



島々のきずな

奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島世界自然遺産

島々のきずな

—奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島世界自然遺産—

編 著： 土屋 誠・米田 健・一般財団法人 自然環境研究センター・
植田明浩
イラスト： 岡村麻生



奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島
世界自然遺産登録5周年



沖縄島北部

生態系を特徴づける生き物たち



■ オキナワセッコク



■ ホントウアカヒゲ



■ オキナワセッコク



■ リュウキュウアセビ



■ ヤンバルトゲオトンボ



■ ヤンバルクイナ



■ オキナワセッコク



■ オキナワセッコク



■ ヤンバルホオヒゲコウモリ



■ オキナワセッコク



■ ヤンバルテナガコガネ



■ オキナワマルバネクワガタ



■ オキナワセッコク



■ オキナワセッコク



■ ハブ



■ クロイワトカゲモドキ



■ シリケンイモリ



■ ハナサキガエル



■ ハナサキガエル



■ アカマタ



■ リュウキュウヤマガメ



■ イボイモリ

○ : 遺存固有種
● : 固有種・亜種・変種

■ : 絶滅危惧種 (IUCN)
■ : 絶滅危惧種 (環境省)

写真: 太田英利、環境省

西表島

生態系を特徴づける生き物たち



■ ヤエヤマオウモリ



■ カンムリワン



■ アサヒサキマダラセセリ



■ コガタハナサキガエル



■ コウトウシュウカイドウ



■ ヤエヤママルバネクワガタ



■ サカリバナ



■ サキシマスオウノキ



■ ニッパヤシ



■ リュウキュウイノシシ



■ イリオモテヤマネコ



■ オオハナサキガエル



■ サキシマスジロ



■ サキシマスベトカゲ



■ キシノウエトカゲ



■ ヤエヤマセマルハコガメ

○ : 遺存固有種

● : 固有種・亜種・変種

■ : 絶滅危惧種 (IUCN)

■ : 絶滅危惧種 (環境省)

写真: 環境省、自然環境研究センター

目 次

はじめに（植田明浩）（1）

第1章 世界遺産とは（5）

第2章 琉球列島を世界自然遺産に—40年の歩み—（10）

2-1. 日本で最初の世界遺産（11）

2-2. 琉球列島を世界自然遺産に（13）

2-3. 島々の名称（14）

2-4. 新しい世界自然遺産候補地に関する検討委員会の設置と啓発活動（16）

2-5. 奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会（17）

第3章 世界自然遺産「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」（22）

3-1. どこが世界自然遺産に登録されたの？（24）

3-2. なぜこれらの島々が選ばれたの？（26）

3-3. 琉球列島の誕生と移り変わり（33）

3-4. 生き物たちはどこから来たのか？（36）

3-5. 地史と陸生生物の種分化（37）

3-6. 多様な植物たち（49）

3-7. 島々での暮らし（59）

3-8. さまざまな保全の取り組み（65）

第4章 自然に恩返し（76）

4-1. 自然遺産を支える亜熱帯多雨林（米田 健）（77）

4-2. 琉球列島まるごと博物館（土屋 誠）（95）

あとがき（109）

Box 記事一覧

Box 1 ハーグ陸戦条約（6）

Box 2 世界の文化遺産及び自然遺産（7）

Box 3 世界自然遺産に登録するための評価基準（12）

Box 4 レッドリストのカテゴリー（29）

Box 5 琉球列島の南北で異なるマングローブ林の構成種（58）

Box 6 スダジイの優先する森林の高い回復力（62）

はじめに



前環境省自然環境局長 植田 明浩

「奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島」は、2021年7月にユネスコ（国際連合教育科学文化機関、United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization）の世界遺産一覧表に登録されました。ここではその価値を科学的観点から紹介します。

世界遺産とは地球上に存在する極めて重要な価値を有する「人類共通の宝物」と大まかに理解されています。世界遺産には世界自然遺産と世界文化遺産、および両者の特徴を兼ね備えた世界複合遺産があり、琉球列島の「奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島」は世界自然遺産として登録されました。

琉球列島に生息している希少で多様な動植物の暮らしについては、美しい写真を用いて詳細に解説している数多くの良書があります。またこの地域が世界自然遺産に登録推薦されることが話題になってからも多くのテレビ番組が制作され、島々に固有・希少な生物たちの興味深い暮らしが素晴らしい映像として紹介されています。しかしながら、なぜこれらの島々が世界自然遺産に登録されたのか、という観点からわかりやすく解説した書籍は、これまでほとんどありませんでした。

この世界自然遺産について最も詳しく説明している資料は、ユネスコに登録申請のために日本国政府として作成した推薦書です。推薦書の本体は英語で作成されていますが仮訳版（日本語）もあり、環境省のホームページで閲覧することが出来ます。この推薦書の内容を、より多くの皆様に容易に手に取っていただくことは、世界自然遺産の価値を多くの人に知っていただき、自然の大切さに対する理解を深める上で重要であると考えます。推薦書の作成に当たっては、多くの専門家によって構成される科学委員会を設置し、膨大な資料をおよそ8年間の時間をかけてまとめ上げ、すべての関係者と意見交換をして完成させました。

登録後5年目を迎えるにあたり、科学委員会の委員長・副委員長をお務めいただいた土屋 誠先生と米田 健先生を中心に、推薦書の作成に携わった専門家等の協力も得て、この推薦書の内容が、より読みやすい内容になり、公表されますことには、大きな意義があります。

鹿児島県と沖縄県に広がる琉球列島の亜熱帯多雨林内には、イリオモテヤマネコ、アマミノクロウサギ、ヤンバルクイナ、ノグチゲラ、ヤンバルテナガコガネなど、皆様もご存じの有名な動物が暮らしています。これらのうちイリオモテヤマネコ、ヤンバルクイナ、

ヤンバルテナガコガネは 20 世紀後半になってから発見された（より正確には、新種として記載された というべきでしょう）という事実は驚くべきことです。また、他の 2 種が発見された時期も比較的新しく、ノグチゲラは 1886 年、アマミノクロウサギは 1896 年です。これらの新種発見という出来事が大きく報道されたことは、私たち人間と自然とのかかわりを新たに考える大きなきっかけになりました。厳しい森林環境の中で、これら野生生物はどのようにして命を繋いできたのでしょうか？人間と自然が共生するためには、私たちの視線をもっと森の生きもの達に注ぐ必要があるのではないのでしょうか？

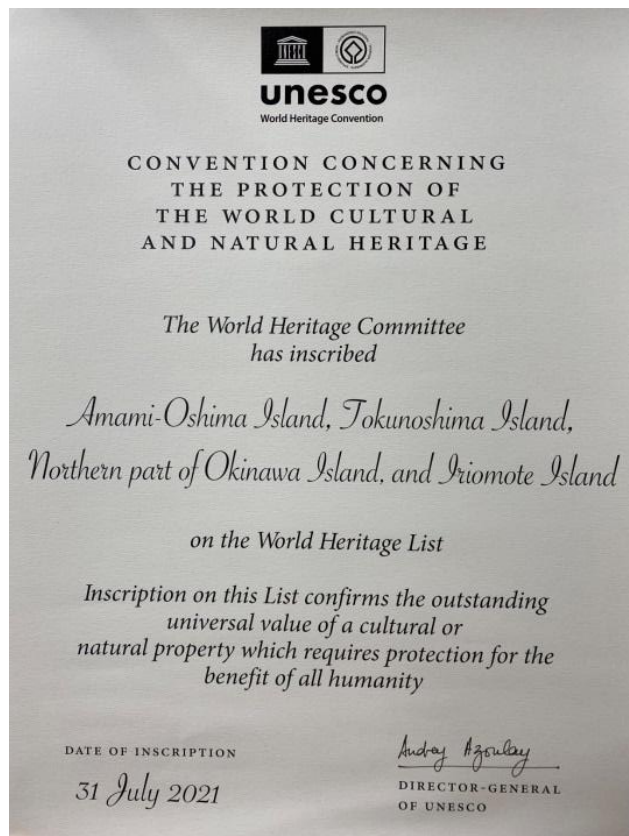
これまでに多くの研究者によって、琉球列島で暮らしている多くの生物分類群について、種数が極めて多いこと、また多くの種の生息域は限定的で、ある一つの島のみに生息が確認されている種も多く存在することなどが明らかにされてきました。

これらの特徴は、琉球列島の島々の成立過程とも深く関わっています。琉球列島は大陸との分断と隔離を繰り返しつつ、現在の形になったと考えられており、その歴史が生物相の成立に大きな影響を及ぼしてきたことは疑う余地がありません。また、こうした比較的大きな生物が近年になって発見されたということは、これらの島々の環境が大きな開発を逃れ、良好な状態で保全されてきたことを意味するでしょう。一方で島々の面積が小さいこと、その割には人口が多く、自然への人為影響が出ていること、などが原因で生存が危うくなり、絶滅が危惧されている種も少なくありません。

このような状況を勘案して、琉球列島の自然を良好な状態で保全すべきであるという意見が頻繁に聞こえてくるようになりました。特に 1980 年代以降には世界自然遺産に登録

して保全すべきであるという議論が活発になってきました。世界的に見てもかけがえのない重要な価値がある自然であることを証明し、将来に向けて保全しようという意味です。

多くの人々の長年にわたる、そして並々ならぬ努力によって世界自然遺産に登録するための準備が進められました。その結果、2021 年 7 月 26 日に開催されたユネスコの世界遺産委員会で、「奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島」が世界自然遺産のリストに掲載することが決定され、同日登録されました。なお認定証（写真）に掲載されている「7 月 31 日」は認定証の発行日であり、上記の日付とは異なります。



この本では、第 1 章で最初に世界自然遺産とはどのようなものかについて概説しています。

第2章では、世界遺産登録前の経緯を振り返っています。よく知られているように日本で最初の世界自然遺産に登録されたのは白神山地（青森県、秋田県）と屋久島（鹿児島県）です。1993年のことでした。その10年後の2003年に、環境省と林野庁によって、日本に他の世界自然遺産の候補地があるかどうか学術的な見地から検討が行われ、琉球諸島（当時の表現）や、後に世界自然遺産に登録されることになる知床・小笠原諸島が選ばれました。これは私たちが暮らしている琉球列島の島々にはかけがえのない自然が存在することを改めて認識したことになります。

第3章ではユネスコの世界遺産委員会に提出した推薦書の内容を分かりやすく解説しています。

最初に本遺産が存在する位置を明確にし、次いで、これらの島々が世界自然遺産として選ばれた科学的根拠を明確にしました。本遺産は4つの島々の中に存在します。それぞれの島のどこが世界自然遺産として登録されたのか、またどのように保全する工夫を整えているかについて概説します。

島々の成立過程と生物相の進化・適応の関係は本遺産の最も重要な特徴です。対象となった4つの島々はそれぞれが独立して審査されたわけではなく、一つのまとまりとして議論され、評価されました。世界遺産に登録を推薦する際に、シリアル・ノミネーションという考え方があります。これは、地理的には連続していないけれども、文化や歴史的背景、自然環境などが共通する資産を一つの遺産として登録しようとするものです。琉球列島の場合は、なぜこれらの島々をまとめて申請するかについて論理的に説明しなければなりません。それには島々が成立した過程や、大陸から生物たちが到達し、島々を舞台として進化した過程を考えることが重要です。

第3章の結びとして、本地域が登録される価値や、登録後の管理計画の概要を紹介しています。本世界自然遺産の申請に関しては、環境省、林野庁、文化庁、外務省、鹿児島県、沖縄県、関係の12市町村の担当者と地域の皆様が連携して関わってきました。登録された後の管理運営に関する諸活動についても同様です。この大きな連携が良い形で進められる期待と、島々に生息している生き物たちの特徴に想いをはせて、この本のタイトルは「島々のきずな」となっています。

第4章では、世界自然遺産に登録されたことを機会に、どのように人間の活動と自然がバランスをたもちながら存続できるかについて、編著者である土屋先生と米田先生のご意見を掲載しています。私たちがこの大きな事業に関わる中で、地域の方々や学識者・関係機関などさまざまな方々と話し合い、自然環境の保全について考えてきたことを皆様にご理解いただく一助になることが期待されます。

気候変動と世界自然遺産の関わりについても考えなければなりません。とても長い時間をかけて出来上がってきた美しい地球環境を、人類は産業革命以降の短期間で改変してしまいました。私たちには現在残る本来の自然を保全するだけでなく、回復させる義務も負っています。世界自然遺産に登録されたことをきっかけに具体的な対策を考える必要があります。

世界自然遺産に登録される際、ユネスコの諮問機関であるIUCN（国際自然保護連合）から利用調整や絶滅危惧種の交通事故死対策の強化など4項目の宿題（要請事項）が課され

ました。これらの宿題に対応し、保全管理に関する議論を重ねる中で、琉球列島の島々の自然の大切さについて改めて考えるきっかけにもなりました。

世界自然遺産は我が国だけでなく人類共通の宝であり、良好な状態で子孫に引き継がなければなりません。一方で、多くの人にその素晴らしい自然を体感していただきたいと思っています。これらは一見矛盾するようにも聞こえるかもしれませんが。しかしながら、世界自然遺産を守ろうという機運を広く高めるには、より多くの人達はその素晴らしさを実際に体感し、五感によって理解していただくことが非常に重要なのです。そして、この宝物をしっかりと管理し、保全と適切な利用を両立させることで、自然が私たちに与えてくれる多くの恵みを将来も継続して享受できるように努力するのは私たちの義務です。世界自然遺産についての理解が深まることをきっかけに、より身近な自然を含むすべての自然環境を良好な状態で保全し、自然に恩返しをしましょう。

ここでまとめられた世界自然遺産に関するさまざまな情報が、琉球列島だけでなく、日本全体、地球全体に関する環境保全の具体的対策を実践するにあたっての何らかのヒントになることを期待しています。

2003 年に琉球列島が世界自然遺産の候補地の一つとして選定されてから、実に 20 年以上の歳月が経過しています。その間には多くの方々がその立場の違いを超えて本地域の環境保全に関して取り組んでこられました。この本を通じて、そうしたすべての皆様の想いを感じていただければ幸いです。

2026 年 7 月

第1章 世界遺産とは



地球上に存在する貴重なものを保全しようとするため、さまざまな活動が行われています。全世界的な議論が行われているものから、国あるいは地域ごとに対策を講じているものなどがあります。さまざまな立場の方々が、それぞれの活動の内容を勉強し、相互に理解し合うことによって貴重なものを保全するためのヒントを得ることが多いはずです。世界遺産はそれらの活動の中で最も知られたものの一つです。詳しく調べてみましょう。

世界的な遺産として保全するための議論は、文化的なものに関する議論と自然に関する議論が別々に進められてきました。本書は世界自然遺産に関して解説するものですが、世界遺産が成立した経緯についても理解を深めていただくため、世界文化遺産についても少し紹介します。

世界的に重要な建造物や遺跡を保護しようという国際的な動きは、戦争で重要な建造物などが破壊されることを防ぐために 1907 年に締結されたハーグ陸戦条約に関する議論からはじまりました。ハーグ（正式にはデン・ハーグ）はオランダの南西部にある都市で、そこには国際司法裁判所や国際刑事裁判所など多くの重要な国際機関があります。

ハーグ陸戦条約の 27 条に大切な歴史上の建造物を破壊しないようにしようとする以下のような記述があります。

Box 1: ハーグ陸戦条約

第 27 条：攻囲及び砲撃を行うにあたっては、宗教、技芸、学術、慈善の用途に使用されている建物、歴史上の記念構造物、病院、傷病者の収容所は、同時に軍事目的に使用されていない限り、これに対しなるべく損害を与えない為に必要な一切の手段を取らなければならないものとする。攻囲された側は識別し易い記章をもって建物または収容所を表示する義務を負う。前述の記章は予めこれを攻囲者に通告すること。

残念ながら第二次世界大戦では武力による文化遺産の破壊行為が行われ、上記のハーグ条約の効果が不十分であったという反省が行われました。そこで 1945 年に設立されたユネスコが中心となり、1954 年に「武力紛争の際の文化財の保護に関する条約」と呼ばれる新しい条約が制定されました。これは「1954 年ハーグ条約」と呼ばれることもあります。その条約では、文化財とはどのようなものを指すかという定義に始まり、条文には丁寧な規定が盛り込まれました。それ以降も、ユネスコは文化財保護に関する勧告や条約を次々と採択しており、文化財の保護に大きな役割を果たしています。しかしながら、現在、世界各地で起きている紛争をみると、この約束事が十分に効力を発揮していない面があることは明白です。

これらの活動は、現在、世界文化遺産についてユネスコの諮問機関として活動している ICOMOS (International Council on Monuments and Sites、国際記念物遺跡会議) の設立につながっています (1965 年)。

世界的に重要な建造物を保全しようとする動きのきっかけになった別の活動がありま

す。1960年代にエジプトのナイル川流域におけるダム建設計画が具体化された時、有名なアブシンベル神殿を有するヌビア遺跡群が水没することを懸念する声が高まり、保存するための寄付金を募る国際的なキャンペーンが展開されました。日本を含む世界中の多くの国々から寄せられた寄付金により遺跡がより高い場所に移築され、救済されました。その後、1966年に開催されたユネスコ総会において世界的な価値を有する文化遺産を保護するための枠組み作りを始めることが決議されました。

一方、地球上の重要な自然の保護に関しては、1948年に設立され、スイスのグランに本部があるIUCN（International Union for Conservation of Nature and Natural Resources、国際自然保護連合）が、世界的なルールを作って自然を保護しようとする条約作りに関する議論を進めていました。

これら文化財の保護と自然の保護に関する2つの議論の流れは、国際連合において一本化されることが合意され、1972年にパリで開催されたユネスコ総会で「世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約（世界遺産条約と呼ばれることが多いようです）」が採択されました。条約が効力を発するためには一定数の国がその条約に参加の意思を表明し、締約国になる必要があります。これを批准と言います。20か国以上の国々が条約を批准し、この条約が効力を発したのは1975年のことです。2025年7月現在、締約国数は196になっています。

Box 2: 世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約

第2条 この条約の適用上、「自然遺産」とは、次のものをいう。

無生物又は生物の生成物又は生成物群から成る特徴のある自然の地域であって、鑑賞上又は学術上顕著な普遍的価値を有するもの

地質学的又は地形学的形成物及び脅威にさらされている動物又は植物の種の生息地又は自生地として区域が明確に定められている地域であって、学術上又は保存上顕著な普遍的価値を有するもの

自然の風景地及び区域が明確に定められている自然の地域であって、学術上、保存上又は景観上顕著な普遍的価値を有するもの

ユネスコが進めているさまざまな活動の中で世界遺産の議論に携わっているのは世界遺産委員会で、その事務局を担当する組織は世界遺産センターです。1977年に最初の世界遺産委員会が開催され、世界遺産登録の基準などを記載した「世界遺産条約履行のための作業指針」が採択されました（以後、「作業指針」と言います。ガイドラインと呼ばれることも多いようです。）。この作業指針はその後頻りに改定されています。世界遺産に登録推薦をしようとする国は、最新の作業指針に記述してある事項に従って作業を進めることになります。

1978年に開催された第2回世界遺産委員会において12件の最初の世界遺産が登録さ

れました。それらのうち世界自然遺産は、ガラパゴス諸島（エクアドル）、シミエン国立公園（エチオピア）、ナハニ国立公園（カナダ）、イエローストーン国立公園（アメリカ）の4件です。



図1-1：左：スイスのグランにあるIUCNの本部。建物の壁に示されている組織名がフランス語で記されているため、英語表記とはUとIが逆になっています。フランス語ではUnion internationale pour la conservation de la natureと表記します。
右：パリにあるユネスコ本部。

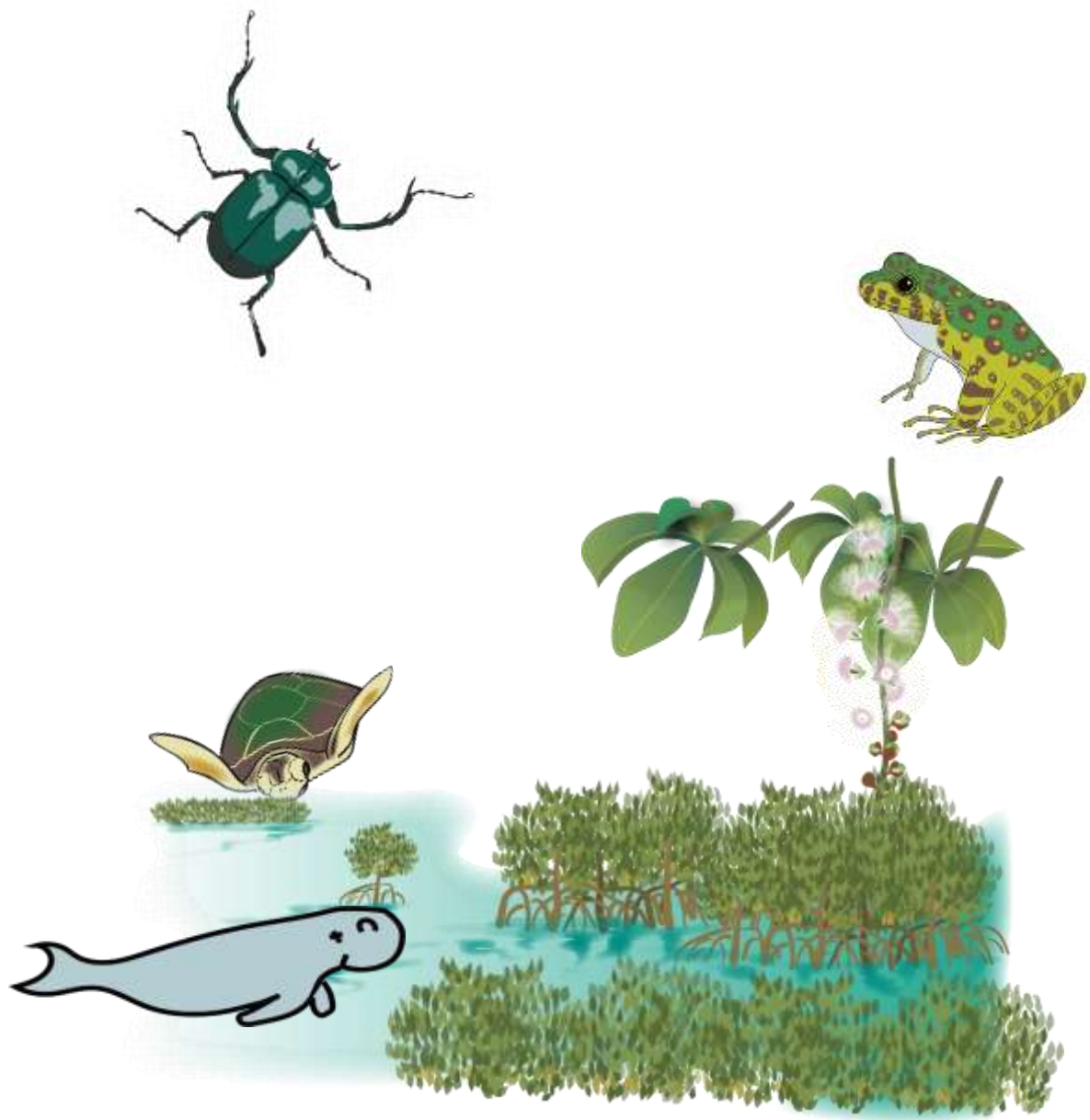
このような活動と並行して国連環境計画（UNEP, United Nations Environmental Programme）は地球上の保全すべき自然について整理する作業を進め、地球上の保全すべき自然についてまとめる業務をIUCNとWWF（世界野生生物基金、現在は世界自然保護基金、World Wildlife Fund for Nature）に委嘱しました。これら3つの機関で議論された成果は、1980年に「世界環境保全戦略」として公表されています。そこでは地球上のすべての生態系の保全について必要性が整理されています。琉球列島周辺は保全すべき「混合島嶼生態系」として記されており、早くから世界的な価値を有する地域として認められていたことがわかります。1991年に改訂版の「新世界環境保全戦略」が公表されました。

2025年7月現在、世界自然遺産の登録数は235件に増加しています。複合遺産は41件です。登録された世界遺産は永久に保全管理されなければなりません。世界遺産を有するそれぞれの国が、その責務を有します。大変残念なことに何らかの理由で世界遺産としての価値が減少してしまう例もあります。その場合、危機遺産として扱われ、現在53件の危機遺産があります。それには自然遺産も含まれており、開発の影響、密漁、森林の違法伐採などが原因で価値が減少してしまったと言われています。

有名なガラパゴス諸島も一時期、危機遺産のリストに掲載されてしまいました。これは観光客が増加し、環境汚染等が顕在化したことが主たる原因と言われています。エクアドル政府は保全プロジェクトを立ち上げさまざまな対策を考え、実践しましたので、幸い現在では危機遺産のリストから除外されています。

世界遺産リストに登録されることはゴールではありません。締約国には各国の世界遺産の恒久的な保護・保全が義務づけられているのです。

第2章 琉球列島を世界自然遺産に —40年の歩み—



2-1. 日本で最初の世界遺産

日本国内の地域を世界自然遺産として登録するためには、まず日本が世界遺産条約を批准し、締約国になる必要があります。日本は世界遺産条約を 1992 年に批准し、締約国となりました。これはこの条約が採択された 20 年後のことでした。直後に外務省、文化庁、林野庁、建設省、総理府、環境庁の 6 省庁からなる「世界遺産条約関係省庁連絡会議」が設置され、推薦候補地の検討が開始されました。

その議論は迅速だったようです。翌年の 1993 年には日本最初の世界自然遺産として白神山地（青森県、秋田県）と屋久島（鹿児島県）が登録されました。同時に文化遺産として、「法隆寺地域の仏教建造物」と「姫路城」が登録されています。

屋久島を登録するためにユネスコに提出した推薦書を見て、その特徴を勉強してみましよう。屋久島は杉の巨木が多く存在することで知られています。特に樹齢が 1000 年以上のスギを「ヤクスギ」と呼んでおり、標高 600～1800m に区域に分布しています。これはアメリカ西部で見られるセコイア林にも匹敵する価値を有すると紹介されています。



図 2-1：ヤクスギ（上）と、白神山地（下、環境省提供）。

また推薦書には、屋久島の地形や生物相の成立に関して、「九州本島の骨格である九州山系が大隅半島の先端で地殻変動のために陥没し、その後、もとの山稜部が隆起して屋久島や隣の種子島になったものと考えられています。屋久島の北方 60 kmにある九州本島とは水深 120m の大隅海峡により隔てられており、1.8 万年前の最終氷期には 80～140m にも達した海面低下により、九州島と陸続きになっていたものと考えられます。屋久島の植物相や動物相はこのような島の成立過程に深く関わりを持ちながら出来上がってきました。」という記述がみられます。

このような記述を読み、屋久島を含む琉球列島全体の島々の成立過程や生物相が出来上がっている様子を想像すると、脳裏に壮大な自然のドラマが展開します。

世界自然遺産への登録をユネスコに推薦するに当たっては、これらの特徴を世界自然遺産の評価基準（クライテリアと呼ぶことも多いようです）を勘案しながら記述した推薦書を作成する必要があります。

Box 3 世界自然遺産に登録するための評価基準（クライテリア）

世界遺産委員会は、ある資産が以下の基準のうち 1 つ以上を満たすとき、当該資産が顕著な普遍的価値を有するものとみなす。

i ～ vi は文化遺産に関する条項なので省略。

(vii) 最上級の自然現象、又は、類まれな自然美・美的価値を有する地域を包含する。

(viii) 生命進化の記録や、地形形成における重要な進行中の地質学的過程、あるいは重要な地形学的又は自然地理学的特徴といった、地球の歴史の主要な段階を代表する顕著な見本である。

(ix) 陸上・淡水域・沿岸・海洋の生態系や動植物群集の進化、発展において、重要な進行中の生態学的過程又は生物学的過程 を代表する顕著な見本である。

(x) 学術上又は保全上顕著な普遍的価値を有する絶滅のおそれのある種の生息地など、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する。

屋久島の登録にあたっては評価基準の（vii）と（ix）が、白神山地の登録にあたっては評価基準の（ix）が適用されました。

2-2. 琉球列島を世界自然遺産に

日本が世界遺産条約を批准する前に国内で幾つかの動きがありました。日本生態学会は1985年に広島大学で開催された全国大会の総会において「世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約（ユネスコ）批准促進に関する要望書」を関係機関に提出する案件を決議し、関係諸機関に送付しました。その要望書には「琉球列島弧（とくに西表島・沖縄本島北部・奄美大島・屋久島）などが国際的価値が高い」と明記されています。

また1990年の7月には日本自然保護協会が世界遺産条約の批准に関する要請書を内閣総理大臣などに送付しています。この要請に大きな関わりを持ち、批准の実現に尽力されたのは、千葉大学名誉教授で、多くの要職を歴任された沼田 眞先生です。要請書には、白神山地のブナ原生林と、西表島の原生林、石垣島のサンゴ礁、沖縄本島北部のヤンバルの原生林などを含む「南西諸島の特異な生物相およびその生息地」が含まれるべきである、と具体的な候補地に関する記述が認められ、当初から南西諸島を世界自然遺産の候補地にすべきという考えが存在していたことがわかります。

これに先立って沼田先生は沖縄を訪問され、沖縄の自然保護に深い思いを持って活動을続けてこられた琉球大学元学長の池原貞雄先生（ヤンバルの東村出身）と対談をしております（1986年7月、琉球新報）。その記録の中に世界自然遺産という言葉は出てきませんが、お二人の自然保護のリーダーが南西諸島の自然に対して持つておられる熱い思いが伝わってくる興味ある記事です。

池原先生はその後、次のような論文を執筆されています（伊佐 2019）。

「池原貞雄（1992）南西諸島の野生生物の貴重性、主として琉球列島の脊椎動物について『世界自然遺産リスト(ユネスコ)候補としての琉球列島(特に沖縄本島山原と西表島)の学術上の価値について 「東洋のガラパゴス論」の展開』国際教育センター、3月（ユネスコ・世界自然遺産リストへの推薦論文集 琉球列島）」

私たちはこの論文を読んで勉強しなければならないと考え、いろいろ探してみたのですが未だ入手できていません。このタイトルから推察すると我が国における世界自然遺産に関する議論の経緯を把握するためには極めて重要なものと考えられます。1993年には白神山地と屋久島が登録されましたので、この論文は、それらの登録推薦の準備を進めるにあたって議論された内容がまとめられた論文集に収められたものではないかと推測しています。

2-3. 島々の名称

前章で述べましたように琉球列島あるいはその中の島々は、多くの人々から注目されていました。生物学や地質学を勉強しようとしている多くの学生さんや研究者の皆さんは琉球列島の自然に昔から関心を持ってきました。

琉球列島の成り立ち、多様な生物相と地形の特徴、人と自然の関わり、などが多くの研究者によって調査され、論文や書籍として紹介されてきました。生物に関する記述のみを眺めてみても、沖縄の特定の島でのみ確認される種が多くいること、近縁種が幾つかの島々に生息していること、新種が相次いで発見されていること、など生物相の成立過程に関する興味はつきません。さらにそれが琉球列島の地質学的な成立過程と関連させて考察すると話題がさらに膨らんでいきます。これら分野に関心がある皆さんにとって琉球列島は常に憧れの島々です。

ここまでの記述の中でも、私たちは「琉球列島」や「南西諸島」という名称を使用してきました。稿を進める前に、琉球列島の島々の名称について整理しておく必要があります。

種子島や屋久島が含まれる大隅諸島から西表島や石垣島が含まれる八重山諸島までの多くの島々を総称した表現は、琉球列島、南西諸島、琉球諸島、琉球弧などのように複数の表現が用いられてきました。その違いなどに関しては多くの議論があります。「琉球諸島」という呼称は、2011年に開催された、国土交通省国土地理院と海上保安庁海洋情報部との連絡部会である「地名等の統一に関する連絡協議会」において、「大東諸島を除く沖縄県全域」と決定されています。つまり現在の定義では、琉球諸島は琉球列島の一部ということになります。

この地域の島々の名称については、水谷（2009）や当山（2014）の論文にまとめられています。詳しくはそれらの論文をお読み下さい。ここでは推薦書で使用した「琉球列島」を用いることにします。

島々の固有名詞ではありませんが、初島住彦先生が、琉球植物誌（1971）の中で、「琉球列島を3つの区域に大別し、屋久島、種子島以南トカラ列島の宝島までを北琉球、奄美大島と沖縄群島（大東群島を含む）を中琉球、宮古群島と八重山群島を南琉球としたい」と提案されました。琉球植物誌の中では、各種の南限や北限、固有性について特に中琉球と南琉球について詳細な整理をされており、分布パターンの特徴がまとめられています。これ以降、多くの研究者によってこの区分が利用されてきています。

これらの成立過程は推薦書に詳述しましたので、後ほど説明します（第3章参照）。

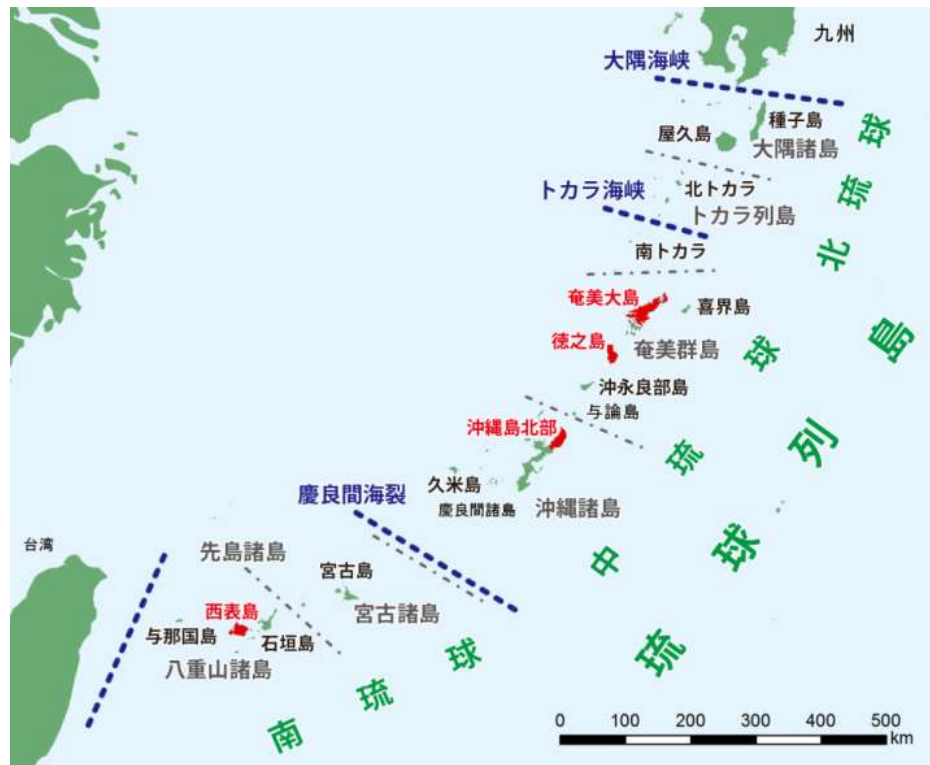


図 2－2 島嶼の名称と地域区分。

2-4. 新しい世界自然遺産候補地に関する 検討委員会の設置と啓発活動

2003 年が明けて間もなくのことだったと思います。環境省と林野庁は、「今後 5 年程度の期間内に、世界自然遺産に推薦可能な地域がないか、科学的見地から検討するための検討委員会」を立ち上げました。

その検討会は「世界自然遺産候補地に関する検討会」と名付けられ、構成メンバーは、岩槻邦男先生（放送大学教授、植物分類学）を委員長とし、上野俊一先生（国立科学博物館名誉研究員、動物分類学）、大澤雅彦先生（東京大学教授、植物生態学）、小泉武栄先生（東京学芸大学教授、自然地理学）、三浦慎悟先生（森林総合研究所東北支所地域研究官、哺乳類生態学）、吉田正人先生（日本自然保護協会常務理事/IUCN 日本委員会事務局長、自然保護制度）と土屋 誠（琉球大学教授、海洋生物学）の 7 名（所属と専門分野は検討会の委嘱状に記されているもの）でした。編著者の一人である土屋はここから世界自然遺産との長いおつきあいが始まりました。

事務局である環境省と林野庁は、多くの地域の情報を整理した膨大な資料を用意していました。国内の 10000 ヶ所以上を対象として調べ上げたものです。実際に個々の対象箇所を一つ一つ確認した記憶はありませんが、「作業指針」を勉強しながら対象地の絞り込みを続け、次の段階として 100 余の地域を対象として検討を進めました。その後、詳細に検討するための 19 の地域を選び出し、最終的に、知床、小笠原、琉球諸島（当時、このように表現されていました）の 3 地域を選びました。琉球諸島については反対意見や疑義が全く出されることなく、3 か所の中で最初に決定されました。3 か月間という短期間に数回開催され、大変活発な意見交換が行われた会議であったことが印象に残っています。

この会議は、準備ができたところから申請するということと、推薦地域として選ばれなかったからと言って価値がないという判断をしてはならない、という点を確認して散会しました。以後、知床（2005 年）、小笠原（2011 年）の順で登録されてきました。

委員長の岩槻先生は委員会終了後、総括の報告をまとめられました。その中で、「琉球諸島は、大陸との関係において独特な地史を有し、極めて多様で固有性の高い亜熱帯生態系や珊瑚礁生態系を有している点、また優れた陸上・海中景観や絶滅危惧種の生息地となっている点が評価されるものであるが、絶滅危惧種の生息地など、重要地域の一部はいまだ十分な保護担保措置がとられていないことから、それらの解決は今後の検討課題である」と述べておられます。

候補地として決定した後、「琉球諸島」に関しては 2007 年から世界自然遺産にする意識を高め、登録に向けて前進するための活動が開始されました。ほぼ毎年、環境省、鹿児島県、沖縄県は、さまざまな地域で多くのセミナーなどを開催し、地域の皆さんとの情報交換、意見交換を継続してきました。



図 2-3. さまざまな形で行われた広報活動。上右：奄美大島を走るバス。上左：徳之島では多くの旗が掲げられていました。中：沖縄都市モノレール。下：西表島の港に掲げられた横断幕は来島者に注目されたようです。

2-5. 奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会

世界遺産条約を締結した国は、将来世界遺産一覧表に記載する計画がある資産を「暫定一覧表」としてユネスコに提出します。世界遺産委員会へ推薦書を提出し審査を受けるためには、事前にその資産が暫定一覧表に記載されている必要があります。

日本は 2013 年 1 月 31 日に世界遺産条約関係省庁連絡会議（外務省、文化庁、環境省、林野庁、水産庁、国土交通省、宮内庁で構成）において、「奄美・琉球」を自然遺産として、「世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約」に基づく我が国の世界遺産暫定一覧表への記載を決定しました。

その発表時に、今後、国立公園等の保護地域の指定あるいは拡張に向けた調整、外来種問題への対応等を継続して推進するとともに、関係行政機関や地域関係者、専門家等との連携・協働による保全管理体制を整備するなど、地域の理解・合意を得ながら、具体的な推薦地域を特定した上で、可能な限り早期に正式な推薦書を提出し、世界遺産一覧表への

記載（つまり世界遺産として登録されること）を目指して取組を進める、と述べています。

この申請で記されている資産名は「奄美・琉球」、地域は「鹿児島県、沖縄県」、および位置は「北緯 24 度～29 度 東経 123 度～130 度」でした。

その資産名に関して世界遺産事務局から 2015 年 11 月に「案件名（資産名）はより正確に対象地域を示すべきである」という指摘を受けました。これに対して、2016 年 2 月に、奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島の 4 島を併記した資産名称に変更し、暫定一覧表記載のための必要書類を再提出して世界遺産事務局に受理され、世界遺産暫定一覧表に記載されました。

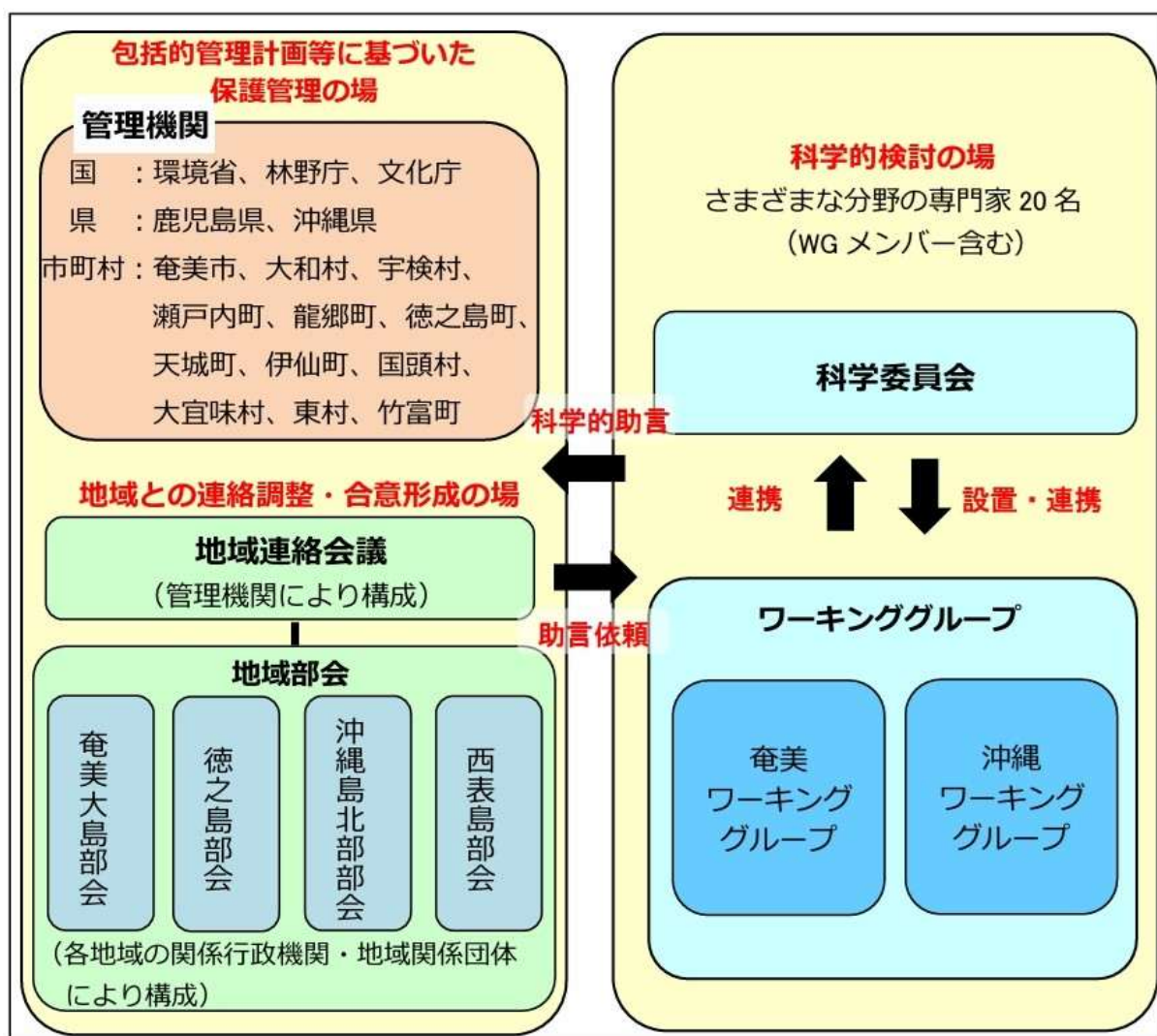


図 2-4. 世界自然遺産に登録を推薦するための体制。

暫定リスト一覧表に掲載されるための作業と同時に登録推薦のための体制作りが行われました（図 2-4）。この推薦には環境省、林野庁、文化庁、鹿児島県、沖縄県、および両県に存在する 12 市町村が関わっています。各地域の意見を十分に反映させるために地域連絡会議と 4 つの島ごとに地域部会を設置しました。

この体制の中で、特に推薦書の科学的な内容については科学委員会が中心となって検討しました。さらに鹿児島県と沖縄県の地域的な特徴を充分に取り入れるために奄美ワーキンググループと沖縄ワーキンググループを設置し、資産の保護管理について検討しました。2013年5月27日に沖縄県庁で第1回の奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会（名称は後日変更されます）が開催されました。科学委員会について設置要綱に以下のように目的と役割が記されています。土屋がこの会議の委員長を、米田が副委員長をつとめることになりました。

この科学委員会は奄美・琉球世界自然遺産候補地（以下「遺産候補地」と呼びます）の世界自然遺産推薦、登録と遺産候補地の自然環境の適正な保全管理に必要な科学的助言を得るため、14名の専門家によって構成されました。

検討事項は、（１）遺産候補地の世界自然遺産としての価値の証明に関する事項（２）遺産候補地の自然環境の保全管理に関する事項（３）遺産候補地の保全管理のための調査研究・モニタリングに関する事項（４）その他目的達成のために必要な事項、とされています。

この会議の大きな作業の一つは推薦書（案）を作成することです。環境省・林野庁から業務を請け負った自然環境研究センターやプレック研究所によって会議のために推薦書（案）のたたき台の作成や、議論に必要な多くの資料収集がおこなわれていましたので、最初から具体的な議論を進めることが出来ました。特に保全管理の部分に関しては鹿児島県、沖縄県、関係市町村の担当者が意見交換を行って案を作成しました。

科学委員会は主として（１）の価値の証明に関する事項を議論し、科学委員会の下に設置されている奄美ワーキンググループと沖縄ワーキンググループの集まりでは主として（２）、（３）の保全管理に関する事項について協議しました。

科学委員会は設置後、年に1～2回の頻度で開催されています。2016年（平成28年）に鹿児島市で開催された会議では資産の名称が話題になりました。

この会議では先に説明しました推薦資産の正式名称の変更と経緯が説明された後、「奄美大島・徳之島、沖縄島北部及び西表島」として暫定リスト一覧表に記載されたことに伴い、科学委員会設置要綱を改正し、科学委員会、ワーキンググループの集まり及び地域連絡会議の部会の名称を暫定リストに掲載された名称を使用したものに変更することが了承されました。

もちろん資産の価値証明の記述や、管理体制に関する記述は会議が進むにつれて充実したものに進化しています。

世界自然遺産としての価値については科学委員会で何度も審議し、さらに必要に応じて数名で丁寧な読み合わせを行って推薦書（案）を完成させました。その後、既定の手続きを経て推薦書を参考資料とともに世界遺産委員会に提出したのは2017年2月でした。正式の推薦書は英文です（図2-5）。前述のように英文と和文（仮訳と呼んでいます）は環境省の世界自然遺産のホームページに掲載されています。ちなみに、このホームページには、これまでに開催された科学委員会、ワーキンググループの集まり及び地域連絡会議の議事録も収録されています。



図 2－5 2017年2月にユネスコの世界遺産委員会に提出した推薦書(右)と参考資料(左)。

推薦書を受け取った世界遺産委員会は諮問機関であるIUCN（国際自然保護連合）に調査を依頼します。IUCNは視察員を現地に派遣し、現地調査の結果に基づいて登録の可否について世界遺産委員会に勧告を行います。私たちは現地調査に対する準備として予行練習を実施しました。これは視察員を案内するルートを考え、どこでどのような解説をするかについて検討するものです。

広い候補地を短期間で隈なく案内するのは不可能ですので効率よく案内しなければなりません。この予行練習は極めて重要なものでした。実際に候補地を歩き、推薦書の内容を適切に説明できるように、また予想される質問などに対する対策もできるように準備を進めました。

現地調査は2017年10月に2名の視察員によって行われました。10日間の行程の中で視察員は熱心に候補地の自然を調査するとともに、各地域で住民との意見交換会を実施して理解を深め合いました。現地調査終了後もIUCNからの質問が届きましたので関係者が意見交換を継続し、その質問に対する回答と説明のための追加資料を提出しました。

翌年5月にIUCNの勧告が発表されました。私たちは、本資産は評価基準の(ix)と(x)（Box 3参照）に適合すると判断し、それに沿った内容をまとめて推薦書を作成・提出しましたが、IUCNの判断は、評価基準(x)には合致する可能性があるが、評価基準(ix)には合致しないというものでした。また重要な自然が保全されているかという完全性の観点からも危惧があると判断されました。これは推薦地が連続性に欠けていること、自然環境の保全上重要な地域と考えられる米軍の北部訓練場返還地（2016年12月に返還されている）が含まれていないこと、などが具体的な理由でした。これらの点については視察の間に繰り返し考え方を説明し、基準に合致していることを訴えてきましたが、IUCNの判断は厳しいものでした。これらの理由からユネスコの世界遺産委員会からは「世界遺産一覧表への記載を延期する」旨の勧告が届きました。日本としてはいったん推薦書を取り下げる決定をし、仕切り直しをすることになりました。

そこで上記の勧告を勘案して推薦書を改良しなければなりません。IUCNの視察員からは、評価基準(ix)を適用させる可能性は完全に閉ざされているわけではない、という意見はもらっていましたが、科学委員会での議論の結果、勧告に従って評価基準(x)を満た

しているという記述のみを使用することに決定しました。かつ多くの絶滅危惧種が生息する地域を広範囲に推薦地とし、その地域の生物多様性が良好な状態で保全される対策を構築して、2019年2月に推薦書を再提出しました。この対応には返還された米軍の北部演習場であった地域のやんばる国立公園への編入が含まれています。本書の第3章はこの推薦書の内容をもとにして、わかりやすく解説したものです。

同年10月に再度2名のIUCNの視察員（前回とは別のメンバー）による現地調査が実施されました。前回には示されなかった多くの質問が出されたり、視察終了後も質問が届いたりしましたので、追加資料を提出して対応し、評価を待ちました。

通常は現地調査の翌年（2020年）の5月頃にIUCNの勧告、すなわち評価結果が公表されるのですが、ここで全く予期していなかった出来事が起こりました。新型コロナウイルスの蔓延で世界中が非常事態になってしまったのです。IUCNの評価はその年の世界遺産委員会が開催される約6週間前に公表されますが、いち早く世界遺産委員会の開催延期が決定されました。従って私たちだけではなく、このとき審査を受けた資産は翌年まで結果を待たなければなりませんでした。

1年間気をもみながら過ごしましたが、2021年の5月にIUCNが「本資産は世界遺産一覧表への記載が適当」という勧告を出し、2021年7月26日にオンラインで開催された世界遺産委員会で承認されました。世界遺産委員会は登録を決定したことに加え、4項目の指摘事項を合わせて日本に通達しています（後述、第4章4-3参照）。このあたりの経緯に関しては高瀬（2021）による報告をご覧ください。

参考文献

初島住彦（1971）琉球植物誌．沖縄生物教育研究会．

伊佐真一（2019）池原貞雄著作目録．沖縄生物学会誌 57, 101-129.

水谷知生（2009）南西諸島の地域名称の歴史的小および政治的背景．

地理学評論 82, 300-322.

高瀬裕貴（2021）「奄美・沖縄」の世界遺産登録までの記録（行政的記録）．

国立公園 796, 8-10.

当山昌直（2014）琉球列島の名称に関するメモ．沖縄史料編集紀要 37, 59-68.

第3章

世界自然遺産

「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」



この章では世界自然遺産に登録された地域の環境、生物相およびそれらの保全と管理方法について述べます。これはユネスコの世界遺産委員会に提出した推薦書の内容をわかりやすく解説したものです。特に推薦書に使用した図表を利用して、この地域の成り立ち、生物相の特徴、貴重な生物たちの特徴について紹介しています。推薦書では登録地に生育・生息している生物に関する表が数多く掲載されていますが、大きな表については省略したり、改変したりして理解しやすくなるように工夫しています。また難解と思われる語句や内容に対しては簡単な説明を加え、さらに必要な情報を追加しました。

推薦書には地域の産業を紹介したり、本推薦地と他地域との比較をしたりしていますが、ここでは省略した部分があります。島々の名称などに関する内容の一部は、第2章を参照して下さい。

本書は登録後に作成されていますので、「推薦地」という用語の大部分を「登録地」とし、また登録後の活動に沿った表現に書き改めてあります。ただし、内容によっては「推薦地」という用語をそのまま使用しています。また内容についても推薦書提出後に得られた新しい知見や保全に対する考え方などを新しく盛り込んでいます。

本章の記述はユネスコの世界遺産委員会に提出した推薦書を基本としたものです (<https://kyushu.env.go.jp/okinawa/amami-okinawa/world-natural-heritage/plan/pdf/a-1-j.pdf>)。その全文を確認したい方は環境省のホームページをご覧ください。また作成にあたって引用した論文のリストについても併せて推薦書をご覧ください。

その他、生物のリストなど、参考になる資料は推薦書付属資料として公開されています (<https://kyushu.env.go.jp/okinawa/amami-okinawa/world-natural-heritage/plan/pdf/a-2-j.pdf>)。

また管理計画の詳細な内容については推薦書の付属資料としてユネスコに提出した「包括的管理計画」をご覧ください (<https://kyushu.env.go.jp/okinawa/amami-okinawa/>)。

3-1. どこが世界自然遺産に登録されたの？

登録地は、日本列島の九州南端から台湾の間の海域に、約 1,200km にわたって約 70 の有人島を含む大小 900 以上の島々が弧状に点在する琉球列島の一部で、奄美群島に属する奄美大島と徳之島、沖縄諸島に属する沖縄島、先島諸島に属する西表島の 4 つの島々から構成されます（第 2 章、図 2-2 参照）。世界自然遺産に登録された地域を図中では赤色で示しています。徳之島の登録地は 2 か所に分かれていますので、南側を徳之島(a)、北側を徳之島(b)と呼ぶことにします。まず、これら世界自然遺産の登録地と、その周辺地域の保護管理状況について説明しましょう。

【世界遺産は法的な措置によって保護管理されなければならない】

世界遺産条約履行のための作業指針には、「世界遺産一覧表に記載されているすべての資産は、適切な長期的立法措置、規制措置、制度的措置、及び/又は伝統的手法により確実な保護管理が担保されていなければならない」と明記されています。また「締約国は保護のための施策を十分に、かつ効果的に実施する必要がある」とも記されています。

今回、世界自然遺産に登録された地域として、環境省が管理する国立公園の特別保護区と第 1 種特別地域と林野庁が管理する森林生態系保護地域の保存地区と一部の保全利用地区が指定されています。

国立公園は特別保護地区、第 1 ～ 3 種特別地域、海中公園地区、普通地域の 6 区分に分けて保護管理が行われています。また森林生態系保護地域は保存地区と保全利用地区に区分されています。世界自然遺産に登録されたのは、両者の中で最も厳しく管理されている地域です。

さらに、国指定鳥獣保護区、天然記念物に指定されている地域もあります。登録地はこのように、日本の保護地域システムの中で最も厳格な保護措置により保護され、適切な管理資源と長期的な保護が保障されており、作業指針に記されている規約を守っています。

【登録地を囲む緩衝地帯】

世界自然遺産を効果的に保護するために、推薦資産（つまり登録地）を取り囲む地域に法的又は慣習的手法により補完的な利用・開発規制を敷くこととし、もうひとつの保護地域を設置することが定められています。これを緩衝地帯と呼びます。

今回の場合、登録された地域が存在する 4 島は有人島で、固有種・絶滅危惧種の生息・生育環境と住民生活や産業活動の場が近接しています。そのため資産の保護と住民生活との共存を図る地域として、主に登録地に隣接する国立公園の第 2 種特別地域あるいは森林生態系保護地域の保全利用地区等を緩衝地帯として設定しました。

【周辺管理地域を設定して保全】

さらに、法的又は慣習的手法による保全等や、外来種対策や希少種、絶滅危惧種の違法採集対策など資産の保護上必要とされる広域的な取組を行う地域として、「包括的管理計

画」により、登録地及び緩衝地帯を取り囲む形で「周辺管理地域」を設定しました。

このように、登録地が位置する地域全体に3つの異なる環境保護区を設定することで、多くの関係者の協力の下、強力かつ有機的な管理を図っています（図3-1）。

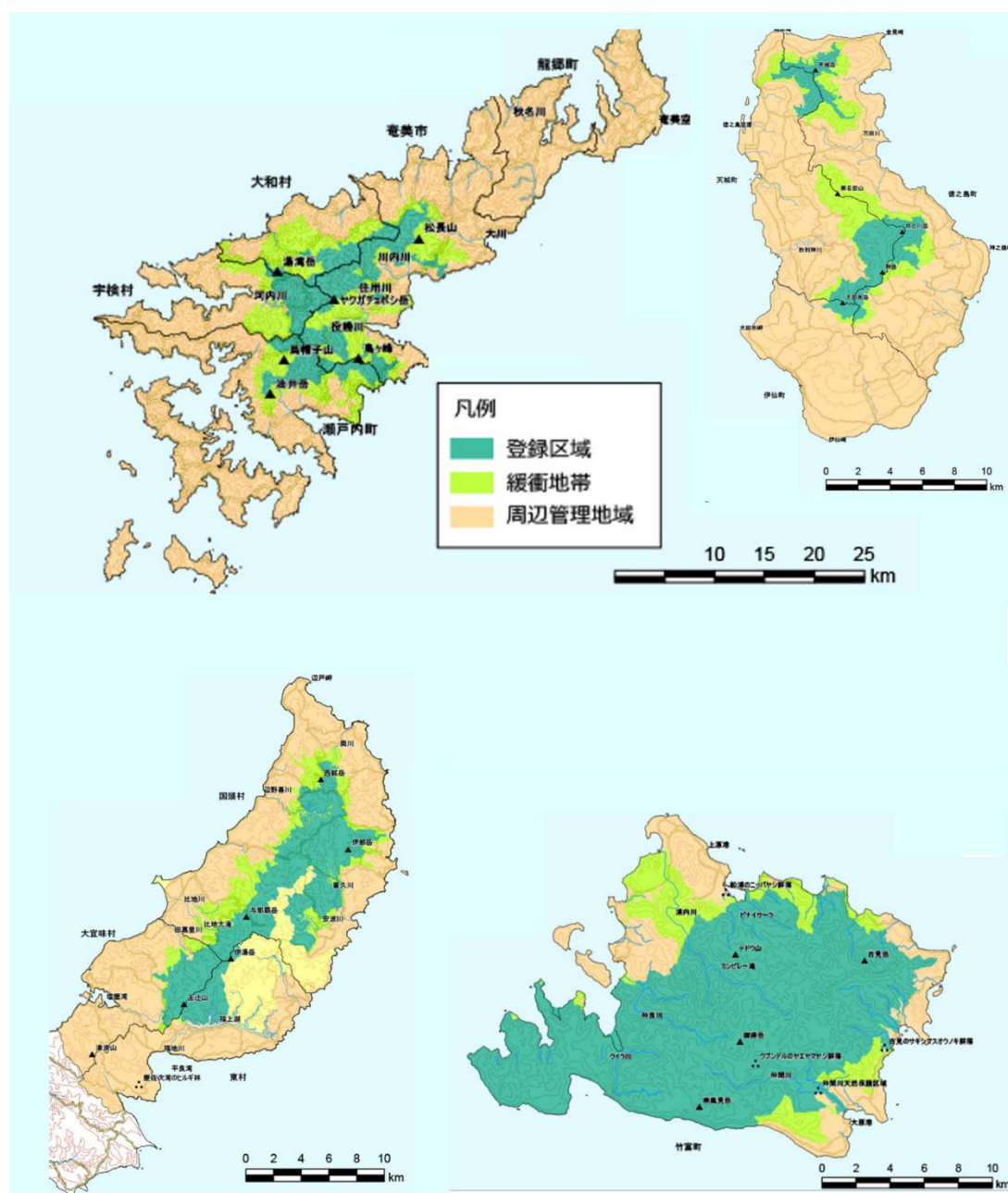


図3-1. 世界自然遺産に登録された4島（左上：奄美大島、右上：徳之島、左下：沖縄島北部、右下：西表島）の登録地域など（縮尺はそれぞれ異なります）。登録地を保全するために周辺には緩衝地帯が、さらにそれを取り巻く周辺管理地域が設定され、環境保全に努める工夫がされています。なお、沖縄島北部には米軍の北部演習場（黄色の部分）があります。

3-2. なぜこれらの島々が選ばれたの？

琉球列島で暮らしている生物の種数

琉球列島は大きさが異なる多くの島々から成り立っています。1993年に世界自然遺産に登録された屋久島も琉球列島に属しています。登録を申請するにあたり、最初に、「どの島を、あるいはどの地域を新たな登録地として推薦するか？」という課題を科学的に明確にする必要があります。

琉球列島は、「貴重な生き物が多く生育・生息している地域」、あるいは「絶滅危惧種が多い地域」、などと評価され、多くの人々に注目されてきました。上記の課題に対する答えを用意するために、動植物の分布に関する資料を整理したり、改めて調査を実施したりして、さらに詳しい情報を収集し、それぞれの島の特徴を明確にしました。

最初に琉球列島に暮らしている生物の種数を日本全国で確認されている生物の種数と比較しましょう(表3-1)。登録地を含む4地域は、その合計面積が日本の国土面積の0.5%に満たないにもかかわらず、日本全体に生息している動植物の種数に対して大きな割合を占める種が生息しています。

表の一番上の行をご覧ください。日本全国には約7,000種の維管束植物が生育しています。琉球列島(登録地を含む4地域)にはそのうちの1,819種が生育しています。これは日本全体に生育している種の26%になり、国土面積の数値と比較してとても大きな数値であることがわかります。

他の生物群について見てみても同様です。陸生哺乳類は21種(日本全体の19%)、鳥類は394種(同62%)、陸生爬虫類は36種(同50%)、両生類は21種(同28%)、陸水性魚類は267種(同68%)、昆虫類は6153種(同21%)が生息しています。

このような生物種の多さは、琉球列島が成立してきた地史の特徴、黒潮の影響、渡り鳥等による多様な分散の歴史、亜熱帯の気候条件、さらに生物地理区の移行地帯という地理的配置、等の多様な条件の組み合わせを背景として成立しました。特に維管束植物や昆虫類ではこれらの影響が顕著であり、東アジア、東南アジア、大洋州の要素が混合した特徴的な生物相を示しています。その詳細については3-4で説明します。

表3-1. 日本全国と登録地を含む4地域における各生物群の種数と固有種率・絶滅危惧種率

分類群	日本全国の種数	日本全国の固有種数	日本全国の固有種率	日本全国の絶滅危惧種数 (IUCNレッドリスト) ^{*1}	日本全国の絶滅危惧種数 (環境省レッドリスト) ^{*2}	登録地の種数 (日本の種数に占める割合)	登録地の固有種数 ^{*3} (日本の固有種に占める割合)	登録地の固有種率	登録地の絶滅危惧種数 (IUCNレッドリスト) (日本での割合)	登録地の絶滅危惧種数 (環境省レッドリスト) (日本での割合)	出典
維管束植物 ^{*3}	約 7,000	約 2,800	約 40%	47	1,786	1,819 (26%)	188 (7%)	10%	26 (55%)	361 (20%)	1)
陸生哺乳類	108	42	39%	29	33	21 (19%)	13 (31%)	62%	11 (38%)	13 (39%)	2)
鳥類 ^{*4}	633	11	2%	49	97	394 (62%)	4 (36%)	1%	12 (24%)	36 (37%)	3)
陸生爬虫類	72	47	65%	19	37	36 (50%)	23 (49%)	64%	8 (42%)	13 (35%)	4)
両生類	74	65	88%	20	29	21 (28%)	18 (28%)	86%	12 (60%)	10 (34%)	4)
陸水性魚類 ^{*6}	約 400	?	?	19	169	267 (68%)	13 (?)	5%	6 (32%)	69 (41%)	5)
脊椎動物計 ^{*5}	約 1,287	165	13%	136	365	739 (57%)	71 (44%)* 4	10%	49 (36%)	137 (38%)	—
昆虫類 ^{*6}	約 30,000	?	?	36	363	6,153 (21%)	1,607 (?)	26%	20 (56%)	37 (10%)	6)
陸水性 甲殻十脚類 ^{*6}	73	38	52%	2	21	47 (64%)	15 (39%)	32%	0 (0%)	5 (24%)	7)

*1: IUCN Red List ver 2018-1. Summary Statistics Table 5より。IUCNのレッドリストは種を評価単位とした種数です。ただし、哺乳類のイリオモテヤマネコ、トド、陸水性魚類のリウキュウアユ、ニッポンバラタナゴ、サツキマスは亜種とし扱われていますが、絶滅危惧種に国内に他亜種が存在しないこと、また、昆虫類は種単位の評価がなく亜種単位の評価のみのものがあるため、ここでは各々1種とカウントしました。

*2: 環境省レッドリストは亜種（植物は変種を含む）を評価単位とした種数。

*3: 植物の種数は亜種・変種・雑種を含む集計（IUCNのレッドリストに掲載されている種を除く）。

*4: 登録地の鳥類の絶滅危惧種数は、迷鳥として記録されたものは対象外としました。

*5: 脊椎動物の日本の固有種数・率及び、日本の固有種数に占める登録地の固有種の割合は、陸水性魚類を除いた値を示しました。

*6: これらの分類群の数値は沖縄島全域を含む4島の情報。

出典: 日本全国の種数は、1) 環境省 (2014a)、2) 阿部 (2008) 及びOhdachi et al.

(2015,2016)、3) 日本鳥学会 (2012) 及び高木 (2007)、4) 日本爬虫両棲類学会 (2017)、5) 環境省 (2014b)、6) 環境省生物多様性センター (2010)、7) 林 (2011)。

まず、幾つかの分類群の種数を指標にして、琉球列島内での登録地を含む4島の価値を明らかにしましょう。

【「北琉球」と「中琉球及び南琉球」との比較】

前章で述べましたように琉球列島は植物の分布の特徴から、北琉球、中琉球、南琉球の3地域に分けて議論されることが多いので、最初に屋久島に代表される北琉球と、今回登録された4島が位置する中琉球及び南琉球との違いを明確にします。

北琉球の生物相は、水深1,000m以上のトカラ海峡によって、後期中新世（約1,200万年前～500万年前）には既に中琉球と分断されていたと考えられています（Okamoto 2017）。一方で、九州本土と北琉球の島との間の海峡の水深は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、北琉球の島々は九州本土と陸続きとなったと考えられています（貝塚・成瀬 1977; Tsukada 1983）。従って北琉球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、九州本土の生物相の部分集合（サブセット）ということができます。

このため、北琉球と中琉球及び南琉球とでは、トカラ海峡を境に明らかに陸生生物相が異なっており、区系生物地理学的に見ると、哺乳類相、爬虫類相、両生類相では、旧北区（アジア熱帯地域を除いたユーラシアと北アフリカ）と東洋区（トカラ列島小宝島以南の東アジア、東南アジア、インド亜大陸）の境界として種組成の違いが確認され、トカラ海峡に両者を区切る「渡瀬線」という名称を与えて区分すること（徳田 1969）が提唱されています。陸生動物相ほど明瞭ではありませんが、トカラ海峡を境に植物相も異なっているとする研究例もあります（Nakamura et al. 2009; 鈴木・宮本 2018）。

このように、中琉球及び南琉球の生物相は北琉球とは生物地理学的に異なっていると言えます。

【中琉球及び南琉球の中での比較：4島を選ぶ】

中琉球及び南琉球には、奄美群島、沖縄諸島、先島諸島が含まれます（図2-2）。推薦する島を特定するにあたっては、「作業指針」に示されている2つの条件である、a) 顕著な普遍的価値のクライテリアと、b) 完全性、の観点から下記のように解析指標を設定し、島単位で科学的な比較解析を行い、世界自然遺産としての顕著な普遍的価値を有する可能性のある地域を特定しました。

a. クライテリア（x）の観点における指標

推薦地は、地史を反映し、過去に大陸と陸続きであった大陸島の陸生生物の隔離と種分化を背景として、世界的に独特で重要な固有種及び国際的絶滅危惧種の生息・生育地であることから、クライテリア（x）の観点からは、下記の5つの指標を選定し、各島の特徴を評価しました。

- （1）陸生脊椎動物^{*1}の固有種（亜種）の種数
- （2）陸生脊椎動物^{*1}の遺存固有種（亜種）の種数
- （3）陸生脊椎動物^{*1}の新固有種（亜種）の種数
- （4）IUCNのレッドリストに掲載されている陸生脊椎動物（CR, EN, VU）の種数

(5) 環境省のレッドリストに掲載されている維管束植物 (CR, EN, VU) の種数※2

※1: 固有種の指標を陸生脊椎動物に限定した理由は、

- ・ 生息するために広大かつ多様な環境が必要であり、琉球列島の地史を反映した当該生態系の象徴的な種が多いこと、および
- ・ 進化生物学的な研究が進んでおり、世界自然遺産としての価値の証明の根幹を担うこと、の2点を根拠にしています。

※2: 日本の維管束植物は、IUCN のレッドリストで十分な種数が評価されていませんので、ほぼ全ての種を評価対象とする環境省のレッドリストを用いました。

遺存固有種とは、大陸で暮らしていた生物で、現在は島々で生息していることが確認されていますが、大陸では同種や近縁種が絶滅した種のことです。また新固有種とは、元来同種であったものが、地殻変動で島々が分断され、それぞれの島ごとに異なった独自の種に進化した生物を指します。

Box 4. レッドリストのカテゴリー

- ・ 絶滅 (Extinct, **EX**): すでに絶滅したと考えられる
- ・ 野生絶滅 (Extinct in the Wild, **EW**): 飼育・栽培下でのみ存続している
- ・ 絶滅危惧 (Threatened)
 - 絶滅危惧 I 類 (**CR+EN**): 絶滅の危機に瀕している
 - 絶滅危惧 IA 類 (Critically Endangered, **CR**): ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い
 - 絶滅危惧 IB 類 (Endangered, **EN**): IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高い
 - 絶滅危惧 II 類 (Vulnerable, **VU**): 絶滅の危険が増大
- ・ 準絶滅危惧 (Near Threatened, **NT**): 存続基盤が脆弱

b. 完全性の観点における指標

完全性の観点からは、学術上または保全上の顕著な普遍的価値を有する固有種及び絶滅危惧種が主に陸域の亜熱帯性多雨林に分布していることから、それらが安定的に生息・生育できる十分な広さを保障する地域として評価するために、下記の3つの指標を選定しました。

- (1) 森林の面積
- (2) 森林率 (島の面積に対する森林の割合)
- (3) 森林の連続性を統計的に検出するフォーカル解析によって得られた森林【まとまった森林】の割合)

以上の8つの指標を用いて、中琉球及び南琉球の各島嶼間の比較解析をレーダーチャートを用いて行いました (図3-2)。レーダーチャートは、各指標の最大値を100とした際の各島の相対値 (%) を表しています。この結果、単一の島・地域としては、奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島の4つの島・地域で価値、完全性の両面でスコアが高く、世界自然遺産に推薦する区域として妥当であると評価されました。

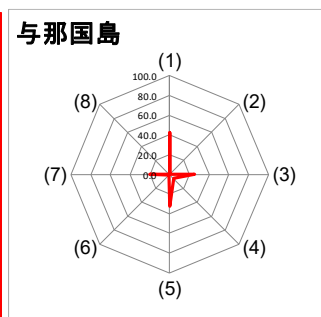
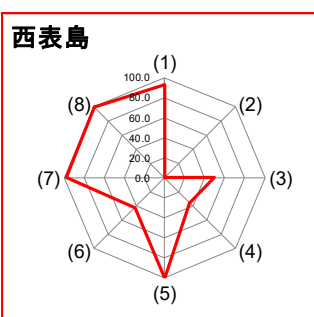
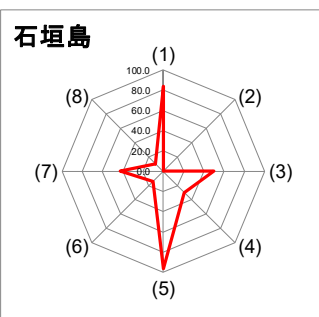
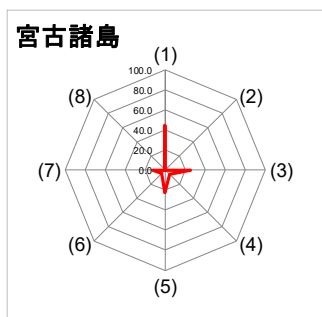
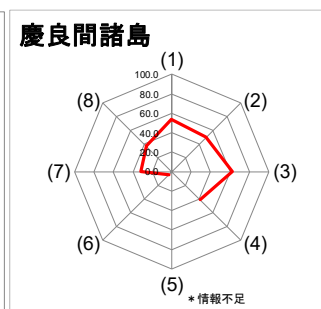
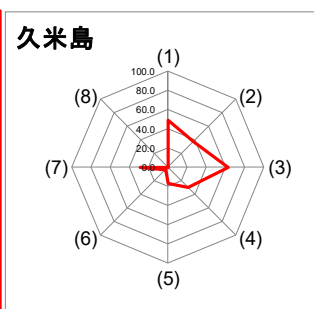
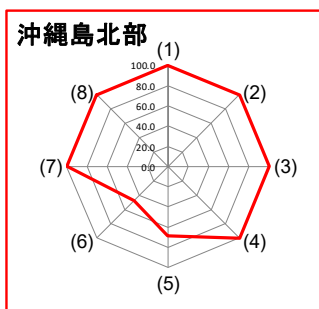
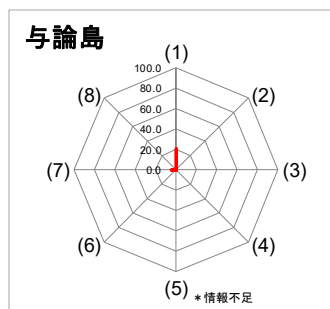
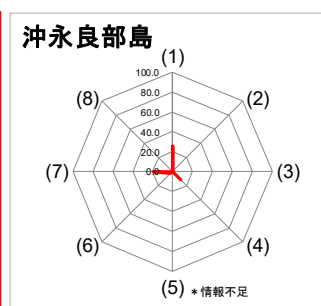
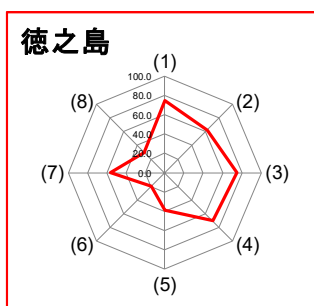
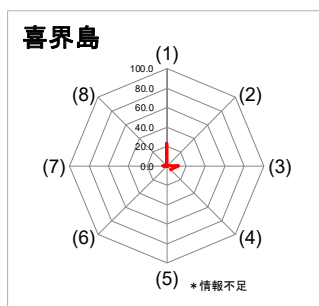
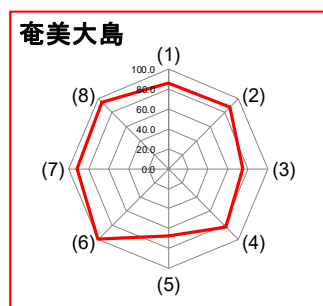
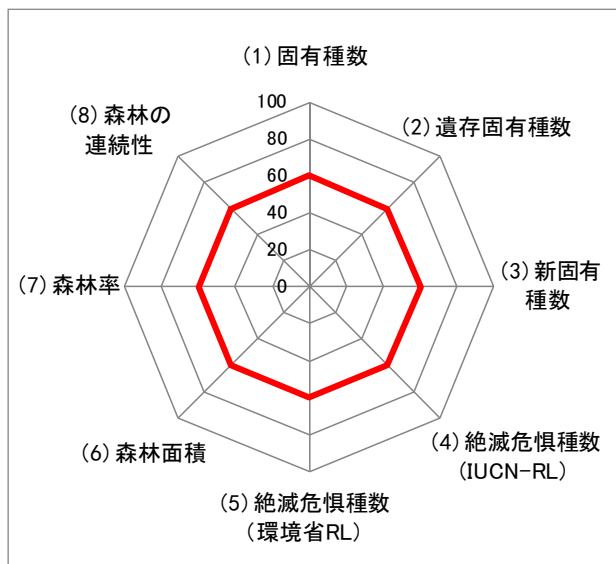


図3-2. 推薦地(島)を選定するためのレーダーチャート。太い赤線で囲まれた面積が大きな4島が選定されました。

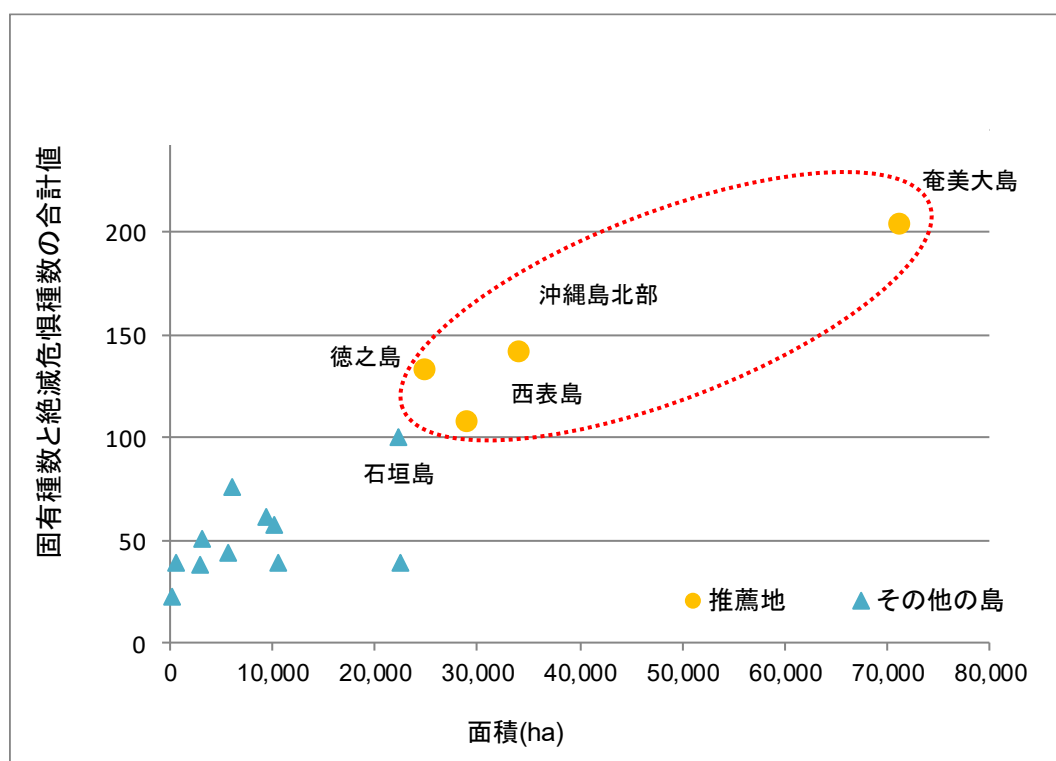


図 3-3. 中・南琉球の島々の脊椎動物と維管束植物の固有種数及び絶滅危惧種数の合計値と島(地域)面積の関係。

種数は、脊椎動物と維管束植物の固有種数と絶滅危惧種数（IUCN レッドリスト掲載種）の合計値を表します。沖縄島北部はやんばる 3 村を対象として集計しました。固有種及び絶滅危惧種数の合計値は、推薦地 4 島を選定した時のものです。

また、推薦地域が存在する 4 島は、琉球列島の中で面積が大きく、中琉球及び南琉球の在来種、固有種、絶滅危惧種の約 90%の生物の生息・生育地を含んでいます（図 3-3）。

以上の観点からの検討の結果、世界自然遺産としての顕著で普遍的な価値を有する可能性がある地域はこれら 4 島に限られると判断しました。

【国際的に評価されている琉球列島】

今回、琉球列島の島々を世界自然遺産の登録を目指して推薦するに当たり、この地域が世界的にどのように評価されているかについて情報を集めてみました。

第 1 章では、1980 年に策定された「世界環境保全戦略」で琉球列島が混合島嶼生態系として国際的に保全すべき重要な地域であることが記されたことを紹介しました。

その後、さまざまな琉球列島の生物相に対して評価が与えられてきました。自然と人間の共生をテーマとし、国際的な自然保護活動を展開しているコンサベーション・インターナショナルが地球上の 36 か所の生物多様性ホットスポットを認定しており、日本全体がその一つとして認定されています。その中でも、中琉球・南琉球に位置する 4 島は突出して種の多様性が高く、かつ、まとめて安定した生息環境が確保されている完全性の高い地域であると述べられています。

これらの4島には、中琉球・南琉球で確認される多数の固有種や絶滅危惧種のうち約90%が生息し、登録地はそれらの種の最も重要な生息地を包含します。これらの種には、IUCNのレッドリストで絶滅危惧 I A類にランクされた14種や古い系統を代表している多数の遺存固有種、独特な進化を遂げた地球規模の絶滅危惧種（EDGE種）20種など、国際的に生物多様性保全上重要な種を多く含んでいます。なお、EDGE種（Evolutionarily Distinct and Globally Endangered Index）とは、ロンドン動物学会が定めた地球規模の固有種・絶滅危惧種の重みづけの指標です。

これらの種の存続は、登録地内で保護されている、残された大規模で人手が入っていない森林地域に依存しています。

また登録地はWWFが選定しているグローバル200陸域保全優先エコリージョンの一つとして「南西諸島森林」が指定されているほか、Birdlife Internationalが選定している「南西諸島固有鳥類生息地（EBA）」や、重要鳥類生息地（IBA）及び生物多様性重要地域（KBA）、絶滅ゼロ同盟地域（AZE地域）を含んでいます。これらはすべて生物種の保全における国際的重要性の点から特定された地域です。

3-3. 琉球列島の誕生と移り変わり

かつてユーラシア大陸の一部であった地域が、地殻変動によって分断され、琉球列島が形成されました。その変遷を眺めてみましょう（図 3-4：A～C）。

【A: 琉球列島がユーラシア大陸の一部であった時代：中期中新世以前（約 1,200 万年前以前）】（図 3-4：A）

現在の琉球列島に相当する陸地は、白亜紀（6600 万～1 億 4500 万年前）から古第三紀（2300 万～6600 万年前）にかけてユーラシア大陸の東縁にあり、大陸の一部でした。ユーラシアプレートの下に南東側から海洋プレートの太平洋プレートが沈み込む際、それに伴って付加体（海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際に、海洋プレート上の堆積物がはぎとられ、大陸側に付加したもの）が形成されました（町田ほか 2001）。また、変成岩の形成や花崗岩の貫入等も起きて琉球列島の基盤が形成されたと考えられています（川野・西村 2010; 西山 2010）。その後、始新世（3700 万～5500 万年前）にはフィリピン海盆が拡大し、フィリピン海プレートがユーラシアプレートに接するようになりましたが、当時はまだ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ます（町田ほか 2001）。

【B: 大陸から分離され、島々が形成された：後期中新世～更新世初期（約 1,200 万年前～約 200 万年前）】（図 3-4：B）

この時代に、大陸縁から島弧へ移行する大規模な地殻変動が起きました。

まず、600 万年前あるいは 1,000 万年前頃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ました（鎌田・小玉 1993; 町田ほか 2001）。この沈み込みにより後期中新世～更新世初期には沖縄トラフ（細長い海底盆地）が形成され始め、琉球列島が形成され、島弧が成立しました（Miki et al. 1990; 鎌田・小玉 1993; 町田ほか 2001; 井龍・松田 2010; Gungor et al. 2012; Osozawa et al. 2012; Gallagher et al. 2015）。この過程でトカラ海峡が形成されて北琉球と中琉球が分離し、慶良間海裂が形成されて中琉球と南琉球が分離したと考えられています。

琉球海溝の南側では、プレートの衝突による造山運動で台湾島が形成され始めました（Teng 1990, 1996; 瀬野 et al. 1997, 2006; Liu et al. 2000; 瀬野ほか 2000; Sibuet and Hsu 2004）。その過程で、台湾島は南琉球と一時的に接続しましたが、与那国島の西の海峡が形成された段階で、分離したと考えられています。

ただし、これら個別事象が発生した順序や時期等については、主に生物地理学的な見地から考察する複数の説が提案されており、十分に解明されていません（例えば木崎・大城 1977, 1980; Ota 1998; 太田 2002, 2005, 2009, 2012; 太田・高橋 2006; Koizumi et al. 2014; Yoshikawa et al. 2016; Okamoto 2017）。

【C: 海面の変化により近隣の島嶼間で分離と結合を繰り返した時代：更新世初期～後期更新世（約 200 万年前～1 万 2 千年前）】（図 3-4 : C）

この時代にフィリピン海プレートが北西に進むようになりました。また、約 180 万年前頃までに深さを増した与那国島の西の海峡を通して背弧側（東シナ海）に黒潮が流入するようになり（Iryu et al. 2006）、黒潮はさらにトカラ海峡を通して太平洋側に流れ、中琉球と南琉球は流れの速い黒潮によっても台湾島や北琉球と隔離される形になりました。同時に黒潮の暖流効果と、沖縄トラフの形成に伴い大陸から供給される砕屑物が堆積しなくなったことにより 171 万年前～139 万年前頃から中琉球と南琉球の多くの島にはサンゴ礁が形成されるようになりました（Iryu et al. 2006; Saito et al. 2009; 井龍・松田 2010）。

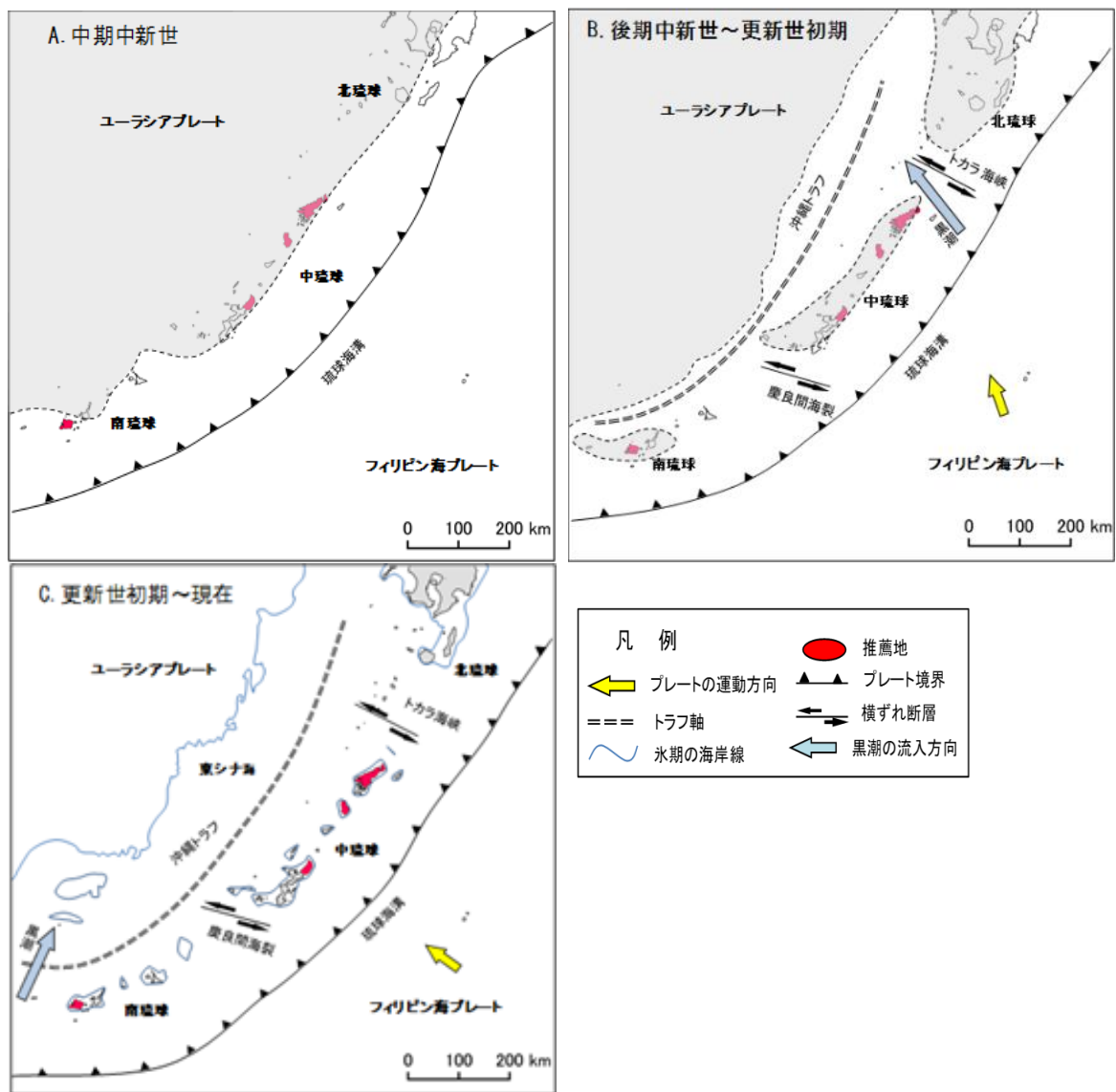


図 3-4 (A,B,C) 琉球弧の発達史

Koba 1992; Kamata and Kodama 1994; Park et al. 1998; 鎌田 1999; 町田ほか 2001; 井上 2007; Sato et al. 2009; 長谷 2010; 西山 2010; 川野・西村 2010; 坂井 2010a,b; 竹内 2010; 井龍・松田 2010; 磯崎ほか 2011; Gungor et al. 2012; Gallagher et al. 2015 を参考に作成。

琉球列島は、更新世の氷期・間氷期サイクルに伴う海面変化により、近隣の島嶼間で分離と結合を繰り返しました。氷期－間氷期サイクルに伴う海退と海進の繰り返しが起きたと考えられます。台湾島は現在の南琉球の位置まで押しやられ、氷期の海面が低下した時代にはユーラシア大陸と接続しましたが、南琉球とは分断されていたと考えられています。

3-4. 生き物たちはどこから来たのか？

海に囲まれた島に生物が渡ってくる過程はさまざまです。その過程を表3-2にまとめました。島々で新しい生活を開始した生物たちは、それぞれの島の環境に適応しなければなりません。長い時間をかけて形態が変化する場合もあります。またお互いに多様なかかわりを持ちながら暮らしていることになります。食べ物や生活する場所を巡って争うこと、また食べたり食べられたりすることもあるでしょう。逆に助け合うこともあるかもしれません。現在、私たちはそうした生物間の様々な関わり合いの結果を見ているのです。

表3-2 琉球列島への生物の進入過程等と事例

琉球列島への進入過程など	事例など
地殻変動に伴って大陸から分断された陸（島）に陸生生物が隔離され、新しい環境に適応して形質が変化したり、島嶼間で種分化が起こったりします。	次項（3-5）で詳しく説明します。
氷期に海面が低下した時代に海を越えて進入してきた生物がいます。	イリオモテヤマネコ（太田 2018）、リュウキュウイノシシ（Yoshikawa et al. 2016）
南方から島伝いに飛翔して進入した生物がいます。島での生活の結果飛翔力を失って固有化した例があります。	ヤンバルクイナ（松岡 2003; 尾崎 2005; Kirchman 2012）
気候変動（氷期-間氷期）に伴って環境が変化すると、住みよい場所を求めて南下したり、北上したりして分布域が変化することがあります。	○氷期に南下した温帯系の生物が遺存している例 アサヒナキマダラセセリ（千葉・築山 1996） オオシマノジグク（キク科）、アマミナツトウダイ（トウダイグサ科）（堀田 2003b）など ○氷期以前に北上していた熱帯系植物の避難場所になった例 コウトウシュウカイドウ（シュウカイドウ科）（Nakamura et al. 2014）
黒潮などによって運搬される生物がいます。海流分散といいます。	サキシマキノボリトカゲ（Yang et al. 2018） クロカタゾウムシ（小濱 2015; Tseng et al. 2018） ヤエヤマツダナナフシ（Yamasaki 1991） ニッパヤシ（ヤシ科）（Sugai et al. 2015） ヤエヤマヒルギ（ヒルギ科）（Ng et al. 2015） メヒルギ（ヒルギ科）（Giang et al. 2006） コウシュンモダマ（マメ科）（Wakita et al. 2008; Tateishi et al. 2008）
台風などの強い風に運ばれます（風分散）。	ベニモンアゲハ、ツمامラサキマダラ、ベニトンボ、オオキイロトンボ（小濱 2015）
渡り鳥などによって運搬されることもあります（鳥分散）。	コケタンポポ（キク科）（Nakamura et al. 2012） マルバハタケムシロ（キキョウ科）（Kokubugata et al. 2012）

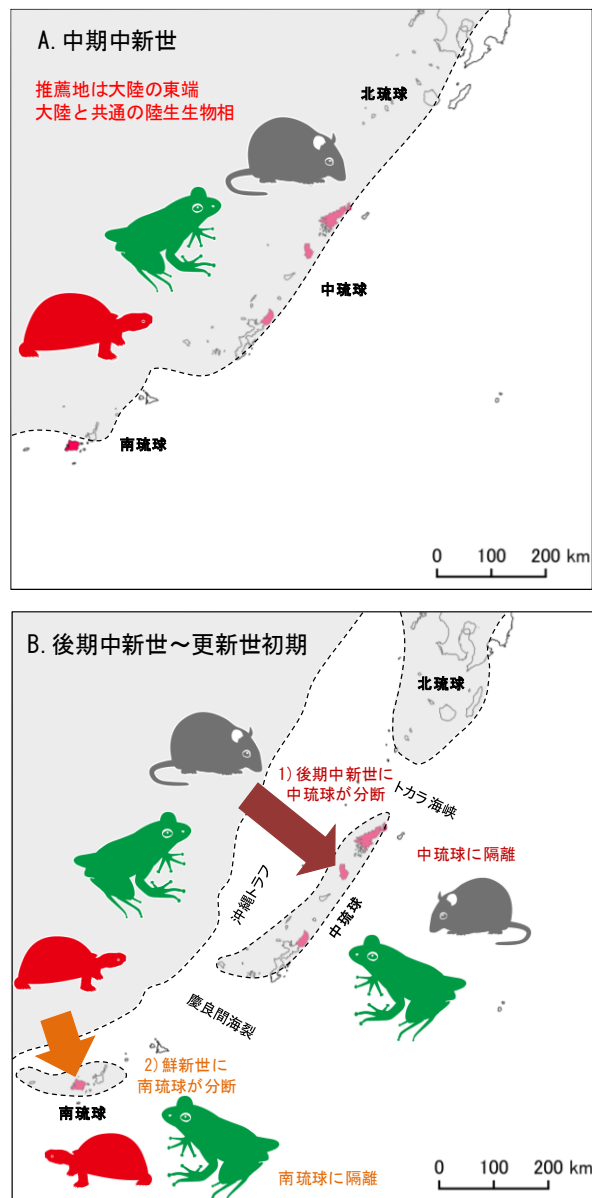
3-5. 地史と陸生生物の種分化

大陸島として形成された地史を反映し、陸生生物の種分化が進んだことは登録地の大きな特徴です。

かつては大陸や日本本土にも共通の祖先種が広く分布していましたが、現在は琉球列島にのみ分布する種があります。遺存固有種と呼ばれています。また、琉球列島に隔離された後、さらに種分化が進んだ新固有種と呼ばれている種もあります。

単一の島嶼あるいは島嶼群において固有種が生じるパターンが中琉球と南琉球とで異なっていることも大きな特徴です。

その様子をまとめると次の模式図（図3-5）で表すことができます。



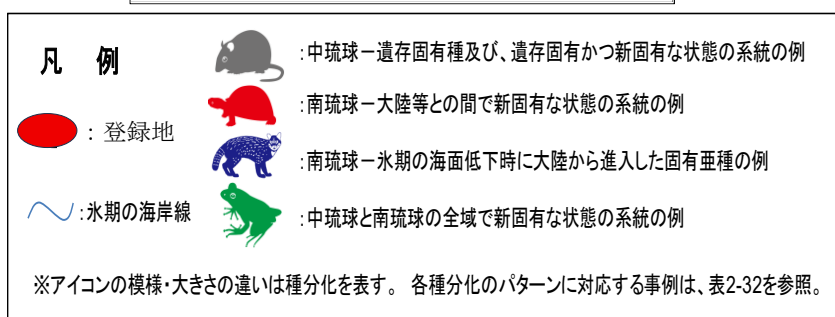
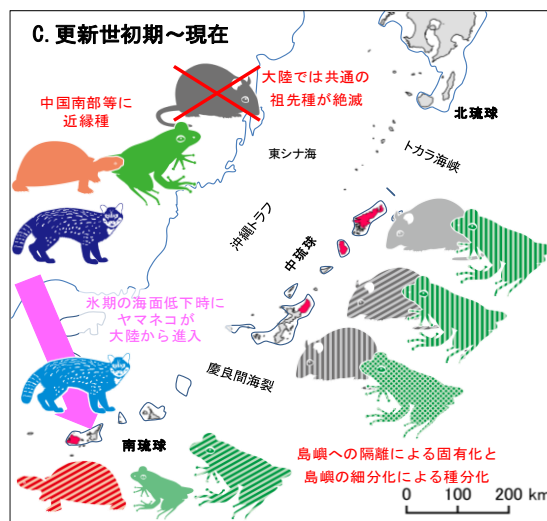


図 3－5 琉球列島の成立過程と生物相の動向。

A：中期中新世以前（～約1,200万年前以前）

登録地を含む現在の琉球列島は大陸の東端に位置し、大陸と共通の陸生生物相を有していたと考えられます。

B：後期中新世～更新世初期（約1,200万年前～約200万年前頃）

①沖縄トラフが拡大を開始し、大陸と中琉球・南琉球の間の距離が大きくなりました。後期中新世（約1,200万年前～約500万年前）にはトカラ海峡、慶良間海裂が形成され、中琉球と周辺の陸域（九州・北琉球や、南琉球）が分断され、中琉球にアマミノクロウサギ、トゲネズミ類、トカゲモドキ類、ハブ、ハナサキガエル類、サワガニ類などの陸生生物相が隔離されました。②鮮新世（約500万年前～約260万年前）には、南琉球が大陸から分断され、ヤエヤマセマルハコガメ、キシノウエトカゲ、サキシマハブ、ハナサキガエル類等の陸生生物が南琉球に隔離されたと考えられています。

C：更新世初期～現在（約200万年前頃～）

①大陸では中琉球と共通の祖先種をもつ陸生生物が絶滅し、それに伴い中琉球には遺存固有種としての特徴を有する陸生生物相が形成されたと考えられていますと②気候変動（氷期—間氷期）に伴う海面変化で、近隣の島嶼間で分離・結合が繰り返され、生物の生息地が分断されたり、環境の変化が起こったりして中琉球と南琉球の島々ではそれぞれで独自の種分化が進行しました。③イリオモテヤマネコとリュウキュウイノシシは、現在でも大陸に近縁種が分布することから、氷期の海面低下で南琉球と大陸の間の距離が極く小さくなった際に、大陸から海を渡って南琉球に進入してきた（9万年前～5万年前頃）と考えられています。

これまでの研究に基づいて固有種が誕生するプロセスを詳しく説明しましょう。

【中琉球の動物の特徴】

a. 遺存固有種

分子系統解析や近縁種の分布状況から考察すると、中琉球では大陸の東縁部が島嶼化する過程において、後期中新世（約1,200万年前～約500万年前）に大陸や北琉球、南琉球の陸生動物相からの隔離が成立し、その状態が長く継続したと考えられています（Okamoto 2017）。当初は大陸や近隣地域にも分布していた同種や近縁種が、新たな捕食者や競争相手の出現によって絶滅し、中琉球にだけ残された種が出現しました。それらの種は、近隣の北琉球や南琉球には同種や同属に含まれる近縁種が分布せず、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であり、特に非飛翔性の陸生動物で顕著に見られます。奄美大島と徳之島に生息しているアマミノクロウサギ *Pentalagus furnessi* はその代表種です。

ウサギ科（Leporidae）に属しているアマミノクロウサギは1属1種の奄美大島及び徳之島の固有種です。アマミノクロウサギ属の化石は沖縄島でも170～130万年前及び40万年前の地層から発見されています（小澤 2009）。

アマミノクロウサギを含むウサギ亜科の種は世界で11属が知られています。Matthee et al. (2004) はアマミノクロウサギと他属（アナウサギ属やブッシュマンウサギ属等）に属するウサギ類との分岐年代を約944万年±115万年前（図3－6）と推定しています。これは、中新世の中期から後期に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しています。古生物学的に見ると、本種の祖先は化石種（属）*Pliopentalagus* と考えられます。化石は東欧で発見されていましたが、近年、ユーラシア大陸の揚子江（長江）流域で発見されています（Tomida and Jin 2002）。

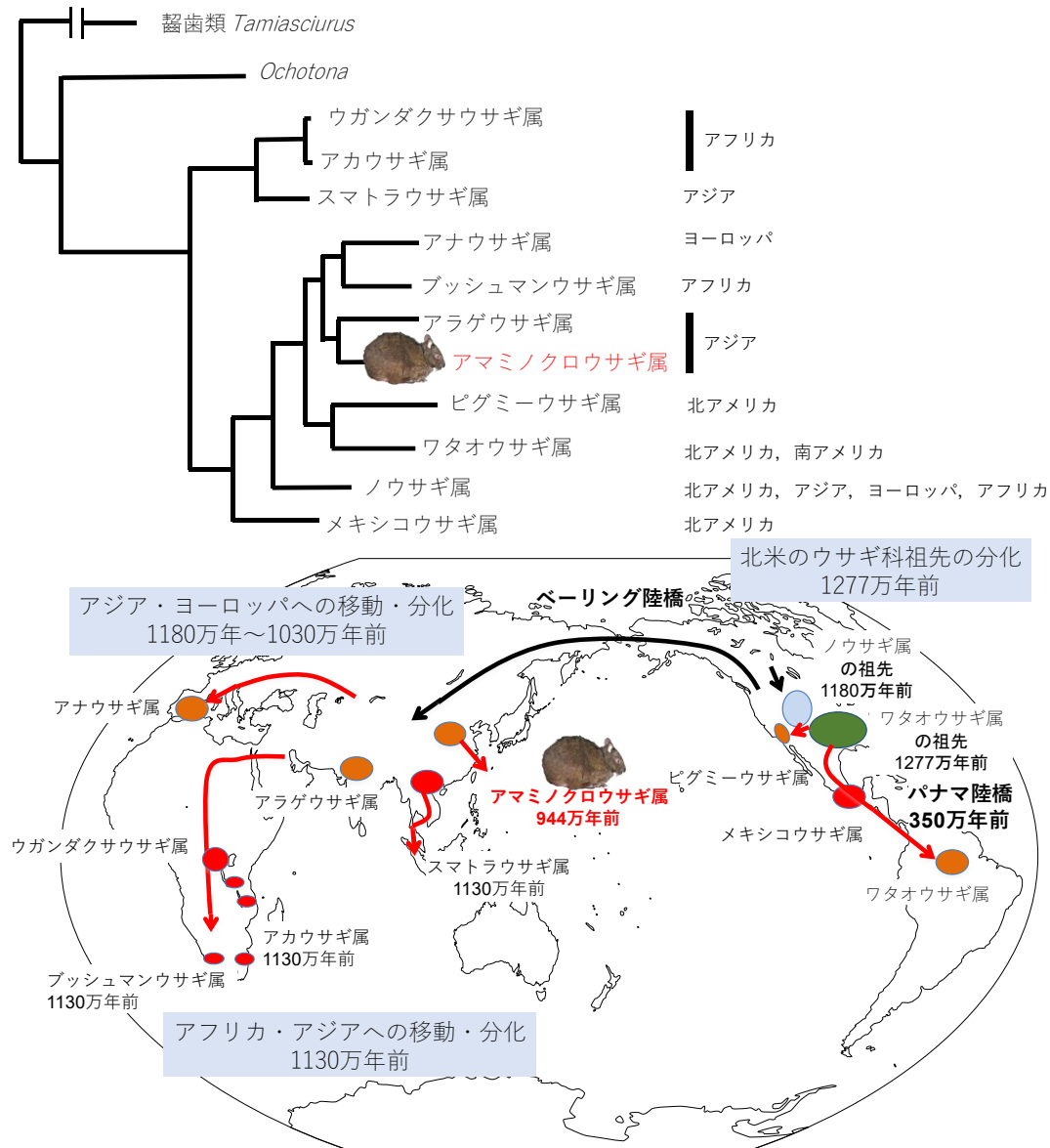


図 3-6 ウサギ科の分子系統解析と形態・地理情報による系統樹 (上) (Robinson and Matthee 2005) と、ウサギ科のアナウサギ類の起源と種分化過程 (下) (山田 2017 より。Matthee et al. 2004; Robinson and Matthee 2005 をもとに描く)。

他の種についても見てみましょう。徳之島と沖縄島及び周辺島嶼に生息しているトカゲモドキ属 *Goniurosaurus* (後述) や、沖縄島北部で見られるリュウキュウヤマガメ *Geoemyda japonica* が隔離された年代はさらに古く、中琉球が大陸から分断される以前の暁新世から始新世 (約5,600万年前～約3,400万年前) には既に、大陸の近縁種とは大陸内の地形的・環境的要因等で隔離されていたと考えられています (Honda et al. 2014; Okamoto 2017; Liang et al. 2018)。

また、飛翔力のある鳥類においても遺存固有種が存在していることが確認されています。奄美大島の固有種であるルリカケス *Garrulus lidthii* は、分子系統学的解析と形態学的分析から、日本本土やユーラシア大陸に広く分布するカケス *G. glandarius* とは類縁関係がやや遠く、最も近縁な種はヒマラヤ周辺の狭い地域に分布するインドカケス *G. lanceolatus* であることが示され

ました（梶田ほか 1999）。かつては現在よりも広範囲にルリカケスとインドカケスの共通祖先が分布していたと考えられていましたが、その後、何らかの理由で奄美大島とヒマラヤ地域に生息域が限定され、両地域に遺存した個体群がそれぞれ、独自の進化を遂げて現在に至ったと考えられています（梶田ほか 1999）。琉球列島のより広い範囲でルリカケスの化石が見つかったこと（Matsuoka 2000）もその考えを支持しています。



b. 遺存固有種の中で新固有種の特徴も有する仲間たち

後期鮮新世の頃（約360万年前～約260万年前）に始まり、更新世（約260万年前～1万2千年前）にかけて明瞭になった気候変動に伴う海面（海水準）変化で、近隣の島嶼間で分離・結合が繰り返され、結果として生物の分布が細分化されて島嶼間の種分化が進み、新固有の種や亜種が生まれたと考えられています。特に中琉球の中では、遺存固有の特徴を有した系統が奄美群島や沖縄諸島の中でさらに種分化した事例が見られます。トゲネズミ属 *Tokudaia* に属する3種の種分化の過程を図3-7に示しました。

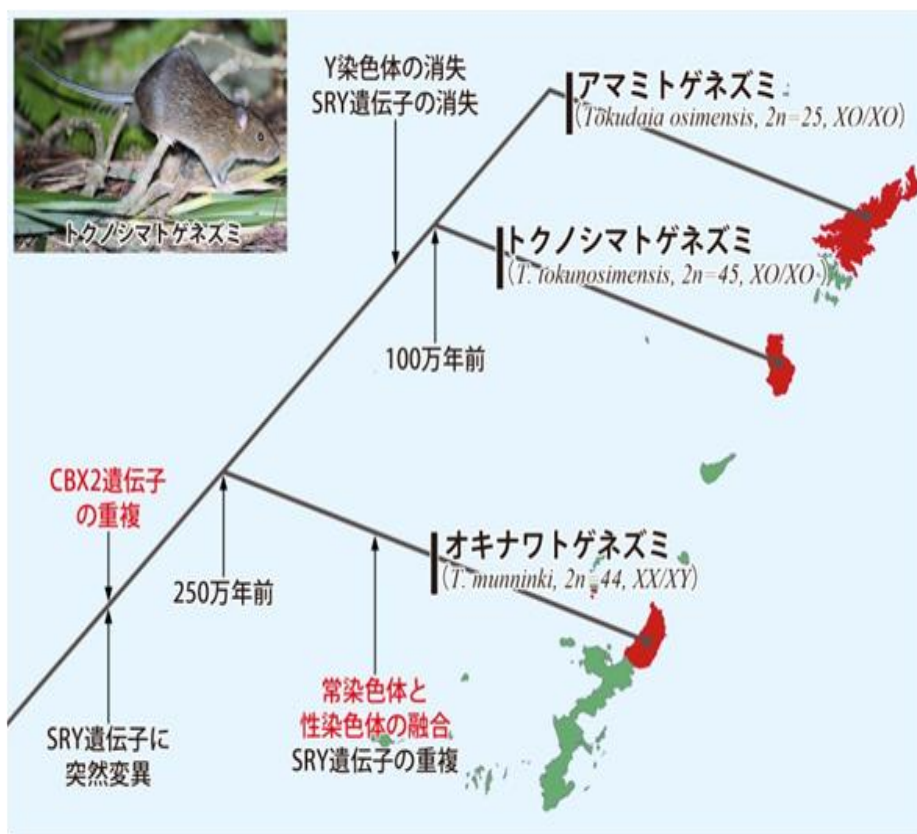


図3-7

トゲネズミ属の種分化および、性染色体と SRY, CBX2 遺伝子の進化 (Murata et al. 2012 を元に作成)。

トゲネズミ属 *Tokudaia* に属する種は、奄美大島に生息しているアマミトゲネズミ *T. osimensis*、徳之島に生息しているトクノシマトゲネズミ *T. tokunoshimensis*、沖縄島北部に生息しているオキナワトゲネズミ *T. muenninki* の 3 種であり、いずれも各島の固有種です (Ohdachi et al. 2015)。当初は単一の種のトゲネズミ *T. osimensis* として記載されました (阿部 1933) が、その後の形態学、核学、分子系統学の研究成果に基づいて、島毎に異なる種に分類されました (土屋ほか 1989; Suzuki et al. 1999; Kaneko 2001; Endo and Tsuchiya 2006)。

特殊な遺伝子 (IRBP 遺伝子) を用いた系統解析により、トゲネズミ属は類縁のアカネズミ属 (*Apodemus* 属) を含む他のネズミ亜科系統から約 800 万年～650 万年前頃には分岐したと推定され (Sato and Suzuki 2004)、中琉球に隔離されて成立した種群と考えられます。

一方、3 種の間にも核型や形態に差が見られます。例えば核型ではトクノシマトゲネズミが $2n=45$ 、アマミトゲネズミは $2n=25$ 、オキナワトゲネズミは $2n=44$ です (土屋ほか 1989)。また、3 種が分岐した経緯については、オキナワトゲネズミが約 250 万年前に分岐し、トクノシマトゲネズミとアマミトゲネズミが約 100 万年前に分岐した事が明らかになっています (Murata et al. 2010, 2012)。こうした研究成果から、3 種は中琉球の中で沖縄島と徳之島の間が分断され、次いで徳之島と奄美大島の間が分断されることにより、3 つの島に隔離されて分化した新固有種であると考えられます。

また、これら 3 種のトゲネズミ類は独特な性決定機構を有しています。通常、哺乳類は XX/XY 型の性染色体を有していますが、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、X0/X0 型です (Honda et al. 1977, 1978)。オキナワトゲネズミは XX/XY 型と考えられていますが、X 染色体と Y 染色体の区別は不明瞭です (土屋ほか 1989)。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 (ほ乳類の Y 染色体上にあり、胚の性別を雄に決定する遺伝子) が消失しています (Murata et al. 2010, 2012. 図 3-19)。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ます (村田・黒岩 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ます。

中琉球でみられるトカゲモドキ属 *Goniurosaurus* に属しているグループは、種分化が起こった時代がさらに古いと考えられます。分子系統解析の結果、祖先種は、琉球列島がまだ大陸の一部だった後期白亜紀から前期始新世 (約 8,200 万年前～約 4,200 万年前頃) には大陸内の地形的・環境的要因等で大陸の近縁群から既に分化していたようです。さらに、前期中新世から、中琉球の多くの種が大陸の近縁種と隔離されたと考えられる後期中新世の 2,240 万年前～780 万年前頃には、徳之島のオビトカゲモドキ *Goniurosaurus splendens* と、沖縄諸島のトカゲモドキ属の分化が生じ、その後、後期中新世頃から鮮新世の 720 万年前～280 万年前頃に、沖縄島と周辺島嶼の亜種の分化が生じたと考えられています (Honda et al. 2014; Okamoto 2017; Liang et al. 2018)。

このように、遺存固有種と新固有種の特徴を有する 2 つの系統が見られることは、中琉球の生物相の隔離期間が長いことを表しています。

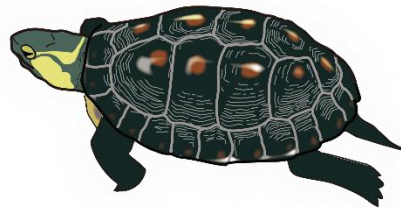


【南琉球—大陸等との間で新固有な系統】

南琉球の陸生動物相は、分子系統解析や近縁種の分布状況から、後期中新世に中琉球と分断されたと考えられます。南琉球はさらにその後、鮮新世（約500万年前～約260万年前）の間に、大陸との分断や、造山運動によって海面上に出現した台湾島との一時的な接続を経て、隔離され、形成されたと推測されています（Shen 1994; Shih et al. 2009; Shih and Ng 2011; Okamoto 2017）。

このような背景があるため、ヤエヤマセマルハコガメやキシノウエトカゲのような南琉球の動物相は、それらの近縁な種・亜種が中琉球よりも台湾や大陸の東部で確認されます（太田 1998; 太田 2012, など）。

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* は、上記の南琉球の非飛翔性の陸生動物とは異なり、更新世の最終氷期の海面低下時に、大陸から海を越えて南琉球に侵入したと考え



られています（太田 2018）。イリオモテヤマネコは比較的最近の後期更新世の間（約9万年前）に、中国南部や台湾のベンガルヤマネコと分化したことや、大陸極東部や朝鮮半島、対馬の集団と非常に近縁であることが分子系統解析から推定されています（Tamada et al. 2008）。また、現在は登録地を含む4島と石垣島等にも生息しているリュウキュウイノシシは日本本土の集団とは系統的に離れており、最も近縁なユーラシア大陸南東部（ベトナム）の系統と遅くとも約5万年前に分化したことが分子系統解析によって推定されています（Yoshikawa et al. 2016）。

イリオモテヤマネコ（図3-8）は南琉球の小規模な島嶼生態系に適応進化を遂げた高次捕食者です。一般に島の面積が小さくなるほど食物連鎖のピラミッドが小さくなり、食肉目等の高次捕食者が欠如する傾向があります（Holt 2009）。南琉球の登録地である西表島は面積が28,961haで、近縁のネコ科の動物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）、本来は中型食肉目に属する捕食者が長期間生息できる規模の島とは考えられません。しかし、同島には登録地を含む中琉球及び南琉球の島々で唯一の食肉目であるイリオモテヤマネコが生息しており、「ヤマネコの生息する世界最小の島」として知られています。世界の同サイズのネコ科動物



物の多くは小型の齧歯類（ネズミ目）を主な餌としています（渡辺・伊澤 2003; 中西・伊澤 2015）が、西表島には現在、齧歯類は外来種のクマネズミのみが分布しており、ネズミ類は多様ではありません。

図3-8 登録地で唯一見られる食肉目のイリオモテヤマネコ（写真：環境省）。

イリオモテヤマネコは、哺乳類としては在来のおオコウモリのほかクマネズミを餌として利用していますが、それ以外にも鳥類・爬虫類・両生類・昆虫類・甲殻類といったさまざまな分類群の動物を季節的に変化させつつ利用することで、小島嶼での生存を可能としてきたと考えられています。これまでに約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す（Sakaguchi and Ono 1994; 渡辺・伊澤 2003）。イリオモテヤマネコは、西表島の中でも小動物が豊富で、その多様性が高いと考えられる林縁部、低地部、河川沿い、湿地や干潟等の水系に富む環境をよく利用し（Sakaguchi 1994; 渡辺ほか 2002; 石賀 2018）、マングローブ林、農耕地周辺から海岸部など、広範囲の多様な環境も利用していることが報告されています（環境省 2014; 沖縄県 2006）。また、島の中央の山地部なども水系が複雑に発達して豊かな生物相が育まれており、近年の研究では、本種は山地部でも平地部と同程度の頻度で確認されています（林野庁九州森林管理局沖縄森林管理署 2011; 中西ほか 2013）。また、本種の山地部での繁殖も確認されています（中西・伊澤 2014）。多様な餌資源の利用について特筆すべき例として、西表島に生息する8種のカエル類の繁殖時期がそれぞれ異なり、1年を通じて餌資源として利用できること、また、カエル類の現存量の年平均推定値（11,460g/ha）が南米の熱帯林（781g/ha～1,150g/ha）と比べても遙かに大きく（Watanabe and Izawa 2005; Watanabe et al. 2005）、イリオモテヤマネコの重要な餌資源となっていること（Nakanishi and Izawa 2016）等が挙げられます。

また、イリオモテヤマネコは近年の分子系統解析によりベンガルヤマネコの1亜種と位置づけられていますが、その発見当初に頭骨形態の特徴から新属新種として記載されたことから伺い知ることができるように、形態的特徴が他の亜種とかなり異なっています（Leyhausen 1997）。例えば、大型のカエル類や固い鱗をもつ爬虫類を主な餌とするイリオモテヤマネコと、大陸のベンガルヤマネコと同様に小型齧歯類などを主な餌とするツシマヤマネコ（*P. b. euphilura*, 長崎県の対馬に分布）では、餌動物の種類や咀嚼に関わる下顎骨の構造に特に違いが見られます（中西・伊澤 2009, 2016）。

イリオモテヤマネコが面積の狭い島嶼で9年以上（Tamada et al. 2008）にわたって生き延びて来ることができたのは、このように、森林でもっぱら小型齧歯類を狩るという通常のネコ科動物にみられる行動ではなく、活動する環境や食性の幅を広げるという生態的、形態上の適応進化によるものであると思われます。特に両生・爬虫類、中でもカエル類を高い割合で餌として利用する点はネコ科動物としては異例であり（伊澤・渡辺 2006）、対馬やタイ、インドネシア等に生息する他のベンガルヤマネコの亜種と比較しても大きく異なる点です（図3-9）

（井上 1972; Rabinowitz 1990; 環境庁・長崎県 1997; Watanabe 2009, ほか）。その背景には、亜熱帯多雨林や、浦内川に代表される島内全域に発達した河川水系と、その河口部の後背湿地などの湿潤な環境が、豊富で多様な生物（すなわち潜在的な餌動物）の生息場所を提供しているためであると考えられます。

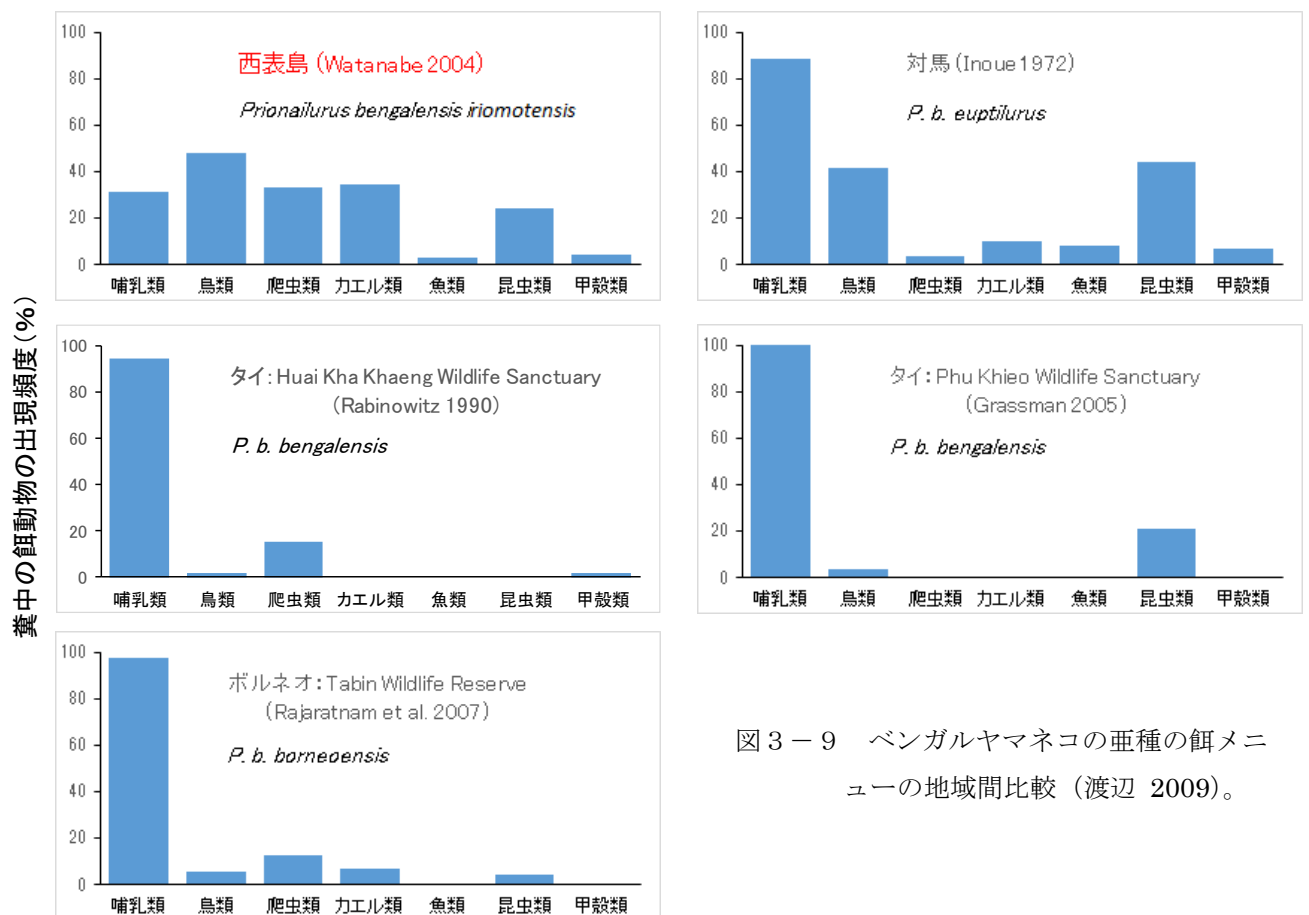


図3-9 ベンガルヤマネコの亜種の餌メニューの地域間比較 (渡辺 2009)。

【中琉球と南琉球の全域に分布する新固有種】

中琉球と南琉球の固有種には、広く両地域の間で種分化した系統群も多く見られます。これらは上記の種分化の地理的なパターンの組み合わせであり、このような種分化のパターンは、南琉球の生物相は中琉球との隔離が相対的に古く、一方で、台湾や大陸東部の生物相との隔離が相対的に新しいことをよく表しています。

カンアオイ属

植物での代表的な例として、登録地を含む4地域で12種に分化して固有化しているカンアオイ属 (*Asarum*) が挙げられます (図3-10)。表3-4 (3-6) ではIUCNや環境省のレッドリストに掲載された11種がリストされていますが、これ以外にIUCNレッドリストに掲載されていないタニムラカンアオイが徳之島に、分布しています。この12種のなかで、登録地の奄美大島と徳之島には9種*が分布し、うち5種が奄美大島の、3種が徳之島の、1種が両島共通の固有種です (Matsuda et al. 2017)。近年の分子系統研究から、8種の固有種は共通祖先に由来し、奄美群島の中で種分化したことが明らかになっています。例えば、Matsuda et al. (2017) は、登録地の奄美大島と徳之島に分布する9種 (うち、5種が奄美大島、3種が徳之島、1種が両島共通の固有種) *について、近年の分子系統研究から、8種の各島固有種は共通祖先に由来し、奄美群島の中で種分化したことを明らかにしています。

また、これらの固有種は花などの外部形態が大きく異なりますが、遺伝的には未分化で DNA 情報では区別を付けがたいこと、一方、種間で相互に交配している痕跡がほとんど無く、生殖上でも種の単位が維持されており、花の形態や訪花性昆虫を違えたり、開花時期を違えること等で種を維持していると考えられています (Matsuda et al. 2017)。

* : 表 3-4 (3-6) の IUCN レッドリスト及び環境省レッドリストは、アサトカンアオイ (*Asarum tabatanum*)、ナゼカンアオイ (*A. nazeanum*) をミヤビカンアオイ (*A. celsum*) とは別種とする分類を用いています。一方、Matsuda et al. (2017) は、アサトカンアオイ、ナゼカンアオイはミヤビカンアオイと同種 (変異の範囲内) とする分類を用いているため、表 3-4 (3-6) を元に数えた固有種数とは異なります。



図 3-10 フジノカンアオイ (奄美大島、左) とハツシマカンアオイ (徳之島、右)。

ニオイガエル属 (*Odorrana*) ハナサキガエル類

ハナサキガエル種群は、中琉球の奄美大島と徳之島にアマミハナサキガエル (*Odorrana amamiensis*)、沖縄島にハナサキガエル (*O. narina*) が、南琉球の西表島と石垣島にコガタハナサキガエル (*O. utsunomiyaorum*) とオオハナサキガエル (*O. supranarina*) が、固有種として分布しています。台湾にはこれらに形態が類似したスインホーガエル (*O. swinhoana*) が分布しています (図 3-11)。

ミトコンドリア DNA の分析からハナサキガエル類は、かつて大陸に分布していた祖先種が、中新世の後期 (1,230 万年～540 万年前) に琉球列島が大陸から分断された際に隔離され、その後、中新世の後期から鮮新世初期 (930 万年～410 万年前) に中琉球と南琉球の 2 つの集団に分かれたと考えられています (Matsui et al. 2005)。中琉球の系統はさらに鮮新世初期にオオハナサキガエルが分化し、続いてアマミハナサキガエルとハナサキガエルに、南琉球では更新世 (410 万年～190 万年前) にコガタハナサキガエルに分化したと考えられています (Matsui et al. 2005)。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南琉球に進出したと考えられています (松井 2005)。コガタハナサキガエルは山地森林の渓流域に生息し、オオハナサキガエルはより下流側の山地と平地の境界近くまで生息しています (当山・太田 1990; 環境省 2014)。南琉球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、島内で競合する 2 種が、上述の進入年代の違いや、生息環境の棲み分けに対応して、一方は小型化へ、

もう一方が大型化へ体サイズが徐々に変化し、生態的競争が回避されるように進化したことによるものと推測されています (Matsui 1994)。

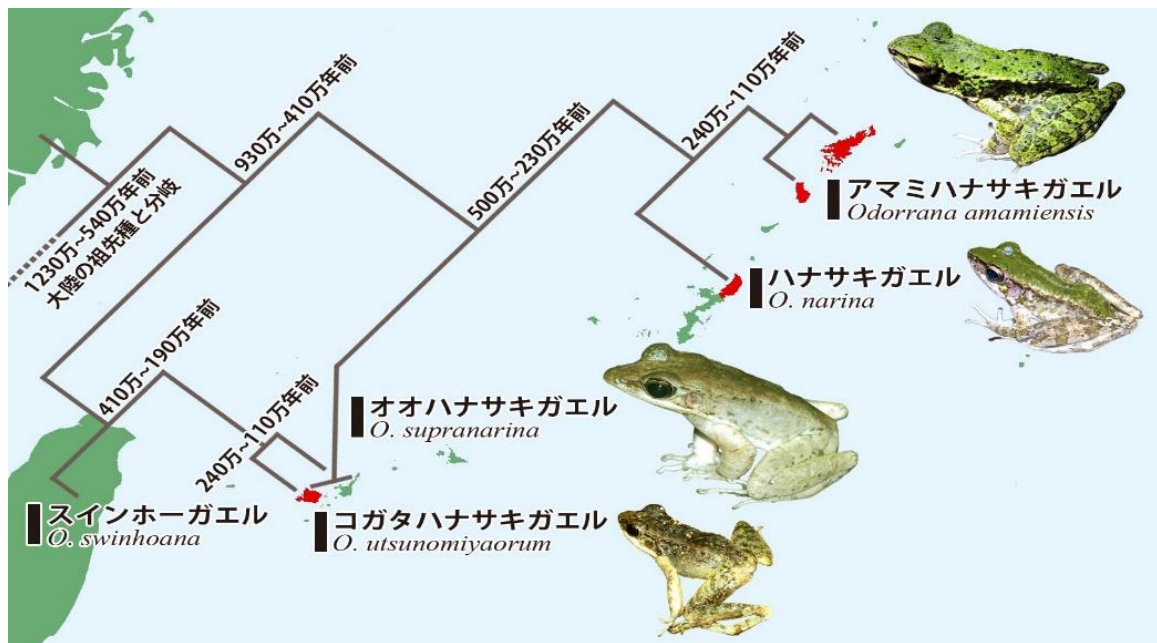


図 3-1 1 ハナサキガエル類の分布と系統関係。Matsui et al. 2005 をもとに作成

【固有種等の分布に関わる海流と島間の地理的距離】

南琉球に生息するイシガキトカゲ (*Plestiodon stimpsonii*) の近縁種が北琉球 (トカラ列島の口之島) に例外的に分布しています。これは、分子系統解析により、更新世の初期 (180 万年前~140 万年前) に、黒潮による長距離の海流分散で生じたものと考えられています (Kurita and Hikida 2014; Okamoto 2017)。

同様に、キノボリトカゲ (*Japalura polygonata*) は中琉球から南琉球を経て台湾までの島々に4亜種が分布し、島嶼間の分断による種分化の事例に見えますが、Yang et al. (2018) による分子系統解析の結果、黒潮によって琉球列島を飛び石のように北上して各島に進入し、種分化・固有化した海流分散の結果と考えられています。

植物相と地史の関連性については、琉球列島内の1,815種の種子植物の解析から、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ます (Nakamura et al. 2009; 中村 2012) が、中琉球及び南琉球の植物相の種分化パターンの理解には、島嶼間のギャップ (海峡) 形成の地史だけではなく、島間の距離や面積差の影響など、現在の環境要因も考慮する必要がありますと考えられています (Nakamura et al. 2009)。さらに琉球列島内の513種の本木植物の解析から、各島嶼の系統関係を考慮に入れた島嶼間の種組成の違いは、トカラ海峡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と報告されています (Kubota et al. 2011)。

登録地の地史と中琉球と南琉球の陸生動物の種分化のパターンから、琉球列島の古地理と生物の動向を本項の最初に図3－5で示しています。また、琉球列島の多様な固有種と琉球列島の成り立ちとの関係を、環境省は動画 “「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の世界遺産としての価値 “にまとめています、<https://www.youtube.com/watch?v=U6PHq2ymoEU>。参考にしてください。

3-6. 多様な植物たち

【登録地の植物の起源と絶滅危惧種】

この地域の植物相は、地史と過去の気候変動や、島と海流等の地理的配置を反映し、表3-3に示した要素と由来があり（初島 1975）、山地の植物相は大陸や日本本土との関係が深く、林床や低地部、海岸の植物相は熱帯アジアと深いつながりがある（立石 1998）と考えられています。また、登録地を含む琉球列島は、熱帯から温帯へ移行する亜熱帯に位置し、南北約1,200kmに渡って島々が点在しています。そのため、南北の島間に生じる気温勾配が植物の分布に影響を与えており、この地域を分布の南限あるいは北限とする種も多く存在します（堀田 2003a,b）。表3-3は、この地域分布する植物相の起源を地理学的区系要素と定着の由来から類別したものです。図3-12に、それらの一例を写真で示しました。

表3-3 中琉球及び南琉球の植物相の起源を、植物地理学的区系要素と定着の由来による類別。割合は、現在の植生における出現頻度の多少を示しています。

要素	由来	割合	例
① 島嶼形成 以前からの琉球要素	中琉球及び南琉球が大陸の東岸をなしている時代から既に存在していたと考えられるもの。遺存固有種が多い	多い	アマミサンショウソウ（イラクサ科）、ヤドリコケモモ（ツツジ科）、クニガミトンボソウ（ラン科）、アマミデンダ（オシダ科）、カンアオイ類（ウマノスズクサ科）、アマミテンナンショウ（サトイモ科）など（初島 1975, 1980）
② ユーラシア大陸東南部要素	南中国方面から侵入したと考えられるもの	多い	サツマイナモリ（アカネ科）（Nakamura et al. 2010） 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）
③ 旧北区系要素	鮮新世末期から更新世初期の氷期に日本本土から南下し、最終氷期後も遺存したと考えられるもの	一部	オオシマノジギク、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）、アオヤギバナ（キク科）、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（初島 1975; 堀田 2003b; Okuyama 2016）。

要素	由来	割合	例
④ マレーシア要素	マレーシア方面から北上してきたもの。大部分は海流、鳥、風によって運ばれたと考えられるもの	一部	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）、ヤエヤマハマゴウ（クマツヅラ科）、ヤナギニガナ（キク科）、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（Nakamura et al. 2014; Sugai et al. 2015; Ng. et al. 2015; Sheue et al. 2003; Giang et al. 2006; 沖縄県自然保護課 2006）
⑤ 太平洋諸島要素	海流、鳥、風によって運ばれたと考えられるもの	ごく一部	エナシシソクサ（ゴマノハグサ科）（Hsu et al. 2009）
⑥ オーストラリア要素	渡り鳥により種子が付着散布されたと推測されているもの	ごく一部	コケタンボポ（キク科）、マルバハタケムシロ（キキョウ科）、など（Nakamura et al. 2012; Kokubugata et al. 2012）



①クニガミトンボソウ (写真：環境省)



②アマミイナモリ
(写真：自然環境研究センター)



③アマミナツトウダイ (写真：環境省)



④コウトウシュウカイドウ (写真：環境省)



⑤エナシソサ (写真：横田昌嗣)



⑥コケタンポポ (写真：環境省)

図 3 - 1 2 中琉球及び南琉球の植物相要素の例。番号は表 3 - 3 の「要素」と対応しています。

この地域で確認される1,819種（亜種・変種・雑種を含む）の維管束植物のうち、188種（10%）が固有種です。この数値は、海洋島のハワイ諸島やガラパゴス諸島で報告されている固有率（それぞれ86%と42%）と比較すると高いものではありません。しかし、地史の項で説明していますように、中琉球及び南琉球はかつて大陸の辺縁部を構成していたため（大陸島）、大陸の豊富な植物相を引き継いでおり、これらの海洋島よりも植物の種数ははるかに多くなっています。面積が5～10倍あるこれらの海洋島に対し、登録地を含む4地域の単位面積あたり種数は約16倍であり、小規模な島嶼に多くの植物種が生育しています。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（遺存固有種）、あるいは分化して新しい固有種を生み出した（新固有種）と考えられます（堀田 2003a）。

登録地では近年、維管束植物の新種や新産地の発見等も報告されており（例：阿部 2014; Okuyama 2016; Suetsugu 2017; Suetsugu and Nishioka 2017; Suetsugu et al. 2017）、今後の調査研究の進展によって、種数や固有種数は増える可能性があります。

登録地の維管束植物のうち国際的な絶滅危惧種として、26種がIUCNのレッドリストに記載されています（表3-4）。また、環境省（2018）のレッドリストでは、日本の約7,000種類（亜種・変種を含む）の維管束植物を評価対象として、1,786種（約26%）が絶滅危惧種に選定されています。このうち、登録地を含む4地域では361種（亜種・変種を含む）が絶滅危惧種に選定されており、日本の国土面積の0.4%に過ぎない地域に絶滅危惧植物の20%が集中していることは大きな特徴になっています。

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、中琉球及び南琉球は、日本の維管束植物の保全上最も非代替性（この地域での絶滅が種の絶滅を意味する）が高く、保全の優先性が高い地域として、既に登録されている小笠原諸島や屋久島とともに抽出されています（環境省 2011; Kadoya et al. 2014）。登録地を含む4地域は中琉球及び南琉球の中でも、維管束植物とその固有種、絶滅危惧種の約90%が分布する最も重要な地域です（図3-3参照）。

表 3-4: 登録地を含む 4 地域の維管束植物の国際的な絶滅危惧種。レッドリストのカテゴリーについては Box 4 を参照してください。○はその島に分布、●は固有種として分布することを表しています。*1: シノニム(異名: 同一と見なされる分類群に複数の学名がある)の *Ilex uraiensis* が掲載されています。

科名	絶滅危惧種	IUCN	環境省	分布及び固有性*1			
				奄美大島	徳之島	沖縄島北部	西表島
オシダ科 Dryopteridaceae	リュウキュウシダ <i>Dryopteris hasseltii</i>	EN	—	—	—	●	—
ウマノスズクサ科 Aristolochiaceae	グスクカンアオイ <i>Asarum gusk</i>	CR	CR	●	—	—	—
	モノドラカンアオイ <i>A. monodoriflorum</i>	CR	CR	—	—	—	●
	トリガミネカンアオイ <i>A. pellucidum</i>	CR	CR	●	—	—	—
	アサトカンアオイ <i>A. tabatanum</i>	CR	CR	●	—	—	—
	ミヤビカンアオイ <i>A. celsum</i>	EN	EN	●	—	—	—
	ハツシマカンアオイ <i>A. hatsushimae</i>	EN	EN	—	●	—	—
	オオバカンアオイ <i>A. lutchuense</i>	EN	EN	●	●	—	—
	ナゼカンアオイ <i>A. nazeaenum</i>	EN	EN	●	—	—	—
	カケロマカンアオイ <i>A. trinacriforme</i>	EN	EN	●	—	—	—
	フジノカンアオイ <i>A. fudsinoi</i>	VU	VU	●	—	—	—
	トクノシマカンアオイ <i>A. simile</i>	VU	VU	—	●	—	—
ツバキ科 Theaceae	クニガミヒサカキ <i>Eurya zigzag</i>	CR	CR	—	—	●	—
スミレ科 Violaceae	アマミスミレ <i>Viola amamiana</i>	CR	CR	●	—	—	—
ユキノシタ科 Saxifragaceae	アマミクサアジサイ <i>Cardiandra amamiohsimensis</i>	EN	EN	●	—	—	—
	ヤエヤマヒメウツギ <i>Deutzia yaeyamensis</i>	EN	EN	—	—	—	●
マメ科 Leguminosae	タシロマメ <i>Intsia bijuga</i>	VU	CR	—	—	—	○
モチノキ科 Aquifoliaceae	リュウキュウモチ <i>Ilex liukiensis</i> *1	EN	—	○	○	○	○
シクンシ科 Combretaceae	テリハモモタマナ <i>Terminalia nitens</i>	VU	CR	—	—	—	○
キク科 Compositae	オキナワギク <i>Aster miyagii</i>	VU	VU	●	●	●	—
	コケタンポポ <i>Solenogyne mikadoi</i>	VU	VU	●	●	●	●

科名	絶滅危惧種	IUCN	環境省	分布及び固有性*1			
				奄美大島	徳之島	沖縄島北部	西表島
サトイモ科 Araceae	トクノシマテンナンショウ <i>Arisaema kawashimae</i>	CR	CR	—	●	—	—
	アマミテンナンショウ <i>A. heterocephalum</i>	EN	—	●	●	—	—
ヒナノシャクジョウ科 Burmanniaceae	ホシザキシヤクジョウ <i>Oxygyne shinzatai</i>	CR	CR	—	—	●	—
ラン科 Orchidaceae	タカサゴヤガラ <i>Eulophia taiwanensis</i>	EN	CR	—	—	○	—
カヤツリグサ科 Cyperaceae	リュウキュウヒエスゲ <i>Carex collifera</i>	CR	CR	—	—	●	—



アマミスミレ



アマミクサアジサイ



オキナワセッコク（写真：環境省）

図 3-13 絶滅危惧種の花々（表 3-9 参照）。オキナワセッコクは EN 種（環境省選定）。

【登録地の生育環境から捉えた維管束植物相の特徴】

表 3-5 には、登録地を含む 4 地域の維管束植物の、固有種数及び絶滅危惧種数を示しました。なお、Box4(3-2 項参照) にレッドリスト (RL) のカテゴリ-を示しました。以下、島ごとに植物相の特徴を記します。

表 3-5：登録地を含む 4 地域の維管束植物の固有種数・絶滅危惧種数（亜種・変種・雑種を含む）

	登録地を含む4地域	奄美大島	徳之島	沖縄島北部	西表島
在来種数	1,819	1,307	957	1,048	1,165
固有種数	188	125	80	72	59
固有種率 (%)	10	10	8	7	5
IUCN RL (2018) 種数	26	14	8	8	6
環境省 RL (2018) 種数	361	193	106	128	180
環境省 RL 絶滅危惧種率 (%)	20	15	11	12	15

a. 奄美大島

奄美大島では、登録地を含む4地域で生息が確認されている維管束植物1,819種のうち1,307種が記録されています（表3-5）。このうち125種が固有種です。国際的絶滅危惧種として14種（IUCN レッドリスト2018よりCR：4種、EN：7種、VU：3種。以下、「IUCN レッドリスト 2018」を略）がIUCNレッドリストに記載されており、うち13種は固有種です（表3-4）。

登録地を構成する地域（構成要素と呼びます。徳之島には2か所の要素があります）は、常緑広葉樹の自然林及び自然林に近い二次林の大部分を含み、雲霧帯を有する山地や溪流帯が発達した河川を包含しており、固有種や国際的絶滅危惧種のほか、多くの希少植物の主要な生育場所となっています。

生育環境別には、次のような固有種や希少種をはじめ多くの植物が生育しています。

◆ 常緑広葉樹林の林床：

- ・ 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（いずれもCR）、ミヤビカンアオイ、オオバカンアオイ、ナゼカンアオイ、カケロマカンアオイ（いずれもEN）、フジノカンアオイ（VU）。

➤ これら8種は、大陸から遺存的に分布する固有種で、登録地を含む4島で14種に種分化しているカンアオイ属の一部です。オオバカンアオイが奄美大島と徳之島に分布し、その他7種は奄美大島で地域的に種分化しています。

- ・ アマミテンナンショウ（EN）も同様に大陸から遺存的に分布する固有種です。
- ・ リュウキュウモチ（EN）は九州南部（薩摩半島）から琉球列島に分布しています。

◆ 山頂付近の雲霧帯や風衝地：

- ・ 固有種のヤドリコケモモ、アマミアオネカズラ、アマミヒイラギモチ、ウケユリのほか、希少種のコゴメキノエランなどが生育しています。

◆ 溪流帯やその周辺の岩場・崖地：

- ・ 固有種のアマミスミレ（CR）やアマミクサアジサイ（EN）、コケタンポポ（VU）、アマミサンショウソウ、ヒメミヤマコナスビ、アマミデンダ、ケラマツツジなどが生育しています。

b. 徳之島 (a)及び(b)

徳之島では、登録地を含む4地域で生息が確認されている維管束植物1,819種のうち957種が記録されており（表3-5）、80種が固有種です。このうち国際的絶滅危惧種として8種（CR：1種、EN：4種、VU：3種）がIUCNレッドリストに記載されており、うち7種は固有種です（表3-4）。

構成要素の徳之島(a)及び(b)は、常緑広葉樹の自然林及び自然林に近い二次林の大部分を含み、特に徳之島(a)は雲霧帯を有する山地や河川の溪流帯を包含しており、これら固有種や国際的絶滅危惧種のほか、多くの希少植物の主要な生育場所となっています。

生育環境別には、次のような固有種や希少種をはじめ多くの植物が生育しています。

◆ 常緑広葉樹林の林床：

- ・ 遺存固有種のトクノシマテンナンショウ（CR）とハツシマカンアオイ（EN）、トクノシマカンアオイ（VU）、オオバカンアオイ（EN）に加え、徳之島の固有種であるタニムラアオイやオオシマガンピ、トクノシマスゲ、トクノシマエビネなどが生育しています。

◆ 山頂付近の雲霧帯や風衝地：

- ・ 固有種のアマミアオネカズラやアマミフユイチゴ、ウケユリなどが生育しています。

◆ 溪流帯やその周辺の岩場・崖地：

- ・ 固有種のコケタンポポ（VU）などが生育しています。

c. 沖縄島北部

沖縄島北部では、登録地を含む4地域で生息が確認されている維管束植物1,819種のうち1,048種が記録されています（表3-5）。このうち72種が固有種です。国際的絶滅危惧種として8種（CR：3種、EN：3種、VU：2種）がIUCNレッドリストに記載されており、うち6種は固有種です。

構成要素は、常緑広葉樹自然林の大部分を含み、雲霧帯を有する山地や河川の溪流帯を包含しており、これら固有種や国際的絶滅危惧種のほか、多くの希少植物の主要な生育場所となっています。

生育環境別には、次のような固有種や希少種をはじめ多くの植物が生育しています。

◆ 常緑広葉樹林の林床：

- ・ クニガミヒサカキ、ホシザキシヤクジョウ、リュウキュウヒエスゲ（いずれもCR）、リュウキュウシダ、タカサゴヤガラ（いずれもEN）は登録地内のごく限られた場所でのみ生息が確認されています。

➤ ホシザキシヤクジョウは、西アフリカと日本にのみ隔離分布するヒナノボンボリ属に属する植物地理学上興味深い植物です。

➤ タカサゴヤガラは台湾にも分布していますが、日本では沖縄島北部でのみ確認されています。

- ・ 固有種のコバノミヤマノボタンやレンギョウエビネ、リュウキュウモチ（EN）が生育しています。

◆ 山頂付近の雲霧帯や風衝地：

- ・ 固有種のおきなワセッコクのほか、希少種のクニガミシュスランやオオギミシダなどが生育しています。

◆ 溪流帯やその周辺の岩場・崖地：

- ・ 固有種のアマミスミレ（CR）、ヒメタムラソウ、クニガミサンショウズルのほか、希少種のクニガミトンボソウ、ナガバハグマなどが生育しています。

d. 西表島

西表島では、登録地を含む4地域で生育が確認されている1,819種の維管束植物のうち1,165種が記録されています（表3-5）。このうち59種が固有種です。国際的絶滅危惧種として6種（CR：1種、EN：2種、VU：3種）がIUCNレッドリストに記載されており、うち3種は固有種です。西表島は小規模な島嶼ですが、維管束植物の多様性は奄美大島に次いで高いことが特徴になっています。

構成要素は、常緑広葉樹自然林の大部分を含み、雲霧帯を有する山地や、河川の溪流帯からマングローブ域及び海岸域までを連続的に包含しており、これら固有種や国際的絶滅危惧種のほか、多くの希少植物の主要な生育場所となっています。

生育環境別には、次のような固有種や希少種をはじめ、多くの植物が生育しています。

◆ 常緑広葉樹林の林床：

- ・ 固有種のモノドラカンアオイ（CR）やエクボサイシン、ヤエヤマカンアオイのほか、希少種のリュウキュウモチ（EN）などが生育しています。

◆ 山頂付近の雲霧帯や風衝地：

- ・ 固有種のリュウキュウミヤマシキミのほか、希少種のオオギミシダなどが生育しています。

◆ 溪流帯やその周辺の岩場・崖地：

- ・ 固有種のヤエヤマヒメウツギ（EN）、コケタンポポ（VU）、ヒメホラシノブやヤエヤマスマミレ、ヤエヤマトラノオが生育しています。アオシバは日本で唯一の産地になっています。

◆ マングローブ域：

- ・ 日本のマングローブ林構成種のうち7種全て（Box 5）や、マングローブ域に生える唯一のシダ植物であるミミモチシダなどが生育しています。

◆ 海岸域：

- ・ テリハモモタマナ（VU）などが生育しています。
➤ テリハモモタマナはフィリピン、タシロマメ（VU）は中国南部、東南アジアやポリネシアなどの熱帯地域にも広く分布しています。いずれも海流で種子が分散しますが、西表島は分布の北限になっています。

◆ その他：

- ・ 仲間川中流域の低山地斜面には、八重山諸島の固有属で1属1種のヤエヤマヤシ群落が発達しています。

Box 5 : 琉球列島の南北で異なるマングローブ林の構成種

琉球列島の南北の気温勾配が、島間の植物の分布に影響を与えている事例は、熱帯系植物で海流分散するマングローブ林の主要構成種の分布で典型的に見られます。アジア地域では、推薦地を含む琉球列島がマングローブ林構成種の北限付近にあたります。琉球列島では、西表島に最も大規模なマングローブ林が存在します。下表には、琉球列島のマングローブ林を構成する7種の分布パターンを示しました。

西表島には7種全てが分布していますが、北上するにつれて欠落する種が増え、屋久島では1種のみが分布しています。このように、散布体が黒潮で運ばれて漂着しても定着できない最大の制限要因として、南北の気温差が考えられています（島袋1990）。

琉球列島の主な島とマングローブ林の構成種の分布。
島袋（1990）をもとに追記。各島の緯度は、島の中央付近の緯度を表示。

	西表島	宮古島	沖縄島	奄美大島	屋久島
北緯	N24° 30'	N24° 45'	N26° 30'	N28° 20'	N30° 20'
メヒルギ	○	○	○	○	○
オヒルギ	○	○	○	○	—
ヤエヤマヒルギ	○	○	○	—	—
ヒルギモドキ	○	○	○	—	—
ヒルギダマシ	○	○	注	—	—
マヤブシキ	○	—	—	—	—
ニッパヤシ	○	—	—	—	—



ヤエヤマヒルギ（写真：環境省）

注）近年、沖縄本島にヒルギダマシが人為的に移入され、幾つかの場所で分布が拡大しています。

3-7. 島々での暮らし

世界自然遺産は貴重な原生の自然を保全することが大きな目的です。一方で人間の生活は自然との関わりの中で成り立っており、世界自然遺産を保全するにあたっては「人と自然の関わり」について十分に配慮することが求められます。今回世界自然遺産に登録された地域が存在する4つの島々はいずれも有人島です。それぞれの島で人々はどのような生活を営んでいるか、という点について整理してみました。

最初に各島の居住者数を表3-6に示しました。本項で示した数値は世界自然遺産に登録を申請した時のものです。

表3-6 登録地を含む4地域の人口及び世帯数

島（地域）名	人口	世帯数	調査年	出典
奄美大島 ^{*1}	61,256 人	28,029 世帯	2016	1)
徳之島	23,497 人	10,468 世帯	2016	1)
沖縄島北部 ^{*2}	10,039 人	4,987 世帯	2016	2)
西表島	2,402 人	1,289 世帯	2016	3)

出典：1) 鹿児島県大島支庁（2017） 2) 総務省統計局（2016）、3) 竹富町（2016）

^{*1}：加計呂麻島、請島、与路島を含む。

^{*2}：やんばる3村。

登録地を含む4地域の産業別人口と割合を図3-14に示しました。登録地の4島（地域）ともに、第1次産業従事者が占める割合は低く、奄美大島は6.0%（1,661人）、徳之島は26.0%（2,865人）、沖縄島北部は25.5%（1,158人）、西表島は14.3%（189人）です。第1次産業の中ではどの島も農業従事者の割合が高くなっています。次項より、農林漁業別に概要を示しています。

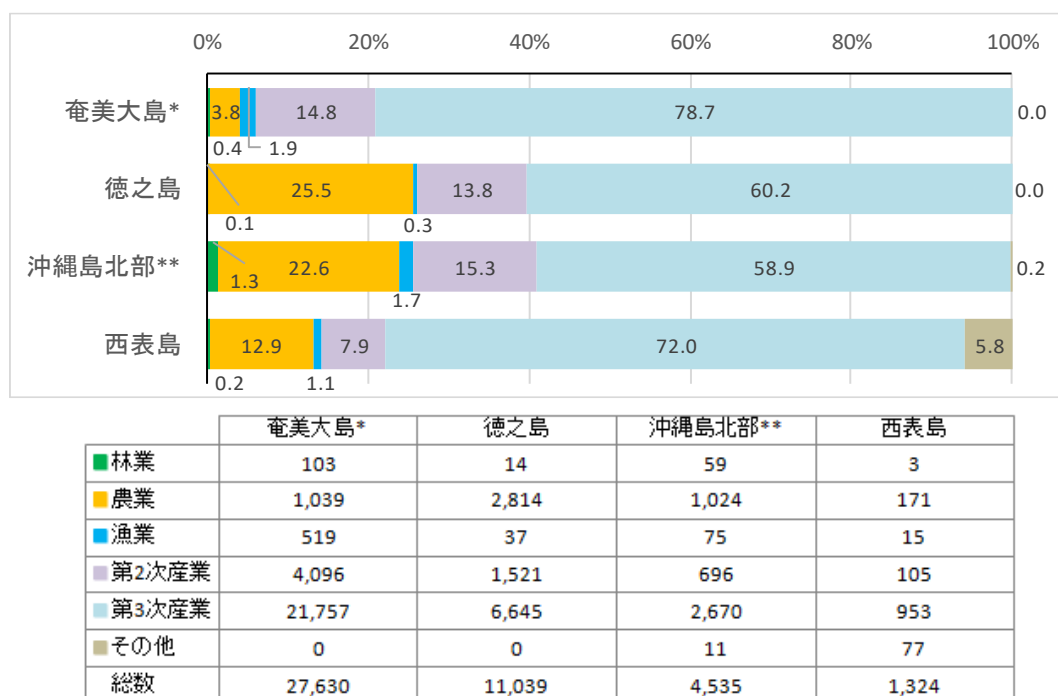


図 3-14 登録地を含む 4 地域の産業別人口割合（グラフ）と実数（下表）

総務省統計局（2010）平成 22 年国勢調査 15 歳以上産業別就業者数データより。

*周辺離島の加計呂間島、請島、与路島を含みます。 **やんばる 3 村。

【農業】

登録地を含む 4 地域のうち、徳之島では島の中央部にある山地の裾野に平地が広がっており、耕地が存在しますが、他の 3 地域には山地が多く、まとまった耕地は多くありません（表 3-7）。

表 3-7 登録地を含む 4 地域の耕地面積

	島の面積 (ha)	田 (ha)	畑 (ha)	計 (ha)	耕地率 (%)
奄美大島*	82,107	58	2,112	2,172	2.6
徳之島	24,785	2	6,880	6,882	27.8
沖縄島北部	34,023	16	1,355	1,371	4.0
西表島	28,961	89	565	654	2.3

島・地域面積は国土地理院（2015）平成 27 年全国都道府県市区町村別面積調。島面積、市町村面積より。奄美大島は島内 5 市町村の合計。沖縄島北部は、やんばる 3 村の合計。

耕地面積は、奄美大島、徳之島、沖縄島北部は、農林水産省、平成 27 年耕地面積調査より、市町村別面積の合計値。西表島は、沖縄県八重山事務所、平成 27 年度版八重山要覧より。

*：奄美大島は、周辺の加計呂麻島、請島、与路島等を含みます。

【林業】

a. 奄美大島及び徳之島

奄美群島の森林は、群島総面積（124,049ha）の66%（81,370ha）を占めており（鹿児島県大島支庁 2017）、その約98%（79,478ha）は登録地を含む奄美大島と徳之島に分布しています。奄美大島及び徳之島の島面積に対する森林率はそれぞれ約84%と約44%であり、私有林が多い（各々約67%、約58%）という特徴があります（表3-8）。

登録地では木材生産のための伐採等は行われておらず、緩衝地帯では自然公園法等の規制のもと、自然環境に配慮した林業が行われています。

b. 沖縄島北部及び西表島

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（沖縄県農林水産部森林管理課 2014）、その約54%（30,790ha）が推薦地を含む沖縄島北部（やんばる3村）に分布しています。沖縄島北部の森林率は約91%であり、村有林（31%）が多いという特徴があります（表3-8）。

登録地を含むやんばる3村の森林は、歴史的な背景からも沖縄県の林業の拠点となっています。沖縄県では2013年に、やんばる3村の森林の取り扱い方針となる「やんばる型森林業の推進（施策方針）」を策定し、自然環境に配慮した持続可能な循環型林業・林産業と環境調和型自然体験活動を組み合わせた「やんばる型森林業」の推進に取り組んでいます。また、沖縄県では、沖縄本島北部の県営林の一部において、森林の環境保全と持続的な森林経営を図ることを目的に、2017年10月、「一般社団法人緑の循環認証会議（SGEC）」の森林認証（SGEC・FM 認証）を取得しており、約3,500haが認証森林となっています（2018年11月現在）。推薦地では木材生産のための伐採等は行われておらず、緩衝地帯では自然公園法等の規制だけでなく、やんばる型森林業等の自主的又は慣習的ルールの下で、自然環境に配慮した林業が行われています。

八重山諸島の森林は、八重山諸島の総面積（59,198ha）の62%（36,716ha）を占めており（沖縄県農林水産部森林管理課 2014）、その73%（26,696ha）は登録地を含む西表島に分布しています。西表島の森林率は約92%であり、国有林が多い（94%）ことが特徴です（表3-8）。西表島では登録地・緩衝地帯ともに木材生産のための伐採は行われていません。

表 3－8 登録地を含む 4 地域の管理形態別森林面積（ha，上段）と内訳（％，下段括弧内）

	面積	森林面積	森林率 (%)	国有林	県営(有) 林	市町村有林	私有林
奄美大島	71,235	59,718	83.8	4,808 (8.1)	1,152 (1.9)	13,498 (22.6)	40,260 (67.4)
徳之島	24,785	10,792	43.5	3,825 (35.4)	9 (0.1)	667 (6.2)	6,291 (58.3)
沖縄島北部	34,023	30,790	90.5	10,946 (35.6)	3,885 (12.6)	9,465 (30.7)	6,494 (21.1)
西表島	28,961	26,696	92.2	24,970 (93.5)	1 (0.0)	689 (2.6)	1,036 (3.9)

島・地域面積は国土地理院（2015）平成 27 年全国都道府県市区町村別面積調。島面積、市町村面積より。沖縄島北部は、やんばる 3 村の合計。

管理形態別森林面積は、国有林及び県営林については林野庁国有林森林調査簿データより、県有林、市町村有林及び私有林については、鹿児島県及び沖縄県の民有林 GIS・森林簿データより算出。

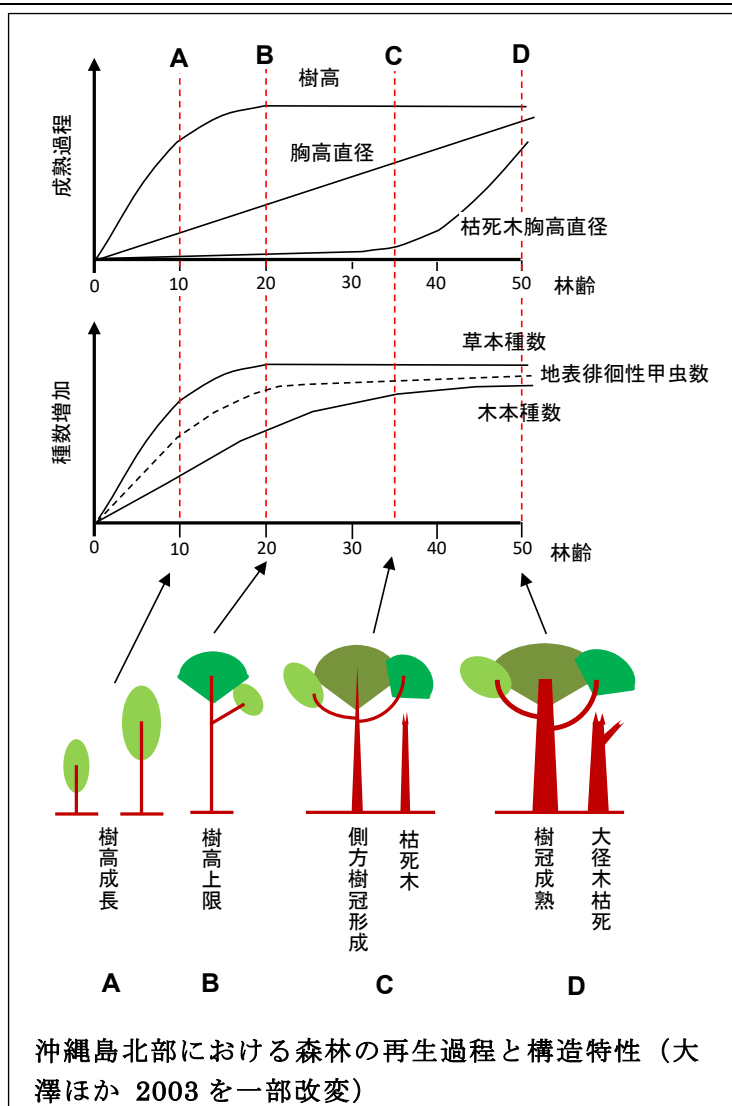
Box 6. スダジイが優占する森林の高い回復力

登録地を含む 4 地域は、種の多様性が高く、また固有種・希少種の生息・生育地として重要です。一方で、奄美大島と沖縄島北部では古くから森林資源を木材や薪炭材等に利用し、現在も登録地の周辺では林業が営まれています。両地域でこれまで、固有種・希少種の生息・生育と、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（平田ほか 1979）が挙げられます。例えば、沖縄島北部における伐採跡地の森林の回復過程について以下の報告（大澤ほか 2003）があります。

伐採直後はパイオニア的な落葉広葉樹が優占して生育します。スダジイ（ブナ科）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）が成長します（図 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 種で上限に達します。優占種はスダジイやイジュ（ツバキ科）、エゴノキ（エゴノキ科）、イスノキ（マンサク科）等に変わります。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、樹高の成長から樹幹の成長への転換期となります（図 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ります。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）、横枝を張っていきます。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ります(図 C から D)。固有種・希少種の生息・生育条件を鑑みますと、この頃から、営巣に胸高直径 20cm 以上で心材が腐朽している大径木を必要とするするノグチゲラ等の生息地として適するようになっていくと考えられます。また、絶滅危惧種であるオキナワセッコク等の着床木は林内で大径の立木に偏っており、長い時間安定した森林であることがオキナワセッコク等の生息地として重要と考えられます (Abe et al. 2018)。



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きます。立木枯死木に胸高直径が 60cm 前後など大径のものが出てくるなど、森林の構造がさらに多様化します(図 D)。固有種・希少種の生息・生育条件を鑑みると、これ以降から、例えば、幼虫の餌となる腐植質が十分に堆積した樹洞を必要とするヤンバルテナガ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ます。

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ますが、大径木の回復にはやや時間を要し、択伐後約 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されています (清水ほか 1988)。

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ます。

【水産業】

a. 奄美大島及び徳之島

登録地の奄美大島及び徳之島を含む奄美群島周辺は、サンゴ礁に囲まれ、近海には天然礁が散在して好漁場を形成しており、漁船漁業として一本釣、曳網、延縄、旗流し等の釣漁業、敷網、刺網等の網漁業、潜水器漁業等が営まれています。2015年の奄美群島における漁船漁業の生産量は1,859トンでした（鹿児島県大島支庁 2018）。また、温暖な気候と海水温を活かして、魚類、真珠、クルマエビ等の養殖が営まれています（鹿児島県大島支庁 2018）。しかし奄美群島の漁業は、漁船規模は10トン未満のものが1,678隻（漁船数全体の96%）、経営規模は個人経営体が618社（全経営体数の96%）と小規模です（鹿児島県大島支庁 2018）。

奄美群島、特に奄美大島の海岸線は変化に富むため、入り江を利用した漁港・港湾が点在し、2017年現在、奄美大島に23漁港、徳之島に4漁港が立地しています（鹿児島県大島支庁 2018）が、いずれも登録地及び緩衝地帯には含まれていません。



図3-15 漁港の水揚げ

風景写真：環境省

b. 沖縄島北部及び西表島

登録地の沖縄島北部及び西表島を含む沖縄県の沿岸域は、サンゴ礁の発達により広大な礁原を有していますが、礁縁の東側に琉球海溝、西側に沖縄トラフが存在し陸棚域の狭い海底地形となっています。このような海域特性により、沖合ではカツオ、マグロ等の回遊性魚類を対象とした一本釣漁業、浮魚礁（パヤオ）を利用した漁業及びソデイカ旗流し漁業が営まれ、陸棚及びサンゴ礁域では、底魚一本釣漁業や潜水器使用による矛突漁業等が営まれています（沖縄県農林水産部 2014a, b; 内閣府沖縄総合事務局 2014）。

沖縄県の漁業は、漁船規模は10トン未満が2,787隻（漁船数全体の95%）、経営規模は個人経営体が2,583社（全経営体数の99%）と小規模であるが、復帰直後の1972年度から、水産業の振興に向けて各種施策が実施され、漁業生産基盤の整備を進めるとともに、「資源管理型漁業」や「つくり育てる漁業」が推進されており、モズク養殖やクルマエビ養殖、クビレヅタ、ヒトエグサの拠点産地の形成が図られています（沖縄県農林水産部 2014a, b; 内閣府沖縄総合事務局 2014）。2012年の沖縄県の漁業生産量は、海面漁業が15,295トン、海面養殖業が17,458トンです。

沖縄県には2014年現在で88箇所の漁港があり、うち、沖縄島北部（国頭村、大宜味村、東村の3村）に7漁港、西表島に1漁港があります（沖縄県農林水産部 2014c）が、いずれも登録地及び緩衝地帯には含まれていません。

3-8. さまざまな保全の取り組み

登録地に生息・生育している動植物は、侵略的外来種の影響、野生動物の交通事故、希少種や絶滅危惧種の違法採集等、さまざまな脅威にさらされています。侵略的外来種とは外来種の中で、地域の自然環境に大きな影響を与え、生物多様性を脅かすおそれのあるものを指します。これらの脅威による影響に対しては、管理機関、民間団体及び地域社会の連携により、多様な取り組みを実施することによって登録地に対するリスクを防止・低減しています。

このほか、近年は各島の自然資源を生かしたエコツアー等の観光業も営まれていることから、持続可能な観光利用が図られるよう、奄美群島及び沖縄島北部では指針を策定しているほか、西表島に関しては「西表島観光管理計画」及び「西表島エコツーリズム推進全体構想」を策定し、持続可能な観光利用を目指しています。

この章では、推薦書に基づいた取り組みの現状（2025 年末）を説明します。

【外来種対策】

中琉球及び南琉球には隔離された島嶼群として多数の固有種が生息・生育しています。特に中琉球は高次捕食者が生息していない生態系であり、捕食性の強い外来種に対して非常に脆弱です。ここではいくつかの対策の概要を紹介します。

a. フイリマングース *Herpestes auropunctatus* (以下、マングースといいます)

本種は西アジアから東南アジアにかけての地域が原産で、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（外来生物法）に基づく特定外来生物に指定されています。ハブやネズミ駆除の目的で、在来の肉食性哺乳類が生息していない沖縄島及び奄美大島で放されました。その結果、期待した成果が得られなかったのみならず、両島の固有種・希少種を捕食し、在来の肉食性哺乳類を欠く生態系に深刻な影響を与えてきました。

2000 年前後から駆除のための捕獲が開始され、2005 年の外来生物法の施行後には、防除実施計画に基づいて戦略的かつ組織的に捕獲が実施されるようになりました。各島で事業従事者 40 名前後のチーム（マングースバスターズ）を編成するとともにマングース探索犬を導入し、計画的な捕獲及びモニタリングを実施するとともに、普及啓発活動を実施してきました。

奄美大島全域においては環境省が捕獲事業を実施しており、約 34,000 箇所に捕獲罠を設置し、マングースを完全排除すべく取組を進めています。2007 年からは、登録地域内の民有地の約 70%を所有する民間企業との連携、具体的には環境省が民間企業に対し所有地内のマングースの捕獲とモニタリング作業について合意形成を図り、事業を実施してきました。

沖縄島北部地域においては、マングースが高密度に分布する中南部からの侵入を防止するため、北部地域と中南部地域を遮断する北上防止柵を沖縄県が設置し、エリアを区切る形で取組を進めています。さらに、沖縄島北部の登録区域に隣接する米軍の北部訓練場内では、2007 年から米軍の協力を得て、訓練場外と同レベルのマングース防除事業を環境省や沖縄県が進めています。

事業成果及び進捗状況は定期的に検討委員会で科学的に評価し、計画や手法を改善しながら順応的に防除事業を実施しています。これまでの事業の結果、奄美大島では 2024 年 9 月 3 日に環境省によりマングースの根絶が宣言され、沖縄北部においてもマングースの個体数の大幅な減少と分布域の顕著な縮小が達成されています。防除作業と同時に実施している在来種モニタリングでは、アマミノクロウサギやヤンバルクイナ等の在来種の個体数の回復と分布拡大が確認されるなど防除成果が確認されています。特に奄美大島での事業は、物理的な捕獲手法によるマングースの広範囲からの根絶事例として国際的にみても先駆的な取組となっています。

b. ネコ *Felis catus*

在来肉食性哺乳類が生息しない奄美大島や徳之島、沖縄島北部で、人里から離れた山中でネコが確認されています。糞分析や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 3 種、ヤンバルクイナ等の希少な固有種が捕食されていることが確認されています。また希少種への伝染性疾患の感染等による影響も懸念されており、例えば西表島では、イリオモテヤマネコとの食物や生息場所をめぐる競合のほか、イリオモテヤマネコへの疾患の感染等が懸念されています。このため各島で、関係機関の協力の下、希少種生息域におけるネコの捕獲及び発生源対策としての飼い猫の適正飼養推進（条例による登録義務づけ、不妊化・室内飼育推奨、遺棄の禁止）が進められています。

奄美大島では、2011 年に関係市町村が「飼い猫の適正な飼養及び管理に関する条例」を策定するとともに、2009 年から 2013 年まで環境省がモデル事業として、希少種生息域におけるネコの捕獲を行い、2014 年に生息数を推定しました。希少種生息域での対策を早急に図るべく、環境省、鹿児島県、地元市町村が連携して対応を検討し、2018 年 3 月に、対策の期間・目標・方針・実施体制等について定めた「奄美大島における生態系保全のためのノネコ管理計画」を策定しました。この管理計画に基づき、2018 年 7 月から環境省が捕獲を開始しています。環境省が捕獲したネコは、奄美大島 5 市町村で構成する「奄美大島ねこ対策協議会」が一時収容し、飼養希望者への譲渡に努め、譲渡できなかった個体はできる限り苦痛を与えない方法で安楽死させることとしています。多くの団体や個人が捕獲されたネコの譲渡を引き受けに協力しており、これまで安楽殺は実施されていません。

なお、同計画では、在来の生態系に対するネコの潜在的・顕在的な影響を排除し、島独自の生態系を保全することを目標と位置づけています。これを達成するための具体的取組として、希少種生息域におけるネコの捕獲排除の実施に加え、在来の生態系に影響を及ぼすネ

コの発生源対策として、奄美大島の関係市町村では2017年に前述の条例を改正し、飼い猫の登録及びマイクロチップの装着や、放し飼いの猫の避妊・去勢、5頭以上飼育する場合の許可取得等の義務化と、これらに違反した場合の罰則を設け、飼い猫の適正飼育等の取組についても一層推進します。

徳之島では、2014年に島内の3町が「飼い猫の適正な飼養及び管理に関する条例」を策定するとともに、環境省が2014年にモデル事業として希少種生息域におけるネコの生息数を推定し、それ以降、捕獲も継続して行っています。

沖縄島北部では、2002年に国頭村安田区が「ネコ飼養に関する規則」を策定しており、2004年には3村が「ネコの愛護及び管理に関する条例」を策定するとともに、2023年には環境省、沖縄県、3村が「ずっとやんばる ずっとうちネコ アクションプラン」を策定し、森林域でのネコの捕獲や地域での飼い猫の適正飼養推進の取組を実施しています。

西表島では、ネコからイリオモテヤマネコへの疾病感染や、両者間の競合等を防ぐために、島内ボランティア、獣医師会及びNPOの協働による飼いネコの不妊・去勢、ワクチン接種、適正飼養等の対策から始まり、ネコ捕獲や島外への移送、新たな飼い主捜し等の取組が進められました。その後竹富町が2001年に「竹富町ねこ飼養条例」を制定し、ネコを飼養する島民に対して、マイクロチップによる個体登録や、頭数制限を義務づけるとともに、西表島に新たにネコを持ち込む住民に対しては、検疫等を義務づけています。これらの取組により、島内では野外のネコの生息数は減少しネコによるイリオモテヤマネコへの影響は確認されておらず、疾病感染及び両者間の競合等のリスクが低減されている他、飼いネコの不妊・去勢率、マイクロチップ装着率、ワクチン接種率、ウイルス検査実施率は概ね95%以上を維持しています。

【交通事故対策】

道路整備による影響としては、地形等の環境改变、動物の交通事故や生息地の分断、施工時の土砂流出に伴う水質汚濁、外来種や違法採集者が侵入しやすくなること等が考えられます。



登録地とその周辺では、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、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ます。このような状況に対し、登録地を含む4地域では関係機関の連携の下で各種の対策が取られています。

道路構造に由来する影響については、国や両県の関係部署が自然環境に配慮した公共事業の指針策定や、計画・設計・施工上の対策を具体的に示した手引き書等を作成しています（沖縄総合事務局北部国道事務所 2008；沖縄県土木建築部八重

山土木事務所 2009)。これに基づき、動物横断用のアンダーパスや、小動物が這い出し可能な傾斜付き側溝の設置などの道路構造の改善に取り組んでいます。

主な希少種の交通事故の状況と対策の概要は以下のとおりです。

a. アマミノクロウサギ

奄美大島と徳之島では、環境省、林野庁、地元自治体など 16 の関係機関で構成される「奄

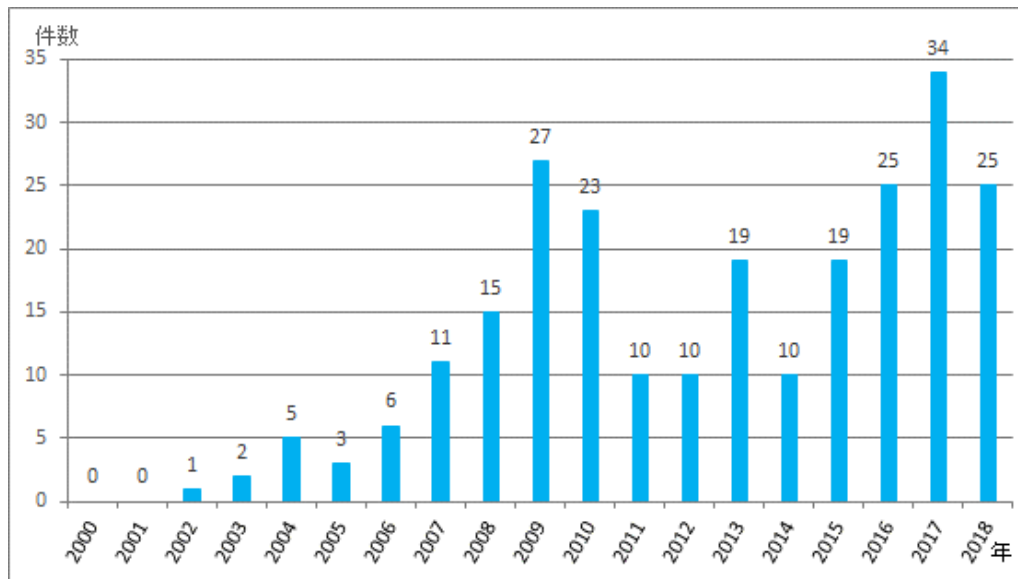


図 3-16 アマミノクロウサギの交通事故発生件数の推移（奄美大島と徳之島の合計）

（2000 年 1 月～2018 年 9 月 30 日現在、環境省資料より）

美群島希少野生生物保護対策協議会」や 14 機関で構成される「奄美自然体験活動推進協議会」が、2009 年から両島の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、事故を防止するための看板を設置する等の対策を行っています（図 3-17）。さらに環境省と地域関係者との連携による事故の被害を受けた個体の救護や治療が行われています。



b. ヤンバルクイナ

外来種対策の成果によって個体数が増加する一方で、一定数の交通事故も毎年発生しています（図 3-18）。

図 3-17 注意看板の設置（写真：環境省）

沖縄島北部では、環境省、林野庁、地元自治体など 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います。また、環境省、NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄、ヤンバル動物診療所（民間の動物病院）の連携による事故個体の救護や治療が行われています。

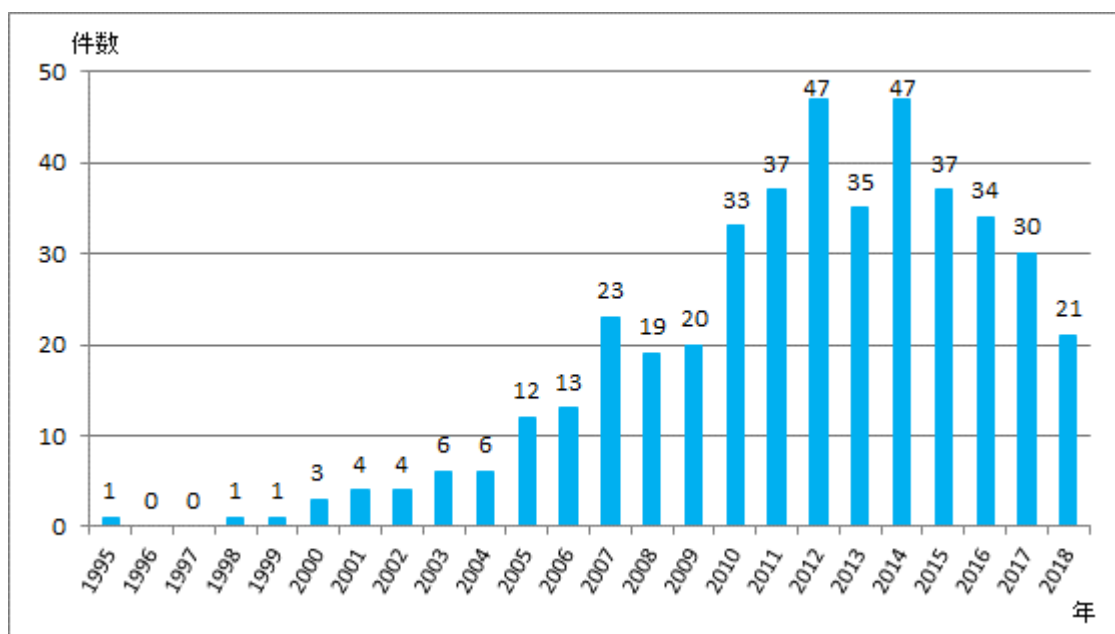


図 3-18 ヤンバルクイナの交通事故発生件数の推移
（1995 年～2018 年 9 月 30 日現在，環境省資料より）



図 3-19 交通事故防止キャンペーン（写真：環境省）

c. イリオモテヤマネコ

イリオモテヤマネコは山麓部の森林から農地等と接する低地部、住民の生活圏や海岸部まで幅広い行動圏を有しており、イリオモテヤマネコの行動圏に道路が通っています。イリオモテヤマネコの交通事故の発生件数を図3-21に示しました。



図3-20 道路構造の改良：幹線道路へのアンダーパスの設置（写真：自然環境研究センター）

西表島では、環境省、林野庁、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」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っています。各関係者は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、道路への進入を防ぐフェンスの設置、観光客や住民等に対する交通事故防止キャンペーン等の対策を行っています。近年ではWEB上で収集した目撃情報をもとに運転注意マップを毎月発行し、目撃地点周辺に移動式看板を設置するなどの対策を実施しており、事故発生件数の低減がみられています。また、環境省と民間団体により、傷病個体を収容し、野生復帰を実現させ、その後の状況をモニタリングする事業を実施しています。

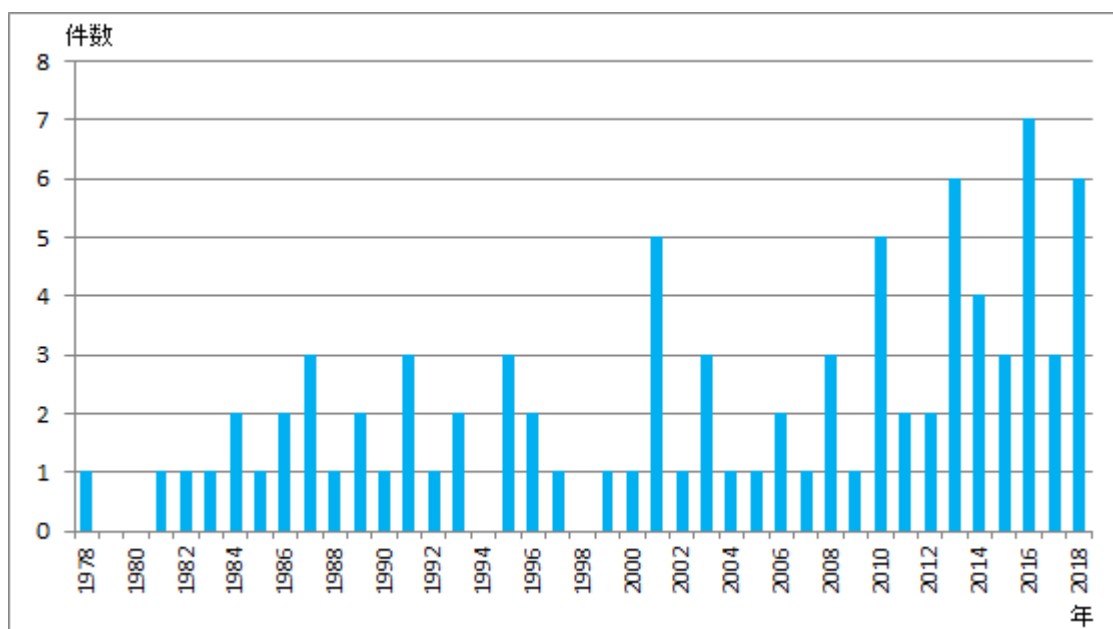


図3-21 イリオモテヤマネコの年別交通事故発生件数の推移

(1978～2018年9月30日現在、環境省資料より)

【違法採集対策】

中琉球及び南琉球は、この地域にのみ分布する希少な固有種が多いことから、植物、動物ともに愛好家等（飼育・栽培、標本収集）による採集の対象地となっています。これは希少な固有種に対して重大な影響を与えるだけでなく、別の地域に放出・逸出した場合には、その地域の生物多様性を脅かすことになります。道路網の整備が森林地域まで進み、固有種・希少種の生息・生育地へのアクセスが容易になったことも、採集を増長させる一因となっています。これに対して、登録地では、国、県、市町村、地元関係機関、地元 NPO 等が連携して対策に取り組んでいます。

奄美大島については、希少動植物の保護や観光利用の入り込み管理等のため、管理機関が一部の主要林道の入口にゲートを設置しています。また、5 市町村及び環境省によって違法採集防止のための巡視が行われています。さらに、2018 年より主要林道において新たに土曜日と日曜日には巡視を強化して実施しています。

徳之島でも同様に、管理機関が主要林道の入口にゲートを設置しているほか、環境省によって夜間の巡視が行われています。徳之島の主要林道である山クビリ線では、「徳之島町林道管理条例」により、一般車両の通行規制、認定ガイドの事前登録、夜間の通行規制等を 2019 年 7 月から実施しています。

沖縄島北部では、国頭村内の 11 の村営林道を対象に、村が夜間（日没～日の出）の通行規制を行っています。動物観察等を理由に、当該道路の夜間の立ち入りを行う場合は、事前に許可申請書を提出し、村長の許可を受けることをルールで定めています（地域住民等による生活のための通行等を除く）。また、人や車両の通行状況等、林道利用状況の把握及び違法採集防止の声かけのため、環境省、沖縄県、警察、地元の森林組合による林道パトロールや違法採集防止に関わる各種法令の周知が行われています。

西表島では、密猟防止パトロールを実施している他、環境省職員や西表石垣国立公園のパークボランティアによる国立公園内の巡視が行われています。

奄美群島では国による希少野生動植物の法的保護指定に加え、鹿児島県、奄美大島 5 市町村、徳之島 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ます。また、希少野生動植物の保護について普及啓発を図るため、奄美大島及び徳之島の幹線道路や商業施設、空港等において盗採防止を呼びかけるチラシ配布を行っています。西表島では竹富町が、「自然環境保護条例」の中で特に重要な種を「特別希少野生動植物種」に指定して、その捕獲・採取を禁止しています。なお、沖縄県では「沖縄県希少野生動植物保護条例」を制定し、対策に取り組んでいます。

上述した生息地内での密猟防止に関する取組や、法令に基づく規制の周知・強化に加え、港や空港での希少動植物の違法な持ち出しについて、関係省庁及び関係機関等が連携して監視を実施しています。奄美大島と徳之島では 2025 年に各管理機関と鹿児島県内の企業・団体からなる世界遺産推進共同体による「動植物持ち出しに関する共同文書」を発信し、広

く動植物の持ち出し自粛を呼び掛けるとともに、空港での監視体制を強化しています。

【包括的管理計画】

極めて多様かつ特異な価値を有する登録地の自然環境を長期にわたり適正に保全・管理していくことを目的として、登録地を含む4地域の全体的な管理の方針である「包括的管理計画（以下、「管理計画」という）」を策定しました。

管理計画は、登録地の保全及び持続可能な利用等に係る各種制度を所管する管理機関が、その他の関係行政機関、周辺住民、観光・農業・林業・漁業など関係する事業者、研究者・NPO等（以下、「関係者」という。）と、相互に緊密な連携・協力を図りながら、登録地を適正かつ円滑に管理するため、各種制度の運用及び各種事業の推進等に関する基本的な方針を明らかにするものです。

登録地の自然環境を保全するためには、外来種の駆除や新たな侵入予防の取組、絶滅危惧種・固有種の生育・生息地の連続性の確保、緩衝機能の補強などに取り組む必要があるため、管理計画では、登録地・緩衝地帯のほか、その周辺に「周辺管理地域」を設定しています（図3-1参照）。隣接する周辺管理地域が、緩衝地帯と同様、顕著な普遍的価値の将来にわたる維持と保安全管理に貢献しており、登録地を含む4地域を対象として異なる3区分を設定し、地域全体を管理計画の対象区域として捉えることで、多くの関係者の協力の下、有機的な登録地の管理を図ることが可能になります。以下に詳述します。

a. 登録地

登録地は、法律や制度に基づき、適切な資源の下に、適切に管理されています。登録地は、奄美群島国立公園、やんばる国立公園、西表石垣国立公園（いずれもIUCN保護地域管理カテゴリーⅡ【訪問者の利用が想定される国立公園】）の中の特別保護地区若しくは第1種特別地域、又は奄美群島森林生態系保護地域、やんばる森林生態系保護地域、西表島森林生態系保護地域（いずれもIUCN保護地域管理カテゴリーⅠb【原生自然地域】）の保存地区です。IUCNの保護管理地域カテゴリーⅠとは原生自然を保護する地域、同Ⅱとは生態系の保護などを目的とした地域です。

これらの指定により、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証されています。なお、登録地は、その多くが公的機関（国、地方自治体）の所有・管理する土地です。

b. 緩衝地帯

また、登録地を含む4地域はいずれも小規模な島嶼地域であり、人が定住し、古くから主な産業として農業、林業が営まれています。現在は5万人以上が居住しています。登録

地の固有種及び絶滅危惧種には、例えばイリオモテヤマネコやルリカケス、ヤンバルクイナ、ノグチゲラのように、主要生息地である登録区域のみならず、周辺の二次林や農耕地などにも出現する種が見られ、固有種・絶滅危惧種の生息・生育環境と住民生活や産業活動の場が近接しています。そのため資産の保護と住民生活との共存を図る地域として、主に登録地に隣接する国立公園の第2種特別地域又は森林生態系保護地域の保全利用地区を緩衝地帯に設定しています。緩衝地帯では、産業活動が登録区域に対して直接的に負の影響を与えないようにします。

なお緩衝地帯には、登録地と結合していない特別保護地区または第1種特別地域が含まれています。これらの地区では、亜熱帯多雨林の良好な自然環境が広がり、登録地と同様の保護管理が図られています。また登録地とは、その他の緩衝地帯の亜熱帯多雨林を介して生態的な連続性を保持していることから、分散した各希少個体群の生息地を全体として保存するという観点から登録地の価値と完全性に貢献しています。

c. 周辺管理地域

さらに、前述のマングースやネコ等の侵略的外来種、野生動物の交通事故、違法採集等の登録地における希少種に対する脅威や、今後影響を与える可能性がある観光利用等に対しては、緩衝地帯の設定に加え、さらに広域的な保全・管理の取組をすすめることが必要です。そのため、「管理計画」の下、「周辺管理地域」が設定されています。「周辺管理地域」は管理機関や民間団体等が連携し、国立公園の第3種特別地域への指定などの法的又は慣習的手法等による保全・管理、持続可能な利用、世界遺産地域の保全に係る普及啓発等、資産への脅威・影響の排除・低減に必要な取組を行う区域です。推薦区域と緩衝地帯の周辺に、奄美大島（属島を含む）、徳之島、西表島の島全体を、沖縄島北部についてはやんばる3村の行政区を「周辺管理地域」として設定しました。緩衝地帯で囲まれていない登録区域の一部についても、隣接する周辺管理地域が、緩衝地帯と同様、顕著な普遍的価値の将来的な維持と保全管理に貢献しています。

また、登録地に生息・生育する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の固有種や絶滅危惧種は、国内希少野生動植物種や国の天然記念物に指定され、法的に保護されており、国内希少野生動植物種の保護増殖事業や希少種保護のための外来種対策事業としてマングース防除事業及びノネコ対策事業等が進められるとともに、その一環としてモニタリングが実施されています。また、国指定の鳥獣保護区に指定された区域も含まれ、法的に保護されています。

【管理体制と日常的管理】

登録地は複数の法的保護地域で担保されたシリアル資産（地域全体として顕著な普遍的価値を有するものとして登録した遺産）です。環境省、林野庁、文化庁、鹿児島県と沖縄県、

12 市町村の各制度を所管する管理機関は、これら複層的に指定された保護区の管理や指定種の保護を円滑に実施するために、「地域連絡会議」を設置しており、「管理計画」に基づいて、登録地の一体的な管理を行っています。さらに、登録地の保全管理を地域社会との連携・協働の下でより効果的に行うため、「地域連絡会議」の下に地域の関係者も参画した4つの地域の部会を設けています。登録後は、管理機関による保全管理に対して科学的助言を与えるため、学識経験者による「科学委員会」を設置し、科学的な知見を反映した順応的な保全管理を進めています（図2-4参照：遺産候補地選定時は、さらに「地域別ワーキンググループ」が設置されていました）。

現場レベルの日常的な管理は、各地域の管理機関が所管する制度等を踏まえて、関係団体、地域住民などさまざまな関係者が連携して進めています。4地域それぞれには、環境省沖縄奄美自然環境事務所の下部組織である自然保護官事務所等が配置されており、現場レベルの日常的な管理にあたって、自然保護官等が中心となり、各島の森林官、県、市町村、その他の関係行政機関、NPO等の民間団体との日常的な連絡調整及び合意形成を行っています。

また、マングース対策や希少種の密猟防止、適正利用の推進等の個別の課題ごとに、関係行政機関・関係団体や、有識者から構成された検討会などが設置されており、戦略の検討、情報共有、連携等が図られています。

これらの現場レベルの日常的な管理は、地域別に定められた行動計画に位置づけられており、「地域連絡会議」や「地域部会」により進捗状況の確認が行われています。また、顕著な普遍的価値を表す固有種及び絶滅危惧種の生息状況等については、上記の検討会と「地域連絡会議」や「地域部会」との間で情報を共有し、必要に応じて対策を講じることが可能にしています。

「奄美大島における希少種の違法採集防止に係る管理体制」を具体的な事例として、図3-22に、現場レベルの日常管理と登録地の全体的管理の関係性について示しました。

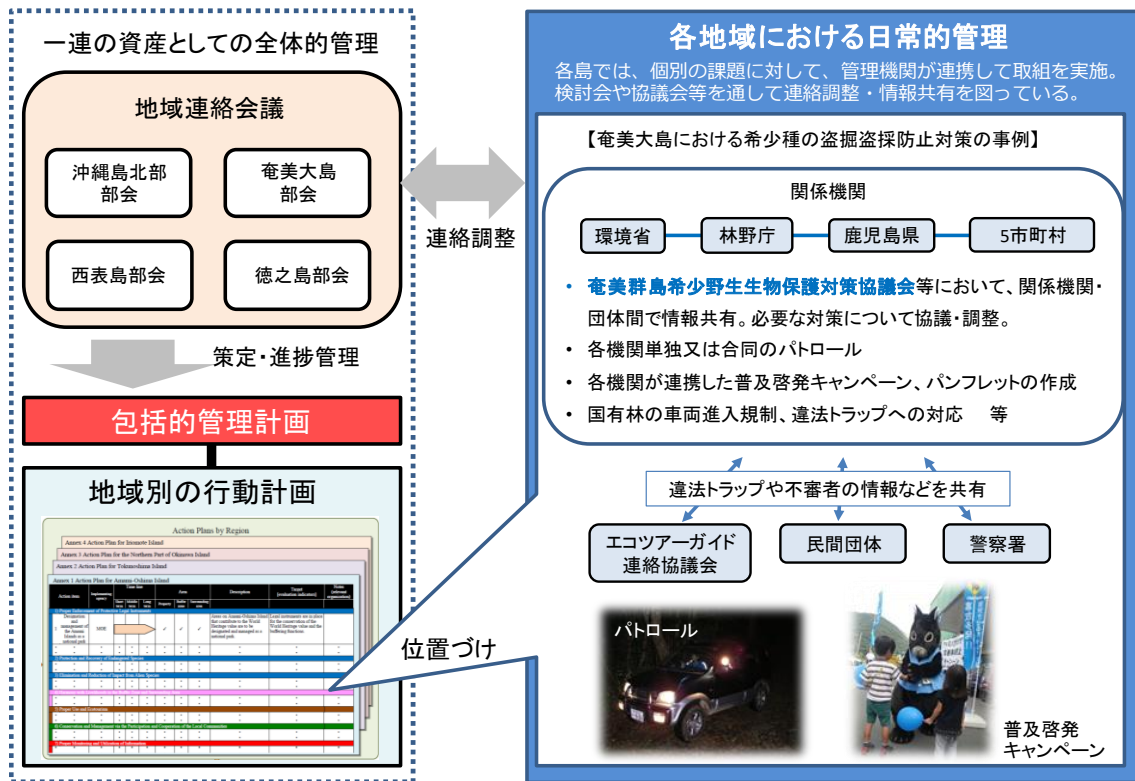


図 3 - 2 2 登録地の全体的管理と日常的管理の関係

第4章 自然に恩返し

本章では編著者が自然に対する想いを綴りました。私たちは世界自然遺産の登録に向けた活動に参加する過程で、環境保全に関する多くのことを学びました。その中で、人間は自然から多くの恵みを享受していることに対して感謝しなければならないことを強く認識しました。さらに感謝するだけでなく、自然に対して積極的に恩返しをしなければならないという想いが湧きあがってきています。表現の方法は異なっていますが、貴重な自然を守ろうというメッセージです。



4-1. 自然遺産を支える亜熱帯多雨林：米田 健

[オキナワジイが優占する亜熱帯多雨林]

亜熱帯気候を吉良の暖かさの指数（WI=180~240℃・月）で定義すると、琉球列島ではトカラ列島以南の低標高域がこの気候帯に属しています。なお WI は、月平均気温（T）が 5℃以上を対象として、T から 5 を差引いた値の年間合計値です。たとえば、1 年を通じて T=20℃であれば、WI=(20-5)×12=180℃・月となります。図 4-1 の両矢印で示すクリガシ気候帯の下端曲線が、当遺産地域における現在の亜熱帯気候の上限標高を示しています。

琉球弧が大陸から分離した後の更新世後半には、約 10 万年周期で氷期と間氷期が繰り返しています。最寒冷期には現在より 5~6℃低く、最暖期には 2℃程度高かったと推定されています（井村、2009）。つまり、亜熱帯気候帯の分布は琉球列島誕生後に大きく変動してきました。この気候帯の変動は、島嶼という逃げ場のない環境下では多様な動植物種をふるい分けてきたに違いありません。

吉良は、この地域の植生は高木層においてシイ・カシが著しく優占している点で、多様な南方系樹種をまじえた大陸や台湾の亜熱帯林とは異なり、南西日本の暖温带林と共通していると指摘しています（吉良、2001）。なぜ、そのような植生が誕生したのか。それには、この亜熱帯気候帯の変動の歴史を考慮する必要があります。ここでは、その観点から登録地の亜熱帯多雨林の特徴を説明します。

この亜熱帯多雨林で優占するスダジイは、オキナワジイ (*Castanopsis sieboldii* sub. *lutchuensis*) のことです。屋久島を南限とするスダジイの亜種で、トカラ列島以南の固有種です。その堅果（ドングリ）の幅はスダジイより少し大きく、球形に近い印象を受けます。しかし、両種を区別しないとする考えもあることから、混乱を避けるため推薦書ではスダジイで統一しています。この 1. の節においてのみ 2 つの種名を使い分け、オキナワジイが優占する亜熱帯多雨林（WI=180~240 に分布）と、オキナワジイとともにカシ類が優占するクリガシ帯の暖温带常緑広葉樹林（WI=140~180 に分布）との違いを中心に説明します。

更新世後半のクリガシ気候帯の地理的な変動を図4-1に示しました。現在は奄美大島・徳之島では標高約300m以上の山地に、沖縄島では島の最高峰である与那覇岳の山頂近くのみ、西表島にはこの気候帯はありません。しかし、最寒冷期には西表島全体がこの気候帯となり、他の3島は低標高域のみにクリガシ気候帯が分布しています。すなわち、この時期には亜熱帯気候帯は4島からほぼ消えたと推定されます。一方、最暖期には奄美大島・徳之島の最高峰の山頂部のみ分布となり、4島全体が広く亜熱帯気候下にあったことが図から読み取れます。この気候変動は、暖温带常緑広葉樹林の種群にとっては亜熱帯気候への適応が、また熱帯系種群には暖温带気候への適応が必要であることを意味しています。

この亜熱帯多雨林気候帯域の変動とともに、台風の常襲地帯であることも植生に大きく影響しています。強風による攪乱作用です。その襲来頻度は年により大きく変わりますが、最近50年間の資料からは発生頻度が年々高まり、また南東風が卓越する傾向が読み取れます(米田、2020)。この強風帯の地史的な動きは不明ですが、おそらくその発生原因から判断して亜熱帯気候とリンクして変動したでしょう。つまり、この地域の亜熱帯多雨林で生き残るためには、気温だけでなく強風による淘汰圧を乗り越える必要があります。これが、当地域の植生を特徴付ける主要な要因と考えています。

森林の最上層(林冠)を形成している高木は、これらのストレスをとくに強く受けます。オキナワジイはこの淘汰圧をうけ、スダジイの亜種として誕生したものと推察できます。つまり、スダジイより高温域への適応と、強風攪乱を旺盛な繁殖力(後述)で乗り切ることで優占度を高めることができたのでしょう。オキナワジイ林に共存しているイスノキは、暖温带から亜熱帯域に広く分布する種で、肥大成長速度が極めて低いのですが、幹の材強度がおそらく日本では最大級です。この種は、沖縄島北部では尾根に多いのに対し、奄美大島や徳之島では谷近くに多く分布しています。風衝地での生存率は、“強風に対する耐性力×攪乱後の再生力”で決まります。強風の襲来頻度が高い沖縄の尾根部では耐久力の効果が再生力を上回り、襲来頻度の低い奄美大島・

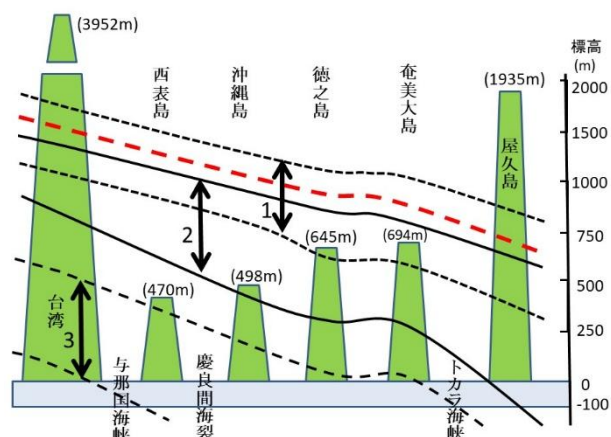


図 4-1：更新世後半の気候変動によるクリガシ気候帯の地理的変動。図中の 1, 2, 3 の矢印で示す範囲は、最暖期(+2°C)、現在、最寒冷期(-5°C)の分布域を示す。赤の太い破線は、気温が現在より4°C上昇した時の下限界。(米田(2018a)の図1を一部修正)



図 4-2：川沿いや沢に分布するシマサルスベリ。奄美大島の八津野地区。根元の根で隣接個体とつながり倒壊を避けている。

徳之島では再生力の効果が上回ったことで、両種の生育場所に逆転現象が発生したと推察しています。

この気候変動と強風による淘汰圧により、由来する亜熱帯林・暖温帯林の高木種群のなかで消えたものも少なくないでしょう。登録地の固有種であるオキナワウラジロガシは谷地形を選択することで（米田、2016）、同じく固有種であるアマミアラカシは石灰岩土壌でも非石灰岩地と同様に生育できることで（香山ら、2012）、熱帯では二次林に多いイジュは頻発する強風により誕生する攪乱地を生育地とすることで、シマサルスベリは豪雨時に攪乱を受ける川や沢沿いで個体間を根系で連結させることで（図4-2）、いわばオキナワジイと棲み分けることにより生存できたのでしょう。

高木が林冠をふさぐことで、林内では強風の影響が軽減されます。その空間では、鉛直方向で照度の違いがあり、地表面が傾斜した山地では水平方向に土壌条件が違います。その組み合わせで、狭い空間内に多様な環境ができます。高木種の幼樹を含めた多様な小形の植物は、それらの環境を利用して共存しているのです。強風からの攪乱圧が軽減されることで、下層植生の種構成は緯度方向、すなわち気温の違いにともなう変化が高木種以上に明瞭に現れるはずです。それは、奄美大島や徳之島では屋久島・種子島を含む北琉球や九州南部の暖温帯常緑広葉樹林との間で下層植生における種の連続性が高く、また西表島では台湾との間での連続性が高くなることを意味しています。相場らは（Aiba et al., 2021）、沖縄島から九州本土の南部にかけての常緑広葉樹林を解析し、構成種群のまとまり（クラスタ）としてはトカラ列島を境界にその南北間で異なることを明らかにしました。2つのクラスタに分離できるのは、熱帯系樹種の有無が主要因です。また、暖かさの指数では明瞭な境界線を引くことができないと指摘しています。それは、構成種数の多くを占める暖温帯性の下層植生が、トカラ列島をまたいで連続した分布をしていることによります。

亜熱帯多雨林の外観（相観）は、暖温帯常緑広葉樹林と区別できないほど似ています。しかし林内に入ると、気候変動と強風からの淘汰圧を凌いだ種群は独特の表情を持っています。第3章で示されている固有種の多さもその1つの表情です。林内には、まだ人目に触れずに生き延びている種がたくさんいることでしょう。それらは、新種そして固有種である可能性が高く、おそらく絶滅危惧種相当の種群でしょう。この世界遺産は、登録基準Xの“学術上又は保全上顕著な普遍的価値を有する絶滅のおそれのある種の生

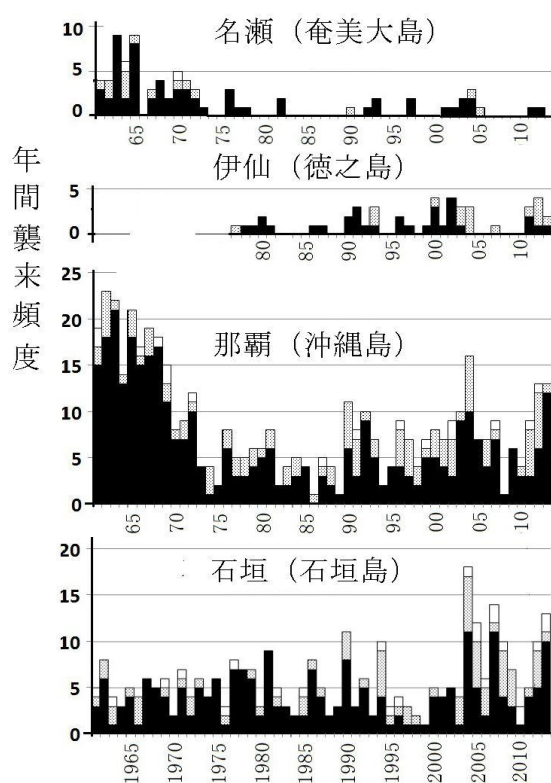


図4-3：琉球列島4島における風速15 m/秒以上の台風の年間襲来頻度（期間：1961～2013）。各バー内の黒、細点、白は、最大風速がそれぞれ15～20 m/秒、20～30 m/秒、30 m/秒以上の頻度を示す。（米田（2018a）の図2を引用）

息地など、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する”が評価されて登録されました。この島嶼からの絶滅が、地球上からの絶滅を意味する種が多いと評価されたのです。それらの主要な生育・生息場所が、この亜熱帯多雨林なのです。

[4 島の植生景観]

いずれの島も今は亜熱帯気候下にありますが、緯度と標高を考慮すると、その拡がりには島間で異なっています（図 4-1）。最も北に位置する奄美大島にも、河口にはマングローブ林が分布しています。しかし、その種数は南の西表島に比べ少ないです（Box 5 参照）。それには、最寒月の平均気温で 3.5°C の気温差が強く影響していると考えられています。また、北の島ほど最高峰が高く、植生は暖温帯気候帯への拡がりを持っています。しかし、奄美大島・徳之島で発達した自然林が現存するのは標高約 200m 以上で、それは亜熱帯気候の上限に近い標高です。

台風の襲来頻度も、島間で異なっています。とくに、沖縄島と奄美大島・徳之島との間には大きな差があります（図 4-3）。この襲来頻度の違いも地形と関連して、各島の自然に影響を与えています。

気候だけでなく地形や開発履歴の違いも、4 島の植生に個性を生みだしています。ここでは、“山・風・川”をキーワードとして、その特徴をスケッチしました。

a. 奄美大島と徳之島（山）

奄美大島と徳之島の最高峰、湯湾岳と井之川岳の山頂域には雲霧林が広がっています。雲が頻繁にかかる場所です。林内に入ると、雨や霧として供給される水を利用した着生植物が多いことに気づきます（図 4-4 上）。また、下層木や草本に注目すると、葉が異常に小さい植物が多いことにも気づくはずです。たとえば、アマミヒメカカラ、マメヒサカキ、シバニッケイ、ヤクシマスミレなどの葉は指先ほどです。

この葉の小形化には、低温と土壌の貧栄養が影響していると考えています。光がわずかししか届かない林内において、養分を効率よく利用するためには、できるだけ個体のサイズを小形にすることが有利となります。一方で、光がなければ光合成による生産活動ができません。それで、低照度下の下層植生は、光を多く受けるため体を大きくする必要があります。つまり、この葉の小形化は両者のバランスのなかで適応的に生まれた形質と考えられます。

スマトラ島の赤道直下標高 1600m の雲霧林では、高木層にカシ類の 1 種 (*Lithocarpus*

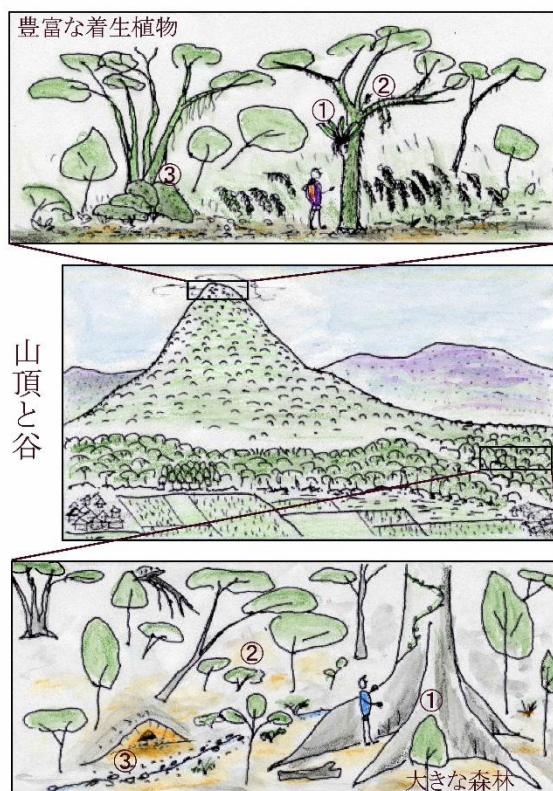


図 4-4：奄美大島と徳之島の植生景観。上：山頂部の雲霧林。①オオタニワタリ、②着生ラン、③幹や岩を被うコケ。中：標高にともなう景観の変化。下：山麓域の谷での森林。①オキナワウラジログシ、②下層植生、③アマミノクロウサギの巣。

cf. *lampadarius*)が優占しています。その葉の大きさは大人の顔ほどあり、肉厚です。火山灰土壌で雲霧林という貧栄養条件下で、1枚の葉に多くの養分を投資しているのです。先の小形化とは一見矛盾するようですが、両者には同じ原理が働いていると考えています。つまり、個体として養分利用の効率を最大化するという原理です。この高木は、葉の寿命が約3年と、山麓の木々の約1年よりも遙かに長いこと、それと雲霧林といえども上層木は直射光も多く受けます。つまり、この優占種は葉のサイズを大きくして林に差込む光を多く受けとめ、さらに葉へ投資した資源を長期に使うことでその利用効率を高めていると考えています。この原理は、すべての植物に共通することです。しかし、極端な資源不足の状態では、生き方を大きく制約しているに違いないと考えています。まだ仮説にすぎませんが、いつかこれらのメカニズムが解明されるでしょう。よく発達した森林は、長い進化の歴史で、林内の多様な環境に適応した巧みな生き方が詰まっている生物環境といえます。

図4-4の下スケッチは、谷部でのオキナワウラジログシ林です。徳之島では西海岸の山麓域、とくに三京地区と松原地区に広く分布しています。オキナワウラジログシは大きな板根が特徴です。三京地区では樹高が20mを超す大木も生育しています。4島での最大級です。それには、台風頻度の低さ(図4-3)と谷の深さが関係しています。熱帯系樹種の占める割合は、高木性で16%、亜高木性で38%、低木性で44%と下層種ほど高くなります(米田、2016)。それは、すでに指摘したように高木による強風攪乱からの軽減効果が関係していると考えられます。しかし亜熱帯性多雨林でありながら、暖温帯性樹種が過半数を占めています。すでに指摘したことが、暖温帯林との連続性も、奄美大島を含めた2島の特徴といえます。

このオキナワウラジログシ林も、隣接する尾根ではスダジイが圧倒的に優占しています。それには、両種の生存戦略の違いが関係しています。スダジイは、小さなドングリを多産する旺盛な繁殖力と、幹折れしても萌芽による高い再生力により、攪乱圧が有利に働きます。一方、オキナワウラジログシは、成長速度は低いですが、直径・樹高ともスダジイより大きく成長できます。少数で大形のドングリを生産することも、安定した環境に適応した種であることを現わしています。これら生き方の違いから、開発などによる攪乱圧が高まれば、オキナワウラジログシ林はスダジイ林へ移行していくことが予想できます。

奄美大島の金作原(標高約300m)を12月に撮影されたドローン映像には、多くの落葉樹が写っていました。常緑広葉樹が弱っているのではないかと気になり、関係者に現地へ出かけてもらったところ、谷沿いに分布する落葉樹のエゴノキやシマサルスベリであることが分かり一安心したことがあります。この映像のおかげで、この島での亜熱帯の上限に近い標高帯には、谷沿いに多くの落葉樹が分布していることがよく分かりました。エゴノキは、ブナなどが分布する冷温帯(WI=45~85)下部から亜熱帯まで、温度への適応幅が広い樹種です。西表島にも果実が一回り大きなエゴノキが谷沿いに分布しています。おそらく、このエゴノキもシマサルスベリと同様に、養分が地形的に集まる谷で、落葉という生活形が成立し、スダジイと棲み分けることができたのでしょう。

奄美大島の森林に入ると、樹冠を最上層まで持ち上げている木々(林冠木)の太さ(幹直径)がよくそろっていることに気づくでしょう。これは伐採跡地に再生した二次林の姿(林相)で、幹の年数がほぼ同じことによります。奄美大島の広葉樹二次林は、伐採後に切り株や種子から自

然に生長した森林です。構成種が多様なので、種間の肥大成長速度の違いで、同齢個体間でも幹直径に多少の差を生み出しています。しかし、同種間で比較すると幹直径がいつそう揃っているはずですが。ちなみに、人の手が入っていない発達した森林では、幹直径が1mを超すような老木に隣接して、密集した若木が林冠木となっていることもあります。つまり、林冠木の樹齢構成は多様です。これは、大面積の伐採でなく、林冠木の自然枯死により誕生した小面積の若返りの場（ギャップ）を更新の単位としているためです。そういう見方で森林を観察すると、林相から林の経歴がいろいろ読み取れます。

4島の自然遺産は、“顕著な普遍的価値を有する固有種や国際的絶滅危惧種の生息域内保全において、世界的にかけがえのなさが高い地域である”、が評価され登録されました。維管束植物と脊椎動物の合計種数で評価した固有種+国際的絶滅危惧種が4島の中でもっとも多いのは、二次林が広がる奄美大島です。伐採が進む森林内で多様な種群はどのようにして生き延びることができたのでしょうか？これらの種数が島の面積にほぼ比例していることから（図3-3）、奄美大島の広さも種の維持にプラスに働いたと考えられます。また、亜熱帯多雨林気候下での高い森林の復元力も貢献したでしょう。それらとともに、奄美大島の起伏に富んだ地形も種多様性の維持に大きな役割を果たして



図 4-5：狭い斜面内に多様な野生生物が生育・生息する状態を一種の団地としたモデル図。

いると考えています。奄美大島は、北東から南西にながく延びていますが、それと平行して多くの断層が走っています。島が隆起するとき誕生したのでしょう。断層の本数密度は4島の中で突出した高さです。この断層面での活発な風化浸食作用が起伏に富んだ地形を造っています。地形の起伏は狭い面積内に多様な土壌環境をつくります。この箱庭的に造られた環境の多様性が、多様な種の生育・生息場所となり、攪乱時には避難場所にもなったのでしょう（図4-5）。奄美大島の森林の再生力は、ヤンバルに比べて高いということを林業家から聞いたことがあります。この再生力にも、断層面から溶出されるミネラルが役立っているのかもしれません。

先の維管束植物と脊椎動物の合計種数を用いて、国際的絶滅危惧種数の在来総種数に対する割合を求めると、最も高いのは奄美大島です。この割合は、一種の絶滅リスクを示す指数ともいえます。このことは、奄美大島では、すでに絶滅した種数も少なくないことを示唆しています。脊椎動物だけで評価すると、徳之島が17%と最も高く、西表島の2.6倍です（奄美大島では12%）。徳之島の高いリスクは、残存する森林が2つに分かれ、小面積で孤立していること、また断層が少なく避難場所となる起伏度が低いこと等が原因しているのではないかと考えています。

b. 沖縄島北部（風）

沖縄島北部（ヤンバル）は、北東から南西に細長く広がり、北の西銘岳から玉辻山まで400m 前後の山が中央部に連なっています。この山地がヤンバルを東西に分ける主稜線です。登録地は、この稜線をまたぎ東西に広がっていますが、とくに東側で広く、低地まで広がっています。この地形が、登録地の自然に強く影響していると推察しています。それは、主稜線の東側では南東風が卓越する台風の影響をとくに強く受けるからです。そのことは、主稜線から離れ東海岸に近い伊部岳（352m）の植生からも明らかです。植生の羅針盤のように、南東風の風下となる西斜面では森林が成立していますが、東斜面では、海岸付近まで強風に強いリュウキュウチクが優占しています。そこで、ヤンバルでは風（強風）をキーワードとして植生景観をスケッチしました（図4-6）。

図4-6 上は、風当たりの強い尾根の森林をスケッチしたものです。全体的に高木の樹高が低く、また幹や枝が折れた衰弱木や立ち枯れ木・倒木が多いことが特徴です。根元に樹洞をもつ大径木に出会うこともあります。これらの木々は、昆虫・両生類・陸生爬虫類・鳥類・哺乳類といった多様な動物群にとっての営巣場所であり、また天敵や強風・豪雨からの避難場所となっています。種多様性保全に重要な役割を担っていることから、これら衰弱木は、wildlife trees(野生生物保育木)と呼ばれることがあります。

大きな樹木が倒れた場所（ギャップ）では太陽光が地表面まで届き、そこは多数の幼木が密集して育つ森林の若返り場所です。ギャップや樹冠をとばされた木々の多い林内は、全体的に明るく、リュウキュウチクが下層に広がっていることが多いことも特徴です。

伊部岳と主稜線を構成している照首山（395m）に挟まれた谷、すなわち普久川源流域には、大きな樹冠を持つ木々の多い発達した森林が分布していることが、ドローン映像や遠景からも分かります。米軍からの返還地の一面です。ここは、強風攪乱、開発圧力、外来種フィリマンゲースによる捕食圧などが低く、多様な野生生物の避難場所（レフュージア）として機能してきたのだらうと推察しています。これら脅威となる要因が次第に軽減され、いまヤンバルクイナを始め多様な生きものが、この地域から周辺へ分布を広げつつあることを図4-6 中の矢印で示しました。

4 島には、豪雨時に水位が急に上がり激流となる河川が多くあります。図4-6 下は、この溪流

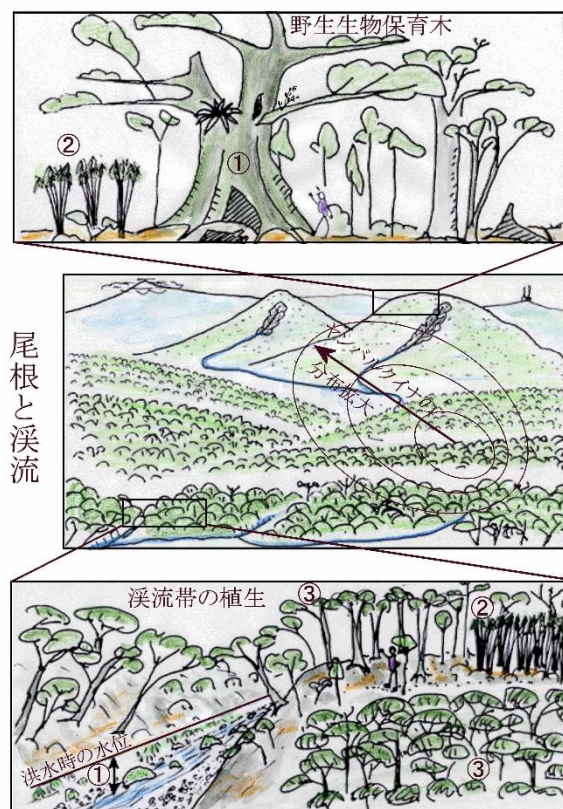


図4-6：沖縄島北部の植生景観。上：尾根部の発達した森林。①樹洞を持つ大径木、②リュウキュウチク。中：東部の低標高帯から主稜線方向に広がる景観。矢印は、普久川源流域域からの野生生物の分布拡大を示したもの。下：溪流帯の植生景観。①水位変動幅で、このゾーンが溪流植物の生育場所。②リュウキュウチク、③小さく、透けた樹冠を持つ高木。

帯とその周辺植生のスケッチです。激流による物理的な引き剥がしと、平水時の乾燥に耐え、この水位変動域のみで生育できる種は溪流（沿い）植物と呼びます。図 4-7 は、林内から溪流帯まで広く分布しているリュウキュウツワブキの葉形の変化を示したものです（Usukura et al., 1994）。陸上に生育している個体は円形をしています、川岸に近い個体ほど小さく、細長いことを示しています。流線型になることで物理的な引き剥がしを避けているのです。この植物は、激流帯以外でも生育していることから条件的溪流植物（加藤、1999）といわれますが、溪流植物はこの特殊な環境でしか生きることができない方向に適応進化した植物です。河川に縛られ、分散力の小さな溪流植物がどのような進化の歴史を歩んできたのか、興味深い研究課題です（加藤、1999）。溪流植物は、アマミスミレ（絶滅の確率が最も高い絶滅危惧種 CR）をはじめ絶滅危惧種、固有種が多い種群です。

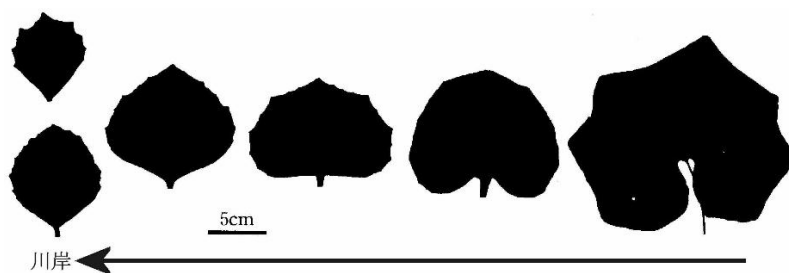


図 4-7：リュウキュウツワブキの様々な形の葉（Usukura et al., 1994）。（加藤（1999）の図 6-18 を一部加筆）

c. 西表島（川）

河口に広がるマングローブ林は、この島を代表する景観でしょう。汽水域から離れ、中流域まで遡ると河辺林はスダジイ林に変わり、狭くなった谷を吹き抜ける強風の影響が林相にも現れてきます。この変化を軸に、西表島では川をキーワードとし河辺林をスケッチしました（図 4-8）。

図 4-8 上は中流域の森林です。木々の樹高が低く、傾いたり、曲がりくねった個体が多く、またその直径もヤンバルの尾根林より細いなど、これらは強風の影響でしょう。強風の攪乱で明るくなった林内では、しばしばタコノキ科のツルアダンが絡んでおり、下層にはヤシ科のクロツグも分布しています。このように熱帯系の樹種を多く含む種構成だけでなく、生活形の多様性も高いことが特徴といえます。

上図の④は、タカサゴシロアリの巣です。人の頭大ほどある大きな巣を樹上に造ります。この島には、生きた樹木の枯死

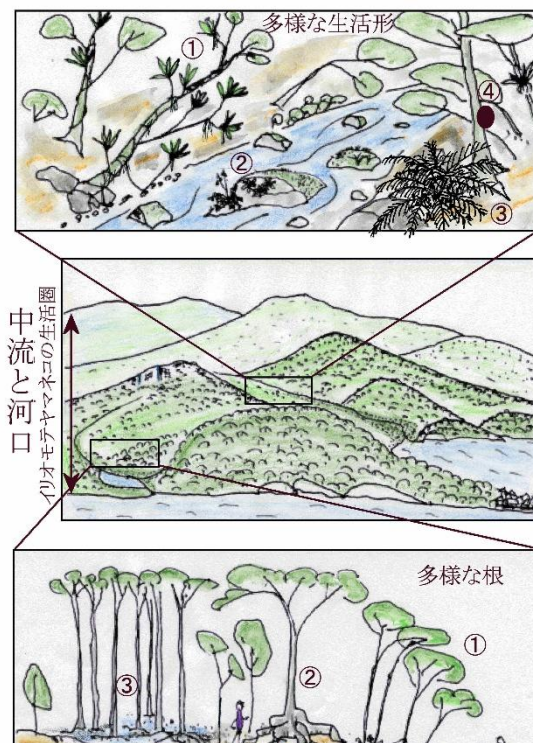


図 4-8：西表島の植生景観。上：中流域の河辺林。①ツルアダン、②溪流植物、③クロツグ、④タカサゴシロアリの巣。中：河口からみた島の景観。下：河口域の河辺林の川岸から内陸に向かっての林相の変化を示す。①マングローブ林、②サキシマスオウノキ、③サガリバナ。

部、倒木、地表、さらに地中にも巣を作るシロアリもいます（安部、1989）。タイワンシロアリは地中の巣でキノコを栽培しています。このようにシロアリを含む腐食連鎖に関わる多様で小さな生物の働きが、イリオモテヤマネコを頂点とする生態系の種多様性を下支えています。

図 4-8 下は河口近くのマングローブを含む河辺林です。この森林の特徴を“多様な形の根”で捉えました。③はマングローブ林の後背地における湿地林です。

図 4-9 は、これらの根の模式図です。マングローブ林では、特異な形をした気根が特徴です（①～③）。これらの木々は、大量のエネルギーを使って、高い浸透圧の海水から塩を取り除いています。樹体を流れる導管の水はほぼ真水近くまで塩分が除去されています。それには多くの酸素が必要となりますが、海中の泥は無酸素状態です。そこで、大量に消費する酸素の取り入れ口として発達したのが気根です。図中の矢印は、気根の先端部にある皮目（ひもく）での空気の出入りを示しています。①は海面からまっすぐ立ち上がる気根で、直立根と膝を曲げたような形をした屈曲膝根の2形があります。②は、高い幹の位置からアーチ状の気根を延ばしたヤエヤマヒルギのイメージです。高い位置に皮目をつけることで、水深の深いところでも生育できます。支持器官としての役割も加わり、支柱根と呼ばれています。マングローブ林の内陸側では泥の深さが浅くなり、大きな樹木を支えることができます。サキシマスオウノキは、放射状に広げた板根で巨体

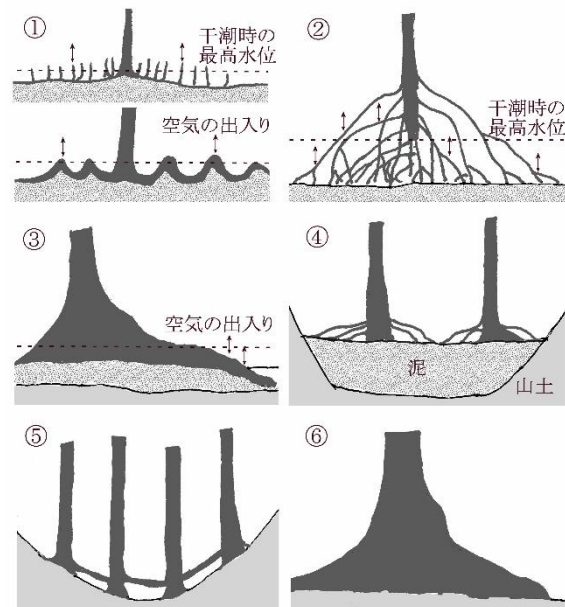


図 4-9： 河口マングローブの根（①から③）、湿地林の根（④）、山地林の根（⑤、⑥）。①上：直立根（ヒルギダマシ、ヤマブシキ）、①下：屈曲膝根（オヒルギ）、②支柱根（ヤエヤマヒルギ）、③板根（サキシマスオウノキ）、④根元近くで放射状に分岐する根（サガリバナ）、⑤連結根（シマスルスベリ：奄美大島・徳之島にのみ分布）、⑥板根（オキナワウラジログシ）。

を支え、また低い板根を這うように四方へ伸ばし、ときには川の中まで拡げて、その細根を通じて水と養分を吸収しています。空気は、低い板根の上面にある皮目から取り入れています。④は淡水湿地林のサガリバナの根形です。根元から支柱根のような根を広げていますが、これは気根ではなく、泥表層の養分を効率的に吸収するために成長させたものです。⑤と⑥も特異な根の形ですが、すでに説明したように、水や風による攪乱から守るために支持器官としての機能を強化させた形態といえます。

北緯約 7 度のミクロネシア連邦ポンペイ島で、堡礁に発達したマングローブ林を調査したことがあります。直径が 50cm を超す高木も点在する大きなヤエヤマヒルギ属の林に入ると、足下と頭上に大きな支柱根が拡がり、まるで大きな森林を土壌の中から虫の目線で見上げているような不思議な世界です。地面ではカニがしきりに落葉を巣穴に引き込み、シャコなどとともにシロアリの役割を担っていました。西表島のマングローブ林も、きっと同様な仕組みで生態系が維持されているのでしょう。そして、特有の亜熱帯気候と地史がこの地域のマングローブ林の個性を生

み出しているのに違いありません。この森林は、イリオモテヤマネコの生活圏にも含まれています。

〔緩衝地帯での林業を考える〕

a. 緩衝地帯の役割

中琉球と南琉球に位置する4島全体で、42,698haの森林域が遺産地域に登録されました。この面積は、北琉球に属する屋久島全体の85%に相当する広さです。この登録地を取り囲む24,467haの森林が、遺産地域に対する外部環境からの影響をやわらげるために設けられた緩衝地帯です。

その役割を発揮するためには、緩衝地帯の地理的な分布（形）と質が重要です。緩衝地帯と登録地の面積比（緩衝地/登録地）は、登録地の形が円に近い西表島が0.17と最も小さく、ついで沖縄島北部（0.44）＜登録地が島内で2つに分離している徳之島（1.12）＜出入りの多い複雑な形をした奄美大島が1.25とずっと大きくなっています。仮に4島間で緩衝地帯の幅に大差がないとすれば、この比率は外部環境の影響の受けやすさの目安となります。面積が同じなら、その周囲長は円＜正方形＜長方形となることと同じ理屈です。すなわち、奄美大島の登録地が最も外部環境の影響を受けやすい形といえます。もう少し丁寧に登録地の境界線をみると、緩衝地帯がほとんどない地区も散在しています。いわば、むき出しの登録地です。外部環境による影響を受けやすい地区として、とくに注意をしなければなりません。

登録地内の絶滅危惧種は、発達した森林の安定した環境と、多様な資源に大きく依存しています。大きく成長した樹木が住まいとしての空間を造り、発達した森林内の多様な環境が多様な植物群に生育地を提供し、そして、それらを餌資源、繁殖場所、避難場所とする多様な動物群が生息しています。多くの絶滅危惧種は、この大きな包容力に依存して生き延びてきたといえるでしょう。これらの観点から、緩衝地帯では、形だけでなく森林の質を考慮した管理が大切となります。それでは、緩衝地帯の形と質を考慮した林業とはどのようなものなのでしょうか。世界遺産委員会からの要請をうけ、新たに作成された奄美大島・徳之島での森林施業方針を例にして次節で紹介します。

b. 生産機能と保全機能をどのように調和させるか

湿潤な亜熱帯気候下にある4島の生物生産力は高いです。樹木を伐採しても、枯死することなく切り株からひこばえ（萌芽）を延ばし、親株の根系を活用して旺盛に樹勢を回復する種が多くあります。この更新法を萌芽更新といいます。西表島以外では、緩衝地帯で林業が今も続けられていますが、その多くが萌芽更新による森林の再生力を活用したものです。この施業法は、IUCNからも高く評価されています。しかし、伐採を繰り返すことで、当然のことですが萌芽力が弱い種群は緩衝地帯から次第に消え、また伐採後の土壌養分の流出による地力の低下で森林全体の萌芽力も次第に落ちていきます。持続的な森林経営には、これらの負の特性も把握した施業管理が必要です。

3島の緩衝地帯は、その面積の90%以上が国立公園の第2種特別地域に区分され、林業に関しては伐採規模や伐採箇所等が自然公園法で規制されています。また森林法によっても、伐採する場合には所属する市町村への届出等が義務づけられています。このような管理に対し、2021

年の登録時に世界遺産委員会から、緩衝地帯での伐採区域の数と総面積において、より厳しく制限することを要請されました。この要請をうけて、鹿児島県が事業関係者と協議し作成した奄美大島・徳之島での森林施業方針の要点を下記にまとめました。

1. 伐採量の上限（上限材積）は、生物多様性保全機能や木材生産機能を恒常的に発揮するのに必要な現存量を維持した上で、成長量の範囲内とする。
2. 伐採までの期間（伐期）を、標準とされる年数（伐期齢）の 1.5 倍と長くし、伐採対象地域全体の森林現存量を、標準伐期での現存量より増大させる。
3. 伐採箇所の集中を避けるため、上限値は市町村ごとに算出する。
4. 事業者は管理機関と翌年度の伐採予定箇所について、森林状況データ、希少野生動植物の分布データ等の情報交換を行い、保全上重要な森林が含まれる場合は協議・調整する。

以上の 4 つです。つまり、1.と 2.は、森林の質を向上させるための指針であり、3.は緩衝地帯の形そのものには触れていませんが、伐採地の分散化により登録地に対する負の影響を緩和することを意図したものです。4.のモニタリング等の最新情報を活用した調整が、この施業方針が実施する上で最も重要な点です。

c. 持続的林業経営にむけて

緩衝地帯での森林の価値を、木材生産力×環境保全力として評価した場合、理論的にその値は標準伐期の 1.5 倍で伐採すると最大になります（米田、2018a）。さらに、成立する伐採対象域全域の現存量（バイオマス）は、標準伐期での値の 167%まで増大できます（図 4-10）。このことが今回の方針書の根拠となっています。これまで奄美大島及び徳之島では標準伐期が 30 年とされていましたが、今後は 45 年まで延ばすことになります。

標準伐期の 30 年は、図 9 の T 文字で示される最大生産速度にあたります。伐採域内には土壌や地形などの土地条件（立地）の違いから、T の値は場所により違ってきます。したがって、45 年の伐期はあくまで平均値で、立地が悪い環境ではより長く、良い立地では 45 年以下でも伐採対象となります。重要なことは、標準立地で成立する 45 年生のバイオマスまで伐らないことです。これと同じ理由で、同一の場所であっても時間経過とともに萌芽更新力が低下した場合、伐期の延長が必要となります。

伐期を 1.5 倍まで延ばすことで、バイオマスは 167%まで増加しますが、一方、木材生産力は 78%まで減少します。この 22%分の減少による収入減を誰が負担するのか？事業者の努力だけではなく、社会として支援するシステムが必要です。たとえば、増えつつある温室効果ガスの削

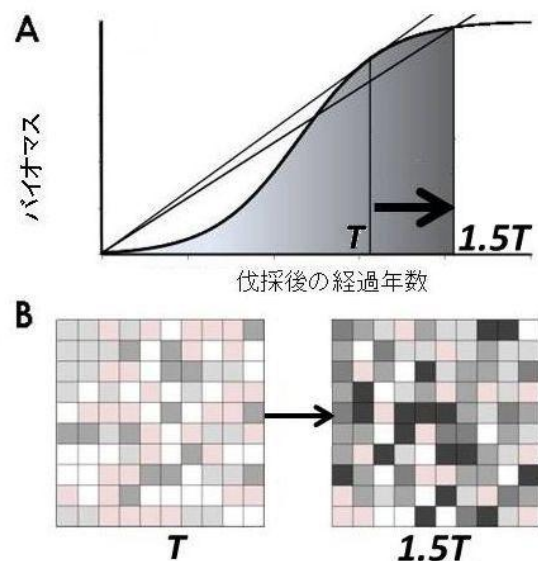


図 4-10：A：図中の S 字曲線がバイオマスの成長曲線。最大生産速度を生み出す伐期（T）と 1.5T までの積算バイオマス量を塗りつぶした面積で示す。B：バイオマスの成長特性（A）を踏まえ、伐期を T および 1.5T で経営した場合の森林全体におけるバイオマスの空間分布模式図。1.5T では、バイオマスが大きいステージ（濃い分割）の構成比率が高くなる。（米田（2018a）の図 3 を引用）

減の観点からその吸収源に対し支援する仕組み、たとえば国のJ-クレジット制度の活用もあるのではないのでしょうか。

新しい施業方針による現存量の増大はそれに比例した炭素貯蔵量の増加を意味します。その貯蔵場所は、樹木の幹や枝などの地上部器官（1）だけでなく、根（0.24）さらに地面に集積している落葉落枝（0.03）、分解途中の土壌中有機物（0.50）も含まれます。括弧内に入れた数値は、皆伐後50–60年経過した熊本県のコジイ（遺産地域の優占種スダジイと同属の常緑広葉樹）が優占する二次林の炭素貯蔵量を、地上部器官を1として相対値で現わしたものです（Kira, 1978）。この数値からは、森林全体の炭素貯蔵量は地上部器官の1.78倍に相当します。このクレジット制度は現状からの増加量が対象となります。いま、奄美大島の森林が標準伐期で成立する現存量とすれば、1.5倍の伐期による67%の増加分が評価対象となります。クレジットの詳しい計算法を理解していないですが、その趣旨からは地上部だけでなく森林全体での炭素蓄積量が対象となります。試算してみる価値があるのではないのでしょうか。

いま、脱化石燃料の観点からバイオマス燃料の需要が高まっています。奄美大島においても、これまでのパルプ材需要から切り替わりつつあります。もし、それにより過伐でこの地域のバイオマスが減少することになれば本末転倒です。施業方針の4で示した協議と調整により、新しい施業方針から期待されるバイオマスを安定維持することが肝要です。

奄美大島や徳之島の萌芽林において、低木や灌木からなる下層植生が伐採されているところがあります。スギやヒノキの人工林において、上層に達しない劣勢木を間伐することはありますが、萌芽林の下層間伐にはどのような効果があるのでしょうか。森林内の土壌浸食には、最上層を形成している林冠木よりも林床上の落葉落枝、土壌表面の腐植層、さらに下層植生などの有無が大きく影響しています（Hamilton, 1990）。養分保持の観点からは、寿命の長い上層木による養分貯留を定期預金による貯蓄に例えれば、下層植生による貯蓄は、短期間で養分の出し入れが可能な普通預金といえます。これら両者の養分貯留と代謝によって、森林からの養分流出を抑制しています。また、下層植生は多様な動物たちにとって重要な資源です。とくに緩衝地帯では、水土保持機能と野生生物の保全の観点から下層植生に対して保全的な配慮が必要です。

【気候変動下の亜熱帯多雨林生態系】

a. 変化しつつある気候帯

琉球列島の島々も、1980年以降は地球温暖化の影響で気温が毎年ほぼ直線的に上昇しています。最近の40年間には、奄美大島（名瀬）では0.64℃、徳之島（伊仙）で0.96℃、沖縄島北部（名護）で1.32℃、西表島では1.27℃上昇しています（表2参照）。この気温上昇が、4島の植生にどのような影響を与えるか、先に示した“暖かさの指数（WI）”（図4-1参照）を用いて調べてみました。湿潤気候下にある日本の植生は、WI=180~240には亜熱帯多雨林、140~180にはクリガシ林（暖温帯常緑広葉樹林帯下部）、そして85~140ではカシ林（暖温帯常緑広葉樹林帯上部）が成立しています。図4-11は1980年から2060年までの80年間での、これら気候帯分布の変化を示しています。1980年と2020年の計算には、各島での観測値を使い、2060年の各WIは、各島での過去40年間の上昇率で推定しています。

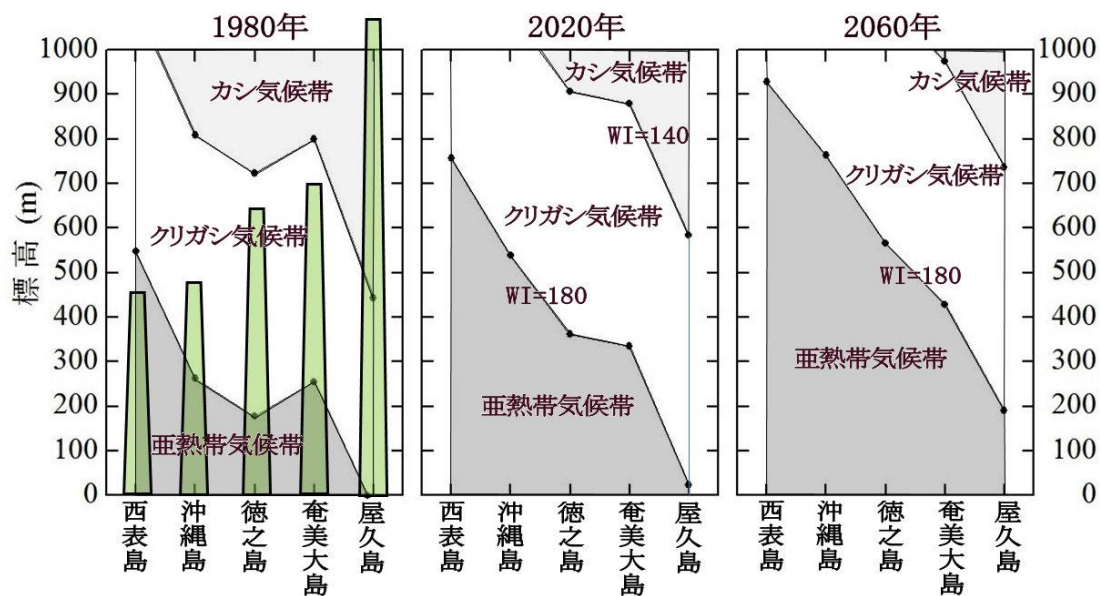


図 4-11： 4 島と屋久島における気候帯の経年変化図。気候帯は暖かさの指数から推定した。詳細は本文参照。1980 年図中の台形は、各島の最高峰を示す（図 4-1 参照）。

登録地の大部分が標高 200m 以上の山地に分布する奄美大島と徳之島においては、1980 年ではクリガシマ帯が主要な気候帯です。それが最近の 40 年間で、その下限界標高が 350m 程度まで上昇し、2060 年には約 500m まで押し上げられると推定できます。この気候帯に依存した種群には、この変化がどのように影響するのでしょうか？ 2060 年での 4 島の気候帯分布は、図 4-1 に示されている更新世後半の最暖期のものとほぼ同じです。つまり、現存する種群は、かつて同程度の気候変動を乗り越えた先祖の末裔といえます。それなら大丈夫でしょうか？私は楽観できないと思っています。かつての気候変動は数千年～数万年という時間スケールでの現象でしたが、現在は 100 年未満という短期間での変化です。野生生物が大きな気候変化に対し適応する、つまり気候順化するには幾世代にもまたがる時間が必要と考えるからです。

図 4-11 に屋久島も加えておきました。亜熱帯気候帯とクリガシマ帯の境界値である $WI=180$ は、1980 年では屋久島の海岸域に分布していたのが、2020 年には標高約 20m に達し、2060 年には標高 190m 近くまで上昇すると予想されます。九州本土以北の冷温帯にはブナが優占する落葉広葉樹林が分布しますが、ブナを欠いた屋久島では、ヤクスギがこの気候帯を中心に広く分布しています。この気候帯の下限標高に相当する $WI=85$ の標高は、最近の 40 年間で約 120m 上昇し、現在（2020 年）は縄文杉が生育する標高 1350m 付近に達しています。この上昇が続くと 2060 年には、約 1500m に達します。つまり、現在の温暖化現象は、隣接する世界自然遺産の屋久島においても、その生態環境を大きく変えることになります。

b. 温暖化と野生生物の季節リズム

この温暖化現象は、野生生物の季節リズムにどのように影響しているのでしょうか。奄美大島以南で、東は南大東島、西は与那国島までの 8 つの島、9 カ所の気象観測点での資料を解析してみました（表 4-1）。これら 9 カ所の観測点では、1980 年以降は年平均気温が有意に上昇しています。

表の見方ですが、たとえば“つばきの開花日”は 7 カ所の観測所で観察され、その発生日は 12 月から

1 月に観測でき、年数経過とともに有意に変化した観測地点が計 5 カ所（3 カ所では遅れる方向へ、2 カ所では早まる方向へ）、残りの 2 カ所では有意な相関性が認められなかったことを示し

ています。観測内容の中で、“さくらの満開日”以外は有意に変化した観測地点の方が多く、有意性のある資料では、遅くなる方が、早くなるより多く観測されています。すなわち、これらの島々では 1980 年以降の温暖化現象と並行して、生物季節のリズムがしだに変化し、それらの発生日はしだいに遅れる傾向を示唆しています。“つばきの開花日”や“でいごの開花日”では早まる傾向を示した観測点も少なくないことから、現象は単純ではないと思いますが、“さくらの満開日”や“うぐいすの初鳴日”、さらにこの地域が原産である“てっぼうゆりの開花日”などは、有意な結果の大部分が遅くなる方向へ変化し

ています。これは、興味深い現象だと思えます。“さくらの満開日”が有意に変化した 4 カ所の観測点では、1980 年以降の年平均気温の変化率と“さくらの満開日”が遅れる変化率とが正の相関、つまり、年平均気温の変化が大きい地点ほど満開日が大きく遅れる相関性を確認することができました（ $p < 0.05$ ）。なお、温暖化により“さくらの満開日”が遅れるのは、ヒカンサクラを観測対象とした鹿児島以南での現象です。それより高緯度のソメイヨシノを対象とした観測では、満開日が早まる方向に変化しています（図 4-12）。

植物が気候に順化できているか否かは、その生活史全体を通して判断しなければなりません。開花という現象だけではなく、それに続く結実、種子撒布、発芽・定着、成熟段階までの生長、

表 4-1：奄美大島以南の島々で、1980 以降に観察された生物季節の発生日と経過年数との相関。相関解析の結果を、正相関（遅くなる）、負相関（早くなる）および相関性なしの観測地点数を示す。観測内容が観測点で異なるため、総数が異なる。

観測内容	発生日	観測地点数			
		総数	遅くなる	早くなる	有意性なし
つばきの開花日	12 - 1	7	3	2	2
さくら満開日	2	9	4	0	5
うぐいすの初鳴日	2 - 3	9	7	1	1
でいごの開花日	2 - 4	7	4	2	1
てっぼうゆりの開花日	3 - 4	9	4	1	4
すすきの開花日	10	9	5	1	3

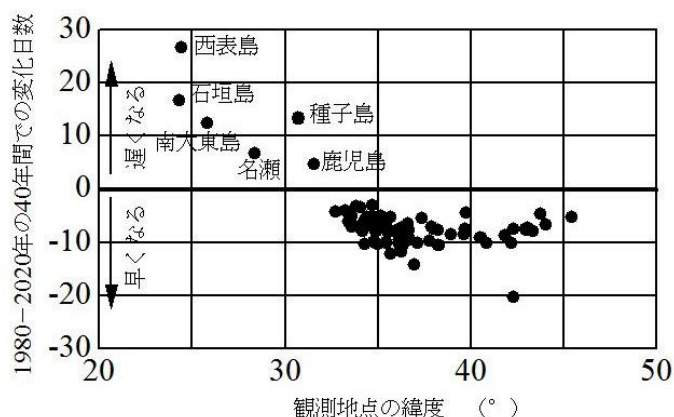


図 4-12：全国 102 カ所の気象観測点における“さくらの満開日”の経年変化。1980 年以降の発生日が、経年変化と有意性を示した観測点を対象とし、Y 軸に 1980 年から 2020 年までの変化日数、X 軸は観測点の緯度を示す。

そして開花につなげるサイクルです。それには、対象種の環境順化だけではなく、そのサイクルに関わる、つまり対象種の生存に欠かせない多様な種群が同時に環境変化に適応することが必要です。今の温暖化現象が、いわゆる生態系全体の順化速度より速いペースで進行しています。その視点から保全対策を考えることが重要です。

c. 気候変動をどう乗り切るか

登録地の気候変動は、温暖化だけではありません。沖縄島では最近の 40 年間に有意に年間降水量も増えつつあり、台風常襲地帯であるこの地域では、強風襲来頻度も増大しています（表 4-2）。瞬間最大風速が 32.7m/秒以上の強風（ハリケーン）も、50 年後には 1.5 倍程度まで増えると予測されています（米田、2020）。

表 4-2：登録地を含む 6 気象観測点での年平均気温（T）、年間降水量（P）、年間強風襲来頻度（H）の現在と今後の変化量。T2020：2020 年の T、 ΔT ：1980-2020 年間の上昇温度、P2020：2020 年の P（NS:は経年変化に有意性なし）、P2060/P2020 は今後 40 年間の変化率、H2019：2019 年での H（本文参照）、H2069/H2019 は 50 年間での変化率（米田、2020）。

	T2020 (°C)	ΔT (T2060-T2020)	P2020 (mm/年)	$\frac{P2060}{P2020}$	H2019 (回/年)	$\frac{H2069}{H2019}$
鹿児島	19.3 ***	1.46	2588 (NS)	—	0.81 ***	1.58
屋久島	20.0 ***	0.99	4728 (NS)	—	1.19 ***	1.33
名瀬	22.0 ***	0.64	3056 (NS)	—	0.67 (NS)	—
名護	23.2 ***	1.32	2390 *	1.23	1.45 ***	1.44
那覇	23.7 ***	1.11	2426 **	1.26	1.80 ***	1.57
西表島	24.3 ***	1.27	2229 (NS)	—	1.25 ***	1.46

大きなスケールで進行する気候変動に登録地の自然はどうすれば乗り切れるのか？大気への二酸化炭素負荷の軽減対策が必要であることは言うまでもありませんが、登録地の自然を守るという観点から、いま何ができるのでしょうか？気候変動由来の攪乱リスクを回避することは容易ではありません。それには、いま存在する自然、生物群集が高まる攪乱被害からの自己修復力をつける環境作りが重要です。推薦書に書かれていますが、登録地の構成種は、各個体群の生育・生息環境は小さいスケールを単位としていますが、壊れても他地域からの個体群で修復されるメカニズム、つまり個体群集団（メタ個体群）として維持されてきました。そのためには、まず気候変動以外の様々なリスクを軽減し、メタ個体群としての体力を強化することが大切です。外来種や交通事故死等からのリスク軽減も体力作りです。それら取り組みは、推薦書に書かれている包括的管理計画に基づいた体制で、すでに機能しています。たとえば、環境省は約 20 年間続けてきた奄美大島でのフィリマングースの防除事業を踏まえ、2024 年 9 月 3 日に根絶を宣言しました。多様な管理機能を高めるには、各地域の現場レベルでの日常管理を推進していくことがもっとも重要です。

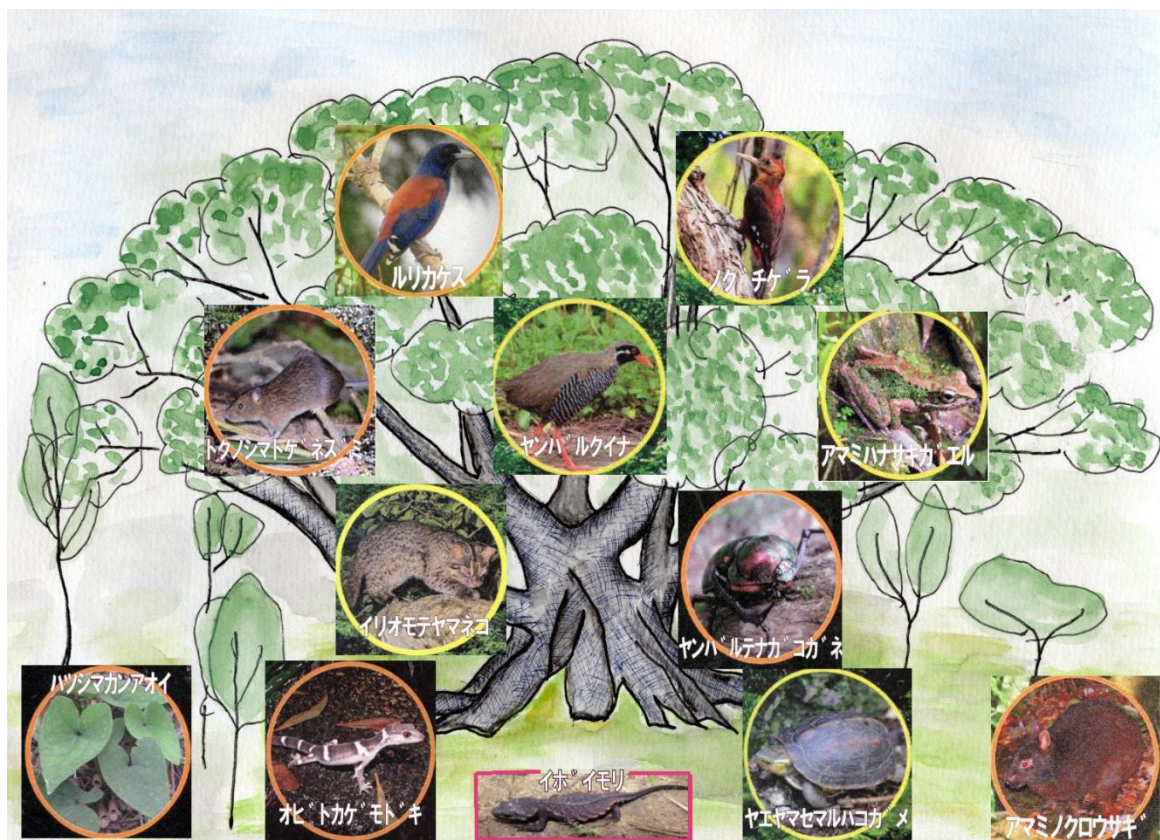


図 4-13： 気候変動により攪乱リスクが高まった状態での森林生態系を、1 本のスダジイの老木で表現したモデル図。生きもの写真は推薦書を引用。

気候変動が進行した場合、森林景観はどのように変化してゆくでしょうか。おそらく、高温への適応力が大きく、強風攪乱からの回復力も高いスダジイ（オキナワジイ）の優占度が今以上に高まるでしょう。高まる強風により樹高はいつそう低くなるでしょうが、旺盛な萌芽力で樹冠を大きく広げたスダジイの老木が、多様な種群の攪乱からの避難場所となるでしょう（図 4-13）。都会に住む私たちは、豪雨や強風からの脅威を直接感じることは少なくなりました。酷暑の夏にはクーラーで涼んでいる人も多いでしょう。そんな折、登録地の野生生物は、いまどうしているだろうか？ こんな思いをめぐらすことも大切だと思います。

おわりに

私たちはこれまで、あの「はてしない物語」(ミヒヤエル・エンデ著)の主人公バスチアンのように、便利なものを手に入れるたびに、なにか一つ大切なモノを失ってきたように思えます。自然の息づかいを感じとる感性の低下もその一つでしょう。日々の生活から自然が遠のいたこともあります。身近にあるものまで見えなくなっていることも多いようです。自然に対する認識力は、この半世紀で大きく後退していることが図4-14から読み取れます。それと並行して、この間に野生生物の生息・生育環境が悪化し、いま環境省のレッドリスト2020には、3716種の絶滅危惧種が登録されています。

この感性を回復するにはどうすれば良いのか。福田(2020)は、生(なま)の自然から学ぶ大切さを説き、家庭、学校、社会での具体策などを提案しています。この感性が形成される幼児期さらに学校での教育がとくに重要です(米田、2003)。この遺産を後生に引き継いでいくには、様々な脅威から守る取り組みとともに、自然からのサインを読み取る高い感性の育成が重要となります。

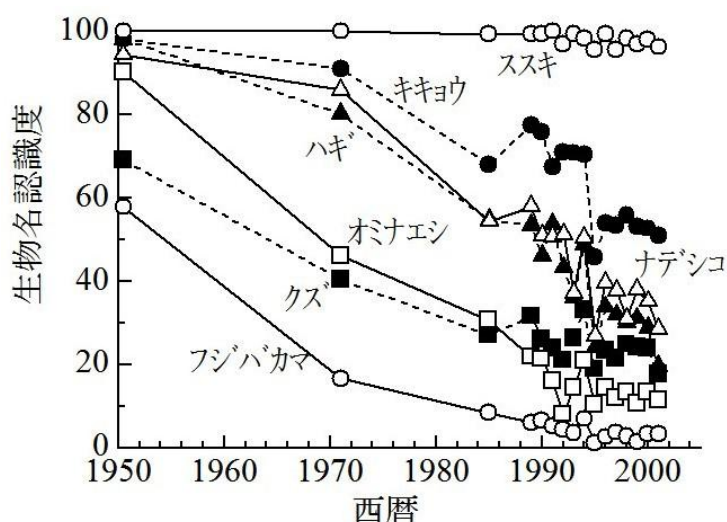


図4-14：秋の七草に対する認識度の経年変化。約1000名の大学生らを対象としたアンケートの調査結果。認識度は名前だけでなく実物を知っている人の割合(%)。(米田(2018b)の図4を加筆修正)

引用文献

- Aiba S, Kira Y, Araki K, Imamura F, Ishinuki T, Nagata T, Shimonishi S, Ugawa S, Wakiyama S, Yamada T, Yoneda T & E. Suzuki (2021) Latitudinal and altitudinal variations across temperate to subtropical forests from southern Kyushu to the northern Ryukyu Archipelago, Japan. *Journal of Forest Research* 26: 171-180.
- Hamilton L.S (1990) Tropical forest: Identifying and clarifying issues. (熱帯林：今何が問われているか) (論文紹介：米田健) *日本熱帯生態学会ニューズレター* (1991) 5: 8-12.
- Kira, T. (1978) Carbon cycling. In "Biological production in a warm-temperate evergreen oak forest of Japan (eds. Kira, T, Ono Y, Hosokawa T)" *JIBP Synthesis* 18: 272-276. University of Tokyo Press.
- Usukura M, Imaichi R and M Kato (1994) Leaf morphology of a facultative rheophyte, *Farfugium japonicum* var. *luchuense* (Compositae). *J. Plant Res.* 107: 263-267.
- 安部琢哉(1989) “しろありの生態”、UP バイオロジーシリーズ 77、東京大学出版会。
- 井村隆介(2009) 鹿児島を自然史からみる。 “鹿児島環境学 1. (鹿児島大学鹿児島環境学研究会編)”、73-92、南方新社。

- 加藤雅啓（1999）“植物の進化形態学”、東京大学出版会.
- 吉良竜夫（2001）“森林の環境・森林と環境”、新思索社.
- 香山雅純・青木奈保子・平山大輔・舘野隆之輔・川路まり・米田健（2012）2種類の土壤に植栽したオキナワウラジロガシとアマミアラカシの成長特性. *九州森林研究* 65: 64-67.
- 福田晴夫（2020）これからどうしよう. “チョウが語る自然史”、第10章：290-296、南方新社.
- 米田健（2003）自然観察学習 nature study. “生態学事典(編集：岩佐庸・松本忠夫・菊沢喜八郎)”、348-349、共立出版.
- 米田健（2016）薩南諸島の森林. “奄美群島の生物多様性 研究最前線からの報告（鹿児島大学生物多様性研究会 編）”、40-90、南方新社.
- 米田健（2018a）南西諸島の森林と保全. *森林科学* 84: 3-7.
- 米田健（2018b）生きものの認識度に関する研究. 2. 経年変化. *関西環境教育学会誌* 1: 3-11.
- 米田健（2020）日本の強風－地理的分布と植生の適応戦略. *日本熱帯生態学会ニューズレター* 118: 8-16.

4-2. 琉球列島まるごと博物館：土屋 誠

世界自然遺産の推薦に関する議論や、登録後の保全・広報活動に参加する中で、二つの点が脳裏から離れなくなりました。一つ目は、自然環境の保全は世界自然遺産の登録地や周辺地域のみを対象とするのではなく、より広い視野で考えなければならないということです。もっとも広い視野は地球全体の環境保全を考えることです。さまざまなところで言われている「地域で考え、グローバルに展開する」というアイデアを世界自然遺産の保全活動について当てはめて考えてみます。

もう一つは自然を観察する面白さを若い世代の皆さんに伝える大切さです。これからの時代を担う皆さんと、さまざまな自然について一緒に観察し、その大切さや保全について話し合う機会をいっぱいつくりたいものです。

【世界遺産委員会からの要請事項】

世界自然遺産の登録決定と同時に世界遺産委員会からの次のような4項目の要請事項（和訳：環境省）が届きました。宿題を与えられたのです。

（1）特に西表島において、観光の収容能力とその影響に関する厳しい評価が実施され、改定観光管理計画に統合されるまでは、観光客の訪問レベルを現在のレベルに制限する、または現在のレベルより減少させること。

（2）絶滅危惧種の交通事故死を減少させるための交通管理措置の有効性を緊急に見直し、必要な場合は強化すること（アマミノクロウサギ、イリオモテヤマネコ、ヤンバルクイナを含むが、これらに限定しない）。

（3）可能な場所では、強固な人工的インフラから、水流回復、植生回復、多様な生息地の形成をもたらすような、自然に基づく技術や再生アプローチの採用に移行するために、包括的な河川再生戦略を策定すること。

（4）緩衝地帯での森林伐採について、個々の伐採区域の数と総面積の両方において、現在のレベルに制限する、または現在のレベルから減少させ、いかなる伐採も厳格に緩衝地帯内に限定すること。

私たちは先ずこの要請事項に対する回答を作成しなければなりません。各要請事項の内容を勘案し、それぞれの分野の専門家によるチームを編成して議論し、回答案を作成しました。その回答案について科学委員会において意見交換を行い、地域連絡会議で了承した後、必要な手続きを経て世界遺産委員会に提出しました。やがて同委員会から何ら

かの反応があるはずですが、2026年6月の段階で連絡は届いていません。近い将来、改めて読者の皆さんに状況をお知らせする機会があるでしょう。

これらの要請事項に記述されている内容はすべて自然と人との関わりに注目したものです。現代では地球上のほぼすべての自然が何らかの形で人間活動の影響を受けています。ユネスコの世界遺産センターにおいて公表されている「世界遺産条約履行のための作業指針」（以下、作業指針）は評価の重要項目である「完全性」に関する説明の中で、世界自然遺産はその特徴が比較的無傷であることを要求しています。一方、いかなる場所も完全な原生地域ではなく、自然は全て動的なものであり、ある程度人間との関わりが介在することを認めています。伝統行事や地域における人間活動は原生的な自然が保存されている地域内で行われることが多いことから、自然に対して生態学的に持続可能な活動であれば、顕著な普遍的価値の保全と両立し得ることとしています。自然と人間が将来ともに良好な関係を維持し、世界自然遺産に登録された地域を保全しなさいという意味であると理解しています。

私たちは世界自然遺産に登録された地域に人間活動が負の影響を及ぼすことがないように努力する義務があります。登録地が存在する4つの島々には多くの人々が暮らしています。また観光を目的として毎年多くの人々が訪れます。世界自然遺産登録地域の周辺に緩衝地帯と周辺管理地域（第3章参照）を設定し、貴重な自然を保全しようとしています。登録の推薦にあたって緩衝地帯の設置が求められていますが、さらにそれを取り巻くように配置した周辺管理地域は日本が独自に設置したものです。登録地の周りを2重、3重に保全区域を設定し、環境を保全しようとしているのです。また生物相や環境に関する定期的なモニタリング活動を実施し、問題が見つかった場合は適切に対応しなければなりません。

【自然に対する人間活動の影響】

この本の第3章で、琉球列島は中期中新世、つまり今から1200万年前頃から形成されてきたと述べました。地球上に生命が誕生したのは35億年前と言われていることを考えると、私たちは地球の歴史のなかでは最近の出来事を振り返っていることになります。

20万年前にホモ・サピエンスが誕生しました。人類が自然に大きな影響を及ぼし始めたのは農耕を開始した約2万年前頃からと言われていることです。その後、人間は化石燃料を使用しながら、気候変動という、より大きな要因によって自然に影響を及ぼしつつ現在に至っています。地球が誕生した日を1月1日とし、地球の歴史を1年にまとめた場合、ホモ・サピエンスが誕生したのは12月31日の出来事のようにです。つまり人類が長い時間をかけて歴史や文化を示す建造物や遺跡は、地球の歴史の中で考えると「つい最近」築き上げられたものであることになります。同時に人類は「つい最近」の極めて短期間に地球環境を大きく変革してしまいました。さらに人間の活動の影響で気候変動が起こったのは、この「1年」がまさに終ろうとしている頃であると計算することができます。この後、除夜の鐘を聞きながら、素晴らしい新年を迎えることが出来るようにしたいものです。

生物がさまざまな暮らしを通じて周辺の環境を変化させることは珍しいことではありません。例を挙げてみましょう。自然選択による進化理論を提唱したことで知られるチャールズ・ダーウィンは、ミミズの活動について「ミミズと土壌の形成、The formation of

vegetable mould through the action of worms」 という興味深い著作を出版しています。ミミズは地中で暮らしており、そこで土と一緒に有機物を消化管に取り込み、消化吸収しない部分を糞として地上に排出しています。1 エーカー（約 4,000 m²）の畑に 27,000 個体のミミズが生息している場合、仮に密度を 7 個体/1 m² とすると、1 年間に 15 トンの泥を地中から地表面に運び出して土壌環境を変革していると述べています。まるでベルトコンベアですね。

このように生物が環境に働きかける活動は生物攪拌、あるいはエコシステムエンジニアリングと呼ばれ、多くの動物について調べられてきました。最近では赤潮を防ぐために、懸濁物食性の二枚貝であるマガキをネットに入れて海に沈め、マガキに多量のプランクトンを食べてもらって海水を浄化しようとする試みが行われています。

植物についても同様に考えることが出来ます。草原に木々が成長し、森を形成することにより、森林内には周辺とは異なった環境が出来上がり、さまざまな鳥や昆虫が暮らし始めます。さらに植物は二酸化炭素の吸収にも大きく貢献することが期待されています。

なぜ人間が自然環境に及ぼしている影響について考えなければならないのでしょうか？人間の活動の影響力が極めて大きいことが最大の理由ですが、地球環境の変動に対する人間を含めた生物の役割を把握することは今後の人間と自然の関わりを認識することにつながると考えるからです。人間を含めた生物の活動が生態系のバランスを崩してしまうことを問題視しているのです。

頻繁に話題になるのが近年の気温の上昇です。地球環境の気温は最近の 100 年で 1℃ 上昇したことが世界の各地で報告されています。東京をはじめ日本の各地では 1.5～2℃ 上昇したと言われています。IPCC（The Intergovernmental Panel on Climate Change、気候変動に関する政府間パネル）や気象庁などが公表しているグラフを詳しく見ると最近の 100 年の中でも 1980 年ごろからその上昇速度は急激に変化し、2 倍近い速度になっていることを読み取ることが出来ます。2024 年や 2025 年は全国的に異常とも思われる高い気温の状態が続きました。2026 年は 5 月から全国的に高温状態になっています。これらも無関係ではないかもしれませんね。

この変革のスピードがあまりにも急速であり、影響力が大きいという事実が問題です。人間は農耕を営むようになってから現在まで、開墾、埋め立て、多くの産業の発展を通じた二酸化炭素の排出など、さまざまな形で速いスピードで自然環境に多様な影響を及ぼし、地球環境を変革してしまいました。地球上では過去にもさまざまな環境の変化があったことが解明されていますが、現在の変動は過去のものとは大きく異なっています。現在の気候変動と比較しながらよく引き合いに出されるのは PETM（Paleocene–Eocene Thermal Maximum、暁新世-始新世温暖化極大）です。これは 5500 万年前に起きたと考えられている温暖化で、多くの生物に影響を及ぼしたと言われています。しかしながらその時の変化は約 2000 年に 1℃ の割合であったと推定されています。つまり PETM と比較すると、現在は 10–100 倍のスピードで温暖化が進行しているのです。生物に対する影響が大きいことは容易に想像できますね。PETM が起こった原因については複数の説がありますが、特定の生物の活動に起因するという説はないようです。現在の変動はこの点からも特殊と言えるでしょう。

世界自然遺産として原生の自然を保全しようとする活動は、自然に対する人間活動の影響のスピードを遅らせようとしている活動であるという解釈ができるかもしれません。

人類の活動が地球全体の生態系に大きな影響を及ぼしていることから、完新世の次の時代について人新世（アンソロポセン）という呼称が提案されています。このような現代において、世界的に重要な自然遺産を原生的な状態に近い状態で保全し、未来に残すためには大きな困難さが伴うことが予想されますが、私たちの活動は人新世において大きな目標を設定したことになります。

【広報活動】

この推薦の作業に関わる中で、あるいは登録後の資産の保全管理に関する活動が進められる中で、著者は世界自然遺産に関する一般向けの講演や、小学生・中学生・高校生・大学生に世界自然遺産について紹介する授業などを担当する機会がありました。そこではさまざまな質問が出されました。「世界自然遺産とは何？」「何時からこの世界遺産は存在するの？」「最初に登録された世界遺産は何？」などの基本的な質問から、「なぜ世界自然遺産が必要なの？」「世界自然遺産に登録されないところはどうなるの？」などのように小学生が理解できるように答えることは難しい質問も寄せられました。その場で答えられない質問については、帰ってから調べ、あとから回答を届けることが何度もありました。

つまり世界自然遺産、あるいは世界遺産という名称はとてもよく知られていますが、詳しい内容についてはあまり理解されていない、自分自身も知らないことがいっぱいある、ということを含めて知らされたのです。たくさん勉強する機会を与えていただきました。また、どのように勉強して知りえた情報を多くの皆さんに届けるか、その方法についていろいろ考えました。

琉球列島の生き物については美しい写真を掲載して、それらの暮らしぶりを紹介した多くの良書がこれまでに出版されてきました。「はじめに」の内容の繰り返しになりますが、何とか世界自然遺産の科学的な内容をもっと詳しく紹介できないかと話し合ってきたのがこの本です。

別の広報活動として、2022 年度には各地域の皆さんに世界自然遺産のことをもっと理解してもらうことを目的としたシンポジウムを 4 つの島々で開催しました。それぞれの島の特徴を紹介しながら 4 島の繋がりを解説するために、いろいろ情報を集めながら発表の準備をすることはとても楽しいことでした。これらのシンポジウムは何人かの科学委員会のメンバーと一緒に内容を工夫してきましたが、このシンポジウムについて相談していた 2021 年には大きな問題がありました。新型コロナが蔓延し、多くの会議や催し、大学の講義がオンラインで開催されました時期だったのです。中止された催しも多く、どのようにこのシンポジウムが開催できるか頭を悩ませていました。

幸いなことに新型コロナの蔓延がやや収束し、2022 年の 10 月から始まったこれらのシンポジウムはすべて対面形式で開催することが出来ました。久しぶりの対面形式のシンポジウムは良いですね。難しい質問を出された時、うまく答えることが出来ず、たじたじになってしまったことが懐かしく感じられました。参加された皆さんから多くのコメントを

いただくことができましたので、今後の活動に活かしたいと思います。

これらのシンポジウムで私の演題はすべて「琉球列島と世界自然遺産：私たちの役割」とし、世界自然遺産と関わる中で、「私たちの役割は何か？」というテーマを改めて考えてみました。私たちは登録がゴールではない、と言い続けてきました。現在、新しいスタート地点に立っていますが、今から何をすべきかについては具体的なアイデアが少ないような気がしていたのです。

なぜ自然環境を保全しなければならないのか、という基本的な質問にも答えることが出来るようにする必要があります。それには人間が自然から提供してもらっている恵み（最近では生態系サービスと呼ばれることが多くなりました）をわかりやすく解説することであると考え、情報を整理してきました（土屋 2014、土屋・藤田 2009 など）。恵みを受けているだけでは一方的になっていますので、最近では自然に対して恩返しをしようと強調しています（土屋 2018）。

私たちは森林から多くの恵みを受けています。材木の提供は日本人が古くから得てきた恵みです。森林が存在することで土壌が安定し、森床に蓄積される有機物が多様な形で、森林のみならず他の生態系で生活している多くの動植物の生活を支えています。これらの有機物が森林を形成している植物の活動の基盤になっています。水の供給、災害の防止、精神的な安らぎの供与、伝統文化の継承の場の提供、など多くの恵みを享受していることを改めて認識することが重要です。これらの恵みに対する恩返しは森林を良好な状態で保全すること以外にありません。植物や動物が暮らしやすい森林生態系を何時までも維持することです。利用と保全のバランスを世界自然遺産地域の保全を勘案しながら考えましょう。

若い世代の皆さんと世界自然遺産について話し合う場を作ることも提案しています。将来を担う世代の皆さんは世界自然遺産と言われてもピンとこないかも知れません。いっしょに自然と触れ合う機会をつくり、生き物についてお話しする中で世界的に重要な自然が身の回りに存在することをお話しすると、世界自然遺産について関心を抱いてもらうことが出来るかも知れないと考えています。2024年2月には中学生・高校生を対象とした「世界自然遺産に暮らす中高生の未来に向けた取組み（令和5年度奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島世界自然遺産地域連携ミーティング）」というオンラインでの発表会のお手伝いをしました。4つの島々で暮らしている中学生や高校生が、世界自然遺産を意識しながら、環境保全に関する活動をしている様子が発表され、お互いに質問応答をしながら意見交換をすることができました。

【琉球列島全体で考える】

繰り返して述べていますように、今回登録された「奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島」の世界自然遺産は4つの島々が相互に関わりを持ったシリアル遺産です。私たちは常にこのことを気にしながら議論を続けてきました。個々の島の特徴を明らかにすること、あるいは個々の島の自然を保全することはもちろんのこと、他の島々も含めて全体としてどのような特徴があるかについて考えながら絶滅危惧種の保全や高い生物多様性を維持するための動植物の生息地の保全を考えていかなければなりません。

そのためには琉球列島全体の生物相の成立過程、各島における生物の進化や適応のメカニズムを改めて考察する必要があります。琉球列島の自然について体系的にまとめた書籍として木崎甲子郎編著（1980）による「琉球の自然史」を代表的なものとして挙げたいと思います。多くの研究者がその中で琉球列島の島々の特徴を整理していますので、読者の関心がある分野を中心に読むこともできます。その中で、北琉球、中琉球、南琉球の区分を提案された初島住彦先生（第2章参照）が改めてこれらの3地域はその生物相の組成と成因がそれぞれ異なっていると明確に述べておられます。1980年代に出版された幾つかの書籍や論文が北琉球、中琉球、南琉球という語を使用していることから、この頃、研究者間の意見交換によって初島先生の提案が受け入れられ、確立されてきたものと推察します。

それ以前には動物の分布の違いを根拠に渡瀬線や蜂須賀線などの地理的な境界線が提唱されていました。すべて琉球列島の生物相の成立に関する考察に基礎的な役割を果たしてきたことでしょう。「琉球の自然史」が発刊された後、様々な分類群について詳細な研究が進められ、多くの論文や書籍が出版されました。「美ら島の自然史—サンゴ礁島嶼生態系の生物多様性—（琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会編、2006）」、「奄美群島の自然史学：亜熱帯島嶼の生物多様性、水田拓編著、2016」、「奄美群島の生物多様性—研究最前線からの報告—、鹿児島大学生物多様性研究会編、2016」などは一冊の書籍の中に多くの分類群についての新しい情報が紹介されています。

このような特徴を勘案しながら全体を考えるとということとはどのようなことなのでしょう？ 今回の世界自然遺産への推薦登録に関しては最初から4つの島々のみを対象にして検討していたわけではありません。2003年に開催された検討会では琉球諸島（これは当時使用していた表現）という地域全体を対象に考えていました。ただし既に登録されていた屋久島に関しては対象ではありませんでした。しかしながらこの地域の生物多様性の重要性、進化適応の過程、絶滅危惧種の特徴などを論じる時、屋久島、大隅諸島、トカラ列島などを含めた琉球列島全体を考察することには大きな意味があります。

推薦書では具体的な進化の道筋に関して第3章で示しましたように4島のみに生息している生物を主たる対象として記述しましたが、それ以外の島々にも多くの固有種や絶滅危惧種が生育・生息しており、自然環境を保全する必要があります。今回の推薦書に登場した多くの固有種や絶滅危惧種は4島以外の島々にも生息しています。またそれらの近縁種が多く島の島々に生息しています。琉球列島における生物の進化や種分化の過程を知るため、あるいは高い生物多様性が維持されている様子を理解するためには、島々全体を俯瞰する必要があります。

琉球列島が成立してきた過程と生物の進化を考え合わせることによって、私たちが暮らしている島々の自然の特徴が明確になることは容易に理解できるでしょう。今回登録された地域が存在する4島は琉球列島の中では大きな島々です。大きな島ほど種の多様性が高いことは理論的に証明されており、また一般的にも認識されています。小さな島々では種の絶滅の確立が高いことも明白です。小さな島々における生物の暮らしにも目を向けた、琉球列島全体に自然環境の保全について考慮することは当然のことと言えます。

北琉球、中琉球、南琉球という区分は植物相の分布パターンが基本的な根拠になっていますが、動物相の成立過程を考える上でも大きな意味を持つことはすでに理解いただいたことでしょう。世界自然遺産に推薦するに当たっては主役にはなりませんでしたが、幾つか興味深い例を紹介しましょう。

登録地内に生息しているサワガニ類については推薦書の中で紹介しました。沖縄島には数種のサワガニ類が生息していることも注目されます。それ以外にも琉球列島には、トカシキオオサワガニ *Geothelphusa levicervix*、イヘヤオオサワガニ *G. iheya*、ミヤコサワガニ *G. miyakoensis* など、島の名称が冠せられた種が生息しています。琉球列島に生息しているサワガニ類の進化の過程は極めて興味があるものです。Shin et al. (2011) はミトコンドリア DNA を用いた解析により、台湾産と八重山産のサワガニ類の種分化が更新世における氷河期と間氷期の地質変化に起因するという仮説を提出しています。

琉球列島には複数種のニイニイゼミ類が生息しています。ニイニイゼミ *Platypleura kaempferi* は北海道から沖縄島まで広く分布しています（ただし幾つかの小島嶼には生息していないとも言われています）。その近縁種であるクロイワニイニイ *P. kuroiwae*、ミヤコニイニイ *P. miyakona*、ヤエヤマニイニイ *P. yayeyamana*、イシガキニイニイ *P. albivannata* が琉球列島に生息しており、生息域がかなり限定されている種もいます。これらの種分化や適応のしくみ、あるいはそれぞれの種の生息場所の環境・生態系の違いなどについて、島々の成立過程と関連させて解析することは興味あるテーマに違いないと思われます。

傳田・横田（2006）は琉球列島の植物の高い多様性の成立過程について、ミヤコジシバリ *Ixeris nakazonei*、ハマニガナ *Ixeris repens*、オオジシバリ *Ixeris japonica* などの種内倍数性の変異に注目した研究を行いました。幾つかの倍数体を有するミヤコジシバリの出現パターンは中琉球と南琉球で明らかに異なり、南琉球の中でも宮古島と八重山諸島では異なっていることを報告し、進化の舞台としての琉球列島のおもしろさについて紹介しています。

近年、DNA 解析を用いた新しい研究が盛んに行われていることを考えると、今後、多くの分類群で進化適応に関するさまざまな発見があると予想されます。

【SDGs と世界自然遺産】

国際連合が提唱している SDGs (Sustainable Development Goals、持続可能な開発目標) は、すべての人々にとって、よりよい持続可能な未来を築くための青写真として大変わかりやすいアイデアなので、最近頻繁に話し合われており、小学校で勉強したり、多くのメディアに取り上げられたりしています。17 個の目標（ゴール）のロゴが有名ですが、それぞれの目標のもとに示されている、より具体的な 169 個のターゲットのロゴとそれらの説明を見ると、私たちが何をすべきか理解できます。さらに 232 のグローバルな指標も用意されています。もちろんそれら以外にも自ら目標や具体的な指標を考え、活動することも可能です。SDGs とは誰かから押し付けられるものではなく、率先して課題を見つけ、解決に向けて活動するものなのです。すべてはここで紹介することはできませんが、世界自然遺産に関連した目標やターゲットについて少しだけ眺めてみましょう。

目標 15 は「陸の豊かさを守ろう」という目標です。この目標には 12 個のターゲットが

示されています。そのすべてがこの世界自然遺産の保全に大きく関わっています。いくつか紹介します。目標とターゲットの文章は蟹江（2020）の記述を引用しました。

これらの中で目標年が 2020 年と記されているものがあります。SDG s が 2015 年に提案され、当時、5 年後を目標としたものがあるためです。すでに目標年を過ぎていますので、これまでの活動内容とその結果をチェックし、評価あるいは反省する必要があります。今回、世界自然遺産に登録されたことは SDG s の目標達成に一步近づいたと考えられないでしょうか。

グローバルな指標を用いて私たちの活動を評価できます。ターゲット 15-1 や 15-5 の指標は、土地全体に対する森林の割合や保護区の割合を用いることが示されています。またターゲット 15-5 の指標はレッドリスト指数です。これは生物の種群の絶滅のリスクを示す 0 ～1 の値で、ゼロに近いほど絶滅の危機にあるというものです。琉球列島の棲息している生物たちについて計算した例では比較的大きな値を示しており、現段階では絶滅のリスクは高くないようですが、それが低下しないように努力する必要があります。

世界遺産委員会や IUCN は世界自然遺産の登録推薦にあたっては気候変動の影響を考慮すべきと述べています（作業指針 118 条）。私たちの生活が自然に大きな影響を及ぼして悪化させたのであれば、それを取り戻すのは私たちの責任です。具体的にどの影響が出ているのでしょうか？

SDG s のゴール 13 は、「気候変動に具体的な対策を」という目標です。私たちはどのような対策を実践することが出来るのでしょうか？



目標 15：陸の生態系を保護・回復するとともに持続可能な利用を推進し、持続可能な森林管理を行い、砂漠化を食い止め、土地劣化を阻止・回復し、生物多様性の損失を止める。



左：ターゲット 15-1：2020 年までに、国際的合意にもとづく義務により、陸域・内陸淡水生態系とそのサービス、特に森林、湿地、山地、乾燥地の保全と回復、持続可能な利用を確実なものにする。



右：ターゲット 15-4：2030 年までに、持続可能な開発に不可欠な恩恵をもたらす能力を高めるため、生物多様性を含む山岳生態系の保全を確実に行う。



目標 13 :

気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を実施する。



ターゲット 13-1 : すべての国々で、気候関連の災害や自然災害に対するレジリエンスと適応力を強化する。

図 4-15 世界自然遺産の保全に関連する SDGs の目標とターゲットの例。私たちの世界自然遺産の保全に関する今後の活動が、この SDGs も勘案し、目標達成に関し世界のモデルになるよう努力したいものです。

【島々のきずな：琉球列島まるごと博物館】

これまでに自然環境を保全するためにさまざまな議論が世界レベル、国レベル、地域レベルで行われ、多くの取り決めがまとめられてきました。最近では特に生物多様性をキーワードにした議論が多いようです。その中で地球全体をまとめて保全しようとする考え方が紹介されるようになってきました。

2010 年に名古屋市で開催された生物多様性条約第 10 回締約国会議（COP10）では、2020 年までに陸域の 17%、海域の 10%を保護地域等として保全する愛知目標が採択されました。2021 年時点で、日本の保全状況は、陸域 20.5%、海域 13.3%とクリアしていましたが、世界全体では部分的な目標達成にとどまっていたと言われています。

この議論はさらに継続されました。2021 年 6 月にイングランドで開催された G7 サミットの環境大臣会合で 2030 年までに生物多様性の損失を食い止め、回復させる（ネイチャーポジティブ）というゴールに向け、2030 年までに陸と海の 30%以上を健全な生態系として効果的に保全しようとする目標が提案され、G7 の各国が合意しました。「30by30」と呼ばれています。

2022 年 12 月にカナダのモントリオールで開催された生物多様性条約締約国会議（COP15）において、生物多様性保全に向けた「昆明・モントリオール生物多様性枠組」が採択されました。そこでは「すべての生態系の健全性、連結性及び強じん性（レジリエンス）が維持され、強化され、又は回復され、2050 年までに自然生態系の面積を

大幅に増加させる」というビジョンのもとで 2030 年までに達成すべく 23 のターゲットが明記されています。

その中のターゲット 3 は「2030年までに、陸域及び内陸水域、並びに海域及び沿岸域の少なくとも30%、とりわけ生物多様性と生態系の機能及びサービスにとって特に重要な地域が、該当する場合には先住民の及び伝統的な領域を認識しつつ、生態学的に代表的で、良く連結され、さらに衡平に統治された保護地域及びOECM(Other effective area-based conservation measures) からなるシステムを通じて、効果的に保全及び管理されるとともに、より広域のランドスケープ、シースケープ及び海洋に統合されることを確保及び可能にする。その際、このような地域において適切な場合に行われる持続可能な利用は、保全の結果と完全に整合することを確保し、また、伝統的領域に関するものを含む先住民及び地域社会の権利を認識及び尊重する。」というものです。

OECM とは 2018 年に開催された COP18 で採択された考え方で、「保護地域以外の地理的に画定された地域で、付随する生態系の機能とサービス、適切な場合、文化的・精神的・社会経済的・その他地域関連の価値とともに、生物多様性の域内保全にとって肯定的な長期の成果を継続的に達成する方法で統治・管理されているもの（環境省訳）」と定義されています。

これを受けて日本では 2023 年 3 月に「生物多様性国家戦略 2023-2030：ネイチャーポジティブ実現に向けたロードマップ」が公表されました。具体的な行動計画としては、その最初の項目に「行動目標 1-1：陸域及び海域の 30%以上を保護地域及び OECM により保全するとともに、それら地域の管理の有効性を強化する」と記し、特に海域においては国立公園の海域公園地区の面積を 2030 年までに倍増させる、という数値目標を掲げています。

COP10、G7 サミット、COP15 などの集まりにおいて行われた意見交換との関わりがあるかどうかは把握していませんが、アリの生態学の権威で、「Theory of island biogeography（島の生物地理学理論）」をはじめ、生物多様性や環境保全などに関する多くの著書を表し、ピューリッツァー賞を 2 度受賞した E. O. ウィルソン先生（Edward O. Wilson）が 2016 年に刊行された「Half-Earth: Our planet's fight for life」という本の中で地球の半分を保護区にして生き物たちを守ろうという提案をしています。ウィルソン先生は、仮に地表の半分を自然保護区にすれば、全生物種の 80～90 パーセント近くを救うことが可能であると述べています。世界自然遺産に登録された地域を良好な状態で保全することはその新たな出発点ではないでしょうか？

「Half-Earth」の本の中に見つけた「細胞や脳は生態系のようなものだ」という短い文章に強い刺激を受けました。それ以上の説明は記されていませんが、一つの細胞は生態系のようなものだ、あるいは脳も一つの生態系である、という考えを示したものと思われます。一つの単位として捉えることが出来るものを一つの生態系と見立てて考えておられるのでしょうか。ヒトの体はすべてつながっています。体のある部分に問題が生じたとき、私たちは直ちに治癒させようと工夫します。放置すると問題が大きくなります。

これは異なったスケールの生態系にあてはめて考えることが可能なので、環境保全に関

する多くの議論にヒントを与えることでしょう。「宇宙船地球号」や「Only one earth」という語が頻繁に使われた時代もありました。皆、同じようなことを主張したいのではないかと推察しています。

今回登録された世界自然遺産の保全を周辺の地域の保全と関連させた具体策を考えるために「琉球列島まるごと博物館構想」を提案します。

今回、世界自然遺産として登録された対象は森林生態系あるいは島嶼生態系です。私たちは個々の島・地域に存在する森林生態系を保全する重要性に加えて、4つの島々を全体的にまとめて考えること、あるいは琉球列島全体の自然環境の保全について考える重要性を訴えてきました。それぞれの島々の森林生態系のみを対象として議論するのではなく、4つの島々の森林生態系のつながり、琉球列島全体の森林生態系の重要性や面白さはどのように説明することが出来るのでしょうか。

世界遺産条約に明記されていますように、私たちは世界自然遺産として登録された資産だけが重要であると考えてるのではなく、地球上に存在するすべての自然の保全に対して注意を向けなければなりません。自然だけでなく、歴史や文化の大切さと人々の生活を合わせて考えましょう。

鹿児島県には奄美大島から与論島に至る奄美群島をつなぐ「世界自然遺産奄美トレイル」という全長約550kmの自然歩道が設置されました(岩本 2021)。奄美群島持続的観光マスタープランの中に位置づけられたもので、14のエリアの中に51のコースがあります。亜熱帯の森や白い砂浜、サンゴの石垣のある集落など、奄美群島ならではの自然や文化にふれ合うことのできるコースです。奄美群島の島々のつながりを深める道にしたいという記述に特に共感を覚えています。筆者はある会議で、このトレイルが沖縄県の島々にまで延長することを提案しました。この本のタイトルである「島々のきずな」を具現化するアイデアのひとつです。

琉球列島にどのような自然環境保全のための地域が指定されているかをみてみましょう。世界自然遺産に登録された地域には国立公園や森林生態系保護地域、国指定の鳥獣保護区などの保護のしくみがあります。

この他にも多くの保護区が存在します。国定公園、県立自然公園、ラムサール条約登録湿地、その他の保護区などです(図4-16)。鹿児島県と沖縄県はこのほかにも県指定の鳥獣保護区などを指定しています。琉球列島には多くの自然保護区が存在することがわかります。それぞれの保護区は目的を持って設置されており、対象生物の保護に役立っています。ただ保護区と保護区との連携という意味では今後保全活動内容の工夫が必要だと思います。これらを総合的に俯瞰しながら、琉球列島全体の自然保護を考えてみることは次のステップに進む一つのきっかけになるでしょう。

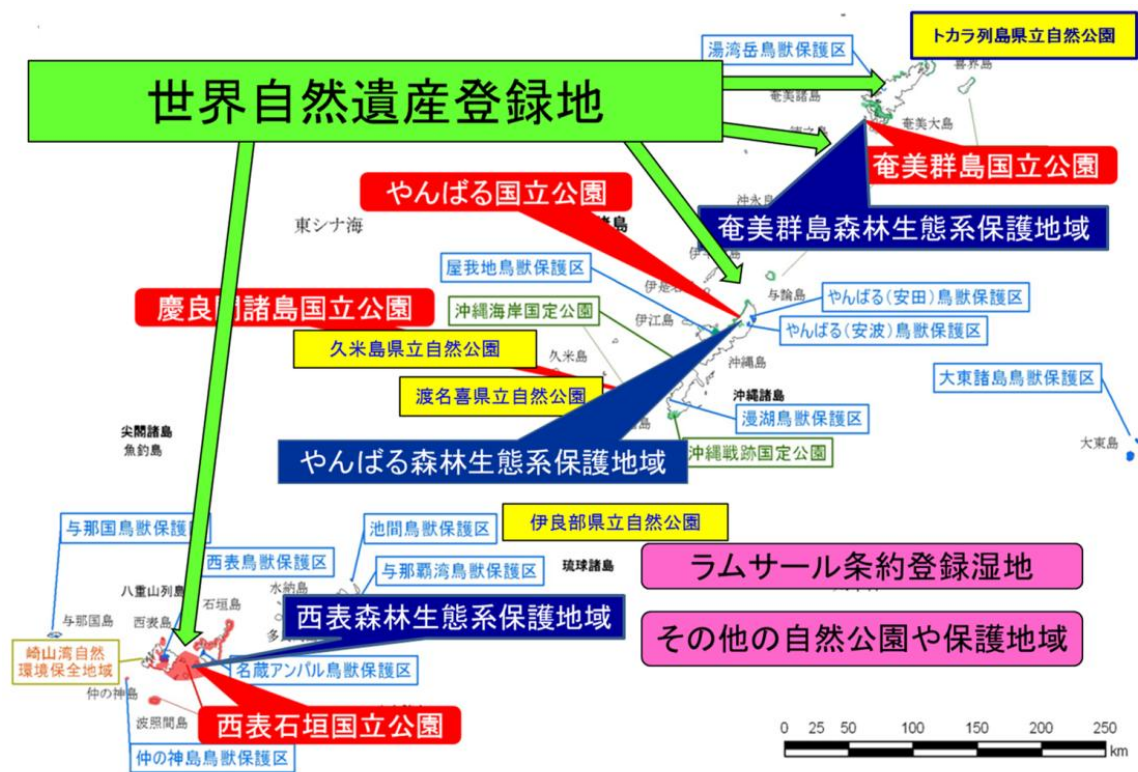


図 4-16 琉球列島に存在する多くの自然保護区。「自然保護のための良いステップングストーンがありますね」と評価されたこともあります。

琉球列島の島々が世界自然遺産に登録された現在、「琉球列島まるごと博物館構想」が現実味を帯びてきます。既に「奄美大島まるごと博物館」というアイデアが存在し（図 4-17）、筆者はかつて同様のアイデアを提案したり（土屋ら 1999）、大東島まるごと博物館、沖縄まるごと博物館、という表現で自然の保護に関する話題提供をしたりしてきました。今回の世界自然遺産登録をきっかけに改めて考え方をまとめなおし、自然に対する恩返しの一助になればと思っています。

この琉球列島まるごと博物館構想は、自然環境としては今まで述べたものに加えて、各市町村にある公園、校庭の自然などすべての自然を対象にしています。さらに世界文化遺産、貴重な建造物等を含めた総合的な自然公園、博物館構想で、これは島々全体を対象にしたエコミュージアムです。

エコミュージアムはフランスの博物館学者であるジョルジュ・アンリ・リビエールが提唱したもので、地域の人びとが自らの地域社会を探究し未来を創造するための博物館であり、「地域社会の人々の生活と、その自然環境・社会環境の発達過程を史的に探究し、自然遺産および文化遺産を現地において保存し、育成し、展示することを通じて、当該地域社会の発展に寄与することを目的とする新しい理念を持った博物館である」と説明されています。琉球列島の場合、全体の管理体制の構築、利用方法など、今後考えるべき課題について解決に向けて努力しつつ、世界のモデルになるような「まるごと博物館構想（エコミュージアム構想）」を構築することが期待されます。



図 4-17 奄美大島まるごと博物館の案内板。奄美市内で撮影。請島、与路島、沖永良部島にも同様の案内版があるようです。

この話題は今後幾つかの重要なテーマの議論につながるはずですが。日本列島における生物相の成立過程は多くの研究者によって研究されています。今泉ら（2001）はそれらも含め日本列島におけるヒトを含めた進化史をまとめた著作の中で琉球列島における生物相の成立についても紹介しています。地球上の幾つかの地域で同様の研究が進められていますやがて地球全体の地形の変動と関連させた生物進化の仕組みの解明に関する詳細な議論の発展が期待されます。歴史を知り、現状を知ることは、地球全体の自然環境の重要性を考えるきっかけになるに違いありません。

人間と自然の永久的共存は極めて大きな、かつ永遠のテーマです。私たちは多様な形で琉球列島の島々のきずなを考え、琉球列島の自然に関する議論を継続しつつ、それは地球の将来を考えるための議論をしているのです。自然から恵みを受け続けることが出来る地球でありたいことを願い、そのための努力をすることは自然に対する恩返しです。

参考文献

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—琉球列島におけるニガナ属（キク科）の異種間交雑と倍数性を中心に—。 美ら島の自然史：サンゴ礁島嶼系の生物多様性、琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会（編）、16-34。

初島住彦（1971）琉球植物誌 沖縄生物教育研究会

今泉古典・佐倉 朔・長谷川善和・濱田隆士（2001）日本列島 5 億年の進化史。ニュートンプレス

岩本千鶴（2021）世界自然遺産奄美トレイル Ocean News Letter, 511.

鹿児島大学生物多様性研究会編 (2016) 奄美群島の生物多様性—研究最前線からの報告—、南方新社

蟹江憲史 (2020) SDGs (持続可能な開発目標) 中公新書 2604、中央公論社

水田 拓 (編著、2016) 奄美群島の自然史学：亜熱帯島嶼の生物多様性、東海大学出版部

琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会編 (2006) 美ら島の自然史—サンゴ礁島嶼生態系の生物多様性—、東海大学出版会

Shih, H-T., P. K.L. Ng, T. Naruse, S. Shokita and M-Y. Liue (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](#)

土屋 誠 (2014) きずなの生態学—自然界の多様なネットワークを探る—、東海大学出版部

土屋 誠 (2018) サンゴ礁生態系と共生する社会の実現：サンゴ礁へ恩返しをしよう.
Vane Online, 4.25 号

土屋 誠・藤田陽子(2009) サンゴ礁のちむやみ—生態系サービスは維持されるか—
東海大学出版会

土屋 誠、屋比久壮実、植田正恵(1999) サンゴ礁は異常事態—保全のキーワードはバランス—：沖縄マリン出版

Wilson, E.O. (2016) Half-Earth: Our planet's fight for life, Liveright, NY, 259pp.

あとがき

奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島が世界自然遺産に登録されて間もなく5年が経過しようとしています。この名称はとても有名になりました。少し落ち着いたところで、「登録がゴールではない」と私たちが言い続けてきた初心を振り返ることが大切だと感じています。「登録後の活動」はどのようにあるべきでしょうか？登録地域及び周辺の自然環境の保全に一層努力し、「作業指針」に規定されている6年ごとにユネスコに提出する報告書を丁寧に準備し、加えて、世界自然遺産のみならず環境保全全般に関する積極的な活動を進めることが重要です。

長い間、世界自然遺産の申請・登録・広報活動に関わってきた私たちの関心の対象は、琉球列島だけでなく、日本の他の世界自然遺産や諸外国の世界自然遺産へと広がりました。そして地球という星の素晴らしさについて、さまざまな角度から考えるようになりました。気候変動が顕著になり、自然災害が頻発している地球のことを、多くの人々が心配しています。自然が大きく変動する現在、日常の景色や、旅行先で感動する景観がいかに奇跡的に造られてきものであるかについて改めて感じることも多いと思います。

この自然遺産登録に向けた活動を通じ、いつの間にかもっと大きなことまで考えるようになりました。最初に書きました「登録後の活動」とは地球環境の保全活動であると改めて気づいたのです。

この登録に向けた活動を通じ、幾度も話題になった「生物多様性」や「気候変動」などの用語は世界共通のキーワードです。ユネスコの世界遺産センターのホームページでもより頻繁に扱われるようになってきているような気がします。これらを世界自然遺産の共通のキーワードとして、世界自然遺産のネットワークが構築され、私たちが進めてきた議論が地球環境保全に役立つことを祈念します。

奇跡の星の素晴らしい自然環境を未来へ！

私たちは本世界自然遺産の登録申請に関わるようになって、琉球列島の生物相の特徴が如何に多くの方々の長年の努力の積み重ねによって明らかになってきたものであるか、改めて認識しました。同時にその特徴は長い地球の歴史と共に出来上がってきたものであることも理解しました。地史的なスケールでの自然環境の変化が、琉球列島の生物相の特徴は周辺の地域の特徴も考え合わせるにより一層明確にとらえることができます。その成果を多くの方々の連携によってまとめあげることが出来ました。

琉球列島という地球の一部分の自然の特徴を理解したわけですが、この活動がより広範囲に自然環境の仕組みを考え、その重要性を訴えるきっかけになればと思います。琉球列島の自然が周辺の島々や大陸と深い関係があることを改めて記しました。このような作業を継続することにより、やがて日本列島や南方の島々を含めた地域の生物相の成り立ちや進化のメカニズムが解明されることでしょう。

大切な島々のきずな！

私たちは琉球列島を世界自然遺産に登録するための議論を 20 年以上続けてきました。繰り返し述べてきましたように自然はつながっています。世界自然遺産に登録された 4 島とその他の島々の自然のつながりを改めて考えることでこの地域の自然の大切さを理解できます。そのように考えることが引いては地球全体の自然の大切さを考えることが出来るはずです。

時に多くの人々のきずなも認識しました。この事業を進める間、環境省、林野庁、外務省、鹿児島県、沖縄県、関係 12 市町村の多くの方々がこの登録に関わってこられました。登録に関わったすべての方々のご苦勞に改めて敬意を表します。推薦書の作成や保全活動の推進に関する数多くの会議が開催されました。会議の運営に関わってこられた方々、会議で意見を出してくださった方々、さまざまな形で叱咤激励を賜った方々、すべての皆さまの努力で充実した推薦書を提出することができました。2 回にわたって実施された IUCN の視察に関しては、多くの方々が、その準備、予行練習、実際の視察における案内などに携わり、大変なご苦勞をされました。それぞれの地域で環境保全の活動を継続してこられた方々には多くのことを教えていただきました。IUCN の視察者の方々との会話は厳しい指摘も多くありましたが極めて有益なものでした。いただいた多くのコメントにより推薦書の内容が充実したものになりました。

本書を作成するに段階においてもこれらの方々から資料の提供を頂き、また原稿に対して多くのさまざまなご意見をいただきました。本書はこの世界自然遺産の登録に関わったすべての方々の力が結集して完成したものです。この活動を通して多くの方々との間に強いきずなを構築することができました。このきずなを今後も大切、さらに発展させ、私たちの素晴らしい地球の環境保全に貢献できるように努力します。私たちの暮らしは素晴らしい自然によって支えられていることを改めて認識しています。

かけがえのない自然に恩返しをしましょう！

追悼：小野寺 浩さん

2026 年 1 月、小野寺浩さんが逝去されたという悲報が届きました。2024 年に脳梗塞を発症され、回復を目指しておられましたが、かなわなかったということです。

小野寺さんは日本初の世界自然遺産登録に尽力され、奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島世界自然遺産の登録のための推薦作業では、2003 年に世界自然遺産候補地に関する委員会が招集された後、20 年以上にわたり、大所高所からきめ細かなご指導を賜りました。委員として参加された科学委員会では、的確で、厳しい、かつ温かいコメントをいただき、本事業の中心として活躍されました。

本書をご霊前に捧げ、今までの温かいご指導に対して心より感謝申し上げます。

2026 年 7 月

編著者一同

【編著者プロフィール】

土屋 誠（つちや まこと）： 1948 年愛知県生まれ。琉球大学名誉教授。1976 年東北大学大学院理学研究科を修了。東北大学助手、琉球大学教授を経て 2014 年に退職。奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島世界自然遺産科学委員会前委員長。専門は生態学。著書（共著を含む）は「サンゴしょうのおとぎ話（編集工房 東洋企画）」、「きずなの生態学（東海大学出版部）」、「Paradise of Nature（Palau International Coral Reef Center）」など。

米田 健（よねだ つよし）： 1947 年大阪府生まれ。鹿児島大学名誉教授。1976 年大阪市立大学大学院理学研究科を中退。1976 年大阪教育大学助手、鹿児島大学教授を経て 2013 年に退職。奄美大島・徳之島・沖縄島北部及び西表島世界自然遺産科学委員会前副委員長。専門は森林生態学。著書は「熱帯林を考える（物質の生産・分解・循環を担当）、人文書林」、「奄美群島の生物多様性（薩南諸島の森林を担当）、南方新社」など。

一般財団法人 自然環境研究センター： 1978 年に設立され、自然環境保全のためのプロ集団として、人間社会と自然の共存を科学的知識とデータに基づいて政策提言するという基本理念で多様な活動をしている。本世界自然遺産に関しては環境省からの依頼を受け、推薦書（案）の作成や、IUCN による現地調査受け入れを支援した。また、奄美大島では、環境省のマングース防除事業において、マングースバスターズを組織して捕獲に取り組み、マングースの根絶に貢献した。

植田明浩（うえだ あきひろ）： 1965 年岡山県生まれ。東京大学農学部卒。1989 年環境庁（現環境省）入庁。環境省では、生物多様性、野生生物、国立公園等の自然環境行政を中心に、脱炭素推進等幅広い分野を担当。2011 年から 2015 年まで那覇自然環境事務所長として、また 2018 年から 2021 年まで本省自然環境計画課長として、奄美・沖縄の世界自然遺産登録に心血を注いだ。2025 年環境省自然環境局長で退任し、現在、休暇村協会常務理事で、東京大学非常勤講師も勤める。

【イラスト作成】

岡村麻生（おかむら まき）：西表大原ヤマネコ研究所所属。イリオモテヤマネコの繁殖生態学を研究。理学博士。認定 NPO 法人トラ・ゾウ保護基金西表島支部やまねこパトロールのアドバイザー。

