

日本における気候変動による将来影響の報告と  
今後の課題について（中間報告）

平成 26 年 3 月  
中央環境審議会 地球環境部会  
気候変動影響評価等小委員会

## 目 次

1 . 本中間報告の目的 .....	3
1.1 背景 .....	3
1.2 目的 .....	4
1.3 検討の進め方 .....	4
2 . 我が国における気候変動の概要 .....	4
2.1 気候変動の観測・予測に関する主な取組 .....	4
(1) 気候変動の観測 .....	4
(2) 気候変動の将来予測 .....	5
2.2 気候変動の観測結果 .....	5
(1) 気温 .....	5
(2) 降水量 .....	6
(3) 積雪 .....	6
(4) 海洋 .....	6
(5) 海水 .....	6
(6) 台風 .....	6
2.3 気候変動の将来予測 .....	6
(1) 気温 .....	7
(2) 降水量 .....	7
(3) 積雪・降雪 .....	7
(4) 海洋 .....	7
(5) 海水 .....	8
(6) 台風 .....	8
3 . 我が国における気候変動による影響の概要 .....	8
3.1 気候変動による影響の観測・予測等に関する主な取組 .....	8
(1) 分野横断的・総合的な取組 .....	8
(2) 食料分野の取組 .....	9
(3) 水環境・水資源分野の取組 .....	9
(4) 自然生態系分野の取組 .....	10
(5) 自然災害・沿岸域分野の取組 .....	10
(6) 健康分野の取組 .....	10
(7) 地方公共団体等における取組 .....	10
3.2 各分野における現状と観測結果 .....	10
(1) 食料 .....	11
(2) 水環境・水資源 .....	11
(3) 自然生態系 .....	12
(4) 自然災害・沿岸域 .....	13
(5) 健康 .....	13
(6) 産業・経済活動、国民生活・都市生活 .....	13
3.3 我が国において将来予測される気候変動による影響 .....	13
4 . 気候変動による影響の評価における課題 .....	16
4.1 意見具申に向けた気候変動による影響の評価の技術的課題 .....	16

( 1 ) 将来影響に関する情報の充実の必要性 .....	17
( 2 ) 影響の評価の必要性とその視点 .....	17
4.2 継続的・総合的に気候変動による影響の評価を進める上での課題 .....	17
( 1 ) 情報や知見の集積 .....	18
( 2 ) 継続的・総合的な気候変動による影響の評価 .....	18
( 3 ) 地方公共団体等の支援 .....	18
別表 1 : 諸外国における気候変動による影響の評価の事例 .....	19
別表 2 : 現在整理中の将来影響のもととなる研究・調査等 .....	24

## 1. 本中間報告の目的

### 1.1 背景

2013年9月のIPCC<sup>1</sup>総会において、第5次評価報告書のうち、気候変動の自然科学的根拠に関する報告書が承認・公表された。報告書では、気候システムの温暖化は疑う余地がないことや、人間による影響が温暖化の支配的な要因であった可能性が極めて高いことなどが示されている。また、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とった場合のシナリオでは、1986年から2005年を基準とした2081年から2100年における世界平均地上気温の変化は、0.3～1.7<sup>2</sup>、世界平均海面水位の上昇は0.25～0.55m、温室効果ガスのかなり高い排出が続くシナリオでは、同期間の比較において、世界平均地上気温の変化は2.6～4.8<sup>2</sup>、世界平均海面水位の上昇は0.45～0.82mの範囲に入る可能性が高いとされている。このほか、21世紀末までにほとんどの地域で極端な高温が増加すること、中緯度陸地などで極端な降水がより強く頻繁となる可能性が非常に高いことなども示されている。気候変動を抑制するためには、温室効果ガスの排出量の抜本的かつ継続的な削減が必要となるとされている。

また、2012年11月にドーハで開催されたCOP18における国際的な合意<sup>3</sup>の下で、世界平均気温の上昇を産業革命前に比べて2℃以内にとどめられたとしても、我が国において気温の上昇、降水量の変化など様々な気候の変化、海面の上昇、海洋の酸性化などが生ずる可能性があり、災害、食料、健康などの様々な面で影響が生ずることが予想されている。こうしたことから緩和の取組を着実に進めるとともに、既に表れている影響や今後中長期的に避けることのできない影響への適応を計画的に進めることが必要となっている。

諸外国に目を向けると、欧米各国では、オランダが2005年に影響評価報告書を公表し、2007年に適応計画の公表をしているのに加え、2013年には、影響評価報告書の改訂を行っている。また、英国においても、2012年に影響評価報告書、2013年に適応計画を公表している。さらに米国では、2009年に影響評価報告書を公表、2013年には今後の適応策の取組の方向性を示した大統領令を公布し、2014年には影響評価報告書の改訂を予定している。アジアにおいても韓国が2010年に影響評価報告書とともに適応計画を公表している。このように諸外国においては、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んでいるところである。（「別表1：諸外国における気候変動による影響の評価の事例」参照）

こうした中、我が国においても、その影響への対処（適応）の観点から平成27年夏を目途に政府全体の取組を「適応計画」として取りまとめることとしている。

---

<sup>1</sup> IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change（気候変動に関する政府間パネル）

<sup>2</sup> 第4次評価報告書（AR4）では、今世紀末には20世紀末と比べて最大6.4℃上昇と予測。ただし、前提とする基準年や排出シナリオ、予測不確実性の許容範囲の幅が異なるため、単純な比較は困難である。予測結果としてはAR4と整合している。

<sup>3</sup> 世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃以内に抑えるために必要とされる温室効果ガスの大幅な排出削減に早急に取り組むというもの。

## 1.2 目的

中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会（以下、「小委員会」という。）においては、政府全体の「適応計画」策定に向けて、既存の研究による気候変動予測やその影響の評価等について整理し、気候変動が日本に与える影響及びリスクの評価について審議を進めている。

本報告は、現時点までに収集整理した既存の知見やこれまでの小委員会における審議をもとに、気候変動が「我が国の自然や人間社会に与える影響」（以下、「影響」という。）について、現時点までの中間的なとりまとめを行い、あわせて今後の課題を整理するものである。

## 1.3 検討の進め方

我が国において将来予測される気候変動による影響を整理し、リスクの評価を実施するにあたり、平成 25 年 7 月に中央環境審議会地球環境部会のもとに小委員会を設置し、審議を進めてきた。第 1 回小委員会は 8 月に開催し、以後、3 月までに計 4 回の会合を開催している。会合では、整理対象とする事象や文献、将来影響を整理するにあたっての分野・項目、必要となる情報について整理を行っている。また、広くあつめられた情報の確からしさ（確信度）は個々の情報により異なることが予想され、ひとつひとつの将来影響がどの程度の確信度を持つものであるか評価する必要がある。さらに、整理する将来影響を政府全体の適応計画や関係する各省庁における具体的な適応策の検討に資する情報とするためには、科学的な観点から影響の大きさ（重大性）や影響が発現する時期（緊急性）といった指標をもとに、今後、特に考慮すべき将来影響について評価をする必要がある。これらのことから、確信度、重大性、緊急性の評価方法や今後の作業体制のあり方などについても審議を行っている。

## 2. 我が国における気候変動の概要

### 2.1 気候変動の観測・予測に関する主な取組

#### (1) 気候変動の観測

観測分野では、気象庁等関係機関において、陸上の定点観測や船舶による観測に加え、近年では衛星による海水分布などの観測、アルゴフロート<sup>4</sup>による水温・塩分観測などが実施されている。また、航空機による温室効果ガス濃度の観測や、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」による二酸化炭素やメタンの気柱平均濃度の観測、水循環変動観測衛星「しずく」による降水量や海面水温等の観測など、様々な気候変動に関する観測が継続的に行われている。さらに「地球観測の推進戦略（平成 16 年総合科学技術会議）」

<sup>4</sup> アルゴフロート：水深 2,000m から海面までの間を自動的に浮き沈みして 水温・塩分等を測定することができる観測機器

において、地球温暖化にかかわる現象解明・影響予測・抑制適応のための観測が重点的な取組に位置付けられており、各府省の連携が進められている。

## (2) 気候変動の将来予測

予測分野では、気象庁において、緩和・適応の検討に資する情報を提供するため、数値モデルによる実験の結果を「地球温暖化予測情報」として平成8年度より定期的に刊行しており、平成25年3月には最新版として「地球温暖化予測情報第8巻」を公表している。文部科学省では、平成19年度から平成23年度にかけて「21世紀気候変動予測革新プログラム」を実施し、長期地球環境予測、近未来気候変動予測、極端現象予測の3つの予測実験を行うとともに、自然災害分野における気候変動による影響の評価や、気候モデルの更なる高度化や不確実性の定量化に焦点をあてた研究などを実施している。現在は、気候変動予測の高度化とともに、気候変動によって生じる多様なリスクの管理に必要となる基礎的情報の創出を目指し、平成24年度より「気候変動リスク情報創生プログラム」を実施中である。また、環境省においても、平成19年度から平成23年度にかけて「地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための気候変動シナリオに関する総合的研究(S-5)」を実施し、複数の気候モデルによる予測結果を用いた不確実性の評価や日本における詳細な予測情報を得るためのダウンスケーリングの研究などを行っている。また、国土交通省では、将来の気候変動に対応するための方策を治水、利水、環境の観点から多面的に検討・設定するために必要な技術的基盤の提示を目的として、平成21年度から気候変動下の豪雨・洪水・高潮・都市雨水等の将来予測について研究を進めている。

## 2.2 気候変動の観測結果<sup>5</sup>

### (1) 気温

- ・年平均気温は変動を繰り返しながら上昇しており、長期的には1898～2012年において100年あたり1.15℃の割合で有意に上昇している。顕著な高温を記録した年は概ね1990年代以降に集中している。
- ・日最高気温が35℃以上(猛暑日)の日数及び日最低気温が25℃以上(熱帯夜)の日数は、統計期間1931～2012年において、それぞれ10年あたり0.2日、1.4日の割合でいずれも有意に増加している。一方、日最低気温が0℃未満(冬日)の日数は、同期間において10年あたり2.2日の割合で有意に減少している。
- ・気候変動による影響に加え、日本国内の主要都市と都市化の影響が少ないと考えられる地点の年平均気温を比較すると、都市化の影響の少ない地点では1931～2012年において100年あたり1.5℃の上昇であるのに対し、ヒートアイランド現象等による影響の多い東京では3.2℃上昇する等、主要都市の気温の上昇率は都市化の影響が少ないと考えられる都市に比べて大きくなっている<sup>6</sup>。

<sup>5</sup> 主に「気候変動監視レポート2012」(気象庁)をもとに記載

<sup>6</sup> 「ヒートアイランド監視報告(平成24年)」(気象庁)より抜粋

## (2) 降水量

- ・年降水量は、1898～2012年の期間では、1920年代半ばまでと1950年代頃に多雨期がみられ、1970年代以降は年ごとの変動が大きくなっている。
- ・降水日数は、1901～2012年において、日降水量1.0mm以上の日数には有意な減少傾向が見られる。
- ・日降水量100mm以上の日数及び200mm以上の日数は、いずれも有意な増加傾向がみられ、長期的には1901～2012年においてそれぞれ100年あたり0.25日、0.04日の割合で増加している。

## (3) 積雪

- ・1961～2012年の年最深積雪の変化傾向を見ると、東日本日本海側、西日本日本海側では有意な減少傾向が現れており、減少率はそれぞれ10年あたり11.2%、14.4%となっている。北日本日本海側でも有意な減少傾向が現れており、減少率は10年あたり3.6%となっている。なお、年最深積雪量は年ごとの変動が大きく、それに対して統計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さらにデータの蓄積が必要となっている。

## (4) 海洋

- ・日本付近の海域別の年平均海面水温は、2012年までの約100年間で100年あたり0.63～1.72の割合で上昇している。
- ・日本沿岸の海面水位は、1906年以降のデータを長期的に見た場合、約20年周期の変動が顕著であり、世界全体の海面水位にみられるような明瞭な上昇傾向<sup>7</sup>はみられないが、1960～2012年の期間でみると、年あたり1.1mmの割合で上昇している。

## (5) 海氷

- ・オホーツク海の積算海氷域面積<sup>8</sup>や最大海氷域面積<sup>9</sup>は、1971～2012年の期間では、年ごとに大きく変動しているものの、長期的には減少している。
- ・オホーツク海の積算海氷域面積は1971年以降、10年あたり173万km<sup>2</sup>の割合で減少し、最大海氷域面積は10年あたり5.8万km<sup>2</sup>の割合で減少している。

## (6) 台風

- ・台風の発生数は、最近の数年は平年値を下回る年がほとんどであるが、台風に関する統計がある1951年以降において明瞭な長期変化傾向は見られない。また、台風中心付近の最大風速データが揃っている1977年以降で、「強い」(中心付近の最大風速が33～44m/s)以上の勢力となった発生数、及び全発生数に対する割合にも長期変化傾向は見られない。

### 2.3 気候変動の将来予測

以下に記載する気候変動の将来予測については、主に気象庁の地球温暖化予測情報第8巻(2013年)より引用している。その内容は、気象庁気象研究所が開発した非静力学地域気候モデル(NHRCM)により5kmの解像度で力学的にダウンスケーリングした21世紀末(2076～2095年)の予測結果を示している。また、地域気候モデルのもと

<sup>7</sup> 1901年から2010年の期間において、世界平均海面水位は0.19m上昇している。(IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書より)

<sup>8</sup> 積算海氷域面積：前年12月5日～当年5月31日まで5日ごとの海氷域面積の合計

<sup>9</sup> 最大海氷域面積：海氷域が年間で最も拡大した半旬の海氷域面積

なる全球の予測結果には、SRES の A1B シナリオ<sup>10</sup>により 20km の解像度で計算した高解像度全球大気モデル (MRI-AGCM3.2) の結果を用いている。

気候変動の将来予測は、今後、大気中の温室効果ガスやエアロゾルなどの濃度がどのように変化するかというシナリオをもとに、気候モデルにより計算したものであり、その将来の予測においては、ある程度の不確実性が生じるものである。今後、意見具申に向けては、他の文献や現在進行中の研究等における将来予測の結果なども取り入れ、気候変動の将来予測について整理していくことが必要である。

なお、日々の気象や年々の気候の変動の中には、時として長期的傾向とはかけ離れた高温や低温、豪雨や豪雪などの現象が見られる。一方、地球温暖化の影響を見極めるためには、数十年の長期的な観点で捉えることが重要である。

#### ( 1 ) 気温<sup>11</sup>

- ・年平均気温は、全国的に 2.5~3.5 の上昇が予測される。低緯度より高緯度、夏季より冬季の気温上昇が大きい。
- ・夏季の極端な高温の日の最高気温は、2~3 の上昇が予測される。冬季の極端な低温の日の最低気温は、2.5~4 の上昇が予測される。
- ・冬日、真冬日の日数は北日本を中心に減少し、熱帯夜、猛暑日の日数は東日本、西日本、沖縄・奄美で増加が予測される。

#### ( 2 ) 降水量<sup>11</sup>

- ・年降水量は北日本で増加する。春季、冬季の降水量は北日本及び太平洋側で増加する。
- ・大雨や短時間強雨の発生頻度は全国的に増加する。
- ・無降水日数が増加する。

#### ( 3 ) 積雪・降雪<sup>11</sup>

- ・積雪・降雪は東日本日本海側を中心に減少する。北海道内陸の一部地域では積雪・降雪ともに増加する。
- ・積雪・降雪期間は短くなる (期間の始まりは遅くなり、終わりは早くなる)。

#### ( 4 ) 海洋

- ・日本近海の海面水温は、長期的に上昇し、その長期変化傾向は日本南方海域よりも日本海で大きいと予測される<sup>12</sup>。
- ・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でも、海面水位は 21 世紀の間、上昇を続けると予測されている<sup>13</sup>。ただし、日本周辺の海面水位については、顕著に現れる周期的な変動を予測の不確実性として考慮する必要がある<sup>14</sup>。

<sup>10</sup> A1B シナリオ : 高度経済成長が続き、グローバル化の進行により地域間格差が縮小、新しい技術が急速に広まる未来社会で、全てのエネルギー源のバランスを重視すると想定。21 世紀半ばまで排出量が増加し、ピークを迎えた後、緩やかに減少する経過をたどり、2100 年頃の大气中二酸化炭素濃度は約 700ppm に達することが想定されている。

<sup>11</sup> 「地球温暖化予測情報第 8 巻」より抜粋。

<sup>12</sup> 高解像度北太平洋海洋モデル (NPOGCM)・A1B シナリオ及び B1 シナリオを用いた 1981~2100 年の気候予測結果を一次回帰分析により求めた予測 (出典 : 「地球温暖化予測情報第 7 巻」気象庁)

<sup>13</sup> IPCC 第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書における RCP シナリオによる予測をもとに記載

<sup>14</sup> 「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012 年度版)」より抜粋



#### (5) 海氷<sup>15</sup>

- ・1～4月にかけてのオホーツク海の海氷域面積は、現在の約75%に減少する。
- ・3月頃にみられる最大海氷域面積は、現在の75%程度に減少する。
- ・温暖化の進行に伴って、晩秋における結氷の開始は遅くなり、春における海氷の北への後退は早まる。

#### (6) 台風<sup>16</sup>

- ・長期的には台風の来襲確率は減少するが、中心気圧の低い台風が接近する頻度が現在よりも大きくなる可能性があるとの研究結果がある。

### 3. 我が国における気候変動による影響の概要

#### 3.1 気候変動による影響の観測・予測等に関する主な取組

##### (1) 分野横断的・総合的な取組

環境省では、環境研究総合推進費において、平成17年度から平成21年度にかけて「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究(S-4)」を実施し、水資源、森林、農業、沿岸域・防災、健康の5分野における温暖化影響を総合的に把握し、地域別の評価や、被害コストの評価を実施するなど安定化シナリオによる影響の違いを定量的に提示している。また、現在は、平成22年度より「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究(S-8)」を実施中であり、地域レベルの気候予測とそれに基づく影響予測、適応策立案などの政策的ニーズに応えることを目的として、我が国全体への温暖化影響の信頼性の高い定量評価に関する研究や自治体レベルでの影響の評価と総合的適応政策に関する研究、アジア太平洋地域における脆弱性及び適応策効果指標に関する研究が進められている。また、平成19年度から平成23年度にかけて実施した「地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための気候変動シナリオに関する総合的研究(S-5)」においても一部、影響予測を実施している。

文部科学省では、全球規模の気候変動予測の成果を、都道府県あるいは市区町村などの地域規模で行われる気候変動適応策立案に科学的知見として提供することを目的として、平成22年度より「気候変動適応研究推進プログラム(RECCA<sup>17</sup>)」を実施中であり、先進的なダウンスケーリング手法の開発やデータ同化技術の開発、気候変動適応シミュレーション技術の開発に取り組んでいる。また、平成24年度より実施している「気候変動リスク情報創生プログラム」においても、気候変動リスク管理に資する情報の創出のために重要な課題対応型の精密な影響評価を、その一環として実施している。

これらの影響予測などの研究プログラムは、互いの研究成果を活用し、より高度な成

<sup>15</sup> 大気・海洋結合地域気候モデル(CRCM)・A1Bシナリオを用いて予測された「2081～2100年の20年平均」と「1981～2000年20年平均」の比較による(出典:「地球温暖化予測情報第7巻」気象庁)

<sup>16</sup> 高解像度全球気候モデル・A1Bシナリオを用いた気候予測結果を確率台風モデルにより確率的に検討した予測(出典:「21世紀気候変動予測革新プログラム」文部科学省)

<sup>17</sup> RECCA: Research Program on Climate Change Adaptation

果を得るためにプログラム間の連携も進めており、上記の S-8 や RECCA、気候変動リスク情報創生プログラムでは、研究交流会などを実施している。

また、データインフラ構築の取組として、文部科学省では、平成 23 年度より地球環境情報統融合プログラム (DIAS-P<sup>18</sup>) を実施している。同プログラムでは、気候変動予測データや地球観測データ、社会経済データ等の多種多様で大容量のデータを統合・解析し、気候変動適応策の立案等の科学的知見として役立つ情報を創出し、国際的・国内的な利活用の促進を図る情報基盤「データ統合・解析システム (DIAS)」の整備を行っている。

## (2) 食料分野の取組

農林水産省では、平成 18 年度から平成 21 年度にかけて研究プロジェクトとして「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発」を実施し、この中で、果樹の栽培適地の移動予測、沖合域における海洋生態系モデルの高度化と水産業への温暖化影響評価技術の開発、日本海の主要回遊性魚類の既存産地への影響予測等を行っている。現在は、平成 22 年度より実施している「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト」において、気候変動が中長期的に我が国の農林水産業へ与える影響を高精度に評価するとともに、発生の増加が見込まれる極端現象（洪水・渇水・干ばつ・山地災害など）に伴う農業用水資源への影響の評価などに取り組んでいる。また、地球温暖化の影響等の把握のため、都道府県の協力の下、平成 19 年度より生産現場における高温障害など地球温暖化による影響の発生状況を調査して「地球温暖化影響調査レポート」等として公表している。

## (3) 水環境・水資源分野の取組

環境省では、平成 21 年度から平成 24 年度にかけて気候変動が公共用水域の水質等に与える影響の把握と将来の気候変動に伴う水質等への影響予測を、観測データの分析と、水質予測モデルの開発および解析結果をもとに実施しており、その結果を「気候変動による水質等への影響解明調査報告書」として公表している。現在は、前年度までの調査を踏まえ、湖沼に特化して水質や生態系への将来影響予測や必要な適応策に関する検討を平成 25 年度より実施中である。

国土交通省では、気候変動により引き起こされると考えられる河川環境への影響について、気候変動による影響は河川の流量と水温を直接的に変化させると考え、これらの変化及び他の河川環境要素（水質等）にどのような影響を及ぼしうるのかについて、平成 21 年度より検討を行っている。

---

<sup>18</sup> DIAS-P: Data Integration & Analysis System Program

#### (4) 自然生態系分野の取組

環境省では、特に地球温暖化の影響を受けやすい高山帯、サンゴなどを含む生態系のモニタリングを継続的に実施しているほか、平成22年度に公表した「生物多様性総合評価報告書」において、地球温暖化による生物多様性への影響（現在の損失の大きさなど）に言及している。

#### (5) 自然災害・沿岸域分野の取組

国土交通省では、平成21年度より、将来の気候変動による全国一級水系の洪水対策への影響分析、豪雨増加による都市雨水対策への影響分析、三大湾の将来の高潮偏差の変化特性の分析、地球温暖化影響を考慮した高潮浸水被害リスクマップと沿岸浸水被害関数の作成、三大湾高潮浸水被害の地球温暖化に対する感度の分析等を実施しているほか、温暖化影響予測検討、海面上昇の把握・影響予測調査等を実施している。

#### (6) 健康分野の取組

環境省では、平成22年度より環境研究総合推進費「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究(S-8)」において、熱ストレス等の高温による影響について、温暖化死亡影響モデルの精緻化・簡易化や、熱波警報対策システムの構築及びその有効性と経済性の評価等の研究を実施している。また、同研究において、気候変動が感染症に与える影響について、デング熱などを媒介する蚊の生息分布域の研究等も実施している。

#### (7) 地方公共団体等における取組

地方公共団体における取組としては、これまでに、東京都、埼玉県、長野県、三重県等が、気候変動による地域への影響のモニタリング、評価等の取組を実施しているほか、全国知事会では、平成22年度に地球温暖化による地域社会への影響やこれまでの取組事例等を整理し、「地球温暖化による地域社会の変動予測」としてとりまとめている。

### 3.2 各分野における現状と観測結果<sup>19) 20)</sup>

気候変動の影響については、すでに気候変動により生じている可能性がある影響が農業、生態系などの分野に見られているほか、極端な高温による熱中症の多発や、短時間での強雨による洪水、土砂災害の被害などと気候変動の関係性が指摘されている。ここでは、将来、我が国において気候変動の影響が予測される各分野において、気候変動による影響の可能性も指摘されている事例について記載する。

<sup>19)</sup> 主に「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』（2012年度版）」より抜粋

<sup>20)</sup> ここで挙げている分野・項目の体系については、関係する各省の担当する施策の体系も踏まえ、今後、さらに検討する必要がある。

なお、気候変動による影響の可能性も指摘されている事例は、ここに挙げたものが全てではなく、意見具申に向けては、更なる情報の収集と長期傾向の分析が必要である。

## (1) 食料

### 農業

- ・記録的な高温となった2010年<sup>21</sup>は、登熟期間の平均気温は各地とも平年値を上回り、28～29に達した地域が多かった。米の内部が白く濁る白未熟粒の発生が多発し、一等米比率の著しい低下が各地でみられた。
- ・また、北海道を除いて全国的に品質低下が著しく、特に北陸や北関東の一部の県での影響が大きかった。
- ・2010年北海道の秋まき小麦は、平年比65%と大幅な減収であった。要因として春季の低温による穂数や穂長などの増加と、夏季の高温による登熟期間の短縮が挙げられている。
- ・2010年の夏は、高温・少雨により、各地で強い日射と高温による日焼け果や高温が続くことによる着色不良等が平年より多く発生した。うんしゅうみかんと中晩かん類で梅雨前後の乾燥による生理落下や肥大・減酸の抑制がみられた。りんごでは、主産県の多くで日焼け果の発生や着色不良、ぶどうでも着色不良や果粒の軟化・萎れなどがみられた。また、もも等の落葉果樹は、比較的暖かい地域でも凍害発生が報告されている。果樹が冬に向かう際に（低順化期）気温が高めに推移すると、耐凍性が弱まり、その後の寒気による凍害発生の危険性が增大するとの報告がある。

### 畜産業

- ・2010年の夏には、暑熱による家畜の死亡・廃用頭羽数被害が、畜種の種類・地域を問わず、前年より多かった。暑熱環境下では、牛乳生産量の低下や人工授精による受胎率の低下がおり、酸化ストレスの進行が要因のひとつとされている。

### 水産業

- ・瀬戸内海において冬季の水温が上昇し、1990年代後半に入ると、熱帯性の有毒プランクトンの出現が新たに確認されている。
- ・サワラは主に、東シナ海や瀬戸内海で漁獲されてきたが、日本海の夏～秋季の水温が上昇した1990年代後半以降は、日本海での漁獲量が急増し、2006年以降では、若狭沿岸域の京都府または福井県の漁獲量が日本で最も多くなっている。

### その他

- ・イネ・ムギ・ダイズ等多くの作物の害虫であるミナミアオカメムシの1960年代の分布域は西南暖地の太平洋岸に限られていたが、近年西日本の広い地域から関東の一部にまで分布域が拡大していることが明らかになってきた。

## (2) 水環境・水資源

### 水環境

---

<sup>21</sup> 2010年夏(6～8月)の日本の平均気温は、平年(1981～2010年平均)と比べ+1.41となり、過去113年間で最も高かった。記録的な高温と気候変動の因果関係は定かではないが、今後、気候変動が進むことにより、同様の事象の発生頻度が高くなることが想定される。

- ・全国の公共用水域（河川・湖沼・海域）の過去約30年間の水温変化としては、4,477観測点のうち、夏季は3,244地点（72%）、冬季は3,654地点（82%）で水温の上昇傾向が認められた。水温変化は、様々な自然的・人為的要因が関係するが、気温変化もその一因であると考えられる。
- ・年平均気温が10℃を超えるとアオコの発生確率が高くなる傾向があることが報告されており、水環境や水資源に悪影響を及ぼすと考えられる。また、水深の大きい湖の鉛直循環への影響も指摘されている。
- ・琵琶湖では、暖冬となった2007年は、例年2月頃に起こる全循環が3月下旬まで起こらず、湖底付近まで十分な酸素が届かない状態が長く続いた。溶存酸素濃度が低いと、富栄養化の原因となるリンが湖底から溶出しやすい状態となるため、水質が悪化したり、湖内の生態系にも悪影響を及ぼしたりする恐れが指摘されている。

#### 水資源

- ・降水については1970年代以降、多雨の年と少雨の年の降水量の幅が大きくなっている。
- ・1991年から2010年の渇水の状態を見ると、四国地方を中心とする西日本や関東、東海地方で渇水が発生している。特に渇水が多発している四国の吉野川では、ダムを計画した際の基準年の降水量を下回る年が最近20年で8ヶ年となっている。

### （3）自然生態系

#### 森林・高山生態系

- ・八甲田山系では、オオシラビソの分布について、1967年と2003年の航空写真を用いた解析を行った結果、標高1,000m以下の区域で密度の減少が見られた一方、1,300m以上で増加していた。この変化も気温上昇に伴う変化と推定される。
- ・筑波山では、落葉広葉樹が減少し、温暖な地域に分布する常緑広葉樹が増えている。
- ・ニホンジカやイノシシの分布に拡大傾向がみられ、その要因として、山村地域の人口減少、耕作放棄地の増加、狩猟者の減少等に加え、気温上昇による積雪条件の変化が挙げられる。
- ・日本で越冬するコハクチョウの越冬数は1980年代に入って増加を続け、2008年には40,485羽（1975年比で約23倍）に達しており、繁殖地や渡り中継地及び越冬地での気温上昇による可能性が高いとする報告がある。

#### 沿岸生態系

- ・海水温の上昇による生物の分布域の変化や、サンゴの白化、藻場の消失・北上等が確認されている。石垣島と西表島の上に位置する石西礁湖では、1998年以降、珊瑚の深刻な白化現象が増加し、造礁サンゴ類の被度が低下した。

#### 海洋生態系

- ・1980年代後半～2000年代はじめにかけ、シロザケの成長は非常に良かった。サケの成長と生残、気候変動の様々な要因を解析したところ、春と秋におけるオホーツク海の表面の水温が高くなることで、サケの生残率が高まり、資源量を増やしていることが示唆された。

#### その他

- ・暖かい気候を好み東南アジアに広く分布するナガサキアゲハや、暖帯から熱帯域にかけて広く分布し日本が分布の北限となるツマグロヒョウモンの分布北上が確認されている。

#### (4) 自然災害・沿岸域

##### 河川

- ・宅地等の浸水面積の経年変化でみると、年毎の変動はあるものの、治水対策や下水道整備等による都市浸水対策等が大きな要因となり減少傾向がみられる。
- ・浸水面積は減少している一方で、氾濫域への資産集中が進んだため、浸水面積あたりの被害額は増加傾向にあり、ひとたび氾濫が起きた場合には被害が深刻化する傾向にある。
- ・近年、都市部において大雨による内水氾濫が頻発し、人口や都市機能の集積した地区等において毎年甚大な浸水被害が発生している。

##### 沿岸

- ・高潮そのものに明確な経年変化を見出すことは難しいが、1999年に八代海等で想定以上の高潮により12名が亡くなったほか、2004年には10個の台風が日本に上陸し、瀬戸内海では高潮による浸水が繰り返された。

#### (5) 健康

##### 暑熱

- ・熱中症は、暑熱による直接的な影響の一つと考えられている。熱中症による死亡者数には増加傾向があり、特に記録的な猛暑となった2010年には過去最多の死亡者数(1,731人・2013年末集計)となっている<sup>22</sup>。また、熱中症による死亡者数は特に高齢者ほど多くなっている。

##### 感染症

- ・デング熱の媒介蚊であるヒトスジシマカの分布域は、1950年以降、東北地方を徐々に北上していく傾向がみられる。ヒトスジシマカの分布拡大は、直ちにデング熱等の流行に結びつくものではないが、今後デング熱流行のリスクを有する地域が拡大していくことを示唆している。
- ・近年、温暖で閉鎖性の高い汽水域に多く分布するピブリオ・バルニフィカス菌による感染症が、九州地方で比較的多く報告されている。

#### (6) 産業・経済活動、国民生活・都市生活

- ・年々さくらの開花時期は早くなり、かえでの紅(黄)葉日は遅くなっている。同様にウグイスの初鳴日が早まるなど、動物の初見や初鳴きなどにも変化傾向が見られ、こうした季節を感じさせる事象について、日本の伝統的な暦からのずれが生じつつある。
- ・地域の文化にも、気候変動に関連した影響が波及している。たとえば諏訪湖の「お神渡り」の記録では、「明海(結氷せず)」や「お神渡りなし」の頻度が1979年以降増加しており、こうした自然現象に関連した伝統行事等へも影響が現れている。これらの季節を感じさせる事象の変化は、それを資源のひとつとする観光産業に与える影響も大きい。

### 3.3 我が国において将来予測される気候変動による影響

我が国において将来予測される気候変動による影響の整理にあたっては、本年度は関係省庁において実施されている研究・調査等を中心に、情報の収集を進めてきた。(査

<sup>22</sup>人口動態統計(厚生労働省)より。

読付き論文以外にも、査読のない論文、行政による調査報告書、審議会答申など様々な情報を含む) 現在整理中の将来影響のもととなる研究・調査等は(別表2)のとおりである。(現時点までに整理した将来影響の一覧については、別添資料を参照。)

なお、予測されている気候変動の影響を考えるときには、以下に示す点に留意すべきである。

気温上昇や降水量の変化といった気候変動の予測は、想定する温室効果ガス排出シナリオや使用する気候モデルによって変化の大きさに幅があり、予測に不確実性を伴うこと。気候予測の条件の違いによって影響予測にも差が出る。また、短時間強雨などの極端な現象については、どこで発生するかといった空間的な不確実性も大きい。

各分野における影響は必ずしも気候変動のみによって引き起こされるものではないこと。これは、気候変動がなければ自然災害やその他の悪影響が全てなくなるというわけではないことも意味する。

影響の現れ方は、外力を受ける側の特性によって大きく異なること。災害のリスクは生じる気象現象の激しさだけでなく、影響を受ける分野の曝露<sup>23</sup>や脆弱性<sup>24</sup>にも依存する。よって、今後、社会をどのようにしていくかによっても影響の現れ方は異なってくる。

今後、一般国民へのアンケートなどにより、これまで実施された気候変動予測や将来影響予測では取り上げられていないが、検討すべき分野・影響についても整理していく予定である。

収集された各将来影響については、出典が多岐に渡っているため、影響の発現が予測される時期や影響の予測の度合いについて、様々な表記がされている。各将来影響を相互に比較できるようにするためには、各分野・項目単位において統一的な表現による将来影響のとりまとめを行う必要がある。

以下に、表現の統一を考慮した将来影響のとりまとめ例を示す。今後、最終的な意見具申に向け、将来影響に関する情報の充実を図るとともに、分野・項目ごとに将来影響のとりまとめを進めていく。

---

<sup>23</sup> 曝露：悪影響を受ける可能性がある場所に、人々、生計、環境サービス及び資源、インフラ、あるいは経済的、社会的、文化的資産が存在すること。例えば、洪水被害を受ける場所に人口が集中している場合、曝露の度合いは大きくなる。

<sup>24</sup> 脆弱性：悪影響を受けてしまう傾向あるいは素因。そのような素因は影響を受ける要素の内的特性からなっており、災害リスクの分野では、自然現象による悪影響を予測し、悪影響に対処、抵抗し、悪影響から立ち直る能力に影響する個人/集団の特性およびその人たちが置かれている状況の特性のことを言う。例えば地盤が弱い場所ほど、大雨に対する脆弱性が高いと言える。

## 将来影響のとりまとめ方針

将来影響を分類した各分野の小項目<sup>25</sup>をベースとして、収集した情報から将来影響のとりまとめを行う。とりまとめにあたっては、以下のとおり統一的な表現を使用する。

### (1) 影響の発現時期

短期 : 2030 年まで

中期 : 2030 年以降、2050 年まで

長期 : 2050 年以降、2100 年まで

気候予測の条件の違いによる発現時期の違いについて考慮が必要

### (2) 影響の予測の度合い

モデル計算などの影響予測に基づく内容は、「可能性がある」と表記

影響の発現時期が明確でなく温度の上昇度合いなどを指標とした予測や、地域を限定した予測の内容は、予測条件を付記して表記

推測に基づく内容は、「想定される」「予想される」「懸念される」などと表記  
発現可能性の度合いについても要検討

### (3) 副次的な影響

他の気候変動による将来影響により、副次的に発生した将来影響である場合は、原因となる将来影響を前提条件として記載する。

## (記載例)

### (1) 食料

#### 【農業】

コメ [A-01 ~ A-03]

- ・収量は短中期的には温暖化の度合いに関わらず増加する可能性がある。その後は、温暖化の度合いにより異なる。
- ・品質や食味への影響も懸念される。

⋮

### (2) 水環境・水資源

#### 【水環境】

湖沼・ダム湖 [B-01 ~ B-04]

- ・湖沼では、中長期的に、表層水温の上昇が起きる可能性がある。また、冬季に表層～中層の水温が十分低下しないことにより全循環が生じにくくなり、下層の溶存酸素濃度の低下等が生じる可能性がある。

<sup>25</sup> ここで挙げている分野 - 項目の体系については、関係する各省の担当する施策の体系も踏まえ、今後、さらに検討する必要がある。



⋮

( 3 ) 自然生態系

【森林・高山生態系】

高山植物 [C-01]

- ・ 中長期的に現在よりも分布適域が減少する可能性がある。

⋮

( 4 ) 自然災害・沿岸域

【河川】

洪水 [D-01 ~ D-12]

- ・ 長期的に降雨強度<sup>26</sup>や年最大日降水量、集中豪雨などが増加することにより、治水安全度の低下や、洪水氾濫面積の増加の可能性がある。
- ・ 浸水時間の長期化なども想定される。

⋮

( 5 ) 健康

【温暖化】

冬季死亡率の低下 [E-01]

- ・ 中期的に平均気温の上昇に伴い、死亡原因における低気温関連死亡の占める割合が減少する可能性がある。

⋮

( 6 ) 産業・経済活動

【観光業】

レジャー（スキー） [F-05]

- ・ 中長期的にほとんどのスキー場で積雪深が大きく減少する可能性がある。

## 4 . 気候変動による影響の評価における課題

### 4.1 意見具申に向けた気候変動による影響の評価の技術的課題

意見具申に向けた技術的な課題としては、将来影響に関する情報の充実の必要性や、影響の評価の必要性とその視点が挙げられる。以下にその2課題について、詳細を示す。なお、これらの技術的課題に取り組むにあたっては、関係する各分野を担当する各省庁の協力を得て進めていくこと、また国民の意見を適宜反映させる機会をもつことが重要である。

<sup>26</sup> 降雨強度：瞬間的な雨の強さを1時間あたりに換算した雨量

## (1) 将来影響に関する情報の充実の必要性

本年度は、関係省庁において実施された研究・調査や関係省庁の審議会における答申などを中心に将来影響を整理してきた。しかし、将来、予測される影響については、可能な限り幅広く、かつ体系的に整理する必要がある。今後、関係省庁における既存の研究等に限らず、新たな研究結果や、現在は明確となっていない、あるいは問題視されていない影響などから重要な情報をさらに収集していく必要がある。その際には、被害発生など悪影響だけでなく、温暖化により冬季死亡率が低下するなどの良い影響についても公平に取り扱わなければならない。また、国外における気候変動による影響が間接的に日本に及ぼす影響や水質の悪化による水道水の供給への悪影響を通じて、医療に及ぼす影響というような影響の副次性についての考慮も必要である。

また、研究では取り上げられる事がないが、国民の日常生活の感覚から必要と思われる事象についても、今後の将来影響を整理するプロセスにおいて情報を収集する必要もあると思われる。パブリックコメントなどを通じて、広く国民の意見を聞くことも重要である。

上記のことも含め、今回の報告までの整理で必ずしもすべての影響が網羅されているわけではないため、今回整理した情報に含まれない将来影響について、軽視されないことがないよう留意する必要がある。

## (2) 影響の評価の必要性とその視点

上記の通り、今後幅広く情報を収集する上では、様々な情報源から確からしさ(確信度)のレベルの異なる情報が集まることが考えられる。そのため、まず個々の情報を将来影響の検討にあたって活用すべきか否かの整理を行うことが必要である。その次に、これらの情報を元に意見具申に記載すべき将来影響のとりまとめとその確信度の評価をする必要がある。その際には、影響を記述する際の詳細さ、影響が発現すると予測される時期・予測手法、顕在化の度合い、類似情報の量やその一致度などを可能な限り考慮する必要がある。

また、整理する将来影響を、関係する各分野を担当する各省庁における適応策の検討に資する情報とするためには、分野ごとの特性なども考慮し、科学的な観点から影響の大きさ(重大性)や影響が発現する時期(緊急性)といった指標に留意する必要がある。なお、一度発現すると大きな被害を与えうる影響については、発現可能性が低いことで過小評価されないことがないよう留意する必要がある。

### 4.2 継続的・総合的に気候変動による影響の評価を進める上での課題

今回とりまとめる影響の評価は第1段階の試行的なものである。今後、気候変動による影響に適切に対処していくためには、政府として総合的・戦略的な影響の評価等を継

続的に進めていくための仕組みの検討・構築などを図る必要がある。

### ( 1 ) 情報や知見の集積

まず気候変動による影響の評価にあたっては、気候変動の進行状況を踏まえる必要があることから、関係する行政機関は、既存の観測設備の維持も含め、陸上の定点観測や船舶、航空機、衛星などを使った観測体制の充実を図る必要がある。また、これらの情報を有効に活用するためには、国や地方公共団体、民間において観測されたデータなどを活用した観測データベースの整備や、多様なデータを共通的に使用可能とするための技術開発及び運用体制の整備なども必要である。さらに、観測された情報や科学の進歩を踏まえ、気候変動やその影響の予測・評価に関する研究を一層推進し、新たな知見の集積を進めていくことも重要である。例えば、人間社会への影響、適応コスト、適応と緩和のシナジー・トレードオフに関する研究などが挙げられる。

### ( 2 ) 継続的・総合的な気候変動による影響の評価

上述の取組を推進することで集積される情報や新たな知見を踏まえ、環境省は関係する各省庁の協力のもと、継続的・総合的に気候変動による影響の評価を実施していく仕組みづくりを図る必要がある。

気候変動による影響の評価結果を踏まえ、適応計画を策定する。これをもとに実施された個々の適応策や適応計画そのものの評価や、観測・研究により得られた新たな知見を踏まえた影響の再評価の結果を、適応計画の見直しにつなげていく。このようなプロセスの循環を継続的に繰り返していくことが必要である。

なお、適応計画の検討に資する影響の評価とするためには、影響を定量的に評価し、その発生確率を示していくことも重要である。

### ( 3 ) 地方公共団体等の支援

関係省庁は、整備された観測データや、将来の気候予測や影響の評価に関するデータ・情報を、関係省庁間で共有するだけでなく、協力して「One-stop」の情報プラットフォームを整備し、国民や地方公共団体、企業など適応策を実施する主体に対し情報を広く提供するとともに、その活用を促す仕組みの構築を図る必要がある。

特に、気候変動の影響は、気候、地形、文化などにより異なるため、適応策の実施に当たりそれらの地域ごとの特徴を踏まえることが不可欠であることから、国レベルの取組だけでなく地方公共団体レベルの総合的、計画的な取組を促進することが重要である。そのため、環境省が関係する各省庁の協力のもと、影響の評価のためのガイドラインや評価手法、地域レベルの気候変動による影響の評価の情報を提供することなども含めた、地方公共団体における適応の取組を支援する体制の整備を行うことも必要である。

別表1：諸外国における気候変動による影響の評価の事例

国	英国	米国	フランス	ドイツ	
名称	英国気候変動リスク評価 (CCRA) 2012  The UK Climate Change Risk Assessment 2012	世界規模の気候変動の合衆国における影響  Global Climate Change Impact in the United States	第3次国家気候評価報告ドラフト  Draft Third National Climate Assessment Report	気候変動：影響のコストと適応の道筋  Climate Change: costs of impacts and lines of adaptation	ドイツにおける気候変動 気候への感受性の高いセクターの脆弱性及び適応  Climate Change in Germany Vulnerability and adaptation of climate sensitive sectors
公表年	2012年1月	2009年6月	2013年1～4月パブリックコメント受付(2014年に最終版を公表予定。)	2009年9月	2005年
対象分野	農業・林業、ビジネス、健康・福利、建築物・インフラ、自然環境(5分野)	水、エネルギー、運輸、農業、生態系、健康、社会(7分野)	水資源、エネルギー供給・利用、運輸、農業、林業、生態系・生物多様性・生態系サービス、人の健康、水・エネルギー・土地利用、都市システム・インフラ・脆弱性、部族・先住民の土地・資源、土地利用・土地被覆変化、農村コミュニティ、気候変動と生物地球化学的循環の相互作用(13分野)	農業、森林、水資源、生物多様性、自然災害・保険、運輸インフラ、エネルギー、健康、観光、領土(10分野)	農業、林業、水バランス・供給・配水、生物多様性・自然保護、運輸、健康、観光(7分野)
予測年次	・2020年代、2050年代、2080年代	・気温、降雨量、熱波頻度の変化や猛暑日数の変化は2099年まで。 ・その他は参考文献による。	・主に2070-2099年(CMIP3を利用)。 ・予測対象及び参照文献により異なるものもあり。	・2030年、2050年、2100年	・2020年(1991～2020年)、2050年(2021～2050年)、2080年(2051～2080年)
排出シナリオ/濃度シナリオ	・排出シナリオを高排出:High(A1FI相当)、中間排出:Medium(A1B相当)、低排出:Low(B1相当)に分類。	・主にSRES A2とB1を使用。	・主にSRES A2とB1を使用。 ・Representative Concentration Pathways(RCP)は、研究事例が少ないため、SRESの結果との比較のために一部で使用するとどめている。	・SRES A2とB2を使用。 ・A2を悲観的シナリオ、B2を楽観的シナリオとしている。	・SRES A1、A2、B1、B2を使用。 ・SRES 4シナリオと下記の4つの気候モデルの組合せ、合計16シナリオのうち、HadCM3-A1、HadCM3-A2、HadCM3-B1、HadCM3-B2、CGCM2-A2、CSIRO2-A2、PCM-A2の7シナリオを優先シナリオとしている。

国	英国	米国	フランス	ドイツ	
気候予測モデル	<ul style="list-style-type: none"> <li>UKCP09 ( 全球気候モデルとして HadCM3、HadSM3 が、地域気候モデルとして HadRM3 が使用されている。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に CMIP 3 の結果を使用。</li> <li>米国への影響については CCSP、NOAA 等の成果も使用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に CMIP3 の結果を使用。CMIP5 の結果は CMIP3 との比較のため一部で使用。</li> <li>NARCCAP (North American Regional Climate Change Assessment Program)も使用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フランス国立気象研究センター ( Météo-France ) による Arpège 気候モデルを使用とある ( それ以上の詳しい説明は見られない )。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HadCM3、CGCM2、CSIRO2、PCM を使用</li> </ul>
解像度	<ul style="list-style-type: none"> <li>25km 格子で表される。</li> <li>時間的には月、季節、年平均で結果が提供される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>参照文献で用いられているモデルにより異なる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMIP3 モデルは 125 ~ 187 マイル水平解像度。</li> <li>CMIP5 モデルは 62 ~ 125 マイル水平解像度。</li> <li>NARCCAP モデルは 30 マイル水平解像度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arpège 気候モデルは 50km 格子、LMDZ 気候モデルは 20km 格子で表される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面 16km 格子で表される。</li> </ul>
不確実性の扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>UKCP09 では不確実性に関して、自然気候変動、気候モデルの不確実性、将来排出量の不確実性の 3 つを挙げている。</li> <li>確信度 ( Confidence ) の評価を行っており、Very Low から Very High の 5 段階の基準を設定。証拠に関する合意 ( agreement ) の程度とともに、証拠のタイプ、量、質、及び一貫性に基づくとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>影響が発生する可能性を、Likely ( 2/3 の確率 )、very likely ( 90% 以上の確率 ) のように用語を区別して表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>影響が発生する可能性を、Likely ( 2/3 の確率 )、very likely ( 90% 以上の確率 ) のように用語を区別して表現している。</li> <li>各章の執筆者が、キーメッセージ毎に、証拠に基づく確信度 ( Confidence ) のレベルを very high、high、medium、low のいずれかで示している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候予測に関する不確実性として、自然気候変動、数値モデルの不完全性、期間中の実際の GHG 排出を挙げている。</li> <li>自然気候変動に対処するため、各パラメーターの極値に加え、信頼係数を 90% とすること、数値モデルの不完全性に関しては 2 つのフランスの気候モデルを使用することとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>影響評価を行う際に実施した専門家へのアンケートには、不確実性にどのように対処しているか、適応策の計画の中でどのように不確実性を考慮しているか等の質問が含まれている。</li> <li>影響評価の結果をまとめた表には、不確実性が高い分野や評価が困難な分野には「？」を付している。</li> </ul>
社会経済シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025 年、2055 年、2085 年の人口に High population、Principle、Low population の 3 シナリオを使用。</li> <li>2080 年の影響評価に対しては、各分野で人口の需要・供給、富の分配、経済の安定性などのシナリオを設定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記述無し。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記述無し。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フランスの各地域と各分野の長期的な社会経済予測の不足から、現状の社会経済状況が続くとした「持続する経済シナリオ」( Constant Economy ) を使用するとし、人口、技術、富の分配等のすべての社会経済パラメーターに対して使用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SRES シナリオに描かれている排出と社会経済発展を基に、土地利用シナリオを作成し、気候予測と同じ 7 シナリオで、都市部、農地、牧草地、森林等の予測を実施。</li> </ul>

国	オランダ	オーストラリア	デンマーク	カナダ
名称	オランダにおける気候変動影響 2012 Climate change in the Netherlands – Supplements to the KNMI'06 scenarios	オーストラリアにおける気候変動 Climate Change in Australia	気候変動図 - 行動の障壁・機会の背景報告書 Mapping climate change – barriers and opportunities for action background report	影響から適応へ:気候変動下のカナダ 2007 From Impacts to Adaptation : Canada in a Changing Climate
公表年	2013年3月	2007年	2012年3月	2008年
対象分野	洪水に対する安全性・水利用可能性・水質、生態系・生物多様性、農業、国民の健康、レクリエーション・観光(5分野)	気候要素の予測までであり、分野別影響予測は公表されていない。	物理的インフラ、ビジネス、生物、分野横断(4分野)	地域別の構成であり、各地域で扱われる分野も若干異なる(多くは、水、林業、農業、運輸、観光、海洋生態系、漁業などを含む)
予測年次	・2050年及び2100年	・2030年、2050年、2070年	・2050年、2100年	・2020年、2050年、2080年
排出シナリオ/濃度シナリオ	・オランダ気象研究所(KNMI)が2006年に開発した KNMI'06 シナリオ(2006KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands)。全球気温上昇量と大気循環パターンに基づき4つのシナリオ(G+、W+、G、W)で構成。 ・G+及びGはSRESのB1シナリオ相当、W+及びWはA1FI相当。 ・なお、デルタ委員会では地域的な海面上昇の予測を目的に、グリーンランドと南極大陸の氷床の融解・崩壊を考慮した極端シナリオも公表している。	・SRES A1B、A1T、A1F1、A2、B1、B2。対象とする気象要素によって使い分けている。	・2050年の予測:SRES A1B ・2100年の予測:SRES A1B、B2、A2に加え、さらにデンマーク気象研究機関が計算した2Cと呼ばれるシナリオ(産業革命以前と比べて2以上上昇しないシナリオ)	・SRES A1FI、A1T、A1、A1B、A2、B1、B2を使用。地域ごとに、7つの全球気候モデルと7つのSRESシナリオを使用。
気候予測モデル	・世界で開発されている全球気候モデル及び領域気候モデルの情報を、西ヨーロッパの気候の状況を最もよく示すモデルを統合的に活用することで構築されている。(KNMIが、地域気候モデルRACMOから、地球気候モデルEC-Earthを開発したとの記述有り。)	・CMIP3の23モデルの中から、対象とする気象要素によって使い分けている。(BCCR、CCCMA T47、CCCMA T63、CNRM、CSIRO-MK3.0、CSIRO-MK3.5、GFDL 2.0、GFDL 2.1、GISS-AOM、GISS-E-H、GISS-E-R、IAP、INMCM、IPSL、MIROC-H、MIROC-M、MIUB、MPI-ECHAM5、MRI、NCAR-CCSM、NCAR-PCM1、HADCM3、HADGEM1)	・14のモデルが使用されているとの記載があるが、それ以上の詳細は不明。	・CGCM2、HadCM3、CCSRNIES、CSIROMk2、ECHAM4、NCARPCM、GFDL-R30を使用。
解像度	・記載なし。	・モデルにより100~400km(地域レベルの予測では100km)	・記載なし。	・記載なし。

国	オランダ	オーストラリア	デンマーク	カナダ
不確実性の扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>オランダのような狭い地域における予測では、不確実性はより大きくなりやすいこと、不確実性には 社会経済発展・GHG 排出の不確実性、太陽活動等の外部要因、気候システムの理解やコンピュータ能力の限界からくるモデルの不確実性、気候システムのカオス的変動の可能性の4つが挙げられることに言及している。</li> <li>各分野の影響の章では、特に不確実性を「確信度」「可能性」などの指標で統一的に評価することまでは行っていない。</li> <li>適応計画（ARK プログラム）と同時（2007年）に公表された「ルート選択の概要」では、影響が生じる可能性を次の5段階で表している。Very likely（90%以上）、Likely（66～90%）、Medium likelihood（33～66%）、Unlikely（10～33%）、Very unlikely（10%以下）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予測結果に関する解釈として、各モデル間の不確実性の幅より専門家判断により示される不確実性の幅が広いこと、ただし、その幅さえも実際の不確実性の幅を過小評価していることなどに言及している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各気候要素の予測値にプラスマイナスの幅を示している。</li> <li>影響事象の確信度や可能性について統一的手法による評価は行われていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報告書では、地域の影響評価を行う場合は、可能性と確信度について考慮することが推奨されるとしている。</li> <li>具体的な評価手法についての記載は見られないが、一部の地域の評価結果では、影響の可能性や確信度を High、Moderate、Low で表している。</li> </ul>
社会経済シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>KNMI '06 シナリオは、多くの気候モデルと複数の社会経済シナリオ、歴史的記録に基づくという記述があるが、社会経済シナリオの詳細は記載されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記載無し。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記載無し。（熱波、霜日等の極端現象については解像度 25km との記載がみられる）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カナダ全土で、気候変動の影響や適応に関する長期的な社会経済シナリオの研究はなされていないとし、各地域で影響評価を行う者は、可能な限り関連するデータを使用することとしている。</li> <li>人口と社会経済の過去の傾向はカナダ統計局のデータを参考にし、将来予測は統計局による 2011年、2016年、2021年、2026年、2031年の予測値を参照すること、その他の社会経済シナリオは地域で影響評価を行う者に委ねることとしている。</li> </ul>

国	中国	韓国
名称	第2次気候変動国家アセスメント報告 The Second National Assessment Report on Climate Change	韓国気候変動アセスメント報告書 2010 Korean Climate Change Assessment Report 2010: Technical Summary
公表年	2011年	2010年
対象分野	農業、水資源、陸上生態系、沿岸域・海洋、健康（5分野）	水資源、生態系、農業、沿岸と海洋、経済とサービス、健康（6分野）
予測年次	・2100年	・短期予測：1980-2049年 ・長期予測：2055年、2071-2100年、2079-2100年
排出シナリオ/濃度シナリオ	・IPCC SRES A1B、A2、B1（気温）	・短期予測：B1（降水量と気温） ・長期予測：2055年はA1B（降水量） 2071-2100年はA1B（降水量、気温）、A2（気温） 2079-2100年はA1B（台風の発生頻度）
気候予測モデル	・本報告の気候予測では、複数の気候モデルによるアンサンブル平均を用いている。 ・北京気候センターでは新たに気候モデル（CSM、FGOALS）を開発している。（ただし、本報告の気候予測にこれらのモデルが用いているかどうか詳細は不明）	・短期予測 NCAR CCSM3 による B1 シナリオの結果を、ソウル国立大学の SNURCM (Soul National University Regional Climate Model) を用いてダウンスケーリングして予測。 ・長期予測 2055年：NCEP RCM (National Centers for Environmental Prediction Regional Spectral Model) による予測。 2071-2100年：MM5 と RegCM3 による予測。 2079-2100年：ECHAM4 による予測。
解像度	・記載無し。	・NCAR CCSM3 の解像度についての記述は見られない。 ・NCEP RSM：12km ・MM5、RegCM3：20km ・ECHAM4：T106（110km）
不確実性の扱い	・不確実性については、気候システムの理解が十分でない等、一般的な説明に留まっている。（モデル予測が重要であるとする一方で、特に地域モデルに関する知見が限定的であるため、例えば気温や降水量の地域スケールの予測などにおいて不確実性が存在することを説明している。）	・韓国と東アジア地域での雲やエアロゾルの分布、発塵影響、アルベド変化、人類起源のエアロゾルに関する理解を進めることは不確実性の低減に必要不可欠であると記述している。 ・不確実性に関する研究は適応戦略の構築のために必要不可欠であり、低減のために、マルチモデルアンサンブル手法、様々な気候モデルによる結果の統合の必要性を挙げているが、韓国での気候変動の不確実性の低減に関する調査・研究は他の先進国と比較して不十分であると記載している。
社会経済シナリオ	・記載無し。	・記載無し。



別表 2 : 現在整理中の将来影響のもととなる研究・調査等

研究・調査等の名称	実施時期	実施機関
地球温暖化による防波堤の滑動遭遇確率の変化, 第7回地球環境シンポジウム講演論文集, pp.321-326.	1999 年度	港湾空港技術研究所
ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務	2004 年度	環境省
環境研究総合推進費 (S-4) 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究	2005 ~ 2009 年度	環境省
地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発	2006 ~ 2009 年度	農林水産省
21 世紀気候変動予測革新プログラム	2007 ~ 2011 年度	文部科学省
ヒートアイランド対策の環境影響等に関する調査業務	2008 年度	環境省
水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について (答申)	2008 年度	国土交通省
地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策のあり方 (答申)	2008 年度	国土交通省
気候変動による水質等への影響解明調査	2009 ~ 2012 年度	環境省
気候変動適応策に関する研究 (中間報告)	2009 年度 ~ (実施中)	国土交通省 国土技術政策総合研究所
環境研究総合推進費 (S-8) 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究	2010 ~ 2014 年度 (実施中)	環境省
気候変動適応研究推進プログラム (RECCA)	2010 ~ 2014 年度 (実施中)	文部科学省
平成 23 年度気候変動に対応した森林の水土保持機能の向上方策検討調査	2011 年度	林野庁
海岸保全施設の更新等に合わせた地球温暖化適応策検討マニュアル (案)	2011 年度	国土交通省
期待越波・越流計算モデルを使った三大湾高潮浸水被害の地球温暖化に対する感度の分析	2011 年度	国土交通省 国土技術政策総合研究所
地球温暖化影響を考慮した高潮浸水被害リスクマップと沿岸浸水被害関数の作成	2012 年度	国土交通省 国土技術政策総合研究所
地球温暖化予測情報第 8 巻	2012 年度	気象庁
気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」(2012 年度版)	2012 年度	文部科学省、気象庁、環境省
気候変動リスク情報創生プログラム	2012 ~ 2016 年度 (実施中)	文部科学省
Trichodarma 属菌の分離調査からのシイタケほだ場の気象環境診断について	2013 年度	宮崎和弘・矢吹俊裕・奥田徹

(別添資料) 我が国における気候変動による将来影響一覧

1. 将来影響の分野 - 項目の整理 (案)

以下の分野-項目の分類(以下、「分類」という。)は、過去に環境省において実施した調査・検討をもとに、委員の意見を踏まえ作成したものである。

この分類は、今後、検討の必要なすべての将来影響を網羅できているものではなく、今後、関係する各省の担当する施策の体系も踏まえ、さらに検討する必要がある。

なお、斜字となっている項目は、現在までに調査した研究・調査等(中間報告「別表2」参照)の中に、当該項目に関する将来影響の情報がなかったことを示している。また、斜字となっていない項目でも、一部地域における将来予測に限定されるものもある。

分野	大項目	小項目
1.食料	農業	コメ
		穀物(コメ以外)
		野菜
		果樹
	畜産業	畜産
		飼料作物
	水産業	回遊魚等
その他	きのこ類、農業昆虫等	
2.水環境・水資源	水環境	湖沼・ダム湖
		河川
		海域
	水資源	水供給
		水需要
その他		
3.自然生態系	森林・高山生態系	高山植物
		自然林
		人工林
		里山林
		野生鳥獣
	淡水生態系	湖沼
		河川
	沿岸生態系	サンゴ礁・(マングローブ)
		干潟・藻場
		砂浜
海洋生態系	春季ブルーム	
生物季節・生物多様性	生物季節	
	生物多様性	
その他	昆虫等	
4.自然災害・沿岸域	河川	洪水
		内水
	沿岸	高潮
		海面上昇
		海岸侵食
	山地	土石流・地すべり等
	その他	強風等
5.健康	温暖化	冬季死亡率の低下
	暑熱	熱中症
	感染症	水媒介性感染症
		節足動物媒介感染症
		寄生虫症
	その他	複合影響等
6.産業・経済活動	製造業	
	エネルギー	エネルギー消費
	商業	
	金融・保険	
	観光業	レジャー(スキー)
	建設業	
	医療	(産業としての観点から)
	その他	
7.国民生活・都市生活	都市インフラ、農村インフラ、ライフライン等	水道、通信、交通等
	文化・歴史などを感じる暮らし	生物季節等
	その他	暑熱による生活への影響等

## 2. 整理項目

大項目	小項目	整理・評価すべき内容
予測時期	-	予測の対象年次を記載。基礎情報としての把握が目的。
予測地域	-	予測の対象地域を記載。基礎情報としての把握が目的。
出典	-	当該将来影響に関する出典となる研究・調査等を記載。各省が実施・とりまとめている研究・調査を中心に対象とする。 例：S-4、S-8、革新、創生、RECCA 等
気候予測の手法・結果	気候予測モデル	使用された気候予測モデルを記載。基礎情報としての把握が目的。
	解像度	モデルの空間解像度を記載。基礎情報としての把握が目的。
	排出シナリオ / 濃度シナリオ	想定された排出シナリオや濃度シナリオを記載。最終的に当該将来影響が今後さらに考慮すべき影響かどうかを判断するための材料となる。
	関連する気象の予測結果	影響予測を行うにあたって深く関連する気象（気温、降水量、猛暑日数等）の予測結果を記載（幅がある場合は幅で記載）。基礎情報としての把握が目的。
影響予測評価の手法	影響の物理量の予測	将来影響の物理量を定量的に算定している場合には、その算定手法を記載。なお、影響を定性的にのみ検討している場合にもその推定手法・前提等を記載する。
	被害額の算定	将来影響による被害額を算定しているかどうかを記載。
	社会経済規模の変化（曝露）の予測	将来影響を予測するにあたり、社会経済規模（人口、GDP等）の変化を考慮しているかを記載。最終的に影響の大きさと合わせて当該将来影響が今後さらに考慮すべき影響かどうかを判断するための材料となる。
脆弱性 / 環境依存性評価の手法	感受性の考慮	将来影響を予測するにあたり、影響を受ける側の感受性の変化（人口構成、土地利用等）を考慮しているかを記載。最終的に影響の大きさと合わせて当該将来影響が今後さらに考慮すべき影響かどうかを判断するための材料となる。
	適応策の考慮	将来影響を予測するにあたり、影響を受ける側の適応策の実施程度をどのように考慮しているかを記載。最終的に影響の大きさと合わせて当該将来影響が今後さらに考慮すべき影響かどうかを判断するための材料となる。
	その他の留意事項	将来影響の予測結果を解釈するにあたり注意して念頭に置くべき手法を記載（分野ごと・事象ごとに着目すべき条件は異なると想定される）。
確信度の評価に関連する事項	証拠の質	証拠の質（査読を受けた研究・論文等であるか）、証拠の整合性（気候変動予測・将来影響予測における標本毎の一致度合いや他文献との一致度合い）及び専門家の総合的判断等

## 3. 我が国における気候変動による将来影響一覧

上記1、2に従い、整理を進めている将来影響の一覧は次の通り。

食料

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
A-01	農業	コメ	コメの収量は今世紀中頃までは増加。その後は、排出濃度シナリオにより、異なる予測。品質や食味への影響も懸念される。	コメの収量の全国的な傾向として、今世紀中頃(～2050s)までは、生育期間短縮の影響<CO2施肥効果は増加。さらに冷害の軽減に伴い収量は増加する。その後、450sおよび550sシナリオでは生育期間短縮の影響>CO2施肥効果の状況と高温による減収が加わり、今世紀末(～2090s)に向かって減収に転じる。一方、BaUシナリオでは減収には転じないが、増加速度は徐々に低下すると予想される。地域別に見ると、いずれの地方でも、気温上昇による負の効果がCO2施肥効果を上回るまでは収量は増加するが、その後は減少する。特に北海道・東北では、気温上昇の正の効果が働いて減少に転ずる年は他と比べて遅い。BaUシナリオでは、CO2施肥効果により中国・四国・九州や関東・甲信越・北陸では上昇するが、東海・中部・近畿では太平洋高気圧の影響を受けて、その他の地方よりも気温が高くなることやイネの開花期が高温期と一致するため、2050年に降低下に転ずると予想される。450sおよび550sシナリオでは、2030s年代を過ぎると減少傾向に転ずると予想される。温暖化により収量の増加が見込めるが、さらなる気温上昇で減収に転じると予想されるとともに、気温と不稔率との関係によって収量の年々変動が大きくなるものが予測される。さらに品質や食味への影響も懸念されている。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	日本全国	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009)。S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第2回報告書 地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価。【pp.22-24】	MIROC3.2-hires	異別: 詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した異別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては異別。分野別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度として約1km×約1kmグリッドで実施し、その多数回シミュレーションの結果を異別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU/SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	広域コメ収量予測機構モデル(PRYSB)。 1)国土数値情報を用いた水田分布抽出、2)アタダメッシュ気象データを利用した水田グリッドにおける平均気象要素の計算、3)ベイズ推定を用いたモデルパラメータの推定、によりモデルを作成。都道府県の平均ではあるが、過去の品種特性、収量変化の実際を統計的に反映し、かつ作物の環境応答の機構を取り込んでいる。さらに、収量の年々変動を定量的に再現することが可能である。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(国際環境研究協会)
A-02	農業	コメ	コメの総生産量が少量増加する一方で、品質低下のリスクが上昇する。	現在の栽培体系の元では、気温の上昇に伴い、コメの総生産量が少量増加する一方で、品質低下のリスクが上昇する。補付け日を基にしたシミュレーションでは、一部の地域で収量が大幅に低下するが、総生産量は変化しない。	～2100	日本全国	S-8研究関連Ishigooka,Y., Fukui,S., Hasegawa,T., Kuwagata,T., & Nishimori,M. (2013) Large scale evaluation of the effects of adaptation to climate change on rice production and quality in Japan. National Institute for Agro-Environmental Sciences	MIROC-hires	10km	A1B	コメ成長モデル(Rice Development Model)により予測。DVRのパラメータにはSIMPLEX法により設定。CMP3のデータの内の12のGCMを選び10kmにダウンスケールを実行。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(学会発表 日本農業気象学会2013)
A-03	農業	コメ	寒冷地での障害型冷害のリスクが増減する。	全生育期間(春と夏を通じて)1～3℃昇温させたシナリオでの解析では障害型冷害リスクは低下する。一方、春は昇温し夏は昇温しないシナリオでの解析によると、品種や作期を変更しない条件では、春の昇温により発育ステージが前進し、障害型冷害リスクのリスクが高まる。	なし。(全生育期間昇温させた条件と、春は昇温するが夏は昇温しない条件を想定)	北日本	下野裕之(2008)。地球温暖化が北日本のイネの収量変動に及ぼす影響(収量予測・情報処理・環境) 文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.50】	使用していない。	-	使用していない。	将来の気象条件での冷害の危険性を2つのシナリオについて評価を実施。シナリオ1はベースシナリオである過去17年間の各年の日平均気温に全生育期間(春と夏を通じて)1～3℃上昇させた場合とし、シナリオ2は春(5月～6月)は1～3℃昇温するが夏(7月～8月)は昇温市内場合とする。すなわち過去17年間の気温推移をベースとし、各シナリオの昇温量をプラスすることで気象シナリオを作成し解析。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(日本作物学会)
A-04	農業	穀物(コメ)															
A-05	農業	野菜															
A-06	農業	果樹	タンカンの栽培適地が北上する。	タンカンの栽培適地は2020年代には四国南部や和歌山県の沿岸部、2040年代には南関東や東海の沿岸部まで拡大したが、山間部は鹿児島県内であっても、寒害発生頻度が高いと判定された。将来的に現在のカンキョウ地帯のうちほとんどでタンカンの栽培が可能になるものの、内陸部では寒害の発生頻度が高くなる可能性が示された。	2020-2029 2040-2049 2060-2069	全国	S-8研究関連・杉浦俊彦・杉浦裕義・坂本大輔・朝倉利員(2011)。年平均気温および年最低気温の変化推定によるタンカン適地の北上予測 園学研10別211【果樹】。	MIROC3-HiRes	3次メッシュ(ほぼ1km四方)	A1B	すべてのメッシュについて日平均値と日最低気温における気温上昇量の月別平均値を算定した。これを線形補間することで日別の気温上昇量を算定し、これら日別気温上昇量をアタダメッシュ化データの現在値に加えて将来の3次メッシュ単位の気温の日別値を作成した。このデータを元に栽培適地を3次メッシュ単位でマップ化した。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(学会発表 園芸学会秋季大会2011)

食料

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項	
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項		
A-07	農業	果樹	リンゴ、ウンシュウミカン等の栽培適地が北上する。	リンゴ、ウンシュウミカンとも栽培に有利な温度帯は年次を追うごとに北上する。リンゴでは2060年代には東北中部の平野部までが現在よりも栽培しにくい気候となり、東北北部の平野部など現在のリンゴの主力産地の多くが、暖地リンゴの産地と同等の気温となる。一方、北海道ではほとんどの地域で栽培しやすくなる。ウンシュウミカンでも、2060年代には現在の主力産地の多くが現在よりも栽培しにくい気候となるとともに、西南暖地の内陸部、日本海および南東北の沿岸部など現在、栽培に不向きな地域で栽培が可能となる。	2020-2029 2040-2049 2060-2069	全国	S-8研究関連 杉浦俊彦・横沢正幸(2004)。年平均気温の変動から推定したリンゴおよびウンシュウミカンの栽培環境に対する地球温暖化の影響 園学雑73(1), 72-78。	気候変化メッシュデータ(日本) 2003 (CCSR/NIES, CGCM1, CSIRO-Mk2, ECHAM4/OPYC3)	約10×10kmグリッド	情報なし。	栽培に有利な年平均気温の温度域として、リンゴにおいては～14℃、ウンシュウミカンにおいては15～18℃と仮定。将来気候の予測データとして「気候変化メッシュデータ(日本)」(2003)を解析に用いた。データベース内の2020-2060年代における平均気温の予測値から各メッシュ、年代ごとに4つの気候シナリオによる予測値を平均し、かつ12ヶ月の値を平均して年平均気温を求め、さらにこの数値域から所定の温度域に該当するメッシュを抽出し、地図上に図示するプログラムを作成し、解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(園芸学会)	
A-08	畜産業	畜産	家畜は年代の経過とともに産肉量が低下する地域が拡大する。	家畜については、現在と比べて2020年、2040年、2060年と年代の経過とともに産肉量への影響が大きくなり、特に西日本において、産肉量が比較的大幅に低下する地域になる。また、現在は産肉量の低下する気温ではない東北地方においても、年代の経過とともに産肉量の低下する地域となる。	2020-2029 2040-2049 2060-2069	全国	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.51】	気候変化メッシュデータ(日本) 2003 (CCSR/NIES, CGCM1, CSIRO-Mk2, ECHAM4/OPYC3)	約10×10kmグリッド	情報なし。	環境制御室を用いて気温が産肉量に及ぼす影響を検討。さらに地球温暖化による影響が大きいと考えられる、6および9月の平均気温について検討。将来の気候予測データとして「気候変化メッシュデータ(日本)」(2003)を解析に用いた。データベース内の2020-2060年代における平均気温の予測値から各メッシュ、年代ごとに4つの気候シナリオによる予測値を平均し、かつ12ヶ月の値を平均して年平均気温を求め、さらにこの数値域から所定の温度域に該当するメッシュを抽出し、地図上に図示するプログラムを作成し、解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(日本畜産学会)	
A-09	畜産業	畜産	肥育豚は年代の経過とともに増体日量(日あたりの体重増加量)が低下する地域が拡大する。	肥育豚は家畜と比較して生産性が低下し始める環境温度は低く、鶏よりも暑熱に弱い。現在と比べて2030年、2060年と年代の経過とともに増体日量(日あたりの体重増加量)の低下する地域が広がり、低下する程度も厳しくなる。増体日量の低下は現時点の9月に西日本の沿岸部を中心にみられるが、2060年代には、北海道の一部及び標高の高い山間部を除く大半の地域で増体日量が低下する。	2020-2029 2040-2049 2060-2069	全国	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.51】	気候変化メッシュデータ(日本) 2003 (CCSR/NIES, CGCM1, CSIRO-Mk2, ECHAM4/OPYC3)	約10×10kmグリッド	情報なし。	肥育去勢豚を用いて環境制御室において温度と飼養成績との関係を検討。さらに、地球温暖化による影響が大きいと考えられる、6、7、8および9月の平均気温について検討。将来の気候予測データとして「気候変化メッシュデータ(日本)」(2003)を解析に用いた。データベース内の2020-2060年代における平均気温の予測値から各メッシュ、年代ごとに4つの気候シナリオによる予測値を平均し、かつ12ヶ月の値を平均して年平均気温を求め、さらにこの数値域から所定の温度域に該当するメッシュを抽出し、地図上に図示するプログラムを作成し、解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(日本畜産学会)	
A-10	畜産業	飼料作物																
A-11	水産業	回遊魚等	サンマは、体重が減少する一方、産卵量は増加する。	餌料プランクトンの減少により、2050年と比べて、サンマの体重が10g(体長1cm)減少する。一方、回遊範囲も変化し、産卵回遊が遅れ、産卵期にはより北の海域で過ごす期間が長くなることから、餌条件が良くなり、産卵量が現在より増加する。	2050 2099	日本周辺(太平洋)	農林水産省 農林水産技術会議事務局(2011)。地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(プロジェクト研究成果シリーズ483)【pp.251-255】	NEMURO.FISH	情報なし。	A2	A2シナリオを使用したAOGCMから得られた海水面温度のデータをNEMURO.FISH(低次生態系モデル)に基づく魚類の成長モデル)に適用。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(査読付き) ビュー論文 Marine Ecosystems and Global Change)	
A-12	水産業	回遊魚等	マイワシは回遊経路を北上させ、産卵場を北に移動することで悪影響を補償する。	温暖化影響下では、マイワシは不足した餌を北上回遊を緯度で1～2°程度北に移動することにより補い、産卵場を北に移動することにより再生産への悪影響を補償する。	二酸化炭素濃度年1%増加の条件下での70～80年目の状態。	日本周辺の亜寒帯・亜熱帯海域	農林水産省 農林水産技術会議事務局(2011)。地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(プロジェクト研究成果シリーズ483)【pp.251-255】	COCO-NEMURO	1/4x1/6度グリッド(約18km)	大気中二酸化炭素濃度2倍の状態のシナリオ	COCO.NEMUROを用いて、マイワシの回遊モデルを駆動し、温暖化応答メカニズムの解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(Climate Change)	
A-13	水産業	回遊魚等	スルメイカの分布密度の低い海域が拡大する。	2050年には本州北部沿岸域、2100年には北海道沿岸域でスルメイカの分布密度が低い海域が拡大する。日本沿岸域ばかりでなく、亜寒帯冷水域にあたる日本海の中央部でもスルメイカの分布密度が夏季に低下する。	2025 2050 2075 2100	日本海	農林水産省 農林水産技術会議事務局(2011)。地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(プロジェクト研究成果シリーズ483)【pp.261-267】	MIROC3 RIAMOM(日本海温暖化海洋大循環モデル)	1/12度グリッド(約10km)	A1B	既存の調査観測結果によるスルメイカの分布密度と水温の関係と、RIAMOMによる日本海の物理環境の予測結果を用いて、日本海における分布状況の変化を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)	

食料

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
A-14	水産業	回遊魚等	キュウリエソの分布域拡大に伴い、プリの分布範囲が拡大する。	水深100m、水温7℃の範囲をもとにキュウリエソの分布範囲を推定する。2000年及び2025年までは北緯40度付近までであったのが、2100年には北緯46度付近までキュウリエソの分布域が拡大し、日本海のほぼ全域まで広がる。これにより、栄養段階の高いプリの分布範囲の拡大が予測される。つまり、温暖化によって、既存産地で漁獲されるプリの品質が低下することが想定される。	2025 2050 2075 2100	日本海	農林水産省 農林水産技術会議事務局(2011)。地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(プロジェクト研究成果シリーズ483)[pp.261-267]	MIROC3 RIAMOM(日本海 渦解像海洋大循環モデル)	1/12度グリッド(約10km)	A1B	これまでの卵稚仔分布調査で得られたキュウリエソの採取結果をもとに水温で指標化するとともに、RIAMOMによる温暖化予測結果から分布を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
A-15	水産業	回遊魚等	アカイカ資源のピーク緯度が北上し、ピーク値が減少する。	温暖化の進行に伴い、アカイカ資源のピーク緯度が北上するとともに、ピーク値が減少する。	なし。	日本全国	気候変動適応研究推進プログラム:RECCA「気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の確信と実利用化」	使用していない。	約30km	使用していない。	2001年~2004年の1~2月、6~7月海面温度、海面水位、渦運動エネルギー、風応力カールの情報を収集した。アカイカの漁場と漁獲量の月ごとのデータを25°の解像度で収集。一般化加法モデル(GAM)と最大エントロピー法によるモデル(Maxent model)を構築し予測を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(元文献は気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の確信と実利用化成果報告書)
A-16	水産業	回遊魚等	藻場の種組成が変化し、アワビ等の磯根資源に大きな影響が生じる。	海水温の上昇によって藻場の種組成が変化し、アワビ等の磯根資源に大きな影響を与える。アワビ等の磯根資源に大きな影響については、水深100m以上の深き水温上昇は僅かなため、影響は現れない。	30年後 50年後 100年後	日本全国	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.51】	使用していない。(30年後に1.0℃、50年後に1.5℃、100年後に3.0℃の海水温上昇を想定)	20km	使用していない。	温暖化による海水温を30年後を想定した短期では、現在の海水温より1.0℃の上昇、50年後の中期には1.5℃の上昇、100年後の長期では3.0℃の上昇と設定。魚などが生息できる水温の範囲を文献や資料などの既往知見から求め、短期、中期、長期の水温予測を記した地図上に当てはめ、生息域の変化をみた。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(国際環境研究協会)
A-17	水産業	回遊魚等	対馬暖流が変化する	2050年までは、対馬暖流第3分枝が強まり、極前線(亜寒帯フロント)が大きく北上する一方で、2075年、2100年には極前線が明確ではなくなり、渦構造が顕著に現れる。対馬暖流域は水平的には広がるが、鉛直的には薄くなる。	2025 2050 2075 2100	日本海	農林水産省 農林水産技術会議事務局(2011)。地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(プロジェクト研究成果シリーズ483)[pp.261-267]	MIROC3 RIAMOM(日本海 渦解像海洋大循環モデル)	1/12度グリッド(約10km)	A1B	MIROCによるA1Bに基づいた地球温暖化計算結果を初期条件・境界条件として、RIAMOMを10年間計算し、定常場を算出。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
A-18	その他	きのこ類	今後温暖化が進むことにより、病原菌であるT.harizianumの分離頻度が高くなり、シタケ生産に負の影響を与えることが予測される。	シタケ栽培において発生頻度の高い病原体の一種であるTrichoderma属菌のうち、シタケほだ場分離頻度が高くシタケ菌糸への侵襲力が高いことが確認されているT.harizianumに絞った分離頻度と気象環境の関係を観察した場合、夏場の気温が高い沖縄県、群馬県で分離頻度が高く、夏場の気温があまり上がらない岩手県、北海道で分離頻度が低くなる。しかし、長野県での分離頻度が比較的高く、想定が当てはまらないケースも確認された。また、T.polysporumが北海道の試験地からのみ分離され、分離されてくる種の地域特異性も認められた。	なし。	沖縄県名護市、鹿児島県始良市、大分県豊後大野市、長野県塩尻市、群馬県横東市、岩手県矢巾市、北海道、北海道札幌市	宮崎和弘・矢吹俊裕・奥田徹(2013)。Trichoderma属菌の分離調査からのシタケほだ場の気象環境診断について。日本のこ学会第17回大会。	なし。	なし。	なし。	試験木の上部(小口面から15cmほど)、中央部、下部の3ヶ所のシタケ接種圃周りの樹皮を剥ぎ、樹皮下のシタケ菌糸伸長部分の財変をマイクロチューブに分注したPDA培地に置床した。しばらく室温(約25℃)で培養を行なった後、伸びてきた菌糸を新しいストラット培地に移し、意見用の菌株とした。培養コロニーの外観的特徴の観察やITS領域の塩基配列の解析を行い同定をおこなった。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(学会発表 日本きのこ学会第17回大会)
A-19	その他	農業昆虫	寄生性の天敵や捕食者昆虫が増加する。一方、害虫のコカイ類、カメムシ類は少量増加する。	年平均気温15℃の開東地方で月平均気温が2℃上昇したと仮定して、年間世代の水田動物群集の増加を推定式で求めると、クモ類は温度上昇への反応が鈍く世代数の増加は起らない。一方、寄生性の天敵や捕食者昆虫は1~3世代増加する。また、害虫のコカイ類、カメムシ類等は、0.5~1世代の増加が見込まれるだけで、天敵類に比べて加世代数は少ない。	なし。(各月の平均気温2℃上昇時を想定)	関東平野	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.49】	なし。	-	なし。	地球温暖化が水田動物群集に与える影響を、世代数の増加で推測し、分類群によって、その反応の異なることが予想される年平均気温15℃の開東地方で各月の平均気温が2℃ずつ上昇したと仮定して、年間世代数にどのような変化が起きるかをYamamura and Kiritani(1998)によって提案された推定式を用いて予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(農業環境技術研究所)



水環境・水資源

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
B-01	水環境	湖沼・ダム湖	湖沼の表層水温が上昇する(琵琶湖)。	10年平均表層水温を現在気候(1994~2003)と近未来気候(2030-2039)を比較すると、今津中央地点では15.3℃から16.6℃(16.9~17℃)上昇し、南比良中央地点では15.2から16.4℃(16.1~16.8℃)まで1.2℃(0.9~1.6℃)上昇する。	2030-2039	琵琶湖	環境省 水・大気環境局 水環境課(2013)。気候変動による水質等への影響解明調査報告【pp.26-31】	MRI-AGCM3.2S	約20km	A1B	MRI-AGCM3.2Sのデータのうちの、現在気候(1979~2003年)のモデル値とアメダスとの比較により、気候モデルの近未来気候および将来気候データにバイアス補正を適用。近未来気候との差/比の検討を行い、結果の気候データを入力条件として琵琶湖流域水物質循環モデルにより解析。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
B-02	水環境	湖沼・ダム湖	湖沼の冬季全循環が生じず、下層DOが減少し、リン酸態リンの低層濃度が増加する(琵琶湖)。	今津中央地点では、現在気候の10年間はいずれの年も冬季全循環が生じるが、近未来気候条件化では、2034年~2036年の3年間において、冬季に表層~中層の水温が十分に低下しないことにより、鉛直方向の水温が一律にならない状態が継続する。鉛直方向の水温が一律にならない期間では、下層DOが徐々に減少し、約1年後には低い水準まで低下する。また下層の無酸素層の発達に伴い、全リン、特にリン酸態リンの低層濃度が増加する。	2030-2039	琵琶湖	環境省 水・大気環境局 水環境課(2013)。気候変動による水質等への影響解明調査報告【pp.26-31】	MRI-AGCM3.2S	約20km	A1B	MRI-AGCM3.2Sのデータのうちの、現在気候(1979~2003年)のモデル値とアメダスとの比較により、気候モデルの近未来気候および将来気候データにバイアス補正を適用。近未来気候との差/比の検討を行い、結果の気候データを入力条件として琵琶湖流域水物質循環モデルにより解析。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
B-03	水環境	湖沼・ダム湖	水温の上昇や水質悪化が懸念され、生物への影響も考えられる。	水質への影響は、流況との関係もあり、予想することは難しい面もあるが、水温の上昇や溶存酸素(DO)消費を伴った微生物による分解反応が進むことにより、溶存酸素濃度の低下による水質の悪化が懸念される。湖沼や貯水池においては、気温・水温の上昇により湖沼等内部での温度成層や植物プランクトンの活動が影響を受ける等、河川以上に厳しい水質変化が予想される。水質の変化によっても生物への影響は考えられる。気候変化による生態系や水・物質循環系への影響は、現段階において知見やデータも少なく、予測するのは難しい。	情報なし	情報なし	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)。水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.22】	情報なし	-	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	-	審議会答申
B-04	水環境	湖沼・ダム湖	冬の溶存酸素(DO)濃度が低下する。	将来において12月でのDOの低下が顕著になり、溶存酸素濃度の回復が困難になる。	2099年	琵琶湖	文部科学省研究開発局(2013)。21世紀気候変動予測革新プログラム。超高分解度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究【pp.179-180】	MRI-AGCM3.2S	20km	A1B	琵琶湖研究所による2002年の現地観測結果を2002年の気象データ(AMeDAS)を元に再現を試み、琵琶湖全域の温暖化予測を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(Journal of Disaster Research)
B-05	水環境	河川	河川の水温が上昇する(雄物川)。	現在気候(1994-2003)の11.9℃に対して近未来気候(2030-2039)では12.4℃(12.1-12.7℃)であり、0.5℃(0.2℃~0.8℃)上昇する。季節ごとの変化では、冬季(12~2月)の水温上昇は0.8℃(0.6-1.1℃)、夏季(6~8月)の水温上昇は0.4℃(0.0-0.7℃)と冬季に影響が大きくなる。	2030-2039	雄物川	環境省 水・大気環境局 水環境課(2013)。気候変動による水質等への影響解明調査報告【pp.42-45】	MRI-AGCM3.2S	約20km	A1B	MRI-AGCM3.2Sにバイアス補正を行なったデータを使用し、近未来気候において現在気候から変化する気象要素を気温、日射量、降水量とし、結果の気候データをを入力条件として琵琶湖流域水物質循環モデルにより解析。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
B-06	水環境	河川	浮遊砂量が増加する	2090年までに、現状と比べて、浮遊砂量が、MRI-GCMによるデータでは8%増加し、MIROCによるデータでは24%増加する。台風のような異常気象の増加により、9月に最も浮遊砂量は増加する。	2030s 2040s 2080s 2090s	日本全国	S-8研究関連:Mouri,G., Golosov,V., Chalov,S., Takizawa,S., Oguma,K., Yoshimura,K., Shiiba,M., Hori.T., & Oki.T.(2013). Assessment of potential suspended sediment yield in Japan in the 21st century with reference to the general circulation model climate change scenarios. Global and Planetary Change102, 1-9	MIROC3.2-hires MRI-CGCM2.3.2	MIROC3.2-hires: 110km MRI-CGCM2.3.2: 280km (10kmメッシュにダウンスケール)	A1B	MIROC3.2-hiresとMRI-CGCM2.3.2の2つのモデルを用いて将来の水文環境の変化を予測。具体的には、AMEDASIによる1990年代の観測を現在気候とし、2つの気候予測モデルによる月ごとの浮遊砂量を予測し、比較している。月ごとの浮遊砂量は10kmメッシュにダウンスケールして算出。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(Global and Planetary Change)
B-07	水環境	河川	土砂生産量が増加する。	8月の降水量が5~75%増加すると仮定すると、河川の流量が1~20%変化し、1~30%土砂生産量が増加する。	現在:1979~2003年 近未来:2015~2039年 将来:2075~2099年	西日本	文部科学省研究開発局(2013)。21世紀気候変動予測革新プログラム。超高分解度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究【pp.161-163】	MRI-AGCM3.2S	20km	A1B	MRI-AGCM3.2Sを使用し、1時間ごとの流量と、1kmの解像度の地下水モデルを作成。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(学術発表会 アジア太平洋水文水資源協会)
B-08	水環境	河川	河川の流況や土砂・栄養塩類等の物質の流出が変化する可能性がある。	気候変化による気温の上昇、降水量の変化、森林や水田・畑地などの流域の環境の変化等により、河川の流況や土砂・栄養塩類等の物質の流出が変化する可能性がある。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)。水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.22】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申

水環境・水資源

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項	
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項		
B-09	水環境	河川	洪水の規模・頻度の増加により、水質(濁度)や河床の環境に影響を及ぼすことが予想される。	異常洪水の発生や大規模な洪水の発生頻度の増加により、土砂・物質の流出量が増加し、水質(濁度)や河床の環境に影響を及ぼすことが予想される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。[p.22]	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申	
B-10	水環境	河川	土砂災害に伴う濁水の長期化が想定される。	土砂災害に伴う土砂流出の増加により、濁水の長期化が想定される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。[p.23]	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
B-11	水環境	海域	日本海の水温は上昇する(南部では低温化する海域もある)。	日本海の水温は北部～北西海域を中心に高温化し、2100年には2.5m深で平均3.8℃、100m深で2.9℃昇温するが、南部では低温化する海域も見られる。	2025 2050 2075 2100	日本海	農林水産省 農林水産技術会議事務局(2011)。地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発(プロジェクト研究成果シリーズ483)[pp.261-267]	MIROC3 RIAMOM/日本海循環モデル	1/12度グリッド(約10km)	A1B	MIROCによるA1Bに基づいた地球温暖化計算結果を初期条件・境界条件として、RIAMOMを10年間計算し、定常場を算出。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)	
B-12	水資源	水供給	極端な少雨現象により、渇水リスクが増大する	極端な少雨現象の発生は、河川流出量を減少させ、ダム貯水率の低下等から、下流の必要流量の確保が困難となる。さらに、気温上昇による積雪量の大幅な減少と雪解け時期の早期化に伴う場合は、河川流出量の減少のみならず、流出時期が早まり、代かき期のダム貯水率の低下等から、農業等における必要流量の確保が困難となる。なお、水に対する需要は、社会条件の変化の影響を大きく受けることから、渇水リスクは、気候変化と社会条件の変化の双方から考える必要があり、長期的には見直しを立てることは困難である。	2080-2099	日本全国	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。[p.21]	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	-	審議会答申
B-13	水資源	水供給	ダムの灌漑期の渇水発生頻度が増加する(高知県早明浦ダム)。	高知県 早明浦ダムでは将来(2091-2100)、灌漑期(5月21日～10月10日)に渇水(貯水率50%以下)の発生頻度がわずかに増加。非灌漑期では、ほとんどの降水シナリオで渇水発生頻度が減少傾向になる。特に、非常に低い貯水率の発生頻度が減少する。	2091-2100	早明浦ダム	気候変動適応研究推進プログラム:RECCA(2013)。平成24年度研究成果報告会要旨集「流域的にダウンスケールした気候変動シナリオと高知県の適応策」[p.41]	NHRCM NRAMS TWRF	20km	情報なし	NHRCM、NRAMS、TWRFの12のシナリオで2091-2100年の月降水量時系列、月合計流入量時系列、月平均水位時系列を作成し予測。	情報なし	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)	
B-14	水資源	水供給	東北、関東、北陸の融雪出水が顕著なダムで5月以降の夏季の流量が著しく減少する。	使用した4つの気候モデルに共通して、少雨年において流量が減少、多雨年で流量が増加し、年較差が大きくなるとともに、東北、関東、北陸の融雪出水が顕著なダムにおいて、5月以降の夏季の流量が著しく減少する。	2075-2099	日本全国	文部科学省研究開発局(2013)。21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。[p.94]	MRI-AGCM3.1S MRI-AGCM3.2S MRI-GCM20 RCM20	20km	A1B/MRI-AGCM3.1S MRI-AGCM3.2S MRI-GCM20 A2(RCM20)	全国の15の最上流端ダムについて、将来及び近未来の貯水地流入量の流況を算出した。算定に用いた降水量は、気候予測モデルの値をアメダス観測値を用いてバイアス補正したものを用いた。雨と雪の判定は、積雪深の観測値と整合するように設定した閾値により、バイアス補正後の気温を用いて算出した。ダム流入量の推計には、4層タンクのモデルを用い、融雪による流出は1層目のタンクへの流入量として扱った。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(口頭発表 第2回極端気象現象とその影響評価に関する研究会)	
B-15	水資源	水供給	渇水流量が増加する地域もあれば、減少する地域もある。	西日本では近未来気候実験、21世紀末気候実験ともに渇水流量が現在気候よりも減少し、逆に北海道、東北地方北部、中部地方の一部の地域では、将来の渇水流量が増加する。	現在:1979～2003年、 近未来:2015～2039年、 将来:2075～2099年	日本全国	文部科学省研究開発局(2013)。21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。[pp.164-165]	MRI-AGCM3.1S	20km	A1B	全球数値標高モデルGTOPO30(空間分解能30秒)を用いて、日本全国を対象とした1km空間分解能のグリッド型分布型流出モデルを構成し、MRI-AGCM3.1Sによる日平均流出発生量(ROFS:表面流出とROFB:基底流出)を入力とした全国の河川流量を計算。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(土木学会)	
B-16	水資源	水供給	流量の変動幅が大きくなるとともに、積雪量や雪解け時期の変化による流量パターンが変化する。	降水量の変動幅が大きくなることから、異常洪水や異常渇水が発生し、流量の変動幅が大きくなるとともに、積雪量や雪解け時期の変化による流量パターンが変化する。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。[p.22]	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申



水環境・水資源

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法	確信度の評価に関連する事項		
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測			感受性の考慮	適応策の考慮
B-17	水資源	水供給	水資源を融雪に依存する中流域では、農業用水に大きな影響が生じるなど、春先以降の水利に支障を生ずることが懸念される。	気温上昇による大幅な積雪の減少と融雪時期の早まりは、河川流量の減少によって仕かきなどの農業用水に大きな影響が生じるなど、水資源を融雪に依存する中流域では、春先以降の水利に支障を生ずることが懸念される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)[p.24].	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申	
B-18	水資源	水供給	下流域・海岸域での濁水は、都市機能や生産活動の著しい低下等を招くことが懸念されるほか、河川水や地下水の塩水化も懸念される。	気候変化による濁水が、人口等が集積している下流域・海岸域で発生した場合には、都市用水等に深刻な影響を与え、都市機能や生産活動の著しい低下等を招くことが懸念される。さらに、海面上昇による塩水の遡上域の拡大や地下水の塩水化により、河川水や地下水の取水への影響も懸念される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008)水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)[p.24].	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申	
B-19	水資源	水供給	濁水が増加する。また、需要期における河川流量が減少する。	無降雨日数の増加や積雪量の減少により濁水が増加する。北日本と中部山地以外では、河川の流量が減少し濁水が深刻になる。また、河川の源流域において積雪量が減少すると、融雪時に生じる最大流量が減少するとともに、そのピーク時期が現在より早まる。これにより、需要期における河川流量が減少する。	近未来(2015-2039年) 21世紀末(2075-2099年)	日本全国	文部科学省・気象庁・環境省(2013)気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.37】	MRI-AM20	20km	A1B	日本全体の温暖化シミュレーション結果から日流量を算定し、濁水流量(年間の日流量を上位から並べて355番目の日流量)に着目して濁水リスクの変化を分析。現在気候実験、近未来気候実験、21世紀末気候実験における毎年の濁水流量を取り出し、各期間ごとに平均値を求めてその変化比率を求める。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(土木学会)
B-20	水資源	水供給	積雪量の減少及び融雪水による早期流出により、春先(4~5月)の河川流量が減少する。	積雪量の減少及び融雪水の早期流出により、春先(4~5月)の河川流量が減少する。また、ダムが満水状態に達しても貯留されずにそのまま流に放流される無効放流が発生する。	100年後	日本全国	文部科学省・気象庁・環境省(2013)気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.38】	RCM20	約20km	A2	情報なし。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(元文献は国土交通省気候変動に適應した治水対策検討小委員会)
B-21	水資源	水供給	海面上昇に伴う島嶼や沿岸での地下水への塩水侵入により、地下水を飲料水や農業用水に利用している地域では、利用可能な水量が減少する。	海面上昇に伴う島嶼や沿岸での地下水への塩水侵入は、土地利用の変化など他の要因と合わせて起こることが指摘されているが、離島などで地下水を飲料水や農業用水などに利用している地域では、利用可能な水量が減少する。また、河川への塩水の遡上により、勾配が緩やかな河川においては、河川水の利用が困難となる。	なし。	(ゼロメートル地帯)	文部科学省・気象庁・環境省(2013)気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.38】	なし。(水槽を用いた地下水塩水化実験)	なし。	なし。	地球温暖化に伴う海面上昇が、ゼロメートル地帯の地下水環境に与える影響を調べるため、平均流粒径0.6mmのガラスビーズを充填した水槽を用いて塩水浸入実験を実施。実験においては、試料上面を平坦にした場合と傾斜させた場合、塩水浸入阻止のための異なる貫入深度を持つ止水壁を用いた場合と用いない場合、および傾斜面実験では遮水壁の内側に湛水排水孔を設けた場合と設けない場合のケースを分けて実際。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(日本地下水学会)
B-22	水資源	水供給	無降雨日数は、時期・地域によって増加したり、減少したりする。	連続無降雨日数(日降水量<1mm/day)の約100年後の将来変化を見ると、6月は梅雨前線の北上の遅れと対応し、西日本を中心に無降雨日数が増加する。7月は変化が小さく、8月は西日本を中心に減少する。9月は北日本を中心に無降雨日数が増加し、10月には西日本を中心に増加する。	100年後	日本全国	文部科学省研究開発局(2013)21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。【pp.64-66】	MRI-AGCM3.2S NHM-5km	20km 5km	A1B	月ごとの干ばつの持続期間を表す指標として月間連続無効水日数(MCDD)を設定し、20kmの大気循環モデルと5kmの領域気候モデルによる気候実験の結果を用いて、将来変化を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(Hydrological Research Letters)
B-23	水資源	水需要	最高気温の上昇により将来的に東京における水使用量の増加が想定される。	東京では最高気温が1℃上昇すると水の使用量が0.7%増加する。夏季(7月、8月)だけを見ると、その影響は1%程度になる。口径別に見ると温暖季(5~10月)の気温1℃あたりの水使用量の変動率は小口径では0.3%であるのに対し、中口径では0.6%、大口径は1.9%、特大口径では2.8%となる。小口径では影響が少なく、中口径、大口径の契約者が大きいことが分かった。	気温の上昇程度を指標にして予測。	東京	平成20年度 ヒートアイランド対策の環境影響等に関する調査業務p.58-60。(2008年社団法人 環境情報科学センター)	使用していない。	-	使用していない。	平成15年~平成19年にかけての東京都の日別配水量および、東京区部の呼び別月別水使用量からの解析。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
B-24	その他																

自然生態系

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法	確信度の評価に関連する事項		
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測			感受性の考慮	適応策の考慮
C-01	森林・高山生態系	高山植物	ハイマツの分布適域が減少する。	2081-2100年までに、RCM20とMIROCのシナリオのもとでは、ハイマツの分布適域が現在の分布適域と比較して、それぞれ25.0%、14.7%に減少する。分布適域は本州と北海道の高山帯では維持されるが、東北と北海道の南東部では消失する。	2081-2100	日本全国	S-8研究関連 Horikawa.M., Tsuyama.I., Matsui.T., Kominami.Y., & Tanaka.N. (2008). <i>Assessing the potential impacts of climate change on the alpine habitat suitability of Japanese stone pine (Pinus pumila)</i> . Landscape Ecology 24(1) 115-128.	RCM20 MIROC	20km(ほぼ1km四方の3次メッシュにダウンスケール)	A2(RCM20) A1B(MIROC)	ハイマツの分布予測を気候データとハイマツのPADD(優先度に関わりなく出現していれば有、無ければ無)の分布データを用いたCT(Qualification Tree)モデルにより分析。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり (International Association of landscape ecology)
C-02	森林・高山生態系	自然林	ブナ林の分布適域が減少する。	温暖化の進行に伴いブナ林の適域は失われていく。450s,560s, BaUシナリオにおけるブナ林の適域は、今世紀中頃(2050s)までには、それぞれ28%、35%、39%失われると見込まれ、今世紀末(2090s)には安定化レベルによって大きな差が現れ、36%、50%、68%失われると見込まれる。450sの場合、適域の衰退に歯止めがかかるもの、今世紀末に36%の衰退は免れない。特に、東海・中部・近畿、中国・四国・九州のブナ林は温暖化の進行に伴い大幅に適域が失われる。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	日本全国	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009)。S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第2回報告書 地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価。[p.18]	MIROC3.2-hires	県別: 詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した県別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては県別、分野別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度として約1km×約1kmグリッドで実施し、その多数回シミュレーションの結果を県別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU,SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	COGO.NEMURO(中規模渦解像度海洋生態系モデル)による温暖化予備実験。	あり。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(国際環境研究協会)
C-03	森林・高山生態系	自然林	アカガシとウラジロガシの分布適域が変化する。	固体では最寒月最低気温(TMC)、優占林では暖かさの指数(W1)が分布を規定する主要な要因となる。固体分布ではアカガシとウラジロガシの2種ともにTMC約-5℃以上で分布適域となる。2種ともに優占林の分布適域のW1は固体に比べて狭く、寒冷な条件に偏る。固体と優占林ともに、アカガシが夏季降水量(PRS)約1,500mm以上の多雨な太平洋側で、ウラジロガシがPRS1,034mm以上の太平洋側と日本海側で出現確率が高くなる。冬季降水量(PRW)はウラジロガシで著しく出現確立を低下させないが、アカガシではPRWの多い地域で出現確立を低下させる。	なし。(暖かさの指数(W1)、最寒月最低気温(TMC)、夏期降水量(PRS)、冬期降水量(PRW)の気候要因を独立変数とした統計モデルによる解析)	九州、四国、本州	S-8研究関連 中尾謙洋・松井哲哉・田中信行・福嶋司(2009)。日本における常緑カシ類2種の固体および優占林の分布を規定する気候条件 森林立地学会誌 森林立地 51, 27~37.	使用していない。	-	使用していない。	アカガシとウラジロガシの種ごとに個体の分布(SP-model)と優占林の分布(DO-model)の2つをそれぞれの風性変数とし、暖かさの指数(W1)、最寒月最低気温(TMC)、夏期降水量(PRS)、冬期降水量(PRW)の気候要因を独立変数として予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(森林立地学会)
C-04	森林・高山生態系	自然林	アカガシの潜在生育域は、緯度の高い地域、標高の高い地域に拡大する。	気候条件のみから推定されるアカガシの潜在生育域(現在約15.1万km <sup>2</sup> )は、気温の上昇に伴い、東北地方など緯度の高い地域や九州、中国、四国地方の標高の高い地域に拡大し、その面積は約17.8万km <sup>2</sup> となる。一方、土地利用を考慮して自然植生以外の地域を除いた場合、現在の生育域の面積(約7.5万km <sup>2</sup> )は、気候的潜在生育域の面積の49.5%となる。土地利用を考慮し、かつ現在の潜在生育域からの分布移動が今後100年間で1kmであると仮定すると、潜在生育域の面積は約6.0万km <sup>2</sup> となり、現在より減少する。	2081-2100	九州、四国、本州	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」[p.45]	ROM20 MIROC	20km(ほぼ1km四方の3次メッシュにダウンスケール)	A2(RCM20) A1B(MIROC)	アカガシの分布を気候データとアカガシのPADD(優先度に関わりなく出現していれば有、無ければ無)の分布データを用いて、ランダムフォレスト(RF)により予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり (Plant Ecology)
C-05	森林・高山生態系	自然林	ブナ、カバノキ、アカシデ、イヌシデ、エノキ、オヒョウ、ケヤキの分布適域が減少する。	標高が低い山間部や日本南部では、温暖な地域でのエノキの分布適域を除いて、ブナ、カバノキ、アカシデ、イヌシデ、エノキ、オヒョウ、ケヤキ全ての分布適域が減少する。	2081-2100	日本全国	S-8研究関連 Higa.M., Tsuyama.I., Nakao.K., Nakazono.E., Masui.T., & Tanaka.N. (2013) <i>Influence of nonclimatic factors on the habitat prediction of tree species and an assessment of the impact of climate change</i> . International Consortium of Land scape and Ecological Engineering and Springer.	RCM20	20km(ほぼ1km四方の3次メッシュにダウンスケール)	A2	気候的要因のみを考慮したモデル(C-models)と気候的要因と気候的要因以外を考慮したモデル(CN-models)を用いて、日本に分布する7つの樹木種に対して分布適域の変化を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり (Landscape and Ecological Engineering 国際コンソーシアム)
C-06	森林・高山生態系	自然林	チシマザサの分布適域が減少し、孤立・断片化した分布へと変化する。	チシマザサの2081-2100年の潜在分布域は、低地で減少し、現在の約半分(50.7%)の面積になると予測される。潜在分布域のうち、分布適域は、温暖化後、日本海側の高標高域に分布域が限定され、山脈や山系ごとに孤立し、断片化した分布を示す。その面積は、低標高域を中心に縮小し、現在の21.7%に減少すると予測される。	2081-2100	本州東部(静岡県以東)	S-8研究関連 津山健太郎・松井哲哉・小川みふゆ・小南裕志・田中信行(2008)。本州東部におけるチシマザサの潜在分布域の予測と気候変化の影響評価。GIS-理論と応用 Vol.16, No.1, pp11-25.	RCM20	20km(まず2次メッシュ・約10kmメッシュにダウンスケールし、その後3次メッシュ・約1kmにダウンスケール)	A2	チシマザサの分布を規定する気候変数と分布域の気候的閾値を明らかにし、現在と温暖化後の潜在分布域を予測し、温暖化によるチシマザサの分布への影響を評価。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(地理情報システム学会)

自然生態系

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
C-07	森林・高山生態系	自然林	スズタケの分布適域が減少する。	2081-2100年までに、スズタケの適域が21.3-42.5%減少する。東北の太平洋側、中部の低地と瀬戸内海の山間部では、暖かさの指数(WI)の増加による水不足により、スズタケの繁殖が困難になる。	2081-2100	日本全国	S-8研究関連:Tsuyama.I., Nakao.K., Matsui.T., Higa.M., Hirose.M., Komiyama.Y., & Tanaka.N.(2011) <i>Climatic controls of a keystone understorey species, Sasamorpho borealis, and an impact assessment of climate change in Japan</i> . 52st Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science, France.	RCM20 MIROC K-1	20km(ほぼ1km四方の3次メッシュにダウンスケール)	A2(RCM20) A1B(MIROC)	分類樹モデル、1kmの高解像度気候データ、植物調査区(ルリル)データをもとに分布適域を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(学会発表 52st Annual symposium of the international Association for vegetation science, France)
C-08	森林・高山生態系	自然林	ミヤコザサの分布適域が減少する。	2081-2100年までに、暖かさの指数(WI)の増加により、37.4%のミヤコザサの現在の生息適域が減少する。また、2081-2100年までに、西日本の現在の分布適域が消失する。一方で、北海道や本州東部の標高が高い地域では、分布適域は維持される。	2081-2100	日本全国	S-8研究関連:Tsuyama.I., Hirose.M., Nakao.K., Matsui.T., Komiyama.Y., & Tanaka.N. (2012). <i>Factors determining the distribution of a keystone understorey taxon, dwarf bamboo of the section Crassinodi, on a national scale: application to impact assessment of climate change in Japan</i> . The Japanese Forest Society and Springer.	RCM20	20km(ほぼ1km四方の3次メッシュにダウンスケール)		分類樹モデル、1kmの高解像度気候データ、植物社会学ルベデータベース(PRODB)のデータをもとに分布適域を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(日本森林学会)
C-09	森林・高山生態系	人工林															
C-10	森林・高山生態系	里山林	マツ枯れ危険域が拡大する。	温暖化の進行に伴いマツ枯れ危険域が拡大する。安定化レベルに関わらず、将来にわたりマツ枯れ危険域は拡大すると見込まれる。しかし、GHG安定化濃度が最も低い450sシナリオでは、今世紀末頃にその拡大傾向が止まる可能性が見込まれる。シナリオにおける全国のマツ枯れ危険域は、今世紀中頃(2050s)には、約22%(450s)、約26%(550s)、約28%とシナリオ間でやや差が現れるが、今世紀末頃(2090s)には、約27%(450s)、約37%(550s)、約51%(BaU)に達すると見込まれる。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	日本全国	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009)。S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第2回報告書 地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価。[p.21]	MIROC3.2-hires	異別: 詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した異別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては異別。分野別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度として約1km×約1kmグリッドで実施し、その多数回シミュレーションの結果を異別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU:SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	メッシュ気候値2000の気温データを元に、各メッシュセルについて月平均気温が1℃ずつ上昇した場合の気温環境を計算。3次メッシュ植生データを元に、現在、自然条件化、あるいは人為的管理のもとで森林状態が維持されている場所を、気温条件と構成樹種次第ではマツ林域と見なして区分を行う。マツ枯れ危険度はMB指数をもとに評価を実施。	あり。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(国際環境研究協会)
C-11	森林・高山生態系	野生鳥獣															
C-12	淡水生態系	湖沼															
C-13	淡水生態系	河川	水温上昇により、冷水魚が生息可能域が減少する。	現状では、最高水温が20℃未満の地域面積は全体の約5%、26℃未満(26℃は冷水魚の確認地点ではあまり発現しない水温)の地域面積が約40%となっている。全国の河川において最高水温がおしなべて1℃上昇すると、全国土面積に26℃以下の地域面積が占める割合は約32%に減少し、現状の生息域の約22%がなくなる。アマゴなど西日本に多く分布する生物の生息に影響を及ぼす可能性がある。3℃上昇したとしてこれに適応できない場合を想定すると、冷水魚が生息可能な河川が分布する国土面積は約20%程度に減少し、特に本州における生息地は非常に限定的になる。また、水温の上昇等の生息環境の変化に対して、生息適地への移動を試みると考えられるが、山地部に部分的な分布があった種や、構造物等により連続性が遮断されている場合は移動が困難になる。	気温の上昇程度を指標にして予測。	日本全国	気候変動適応策に関する研究(中間報告)(2013年、国土技術政策総合研究所)。p.II-102	使用していない。	-	使用していない。	全国の公共用水域調査全地点の各地点において観測された最高水温を測定位置(緯度、経度)情報とともにIDW法により解析し、推定水温分布図を作成。これを仮に全国一律で水温が1℃上昇した場合、3℃上昇した場合の分布図を作成。	なし。	確認中	考慮していない。	考慮していない。	確認中	査読あり(土木学会水工学会水工学委員会河川部会)

自然生態系

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
C-14	淡水生態系	河川	適応が難しい種は生息数が減少し、魚類、底生動物、付着藻類等への影響、種の分布の変化も考えられる。また、様々な種の変化がさがる影響を及ぼすこと、外来種の繁殖や新たな種の侵入なども考えられる。	流量パターンの変化は、魚類等のライフサイクルに影響を及ぼし、適応が難しい種は生息数の減少など大きな影響を受けることが予想される。濁度の増加やシルト・粘土質の堆積による河床環境の変化は、魚類、底生動物、付着藻類等への影響が考えられる。また、流況や土砂・物質の流出の変化は、河道内の植生にも影響を与え、攪乱の状況等に応じて種の分布が変わることが考えられる。こうした様々な種の変化は、種間関係を通じ生態系に対しさらなる影響を及ぼすことが考えられる。また、連続性を有する流域の環境の変化は、外来種の繁殖や新たな種の侵入などが考えられる。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について【答申】。【p.22】。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
C-15	淡水生態系	河川	イワナ類の生息適域が分断・消失する。	イワナ類の本州の生息適域は、東北地方から中部地方まで山間部に広く分布しているほか、中国地方や紀伊半島の高標高域にも適地が存在する。水温が3℃上昇すると、中部山岳以西の西日本の適地はほぼなくなり、東日本の生息適地は高標高域のみに限られる。北海道の生息適地は、石狩平野以東や十勝平野などの低標高の平野部を除く北海道全域に広く分布する。水温が3℃上昇すると、石狩平野以西の適地はほとんど無くなり、石狩平野以東も石狩山地、日高山地、知床半島等の高標高地に分断される。	なし。(水温3℃の上昇時を想定)	本州以南北海道	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.46】	使用していない。	-	使用していない。	自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書 淡水魚類(平成14年、環境省)、国土交通省 河川水辺の国勢調査(平成4~17年、国土交通省)および各種文献および観察記録を元にMaxentを用いて分布適地の予測を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(元文献は環境省 調査業務報告書)
C-16	沿岸生態系	サンゴ礁・マングローブ	日本沿岸の熱帯・亜熱帯サンゴ礁の分布域は、2030~40年代には消失する。	海水温と酸性度に着目し、気候変動予測シナリオを用いて日本沿岸のサンゴ礁の分布域について将来予測を行なうと、分布域は北上するものの、同時に、白化現象の増加域とサンゴ骨格の形成に適さない酸性化域に挟まれる形となる。日本沿岸の熱帯・亜熱帯サンゴ礁の分布域は、2020~30年代に半減し、2030~40年代には消失する。	~2090s	日本沿岸	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.46】	4つの気候モデル:IPSL-CM4-LOOP model, MPIM, NCAR CCSM3	1° × 1° グリッド(約120km)	A2	炭素循環を含む4つの気候モデルによって行われた。20世紀再現実験と多元化社会シナリオに基づく将来予測実験で出力された海水温とアラゴナイト飽和度の年平均値のデータを用いて将来的なサンゴ分布可能域を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(Biogeosciences)
C-17	沿岸生態系	干潟・藻場															
C-18	沿岸生態系	砂浜															
C-19	海洋生態系	春季ブルーム	亜熱帯・亜寒帯海域で見られる春季ブルームが早期化する。	中規模渦解像度海洋生態系モデルCOCONEMUROを用いた温暖化予測実験結果の解析から、温暖化時に亜熱帯と亜寒帯海域の広範囲な海域において見られる10~20日の春季ブルームの早期化は、経年変動や中規模渦に伴う変動と比べて、5%有意水準で温暖化の影響と見なされることが判明した。また、春季ブルームに伴う生物量の増加傾向が見られる海域が見出された。これは、水温上昇の効果が、栄養塩低下の効果を一時的に上回るために引き起こされていた(年間生物量は低下する)。ただし、現在及び温暖化状態、それぞれ10年間の実験データからは、5%有意水準で増加が見られる海域はごく限られたものであった。	二酸化炭素濃度年々増加の条件下での70~80年目の状態。	日本周辺の亜寒帯・亜熱帯海域	地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発 483号 p.251-255(2011年7月 農林水産省)沖合域における海洋生態系モデルの高度化と水産業への温暖化影響評価技術の開発	COCONEMURO(中規模渦解像度海洋生態系モデル) MROCC3.2	1/4x1/6度グリッド(約18km)	大気中二酸化炭素濃度2倍の状態のシナリオ	COCONEMURO(中規模渦解像度海洋生態系モデル)による温暖化予測実験。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(American Geophysical Union)
C-20	生物季節・生物多様性	生物季節															
C-21	生物季節・生物多様性	生物多様性															
C-22	その他																

自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法		確信度の評価に関連する事項	
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮		その他の留意事項
D-01	河川	洪水	治水安全度が低下する	各地域における100年後の年最大日降水量の変化率により、現計画の治水安全度(治水計画における河川の安全の度合い)がどの程度低下するか、全国の82推計の一級河川において試算を行った。治水安全度は年超過確率(何年に1度の割合で起こる現象かを表現したもので)を示し、地域及び現計画の治水安全度別にとりまとめた。 200年に1度程度の場合は90~145年に1度程度、150年に1度程度の場合は22~100年に1度程度、100年に1度程度の場合は25~90年に1度程度となり、発生頻度が高くなった。特に降水量の倍率が大きい北海道、東北において、発生頻度が高く治水安全度の低下が大きい。同様に中小河川においても治水安全度の低下が想定される。このことから、将来の降水量の増加により、現計画が目標とする治水安全度は著しく低下することになり、浸水・氾濫の危険性が増えることが明らかにになった。	50年後、100年後	日本全国	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。[p.22]	MRI-GCM20	20km	A1B	GCM20(A1B)シナリオで求めた各調査地点の年最大日降水量から、2080-2099年の平均値/1979-1998年の平均値を求め将来の降水量を予測	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	審議会答申
D-02	河川	洪水	将来、豪雨量倍率が増加する。特に北海道、東北地方は倍率が大きい。	(豪雨量倍率) 近未来においては、後期RCM5の全流域は豪雨量倍率が1倍を上回り、現在よりも計画降水量が増加する。しかし、他モデルでは豪雨量倍率が1倍を下回り、現在よりも降水量が減少する流域が多く存在する。将来においては全モデルを通じて、概ね増加傾向であり、近未来と比較し、将来の方が増加する。北海道、東北地方は全国と比較して、いずれのモデル・地点においても豪雨量倍率が大きい。豪雨量倍率は近未来・将来とも後期RCM5モデルが他モデルよりも高い値を示す。 (その他、流量倍率、河川整備労働力倍率、氾濫可能性倍率に関する記載あり)	現在:1979~2003年、 近未来:2015~2039年、 将来:2075~2099年	日本全国	国土交通省 国土技術政策総合研究所 気候変動適応研究本部(2013)、国土技術政策総合研究資料 気候変動適応策に関する研究(中間報告)。[p.11-131]	前期後期GCM20、前期後期RCM5	GCM20:20km RCM5:5km	A1B	気候予測モデル値を用いて、日本全国を6地域に分割し、現在・近未来・未来の3時点、7種類の降雨継続時間(1-3時・12-24・48-72時間)の上位値・平均値・下位値を算定。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	元文献査読あり・出典等として明記されていないが論文発表済み。(河川技術論文集、土木学会水工学委員会河川部会)
D-03	河川	洪水	洪水氾濫面積は将来約1,000~1,200km <sup>2</sup> に達する。	低いGHG濃度で安定化させるほど、洪水氾濫面積がおさえられるが、最も厳しい安定化レベル(450s)の場合でも、被害が大幅に増加する。450s、550s、BaUシナリオにおける全国の氾濫面積は、今世紀中頃(2050s)まではシナリオ間で大きな差が現れないが、その後シナリオによって差が現れ、それぞれ最大で約1000km <sup>2</sup> 、約1100km <sup>2</sup> 、約1200km <sup>2</sup> に達する。特に、関東・甲信越・北陸において氾濫面積が増加する。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	日本全国	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009)。S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第2回報告書「地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響」リスク評価。[pp.12-13]	MIROC3.2-hires	県別: 詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した県別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては県別、分野別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度として約1km×約1kmグリッドで実施し、その多数回シミュレーションの結果を県別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU:SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	現状で50年に1回降るような雨を100%(基準)として、100%、150%、200%降雨時の洪水氾濫を日本全国において1km <sup>2</sup> 分解能でシミュレーションし、面積を県別で算出。気候数値には、年間で最大の日降水量を採用。	あり。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(国際環境研究協会、土木学会)
D-04	河川(気候)	洪水	50年後の5年確率の10分・60分降雨強度が最大で1.3~1.4倍程度に増加する。	50年後の5年確率の10分・60分間降雨強度が、現在より1.1倍程度(50パーセンタイル値(中央値))、最大で1.3~1.4倍程度(95パーセンタイル値)に増加する。10年確率の降雨強度についても5年確率の降雨強度と同様の傾向が示されている。	50年後	日本全国	国土交通省 国土技術政策総合研究所 気候変動適応研究本部(2013)、国土技術政策総合研究資料 気候変動適応策に関する研究(中間報告)。[p.11-56]	使用していない。	-	過去50年間の降雨データの整理・分析により予測。	1960年から2009年までの気象庁による50年間の降雨データを整理・分析。全57気象台が所有する最大10分間降雨強度と、最大60分間降雨強度データを収集し、50年後の5年確率の降雨強度の増加率のパーセンタイルを整理。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	元文献査読あり・出典等として明記されていないが英語論文発表済み。(9th International Conference on Urban Drainage Modelling)
D-05	河川(気候)	洪水	年最大降水量は増大する地域もあれば減少する地域もある。	将来、年最大降水量が増大する地域もあれば、減少する地域もあることが確認された。また、モデルによってはこの傾向が逆転する地域も確認された。年最大降雨が将来増大傾向にあると推定された地域でも、増大率がモデル毎に大きく異なる地域、概ね一定の値を示す地域が存在した。	現在:1981~2000年、 近未来:2031~2050年、 将来:2081~2100年	全国	21世紀気候変動予測革新プログラム(2011)、超超解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究 平成23年度研究成果報告書 [p.89]	RCM20(後期実験)、 MRI-GCM20	20km	A2 A1B	日本の一級河川における治水のための河川整備の最終的な目標となる200年確率、100年確率といった統計的に低頻度の豪雨を対象に、気候変動下において将来想定すべき降雨変化の評価を行った。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(元文献は国総研資料)
D-06	河川(気候)	洪水	中日本と東日本の太平洋側で梅雨前線に伴う集中豪雨の発生頻度が増加する。	梅雨前線に伴う集中豪雨のみを抽出し将来変化を見ると、特に中日本と東日本の太平洋側で有意な増加傾向が見られる。	現在:1979~2003年、 近未来:2015~2039年、 将来:2075~2099年	東北、北陸、関東甲信、東海、近畿、中国、四国、九州	文部科学省研究開発局(2013)、21世紀気候変動予測革新プログラム 超超解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。[p.145]	RCM5	5km	A1B	現在気候、近未来気候、21世紀末気候それぞれの年度別集中豪雨発生頻度分布を用いて、経年変動はMann-Kendall検定を、25年平均値の変化はt検定を用いて予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(土木学会論文集)



自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
D-07	河川(気候)	洪水	梅雨後期に降雨量が増えるとともに強雨頻度が増加する。	将来気候において、7月上旬と8月上旬に現在気候と比較して有意な降雨の増加傾向が見られる。この期間、降水が量的に増加するだけでなく日降水量100mm以上の大雨がもたらす降水の総量に対する割合も10%前後から15%前後と増加する。つまり、梅雨後期に降水量が増えるとともに強雨頻度が増加する。	2075-2099	日本全国	文部科学省研究開発局(2013) 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。【pp.70-71】	MRI-AGCM3.2S NHM-5km	20km 5km	A1B	梅雨期の降水量の変化をSRES A1Bシナリオのもとで20kmの全球気候モデルによる現在気候(1979-2003)と将来気候(2075-2099)を5kmモデル(NHM-5km)の手測結果を用いて予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(日本気象学会)
D-08	河川	洪水	治水・利水機能に支障が生じるとともに、治水安全度の低下が想定される。	土砂流出が増大することにより、下流の洪水調節施設での堆砂が進み、治水・利水機能に支障が生じるとともに、河道での著しい堆積が発生し、洪水の流下阻害による治水安全度の低下が想定される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.23】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
D-09	河川	洪水	山間部から扇状地が広がる地域において、堤防決壊等による氾濫や浸水頻度の増加が想定される。扇状地での堤防決壊等による氾濫は、広域に被害が生じる。	中流域では、山間部から扇状地が広がる地域において、降水量や短時間降雨強度の増加、上流部からの洪水や土砂流出の増加等により、堤防決壊等による氾濫や浸水頻度の増加が想定される。これらの地域は、築堤により洪水氾濫からの安全を確保してきた地域であり、氾濫域の土地利用は農地から宅地などへと変化している。こうした中で、遊水機能や氾濫戻し機能を有する遊堤も近年の土地利用の変化から開口部が閉じられてきた。扇状地での堤防決壊等による氾濫は、氾濫流が広がる拡散型となることが多く、広域に被害が生じる。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.24】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
D-10	河川	洪水	急勾配河川では、多量な土砂を含む氾濫水により壊滅的な被害が生じるほか、堤防決壊等によるさらなる氾濫の増加が起こる。	中流域では、急勾配河川では、多量な土砂を含む氾濫水が土石流のように大きなエネルギーをもって家屋等押し流し、壊滅的な被害が生じる。また、洪水の頻発や規模の増大、土砂流出の増加は河床の安定性を低下させることから、橋梁などの施設災害を引き起こすだけでなく堤防決壊等によるさらなる氾濫の増加につながる。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.24】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
D-11	河川	洪水	堤防決壊等による氾濫は、地方の中核都市や工業団地、水田や地域の特産物を産出する農地などに対して被害形態を変えながら、地域経済に大きな影響を与える。	堤防決壊等による氾濫は、地方の中核都市や工業団地、水田や地域の特産物を産出する農地などに対して被害形態を変えながら、さらに下流部へと広がっていく。地域の活性化が課題となっている中で、水害による地域の競争力や活力の低下は、地域経済に大きな影響を与える。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.24】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
D-12	河川	洪水	低平地やゼロメートル地帯が広がる地域では、堤防決壊等による氾濫や浸水頻度は増加し、洪水による外水や内水の氾濫による浸水が長時間に及ぶ。	下流域・海岸域では、低平地やゼロメートル地帯が広がる地域において、降水量や短時間降雨強度の増加、海面水位の上昇、台風の激化、中流部からの洪水や氾濫水による影響等により、堤防決壊等による氾濫や浸水頻度の増加が想定される。低平地やゼロメートル地帯では、市街化の進展により流出量が増加している上に、排水が困難であることから、洪水や高潮による外水や内水の氾濫による浸水が長時間に及ぶことが想定される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.24】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
D-13	河川	内水	低平地やゼロメートル地帯が広がる地域では、堤防決壊等による氾濫や浸水頻度は増加し、洪水による外水や内水の氾濫による浸水が長時間に及ぶ。	下流域・海岸域では、低平地やゼロメートル地帯が広がる地域において、降水量や短時間降雨強度の増加、海面水位の上昇、台風の激化、中流部からの洪水や氾濫水による影響等により、堤防決壊等による氾濫や浸水頻度の増加が想定される。低平地やゼロメートル地帯では、市街化の進展により流出量が増加している上に、排水が困難であることから、洪水や高潮による外水や内水の氾濫による浸水が長時間に及ぶことが想定される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.24】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申

自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
D-14	沿岸	高潮	海面水位の上昇と台風による高潮による危険性が増大する	台風の激化に伴い、気圧低下により海面水位が上昇するとともに、風による吹き寄せや波高が大きくなる。このため、海面水位の上昇とあわせて、台風の激化により、高潮による危険性が増大することが想定される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.22】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	審議会答申
D-15	沿岸	高潮	浸水面積は伊勢湾が最も大きく、次いで大阪湾、東京湾の順。浸水被害額は大阪湾が最も大きく、ついで伊勢湾、東京湾の順。	海面が60cm上昇し、台風強度が1.3となったときの高潮による浸水は、東京湾では西側で、伊勢湾では東側で、大阪湾では大阪の南側と淀川以西で多く発生する。 浸水面積は伊勢湾が最も大きく、次いで大阪湾、東京湾の順である。東京湾は海面上昇0cm、30cmでは台風強度が増加しても浸水面積がほとんど増加しないが、海面上昇60cmでは台風強度に応じて浸水面積が直線的に増加する。 浸水被害額は、海面上昇の大きさ・台風強度の大きさによらず、最も大きいのは大阪湾、次いで伊勢湾、最後に東京湾の順である。東京湾は海面上昇30cmまでは台風強度が増加しても被害額がほとんど増えないが、海面上昇60cmでは台風強度の増加に伴い被害額が加速度的に上昇する。 大阪湾、伊勢湾、東京湾という被害額の順位に対して浸水面積の順位は伊勢湾、大阪湾、東京湾であり、これは、伊勢湾が浸水面積が大きい割に存在する資産が少なく、大阪湾は浸水面積が小さい割に存在する資産が多いと考えられる。	なし。(海面の0cm、30cm、60cm上昇時)	東京湾 伊勢湾 大阪湾	鈴木武・根木貴史(2011)。期待越波・越流計算モデルを使った三大湾高潮浸水被害の地球温暖化に対する感度の分析 土木学会論文集、G(環境)、Vol.67.No5	使用していない。	(湾奥の沿岸海域及び浸水想定区域(陸上部)では東京湾を50m、伊勢湾を100m、大阪湾の淀川以南を25m、以西を50m格子で近似)	地球温暖化による平均海面の上昇量を0cm、30cm、60cmと想定。(60cmは、A1FI相当)	期待越波・越流計算モデルを、過去の研究で使用した高潮浸水モデルに組み込み、東京湾、伊勢湾、大阪湾の奥部において海面上昇と台風強化により高潮浸水の被害がどのように変化するかを調べた。	あり。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(土木学会)
D-16	沿岸	高潮	東京湾では海面上昇が60cmになると台風強度の増加に対して浸水人口が加速度的に増加する。	(予測結果のほとんどは上記の文献の内容と同じ。以下の浸水人口に関する知見は本文献のみに記載されている。)伊勢湾と大阪湾では台風強度の増加に対して浸水人口が直線的に増加する。これに対して東京湾では、海面上昇0cm、30cmでは台風強度が増加しても浸水面積はほとんど増えないが、海面上昇が60cmになると台風強度の増加に対して浸水人口が加速度的に増加する。海面上昇量の増大に対して伊勢湾と大阪湾では浸水人口が概ね等間隔で増加する。これに対して東京湾では、海面上昇0cmのときの浸水人口と海面上昇30cmのときの浸水人口と海面の上昇0cmのときの浸水人口の差よりも著しく大きい。	なし。(海面の0cm、30cm、60cm上昇時)	東京湾 伊勢湾 大阪湾	鈴木武・柴木秀行(2011)。超波・越流共存時の護岸通過流量のモデル化と三大湾高潮浸水被害の地球温暖化による感度の推定 国総研研究報告第46号	使用していない。	(湾奥の沿岸海域及び浸水想定区域(陸上部)では東京湾を50m、伊勢湾を100m、大阪湾の淀川以南を25m、以西を50m格子で近似)	地球温暖化による平均海面の上昇量を0cm、30cm、60cmと想定。(60cmは、A1FI相当)	期待越波・越流計算モデルを、過去の研究で使用した高潮浸水モデルに組み込み、東京湾、伊勢湾、大阪湾の奥部において海面上昇と台風強化により高潮浸水の被害がどのように変化するかを調べた。浸水人口は浸水が発生したメッシュの常住人口の合算により算定。	あり。	なし。	あり。(浸水人口)	考慮していない。	—	査読なし(出典は国総研報告書)
D-17	沿岸	高潮	浸水被害額10億円以上等のリスクの高い地域は、東京湾、伊勢湾、大阪湾、瀬戸内海、有明・八代海である。	海面上昇が60cm、高潮偏差が1.3倍となった場合における高潮による浸水面積、浸水人口及び浸水被害額の分布を見ると、浸水面積1ha以上、浸水人口1,000人以上、浸水被害額10億円以上のリスクの高い地域は、大きくみて東京湾、伊勢湾、大阪湾、瀬戸内海および有明・八代海となる。一方、北陸、東北及び北海道地方では有意なリスクがみられる場所が少ない。また、得られた沿岸域浸水被害関数は、三大湾や瀬戸内海の被害額が南海・東南海、東海、茨城、九十九里地域の10倍程度であることや、東京湾、大阪湾及び瀬戸内海がT.P.5mまで、茨城、九十九里浜及び南海・東南海がT.P.10mまで被害額の増加割合が大きいことを表している。	100年後	日本全国	鈴木武(2012)。地球温暖化影響を考慮した高潮浸水被害リスクマップと沿岸浸水被害関数の作成。土木学会論文集B3(海洋開発)、Vol.68、No.2、1.870-1.875	使用していない。	50mメッシュ(標高)	A1FI相当(海面水位59cm上昇)	全国の高潮浸水による被害リスクを、将来の海面上昇と高潮偏差の増大を外生的に与え推計し、その地域分布を表すリスクマップを作成した。さらに、高潮と津波による浸水被害ポテンシャルを把握するため、作成した浸水被害モデルを使い、陸域が浸水した場合の被害額を様々な浸水水位で計算し、浸水水位と浸水被害額の関係を表す関数を作成した。	あり。	なし。	あり。(浸水人口)	考慮していない。	—	査読あり(土木学会)
D-18	沿岸	高潮	台風の強大化により砕波帯の内外に関わらず滑動遭遇確率が増加する。	台風が強大化して沖波波高や高潮偏差が増大すると仮定すれば、砕波帯外の防波堤では沖波波高の増大が入射波高の増大に直接結びつき、砕波帯内の防波堤では高潮による水深の増加で入射波高が増加する。したがって、砕波帯の内外に関わらず滑動遭遇確率は増加する。 (具体的には)台風が強大化して沖波波高や高潮偏差が平均で1割増加すると、年滑動確率は1.6~2.8倍に増加する。また、50年間に沖波波高と高潮偏差が1割増になる速さで台風の強大化が進行した時の滑動遭遇確率は、台風が強大化しない場合の1.2~1.7倍に増加する。	~50年後	太平洋沿岸と日本海沿岸	河合弘泰(1999)。地球温暖化による防波堤の滑動遭遇確率の変化。地球環境シンポジウム講演。Vol.7 321-326	使用していない。	—	50年間で平均海面が0.5m上昇することを想定。	信頼性理論に基づいて防波堤の滑動遭遇確率を試算し、地球温暖化(海面上昇、台風の強大化)が防波堤の安全性に与える影響の特徴を調べる。本研究では、勾配1/100の直線等深線海岸に、海岸線に対して30度の角度で設置された混成堤を想定。50年確率沖波の波高を8.0m、周期は13.0s、主波向は海岸線に対して直角と想定。また、太平洋沿岸と日本海沿岸の両方を想定し、これらの典型的な天文潮位差として2.5mと0.5mを与える。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読なし(出典はシンポジウム講演集)

自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項	
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項		
D-19	沿岸	高潮	平均海面水位の上昇により、磯における防波堤の滑動発生率が増加する。	水深17m以下の磯では、50年内に平均海面水位が0.5m上昇した場合、磯における防波堤の滑動発生率(sliding failure probability)は1.3~1.4倍になる。磯波帯以外の場所での変化は小さい。	~2050年	全国	Hiroyasu Kawai (2000) <i>Variation of sliding failure probability of breakwater caisson due to global warming</i> , Journal of Global Environmental Engineering Vol.6 p.75	使用していない。	—	50年間で平均海面が7~45cm上昇することを想定。	防波堤の耐用年数内における海面上昇、台風の高潮による滑動発生率を信頼設計手法を用いて算出。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(土木学会)	
D-20	沿岸	高潮	台風の強大化により防波堤の滑動発生率が増加、波高と潮汐異常の上昇によりケーソンの損壊確率が增加する。	台風が10%強大化することで防波堤の滑動発生率(sliding failure probability)が1.6~2.8倍に増加する。また、50年以内に波高と潮汐異常が平均で10%上昇すると、ケーソンの損壊確率(failure probability)が1.2~1.7倍に増加する。	~2050年	全国	Hiroyasu Kawai (2000) <i>Variation of sliding failure probability of breakwater caisson due to global warming</i> , Journal of Global Environmental Engineering Vol.6 p.77	使用していない。	—	50年間で平均海面が7~45cm上昇することを想定。	防波堤の耐用年数内における海面上昇、台風の高潮による滑動発生率を信頼設計手法を用いて算出。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(土木学会)	
D-21	沿岸	高潮	海抜ゼロメートル地帯を中心とした高潮による背後地への浸水被害が増大する。	IPCCの予測のとおり仮に海面水位が59cm上昇した場合を想定すると、三大湾のゼロメートル地帯の面積及び人口は約2割増加することとなり、高潮等の災害リスクは更に増大することとなる。この災害リスクを具体的に把握するため、不測の事態で水門や護岸が破壊された前提で、地球温暖化により海面水位が60cm上昇したと仮定し、我が国に上陸した最大規模の台風が東京湾、大阪湾を通過した場合の港湾背後の高潮浸水被害を試算した結果によると、数十兆円規模の資産被害が予測されている。また、ハリケーン・カトリナによる災害で明らかとなったように、ゼロメートル地帯において高潮浸水が発生した場合、浸水深が大きいため避難が困難であり、また海面下の土地であることから自然排水も期待できないことから浸水が長期化することも想定される。このように、地球温暖化による海面水位の上昇を考慮すると、今後ゼロメートル地帯においては高潮等による災害リスクが増大するものと考えられる。 一方、海面水位の上昇、台風の強大化により、瀬戸内海における高潮時の潮位が上昇し、これにより海岸保全施設等の設計高潮位を超える潮位の発生確率が著しく高まるといった数値予測による研究成果も発表されており、三大湾以外の地域でも高潮浸水被害が頻発する恐れがある。	2100年	三大湾 瀬戸内海	交通政策審議会(2009) 地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策にあり方(答申)[p.4]	情報なし。	情報なし。	A1FI相当(海面水位59cm上昇)	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	—	審議会答申	
D-22	沿岸	高潮	港湾機能への支障が懸念される。	台風の強大化等により波高や周期が増大し、想定外の高潮位が発生すると消波工の効果は低減し、防波堤等の港湾施設に被害が及ぶ可能性が高い。港口からの進入波や越波等により静穏度が低下し、係留中の船舶の動揺問題が頻発する恐れもある。また、気象擾乱が発生していない場合であっても、海面水位の上昇により、橋梁の桁下空間が減少して船舶航行の支障となることに加えて、高潮防護ライン(以下、「防護ライン」という。)の外側に存在する物揚場等の天端高が低い係留施設や荷さき地等が水没・浸水し、港湾機能に著しい支障をきたすことが懸念される。更に、我が国の臨海部の市町村は全国の工業出荷額の45%を占め、またエネルギー供給・貯留機能や高度な技術に立脚した基幹的な産業が集積していることから、これらの生産機能が高潮等によって被災すると、我が国経済の停滞を招くほか、世界市場へのハイテク製品の安定供給の支障が懸念される。また、台風の強大化により風力が増大すると高圧機械の安全性の低下が生ずることも考えられる。	2100年	全国	交通政策審議会(2009) 地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策にあり方(答申)[p.5]	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	—	審議会答申
D-23	沿岸	高潮	低平地やゼロメートル地帯では、高潮による外水や内水の氾濫による浸水が長時間に及ぶ。	低平地やゼロメートル地帯では、市街地の進展により流出量が増加している上に、排水が困難であることから、洪水や高潮による外水や内水の氾濫による浸水が長時間に及ぶことが想定される。特に三大湾のゼロメートル地帯においては、平均海面水位がIPCC第4次評価報告書の予測上限値である59cm 上昇すると仮定した場合、海面水位以下となる面積、人口が約5割増加すると予想されており、高潮等による被害は増大する。	2100年	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)[p.24]	情報なし。	情報なし。	A1FI相当(海面水位59cm上昇)	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	—	審議会答申	



自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法	確信度の評価に関連する事項		
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測			感受性の考慮	適応策の考慮
D-24	沿岸	高潮	国民の生命・財産への影響のみならず、国家機能の麻痺や国際競争力の低下につながる懸念がある。	下流域・海岸域には人口、資産が集中していることが多く、特に三大都市圏においては、社会経済活動の中核機能が集積していることから、水害や高潮災害等は国民の生命・財産への影響のみならず、国家機能の麻痺や国際競争力の低下につながる懸念がある。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2009) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)【p.24】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申	
D-25	沿岸	高潮	従来高潮災害が生じにくかった地域で高潮災害が生じる。	台風の強大化や経路の変化に伴って、従来高潮災害が生じにくかった地域で高潮災害が生じ、頻度分布も変化する。	現在:1979~2003年、近未来:2015~2039年、将来:2075~2099年	北西太平洋及び日本沿岸	文部科学省・気象庁・環境省(2013). 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.41】	MRI-AGCM3.1S MRI-AGCM3.2S	20km	A1B	高解像度全球大気モデル(MRI-AGCM3.1S、MRI-AGCM3.2S)による気候変動予測実験結果を用いて、北西太平洋地域における台風の再現性と将来変化を調べ、高潮・高波推算の外力条件としての適用性を調査。その後、AGCMの気圧と風を駆動力とし、東アジアおよび日本沿岸を対象として高潮を直接計算し、極値統計解析により高潮偏差の将来変化を定量的に評価。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(土木学会)
D-26	沿岸	高潮	高波によるリスクが高まる。	現在気候では、南西諸島の東方海上とオホーツク海で比較的大きな値を示しているが、将来気候では、高い波高を示す地域が関東の南方海上まで広がるほか、その値も増大する。太平洋における将来の台風強度化と、発生・来襲域の北東方向への拡張に起因するもので、特に太平洋沿岸域では、高波によるリスクが高まる。	現在:1979~2003年、近未来:2015~2039年、将来:2075~2099年	日本近海	文部科学省・気象庁・環境省(2013). 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.41】	MRI-GCM20	20km	A1B	解析対象を現在気候と将来気候の海上風速U10および有義波高Hsにしぼり、現在気候と将来気候を比べることにより、U10とHsの将来変化を予測する。U10には緯度経度格子1.25° × 1.25°の解像度に粗視化されたグリッド値の6時間間隔の出力値を使い、有義波高Hsは、1時間間隔の1.25° × 1.25° 緯度経度格子のデータのみを解析対象とする。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(土木学会)
D-27	沿岸	高潮	中程度以上の高潮偏差の頻度が増える。	GCM20の結果を用いて、三大湾(東京、伊勢、大阪)の高潮偏差を推算すると、将来気候では中程度以上の高潮偏差の頻度が増える。一方、小~中程度の出現頻度が全体的に減る。	2075~2099	三大湾(東京、伊勢、大阪)	文部科学省研究開発局(2013). 21世紀気候変動予測革新プログラム 超解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究【p.98】	MRI-GCM20	20km	A1B	気象研究所が行なったGCM20で得られた現在気候と将来気候の予測計算結果から台風を抽出。これらの台風特性の地球温暖化による変化を解析し、既往台風から確立台風モデルにより発生させた10,000分の台風に変化解析結果を適用させ将来気候における10,000分の台風を作成。これらの台風のうち三大湾に来襲するものについて高潮偏差を推算。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(土木学会)
D-28	沿岸	高潮	高潮偏差は地域により大きくなる地域もあるが、小さくなる地域もある。	周防灘西部の山口と大分沿岸では、100年確率値が2.4~2.7mと推算された。将来気候では、周防灘での再現確率値が、現在気候に比べて大きく増大しており、西部沿岸での100年確率値は3.0~3.7mであった。また、遠灘では将来予測値は現在気候よりも小さくなったが、反対に、安芸灘および高瀬では大きくなった。現在気候では、東京湾で最も大きく、100年確率で2.3~3.0mと推算された。次いで、伊勢湾西部および三河湾で大きく、それぞれ100年確率値が1.8~2.1m、1.5~2.1mであった。これらの湾以外の沿岸では、房総半島東側と伊豆諸島周辺海域において、100年確率値が若干大きく推算される。将来気候では、東京湾における将来変化よりも、伊勢湾、三河湾での増大傾向が顕著であった。東京湾では2.3~3.4mに増大したのに対し、伊勢湾では2.2~2.6m、三河湾では2.5~3.2mと際だって増大した。現在気候で推算された房総半島東海岸や伊豆諸島周辺海域のピークは将来気候では現れず、御前崎(遠州灘)や志摩半島南岸(熊野灘)において大きくなった。瀬戸内海の場合と同様に、エリア依存性があることがわかった。	現在:1979~2003年、近未来:2015~2039年、将来:2075~2099年	北西太平洋	文部科学省研究開発局(2013). 21世紀気候変動予測革新プログラム 超解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究【pp.169-170】	MRI-AGCM3.1S MRI-AGCM3.2S	20km	A1B	AGCM3.1S、AGCM3.2Sによる気候変動予測実験結果を用いて、北太平洋域における台風の再現性と将来変化を調べ、高潮・高波推算の外力条件としての適用性を調べる。その後、AGCMの気圧と風を駆動力とし、東アジアおよび日本沿岸を対象として高潮を直接計算し、極値統計解析による高潮偏差の将来変化を定量的に評価。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(土木学会)

自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
D-29	沿岸	海面上昇	海面上昇により砂浜帯内の防波堤において滑動連通確率が増加する。	平均海面が上昇すると、砂浜帯内の防波堤では、入射波高が増加するので滑動連通確率は増加する。砂浜帯外の防波堤では、それ以上に入射波高が増加しないので、滑動連通確率はほとんど変化しない。(具体的には)設置水深10mの防波堤の年滑動確率は、0.5mの海面上昇によって、2倍に増加する。これに対して、設置水深が17.5m以上の防波堤では、設置水深の増加に伴ってケーソンの高さが高くなるので浮力増大の影響は小さく、また、海面が上昇しても入射波高はそれ以上大きくなることはない。そのため、年滑動確率はほとんど変化しない。50年間で平均海面が0.5m上昇するシナリオを想定した場合、設置水深10mの防波堤の滑動連通確率は海面上昇が全くない場合の1.3~1.4倍になる。これに対し設置水深20mの防波堤では平均海面の上昇の影響をほとんど受けない。	~50年後	太平洋沿岸と日本海沿岸	河合弘泰(1999).地球温暖化による防波堤の滑動連通確率の変化.地球環境シンポジウム講演. Vol.7 321-326	使用していない。	—	周辺海域で観測された観測データに基づき予測を実施。	信頼性理論に基づいて防波堤の滑動連通確率を試算し、地球温暖化(海面上昇、台風の大化)が防波堤の安全性にもたらす影響の特徴を調べる。本研究では、勾配1/100の直線等深線海岸に、海岸線に対して30度の角度で設置された混成堤を想定。50年確率沖波の波高を8.0m、周期は13.0s、主波向は海岸線に対して直角と想定。また、太平洋沿岸と日本海沿岸の両方を想定し、これらの典型的な天文潮位差として2.5mと0.5mを与える。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読なし(出典は地球環境シンポジウム講演集)
D-30	沿岸	海面上昇	西日本、三大湾で海面が上昇する。	シナリオ別の2090sにおける海面上昇値は0.15m(450s)、0.19m(550s)、0.24m(BaU)と見積もられる。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	西日本、三大湾	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009).S-4温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化シナリオ検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究.第2回報告書.地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価.【pp.27-29】	MIROC3.2-hires	県別詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した県別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては県別。影響関数作成時の多数回シミュレーションについては、分野別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度で実施し、その多数回シミュレーションの結果を県別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU,SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	高潮防護施設をモデル化して組み込んだ高潮浸水モデルを用い、台風強度と海面上昇量を変化させて高潮浸水計算を多数行った結果から得られた浸水人口、浸水面積、浸水被害コストの影響関数と統合評価モデルで推計された安定化レベル別の海面上昇シナリオを組み合わせて、西日本と三大湾の浸水人口・面積・被害額を推計。台風の強度は1990年を1として、2100年に1.3に達するように線形に変化させている。	あり。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(国際環境研究協会)
D-31	沿岸	海面上昇	海抜ゼロメートル地帯を中心に高潮による背後地への浸水被害が増大する。	IPCCの予測のとおり仮に海面水位が59cm上昇した場合を想定すると、三大湾のゼロメートル地帯の面積及び人口は約9割増加することとなり、高潮等の災害リスクは更に増大することとなる。この災害リスクを具体的に把握するため、不測の事態で水門や護岸が破壊された前提で、地球温暖化により海面水位が60cm上昇したと仮定し、我が国に上陸した最大規模の台風が東京湾、大阪湾を通過した場合の港湾背後の高潮浸水被害を試算した結果によると、数十兆円規模の資産被害が予測されている。また、ハリケーン・カトリーナによる災害で明らかとなったように、ゼロメートル地帯において高潮浸水が発生した場合、浸水深が大きいため避難が困難であり、また海面下の土地であることから自然排水も期待できないことから浸水が長期化することも想定される。このように、地球温暖化による海面水位の上昇を考慮すると、今後ゼロメートル地帯においては高潮等による災害リスクが増大するものと考えられる。一方、海面水位の上昇、台風の強大化により、瀬戸内海における高潮時の潮位が上昇し、これにより海岸保全施設等の設計高潮位を超える潮位の発生確率が著しく高まるといった数値予測による研究成果も発表されており、三大湾以外の地域でも高潮浸水被害が顕発する恐れがある。	2100年	三大湾 瀬戸内海	交通政策審議会(2009).地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策にあり方(答申)【p.4】	情報なし。	情報なし。	A1FI相当(海面水位59cm上昇)	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	—	審議会答申

自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関する事項	
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項		
D-32	沿岸	海面上昇	港湾機能への支障が懸念される。	台風の大化等により波高や周期が増大し、想定外の高潮位が発生すると消波工の効果が低減し、防波堤等の港湾施設に被害が及ぶ可能性が高い。港口からの進入波や越波等により静穏度が低下し、係留中の船舶の動揺問題が顕発する恐れもある。また、気象擾乱が発生していない場合であっても、海面水位の上昇により、橋梁の桁下空間が減少して船舶航行の支障となることに加えて、高潮防護ライン(以下、「防護ライン」という。)の外側に存在する物揚場等の天端高が低い係留施設や荷さき地等が水没・浸水し、港湾機能に著しい支障をきたすことが懸念される。更に、我が国の臨海部の市町村は全国の工業出荷額の45%を占め、またエネルギー供給・貯留機能や高度な技術に立脚した基幹的な産業が集積していることから、これらの生産機能が高潮等によって被災すると、我が国経済の停滞を招くばかりか、世界市場へのハイテク製品の安定供給の支障が懸念される。また、台風の大化により風力が増大すると荷役機械の安全性の低下が生ずることも考えられる。	2100年	全国	交通政策審議会(2009) 地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策にあり方(答申)【p.5】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	審議会答申
D-33	沿岸	海面上昇	背後地への浸水被害が増大する	東京湾を対象にした検討においては、地球温暖化後のシナリオでは、現在気候に比べ最大浸水面積が2.9倍、浸水量が7.4倍となった。同様に、伊勢湾では最大浸水面積が8.2倍、浸水量が17.0倍となった。	2100年	東京湾 伊勢湾 大阪湾	海岸における地球温暖化適応戦略検討委員会(2011) 海岸保全施設の更新等に合わせた地球温暖化適応策検討マニュアル(案)【pp.22-23】	使用していない。	—	A1FI(海面上昇量0.59m)	0.59mの海面上昇、各湾の海岸保全基本計画において計画高潮位をもたらす台風(東京湾:室戸台風級、伊勢湾:室戸台風、大阪湾:想定台風)を地球温暖化の影響を考慮したシナリオとして選定。波浪及び高潮の推算結果をもとに予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読なし(出典中の文献に関する情報は見られない)	
D-34	沿岸	海岸侵食	仙台、新潟、鹿島崎、高知、宮崎の5海岸において、汀線が後退する。	仙台、新潟、鹿島崎、高知、宮崎の5海岸いずれにおいても、2100年までに汀線が10m以上後退する。	~2100	5海岸(仙台、新潟、鹿島崎、高知、宮崎)	S-8研究関連:吉田惇・有働恵子・真野明(2012) 日本の5海岸における過去の長期汀線変化特性と気候変動による将来の汀線変化予測 土木学会論文集B2 Vol.68, No.2, I.1246-I.1250	NPOGCM(北太平洋海洋モデル)	水平解像度 1/4度 x 1/6度(約20km)	A1B	過去の長期汀線変化特性を調べ、最新の海岸地形データと海面上昇量の予測結果、波高の長期変化、地盤移動を考慮して、将来の汀線変化予測を十組。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(土木学会)	
D-35	沿岸	海岸侵食	海面の上昇と波高の長期変化によって汀線が後退する。	Bruun則を用いて日本全国の侵食量分布を推定した結果、対象海岸における推定後退量は7.8~88.1mとなる。推定対象とした海岸の平均侵食量は25mで、対象海岸のうち半数以上の海岸で20mをこえる汀線が後退する。	~2100	日本全国	S-8研究関連:須川太一・有働恵子・三村信男・真野明(2011) 海面上昇に伴う全国砂浜侵食量の推定 土木学会論文集B2 Vol.67, No.2, I.1196-I.1200	使用していない。	—	使用していない。(過去のトレンド値をもとにした将来予測)	長期的な外力変化の砂浜侵食への影響を評価するために、気象庁の潮位観測記録から最近の約40年間における潮位の経年変化特性を、全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS)の波高観測記録から最近の約20年間における波高の経年変化特性の解析を行なうことにより、近年の長期的なトレンドを把握し、Bruun則を用いてこれらの影響を考慮した全国の砂浜新食量の推定を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(土木学会)	
D-36	沿岸	海岸侵食	海面上昇により砂浜が喪失される。	450sにおける海面上昇による砂浜の喪失面積は今世紀末頃(2090s)まで増加し続け、約29%の砂浜が喪失し、550sでは約37%、BaUでは約47%喪失する。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	日本全国	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009) S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第2回報告書「地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価。【pp.25-26】	MIROC3.2-hires	県別:詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した県別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては県別、影響関数作成時の多数回シミュレーションについては、分別別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度で実施し、その多数回シミュレーションの結果を県別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU:SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	三村ら(1994)に基づき、海面上昇量と侵食面積の関係を求め、将来の海面上昇量を与えて、侵食される砂浜面積を県別に推定。また、TOM(Travel cost method)により砂浜利用1回あたりのレクリエーション価値を計測。砂浜1m2あたりの貨幣評価原単位を算出し、これを喪失面積に乘じて砂浜喪失被害コストを算出。	あり。	—	考慮していない。	考慮していない。	確認中	査読あり(国際環境研究協会、海岸工学委員会)	

自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
D-37	沿岸	海岸侵食	海岸侵食が進行する。	我が国の海岸線では海岸侵食が進行しており、毎年160haの砂浜等が消失していると試算されている。この結果、海辺の良好な環境が損なわれ、海辺の利用に影響が生じているだけでなく、砂浜による波浪や高潮の低減効果が失われることによる背後地への越波流量の増大や海岸保全施設への被害が生じている。このため、潜堤せんとて養浜とを組み合わせた面的防護方式や、事業間連携等により航路や河道浚渫土砂を養浜に活用し、土砂収支バランスを保つサンドバイパス等の手法による侵食対策を海岸事業として実施している。 一方で、仮に海面が1m上昇すれば、我が国の砂浜の約9割が消失するという試算もある。この場合、我が国の国土保全や生物多様性環境上貴重な空間である干潟が消失するなど、生態系にも極めて重大な影響を及ぼすことが懸念される。	なし。(海面0.3m、0.65m、1.0m上昇時)	茨城県	交通政策審議会(2009) 地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策にあり方(答申)[p.5]	使用していない。	—	IPCC第1次評価報告書 WG1に基づいた海面上昇量0.3m、0.65m、1.0mのシナリオ	Brunn則をベースに縦断地形の応答の評価方法について検討し、茨城県海岸の砂浜に対する汀線の後退距離、侵食面積を試算。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	審議会答申
D-38	沿岸	海岸侵食	砂浜の消失など海岸侵食の増加が想定される。	海岸域では現時点でも供給土砂量の減少により海岸侵食が進行しているところもあって、さらなる海面水位の上昇や台風の激化により、砂浜の消失など海岸侵食の増加が想定される。30cmの海面水位の上昇により、我が国の砂浜の約6割が消失するとの予測もある。 このように、海面水位の上昇や台風の激化などによる影響は、国土保全の観点から大きな支障となる。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災等分野における地球温暖化に伴う気候変動への適応策のあり方について(答申)[p.24]	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	—	審議会答申
D-39	山地	土石流・地すべり等	土石流等が激化する。	気候変化による影響は、降水量の時間的、空間的变化をもたらす。土石流、地すべり等の土砂災害の誘因となる短時間雨量や総雨量の増加を生じさせることが考えられる。また、現時点では不確かな部分が多いが、土砂災害の素因となる表層の風化を進展させ、山地斜面の植生を変化させることも考えられる。 土砂災害に対して想定される影響としては、発生頻度の増加、発生時期の変化、発生規模の増大などが考えられる。発生頻度の増加の結果としては、崩壊発生分布域の拡大や土砂災害危険箇所以外での発生が考えられ、同時多発的な土砂災害の増加も考えられる。特に、これまで大雨が少なかった地域で想定を超える降雨が発生した場合は、激甚な土砂災害が発生する恐れがある。発生時期の変化の結果としては、降雨の降り始めから崩壊発生までの時間が短縮し、避難を必要とするまでの時間が短くなることが考えられる。発生規模の増大の結果としては、深層崩壊の発生頻度の増加等による崩壊土砂量の増大や、土石流等の到達範囲の拡大が想定される。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災等分野における地球温暖化に伴う気候変動への適応策のあり方について(答申)[pp.19-20]	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	—	審議会答申
D-40	山地	土石流・地すべり等	日本列島北部は斜面崩壊発生確率が著しく増加する。	1)日本列島北部は斜面崩壊発生確率が著しく増加する。2)現在も高発生確率の新潟県、富山県、静岡県、徳島県、高知県、宮崎県は、更に発生確率上昇が見込まれる。3)GHG濃度安定化の評価より、緩和策だけで温暖化による発生確率増加を十分に低減できないことが見込まれる。	2041~2065年 2081~2100年	日本全国	S-8研究関連:川越清樹・脇岡靖明・高橋潔(2010). 温暖化政策支援モデルを用いた気候変動に対する斜面崩壊影響評価 地球環境研究論文集 18. 29-36	CCOma-t47 MRI-CGCM2.3.2 SIRO-Mark3.5 CNRM-cm3.0 ECHAM5 GFDL-cm2.0 GDFL-cm2.1 INM-cm3.0 MIROC3.2-medres	100km×100kmを1km×1kmの3次メッシュにダウンスケール	A2 A1B B1	温暖化政策支援モデルAIPを用い、複数の気候モデルを用いてパターンスケールリングの不確実性を考慮しながら、GHG安定化レベルの違いによる温暖化に伴う斜面崩壊発生確率の影響を地域ごとに評価。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(土木学会)
D-41	山地	土石流・地すべり等	朝日から飯田にかけての西部の山脈、魚沼丘陵の北西部、三国山脈の北西部、飛騨山脈の北部で土砂災害発生確率が高くなる。	50m解像度(R50)、1km解像度(R1000)のマップ両方で、朝日から飯田にかけての西部の山脈、魚沼丘陵の北西部、三国山脈の北西部、飛騨山脈の北部で土砂災害発生確率が80%以上となる。R50では、越後平野・朝日岳、津川市・阿賀野川、弥彦・角田山脈、笹ヶ原高原で70%以上の土砂災害発生確率になる一方で、R1000では、40%の土砂災害発生確率となる。	なし。(確立年5年、30年、100年)	日本全国	S-8研究関連:Kawagoe S., Kazama S., Sarukkalgae P.R. (2010) Probabilistic modeling of rainfall induces landslides hazard assessment. Hydrol. Earth Syst.Sci.,14.1047-1061.	使用していない。	—	水方勾配や起伏量、と地滑りの影響を与えたと考えられる崩壊層などの4つのパラメータによる多重ロジスティック回帰分析を基にした確立モデルにより、土砂災害の頻度、分布の予測を実施。求めた土砂災害の発生確率をもとに、1km解像度のマップを作成。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読あり(European Geosciences Union)	

自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項	
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項		
D-42	山地	土石流・地すべり等	斜面崩壊発生確率が増加する。	降雨強度の増大と強い雨の頻度の増加により、斜面崩壊発生確率が増加する。低いGHG濃度で安定させるほど、斜面崩壊発生確率が低下する。最も厳しい安定化(450s)の場合では、斜面崩壊確立が頭打ちとなる。450s、550s、BaUシナリオにおける全国の斜面崩壊発生確率は、2050sまではシナリオ間で大きな差が現れないが、2090sまでは発生確率に差が現れ、それぞれ約4%、約5%、約6%増加する。北海道・東北地方はシナリオに依らず発生確率が増加するが、関東・甲信越・北陸地方では年代によって発生確率が大きく変動する。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	日本全国	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009) S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第2回報告書 地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価。【pp.14-16】	MIROC3.2-hires	異別: 詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した異別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては異別。分野別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度として約1km×約1kmグリッドで実施し、その多数回シミュレーションの結果を異別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU-SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	土砂災害リスクは斜面崩壊の原因となる地形、地震、降雨量を含む水文的な条件を用いた多重ロジスティック回帰分析により構成される斜面崩壊確立モデルにより推計。経済損失額は、「経済損失額」=「経済価値(経済原単位)×「土地利用の規模(面積)」×「斜面崩壊発生確率」による推計。	あり。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(地球環境委員会)	
D-43	山地	土石流・地すべり等	土砂災害の増大が想定される。	過疎化、高齢化が進む中山間地域において、管理の放棄等により森林の荒廃が進む中で、降水量や短時間降雨強度の増加、台風の激化等により、土砂災害や風倒木災害の増大が想定される。土砂災害では、発生頻度の増加、発生時期の変化、発生規模の増大などによる直接的な被害の増加が想定される。土砂災害による被害の増加は、地域外への転出者の増加、限界集落の出現、さらにはコミュニティの崩壊など、過疎化、高齢化が進む中山間地域において大きな打撃となる。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.23】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申
D-44	山地	土石流・地すべり等	深層崩壊、表層崩壊の発生確率が増加する。	21世紀末には、深層崩壊のリスクポテンシャルを示すR72(半減期を72時間とした実効降水量)が最大で30%、表層崩壊のリスクポテンシャルを示すR1.5(半減期を1.5時間とした実効降水量)が最大で20%増加する。	現在:1979~2003年、 近未来:2015~2039年、 将来:2075~2099年	日本全国	文部科学省研究開発局(2013) 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。【pp.157-158】	MRI-AGCM3.1S MRI-AGCM3.1H	20km 60km	A1B	気象庁・気象研究所の全球大気モデルによる温暖化予測実験の降水量データを用いて、土砂災害発生指標の将来の降水量の将来変化を予測。深層崩壊のリスクポテンシャルの指標として一雨総降水量と半減期72時間の実効降水量、表層崩壊のリスクポテンシャルとしての指標として一雨最大時間降水量と半減期1.5時間の実効降水量をそれぞれ求め、現在、近未来、21世紀末を想定した将来の各25年間における全降水事例の特性の変化及び極端な降水事例の将来変化について予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(京都大学防災研究所年報)	
D-45	山地	土石流・地すべり等	地質・土層の違いにより、降雨による崩壊危険度に変化が生じる。	降雨イベント中の最大崩壊危険度の確率密度の推算によると、竹田市では、降雨強度はあまり変化せず、積算降雨量は現在よりもむしろ小さくなると予測されるが、危険度は火山堆積物からなる厚い土層の斜面(斜面A)で減少し、風化花崗岩地域の浅い土層(斜面B)でそれほど変化しない。防府市では、大きな積算雨量の発生頻度が増加しているが、降雨強度は増加しない。その結果、斜面Aでは危険度が増加し、斜面Bでは危険度は増加しない。	現在:1979~2003年、 近未来:2015~2039年、 将来:2075~2099年	大分県防府市 山口県竹田市	文部科学省研究開発局(2013) 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。【pp.159-160】	情報なし。	-	情報なし。	土中水分量Vwを斜面崩壊発生指標として、個別斜面特有の崩壊に対する土中水分量の限界値Vwcrを基準に、現在、近未来、21世紀末の降雨に対する斜面崩壊危険度を解析を用いて検討。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(学会発表 砂防学会研究発表会)	
D-46	山地	土石流・地すべり等	山地災害の規模や頻度が増大する。	大雨の頻度増加、局地的豪雨の増加により山地災害の規模や頻度が増大することが確実視される。台風の強大化は不確実性が大きいですが、大雨の頻度を増大させるとともに、強風による風倒木被害を発生させて森林の荒廃を招き、山地災害の規模を大きくする。温暖化に伴い長期的には確実視された現象で、水資源確保に及ぼす影響は大きいものと考えられる。	情報なし。	日本全国	林野庁(2012)平成23年度気候変動に対応した森林の水士保全機能の向上方策検討調査【p.219-222】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	査読なし(元文獻はIPCC第4次評価報告書)
D-47	その他	強風	風倒木災害の増大が想定される。	過疎化、高齢化が進む中山間地域において、管理の放棄等により森林の荒廃が進む中で、降水量や短時間降雨強度の増加、台風の激化等により、土砂災害や風倒木災害の増大が想定される。土砂災害では、発生頻度の増加、発生時期の変化、発生規模の増大などによる直接的な被害の増加が想定される。土砂災害による被害の増加は、地域外への転出者の増加、限界集落の出現、さらにはコミュニティの崩壊など、過疎化、高齢化が進む中山間地域において大きな打撃となる。	情報なし。	情報なし。	国土交通省 社会資本整備審議会(2008) 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)。【p.23】	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	情報なし。	-	審議会答申



自然災害・沿岸域

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
D-48	その他	強風	台風の襲来の可能性が少なくなる一方で台風強度は強くなる。	将来変化に注目すると、東日本、西日本で約10-30%の範囲で台風の接近頻度が減少する。領域内に存在した熱帯低気圧の最大風速平均(m/s)の統計によると、全ての領域で1-9%熱帯低気圧の強度が増している。これは、多くの沿岸域で、台風の襲来の可能性が少なくなる一方で台風強度は強くなるので、いったん襲来すると被害が現在より増える可能性を示唆する。	2075-2099年	東日本、西日本を含む東南アジア	文部科学省研究開発局(2013). 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。【pp.20-22】	MRI-AGCM3.1S	20km	A1B	モデルの海陸分布で陸と判別されたグリッドから半径200kmの領域内に存在した熱帯低気圧の観測分布を作成。領域は9つに分け、東日本、西日本、韓国、中国北部、中国中部、中国南部、台湾、フィリピン、東南アジアとした。領域内に熱帯低気圧が存在した頻度をストーム日数として定義し、解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(American Meteorological Society)
D-49	その他	強風	地域・季節によっては竜巻の出現頻度が増加する。	12~2月では21世紀末の北海道~東海の太平洋側、3~5月では21世紀末の全国及び近未来の北海道・東北・沖縄を除く各地域、9~11月では21世紀末の日本海側と九州で高TVPVifc(竜巻の最大強度の将来変化を予測する指標)の出現頻度増加が優位となる。一方6~8月では21世紀末の北海道日本海側で優位な増加予測となるが、それ以外の地域での竜巻強度は将来むしろ弱まる。	現在:1979~2003年、近未来:2015~2039年、将来:2075~2099年	日本全国	文部科学省研究開発局(2013). 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。【pp.40-41】	MRI-AGCM3.2S	20km	A1B	竜巻発生分布と対応が良い指標としてCAPE $\geq$ 200J/kgかつSR $\geq$ 150m $^2$ s $^{-2}$ の出現頻度を適用し、日本域と米国域を対象に現在から21世紀末にかけての出現頻度の変化を調査。また、竜巻強度と対応が良いTVPVifcを使用し、竜巻強度の将来変化に関する予測を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(学会発表 日本気象学会 大会講演予稿集)
D-50	その他	強風	高風速による被害の発生率、大きな被害の発生率が上昇する。	温暖化時の将来気候では年最大風速の中央地が下がるので日本全体としては建物の被害率は下がる。ただし、その傾向は地域によって異なり、太平洋側で建物の被害率は下がるが、日本海側では逆に建物の被害率が上がる地域が生じる。50年再現風速を見ると、温暖化時の将来気候で大きくなる。すなわち、高風速の発現頻度が大きくなるため、高風速による被害の発生率は上昇する。建物の被害の程度は風速とともに大きくなるので、大きな被害の発生率が上昇する。	2075-2099	日本全国	文部科学省研究開発局(2013). 21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究。【pp.174-176】	MRI-AGCM3.2S	20km	A1B	確率台風モデルを構成する各モデルのパラメータのチューニングを気象モデルによる計算結果により実施。その結果を用いて、モンテカルロシミュレーションを行い、日本全国での風速の発生頻度の変化を求め、強風による建物の被害率の変化を求めた。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(第5回構造物の耐風性に関するシンポジウム)

健康

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法	確信度の評価に関する事項		
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測			感受性の考慮	適応策の考慮
E-01	温暖化	冬季死亡率の低下	低気温関連死亡の占める割合が全国的に減少する	2030年代の冬季の平均気温は2000年代よりも上昇し、低気温関連死亡の占める割合は全国的に減少する。一方で影響を最も大きく受ける高齢者が増加するため、低気温関連死亡数自体は増加する。超過死亡数は都市部で顕著にみられる。	2030年前後	全国及び関東	気候変動適応研究推進プログラム:RECCA(2012)、平成24年度 大気環境物質のためのシームレス同化システムの構築とその応用(SALAS)報告書【p132】	NICAM	10km、50km	A1及びROP4.5	1970年代、2000年代、2030年代の関東および日本のメッシュ別気温データと、各年代のメッシュ別死亡推定数、環境影響関数の値を用いて、低気温関連死亡数と全死(非事故)に占める低気温関連死亡数の割合を作成。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(口頭発表)
E-02	暑熱	熱中症	熱ストレスによる死亡リスクは今世紀末には約2.1~3.7倍に増加する。	最も厳しい安定化レベル(450s)の場合には、死亡リスクの増加速度が今世紀末に向かって徐々に低下する。450s、550s、BaUシナリオと比較すると、今世紀中頃(2050s)には、約1.8倍、約2.1倍、約2.2倍と比較的小さな差にとどまるが、今世紀末(2090s)には安定化レベルによって死亡リスクに大きな差が現れ、それぞれ約2.1倍、約2.8倍、約3.7倍に達する。中国・四国・九州地方がいずれの安定化レベルにおいても最も高いリスク変化(BaUで約7倍)を生じる。	2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s	日本全国	温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009)。S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 第2回報告書 地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価。【pp.30-32】	MIROC3.2-hires	県別: 詳細モデルを用いた多数回シミュレーションにより事前に構築した県別影響関数を用いた分析を行っている。よって影響関数の入力気候シナリオの空間解像度としては県別、分野別影響モデルごとのオリジナルの空間解像度として約1km×約1kmグリッドで実施し、その多数回シミュレーションの結果を県別平均してデータベース化することで影響関数を構築。	BAU.SRES B2 450sシナリオ 550sシナリオ	熱ストレス推計モデルと至適気温以上の気温分布の変化から、一人の人間が一年間に熱ストレスにより死亡する確率を推計し、その変化率をシナリオ間で比較。基準期間(1981~2000年)の熱ストレス死亡リスクについては同20年間の日最高気温データを用いて推計。将来については基準期間20年間の日最高気温データに一律に年平均気温変化を足し合わせることで推計。	あり。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(国際環境研究協会)
E-03	感染症	水媒介感染症															
E-04	感染症	節足動物媒介感染症	ヒトスジシマカの分布可能域が拡大する。	ヒトスジシマカは2035年には本州の北端まで、2100年には北海道まで分布可能域が拡大する。	2035年 2100年	日本全国	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.54】	MIROC (K-1モデル)	1kmメッシュ	情報なし。	2000年の日本における1kmメッシュ気候値を基準に、2035年および2100年における年平均気温を1kmメッシュ単位で予測。子のけっかからArcView9.1を用いて、安定してヒトスジシマカ蚊の定着が認められる地域を11℃以上として図化し、2035年および2100年の予測メッシュ気候図を作成。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(Journal of Disaster Research.)
E-05	感染症	節足動物媒介感染症	ネッタインマカの分布可能域が出現する。	デング熱を媒介するネッタインマカは現在国内には分布していないが、平均気温の上昇に伴い、沖縄・奄美地方に加えて九州から関東地方の太平洋沿岸でも分布可能となる。	2100年	九州、四国、本州南部	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.54】	MIROC (K-1モデル)	1kmメッシュ	情報なし。	九州、四国、本州南部において、ネッタインマカの分布域拡大が起こる可能性をMIROC(K1)モデルで解析。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読あり(Journal of Disaster Research、地球環境委員)
E-06	感染症	寄生虫症															
E-07	その他	複合影響	超過死亡数はPM2.5濃度の高い都道府県で顕著に増加する。	2030年代の都道府県別の夏季および冬季のPM2.5のカットオフ値(15µg/m <sup>3</sup> )を超えた場合の超過死亡数は、RCP4.5のシナリオではPM2.5濃度が減少しているにも関わらず、人口の多い都市部での死亡数は不変~微増する。PM2.5濃度が2000年代と同程度のSRES A-1シナリオでは超過死亡数は濃度の高い都道府県で2000年代に比べて著明に増加する。	2030年代	全国(都道府県別)	気候変動適応研究推進プログラム:RECCA(2012)、平成24年度 大気環境物質のためのシームレス同化システムの構築とその応用(SALAS)報告書【p137】	NICAM-SPRINTARS	10km	RCP4.5及びSRES-A1	NICAM-SPRINTARSモデルによる1970年代、2000年代、2030年代のPM2.5の分布情報を用いて、都道府県別のPM2.5による超過死亡を推定した。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献開示する情報は見られない)

産業・経済活動

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
F-01 F-02	製造業 エネルギー	エネルギー消費	関東以西では1°C気温が上昇すると1~2%程度のエネルギー消費の増加が見込まれる。	民生(業務)部門では、関東、東海、関西、九州の4地域ともに17~18°C付近を境に、エネルギー消費量が増加するVの字型をしている。夏季の気温感応度は大きく、4地域で気温が1度上昇すると4%程度のエネルギー消費量の増加が見込まれる。過年で1°C気温が上昇した場合の影響は、それぞれの地域で1~2%程度のエネルギー消費量の増加が見込まれ、西にいくにしたがいその割合は高くなる傾向が見られる。	気温の上昇程度を指標にして予測。	関東、東海、関西、九州	環境省環境管理局大気生活環境室(2004)。平成16年度ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査。【p.31】	使用していない。	—	使用していない。	都市ガスの使用量に関するデータが入手可能であった関東、東海、関西、九州の4地域を対象に、LPGと都市ガスの全国の消費割合からLPGの使用量を都市ガス66%とし、油(軽油、重油など)の使用量は全国平均データを用いた場合の業務建物における総合的なエネルギー消費の気温感応を算定。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
F-03 F-04	商業 金融・保険																
F-05	観光業	レジャー	ほとんどのスキー場で積雪深が大きく減少する。	日本の降雪量及び最深積雪は北海道と本州の内陸の一部地域を除いて減少する。それにもない、ほとんどのスキー場で積雪深が大きく減少する。	2031~2050年 2081~2100年	日本全国	文部科学省・気象庁・環境省(2013)。気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」【p.55】	RCM20	20km	A2	気象庁の地球温暖化予測情報第6巻で予測されている積雪量を用い、各スキー場のRCM20上の2081~2100年の積雪量の平均値で2031年以降積雪量を日別に除し、非別の増減率を求め、気候メッシュにおける積雪量にこの増減率を乗じ、各スキー場における年別積雪量を推計。さらに、スキー場への電話ヒアリング結果により、2008年の滑走可能積雪量の毛現地を尋ね、スキー場ごとの滑走可能日数を予測。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	—	査読なし(元文献は芝浦工業大学研究報告)
F-06 F-07 F-08	建設業 医療 その他																



国民生活・都市生活

項番	大項目	小項目	予測される影響	予測される影響(詳細)	予測時期	予測地域	出典	気候予測の手法			影響予測評価の手法			脆弱性/環境依存性評価の手法			確信度の評価に関連する事項
								気候予測モデル	解像度	排出/濃度シナリオ	影響の物理量の予測	被害額の算定	社会経済規模の変化の予測	感受性の考慮	適応策の考慮	その他の留意事項	
G-01	都市インフラ、農村インフラ、ライフライン等																
G-02	文化・歴史を感じる暮らし																
G-03	その他	暑熱による生活への影響	就寝中の室内最高気温の上昇が覚醒を増加させる。	就寝中の室内最高気温と中途覚醒の関係を見ると、室内の最高気温で30℃以上になると約3割以上が就寝中に覚醒している。また、同じ室内温度であれば冷房を利用して覚醒している場合のほうが、覚醒割合が高くなっている。	気温の上昇程度を指標にして予測。	東京、大阪、福岡	社団法人 環境情報科学センター(2008)。平成20年度ヒートアイランド対策の環境影響等に関する調査業務。【pp.43-48】	使用していない。	-	使用していない。	夏季(8月)と秋季(10月)に東京、大阪、福岡の各都市で各80名、計240名を対象に、対象者の寝室の気温・湿度を測定するとともに、睡眠感に関するアンケート調査を実施。2007年と2008年のデータを統合して、中途覚醒の解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
G-04	その他	暑熱による生活への影響	就寝中の屋外最低気温が25℃を越えると約4人に1人の割合で覚醒する。	就寝中の屋外平均気温が高くなるにつれて就寝中に冷房を使用する割合が高くなっており、夜間の気温上昇が冷房利用を増加させることがわかる。冷房を使用していない場合には屋外平均の上昇とともに覚醒割合が単調に増加するものの、冷房を使用している場合には屋外気温により覚醒割合は屋外平均気温で27℃で約4割と最も多くなり、屋外気温が28℃以上になると逆に覚醒割合が低下する傾向を示している。「熱帯夜」の指標となる屋外最低気温で覚醒割合との関係を見ると、冷房利用の有無を含めた全データで、就寝中の屋外最低気温が25℃を越えるとおよそ4人に1人の割合で覚醒している。	気温の上昇程度を指標にして予測。	東京、大阪、福岡	社団法人 環境情報科学センター(2008)。平成20年度ヒートアイランド対策の環境影響等に関する調査業務。【pp.43-48】	使用していない。	-	使用していない。	夏季(8月)と秋季(10月)に東京、大阪、福岡の各都市で各80名、計240名を対象に、対象者の寝室の気温・湿度を測定するとともに、睡眠感に関するアンケート調査を実施。2007年と2008年のデータを統合して、中途覚醒の解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)
G-05	その他	暑熱による生活への影響	冷房を使用していないと覚醒割合は増加する。	冷房を使用していない場合には就寝中の屋外平均気温と室内平均気温の相関が強く、覚醒する割合も単調に増加する。一方、冷房を使用している場合には屋外気温の上昇に対する室内気温の変化は明確でなく、覚醒割合は屋外平均気温28℃以上で低下する傾向にある。冷房を使用している場合には、就寝中屋外平均気温が28℃以上になると冷房の使用時間が著しく増加するが、冷房使用時間が長くなることによって冷房運転の切断が少なくなり、就寝中の室内気温の変化が抑制されることが覚醒割合の低下に影響しているためと考えられる。	考慮していない。(将来予測ではなくアンケートによる実態調査)	東京、大阪、福岡	社団法人 環境情報科学センター(2008)。平成20年度ヒートアイランド対策の環境影響等に関する調査業務。【pp.43-48】	使用していない。	-	使用していない。	夏季(8月)と秋季(10月)に東京、大阪、福岡の各都市で各80名、計240名を対象に、対象者の寝室の気温・湿度を測定するとともに、睡眠感に関するアンケート調査を実施。2007年と2008年のデータを統合して、中途覚醒の解析を実施。	なし。	なし。	考慮していない。	考慮していない。	-	査読なし(出典の文献中に元文献に関する情報は見られない)