

奄美・琉球 世界自然遺産推薦書（ドラフト案）目次¹

1. 推薦地の概要	1
2. 推薦地の説明	11
2. a. 遺産の説明	11
2. a. 1. 地質・地形	11
2. a. 1. 1. 奄美・琉球の地質・地形の概要	11
2. a. 1. 2. 中琉球弧と南琉球弧の地形発達史	14
2. a. 1. 3. 各島の地質・地形の特徴	15
2. a. 2. 気候	18
2. a. 2. 1. 湿潤な亜熱帯ーモンスーンと黒潮の影響	18
2. a. 2. 2. 奄美・琉球の気温・降水量	21
2. a. 2. 3. 台風の常襲地域	23
2. a. 2. 4. 雲霧帯の形成	25
○コラム：世界屈指の暖流・黒潮	26
2. a. 3. 植物	28
2. a. 3. 1. 植生の特徴	28
2. a. 3. 2. 各地域の植生	29
2. a. 3. 3. 特徴的な植生	30
2. a. 3. 4. 植物相	37
2. a. 3. 5. 進化の舞台としての琉球列島	39
2. a. 3. 6. 絶滅危惧植物の保全において重要な地域	43
2. a. 4. 動物	49
2. a. 4. 1. 陸生哺乳類	51
2. a. 4. 2. 鳥類	71
2. a. 4. 3. 爬虫類	82
2. a. 4. 4. 両生類	89
2. a. 4. 5. 陸水生魚類	97
2. a. 4. 6. 昆虫類	103
2. a. 4. 7. 淡水甲殻十脚類	116
2. a. 5. 小規模な島嶼における、高次捕食者の非常に少ない特異な生態系	121
2. a. 6. 地史と陸生生物の動向ー大陸島における生物の隔離と種分化	125
2. b. 歴史と変遷	131
2. b. 1. 歴史	131
2. b. 2. 人間とのかかわり（産業）	137
2. b. 2. 1. 農業	137
2. b. 2. 2. 林業	139

¹（編注）ドラフト案の記述については資料の収集を進めながら検討を行っているものであり、今後大幅な加筆・修正が生じる可能性がある。

○コラム－スダジイが優占する森林の高い回復力	145
○コラム－杣山制度	148
○コラム－地域住民の伝統的な自然・風景認識	149
2. b. 2. 3. 水産業	151
2. b. 2. 4. 観光	151
3. 価値の証明	151
3. 1. a. 遺産の概要	151
3. 1. b. 該当するクライテリア	153
3. 1. c. 完全性に関する記述	157
3. 1. c. 1. 主要な要素の包含	157
3. 1. c. 2. 適切な範囲と面積	157
3. 1. c. 3. 開発その他の悪影響を受けていない	157
3. 1. c. 4. 連続性のある資産としての推薦の妥当性	158
<u>3. 1. e. 保護管理の要件</u>	159
3. 2. 比較解析	160
3. 2. 1. 生態学的・生物学的過程と生物多様性に関する比較	160
3. 2. 1. 1. 国内比較	160
3. 2. 1. 2. 進化の生態学的・生物学的特徴に関する比較	161
3. 2. 1. 3. 生物の種数・固有種数に関する比較	167
4. 保全状況と影響要因	182
4. a. 現在の保全状況	182
4.a.1. 植物	182
4.a.1.1. 常緑広葉樹林（亜熱帯多雨林）	182
4.a.1.2. 固有の希少植物等	183
4.a.2. 動物	185
4.a.2.1. 哺乳類	185
4.a.2.1.1. アマミノクロウサギ	185
4.a.2.1.2. イリオモテヤマネコ	188
4.a.2.1.3. トゲネズミ属	190
4.a.2.1.4. ケナガネズミ	194
4.a.2.2. 鳥類	197
4.a.2.2.1. アマミヤマシギ	197
4.a.2.2.2. オオトラツグミ	200
4.a.2.2.3. ノグチゲラ	202
4.a.2.2.4. ヤンバルクイナ	203
4.a.2.2.3. カンムリワシ	205
4.a.2.2.4. ルリカケス	206
4.a.2.2.5. アカヒゲ	208

4.a.2.3.	爬虫類	210
4.a.2.3.1.	トカゲモドキ種群	210
4.a.2.3.2.	リュウキュウヤマガメ	212
4.a.2.4.	両生類	213
4.a.2.4.1.	イシカワガエル種群	213
4.a.2.4.2.	<i>Babina</i> 属 (オットンガエル、ホルストガエル)	215
4.a.2.4.3.	ナミエガエル	217
4.a.2.4.4.	ハナサキガエル種群	218
4.a.2.4.5.	イボイモリ	221
4.a.2.5.	昆虫類	223
4.a.2.5.1.	ヤンバルテナガコガネ	223
4. b.	影響要因	224
4.b.(i)	開発圧力	224
4.b.(i).1.	道路整備 (林道を含む)	224
4.b.(i).1.1.	道路整備による地形等の環境変化への対応	225
4.b.(i).1.2.	動物の交通事故や生息地の分断等への対応	226
4.b.(i).1.3.	違法採集者の侵入への対応	230
4.b.(i).2.	河川・ダム整備	231
4.b.(i).3.	農地整備	232
4.b.(i).34.	森林施業	232
4.b.(ii)	環境圧力	233
4.b.(ii).1.	外来動物の侵入	233
4.b.(ii).1.1.	ファイリマングース	233
4.b.(ii).1.2.	ノイヌ、ノネコ	241
4.b.(ii).1.3.	ノヤギ	245
4.b.(ii).1.4.	その他の外来動物	246
4.b.(ii).2.	外来植物の侵入	249
4.b.(ii).3.	遺伝的攪乱	250
4.b.(iii)	自然災害と予防策	253
4.b.(iii).1.	気候変動	253
4.b.(iii).2.	地震・津波	254
4.b.(iv)	世界遺産地域への責任ある訪問	256
4.b.(iv).1.	過去数年の観光統計と主要な利用形態	256
4.b.(iv).2.	想定環境容量及び来訪者管理の計画	262
4.b.(v)	遺産地域及びバッファゾーン内の居住者数	264
5.	保護管理	
5. a.	所有権	
5. b.	法的地位	

5. c. 保護措置と実施方法
5. d. 推薦地のある地域に関する計画
5. e. 遺産地域の管理計画またはその他の管理システム
5. f. 資金源と額
5. g. 保護管理技術の専門性、研修の供給源
5. h. 来訪者のための施設とインフラストラクチャー
5. i. 公開・普及啓発に関する方針と計画
5. j. 職員数（専門家、技術、維持）
6. モニタリング
 6. a. 保全状況の主要指標
 6. b. モニタリングのための行政措置
 6. c. 過去の調査結果
7. 記録
8. 管理当局の連絡先
9. 国の代表のサイン

1. 推薦地の概要

1. a. 国名 日本
1. b. 地域名 鹿児島県、沖縄県
1. c. 遺産名 奄美・琉球
1. d. 緯度経度

緯度経度 中心 N 25° 46' 35" , E 127° 10' 41"

※構成要素4地域の緯度経度等は下記の別表に示す。表は推薦区域が確定後に作成。

推薦地の「奄美・琉球」は、日本列島の九州南端から台湾の間に、約1200kmにわたって弧状に点在する、約70の有人島を含む大小900以上の島で構成される南西諸島の一部である(図●)。

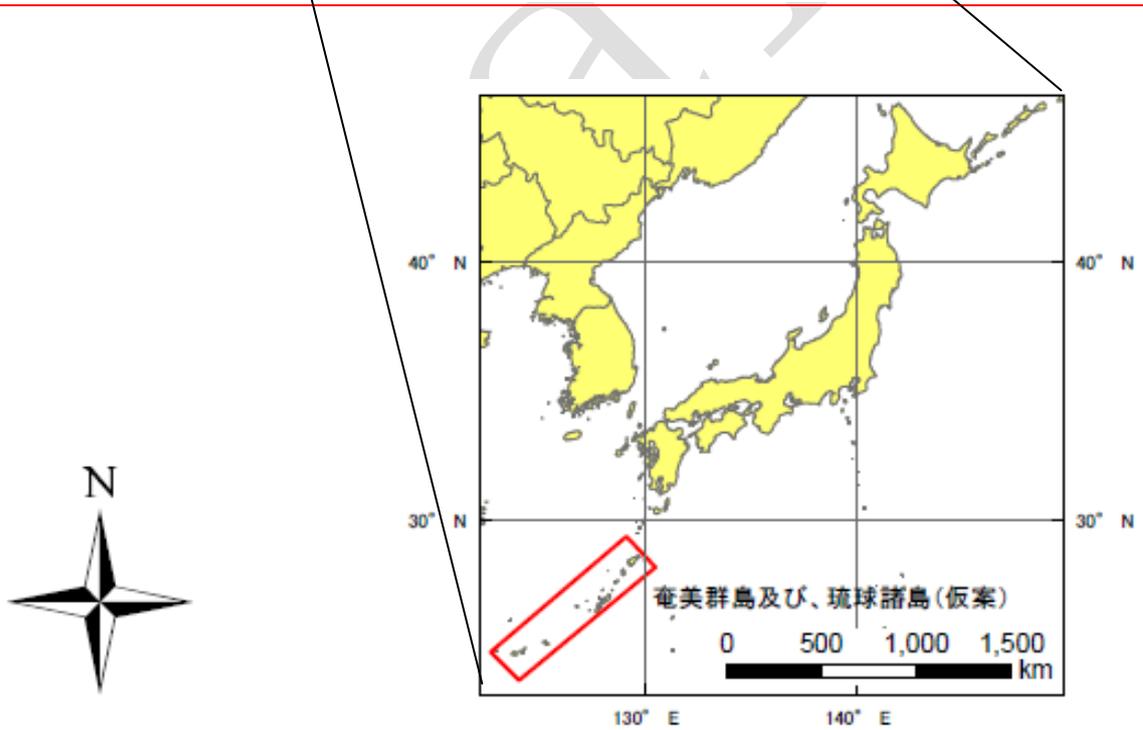
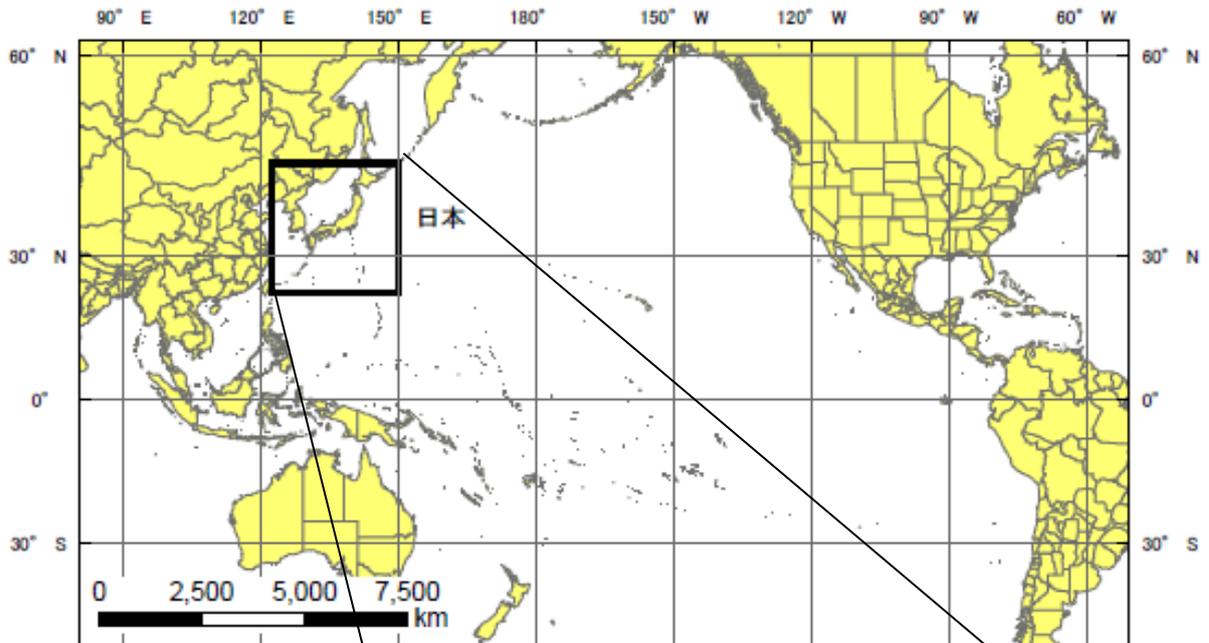
また南西諸島は、地形学、地質学や生物地理学などの研究分野では、島弧を深く分断するトカラ構造海峡と、約250kmにわたる顕著な無島海域である慶良間海裂を境界に、北から順に、北琉球、中琉球、南琉球と呼ばれることが多い(図●)。

推薦地「奄美・琉球」は、南西諸島のうちトカラ構造海峡を境に生物地理区が大きく異なる北琉球を除き、奄美群島に属する奄美大島と徳之島、琉球諸島の沖縄諸島に属する沖縄島北部、琉球諸島の八重山列島に属する西表島の、中琉球と南琉球の4つの島・地域で構成されるシリアル資産である(表●)。

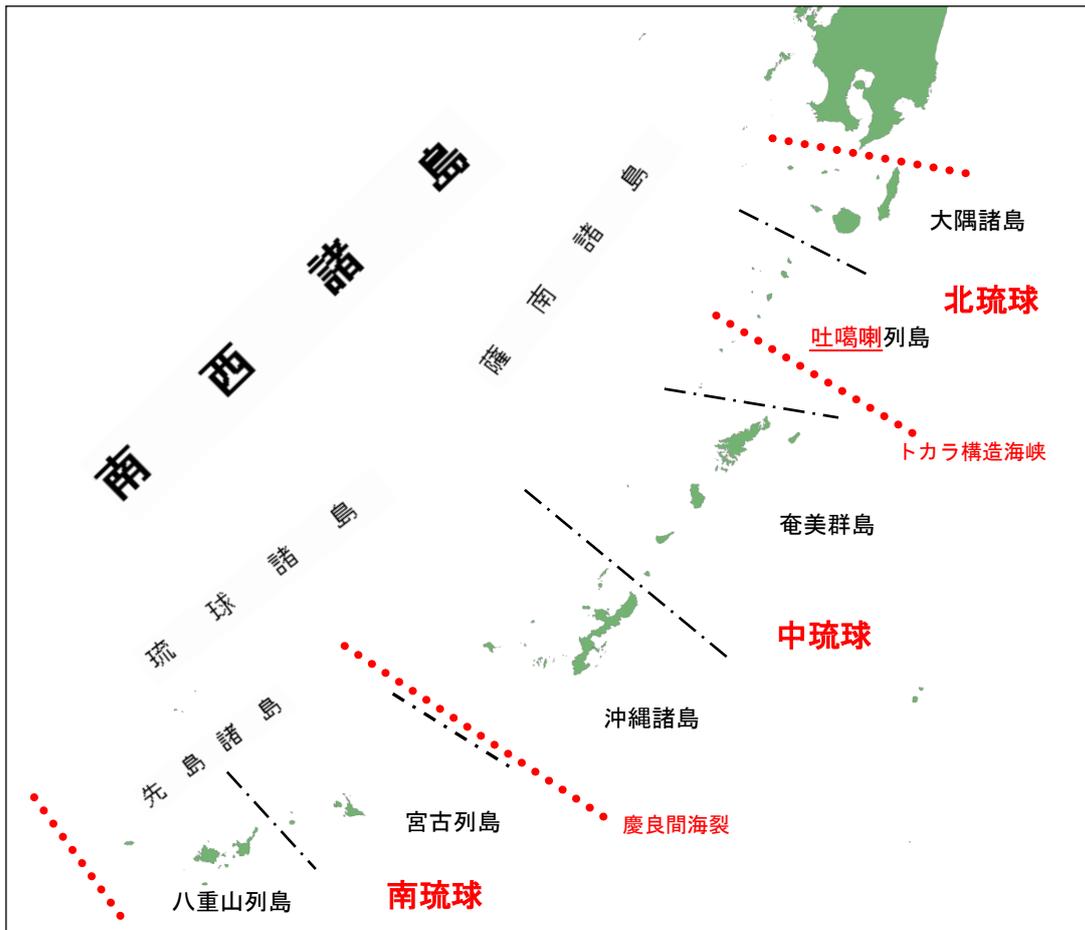
表● 推薦地の緯度経度と面積 (※緯度経度は仮置き。推薦区域が確定後に作成)

ID	構成要素の名称	地域/地区	中央部の緯度経度	各推薦要素の面積 (ha)	緩衝地帯の面積 (ha)	地図番号
001	奄美大島	奄美群島 (鹿児島県)	N 28° 19' 39" E 129° 26' 04"			
002	徳之島	奄美群島 (鹿児島県)	N 27° 48' 05" E 128° 56' 33"			
003	沖縄島北部	沖縄諸島 (沖縄県)	N 26° 42' 57" E 128° 13' 05"			
004	西表島	八重山諸島 (沖縄県)	N 24° 20' 47" E 123° 49' 47"			
			総面積 (ha)	ha	ha	

○奄美・琉球の位置図（世界レベル，日本レベル） ※作業中



図● 奄美群島及び琉球諸島の位置図
※作業中仮置き（世界レベル，日本レベル）



図● 南西諸島の島嶼とその地域名称 ※作業中仮置き
国土地理院による名称（黒字・線）に、地学・生物学等で用いる北・中・南琉球の区分（赤字・線）を加えた。

1. e. 推薦地の範囲図

推薦地は、大陸島としての形成史を反映した生態系、多くの固有種や国際的な絶滅危惧種など優れた自然環境を有する陸域を中心とした地域であって、厳正な法的保護規制のある範囲を推薦地とした。推薦地の範囲を図 1-3~4 に示した。また、法的保護の規制状況を図 1-5 に示した。

1. F. 推薦地の面積

○構成要素 4 地域の名称、地域、緯度経度、面積、緩衝地帯、合計面積（前掲の別表●）

※推薦区域の決定後に具体的な面積や記述を追加して作成。

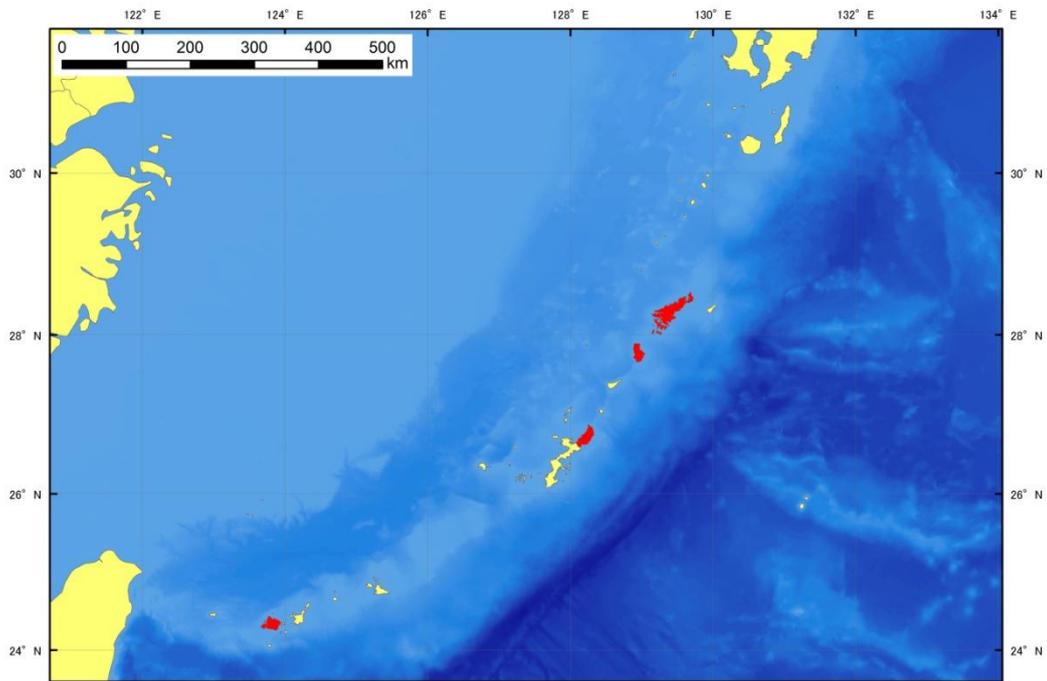
推薦地の陸域の面積は、奄美大島が約●●km²㎡、徳之島が約●●km²、沖縄島北部が約●●km²㎡、西表島が約●●km²㎡であり、これらの合計面積は約●●km²である。(1.dを参照)。

いずれの島も有人島であるため、居住地等は推薦地に含めていない。奄美大島、徳之島、沖縄島北部（やんばる 3 村）²、西表島における推薦地の占める割合はそれぞれ約●%、約●%、約●%、約●%である。

※以下、管理計画等の策定後に、緩衝地帯を設ける場合の範囲や管理計画が対象とする範囲等について記述。

² ここでは、推薦区域を含む国頭村、大宜味村、東村を指す。

○奄美・琉球の位置図（南西諸島レベル） ※作業中仮置き



図● 南西諸島における推薦地4地域の位置図

○推薦地の範囲図（※図は仮置きで、今後の検討による。）

※推薦区域等の決定後に具体的な区域線を表示して作成

- ・遺産地域全体を示す 1/25,000 地形図（原図添付）。
- ・遺産推薦地の境界と緩衝地帯を明確に示す。



凡例

0 10 20 30 km

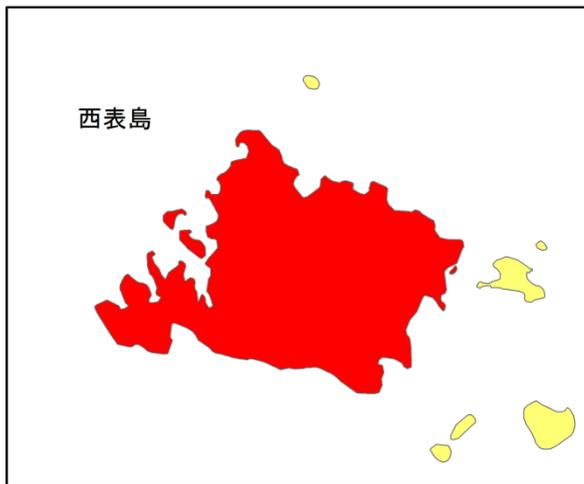
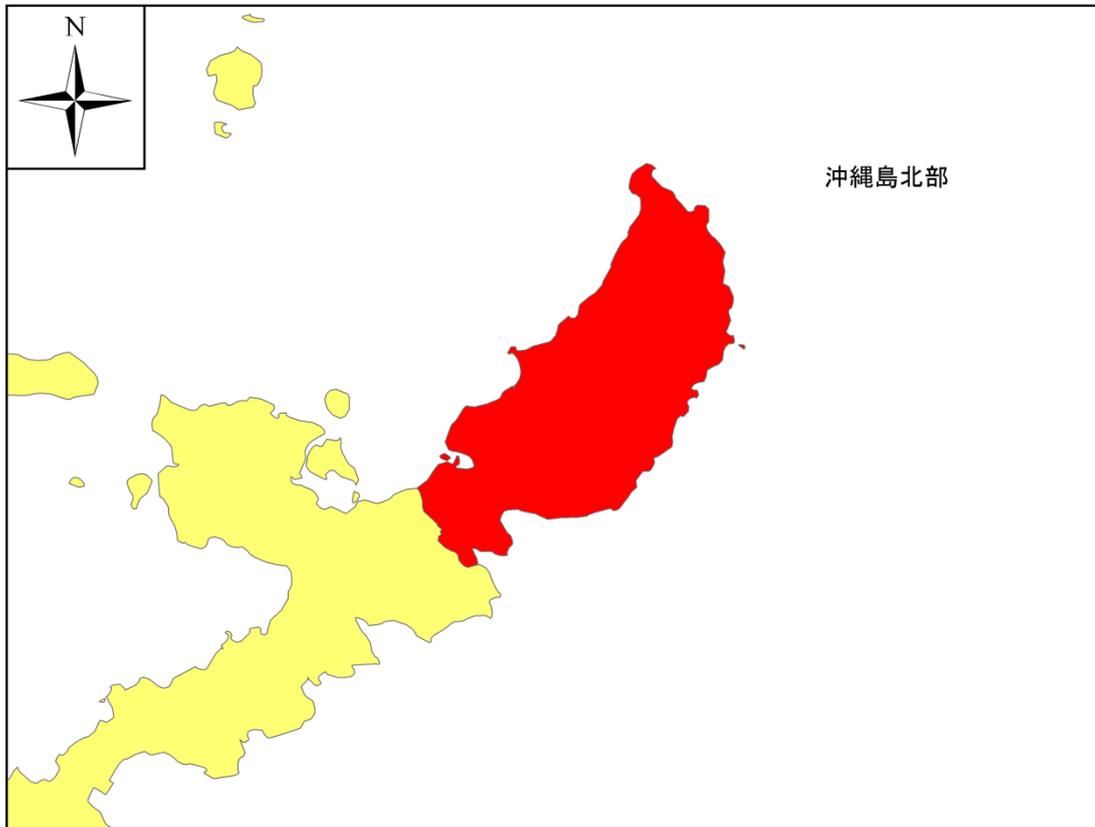
図● 推薦地の範囲（奄美大島、徳之島）

（出典：国土地理院の数値地図 25000（地図画像））

○推薦地の範囲図（※図は仮置きで、今後の検討による。）

※推薦区域等の決定後に具体的な区域線を表示して作成

- ・遺産地域全体を示す 1/25,000 地形図（原図添付）。
- ・遺産推薦地の境界と緩衝地帯を明確に示す。



凡例

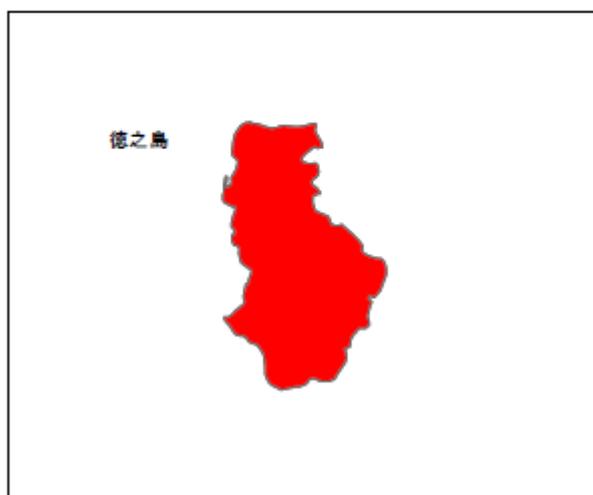
0 10 20 30 km

図● 推薦地の範囲（沖縄島北部、西表島）
（出典：国土地理院の数値地図 25000（地図画像））

○法的規制状況図（※図は仮置きで、今後の検討による。）

※保護担保措置の決定後に具体的な区域線を表示して作成

・奄美大島及び徳之島にかかる保護担保措置の種類と区域を示す。



凡例



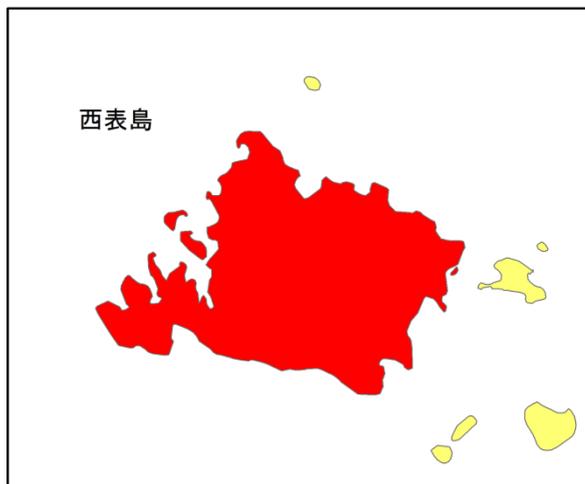
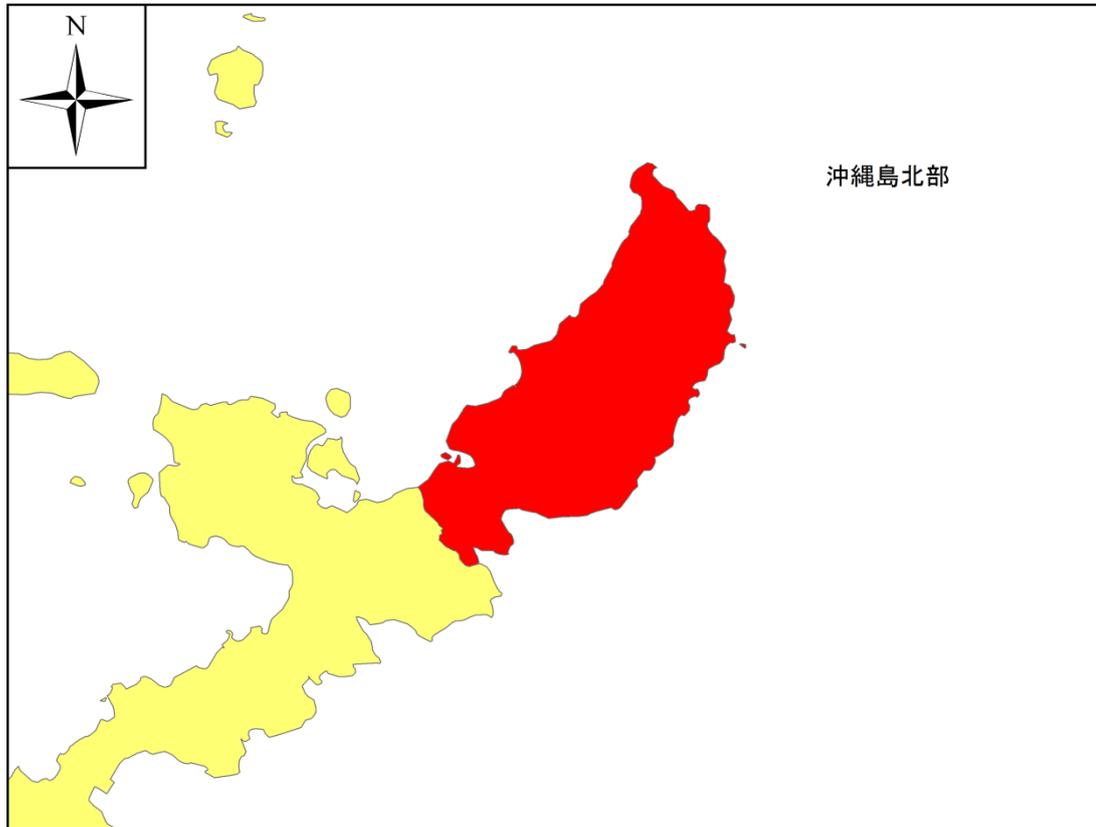
図● 法的規制状況（奄美大島、徳之島）

（出典：国土地理院の数値地図 25000（地図画像））

○法的規制状況図（※図は仮置きで、今後の検討による。）

※保護担保措置の決定後に具体的な区域線を表示して作成

・沖縄島北部及び西表島にかかる保護担保措置の種類と区域を示す。



凡例

0 10 20 30 km

図● 法的規制状況（沖縄島北部、西表島）
（出典：国土地理院の数値地図 25000（地図画像））

○管理計画の主な対象範囲（※今後の検討による）

DRAFT

2. 推薦地の説明

2. a. 遺産の説明

推薦地「奄美・琉球」を含む中琉球と南琉球の島々は亜熱帯海洋性気候に属し、いくたびかの地史的な変遷をへて世界的にみても比類のない多様性に富んだ自然環境を呈している。

中琉球と南琉球の島々は、推薦地の奄美大島や徳之島、沖縄島北部や西表島などに代表される新生代第三紀以前の古い地層を含み山地森林の発達した島々と、喜界島や沖永良部島、宮古島などに代表される新生代第四紀琉球石灰岩に被われた比較的平坦で鍾乳洞や地下水系、海成段丘などが発達した隆起サンゴ礁の島々で構成されている。

近傍を黒潮が流れるこれらの島々は造礁サンゴに囲まれ、サンゴ礁生物の遺骸を起源とする砂浜、河口域のマングローブ林、海浜植生、低地林、山地林などの多様な生態系で構成され、さらには毎年通過する台風³による影響も加えて、それぞれの島や環境に応じた多様な自然的景観を形成している。そして、北方系と南方系の動植物が混在し、多くの固有種、固有亜種が生息する生物多様性に富んだ地域を形成している。

2. a. 1. 地質・地形

2. a. 1. 1. 奄美・琉球の地質・地形の概要

推薦地を含む奄美群島と琉球諸島は、九州と台湾の間に位置し、北東から南西方向に弧状につながる長さ約 800km の島嶼群である。~~最も面積が大きいのが沖縄島で、以下、奄美大島、西表島、徳之島と続く。~~

推薦地は、奄美群島に属する奄美大島と徳之島、琉球諸島の沖縄諸島に属する沖縄島、琉球諸島の先島諸島に属する西表島の 4 つの島である。最も面積が大きいのが沖縄島で、以下、奄美大島、西表島、徳之島と続く。

この弧状列島は琉球弧と称される島弧でユーラシアプレートの東端、フィリピン海プレートとの接点に位置し、フィリピン海プレートのユーラシアプレート下方への沈み込みに伴う地殻変動などにより誕生した。琉球弧は奄美大島、徳之島、沖縄島及び西表島を通る外弧隆起帯と、火山フロントに相当するトカラ火山列の 2 列の島列を持つ。外弧の東側には陸棚（前弧斜面）が広がり、さらに東側には琉球弧に平行する琉球海溝があり、ここではフィリピン海プレートが北西から西北西方向に年 4~6cm の速度でユーラシアプレートの下へと沈み込んでいる。琉球弧の西側には背弧海盆である琉球内弧斜面がある。琉球内弧斜面は幅約 200km、長さ約 1,100km の海盆で、フィリピン海プレートの沈み込みにより生じたリフト帯である。琉球内弧斜面の西側は東シナ海大陸棚となっている。これら平行的に分布する構造帯は典型的な島弧-海溝系を形成している。

³ 日本の気象庁では、南太平洋や南シナ海の熱帯海域に発生する熱帯低気圧のうち、中心付近の最大風速が秒速 17.2m (34 ノット) 以上に達したものを「台風」と呼ぶ。なお、世界の熱帯低気圧の名称は、「タイフーン (typhoon)」や「ハリケーン」などのように地域ごとに異なるが、その基準はいずれも秒速 64 ノット (32.9m/s) 以上であり、これは気象庁の「強い台風」以上に相当する。

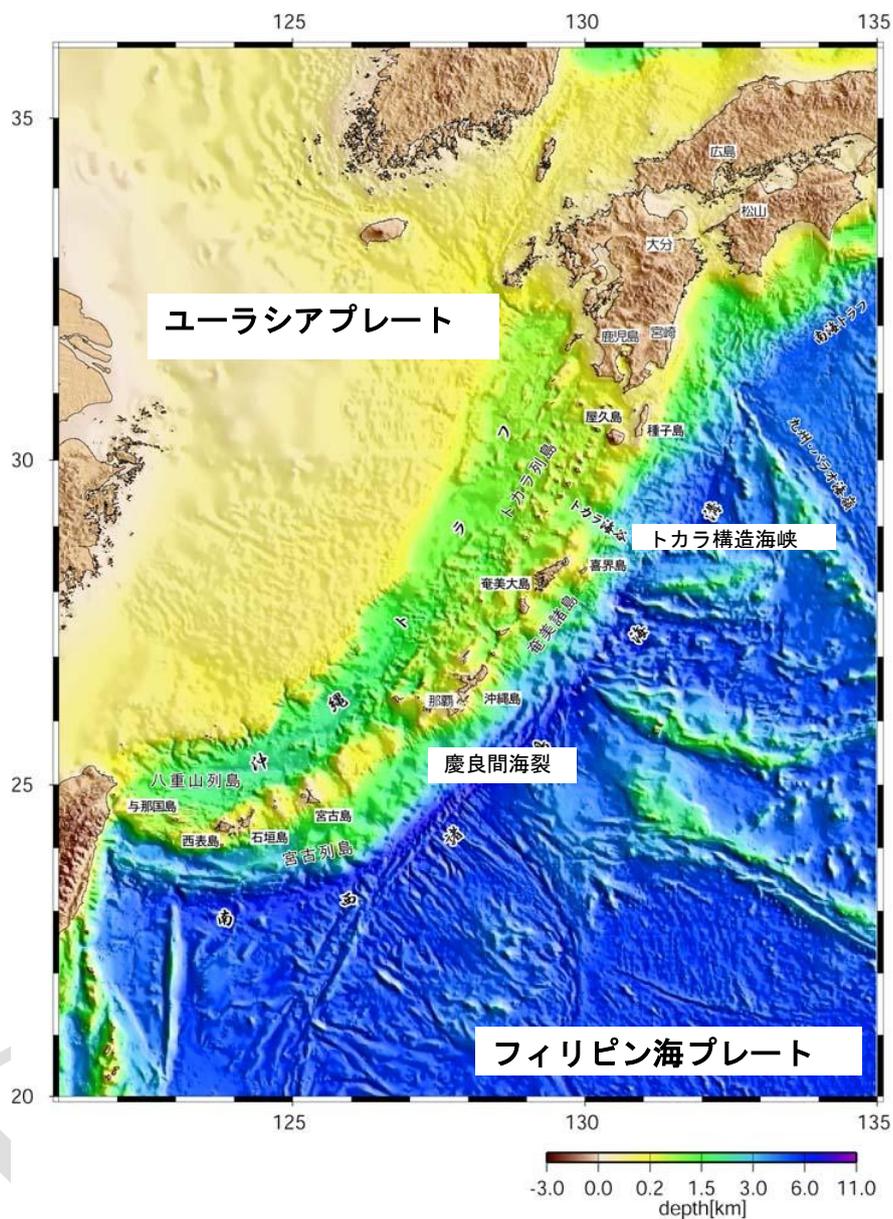
琉球弧は、ジュラ紀～古第三紀にはユーラシア大陸の東縁にあり、太平洋プレートの沈み込みにより形成された付加体が琉球弧の基盤を作っている。その後、中期中新世頃にフィリピン海プレートがユーラシアプレート下方に沈み込むようになり、それによりリフト帯（琉球内弧斜面）を生じて琉球弧が成立した。その後、琉球内弧斜面がさらに拡大し、台湾と琉球弧の間に与那国海峡が形成された。その一方、琉球弧が南西方向へ引っ張られ、それにより、琉球弧の一部が横ずれを伴う正断層により沈降し、トカラ構造海峡（~~トカラギャップ~~）と~~ケラマ~~慶良間海裂（~~ケラマギャップ~~）を形成した。

トカラ構造海峡トカラギャップと慶良間海裂ケラマギャップの水深は 1,000m 以上、幅は 50km 以上あり、琉球弧を地質構造的及び生物地理学的に分断している。これにより琉球弧は北から南へ北琉球、中琉球、南琉球の 3 地域に区分される。

中琉球は、トカラギャップトカラ構造海峡から慶良間海裂ケラマギャップまでの地域で、奄美群島と沖縄諸島が含まれる。主に、ジュラ紀から古第三紀の付加体や古第三紀の前弧海盆堆積物、白亜紀から新第三紀の深成岩、後期中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩、新第三紀から第四紀の火山岩からなる。

南琉球は、慶良間海裂ケラマギャップから与那国海峡までの地域で、先島諸島が含まれる。主に、中生代の変成岩やジュラ紀の付加体、古第三紀の深成岩、中期中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩が堆積する。

北琉球は大隅海峡とトカラギャップに囲まれる範囲で、推薦地外の屋久島や種子島等が含まれる。主に中新世の深成岩、古第三紀の付加体とオリストストローム、中新世の浅海成堆積物、第四紀火山からなる。生物相は九州と共通する部分が多く、推薦地とは異なる。



図● 「奄美・琉球」周辺の海底地形図

出典：「地震調査研究推進本部地震調査委員会（平成16年2月27日）、日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について」より。日本近海30秒グリッド水深データ（MIRC-JTOPO 30）を使用。

2. a. 1. 2. 中琉球と南琉球の地形発達史

<図● 琉球弧の発達史を示す図を挿入>

1) 白亜紀 (145~66Ma) ~古第三紀 (66~22.03Ma) ~前期中新世 (22.03~15.97Ma) ^{4,5}

琉球弧の基盤岩は、主に白亜紀~前期中新世にかけて海洋プレートの沈み込みに伴って形成された岩石である。この時期には、現在の琉球弧はユーラシア大陸の東縁にあり、大陸の一部であった。南東側からは海洋プレートであるクラプレートが、続いて太平洋プレートが、ユーラシアプレートの下に沈み込んでおり、それに伴って付加体が形成された。また、この間に海洋プレートの沈み込みに伴う変成岩の形成や花崗岩の貫入、火山活動等も起きた。

なお、始新世 (49-40Ma) にはフィリピン海盆が拡大し、フィリピン海プレートが接するようになったが、プレートの沈み込みは起きず、地殻変動は静穏であったと考えられている。

2) 中期中新世 (15.97~11.62Ma)

中期中新世には、当地域はまだ大陸縁にあり、南琉球の周囲に浅海が広がる環境であった。西表島などには、この頃に堆積した礫岩、砂岩、泥岩、砂泥互層を主体とし石炭層、砂質石灰岩などを挟む八重山層群が地表や海底に分布する。八重山層群は、大陸棚上の内側陸棚以浅で堆積を開始し、後期には汽水域から陸域へと浅海化したと推定されている。

3) 後期中新世 (11.62~5.333Ma) ~鮮新世 (5.333~2.58Ma)

この時期は、大陸縁から島弧へ移行する大規模な変動期である。

当初、当地域は大陸縁にあり、現在の東シナ海から琉球列島一帯では沈降あるいは汎世界的な海水準の上昇により、一部の陸地を残して海進が起きた。それにより、砂岩、泥岩、砂泥互層からなる陸源性細粒堆積物を主体とする島尻層群が 9~2Ma 堆積した。その大半は鮮新世の堆積物である。

一方、この時期に、それまで大きな動きの無かったフィリピン海プレートが琉球海溝に沈み込み始めた (6あるいは10Ma)。この沈み込みにより 6~3Ma 中新世後期~鮮新世には琉球内弧斜面が開き始め、トカラ構造海峽トカラギャップと慶良間海裂ケラマギャップが形成され、島弧が成立した。また、与那国海峽が形成されて与那国が台湾から分離したと推定されている。

6

4) 更新世 (2.58~0.0117Ma)

⁴ Ma : 地質年代の単位。1Ma=100 万年前。

⁵ (編注) 各地質時代について、ISC による年代を記載。具体的年代を記すことで、記載した現象がその年代に確実に起きたと読み取られる恐れがある。このように記載しても良いか、要確認。

⁶ 各イベントについて地学的に確実に順序が判明していないので、ここでは順序を明確にせず、2. a. 6. 地史と陸生生物の動向で推定として触れる。

更新世初期には、琉球内弧斜面の拡大がさらに進み、ユーラシア大陸からの土砂が琉球内弧斜面にトラップされるようになった。また、与那国海峡の拡大も進み、黒潮が背弧側に流入するようになったと推定されている。このような環境の変化により、琉球弧周辺の海域では、泥質堆積物（島尻層群）が堆積する環境から、陸源碎屑物供給量の減少と浅海化と共に浅海性生物源堆積物の増加が起き、造礁サンゴの生育に適した環境へと変化したと推定されている。

なお、奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島などの古第三紀より古い基盤岩の島は、この時期は陸上であったと考えられる。

約 1.8Ma 頃に背弧側に黒潮が流入するようになり、1.5～1.7Ma 頃から中琉球弧と南琉球弧の多くの島にはサンゴ礁が形成されるようになった。

この時期の堆積物はサンゴ石灰岩や浅海性碎屑物からなる琉球層群で、1.71～1.39Ma 頃に堆積を開始した。更新世のうち 1.65～0.95 Ma 頃には、サンゴ礁の形成が局所的に始まり、その後、琉球内弧斜面の拡大が進むにつれて形成域が広い範囲に拡大した。前期更新世の最後期（0.95Ma）以降には、琉球弧の全域にサンゴ礁が広がり、海水準変動に応じて繰り返しサンゴ礁複合体堆積物が形成された。特に中琉球弧では中期更新世までの琉球層群が厚く堆積しており、中期更新世（0.41 Ma）以降の堆積物は、八重山列島を含めて広い範囲に形成された。

2. a. 1. 3. 各島の地質・地形の特徴

奄美群島と琉球諸島の島々は、形成過程、規模、形態などからいくつかのタイプに分けることができる。特に非火山性の外弧隆起帯の島に関しては、標高が比較的高く山地や丘陵地からなる島と、標高が比較的低く島の頂部までサンゴ礁段丘が発達する島に大きく分けられる。このうち、前者は島の形成年代が古く、島弧成立以前の生物群集の特徴を残している。推薦地の 4 **地域島**はいずれもこのタイプの島である。

1) 奄美大島

奄美大島は、北北東の屋久島からトカラ構造海峡を挟んで約 200km、南西の徳之島から約 ~~45110~~45110km の位置にある。

奄美大島は、面積が 713km² で⁷、琉球弧の中では沖縄島に次ぐ大きな島である。最高所の標高が 694m（湯湾岳）で起伏が比較的大きく、谷が入り組み、地形が複雑であるが、山稜部には標高 300m 前後の浸食小起伏面が広がっている。島の周囲はリアス海岸が発達して複雑で、海成段丘と低地はわずかに分布するのみである。海成段丘は島の北東部に分布しており、後期更新世以降に東側が隆起して傾動している。

奄美大島は主に中生代の付加体の岩石からなり、中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩は殆ど分布しない。島の西部はジュラ紀の付加体で、チャート、玄武岩、石灰岩、砂岩の岩塊と泥岩基質からなる混在岩相の堆積物である。中部から東部は、泥岩、玄武岩類、砂岩、砂岩泥岩互層、タービダイト等からなる白亜紀の付加体が広く分布する。笠利半島には始新世のタービダイトを主体とする前弧海盆堆積物が分布する。

⁷ 国土地理院の H25 全国都道府県市区町村別面積調より引用。以下各島同様。

2) 徳之島

徳之島は奄美大島の南西約 45km に位置し、南西の沖縄島から約 110km 離れている。~~その間には沖永良部島（面積 94km²）があるが、最高所の標高は 246m と低い。~~

徳之島の面積は 248km² で、最高所の標高は 645m（井之川岳）である。島の中部から北部が山地で、その周囲の南部から西部にかけては低平な斜面が広く分布しており、海成段丘がよく発達する。

山地とその周囲は、粘板岩や砂岩、玄武岩等を主体とする白亜紀の付加体と、それに貫入した白亜紀末～暁新世の花崗岩類が露出する。付加体の大半は花崗岩類の貫入により接触変成作用を受けており、浸食されにくく島として残ったと考えられている。山地の周囲を取り囲むなだらかな地域には、基盤岩のほか、標高 210m 以下には主に中期更新世に堆積したサンゴ礁複合体堆積物（琉球層群）が分布する。

3) 沖縄島

沖縄島は、徳之島の南西約 100km に位置し、南西の宮古島西表島からケラマ海裂を挟んで約 400~~270~~kmにある。

沖縄島は面積 1,208km² の琉球弧最大の島で、北東から南北に細長く延びる形状をしている。島の北部は山地と海成段丘が広く分布し、古第三紀までの基盤岩が露出するのに対し、南部は主に島尻層群や琉球層群などの海成段丘からなり、北部に比べて標高が低く、離水時期が新しい。

推薦地は沖縄島の塩屋湾－平良湾を結ぶ線以北の地域である。

沖縄島北部(やんばる)の地形は全体に起伏が大きく、谷が入り組んで複雑である。標高 400m 前後の主稜線が北東－南西方向に延び、最高所は中央に位置する与那覇岳付近で標高 503~~498~~m であり、沖縄島の最高所でもある。標高 240m 以下には数段の海成段丘が発達する。

沖縄島北部やんばるの基盤岩の大部分を占めるのは主に白亜紀の付加体で、黒色片岩や千枚岩、あるいは砂岩や砂岩泥岩互層からなる。また、北端北西側の辺戸岬や大宜味村の一部にはジュラ紀の付加体である石灰岩ブロックなどが分布する。島南部や徳之島とは異なり、中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩は発達しない。

4) 西表島

西表島は、北東の沖縄島から約 400km に位置し、東の石垣島から約 15km、日本の最西端西側の与那国島から約 65km 離れた位置にある。

西表島の面積は 289km²、最高所は標高 470m の古見岳で、東端の一部を除くほぼ全域が標高 300～450m の小起伏面となっている。浦内川、仲間川等の河川は小起伏面の発達する山地を削って樋状の深い谷を形成しており、その河口は潮の干満の影響を受け汽水域が発達し、マングローブ林が分布している。島全体は山地で南岸は海食崖となっているが、河口付近の低地のほか、島の北部から南東部には海成段丘が発達する。

地質は全般に東から北西方向に新しくなる。島の北東隅にはジュラ紀の変成岩や始新世の浅海層と火山岩類が小規模に露出する。西表島の表層地質の大半を占めるのは、中新世（前期～中期中新世）の浅海成～陸源性砕屑岩からなる八重山層群である。この他に、島の北部から南東部にかけて段丘構成層として琉球層群が分布する。

引用文献

- Gungor Ayse, Lee Gwang H., Kim Han-J., Han Hyun-C., Kang Moo-H., Kim Jinho and Sunwoo Don. 2012. Structural characteristics of the northern Okinawa Trough and adjacent areas from regional seismic reflection data: Geologic and tectonic implications. *Tectonophysics*. 522. 198-207.
- 池田安隆. 1977. 奄美大島の海岸段丘と第四紀後期の地殻変動. 地学雑誌. 86. 383-389.
- Iryu Yasufumi, Hiroki Matsuda, Hideaki Machiyama, Werner E. Piller, Terrence M. Quinn and Maria Mutti. 2006. Introductory perspective on the COREF Project. *Island Arc*. 15. 393-406.
- 兼子尚知. 2007. 沖縄島および琉球弧の新生界層序. 地質ニュース. 633. 22-30.
- 川野良信・加藤祐三. 1989. 鹿児島県徳之島深成岩類の岩石学的研究. 岩鉱. 84. 177-191.
- 木庭元晴. 1980. 琉球層群と海岸段丘. 第四紀研究. 18. 189-208.
- 町田洋・太田陽子・河名俊男・森脇広・長岡信治. 2001. 日本の地形 7 九州・南西諸島. 東京大学出版会.
- Miki M., Matsuda T. and Otofujii Y. 1990. Opening mode of the Okinawa Trough: paleomagnetic evidence from the South Ryukyu Arc. *Tectonophysics*. 175. 335-347.
- 中川久夫・土井宣夫・白尾元理・荒木裕. 1982. 八重山群島 石垣島・西表島の地質. 東北大地質古生物研邦報. 84. 1-22.
- 日本地質学会. 2010. 日本地方地質誌 8 九州・沖縄地方. 朝倉書店.
- 斎藤眞・尾崎正紀・中野俊・小林哲夫・駒澤正夫. 2010. 徳之島, 沖永良部島, 硫黄島島の地質—20万分の1地質図幅「徳之島」の刊行—. 地質ニュース. 675. 57-60.
- 山田努・藤田慶太・井龍康文. 2003. 鹿児島県徳之島の琉球層群（第四系サンゴ礁複合体堆積物）. 地質学雑誌. 109 : 9. 495-517.

2. a. 2. 気候

「奄美・琉球」の気候は、「亜熱帯海洋性気候」という亜熱帯地域としては稀な、いわゆる湿潤な気候が特徴である。夏は太平洋高気圧に支配された蒸し暑い晴天が多い一方で、~~熱帯夜が3ヶ月内外も続く。赤道付近の海上で発生する台風の主要経路にあたるため、多量の雨がもたらされる。~~冬はシベリア高気圧の張り出しによって北～北東のモンスーンが卓越し、小雨を交えた曇りがちの日が多い。夏と冬のモンスーンの交代が明瞭であり、その交代期には梅雨と秋雨と呼ばれる長雨の時期が現れる。また、~~周囲を海洋に囲まれているため、気温の変化が小さく、湿度が高い。台風の主要経路に当たっており、しばしばその影響を受ける。そのため推薦地は、亜熱帯地域に位置しながらも降水量は年平均2,000mmを越え、が多いかなり多い。~~また、~~周囲を海洋に囲まれているため、気温の変化が小さく、湿度が高い。~~このような気候は、~~緯度的に亜熱帯に位置すること、長大なヒマラヤ山系を有するユーラシア大陸の東に位置すること、年平均で陸地より2～3度高温な黒潮海流が周辺を流れている地理的条件を反映している~~（山崎ほか編,1989; 沖縄気象台編,1998）。

2. a. 2. 1. 湿潤な亜熱帯—モンスーンと黒潮の影響

地球上の気候帯は一般的に、熱帯、亜熱帯、暖温帯、冷温帯、寒帯に区分される。そのうち、亜熱帯地域は熱帯から温帯へ移行する亜熱帯に位置し、温量指数⁹が180～240の間に分布するといわれ、熱帯より高緯度側の南・北緯20～30度の間に位置する地域が含まれる。さらに、降水量によって湿潤気候と乾燥気候に分けられるが、世界の亜熱帯地域の多くは中緯度乾燥帯に相当し、降水量が少なく乾燥し、~~大部分が雨緑樹林、サバンナ、ステップ、砂漠などの乾燥感系列の植生森林に乏しく草原や乾燥帯となっている~~（清水, 2014）（図2-1）。

~~ユーラシア大陸の東岸は熱帯から亜熱帯、暖温帯を経て、寒帯までほぼ途切れることなく森林が続いている。ユーラシア大陸東岸では、屋久島とトカラ列島の間で温量指数が180になり、ここが亜熱帯の北限といえる。また、台湾とその南東の蘭嶼島の間で温量指数が240となり、亜熱帯の南限といえる。奄美・琉球はこの温量指数が180～240の間に位置するとともに、年間降水量が2000mm以上ある（図2-1）。そのため、奄美・琉球では「温暖で湿潤な亜熱帯地域」を反映して、世界的には稀な亜熱帯多雨林が発達している。これには近傍を流れる暖流の黒潮とモンスーンが大きく影響している。~~

「奄美・琉球」は温量指数が180～240の間に位置するが、近傍を流れる暖流の黒潮とモンスーンが大きく影響し、年間降水量は2000mm以上に達する（図2-21）。そのため、亜熱帯域に多雨林が発達する、世界的にも稀で特異的な地域である。

⁹ 植生の変化と気温との相関関係を表すための指標として、吉良（1945）が提唱した。月平均気温5度を基準として、各月の平均気温の5度との差を累積する。平均気温が5度より高い月の累積が「暖かさの指数」であり、5度より低い月の累積が「寒さの指数」である。これらを合わせて「温量指数」と呼ばれる。

図 2-1 推薦地と同緯度の世界の亜熱帯地域の植生景観（作成中）

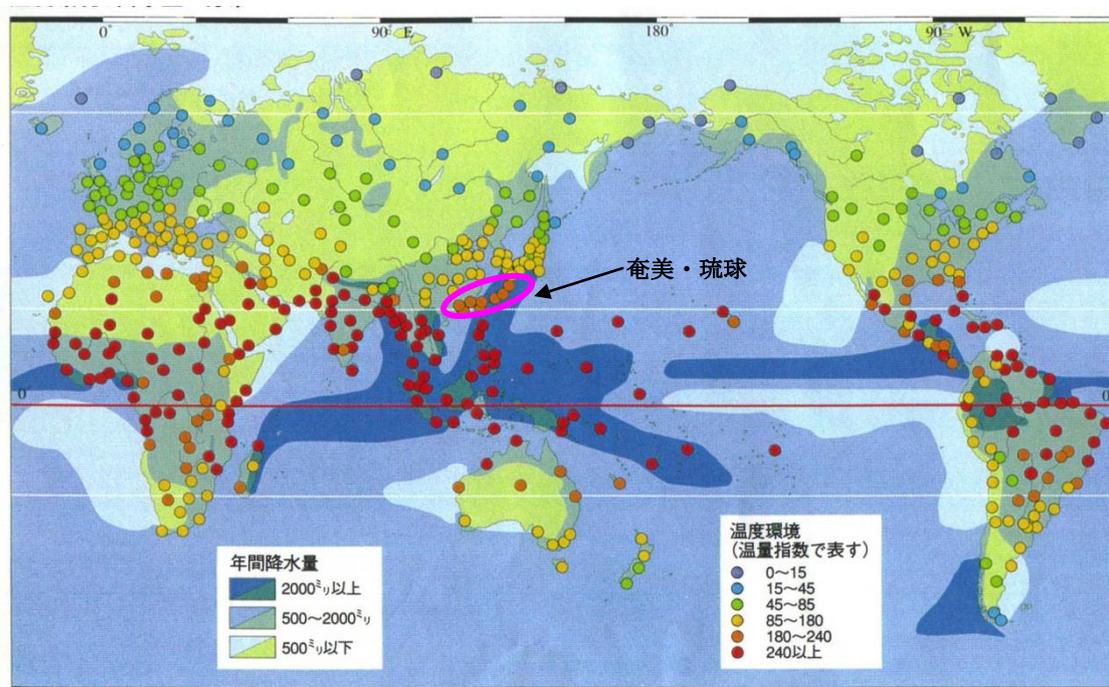


図 2-2 地球上の温度環境と降水量の分布（出典：堀田,1997 より作図）

「奄美・琉球」はユーラシア大陸の東側に位置し、夏は太平洋高気圧から吹き出す南寄りのモンスーンが、冬は大陸高気圧から吹き出す北寄りのモンスーンが卓越している地域である（図 2-2）。これは、ユーラシア大陸から北太平洋にかかる地域の気圧配置を見ると、海陸の熱容量の違いにより、夏は大陸が早く暖まって低圧部となり、海洋からの風が吹くが、冬になると大陸が早く冷えて冷たい気団ができ、高気圧となって海洋へ冷たい気団が吹き出すためである（高橋・宮澤,1980）。

夏には、太平洋上を広く覆う北太平洋高気圧が発達し西太平洋方面へ張り出してくる。「奄美・琉球」はこの高気圧の西の縁にあり、南東から南寄りのモンスーンが吹き、暖かく湿った空気を運ぶため、夏には高温・多湿な気候となる（沖縄気象台（編）,1998）（図 2-2 右）。また、太平洋の南の海上で発生した台風は北太平洋高気圧の南縁に沿って西へ進む。「奄美・琉球」は、夏には北太平洋高気圧の西端にあたるため、台風の通り道になりやすい。~~日本本土の台風接近数の年平均値 5.5 回に対し、「奄美・琉球」は 7.6 回となっている（気象庁データ, 1981 年～2010 年）。~~

一方、冬には、シベリア地方で激しい放射冷却によって冷やされた空気が溜まり、寒気団が形成される。シベリアの南には東西に連なるヒマラヤ山系があり、これが障壁となって寒気を滞留させ、強いシベリア高気圧が発達する。また、カムチャツカ地方周辺海域ではアリュー

シヤン低気圧が発達し、この両者が相まって西高東低の気圧配置が強まり、北寄りのモンスーンがもたらされる（沖縄気象台（編）,1998；山崎ほか（編）,1989）（図 2-2 左）。

「奄美・琉球」では、島々の西側（東シナ海側）に暖流の黒潮が流れており、北寄りのモンスーンが海洋上を渡る間に黒潮で暖められるため、冬も比較的暖かく最低気温は 10℃以上になり、ほぼ同緯度の福州と比べると 5℃近くも高く、より南に位置する香港と同程度になっている（沖縄気象台（編）,1998；山崎ほか（編）,1989；高良・佐々木,1990）（図 2-2）。

さらに、春から夏への移行期に現れる特徴的な季節現象として、梅雨が挙げられる。「奄美・琉球」では例年 5 月中旬から 6 月にかけての約 40 日間続く（山崎ほか（編）,1989）。5 月になると北太平洋高気圧の勢力が次第に弱まり、高温多湿な南西のモンスーンがインド洋から中国南東部を経て「奄美・琉球」付近に流入するようになり、北の冷たい気団との境界に梅雨前線が形成される。また、前線上を進む低気圧が東シナ海に進むと北太平洋高気圧の縁を回り込んでくる暖かく湿った南東の気流も加わり、大雨がもたらされる（沖縄気象台（編）,1998）。

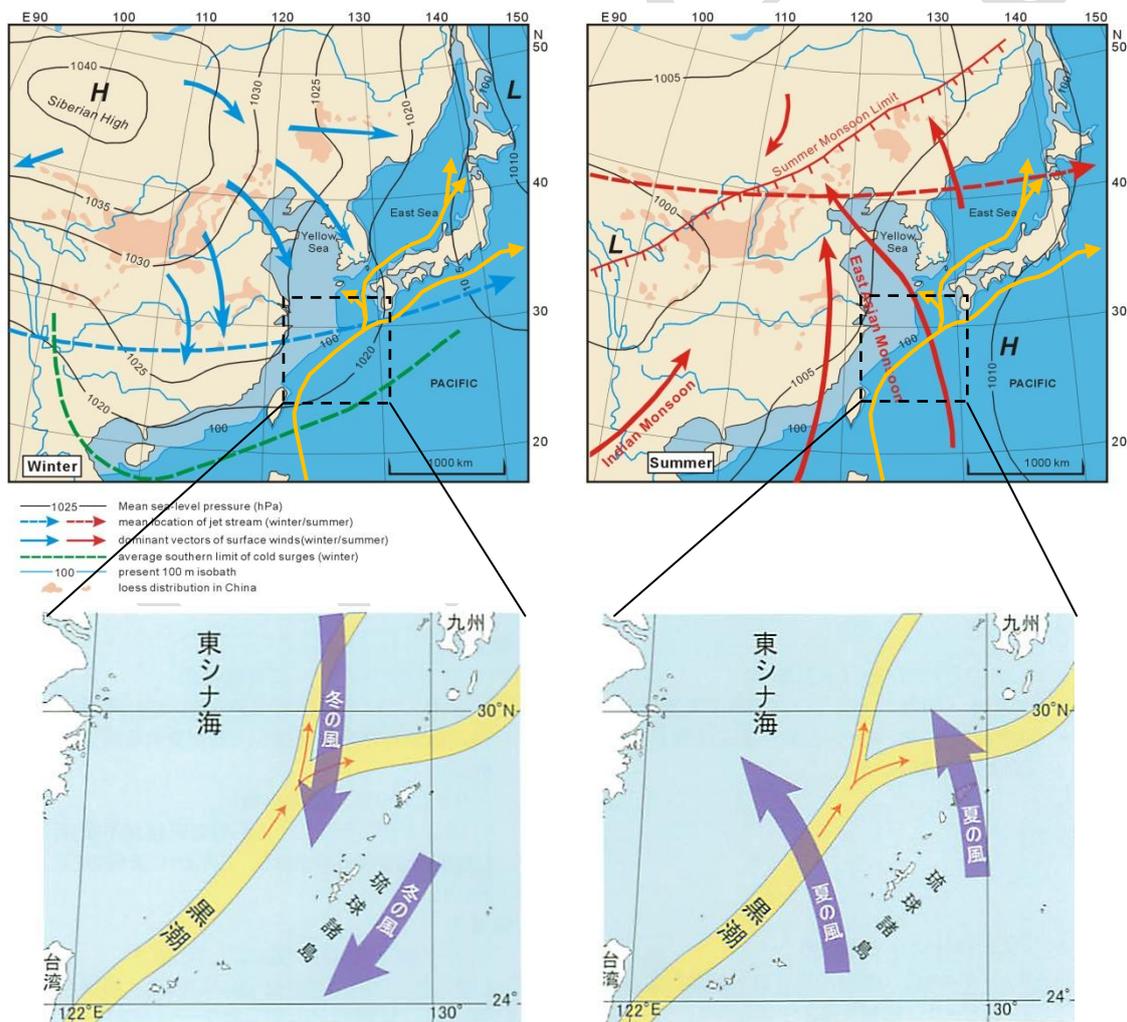


図 2-2 「奄美・琉球」における夏季・冬季の気圧配置とモンスーンの関係。左：冬の気圧配置、右：夏の気圧配置（出典：上：Yi, 2011 に追記。下：高良・佐々木,1990 をもとに作成）

2. a. 2. 2. **奄美・琉球の気温・降水量**

推薦地は南北約 800km にわたり、東シナ海と太平洋の間に点在する 4 つの島からなり、いずれも亜熱帯気候に属する。

表 2-1 推薦地の気温・降水と日本本土（東京）との比較

	奄美大島	徳之島	沖縄島北部	西表島	日本本土 (東京)
年平均気温(°C)	21.6	21.6	20.7	23.7	16.3
最暖月平均気温(°C) ^{※1}	28.7	28.2	26.7	28.9	27.4
最寒月平均気温(°C) ^{※1}	14.8	14.9	14.5	18.3	6.1
年平均降水量(mm)	2837.7	1912.3	2501.5	2304.9	1528.8
年平均相対湿度(%) ^{※2}	74%	-	-	79%	62

出典：気象庁データ，1981年～2010年 より作成。

※1：最暖月は、推薦地は7月、日本本土（東京）は8月の値。最寒月は1月の値。

※2：気象観測所の種別によって実施していない観測項目がある。

推薦地内の奄美大島の年平均気温（気象庁データ，1981年～2010年）は21.6度であり、最暖月（7月）の平均気温が28.7度、最寒月（1月）の平均気温が14.8度である。同様に、徳之島の年平均気温は21.6度、最暖月（7月）の平均気温が28.2度、最寒月（1月）の平均気温が14.9度、沖縄島北部の年平均気温は20.7度、最暖月（7月）の平均気温が26.7度、最寒月（1月）の平均気温が14.5度、西表島の年平均気温は23.7度、最暖月（7月）の平均気温が28.9度、最寒月（1月）の平均気温が18.3度である。

推薦地の気温の特徴として、月平均気温が20度を超える月が6～8ヶ月あり、年平均気温は約21～24度、真夏は平均約27～29度、真冬でも平均約15～18度と温暖で、気温の年較差が少ないことが特徴（山崎ほか（編），1989）である（表2-1，図2-3）。また、海に囲まれた島嶼の気象特性として、気温の年較差と同様に日較差が小さく、夜になっても気温が下がらないことも特徴であり、夏には熱帯夜¹⁰が3ヶ月程度続く。（山崎ほか（編），1989）。

推薦地の降水の特徴として、年間を通して平均的に降水があり、年平均降水量は約1,900mm～2,800mmであり、温暖多雨な日本本土（東京1528.8mm）と比べても380～1,300mmも多い。そのうち特に、5月中旬から6月下旬にかけての梅雨期と、7月から10月にかけての台風期に降水量が多く、梅雨期と台風期の合計降水量は、年間降水量の約60%を占める（沖縄気象台（編），1998）。相対湿度は奄美大島で年平均74%、西表島では79%であり、日本本土（東京62%）と比べて10%以上も高い（表2-1，図2-3）。

推薦地内の降水量は、奄美大島が年平均2837.7mm（1981年～2010年）で、同様に徳之島が1912.3mm、沖縄島北部が2501.5mm、西表島が2304.9mmと、日本本土（東京1528.8mm）

¹⁰ 夕方から翌日の朝までの最低気温が25℃以上になる夜のこと。

~~と比べて380～1300mmも多い。相対湿度は奄美大島で年平均74%、西表島では79%であり、日本本土（東京62%）と比べて10%以上も高い（図2-3）。~~

~~推薦地の降水の特徴として、年間を通して平均的に降水があり、そのうち特に、5月中旬から6月下旬にかけての梅雨期と、7月から10月にかけての台風期に降水量が多く、梅雨期と台風期の合計降水量は、年間降水量の約60%を占めることである（沖縄気象台（編）、1998）。~~

DRAFT

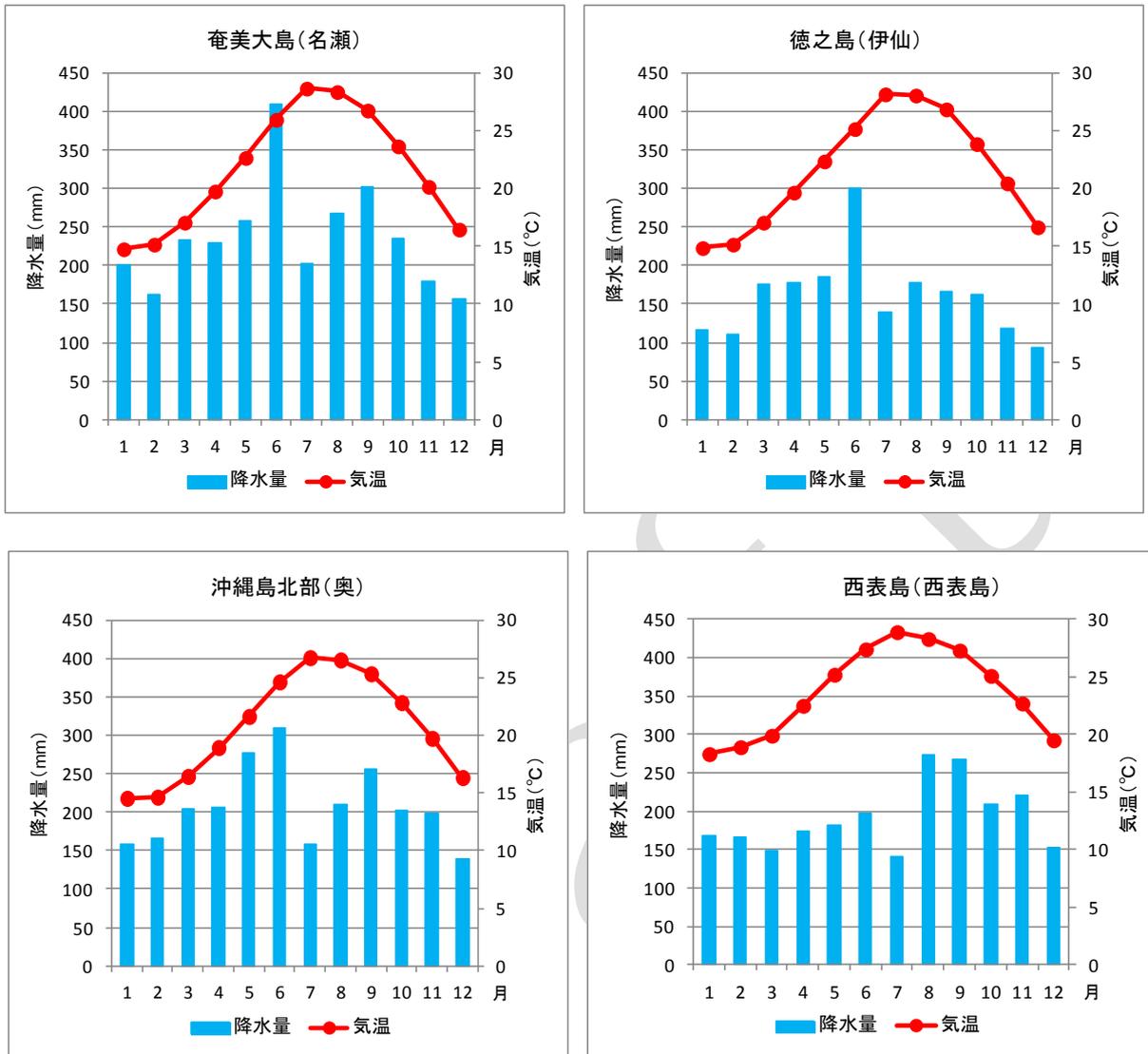


図 2-3 4 地域奄美・琉球の月別平均気温（折れ線グラフ）と月別平均降水量（棒グラフ）

出典：過去の気象データ検索 <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> から作成。統計期間：1981～2010 年。島名横の（ ）は島内の測候所または地域気象観測所の名称。

2. a. 2. 3. 台風の常襲地域

南太平洋や南シナ海の熱帯海域に発生する熱帯低気圧のうち、発達して中心付近の最大風速が秒速 17.2m (34 ノット) 以上に達したものを日本では「台風」と呼ぶ¹⁴。図 2-4 は 1850 年代以降に記録された世界の全ての熱帯低気圧の発生地と移動経路を示したものである。世界の熱帯低気圧のうち、フィリピンの東の海上からマリアナ諸島近海で最も勢力の強い (Scale4-5) 熱帯低気圧が発生し、その移動経路は日本の南海上に特に集中しており、「奄美・琉球」は世

¹⁴ 日本気象庁は最大風速が秒速 34 ノット (17.2m/s) 以上の熱帯低気圧を「台風」と呼ぶが、国際的には最大風速が秒速 64 ノット (32.9m/s) 以上の熱帯低気圧を「タイフーン (typhoon)」と呼び、これは気象庁の「強い台風」以上に相当する。なお、世界の熱帯低気圧の名称は、「台風」や「ハリケーン」などのように地域ごとに異なるが、その基準はいずれも秒速 64 ノット以上である。

界的にも強い勢力の熱帯低気圧（強い台風=typhoon）の常襲地帯の1つといえる。

図 2-5 は、1951 年以降の台風の年間発生・接近件数¹²と「奄美・琉球」への接近割合を示したものである。台風の発生件数は年により変動するが年間平均 26 件（最大 39 件，最小 14 件）発生し、年間平均 12 件（最大 19 件，最小 4 件）が日本に接近する。「奄美・琉球」には発生件数の約 30%（最大 52%，最小 13%）を占める、年間平均 7.6 件（最大 15 件，最小 3 件）と、毎年高頻度で台風の来襲に晒されている。

Tracks and Intensity of All Tropical Storms

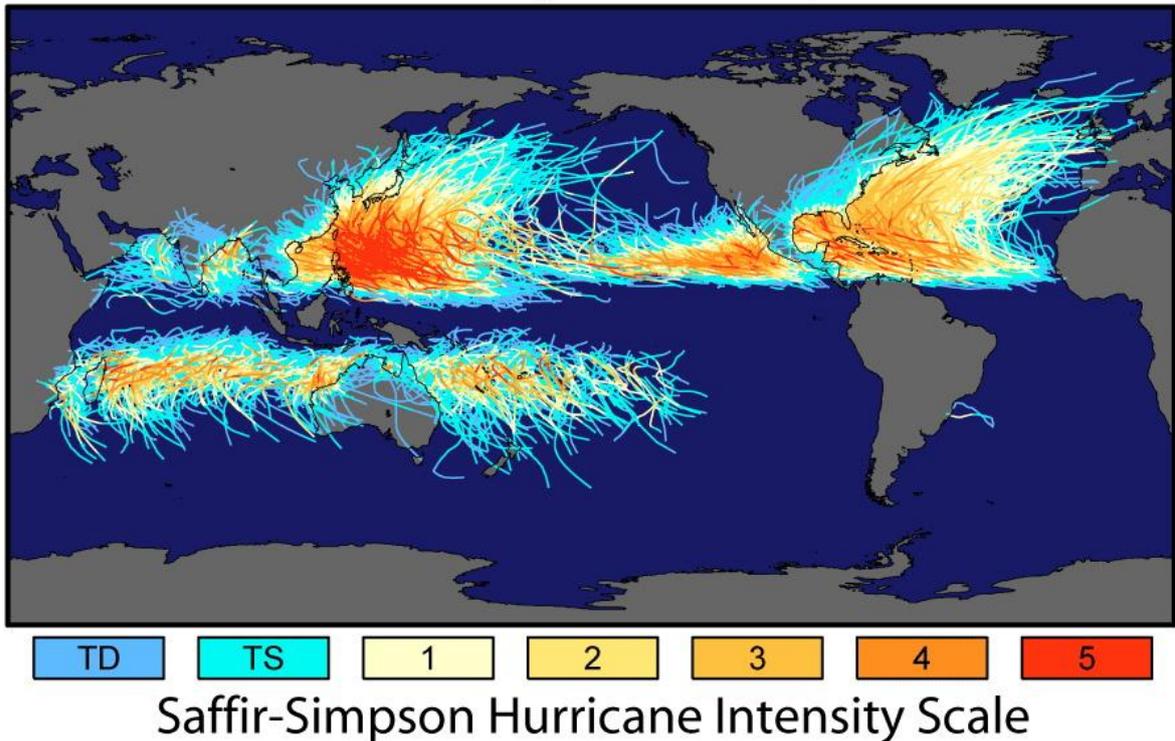


図 2-4 1850 年代以降に記録された世界の全ての熱帯低気圧の発生地と移動経路

出典：Global Warming Art. 2006 年 10 月 7 日作成 <http://www.globalwarmingart.com/>

熱帯低気圧の移動経路のデータは、北大西洋と東太平洋は National Hurricane Center（アメリカ）、インド洋と北西太平洋は Joint Typhoon Warning Center（アメリカ）、南太平洋のハリケーン・カタリーナは Gary Padgett's April 2004 Monthly Tropical Cyclone Summary 及びグアム大学の Roger Edson による。

TD(Tropical Depression): 風速 0-38mph(0-約 17m/s), TS(Tropical Storm): 風速 39-73mph(約 17-33m/s), Category1: 風速 74-95mph(約 33-42m/s), Category2: 風速 96-110mph(約 33-49m/s), Category3: 風速 111-130mph(約 49-58m/s), Category4: 風速 131-155mph(約 58-69m/s), Category5: 風速>155mph(約 69m/s 以上)

¹² 気象庁では、台風が中心が鹿児島県の奄美地方、沖縄県のいずれかの気象官署から 300km 以内に入った場合を「沖縄・奄美に接近した台風」としている。

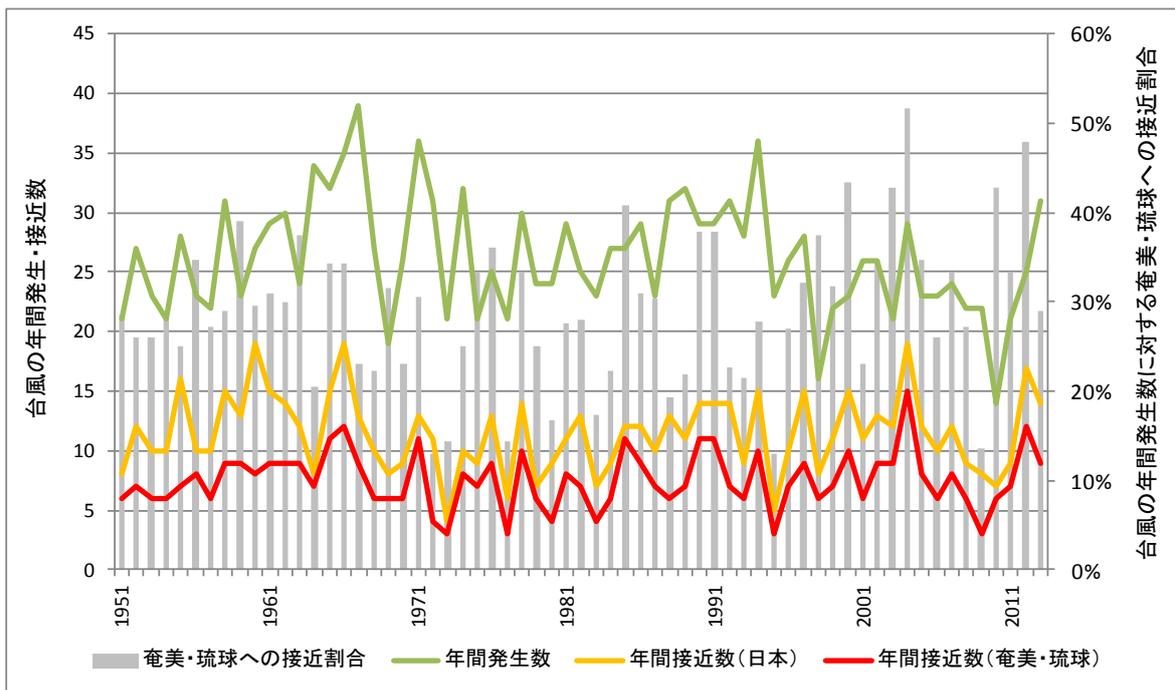


図 2-5 台風の年間発生・接近件数と「奄美・琉球」への接近割合

出典：気象庁・台風の統計資料より、台風の発生件数、全国の接近件数、沖縄・奄美への接近件数をもとに作成。

<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/index.html>

2. a. 2. 4. 雲霧帯の形成

推薦地内の島々においても、標高や風向きの違いにより、様々な気候特性が局地的に表れる。例えば、比較的標高の高い奄美大島などの山頂部では、雲霧帯~~林~~が成立する。これは、山地の斜面には、斜面上昇流に伴って一定高度以上で空気中の水分が凝結して霧がかかりやすい地帯が現れるからである。雲霧帯の下限高度は島嶼では比較的低く（岡，2004）、奄美大島（湯湾岳，標高 694m）、徳之島（井之川岳，標高 645m）、沖縄島北部（与那覇岳，標高 503m）、西表島（古見岳，469.5m）が雲霧帯を形成する条件を有している。雲霧帯では常習的な霧の発生を見るため湿度が高く、蘚苔類が多く、着生植物や木生シダが繁茂した、雲霧帯の独特な雲霧林~~景観~~が形成されている。このような、個々の島の局地的な気候特性も、「奄美・琉球」の特有な環境といえる。

○コラム：世界屈指の暖流・黒潮

「奄美・琉球」の西側、ユーラシア大陸との間の東シナ海海域には、黒潮が流れている。黒潮は赤道の北側を西向きに流れる北赤道海流に起源を持ち、フィリピン諸島の東で北に向かった北赤道海流が、地球の自転に伴うコリオリ力の緯度変化の影響を受けて強化されたものである。その後、黒潮は台湾と西表島の間を抜け、東シナ海の陸棚斜面上を流れ、九州の南西で方向を東向きに転じトカラ海峡トカラ構造海峡を通して日本南岸に流れ込む（図）。

黒潮は北太平洋の北西部分に形成される世界屈指の強い海流であり、暖かい南方の海から暖かい海水を運ぶため、代表的な暖流に分類される。黒潮の幅は日本近海では約 100km で、最大時速は最大で 4 ノット（約 2m/s）にもなる。正確な流量の見積もりは現在も困難であるが、概算で一時間に 2000 万～5000 万 m³の海水を運ぶとされている。黒潮は貧栄養であるため、プランクトンの生息数が少なく、透明度が高い。



図 「奄美・琉球」の位置と周辺を流れる黒潮の流路（出典：環境省・日本サンゴ礁学会（編）,2004）

注：太い矢印線は黒潮の流路を表す。また、台湾北部から「奄美・琉球」の西側を経て九州・四国の南側にかかる黒線は、サンゴ礁の発達に必要と考えられている、最寒月の平均水温 18℃の等水温線を表す。

引用文献

- 堀田満. 1997. 地球環境と植物の暮らし. 岩月善之助・大場達之・大橋広好・小野幹雄・河野昭一・小山鐵夫・阪本寧男・佐竹元吉・鈴木三男・千原光雄・戸部博・福田泰二・星川清親・湯浅浩史・横井政人・吉田集而・渡邊定元（編）, 岩月邦男・大場秀章・清水建美・堀田満・Ghilleen T. Prance・Peter H. Raven（監修）. 朝日百科 植物の世界 13 植物の生態地理. 朝日新聞社, pp.2-13. 東京.
- 気象庁. 過去の気象データ検索
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 気象庁. 台風の統計資料 <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/index.html>
- 吉良竜夫(1945):農業地理学の基礎としての東亜の気候区分・京都帝国大学農学部園芸学研究室, 1~23.
- 沖縄気象台（編）.1998. 沖縄の気象解説（琉球列島の気候風土）.（財）日本気象協会沖縄支部.
- 清水善和. 2014. 日本列島における森林の成立過程と植生帯のとらえ方ー東アジアの視点から. 地域学研究. 27:19-75. 駒澤大学応用地理学研究所.
- 高橋浩一郎・宮澤清治. 1980. 理科年表読本 気象と気候. 丸善株式会社, pp.77-94. 東京.
- 高良初喜・佐々木正. 1990. 沖縄の気象と天気. むぎ社, 沖縄.
- 山崎道夫・仲吉良功・大城繁三（編）. 1989. 沖縄の気象.（財）日本気象協会沖縄支部.
- Sangheon Yi. 2011. Holocene Vegetation Responses to East Asian Monsoonal Changes in South Korea. In. Climate Change - Geophysical Foundations and Ecological Effects. Edited by Juan Blanco and Houshang Kheradmand. pp.157-179. DOI: 10.5772/915

2. a. 3. 植物

※分かりやすくなるよう図を挿入することを検討中。

推薦地は、熱帯から温帯へと移行する亜熱帯という気候条件、大陸島としての成立過程、ユーラシア大陸の東縁に島が弧状に連なり、黒潮が近傍を流れ、渡り鳥の移動経路や台風の通路の上にある等の地理的条件を反映して、植物の由来が多様である。推薦地の植物相は本来の琉球要素（奄美群島及び琉球諸島が大陸の東岸をなしている時代から既に存在していたもの）に加え、日本本土から南下した旧北区系の植物、ユーラシア大陸南東部要素（南中国地方から台湾を通過して侵入したもの）、マレーシア要素（マレーシア方面から台湾特に東海岸沿いに北上してきたもの）が加わっており、さらに一部にオーストラリア要素、太平洋諸島要素が加わる等、多様な由来を反映して植物の種数が多く、推薦地4地域島を含む中琉球と南琉球にはシダ植物 300 種、種子植物 1,633 種が在来分布している（傳田・横田 2006）。うち固有種は 101 種、固有変種は 26 種とされ（初島 1975,1980；横田 2015）、南限種や北限種が多いことも特徴である（堀田 2003）。

また推薦地は、日本において植物の絶滅危惧種が最も集中する地域の 1 つとして保全上の重要性が高い。

2. a. 3. 1. 植生の特徴

推薦地の主要な自然植生は、湿潤な亜熱帯に成立した常緑の亜熱帯多雨林である。それらの主体をなす山地の森林は、~~上層を占める樹木にはブナ科の~~シイ類・カシ類、リュウキュウマツのほかをはじめ、クスノキ科の高木もが多くみられ、日本本土の照葉樹林に似ている（相場 2011）。しかし、その林内には多くのヘゴやオニヘゴ、ルリミノキの仲間、それに亜高木的な高さまで生長するヤブコウジ属のいくつかの種が生え、イヌビワ属、オオバギなどの熱帯的な高木も有していて、林内の植物景観はきわめて熱帯的である。一方、この地域の海岸ではマングローブをはじめ、アダン、モモタマナ、テリハボク、サガリバナ、モクマオウ、オオハマボウといった海岸性樹種が生育し、東南アジア熱帯の植生と似ている（堀田 1974, 吉良 1989）。このように、低地では熱帯多雨林を特徴づける様々な種類（ヤシ類、木生シダ、絞め殺し植物、マングローブ植物等）を含みながら、山地ではスタジイやオキナワウラジロガシを主体として多くの常緑広葉樹を混成した照葉樹林が発達する本地域の森林を、ここでは「亜熱帯多雨林」と呼ぶ。

これら低地林内や海岸の熱帯系の植物は、海流によって運ばれるものか、鳥や風によって散布されるものなど分散する速度が比較的速いものが多い。逆に山地のブナ科のシイ・カシ類の高木はドングリなど海を越えたその種子散布移動がしにくい種はであり、低温で大陸や日本本土と陸続きであった古い時代から残っている植物と考えられており、オキナワウラジロガシ、リュウキュウナガエサカキ、コパノミヤマノボタンなど固有種も多い（堀田 1974, 吉良 1989, 清水 2014）。

2. a. 3. 2. 各地域の植生

1) 奄美大島

比較的標高の高い山をもつ島、高島で山地の多い奄美大島は、常緑広葉樹林が60%を占める。~~。20%近くを占めるある~~リュウキュウマツ群落は、伐採後に植林されたものと天然更新したものの割合はほぼ半々である（米田，準備中）。~~を加えると、~~島の8割以上が森林であり、~~る。~~その内訳は薪炭や用材、~~パルプ用に伐採された後に成立した~~シイ・カシ萌芽林などの二次林や、植林由来または伐採跡地等で更新したリュウキュウマツ林の割合が高いが7割以上の面積を占めており、~~自然林はわずかである~~（表●）（林野庁九州森林管理局 2012，鹿児島県 2012）。~~ただし、~~中南部の山地にはスダジイ林を中心に自然林に近い大面積の森林が集中して~~いるおり、その代表的な森林はスダジイ林である~~。山地にはケハダルリミノキースダジイ群集があり、それより標高の高い場所にはアマミテンナンショウスダジイ群集がみられる。島で最も標高の高い湯湾岳の山頂部では、アマミヒイラギモチーミヤマシロバイ群集というこの地域特有の森がある。また、湧水のしみ出るような岩礫地には木本性シダのヒカゲヘゴの群落があり、谷沿いや山麓の適潤地にはオキナワウラジロガシの群落が点在している（宮脇編 1989, 501p）。

2) 徳之島

徳之島は、高島に属しながらスダジイ林の山地を取り巻くように隆起サンゴ礁の台地があり、耕作地が発達している。常緑広葉樹林が約30%を占める。~~で、~~16%を占めるリュウキュウマツ群落は~~の16%、伐採後に植林されたものと天然更新した自然林の割合はおよそ3:7である。~~を加えると島の5割近く約45%が森林であり、耕作地の~~の~~45%とほぼ同割合となっている。また、奄美大島と同様、常緑広葉樹の自然林はわずかであり、森林の大半は常緑広葉樹またはリュウキュウマツの二次林であり、一部が植林地である（表●）（林野庁九州森林管理局 2012，鹿児島県 2012）。

奄美大島と同様に、低い山地にはケハダルリミノキースダジイ群集があり、それより上にアマミテンナンショウスダジイ群集がみられ、最高点の井之川岳山頂にはアマミヒイラギモチーミヤマシロバイ群集の森がある。また北部の天城岳付近や、井之川岳と犬田岳の西側にはオキナワウラジロガシ群落があり、丘陵地の隆起石灰岩上にはアマミアラカシ群落がみられる（宮脇編 1989-505p）。

3) 沖縄島北部（やんばる）地域

沖縄島北部は、地元では古くから「やんばる（山原）」と呼ばれは、「山々が連なり森の広がる地域」を意味する言葉だとされる。その範囲について明確な定義はないが、ここでは、ヤンバルクイナをはじめとする多くの固有種が生息する森が比較的健全な状態で残っている沖縄島北部地域の国頭村、大宜味村、東村の3村をやんばる3村と呼ぶ。やんばる3村地域の森林は、温帯に特徴的な樹種と熱帯に特徴的な樹種が混生しており、スダジイが優占している（表●）。

脊梁山地を中心とした山間部、中でも脊梁部東側の山域には、多くの固有種を育む林齢 50 年以上の森林が広く分布し、特有の森林景観を呈している。

やんばる 3 村の植生区分をみると約 80%が森林となっている。面積的にはヤブツバキクラス域自然植生の亜熱帯常緑広葉樹であるオキナワシキミースダジイ群集が全体の 41.6%を占めており、やんばる 3 村中、面積が最大の国頭村に広く分布しているのが特徴である。次いで、ヤブツバキクラス域代償植生のギョクシンカースダジイ群集(18.9%)、常緑針葉樹二次林のリュウキュウマツ群落(12.3%)が占める。

植生でみると、自然林はオキナワシキミースダジイ群集が大半を占めている。

4) 西表島

西表島は島の約 90%が森林である。スダジイを中心とする亜熱帯常緑広葉樹林に広く覆われ、河口に発達したマングローブ林とあわせると島の 70%がヤブツバキクラス域の自然植生に覆われている。面積的には亜熱帯常緑広葉樹林であるケナガエサカキ - スダジイ群集が全体の 67%を占めている。常緑広葉樹二次林が 8.3%、リュウキュウマツ群落は 9.6%である。

「奄美・琉球」の島々の中では最も自然性が高く、マングローブも発達している。~~海と陸との生態系が連続して残っている貴重な島である。~~

表● 奄美大島、徳之島、沖縄島北部（やんばる 3 村）、西表島の植生面積割合

	面積 (ha)	植生による区分(%)										
		常緑広 葉樹自 然林	マン グ ロー ブ 林	常緑広 葉樹二 次林	リュウキ ュウマ ツ 群落	落葉広 葉樹二 次林	二次草 原	タケ・サ サ群落	植林地	耕作地	市街地	その他
奄美大島	81,255	6.5	0.0	55.2	19.9	5.0	0.5	0.0	0.8	5.6	2.4	4.1
徳之島	24,777	3.5	0.0	25.2	16.4	0.9	0.1	0.0	0.2	45.0	6.0	2.7
沖縄島北部	33,971	41.6	0.0	21.8	12.1	5.8	1.6	0.0	0.9	10.4	1.8	4.0
西表島	28,927	66.6	3.0	8.3	9.6	3.4	0.3	0.3	0.3	2.7	0.6	4.9

出典：第 6 回・7 回自然環境保全基礎調査（環境省）結果より GIS を用いて面積比を算出。
奄美大島は、加計呂麻島、請島、与呂島等の周辺島嶼を含む。

~~＜図 奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島の植生図を挿入＞~~

2. a. 3. 3. 特徴的な植生

1) 常緑広葉樹林

推薦地で最も面積の広い植生は、高木層にスダジイの優占する常緑広葉樹林の自然林と二次林である。これらは植物社会学的にはボチョウジースダジイ群団にまとめられ、自然林としてはケハダルリミノキースダジイ群集やオキナワウラジロガシ群集等があり、二次林にはギョクシンカースダジイ群集がある（宮脇編 1989）。これらのスダジイの優占する植生は非石灰岩地に成立しており、石灰岩地にはオオバギやアカギ等の多い別の特異な植物群落が形成されている（宮脇編 1989）。やんばるのスダジイが優占する森林で行われた研究によると、このタイプ

の森林は樹種の多様性が比較的高く (Ito 1997)、また谷や斜面と比較して尾根で木本種の多様性と生産力が高いことが知られている (Kubota *et al.* 2004)。その理由として、この地域で頻繁に通過する台風により (2. a. 2. 3. : 図〇参照)、尾根では頻繁にかつより強く攪乱を受けるため、高木層と亜高木層で樹種間の光をめぐる競争が回避され、多様な樹種が共存できると考えられている (Kubota *et al.* 2004)。また徳之島の自然林を対象とした研究では、谷部の林床植生は木本よりも草本、シダ植物、つる植物によって特徴付けられており、尾根と比べて台風時の大雨による攪乱が谷でより大きいことが関係していると推測された (Yoneda *in press*)。

2) 雲霧林 (奄美大島：湯湾岳、徳之島：井之川岳、沖縄島北部：与那覇岳)

推薦地の中で、最も標高の高い奄美大島の湯湾岳 (標高 694m) や徳之島の井之川岳 (標高 644m) の海拔 600m 以下の山腹は、雲霧林的な森林であるアマミテンナンショウスダジイ群集が見られる。この群落の群集構造は高木層に 13~20m 前後のスダジイが優占し、亜高木層、低木層、草本層にショウベンノキ、フカノキ、モクタチバナ、シシアクチ、ポチョウジ、ホルトノキ、コバンモチ、タブノキ、ヒメユズリハなど多数の常緑広葉樹林構成要素からなる 4 層構造を示している。この付近は雲霧帯のため林内の湿度が高く、樹上にアマミヅタ、アマミアオネカズラ、コゴメキノエラン等の特殊な着生植物を産する。草本層はカツモウイノデ、コバノカナラワラビ、リュウビンタイ等のシダ植物やアオノクマタケラン、フウトウカズラ等が高密度に生育している (宮脇編 1989)。

同様に、沖縄島で最も標高の高い与那覇岳 (標高 503498m) の山頂付近も、年間 3000mm 以上の豊富な降水量に恵まれた雲霧林がある。高木層はスダジイが高い植被率で優占し、空中湿度の高さを反映して、蘚苔類や着生、地生のラン科やシダ植物が大変に豊富な森林となっている (宮城 1990、蒔田 1998)。

~~また、奄美大島の湯湾岳と徳之島の井之川岳の頂上付近では、気温条件は暖温帯であるため、少数だが屋久島や本州・九州とも共通する温帯系の種が生育している。ヒメカカラやヤクシマスミレはどちらも屋久島と湯湾岳に見られ、ヤクシマスミレは徳之島の井之川岳にも分布する (堀田 2002)。京都でただ1回だけ採られたカミガモソウが湯湾岳の頂上付近でも確認されたことがあり、日本では紀州から九州に見られるシソバウリクサが湯湾岳と井之川岳の頂上付近に見られる (初島 1975、初島 2004)。~~

3) 溪流植物

湿潤熱帯では頻繁に雨が降るため、河川は周期的に増水と減水を繰り返す。増水時の高い水位と減水時の低い水位との間にある川床と川岸は一時的にはあるが周期的に冠水する。そのような場所は溪流帯と呼ばれ、水位の高低差は熱帯では 2~3m もある。推薦地には、集水域が比較的小さい島嶼であるにも関わらず、頻繁に降る雨によって熱帯の規模に近い溪流帯が存在する (加藤 2003)。

そこに生育する植物は溪流沿い植物または溪流植物(Rheophyte)と呼ばれる(堀田 2002、加藤 2003)。これらは急激な降水時のときは激流にもまれ、減水すると乾燥する特殊な環境に適応した植物たちである(堀田 2002)。溪流植物には、葉が細長くあるいは小さくなって水流の抵抗を少なくしたり、根や根茎でしっかりと岩に付着したり、泥水が早く乾くように葉の毛が少なくなるなど、溪流の環境で生活するのに適した特徴をもつものが多い(横田 1997)。

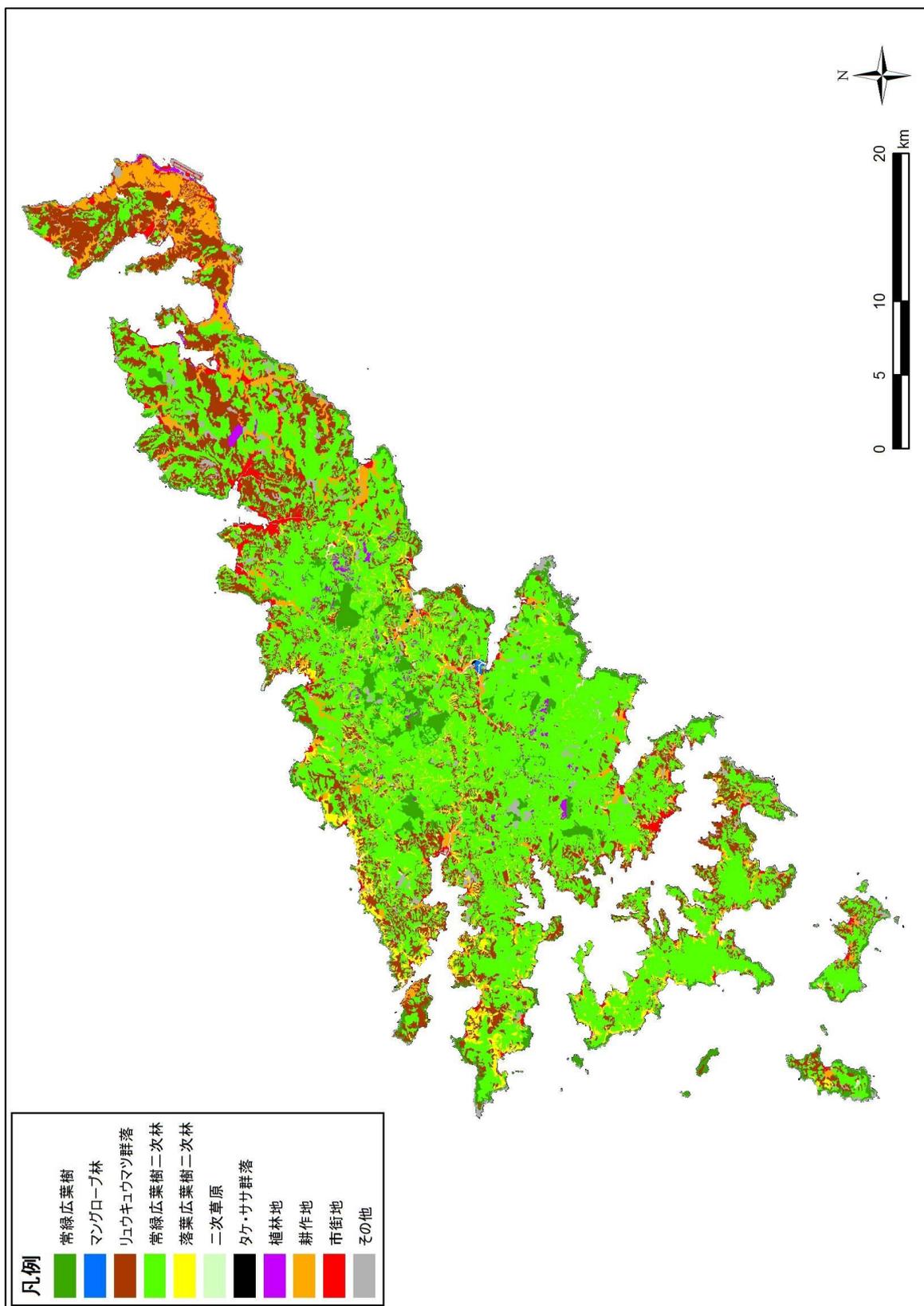
溪流帯の植生として、沖縄本島北部と西表島ではやや被陰された岩上に張りつくように小型で短茎なサイゴクホングウシダーヒメタムラソウ群落知られる。その他にも西表島の滝や断崖で見られるシマミズヒナヨシ群集、国頭山地の川岸の岩上にツツジ科や常緑の低木からなるケラマツツジーリュウキュウツワブキ群落等知られている(宮脇編 1989, 宮城 1990)。

また、奄美大島の住用川流域は溪流型植物であるアマミスミレ、ヒメミヤマコナスビ、アマミアワゴケ、アマミクサアジサイ、ヒメタムラソウ、コビトホラシノブ、アマミデンダの生育地となっている。これらの植物は生育地が住用川流域のみ、またはその他数ヶ所に限られ、絶滅が危惧される植物である(堀田 2002)。その他にも推薦地琉球列島には溪流型植物の中には固有種が多く知られている。沖縄島北部のオリヅルスミレやクニガミトンボソウは遺存固有種であり、ヤエヤマトラノオ、リュウキュウツワブキ、ナガバハグマ、テリハヒサカキは祖先種が溪流帯に侵入してこの地域であらたに溪流型植物として進化した種と考えられている(横田 1997)。

4) マングローブ林、湿性林 (サガリバナ、サキシマスオウノキ)

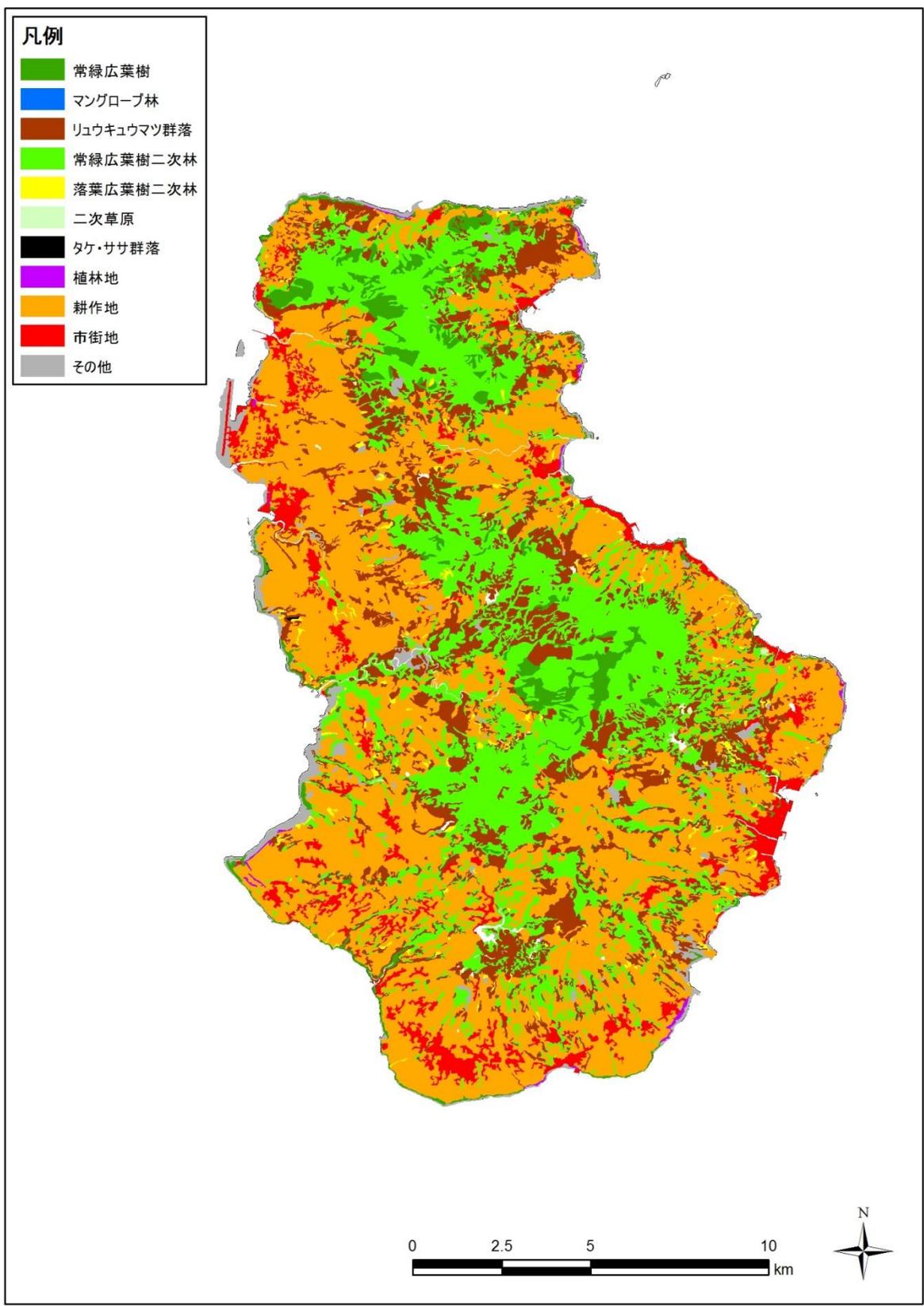
マングローブとは熱帯や亜熱帯の海岸や河口で、泥湿地で塩水の影響を受ける場所に生育する特殊な植物の集団を意味する(中須賀 1995)。マングローブは熱帯アジアに中心のひとつがあり、東南アジアから東アジアを北上して琉球列島奄美群島及び琉球諸島まで分布する。奄美大島の住用川河口にあるマングローブ林は、まとまった面積のものとしては、北限のマングローブ林と言える。また西表島の仲間川、浦内川、後良川等の河口にもマングローブ林が発達している。琉球列島奄美群島及び琉球諸島のマングローブ林は、熱帯アジアのものと比較して、種組成の単純化、構造の矮小化が認められるが、細かな立地や動的な影響に対応した多様な変化が見られる(宮脇 1989)。

奄美大島の住用川河口のマングローブは大部分がメヒルギ群落であり、部分的にオヒルギの優占する群落も見られる。一方、西表島のマングローブはヤエヤマヒルギ群集が流水辺に位置して帯状に分布し、その背後にオヒルギ群集が連続した林冠を構成している。マングローブ林よりも陸側にある湿地では、熱帯から亜熱帯までの湿潤な沖積低地に分布するサガリバナ(サガリバナ科)や巨大な板根を伴ったサキシマスオウノキ(アオギリ科)の群落がある。西表島においては、河川の満潮時や降雨時に林床が冠水するような凹地にはサガリバナ林が、常に水面から突出した微高地にはサキシマスオウノキ林が生育するといったモザイク状の配置をみることができる(宮脇 1989)。



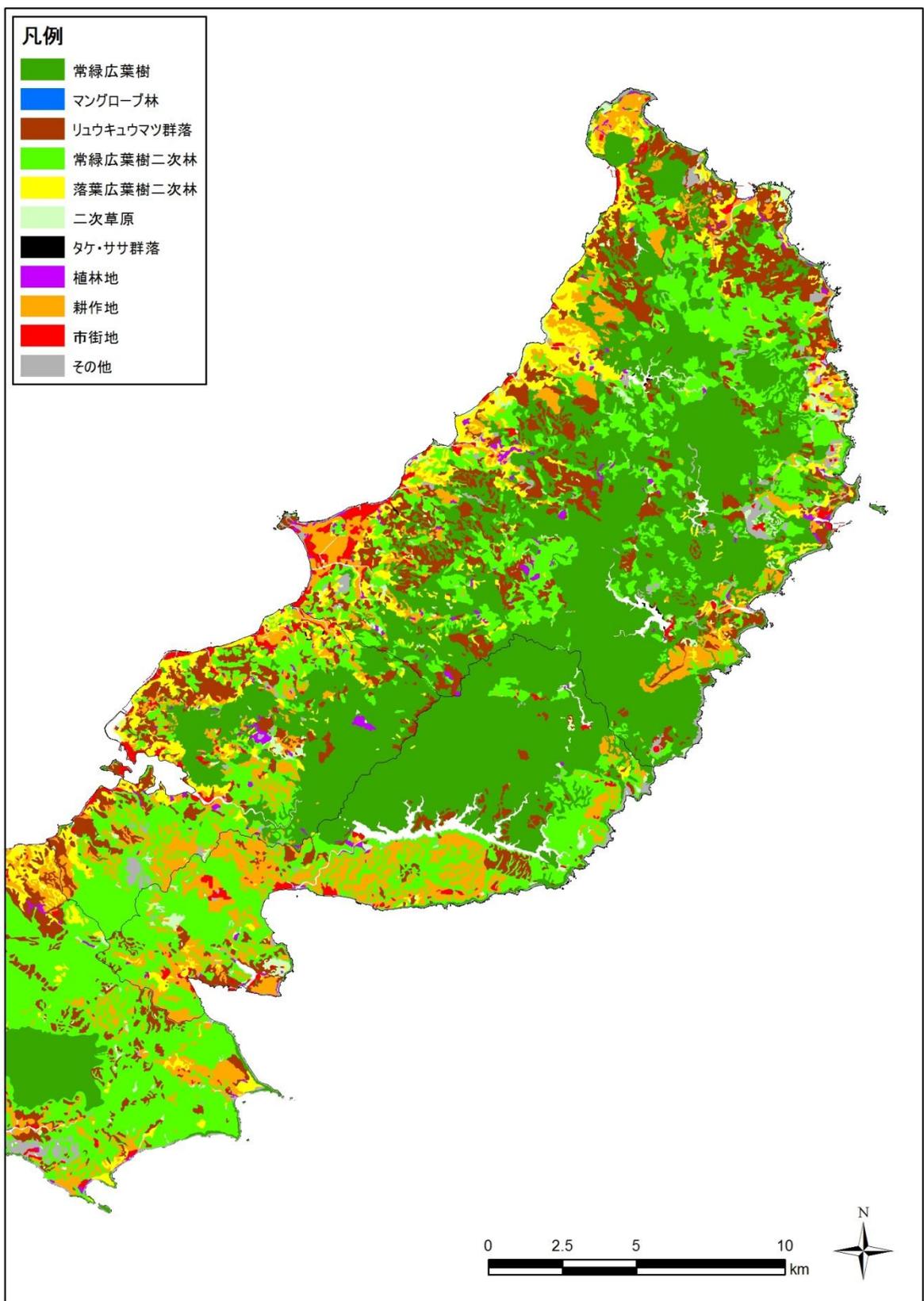
図● 推薦地の植生（奄美大島）

出典：環境省，第6回・7回自然環境保全基礎調査（植生調査）



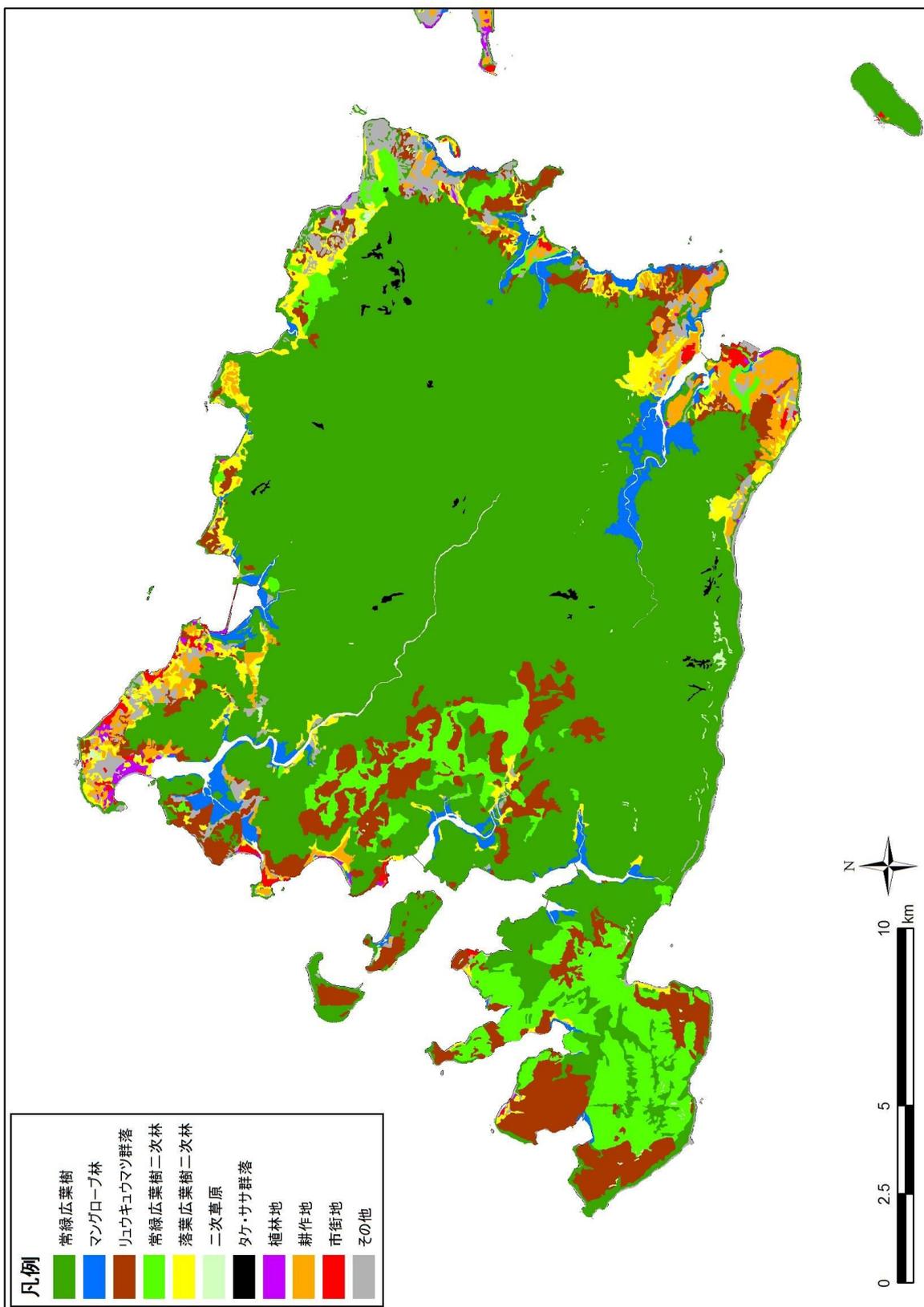
図● 推薦地の植生（徳之島）

出典：環境省，第6回・7回自然環境保全基礎調査（植生調査）



図● 推薦地の植生（沖縄島北部）

出典：環境省，第6回・7回自然環境保全基礎調査（植生調査）



図● 推薦地の植生（西表島）

出典：環境省，第6回・7回自然環境保全基礎調査（植生調査）

2. a. 3. 4. 植物相

1) 植物の種数と由来

琉球列島の奄美群島及び琉球諸島以南の島々に産する植物の目録(初島・天野 1994)から、この地域にはシダ植物 300 種、種子植物 1633 種が在来分布するとされる(傳田・横田 2006)。この地域の植物相の主体をなすものは、①「奄美群島及び琉球諸島」が大陸の東岸をなしている時代から既に存在していたもの(本来の琉球要素)と、②南中国方面から台湾を通過して侵入したもの(ユーラシア大陸東南部要素)である。これに、③一部、③日本本土から南下したもの(特に旧北区系の植物)と、④マレーシア方面から台湾とくに東海岸沿いに北上してきたもの(マレーシア要素)が加わっており、さらにごく一部に、⑤太平洋諸島要素および、⑥オーストラリア要素が関与していると考えられる(初島, 1975)。

これらのうち、②ユーラシア大陸南東部要素としては、中国南部から日本本土まで分布するサツマイナモリ(アカネ科)は、分子系統地理学的研究により、台湾から南琉球を経て遺伝子を変化させながら九州を通過して本州まで到達したことが明らかになっている(Nakamura *et al.* 2010)。同様な傾向はアセビ属(Setoguchi *et al.* 2008)、オカトラノオ属コナスビ類(Kokubugata *et al.* 2010)、シシンラン属(Kokubugata *et al.* 2011)などでも見られる。

③日本本土から南下した旧北区系の植物は、氷期の気温低下時に南下してきた種が、後氷期の気温上昇後も奄美群島及び琉球諸島に遺存したものと考えられる。ユズリハ(ユズリハ科)、ヒメカカラ(サルトリイバラ科)、オオシマノジギク、シュウブンソウ、コメナモミ(キク科)、オオシマガンピ(ジンチョウゲ科)、ナンバンキブシ(キブシ科)、アマミヒトツバハギ(ミカンソウ科)、シラキ、アマミナツトウダイ(トウダイグサ科)、アオヤギソウ(シュロソウ科)、ヌスビトハギ(マメ科)、サイヨウシャジン(キキョウ科)、ヤエヤマネコノチチ、ナガミクマヤナギ(クロウメモドキ科)、ウケユリ(ユリ科)などがある(初島, 1975; 堀田, 2003b)。

④マレーシア要素には、コウトウシュウカイドウ(シュウカイドウ科)、ニッパヤシ(ヤシ科)、ヤエヤマヒルギ、メヒルギ(ヒルギ科)、エナシソクサ(ゴマノハグサ科)、ヤエヤマハマゴウ(クマツヅラ科)、ヤナギニガナ(キク科)、サキシマハブカズラ、ヒメハブカズラ(サトイモ科)、ハナシテンツキ(カヤツリグサ科)、ナンバンカモメラン(ラン科)などがある(Nakamura *et al.* 2014, Sugai *et al.* 2015, Ng W. L. *et al.* 2015, Sheue *et al.* 2003, Giang *et al.* 2006, 沖縄県自然保護課 2006)。

また、陸地や大陸島に沿った分布の拡大ではない⑤太平洋諸島要素にはハテルマカズラ(シナノキ科)、ヒロハサギゴケ(キツネノマゴ科)等がある(初島 1975)。また⑥オーストラリア要素には、コケタンポポ(キク科)、アマミカタバミ(カタバミ科)、マルバハタケムシロ(キキョウ科)、イトスナヅル(クスノキ科)、~~クスナヅル(クスノキ科)~~、イゼナガヤ(イネ科)等、赤道を挟んで同種あるいは近縁種が琉球列島奄美群島及び琉球諸島とオーストラリアとの間で隔離分布を示すものがある(Nakamura *et al.* 2012)。そのうち、コケタンポポとマルバハタケムシロについては、最近になって分子系統学的分析によりオーストラリアに固有な近縁種との間で単系統であることが証明された(Nakamura *et al.* 2012, Kokubugata *et al.* 2012)。琉球列島奄美群島及び琉球諸島とオーストラリア東部は、渡り鳥の飛行ルート上に位置してお

り、渡り鳥により種子が付着散布されたと推測されている。

このほか、沖縄島北部固有の腐生植物のホシザキシヤクジョウ (*Oxygyne shinzatoi*) が属する *Oxygyne* 属 (ヒナノボンポリ属) は、アフリカと日本に極端に隔離分布する 3 種で構成される。分子系統学的研究や染色体数の知見から、ホシザキシヤクジョウはタヌキノシヨクダイ族の単型族 (monophyletic group of tribe Thismieae) に属し、その中でも祖先的な状態であることが分かってきた (Yokoyama *et al.* 2008)。

2) 南限種と北限種

また、奄美群島及び琉球諸島は亜熱帯からと暖温帯への気候上の移行する亜熱帯帯に位置しているため、この地域内で分布が終わる南限種や北限種が多く (表○)、生物分布の地理的移行帯となっている (堀田 2003b)。宮古・八重山列島及び奄美大島が北限となっている植物が多く、南方から北上した植物の多くが宮古・八重山列島と奄美大島で止まっている。逆に沖縄島は南限の植物が多く、日本本土から南下した植物が沖縄島で止まっている。そのため、分布の障壁となる線が宮古・八重山列島と沖縄島、奄美大島と屋久島・種子島の間に想定されていた (島袋 1990)。

表○ 「琉球諸島」における北限種と南限種の種数 (島袋、1990)

地域	地域	種数
北限種	奄美大島	132
	沖縄島	54
	宮古・八重山列島	127
南限種	奄美大島	20
	沖縄島	73
	宮古・八重山列島	26

初島(1975)琉球植物誌 (追加・訂正版) から集計

3) 植物相に地史と環境が及ぼした影響

九州のすぐ南にある屋久島・種子島から奄美群島及び琉球諸島奄美・琉球地域にかけて連なる琉球列島南西諸島は、中新世後期以降に生じた 2 つのギャップ、すなわち悪石島と小宝島の間にあるトカラ構造海峡、及び久米島と宮古島の間にある慶良間海裂 (以下、トカラギャップ及びケラマギャップ) により、北琉球、中琉球、南琉球に区分される。列島内の主要な 26 島に分布する 1,815 種の種子植物の有無に基づいて、植物相の分化 パターン がこれら 2 つの地史的なギャップにより説明されるか解析したところ、大局的には北琉球、中琉球、南琉球の間で植物相の分化が認められた (Nakamura *et al.* 2009, 中村 2012)。また一方で、地理的に遠い島間では種の類似度が低く、面積差の大きな島間では種の類似度が高いことが示された。(距離が遠い島間では環境の違いが大きく、また生物が島間の障壁を超えて拡散することが難しくなるため。また、狭い島では環境が単純で特殊な環境に生育する植物が分布しないこ

とから、近隣の広い面積の島の植物相の部分集合になるため)。そのため、**琉球列島奄美群島及び琉球諸島**の植物相の種分化パターンは、ギャップ形成の地史だけではなく、現代の環境要因も考慮すれば、より理解しやすいとされた (Nakamura *et al.* 2012)。

さらに、26 島に生育する 513 種の木本植物を用いて、過去に植物の分散を妨げた地理的な障壁が系統関係を考慮に入れた島嶼間の種組成の違い (系統的な B 多様性) に及ぼした影響に関する解析が行われた (Kubota *et al.* 2011)。各々の植物が有する分散能力や環境耐性等の特性は種の系統により決定されており、過去に植物の分散を妨げた生物地理学的なイベントは、島嶼内の系統的な B 多様性の構造に反映されていると考えられるためである。その結果、各島嶼の系統的な B 多様性のパターンは、**トカラ構造海峽トカラギャップ**と島間の地理的な距離に最も影響を受けており、それらが各島嶼における現在の植物相の系統的な構造に反映されていることが示された (Kubota *et al.* 2011)。

2. a. 3. 5. 進化の舞台としての**琉球列島奄美・琉球**

地史で説明したように、**琉球列島奄美群島及び琉球諸島**はかつて大陸の辺縁部を構成しており、島として地理的な独立は琉球内弧斜面が形成された後のことである。そのため、大陸から多くの豊富な植物相を受取り続け、その一部は隔離された環境下でこの地域だけに生き残り (残存・遺存固有)、あるいは分化して新しい固有種を生み出したと考えられる (堀田 2003a)。

琉球列島奄美群島及び琉球諸島の固有種や固有変種の数、どの集団を別種、別亜種にするか、あるいは区別しないかといった様々な立場があるためはっきりしないが、概算的に見れば、各島嶼域に生育する植物の 7~10%が固有な分類群と考えられている (堀田 2003b)。

1) 遺存固有種

前述の「植物の種数と由来」で述べた、①「奄美群島及び琉球諸島」が大陸の東岸をなしていた時代から既に存在していたものには、島嶼化に伴い地理的に長期間隔離されて固有化した、近隣地域に近縁種が分布しない遺存固有種がよく見られる。

例えば、奄美大島の固有種で小型のシダ植物であるアマミデンダ、奄美群島で特に種分化が著しいウマノスズクサ科のカンアオイ類、沖縄島北部に固有なラン科のクニガミトンボソウとオリヅルスミレ、サトイモ科のアマミテンナンショウ等が該当すると考えられている。アマミテンナンショウは付属体の形態から原始的なテンナンショウ属植物を代表する種と考えられ、その近縁種は中国大陸南部にのみ知られ、著しい隔離分布をしている (堀田 2013)。この種は奄美大島、徳之島、沖縄島にのみ知られ、それぞれ亜種として認められる 3 つの地理的分化が存在する (邑田 1985, 堀田 2013)。近年は、スミレ科のアマミスミレ (Nakamura *et al.* 2015)、アカネ科のアマミイナモリ (Nakamura *et al.* 2007) 等が、分子系統学的解析によって遺存固有種であることが明らかにされている。

○カンアオイ類の例¹³

ウマノスズクサ科のカンアオイ属は東アジア照葉樹林帯、とくに日本列島で多くの種を分化させている。その中でも琉球列島には特徴的な多くの種が分布している。各島に分布するカンアオイ属は奄美大島及び近隣 2 島（加計呂麻島、請島）から 8 種、徳之島から 4 種、沖縄島から 2 種、石垣島から 1 種、西表島から 3 種が知られている（堀田ほか 2005, 前田 2012, Sugawara 2012）。このうち、奄美群島はカンアオイ類の種数が特に多い地域と言える。奄美大島と近隣 2 島にはオオバカンアオイ、フジノカンアオイ、ミヤビカンアオイ、カケロマカンアオイ、グスクカンアオイ、トリガミネカンアオイ、アサトカンアオイ、ナゼカンアオイが分布する。また、徳之島にはオオバカンアオイ、ハツシマカンアオイ、タニムラアオイ、トクノシマカンアオイが分布する。これらは全て奄美群島に固有な種で、オオバカンアオイを除くと、近縁と推定される種が周辺地域には知られておらず、奄美群島に遺存的に生き残った固有種である。堀田ほか（2005）は、奄美群島及び琉球諸島におけるカンアオイ類の種分化について、島弧の形成史との関連から次のように考察している。

第 1 段階：琉球内弧斜面形成以前

更新世の初期（2～1.5Ma 頃）には、沖縄諸島地域には温帯系のスギが生育するような高い山々があり、南方系の植物群も生育していたことが花粉分析の結果で知られている。この時期には琉球内弧斜面の形成が開始されたが、現在の「奄美・琉球」はまだ大陸の東縁に位置し、低地には亜熱帯環境を有する温暖で湿潤な海岸山脈が形成されていたと考えられる。

第 2 段階：島嶼化に伴う分布の分断化

琉球内弧斜面の形成とともに琉球弧が東へ押し出され、島嶼化が進行するとともに、当時の大陸東縁に分布していたカンアオイ類は、各島嶼域に孤立した分布状態となった（図●）。この地理的な分断により、各島嶼域に特徴的な種が分化したと考えられる。

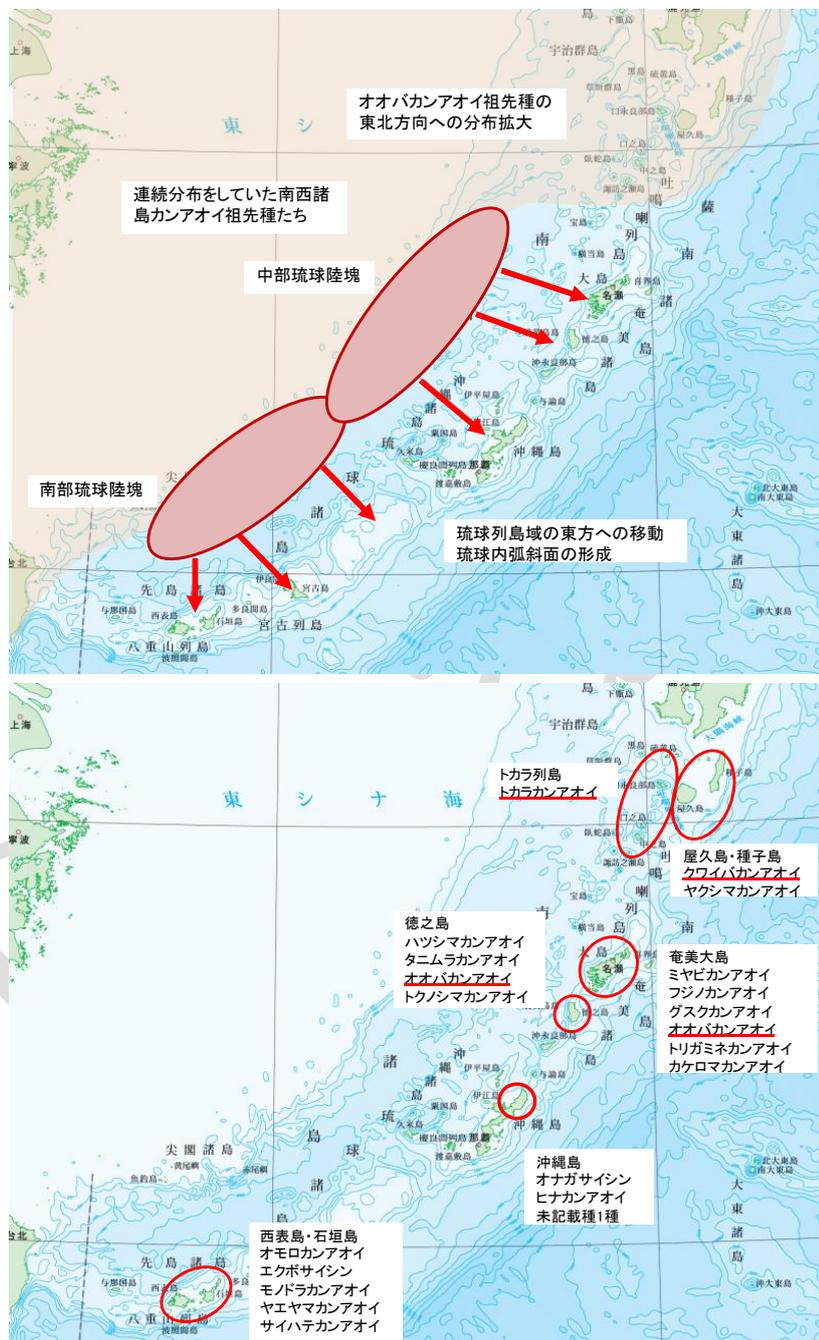
第 3 段階：各島内での分化

奄美群島の中で、奄美大島、徳之島は島の標高が高く、面積も大きいので、島内で生態環境の多様性がある。各島嶼に孤立化したカンアオイ類は島内で多様に異なる環境条件（例：標高、湿度、風当たり等）に適応し、島内での種分化が進んだと考えられる。

例えば奄美大島では島の西側と東側と特徴的な分布が見られる。奄美大島の中部の東側はグスクカンアオイやトリガミネカンアオイの分布圏になっており、カケロマカンアオイもこの地域から請島にかけて分布している。これに対して、ミヤビカンアオイは島の西部が主な分布圏

¹³（編注）カンアオイ類の種分化については、堀田満先生が近縁種の分布や分散能力から推定したストーリーなので、分子系統で研究している首都大学牧野標本館の菅原敬先生に 2 月 4 日にヒアリングを行った。国立科学博物館筑波実験植物園の奥山雄大氏が RAD-seq 法を用いて日本と台湾、中国、北米のカンアオイ類の超高解像度系統解析を行い、形態や地理的分布情報を含めて、その系統の全体像が見えてきたところ。琉球列島では、奄美大島と徳之島に生育するカンアオイ類は島で独自に分化した可能性が高い。系統樹を含む詳細は、日本植物分類学会第 14 回大会（3 月 6～8 日、福島大学）で発表されており、今後、論文として発表予定。

になっている。またオオバカンアオイは奄美大島中部から北東部に分布し、住用川を隔てた南東部に分布を欠いている（前田 2012）。フジノカンアオイは島の北部の低地から中部、西部の山地を中心に広く分布し、花の形態や開花期について島内で多様な変異が見られ、地理的・生態的な分化が進行しているように見え、現在も活発に進化していると考えられる。



図● 上：琉球内弧斜面形成以前のカンアオイ祖先種の連続的な分布。下：琉球弧の島嶼化とカンアオイの分布の分断による現在の分布状況（種名の下線は複数の島に分布する種）（堀田, 2005 を元に一部改変）

2) 日本本土から南下した温帯系植物の固有化

琉球列島は鮮新世から更新世までの氷期・間氷期における海面の下降・上昇によって、陸橋の形成と島嶼化を繰り返したと考えられており、同時に植物も分布の拡大と縮小、島内への隔離を繰り返したとされる（瀬戸口 2001, 瀬戸口 2012）。島に隔離された植物は新しい環境に適応し、独自の遺伝構造を蓄積することで種の分化が進む（瀬戸口 2012）。

例えば、前述の「植物の種数と由来」で述べた、「③日本本土から南下した植物」は、寒冷な時期（氷期）の海面低下に伴って分布が南下した温帯系の植物が、温暖な時期には島に隔離され生育場所も狭くなることから、生存競争にさらされ淘汰が進むが、氷期以降も標高の高い島では山地が避難場所となつて温帯系の植物が生き残り、固有種として独自の進化を遂げたものと考えられる。リヤスイ。琉球列島奄美群島及び琉球諸島はこのような温帯系の植物が亜熱帯環境に適応しつつある状況を見ることが出来る地域である（大場私信）。例えば、奄美大島群島の固有種であるオオシマノジグクは、瀬戸内地方から九州南部まで分布するノジグクから分化した例、また、奄美大島固有種のアミナツトウダイは、北海道から九州の鹿児島県北部まで分布するナツトウダイから分化した例と考えられ、外見はよく似ているが染色体数が異なっている。こうした琉球列島内の固有種は温帯系の植物が固有種に進化した例と考えられる（堀田 2003b）。

3) 最終氷期以前に熱帯から北上していた植物の避難場所

また、南西諸島の熱帯系の植物は、最終氷期以降に分布を拡大してきたと見なされるものが多い中で、まだ事例は少ないものの、最終氷期以前に既に南琉球に分布を確立していた種が、南琉球を避難場所として最終氷期を生き延びた可能性も示唆されている。Nakamura et al. (2014) は、フィリピン北部のバタン・バブヤン諸島、台湾のランユウ島とルタオ島、南琉球の西表島と与那国島の固有種であるコウトウシュウカイドウのDNA塩基配列とマイクロサテライトの遺伝子型の解析から、南琉球が最も遺伝的多型が高く、最終氷期にも島嶼間を移動（分布の南下）せず、各島嶼で長期間にわたり個体群の生存が示唆されたと報告している。本種と同様な分布パターンを示す熱帯系植物も多く、その背景として、近傍を流れる黒潮が最終氷期の間も暖かく湿った空気をもたらし、熱帯系の植物種の生存に重要な影響を与えたと考えられ、同様な研究の蓄積が、第四紀における熱帯アジアの島嶼生物群系の緯度勾配による変化や、東アジアの植物相における熱帯系要素の起源について重要な知見を提供すると考えられる（Nakamura et al., 2014）。

4-3) 浸透性交雑

最近の分子系統学的解析により、別種間の交雑によって新しい種が生じている例が確認されている。推薦地の「奄美・琉球」のように面積が狭く閉鎖的な島嶼環境では、異なる生育環境が隣接してモザイク状に配置していることが多い。こうした“箱庭的”環境下では、生育環境が異なる等の理由で生態的に隔離されていたはずの種同士が二次的に接触する機会も多くなり、

るしばしば雑種が形成される。その雑種が両親と戻し交雑して遺伝的交流が行われる浸透性交雑による種分化が起こりやすい (傳田・横田 2006, 横田 2015)。

例えば、九州以北の地域では、海岸の砂浜に生育する海浜植物のハマニガナと田の畔や小川のほとりに生育するオオジシバリが会うことはない。しかし、奄美群島及び琉球諸島琉球列島ではオオジシバリが海岸の砂浜に普通に生育している。両者の間で交雑した結果、雑種のミヤコジシバリが生じたことが染色体数と分子マーカーを用いた検証によって明らかになった (Denda & Yokota 2004, 傳田・横田 2006)。

同様に、葉緑体 DNA と核 DNA を用いた分子系統学的解析から、奄美大島に固有なアマミヒイラギモチと石垣島と西表島に固有なナガバイヌツゲが交雑したことにより、アマミヒイラギモチからナガバイヌツゲへの遺伝子の浸透が生じた可能性が考えられた (瀬戸口 2012)。

2. a. 3. 6. 絶滅危惧植物の保全において重要な地域

推薦地は、日本で絶滅危惧植物が最も集中する地域の1つとして、保全上々の重要性が傑出している。

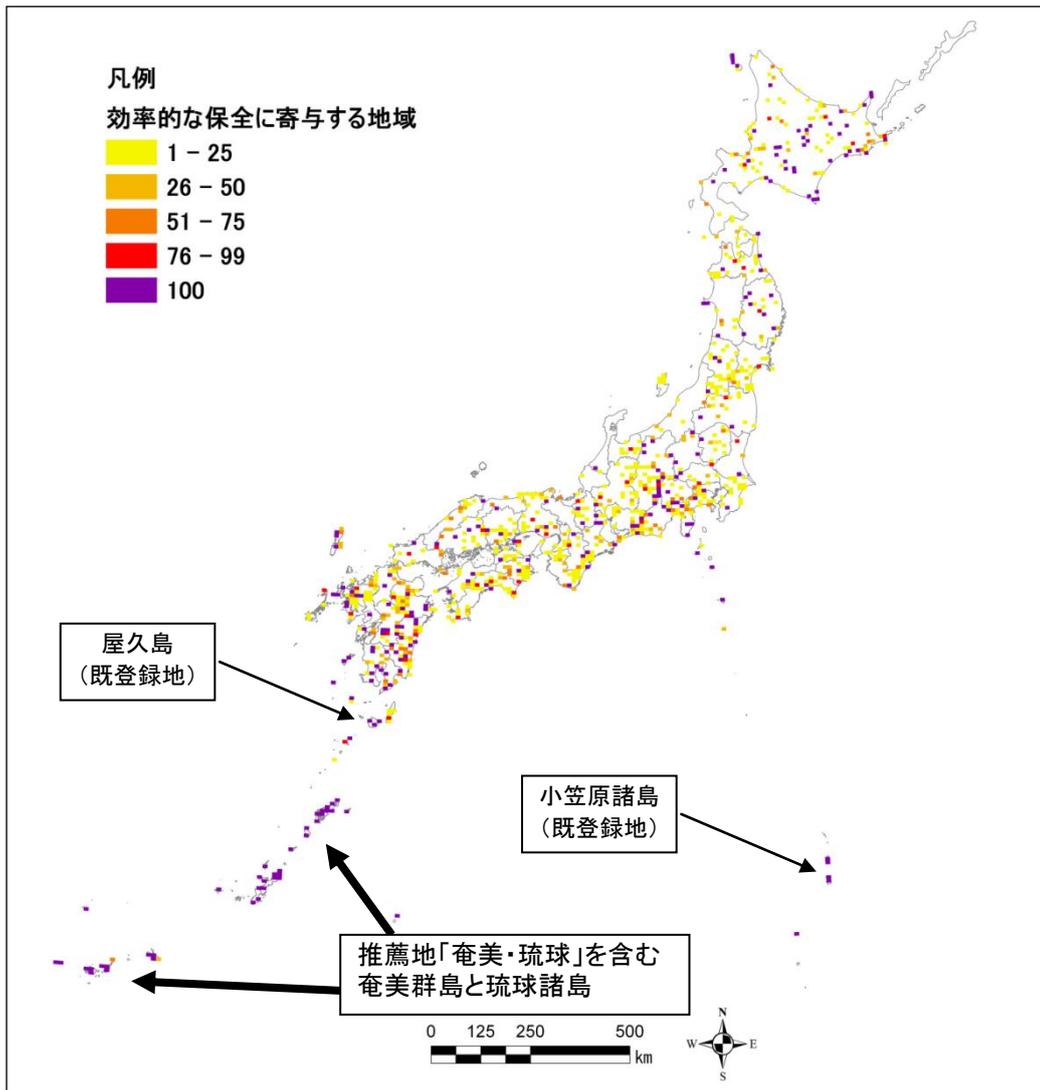
日本には約 6,000 種の維管束植物 (亜種・変種を含めると 8,000 種以上) が生育しており、そのうち約 36% の約 2,900 種 (亜種・変種を含む) が固有種である (環境省生物多様性センター, 2010)。このうち奄美群島及び琉球諸島には 1,933 種が生育し (傳田・横田 2006)、初島 (1975) によると、121 種が「奄美・琉球」の固有種と考えられる。

また、環境省 (2012) のレッドリストでは、約 7,000 種 (亜種・変種を含む) の維管束植物を評価対象として、1,779 種 (約 25%) が絶滅危惧種に選定されている。このうち、推薦地を含む 4 島では 299 種 (奄美群島以南の中琉球・南琉球で 361 種) が絶滅危惧種に選定されており (表●)、日本の国土面積の約 1% に過ぎない地域に絶滅危惧植物の約 17% が集中している。

環境省が国立環境研究所や九州大学等の研究グループと実施した、環境省レッドリスト掲載種を対象とした絶滅リスク評価に関する研究では、推薦地の「奄美・琉球」は、日本の維管束植物の保全上最も非代替性が高く、効率的な保全を行う際の重要性が高い地域として、既登録地の小笠原諸島や屋久島とともに抽出されている (環境省, 2011 ; Kadoya *et al.*, 2014)。

表● 推薦地の絶滅危惧種 (環境省レッドリスト CR, EN, VU) の種数

	日本全体	中・南琉球	推薦地を含む4島				
			奄美大島	徳之島	沖縄島	西表島	
CR	519	194	146	50	25	62	72
EN	519	87	77	29	16	40	40
VU	741	80	76	29	22	44	49
計	1779	361	299	108	63	146	161



図● 日本の全ての絶滅危惧種（維管束植物）の効率的な保全に寄与する地域（環境省，2011）
 環境省レッドリストに掲載されている維管束植物の内、分布情報が利用可能な1,219種について相補性解析を100回繰り返した場合に、優先的に保護すべき地域として選ばれた回数。2次メッシュ（10km×10km）の値は100回中選ばれた回数を示しており、回数が多い（紫色）ほど、非代替性が高く、保全対象の効率的な保全を行う際の重要性が高い場所と考えられる。

引用文献

- 相場慎一郎 (2011) 森林の分布と環境. 日本生態学会編 シリーズ現代の生態学. 森林生態学. 共立出版 (株).
- Denda, T. & M. Yokota (2004) Cytogeography of *Ixeris nakazonei* (Asteraceae, Lactuceae) in the Ryukyu Archipelago of Japan and Taiwan. *J. Plant Res.* 117:3-11.
- 傳田哲郎・横田昌嗣 (2006) 琉球列島を舞台とした維管束植物の進化. 琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会編. 美ら島の自然史 16-34p.
- [Giang, L.H., G. L. Geada, P. N. Hong, M. S. Tuan, N. T. Lien, S. Ikeda and K. Harada. 2006. Genetic variation of two mangrove species in *Kandelia* \(Rhizophoraceae\) in Vietnam and surrounding area revealed by microsatellite markers. *International Journal of Plant Sciences.* 167\(2\):291-298.](#)
- 初島住彦 (1975) 琉球植生誌 (追加・訂正). 沖縄生物教育研究会. 36p.
- 初島住彦・天野鉄夫 (1994) 増補訂正琉球植物目録. 沖縄生物学会.
- 初島住彦 (2004) 九州植物目録. 鹿児島大学総合研究博物館研究報告 1. 192p.
- Ito, Y. (1997) Diversity of forest tree species in Yanbaru, the northern part of Okinawa Island. *Plant Ecology*, 133. 125-133.
- [Kadoya, T., A. Takenaka, F. Ishihama, T. Fujita, M. Ogawa, T. Katsuyama, Y. Kadono, N. Kawakubo, S. Serizawa, H. Takahashi, M. Takamiya, S. Fujii, H. Matsuda, K. Muneda, M. Yokota, K. Yonekura, T. Yahara \(2014\) Crisis of Japanese Vascular Flora Shown By Quantifying Extinction Risks for 1618 Taxa. *PLoS ONE* 9\(6\): e98954. doi:10.1371/journal.pone.0098954](#)
- 鹿児島県 (2012) 奄美大島地域森林計画書 (奄美大島森林計画区) 計画期間 平成 24 年 4 月 1 日 - 平成 34 年 3 月 31 日.
- 吉良竜夫 (1989) 亜熱帯林について. 宮脇昭 (編著) 日本植生誌, 沖縄・小笠原, pp. 119-127. 至文堂.
- [Kokubugata, G., K. Nakamura, W. Shinohara, Y. Saito, C. I Peng and M. Yokota. 2010. Evidence of three parallel evolutions of leaf dwarfism and phytogeography in *Lysimachia sect. Nummularia* in Japan and Taiwan. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 54\(2\): 657-663.](#)
- [Kokubugata, G., Y. Hirayama, C. I Peng, M. Yokota and M. Moller. 2011. Phytogeographic aspects of *Lysionotus pauciflorus sensu lato* \(Gesneriaceae\) in the China, Japan and Taiwan region: phylogenetic and morphological relationships and taxonomic consequences. *Plant Systematics and Evolution* 292\(3-4\): 177-188.](#)
- Kokubugata, G., K. Nakamura, P. I. Forster, Y. Hirayama, & M. Yokota (2012) Antitropical distribution of *Lobelia* species (Campanulaceae) between the Ryukyu Archipelago of Japan and Oceania as indicated by molecular data. *Australian Journal of Botany* 60:

417-428.

Kubota, Y., H. Murata & K. Kikuzawa (2004) Effects of topographic heterogeneity on tree species richness and stand dynamics in a subtropical forest in Okinawa Island, southern Japan. *Journal of Ecology*. 92: 230-240.

Kubota, Y., T. Hirao, S. Fujii & M. Murakami (2011) Phylogenetic beta diversity reveals historical effects in the assemblage of the tree floras of The Ryukyu Archipelago. *Journal of Biogeography* 38: 1006-1008.

加藤雅啓 (2003) 溪流沿い植物の進化と適応に関する研究. *分類* 3 (2): 107-122.

環境省生物多様性センター (2010) 日本の生物多様性—人と自然の共生 Biodiversity of Japan —A Harmonious Coexistence between Nature and Humankind. 平凡社.

環境省 (2011) 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書.

堀田満 (1974) 植物の分布と分化 (植物の進化生物学 3) 三省堂.

堀田満 (2002) 奄美の植物世界と人々. 秋道智彌編, 野生生物と地域社会. pp. 156-182. 昭和堂. 京都.

堀田満 (2003a) なぜ九州南部から南西諸島地域には絶滅危惧種が多いのか. 鹿児島県環境生活部 (編) 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 (植物編) pp. 589-596. (財) 鹿児島県技術協会. 鹿児島.

堀田満 (2003b) 九州南部から南西諸島地域での植物の進化 —隔離と分断の生物地理—. *分類* 3(2):77-94.

堀田満・菅原敬・田畑満大 (2005) 奄美群島域でのカンアオイ類の分布と分化. 「奄美群島重要生態系調査」のための基礎資料報告書. 西南日本植物情報研究所発行.

堀田満 (2013) 奄美群島植物目録. 鹿児島大学総合研究博物館研究報告 6.

前田芳之 (2012) 奄美大島と属島におけるカンアオイ類の分布. *日本生物地理学会会報*. 67 : 197-209.

蒔田 明史 (1998) 特集:沖縄の植物沖縄の天然記念物. *プラント*. 55 : 19-24.

宮城康一 (1990) 山原の植生の特徴と保護. *沖縄生物学会誌*. 27 : 19-31.

宮脇昭編 (1989) *日本植生誌* 沖縄・小笠原. 至文堂.

邑田 仁 (1985) 日本産テンナンショウ属の分類形質と分類(1)アマミテンナンショウ、オオアマミテンナンショウとオキナワテンナンショウ. *植物分類・地理* 36(4~6), 129-138.

中須賀常雄 (1995) 沖縄のマングローブ (特集: マングローブ) *プラント* 40:5-9.

中村剛 (2012) 第 11 回日本植物分類学会奨励賞受賞記念論文 琉球及び台湾の植物地理. *分類* 12(2):117-139.

Nakamura, K., T. Denda, O. Kameshima and M. Yokota. 2007. Breakdown of distyly in a tetraploid variety of *Ophiorrhiza japonica* (Rubiaceae) and its phylogenetic analysis. *Journal of Plant Research*. 120 (4): 501-509.

Nakamura, K., R. Suwa, T. Denda & Yokota, M. (2009) Geohistorical and current environmental influences on floristic differentiation in the Ryukyu Archipelago, Japan.

Journal of Biogeography 36:919-928.

[Nakamura, K., T. Denda, G. Kokubugata, R. Suwa, T. Y. Aleck Yang, C.-I Peng and M. Yokota. 2010. Phylogeography of *Ophiorrhiza japonica* \(Rubiaceae\) in continental islands, the Ryukyu Archipelago, Japan. Journal of Biogeography. 37: 1907-1918.](#)

Nakamura, K., T. Denda, G. Kokubugata, P. I. Forster, G. Wilson, Ching-I Peng & M. Yokota (2012) Molecular phylogeography reveals an antitropical distribution and local diversification of Solenogyne (Asteraceae) in the Ryukyu Archipelago of Japan and Australia. Biological Journal of the Linnean Society 105: 197-217.

[Nakamura, K., G. Kokubugata, R. R. Rubite, C.-Jr. Huang, Y. Kono, A. Lopez-Feliciano, M. L. Labuguen, M. Yokota and C.-I. Peng. 2014. In situ glacial survival at the northern limit of tropical insular Asia by a lowland herb *Begonia fenicis* \(Begoniaceae\). Botanical Journal of the Linnean Society. 174: 305-325.](#)

[Nakamura, K., T. Denda, G. Kokubugata, C.-Jr. Huang, C.-I Peng, and M. Yokota 2015. Phylogeny and biogeography of the *Viola iwagawae-tashiroi* species complex \(Violaceae, section *Plagiostigma*\) endemic to the Ryukyu Archipelago, Japan. Plant Systematics and Evolution. 301: 337-351.](#)

[Ng, W.L., Y. Onishi, N. Inomata, K.M. Teshima, H.T. Chan, S. Baba, S. Changtragoon, I. Z. Siregar and A. E. Szmidt. 2015. Closely related and sympatric but not all the same: genetic variation of Indo-West Pacific *Rhizophora* Mangroves across the Malay Peninsula. Conservation Genetics. 16:137-150.](#)

林野庁九州森林管理局（2012）奄美大島国有林の地域別の森林計画書 変更計画書 [平成 24 年 12 月変更]（奄美大島森林計画区） 計画期間 平成 24 年 4 月 1 日－平成 34 年 3 月 31 日。

[Setoguchi, H., W. Watanabe, Y. Maeda and C.-I Peng. 2008. Molecular phylogeny of the genus *Pieris* \(Ericaceae\) with special reference to phylogenetic relationships of insular plants on the Ryukyu Islands. Plant Systematics and Evolution 270: 217-230.](#)

瀬戸口浩彰（2001）日本の島嶼系における植物地理. 分類 1 (1, 2) : 3 - 17.

瀬戸口浩彰（2012）琉球列島における植物の由来と多様性の形成. 植田邦彦編著. 植物地理の自然史－進化のダイナミクスにアプローチする－. 21-75. 北海道大学出版

島袋敬一（1990）地域植物誌研究 琉球列島の植物相研究. プランタ 8: 55-60.

[Sheue, C.-R., H.-Y. Liu and J.W.H. Yong. 2003. *Kandelia obovata* \(Rhizophoraceae\), a new mangrove species from Eastern Asia. Taxon. 52: 287-294.](#)

[清水善和. 2014. 日本列島における森林の成立過程と植生帯のとらえ方－東アジアの視点から. 地域学研究. 27:19-75. 駒澤大学応用地理学研究所.](#)

[Sugai, K., S. Watanabe, T. Kuishi, S. Imura, K. Ishigaki, M. Yokota, S. Yanagawa and Y. Suyama. 2015. Extremely low genetic diversity of the northern limit populations of *Nypa fruticans* \(Arecaceae\) on Iriomote Island, Japan. Conservation Genetics. pp.1-8.](#)

Sugawara, T. (2012) A taxonomic study of *Asarum celsum* and its allies (Aristolochiaceae) on Amami-oshima, Southwestern Kyushu, Japan. *Acta Phytotax. Geobot.*62 (2/3): 61-68.

横田昌嗣 (1997) 沖縄の小さな植物. 池原貞夫・加藤祐三編著. 沖縄の自然を知る. 築地書館

横田昌嗣 (2015) 植物相と植生の成り立ち. In 沖縄県史 各論編 1－自然環境. pp.425-437. 沖縄県教育庁文化財課史料編集班 (編). 沖縄県教育委員会.

Yoneda, T. (in press) Structure and regeneration of a mature subtropical forest in the Amami Island, Japan, with a special reference to a forest in Mikyo, Tokunoshima Island.

DRY

2. a. 4. 動物

※分かりやすくなるよう図を挿入することを検討中。

推薦地の「奄美・琉球」を含む奄美群島および琉球諸島は、ユーラシア大陸の東端が琉球内弧斜面形成によって“大陸のかけら (continental fragments)”として¹⁴島嶼群が形成される過程で、当時の陸生生物が島嶼内に隔離され独自の進化が進んでいる。なかでも飛翔力のない陸生脊椎動物の多くは、遅くとも第四紀更新世の初期までに大陸からの隔離が成立しており固有種が多い。特に、大陸や近隣地域にも分布していた系統群が、新たな捕食者や競争相手の出現によって絶滅してゆく中、本地域にだけ残された遺存固有種が多く、アマミノクロウサギやケナガネズミ、3種のトゲネズミ類のように推薦地の固有属も見られる。また、第四紀更新世以降の気候変動に伴う海水準の変動で、近隣の島嶼間で分離・結合を繰り返して動物の分布が細分化されて島嶼間の種分化が進み、新固有の状態の種も多いことも特徴である。

このように、大陸島として形成された地史を背景に、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島に生息する飛翔力のない陸生脊椎動物種の多くは、ユーラシア大陸の南東部や台湾に進化系統上の姉妹群、幹群を有する“亜熱帯系”の生物である(太田, 2009)¹⁵。

区系生物学的に見ると、旧北区と東洋区の境界として、哺乳類相、爬虫類相、両生類相ではトカラ海峡トカラ構造海峡に「渡瀬線」(徳田,1969)が、また、鳥類相では慶良間海峡慶良間海裂に「蜂須賀線」(山階,1955)が、それぞれ提唱され、系統地理学的に俯瞰するならば「奄美・琉球」は現在でも、大きく異なる動物相を有する地域の間において、地理的移行帯として位置づけることもできよう (Motokawa, 2000 ; Ota. 2000 ; 高木, 2009)。

¹⁴ (編注) 日本語では「大陸島」と一言でいうが、Whittaker. 2007. *Island Biogeography* 2nd ed.では、Oceanic islands、Continental fragment、Continental shelf islands に分けている。奄美・琉球の場合、地史的な背景から Continental fragment として説明した方がよいと考える。下記参照

Continental fragments are those islands that by their location would pass for oceanic lands but in terms of their origin are actually ancient fragments of continental rock stranded out in the oceans by plate tectonic processes.

代表的例：ニューカレドニアやマダガスカル等

Continental shelf islands are those islands located on the continental shelf. Many of these islands have been connected to mainland during the Quaternary ice ages (formally, the last 1.8 million years), as these were periods of significantly lower sea levels. The most recent period of connection for these so called "land-bridge" islands ended following the transition from the Pleistocene into the Holocene. The Holocene began about 11500 years ago, but seas took several thousand years to rise to their present levels.

¹⁵ (編注) 元文献では「現時点で利用可能な情報を最大限に活用しつつ見直してみると、少なくとも分類や分布に関する基本情報にある程度信頼性のもてる、飛翔能力のない陸生脊椎動物に関する限り、現在、沖縄をはじめとする琉球列島に生息する種のうち少なくとも8割近くについて、最近縁群の分布の中心が真の熱帯域に限定できず、その大多数で、最近縁群は大陸の亜熱帯域や台湾を中心に分布していることが分かりました」としている。

引用文献

- Motokawa, M. 2000. Biogeography of living mammals in the Ryukyu Islands. *Tropics* 10: 63-71.
- Ota, H. 2000. The current geographic faunal pattern of reptiles and amphibians of the Ryukyu Archipelago and adjacent regions. *Tropics* 10: 51-62.
- 太田英利. 2009. 亜熱帯沖縄の冬の寒さと動物たち. 140-156 頁. 山里勝己・平啓介・宮城隼人・牛窪潔 (編)、やわらかい南の学と思想・2. 融解する境界. 沖縄タイムス社, 那覇.
- 高木昌興. 2009. 島間距離から解く南西諸島の鳥類相. *日本鳥学会誌* 58(1): 1-17
- 徳田御稔. 1969. 生物地理学. 築地書館, 東京.
- 山階芳麿. 1955. 琉球列島における鳥類分布の境界線. *日本生物地理学会会報*16-19: 371-375.

DRAFT

2. a. 4. 1. 陸生哺乳類

1) 哺乳類相の特徴

推薦地を含む奄美群島および琉球諸島では、37種の現生する¹⁶哺乳類（鯨類、海牛類を除く）が確認されている。そのうち13種は地域外からの外来種であり、在来種は合計24種である（阿部，2008及びOdaichi *et. al*, 2010を元に算出）¹⁷。推薦地の「奄美・琉球」（奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島）では31種の陸生哺乳類が確認され、そのうち22種が在来種、9種が外来種である表●）。

「奄美・琉球」の在来種の目毎の内訳は、食虫目が2種、翼手目が12種、食肉目が1種、偶蹄目が1種、齧歯目が5種、兎目が1種となっている（表●）。日本全土には食虫目20種、翼手目35種、霊長目1種、食肉目23種、偶蹄目3種、齧歯目23種、兎目4種、合計109種の在来の哺乳類が確認されており（環境省生物多様性センター，2010）、「奄美・琉球」にはこのうちの20%が生息している。

「奄美・琉球」を構成する島々は、最大の沖縄島でも面積が1,208km²であるように、島の面積が狭いため、在来の食肉目、偶蹄目、兎目などの中大型哺乳類はそれぞれ1種のみであり、霊長目は生息していない。このように、上位捕食者や大型種が少なく、翼手目や齧歯目などの小型種の生息種数が多いことが、「奄美・琉球」の哺乳類相の特徴をなしている。

¹⁶（編注）絶滅種にオキナワオオコウモリがあるが記述からは除いた

¹⁷（編注）外来種のアライグマは過去の記録のみで現在はいないので除外した。ジャコウネズミは「南西諸島のものは自然分布の可能性はあるが不明」とされており外来種として扱った。

表● 18 「奄美・琉球」の陸生哺乳類確認種数等¹⁹

	奄美・琉球			奄美大島			徳之島			沖縄島北部			西表島		
	全種	在来種	外来種	全種	在来種	外来種									
食虫目															
トガリネズミ科	3	2	1	3	2	1	3	2	1	2	1	1	1	0	1
翼手目															
オオコウモリ科	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
キクガシラコウモリ科	3	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
カグラコウモリ科	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ヒナコウモリ科	6	6	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	2	2	0
オヒキコウモリ科	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
食肉目															
イヌ科	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
マングース科	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
ネコ科	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	1	1
偶蹄目															
イノシシ科	2	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	2	1	1
ウシ科	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
齧歯目															
ネズミ科	8	5	3	5	2	3	5	2	3	6	3	3	3	0	3
兎目															
ウサギ科	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
合計	31	22	9	22	13	9	20	12	8	20	12	8	15	7	8

2) 固有種、絶滅危惧種

推薦地「奄美・琉球」の陸生哺乳類のうち 14 種 (64%) がこの地域にしか生息していない固有種である。イリオモテヤマネコ (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*) やリュウキュウイノシシ (*Sus scrofa riukiuanus*) など、固有亜種とされるものを含めると 18 種・亜種 (78%) が推薦地の固有種・亜種であり、固有性が極めて高い。中でも、アマミノクロウサギ (*Pentalagus furnessi*)、トゲネズミ 3 種 (アマミトゲネズミ: *Tokudaia osimensis*, トクノシマトゲネズミ: *T. tokunoshimensis*, オキナワトゲネズミ: *T. muenninki*)、ケナガネズミ (*Diplothrix legata*) は固有属で、「奄美・琉球」の典型的な遺存固有種と考えられている。

推薦地「奄美・琉球」の陸生哺乳類のうち、国際的な絶滅危惧種として 10 種・亜種 (45%,

¹⁸ 他の分類群との表の形式も、今後出来るだけ揃える

¹⁹ ジャコウネズミ、イヌ、マングース、ノネコ、イノシシ (イノブタ、ブタ、リュウキュウイノシシとの交雑種を含む)、ヤギ、ドブネズミ、クマネズミ、ハツカネズミの 8 種を推薦地の外来種として扱った。引用元では、ジャコウネズミは「南西諸島のものは自然分布の可能性はあるが不明」とされている。イヌ、ノネコ、ドブネズミ、クマネズミ、ハツカネズミは、引用元や国立環境研究所の侵入生物データベースでは「全国」や「汎世界的」とされており、どの島にも分布するものとして扱った。イノシシは、環境省那覇自然環境事務所管内の外来種の現在の分布の現状 (平成 25 年 9 月現在) 等と平成 25 年度第 3 回科学委員会議事録の太田委員私信を参照した。ヤギは、引用元文献では主に小笠原諸島にしか触れていなかったため、国立環境研究所の侵入生物データベースの記述から奄美大島、徳之島、西表島に分布とした。これらの種の島別分布は、今後精査が必要。

CR：3種、EN：7種）がIUCN レッドリストに記載されている。また、14種・亜種（61%，CR：3種、EN：9種、VU：2種）が日本の絶滅危惧種として環境省レッドリストに記載されている。

このうち、アマミノクロウサギとオキナワトゲネズミは、世界で進化的に最も独特かつ、世界的に絶滅のおそれのある種（EDGE種）の保全に焦点を当てて、ロンドン動物学会（ZSL）のイニシアチブで展開されているThe EDGE of Existenceプログラムで、保全の優先度の高いTop 100 EDGE Species（アマミノクロウサギ：44位、オキナワトゲネズミ：51位）に選定されている（ZSLのWebサイト）。

このように、推薦地の陸生哺乳類は固有性が非常に高く、かつ、絶滅危惧種の占める割合が高く、陸生哺乳類の保全上、国際的・国内的に重要な地域であるといえる。

表● 「奄美・琉球」の陸生哺乳類の固有種数・絶滅危惧種数

	奄美・琉球 (推薦4地域 島)	奄美大島	徳之島	沖縄島北部	西表島
在来種数	22	13	12	11	7
亜種を含む	23	13	12	12	7
固有種数	14	8	8	7	3
亜種を含む	18	10	10	9	6
固有種率(%)	64%	62%	67%	64%	43%
亜種を含む(%)	78%	77%	83%	75%	86%
IUCN-RL(2012)種数*	10	7	7	5	2
IUCN-RL絶滅危惧種率(%)	45%	54%	58%	45%	29%
環境省RL(2012)種数*	14	10	10	8	4
環境省RL絶滅危惧種率(%)	61%	77%	83%	67%	57%

*：IUCN-RL及び環境省RLの種数は絶滅危惧種（CR：絶滅危惧IA類、EN：絶滅危惧IB類、VU：絶滅危惧II類）を対象とした。IUCN-RLは種を単位とした評価が基本であるが、イリオモテヤマネコのみ亜種レベルで評価されている。環境省RLは亜種を評価単位とした種数である。

①遺存固有状態のアミノクロウサギ

アミノクロウサギ (*Pentalagus furnessi*) は、奄美大島及び徳之島にのみ生息する。ウサギ科 (Leporidae) に属し、系統的分化が早期に起きたと考えられ、近縁種 (属) は存在せず、1 属 1 種の固有種である。アミノクロウサギはその起源とともに、ウサギ科の進化や大陸と琉球列島奄美群島及び琉球諸島との関係の生物地理学、希少種の保全を考える上で、極めて貴重な存在である (Yamada and Cervantes, 2005; Yamada, 2008)。

アミノクロウサギを含むウサギ亜科は世界で 11 属が知られる (図 1)。Yamada *et al.* (2002) は、ミトコンドリア DNA (12SrRNA) を用いたウサギ亜科の分子系統の解析を行った結果 (図 2)、アミノクロウサギと他属との分岐年代を ~~1600 万年~~16Ma ~ ~~12 Ma~~1200 万年前と推定し、また、Matthee *et al.* (2004) は核 DNA とミトコンドリア DNA の分子系統の分析に生物地理学的情報を加味した解析から、アミノクロウサギ属と他属との分岐年代は約 944 万年前 (± 115 万年前) と推定されるとし (図 3)、両者とも、中新世中期から後期にはユーラシア大陸の一部であった奄美大島と徳之島が、鮮新世には大陸から隔離されていたとする古地理にも対応すると考察している。

古生物学的に見ると、本種の祖先は化石種 (属) *Pliopentalagus* と考えられ、化石は東欧で発見されていたが、近年、ユーラシア大陸の揚子江流域で発見されている (Tomida and Jin, 2002)。さらに、沖縄島において前期更新世の地層 (約 ~~1.7Ma~~170 万年 ~ ~~1.3Ma~~130 万年前) と中期更新世の地層 (約 ~~0.4Ma~~40 万年前) からアミノクロウサギ属 (*Pentalagus*) の化石が発見された (小澤, 2009)。



図 1 ウサギ亜科に含まれる 10 属の分布図。

I : アノウサギ属 (*Oryctolagus*), II : アラゲウサギ属 (*Caprolagus*), III : アミノクロウサギ属 (*Pentalagus*), IV : スマトラウサギ属 (*Nesolagus*), V : ウガンダクサウサギ属 (*Poelagus*), VI : ブッシュマンウサギ属 (*Bunolagus*), VII : アカウサギ属 (*Pronolagus*), VIII : メキシコウサギ属 (*Romarolagus*), IX : ピグミーウサギ属 (*Brachylagus*), X : ワタオウサギ属 (*Sylvilagus*)。なお、ノウサギ属 (*Lepus*) は南米とオーストラリアを除きほぼ全世界的に分布するため図示していない。

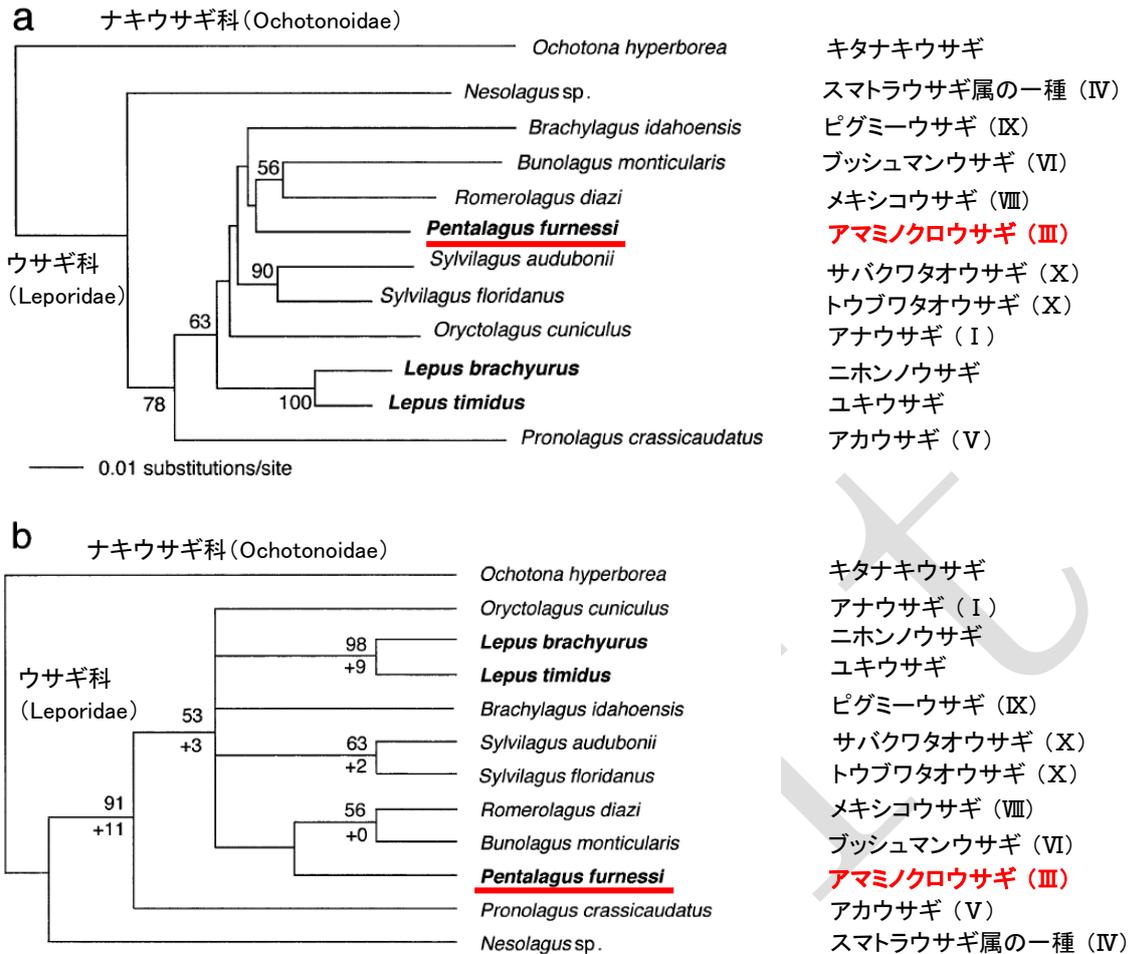


Fig. 2. Phylogenetic trees inferred from the 12S rRNA sequences of nine genera of Leporidae. (a) Neighbor-joining tree based on genetic distances computed by Kimura's (1980) two-parameter method; (b) 50% majority-rule consensus tree from six equally parsimonious trees ($L = 597$; $CI = 0.55$) recovered in weighted (2.1) maximum parsimony analysis. Sequences other than those of Japanese taxa were obtained from databases. The sequences of the 12S rRNA gene were aligned manually, introducing gaps to maximize homology. Excluding such regions, 710 selected sites were used. Only bootstrap values (based on 500 replicates) >50% are shown beside the relevant node. Numbers below nodes in the MP tree are Bremer support index values.

図2 12SrRNA 配列から推定したウサギ類9属の分子系統樹。(a)近隣結合法による。(b)最節約法による。Yamada *et al.* 2002.より作成。和名横のI~Xは、図1に対応。

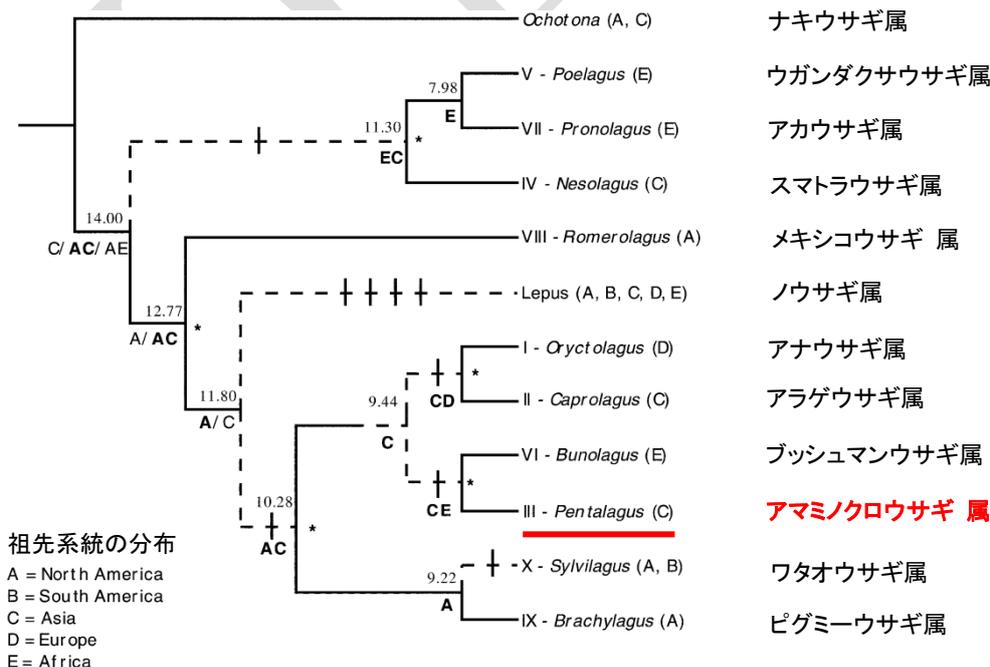


図3 DNAの分子系統の分析に生物地理学的情報を加味した解析(DIVA解析)によるウサギ類の系統樹。Matthee *et al.* 2004.より作成。図中のA~Eは祖先系統の分布、I~Xは図1に対応。

本種は、主に原生的な森林内の斜面に巣穴を作り、これに隣接した草本類等の餌が多い沢や二次林等を採食場所として利用している。分布域は奄美大島で約 370km²、徳之島で約 ~~6733~~km² と推定されている。奄美大島では 1970 年代と比べて分布域の縮小が見られ、徳之島では 分断された孤立した 2 地域に生息する に過ぎない (環境省, 2014)。奄美大島の個体数は 1993~94 年に 2,500~6,100 頭、2002~03 年に 2,000~4,800 頭に減少したと推定されている (環境省, 2014)。徳之島の個体数は 1998 年に 120~300 頭、2003~04 年に 100~200 頭に減少したと推定されている (環境省, 2014)。

アマミノクロウサギは、IUCN のレッドリスト (201~~5~~2) で EN (絶滅危惧 I B 類) 及び、環境省のレッドリスト (2012) では絶滅危惧 I B 類 (EN) に記載されている。また本種は、1963 年に文化財保護法に基づく国 指定の 特別天然記念物に、2004 年に 種の保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 に基づく国内希少野生動植物種に指定されている。

~~1953 年に奄美群島が日本に復帰し、振興事業による開発行為が始まり、森林伐採、道路建設、河川改修、土地利用転換などによって高齢級林の減少・細分化によって好適な生息地が減少した。また、奄美大島では 1979 年前後に導入されたといわれるファイリマンダース (以下、マンダースと略) が分布を拡大し、捕食者として脅威となった。ノイヌやノネコによる捕食や、交通事故も起きている (環境省, 2014)。~~

~~アマミノクロウサギを捕食しているマンダースの駆除を図るため、1996~99 年度に環境庁 (当時) と鹿児島県による駆除・制御モデル事業が行われ、2000 年度からは環境省による本格的な防除事業が進められている。2005 年には外来生物法の施行により、マンダースは特定外来生物に指定された。環境省による防除事業の効果として、マンダースの減少とアマミノクロウサギの回復が認められている。²⁰~~

²⁰詳細は 4 章 保全状況と影響要因で記述予定。

②遺存固有かつ新固有の状態のトゲネズミ類

トゲネズミ属 *Tokudaia* には、アマミトゲネズミ *T. osimensis*、トクノシマトゲネズミ *T. tokunoshimensis*、オキナワトゲネズミ *T. muenninki* の3種のみが属し、それぞれ、奄美大島、徳之島、沖縄島北部にのみ生息し、それぞれの島の固有種である (Odachi *et al.*, 2005)。当初は単一の種トゲネズミ *T. osimensis* として記載された (阿部, 1933)。しかし、その後の形態学、核学、分子系統学の各研究成果に基づいて、島毎に異なった種に分化した3種であることが明らかになった (土屋ら, 1989; Suzuki *et al.*, 1999; Kaneko, 2001; Endo and Tsuchiya, 2006)。IRBP 遺伝子の塩基配列による系統解析により、トゲネズミ属はアカネズミ属 (*Apodemus* 属) との類縁性が示されたが、トゲネズミ属の分岐年代は古く、およそ **6.5Ma650**~**8Ma800** 万年前頃には分岐したと推定された (Sato *et al.*, 2004。図1)。このように、トゲネズミ類は極めて古い年代に他のネズミ亜科系統から分岐し、中琉球に生き残った、遺存固有によって成立した種群と考えられる。

Fig. 2. Phylogenetic relationships among eight murid taxa with an outgroup that is inferred from the combined data set (2588 bp; 1002-bp RAG1 and 1586-bp IRBP). The methods used to reconstruct the phylogenetic trees were as follows: the neighbor-joining method with distances inferred using the HKY + I + G model (a); the maximum-parsimony method with equal weighting for all positions (b); the maximum-likelihood method with the HKY + I + G model (c); and the Bayesian method with the prior model and the parameters described in the text (d). The bootstrap scores, which are expressed as percentages of 1000 replicates, are given in support of the adjacent nodes. For the maximum-parsimony analyses, the decay indices are listed under each branch, and the contributions of each data set are measured by partitioning the decay index for each node. The numbers to the left and right of the solidus represent the contributions of RAG1 and IRBP, respectively. The sum of each value from each data set is the decay index for the clade.

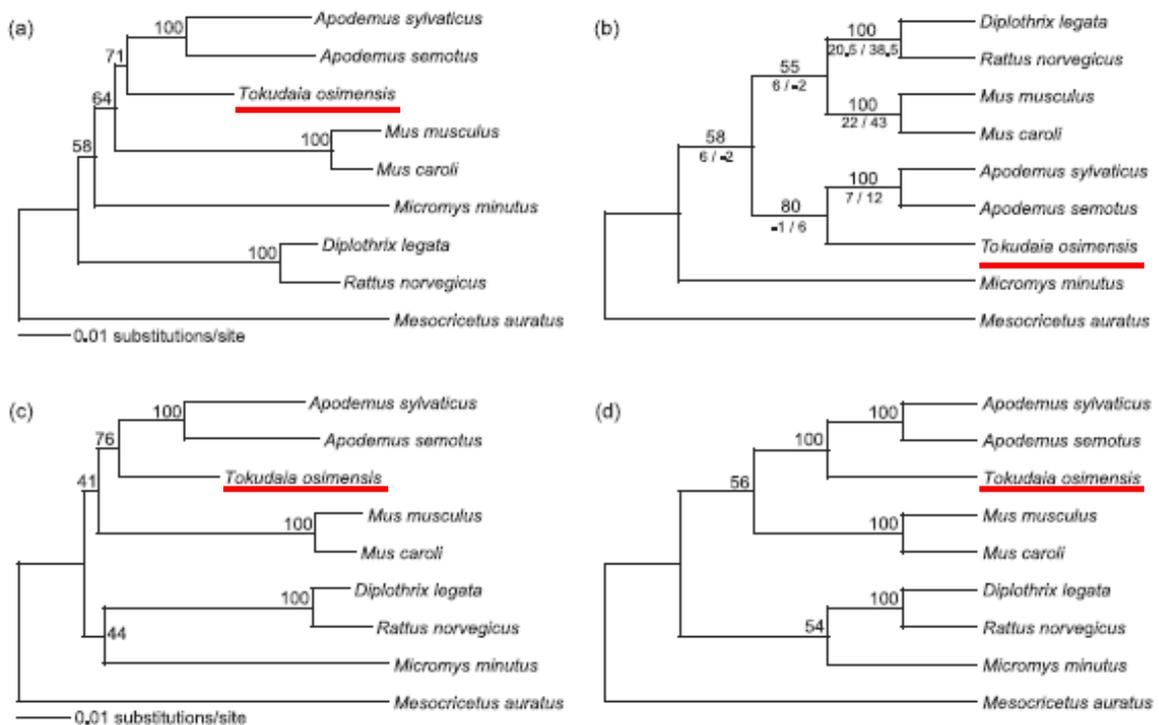


図1 トゲネズミ属 (*Tokudaia*) とアカネズミ属 (*Apodemus*) の RAG1 遺伝子と IRBP 遺伝子のデータセットから推定した分子系統樹。(a)近接統合法、(b)最節約法、(c)最尤法、(d)ベイズ推定法による。Sato *et. al.*, 2004 による。

一方、3種の種間においても核型や形態に違いが見られることが明らかになっており、例えば核型ではトクノシマトゲネズミが $2n=45$ （雌雄とも）、アマミトゲネズミは $2n=25$ （雌雄とも）、オキナワトゲネズミは $2n=44$ （雌雄とも）である（土屋ら, 1989）。更に、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミのチトクローム b 遺伝子（1140bp）の塩基置換率は 0.088 と高い値を示し、これはケナガネズミとクマネズミの種間差に相当する（Suzuki *et al.*, 1999）。また、3種の分岐経緯については、オキナワトゲネズミが分岐した後に、トクノシマトゲネズミとアマミトゲネズミの分岐が生じた事が明らかになっている（村田ら, 2009）こうした研究成果から、3種は中琉球の中で3つの島に分断された間に分化を生じた新固有種であると考えられる。

上述の通り、3種は核型に大きな相違があることが示されているが、その性決定機構も特異であることが知られている。通常、哺乳類は XX/XY 型の性染色体を有する。しかし、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミは雌雄共に Y 染色体を有しない、XO/XO 型である（Honda *et al.*, 1977; Honda *et al.*, 1978）。オキナワトゲネズミは XX/XY 型であるが、X 染色体と Y 染色体の区別は不明瞭である（土屋ら, 1989）。最近の研究によって、トクノシマトゲネズミとアマミトゲネズミは、Y 染色体の消失と共に、性決定遺伝子である SRY を消失している事が明らかになった（Murata *et al.* 2010, 2012. 図 2）。両種においては、性決定に関わる新たな遺伝子の出現と Y 染色体の一部の X 染色体への転座を経て、Y 染色体が消失したと考えられている（村田ら, 2011）。このように、それぞれ通常の哺乳類とは異なった性染色体の構造を有しているため、その性決定機構に大きな興味を持たれており、さまざまな研究が取り組まれている。

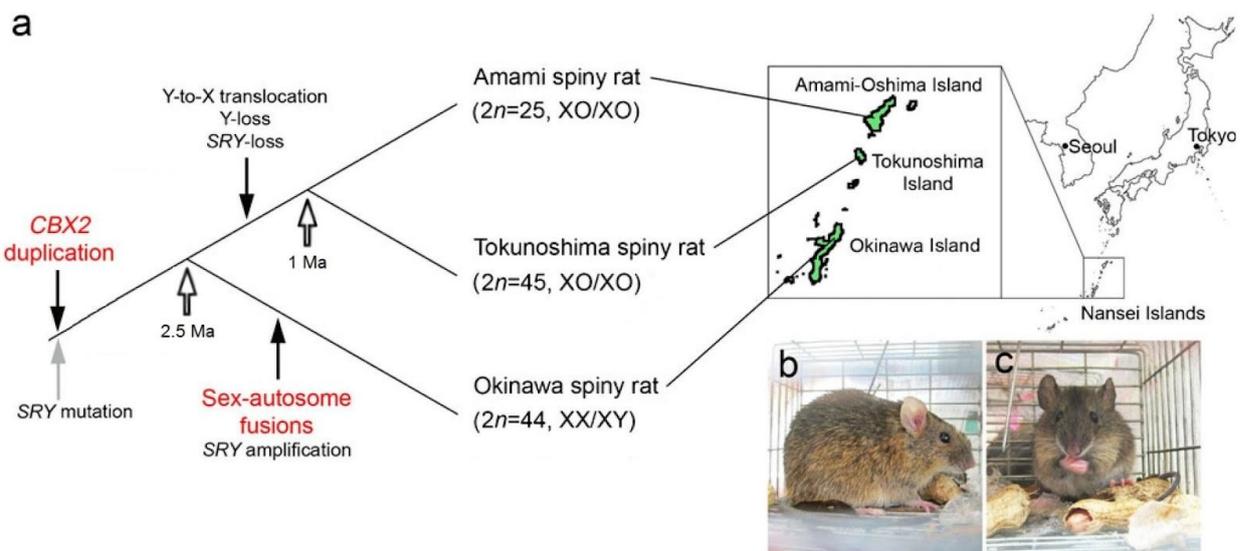


図 2 トゲネズミ属の性染色体 SRY と CBX2 の進化。Murata *et al.*, 2012.による。

上記のように、トゲネズミ属の進化は特徴的で、哺乳類でも特異的であることから、3種の保護は学術的にも非常に重要である。オキナワトゲネズミは、近年生息情報がなく、

絶滅が危惧されていたが、2008年3月に再発見された (Yamada *et al.*, 2010)。しかしながら、個体数は数百頭しかいないと推定されている (山田私信, 2012)。アマミトゲネズミもマングース防除事業²¹の捕獲罠により年間 1800 頭が捕獲されているが、再捕獲が多く、実質数百頭ぐらいしかいないと推定されている (山田私信, 2012)。

IUCN のレッドリスト (2015²²) ではオキナワトゲネズミが CR (絶滅危惧 I A 類)、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミが EN (絶滅危惧 I B 類) として記載されている。環境省のレッドリスト (2012) でもオキナワトゲネズミが絶滅危惧 I A 類 (CR)、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミが絶滅危惧 I B 類 (EN) として記載されている。またこれら 3 種は、島毎に異なる別種と分類される以前の 1972 年に、文化財保護法に基づく国指定天然記念物に指定されている。

③固有属のケナガネズミ

ケナガネズミ (*Diplothrix legata*) は奄美大島、徳之島及び沖縄島北部の森林部に生息している。非常に大型のネズミで、全長は 50cm を超え、日本産のネズミ科では最大である。近縁種はスラウエシ島に分布するネズミであるという説と、クマネズミ属 (*Rattus*) に近いという説があるが分類学的に未確定であり、今後の学術的研究の必要性が高い (環境省, 2002)。Suzuki *et al.*, (2000) の分子系統学的解析によると、ケナガネズミは *Rattus* 属から分岐しており、その分岐年代はトゲネズミに比べて新しいと推定している。

森林への依存が強く、目撃例は奄美大島では 1980 年以降は島の中央部に、徳之島では北部と中央部に限定されている。奄美大島ではマングース防除事業の進展により、北東部地域でマングースがほぼ根絶状態となり、ケナガネズミの生息数が回復している。

ケナガネズミとトゲネズミは、系統は違うが、生き残っている場所は同じであることから、DNA の調査を行って両種を比較することで、各島嶼の成り立ちと、種の進入・定着の関係について何かしらの示唆を与える可能性があり、今後の研究課題となっている。

保護上の課題としては、マングースやノイヌ、ノネコによる本種の捕食、~~森林の減少~~などによって個体群密度の減少が危惧されている²²。IUCN のレッドリスト (2012²⁰¹⁵) では EN (絶滅危惧 I B 類)、環境省のレッドリスト (2012) では絶滅危惧 I B 類 (EN) に記載されている。また、本種は 1972 年に文化財保護法に基づく国指定天然記念物に指定されている。

~~<図>ケナガネズミの分子系統学的解析の結果を Suzuki *et al.* 2000 より挿入~~

²¹ 奄美大島及び沖縄島に持ち込まれているのはファイリマングース (*Herpestes auropunctatus*) である。

以下、本文中では「マングース」と呼ぶ。

~~²² 詳細は 4 省保全状況と影響要因で記述を検討。~~

④唯一の食肉目、イリオモテヤマネコ

イリオモテヤマネコ (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*) は、ミトコンドリア DNA の分析から、ユーラシア東部から南アジアに分布するベンガルヤマネコ (*P. bengalensis*) の西表島固有亜種で、約 20 万年前に分岐したとする見解がある (Masuda and Yoshida, 1995)。

一般に、島の面積が狭くなるほど食物連鎖のピラミッドが小さくなり、高次捕食者が欠如する。「奄美・琉球」の島々は規模が小さく、高次捕食者や大型種が非常に少ない小規模な生態系を呈している。西表島は面積が 289km² で、近縁のネコ科が生息する海外の島嶼と比較しても極端に小さく (今泉, 1994)、本来は中型食肉目が生息できるサイズの島とは考えられない。また世界の同サイズのネコ科の多くは小型哺乳類を主な餌としているが (渡辺・伊澤, 2003)、西表島には小型哺乳類が在来分布していない。にもかかわらず、例外的に西表島には、推薦地で唯一の食肉目であるイリオモテヤマネコが生息している。

表● 野生ネコの生息する主な島²³

島名	国・地域など	島面積 (km ²)	ネコの種類 ²⁴
西表島	日本・沖縄県	289	<i>Prionailurus bengalensis iriomotensis</i>
対馬	日本・長崎県	682	<i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i>
ブスアンガ島	フィリピン	890	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>
濟州島	韓国	1,840	<i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i>
マヨルカ島	スペイン・地中海	3,500	<i>Felis silvestris lybica</i>
ニアス島	インドネシア・スマトラ島西沖	4,060	<i>Prionailurus bengalensis sumatranus</i>
セブ島	フィリピン	4,410	<i>Prionailurus bengalensis rabori</i>
バリ島	インドネシア・ジャワ島東沖	5,600	<i>Prionailurus bengalensis javanensis</i>
コルシカ島	フランス・地中海	8,720	<i>Felis silvestris lybica</i>
パナイ島	フィリピン	11,600	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>
ネグロス島	フィリピン	12,600	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>
パラワン島	フィリピン	14,700	<i>Prionailurus bengalensis heaneyi</i>
サルディーニャ島	イタリア・地中海	24,100	<i>Felis silvestris lybica</i>

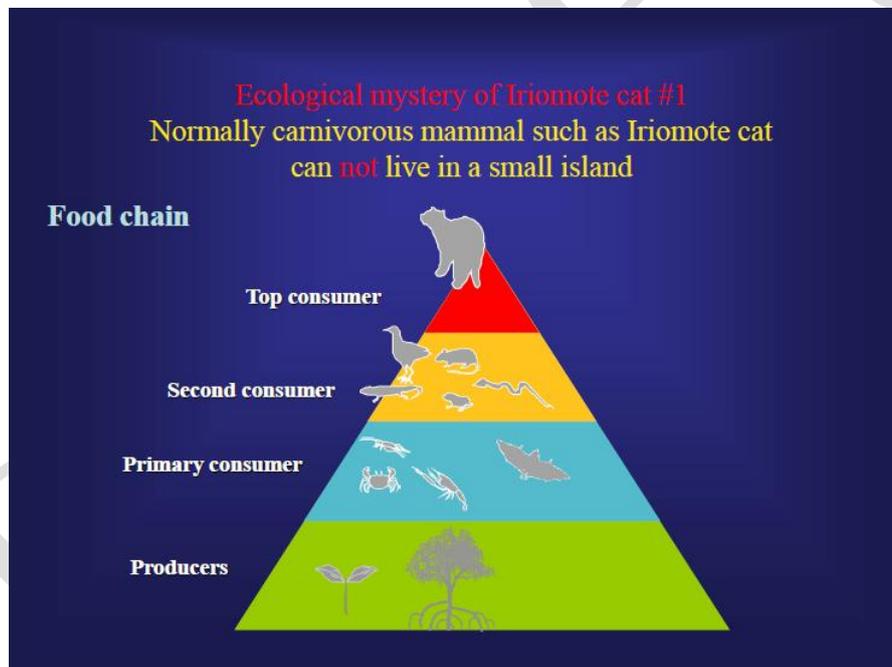
イリオモテヤマネコは在来のオオコウモリその他、外来種のクマネズミも餌としているが、そのほか鳥類・爬虫類・両生類・昆虫類・甲殻類といった様々な分類群の動物を季節的に変化させつつ餌としている。おり、これまで約 80 種もの餌動物が確認されており (中西・伊澤, 2015)、ネコ科の他種と比較すると食性の幅が著しく広いことが特徴的である (Sakaguchi and Ono, 1994 ; 渡辺・伊澤, 2003)。イリオモテヤマネコは、林縁部、低地

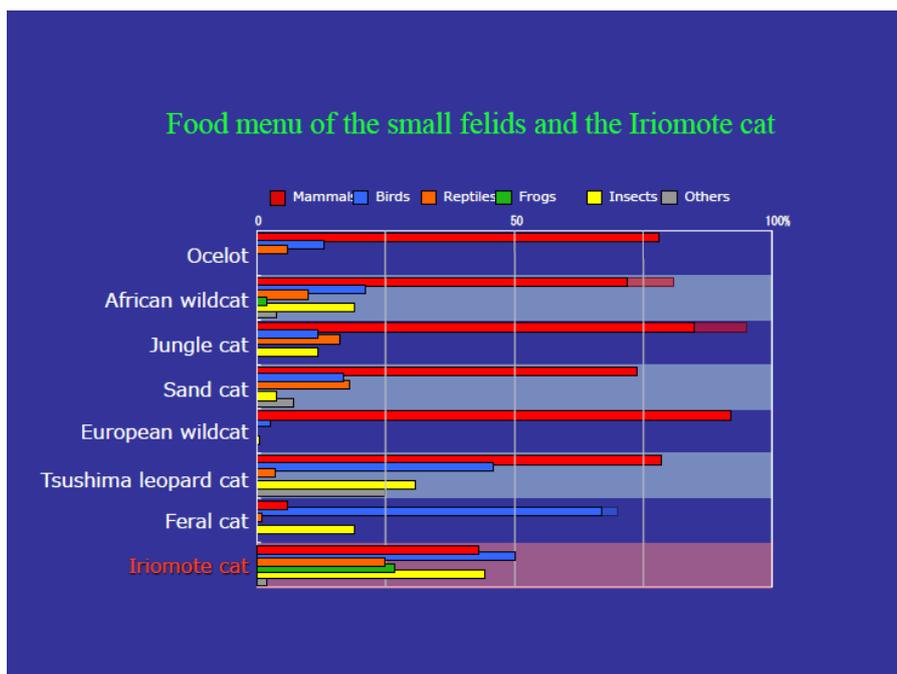
²³ ヤマネコを頂点としたピラミッドのイメージ図よりも、今泉 1994 をもとに近縁のネコ科の棲む海外の島との面積比較を表で出した方がよいか要検討。

²⁴ (編注) 今泉 1994 以降、ヤマネコの分類が変わっている。合っているか要確認。

部、河川沿い、湿地等の水系に富む環境をよく利用し、マングローブ林、農耕地周辺から海岸部も利用している（環境省，2014；沖縄県，2006）。また、島の中でも小動物が豊富で多様性が高いと考えられる沿岸の低地部で密度が高いことが知られ（Sakaguchi,1994；渡辺ほか，2002）、大きな河を泳ぐ姿が目撃されるなど、水に入ることを嫌がらないのもネコ科としては珍しい（伊澤，2005）。近年の研究からは、これまで低密度とされてきた内陸山地部でも、環境によって生息密度が異なり、定住個体が生息する比較的的生息密度が高いと予想される地域があり、繁殖も行われていることが報告されている（伊澤ほか，2003；中西・伊澤，2014）

イリオモテヤマネコが、面積が狭く、かつ小型哺乳類を欠く西表島で生き延びてこられたのは、森林で専ら小型哺乳類を狩るという通常のネコ科の行動を取らず、活動する環境や食性の幅を広げるという戦略によるものであり、これを支えるだけの島の生物多様性の高さが存在したからであると考えられる。





図● イリオモテヤマネコと近縁のネコ科の餌メニューの比較

※図は、平成19年度琉球諸島世界自然遺産候補地検討調査業務にて、IUCN 専門家レスリー・モロイ氏の現地視察時の、琉球大学・伊澤雅子教授の説明資料より。

~~イリオモテヤマネコの個体数は100頭前後（1994年に108～118頭と推定）で安定していると考えられていた。しかし近年、低地部において定住個体数が減少傾向にあり、新たな方法による再計算の結果、2008年には100～109頭、減少率は全体で約7～8%、標高200m以下の低地部で約9%の減少と推定された（環境省、2014）。~~

イリオモテヤマネコは、IUCNのレッドリスト（2015²⁵）でCR（絶滅危惧IA類）、環境省のレッドリスト（2012）で絶滅危惧IA類（CR）として記載されている。1977年に文化財保護法に基づく国指定特別天然記念物に、1994年に種の保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律に基づく国内希少野生動植物種に指定されている。

~~環境庁（当時）により、1974～76年度に第1次特別調査、1982～84年度に第2次特別調査、1992～93年度に第3次特別調査、2005～07年度に環境省による第4次総合調査が実施された。また、1979年から生息状況モニタリングが実施されている。1991年には西表島の中央山岳部を中心に国指定西表鳥獣保護区（3,841ha、うち特別保護地区2,306ha）が設定され、2011年には拡張（10,218ha、うち特別保護地区9,999ha）された。また、1995年に開設された西表野生生物保護センターが、調査研究、保全活動の拠点となっている。環境省、地元自治体を含む関係機関による交通事故防止のための標識設置、道路構造の工夫などが行われている。ほかに、林野庁による国有林における巡視等のモニタリング、民間団体による保護活動、啓発活動なども行われている。²⁵~~

~~保護上の課題としては、海岸部における土地利用改変、道路建設、交通事故、外来種な~~

²⁵詳細は4章保全状況と影響要因で記述を検討。

~~どが考えられている。また、近年はガイドツアー増加により、これまでに人がほとんど入らなかった森林、河川等に人が入るようになり、ヤマネコの生息環境に影響を及ぼすことが懸念されている。~~

~~今後の研究課題としては、山地部の個体群の把握が挙げられる。これまでのところ低地部の密度が高いとされているが、どれほど密度の差があるのか、山地部と低地部の移動はあるのか、どのような環境が使われているか、全島での個体数など、今後の保全を考える上で必要な調査研究が引き続き進められている。~~

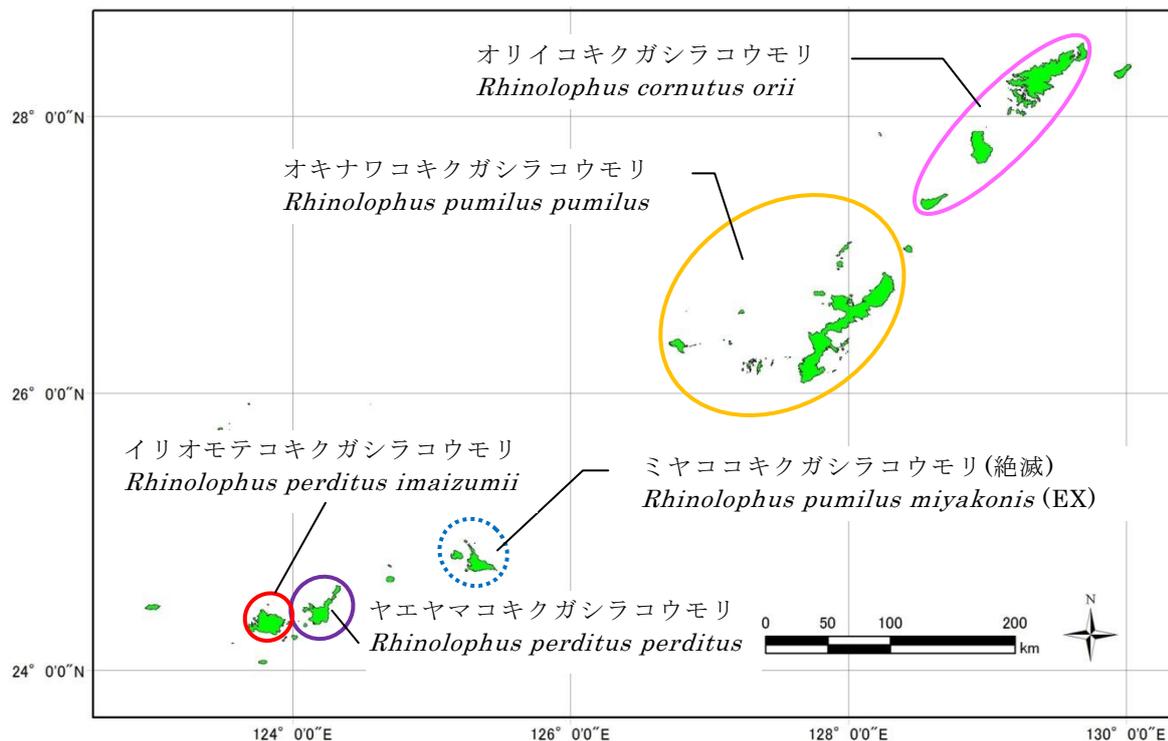
DRAFT

⑤コウモリ類の種数が多い地域

推薦地の「奄美・琉球」はコウモリ類の生息種数が多いことも特徴である。阿部（2008）及び Odaichi *et. al* (2010) によれば、日本全土に現存する 36 種のうち 12 種²⁶ (33%) が推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島に生息し、~~その割合は 33%に達している~~。このうち 6 種が「奄美・琉球」固有種と考えられており、固有種率は 50%である。これらの種の多くは、島嶼間の地理的隔離によって種分化が進んでいると考えられる、いわゆる新固有の状態の種である。

例えば、キクガシラコウモリ科 (Rhinolophidae) は日本本土では大型種のキクガシラコウモリ (*Rhinolophus ferrumequinum*) と、小型種のコキクガシラコウモリ (*Rhinolophus cornutus*) の 2 種のみが生息する。これに対し、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島では、コキクガシラコウモリの亜種オリコキクガシラコウモリ (*R. c. orii*) に加え、オキナワコキクガシラコウモリ (*Rhinolophus pumilus*) (亜種ミヤココキクガシラコウモリ *R. p. miyakonis*(絶滅)を含む)、ヤエヤマコキクガシラコウモリ (*Rhinolophus perditus*) (亜種イリオモテコキクガシラコウモリ *R. p. imaizumii*を含む) の 3 種が生息している。これらのキクガシラコウモリ科の種・亜種はその分布域が明確に島毎に隔離されており、オリコキクガシラコウモリ (亜種) は奄美大島、徳之島を含む奄美群島、オキナワコキクガシラコウモリ (亜種) は沖縄島を含む沖縄諸島と慶良間諸島列島に、ヤエヤマコキクガシラコウモリ (亜種) は石垣島に、イリオモテコキクガシラコウモリ (亜種) は西表島に分布している。

²⁶ オキナワオオコウモリ *Pteropus loochoensis* (EX) を除いた。オキナワオオコウモリは、沖縄島から 19 世紀に 3 頭の記録があるが、これまでの確実な記録は大英博物館に保管されているタイプ標本を含む 2 個体のみであり、これらが本当に沖縄島産かどうかについては疑問がある。すなわち、元々沖縄島に生息していなかったと考える研究者もいる (環境省, 2014)。

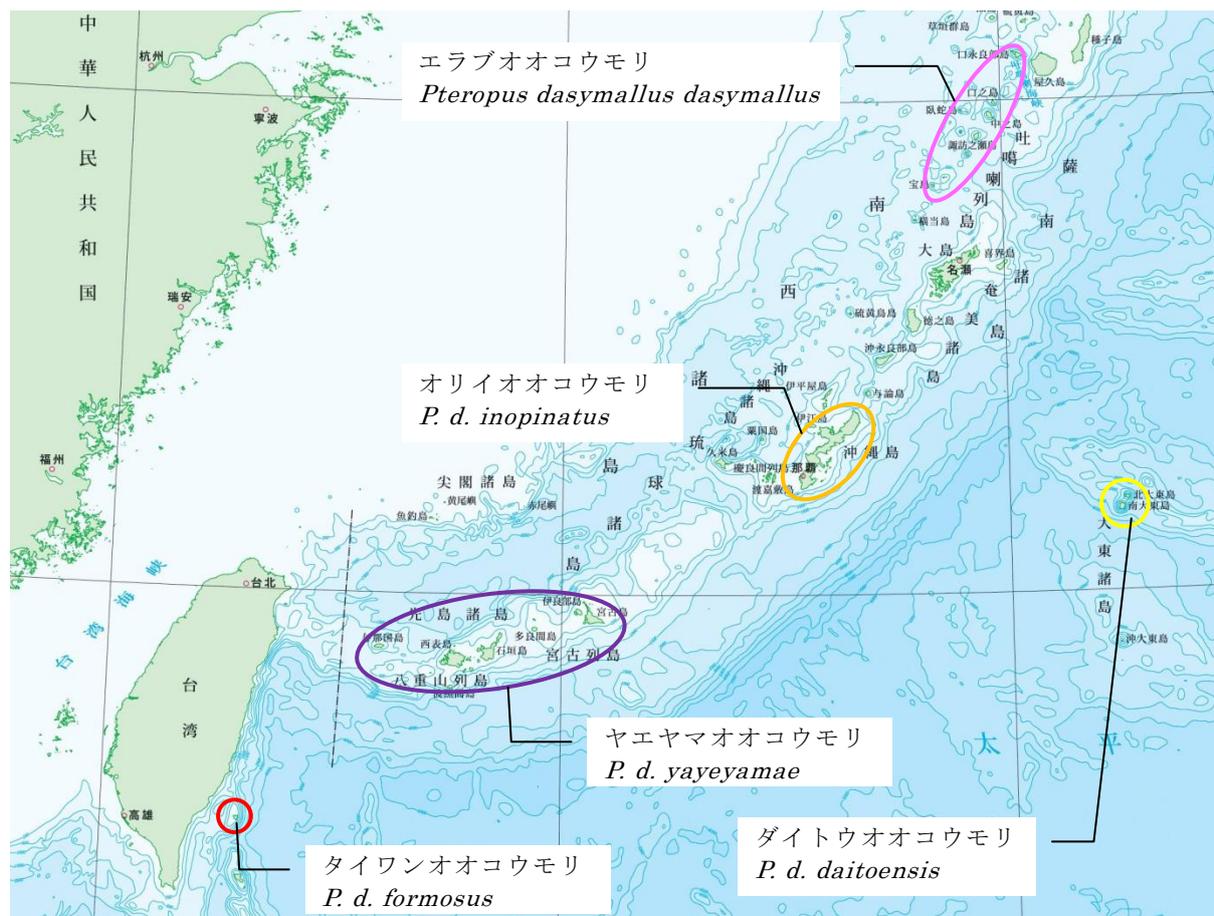


図● 奄美群島及び琉球諸島のキクガシラコウモリ科の分布

また、オオコウモリ属 (*Pteropus* 属) は世界で 65 種が知られ (Simmons 2005) 日本には 2 種が生息する。そのうち南西諸島から台湾にかけてクビワオオコウモリ (*Pteropus dasymallus*) が分布し、世界のオオコウモリ属の分布の北限付近にあたる (Hill and Smith 1984)。クビワオオコウモリは地理的な分布域により、固有な 5 亜種に分化している。すなわち、口永良部島とトカラ列島に生息するエラブオオコウモリ (*P. d. dasymallus*)、推薦地の沖縄島北部を含む沖縄島と周辺島嶼に生息するオレイオオコウモリ (*P. d. inopinatus*)、西表島を含む先島諸島に生息するヤエヤマオオコウモリ (*P. d. yaveyamae*)、大東諸島に生息するダイトウオオコウモリ (*P. d. daitoensis*)、台湾の緑島に生息するタイワンオオコウモリ (*P. d. formosus*) である (Yoshiyuki 1989; Ota 1992; 前田 2005; 中本 2009)。これら 5 亜種のうち、エラブオオコウモリ、ダイトウオオコウモリはともに環境省レッドリストで絶滅危惧 I 類 (CR) に選定され、タイワンオオコウモリは一時野外個体群が絶滅したと見なされるなど、絶滅が危惧される状態である (船越・國崎 2003; 金城・伊澤 2004; Society for Wildlife and Nature 2006; 中本 2009)。一方で、推薦地の沖縄島北部を含む沖縄島のオレイオオコウモリや、西表島を含む先島諸島のヤエヤマオオコウモリは比較的個体数が多く (中本, 2011)、個体群が良好な状態で維持されている。

沖縄島のオレイオオコウモリは 43 科 62 属 78 種の植物を利用するなど幅広い食性をもつ (Nakamoto et al. 2007)。本種は、沖縄島北部の森林の主な構成樹種の 1 つであるイジユ (*Schima wallichii* *luikiensis*) や、ツル生のイルカンダ (*Mucuna macrocarpa*) の重

要な花粉媒介者であること、また、在来植物 20 種の種子散布に関与し、特にガジュマル (*Ficus microcarpa*) など 7 種のイチジク属 (*Ficus* 属) の長距離散布者であること、また、直径 13mm 以上の大型の果実 (種子) をつけるイヌビワ (*Ficus erecta*) やヤマモモ (*Myrica rubra*) など 8 種の植物にとって、限られた種子散布者である (Nakamoto et al. 2007, 2009) ことなど、島の森林の維持・更新において重要な機能を担っていることが知られている。



図● 南西諸島及び台湾におけるクビワオオコウモリ (*Pteropus dasymallus*) の亜種の分布

「奄美・琉球」のコウモリ類は、IUCN レッドリスト (2015²) では 3 種が絶滅危惧種として記載され、ヤンバルホオヒゲコウモリ (*Myotis yanbarensis*) が CR (絶滅危惧 I A 類)、リュウキュウコビナガコウモリ (*Miniopterus fuscus*) とリュウキュウテングコウモリ (*Murina ryukyuana*) が (EN) 絶滅危惧 I B 類とされている。

環境省のレッドリスト (2012) では 7 種・亜種が絶滅危惧種として記載され、ヤンバルホオヒゲコウモリが絶滅危惧 I A 類 (CR)、リュウキュウコビナガコウモリ、リュウキュウテングコウモリ、オリイコキクガシラコウモリ、オキナワコキクガシラコウモリが絶滅

危惧 I B 類 (EN)、ヤエヤマコキクガシラコウモリ、ヤマコウモリ²⁷が絶滅危惧 II 類 (VU) として記載されている。

リュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリは、奄美大島、徳之島、沖縄島に固有な森林性のコウモリで、保全するためには樹齢の高い森林環境の保全が求められる。

引用文献

阿部永 (監修) . 2008. 日本の哺乳類 改訂 2 版. 東海大学出版会.

阿部余四雄. 1933. アマミトゲネズミに就いて. 植物及動物, 1:936-942.

Endo, H. and Tuchiya, K. 2006. A new species of Ryukyu spiny rat, *Tokudaia* (Muridae: Rodentia), from Tokunoshima Island, Kagoshima Prefecture, Japan. *Mammal Study*, 31 (1) : 47-57.

船越公威・國崎敏廣. 2003. 口永良部島におけるエラブオオコウモリの生息個体数と個体群構成. エラブオオコウモリ天然記念物緊急調査報告書 (上屋久町教育委員会, 編). Pp.37-43. 上屋久町教育委員会.

Honda, T., Suzuki H. and Itoh, M. 1977. An unusual sex chromosome constitution found In the amami spinous country-rat, *Tokudaia osimensis osimensis*. *Japan. J. Genetics*, 52 (3) : 247-249.

Honda, T., Suzuki H., Itoh, M. and K. Hayashi. 1978. Karyotypical differences of the amami spinous countryrats, *Tokudaia osimensis osimensis* obtained from two neighbouring islands. *Japan. J. Genetics*, 53 (4) : 297-299.

今泉忠明. 1994. 動物百科・イリオモテヤマネコの百科. データハウス.

伊澤雅子. 2005. ヤマネコが語る西表島の生態系. 生命誌ジャーナル. 47. JT 生命誌研究館.

Kaneko, Y. 2000. Morphological discrimination of the Ryukyu spiny rat (genus *Tokudaia*) between the islands of Okinawa and Amami Oshima, in the Ryukyu Islands, southern Japan. *Mammal Study*, 26 (1) :17-33.

環境省自然環境局生物多様性センター. 2010. 日本の生物多様性ー自然と人との共生. 平凡社.

²⁷ ヤマコウモリは沖縄島での記録があるので、現状では、種リストや確認種数のカウントには含めているが、日本の哺乳類改訂第 2 版では、「沖縄島からの記録はどこかからの迷走であろう」としている。削除について要検討。

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（編）. 2014. レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—1 哺乳類. 株式会社ぎょうせい.

金城和三・伊澤雅子. 2004. ダイトウオオコウモリの生態と保護上の問題点. 平成15年度大東諸島環境情報収集調査報告書（琉球列島鳥類研究会, 編）. pp.3-27. 環境省沖縄奄美地区自然保護官事務所.

(独) 国立環境研究所. 侵入生物データベース.

<http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/>

Matthee, C.A., B. J. Vuuren, D. Bell, & T. J. Robinson. 2004. A Molecular supermatrix of the rabbits and hares (Leporidae) allows for the identification of five international exchange during the Miocene. *Systematic Biology*. 53 : 433-447.

Masuda, R. and M. C. Yoshida. 1995. Two Japanese wildcats, the Tsushima cat and the Iriomote cat, show the same mitochondrial DNA lineage as the leopard cat *Felis bengalensis*. *Zoological Science*. 12:656-659.

前田喜四雄. 2005. 翼手目. 日本の哺乳類・改訂版（阿部永・石井信夫・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明, 著. 自然環境研究センター（編）. Pp.25-64. 東海大学出版会.

Murata, C., Yamada, F., Kawauchi, N., Matsuda, Y. and Kuroiwa, A. 2010. Multiple copies of SRY on the large Y chromosome of the Okinawa spiny rat, *Tokudaia muenninki*. *Chromosome Research*, 18 (6) : 623-634.

Murata C, Yamada F, Kawauchi N, Matsuda Y, and Kuroiwa A. 2012. The Y chromosome of the Okinawa spiny rat, *Tokudaia muenninki*, was rescued through fusion with an autosome. *Chromosome Res* 20:111-125.

村田知慧・松田洋一・黒岩麻里. 2009. トゲネズミの分子系統解析と染色体解析. (オキナワトゲネズミの再発見とトゲネズミ研究の最近. 城ヶ原貴通・山田文雄・村田知慧・黒岩麻里・越本智大・三谷匡.) . *哺乳類科学*, 49 (1) : 133-135.

村田知慧・黒岩麻里. 2011. トゲネズミの染色体進化と遺伝的多様性. (トゲネズミ研究の最近(2). 城ヶ原貴通・山田文雄・村田知慧・黒岩麻里・越本智大・三谷匡.) . *哺乳類科学*, 51 (1) : 154-158.

Nakamoto, A. Kinjo, K. and Izawa, M. 2007. Food habits of Orii's flying-fox *Pteropus dasymallus inopinatus*, in relation to food availability in an urban area of Okinawa-jima Island, the Ryukyu Archipelago, Japan. *Acta Chiropterologica*. 9: 237-249.

中本敦・佐藤亜希子・金城和三・伊澤雅子. 2009. 沖縄諸島におけるオリイオオコウモリの分布と生息状況. *哺乳類科学*. 49(1):53-60.

中本敦・佐藤亜希子・金城和三・伊澤雅子. 2011. 沖縄島で近年みられるオリイオオコウ

- モリ *Pteropus dasymallus inpinatus* の個体数の増加について. 保全生態学研究. 16: 45-53.
- 中西希・伊澤雅子. 2014. イリオモテヤマネコの山地部における繁殖情報. 沖縄生物学会誌. 52: 45-51. 沖縄生物学会.
- 中西希・伊澤雅子. 2015. 水が豊富な亜熱帯の島に棲むイリオモテヤマネコ. *Wildlife Forum*—野生生物 井戸端会議. 19(2): 16-18.
- Ohdachi, S. D., Ishibashi, Y., Iwasa, M. A. & Saitoh, T. 2010 . The Wild Mammals of Japan. 2nd edition. Shoukadoh, Kyoto.小澤智生. 2009. 古脊椎動物の変遷からみた琉球諸島の固有動物相の起源と成立プロセス. 日本古生物学会第 158 例会学会講演予稿集.
- 沖縄県. 2006. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物—動物編—レッドデータおきなわ.
- Ota, H. 1992. *Pteropus dasymallus*. In (S. P. Micklebroudh, . M. Hutson and P. A. Racey, eds.) *Old World Fruit Bats: An Action Plan for Their Conservation*, pp. 96-98. IUCN, Gland.
- Sakaguchi, N.,1994 Ecological Aspects and Social System of the Iriomote Cat *Felis iriomotensis* (Carnivora; Felidae). Ph. D. thesis, Kyushu University, Japan. 67pp .
- Sakaguchi, N. and Ono, Y. 1994 Seasonal change in the food habits of the Iriomote cat *Felis iriomotensis*. *Ecological Research* 9: 167-174.
- Sato, J.J, and Suzuki, H. 2004. Phylogenetic relationships and divergence times of the genus *Tokudaia* within Murinae (Muridae; Rodentia) inferred from the nucleotide sequences encoding the mitochondrial cytochrome b gene and nuclear recombination-activating gene 1 and interphotoreceptor retinoid-binding protein. *Canadian Journal of Zoology* 82: 1343-1351
- Simmons NB. 2005. Order Chiroptera. In: Wilson DE, Reeder DM (eds). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, Third Edition, Volume 1*. pp. 312-529. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Society for Wildlife and Nature, S.W.A.N. 2006. Formosan flying fox found on Green Island again. *International Conservation Newsletter*. 14: 3-4.
- Suzuki, H., Masahiro A. Iwasa, M. A., Ishii, N., Nagaoka, H. and Tsuchiya, K. 1999. The genetic status of two insular populations of the endemic spiny rat *Tokudaia osimensis* (Rodentia, Muridae) of the Ryukyu Islands, Japan. *Mammal Study*, 24 (1) : 43-50
- Suzuki H., Tsuchiya K. & Takezaki N(2000) A Molecular Phylogenetic Framework for the Ryukyu Endemic Rodents *Tokudaia osimensis* and *Diplothrix legata*. *Molecular*

- Phylogenetics and Evolution.15(1);15-24.
- Tomida, Y. and C., Jin. 2002. Morphological evolution of the genus *Pliopentalagus* based on the fossil material from Anhui Province, China: A preliminary study. National Science Musium monographs. 22: 227-234.
- 土屋公幸・若菜茂晴・鈴木仁・服部正策・林良博. 1989. トゲネズミの分類学的研究 I. 遺伝的分化. 国立科学博物館専報, 22 : 227-234.
- 渡辺伸一・伊澤雅子. 2003. 東南アジア島嶼域における食肉目およびネコ科の分布と地理的要因. 第 50 回日本生態学会大会講演要旨集. 179p.
- 渡辺伸一・中西 希・阪口法明・土肥昭夫・伊澤雅子. 2002. 数値標高モデル (DEM) を用いた行動圏利用様式の三次元空間解析の試み. 日本生態学会誌 52:259-263.
- Yamada, F., M. Takaki and H. Suzuki. 2002. Molecular phylogeny of Japanese Leporidae, the Amami rabbit *Pentalagus furnessi*, the Japanese hare *Lepus brachyurus*, and the mountain hare *Lepus timidus*, inferred from mitochondrial DNA sequences. Genes & Genetic Systems. 77 : 107-116.
- Yamada, F. and F. A. Cervantes. 2005. *Pentalagus furnessi*. Mammalian Species, 782: 1-5.
- Yamada, F. 2008. A review of the biology and conservation of the Amami rabbit (*Pentalagus furnessi*). In Lagomorph Biology, Evolution, Ecology and Conservation, edited by Drs. Hackländer, Alves, and Ferrand) Springer, pp369-378.
- Yamada, F., N. Kawauchi, K. Nakata, S. Abe, N. Kotaka, A. Takashima, C. Murata and A. Kuroiwa. 2010. Rediscovery after thirty years since the last capture of the critically endangered Okinawa spiny rat *Tokudaia muenninki* in the northern part of Okinawa Island. Mammal Study, 35:243-255.

山田私信(2012) : 森林総合研究所山田文雄研究員へのヒアリング

[Yoshiyuki, M. 1989. A Systematic Study of the Japanese Chiroptera. National Science Museum, Tokyo, 242pp.](#)

[Zoological Society of London. EDGE Evolutionarily Distinct and Globally Endangered. http://www.edgeofexistence.org/index.php](#)

[Zoological Society of London. EDGE of Exsistence.](#)

[http://www.edgeofexistence.org/downloads/edge_information_high.pdf](#)

2. a. 4. 24. 鳥類

1) 鳥類相の特徴

日本鳥類目録改訂第6版によれば、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島からは17目64科395種の鳥類が記録されている。推薦地の「奄美・琉球」（奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島）では、●目●科●種の鳥類が記録されており、これは、日本産鳥類○目○科○種のうちの約○%を占め、推薦地が豊かな鳥類相を持っているといえる。²⁸

表● 「奄美・琉球」の鳥類と日本全土の鳥類の比較

目	日本全土		奄美・琉球							環境省 RL (2012) 亜種含む	IUCN RL (2012) 種のみ
	種数	全体における割合	科数	属数	種数	固有種	固有率	全体における割合	琉球/日本		
カイツブリ目	5	0.93	1	2	4	0	0.0	1.01	80.0%	1	4
ミズナギドリ目	28	5.20	3	7	15	0	0.0	3.80	53.6%	6	11
ベリカン目	13	2.42	5	5	11	0	-	2.78	84.6%	2	10
コウノトリ目	25	4.65	3	13	23	0	0.0	5.82	92.0%	12	19
カモ目	52	9.67	1	12	35	0	0.0	8.86	67.3%	10	26
タカ目	29	5.39	2	12	26	0	0.0	6.58	89.7%	12	19
キジ目	5	0.93	1	1	1	0	0.0	0.25	20.0%	1	1
ツル目	22	4.09	4	13	18	1	5.6	4.56	81.8%	7	12
チドリ目	125	23.23	11	41	97	1	-	24.56	77.6%	25	78
ハト目	10	1.86	2	5	8	0	0.0	2.03	80.0%	5	5
カッコウ目	6	1.12	1	2	5	0	0.0	1.27	83.3%	0	3
ブクロウ目	11	2.04	1	4	7	0	0.0	1.77	63.6%	3	5
ヨタカ目	1	0.19	1	1	1	0	0.0	0.25	100.0%	1	1
アマツバメ目	3	0.56	1	2	3	0	0.0	0.76	100.0%	0	2
ブッポウソウ目	9	1.67	4	5	8	0	0.0	2.03	88.9%	2	4
キツキ目	11	2.04	1	3	4	1	-	1.01	36.4%	2	3
スズメ目	183	34.01	22	56	129	2	1.6	32.66	70.5%	17	99
	538		64	184	395	5	1.3		73.4%	106	302

豊かな鳥類相を有する「奄美・琉球」だが、一年を通じて繁殖している留鳥は少なく、夏期から秋期、冬期などに渡ってくる夏鳥や旅鳥、冬鳥などの渡り鳥や迷鳥が大部分を占めている。~~このように記録されている鳥類のほとんどが渡り鳥で、このことが「奄美・琉球」の鳥類相の特徴となっている。~~この理由として、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島が、九州の南端から台湾までの約1,200kmにわたって島嶼が飛び石状に連なり、北半球と南半球を行き来するための安全なルートとなっている点や、亜熱帯性の気候で冬でも暖かく、昆虫類や両生類などのエサが十分にとれる点などが要因と考えられる（沖縄野鳥研究会，2002）。

²⁸（編注）日本鳥類目録改訂第7版をベースに種リスト作成作業中。それに基づいてテキストと表をリバイズ予定。

2) 固有種および希少種

「奄美・琉球」に生息する固有種は、世界的にみても希少な鳥類である。

日本固有の鳥類は 11 種²⁹で、「奄美・琉球」にはそのうちの 4 種（ヤンバルクイナ：*Gallirallus okinawae**Hypotaenidia okinawae*³⁰、アマミヤマシギ：*Scolopax mira*、ノグチゲラ：*Sapheopipo noguchii*—*Dendrocopos noguchii*³¹、ルリカケス：*Garrulus lidthi*、オーストンオオアカゲラ：*Dendrocopos leucotos owstoni**Dendrocopos owstoni*³²）が、推薦地の固有種として生息している。

また、すでに絶滅した日本固有種 5 種のうち 2 種（リュウキュウカラスバト（~~≠~~*Columba jouyi*）、ミヤコショウビン（~~≠~~*Todiramphus miyakoensis*））は、推薦地を含む沖縄諸島と大東諸島奄美群島及び琉球諸島にのみ生息していた種であった³³（山階鳥類研究所，2004）。

沖縄諸島では 1904 年まで、大東諸島では 1936 年まで採集記録が知られているが、その後まったく記録がない（環境省，2014）。

~~「奄美・琉球」に生息する固有種は、世界的にみても希少な鳥類である。~~

①ルリカケス（*Garrulus lidthi*）

ルリカケスは、推薦地の奄美大島（周辺離島の加計呂間島、請島、枝手久島を含む）のみで生息が確認されているスズメ目カラス科カケス属の固有種である。山階（1941）は、喉の白線や尾の薄い黒縞などの羽色の特徴が共通することから、ルリカケスとヒマラヤ山地に分布するインドカケス（*Garrulus lanceolatus*）が近縁であると指摘した。遺伝的な分析の結果でも、ルリカケスはユーラシア大陸の中部から南部にかけて広く分布するカケス（*Garrulus glandarius*）よりも、インドカケスに近縁であった（梶田ほか，1999）。Akimova ら（2007）も、ルリカケスとカケスが近縁でないことを DNA 分析で示した。両者は、従来は東洋区の温帯地域に広く分布していた共通の祖先種のうち、分布の中央部の広い範囲の地域個体群は競争種等の影響で絶滅し、昔の分布域の両端の地域個体群のみが地理的に隔離された状態で進化し、生存し続けた遺存固有種だと考えられている。奄美群

²⁹（編注）ヤンバルクイナ、アマミヤマシギ、ヤマドリ、ノグチゲラ、アオゲラ、セグロセキレイ、カヤクグリ、アカヒゲ、アカコッコ、メグロ、ルリカケス

³⁰（編注）作成中の種リストは日本鳥類目録改訂第 7 版をベースにしているので *Gallirallus okinawae* を用いているが、IUCN レッドリストでは、*Hypotaenidia okinawae* (del Hoyo and Collar 2014) とされているので、こちらを用いた。

³¹（編注）作成中の種リストは日本鳥類目録改訂第 7 版をベースにしているので *Sapheopipo noguchii* を用いているが、IUCN レッドリストでは、*Dendrocopos noguchii* (del Hoyo and Collar 2014) とされているので、こちらを用いた。

³²（編注）作成中の種リストは日本鳥類目録改訂第 7 版をベースにしているので *Dendrocopos leucotos owstoni* を用いているが、IUCN レッドリストでは、*Dendrocopos owstoni* (del Hoyo and Collar 2014) として独立種扱いのため、本文中の記述では固有種として扱ったされたので、こちらを用いた。

³³ 絶滅種には八重山諸島の宮古島固有種とされるミヤコショウビン（*Todiramphus miyakoensis*）も含まれるが、1887 年に宮古島で採集された 1 標本のみが知られており、その後記録がない。絶滅要因も不明。本種については、その存在を疑問視する意見もある（環境省，2014）。

島と琉球諸島のより広い範囲でルリカケスの化石が見つまっていること (Matsuoka, 2000) もそのことを **指示支持** している。

ルリカケスは自然性の高い常緑広葉樹林のほか、リュウキュウマツの多い若齢二次林内でも活動しており、海岸や市街地に隣接する樹林やそれらに隣接する畑地にも飛来する。繁殖個体数は少なくとも 1000 羽と推定されており、生息地である奄美大島において捕食者となる外来種のマングースの防除事業の進展や森林の回復等により生息状況の改善が見られている。

本種は IUCN のレッドリスト (2015²) では VU (絶滅危惧Ⅱ類) と記載されている。~~環境省レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類 (VU) として記載されていたが、1990 年代から森林伐採は低下し、気候に恵まれて森林の更新が活発なこと、2000 年から実施されたマングース防除事業が成果をあげていること、任意観察とセンサス調査の結果から生息域全体で常時生息と繁殖が確認されることなどから、すぐに絶滅が懸念され、緊急対策が必要な状態ではなくなったと判断され、2007 年のレッドリスト改訂時にランク外となり、種の保存法に基づく国内希少野生動植物種の指定も 2008 年に解除された。~~

本種は 1921 年に文化財保護法による国 **指定** の天然記念物に指定されている。

②ヤンバルクイナ (~~*Hypotaenidia okinawae*~~、~~日本鳥類目録改訂第 7 版では *Gallirallus okinawae*~~)

ヤンバルクイナは、1981 年に発見された (Yamashina & Mano, 1981) ほぼ無飛力のクイナで、推薦地の沖縄島北部 (~~ヤンバル地域~~) にのみ分布する。本種は常緑広葉樹林や周辺の草原に生息する。地上で小動物を採食し、営巣・産卵も地上で行うが、樹上をねぐらとしている。

本種は日本で唯一の無飛力の鳥類であり、近縁種でフィリピンからインドネシアに分布するムナオビクイナ (*G. torquatus*) や、フィリピン諸島北部のカラヤン島で 2004 年に発見された無飛力のカラヤンクイナ (*G. calayanensis*) などとの分類、進化上の比較は、沖縄島の鳥類相の解明に重要である (環境省, 2014)。

無飛力のクイナ類は世界で 32 種が知られ、その多くは島嶼に分布し、島の固有種・固有亜種となっていることが多い。そのうちの 13 種は 17 世紀以降、既に絶滅 (EX) している。現存する 19 種も、1 種は野生絶滅 (EW) で、13 種が絶滅危惧種とされている (表 ●)。その原因は狩猟、環境破壊、外来種の持ち込みなど人為的な影響である (尾崎, 2005)。ヤンバルクイナはこれら無飛力のクイナで最北に分布し、保全上の重要性が高いと考えられる。

ヤンバルクイナは、~~発見当初の生息個体数は約 1,800 羽と推定されていたが、マングースの捕食影響などにより減少し、2000 年代には 1000 羽前後と推定された。また、ヤンバ~~

~~ルクイナの分布城南限はマングースの北上とともに、北上し狭まった。その後マングース防除事業の効果などにより 2012 年には約 1500 羽まで個体数が回復したと推定され、また分布城南限も南下してきている。IUCN のレッドリスト (2015~~2~~) では EN (絶滅危惧 I B 類)、環境省のレッドリスト (2012) では絶滅危惧 I A 類 (CR) に記載されている。~~

~~1982 年に文化財保護法による国指定の天然記念物に、1993 年に種の保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律による国内希少野生動植物種に指定されている。2000 年度から沖縄県によるマングース駆除事業が行われ、2001 年度からは環境省によるマングース・ノネコの防除事業が行われている。環境省はこれらの事業拠点として 1999 年に「やんばる野生生物保護センター」を設置している。また、2004 年には「ヤンバルクイナ保護増殖事業計画」が環境省等によって策定され、生息状況調査の実施や飼育下繁殖施設が建設 (2009 年) され、ファウンダーの確保と飼育繁殖技術の開発が行われている (環境省, 2014)。国頭村、大宜味村、東村では、ネコの適正飼養のための条例が施行されている。³⁴~~

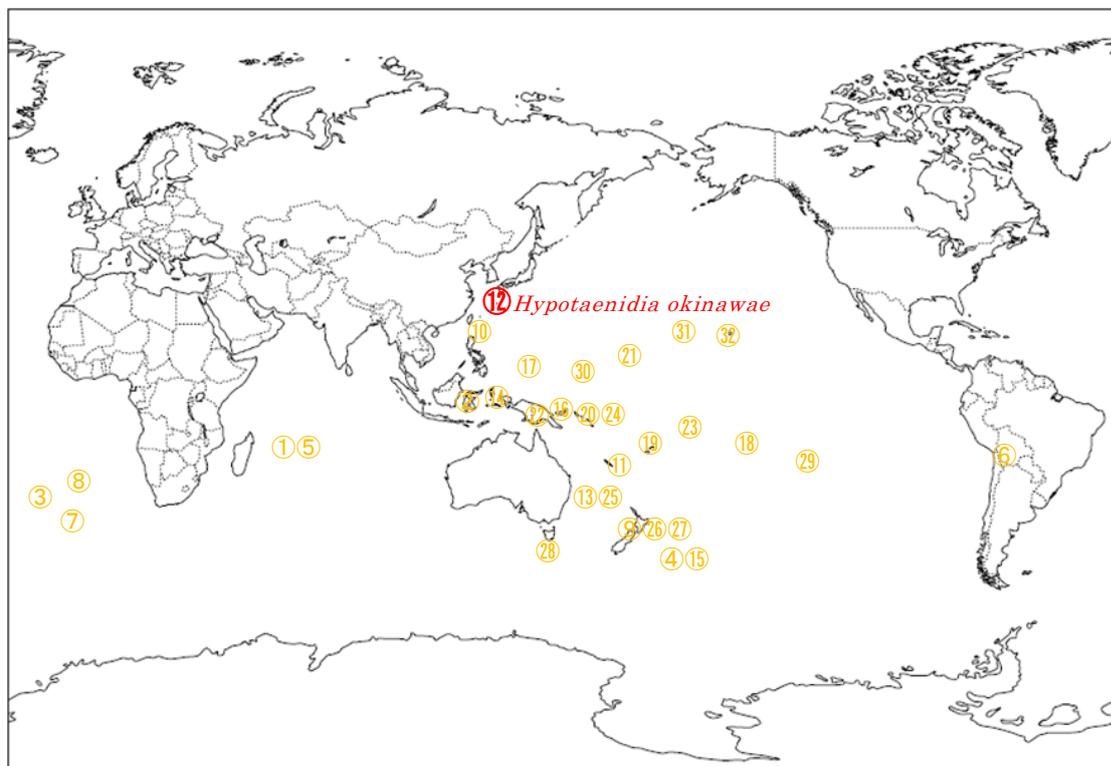
表 ● 世界の無飛力のクイナ類

	種名	学名	分布	位置	IUCN
①	モーリシャスクイナ	<i>Aphanapteryx bonasia</i>	モーリシャス島(モーリシャス)	南半球	EX
②	セレベスクイナ	<i>Aramidopsis plateni</i>	スラウェシ島(インドネシア)	南半球	VU
③	マメクロクイナ	<i>Atlantisia rogersi</i>	イナクセシブル島(イギリス領)	南半球	VU
④	チャタムクイナ	<i>Cabalus modestus</i>	チャタム諸島(ニュージーランド)	南半球	EX
⑤	ロドリゲスクイナ	<i>Erythromachus leguati</i>	ロドリゲス島(モーリシャス)	南半球	EX
⑥	オニオオバン	<i>Fulica gigantea</i>	ペルーからチリ北部、ボリビア アルゼンチン北西部アンデス高地	南半球	LC
⑦	Gough moorhen	<i>Gallinula comeri</i>	ゴフ島(イギリス領)	南半球	VU
⑧	トリスタンバン	<i>Gallinula nesiotis</i>	トリスタンダクーニャ(イギリス領)	南半球	EX
⑨	ニュージーランドクイナ	<i>Gallirallus australis</i>	ニュージーランド	南半球	VU
⑩	カラヤンクイナ	<i>Gallirallus calayanensis</i>	カラヤン島(フィリピン)	北半球	VU
⑪	ニューカレドニアクイナ	<i>Gallirallus lafresnayanus</i>	ニューカレドニア島(フランス)	南半球	CR
⑫	ヤンバルクイナ	<i>Gallirallus okinawae</i> (IUCN-RL: <i>Hypotaenidia okinawae</i>) (環境省 RL: <i>Gallirallus okinawae</i>)	沖縄島北部	北半球	EN
⑬	ロードハウクイナ	<i>Gallirallus sylvestris</i>	ロードハウ島(オーストラリア)	南半球	EN
⑭	ハルマヘラクイナ	<i>Habroptila wallacii</i>	ハルマヘラ島(インドネシア)	北半球	VU
⑮	チャタムシマクイナ	<i>Hypotaenidia dieffenbachii</i>	チャタム諸島(ニュージーランド)	南半球	EX
⑯	ニューブリテンクイナ	<i>Hypotaenidia insignis</i>	ニューブリテン島 (パプアニューギニア)	南半球	NT
⑰	グアムクイナ	<i>Hypotaenidia owstoni</i>	グアム島(アメリカ)	北半球	EW

~~³⁴ (編注) 詳細については 4 章 保全状況と影響要因で記述予定。~~

	種名	学名	分布	位置	IUCN
⑱	タヒチクイナ	<i>Hypotaenidia pacifica</i>	ソシエテ諸島 (フランス領ポリネシア)	南半球	EX
⑲	フィジークイナ	<i>Hypotaenidia poeciloptera</i>	フィジー諸島	南半球	EX
⑳	ロビアナクイナ	<i>Hypotaenidia roviae</i>	ソロモン諸島	南半球	NT
㉑	ウェーククイナ	<i>Hypotaenidia wakensis</i>	ウェーク島(アメリカ領)	南半球	EX
㉒	New Guinea Flightless Rail	<i>Megacrex inepta</i>	インドネシア パプアニューギニア	南半球	NT
㉓	サモアオグロバン	<i>Pareudiastes pacificus</i>	サモア(アメリカ)	南半球	CR
㉔	サンクリストバルオグロバン	<i>Pareudiastes silvestris</i>	ソロモン諸島	南半球	CR
㉕	ロードハウセイケイ	<i>Porphyrio albus</i>	ロードハウ島(オーストラリア)	南半球	EX
㉖	タカヘ (South Island Takahe)	<i>Porphyrio hochstetteri</i>	ニュージーランド南島	南半球	EN
㉗	North Island Takahe	<i>Porphyrio mantelli</i>	ニュージーランド北島	南半球	EX
㉘	タスマニアバン	<i>Tribonyx mortierii</i>	タスマニア島(オーストラリア)	南半球	LC
㉙	ヘンダーソンクイナ	<i>Zapornia atra</i>	ヘンダーソン島(イギリス領)	南半球	VU
㉚	ナンヨウコクイナ	<i>Zapornia monasa</i>	コスラエ島(ミクロネシア連邦)	北半球	EX
㉛	レイサンクイナ	<i>Zapornia palmeri</i>	レイサン島(ハワイ諸島西部)	北半球	EX
㉜	ハワイクイナ	<i>Zapornia sandwichensis</i>	ハワイ島	北半球	EX

※種の並び順は学名のアルファベット順。EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 IA 類、EN：絶滅危惧 IB 類、VU：絶滅危惧 II 類、NT：準絶滅危惧、LC：軽度懸念



図● 世界の無飛力のクイナ類の分布 (番号は表●と対応)

③ノグチゲラ (~~*Dendrocopos noguchii*~~, ~~日本鳥類目録改訂第7版では~~ *Sapheopipo noguchii*)

沖縄県の「県鳥」でもあるノグチゲラは、沖縄島に固有の中型のキツツキである。一属一種のノグチゲラ属 (*Sapheopipo* 属) と分類されてきたが、羽衣の模様や胴体部の解剖学的特徴がアカゲラ属 (*Dendrocopos* 属) と類似し、Winkler *et al.* (2005) は、分子系統解析の結果から、本種をアカゲラ属に分類すべきと指摘している。

本種の主要な生息地は、イタジイスタジイの優占する常緑広葉樹の老齢林である。胸高直径約 20cm 以上の心材腐朽した大径木や立ち枯れ木で営巣する。~~明治時代以前は沖縄島中部の恩納村まで生息していたとされるが、第二次世界大戦以降、開発に伴う大規模な森林伐採や道路整備林道建設、農地開発、ダム建設などが行われ、老齢の常緑広葉樹林の面積が激減したため、分布域が大きく縮小し³⁵、現在の分布域は推薦地の沖縄島北部~~ (~~やんばる地域~~) の一部のみである (環境省, 2014)。1980 年代までに急速に個体数が減少し、現在は少ない底の状態安定していると推定され (環境省, 2014)、個体数は約 320~390 羽³⁶と推定されている (安座間・石田, 1997)。近年、主生息地周辺の二次林への分布拡大もみられるが、二次林での営巣密度は低い (環境省, 2014)。

ノグチゲラは、IUCN のレッドリスト (2015²) において CR (絶滅危惧 I A 類)、環境省のレッドリスト (2012) でも絶滅危惧 I A 類 (CR) に記載されている。1977 年に文化財保護法による国指定特別天然記念物に指定され、1993 年に 種の保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 による国内希少野生動植物種に指定されている。~~1998 年に保護増殖事業計画が策定され、1999 年より標識個体の追跡調査が実施されている。沖縄県および環境省によるマングースを中心とした外来種対策事業が実施されている。東村では、営巣地への立ち入り制限を含む「ノグチゲラ保護条例」が 2010 年に施行されている。~~³⁷

④アマミヤマシギ (*Scolopax mira*)

奄美群島と沖縄諸島のみで生息が確認されているシギ科 (Scolopacidae) の固有種である。繁殖が確認されているのは推薦地の奄美大島 (周辺離島の加計呂麻島を含む) と徳之島のみである。推薦地の沖縄島北部 (~~やんばる地域~~) には少数が 通年周年 生息する (環境省, 2014)。

常緑広葉樹二次林・壮齢林の混在域や、常緑広葉樹の風衝低木林、原生的な常緑広葉樹

³⁵ (編注) 詳細は 4 章 保全状況と影響要因で記述する。

³⁶ (編注) 環境省 RDB2014 では、「1990 年前後に行われた調査結果から、200 つがい未満の営巣数と、最大 500 羽程度の生息個体がいる可能性が示唆されている」と記述しているが、元文献が不明。

~~³⁷ (編注) 詳細は 4 章 保全状況と影響要因で記述する。4 章 保全状況と影響要因で記述か?~~

林域で、繁殖期の生息密度が高い傾向にある（環境省，2014）。林縁や林内の草藪に地上営巣し、活動時間帯は主に夜間、地上でミミズなどを採食する。

個体数に関するデータは乏しいが、奄美大島ではマンガースの個体数と分布域の増加に伴い、島の中部の金作原周辺や東北部の笠利半島では 1990 年代には生息密度が著しく低下していたが、防除事業によって島全域でマンガースが低密度化した 2010 年前後には、金作原周辺でも少数個体が観察されるようになった。ただし、回復傾向はゆっくりしている。笠利半島では近年、繁殖記録も得られている（環境省，2014）。

IUCN レッドリスト (2015²) で VU (絶滅危惧 II 類) および環境省レッドリスト (2012) では、絶滅危惧 II 類 (VU) として記載されている。1993 年に種々の保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律による国内希少野生動植物種に指定されている。1999 年に保護増殖事業計画が策定され、生息状況の把握・モニタリングが行われている。

3) その他の重要な特徴

上記の固有種および希少種以外に、推薦地を含む奄美群島および琉球諸島の特徴として、この地域に固有な亜種が多いことが挙げられる。例えば、環境省レッドリストで絶滅危惧種とされ種々の保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律による国内希少野生動植物種に指定されているアカヒゲ (VU) およびホントウアカヒゲ (EN)、オオトラツグミ (VU)、オーストンオオアカゲラ (VU) が挙げられる。このほか、コゲラ (*Dendrocopos kizuki*: 地域内で 3 亜種)、ヒヨドリ (*Hypsipetes amaurotis*: 大東諸島を含む地域内で 5 亜種)、シジュウカラ (*Parus minor*: 地域内で 3 亜種) など、普通種であっても島ごとや地域ごとに色や大きさが異なり、亜種化している種類が多い³⁸ことが、推薦地の鳥類相の特徴である。

①アカヒゲ (*Luscinia komadori*)

種アカヒゲ (*Luscinia komadori*) は、推薦地を含む奄美群島および琉球諸島のほか、九州の男女群島やトカラ列島の森林に分布するヒタキ科 (Muscicapidae) の日本固有種である。

基亜種アカヒゲ (*L. k. komadori*, 環境省レッドリスト: VU) は、推薦地の奄美大島 (周辺離島含む) と徳之島のほか男女群島やトカラ列島で繁殖している (関, 2012)。奄美大島と徳之島では留鳥の個体と渡り鳥の個体が混在する。トカラ列島の繁殖集団は渡り鳥で、冬季にはほぼ全ての個体が繁殖地から渡去する。渡り鳥の個体は宮古島から与那国島にか

³⁸ (編注) 高木昌興 (2007) 鳥類の保全における単位について—生態学的側面からの考察. In 保全鳥類学. 京大出版会. で、「南西諸島には日本の固有種 9 種、固有の 45 亜種を産する」として一覧表を示している。範囲が異なるので、種リスト作成後に精査すれば、全亜種数が出せる可能性がある。

けての先島諸島地域で越冬している (Seki and Ogura, 2007)。

沖縄島には別亜種のホントウアカヒゲ (*L. k. namiyei*, 環境省レッドリスト: EN) が生息するが、これは留鳥であり、基亜種アカヒゲと繁殖分布域は重ならない。先島諸島には別亜種のウスアカヒゲ³⁹ (*L. k. subrufus*) が過去に分布したとの見解もあるが、信頼できる根拠はない (関, 2005)。亜種アカヒゲ (*L. k. komadori*) と亜種ホントウアカヒゲ (*L. k. namiyei*) とは遺伝的分化の程度が大きく (Seki *et al.*, 2007)、島嶼間の種分化を考える上で重要性が高い。

1970年に種アカヒゲが文化財保護法による国指定天然記念物に指定され、1993年に全亜種が種保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律による国内希少野生動植物種に指定されている。

②オオトラツグミ (*Zoothera dauma major*)

オオトラツグミは、推薦地の奄美大島 (周辺離島の加計呂麻島を含む) のみに生息する、ヒタキ科 (Muscicapidae) のトラツグミ (*Zoothera dauma*) の固有亜種である。環境省レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類 (VU) として記載されている。日本本土には別亜種トラツグミ (*Z. d. aurea*) が生息し、奄美大島では9月～4月頃まで越冬して、オオトラツグミと同所的に生息する。オオトラツグミはトラツグミと体の大きさや尾羽の形態が明確に異なり、さえずりが独特で繁殖隔離が完全に成立している (環境省, 2014)。東アジアから東南アジアやヒマラヤ山地に渡って広く分布するトラツグミ近縁個体群との系統関係は未解明だが、推薦地の価値である大陸島の島嶼における隔離と種分化の過程を検証する上で、本種の亜種全体の系統や分化程度の研究は重要と考えられる。

オオトラツグミは樹冠が閉鎖し林床湿度の高い壮齢の常緑広葉樹林で繁殖する。1960～80年代にこのような壮齢の常緑広葉樹林の減少と分断が急速に進んだが、1990年代以降の伐採量が低下し、森林は回復しつつある。地元の NPO 法人奄美野鳥の会が主体となって1997年頃から毎年、繁殖期の個体数調査を実施しており、繁殖個体群は2006年頃から増加傾向にある (環境省, 2014)。本種は1971年に文化財保護法による国指定天然記念物に指定されている。また、1993年に種保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律による国内希少野生動植物種に指定され、1999年に保護増殖事業計画が策定され、生息状況の把握・モニタリングが行われている。

③オーストンオオアカゲラ (~~*Dendrocopos owstoni*~~, ~~日本鳥類目録改訂第7版では *Dendrocopos leucotos owstoni*~~)

種オオアカゲラ (*Dendrocopos leucotos*) はユーラシア地域に広く分布し、日本には本

³⁹ (編注) 日本鳥類目録第7版では絶滅扱い。環境省 RL2012 では情報不足 (DD)

亜種の他に3亜種(エゾオオアカゲラ÷(D. l. subcirris)、オオアカゲラ÷(D. l. stejnegeri)、ナミエオオアカゲラ÷(D. l. namiyei) が分布する。)、オーストンオオアカゲラの4亜種が分布するとされてきた。一方で、奄美大島のオーストンオオアカゲラは、他亜種とは羽色等の形態差が不連続に大きいことを重視し、近年、奄美大島に固有の独立種と見なされる場合もあるとされた (del Hoyo & Collar, 2014 ; Birdlife International の Web サイト)。は種内で最大の亜種で、羽毛が著しく暗色であることで他の亜種と明確に区別される。推薦地の奄美大島にのみ分布する固有亜種で、本種は主に照葉樹天然林で繁殖し、心材腐朽木も比較的多いと考えられるスダジイの壮齢～老齢木の幹に穴を穿って営巣する例が多い。営巣やねぐらのためには大径木のある森林を必要とする。1960～80年代に営巣やねぐら木として重要な大径木のある高齢の常緑広葉樹林が減少、分断化されて個体数は減少した状態が続いていると推測されている (環境省, 2014)。

本種は1971年に文化財保護法による国指定天然記念物に指定され、1993年に種の保存法絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律による国内希少野生動植物種に指定されている。

④カンムリワシ (Spilornis cheela perplexus)

カンムリワシ (Spilornis cheela perplexus) は、推薦地の西表島を含む八重山列島 (西表島、石垣島、与那国島) に通年生息し、西表島と石垣島では繁殖が確認されている (環境省, 2014 ; 佐野, 2012)。成鳥は、まとまりのある森林地帯と河川やマングローブ林などの湿地帯が隣接した環境を好む。主に森林地帯で営巣し、湿地帯で餌を捕らえる。また、水田や牧草地、サトウキビ畑などの開けた二次的環境も採餌場所に利用している。両生類、爬虫類、小型哺乳類、鳥類、魚類、甲殻類、昆虫類、ムカデ類、サソリモドキ類、ミミズ類など多様な動物を利用する (佐野, 2012)。推薦地の西表島では、面積の小規模な島嶼生態系の中で、イリオモテヤマネコと並ぶ高次捕食者の位置を占めている。

種カンムリワシ (S. cheela) はインドから東南アジア、中国南部、台湾などに広く分布し21亜種に分けられ、本亜種はその中で北限に分布する (環境省, 2014)。近年、別種 S. perplexus とする見解も提示されている (Ferguson-Lee & Christie 2001)。世界規模で種を対象に評価した IUCN レッドリスト (2014) では絶滅のおそれは低い (LC : 軽度懸念) が、本亜種を対象に評価した環境省レッドリスト (2012) では最も高い CR (絶滅危惧 IA 類) と評価されている。1972年に国指定天然記念物に、1977年に国指定特別天然記念物に指定され、1993年に国内希少野生動植物種に指定されている。

引用文献

- [Birdlife International. Birdlife's Globally Threatened Bird Forumus. Archives 2014 discussion: White -backed Woodpecker \(Dendrocopos leucotos\) is being split: list D. owstoni as Endangered? http://www.birdlife.org/globally-threatened-bird-forums/2013/09/white-backed-woodpecker-dendrocopos-leucotos-is-being-split-list-d-owstoni-as-endangered/](#)
- [del Hoyo, J. and Collar, N. J. 2014. HBW-Birdlife International, Illustrated Checklist of the Birds of the World Vol.1 Non-passerines, Lynx Edicions. Barcelona.](#)
- [Ferguson-Lees, J. & Christie, D.A. 2001. Raptors of the World. Houghton Mifflin, Boston.](#)
- [樋口広芳. 2014. 日本の鳥の世界－Natural Histori of Japanese Birds. p.133. 平凡社.](#)
- 梶田学・川路則友・山口恭弘・Aleem A Khan. 1999. ルリカケス *Garrulus lidthi* の系統関係について－DNA と形態の両面から. 日本鳥学会 1999 年度大会講演要旨集: 44.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編). 2014. レッドデータブック 2014－日本の絶滅のおそれのある野生生物－2 鳥類. 株式会社ぎょうせい.
- Matsuoka, H. 2000. The late Pleistocene fossil birds of the central and southern Ryukyu Islands, and their zoogeographical implications for the recent avifauna of the archipelago. *Tropics* 10: 165 -188.
- 沖縄野鳥研究会. 2002. 沖縄の野鳥. 新報出版.
- 尾崎清明. 2005. ヤンバルクイナに何が起きているのか－発見から 24 年, 絶滅の危機がせまる. *しまたてい*, 34: 6-8. 一般財団法人沖縄しまたて協会.
- [佐野清貴. 2003. 石垣島におけるカンムリワシの繁殖生態. *Strix* 21: 141-150.](#)
- [佐野清貴. 2012. カンムリワシ. *Bird Research News Vol.9 No.2 pp.4-5.*](#)
- Seki, S. and Ogura, T. 2007. Breeding origins of migrating Ryukyu Robins *Erithacus komadori* inferred from mitochondrial control region sequences. *Ornithological Science*. 6: 21-27.
- Seki S., Sakanashi M., Kawaji N. and Kotaka N. 2007. Phylogeography of the Ryukyu Robin (*Erithacus komadori*): population subdivision in land-bridge islands in relation to the shift in migratory habit. *Mol. Ecol.* 16: 101-113.
- 関伸一. 2005. ウスアカヒゲ. *森林技術*. 50 : 228-232.
- 関伸一. 2012. 生態図鑑アカヒゲ. *バードリサーチニュース*. 9(1): 4-5.
- Winkler H., Kotaka N., Gamauf A., Nittinger F. and Haring E., 2005. On the phylogenetic position of the Okinawa woodpecker (*Sapheopipo noguchii*). *J.*

- Ornithol. 146: 103–110.
- Yamashina, Y. and T. Mano. 1981. A new species of rail from Okinawa Island. J. Yamashina Inst. Ornithol. 13: 1-6.
- 山階鳥類研究所. 2004. 鳥の雑学辞典. 日本実業出版社.
- 山階芳麿. 1941. 琉球列島特産鳥類 3 種の分類学的位置と生物地理学的意義について. 日本生物地理学会誌. 3 : 319-328.

DRAFT

2. a. 4. 3. 爬虫類

1) 爬虫類相の特徴

①種の多様性⁴⁰

爬虫類では、日本全国から合計 2 目 15 科 104 種・亜種（外来種を含む）が記録されているが、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島にはその 75%に相当する 2 目 11 科 72 種・亜種が分布している。研究の進展により、近年も新種の発見は相次いでいる（例えば、タカラヤモリ、アマミヤモリ [Toda *et al.*, 2008]、サキシマキノボリトカゲ [Ota, 2003]）。

推薦地の「奄美・琉球」（奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島）には、このうち XX 種が分布しており、この地域の爬虫類における主要な生息場所となっている。

すなわち、琉球列島推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島は爬虫類において種の多様性が高い地域といえることができる。

表● 「奄美・琉球」で確認されている爬虫類の種数（亜種を含む⁴¹）

科名	日本全土		「奄美・琉球」		環境省 絶滅危惧種 RL(2012)	IUCN 絶滅危惧種 RL(2012)
	外来種	在来種	外来種	固有種		
トカゲ亜目						
ウミガメ科	5	5	5	5	0	3
オサガメ科	1	1	1	1	0	0
イシガメ科	6	5	3	3	3	2
ヌマガメ科	1	0	1	0	0	0
スッポン科	1	1	1	0	0	0※
トカゲモドキ科	5	5	5	5	5	5
ヤモリ科	14	12	9	7	3	1
アガマ科	3	3	3	3	3	2
イグアナ科	1	0	1	0	0	0
トカゲ科	14	14	10	10	6	5
カナヘビ科	6	6	4	4	3	2
ヘビ亜目						
ムラヘビ科	1	0	1	0	0	0
ナミヘビ科	27	26	20	18	16	8
コブラ科	12	12	12	12	4	5
クサリヘビ科	7	6	5	4	4	0
合計	104	96	81	72	47	33

奄美群島及び琉球諸島に分布する陸生種においては、固有種が非常に多く、分布する 58 種のうち、ヤモリ科のオンナダケヤモリとミナミヤモリ、タシロヤモリ、オガサワラヤモリ、トカゲ科のミヤコトカゲとアオスジトカゲ、ナミヘビ科のアカマダラとシュウダの計 8 種を除く 47 種が固有種となっている。固有種率は約 81%に達する。

⁴⁰ （編注）対象地域を明確にして、最新情報を反映させる必要有り。

⁴¹ （編注）哺乳類等と表の形式を揃える必要あり

奄美群島及び琉球諸島においては、在来爬虫類 72 種陸生種のうち、IUCN のレッドリスト (2015²⁾) には 167 種 (亜種を含む) が絶滅危惧種として記載されている。そのうち推薦地域については、EN (絶滅危惧 IB 類) のリュウキュウヤマガメ、ヤエヤマイシガメ、ヤエヤマセマルハコガメ、クロイワトカゲモドキ (種オビトカゲモドキ⁴²、亜種イヘヤトカゲモドキ、マダラトカゲモドキ、クメトカゲモドキを含む)、VU (絶滅危惧 II 類) のアマミタカチホヘビの、5 種 (9 種・亜種) が分布している。

また、環境省のレッドリスト (2012) には 33 種が絶滅危惧種として記載されている ~~(この地域では人為的分布の可能性の高いスッポンを除く)~~⁴³。日本全土で環境省のレッドリスト (2012) に絶滅危惧種として記載されている爬虫類は 36 種・亜種であるが、その約 92%が奄美群島及び琉球諸島に分布している。

②陸生爬虫類の分布の特徴

奄美群島及び琉球諸島の陸生爬虫類相は、中琉球と南琉球とで、単一の島嶼ないし島嶼群における固有化の パターンパターン が異なっていることによって特徴づけられる。

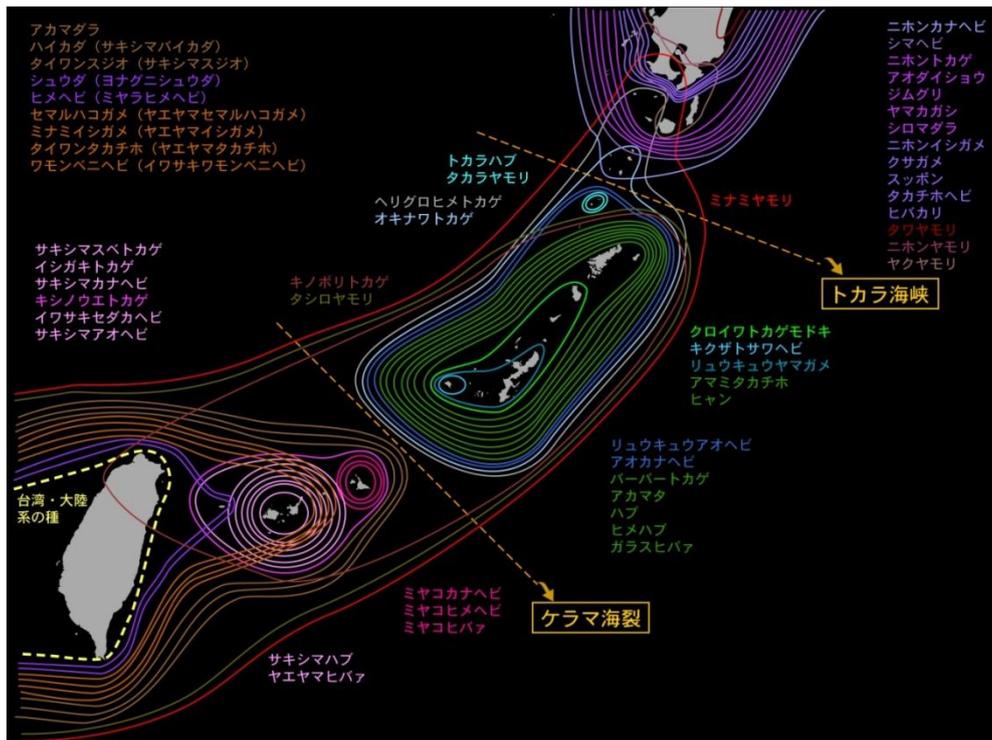
中琉球には、遺存固有種が多く生息している。すなわち、リュウキュウヤマガメやクロイワトカゲモドキ、バーバートカゲ、キクザトサワヘビ等はこの地域だけに分布する固有種で、さらにこれらの近縁種は隣接する南琉球や台湾ではなく、遠く離れた大陸の内陸部にしか見ることができない。これらの種は古い時代に侵入して地理的分断等により中琉球に隔離された後、南琉球などの周辺島嶼にいた姉妹種が絶滅したため、現在は孤立して遺存の状態になっていると考えられる (例えば、Ota, 1998)。

一方、南琉球の爬虫類は、台湾や大陸の沿岸部に近縁種をもつものが大部分を占める。例えば、ヤエヤマセマルハコガメは台湾等のタイワンセマルハコガメ、サキシマスベトカゲは台湾のタイワンスベトカゲと、サキシマスジオは台湾等のタイワンスジオと、それぞれ同種別亜種の関係にある。これらは、台湾から南琉球に分布していた共通祖先が、比較的最近の島嶼化によって隔離されたことによつて分化したと考えられる。

中琉球と南琉球に共通して分布している種はほとんどなく、両地域に分布している爬虫類は広域分布種であるヤモリ科の 3 種のみである。このようなことから、中琉球と南琉球の間にある慶良間海裂が、奄美群島及び琉球諸島の陸生爬虫類の固有化に重要な役割を果たしたことがうかがえる。

⁴² オビトカゲモドキは IUCN レッドリストではクロイワトカゲモドキの亜種として扱っているが、Honda et al. (2014)により独立種として記載された。

⁴³ この地域では人為的分布の可能性の高いスッポンを除く。



図● 琉球列島の陸生爬虫類の分布(戸田守、琉球大学熱帯生物圏研究センター)

2) 種群ごとの特徴

① ハブ類

ハブ属は東アジアと東南アジアにみられ、奄美群島及び琉球諸島においては、奄美群島と沖縄諸島にはハブが、八重山諸島にはサキシマハブが、台湾と大陸にはタイワンハブが分布している。また、奄美群島の北、トカラ構造海峡南に位置する宝島及び小宝島にはトカラハブが分布する。分子系統学的解析によれば、中琉球のハブとトカラハブはクラスターを形成し、南琉球のサキシマハブは台湾のタイワンハブとクラスターをつくること示された。また、ハブ+トカラハブは、サキシマハブ+タイワンハブではなく、大陸内部に離れて分布するナノハナハブ(ジェルドンハブ)に近縁であることがわかった。これは、中琉球のハブ+トカラハブは、鮮新世の生き残り種で、現在は遺存固有の状態にあることを示唆している (Toda *et al.*, 1999, Tu *et al.*, 2000)。

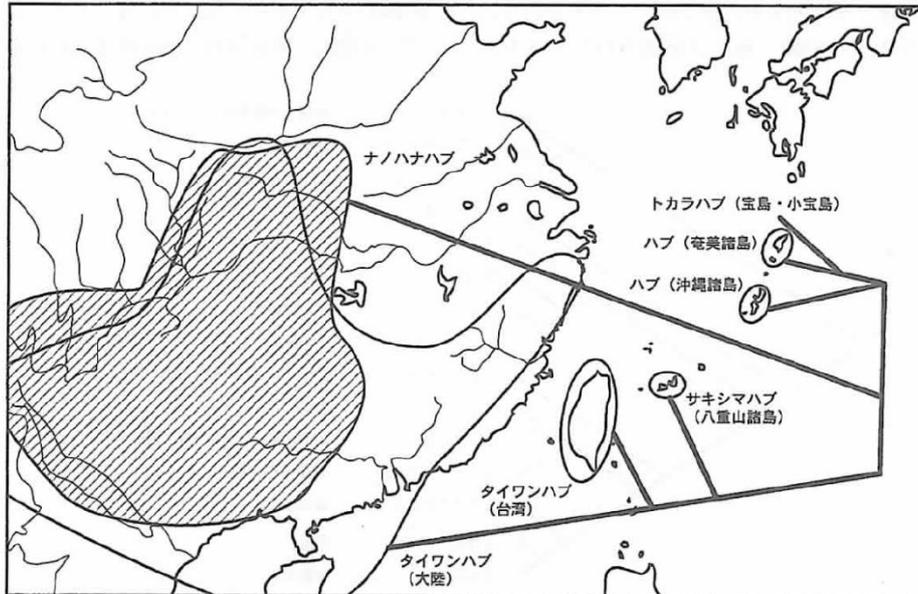


図10 ハブとその近縁種の系統生物地理学的な関係 (Tu *et al.* 2000 をもとに描いた)

図● ハブとその近縁種の系統生物地理学的な関係 (疋田, 2003)

②クロイトカゲモドキ種群

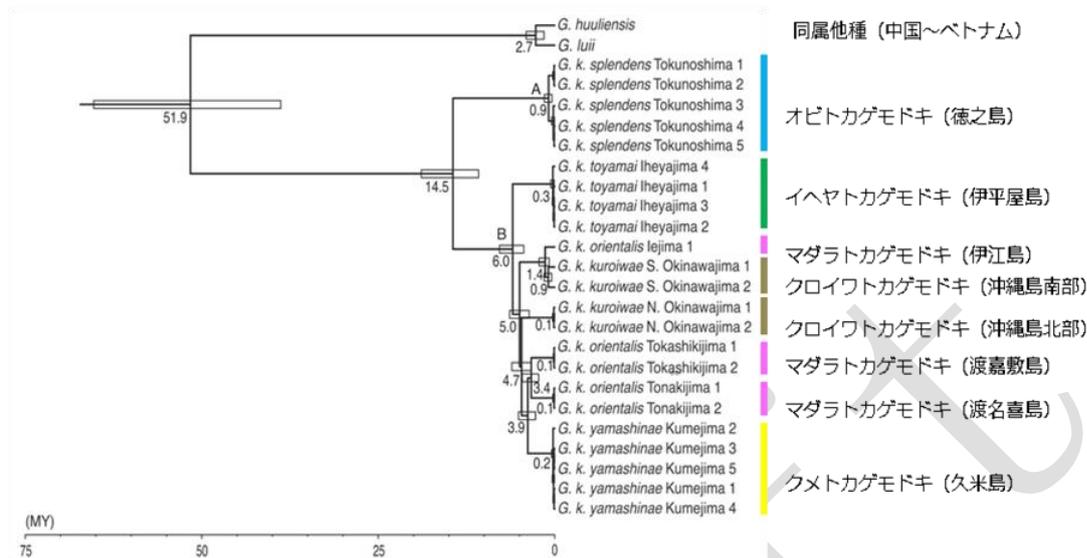
中琉球に分布するクロイトカゲモドキ種群は、同属の近縁群が近隣の島嶼には分布せず、中国南部やベトナムに離れて分布している遺存固有の種群である(例えば、Ota, 1998)。さらに、近年の系統解析により、中琉球の中でも高度に多様化していることが分かってきた。

Honda *et al.*, (2014)は、本種が分布する全8島の個体を対象に分子生物学的手法による解析を行い、徳之島の亜種集団(オビトカゲモドキ)と沖縄島諸島分布する4亜種との間に大きな遺伝的分化があることを示した。それ以前は両者は同種別亜種の関係とされていたが、この結果に基づき、オビトカゲモドキは独立種に格上げされた。また、沖縄諸島の中にも6つの独立の系列があり、亜種クロイトカゲモドキとマダラトカゲモドキはそれぞれ単系統群ではないことなどがわかった(図1)。沖縄島南部産クロイトカゲモドキ+伊江島産マダラトカゲモドキ、渡嘉敷島産マダラトカゲモドキについては、それぞれ未記載群の可能性はある。

また分岐年代推定では、本種は従来考えられていたよりもずっと古い時代に分化したもので、始新世(51.9Ma5190万年前頃)には大陸の近縁群から既に分化していたこと、また中琉球の中では中新世(14.5Ma1450万年前頃)には奄美群島集団が分かれたこと、また沖縄諸島の中の主おもな分化も鮮新世(3.9Ma390~600万年前6頃)に起こったことなどが示唆された(図1)。

最近の古生物学的分析によると、おそらく人為的要因で絶滅したものの、与論島にもご

く最近まで固有の亜種が生息していたことを示す証拠が発見されるなど (Nakamura *et al.*, 2014)、本群の進化には依然として興味深いテーマが残されている。

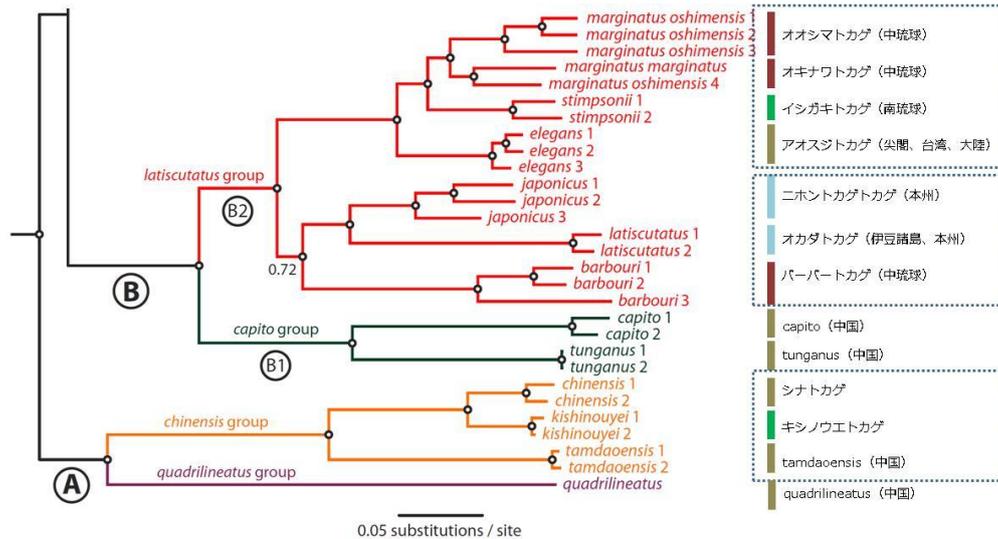


図● ミトコンドリア DNA 遺伝子の解析に基づくクロイワトカゲモドキの系統樹。数字は分岐年代を、箱は 95% の信頼区間を表す。

② ニホントカゲ種群

琉球列島には複数のトカゲ属 (*Plestiodon*) が分布している。分子生物学的手法による系統解析によると、中琉球のオキナワトカゲとオオシマトカゲ、南琉球のイシガキトカゲ、尖閣諸島や台湾や大陸に分布するアオスジトカゲがクラスターをつくる (Honda *et al.*, 2008; Brandley *et al.*, 2012) 一方、中琉球に分布するバーバートカゲは遺存種で、本土のオカダトカゲ+ニホントカゲと近縁であることが示された (Honda *et al.*, 2008; Brandley *et al.*, 2012)。

また、大型種であるキシノウエトカゲは、南琉球の固有種であるが、これに近縁なのは台湾等に分布するシナトカゲであることが示された (Honda *et al.*, 2008; Brandley *et al.*, 2012)。



図● トカゲ属の系統樹

引用文献

- Brandley, M.C., Y. Wang, X. Guo, A. Nieto Montes de Oca, M. Feria Ortiz, T. Hikida, and H. Ota. (2011). Accommodating locus-specific heterogeneity in molecular dating methods: an example using inter-continental dispersal of *Plestiodon* (Eumeces) lizards. *Systematic Biology* 60:3-15.
- Brandley, M.C., Y. Wang, X. Guo, A. Nieto Montes de Oca, M. Feria Ortiz, T. Hikida, and H. Ota. (2012). The phylogenetic systematics of blue-tailed skinks (*Plestiodon*) and the family Scincidae. *Zoological Journal of the Linnean Society* 165:163-189.
- Honda M, Okamoto T, Hikida T, Ota H. (2008). Molecular phylogeography of the endemic five-lined skink (*Plestiodon marginatus*) (Reptilia : Scincidae) of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to the relationship of a northern Tokara population. *Pac Sci* 62: 351-362.
- Honda, M., T. Kurita, M. Toda, and H. Ota (2014) Phylogenetic relationships, genetic divergence, historical biogeography and conservation of an endangered gecko, *Goniurosaurus kuroiwae* (Squamata: Eublepharidae), from the Central Ryukyus, Japan. *Zool. Sci.* 30:309-320.
- Nakamura, Y., A. Takahashi, H. Ota (2014) A new, recently extinct subspecies of the Kuroiwa's Leopard Gecko, *Goniurosaurus kuroiwae* (Squamata: Eublepharidae), from Yoronjima Island of the Ryukyu Archipelago, Japan. *Acta Herpetologica*: 61-73

- Ota, H. (2003) A new subspecies of the agamid lizard, *Japalura polygonata* (Hallowell, 1861) (Reptilia: Squamata), from Yonagunijima Island of the Yaeyama Group, Ryukyu Archipelago. *Curr. Herpetol.* 22: 61-71.
- Ota, H. (1998). Geographic patterns of endemism and speciation in amphibians and reptiles of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to their paleogeographical implications. *Researches on Population Ecology.* 40: 189-204.
- Ota H (2000). The current geographic faunal pattern of reptiles and amphibians of the Ryukyu Archipelago and adjacent regions. *Tropics* 10: 51–62.
- Toda, M., M. Nishida, M. C. Tu, T. Hikida, and H. Ota. (1999). Genetic variation, phylogeny and biogeography of the pitvipers of the genus *Trimeresurus* sensu lato (Reptilia: Viperidae) in the subtropical East Asian islands. In “Tropical Island Herpetofauna: Origin, Current Diversity, and Conservation”. Ed by Ota, H., editor. Elsevier Science. Amsterdam. pp. 249–270.
- Toda, M., S. Sengoku, T. Hikida, and H. Ota (2008) Description of two new species of the genus *Gekko* (Squamata: Gekkonidae) from the Tokara and Amami Island Groups in the Ryukyu Archipelago, Japan. *Copeia* 2008: 452-466.
- Tu, M.-C., H.-Y. Wang, M.-P Tsai, M. Toda, W. J. Lee, F. J. Zhang and H. Ota. (2000). Phylogeny, taxonomy and biogeography of the Oriental pitvipers of the genus *Trimeresurus* (Reptilia : Viperidae : Crotalinae): a molecular perspective. *Zool. Sci.*, 17 : 1147-1157.

2. a. 4. 4. 両生類

1) 両生類相の特徴

①種の多様性⁴⁴

両生類では、日本全国から合計 2 目 9 科 71 種 (76 種・亜種) が記録されているが、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島には、その 33.8% に相当する 2 目 6 科 24 種 (25 種・亜種) の両生類が分布している (外来種を除く)。推薦地の「奄美・琉球」(奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島) には、このうち ~~XX~~23 種 (24 種・亜種) が分布しており、この地域の両生類における主要な生息場所となっている。

「奄美・琉球」の両生類の内訳は、無尾類ではアマガエル科 1 種、アカガエル科 ~~X~~12 種、ヌマガエル科 ~~2X~~ 種、アオガエル科 ~~4X~~ 種 (5 種・亜種)、ヒメアマガエル科 ~~1X~~ 種と、日本全土でみられる無尾類 ~~XX~~7 科 ~~4241~~ 種のうち半数以上 (53.754.8%) が分布している。一方で有尾類においては、日本本土で高度に多様化しているサンショウウオ科は奄美群島及び琉球諸島には分布せず、「奄美・琉球」にはイモリ科が 2 種分布しているだけである。

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島に在来の両生類 24 種 (25 種・亜種) のうち、IUCN のレッドリスト (2015²) には、イボイモリ、シリケンイモリ、アマミイシカワガエル、オキナワイシカワガエル、オットンガエル、ホルストガエル、ナミエガエル、アマミハナサキガエル、ハナサキガエル、オオハナサキガエル、コガタハナサキガエル、ヤエヤマハラブチガエルの 1012 種が EN (絶滅危惧 IB 類) として記載され、そのすべてが推薦地「奄美・琉球」に分布している。←また、環境省のレッドリスト (2015²) には XX 種が、それぞれ掲載されている。推薦地にはこの大部分が分布しており、これらの絶滅危惧種にとって主要な生息場所となっている。

表 ● 「奄美・琉球」の両生類の確認種数等⁴⁵

	日本全土		「奄美・琉球」		「奄美・琉球」 固有種	「奄美・琉球」 環境省 RL (2012)	「奄美・琉球」 IUCN RL (2015 ²)
	在来種	外来種	在来種	外来種			
有尾目							
サンショウウオ科	28	27	0	0	0		
オオサンショウウオ科	1	1	0	0	0		
イモリ科	3	3	2	2	1		
無尾目							
ヒキガエル科	6	4	0	0	0		
アマガエル科	2	2	1	1	0		
アカガエル科	26	25	12	11	5		

⁴⁴ (編注) 対象地域を明確にして、最新情報を反映させる必要有り。

⁴⁵ (編注) 哺乳類等と表の形式を揃える必要あり

ヌマガエル科	3	3	3	3	1		
アマガエル科	9	8	5	5	0		
ヒメアマガエル科	1	1	1	1	0		
合計	78	75	24	23	7		
※ 絶滅危惧種は、VU, EN, GR をカウント							

②固有種、生物地理学的特徴

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島の両生類は、高い固有率によって特徴付けることができる。奄美群島及び琉球諸島には在来の 23種 (24種・亜種) の両生類が分布するが、このうち 19種 (82.679.2%) が、この地域以外には分布しない固有種である。推薦地には、このうち ~~22XX種~~ (23種・亜種) が分布している。

推薦地の奄美大島、徳之島、沖縄島のような~~奄美群島及び琉球諸島の中の沖縄諸島 (中琉球)~~の大きな島には、遺存固有種が多く生息している。例えば、森林の溪流に見られる大型のカエル類であるイシカワガエル種群、ホルストガエル種群、ナミエガエルでは、いずれも近縁種を周辺の島嶼に見ることができない。この傾向は有尾類においても同様で、イボイモリの近縁種は大陸内陸部に、シリケンイモリの近縁種は日本本土に、それぞれ遠く離れて分布している。これらの遺存固有種は、古い時代に奄美群島及び沖縄諸島に侵入し、その後、この地域に孤立して取り残された集団の子孫と考えられている (例えば、Ota, 199X)。

一方で、これらの種群では、奄美大島を含む奄美群島と沖縄島を含む沖縄諸島との間でも比較的大きく分化している場合があることもわかってきた。現在、ハナサキガエル種群やイシカワガエル種群、オットンガエル種群、リュウキュウアカガエル種群などにおいては、両地域の集団はそれぞれ別種とされている (Kuramoto *et al.*, 2011, Matsui, 2011)。

過去の研究では、西表島を含む琉球諸島の南部の先島諸島 (南琉球) に分布する種は、地理的距離の近い台湾に近縁種を持つとされてきた (Ota, 1998)。しかし、近年の分子生物学的解析によれば、台湾と西表等の集団は古い時代に分岐し、その後交流しなかった可能性があることが指摘されている (ヒメアマガエル: Matui *et al.*, 2005; リュウキュウカジカガエル: Tominaga *et al.*, in press)。

一般に小さな島嶼では、陸水が乏しいため、繁殖 (産卵期、幼生期) にまとまった水域を必要とする両生類にとっては、生息に十分な環境が揃いにくい。しかし、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島においては、同緯度の他地域とは異なり、モンスーンや台風、海流等の影響により湿潤な亜熱帯雨林が形成されるため、豊かな両生類相が形成されたと考えられる。一方で、乏しい耐塩性や特定の環境に依存して生息するという両生類の特徴は、島嶼化や環境の分断化などによって、種分化が起こりやすいと考えられる。したがって両生類は、複雑な奄美群島及び琉球諸島の地史をもっともよく反映している種群として、生

物地理学の重要な研究対象となっている。

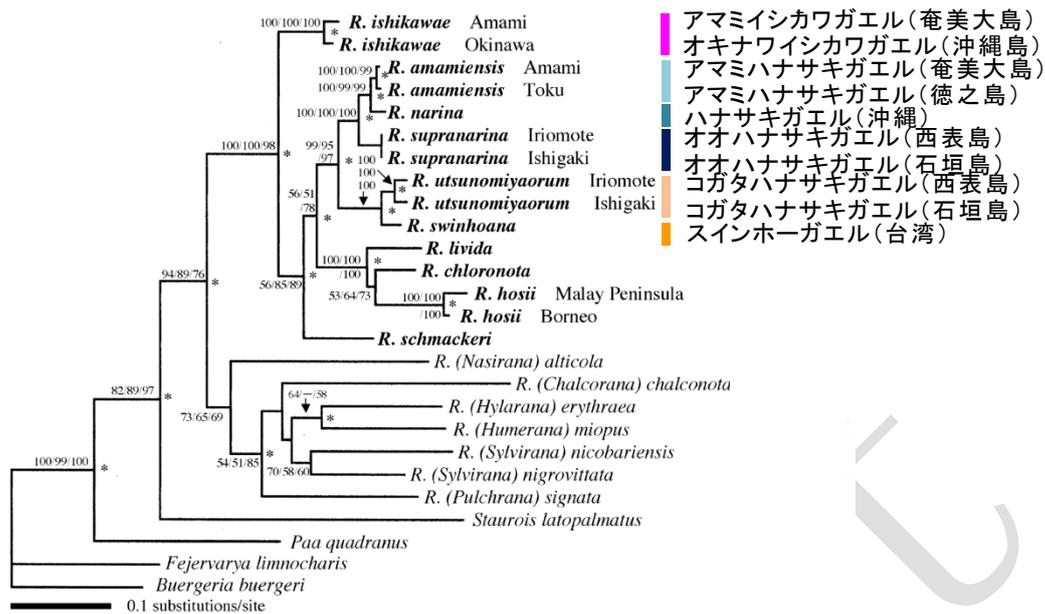
2) 種群ごとの特徴

①ニオイガエル類

ハナサキガエル種群においては、奄美大島と徳之島にアマミハナサキガエル、沖縄島にハナサキガエル、西表島と石垣島にはコガタハナサキガエルとオオハナサキガエルが分布している。また、台湾にはこれらに形態が似たスインホーガエルが分布している。また、イシカワガエル種群においては、アマミイシカワガエルが奄美大島に、オキナワイシカワガエルが沖縄島にそれぞれ分布しているが、イシカワガエル種群の近縁種は、長い間わかっていなかった。Matsui *et al.* (2005) は、イシカワガエル種群とハナサキガエル種群を含む、琉球列島からインドネシアに分布するアカガエル科 17 種を対象としてミトコンドリア DNA (12SrRNA、16SrRNA) の解析を行い、イシカワガエル種群もハナサキガエル種群も、中国から東南アジアにかけて広く分布するニオイガエル種群に含まれることを示した。ただし、イシカワガエル種群は、**かなり**比較的早い段階で他群から分岐したこともわかった (中新世の中期から後期: 18~~Ma~~**00**~7.90**万年前**-**Ma**)。イシカワガエル種群は、その後、鮮新世から更新世 (3.20**Ma**~1.50**万年前**-**Ma**) に、奄美大島集団と沖縄島集団が分岐したと考えられる。

一方、ハナサキガエル種群は、中新世後期 (12.30**Ma**~5.40**万年前**-**Ma**) に、大陸から陸橋を伝って**台湾および「奄美・群島及び琉球」諸島**に入ってきたと推定される。その後、中新世後期から鮮新世初期 (9.30**Ma**~4.10**万年前**-**Ma**) に南北に大きく分化し、南の集団は更新世に台湾集団 (スインホーガエル) と八重山諸島集団 (コガタハナサキガエル) に、北側の集団は鮮新世初期にオオハナサキガエルとそれ以外 (アマミハナサキガエル+ハナサキガエル) に分岐したと推定された。オオハナサキガエルは更新世になって、既にコガタハナサキガエルが分布していた八重山諸島に侵入したと考えられている。

八重山諸島でコガタハナサキガエルとオオハナサキガエルが共存できるのは、移入年代の違いと、体サイズの違い等により生態的競争が回避されたためと考えられている (Matsui, 1994)。



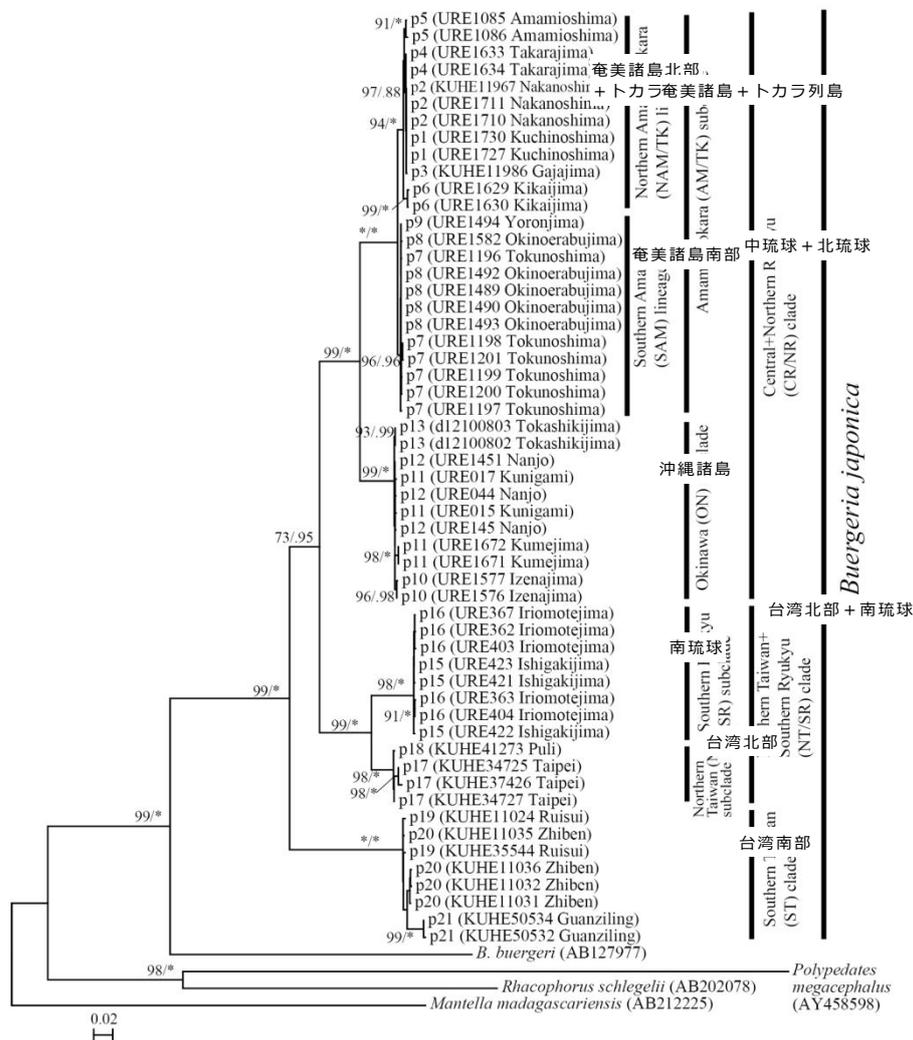
図● ニオイガエル類を中心とする琉球から東南アジアのアカガエル科の系統樹(最尤法)。数字は、NJ法、MP法、ML法によるブートストラップ値を示す。

出典：Matsui *et al.* (2005) *Mol. Phylog. Evol.* 37: 733-742.

②リュウキュウカジカガエル

リュウキュウカジカガエルは、台湾から北トカラの間までの中琉球と南琉球琉球列島のほぼ全域に分布する唯一の両生類である。Tominaga *et al.* (in press) は、ミトコンドリアDNAを用いた分子生物学的解析を実施した。この結果、本種は大きく3つの系統(台湾南部集団、台湾北部+南琉球集団、中琉球+トカラ列島集団)に分けられ、分類学的には、それぞれ独立種の可能性があることを指摘した。台湾北部+南琉球集団と中琉球+トカラ列島集団との分岐年代は、10.63 (8.30-12.57) Ma_{YA} または 6.40 (4.36-8.82)Ma_{YA}と推定された。中琉球+トカラ列島集団の中では、沖縄島と与論島との間で沖縄諸島集団とそれ以外の集団に分けられ、その分岐年代は 6.07 (3.81-7.75) Ma_{YA} または 3.21 (1.77-4.97) Ma_{YA}と推定された。一連の分岐年代は、他の両生類や爬虫類でみられるパターンと概ね一致していた。

また、本種は、トカラギャップを超えて分布している唯一の両生類であるが、今回の解析結果から、これが人為によるものではなく、ラフティングなどの自然現象により海峡を越えたものと推測された(Tominaga *et al.* in press)。本種は、様々な環境に生息し、海岸近くの河口部にも産卵することが知られている(原村, 2007)。幼生や卵の耐塩性は高くないものの、本種は海岸部にも高密度に生息することと関係がある可能性が指摘されている(Tominaga *et al.* in press)。



図● ミトコンドリア DNA (Cyt c + 16S rRNA の 2065 塩基対) の解析によって得られたリュウキュウカジカガエルの分子系統樹 (出典: Tominaga *et al.*, in press. Zool. Sci.)

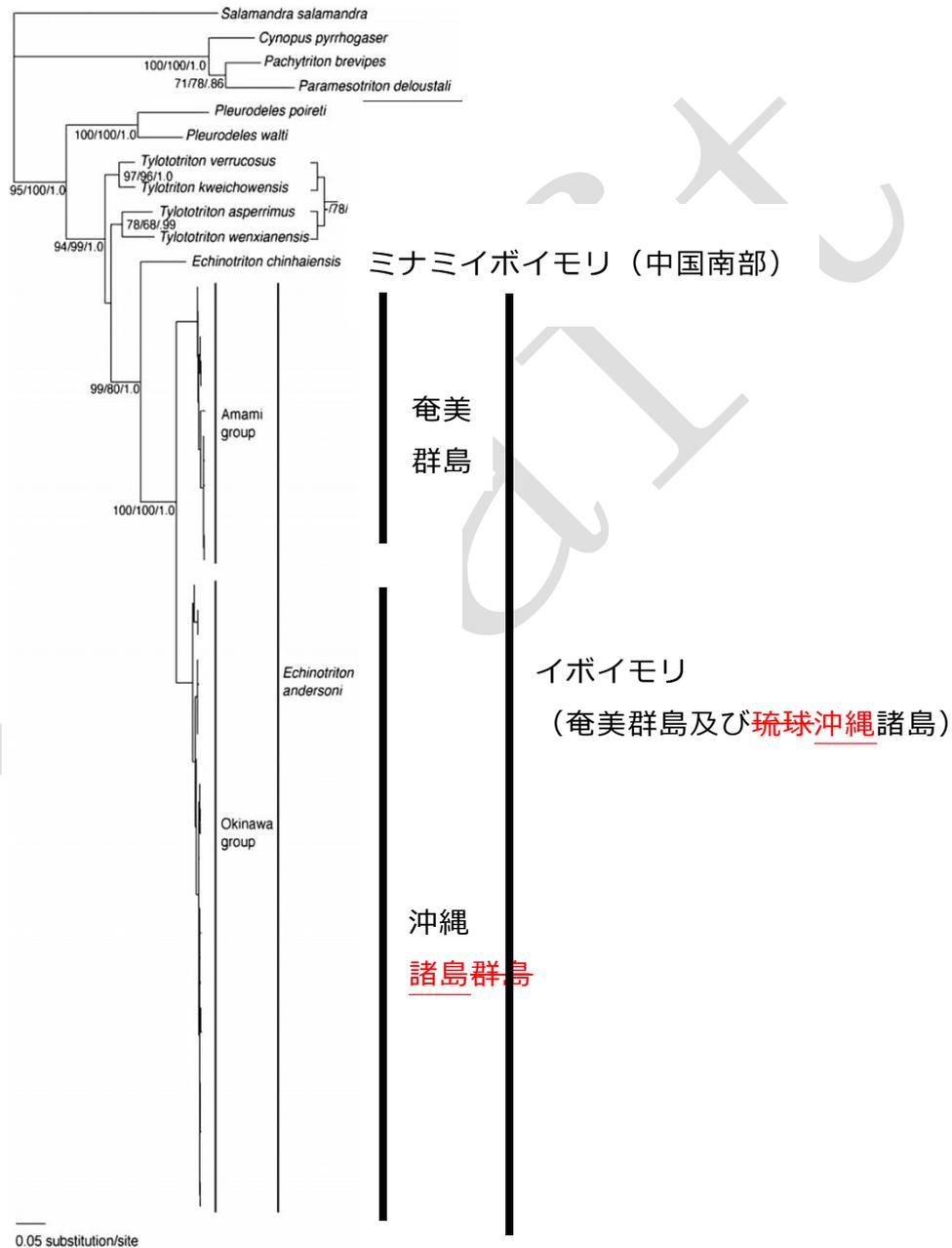
③イモリ類

有尾目では、イモリ科のシリケンイモリとイボイモリの 2 種が生息するだけであるが、ともに奄美群島及び琉球諸島の北部に限られた島嶼にのみ生息している固有種である。

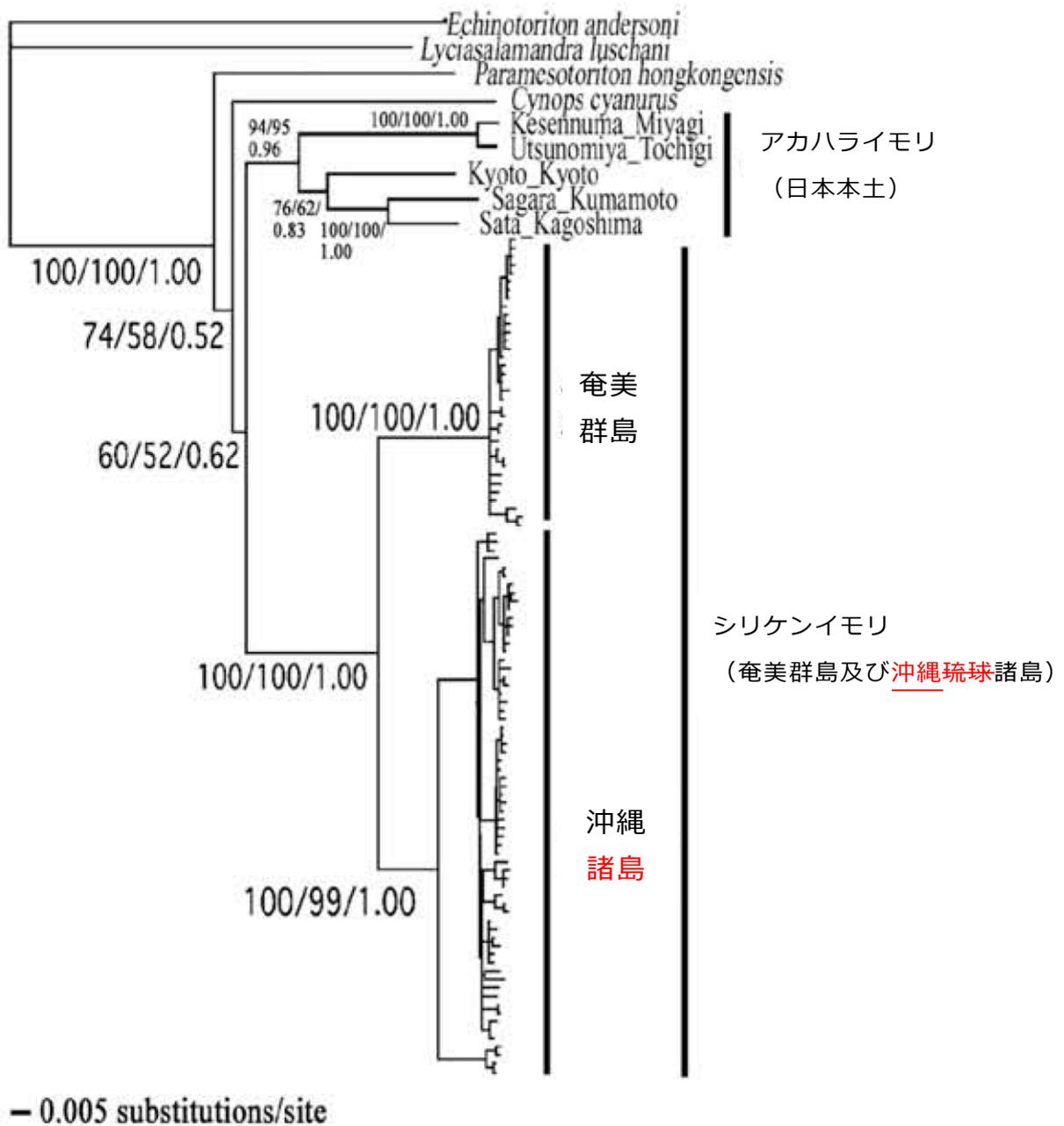
イボイモリの分布域は特に狭く、奄美大島、請島、徳之島、沖縄島、瀬底島、渡嘉敷島にのみ生息が確認されている。本種は原始的な形質を多く残し、近縁種は中国にのみ生息していることから、大陸起源の種類が島嶼内に隔離されて独自に進化し、近隣地域の近縁種が絶滅してしまった、いわゆる遺存固有種と考えられている。さらに、奄美諸島と沖

縄諸島の集団の間の遺伝距離が大きいことから、両者は長期間隔離されていたと考えられている (Honda *et al.*, 2010)

シリケンイモリは日本本土に分布するアカハライモリ近縁であるが、新第三紀中新生中期 (1300-~~万年~~年前 Ma~1200-~~万年~~年前 Ma) に分岐したと推定されている (Tominaga *et al.*, 2013)。さらに、奄美群島と沖縄諸本島のグループとの間でも遺伝的分化が大きく、隔離された期間が長いことが指摘されている (Tominaga *et al.*, 2013)。



図● イボイモリの分子系統樹
(出典 : Honda *et al.*, 2012. MPE)



図● シリケンイモリの分子系統樹
(出典 : Tominaga *et al.*, 2010. MPE)

引用文献

Haramura, T. (2011) Oviposition site use by a rhacophorid frog inhabiting a coastal area. *J. Herpetol* 45: 432–437.

Honda, M., M. Matsui, A. Tominaga, H. Ota, and S. Tanaka. 2012. Phylogeny and

- biogeography of the Anderson's crocodile newt, *Echinotriton andersoni* (Amphibia: Caudata), as revealed by mitochondrial DNA sequences. *Mol. Phyl. Evol.* 65: 642-653.
- Kuramoto, M., N. Satou, S. Oumi, A. Kurabayashi and M. Sumida (2011) Inter- and intra-island divergence in *Odorrana ishikawae* (Anura, Ranidae) of the Ryukyu Archipelago of Japan, with description of a new species. *Zootaxa*, 2767: 25-40.
- Matsui, M., T. Shimada, H. Ota, and T. Tanaka-Ueno. (2005). Multiple invasions of the Ryukyu Archipelago by Oriental frogs of the subgenus *Odorrana* with phylogenetic reassessment of the related subgenera of the genus *Rana*. *Mol. Phyl. Evol.* 37(3):733-742.
- Matsui, M., H. Ito, T. Shimada, H. Ota, S. K. Saidapur, W. Khonsue, T. Tanaka-Ueno, and G.-F. Wu. (2005). Taxonomic relationships within the Pan-Oriental narrow-mouth toad *Microhyla ornata* as revealed by mtDNA analysis (Amphibia, Anura, Microhylidae). *Zool. Sci.* 22: 507-513.
- Matsui, M. (2011). On the brown frogs from the Ryukyu Archipelago, Japan, with descriptions of two new species (Amphibia, Anura). *Cur. Herpetol.* 30(2): 111-128.
- Ota, H. (1998). Geographic patterns of endemism and speciation in amphibians and reptiles of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to their paleogeographical implications. *Researches on Population Ecology.* 40: 189-204.
- Ota H (2000). The current geographic faunal pattern of reptiles and amphibians of the Ryukyu Archipelago and adjacent regions. *Tropics* 10: 51-62.
- Tominaga, A. M. Matsui, and K. Nakata (2014). Genetic diversity and differentiation of the Ryukyu endemic frog *Babina holsti* as revealed by mitochondrial DNA. 31: 64-70.
- Tominaga, A., M. Matsui, N. Yoshikawa, K. Nishikawa, T. Hayashi, Y. Misawa, S. Tanabe, and H. Ota. (2013). Phylogeny and historical demography of *Cynops pyrrhogaster* (Amphibia: Urodela): implication of taxonomic relationships and transitions of the distributional ranges associated with climate oscillations. *Mol. Phyl. Evol.* 66: 654-667.
- Tominaga, A., M. Matsui, K. Eto, and H. Ota (in press) Phylogeny and differentiation of wide-ranging Ryukyu Kajika Frog *Buergeria japonica* (Amphibia: Rhacophoridae): geographic genetic pattern not simply explained by vicariance through strait formation. *Zool. Sci.*

2. a. 4. 5. 陸水性魚類

1) 陸水魚類相の特徴

琉球列島南西諸島の陸水性魚類は 27 目 110 科 678 種⁴⁶の魚類が確認されている（吉郷，2013）。このうち、ほぼ淡水域で生活史を終える純淡水魚が 59 種（全体の 9%）、生活史のある時期に規則的に川と海の間を回遊する通し回遊魚が 56 種（8%）、浮遊期を除き汽水域を中心とした水域に定住する汽水性魚類が 143 種、主要な生息域は海域だが、生活史の一部で陸水域を利用する周縁性淡水魚が 86 種（13%）、偶発的に侵入した海産魚類 334 種（49%）を占める。したがって、偶発的に侵入した海産魚類を除いた●目●科 344 種が、本来の意味で琉球列島南西諸島の陸水域の魚類相を表していると考えられる。

これらの陸水性魚類の内、絶滅危惧 I A 類として 39 種、絶滅危惧 I B 類として 18 種、絶滅危惧 II 類として 15 種の計 72 種が環境省のレッドリストで絶滅危惧種として掲載されており、これは日本の絶滅危惧種全体の 43.1%にあたる。特に絶滅危惧 I A 類では国内の 56.5%が当該地域に生息しており、希少な魚類が多数生息する生物多様性保全上の重要な地域となっている。

島ごとの確認種数を見ると、西表島（289.3km²）の 493 種を筆頭に、沖縄島（1,208.2km²）の 433 種、石垣島の 290 種（222.6km²）、奄美大島の 228 種（712.5km²）となり、島嶼規模の大きな島で種数が多い。これらの面積が大きな島は陸水環境が発達しており、そこに生息する魚類も多いことがうかがえる。特に西表島は島の面積に対しての種数が非常に多い。

西表島の浦内川は魚類の種多様性が日本一高い河川とされ、源流から河口までの~~わずか~~19km 足らずの流程で 400 種以上の生息が確認されている（鈴木・瀬能，2005）。~~特に、亜熱帯域の島嶼部の河川に限れば、浦内川ほどの種多様性の高さを誇る水域は世界的にみても貴重である。~~

日本本土や台湾、フィリピン、インドネシアなどの陸水域では、淡水域でしか生存できない一次性淡水魚のコイ科やナマズ科、ドジョウ科などの骨鰻類（こっぴょうるい）が豊富にみられる。一方、「奄美・琉球」ではそれらの種群が少なく、かわりに汽水魚や海水魚が淡水域へと入り込んでいることが特徴である。

「奄美・琉球」の陸水域の魚類 272 種のうち、全生活史を淡水域で過ごすものは 27 種確認されているが、~~夫正期以降に持ち込まれた~~外来種（立原ほか，2002；幸地，2003）を除くと、ミナミメダカ、コイ、ギンブナ、ドジョウ、タイワンキンギョ、タウナギ、アオバ

⁴⁶大隅諸島やトカラ列島を含む種数のため、後のリスト作成段階で修正する可能性有り。
吉郷英範．2014．琉球列島産陸水性魚類相および文献目録．Fauna Ryukyuana, 9: 1-153. をもとに種リストを作成中。

ラヨシノボリ、キバラヨシノボリの 78種のみとわずかである。

生活史のある時期に規則的に川と海の間を回遊する「通し回遊魚」と本来は海水魚だが一時的に淡水域に侵入する「周縁性淡水魚」は計 70 種で、その約 6 割をハゼ亜目魚類が占めている。

汽水域で生活史の大半を過ごす「汽水魚」や海域から汽水域へと一時的に遡上してくる「海水魚」は 36 科 175 種（周縁性淡水魚を除いた種数）と多く、その約 6 割をハゼ亜目やボラ科魚類が占めている。

以上のような陸水魚類相が形成された理由として、「奄美・琉球」の河川が短く急勾配のため増水時には川の全域が急流になり塩分耐性のない純淡水魚が生息しにくいことと、そのような水域環境でも底生性のハゼ類などは適応できたことが挙げられる。また、奄美群島及び琉球諸島「奄美・琉球」にはマングローブ林域が発達した感潮域⁴⁷を有する河川とそれに続く海域のアマモ場やサンゴ礁は比較的良好な状態で残存しており、そのことが多くの通し回遊魚や周縁性淡水魚、汽水魚などの生息を保障している（立原, 2003）。⁴⁸

通し回遊魚と汽水魚は海を通じた分散が可能と考えられる。しかし、生活史に淡水の影響を必要とするため、ある程度の規模の河川が存在する島でなければ生息できないという制約がある。生息可能な島が少なければ、おのずと生息地間の距離が大きくなり、地理的に隔離されやすいと考えられている（向井, 2010）。このため、リュウキュウアユ、オキナワトウゴロウ、ミナミクロダイ、アヤヨシノボリ、ヒラノヨシノボリ、アオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリ、ミナミアシシロハゼ、イズミハゼ、ナガノゴリといった琉球列島固有奄美群島及び琉球諸島固有の淡水魚が存在する（中坊, 2000 ; Sakai *et al.*, 2001）。

⁴⁷ 河川の下流において流速や水位が潮の干満の影響を受けて変動する区間を指す

⁴⁸（編注）最新のリストに合わせて種数や書きぶりを調整する必要有り。

表● 奄美群島および琉球諸島に固有な淡水魚類

	鹿児島県						沖縄県								
	奄美大島	*2 奄美大島周辺島嶼	喜界島	徳之島	沖永良部島	与論島	沖縄島	沖縄島周辺島嶼*3	久米島	慶良間諸島	宮古列島	石垣島	西表島	与那国島	八重山周辺島嶼*4
リュウキュウアユ	○	○		○		○	○								
オキナワトウゴロウ							○		○			○	○		
ナリタイヒキヌメリ													○		
ミナミヒメミズハゼ	○	○					○		○			○	○		
ミスジハゼ												○	○		
テングギンボハゼ							○					○	○		
ニセシラヌイハゼ	○						○		○	○		○	○		
ミナミアシシロハゼ	○						○								
アヤヨシノボリ	○	○		○			○		○						
アオバラヨシノボリ	○														
キバラヨシノボリ	○	○		○	○		○		○			○	○		
ウラウチインハゼ													○		
計	7	4	0	3	1	1	8	0	4	1	1	6	7	0	0

■奄美群島及び琉球諸島の島嶼を対象とし、対象種は陸産種の在来種のみとした。分布情報については、明かな人為分布、未確認情報による分布可能性は除いた。

*1: 奄美群島及び琉球諸島で固有種または固有亜種であること。

*2: 加計呂麻島、讀島、与論島(以下、同じ扱いとする。)

*3: 慶良間諸島、久米島を除いた沖縄島の周辺島嶼(以下、同じ扱いとする。)

*4: 石垣島、西表島、与那国島を除いた八重山列島及び尖閣諸島の島嶼(以下、同じ扱いとする。)

2) 固有種、生物地理学的特徴

①リュウキュウアユ

奄美大島と沖縄島に分布する。日本本土および朝鮮半島からベトナム国境付近までの中国沿岸部には基亜種のアユが生息している。

奄美大島では、中南部の住用湾および焼内湾に注ぐ河川を中心に生息する。沖縄島では急速な開発により消滅し、1992年から奄美大島産の種苗を移植した。奄美大島では、河川改修・道路整備・土地造成による赤土流入が河川と内湾での生息域、餌場、産卵場を荒廃させ、激減しつつある。環境省のレッドリスト(2012)では絶滅危惧IA類(CR)に記載されている。

リュウキュウアユは形態的、生態的及び遺伝的にも本土のアユから独立した亜種であることが示されている。アイソザイム分析の結果によれば、本亜種の遺伝子はその5分の1以上がアユのものと異なっており、このことから本亜種はトカラ構造海峽(トカラギャップ)を境として100万年レベルの期間にわたって「奄美・琉球」で独自の歴史を歩んできたと考えられている(鹿児島県, 2003)。

②ハゼ類

本州西南部から琉球列島南西諸島の河川にすむハゼ類11種について、分子系統学的手

法を用いて行われた研究では、九州以北との関係において、i) トカラギャップを境に奄美群島及び琉球諸島の系統の分化が見られるパターンパターン、ii) 基本的には九州以北と南西諸島琉球列島の間で分化しているものの、種子島や上甕島など一部地域で系統両者の重複や中間型が見られるパターン、iii) 九州以北と琉球列島南西諸島の間で個体群レベルで分化はしているものの、塩基配列が両地域で類似しており系統的に分化はしていないパターン、iv) ケラマギャップにおいて系統分化がおこっているパターン、v) 遺伝的分化のみ見られないパターンの、5つパターンが認められた（向井，2010）。

このうち、i) 九州以北と推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島と琉球列島の間で mtDNA がはっきりと分化しているゴマハゼ類、ヨシノボリ類、アベハゼ類、チチブ類について遺伝距離を調べたところ、遺伝的距離が相対的に大きいゴマハゼ類とチチブ類と、遺伝的距離が相対的に小さいヨシノボリ類とアベハゼ類の2つに大別された。ハゼ類の分子進化速度の情報がないため、参考値を用いて推定された分岐年代は、チチブ類で 4Ma00 万年前、アベハゼ類で 1.8Ma0 万年前 と試算された（向井，2010）。400 万年前 は琉球列島奄美群島及び琉球諸島付近に島尻海と呼ばれる海が広がっていたとされ、その後鮮新世末期に大陸から琉球列島奄美群島及び琉球諸島まで陸が広がり、更新世の初期（1.70Ma 万年前以降）から再び海が広がって琉球サンゴ海となったと考えられている。また、更新世の後期には最終氷期による海水準低下が起こり陸域が広がったとされている。

これらの結果から、琉球列島奄美群島及び琉球諸島の形成が開始された後に、少なくとも汽水域のハゼ類が九州以北との間で隔離された時期が3度あり（島尻海時代・琉球サンゴ時代・現代）、その間にゴマハゼ類とチチブ類で種分化が生じた鮮新世後期と、ヨシノボリ類とアベハゼ類で種分化が生じた最終氷期の少なくとも2度の移住分散があったという歴史が推測される（向井，2010）。

③ タウナギ

東南アジアから東アジアにかけての熱帯・亜熱帯水域に広く分布するタウナギ (*Monopterus albus*) について、ミトコンドリア DNA 上の 16S rRNA 遺伝子の部分塩基配列 (514bp) による分子系統解析を行った結果によると、地理的分布に対応した3つのクレード [中国・日本 (本州+九州)、奄美群島及び琉球諸島琉球列島、東南アジア] に分化しており、それぞれは異なった繁殖行動を示すことが分かってきており、少なくとも3種が含まれていると示唆されている (Matsumoto *et al.*, 2010)。

このうち、琉球クレードが他のクレードから分岐した年代は、5.7Ma0 万年前以上前の人為的移植が考えられない古い時代だと推定され、奄美群島及び琉球諸島琉球列島の *M. albus* は自然分布であることが明らかとなったとしている (Matsumoto *et al.*, 2010)。

琉球クレードには、慶良間海裂ケラマギャップをまたいで石垣島サンプルも含まれてお

り、陸橋により、南琉球が大陸と繋がっていたとされる時期も遺伝的交流がなかったことが推定される。

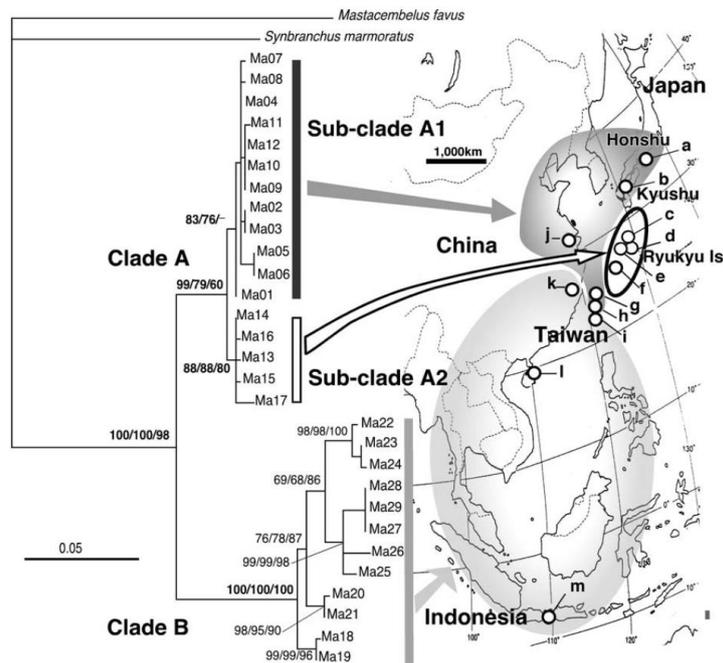


Fig. 1 Left: maximum-likelihood tree of 29 haplotypes (84 specimens) of the swamp eel *Monopterus albus* based on the mitochondrial DNA 16S ribosomal RNA gene (514 bp), obtained using the TrN + Γ model. Numbers beside major internal branches indicate bootstrap probabilities based on NJ (1,000 replicates), MP (100 replicates), and ML (100 replicates). Right: distribution ranges of the three clades of "*M. albus*," and sampling localities (a–m, see Table 1)

図● タウナギの系統樹と地理的分布 (Matsumoto *et al.*,2010)

引用文献

- 幸地良仁. 2003. 池沼・ダム湖・河川の魚類. 西島信昇 (監), 西田 睦・鹿谷法一・諸喜田茂充 (編著), pp. 482-487. 琉球列島の陸水生物. 東海大学出版, 東京.
- Matsumoto S., T. Kon, M. Yamaguchi, H. Takeshima, Y. Yamazaki, T. Mukai, K. Kuriwa, M. Kohda, M. Nishida. 2010. Cryptic diversification of the swamp eel *Monopterus albus* in East and Southeast Asia, with special reference to the Ryukyuan populations. *Ichthyological Research*, 57; 71-77.
- 向井貴彦. 2010. 比較系統地理学からみた琉球列島の淡水魚類相の成立. 渡辺勝敏・高橋洋 (編著), P169-183. 淡水魚類地理の自然史. 北海道大学出版会, 札幌.
- 中坊徹次 (編). 2013. 日本産魚類検索—全種の同定 第3版. 東海大学出版会, 東京. 2428 pp.
- Sakai, H., M. Sano and M. Nakamura. 2001. Annotated checklist of fishes collected from the rivers in the Ryukyu Archipelago. *Bull. Natl. Sci. Mus. (Tokyo) Ser. A.*, 27(2): 81-139.

- 鈴木寿之・瀬能 宏. 2005. 西表島浦内川とトゥドゥマリ浜の魚類目録（予報）. 西表島浦内川河口域の生物多様性と伝統的自然資源利用の総合調査報告書Ⅱ: 12-22. 西表島浦内川流域研究会.
- 立原一憲. 2003. 琉球列島の陸水環境と陸水生物. 西島信昇（監）, 西田 睦・鹿谷法一・諸喜田茂充（編著）, pp. 33-41. 琉球列島の陸水生物. 東海大学出版, 東京.
- 立原一憲・徳永桂史・地村佳純. 2002. 沖縄島の外来魚類—様々な熱帯魚が河川に定着—. 日本生態学会（編）, 村上興正・鷺谷いづみ（監）, pp. 248-249. 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京.
- 吉郷英範. 2014. 琉球列島産陸水性魚類相および文献目録. *Fauna Ryukyuana*, 9: 1–153.

2. a. 4. 6. 昆虫類

1) 昆虫相の特徴

「奄美・琉球」を含む、中琉球及び南琉球の奄美群島及び琉球諸島における昆虫相は、「琉球列島産昆虫目録増補改訂」(東(監), 2002)にまとめられているが、この後も多くの種や亜種について記録・記載されている。昆虫類は分類学的な研究の進んでいないグループも多く、今後これらについて研究が進展するにしたいが、今後「奄美・琉球」における昆虫類の種数はさらに増加すると予測できる。

「奄美・琉球」における昆虫相の概略を把握するために、「琉球列島産昆虫目録増補改訂」(東(監), 2002)等を元に整理したリストから目ごとの種数を算出すると、在来種数は「奄美・琉球」(推薦地を含む4島。以下同じ)で6,398種、うち、奄美大島で3,345種、徳之島で1,044種、沖縄島で4,022種、西表島で3,168種であった⁴⁹。「奄美・琉球」の昆虫相のうち、最も多くの在来種が確認されたのはコウチュウ目で1,964種、次いでチョウ目の1,221種で、これら2つの目で在来種数の約半数を占めている(表●)。

固有種数(固有種率)は、「奄美・琉球」で1,614種(26%)、奄美大島で693種(21%)、徳之島で169種(17%)、沖縄島で747種(19%)、西表島で656種(21%)であった。なお、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島は、島嶼間の種分化が進行中であり、昆虫類は島ごとの固有亜種が多く見られることが本地域の特徴の1つである。亜種を含む固有種数(率)は、「奄美・琉球」で1,986種(31%)、奄美大島で826種(25%)、徳之島で237種(23%)、沖縄島で907種(23%)、西表島で791種(25%)となる。

属レベルの固有性は低いものの、種レベルの固有性は高いものとなった。固有率は31.1%で、小笠原諸島の27.5%を上回っている。最も多くの種が確認されているのがコウチュウ目で2,590種、次いでチョウ目で1,411種となっているが、これらのグループが昆虫類全体に占めるそれぞれの比率は日本全土と比較し大きな差は無い。特にコウチュウ目については固有率が46.4%と高く、「奄美・琉球」の33%を上回っている。中琉球と南琉球を比較すると確認種数は中琉球が多く、両地域の固有種数も中琉球が多くなっており、固有種率も中琉球が約20%、南琉球が約18%と中琉球がやや高くなっている。

IUCNのレッドリスト(~~2015~~2012)に絶滅危惧種として記載されている種は6種(ヤンバルテナゴコガネとトンボ類5種)で、亜種レベルの評価も含めると19種・亜種が該当する⁵⁰。環境省のレッドリスト(2012)に絶滅危惧種として記載されている種(亜種を含む)は30種類である⁵¹。⁵²

⁴⁹ 東(2002)から、分布情報が島を特定できないもの(例:「奄美群島」「沖縄諸島」「八重山列島」等と記載)は除いて集計した。そのため、実際の種数は上記表よりも多くなる。

⁵⁰ IUCNレッドリストは種レベルの評価を基本としている。一方で、トンボ類では種レベルの評価がなく亜種レベルでのみ評価されている種(例:亜種リュウキュウルリモントンボと亜種アマミルリモントンボ)や、種・亜種のレベルで評価が異なる場合等がある(例:種アマミサナエはNTだが、亜種アマミサナエと亜種オキナワサナエは各々EN)。

⁵¹ 環境省レッドリストは亜種レベルの評価を基本としている。

このような「奄美・琉球」の昆虫相の特徴として、次のことが挙げられる。

○大陸と陸続きの時代に陸路で渡来してきたもの、特に南方系の種が多い。

○複雑な地史の過程で島嶼として隔離されて分化した固有種・固有亜種が多い。

○海を越えて渡ってきたもの（飛来・海流分布）が多い。

以下、各特徴について代表的な事例等を含めて詳しく述べる。

DRAFT

表● 「奄美・琉球」の昆虫類確認種数等^{※1}

	奄美・琉球 (推薦地を含む4島)			奄美大島			徳之島			沖縄島			西表島		
	全種	在来種	外来種	全種	在来種	外来種	全種	在来種	外来種	全種	在来種	外来種	全種	在来種	外来種
イシノミ目	4	4	0	4	4	0	0	0	0	3	3	0	1	1	0
シミ目	8	7	1	4	4	0	0	0	0	7	6	1	3	2	1
カゲロウ目	14	14	0	6	6	0	0	0	0	11	11	0	9	9	0
トンボ目	84	84	0	48	48	0	37	37	0	49	49	0	64	64	0
カワゲラ目	15	15	0	5	5	0	4	4	0	10	10	0	4	4	0
ゴキブリ目	40	33	7	24	17	7	15	9	6	24	17	7	31	25	6
カマキリ目	7	7	0	4	4	0	5	5	0	7	7	0	7	7	0
シロアリ目	18	17	1	7	6	1	3	2	1	12	11	1	13	12	1
バッタ目	154	151	3	96	94	2	53	51	2	102	101	1	98	96	2
ナナフシ目	10	10	0	6	6	0	4	4	0	6	6	0	6	6	0
ハサミムシ目	11	11	0	4	4	0	0	0	0	8	8	0	4	4	0
チャタテムシ目	17	17	0	10	10	0	0	0	0	9	9	0	8	8	0
ハジラミ目	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シラミ目	2	2	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0
アザミウマ目	77	70	7	27	25	2	0	0	0	59	52	7	34	31	3
ヨコバイ目	518	475	43	242	224	18	92	88	4	405	363	42	285	267	18
カメムシ目	392	388	4	197	195	2	98	96	2	285	281	4	284	282	2
アミメカゲロウ目	56	56	0	17	17	0	4	4	0	35	35	0	28	28	0
コウチュウ目	2,024	1,964	60	1,122	1,106	16	384	381	3	1,112	1,057	55	905	891	14
ネジレバナ目	8	8	0	3	3	0	1	1	0	2	2	0	7	7	0
ハチ目	762	757	5	415	413	2	142	139	3	462	457	5	316	314	2
シリアゲムシ目	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハエ目	887	872	15	443	436	7	51	50	1	558	545	13	301	295	6
トビケラ目	41	41	0	15	15	0	1	1	0	31	31	0	5	5	0
チョウ目	1,245	1,221	24	642	636	6	152	150	2	823	801	22	753	747	6
総計	6,398	6,228	170	3,347	3,284	63	1,046	1,022	24	4,022	3,864	158	3,168	3,107	61

※1：東（2002）「琉球列島産昆虫目録増補改訂」から内顎綱（Entognatha）の3目（トビムシ目、コムシ目、カマアシムシ目）を除いた。分類体系等に近年大きな変更のあった主な分類群（例：トンボ目等）や外来種の分布は他の文献から補足した。分布情報が島を特定できないもの（例：「奄美群島」「沖縄諸島」「八重山列島」等と記載）は除いて集計した。そのため、実際の種数は上記表よりも多くなる。

表● 「奄美・琉球」の昆虫類の固有種数・絶滅危惧種数※¹

	奄美・琉球 (推薦地を含む4島)	奄美大島	徳之島	沖縄島	西表島
全種数	6,398	3,347	1,046	4,022	3,168
亜種を含む	6,619	3,371	1,054	4,048	3,185
在来種数	6,228	3,284	1,022	3,864	3,107
亜種を含む	6,449	3,308	1,030	3,890	3,124
固有種数※ ²	1,614	693	169	747	656
亜種を含む	1,986	826	237	907	791
固有種率(%)※ ²	26%	21%	17%	19%	21%
亜種を含む※	31%	25%	23%	23%	25%
IUCN-RL(2015)種数※ ³	6	0	0	4	2
亜種を含む※ ³	19	5	3	9	6
環境省RL(2012)種数※ ⁴	33	15	10	15	16
亜種を含む※ ⁴	36	19	13	18	18

※¹：東（2002）で、分布情報が島を特定できないもの（例：「奄美群島」「沖縄諸島」「八重山列島」等と記載）は除いて集計した。そのため、実際の種数は上記の表よりも多くなる。

※²：固有性の範囲を奄美群島及び琉球諸島とし、固有種率は、在来種数に対する固有種数の割合として算出した。

※³：絶滅危惧種（CR、EN、VU）を対象とした。UCN レッドリストは種レベルの評価を基本としている。一方で、トンボ類では種レベルの評価がなく、亜種レベルでのみ評価されている種もある（例：亜種リュウキュウルリモントンボ／亜種アマミルリモントンボ。亜種チビサナエ／亜種オキナワオジロサナエ。また、種カラスヤンマは、亜種カラスヤンマと亜種アサトカラスヤンマは評価されているが、亜種ミナミヤンマは未評価）。また、オキナワトゲオトンボ（*Rhipidolestes okinawanus*）は、IUCN-RL では EN だが、評価は 1996 年のもの。2005 年以降に種・亜種が細分化されたもの（アマミトゲオトンボ、トクノシマトゲオトンボ、ヤンバルトゲオトンボ）も含まれていたと考えられるが、IUCN-RL には分布が Nansei Shoto のみで詳細情報の記載がなく確認できないため、ここでは現在の種名のみで合致するオキナワトンボのみ該当とした。

※⁴：絶滅危惧種（CR、EN、VU）を対象とした。環境省レッドリストは亜種レベルの評価を基本としている。

2) 大陸と陸続きの時代に陸路で渡来してきたもの、特に南方系の種が多い。

「奄美・琉球」の昆虫相の成り立ちには、その地史が大きく影響している。多くの昆虫は、大陸と陸続きの時代に、時期を違え、分類群によっては複数回、大陸から直接、あるいは、台湾や日本本土を経由して、「奄美・琉球」に渡来したと考えられる（小濱 2015）。

それらの由来としては、南方系の種が多い。東（2013）は、中琉球・南琉球の昆虫類約 7500 種について分布域を調べ、東洋区系が全体の 39.8%と最も多く、次いで中琉球・南琉球固有 26.7%、日本本土と共通の固有 13.2%となり、旧北区系は 5.5%と少ないと述べている。特にこの傾向はチョウ類相で顕著で、主にヒマラヤ～中国南西部由来、南方由来（マレーシア系）、固有種（日本型）で構成されている。また、甲虫類もほぼ同様で、主にヒマラヤ系、マレーシア系で構成され、フィリピン系や旧北区系の種は少ない（小濱 2015）。

3) 複雑な地史の過程で島嶼として隔離されて分化した固有種・固有亜種が多い。

大陸島としての島嶼形成と陸橋化の繰り返しは、上記のような由来で渡来した昆虫類に各島嶼への地理的隔離を生み、その結果、各島嶼で独自の種分化が起こっている。

ただし、これらの分化は繰り返される地理変動により一様に種レベルで起こってはならず、種以下のレベルでの多様性や固有性も高く、様々な段階での分化が現在も進行中である。

固有種では、特に、ヤンバルテナガコガネ（*Cheirotonus jambar*）（後述①参照）や、クロイワゼミ（*Muda kuroiwae*）など大陸からの隔離時間が長く近縁種が近隣地域に見られない遺存固有種や、アサヒナキマダラセセリ（*Ochloides subhyalina asahinai*）（後述②参照）のような第四紀の氷期終了後に島内に隔離された遺存種が好例として挙げられる。

また、島嶼間で種レベルまで分化を果たしたと考えられる好例として、クマバチ属（*Xylocopa* 属）4 種（後述③参照）、マドボタル属（*Pyrocoelia* 属）6 種（アマミマドボタル：*P. oshimana*、オキナワマドボタル：*P. matsumurai*、ミヤコマドボタル：*P. miyako*、ヤエヤママドボタル（オオシヤマドボタル）：*P. atripennis*、ハラアカマドボタル（サキシヤマドボタル）：*P. abdominalis*、イリオモテマドボタル：*P. iriomotensis*）、ニイニイゼミ属（*Platypleura* 属）5 種（ニイニイゼミ：*P. kaempferi*、クロイワニイニ：*P. kuroiwae*、イシガキニイニ：*P. albivannata*、ヤエヤマニイニ：*P. yaveyamana*、ミヤコニイニ：*P. miyakona*）、等が挙げられる。

亜種分化はコウチュウ目（COLEOPTERA）で特に顕著であり、4 種 2 亜種が推薦地を含む中琉球・南琉球固有のマルバネクワガタ属（*Neolucanus* 属）（後述④参照）をはじめとしたクワガタムシ科（Lucanidae）、8 亜種が推薦地を含む南西諸島固有のキボシカミキリ属（*Psacothoe* 属）をはじめとしたカミキリムシ科（Cerambycidae）、奄美群島及び琉球諸島で 2 亜種に分化したオキナワムツボシタマムシ（*Chrysobothris saliaris*）や奄美群島及び琉球諸島で 5 亜種に分化したウバタマムシ（*Chalcophora japonica*）などのタマムシ科（Buprestidae）など多数の例が挙げられる。これらは飛翔性の低さによるものと考

えられる。遺伝的な交流の機会の多い飛翔性の高い仲間は比較的分化しにくい、トンボ目 (OdonataDONATA) のような飛翔力が強いグループにおいても周辺地域を含めて島ごとの分化が生じており、九州・北琉球から台湾までの間で4種2亜種に分化したトゲオトンボ属 (*Rhipidolestes* 属) のヤクシマトゲオトンボ (*Rhipidolestes yakusimensis*)、アマミトゲオトンボ (*R. amamiensis*: 奄美大島亜種 *R. a. amamiensis*, と徳之島亜種 *R. a. okunoshimensis* で別亜種)、ヤンバルトゲオトンボ (*R. shozoi*)、オキナワトゲオトンボ (*R. okinawanus*)、ヤエヤマトゲオトンボ (*R. aculeatus*)、四国・九州から南西諸島で3種3亜種に分化したミナミヤンマ属 (*Chlorogomphus* 属) のカラスヤンマ (*Chlorogomphus brunneus brunneus*)、ミナミヤンマ (*C. b. costalis*)、カラスヤンマ、アサトカラスヤンマ (*C. b. keramensis*) が各亜種関係、オキナワミナミヤンマ (*C. okinawensis*)、イリオモテミナミヤンマ (*C. iriomotensis*) などがある。

以下、上記の固有種・固有亜種に関する典型的な事例を詳述する。

2) 昆虫相の起源と成立

—「奄美・琉球」は動物地理学的には東洋区の北縁に位置する。昆虫相の種構成は複雑で、単純に気候区分や生物地理区分のみで区別することは出来ず、むしろ「奄美・琉球」における地史に大きく影響を受けていると考えられている。これら「奄美・琉球」の昆虫相の成立については、生息する昆虫の分布型から、次のような複数の侵入ルートによるものと考えられている。

① 祖先種が中国大陸から進出したグループ

② アサヒナキマダラセセリなどから推察されるような北方からの南下種のグループ

③ ルイスツノヒョウタンクワガタやクロカタゾウムシ、ヤエヤマツダナナフシから推察されるような海流や、ギンネムキジラミから推察されるような気流などに乗って入った漂流分散種のグループなど

また、島嶼の形成と大陸との陸橋化の繰り返しはこれらの昆虫に地理的隔離を生み、独自の生態系の成立をうながした。このようなことから遺伝的変異の蓄積がされ、ヤンバルテナゴガネや、クロイワゼミ、オキナワサラサヤンマなどの固有種への分化が起こっている。ただし、これらの分化は繰り返される地理変動により一様に種レベルで起こってはならず、種以下のカテゴリーでの多様性や固有性も高く、様々な段階での分化が現在も起こっている。

3) 多数の固有分類群

祖先種が「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島に侵入した後、島嶼化や陸橋化等により影響を受け、各島嶼で分化が進んだと考えられる。亜種分化は甲虫類で特に顕著であ

~~り、マルバネクワガタ属をはじめとしたクワガタムシ科、イシガキゴマフカミキリをはじめとしたカミキリムシ科、オキナワムツボシタマムシやウバタマムシなどのタマムシ科など多数の例があげられる。これは飛翔性の低さによるものと考えられる（遺伝的な交流の機会が多い飛翔性の高い仲間は比較的分化しにくい）。ただし、トンボ目のような飛翔力が強いグループにおいても島ごとの分化はあり、ミナミヤンマ類（ミナミヤンマ、カラスヤンマ、アサトカラスヤンマ）などがある。種レベルまで分化を果たしたと考えられる例として、ニイニイゼミ属（ニイニイゼミ、クロイワニイニイ、イシガキニイニイ、キエヤマニイニイ、ミヤコニイニイ）、クマバチ属（アマミクマバチ（アシダクロセジロクマバチ・オキナワクマバチ・アカアシセジロクマバチ）等が上げられる。~~

①遺存固有状態のヤンバルテナゴコガネ (*Cheirotonus jambar*)

コガネムシ科テナゴコガネ亜科 Euchirinae は、ヒメテナゴコガネ属 *Propomacrus*, テナゴコガネ属 *Cheirotonus*, ドウナゴコガネ属 *Eucbeirus* の3属からなる。このうちテナゴコガネ属は、パリー種群とマクレイ種群に分けられている。細谷・荒谷らは、ヤンバルテナゴコガネ *C. cheirotonus jambar* の保全研究の一環として、ミトコンドリア DNA の 16S rRNA 遺伝子を用いたテナゴコガネ亜科の系統関係について研究を行っている。

系統解析の結果、テナゴコガネ亜科が、コガネムシ科食葉群の系統で最初に他から分岐しており、テナゴコガネ亜科3属のうちヒメテナゴコガネ属が最初に分岐し、ついでドウナゴテナゴコガネ属とテナゴコガネ属の2種群がほぼ3分岐したことが明らかになった。また、ヤンバルテナゴコガネは、中国東南部～ベトナムに分布するヤンソンテナゴコガネ *Cheirotonus C. jansoni* と近縁であるが、その分岐が深く、ヤンバルテナゴコガネの沖縄への隔離が古いものであることが示された。

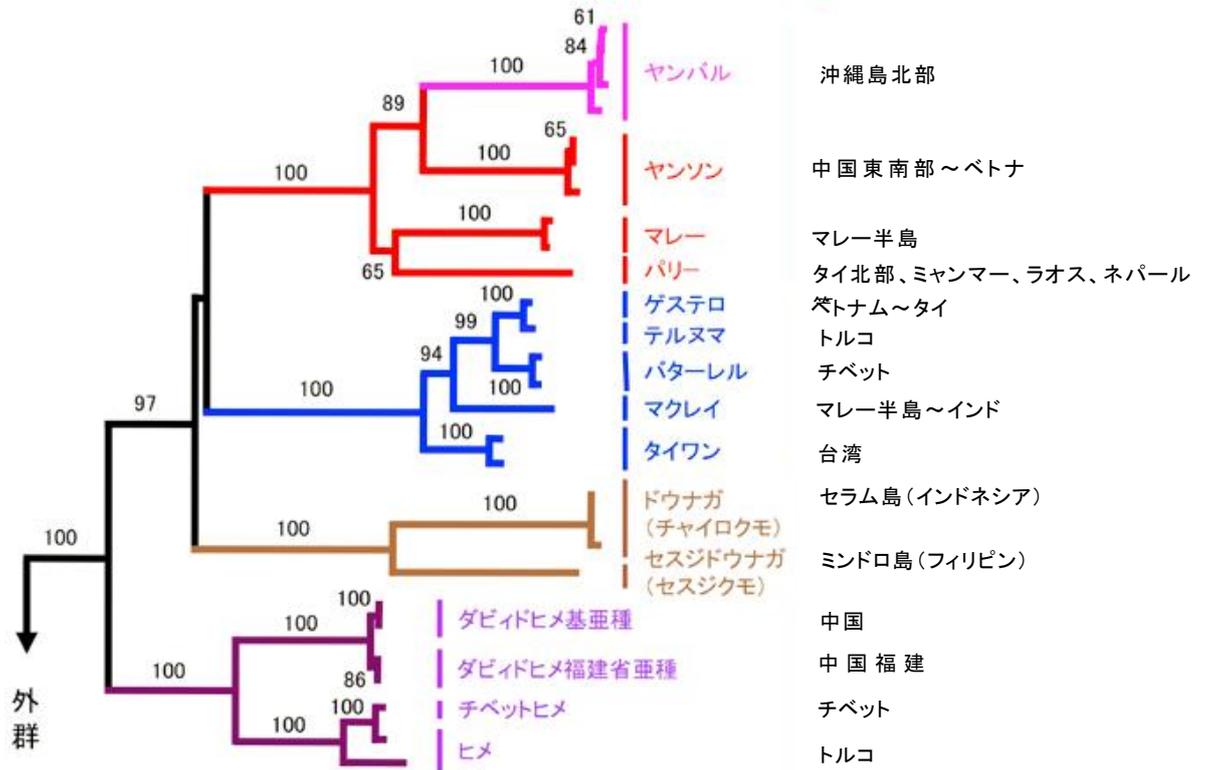


図 テナゴコガネ亜科のミトコンドリア 16S rRNA 遺伝子に基づく系統関係 (NJ 法). 各枝の数値はブートストラップ確率.

出典：細谷忠嗣，荒谷邦雄. 2010. コガネ博 2010 レジューメ集. をもとに作成.

赤・ピンク：テナゴコガネ属パリー種群，青：テナゴコガネ属マクレイ種群

茶：ドウナガテナゴコガネ属，紫：ヒメテナゴコガネ属

③-②オキナワサラサヤンマ(固有種)

②氷期遺存のアサヒナキマダラセセリ (*Ochlodes subhyalina asahinai*)

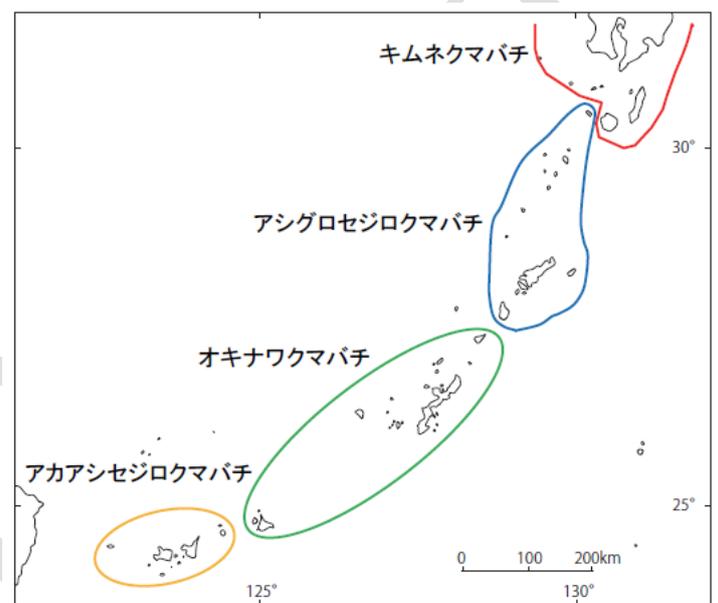
アサヒナキマダラセセリは、推薦地の西表島とその近隣の石垣島の標高 400m 以上の山頂部のみに生息し、食草のリュウキュウチクが生える山頂付近に局所的に生息する。本種の仲間は、世界で 13 種類が知られており、本種以外は中国大陸西部からヒマラヤにかけての寒い地域に分布する。南方系のチョウ類が多い「奄美・琉球」では、一年で数世代を繰り返す多化性の種が多い中、本種は、年に 1 回しか発生しない。5 月に羽化した成虫は、わずか 2 ～ 3 週間の短い発生期の後、幼虫で越冬し翌年の 4 月に蛹になる。このような生活史を持つチョウは寒冷地に多く、「奄美・琉球」では本種だけであり (佐々木 2009)、本種が氷期に南下してきた名残を示していると考えられている。

従来、本種は独立種 (*O. asahinai*) とみなされていたが、近年の研究では中国東北部から中国南西部を経てヒマラヤ山脈南部に分布するウスバキマダラセセリ (*O. subhyalina*) の亜種 (*O. s. asahinai*) としての扱いが主流になっている (藤岡ほか 2009)。しかし本

種は、氷期における「奄美・琉球」の生物の移動や隔離と種分化の関係を知る観点から重要な種である。

③島嶼間で種分化が進んだクマバチ属(*Xylocopa* 属)

南西諸島には 4 種のクマバチが分布する (山根ほか 1999)。北海道から北琉球の屋久島・種子島にかけてキムネクマバチ (*X. appendiculata circumvolans*) が、口之永良部島から推薦地の奄美大島と徳之島にかけてアマミクマバチ (アシグロセジロクマバチ) (*X. amamensis*) が、沖永良部島から推薦地の沖縄島北部(やんばる地域)を経て宮古島にオキナワクマバチ (*X. flavifrons*) が、多良間島・水納島から推薦地の西表島を含む八重山列島にアカアシセジロクマバチ (*X. albinotum*) がそれぞれ分布する。4 種の分布は全く重ならず、このうちキムネクマバチを除き、推薦地 4 島・地域 4 地域に分布する 3 種は固有種である。クマバチ類は一般的に飛翔力が強く、海を越えて移動できるため、島で固有化する例はあまりなく、世界的にも珍しい事例である (山根 1993)。



図● 推薦地を含む南西諸島におけるクマバチ属の分布

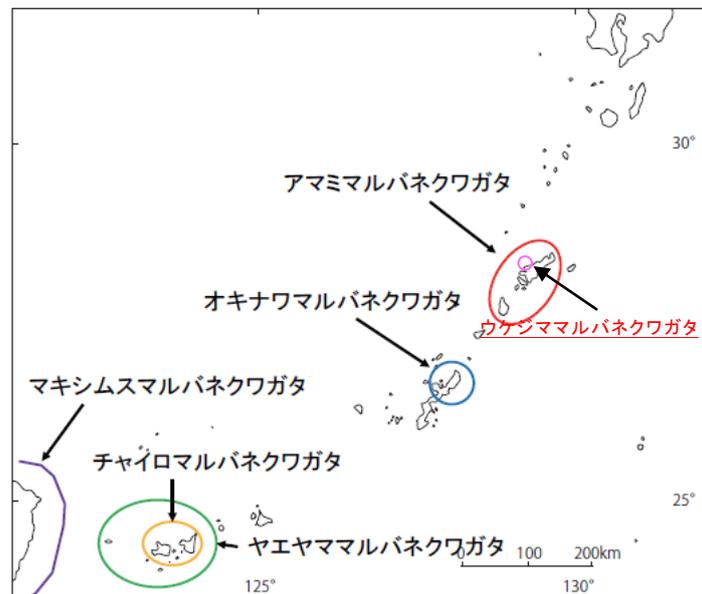
4) 島嶼間の種分化

①④島嶼間で種・亜種分化が進んだマルバネクワガタ属類(*Neolucanus* 属)

「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島には、4 種 2 亜種が分布している。オキナワマルバネクワガタが沖縄島に、アマミマルバネクワガタが奄美大島と徳之島には固有種で基亜種のアマミマルバネクワガタ (*N. protogenetivus protogenetivus*) が、その固有亜種のアマミマルバネクワガタの亜種ウケジマルバネクワガタ (*N. p. hamai*) が奄美大島属島の請島に分布する。沖縄島固有種の請島に、オキナワマルバネクワガタ (*N. okinawanus*) が沖縄島北部に、石垣島と西表島には固有種で基亜種のヤエヤママルバネク

ワガタ (*N. insulicola insulicola*)が石垣、西表島に、キエヤママルバネクワガタその固有亜種ヨナグニマルバネクワガタ (*N. i. donan*)が与那国島にそれぞれ分布する。チャイロマルバネクワガタ (*N. insularis*)は石垣島と西表島の固有種である。

が、このようにマルバネクワガタ属グループは奄美群島及び琉球諸島において、種レベルから亜種レベルまで色々な段階での分化が起こっている。この仲間の分類や、分布などについて DNA 解析などを用いた最新の研究が試みられている。その結果、アマミマルバネクワガタとオキナワマルバネクワガタはひとつの系統にまとめられるが、ヤエヤママルバネクワガタは別系統で台湾や大陸に分布するマキシムスマルバネクワガタ (*N. maximus maximus*) に近縁であるという。チャイロマルバネクワガタは、これら 3 種とは別の系統とされている (細谷・荒谷 2006)



図● 推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島におけるマルバネクワガタ属の分布

②ゴマフカミキリ属

「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島に 11 種 8 亜種が分布する。大隅諸島・吐噺列島から奄美諸島・沖縄諸島にかけて分布する、コウノゴマフカミキリは 5 亜種に分けられ、八重山列島を中心に分布するヨナグニゴマフカミキリは 4 亜種に分けられている。沖縄島、奄美大島を中心に分布するオキナワゴマフカミキリは 2 亜種に分けられている。本属は地域ごとの変異が大きく、最近では DNA 解析による分子系統解析も試みられている。

③クマバチ属

「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島には 3 種が分布する。アマミクマバチ (アシダロセジロクマバチ) が口永良部島から徳之島まで、オキナワクマバチが沖永良部島か

~~ら宮古島まで、アカアシセジロクマバチが石垣島から与那国島までそれぞれ分布し、その分布域は重ならず、それぞれ独自に進化したものと考えられる。~~

5) 南方系の種を多く含む

~~気候区分、生物地理区分の境界に位置していることから、日本本土には分布しない、もしくは少ない種を多く含んでいる。特にチョウ目において顕著で、クロイワゼミ、クロカタゾウムシ、コウトウシロシタセセリ、アカボシゴマダラなどがあげられる。~~

4) 海を越えて渡ってきたもの（飛来・海流分布）が多い。

ユーラシア大陸の東縁に島が弧状に連なる配置や、黒潮が近傍を流れ、台風の通路の上にある等の地理的条件を反映して、「奄美・琉球」の昆虫相には、海を越えて偶発的に飛来する種や、海流で分散する種が多い。

例えば、推薦地を含む沖縄県では、南方からの飛来種が多く（金城 1986, 東 1987）、特に、チョウ類 145 種のうち 61 種（42%）は偶産種（迷チョウ）と考えられる。カワカミシロチョウ (*Appias albina semperi*) やリュウキュウムラサキ (*Hypolimnas bolina*)、スジグロシロマダラ (*Salatura melanippus edmondii*)、などは中国南部、台湾、フィリピン、東南アジアが起源とされ、これらの供給地に距離的に近い、推薦地の西表島を含む八重山列島は迷チョウが多いことで知られる。北方からの飛来種は、ツマグロキチョウ (*Eurema laeta betheseba*)、キタテハ (*Polygonia c-aureum*)、イチモンジセセリ (*Parnara guttata guttata*)、ヒメアカタテハ (*Cynthia cardui*) など少数である（小濱 2015）。

カミキリムシ類、ゾウムシ類、クワガタ類等の木材穿孔性の昆虫は海流で島間を移動することができる。例えば、日本の世界自然遺産の既登録地である海洋島の小笠原諸島の甲虫相は木材穿孔性の種が優占し、海流による移動定着が重要な要素とされている（黒沢 1976）。小笠原諸島のカミキリムシ相は「奄美・琉球」と類縁性が高く（黒沢 1976, 野淵・楨原 1987）、推薦地が小笠原諸島に対する種の供給源の一つとして機能したと考えられている。

6) 昆虫類の分布における生物地理的特徴

引用文献

- 東清二ほか. 1987. 沖縄昆虫野外観察図鑑(1). 沖縄出版, 252pp.
- 東清二ほか. 1987. 沖縄昆虫野外観察図鑑(2). 沖縄出版, 252pp.
- 東清二ほか. 1987. 沖縄昆虫野外観察図鑑(3). 沖縄出版, 242pp.
- 東清二ほか. 1987. 沖縄昆虫野外観察図鑑(4). 沖縄出版, 249pp.
- 東清二ほか. 1996. 沖縄昆虫野外観察図鑑(5). 沖縄出版, 228pp.
- 東清二ほか. 1996. 沖縄昆虫野外観察図鑑(6). 沖縄出版, 236pp.
- 東清二ほか. 1996. 沖縄昆虫野外観察図鑑(7). 沖縄出版, 270pp.
- 東清二監修. 2002. 琉球列島産昆虫目録. 沖縄生物学会, 570pp., 沖縄.
- 東清二. 2013. 沖縄昆虫誌. 榕樹書林. 272pp.
- 東清二(監修), 屋富祖昌子・金城政勝・林正美・小浜継雄・佐々木健志・木村正明・河村太(編). 2002. 琉球列島産昆虫目録 増補改訂. 沖縄生物学会.
- 東私信. 2006. 琉球大学・東清二名誉教授へのヒアリング
- 荒谷邦雄. 2006. 琉球列島における昆虫類の種分化と固有化の地理的パターン. 昆虫と自然, 41(4): 2-4.
- 後北峰之. 1994. 水平線のむこうをめざす進化 ナナフシ大航海記. 季刊生命誌 7号. Vol.2(No.4). JT 生命誌研究館.
- http://www.brh.co.jp/seimeishi/journal/007/experiment_1.html
- 藤岡知夫・築山洋・千葉秀幸. 1997. 日本産蝶類及び世界近縁種大図鑑 1 解説編. p.86. 芸術社.
- 環境省自然環境局. 2006. 平成 17 年度琉球諸島世界遺産候補地の重要地域調査委託業務報告書.
- 国立大学法人鹿児島大学. 2013. 平成 24 年度屋久島・小笠原諸島等の島嶼方世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書.
- 細谷忠嗣, 荒谷邦雄. 2006. 琉球列島におけるマルバネクワガタ属の分子生物地理. 昆虫と自然 41(4): 5-10.
- 細谷忠嗣, 荒谷邦雄. 2010. コガネ博 2010 レジューメ集. p16-18.
- 金城政勝. 1986. 南西諸島の昆虫相. pp.85-91. 木元新作(編). 日本の昆虫地理学—変異性と種分化をめぐる—. 東海大学出版会.
- 小浜継雄. 2015. 昆虫類. In 沖縄県史 各論編 1—自然環境. pp.601-631. 沖縄県教育庁文化財課史料編集班(編). 沖縄県教育委員会.
- 黒沢良彦. 1976. 小笠原諸島の甲虫相—その構成と起源(2). 月刊むし(69): 3-8.
- 野淵輝・楨原寛(1987) 穿孔虫の移動分散. 昆虫と自然 22(2): 2-10.
- 沖縄県立博物館友の会. 1995. 南西諸島の動物. 沖縄県立博物館友の会, 88pp.
- Osozawa, S., Z-H. Su, Y. Oba, T. Yagi, Y. Watanabe and J. Wakabayashi. 2013.

Vicariant speciation due to 1.55 Maisolation of the Ryukyu islands, Japan, based on geological and GenBank data. Entomological Science 16(3): 267-277.

佐々木健志. 2009. 琉球列島の固有昆虫. 風樹館だより第 2 号. 琉球大学資料館 (風樹館).

Yamasaki, T., 1991. Occurrence of Megacrana Alpheus (Cheleutoptera: Phasmatidae) in Iriomote-jima Island, the Ryukyus. Proc. Japan. Soc. Syst. Zool. (44): 49-56.

山根正気. 1993. オキナワクマバチ. pp.108-110. 朝比奈正二郎編著, 滅びゆく日本の昆虫 50 種. 築地書館.

山根正気・幾留秀一・寺山守. 1999. 南西諸島産有剣ハチ・アリ類検索図説. 831pp.北海道大学図書刊行会.

DRAFT

2. a. 4. 7. 淡水甲殻十脚類

1) 淡水産甲殻十脚類相の特徴

日本では淡水産甲殻十脚類⁵³が 75 種（在来種 73 種、外来種 2 種）確認されている。「奄美・琉球」では 63 種確認され、うち、在来種は 62 種、外来種は 1 種であり、日本産淡水甲殻十脚類の 85%が分布している。⁵⁴

「奄美・琉球」の在来淡水甲殻十脚類 62 種のうち、ヌマエビ科 6 種（29%）、テナガエビ科 3 種（20%）、サワガニ科は全 21 種（100%）が固有種⁵⁵であり、固有種率は 48%である。また、IUCN レッドリスト（2015²）に絶滅危惧種としてトカシキオオサワガニ（EN）とミヤコサワガニ（VU）の 2 種が記載されている。環境省のレッドリスト（2012）には 17 種（うちサワガニ類 15 種）が絶滅危惧種として記載されている。

「奄美・琉球」は淡水甲殻十脚類の固有性、特にサワガニ類の固有性と希少性が極めて高く、保全を図る必要のある地域である。

表●「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島の各島嶼域で確認された淡水甲殻十脚類の種数（鹿児島大学，2013 より作成）

グループ、科名	日本	奄美群島 及び琉球 諸島	奄美諸島 群島	沖縄諸島	宮古列島	八重山 列島	固有種	IUCN RL (2015 ²)	環境省 RL (2012)
淡水産エビ類	43	37	17	27	14	32	9	0	4
ヌマエビ科	25	21	11	15	8	18	6	0	2
テナガエビ科	17	15	6	11	5	13	3	0	2
テッポウエビ 科	1	1	0	1	1	1	0	0	0
淡水産ザリガニ類	3	1	0	1	0	0	0	0	0
ザリガニ科	1	0	0	0	0	0	0	0	0
アメリカザリガニ 科	2	1	0	1	0	0	0	0	0
淡水産カニ類	29	25	6	16	2	7	20	2	13
サワガニ科	23	21	3	12	1	4	20	2	13
モクズガニ科	6	4	3	4	1	3	0	0	0

レッドリスト掲載種数は、絶滅危惧種（CR、EN、VU）を対象とした。

⁵³ 淡水甲殻十脚類とは、河川、湖沼などの淡水域に生息する甲殻十脚類をさす。出典：川井唯史・中田和義編著（2011）エビ・カニ・ザリガニ—淡水甲殻類の保全と生物学 生物研究社

⁵⁴（編注）今後、種リストの精査とともに整理し、種数や固有種数・率、絶滅危惧種数等は今後リバイズ予定。

⁵⁵（編注）種リスト中、固有性で判断に迷うミネイサワガニを含めている。

表● 淡水甲殻十脚類の推薦地における確認種数（鹿児島大学，2013より作成）

	種数	各島の固有種数	奄美群島及び琉球諸島の固有種数	環境省 RL (2012)	IUCN RL (2015 ²)
奄美大島	19	0	3	2	0
徳之島	14	0	3	1	0
沖縄島	34	3	6	4	0
西表島	31	3	8	0	0

2) 固有種、生物地理学的特徴

①淡水産エビ類

生活史の中で海と川を行き来する両側回遊種が多いテナガエビ類やヌマエビ類では多くの種が琉球列島に広く分布している。これらの種が、黒潮によりその幼生を移送している結果と考える事が出来る。~~それでもテナガエビ（両側回遊種）やミナミヌマエビ（純淡水種）が九州島より以南に分布しない事、ツブテナガエビ、スベスベテナガエビ、オオテナガエビなどが大隅諸島の種子島、屋久島、口永良部島以南に分布する事、およびヒラアシテナガエビ、ネッタイテナガエビ、ウリガーテナガエビ、カスリテナガエビや、ミナミオニヌマエビ、リュウグウヒメエビ、ナガツノヌマエビ、マングローブヌマエビなどが沖縄諸島、宮古列島、八重山列島以南に分布することから、大隅海峡やトカラ海峡（三宅ラインや渡瀬ライン）が分布の境界になっている事が伺える（鈴木私信，2011）。~~

純淡水種のコツノヌマエビ（石垣島・西表島固有種）、イシガキヌマエビ（石垣島固有種）、イリオモテナマエビ（西表島固有種）、ショキタテナガエビ（西表島固有種）はが南琉球の八重山列島に分布しているが、中琉球、北琉球には分布していない。諸喜田（2002）⁵⁶は~~ショキタテナガエビと近縁種で台湾や中国大陸に分布するタイリクテナガエビ、シナヌマエビとの交雑実験やアイソザイム分析の結果、大陸や日本本土の近縁種の分布状況やその生活史の比較から、大陸で河川陸封コエビ類が成立し、陸橋成立時に約100万年前に大陸と南琉球が陸続きになり、両者の河川と~~同じ水系で連結され、移動・分散したと推定している。

~~サキシマヌマエビ、アシナガヌマエビ、チカヌマエビ、ドウクツヌマエビなどが隆起礁原の島に点在していたり、固有であったりする事は、隆起礁原起源の島が持つ地下水系や湧水とこれらの種の生息との密接な関係を暗示している（鈴木私信，2011）。~~

②②淡水産カニ類

~~純淡水種である~~サワガニ類では、~~純淡水域や陸域に生息し、海水中では生存できないため、海を介して分布を拡大することができず、~~分布の地域性はより明瞭である。~~サワガニ~~

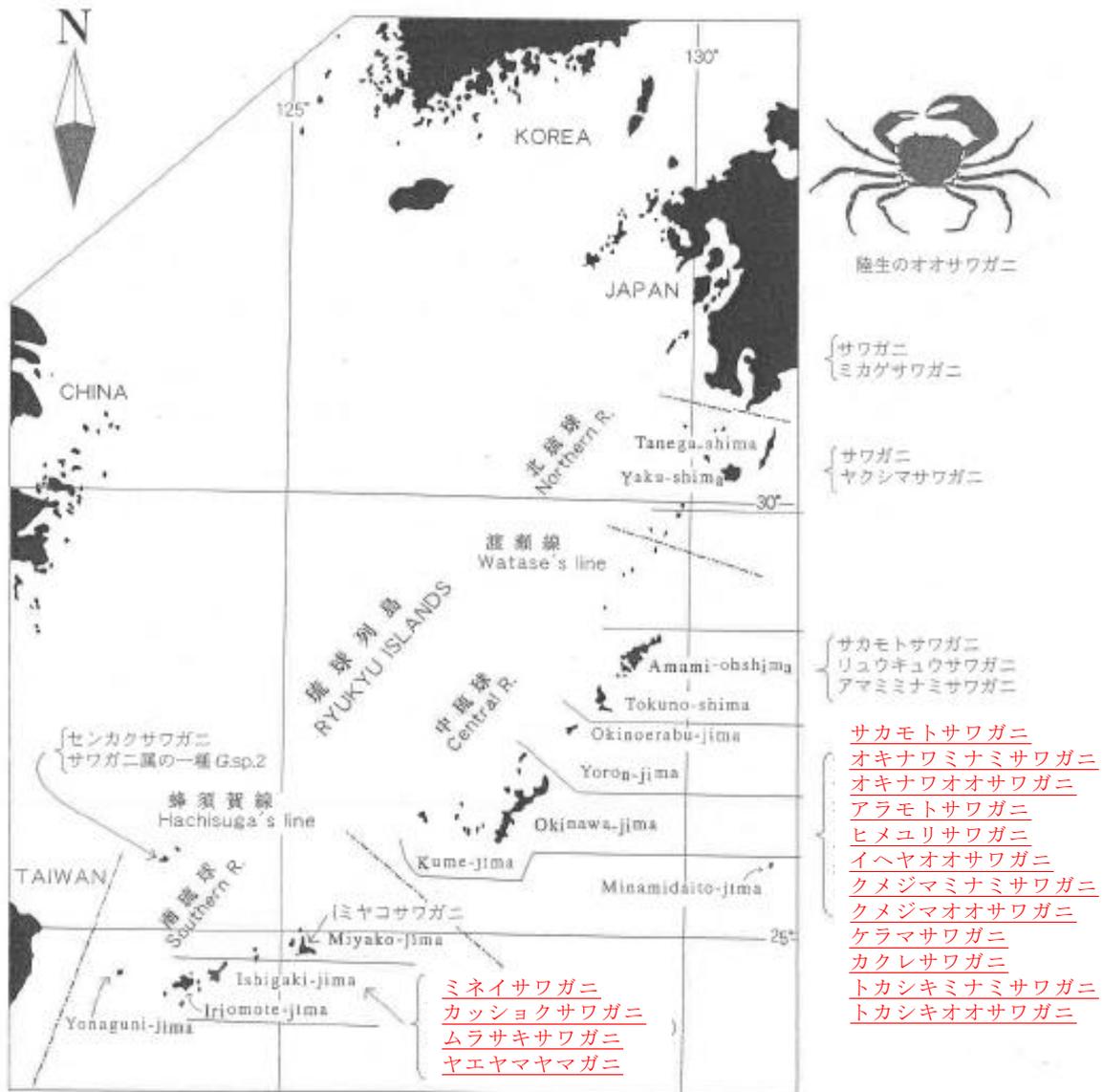
⁵⁶（編注）鹿大報告書の「推薦書案」の参考文献リストには、「諸喜田 2002」に相当するものがない。諸喜田茂光. 1996. 琉球列島の河川陸封コエビ類とサワガニ類の起源論. 地学雑誌. 105(3): 343-353. かとと思われる。

~~属は奄美群島及び沖縄諸島を中心とした地域に種類が多く特産種も多い。これらに対し、北側の大隅諸島・吐噶喇列島、南側の宮古列島・八重山列島との共通種が分布していないのは、おそらく早い地質年代に大陸あるいは両地域と分離孤立したことがうかがえる（鈴木私信，2011）。~~

mtDNA解析において はも、奄美群島及び琉球諸島沖縄諸島のサワガニ属の種は大陸で分化した後に氷河期等にで形成されたと推定されている陸橋を伝って奄美・琉球に分布を拡大してきたのではなく、奄美群島及び・沖縄諸島琉球諸島が大陸の縁辺を成した時代から生息していた祖先種が、の形成、つまり陸塊化・陸橋化・縁辺部が大陸から離れて島嶼が形成された際に各島々島に隔離されてに伴って分化したことが示唆されている（諸喜田，2002；瀬川，2011）。この地域のサワガニ属は琉球と台湾や中国大陸との古環境を考察するのに重要な動物である。

サワガニ類について、mtDNAの塩基配列を用いて系統樹を推定したところ、大きく（Ⅰ）北琉球及び以北に生息する、（Ⅱ）中琉球に生息する、（Ⅲ）南琉球に生息する物が多い、3つのグループに分かれる傾向が得られた。例外は、（Ⅱ）に含まれるミヤコサワガニと、（Ⅲ）に含まれるリュウキュウサワガニ（奄美大島と徳之島に分布）である（瀬川，2011）。

また、トカラ海峡トカラ構造海峡を境に異所的に分布しているサワガニとサカモトサワガニの分岐を、トカラ海峡トカラ構造海峡が成立したと想定される 1.6Ma0-万年前と設定して、進化速度の一定性を仮定し、分子時計を当てはめて解析した結果、300万年前に前述の （Ⅰ）北琉球以北に分布、（Ⅱ）中琉球に分布、（Ⅲ）南琉球に分布の3つのグループが分化し、200万年-Ma～100万年-Maの間に現存種のほとんどの系統が各地域内で分岐し、その後の島嶼化、細分化により 0.4Ma0-万年前に現状に近い形状になったと推定している。~~本研究からは渡嘉敷島のトカシキオオサワガニと宮古島のミヤコサワガニで分岐年代は16万年前と推定されている~~（瀬川，2011）。



図● 南西諸島におけるサワガニ類相と分布 (諸喜田, 2002 を一部改変)

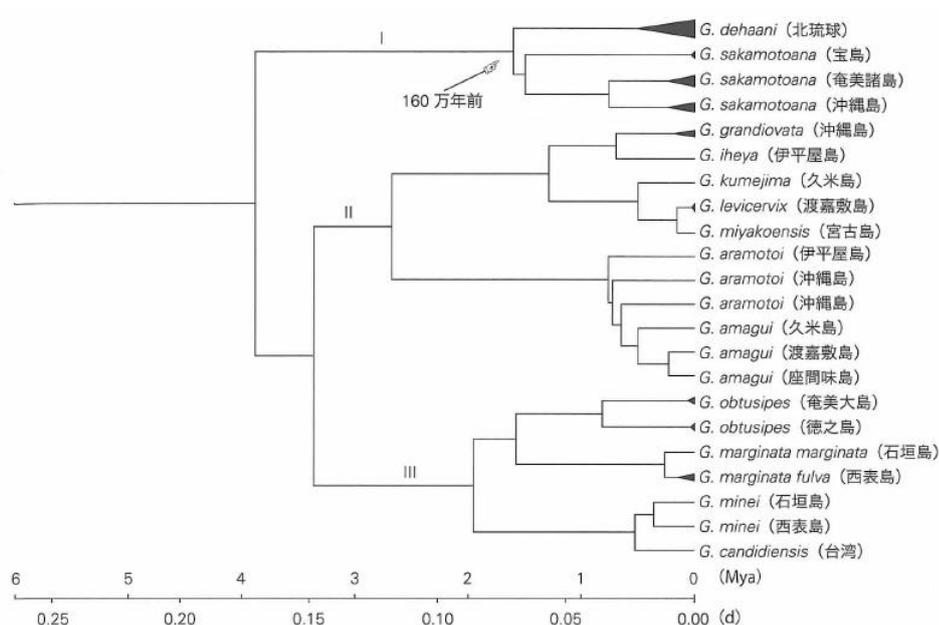


図 5.3 サワガニ属の系統関係 (linearized tree)
G. dehaani と *G. sakamotoana* はひじょうに近縁で、吐噶喇海峡を境に異所的に分布している。この 2 種が吐噶喇海峡の成立によって分化したと仮定して、図 5.2 の系統樹上で、*G. dehaani* と *G. sakamotoana* の分岐を 160 万年前と設定した。地理的分断と無関係に分化したと考えられる種 (*G. exigua*, *G. marmorata*, *G. tenuimanus*) は除いた。図中の記号 (Mya) は、100 万年前を、(d) は遺伝距離を表す。Takezaki *et al.* (1995) の手法を使って解析した。

図 ● サワガニ属の系統関係 (瀬川, 2011)

引用文献

国立大学法人鹿児島大学. 2013. 平成 24 年度屋久島・小笠原諸島等の島しょ型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書.

諸喜田茂光. 1996. 琉球列島の河川陸封コエビ類とサワガニ類の起源論. 地学雑誌. 105(3) : 343-353.

諸喜田茂光. 2002. 琉球列島の陸産および淡水産甲殻類の成り立ちと起源論. In 木村政明 (編). 琉球弧の成立と生物の渡来. pp.163-173. 沖縄タイムス社.

鈴木廣志・成瀬貫. 2011. 日本の淡水産甲殻十脚類. 川井唯史・中田和義 (編). エビ・カニ・ザリガニー淡水甲殻類の保全と生物学. 生物研究社. pp38-73.

瀬川涼子. 2000. 琉球列島のサワガニ属の分子系統学的研究. 月刊海洋総特集 分子海洋学—分子生態学と海洋学の接点. 32(4) : 241-245.

瀬川涼子. 2011. サワガニ類の分子系統学的研究. 川井唯史・中田和義 (編). エビ・カニ・ザリガニー淡水甲殻類の保全と生物学. 生物研究社. pp103-110.

2. a. 5. 小規模な島嶼における高次捕食者の非常に少ない特異な生態系

一般に島の面積が狭くなるほど食物連鎖のピラミッドが小さくなり、高次捕食者が欠如する。「奄美・琉球」の島々は規模が小さく、高次上位捕食者を欠く小規模な生態系を有している例として、沖縄島北部のやんばる地域における食物連鎖模式図を示した(図●(やんばる自然学習カリキュラム検討委員会事務局, 1998))。

やんばる地域沖縄島北部においては、植物・リターを底辺としたやんばる地域の食物連鎖は、リュウキュウイノシシ(偶蹄目、雑食性)、ハブ、ヒメハブ、アカマタなどのヘビ類、小型猛禽類のリュウキュウツミ、フクロウ類のリュウキュウコノハズク、リュウキュウオオコノハズクを最上位の捕食者としており、森林生態系の特徴として、日本本土と比較して高次捕食者が非常に少ないことが挙げられる。

例えば、日本本土の本州では、高次捕食者として食肉目に属するツキノワグマ、キツネ、タヌキ、テン、イタチ、オコジョ、イイズナ、アナグマ、ニホンオオカミ(絶滅)、ニホンカワウソ(絶滅)が生息しているのに対し、模式図を例示したやんばる地域沖縄島北部には、食肉目に属する哺乳類は1種も生息していない(「奄美・琉球」においては、わずかに西表島においてイリオモテヤマネコ1種が生息するに過ぎない)。猛禽類においても、留鳥としては、日本では最も小型のタカであるリュウキュウツミ1種が生息しているのみで、イヌワシ、クマタカ、オオタカ、ハイタカ、ツミなど多数の森林性のタカ類が生息する日本本土の本州と対照的である。

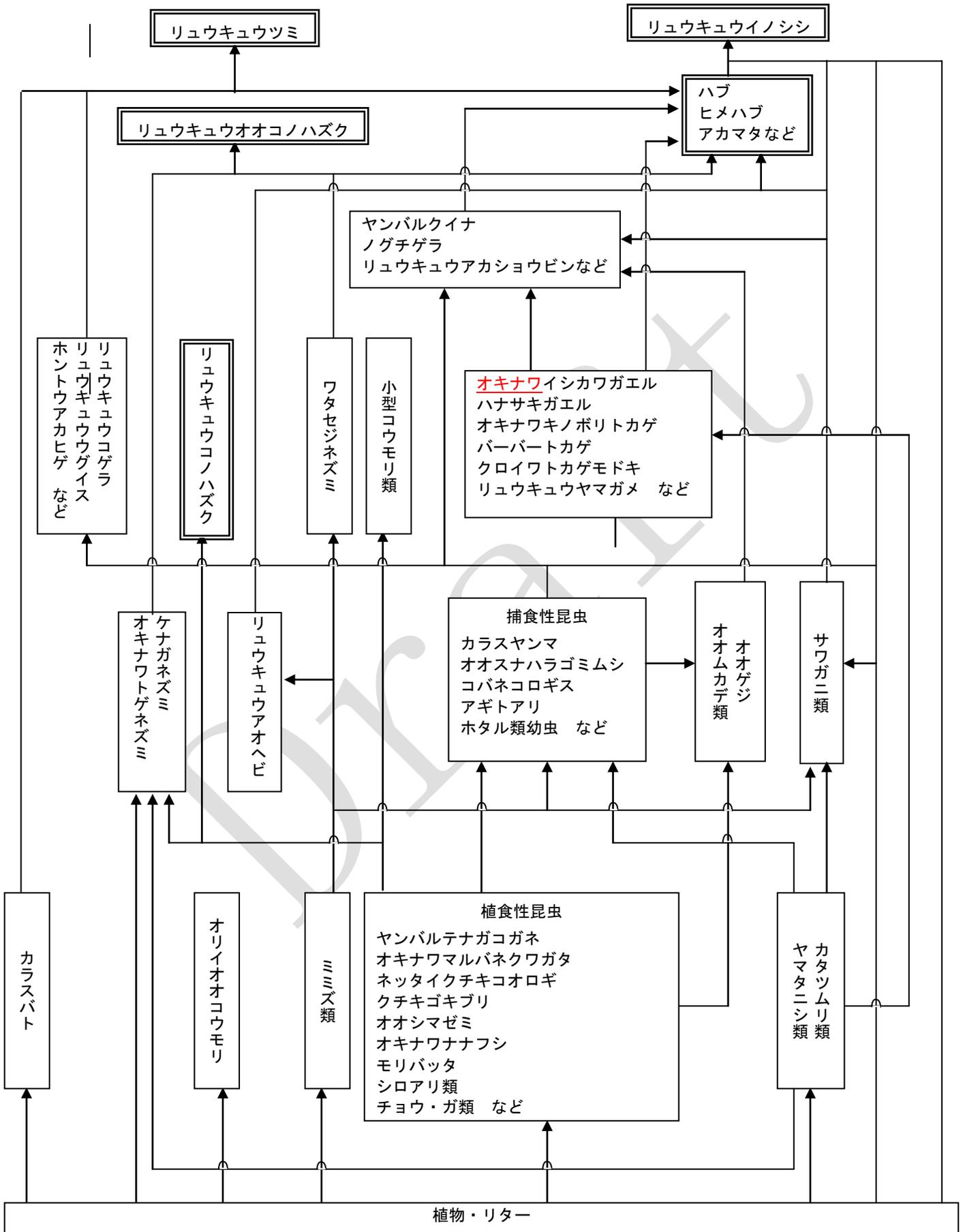
このような高次捕食者を欠く、島嶼の小規模な生態系に対する特異な生態的適応も見られる。例えば、沖縄島北部に固有なキツツキのノグチゲラは、雑食性で、成鳥は木の中に潜むカミキリムシの幼虫や、シロアリやアリなどの小動物を利用するほか、タブノキ・ヤマモモ・イチゴ類などの果実、イヌビワなどのイチジク類、アカメガシワやハゼノキの実、イタジイスタジイやマテバシイなどのドングリなどを植物質の餌もを季節に応じて利用することが知られている(小高 2011)。巣内のヒナには、カミキリムシの幼虫など比較的大きな餌を与えることが多い。また、雌雄で給餌内容が異なることが知られ、オスは地面に降りて土をつつき、セミの幼虫やキムラグモなど、地中に潜む節足動物を掘り出して、主要な餌として給餌することが知られている(金城 1997, Kotaka et al. 2006)。地上採餌するキツツキ類は多く報告されているが、その多くはアリ類の捕食に適応した種である。土を掘りセミの幼虫や地中性のクモを主要な餌として利用するキツツキは、ノグチゲラ以外に報告されていない。ノグチゲラのオスに特異的にみられるこの「地つつき」行動は、肉食性の中・大型哺乳動物が分布しない島嶼環境下で独自に進化した行動であり、島嶼の限られた面積の森林で本種が個体群を維持してきた重要な機構の一つと考えられている(小高 et al. 2009, 小高 2011)。

また、沖縄島では約 18,500 年前の地層からクイナ類の化石が発見されており、これはヤンバルクイナよりも脚が短く飛翔力があつた可能性がある(Matsuoka, 2000; 尾崎, 2005)。

またさらに、本種と最も近縁とされるムナオビクイナは飛翔力があることから、数万年前に南方から沖縄島に飛来した祖先種が、しだいに飛ぶことを止めて地上を走り回ることに適応し、現在のヤンバルクイナになったものと考えられている。その背景として、沖縄島には強力な捕食者となる肉食獣が在来分布せず、亜熱帯の常緑広葉樹林は生物が多様で地上には餌となる小動物が豊富であり、飛翔力が無くとも十分に餌が採れる条件があったためと考えられている（尾崎，2005）。

一方で、島嶼の生態系は外来種の侵入には脆弱である。例えば、推薦地の沖縄島からわずか23km北に位置する与論島では、19世紀以降とみられる堆積層から収集された爬虫類の骨を分析した結果、アカマタ、ガラスヒバア、キノボリトカゲなど、少なくとも3種の陸生ヘビ類と7種のトカゲ類が含まれ、そのうち1種は、かつて同島にのみ生息した固有亜種のヨロントカゲモドキと判明した（Nakamura *et al.* 2014）が、現在これらは与論島では見られない。その主要因として、1950年代中頃、同島に人為的に放逐されたニホンイタチの捕食による絶滅が考えられている（Nakamura *et al.* 2009）。

推薦地の4地域は、マングースやノネコ等の外来生物種の影響は見られるものの、中琉球・南琉球の島嶼群の中では、在来の固有種の多くが保たれている地域である。



図● 沖縄島北部・やんばる地域の森林生態系における食物連鎖模式図

引用文献

Kotaka N, Ozaki K, Toguchi Y, Kinjo M and Ishida K (2006) Extraordinary sexual differences in foraging niche in the Okinawa Woodpecker on a subtropical island. Journal of Ornithology. 147:196.

小高信彦. 2011. ノグチゲラ. Bird Research News. 8 (4):2-3.

小高信彦・久高将和・嵩原建二・佐藤大樹. 2009. 沖縄島北部やんばる地域における森林性動物の地上利用パターンとジャワマンゲース *Herpestes javanicus* の侵入に対する脆弱性について. 日本鳥学会誌 58:28-45.

金城道男(1997) ノグチゲラ. 日高敏隆 (監)・樋口広芳・森岡弘之・山岸 哲 (編). 日本動物大百科 第4巻 鳥類 II: 61-62. 平凡社, 東京. やんばる自然学習カリキュラム検討委員会事務局. 1998. やんばる自然学習資料.

Matsuoka H. 2000. The Late Pleistocene Fossil Birds of the Central and Southern Ryukyu Islands, and their Zoogeographical Implications for the Recent Avifauna of the Archipelago. TROPICS. 10(1): 165-188.

Nakamura Y., A. Takahashi and H. Ota. 2009. Evidence for the Recent Disappearance of the Okinawan Tree Frog *Rhacophorus viridis* on Yoronjima Island of the Ryukyu Archipelago, Japan. Current Herpetology 28(1): 29-33.

Nakamura Y., A. Takahashi and H. Ota. 2014. A new, recently extinct subspecies of the Kuroiwa's Leopard Gecko, *Goniurosaurus kuroiwa* (Squamata: Eublepharidae), from Yoronjima Island of the Ryukyu Archipelago, Japan. Acta Herpetologica 9(1): 61-73. DOI: 10.13128/Acta_Herpetol-13269

尾崎清明. 2005. ヤンバルクイナに何が起きているのかー発見から 24 年, 絶滅の危機がせまる. しまたてい. 34: 6-8. 一般財団法人沖縄しまたて協会.

2. a. 6. 地史と陸生生物の動向—大陸島における生物の隔離と種分化⁵⁷

推薦地を含む南西諸島は、トカラ構造海峡と慶良間海裂によって、北琉球、中琉球、南琉球に区分される（図●）。北琉球の大隅諸島は大隅海峡によって九州本土と、また、南琉球の南西端の与那国島は水深 500m を超える海域（与那国海峡）によって台湾と隔てられている。

南西諸島の現生の陸生生物相、特に飛翔性の無い脊椎動物（非飛翔性動物）について見ると、北琉球（既存登録地の屋久島を含む）は九州との関係が強い（「3.2.1.1.国内比較」で詳述）。

一方、「2.a.4.動物」で示した多くの事例からわかるように、推薦地の奄美大島、徳之島、沖縄島北部を含む中琉球には固有種が多く、中でも、例えばアマミノクロウサギやリュウキュウヤマガメ、イボイモリのように隣接する北琉球や南琉球には同種や同属種さえ分布せず、大陸等の遠く離れた地域にしか近縁種が分布しない遺存固有種が多い（Ota, 1998 ; 太田, 2012 など）。しかも、例えばトゲネズミ類やトカゲモドキ類、オットンガエルとホルストガエルのように、遺存的な系統群が島嶼間でさらに別種・亜種に分化している新固有の状態の事例も見られる。

推薦地の西表島を含む南琉球は、中琉球ほど顕著ではないが、例えばサキシマハブやオオハナサキガエル、コガタハナサキガエルのように固有種が存在し、そのほぼすべてで極めて近縁な種が台湾や大陸の東部に見られる。また、爬虫類に特徴的だが、例えばヤエヤマセマルハコガメやヤエヤマイシガメのように固有亜種が多く分布し、そのほとんどは同種の別亜種が台湾や大陸東部に分布している（Ota, 1998 ; 太田, 2012 など）。

このような陸生生物の分布状況は、推薦地を含む南西諸島が、フィリピン海プレートのユーラシアプレートへの沈み込みに伴う地殻変動や、更新世以降の氷期—間氷期の海水準変動によって大陸から分離して島嶼として隔離され、陸生生物の固有化と島嶼間の種分化が進行して現在の島嶼生態系が形成された過程や年代を非常に強く反映している。その形成史や年代については、地質学や古生物学、生物系統地理学などの研究成果を元に諸説が提示されている。

例えば、木崎・大城（1977, 1980）は主に地質学と生物化石の情報に基づいた仮説として、中期中新世（約 15Ma~10Ma 頃）⁵⁸には南西諸島は大陸や日本本土と陸続きで、アマ

⁵⁷—（編注）H17 報告書の記述（木崎（1997）「生物の来た道」In: 沖縄の自然を知る。築地書館。を元に作成）。最新の地学的、生物学的知見と合わなくなっており、地形—気候の動向と、陸生生物の動向を対応させる構成で、最新の情報を踏まえてリバイス予定。（時間スケールに対して、どのような地学的・気象的イベント、生物学的なイベントが生じたかという書き方）。

※詳細は、参考資料1参照

⁵⁸ 国際地質科学連合（IUGS）の国際層序委員会（ISC）による国際年代層序表の年代と厳密には整合しないが、元文献の標記年代を用いた。

ミノクロウサギ等の遺存固有種はこの時代に大陸から渡来したと考えられること。後期中新世から鮮新世にかけて（約 8Ma～2Ma 頃）⁵⁹⁺には、中琉球、南琉球は各々が大きな島嶼として存在していたと考えられること。前期更新世（約 1.5Ma 頃）⁶⁰⁺には北琉球の間にトカラ構造海峡が形成されている一方で、中琉球から南琉球は台湾や大陸と陸橋で繋がり再度、大陸から動物の渡来があったと考えられること。台湾と与那国島の間に海峡が形成されて完全に島嶼化したのは少なくとも中期更新世（約 0.8Ma～0.13Ma 頃）⁶¹と考えられることを提唱した。

Ota (1998)、太田 (2002, 2005, 2012)、太田・高橋 (2006) は上記の木崎・大城 (1977, 1980) の仮説を踏まえた上で、南西諸島に現生する主に両生類・爬虫類など非飛翔性動物の地理的分布や分子系統、形態学的特徴等を統合して地域間の類似性を生物地理学的に比較・解析・考察している。その結果、少なくとも非飛翔性動物の多くについて、中琉球に分布する各種とその最近縁群との分布域の関係をみると、その大半で両者の間に大きな分布の空白があり、中琉球の固有種のほとんどが生物地理学上は遺存固有の状態であること。さらに、中琉球の固有種・種群と最近縁種・種群との間で想定される隔離年代は、鮮新世から中新世（18Ma～2.5Ma）⁶²と古いこと（例—トゲネズミ類・ケナガネズミ：Suzuki *et al.*, 2000；アマミノクロウサギ：Yamada *et al.*, 2002；ニオイガエル類：Matsui *et al.*, 2005；*Plestiodon* 属：Brandley *et al.*, 2011）。加えて、中琉球の固有種の最近縁の種は中国南部やインドシナ半島北部の亜熱帯地域に見られることがわかった（太田, 2009）。これらから、木崎・大城 (1977, 1980) が提唱した、前期更新世の大陸から中琉球に至る陸橋は存在せず、中琉球は遅くとも後期鮮新世から前期更新世まで（約 3.6Ma～2.6Ma 頃）⁶³には既に島嶼化し、陸生生物は大陸や南琉球から隔離されていたと考えられること。一方で、中期更新世（約 0.8Ma～0.13Ma）には南琉球の一部と台湾及び大陸との間には陸橋が存在した可能性があること、その陸橋も後期更新世（約 0.13Ma～0.01Ma 頃）⁴には失われて島嶼化していたことを論じている。

また近年は、生物の分子系統解析の進展により、より確度が高く、新しい知見が得られるようになってきた。例えば、Koizumi *et al.* (2014) は、南琉球と台湾の *Scincella* 属の分子系統解析から、南琉球と台湾の系統群の分岐が少なくとも前期鮮新世の 4.1Ma～4.8Ma に生じていること、また、南琉球と台湾に近縁種が存在する他の分類群（例—*Plestiodon*

⁵⁹ 国際地質科学連合 (IUGS) の国際層序委員会 (ISC) による国際年代層序表の年代と厳密には整合しないが、元文献の標記年代を用いた。

⁶⁰ 国際地質科学連合 (IUGS) の国際層序委員会 (ISC) による国際年代層序表の年代と厳密には整合しないが、元文献の標記年代を用いた。

⁶¹ 木崎・大城 (1977) の図をもとに国際層序年代表を参照した。木崎 (1980), 木崎 (1997) でも古地理仮説を提示しているが、それぞれ微妙に地図や年代が異なる。

⁶² 太田 (2012) の標記年代を用いた。生物の分子系統解析の結果を元にした推定年代のため、国際年代層序表の区分年代とは厳密には整合していない。

⁶³ 元文献では区分年代が数値で記述されていなかったため、国際層序年代表を参照した。

属 : Brandley *et al.*, 2011,2012 ; *Takydromous* 属 : Lin *et al.*, 2002 ; サワガニ類 : Shih *et al.*, 2006, 2011 ; *Cobitis* 属 : Chiang *et al.*, 2010) の分子系統解析の結果も後期中新世から前期鮮新世の間 (約 6Ma~3Ma) に両地域の系統群が分岐したことを示しており、南琉球は更新世に島嶼化したという従来の仮説には合致しないこと、そのため、両地域間の陸橋は鮮新世かそれ以前には既に存在していなかった、あるいは、陸橋が存在していたとしても両地域間の生物の遺伝的交流を妨げ繁殖隔離を成立させる何らかの環境的な障壁が存在したという仮説を提示している。

このように、推薦地の形成史と各島嶼の成立年代の詳細は、現時点で全て明白に解明されているわけではない。しかし、生物の系統地理学や地質学、古生物学等の各分野の研究が盛んであり、それらが進展し成果が蓄積され、最新情報を総合的に摺り合わせていくことで、将来的に解明されていくことが期待されている。このようなことから推薦地は、大陸島の形成史と生物進化の過程の研究における、世界で最も適した天然の実験場の1つといえる。



図● 地質学と生物化石の情報に基づく木崎・大城 (1977) の仮説と、爬虫・両生類各系統の系統地理に関する情報を総合した結果から推定した南西諸島の古地理仮説図 (Ota, 1998)。

A: 鮮新世末期-更新世初期には既にトカラ構造海峡と慶良間海裂が成立し、中琉球が大きな島として他の陸域から隔離されている。B: 更新世中期から、C: 更新世後期に向けて徐々に南琉球、続いて北琉球のトカラ列島北部がそれぞれ台湾や九州から分断され島嶼化したと想定している。

ただし、近年生物の分子系統解析結果から、南琉球と台湾の間も A の時代に分断されていた可能性が示唆されており、大陸島として南西諸島が形成された地史は、今後も生物の系統地理学や地質学、古生物学等の最新の研究成果を総合化して解明されていくことが期待されている。

引用文献

- Brandley M. C., Wang Y., Guo X., De Oca A. N. M., Feria-Ortiz M., Hikida T. and Ota H. 2011. Accommodating heterogenous rates of evolution in molecular divergence dating methods: an example using intercontinental dispersal of *Plestiodon* (*Eumeces*) lizards. *Systematic Biology*. 60(1): 3-15.
- Brandley M. C., Ota H., Hikida T., De Oca A. N. M., Feria-Ortiz M., Guo X. and Wang Y. 2012. The phylogenetic systematic of blue-tailed skinks (*Plestiodon*) and the family Scincidae. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 165: 163-189.
- Chiang T.Y., Lin H.D., Shao K.T. and Hsu K.C. 2010. Multiple factors have shaped the phylogeography of Chinese spiny loach *Cobitis sinensis* in Taiwan as inferred from mitochondrial DNA variation. *Journal of Fish Biology*. 76: 1173-1189.
- 木崎甲子郎・大城逸朗. 1977. 琉球列島の古地理. *海洋科学*. 9: 542-549.
- 木崎甲子郎・大城逸朗. 1980. 琉球列島のおいたち. In 木崎甲子郎 (編). *琉球の自然史*. pp.8-37. 築地書館.
- 木崎甲子郎. 1997. 生物の来た道. In 池原貞雄・加藤祐三 (編). *沖縄の自然を知る*. pp.14-32. 築地書館.
- Koizumi, Y., Ota H. and Hikida T. 2014. Phylogeography of the Two Smooth Skinks, *Scincella boettgeri* and *S. formosensis* (Squamata: Scincidae) in the Southern Ryukyus and Taiwan, as Inferred from Variation in Mitochondrial Cytochrome *b* Sequences. *Zoological Science*. 31: 228-236.
- Lin S.M., Chen C. A., and Lue K. Y. 2002. Molecular Phylogeny and Biogeography of the Grass Lizards Genus *Takydromus* (Reptilia: Lacertidae) of East Asia. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 22(2): 276-288.
- Matsui M., Shimada H., Ota H., and Tanaka-Ueno T. 2005. Multiple invasions of the Ryukyu Archipelago by Oriental frogs of the subgenus *Odorana* with phylogenetic reassessment of the related subgenera of the genus *Rana*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 37(3): 733-742.
- Ota, H. 1998. Geographic Patterns of Endemism and Speciation in Amphibians and Reptiles of the Ryukyu Archipelago, Japan, with Special Reference to their Paleogeographical Implications. *Researches on Population Ecology*. 40(2): 189-204.
- 太田英利. 2005. 琉球列島および周辺離島における爬虫類の生物地理. In 増田隆一・阿部永 (編). *動物地理の自然史—分布と多様性の進化学*. pp.78-93. 北海道大学図書刊行会.
- 太田英利. 2009. 亜熱帯沖縄の冬の寒さと動物たち. In 琉球大学 (編). *融解する境界—やわらかい南の学と思想 2*. pp.140-156. 沖縄タイムス社.
- 太田英利. 2012. 琉球列島を中心とした南西諸島における陸生生物の分布と古地理—これ

- までの流れと今後の方向性. 月刊地球, 34(7) : 427-436.
- 太田英利・高橋亮雄. 2006. 琉球列島および周辺島嶼の陸生脊椎動物相—特徴とその成り立ち. In 琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会 (編). 美ら島の自然史—サンゴ礁島嶼系の生物多様性. pp. 2-15. 東海大学出版会.
- Shih H.T., Hung H.C., Schubart C.D., Chen C.A. and Chang H.W. 2006. Intraspecific genetic diversity of the endemic freshwater crab *Candidiopotamon rathbunae* (Decapoda, Brachyura, Potamidae) reflects five million years of the geological history of Taiwan. *Journal of Biogeography*. 33: 980-989.
- Shih H.T., Ng P.K.L., Naruse T., Shokita S. and Liue M.Y. 2011. Pleistocene speciation of freshwater crabs (Crustacea: Potamidae: *Geothelphusa*) from northern Taiwan and southern Ryukyus, as revealed by phylogenetic relationships. *Zoologischer Anzeiger*. 250 : 457-471.
- Suzuki H., Tsuchiya K. and Takazaki N. 2000. A molecular phylogenetic framework for the Ryukyu endemic rodents *Tokudaia osimensis* and *Diplothrix legata*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 15(1): 15–24.
- 諸喜田茂充. 1996. 琉球列島の河川陸封コエビ類とサワガニ類の起源論. 地学雑誌. 105(3):343-353. 公益社団法人東京地学協会.
- 氏家宏 (編) . 1990. 沖縄の自然—地形と地質. 271p. ひるぎ社.
- Yamada F., Takaki M. and Suzuki H. 2002. Molecular phylogeny of Japanese Leporidae, the Amami rabbit *Pentalagus furnessi*, the Japanese hare *Lepus brachyurus*, and the mountain hare *Lepus timidus*, inferred from mitochondrial DNA sequences. *Gens & Genetic Systems*. 77: 107-116.

2. b. 歴史と変遷

2. b. 1. 歴史

「奄美・琉球」に人が住み始めたのは、遅くとも 2 万年前の旧石器時代まで遡る。沖縄島的那覇市中心街に近い山下洞窟から出土した古骨（山下洞人）は、傍らの試料から年代推定した結果、3 万 2,000 年～3 万 7,000 年前のものと推定された。沖縄本島南部で発掘された「港川人」は、放射性炭素法によって 1 万 8,000 年～1 万 6,000 年ほど前の人骨と推定されている。港川人は、日本本土の縄文人や、中国南部からインドシナ北部地方の新石器時代人に近似するといわれる。遺跡から土器の出土はないが、火は使用していたようである。（外間, 1986；高良, 1993；安里・土肥, 1999；早石, 2011）。

旧石器時代のあと長い空白期があり、「奄美・琉球」では約 6,000 年前から縄文文化の影響を受け、土器や磨製石器を使う「貝塚時代」が始まったと考えられている。この時代の人々は旧石器時代と同様、サンゴ礁域の魚貝類、陸地の動植物を食料とする自然採集を中心に生活していたと考えられ（外間, 1986；高良, 1993）、遅くとも貝塚時代中期（3,000 年前頃）以降には、島の各地に定住的な集落が現れている（安里・土肥, 1999；早石, 2011）。

なお、例えば沖縄島の中南部や宮古島などの中琉球及び南琉球で推薦地に含まれない島・地域でも、この頃までは現在よりも照葉樹林が発達し、推薦地の沖縄島北部や奄美大島とも共通する溪流性のカエル類やノグチゲラ、ヤンバルクイナ、ルリカケスやオオトラツグミが分布していたこと、一方で、この頃から人間活動が活発化し植生や動物相が大きく変化したことが、動物化石の研究（Nakamura and Ota, 2015；Matsuoka, 2000）や照葉樹林構成樹種の種数と島面積や森林面積の解析（服部, 2014）から示唆されている。

沖縄島では 10～12 世紀に成立した自衛的な農村集落を出発点として、その後 12～16 世紀に各地に群雄割拠した「按司」と呼ぶ領主的豪族層が、居住と防衛のためにグスクを築いた時代は「グスク時代」と呼ばれる。その後、有力按司の居城である巨大グスクが登場し、15 世紀には「北山」「中山」「南山」からなる「三山」と呼ぶ 3 つの小王国へとまとめられた。この時代が「三山時代」で、1429 年に琉球王国が成立した するまで継続した（日本国, 1996）。

これらのグスクは世界文化遺産「琉球王国のグスク及び関連遺産群」の構成資産となっている。

琉球王国は 1447 年には奄美大島・徳之島を支配下に置き、1500 年には西表島を統治下に置いた。その後、奄美群島は琉球王国から分割されて薩摩藩に属することになった。琉球王国は、1429～1879 年まで存続したが、その間、1469 年に政変がおきて第一尚氏王統から第二尚氏王統へと政権が移行した。その後、1609 年には徳川幕府・薩摩藩による侵攻を請け、薩摩藩の支配下におかれたが、王国の形態はそのまま残された（日本国, 1996）。一方、奄美群島は琉球王国から分割されて薩摩藩直属することになり、1613 年には代官が

~~置かれ奄美群島全体を管掌した（鹿児島県大島支庁, 2014；穂積編著, 2000）。~~

~~1868年の明治維新後、明治政府は1872年に王国をいったん琉球藩とし、さらに1879年の廃藩置県で沖縄県に改めた。これがいわゆる「琉球処分」で、琉球王国は廃止となり、これ以降、琉球は政治的に日本に含められることとなった（日本国, 1996）。一方、薩摩藩の直轄領となっていた奄美群島は、廃藩置県による鹿児島県設置後しばらくは藩制のまま持ち越された。その後、1875年に在藩所が廃止され大島支庁が設置された（鹿児島県大島支庁, 2014）。~~

1944～1945年には、沖縄島が第二次世界大戦の戦場となった。戦後は奄美群島と沖縄県は米軍の施政権下におかれ、1953年に奄美群島、次いで、1972年に沖縄県の施政権が日本に返還された（鹿児島県大島支庁, 2014；日本国, 1996）。この間、琉球米国民政府は1953年に「土地収用令」を公布し、沖縄県内の主要地域の土地を接収して軍事基地の設置を進めた。これによって、沖縄県内の米軍基地等の規模は1972年当時で28,660.8ha（県土面積の約12%）におよんだ（沖縄県知事公室基地対策課, 2014）。

沖縄県内の米軍基地は、本土復帰後に次第に整理・統合が進められたが、2013年までに返還されたのは1972年当時の約20%である。2013年3月現在、沖縄県内には23,176.1haの米軍基地があり、それは沖縄県土面積の10.2%を占めている。特に、推薦地の沖縄島北部（~~やんばる地域~~）内の国頭村には4,485.4ha（村面積の23.0%）、東村には3,394.4ha（村面積の41.5%）の米軍基地があり、その大部分は78,24.2haはの北部訓練場として使用されている（沖縄県知事公室基地対策課, 2014）。⁶⁴

奄美群島では日本への返還後、地理的・自然的条件による制約がもたらす本土との格差に加え、その歴史的経緯に鑑み、日本への変換後は、特別措置法とそれに基づく計画によって、復興事業、振興事業、振興開発事業が行われてきた。日本に返還された翌年の1954年に「奄美群島復興特別措置法」が制定された。以後、約5年ごとに群島の状況や社会経済情勢に応じた改正と、法律の有効期限の延長がなされてきた。また、振興開発の課題に対応するため、同法は、1964年に「奄美群島振興特別措置法」、1974年には「奄美群島振興開発特別措置法」と改称されて現在に至っている。

土地利用に関する計画のうち、自然環境の保全に関しては以下の地域指定がなされてきた。1968年には奄美大島の神屋国有林と最高峰の湯湾岳の山頂周辺の亜熱帯林が、文化財保護法に基づき、国指定天然記念物「神屋・湯湾岳」として指定された。また、1974年に奄美大島（加計呂麻島と周辺の小島嶼を含む）、喜界島、徳之島、沖永良部島、与論島とその周辺海域が、自然公園法に基づく「奄美群島国定公園」として指定された。近年では、2013年に奄美大島と徳之島の国有林が林野庁によって「奄美群島森林生態系保護地域」に指定さ

⁶⁴ 要検討

れている。⁶⁵

沖縄県においても、地理的・自然的条件による制約をもたらす本土との格差に加え、その歴史的経緯や米軍基地等が集中する社会的事情に鑑み、特別措置法とそれに基づく計画によって、振興開発事業、振興事業が行われてきた。日本に返還される前年の1971年に「沖縄振興開発特別措置法」が制定された。以後、約5年ごとに沖縄県群島の状況や社会経済情勢に応じた改正がなされ、法律の有効期限が延長されてきた。また、振興開発の課題に対応するため、同法は、2002年には「沖縄振興特別措置法」と改称されて現在に至っている。

土地利用に関する計画のうち、自然環境の保全に関しては以下の地域指定がなされてきた。

1972年の日本への返還に伴い、米国統治時代に指定されていた「西表琉球政府立公園」、「沖縄海岸政府立公園」、「沖縄戦跡政府立公園」が、それぞれ自然公園法に基づいて、「西表国立公園」、「沖縄海岸国立公園」、「沖縄戦跡国立公園」として指定されている。同様に、琉球政府指定の天然記念物のうち21件（地域指定18件、地域定めず3件）、それ以外5件（地域定めず）⁶⁶が、1972年に国指定天然記念物に指定されている。また、1983年には、西表島西部の崎山湾が、自然環境保全法に基づいて「崎山湾自然環境保全地域」に指定され、2015年には区域を拡張し、「崎山湾・網取湾自然環境保全地域」となった。1991年には林野庁により「西表島森林生態系保護地域」が設定され、2012年に区域が拡張されている。近年では、2007年に石垣島が「西表国立公園」に編入されて「西表石垣国立公園」となり、2012年には海域公園地区の追加・拡張や鳩間島・波照間島の編入により区域が拡張された。

また、2014年には慶良間列島諸島が、「沖縄海岸国立公園」から分離され、海域公園地区を大幅に追加した上で、~~日本で31番目の国立公園として~~、「慶良間諸島国立公園」に指定された。⁶⁷

○近代・現代歴史上の主要な自然保護関連の出来事等の年表⁶⁸

奄美・琉球時代区分	西暦（年）	「奄美・琉球」に関する歴史的 content
先史時代	3万2000年～ 3万7000年前 1万8000年～ 1万6000年前	山下洞人 港川原人
	約6000年前	土器や磨製石器の使用。 サンゴ礁域の魚貝類、陸地の動植物を食料とする自然採集を中心に生活。

⁶⁵（編注）奄美群島の国立公園指定後に記述を追加予定

⁶⁶（編注）琉球政府指定天然記念物は44件あった。

⁶⁷（編注）やんばるの国立公園指定、崎山湾自環地の拡張などの後で記述を追加。

⁶⁸（編注）奄美、やんばるが国立公園指定されたら、その指定年を追加。

奄美・琉球時代区分	西暦（年）	「奄美・琉球」に関する歴史的内容
	約3000年前	島の各地に定住的な集落が出現。
古琉球	12世紀前後	ダスタと呼ばれる聖域と小さく囲われた居城を中心に人々の生活が営まれる。 自然採集を中心に生活から、穀類栽培の農耕社会への移行。 徳之島で生産された須恵器「カムイヤキ」が奄美群島、沖縄諸島、先島諸島の各地に普及。島嶼社会内部での交流が進む。
	1314	この頃から、三山（中山・山南・三北）対立と伝わる。
	1429	尚巴志、三山を統一する。
	1470	政変がおきて第一尚氏王統から第二尚氏王統へと政権が移行する。
近世琉球	1603	日本では、徳川家康によって江戸幕府が開かれる。
	1609	薩摩藩による琉球侵攻。 薩摩藩は那覇に琉球在番奉行を置く。
	1613	薩摩藩は奄美大島に在番奉行を置く。
	1623	儀間真常、はじめて黒糖を製造する。
	1747	薩摩藩は奄美群島で、米で納める税を黒糖に換算して納める「換糖上納」を決定。稲作からサトウキビ栽培へ転換。
	1771	宮古・八重山大津波（明和の大津波）が発生。
	1867	日本では、大政奉還により、政権が江戸幕府から朝廷に返上される。
	1874	廃藩置県により鹿児島県を設置。琉球王国は鹿児島県の管轄に組み入れた。 薩摩藩の直轄領の奄美群島は、鹿児島県設置後も藩制のまま持ち越された。
	1872	明治政府は、琉球藩を設置。
	1875	奄美大島の在番所を廃止。
1878	奄美大島に大島大支庁を設置。	
近代	1867～	日本では、大政奉還により、政権が江戸幕府から朝廷に返上され、
	1879	明治政府が発足。廃藩置県により鹿児島県、沖縄県が発足。明治政府は琉球藩を解体し、日本国に属する沖縄県を設置。
	1910	沖縄島の南部にマングースを放獣される。
	1941	太平洋戦争が開戦。
	1944	沖縄島的那覇市が大空襲を受ける。
	1945	米軍が沖縄島に上陸、（地上戦が行われる）展開される。
現代		日本は太平洋戦争終戦に敗戦。（奄美群島と沖縄県はアメリカの占領統治下に置かれた）。
	1953	奄美群島の本土復帰日本返還。

奄美・琉球時代区分	西暦（年）	「奄美・琉球」に関する歴史的 content
	1965	西表政府立公園（その後、1972年4月に西表琉球政立公園となる）、沖縄海岸政府立公園、沖縄戦跡政府立公園を指定される。
	1965	イリオモテヤマネコが発見される。
	1968	奄美大島の神屋国有林と湯湾岳山頂周辺が、国指定天然記念物「神屋・湯湾岳」を指定される。
	1972	沖縄県の本土復帰日本返還。 （既存の政府立公園はそれぞれ、西表国立公園、沖縄海岸国定公園、沖縄戦跡国定公園として見なされる）。
	1974	奄美群島国定公園が指定される。
	1975	沖縄国際海洋博覧会が開催される。
	1978	沖縄島のマングースの分布が、北部の名護市まで拡大に達する。 沖縄海岸国定公園に慶良間列島諸島を編入。
	1979	奄美大島にマングースを放獣される。
	1981	ヤンバルクイナが発見される。
	1983	ヤンバルテナゴコガネが発見される。 西表島の崎山湾が、崎山湾自然環境保全地域を指定される。
	1991	西表島森林生態系保護地域を指定される。
	2000	「琉球王国のグスクおよび関連遺産群」が世界文化遺産に登録される。
	2005	沖縄島のマングースの分布が、やんばる地域沖縄島北部の中央部まで拡大に達する。
	2007	西表国立公園に石垣島が編入され、西表石垣国立公園に改称となる。
	2012	西表森林生態系保護地域が区域拡充される。 西表石垣国立公園が、海域公園地区の追加・拡張、鳩間島・波照間島の編入等により、区域が拡張される。
	2013	奄美大島と徳之島に奄美群島森林生態系保護地域を、奄美大島と徳之島に設定される。
	2014	慶良間列島諸島が、日本で31番目の国立公園を指定される。
	2015	崎山湾自然環境保全地域を、崎山湾、網取湾および両湾周辺の海域へ区域を拡張し、崎山湾・網取湾自然環境保全地域に改称となる。
		西表森林生態系保護地域を区域拡充。

沖縄県知事公室地域安全政策課 万国津梁フォーラム Web サイト 参考資料 琉球・沖縄歴史年表 をもとに作成。 http://okinawa-institute.com/forum_list/files/forum_list_panel_chronology_ja.pdf

引用文献

安里進・土肥直美. 1999 沖縄人はどこから来たかー琉球＝沖縄人の起源と成立. ボーダー
インク.

服部保. 南西諸島の照葉樹林植物の種多様性と類似性. In 照葉樹林. pp. 47-53. 神戸群落
生態研究会.

早石周平. 2011. 近代統計書に見る奄美、沖縄の人と自然のかかわり. 湯本貴和 (編)・田
島佳也・安溪遊地 (責任編集). シリーズ日本列島の三万五千年一人と自然の環境史 第
4巻 島と海と森の環境史. 文一総合出版.

外間守善. 1984. 沖縄の歴史と文化. 中央公論社.

穂積重信 (編著). 2000. 改訂新版 奄美の歴史と年表. 徳之島郷土研究会.

鹿児島県大島支庁. 2014. 平成 25 年度 奄美群島の概況.

Matsuoka H. 2000. The Late Pleistocene Fossil Birds of the Central and Southern
Ryukyu Islands, and their Zoogeographical Implications for the Recent Avifauna of
the Archipelago. TROPICS. 10(1): 165-188.

Nakamura Y. and Ota H. 2015. Late Pleistocene-Holocene amphibians from
Okiawajima Island in the Ryukyu Archipelago, Japan: Reconfirmed faunal
endemism and the Holocene range collapse of forest-dwelling species. Palaeontologia
Electronica. 18.1.1A: 1-26.

日本国. 1996. 世界遺産一覧表記載推薦書 琉球王国のグスク及び関連遺産群.

沖縄県知事公室基地対策課. 2014. 沖縄の米軍及び自衛隊基地 (統計資料集)

高良倉吉. 1993. 琉球王国. 岩波書店.

沖縄県知事公室地域安全政策課. 万国津梁フォーラム Web サイト. 参考資料 琉球・沖縄歴史
年表. http://okinawa-institute.com/forum_list/files/forum_list_panel_chronology_ja.pdf

2. b. 2. 人間とのかかわり（産業）

2. b. 2. 1. 農業⁶⁹

1) 奄美群島

推薦地の奄美大島、徳之島を含む奄美群島では、戦前、戦後を通じて、主に水田を対象とした稲作中心的な土地改良事業が推進された。奄美群島が日本に返還された1953年当時の耕地面積は、奄美群島全体で16,376haであり、農業生産性は不安定であった。こうした土地条件を急速に整備し、農業経営の安定を図るため、1954年以降の復興・振興事業等で農業基盤の整備が行われた。1963年に4,252haあった水田は水田転換特別対策事業等による畑地化や農家の高齢化、担い手不足による原野化により、1998年には87haと激減し、畑が16,800haと、全耕地の99.4%を占めている。さとうきびを基幹作目として、野菜、花卉、畜産、果樹の農業が営まれている。（鹿児島県大島支庁, 2014）。

このうち推薦地の奄美大島は奄美群島中最大の島であるが、山林が多く北部以外にまとまった耕地は少ない。島の総面積⁷⁰の81,260haに対し、2012年時点で、2,169ha（水田59ha、畑2,110ha）であり、耕地率は2.7%である。また、推薦地の徳之島では、島の中央部にあたる山岳の裾野に平地が広がっている。島の面積24,777haに対し、2012年時点で6,883ha（水田3ha、畑6,880ha）で、耕地率は27.8%である（鹿児島県大島支庁, 2014）。

2) 沖縄島北部（~~やんばる地域~~）および西表島

日本へ返還された1972年当時の沖縄県全体の耕地面積は45,940haであった。その後、沖縄海洋博覧会の開催等に関連した転用や企業の土地買い占め等の影響により、1977年まで減少を続けたが、1978年以降は補助事業による農地・草地開発事業や、買い占められた農地の買い戻し等により増加傾向に転じ、1992年には返還後最高の47,100haとなった。しかし、その後はパインアップル缶詰・果汁の輸入自由化等の沖縄県をとりまく農業環境の厳しさや、農家の高齢化による耕作放棄地の増加等により減少し、2012年には38,900haとなった。耕地の種類別で見ると、水田は1972年の2,440haに対し、2012年には851haへと1,590ha（65%）減少した。同様に、畑は43,500haに対し、38,100haへと5,400ha（12%）の減少となっている。特に、畑のうち樹園地が3,800ha（65%）減少したのに対し、牧草地は5,500ha（1,260%）増加している（内閣府沖縄総合事務局, 2012）。

⁶⁹（編注）奄美と沖縄で入手出来る統計データの整備状況が異なっており、データ収集と整理をした上で、可能であれば、戦後-復帰-1980年代-現在程度での耕作地面積の変化を示していく。また、畑作について、サトウキビ、その他耕作物の変化などの記述も検討。また、農業と林業で書きぶりが異なる（農業は過去の経緯の概要→現状。林業は主に現状→過去の経緯）入手可能な資料の整理状況や、各地域における土地利用状況（平地が少なく森林が多い）などにも依る。

⁷⁰ 周辺離島の加計呂間島、請島、与路島を含む。

このうち推薦地 を含むのやんばる地域沖縄島北部(国頭村、大宜味村、東村の3村) には、山林が多く、まとまった耕地は少ない。やんばる 3村の総面積 34,005ha に対し、2012年時点の耕地面積は 1,470ha (水田 17ha、畑 1,453ha) で、耕地率は 4.3% である (沖縄県農林水産部, 2014)。

推薦地の西表島も山林が多く、まとまった耕地は少ない。島の面積 28,928ha に対し、2010年時点の耕地面積は 654ha (水田 89ha、畑 565ha) で、耕地率は 2.3% である (沖縄県企画部地域・離島課, 2012)。

引用文献

鹿児島県大島支庁. 2014. 平成 25 年度 奄美群島の概況

内閣府沖縄総合事務局. 2012. 沖縄の耕地面積について

<http://www.ogb.go.jp/teireikaiken/h24-1115/menseki.pdf>

沖縄県農林水産部. 2014. 農業関係統計.

沖縄県企画部地域・離島課. 2012. 平成 24 年八重山要覧.

<http://www.pref.okinawa.jp/site/somu/yaeyama/shinko/youran/h24yaeyamayouran.html>

2. b. 2. 2. 林業

1) 過去から現在の林業に関する経緯

奄美群島及び琉球諸島では、古くから日常生活や製糖に薪を使うほか、製塩や鯉節生産などの産業用の燃料として薪が利用された。また、建築用材、枕木、移出用の木炭の生産などで森林が利用されてきた。近年は、建築構造材や集成材化などによる建築用途への活用、チップ生産を中心として行われている。

当該地域推薦地の亜熱帯多雨林を特徴づけるスダジイは、萌芽再生能力がきわめて旺盛なため、この再生能力の範囲内での林業（推薦地では行われていない）が景観や生物多様性保全との両立を可能にしている（コラム：スダジイが優占する回復力の高い森林、を参照）。

①奄美群島

1953年の本土復帰後は、経済振興のためにさまざまな事業が開始されるようになり、森林地帯では林道が奥地に延びるとともに、建築材、パルプ材等の用材を確保するため広葉樹の天然林が皆伐され、その結果、今日の森林構成は、戦前択伐された二次林と戦後皆伐された若齢林の割合が高い状況になっている（林野庁九州森林管理局,2007）。

②沖縄島北部、および西表島

1972年の本土復帰後は、国の振興計画の基で、県下の産業振興、社会資本の整備等が進められ、沖縄島北部においても、ダム建設、農地整備、道路網の整備等により大規模な森林の開発が行われた。一方で、林業の振興も図られ、林業経営は村有林や県営林を中心に、森林組合を主体として伐採、製材加工や育苗、造林が行なわれた。現在の沖縄島北部の森林は、戦後復興期の荒廃から回復し、長い歴史の中でも良好な状態にあるといえる（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。

西表島は、現在では撲滅されているが、かつてはマラリアの発生地であり、長年にわたって定住が困難で開発も遅れた。島民が日常生活で木材を利用してきた以外には、大規模な林業は行われておらず、豊かな自然が残っている（鹿児島大学, 2013）。

21) 現在の森林面積・所有形態、林業生産額

表● 「奄美・琉球」の推薦地 4 地域島の所有形態別森林面積 (ha) ⁷¹

	面積	森林面積	国有林	民有林			
				県営(有)林	市町村有林	私有林	
奄美大島	82,137	68,541	4,129	250	13,991	50,174	64,413
徳之島	24,792	10,724	3,758	9	666	6,291	6,966
沖縄島北部(やんばる)	33,995	27,161	7,493	3,700	9,465	6,504	19,668
西表島を含む竹富町	33,403	26,705	24,474	1	904	1,326	2,231

① 奄美群島

奄美群島の森林は、群島総面積 (123,144ha) の 66% (81,177ha) を占めており、その 98% (79,265ha) は推薦地の奄美大島⁷²と徳之島に分布する。奄美大島の森林面積は 68,541ha (島面積に対する森林率 83%) ⁷³であり、そのうち国有林が 4,129ha (6%)、民有林が 64,413ha (94%) を占める。民有林の内訳は、県営林が 250ha (0.39%)、市町村有林が 13,991ha (21.72%)、私有林が 50,174ha (77.89%) であり、私有林が多いことが特徴である (表●)。(鹿児島県大島支庁, 2014)

徳之島の森林面積は 10,724ha (森林率 43%) であり、そのうち国有林が 3,758ha (35%)、民有林が 6,996ha (65%) を占めている。民有林の内訳は、県営林が 9ha (0.1%)、市町村有林が 666ha (10%)、私有林が 6,291ha (90%) であり、私有林が多いことが特徴である (表●)。(鹿児島県大島支庁, 2014)

奄美大島及び徳之島の国有林のほぼ全域が、林野庁による森林生態系保護地域に指定されており、森林施業は主に民有地において行われている。平成 24 年度 (2012 年度) の林業生産実績を見ると、奄美大島の林業生産額は約 4 億 2 千万円であり、そのうちパルプ・チップ用材等の素材生産が最も多く約 2 億 6 千万円 (62%, 生産量 31,271m³) であり、特用林産物等その他の一次産品が約 1 億 3 千万円 (32%)、チップや製材品等の二次製品が約 2 億 6 千万円 (6%) となっている。

一方、徳之島の林業生産額は約 6 千万円であり、そのうち素材生産は一般用材が約 500 万円 (8%, 生産量 484m³) であり、特用林産物等その他の一次産品が約 3 千 800 万円 (65%)、

⁷¹ 利用可能な統計データから、奄美大島と徳之島は推薦地を含む島あたりの面積、沖縄島北部は推薦地を含む北部 3 村あたりの面積、西表島は推薦地を含む竹富町面積を用いた(西表島は竹富町面積の約 90% を占める)。

⁷² 周辺離島の加計呂麻島、請島、与路島を含む。

⁷³ (編注) 元資料によって「林野率」「林野面積」と「森林率」「森林面積」があるが、ここでは「森林率」「森林面積」に統一した。

~~チップや~~製材品や~~バーク~~等の二次製品が約1千600万円(26%)となっている(鹿児島県大島支庁, 2014)。⁷⁴

②沖縄島北部(やんばる地域)および西表島⁷⁵

沖縄島の森林は、沖縄島の面積(124,363ha)の46%(56,897ha)を占めており、その48%(27,161ha)が推薦地の沖縄島北部(やんばる3村)に分布する。

沖縄島北部(やんばる3村:33,995ha)の森林面積は27,161ha(森林率は80%)であり、そのうち国有林が7,493ha(28%)、民有林が19,668ha(72%)を占める。民有林の内訳は、県有林が3,700ha(19%)、村有林が9,465ha(48%)、私有林が6,504ha(33%)であり、村有林が多いことが特徴である(表●)。(沖縄県農林水産部森林緑地課, 2014)

沖縄県の木材生産量は、平成22年(2010)年時点で4,500m³となっており、そのうち製材用800m³(17.7%)、原材料用⁷⁶が2,500m³(55.6%)、パルプ用チップ500m³(11.1%)、おが粉700m³(15.6%)となっている。これは、約30年前の昭和56(1981)年の木材生産量32,000m³(約5分の1)に減少している(沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013)。

八重山列島の森林は、八重山列島の総面積(約60,000ha)の約60%(約37,000ha)を占めており、その約70%(26,705ha)は推薦地の西表島を含む竹富町に分布する⁷⁷。西表島を含む竹富町の森林率は73%であり⁷⁸、そのうち国有林が24,474ha(92%)、民有林が2,231ha(8%)を占め、国有林が多いことが特徴である(表●)。(沖縄県農林水産部森林緑地課, 2014)。

2) ~~過去の林業に関する経緯⁷⁹~~

~~「奄美・琉球」では、古くから日常生活や製糖に薪を使うほか、製塩や鯨節生産などの産業用の燃料として薪が利用された。また、建築用材、枕木、移出用の木炭の生産などで森林が利用されてきた。近年は、建築構造材や集成材化などによる建築用途への活用、パルプチップ生産を中心として行われている。~~

⁷⁴ (編注) ここでは現在の林業生産額の記述とし、生産額の推移は過去の林業の経緯で記述した。

⁷⁵ (編注) 奄美と同様に林業生産額を記述する場合、沖縄県農林水産部森林緑地課. 2014. 平成25年度版沖縄の森林・林業(概要版)には林業生産にかかる統計の掲載がない。農水省の統計で都道府県単位のデータがあるが、都道府県別産出額は、全国値で推計しているパルプ用材の産出額、薪炭生の産出額等が含まれておらず、奄美に比べて過小評価になる。

⁷⁶ 木炭原木、しいたけ原木、家具挽物材など。

⁷⁷ (編注) 引用元が市町村単位のデータであり、竹富町内の西表島の森林面積等が正確に分からないため概数で記載している。

⁷⁸ 竹富町(2010)第4次竹富町国土利用計画、では西表島(属島の由布島含む)の森林率は88.5%だが、前掲の表のように土地利用区分別の値で掲載されており、所有形態別で表した前掲の表に組み込めなかったためこの値を用いた。

⁷⁹ (編注) 推薦地域ごとに経緯がかなり異なる。奄美大島、徳之島、西表島に関する資料が個別に収集する必要がある。また、長年利用されてきたが生物多様性の高い森林であること背景説明にもなるが、どこまで・どんな書きぶりで詳細に書くかについて、検討が必要。(現在の書きぶりだと、質・量ともにかなり人手が入った森林という印象にならないか。)

推薦地の亜熱帯多雨林を特徴づけるスダジイは、萌芽力・再生能力がきわめて大きい旺盛なため、この再生能力の範囲内での森林施業が景観や生物多様性保全と両立する可能性を有している。

①奄美群島（奄美大島および徳之島）

1609年以降、琉球王国から分割され薩摩藩に属した奄美群島では、琉球王国とは別の山林政策が取られた。藩政期を通して奄美大島には藩直轄林はほとんど無く、多くは民有林であり、耕作地に付属した山林以外は、そのほとんどが村（集落）の共有山林として管理されていた。一方、民有林であっても、クスノキ、カン、クスギなどの有用樹種は藩用として自由伐採を許さず、山奉行に届け出て、検査の上で不良木に限り伐採が許された。山林原野の自費開墾も奨励され、開墾数年後で植林して原野に戻し、それを交互に繰り返す切替畑式の慣行もあった。また、神山やウガン山（拝み山）と称する、村人の立ち入りを禁止した手つかずの山林も存在した（義, 2005）。

薩摩藩では、従来は米で納めていた年貢を、より高い利益を生む黒糖への切り替える換糖上納制が1745年に実施され、その後の黒糖専売制によって、農地は水田からサトウキビ畑への転換が進んだ。この黒糖製造はサトウキビの搾り汁を煮詰める薪材と、黒糖を詰める樽材を大量に必要とした。1戸が1年間に必要とする薪材を3トン、50戸の集落が必要とする薪材を年間約1.5haと推定し、毎年同じ場所からは切り出せないため伐採地は順次別の場所へ移動し、その森林面積は膨大であったと推定されている（義, 2005）。

明治期以降も日常生活や製糖に薪を使うほか、製塩や鯉節生産、織物生産などの産業のための燃料として薪が利用された。また、建築用材、枕木、移出用の木炭を生産などで森林が利用されてきた。

戦前は集落近くの森林を薪炭林として利用し、奥地からは材を伐採していたが、1953年の本主復帰後は、経済振興のためにさまざまな事業が開始されるようになり、森林地帯では林道が奥地に延びるとともに、建築材、パルプ材等の用材を確保するため広葉樹の天然林が皆伐され、その結果、今日の森林構成は、戦前択伐された二次林と戦後皆伐された若齢林の割合が高い状況になっている（林野庁九州森林管理局, 2007）。

また、奄美群島の林業生産額は、パルプ・チップ用材生産とその二次製品のチップ生産を中心に昭和60年（1985年）のピーク時には49億6千万円に達したが、その後は急激に減少し平成12年（2000年）以降は4～5億前後で推移している（鹿児島県大島支庁, 2014）。

②沖縄島北部（やんばる地域）、および西表島

推薦地の沖縄島北部（やんばる）の森林は、沖縄の歴史の中で各時代の社会的要求に応え、木材の供給拠点として、生活・産業・文化を支えてきた。現在のやんばるの森林は、戦後復興期の荒廃から回復し、充実期に向かっており、長い歴史の中でも良好な状態にあるといえ

る（沖縄県農林水産部森林緑地課，2013）。西表島は、現在では撲滅されているが、かつてはマラリアの発生地であり、長年にわたって定住が困難で開発も遅れた。島民が日常生活で木材を利用してきた以外には、大規模な林業は行われておらず、豊かな自然が残っている（鹿児島大学，2013）。

i) 琉球王国～明治期⁸⁰

琉球王国の時代には、王府・士族、寺社仏閣の建築資材をはじめ、家屋、橋梁、造船、産業用、生活資材や燃料まで、多くの木材を必要とした。それは現代と違い、ほとんどを琉球王国内の自給に頼っていた。特に、2度におたる首里城の火災焼失と復旧や、寺社建築、人口増に伴う木材需要の増加、食糧増産のための開墾等により、やんばるにおいても多くの森林が伐採された。さらに1623年に始まった製糖が盛んになるにつれ、薪が大量に消費された（仲間，1984）。このため、18世紀初頭には山林の荒廃が進み、当時琉球王国が統治した沖縄本島から先島諸島の範囲で森林が残されていたのは約94,200haであった。そのうち、国頭地方（沖縄本島北部）が47%、八重山地方が44%となっており、現在の森林の配置状況とほぼ同じ状態を示している（仲間，1984）。

森林の荒廃に直面した琉球王府は、三司官の蔡温（1682～1761）により、柚山（そまやま）制度の導入、林政規定の制定により森林管理を行い、やんばるの森林保護育成と回復に努めた。

明治期は、人口の増加、殖産興業、食糧の増産、耕地の拡大等により、森林資源は減少する一方、木材需要は増大したが、その供給をやんばるの森に頼っていた。廃藩置県後の沖縄県では、明治政府により、琉球王国時代の士族救済を目的とした柚山開墾が行われ、やんばるでは奥山の劣化が進んだ。また、明治後期には、柚山は全て官有林（国有林）とする土地所有区分の整理と、その後の官有林の不要存地処分が行われ、立木が地元に無償で譲与され、やんばるではかなりの伐採が行われ、森林が再び疲弊した。このため、県営林、国有林では、この無償譲与の後に造林事業を開始した（沖縄県農林水産部森林緑地課，2013）。

ii) 昭和前期～本土復帰前

昭和前期の木材需要は、民生資材のほかに第二次世界大戦時の軍需物資としての木炭生産なども加わり、総じて増加した。これらに応えるため、やんばるの森はその供給源として伐り出された。

地上戦が展開された沖縄島では、戦後の生活の復旧、産業の復興に多くの木材が必要となった。戦後復興の逼迫した木材需要に対しては、適切な資源管理に基づく伐採よりも、より多くの木材・薪炭の産出が優先された。また当時、食糧の確保・増産のための林地の開墾・開

⁸⁰（編注）琉球王国だった沖縄側と、薩摩藩の下にあった奄美では経緯が異なるが、やんばると同程度に簡潔に整理された文献・資料が見つからない。

発もかなり行われた。戦後復興のための森林伐採は、地域住民にとって現金収入を得る機会となり、「山稼ぎ」と称して多くの住民が従事した。やんばるの森は再び荒廃し、それは戦前とは比較にならない程だといわれる。戦後に設置された琉球政府は、荒廃した森林資源の復旧にいち早く取り組み、育苗事業に着手、造林事業を実施した（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。⁸¹

1950年代半ばから1960年代半ば、外国産木材の台頭、日本本土からの杉材の移入、さらに、燃料革命（化石燃料や電気の普及）、非木質系資材の使用等により、沖縄県産木材の地位は低下した。しかし、やんばるでは建築用サポート材や土木資材、木炭等が生産され、森林の伐採は途絶えなかった。この頃には伐木・運材が機械化し、収穫可能な樹木は全て伐り尽くされた。また、伐採が奥地化、大面積化、広範囲化し、やんばるの森林は極端な質的低下を招いた。その後、地域住民の多くが山稼ぎからパインアップルやサトウキビなどの農業へ転換し、耕地の拡大に伴う開墾・開発により至る所で山の尾根筋が削られ、やんばるの森林は虫食い状態を呈したが、伐採跡地へのリュウキュウマツの造林も盛んに行われた（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。⁸¹

iii) 本土復帰以降

1972年に沖縄県は日本に復帰し、国の振興計画の基で、県下の産業振興、社会資本の整備等が進められた。やんばるでは、ダム建設、農地整備、道路網の整備等が行われた。これらの事業で大規模な森林の開発が行われ、森林面積は減少した。一方で、伐採に伴う用材生産が飛躍的に増加し、新規にパルプ用チップの生産が加わった。同時に、林業の振興も図られ、やんばるにおいて森林組合が設立され、生産加工施設整備、林道整備、広葉樹造林も盛んとなった。この間、林業経営は村有林や県営林を中心に、森林組合を主体として伐採、製材加工や育苗、造林が行なわれた。近年のやんばるの森林は樹木も成長し、また、収穫跡地には造林を行う循環型林業が進められ、森林資源は以前と比較するとかなり回復してきた。現在のやんばるでは、林業による伐採面積は昭和34～43年（1959～1968年）の10年間の合計5,856haに対し、平成11～20年（1999～2008年）の10年間の合計が、約70分の1の87haまで減少している。また、森林資源（蓄積量）は、本土復帰時（1972年）の40m³/haと比較して平成20年（2008年）時点で125m³/haと、約3倍になっている。（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。⁸¹

⁸¹（編注）回復状況を具体的に表すため、伐採面積と蓄積量の変化のデータを記載した。

○コラム スダジイが優占する森林の高い回復力

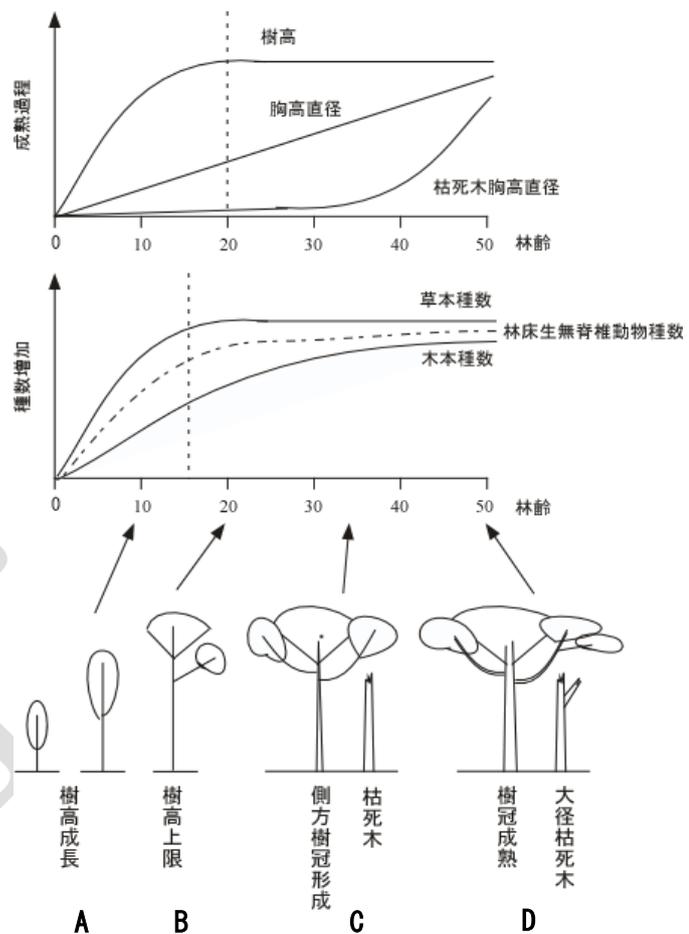
推薦地 4 地域は、種の多様性が高く、また固有種や絶滅危惧種の生息地として重要である。一方で、奄美大島と沖縄島北部では古くから森林資源を材木や薪炭材等に利用し、現在も推薦地区域の周辺では林業が営まれている。両地域でこれまで、固有種や絶滅危惧種の生息と、林業利用が両立してきた背景には、萌芽力の旺盛なスダジイを優占種とする森林の再生力の高さが挙げられる。例えば、沖縄のシイ林の萌芽能力を調べた平田（1979）によれば、スダジイ 1 本あたりの平均萌芽本数は 12 本（最多は 62 本）を示し、そのため、植生遷移の途中段階に陽樹を中心とした二次林を形成することなく、伐採直後からスダジイを主体とした萌芽再生林として回復できると述べている。

寺師（1983）や清水ほか（1988）は奄美大島で、大澤ほか（2003）は沖縄島北部で、推薦地周辺の伐採時期の異なる伐採跡地を対象に調査を行い、森林の回復過程について報告している。

このうち、大澤ほか（2003）の結果を例にとると、伐採直後は、アカメガシワ、ヤンバルアワブキ、ハゼノキ等のパイオニア的な落葉広葉樹が優占する。後に林冠構成種となるスダジイは 10 年目から出現し、伐採後 20 年前後までは、年とともに樹高・樹幹（胸高直径）が成長していく（図中の A、B）。

伐採後 20～30 年前後になると、林冠構成種の累積種数は 80～85 種で上限に達する。パイオニア種は出現なくなり、スダジイやイジュ、エゴノキ、イスノキ等に優占種が変わる。樹高はほぼ上限の 15m に達するが、樹幹の胸高直径（この頃で約 25cm）はさらに増加を続ける。いわば、樹高の成長から樹幹の成長への転換期となる（図中の C）。

伐採後 35 年頃からは林冠木、下層木、低層木の階層構造が明瞭になる。スダジイなどの林冠木は樹幹を太らせながら（この頃の最大胸高直径で 30cm 前後になる）、横枝を張って



図● 沖縄島北部における森林の再生過程と構造特性
(大澤ほか, 2003 を一部改変)

いく。小径木の間引き等、群落内の調整が働き始め、立木枯死木等も急激に目立つようになる(図中の C から D)。固有種や希少種の生息条件を鑑みると、この頃から例えば、営巢に胸高直径 20cm 以上で心材が腐朽している大径木を必用とするするノグチゲラなどの生息地として適するようになっていくと考えられた。

伐採後 50 年以上になると、最大胸高直径が 65cm 前後の大径木になり、樹洞が生じたり、太い横枝からさらに分枝するなど樹木個体の構造も多様化していく。立木枯死木も胸高直径が 60cm 前後など大径のものが出てくるなどして、森林の構造がさらに多様化する。(図中の D)。固有種や希少種の生息条件を鑑みると、これ以降から、例えば、幼虫の餌となる腐植物が十分に堆積した樹洞を必用とするヤンバルテナゴコガネなどの生息地として適するようになっていくと考えられた。

寺師(1983)や清水ほか(1988)の奄美大島での調査でも、伐採後の森林の回復過程は上記の沖縄島北部と同様な傾向を示している。清水ほか(1988)は、胸高断面積でみると、29年生の二次林で既に天然林の80%まで回復し、総植物体量の回復は比較的速やかに行われること等から、奄美大島のシイ林では伐採を行っても比較的短期間のうちに確実にシイ林への回復がなされるが、大径木の回復にはやや時間を要し、択抜後約80年、皆伐後約110年でほぼ元の天然林に近い状態にまで回復すると推定している。

同様な回復過程は国内の他地域のシイ林でも知られており(土佐清水:佐竹, 1970; 長崎:Itow, 1983; 水俣:Omura *et al.*, 1978; 大隅半島:手塚・楠本, 1960; 屋久島:甲山, 1987; 沖縄:平田ほか, 1979)、日本各地の天然林の皆伐後の再生過程をまとめた四手井(1977)は、このような過程は温暖多雨な暖温帯南部から亜熱帯地域の常緑広葉樹林を伐採後放置した場合に見られる一般的な現象としている。

なお、速やかな萌芽再生と下草の生長は、土砂の流亡を防ぎ、森林の速やかな再生に寄与している。

引用文献

平田永二・砂川季昭・西沢正久・山盛直・新本光孝・田場和雄. 1979. 亜熱帯地域における常緑広葉樹林の択抜方式による施行法の研究 (I) 萌芽率および萌芽本数について. 琉球大学農学部学術報告. 26: 717-721.

Itow, S. 1983. Secondary forest and coppices in Southwestern Japan. In "Man's Impact on Vegetation" (Ed. By Holzner, W., Werger, M. J. A. and Ikushima, I.) pp.317-326. Dr. W. Junk Publishers, The Hague.

甲山隆司. 1987. 屋久島の照葉樹林域における原生林と二次林の構造と動態. In 文部科学省「環境学」特別研究報告書「屋久島生物圏保護区の動態と管理に関する研究」. pp.50-52.

Omura, M., Miyata, I. and Hosokawa, T. 1978. Vegetation types and association analysis. In "Biological Production in a Warm-Temperate Evergreen Oak Forest of

Japan” (Ed. By Kira T., Ono, Y. and Hosokawa, T.). JIBP SYNTHESIS Vol.18: 8-21. University of Tokyo Press, Tokyo.

大澤雅彦・東清二・新里孝和・佐々木健志・嵩原健二・当山昌直・新田郁子・真板昭夫・石井信夫・宮川浩. 2003. 我が国の亜熱帯林における希少野生生物とその生息環境の維持機構の解明に関する研究. 環境保全研究成果集 (Ⅲ). 環境省総合政策局.

佐竹和夫. 1970. 暖帯広葉樹林の林分構造と成長について. 林業試験場研究報告. 228 : 119-257.

四手井綱英. 1977. 林地管理と遷移. In 沼田真 (編) 群落の遷移とその機構. pp.139-146.

清水善和・矢原徹一・杉村乾. 1988. 奄美大島のシイ林における伐採後の植生回復. 駒沢地理. 24:31-56. 駒澤大学.

手塚泰彦・楠本司. 1960. 大隅半島南部の二次林について. 資源科学研究彙報. 52・53 : 48-56.

寺師健次. 1983. 奄美大島のスダジイ林について. 森林立地. XXV(1) : 23-30. 森林立地学会.

○コラム－杣山制度

琉球王府は、三司官の蔡温（1682～1761）により、杣山（そまやま）制度の導入、林政規定の制定により森林管理を行い、沖縄島北部の森林保護育成と回復に努めた。

杣山制度とは、土地は琉球王府の所有で、その管理を地元住民が行うと同時に、一定の利用ができるものである（沖縄県農林水産部森林緑地課，2013）。森林管理では、境界が不明確でオープンアクセスな山林利用が樹木を粗略に扱う原因として、当時の行政区画単位である間切・村ごとに山林を分割管理することを指示している（三輪，2011）。さらに、首里城建築や造船など公用で琉球王府に調達される木材の安定供給を確実にするため、運用・制限規則と違反に対する罰則、階層的な監視体制などの諸制度を整備した（仲間，1984）。例えば制限規則では、有用木の本数改めを実施して保護を図り、違反者には禁制条項と科銭額を列記した木札である「日科銭札」を交付し、所定の科銭を毎日徴収した。また、山林の保育、手入れを徹底させるため、各間切担当の営林事業の実績を品評し、勝った村には賞金・商品を受け、負けた村には罰を与える「山勝負」が考案された（仲間，1984）。監視体制としては、山奉行をはじめ、管轄する地域や職務権限の異なる6～7種類の「山役人」の役職が作られ、その指導のもとに村の農民が実作業に従事する体制が構築された（三輪，2011）。また、蔡温は制度改革のみならず、森林管理の技術面でもさまざまな技術指導も行った。

琉球王国時代に成立した「山役人」、「日科銭」、「山勝負」は1972年の本土復帰近くまで沖縄本島北部では自立的に維持されてきたことが確認されている。地域社会がこれらの制度・慣習を巧みに利用・改変して自らの資源管理に役立ててきたといえよう（三輪，2011）。

引用文献

鹿児島県大島支庁. 2014. 平成25年度奄美群島の概況.

国立大学法人鹿児島大学. 2013. 平成24年度屋久島・小笠原諸島等の島嶼型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書.

沖縄県農林水産部森林緑地課. 2013. やんばる型森林業の推進-環境に配慮した森林利用の構築を目指して-施策方針.

沖縄県農林水産部森林緑地課. 2014. 平成25年版 沖縄の森林・林業（概要版）

三輪大介. 2011. 近世琉球王国の環境劣化と社会的対応－蔡温の資源管理政策. 安溪遊地・当山昌直（編著）. 奄美沖縄環境史資料集. 南方新社. pp303-333.

仲間勇栄. 1984. 沖縄の杣山制度・利用に関する史的研究. 琉球大学農学部学術報告. 31:129-180.

義富弘. 2005. 薩摩藩の山林・土地政策と奄美島民の暮らし. 「奄美学」刊行委員会（編）. 林野庁九州森林管理局. 2007. 平成18年度奄美群島森林環境基礎調査報告書.

〇コラムー地域住民の伝統的な自然・風景認識⁸²

「奄美・琉球」の森林は、完全に原生状態の亜熱帯多雨林は少なく、大半は古くから人の手が入っているものの、世界自然遺産の推薦価値を構成する、固有性が高く、かつ、希少な動植物種の生息・生育場所となっている。この背景には、地域住民が長い年月をかけて、固有な動植物を含む自然資源を利用して生活を営んできた中で培われた自然や風景に対する認識とそれに基づく自然とのつきあい方、そこから生まれ引き継がれた生活文化がある。

「奄美・琉球」の人々の伝統的な暮らしは、周辺の自然と密接に関わっていた。一般的に、集落を中心として前面の海で魚介類を採取し、川で物を洗い、タナガ（テナガエビの方言）などを採り、背後の山野で田畑を開墾するとともに、薪や材木を伐りだして生活の糧とするというように、集落が周囲の海や山と一体となった生活を営んできた。

海の彼方には神々のいる理想郷（地域によってネリヤ・カナヤ、ニライ・カナイ、リュウグウなどと呼ばれる）があり、豊穰や災害をもたらすと信じられてきた。琉球王国時代には、神々を迎え、送り出す祭事や農耕儀礼、年中行事を司るノロ（信仰における女司祭）制度ができた。その時代に生まれたと思われる行事や芸能は、現在では住民の高齢化や若者の減少による過疎化の波にさらされつつも、簡素化しながら集落の伝統として存続しており、自然環境に根ざした文化が色濃く残っている。

また、信仰は集落の構造にも影響を与えた。例えば、沖縄島北部（やんばる）

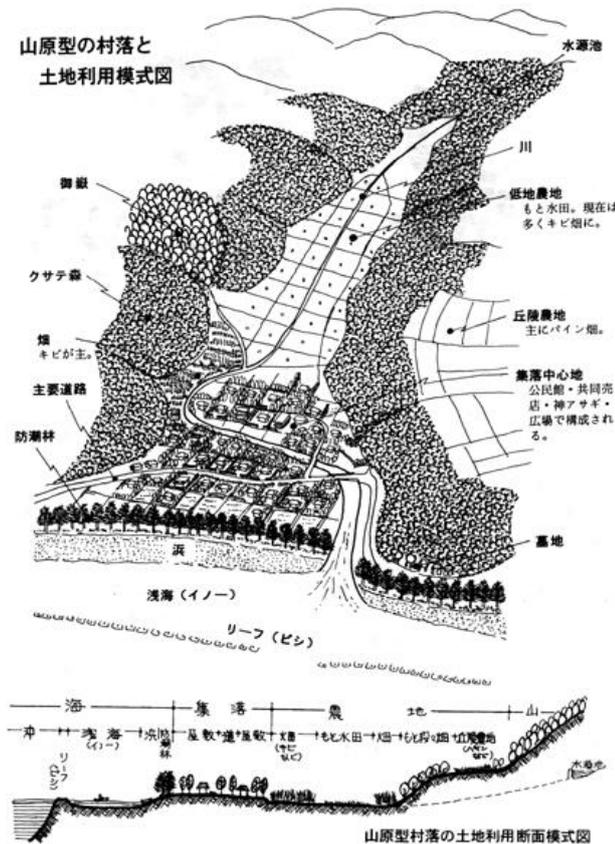


図 沖縄島北部（やんばる）の集落と土地利用の模式図
出典：名護市史編纂委員会（1988）名護市史・本編 11
わがまち・わがむら。より

⁸²（編注）鹿児島大学（2013）平成24年度屋久島・小笠原諸島等の島しょ型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書、の『資料1：世界遺産一覧表記載推薦書「奄美・琉球」（案）』の記述をもとに、鹿児島県（2003）奄美群島自然共生プランや、環境省平成10年度やんばる地域自然環境保全活用基本計画検討調査報告書を参照した。

~~んぼる~~の集落構造をみると、ノロによって迎えられた神々は、山に降り、山から尾根伝いに集落に下りてくるとされたことから、カミヤマ（神の降り立つ山）、カミ道（山から降りてきた神が通る道）、ミヤー（集落の中心にある祭祀等を行う広場）などの信仰空間とともに、前面の海や背後の山と一体的な集落空間（景観）が形成されてきた。集落は、一つの水系を軸として海に面しており、尾根筋が隣の集落との境界となってきた。集落内には、家屋を台風や潮害から守るために維持されてきた、サンゴ石灰岩の石垣やフクギの防風林など、沖縄島北部~~（やんぼる）~~には沖縄島中南部の都市部ではほとんど見られなくなった伝統的な集落景観が比較的よく残っている。

土地利用は、集落を中心に同心円状に耕地、薪炭利用区域、建築材利用地域、あまり手を入れない源流の奥地と合理的に使い分け、源流域を守ってきた空間概念が見られる。山仕事に従事していた人々は、山の神に感謝するため「山の神の日」を設け、その日は山に入らないといった風習が存在するなど、神の領域への侵入をコントロールするためのタブーや戒めが存在し、それが精霊（地域によって~~ケンムン~~、キジムナー又は及びブナガヤなどと呼ばれる）や山の神との遭遇体験、聖なる空間の存在など、様々なかたちで島民の間に引き継がれ、守られてきた。

このように、「奄美・琉球」においては、山、森、海のすべてが生活圏であり、その環境に暮らしが支えられているとの認識が見られる。

引用文献

鹿児島大学. 2013. 平成 24 年度 屋久島・小笠原諸島等の島しょ型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書.

鹿児島県. 2003. 奄美群島自然共生プラン.

名護市史編纂委員会. 1988. 名護市史・本編 11 わがまち・わがむら.

財団法人自然環境研究センター. 1999. 環境庁委託業務 平成 10 年度やんぼる地域自然環境保全活用基本計画検討調査報告書.

~~2. b. 2. 3. 水産業~~

~~2. b. 2. 4. 観光⁸³~~

3. 価値の証明

3. 1. a. 遺産の概要

※最終的には、価値証明などの記述が固まってから再度見直し。

(i) 事実情報の要約

「奄美・琉球」は、ユーラシア大陸の東端に弧状に張り出した日本列島の南端部分に位置する島々のうち、奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島からなる。最南端の西表島の北緯 24° 20′ から最北端の奄美大島の北緯 28° 18′ と低緯度地帯に位置し、年平均で陸地より 2~3 度高い黒潮海流と北太平洋西部の亜熱帯性高気圧の影響を受け、温暖・多湿な亜熱帯性気候を呈する。

「奄美・琉球」はユーラシアプレートとフィリピン海プレートの接点に位置し、太平洋側から大陸側に向かって、琉球海溝（水深 5,000~7,000m）、琉球外弧斜面、琉球外弧隆起帯（非火山性）、琉球内弧隆起帯（火山性）及び琉球内弧斜面（水深 1,000~2,000m）、水深 200m 以浅の東シナ海大陸棚がこの順に、それぞれやや弓なりの形状を描きつつ配置されている（図●：2.a.1 現在の琉球弧周辺の地形図）。

現在の「奄美・琉球」の姿は、新生代の新第三紀中新世中期（約 1,500 万年前）以降からの琉球海溝におけるフィリピン海プレートのユーラシアプレート下方への沈み込みによる琉球内弧斜面の形成・拡大と、激しい地殻変動による隆起や沈降、第四紀更新世の初期（約 200 万年前~約 170 万年前）以降の気候変動に伴う海水準の変動、同じく更新世初期以降のサンゴ礁の発達に伴う琉球石灰岩の堆積、などを経て形成されたと考えられている（図●：2.a.1 地史図）。

(ii) 特質の要約

推薦地「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島は、この地殻変動によってユーラシア大陸から分離されるとともに、海水準の変動も加わった効果から近隣島嶼との間で分離・結合を繰り返してきた。こうした水陸分布の変動は、奄美群島及び琉球諸島の陸生生物諸系統に対して、種分化や遺存固有化の機会をもたらしたと考えられる。このうち、固有種や絶滅危惧種が数多く生息・生育し、それらの生息・生育環境として亜熱帯多雨林や溪流環境が発達する、最も代表的な 4 島が推薦地である。

~~奄美・琉球は、この地殻変動によってユーラシア大陸から分離されるとともに、海水準の~~

⁸³（編注）具体的な観光統計や、エコツアーズの取り組み状況の詳細などは、4. b. (iv) 世界遺産地域への責任ある訪問、で記述することになる。

~~変動も加わった効果から近隣島嶼との間で分離・結合を繰り返してきた。こうした水陸分布の変動は、この地域の陸生生物諸系統に対して、種分化や遺存固有化の機会をもたらしたと考えられ、実際、この地域は現在では、多くの固有種・希少種を含む多様な動植物の生息・生育地となっている。~~

DRAFT

3. 1. b. 該当するクライテリア

※分かりやすくなるよう図を挿入することを検討中。

クライテリア(ix)

かつて、「奄美・琉球」がユーラシア大陸の東端を構成していた新第三紀中新生中期（約 1500 万年前）以前には、大陸の一部として共通の陸生生物が生息・生育していたが、海洋に隔てられた小島嶼群として成立する過程において、当時この地域に生息・生育していた陸生生物が島嶼内に隔離され、その分布が細分化されたために独自の進化が進んだ。

特に奄美大島、徳之島及び沖縄島北部に生息する分散能力の低い非飛翔性陸生脊椎動物の多くは遅くとも、第四紀更新世の初期（約 200 万年前～170 万年前）までに大陸からの隔離が成立しており、隔離の歴史が長い。これら動物群は、かつて近隣地域にも分布していた系統群が絶滅してゆく中、新たな捕食者や競争相手が容易に越えることのできない海峡で隔てられた島嶼にだけその要素が残っている状態、すなわち遺存固有の状態にある。遺存固有種は一般に他地域に生息・生育する姉妹群との遺伝的差異が大きく、地理的分布が不連続となっている場合が多いのが特徴である。「奄美・琉球」のうち奄美大島、徳之島及び沖縄島北部における代表的な遺存固有種として、動物ではアマミノクロウサギ、ケナガネズミ、トゲネズミ属（3 種）、ルリカケス、リュウキュウヤマガメ、クロイワトカゲモドキ、イボイモリ、ナミエガエルなど、植物ではアマミテンナンショウ、アマミスミレ、アマミデンダ、クニガミトンボソウなど⁸⁴が挙げられる。このうちアマミノクロウサギは、ウサギ科のグループから中新世中期（約 1,000 万年前）に分岐したと推定され、現存する近縁種はなく、原始的な形態を残しつつ特異な生活型を進化させていった奄美大島と徳之島の固有属である（2.a.4：図〇〇、〇〇参照）。

近縁の島嶼個体群間での種分化は現在も進行中である。島嶼の形成過程で海峡によって地理的に異なる集団に隔離されたことで遺伝的分化が生じた結果、島嶼ごとに固有種や固有亜種に分化している事例も豊富に見られる。例えば、奄美群島から台湾までの地域で 5 つもの種に分化しているハナサキガエル類（2.a.4.4.2：図〇〇参照）~~や、徳之島と沖縄諸島の間の限られた島嶼のみに分布し、5 亜種に分化しているクロイワトカゲモドキ~~などがその典型である（2.a.4.3：図〇〇参照）。奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島にはこれらハナサキガエル類の 4 種~~とクロイワトカゲモドキの亜種~~が生息する。

推薦地において特筆すべきは、島嶼への生物の隔離の歴史が非常に長いことを反映して、遺存固有種がさらに島嶼間で固有種・固有亜種へと分化している典型的な事例が見られることである。例えば、トゲネズミ属は世界の中で推薦地に固有な属として遺存的な系統であり、さらに、奄美大島のアマミトゲネズミ、徳之島のトクノシマトゲネズミ、沖縄島のオキナワトゲネズミの 3 種へ種分化を果たしている。また、クロイワトカゲモドキ種群は中琉球に遺存的な種群であり、オビトカゲモドキ（徳之島）と、クロイワトカゲモドキ（沖縄島及び

⁸⁴（編注）コケタンポポは、オーストラリアからの鳥による分散（隔離分布）なので削除している。

周辺離島)の2種に分化し、かつ、沖縄島と周辺離島の間で4亜種に分化している。

特にさらに、奄美群島及び琉球諸島の陸生爬虫類及び両生類の固有種率の高さは特筆に値し、陸生爬虫類では在来種 59 種のうち 47 種が固有種であり、固有種率は約 80%と非常に高い割合を示している。一方両生類でも在来種 24 種のうち少なくとも 19 種が固有種となっており、固有種率は約 79%となっている。この中でも奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島には、これらのうち 33 種の陸生爬虫類及び 18 種の両生類の固有種が生息するなど、固有種が特に多く見られる。植物相については、主要な島嶼群それぞれに 1,000 種以上の顕花植物が生育しており、そのうち合計 121 種が「奄美・琉球」に固有である。

こうした固有種のうち、少なくとも非飛翔性の陸生脊椎動物では、奄美群島及び琉球諸島に生息する種の約 8 割は、最近縁群がユーラシア大陸の南東部や台湾に進化系統上の起源を有する“亜熱帯系”の生物であることが特徴である。このうち特に、外温性動物（爬虫類・両生類）では、冬季に温度環境が低下しても冬眠せずに活動を続けられるという、熱帯域や温帯域の生物と異なる生理学的、行動学的特性を備えていることが特徴である。⁸⁵

このように奄美群島及び琉球諸島は、大陸からの隔離、さらに島々が分離・結合を繰り返し現在の姿となる過程で、多くの進化系統に種分化が起こり、数多くの固有種を生じさせた。特に、奄美大島、徳之島及び沖縄島北部については、これらが属する奄美群島及び沖縄諸島が遅くとも第四紀更新世の初期（約 200 万年前～170 万年前）には大陸及び近隣の島嶼群から隔離され、その歴史が長いことから、近縁種が近隣地域に見られない遺存固有種が現在まで生き残ってきているが、これは地史を反映した独特な種分化・系統的多様化の過程を明白に表す顕著な見本と言える。

奄美大島、徳之島及び沖縄島北部では食肉性哺乳類や定住性大型猛禽類等の高次捕食者がかつともといないか、長期間欠落してきた。そのため遺存固有種を多く含む生物群集は、大型のヘビ類を頂点とする特異な食物網を構成している。

一方、西表島にはイリオモテヤマネコが生息し、“ネコ科動物が生息する世界で最小の島”として海外の哺乳類研究者にも有名である。餌となる在来小型哺乳類を欠く環境に適応し、生活環境や餌資源の幅を著しく広げたイリオモテヤマネコを頂点に、小規模な島嶼における特異な生態系を構成している。

「奄美・琉球」の沿岸域を流れる黒潮暖流は湿った空気を陸域にもたらし、多量の雨を降らすことでスダジイが優占する湿潤な亜熱帯樹林を成立させてきた。実際に「奄美・琉球」の年間降水量は同緯度の他地域と比べ多く、2,000mm を超える。さらに、頻繁に来襲する台風とモンスーンによる森林の攪乱によって、樹木の多様性が高い森林が形成されている。この湿潤な亜熱帯樹林が数多くの固有種などや、現在では絶滅が危惧される状態となつてしまつた種を育んできた。また、当該地域の沿岸域は、マングローブ林、干潟、藻場及びサン

⁸⁵ イリオモテヤマネコ、ノグチゲラ、ヤエヤマセマルハコガメ、リュウキュウヤマガメ、アオカナヘビ、オキナワトカゲ、キノボリトカゲ、ハブ、サキシママダラ、リュウキュウアオヘビ、ヒメアマガエル、ハナサキガエル等（太田英利. 2009. 亜熱帯沖縄の冬の寒さと動物たち. In 琉球大学（編）融解する境界ーやわらかい南の学と思想 2.

~~ゴ礁が発達しており、陸域と一体となった島嶼生態系を形成している。亜熱帯樹林からは有機物や栄養塩類が河川水系を通じて河口及び沿岸域に達し、マングローブ、干潟、藻場、サンゴ礁を発達させており、一体となった島嶼生態系を形成している。~~

クライテリア(x)

「奄美・琉球」は IUCN レッドリストにも掲載されている多くの国際的希少種の重要な生息・生育地となっている他、大陸島としての成立過程を反映して、生理的理由から洋上分散が著しく限定される両生類など陸水環境依存の非飛翔性系統を含む遺存固有種と新固有種の多様な事例が見られ、世界的に見ても生物多様性保全上重要な地域となっている。

「奄美・琉球」は、イリオモテヤマネコ (IUCN Red List 2015²: CR、以下「IUCN Red List 2015²:」を略)、アマミノクロウサギ (EN)、オキナワトゲネズミ (CR)、アマミトゲネズミ (EN)、トクノシマトゲネズミ (EN)、ケナガネズミ (EN)、ヤンバルクイナ (EN)、ノグチゲラ (CR)、ルリカケス (VU)、リュウキュウヤマガメ (EN)、ヤエヤマセマルハコガメ (EN)、クロイワトカゲモドキ (EN)、イボイモリ (EN)、オキナワイシカワガエル (EN)、及びアマミイシカワガエル (~~現時点では兩種をイシカワガエル (EN) として掲載~~)、コガタハナサキガエル (EN)、ヤンバルテナゴコガネ (EN) など、IUCN レッドリストに VU 以上のランクで掲載されているものだけで 40 種以上⁸⁶を含む陸生動植物にとってかけがえのない生息・生育地となっており、そのほとんどが「奄美・琉球」のみに生息・生育する固有種である。このうち、ヤンバルクイナは島嶼に分布する飛翔力のない（それゆえ外来種による捕食の影響を受けやすい）クイナ類の中で、世界で最北に分布する種である。イリオモテヤマネコは西表島だけに生息する、世界的に最も分布域の狭いネコ科動物である。アマミノクロウサギは奄美大島と徳之島にのみ分布し、1 属 1 種で近縁種は存在しない。トゲネズミ属は奄美群島と琉球諸島の固有属であり、アマミトゲネズミ、トクノシマトゲネズミ、オキナワトゲネズミの 3 種が属する。それぞれ奄美大島、徳之島、沖縄島の固有種である。

さらに、「奄美・琉球」の植物は、亜熱帯の気候条件、大陸からの隔離の歴史、黒潮や渡り鳥による多様な分散史、アジアと太平洋の移行地帯という地理的配置を反映して、東アジア、東南アジア及び大洋州の植物相が混合した特徴的な植物相を示している。「奄美・琉球」の植物の多様性は極めて高く、主要な島嶼群それぞれに 1,000 種以上の顕花植物が生育している。「奄美・琉球」は、その面積が日本の国土の 1%に満たないにもかかわらず、日本に生育する絶滅のおそれのある維管束植物の約 17%が分布しており、絶滅のおそれのある植物の保全のための最重要地域として認識されている。⁸⁷

⁸⁶ これは IUCN-RL 掲載の陸生動植物種数で、H25 科学委員会で IUCN-RL 掲載種数を算出した時の固有種・希少種リストによると、哺乳類 10、鳥類（留鳥）4、爬虫類 11、両生類 10、昆虫類 9、淡水甲殻類 2 で 46 種。今後、現在作成中の種リストや現在実施中の IUCN レッドリスト未掲載種の掲載作業の進捗によって精査。

⁸⁷ 環境間の類似性が低く、種や系統が入れ替わっており、全体として多様性が高いことを追記（久保田委員コメント）※推薦地の説明の「植物・植生」で具体的に要記述か。

このため、「奄美・琉球」は次のように国際的に生物多様性保全上重要な地域として選定されている。

Conservation International は Biodiversity Hotspot として、日本列島を選定し、特に、絶滅のおそれのある固有種の生息・生育地として「奄美・琉球」を挙げている。

Birdlife International は、ヤンバルクイナやアマミヤマシギといった固有種の生息にもとづき、「奄美・琉球」を含む南西諸島と男女群島を“Nansei Shoto”として「固有鳥類生息地」(Endemic Bird Areas of the World) に選定している。また、絶滅のおそれのある種、生息地が限定されている種の生息地、渡り鳥の中継地や越冬地である「鳥類重要生息地」(Important Bird Areas) に、「奄美・琉球」から Amami islands、Yambaru—northern Okinawa forest、Yaeyama islands の 3ヶ所を選定している。

この他、WWF は、「奄美・琉球」を含む南西諸島の森林生態系を“Nansei Shoto Archipelago Forests”として、沿岸生態系を“Nansei Shoto”として「地球上の生命を救うためのエコリージョン・グローバル 200」に選定している。

このように、「奄美・琉球」は世界的に重要な絶滅のおそれのある種の生息・生育地など生物多様性の生息域内保全にとって最も重要な自然の生息地を包含した地域となっている。

3. 1. c. 完全性に関する記述

3. 1. c. 1. 主要な要素の包含

1) クライテリア (ix) について

推薦地は、近隣の大陸地域に近縁種が見られない遺存固有種や、島嶼形成後の種分化を示す多くの固有種・固有亜種等が生息・生育し、東アジアの大陸島の形成史を反映した生物進化の過程をよく保存している。

また、推薦地は、顕著な普遍的価値を構成する多様かつ固有な動植物種と生態系の構成要素全ての生息・生育環境となる、温暖湿潤な気候の影響を受けた亜熱帯多雨林の核心地帯であり、その生態系の大部分の地域を含むとともに、河川水系を通じて沿岸域の藻場、干潟、サンゴ礁に至る生態系の連続性を有している。~~それゆえ、この地域の顕著な普遍的価値を構成する多様かつ固有な動植物種と生態系の構成要素の全てを含むとともに、その~~長期的な保全を図る上で十分な大きさを有している。

2) クライテリア (x) について

推薦地は、イリオモテヤマネコ (CR)、ノグチゲラ (CR)、アマミノクロウサギ (EN)、ヤンバルクイナ (EN) など IUCN のレッドリスト (2012) に掲載されている 450 種以上の国際的に重要な絶滅危惧種の生息・生育地を含み、日本の絶滅危惧植物が集中する最も重要な地域を包含している。

また、推薦地は、生物多様性保全上で重要な多くの固有種の生息・生育地を含んでおり、特に、固有種率が高い亜熱帯性多雨林の重要な地域の大部分を包含している。

3. 1. c. 2. 適切な範囲と面積

「奄美・琉球」の推薦地である奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島は、過去に人為の影響を受けたものの、固有種や絶滅危惧種の生息場所となる亜熱帯多雨林がまとまった規模でよく保たれている。各島で人が定住し生業が営まれている一部地域は人為的改変が大きい地域であるため、推薦地から除外している。その結果、推薦地は「奄美・琉球」に特有の、人為影響の少ない、大陸島としての生態系が保存された範囲となっている。

3. 1. c. 3. 開発その他の悪影響を受けていない

「5.b. 法的地位」で述べるように、推薦地は、我が国の自然保護区の中でも最も厳格な保護担保措置が講じられており、長期的に適切な保護が保障されている。

3. 1. c. 4. 連続性のある資産⁸⁸としての推薦の妥当性

本推薦は、以下のような理由から連続性のある資産の推薦として妥当であると考えられる。

- 推薦地の各構成要素は「奄美・琉球」の大陸島の島孤形成の一連の過程と、それに伴う生物の島嶼への隔離と固有化による、生物地理学的・進化学的過程を代表している。
- 中琉球（奄美大島、徳之島、沖縄島北部）と南琉球（西表島）のように、大陸からの隔離年代の異なる島嶼を含み、各構成要素に異なる固有種がみられるなど、異なる生態系が形成されており、いずれの構成要素が欠けても本地域の生態学的過程の全体像が説明できない相補的な関係にある。
- 推薦地は、北東－南西方向に約 900km にわたって 4 つの構成要素が弧状に配置されているが、周辺を流れる黒潮とモンスーンの影響を受けた気候や、大陸島の島孤形成に関して強い関連性がある。~~推薦地周辺の小島嶼も含み、~~島嶼間で進行中の種分化が見られる。
- 管理組織は複数だが、他の日本の自然遺産地域と同様に、地域連絡会議を設置して各管理組織が連携し、科学委員会の助言を受けつつ、1 つの管理計画の下で全体として管理を行っている。

⁸⁸（編注）「奄美・琉球」のように、地理的に連続しない複数の要素で構成される資産を「世界遺産条約履行のための作業指針」では、「連続性のある資産（serial property）」とよび、次のように定義している。「連続性のある資産とは、「a. 同一の歴史－文化群」、「b. 地理区分を特徴づける同種の資産」、「c. 同じ地質学的、地形学的形成物、又は同じ生物地理区分若しくは同種の生態系」、に属する関連した構成要素が、個々の部分ではそうでなくとも、全体として顕著な普遍的価値を有するものである。（作業指針 137 段落）」

3. 1. e. 保護・管理の要件⁸⁹

※推薦地の顕著な普遍的価値 (OUV) が将来にわたって維持されることを保証するために、保護と管理の要件の充足状況を述べる。(保護担保措置等の決定や、地域連絡会議等の体制の決定を踏まえて記述)

○自然公園法、自然環境保全法、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律、森林法、文化財保護法による地域指定、種指定の概要を記述。

○科学委員会、地域連絡会議等の管理体制の概要を記述。

⁸⁹ 3.1.d. 真性性に関する記述は、文化遺産が対象のため省略。

3. 2. 比較解析

3. 2. 1. 生態学的・生物学的過程と生物多様性に関する比較

3. 2. 1. 1. 国内比較

国内において、「奄美・琉球」と同様に、固有の生物相や生態系を有する島嶼地域としては、「小笠原諸島」がクライテリア (ix) で既に登録されている。小笠原諸島は、海洋島における生物進化の過程、特に陸産貝類及び植物における適応放散による種分化の、重要な進行中の生態学的過程を顕著な普遍的価値としている。このため小笠原諸島は、「奄美・琉球」の顕著な普遍的価値である、大陸島の形成過程における生物の隔離と生物の固有種化（遺存固有、新固有）とは生態学的過程が全く異なる資産である。

「奄美・琉球」を含む南西諸島で見ると、「屋久島」が既に世界自然遺産に登録されているが、屋久島は水深 1,000m 以上のトカラ海峡トカラ構造海峡によって第四紀更新世の初期（約 200 万年前～170 万年前）には、既に「奄美・琉球」と分断されていたと考えられている（Hikida and Ota, 1997; Ota, 1998）。一方で、九州と屋久島の間海峡は水深 100m 程度であり、約 2 万年前の最終氷期に生じた 120～140m の海面低下によって、屋久島は九州本土と陸続きとなり、シカ、サル等の陸生の生物が自由に移動していたと考えられている（Government of Japan, 1992）。そのため、屋久島の生物相は九州をはじめとした日本本土との関係が強く、九州の生物相の部分集合（サブセット）となっている。屋久島は自然遺産のクライテリア (vii) 及び (ix) で登録されており、その顕著で普遍的な価値は、亜熱帯の海岸から亜寒帯の山頂部までの植生や生物群集に垂直方向の明瞭な分布パターンが見られることと、樹齢数千年のヤクスギ大径木の優占する自然景観である。

一方、「奄美・琉球」の顕著で普遍的な価値は、大陸島における陸生生物の侵入と隔離による種分化の過程を明白に表す顕著な見本であることや、固有種・希少種が多く生物多様性の保全上国際的に重要な地域であることであり、屋久島のそれとは全く異なる。

なお、Udvardy (1975) の生物地理区分によると、奄美大島と徳之島を含む奄美群島及び、~~やんばる地域（沖縄島北部）~~を含む沖縄諸島は「2.41.13. : 旧北界、琉球諸島、島嶼混合系」として区分されている。一方、屋久島は「2.2.2. : 旧北界、常緑広葉樹（日本）、亜熱帯及び温帯雨林」に区分されており、同じ旧北界と区分されているが奄美群島及び沖縄諸島とは地区（Province）及び群系（Biome）で異なる。但し、奄美群島及び沖縄諸島の生物地理区分については、上述の通り、多くの遺存固有種の存在から第四紀更新世の初期（約 200 万年前～170 万年前）⁹⁰には遅くとも他の南西諸島の島群から隔離されており、トカラ海峡トカラ構造海峡を境に旧北区とは明らかに陸生生物相が異なっている。また、両生爬虫類相の分布パターンの研究から奄美群島及び沖縄諸島の分布パターンは、屋久島を含む九州よりも、先島諸島宮古・八重山諸島を含む南方の分布パターンにより近いことが明らかとな

⁹⁰（編注）地形地質の記述にもあるが、最近では 600 万年～300 万年前程度と考えられる

っている (Ota,2000)。この結果は奄美群島及び沖縄諸島の陸生脊椎動物相が南方系由来 (インドマラヤ界) であり、界 (Realm) レベルで屋久島とは異なることを示唆している。今後、生物学上の新たな知見が集積され、古地理及び古環境に関する研究が進展することで、この地域の生物地理学のさらなる発展が期待できる。

3. 2. 1. 2. 進化の生態学的・生物学的特徴に関する比較

「奄美・琉球」は Udvardy の生物地理区分 (1975) では、奄美大島、徳之島及びやんばる地域沖縄島北部が「2.41.13. : 旧北界、琉球諸島、島嶼混合系」に、また、西表島を含む八重山列島が「4.27.13 : インドマラヤ界、台湾、島嶼混合系」に属している。現在、これらの地区に世界遺産は存在していない。同一群系 (島嶼混合系) に属する自然遺産は 30 件 (2014 年 10 月現在) 登録されており、群系の異なるものを含めると、島嶼の自然遺産は合計 47 件ある。

これら 47 件の島嶼の自然遺産の中から、亜極地域で気候条件が全く異なる物件や、主に海洋生態系に重点を置いた物件、既に比較した屋久島を除き、大陸島と考えられるもので、クライテリア (ix) で記載されているものは 9 件ある。いずれも生物進化の過程や進行中の進化を特徴としているが、その規模や内容はさまざまである (図 3.2.-1、表 3.2.-1)。

このほか、カリブ海地域の島嶼でクライテリア (ix) の適合が考えられる暫定リスト掲載物件が 4 件あり (表 3.2-1)、これらも比較の対象とした。

このうち、「奄美・琉球」と同緯度帯 (北緯または南緯 20° ~ 30°) に位置する既存遺産地域としては、アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 (キューバ)、カリフォルニア湾の島嶼と保護地域群 (メキシコ)、ニューカレドニアのラグーン : リーフの多様性とその生態系 (フランス)、フレーザー島 (オーストラリア) の 4 地域が挙げられる。

また、「奄美・琉球」よりも低緯度帯に位置する大陸島では、コイバ国立公園と海洋特別保護地区 (パナマ)、キナバル国立公園 (マレーシア)、グヌン・ムル国立公園 (マレーシア)、ロレンツ国立公園 (インドネシア)、メイ溪谷自然保護区 (セイシェル) が挙げられる。

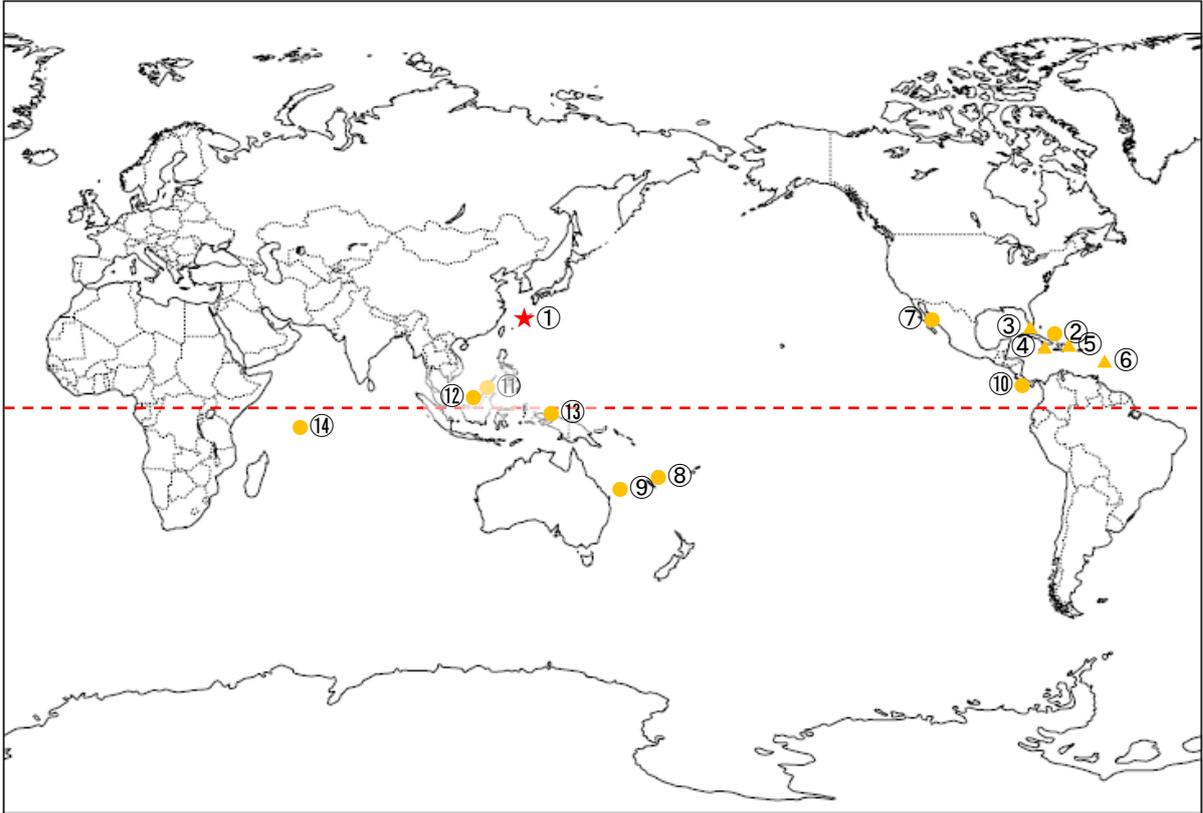


図 3.2.-1 クライテリア (ix) の比較対象地域の位置図。図中の番号は表 3.2.-1 に対応。

★：奄美・琉球、●：世界遺産登録地域、▲：暫定リスト掲載物件

表 3.2-1 クライテリア (ix) の比較対象地域の地理的条件

番号	世界遺産地域等*	世界遺産地域等面積\$ (km ²)	島名	緯度	大陸との距離 (km)	最近接の大陸	島の年齢 (Ma)#	島の面積 (km ²)	最高標高 (m)	備考	出典
①	奄美・琉球		奄美大島, 徳之島, 沖縄島(やんばる), 西表島	24-28° N	500-800	ユーラシア	<3~6	2,458	694	島の面積は奄美大島、徳之島、沖縄島、西表島の4島の合計。最高標高は奄美大島の湯湾岳。	D, E, K
②	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園(キューバ)	693 (667)	キューバ島	21.5° N	220	北アメリカ	<40	105,806	1,974	現在の陸域生物相の基盤となる恒久的な陸地 が形成されたのは始新世中期以降と考えられる	A, B, C, D, H
③	ザパタ湿地国立公園(キューバ)*	-									
④	ブルー・マウンテン及びジョン・クロー・マウンテン国立公園(ジャマイカ)*	7,858	ジャマイカ島	18° N	650	北アメリカ	<40	11,190	2,256		B, D, H
⑤	ジャラガ国立公園(ドミニカ共和国)*	1,374 (469)	イスパニョーラ島	19° N	575	南アメリカ	<40	73,929	3,175		B, D, H
⑥	トバゴ中央山地森林保護区(トリニダード・トバゴ)*	40	トリニダード島	10° N	11	南アメリカ	<1	5,009	940	火山島だが、約1Maに大陸と繋がった	B, D
⑦	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域群(メキシコ)	6,886 (3,828)	ティプロン島ほか (244島)	27° N	4	北アメリカ	0.015	2,201	875	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
⑧	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系(フランス)	15,743 (0)	ニューカレドニア島	21° S	1,200	オーストラリア	37	16,648	1,618	ゴンドワナ大陸からの分離は80Maとされるが、複数回海面下に沈んだ可能性があり、新たな生物相の形成は37Maと考えられる	A, C, D, F, G
⑨	フレーザー島(オーストラリア)	1,840	フレーザー島	25° S	3	オーストラリア	0.7	1,840	240	風雨で浸食された大陸の土砂が沿岸に堆積して形成された島	A, C, D
⑩	コイバ国立公園と海洋特別保護地区(パナマ)	2,701 (536)	コイバ島	7° N	25	南アメリカ	0.012	503	416	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
⑪	キナバル国立公園(マレーシア)	538	ボルネオ島	1° N	550	ユーラシア	0.015	725,500	4,095	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
⑫	グマン・ムル国立公園(マレーシア)	529									
⑬	ロレンツ国立公園(インドネシア)	23,500	ニューギニア島	6° S	155	オーストラリア	0.015	785,753	5,030	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
⑭	メイ渓谷自然保護区(セイシェル)	0.2	プラスリン島	4° S	1,400	アフリカ	<80-65	26	340	マダガスカル島やインド亜大陸と共に中生代にアフリカ大陸から分離した	C., D, I, J

*: 暫定リスト掲載物件。 \$: 括弧内は海域を含む世界遺産登録地域のうち、陸域の面積。 #: 近隣の大陸等から最終的に島嶼として隔離されたと考えられる時代 (Ma=100 万年前)。
A: 各世界遺産地域の推薦書 B: 各地域の暫定リスト掲載文書 C: UNEP/WCMC World Heritage Information Sheets. D: UNEP Island Directory. E: 国土地理院 平成 25 年全
国都道府県市区町村別面積調 F: Trewick *et al.*, 2007. G: Grandcolas *et al.*, 2008. H: Iturralde-Vinent M. A., 2006. I: Wittaker. and Fernandez-Palacios, 2007. J: Scotese
C.R., 2001. K:

①アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園（キューバ、クライテリア ix, x）

本物件は、面積の大きさ、標高差の大きさ、多様な地形、複雑な岩質が生態系や生物種の多様さを生み出している。中新世から更新世の氷河期にカリブ海諸島の動植物の避難場所となり、その後の生物の分散と進化の中心となった。植物の固有性は 70%以上を示し、世界で最も植物の固有性が高い地域と考えられている。その背景には、生存を制限する有毒な基盤岩に対する植物種や植物群集の進行中の適応進化の優れた事例であることが挙げられる（WCMC, 2012）が、これは「奄美・琉球」が主張する、島嶼の形成過程に伴う固有化と種分化とは異なる進化の過程である。

ここでさらに、上記のアレハンドロ・デ・フンボルト国立公園を含むカリブ海諸島に目を向けると、同諸島は北アメリカプレート、カリブプレート、南アメリカプレートの境界に成立した大陸島の島弧であり、その地形形成過程を背景とした特異な生態系と生物多様性を有している。特に、爬虫類や両生類は固有性が高く、爬虫類 520 種のうち 494 種(95%)が固有種、両生類 189 種の全てが固有種であり、大規模な適応放散の事例が見られる（Critical Ecosystem Partnership Fund, 2010）。このような特徴は、「奄美・琉球」が主張する大陸島における生物の侵入・隔離・種分化の過程と非常に類似しているが、島弧形成と生物の侵入・隔離に関しては、地史から推測されるよりも新しい時代（始新世中期（3700～4900 万年前）以降）に海を越えて拡散した可能性を示唆する新たな知見も報告されており（Heinicke *et. al.*, 2007; Ricklefs and Bermingham, 2008）、学問上の議論が継続している。

一方、「奄美・琉球」は南北に列状に配置された島弧や、一定方向から流れる黒潮海流等の背景が島弧の形成と生物進化の歴史のモデルとして単純なことが特徴であり、島弧の形成史が詳細に研究されている。このため、「奄美・琉球」は島弧の形成と生物進化の歴史を科学的、具体的に示している。

なお、カリブ海地域でクライテリア（ix）の適合が考えられる 4 件の暫定リスト掲載物件のうち、トバゴ中央山地森林保護区（トリニダード・トバゴ）が島の形成に伴う生物の固有化を顕著な普遍的価値として挙げているが、火山島として生成された島が大陸と結合後分離しており、大陸からの隔離年代は「奄美・琉球」に比べて約 100 万年前と短い。その他の物件は、「奄美・琉球」のような、大陸からの隔離と、島々が分離・結合を繰り返す過程で多くの進化系統に種分化が起こり、数多くの遺存固有種を含む固有種が生じてきた生態学的過程を顕著な普遍的価値とはしていない。

②カリフォルニア湾の島嶼と保護地域群（メキシコ、クライテリア vii, ix, x）

本物件は「奄美・琉球」と同様に亜熱帯の緯度に位置し、200 以上の島々で構成される

シリアル物件である。その顕著な普遍的価値は、更新世の氷河期の海面後退によって、隣接する北米大陸と陸続きとなって生物が定着した「陸橋島」と、海や空を通じて生物が定着した「海洋島」が同時に見られる特異な事例であり、「奄美・琉球」が主張する、大陸島の形成過程に伴う生物の固有化と種分化とは異なる進化的過程・生態学的過程である。また、カリフォルニア湾の島々と北米大陸との間の水深は浅く、大陸との距離も非常に近い。陸橋化して生物が定着したのは、更新世の氷河期の海面後退が主要因であり、生物の島嶼内への隔離の歴史が約 15 万年前と比較的新しい。陸橋形成時には大陸からの捕食者や競争種の侵入等を経験しているため古い系統の生物群が残らず、生物の固有化が進んでいない。また、砂漠気候に属しており、湿潤な多雨林が成立する「奄美・琉球」とは生態系も異なる。

③ニューカレドニアのラグーン：リーフの多様性とその生態系（フランス、クライテリア vii, ix, x）

本物件は、ニューカレドニア島の周辺に発達した世界第 2 の規模の堡礁の自然美、多様なサンゴ礁様式と沿岸域・海洋域の双方に関連する生態系およびその形成過程、沿岸域のハビタット及びサンゴ礁構造の多様性、絶滅のおそれのある海洋生物の重要な生息地として登録されており、顕著な普遍的価値は、全て沿岸・海洋域に関するものである。「奄美・琉球」が対象とする、陸域の生態系や生物進化の過程とは顕著な普遍的価値が全く異なる。

ニューカレドニア諸島の成因に着目すると、本諸島は Gondwana 大陸の一部が 8000 万年前に分離して形成された島である。その間に大陸と陸続きになる事が無く、隔離された生物の独自の進化が進んだために、陸域の生物相は極めて古い系統に起源をもつ動植物の固有種や絶滅危惧種が豊富な事例とされてきた。しかし、ニューカレドニアには、海洋島と同様に、飛翔生のあるコウモリを除いて哺乳類や両生類が在来分布しておらず、地質学的な研究から、過去に海面下に複数回、長期間沈んでいた可能性が示唆されている (Trewick *et al.*, 2007)。また、いくつかの分類群（爬虫類、甲虫など）の分子系統の研究から、それらの種分化はより最近生じた可能性が示唆されている (Grandcolas *et al.*, 2008)。そのため、ニューカレドニアは Gondwana 大陸の“かけら”として 8000 万年前に形成されたが、その後の水没によって 3700 万年前に生物相の形成が新たに始まった、極めて古い“Darwinian island” (Gillespie *et al.*, 2002) と見なすべきとする考えも提唱されている (Grandcolas *et al.*, 2008)。これは「奄美・琉球」が主張する、大陸島の形成過程に伴う生物の固有化と種分化とは異なる進化的過程・生態学的過程である。

④フレーザー島（オーストラリア、クライテリア vii, viii, ix）

本物件は、「奄美・琉球」と同様に亜熱帯の緯度に位置する。大陸との距離が非常に近く、

島の形成は 70 万年前と比較的新しい。その顕著な普遍的価値は、貿易風と降雨で浸食されたグレート・ディバイディング山脈の土砂が沿岸に堆積し、世界最大の砂丘島として形成された地学的形成過程とその自然美、砂丘環境に適応した多雨林の植生遷移や動植物種の進化の生態学的過程である。生物の進化的過程・生態学的過程の背景となる島の形成過程が、「奄美・琉球」とは全く異なる。

⑤コイバ国立公園と海洋特別保護地区（パナマ、クライテリア ix, x）

本物件は、「奄美・琉球」よりも低緯度（北緯 7 度付近）の熱帯域に位置する。パナマ南西部の太平洋沖 22.5km に位置するコイバ島と 38 の小島、その周辺海域を対象とする世界最大級の海洋保護区である。パナマ本土からの距離が近く、生物進化のタイムスケールでは島としての隔離期間が約 1 万 2000 年（Republic of Panama, 2005）と短い、多くの分類群（哺乳類、鳥類、植物）で固有性が高く、新種も形成されつつある。

一方、「奄美・琉球」は少なくとも 170 万年～200 万年前には島として孤立しており、隔離と独自の進化はより長期にわたっている。

⑥キナバル国立公園（マレーシア、クライテリア ix, x）

本物件は、ボルネオ島の北部、「奄美・琉球」よりも低緯度（北緯 5 度付近）に位置しつつも、熱帯林から氷河の影響を受けた高山帯までの大きな環境勾配、険しい地形による地理的隔離、多くの局所的な土壌条件を伴う地質の多様さ、マレー群島の地史などを反映した生物の多様さ、固有性の高さ、進化の速さを特徴としており、「奄美・琉球」とは対象とする生態系が異なり、進化の過程も異なる。

⑦グヌン・ムル国立公園（マレーシア、クライテリア vii, viii, ix, x）

本物件は、ボルネオ島の北西部、「奄美・琉球」よりも低緯度（北緯 4 度付近）に位置する。200 万年～500 万年前の石灰岩の隆起とその後の浸食で形成された世界有数の洞窟群が存在する。洞窟生態系における動物相の起源論の研究に対する傑出した科学的機会を与えていることが特徴であり、「奄美・琉球」とは対象とする生態系が全く異なり、進化の過程も異なる。

⑧ロレンツ国立公園（インドネシア、クライテリア viii, ix, x）

本物件は、ニューギニア島西部、「奄美・琉球」よりも低緯度（南緯 5 度付近）に位置しつつも、氷河を有する 5000m 級の山地を有する。プレート衝突と氷河の浸食による地形形成を背景として、万年雪を伴う山頂から熱帯雨林、低湿地帯、熱帯海洋環境に至る植生帯を特徴としており、「奄美・琉球」とは対象とする生態系が異なり、進化の過程も異な

る。

⑨メイ溪谷自然保護区（セイシエル、クライテリア vii, viii, ix, x）

本物件は、インド洋西部のセイシエル諸島で 2 番目に大きなプラスリン島に位置する。セイシエル諸島は中生代の後期（8000 万年前～6500 万年前）にマダガスカル島やインド亜大陸がアフリカ大陸から分離した際の“かけら”として成立した大陸島で、長い隔離の歴史と独自の生物相を有している。しかし、本物件は、原始植生の名残とされるフタゴヤシ（*Lodoicea maldivica*）の原生林が植物進化の初期段階を示すものとして価値の中心となっている。世界遺産地域もこのヤシが生育する溪谷を中心に 0.2km^2 と小規模であり、「奄美・琉球」とは主張する生態系の価値が異なる。

3. 2. 1. 3. 生物の種数・固有種数に関する比較⁹¹

前項と同様に、島嶼の世界自然遺産の中で、クライテリア（x）で登録され、陸域の生物多様性を対象としているものを抽出すると 19 件である。この他に、クライテリア（ix）で比較したニューカレドニア諸島、および、「奄美・琉球」の近隣に位置する大陸島の台湾、海洋島のバタン諸島（フィリピン：[1993 年暫定リスト掲載](#)）、バブヤン諸島（フィリピン）も対象とした。なお、各世界遺産地域について得られる生物種数等の情報のレベルにバラツキがあるため、比較対象となる世界遺産地域等を含む島嶼群（諸島）を基本に、可能な場合は島単位で比較することとした（図 3.2.-2、表 3.2.-2）。

島の生物の種数は、島の面積と大陸からの距離に密接な関係があり、島の面積が増加するほど生息する生物の種数も増え、大陸から離れるほど生物の種数は減少する傾向にある。一般に、ある地域の面積とそこに生息する生物種数の間には、正のべき乗の関係（各々の対数をとると傾きが正の一次関数の関係になる）がある事が知られている（MacArthur and Wilson, 1967）。種数の比較においては、この関係に留意して対数軸のグラフを作成して検討した。また、各地域の種数と固有種の割合（固有種率）についても散布図を作成して検討した。なお、各島嶼の種数は出典文献を元に可能な限り陸生の在来種数を扱うこととした⁹²。ただし、詳細な情報が得られず比較出来なかった地域や分類群もあった。

⁹¹（編注）今後、具体的な推薦区域が決まった段階で、平成 25 年度科学委員会で紹介した、IUCN-WCMC が 2013 年にまとめたテーマ研究報告書「Terrestrial Biodiversity and the World Heritage List」に基づく「かけがえのなさ指数」による比較を行う予定。

※「保護地域」が評価単位。評価対象種の生息域面積に占める、対象保護地域面積の割合をスコア化し、各生息種のスコアの総和で求めるもの。

⁹² ただし、出典文献によって、全種数や固有種数・率に関して得られる情報と精度は一様ではない。例えば、固有種数と固有種率のみの記載から全種数を算出した場合や、島の一部が世界遺産地域だが島の種数が分からないため世界遺産地域の種数を島の種数と見なして用いた場合、明かに海生種を含む全体種数から海生種数を除いて陸性種の種数とした場合、種数と種名の記載はあるが固有種数の記載が無い場合別文献で固有性を確認して固有種数・率を算出したなど、個別の比較対象地域によって事

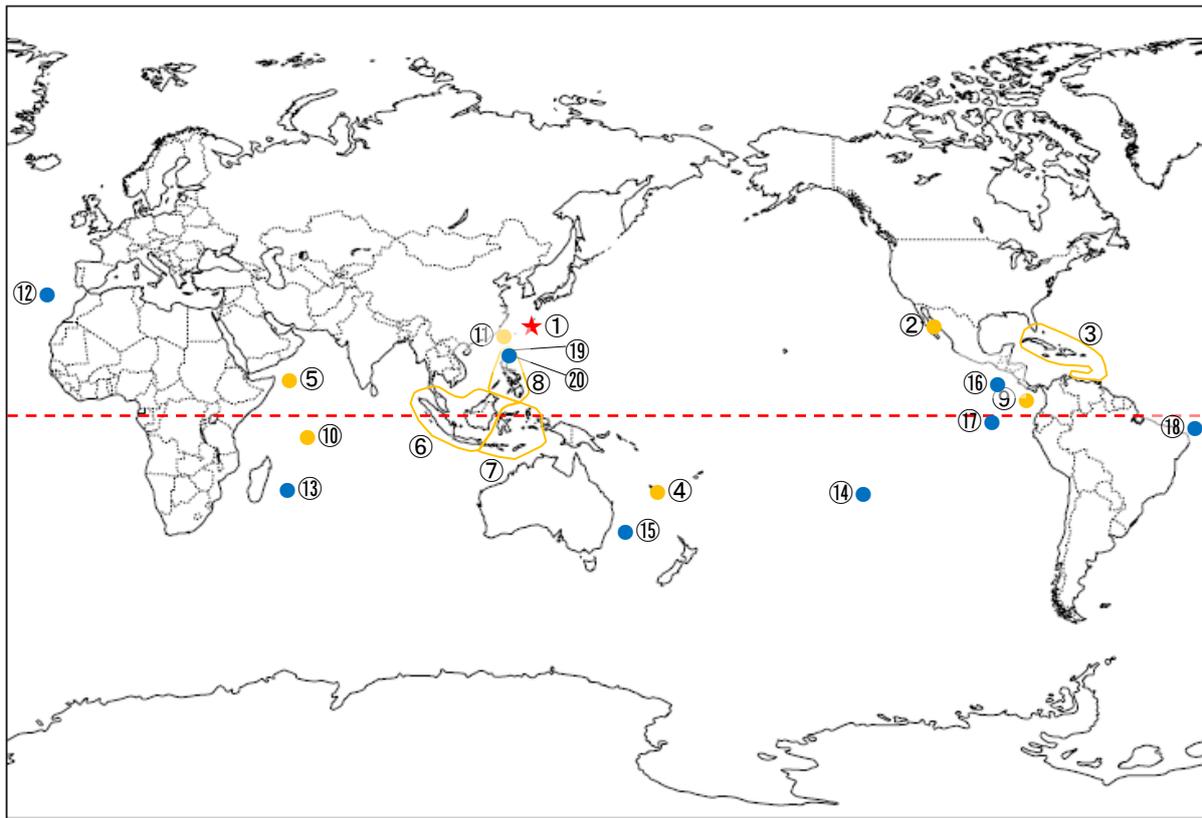


図 3.2.-2 クライテリア (x) の比較対象地域の位置図。図中の番号は表 3.2.-1 に対応。

★：奄美・琉球 ●：大陸島、●：海洋島

表 3.2.-2 クライテリア (x) の比較対象地域の地理的条件

番号	区分	諸島名	含まれる遺産地域名	緯度	面積 (km ²)	島の年齢 (Ma) ※1	大陸等との距離 (km) ※2	出典
①	大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球 (推薦地を含む4島)	24-28°N	2,458	<3~6	500-800	E, P
②	大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	27°N	3,828	0	4	A, C
③	大陸島	カリブ諸島	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モーン・トロワ・ピトン国立公園	12-28°N	263,500	<40	220	A, B, H
④	大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン：リーフの多様性とその生態系	21°S	18,576	37	1,200	A, C, F, G
⑤	大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	12°N	3,971	6	250	C
⑥	大陸島	スダラランド ボルネオ島、スマトラ島、ジャワ島、マレー半島のー	ウジュン・クロン国立公園 (ジャワ島) キナバル国立公園 (ボルネオ島)	10°N-10°S	1,600,000	0.015	-	B

情や算出処理が異なることを前提として留意が必要である。

番号	区分	諸島名	含まれる遺産地域名	緯度	面積 (km ²)	島の年齢 (Ma) ※1	大陸等との距離 (km) ※2	出典
		部を含む。	グヌン・ムル国立公園 (ボルネオ島)					
⑦	大陸島	ウオーレシア スラウェシ島、小 スンダ列島、マル ク諸島を含む。	コモド国立公園(コモド 島)	2°N-10°S	347,000	0.015	-	B
⑧	大陸島	フィリピン諸島	プエルト・プリンセサ地 下河川国立公園(パラ ワン島)	6-21°N	300,800	0.015	-	B
⑨	大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋 特別保護地区	7°N	536	0.012	25	A, C, D
⑩	大陸島	セイシェル諸島	メイ溪谷自然保護区	4°S	455	<80-65	1,400	C, D, N, O
⑪	大陸島	台湾	-	23°N	35,980	0.015	130	D
⑫	大陸島	バタン諸島(フィリ ピン)	=	20°N	233	0.015	950	I, P
⑬	大陸島	バブヤン諸島(フィ リピン)	=	19°N	582	0.015	950	M
⑭	海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリ シルヴァ	32-33°N	797	8	560	C, D
⑮	海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰 群・圏谷群および絶壁	21°S	4,200	10-20	1,200	C, D
⑯	海洋島	ピトケアン諸島	ヘンダーソン島	24°S	43	0.38	4,500	D, J
⑰	海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	31-32°S	15	6.5-7	600	C, D, K
⑱	海洋島	ココ島	ココ島国立公園	5°N	24	1.9-2.4	500	C, D
⑲	海洋島	ガラパゴス諸島	ガラパゴス諸島	2°N-2°S	7,856	3-4.5	850	D, L
⑳	海洋島	フェルナンド・ジノ ローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島 嶼:フェルナンド・ジノ ローニャ保護区とロカス 環礁保護区	3-4°S	26	3.3-1.7	335	C, D
㉑	海洋島	バタン諸島(フィリ ピン)	=	20°N	233	<9.4-2.0	100	I, P
㉒	海洋島	バブヤン諸島(フィ リピン)	=	19°N	582	0.25	50	M

※1: 近隣の大陸や大島嶼等から最終的に島嶼として隔離されたと考えられる時代 (Ma=100 万年前)

※2: 近隣の大陸または大島嶼との距離。文献や UNEP Island Directory に記載が無い場合は地図上で概数値を測定した。

A: 各世界遺産地域の推薦書, B: Norman Myers *et al.* 2000, C: UNEP/WCMC, 2013, D: UNEP Island Directory, E: 国土地理院. 2013, F: Trewick *et al.*, 2007, G: Grandcolas *et al.*, 2008, H: Iturralde-Vinent. 2006, I: Gonzalez *et al.* <http://www.quantum-conservation.org/BatanesSurvey20082.htm>, J: Brooke *et al.* 2004, K: Australian government, 2002, L: Whittaker and Fernández-Palacios. 2007, M: Broad and Oliveros. 2005, N: Wittaker. and Fernandez-Palacios. 2007, O: Scotese, 2001, P: Nakamura *et al.*, 2014, Q: (奄美・琉球の島年代の出典)

1) 陸生哺乳類

①島の面積と陸生哺乳類の種数

「奄美・琉球」は、面積の大きな台湾、フィリピン諸島、カリブ海諸島、ジャワ島、ボルネオ島、また、面積は小さいが大陸または大規模な島との距離が近いコイバ島やコモド島には種数が及ばない。しかし、大陸からの距離が遠く面積の大きいニューカレドニア島や、比較的面積の大きな海洋島のガラパゴス諸島とも遜色ない種数である。また、同規模程度の島嶼では、ソコトラ諸島と比べても遜色ない種数である。

大陸島は概して、同面積の海洋島よりも種数が多い傾向がある。海洋島ではバブヤン諸島の種数が比較的多いが、広域に分布する飛翔性のコウモリ類や人為的に持ち込まれたと思われるネズミ類やイノシシであるため、近隣の大島嶼（ルソン島）との距離が近い効果が考えられ、固有種は分布していない。「奄美・琉球」の哺乳類数は、海洋島の世界遺産地域のいずれに対しても、哺乳類の種数は多い。（表 3.2.-3、図 3.2.-3）

②陸生哺乳類の種数と固有種率

「奄美・琉球」は小規模な島嶼のため種数は少ないものの、300 万年前～600 万年前には島嶼としての隔離が成立していたと考えられており、大陸からの隔離の長さを反映して大陸島の比較対象の中では固有種率が 64%と高い。面積が大きく隔離の歴史の長いカリブ諸島（30%）よりも固有種率が高く、ニューカレドニア諸島（67%）と遜色の無い固有種率である。さらに「奄美・琉球」は、亜種を含めると約 78%が固有種・亜種である。これは、島嶼として隔離された後、島嶼間の種分化が継続中の過程を反映していると考えられる。

これに対し、面積が大きく種数が多い台湾、フィリピン諸島、ボルネオ島、ジャワ島、面積は小さいが種数が「奄美・琉球」よりも多かったコイバ島やコモド島は、固有種率は「奄美・琉球」よりも低い。これらの島嶼は、大陸や近隣の島嶼との距離が近く、最終氷期には陸続きとなっていたため、島嶼としての短い隔離時間を反映し、「奄美・琉球」よりも低い固有性を示すものと考えられる。（表 3.2.-3、図 3.2.-4）

表 3.2-3 陸生哺乳類の種数・固有種数・固有種率の比較

区分	諸島(島)名	含まれる遺産地域名	諸島(島)面積(km ²)	種数※3	固有種数※3	固有種率※3	出典
大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球 (推薦地を含む4島)	2,458	22 (23)	14 (18)	70% (91%)	A, B
大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	3,828	-	-	-	C, D
大陸島	カリブ海諸島※1	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モン・トロワ・ピトン国立公園	263,500	164	49	30%	E
大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系	18,576	9	6	67%	D, E
大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	3,971	14	-	-	C, D
大陸島	ジャワ島※2	ウジュン・クロン国立公園	126,700	133	16	12%	F, G
大陸島	ボルネオ島※2	キナバル国立公園 グヌン・ムル国立公園	725,500	201	96	48%	F, G
大陸島	コモド島※2	コモド国立公園	390	41	5	12%	F, G
大陸島	フィリピン諸島	プエルト・プリンセサ地下河川国立公園(パラワン島)	300,800	201	111	55%	E
大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋特別保護地区	536	30	2	7%	C, D
大陸島	セイシェル諸島	メイ渓谷自然保護区	455	6	2	33%	D, G, H, I
大陸島	台湾	-	35,980	78	21	27%	G, J
大陸島	<u>バタン諸島</u>	<u>-</u>	<u>233</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>0%</u>	<u>K</u>
大陸島	<u>バブヤン諸島</u>	<u>-</u>	<u>582</u>	<u>15</u>	<u>0</u>	<u>0%</u>	<u>L</u>
海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリシルヴァ	797	2	1	50%	D, G
海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰群、圏谷群および絶壁	4,200	5	2	40%	D
海洋島	ピトケアン諸島	ヘンダーソン島	43	0	0	0%	G, M
海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	15	1	0	0%	D, C, N
海洋島	ココ島	ココ島国立公園	24	0	0	0%	D, G
海洋島	ガラパゴス諸島	ガラパゴス諸島	7,856	12	11	92%	O
海洋島	フェルナンド・ジノローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島嶼:フェルナンド・ジノローニャ保護区とロカス環礁保護区	26	0	0	0%	D, G
海洋島	<u>バタン諸島</u>	<u>-</u>	<u>233</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>0%</u>	<u>K</u>
海洋島	<u>バブヤン諸島</u>	<u>-</u>	<u>582</u>	<u>15</u>	<u>0</u>	<u>0%</u>	<u>L</u>

※1: 面積・種数はフロリダ半島の一部を含む。

※2: ロレンツ国立公園のIUCN評価書の種数と固有種率から固有種数を算出した。

※3: ()内は亜種を含んだ場合。

A: 国土地理院. 2013, B: 環境省. 2013, C: 各世界遺産地域の推薦書, D: UNEP/WCMC. 2013, E: Norman Myers *et al.*. 2000, F: IUCN. 1999, G: UNEP Island Directory, H: Wikipedia- List of mammals of Seychelles. I: The IUCN Red List of Threatened Species., J: 林良恭. 2008, K: Gonzalez. 200? (Web ページ), L: Broad and Oliveros. 2005, M: Brooke *et al.*. 2004, N: Australian Government. 2007., O: Wittaker and Fernandez-Palacios, 2007,

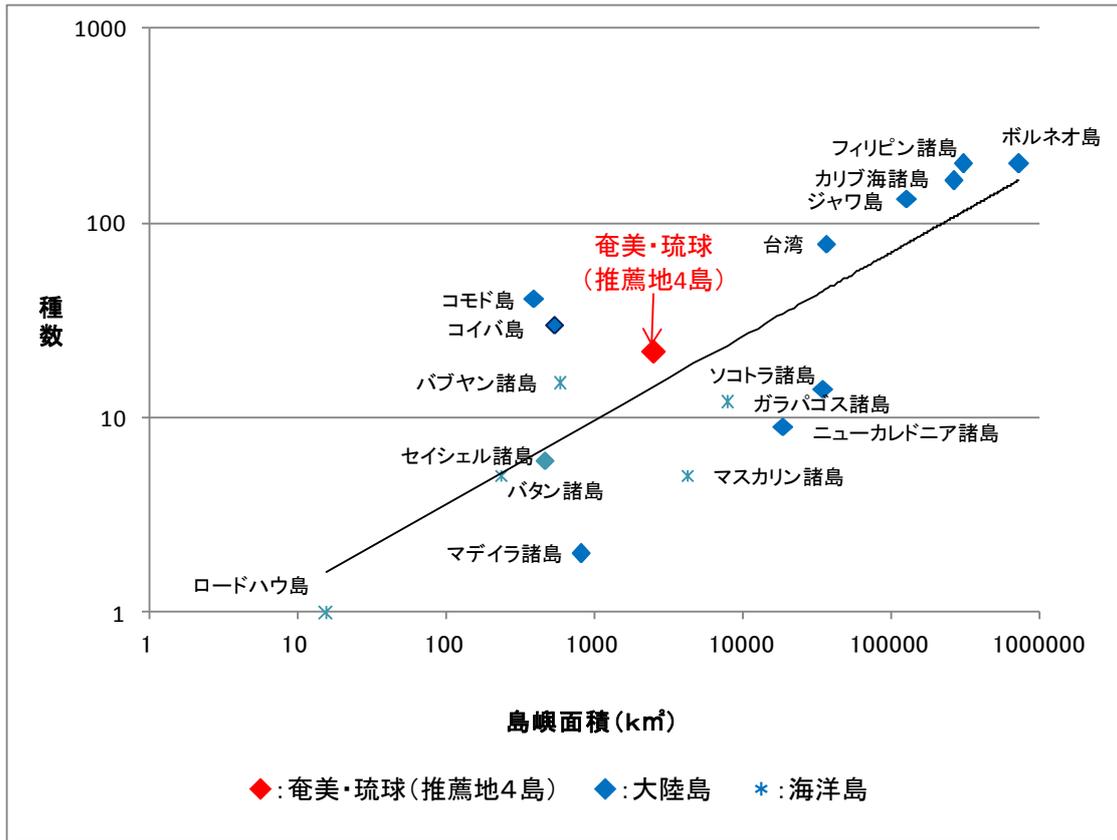


図 3.2.-3 島の面積と哺乳類種数

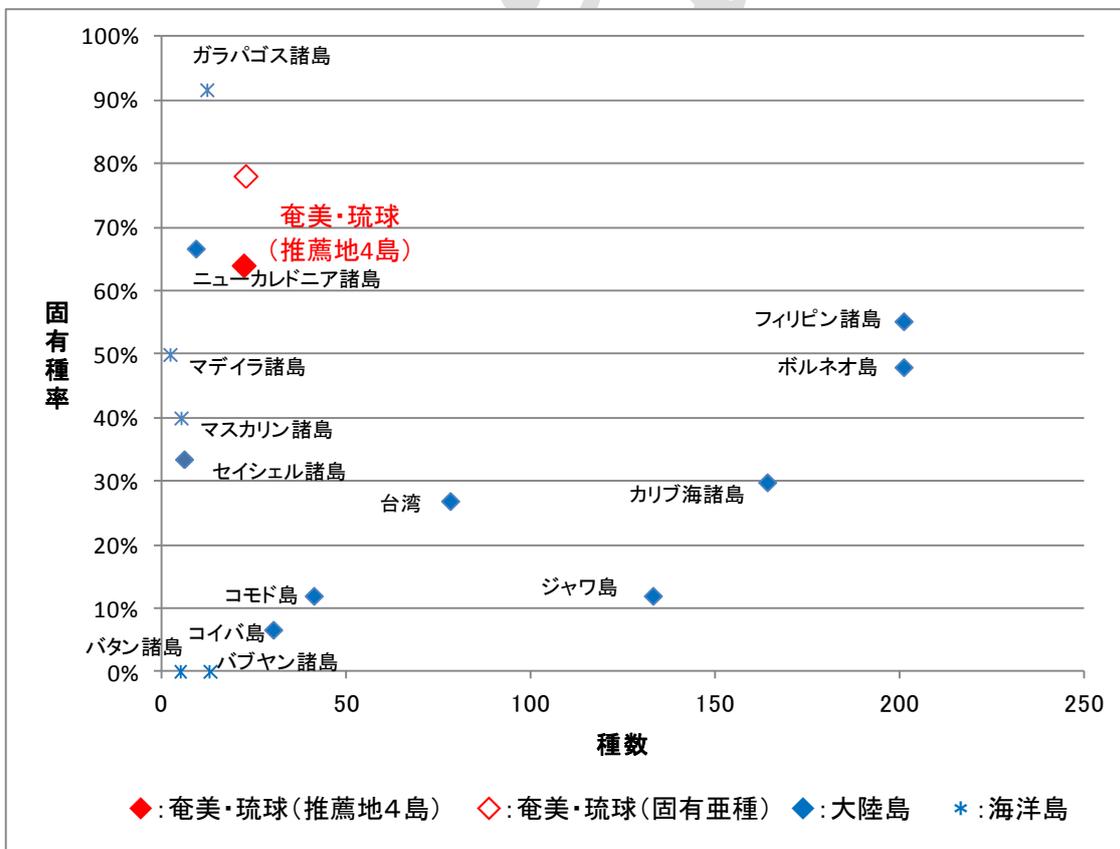


図 3.2.-4 各地域の哺乳類の種数と固有種率

2) 陸生爬虫類

①島の面積と陸生爬虫類の種数

「奄美・琉球」の爬虫類種数は、ほぼ同程度の面積のソコトラ諸島と比べて遜色がない。一方で、面積が大きく爬虫類の多様性の高いカリブ海諸島やカリフォルニア湾の島嶼群には種数では及ばない。また、ニューカレドニア、台湾、フィリピン諸島、カリブ海諸島、ジャワ島といった面積の大きな島には種数で及ばないものの、面積－種数曲線にはほぼ同じように乗っており、島の面積に対する種数の観点からは、これらの地域とも遜色が無いものと思われる。

「奄美・琉球」よりも面積の小さなコモド島や海洋島のバブヤン諸島、バタン諸島が、「奄美・琉球」よりも種数が多い、あるいはほぼ同じなのは、大陸や近隣の大島嶼との距離が近い効果によるものと考えられる。

海洋島は概して同規模の大陸島よりも爬虫類の種数が少ない傾向にある。その中で、面積は「奄美・琉球」は、よりも面積が大きく爬虫類の種数が多いなガラパゴス諸島と比べ、その種数には遜色がない。(表 3.2.-4、図 3.2.-5)

②爬虫類の種数と固有種率

「奄美・琉球」は小規模な島嶼のため爬虫類の種数は少ないものの、300 万年前～600 万年前には島嶼としての隔離が成立していたと考えられており、大陸からの隔離の長さを反映して大陸島の比較対象の中では固有種率が 50%と比較的高い。「奄美・琉球」よりも大陸からの隔離の期間が長いセイシェル諸島の固有種率と比べても遜色がない。

ボルネオ島、ジャワ島、カリフォルニア湾の島嶼群、台湾は「奄美・琉球」よりも面積・種数ともに大きな島であるが、固有種率は低い。これは、大陸や周辺の大島嶼との距離が近く、最終氷期には陸続きとなっていた短い隔離時間を反映し、「奄美・琉球」よりも低い固有性を示すものと考えられる。

海洋島の比較対象地は、爬虫類の種数が少ないが固有種率が高い傾向にある。が、その中でバブヤン諸島、バタン諸島は「奄美・琉球」とほぼ同じ爬虫類種数だが、固有種率は低い値を示している。これも大陸や近隣の大島嶼との距離が近い効果によるものと考えられる。

「奄美・琉球」は島嶼として隔離された後、島嶼間の種分化の過程が継続中であることが特徴である。固有亜種を含めると「奄美・琉球」の固有種率は 88%であり、面積や隔離の期間が同程度のソコトラ諸島の固有種率とほぼ同程度の値を示す。また、「奄美・琉球」よりも面積・種数が大きく、島としての隔離の歴史も長いカリブ海諸島やニューカレドニア諸島と比べても遜色がない。(表 3.2.-4、図 3.2.-6)

表 3.2.-4 陸生爬虫類の種数・固有種数・固有種率の比較

区分	諸島(島)名	含まれる遺産地域名	諸島(島)面積(km ²)	種数 ※3	固有種数 ※3	固有種率 ※3	出典
大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球 (推薦地を含む4島)	2,458	30 (32)	15 (28)	50% (88%)	A, B
大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	3,828	115	48	42%	C, D
大陸島	カリブ海諸島※1	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モーン・トrow・ピトン国立公園	263,500	497	418	84%	E
大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系	18,576	65	56	86%	D, E
大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	3,971	30	27	90%	C, D
大陸島	ジャワ島※2	ウジュン・クロン国立公園	126,700	173	14	8%	F, G
大陸島	ボルネオ島※2	キナバル国立公園 グマン・ムル国立公園	725,500	254	61	24%	F, G
大陸島	コモド島※2	コモド国立公園	390	77	17	22%	F, G
大陸島	フィリピン諸島	プエルト・プリンセサ地下河川国立公園(パラワン島)	300,800	252	159	63%	E
大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋特別保護地区	536	-	-	-	C, D
大陸島	セイシェル諸島	メイ渓谷自然保護区	455	87	31	36%	D, G, H, I
大陸島	台湾	-	35,980	20	5	25%	G, J
大陸島	バタン諸島	-	233	29	1	3%	K
大陸島	バブヤン諸島	-	582	1	1	100%	L
海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリシルヴァ	797	6	3	50%	D, G
海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰群、圏谷群および絶壁	4,200	0	0	0%	D
海洋島	ピトケアン諸島	ヘンダーソン島	43	2	0	0%	G, M
海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	15	5	2	40%	C, D, N
海洋島	ココ島	ココ島国立公園	24	5	3	60%	D, G
海洋島	ガラパゴス諸島	ガラパゴス諸島	7,856	36	36	100%	O
海洋島	フェルナンド・ジノローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島嶼:フェルナンド・ジノローニャ保護区とロカス環礁保護区	26	3	2	67%	D, G
海洋島	バタン諸島	二	233	29	1	3%	K
海洋島	バブヤン諸島	二	582	1	1	100%	L

※1: 面積・種数はフロリダ半島の一部を含む。

※2: ロレンツ国立公園の IUCN 評価書の種数と固有種率から固有種数を算出した。

※3: () 内は亜種を含んだ場合。

A: 国土地理院. 2013, B: 環境省. 2013, C: 各世界遺産地域の推薦書, D: UNEP/WCMC. 2013, E: Norman Myers *et al.* 2000, F: IUCN. 1999, G: UNEP Island Directory, H: Nature Protection Trust of Seychelles. 2014., I: The IUCN Red List of Threatened Species., J: 中華民国. 2008, K: Gonzalez. 200? (Web ページ), L: Broad and Oliveros. 2005, M: Brooke *et al.* 2004, N: Australian Government. 2007., O: Wittaker and Fernandez-Palacios, 2007.

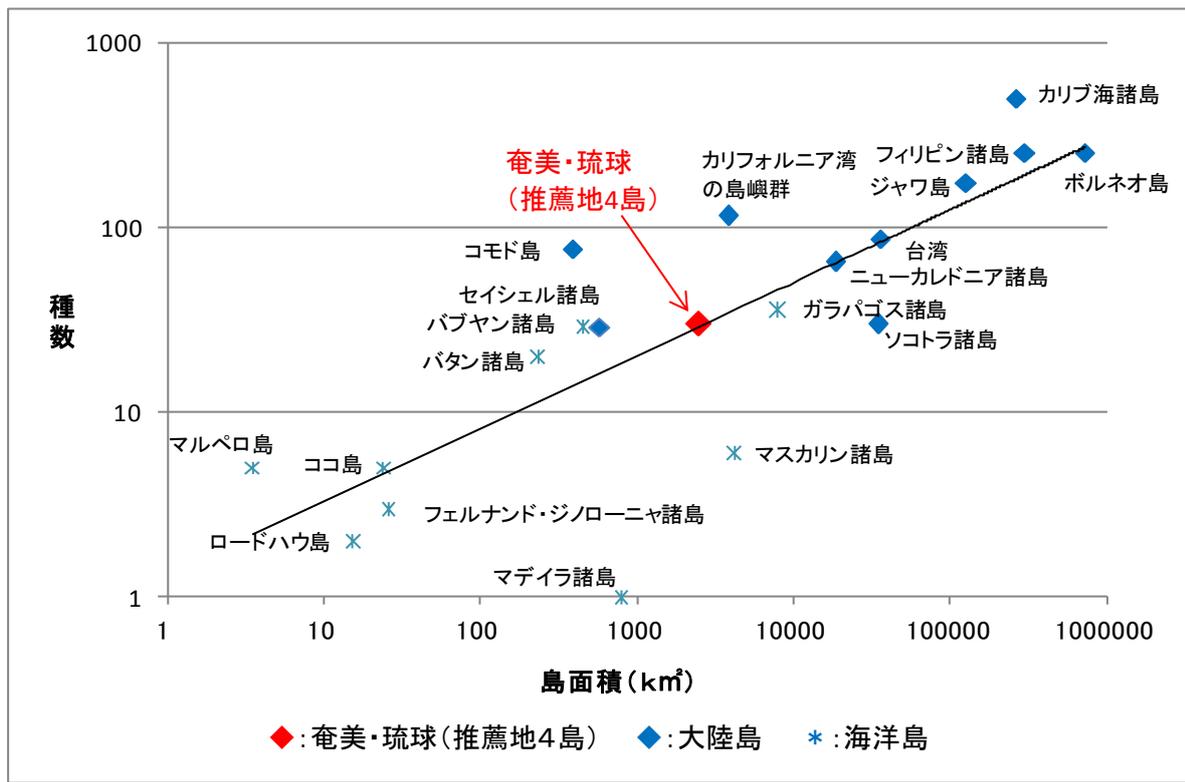


図 3.2.-5 島の面積と爬虫類種数

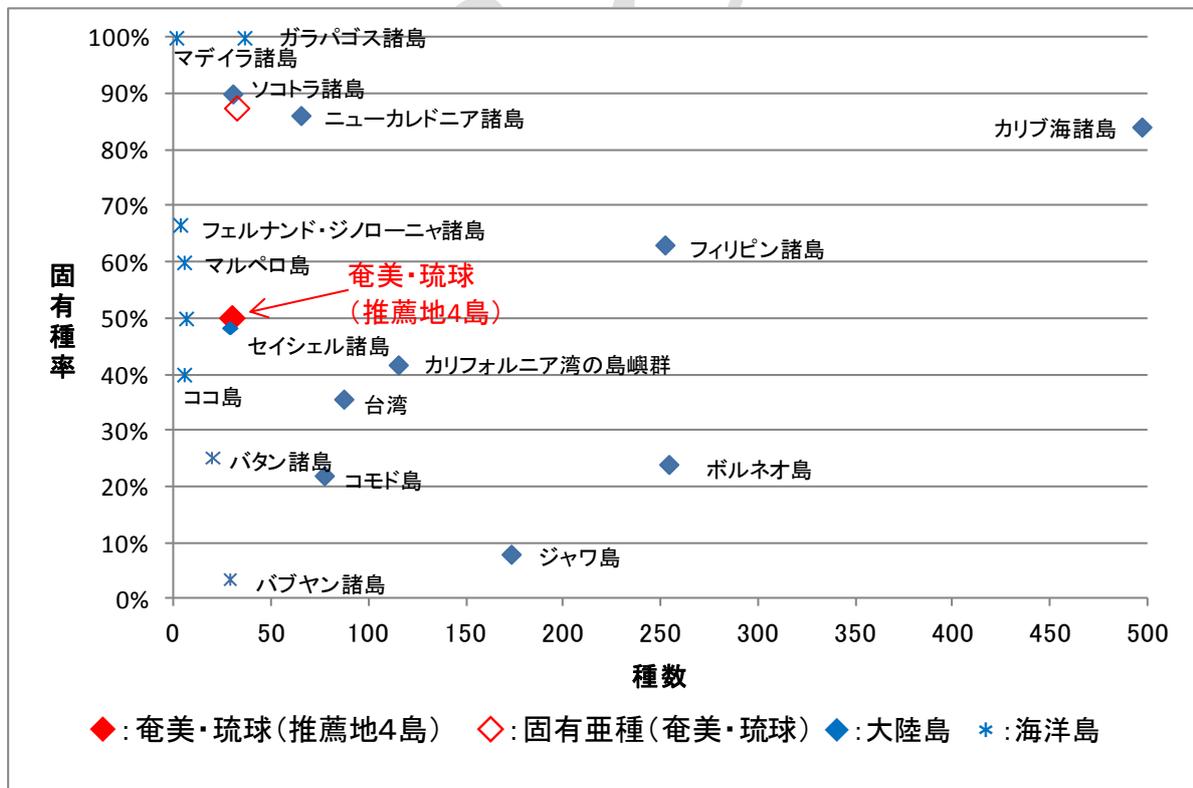


図 3.2.-6 爬虫類種数と固有種率

3) 両生類

①島の面積と両生類の種数

「奄美・琉球」の両生類の種数は、面積の大きなカリブ海諸島や東南アジアの島嶼、台湾などには及ばないものの、面積-種数曲線にはほぼ同じように乗っており、島の面積に対する種数の観点からは、これらの地域とも遜色が無いものと思われる。

なお、両生類は生理的な制約から海を越えて自然分散が出来ないため、海洋島には両生類が在来分布していない。大陸島では、ニューカレドニア諸島とソコトラ諸島には両生類が在来分布していない。これは、前者は過去に海面下に水没した可能性を反映し、後者は乾燥した気候を反映しているためと考えられる。(表 3.2.-5、図 3.2.-7)

②両生類の種数と固有種率

「奄美・琉球」の両生類は 86%が (亜種も含むと 91%) 固有種である。これは、「奄美・琉球」よりも隔離の期間が長いセイシェル諸島やカリブ海諸島の固有種率とも遜色がない。スンドラント、ウォーレシアは規模の大きな広域的な地域の種数と固有種数で評価しているためその固有種率は高くなっているが、含まれる島 (例: ボルネオ島、小スンダ列島) のレベルで見た場合には、大陸や周辺の大島嶼との距離が近く、最終氷期には陸続きとなっていた短い隔離時間から、固有種率はやや低くなることが考えられる。(表 3.2.-5、図 3.2.-8)

表 3.2-5 両生類の種数・固有種数・固有種率の比較

区分	諸島(島)名	含まれる遺産地域名	諸島(島)面積(km ²)	種数※4	固有種数※4	固有種率※4	出典
大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球 (推薦地を含む4島)	2,458	22 (23)	19 (21)	86% (91%)	A, B
大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	3,828	-	-	-	C, D
大陸島	カリブ海諸島※1	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モーン・トrow・ピトン国立公園	263,500	189	164	87%	E
大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系	18,576	0	0	0%	D, E
大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	3,971	0	0	0%	C, D
大陸島	スندانランド※2	ウジュン・クロン国立公園 キナバル国立公園 グヌン・ムル国立公園	1,600,000	226	179	79%	F
大陸島	ウォーレシア※3	コモド国立公園	347,000	56	35	63%	F
大陸島	フィリピン諸島	プエルト・プリンセサ地下河川国立公園(パラワン島)	300,800	84	65	77%	E
大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋特別保護地区	536	-	-	-	C, D
大陸島	セイシェル諸島	メイ渓谷自然保護区	455	12	11	92%	D, H, I
大陸島	台湾	-	35,980	36	10	28%	G, J
大陸島	バタン諸島	-	233	0	0	0	K
大陸島	バブヤン諸島	-	582	7	0	0%	L
海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリシルヴァ	797	0	0	0%	D, G
海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰群、圏谷群および絶壁	4,200	0	0	0%	D
海洋島	ピトケアン諸島	ヘンダーソン島	43	-	-	-	G, M
海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	15	0	0	0%	C, D, N
海洋島	ココ島	ココ島国立公園	24	0	0	0%	D, G
海洋島	ガラパゴス諸島	ガラパゴス諸島	7,856	0	0	0%	O
海洋島	フェルナンド・ジノローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島嶼:フェルナンド・ジノローニャ保護区とロカス環礁保護区	26	0	0	0%	D, G
海洋島	バタン諸島	-	233	0	0	0	K
海洋島	バブヤン諸島	-	582	7	0	0%	L

※1: 面積・種数はフロリダ半島の一部を含む。

※2: ボルネオ島、スマトラ島、ジャワ島、マレー半島の一部を含む。

※3: スラウェシ島、小スندان列島、マルク諸島を含む。

※4: () 内は亜種を含んだ場合。

A: 国土地理院. 2013, B: 環境省. 2013, C: 各世界遺産地域の推薦書, D: UNEP/WCMC. 2013, E: Norman Myers *et al.*. 2000, F: IUCN. 1999, G: UNEP Island Directory, H: Nature Protection Trust of Seychelles. 2014., I: The IUCN Red List of Threatened Species., J: 中華民国. 2008, K: Gonzalez. 200? (Web ページ), L: Broad and Oliveros. 2005, M: Brooke *et al.*. 2004, N: Australian Government. 2007., O: Wittaker and Fernandez-Palacios, 2007.

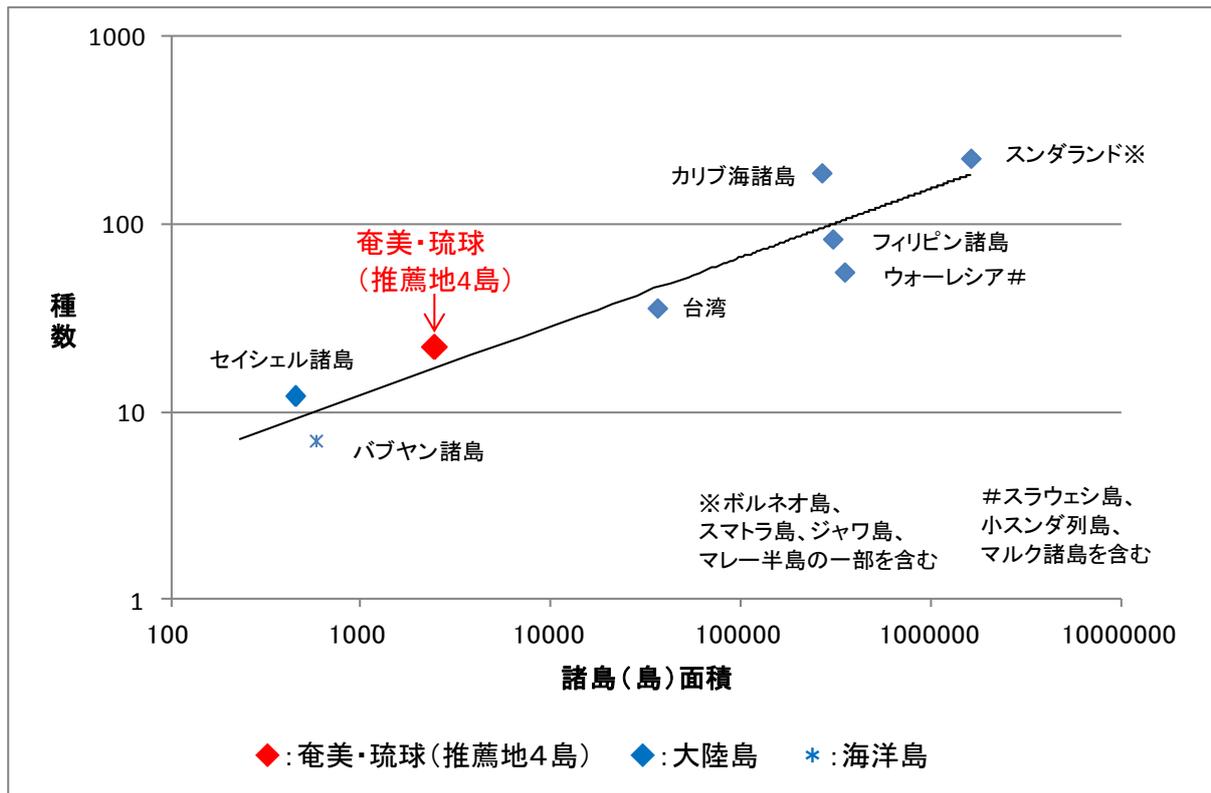


図 3.2.-7 島の面積と両生類種数

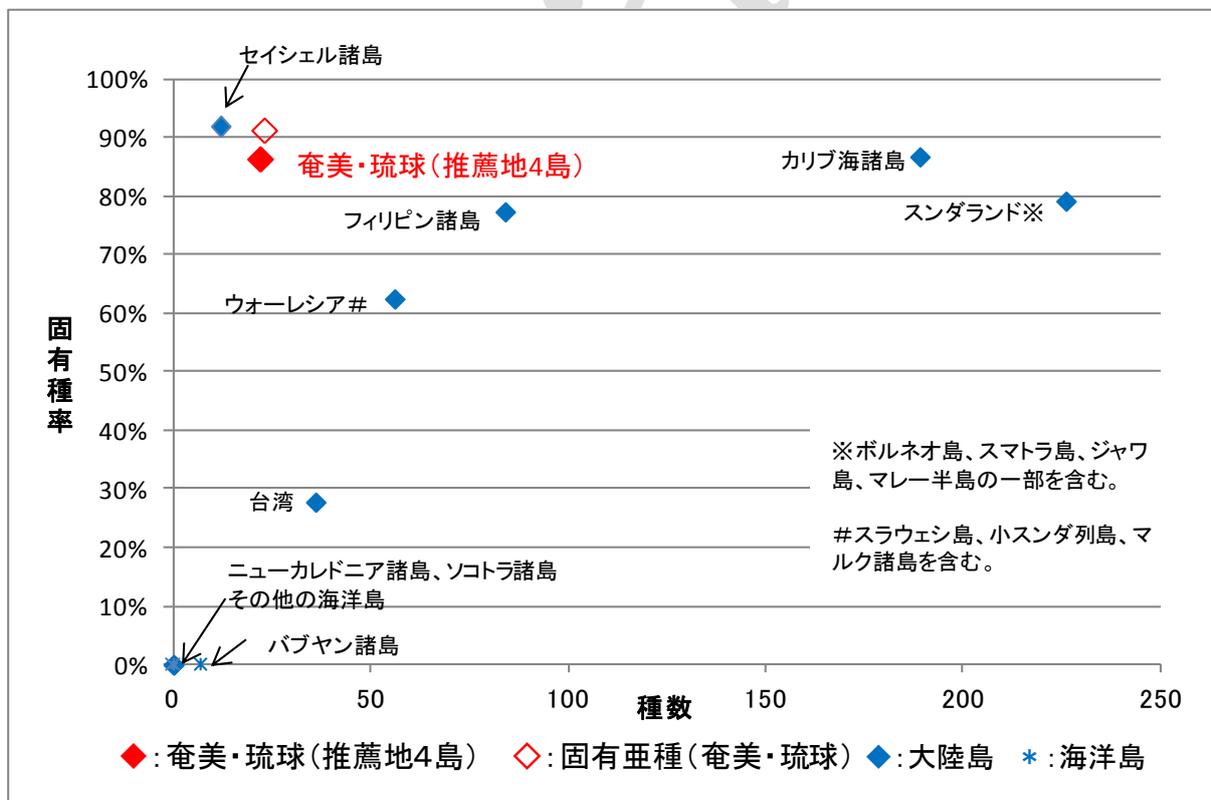


図 3.2.-8 両生類種数と固有種率

引用文献

- Australian National Periodic Report Section II, Report on the State of Conservation of Lord Howe Island.
- Broad and Oliveros. 2005. Biodiversity and conservation priority setting in the Babuyan Islands, Philippines. *The Technical Journal of Philippine Ecosystems and Natural Resources*. 15(1&2): 1-30.
- Brooke, M. de L. *et al.*, 2004. Henderson Island World Heritage Site: Management Plan 2004-2009. Foreign and Commonwealth Office, London.
- Gonzalez 200?. Final Report: Batanes Islands Biodiversity Survey. Identifying conservation priorities for terrestrial vertebrate fauna within the Batanes Islands, Northern Philippines.
<http://www.quantum-conservation.org/BatanesSurvey20082.htm>
- Government of Australia. 2007. Lord Howe Island Biodiversity Management Plan.
- Government of Dominican Republic. 2001. Tentative List, Jaragua National Park.
- Government of French Republic. 2008. Les lagons de Nouvelle-Caledonie, diversite recifale et ecosystems associes. Dossier de presentation en vue de l'inscription sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre d'un bien naturel.
- Government of Jamaica. 2006. Tentative List, Blue and John Crow Mountains National Park.
- Government of Malaysia. 2000. The Gunung Mulu National Park. Nomination for World Heritage Listing.
- Government of Malaysia. 2000. The Nomination of Kinabalu Park to the World Heritage List.
- Government of Republic of Cuba. 1998. Lista del Patrimonio Mundial. Parque Nacional Alejandro de Humboldt.
- Government of Republic of Cuba. 2003. Tentative List, Cienaga de Zapata National Park.
- Government of the Republic of Indonesia. 1998. Submission for Nomination of Lorentz National Park to be included in the World Heritage List.
- Government of Republic of Panama. 2005. Proposal for the Inscription of the Coiba National Park in the List of World Heritage Site of UNESCO.
- Government of Republic of Yemen. 2006. Socotra Archipelago, Proposal for Inclusion in

- the World Heritage List, UNESCO.
- Government of Trinidad and Tobago. 2011. Tentative List, Tobago Main Ridge Forest Reserve.
- Government of United Mexican States. 2005. Serial Nomination Format for the Islands and Protected Areas of the Gulf of California, Mexico. For Inscription on the World Heritage List.
- Grandcolas *et al.*, 2008, New Caledonia: a very old Darwinian island? Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 363, 3309-3317.
- Iturralde-Vinent M. A., 2006, Meso-Cenozoic Caribbean paleogeography: Implications for the Historical Biogeography of the Region. International Geology Review. Vol.48.p. 791-827.
- IUCN. 1992. World Heritage Nomination – IUCN Summary. 630: Fraser Island and the Great Sandy Region.
- IUCN. 1997. World Heritage Nomination- IUCN Technical Evaluation, Morne Trois Pitons National Park (Dominica).
- IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>
- 環境省. 2013. 平成 25 年度第 2 回科学委員会参考資料 2-1. 奄美・琉球の絶滅危惧種・固有種のリスト (哺乳類).
- 環境省. 2013. 平成 25 年度第 2 回科学委員会参考資料 2-3. 奄美・琉球の絶滅危惧種・固有種のリスト (爬虫類).
- 環境省. 2013. 平成 25 年度第 2 回科学委員会参考資料 2-4. 奄美・琉球の絶滅危惧種・固有種のリスト (爬虫類).
- 国土地理院. 2013. 平成 25 年全国都道府県市区町村別面積調.
- 林良恭. 2008. 台湾陸域哺乳類の多様性. In 台湾物種多様性-I. 研究現況. 邵廣昭・彭鏡毅・吳文哲 (主編). 行政院農業委員会林務局. 273-278.
- [Nakamura, K., G. Kokubugata, R.R. Rubite, C.-Jr. Haung, Y. Kono, H.-An Yang, A. L.-Feliciano, M. L. Labuguen, M. Yokota and C.-I Peng. 2014. In situ glacial survival at the northern limit of tropical insular Asia by a lowland herb *Begonia fenicis* \(Begoniaceae\). Botanical Journal of the Linnean Society. 174: 305-325.](#)
- Nature Protection Trust of Seychelles. 2014. Amphibians and Reptiles of Seychells. <http://islandbiodiversity.com/herps.htm>
- Norman Myers *et. a l.* 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities.
- 中華民國. 2008. 台湾生物多様性 II. 物種名録. 邵廣昭・彭鏡毅・吳文哲 (主編). 行政院農業委員会林務局. pp.i-vii, pp.781-784.

Scotese C.R., 2001. Atlas of Earth History. PALEOMAP project. University of Texas at Arlington.

Trewick *et al.*, 2007, Hello New Zealand. *Journal of Biogeography*. 34, 1-6.

UNEP Island Directory <http://islands.unep.ch/isldir.htm>

UNEP/WCMC World Heritage Information Sheets April 2013.

http://old.unep-wcmc.org/world-heritage-information-sheets_271.html

Wittaker. R. j, and Fernandez-Palacios J. M. 2007. *Island Biogeography. Ecology, Evolution, and Conservation*. Second Edition.

Wikipedia- List of mammals of Seychelles.

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mammals_of_Seychelles

Wikipedia 台湾の地理

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%8F%B0%E6%B9%BE%E3%81%AE%E5%9C%B0%E7%90%86>

4. 保全状況と影響要因

推薦地周辺を含む4地域の森林は、古くから島民の日常生活や製糖等の産業用の薪、建築用材などに利用されてきた。奄美大島、徳之島、沖縄島北部では、第二次世界大戦直後は住民生活や産業の復興のために多くの木材が伐り出され、食料の確保のために森林の開墾も行われた。日本への復帰後は、本土との格差是正を目的に道路や河川・ダム、農地等の各種社会資本整備が進み、地形や植生の改変があった。その後、燃料革命や木材需要の変化に伴う林業の規模縮小等に伴い、近年は森林の回復が進んでいる。なお、西表島は長年にわたり人の定住が困難で開発が遅れたため、過去に開発に伴う森林伐採や農地開発が行われておらず、自然林が良好な状態で保たれてきた。

また近年は、マングース等の外来種の侵入、道路網の整備や交通量の増加に伴う野生動物の交通事故、動植物の違法採集者による希少種や固有種の採集圧等の影響によって、在来種や固有種の生息・生育環境の悪化が課題となってきた。

これに対し現在では、推薦地周辺を含む4地域の森林のうち保全上重要な地域が国内法に基づく保護地域に指定されている。その中でも、推薦地は自然性が高く健全な状態が保たれた森林は保護レベルの高い保護地域として、また、その周辺の回復が進んだ森林や回復途上にある森林は緩衝地帯として自然資源の保全と持続可能な利用を確保する保護制度または、地域の慣習的手法により保護が図られている。また、当該地域に生息・生育する生物のうち特に重要なものは、国内法に基づき国内希少野生動植物種や天然記念物に指定され、保護のための取組が講じられている（「4.b.影響要因」、「5.c.保護措置と実施方法」参照）。さらに、関係機関の連携によって、マングースなどの外来種の大規模な防除事業等が行われている。その結果、一部の固有種・絶滅危惧種では、生息状況に回復傾向が見られる。

4. a 現在の保全状況

推薦地の顕著な普遍的価値をよく指標し、生態系や生物多様性の保全上重要な固有種や絶滅危惧種の保全状況は以下の通りである。

4. a. 1. 植物

4. a. 1. 1. 常緑広葉樹林（亜熱帯多雨林）

推薦区域とその周辺に広がる常緑広葉樹林は、奄美群島及び琉球諸島の過去の歴史において、住民の生活、産業、文化を支える材木や薪炭材の供給源として利用されてきた（詳細は2.b.2.2.林業を参照）。その中でも、推薦区域内の森林は自然性が高く比較的健全な状態が保たれている。また、本地域の常緑広葉樹林の優占樹種であるスダジイは萌芽力・再

生力が極めて高く、戦後の復興期に荒廃したものの現在は大きく回復している。

現在、常緑広葉樹林の分布面積は、奄美大島に 50,134ha（島面積の 61.7%）、徳之島に 7,111ha（28.7%）、沖縄島北部（~~やんばる地域~~）に 21,537ha（63.4%）、西表島に 21,666ha（74.9%）である（2.a.3.2.各地域の植生 表●参照）。この森林が分布するほとんどの地域が、保護地域に指定されており、アマミノクロウサギ、ヤンバルクイナ、イリオモテヤマネコ等をはじめとした固有種の重要な生息場所となっている。

4. a. 1. 2. 固有の希少植物等

推薦地には奄美群島及び琉球諸島にのみ生育する固有な希少植物が多いが、現存する個体数（野生株）が把握されている種は多くない。

日本では「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」に基づき、人為の影響等で存続に支障を来しており特に保護を図る必要がある種を「国内希少野生動植物種」に指定して保護している。推薦地では 11 種が指定されており、個体数（野生株）が推定され、増減傾向が整理されている（表●）。

これらの固有な希少植物への脅威となる主な要因の 1 つに園芸採取が挙げられており、国、県、市町村、地元関係機関、地元 NPO 等が連携して対策にあたっている（4.b.(i).1.で詳述）。

なお、2014 年以降、環境省では、国内希少野生動植物種として保護を図る動植物種を 2020 年までに 300 種追加指定することを目標としており、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島等の島嶼地域に生息・生育する動植物については重点的に検討を進めている。

環境省新宿御苑では、（公社）日本植物園協会の植物多様性保全拠点園として、また、植物園自然保護国際機構（BGCI）が定める「植物園の保全活動に対する国際アジェンダ」の登録園として、絶滅危惧種の生息域外保全に取り組んでいる。推薦地に生育する国内希少野生動植物種では、アマミデング、オキナワセッコクを栽培している。また、2008 年から絶滅危惧種の種子保存を行っている。日本植物園協会及び各植物園などと連携して、全国から種子とその自生地の情報収集し、新宿御苑内の施設で長期保存を行っており、推薦地に生育する絶滅危惧種も約 80 種が対象となっている。

また、（一財）沖縄美ら島財団⁹³は、沖縄県内の絶滅危惧種を中心に、自生地調査や保全活動並びに育成方法の確立、増殖技術の開発等に取り組んでおり、日本植物園協会の植物多様性保全拠点園として、国内希少野生動植物種のナガミカズラ、イリオモテトンボソウ、オキナワセッコク、キバナノセッコクの 4 種をはじめ、沖縄県産で環境省レッドリスト（2012）に掲載されている絶滅危惧種⁹⁴118 種を収集・栽培している。

⁹³ 国営沖縄記念公園熱帯・亜熱帯都市緑化植物園を管理運営している。

⁹⁴ 一部、準絶滅危惧種を含む。

表● 国内希少野生動植物種として推定個体数や増減傾向が概ね把握されている種※1

種名	推定個体数 (野生株)※2	増減傾向※3
ヒメヨウラクヒバ <i>Lycopodium salvinioides</i>	—	変化なし
アマミデンド <i>Polystichum obae</i>	< 100	変化なし
ナガミカズラ <i>Aeschynanthus acuminatus</i>	< 10	変化なし
タカオオオスズムシラン <i>Cryptostylis arachnites</i>	< 50	変化なし
コゴメキノエラン <i>Liparis viridiflora</i>	< 50	減少
クニガミトンボソウ <i>Platanthera sonoharai</i>	< 100	変化なし
イリオモテトンボソウ <i>Platanthera stenoglossa</i> ssp. <i>iriomotensis</i>	< 500	変化なし
ミソボシラン <i>Vrvdagzvnea nuda.</i>	< 500	減少
リュウキュウキジノオ <i>Plagiogyria koidzumii</i>	—	—
ヤドリコケモモ <i>Vaccinium amamianum</i>	< 10	変化なし
オキナワセッコク <i>Dendrobium okinawense</i>	< 1000	変化なし

※1: 推薦書の公表に伴い分布情報が明らかになると盗掘が懸念されるため、ここでは島別分布情報を非公開とした。

※2: 環境省 [レッドリストレッドデータブック](#) (2014) 記載の「現存する株数別のメッシュ数」から個体数を推定したもの。株数レベルを便宜的に次のように区間の最大値と最小値の相乗平均に読み替えて合計値を算出した: 10 株以下=3 個体, 50 株以下=22, 百株以下=71, 千株以下=316, 1 万株以下=3162, 1 万株以上=31623。

※3: 環境省 [第4次 \(2012\) レッドリスト](#) ~~(2012) の記載から~~、第3次 (2007) レッドリスト時からの増減傾向を記載。

引用文献

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編). 2015. レッドデータブック 2014-

日本の絶滅のおそれのある野生生物 8. 植物 I (維管束植物). 株式会社ぎょうせい.

環境省新宿御苑ホームページ 絶滅危惧植物の保全.

http://www.env.go.jp/garden/shinjukugyoen/1_intro/rdb.html

一般財団法人沖縄美ら島財団ホームページ 亜熱帯性植物の調査研究.

<http://churashima.okinawa/ocrc/28>

4. a. 2. 動物

4. a. 2. 1. 哺乳類

4. a. 2. 1. 1. アマミノクロウサギ (*Pentalagus furnessi*)

アマミノクロウサギは推薦地の奄美大島と徳之島にのみに分布する 1 属 1 種の固有種である。本種は IUCN レッドリスト (2014)、環境省レッドリスト (2012) で EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。1963 年に国指定特別天然記念物に、2004 年に国内希少野生動植物種に指定されている。

本種の生息地の一部は、1965 年に国指定湯湾岳鳥獣保護区に、1968 年に神屋・湯湾岳天然記念物に、2013 年に奄美群島森林生態系保護地域に指定されている。

本種は、主に原生的な森林内の斜面に巣穴を作り、これに隣接した草本類等の餌が多い沢や二次林等を採食場所として利用している (環境省調査 2006~2013)。

本種は、奄美大島に持ち込まれた外来種の~~フイリマングース (以下、「マングース」とする)~~による捕食や、生息地の森林が開発されたことで、個体数が減少したと考えられている。近年は、~~飼育放棄され野生化した~~ノネコやノイヌによる捕食 (4.b. (ii).1.2. で詳述)、交通事故の増加などの問題も発生している。生息個体数は、奄美大島においては 2,000 頭から 4,800 頭、徳之島においては 200 頭前後と推定されており (Sugimura and Yamada 2004)、特に徳之島の個体群は危機的な状況にあると考えられる。

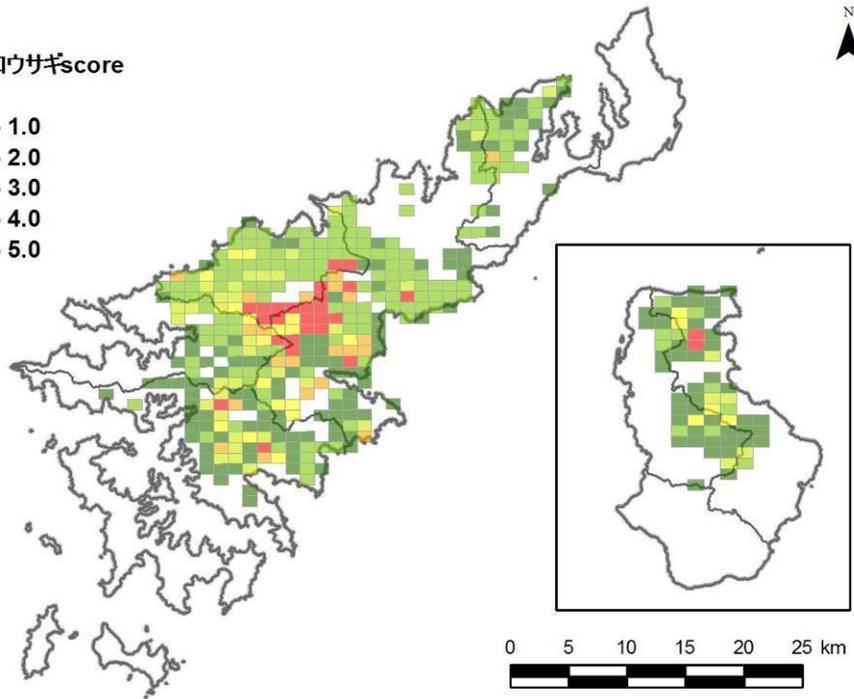
本種は国内希少野生動植物種として、2004 年に保護増殖事業計画が策定されている。2014 年には、今後 10 年の保護増殖事業を効果的に実施するため、達成すべき目標、活動内容、成果、実施スケジュール等を明記した「保護増殖事業 10 ヶ年実施計画」を策定している。こうした計画に基づき環境省では、2000 年に開設された奄美野生生物保護センターを拠点として、分布域や生息密度状況把握モニタリング、幼獣の糞塊調査による繁殖時期の推定など生態情報の把握、交通事故防止対策等に取り組んでいる (4.b.(i).1. で詳述)。また、環境省では、2000 年よりマングース防除に着手し、2005 年からは外来生物法に基づき、マングース防除事業を実施している (4.b. (ii).1.1. で詳述)。

奄美大島及び徳之島において、環境省が 2005 年から実施してきた沢沿いの糞塊調査の結果、奄美大島では 2000 年に開始したマングース対策の成果等により、生息状況が近年回復傾向にあるとみられる (Watari *et al.*, 2013) 一方、徳之島では数年に渡り糞の確認がない沢があるなど一部の地域で減少傾向が示唆されている (図●)。環境省では、徳之島の生息状況を把握するため、2012 年より本格的にセンサーカメラによるモニタリングを実施している。その他の調査や奄美大島におけるマングース防除事業における在来種モニタリング等から得られた生息情報をとりまとめ、本種の分布域を 1km あたりの出現密度のメッシュデータで整理している (図●)。

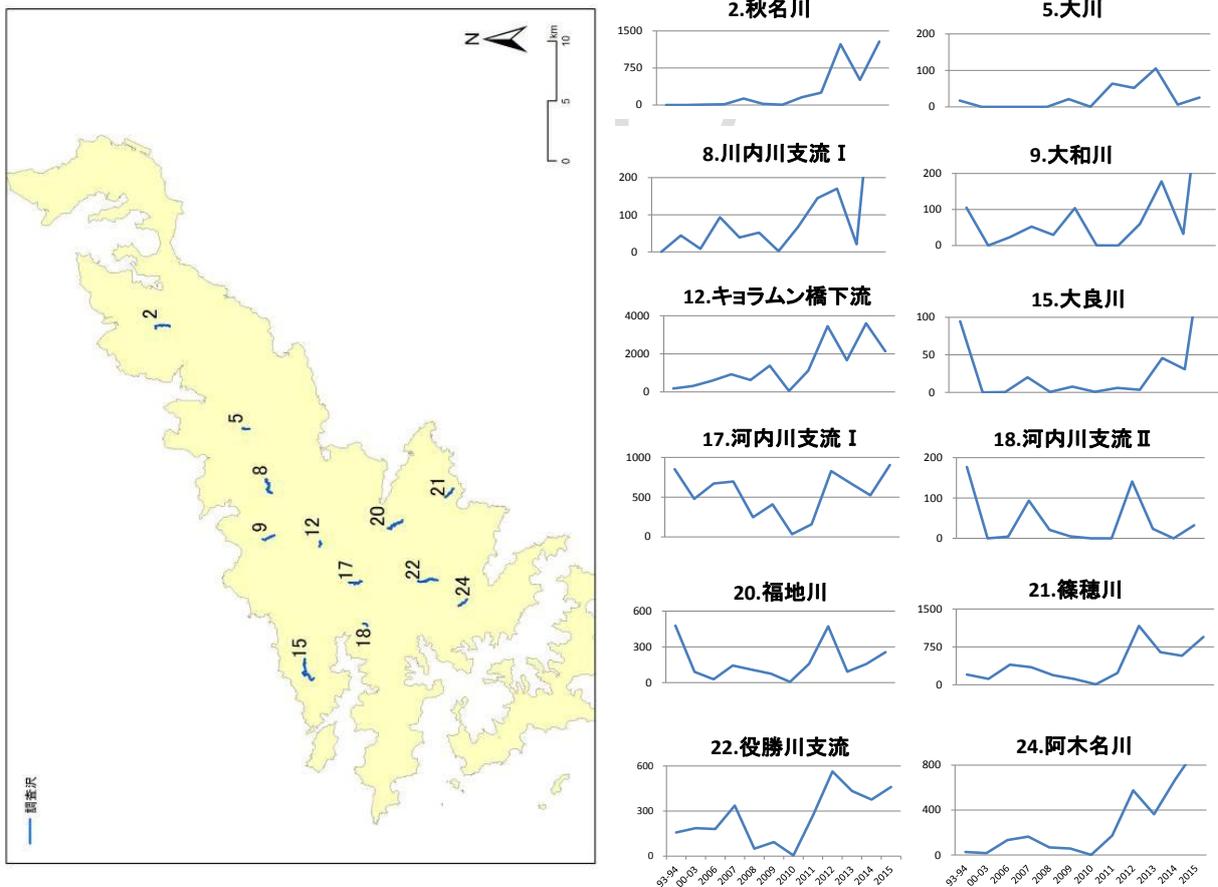
林野庁では国有林巡視業務として、奄美大島の金作原、神屋、八津野、湯湾岳国有林で本種をはじめとした希少種のモニタリングを行っている (林野庁九州森林管理局, 2014)。

凡例
アミノクロウサギscore

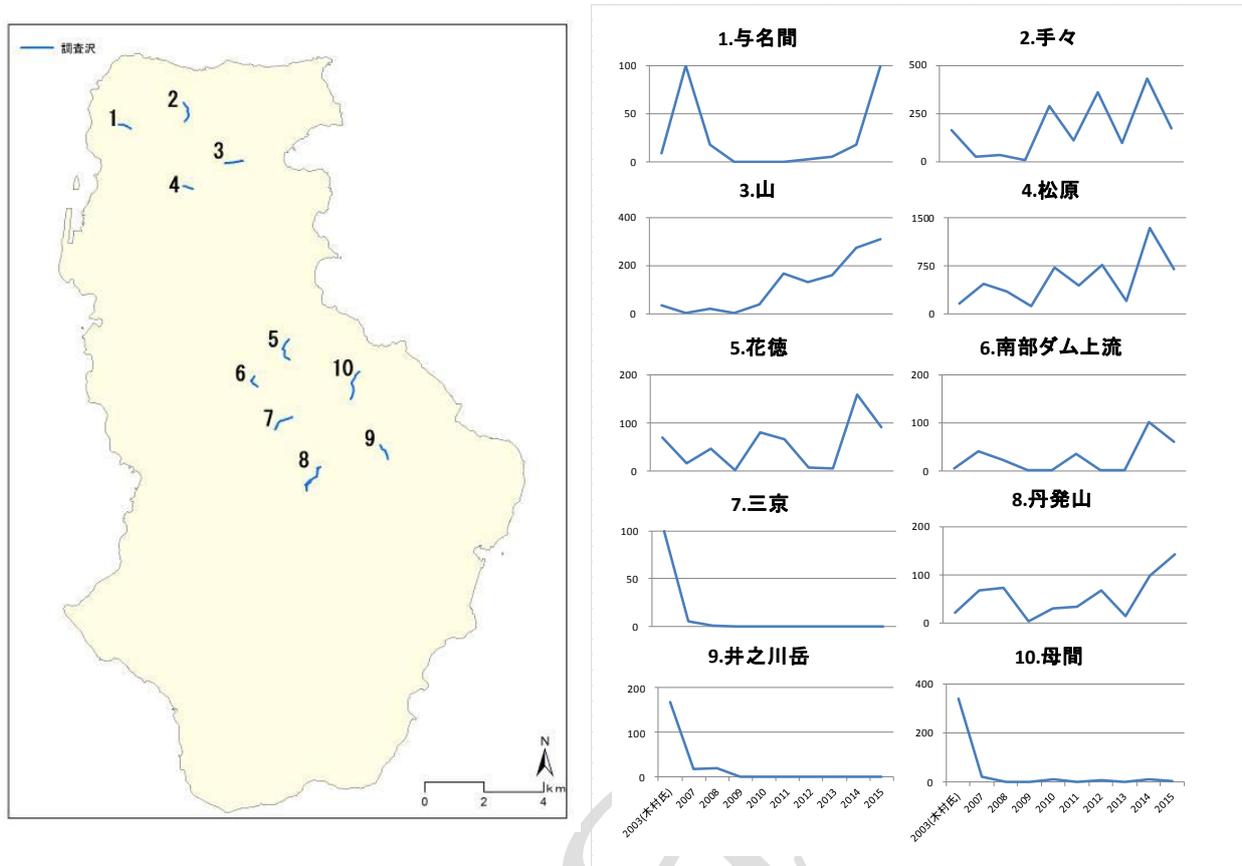
- 0.5
- 0.6 - 1.0
- 1.1 - 2.0
- 2.1 - 3.0
- 3.1 - 4.0
- 4.1 - 5.0



図● 奄美大島及び徳之島におけるアミノクロウサギの生息分布状況（凡例は、観察頻度の高さを点数化した値を示す）（環境省資料より）



図● 奄美大島のフン粒数/100mの経年変化（アミノクロウサギ保護増殖事業 10 カ年実施計画より）



図● 徳之島のフン粒数/100mの経年変化（アマミノクロウサギ保護増殖事業 10 カ年実施計画より）

引用文献

環境省那覇自然環境事務所. 2014. アマミノクロウサギ保護増殖事業 10 ヶ年実施計画 (2014年-2024年).

環境省奄美野生生物保護センター. <http://amami-wcc.net/>

林野庁九州森林管理局. 2014. 第1回奄美群島森林生態系保護地域保全管理委員会資料.

Sugimura, K., Yamada, F. 2004. Estimating population size of the Amami rabbit based on fecal pellet counts *Pentalagus furnessi* based on fecal pellet counts on Amami Island Japan(共著), *Acta Zoologica Sinica (Current Zoology)*. 50:519-526.

Watari Y., Nishijima S., Fukasawa M., Yamada F., Abe S., Miyashita T. 2013. Evaluating the “recovery-level” of endangered species without prior information before alien invasion. *Ecology and Evolution*. 3(14):4711-4721. DOI: 10.1002/ece3.863

4. a. 2. 1. 2. イリオモテヤマネコ (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*)

イリオモテヤマネコは、1967年に新種記載された、ベンガルヤマネコの西表島固有亜種である。本種はIUCN レッドリスト (2014)、環境省レッドリスト (2012) でCR (絶滅危惧 IA 類) に掲載されている。1977年に国指定特別天然記念物に指定され、1994年に国内希少野生動植物種に指定されている。

本種の生息地の一部は、1972年に西表国立公園 (現：西表石垣国立公園) に、1991年に西表島森林生態系保護地域に、1992年に国指定西表鳥獣保護区に指定されている。

推薦地の西表島は、90%以上が森林に覆われ、その大部分は常緑広葉樹の自然林と二次林で、人工林 (主としてリュウキュウマツ林) は9.6%にすぎず、森林域の変化は少ない。本種の内陸山地の生息地は大半がこれらの保護地域で保護されてきたが、好適生息地である低地部については法的な保護措置がなされていなかったため、農地改良、観光開発、道路整備が進められてきた (環境省,2014)。

保護上の課題としては、海岸部における土地利用改変、道路建設、交通事故 (4.b.(i).1.で詳述)、外来種などが考えられている。外来種の影響としては、ノネコとの競合、猫免疫不全ウイルス感染症等の感染症が懸念されている (環境省, 2014; 沖縄県, 2005; 岡村, 2007) (4.b. (ii).1.2.で詳述) 他、外来種であるオオヒキガエルを捕食することにより毒で死亡する可能性が指摘されている。また、近年はガイドツアーの増加により、これまでに人がほとんど立ち入らなかった場所が利用されるようになり、イリオモテヤマネコの生息環境に影響を及ぼすことが懸念されている。

本種は国内希少野生動植物種として 1995年に保護増殖事業計画が策定されている。この計画に基づき環境省では、1995年に開設した西表野生生物保護センターを拠点として、調査研究や保全活動と、傷病個体の救護・リハビリテーションと野生復帰を実施している。また、林野庁による保護管理事業として国有林内の巡視等でモニタリングが行われている。

本種については、環境庁 (現：環境省) により、第1次 (1974~76年)、第2次 (1982~84年)、第3次 (1992~93年)、第4次 (2005~2007年) の特別調査が実施されてきた。

本種は単独性で、行動圏の大きさはオスが $1\sim 10\text{k m}^2$ 、メスが $1\sim 5\text{km}^2$ であるが、地域、季節、個体によって差が大きい。生息情報は沿岸側の標高 200m 以下の低地部に偏り、山地部には少ないとされていたが、近年の研究では全島に広く分布することが示されている (伊澤ほか, 2003)。近年における分布域の大きな変化は知られていない (環境省, 2014)。

本種は これまで、主に沿岸の低地部に高密度に分布すると考えられてきており、これを前提として、その面積と生息密度から個体数は 100 頭前後 (1994年推定値：~~108~118~~ 頭、と推定) ~~で安定していると考えられていた。~~しかし、近年、低地部において定住個体

~~数が減少傾向にあり、2008年推定値：には100～109頭）と推定されてきたが、近年、林野庁などが実施した内陸部の自動撮影カメラ調査の結果から、内陸側の山地部においても低地部と同程度の生息密度で分布している可能性が示唆された。このため、実際の個体数は、従来の推定個体数よりも多いものと推測される。~~

~~、1994年推定値から全体で約7～8%、標高200m以下の低地部で約9%の減少と推定された（環境省、2014）。今後の研究課題として、山地部の個体群の把握が挙げられる。従来は低地部で本種の生息密度が高いとされてきたが、山地部の生息密度とその低地部との差、山地部と低地部との移動の有無、利用環境、全島の個体数等、今後の保全を考える上で必要な情報が不足している。林野庁などが実施した内陸部の自動撮影カメラ調査によって、沿岸側の低地部に高密度に生息しているとされていたヤマネコが島内全域に生息することが確認された。内陸側の山地部においても低地部と同程度の生息密度であると予測されている。~~

引用文献

- 伊澤雅子・中西希・渡辺伸一・土肥照夫. 2003. イリオモテヤマネコ生息地としての西表島山岳部の評価調査. 第12期プロ・ナトゥーラ・ファンダ助成成果報告書. pp.11-16.
- 岡村麻生. 2007. イリオモテヤマネコの保護. しまたてい. 42:42-45. 一般財団法人沖縄しまたて協会.
- 沖縄県. 2005. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（動物編）レッドデータおきなわ.
- 環境省西表野生生物保護センターホームページ <http://iwcc.a.la9.jp/index.htm>
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（編）. 2014. レッドデータブック2014ー日本の絶滅のおそれのある野生生物ー1 哺乳類. 株式会社ぎょうせい.

4. a. 2. 1. 3. トゲネズミ属 (*Tokudaia* 属)

トゲネズミ属 (*Tokudaia* 属) には、アマミトゲネズミ (*Tokudaia osimensis*)、トクノシマトゲネズミ (*T. tokunoshimensis*)、オキナワトゲネズミ (*T. muenninki*) の3種のみが属し、それぞれ、奄美大島、徳之島、沖縄島にのみ生息する固有種である。

①アマミトゲネズミ (*Tokudaia osimensis*)

本種は、推薦地の奄美大島にのみ分布する。ウラジロガシやイジュなどを中心とした鬱閉した常緑広葉樹林、あるいはスダジイなどの常緑広葉樹林に生息する。

本種は IUCN レッドリスト (2014) 及び環境省レッドリスト (2012) で EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。1972 年に国指定天然記念物に指定されている。

本種の生息地の一部は、1965 年に国指定湯湾岳鳥獣保護区に、1968 年に神屋・湯湾岳天然記念物に、2013 年に奄美群島森林生態系保護地域に指定されている。

本種は 1970 年代までは広範囲に生息していたが、1980 年以降は島の西部の湯湾岳から南西部にある烏ヶ峰・烏帽子岳・油井岳周辺に限定されてきた (環境省, 2014)。

本種の保全上の課題として、1950 年代後半からの山地開発に伴うともなう大規模な皆伐による森林伐採破壊、マングースやノネコ、ノイヌの捕食の影響が挙げられる。

環境省では、2000 年よりマングース防除に着手し、2005 年からは、外来生物法に基づき、マングース防除事業を実施している。アマミトゲネズミ (奄美大島) は島内の 1km あたりの出現密度のメッシュデータが得られている。マングースが低密度化するとアマミトゲネズミの捕獲率と空間分布も増大し、地上生活者と考えられる本種の個体群の回復が少しずつ示されている (Fukasawa *et al.*, 2013; 環境省, 2014)。

②トクノシマトゲネズミ (*Tokudaia tokunoshimensis*)

本種は推薦地の徳之島にのみ分布し、スダジイ、ウラジロガシなどの常緑広葉樹林で、大径木からなる自然林と過去に伐採を受けた二次林に生息する。

本種は IUCN レッドリスト (2014) 及び環境省レッドリスト (2012) で EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。1972 年に国指定天然記念物に指定されている。

本種の生息地の一部は、2013 年に奄美群島森林生態系保護地域に指定されている。

1975 年の最初の生息確認以降、全島的な分布の詳細は明らかにされていないが、分布は天城岳と井之川岳を中心とした地域のみと考えられていた (環境省, 2014)。そのような中、2015 年 5 月に犬田布岳でも確認された。2004 年の調査では、捕獲率 (100 わな 旦晩に対する捕獲頭数) は 3% であった (環境省, 2014)。

本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採による生息地の減少が考えられている。また、近年はノネコによる捕食の影響が深刻である。環境省では 2014 年末より徳之島で

ノネコの緊急捕獲実施、2015年からは本格的な捕獲を開始している。

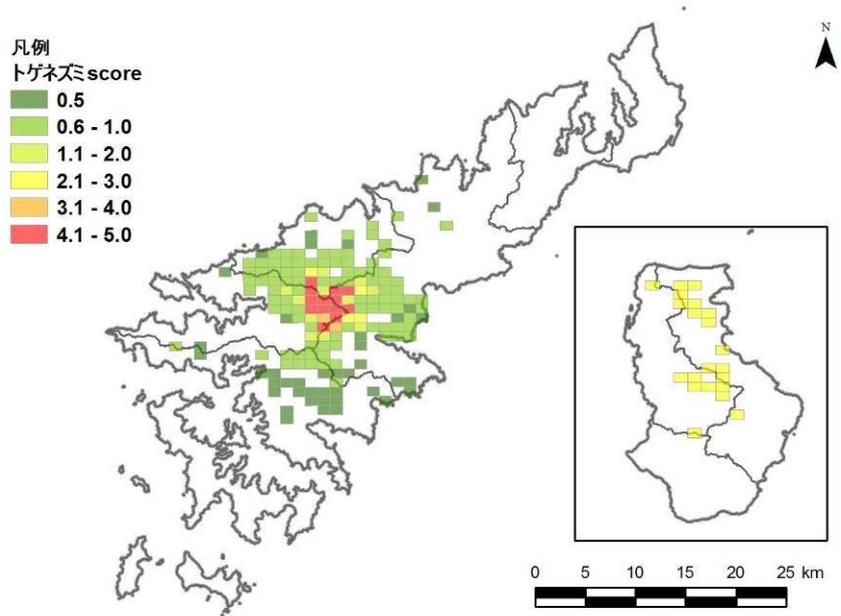
③オキナワトゲネズミ (*Tokudaia muenninki*)

本種は推薦地の沖縄島北部~~-(やんばる地域)-~~の国頭山地の西銘岳周辺のごく限られた範囲ー標高 300m 以上の林齢 30 年以上の林床植物の被度が高い森林ーにのみ分布する（環境省，2014；Kotaka *et al.*,2015）。

本種は IUCN レッドリスト（2014）及び環境省レッドリスト（2012）で CR（絶滅危惧 IA 類）に掲載されている。1972 年に国指定天然記念物に指定されている。

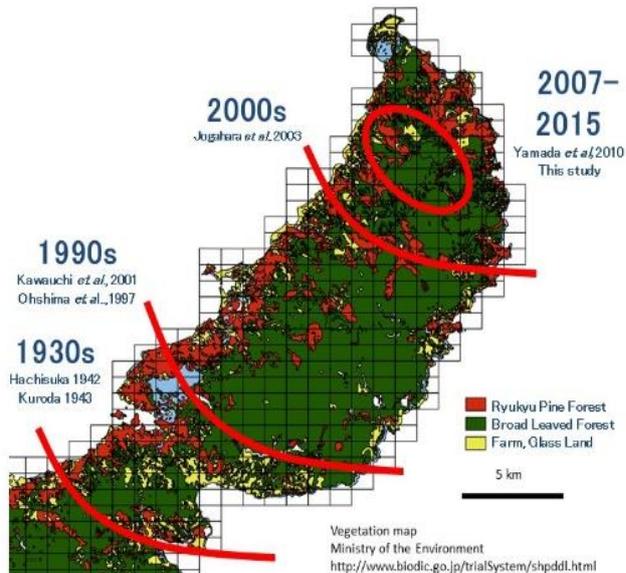
本種は 1939 年に名護市北部と国頭村で最初に採集されて以降、1988 年頃までは数年間隔で採集や（死体等の）拾得の記録があったが、その後 1984 年および 1995～97 年の各調査では捕獲できず、1988～97 年の 10 メッシュ調査範囲（1 メッシュ 1 km²）では、分布確認は 3 メッシュ、痕跡確認、死体確認、撮影確認は各 1 メッシュであった。しかし、2007～09 年の調査では西銘岳で捕獲され、現時点で生息域は約 16k ~~㎡~~-m²と推定されている（Kotaka *et al.*,2015）。生息密度の情報は少ないが、西銘岳周辺で最近実施された記号放逐調査では、2012 年に 2.5 頭/100 わな 日晩、2013 年には 1.7 頭/100 わな 日晩の CPUE (100 わな日当たり捕獲数) が得られており、再捕獲率は 30～50%であった（城ヶ原ほか，2013）。こうした状況から、生息密度はそれほど高くないと考えられる。

本種の生息分布域が局限されている要因は、過去（1970 年代～90 年代）の 開発に伴う 森林伐採や林道敷設、大型ダムの建設等による自然林の分断や生息地の狭小化、マングースやノネコなどの外来種の侵入と捕食等が考えられている（環境省，2014）。また、木戸（2013）による、トゲネズミ属 3 種の mtDNA および核 DNA を用いた遺伝学的解析から、アマイトゲネズミ ~~とトクノシマトゲネズミ~~ は遺伝的多様性が比較的保たれているのに対し、オキナワトゲネズミは 集団サイズが小さく 遺伝的多様性が低く、絶滅の危険性が 強く 示唆されている。トクノシマトゲネズミにおいても前述の生息状況から、オキナワトゲネズミと同様に、生息数減少や遺伝的多様性低下を起こしている可能性が高いと考えられている（木戸ほか，2013）（図●）。



図● アマミトゲネズミ (奄美大島)、トクノシマトゲネズミ (徳之島) の生息分布状況 (凡例は、観察頻度の高さを点数化した値を示す) (環境省資料より)

Distribution of the Okinawa Spiny Rut



図● 近年におけるオキナワトゲネズミの分布情報 (Kotaka et. al., 2015.より)

Genetic diversity of mtDNA in three <i>Tokudaia</i> species				
species	N	No. of Haplotype	Diversity of Haplotype (h)	Nucleotide Diversity (π)
<u>Okinawa</u>	27	1	<u>0</u>	<u>0</u>
Tokunoshima	8	2	0.54 ± 0.12	0.0032 ± 0.0022
Amami	96	12	0.78 ± 0.02	0.0032 ± 0.0019

図● トゲネズミ属 3 種の mtDNA の遺伝的多様性の比較 (木戸, 2013 より)

引用文献

Fukasawa K., Miyashita T., Hashimoto T., Tatara M., and Abe S. 2013. Differential population responses of native and alien rodents to an invasive predator, habitat alteration, and plant masting. *Proceedings of Royal Society B: Biological Sciences*. 280:20132075. DOI: 10.1098/rspb.2013.2075

城ヶ原貴通・山田文雄・越本知大・黒岩麻里・木戸文香・中家雅隆・望月春佳・村田知慧・三谷匡 2013 トゲネズミ研究の最近3.～琉球諸島哺乳類保全の次世代を担う者達～. *哺乳類科学*53: 170-173.

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編). 2014. レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—1 哺乳類. 株式会社ぎょうせい.

木戸文香. 2013. トゲネズミ属における保全遺伝学的研究. 北海道大学 大学院理学研究院 生物科学部門 修士論文.

木戸文香・城ヶ原貴通・黒岩麻里・越本知大・望月春佳・中家雅隆・村田知慧・三谷匡・山田文雄. 2013. 小集団化と遺伝的多様性を消失したオキナワトゲネズミ—希少種トゲネズミ 3 種の生息調査と遺伝的多様性分析から. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会講演要旨集.

Kotaka N., Oshiro K., Nakata K., Yamamoto I., Takashima A., Saito K., Jogahara T., Yamada F. 2015. Current Status Of The Critically Endangered Okinawa Spiny Rat In Okinawa Island, Japan. Vth International Wildlife Management Congress. Contributed Posters. Monday, Jul 27, 2015.

4. a. 2. 1. 4. ケナガネズミ (*Diplothrix legata*)

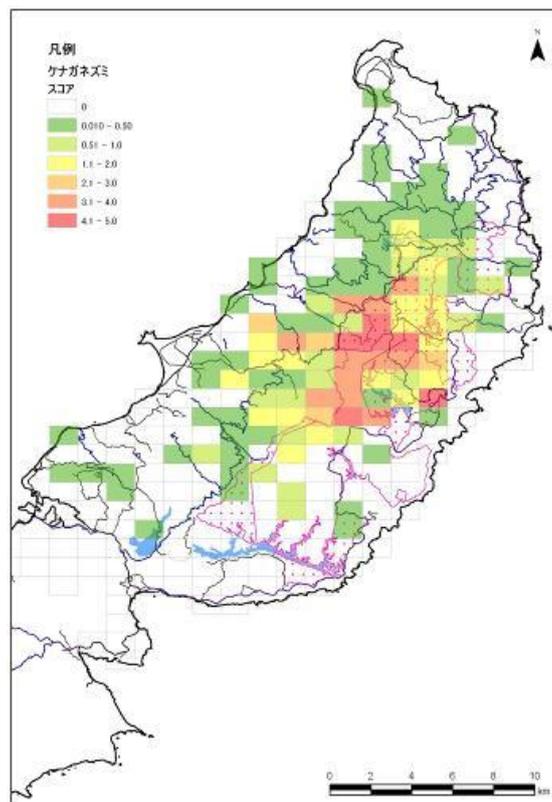
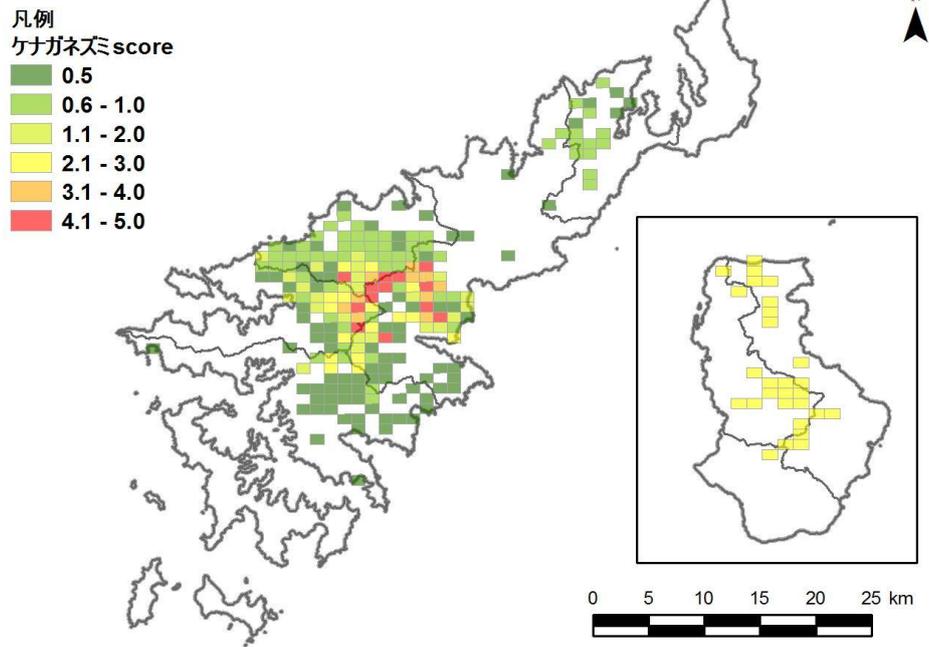
本種は、推薦地である奄美大島、徳之島および沖縄島北部~~-(やんばる地域)-~~にのみ分布する固有種である。奄美大島では標高 300~400m のアラカシ林、イタジイ林、伐採地で、徳之島では森林率が 60%を超える標高 300~400m の地域で、沖縄島北部では中腹から山頂にかけてのシイ・カシ天然林でよく確認されている (Odaichi *et al.*, 2010)。

本種は IUCN レッドリスト (2014) 及び環境省レッドリスト (2012) で EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。1972 年に国指定天然記念物に指定されている。

本種の保全上の課題として、3 島に共通して自然林の減少、道路敷設にともなう森林の分断や交通事故 (4.b.(i).1.で詳述)、ノネコやノイヌによる捕食 (4.b. (ii).1.2.で詳述) が挙げられ、奄美大島と沖縄島北部ではさらにマングースによる捕食 (4.b. (ii).1.1.で詳述) が挙げられる。

本種は近年、環境省及び沖縄県により、1km あたりの出現密度のメッシュデータが得られている。

本種は、奄美大島では 1960 年代までは広範囲に分布したが、1980 年以降は島の中央部から南西部に限定された。しかし、マングース防除事業でマングースが低密度化したため、2000 年以降には本種の分布は拡大し、2008 年では南西部の広い範囲と北東部に分布がみられている (Fukasawa *et al.*, 2013 ; 環境省, 2014)。徳之島では、北部と中央部に限定され、森林が残された山地の天城岳、井之川岳、および犬田布岳に集中する。沖縄島では、1929~80 年には塩屋地峡 (大宜味村の塩屋湾と東村の平良を結んだ地域) 以北のほぼ全域で情報が得られていた。しかし、1988~97 年の国頭村での調査では分布や死体の確認が 20 メッシュであった。近年は、2009 年以降に得た推定分布域は少しずつ広がっている (環境省, 2014)。



図● 奄美大島、徳之島、沖縄島北部(やんばる地域)のケナガネズミの生息分布状況(凡例は、観察頻度の高さを点数化した値を示す⁹⁵⁾(環境省資料より)

⁹⁵ 沖縄島北部の東側のピンク色で囲まれた区域は、米軍北部訓練場として使用されているため、調査が十分ではないことに留意。

引用文献

- Fukasawa K., Miyashita T., Hashimoto T., Tatara M., and Abe S. 2013. Differential population responses of native and alien rodents to an invasive predator, habitat alteration, and plant masting. *Proceedings of Royal Society B: Biological Sciences*. 280:20132075. DOI: 10.1098/rspb.2013.2075
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（編）. 2014. レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—1 哺乳類. 株式会社ぎょうせい.
- Ohdachi, S. D., Ishibashi, Y., Iwasa, M. A. and Saitoh, T. 2010. *The Wild Mammals of Japan*. 2nd edition. Shoukadoh, Kyoto.

4. a. 2. 2. 鳥類

4. a. 2. 2. 1. アマミヤマシギ (*Scolopax mira*)

アマミヤマシギは、奄美群島と沖縄諸島のみで生息が確認されているシギ科の固有種である。本種は IUCN レッドリスト (2014)、環境省レッドリスト (2012) で VU (絶滅危惧 II 類) に掲載されている。本種は、1993 年に国内希少野生動植物種に指定されている。

本種の生息地の一部は、1965 年に国指定湯湾岳鳥獣保護区に、1968 年に神屋・湯湾岳天然記念物に、2013 年に奄美群島森林生態系保護地域に指定されている。

本種は、スダジイ等の優占する森林に生息するが、生息に適した環境の悪化等により、現在個体数、生息地とも限られている。推薦地の奄美大島とその属島の加計呂麻島及び、推薦地の徳之島にまとまった個体数が生息・繁殖している。喜界島、請島、与論島及び沖縄島でも観察されているが、繁殖は確認されていない。生息個体数は 3,500~15,000 羽と推定されている (BirdLife International, 2012)。

保全上の課題として、地上に営巣するためマングースやノネコ、ノイヌの影響を受けやすいと考えられる。また、交通事故や道路の舗装、拡幅、豪雨による崖崩れ、ヤギによる海岸風衝林の一部の崩壊などが、本種の生息に影響を与えている可能性がある (環境省, 2014 ; Mizuta, 2014)。

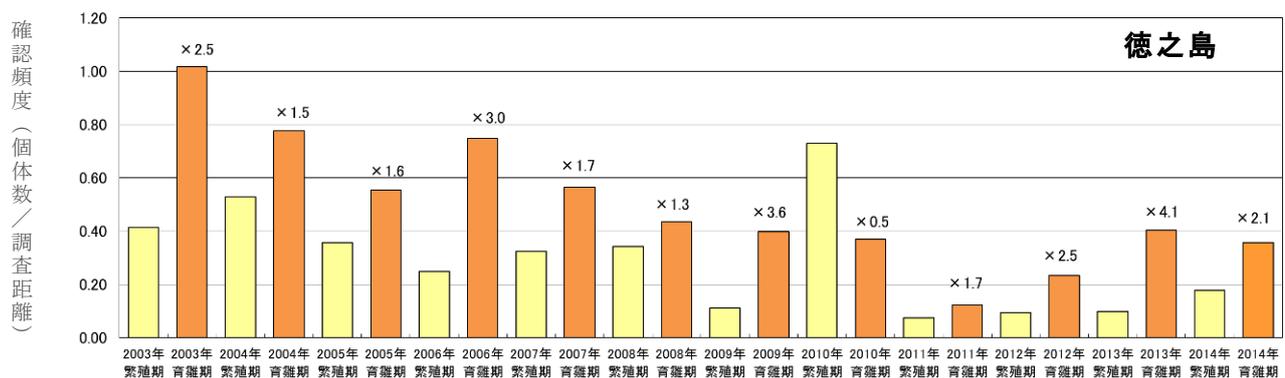
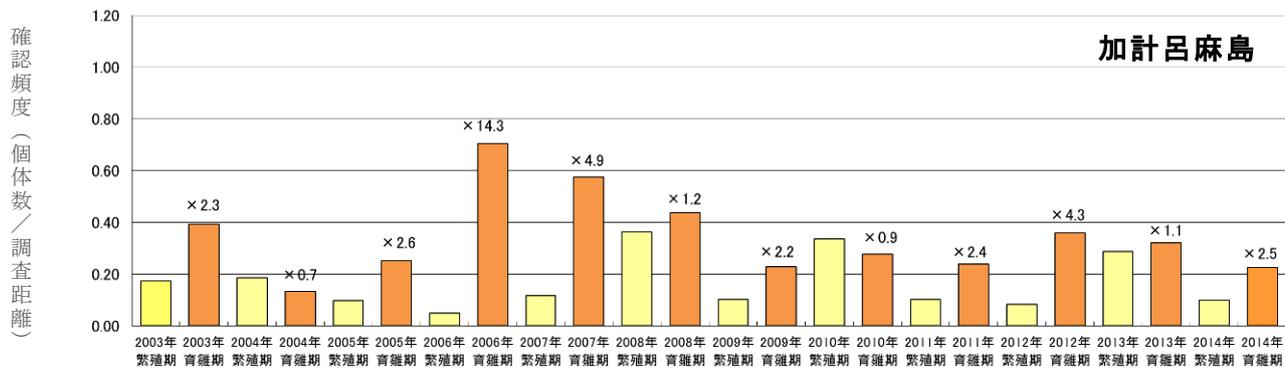
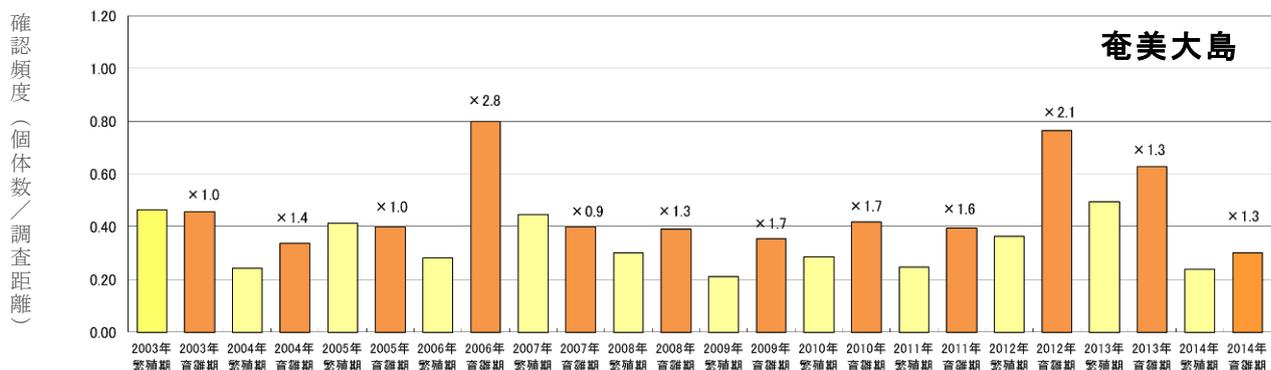
本種は国内希少野生動植物種として、1999 年に保護増殖事業計画が策定されており、2014 年には、今後 10 年の保護増殖事業を効果的に実施するため、達成すべき目標、活動内容、成果、実施スケジュール等を明記した「保護増殖事業 10 ヶ年実施計画」を策定している。こうした計画に基づき環境省では、2000 年に開設された奄美野生生物保護センターを拠点に、生息状況の把握・モニタリング、生息地における生息環境の維持・改善等に取り組んでいる。

生息状況については、2000 年より奄美大島、加計呂麻島及び徳之島で、繁殖期・育雛期の夜間ルートセンサス調査を実施している。~~その結果、奄美大島では大きな変化は見られないが、近年マングースの生息密度が比較的高い名瀬付近でも確認されるなど回復の兆しを確認されている~~ (図●、●)。~~そのため、~~徳之島では 2012 年から、加計呂麻島では 2013 年から、センサーカメラによるモニタリング調査を実施している。

奄美大島では 2001 年より、標識の装着による個体識別やラジオトラッキング、センサーカメラによる調査等を実施し、本種の行動や行動圏等を把握している。調査は奄美大島北部地域で二次的環境の広がる地域と森林地域の異なる環境で実施し、年周行動や行動圏等が明らかになってきた。繁殖期の利用環境として、耕作地から森林まであらゆる環境を利用していることが確認された。

また、本種は捕獲個体の計測により、性差、年齢差等の形態的特徴、野外での寿命など基礎的な情報が蓄積されている。尾羽等のサンプルを用いて遺伝的解析を実施し、奄美大島と徳之島の個体群、また奄美大島北部と南部 (加計呂麻島を含む) の個体群で有意な遺

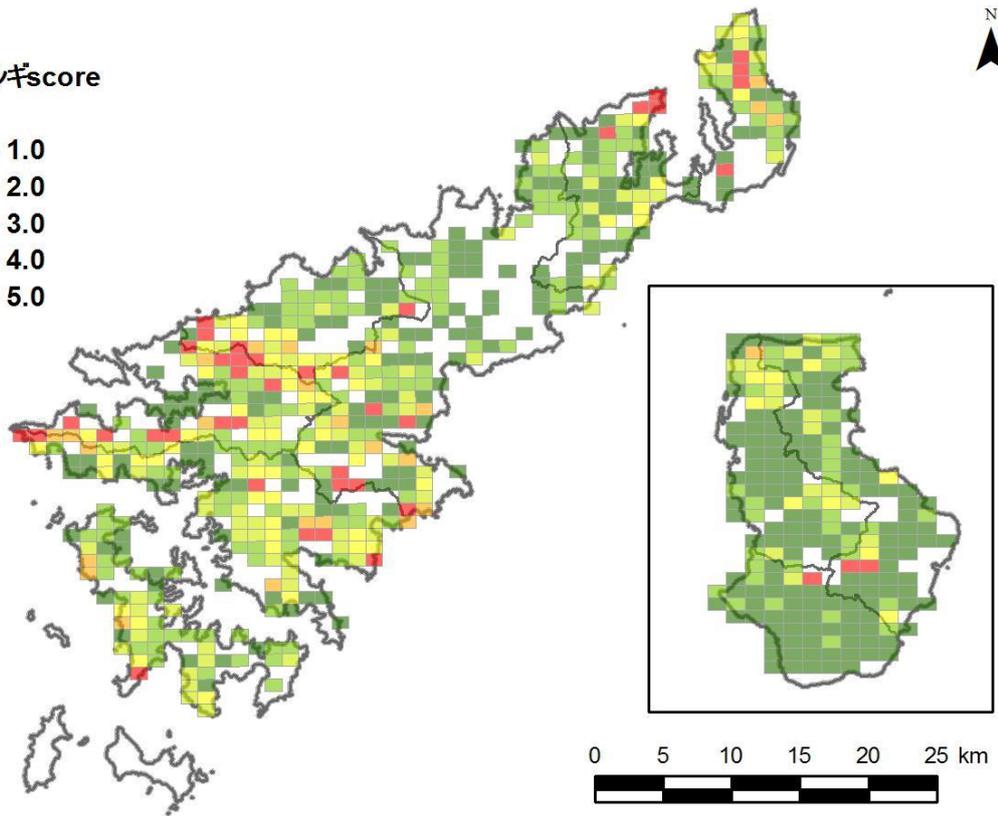
伝の相違が確認された。



図●：全島ルートセンサスによる確認頻度の経年変化

凡例
アマヤマシギscore

0.5
0.6 - 1.0
1.1 - 2.0
2.1 - 3.0
3.1 - 4.0
4.1 - 5.0



図● アマヤマシギの生息分布状況（凡例は、観察頻度の高さを点数化した値を示す）
（環境省資料より）

引用文献

BirdLife International 2012. *Scolopax mira*. The IUCN Red List of Threatened Species.
<http://www.iucnredlist.org>

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（編）. 2014. レッドデータブック 2014—
日本の絶滅のおそれのある野生生物—2 鳥類. 株式会社ぎょうせい.

環境省那覇自然環境事務所. 2014. アマヤマシギ保護増殖事業 10 ヶ年実施計画（2014
年—2024 年）.

環境省那覇自然環境事務所. 2014. 平成 26 年度第 2 回奄美希少野生生物保護増殖検討会
資料. 2014 年アマヤマシギ保護増殖事業の実施状況について.

Taku Mizuta. 2014. Moonlight-related Mortality: Lunar Conditions and Roadkill
Occurrence in the Amami Woodcock *Scolopax mira*. The Wilson Journal of Ornithology
126(3):544–552.

4. a. 2. 2. 2. オオトラツグミ (*Zoothera dauma major*)

オオトラツグミは推薦地の奄美大島にのみ生息する、ヒタキ科のトラツグミ (*Z. dauma*) の固有亜種である。環境省レッドリスト (2012) では VU (絶滅危惧 II 類) として記載されている。本種は 1971 年に国指定天然記念物に指定されている。1993 年には国内希少野生動植物種に指定されている。

本種の生息地の一部は、1965 年に国指定湯湾岳鳥獣保護区に、1968 年に神屋・湯湾岳天然記念物に、2013 年に奄美群島森林生態系保護地域に指定されている。

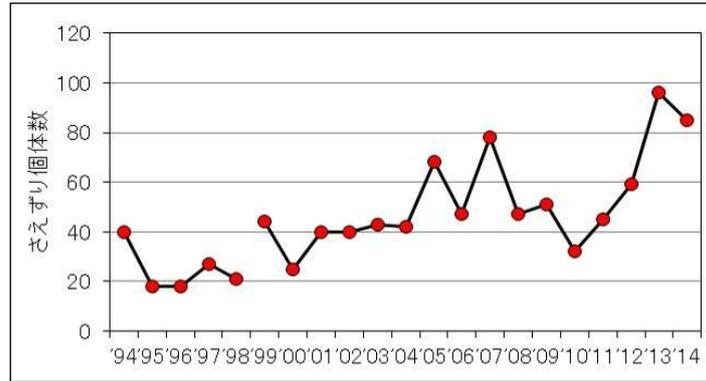
本種は、樹冠が密閉し林床湿度の高い壮齢の常緑広葉樹林に主に生息する。1960～80 年代にこのような壮齢の常緑広葉樹林の減少と分断が急激に進んだが、1990 年代以降に伐採量が減少し、森林は回復しつつある (環境省, 2014)。

本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採等による森林の乾燥化・分断化、外来動物の捕食による生息への影響が懸念されている。

本種は国内希少野生動植物種として、1999 年に保護増殖事業計画が策定されており、2014 年には、今後 10 年の保護増殖事業を効果的に実施するため、達成すべき目標、活動内容、成果、実施スケジュール等を明記した「保護増殖事業 10 ヶ年実施計画」を策定している。

1994 年から ~~特定非営利活動法人~~ NPO 法人 奄美野鳥の会が本種の繁殖期のさえずり個体数カウント調査を行っている。それによると、さえずり個体数は 500 個体前後である (~~特定非営利活動法人~~ NPO 法人 奄美野鳥の会, 2013)。分布域は近年拡大しており、それに伴い個体数も増加傾向が見られ、生息個体数は 1,572～5,180 個体程度と推定されている (環境省那覇自然環境事務所, 2014)。

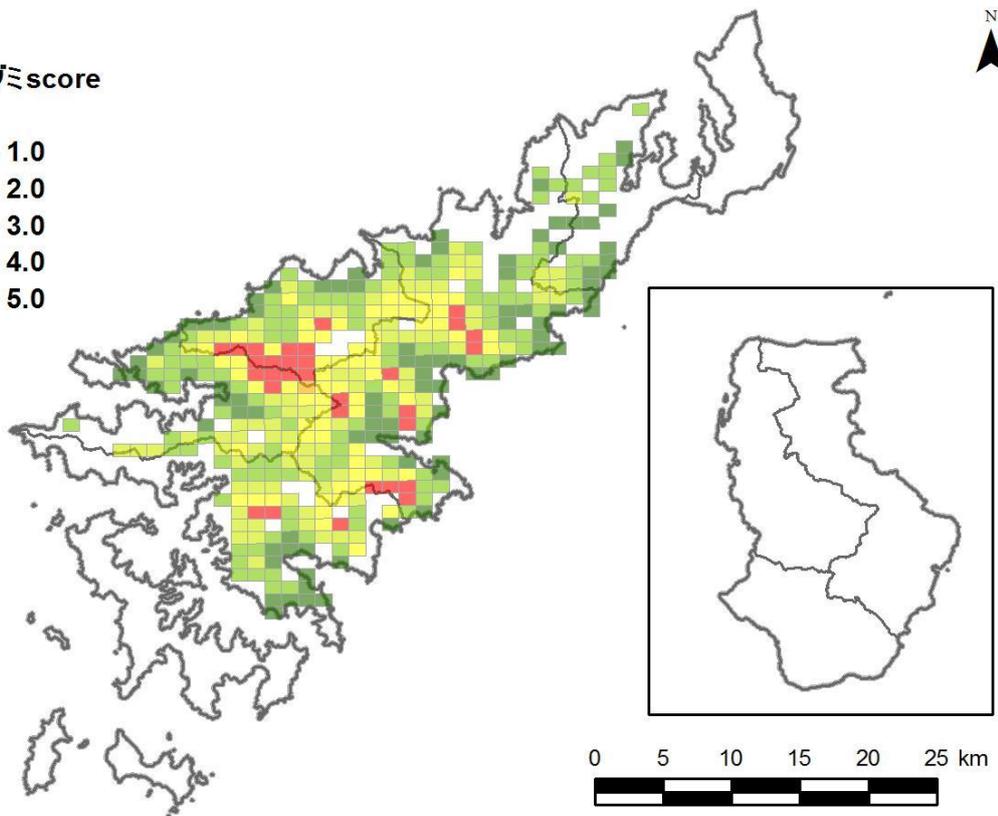
また、本種の繁殖に関する情報を収集するため、営巣場所の探索や繁殖行動等を観察している。これまでの調査で営巣環境として標高の高い壮齢の広葉樹林が選好されている傾向を確認している。繁殖行動の観察では、本種の産卵数 (2～3 個) や抱卵・育雛の期間 (それぞれ 16 日間程度)・方法等を把握している。雛への給餌物はほとんどがミミズであることが確認され、本種の繁殖時期が餌となるミミズの発生時期と関係することが示唆されている (Mizuta, 2014)。



図● 奄美中央林道におけるさえずり個体の経年変化 (NPO 法人奄美野鳥の会)

凡例
オオトラツグミ score

0.5
0.6 - 1.0
1.1 - 2.0
2.1 - 3.0
3.1 - 4.0
4.1 - 5.0



図● オオトラツグミの生息分布状況 (凡例は、観察頻度の高さを点数化した値を示す)
(環境省資料より)

引用文献

- 特定非営利活動法人 [NPO 法人奄美野鳥の会](#). 2013. 第 20 回 2013 年オオトラツグミー斉調査報告書. p.3.
- 環境省那覇自然環境事務所. 2014. 平成 26 年度第 2 回奄美希少野生生物保護増殖検討会資料 資料 2-1. p.9.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編). 2014. レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—2 鳥類. 株式会社ぎょうせい.
- Taku Mizuta. 2014. Habitat Requirements of the Endangered Aamami Thrush (*Zoothera dauma major*), Endemic to Amami-Oshima Island, Southwestern Japan. *The Wilson Journal of Ornithology*. 126(2):298–304.

4. a. 2. 2. 3. ノグチゲラ (*Sapheopipo noguchii*)

ノグチゲラは、沖縄島のみで生息が確認されているキツツキ科の固有種である。推薦地の沖縄島北部(やんばる地域)の常緑広葉樹林に分布し、営巣地の南限は、名護市源河地域周辺である。

本種は IUCN レッドリスト (2014)、環境省レッドリスト (2012) で CR (絶滅危惧 IA 類) に掲載されている。本種は、1997 年に国指定特別天然記念物に指定され、1993 年に国内希少野生動植物種に指定されている。本種の生息地の一部は、1972 年に与那覇岳天然保護区域に指定され、2009 年に国指定やんばる(安田)鳥獣保護区及び、やんばる(安波)鳥獣保護区に指定されている。東村では、営巣地への立ち入り制限を含む「ノグチゲラ保護条例」が 2010 年に施行されている。

本種の主要な生息地は、スダジイの優占する常緑広葉樹の老齢林である。主に胸高直径約 20cm 以上の心材が腐朽した大径木や立枯れ木で営巣する。明治以前は沖縄島中部の恩納村まで生息したとされるが、明確な記録はない。第二次世界大戦以降の大規模な開発に伴う森林伐採や、道路整備・林道敷設農地開発、ダム建設などで老齢の常緑広葉樹林の面積が激減したことに伴い、現在の本種の繁殖分布域は沖縄島北部の国頭村および、大宜味村、東村の一部である(環境省, 2014)。近年は、外来(ノネコ)・在来(ハシブトガラス)種の捕食圧が増加していると考えられる(環境省, 2014)。

本種は 1993 年に国内希少野生動植物種として保護増殖事業計画が策定され、1999 年から環境省による標識個体の追跡調査が実施され、成鳥の定住性、行動圏の広さ、つがい関係の継続、産卵数、巣立ちヒナ数などの生態が調べられている。また、DNA 分析により、捕獲個体の性別、系統関係及び遺伝的多様性の程度を調査している。

本種は 1980 年代までに急速に個体数が減少し、その後は少ない底の状態安定していると推定される(環境省, 2014)。1990 年代の調査では、個体数は約 320~390 羽 と推定されている⁹⁶(安座間・石田, 1997)。近年、主要生息地周辺の二次林においても営巣が確認されるようになってきており、現在、個体数推定手法の検討を行っている(環境省, 2014)。2015 年 5 月に、従来の分布南限よりも南の名護市で本種の営巣とヒナの巣立ちが確認された(環境省, 2015)。

引用文献

- 安座間安史, 石田健. 1997. ノグチゲラとやんばるの森. *Birder*. 11(6): 32-36.
環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室(編). 2014. レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—2 鳥類. 株式会社ぎょうせい.
環境省那覇自然環境事務所ホームページ 管内の希少野生生物保護事業
<http://kyushu.env.go.jp/naha/wildlife/kisyuu.html>
環境省那覇自然環境事務所. 2015. 報道発表(2015年5月15日): 名護市におけるノグチゲラの営巣と巣立ちの確認について(お知らせ)
環境省やんばる野生生物保護センターホームページ <http://www.ufugi-yambaru.com/>

⁹⁶ 環境省 RDB2014 では、「1990 年前後に行われた調査結果から、200 つがい未満の営巣数と、最大 500 羽程度の生息個体がいる可能性が示唆されている」と記述しているが、元文献が不明。

4. a. 2. 2. 4. ヤンバルクイナ (*Gallirallus okinawae* ~~*Hypotaenidia okinawae*~~)

~~—(日本鳥類目録改訂第7版では *Gallirallus okinawae*)—~~

ヤンバルクイナは 1981 年に新種記載されたほぼ無飛力のクイナで、推薦地の沖縄島北部 ~~—(やんばる地域)—~~ にのみ分布する固有種である。常緑広葉樹林の林床や周辺の草原に留鳥として周年生息し、繁殖期は主に 4~7 月で地上に営巣する (環境省, 2014)。

本種は IUCN レッドリスト (2014) では EN (絶滅危惧 IB 類)、環境省レッドリスト (2012) では CR (絶滅危惧 IA 類) に記載されている。1982 年に国指定天然記念物に指定され、1993 年に国内希少野生動植物種に指定されている。

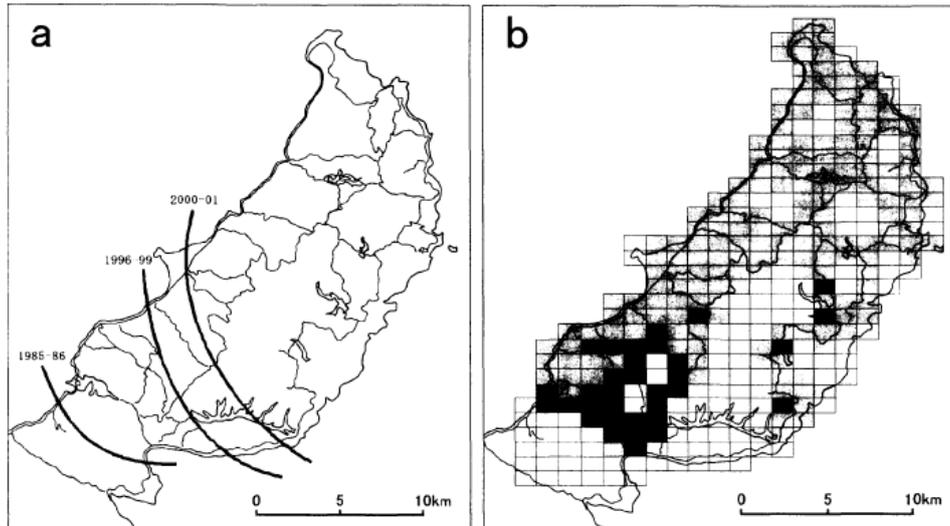
本種の生息地の一部は、1972 年に与那覇岳天然保護区域に指定され、2009 年に国指定やんばる (安田) 鳥獣保護区及び、やんばる (安波) 鳥獣保護区に指定されている。

本種の保全上の課題として、マングースやノネコ、ノイヌなどによる捕食が個体数減少の主な原因と考えられているが (4.b. (ii).1.1. 及び 4.b. (ii).1.2. で詳述)、近年は、交通事故等による死亡確認例も増加している (4.b.(i).1. で詳述)。

2000 年から沖縄県によるマングース防除事業が開始された。環境省では 1999 年に開設したやんばる野生生物保護センターを拠点に、2001 年からマングース・ノネコの防除事業を実施している。さらに、2004 年には国内希少野生動植物種として保護増殖事業計画が策定された。これに基づき、環境省による生息状況及び生態の把握が進められている。

その結果、1985 年の分布域の面積は約 320 km² で、南限は大宜味村塩屋湾の南側、推定個体数 1,500~2,100 羽とされていたが、その後次第に減少し 1990 年頃から南限付近で生息が確認されなくなり、1997 年頃には南限はさらに謝名城~福地ダムのラインまで北上し、2000 年には大宜味村で見られなくなり、2005 年には東村でもほぼ見られなくなり国頭村のみの分布となった (図●) (尾崎ほか, 2002; 環境省, 2014)。生息可能範囲は 20 年間で約 34% 減少と推定され、個体数は 580~930 羽と約 60% の減少となった (環境省, 2014)。2006 年以降はやや回復傾向が見られ、2010 年には 1,050 羽とされ、近年生息が確認できなかった大宜味村北部の山中や、東村高江での生息が確認されてきている (図●) (環境省那覇自然環境事務所, 2014; 環境省やんばる野生生物保護センターホームページ)。2011 年度以降の推定個体数は約 1,500 羽で推移している。これはマングース防除事業の成果と考えられる。

本種は生息域の縮小が著しかったことから、繁殖技術の確立と飼育下における生態的知見の把握及び一定の個体数の維持を図るため、NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄により 2005 年にヤンバルクイナ救命救急センターが設置され飼育下繁殖の取組が開始され、2007 年に本種で初めて飼育下繁殖に成功した。その後、保護増殖事業計画に基づいて 2008 年に環境省が「ヤンバルクイナの飼育下繁殖に関する基本方針」を策定し、2009 年には飼育繁殖施設を開設し、ファウンダーの確保と飼育繁殖技術の開発が行われている (環境省, 2014)。2013 年には国頭村ヤンバルクイナ生態展示学習施設が開所し、人工孵化個体 1 羽が飼育展示され、本種の保全のための普及啓発に活用されている。



図● ヤンバルクイナの1985年～2001年にかけての分布南限の変遷(a)及び、2000年のマングースの分布状況(b).

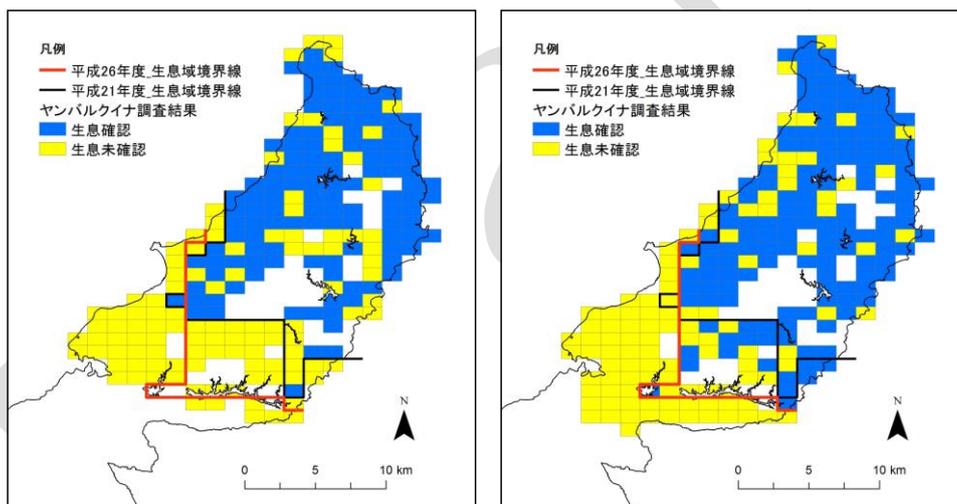


図5. ヤンバルクイナの生息確認調査結果(左:平成26年度、右:平成21年度)

図● ヤンバルクイナの生息確認調査結果(左:2014年、右:2009年)

引用文献

尾崎清明・馬場孝雄・米田重玄・金城道男・渡久地豊・原戸鉄二郎. 2002. ヤンバルクイナの生息域の減少. 山科鳥類研究所研究報告. 34:136-144. 公益財団法人山科鳥類研究所.

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室(編). 2014. レッドデータブック2014-日本の絶滅のおそれのある野生生物-2 鳥類. 株式会社ぎょうせい.

環境省那覇自然環境事務所. 2015. 報道発表(2015年8月24日):平成26年度沖縄島北部地域におけるマングース防除事業の実施結果及び267年度計画について(お知らせ)

環境省那覇自然環境事務所ホームページ 管内の希少野生生物保護事業

<http://kyushu.env.go.jp/naha/wildlife/kisyou.html>

環境省やんばる野生生物保護センターホームページ <http://www.ufugi-yambaru.com/>

4. a. 2. 2. 3. カンムリワシ (*Spilornis cheela perplexus*)

種カンムリワシ (*Spilornis cheela*) は、インドから中国南部、インドシナ半島、マレー半島、スリランカ、ジャワ、中国、台湾、八重山諸島などのアジア大陸南部とその周辺の島々に分布し、21 亜種に分けられる。日本では推薦地の西表島を含む八重山列島(西表島、石垣島、与那国島)に周年生息し、種カンムリワシの中では北限に分布する亜種である。

IUCN レッドリスト (2014) では LC (軽度懸念)、環境省レッドリスト (2012) では CR (絶滅危惧 IA 類)。1972 年に国指定天然記念物に、1977 年に国指定特別天然記念物に指定され、1993 年に国内希少野生動物種に指定されている。

本種の生息地の一部は、1972 年に西表国立公園(現:西表石垣国立公園)に、1991 年に西表島森林生態系保護地域に、1992 年に国指定西表鳥獣保護区に指定されている。また、近隣の与那国島の中央部にも 1981 年に国指定与那国鳥獣保護区が指定されている。

本種の保全上の課題として、主な採餌環境である森林に接した湿地や水田が畑や牧場などに変わり、生息環境が悪化しつつある。交通事故の事例が増加していることが挙げられる(環境省, 2014)。

本種は森林に接した開けた場所で採餌し、森林をねぐらや休息地、営巣場所として利用する。西表島、石垣島ともに林縁と湿地や水田、休耕田、草地での出現頻度が高く、主要な生息環境は隣接して湿地や草地を持つ森林と言える。西表島では、冬期には森林の周辺部にほとんどの個体が移動する(環境省, 2014)。

環境省では 2003 年から本種の生息数の把握、行動追跡調査及び交通事故発生要因の調査等を実施している。また、民間団体と協力しながら交通事故対策を実施している(4.b.(i).1. 道路整備、で詳述)。

日本野鳥の会八重山支部が 1998 年に実施した調査では、西表島で 104 羽、石垣島では 91 羽を記録した。環境省那覇自然環境事務所とカンムリワシ・リサーチが 2012 年に実施した調査では、西表島では 76 羽、石垣島では 110 羽の生息が確認された。生息数は 200 羽以上と推定される(カンムリワシ・リサーチ, 2012)。

引用文献

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室(編). 2014. レッドデータブック 2014—

日本の絶滅のおそれのある野生生物—2 鳥類. 株式会社ぎょうせい.

環境省那覇自然環境事務所ホームページ 管内の希少野生生物保護事業

<http://kyushu.env.go.jp/naha/wildlife/kisyou.html>

日本野鳥の会八重山支部. 1998. カンムリワシ生息実態調査検討報告書. 66pp.

カンムリワシ・リサーチ. 2012. 平成 21 年度カンムリワシ生息状況等調査報告書. 環境省沖縄奄美地区自然保護事務所.

4. a. 2. 2. 4. ルリカケス (*Garrulus lidthi*)

本種は、推薦地の奄美大島（周辺離島の加計呂麻島、請島、枝手久島を含む）のみに生息する固有種である。自然性の高い常緑広葉樹林のほか、リュウキュウマツの多い若齢二次林内でも活動しており、海岸や市街地に隣接する樹林、そうした樹林に隣接する畑地にも飛来する。

本種は 1921 年に国指定天然記念物に指定されている。

本種の生息地の一部は、1965 年に国指定湯湾岳鳥獣保護区に、1968 年に神屋・湯湾岳天然記念物に、2013 年に奄美群島森林生態系保護地域に指定されている。

本種は IUCN のレッドリスト (2014) では VU (絶滅危惧Ⅱ類) として記載されている。環境省レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類 (VU) として記載されていたが、森林等の生息地の回復や 1990 年代から森林伐採は減少低下し、気候に恵まれて森林の更新が活発なこと、2000 年から実施されたマングース防除事業が成果をあげていること、任意観察とセンサス調査の結果から生息域全体で常時生息と繁殖が確認されることなどから、すぐに絶滅が懸念され、緊急対策が必要な状態ではなくなったと判断され (環境省, 2010)、2007 年のレッドリスト改訂時にランク外となり、種の保存法に基づく国内希少野生動植物種の指定も 2008 年に解除された (環境省, 2008)。

現在得られる情報や調査・研究体制から、本種の正確な生息個体数とその変動を推定することはできないが、石田 (2008) は環境省の第 5 回自然環境保全基礎調査の植生調査結果 (生息 4 島で本種が生息可能な二次林を含む森林面積 687k m^2)、本種の群れ構成 (繁殖つがい、巣立ちヒナ、ヘルパーから成る 2~7 個体程度)、野外調査結果や近縁種の行動圏面積を参考にした概数値推定生息密度 (1 群れ/ 1k m^2) から、きわめておおざっぱな推定値として、各島の生息数は、最低の推定値として奄美大島が 600 群れ程度、加計呂麻島が 70 群れ程度、枝手久島が 6 群れ程度、請島が 12 群れ程度と考えられ、それよりも多く生息していると思われるとしている。

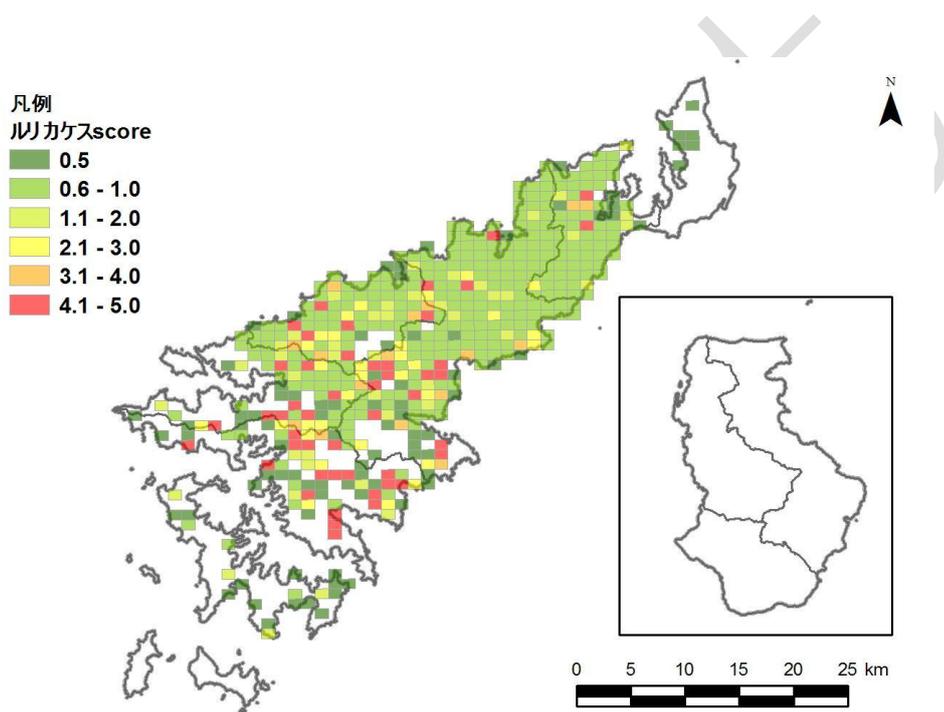
本種は、2006 年以降、オオトラツグミ保護増殖事業で実施したルリカケスのコールバック調査、アマミヤマシギ保護増殖事業で実施した自動車による夜間林道センサス調査、マングース防除事業でマングースバスターズが実施した希少種調査、奄美野生生物保護センターの生きもの情報により、1km あたりの出現密度のメッシュデータが整理されている。その結果、奄美大島北部の笠利半島は出現密度が低いものの、島のほぼ全域にわたって出現し、島南西部の山地と北東部の山地で出現密度が高い (図●)。

石田 (2008) は、本種の個体群は、好適な生息環境である照葉樹林の伐採、捕食者として本種に与える影響の大きいマングース、ノネコ等の外来種及びハシブトガラス等の在来種、冬の生存率と翌春の繁殖成績に影響を与えているらしいスダジイ等の堅果の豊凶により変動することが示唆されるとしている。また、奄美大島や加計呂麻島で大発生してい

るマツ枯れ（マツ材線虫病）により、リュウキュウマツの更新は盛んで若木が成長しているが、広い範囲の森林が若齢二次林の状態により長く留まるため、本種の生息により好適と考えられる照葉樹林への遷移が遅れる可能性があるとしている。

林野庁鹿兒島森林管理署、東京大学、NPO 法人奄美野鳥の会は、奄美市の金作原国有林内や龍郷町一里原に本種の巣箱を設置して生態観察を実施している（石田，2008）。

東京都恩賜上野動物園では、ルリカケスの域外保全個体群の形成を目的として2012年現在飼育や繁殖を試みるとともに、東京大学、奄美野鳥の会と協力して生態調査を行っている（上野動物園，2012）。



図● 奄美大島におけるルリカケスの生息分布状況（凡例は、観察頻度の高さを点数化した値を示す）（環境省資料より）

引用文献

石田健．2008．ルリカケスが日本のレッドリスト（環境省）からはずれるにあたっての生息状況報告書．

<http://forester.uf.a.u-tokyo.ac.jp/~ishiken/japanese/amami/ruri2008.pdf>

環境省．2008．報道発表資料（平成20年7月18日）「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律施行令の一部を改正する政令」について．

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=10002>

環境省自然環境局野生生物課．2010．改訂レッドリスト附属説明資料 鳥類．p.12．

上野動物園．2012．上野動物園見学会資料ルリカケス *Garrulus lidthi* の域外保全．日本鳥学会創立100周年/上野動物園創設130周年共同企画．

4. a. 2. 2. 5. アカヒゲ (*Erithacus komadori*)

種アカヒゲ (*Erithacus komadori*) は、南西諸島と男女群島の森林に生息する日本固有種である。徳之島以北に分布する ~~本亜種~~ (基亜種アカヒゲ (*E. k. komadori*) と沖縄島に分布する亜種ホントウアカヒゲ (*E. k. namiyei*) とは形態的にも遺伝的にも明確に異なる。

種アカヒゲとしては、IUCN レッドリスト (2014) で NT (準絶滅危惧種) に記載されており、1970 年に国指定天然記念物に指定されている。

① 亜種アカヒゲ (*Erithacus komadori komadori*)

本亜種は推薦地の奄美大島 (周辺島嶼を含む) と徳之島のほか、九州の男女群島、トカラ列島で繁殖する (関, 2012)。環境省レッドリスト (2012) で VU (絶滅危惧 II 類) に記載されている。1993 年に国内希少野生動植物種に指定されている。

本亜種は下層植生の発達した常緑広葉樹林で生息密度が高いが、二次林や社寺林、屋敷林にも生息する (関, 2012)。トカラ列島では高密度に生息している地域もあるが、その他の地域の生息密度は高くない。1980 年には、さえずり個体密度と生息地面積から個体数推定が試みられた (環境庁, 1981)。推薦地の奄美大島では約 21,000~37,500 羽、徳之島では約 18,800~21,300 羽と報告されているが、信頼性は必ずしも高くない。近年の個体数は調べられていないが、さえずり個体の密度は 1980 年の記録ほど高くない地域が多い。

奄美大島ではマングースが本亜種の捕食者となっているが (亘, 2013)、近年ではマングース防除事業が継続的に行われており、捕食圧の低減が期待される。奄美群島・トカラ列島の一部では、野生化したヤギの採食により、本亜種の生息環境となる下層植生の衰退が懸念される。開発に伴う森林伐採等の拡大は、生息地面積の減少につながる可能性がある。

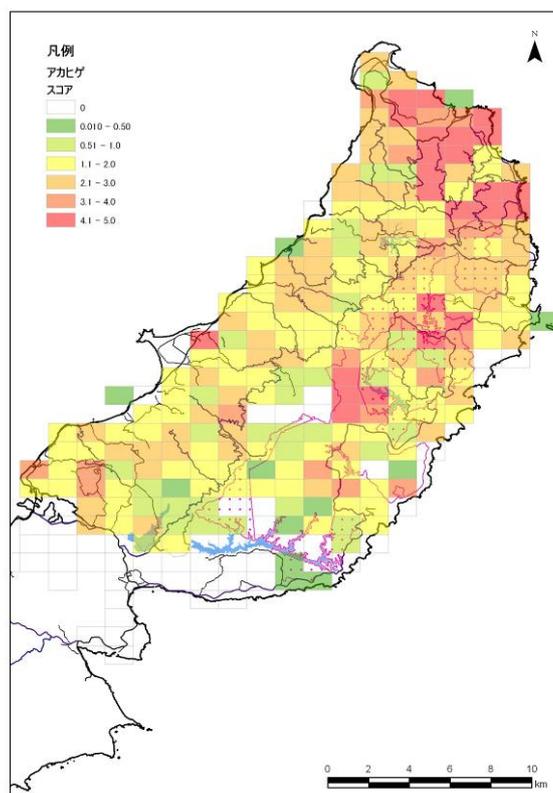
② 亜種ホントウアカヒゲ (*Erithacus komadori namiyei*)

沖縄島北部 ~~(やんばる地域)~~ の森林にのみ留鳥として生息する固有亜種である。環境省レッドリスト (2012) で EN (絶滅危惧 IB 類) に記載されている。1993 年に国内希少野生動植物種に指定されている。

常緑広葉樹林で、シダなどの下層植生の茂った場所や谷地形の場所に多い。二次林にも生息する。マングースの分布拡大に伴って、沖縄島中部では繁殖する個体がほとんど見られなくなった (沖縄県文化環境部自然保護課, 2003; 小高ら, 2009)。

沖縄島北部地域の一部では高密度に生息しているが、その他の地域の生息密度は高くない。1980 年には、さえずり個体密度と生息地面積から個体数推定が試みられ、沖縄島北部で約 25,900~36,000 羽、中部で約 2,000~3,450 羽と報告されているが、過大評価であった可能性も指摘されている (環境庁 1981)。近年の個体数は調べられていないが、沖縄県

が実施するマングース防除事業で実施したコールバック調査、環境省・沖縄県が実施する事業での CPUE、やんばる野生生物保護センターの生きもの情報で、地域内の確認頭数・頻度のデータがとられている。



図● 沖縄島北部（やんばる地域）のホントウアカヒゲの生息分布状況（凡例は、観察頻度の高さを点数化した値を示す⁹⁷）（環境省資料より）

引用文献

- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（編）．2014．レッドデータブック 2014ー日本の絶滅のおそれのある野生生物ー2 鳥類．株式会社ぎょうせい．
- 環境庁．1981．昭和 55 年度特殊鳥類調査報告書．131pp．
- 小高信彦・久高将和・髙原建二・佐藤大樹，2009．沖縄島北部やんばる地域における森林性動物の地上利用パターンとジャワマングース *Herpestes javanicus* の侵入に対する脆弱性について．日本鳥学会誌，58: 28-45．
- 関伸一．2012．生態図鑑アカヒゲ．バードリサーチニュース，9(1): 4-5．
- 亘悠哉．2008．外来種ジャワマングースが奄美大島の在来生物群集に及ぼす影響とその機構の解明．東京大学大学院農学生命科学研究科博士論文．

⁹⁷ 沖縄島北部の東側のピンク色で囲まれた区域は、米軍北部訓練場として使用されているため、調査が十分ではないことに留意。

4. a. 2. 3. 爬虫類

4. a. 2. 3. 1. トカゲモドキ種群

中琉球に分布するクロイワトカゲモドキ種群は、同属の近縁群が近隣の島嶼には分布せず、中国南部やベトナムに離れて分布している遺存固有の種群である。また、近年の系統解析により、中琉球の中でも島・地域ごとに高度に多様化していることが判明している。

① オビトカゲモドキ (*Goniurosaurus splendens*)⁹⁸

オビトカゲモドキは、推薦地の徳之島にのみ分布する固有種である。以前はクロイワトカゲモドキの亜種とされていたが、Honda *et al.* (2014) による分子系統解析により独立種とされた。IUCN レッドリスト (2014) 及び、環境省レッドリスト (2012) ではクロイワトカゲモドキの亜種 (*G. kuroiuae splendens*) として EN (絶滅危惧 IB 類) として掲載されている。

本種は主に常緑広葉樹の自然林や回復の進んだ二次林に生息するが、森林に隣接した農耕地や住宅地周辺などにも出現する (環境省, 2014)。

本種は 2003 年に鹿児島県指定天然記念物、2004 年に鹿児島県指定希少野生動植物種、2015 年に国内希少野生動植物種に指定されており、捕獲、殺傷、譲渡等が禁じられている。

本種の保全上の課題として、農業用の土地改良、道路の建設、開発に伴う森林伐採による生息地の縮小のほか、愛好家等による捕獲も行われている可能性が高く、個体群への影響が懸念されている (環境省, 2014)。

本種の分布域や個体数については資料が少なく、経時的な変化は詳しく分らないが、徳之島の中中部や南部で土地改良が進み、分布域は狭まっていると考えられ、それに伴い個体数も減少傾向にあると考えられる (環境省, 2014)。本種は、2009 年より、アマミヤマシギ保護増殖事業で実施した自動車による夜間林道センサス調査および、奄美野生生物保護センターの生きもの情報で、島内の 1 km あたりの出現密度のメッシュデータで整理している。

② クロイワトカゲモドキ (*Goniurosaurus kuroiuae*)

種クロイワトカゲモドキ (*G. kuroiuae*) は、沖縄諸島の固有種である。推薦地の~~やんばる地域~~沖縄島北部を含む沖縄島と周辺属島 (古宇利島、瀬底島、屋我地島) に分布する基亜種クロイワトカゲモドキ (*G. kuroiuae kuroiuae*, 環境省レッドリスト (2012) で VU)、久米島の亜種クメトカゲモドキ (*G. k. yamashinae*, 同 CR)、伊平屋島の亜種イヘヤトカゲモドキ (*G. k. toyamai*, 同 CR)、渡名喜島、渡嘉敷島、伊江島の亜種マダラトカゲモドキ (*G. k. orientalis*, 同 EN) の 4 固有亜種が知られている。

⁹⁸ IUCN レッドリストや環境省レッドリスト、種の保存法では亜種 (*G. kuroiuae splendens*) で表記されているが、最新の知見に基づいて独立種 (*Goniurosaurus splendens*) として表記した。

種クロイワトカゲモドキは1978年に沖縄県指定の天然記念物に指定されている。また、本亜種を含む4亜種は各々、2015年に国内希少野生動植物種に指定され、捕獲、殺傷、損傷、譲渡等が禁じられている。このうち亜種クロイワトカゲモドキは、常緑広葉樹の自然林や回復の進んだ二次林に生息し、これらの植生をともなう石灰岩地域でよく見られる。沖縄島では北部から南部に至る広い範囲に分布しているが、中南部では生息条件を満たす森林は限られ断片化が進み、分布も不連続である。資料が不足しており、個体数やその減少率を具体的に推定するのは不可能だが、沖縄島中南部と古宇利島では生息適地やその周辺の環境改変で個体数は減少していると考えられ、瀬底島と屋我地島では生息確認地点が限られ（環境省,2014）、推薦地の沖縄島北部（~~やんばる地域~~）が主要な生息地と考えられる。

開発に伴う森林伐採、宅地造成、道路整備など、さまざまな人間活動にともなう環境改変により生息地が消失している。また、愛好家等による捕獲も圧迫要因になっていると考えられる。外来性の食肉類による捕食の影響も懸念される（環境省,2014）。

沖縄島北部（~~やんばる地域~~）においては、2008年より沖縄県及び環境省のマングース防除事業で実施した夜間林道センサス調査および、やんばる野生生物保護センターの生きもの情報で、地域内の1kmあたりの出現密度のメッシュデータで整理している。

環境省では2015年より、オビトカゲモドキ及びクロイワトカゲモドキ（全亜種）の生息状況把握と保全対策を検討するための調査を開始している。

~~種クロイワトカゲモドキは1978年に沖縄県の天然記念物に指定されている。また、本亜種を含む4亜種は各々、2015年に国内希少野生動植物種に指定され、捕獲、殺傷、損傷、譲渡等が禁じられている。~~

4. a. 2. 3. 2. リュウキュウヤマガメ (*Geoemyda japonica*)

リュウキュウヤマガメは、推薦地を含む沖縄島、渡嘉敷島、久米島に分布する沖縄諸島の固有種である。常緑広葉樹の自然林、ならびに回復の進んだ二次林に生息する。とくに溪流に隣接した場所を好む傾向がある（環境省,2014）。

本種は1972年に沖縄県指定の天然記念物、1975年に国指定天然記念物に指定され、以後、捕獲が禁止されている。また2013年にワシントン条約の附属書IIに記載され、国際的な商取引が制限され、とくに商業目的での日本からの持ち出しが禁止されている。本種の分布現況として、久米島では、1990年代にはすでに生息地が北部の宇江城岳周辺と南東部のアーラ岳周辺に限られており、現在もこのような島内分布の分断状態は継続している。渡嘉敷島での分布の詳細は不明である。沖縄島では、2000年代以降の分布は名護市北部から大宜味村以北の地域に限られ、1970～80年代に目撃記録のあった名護市南部や本部半島では見られず、分布範囲は明らかに縮小しており（環境省，2014）、推薦地の沖縄島北部~~（やんばる地域）~~が主要な生息地となっている。個体数に関する直接的なデータはないが、近年の目撃頻度の激減、目撃範囲の顕著な縮小から考えて、個体数が減少傾向にある（環境省，2014）。

沖縄島北部や久米島では開発に伴う森林伐採、また、沖縄島北部と渡嘉敷島ではダム建設や河川改修による生息地の縮小が懸念される。さらに本種が分布する3島すべてで、道路や側溝の整備も進められており、生息地の分断、そしてとくに沖縄島における道路を利用したノネコ、マングースなどの外来種、本種との交雑能を有する外来種のミナミイシガメ (*Mauremys mutica*)、セマルハコガメ (*Cuora flavomarginata*) の侵入も懸念されている（環境省，2014）。

推薦地を含む沖縄島北部~~（やんばる地域）~~では、2008年より環境省、沖縄県が実施する事業での CPUE （1000 わな日当たり捕獲数）及びおよび、やんばる野生生物保護センターの生きもの情報で、地域内の1 km あたりの出現密度のメッシュデータで整理している。

~~本種は1972年に沖縄県の天然記念物、1975年に国指定天然記念物に指定され、以後、捕獲が禁止されている。また2013年にワシントン条約の附属書IIに記載され、国際的な商取引が制限され、とくに商業目的での日本からの持ち出しが禁止されている。~~

引用文献

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（編）．2014．レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—3 爬虫類・両生類．株式会社ぎょうせい．

4. a. 2. 4. 両生類

4. a. 2. 4. 1. イシカワガエル種群

中琉球に分布するイシカワガエル種群は、アマミイシカワガエルが奄美大島に、オキナワイシカワガエルが沖縄島にそれぞれ分布している。中国から東南アジアに広く分布するニオイガエル種群に含まれるが、分子系統解析により、中新世の中期から後期に他群から分岐し、その後、鮮新世から更新世に、奄美大島集団と沖縄島集団が分岐したと考えられている。

① アマミイシカワガエル (*Odorrana splendida*)

本種は、推薦地の奄美大島にのみ分布する固有種である。以前は沖縄島の集団とともにイシカワガエルとされていたが、Kuramoto *et al.* (2011) による分子系統解析により独立種とされた。環境省レッドリスト (2012) では独立種として EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。IUCN レッドリスト (20142015) では 沖縄島の集団とともにイシカワガエル (*O. ishikawae*) として EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。2003 年に鹿児島県 指定 の天然記念物に、2004 年に鹿児島県指定希少野生動植物種に指定され、捕獲や殺傷が禁止されている。

本種は 生息地は山地に限定され、平坦な笠利半島からの記録はない。常緑広葉樹の自然林に覆われた河川の源流域の溪流に生息する (環境省, 2014)。分布面積は 150km² ~~km²~~ 未満と思われる (環境省, 2014)。

本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採等による生息地の分断、ダム建設、マングースによる捕食、林道での交通事故等が挙げられる (環境省, 2014)。

本種は、アマミヤマシギ保護増殖事業で自動車による夜間林道センサス調査や、マングース防除事業でマングースバスターズが実施した在来動物モニタリング、奄美野生生物保護センターの生きもの情報で、2009 年以降の奄美大島島内の 1km あたりの出現密度のメッシュデータで整理している。その結果、環境省が 2000 年に開始したマングース防除事業の成果等により、生息状況が近年回復傾向にあるとみられている (Watari *et al.*, 2013)。

② オキナワイシカワガエル (*Odorrana ishikawae*)

本種は、推薦地の沖縄島北部にのみ分布する固有種である。以前は奄美大島の集団とともにイシカワガエルとされていたが、Kuramoto *et al.* (2011) による分子系統解析により奄美大島集団とは別種とされた。環境省レッドリスト (2012) では EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。IUCN レッドリスト (20152014) では 奄美大島の集団とともにイシカワガエル (*O. ishikawae*) として EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。1985 年に沖縄県 指定 の天然記念物に指定され、捕獲、殺傷が

禁止されている。

本種は、常緑広葉樹に覆われた山地の河川の源流域、上流域に生息する。本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採、ダム建設、道路工事などによる生息地の消失、劣化が本種の生息を圧迫する主要因と考えられる。また、道路上で轢死体をみる機会も多くなっており、交通事故 ~~これ~~も生息を脅かす一因となっていると考えられる（環境省，2014）。

本種は、1970年代には名護市の溪流でも確認されていたが、1993年の確認を最後に記録がない。また、かつては本部半島にも少数が生息していたが、現在では確認できなくなっており（環境省，2014）、現在は推薦地の沖縄島北部 ~~（やんばる地域）~~ が主要な生息地となっており、いる。 ~~千木良(2003)は、~~このような分布縮小の原因としてマングースやノネコによる捕食の影響が考えられる ~~としているとの指摘もある。~~ （千木良，2003）

本種は、沖縄県及び環境省のマングース防除事業で実施した夜間林道センサス調査及びやんばる野生生物保護センターの生きもの情報により、2008年以降の1kmあたりの出現密度のメッシュデータで整理している。その結果、大宜味村北東部や東村北西部、国頭村の山間部 ~~においての大部分、特に3村の村境から国頭村中央の山岳脊梁部に沿って、~~出現密度の高いメッシュが多く見られる。

4. a. 2. 4. 2. *Babina* 属 (オットンガエル、ホルストガエル)

オットンガエルとホルストガエルは、ともに成体で体長 10cm を超えるアカガエル科 *Babina* 属の大型のカエルである。この 2 種の最も大きな特徴が前肢の指は 5 本ある (拇指を有する) ことである。遺存性の高い系統群を構成している。

① オットンガエル (*Babina subaspera*)

本種は、推薦地の奄美大島とその属島の加計呂麻島にのみ分布する固有種である。常緑広葉樹の自然林、よく回復した二次林に生息する。成体は農地や公園などの人為的な環境も含め、比較的幅広い環境下で見られる。しかし、変態後の幼体の生育には、湿潤で小型の無脊椎動物に富んだ常緑広葉樹の自然林や、よく回復した二次林が必要と思われる (環境省, 2014)。IUCN レッドリスト (2014)、環境省レッドリスト (2012) で EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。2005 年に鹿児島県指定天然記念物に指定され、2013 年に奄美大島 5 市町村指定希少野生動植物種に指定され、捕獲や殺傷採集が禁止されている。

本種が分布する 2 島では、海岸近くの平地や市街地、畑地を除く比較的広い範囲に見られるが、それでも分布面積は合わせて 500k ~~m²~~m² 未満と思われる (環境省, 2014)。奄美大島北東部および加計呂麻島の集団が遺伝的に分化していることが報告されている (Iwai *et al.*, 2012)。

本種の保全上の課題として、主要な生息地である奄美大島では、1980 年代初頭から継続している開発に伴う森林伐採等による繁殖適地の減少が懸念される。加えて生息域へのマングース侵入の影響が挙げられる。

本種は、アマミヤマシギ保護増殖事業で自動車による夜間林道センサス調査や、マングース防除事業でマングースバスターズが実施した在来動物モニタリング、奄美野生生物保護センターの生きもの情報で、2009 年以降の奄美大島島内の 1km あたりの出現密度のメッシュデータで整理している。その結果、環境省が 2000 年に開始したマングース防除事業の成果等により、生息状況が近年回復傾向にあるとみられている (Watari *et al.*, 2013)。

② ホルストガエル (*Babina holsti*)

本種は、推薦地の沖縄島北部 ~~(やんばる地域)~~ のほか、慶良間諸島列島の渡嘉敷島に分布する固有種である。沖縄島北部の山地に生息する大型のカエル類のなかでは例外的に渡嘉敷島にも見られることから、この地域の生物相の成り立ちや、古環境を知るためにも重要な種といえる。DNA 情報を用いた最近の研究により、沖縄島と渡嘉敷島の集団は遺伝的に明瞭に分化していることが示されている (Tominaga *et al.*, 2014)。

本種は、常緑広葉樹の自然林、良く回復した二次林に生息する。河川の上流域や、森林内の湿地の近くで見られ、幼生の生育場所として清冽な水場を必要とする (環境省, 2014)。

IUCN レッドリスト (2014)、環境省レッドリスト (2012) で EN (絶滅危惧 IB 類) に掲載されている。1985 年に沖縄県指定天然記念物に指定されている。

本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採、ダム建設、道路工事などによる生息地の消失、生息環境の劣化、また、マングースやノネコ、ノイヌなどの外来種による食害の影響も指摘されている。沖縄島では 1970 年代かそれ以前には、名護市東部や本部半島の本部町、今帰仁村の一部からも報告されていたが、1990 年代以降、名護市や本部半島からは確認されていない (環境省, 2014)。現在は推薦地を含む沖縄島北部 ~~(やんばる地域)~~ の森林が主要な分布域である。渡嘉敷島では北部から南部にかけて広がる森林に分布しているが、数は多くない (環境省, 2014)。

沖縄島北部 ~~(やんばる地域)~~ については、沖縄県及び環境省のマングース防除事業で実施している夜間林道センサス調査及びやんばる野生生物保護センターの生きもの情報が、2008 年以降から 1km あたりの出現密度のメッシュデータで整理されている。

その結果、大宜味村北西部から国頭村 を 中心 に 確認 メッシュ 数 が 多 く み ら れ た か っ た。 ~~国頭村では、北部ほど確認メッシュ数が多く、出現密度の高いメッシュが多く見られる。国頭村の南西側は確認メッシュが少ないものの、出現密度の高いメッシュが多い。~~

4. a. 2. 4. 3. ナミエガエル (*Limnonectes namiyei*)

本種は、推薦地の沖縄島北部(~~やんばる地域~~)にのみ分布する固有種である。常緑広葉樹の自然林内を流れる河川の源流域に生息する。繁殖に必要な、砂泥底質の源流域をもつ清冽な溪流の存在が、生息の必要条件と思われる(環境省, 2014)。

IUCN レッドリスト(2014)、環境省レッドリスト(2012)で EN(絶滅危惧 IB 類)に掲載されている。1985年に沖縄県指定天然記念物に指定されている。

本種は 1970 年代初頭までは本部半島を含む名護市以北の広い範囲に生息していた。しかし、その後 30 年弱の間に名護市や本部半島内のすべての河川、さらにはそれより北の多くの河川からも姿を消した(環境省, 2014)。現在確実に繁殖集団が存続しているのは推薦地を含む沖縄島北部(~~やんばる地域~~)だけになっている。~~千木良(2003)~~は、このような分布縮小の原因としてマングースやノネコによる捕食の影響が考えられる~~としている(千木良, 2003)~~。

本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採や、道路、ダムの建設による生息地の消失と、それにもなう河川への土砂の流入が挙げられる(環境省, 2014)。

本種の生息状況については、沖縄県及び環境省のマングース防除事業で実施している夜間林道センサス調査及びやんばる野生生物保護センターの生きもの情報が、2008 年以降から 1km あたりの出現密度のメッシュデータで整理されている。それによると、大宜味村北東部から国頭村の中央山地より北西側部分に確認メッシュのほとんどが見られる。~~特に与那覇岳北側と西銘岳北側に出現密度の高いメッシュが集中して見られる(図●)~~。

4. a. 2. 4. 4. ハナサキガエル種群

ハナサキガエル種群においては、奄美大島と徳之島にアマミハナサキガエル、沖縄島にハナサキガエル、西表島と石垣島にはコガタハナサキガエルとオオハナサキガエルが分布している。

①アマミハナサキガエル (*Odorrana amamiensis*)

本種は推薦地の奄美大島及び徳之島の固有種である。常緑広葉樹の自然林や回復の進んだ二次林内を流れる河川の上流域、およびその周辺の林床に生息する。平地の流れや山間部でも疎林域には見られない。山間部の森林に覆われた清流の存在が、生息に必要な条件と考えられる（環境省，2014）。

IUCN レッドリスト（2014）では EN（絶滅危惧 IB 類）に、環境省レッドリスト（2012）では VU（絶滅危惧 II 類）として記載されている。2011 年に鹿児島県指定天然記念物に指定され、2013 年に奄美大島 5 市町村指定希少野生動植物種に指定され、捕獲や殺傷採集が禁止されている。

分布域は山地に限定される。奄美大島では南西部の山地を中心に比較的大きな河川の上流域などに見られる一方、平坦な笠利半島からは記録がない。徳之島では島北部の天城岳周辺と島中部の井之川岳周辺の山地で確認されている。

分布面積は奄美大島で 300k m^2 未満、徳之島は 50k m^2 未満、合わせても 350k m^2 未満と思われる。徳之島の生息域のうち、天城岳周辺の山地と井之川岳周辺の山地との間に道路が貫く地域があり、ここで分布域の分断が生じていると思われる。

本種の保全上の課題として、奄美大島、徳之島ともに過去 20 年間の開発に伴う森林伐採等による生息可能な地域の縮小や、道路の敷設に伴う河川源流域の裸出と水の汚濁等による生息環境の悪化が挙げられ、この傾向はとくに徳之島で著しい（環境省，2014）。また、奄美大島においては、マングースによる捕食例が報告されており、本種の侵入による影響も懸念される（環境省，2014）。

本種は、アマミヤマシギ保護増殖事業で実施している自動車による夜間林道センサス調査や、マングース防除事業で環境省が実施した在来動物モニタリング、奄美野生生物保護センターの生きもの情報で、2009 年以降の奄美大島島内の 1km あたりの出現密度のメッシュデータで整理している。その結果、環境省が 2000 年に開始したマングース防除事業の成果等により、生息状況が近年回復傾向にあるとみられている（Watari *et al.*, 2013）。

②ハナサキガエル (*Odorrana narina*)

本種は推薦地の沖縄島北部 ~~（やんばる地域）~~ の固有種である。常緑広葉樹の自然林および回復の進んだ二次林内の溪流とその周辺の林床に生息する。本種の生息にはある程度の

流量と流速のある清冽な溪流の存在が不可欠である（環境省，2014）。

IUCN レッドリスト（2014）では EN（絶滅危惧 IB 類）に、環境省レッドリスト（2012）では VU（絶滅危惧 II 類）として記載されている。

本種の現在の分布域は推薦区域を含む塩屋地峡の北部にほぼ限定されている。1980 年代前半には本部半島でも観察されているが、1990 年代に入って確認記録がなく、個体群が消滅した可能性が高い。また、かつては名護市にも生息しており、分布域は明らかに狭まっている（環境省，2014）。

本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採や、道路、ダムの建設のほか、山岳地のなかで行われている農業用の土地改良が挙げられる。また、これらの環境改変に伴う河川への土砂の流入も健全な繁殖場所の維持に負の影響を与えている（環境省，2014）

本種の生息状況については、沖縄県及び環境省のマングース防除事業で実施している夜間林道センサス調査及びやんばる野生生物保護センターの生きもの情報が、2008 年以降から 1km あたりの出現密度のメッシュデータで整理されており、高い密度での出現が確認されている。~~いる。それによると、脊梁山地沿いに出現密度が高く、特に与那覇岳西側に出現密度の高いメッシュが集中して見られる。~~

③ コガタハナサキガエル (*Odorrana utsunomiyaorum*)

本種は、推薦地の西表島とその隣の石垣島の固有種である。山地や丘陵地を流れる河川の上流域で、周囲を常緑広葉樹の自然林に囲まれた場所にのみ生息する。同じ河川でも、中流域以下や周辺の植生が貧弱な場所には見られない（環境省，2014）。

IUCN レッドリスト（2014）及び環境省レッドリスト（2012）で EN（絶滅危惧 IB 類）として記載されている。

推薦地の西表島では、島内の海岸沿いの低平地や湿地、河川の下流域などでは本種は全く見られず、ある程度標高のある河川の源流域周辺に限って見られる。隣の石垣島では名蔵川上流域がほとんど唯一の生息地となっている（環境省，2014）。

本種の保全上の課題として、侵略的外来種オオヒキガエルの侵入（4.b. (ii).1.4.で詳述）、近年の大型台風の直撃による残された生息環境の悪化が挙げられる。また残された生息地周辺における道路整備に伴う伐採や源流域を含む溪流からの取水も、生息環境の悪化を招き存続を脅かしていると思われる。

推薦地の西表島では近年、山林の乾燥化が進んでおり、本種の個体群の生息範囲はかなり狭まったと考えられる。外来種オオヒキガエルは隣の石垣島のほぼ全域に生息している一方、西表島へはかつて侵入したが定着はしていない。特に過去 10 年程は、南琉球への大型台風の来襲が多く、西表島では近年、山林の乾燥化が進んでおり、本種の個体群の生息範囲はかなり狭まったと思われるが、具体的な個体数や減少率は不明である（環境省，

2014)。

④オオハナサキガエル (*Odorrana supranarina*)

本種は、推薦地の西表島とその隣の石垣島の固有種である（環境省，2014）。

IUCN レッドリスト（2014）では EN（絶滅危惧 IB 類）、環境省レッドリスト（2012）で NT（準絶滅危惧種）として記載されている。

本種の生息環境は、同属種のコガタハナサキガエルよりも広く、より多くの流れやその周辺で見られる。また両種がともに生息する河川では、本種の方がより下流に多く、山地と平地の境界近くや、場所によっては海岸のすぐ近くにまで現れる。しかし裸出した土砂で汚濁された流れには見られず、ある程度森林植生に覆われ、水の澄んだ流れのあることが、生息の条件と思われる。

4. a. 2. 4. 5. イボイモリ (*Echinotriton andersoni*)

本種は、推薦地の奄美大島（周辺離島の請島を含む）と徳之島、沖縄島（周辺離島の瀬底島を含む）、慶良間列島諸島の渡嘉敷島のみ分布する固有種である。常緑広葉樹の自然林、二次林、草原、池沼などに生息する。一年を通してある程度の湿度が保たれ、餌となる小型無脊椎動物が豊富なこと、繁殖のための水場があることが、生息のための必要条件と考えられる（環境省，2014）。

IUCN レッドリスト（2014）では EN（絶滅危惧 IB 類）、環境省レッドリスト（2012）で VU（絶滅危惧 II 類）として記載されている。1978 年に沖縄県、2003 年に鹿児島県指定の天然記念物に指定されている。

分布範囲の面積は、奄美大島 500km² 未満、請島 2km² 未満、徳之島 200km² 未満、沖縄諸島は全て合わせて 800km² 未満、以上を全て合わせても、最大で 1,500km² 未満と考えられる（環境省，2014）。

本種の保全上の課題として、開発に伴う森林伐採等や土地造成に伴う生息地の縮小や好適生息地の喪失（土壌の乾燥化、産卵場所の埋め立て、安定した水場の喪失）が挙げられる（環境省，2014；鹿児島県、2003；沖縄県，2005）。沖縄島では、知られている繁殖地間に耕作地、住宅地、乾燥した二次林などが広がっており、少なくとも北部・本部半島、中部、南部それぞれの間で個体群の分断が生じていると考えられる（環境省，2014）。分布の縮小に伴い個体数が減少しているのは確実であるが、具体的な個体数は不明である（環境省，2014）。奄美大島では多くの場所で従来から生息密度はそれほど高くなかったとされる。徳之島では、比較的高密度で見られたものの、1980 年代以降、島内の多くの場所で生息密度が低下している（鹿児島県，2003）。沖縄島南部では従来確認された場所でも絶滅した可能性が高く、残存してもきわめて局所的と考えられ、沖縄島中部でも森林の消失に加えて産卵場所となる止水域の消失等により分布域は減少しつつある（沖縄県，2005）。沖縄島では推薦地である北部（~~やんばる地域~~）が主要な生息地と考えられる。

その他に、舗装道路の整備に伴う礫死や側溝への墜落・乾燥死、マングースやティラピア類、アメリカザリガニ等の外来種による捕食が課題として挙げられている（環境省，2014；鹿児島県、2003；沖縄県，2005）。

引用文献

- 千木良芳範. 2003. 名護市の両生類. In 名護市の自然—名護市動植物総合調査報告書 1988—2002. 名護市教育委員会 (編). pp.225-247.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編). 2014. レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—3 爬虫類・両生類. 株式会社ぎょうせい.
- Iwai, N. and E. Shoda-Kagaya, 2012. Population structure of an endangered frog (*Babina subaspera*) endemic to the Amami Islands: possible impacts of invasive predators on gene flow. *Conservation Genetics*. 13: 717–725.
- 鹿児島県環境生活部環境保護課. 2003. 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物—鹿児島県レッドデータブック (動物編). 鹿児島県環境技術協会.
- Kuramoto M., Satou N., Oumi S., Kurabayashi A. & SumidaUMIDA M. 2011. Inter- and intra-island divergence in *Odorrana ishikawae* (Anura, Ranidae) of the Ryukyu Archipelago of Japan, with description of a new species. *Zootaxa* 2767: 25–40.
- 沖縄県. 2005. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (動物編) レッドデータおきなわ.
- Tominaga, A., M. Matsui and K. Nakata, 2014. Genetic diversity and differentiation of the Ryukyu endemic frog *Babina holsti* as revealed by mitochondrial DNA. *Zoological Science*. 31: 64–70.
- Watari Y., Nishijima S., Fukasawa M., Yamada F., Abe S., Miyashita T. 2013. Evaluating the “recovery-level” of endangered species without prior information before alien invasion. *Ecology and Evolution*. 3(14):4711–4721. DOI: 10.1002/ece3.863

4. a. 2. 5. 昆虫類

4. a. 2. 5. 1. ヤンバルテナガコガネ (*Cheirotonous jambar*)

本種は 1982 年に発見、1983 年に新種記載された日本最大の甲虫であり、推薦地である沖縄島北部 ~~(やんばる地域)~~ の原生的自然林が残るごく限られた地域のみ~~に~~に生息する固有種である。幼虫の餌となる腐植物が十分に堆積した樹洞内に生息する。本種の保全上の課題として、森林伐採や密猟により絶滅が危惧されている。

本種は、IUCN レッドリスト (2015) では **EN (絶滅危惧 IB 類)**、環境省レッドリスト (2012) では、EN (絶滅危惧 IB 類) に記載されている。1985 年に国指定天然記念物に指定されている。1996 年には国内希少野生動植物種に指定され、1997 年に保護増殖事業計画が策定されている。

これに基づき、環境省やんばる野生生物保護センターでは、九州大学や琉球大学等の研究者 等で組織された「ヤンバルテナガコガネ研究会」 と連携しを組織し、生息状況、生態及び遺伝的多様性等の把握をすすめている。また、2001 年以降ヤンバルテナガコガネ密猟防止協議会 (国頭村、大宜味村、東村、県、名護市、警察、地元関係機関、国など) を設置し、密猟防止活動とパトロールを展開している。

4. b 影響要因

4. b. (i) 開発圧力

推薦地の全ての地域は保護地域として適切に保護され、開発行為は厳しく規制されている。各種法的規制状況については、「5. 保護管理」の章で詳しく述べる。

ここでは、推薦地周辺における開発行為のうち主なものについて述べる。

4. b. (i). 1. 道路整備（林道を含む）

1) 奄美大島

奄美大島⁹⁹では、島を南北に縦断する国道 58 号線が 1 路線（実延長 73.0km）¹⁰⁰、これに接続するように主に海岸部を周回して県道が 14 路線（実延長 286.3km）整備され、集落居住地域を中心に市町村道（実延長 1,093.1km）が整備されている（鹿児島県大島支庁，2015）。島面積に対する公道の道路密度は 1.8km/km²となっている。また、県営・市町村営あわせて総延長 364.5km の林道網¹⁰¹が整備されており（鹿児島県大島支庁，2015）、島面積に対する林道密度は 0.4km/km²（森林面積に対する林道密度は 0.5km）となっている。

2) 徳之島

徳之島では、海岸部を周回し、また、島の東西を横断するように県道が 6 路線（実延長 98.6km）整備され、集落居住地域を中心に町道（実延長 918.8km）が整備されている（鹿児島県大島支庁，2015）、島面積に対する公道の道路密度は 4.1km/km²となっている。また、総延長 35.6km の林道網が整備されており（鹿児島県大島支庁，2015）、島面積に対する林道密度は 0.1km/km²（森林面積に対する林道密度 0.3km/km²）となっている。

3) 沖縄島北部¹⁰²

沖縄島北部（~~やんばる地域¹⁰³~~）では、国道は那覇市から西海岸を縦断する国道 58 号と、名護市の東海岸から北上して塩屋地峡を横断する国道 331 号の 2 路線（実延長 60.6km）が整備され、これに接続するように、県道は国頭村を東西に横断する県道 2 号及び、東海岸を縦断する県道 70 号等の 22 路線（実延長 75.8km）、そして集落居住地域~~域~~を中心に村道（実延長 212.0km）が整備されており（沖縄県土木建築部，2014；内閣府沖縄総合事務局，2015）、地域面積に対する公道の道路密度は 1.0km/k m²となっている¹⁰⁴。また、県営・

⁹⁹ 奄美大島には加計呂麻島、請島、与路島を含む。

¹⁰⁰ 道路法の規定に基づき供用開始の公示がなされている区間のうち、総延長から重用延長、未供用延長、渡船延長を除いた延長。

¹⁰¹ ここでいう「林道」は、林野庁の林道規定に基づくものを対象とし、作業道や作業路は含まない。

¹⁰² 国頭村、大宜味村、東村の 3 村。

¹⁰³ ~~実延長距離等は、対象道路のうち国頭村、大宜味村、東村の 3 村内の距離。~~

¹⁰⁴ 実延長距離等は、対象道路のうち国頭村、大宜味村、東村の 3 村内の距離。

~~村営あわせて~~総延長 155.5km の林道網が整備されており（沖縄県，2012）、地域面積に対する林道密度は 0.5km/km²（森林面積に対する林道密度 0.6km/km²）となっている。

4) 西表島

西表島では、県道は島の北側の海岸を東西に結ぶ白浜南風見線の 1 路線（実延長 54.2km）と、その沿線に点在する集落居住地を中心に町道（実延長 43.9km）が整備されており（沖縄県総務部八重山事務所，2013）、島面積に対する公道の道路密度は 0.3km/km²となっている。島の南側の海岸及び内陸部には道路や林道は整備されていない。~~西表島の森林は大部分が森林生態系保護地域に指定された国有林で、森林施業をともなう林業は行われておらず、林道については未計画で整備されていない。は、東部地区に国営 1 路線、西部地区に私営 1 路線が整備されている。~~

一般的には、道路整備による地形等の環境改変、動物の交通事故や生息地の分断等の影響、施工時の土砂流出に伴う水質汚濁（4.b.(i).5. で詳述）、外来種（4.b. (ii).2.で詳述）や希少動植物の違法採取者が侵入しやすくなることが懸念される。

4. b. (i). 1. 1. 道路整備による地形等の環境改変への対応

推薦地のうち、奄美大島と徳之島については、奄美群島振興開発特別措置法に基づく、奄美群島振興開発計画において、「公共事業の実施に当たっては、自然環境配慮型の公共事業の取組を推進するとともに、自然再生型公共事業¹⁰⁵の検討・採用に努める」こととし、鹿児島県が奄美地域の公共工事における、統一した環境配慮ガイドラインの策定に取り組んでいる。林道等の路網については、~~鹿児島県が 2012 年に策定した「奄美大島地域森林計画書（奄美大島森林計画区）」を策定し、で「傾斜等の自然条件、事業量のまとまり等地域特性に応じて、環境負荷の低減に配慮し、木材の搬出や天然林施業など多様な森林への誘導に必要な森林施業を効果的かつ効率的に実施するための基準を示す」として、林道等の種類別に整備の基本的考え方を示すとともに、「開設にあたっては、自然環境の保全等に留意した工法を採用するなど、奄美特有の希少動植物の生息環境にも十分配慮した計画とする」とし、奄美群島特有の自然環境や地形・地質、森林の状態等の自然条件等に配慮し、路網密度を抑えた架線集材方式等に対応した整備を行うこととしている。~~（鹿児島県、2012）。

推薦地のうち沖縄島北部 ~~（やんばる地域）~~と西表島については、沖縄県が 2013 年に策定した「生物多様性おきなわ戦略」において、「道路、街路事業の実施に際しては、地形や地質等の状況を勘案して、自然の改変量を抑制する工法を選定し、自然環境の保全を図る。

¹⁰⁵ 自然の保持、修復、創出に主眼を置いた公共事業。

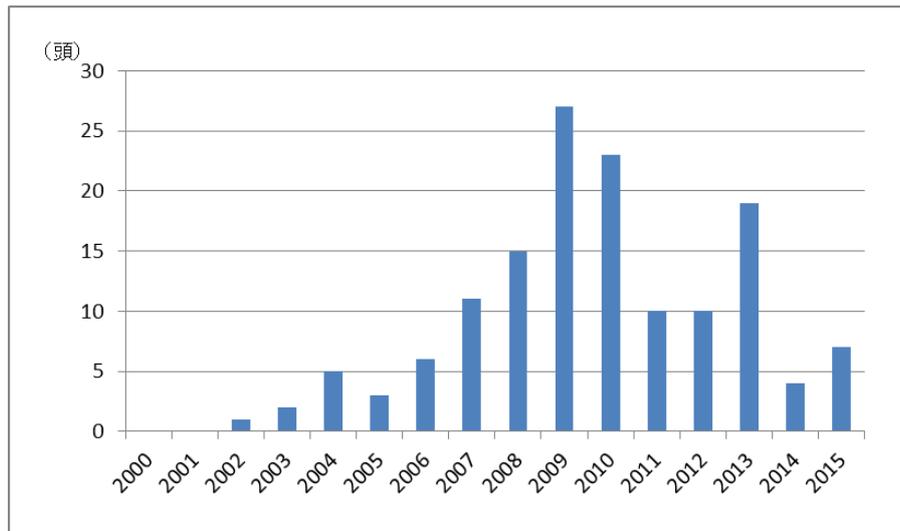
今後、緑化に用いる植物種については、島嶼個体群の遺伝的変異性に配慮しながら、潜在自然植生を踏まえて調査研究を行うことを検討すること」としている。林道については、沖縄県農林水産部森林緑地課が 2013 年に公表した、環境に配慮した森林利用の構築を目指す「やんばる型森林業の推進」施策方針で、林道・作業道新設の抑制や、整備を実施する場合の地形改変の抑制を掲げている。なお、沖縄島北部においては、自然環境保護の機運の高まりを背景に「沖縄県公共事業評価監視委員会」から工事休止の答申をうけて、林業活動と自然環境の保全との両立を図るため 2009 年以降は新たな林道の敷設は行われていない（沖縄県、2015）。

4. b. (i). 1. 2. 動物の交通事故や生息地の分断等への対応

推薦地とその周辺では道路の整備に伴って、アマミノクロウサギ、ケナガネズミ、ヤンバルクイナ、イリオモテヤマネコやカンムリワシなど固有種・希少種の交通事故、また、例えばヤンバルクイナの雛やイボイモリ、リュウキュウヤマガメ、ヤエヤマセマルハコガメ等の小動物の道路側溝への転落等が生じている。このような状況に対し、推薦地の 4 地域で関係機関の連携の下で各種の対策が取られている。

アマミノクロウサギの交通事故は、データを取り始めた 2000 年以降、多い年（2009 年）では奄美大島で年間 24 件が確認され、2014 年までの累計では奄美大島で 126 件、徳之島で 10 件が確認されている¹⁰⁶。アマミノクロウサギの交通事故は、奄美大島では島の南部の国道 58 号線やそこから宇検村や瀬戸内町を結ぶ県道、また、島の北部の龍郷町と奄美市を結ぶ県道などで多く確認されている。徳之島では島の北部の徳之島町と天城町を東西に結ぶ県道で多く確認されている。いずれも観光活動や生活道路として利用され、交通量も多い道路である。これに対し、奄美大島および徳之島では、環境省や地元自治体など 16 の関係機関で構成される「奄美群島希少野生生物保護対策協議会」~~（16 機関）~~や 14 機関で構成される「奄美自然体験活動推進協議会」~~（14 機関）~~が、2009 年から島民や観光客等に対するアマミノクロウサギ等の交通事故防止キャンペーンを実施し、交通事故の発生が多い地点等に、事故防止看板を設置~~す~~している等、緩衝地帯や住民の生活圏においても対策を行っている。その結果、2009 年以降、交通事故による死体発見数は減少傾向にある（図●）。今後はアマミノクロウサギ保護増殖事業 10 ~~ヶ~~年実施計画により、傷病個体の救護と野生復帰の体制構築を進めることとしている。

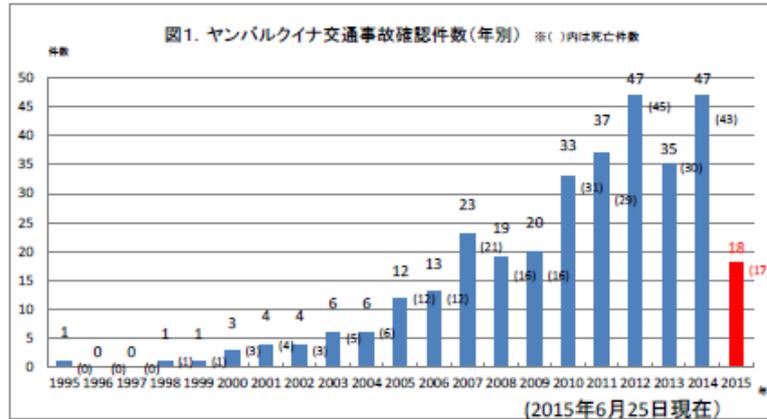
¹⁰⁶ 事故報告件数の増加要因として、事故の増加だけでなく、地域住民などの協力により通報件数が増加していることも要因の 1 つである。



図● アマミノクロウサギの交通事故発生件数の推移（2000年1月～2014年7月末現在）
（環境省 2014年8月27日報道発表資料より）

ヤンバルクイナの交通事故は、データを取り始めた1995年以降、多い年（2012年、2014年）では年間47件が確認され、累計確認件数は311件となっている¹⁰⁷。ヤンバルクイナの交通事故は、地域の東海岸側を南北に縦貫する県道70号線と、東西に横断する県道2号線で多く確認されている。これらはヤンバルクイナの主要な生息地や確認頻度の高い地域を通過する一方で、観光活動や生活道路として利用されている。特に県道2号線は東海岸と西海岸を結ぶ基幹道路として交通量も比較的多い。そのため、沖縄島北部（やんばる地域）では、環境省や地元自治体など関係する25の関係機関で構成される「やんばる地域ロードキル発生防止に関する連絡会議」により、事故情報の収集・分析、事故多発路線の注意看板の設置、ヤンバルクイナ道路侵入防止フェンスやアンダーパスの設置等の道路構造の改良（仲松・金城，2014）とともに、島民や観光客等に対する交通事故防止キャンペーン等、緩衝地帯や住民の生活圏においても対策を行ってが実施されている。また、環境省とNPO どうぶつたちの病院の連携による事故個体の救護や治療が行われている。

¹⁰⁷ 事故報告件数の増加要因として、事故の増加だけでなく、地域住民などの協力により通報件数が増加していることも要因の1つである。

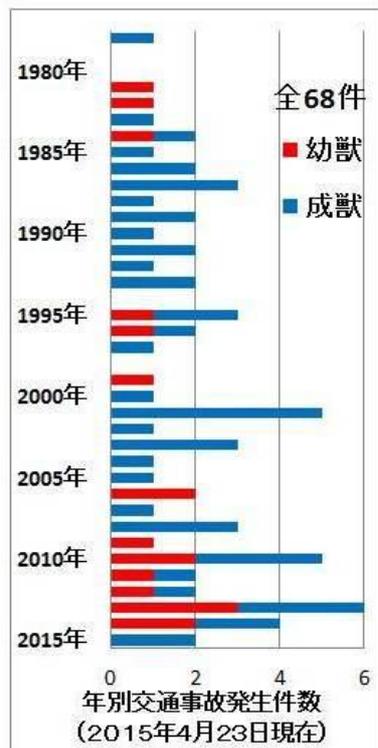


図● ヤンバルクイナの交通事故発生件数の推移（1995年～2015年）（環境省やんばる野生生物保護センターホームページより）

イリオモテヤマネコの交通事故は、1978年から2015年（4月23日時点）までの期間に68件（1.80件／年）が報告され、うち65件が死亡事故である。2010年から2015年（4月23日時点）までに21件（3.5件／年）が報告されており、交通事故の報告数は増加傾向にある¹⁰⁸（環境省，2015）。

イリオモテヤマネコの交通事故は、島を南東から北西へ半周する県道で確認されている。これは島唯一の幹線道路であり、そのほとんどが推薦区域外に位置する。一方、イリオモテヤマネコは推薦区域の山麓部の森林が農地等と接する低地部、住民の生活圏や観光宿泊施設の立地する海岸部まで幅広い行動圏生活圏を有しており、イリオモテヤマネコの行動圏に道路が通っている。これに対し、そのため西表島では、環境省や地元自治体など23の関係機関で構成する「イリオモテヤマネコの交通事故発生防止に関する連絡会議」(23機関)により、自然保護、道路管理、道路利用等に関連する関係機関等が実施する対策を効果的に遂行できるよう情報共有と連携を図り、イリオモテヤマネコの交通事故防止のための道路標識設置、幹線道路へのアンダーパスや振動舗装の設置等の道路構造の工夫、観光客や住民等に対する交通事故防止キャンペーン等、緩衝地帯や住民の生活圏においても対策が行われている。また、環境省と民間団体により、カムリワシの交通事故発生要因の調査や普及啓発活動を展開している。また、イリオモテヤマネコやカムリワシの傷病個体の収容から野生復帰・モニタリングまでの事業を実施している。

¹⁰⁸ 事故報告件数の増加要因として、事故の増加だけでなく、地域住民などの協力により通報件数が増加していることも要因の1つである。



図● イリオモテヤマネコの年別交通事故発生件数（環境省西表野生生物保護センターWeb サイトより）

4. b. (i). 1. 3. 違法採集者の侵入への対応

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島は、この地域にのみ分布する固有種が多く、さらに島嶼間で種・亜種に分化していることから、愛好家等（飼育・栽培、標本収集）による採集が行われている。の間では人気が高い。また、近年ではインターネット上で、本地域で採集された希少な動植物が高値で取引されることも生じている。道路網の整備が森林地域まで進んだことで、固有種・希少種の生息・生育地へ違法採集者がアクセスすることが容易になっている。

これに対して、推薦地を、「自然公園法」に基づく国立公園の特別保護地区及び第 1 種特別地域、「国有林野の管理経営に基関する法律」に基づく森林生態系保護地域の保存地区等として動植物の採取の規制や生息・生育環境の厳正な保護を行うとともに厳正な保護が図られている地域であり、動植物の採取は規制されている。さらに、採集による影響が特に懸念される種を「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」に基づく「国内希少野生動植物種」に指定してされている動植物については、その捕獲、殺傷、採取、損傷、譲渡等を規制して保護を図るが禁止されている（規制内容の詳細は、「5.C. 保護措置と実施方法」で詳述）。

上記に加えて、推薦地の奄美大島と徳之島では、鹿児島県、奄美大島内の 5 市町村、徳之島内の 3 町がそれぞれ「希少野生動植物の保護に関する条例」を制定し、特に重要な種を「指定希少野生動植物種」に指定してその採取を禁止している（鹿児島県指定：26 種、奄美大島 5 市町村指定：57 種、徳之島 3 町指定：31 種）。また、「奄美群島希少野生生物保護対策協議会」が設置され、環境省、林野庁、鹿児島県、市町村、地元関係機関、地元 NPO 等の連携の下、監視員の配置や監視カメラの設置、盗採防止キャンペーンや合同パトロール、普及啓発ガイドブックの作成等が行われている。

推薦地の沖縄島北部（ヤンバル地域）では、希少な動植物の密猟・盗掘等を防止するため、地域住民及び地元林業者、環境省の協働による林道のパトロールを実施している。パトロールと併せて希少野生生物及び外来種の情報収集を行っている。また、「ヤンバルテナゴコガネ密猟防止協議会」が設置され、環境省、林野庁、沖縄県、地元 3 村、名護市、警察、地元関係機関などの連携の下、ヤンバルテナゴコガネの繁殖時期に、密猟防止のための林道パトロールや、普及啓発ポスター作成などを毎年実施している。

推薦地の西表島では、絶滅危惧種等の具体的な分布箇所などが関係する行政機関でほとんど把握されていない状況にあったことから、林野庁では木本類を主体に希少植物の分布情報の収集を、環境省では西表石垣国立公園の特別地域指定植物の点検調査を行っている。また、現在、竹富町自然保護条例の改正の検討中で、希少野生動植物や外来種の規制等が行われる予定である。

4. b. (i). 2. 河川・ダム整備

推薦地周辺を含め、む-4 地域は湿潤な亜熱帯気候の下で、年間 2,000mm を超える降水量がある。しかし、河川規模が小さく、島に降った雨は比較的短時間で海に流出する。こうした特徴をもつ島嶼地域の特徴として水の確保は極めて重要である。西表島には大型のダムは無いものの、島内の 5 つの水源地（河川）に堰を設けて取水しているが、4.b. (iii).1. で述べたように干ばつに晒されることも多く、逼迫する水供給に答えるために新たな水源地開発が計画されることがあるため、その際には計画（対象地選定や規模）や工法等において、推薦区域やそこに生息・生育する動植物へ影響が無いよう配慮が必要である。

~~4. b. (i). 3. 農地整備~~

4. b. (i). 34. 森林施業

推薦地周辺を含め 4 地域はいずれも山林が多く、島の面積に対する森林率は、奄美大島が 83%、徳之島が 43%、沖縄島北部で 80%、西表島を含む竹富町では 73%である (2. b. 2. 2.参照)。西表島は森林の 92%が国有林で、うち 93%が林野庁の森林生態系保護地域に指定され、林業は行われていない。また、徳之島は素材生産（一般用材）が林業生産額に占める割合が 8%で、林業は現在ほとんど行われていない。奄美大島と沖縄島北部では、それぞれ、チップ用材、木炭原木等の原材料などの生産を目的とした林業が行われている。ただし、現在は、4 地域とも推薦区域内において収穫伐採は行われていない。

推薦地に隣接する緩衝地帯では、国立公園等の法的保護担保による木竹の伐採の許可制度とともに、鹿児島県が 2012 年に策定した「奄美大島地域森林計画書（奄美大島森林計画区）」（改訂作業中）の考え方や、沖縄県（2013）による「やんばる型森林業の推進 施策方針」の考え方（詳細は推薦書付属資料参照）に基づき、持続可能な林業利用を図りつつ、林業活動に伴う推薦地への人為的影響を排除する。

4. b. (ii) 環境圧力

4. b. (ii).1. 外来動物の侵入

一般に島嶼地域は、独自の生物種によって構成された生態系を有する。推薦地を含む~~むみ~~奄美群島及び琉球諸島は、ユーラシア大陸東端に生息・生育した陸棲生物が、海洋に隔てられた島嶼群として成立する過程で、西表島を除いては、高次捕食者としての食肉性哺乳類や定住性大型猛禽類などを欠く特異な生態系が形成されているため、外来種、特に捕食性の強い種に対しては非常に脆弱である。

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島には、特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（以下、「外来生物法」とする）で特定外来生物¹⁰⁹に指定されている種だけでも少なくとも 14 種の定着が確認されており、国内由来の外来種も多く見られる。これらの外来種には、マングースやノネコのように在来種の食害を引き起こすもの、シロアゴガエルやオオキンケイギクのように在来種と餌や生息環境を巡って競合するもの、イノシシのように遺伝子レベルで攪乱を引き起こすものなどがあり、推薦地の生態系および生物多様性への影響の種類や程度はさまざまである。

これらの問題に対して、関係省庁をはじめ地方自治体、研究者・研究機関、地元の NPO・各種団体などさまざまな主体が、それぞれの立場から、外来種に対する調査、研究、普及啓発、対策事業等を実施してきた。

ここでは、推薦地の奄美・琉球の固有種・希少種や、奄美・琉球の生態系に重大な影響を及ぼす外来種について、その影響の状況と対策の状況を種別に説明する。

4. b. (ii).1.1. ファイリマングース (*Herpestes auropunctatus*) ¹¹⁰

中東から南アジア、中国南部にかけ広く自然分布する。外来生物法に基づく特定外来生物に指定されて~~いる。~~推薦地の 4 地域のうち、奄美大島と沖縄島に侵入している。

マングースは、ハブや野ネズミ駆除の目的で 1910 年に沖縄島に導入され、次いで 1979 年頃には奄美大島で~~放された導入された~~。導入時にはハブやそれ以外の在来種への影響は十分に検討されておらず、期待した効果が得られないだけでなく、両島~~→地域~~の固有種・希少種に深刻な影響を与えてきた。

現在、両島~~→地域~~では、外来生物法に基づき、世界的にも類を見ない大規模な捕獲体制で根絶に向けた防除事業が実施されている。

¹⁰⁹ 特定外来生物とは、特定外来生物とは、外来生物法に基づき指定される外来種（法律上は、「国外起源の外来種」に限る。）であって、生態系、人の生命又は身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの個体（卵、種子なども含まれる。）及び器官（政令で別途定める場合）で、生きているものに限られる。

¹¹⁰ かつては、ジャワマングース (*H. javanicus*) と同種として分類されていたが、Veron *et al.* (2007) による DNA 解析で別種であることが判明した。そのため、これ以前の行政計画や引用文献では、種名としてジャワマングースが用いられていることに留意。

1) 奄美大島

①経緯

奄美大島では 1979 年頃に、沖縄島から持ち込まれた 30 頭が、奄美市赤崎地域に放獣されたと言われている。その後、生息数と分布域を広げ、1990 年代に農作物や養鶏等への被害が拡大したため、1993 年から市町村による有害鳥獣捕獲が開始された。環境省は 1996 年度から 1999 年度の 4 年間のモデル事業でマングースの生態調査や在来種への影響調査を実施した。その結果、本種の森林地域への分布拡大に伴い、アマミノクロウサギをはじめ、鳥類や両生・爬虫類で在来種（その多くは固有種）の著しい減少や地域的な消滅が明らかになった。2000 年頃には最大約 10,000 頭が生息し、自然増加率は 40%程度と推定され、2000 年度より環境省による防除事業が開始された。

②マングース防除事業

2005 年の外来生物法施行と、マングースの特定外来生物の指定に伴い、2005 年度から 2014 年度までの 10 年間で本種を根絶する防除実施計画が策定され、これに基づき環境省による防除事業が開始された。本事業によりマングース密度の大幅な低下が見られているが、根絶には至っていないため、最終的に島内からマングースを完全に排除することを目標として、2013 年度から 10 年間の第 2 期防除実施計画を策定し、防除事業を実施している。

捕獲体制は、2000 年度の防除事業開始当時は、報奨金制度に基づく一般島民による捕獲が行われたが、作業が容易で捕獲効率の高い市街地近くに捕獲が集中し、山間地では捕獲が十分に行われなかったため、根絶に向けた実施体制として問題があった。2003 年度から山間部で重点的に作業を実施する作業員を雇用し、一般島民による捕獲の補完を図ったものの、捕獲作業が計画的に実施できない等の問題が生じた。そのため 2005 年度からの防除事業では、防除作業専従の職業集団として組織された「奄美マングースバスターズ (AMB)」にによる捕獲に全面的に移行し、科学的・計画的な捕獲スケジュールに基づいて、全島で網羅的に防除事業を実施している。AMB は事業開始時には 12 名であったが 20154 年度には 44 名体制となっている。また、2008 年からは奄美大島中南部の社有林内でも、山林所有者の雇用によって 7 名が AMB と同様の捕獲作業に従事している。

マングースの捕獲は、奄美大島島内にわなを 50m 間隔で計 3 万地点以上に設置して行っていわれる。捕殺式の筒わなと生捕式の籠わなを在来生物（主にケナガネズミ、アマミトゲネズミ）の生息状況や季節に応じて使い分けるとともに、延長筒わなの導入等、混獲回避のための改良を重ねている。また、2008 年からは専門の訓練を受けたマングース探索犬及びハンドラーによる捕獲も行っており、低密度下の探索に大きな効果を上げつつある。ヘアトラップや自動撮影カメラを用いたマングースの残存状況や在来種の回復状況のモニ

タリング調査等も同時に実施している。

③防除事業の効果

2000年度のマングース防除開始以降、2014年度末（2015年3月末）までに20,809頭が捕獲されている。防除事業開始直後の2006年度は、約105万わな日の捕獲努力量で2,713頭を捕獲し、相対的なマングース生息密度を表す捕獲効率を示すCPUE（1000わな日当たり捕獲数。相対的にマングース生息密度を表す）は2.581であったが、2014年度にはわなによる捕獲は約260万わな日の捕獲努力量に対して39頭で、CPUEは0.015まで激減しており、マングースの生息密度は着実に低下している。

また、探索犬及びハンドラーにより2008年度から2014年度末までに83頭が捕獲されている。2014年度のは探索犬及びハンドラーによる捕獲頭数は32頭となりが捕獲され、総捕獲頭数（71頭）のに対するこれらの割合が約半数を占めた。筒わな等による作業でマングースが低密度化かつ生息域が分断化した現在、探索犬及びハンドラーは残存個体排除のための重要な捕獲手段となっている。

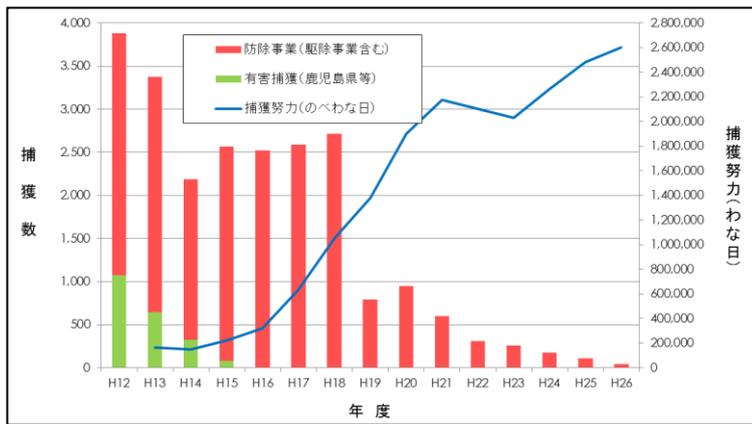
マングースが定着した1979年以降の生息数を、階層ベイズモデルを用いて推定した結果では、2000年度のピーク時の2000年度に6,1306,137頭（中央値。95%CI：5,3765,461
－6,779

6,816）であった生息数は、20142011年度には46163頭（95%CI：3040－72390）と推定され、95%信用区間の上限値でも100頭以下となった。2000年度時の3/100にまで縮小している。

これに伴い、近年は、アマミノクロウサギやアマミトゲネズミ、アマミイシカワガエルなど固有種の回復傾向が確認されている（Fukasawa *et al.*, 2013; Watari *et al.*, 2013）。

④今後の計画

今後は、奄美大島を60k²m²各60km²m²程度の13区域に区分し、各区域単位で地域根絶のための作業として、①低密度化区域、②重点区域、③モニタリング区域の3段階に分け、各段階の実施内容に応じて、段階的にわな捕獲、探索犬、センサーカメラ、ヘアトラップ等の作業を行い、区域からの排除を進め、順次、地域根絶の区域を北から拡大していき、最終的には2023年までに2022年度までに奄美大島からの完全排除を達成する計画である。



年度	わな捕獲			探索犬及びハンドラーによる捕獲数(頭)	合計捕獲数(頭)
	捕獲数(頭)	捕獲努力量(わな日 ^{*1})	CPUE ^{*2}		
平成26	39	2,597,407	0.015	32	71
平成25	110	2,482,528	0.044	20	130
平成24	179	2,263,076	0.079	18	197
平成23	261	2,032,811	0.128	11	272
平成22	311	2,101,116	0.148	1	312
平成21	598	2,173,790	0.275	0	598
平成20	947	1,899,238	0.499	1	948
平成19	783	1,379,410	0.568	-	783
平成18	2,713	1,051,026	2.581	-	2,713
平成17	2,591	630,822	4.107	-	2,591

*1 わな日: わな日数=わなの数×わな有効日数

*2 CPUE: わなによるマングース捕獲数/1,000わな日

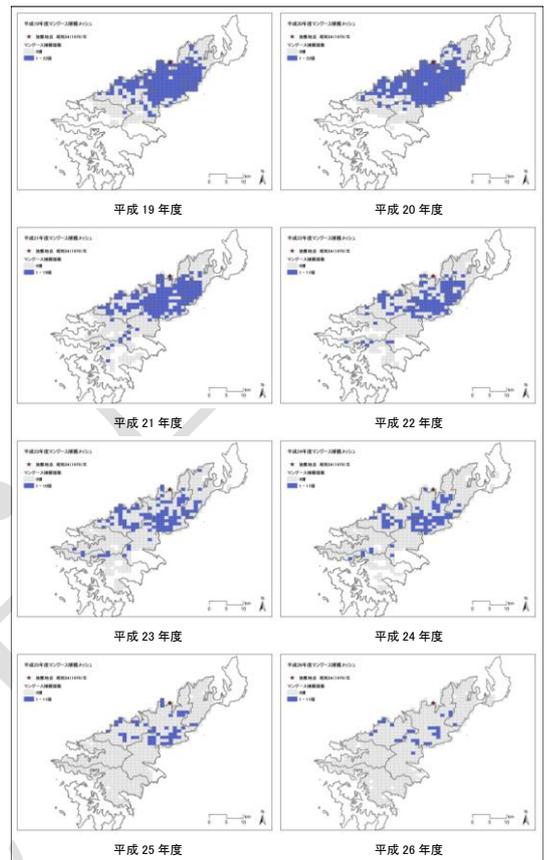


図 奄美大島におけるマングースのわなによる捕獲頭数及び捕獲努力量、捕獲効率の経年変化(左上・下。探索犬及びハンドラーによる捕獲数を含まない)、マングース捕獲メッシュの経年変化(右。探索犬及びハンドラーによる捕獲数を含む)

2) 沖縄島北部(やんばる地域)

①経緯

沖縄島には1910年に、ハブや野ネズミ駆除の目的で沖縄島に持ち込まれ、17頭が同島南部の那覇市郊外に放獣され定着した。その後、次第に生息数と分布域を拡大しつつ同島を北上し、推薦地を含む、同島北部の大宜味村塩屋―東村福地ダムを結ぶ線(S-Fライン)以北に侵入したのは1990年代に入ってからと考えられている。内閣府沖縄総合事務局北部ダム事務所¹¹¹では、1993年度から環境調査としてダム周辺での小規模なマングース捕獲を実施していた。沖縄県では1999年度にマングースの生息状況の調査を実施し、ヤンバルクイナをはじめとした固有かつ希少な野生動物の分布域の縮小や生息数の減少が明らかになった。そのため、2000年度から沖縄県が、2001年度から環境省がマングース防除事業を開始した。

②マングース防除事業

2005年の外来生物法施行と、マングースの特定外来生物の指定に伴い、2014年度までの10年間でS-Fライン以北からのマングースの完全排除と及び当該地域へのマングースの再侵入の防止することを目標とした本種を根絶する防除実施計画が策定され、これに基づき、環境省と沖縄県による防除事業が開始された。沖縄県はマングースが多い南側部を中心に、環境省は固有種・希少種の多いやんばる地域北側部を中心に、分担・協力して防除を進めてきた。本事業により、マングース密度の大幅な低下が見られたているが、それまでの防除実施成果を踏まえて計画の見直しを行い、根絶には至っていないため、2013年度から10年間の第2期防除実施計画を策定し、防除事業を実施している。

沖縄県と内閣府沖縄総合事務局北部ダム事務所では、2005年度～2006年度にS-Fラインにマングースの往来を抑止するための北上防止柵を設置した。さらに、沖縄県では、2011年度～2012年度に大宜味村塩屋から東村平良を結ぶ線(S-Tライン)に新たに外来へビ類の侵入阻止も兼ねた北上防止柵を設置した。防除実施計画ではS-Fライン以北の地域を対象に、この二重のフェンスで南側沖縄島南部からのマングースの再侵入を阻止することとしている。

捕獲については、2008年度から、沖縄県と環境省のそれぞれで雇用する専属捕獲者による「やんばるマングースバスターズ(YMB)」を組織し、沖縄県と環境省の事業従事者間の連携を深めている。20142015年度時点では4139名(沖縄県雇用16名、環境省雇用2523名)体制で捕獲作業等を実施している。

マングースの捕獲は、S-Fライン以北の約300km²の地域で、林道沿い、林内を合わせ

¹¹¹ 内閣府沖縄総合事務局北部ダム事務所は、1972年に設置され沖縄島北部で10カ所のダム建設事業を実施してきたが、最後の事業となる金武町の億首ダムが2014年2月1日に完成したことから、その役目を終えて閉所され、ダムの維持管理が北部ダム統管理事務所に引き継がれている。

約 20,000 地点に 30,000 個のわなを配置している。わなは、捕殺式の筒わなと生捕式の籠わなを在来生物（主にケナガネズミ、オキナワトゲネズミ）の生息状況や季節に応じて使い分けるとともに、混獲回避のための改良を重ねている。2009 年度からは、マングース生息密度が低下した地域での生息状況の正確な把握と効果的な捕獲のため、マングース探索犬及びハンドラーを導入し、低密度下の探索に大きな効果を上げつつある。ヘアトラップや自動撮影カメラを用いたマングースの残存状況や在来種の回復状況のモニタリング調査等も同時に実施している。

③防除事業の効果

2000 年度のマングース防除開始以降、201~~43~~年度末（201~~54~~年 3 月末）までに S-F ライン以北で、~~5,3795,252~~頭が捕獲されている。2000 年の防除事業開始から数年間はわな設置数の増加に伴い捕獲数も増加した。2003 年度～2008 年度は、毎年の捕獲努力量が 119,734 わな日（2003 年度）から 914,842 わな日（2008 年度）まで増えたものの、毎年 500～600 頭の捕獲となり、相対的なマングース生息密度を表す CPUE（1000 わな日当たり捕獲数）は ~~4.3430,434~~（2003 年度）から ~~0.6120,061~~（2008 年度）へと激減し、以降 CPUE は減少を続け、~~20132014~~年度末は、捕獲努力量 ~~1,675,8561,761,816~~ わな日に対し、捕獲数は ~~127172~~頭、CPUE は ~~0.0760,010~~と、マングースの生息密度は着実に低下している。また、探索犬及びハンドラーにより、2012 年度から 201~~43~~年度末までに ~~5628~~頭が捕獲されている。

~~環境省がマングース防除事業を開始した 2001 年度以降の S-F ライン以北のマングースの生息数を、階層ベイズモデルで推定した結果では、2001 年には 500 頭（中央値、95% CI: 377-1,148）であった生息数は、2004 年度までに増加して 990 頭（中央値、95% CI: 854-1,210）となったが、その後減少して 2010 年度には 155 頭（中央値、95% CI: 131-181）となった¹¹²。生息数はピーク時の 1/5 程度に縮小した。分布域も縮小していると考えられる。~~

これに伴い、固有種のヤンバルクイナの生息状況に回復が見られている。ヤンバルクイナは発見当初の 1980 年代には S-T ライン以南でも生息が確認されていたが、マングースの北上に伴い分布が縮小し、環境省の 2009 年度調査では、S-F ライン以北の国頭村と東村の一部でのみ生息が確認されていた。その後、マングース防除の進展によりヤンバルクイナの分布域、生息数が回復する傾向が見られ始めた。2013 年度は S-F ライン以南の大宜味村や東村の一部でも生息が確認されている。

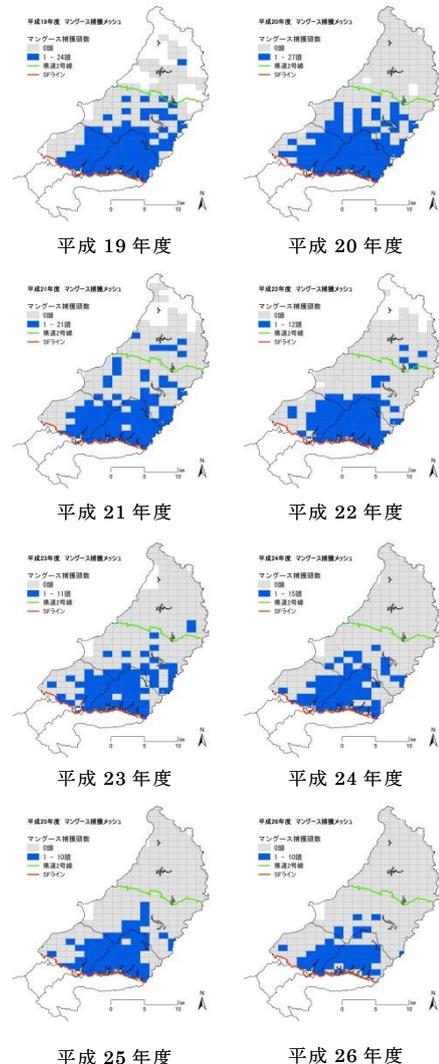
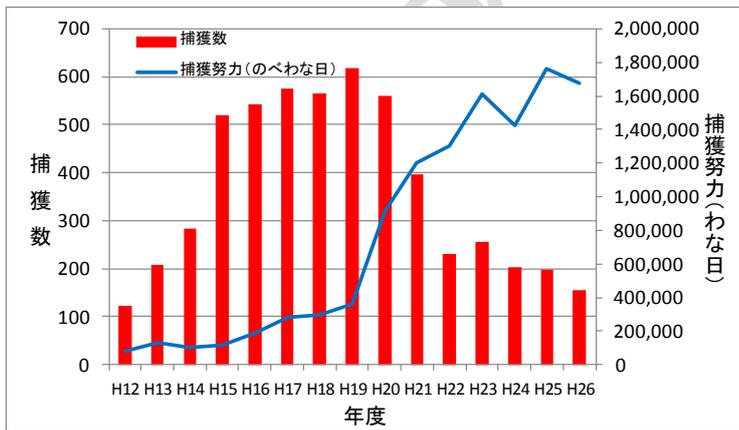
¹¹² ~~2008 年以降は、年当初の生息数よりも捕獲数が上回る状態が続いた。モデルの構造上、捕獲数が自然増加後の生息数を上回することは起こりえないが、2008 年以降は生息個体のうち大半を捕獲していたことを示唆する結果となった。~~

④今後の計画

今後は、S-Fライン以北の完全排除地域を各40km²程度の8つの根絶作業区域に分割し、各区域単位で地域根絶のための作業として、①低密度化、②残存個体の排除、③根絶確認、④フォローアップ、⑤根絶状態の維持、の5つの段階に分けて、各段階の実施内容に応じて、段階的にわな捕獲、探索犬、センサーカメラ、ヘアトラップ等の作業を行い、区域からの排除を進め、地域根絶の区域をマンガースの生息密度の低い北北側の区域から順次、区域内のマンガースを地域根絶の区域を拡大していき、最終的には、2022年度までに沖縄島北部やんばる地域からの完全排除を達成する計画である。



図 沖縄島北部(やんばる地域)におけるマンガース防除事業実施区域(左)、マンガース



年度	わな捕獲			探索犬及びハンダーによる捕獲数(頭)	合計捕獲数(頭)
	捕獲数(頭)	捕獲努力量(わな日*)	CPUE*2		
平成26	127	1,675,856	0.076	28	155
平成25	172	1,761,816	0.098	27	199
平成24	202	1,421,164	0.142	1	203
平成23	255	1,611,065	0.158	-	255
平成22	230	1,303,149	0.176	-	230
平成21	396	1,198,354	0.330	-	396
平成20	560	914,842	0.612	-	560
平成19	619	362,553	1.707	-	619
平成18	565	298,920	1.890	-	565
平成17	575	279,896	2.054	-	575

*1 わな日: のべわな日数=わなの数×わな有効日数

*2 CPUE: わなによるマンガース捕獲数/1,000わな日

侵入防止フェンス（右）

図 沖縄島北部におけるマングースのわなによる捕獲頭数及び捕獲努力量、捕獲効率の経年変化（左上・下。探索犬及びハンドラーによる捕獲数を含まない）、マングース捕獲メッシュの経年変化（右。探索犬及びハンドラーによる捕獲数を含む）

DRAFT

4. b. (ii). 1. 2. ノイヌ、ノネコ

推薦地の4地域では、本来ペットや猟犬などとして飼育されていたイヌやネコが、飼い主に捨てられる等によって野生化している。また、集落周辺のノラネコが野生化するケースもある。奄美大島や徳之島、沖縄島北部~~（やんばる地域）~~では、人里から遠く離れた山中でノイヌやノネコが確認されている。糞等の分析、自動撮影調査の結果、アマミノクロウサギやケナガネズミ、トゲネズミ類、ヤンバルクイナなどの固有かつ希少な動物を捕食する被害も生じていることが把握されている。

1) ノイヌ（およびノライヌ）¹¹³

ノイヌ及びノライヌについては狂犬病の発生・蔓延を予防するため、狂犬病予防法第6条に基づいて各自治体の保健所等によって保護（捕獲）され、捕獲した地区の市役所・町村役場等に当該犬を収容している旨の文書を掲示し、一定期間内に引き取り手が現れない場合は基本的に処分される。定期的開催する里親説明会等で飼い主を募集する・希望者が保護施設から気に入った個体を引き取るなどにも応じている。

2) ノネコ（およびノラネコ）¹¹⁴

ノネコは、一般に昆虫や両生類等の小動物から、鳥類、ネズミやウサギ等の小・中型の哺乳類など何でも捕食し、樹木などの高所にも身軽に上って餌を捕える優秀なハンターといえる。奄美大島、徳之島、沖縄島の在来生物は中大型の肉食性哺乳類を欠く生態系に適応して進化してきているため、ノネコが生態系へ与える影響が大きいと考えられる。また、西表島では、イリオモテヤマネコと~~ノネコ~~、ノラネコの競合、猫免疫不全ウイルス感染症等の感染症が懸念されている。このように、ノネコは生態系へ与える影響が大きいことから、関係機関の協力の下、各島で希少種生息域におけるノネコ（およびノラネコ）の捕獲・排除対策や、及び発生源対策としての飼い猫ネコの適正飼養推進を図る行うことによって総合的に対策が進められている。に対する住民の理解と意識向上のため普及啓発が行われている。

①奄美大島

奄美大島及び徳之島の森林部に分布するネコは、2014年の推定調査の結果、~~奄美大島600～1,200頭、徳之島150～200頭~~と推定される（環境省，2014）。

¹¹³ ノイヌは直接人間の助けを借りずに自然界で自活し、かつ繁殖しているものを指す。法令上は、野生動物として狩猟獣に指定されている。ノライヌは一時的に人間から離れて生活している個体を指す。

¹¹⁴ ノネコは常時山野等において、専ら野生生物を捕食し生息しているネコ。直接人間の助けを借りずに自然界で自活し、かつ繁殖しているものを指す。法令上は、野生動物として狩猟獣に指定されている。ノラネコは人間の生活圏に生活する（人間活動に依存して生活する）ネコのうち、特定の飼い主が存在せず、屋外で生活するネコ一時的に人間から離れて生活している個体を指す。

奄美大島内の5市町村では2011年に、~~徳之島の3町では2014年に~~「飼い猫の適正な飼養及び管理に関する条例」が制定され、飼い猫の登録が義務づけられているとともに不妊化手術、室内飼育がを推奨されている。奄美大島と徳之島では、2008年より環境省と大島地区獣医師会の協力により、飼い犬・飼い猫等への無料でのマイクロチップ装着事業がを開始されており、2015年度11月末までに飼い猫939883頭に装着された（装着率約26%）。徳之島では、~~環境省が2014年末よりノネコの緊急捕獲を実施し約20頭を捕獲した。2015年からは島内のNPO法人徳之島虹の会、徳之島3町が運営するネコ収容施設、~~県獣医師会や島内の動物病院、フェリー会社等と連携し、天城岳や井之川岳など固有種・希少種の主要な生息地で本格的な捕獲と、~~その後の避妊・去勢と順化、島内外での譲渡先の募集等を開始している。~~奄美大島では、2009年度よりノネコ捕獲を開始したものの、2013年12月より捕獲を中断、現在は捕獲したノネコの収容施設の設置をはじめ、環境省・鹿児島県・市町村・関係機関が連携した同様の体制づくりが課題となっている。について調整を進めている。（目標、捕獲体制等は地域で整理した後に追記。）

②徳之島

徳之島の森林部に分布する猫は2014年の推定調査の結果、150～200頭と推定される（環境省、2014）。

徳之島の3町では2014年に「飼い猫の適正な飼養及び管理に関する条例」が制定され、飼い猫の登録が義務づけられるとともに不妊化手術、室内飼育が推奨されている。徳之島では、2008年より環境省と大島地区獣医師会の協力により、飼い犬・飼い猫等への無料でのマイクロチップ装着事業が開始されており、2015年末までに飼い猫82頭に装着された（装着率約15%）。

徳之島では、希少哺乳類の生息域からの徹底排除及び新規侵入防止を目標に、環境省が2014年末よりノネコの捕獲を開始し、2015年からは島内のNPO法人徳之島虹の会、徳之島3町が運営するネコ収容施設、鹿児島県獣医師会や島内の動物病院、フェリー会社等と連携し、天城岳や井之川岳など固有種・希少種の主要な生息地で本格的な捕獲と、その後の避妊・去勢と順化、島内外での譲渡先の募集等を開始している。2015年11月末までに捕獲頭数は約70頭となった。希少種の確認頻度の増加、ノネコによる希少種の死亡件数の減少などが確認されており、対策の効果が一部現れ始めていることが推測される。

③沖縄島北部

本地域では先進的な取組として、国頭村の安田区が2002年に区独自の「ネコ飼養に関する規則」を作り、飼い猫の登録や遺棄の禁止、マイクロチップの装着と区への飼養登録を義務づけた。この取り組みを知った県内の獣医師有志が2002年に「ヤンバルクイナた

ちを守る獣医師の会」を発足させ、マイクロチップ装着や不妊去勢手術のための臨時手術室の公民館への設置や、住民への啓発活動等を通じて、安田区の取り組みを支援していった。環境省はこの事例を参考に、国頭村、大宜味村、東村の3村で飼い猫への避妊手術とマイクロチップの装着埋め込みや、獣医師会等とも協力したノネコの捕獲・搬送・順化・譲渡体制を作るモデル事業を展開した。これらの取り組みを経て2004年に3村が「ネコの愛護及び管理に関する条例」を施行し、飼い猫の登録とマイクロチップの装着埋め込みを義務づけるとともに、適正飼養に対する住民の理解と意識向上のため普及啓発を行っている。

ノネコについては、沖縄島北部（やんばる地域）では、環境省が2001年から、沖縄県が2002年からノネコの捕獲等を実施し、これまでに438頭を捕獲している。捕獲数は年々減少しているが、集落周辺の飼い主不明のネコはまだ多く、引き続き対策が必要である。い状況である。本地域では先進的な事例として、国頭村の安田区が2002年に区独自の「ネコ飼養に関する規則」を作り、飼い猫の登録や遺棄の禁止、マイクロチップの埋め込みと区への飼養登録を義務づけた。この取り組みを知った県内の獣医師有志が2002年に「ヤンバルクイナたちを守る獣医師の会」を発足させ、マイクロチップ埋め込みや不妊去勢手術のための臨時手術室の公民館への設置や、住民への啓発活動等を通じて、安田区の取り組みを支援していった。環境省はこの事例を参考に、国頭村、大宜味村、東村の3村で飼い猫への避妊手術とマイクロチップの埋め込みや、獣医師会等とも協力したノネコの捕獲・搬送・順化・譲渡体制を作るモデル事業を展開した。これらの取り組みを経て2004年に3村が「ネコの愛護及び管理に関する条例」を施行し、飼い猫の登録とマイクロチップの埋め込みを義務づけるとともに、適正飼養に対する住民の理解と意識向上のため普及啓発を行っている。

④西表島

イリオモテヤマネコ生息地の西表島を擁する竹富町では、2001年に「竹富町ねこ飼養条例」を制定し、飼い猫の登録を義務づけている。同条例は2008年に改訂され、飼い猫のウイルス検査や予防接種、マイクロチップの埋め込みの義務化と、避妊・去勢手術、飼養頭数の制限を努力義務として定めている。これに対し、NPO法人どうぶつたちの病院沖縄、九州地区獣医師会連合会が、飼い猫の登録作業と合わせて、ウイルス検査、ワクチン接種、マイクロチップの埋め込み、不妊化手術の支援と適正飼養の指導を行っている（岡村，2007）。その結果、2015年12月現在において、飼い猫へのワクチン接種率は96.4%、ウイルス検査実施率は99.5%、飼い猫へのマイクロチップ装着率は96.4%、また、ワクチン接種、ウイルス検査、不妊化手術もこれを上回る割合で実施されている実施個体が97.9%となっている。また、環境省は2004年度から～2005年に島内のノラネコを捕獲して島外

に搬出する事業を行い、~~158頭が島外に引き取られている（岡村，2007）~~。2012年度以降は竹富町の事業として引き継がれ、「竹富町ペット適正飼養推進事業」としてノラネコの捕獲及び譲渡が実施されており、~~いる。これらのこれらの事業によって NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄が 2004 年から 2015 年までの約 11 年間に西表島から搬出し、沖縄島で同 NPO が運営するネコ収容施設にネコシェルターに収容したノラネコの合計頭数は 347 頭、譲渡数は 292 頭となっている。平成 24 年度から 26 年度に計 55 頭のノラネコの島外搬出を実施した。~~

なお、西表島では森林内のノネコは確認されていない。

4. b. (ii).1.3. ノヤギ (*Capra hircus*)

推薦地を含む奄美群島や琉球諸島の島々では、家畜のヤギは重要なタンパク源として家庭等で飼育されてきた。しかし、食生活の変化とともに飼育されなくなり、その一部は野生化している。ノヤギは繁殖力が強く、餌となる植物の葉や芽を食べ尽くすと、樹皮や樹根もたべるため、植物が再生できず、植生崩壊や土壌流出とそれに伴う海域の赤土汚染が懸念される。

推薦地の4地域では、特に奄美大島でノヤギの影響が問題視されている。奄美大島や、周辺離島の加計呂麻島等では、海岸沿いの崖地を中心に生息しており、奄美大島では、ノヤギ食害に伴う植生崩壊と土壌流出が進み、急傾斜の斜面や外海に接する岬等で多数の土壌流出が生じている。

奄美大島では地元5市町村が、奄美群島振興開発特別措置法に基づく奄美群島振興開発事業を活用したヤギ被害防除対策事業を実施しており、2008年度から~~2014~~2013年度にかけて~~1,4151,205~~頭が捕獲されている。2010年には、地域を限って規制緩和する構造改革特区内で、肉又は毛皮を利用する目的、生態系等に係る被害を防止する目的等でノヤギが捕獲の対象となる場合には、鳥獣保護法の特例措置として狩猟鳥獣とすることが決定され、奄美大島内の5市町村が「ノヤギ特区」として認定されている。

4. b. (ii). 1. 4. その他の外来動物

推薦地を含む奄美大島、徳之島、沖縄島北部~~（やんばる地域）~~、西表島の周辺島嶼や、沖縄島の中南部にも外来動物が侵入している。以下の種は、現状では推薦地への侵入・定着が顕著ではないが、将来的に影響を及ぼす可能性があるため注意が必要である。環境省では周辺島嶼や沖縄島中南部でもこれらの外来動物への対策を実施している。

1) グリーンアノール (*Anolis carolinensis*)

北米の南東部が原産。外来生物法による特定外来生物に指定されている。沖縄県南部の那覇市及び隣接した豊見城市、慶良間諸島列島の座間味島で定着が確認されており、南城市や宜野湾市、沖縄市で目撃情報がある。国内の他の遺産地域である小笠原諸島では本種の侵入により在来昆虫の一部が島から絶滅しており、沖縄島でも今後の分布拡大、捕食される昆虫類の減少や在来のトカゲとの競合による影響が懸念される。さまざまな資材等に張り付いて、推薦地の沖縄島北部~~（やんばる地域）~~や他の島へ運ばれる危険があるため、注意が必要である。

環境省では定着域での粘着トラップを使った防除事業のほか、分布情報があった地域での分布確認や、拡散防止のための普及啓発を実施している。

2) タイワンスジオ (*Elaphe taeniura friesii*)

本種は八重山列島に生息するサキシマスジオ (*E. t. schmackeri*) の台湾産の別亜種である。大きいものでは全町 2m を超える。外来生物法による特定外来生物に指定されている。

革製品の原料や観光の見せ物として人為的に持ち込まれたものが逃げ出したり廃棄されて沖縄島中部（嘉手納町、読谷村、恩納村、沖縄市、うるま市など）に定着している。哺乳類、鳥類を中心に多くの生物を捕食すると考えられ、島の生態系への影響が懸念される。

環境省では、沖縄島における本種の生息状況の把握、捕獲用のわなの開発・試行等により今後の対策を検討している。

3) オオヒキガエル (*Bufo marinus*)

中南米原産の大型のカエルである。外来生物法による特定外来生物に指定されている。

戦前、農業害虫駆除の目的で台湾から南大東島に導入された。1978年に南大東島から八重山列島の石垣島に、石垣島から鳩間島に持ち込まれた。鳩間島では根絶したが、石垣島ではほぼ全域に生息し、最も普通に見るカエルの1種になっている。貨物や建材等に随伴して持ち込まれた個体が、推薦地の西表島や、周辺の波照間島、与那国島で発見されるこ

とがあるが、定着はしていない。毒腺を持つことから、イリオモテヤマネコやカンムリワシへの影響が懸念されている。

環境省では「沖縄八重山地域におけるオオヒキガエル防除実施計画」を策定し、防除事業として石垣島での本種の生息密度低減と、推薦地の西表島を含む八重山列島の他の島への侵入阻止を目指した監視を実施している。

4) シロアゴガエル (*Polypedates leucomystax*)

東南アジア原産の中型のカエルである。外来生物法による特定外来生物に指定されている。

1964年に沖縄島中部に持ち込まれて定着した後、沖縄諸島、宮古列島の多くの島々に侵入し蔓延している。推薦地の沖縄島北部(やんばる地域)でも侵入が確認されている。指先の吸盤でどこにでも貼り付いて貨物等とともに別の地域や島に容易に移動するため、定着している島では島外への持ち出し、未定着の島では他の島からの侵入に注意が必要である。

2007年に八重山列島で初めて、石垣島で定着が確認された。石垣島と推薦地の西表島の固有種で生活様式が似ているヤエヤマアオガエルとの食物や産卵場所を巡る競争が懸念されている。環境省では、石垣島から、推薦地の西表島を含む八重山列島の他の島への蔓延を防ぐため、初期侵入時の対策や防除手法の検討及び拡散防止のための普及啓発を行い、2001年度から西表島において本種とオオヒキガエルの侵入防止を目的とした監視モニタリング調査を実施してきてきたが、2015年8月に西表島で初めて侵入が確認された(環境省, 2015)。そのため、西表島に侵入したシロアゴガエルの根絶及び拡散を防止するため、捕獲や卵塊の除去等を行っている。また、専門家の意見等もふまえ、今後さらなる防除策を進めることとしている。

5) インドクジャク (*Pavo cristatus*)

インド、パキスタン、バングラデシュ等の南アジア原産。1960年代に八重山列島の新城島に観賞用として持ち込まれて以来、近隣の島(小浜島、石垣島、黒島、与那国島、宮古島、伊良部島)にも持ち込まれ、台風時の飼育施設の破損などにより逃げ出したものが野外に定着し、在来トカゲ類など小動物の捕食による生態系被害や、農林水産業に悪影響を与えている。推薦地の西表島にも、小浜島から飛来する個体がある。

環境省では2003年から生息実態調査、生態系への影響調査、捕獲方法の検証等を実施するとともに、2006年度から新城島で防除事業を実施している。竹富町では推薦地の西表島への侵入防止のため、2014年から生息域や産卵場所の特定の基礎調査を実施し、2015年から駆除事業を実施している。

6) グリーンイグアナ (*Iguana iguana*)

中南米原産の大型トカゲ類。本種は植物食の傾向が強いが幼体時には昆虫類も摂食するため、生態系への影響が懸念される。

西表島の隣の石垣島では平久保半島を中心に定着が確認され、近年、周辺での目撃情報が増えていることから、環境省では生息状況把握や試行的防除、効果的な捕獲方法の検討を実施している。

本種は日本国内でペット用として幼体が多数流通している。極めて大型になるため、持て余されて遺棄されていると考えられる。推薦地での遺棄が生じないよう普及啓発等の予防措置も重要と考えられる。

7) カエルツボカビ

両生類に感染し、致命的な影響を与えるカエルツボカビが、輸入された観賞用のカエル等とともに国内に持ち込まれていることが 2006 年に明らかになった。その後、日本や韓国で両生類のカエルツボカビ保有状況の調査が実施され、この地域に多様なカエルツボカビの系統があることが明らかになった。このことから、アジアのカエルは元々カエルツボカビを保菌していて、菌に対する抵抗性がある可能性もある。推薦地を含む奄美群島や琉球諸島の両生類からもカエルツボカビが検出されていることから、菌の侵入に対する脅威は大きくない可能性もある。八重山列島では本菌は発見されていないが、推薦地の西表島では、島内外への人の移動拠点となる港で、予防的措置として靴底の消毒を行っている。カエルツボカビについては研究途上だが、環境省では、両生類の適正な飼養等に関する普及啓発などを実施している。

4. b. (ii). 2. 外来植物の侵入

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島の外来植物は、有史以前にイネに随伴して導入され水田やその周辺で多く見られる史前帰化植物群、大陸との国交開始から江戸時代にかけて導入された畑地雑草が多い旧帰化植物群、江戸時代末期から現代にかけて導入された新帰化植物群に大きく分けられる。

現在、外来植物と呼ばれるほとんどが新帰化植物群に含まれる。新帰化植物群は、第2次世界大戦終戦後のアメリカ統治時代に移駐した米軍関係の物資等を介した侵入、日本復帰後の道路建設やダム建設等の土木事業の増加や旅行者の増加に伴う侵入等が、主な侵入経路と考えられている（池原,2015）。このうち、推薦地の4地域に侵入し、今後生態系への影響が懸念されている主なものとして以下が挙げられる。

奄美大島及び徳之島では毎年、地元の環境 NPO や企業、地域住民や学校生徒等の有志、鹿児島県大島支庁職員、奄美群島広域事務組合などが、住民への啓発活動を兼ねたオオキンケイギクやアメリカハマグルマの駆除作業を行っている。

1) アメリカハマグルマ (*Sphagneticola trilobata*)

南アメリカ北部原産の多年草。道路の法面緑化用に導入されたものが広がっている。在来のハマグルマやキダチハマグルマとの交雑が懸念されるほか、繁茂すると在来植物を被覆し、生育できなくする等の影響がある。推薦地の4地域で確認されており、特に西表島では、古見岳登山道や星立の天然保護区域等の近辺まで侵入しており、西表島固有の新種と考えられるミミモチシダの群落への影響が懸念されている（横田私信，2014）。

2) オオキンケイギク (*Coreopsis lanceolata*)

北アメリカ原産の多年草。道路の法面緑化などに利用されたり、園芸用に流通することで日本全国に広がった。外来生物法による特定外来生物に指定されている。推薦地の4地域のうち、奄美大島と徳之島では定着が確認されている。沖縄島では定着していないが過去に確認された記録がある。西表島を含む八重山列島では現状では確認されていない。一旦定着すると、在来種と競合して駆逐してしまうため、固有種・希少種への影響が懸念される。

3) ツルヒヨドリ (*Mikania micrantha*)

南北アメリカ原産。これまで、日本への導入記録はない（(財)自然環境研究センター，2008）とされていたが、推薦地の4地域のうち、沖縄島と西表島で侵入が確認されている（環境省那覇自然環境事務所，横田私信）。一旦定着すると、在来種と競合して駆逐する。沖縄島では、中南部の沖縄市や恩納村、北谷町にしか侵入していなかったが、現在は名護市や大宜見村の田嘉里川にも侵入しており、数年後には沖縄島北部地域一帯に侵入することが懸念される（横田私信，2014）。

4. b. (ii). 3. 遺伝的子攪乱

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島は、ユーラシア大陸東端に生息・生育した陸棲生物が、海洋に隔てられた島嶼群として成立する過程でこの地域に隔離されて固有化が進んだことで遺存固有種が多いことに加え、島嶼間の種分化が現在も進行中であり、各島嶼の形成過程で分布が細分化され、地理的に異なる集団に隔離されたことで遺伝的分化が生じた結果、島ごとに固有種や固有亜種に分化している事例が豊富なことが特徴である。

そのため、本土の近縁種、奄美群島及び琉球諸島内の異なる島の在来種（国内由来の外来種）や同種・亜種でも遺伝的形質の異なる集団を持ちこむことで、交雑による遺伝的子攪乱が生じることが懸念される。

例えば、徳之島、沖縄島北部及び、西表島では、本地域の固有亜種リュウキュウイノシシ (*Sus scrofa riukiuanus*) と、家畜のブタや本土のニホンイノシシ (*S. scrofa leucomystax*) の間で交雑が生じ、遺伝的攪乱が生じている (Murakami *et al.*, 2014; 太田私信, 2013、2014)。また、八重山列島に自然分布するセマルハコガメ (*Cuora flavomarginata evelynae*) やヤエヤマイシガメ (*Mauremys mutica kami*) が沖縄島やその周辺島嶼に持ち込まれている。沖縄島北部の固有種リュウキュウヤマガメ (*Geoemyda japonica*) とセマルハコガメの交雑個体 (大谷, 1995) や、ヤエヤマイシガメとの交雑個体 (太田・濱口, 2003) が推薦地の沖縄島北部で発見されており、リュウキュウヤマガメ個体群に遺伝的子攪乱が生じている可能性がある。交雑個体や外来種が発見された場合には、防除を行っている。

このほか、近年では生物多様性の保全への配慮から、公共工事等に伴う植栽や法面緑化等で在来植物が利用される傾向にあるが、国内の他産地から持ち込まれたものである場合、地域個体群レベルでの遺伝的多様性を損なうおそれも指摘されている。

引用文献

- 環境省 外来生物法ホームページ <http://www.env.go.jp/nature/intro/index.html>
- 環境省報道発表資料. 平成 22 (2010) 年 5 月 26 日. 「国際希少野生動物種の追加及び削除について」及び「構造改革特別区域内においてノヤギを狩猟鳥獣とすることについて」に関する中央環境審議会答申について (お知らせ).
<http://www.env.go.jp/press/12532.html>
- 環境省報道発表資料. 平成 25 (2013) 年 04 月 25 日. 第 2 期奄美大島におけるジャワマングース防除実施計画の決定と始動について.
http://kyushu.env.go.jp/naha/pre_2013/data/0430ca.pdf
- 環境省報道発表資料. 平成 25 (2013) 年 04 月 25 日. 第 2 期沖縄島北部地域におけるジャワマングース防除実施計画の決定と始動について.
http://kyushu.env.go.jp/naha/pre_2013/data/0430bb.pdf
- 環境省報道発表資料. 平成 27 (2015) 年 08 月 24 日. 平成 26 年度沖縄島北部地域におけるマングース防除事業の実施結果及び 27 年度計画について (お知らせ).
http://kyushu.env.go.jp/naha/pre_2014/0703a.html
- 環境省報道発表資料. 平成 26 (2014) 年 08 月 13 日. 平成 25 年度奄美大島におけるマングース防除事業の実施結果及び 26 年度計画について (お知らせ).
http://kyushu.env.go.jp/naha/pre_2014/0813a.html
- 環境省報道発表資料. 平成 27 (2015) 年 09 月 04 日. 西表島におけるシロアゴガエルの侵入確認について.
http://kyushu.env.go.jp/naha/pre_2015/post_13.html
- 環境省那覇自然環境事務所. 2013. 奄美諸島の外来種.
- 環境省那覇自然環境事務所. 2013. 沖縄諸島の外来種.
- 環境省那覇自然環境事務所. 2013. 宮古諸島の外来種.
- 環境省那覇自然環境事務所. 2013. 八重山諸島の外来種.
- 環境省那覇自然環境事務所. 管内の外来種分布状況リスト (平成 26 年 3 月末時点)
- 環境省那覇自然環境事務所ホームページ 管内の外来生物対策事業
<http://kyushu.env.go.jp/naha/wildlife/gairai.html>
- 首相官邸ホームページ. 第 24 回認定 構造改革特別区域の概要 (都道府県別).
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kouzou2/kouhyou/101126/dai24/gaiyou.html>
- 外務省報道発表. 平成 19 (2007) 年 6 月 6 日. 沖縄・米軍北部訓練場におけるマングース捕獲事業について.
http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/h19/6/1173807_806.html
- 国立研究開発法人国立環境研究所. 侵入生物データベース.
<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/>
- 鹿児島県環境林務部自然保護課. 2014. 奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会資料. 奄美群島の世界自然遺産登録に係る鹿児島県の取り組み.
- Fukasawa K., Miyashita T., Hashimoto T., Tatara M., and Abe S. 2013. Differential population responses of native and alien rodents to an invasive predator, habitat alteration, and plant masting. *Proceedings of Royal Society B: Biological Sciences*.

280:20132075. DOI: 10.1098/rspb.2013.2075

- Murakami K., Yoshikawa S., Konishi S., Ueno Y., Watanabe S. and Mizoguchi Y. 2014. Evaluation of genetic introgression from domesticated pigs into the Ryukyu wild boar population on Iriomote Island in Japan. *Animal Genetics*. 45: 517-523.
- Naha Nature Conservation Office, Ministry of the Environment, Japan. 2014. Conservation of a precious ecosystem in Amami Oshima Island – The mongoose eradication project in Amami Oshima.
- Naha Nature Conservation Office, Ministry of the Environment, Japan. 2014. Mongoose Eradication Project in Yambaru, Okinawa – For restoring forest ecosystem and native animals in Yambaru.
- Veron, G., M. L. Patou, G. Pothet, D. Simberloff and A. P. Jennings. 2007. Systematic status and biogeography of the Javan and small Indian mongooses (Herpestidae, Carnivora)". *Zoologica Scripta* 36: 1–10.
- Watari Y., Nishijima S., Fukasawa M., Yamada F., Abe S., Miyashita T. 2013. Evaluating the “recovery-level” of endangered species without prior information before alien invasion. *Ecology and Evolution*. 3(14):4711–4721. DOI: 10.1002/ece3.863
- 阿部慎太郎. 2009. 沖縄の外来爬虫・両生類対策の現状. *しまたてい*. 50 : 48-53.
- 池原直樹. 2015. 第6章 第2節 3. 外来植物. In *沖縄県史 各論編1 自然環境*. 沖縄県教育庁文化財課史料編集班 (編). pp.451-455.
- 太田英利・濱口寿夫. 2003. 沖縄県天然記念物調査シリーズ第41集, リュウキュウヤマガメ・セマルハコガメ生息実態調査報告書. 沖縄県教育委員会.
- 大谷勉. 1995. 沖縄島で保護されたリュウキュウヤマガメとセマルハコガメの異属間雑種と思われる個体について. *沖縄両生爬虫類研究会会誌 Akamata*. 11 : 5-26.
- 岡村麻生. 2007. イリオモテヤマネコの保護. *しまたてい*. 42:42-45. 一般財団法人沖縄しまたて協会.
- 嘉数浩. 2006. ストップ・ザ・マングースー沖縄本島北部地域生態系保全事業マングース北上防止柵設置について. *しまたてい*. 39 : 28-31. 一般社団法人沖縄しまたて協会.
- 木村麻里子. 2015. 奄美大島におけるマングース防除事業について. *国立公園*. 735 : 6-8.
- 奄美新聞. 2014年05月06日記事. 公共敷地にも悠々咲くー特定外来生物「オオキンケイギク」きれいでも、「栽培ダメ！」
- 奄美新聞. 2015年03月20日記事. ノネコの命救えー県獣医師会が引き取り.
- 奄美新聞. 2015年06月22日記事. 徳之島でノネコ捕獲本格化.
- 南海日日新聞. 2015年02月15日記事. 島の豊かな自然守ろう.
- アクティブ・レンジャー日記 [九州地区]. 2014年06月30日記事. オオキンケイギク駆除活動報告【徳之島地域】 <http://kyushu.env.go.jp/blog/2014/06/1170.html>
- 太田私信. 2013、2014. 平成25年度第3回奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会での発言、平成26年度第1回奄美ワーキンググループ委員ヒアリングより。
- 横田私信. 2014. 奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会 第1回 琉球ワーキンググループでの発言より。

4. b. (iii) 自然災害と予防策

4. b. (iii).1. 気候変動

1) 地球温暖化

推薦地の奄美・琉球は湿潤な亜熱帯地域の島嶼群であり、気候変動、特に地球温暖化に伴い、生物の生活史や、分布域や生息・生育環境等の島嶼生態系へ、今後さまざまな影響が生じる可能性がある。例えば動植物相では、推薦地を分布の南限とする種の生息・生育適地の減少や分布の北上、南方系の動物の進出（外来種が定着しやすくなる等）による新たな競争関係が生じると考えられ、特に、固有種や分布が限定されている種への影響が大きいことが予想される。海域では 1998 年の高水温で生じたサンゴの白化現象は、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島のサンゴ群集に短期間で広範囲に大規模な影響を与えている。

気候変動については、気温の上昇による影響のほか、以下の影響も考えられる。

2) 台風・集中豪雨

2.a.2.3.で述べたように、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島は、世界的にも強い勢力の熱帯低気圧（強い台風=typhoon）の常襲地帯の 1 つであり、過去約 60 年間では、年間平均 7.6 件（最大 15、最小 3 件）と、毎年高頻度で台風の来襲に晒されている。「2.a.遺産の説明」で述べたように、本地域の生物や生態系は、例えば増水時と減水時の流量差の大きな渓流域に適応した植物や、台風の攪乱によって樹種の多様性が高い等、常襲する台風や大雨に長い時間をかけて適応してきたと考えられるが、今後の気候変動に伴い、強い台風やそれに伴う集中豪雨等の頻度が増すことにより、森林やサンゴ礁の攪乱が大規模化する可能性があると予想される。

3) 少雨と干ばつ等の傾向の変化

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島は、年間降水量が 2,000mm を超える多雨地域であるにも関わらず、少雨による干ばつの発生が多いことが特徴である（沖縄気象台(編), 1998)。その要因として、年間降水量の約 60%を占める梅雨期（5～6 月）と台風期（7～10 月）に降雨が少ないと干ばつが発生しやすいこと、河川の流路延長が短く急峻で流域面積が狭いなどの地形的制約から安定した水量が確保しにくいこと、地面や植生からの蒸発散が多いこと、年による降水量の変動が大きいこと等が挙げられる（山崎ほか(編), 1989：沖縄気象台(編), 1998)。

このような少雨や干ばつは、過去に間接的には、人間活動（例えば、農業や観光活動等）による水需要の増加とも相まって、過去にはダム建設等（推薦地外）により生物の生息・生育地の減少にもつながったと考えられる（ダム建設については、「4.b.(i).2.河川・ダム整備」で詳述）。

今後、気候変動に伴い、このような少雨と干ばつの発生頻度が高くなった場合、陸水域を生息場所とする固有な両生類、溪流帯に適応した固有な溪流植物等にとって、直接的に生息を脅かす要因となりうると考えられる。

今後予想される気候変動による島嶼生態系の変化を予測するために、気象データの蓄積・解析は重要な課題となる。気象庁は、世界気象機関（WMO）をはじめ国内外の関係機関と協力して高い精度で長期間にわたって観測を継続し、データの蓄積・分析により気候変動の監視を行っている。推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島では、気象庁が 17 島に 4 気象台・測候所（名瀬、那覇、宮古島、石垣島）のほか 38 の観測所を設け、自動気象観測装置を設置し継続的な気象観測を実施している。

環境省では、全国に約 1,000 カ所のモニタリングサイトを設置し、基礎的な環境情報の収集を長期にわたって継続し、日本の自然環境の質的・量的な劣化を早期に把握する取り組み（モニタリングサイト 1000 事業）を行っている。推薦地を含む奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島では、森林（6 サイト）、里地・里山（1 サイト）、砂浜：ウミガメ上陸地（5 サイト）、干潟：シギ・チドリ類（1 サイト）、サンゴ礁（3 サイト）、小島嶼：海鳥繁殖地（2 サイト）のモニタリングサイトが設けられている（環境省生物多様性センターホームページ）。

4. b. (iii).2. 地震・津波

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島を震源とした大きな地震と津波には、1771 年に発生した「八重地震津波」（震源：石垣島近海。M7.4 と推定）、1911 年に発生した「喜界島地震による津波」（震源：喜界島近海。M8.0）、1995 年に発生した「奄美大島近海で発生した地震による津波」（震源：奄美大島近海。M6.9）が挙げられる。特に八重地震津波は通称「明和の大津波」と呼ばれ、石垣島南東沖を震源とする地震で発生し、最大遡上高は石垣島南東海岸で約 30 m まで達したと推定され、約 12,000 人の犠牲者を出した大災害である。このほかに、1960 年に南米のチリ地震による津波が日本各地に來襲し、奄美大島の名瀬港では 4.4m の津波を記録した。

Goto ら（2013）は、奄美群島及び琉球諸島のサンゴ礁上や沿岸部に分布する「津波石」と呼ばれる巨礫の有無を地質学的に調べ、巨大地震と津波の発生頻度や規模の特徴を評価している。その結果、台風の高波に由来する巨礫は奄美群島及び琉球諸島全域に存在するのに対し、津波石は先島諸島にしか分布せず、奄美大島や沖縄諸島では直径 1m 以上の津波石を海岸に打ち上げる規模の巨大津波が少なくとも過去 2,300 年間は発生した形跡がないこと、先島諸島では直径 1m 以上の津波石を海岸に打ち上げる規模の大津波が繰り返し発生し、その再来周期は 150~400 年周期（Araoka *et al.*, 2013）であることが示唆されたとしている。

引用文献

環境省生物多様性センターホームページ

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>

沖縄県企業局ホームページ. 給水制限の歴史.

<http://www.eb.pref.okinawa.jp/oheb/24/28#a01>

Araoka, D., Yokoyama, Y., Suzuki, A., Goto, K., Miyagi, K., Miyazawa, K., Matsuzaki, H., and Kawahata, H., 2013, Tsunami recurrence revealed by Porites coral boulders in the southern Ryukyu Islands, Japan: *Geology*, v. 41, p. 919–922, doi:10.1130/G34415.1.

Goto K., Miyagi, and FImamura K. 2013. : Localized tsunamigenic earthquakes inferred from preferential distribution of coastal boulders on Ryukyu Islands, Japan. *Geology* オンライン版.

<http://geology.gsapubs.org/content/early/2013/09/06/G34823.1.abstract>.

沖縄気象台（編）. 1998. 沖縄の気象解説（琉球列島の気候風土）. （財）日本気象協会 沖縄支部.

後藤和久. 2012. 津波石研究の課題と展望Ⅱ—2009年以降の研究を中心に津波石研究の意義を再考する. 堆積学研究, 第71巻, 129-139.

山崎道夫・仲吉良功・大城繁三（編）. 1989. 沖縄の気象. （財）日本気象協会沖縄支部. 名瀬測候所. 奄美地方の地震・津波・火山, 過去の被害—地震.

<http://www.jma-net.go.jp/naze/sigoto/kansoku/jisin/jishin.html>

名瀬測候所. 奄美地方の地震・津波・火山, 過去の被害—津波.

<http://www.jma-net.go.jp/naze/sigoto/kansoku/jisin/tunamihigai.html>

沖縄気象台. 過去の地震資料. <http://www.jma-net.go.jp/okinawa/>

石垣地方気象台. 八重山の地震と津波.

<http://www.jma-net.go.jp/ishigaki/saigai/jisintunami.htm>

4. b. (iv) 世界遺産地域への責任ある訪問

4. b. (iv). 1 過去数年の観光統計と主要な利用形態

推薦地は、亜熱帯気候のもとで豊かな自然を利用した観光業が営まれているが、奄美群島（奄美大島、徳之島）と琉球諸島（やんばる地域沖縄島北部、西表島）ではその経緯や状況は異なっている。

1) 奄美群島（奄美大島、徳之島）

奄美群島は1960年代半ばの高度経済成長と離島ブームで脚光を浴び、入り込み人数は、1974年には年間70万人台に達したが、沖縄の本土復帰、景気の低迷や国民の観光需要の変化、海外旅行ブームなどから1987年には66万人台まで減少した。1988年には奄美空港へのジェット機就航による時間短縮と輸送力の増大等が図られ、1995年には79万人に達したものの、近年は67～68万人台で推移している（鹿児島県大島支庁,2014）。ただし、奄美群島の入り込み客の主力は、地元関係者やビジネス客で、観光客は2割程度と見られている（日本政策投資銀行,2014）。

近年、奄美群島では、豊かな自然や固有の文化などの資源を生かしたエコツーリズムなどの体験滞在型観光が、民間事業者や地元行政機関（奄美群島広域事務組合）等によって推進されている。奄美大島および徳之島の主な利用状況は以下のとおりである。

①奄美大島

奄美大島への入り込み人数（2013年は約37万人）に対する観光客の割合は2割程度と大きくないものの、観光客の多くは、サンゴの海・砂浜や原生的な森林と動植物といった、亜熱帯性の自然や、そこで育まれてきた伝統的な芸能・文化・産業等に期待して奄美大島を訪れていると考えられる。

近年、奄美大島では、エコツアーを実施するガイド事業者が増加し、下記のような利用が増加しつつある（環境省那覇自然環境事務所,2008）。2008年には「奄美大島エコツアーガイド連絡協議会」が設立され、自主ルールの策定等に取り組んでいる。また、2012年には「奄美大島エコツーリズム推進協議会」が組織され、市町村、観光関係者、エコツアーガイド等により、人材育成、ルール・ガイドラインの設定等の取り組みが進められている（環境省,2013）。

また、徳之島とも共通するが、群島の自然環境を基盤とした奄美独自の地域づくり方策のひとつの柱である「持続的な観光利用」を進めるための「奄美群島持続的観光マスタープラン」の策定の検討も進められている。

○森の動植物観察トレッキング

奄美市と大和村の境界に位置する金作原原生林が、最もよく利用されている。このほか、大和村と宇検村の境界に位置する湯湾岳や、龍郷町の奄美自然観察の森などが利用されている。

○マングローブ林観察ツアー

奄美市南東部の住用川河口には西表島に次ぐ日本で2番目の規模のマングローブ林が発達しており、カヌーによるマングローブ林や干潟の生物を観察するツアーが行われている。~~おり、奄美大島では前述の金作原原生林とともに、エコツアーの2大利用場所となっている。~~

○林道のナイトウォッチング

林道で自動車を低速度で走行しながら、アマミノクロウサギやアマミヤマシギなど主に夜間に活動する動物を観察する。金作原原生国有林や奄美自然観察の森の周辺の林道が主に利用されている。



②徳之島

徳之島への入り込み人数（2013年は約12万6千人）に対する観光客の割合は大きくない（奄美大島と同様に入り込み数の2割程度として2万5千人）。徳之島では、2012年に「徳之島エコツーリズム推進協議会」および「徳之島エコツアーガイド連絡協議会が組織」され、自然と共生してきた生活文化を体験する集落散策のプログラム作りや人材育成を進めるなど、エコツーリズムの草創期にある（環境省,2013）。

2) 沖縄島北部（やんばる地域）および西表島

沖縄県は日本の中でも観光立県として知られ、観光は県の基幹産業に位置づけられている。本土復帰直後の1972年度の沖縄県への入域観光客数は56万人、観光収入は324億円であったが、2013年度には658万人、観光収入は4,479億円と、約40年間で観光客数、観光収入ともに10倍以上に成長している（沖縄県,2014）。

この間、1970年代は沖縄国際海洋博覧会（1975年）を契機に、那覇市周辺や中南部の史跡を巡る団体・周遊型観光を中心に、沖縄が観光地として定着した。1987年に施行された総合保養地域整備法により、沖縄島中部の海岸を中心にリゾートホテルが次々と建設され、滞在型の観光客が飛躍的に増大した。1990年代には航空運賃の自由化や旅行商品の低価格化が進み、観光客数が急増した（沖縄県,2014）。このような動向に伴い、従来の那覇市周辺の周遊型観光から、沖縄島中部や北部（やんばる）、離島（西表島など）への観光客の分散、リピーターの増大、多目的で個人ベースの観光スタイルの定着が進んだ。

こうした背景をもとに近年、沖縄県内では、豊かな自然や固有の文化を生かしたエコツーリズムなどの体験滞在型観光が、民間事業者や地元行政機関等によって推進されている。2002年改訂の沖縄振興特別措置法の中では、環境保全型自然体験活動（エコツーリズム）の推進と保全利用協定の認定制度が盛り込まれた。2004年には沖縄県におけるエコツーリズムのマスタープランとして「沖縄県エコツーリズム推進計画」が策定された。民間レベルでは、2006年にNPO法人沖縄エコツーリズム推進協議会が設立され、県内各地のエコツーリズム関連団体・事業者、関係行政機関と連携して、エコツーリズムの推進が図られている。

やんばる地域沖縄島北部及び西表島の主な利用状況は以下のとおりである。

①やんばる地域沖縄島北部

¹¹⁵（編注）地図は仮のものを使用。他の項目で同様に示す場合、同じ基図を用いるよう作図予定。

沖縄島全体からみれば、**やんばる地域沖縄島北部**を訪れる県外からの観光客の割合は、**立地**やアクセス条件から多くなく、約 47 万人（沖縄振興開発金融公庫,2014）から約 54 万人（沖縄県環境生活部ほか, 2015）（県外観光客の約 8%程度）と推定されている。このほか統計資料には現れないが、週末にドライブやレクリエーションで訪れる沖縄県民も少なくないと考えられる。

利用形態は、沖縄島中南部に滞在し、西海岸の国道 58 号線を利用して辺戸岬や比地大滝などを訪れる日帰りの観光地・施設巡りが中心となっている。このほか、国頭村には大手企業によるリゾート施設が立地し、宿泊滞在が年間約 14 万人とされている（環境省那覇自然環境事務所, 2007,2008）。

やんばる地域沖縄島北部では、1999 年に東村エコツーリズム協会、2001 年に NPO 法人国頭村ツーリズム協会、2008 年に NPO 法人おおぎみまるとツーリズム協会が設立され、資源調査や人材育成等、ルール・ガイドラインの設定など、各地域の実情にあった取り組みが進められている。観光客に対する割合はまだ低いが、近年は下記のようなエコツーリズムによる利用も増えつつある。

○森の動植物観察トレッキング

国頭村の比地大滝や与那覇岳などが森の動植物観察に利用されている。また、2007 年に村立の環境教育センター「やんばる学びの森」が整備され、ここを拠点に国頭村ツーリズム協会が周辺の森林で動植物観察のプログラムを提供し、修学旅行の受け入れなども行われている。国頭村の伊部岳では、トレッキングツアーを行う 1 事業者と安田集落の間で、適正なツアー人数規模の設定、事業運営上の地域ルール（集落規則）の遵守、環境協力金の集落への寄付等を盛り込んだ「伊部岳地区保全利用協定」¹¹⁶を締結し、自然環境や地元集落への配慮に取り組んでいる。また大宜味村のネクマチヂ岳や塩屋富士などが森の動植物観察に利用されている。大宜味村と東村の境に位置する玉辻山は利用者の集中による自然環境への影響が懸念され、現在は大宜味村によって入山禁止の措置がとられている。

○カヌーツアー

東村の慶佐次川河口のマングローブ林では、カヌーを用いたマングローブ林や干潟の生物観察ツアーが行われており、個人客だけでなく、修学旅行で多くの学校が訪れている。

また、国頭村の安波ダムや安波川、大宜味村の大保ダムや塩屋湾などでもカヌー体験が行われている。

¹¹⁶ 「保全利用協定」とは、沖縄県内で環境保全型自然体験活動（いわゆる「エコツアー」）に携わる事業者が、環境保全型自然体験活動を行う場所（エコツアーサイト）の適正な保全と利用を目的として、地域住民・関係者からの意見を適正に反映しつつ、事業者間で自主的にルールを策定・締結し、その内容が適切なものであれば、沖縄県知事が認定する、沖縄振興特別措置法に基づく制度である。

○ナイトウォッチング

国頭村の「やんばる学びの森」や国頭村森林公園などでナイトハイクによる動物観察が行われている。

○島人の生活体験ツアー

トレッキングやカヌーツアーに比べると少ないものの、島民が自然と共生してきた生活文化を体験するプログラムが集落や周辺の農地、海岸などで提供されている。



図● 沖縄島北部（やんばる）における主なエコツアー等の利用場所

②西表島

西表島の入域観光客は 1975 年には約 4 万人であったが、その後は沖縄県の観光客数の増加に伴い 1995 年には 20 万人を越え、2007 年には約 40 万人に達した。その後は、国内外の社会情勢の影響で一時的に減少したが、2013 年には新石垣空港の開港もあり、約 35 万人となっている（竹富町,2014；沖縄振興開発金融公庫,2014）。

西表島の観光の特徴として、冬場（2～4 月）の団体旅行が多いこと、また、八重山の各島々を回る周遊型の旅行が中心であることが挙げられる（沖縄振興開発金融公庫,2014；沖縄県環境生活部ほか, 2015）。これら周遊型観光は石垣島を宿泊拠点とし、日帰りで西表島を訪れ、島内をバスで移動し、仲間川や浦内川を遊覧船で観光周遊した後、他の島へ

移動する形態となっている。沖縄県生活環境部ほか（2015）は、このような利用形態は島の東部地区への入込客に多くみられ、東部地区の利用者の80%以上を占めるとしている。

西表島の観光客数全体に占める割合は少ないものの、1990年代半ばからエコツアーを実施するガイド事業者が増えており、下記のような利用が行われている。いずれも半日～1日程度のもが多く、周遊型観光と同様に、石垣島を宿泊拠点として日帰りで西表島を訪れてエコツアーに参加する利用形態も見られる。沖縄県生活環境部ほか（2015）は、このような利用形態は島の西部地区への入込客に多くみられ、年間約5万人前後としている。

なお、1996年に、日本で初めての最初の住民主体のエコツーリズム推進組織協会として、西表島エコツーリズム協会が発足し（愛知・盛山編，2008）、人材育成やプログラム作りのほか、環境保全や伝統文化の継承などの活動に取り組んでいる。

○カヌーツアー

沖縄県最長の浦内川、日本で最大のマングローブ林を有する仲間川、沖縄県最大落差（55m）のピナイサーラの滝を有するヒナイ川をはじめ、その他の小河川も含め、カヌーによるマングローブ林や干潟の生物を観察するツアーが行われている。また、浦内川と仲間川では遊覧船も運航されている。

仲間川では、カヌーツアーや遊覧船事業を行う5事業者が、「仲間川地区保全利用協定」を締結し、マングローブ林保護のための遊覧船の運航速度規制やカヌー利用者数の制限等の自然環境への配慮を行っている。またヒナイ川では、カヌーツアーを行う35事業者が「西表島カヌー組合」を組織し、自然環境への負担軽減を図るため、1事業者が1日あたりに扱う利用客数を取り決めている。

○森の動植物観察トレッキング

西表島はピナイサーラの滝をはじめ大小の滝が多く、森林内をトレッキングで動植物を観察しながら、それらの滝を訪れるトレッキングツアーが行われている。

○島人の生活体験ツアー

トレッキングやカヌーツアーに比べると少ないものの、島民が自然と共生してきた生活文化を体験するプログラムが集落や周辺の農地、海岸などで提供されている。



図● 西表島における主なエコツアー等の利用場所

4. b. (iv). 2 想定環境容量及び来訪者管理の計画

推薦地の4地域の想定環境容量は、現時点では明確に算出されていない。

沖縄県環境生活部ほか（2015）は、それぞれの地域が世界自然遺産への登録を契機としてどの程度の入込需要の増加を想定するかの数値的な予測は困難であるが、一つの目安として現状の約1.5倍程度¹¹⁷の需要増加の可能性（やんばる地域沖縄島北部で約80万人、西表島で約50万人）を想定して様々な対応を検討しておく必要があると考えられる、としている。

奄美・琉球では、世界遺産登録による知名度向上に伴う観光利用の増加とそれに対する利用の適正化は、遺産価値の保全と持続的利用における重要課題の1つと考えられる（鹿児島県，2015；沖縄県，2015）。

世界遺産登録後の想定環境容量や来訪者管理の計画については、鹿児島県による「奄美群島世界自然遺産登録推進事業」や沖縄県による「奄美・琉球世界自然遺産登録に向けた自然環境の利用と保全の現状及び将来の利用予測調査」等において、利用現況の把握や、保全と利用にかかる課題の整理、将来の利用予測、必要な取り組み等が具体的に検討されているところである。今後、これらの成果を踏まえて、科学委員会奄美ワーキンググループ／琉球ワーキンググループの助言を受け、各地域で管理計画の検討が進められることと

¹¹⁷ やんばる地域の一般観光客の立ち寄り拠点利用について、既登録資産「琉球王国のグスク及び関連遺産群」の各地域の利用の変化状況を踏まえ、やんばる地域と同程度の立地条件（島内各地のリゾート地区や那覇市からのアクセス性等）にある今帰仁城の利用形態や登録翌年の利用者数（前年比173%）等から、今帰仁城と同程度の増加（1.4～2倍程度）とした概算に基づくと考えられる。

なっており、ここで詳細が検討される予定である。

引用文献

- [愛知和男・盛山正仁（編著）. 2008. エコツーリズム推進法の解説. ぎょうせい.](#)
- 鹿児島県大島支庁. 2014. 平成 25 年度 奄美群島の概況.
- 鹿児島県自然保護課. 2015. 平成 26 年度奄美群島世界自然遺産登録推進事業報告書.
- 環境省. 2013. 平成 24 年度エコツーリズム推進アドバイザー事業事例集.
- 環境省那覇自然環境事務所. 2008. 平成 20 年度第 1 回奄美地域の自然資源の保全・活用に関する検討会 奄美地域の現状（資料集）.
- 沖縄県. 2014. 平成 25 年沖縄県観光要覧.
- 沖縄県環境生活部自然保護・緑化推進課, 株式会社プレック研究所. 2015. 奄美・琉球世界自然遺産登録に向けた自然環境の利用と保全の現状及び将来の利用予測調査報告書.
- 沖縄振興開発金融公庫. 2014. 「奄美・琉球」世界自然遺産登録を活かした地域活性化策（やんばる地域・西表島編）～持続可能な地域づくりに向けて～.
- 環境省那覇自然環境事務所. 2008. やんばる地域の国立公園に関する基本的な考え方.
- 環境省那覇自然環境事務所. 2007. 平成 19 年度やんばる地域の自然資源を活用した観光のあり方検討調査業務報告書.
- 竹富町役場. 2014. 竹富町入域観光客数（年別）.
- http://www.town.taketomi.lg.jp/town/index.php?content_id=53

4. b. (v) 遺産地域及びバッファゾーン内の居住者数

○島別の人口（推薦地域内、バッファゾーン内を含む）を記述。

※具体的推薦区域とバッファゾーンが決まってから記述

DRAFT