

平成 27 年度
九州・沖縄地方の気候変動影響・適応策普及啓発業務
(検討会及び地域 WG の成果)
報 告 書

平成28年3月

一般財団法人 九州環境管理協会

はじめに

気候変動に関する科学的知見は、気候変動に関する政府間パネル（以下「IPCC」という。）により、平成 26 年までに第 5 次評価報告書（以下「AR5」という。）として、世界的な気候変動の観測・予測、影響、適応、緩和について統合的に取りまとめられている。

IPCC AR5 には「気候システムの温暖化には疑う余地がない」ことが改めて示され、また、「気候変動は、全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間システムに影響を与えている」とされている。この状況に対処するため、適応と緩和について「適応及び緩和は、気候変動のリスクを低減し管理するための相補的な戦略である」と記載されている。

我が国においても、平成 25 年 7 月より中央環境審議会（以下「中環審」という。）の下に気候変動影響評価等小委員会（以下「小委員会」という。）を設置し、気候変動が我が国に与える影響及びリスクの評価について審議を進め、平成 27 年 3 月に意見具申が取りまとめられ、平成 27 年 11 月に「気候変動の影響への適応計画」が策定された。

気候変動の影響は、気候、地形、社会条件などによって異なる。例えば、「日本における気候変動による影響に関する評価報告書(平成 27 年 3 月、中環審 地球環境部会 気候変動影響評価等小委員会)」によると、「地球温暖化が進んだ場合の有明・八代海の沿岸地域の高潮被害による被害リスクは、東京湾、伊勢湾、大阪湾、瀬戸内海と同様に大きくなる」とする予測や、「九州地方における熱ストレスによる死亡は、四国地方とともに最も高いリスクの変化を生じる」とする予測がある。

また、適応は地域づくりにもつながることから、地域においても適応の取り組みを進めていくことが必要であるが、適応に関する計画を策定している地方公共団体は九州・沖縄地方においても少ない状況にある。

これらを踏まえ、九州地方環境事務所では国の関係機関、地方公共団体、有識者による気候変動の影響及び適応策に関する検討会を設置し、気候変動影響の情報共有と適応策の施策反映のための支援を実施してきたところである。

本報告書は、平成 27 年度に実施した九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会及び地域 WG の企画、準備、運営の成果をとりまとめたものである。

目 次

はじめに

1. 業務概要.....	1
2. 検討会.....	1
(1) 第1回検討会.....	1
1) 議事.....	1
2) 内容.....	2
(2) 第2回検討会.....	38
1) 議事.....	38
2) 内容.....	39
3. 地域WG.....	86
(1) 沖縄県WG.....	86
(2) 佐賀県WG.....	103
(3) 大分県WG.....	120
【資料編】会議資料.....	155
(1) 検討会（第1回）.....	155
(2) 検討会（第2回）.....	170
(3) 沖縄県地域WG.....	199
(4) 佐賀県地域WG.....	218
(5) 大分県地域WG.....	243

1. 業務概要

今年度は、有識者及び行政機関による検討会を開催し、気候変動影響・適応策に関する最新の取組状況等の情報を共有した。また、沖縄県、佐賀県、大分県において地域WGを開催し、当該県職員の気候変動影響・適応策に関する知識・認識の向上を図った。

2. 検討会

(1) 第1回検討会

1) 議事

平成 27 年度 九州・沖縄地方の気候変動影響・適応策検討会（1 回目）

日時：平成 27 年 10 月 1 日（木） 13：00～15：00

場所：福岡合同庁舎本館 8F 共用第 7 会議室

- 1 開会【一般財団法人九州環境管理協会】
- 2 挨拶【九州地方環境事務所】
- 3 議事【進行：浅野座長】
 - (1) 検討会の趣旨説明【九州地方環境事務所】
 - (2) 各委員・行政機関の情報共有
 - ①地方自治体における適応策導入の課題【田中委員】
 - ②気候変動適応策に関する取組について【環境省】
 - ③沖縄県の気候変動影響と適応策策定への動き【堤委員】
 - (3) 平成 27 年度実施予定事業【九州地方環境事務所】
 - ①地域 WG の開催及び講師派遣
 - ②適応策事例集の作成
 - ③九州・沖縄の影響分析の取りまとめ再編集
 - ④パンフレットの企画・編集
 - ⑤その他
 - (4) 意見交換
- 4 今後の予定【九州地方環境事務所】
- 5 閉会【一般財団法人九州環境管理協会】



2) 内容

●九州地方環境事務所

■「検討会の趣旨説明」■

環境省
九州地方環境事務所

資料1

**平成27年度 九州・沖縄地方
気候変動影響・適応策検討会について**

九州地方環境事務所 環境対策課
平成27年10月1日(木)

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT 1

<九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会の概要>

九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会は、学識経験者と、各省庁の出先機関、県、政令市を構成メンバーとしている。

検討会は平成21年度から始めており、九州・沖縄地方における適応策の必要性から全国に先駆けて立ち上げている。検討会では適応策の必要性や最新の情報、地方公共団体の取組や課題を共有することで、各県が行う適応策の取組を側面から支援している。また、ワーキンググループを、分野別、地域別に開催しており、平成21年には健康分野で、平成23年からは熊本、鹿児島、長崎、福岡、宮崎と順に開催している。

昨年度から、地元が主催となった研修会に講師を派遣して、さらなる支援を行っている。また「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」という「S-8 研究」の成果を用いて気候変動影響評価図の作成も行っている。

九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会の概要

九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会

●構成メンバー

学識経験者(座長 浅野先生)
行政機関(国、県、政令指定都市)

●検討会(H21～)

- ・適応策の必要性について問題意識を共有
- ・最新情報を収集・整理(九州の温暖化影響や適応策)
- ・地方公共団体の取り組みに関する課題把握(アンケート調査)

●分野別WG(H21)…健康

●地域WG(H23～)

- ・熊本県(H23～24)、鹿児島県、長崎県(H25)、福岡県、宮崎県(H26)

●講師派遣(H26～)

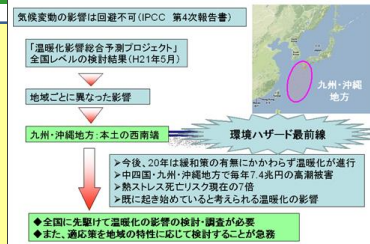
- ・長崎県、宮崎県(H26)

●気候変動影響評価図(H26)

●成果物

- ・パンフレット(平成22年度)
- ・3年間の検討成果報告書(平成23年度)

http://kyushu.env.go.jp/earth/mat/data/m_1.1/m_1.1.5.pdf



＜現在の情勢・背景＞

昨年10月にIPCC第5次評価報告書が報告された。この報告書では、さらなる温暖化により人々や生態系にとって、深刻で広範囲にわたる影響を生じる可能性が高まることや、気候変動を抑制するには、温室効果ガスの排出を大幅かつ持続的に削減する必要がある、適応を併せて実施することが必要と報告されている。

国内においても、政府の適応計画策定のための検討作業を行っており、農林水産省では、8月に適応計画の策定、公表を行っている。

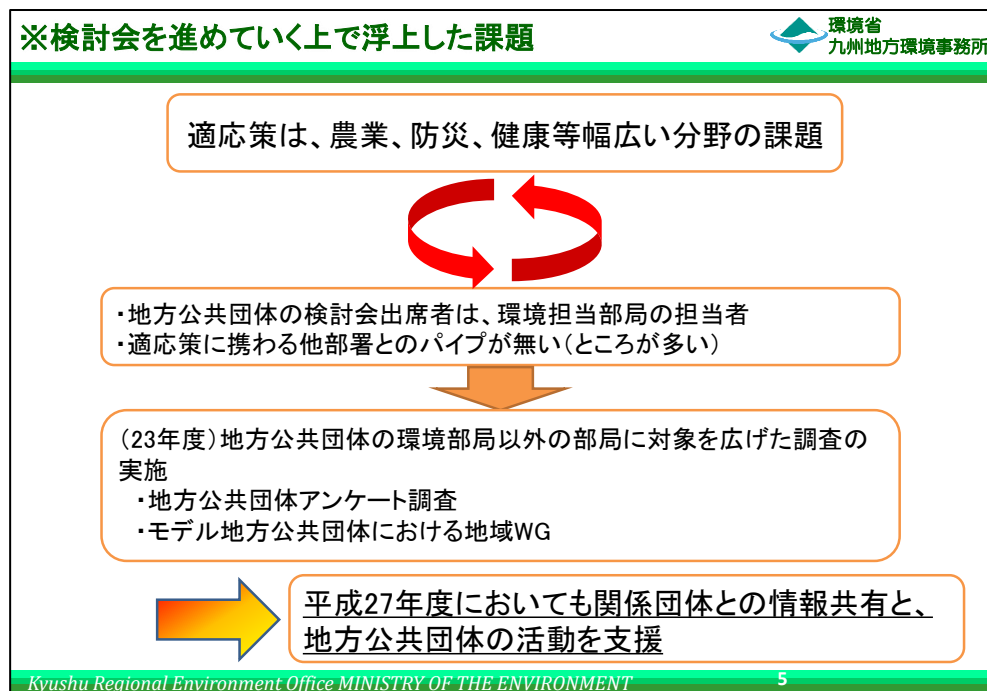
また、温暖化の直接の影響ではないとされているが、昨年話題となった東京都内での公園で、多数の人がデング熱に感染する事象が発生し、最近では、関東地方や東北地方において、集中豪雨による大規模な災害が各地で発生している。

現在の情勢・背景

- ・ 昨年10月にIPCC第5次評価報告書統合報告書が報告された。
- ・ 報告書では、更なる温暖化により、人々や生態系にとって深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響を生じる可能性が高まること、気候変動を抑制するには温室効果ガスの排出を大幅かつ持続的に削減する必要がある、適応を合わせて実施することが必要とされた。
- ・ 国内では、国の適応計画策定のための検討作業中。
- ・ 農林水産省において、温暖化適応計画を策定、公表している(平成27年8月)。
- ・ 昨年話題となったが、東京都内の公園で多数の人がデング熱に感染する事象が発生。気候変動が直接の原因ではないが、国内感染による流行が現実となった。
- ・ また、本年も7月末から9月にかけて集中豪雨による被害が全国各地で発生。九州・沖縄では大きな被害が無かったものの、東北地方、関東地方と広い地域での被害となった。

＜検討会を進めていく上で浮上した課題＞

適応策の範囲が農業、防災、健康など幅広い分野に課題があったため、地方公共団体の環境担当部局が窓口となっても、他の部署とパイプが無いところが多く、検討があまり進んでいなかったという状態があった。そのため、環境部局以外に対象を広げた調査や、地域ワーキンググループを開催することで横のつながりを持ち、適応策が地域内で検討されることを推進してきた。この地域ワーキンググループについては、今年度も取組を行っていく予定としている。



＜適応策を進めるために＞

環境部局においても温暖化対策の緩和策だけではなく、適応について認識してもらうために、他部局が行っていた取組を横断的に体系化すること。また、温暖化の農業や防災、健康などに対するリスクの認識が困難であったという普及の阻害があった。

その解決策として、組織が一体となり、限られた予算・人的資源で効果を得るように認識を共有していく。効率化、既存のマスタープランや環境計画など、適応の視点を盛り込むことで、計画の中でも認知していく。また、現在実施されている施策を気候変動のリスクの観点から見直すことで、これらの施策がさらに発展していくものと考えている。

■ 適応策普及のためにクリアすべきポイント

- ① 緩和策メインの温暖化対策、「適応」の認識不足
- ② 広範囲かつ縦割り行政的な取り組みにより体系化が困難
- ③ リスク認識が困難

■ 解決策

① 効率化

組織一体となり、限られた予算・人的資源で効果を得る

- 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

② 主流化

既存の行政計画等に適応の視点を盛り込む

- 条例等に位置付け、行政ルールに則った手順を進める
- マスタープラン、環境計画等に盛り込み、PDCAサイクルを確立する

③ リスク評価の反映

現在実施している施策を「気候変動リスク」の観点から見直す

- 現在の浸水対策や品種改良などの対策に基づき、将来の気候変動に備えて、これらの施策を発展させて考える

● 田中 充（法政大学 社会学部・地域研究センター 教授）

■ 「地方自治体における適応策導入の課題」 ■

2015年10月1日：福岡合同庁舎
九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会

資料2

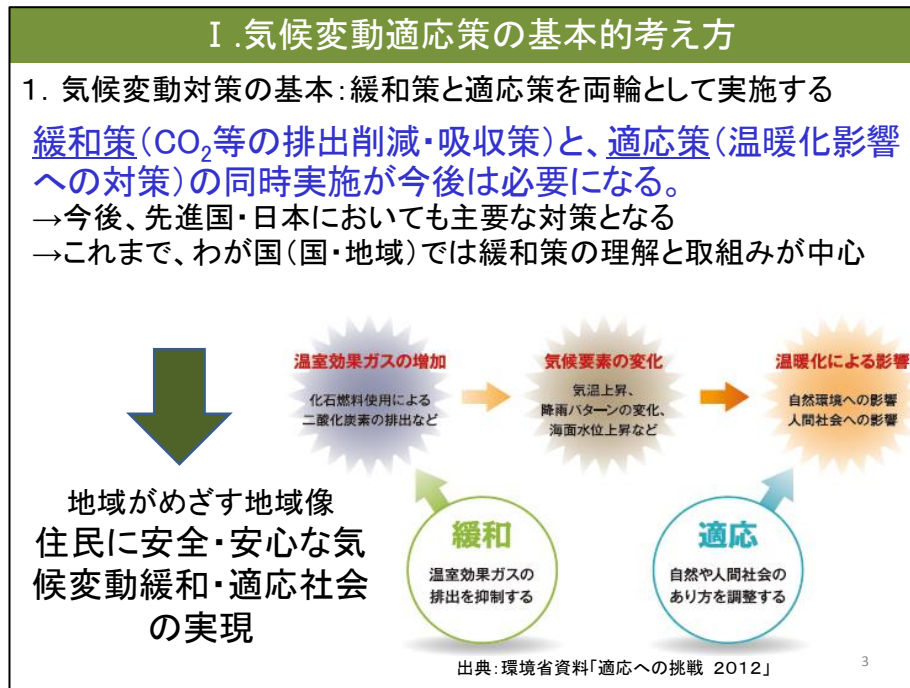
地方自治体における適応策 導入の課題

田 中 充

法政大学社会学部・地域研究センター 教授

＜気候変動対策の基本＞

これからは、地域がめざす新しい地域像として、安全・安心な気候変動緩和・適応社会をつくる。つまり、緩和と適応を両輪として実現していくことが大事だと思う。緩和はCO₂の削減対策であり、自治体レベルでどこまでプログラム化することが可能であるのか。国際的な動向、原油価格やエネルギーの価格の問題、あるいは構成の問題、メニューとしては限られるところもあるが、自治体として地域から低炭素を定着させていくチャンスである。同時に、適応策という温暖化の影響への対策をしていく必要がある。どちらかと言うと、この適応策は、国際的な課題というよりも自分たちの足元の課題だという認識が必要。



＜気候変動適応策の定義とその必要性＞

こうした適応策の定義とその必要性について、最も厳しい緩和策、低炭素策を実施したとしても、恐らく2050年、2060年くらいまで非常に厳しい気候変動影響が生じるし、それに対して適応といった考え方を取り組んでいかなければいけない。その際、気候変動の影響は、地域のさまざまな側面に及ぶ。それから、地域のさまざまな特性が、例えば、沿岸部に位置するか、内陸部に位置するか。あるいは、都市部であるか農村部であるか、山間部であるかという置かれた場所であったり、人口の構成、産業の特性であったり、さまざまな地域特性に応じて影響が出てきて、その対応が必要になる。まさに、身近な足元の課題だという認識が必要である。

I. 気候変動適応策の基本的考え方

3. 気候変動適応策の定義とその必要性

- 適応策とは、「気候変動の影響に対し、自然・人間システムを調整することにより、被害を防止・軽減し、あるいはその便益の機会を活用すること」と定義される。これは、気候変動の影響を顕在化・深刻化させる**社会経済的要因の改善(体質改善)**、**気候変動脆弱性の解消**がある。
- 気候変動(気温変化、降水量等)の発現**は、南北に長い日本では地域により大きく異なる。加えて**気候変動の影響**は地域の様々な特性(立地、土地利用、人口構成等)に応じて**地域ごとに発生する**。
- 気候変動影響は**地域のあらゆる側面**に及び、**地域の多様な特性に併せた適応策**が必要になる。

最も厳しい緩和・低炭素の努力を行っても、今後数十年にわたり、気候変動の深刻な影響を避けられない

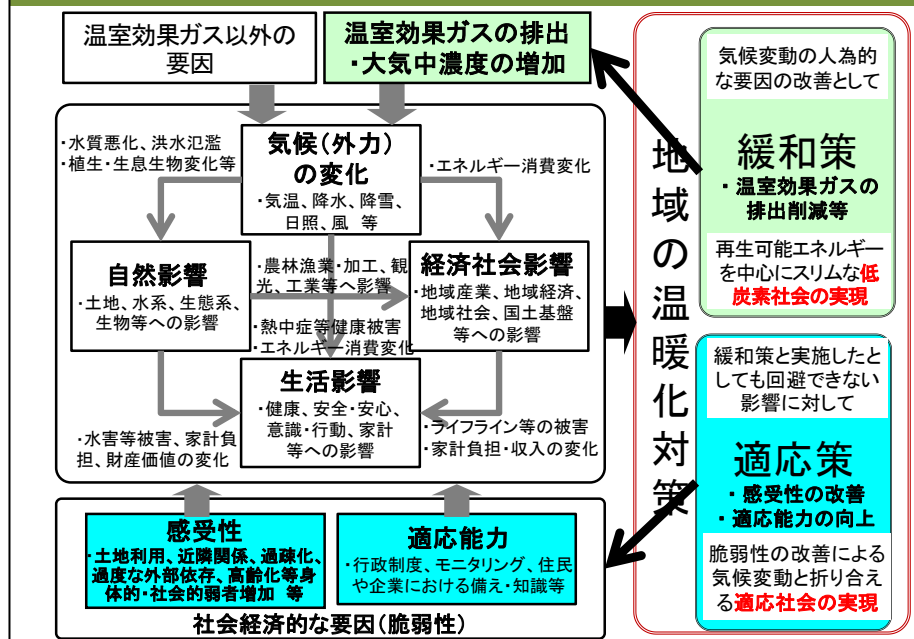
わが国は、地形・地勢、土地利用、気候(アジアモンスーン)等の観点から気候変動が多様に発生し、極端な気象現象が頻発・激化する

地域の特性に応じた適切な適応策が求められる

5

緩和策というのは、どちらかというと温暖化対策の上流部に働き掛ける。適応策というのは、むしろ下流部、影響が出てくる側面に働き掛けるものだと思う。

I. 気候変動適応策の基本的考え方



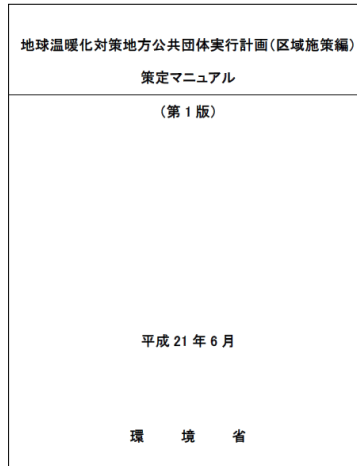
6

<地方自治体の気候変動対策の現状>

これに対して、地方自治体の取組として、環境省が作っている実行計画は、法定計画として位置付けられている。温暖化対策の推進に関する法律によって、地方自治体には2つの温暖化計画を作ることが義務付けられている。1つは「事務事業編」、もう1つが「区域施策編」で、「事務事業編」は、庁舎の中の事務や事業に対して低炭素を行うこと。「区域施策編」は、その自治体が抱えている領域、区域の中で低炭素化を進めていくということ。このマニュアルは2009年にできたが、ここでは全く適応策のことは触れられていなかった。

Ⅱ.気候変動対策に係る地方自治体の取組み

1. 地方自治体の気候変動対策の現状: 温暖化対策推進法の規定
 温対法では、地方自治体に2つの温暖化計画の策定を定める、①都道府県と政令市、中核市、特例市を対象に「区域施策編(地域の温暖化計画)」策定を義務付け、②全ての自治体に自らの事務事業に係る対策計画「事務事業編」策定を義務付け



○地方自治体の温暖化対策計画(区域施策編)の策定を定めたマニュアル(2009)では適応策を全く取り上げていない、削減策(緩和策)の手引き

章構成
1. 実行計画策定の背景、意義
2. 温室効果ガス排出量及び吸収量の現況推計
3. 温室効果ガス排出量及び吸収量の将来推計
4. 温室効果ガス排出抑制等に関する施策について
5. 対策・施策総括表
6. 計画立案・推進体制・進捗管理

参照: 嶋田知秀(埼玉県、2015)「地方自治体における適応策施策化の隘路」

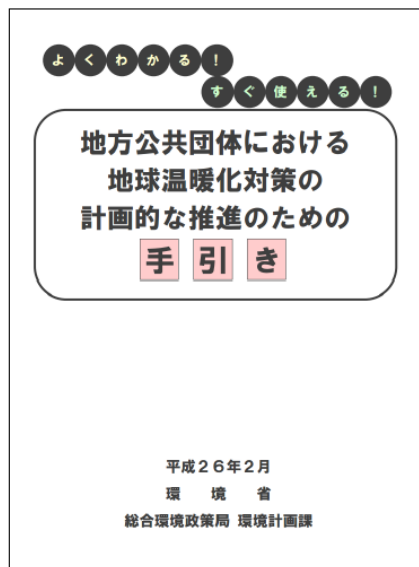
7

<環境省の温暖化対策のマニュアル>

このマニュアルが、2014年2月に改定されて、「地球温暖化対策の計画的推進のための手引き」ができて、「適応に関する施策」が明記された。この前後から、自治体でも適応が少しずつ意識されてきて、一部の自治体では、温暖化計画、実行計画の中に適応の取組を記載するようになった。

Ⅱ.気候変動対策に係る地方自治体の取組み

2. 環境省の温暖化対策の策定マニュアル



2014年2月公表の「地球温暖化対策の計画的推進のための手引き」では、記載事項に「適応に関する施策」が明記された



この前後から、各地の地方自治体で策定される温暖化対策計画(実行計画区域施策編)では「適応に関する施策」の記載が行われるようになった。(筆者が関わった自治体温暖化計画)
 *「港区地球温暖化対策地域推進計画」(2013年)
 *「ストップ温暖化 埼玉ナビゲーション 改訂版」(埼玉県、2015年)
 *「所沢市地球温暖化対策実行計画」(2014年) など

8

＜地方自治体で策定されている地球温暖化＞

地方自治体における温暖化対策は、全体的に俯瞰をしてみると、今でも温室効果ガスの削減策、緩和策が中心である。省エネと再生可能エネルギーの普及を中心とした削減策は、強く意識が定着しているが、この原因は「適応策」、あるいは気候変動の影響に対処するという考え方や発想が、まだ広まっていないからだと思う。そこには国の温対法の規定や、国が定めている温暖化対策計画の構成が影響している。国がこれから適応計画を作るということも背景にある。しかし、行政の現場では「適応策ともいえる対策」、言うならば「高気温対策」のような取組は、既に一部では着手している。

Ⅱ.気候変動対策に係る地方自治体の取組み

3. 地方自治体で策定されている地球温暖化対策

地方自治体における「地球温暖化対策」



**地域の温暖化対策では、温室効果ガスの排出削減策(緩和策)が
中心的課題**

**省エネと再生可能エネルギーを柱とする地球温暖化対策が普及、
温暖化対策＝削減策の意識が強く定着している**

「適応策」の考え方や手法には、まだなじみがない

**しかし、行政の現場では、「適応策ともいえる対策」(潜在的適応
策)を「高気温対策」として、すでに実施している**

9

＜地方自治体で実施されている「潜在的適応策」＞

そこで、そうした事例を見てみると、高気温対策として、健康部門ではクールシェア、暑さ対策のシェルター、熱中症対策。農林分野では、高温耐性品種の開発や水やりの管理の工夫。防災分野では、豪雨対策やハザードマップ。これは、一部の自治体で取り組んでいる。これらを「潜在的適応策」と称することが多いが、「潜在的適応策」というのは、結局気候変動が要因である。しかも、これは時間がたつにつれて影響が拡大し、かつ被害が大きくなってくる。そういう時間軸や要因側面に対しての意識が、まだ向いていないため、現象的に、対処療法的にやっているにすぎないのではないかな。そこをもう少し、体系的に進める必要があるのではないかなということが、この「適応策」の考え方になる。

Ⅱ.気候変動対策に係る地方自治体の取組み

4. 地方自治体で実施されている「潜在的適応策」

自治体行政の現場では、「**適応策ともいえる対策**」(潜在的適応策)を、「**高気温対策**」としてすでに**実施**している

(健康部門)

- ・「まちなかクールシェア」(暑さ対策シェルターの実施)
- ・熱中症対策の啓発、情報発信

(農林分野)

- ・高温耐性品種の開発、育成
- ・農業現場での水やり管理、作付時期の移動

(防災分野)

- ・豪雨対策
- ・ハザードマップの作成、啓発



多治見市役所「緑のカーテン」
庁舎の温暖化対策(省エネ対策・緩和策)であり、同時に高気温対策

10

<埼玉県事例>

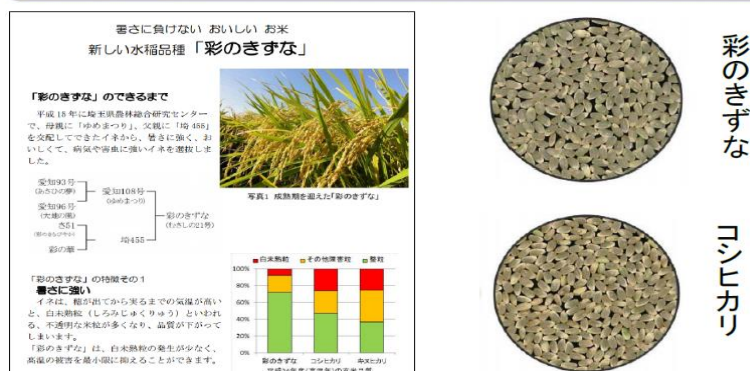
私が少し関わっている埼玉県でも、こうした農林分野であるとか、光化学オキシダントと野菜との関係といったようなことで、一部には、もう既に取組が進んでいる。

Ⅱ.気候変動対策に係る地方自治体の取組み

4. 地方自治体の「潜在的適応策」の例(1)埼玉県の事例

埼玉県が行っている潜在的適応策

埼玉県水田農業研究所では、高温に強い品種「彩のきずな」を2013年に作出し品種登録



出典:嶋田知秀(埼玉県、2015)「地方自治体における適応策施策化の隘路」

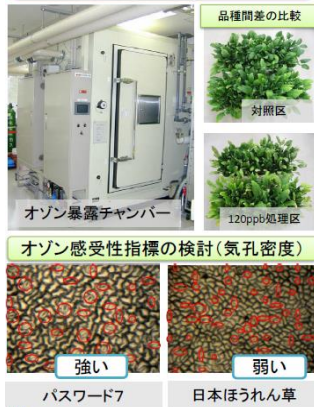
11

Ⅱ.気候変動対策に係る地方自治体の取組み

4. 地方自治体の「潜在的適応策」の例(2)埼玉県事例

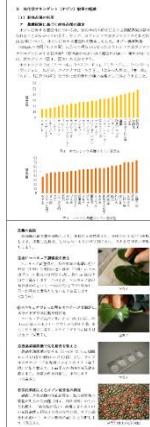
埼玉県が行っている潜在的適応策

光化学オキシダントの植物被害軽減手法の検討



出典：嶋田知秀(埼玉県、2015)「地方自治体における適応策策化の隘路」

野菜の光化学オキシダント対策マニュアルを策定



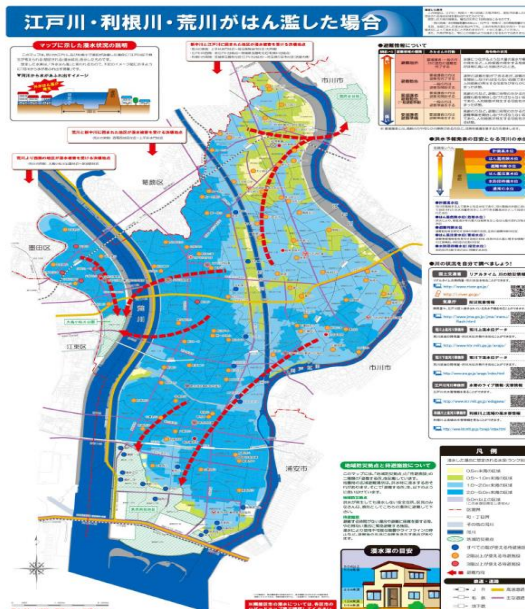
12

＜東京都江戸川区の事例＞

これは江戸川区のハザードマップの例で、この江戸川区は三方が川に囲まれていて、この前の茨城県の鬼怒川が氾濫したように、ひとたび堤防が決壊すれば逃げ場がなく、区域の8～9割が浸水するという実態がある。もう既に、こういう事例は幾つも見られる。

Ⅱ.気候変動対策に係る地方自治体の取組み

4. 地方自治体の「潜在的適応策」の例(3)：東京都江戸川区の事例「ハザードマップの作成と住民への普及啓発」

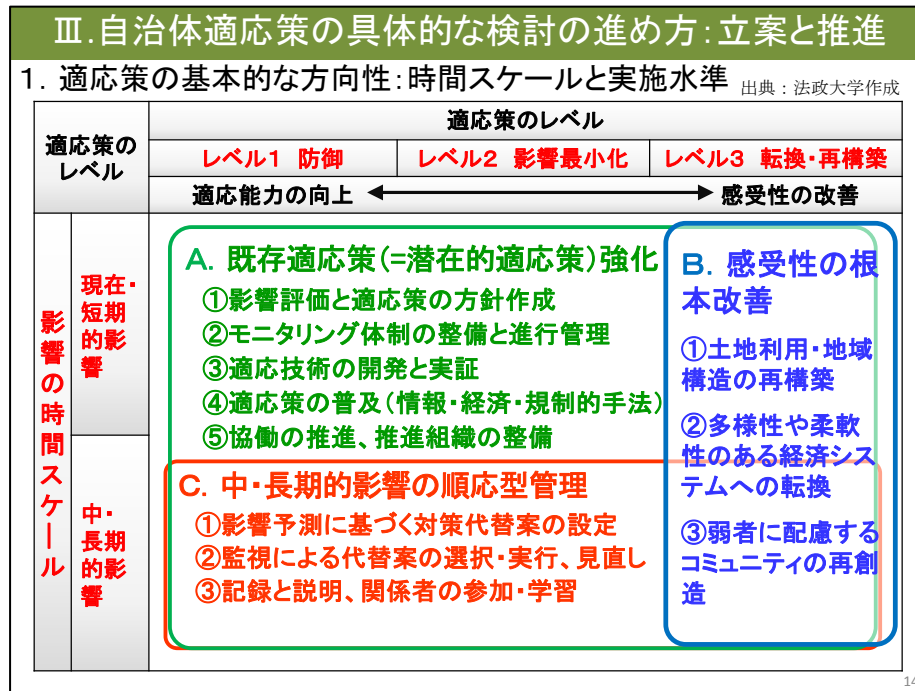


出典：江戸川区資料

13

＜適応策の基本的な方向性＞

そこで、「適応策」の考え方ということで、既存適応策（＝潜在的適応策）の強化、それから、中・長期的にはそうした影響を踏まえた順応的対応、順応的管理、そして、根本には地域の持っている温暖化影響に対する感受性、土地利用や人口構成、高齢者への対応、あるいはコミュニティの強化、こういうことが必要になってくる。さまざまな短期的なメニューから、中・長期的なメニューまであり得る。



＜適応策実装化のプロセス＞

この適応策を具体的に実装化していくために、どういうプロセスがあるかと考えると、今、基本的には③事業・対策レベルの実装化取組が始まっている。一部の自治体では、例えば政策レベル、温暖化条例に適応の意義や概念を位置付けるという例もある。九州地方では、鹿児島県が温暖化条例の中に「適応」というキーワードを入れているが、全国でも温暖化対策条例にキーワードを入れているのは、まだ数自治体である。国の温対法の中にも、まだそういうキーワードは入っていないが、自治体の中で、適応策をより政策レベルで位置付けるという意味では、条例を検討することは有力な手段だと思う。②の段階で、これを政策レベルへの適応策、例えば、地球温暖化対策実行計画であるとか、各分野の計画に体系的な適応策が盛り込まれる。それが、既存事業や対策の中で事業化、予算化されて具体的な対策が進む。

Ⅲ.自治体適応策の具体的な検討の進め方:立案と推進

3. 適応策実装化のプロセス

①政策レベルへの適応策の実装化

- ・温暖化対策条例に「適応」の意義や概念(考え方)を明記する
- ・環境基本計画に位置づける



②施策レベルへの適応策の実装化

- ・環境部局の温暖化対策実行計画はじめ、各分野・部局(防災、農林、健康等)の計画に体系的な適応策が盛り込まれる



③事業・対策レベルへの適応策の実装化

- ・適応に関する既存事業・対策(潜在的適応策)の事業化、予算化
- ・既存の事業・対策に将来(短期と中長期)の気候変動影響が考慮される

○多くの自治体では、潜在的適応策は実施している。しかし、適応策としての意識や位置づけは弱く、体系的な適応策の実装化はいまだ不十分

出典: 嶋田知秀(埼玉県、2015)「地方自治体における適応策実装化の隘路」に加筆

16

<適応策の検討手順>

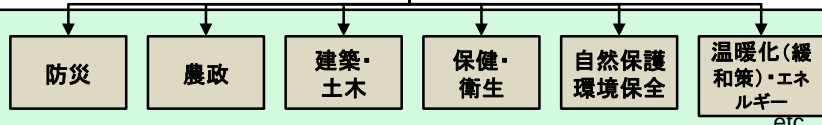
各分野にまたがる分野横断的な対応として、基本方針を作ることが大事ではないか。具体的に言えば、環境基本計画の中にこの分野横断的な方針を作り、そして各分野で個々の取組、具体的な取組を展開することになる。

Ⅲ.自治体適応策の具体的な検討の進め方:立案と推進

4. 適応策の検討手順:地域特性に応じた基本方針・ビジョンの作成 環境省「気候変動適応の方向性」「適応計画」あるいはS8「適応策ガイドライン」

●適応基本方針(取組分野、方向等を示す施策方針)の作成

- ・行政各分野への影響の共有
- ・影響の優先順位づけ
- ・適応策実施の共通方針
- ・行政各分野での適応策具体化の考え方と方法等



- 地域毎の温暖化影響・将来影響の把握、見える化、科学的知見
- 各分野での適応策の具体的検討と実践
 - ・ステイクホルダー調整
 - ・適応策具体化
 - ・分野別計画への盛り込み・実施等
- 分野横断的な重点プロジェクトの具体化と連携体制整備・実施

●適応策の進捗管理

- ・影響と適応策の状況把握
- ・適応策効果等の評価・見直し
- ・報告と情報公開

16

＜庁内における適応策実装化の課題＞

こういった自治体で具体的な検討を進めるに際して、何が課題になるかを振り返ってみると、実は3つの課題がある。1つ目は、行政自身に適応策に対する意義、あるいは理解が不十分であるということ。新しい課題ということで、気候変動の影響の時間軸が長くなればなるほど激化するし、その影響は地域ごとに異なって生じてくる。そういう概念が理解されていない。場合によっては、自部局の計画や事業に対するある種の関与と受け違えて、やや縦割りの意識の中で障壁を設けてしまうことがある。これは、私の一つの見方だが、今回、国が適応計画を策定することで、これを機に大きく進むこともあるし、分野横断的という意味で条例への明記は、一つの推進要因になる。ぜひ、これを契機に自治体レベルの取組が進むと良い。2つ目は不確実性という問題。これは気候変動問題について、常につきまとう問題である。50年先、あるいは80年先の不確実な課題、かなり確実に生じることは間違いないが、どのくらいの程度が、どのくらいのレベルで、ということ特定するのはなかなか難しい。そういう不確実な、あるいは将来的な課題について、今の時点から予算化する、あるいは対処をすることは、なかなか、財政部局等々の理解が得られにくい。そういう点では、今回の文部科学省の研究プロジェクトもそうだが、科学的知見の充実によってより精緻な、より近未来の予測をはめていくことで、気候変動の影響や適応が、我が事になる。そもそも、将来的な課題に対して、どこまでお金を投入したらよいか。あるいは、現世代のサービスとの兼ね合いをどうバランスするか。こういう問題もあり、行政としては、これはなかなか頭の痛いところだ。ただ、こうした将来の課題に対して、順応的管理とか順応的推進といった手法が考えられているので、ぜひ、これを開発していく、あるいは、行政の手法として定着させていくことが必要である。

Ⅲ.自治体適応策の具体的な検討の進め方:立案と推進

7. 庁内における適応策実装化の課題:長野、埼玉等の事例から 主要な3つの課題・障壁と対応策

①行政自身の適応策の意義等に対する理解が不十分

- ・行政内部で「気候変動適応」の意義や概念が理解されていない
- ・自部局の計画や事業に対する介入と警戒されている
- ・国や他の自治体の様子をみている
 - 国の適応計画を契機に大きく進む可能性がある
 - 政策レベルの実装化として条例への明記は一つの推進要因

②気候変動の影響予測の不確実性が大きいことがネックになる

- ・行政として、不確実性のある予測結果をもとに施策化することは困難、財政部局の理解が得られにくい
 - 科学的知見の充実により影響予測の精度を向上させる
 - そもそも行政として将来的課題への財源投入に対して優先順位は後回しにされがち(現世代のサービス向上の投資が優先)
 - 予測の不確実な課題に対して「順応的管理」「順応的計画推進」の手法の開発が求められる

出典:嶋田知秀(埼玉県、2015)「地方自治体における適応策実装化の隘路」に加筆

20

3つ目は、適応策は、これまでの緩和策に対して、分野横断的な点が特徴である。あらゆる分野にまたがっていて、例えば、水であれば水部門、あるいは、災害部門、自然生態系、食料、健康ということで、分野横断的に関わってくる。しかも、その実施主体がどこか、どの範囲まで行うか、お互いの役割分担やそのための進捗の管理の仕方といったことが、まだ十分定着しきれていない。そこで、自治体行政としての適応の方針をきちんと整理をして、

各部局の役割や関わり方を位置付けることが大事。全部局で取り組むという認識のもとで、役割分担を見つける。それから、「順応的管理」といった適切な進行管理の仕組みを開発していくことが必要である。

いずれにしても緩和策というのは、これまでの大気保全対策と近似しているところがある。つまり、排ガス対策と CO₂対策がある意味重なるところがあるので、そういう点では、環境対策の延長上に考えられるが、適応策だと本当に地域社会を巻き込んだ在り方が必要である。こうした課題を、さらに次のステージでは、自治体レベルで実装化できることを課題にしていきたい。

Ⅲ.自治体適応策の具体的な検討の進め方:立案と推進

7. 庁内における適応策実装化の課題:長野、埼玉等の事例から 主要な3つの課題・障壁と対応策

③適応策は実施主体が他部局に広がり庁内横断的な施策構造である

- ・適応策の実施主体はどこか、どの範囲まで行うのか、明確でない
 - ・適応策の進行管理の仕組み、施策効果の把握の手法が未開発
→ 行政の適応方針・適応ビジョン作成の過程で**各部局の関わりや役割分担を明確**にする
→ 「順応的管理」「**順応的計画推進**」手法により適切な進行管理の仕組み、効果把握の手法の開発を行う
- <適応策の主体が明確でない>

* 緩和策:主に温室効果ガス削減策であり、これまでの大気保全対策と類似性がある、主な施策メニューは環境部局が担当し、省エネ対策や再生可能エネルギー対策は環境部局が関わる

* 適応策:主に庁内の多くの部局の現行施策に含まれる

適応策	
施策の対象部門	担当部局
水資源・水環境	企画財政部、農林部、企業局
水災害	県土整備部、危機管理防災部、下水道局
自然生態系	環境部、農林部
食料	農林部
健康	保健医療部、環境部

出典:嶋田知秀(埼玉県、2015)「地方自治体における適応策実装化の隘路」に加筆

21

文部科学省が準備している研究プロジェクトでは、予算が5億円ほどあり、社会実装機関、いわばマネジメント機関という上部と、具体的な技術開発をする技術開発機関で行う。技術開発機関は、研究機関、研究所、大学で、大きく3つの課題がある。1つはダウンスケーリングといって、今までの予測レベル、メッシュのレベルをさらに精細にしていくこと。2つ目が近未来ということで、今までも80年先、あるいは100年先、2100年ごろ、2080年ごろの予測が中心だったが、それをもっと実感できる、例えば2030年、20年後とか、あるいは2040年とか、20年、30年先を予測する。場合によっては、10年先を予測することもできないかと思う。3つ目が影響評価ということで、影響評価の仕方が、まだまだ項目を増やしていく、あるいは、分野を広げていくことで、気候変動がどういう分野へどういう影響が出てくるかをさらに調べていく。こういう3つの課題を技術開発機関のほうで開発をしていく。それに対して、社会実装機関は特に自治体と連携をして、そうした開発機関で整理した研究技術を、地域にできるだけ展開していく。あるいは、地域と結び付いて地域社会の中に実装していく。例えば、近未来予測技術を使った地域適応計画を作る、あるいは農業分野における適応施策を策定する。そういう具体的な展開が、このプロジェクトの課題になっている。

■「気候変動適応策に関する取組について」■

資料3

気候変動適応策に関する取組について

平成27年10月
環境省地球環境局研究調査室

<適応計画策定に向けたステップ>

政府の適応計画の施策を進めているところで、その点を含めて紹介したい。この適応計画のステップだが、環境影響評価については、今年の3月に意見具申をまとめていただいている。その後報道等では、夏ごろを目指して、政府の計画をまとめることが掲載されていたが、諸事情により若干遅れている。プロセスとしては、環境省庁の連絡会議も、9月1日に立ち上がり、COP21に貢献できるようにまとめるということである。

適応計画策定に向けたステップ

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書では、気候システムの温暖化は疑う余地がなく、気候変動は全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間社会に影響を与えていることが示されている。また、最も厳しい緩和(温室効果ガスの排出抑制)努力を行っても21世紀末にかけて、温暖化が進行することが予測されている。
 - このため、既に関りつつある、あるいは起こりうる気候変動の影響に対して、自然や社会のあり方を調整する「適応」を進めることが求められている。
 - 諸外国においては、既に英国・米国・オランダ・韓国などにおいて、気候変動による影響の評価及び適応計画策定の取組が進められている。
 - 我が国においても、緩和の取組を着実に進めるとともに、適応を計画的に進める必要がある。
- 第114回中央環境審議会地球環境部会にて気候変動影響評価等小委員会を設置(平成25年7月)

- ・ 極端現象を見るためのより詳細な日本の気候変動の予測
- ・ 影響を7分野、30の大項目、56の小項目に整理
- ・ 項目ごとに現在の状況、将来予測される影響について検討
- ・ 重大性・緊急性・確信度について評価 等

気候変動の影響及びリスク評価と今後の課題を整理し、意見具申として取りまとめ(平成27年3月)

気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議を設置(平成27年9月11日)

COP21に向けた我が国の貢献となるよう、政府全体の適応計画を策定

2

＜気候変動影響評価結果の概要＞

次は、中央環境審議会で行った気候変動影響評価結果の一覧表である。赤色丸いものがより重大で、緊急性の高い分野で、全部で56項目ある。俯瞰して見ると、農林水産業と災害分野、暑熱に対する健康のリスク、この3点が非常に重大であることが読み取れる。

気候変動影響評価結果の概要														
【重大性】 【確信度】			【緊急性】			【重大性】 【確信度】			【緊急性】			小項目		
分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度			
農業・林業・水産業	農業	水稲	●	●	●	自然生態系	生物季節	分布・個体群の変動	●	●	●	※「在来」の「生態系」に対する評価のみ記載		
		野菜	●	●	●		自然災害・沿岸域	河川	洪水	●	●		●	
		果樹	●	●	●				内水	●	●		●	
		麦、大豆、飼料作物等	●	●	●			沿岸	海面上昇	●	●		●	
		畜産	●	●	●				高潮・高波	●	●		●	
	病害虫・雑草	●	●	●	海岸侵食	●			●	●				
	林業	木材生産（人工林等）	●	●	●	山地	土石流・地すべり等	●	●	●				
		特用林産物（きのこ類等）	●	●	●		その他	強風等	●	●	●			
		水産業	回遊性魚介類（魚類等の生態）	●	●	●	健康	冬季の温暖化	冬季死亡率	●	●		●	
			増養殖等	●	●	●		暑熱	死亡リスク	●	●		●	
水環境・水資源		水環境	湖沼・ダム湖	●	●	●	感染症	熱中症	●	●	●			
	河川		●	●	●	水系・食品媒介性感染症		●	●	●				
	水資源		沿岸域及び閉鎖性海域	●	●	●	節足動物媒介感染症	●	●	●				
		水供給（地表水）	●	●	●	その他の感染症	●	●	●					
		水供給（地下水）	●	●	●	産業・経済活動	その他	※「複合影響」に対する評価のみ記載	●	●	●			
		水需要	●	●	●			製造業	●	●	●			
		自然生態系	陸域生態系	高山帯・亜高山帯	●		●	●	エネルギー	エネルギー需給	●		●	●
				自然林・二次林	●		●	●		商業	●		●	●
				里地・里山生態系	●	●	●	観光業	レジャー	●	●		●	
	人工林			●	●	●	建設業			●	●		●	
野生鳥獣による影響	●			●	●	医療	医療	●	●	●				
物質収支	●		●	●	その他（海外影響等）		●	●	●					
淡水生態系	湖沼	●	●	●	国民生活・都市生活	都市インフラ、ライフライン	水道、交通等	●	●	●				
	河川	●	●	●			文化・歴史を感じる暮らし	●	●	●				
	湿原	●	●	●		暮らし	生物季節	●	●	●				
	沿岸生態系	亜熱帯	●	●			●	伝統行事・地場産業等	●	●	●			
		温帯・亜寒帯	●	●	●		その他	暑熱による生活への影響等	●	●	●			
海洋生態系	温帯・亜寒帯	●	●	●	※「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について（意見具申）」から作成 http://www.env.go.jp/press/attach/2019/06/20190611_01.pdf									

＜意見具申で示された課題に対する環境省の取組状況＞

次は、意見具申で示された課題に対して、環境省として取り組んでいること。意見具申は科学的な評価に関する課題であり、まずは、観測・監視、予測・評価を一層推進していく。田中先生からもお話があったように、常に新しい知見を得て、それに基づいて対策を講じていく必要がある。これはずっと継続して知見の向上を図っていかなければいけない。必ずしも影響評価だけではないが、今年度から地方公共団体に対する支援事業を始めている。もう1つ重要なのが、気候変動のリスクに関する情報をいかに共有するか。共有して、使いたい人が使いやすいにするという情報のプラットフォームの構築や共有、あるいはアクセスの改善。こういったところが、非常に大きな課題になっており、途上国の協力も重要である。

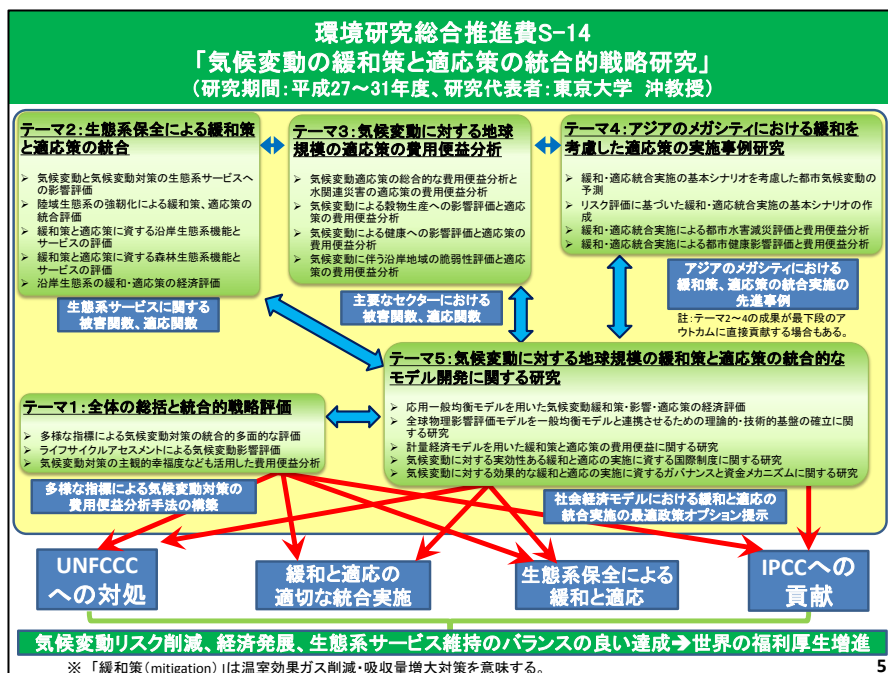
意見具申で示された課題に対する環境省の取組状況

	課題(要約)	環境省の取組状況
1	- 観測体制の充実を図り、継続的に観測・監視を実施する必要。 - 情報や知見の集積が必要とされた項目について、早急に研究や調査を進める必要。 - 予測・評価に関する研究を一層推進することも重要。	- 関係省庁・関係機関が連携し、観測体制の充実、研究や調査が不足している項目に関する調査・研究の推進を図る。 - 今年度より開始された「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究」(S-14)などを通じ、引き続き知見の集積を図る。
2	定期的に気候変動による影響の評価を実施することが重要。	最新の科学的知見の集積に引き続き努めているところ。
3	- 影響評価のガイドラインなど、地方の取組を支援するための体制整備が必要。 「One-Stop」の情報プラットフォームの整備し、影響評価や適応策の立案等への活用を促す仕組みの構築を図る必要。	「平成27年度地方公共団体における気候変動影響評価・適応計画策定等支援事業」により、11自治体を支援し、ガイドライン策定等を進めているところ。 - 関係省庁の連携の下、情報プラットフォームを整備し、影響評価や適応策の立案への活用を促すとともに、科学的知見と政策立案との橋渡しを行う機能を構築することについて検討中。
4	気候変動の影響は、貿易等や企業活動を通じて、日本国内にも影響を及ぼす可能性があるため、特にデータや情報のない発展途上国における気候変動予測や影響評価を行い、データや情報を収集する必要がある。	途上国における気候変動影響評価の支援を行い、データや情報を収集する。

4

＜環境研究総合推進費 S-14「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究」＞

科学的知見のより向上していく研究プロジェクトの一例である。先ほど、田中先生からお話があったのは、文部科学省の研究プロジェクトであり、環境省はこれまで推進費の中で国内の気候変動の影響評価、適応に関する研究は進めてきたが、このプロジェクトは、さらにそれをもう一歩進めて、影響や対策の費用便益分析に力を入れていこうとしている。やはり、どのくらいのお金が掛かるのかというのが、今ほとんど分かっていない。分かっていないというよりは、IPCCのように公式に表明されたものが、今ほとんどない状況がある。これは、温暖化の影響が主として計算上明らかになるのが、2050年以降のかかなり遠い未来のことが中心で、特に近未来の情報あまりよく分からない。緩和対策というのは、過去、近未来までの対策の費用を見積もっているもので、いわゆる温暖化対策、気候変動対策を緩和と適応両方から見ようと思うと、やはり、経済評価についても、割と近い2050年くらいまでの評価をしっかりとやらなければいけないので、とてもハードルが高いが、何とかしていこうと考えている。



5

＜地方公共団体における適応の取組への支援＞

自治体に対する取組の支援だが、ここに掲げられた11自治体、九州であれば、長崎県、熊本県に対して、適応の計画の策定や支援に必要な情報、文献、あるいは専門家の方々のいろいろな技術指導、助言などを実施している途中である。これは、なかなか単年度で終了するということでもないため、必要に応じて来年度も継続していきたい。この選ばれた自治体の方々の役割としては、当然、自らの県や市でしっかり適応を進めていただくことも重要だが、同じブロック内の他の自治体にも、ここで得られた知見を伝えていただきたい。そこで重要になってくるのが、今日のような地方環境事務所が主催する取組であり、こういう場を通じて得られた知見を共有し展開していきたい。

**地方公共団体における適応の取組への支援：
地方公共団体における気候変動影響評価・適応計画策定等支援事業**

○事業概要

- ✓ 平成27年度より環境省において、気候変動に係る影響評価や、適応計画の策定等に関する支援を実施
- ✓ 具体的な支援内容は、選定された各地方公共団体の希望を踏まえて環境省と協議の上、地方公共団体ごとに設定

※支援内容の例

- 文献調査、他の地方公共団体の事例調査などの情報収集
- 影響評価を実施する際の技術的助言
- 有識者の紹介

地方公共団体における適応計画の策定手順や課題等を整理することにより、他の地方公共団体での取組に活用。

○平成27年度支援対象団体(11団体)

外部有識者による審査委員会により、先進事例としての有効性や推進体制等の観点から審査を実施し、支援対象団体を決定

地域	自治体名称	地域	自治体名称	地域	自治体名称
東北	福島県、仙台市	中部	三重県	四国	愛媛県
関東	埼玉県、神奈川県、川崎市	近畿	滋賀県、兵庫県	九州	長崎県、熊本県

6

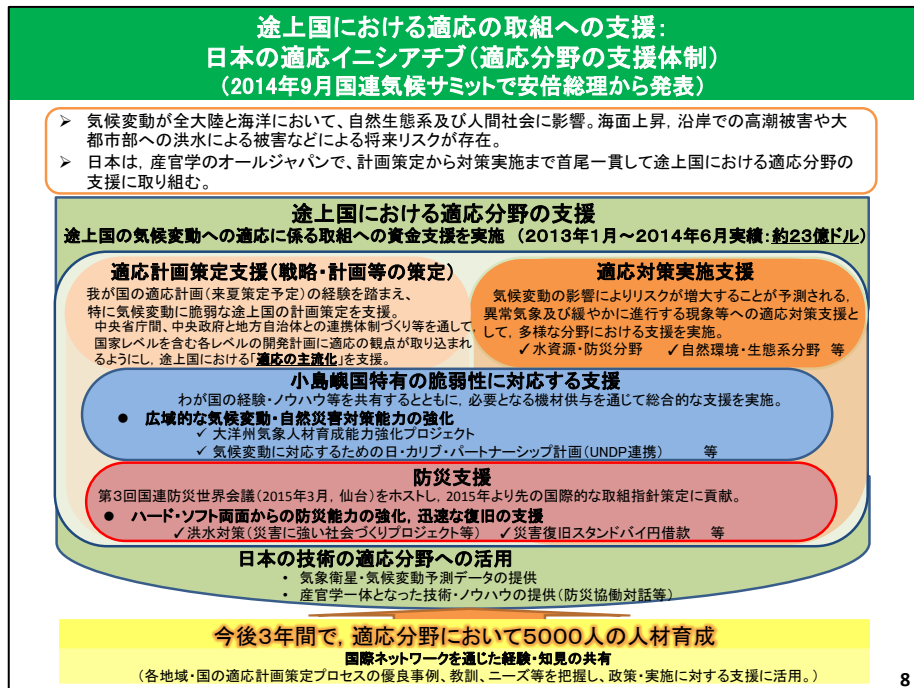
それぞれの県ごとに重要分野、関心事項、結構バラエティーがある。特に食品、農林水産業に関しては、やはり特産品があるため、これは全国一律ではない。

地方公共団体における適応の取組への支援： 支援対象11団体の状況											
	福島県	仙台市	埼玉県	神奈川県	川崎市	三重県	滋賀県	兵庫県	愛媛県	熊本県	長崎県
影響評価実施済			○			○					○
影響評価実施予定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
適応に関する計画を策定済			○						○		○
適応に関する計画を策定・改定・強化予定（検討中含む）	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
重要分野	農業（特にリンゴ、モモ、ナシ等の果樹）	今後検討	・農業 ・健康 ・水災害	今後検討	・都市部 ・産業経済活動	特産品（松阪牛、真珠養殖、ノリ養殖等）	琵琶湖（水量・水質・生態系）	特産品（ノリ、イカナゴ、牡蠣等）	・農業（コメ、果樹） ・水産業（養殖、ノリ）	・農業 ・水産業 ・防災 ・健康	・水産業（養殖等） ・農業（野菜等） ・沿岸域の観光等産業（砂浜消失等）

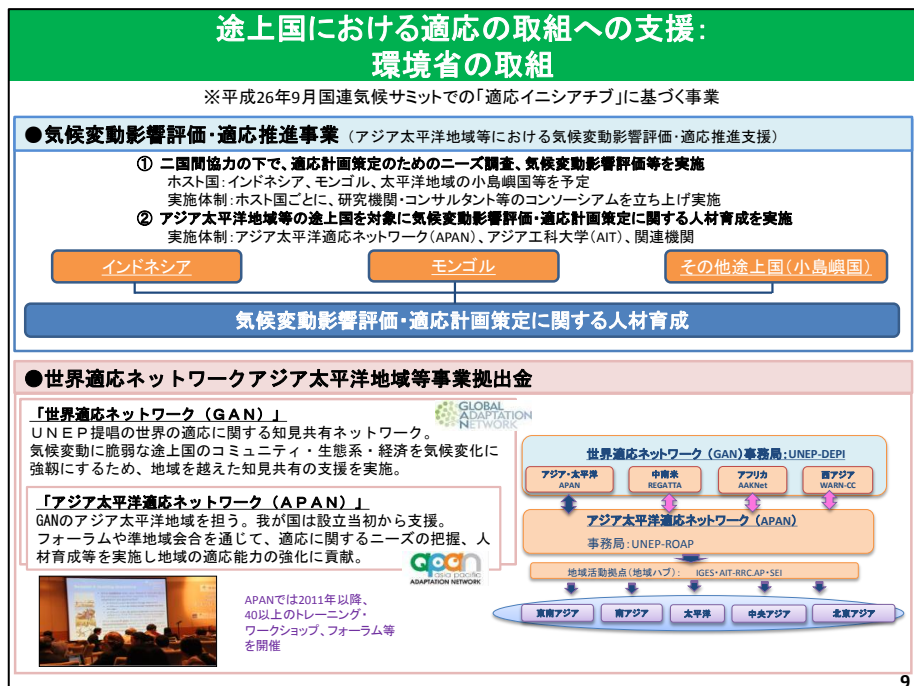
7

＜途上国における適応の取組への支援＞

国際協力に関係するもので、国際協力に関しては、安倍総理から、従前から適応支援に関するイニシアチブが出されており、1年前の国連気候サミットで発表があった適応イニシアチブに関するものである。環境省としては、主として適応計画策定支援を行っていく。



次はその一例で、インドネシア、モンゴル、それから、現在島国についても二国間の影響評価等の協力事業を開始している。あとは、多国間のネットワークによる協力になっている。



＜気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議＞

気候変動適応策は、非常にいろいろな省庁にまたがっているということで、内閣官房副長官補の下に、11 府省庁の局長級を集める会議を立ち上げたところである。環境省は庶務、実質的に事務局の立場で、この会議の下で計画の調整を行っている。これは、環境省のホームページでもアクセスできる。計画案そのものをお見せできないが、盛り込んでいくために、幾つかの省庁ではその取組状況、適応策に関しての検討状況を別途公表している。

気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議

平成27年 9月11日 関係府省申合せ

1. 気候変動の影響への適応に関し、関係府省庁が緊密な連携の下、必要な施策を総合的かつ計画的に推進するため、気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議（以下「連絡会議」という。）を開催する。

2. 連絡会議の構成は、次のとおりとする。ただし、議長は、必要があると認めるときは、構成員を追加することができる。

議長 内閣官房副長官補（内政担当）

構成員 内閣官房内閣審議官（内閣官房副長官補付）

金融庁総括審議官

外務省地球規模課題審議官

文部科学省研究開発局長

農林水産省農林水産技術会議事務局長

国土交通省総合政策局長

内閣府大臣官房総括審議官

総務省大臣官房総括審議官

財務省大臣官房参事官

厚生労働省健康局長

経済産業省産業技術環境局長

環境省地球環境局長

3. 連絡会議の庶務は、環境省において処理する。

4. 前各項に定めるもののほか、連絡会議の運営に関する事項その他必要な事項は、議長が定める。

10

＜環境省における適応策の検討状況＞

環境省であれば、水環境分野について中環審の水環境部会で、湖沼を中心とした対策の事例を、これから取り組む対策について公表しており、自然環境局においては、生物多様性分野の適応の基本的考え方を公表している。農林水産省は省内の検討組織、政務官を筆頭とする組織をつくり、8月に農林水産省の適応計画を公表している。ただ、この計画は、単独で動いているのではなく、中央環境審議会の影響評価の結果を踏まえて、影響のリスクの程度に合わせて施策を作って、それを政府の計画にインプットするという一つの政府全体のプロセスの中で動いているというのが特徴である。

環境省における適応策の検討状況	
水環境分野	
中央環境審議会 水環境部会にて議論（平成27年7月13日）	
項目	検討されている適応策
湖沼	- 植物プランクトンの変化や水質の悪化が想定される湖沼では、流入負荷量の低減対策の推進、植物プランクトンのモニタリング体制の強化 - 深い成層湖沼で冬季の全循環不全が予測される場合には、底層DOの改善のための対策を検討 - 予測の精度の向上
河川、沿岸域、閉鎖性海域	科学的知見の集積
自然生態系分野	
環境省自然環境局にて「生物多様性分野における気候変動への適応の基本的考え方について」公表（平成27年7月31日）	
基本的考え方のポイント	
- 気候変動に対し生態系は全体として変化するため、これを人為的な対策により広範に抑制することは不可能 - 基本的には、モニタリングにより生態系と種の変化の把握を行うとともに、気候変動以外のストレスの低減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系の保全と回復を図ること。 - 限定的な範囲で、生態系や種、生態系サービスを維持するため積極的な干渉を行う可能性もあるが、相当慎重な検討が必要。 - 各種適応策の実施による生物多様性への影響について、負の影響の回避や最小化、正の影響の最大化が必要。 - 防災・減災や暑熱緩和など、生態系の有する機能を活用した適応策は、社会や経済の両面で有効であり、特に人口減少化のわが国において取組を進めることが必要。	

＜農林水産省気候変動適応計画の策定及び推進＞

農林水産業のさまざまな分野があるが、特に水稻、果樹、病害虫、雑草、自然災害、豪雨による農地等の影響について重点化をしてきている。水稻、果樹については、やはり九州はかなり温暖化の影響を受けていると聞いているので、九州・沖縄の方々も、かなり関係が深いのではないかなと思う。

農林水産省気候変動適応計画の策定及び推進

既に現れている気候変動の影響(例)

水稻の「白米熟粒」白米熟粒(左)と正常粒(右)の断面

みかんの「浮皮症」

異常な豪雨による激甚な山地災害

農地の食害

適応に関する政府全体の動き

- 政府の適応計画策定に向けた動き**
平成27年夏頃をメドに、政府全体の適応計画を策定予定。
- 影響評価の実施**
環境省は、農林水産分野を含む7つの分野の気候変動による影響を評価・公表(平成27年3月)。

【主な影響の将来予測(例)】

- 水稻: 一等米比率の全国的な低下
- 果樹: うんしゅうみかん、りんごについて、栽培に有利な温度帯が北上
- 病害虫・雑草: 病害虫の発生増加による被害の拡大。雑草の定着可能域の拡大・北上
- 自然災害等: 豪雨の発生頻度の増加。がけ崩れ、土石流の頻発

農林水産分野における適応計画の策定・推進

- 農林水産省気候変動適応計画策定に向け、平成26年4月、省内に気候変動適応計画推進本部(本部長: 農林水産大臣政務官)を設置。
- 平成27年8月、農林水産省気候変動適応計画を策定。その後、政府全体の適応計画に反映。
- 今後、適応計画に基づき、地域で施策を展開

【主な適応策(例)】

- 既に影響が生じており、社会、経済に特に影響が大きい項目への対応**
 - 水稻: 高温耐性品種や高温不稔耐性を持つ育種素材の開発
 - 果樹: 優良着色品種等への転換等
 - 病害虫・雑草: 病害虫発生予測の推進等
 - 自然災害等: 治山施設や森林の整備、海岸防災林や保全施設の整備等
- 現在表面化していない影響に対応する、地域の取組を促進**
科学的な将来影響評価や適応技術等の提供により、地域が主体となった将来予測される影響に対する取組を促進。
- 影響評価研究、技術開発の促進**
将来影響について知見の少ない分野における研究・技術開発を推進。
- 気候変動がもたらす機会の活用**
既存品種から亜熱帯・熱帯果樹等の転換等を推進。

＜農林水産省気候変動適応計画のポイント＞

農林水産省としては、既に影響が生じているものに対する対応と、今後影響が顕在化するものに対する対応、研究、技術開発、あとは機会の活用。例えば、温州みかんを栽培している愛媛県で、今後、ブラッドオレンジをより温暖な地方で生育する種に転換をして、ビジネスを広げていこうという、プラス思考の考え方もできる。

農林水産省気候変動適応計画のポイント



1. 既に影響が生じており、社会、経済に特に影響が大きい項目への対応

- 水稲：今後の品種開発は、高温耐性の付与を基本とし、2015年以降、高温不稔に対する耐性を併せ持つ育種素材の開発に着手。
- 果樹：りんご、ぶどう等では、優良着色品種等への転換のための改植。りんごでは、標高の高い地帯での果樹園の整備の推進。2019年を目途に、高温条件に適応する育種素材を開発（みかん、りんご、なし）。
- 病害虫・雑草：分布の拡大する病害虫の発生状況等の的確な把握のため、病害虫発生予察を推進。大豆生産地での雑草量増加に対する被害軽減技術の開発に着手。
- 自然災害等：山地災害が発生する危険の高い地区のよりの確な把握、土石流等の発生を想定した治山施設や森林の整備、海岸防災林や海岸保全施設の整備を推進。

2. 現在表面化していない影響に対応する、地域の取組を促進

科学的な将来影響評価や適応技術など、生産者等が適応策に取り組む際の判断材料の提供等により、将来直面すると予測される影響に事前に地域が主体となって取り組むことを促進。

3. 影響評価研究、技術開発の推進

将来影響について知見の少ない人工林や海洋生態系等の分野における、予測研究や中長期的視点を踏まえた品種・育種素材、生産安定技術等の開発を推進。

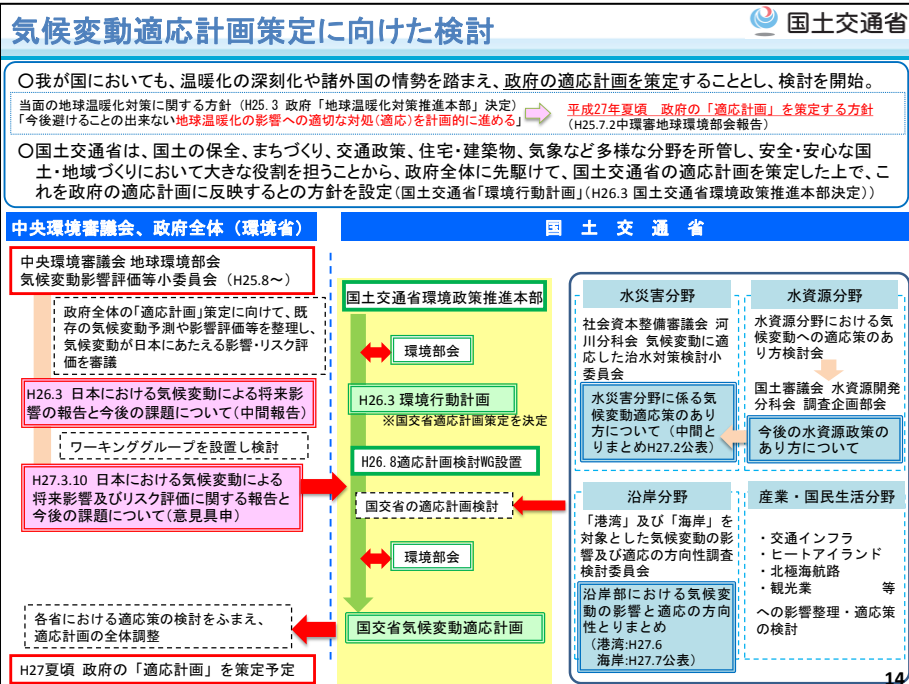
4. 気候変動がもたらす機会の活用

温暖化が進んだ場合に亜熱帯・熱帯果樹等の栽培可能地域が拡大することを踏まえ、既存品種から亜熱帯・熱帯果樹等への転換等を推進。

13

<気候適応計画策定に向けた検討>

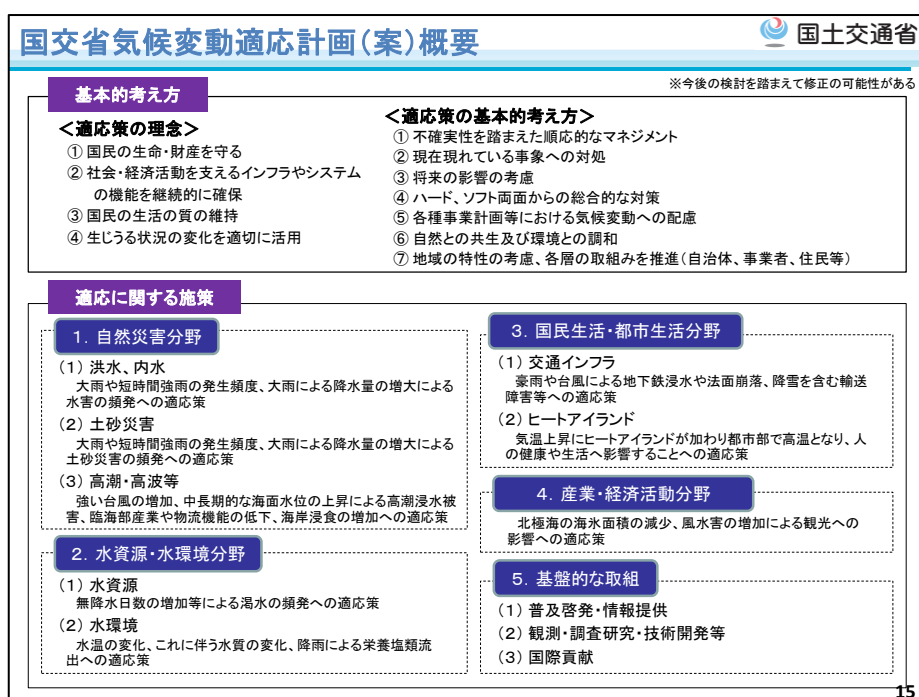
国土交通省も将来の検討組織をつくっている。審議会などでは、分野別、例えば水害関係、治水の関係の適応策については審議会で議論しており、さらに、国土交通省内の合同審議会の下で、「国土交通省適応計画（案）」について審議が行われている。



＜国交省気候変動適応計画（案）概要＞

国土交通省についても、やはり環境省の影響評価結果を踏まえて計画を作っていて、それが今ちょうど我々のもとに上がってきて、政府の計画にまとまっていくという最中にある。国土交通省は、非常に分野が広いということで、水災害、水資源、沿岸、産業、国民生活。変わったことでは、交通分野で、交通のインフラとか観光、あるいは北極海の航路についても対応する予定になっている。次は、基本的考え方の施策について。基本的な考え方は、政府全体の計画ともかなり共通しているものがある。例えば、順応的なマネジメント、いわゆるハードだけではなくてソフト、情報通信を活用した対応や生態系を活用した適応策といったものの重要性にも言及されている。あとは、国交省は特別だが、やはり、国民の生命や財産を守るというのがトッププライオリティーだということ。それから、社会・経済を支えるインフラが重要であること。生物多様性分野になるとまた少し異なり、生態系保全といったような概念もある。

いずれにしても、それぞれの省庁の持っている施策に、どう気候リスクを入れ込んでいくか、踏み込んでいくかということところが適応のアプローチになる。



15

＜諸外国の影響評価及び適応の仕組み＞

諸外国もどんどん計画づくりを推し進めている。例えばG7では、まだ日本だけが適応計画を作れていないこともあり、せめてCOP21までには策定をしたい。

諸外国の影響評価及び適応の取組み

<欧州>

英国
行動枠組(2008)
影響評価報告書
(2012)
適応計画(2013)

オランダ
影響評価報告書
(2005)
適応計画(2007)

ドイツ
影響評価報告書(2005)
適応戦略(2008)
適応計画(2011)

フランス
影響のコストと適応の道筋(2009)
適応計画(2011)

<アジア>

韓国
影響評価報告書
(2010)
適応計画(2010)

中国
影響評価報告書
(2011)
適応戦略(2013)

<北米>

米国
影響評価報告書(2009)
国家気候変動適応戦略支援
行動提言(2010)
政府機関別適応計画(2013)

- 上記の他、多くの主要国で既に影響評価報告書や適応計画が策定されている。

16

<米国の適応に関する取組>

アメリカもオバマ政権の下、大統領のイニシアチブの下で、もちろん削減対策、火力発電所に対する規制など、大変積極的ではあるが、適応に関しても自国における気候リスクに真剣に対処していくということで、ホワイトハウスなどが中心になって関係省庁連絡会をつくっている。国家安全保障局なども入っているところが特徴である。やはり、我々の計画も似たような内容にはなるが、地域の支援、情報データツールの提供、科学的知見など、どこの国の計画、戦略を見ても同じようなことが書かれてあり、地域の取組がとても重要である。

欧米における適応に関する取組の動向：米国

米国の適応に関する取組

- 全締約国は温室効果ガス削減に加え、避けられない気候変動の影響に対する強靱性を強化する必要がある。
- 気候変動影響(第三次米国国家気候評価(2014年))
米国の全地域と主要経済部門が気候変動の影響を受ける。
- 国内の適応に関する施策
 - ・大統領令(EQ13653 on Preparing the US for the Impacts of Climate Change (2013年))により、
 - ・適応に関する施策の優先事項を特定
 - ・「気候への準備・強靱性に関する副長官級省庁間審議会」を設置(共同議長:ホワイトハウス環境諮問委員会議長、ホワイトハウス科学技術政策局局長、国家安全保障及び対テロ担当大統領補佐官)
 - ・優先事項:
 - ①投資支援、②地域社会支援、③土地・水管理、
 - ④情報、データ、ツールの提供(2014年にホワイトハウスがClimate Data Initiative(CDI)発表)、
 - ⑤各連邦政府機関の適応計画作り(現在38の連邦政府機関が策定済み)
- 国際的な適応に関する施策
 - ・途上国の国家適応計画(NAP)策定支援の重要性を認識
 - ・適応は米国開発戦略の中心的要素
 - ・優先事項:
 - ①パートナー国や地域社会の能力支援(二国間・多国間協力、NAPグローバル・ネットワーク等)
 - ②米国の全ての国際開発取組への適応の組み込み(mainstream) (大統領令(EQ13677 on Climate-Resilient International Development(2014))により、連邦政府機関に強靱性の考慮を国際開発業務に組み込みを要請等)

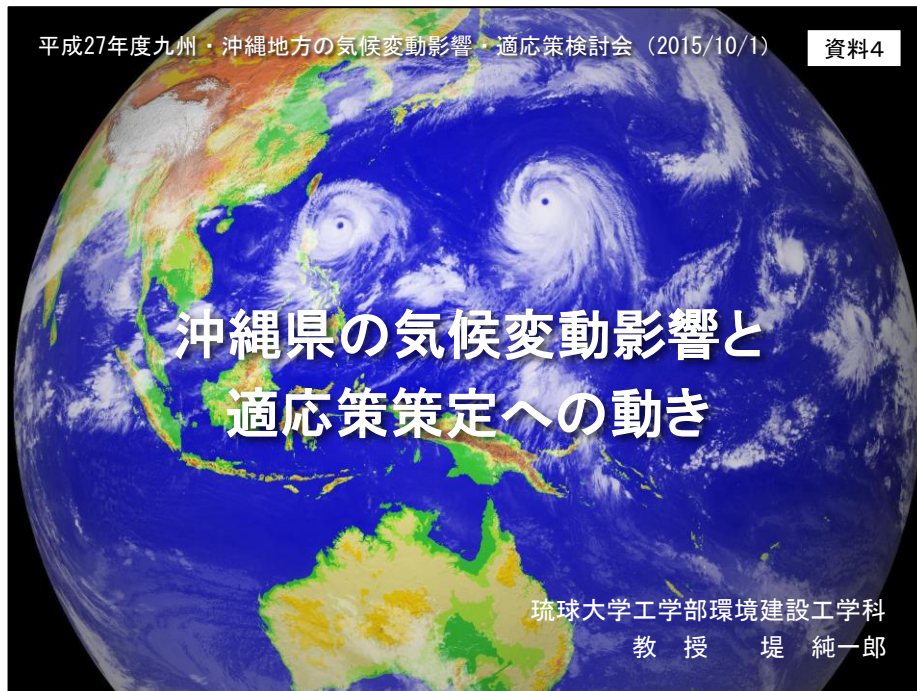
(2015年5月29日に米国が気候変動条約事務局に対し行った報告をもとに環境省作成) 17

<EUの適応に関する取組>

EUの中でも、既に20カ国が計画を策定している。都市・地域のイニシアチブ「Mayor's Adapt」というものも立ち上げている。

欧米における適応に関する取組の動向：EU	
EUの適応に関する取組	○経験、知識、教訓の共有は国際協力の重要な要素と認識 ○欧州委員会は2013年にEU気候変動適応戦略を策定 ・ガイダンスや助成金の提供 ・新たな知見の獲得や情報共有の推進 ・重要分野における適応の組み込みを通じた強靱性の強化 等 ○EUレベルの適応行動 ・目的1：加盟国による行動の促進（2015年4月現在、20の加盟国が適応計画を策定。地域レベルの行動として、現在120以上の都市・地域が参画しているMayor's Adaptというイニシアティブ等） ・目的2：情報に基づくより良い政策決定（適応プラットフォーム（Climate-ADAPT）等） ・目的3：EU共通の適応の推進（河川流域管理計画やEU共通農業政策等における適応の組み込み） ○加盟国レベルの適応計画プロセスと教訓 ・適応は、計画のPDCAや新たな知見を適応策の改善に反映させる反復プロセスであるとの理解が促進された。 ・適応の政策上の認識は向上しているものの、適応を政治的アジェンダの上位に保つことは重要課題。 ・情報提供（例：適応ツール、教育、ガイドライン）と適応の組み込みが主要な政策手段 ・気候変動影響やリスク、適応に関する指標の開発には、長期の時間を要すること、データ利用の可能性等の多くの課題が存在 ○他の締約国との協力（継続的な途上国支援等）
（2015年6月2日にEUが気候変動条約事務局に対し行った報告をもとに環境省作成）	
18	

このようなことで、総じて言うと適応は、まず、気候変動の温暖化のリスク情報を踏まえて不確実性がある中でも、重大な分野について長期的な視点から、計画的にそれぞれの省庁の関係部局の施策にリスク情報を長い視点で取り入れていく、調整をするというプロセスである。進めていくためには、やはり情報の共有、例えばそれぞれの役所の中の連携を強化すること。そして、情報の共有を、長い視点で考えていくことがキーワードになっている。



＜沖縄県地球温暖化対策実行計画＞

今、沖縄県の気候変動影響と適応への動きが、明確になってきた。「沖縄県地球温暖化対策実行計画」が最初にできたのが2003年で、この時、基準年度を1990年ではなく2000年に設定している。まだ、このときはKyoto Protocol（京都議定書）の動いている時だったが、沖縄県で1990年～2000年の10年間の排出量を予測すると、30%近く多くなり、1990年基準は無理だということで2000年に設定している。2010年を目標年度にしたが、かなりの増加傾向がありー8%は達成できていない。クレジット等で何とかごまかしているという状況だったが、2010年に計画の改定があり、排出量の目標を0～ー8%レベルというソフトな目標設定にしている。要は、2000年くらいの排出基準に戻したいということで、0%が一つの目標になった。2007年度の排出量から比べて、ー10～ー17%に相当する。現在、2010年に策定した計画を、2020年目標でちょうど5年目の中間見直しを行っている。来年2月ごろにまとまる予定だが、その中間の見直しの中で、対応策を本格的に導入するという事でページを設けている。

沖縄県地球温暖化対策実行計画

- 2003年に最初の計画
 - 基準年度は2000年（1990年でない）
（1990年から2000年までのCO2排出量の変化を考慮）
 - 目標年度2010年として、-8%のCO2排出量削減
- 2010年に計画の改定（再策定）
 - 前の計画では目標達成できず
（2006年時点で基準年度2000年の排出量より増加）
 - 目標年度を2020年に設定
 - CO2排出量削減目標は、0～-8%レベル
 - この目標値は2007年度から、-10～-17%に相当
- 現在、中間見直し(改定)を実施中
 - 目標達成に向けて、新たな対応策等の検討
 - 上位計画(環境基本計画、21世紀ビジョン)との整合性
 - この中で、沖縄県でも適応策の本格的な導入を検討

＜気候変動によるリスクの認識＞

「気候変動によるリスクの認識」として、1～8まで書かれている。この中で、どういう適応策を考えていくかが、一つのポイントになっている。

気候変動によるリスクの認識



出典 全国地球温暖化防止活動推進センター

＜適応策の検討内容＞

次に、この緩和策と適応策の関係は田中先生のお話にもあったとおりだが、沖縄県で、特に重要なのはということかということで、その中で抽出する形で考えている。具体的な検討内容として、今、取り上げられている項目を少し並べている。表の中に4項目、「防災」「水資源」「農林水産業」「県民の健康」として、防災関係、農業生産、それから、いわゆる防疫・病気の問題、この3つくらいが中心になるが、特に渇水の問題の対策を立てたいという希望が強い。

く出されている。2つ目の「水資源」、これが沖縄県の場合、かなりの量を天水に頼っている。具体的には、ダムを造ってダムから水を引っ張っているが、ちょっと雨が降らないとダムが怪しくなってくるという状況があり、この渇水対策をどうするかをしっかりと考えていきたい。この中で、生態系への悪影響というのが、防災の中に含まれていて、防災と生物多様性の問題等に関しては、少し違う話が入ってくるので、独立して5つにしておくべきではないかという指摘はある。そんなところで、検討4項目となっているが、実質的には5項目あると考えて、生態系への悪影響というのも含めて生物多様性も入れていこうという話をしている。今後、あと数回会議を重ねて策定していく。

適応策の検討内容

5-3. 適応策の検討

国の最新の動向を踏まえ、地球温暖化の適応策の導入について検討する。環境省では平成27年度に「適応計画」を公表する予定である。この「適応計画」を受けて、適応に関する施策を検討する。適応策の項目は、現行実行計画と同様、以下の4つを想定する（図表5-4）。

図表5-4 想定される適応策の項目

項 目	適応策の内容
防災（県土保全）	生態系へ悪影響、災害対策（スーパー台風、集中豪雨、海面上昇等）
水資源	渇水対策等
農林水産業	農業、畜産業、水産業への悪影響等
県民の健康	熱中症やデング熱やマラリアなどの感染症、ヒートアイランド対策等

注1）生態系への影響は独立して扱うべき、と指摘

注2）水資源は、防災に含まれる内容であるが、過去の経緯から特に抽出

＜沖縄における気候変動影響の実例＞

沖縄における気候変動影響の実例として、影響だけ見ていくと、気温の上昇傾向、極度の集中豪雨、小雨、台風の強さや経路が、明確ではないにしろ少しずつ常識的な範囲を超えてきている。つい先日、与那国島で今までの最高風速81mくらいを記録したということで、かなり強い台風が来るようになっている。

気候変動による海洋への影響ということで、海水温の上昇は、割としっかり出てきて、サンゴ礁の白化現象等が起こっている。海面上昇でマングローブが後退していくのではないかと懸念がある。今のところそれほど明確ではないので未確認になっているが、懸念材料である。

気候変動による生態系への影響は、気候変動なのか、人為的な影響なのか明確ではないが、外来種が大量に繁殖しているという現実がある。それから、海水温の上昇とリンクして、サンゴの白化現象が頻繁に起こるようになっている。

感染症の問題は、今のところそれほど深刻ではない。デング熱等も未確認である。以前から、沖縄ではマラリア等はあったので、その点では対策はできている。農業への影響は、まだ明確に出ていないが、対策は進めている。

沖縄における気候変動影響の実例

- 直接的な気候への影響
 - 気温の上昇傾向：気象データから確認
 - 極度の集中豪雨や少雨：沖縄でも確認
 - 台風の強さや経路：今までにないような台風
- 気候変動による海洋への影響
 - 海水温度の上昇：沖縄近海でかなり明確
 - 海面上昇：マングローブの後退懸念（未確認）
- 気候変動による生態系への影響
 - 外来種の繁殖：沖縄でも多種確認済み
 - サンゴ礁への影響：サンゴの白化現象が明確
- 気候変動による感染症の拡大
 - デング熱等は未確認
- 気候変動による農業等への影響
 - ほとんど未確認

＜沖縄気象台の気温への影響＞

沖縄気象台で気温の変化を見ると、最高気温を記録しているという例がたくさん出てきている。観測史上1位～10位まで並べると、近年のデータがたくさん出てくる。同じように降水量への影響を見ると、短時間の降水量では近年のデータが上位に食い込んでくるということで、激しい気象現象が起こりつつある。

沖縄気象台の気温への影響

要素名／順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	統計期間
日最高気温	35.6	35.5	35	34.9	34.8	34.8	34.7	34.7	34.7	34.7	1920/01
高い方から(℃)	(2001/08/09)	(2003/08/03)	(2006/07/06)	(1991/07/11)	(2013/08/02)	(2003/07/24)	(2013/07/07)	(2001/08/08)	(1998/08/17)	(1988/07/17)	2014/12
日最高気温	10.8	10.9	11	11.2	11.2	11.2	11.3	11.3	11.4	11.5	1920/01
低い方から(℃)	(1963/01/25)	(1977/02/17)	(1936/03/01)	(1986/03/02)	(1959/01/17)	(1932/02/28)	(1967/12/29)	(1961/02/01)	(1955/02/21)	(1981/02/26)	2014/12
日最低気温	6.3	6.4	6.5	6.6	6.6	6.6	6.7	6.8	6.8	6.8	1920/01
低い方から(℃)	(1925/3/13)	(1921/2/23)	(1926/3/24)	(1967/1/16)	(1947/2/24)	(1924/2/26)	(1949/1/18)	(1955/2/21)	(1947/1/29)	(1926/12/31)	2014/12
日最低気温	29.3	29.3	29	29	28.9	28.9	28.9	28.8	28.8	28.8	1920/01
高い方から(℃)	(1998/8/15)	(1998/8/13)	(1998/8/30)	(1998/7/19)	(2013/8/6)	(2007/8/2)	(1998/8/14)	(2014/9/21)	(2009/9/15)	(2009/8/4)	2014/12
月平均気温	30.1	29.9	29.9	29.7	29.6	29.6	29.6	29.6	29.5	29.5	1920/01
高い方から(℃)	(1998/8)	(2003/7)	(2001/7)	(1988/7)	(2013/8)	(2007/7)	(2003/8)	(2001/8)	(2009/8)	(1998/7)	2014/12
月平均気温	12.4	13.2	13.4	13.5	14.2	14.3	14.4	14.6	14.6	14.7	1920/01
低い方から(℃)	(1963/1)	(1947/2)	(1968/2)	(1963/2)	(1971/1)	(1934/1)	(1962/1)	(1986/2)	(1948/1)	(1936/1)	2014/12
年平均気温	24.4	23.5	23.5	23.5	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	1920年
高い方から(℃)	(1998)	(2007)	(2006)	(1999)	(2009)	(2008)	(2004)	(2003)	(2001)	(1991)	2014年
年平均気温	21.1	21.2	21.5	21.5	21.6	21.7	21.7	21.7	21.7	21.8	1920年
低い方から(℃)	(1947)	(1925)	(1939)	(1926)	(1932)	(1940)	(1934)	(1929)	(1927)	(1968)	2014年
日平均気温25℃以上 年間日数(日)	190	163	162	159	159	158	158	158	156	154	1920年
	(1998)	(2008)	(2005)	(2011)	(2006)	(2002)	(1995)	(1987)	(1993)	(2004)	2014年
日最高気温25℃以上 年間日数(日)	242	230	224	221	221	220	218	217	216	216	1920年
	(1998)	(1952)	(2004)	(1999)	(1987)	(2003)	(1920)	(1967)	(1993)	(1964)	2014年
日最高気温30℃以上 年間日数(日)	124	119	118	117	110	110	109	109	105	105	1920年
	(2008)	(2013)	(1991)	(1998)	(2007)	(1971)	(2009)	(2005)	(2014)	(2011)	2014年
日最低気温25℃以上 年間日数(日)	128	126	120	117	115	114	112	109	109	107	1920年
	(1991)	(1998)	(2013)	(1999)	(2011)	(2008)	(2005)	(2007)	(1980)	(2014)	2014年

2010-2014のデータ
2005-2009のデータ
1995-2004のデータ
1985-1994のデータ

沖縄気象台の降水量への影響

要素名／順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	統計期間
日降水量 (mm)	468.9 (1959/10/16)	427.5 (2007/08/11)	427 (1906/11/12)	411.5 (1999/09/22)	351.8 (1891/04/11)	342.7 (1959/11/12)	287.3 (1936/10/18)	271.7 (1952/08/15)	265 (1969/08/20)	262.5 (1971/11/14)	1890/07 2014/12
10分間最大降水量 (mm)	29.5 (1979/06/11)	27.5 (1980/04/11)	26.5 (1998/07/16)	26.5 (1981/04/19)	26 (1998/02/18)	26 (1985/08/13)	26 (1974/12/03)	25 (2007/04/15)	25 (1998/07/17)	23.5 (2014/07/09)	1941/01 2014/12
1時間最大降水量 (mm)	110.5 (1998/07/17)	102.5 (1992/10/11)	95 (1985/08/13)	94 (1986/09/24)	92.6 (1910/08/08)	89 (2000/11/09)	86.3 (1960/03/20)	84.5 (2007/08/11)	81.5 (1998/10/05)	80 (1998/07/16)	1900/01 2014/12
24時間最大降水量 (mm)	477 (1999/09/22)	431 (2007/08/11)	369 (2014/07/08)	353 (1998/10/05)	345 (2002/09/05)	336 (2011/08/06)	301.5 (1991/07/28)	285 (1973/07/17)	273 (1971/11/14)	267.5 (2012/08/05)	1971/01 2014/12
月最大降水量 (mm)	1095.5 (2001/09)	860.5 (2005/06)	841.9 (1959/10)	711.6 (1892/06)	693.5 (1999/09)	689 (1998/10)	678.5 (1937/08)	674 (2012/08)	654.2 (1941/06)	637 (1966/05)	1890/07 2014/12
月最少降水量 (mm)	1 (1988/12)	3.5 (2001/11)	4.5 (2013/07)	5 (1983/11)	6.5 (2005/07)	6.5 (1972/10)	7 (1989/10)	7.4 (1942/11)	10.3 (1948/07)	11.5 (1957/07)	1890/07 2014/12
年間最大降水量 (mm)	3322 (1998)	3190.9 (1941)	3176.2 (1966)	3042 (1975)	2983.8 (1959)	2930.7 (1937)	2895.5 (2010)	2868.6 (1910)	2821.8 (1951)	2816.5 (2007)	1890年 2014年
年間最少降水量 (mm)	969.8 (1963)	1072.9 (1904)	1330.5 (1993)	1383.8 (1911)	1398 (1968)	1457.5 (2003)	1467 (1977)	1471.1 (1926)	1489.7 (1946)	1490 (1971)	1890年 2014年

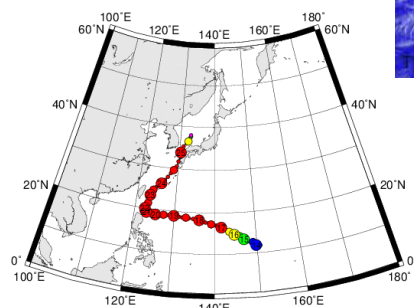
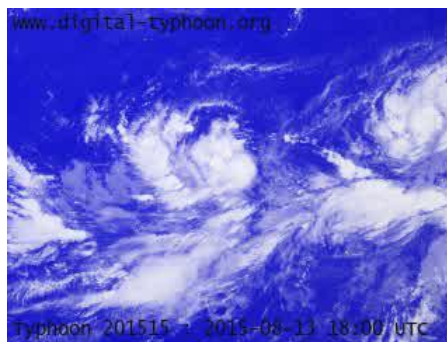
2010-2014のデータ
2005-2009のデータ
1995-2004のデータ
1985-1994のデータ

<2015年の特徴的な台風>

台風15号、8月14日～25日までの長い期間通った台風で、台風の経路がくの字型に直角カーブをする変な台風だったが、県内でも大きな影響が出た。あまりないタイプの動き方をしている、琉球港をそのまま北上して九州に向かう迷惑な台風であった。先日は、与那国島を通過していった台風があり、いろいろな意味で台風の特徴的な動きが出てきている。

2015年の特徴的な台風

台風15号(Goni)
8月14日～25日



＜沖縄におけるインドクジャクの繁殖＞

小浜島という西表島と石垣島の間にある小さい島でインドクジャクが繁殖し、生態系への問題が出ている。これが、温暖化が原因かはっきり分からないが、そういう状況が見られる。

沖縄におけるインドクジャクの繁殖



小浜島でクジャク野生化 生態系に影響も

沖縄県・小浜島（竹富町）で、リゾート施設が放し飼いにしていたインドクジャクが逃げ、繁殖を繰り返し野生化している。固有種が多い小さな島で生態系への深刻な影響を懸念して捕獲作戦が展開されているが、道のりは遠い。小浜島は石垣島の西約15キロに浮かぶ周囲16・5キロの島。NHK連続テレビ小説「ちゅらさん」の舞台にもなった。1979年に島で唯一の大型リゾート施設「はいむるぶし」が開設、最初は数羽から10羽のクジャクを飼っていたが、次第に増え、いつの間にか施設外に逃げ出した。小浜島の牧場では、牛に交じってクジャクが優雅にエサをついばむ。集落近くの草むらから、濃い緑色のトサカを付けた細い首がひょいっとのぞいた。続いて5羽、6羽と整列して歩いていく。カメラを向けると、あっという間に飛び去ってしまった。

2003/09/02 23:24 【共同通信】

＜沖縄県が進める適応策になりそうな例＞

潜在的な適応策の1つに沖縄県が進めている事業で、「2013 年度サンゴ礁保全再生事業」がある。これはサンゴの白化に対してどのくらい回復再生できるかということで事業化している。

沖縄県が進める適応策になりそうな例1 2013年度サンゴ礁保全再生事業

1 業務概要

1.1 業務目的

沖縄県の豊かな自然環境の基盤となるサンゴ礁は、近年、高水温による白化現象、オニヒトデによるサンゴの食害、糸状土など陸域からの環境負荷により、健全なサンゴ礁が減少している状況にある。そのため、平成22年度より、サンゴ礁保全再生事業を実施し、サンゴ礁生態系の健全再生に取り組んでいるところである。

本事業は平成22年度からの7年間で実施する第2段階（フェーズ2）として、補付けの箇条拡大と健全なマネジメントの実証を行うこととしている。

表 2.1.1-1 業務工程表

1.2 業務内容

本業務は次の4項目により構成する。

- (1) サンゴ礁再生実証事業
 - ア、無性生殖法によるサンゴ植付け
 - イ、有性生殖法にて生産した種苗の植付け
 - ウ、有性生殖法による種苗生産
 - エ、サンゴ礁を再生する地点と周辺海域のモニタリング
 - オ、地域主体のサンゴ礁再生の促進
- (2) サンゴ礁再生に関する調査研究
 - ア、サンゴのゲノム解析
 - イ、ミドリシ風のマイクロサライトマーカースの開発
 - ウ、無性生殖株のミドリシ風の遺伝的多様性の検証
 - エ、ミドリシ風の遺伝的多様性の指紋作成に向けた取り組み
- (3) サンゴ礁保全再生事業検討委員会の運営
- (4) 業務進捗状況報告及び打合せ

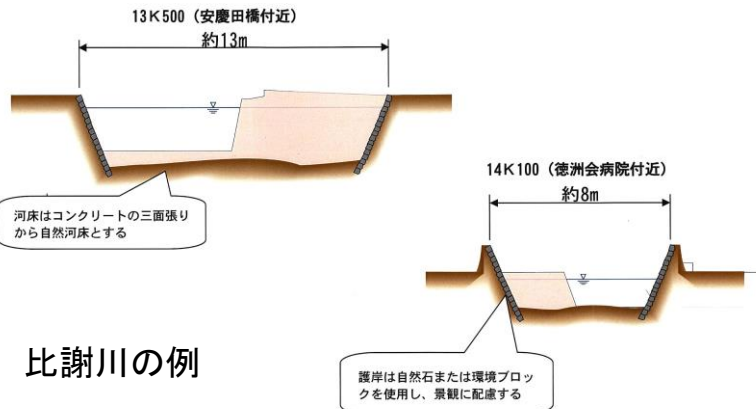


項目・年度	事業の年												事業の年
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
●サンゴ礁再生実証事業													
①無性生殖法によるサンゴ植付け													
②有性生殖法にて生産した種苗の植付け													
③有性生殖法による種苗生産													
④サンゴ礁を再生する地点と周辺海域のモニタリング													
⑤地域主体のサンゴ礁再生の促進													
●サンゴのゲノム解析													
①ミドリシ風のマイクロサライトマーカースの開発													
②無性生殖株のミドリシ風の遺伝的多様性の検証													
③ミドリシ風の遺伝的多様性の指紋作成に向けた取り組み													
●サンゴ礁保全再生事業検討委員会の運営													
●業務進捗状況報告及び打合せ													

河川の改修について、河床を広げて流量を増やしたいということで、適応策とは言っていないが、集中豪雨に対する潜在的な適応策になり得る。幾つかの河川でよく氾濫する所があり改修を進めている。

沖縄県が進める適応策になりそうな例2 河道拡張の河川改修工事

- ・ 防災の観点から河川改修による流量確保
- ・ 3つの河川(比謝川, 報得川, 謝名堂川)



気候変動に適応した果樹品種の開発について、気候変動が起こったときに、少し温暖化した高い温度で、うまく成長できる果樹を栽培していく方針で、そのための品種改良をしている。農業技術研究センターが幾つかあり、その中で名護、宮古、石垣で取り組んでいる。果樹開発については、具体的に気候変動への適応という名目を挙げて進めている段階になった。ただ、それを統括的に全体で、気候変動に対する適応という意味合いでまとめているものはない。今回こうした取組を地球温暖化対策実行計画の中に適応策としてまとめていこうという動きがある。

沖縄県が進める適応策になりそうな例3 気候変動に適応した果樹品種の開発

1. 気候変動に対応した果樹品種の開発と安定生産技術の確立 H25果樹関係一括交付金課題担当案

(1) 気候変動に対応した果樹優良品種の開発(名護・石垣・病虫)

○気候変動に対応した障害抵抗性パインアップルや結果性に優れるマンゴー優良品種を開発する。

(2) 気候変動に対応した特産果樹の安定生産技術の開発(名護・病虫・システム・宮古・石垣)

○マンゴー、カンキツの樹体管理や温度、水分制御によって気象に左右されない連年安定着果技術、マンゴー、パインアップルの高品質果実生産技術の開発を行う。また、花芽分化制御技術と品種を組み合わせたマンゴー、パインアップル、カンキツ類の収穫期拡大技術の開発にも取り組む。

(3) 気候変動に強い産地育成をめざした地域特産果樹や新規品目の評価(名護・宮古)

○在来カンキツ類、熱帯果樹類など新規品目の果実特性や栽培性、生産性を評価し、気候変動に強い産地育成に資する果樹品目の導入を図る。

2. 気候変動に対応した供給支援技術の開発

(1) 特産果樹の鮮度保持技術の開発(システム・名護・宮古・石垣)

○パインアップルやマンゴーなどの流通時の品質劣化、台風時や収穫集中時における滞荷問題に対応可能な鮮度保持技術を開発する。

(2) 特産果樹の付加価値を高める加工技術の開発及び機能性の評価(システム・名護)

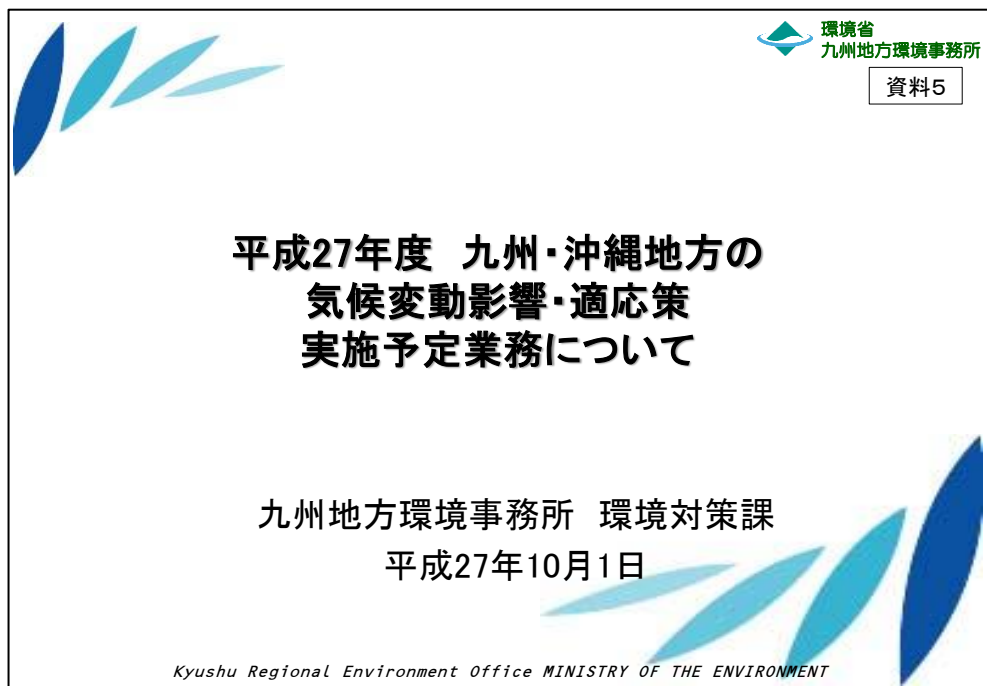
○規格外果実や加工残渣など低価値資源の加工利用技術を開発し生産物の付加価値化を計るとともに機能性成分について評価し、付加価値化とマーケティング戦略を構築する。

そのほかの話題として、うるま市という市が県の中部にあり、そこでも気候変動対策の話は出ている。適応策の中に一部記述された。また、CO₂吸収を適応策とみるかどうかは、少し問題があるかもしれないが、Jクレジットが始まっているので、樹木によるCO₂吸収を、県内独自の基準をつくって進めている。大量の樹木ではなく、街路樹レベルの木が100本以上あればCO₂の吸収源として認定していく方針が出ている。

それから、環境省に主導していただき、太平洋島しょ地域の環境研究者のネットワークをつくり上げるという事業が、昨年度末から今年度にかけて始まっている。琉球大学が中心になって動いており、昨年度末に予備会議を開催し、フィジー、パラオ、台湾、サモアの4カ国から研究者を呼んだ。今年度中にネットワーク形成会議を行う予定で、準備している。その中で、適応策も話し合われる予定である。

●九州地方環境事務所

■「平成27年度実施予定事業」■



今年度の実施予定業務は、5つ行っていく予定である。

<地域ワーキンググループの開催及び講師派遣>

1つ目は、昨年度も行った地域ワーキンググループの開催である。既に福岡、長崎、熊本、宮崎、鹿児島では行ったので、それ以外の地域について、ワーキングを開催していきたい。また、講師派遣業務として、地方公共団体が独自に行う気候変動影響、また、適応策に関する情報共有の部会等で、ニーズを踏まえた部分の講師を積極的に派遣する取組も考えている。



平成27年度事業企画 その1

地域ワーキンググループの開催及び講師派遣





【1】地域WG（地方公共団体適応研修）

- ・ 県庁職員等を対象に、気候変動影響・適応策について知識・認識の共有、適応策推進を図る。
- ・ 講師1～2名、半日程度
- ・ 開催候補 地域WG未実施の地域で実施予定)
- ・ 内容 適応策の必要性、先進事例紹介



【2】地方公共団体への講師派遣

- ・ 主に検討会メンバーである地方公共団体において、部局横断的な枠組を活用し、気候変動の影響又は適応策に関する情報共有を行う部会等を独自に行う場合に、必要に応じて講師を派遣(2会合)。
- ・ 希望する地方公共団体のニーズを踏まえたうえで講師を決定。

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

<適応策事例集の作成>

2つ目は、適応策事例集を作成していこうと考えている。昨年度も意見集約をお願いしたが、適応策の定義が誤解を与えかねないということで、報告書に掲載できなかったという事情がある。今年度は、情報が公開されているものに限定した上で、昨年度実施した調査の再確認と取りまとめを行い、適応策の事例集として作成していく予定である。



平成27年度事業企画 その2

適応策事例集の作成



【3】適応策事例集の作成

- 環境ハザード最前線の九州・沖縄地方で実施している適応策に関する情報を収集・整理し、取組の参考となるように適応策事例集を作成。
- 具体的には、検討会に参加する委員、行政機関が実施している気候変動影響への適応策に関する情報を収集・整理して事例集にとりまとめる。主に情報公開している既存データを活用する。
- 第1回検討会の場で調査の趣旨、調査票を説明し、意見を踏まえて実施する。

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

＜九州・沖縄の影響評価分析の取りまとめ再編集＞

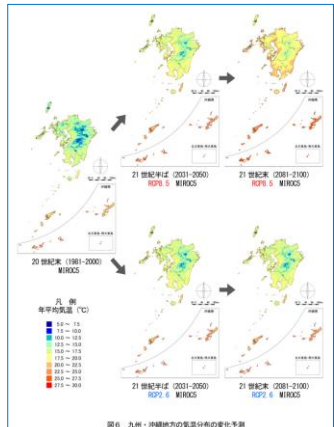
3つ目は、影響評価の分析を行っていく。一般への公開を前提にして、再構築・編成することで、地域での検討が進むように、地方公共団体にも影響評価分析について提供していき、普及啓発・指導といった部分でフォローアップができる形をとりたい。また、評価図の利用にあたっては、肱岡先生にもご協力をお願いしたい。



平成27年度事業企画 その3 九州・沖縄の影響評価分析の取りまとめ再編集

【4】九州・沖縄の影響評価分析の取りまとめ再編集

- 平成26年度に作成した「九州・沖縄地方の気候変動影響評価図報告書」データを活用し、一般公開できる内容に再度構成し編集する。
- 成果を地方公共団体へ提供し、啓発資料などで利用いただくことで活動のフォローアップを行う。



(参考)
平成26年度
分析結果より

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

＜パンフレットの企画・編集＞

4つ目は、パンフレットを作成していこうと考えている。今まで、この事業で収集したデータや影響分析結果などを用いて、一般の方を中心に周知することを考え、パンフレットの企画・編集を行っていく。このパンフレットの企画にあたって、行政機関、研究機関の方にヒアリング等を行い、掲載事例の精度を高めていきたい。



平成27年度事業企画 その4 パンフレットの企画・編集

【5】九州・沖縄地方の気候変動影響・適応策に関するパンフレットの企画・編集

- これまでの事業で収集した各種データや九州・沖縄地方の影響評価分析結果などを用いて、一般向け周知のためのパンフレットを企画・編集する。
- 必要に応じて先進的な行政機関や研究機関等にヒアリングを行い、掲載事例の精度を高める。



(参考)
画像は、平成22年度作成した一般向けの啓発パンフレット

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

＜これまで実施した事業＞

5つ目は、今年度既に実施した事業ということで、6月に行われた「九州エコフェア 2015」では、気候変動の影響評価と適応という形で、竹本室長の他、損保ジャパン日本興亜、NECという事業者もお呼びして、セミナーを開催した。



環境省
九州地方環境事務所

平成27年度事業企画 その5

これまで実施した事業

【5】平成27年度 これまでに行った事業

1. 各種イベントによるセミナー

- 九州エコフェア2015「地球温暖化対策セミナー」(平成27年6月18日(木))…参加者 延べ71名
 - ・政府による日本の気候変動影響評価と適応への取り組み (環境省)
 - ・気候変動の対応 ～商品・サービスの開発～ (損保ジャパン日本興亜)
 - ・社会ソリューション事業を通じた気候変動への適応対策支援 (NEC)



エコフェア2015 セミナーの様子

≡ MINISTRY OF THE ENVIRONMENT



(2) 第2回検討会

1) 議事

平成27年度 九州・沖縄地方の気候変動影響・適応策検討会（2回目）

日時：平成28年3月2日（木） 15:00～17:00

場所：福岡合同庁舎本館8F 共用第7会議室

- 1 開会【一般財団法人九州環境管理協会】
- 2 挨拶【九州地方環境事務所】
- 3 議事【進行：浅野座長】
 - (1) 検討会の趣旨説明【九州地方環境事務所】
 - (2) 各委員・行政機関の情報共有
 - ①気候変動適応計画とCOP21について【環境省】
 - ②近年の九州沿岸における藻場の変化と磯焼け対策【吉村委員】
 - (3) 平成27年度実施事業
 - ①地域WG及び講師派遣事業の報告【一般財団法人九州環境管理協会】
 - ②九州・沖縄地方における適応策事例集【一般財団法人九州環境管理協会】
 - ③適応策パンフレット【一般財団法人九州環境管理協会】
 - ④九州・沖縄の影響評価分析の取りまとめ再編集【一般財団法人九州環境管理協会】
 - (4) 意見交換
- 4 今後の予定【九州地方環境事務所】
- 5 閉会【一般財団法人九州環境管理協会】



2) 内容

●九州地方環境事務所

■「検討会の趣旨説明」■



資料1

平成27年度 九州・沖縄地方の 気候変動影響・適応策検討会について (目的・事業概要)

九州地方環境事務所 環境対策課
平成28年3月2日(水)

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT 1

<検討会の目的>

検討会は、九州・沖縄地方に特化し、地球温暖化、気候変動について検討していこうということで、平成21年から開催している。学識経験者として、ここにお集まりの7名の先生、当初は農林分野、林野というような、専門の分野についても先生をお招きしていた。

検討会の目的



九州・沖縄地方の気候変動(地球温暖化)影響・適応策検討会

九州・沖縄地方は最も早く温暖化の影響を受けると考えられ、地方の特性に応じた適応策の検討が必要である。地方の特性に応じた適応策を推進するために、全国に先駆けて平成21年度から5年間に渡り、有識者を交えた検討会や健康分野ワーキンググループ(以下「WG」という。)の開催、一般向けパンフレットの作成による普及啓発に加え、地域WGにおいて地方公共団体が具体的に適応策に取り組む上での課題及び手順等をケーススタディにより検討してきたところである。

平成27年度も引き続き、有識者及び行政機関による気候変動影響・適応策に関する最新の取組状況等の情報を共有する検討会を開催(2回開催)し、各分野における気候変動影響・適応策の認識を深めている。

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT 2

＜検討会の概要＞

分野別ワーキングは、平成21年が健康分野、地域ワーキングとして平成23年から熊本県、そのあと鹿児島、長崎、福岡、宮崎と開催して、本年度、沖縄、佐賀、大分ということで、各県全て開催している。

気候変動評価図については、昨年度に一度この会議の中で話しているが、そのあと、幾つか修正点等があったので、今年度改訂ということで掲載している。あと成果物として、パンフレット、事例集を予定している。

九州・沖縄地方の気候変動影響・適応策検討会の概要

九州・沖縄地方の気候変動影響・適応策検討会

- 構成メンバー
 - 学識経験者(座長 浅野先生)
 - 行政機関(国、県、政令指定都市)
- 検討会(H21～)
 - ・ 適応策の必要性について問題意識を共有
 - ・ 最新情報を収集・整理(九州の温暖化影響や適応策)
 - ・ 地方公共団体の取り組みに関する課題把握(アンケート調査)
- 分野別WG(H21)・・・健康
- 地域WG(H23～)
 - ・ 熊本県(H23～24)、鹿児島県、長崎県(H25)、福岡県、宮崎県(H26)佐賀県、大分県、沖縄県(H27)
- 講師派遣(H26～)
 - ・ 長崎県、宮崎県(H26)
- 気候変動影響評価図(H26)、(H27)
- 成果物
 - ・ パンフレット(H22)、(H27)
 - ・ 3年間の検討成果報告書(平成23年度) <http://kyushu.env.go.jp/earth/mat/data/m.1.1/m.1.1.5.pdf>
 - ・ 事例集(H27)

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

3

＜検討会委員＞

検討委員は、会長の浅野先生の他、九州大学から小松先生、法政大学の田中先生、琉球大学の堤先生、長崎大学の橋爪先生、国立研究開発法人国立環境研究所の脇岡先生、国立研究開発法人西海区水産研究所の吉村先生というメンバーで、今年度、開催している。

検討会委員	
(敬称略)	
役職	氏名
福岡大学名誉教授	浅野 直人
九州大学名誉教授	小松 利光
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	田中 充
琉球大学 工学部環境建設工学科 教授	堤 純一郎
長崎大学 熱帯医学研究所 小児感染症学分野 教授	橋爪 真弘
国立研究開発法人 国立環境研究所 社会環境システム研究センター環境都市システム研究室 室長	脇岡 靖明
国立研究開発法人 水産総合研究センター 西海区水産研究所資源生産部 藻類・沿岸資源管理グループ長	吉村 拓

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

4

<現在の情勢・背景>

今年度、第1回開催以降の現在までの情勢については、昨年11月に政府としての適応計画が公表されている。こちらについては、研究調査室竹本室長より、このあと説明させていただく。また同じく12月にCOP21で2℃未満という目標が設定された。国内においては、2030年度に2013年度比26%削減という目標が定められている。今後、地球温暖化対策計画政府実行計画が策定される予定になっている。

現在の情勢・背景



- ・ 昨年11月に気候変動による様々な影響に対し、政府全体として、全体で整合のとれた取組を総合的かつ計画的に推進するため、「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定された。
- ・ COP21パリ協定では、世界共通の長期目標として、産業革命以降の温度上昇について2℃未満とする目標を設定。1.5℃に抑える努力を追求することにも言及。
- ・ 国内においては、温室効果ガスを2030年度に2013年度比26%削減するとの目標の達成に向けて着実に取り組んでいく必要がある。
- ・ 今春までに「地球温暖化対策計画」を策定するとともに、政府としても率先して対策に取り組むべく、「政府実行計画」を今春までに策定する。

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

5

<検討会の内容・今年度実施業務>

本日の検討会は、竹本室長、吉村先生より話題をいただき、今年度開催したワーキンググループ、あと気候変動分析、適応策事例集、パンフレットについて、九州環境管理協会事務局より説明させていただく。

平成27年度検討会実施業務



1. 地域ワーキンググループの開催、講師派遣業務
2. 将来の九州・沖縄地方の気候変動分析(再編)
3. 適応策事例集作成業務(再編)
4. パンフレット作成業務
5. その他
 - ・環境イベントによるセミナーの開催

Kyushu Regional Environment Office MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

6

■「気候変動適応計画とCOP21について」■

**環境省**
Ministry of the Environment
Government of Japan

環境省九州環境事務所適応検討会
2016年3月2日

資料2

気候変動適応計画とCOP21について

環境省地球環境局研究調査室長
竹本明生

<気候変動の緩和と適応とは>

まず「緩和と適応」について、これは英語を訳しているの、なかなか日本語としては理解しにくい、「緩和」とは削減対策、あるいは吸収対策で、温室効果ガスの排出を抑制するという対策である。一方「適応」とは、既に起こりつつある、あるいは起こりうる気候変動の影響に対して、自然や社会のあり方を調整していくという、その過程にある。要するに影響への対応ということだ。



＜気温と海面水位の将来予測＞

IPCC 第5次評価報告書の知見の1つで、気温はどんな場合でも上昇していくことが予測されている。青い部分が、大体パリ協定で合意された2℃目標に沿った気温上昇の将来予測で、どんな厳しい対策を取っても、やはり1℃前後上昇するので、さらに影響も深刻化する。排出量が増えれば、気温がさらに上昇するというのが問題である。

2.2 気候システムにおいて予測される変化

気温と海面水位の将来予測

- 全ての排出シナリオで、(世界平均)地上気温は21世紀にわたって上昇すると予測されている (IPCC AR5 SYR SPM, p.SPM-8, 11行目)
- 1986-2005年と比較して、21世紀末(2081-2100年)までの世界平均地上気温の上昇はRCP2.6で0.3～1.7℃、RCP8.5で2.6～4.8℃となる可能性が高い(図)。 (IPCC AR5 SYR SPM, p.SPM-8, 26-28行目)
- 海洋では、海水温の上昇と酸性化が続き、世界平均海面水位は、上昇し続けるだろう。 (IPCC AR5 SYR SPM, p.SPM-8.1 3-14行目)

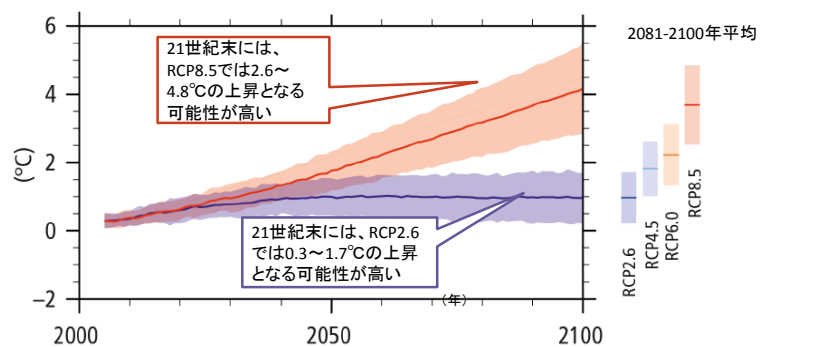


図. 世界平均地上気温の変化

※マルチモデルによる予測期間は2006年から2100年。どちらも1986-2005年からの変化

2

＜適応と緩和の共通有効要因＞

IPCC の前回の報告書で、適応の重要性が一気にクローズアップされたので、その一節を抜いてきた。「多くの地域や分野における、緩和能力や適応能力の強化は、気候変動リスクの管理に不可欠である」と示され、日本、あるいは世界がその方向に向かって動いてきたということである。

4. 1 適応及び緩和にとって共通の有効な要因及び制約

適応と緩和の共通有効要因

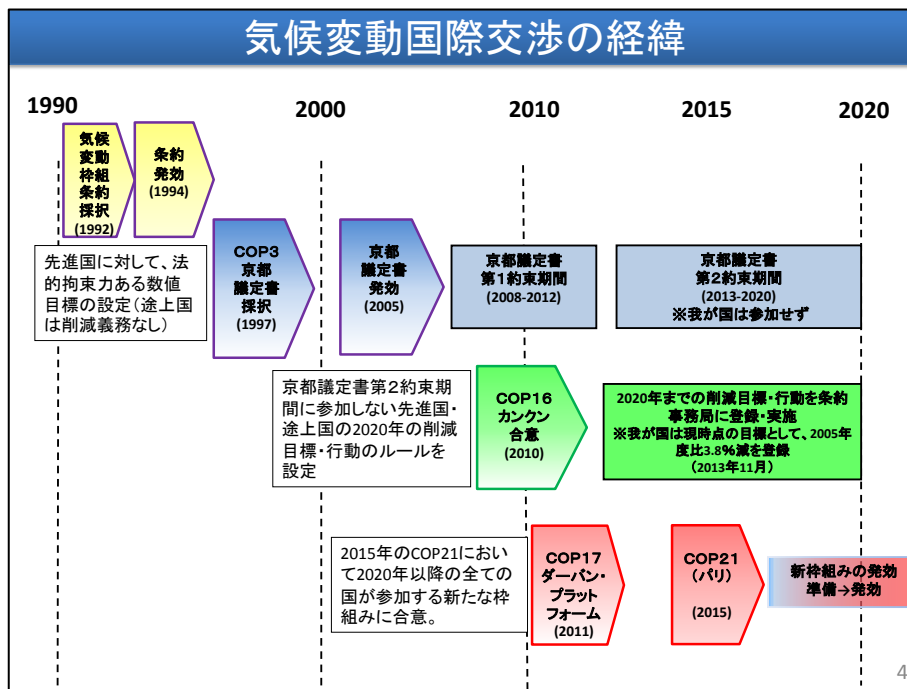
- 多くの地域や分野における、緩和能力や適応能力の強化は、気候変動リスクの管理に不可欠である(確信度が高い)。

3

<気候変動国際交渉の経緯>

「気候変動国際交渉」、古くは 1992 年、1990 年代にさかのぼる。気候変動枠組条約、COP21 の基になっている条約は 92 年に作成され、その後、京都議定書が 1997 年に採択され、2005 年に発効。実は、この発効したと同時に、今のパリ協定のベースになる 2012 年以降より将来の枠組みの行使が 10 年以上にわたってずっと続いてきた。今回は 2020 年ということで、ついに COP21 で新枠組みが合意された。

この COP21 は、ここに向けて削減対策、あるいは適応対策についても、それぞれの国がそれぞれの取組をまず準備するということである。京都の COP3 の時は、まずトップダウンで決めて、そこから国内の政策枠組みを議論していたが、そのような経験もあり、まずは国内の枠組みを整えたという順番になっている。



<各国の約束草案の提出状況>

緩和・削減については、ご案内のとおり、日本が昨年の7月に2030年度に2013年度比26%、2005年度比25.4%という、いわゆる約束草案を提出している。別にこれは日本だけではなく、これは本当にごく一部だが、ほぼ全ての国、途上国も先進国も提出した。指標や基準年などいろいろ異なっているが、みんなが出したということが大きい。

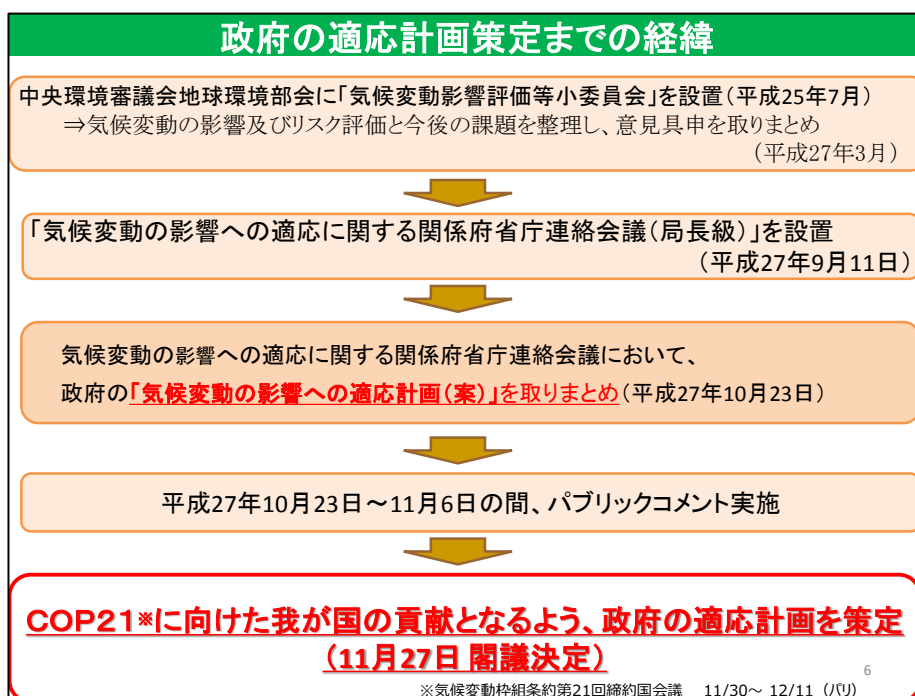
(参考)各国の約束草案の提出状況(2015年12月12日時点)		
●各国はCOP21に十分先立って、2020年以降の約束草案(削減目標案)を提出。<COP19決定> ●188か国・地域(欧州各国含む)が提出(世界のエネルギー起源CO2排出量の95.6%)。 ●先進国(附属書Ⅰ国)は提出済み。途上国(非附属書Ⅰ国)も未提出国は8カ国のみ。		
先進国(附属書Ⅰ国)		
米国	2025年に-26%~-28%(2005年比)。28%削減に向けて最大限取り組む。	3月31日提出
EU	2030年に少なくとも-40%(1990年比)	3月6日提出
ロシア	2030年に-25~-30%(1990年比)が長期目標となり得る	4月1日提出
日本	2030年度に2013年度比-26.0%(2005年度比-25.4%)	7月17日提出
カナダ	2030年に-30%(2005年比)	5月15日提出
オーストラリア	2030年までに-26~-28%(2005年比)	8月11日提出
スイス	2030年に-50%(1990年比)	2月27日提出
ノルウェー	2030年に少なくとも-40%(1990年比)	3月27日提出
ニュージーランド	2030年に-30%(2005年比)	7月7日提出
途上国(非附属書Ⅰ国)		
中国	2030年までにGDP当たりCO2排出量-60~-65%(2005年比)。2030年前後にCO2排出量のピーク	6月30日提出
インド	2030年までにGDP当たり排出量-33~-35%(2005年比)。	10月1日提出
インドネシア	2030年までに-29%(BAU比)	9月24日提出
ブラジル	2025年までに-37%(2005年比) (2030年までに-43%(2005年比))	9月28日提出
韓国	2030年までに-37%(BAU比)	6月30日提出
南アフリカ	・2020年から2025年にピークを迎え、10年程度横ばいの後、減少に向かう排出経路を辿る。 ・2025年及び2030年に398~614百万トン(CO2換算)(参考:2010年排出量は487百万トン(IEA推計))	9月25日提出
(未提出国:北朝鮮、リビア、ネパール、ニカラグア、パナマ、シリア、東チモール、ウズベキスタン)		

5

<政府の適応計画策定までの経緯>

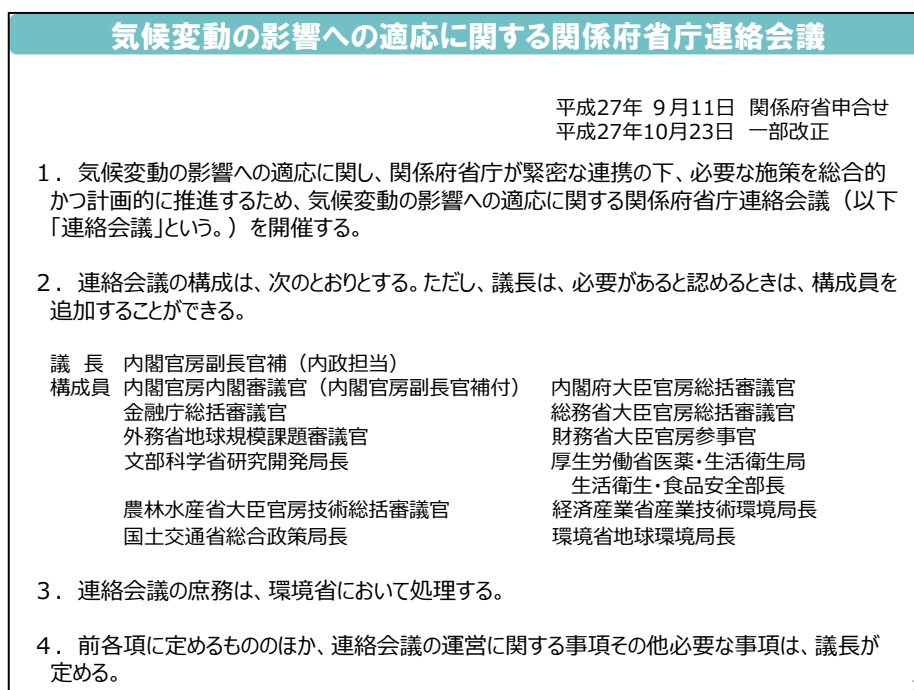
併せて適応についても、日本が今回策定したが、世界各国、特に先進国は非常に多くの国がここ数年の間にどんどん作った。G7も計画レベルではない、枠組みや戦略を含めれば、日本以外はもう全ての国が作ったという状況である。いずれにしても交渉にまともに参加するには、適応についても、当然、国内政策は作っていかなければいけないという強力なニーズもあったので、11月27日、COP21の開始直前に、何とか閣議決定をすることができた。

では、さかのぼっていつからやっていたかという点、これは平成25年の中間審の「気候変動評価等小委員会を設置」と書いているが、実はもっと前から、研究プロジェクトというレベルで10年以上前から進めていた。研究の何が大事かという点、適応を進めるに当たっての一番ベースとなる、かつ重要な話は、気候変動のリスクの情報をしっかりと特定をするという点が実はものすごく重要である。そういう意味で、計画を作るための準備はずっと前からやっていたが、ようやく、特に関係省庁間の合意がこの数年に出来始めて、25年に影響評価等小委員会が設置されて、去年の3月ごろに報告書をまとめて、大臣に意見具申がなされた。その後、本格的にいわゆる戦略計画についての各省調整が始まり、公式には9月に関係省庁連絡会議(局長級)が設置され、10月23日に案を取りまとめて、パブリックコメントを行って閣議決定をしたという経緯があった。



<気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議>

これは、関係府省庁連絡会議のメンバーである。内閣官房副長官補を議長とし、11府省庁の局長級がメンバー、庶務は環境省ということで、実質的な調整は環境省が全て行った。閣議決定のため、当然、全省庁、最後は調整したが、ほぼこの11府省庁が適応に関わっている省庁である。若干、例えば警察庁が施策に加わったことがあったが、このメンバーで行った。



＜気候変動の影響への適応計画について（構成）＞

適応計画を1枚で示すと、こういうことになるというものであり、上の白い部分は背景情報である。IPCCの評価結果であるとか、この計画を作るために、独自に日本の気温の予測や影響予測をしていて、それによると、100年あたり1.14℃上昇ということであった。世界平均で、いろいろな数字があるが、例えば、IPCCでは132年間に0.85℃上昇しているので、これよりは大きく出ている。あと、大雨、日降雨量100mm以上の日数も増加するということも予測されていて、温室効果ガスの排出量が非常に多い場合には平均4.4℃ということで、これも世界の平均よりも高くなっている。これは、北半球が世界平均よりも少し数字が多めに出るということも1つの要因である。

本体は3部構成で、第1部「基本的考え方」、第2部「分野別施策」、第3部「基盤的・国際的施策」である。全部で大体80ページの文書だが、1部は基本方針、戦略、ビジョンに関するような基本的な記載をしており、こういった内容自体、それぞれの自治体の適応の計画づくりにもご参考になるのではないかと思う。

少し紹介すると、「目指すべき社会の姿」ということで、少し省略しているが、いかなる気候変動の影響が生じようとも、適応策を推進することで、国民の生命、財産、生活、経済、自然環境等への被害を最小化、あるいは回避をし、迅速に回復できる安全・安心で持続可能な社会の構築を図るということを、政府として宣言した。これに近づくために、5本の基本戦略を設定している。

最初の「(1)政府施策への適応の組み込み」は、現時点で関係省庁が実施しているそれぞれの分野別の施策に、気候変動リスクを考慮していくことで、強靱性を高めていこうということを出している。それを具体化したのが、分野別施策の第2部で7分野ある。あとでご紹介するが、非常に多岐にわたった政策がある。まずはこの計画の基で、気候変動リスクを考慮していくということを宣言したものである。

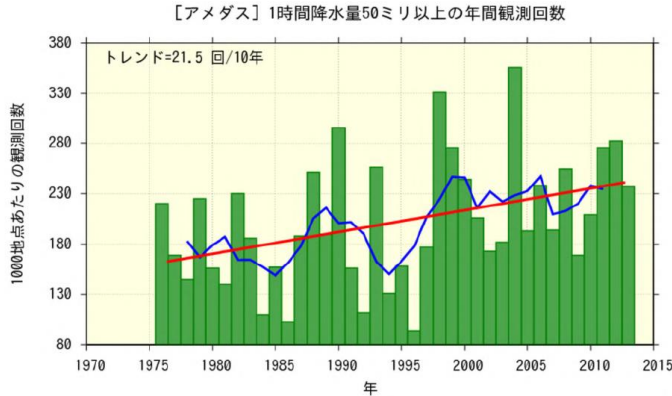
残り4つは、この3部の基盤的な施策に関わっていて、科学的知見や、気候リスク情報の共有と提供、地域、地方の取組の推進、国際協力の推進というもので、観測・監視、調査・研究なども、先ほどの知見では当然重要になってくる。

「対象期間」は、やはりこういう「目指すべき社会の姿」のようなビジョンを実現するためには、当然、100年タームのロングタームの方針である。これは、パリ協定でも、緩和も適応も21世紀末を念頭に置いた仕組みになっているので、それとの整合性はある。ただ、行政計画で、せいぜい10年くらいまでしか具体的な対策は見通せないのも、まずは10年にしようということである。

では、このままでよいかというとそうではなくて、これからどんどん発展させなければいけないので、いわゆるPDCAサイクル、実は、ここはまだ十分固まっていない。非常に新しい政策であるため、何年か前に作られた世界の計画、例えばイギリスでも、まだ十分構築されていない。PDCAサイクルが整っていないということで、いわゆる進捗点検の方法については、今後しっかり検討していく。それから、5年を目途に気候変動予測評価を再度実施して、必要に応じて適応の見直しを行う。ただし、5年に満たなくても、何か新しい知見が見つかるとか、種々の事情が生じた場合には、また検討することが書かれている。

気候変動の観測事実(降水)【日本】

- 降水にも変化が現れている。
- 1時間降水量50mm以上の短時間強雨の観測回数は増加傾向が明瞭に現れている。



※ ただし、短時間強雨の発生回数は年ごとの変動が大きく、それに対してアメダスの観測期間は比較的短いことから、変化傾向を確実に捉えるためには今後のデータの蓄積が必要。

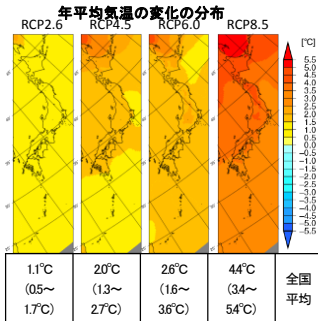
出典：気象庁、気候変動監視レポート2013 10

我が国における気候変動の将来予測(例)

20世紀末と比較した、21世紀末の将来予測

年平均気温

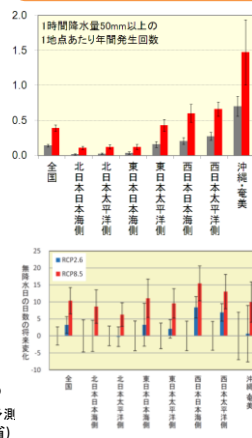
- 気温上昇の程度をかなり低くするために必要となる温暖化対策を取った場合1.1℃(0.5～1.7℃)上昇。
- 温室効果ガスの排出量が非常に多い場合には、4.4℃(3.4～5.4℃)上昇。



※変化分布図は、計算結果の一部(SST1,YSケース)を明示したもの
出典：平成26年12月12日報道発表「日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について(お知らせ)」(気象庁、環境省)

降水量

- 大雨や短時間強雨の発生頻度の増加や大雨の降水量の増加、無降水日数の増加。



出典：地球温暖化予測情報第8巻(気象庁、2013)

出典：平成26年12月12日報道発表「日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について(お知らせ)」(気象庁、環境省)

棒グラフ：現在気候との差、エラーバー：年々変動の標準偏差

＜日本における気候変動による影響の評価＞

今回、我々が行った計画で1つの特徴は、影響評価における共通の評価軸を定めたということである。それは、「重大性」と「緊急性」と「確信度」という3つの評価軸を考えた。重大性については、「社会」「環境」「経済」の3つの観点から、特に深刻な場合には、例えば、社会の観点からいうと、人命の損失を伴うようなリスクは特に大きい、あるいは地域社会への影響の程度が特に大きいといったような場合には、社会的な観点から「特に大きい」と判断している。例えば、農業的な被害とか、経済的損失の程度が特に大きいような場合は経済的な観点から。あと、生態系が広範囲に影響を受けるといったような場合は環境面から。いずれかが当てはまれば、「特に大きい」とし、それ以外であれば、そうではない。情報がほとんどないような場合は「評価できない」というカテゴリーも設けている

緊急性については2つの観点があって、1つは「影響の発現時期」。例えば、既に影響が出ている場合とか、あと対策を着手すべき時期で、できるだけ早く意思決定が必要な場合には「緊急性が高い」という判断基準を設けた。

日本における気候変動による影響の評価(重大性)

<重大性の評価>

以下の4つの要素を切り口として、「社会」「経済」「環境」の観点から評価を行う。

- 影響の程度(エリア・期間)
- 影響の不可逆性(元の状態に回復することの困難さ)
- 影響が発生する可能性
- 当該影響に対する持続的な脆弱性・暴露の規模

評価の観点	評価の尺度		最終評価の示し方
	特に大きい	「特に大きい」とは言えない	
1. 社会	- 人命の損失を伴う、もしくは健康面の負荷の程度、発生可能性などが特に大きい - 地域社会やコミュニティへの影響の程度等が特に大きい - 文化的資産やコミュニティサービスへの影響の程度等が特に大きい	「特に大きい」の判断に当てはまらない。	重大性の程度と、重大性が「特に大きい」の場合は、その観点を示す
2. 経済	経済的損失の程度等が特に大きい	同上	
3. 環境	環境・生態系機能の損失の程度等が特に大きい	同上	

<緊急性の評価>

評価の観点	評価の尺度			最終評価の示し方
	緊急性は高い	緊急性は中程度	緊急性は低い	
1. 影響の発現時期	既に影響が生じている。	2030年頃までに影響が生じる可能性が高い。	影響が生じるのは2030年頃より先の可能性が高い。または不確実性が極めて大きい。	1及び2の双方の観点からの検討を勘案し、小項目ごとに緊急性を3段階で示す。
2. 適応の着手・重要な意思決定が必要な時期	できるだけ早く意思決定が必要である	2030年頃より前に重大な意思決定が必要である。	2030年頃より前に重大な意思決定を行う必要性は低い。	

12

12

確信度については、IPCCの方法論を活用して、文献の種類や量、質などがそろっていればそろっているほど高くなるし、検討に参加した委員の見解の一致度が高ければ確信度が高いということを総合的に判断して決めている。

日本における気候変動による影響の評価(確信度)

<確信度の評価>

評価の視点	評価の段階(考え方)			最終評価の示し方
	確信度は高い	確信度は中程度	確信度は低い	
IPCCの確信度の評価 ○研究・報告の種類・量・質・整合性 ○研究・報告の見解の一致度	IPCCの確信度の「高い」以上に相当する。	IPCCの確信度の「中程度」に相当する。	IPCCの確信度の「低い」以下に相当する。	IPCCの確信度の評価を使用し、小項目ごとに確信度を3段階で示す。

IPCCの確信度の評価

見解の一致度 ↑	見解一致度は高い 証拠は限定的	見解一致度は高い 証拠は中程度	見解一致度は高い 証拠は確実	非常に高い 高い 中程度 低い 非常に低い 確信度の尺度
	見解一致度は中程度 証拠は限定的	見解一致度は中程度 証拠は中程度	見解一致度は中程度 証拠は確実	
	見解一致度は低い 証拠は限定的	見解一致度は低い 証拠は中程度	見解一致度は低い 証拠は確実	
証拠(種類、量、質、整合性) →				

14

13

それをまとめたのが資料の図である。これ自体は、もう1年前から出している。小項目の名前は、意見具申の時から若干の修正があるが、基本的には同じ56項目でやっている。

赤で囲んだところが、重大性も緊急性も確信度も高いというものを集めたものである。これ以外のものは、大したものではないということでは全くないが、水稻、果樹、病害虫・雑草、河川の洪水、高潮・高波、死亡リスク、熱中症、分布・個体群の変動といった生態系に関する項目と暑熱による生活への影響等に赤が付いている。

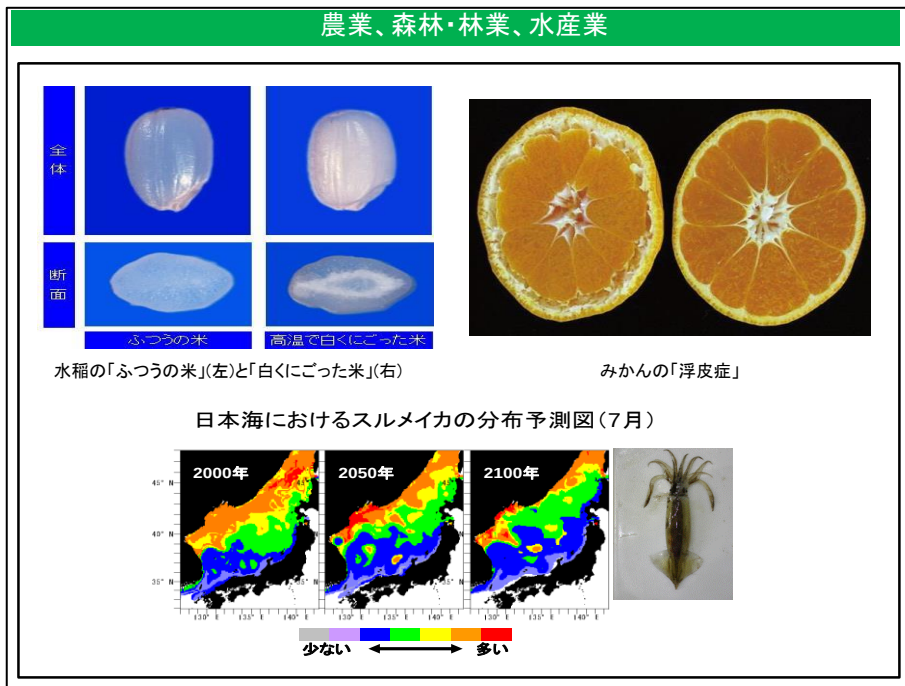
いずれにしても、こういう農業関係とか、一部の生態系に関する事象、災害、暑熱といった点は、実態と合っているのかもしれないが、気候変動リスクがもう既に高い、対策が求められている分野と理解できる。

気候変動影響評価結果の概要												
【重大性】 【確信度】		【「特に大きい」とは言えない 中程度		→ 現状では評価できない → 現状では評価できない		【緊急性】 【確信度】		【重大性】 【確信度】		→ 現状では評価できない → 現状では評価できない		
分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	
農業・ 林業・ 水産業	農業	水稻	●	●	●	自然生態系	生物季節	分布・個体群の変動	●	●	●	
		野菜	—	●	●			※「在来」の「生態系」に対する評価のみ記載	●	●	●	
		果樹	●	●	●		自然災害・沿岸域	河川	洪水	●	●	●
		麦、大豆、飼料作物等	●	●	●				内水	●	●	●
		畜産	●	●	●			海面上昇	●	●	●	
	林業	病害虫・雑草	●	●	●	沿岸		高潮・高波	●	●	●	
		農業生産基盤	●	●	●			海岸侵食	●	●	●	
		木材生産(人工林等)	●	●	●	山地	土石流・地すべり等	●	●	●		
		特用林産物(きのこ類等)	●	●	●		その他	強風等	●	●	●	
		水産業	回遊性魚介類(魚類等の生態)	●	●	●	健康	冬季の温暖化	冬季死亡率	●	●	●
増養殖等	●		●	●	暑熱	死亡リスク		●	●	●		
水環境・ 水資源	水環境	湖沼・ダム湖	●	●	●			熱中症	●	●	●	
		河川	●	●	●			感染症	水系・食品媒介感染症	—	—	●
		沿岸域及び閉鎖性海域	●	●	●	節足動物媒介感染症			●	●	●	
	水資源	水供給(地表水)	●	●	●	その他の感染症	—		—	—		
		水供給(地下水)	●	●	●	その他	※「複合影響」に対する評価のみ記載	●	●	●		
自然生態系	陸域生態系	高山帯・亜高山帯	●	●	●	産業・ 経済活動	製造業	エネルギー需給	●	●	●	
		自然林・二次林	●	●	●			エネルギー	商業	—	—	●
		里地・里山生態系	●	●	●		金融・保険		レジャー	●	●	●
		人工林	●	●	●			観光業	建設業	—	—	—
		野生鳥獣による影響	●	●	—		医療		その他(海外影響等)	—	—	●
	淡水生態系	物質収支	●	●	●	国民生活・都市生活		都市インフラ、ライフライン	水道、交通等	●	●	●
		湖沼	●	●	●		文化・歴史を感じる暮らし	生物季節	●	●	●	
		河川	●	●	●			暮らし	伝統行事・地場産業等	●	●	●
		沿岸生態系	亜熱帯	●	●		●		暑熱による生活への影響等	●	●	●
		海洋生態系	温帯・亜寒帯	●	●		●	その他	暑熱による生活への影響等	●	●	●

※「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について(意見書)」から作成

＜農業、森林・林業、水産業＞

お米の白濁の問題や、みかんの「浮皮症」ということで、品質が気候変動によって影響をもう既に受けているという問題もある。これはスルメイカの分布予測の図である。赤く分布しているところで、魚類についてもどんどん海水が温かくなるので、だんだん北のほうに上がっていく。要するに、回遊する海域が変わるということで、今回の影響評価でもさまざまな魚種について、もともと文献があったので、やはり全体的に水産業の影響がとても大きいことも分かった。



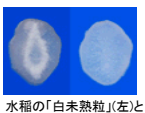
第2部の分野別施策では、水稻に関しては高温耐性品種の開発をする。果樹については優良着色系品種、要するに色落ちをすることで品質が落ちるので、色落ちしないような品種に転換する。あるいは病虫害対策等々、既に実施していることをさらに強化する。これは農林水産省が中心になって実施しつつある。

第2部第1章 農業、森林・林業、水産業の概要

影響

【主な影響の将来予測(例)】

- 水稻**：高温耐性品種への転換が進まない場合、一等米比率が全国的に低下
- 果樹**：うんしゅうみかん、りんごについて、栽培に有利な温度帯が北上
- 病虫害・雑草**：病虫害の発生増加による被害の拡大。雑草の定着可能域の拡大・北上
- 自然災害等**：豪雨の発生頻度の増加。がけ崩れ、土石流の頻発



水稻の「白未熟粒」(左)と「正常粒」(右)の断面



みかんの「浮皮症」



異常な豪雨による激甚な山地災害



藻場の食害

基本的な施策

農業、森林・林業、水産業の分野においては、以下の考え方に基づき各種施策を実施

- 1. 既に影響が生じており、社会、経済に特に影響が大きい項目への対応**
 - 水稻：高温耐性品種や高温不稔耐性を持つ育種素材の開発
 - 果樹：優良着色系品種等への転換等
 - 病虫害・雑草：病虫害発生予察の推進等
 - 自然災害等：治山施設や森林の整備、海岸防災林や保全施設の整備等、農業水利施設の整備等
- 2. 現在表面化していない影響に対応する、地域の取組を促進**

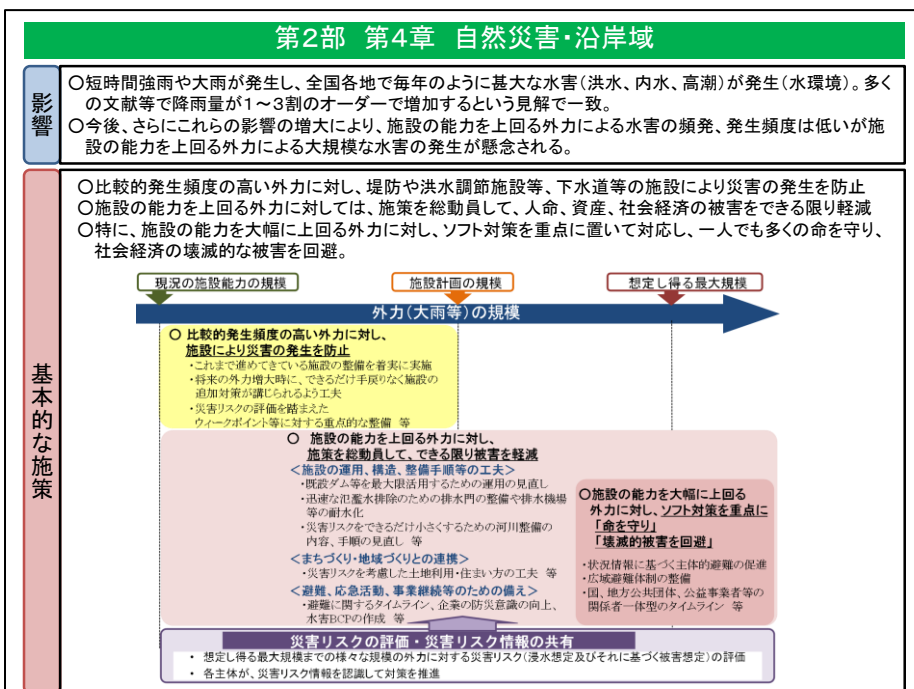
科学的な将来影響評価や適応技術等の提供により、地域が主体となった将来予測される影響に対する取組を促進。
- 3. 影響評価研究、技術開発の促進**

将来影響について知見の少ない分野における研究・技術開発を推進。
- 4. 気候変動がもたらす機会の活用**

既存品種から亜熱帯・熱帯果樹等の転換等を推進。

＜自然災害・沿岸域＞

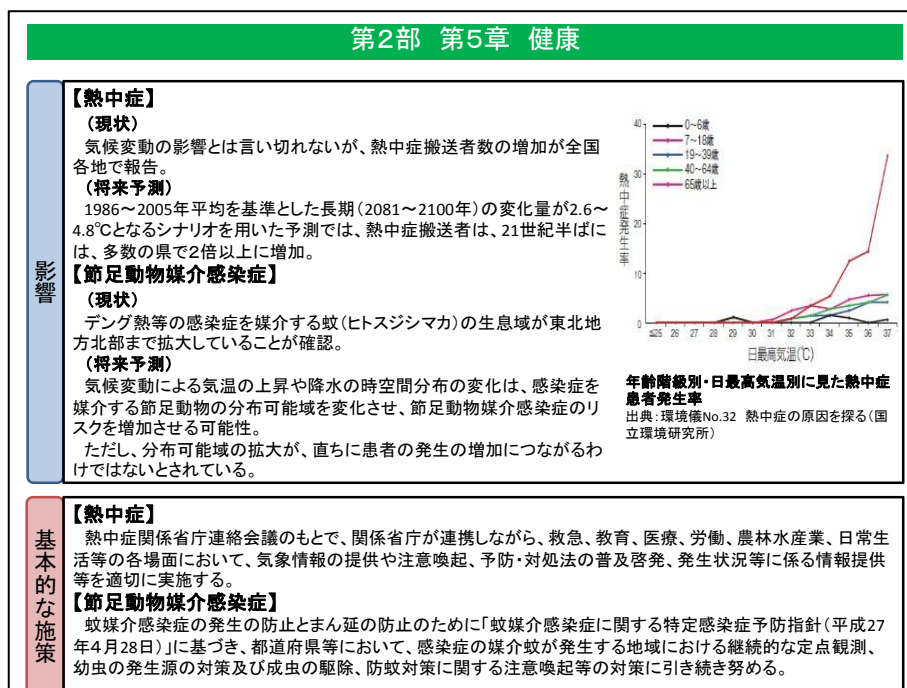
自然災害も重要な分野である。九州でも各地でいろいろな状況が発生していると思うが、国土交通省が中心になって、政府計画と合わせて省の計画を作って、かなり政策的には新しい転換をしている。これもお案内のとおり、災害の外力の規模によって、アプローチを変えていて、特に想定しうる最大規模の外力、施設の能力を大幅に上回る外力に対しては、ソフト対策を重点的にやっていく。ハード、ソフトの組み合わせでやっていこうということで、これまでにない方針を打ち出している。一級河川の影響予測に関しても、過去のデータだけではなく、将来の予測情報も入れて、水害対策、河川の対策についても、その計画のもとで位置づけられている。



<健康>

健康は主に2つあって、1つは「熱中症」、暑熱の話と、あとは「節足動物媒介感染症」の2つである。熱中症は、やはり直接的な影響で、最高気温が35℃以上になると、急激に熱中症の発生率が上がる。あとは心臓の疾患等、さまざまな疾患で影響が出てくるということで、これは西日本を中心に大きな課題になっている。実際、今行っている対策は、情報をしっかり共有して注意喚起をすることであり、今後はまちづくりのあり方も恐らく変えていくことが求められることになると思う。ここの健康のセクションだけではなくて、インフラのところでもこういった暑熱に関する対策が記載されている。

他方、感染症に関しては、重大性は特に大きく、緊急性あるいは確信度は、まだ情報が若干少ない。デング熱等の感染を媒介する蚊、ヒトスジシマカの生息域はもちろん九州ではもう既にあるわけだが、今後、東北あるいは東北の北部や北海道まで分布が拡大する可能性もあり、その動向を注視する。デング熱以外にもさまざまな感染症があり、この辺の知見は、実はあまりない。今後も引き続き情報を収集していこうとしている。



<COP21 の結果について>

次は、COP21 の結果について、COP21 は11月の末から始まったので、その直前に計画を策定した。丸川大臣も、ぜひ国内だけではなく世界にも発信するということをおっしゃったので、サイドイベントを開催して、適応計画と広報活動の役割について紹介した。また、アジアのモンゴル、タイ、インドネシアなどの適応計画の状況について情報交換を行った。これは、交渉している最中に行った。

COP21における適応に関するイベントの開催①

「適応計画と広報活動の役割」

日時：2015年12月7日15:15-17:15
場所：ジャパンパビリオン

イベント概要

- ・日本国環境省主催
- ・我が国の丸川環境大臣、モンゴルのバトツェレグ・モンゴル環境グリーン開発観光大臣の他、インドネシア、タイの代表者が参加
- ・我が国の適応計画について発信したほか、各国の気候変動影響評価や適応に関する取組を紹介
- ・また、アジアにおける適応の促進に向け、コミュニケーションの役割についてパネルディスカッションを実施



丸川環境大臣による開会挨拶



丸川環境大臣とバトツェレグ・モンゴル環境グリーン開発観光大臣



パネルディスカッションの様子

参加者からの主なメッセージ

- ・影響評価、脆弱性評価を行うことが適応計画の根幹。
- ・適応基本施策と影響評価をセットで示すことが国家適応計画(NAP)において重要。
- ・定期的に気候変動の影響の見直しを行い、適応施策もその都度検討する。
- ・気候変動に対する一般市民の理解、認識を高めるために積極的に政府は情報を発信していくと共に、メディアを有効活用して個人、企業、地域間で普及啓発に取り組む。

21

＜気候変動リスクを踏まえた世界の動向＞

気候変動リスクについて、非常に世界では動きがあったという、1つの紹介をする。「座礁資産」という、例えば石炭等の化石燃料が、将来こういうパリ協定を踏まえて、より使用が控えられるという方向を見越して、一部の金融機関、機関投資家などが投融資を引き上げるといふ動きも出てきているという紹介である。

この気候変動リスク情報をどんどん開示していこうという動きが、自主的に一部進んでいるが、大事なのはこういう化石燃料だけではない。そもそもの物的なリスク、いわゆる適応に関わるような、例えば自社がどういふ気候変動リスクにさらされているのかということについても、積極的に情報を出していく。これでしっかり対処をしていけば、大きな気候災害が起こってもその会社は強靱だ、という流れが今できつつある。

気候変動リスクを踏まえた世界の動向

- 海外では既に、金融機関、機関投資家等が、気候変動が企業価値に影響を与えるリスクを評価し、**投融資活動に反映**する動きが見られる(日本ではこうした動きは見られない)。

- 2015年6月5日、ノルウェー公的年金基金(GPFG)※が**保有する石炭関連株式をすべて売却**の方針を、ノルウェー議会が正式に承認。



出典：QUICK ESG研究所

※約104兆円(平成27年3月末時点)の資産規模を有する世界有数の年金基金。我が国の年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)の資産規模は、約138兆円。

- 石炭等の化石燃料を「**座礁資産**」(2℃目標の達成のための措置により使用できなくなるリスクがある資産)と捉え、投融資を引き上げる動き(ダイベストメント)が、大手機関を含めて始まっている。

- 全米最大の公的年金基金カルパース(CalPERS:運用金額30兆円)は、**石炭関連産業から撤退する運用方針**を昨年秋に発表した。

- 日米欧などの金融監督当局で構成する金融安定理事会(FSB)が、昨年11月のG20で**気候変動に関わる金融機関のリスク開示を強化すべきだとする提言**を行った。

<http://www.fsb.org/wp-content/uploads/Disclosure-task-force-on-climate-related-risks.pdf>

COP21
炭や石油等の化石燃料に
関する企業への投資が
減少する活動「ダイベ
ストメント」に関する
提言が、G20の議長国
フランスで発表された。

**化石燃料投資撤退の賛同組織
運用資産計420兆円に**

炭や石油等の化石燃料に
関する企業への投資が
減少する活動「ダイベ
ストメント」に関する
提言が、G20の議長国
フランスで発表された。

22
出典：12月3日 日本経済新聞

<COP21 におけるパリ協定の採択>

COP21 でパリ協定が採択されて、2020 年以降の新たな記載は、「全ての国が参加する公平な合意」。これは、歴史上初めてであり、特に、先進国、途上国の差異というのが国連の主流だったわけだが、一応、曲がりなりにも同じ枠組みに入った。これはもう、非常にまれな例だと考えている。

総理も、冒頭的首脳会議に出席をされて資金の貢献。官民合わせて、現状の 1.3 倍の約 1.3 兆円の資金支援を発表した等々、こういう貢献が行われて、ここに掲げられるような協定が採択された。大事なことは、2100 年までを念頭に置いた 2℃ 目標であるとか、長期的につながる、5 年ごとに全ての国が削減目標を提出し、少しずつ野心を高めていくというような仕組みとか、日本が強調していた「二国間のクレジット制度」も使えるような市場メカニズムの活用が位置づけられたということ。それから、適応も緩和とともに重要な要素、条文がしっかりと盛り込まれて、これはこれから紹介する。資金についての枠組みも定まったということである。

COP21におけるパリ協定の採択

- COP21 (11月30日～12月13日、於:フランス・パリ)において、「パリ協定」(Paris Agreement)を採択。
 - ✓ 「京都議定書」に代わる、**2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み**。
 - ✓ 歴史上はじめて、**すべての国が参加する公平な合意**。
- 安倍総理が首脳会合に出席。
 - ✓ **2020年に現状の1.3倍の約1.3兆円の資金支援**を発表。
 - ✓ 2020年に1000億ドルという目標の達成に貢献し、合意に向けた交渉を後押し。

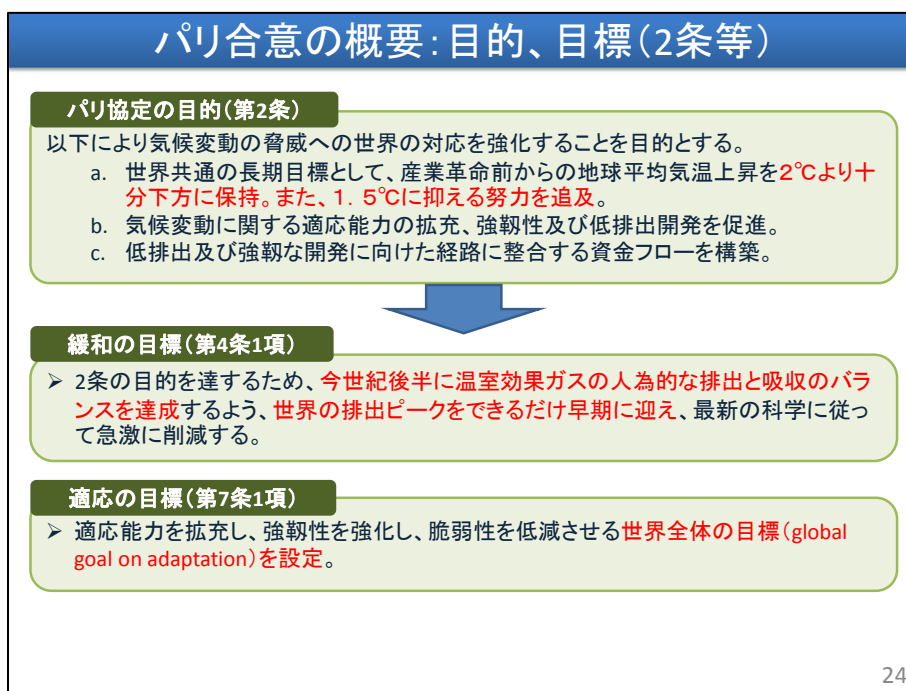


- パリ協定には、以下の要素が盛り込まれた。
 - ✓ 世界共通の**長期目標として2℃目標の設定**。**1.5℃に抑える努力を追求すること**に言及。
 - ✓ 主要排出国を含む**すべての国が削減目標を5年ごとに提出・更新**。
 - ✓ 我が国提案の二国間クレジット制度(JCM)も含めた**市場メカニズムの活用**を位置付け。
 - ✓ **適応の長期目標**の設定、各国の**適応計画プロセスや行動の実施**、適応報告書の提出と定期的更新。
 - ✓ 先進国が資金の提供を継続するだけでなく、**途上国も自主的に資金を提供**。
 - ✓ **すべての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けること**。
 - ✓ 5年ごとに**世界全体の実施状況を確認する仕組み**(グローバル・ストックテイク)。

23

<パリ合意の概要：目的、目標（2条等）>

これは、パリ協定の目的に関する条文を抜いてきたもので、協定の目的（2条）に、a、b、cの3項目作られて、1つは緩和、2番目が適応、それから資金のフローという形で、緩和と適応が同列に並んだということである。それから、緩和の目標（第4条）だが、「適応の目標（第7条）」も作られて世界全体の目標を設定する。これはまだ、中身は何も決まっていないので、これからやるのだが、目標を設定することが協定に盛り込まれている。



<パリ合意の概要: 緩和①全般(4条)>

緩和について、よく新聞報道でも出てくる第4条第1項に「今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成するよう、排出ピークをできるだけ早期に抑え、最新科学に従って急激に削減」するとある。要するに、大幅な削減を100年単位で、世界全体で達成しようということ。それで、定期的に目標を提出することが、ここにきちんと書かれてある。どんどん前進、より深掘りをしていこうという話で、具体的には、長期の2050年を念頭に置いた新しい戦略の策定、提出も定まっている。これは、これからの課題である。

パリ合意の概要: 緩和①全般(4条)	
長期目標の下、各国は5年毎に、従来より前進した約束(削減目標)を提出・維持し、削減目標の目的を達成するための国内対策を追求。また長期の低排出戦略を策定。	
世界全体の目標	● 今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成するよう、排出ピークをできるだけ早期に迎え、最新の科学に従って急激に削減。
各国の削減目標	● 各国は、約束(削減目標)を作成・提出・維持する義務(shall)。削減目標の目的を達成するための国内対策をとる義務(shall)。 (COP決定): 最初の削減目標を協定締結等の前に提出 ● 削減目標は従来より前進を示す(will)。5年ごとに提出(shall)。 (COP決定): 2020年までに削減目標を提出又は更新。 COPの少なくとも9～12ヶ月前に提出 ● 先進国は経済全体の絶対量目標を設定し主導すべき(should)。 ● 途上国は削減努力を強化すべきであり、経済全体の目標への移行を奨励。
長期の戦略	● 全ての国が長期の温室効果ガス低排出開発戦略を策定・提出するよう努めるべき(should)。(COP決定): 2020年までの提出を招請
※ 上記の実施に関しては、一部、COP決定に含まれているが、更なる詳細は今後議論される。	

25

<パリ合意の概要：適応（7条）>

適応について、第7条に適応の条文があり、先ほど出てきた世界全体の目標のもとで、少し緩和と違うのは重要性を認識することが義務ようになった。要は理解をするということである。それから、適応計画立案過程、要するに計画のプロセスをしっかりと重視しようということ。それから、報告をするということである。緩和のように何パーセントということではなく、そういうプロセスをしっかりと行うことが義務になっている。

それから、国際協力について、特に途上国で適応のニーズがものすごく高いので、資金だけではなくて技術的な支援も行うということである。技術というのも、エンジニアリング的な技術や科学的な評価といったものの支援も行うということで、環境省はそういう影響評価の知見があるので、これから強化をしていく。

「グローバルストックテイク」というのは、定期的に、例えば5年ごとに、全体の取組をまとめてみようということで、実は緩和が中心だが適応についても、こういう情報を集めていくというプロセスが定まった。

パリ合意の概要：適応（7条）	
世界全体の目標の下、国際協力（脆弱国への配慮）の重要性を認識し、各国が適応計画立案過程・行動の実施に取り組み、報告書を提出。国際支援が途上国に提供。	
全ての国/ 各国の行動・取り組み（一部、途上国への配慮・支援を含む）	
世界全体の目標	● 適応能力を拡充し、強靱性を強化し、脆弱性を低減させる目標を設定。
各国の計画立案過程・行動の取り組み	● 各国が、適当な場合に、適応計画立案過程・行動の実施に取り組み（shall, as appropriate）、適応報告書を提出・定期的に更新（should, as appropriate）。 ● 途上国の適応努力の認識（shall be recognized）。 （COP決定）：上記認識のための方法論は、適応委員会等の組織で今後検討。
国際協力・支援	● 適応努力における支援と国際協力の重要性と、開発途上国、気候変動の悪影響に特に脆弱な国々のニーズを考慮する重要性を認識。 ● 適応に対する行動を強化する協力（情報共有、組織の強化、科学的知見の強化など）を強化。 ● 本条実施のため、継続的な国際支援が途上国に提供（shall）。
グローバルストックテイク	● ①途上国の適応努力の認識、②適応とその支援の妥当性と効果の検討、③世界全体の目標達成のための全体進捗を検討（shall）。 （COP決定）：①～③の方法等は、今後、適応委員会等の組織で検討。
※ 上記の実施に関しては、一部、COP決定に含まれているが、更なる詳細は今後議論される。	

26

<地球温暖化対策に関する当面の課題>

今後、まずはパリ協定に関しては署名をして締結、批准をするということで、4月くらいにそういった署名式があるのではないかと言われている。いずれにしても、近々そういった署名が求められることになると思う。その後、各国が締結、批准をしていくということになるので、可能な限り早く批准したいと考えている。

それを支える国内の対策、緩和と適応があり、緩和については地球温暖化対策計画、今まさしく、その案の取りまとめ、最終段階であり、今年の春までには対策計画を策定すべく進めている。適応計画は、もう既に策定されているのでしっかり実施していく。

地球温暖化対策に関する当面の課題

1. パリ協定の早期署名と締結、実施に向けた取組

- 全ての国が参加する公平かつ実効的な国際枠組みとして採択された「**パリ協定**」の**実施に向け、国際的な詳細ルールの構築に積極的に貢献**していくとともに、我が国の**早期署名及び締結に向けて必要な準備を進める**。
- 途上国支援、イノベーションからなる新たな貢献策「**美しい星への行動2.0**」の**実施**に向けて取り組む。

2. 地球温暖化対策計画・政府実行計画の策定、実施

- 日本の約束草案を確実に実現するため、**来春までに地球温暖化対策計画を策定**。
※我が国のエネルギー起源CO2排出量の4割を占める電力部門について、**電力業界全体でCO2排出削減に取り組む実効性のある枠組みの早期構築**が必要。
- ※**環境大臣を先頭に各省一体となって国民運動を強化**。地方自治体、産業界、民間団体等多様な主体が連携し、情報発信、意識改革、行動喚起を推進。
- 庁舎へのLED照明の率先導入など、先導的な対策を盛り込んだ**政府実行計画を来春までに策定**。

3. 気候変動の影響への適応計画の実施

- 平成27年11月、我が国として初めて策定した「**気候変動の影響への適応計画**」を**着実に実施**。

4. 2050年、さらにその先を見据えた長期的・戦略的な取組

- 世界共通の長期目標となった2℃目標の達成に貢献するため、G7エルマウ・サミット首脳宣言（本年6月）やパリ協定において盛り込まれた、**長期的な低炭素戦略の策定に向けた検討に着手**。

<適応計画関連の発言>

この適応計画をしっかりと実施していくということについては、COP21 で、総理からステートメントの中でもご発言いただいております。計画の決定をした閣議後会見においても、丸川大臣からもしっかりとご発言いただいております。特に地方の取組支援、自治体が、私たちの所の計画を作りたいというときのための情報提供の用意をしているということで、この辺の話はこれから出てくると思う。

適応計画関連の発言

11月30日COP21首脳会合における安倍総理のスピーチ

- 今こそ先進国、途上国が共に参画する温室効果ガス削減のための新たな枠組みを築くべき時。
- パリ合意には、長期目標の設定や、削減目標の見直しに関する共通プロセスの創設を盛り込みたい日本は、先に提出した志の高い約束草案や適応計画を着実に実施していく。



11月27日閣議後会見における丸川大臣発言

- 既に顕在化している気候変動の影響への適応策を計画的かつ総合的に進めるため、農林水産省・国土交通省などの関係府省庁と共同して作業を進め、我が国として初めて策定したもの。現在及び将来の気候変動の影響に対応していく上で、この計画の国内外への積極的な発信を推進してまいりたい。
- 自治体が私たちのところの適応計画を作りたいというときのための情報提供の用意をしている。より細かい地域の計画が立てられるような予測というものを用意しており、温度上昇に合わせてどのぐらいの被害が拡大していくかという指標を示すデータを提供しながら、策定支援をさせていただく。

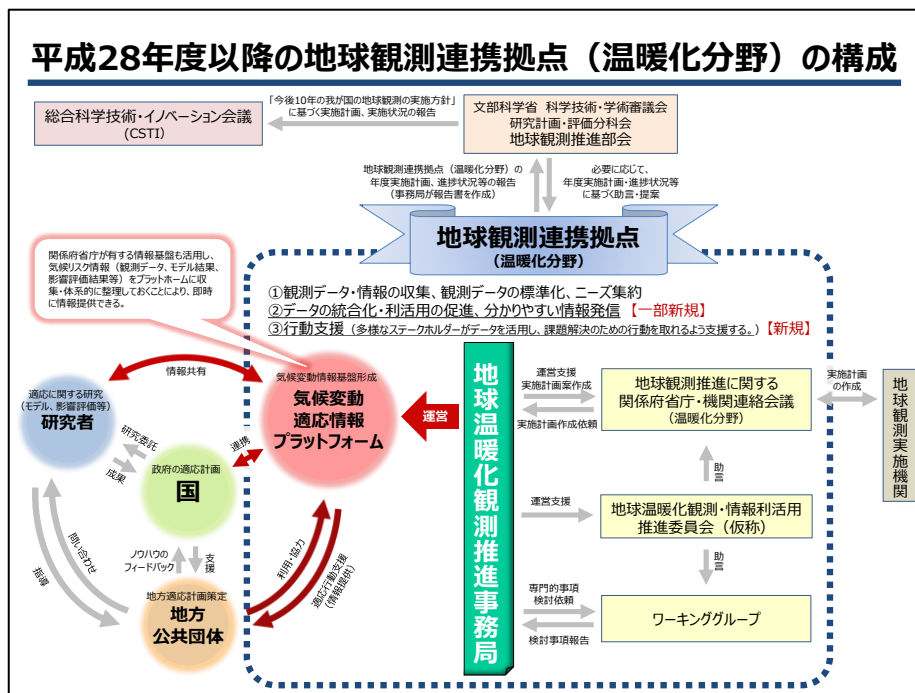


12月18日衆議院環境委員会における丸川大臣発言

- 計画の基本戦略の一つに、「調査・研究の推進」ということを書いている。この調査研究の推進によって、継続的にまだ知見が至らない分野については充実を図っていくこととしている。今後、関係府省庁と連携して調査研究を進めていきたい。
- 適応については、途上国からの期待も大変大きい部分があるので、我が国としても、自国のためのみならず、世界への貢献のためにも努力をしていきたい。

＜平成28年度以降の地球観測連携拠点（温暖化分野）の構成＞

これが、平成28年度以降に検討している「適応情報プラットフォーム」である。先ほどの自治体の方々との意見交換の中でもご紹介させていただいたが、来年度予算も取り、特に地方公共団体の方々のために、適応の計画を策定するなど、そういった取組に必要な情報を提供するプラットフォームを、国立環境研究所に、今年の夏を目途に作ろうということで、今準備をしている。



●吉村 拓（国立研究開発法人 水産総合研究センター 西海区水産研究所 資源生産部 部長）

■「近年の九州沿岸における藻場の変化と磯焼け対策」■

九州沿岸の藻場の変化と磯焼け対策

The slide displays four underwater photographs showing the state of kelp forests in Kyushu. The first image shows a healthy kelp forest with tall, green kelp. The second image shows a kelp forest with some brown, dead kelp. The third image shows a kelp forest with a large area of dead, brown kelp. The fourth image shows a kelp forest with a large area of dead, brown kelp.

FRA
国立研究開発法人 水産総合研究センター
西海区水産研究所 資源生産部

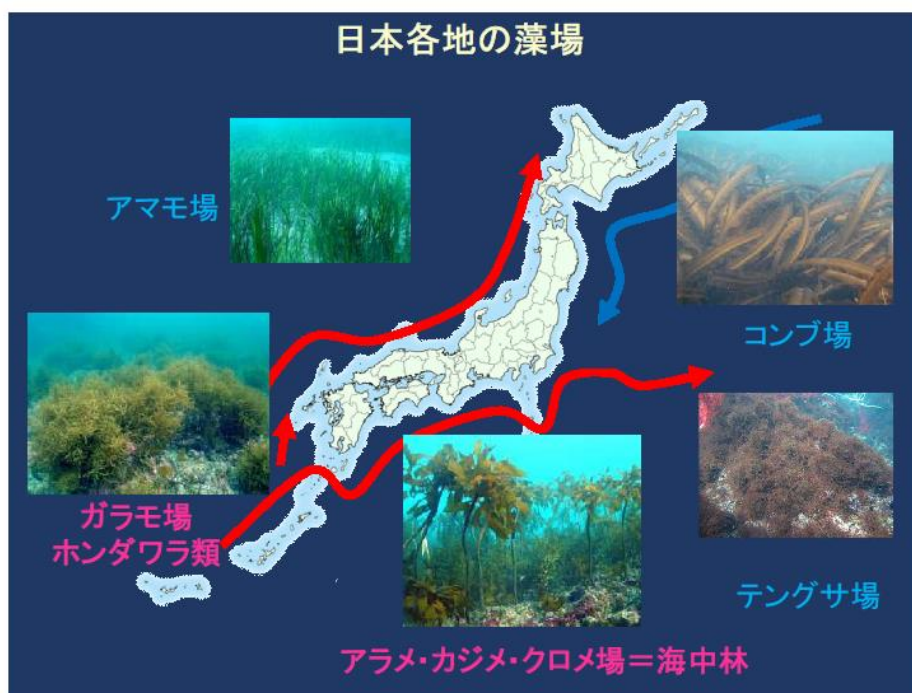
吉村 拓

1. 海藻と藻場の基礎的なこと

只今、竹本室長からお話があった温暖化の世界的規模での変動や対応状況に比べると、個別の小さなことになるかと思うが、九州のごく沿岸域の海中でどんな環境変化が実際に起こっているのかということをご紹介したい。この会場には詳しい方はあまりおられないと聞いているので、まずは海藻や藻場の基本的なことからお話したいと思う。

＜日本各地の藻場＞

日本列島は南北に長く、沿岸環境が多様なことから、様々な海藻が群落を形成している。優先している海藻の名前を取って、「アマモ場」「ガラモ場」「アラメ・カジメ場」「コンブ場」などと呼ばれてきた。もともとは漁業者用語だが、我々研究者もこれらの用語を使っている。



＜藻場と磯焼け＞

この大型海藻が生えている場所を、これも漁業者用語で「藻場」と呼んでいて、これが急速に衰退し長期間にわたって海藻が生えてこない現象を、「磯焼け」と言う。元々は静岡県伊豆地方の漁業者用語で、当時は寒天の原料として高値で取引されたテングサの衰退を嘆いた言葉として始まっている。

藻場と磯焼け



海藻の森＝もば(藻場)



海藻の消えた磯焼け域

伊豆地方の方言
テングサの衰退を嘆いたもの

＜一年生と多年生の海藻＞

海藻も陸上植物と同じで、アサガオやヒマワリのように寿命が1年未満のものもあり、これを「一年生」あるいは「単年生」と呼んでいる。代表的なものが、みそ汁に入れるワカメである。一方、陸上の森林を構成するマツやスギ、あるいはアジサイといった植物のように寿命の長い多年生のタイプもある。人間が直接食料にするワカメも当然重要なのだが、海の生物のゆりかごと呼ばれ、様々な水産重要種にとって産卵する場所であったり、赤ちゃんの時期に暮らす保育場であったり、あるいは餌を探す場であったりすることから、年中繁っている大型海藻の群落が沿岸の環境要素として注目されることが多く、本日の私の話も多年生海藻に的を絞る。

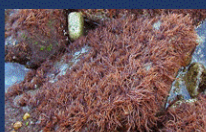
一年生の海藻 (単年生)



ワカメ



アカモク



フクロフリ

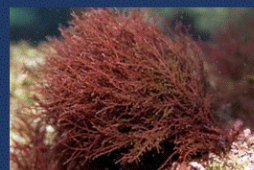
多年生の海藻



カジメ



ノギリモク



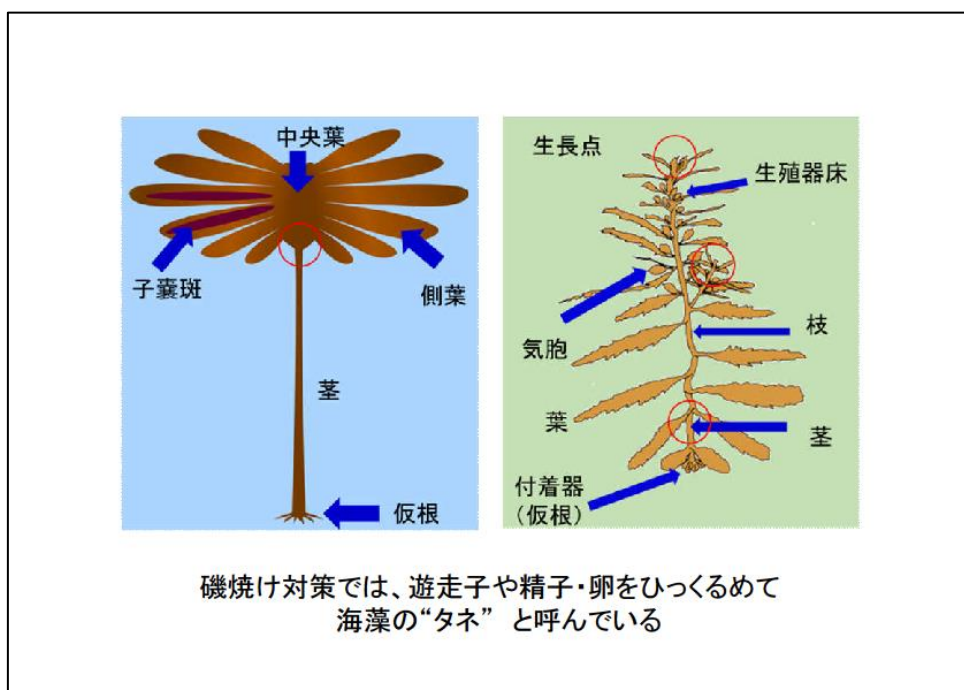
マクサ

<海藻の特徴>

海藻の体は、見た目では根、茎、葉と大ざっぱに分けることができるが、厳密には陸上植物のそれらとは役割が異なる。例えば根は岩に張り付くための器官（付着器）であって、芋類のように水や養分を吸収するためのものではない。光合成は葉の他に茎や根の表面でも行なわれる。また、一部の海藻を除き、藻体内には光合成産物を運ぶ組織はない。

生長点は藻体の先端付近と思われがちだが、コンブの仲間の場合は左図の中央葉と茎の中間あたりに生長点があり、ここから新しい枝葉が出ては上に押し上げていくようなイメージで生長していく。この部位が失われればもう枯れるしかないともいえる。

右はホンダワラ類で、これは陸上植物に似て枝の先端付近が伸びる。根っこの上に短い茎があるが、この茎とその上に続く枝との境界あたりからも枝葉を伸ばすことができる。コンブ類やホンダワラ類は遊走子や卵・精子、幼胚で増えるのだが、細かいことを言うとややこしいので、水産庁の磯焼け対策においては、これらをひっくるめて片仮名で書いて「海藻のタネ」と呼んでいる。

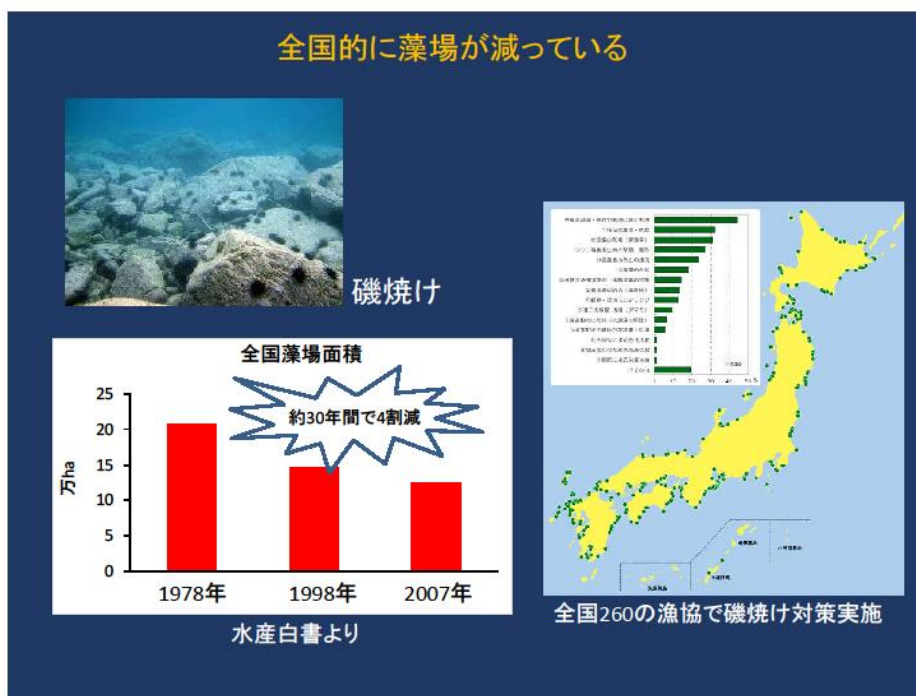


<藻場の減少について>

この藻場は、全国的に減少傾向が続いていると考えられている。海の中のことなので、陸上の森林のように衛星や航空写真から面積を出すといったことが簡単にはできない。技術開発は進められているが、今も各地先での聞き取り調査や潜水調査を地道に繰り返すことは避けられない。

聞き取り調査の結果等も多く含まれるが、環境省が過去2回、1978年と1998年頃に全国一斉の藻場調査を行っており、その後2007年に水産庁がそのうちの一部の水域で調査を行っている。これによれば過去30年間に、日本の沿岸全体で4割の藻場が減っている。

右図は、水産庁の事業で、近年磯焼け対策に取り組んでおられる漁業者団体を緑の丸でプロットしたものである。地先によって磯焼けの程度に差はあるだろうが、磯焼けが全国至るところで問題視されていることは間違いない。

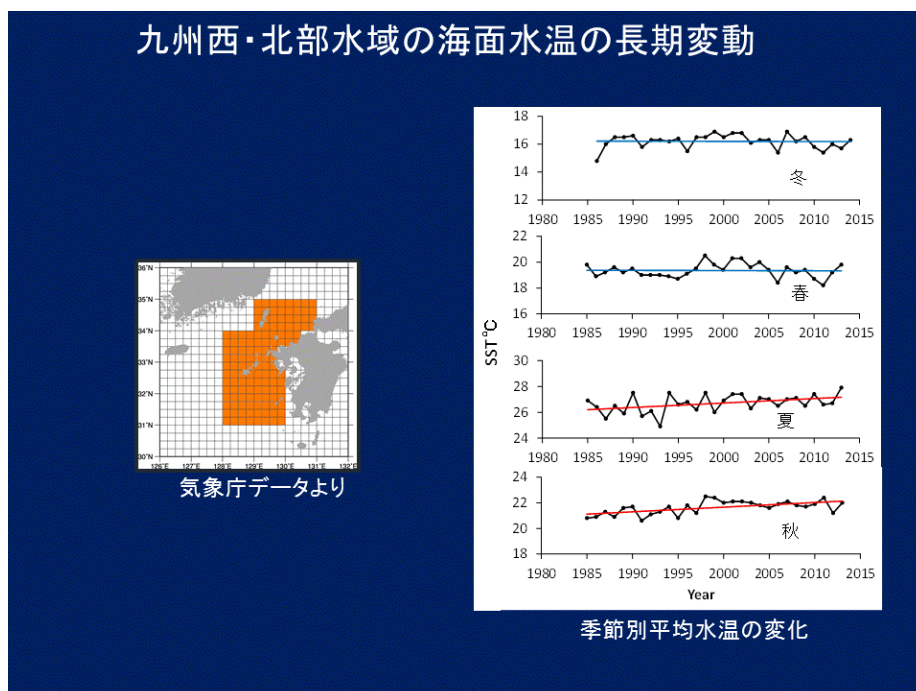


2. 九州沿岸における近年の藻場の変化・原因

2 つ目の話題として、九州沿岸域では実際にどんな変化が起こっていて、その原因としてどんなことが考えられているかをお話します。

<九州西・北部水域の海面水温の長期変動>

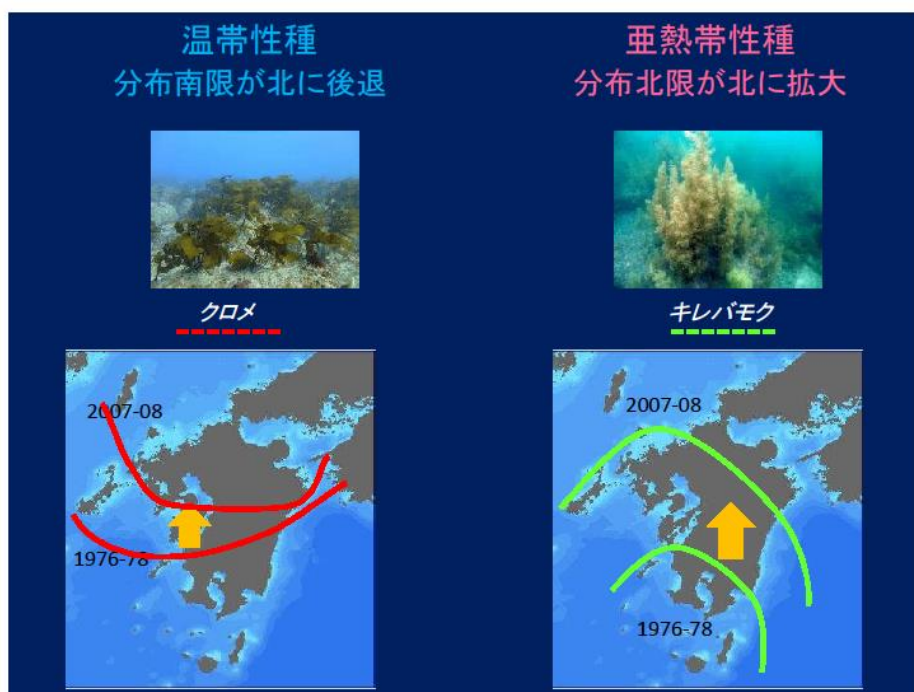
まず水温だが、左のオレンジ色のエリアの海面水温が 1986 年から近年まで気象庁より公表されている。これに基づいて月別平均値の経年変化を季節別に示したものが右の図である。冬や春は、それほど顕著な変動傾向は見られないのだが、夏と秋は明瞭な上昇傾向が見られる。これは九州西岸域の水温だが、気象庁のデータによると、九州の東岸域でも同様の傾向にあることが知られている。



＜藻場の構成種の変化＞

このような水温変化だけが原因ではなく、後でお話する植食動物の影響も無視できないが、そういったことを背景にして藻場をつくっている海藻の構成が着実に変わってきている。1970年代後半に行われた藻場調査と、2007-8年に行われた調査（調査地点は前者が多い）のデータから、出現頻度が高いか、やや高い場所を種ごとにプロットすると、種別のおおよその分布域が変化している様子が読み取れる。

左上の写真は、コンブの仲間であるクロメと呼ばれる種類で、この種が良く出現する場所は1970年代後半では九州の中部以北であったが、近年は北上して西岸では長崎県北部から北側である。右のキレバモクという南方系種の場合、かつて鹿児島県以南にしか見られなかったが、近年は長崎県でも見られるようになり、より最近では壱岐でも珍しくない（注：これらは外海に面する海域での傾向であり、環境が異なる内湾域ではやや状況が異なる）。



＜主な植食性動物と食害＞

九州の藻場では海藻を食べる様々な動物たちの影響力が近年大きくなっている。海底に住む動物（ベントス）のうちで海藻を食べる代表種はウニの仲間である。水中を泳ぐ動物では、イスズミ、アイゴ、ブダイといった魚類が、やはり活発に海藻を食べる。秋になると特に目立つのだが、魚のかみ痕がたくさん残る海藻や、葉を食べ尽くされて茎だけになった海藻が九州各地で観察されている。残念ながら長崎市周辺では、このような大型海藻（秋にも枝葉を伸ばしているタイプ）が2012年頃を境にほぼ見られなくなったので、こういった食害風景も過去のものになっている。

様々な海藻に対する魚の食害



クロメ



マメタワラ

アントクメ

ノギリモク

＜海藻を食べる魚、海外の事例＞

これらが九州沿岸で海藻を食べる魚の代表種、ノトリスズミ、アイゴ、ブダイで、その近縁種も若干含まれる。こういった魚が注目されているのは、何も日本だけではなく、近年はオーストラリアでも注目されている。オーストラリアの西岸域と東岸域の両域において、ホンダワラの仲間を海底においてビデオで撮影し、どんな魚が何回食べたかという調査が行われている。面白いことに、主な魚はやはりリスズミ、ブダイ、アイゴの仲間であり、太平洋の北半球側・南半球側のいずれにおいても、温帯と亜熱帯の境界付近でこの3属から4属の魚が、藻場にダメージを与える魚として認識されている。

海藻を食べる魚たち

写真はインターネット“市場魚貝類図鑑”より拝借



ノトリスズミ (ヒツウ)



テンシクイサキ



アイゴ (ヤ、バリ)



テングハギ



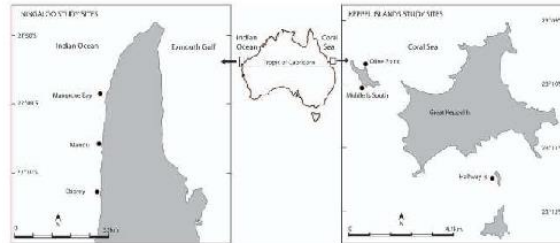
ブダイ (オオガン)



アオブダイ

オーストラリアでも魚の海藻食害が問題に

www.plosone.org/plosone
PLOS ONE
Diversity among Macroalgae-Consuming Fishes on Coral
Reefs: A Transcontinental Comparison
Andrew Vezina^{1,2,3}, Scott R. Brandt^{1,2,3}, David R. Bellwood^{1,2,3}



	Ningaloo Reef	Keppel Islands
総採食回数	15792	1085
ブダイの仲間	<i>Scarus schlegelii</i> 29.5	
	<i>Kyphosus vaigiensis</i> 24.3	68.2
イスズミの仲間	<i>Naso unicornis</i> 18.0	10.9
	<i>Scarus ghobban</i> 10.3	
テングハギ	<i>Siganus doliatus</i> 10.5	
	<i>Siganus canaliculatus</i> 8.8	
アイゴの仲間	Total 82.1	98.4
出現種数	23	8
餌海藻: <i>Sargassum myricocystum</i>		
約81 h/siteの撮影		

<ノトリスズミの特徴>

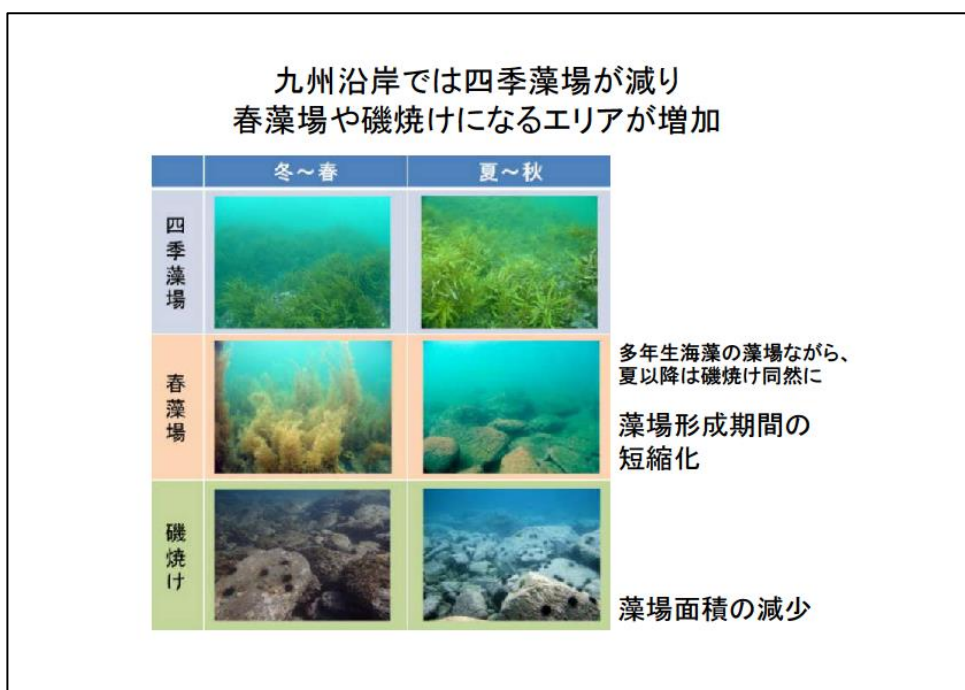
面白いことにこのノトリスズミは、冬になると消波ブロックの周りに集まってくるということが近年分かった。試しに、そのブロックの前にヒジキを一束置くと、盛んに海藻を食べる様子が撮影できた。NHK 長崎のご協力で行われた夜間撮影では、ほぼ暗闇の中でも海藻を食べる能力を持っていることも確認できた。実際の撮影では小さな赤外線ライトが使われたが、別途行った水槽実験で完全な暗闇の中で食べることが確認できている。要は、一日中海藻を食べている可能性が出てきたということで、植食魚の中でも、最も藻場に対するインパクトが大きい種かも知れない。

ノトリスズミの集まる場所にヒジキを置くと？



＜四季藻場の減少＞

かつて九州周辺には、どの季節でも何らかの海藻が茂っている場所が当たり前に見られた。今では、これを四季藻場とわざわざ名前を付けなければいけない程に減ってきている。かつて沿岸の岩場には、磯焼けか四季藻場、あるいは一年生海藻の藻場のいずれかが成立していたが、近年は新たなタイプの藻場がこれに加わっている。それを「春藻場」と呼んでいて、同じ様に多年生の海藻で群落が構成されるものの、海藻の立ち上がる時期、つまり枝や葉の繁る時期が春からせいぜい7月一杯までと短く、8月に入ると急に直立部が無くなってあたかも磯焼けの様になってしまう。実際には根だけが岩の表面に点々と残っているのだが、海藻を餌場や隠れ場、産卵場として利用したい動物にとっては、ほとんど磯焼けと同じであろう。このような急な変化が動物に及ぼす具体的な影響についてはまだ情報不十分だが、おそらく多くの動物にとって好ましいものではないだろう。九州沿岸では、磯焼けという藻場の量的な減少傾向に加え、春藻場という藻場のできる期間の短縮化という新たな傾向も加わっていると考えられる。



＜ホンダワラ類の根の再生力＞

ホンダワラの仲間では、根から枝葉を再生する能力に種による差が見られる。在来の温帯性ホンダワラ類は、その多くがこの根から枝や葉を再生する能力を持たない。このため、茎の先端から上が魚などに食べられると、しばらくして枯れてしまう。一方、在来種の数種類と、南方系ホンダワラ類と呼ばれているタイプは、根っこから新たに枝や葉っぱを再生する能力を持っている。現在、植食魚の食圧が高いエリアに残っている海藻は、写真の上のタイプではなくて、下のタイプである。

ホンダワラ類の根の再生力



春藻場はこの再生力を持つ多年生海藻で構成される

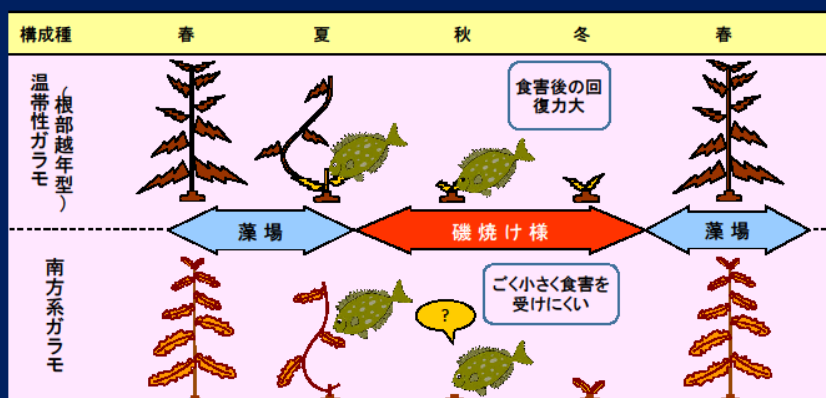
在来の温帯性種 マメタワラ、ヤツマタモク
亜熱帯性種 マジリモク、ツクシモク、フタエモクなど

＜春藻場のできる仕組み＞

春藻場は、在来の温帯性種の中で根っこから再生できるマメタワラやヤツマタモクなどと、最近各地で見られるようになった南方系の海藻で、やはりこの再生力を持つマジリモク、ツクシモク等で構成される群落である。

これは、その春藻場のできる仕組みを簡単な絵にしたもの。在来性ホンダワラ類の場合は、夏に成熟して長く伸びた枝は、その後は枝の基部から落ちて流失してしまう。ただし通常であれば、翌年に成熟を迎える若い枝が、その時点で数十センチほど伸びているのだが、これが魚等に食べられ、根だけが残る。一方、南方系のホンダワラ類は、自然に根だけを残すという特質を持っている。言い換えると、魚に食害を受けても回復できる在来温帯性種と、小さな根だけになって魚の食害を回避していると考えられる南方系の種類で、春藻場というものがつくられる。さすがに岩の表面を常にかじっているウニの影響までは避けられないが、魚に対しては比較的強いと言えるだろう。

春藻場のできる仕組み



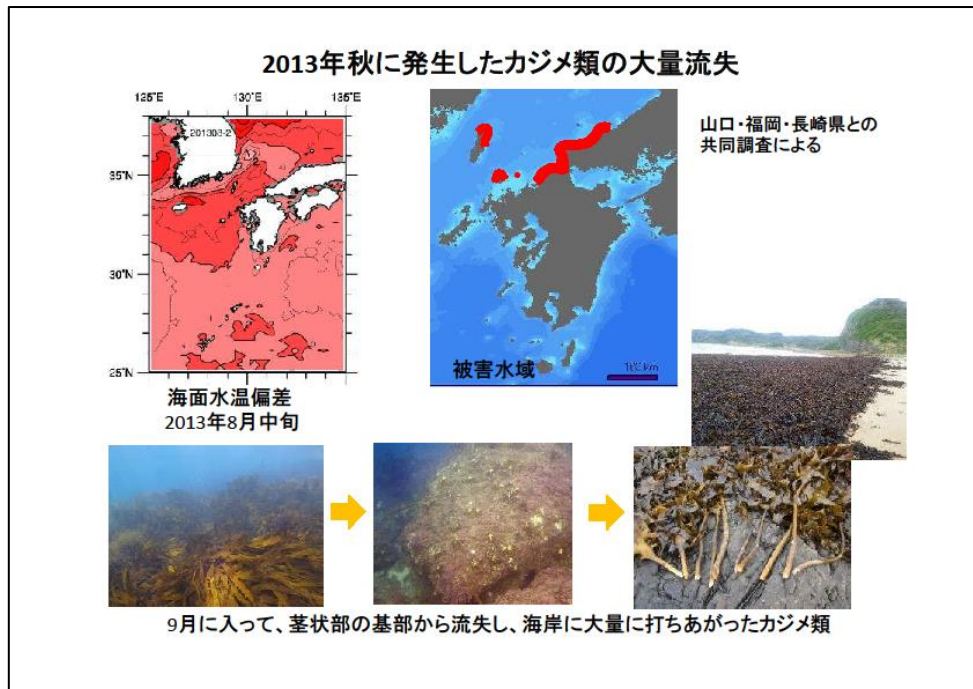
- 春藻場は、魚の食害を受けにくい種と、食害後に再生できる種が造る藻場
- 高水温には強いが、ウニの食害には弱い

春藻場の造成は、磯焼けから抜け出す有効手段

<2013 年秋に発生したカジメ類の大量流失>

これらとは別に、2013 年の秋には藻場の大規模消失という一大事が発生している。左上は、気象庁のデータに基づく 8 月中旬の海面水温偏差の分布図である。過去 30 年の平均と比べて高かったか、低かったかということが示されていて、赤いところは平年値に比べて 2℃前後高かったエリア。このような高水温が 8 月中下旬に渡って続いた結果、9 月に入るとコンブの仲間であるカジメ類が根本付近で腐って一斉に流れてしまい、海岸に大量に打ち上がった。

関連 3 県が実施された聞き取り調査などから被害が発生したエリアをざっとプロットすると、海岸線に沿ってなんと約 200km にも到達していた。これだけの規模で、カジメ類が一斉に流れ去るという現象は、少なくともこれまで日本周辺での記録はなく、今回初めてのことだろうと考えられる。この後、水温がやや低い深場に残った海藻から藻場の再生が始まったところや、かろうじて成熟期にさしかかっていたためタネが散布されたらしく、たくさんの新芽が出て再生に向かっているところもあるが、厳しい状況に陥った所も多い。例えば、長崎県壱岐では島の北半分ほどで一気に磯焼けとなり、アワビやサザエなど水産資源への影響が心配されている。



3. 磯焼けの影響、および対策と成功事例

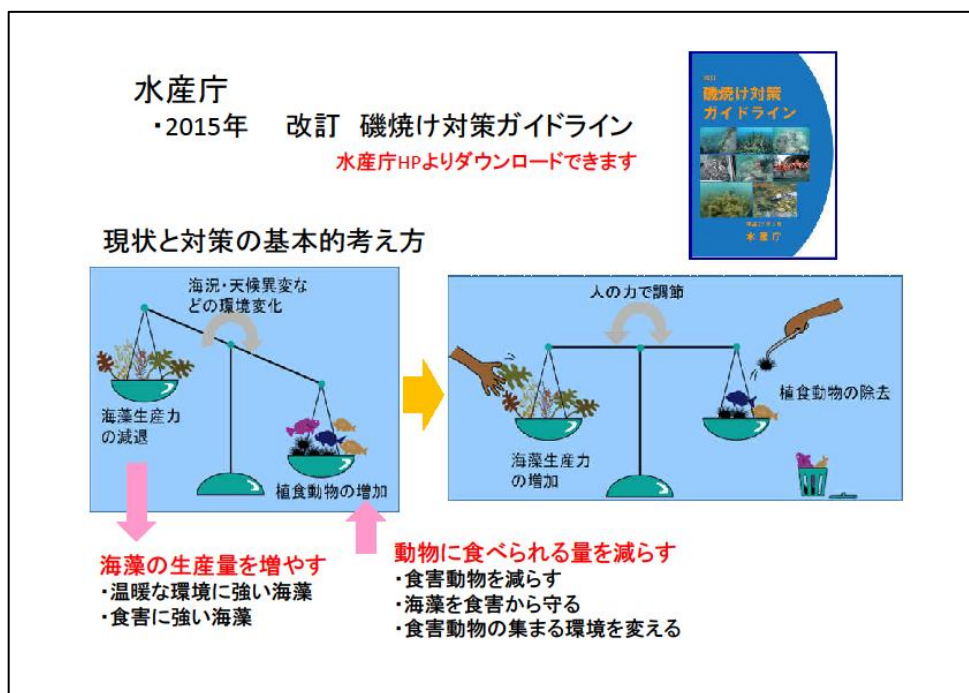
最後に、これら藻場の衰退や消失に対して、近年各地でどのような対策が進められていて、どんな成功例が出ているかということをご紹介します。

<磯焼け対策ガイドライン>

これは、水産庁による「磯焼け対策ガイドライン」で、2015 年に改訂版が発行された。私も執筆と編集に携わったので概略を紹介したい。水産庁のホームページからダウンロードも可能なので、ぜひご覧になっていただきたい。

基本的な考え方は、近年の水温等に代表される環境変化によって、海藻の生産力が落ちてしまっている一方で、海藻を食べる動物たちの影響力が大きくなって、両者のバランスが崩れてしまったということである。この考え方に基づくと、取り得る人為的な対策としては、まず海藻の生産力を増やすこと、次いで植食動物の影響を小さくすることが考えられる。つまり、高

水温や食害に強い海藻のタネ撒きをすとか、海藻を食べる動物を減らすといった対策によって、海藻と海藻を食べる動物達のバランスを何とか元に戻そうということが提唱されている。



<九州に多い“ウニ焼け”>

特に九州周辺では、海藻が生えなくなった場所にムラサキウニやガンガゼが非常に多く生息する「ウニ焼け」とも呼ばれるエリアが広がっている。こういう場所にいるウニは、餌が十分ないので、生殖巣が発達せず、商品としての価値を失っている。当然、漁業者は見向きもなくなり、ウニ漁場として放棄されるため、このウニの高密度状態がずっと続き、磯焼けも持続してしまう。こういった悪循環が、今各地で見られる。

九州に多い“ウニ焼け”



ムラサキウニ



ガンガゼ



悪循環

海藻が無くなる → ウニの身入りが悪化

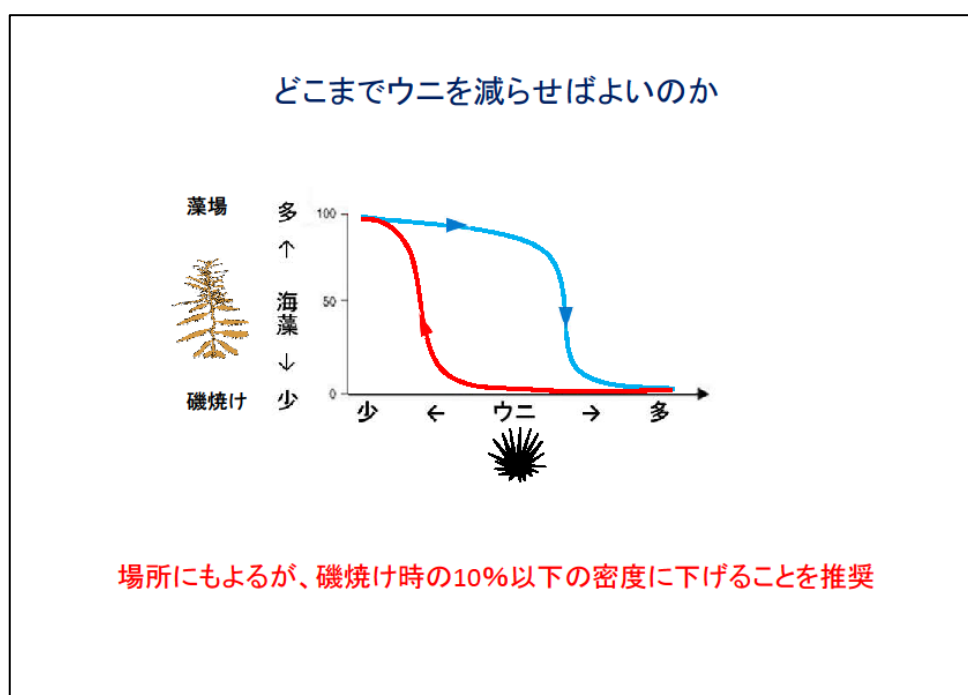
→ 誰も漁獲しない → 漁場放棄

→ ウニ高密度維持 → 磯焼けが続く

＜どこまでウニを減らせばよいのか＞

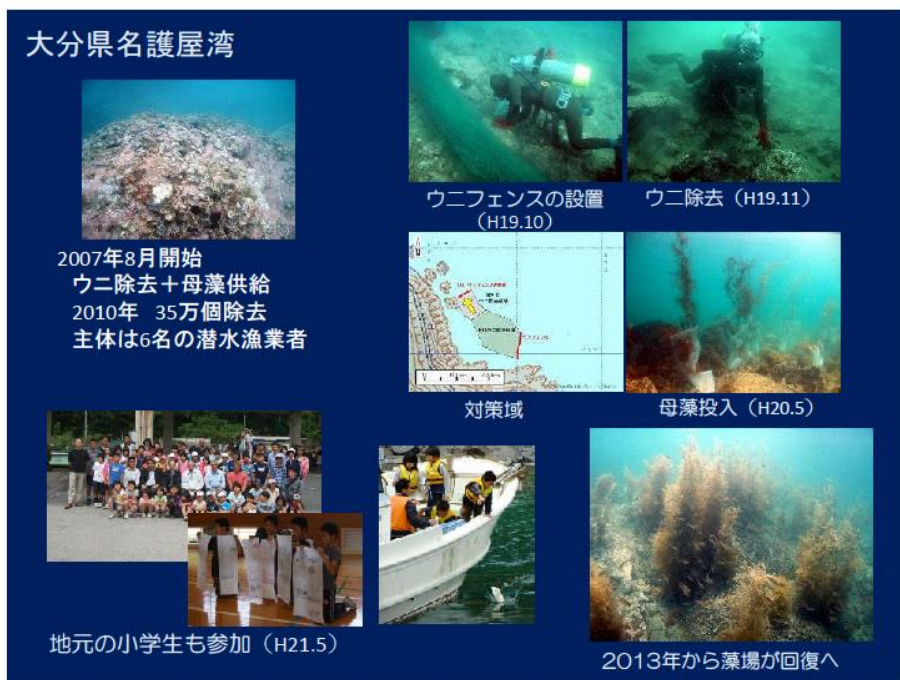
では、どこまでウニを減らせばよいのか、ということがよく問題になるが、海藻とウニの量的関係は単純ではない。図の横軸はウニの量を示していて、右へ行くほど多くなる。縦軸は海藻の量で、上に行くほど多くなる。通常だと、ウニが増えれば増えるほど海藻の量が減っていくというふうに、単純な直線関係を想定しがちである。まだ実証途上ではあるが、実際は下図のような関係であるとの説が有力になりつつある。

つまり、ウニが少々増えても、海藻群落はびくともしないが、ある閾値を超えると急激に崩落してしまう。逆の道をたどる場合、ウニが少々減ったくらいでは海藻は戻ってこず、一度ぐっと極端なところまでウニを減らしてやると、海藻は急激に戻ってくる。どうもこういう関係にあるということが、各地で確認されつつある。そこで、場所にもよるとは思われるが、磯焼け時のおよそ1割のウニ密度にいったん減らすことを、ガイドラインの中では推奨している。



＜大分県名護屋湾の事例＞

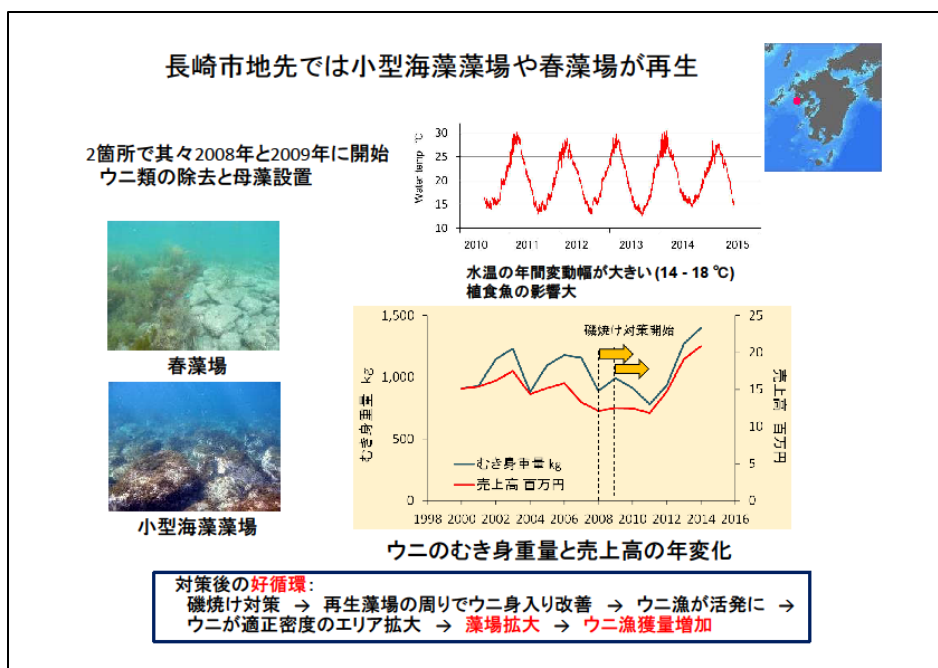
ウニを除いて海藻のタネまきをするという試みが、今全国各地で進められている。地元の小学生なども加わって地域ぐるみでやっていたいっている地先もある。成功例も色々と増えてきたが、高齢者が多い漁村での取組みであり、数ヘクタールの藻場をつくるのが限界といったところが多い。しかし、面積の小さな限られた藻場でもそれなりに効果が見え始めている。



＜長崎市地先の事例＞

こちらは長崎市沿岸での事例で、当地では水温が 30℃を超える年がしばしばあって非常に厳しい環境だが、ここでもウニをどけて海藻のタネ撒きが行われた。左上の写真のうち、左半分がその対策を施した区、右半分が対象区で何もしなかった区。真ん中には、ウニが侵入できないように魚網を束ねた障害物が置かれている。ご覧の通り結果は明瞭で、対策が功を奏して立派な藻場ができています。ただ、この藻場は2003年頃まで当地にあった四季藻場ではなく春藻場であり、8月になると右も左も見た目は同じような環境になってしまう。ただし、ムラサキウニが成熟する初夏までの数ヶ月は餌として役立つ。

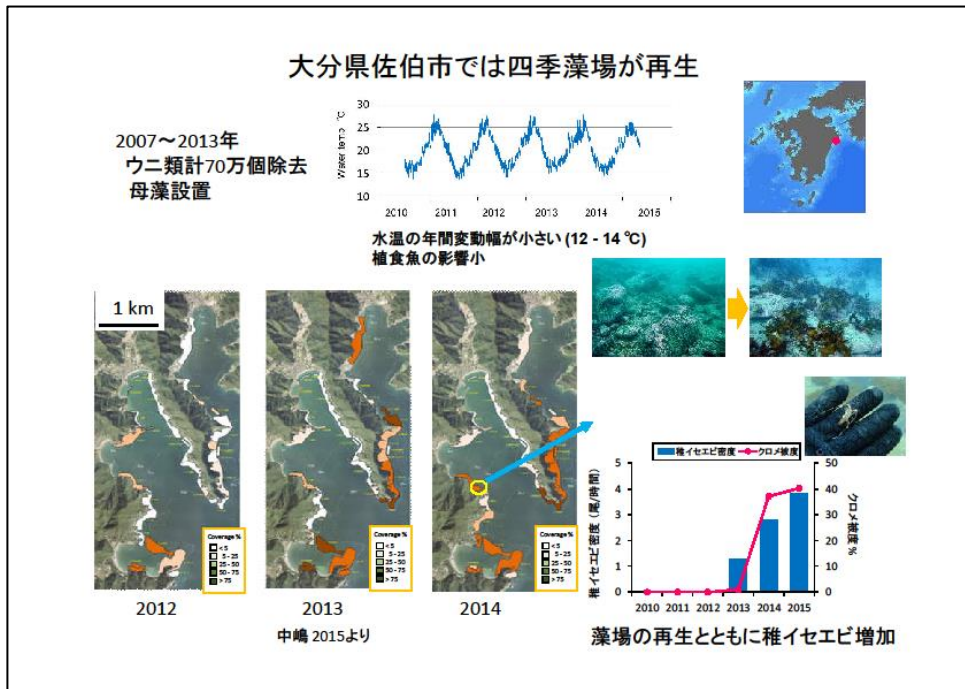
このような対策が2008年頃から継続されたことで、大型海藻の他に小型海藻も生えてウニの身入りがかなり回復するようになった。ここ数年、ウニの漁獲量と水揚げ高のいずれもが上昇中であり、20名弱の漁業者によって2,000万円の売り上げが得られるまでになった。地元では活気が戻りつつある。



＜大分県佐伯市の事例＞

こちらは先ほどの大分県で、緯度は長崎市とほとんど変わらないが、30℃どころか、28℃を超えることもほとんどない。このような場所でウニをどけると、昔ながらの四季藻場、つまりクロメの海藻群落に戻ってきた。藻場を住み場にするイセエビの稚エビの数も、3年連続して増加中であることが確認できている。

九州東西両岸で状況は異なるが、このような成功例が出てきていることは心強い。ただ、回復した藻場の規模は小さいので、これをいかに拡大していくかということが、非常に大きな課題になっている。



＜春藻場や磯焼け域における海の潜在力＞

左は、春藻場の中の岩の表面に、私がタネまきをして、芽が出た直後に小さなカゴでカバーしたというもの。この海藻はノコギリモクという種で、四季藻場をつくるタイプである。根から枝葉を再生しないので、本来は春藻場には見られない。カゴの外にあった芽は全滅したが、ご覧の通りカゴの中だけは残って育っており、既に7歳を迎えている。

右は、その近隣でクロメを移植し、もう少し大きなネットでカバーしたもので、こちらは5年目を迎えつつある。海藻がなくなっていった理由に、栄養塩が足りない、光環境が悪くなった、あるいは鉄が足りないという意見を良く聞く。そういう場所もあるのだろうが、少なくとも我々が見ている場所では、カゴやネットで保護すれば、ご覧の通り長期にわたって海藻は生きている。つまり、四季藻場がなくなって春藻場になった所、あるいは磯焼けになった場所でも、昔ながらの四季藻場をつくり維持する海の潜在力は残っている場合が多いと考えている。このネットやカゴで防御されるものが海藻を食べる動物たちであり、それらの影響が近年大きくなってきたのだろう。いかにその影響を排除、あるいは小さくしていくか。この残っている海の潜在力をどうやって引き出ししていくか、そこに知恵が求められている。難しい問題ではあるが、様々な分野の方々にも加わっていただいて考えていかなければならない。

春藻場や磯焼け域でも、四季藻場をつくる
海の潜在力は残っている場合が多い



春藻場域
カゴ内で生育するノコギリモク
2008年8月播種 現在7才



磯焼け域
ネット内で生育するクロメ
2011年5月移植 4年経過

この潜在力を引き出す知恵が求められる

●一般財団法人九州環境管理協会

■「平成27年度実施事業 ①地域WG及び講師派遣事業の報告」■

平成27年度九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会(第2回)2016.03.02

資料5

地域WG及び講師派遣事業の報告

九環協 一般財団法人
九州環境管理協会

<地域WGの目的>

地域WG及び講師派遣事業の報告をさせていただく。地域ごとに現れる影響が異なり、それぞれの地域で適応策に取り組む必要があるということから、数年前から各県の地域WGを実施している。

1. 地域WGの目的

- 最も厳しい温室効果ガス排出削減努力を行っても、今後数十年間は地球温暖化の影響を避けられない。
- 現れる影響は地域によって異なるため、それぞれの地域で適応策に取り組む必要がある。
- しかし、適応策についての認知度は低い。



- 専門家の講演や報告、研究紹介を受け、避けられない地球温暖化の影響へ適切に対処していくためにどうすればよいかを考え、今後の地方公共団体における適応策の取り組みにつなげていく。

3

<地域WGの開催概要>

今年度は、沖縄県、佐賀県、大分県の3つで実施した。沖縄県については、浅野座長もご参加いただき、沖縄の堤委員にもご参加いただいた。佐賀県WGにおいては、田中委員にご参加いただき進めていった。大分県WGについては、小松委員にご参加いただき進めていった。

2. 地域WGの開催概要

①沖縄県地域WG

日 時：平成27年10月27日(火) 13:15~16:00

場 所：沖縄県庁4階第1・2会議室

参加者：沖縄県職員及び市町職員 約45名

沖縄県地球温暖化防止活動推進センター 2名

浅野委員、堤委員、講師2名（和田氏、玉城氏）

九州地方環境事務所 4名

コンサルタント 2名



4

2. 地域WGの開催概要

②佐賀県地域WG

日 時：平成28年2月3日(水) 13:15～16:00

場 所：佐賀県立図書館会議室

参加者：佐賀県職員及び市町職員26名

佐賀県地球温暖化防止活動推進センター1名

田中委員、講師3名（瀬戸口教授、森田氏、山口氏）

九州地方環境事務所3名

コンサルタント2名



5

2. 地域WGの開催概要

③大分県地域WG

日 時：平成28年2月22日(月) 13:15～16:00

場 所：大分県土地改良事業団体連合会大会議室

参加者：大分県職員及び市職員 29名

大分県地球温暖化対策協会1名

大分県地球温暖化防止活動推進センター3名

小松委員、講師2名（羽野名誉教授、佐藤氏）

九州地方環境事務所3名

コンサルタント2名



6

＜沖縄県地域WGの概要＞

沖縄県の地域WGでは、沖縄における気候変動の影響と期待される適応策や、沖縄気象台の方にもご参加いただき、気候変動の関連情報についてご提供いただいた。また、地域のトピックとして、沖縄県の農業研究センターから発表いただいた。沖縄県の地域WGではこのようなWGが今後もあるとよいとか、いろいろな情報に触れる機会が必要。あるいは、各県圏域ごとに、具体的な策を定量的に評価できるような取組がいるのではないかという意見があった。

3. 沖縄県地域WG【概要】

①気候変動に関する最新の知見と我が国における適応計画策定に向けた取組について

竹田 幸司（環境省九州地方環境事務所）

- ・九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会の概要、国内外における適応策の検討状況、沖縄県の気候変動影響評価図

②沖縄県における気候変動の影響と期待される適応策

堤 純一郎（琉球大学工学部 教授）

- ・沖縄県における気候変動影響の実例、沖縄県地球温暖化対策実行計画、沖縄県が進める適応策

③地方自治体における適応策推進に向けた課題と解決方法

一般財団法人 九州環境管理協会

- ・適応策の基本的な考え方、取り組みの動向、導入における課題、適応策の進め方

④気象庁における気候変動関連情報の提供について

和田 晃（沖縄気象台 地球環境・海洋課長）

- ・沖縄の地球温暖化の現状と将来予測の概略、科学的資料として利用できる刊行物、極端現象と防災

⑤気候変動対応型果樹農業技術開発事業

玉城 聡（沖縄県農業研究センター名護支所 果樹班長）

- ・気候変動に対応した果樹品種の開発と安定生産技術の確立、気候変動に対応した供給支援技術の開発

⑥総括コメント 浅野 直人（福岡大学 名誉教授）

⑦意見交換・質疑応答

7

3. 沖縄県地域WG

【参加者の感想・要望】

- 定期的なWGや研修等があるとよい。
- 適応策をより浸透させるためには、情報にふれる多くの機会が必要。
- 住民への周知と意識改革が必要。
- 各県もしくは圏域ごとに、講じた具体策が定量的に評価できるような取組が必要。
- 離島県である沖縄県では、再生可能エネルギーの利用は緩和策だけでなく、災害時の適応策にもつながる。

8

<佐賀県地域WGの概要>

佐賀県の地域WGについては、田中委員から地方自治体における適応策の推進方法について、農研機構九州沖縄農業研究センターから佐賀で行われている水稻の関係の取組について、筑後川の河川事務所から大規模な水災害に関する佐賀平野での取組についてご説明いただいた。参加者の感想・要望として、情報交換の場が必要、さまざまな部局との連携が必要ということが挙げられている。

4. 佐賀県地域WG【概要】

①気候変動に関する最新の知見と我が国の適応計画策定について

竹田 幸司（九州地方環境事務所）

- ・九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会の概要、国内外における適応策の検討状況、COP21の概要、佐賀県の気候変動影響評価図

②地方自治体における適応策を立案・推進する視点と仕組み

田中 充（法政大学 社会学部・地域研究センター 教授）

- ・気候変動・温暖化の動向と研究、適応策の基本的考え方と必要性、自治体の取組事例、自治体適応策の進め方

③水稻高温障害の発生メカニズムと対策

森田 敏（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター 水稻高温障害対策プロジェクトリーダー）

- ・2010年における水稻の品質低下、水稻の品質低下のメカニズム、対策技術と今後の課題

④気候変動による大規模な水災害に備えた佐賀平野での取り組みについて

山口 広喜（九州地方整備局 筑後川河川事務所 専門官）

- ・佐賀平野の地形や気象、佐賀平野大規模浸水危機管理計画、大規模氾濫に対する減災のための治水計画、避難を促す緊急行動

⑤総括コメント

瀬戸口 俊明（佐賀県環境審議会会長・佐賀大学海洋エネルギー研究センター 教授）

⑥意見交換・質疑応答

9

4. 佐賀県地域WG

【参加者の感想・要望】

- 人事異動で、気候変動に知見を持たない職員が担当することもあるので、定期的な研修会があるとよい。
- 多くの方々との情報交換が必要。
- 様々な部局との連携の必要性を感じた。

10

＜大分県地域WGの概要＞

大分県の地域WGについては、小松先生から気候変動と防災・減災について、また、大分県の農林水産研究指導センターから大分県の気象観測と研究事例についてお話しいただいた。事後アンケートの結果として、予算と人員の配置、気象観測の充実が必要というところ。あるいは、国で補助メニューを充実してもらうなど、枠組みをしっかりと作ってほしいという意見があった。

5. 大分県地域WG【概要】

①気候変動に関する最新の知見と我が国の適応計画について

竹田 幸司（九州地方環境事務所）

- ・九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会の概要、国内外における適応策の検討状況、COP21の概要、佐賀県の気候変動影響評価図

②地方公共団体における適応策の進め方

一般財団法人 九州環境管理協会

- ・適応策の必要性、適応に関する取り組み状況、地方公共団体における適応策の進め方

③気候変動と防災・減災

小松 利光（九州大学 名誉教授）

- ・気候変動下の治水対策について、丸亀市川西地区自主防災組織の活動

④大分県の気象観測と研究事例について

佐藤 郁（大分県農林水産研究指導センター 主幹研究員）

- ・大分県内の試験研究機関と気象観測、水稻・夏秋トマトの夏期高温対策と試験研究課題

⑤総括コメント

羽野 忠（大分県環境審議会会長 大分大学顧問・名誉教授）

⑥意見交換・質疑応答

11

5. 大分県地域WG【大分県コメント】

【参加者の感想・要望】

- 部局間を横断するような協議会の開催、情報共有の場、人員・予算の配置が今以上に必要だと感じた。
- 気候変動の実態を客観的に評価し、情報共有するための気象観測の充実について、部局を超えた協議を行う。
- 補助メニューの充実など、国が枠組みをしっかりと作ってほしい。

12

<講師派遣事業の報告>

講師派遣事業については、現時点で応募がないので実施していない。

1. 講師派遣事業の目的

- 最も厳しい温室効果ガス排出削減努力を行っても、今後数十年間は地球温暖化の影響を避けられない。
- 現れる影響は地域によって異なるため、それぞれの地域で適応策に取り組む必要がある。
- しかし、適応策についての認知度は低い。



- 地方公共団体が独自に気候変動の影響又は適応策に関する情報共有のための会合に講師を派遣することで、地域における気候変動影響及び適応策の認知度を高め、取組みを促進する。

⇒現時点では応募がないため、未実施

14

■「平成27年度実施事業 ②九州・沖縄地方における適応策事例集」■

適応策の事例集について、最終的には資料でお配りしている形で取りまとめていきたいと思う。2ページほどめくると、事例1、事例2の紹介がある。このような形で、前半のところではトピック的なものを取り上げ、後ろの「資料編」で、適応策の事例調査としてご提供いただいた資料をまとめていきたい。例えば、農業・林業・水産業分野では事例として、いろいろな高温耐性品種に各県が取り組んでいるということがある。自然生態系分野では、多自然川づくりということで、九州地方整備局が進められている。水環境・水資源分野においては、福岡県で水源涵養林の整備・保全ということを進めている。自然災害・沿岸域分野においては、「洪水・津波・高潮・内水ハザードマップの策定」ということで、福岡県、佐賀県、熊本県、沖縄県等々で、こういった取組が進められている。

さらに、「観測情報や被害予測などの情報の提供」では、九州地方整備局の港湾空港部や長崎県で取り組まれている。健康分野については、デング熱・マラリア等の発生状況調査として、福岡検疫所、那覇検疫所。長崎県では日本脳炎の調査、沖縄県ではデング熱等を媒介する蚊のモニタリング調査等が行われている。熱中症については、北九州市で高齢者に対する取組ということで、いろいろな予防啓発が行われている。産業・経済活動分野においては、九州運輸局で物流に関する協定を締結されている。あるいは宮崎県でも、民間の事業者との協定の締結をされている。国民生活・都市生活分野においては、大分県で市町村や関係団体と災害時の協力体制を構築している。沖縄県では、廃棄物処理に関する検討を進めている。最後に熊本県で、健康分野の健康増進事業として、熱中症の予防情報等の提供を行っている。

全分野の共通の部分では、福岡管区气象台と沖縄气象台で、地球温暖化予測情報や気候監視レポートを作っているということであった。

■「平成27年度実施事業 ③適応策パンフレット」■

パンフレットについて「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」という資料がある。

以前作った一般向けパンフレットを、今年度改訂するという事で、今回示しているのは、主な構成として、これまで地球温暖化の状況がどうなのか、九州・沖縄の状況がどうなのかということ。また、年平均降水量の将来変化、あるいは年降水量の将来変化といった気候変動影響評価図を示して、今後どういう状況になっていくのかを説明する。

裏について、それぞれ分野別に整理を進めているところで、例えば「農業・林業・水産業について」では、九州・沖縄の農林水産業の状況を示し、温暖化の影響を整理した。九州・沖縄地方で取り組まれている適応策について、例示をするという形である。

このような形で、それぞれの分野ごとに気候変動影響評価図を示しながら、何が問題なのかや、今行われている適応策を紹介していきたいと考えている。内容については、これから精査していく。

健康について

◆九州・沖縄の熱中症、感染症の状況

◆温暖化の影響

◆九州・沖縄地方で取り組まれている適応策の例

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【改訂版】

資料 6

地球温暖化の影響は既に現れています。最も厳しい温室効果ガスの削減努力を行ったとしても、今後数十年にわたり、異なる地球温暖化の影響は避けられません。

九州・沖縄地方の地球温暖化の進行状況、将来の気象予測

過去100年間で、年平均気温は、九州・山口で約1.0℃、沖縄で1.0℃以上上昇しています。

21世紀末は20世紀末と比べて、九州・沖縄で約4.0℃以上上昇することが予測されます。また、年間降水量も増加することが予測されています。

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2014（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2015（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2016（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2017（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2018（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2019（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2020（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2021（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2022（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2023（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2024（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2025（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2026（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2027（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2028（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2029（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2030（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2031（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2032（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2033（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2034（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2035（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2036（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2037（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2038（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2039（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2040（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2041（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2042（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2043（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2044（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2045（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2046（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2047（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2048（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2049（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2050（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2051（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2052（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2053（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2054（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2055（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2056（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2057（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2058（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2059（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2060（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2061（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2062（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2063（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2064（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2065（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2066（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2067（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2068（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2069（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2070（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2071（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2072（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2073（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2074（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2075（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2076（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2077（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2078（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2079（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2080（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2081（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2082（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2083（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2084（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2085（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2086（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2087（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2088（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2089（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2090（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2091（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2092（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2093（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2094（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2095（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2096（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2097（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2098（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2099（気候変動影響評価）

（出典）九州・山口の気象庁気象研究所レポート2100（気候変動影響評価）

農業・林業・水産業について

◆九州・沖縄の農業・林業・水産業の現状

◆温暖化の影響

◆九州・沖縄地方で取り組まれている適応策の例

水環境・水資源について

◆九州・沖縄地方の水環境の現状

◆温暖化の影響

◆九州・沖縄地方で取り組まれている適応策の例

自然生態系について

◆九州・沖縄の自然生態系の現状

◆温暖化の影響

◆九州・沖縄地方で取り組まれている適応策の例

自然災害・沿岸について

◆九州・沖縄の自然災害の現状

◆温暖化の影響

◆九州・沖縄地方で取り組まれている適応策の例

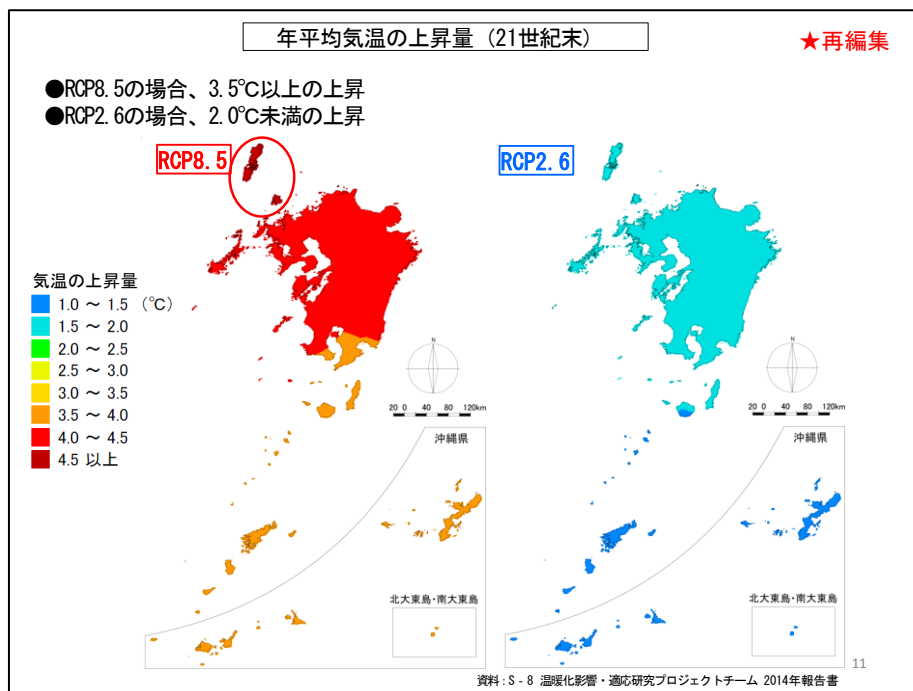
■「平成27年度実施事業 ④九州・沖縄の影響評価分析の取りまとめ再編集」■

<気候変動影響評価図について>

最後に、「九州・沖縄の影響評価分析の取りまとめ再編集」について、まず気候変動影響評価図の説明をさせていただく。脇岡先生が入られているグループで「温暖化影響評価適応策に関する総合的研究 (S-8 研究)」がこれまで行われており、そこで検討された成果を活用して、九州・沖縄地方でどのような影響が出るのかを取りまとめたものである。

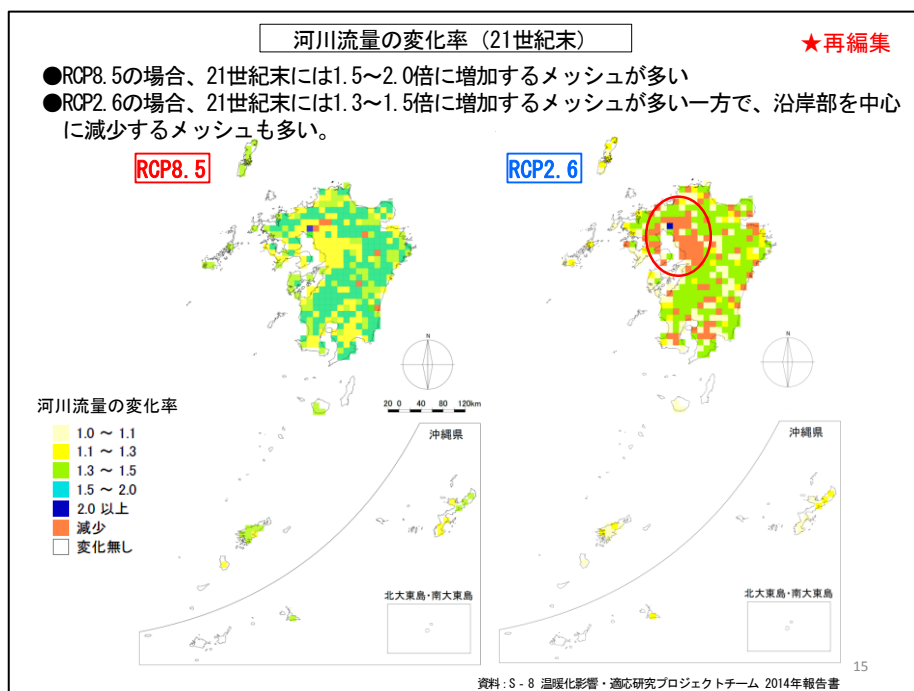
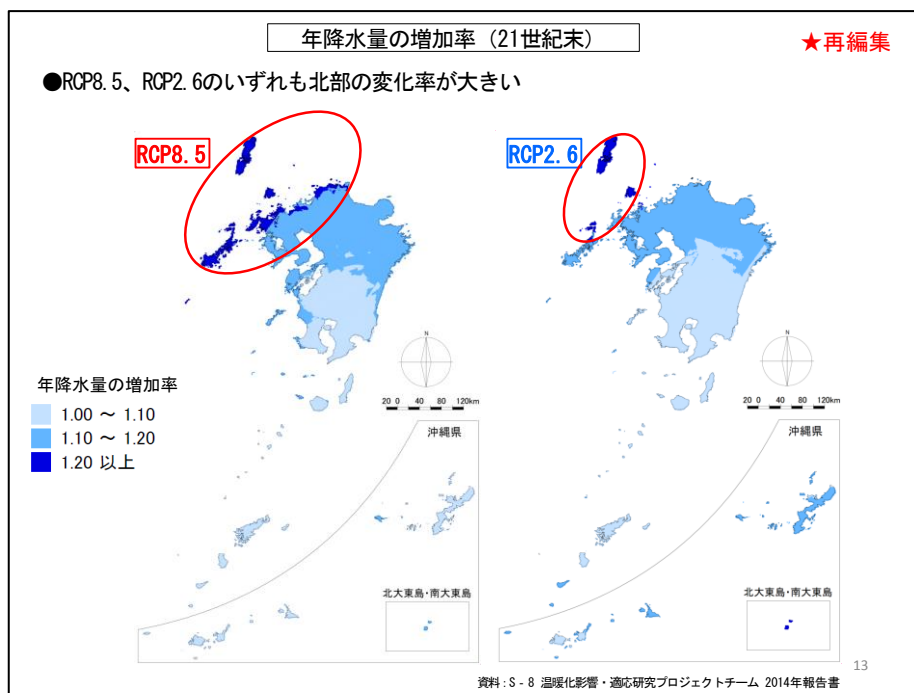
<年平均気温の上昇量>

実際の図は、分析結果の再編集ということで、昨年度の検討会でも少し説明したが、RCP2.6とRCP8.5、RCP2.6は厳しい温暖化対策を取っていくシナリオで、RCP8.5は現状以上の対策を行わないシナリオである。例えば年平均気温においては、現状以上の対策を行わない場合は、九州・沖縄の平均で、約4.2℃上がるという状況にある。年平均気温の上昇量を解析したら、RCP8.5の赤丸をつけている辺りの上昇量が大きい。



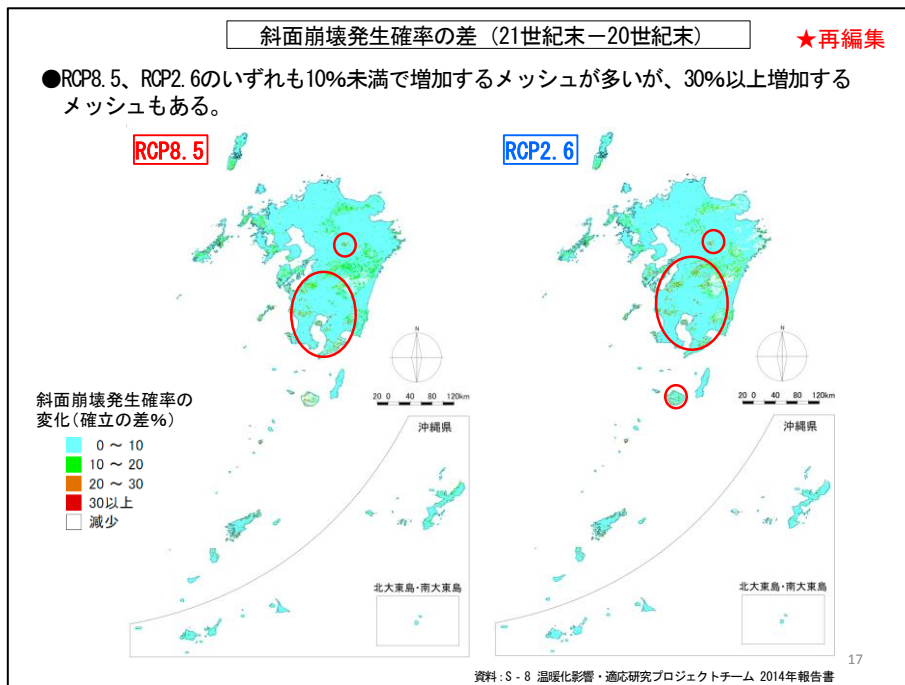
＜年降水量・河川流量の変化＞

年降水量の変化についても、RCP8.5の場合、1.12倍に増加するということが分かった。こちらも増加率を見ると、北部九州になるに従って増加率が高くなっている。河川流量の変化については、RCP8.5では、九州・沖縄地方の平均で約1.3倍に増加する。これも変化率を見たところ、大体増えるところが多く、オレンジ色の減るところは少ない。RCP2.6では、赤丸を囲んでいるところで、河川流量が減少する。



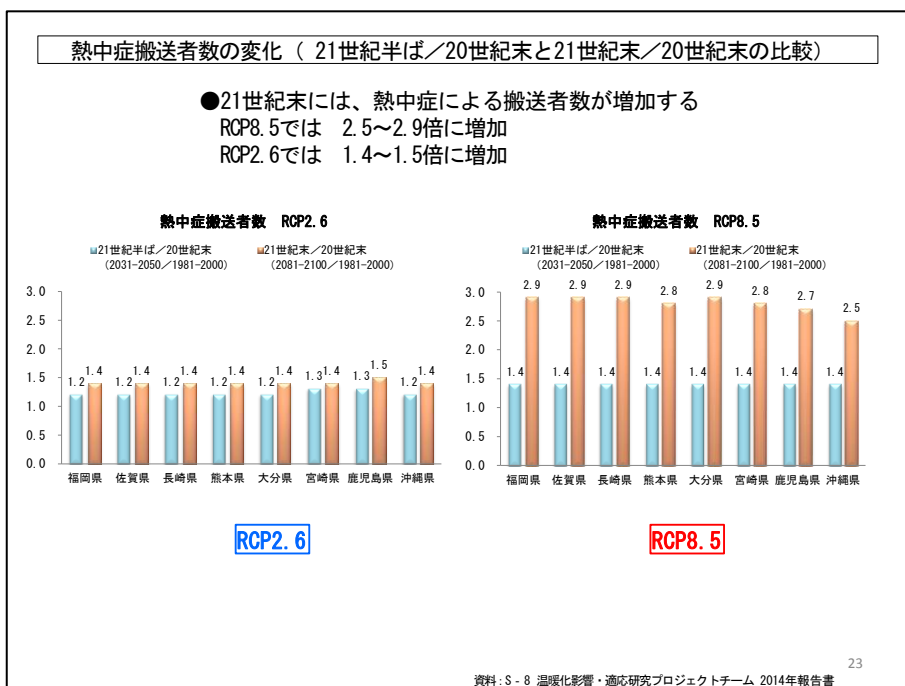
<斜面崩壊発生確率の差>

斜面崩壊発生確率については、RCP8.5の場合、九州・沖縄平均で21世紀末に13.8%のリスクということになる。RCP8.5と2.6、いずれも10%未満で増加するということで、30%以上に増加するような赤丸で囲ったようなところもある。植物、みかん等は、昨年度も報告したので省略させていただく。



<熱中症搬送者数>

最後に熱中症搬送者数について、これも21世紀末にはかなり増加することが予測されている。今、まとめたような見解については、最終的に肱岡先生にも見ていただいて、まとめていきたいと思っている。



3. 地域WG

(1) 沖縄県WG

①議事

九州・沖縄地方の気候変動適応策推進に向けた地域ワーキンググループ ～気候変動影響へ適切に対処していくために【沖縄県】～

日時：平成27年10月27日（火） 13:15～16:00

場所：沖縄県庁4階第1・2会議室

- 13:15-13:20 開会挨拶（九州地方環境事務所那覇自然環境事務所長）
- 13:20-13:45 報告「気候変動に関する最新の知見と我が国における適応計画策定に向けた取組について」
九州地方環境事務所
・ 検討会の概要、環境省の取組、国の適応計画策定、海外の取組 等
- 13:45-14:00 紹介「沖縄県における気候変動の影響と期待される適応策」
堤 純一郎（琉球大学 教授）
・ 沖縄における気候変動影響の実例、適応策になりそうな例 等
- 14:00-14:25 紹介「地方自治体における適応策推進に向けた課題と解決方法」
一般財団法人九州環境管理協会
・ 適応策の取り組みの動向、適応策の導入における課題 等
- 14:25-14:50 報告「気象庁における気候変動関連情報の提供について」
和田 晃（沖縄気象台 地球環境・海洋課長）
・ 沖縄の地球温暖化の現状、提供可能な予測資料 等
- 休憩 10分
- 14:50-15:15 紹介「気候変動対応型果樹農業技術開発事業」
玉城 聡（沖縄県農業研究センター名護支所 果樹班長）
・ 気候変動に対応した果樹品質の開発 等
- 15:15-15:30 総括コメント
浅野 直人（福岡大学 名誉教授）
・ 気候変動の影響 コメント等
- 15:30-15:55 意見交換・質疑応答
- 15:55-16:00 閉会挨拶（沖縄県）



②概要

●九州地方環境事務所

■報告「気候変動に関する最新の知見と我が国における適応計画策定に向けた取組について」■

<九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会>

- ・浅野会長、堤先生、小松先生も検討会のメンバー。
- ・九州・沖縄地方が最先端に温暖化の影響を受ける予想の基に平成 21 年から始めた。
- ・平成 21 年に分野別 WG「健康」を行った。
- ・熊本県（平成 23～24 年）、鹿児島県（平成 25 年）、長崎県（平成 25 年）、福岡県（平成 26 年）、宮崎県（平成 26 年）で地域 WG を開催した。

<検討会委員>

- ・今年度から、西海区水産研究所からも水産分野について様々な知見を頂く。過去には、森林総研や九州・沖縄農研センターからも参画いただき検討いただいた。

<現在の情勢・背景>

- ・昨年 10 月に IPCC 第 5 次評価報告書統合報告書が報告されて以降、更なる緩和策を行っても避けられないのが共通認識。
- ・国の適応計画（案）を 10 月 23 日に策定し、現在パブリックコメントを実施した。
- ・農林水産省では、平成 27 年 8 月に温暖化適応計画を策定し公表している。

<検討会を進めていく上で浮上した課題>

- ・平成 21 年から検討会を進めていく中で課題も分かってきた。
- ・適応策が緩和策と言われる CO₂ 排出の削減だけでは留まらない。環境部だけではまかないきれない。各分野との協力が不可欠。適応策に携わる他部署とのパイプが少なかった。WG などで情報や認識を共通認識として持っていく。

<適応策を進めるために>

- ・組織一体となり、限られた予算・人的資源で効果を得るように認識を共有していく。
- ・環境計画等に適応の視点を盛り込むことで、計画の中でも認知され他の部署にも広がっていく。
- ・気候変動の状況によってリスクの観点を見直すことでさらに発展していく。

<適応計画策定に向けたステップ>

- ・「COP21 に向けた我が国の貢献となるよう、政府全体の適応計画を策定」の前段階として、現在パブリックコメントを実施している。
- ・中央環境審議会地球環境部会にて気候変動影響評価等小委員会を設置し、気候変動の影響及びリスク評価と今後の課題を整理し意見具申として取りまとめたが、さらに検討が必要なものもある。

<意見具申で示された課題に対する環境省の取組状況>

- ・「観測体制の充実を図り、継続的に観測・監視を実施する」ということで S-8 の研究を行っていたが、現在 S-14 という研究の中で知見の集積を図っている。

<地方公共団体における適応の取組への支援>

- ・「平成 27 年度地方公共団体における気候変動影響評価・適応計画策定等支援事業」を実施しており、11 自治体を支援している。九州では長崎県、熊本県で適応の計画策定に向けて支援を行っている。
- ・農業、防災、水産など地方の独自の特色で検討を進めている。

<気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議>

- ・パブリックコメントの前に、気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議が行われ、議長に内閣官房副長官補、連絡会議の庶務を環境省が行った。
- ・先週の土曜に気候変動の適応計画（案）の発表のことが新聞の記事になった。

<気候変動の適応計画（案）の説明>

- ・IPCC 第5次評価報告書によって温室効果ガスの削減を進めても世界の平均気温は上昇するという予想がされている。平成27年3月に評価報告書とりまとめ（意見具申）を検討した上で、我が国の状況というものを年平均気温が100年あたり1.14℃上昇。厳しい温暖化対策を取ったとしても1.1℃。現在のまま推移した場合は平均で4.4℃上昇することを見越しての適応計画を策定している。
- ・引用箇所は意見具申のときの評価になっているが、スライドはパブリックコメント（案）のときの「重大性」「緊急性」「確信度」について表している。評価項目は意見具申より多くなっているが、重複するものもある。参考にしていきたい。

<環境省における適応策の検討状況>

- ・水環境分野、自然生態系分野の検討を行い公表している。

<農林水産省気候変動適応計画の策定及び推進>

- ・政務官を筆頭に作成している。単独で計画をつくったのではなく政府方針のひとつ。

<国交省気候変動適応計画（案）概要>

- ・分野別で評価している。水災害分野、水資源分野、沿岸分野、産業・国民生活分野で検討を進めている。

<各国の適応に関する取組状況（参考）>

- ・日本国内だけではなく、世界でも検討され公表されている。
- ・COP21に向けて取組がなかったため、パブリックコメントを行っている。

<沖縄県の気候変動影響評価図について>

- ・「温暖化影響評価・適応策に関する総合的研究（S-8 研究）」で作成した気候変動影響評価結果のデータ提供を受けて、評価図を作成している。

<シナリオ第二版影響指標表（Shapefile）>

- ・年平均気温、年降水量を添付した。

<放射強制力シナリオ>

- ・抑制をしなかった場合（RCP8.5）抑制した場合（RCP2.6）を比較している。

<気候モデル>

- ・21世紀半ばから21世紀末で、年平均気温が約3℃、年降水量が100mmほど多くなるという影響評価を予想している。

<沖縄県の気温・降水量の将来変化>

- ・年平均気温は1981～2000年で22.3℃が2081～2100年で25.9℃になる。
- ・年降水量は1981～2000年で2,051mmが2081～2100年で2,165mmになる。

<沖縄県の年平均気温の変化（20世紀末）><沖縄県の年平均気温の変化（21世紀末）>

- ・沖縄本島では、年平均気温が約3.6℃上昇すると全体に上がっていく。

<沖縄県の年降水量の変化（20世紀末）><沖縄県の年降水量の変化（21世紀末）>

- ・県の北部と南部を比較すると変化がわかる。年降水量は約1.06倍になると予想している。

●堤 純一郎（琉球大学 工学部環境建設工学科 教授）

■報告「沖縄県における気候変動の影響と期待される適応策」■

<気候変動の現象・影響・適応>

●気候変動の現象

- ・IPCC等のレポートは基本的に将来予測が中心だが、現象も追いかけている。
- ・具体的な気候変動の現象を捉えておく必要がある。沖縄気象台が情報をまとめている。
- ・気候変動の評価は人間生活に良いか悪いかの問題がある。大概悪いが、どの程度悪いのか、過剰に評価されているのか、過少に評価されているのか、適当にきちんと評価されているのかという問題が未検討のままある。

●気候変動の影響

- ・気象現象の影響として、台風、降雨、冷夏暖冬などがある。一過性のものと長期にわたるものがある。気象として現れる瞬間の現象というのは激しいものになる。瞬間的な動きも捉えていく必要がある。
- ・海洋への影響として、海水温の上昇、海面上昇、海流などがある。
- ・生態系への影響として、陸上生物、海中生物などがある。海中は無法地帯で手の施しようがない。
- ・一次生産への影響として、農産、畜産、水産、林産などがあるので把握する必要がある。
- ・保健衛生への影響として、感染症、寄生虫、病害虫などがある。

●気候変動に対する対策

- ・現状の認識する→影響評価する→適応策を立てる。
- ・現状は認識し影響評価に踏み込んできたところ。適応策の遅れが危惧される。現象がゆっくりで、知らないうちにかなりの影響を受けている。適応策を立てても後追いになってしまい適応にならずに、その場凌ぎの対応策になってしまう。時間的な遅れの問題を意識する必要がある。

<気候変動によるリスクの認識>

- ・影響としてまとめたものはどれかに当てはまる（インフラ機能停止以外）。

<沖縄における気候変動影響の実例>

●直接的な気候への影響

- ・気温の上昇傾向は、沖縄気象台のデータから確認できる。
- ・極度の集中豪雨や少雨は沖縄でも確認されている。
- ・台風の強さや経路は、今までにないような台風が来ている

●気候変動による海洋への影響

- ・海水温の上昇は明確に出ている。
- ・海面上昇は、はっきりしていないが、マングローブの後退が懸念されている。

●気候変動による生態系への影響

- ・外来種の繁殖が広がっている。人為的なものもあるので気候変動が影響とは言えないが、イグアナやクジャクの繁殖がある。
- ・サンゴ礁への影響でサンゴの白化現象が起こっているが、沖縄県では死活問題。

●気候変動による感染症の拡大

- ・デング熱等は未確認。

●気候変動による農業等への影響

- ・ほとんど未確認。今後重要な位置を占める。

<2015 年の特長的な台風>

- ・台風 15 号は特徴的で 2 つ並んだ台風。

<沖縄県地球温暖化対策実行計画>

●2003 年に最初の計画

- ・基準年度を 2000 年、目標年度 2010 年として「-8 %」を掲げたが未達成。

●2010 年に計画の改定

- ・目標年度を 2020 年、削減目標は「0 ~ -8 %」としている。

●現在、中間見直し（改訂）を実施中

- ・適応策の本格的な導入を検討している。

<適応策の検討内容>

- ・防災（県土保全）、水資源、農林水産業、県民の健康の項目がある。
- ・生態系への悪影響は、防災ではなく自然環境への影響なので独立して扱うべき。
- ・県土の保全は、台風対策、集中豪雨対策などが中心になる。

- ・沖縄県ではヒートアイランド対策は深刻ではない。測定したが明確ではない。

＜沖縄県が進める適応策になりそうな例1＞

- ・「サンゴ礁保全再生事業」は、白化していくサンゴ礁をどのように保全再生していくかというもの。今後の適応策になっていく可能性が高い。

＜沖縄県が進める適応策になりそうな例2＞

- ・「河道拡張の河川改修工事」は、河川をきれいにするのが主目的。集中豪雨に対する流量確保として、適応策になり結びつく。
- ・適応策に結びつけられるものを拾い集めていく。全体を網羅するような大綱をつくっていく。

●一般財団法人九州環境管理協会

■報告「地方自治体における適応策推進に向けた課題と解決方法」■

＜適応策の基本的な考え方＞

- ・地球温暖化対策には、緩和策（温室効果ガスの排出を抑制する取組）と適応策（自然や社会のあり方を調整する取組）がある。
- ・温室効果ガスの排出をストップしたとしても、数十年間は気温が上昇していく。気候変動に対して自然や社会のあり方を調整していかなければいけない社会が進んでいく。緩和と適応に取り組んでいく必要がある。

＜気候変動の影響構造と緩和策・適応策＞

- ・温室効果ガス以外の要因もあるが、人為的起源の温室効果ガス排出によって大気中の濃度が増加し起こる。
- ・気候（外力）の変化が（気候が暖かくなるとエネルギーを使うなど）経済社会に影響を与える。
- ・気候（外力）の変化が水質の悪化、洪水氾濫、植生・生物生息変化などにつながり、自然への影響を与える。
- ・熱中症など生活への影響も起こってくる。
- ・いろんなものが絡み合って影響が起こってくる。
- ・温室効果ガスを減らしていく取組である緩和策を進めていかなければいけない。一方で、社会の中で社会経済的な要因（脆弱性（洪水に遭いやすい土地や近隣関係が希薄化して声かけが行われていない状況、高齢者や身体的弱者が増えていく）である感受性と行政が制度的に対応（モニタリングをしながら気候変動の影響を見る、企業や住民における備えなど）していく適応能力がある。社会の脆弱性を改善していくことが適応策の取組。

＜適応策の3つのタイプと3つのレベル＞

- ・タイプ1「人間の命を守る（豪雨等）」タイプ2「生活質や産業を守る（健康、農業等）」、タイプ3「倫理や文化を大事にする」取組がある。
- ・レベル1「防御（気候変動の影響を防ぐ）」、レベル2「影響最小化（影響を観戦に防ぐことはできないので、できるだけ抑える）」、レベル3「転換・再構築（水害が多い地域は水害に遭わない所に住むようにする）」取組がある。
- ・レベル1「防御」では「中小の水災害・土砂災害」、レベル2「影響最小化」では「気候外力の大幅な上昇によりハードで守れなくなった災害」、レベル3「転換・再構築」では「複合災害などの想定外の大災害」の取組がある。

＜実施すべき適応策の方向性＞

- ・気候変動の影響として、「現在・短期的影響」や「中・長期的影響」がある。
- ・「現在・短期的影響」には既存適応策の強化（①影響評価と適応策の方針を作成、②モニタリング体制の整備と進行管理、③適応技術の開発と実証、④適応策の普及（情報・経済・規制的手法）、⑤協働の推進、推進組織の整備）がある。

- ・「中・長期的影響」には中・長期的影響への順応型管理（①影響予測に基づく対策代替案の設定、②監視による代替案の選択・実行・見直し、③記録と説明、関係者の参加・学習）がある
- ・「感受性の根本改善」には①土地利用・地域構造の再構築、②多様性や柔軟性のある経済システムへの転換、③弱者に配慮するコミュニティの再創造がある。

＜適応策の方向性（水災害分野の例）＞

- ・「既存適応策の強化」には「降雨強度の高まり等に対応した適応計画の作成」、「モニタリング・警報体制の強化」、「新たなダム管理技術の開発」、「各主体ができる防御、避難対策の実証と普及支援」、「防災コミュニティの強化」などの取組がある。
- ・「中・長期的影響の順応型管理」には「将来の降雨強度、水災害の発生予測に基づく対策整理」、「降雨強度等の経年変化の先取りした対策の選択・実行」、「将来影響と代替案の関係者への提示と協働での計画作成」の取組がある。

＜2. 適応策の取り組みの動向＞

- ・日本では、国の適応計画が近々策定され、国の政策に先駆けて、適応策への取組を先進的に進める地方自治体もある。九州・沖縄地方では、検討会を開催し、取組を進めてきた。しかし、気候変動の影響評価や既存の適応策に相当する施策の整理が中心。追加的適応策の具体化や推進体制の整備等はこれからの課題。

＜国内の各地域における適応への取組＞

- ・東京都は、世界の大都市のネットワークであるC40で適応策を議論している。「東京都環境基本計画」などに適応策を盛り込み、都独自の将来影響予測を実施している。今後の動向として、個別部局と適応策の具体化を研究中である。
- ・埼玉県は、猛暑による農業被害等の深刻化で県環境研によるレポート作成している。「ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション」に適応策を盛り込み、「ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション（改訂版）」に適応策の基本的方向性を示している。今後の動向として、必要に応じ中長期的な適応計画を策定し、適応策を推進していく。
- ・長野県は、山岳生態系の問題等を中心に、県環境研による研究に着手している。「長野県環境エネルギー戦略～第三次長野県地球温暖化防止県民計画～」に適応策の位置づけをしている。今後の動向として、「気候変動モニタリング体制」と「信州・気候変動適応プラットフォーム」を立ち上げていく。
- ・三重県では、委託して気候変動影響に関する調査を行っている。
- ・鹿児島県では、条例に適応策を位置付けている。長崎県、沖縄県では、計画に適応策を位置付けている。

＜九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会＞

- ・平成23年度に熊本県での地域WGでは、課題整理を行い、適応策を今後どのように進めていくのかを庁内の関係部局で共有しモデルスタディを行った。
- ・検討会には行政機関にも参加していただき、画期的な取組として今年度も引き続き行っている。

＜九州・沖縄地方の県・政令市の適応策検討状況＞

- ・長崎県では既存適応策の分析・整理し課題抽出まで終わっている。長崎県版の気候変動評価図をつくって整理している。環境省の支援事業に応募している。
- ・熊本県も環境省の支援事業に応募して取組を進めている。
- ・宮崎県では「宮崎県農水産業地球温暖化対応方針」策定し、農水産業分野で適応策と緩和策を進めていく戦略をつくっている。
- ・沖縄県ではこれから計画に反映する。
- ・九州・沖縄地方でも県・政令市の適応策の検討が進んでいる。

＜3. 適応策の導入における課題＞

- ・新しい施策ということだけでなく、気候変動の将来影響の不確実性が、適応策の導入を阻害している面がある。しかし、適応策導入における課題は多いが、将来予測や影響評価・適応策評価などに係る研究や国の計画の整備等により、多くの課題は解決されるものもある。

＜地域適応フォーラムについて＞

- ・法政大学で研究され、地方自治体でフォーラムを行っている。

＜地域適応フォーラムの議論から抽出された適応策に関する課題＞

- ・「気候変動の影響予測・評価」では、予測結果が見える化が課題。
- ・「施策の具体化・評価」では、緩和策と適応策の配分・両立や分野間調整・優先順位づけなどが課題。
- ・「コミュニケーションや主体形成」では、市民・民間の取組促進と連携などが課題。
- ・「施策実施や条件整備」では、国と地方の分担や法制度・計画の整備などが課題。

＜緩和策の普及経過からの示唆＞

- ・地球温暖化防止行動計画ができ、地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドラインが成立し、概ね10年ぐらいかけて取組が進み、2006年3月までに、全都道府県・政令市において地域推進計画策定された。
- ・これから国の計画ができるが、適応策ガイドラインが出され温対法への位置づけは不確定。制度的なことも進むことによって地域における適応策も進んでいく。

＜4. 適応策の進め方＞

- ・適応策に関するガイドライン等を参考に進める。法政大学では「気候変動適応ガイドライン」が出されているので参考にしてもよい。
- ・国の支援事業においても、ガイドラインとして整理しようという動きがある。
- ・不確実な将来には順応型管理（気候変動及びその影響の将来予測に基づき、あらかじめ代替案となる対策を用意しておき、状況に応じて、対策を先取りして実施するとともに、その時点のモニタリングや予測等の最新の科学的知見に基づき、柔軟に対策を見直す管理方法）の手法が有効。

＜適応策の普及のためにクリアすべきポイントと解決策＞

- ・「適応」が認識されていない。研修などで認識を共有し、地域の現状を分析し地域でやるべきことを考え課題を抽出する。
- ・分野も広くなり縦割り行政で横の連携が難しいとの話がある。庁内の横断的な取組を進めるためのツールとして計画に盛り込む。
- ・適応は分野が広く温暖化の計画だけでは収まらない。マスタープランや地域防災計画などに温暖化の視点を盛り込むことも考えていくことも必要。
- ・国の研究成果の気候変動影響評価結果データを活用し、「見える化」することが大事。

＜適応策の検討手順：地域特性に応じた基本方針・ビジョンの作成＞

- ・行政各分野への影響を共有や影響の優先順位づけをして、適応策実施の共通方針をつくらせて検討していく。
- ・地域毎の温暖化影響・将来影響の把握、見える化を行い、沖縄気象台データなどを使い科学的知見を蓄積する。
- ・各分野での適応策の具体的検討と実践は関係者による調整、適応策具体化、分野野別計画への盛り込みなどが必要になる。
- ・連携体制をつくることが大事。研修会後に適応部会をつくり進めていく。
- ・適応策は、必ずしも効果が現れなくても準備して進捗管理していくことが大事。

＜順応型管理～不確実な将来への対応（研究中）＞

- ・順応型管理の進め方として、法政大学や埼玉県で研究中の資料がある。ステップに基づい

て考えていく。

- ・適応策メニューの設定を考えるとときのレベル1「防御」では、作期移動や高温耐性品種の導入などがある。レベル2「順応・影響最小化」では、高度な気象予測情報の提供や品種構成の見直しによるリスク分散などがある。レベル3「転換・再構築」では、他作物への転換や消費者との適応連携システムなどがある。
- ・気温が何度上がったときにどの施策が有効なのかを整理し取り組んでいく。実用性、公平性、費用など考えながら進めていく。

＜5. まとめ＞

- ・地域における適応策の推進が期待されるが、既存の適応策の整理が中心で、追加的適応策を考えていく必要がある。
- ・気候変動の将来影響が不確実で取組が阻害されている側面がある。
- ・適応策のガイドラインなどを使いながら進めていくことも有効。
- ・将来影響の不確実性があるので、順応型管理で取組を具体化していくことも考えられる。

●和田 晃（沖縄気象台 地球環境・海洋課長）

■紹介「気象庁における気候変動関連情報の提供について」■

＜1. 沖縄の地球温暖化の現状と将来予測の概略＞

●沖縄の地球温暖化の現状の概略（沖縄地方の過去100年余り（1897～2014年）の観測値の長期変化傾向）

- ・現在までの観測値を使って長期トレンドを取っている。
- ・平均気温は100年あたり+1.08℃の増加。
- ・降雨日数は100年あたり-17.46日の現象。
- ・真夏日日数は10年あたり+2.13日の増加。熱帯夜日数は10年あたり+5.25日増加。
- ・海面水温は海域によって違いがあるが、+0.70℃～+1.14℃の増加。
- ・海面水位は年間2mmの増加。
- ・欠測値もあり、沖縄気象台は複数回移転をしている。場所によっても値が違う。沖縄気象台では、場所による気象データの違いを補正し、長期トレンドを取っている。気象庁のHPでは、過去の気象データをダウンロードすることができるが、測候所の移転に伴う差は補正されていない。長期トレンドを使うデータの気候解析値は沖縄気象台が使っているもの。

●沖縄の地球温暖化の現状の概略（沖縄の21世紀末（将来気候2076～2095年）と20世紀末（現在気候1980～1999年）との比較）

- ・地球温暖化のシナリオ「A1-B」、地球温暖化気候モデル「MRI-AGCM3.2」を使っている。どのようなシナリオ、気候モデルを使うかで計算結果が違う。
- ・平均気温の変化は2.4℃程度の増加。
- ・降水量はばらつきが多くなっている。若干増加傾向にはあるが、年々の変動の方が大きい。
- ・真夏日日数、熱帯夜日数は共に70日程度の増加。
- ・短時間強雨は2倍程度の増加になると見込まれている。

＜2. 科学的資料として利用できる刊行物＞

●刊行物等一覧

- ・気候変動関連のレポートは、気象庁又は気象庁が関連しているものがあり、いろんな切り口でつくっている。

●刊行物等の概要

- ・「気候変動監視レポート2014」は、将来予測ではなく観測データを使い現在までのトレンドがどうなっているのかを解説したもの。
- ・「地球温暖化予測情報第8巻」は、地球温暖化のシナリオ「A1-B」、地球温暖化気候モデル「MRI-AGCM3.2」を使い将来予測を行っている。

- ・(地方版) 気候変動監視レポートは、気候変動監視レポート 2014 とタイプは似ているが、現在どうなっているのかという情報とともに、将来予測も入っている。沖縄の気候変動監視レポートも現在と将来予測の値を含んでいる。九州・山口県の気候変動監視レポート現在と将来予測を分けて出している。
- ・21 世紀における日本の気候は、環境省と気象庁で出している。気象庁が出している将来予測は、地球温暖化のシナリオ「A1-B」、地球温暖化気候モデル「MRI-AGCM3.2」を使っている。複数のモデルやシナリオを使い計算しているので、シナリオが違う上での不確実性を考慮している。たくさんのシナリオを使い計算するので水平解像度は 20 キロと粗くなっている。地球温暖化予測情報については、水平解像度は 5 キロなので、狭い範囲も将来予測ができる。
- ・「日本の気候変動とその影響 2012」は、文部科学省、環境省、気象庁で出している。将来予測は気象庁が担当し地球温暖化予測情報第 8 巻に基づいている。影響評価や適応例なども書かれている。
- ・「異常気象レポート 2014」は、2 部構成になっている。1 部はその年の異常気象がどうして起こったのかというメカニズムについて解説され、2 部は将来予測について地球温暖化予測情報第 8 巻と同じものが書かれている。

●気象台から提供可能な予測資料

- ・大項目(気温、降雨、台風、海洋)に分かれている。
- ・平均気温がどれだけ上がるかも大事だが、最高気温や最低気温の極端現象についても適応策を考える上では大事。
- ・計算していない異常高温、異常低温については提供不可である。提供可については図・データともに提供可能。項目にないものについては個々に相談してもらえると検討する。

< 3. 極端現象と防災 >

●日最高気温と熱中症

- ・日最高気温が 30℃(真夏日の定義)を超えると熱中症患者が急増。地球温暖化によって真夏日が増加する。病虫害や伝染病の発生についても注意が必要。

●豪雨多発による浸水被害

- ・短時間強雨の増加によって河川の氾濫が懸念される。過去には河川氾濫が起こっていたが河川の改修工事で近年では降水量 MAX50 mm でも被害が起こっていない。河川の改修工事によって被害が少なくなっている。適応策にもつながる。

●台風の強大化による沿岸の被害

- ・沿岸の防災についても注意が必要になる。
- ・台風が強大化すると中心気圧が下がり、海面を押す力が弱くなる。気圧が 1 hPa 下がると海面が 1 cm 上昇する。
- ・沿岸に向かって暴風雨が吹くと風速の 2 乗に比例し海面が押し上げられる。
- ・港湾の形状にもよるが、高波が砕波することで沿岸側に海水が溜まってしまう。沖縄地方でも顕著に見られる。ウェーブセットアップ(波浪効果による潮位の上昇)は波の高さに比例する。高波は風速に比例して大きくなるので巨大な台風が来た場合は効果が大きくなる。
- ・サーフビート(海浜にみられる周期が 2・3 分程度の海面の変動で、波群によって引き起こされる現象)は浅いリーフの所で起こりやすい現象。沖縄地方もリーフに囲まれているので今後重要になってくる。

●高潮発生時に危険な地形

- ・ゼロメートル地帯の標高が低い所や湾奥なども危険。V 字谷(盛り上がっている所)はサーフビートが起こりやすく V 字谷(根元)が危ない。急深な海底地形はウェーブセットアップが起きやすい心配もあるので注意が必要。

■紹介「気候変動対応型果樹農業技術開発事業」■

<課題の背景>

- ・夏秋期の高温、冬春期の突発的な低温や大型台風、集中豪雨などの気象災害が頻発している。
- ・マンゴーの着果不良、パイナップルの減収、病害虫の多発などが問題になっている。
- ・収穫期の気象災害（離島は船が動かない）は、果実の滞貨問題や商品性の低下（風に揺られる）をもたらしている。商品性の維持についてもアプローチする。
- ・マンゴーは収穫前的高温で果実の品質が低下し玉が小さくなる。12～1月に温度が下がらないと花が咲かない場合もある。マンゴーはハチや虫で交配しているがクモが出るとハチが飛ばない。花が咲いても実がならないこともある。

<課題の構成>

●気候変動に対応した果樹品質の開発と安定生産技術の確立

- ・障害抵抗性型高品質品種の開発、障害回避技術、品質向上対策、収穫期拡大技術などを行っていく。

●気候変動に対応した供給支援技術の開発

- ・気象災害に対応した鮮度保持技術、規格外果実など低価値資源の加工技術開発などをアプローチしていく。

●事業の目的

- ・気候変動に強い沖縄型果樹産業の振興、気候変動に左右されない安定した果樹生産、気象災害に左右されない供給支援技術を基盤とした流通の健全化と果樹関連産業の発展を目的にして課題を進めている。

●気象が要因となる障害事例

- ・平成24年度は過去5年間に比べ3割程度生産が落ち込んだ。要因は開花が平年の4割だったこと。7億以上の減少につながった。平成25年度の生産は比較的順調だったが、乾燥、高温で収穫期が早まり販売が手こずってしまった。
- ・パインアップルは、春期に突発的に低温による葉の白化症状が起こった。

●障害抵抗性を持つパインアップルとは？

- ・葉が硬く果柄が短く低温に強く光合成能力が高いものに取り組んでいく。

●生育ステージにおける適温

- ・マンゴーはハウス栽培なので温度を上げることはできるが冷房は活用されていない。高温を重視して品種改良を進めていく。

●出荷状況

- ・9～12月にパッションフルーツは出荷されない。花が咲いて収穫まで2～3ヶ月かかる。真夏には暑すぎて花が咲かないのが特性。高温が続くと花が付かないので懸念している。

●問題点（パッションフルーツ）

- ・高温期の着花不良。果皮の着色不良などがある。

●現状

- ・ゴールドバレルは低温や風に弱い。栽培の面でアプローチしていく。

<研究課題の構成>

●気候変動に対応した果樹品質の開発と安定生産技術の確立

- ・パインアップル、マンゴー、パッションフルーツの障害抵抗性品種開発や委託研究で沖縄特産果樹の育種選抜マーカーの開発と利用技術を行っている。
- ・マンゴー、パイナップル、シークワサーなどの特定果樹の安定生産技術の開発を行っている。
- ・気候変動に強いと思われる品目について各地で栽培の実績を導入している。

●気候変動に対応した供給支援技術の開発

- ・パインアップルやマンゴーの鮮度保持技術の開発。

●浅野 直人（福岡大学 名誉教授）

■総括コメント■

- ・九州・沖縄地方での適応策についての検討を進めてきた。全国でも一番先に走っていると自負している。中央環境審議会でもこのようなことをやっているを紹介すると評価を受ける。
- ・堤先生から沖縄県の取組、沖縄気象台からの情報、農業研究センターの品種改良の努力などの有意義な情報を聞くことができた。
- ・気候変動の問題に関しては温暖化対策を進めなければいけないことは当然のように言われている。中央環境審議会で適応を議題にすると「そんなバカなことはやるな。温暖化対策をさぼる口実に使われるだけ」と言われた。温暖化対策をすれば全く温暖化は起こらないと思っている人もいるので「2℃上昇で抑えることを目標として掲げて議論している」と言ったことがある。温暖化対策を進めて温室効果ガス排出を抑えれば何とか元に戻るのではないかと考えたりしていたが、今年の IPCC の報告書で怖いことが分かってきた。これまで出してきた温室効果ガスは消えない。累積したものは結果に表れる。2℃上昇で抑えるためにはこの程度で止めておかないといけない。CO₂の排出を止めたとしても蓄積分の温度上昇の効果は防ぎようがない。サンゴ礁は平均気温が1℃上がれば白化現象を起こす。今の状態でも影響が起こるのは避けがたい。適応の問題を考えることは必要なこと。1年前までの中央環境審議会の適応の議論は、議論をすることに賛成してもらえ人でも「途上国が困るから日本が援助するためにどうしたらよいのか議論すればよい」との話だった。この国に影響が現実起こっているし、放っておけばもっとひどい影響になることが分かっている。
- ・影響＝気候変動が生じた結果（気候に大きな変動が生じる）。程度はひどい影響が生じる程度までは比較的这个程度かなという場合もある。一定しない。
- ・適応でこの程度のことだろうと思って対策を立てても予想以上の影響があることもある。この程度起こるだろうと思っていたら起こらないこともある。財政当局は「お金かけても何も起こらなかったら無駄になる」と言われてしまう。ほどほどにやっていたらとんでもないことが起こってしまうこともあって「行政はなんで何もしなかったのか」と言われる。温暖化対策のように遮二無二突っ走れば温暖化を防げる場合は目標がはっきりしているが、適応はやりすぎても足りなくても批判される。環境外力・災害外力は一定しない。
- ・河川改良が進んでいけば、以前と同じような集中豪雨があっても洪水が起こらない。対策を立てていない所は洪水が起こる。同じ雨が降ってもある場所では大変な被害が起こるし、ある場所では被害が起こらない。同じ状態がどこにでも起こるわけではない。被害を受ける側の状況がいろいろある。対応を十分にやっていたら脆弱性が低く対応が十分でなければ脆弱性は高い。対応力がどのくらいあるのか現状がどうなのかを見なければいけない。
- ・影響の問題と影響の程度。どのような影響があるのか、どの程度耐える準備ができているのか。自然現象ではなく社会経済現象。適応の問題は自然現象的な要因と社会経済現象的な要因の相互関係。政策課題として難しいが行政としてはやりがいがある。自然現象的な要因と社会経済現象的な要因について対応できるようにしていく。強靱性（レジリエンス）の強化。3.11以降「柔軟でレジリエントな対応をしなければいけない」と言われるようになった。定義風には「どんな危機が起こったとしても協力でしなやかな強さがある。致命的な結果を受けることはない。被害を最小限にできれば回避できる。被害が起こったとしても迅速に回復ができる。社会経済のシステムがしっかり備わっていることが強靱な社会である。」と言われる。我々は強靱な社会をつくっていかなければいけない。強靱な社会が

あるところは適応能力が高くないところは低い。

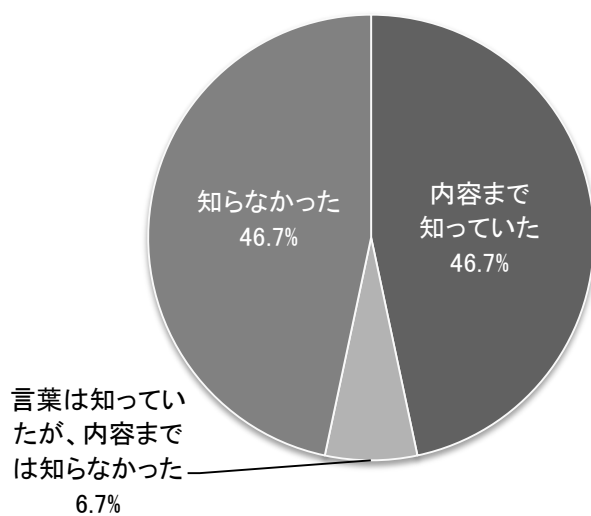
- ・適応を考えると、起こる場面や現場の状況によって全く違うということは重要。法政大学の研究グループがつくった対応マニュアルは参考になるが、丸写しにして沖縄県の適応計画にすると外れてしまう。参考にして自前で考える。地域の特性に応じてやるべきことが違う。どのようにして緊急性を位置づけていくのかはテクニックが必要なのでマニュアルを参考にできる。地域特性に関しては役に立たない。現場感覚しかない。庁内にある情報を集めて地域特性を把握する。
- ・沖縄県がもっている条件でどうなるのか何が問題なのかを考える。国の適応計画ができるが、項目を全て網羅しないといけないわけではない。真っ先にやること後回しでよいことの順序づけをやる必要がある。
- ・レジリエンス状態をつくり能力を向上することが大事。
- ・気候リスクは不確実性がある。情報を把握しながら最大を考える必要がある。力づくで対応はできない。ある程度は対応できるが解決できるわけではない。最小限のことはハードで対応するが、ハードで対応できない部分はソフトでやる以外にない。
- ・佐賀県の国土交通省（松浦川事務所）の例。氾濫が起こったときに川の水をなくす対策は無理なので、最小限の対応ができるようにポンプを置き、車を走らせやすいところに倉庫をつくり予備のポンプを置いておく。危ない箇所にポンプを置いていく。どこでどのようなことが起きかわからない。今の状況に合った発想。
- ・適応で相乗効果は重要。適応のためだけの施策は少ない。適応でやることは他の目的で役に立つこと。初歩的な適応の対策は各部局の固有の行政施策で既にやっている。適応の面から見ても意味があることがはっきりすると、各部局はやっている仕事の意味を更に付加価値的に付けて財政に強い発言ができる。適応として考えると無駄だったことも施策では達成されるから無駄がない。
- ・適応策を考えると、従来の行政の発想をかなり変える必要がある。やることを決めたら絶対やっていかなければいけないことに慣れている。適応策は途中で変えなければいけないことがある。順応的な対応が必要。
- ・適応策を考えるポイントは、地域特性を把握し順位を付け相乗効果を強調して関係部局に協力してもらう。適応という面から見ても意味があることを認識する。レジリエントでなければいけない。他の施策との対応関係を考えてやる時にはレジリエントは通用する。環境部局が司令塔で施策ができた段階で知見と合わせて評価しながらアドバイスしていく。県として全体が動いていく。

（閉会挨拶：沖縄県）

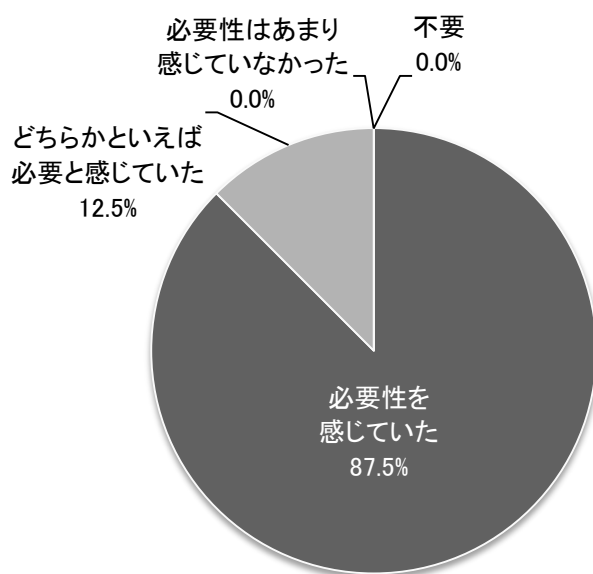
- ・地域WGをキックオフとして庁内でも取組を強化し気候変動対策としての適応策を推進していく。関係機関においても適応策に関する情報収集などの取組を進めていただきたい。

③アンケート集計結果

問1 地球温暖化問題に関し、「適応策」についてご存知でしたか。

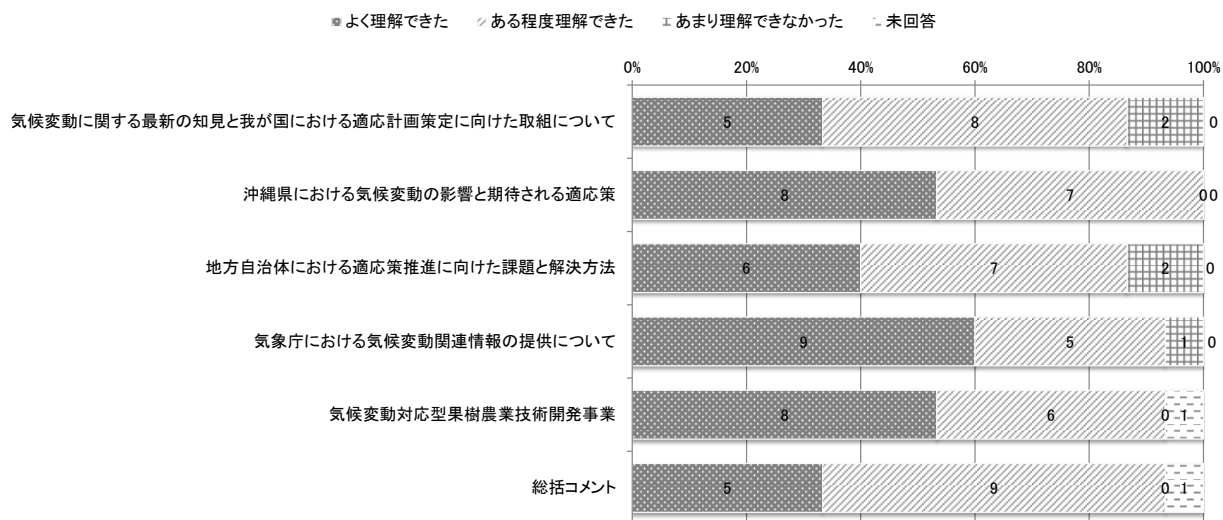


問2 問1で知っていた（1，2）と答えた方にご質問します。研修を受ける前、適応策の必要性についてどのように感じていましたか。



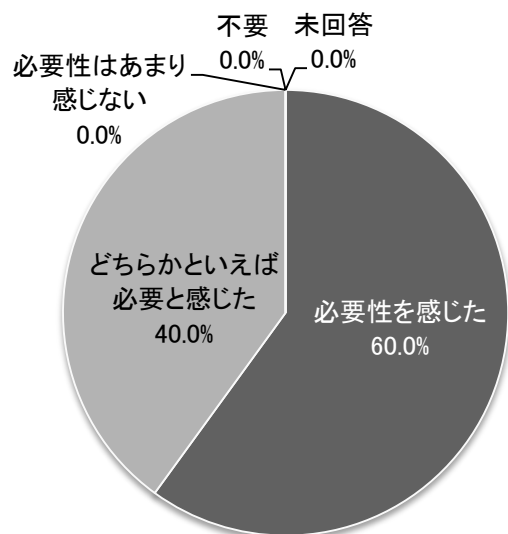
問3 今回の講演等はいかがでしたか。

講演内容等についての感想・要望等あれば記載をお願いします。



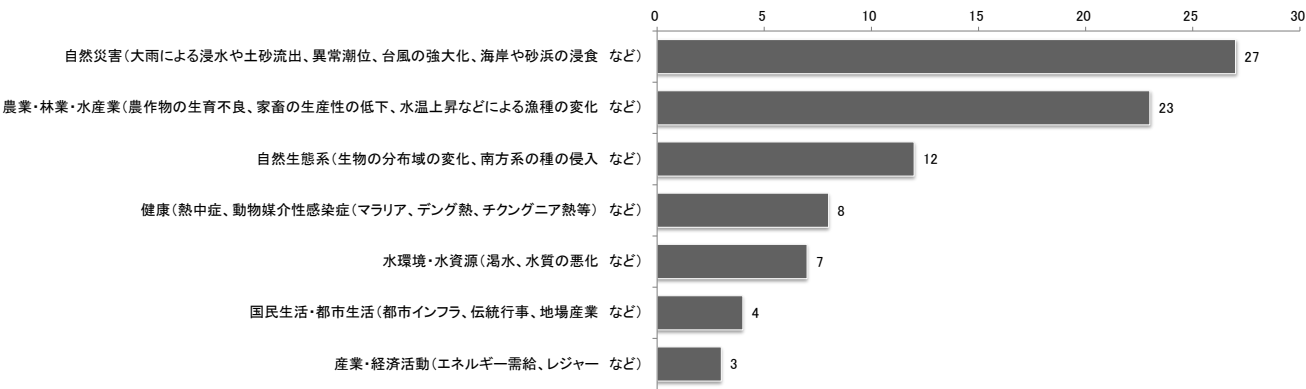
感想・要望等
国の施策に加え、沖縄県の現状や将来の影響、さらに先行事例(果樹)発表という構成だったので理解しやすかった。
初めて聞く内容で、聞き逃していれば申し訳ないが、今後どのような対策が必要になってくるのかがよくわからなかった。各部局での計画策定の必要性など決定事項があれば教えていただきたい。
適応策計画、実施自治体の事例について情報収集できたらよい。
浅野先生の総括にあった数年前の常識が通用しないスピード感をもってあたなければならない喫緊にして重要な課題である、という事を文字データ(残る形)でいただきたかった。全体的にさわりの印象であったので、今後は最新の知見をふまえて定期的な情報提供をいただきたい。
沖縄県は、オンリーワンの施策をしっかりと持つべきである。観光立県として地球にやさしいことを大胆にしなければならないと思う。

問4 今回のWGに参加して、適応策の必要性についてどのように感じましたか。



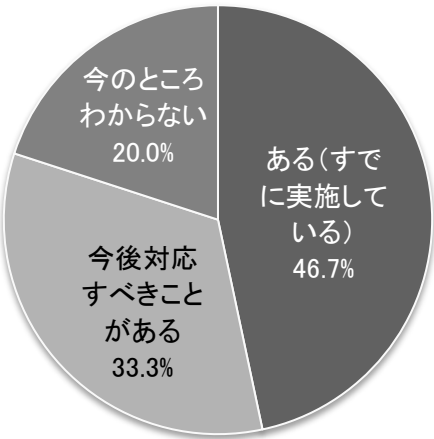
問5 問4で必要を感じた（１，２）と答えた方にご質問します。

①沖縄県で適応策の必要性を感じる項目（優先順位が高いもの上位３つ）は次のどれですか。



(1位：3点 2位：2点 3位：1点 として集計)

②ご担当の部局で、適応策の考え方を反映できる事業等のイメージがありますか。
具体的なものがあれば記載をお願いします。

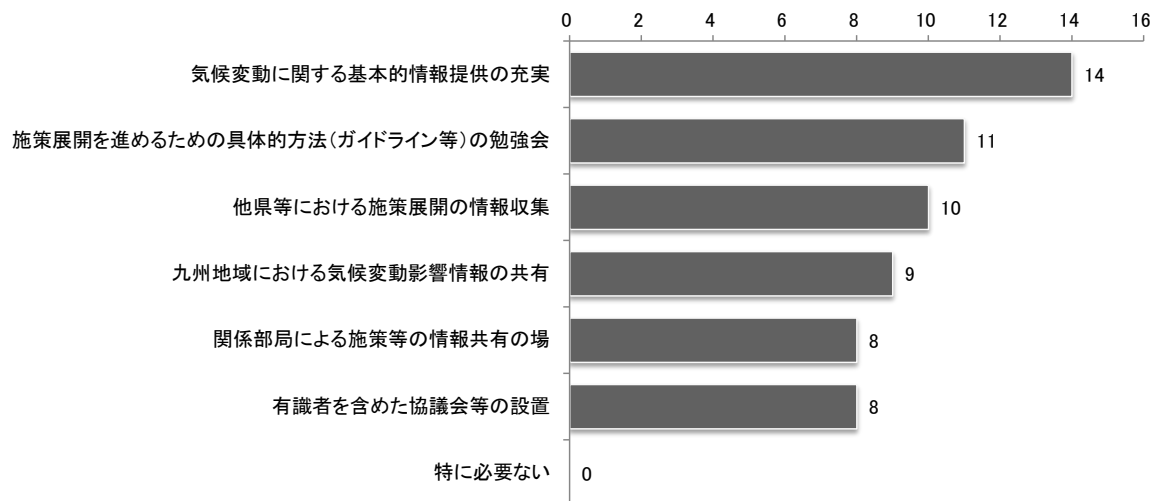


事業等のイメージ
当課は地球温暖化対策の主管課であるため、関連する部局の適応策については、ある程度イメージしている。
講演会や研修会等の普及啓発事業を中心に展開していく。
個別の事業と言うよりは農作物全般について気候による影響が大きい。
極端現象による河川の増水に対処すべく、関係部局や地元自治体と河道断面を害している取水堰の取扱いについて検討を重ねている(上記堤先生の定義による)。
河川事業では、計画の治水安全度(50年に1回程度の大雨で発生する洪水など)に応じた河川改修(拡幅、河床掘削など)を行っている。
高潮や台風の影響で浸水被害の発生、浸水被害のおそれのある海岸や大雨等の影響で土砂災害の発生、土砂災害のおそれのある箇所については、随時、防災対策を行ってきている。
近年潮位が上昇傾向にあることから、平成26年度に海岸構造物に適用する設計潮位を更新した。

③今後適応策を施策に反映していくにあたり、どのようなことが必要ですか。

必要と思われるものに○を記入してください（複数回答可）

その他、ご意見があれば記載をお願いします。



その他意見
市民への周知と意識改革（ムヒカ大統領のスピーチが良い例になるのでは）。
本県においては、九州地域というくくりでは寄港データの共有がしにくいので、本県独自の調査、あるいは九州地域のデータが活かせるような相関関数の割り出しが必要。
当局関連としては、RCP各シナリオにおける海面水位上昇の程度、それに伴う淡水レンズ縮小度合い、ダム湖及び河川の水質変化動向、降雨量変化等のデータが必要。
国交省のゼロ水対策、再生水や処理水の農業転用、雨水利用の促進と行った先進例の積極的活用。
地域住民自身が、自分の住む地域が温暖化により受ける影響を知ることが必要である。
国民・県民に広く周知する必要があると思われる。
【高潮・高波等】 気候変動により、実際にどの程度高潮への影響等があるのか、具体的な数字が必要なので、沖縄県における調査検討が必要だと考える。
適応策を施策に反映させていくための課題は、やはり気候変動の不確実性だ。地球温暖化緩和策については、世界的な危機感の共有等があり、施策に反映されつつあることを踏まえ、適応策についても「当然必要なこと」という共通認識が生まれるように仕組む（そのための部局間情報共有であったり、有識者の権威を借りたり）必要がある。

問6 その他、感想、要望、意見等あれば記載をお願いします。

その他、感想、要望、意見等
今後とも、情報共有の場の提供をお願いしたい。
地域によって、程度の差はあれ、とれる施策は似たものになると思われるので、全国的な情報共有は必要だと思う。
市民への周知と意識変革は重要だと感じた。
定期的なWGや研修等があるとありがたい。
COP21が合意できればよいスタートになると思う。
適応策について、より浸透させるためには、情報に触れる多くの機会が必要であるとする。
まだまだ適応策については、一般の方に知られていないのが現状である。11月に地球温暖化防止活動推進員を対象とした地球温暖化適応策に関わる研修を開催し、地域で適応策について考える契機としたいと考えている。
各県もしくは圏域ごとに、講じた具体策を定量的評価できるような取り組みが必要とする。
関連する情報を、関係部局間で共有できる体制が整えば良いと感じている。
これまでに、気候変動適応策の取り組みについての情報が少なかったため、今後、情報の共有等を行っていただきたい。
適応策も大事であるが、沖縄県はオンリーワンの施策をしっかりとるべきである。例えば、観光立県として地球に優しいことを大胆にしなければならない。是非やってほしいことは、今の暮らしになくはない電気を可能な限り自然エネルギーを活用することが最大の地球温暖化対策である。よって、事業者や家庭等で太陽光、風力等の設備を必ず設置できるような体制を作るべきと考える。そのためには、沖縄電力との系統接続が不可欠である。沖縄電力と設備が全て系統接続をするため、沖縄県はバス及び貨物車等以外は全て電気自動車への移行する施策をする必要がある。他にも、家庭及び事業者へEV車所有者への税金優遇などを実現しなければならない。その結果、観光立県として環境配慮のための再生エネルギーとEV車の部品産業等も沖縄県に誘致させることも可能かと考えている。また、県内の廃棄物処理業場は、全て発電できる規模の処理施設へ切り替え、熱利用する施設を隣接させるとエネルギーを最大限に活用できる。離島県だから必要な施策だ。それと同じ様に太陽熱利用システムのエコ及び災害時のお湯供給に役立つので、普及推進を行うべき。結果として再生エネルギーを活用することで地球温暖化の施策と適応策の両方兼ね備えることになる。それに準じ市町村も足並みをそろえとできないことではないと考えてる。専門家等を交えいろいろ論議してみたい。

(2) 佐賀県 WG

①議事

九州・沖縄地方の気候変動適応策推進に向けた地域ワーキンググループ ～気候変動影響へ適切に対処していくために【佐賀県】～

日時：平成 27 年 2 月 3 日（水） 13：15～16：00

場所：佐賀県立図書館会議室

- 13:15-13:20 開会挨拶（九州地方環境事務所）
- 13:20-13:45 報告「気候変動に関する最新の知見と我が国の適応計画策定について」
九州地方環境事務所
- ・ 検討会の概要、環境省の取組、海外の取組、国の適応計画策定、佐賀県の地球温暖化予測情報、気候変動影響評価図 等
- 13:45-14:15 紹介「地方自治体における適応策を立案・推進する視点と仕組み」
田中 充（法政大学 社会学部・地域研究センター 教授）
- ・ 気候変動・温暖化の動向と研究の位置づけ、適応策の自治体の取組 等
- 14:15-14:35 報告「水稻高温障害の発生メカニズムと対策」
森田 敏（農研機構九州沖縄農業研究センター 水稻高温障害対策プロジェクトリーダー）
- ・ 水稻品質低下のメカニズム、対策技術と今後の課題 等
- 休憩 10 分
- 14:45-15:15 紹介「気候変動による大規模な水災害に備えた佐賀平野での取り組みについて」
山口 広喜（九州地方整備局筑後川河川事務所 防災情報課 専門官）
- ・ 佐賀平野大規模浸水危機管理計画、避難を促す緊急行動 等
- 15:15-15:20 総括コメント
瀬戸口 俊明（佐賀県環境審議会長・佐賀大学海洋エネルギー研究センター教授）
- ・ 佐賀県の気候変動の状況 等
- 15:20-15:55 意見交換・質疑応答
- 15:55-16:00 閉会挨拶（佐賀県）



②概要

●九州地方環境事務所

■報告「気候変動に関する最新の知見と我が国の適応計画策定について」■

九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会の概要

<九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会>

- ・九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会は平成 21 年から開催している。
- ・学識経験者（田中先生）、行政機関（国、県、政令指定都市）が検討会の構成メンバーに入っている。
- ・平成 21 年に分野別 WG「健康」を行った。
- ・熊本県（平成 23～24 年）、鹿児島県（平成 25 年）、長崎県（平成 25 年）、福岡県（平成 26 年）、宮崎県（平成 26 年）で地域 WG を開催した。今年度は佐賀県、沖縄県、大分県で開催する。

<検討会委員>

- ・今年度から、国立研究開発法人水産総合研究センター西海区水産研究所の吉村先生からも様々な知見を頂く。

<現在の情勢・背景>

- ・IPCC 第 5 次評価報告書統合報告書で、更なる温暖化により、人々や生態系にとって深刻で広範囲にわたることが報告され、適応を合わせて実施することが必要とされた。
- ・国内では、国の適応計画を平成 27 年 11 月 27 日に策定した。
- ・農林水産省では、平成 27 年 8 月に温暖化適応計画を策定し公表している。
- ・昨年話題となったが、東京都内の公園でデング熱に感染する事例があった。温暖化により越冬できる蚊が増えた。健康分野で適応していかなければいけない。
- ・昨年、7 月末から 9 月にかけて東北地方、関東地方で集中豪雨による被害が発生。九州・沖縄では大きな被害はなかったが、今後広い地域で被害が起こることが考えられる。

<検討会を進めていく上で浮上した課題>

- ・環境分野だけでは考えられない、対策ができない分野に課題がある。課題があるところに環境部が施策として出ていくことが難しいのでつながりをつくっていただく。

<適応策を進めるために>

- ・広範囲にわたっての取組による体系化が必要。
- ・組織一体となり効率化を進める。
- ・行政がもつ基本計画に適応を盛り込んでいく。
- ・現在実施している施策の観点から適応を見直していく。

<適応計画策定に向けたステップ>

- ・平成 25 年 7 月に中央環境審議会地球環境部会にて気候変動影響評価等小委員会を設置し検討を進め、平成 27 年 3 月に意見具申として取りまとめた。平成 27 年 11 月 27 日に COP21 に向けた我が国の貢献となるよう、政府全体の適応計画を策定している。

<気候変動影響評価結果の概要（1）>

- ・今後、農業や災害の部分も重大な影響があるので、緊急に取り組んでいく必要がある。
- ・確信度では、確実に温暖化の影響が「見られる」という評価をしている。

<気候変動影響評価結果の概要（2）>

- ・自然災害・沿岸域分野の河川や沿岸でも影響が出てくる。

<意見具申で示された課題に対する環境省の取組状況>

- ・影響評価のガイドラインなど、地方の取組を支援するための体制整備が必要ということでガイドラインを策定していく。

<環境研究総合推進費 S-14>

- ・日本国内にとどまらない影響を検討している。

- ・S-8 で国内の影響評価を検討しており、佐賀県の状況についても S-8 の研究成果であったもの。

＜地方公共団体における適応の取組への支援＞

- ・環境基本計画に適応策を盛り込んでいくために、11 団体に支援している。九州では長崎県、熊本県を支援している。
- ・影響評価の実施、適応に関する計画の策定を検討している。
- ・長崎県では水産業、沿岸域の観光等産業の検討をしている。

＜気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議＞

- ・議長に内閣官房副長官補、連絡会議の庶務を環境省が行っている。

＜環境省における適応策の検討状況＞

- ・関係府省庁連絡会議で検討を進めている。

＜農林水産省気候変動適応計画の策定及び推進＞

- ・既に現れている気候変動と対策を検討しており、平成 27 年 8 月、農林水産省気候変動適応計画を策定している。

＜農林水産省気候変動適応計画のポイント＞

- ・稲作（米の品種、品質管理、栽培管理）、果樹（りんご、ぶどう等）、病虫害、自然災害についての検討が進んでいる。
- ・現在、栽培されている作物の適地が変わる。栽培適地ではなかったものが適地になる可能性もある。作付けの転換も検討されている。

＜気候変動適応計画策定に向けた検討＞

- ・環境省の中央環境審議会とあわせ国土交通省では平成 26 年 3 月に策定している。平成 27 年度策定した適応計画とリンクさせ進んでいる。

＜国交省気候変動適応計画概要＞

- ・自然災害分野、水資源・水環境分野、国民生活・都市生活分野、産業・経済活動分野に分かれており、基盤的な取組として普及啓発・情報提供、観測・調査研究・技術開発等がある。

各国の適応に関する取組状況（参考）

＜諸外国の影響評価及び適応の取組＞

- ・欧州、アジアなどでも適応計画が進んでいる。

＜欧米における適応に関する取組の動向：米国＞

- ・気候変動の影響は避けられない。強靱性を強化する必要があり取組が進んでいる。

＜COP21 におけるパリ協定の採択＞

- ・気温の上昇を 2℃未満に抑えるための世界各国が協力していく。

＜パリ協定に関する今後の予定＞

- ・2016 年 4 月に署名する流れで進んでいる。
- ・世界的な流れも今後注視していただきたい。

佐賀県の気候変動影響評価図

＜気候変動影響評価図について＞

- ・S-8 研究で評価図を作成した。
- ・RCP2.6 が RCP8.5 の温暖化対策を現状のまま進むという場合、RCP2.6 が今まで以上の対策を取った場合で検討している。

＜気候モデル＞

- ・年平均気温は、21 世紀半ばは 12.4℃だったものが、21 世紀末では 15.1℃に上がる。
- ・年平均降水量は、21 世紀半ばは 1,820mm だったものが、21 世紀末では 1,934mm になる。

<佐賀県の気温・降水量の将来変化>

- ・MIROC5 の RCP8.5 シナリオでは、21 世紀末の佐賀県平均の年平均気温は約 4.4℃上昇し、年降水量は 1.18 倍に増えていく。

<佐賀県の年平均気温の変化（20 世紀末）>、<佐賀県の年平均気温の変化（21 世紀末）>

- ・佐賀平野では 15.0～17.5℃だが、21 世紀末には 20.0～22.5℃に上がる。

<佐賀県の年降水量の変化（20 世紀末）>、<佐賀県の年降水量の変化（21 世紀末）>

- ・佐賀県南部では 1,500～2,000mm だが、21 世紀末には 2,000～2,500mm が見込まれる。
- ・農業、災害に対しても注意が必要だが、それ以外にも影響が出てくる

<佐賀県のブナ潜在生育域（適応策あり）の変化（20 世紀末）>

<佐賀県のブナ潜在生育域（適応策あり）の変化（21 世紀末）>

- ・ブナの潜在生育域がなくなっていく

<佐賀県のアカガシ潜在生育域の変化（20 世紀末）>

<佐賀県のアカガシ潜在生育域の変化（21 世紀末）>

- ・アカガシの潜在生育域がほぼ全域に広がっていく。

<佐賀県のウンシュウミカン栽培適地の変化（20 世紀末）>

<佐賀県のウンシュウミカン栽培適地の変化（21 世紀末）>

- ・栽培適地が高温のため栽培に適さない土地になる。

<佐賀県のタンカン栽培適地の変化（20 世紀末）>

<佐賀県のタンカン栽培適地の変化（21 世紀末）>

- ・鹿児島県で主に栽培されているが、佐賀県が栽培適地となる。

●田中 充（法政大学 社会学部・地域研究センター 教授）

■紹介「地方自治体における適応策を立案・推進する視点と仕組み」■

<気候変動・温暖化の動向と研究の位置づけ>

●気候変動の現状：地球温暖化の動向

- ・日本でも 100 年間に 1.17℃上がっている。顕著な気温の上昇が地方自治体に当然ながらかかってくる。
- ・同じ気温が上昇する構造でも北海道と佐賀県では全く違う。佐賀県は 4.4℃だが、北海道では 7～8℃上がる。日本の気温上昇は一律ではない。温暖化の状況は寒い地域の方が影響を受けやすい。太平洋などが熱を吸収しているので比較的気温の上がり方が穏やか。4.4℃の上昇でも沿岸部、内陸部、山間部では影響の出方が違う。温暖化の影響は地域特性によって差が出るのが大きな前提。平均値で考える必要はあるが地域特性も考えることが地方自治体で考えるときの視点。

●気候変動の将来予測の手順：IPCC 第 5 次評価報告書（AR5）の例

- ・4 つの排出シナリオ（RCP2.6、4.5、6.0、8.5）を考えた。
- ・AR4 は世界全体の社会経済の発展の状況をシナリオ化した。経済成長が進む場合とゆっくりの場合、ブロック経済（アジア地域の中で物が流通し、グローバル貿易が活発ではない場合と活発な場合）のシナリオで整理した。
- ・AR5 は温室効果ガスがどの程度（何 t、何億 t、何億 g）貯まるかを設定した。たくさん貯まる場合は RCP8.5 で温暖化対策が理想的に行われた場合 RCP2.6 の間でシナリオをつくる。私たちの将来の世界はいずれかに入る。排出量が高い場合と低い場合があるので高い場合は温暖化の影響を受ける。温室効果が増進していく。
- ・温室効果ガスの濃度が世界的にどうなるかを推定する。メッシュに切って気候モデルをつくって計算する。排出シナリオを考え温室効果ガス濃度を算定、推定する。気候モデルにしたがって将来気温の予測をする。日本の場合は MIROC や気象庁モデルを使う。世界の IPCC でも二十数個のモデルを使って計算する。モデルの使い方によっても将来の気温の上がり

方が違う。同じ排出シナリオであっても計算によってぶれてしまう。MIROC で推計した場合に、佐賀県では 4.4℃上がることが推計できたとしても、沿岸部や内陸部、都市部や農村部でも影響の出方が違う。影響を予測ができた段階で対策を行う。

- ・将来のことを予測するということは確信的なことを言うのは難しい。アバウトだがそうなりそうということは確実なこと。佐賀県が将来 4.4℃上がるかどうかは断定するのは難しいが、気温が上がることは間違いない。

●最新の予測結果：地上気温の変化は世界的に一律ではない

- ・RCP2.6 と RCP8.5 はものすごい差が出る。排出量が多いと気温上昇は激しい。北緯の高い所は気温が高く 9～10℃近く気温が上がる。南太平洋は気温の上がり方が少なく 1～2℃。平均気温が 4℃上がると言われても地球上の地域差がある。

●予測シミュレーション結果の信頼性：予測値の平均の推移は再現性が高い

- ・CMIP3（オレンジの線）と CMIP5（緑の線）を比較した。同じ排出量のシナリオで計算をさせた。2015 年以前は過去のデータ、2015 年以降は予測値を入れて計算をしている。モデルごとにばらつきがある。
- ・IPCC は二十数個のモデルの平均値が太線の緑。平均を取ってみると平均の推移は実測値（太線の黒）をよく反映している。再現検証して気候モデルの整合性を見ると比較的合っている。2000 年後半から差が出ている。気候モデルの平均値の推計だと上がっていくが実測値は横這いになっている。海が熱を吸収しているという気候学者の知見もある。海の表面から深海まで温まってしまうと一気に大気温が上がり出す。現在、大気中の気温が上がりだしており、上がっていった熱が海の方に吸収されつつある（ハイエイタス）現象が起きている。
- ・予測シミュレーションは、個々のモデルを使うと差が出る。年々偏差が大きいが、IPCC は二十数個の平均を取ると過去を再現できる。この確からしさを持って将来を推計することができる。
- ・グラフは平均値が確かだが上限値と下限値がある。

●気候変動問題の全体像と関連するわが国の主な取組（参考）

- ・研究プロジェクトは年間で何十億の費用がかかっている。地球観測、データ統融合、S-8、RECCA などのプロジェクトがある。
- ・研究の分析をすると、観測はデータの観測、気候の観測に近いものから、それを使って予測をする技術の開発、技術の開発を地域や影響の現場に落とし込んで影響予測をしていくなど上流部から下流部までである。
- ・文部科学省の気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）が始まる。地方自治体の影響を踏まえて適応策を実装化するかを目指した研究。

<気候変動適応策の基本的考え方と必要性>

●気候変動適応策の定義とその必要性

- ・気候変動は不可欠で断定はしにくい気温が上がることは確実。どの程度上がるかは、いろんな要素があり特定化することはできない。
- ・気温の上がり方は、地域によって大きな差が出てくる。同じような気温上昇であっても場所によって影響の出方が違う。
- ・地域の特性に応じた温暖化影響に対する備えが必要（適応策）。

●気候変動の影響：地域の自然・生活の広範囲に及ぶ

- ・気候は地域社会の基礎条件。気候変動の影響は生態系、森林、水資源、河川・沿岸・土砂、農業・食料、地域産業・エネルギー、住宅・家計、暮らし・文化・伝統に係わってくる。
- ・気候が変わると文化が変わってくる。文化・伝統は気候と結びついている。産物の恵みに対して祭事が行われ季節折々にあった。季節感が変わってくると文化も変わってくる。

●気候変動対策の基本：緩和策と適応策を両輪として実施する

- ・温暖化対策は緩和策と適応策がある。パリ協定では、低炭素社会の実現に向けて世界の国々が目標をつくって取り組む転換点に立った合意ができた。
- ・緩和策は温暖化対策の根本対策。緩和策を取り組まない限りは温暖化を止めることはできない。
- ・発展途上国はエネルギー効率があつてたくさん出している。先進国はエネルギー効率が改善されている。総量は先進国が多いが排出量の伸びは発展途上国の方が大きい。世界各国はそれぞれの能力や排出の実体に応じて取り組まない限り、低炭素社会は実現しない。日本が1%減らすより中国に0.1%減らしてもらう方が効果がよい。世界全体で取り組まなければ効果はない。緩和策の本質的な障壁になっている。
- ・適応策は温暖化効果が地域社会の中に下りて気候の外力で気温や降水量が変化し、自然や生活環境が大きく影響を受けることに備える。適応能力や本質的な感受性を改善していく。分野ごとにやることも違う。影響面と原因面に対する備えをやっていく必要がある。
- ・上流部から増えてくる排出量を食い止めない限りは前へ進まない。

●地方自治体の気候変動対策の現状：温暖化対策推進法の規定

- ・1998年に温暖化対策推進法が制定された。温暖化対策の法律的な根拠。地方自治体では地域の温暖化対策実行計画（区域施策編、事務事業編）を義務付けた。

●地方自治体で策定されている地球温暖化対策

- ・策定マニュアルを制定し地域で進めていくはずだったが、温対法の定義が温暖化対策は排出減対策で、地方自治体で取り組んできたものは緩和策が中心。適応策の温暖化影響への備えは法的な根拠もなければ枠組みもなかった。自治体にとっては初めてのものを進めていかなければいけない。適応策の意識や手法にはまだ定着していない。

<気候変動適応策の自治体の取組：事例と方向性>

●地方自治体で実施されている「潜在的適応策」

- ・行政の現場を見ると、適応策は目新しいものではなく、既存の対策としてすでに実施（健康分野の熱中症対策、農業分野の高気温対策）しているが、体系的ではない将来の温暖化予測の科学的知見に基づいてプログラム化されていない課題がある。
- ・多治見市役所「緑のカーテン」は、温暖化対策（緩和策）であり、高気温対策（適応策）でもある。

●地方自治体の「潜在的適応策」の例（1）埼玉県事例

- ・2010年に気温が高く一気に成長してしまい実が詰まらず米の品質が悪かった。埼玉県水田農業研究所では高温に強い品種改良（彩のきずな）を行っている。

●地方自治体の「潜在的適応策」の例（2）熊谷市事例

- ・熊谷市は気温が40℃を超えるときがある。熱中症予防情報発信システムを住民と協力してつくった。
- ・日本気象協会の協力を得て前日の17時に登録している方の携帯・スマホに翌日の高気温情報を提供する。熱中症等の予防情報の提供になる。冬はかぜ予防情報提供を提供し安全を管理している。

●地方自治体の「潜在的適応策」の例（3）東京都江戸川区事例

- ・三方を川に囲まれており、水がオーバーフローして水没してしまうと逃げようがない。マンションやビルに避難所をつくる対策をしている。ハザードマップの作成と住民への避難経路の情報提供で先取りした対策を行っている。

<（参考）地域における適応策の具体的取組：江戸川区>

- ・中高層建築物が少なくゼロメートル地帯の堤防は耐震性を高めることが必要ということ呼びかけている。

<気候変動適応策の自治体の取組：事例と方向性>

●適応策の基本的な方向性：予防・順応・転換の3ステップ

- ・適応策には予防（温暖化の影響に対して抑え込む強い対策）・順応（影響を最小化しつつ付け入れて対応する）・転換（回避する）の3つのステップがある。

●適応策の基本的な方向性：時間スケールと実施水準

- ・既存適応策を整理し、気候変動の影響の出方に則して精査、見直しを行い体系化していく。
- ・中・長期的影響を考えて対策を考えていく。
- ・地域の構造や仕組みを変えていく（土地利用の在り方、弱者に配慮するコミュニティの再創造など）。適応能力を高めていくことも必要。地域社会の本質的な部分にまで切り込んでいく。

●森田 敏（農研機構九州沖縄農業研究センター 水稻高温障害対策プロジェクトリーダー）

■報告「水稻高温障害の発生メカニズムと対策」■

<2010年の品質低下>

- ・透明感（整粒）のある米ができると等級が上がる。7割以上で1等、6割以上で2等になる。
- ・高温になると白濁してしまう。場所によって言い方が違うがまとめて白未熟粒という言い方をされている。

●登熟気温が27℃を超すと白未熟粒多発

- ・24～25℃以上になると白未熟粒が増える。気温が1℃上がると等級も変わる。

●2010年夏は長期・広範囲で以上気温

- ・2010年は平年よりも米が実る時期の気温が3℃も高かった。等級も3つ下がる。

●2010年の玄米外観品質

- ・規格外米で商品にするのが難しいものも出てきた。
- ・筑後市の圃場で採れたヒノヒカリを穀物検定協会で見てもらったが、規格外になってしまった。
- ・基部未熟粒や背白粒の症状が出た。

●2010年の1等米比率

- ・全国にわたって発生した。等級は西の方は低く北の方が高い。傾向を維持しながらも関東や北陸も白濁して等級が下がった。

●2003年以降の登熟期

- ・日射が多ければ気温が上がる。毎年行ったり来たりしている。相関関係の中で上に上がってきている。
- ・日射量が少ないが、全体に気温が上がっている。稲にとってはよくない。
- ・夜温も高くなっており、作物にとっては違う症状をもたらすことが分かってきた。

<品質低下のメカニズム 白未熟粒>

●玄米におけるデンプン蓄積の順序

- ・中心部から外側に向かってデンプンが蓄積する。デンプンができかけのときは白濁しているがデンプンができると白濁していたものが透明になる。
- ・乳白粒はリング状になる。米が実る途中にダメージを受けた。
- ・背白粒、基部未熟粒は背中側が白濁している。腹側より背中側が遅く最後（葉から糖が送られてくる維管束に近い所）。米が実る最後にダメージを受けた。

●基部未熟粒・背白粒の発生要因

- ・高温で発生するのは基部未熟粒と背白粒。

●乳白粒の発生要因、乾燥風による乳白粒発生のメカニズム

- ・高温でも発生するが日照不足のときに多くなる。

- ・気象条件で発生する白未熟粒を防ぐのために、籾の数を増やすことは収量を上げるためには大事なことだが、やりすぎると乳白粒が増える。日照不足で葉から糖分が流れてこない籾数が多いと分け前を増やさなければいけない為にうまくいかない。
- ・背白粒、基部未熟粒は、タンパク質含有量を減らし過ぎないことが大事。
- ・タンパク含有量が増えてくるとおいしくなくなる。日本人は1990年位から農家や農業現場の研究者もおいしいお米を作ろうとした。タンパク含有量を増やすと固くなるので窒素を控えめにすると高温が続いたときはうまく実らない。
- ・窒素を増やして肥料をやると籾数が増える傾向にある。乳白粒を減らすときには窒素を与えない。背白粒、基部未熟粒を増やさないようにするときは窒素を与えた方がよい。現場を悩ましている問題。
- ・高温条件には窒素は大事。割れてしまう米やいびつになってしまう米には窒素が関係している。日照不足に由来する乳白粒などは窒素を増やすと籾数が増えるので、大きな分かれ道。対策を検討している。

＜対策技術と今後の課題＞

●高温登熟障害を克服する技術の考え方

- ・高温を避ける。高温障害は秋に起こることが多い。穂が出てから実る過程の時期に高温に当てないようにするために、田植えは遅く行い涼しくなって実らせる。
- ・品種によっては、同じ時期に植えても穂が出るのが遅くなる。
- ・田んぼに冷たい水が来る地域は積極的に水を上げ田んぼを冷やす。
- ・高温に強い稲（耐性品種）をつくるのが大事。
- ・春に秋の高温を予測するのは難しい。温暖化は長期的なので遅植えをして強い品種をつかっていく。
- ・穂が出る前に窒素を足すことで凌いでいく。

●高温耐性強化・予防型技術

- ・農研機構では「にこまる」を開発している。「さがびより」と同じで美味しく、収量もあり品質もよい。表彰も受けている。

●高温登熟耐性品種「にこまる」の強さの秘密

- ・茎の根元に糖分を貯める。穂が出てうまく実らせることができないときに貯めた糖分で実らせることができる。不良環境でも安定して実らせることができる。「さがびより」も同じような特性がある。

●気候対応型栽培法の考え方

- ・乳白粒と背白粒、基白熟では対応が変わることが温暖化とリンクしている。気温が上がり正規分布が高温側にずれていくことをイメージする。気象変動も激しく、高温面にシフトするだけではなく低温面にもシフトしており幅が広がっている。乳白粒、背白粒、基白熟もどちらに転ぶか分からない。
- ・米をつくる現場も高齢化や大規模化で米に手をかけられない。実る途中の段階で稲を見て気象を予測する。気象庁の異常天候早期警戒情報や1ヶ月の予報などを利用していく。2010年のような異常高温年を予想されていれば稲に窒素をやって軽減することができる。台風や、エルニーニョで天気が悪いことが目に見えていることがはっきりしてきたら、窒素を控えめにするような対応をする。
- ・筑波の研究者や気象庁と一緒にシステムを組もうとしている。農家の方がインターネットで田んぼの位置のメッシュの気象状況を知ることができ、穂が出る時期や肥料の量などを提案することができる。

●今後の課題

- ・研究者は細かなところをやりがちだが、農業分野は現場の適応策、緩和策に貢献していけるような研究をしていく。

- ・耐性品種には時間がかかるので、メカニズムを解明し複数の遺伝子を組み合わせてスーパー耐性品種をつくっていく必要がある。
- ・種子だけでは稲はできないので作り方を提案する。臨機応変な気象対応型の栽培法を考えており、インターネットによる普及を目指している。

●山口 広喜（九州地方整備局筑後川河川事務所 防災情報課 専門官）

■紹介「気候変動による大規模な水災害に備えた佐賀平野での取り組みについて」■

<佐賀平野の地形や気象>

●洪水氾濫や高潮被害を受けやすい佐賀平野

- ・佐賀平野は背後地に脊振山地を抱えている干拓によって形成されており佐賀市内は0m地帯。
- ・急峻な山地に降った雨が急に流れ出てきて平地に流れ込んでくる。出ていくところは有明海だが干満が最大で6mあるので干満の影響を受けて水はけも悪く条件の悪い地形。
- ・佐賀平野を横から見ると、筑後川、嘉瀬川は一番高い所にあり溢れ出た水は佐賀平野に広がっていき浸水させてしまう。川に戻ってこない。
- ・有明海も潮位が高いので満潮になると水が捌けない。浸水したときの時間も長くなる。

●筑後川水系の主な洪水被害

- ・平成2年に佐賀市内でも浸水被害が出ており、川副町やみやき町の河川沿いでは浸水被害が発生している。

●佐賀の気候変動

- ・気温は100年で1.54℃上昇、降水量は長期的な傾向は見られないが降り幅は激しい。昨年と今年は雨が降って災害になるようなことはない。

●佐賀の気候状況

- ・平成26年は長雨で夏でも照りつけるような日差しを感じる日が少なかった。
- ・平成26年8月の西日本の天候は、日照時間がかかなり少なく太平洋側で平年比54%となり、1946年の統計開始以来最も少ない状況だったが、逆に降水量は平年比301%となり、1946年の統計開始以来最も多い状況だった。
- ・佐賀地点の8月の降水量は、1890年の統計開始以来、これまでの最大637.8mmだったが、65年ぶりに更新する671mmとなり、平年比340%を超える記録的な月となった。
- ・梅雨時期は防災体制には気を使うが、8月はずっと雨が降っている状況で時間降水量20～30mmの雨が3～4時間続くと川の水位も2～3m上がってしまう。

●九州のゲリラ豪雨の傾向

- ・時間降水量50mm以上の雨は10年あたり10.6回の割合で増加し、約30年前の1.5倍になっている。時間降水量80mm以上の雨も10年あたり1、2回の割合で増加し、約30年前の2.1倍になっている。最近では100mmも聞くようになった。

<佐賀平野大規模浸水危機管理計画>

●大規模な洪水・高潮被害に対する備え

- ・平成17年にハリケーン・カトリーナで大規模な災害が起こっている。日本でも4地域で大規模な災害に備える検討会が開かれている。佐賀平野では平成18年に佐賀平野大規模浸水危機管理対策検討会が立ち上げられた。大規模な浸水から命を守るために、官民約30機関が集まり話し合い、平成23年度に3つの分野27項目の施策からなる5カ年計画を策定した。

●検討会協力機関

- ・学識者（佐賀大学）、民間（九州電力（株）、NTT西日本（株）、佐賀ガス（株）、（株）ケーブルワン等）、市町（6市6町）、県（佐賀県、佐賀県警察本部）、国（佐賀地方気象台、陸上自衛隊、唐津海上保安部、国土交通省（武雄河川事務所、筑後川河川事務所、佐賀国道

事務所)、海の中道海浜公園事務所(歴史公園課))が集まった。

●大規模浸水から命を守るために

- ・ハード対策(堤防整備)だけでは守れないことを念頭に置き、住民避難の支援について考えている。
- ・外力の設定が必要なので、浸水被害のシミュレーションを行いシミュレーションからどのような行動をとっていくか被害シナリオを策定し何が必要なのかを話し合い、3つの項目(情報収集・伝達、広域応援・緊急輸送路ネットワーク、連携強化)を立てて『佐賀平野大規模浸水危機管理計画』をつくりあげた。

●佐賀平野の洪水氾濫シミュレーション結果

- ・色がついている所は浸水エリア。筑後川・嘉瀬川は昭和28年6月洪水、六角川は平成2年7月洪水を対象にしている。各地点いろんな所で堤防が決壊するような形になっているが、決壊によってどれだけ浸水するかを重ね合わせた。
- ・嘉瀬川の右岸側で祇園川が流れ込んでくる地域(紫色)が一番浸水する地域で5m以上の浸水が考えられる。
- ・嘉瀬川の左岸側が決壊すると佐賀市の方に広がり、緑色から青色の地域は50cm～5m浸水する可能性がある。

●想定される被害シナリオ(嘉瀬川15キロ地点決壊)

- ・浸水区域内人口は約153,800人、浸水面積約14,200ha、床上浸水約26,800戸、床下浸水18,900戸、死者数19人(避難率0%)、孤立者数26,500人(避難率0%)の想定をしている。
- ・避難所も浸水してしまい使用できなくなるところも出てくる。堤防が決壊した場所では家屋が倒壊し家自体が流されることも想定される。
- ・電気は床上浸水が多く、停電世帯が多く発生する。
- ・上水道は地下機械室の浸水や受水槽ポンプの故障で断水の恐れがある。
- ・廃棄物は大量の廃棄物が発生する。
- ・ガスは作動不良が起こり、家庭へのガス供給が難しくなる。
- ・道路は緊急輸送道路を使うようになっていないが使えない。

●大規模浸水時における防災・減災の取組

- ・「情報収集・伝達」ではメディアと連携して役立つ情報を出していく。ラジオやヘリコプターからの映像、ケーブルテレビで情報を流していく。

●施策の進捗状況

- ・「高速道路と一般道路を接続し、緊急輸送ネットワークを確立」では、多久西PAと川澄SA、金立SAと道路をつないでいく。
- ・「高速道路と河川堤防の接続を目指して準備中」では、有明海沿岸道路と嘉瀬川堤防を結んでいく。
- ・「ケーブルテレビの防災専用チャンネルで、河川・道路等の監視カメラ映像等を放送」では、国土交通省と武雄市からケーブルワンへ六角川と松浦川の映像を提供する。
- ・伊万里市の全180行政区が、今年度までの3年間に「わがまち・わが家の防災マップ」の作成や各地区での取組も行っている。

<大規模氾濫に対する減災のための治水対策>

●関東・東北豪雨(平成27年9月)

- ・利根川の支流に鬼怒川がある。筑後川の6割程度の流域面積だが幹川流路延では筑後川より30km長い。流域内人口は約55万人。
- ・約200mにわたり堤防が決壊した。家が立ち並んでいたが家屋が倒壊、流失した。
- ・赤い囲みは常総市の面積。約1/3に相当する約40km²の区域が浸水した。浸水箇所(赤丸)で十数キロある常総市役所も浸水してしまい防災体制を取ることもできなかった。電話、

ファックスも使えなくなり防災体制をつくるところから苦労した。

- ・避難した人よりも救助された人が多かった。前もって身の危険を感じて避難するよりも家の2階にいた人も10日間程浸水した状態。鬼怒川下流域の救助者数は約4,300人、避難者約1,800人の半数は市外に避難した。垂直避難で2階に逃げても自分の命は守れないことが教訓になった。

●大規模氾濫に対する減災のための治水対策

- ・「危険な場所からの立ち退き避難」では「市町村や住民等の適切な判断や行動」、「市町村境を越えた広域避難」がある。市長が適切に避難勧告を出せなかったことでマスコミから追及されて謝った。行政ばかりをあてにしているとも大規模災害に慣れていない。必ずしも適切にタイミングよく出せるとは限らない。個人の判断が大事になってくる。
- ・「住まい方や土地利用における水害リスクの認識不足」では、自分がどこに住んでいるか、どの様な所に家を構えているのかを理解することが大事。
- ・『洪水を河川内で安全に流す』施策だけで対応することの限界」では、嘉瀬川の堤防は見かけは高く概成はしているが、昭和28年の洪水を流そうと思うと流せる堤防はできあがっていない。上流に嘉瀬川ダムがあるのである程度の洪水には耐えることができるが、下流部では堤防の整備が追いついていないので浸水の被害が発生する場合もある。大きな災害がなく大きな堤防があると安全のように思えるが実際はそうではないということを理解する。
- ・「洪水による氾濫が発生することを前提として、社会全体でこれに備える『水防災意識社会』を再構築する」が仕事のテーマになっている。
- ・毎年のように洪水による被害が起こっている。言い方を悪くすると「順番待ち」。一カ所に雨がとどまって降り続ける。関東・東北豪雨も線上降水帯で雨雲が流れ込み停滞し降り続ける。九州北部豪雨のときも線上降水帯による雨の降り方。洪水が起こることを想定して行動を考えておくことが大事。

<避難を促す緊急行動>

●避難を促す緊急行動

- ・国土交通省が「ホットライン」を行う。水位が上がるにつれて避難氾濫水位を超えましたので避難勧告の検討をして下さいと電話で情報を伝える。

●トップセミナー等の開催

- ・筑後川河川事務所流域市町長（19自治体）と事務所長等との洪水時避難に関する意見交換を実施し、避難勧告のタイミングや危険個所の確認を行った。全国の河川事務所で行っている。

●洪水に対しリスクが高い区間の共同点検

- ・梅雨前に自治体、消防団、警察等と一緒に合同で実施している。今回は緊急的に地元の自治体の方と現場に行き再度危険個所の確認を行った。来年実施するときは区長や地元の方に入ってもらうことも検討している。

●氾濫シミュレーションの公表（検討中）

- ・各自治体が出しているハザードマップの元になる浸水想定区域図。
- ・浸水想定区域図（筑後川下流部）で昭和28年6月の洪水が来たらどのような溢れ方をするかを示した。現在見直しを行っている。昭和28年6月の洪水は計画の規模では150年に1回位の規模になる。想定最大規模降雨（L2）は、考えられる最大規模の雨が降ったときにどのくらい浸水するのか。昭和28年6月は521mmの雨が降ったという想定で行う。今回は810mm位の雨を想定して検討している。
- ・浸水の範囲が広がっている。今の計画を超える雨が降ったときにどうなるのかを知ってもらいどこに逃げればよいのかを準備している。梅雨前には公表する予定で進めている。
- ・浸水シミュレーションをつくり公表することを考えている。嘉瀬川（左岸、15k200）で決壊したらどのようなようになるのかを時系列で見られる。24時間後には佐賀市内に流れ込んでき

て29時間後には浸水区域が最大になる。今後、自治体にも提供し防災計画に役立てていただく。梅雨前にはインターネットでも公表できるように進めている。「わが町の防災計画」をもう一度考えていただけたら幸い。

●避難のためのタイムラインの整備

- ・台風を想定している。
- ・気象台から出される情報や水位の情報に合わせて河川事務所や佐賀市がやることや住民の行動が時系列でわかるようなチェックリストをつくった。全自治体でつくるように国土交通省も動いている。河川事務所では19自治体全てでつくっている。

●さいごに

- ・佐賀平野は、堤防や排水ポンプ場、嘉瀬川ではダムの整備が進み、洪水や高潮被害に対する安全度が以前に比べれば向上している。
- ・佐賀県を含む九州地方では、気候変動の傾向が見られ、将来は自然災害が深刻化する恐れもある。
- ・佐賀平野では、大規模浸水検討会において、防災機関の連携を図り、計画を超える洪水・高潮災害も想定してシミュレーションを基にどのような行動をとるのかの計画を立てている。
- ・「水防災意識社会」を再構築していくということで情報を提供していく。以前は、洪水から自分たちを守るために、土嚢を積んだりして水防活動をやっていたが、昭和28年6月の洪水を受けて、国が堤防やダムを整備したことで住民の関わりがなくなった。施設さえつくってしまえば洪水から身を守れると意識自体が変わってきた。逃げるということを考えない。関東・東北豪雨でも避難をする人よりも救助される人が多かったということになる。地域のリーダーになってリードできるようになっていただきたい。
- ・1月26日寒波の影響で大雪が降り、大牟田市、みやま市で水道管破裂が発生し断水した。大牟田市では54,000世帯が断水した。大牟田市長からリエゾン(御用聞き)の要請があり、福岡国道事務所から職員を派遣した。給水所に仮設のトイレを設けているが水がなくなるから届けてほしいとの要望を受け散水車で届けた。飲み水もないということだったので衰微局内で備蓄していた飲料水を届けた。24時間の給水作業をしていたのでバレーンライトを準備した。みやま市からの要望でJR瀬高駅のトイレの水が流せないということだったので仮設のトイレを準備した。何かあって困ったときは国土交通省に相談するのも一つの手なので知っておいていただき、各部局に声かけしていただきたい。

●瀬戸口 俊明(佐賀県環境審議会長・佐賀大学海洋エネルギー研究センター教授)

■総括コメント■

- ・適応策が活発に実施されていることは心強い。適応策の必要性については最近言われていることだが、行政の取組としては馴染みがなかった。佐賀県の気候変動についての予測結果では大胆な仮定が使われているので2000年ぐらいからアベレージ(average)が合っていないということだったが、古くなっているデータベースに予想を足している。気候自体の傾向が変わっている。踏み込んだモデリングが必要。
- ・不確かなシナリオでは21世紀末の佐賀県の平均気温が4.4℃、降水量が1.18倍になる影響が出ている。昨今、アメリカの海洋大気局の発表では、2015年の世界の年平均気温が14.8℃。1880年以来最高になったと報道されていた。確実に暖かくなっていると理解した方がよい。
- ・水稻高温障害は、作付面積が非常に多いので重要な問題。「さがびより」は特A評価を受け心強い。

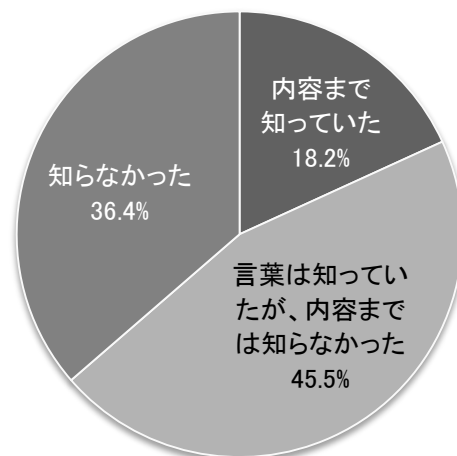
- ・水災害に備えた佐賀平野での取組については、住民の生活を守る自治体にとっては重要な問題。増水するメカニズムが変わってきた。瞬時に短時間に大きな水が注入される。改善のアプローチが大事になってくる。
- ・「地方自治体における適応策を立案・推進する視点と仕組み」については、環境部局と関連部局の役割分担の考え方など自治体における適応策の具体的な進め方が示される。今後県だけではなく、市や町を含めた自治体が適応策を検討していくべき。
- ・適応策は国際的な合意に基づいて地球温暖化対策を進めても、タイムラグがあるので一定程度は温暖化が進むと言われており、温室効果ガスの排出削減策とともに温暖化に適応する施策が必要との考えに基づいて、昨年11月に国では適応計画が閣議決定された。佐賀県でも11月に第3期佐賀県環境基本計画の策定について環境審議会の諮問があり、先月の18日に適応策を含んだ内容で答申を行った。県ではこれを機会に関係部局で連携して適応策を進めていただきたい。事例報告を参考に地域の実情を踏まえた適応策を考えていただきたい。

(閉会挨拶：佐賀県)

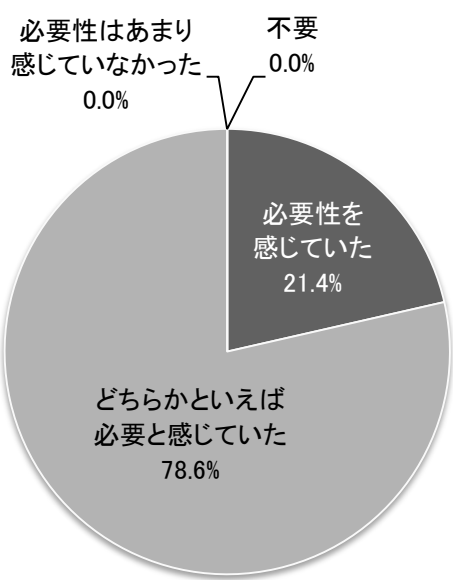
気候変動は実感できるようになっている。緩和策とともに適応策は農業分野、災害分野等で重要なことだと思う。県の第3期の環境基本計画を策定しているが適応策を盛り込んだ。環境部局が横に広がっており協力が必要。市町でもWGを機会に適応策について考えていただきたい。

③アンケート集計結果

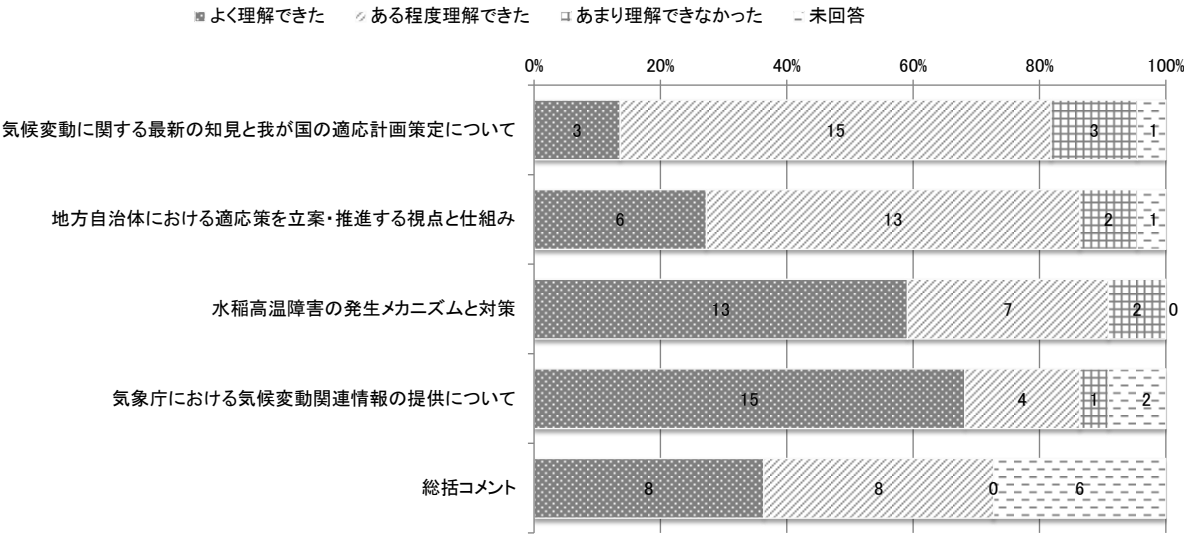
問1 地球温暖化問題に関し、「適応策」についてご存知でしたか。



問2 問1で知っていた（1， 2）と答えた方にご質問します。研修を受ける前、適応策の必要性についてどのように感じていましたか。

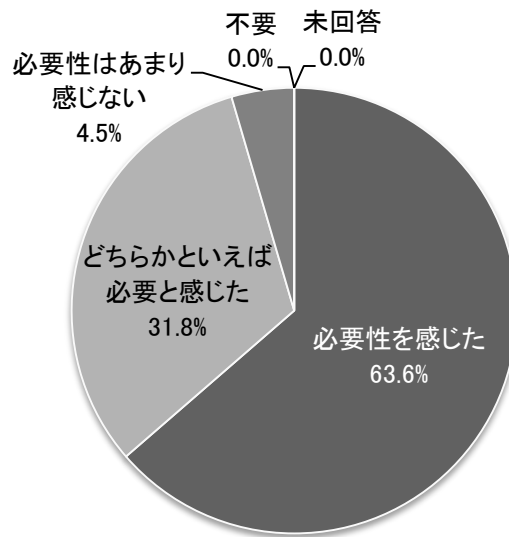


問3 今回の講演等はいかがでしたか。
講演内容等についての感想・要望等あれば記載をお願いします。



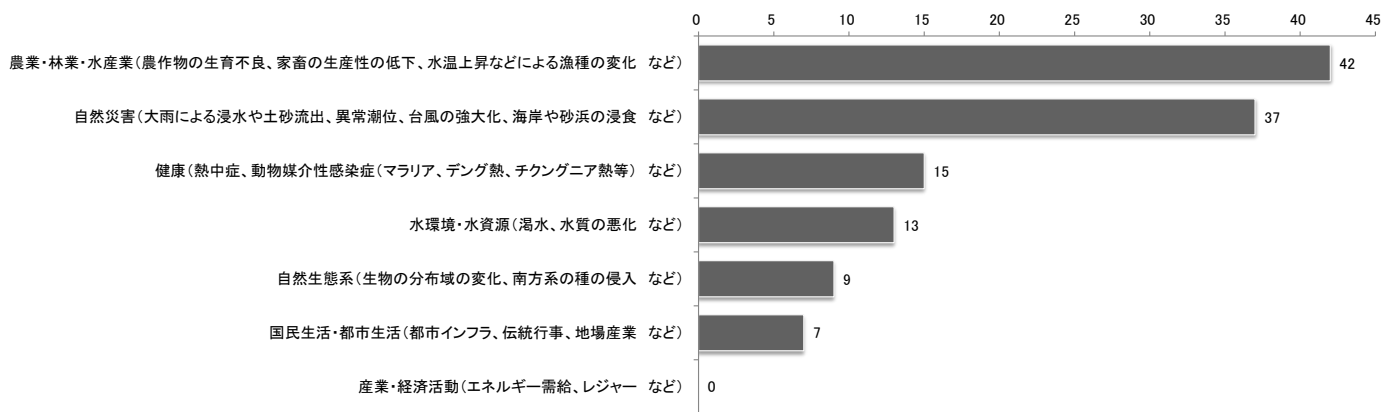
感想・要望等
お米の話しがとても興味深かった。
市町村レベルでの今後の具体的な動きについて、もう少し踏み込んだ話があると、なお有意義だった。
始めて聞く話が多かったので、内容的には非常に興味深かった。スライドは写真もありよかったが、文言については、スライドなしでもよいと感じた。
気候変動影響は、様々な分野にわたり及ぶことがよく分かった。様々な部局との連携の必要性を感じた。

問4 今回のWGに参加して、適応策の必要性についてどのように感じましたか。



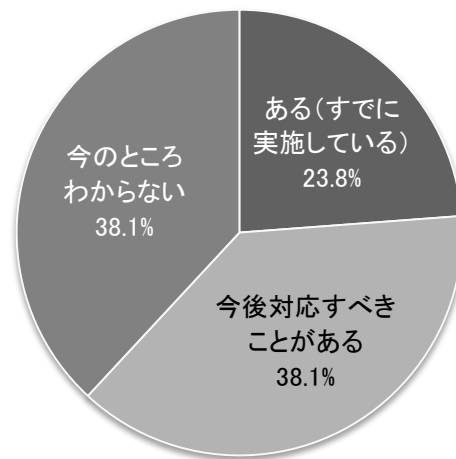
問5 問4で必要を感じた（１，２）と答えた方にご質問します。

①佐賀県で適応策の必要性を感じる項目（優先順位が高いもの上位３つ）は次のどれですか。
（１位：３点　２位：２点　３位：１点　として集計）



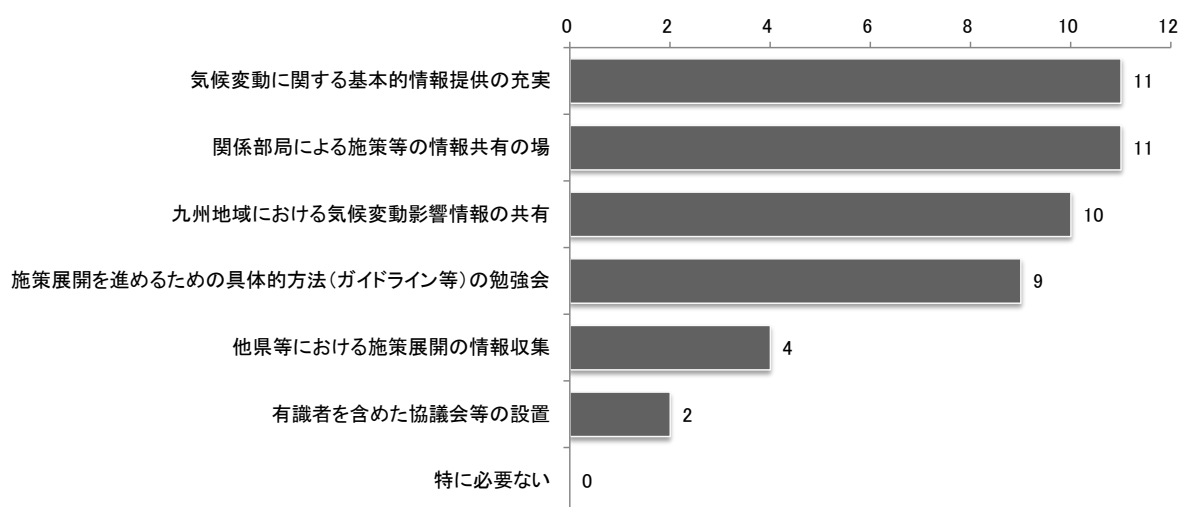
（１位：３点　２位：２点　３位：１点　として集計）

②ご担当の部局で、適応策の考え方を反映できる事業等のイメージがありますか。
 具体的なものがあれば記載をお願いします。



事業等のイメージ
環境教室におけるコンテンツや出前講座メニューの開発。
今後策定を予定している地球温暖化対策実行計画(区域施策編)において、適応策について盛り込むことを検討したい。
第3期環境基本計画に適応策を盛り込む予定。
気候変動に対応した茶栽培技術開発。
農作物の品種開発及び対応技術の開発。
新品種の開発。
水稲の高温対策

③今後適応策を施策に反映していくにあたり、どのようなことが必要ですか。
 必要と思われるものに○を記入してください(複数回答可)
 その他、ご意見があれば記載をお願いします。



その他意見
人事異動で、気候変動に対して知見を持たない職員が担当することもあるので、定期的にこのような研修会を設けていただきたい。

問6 その他、感想、要望、意見等あれば記載をお願いします。

その他、感想、要望、意見等
勉強になった。業務上IPCCやCOP等単体の話を聞くことが多いが、本日のように多面的にメニューが揃っていると新鮮だった。
とにかく、多くの方々の情報交換が必要であると思われる。

(3) 大分県 WG

①議事

九州・沖縄地方の気候変動適応策推進に向けた地域ワーキンググループ ～気候変動影響へ適切に対処していくために【大分県】～

日時：平成 28 年 2 月 22 日（月） 13：15～16：00

場所：大分県土地改良事業団体連合会大会議室

- | | |
|-------------|---|
| 13:15-13:20 | 開会挨拶（九州地方環境事務所） |
| 13:20-13:45 | 報告「気候変動に関する最新の知見と我が国の適応計画について」
九州地方環境事務所
・ 検討会の概要、環境省の取組、海外の取組、国の適応計画策定、
大分県の地球温暖化予測情報、気候変動影響評価図 等 |
| 13:45-14:15 | 報告「地方公共団体における適応策の進め方」
一般財団法人 九州環境管理協会
・ 適応策の必要性、適応策の進め方 等 |
| 14:15-14:35 | 紹介「気候変動と防災・減災」
小松 利光（九州大学 名誉教授）
・ 災害外力と防災力の関係、流水型ダムの特徴 等 |
| | 休憩 10 分 |
| 14:45-15:15 | 紹介「大分県の気象観測と研究事例について」
佐藤 郁（農林水産研究指導センター 主幹研究員）
・ 大分県の気象観測、水稻・夏秋トマトの研究事例 |
| 15:15-15:30 | 総括コメント
羽野 忠（環境審議会長、大分大学顧問・名誉教授）
・ 情報の共有化、講演のコメント 等 |
| 15:30-15:55 | 意見交換・質疑応答 |
| 15:55-16:00 | 閉会挨拶（九州地方環境事務所） |



②概要

●九州地方環境事務所

■報告「気候変動に関する最新の知見と我が国における適応計画策定に向けた取組について」■

九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会の概要

<九州・沖縄地方気候変動影響・適応策検討会>

- ・学識経験者（座長 浅野先生）、行政機関（国、県、政令指定都市）が検討会の構成メンバーに入っている。
- ・平成 21 年に分野別WG「健康」を行った。
- ・熊本県（平成 23～24 年）、鹿児島県（平成 25 年）、長崎県（平成 25 年）、福岡県（平成 26 年）、宮崎県（平成 26 年）で地域WGを開催した。今年度は沖縄県、佐賀県、大分県で開催する。

<検討会委員>

- ・九州大学の小松先生も構成メンバーに入っている。

<現在の情勢・背景>

- ・一昨年 IPCC 第 5 次評価報告書統合報告書で「更なる温暖化は避けられない」と言われている。
- ・国内では、国の適応計画を平成 27 年 11 月 27 日に策定した。
- ・農林水産省、国土交通省では、平成 27 年 8 月に温暖化適応計画を策定し公表している。
- ・東京都内の公園で蚊を媒体としてデング熱に感染する事例があった。気候変動、温暖化が影響している。
- ・昨年、7 月末から 9 月にかけて東北地方、関東地方で発生した集中豪雨も気候変動が大きく関わっている。

<検討会を進めていく上で浮上した課題>

- ・適応策は環境部だけで取りまとめられるものではない。
- ・課題となる適応策を実行してもらえそうな農業、建設、健康などのパイプが少ない。WG で一堂に会して適応策、温暖化を考えてもらう。

<適応策を進めるために>

- ・適応策が各部局を超えて普及していくことを考えると、クリアするポイントがある。
- ・緩和策がメインになっており、緩和策を進めていくことによって温暖化が抑えられる。適応に対するリスクが軽減されることは以前から言われているが、それだけでは防げない。認識が不足している。
- ・環境部局だけで実施できるという施策だけに制限がある。行政の縦割りに対してもっと広く理解を求めていく必要がある。
- ・温暖化が進めば被害が出てくる。どの程度をリスクとして認識できるかの困難が考えられる。

<適応計画策定に向けたステップ>

- ・平成 25 年 7 月に気候変動影響評価等小委員会、平成 27 年 9 月に関係府省庁連絡会議を設置し、平成 27 年 11 月に適応計画を策定した。WG は関係府省庁連絡会議に近いものがある。

<気候変動影響評価結果の概要（１）>、<気候変動影響評価結果の概要（２）>

- ・農業の水稻は、重大性は特に大きい、緊急性は高い、確信も高いと認識されている。水環境の河川は、重大性は「特に大きい」とは言えない、緊急性は低い、確信も低い。どのような災害が起きるか確信度の低さが十分ではないところが課題であると認識している。
- ・農業業・林業・水産業、水環境・水資源、自然生態系、自然災害・沿岸域、健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活は適応していく分野が広範囲にわたっているので適応の理解が進んでいない。

＜意見具申で示された課題に対する環境省の取組状況＞

- ・関係府省の連携や研究で今年度から「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究」を進めている。

＜環境研究総合推進費 S-14＞

- ・S-8 研究の後の研究という位置づけになっている。
- ・日本国内に限らず世界の評価の研究もしている。

＜地方公共団体における適応の取組への支援＞

- ・2ヶ年にわたって支援を実施している。
- ・九州では長崎県、熊本県が対象で検討内容についても示していく。
- ・影響評価や適応に関する計画の策定の支援以外にも重要分野ということで、農業、水産業の検討の支援も行っている。

＜気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議＞

- ・議長に内閣官房副長官補で部局を超えた役職の方になった。連絡会議の庶務を環境省が行っている。
- ・県においても似たような内容になっていく。

＜環境省における適応策の検討状況＞

- ・水環境分野は中央環境審議会水環境部会で議論、自然生態系分野は環境省自然環境局にて「生物多様性分野における気候変動への適応の基本的考え方について」公表している。

＜農林水産省気候変動適応計画の策定及び推進＞

- ・農林水産省気候変動適応計画で公表している。
- ・水稻の「白未熟粒」、みかんの「浮皮症」、藻場の食害など広範囲にわたる分野について検討され公表している。

＜農林水産省気候変動適応計画のポイント＞

- ・品種の改良、病害虫の発生予測、自然災害等も検討の項目となっている。

＜国交省気候変動適応計画概要＞

- ・自然災害分野、水資源・水環境分野、国民生活・都市生活分野、産業・経済活動分野に分かれており、基盤的な取組として普及啓発・情報提供、観測・調査研究・技術開発等がある。

各国の適応に関する取組状況（参考）

＜COP21 におけるパリ協定の採択＞

- ・長期目標として2℃目標の設定、1.5℃に抑える努力が合意された。2℃がいかに困難なのかを知ってもらいたい。

＜今後の対応＞

- ・来春までに地球温暖化対策計画を策定予定で進んでいるが、情報は何も届いていない。

＜パリ協定に関する今後の予定①＞、＜パリ協定に関する今後の予定②＞

- ・4月以降署名がされ発効が2018年、2020年以降削減していく。

＜地球温暖化対策に関する当面の課題＞

- ・パリ協定で署名し準備を進めていく。
- ・地球温暖化対策計画・政府実行計画の策定し実施していく
- ・気候変動の影響への適応計画を確実に実施していく。

大分県の気候変動影響評価図

＜気候変動影響評価図について＞

- ・S-8 研究で作成した気候変動影響評価結果のデータから大分県のものを作成した。
- ・データはホームページから申請してダウンロードできる。

<シナリオ第二版影響指標表 (Shapefile) >

- ・気候では年平均気温と年降水量、生態系ではブナ潜在生育域、農業ではウンシュウミカン作付け適地継続率とタンカン作付け適地について示している。

<放射強制力シナリオ>

- ・RCP8.5 を選択して示している。今後温暖化対策を実行していかない場合（最悪のシナリオ）で考えている。
- ・RCP2.6 は現在よりもさらに削減する。2100 年以降マイナスになるような計画。

<気候モデル>

- ・RCP8.5 でも研究によって気温や降水量は変化が見られる。
- ・環境省はMIROC5、気象庁はMRI-CGCM3.0 を使っているので変動の差はある。

<大分県の気温・降水量の将来変化>

- ・1981～2000 年は年平均気温 13.6℃、年降水量 1,900mm だが、2031～2050 年では年平均気温は 15.6 で 2℃上昇、年降水量は 2,124mm で 1.12 倍増える。2081～2100 年では年平均気温が 4.3℃上昇し 17.9℃になる。年降水量も 1.16 倍増えて 2,200mm になる。

<大分県の年平均気温の変化（20 世紀末）>

<大分県の年平均気温の変化（21 世紀末）>

- ・大分市内や山間部の気温が 21 世紀末には平野部より下がる気温の上がりになってしまう。佐伯市、中津市が 20℃を超えるような平均気温になってくる。

<大分県の年降水量の変化（20 世紀末）>

<大分県の年降水量の変化（21 世紀末）>

- ・国東半島の降水量が 21 世紀末には大分市と同様の降水量になっていく。

<大分県のブナ潜在生育域（適応策あり）の変化（20 世紀末）>

<大分県のブナ潜在生育域（適応策あり）の変化（21 世紀末）>

- ・山間部のブナの潜在生育域かつ保護区域面積が 21 世紀末には小さくなる。

<大分県のアカガシ潜在生育域の変化（20 世紀末）>

<大分県のアカガシ潜在生育域の変化（21 世紀末）>

- ・潜在生育域が混在しているが、21 世紀末には大分県のほぼ全域がブナの潜在生育域となる。

<大分県のウンシュウミカン栽培適地の変化（20 世紀末）>

<大分県のウンシュウミカン栽培適地の変化（21 世紀末）>

- ・海岸部で生産されているが、気温が上昇することによって 21 世紀末には栽培適地が山間部の方へ移っていく。現在栽培している地域がウンシュウミカンの適地より更に高温の地域になっていく。

<大分県のタンカン栽培適地の変化（20 世紀末）>

<大分県のタンカン栽培適地の変化（21 世紀末）>

- ・海岸部のウンシュウミカンの栽培適地が、亜熱帯果樹であるタンカンの栽培適地となる。

●一般財団法人 九州環境管理協会

■報告「地方公共団体における適応策の進め方」■

適応策の必要性（1）気候変動の影響

<気候変動の観測事実（気温）【日本】>

- ・日本の年平均気温の偏差を示したグラフ。100 年あたり 1.14℃上昇している。

<気候変動の観測事実（降水）【日本】>

- ・1 時間降水量 50mm 以上の短時間強雨の観測回数は増加している。

<我が国において既に起こりつつある気候変動の影響>

- ・日本各地で気候変動の影響（米・果樹、異常気象・災害、熱中症・感染症など）が現れている。

<将来の気候変動、リスク及び影響>

- ・ 2℃上昇した場合は北極海氷やサンゴ礁が非常に高いリスクにさらされる。2℃上昇に抑えても同じような状況。
- ・ 3℃上昇すると後戻りができない。グリーンランド、北極、南極などの氷床の消失してしまい海面水位がかなり上昇してしまう。
- ・ COP21 では、2℃上昇に抑えていく、更に1.5℃の上昇を目指すことが国際的に約束された。

<緩和の程度による気候変動リスクへの影響>

- ・ CO₂ 累積排出量と気温上昇は比例している。
- ・ 2011 年までに約 1.9 兆 t-CO₂ を既に排出している。
- ・ 2012 年の世界の年間排出量は 360 億トン。このままなら 30 年で2℃上昇を上回ってしまう。
- ・ 温室効果ガスを減らす対策を進めていくことは必要だが、仮に今温室効果ガスをストップしたとしても数十年は気温が上昇していく。適応の取組も必要。

<気候変動の将来予測（予測の概要）>

- ・ 気象庁が使用している SRES A1B は RCP6.0 のシナリオに近い。

<気候変動の将来予測（気温）【日本】>

- ・ 気温将来予測には不確実性を伴うため幅がある。

適応策の必要性 (2) 適応策とは

<2つの地球温暖化対策：緩和と適応>

- ・ 地球温暖化対策には緩和策と適応策がある。緩和策は原因となる温室効果ガスの排出を抑える取組。適応策は気温上昇等に対して自然や社会のあり方を調整しながら対応していく取組。両輪として実施する必要がある。

<気候変動の影響構造と緩和策・適応策>

- ・ 気候変化を経緯として自然や社会に影響が出る。
- ・ 適応能力は気候（外力）の変化（気温上昇や洪水等）に対して耐える能力。脆弱性は弱い部分（受けやすさ）。感受性や適応能力を上げていく必要がある。

<影響－脆弱性－適応の関係>

- ・ 同じ気候変動の影響でも脆弱性高い地域、低い地域で受ける影響が違ふ。地域ごとに適応策を検討していく必要がある。

<適応策の方向性（水災害分野）>

- ・ 既存適応策の強化は、モニタリング・警報体制や強化防災コミュニティの強化などの取組がある。
- ・ 感受性の根本改善は、高齢者等の避難困難者の支援体制の整備などがある。
- ・ 順応型管理とは、気候変動及びその影響の将来予測に基づき、あらかじめ代替案となる対策を用意しておき、状況に応じて、対策を先取りして実施するとともに、その時点のモニタリングや予測等の最新の科学的知見に基づき、柔軟に対策を見直す管理手法。

適応に関する取組状況 (1) 国の取り組み状況

<気候変動の影響への適応計画>

- ・ 国の適応計画の構成になる。

<気候変動の影響への適応計画概要③>

- ・ 「地域での適応の促進」には、気候変動の内容や規模やそれに対する脆弱性と言うものは地域特性によって異なる。早急に対応を要する分野は地域によって異なる。それぞれの地域が特徴を活かした取組を進めていくことが重要。

適応に関する取り組み状況 (2) 地域の取り組み状況

＜国内の各地域における適応への取り組み＞

- ・S-8の研究に参加している東京都、埼玉県、長野県は取組を進めている。
- ・鹿児島県も条例に適応策を位置づけている。
- ・長崎県、沖縄県も計画に適応策を位置づけている。

＜九州・沖縄地方の県・政令市の取り組み状況＞

- ・県や政令市でも地球温暖化対策実行計画や環境基本計画の中に適応を盛り込んでいく動きが徐々に進んでいる。

地方公共団体における適応策の進め方

＜具体的な検討の進め方（手順）＞

- ・気候変動適応ガイドラインが法政大学地域研究センターから出されている（S-8の研究の成果）。
- ・適応の支援業務で熊本や長崎県が取り組んでいるものを踏まえて環境省がガイドラインをつくる。参考にしながら取組を考えていく。
- ・庁内における適応策検討の場を設け、関係部署と知識・認識を共有することが大事。
- ・気候変動の影響は既に現れているものと将来の影響がある。統計やデータから把握していくことが大事。
- ・既存の適応策の状況を点検し、追加する適応策を整理していく。
- ・適応策に関する方針をつくり進捗管理していく。重点的に実施すべき施策、実施スケジュール、進捗管理の体制をつくっていくことが大事。

＜気候変動影響のリスクの把握・整理（現在及び短期的な影響）の例＞

- ・統計資料や地域独自の資料などをもとに整理することが有効。
- ・気候や降水・降雪は気象台等のデータを使って、年平均気温の10年あたりの上昇や真夏日や熱帯夜の状況を整理していく。水稻の高温障害がどの時期に出たのかなどを整理していく。熱中症患者の状況を調べていく。影響が現れているのかを評価していく。

＜気候変動影響のリスクの把握・整理（中・長期的な影響）の例＞

- ・気候変動影響評価図等をもとに整理していく。
- ・将来的な影響の大きさ×不確実性で整理していく。
- ・国は重大性、緊急度、確信度の尺度で調べている。

＜既存の適応策の点検の例＞

- ・影響分野ごとの実施状況を関係部署への照会等により整理していく。
- ・分野ごとの影響を把握して取組方針を定めているのか。適応策は実施しているのか。推進基盤の整備しているのかなどを整理しまとめていく。自治体が行っているものはどのレベルにあるのかを整理できる。

＜追加的に実施すべき施策の整理＞

- ・検討課題を今後の取組に結び付けていく。
- ・影響分野ごとに、現在及び短期的影響、将来影響の評価、施策の実施状況を踏まえ検討課題を整理していく。

＜適応策に関する基本方針の作成と進捗管理＞

- ・検討課題を踏まえて適応策の取組方針を考え、重点的に実施すべき施策、実施スケジュール、実施・進捗管理の体制を整理する。
- ・整理した内容を各分野の行政計画や施策に反映していくことが大事。
- ・総合計画（最上位計画）に位置づけるのが望ましいが、環境基本計画、地球温暖化対策実行計画（区域施策編）、生物多様性地域戦略、各分野の計画に入れていくことが大事。

まとめ

＜まとめ（適応策の推進に向けて）＞

- ・関係者間で適応策に関する認識を共有する場をつくった上で、地域の現状を分析して気候変動の影響の緊急性、重大性、確信度から優先すべき課題を抽出していく。
- ・実施している対策を将来の気候変動に備えるという視点で発展させて考えていく。影響を地域でモニタリングし結果を施策に反映する。気候変動影響は見えにくいので影響評価結果データを活用しながら「見える化」していく。
- ・行政計画等に適応の視点を盛り込んでいく。適応の取組は他の問題の解決にもつながる。高齢者への声かけ(熱中症対策)はコミュニティづくりにもつながる。高温耐性農作物を開発してブランド化することにより、地域産業を振興していく。

●小松 利光（九州大学 名誉教授）

■紹介「気候変動と防災・減災」■

気候変動下の治水対策について

＜災害外力と防災力の関係＞

- ・災害外力とは災害を引き起こす力。
- ・横軸が時間（過去・現在・未来）、縦軸が災害外力と防災力を意味している。
- ・災害外力（大雨・台風）は変動していたが、温暖化による気候変動で上がっている。
- ・大昔はインフラや科学技術もなかったので防災力が弱かった。明治以降はインフラが整備された。災害外力は時々大きくなるので災害が起こっていた。最近は防災力が下がってきている。インフラの老朽化や社会の構成の人口分布は高齢者（災害弱者）が多くなってきていることで大きな差が開きつつある。昔も大きなギャップがあることは災害に対抗できないということでしたたかかれていたが、昔の人は経験値がありどのようにすれば命がまもれるかを考えていた。行政がインフラを整備したので、人々は、防災は行政がやってくれて守ってもらえるという認識になった。
- ・大きなギャップは以前より怖い。人類が経験していない災害外力には、過去の経験値が役に立たない。社会システムが複雑で災害にやられると被害が発生する。同じ大きなギャップがあっても深刻な状況が出てくることが懸念される。
- ・災害外力を抑え込むのが緩和策。防災力を上げるのが適応策。緩和策と適応策のギャップが脆弱性。大きければ大きいほど社会の脆弱性は大きい。
- ・平成 24 年の九州北部豪雨で矢部川（一級河川）の堤防が破堤した。堤防が破堤すると川の中と外が全く同じになる。
- ・平成 27 年の関東・東北豪雨で鬼怒川堤防決壊した。洪水が堤防を越えて破堤した。堤防は土砂でできているので水が乗り越えると削っていく。堤防は越水したら壊れる。

＜近年の大規模水・土砂災害の特徴は＞

- ・防災力を大幅に上回るような災害外力が頻繁に出現するようになってきた。我々のインフラが対応できなくなって、社会の脆弱性が顕現化している。
- ・水・土砂災害の様相（性質）が変わってきている。洪水だけでなく、土砂・流木対策も必要。平成 24 年の九州北部豪雨でも流木によって災害が激甚化した。
- ・災害外力が小さければ大した被害は出ない。防災力を上回ると堤防が切れ土石流が発生し大きな被害につながる。
- ・温暖化で気候変動が起こると災害外力が防災力の閾値を容易に超えると災害が頻発するようになる。自然災害は新しいステージに入った。

＜将来の洪水増加分への対応＞

- ・ハイドログラフは雨が降って川に流れる洪水の流量（縦軸）と時間（横軸）。
- ・洪水の被害が出ないようにしないといけなのが洪水対策。温暖化で洪水外力が上がると

高くなる。

- ・平成 24 年の九州北部豪雨で白川のコンクリートの堤防を乗り越えて住宅地に流れ込んだ。
- ・矢部川の決壊箇所は、越水しない状況で破堤した。堤防が脆弱。
- ・矢部川の堤防の横の水田で砂が噴き出す、堤防に孔が開く現象が見られた。
- ・矢部川の被災箇所では亀裂、漏水、陥没の異常があった。安心して堤防に任せられない。

<堤防の脆弱性>

- ・鬼怒川では漏水、噴砂に対する対策をしている。
- ・矢部川では堤防強化工事として「激甚災害対策特別緊急事業」と「大規模災害関連事業」を行っている。洪水が発生したから行える工事で、大野川の堤防が弱そうだから強化することはできない。国のお金の問題とマンパワーの問題で予防はできない。堤防は弱いという認識をしておく。
- ・矢部川は洪水が越水しないで堤防が壊れたので今のままで堤防を強化すればよいが、鬼怒川は越水して破堤しているので、堤防を強化するだけでなく嵩上げをしないといけない。
- ・近年の水害で破堤・噴砂・孔など堤防の脆弱性が明らかになってきた。堤防強化は、総延長距離、コスト、時間、環境面等から困難。環境面とは堤防の高さ。景観も悪くなるし幅を広くするので問題がある。これ以上、堤防に頼ってはいけない。

<内水対策上の問題>

- ・川の中の水が増えるだけではなく、市街地にも雨が降るので水位が上がる。
- ・川の中を堤外地、川の外を堤内地という。堤防によって守るのが市街地。内水氾濫は川の外に降った雨によって水位が上がって洪水が起こる。川の中の水（外水）が溢れて出てくるのが外水氾濫。
- ・日本の川は川の洪水水位の方が高い。市街地（内水）の水が溢れてもそのまま川に流れないのでポンプ排水にする。川の水位が高いとポンプ排水したら堤防が危なくなる。堤防が切れたら河川の外水が氾濫する。川の水位が高いとポンプが稼働できない。
- ・内水氾濫はゆっくり上がってくるので床上浸水になっても家が壊れることはないが、外水氾濫は家が流される。内水氾濫を防ぐためにも河川水位の上昇は許されない。

<災害外力増大下の治水対策>

- ・堤防の強化、嵩上げ、引き堤、河床掘削などの対策は線対応。膨大な総延長距離になり、コスト、環境面、時間的制約等から難しい。
- ・ダムは点で対応できる。現実的かつ有利な対策。
- ・最近の雨は狭い範囲で集中的に降る。急激な流量の増加に対しダムは有効。
- ・ダムは嫌われもので環境的にも問題があり、自然へのインパクトが大きい。解決するためには、自然と調和できる穴あきダムを適用する。オーストリア方式のアースフィルダム（小規模）の導入が有利。技術開発による機能の拡大をすれば有力な適応策として使える。

<流水型ダムの特徴〔流水型（穴あき）ダムとは・・・〕>

- ・ダムの堤体下部に常に穴が開いている。土砂や魚類も通過する。通常は何の働きもしない。大雨が降って洪水が起こると穴から流せる流量は限られているので貯まっていくが、洪水が終わると水は貯まらない。穴から流れるだけの水しか流れていかないので下流が洪水から守られる。

<穴あきダムの特長>

- ・環境への負荷が少ない、住民の合意が得られ易い、自然調節方式だと人為的操作が入らないので「ダムが洪水の原因」という誤解が出てこない。
- ・島根県の益田川ダムは本格的な穴あきダムの第一号。普段ダムが働いていないことは環境にも悪さをしていない。災害時には大きな働きをする。

<過去に例を見ないような豪雨に見舞われると>

- ・平成 15 年の土砂災害は表層崩壊だったが、今後深層崩壊が増える。深層崩壊はすごい量の

土砂が落ちてくる。平成 17 年の台風 14 号では宮崎県で深層崩壊が起こった。

<流水型ダムによる段波対策技術>

- ・下流に流水型ダムがあると天然ダムの水を受け止めて被害を軽減できる。安全保障だと言える。
- ・オーストリアの小規模穴あきダムは自然の丘に似ている。自然の中に溶け込み、自然と共生している。

<直列配置されたダム群による効率的洪水制御>

- ・小さな穴あきダムを複数山間上流部につくって対応することを提案している。

<直列配置された流水型ダム群の治水能力の強化>

- ・巨大ダムの時代ではない。小規模ダム群による治水を強化していく。

<小規模ダム群による順応的治水>

- ・山間につくって豪雨に備える。流域で受け止めて大きな洪水が都市部に来ないようにする。

丸亀市川西地区自主防災組織の活動

<どうやって最も大切な生命を守るか？>

- ・日本で一番進んでいる地域防災組織。
- ・自助は自分の命は自分で守ること、共助は自分だけで守れない命はみんなで助け合って守ること、公助は自助・共助だけではどうしようもない部分を国や自治体が担当すること。数年前に内閣府の防災担当の最先端にいる課長に自助、共助、公助の割合を聞いたことがある。自助 70%、共助 20%、公助 10%という回答だった。一般の人は、防災は役所がやってくれると思っている。役所の人はやれることが 10%だと思っている。日本の経済状況で災害外力が上がっているときに役所は命を守れない。地域共同体で守るしかない。
- ・川西コミュニティは、豪雨で道池（25 万 t のため池）の決壊（下流に住宅地があるため）や土器川（一級河川）の氾濫が怖いということで自主防災会をつくった。

<活動>

- ・小学生・中学生・高校生防災教育・研修で各種訓練・避難所の設営訓練（タイムを競わせる）、トリアージなど（ゲーム的要素を取り入れる）を行っている。子どもたちにゲーム的感覚で訓練しておく、大人になってからの意識が違う。小学生の合宿訓練（コミュニティセンターに宿泊、夜ローソクの灯りで勉強、訓練）等も行っている。
- ・避難情報等を自分たちで自主的に出している。市の危機管理課より地元の方がため池の状況等は詳しい。
- ・逃げ場所として地元の会社のビルなどの合鍵を預かっており、もし必要なら窓ガラスを割って入って良いという了解を得ている。
- ・要援護者に対し支援者 200 名を決め、防災訓練を年 2 回実施している。約 100 名が毎回訓練に参加している。

<夜間避難訓練の実施>

- ・夜間に災害が起きると甚大な被害につながる。昼間と夜間では全く違う。真夏（7 月）の夜間避難訓練を 3 年間実施しており、約 700 名が参加している。避難所で点呼取ったら一人足りなかった。途中で水路に落ちてその人は帰宅していた。対策としてロープを使って避難するようにした。
- ・さまざまな季節を体験してもらうため真冬の夜間避難訓練行った。子どもも参加するので PM8:00 から実施した。

<活動を持続・継続させるための智慧>

- ・モチベーションを用意する。タダでは帰さないように炊き出しで食べ物を用意する。夜間避難訓練のときも飴湯を作って参加者にふるまった。ユニフォームを作りやる気や一体感を出す等の工夫をした。

- ・“使命感”を求めるとうまくいかない。自分が楽しんでやるということが大事。飲み会（学校の先生・企業の人・警察など）を年3回開いてつながりを深めている。
- ・高校の運動クラブは発災時には“防災クラブ”になる。日頃から訓練を行う
- ・地元企業が大事。昼間何かあった時、頼れるのは地元の企業の従業員なので地元企業と災害時の「相互支援協定」（備蓄は企業の家族分も支給する）を結んでいる。

<防災用資機材の保有>

- ・救出・救護用、給電・照明、炊き出し用品、備蓄食品、生活用品、設営用品、情報・通信機器、土のう、救出用防災ステーション、保管鉄庫、搬送用等保有している。

<まとめ>

- ・防災は本質的にはネガティブ。100%うまくいって現状維持。減災などはマイナススペースなので楽しくないし続かない。他のことと結びつけないと持たない。
- ・智慧を人文・社会的に分析して普遍性を見出し、広く他の地域の住民組織にも適用していくことが重要。
- ・会長から「もし将来南海トラフ地震が起こって、同じ四国の高知県や徳島県が被災したら、備蓄品を全部持って丸亀から救援に駆け付ける。地域の皆さんの了解は得ている」と言われ感激した。備えが盤石だと余裕が出て他者の考えになる。
- ・「明日は何とかなると思うのは愚か者。今日でさえもう遅すぎるのに。賢者は昨日のうちに済ませている」という米国の社会学者チャールズ・クーリーの言葉がある。防災にもそのまま当てはまる。

●佐藤 郁（農林水産研究指導センター 主幹研究員）

■紹介「大分県の気象観測と研究事例について」■

<大分県内の試験研究機関と気象観測>

- ・拠点となる研究施設には星印があるが、気象台に準じるようなデータの観測を30年近く行っている。
- ・県内にはアメダス15カ所とアメダス（雨量のみ）4カ所のデータを整理している。

<気象観測項目>

- ・気温、降水量、日照時間はアメダスで観測しているが、日射量、相対湿度、地温（地表面温度、－5cm、－10cm）は実際の作物が生育している場所の温度を測定している。

<夏期（5月～9月）の気温比較>

- ・平均気温、最高気温、最低気温ともに高くなっている。

<夏期（5月～9月）の最高気温の比較>

- ・2004～2013年の平均は30年前と比べて1～2℃高くなっている。5月で1.8℃、8～9月が特に暑く、8月の平均気温30℃を超している。9月も7～8月と同じくらいの気温にまで近づいている。夏が暑くなっているということが分かる。

<夏期高温対策と試験研究課題 水稻>

- ・平成20～24年度に「地球温暖化に対応した高温登熟性に優れる水稻早生品種の選定」について試験を行った。
- ・暑さに強い大分の新しい水稻極早品種を選定する。

<水稻 「ヒノヒカリ」への作付集中>

- ・「ヒノヒカリ」の味がよいということで一極集中になっていた。

<水稻 「ヒノヒカリ」の品質低下>

- ・高温による白未熟粒（基部未熟、乳白粒、腹白粒）の問題が発生した。

<水稻 問題点と解決策>

- ・「ヒノヒカリ」への作付けが集中したことや温暖化による登熟期間の高温が原因。
- ・対策として、作期分散のための晩生種「あきまさり」や高温に強い中生種「にこまる」を

つくるということだったが、更に、作期を分散して高温期をいかに避けるか、高温期のときにいかに品質低下を防ぐかを考え、早生品種が必要ということで試験に取り組んでいる。

<水稻 試験課題の設定>

- ・高温登熟耐性の検定法（高温における問題点を見つけて比較）を活用して品種選抜を行った。マニュアルをつくるために栽培試験と県内への普及も考え現地大規模栽培試験も同時に行った。

<水稻 高耐温性登の熟検耐定性法の検定法 結果 >

- ・高温登熟耐性の検定試験は、温室内で全国の品種を比較栽培し品質判定機で玄米品質を評価した。

<水稻 品種選抜 結果 >

- ・玄米の外観データにより外観品質を判定し熟期（極早生、早生、中生、晩生）ごとの高温登熟耐性基準品種を検定した。極早生品種「つや姫」の導入を決めた。

<水稻 品種選抜 つや姫の特徴>

- ・高温に強く一等米である。
- ・「コシヒカリ」を基準として優れた食味つやのある外観等を総合評価しても優れている。

<水稻 栽培試験 試験項目>

- ・初めてつくる品種で「つや姫」は特別栽培米なので減農薬で環境にやさしいということアピールするために比較試験を行っている。

<水稻 栽培試験 成果>

- ・「大分「つや姫」栽培ポイント平成25年版」を発行しているが、一年前に暫定版ということで平成24年3月に「栽培の手引き」を関係者に配布している。

<水稻 現地大規模栽培試験 成果>

- ・2010～2012年で30箇所の大規模実証圃場を現地に設けた。大規模実証のときは看板を立てて生産者の方に見てもらいながら「つや姫」の特長を紹介し現場の普及を速やかに行ってきた。

<水稻 まとめ>

- ・高温登熟耐性の検定法は、温室内で全国の品種を比較し品種判定機で玄米品質評価を行った。
- ・品種選抜は、極早生品種「つや姫」の導入を決めた。
- ・栽培試験を実施して「大分「つや姫」栽培ポイント平成25年版」を作成した。
- ・平成22～23年度まで30圃場の現地試験を行った。
- ・気温の上昇に伴い気候変動の影響が多く表れている。新しい品種を導入することで解決する。

<夏秋高温対策と試験研究課題 夏秋トマト>

- ・平成23～25年度「高温基調下での気象変化に対応したトマトの安定出荷技術」について試験を行った。

<夏秋トマト 問題点>

- ・夏秋トマトの裂果（同心円状、放射状、裂皮（赤採り））が発生する。

<夏秋トマト 裂果発生メカニズム>

- ・日射（紫外線）によって果皮が硬化する。日射量も10～20%増えている。
- ・果皮が硬化してヒビから水が流入して果実表面が内部の膨圧や成長に耐えきれずに割れてしまう。

<夏秋トマト 裂果対策の必要性>

- ・青採りトマトで収穫するのに比べて赤採りトマトは日数がかかっているため裂果や裂皮が増えている。

<夏秋トマト 裂果の要因解明>

- ・茎にセンサーを取り付け水の動きを把握した。夜中から朝にかけて果実に水が流入し昼間は水が果実から出て行く（葉の蒸散）ことが分かった。
- ・果径センサーを取り付けて果実の肥大を測定した。早朝は、果実へ水が流入していき果実肥大が進むことが分かった。

<夏秋トマト 試験課題の設定>

- ・裂果が少ない品種の選定、かん水時間の影響を受けない方法の検討（吸水時刻を避ける）、日射を抑制することでトマトの裂果を防ぐ試験を行った。

<夏秋トマト 品種選定 結果>

- ・桃太郎系など5品種の中から「みそら 64」を選定した。「みそら 64」は裂果率が低く収量もある。

<夏秋トマト かん水方法 試験区>

- ・6時かん水区（対照）、11時かん水区、完全pF制御区で試験を行った。

<夏秋トマト かん水方法 結果>

- ・A品率は商品化率が一番高い。完全pFでコントロールするのが一番よいことが分かった。
- ・日差しが強くなる8月中旬と9月中旬に裂果が多くなるが、試験区の方が小さくなることが分かった。

<夏秋トマト 日射抑制 UVカットフィルムによる裂果軽減>

- ・非UVカットフィルムは大きいヒビ割れから細かいヒビも多く着色にムラがあるが、UVカットフィルムはヒビが無くツヤがあり着色ムラが少なく栽培できる。

<夏秋トマト 日射抑制 過去の試験（ハウス遮光）>

- ・夏場の気温の上昇を防ぐということが言われていた。ハウス全体に遮光（薄い布）状態にして栽培した。ハウス遮光することで3.7℃低くすることができた。
- ・ハウス遮光を続けるとダメージが出てくるので普及しなかった。

<夏秋トマト>

- ・日射を防ぐことが有効であることからトマトの果実だけ部分遮光して試験を行った。
- ・非UVカットフィルムの果房遮光で裂果率は下がることが分かった。

<夏秋トマト まとめ>

- ・裂果が少なく、収量や秀品率の高い品種「みそら 64」を選定した。
- ・早朝のかん水がよくない。完全pF制御または11時かん水がよいことが分かった。
- ・強日射（紫外線）による果皮の硬化果実温度の上昇が裂果の発生につながる。ハウスにUVカットフィルムを使用する果房遮光により直接果実を守るやり方がある。
- ・マニュアルにまとめて農家に普及し大分県では赤採りトマトというかたちで市場に出ている。

●羽野 忠（環境審議会長、大分大学顧問・名誉教授）

■総括コメント■

大分県の年平均気温が過去最高だったという新聞報道を見た。毎年暑くなっているのは地球環境、地域環境の温暖化が効いている。講演では気温の変化、温室効果ガスの排出状況、最新の議論、先端情報機器を使って編み出されたシミュレーションの結果で間違いなく温暖化は進んでいるということだった。地球がどのような状態に進みつつあるかを国民レベル、市民レベルで伝えることが求められている。COP21で大きな進展があった。アカデミックな議論ではないが世界が少し動き出したことは間違いない。国、地方自治体、行政、産業界、市民レベルで変化に対応して取り組んでいく必要がある。本日の企画は趣旨に沿うものだと思う。国際的状況、国内的状況、自治体が取り組む観点等の講演でコンパクトにまとめられたものだった。一人一時間位の講演でもよかったのではないかな。地球温暖化は多方面にわたり多岐にわたる問題

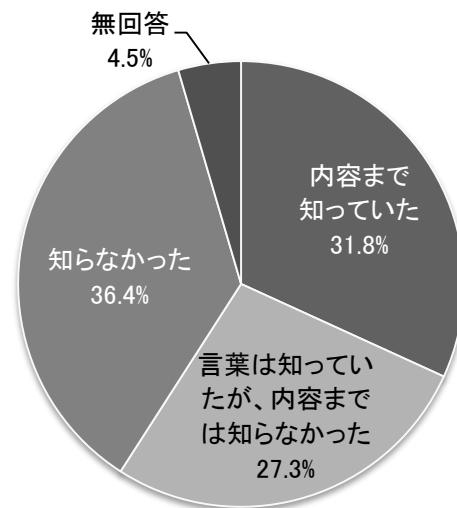
で国レベル、市民レベルに至るまで様々な取組が求められている。必要な情報が資料にも盛り込まれている。地球温暖化を防ぐための適応策として取り組まれていることを市民の間に今以上に情報を流していくことが必要。情報の共有化が求められる。理解が追いついていない。地球温暖化によって災害が起こる頻度が上がるので自分たちで守っていく意識を持つ事が大事。情報の共有を心がけていく必要がある。適応策で社会や自然との関係を見直していくことによって地球温暖化に対応していくことは難しいこと。本日得られた情報は適応策の参考にしていただきたい。

(閉会挨拶：九州地方環境事務所)

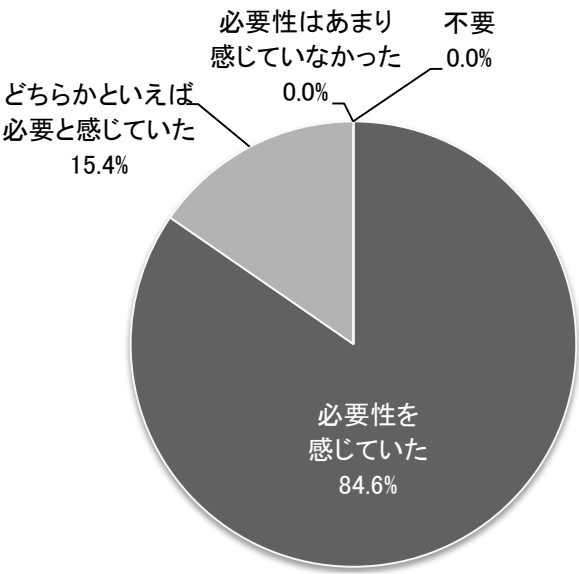
適応策の事例集は地域の適応促進を目的としている。九州・沖縄地方の県、政令市、国の機関における適応の取組をまとめて共有していく。県の各部署においては地球環境対策課を通じて照会させてもらった。九州環境管理協会からの「地方公共団体における適応策の進め方」の報告は事例集に関連してくる。既存の適応策の点検を行うステップが必要だという話があったが、取りまとめの結果は大分県における適応策の現状を把握したもの。結果を数値化することによって現状の点検にもつながっていく。貴重なデータなので庁内で共有いただき役立てていただきたい。適応策の事例集は冊子、ホームページでも見るようにしていく。適応策の推進に向けた取組を進めていく。地域における適応策の推進は自治体のニーズを知ることが重要になる。

③アンケート集計結果

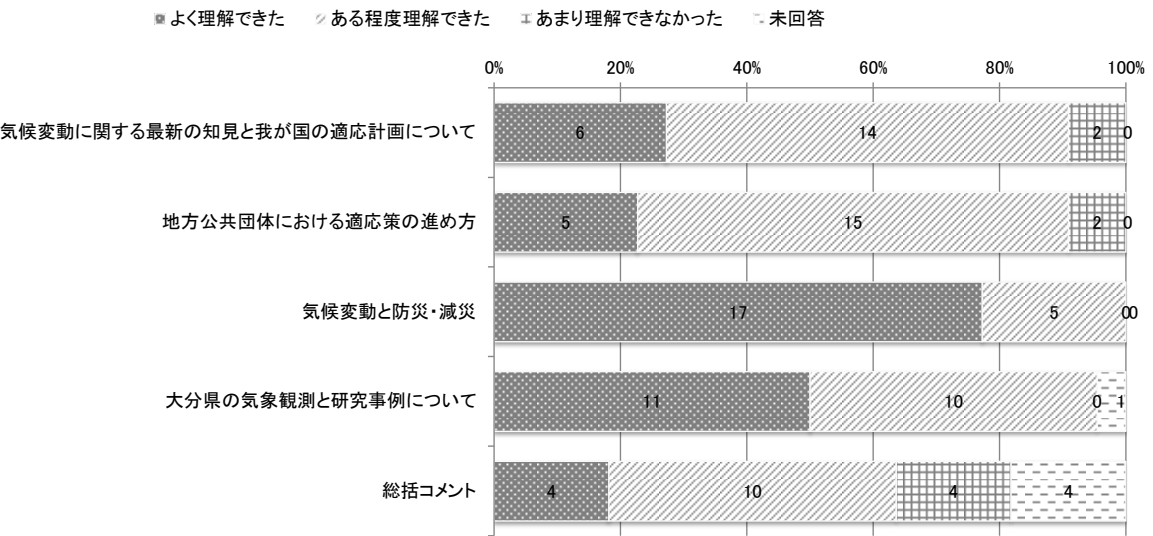
問1 地球温暖化問題に関し、「適応策」についてご存知でしたか。



問2 問1で知っていた（1， 2）と答えた方にご質問します。研修を受ける前、適応策の必要性についてどのように感じていましたか。

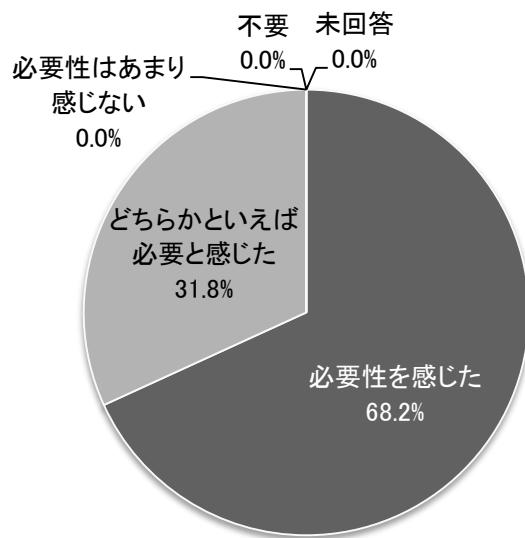


問3 今回の講演等はいかがでしたか。
講演内容等についての感想・要望等あれば記載をお願いします。



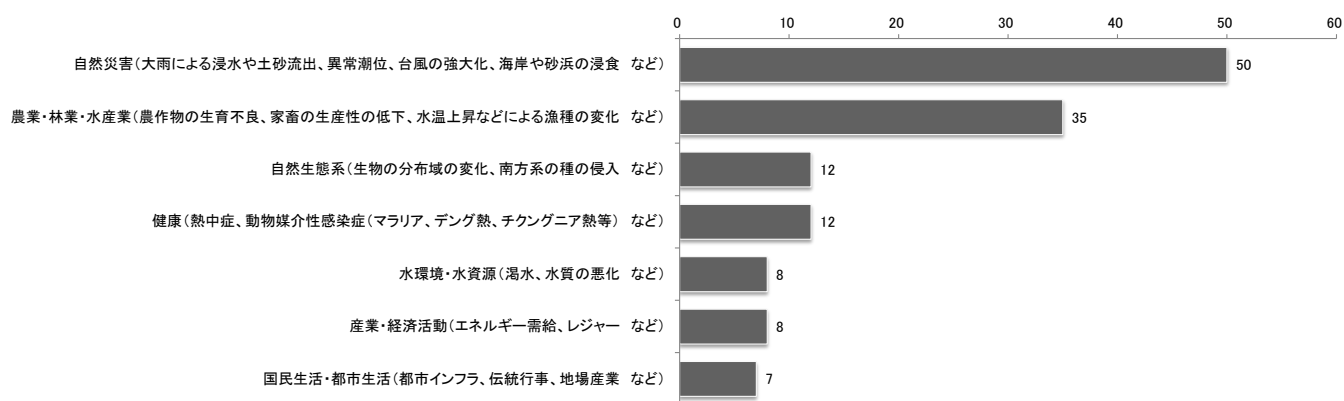
感想・要望等
特に小松先生のお話は、理論的かつ分かりやすいものでありがたかった。
最新の見解、研究etc.についての説明に加えて、既に導入している適応策についての説明もお願いしたい。
気候変動に対する他国などの先進対策事例などの紹介があるとよかった。
土木、農業等専門分野ごとの講義を行ってほしい。特に防災についてもう少し時間があればよかった。

問4 今回のWGに参加して、適応策の必要性についてどのように感じましたか。



問5 問4で必要を感じた（1，2）と答えた方にご質問します。

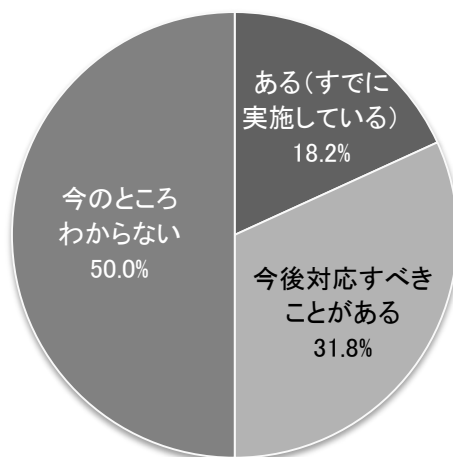
①大分県で適応策の必要性を感じる項目（優先順位が高いもの上位3つ）は次のどれですか。



(1位：3点 2位：2点 3位：1点 として集計)

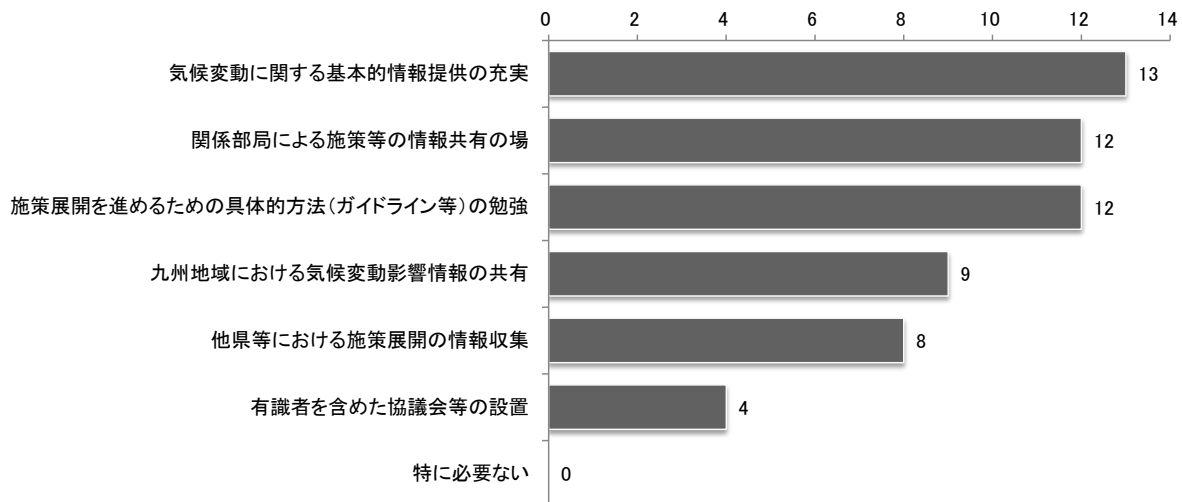
②ご担当の部局で、適応策の考え方を反映できる事業等のイメージがありますか。

具体的なものがあれば記載をお願いします。



事業等のイメージ
潮位の上昇、台風の巨大化。
ハード→選択と集中、ソフト→避難させる。ハード&ソフトが大事。
土砂災害等に対して従来の考え方による対策だけでなく、大規模で局部的なものに対する対策の必要性を感じた。
気候変動に対して農林水産物の栽培試験の実施。
防災・減災における地域活動。
山地、森林域での治水、治山対策としてのグリーンインフラ。

- ③今後適応策を施策に反映していくにあたり、どのようなことが必要ですか。
必要と思われるものに○を記入してください（複数回答可）
その他、ご意見があれば記載をお願いします。



その他意見
気候変動の実態を客観的に評価し、情報共有するための気象観測の充実について、部局を超えた協議を行う。
国が枠組みをしっかりと具体的につくってほしい。補助メニューの充実。

問6 その他、感想、要望、意見等あれば記載をお願いします。

その他、感想、要望、意見等
部局間を横断するような協議会の開催、情報共有の場、人員・予算の配置が今以上に必要だと感じた。
・県の事例紹介は、過去数年間農業関係の事例になっているが、土木関係の事例紹介や地域コミュニティの形式などの事例の方が広く県民に広報する必要があるのではないか。 ・平坦地の多いオーストラリアと急斜面の多い本県の洪水調整を同格に考えることができるのか。 ・個別の課題についてもう少し詳しく情報提供いただきたい。 ・より具体的な議論をするために論点を明確にしてはどうか。漠然とした情報からアプローチがしづらいと感じた。 ・太陽光等の自然エネルギーの活用について、もっと積極的に取り組むべき。 ・防戦のみならず新技術の開発、外国への活用など環境分野においても技術立国で、外国にシステムや技術を輸出して儲けられるようにしてほしい。
無用なインフラ整備の理由として悪用されないように注意しなければならない。
対応策は部門別に分けて行う方がよいと感じた。