

九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査とりまとめ（H21～H23）

地球温暖化による九州・沖縄地方への 影響を知り、適応を進めるために

平成24年3月

環境省 九州地方環境事務所

はじめに

地球温暖化の影響について、全国レベルの検討結果が環境省から平成21年5月に公表され、地域ごとに様々な異なった影響が出ることが明らかとなった。本土の西南端に位置する九州・沖縄地方では、すでに温暖化とも考えられる影響が現れており、当該地方は環境面での影響も最も受けやすく、また、他の地域に先立って受けると考えられる「環境ハザードの最前線」に位置している。また、同検討結果でも海面水位の上昇に加え強い台風が来襲した場合の高潮浸水被害（中四国・九州地方で最大年間7.4兆円の被害）、気温上昇に伴う熱中症などの熱ストレス死亡リスクの増加（現在の最大7倍）など今後さらなる影響が想定され、対策が必要である。

このため、適応策を地域の特性に応じて検討することが急務であり、環境省九州地方環境事務所では、全国に先駆けて平成21年度から検討を開始し、平成22年度に一般向けの啓発パンフレットを作成した。

今年度は、検討の3年目として、九州・沖縄地方で発生する地球温暖化の影響・適応策に関する地域の課題・ニーズ等を整理するとともに、有識者による最新の検討状況などの情報を踏まえた検討を行い、九州・沖縄地方の温暖化適応を促進し、その成果を九州・沖縄地方の地方公共団体や企業・市民などに、広く発信していくことを目的として本業務が実施された。

本報告書は、3年間の検討成果をとりまとめたものである。

九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討会委員等名簿
(敬称略)

□委員

座長	浅野 直人	福岡大学 法学部 教授
	小松 利光	九州大学大学院工学研究院 環境都市部門 教授
	清水 晃	独立行政法人 森林総合研究所九州支所 地域研究監
	白井 信雄 (※)	法政大学地域研究センター 温暖化適応プロジェクト 特任教授
	田中 正仁	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業 研究センター 畜産草地研究領域 大家畜研究グループ長
	田中 充	法政大学地域研究センター 温暖化適応プロジェクト 教授
	堤 純一郎	琉球大学 工学部環境建設工学科 教授
	肱岡 靖明	独立行政法人 国立環境研究所 社会環境システム研究領域 主任研究員
	平山 謙二	長崎大学熱帯医学研究所 免疫遺伝学 教授

※オブザーバー

□行政機関 (順不同)

内閣府沖縄総合事務局、福岡検疫所、那覇検疫所、九州農政局、九州森林管理局、九州経済産業局 (※)、九州地方整備局、九州運輸局、福岡管区气象台、沖縄气象台、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県、北九州市、福岡市、熊本市

※オブザーバー

□事務局

環境省 九州地方環境事務所 (請負先 財団法人 九州環境管理協会)

目 次

はじめに

1. 成果の概要	1
(1) 地球温暖化の現状.....	1
(2) 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策.....	1
(3) 今後に向けて.....	1
2. 地球温暖化の現状	2
(1) 国際的な動向.....	2
(2) 国内の動向.....	3
(3) 適応策の必要性.....	4
3. 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策	6
(1) 気候分野.....	6
1) 気象データの長期的変化傾向からみた九州・沖縄地方の地球温暖化の状況.....	6
2) 気象データからみた九州・沖縄地方の極端現象の状況.....	11
3) 地方公共団体アンケート調査結果による気候分野の地球温暖化影響、情報収集.....	17
4) 各行政機関で実施している気候分野の適応策.....	23
(2) 農業分野.....	24
1) 農業分野における地球温暖化影響.....	24
2) 地方公共団体アンケート調査結果による農業分野の地球温暖化影響、情報収集.....	25
3) 農業分野における適応策.....	28
(3) 健康分野.....	38
1) 健康分野における地球温暖化影響.....	38
2) 地方公共団体アンケート調査結果による健康分野の地球温暖化影響、情報収集.....	39
3) 健康分野における適応策.....	41
(4) 防災・水資源分野.....	45
1) 防災・水資源分野における地球温暖化影響.....	45
2) 地方公共団体アンケート調査結果による防災・水資源分野の地球温暖化影響、情報収集.....	46
3) 防災・水資源分野における適応策.....	51
(5) 森林・水産・生態系分野.....	61
1) 森林・水産・生態系分野における地球温暖化影響.....	61
2) 地方公共団体アンケート調査結果による森林・水産・生態系分野の地球温暖化影響、情報収集.....	64
3) 森林・水産・生態系分野における適応策.....	69
4. 今後に向けて	75
(1) 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策推進上の課題.....	75
(2) 地域主導の取組の推進.....	81
(3) 地方公共団体における適応策の検討手順と留意事項.....	83
【参考資料】 地方公共団体アンケート調査票	86

1. 成果の概要

(1) 地球温暖化の現状

地球温暖化が進行しており、最も厳しい緩和努力をもってしても、今後数十年間の地球温暖化による影響は避けられない。したがって、短期的影響を応急的に防止・軽減するための適応策や、中長期的に生じ得る影響の防止・軽減に資する適応能力の向上を図るための検討を実施することが必要である。

また、地球温暖化の影響は、地域ごとに異なるため、地域の現在及び将来の影響を的確に把握し、地域の関係者が主体的に適応策に取り組むことが必要である。

(2) 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策

九州・沖縄地方では、気候分野、農業分野、健康分野、防災・水資源分野、森林・水産・生態系分野のそれぞれで地球温暖化の影響が現実に関起き、あるいは今後起こることが予想されており、様々な適応策が進められている。

今後も地域特性に応じた適応策を推進することが重要である。

(3) 今後に向けて

地方公共団体アンケート調査結果や地域WGでの検討結果を踏まえると、地方公共団体の各部署における適応策に関する認識は、あまり高いとはいえないため、①庁内外での適応策の必要性の周知や②地球温暖化影響も考えて施策の検討を進めていく必要がある。

また、今後、公表が予定されている「適応策ガイドライン」を参考にしながら、九州・沖縄地方の各地方公共団体が地域特性に応じた適応策を推進していく必要がある。

さらに、九州・沖縄地方においても多くの地方公共団体やその研究機関等が「気候変動適応社会をめざす地域フォーラム」(略称：地域適応フォーラム)に参加し、多くの主体の連携・協力により、地域主導の適応策推進に向けて活動を進めることが望まれる。

2. 地球温暖化の現状

地球温暖化が進行しており、最も厳しい緩和努力をもってしても、今後数十年間の地球温暖化による影響は避けられない。したがって、短期的影響を応急的に防止・軽減するための適応策や、中長期的に生じ得る影響の防止・軽減に資する適応能力の向上を図るための検討を実施することが必要である。

また、地球温暖化の影響は、地域ごとに異なるため、地域の現在及び将来の影響を的確に把握し、地域の関係者が主体的に適応策に取り組むことが必要である。

(1) 国際的な動向

地球温暖化問題は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題の一つである。

新興国を中心に温室効果ガスの排出量は増加しており、2007年11月に公表された気候変動に関する政府間パネル（以下「IPCC」という。）の第四次評価報告書によると、世界平均地上気温は2005年までの100年間に0.74℃上昇し、平均海面水位は20世紀を通じて17cm上昇した。同報告書では、最近50年間の気温上昇の速度は過去100年間のほぼ2倍に増加しており、20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは人為起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性が非常に高いとしている。また、最も厳しい緩和（＝温室効果ガスの排出削減）努力をもってしても、今後数十年間の気候変動の影響は回避できないとされている。

地球温暖化問題に対応するため、国際的には、1992年5月に気候変動枠組条約、1997年12月に京都議定書が採択（2005年2月に発効）されている。京都議定書は、先進国全体の2008年から2012年までの排出量を1990年比で少なくとも5%削減することを目的として、各国ごとの数値目標（日本は6%削減）を定めたものである。

京都議定書第一約束期間以降（2013年以降）の温室効果ガス排出削減に関する国際交渉においては、様々な局面で長期目標や枠組みに関する議論がなされてきた。

2009年7月のG8ラクイラ・サミットでは、G8北海道洞爺湖サミットにおいて合意した、世界全体の温室効果ガス排出量を2050年までに少なくとも50%削減するとの目標を世界全体で共有することを再確認し、この一部として、先進国全体で、1990年又はより最近の複数の年と比較して2050年までに80%又はそれ以上削減するとの目標を支持する旨が表明された。また、2009年11月に発表された気候変動交渉に関する日米共同メッセージにおいて、両国は、2050年までに自らの排出量を80%削減することを目指すとともに、同年までに世界全体の排出量を半減するとの目標を支持することを表明した。

2010年11月から12月に開催されたCOP16では、先進国・途上国双方の削減目標・行動の同じ決定への位置付けや、緑の気候基金の設立等を内容とするカンクン合意が採択された。

2011年11月から12月に開催されたCOP17では、将来の法的枠組みの構築に関する新しいプロセスとして「強化された行動のためのダーバン・プラットフォーム特別作業部会」を立ち上げ、可能な限り早く、遅くとも2015年中に作業を終えて2020年から発効させ、

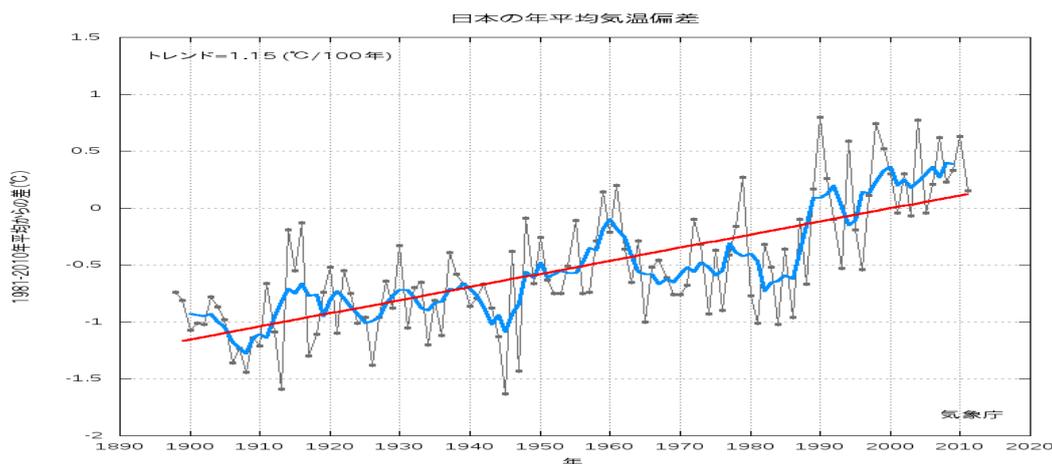
実施に移すとの道筋が合意された。また、京都議定書に関しては、第二約束期間の設定に向けた合意が採択され、第二約束期間には参加しないとの我が国の立場も成果文書上に反映された。我が国としては、COP16 で採択されたカンクン合意に基づき、2013 年から 2020 年までの間における先進国・途上国双方の排出削減対策等の着実な実施を図るとともに、将来枠組みの構築に向けた国際的議論に積極的に貢献していく必要がある。¹⁾

(2) 国内の動向

我が国は、京都議定書の下、2008 年度から 2012 年度までの温室効果ガスの平均排出量を基準年と比べて 6 %削減する義務を負っている。2010 年度の温室効果ガスの総排出量は、基準年比 0.4%減となっている。産業部門及び運輸部門では京都議定書目標達成計画（平成 20 年 3 月 28 日閣議決定）に掲げた目安を下回っている一方、家庭部門、業務その他部門及びエネルギー転換部門では目安を上回っている。

森林吸収量の確保及び京都メカニズムクレジットの取得は計画されていた水準を達成できる見込みであり、これらを加味した場合、2008 年度から 2010 年度までの 3 か年においては、単年度ベースで削減約束を約 5 %超過達成の状況である。一方で、第一約束期間の残り 2 年間である 2011、2012 年度については、東日本大震災後の原子力発電の稼働状況、節電等による電力需要の状況、気象状況などの予見が困難な要因に大きく影響を受けると考えられる。

また、世界全体の CO₂ 排出量が増加する中で、我が国の平均気温は、100 年あたり約 1.15℃（統計期間：1898～2011 年）上昇し、既に我が国においても、日降水量 100mm 以上の大雨や猛暑日の日数が増加しており、今後、我が国の農林水産業、陸海の生態系、水資源、人の健康などに影響を与えることが予想される。都市部においては、ヒートアイランド現象の影響も相まって、札幌、東京、名古屋、大阪、福岡では 100 年あたり約 3℃、の上昇となっている（統計期間：1931～2010 年）。²⁾



細線（黒）は、国内 17 地点での年平均気温の 1981～2010 年平均基準における偏差を示している。
太線（青）は偏差の 5 年移動平均を示し、直線（赤）は偏差の長期的傾向を直線として表示したものである。

■日本における年平均気温の経年変化（1898～2010 年）²⁾

1) 第四次環境基本計画（案）（環境省）

2) 気象庁ホームページ「気候変動監視レポート 2010」（気象庁）

(3) 適応策の必要性

最も厳しい緩和努力をもってしても、今後数十年間の地球温暖化による影響は避けられないと考えられることから、短期的影響を応急的に防止・軽減するための適応策を引き続き推進していくとともに、中長期的に生じ得る影響の防止・軽減に資する適応能力の向上を図るための検討を実施することが必要である。

また、地球温暖化の地域への影響は、地域に存在する自然資源や産業構造、気候特性等によって異なることから、地域毎に現在及び将来の影響を的確に把握し、地域の関係者が主体的に適応策に取り組むことが必要である。

さらに、中長期的な国内対策として、避けられない影響への適応も必要である。¹⁾

<適応策の推進に関する国及び地方公共団体の役割>

①国

- ・温暖化への適応策、科学的知見の収集等の地球温暖化対策の全体枠組みの形成とその総合的实施
- ・多様な政策手段を動員しての対策の推進
- ・温暖化への適応策等への配慮
- ・地方公共団体の施策の支援、事業者への技術的な助言、国民への情報提供と活動推進、環境教育等の推進による人材育成等

②地方公共団体

- ・地域における自主的な適応策の検討・実施
- ・地域住民等への情報提供と活動推進、環境教育等の推進による人材育成等

■適応策の推進に関する国及び地方公共団体の役割¹⁾



■2つの温暖化対策：緩和と適応³⁾

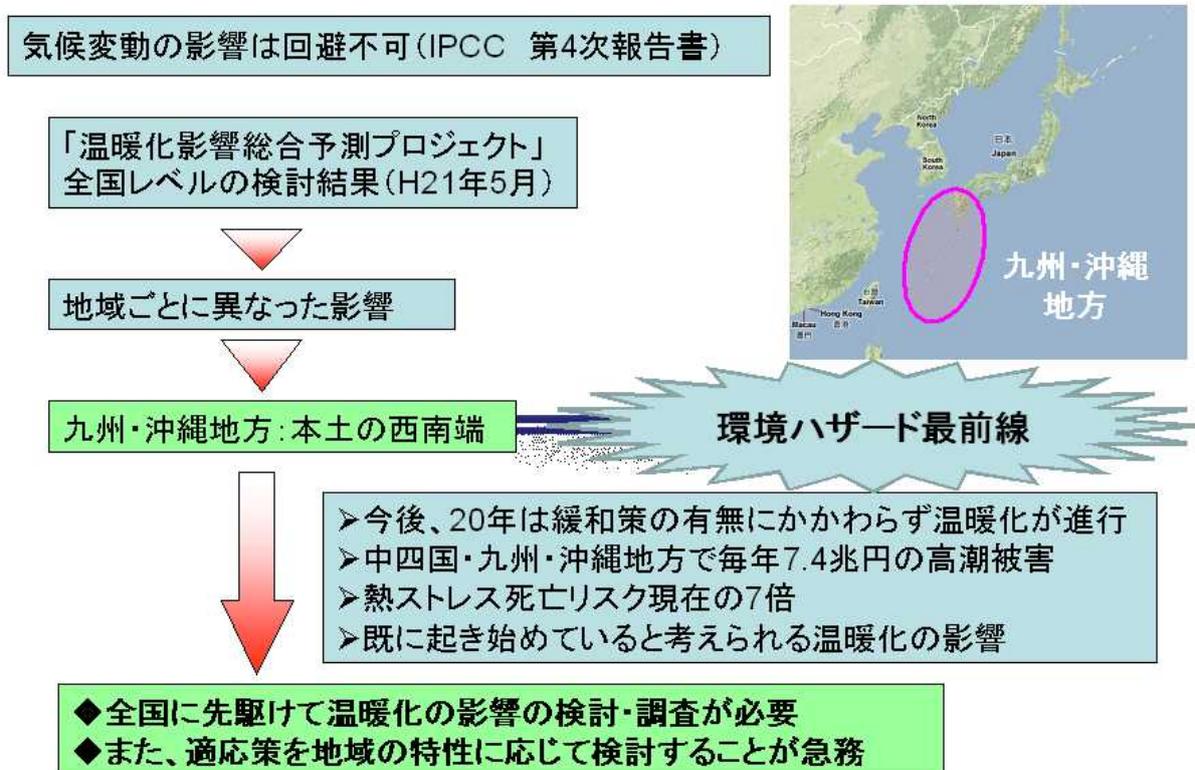
1) 第四次環境基本計画（案）（環境省）

3) 「温暖化から日本を守る適応への挑戦」（環境省）

一方、地球温暖化の影響は、全国レベルの検討結果報告書「地球温暖化「日本への影響」- 長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-」が環境省本省から平成21年5月29日に公表され、地域ごとに様々な異なった影響が出る事が明らかとなった。

特に、九州・沖縄地方は、海面水位の上昇に加え強い台風が来襲した場合の高潮浸水被害（中四国・九州地方で最大年間7.4兆円の被害）、気温上昇に伴う熱中症などの熱ストレス死亡リスクの増加（現在の最大7倍）などが、他地域と比べて大きな影響が出る事が想定されている。

このため、適応策についても、九州・沖縄地方の特性に応じて検討することが急務であり、環境省九州地方環境事務所において、平成21年度から「九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討会」を組織して、検討を進めている。



■九州・沖縄地方における適応策検討の必要性

3. 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策

九州・沖縄地方では、気候分野、農業分野、健康分野、防災・水資源分野、森林・水産・生態系分野のそれぞれで地球温暖化の影響が現実に関し、あるいは今後起こることが予想されており、様々な適応策が進められている。

今後も地域特性に応じた適応策を推進することが重要である。

(1) 気候分野

1) 気象データの長期的変化傾向からみた九州・沖縄地方の地球温暖化の状況

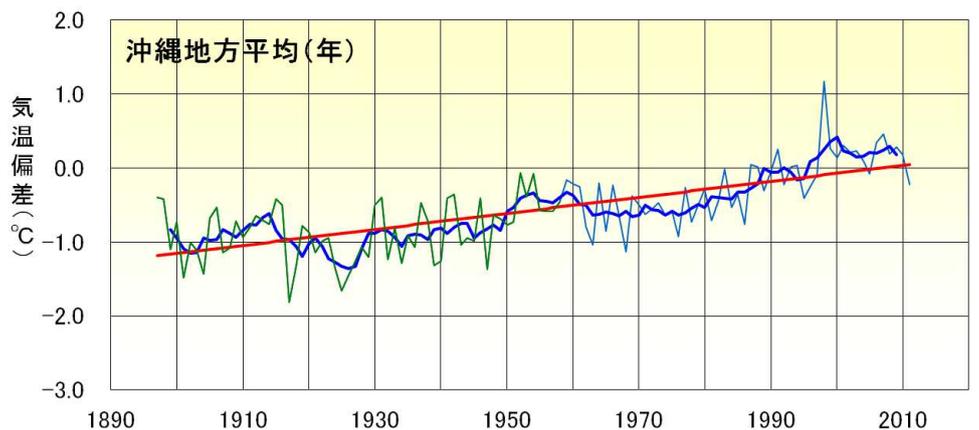
a. 気温

年平均気温は、最近 100 年間で九州・山口県平均が約 1.69℃、沖縄地方平均が約 1.08℃ 上昇している。



統計期間：1898～2011 年。青の細線：年々の値、青の太線：5 年移動平均、赤の直線：長期変化傾向。九州・山口県平均は、下関、巖原、福岡、佐賀、大分、長崎、熊本、宮崎、鹿児島、名瀬の 10 地点平均。

■九州・山口県の年平均気温偏差の経年変化 (1898～2011 年) ⁴⁾

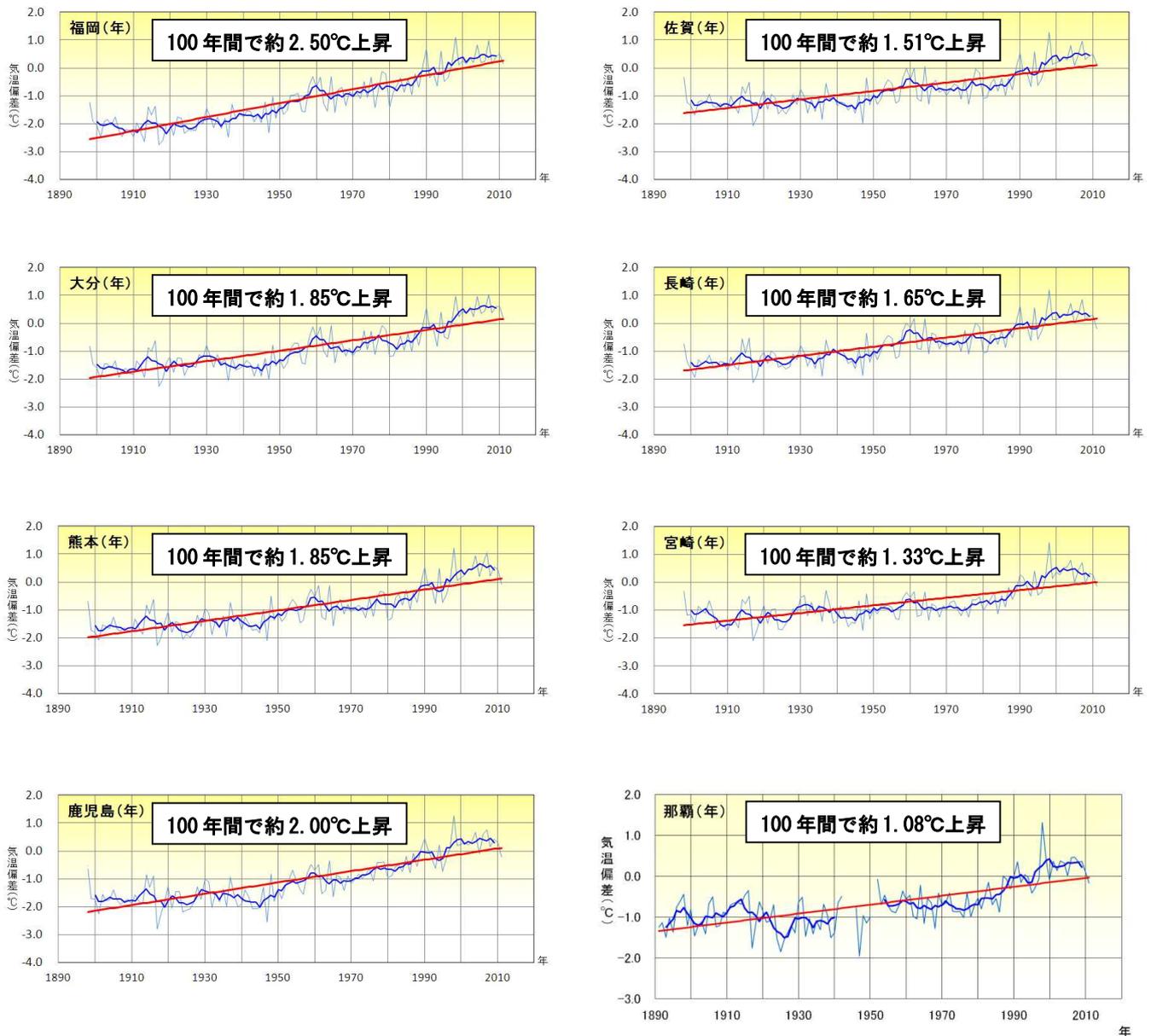


統計期間：1897～2010 年（沖縄地方）、1891～2011 年（那覇。1943 年、1945 年、1951 年は欠測）、1959～2011 年（久米島）、1897～2011 年（石垣島）、1938～2011 年（宮古島）、1957～2011 年（与那国島）。沖縄地方平均は那覇、久米島、宮古島、石垣島、与那国島の 5 地点平均値（青の細線：5 地点が揃っている期間、緑の細線：5 地点未満の期間）。青太線：5 年移動平均、赤の直線：有意な長期変化傾向。

■沖縄地方の年平均気温偏差の経年変化 (1897～2010 年) ⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート 2012」(福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台)

九州・沖縄地方の各県の代表的な地点（福岡、佐賀、大分、長崎、熊本、宮崎、鹿児島、那覇）の年平均気温をみると、最近 100 年間で福岡は約 2.50℃、鹿児島は約 2.00℃上昇している。その他の地点も約 1.10～1.85℃上昇している。



統計期間：九州の各地点 1898～2011年、那覇 1891～2011年。青の細線：年々の値、青の太線：5年移動平均、赤の直線：長期変化傾向。福岡以外の地点は移転の影響を補正しており、公表された観測値と値が異なる。

■九州・沖縄地方の各県の代表的な地点の年平均気温偏差の経年変化⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート 2012」(福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台)

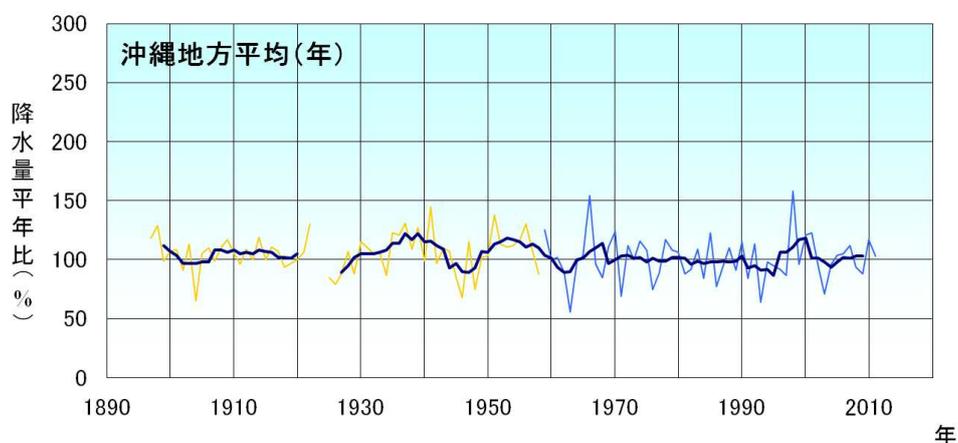
b. 降水量

降水量は九州・山口県、沖縄地方ともに、長期的に有意な変化傾向はみられない。九州・沖縄地方の各県の代表的な地点も同様に長期的に有意な変化傾向はみられない。



統計期間：1898～2011年。青の細線：年々の値、青の太線：5年移動平均、赤の直線：有意な長期変化傾向のみ表示。九州・山口県平均は、厳原、下関、福岡、佐賀、大分、長崎、熊本、鹿児島、宮崎、名瀬の10地点の平均を表す。

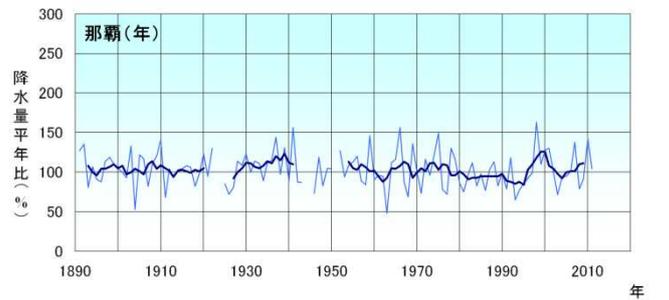
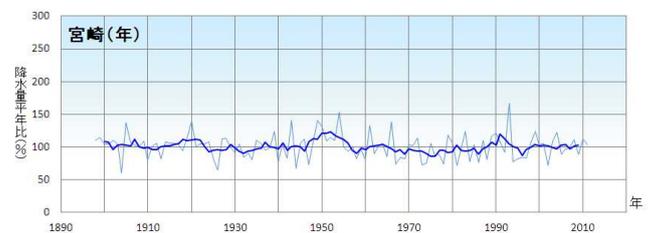
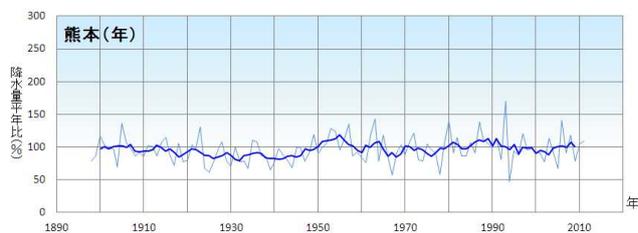
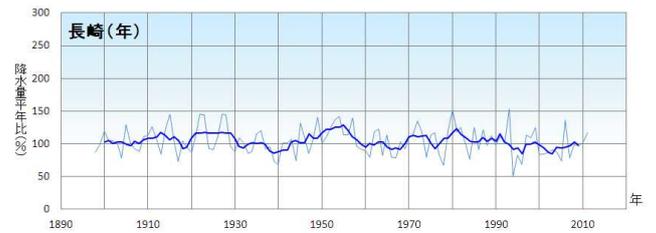
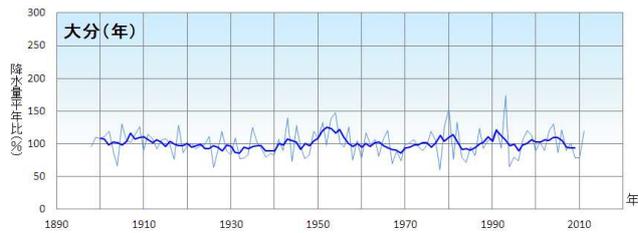
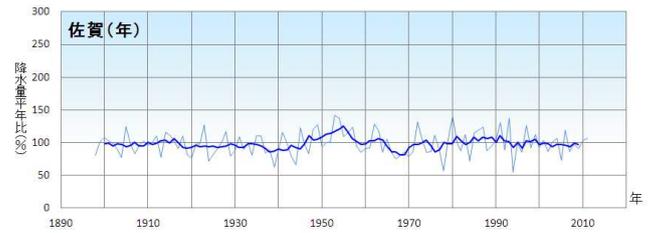
■九州・山口県の年降水量平年比の経年変化（1898～2011年）⁴⁾



統計期間：1897～2011年（沖縄地方。1923年、1924年は欠測）、1891～2011年（那覇。1923年、1924年、1944年、1945年、1951年は欠測）、1959～2011年（久米島）、1897～2011年（石垣島）、1938～2011年（宮古島）、1957～2011年（与那国島）。沖縄地方平均は那覇、久米島、宮古島、石垣島、与那国島の5地点平均値（青の細線：5地点が揃っている期間、黄の細線：5地点未達の期間）。太い青線：5年移動平均値。

■沖縄地方の年降水量平年比の経年変化（1897～2011年）⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012」（福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台）



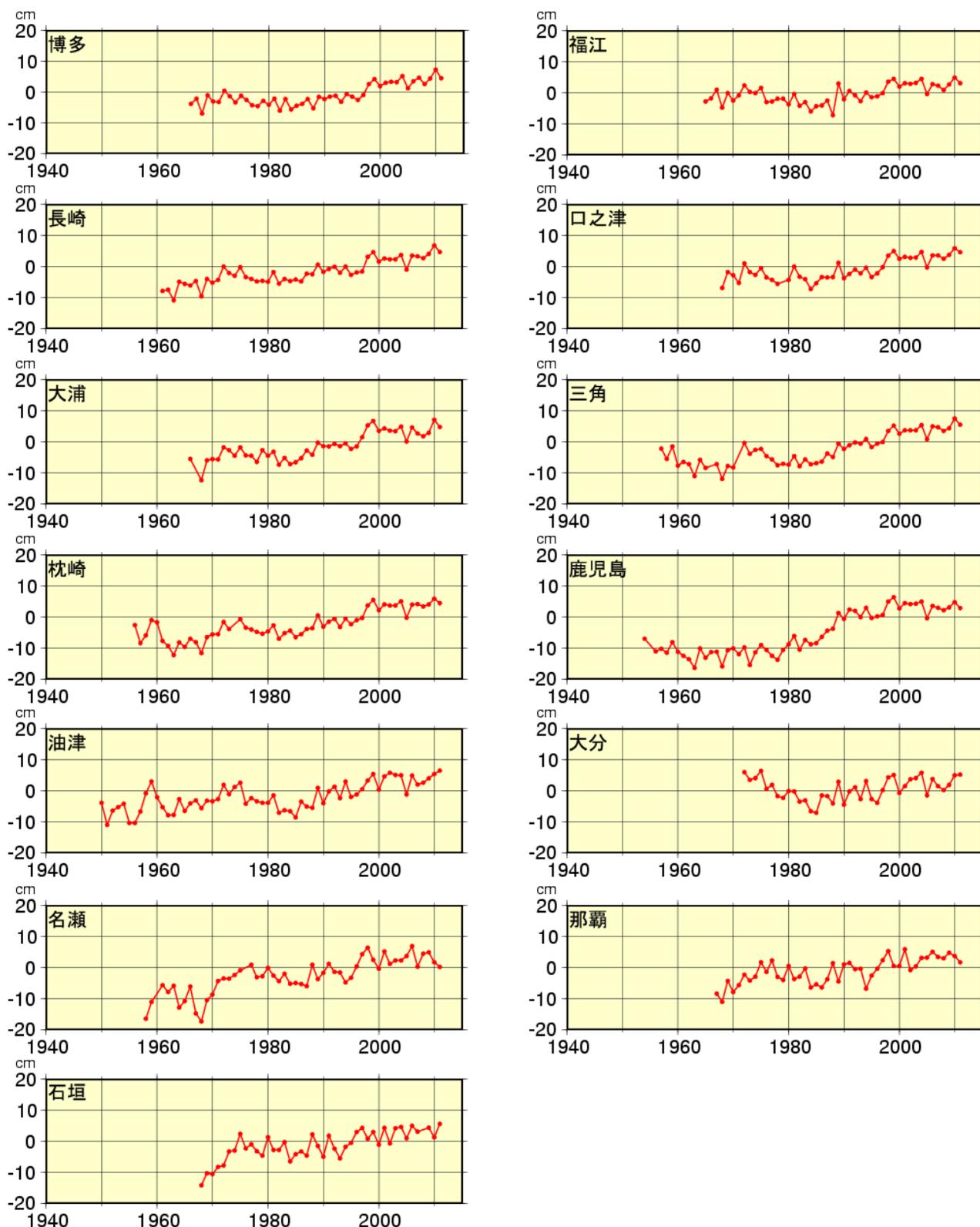
統計期間：九州の各地点 1898～2011 年、那覇 1891～2011 年（1923 年、1924 年、1944 年、1945 年、1951 年は欠測）。青の細線：年々の値、青の太線：5 年移動平均

■九州・沖縄地方の各県の代表的な地点の年降水量平年比の経年変化⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート 2012」(福岡管区气象台、沖縄气象台、長崎海洋气象台)

c. 海面水位

九州、沖縄地方の各観測地点における海面水位平年差の変化をみると、1985年以降はいずれも上昇傾向にある。なお、地盤変動の影響は考慮していない。



海面水位平年差とは年平均潮位から平年値を引いたもの（単位 cm）。平年値の期間は1981～2010年。

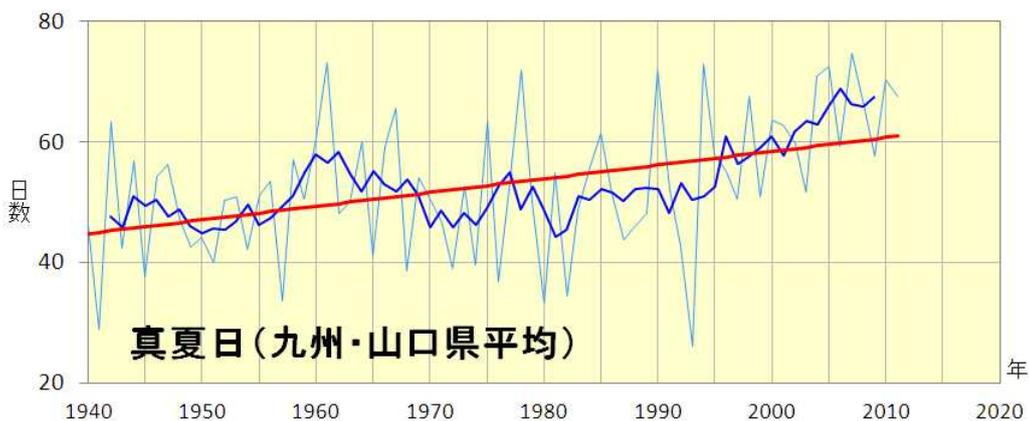
■九州・沖縄の各観測地点における海面水位平年差の推移⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012」(福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台)

2) 気象データからみた九州・沖縄地方の極端現象の状況

①真夏日・猛暑日

九州・山口県の真夏日(日最高気温が30℃以上)の日数および猛暑日(日最高気温が35℃以上)の日数は、それぞれ1940年以降、1961年以降で有意な増加傾向がある。真夏日は10年あたりで約2.28日増加しており、猛暑日は10年あたりで約0.99日増加している。真夏日・猛暑日の日数とも1990年代頃に増加傾向が大きくなっており、1990年以降は過去約50年間で最も出現日数が多い時期となっている。

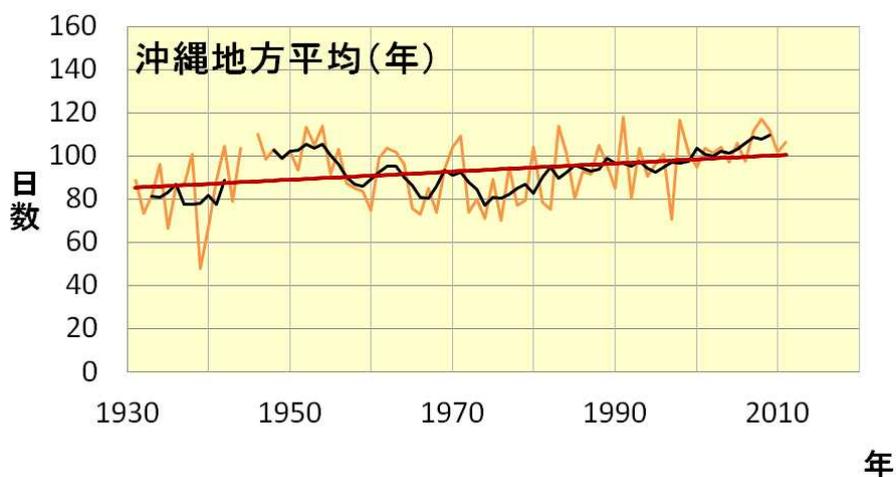


統計期間：真夏日(1940～2011年)、猛暑日(1961～2010年)。九州・山口県平均は、真夏日は下関、福岡、大分、熊本、名瀬、飯塚、平戸、阿久根、枕崎の9地点平均値、猛暑日は下関、福岡、大分、長崎、熊本、名瀬、飯塚、佐世保、日田、人吉、牛深、都城、阿久根、枕崎の14地点平均値。青の細線：年々の値、青の太線：5年移動平均、赤の直線：有意な長期変化傾向。

■九州・山口県の真夏日(上)及び猛暑日(下)の年間日数経年変化⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012」(福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台)

沖縄地方の5地点平均の真夏日の日数は、1931年以降で有意な増加傾向にあり、10年あたりで約1.89日増加している。なお、沖縄地方は周囲が海洋に囲まれているため、猛暑日となる回数は極めて稀である。



統計期間：1931～2011年（1945年は欠測）。橙線：年々の値、黒線：5年移動平均、赤の直線：有意な長期変化傾向。沖縄地方平均は那覇、久米島、宮古島、石垣島、与那国島の5地点平均値。

■沖縄地方の真夏日の年間日数経年変化⁴⁾

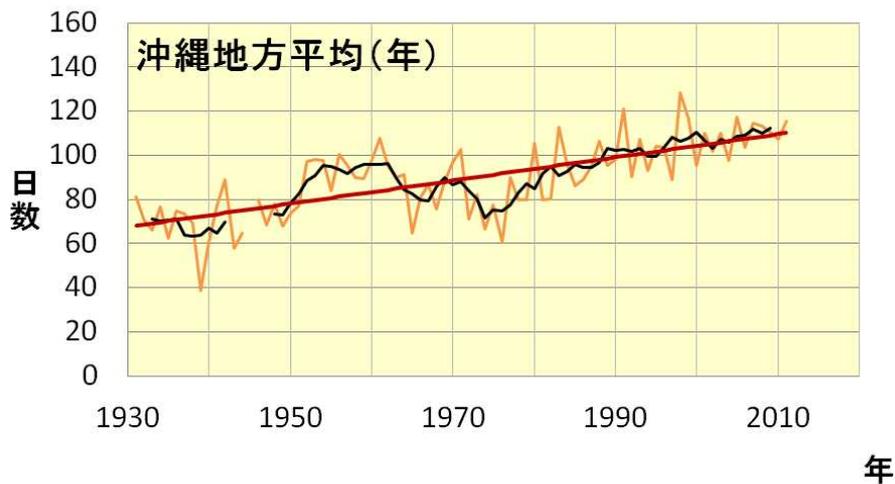
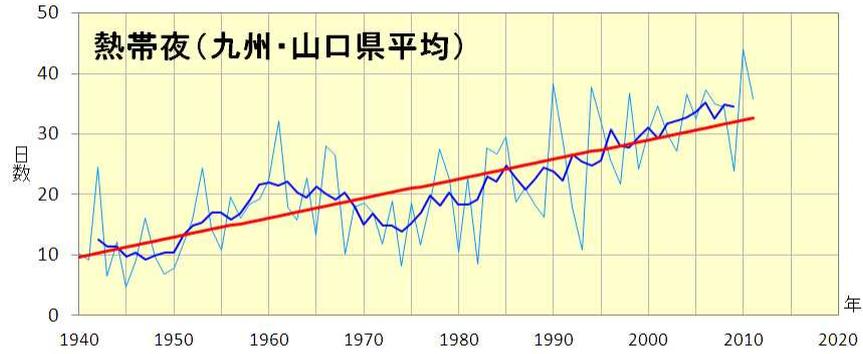
②熱帯夜・冬日

九州・山口県の1940年以降の年々の出現数をみると、熱帯夜（日最低気温が25℃以上）の日数は長期的に有意な増加傾向となっており、10年あたりで約3.22日増加している。

冬日（日最低気温が0℃未満）の日数は、長期的に有意な減少傾向となっており、10年あたりで約2.86日減少している。

沖縄地方の熱帯夜の日数は、長期的に有意な増加傾向となっており、10年あたりで約5.24日増加している。

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012」（福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台）



<九州・山口県平均>

統計期間：1940～2011年。九州・熱帯夜は下関、福岡、大分、熊本、名瀬、飯塚、平戸、阿久根、枕崎の9地点平均値、冬日は下関、福岡、大分、熊本、飯塚、平戸、阿久根、枕崎の8地点平均値。青の細線：年々の値、青の太線：5年移動平均、赤の直線：有意な長期変化傾向。

<沖縄地方平均>

統計期間：1931～2011年（1945年は欠測）。橙線：年々の値、黒線：5年移動平均、赤の直線：有意な長期変化傾向。沖縄地方平均は那覇、久米島、宮古島、石垣島、与那国島の5地点平均値。

■九州・山口県の熱帯夜（上）及び冬日（中）、沖縄地方の熱帯夜（下）の年間日数経年変化⁴⁾

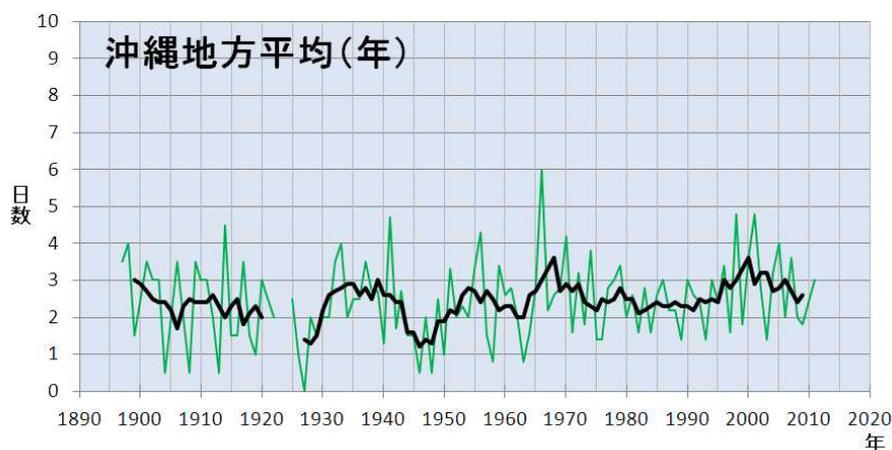
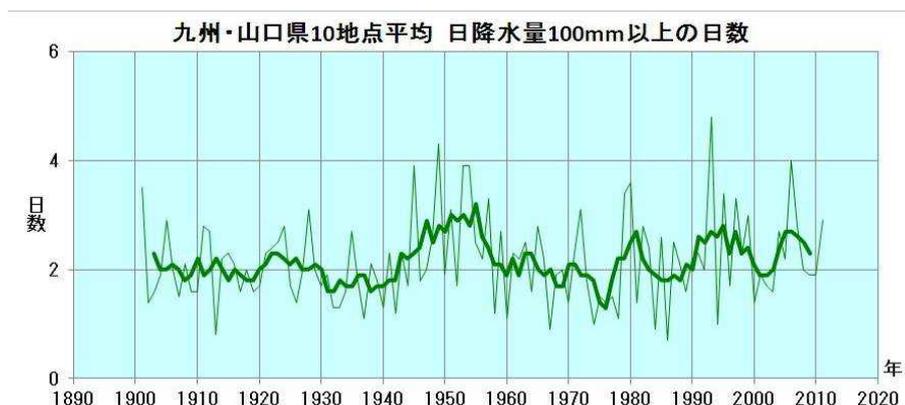
4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012」（福岡管区气象台、沖縄气象台、長崎海洋气象台）

③ 極端な大雨

<日降水量 100mm 以上の日数>

九州・山口県（10 地点平均）の日降水量 100mm 以上の日数に長期的に有意な変化傾向はない。沖縄地方（5 地点平均）においても同様で、長期的に有意な変化傾向はみられない。

九州・沖縄地方の各県の代表的な地点についてみると、熊本は長期的に有意な増加傾向があるが、その他の地点は長期的に有意な変化傾向はみられない。



<九州・山口県平均>

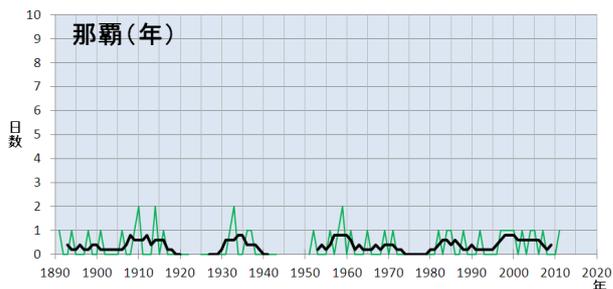
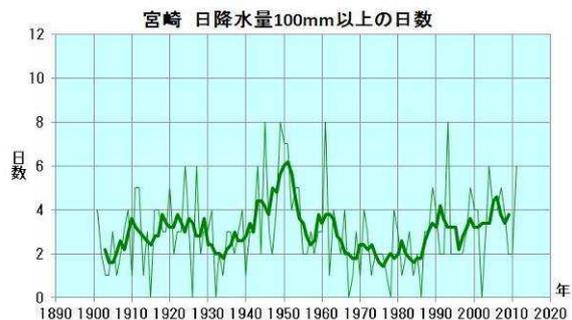
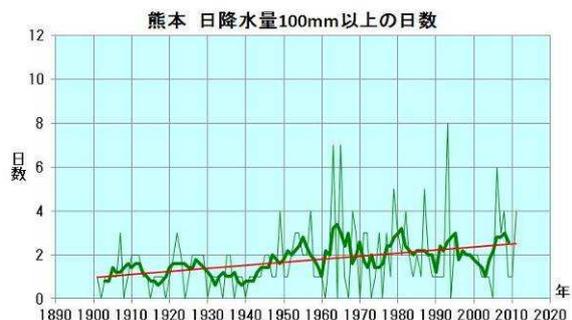
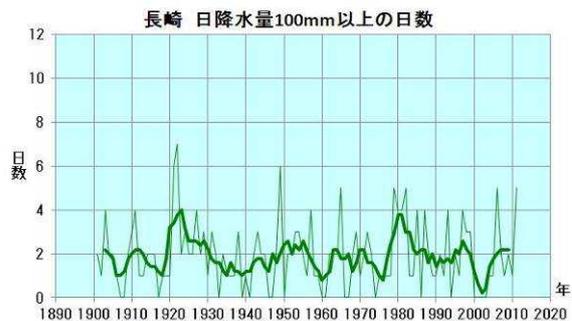
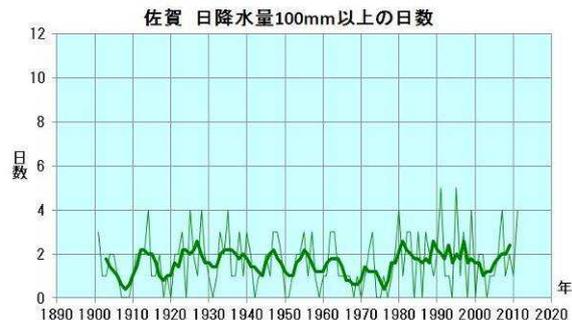
統計期間：1901～2011 年。細線：年々の値、太線：5 年移動平均。九州・山口県平均は厳原、下関、福岡、佐賀、大分、長崎、熊本、宮崎、鹿児島、名瀬の 10 地点平均値。

<沖縄地方平均>

統計期間：1897～2011 年（1923 年、1924 年は欠測）。沖縄地方平均是那覇、久米島、宮古島、石垣島、与那国島の 5 地点平均値。緑の細線：年々の値、黒の太線：5 年移動平均。

■九州・山口県（上）の及び沖縄地方（下）の日降水量 100mm 以上の日数経年変化⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート 2012」（福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台）



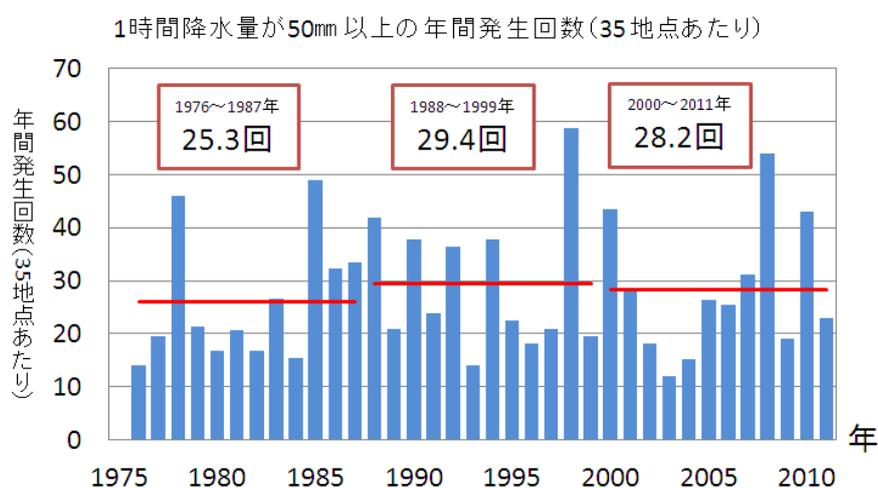
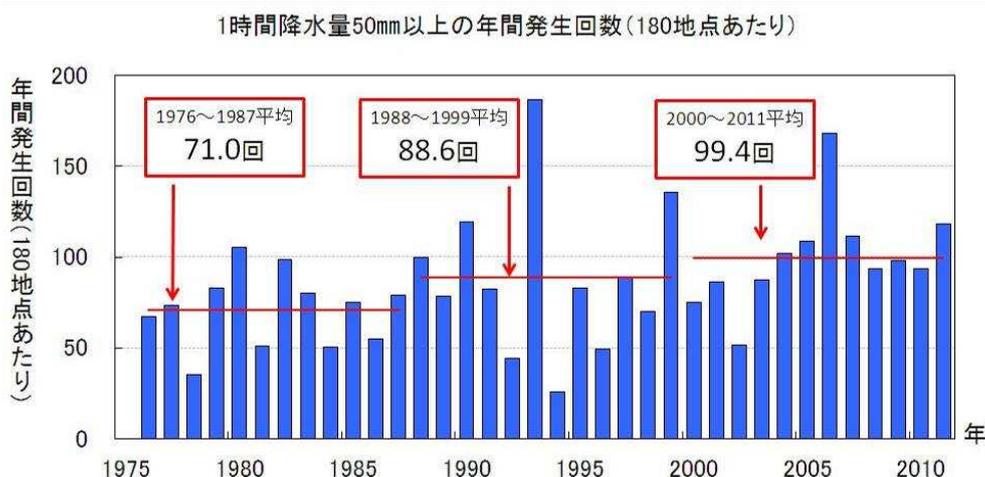
統計期間：九州の各地点 1901～2011 年、那覇 1891～2011 年（1923 年、1924 年、1944～1950 年は欠測）。統計期間：1898～2011 年。細線：年々の値、太線：5 年移動平均、赤の直線：有意な長期変化傾向のみ表示。

■九州・沖縄地方の各県の代表的な地点の日降水量 100mm 以上の日数経年変化⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート 2012」（福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台）

< 1時間降水量 50mm 以上の発生回数 >

九州・山口県の 180 地点あたり 1 時間降水量 50mm 以上の発生回数の変化をみると、隣り合った 12 年間の平均（グラフ中、赤線で表示した値）は少しずつ増加してきており、アメダスでみる限り 1 時間 50mm 以上の短時間強雨の発生回数は、ここ 30 年あたり約 35 回と有意な増加傾向がみられる。沖縄地方の 35 地点あたりの発生回数は明瞭な変化傾向がみられない。



<九州・山口県平均>

統計期間：1976～2011 年。アメダス地点数（180 地点）あたりの回数に換算。
青の棒：年々の値、赤の横線は左から 1976～1987 年平均（12 年間）、1988～1999 年平均（12 年間）、2000～2011 年平均（12 年間）。

<沖縄地方平均>

統計期間：1976～2011 年。アメダス地点数（35 地点）あたりの回数に換算。青の棒：年々の値、赤の横線は左から 1976～1987 年平均（12 年間）、1988～1999 年平均（12 年間）、2000～2011 年平均（12 年間）。

■九州・山口県の（上）及び沖縄地方（下）の 1 時間降水量 50mm 以上の発生回数（年間）⁴⁾

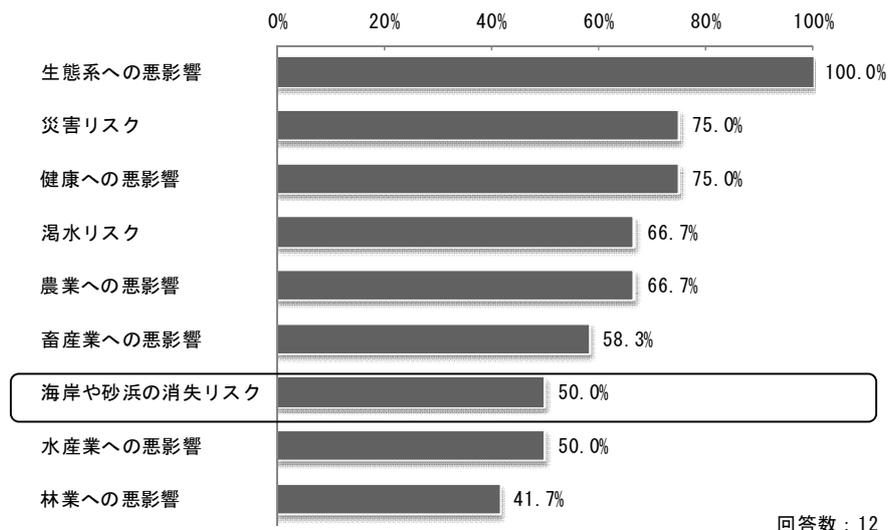
4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート 2012」（福岡管区气象台、沖縄气象台、長崎海洋气象台）

3) 地方公共団体アンケート調査結果による気候分野の地球温暖化影響、情報収集

a. 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目

平成 23 年度に九州・沖縄地方の県、政令市（平成 24 年度に移行予定の熊本市を含む）を対象に地球温暖化影響とその対応に関する地方公共団体アンケート調査（以下「地方公共団体アンケート調査」という）を実施した。

地方公共団体アンケート調査では、「極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目」として、半数の環境担当部署が「海岸や砂浜の消失リスク」を挙げている。



- ・災害リスク：大雨による浸水や土砂流出、異常潮位、台風の強化 など
- ・渇水リスク：水資源の不足
- ・海岸や砂浜の消失リスク：海面上昇による異常潮位、海岸や砂浜の浸食 など
- ・林業への悪影響：シカによる被害、マツクイムシなど病害虫による森林被害、ブナ等自生種の衰退 など
- ・生態系への悪影響：生物の分布域の変化、南方系の種の侵入 など
- ・水産業への悪影響：水温上昇などによる漁種の変化、回遊魚の生息域の変化 など
- ・農業への悪影響：農作物の生育不良 など
- ・畜産業への悪影響：家畜の生産性の低下 など
- ・健康への悪影響：熱中症、動物媒介性感染症（マラリア、デング熱、チクングニア熱等） など

■ 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目（気候分野）

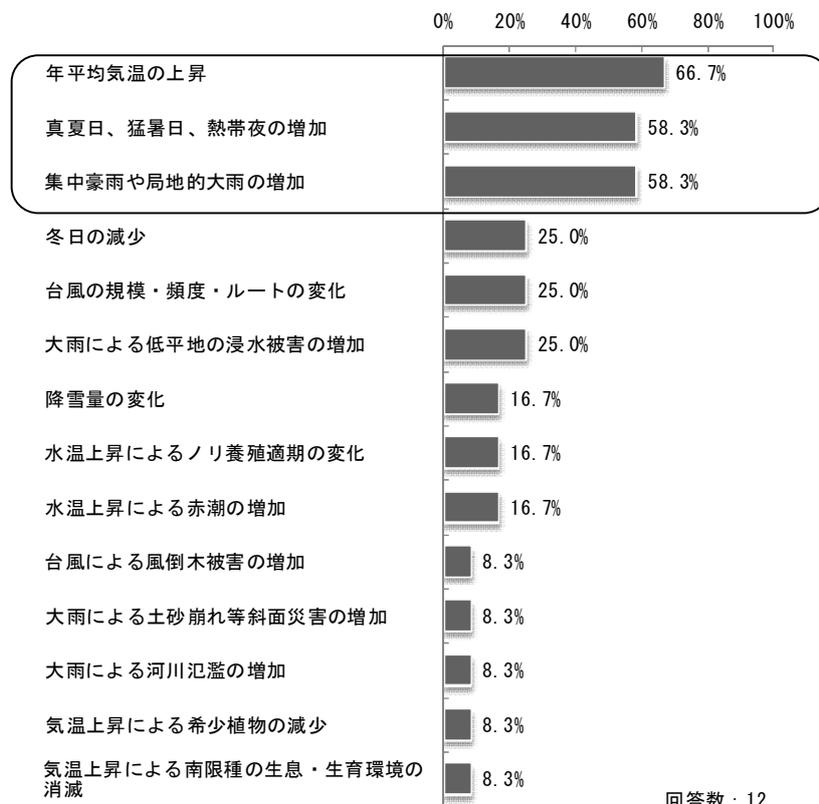
b. 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象、今後深刻になると考えている現象

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、気候分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

環境担当部署

環境担当部署の約7割が「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、「年平均気温の上昇」を挙げており、「真夏日、猛暑日、熱帯夜の増加」、「集中豪雨や局地的大雨の増加」も6割程度である。

なお、「今後深刻になると考えている現象」としては、5割を超えるものはない。

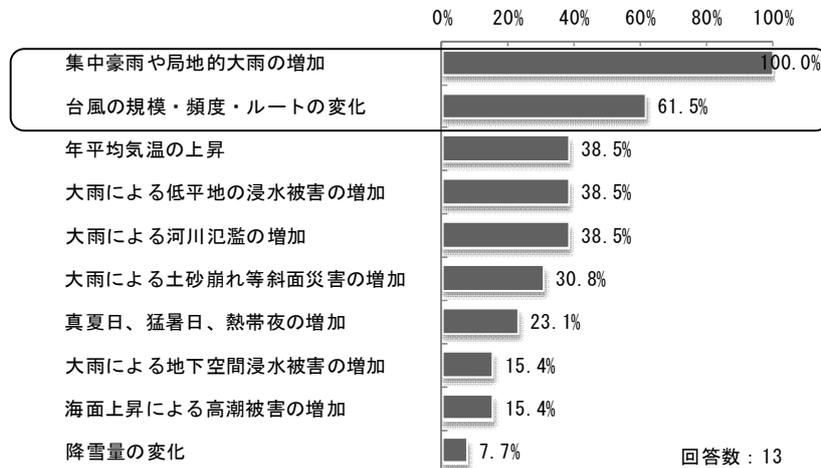


■ 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象（気候分野）

防災担当部署

「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、防災担当部署の全てが「集中豪雨や局地的大雨の増加」を挙げており、「台風の規模・頻度・ルートの変化」も6割程度である。

なお、「今後深刻になると考えている現象」としては、5割を超えるものはない。

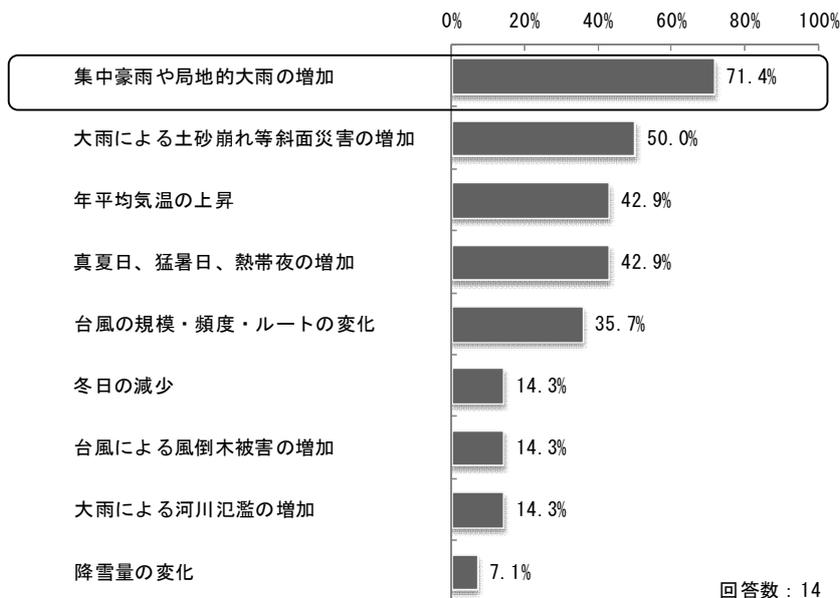


■現実に起きており、かつ深刻と考えている現象（気候分野）

森林担当部署

「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、森林担当部署の約7割が「集中豪雨や局地的大雨の増加」を挙げている。

なお、「今後深刻になると考えている現象」としては、5割を超えるものはない。

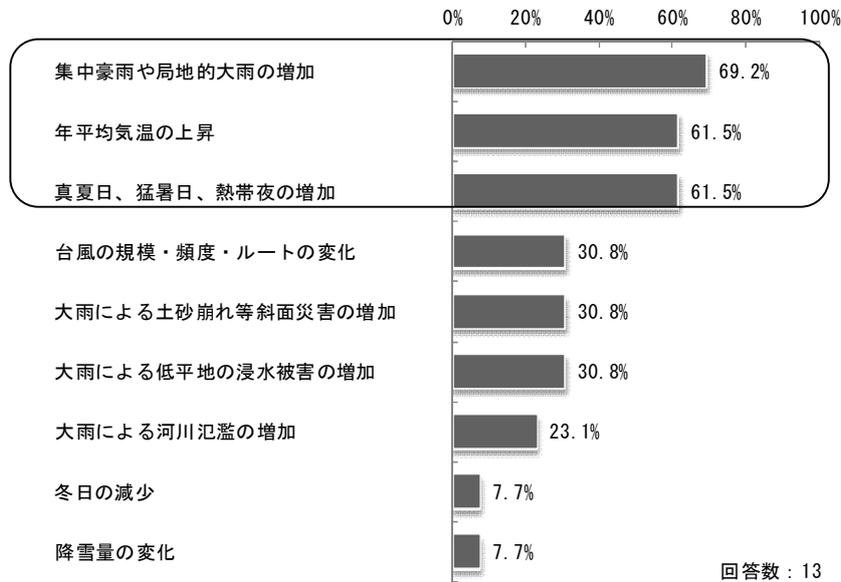


■現実に起きており、かつ深刻と考えている現象（気候分野）

農業担当部署

「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」として、農業担当部署の約7割が「集中豪雨や局地的大雨の増加」を挙げており、「年平均気温の上昇」、「真夏日、猛暑日、熱帯夜の増加」も約6割である。

なお、「今後深刻になると考えている現象」としては、5割を超えるものはない。



■ 現実起きており、かつ深刻と考えている現象（気候分野）

その他

選択肢以外の「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」として、福岡県は「最近20～30年間について少雨と多雨の開きの大きさ」を、福岡市は「都市部でのヒートアイランド現象の顕著化」を挙げている。

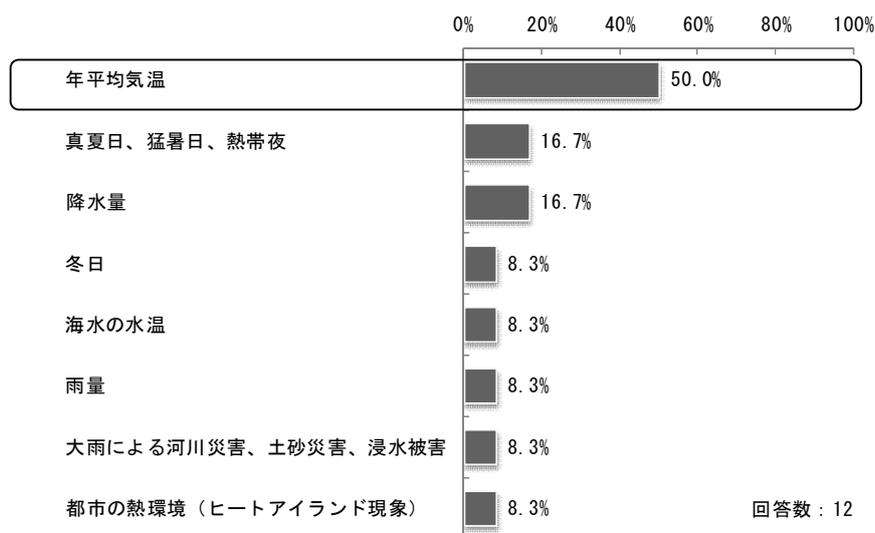
選択肢以外の「今後深刻になると考えている現象」として、沖縄県は「降水量の変化」を挙げている。

c. 定期的に情報収集している項目

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、気候分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

環境担当部署

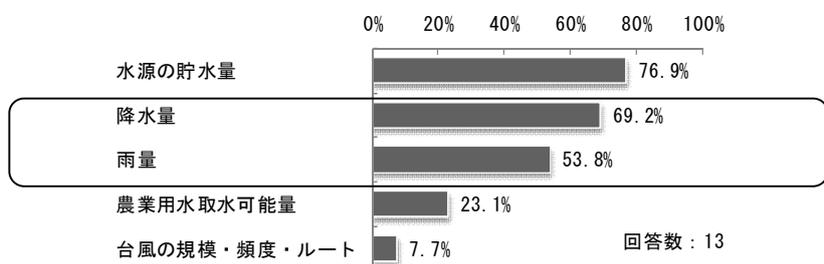
環境担当部署の5割が「年平均気温」を定期的に収集している。



■定期的に情報収集している項目（気候分野）

水資源担当部署

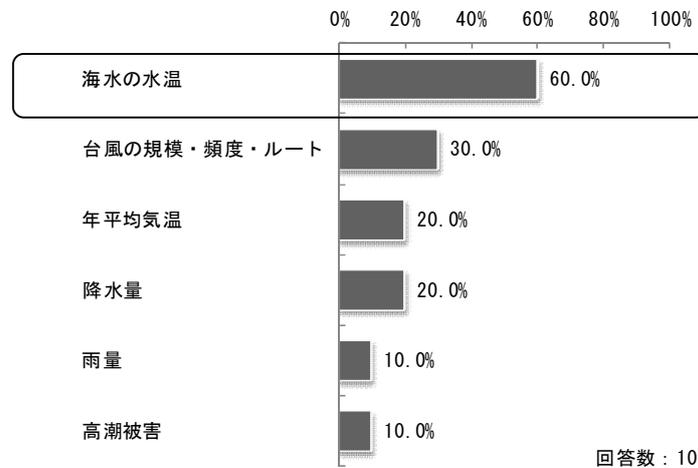
水資源担当部署の約7割が「降水量」を定期的に収集しており、「雨量」も5割を超えている。



■定期的に情報収集している項目（気候分野）

水産担当部署

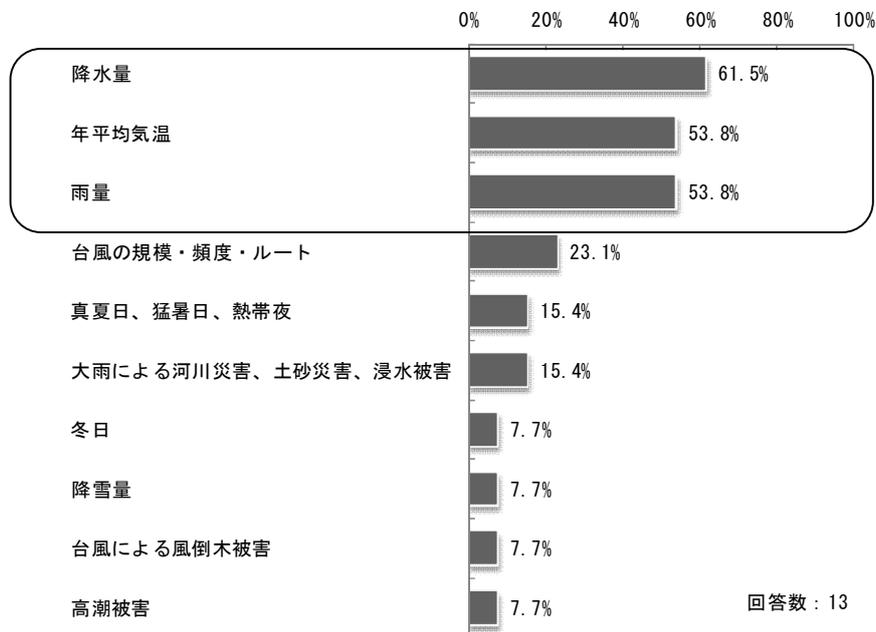
水産担当部署の6割が「海水の水温」を定期的に収集している。



■定期的に情報収集している項目（気候分野）

農業担当部署

農業担当部署の約6割が「降水量」を定期的に収集しており、「年平均気温」、「雨量」も5割を超えている。



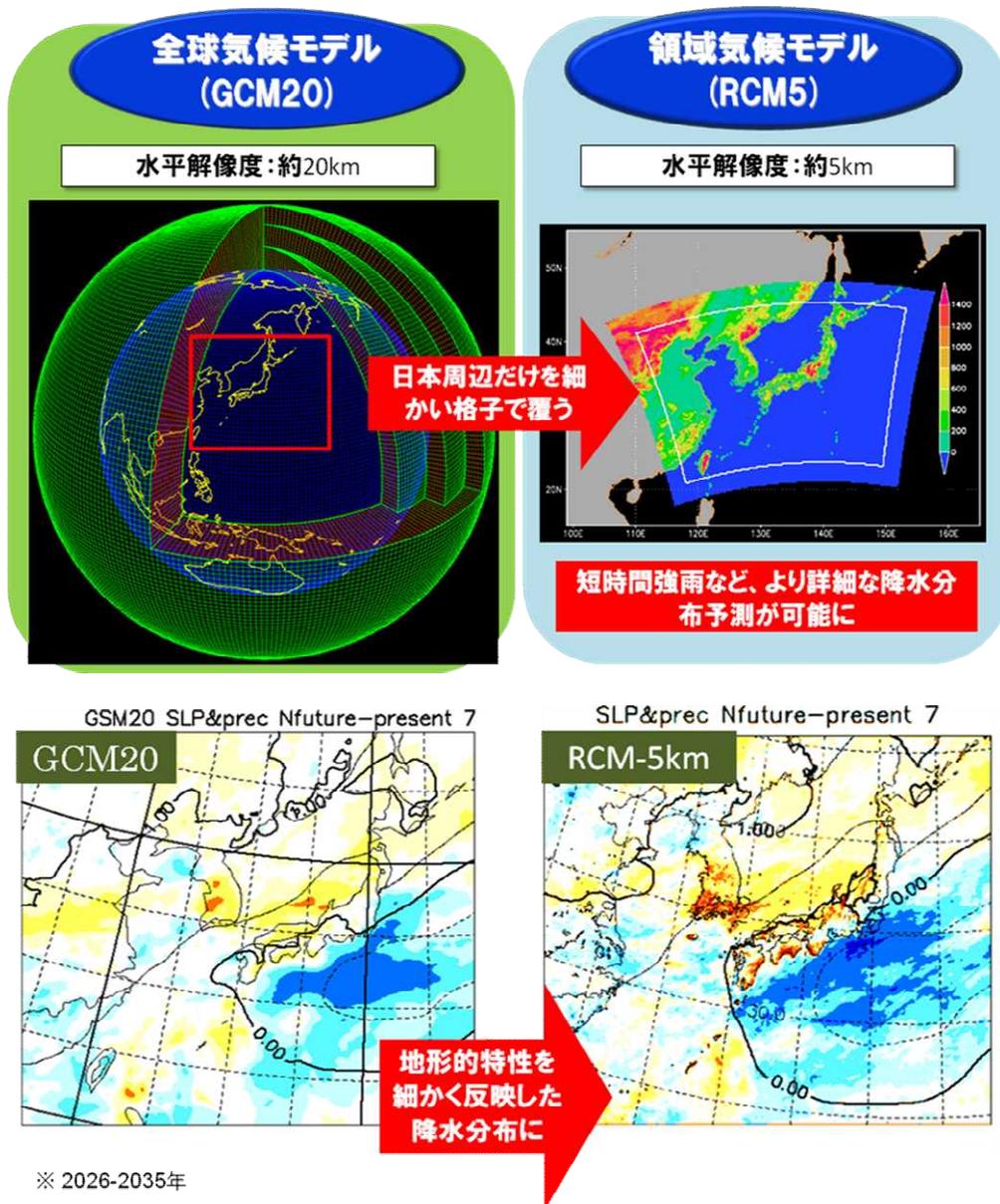
■定期的に情報収集している項目（気候分野）

4) 各行政機関で実施している気候分野の適応策

●気候予測の高度化<福岡管区気象台>

気象庁による年間を通した最新の予測情報は、「地球温暖化予測情報 第6巻」である。この予測では日本周辺を 20km で覆ったモデルで計算している。気象庁は、全球を 20km で覆うモデルを開発し、このモデルを境界条件として、水平解像度 5 km の領域気候モデルにより予測実験をおこなっている。この研究により、短時間強雨あるいは地形の影響を受けた降水分布の詳細な評価が可能になり（下図）、これまで以上に影響評価の研究に貢献すると期待されている。

さらに、気象庁では、水平解像度 5 km の領域気候モデルによる年間を通した予測計算を進めており、予測計算結果は、「地球温暖化予測情報 第8巻」で公表される予定である。



■気候予測の高度化

(2) 農業分野

1) 農業分野における地球温暖化影響

平成22年における九州の農業産出額は、1.6兆円程度で、全国の約20%を占めている。また、九州は平成22年における畜産の国内占有率が約25%を占めており、野菜・果実や米の生産も盛んである。⁶⁾

しかし、水稻では、高温障害により品質が低下しており、九州は一等米の比率が低くなっている。また、出穂期の気温障害により米が白く濁る白未熟粒や胴割粒も発生している。さらに、野菜では夏場の葉物の収量減少や葉先枯れの増加がみられ⁵⁾、果樹では鹿児島県において気温の上昇に伴う発芽日および満開日の早期化に伴う生育不良や冬季の低温時間の減少による落葉果樹（ブドウやナシなど）の休眠覚醒への影響が懸念されている。⁷⁾

このように水稻・野菜・果樹などの農作物については、気温の上昇等により、今後もさらなる品質低下、収量低下が懸念されている。⁵⁾

一方、畜産については暑さで牛などが死ぬ、牛乳の品質が低下するといった影響が懸念されている。⁵⁾

5)平成22年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

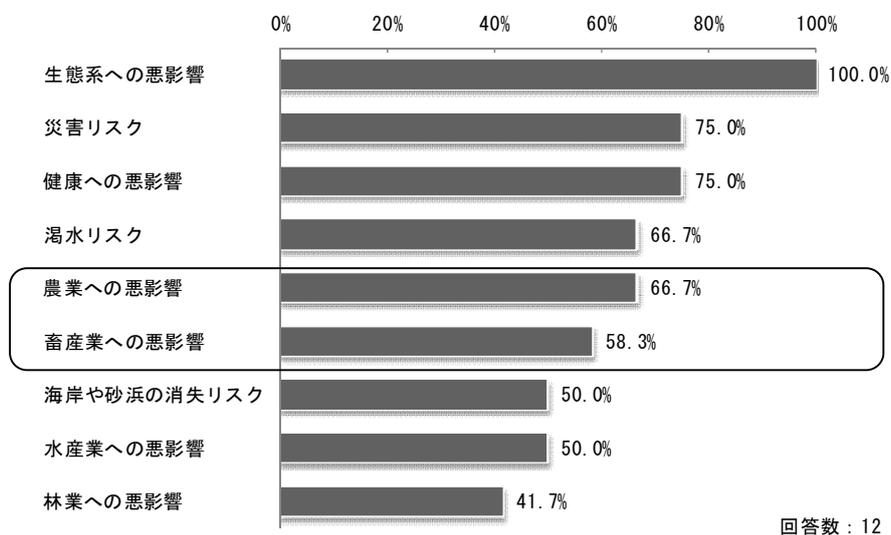
6)「平成22年農業産出額（都道府県別）」（農林水産省）

7)「平成23年度版 鹿児島県環境白書」（鹿児島県）

2) 地方公共団体アンケート調査結果による農業分野の地球温暖化影響、情報収集

a. 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目

地方公共団体アンケート調査では、「極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目」として、環境担当部署の約7割が「農業への悪影響」を挙げており、「畜産業への悪影響」も6割程度が挙げている。



- ・災害リスク：大雨による浸水や土砂流出、異常潮位、台風の強大化 など
- ・渇水リスク：水資源の不足
- ・海岸や砂浜の消失リスク：海面上昇による異常潮位、海岸や砂浜の浸食 など
- ・林業への悪影響：シカによる被害、マツクイムシなど病害虫による森林被害、ブナ等自生種の衰退 など
- ・生態系への悪影響：生物の分布域の変化、南方系の種の侵入 など
- ・水産業への悪影響：水温上昇などによる漁種の変化、回遊魚の生息域の変化 など
- ・農業への悪影響：農作物の生育不良 など
- ・畜産業への悪影響：家畜の生産性の低下 など
- ・健康への悪影響：熱中症、動物媒介性感染症（マラリア、デング熱、チクングニア熱等） など

■ 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目（農業分野）

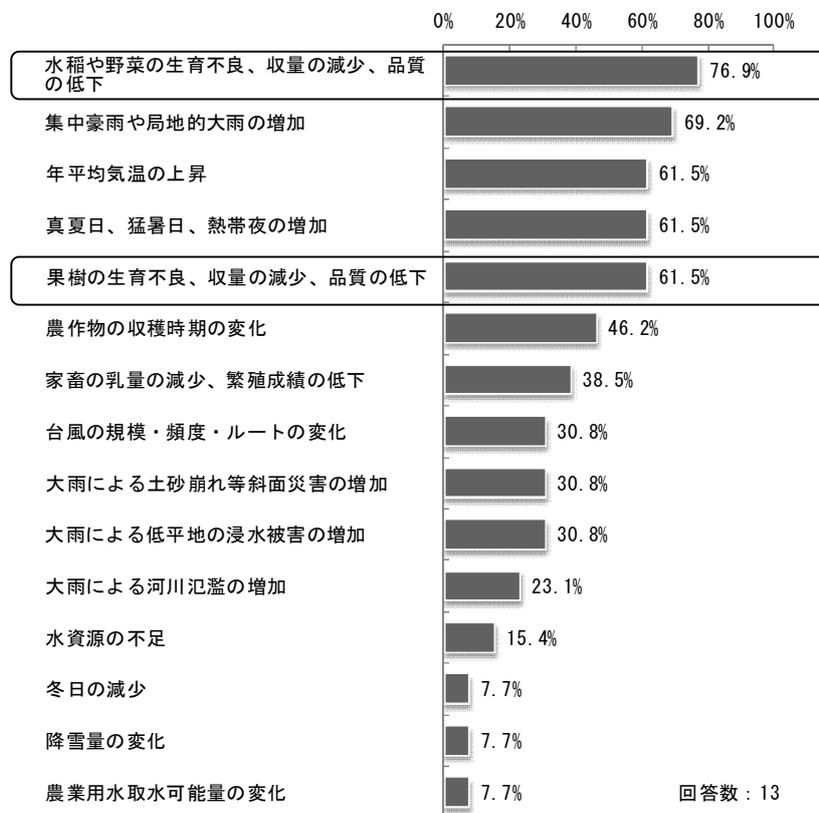
b. 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象、今後深刻になると考えている現象

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、農業分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

農業担当部署

「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、農業担当部署の約8割が「水稲や野菜の生育不良、収量の減少、品質の低下」を挙げており、「果樹の生育不良、収量の減少、品質の低下」も約6割である。

なお、「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として挙げているものが多く、「今後深刻になると考えている現象」としては、5割を超えるものはない。



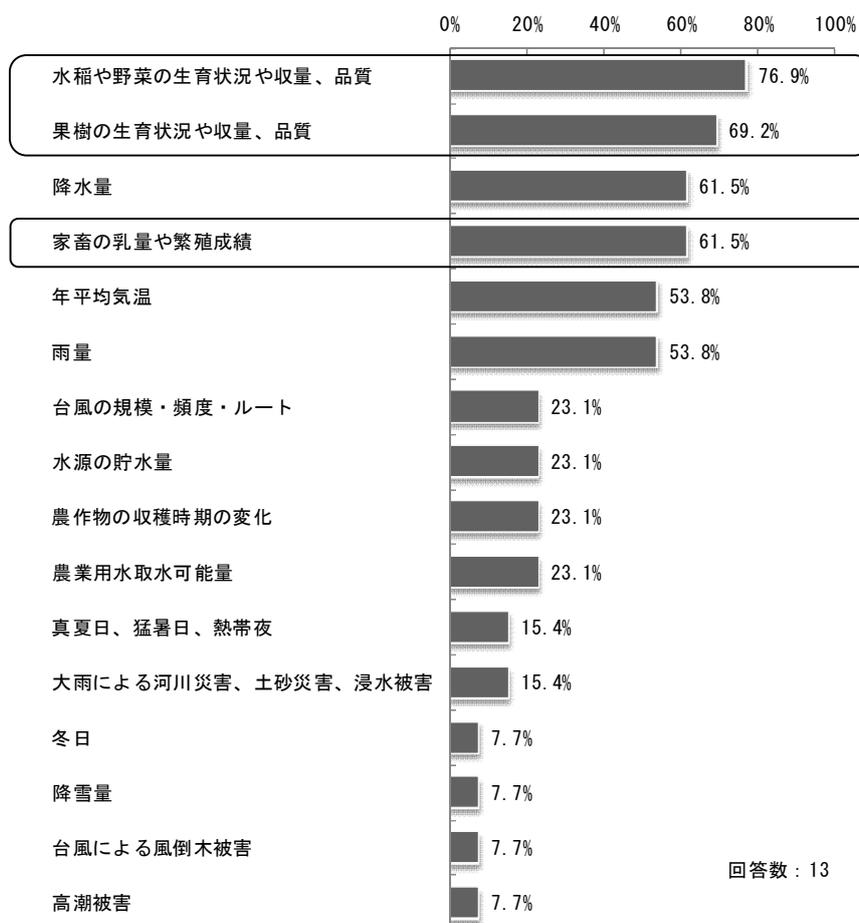
■現実に起きており、かつ深刻と考えている現象（農業分野）

c. 定期的に情報収集している項目

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、農業分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

農業担当部署

農業担当部署の約8割が「水稲や野菜の生育状況や収量、品質」を定期的に収集しており、「果樹の生育状況や収量、品質」、「家畜の乳量や繁殖成績」も6割を超えている。



■定期的に情報収集している項目（農業分野）

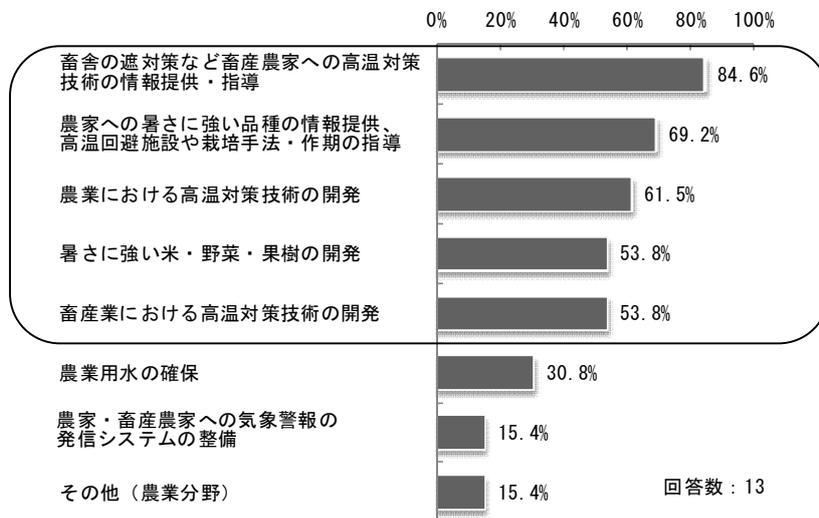
3) 農業分野における適応策

①地方公共団体アンケート調査結果による農業分野での適応策実施状況

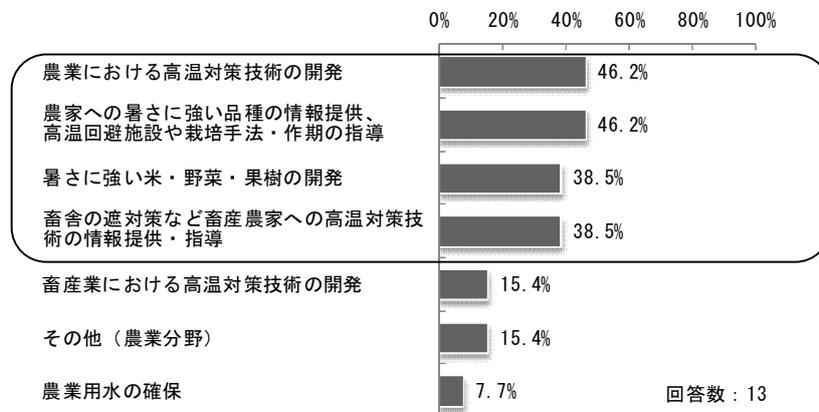
地方公共団体アンケート調査では、農業担当部署の約8割が「畜舎の遮熱対策など畜産農家への高温対策技術の情報提供・指導」を実施しており、「農家への暑さに強い品種の情報提供、高温回避施設や栽培手法・作期の指導」、「農業における高温対策技術の開発」、「暑さに強い米・野菜・果樹の開発」、「畜産業における高温対策技術の開発」も5割を超えている。これらの取組は多くの部署で温暖化影響も考慮して実施している。

なお、熊本県では、「気象災害に強いハウス施設の整備」や「高温等対策施設・機械の整備」を、鹿児島県では、「防暑対策としての畜舎への細霧装置、扇風機等の整備に対する県単独事業を実施している。

なお、農業分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。



■農業担当部署で実施している施策



■農業担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

②各行政機関で実施している農業分野の適応策

●早期警戒システム構築のための白未熟粒発生予測モデル

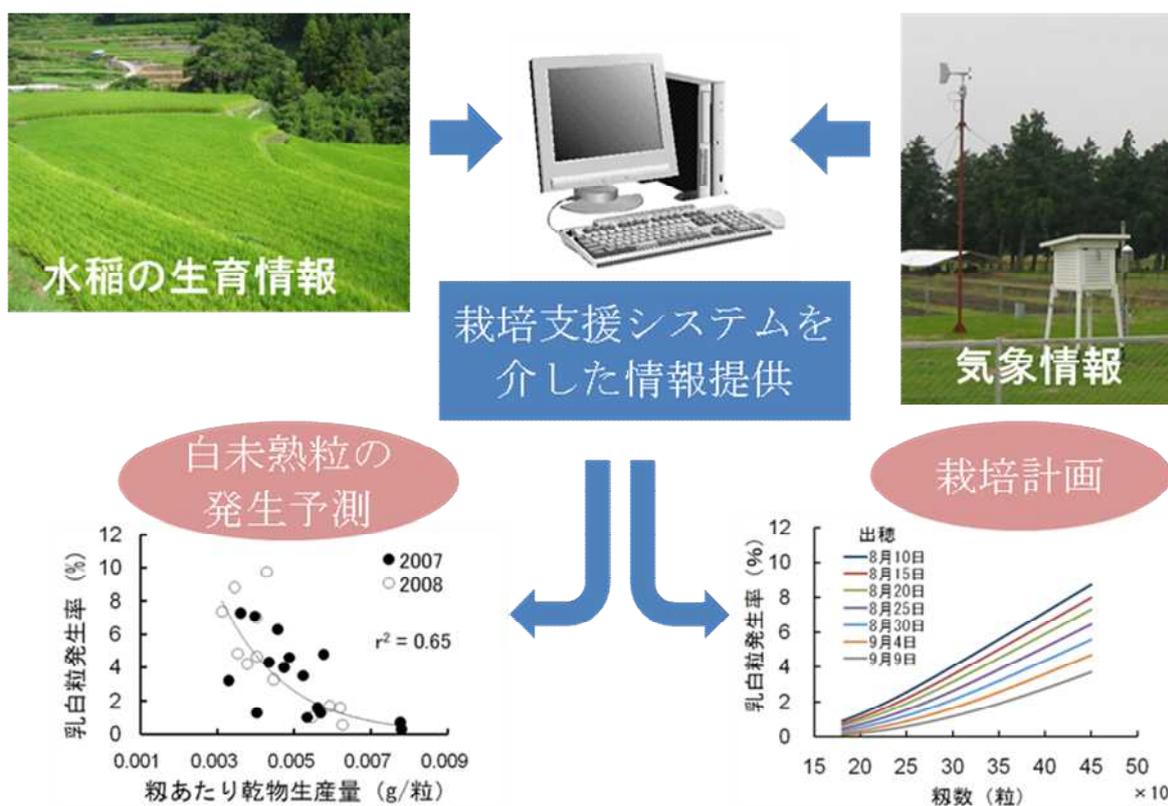
<独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構>

平成 22 年度は全国的に気温が高くなり一等米比率が低下したが、九州も悪い状況が続いている。

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（「以下、農研機構」という）は、白未熟粒を減らすためにモデルをつくり、白未熟粒の発生を前もって予測し、早期警戒情報（白未熟粒が多発しそうなので対策を行いなさいという予報）を発令、それを受けて現場では対策を行うという構想で研究を進めている。

農研機構では白未熟粒は発生要因により、タイプ 1（背白粒、基白粒で、発生率は特に気温との相関が高いもの）と、タイプ 2（乳白粒、心白粒で、発生率は気温、登熟期の日射量、籾数と相関が高いもの）に分けられるため、2タイプのモデルを開発した。

早期警戒情報を受けて対策を実施することで、白未熟粒を減らす効果が上がることが期待されている。⁵⁾



■水稲の白未熟粒発生予測モデルの活用場面

5) 平成 22 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

●地球温暖化の進行に対応した未来型みやざき農水産業の確立に向けて<宮崎県>

地球規模での温暖化の進行が叫ばれている中、宮崎県の農水産業においても地球温暖化の影響と推測される耕種作物の収量や品質の低下、家畜の生産性や受胎率の低下及び藻場の衰退や磯焼け等が顕在化してきたことから、地球温暖化に向けた対策を早急に講じる必要が出てきた。

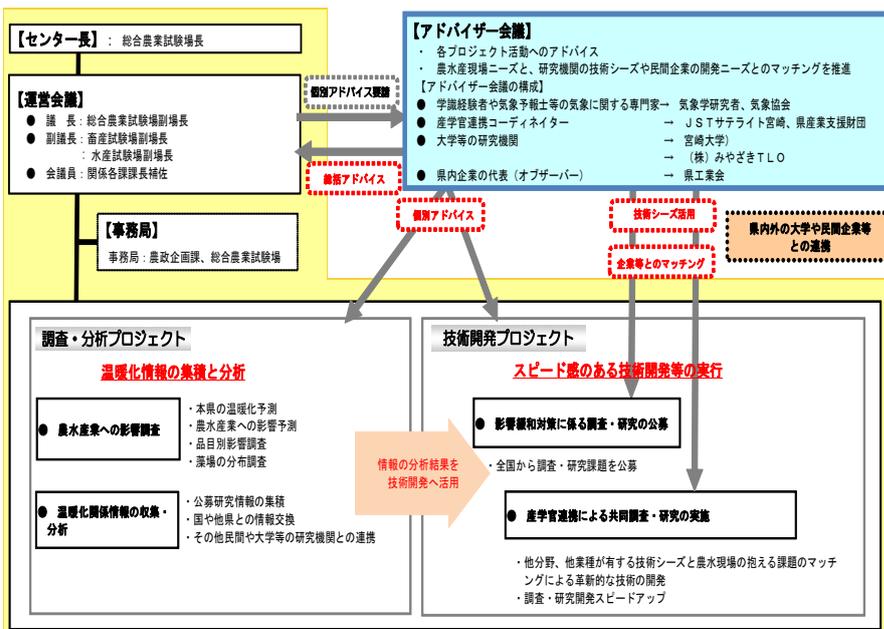
このため、宮崎県では、平成20年6月に県総合農業試験場内に「宮崎県農水産業温暖化研究センター」(以下「研究センター」という。)を設置し、地球温暖化に対応した本県農水産業のあり方の検討や温暖化に関する様々な情報等の集積・分析、さらに大学や民間企業等との連携による調査・研究等の取組を進めている。

研究センターでは、調査・分析プロジェクトとして、宮崎県における地球温暖化の予測や農水産業への影響調査を実施するとともに、技術開発プロジェクトでは、公募にて採択した施設園芸用高効率暖房機の開発や魚類等の新たな感染症の診断技術の確立のほか、木質や畜ふん(鶏ふん)バイオマスの利活用プロジェクトなどの取組を進めてきている。

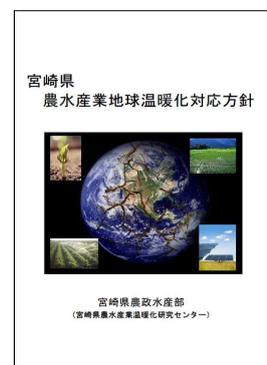
さらに、園芸作物の秋季高温障害対策の開発、通気性や採光性を改善した簡易牛舎の導入実証や将来に向けた革新的な取組として太陽熱を活用したハウス冷暖房システムの開発等にも取り組んでいる。

宮崎県では、これらの成果等を踏まえ、平成24年3月に「宮崎県農水産業地球温暖化対応方針」を取りまとめ、今後とも、研究センターを核に「温暖化を活かす」、「温暖化から守る」、「温暖化を抑制する」の3つの視点から各種の取組を積極的に進めていく。⁸⁾

農水産業温暖化研究センター運営体制図



■宮崎県農水産業温暖化研究センターの組織体制



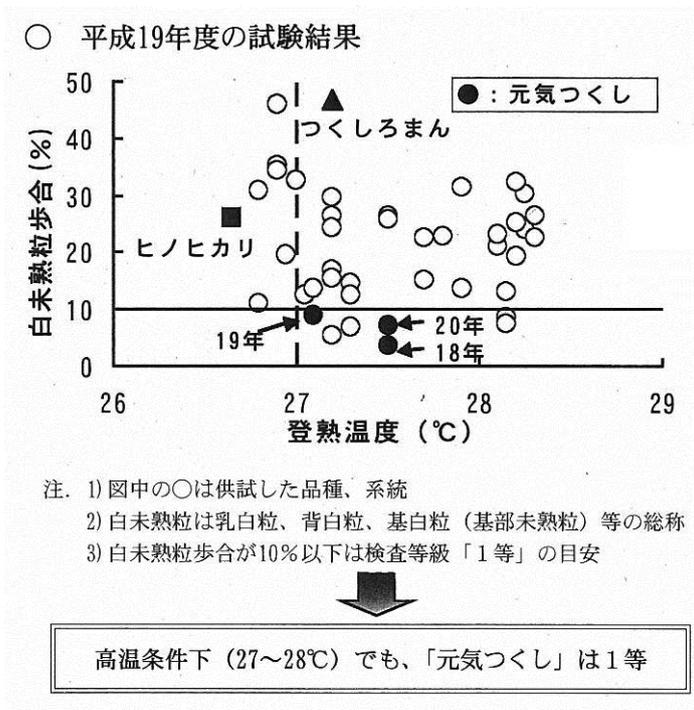
■H24.3に策定する
対応方針

8) 宮崎県農水産業地球温暖化対応方針

●温暖化に強く美味しい米の品種開発<福岡県農業総合試験場>

福岡県下で生産された1等米の比率は、平成16年以降、5年連続して30%未満と低く、地球温暖化による8～9月の気温上昇が要因の一つと考えられた。そこで、福岡県農業総合試験場は、平成17年から、高温登熟性に優れ、極良食味の水稲品種を目標として、育成を開始し、このような特性を持つ品種として「元気つくし」を開発した。この「元気つくし」が暑さに強いかどうか見極めるため、35℃の温水を水田に循環させて、稲にとって過酷な暑さを人工的に作り出す「水稲高温耐性評価施設」で栽培したところ、「元気つくし」には高温耐性があることが分かった。

福岡県では平成21年に「元気つくし」を準奨励品種に採用しているが、その作付面積は、H21：385ha、H22：1,090haと大幅に増加しており、H23は3,000haを予定している。「元気つくし」は温暖化適応対策をきっかけとして生まれた品種であるが、食味もよいことから、ブランド米として育ちつつある。⁵⁾



■各品種の白未熟粒の発生率（登熟温度別）

●暑さに強い青ネギの品種開発＜福岡県農業総合試験場＞

「博多万能ねぎ」などの小ネギは福岡県の重要な農産物である。小ネギは、夏に需要が多く（葉味）、値段も高くなるが、夏期の生産は不安定で出荷量が少ない状況である。さらに、夏になると色が薄くなる、細くなり重さが軽くなるという現象や、「葉先枯れ」という症状が非常に多くなる。

そこで、福岡県農業総合試験場は、平成15年から、葉色が濃く、収量が多く、葉先枯れ症の発生が少ないという小ネギの暑さによる悪影響を克服した品種として「夏元気」を開発した。また、福岡県農業総合試験場では平成24年度から十分量の種子を供給できるよう準備を進めており、「夏元気」は、『博多万能ねぎ』などのブランド農産物一つとしての売り込みが期待されている。⁵⁾

「夏元気」の夏出し栽培における生育特性および品質

播種期	品種名	生育日数	草丈 (cm)	収量 (kg/m ²)	1本重 (g)	歩留り率 (%)	葉身径 (mm)	葉色	葉先枯れ症発生率	
									自然 (%)	強制 (%)
5月下旬	夏元気	66	46	1.79	3.8	69	5.3	7.9	0.5	10.7
	FDH	68	45	1.55	3.2	65	4.8	7.0	2.0	19.6
	夏彦	66	46	1.83	3.7	64	5.3	6.3	7.2	31.4
7月下旬	夏元気	66	48	1.74	4.1	71	5.8	7.8	1.1	—
	FDH	66	48	1.55	3.2	67	5.2	6.9	0.4	—
	夏彦	66	48	1.69	3.7	67	5.9	6.8	1.0	—

1) 播種日：平成19年5月25日、7月10日。平成20年5月26日、7月16日。数値は播種期ごとの2カ年平均値。

2) 歩留り率：調製後重量／調製前重量×100

3) 葉色：日本植物標準色票に照合し、10(濃)～1(淡)の10段階で評価。

4) 葉先枯れ症発生率：自然は、収穫時の発生株率。強制は、多発条件下(収穫期に無かん水、ハウス密閉処理を1週間継続)での発生株率。—は未実施。



調製後の外観

左：「夏元気」、右：「FDH」

■「夏元気」の品質（他品種との比較）

5)平成22年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

●水稲新品種「さがびより」の取組<佐賀県>

佐賀県内の水稲の主力品種であるヒノヒカリは登熟期に高温の影響を受けやすく、平成14年以降、1等米の比率及び収量が低下していた。特に、平成19年は猛暑年で、品質低下が著しかったため、佐賀県では、高温適応性があり、中生・良質・良食味の有望系統である「さがびより」の導入に向けた取組を加速化し、平成21年に「さがびより」を奨励品種に採用した。

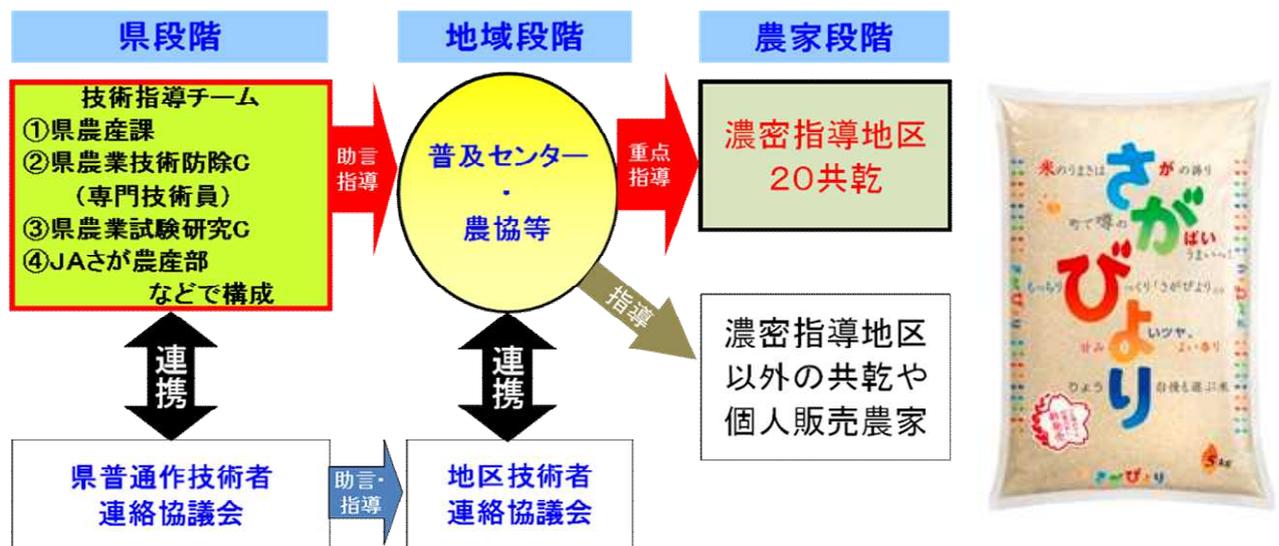
新品種は、導入時の市場評価がその後の銘柄確立に大きな影響を及ぼすことから、導入初年目の平成21年産から栽培指導の徹底を図り、①「さがびより栽培のポイント」の発信、②新聞紙面を活用した栽培のポイントの周知（さがびより通信）、③現地研修会の開催（3回）、④出荷基準に対応した葉色診断の実施など、地域と連携した指導を行った。また、平成22年産からは、卓越した栽培技術を有し、他の農業者へアドバイスできる農業者を「さがびより^{まい}米スター」として認定し、指導体制の充実を図った。このような中、平成22年は猛暑であったが、他の品種に比べて収量・品質の低下は小さく、高温に強い品種特性を発揮することができた。

また、作付面積は、H21：1,520ha、H22：4,360ha、H23：4,380haと順調に増加している。

加えて「さがびより」は、独自の厳しい出荷基準で選別されており、その基準をクリアした米のみが統一デザインの米袋を使用できることとなっている。

これらの取組の結果、食味ランキングで2年連続『特A』を獲得し、ブランド米として定着しつつある。

なお、佐賀県では「さかの米・麦・大豆競争力強化対策事業（H21～25）」により、標柱や生育診断スケール等の資材の作成、さがびより^{まい}米スターの活動を支援している。⁹⁾



■導入初年度における指導体制の整備

9) 佐賀県生産振興部農産課資料

●農業分野での適応に関する研究<佐賀県>

佐賀県では農業分野で温暖化影響への適応に関する様々な研究を行っている。

■佐賀県における農業分野での適応に関する主な研究課題一覧⁹⁾

研究課題名		研究期間	研究目的・内容
野菜	温暖化に対応した高温対策による上場地域のイチゴ増収技術確立【戦略的研究課題】	H21～23	○春期の果実品質と増収、及び7月までの収穫延長による増収とコスト削減を実現するための高温対策技術等の確立
花き野菜	地球温暖化における夏秋高温環境が本県主要野菜花きに及ぼす影響と対策技術の確立（夏秋キク、イチゴ、杓苧、苺）（本場・三瀬・白石）【戦略的研究課題】	H21～23	○夏秋期の高温による園芸作物の生理生態への影響や生育障害防止技術の開発等
花き	温暖化、省エネ化に対応したトルコギキョウの環境制御技術の確立	H23～25	○成長品目の一つであるトルコギキョウの、秋出荷作型での温暖化と、冬春出荷作型での省エネ化に対応した環境制御技術を確立
果樹	温暖化に対応したカンキツの総合的な高品質安定生産技術の確立	H21～26	○温暖化に対応した高品質果生産のための樹体制御技術や影響を受けにくい品種の栽培技術の確立を行う。
	夏秋期高温環境がナシに及ぼす影響と対策技術の確立【戦略的研究課題】	H21～23	○夏秋期高温が生理生態等に及ぼす影響の実態解明 ○高温生理障害の回避技術や樹勢の制御による花芽分化促進技術等、温暖化に対応した新たな栽培技術の確立
	ナシの発芽不良の発生要因解明と回避技術の開発	H22～26	○発芽不良の要因を解明するとともに、温暖化条件下における回避技術の開発を行う。
茶	効率的灌水による土壌水分管理技術の確立	H22～24	○春先の高温少雨、夏秋の高温干ばつ等が施肥窒素の分解・吸収の阻害要因となっており、土壌や生育環境に応じた灌水技術を確立する。
畜産	暑熱ストレス評価法の確立および暑熱ストレス軽減化手法の開発による家畜生産効率向上に関する試験	H22～26	○生殖細胞から生体に至るまでの暑熱ストレスに関連した繁殖機能阻害要因を解明し年間を通じた繁殖性・生産効率の向上を図ると共に、新たな受精卵移植技術の開発により受胎率向上を目指す。
	飼料用米および麦と茶葉を組み合わせた肥育豚の暑熱対策技術の開発	H22～26	○飼料自給の向上と暑熱対策を図るため、豚で夏季に摂取不足になりやすいアミノ酸リジンを多く含む飼料用米や麦と、抗酸化物質を多く含む製茶残さを組み合わせた給与技術を開発
	ブロイラーの暑熱ストレスによる損耗防止技術の確立	H23～25	○飼養管理法によるブロイラーの暑熱被害を低減する技術を確立

9)佐賀県生産振興部農産課資料

●乳牛の酸化ストレス低減に関する飼養管理技術

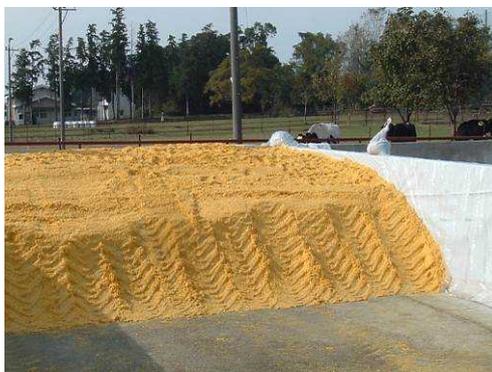
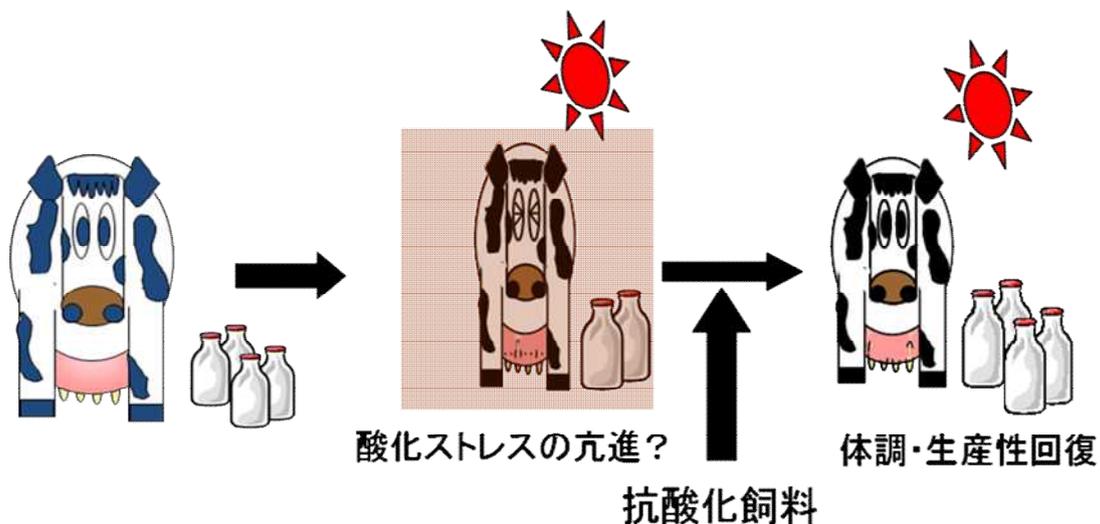
＜独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター＞

家畜は高温では酸化ストレスが強くなり、生産性（泌乳量など）が低下し、最終的には死に至る。家畜が死ぬと、農家が生産手段そのものを失うことになるので、その被害は非常に大きい。

そこで、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センターは（以下、「九州沖縄農研センター」とする）、乳牛の酸化ストレス低減に関する飼養管理技術の研究を進めている。

具体的には、家畜の酸化ストレスを弱くするための身近な対策としてビタミンE等を含む抗酸化飼料の投与が挙げられており、九州では食品加工産業が盛んであるため、ミカンジュース粕、ニンジンジュース粕、焼酎粕濃縮液、菜種粕などを飼料に混ぜて投与する研究を進めている。

今後は、酸化ストレス対策の低コスト化（安価な抗酸化飼料の開発、効果的な給与方法の開発、必要な成分を必要なときに給与）が課題である。⁵⁾



■抗酸化飼料（ミカンジュース粕）



■抗酸化飼料（焼酎粕濃縮液）

■乳牛の酸化ストレス対策

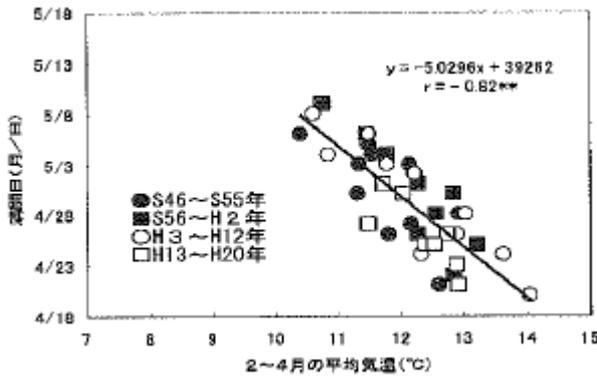
5)平成 22 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

●農業分野での温暖化に関する研究（１）＜鹿児島県農業開発総合センター果樹部＞
 ～垂水市の気温の変動がウンシュウミカンとポンカンに及ぼす影響（平成 21 年度）～

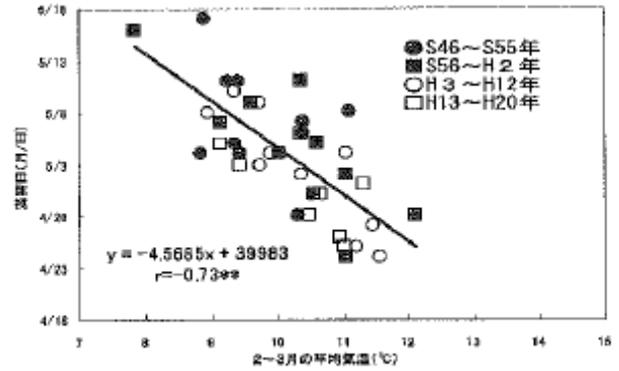
地球温暖化に伴う気温上昇が鹿児島県の果樹栽培に影響を与えつつあるため、鹿児島県農業開発総合センター果樹部は、垂水市における昭和 46 年以降の気温の変動が、ウンシュウミカン「三保早生」およびポンカン「吉田ポンカン」の生育相等に与える影響の評価を行っている。

その結果、垂水市において、昭和 56 年以降、気温の上昇に伴い発芽日が「三保早生」で 3～5 日、「吉田ポンカン」で 8～11 日早くなり、満開日が「三保早生」で 1～4 日、「吉田ポンカン」で 5～7 日早くなること、「吉田ポンカン」は満開日が早くなると 11 月下旬の着色歩合が高まることが分かった。

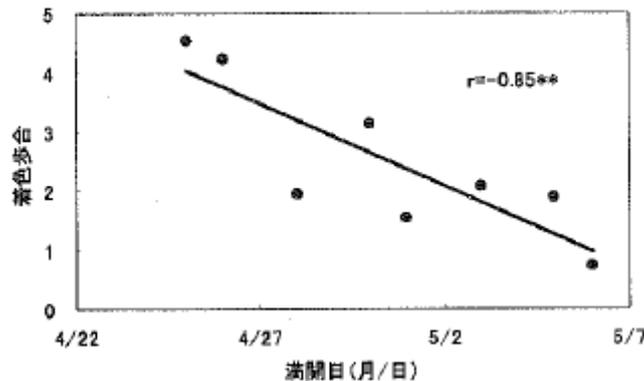
この研究では、今後も気温の上昇に伴い果樹の発芽日および満開日が早くなることが予想され、樹種により気温の変動に対する生育反応に違いが認められるため、栽培管理面での対応策を樹種別に検討する必要があると指摘している。¹⁰⁾



■ 「三保早生」における 2～4 月の平均気温と満開日の関係
 注) n=38



■ 「吉田ポンカン」における 2～3 月の平均気温と満開日の関係
 注) n=38



■ 「吉田ポンカン」の満開日と 11 月下旬の着色歩合との関係

10)鹿児島県農業開発総合センター資料

●農業分野での温暖化に関する研究（２）＜鹿児島県農業開発総合センター果樹部北薩分場＞
～落葉果樹栽培のための冬季の低温積算時間の変動と地域分布（平成 20～24 年度）～

ブドウやナシなどの落葉果樹は、冬季に十分な低温に遭うことで休眠が覚醒し、正常に発芽や開花する。近年、地球温暖化による暖冬の影響が指摘されており、栽培南限地域にある鹿児島県では、休眠覚醒に必要な低温が今後十分得られなくなると懸念されている。そこで、鹿児島県農業開発総合センター果樹部北薩分場は、冬季に 7.2℃以下の積算時間の変動状況や地域分布を明らかにし、落葉果樹の品種選定や栽培の可否を判定する指標を設定するための研究を平成 20～24 年度の期間で実施している。

平成 21 年度の研究結果からは、冬季の低温積算時間の年次変動が激しくなり、暖冬年が増えていること、低温積算時間の地域分布は昭和 50 年～平成 4 年と比べ変動は少ないが、暖冬年にはナシやモモで低温不足となる地域があり、落葉果樹の品目や品種の選定に注意する必要があることが分かっている。また、成果が落葉果樹の品種の選定や栽培の適否の指標として活用できること、低温不足への対応策には、休眠打破剤の使用、低温要求量の少ない品種、樹種の選定などがあることを指摘している。¹⁰⁾

■低温積算時間が不足するアメダス地点

アメダス 地点	年 度									
	平成10	平成11	平成12	平成13	平成14	平成15	平成16	平成17	平成18	平成19
鹿児島	574	735	637	540	697	714	716	802	486	600
枕崎	630	807	693	578	756	787	768	866	553	672
内之浦	644	765	662	675	778	786	764	872	516	692
指宿	615	807	681	656	746	857	783	870	612	751
喜入	596	823	693	633	753	786	798	977	661	829
阿久根	697	934	804	704	904	875	950	1,079	610	782
加世田	826	1,056	884	788	918	1,040	975	1,110	731	898
志布志	873	1,122	973	966	1,094	1,025	966	1,161	811	1,038
東市来	1,022	1,240	1,070	1,030	1,094	1,173	1,030	1,305	908	1,090
肝付前田	961	1,145	1,008	959	1,139	1,129	959	1,242	921	1,074
鹿屋	1,014	1,202	1,023	1,017	1,144	1,123	1,017	1,223	931	1,118

注) 休眠覚醒に必要な 7.2℃以下の積算時間は、ブドウ約 400 時間、カキ約 500 時間、ナシ約 800 時間、モモ約 1,000 時間である。

●亜熱帯化による病害虫の増大などに備えた、ファームレンジャー（指導員）による農家への指導＜北九州市＞

北九州市は病害虫の駆除を目的に、農家への指導員としての「ファームレンジャー制度」を設けている。ファームレンジャーは、①農家に対する正しい農薬知識の伝達、②農薬の適正使用などの指導、点検、③病害虫防除などの栽培履歴の指導、④ポジティブリスト制度（一定量以上の農薬等が残留する食品の販売を禁止）の周知、⑤農薬の飛散防止対策の情報提供等を行っている。

北九州市では今後はこの制度を利用して、亜熱帯化による病害虫の増大などに備えた農家への指導が可能と考えている。⁵⁾

5)平成 22 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

10)鹿児島県農業開発総合センター資料

(3) 健康分野

1) 健康分野における地球温暖化影響

九州・沖縄地方は、気温上昇により、熱中症のリスクが高まることが予想される。“地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-”では、九州地方の熱ストレス死亡率が21世紀末で現在の最大7倍になることが予想されている。

実際に、消防庁の資料によると、平成20年は宮崎県、鹿児島県等において、救急搬送者に占める熱中症患者の割合が比較的高い状況にあった。

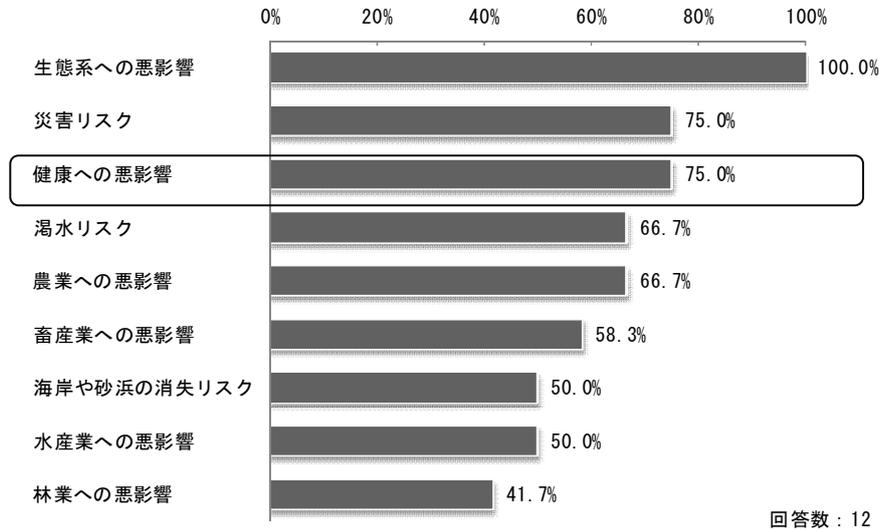
一方、九州・沖縄地方は気温や海水温の上昇などの気候の変化により、水系感染症や蚊媒介性感染症のリスクが高まることが予想される。水系感染症への温暖化の影響としては、海水温の上昇により、海洋を漂って移動するコレラ菌が、熱帯だけでなく日本にも到達するなど流行が広がる可能性が考えられる。また、海面上昇や降雨量の増大により、水害が多発すると下痢症患者の増大につながる恐れがある。

蚊媒介性感染症への温暖化の影響としては、日本が亜熱帯に移行して媒介蚊の分布が変わることにより、既に台湾地域まで発生が広がってきているデング出血熱が、日本に入ってくることが危惧されている。また、旅行者がデング熱等のウィルスを持ち込むことで、感染症が土着化する可能性がある。さらに、ジェット気流にのって、東南アジアから現地型の日本脳炎ウィルスを持つ蚊が日本に飛来することで、感染症が広がる可能性もある。⁵⁾

2) 地方公共団体アンケート調査結果による健康分野の地球温暖化影響、情報収集

a. 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目

地方公共団体アンケート調査では、「極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目」として、環境担当部署の約8割が「健康への悪影響」を挙げている。



- ・災害リスク：大雨による浸水や土砂流出、異常潮位、台風の強大化 など
- ・渇水リスク：水資源の不足
- ・海岸や砂浜の消失リスク：海面上昇による異常潮位、海岸や砂浜の浸食 など
- ・林業への悪影響：シカによる被害、マツクイムシなど病害虫による森林被害、ブナ等自生種の衰退 など
- ・生態系への悪影響：生物の分布域の変化、南方系の種の侵入 など
- ・水産業への悪影響：水温上昇などによる漁種の変化、回遊魚の生息域の変化 など
- ・農業への悪影響：農作物の生育不良 など
- ・畜産業への悪影響：家畜の生産性の低下 など
- ・健康への悪影響：熱中症、動物媒介性感染症（マラリア、デング熱、チクングニア熱等） など

■ 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目（健康分野）

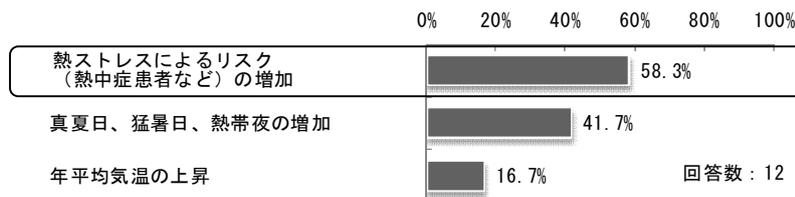
b. 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象、今後深刻になると考えている現象

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。

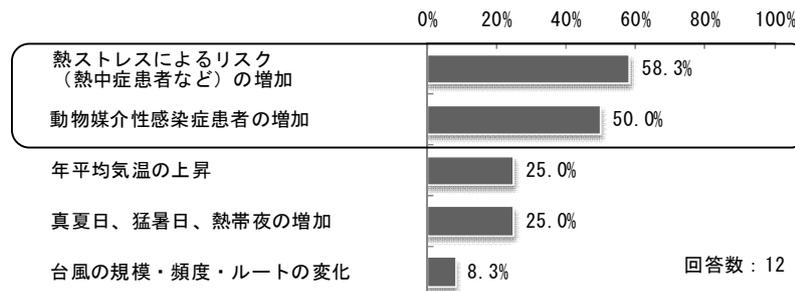
健康担当部署

「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、健康担当部署の約6割が「熱ストレスによるリスク（熱中症患者など）の増加」を挙げている。

また、「今後深刻になると考えている現象」として、約6割が「熱ストレスによるリスク（熱中症患者など）の増加」を挙げており、「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」には挙げられなかった「動物媒介性感染症患者の増加」も5割である。



■現実に起きており、かつ深刻と考えている現象（健康分野）



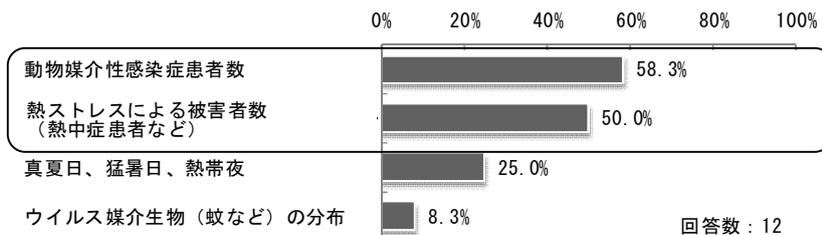
■今後深刻になると考えている現象（健康分野）

c. 定期的に情報収集している項目

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。

健康担当部署

健康担当部署の約6割が「動物媒介性感染症患者数」を定期的に収集しており、「熱ストレスによる被害者数（熱中症患者数など）」も5割である。



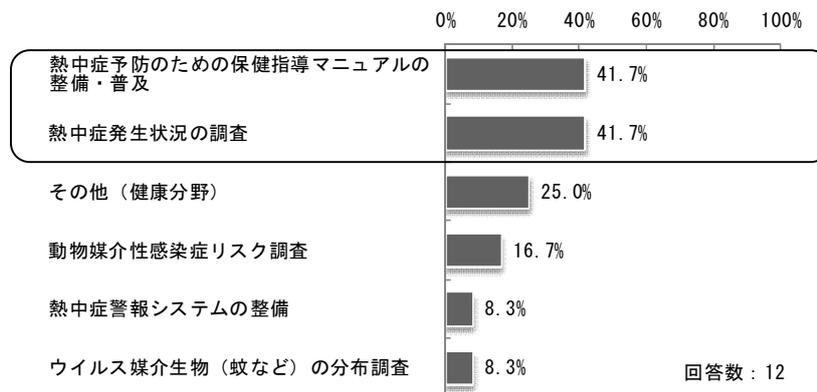
■定期的に情報収集している項目（健康分野）

3) 健康分野における適応策

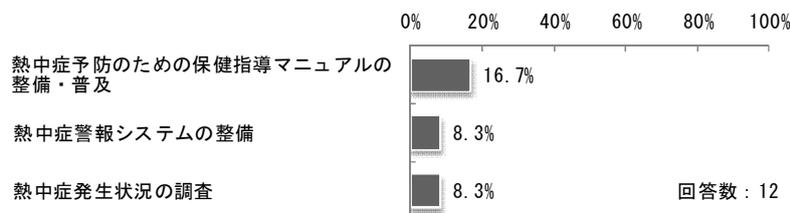
①地方公共団体アンケート調査結果による健康分野での適応策実施状況

地方公共団体アンケート調査では、健康担当部署の約4割が「熱中症予防のための保健指導マニュアルの整備・普及」、「熱中症発生状況の調査」を実施している。

しかし、これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。なお、佐賀県では、「感染症流行予防調査（日本脳炎）」を、熊本県では、「日本紅斑熱を媒介するダニの調査」を、鹿児島県では、「広報誌、ホームページでの熱中症予防の普及啓発」や「各市町村や保健所、教育委員会、県医師会等を通じて熱中症予防の普及啓発」を実施している。



■健康担当部署で実施している施策



■健康担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

②各行政機関で実施している健康分野の適応策

●北九州市における健康分野の取組<北九州市>

北九州市は猛暑対策として、歩道に屋根（太陽光ルーフ）を付けて日陰を作り、併せて、緑のカーテンを配置して直射日光を防ぐとともに、クールミストの散布により、歩行者の涼感を高めるという複合的な歩行者保護対策を実施している。

また、北九州市は建築物の総合的な環境評価制度である「CASBEE 北九州」を運用している。この制度では、猛暑対策にもつながる断熱性などの建築物の環境性能を評価している。さらに、北九州市は省エネ型のモデルハウスである「北九州エコハウス」を建設している。この「北九州エコハウス」は、断熱、日射の遮蔽、通風を取り入れることにより、従来型の建物と比較して60%程度、エネルギー使用の少ない建物となっている。⁵⁾

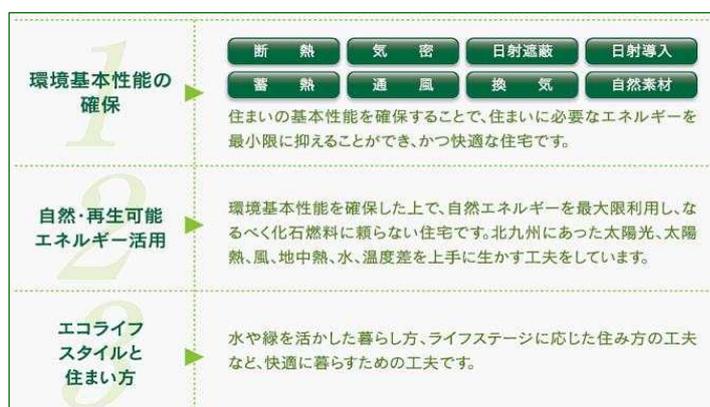


歩道への屋根（太陽光ルーフの設置）

クールミスト

緑のカーテン

■複合的歩行者保護対策



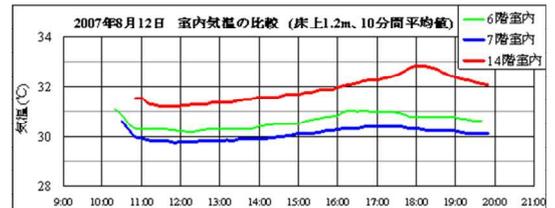
■北九州エコハウス

5)平成22年度九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

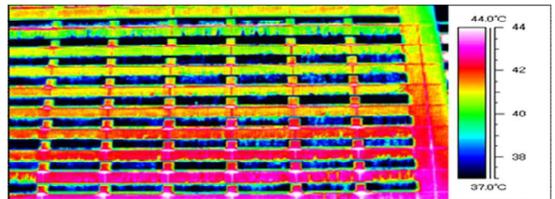
●「朝顔のカーテン」プロジェクト<福岡市>

福岡市は、地球温暖化対策や、都市景観の向上、やすらぎ感の創出を目的に、平成19年度（2007年度）から、本庁舎、区役所、公民館等でアサガオ等による壁面緑化を実施している。平成20年度はほぼ全ての公民館を含む162施設で実施した。この取組は基本的には業務委託で行っているが、苗植えや水やり、採種などは、職員がボランティアで時間外に実施している。

なお、福岡市では「朝顔のカーテン」による効果として、朝顔の繁茂により、室内温度が1.4～2.7℃低く抑えられていることを確認している。⁵⁾



室内気温の比較 (床上1.2m、10分間平均値) 平成19年8月12日測定



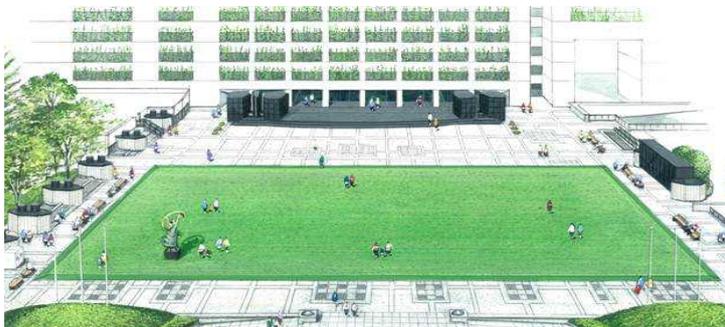
本庁舎西側壁面のサーモカメラ画像 平成19年8月12日16:57撮影

■「朝顔のカーテン」プロジェクト

●市役所西側広場の芝生化<福岡市>

福岡市は、保水性の人工芝（通称：よかしば）を市役所西側広場に敷設し、暑熱感の緩和を図る都心のクールスポットを創出した。

なお、福岡市では、保水性人工芝の効果として、水分の蒸発により大気中の熱を奪うことや、照り返しの抑制による暑熱感、眩しさを緩和することなどを確認している。⁵⁾



保水性の人工芝、マット

■保水性人工芝の敷設

⁵⁾平成22年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

●熱中症警報システムの整備<福岡市>

福岡市は、防災メールを活用して、市民への熱中症情報（暑さ指数予報値など）のメール配信サービスを行っている。¹¹⁾

●熱中症警戒情報の発信<沖縄気象台>

気象庁では、熱中症の指標として、WBGT（Wet-bulb Globe Temperature：湿球黒球温度）指数を利用している。沖縄では、民間会社が各気象台のデータに基づく熱中症の指標を算出し、マスコミを通して熱中症の恐れがあると注意をしている。気象庁では、日最高気温 33℃を複数の患者が発生する可能性がある数値の目安としており、毎年見直しを行っている。¹²⁾

●蚊媒介性感染症に関する取組<那覇検疫所>

平成 23 年 2 月 1 日から、チクングニア熱が検疫感染症に施行された。那覇検疫所では、石垣と宮古を含めて、沖縄地方における感染症関係の媒介蚊を調査しているが、沖縄、石垣では、チクングニア熱を媒介するヒトスジシマカがよく採集されているため、それらに関する調査を実施している。⁵⁾

5)平成 22 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

11)福岡市環境局資料

12)平成 21 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

(4) 防災・水資源分野

1) 防災・水資源分野における地球温暖化影響

九州・沖縄地方は、台風常襲地帯であり、全国への台風上陸数（1991～2008年の合計）の4割以上が九州・沖縄へのものである。また、急峻な山地と急流河川が多く、急傾斜危険箇所は全国の2割以上が九州・沖縄に集中している。¹³⁾

こうしたことから、九州・沖縄地方はもともと気象災害が多い状況にあり、その上、地球温暖化によって亜熱帯化が進みつつあることで、豪雨や台風の強大化、土砂災害の発生確率の増加や大規模化等、災害外力が強くなっている。“地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-”でも、海面水位の上昇に加え強い台風が来襲した場合の高潮浸水被害（中四国・九州地方で最大年間7.4兆円の被害）が予想されている。⁵⁾

実際に沖縄県内では強い台風による風力発電機の損傷が発生している。また、九州・沖縄地方においては、海面水位上昇の懸念から海岸の防護水準を引き上げるなどの見直しを迫られているところもある。さらに、福岡管区気象台の資料^{4)・14)}によると、九州地方では、近年は年降水量の変動が大きくなっており、降雨パターンの変化によっては、洪水リスクが高まる地域がある一方で、渇水リスクの高まる地域があることが予想される。

4) 「九州」・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012（福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台）

5) 平成22年度九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

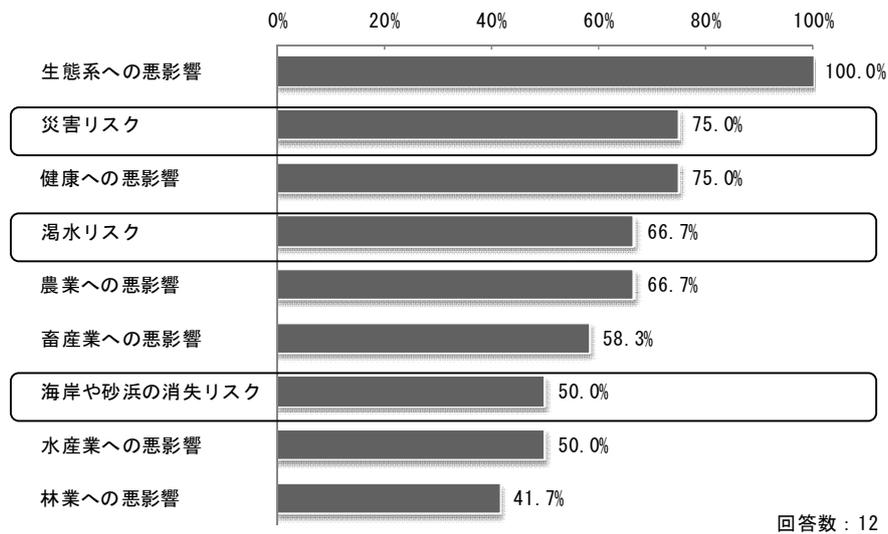
13) 国土形成計画九州圏広域地方計画 参考資料（九州圏広域地方計画協議会）

14) 「異常気象レポート九州・山口県・沖縄版2009」

2) 地方公共団体アンケート調査結果による防災・水資源分野の地球温暖化影響、情報収集

a. 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目

地方公共団体アンケート調査では、「極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目」として、約8割の環境担当部署が「災害リスク」を挙げており、「渇水リスク」、「海岸や砂浜の消失リスク」も半数以上が挙げている。



回答数：12

- ・災害リスク：大雨による浸水や土砂流出、異常潮位、台風の強大化 など
- ・渇水リスク：水資源の不足
- ・海岸や砂浜の消失リスク：海面上昇による異常潮位、海岸や砂浜の浸食 など
- ・林業への悪影響：シカによる被害、マツクイムシなど病害虫による森林被害、ブナ等自生種の衰退 など
- ・生態系への悪影響：生物の分布域の変化、南方系の種の侵入 など
- ・水産業への悪影響：水温上昇などによる漁種の変化、回遊魚の生息域の変化 など
- ・農業への悪影響：農作物の生育不良 など
- ・畜産業への悪影響：家畜の生産性の低下 など
- ・健康への悪影響：熱中症、動物媒介性感染症（マラリア、デング熱、チクングニア熱等） など

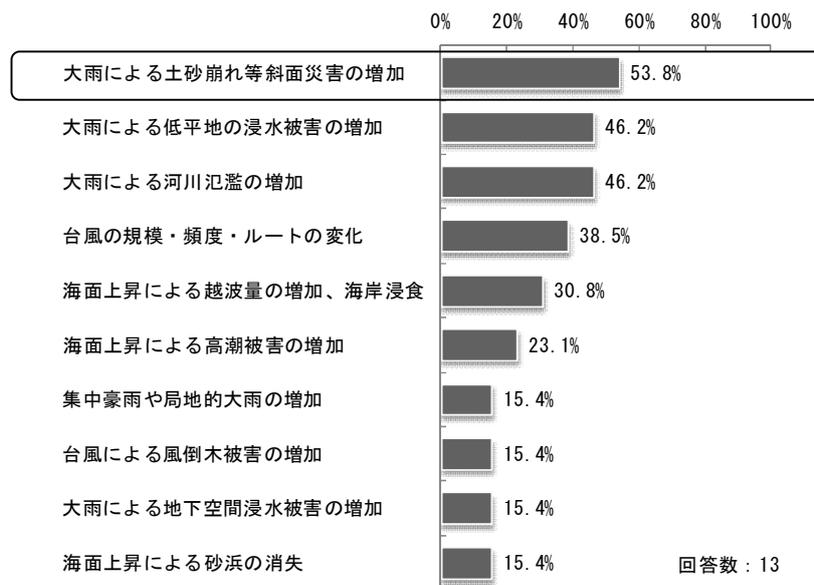
■ 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目（防災・水資源分野）

b. 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象、今後深刻になると考えている現象

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

防災担当部署

「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、防災担当部署で5割を超えるものはないが、「今後深刻になると考えている現象」として、約5割が「大雨による土砂崩れ等斜面災害の増加」を挙げている。

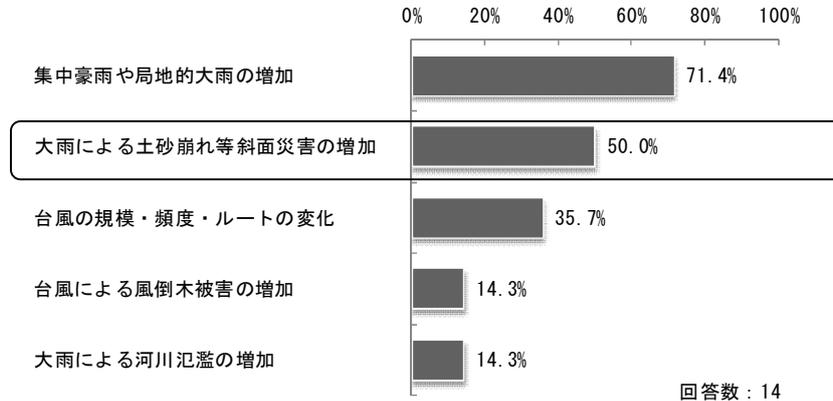


■今後深刻になると考えている現象（防災・水資源分野）

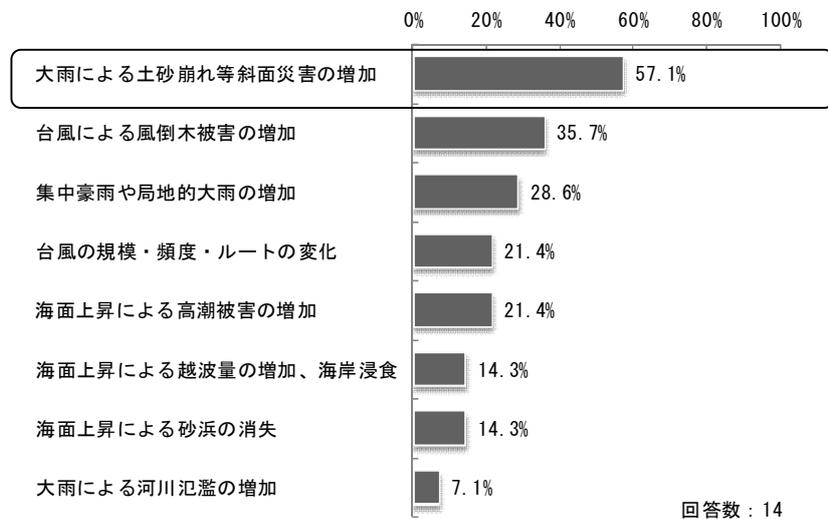
森林担当部署

「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」として、森林担当部署の約5割が「大雨による土砂崩れ等斜面災害の増加」を挙げている。

また、「今後深刻になると考えている現象」として、約6割が「大雨による土砂崩れ等斜面災害の増加」を挙げている。



■ 現実起きており、かつ深刻と考えている現象（防災・水資源分野）



■ 今後深刻になると考えている現象（防災・水資源分野）

水資源担当部署

「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」や「今後深刻になると考えている現象」として、水資源担当部署で5割を超えるものはない。

その他

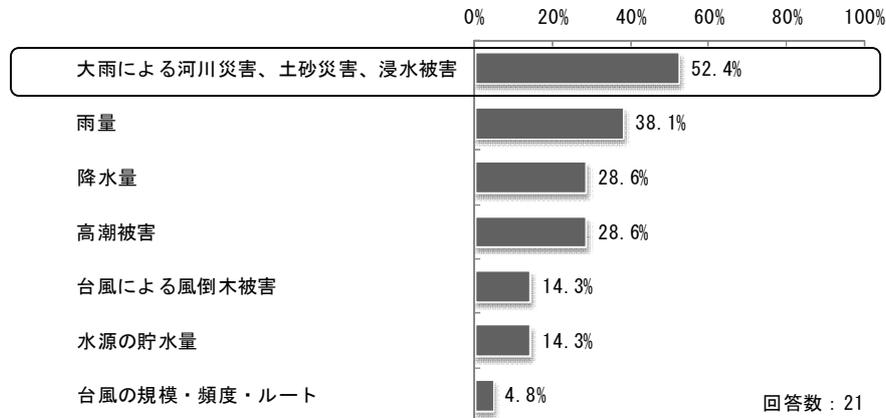
選択肢以外の「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」として、宮崎県は「台風の規模の増大や局地的な大雨の増加に伴う風水害の増加」を、福岡市は「取水可能量の低下」を挙げている。また、選択肢以外の「今後深刻になると考えている現象」として、沖縄県は「電柱の倒壊」を、福岡市は「水道施設への被害」を挙げている。

c. 定期的に情報収集している項目

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

土木・都市計画担当部署

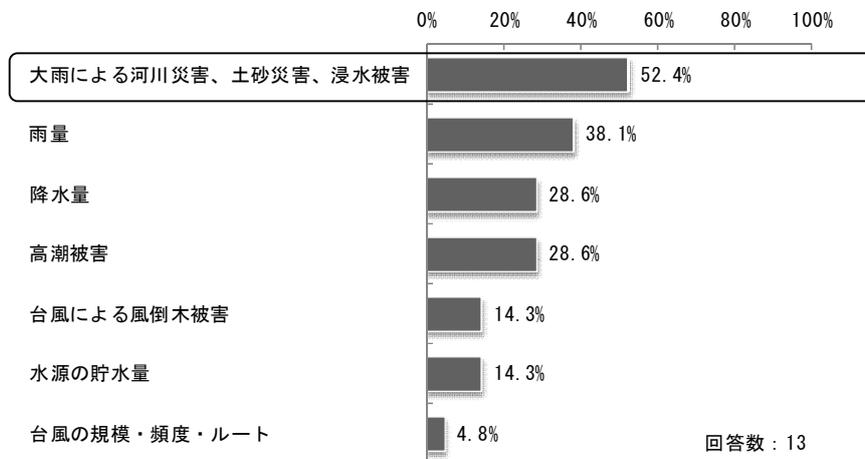
土木・都市計画担当部署の約5割が「大雨による河川災害、土砂災害、浸水被害」を定期的に収集している。



■定期的に情報収集している項目（防災・水資源分野）

防災担当部署

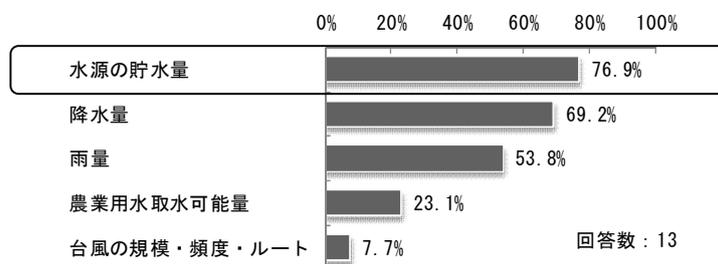
防災担当部署の約5割が「大雨による河川災害、土砂災害、浸水被害」を定期的に収集している。



■定期的に情報収集している項目（防災・水資源分野）

水資源担当部署

水資源担当部署の約8割が「水源の貯水量」を定期的に収集している。



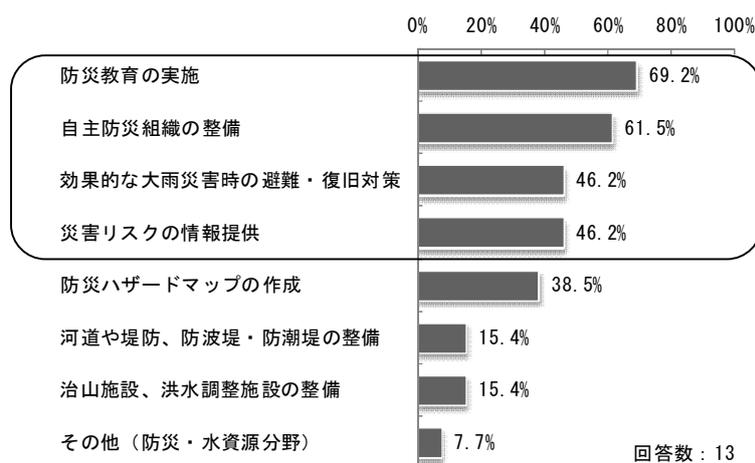
■定期的に情報収集している項目（防災・水資源分野）

3) 防災・水資源分野における適応策

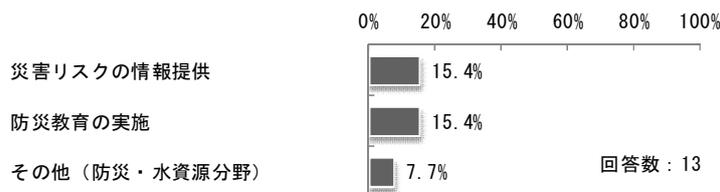
①地方公共団体アンケート調査結果による防災・水資源分野での適応策実施状況

地方公共団体アンケート調査では、防災担当部署の6割以上が「防災教育の実施」、「自主防災組織の整備」に取り組んでおり、「効果的な大雨災害時の避難・復旧対策」、「災害リスクの情報提供」も4割を超えている。しかし、これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。

なお、大分県では温暖化影響も考慮して、「防災（減災）講演会やフォーラム等」を開催している。



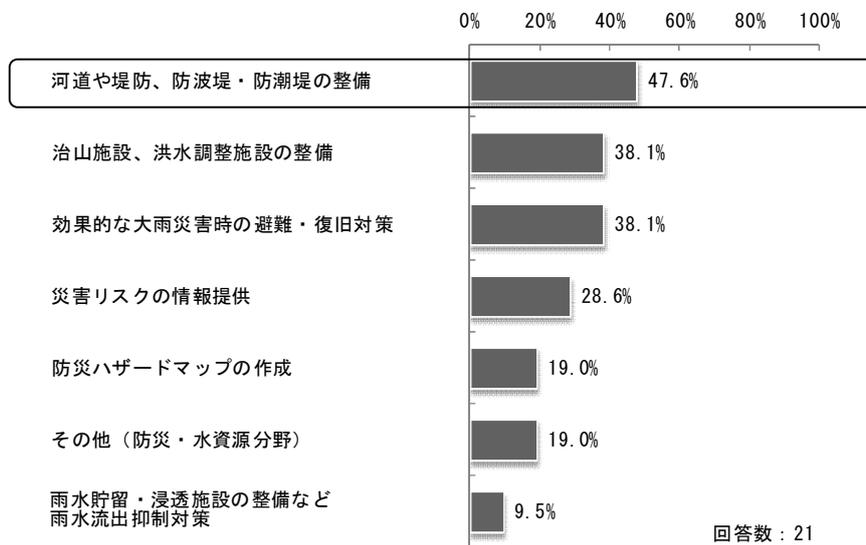
■ 防災担当部署で実施している施策



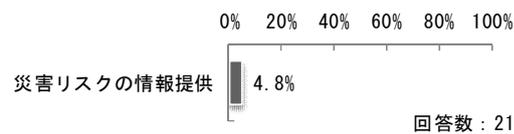
■ 防災担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、土木・都市計画担当部署の5割程度が「河道や堤防、防波堤・防潮堤の整備」を実施している。それ以外はいずれも4割未満である。これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。

なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。



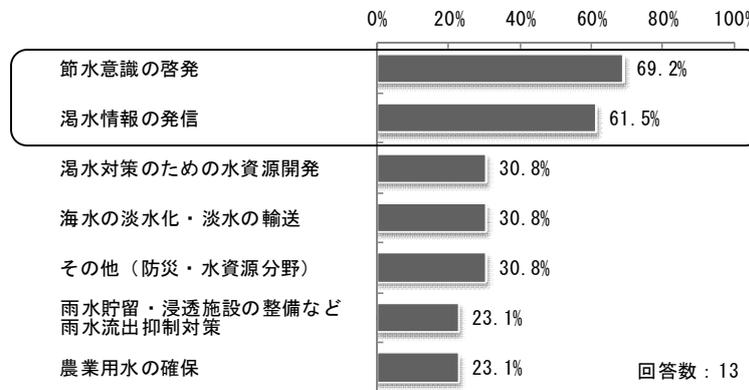
■土木・都市計画担当部署で実施している施策



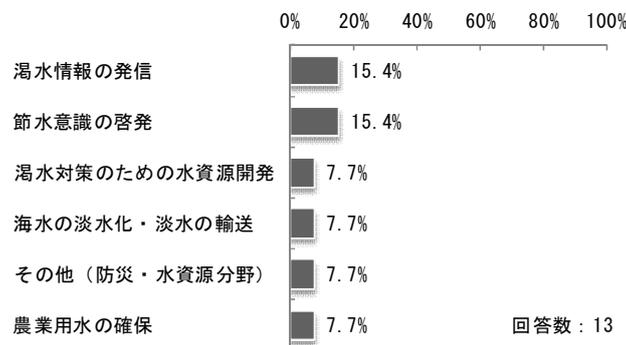
■土木・都市計画担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、水資源担当部署の6割以上が「節水意識の啓発」、「渇水情報の発信」を実施している。しかし、これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。

なお、福岡市では温暖化影響も考慮して、「水源の状況」を把握している。

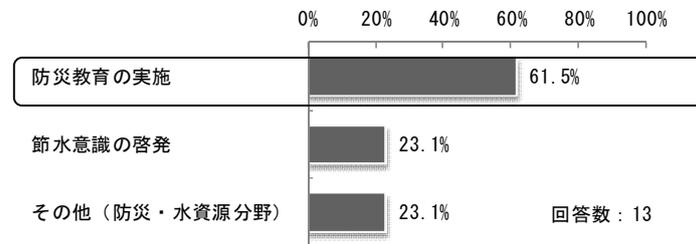


■水資源担当部署で実施している施策



■水資源担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、教育・学習担当部署の約6割が「防災教育」を実施している。しかし、これらの取組は多くの部署で温暖化影響を考慮せずに実施している。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。



■教育・学習担当部署で実施している施策

②各行政機関で実施している防災・水資源分野の適応策

●高潮位対応護岸設計及び施工（新門司地区）＜北九州市＞

北九州市は三方を海に囲まれているため、地球温暖化の進行に伴う高潮や潮位の上昇に備えて、門司区の新門司に高潮位対応護岸を整備するなど、高潮対策を進めている。⁵⁾

場 所： 門司区新門司丁目北二～三丁目
 延 長： 約 1,300m
 面 積： 約 5ha
 整備期間： 平成 17 年度～平成 21 年度
 事業費： 約 25.5 億円〔港湾環境整備事業:9.3 億円、海岸事業:16.2 億円〕



■高潮位対応護岸

●ウォータープラザ（海水淡水化と下水処理水浄化の組合せ）実験＜北九州市＞

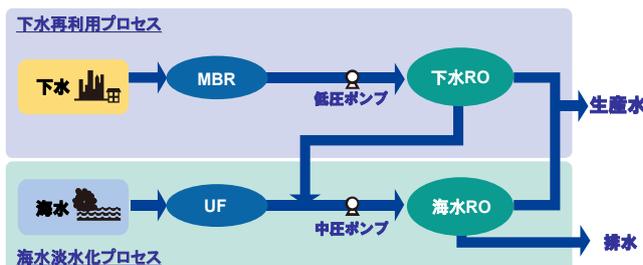
ウォータープラザは、世界の水問題解決に向け、各種水資源を有効活用するために必要となる先進技術を研究し、また、研究の成果を国内外に発信して技術普及を進めることを目的とした施設である。

施設内には、海水淡水化技術と下水処理水の再利用技術の統合による先進の省エネ型水循環システムの「デモプラント」と企業等が機器を持ち込んで技術開発を行える「テストベッド」を備えており、官民がそれぞれの特徴を活かし、連携しながら、運営・管理も含めた総合的な水処理技術の実証を行っている。



＜システムの特徴＞

複数の膜処理を組み合わせることにより、省エネで環境にやさしい高品質な生産水をつくる



- ◆省エネ：ポンプ動力低減による省エネ（30～40%）
- ◆低コスト：海淡プロセスの設備建設費を低減
- ◆低環境負荷：排水の塩濃度を低減

MBR(Membrane Bioreactor)：膜分離活性汚泥法
 UF膜(Ultrafiltration Membrane)：限外ろ過膜
 RO膜(Reverse Osmosis Membrane)：逆浸透膜

※ウォータープラザの詳細については、<http://www.waterplaza.jp/jp/nk.html> 参照

●総合的な防災対策<福岡市>

①総合的な防災情報の発信

福岡市は、「福岡市防災・危機管理情報ホームページ」から、災害リスク情報などの総合的な防災に関する情報発信を行っている。このホームページでは福岡市を中心とした雨量、市内主要河川の水位（市内20か所に設置、うち9か所は福岡県管理分）および河川の様子を監視するライブカメラの情報を公開しており、市民がいつでも市内の河川の様子を確認することができる。また、福岡市は、市民が風水害や地震などの災害に関する情報を知り、事前の備えに役立てるために、行政区別の防災マップを作成し、ホームページで公開している。なお、福岡市は、この防災マップを全世帯に配布している。

このほかにも、福岡市は「福岡市防災メール」による防災情報の発信や、エリアメールを活用した緊急情報の発信、防災・危機管理情報のTwitter発信に取り組んでおり、様々な情報媒体を使って、市民に防災情報を伝える工夫を行っている。

また、福岡市内には、河川の状況を伝えるサイレン局が宇美川に3か所、御笠川に7か所ある。¹⁵⁾



■福岡市防災・危機管理情報ホームページ

②自主防災組織の整備

福岡市では、自主防災組織の設置を進めている。平成24年1月末現在で、設置対象である149の校区・地区のうち、147の校区・地区が自主防災組織を設置しており、98.7%という高い設置率となっている。¹⁵⁾

③防災教育の実施

子どもたちが危険に遭遇した際、自ら身を守る行動を身につけさせる必要があるため、福岡市は、子どもたちの発達段階に応じた教材「子どもたちのセーフティプラン」（小学生低学年用、小学生高学年用、中学生用）を作成し、小・中学校に配布している。「子どもたちのセーフティプラン」は、防災・防犯・交通安全をテーマに作成しており、防災面では、大雨、洪水、地震から子どもたちが自ら身を守る行動を説明している。福岡市内の小・中学校では、この教材を活用した防災・防犯・交通安全教育を推進している。¹⁶⁾

④雨水の排出抑制対策

福岡市は、都市化の進展に伴う雨水の地下浸透能力の低下や、いわゆるゲリラ豪雨などにより、浸水が多発していることから、様々な雨水の流出抑制対策に取り組んでいる。具体的には、雨水排水能力を5年に1回から10年に1回の降雨水準に（全市で時間雨量52mmを59mmに、さらに天神・博多では平成11年の豪雨に基づき59.1mmを79.5mmに）見直して、雨水整備を進めている。

また、福岡市は、公園・グラウンド・駐車場等の表面や地下を利用して雨水を貯留する「オンサイト型雨水貯留施設」や、雨水調整池、雨水貯留管、雨水滞水池等の「オフサイト型雨水貯留施設」、浸透ます、浸透トレンチ、透水性舗装、浸透側溝等の「雨水浸透施設」の整備を進めている。

さらに、福岡市では、個人住宅の浸透性雨水配管・枺への改造や雨水タンクの設置に対する助成制度を設けている。⁵⁾



■ 雨水流出抑制の取組

5)平成22年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

15)福岡市市民局資料

16)福岡市教育委員会資料

●強い台風による風力発電機の被害への対応<内閣府沖縄総合事務局>

沖縄県内では、与那国や宮古島で、近年の強い台風の強風により、風車の倒壊やブレードの折損などの被害が発生している。そこで、波照間島などでは、台風などの強風時に、倒すことで破損を免れることができる可倒式風力発電機を導入している。⁵⁾



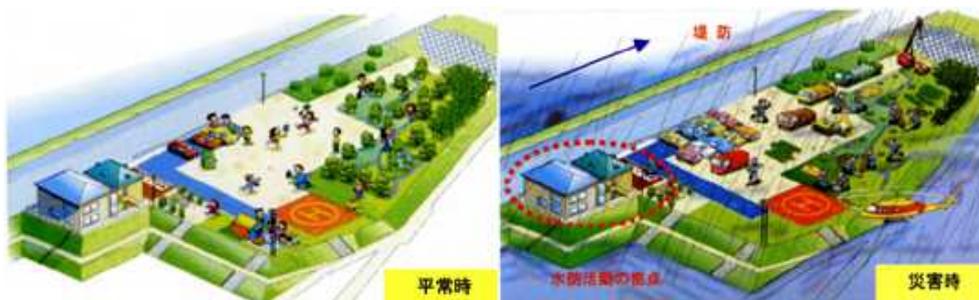
■可倒式風力発電機（波照間島）

●佐賀平野大規模浸水危機管理計画に基づくより効果的な洪水時の避難・復旧対策<九州地方整備局>

佐賀平野は、ゼロメートル地帯が多く、洪水氾濫や高潮被害を受けやすい地形である。近年、佐賀平野では時間雨量 100mm を超える集中豪雨が増加しており、また、地球温暖化による海面上昇に伴う浸水被害の危険性が増大している。

そこで、九州地方整備局は危機管理計画に基づき、①早期の被害状況の把握、②すみやかな避難誘導、③迅速な応急復旧対策に取り組んでいる。この取り組みは、国だけではなく県や市町村、民間（特に道路、通信、ガスなどのライフライン関係の団体）と連携して進めている。

具体的には、道路高の比較的高い地域高規格道路と河川堤防を接続し、浸水時の緊急輸送路ネットワークを強化している。このことにより、早期の復旧作業、迅速な避難誘導、食料などの物資の支援が可能になる。⁵⁾



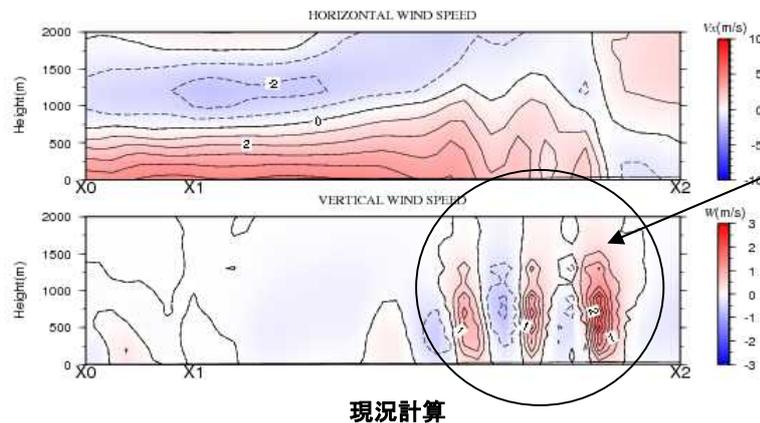
■防災ステーション等の整備

●ゲリラ豪雨の予測手法の開発<九州大学>

九州大学は「S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」のサブテーマ2の「亜熱帯化先進地九州における水・土砂災害適応策の研究」のサブテーマで「ゲリラ豪雨の予測手法の開発」を行っている。この研究では、ゲリラ豪雨を「都市空間において1～2時間程度継続する集中豪雨」と定義している。研究の目的は、福岡都市圏を対象に、ゲリラ豪雨と都市高温化現象との関係解明およびゲリラ豪雨の発生域、発生時刻、降雨強度等を高精度に予測できる解析モデルの開発である。この研究は、①ゲリラ豪雨を数値シミュレーションによって正確に再現する、②様々な感度実験を行う（草原計算など）、③地球温暖化、都市の温暖化の影響を評価する（上昇気流の不安定化と強化など）、④福岡市街で発生するゲリラ豪雨の主要因を明確にする、⑤ゲリラ豪雨の強度低減策を検討する、という流れで進めている。⁵⁾

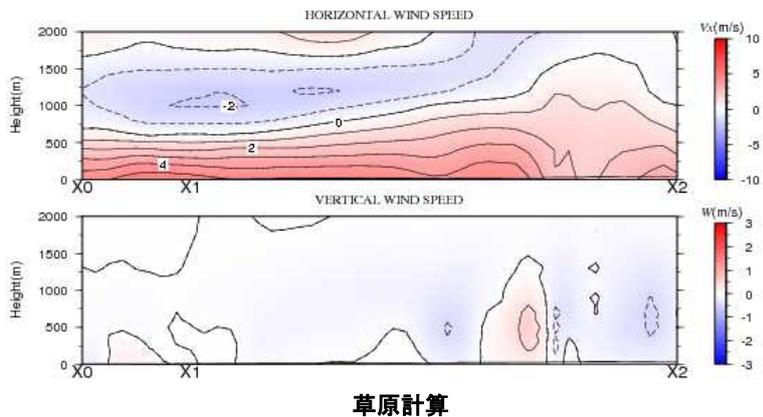


■2003年7月19日の九州集中豪雨（博多駅周辺）



ヒートアイランドを伴う都市空間では、上昇気流が不規則に発達し、予測不能なゲリラ豪雨を発生させると考えられる

現況計算



草原計算

■数値シミュレーション

(5) 森林・水産・生態系分野

1) 森林・水産・生態系分野における地球温暖化影響

平成 22 年における九州の木材生産額は 476 億円で、全国の約 25%を占めており、九州は林業が盛んな地域である。¹⁸⁾しかしながら、地球温暖化との関係は明確ではないが、九州山地などではシカの冬季の越冬頭数が増えたことによるニホンジカの増加と樹木の食害が深刻化している。⁵⁾また、法律・通達の改正により、薬剤散布ができずに、マツ枯れの被害が激甚化している所もある。¹²⁾一方、鹿児島県では原木シイタケの生産者から「温暖化の影響で生産量が減った」、「この頃は、シイタケの芽切りの時期がつかみにくい」といった声が聞かれている。鹿児島市の気象データによると、年平均気温は上昇傾向にあり、特にシイタケの発生に大きく影響を与える秋口から冬場の最低気温で、過去との格差が大きいことが分かっている。¹⁹⁾

平成 22 年における九州の漁業生産量は、約 84 万トンで、全国の約 16%を占めており、九州は水産業も盛んな地域である。²⁰⁾しかし、有明海、八代海などにおいては水温上昇によるノリ養殖適期の短期化、赤潮による養殖魚の被害が発生している。(平成 21 年は 244 万匹の被害/西日本新聞社調べ)⁵⁾また、鹿児島県水産技術開発センターが観測している、黒潮流域、薩南海域、鹿児島湾内、甕海峡の過去 30 年間(甕海峡は 38 年間)の水温の傾向では、全体的に上昇傾向となっている。こうした水温の変化などを要因として、奄美以南でみられる南方系ホンダワラ類が 1990 年代から鹿児島県本土域においても確認されている。²⁰⁾さらに、沖縄地方や奄美群島、錦江湾などでは、海水温の上昇や、大雨に起因する赤土の流出などによるサンゴの白化現象が発生している。^{12)・19)}

九州・沖縄地方には「阿蘇くじゅう」など 6 つの国立公園があり、優れた自然景観を呈している。また、九州・沖縄地方には、ツシマヤマネコ、ヤンバルクイナなどの固有生物が多く生息しており、特色ある生態系を形成している。⁵⁾

このように、豊かな生態系を有する九州・沖縄地方にも地球温暖化の影響が表れている。生物季節の変化をみると、後述のとおり、九州・沖縄地方ではサクラの開花日が早くなり、逆にカエデの紅葉日が遅くなっている。

熊本県では近年の水温上昇の影響からサンゴの分布域の北上が確認されており、また、気温上昇を一因として南方系昆虫の侵入がみられる。例えば、熊本市内の立田山の池ではリュウキュウベニイトトンボによる同属のベニイトトンボへの影響が懸念されており、南方系の南方系のタイワンウチワヤンマの侵入により、ウチワヤンマの個体数が激減している。なお、熊本県は「改訂・熊本県の保護上重要な野生動植物-レッドデータブックくまもと 2009-」において、ウチワヤンマを準絶滅危惧 (NT) に選定している。²¹⁾

5) 平成 22 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

12) 平成 21 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

18) 「平成 22 年生産林業所得統計」(農林水産省)

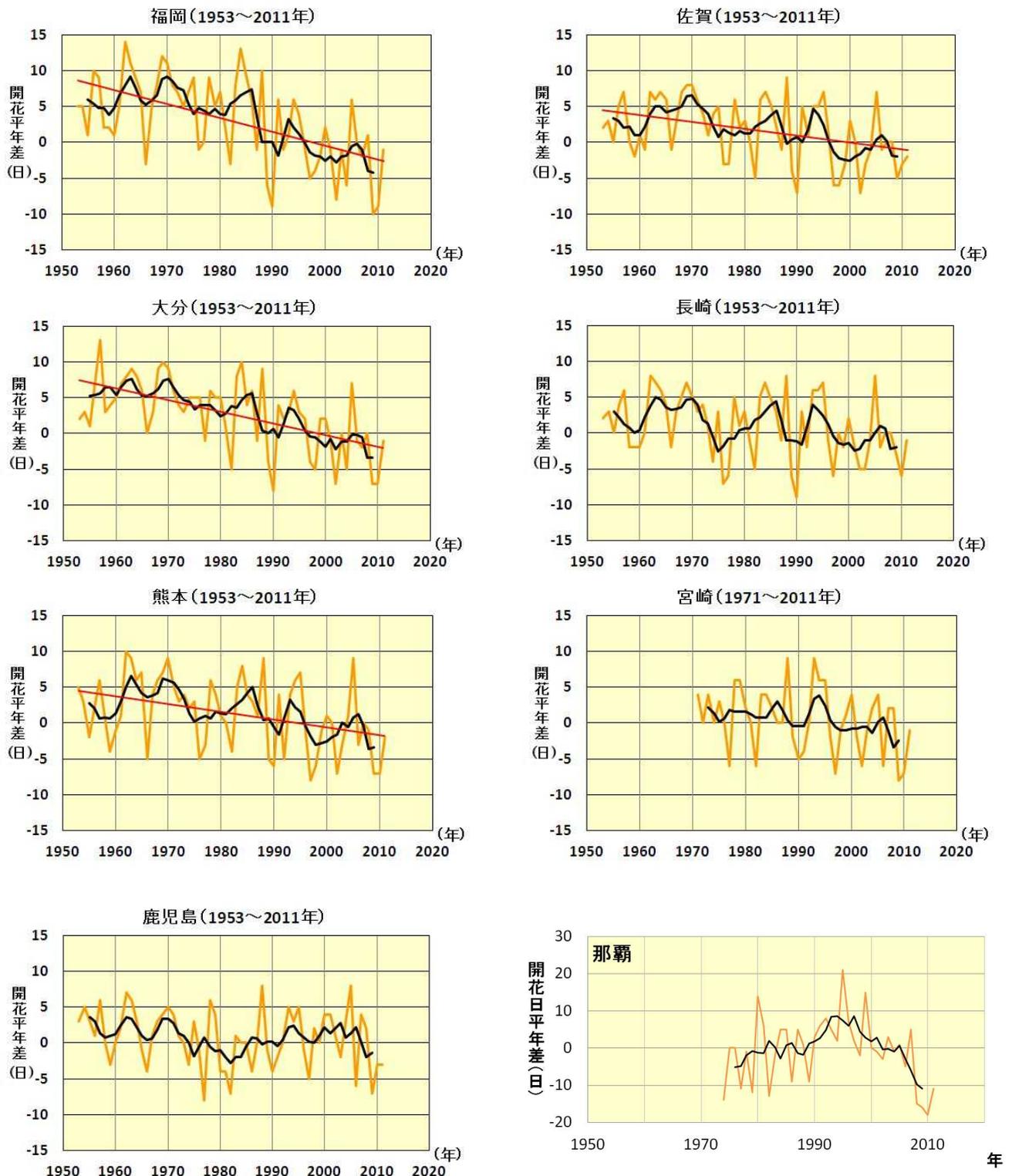
19) 「平成 23 年度版 鹿児島県環境白書」(鹿児島県)

20) 「平成 22 年漁業・養殖業生産統計」(農林水産省)

21) 「生物多様性くまもと戦略」(熊本県)

●生物季節の変化<福岡管区気象台資料より>

九州・沖縄地方のサクラ開花日の50年あたりの変化をみると福岡(-9.5日)、佐賀(-4.8日)、大分(-8.1日)、熊本(-5.4日)で長期的に有意な変化傾向があり、いずれも開花が早まっている。

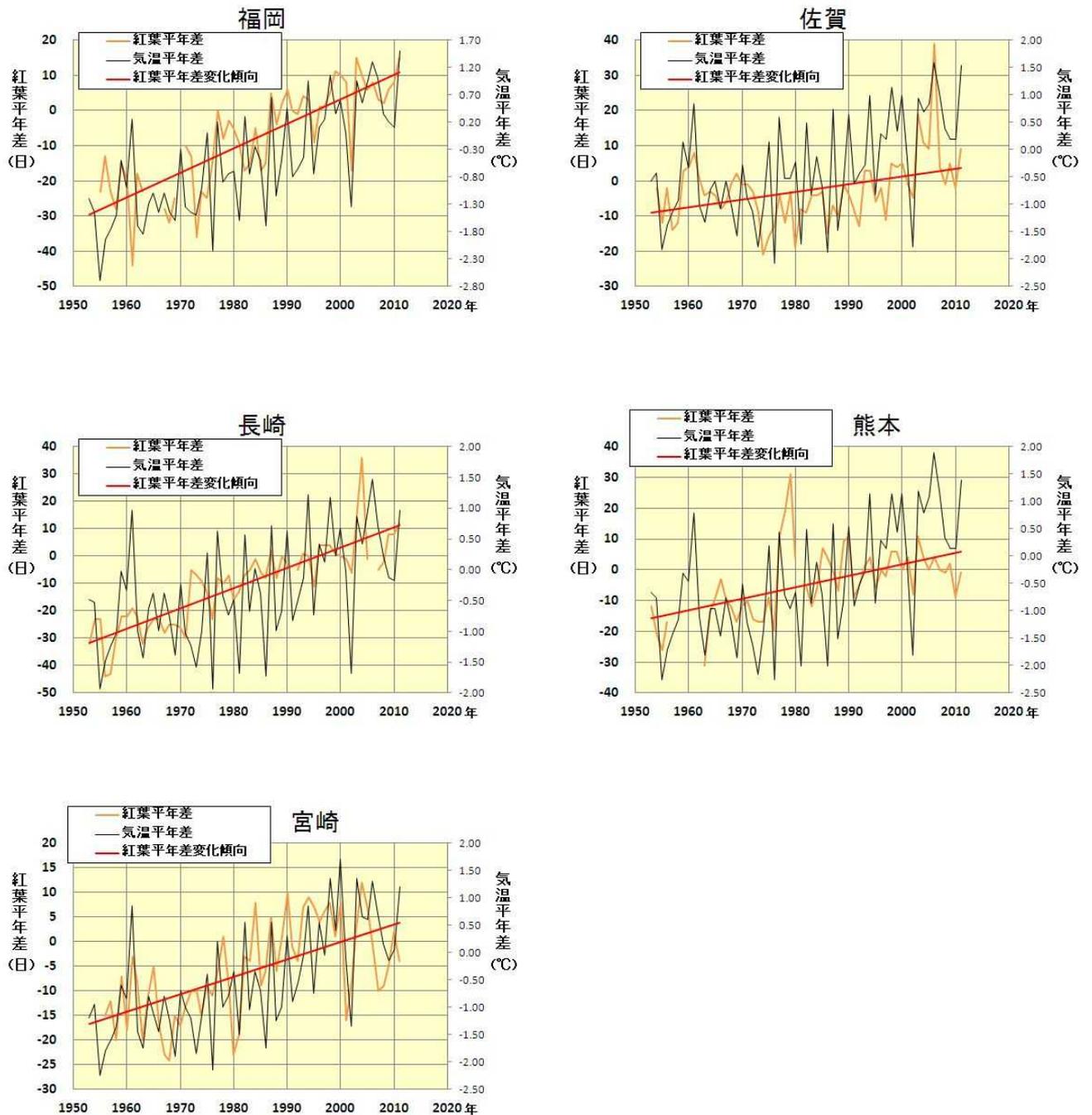


直線(赤)は長期変化傾向を示す。

■九州・沖縄地方の各県の代表的な地点のサクラ開花日経年変化傾向⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012」(福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台)

九州地方のカエデ紅葉日の50年あたりの変化をみると福岡(34.8日)、佐賀(10.8日)、長崎(37.0日)、熊本(18.5日)、宮崎(17.7日)で長期的に有意な変化傾向があり、いずれも紅葉が遅くなっている。



気温は10~11月平均気温平年差

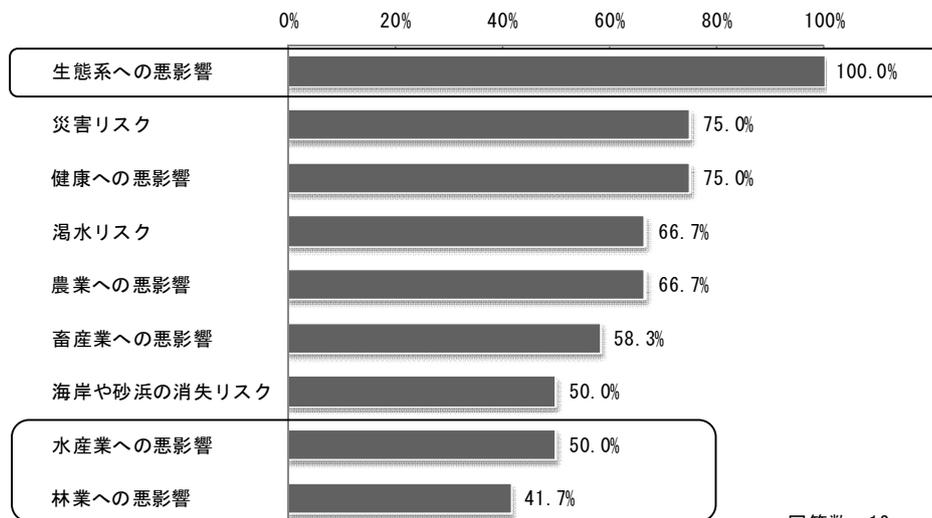
■九州地方の各県の代表的な地点のカエデ紅葉日経年変化傾向⁴⁾

4) 「九州・山口県・沖縄の気候変動監視レポート2012」(福岡管区気象台、沖縄気象台、長崎海洋気象台)

2) 地方公共団体アンケート調査結果による森林・水産・生態系分野の地球温暖化影響、情報収集

a. 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目

地方公共団体アンケート調査では、「極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目」として、全ての環境担当部署が「生態系への悪影響」を挙げており、「水産業への悪影響」、「林業への悪影響」も4割以上が挙げている。



回答数：12

- ・災害リスク：大雨による浸水や土砂流出、異常潮位、台風の強大化 など
- ・渇水リスク：水資源の不足
- ・海岸や砂浜の消失リスク：海面上昇による異常潮位、海岸や砂浜の浸食 など
- ・林業への悪影響：シカによる被害、マツクイムシなど病害虫による森林被害、ブナ等自生種の衰退 など
- ・生態系への悪影響：生物の分布域の変化、南方系の種の侵入 など
- ・水産業への悪影響：水温上昇などによる漁種の変化、回遊魚の生息域の変化 など
- ・農業への悪影響：農作物の生育不良 など
- ・畜産業への悪影響：家畜の生産性の低下 など
- ・健康への悪影響：熱中症、動物媒介性感染症（マラリア、デング熱、チクングニア熱等） など

■ 極端現象・気候の変化による影響に対して、心配な項目（森林・水産・生態系分野）

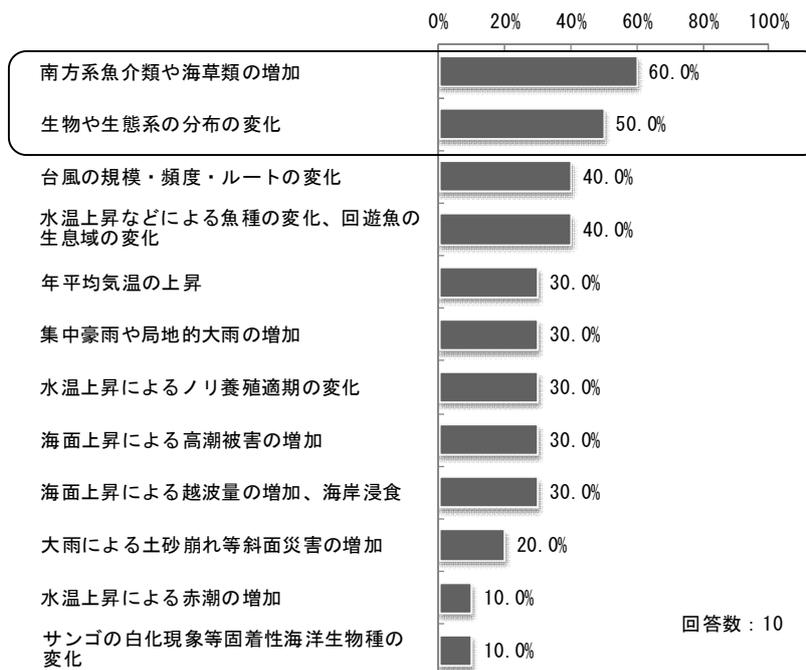
b. 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象、今後深刻になると考えている現象

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

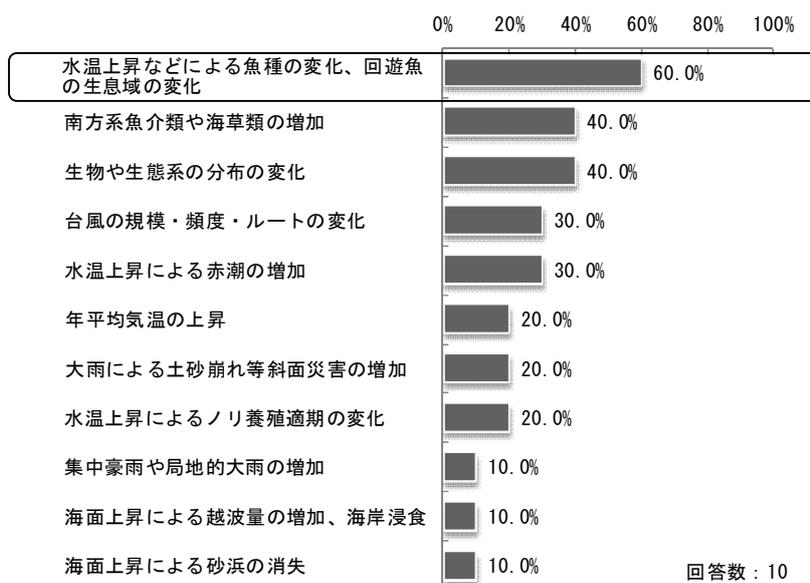
水産担当部署

「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、水産担当部署の6割が「南方系魚介類や海草類の増加」を挙げており、「生物や生態系の分布の変化」も5割である。

また、「今後深刻になると考えている現象」として、6割が「水温上昇などによる魚種の変化、回遊魚の生息域の変化」を挙げている。



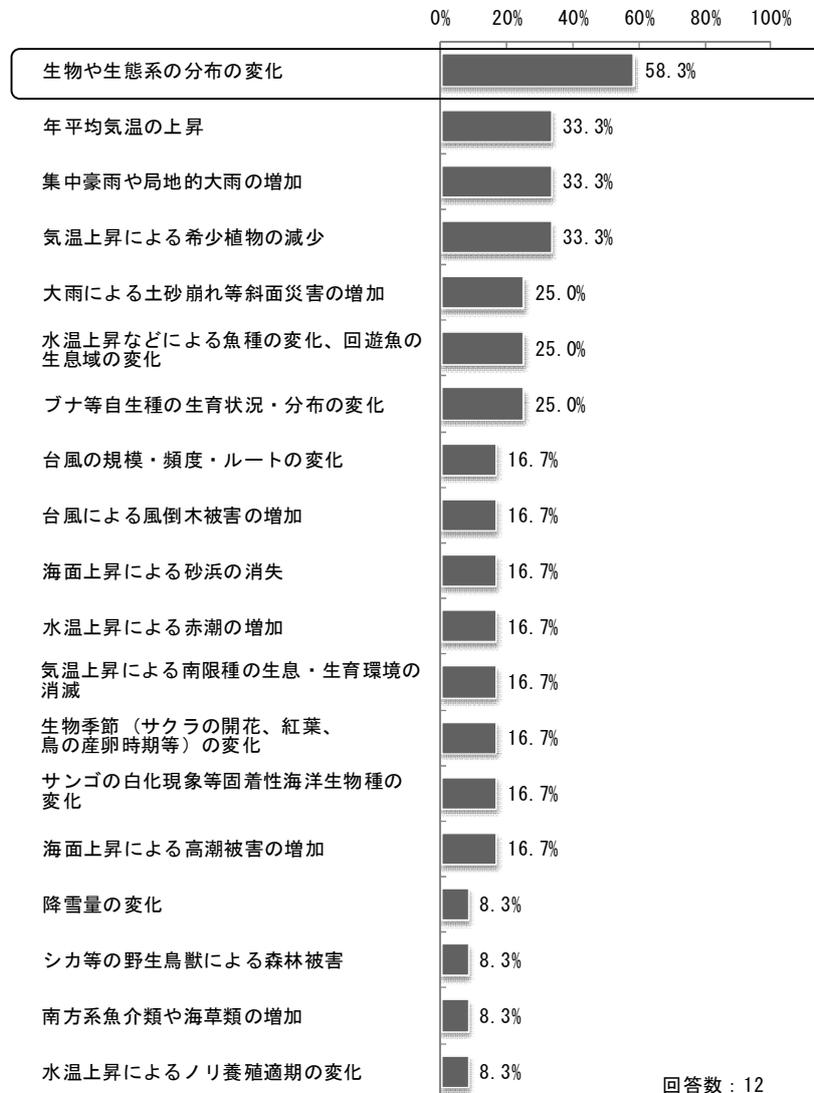
■ 現実に起きており、かつ深刻と考えている現象（森林・水産・生態系分野）



■ 今後深刻になると考えている現象（森林・水産・生態系分野）

環境担当部署

「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」として、環境担当部署で5割を超えているものはないが、「今後深刻になると考えている現象」として、約6割が「生物や生態系の分布の変化」を挙げている。



■ 今後深刻になると考えている現象（森林・水産・生態系分野）

森林担当部署

「現実起きており、かつ深刻と考えている現象」や「今後深刻になると考えている現象」として、森林担当部署で5割を超えるものはない。

その他

選択肢以外の「現実に起きており、かつ深刻と考えている現象」として、熊本県は「ソフトコーラル等の増加」、「アイゴやナルトビエイの北上」、「珪藻プランクトンの増殖によるノリの色落ち」を、宮崎県は「冬季水温の上昇が植食動物の採食圧を増大し、藻場形成に影響を与えている」ことを、鹿児島県は「秋期の高温、冬季における寒暖の差が大きい」こと、「降雨の有無が極端」、「南方系の病害虫の生息域拡大」を、熊本市は「魚場における底質悪化」を挙げている。

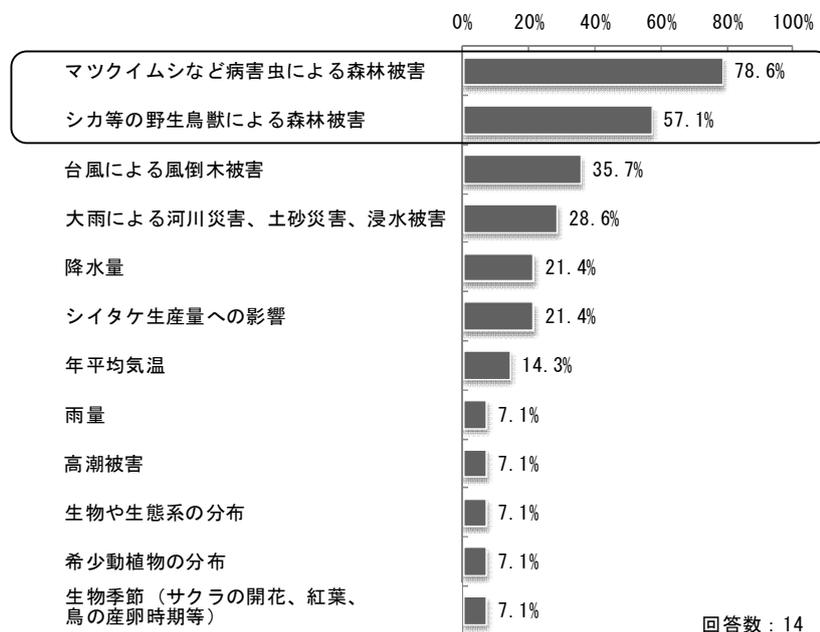
また、選択肢以外の「今後深刻になると考えている現象」として、熊本県は「赤潮発生の早期化、長期化」を、宮崎県は「冬季水温の上昇が藻場形成に与える影響の拡大」を挙げている。

c. 定期的に情報収集している項目

地方公共団体アンケート調査結果の部署別集計で特徴的なものを以下に示す。なお、防災・水資源分野との関連が薄いと考えられる項目はグラフから削除している。

森林担当部署

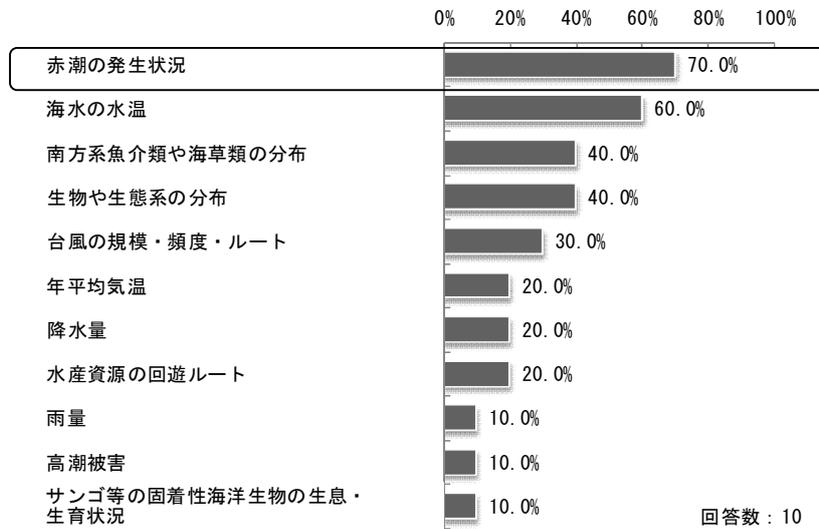
森林担当部署の約8割が「マツクイムシなど病害虫による森林被害」を定期的に収集しており、「シカ等の野生鳥獣による森林被害」も約6割である。



■ 定期的に情報収集している項目（森林・水産・生態系分野）

水産担当部署

水産担当部署の7割が「赤潮の発生状況」を定期的に収集している。



■定期的に情報収集している項目（森林・水産・生態系分野）

環境担当部署

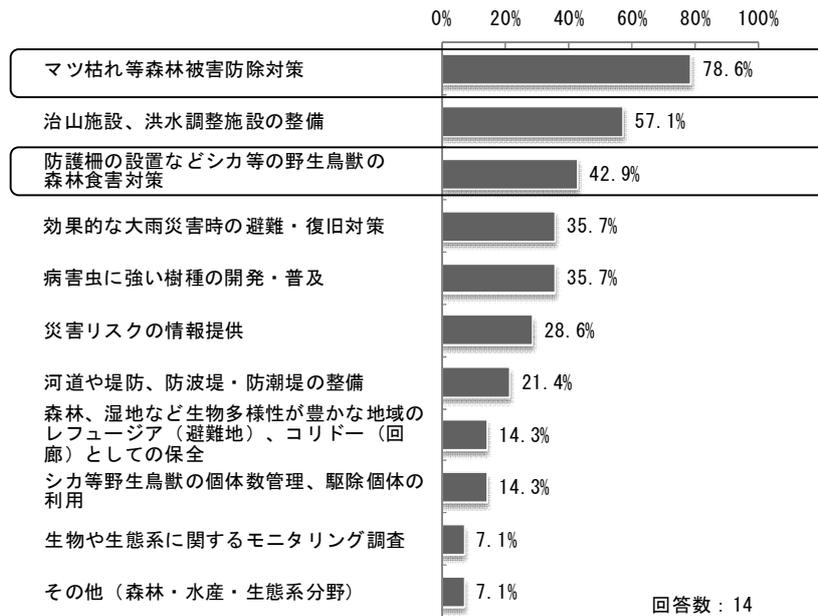
環境担当部署では、定期的に収集しているもので5割を超えるものはない。

3) 森林・水産・生態系分野における適応策

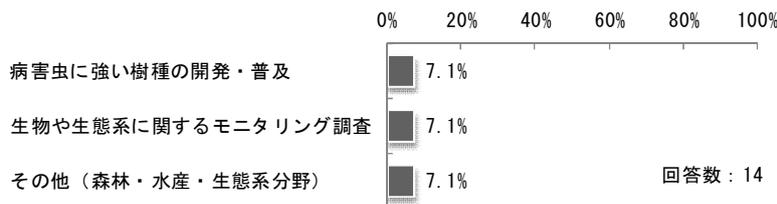
①地方公共団体アンケート調査結果による森林・水産・生態系分野での適応策実施状況

地方公共団体アンケート調査では、森林担当部署の約8割が「マツ枯れ等森林被害防除対策」を実施しており、「防護柵の設置などシカ等の野生鳥獣の森林食害対策」も4割程度の森林担当部署で実施されている。しかし、これらの取組は温暖化影響を考慮せずに実施している。

なお、福岡市では温暖化影響も考慮して、「森林によるカーボン・オフセット等推進事業」を実施している。



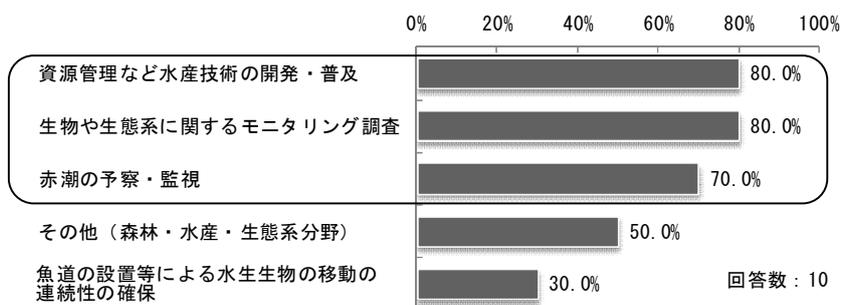
■森林担当部署で実施している施策



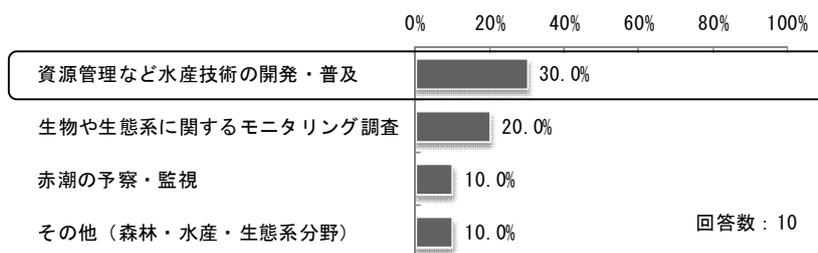
■森林担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、水産担当部署の8割が「資源管理など水産技術の開発・普及」、「生物や生態系に関するモニタリング調査」を実施しており、「赤潮の予察・監視」も7割以上の水産担当部署で実施している。「資源管理など水産技術の開発・普及」は水産担当部署の3割で温暖化影響も考慮して実施している。

なお、熊本県では温暖化影響も考慮して、「海洋環境項目の定期モニタリング調査」や「ノリ品種の選抜育種」を実施している。

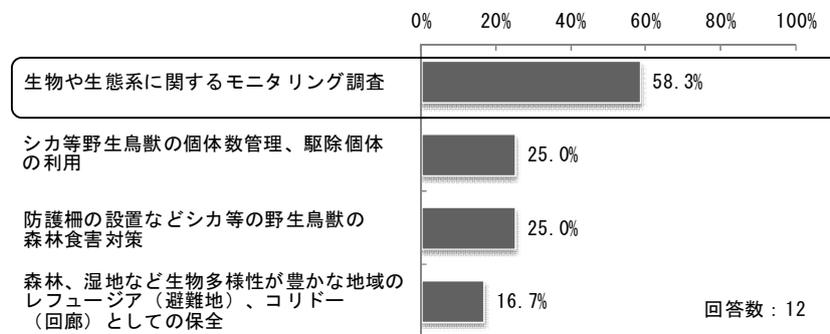


■水産担当部署で実施している施策

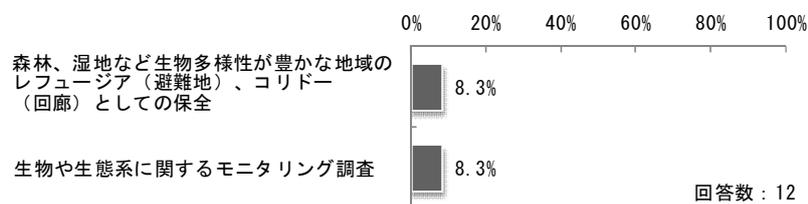


■水産担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

地方公共団体アンケート調査では、環境担当部署の約6割が「生物や生態系に関するモニタリング調査」を実施しているが、その他の施策はいずれも3割未満にとどまっている。これらの多くは温暖化影響を考慮せずに実施している。



■環境担当部署で実施している施策



■環境担当部署で温暖化影響も考慮して実施している施策

②各行政機関で実施している森林・水産・生態系分野の適応策

●農林水産技術会議による温暖化対応プロジェクト<独立行政法人 森林総合研究所>

シイタケの原木栽培では、様々な害菌（ヒポクレア・ラクテア菌による被害）・害虫（ナガドキノコバエ、ハラアカコブカミキリ）があり、温暖化による被害の拡大が懸念されている。また、シイタケは、品種における温度特性に関して温暖化による収量減少が懸念されており、高品質な高温発生品種開発の必要性がある。そこで、独立行政法人 森林総合研究所九州支所は、農林水産技術会議による温暖化適応プロジェクトの、「林産物への温暖化影響の評価及び適応策」に参画し、「シイタケ原木栽培における害菌害虫被害等の回避技術の開発」に取り組んでいる。⁵⁾

●マツ枯れ被害の拡大とマツの品種改良<福岡県>

平成 23 年の 4 月から 10 月の間に国有林で確認されたマツ枯れ被害は、平成 22 年度全体での被害本数を超えた。被害本数は、福岡市が 10,552 本（平成 22 年度は 4,059 本）、糸島市が 9,415 本（同 3,530 本）、岡垣町が 8,014 本（同 5,278 本）に上っている。福岡県森林林業技術センターは、夏場の高温と少雨による乾燥などで抵抗力が弱まり、マツが枯れやすくなることを被害拡大の一因に挙げている。また、福岡森林管理署では高温によってマツノマダラカミキリの活動期間が長くなったことも被害拡大の一因と考えている。

そこで、福岡県森林林業技術センターは九州各県などと協力し、病原性のより強い害虫にも耐えられるマツを選抜し、挿し木で増殖する取組を進めている。²²⁾

●マツクイムシ防除による住環境保全対策事業<福岡市>

福岡市は、防風・防砂や景観形成などの重要な公益的機能を有するマツ林を守るため、薬剤の地上散布などマツクイムシ被害対策を実施している。²³⁾

●熊本県の海域環境の変化と水産業における適応策<熊本県農林水産部>

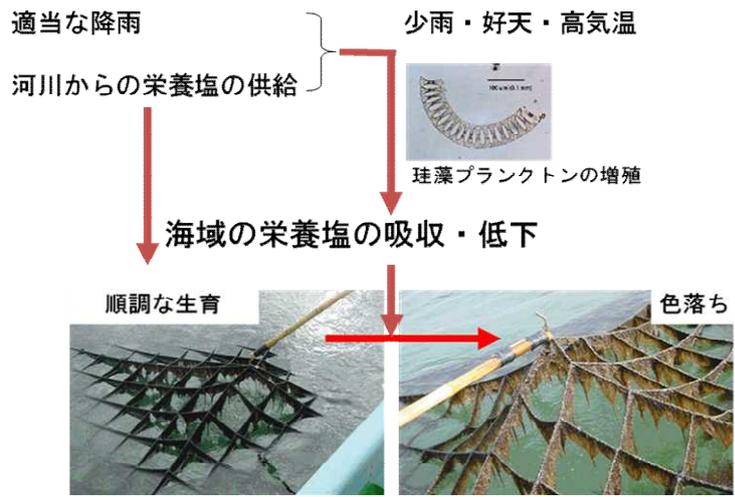
有明海、八代海は閉鎖性の高い海域であり、気温の影響を受けやすいという特徴がある。両海域では海面養殖業がさかんであるが、両海域とも表層水温は秋季から春季にかけ上昇傾向にあり、透明度は上昇している。熊本県では、水温上昇や赤潮の影響により、ノリ養殖生産への悪影響（適期の短期化、ノリの色落ち）や赤潮による養殖魚への被害（平成 22 年には 16 億円の被害）が発生している。

熊本県では海域環境の変化に対応するため、養殖ノリについては、生産期間の短縮対策、養殖ノリの品質向上による単価アップ等の対策を、魚類養殖については、海域のモニタリングの継続的实施、赤潮監視体制の強化、効果的駆除・対策の開発、シスト対策、新たな避難漁場の開発等の赤潮対策を進めている。⁵⁾

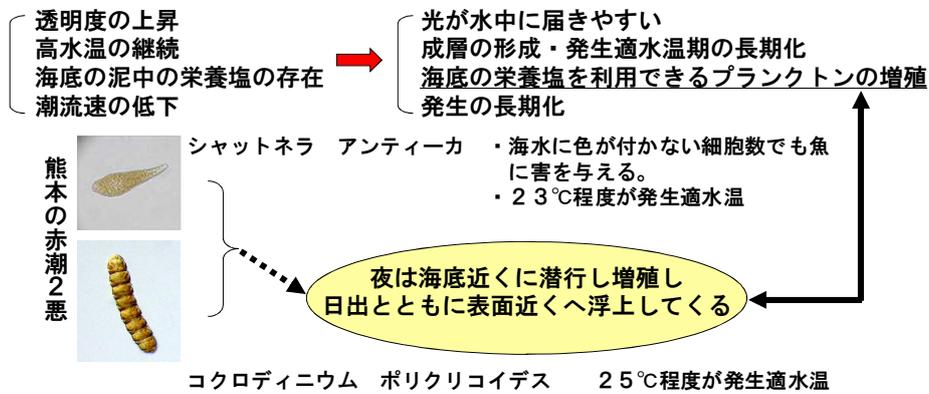
5)平成 22 年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

22)読売新聞（平成 24 年 1 月 17 日）より

23)福岡市農林水産局資料



■ノリの色落ち発生のしくみ



■赤潮発生のしくみ

●沿岸生態系の保全<北九州市>

北九州市は、沿岸生態系の保全対策として、藻場の食害生物の駆除や石などによる藻場の整備に取り組んでいる。⁵⁾

●地球温暖化と生態系に与える影響<沖縄県>

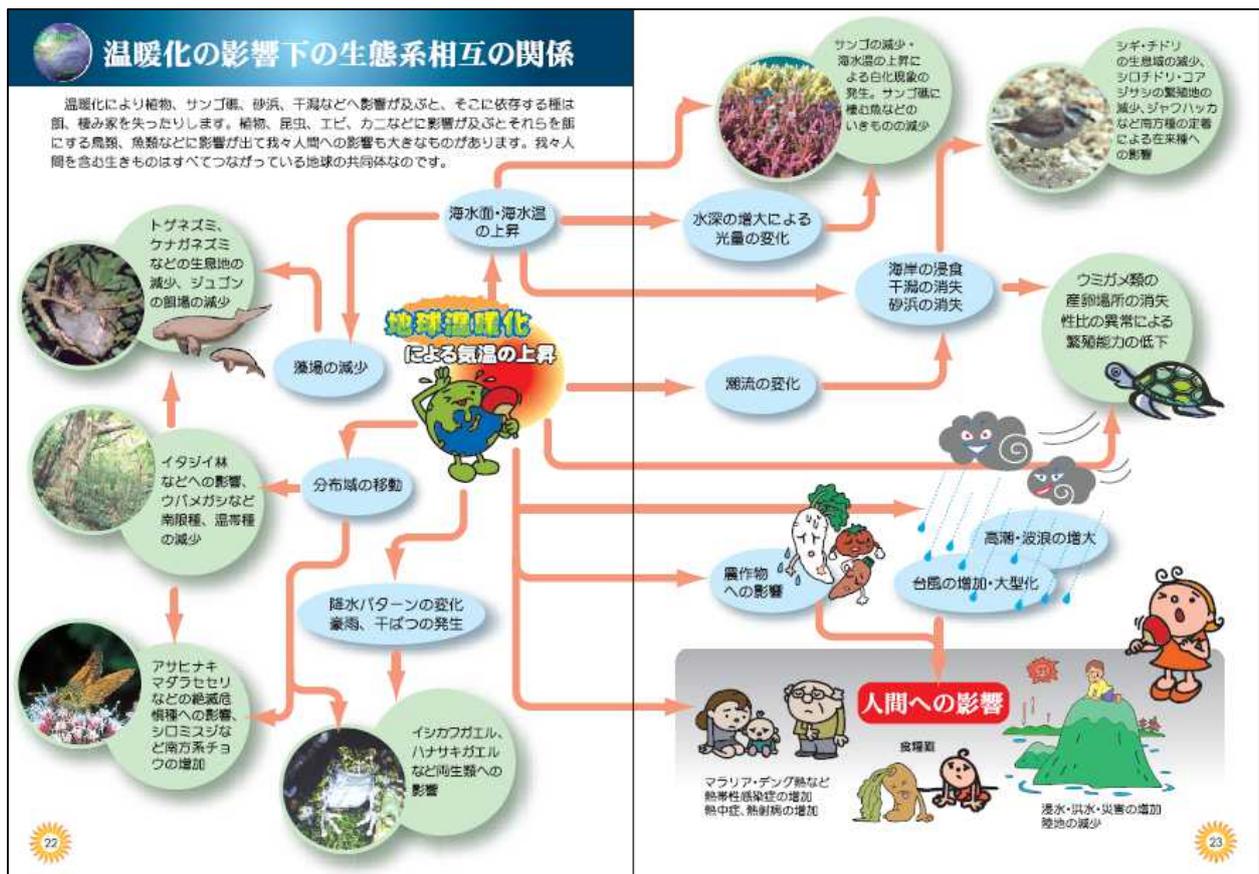
沖縄県では、2005年に作成した啓発用パンフレット「地球温暖化のはなし～温暖化と生態系に与える影響～」をホームページで公開している。このパンフレットでは、地球温暖化が沖縄県の生態系に与える影響を説明している。以下にその概要を紹介する。

植物への影響については、南限種が平均気温の上昇により、開花・結実のバランスを崩して絶滅する可能性（例：伊是名・伊平屋島が南限のウバメガシ）や、5mm/年以上のスピードで海面上昇が進むと、マングローブ林が沈み、消滅する恐れを指摘している。

一方、動物への影響については、哺乳類ではイタジイ林に強く依存するケナガネズミ、オキナワトゲネズミなどの存続に深刻な影響をもたらす可能性、夏季の水温上昇に伴う藻場の減少により、ジュゴンの餌場が減少する可能性、マングローブ林の減少に伴うイリオモテヤマネコの餌場としての生息環境が減少する可能性を指摘している。鳥類では

5)平成22年度 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務報告書

気温上昇によるヤンバルの森の変化により、ヤンバルクイナやノグチゲラの絶滅の危険を加速させる可能性、海面上昇に伴う砂浜の消失により、シロチドリ、コアジサシの繁殖地が減少する恐れ、南方系の鳥の定着により、在来種の生息域を圧迫する恐れを指摘している。両生類・爬虫類では冬季の気温上昇により、ハナサキガエルやイシカワガエルなどの産卵期がずれ、繁殖に影響する恐れ、海面上昇に伴う砂浜の消失により、ウミガメ類が絶滅する危険性を指摘している。昆虫類では北方系南限種（ミズカマキリなど）、固有種（ヤンバルテナゴコガネなど）の絶滅、個体数減少の恐れ、南方系昆虫の定着（ヒゲナガカゲロウなど）を指摘している。サンゴ礁については、海面上昇によるサンゴの枕水の恐れ、高水温の継続によるサンゴの白化・死滅の恐れを指摘している。²⁴⁾



●生物や生態系に関するモニタリング調査<福岡市>

福岡市は、水生植物、淡水魚類、底生動物、ほ乳類・は虫類・両生類、植生、昆虫類、鳥類という分野別に隔年で、生物や生態系に関するモニタリング調査を実施しており、その調査結果をホームページで公開している。¹¹⁾

11) 福岡市環境局資料

24) 「地球温暖化のはなし～温暖化と生態系に与える影響～、2005年3月」(沖縄県)

4. 今後に向けて

地方公共団体アンケート調査結果や地域WGでの検討結果を踏まえると、地方公共団体の各部署における適応策に関する認識は、あまり高いとはいえないため、①庁内外での適応策の必要性の周知や②地球温暖化影響も考えて施策の検討を進めていく必要がある。

また、今後、公表が予定されている「適応策ガイドライン」を参考にしながら、九州・沖縄地方の各地方公共団体が地域特性に応じた適応策を推進していく必要がある。

さらに、九州・沖縄地方においても多くの地方公共団体やその研究機関等が「気候変動適応社会をめざす地域フォーラム」(略称：地域適応フォーラム)に参加し、多くの主体の連携・協力により、地域主導の適応策推進に向けて活動を進めることが望まれる。

(1) 九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策推進上の課題

①地球温暖化影響やその対応の地方公共団体における位置づけ

地方公共団体アンケート調査では、3県2市の6部署が「地球温暖化の影響や対応に関する条例がある」と回答しており、条例の名称は下表のとおりである。このうち、「鹿児島県地球温暖化対策推進条例」には「地球温暖化への適応」が示されている。

■ 条例の名称

地方公共団体名	条例名
佐賀県	●佐賀県環境の保全と創造に関する条例
宮崎県	●みやざき県民の住みよい環境の保全等に関する条例●宮崎県水と緑の森林づくり条例
鹿児島県	●鹿児島県地球温暖化対策推進条例
北九州市	●北九州市環境基本条例
福岡市	●福岡市緑地保全と緑化推進に関する条例

また、半数の部署が関連計画に地球温暖化関連の記述があると回答している。その具体的名称は下表のとおりである。現状では緩和を中心に記述されているが、今後は適応の視点も組み込んでいく必要がある。

■ 計画の名称

地方公共団体名	計画名
福岡県	●福岡県地球温暖化対策実行計画(区域施策編)●新たな交通ビジョン(仮称) ●次期漁港漁場整備長期計画●福岡県協同農業普及事業の実施に関する方針 ●福岡県農業総合試験場研究推進計画
佐賀県	●環境基本計画●地球温暖化対策に関する佐賀県率先行動計画●佐賀県地球温暖化防止地域計画 ●佐賀県総合計画 2011●有明海沿岸海岸保全基本計画●松浦沿岸海岸保全基本計画 ●佐賀県国土利用計画(第4次)●佐賀県住生活基本計画 ●(中部・北部・南部・東部)地域マスタープラン ●(佐賀・小城)都市計画区域マスタープラン●新しい佐賀の森林づくりビジョン ●佐賀県東部地域森林計画●佐賀県西部地域森林計画●松くい虫被害対策事業推進計画 ●佐賀県食と農の振興計画 2011●平成23年度佐賀県教育の基本方針

■計画の名称（つづき）

地方公共団体名	計画名
長崎県	<ul style="list-style-type: none"> ●長崎県環境基本計画●長崎県ストップ温暖化レインボープラン ●環境保全の意欲の増進及び環境教育の推進に関する長崎県基本計画 ●ゴミゼロながさき実践計画●長崎県総合計画●ながさき 21 水ビジョン ●長崎県水産業振興基本計画●ながさき農林業・農山村活性化計画 ●ながさき農林業・農山村活性化計画●長崎県教育振興基本計画
熊本県	<ul style="list-style-type: none"> ●第四次熊本県環境基本計画●生物多様性くまもと戦略 ●くまもとの夢 4 カ年戦略●熊本県海岸基本計画（有明海、八代海、天草西） ●熊本県都市計画区域マスタープラン基本方針 ●林業労働力の確保の促進に関する基本計画●地域森林計画 ●熊本県森林吸収量確保推進計画●水産業基本構想（農林水産政策課） ●熊本県協同農業普及事業の実施に関する方針 ●熊本県食料・農業・農村計画●熊本県農業試験研究推進構想 ●平成 23 年度義務教育課取組の方向 ●平成 23 年度熊本県立学校環境教育推進事業
大分県	<ul style="list-style-type: none"> ●大分県新環境基本計画●大分県地球温暖化対策地域推進計画 ●大分県長期総合計画「安心・活力・発展プラン 2005」 ●本年度作成中の大分県農業農村整備長期計画（仮称）●おおいた農山漁村活性化戦略 2005
宮崎県	<ul style="list-style-type: none"> ●宮崎県環境計画●宮崎県総合計画●地域森林計画書●第五次宮崎県水産業・漁村振興長期計画 ●第七次宮崎県農業・農村振興長期計画●第二次宮崎県教育振興基本計画
鹿児島県	<ul style="list-style-type: none"> ●鹿児島県環境基本計画●鹿児島県地球温暖化対策実行計画（区域施策編） ●鹿児島県都市計画基本方針●鹿児島県住生活基本計画●鹿児島県森林・林業振興基本計画 ●家畜排せつ物の利用の促進を図るための計画●鹿児島県農業試験研究推進構想 ●協同農業普及事業の実施に関する方針●鹿児島県教育振興基本計画
沖縄県	<ul style="list-style-type: none"> ●沖縄県地球温暖化対策実行計画●沖縄 21 世紀ビジョン●沖縄県住生活基本計画 ●都市計画区域マスタープラン●沖縄県広域緑地計画●沖縄県長期水需給計画 ●沖縄北部地域森林計画●沖縄中南部地域森林計画●第二次沖縄県生涯学習推進計画 ●沖縄県教育長期計画
北九州市	<ul style="list-style-type: none"> ●北九州市環境基本計画●北九州市地球温暖化対策地域推進計画 ●北九州市環境モデル都市行動計画●北九州市生物多様性戦略 ●小倉都心部低炭素まちづくり推進プラン●黒崎副都心低炭素まちづくり推進プラン ●北九州市基本構想●北九州市下水道ビジョン●北九州市緑の基本計画 ●北九州市環境教育プログラム
福岡市	<ul style="list-style-type: none"> ●福岡市環境基本計画●福岡市温暖化対策地域推進計画●福岡市役所環境保全実行計画 ●福岡市 新・緑の基本計画●福岡市下水道ビジョン 2018 ●下水道における温室効果ガス削減プラン●福岡市道路整備アクションプラン 2011 ●福岡市水道長期ビジョン●福岡市水産業総合計画
熊本市	<ul style="list-style-type: none"> ●第 3 次熊本市環境総合計画●熊本市低炭素都市づくり戦略計画●熊本市第 6 次総合計画 ●都市マスタープラン●住宅マスタープラン●熊本市農水産業計画

②地方公共団体で地球温暖化影響やその対応に取り組む体制

地方公共団体アンケート調査では、全ての地方公共団体が地球温暖化に関する部局横断的な枠組みを有しており、その名称は次ページの表のとおりである。また、そのうち半数は適応策の推進が目的に含まれている。

熊本県では、地球温暖化対策推進連携会議の中に地球温暖化影響適応部会を設置して、適応策に関する検討を開始している。同部会の関係部署とその部署で担当している関連業務を次ページの表に示す。

■部局横断的な枠組みの名称

地方公共 団体名	部局横断的な枠組み名	適応策の 推進
福岡県	●環境保全実行計画推進部会	
佐賀県	●地球温暖化対策推進本部	○
長崎県	●21 長崎県環境づくり推進本部	○
熊本県	●地球温暖化対策推進連携会議（地球温暖化影響適応部会を設置）	○
大分県	●地球温暖化対策地域推進計画に基づく部局横断的な取組みを実施	
宮崎県	●環境保全対策調整会議	○
鹿児島県	●地球温暖化対策推進本部	○
沖縄県	●環境基本計画推進会議	
北九州市	●環境モデル都市庁内推進本部	
福岡市	●ヒートアイランド対策検討会●エコ・ウェイブふくおか会議	○
熊本市	●低炭素都市づくり戦略計画推進本部	

■熊本県地球温暖化対策推進連携会議 地球温暖化影響適応部会

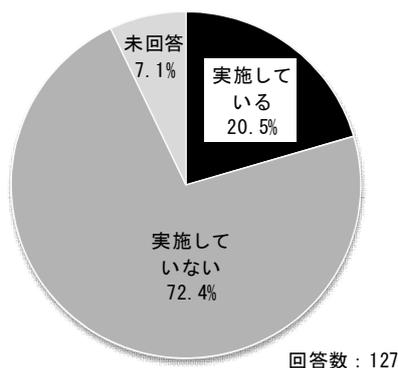
部・課 (室、センター) 名	関連業務
健康福祉部	
健康危機管理課	温暖化の影響による健康危機管理に関すること
環境生活部	
環境立県推進課	環境行政施策の調整、地球温暖化対策の推進、循環型社会形成及び地下水保全対策の推進に関すること
環境保全課	大気に関すること
自然保護課	温暖化の影響に対する自然環境保全対策に関すること
農林水産部	
農業技術課	温暖化の影響による病虫害防除対策の推進に関すること
園芸課	施設園芸等における省エネルギー化対策、温暖化に適応する果樹品種の導入に関すること
畜産課	畜産環境対策（メタン発生抑制）、温暖化による家畜暑熱対策に関すること
農地整備課	海岸保全事業（地球温暖化による海面上昇への対応）に関すること
森林保全課	保安林の整備（森林吸収源、地球温暖化による集中豪雨等山地災害対応）に関すること
水産振興課	漁場環境及び養殖、資源管理及び栽培漁業（海水温上昇等への対応）に関すること
漁港漁場整備課	漁港・海岸（水産庁所管）関係事業（地球温暖化による海面上昇への対応）に関すること
農業研究センター	温暖化に対応した農産物の技術開発に関すること
水産研究センター	水産関係の調査・試験研究（温暖化の影響への対応）に関すること
土木部	
河川課	河川事業（地球温暖化による集中豪雨等災害への対応）に関すること
港湾課	港湾・海岸事業（地球温暖化による海面上昇への対応）に関すること

③地方公共団体による地球温暖化に関する情報発信

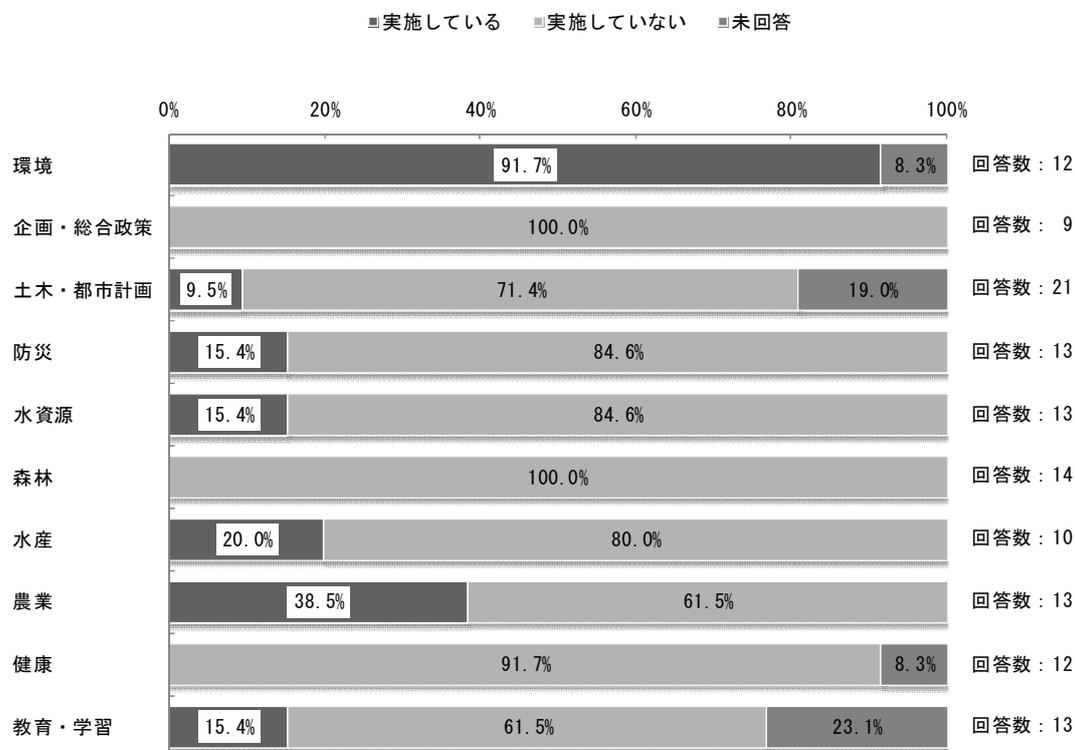
地方公共団体アンケート調査では、全体の約2割の部署で地球温暖化に関する情報発信が行われている。ほぼ全ての環境担当部署で情報発信が行われており、農業担当部署も4割程度で情報発信が行われている。

情報発信の内容は、大雨などの防災情報、農業・水産業における気温や水温の変化の情報、熱中症に関する情報などである。

適応策を検討・推進していくためには、多くの主体の参画が必要であり、積極的な情報発信と主体間のコミュニケーションが必要である。



■地球温暖化に関する情報発信の実施状況 (全体集計)



■地球温暖化に関する情報発信の実施状況 (部署別集計)

④適応策全般の課題及び分野別の課題

a. 適応策全般

適応策は、①現状把握（モニタリング、データ収集）、②影響の予測、③計画・立案、④実施、⑤進捗・効果の評価、見直し、⑥計画・立案へのフィードバックというプロセスで進める。

適応策を推進する上では、各セクターが縦割りの発想で取り組むことが問題となる。限られた予算と人的資源で効果を得るには、分野共通の事項として情報基盤、モニタリング、研究開発、人材育成、普及啓発、合意形成、優先すべき課題の抽出、認識の共有を進め、組織一体として、適応策を効率的に実施していく必要がある。このため、各地方公共団体においては庁内で適応策の理念・目的・推進体制についての共通認識を持って取り組む必要がある。

その際、適応策の推進を条例などに位置づけ、行政ルールに則った手順で進めることが有効である。また、今後、各地方公共団体でマスタープランや環境計画などの関連計画を改訂したり、あるいは温暖化対策を再検討したりするときには、緩和についてのみ検討するのではなく、適応についても十分意識して検討することが重要である。つまり、既存の行政計画に適応の視点を盛り込むことで、適応の主流化を図り、PDCAサイクルを確立して、適応策を推進することが重要である。

さらに、適応策は、新たに特別なこと実施するのではなく、現在実施している浸水対策や品種改良などの対策に基づいて、将来、気候変動が起こったときにこれらを発展させて考えることが重要である。したがって、現在実施している施策・事業に、「気候変動のリスク」という要素を加えて見直し、将来に向けて今から備えるということが適応策の推進においては、より重要でかつ現実的である。

b. 農業分野

九州・沖縄地方においては、水稻、野菜、果樹の生育不良、収量の減少、品質の低下や、畜産における熱ストレスの問題など、既に地球温暖化の影響が表れている。このため、農業分野における適応策は、他の分野よりも検討・実施が進んでいるが、農業分野は、地球温暖化の影響を受けやすい分野であるため、今後も短期的な影響への対応とともに、将来的な影響を考慮しつつ、適応策を推進していくことが課題である。

c. 健康分野

九州・沖縄地方は気温の上昇により、熱中症のリスクが高まることが予想されている。既に、九州・沖縄の地方公共団体では、熱中症警戒情報の発信や、建物の断熱性等環境性能の向上、緑のカーテンの配置、クールミストの設置などの取組が進められているが、今後もきめ細やかな熱中症対策を進めていく必要がある。

一方、感染症については、九州・沖縄地方では、気温や海水温の上昇などにより、コレラなどの水系感染症やデング熱やチクングニア熱などの蚊媒介性感染症の発生が広がることが懸念される。したがって、感染症については水系、蚊の媒介、人の動き等ウィルス性病原体を運ぶファクターそれぞれに対するサーベイランスが必要である。また、調査結果を確認できるような専門家の体制、診断、ある程度感染症の流行が予測されたときに、ワ

クチン等の予防策がとれるかが重要であり、こうした適応策を推進していく必要がある。

d. 防災・水資源分野

九州・沖縄地方は、台風常襲地帯であるとともに、急峻な山地と急流河川が多いため、気象災害が多い状況にある。その上、九州・沖縄地方は、地球温暖化によって亜熱帯化が進みつつあることで、豪雨や台風の強大化、土砂災害の発生確率の増加や大規模化等、災害外力が強くなっている。したがって、「防災力」と「災害外力」のバランスを考慮した「災害免疫力」を高める必要がある。しかし、昨今の社会状況を踏まえると、大規模な防災基盤を整備していくことには限界があるため、防災分野においては、ハード的な対策とともに、人々の生命を守るためのソフト対策（例えば、防災情報の的確な発信、自主防災組織の設置などの共助の取組）を進めていく必要がある。また、防災分野での適応策を検討するにあたっては、例えば、福岡市における都市の浸水問題や佐賀県・佐賀市における低平地の降雨による災害や高潮の問題、沖縄県における赤土流出問題など、地域の脆弱性等も考慮する必要がある。

一方、水資源分野では、福岡市のようにもともと豊富な水資源を有していない地域では、渇水リスクが高く、海水の淡水化やダム建設などの取組が行われているが、九州地方では、近年は年降水量の変動が大きくなっており、降雨パターンの変化によっては、洪水リスクが高まる地域がある一方で、渇水リスクの高まる地域があることが予想される。したがって、渇水対策や節水などの適応策を進めることも重要である。

e. 森林・水産・生態系分野

森林分野では、温暖化との関係は明確ではないものの、九州山地などでニホンジカの増加と樹木の食害が深刻化している。また、マツ枯れの被害が激甚化している場所もある。さらに鹿児島県では秋口から冬場の最低気温の上昇によりシイタケ生産に影響を与えている。シカによる立木の被害については、森林生態系だけでなく林業の視点でも考えて、適応策を進める必要がある。マツ枯れについては、マツクイムシを媒介するカミキリムシの増加など、予想外のところにも温暖化の影響が出ているため、こうした間接的な影響も含めて適応策を検討する必要がある。

水産分野では、有明海や八代海では水温上昇によるノリ養殖適期の短期化や赤潮による養殖魚の被害が発生しており、鹿児島県本土域では南方系のホンダワラ類が確認されている。また、海水温の上昇や大雨に起因する赤土の流出などにより、サンゴの白化現象も発生している。そこで、水産分野では適切なモニタリングと環境変化への対応が求められている。

生態系分野では、水温上昇に伴いサンゴ分布域が北上していることや南方系昆虫等の侵入により、従来生息していた種が減少していることなどが確認されている。生態系分野においても適切なモニタリングや保全対策が必要である。

(2) 地域主導の取組の推進

「地球温暖化による地域社会の変動予測―第九次自治制度研究会報告書―」では、第3節「地球温暖化に対して地域社会に求められる視点」において、『地球温暖化は我々の生活に確実に影響を与えつつあり、この流れを完全に止めるのは不可能なことであり、地球温暖化による変化を所与のものとして、いかに地域社会を適応させていくべきかという視点での政策（効果的・効率的な適応策：以下「賢い適応」という）に着手する必要がある。また、地球温暖化の進行は地域によってまちまちである。まずは、地球温暖化による気候変動に伴う地域の脆弱性評価を行った上で、事業分野間の優先順位の見直しなどを行うことが必要となる。このような脆弱性評価を行うためには、気候変動による影響のモニタリングが重要となる。このためには、研究者などの協力を得ながら実施することとなるが、特に都道府県の試験研究機関の果たすべき役割は少なくない。賢い適応を実現するためには、土地利用計画、都市計画、農業政策、自然保護政策、環境政策、防災計画、医療保健政策など、既存の政策分野や関連する諸計画の中に気候変動に対する適応の視点を組み込むことが不可欠である。そのためには、都道府県の関係者は、まず、地球温暖化によって地域がどのように変わりつつあるのか、また、将来、地域がどのように変化してしまうかについて理解を深め、単に各分野の政策をそれぞれの部局が推進するだけでなく、政策横断的な連携や情報の共有を図る必要がある。さらに、他の都道府県や都道府県内の市区町村、さらには国や大学等の研究機関とも積極的な連携や協力関係を構築することが求められる。都道府県は、まちづくりなど総合的な観点から、かつ、長期的な視野の下に賢い適応のための検討に直ちに取り組むべきである。』としており、都道府県における適応策推進の方向性が示されている。

気候変動への脆弱性や影響は地理的・社会的条件により対応は様々であり、地域によってとるべき適応策は異なる。適応は地域が主役の取組である。したがって、適応策は全国画一的な発想ではなく、地域特性に応じたテーマを各地域でしっかり考えてながら実施していくことが重要である。場合によっては、各地域で最も重要な問題に絞って適応策を進めることも考えられる。

平成23年度の検討調査では、平成22年11月に気候変動適応の方向性に関する検討会にてとりまとめられた、「気候変動適応の方向性」に掲げる「初動の5つのステップ」の手順に基づいて、熊本県をモデル地方公共団体として、地方公共団体具体的に適応策を進めていくため課題や手順を明らかにするためのケーススタディ（地域WG）を行った。

平成24年度は気候変動の将来影響を確認できる簡易推計ツールの実装が開始されるため、熊本県における地域WGを継続開催し、九州・沖縄地方のモデル的取組としてさらに検討・調査を進めていくことが期待される。

また、今後、公表が予定されている「適応策ガイドライン」を参考にしながら、九州・沖縄地方の各地方公共団体が地域特性に応じた適応策を推進していく必要がある。

さらに、地方公共団体等における温暖化影響の把握及び適応策の計画的推進の普及を図ることを目的として「気候変動適応社会をめざす地域フォーラム」（略称：地域適応フォーラム）が設立されている。地域適応フォーラムでは、全国の地方研究機関が実施している温暖化影響や適応策に関する研究情報の公開が行われており、今後、先進事例や支援ツ-

ルの提供が予定されている。

九州・沖縄地方においても多くの地方公共団体やその研究機関等がこれに参加し、多くの主体の連携・協力により、地域主導の適応策推進に向けて活動を進めることが望まれる。

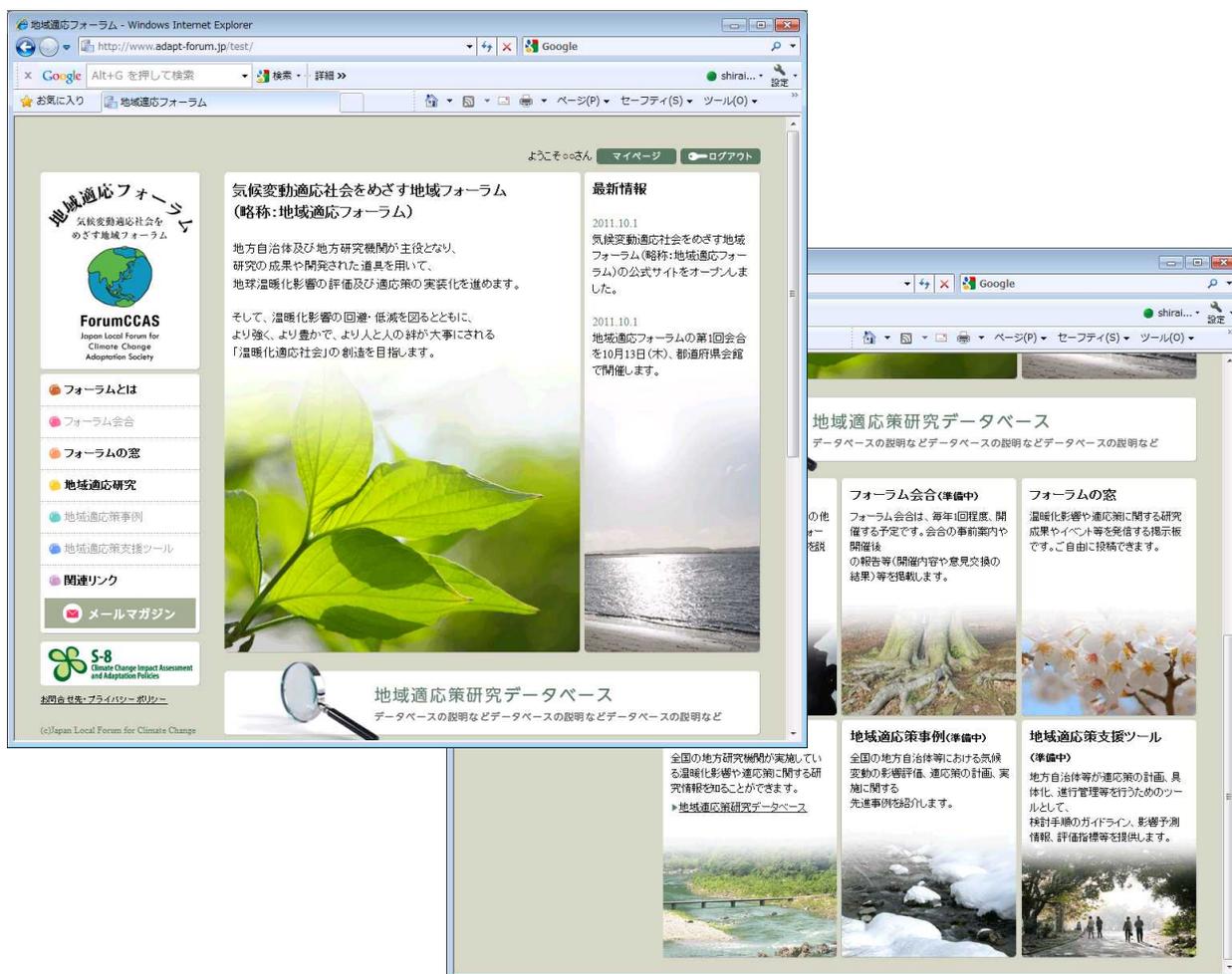
●気候変動適応社会をめざす地域フォーラムとは

★研究成果を活用して、適応策の普及を目指す。

「気候変動適応社会をめざす地域フォーラム」(略称：地域適応フォーラム)は、環境省環境研究総合推進費 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究プロジェクト(代表：三村信男茨城大学)の一環として、同研究プロジェクトにおける温暖化影響の将来予測結果等を活用して、地方自治体等における温暖化影響の把握及び適応策の計画的推進の普及を図ることを目的として設立された。²⁵⁾

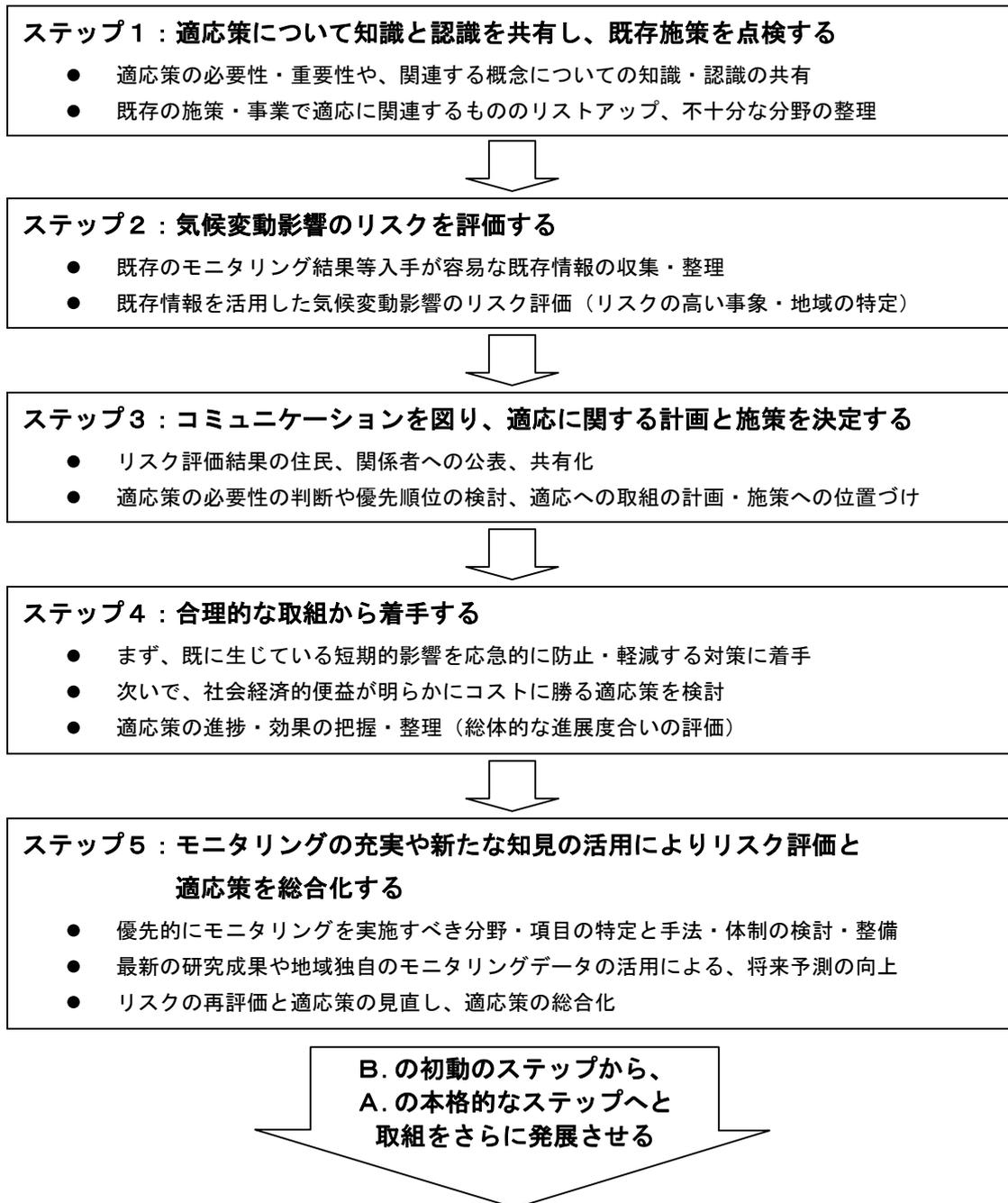
★専門的なノウハウや取組事例を共有する。

法政大学地域研究センター(温暖化影響プロジェクト)が事務局となり、温暖化影響・適応策に関する研究、あるいは温暖化影響・適応策に関する計画立案や進行管理等について、専門的なノウハウの共有、既存研究や地域施策の事例共有、人材交流・研修等を行う場として、活動をしていく。²⁵⁾



(3) 地方公共団体における適応策の検討手順と留意事項

地域WGの成果を踏まえて、「気候変動適応の方向性」に掲げる「初動の5つのステップ」の手順と各手順における留意事項を以下に示す。



■地域で適応策を進めていくための初動の5つのステップ²⁶⁾

26) 「気候変動適応の方向性」（気候変動適応の方向性に関する検討会）

ステップ1：適応策について知識と認識を共有し、既存施策を点検する

- ①緩和と適応からなる総合的な温暖化対策について、組織内で一定レベルの理解を共有する。

※適応策の重要性について理解を深める。また、気候変動の影響、脆弱性、対応力、リスク、適応等の概念についても一定レベルでの知識を共有する。さらに、関係部局間で、適応策に取り組むべきとの認識を共有する。

※「気候変動適応社会をめざす地域フォーラム」（略称：地域適応フォーラム）に参加し、専門家・行政機関・研究機関等との交流・連携を通じて、適応策の充実に貢献することが有効。

- ②既存の施策・事業の中で、気候変動・異常気象対応等、適応に関連したものを部局ごとにリストアップし、適応策が十分な分野と不十分な分野とを大まかかつ簡易に整理する。

※関連行政計画に示す施策や関係部署で実施あるいは実施が予定されている事業のうち、適応策に関するものを抽出する。

※「気候変動適応の方向性」（気候変動適応の方向性に関する検討会）に示す施策メニューを参考に整理する。

※気候変動の影響を意識して実施しているか否かも整理しておく。

※国、県、市町村、関係機関等の役割分担も考慮して整理する。

ステップ2：気候変動影響のリスクを評価する

- ①気候変動及びその影響に関して、入手が容易な既存の情報を収集・整理する。

※過去の気象観測データや地方公共団体が独自に行った気象観測、分野毎の影響事例調査、住民からの聞き取りなども含まれる。

※地域データを収集する際には、庁内のデータだけでなく、国の指定統計（熱中症、水害統計等）等他の行政機関の情報や地元の大学等の持つ情報も利用する。

※可能な限り過去に遡り長期的な変動を確認する。

- ②収集した情報を活用して、気候変動の影響によるリスクの評価を行う。

※現状の知見・データで可能な範囲の簡易なランク分け等による定性的な検討によって、特にリスクが高い影響事象や地域を特定し、地域のリスクの総体的な状況を大まかにかつ簡易に捉える。

※地域独自のモニタリング結果、予測結果等のより具体的・体系的な評価ができるような知見・データの蓄積がある場合には、それを活用して、より精緻な評価を実施する。

ステップ3：コミュニケーションを図り、適応に関する計画と施策を決定する

- ①リスク評価結果を住民、関係者に公表し、早い段階からリスクに関する情報と認識を広く共有化する。

※適応策の推進に向けて幅広い主体の参画を図るために、早い段階からコミュニケーションを図る。

- ②適応に関する庁内関係部局の連携向上を図りつつ、適応策の必要性の判断や優先順位の検討を行い、適応への取組を計画・施策に位置づける。

※効果的・効率的に適応への取組を進めるために、各分野の既存の計画や施策に適応の視点を組み込む。

ステップ4：合理的な取組から着手する

- ①適応策の必要性の判断や優先順位の検討を行った上で、合理的な取組から始める。

※まず、既に生じている短期的影響を応急的に防止・軽減する施策に着手する。

- ②社会経済的便益が明らかにコストに勝る適応策を検討する。

※次に、将来の気候変動の程度に関わらず社会経済的便益を得られる適応策を検討する。

- ③適応策の実施後は、関係部局の連携により適応策の進捗や効果の把握・整理を行う。

※最初は、適応への取組の総体的な進捗度合いの評価から始め、個々の適応策の特定とその実施に向けた取組が進んだ段階では、個々の適応策の進捗・効果の評価等も行う。

ステップ5：モニタリングの充実や新たな知見の活用によりリスク評価と適応策を総合化する

- ①リスク評価でデータ等が不足している分野・項目、それらの中でも当該地域で優先的にモニタリングを実施すべき分野・項目を特定し、これらに関するモニタリングを継続的に実施するための手法・体制を検討・整備する。

※地域特性を反映した適切な温暖化影響指標を設定してデータベース化し、継続的なデータ収集・分析を行う。

※影響がありそうな分野は深く掘り下げてデータを集める。

- ②予測評価に関する最新の研究成果の活用、あるいはモニタリングにより蓄積した地域独自のデータを活用した予測の実施により、将来予測についての知見を向上する。気候シナリオや影響評価については、必要に応じて、適切な機関の協力を得て実施する。

※【地球環境研究総合推進費「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」(S-8)研究(影響評価研究)との連携、簡易推計ツールの実装に手を挙げる】

- ③モニタリングの充実、将来予測に関する新たな知見の活用により、リスクを再評価するとともに、その結果をふまえて適応策のより適切な内容への見直し、適応策の総合化へと取組を進展させる。

具体的な検討の進め方は、今後公表される「適応策ガイドライン」も参照されたい。

【参考資料】地方公共団体アンケート調査票

※この調査票は全ての設問項目まとめたものである。調査時においては、各部署に該当する設問項目を抽出して部署別の調査票を作成して配布した。

地球温暖化の影響の把握や対応に関する地方公共団体アンケート調査

【参考】フルメニュー

地球温暖化の影響により世界中で様々な影響が現れています。我が国も例外ではなく、環境省の検討結果からも、地域ごとに異なった影響が現れることが明らかとなっています。

特に、九州・沖縄地方は海面水位の上昇に加え強い台風が来襲した場合の高潮浸水被害や気温上昇に伴う熱中症などの熱ストレス死亡リスクの増加が他の地域と比較して大きな影響が出ることが想定され、当該地域は環境ハザードの最前線に位置しています。

このため、温室効果ガスの排出を抑制する取組（＝緩和の取組）の推進とともに、既に起こりつつある、あるいは起こりうる温暖化の影響に対して自然や社会のあり方を調整する取組（＝適応の取組）の推進が求められています。

これらを受けて環境省九州地方環境事務所では、平成21年度から他の地域に先駆けて「九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討会」を設置し、有識者や行政機関が持っている地球温暖化の影響や対応の取組に関する情報を共有しています。

今年度は上記の取組に加え、地球温暖化の影響の把握や対応に関する地方公共団体の課題等を把握することを目的に、九州・沖縄の各県及び政令指定都市（次年度移行予定の熊本市を含む）の関係部署を対象にアンケート調査を実施することになりました。

なお、このアンケート調査で得られた情報は、「平成23年度九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査業務」の報告書作成の資料として活用させていただきますが、個々の地方公共団体の情報が公開されることはありません。

アンケート調査の趣旨をご理解いただき、ご協力をよろしくお願いいたします。

平成23年11月 環境省九州地方環境事務所 担当：寺西、高木
(請負先) 財団法人九州環境管理協会 担当：保田

問1. 近年、大雨や猛暑日の増加など極端な現象や気候の変化が起こっているといわれています。こうした極端現象・気候の変化による影響に対して、貴地方公共団体の地域で心配な項目はどれですか。
【あてはまるものすべてにチェック】

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. 災害リスク（大雨による浸水や土砂流出、異常潮位、台風の強大化など） | <input type="checkbox"/> 2. 渇水リスク（水資源の不足） | <input type="checkbox"/> 3. 海岸や砂浜の消失リスク（海面上昇による異常潮位、海岸や砂浜の浸食など） |
| <input type="checkbox"/> 4. 林業への悪影響（シカによる被害、マツクイムシなど病害虫による森林被害、ブナ等自生種の衰退 など） | <input type="checkbox"/> 5. 生態系への悪影響（生物の分布域の変化、南方系の種の侵入 など） | <input type="checkbox"/> 6. 水産業への悪影響（水温上昇などによる漁種の変化、回遊魚の生息域の変化など） |
| <input type="checkbox"/> 7. 農業への悪影響（農作物の生育不良など） | <input type="checkbox"/> 8. 畜産業への悪影響（家畜の生産性の低下など） | <input type="checkbox"/> 9. 健康への悪影響（熱中症、動物媒介性感染症（マラリア、デング熱、チクングニア熱等） など） |

問2. 以下の項目のうち、気候の変化などに伴って貴地方公共団体の地域において、①現実に起きており、かつ、深刻と考えている現象、②今後深刻になると考えている現象がありますか。
【①・②それぞれについてあてはまるすべての項目番号を記載】

<気候・災害・水資源分野>

- | | | |
|------------------------|----------------------|---------------------|
| 1. 年平均気温の上昇 | 2. 真夏日、猛暑日、熱帯夜の増加 | 3. 冬日の減少 |
| 4. 集中豪雨や局地的大雨の増加 | 5. 降雪量の変化 | 6. 台風の規模・頻度・ルートの変化 |
| 7. 台風による風倒木被害の増加 | 8. 大雨による土砂崩れ等斜面災害の増加 | 9. 大雨による低平地の浸水被害の増加 |
| 10. 大雨による河川氾濫の増加 | 11. 大雨による地下空間浸水被害の増加 | 12. 海面上昇による高潮被害の増加 |
| 13. 海面上昇による越波量の増加、海岸浸食 | 14. 海面上昇による砂浜の消失 | 15. 水資源の不足 |

<森林・水産・生態系分野>

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 16. マツクイムシなど病害虫による森林被害 | 17. シカ等の野生鳥獣による森林被害 | 18. シイタケ生産量への影響 |
| 19. 南方系魚介類や海草類の増加 | 20. 水温上昇などによる魚種の変化、回遊魚の生息域の変化 | 21. 水温上昇によるノリ養殖適期の変化 |
| 22. 水温上昇による赤潮の増加 | 23. 生物や生態系の分布の変化 | 24. 気温上昇による希少植物の減少 |
| 25. 気温上昇による南限種の生息・生育環境の消滅 | 26. ブナ等自生種の生育状況・分布の変化 | 27. 生物季節（サクラの開花、紅葉、鳥の産卵時期等）の変化 |
| 28. サンゴの白化現象等固着性海洋生物種の変化 | | |

<農業分野>

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| 29. 水稲や野菜の生育不良、収量の減少、品質の低下 | 30. 果樹の生育不良、収量の減少、品質の低下 | 31. 農作物の収穫時期の変化 |
| 32. 農業用水取水可能量の変化 | 33. 家畜の乳量の減少、繁殖成績の低下 | |

<健康分野>

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 34. 熱ストレスによるリスク（熱中症患者など）の増加 | 35. 動物媒介性感染症患者の増加 |
|-----------------------------|-------------------|

① 現実に起きており、かつ、深刻と
考えている現象の項目番号 →

① 1～35以外で現実に起きており、かつ、
深刻と考えている現象（具体的に） →

② 今後深刻になると考えている現象の
項目番号 →

② 1～35以外で今後深刻と考えている現象
（具体的に） →

問2-2. 貴部署では以下の項目について定期的に情報収集していますか。なお、定期的な情報収集には毎年の統計や白書等を作成するために情報収集するような場合を含みます。【あてはまるものすべてにチェック】

<気候・災害・水資源分野>

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. 年平均気温 | <input type="checkbox"/> 2. 真夏日、猛暑日、熱帯夜 | <input type="checkbox"/> 3. 冬日 |
| <input type="checkbox"/> 4. 海水の水温 | <input type="checkbox"/> 5. 雨量 | <input type="checkbox"/> 6. 降水量 |
| <input type="checkbox"/> 7. 降雪量 | <input type="checkbox"/> 8. 台風の規模・頻度・ルート | <input type="checkbox"/> 9. 台風による風倒木被害 |
| <input type="checkbox"/> 10. 大雨による河川災害、土砂災害、浸水被害 | <input type="checkbox"/> 11. 高潮被害 | <input type="checkbox"/> 12. 水源の貯水量 |
| <input type="checkbox"/> 13. 都市の熱環境（ヒートアイランド現象） | | |

<森林・水産・生態系分野>

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> 14. マツクイムシなど病害虫による森林被害 | <input type="checkbox"/> 15. シカ等の野生鳥獣による森林被害 | <input type="checkbox"/> 16. シイタケ生産量への影響 |
| <input type="checkbox"/> 17. 南方系魚介類や海草類の分布 | <input type="checkbox"/> 18. 水産資源の回遊ルート | <input type="checkbox"/> 19. 赤潮の発生状況 |
| <input type="checkbox"/> 20. 生物や生態系の分布 | <input type="checkbox"/> 21. 希少動植物の分布 | <input type="checkbox"/> 22. ブナ等自生種の生育状況・分布 |
| <input type="checkbox"/> 23. 生物季節（サクラの開花、紅葉、鳥の産卵時期等） | <input type="checkbox"/> 24. サンゴ等の固着性海洋生物の生息・生育状況 | |

<農業分野>

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> 25. 水稲や野菜の生育状況や収量、品質 | <input type="checkbox"/> 26. 果樹の生育状況や収量、品質 | <input type="checkbox"/> 27. 農作物の収穫時期の変化 |
| <input type="checkbox"/> 28. 農業用水取水可能量 | <input type="checkbox"/> 29. 家畜の乳量や繁殖成績 | |

<健康分野>

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 30. 熱ストレスによる被害者数（熱中症患者など） | <input type="checkbox"/> 31. 動物媒介性感染症患者数 | <input type="checkbox"/> 32. ウイルス媒介生物（蚊など）の分布 |
|--|--|---|

問3. 貴部署の関連計画に地球温暖化に関する記述がありますか。【あてはまるもの一つにチェック】

<※関連計画の例>

総合計画、地域防災計画、国土利用計画、土地利用基本計画、都市計画、緑の基本計画、海岸保全基本計画、水道事業計画、地域森林計画、森林整備計画、松くい虫被害対策事業推進計画、環境基本計画、地球温暖化対策実行計画（区域施策編）、地球温暖化対策地域推進計画、生物多様性地域戦略、自然環境保全計画、エコロジカル・ネットワーク計画、ビオトープ計画、自然再生事業実施計画、特定鳥獣保護管理計画、河川整備計画、食料・農業・農村基本計画、水産振興計画、熱中症予防の指針・計画、感染症予防計画、教育・学習計画・指針、住宅マスタープラン など

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. 有 | <input type="checkbox"/> 2. 無 |
|-------------------------------|-------------------------------|

問3-2. 問3で「1. 有」を選択された方は、計画名と記載箇所（例：計画全体にわたって、現状と課題の部分、基本方針の部分、目標の部分、施策の部分 など）をご記入ください。

問4. 貴部署では地球温暖化の影響や対応に関する条例がありますか。【あてはまるもの一つにチェック】

- | | | | |
|--|----------|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. ある | (条例の名称→) | <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text"/> | <input type="checkbox"/> 2. 制定を検討中 |
| <input type="checkbox"/> 3. 現在はなく、制定の予定もない | | | |

九州・沖縄地方の地球温暖化影響・適応策検討調査とりまとめ（H21～H23）
地球温暖化による九州・沖縄地方への影響を知り、適応を進めるために

発行 平成24年3月

環境省 九州地方環境事務所

〒862-0913 熊本県熊本市尾ノ上1-6-22

TEL：096-214-0332 FAX：096-214-0349

<http://kyushu.env.go.jp/>