

気候変動影響評価等小委員会の
当面の進め方について
～ 補足資料 ～

平成28年10月
環境省地球環境局

気候変動の将来予測計算

○予測の概要

		第8巻予測計算	不確実性評価を含む予測計算
現在気候の再現期間		1980～1999年	1984年9月～2004年8月
将来気候の予測期間		2016～2035年 2076～2095年	2080年9月～2100年8月
地域気候モデルの水平解像度		5km	20km
入力値に使用している 全球気候モデルによる 予測の概要	モデル	MRI-AGCM3.2S	MRI-AGCM3.2H
	シナリオ (括弧内は条件を変えた計算の実施数)	SRES A1B ⁶ (1通り)	RCP2.6 (3通り)、 RCP4.5 (3通り)、 RCP6.0 (3通り)、 RCP8.5 (9通り)
	水平解像度	20km	60km

※第8巻では、全球モデルの予測結果をNHRCMに入力するにあたり、水平解像度15kmの地域気候モデルを経由している。

※それぞれの予測概要の詳細は以下のURLを参照

(第8巻予測計算) 気象庁「地球温暖化予測情報第8巻」(2013年)

<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol8/pdf/all.pdf>

(不確実性評価を含む予測計算) 環境省・気象庁「日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について」(平成26年12月12日報道発表)

<http://www.env.go.jp/press/19034.html>

http://www.jma.go.jp/jma/press/1412/12a/21141212_kikouhendou.html

各 SSP のストーリー概要 (SSP:社会経済経路)

緩和の困難度

SSP5 (在来型発展)

気候政策のない状態では、エネルギー需要は高く、またその需要の多くは炭素系燃料で満たされる。代替エネルギー技術への投資は低く、緩和のために利用可能な選択肢も限られる。それにも拘わらず経済発展は比較的早く、またその経済発展は人的資本への大きな投資によって推進力を得る。人的資本の改善は同時に、資源のより公平な分配、頑健な制度、緩やかな人口増加をもたらし、結果的に気候影響により良く適応可能な脆弱性の低い世界となる。

SSP3 (分断)

緩やかな経済発展、急増する人口、遅いエネルギー部門の技術進歩に起因して、温室効果ガス排出量は大きく、結果的に緩和が困難な状況になる。人的資本への投資は低く、不平等は大きく、地域化された世界で貿易フローは減少、制度面の発展は望ましくない方向に向かう。結果的に、多くの人々が気候変化への脆弱性の高いまま、また世界の多くの地域が適応能力の低いまま、取り残される。

SSP2 (中間的シナリオ)

SSP1とSSP3の中間的なケース

SSP1 (持続可能)

持続可能な発展が過度に早いペースで進む。不平等は減少。技術進歩は速く、かつ低炭素エネルギー源や土地生産性向上などの環境配慮の方向を向く。

SSP4 (格差)

入り混じった世界。主要な排出地域で低炭素エネルギー源の比較的急速な技術進歩があり、高い排出削減能力が期待できる。一方で、発展が緩やかにしか進まない地域も存在。それらの地域では、不平等は高いまま、経済は相対的に孤立したものとなり、結果的に低い適応能力のために気候変化への脆弱性が高いままとなる。

適応の困難度

出典: 環境研究総合推進費S-10 図2-2_4

<http://www.nies.go.jp/ica-rus/report/version1/pdf/chapter2.pdf>

AR5 WGII における気候変動リスクの概念図

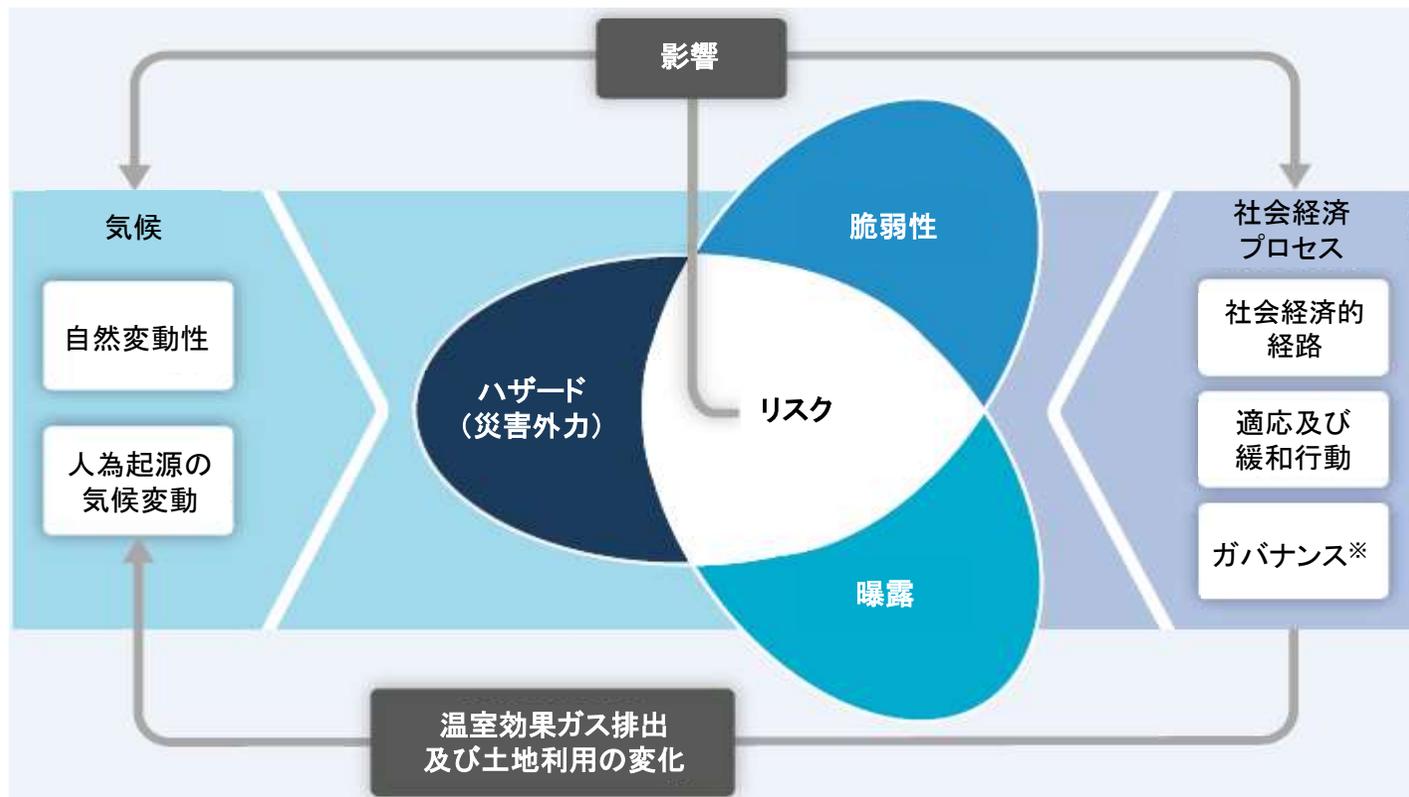


図. WGIIの中核となる概念図

気候に関連した影響のリスクは、人間及び自然システムの脆弱性や曝露と気候に関連するハザード(災害外力)(危険な事象や傾向など)との相互作用の結果もたらされる。気候システム(左)及び適応と緩和を含む社会経済プロセス(右)双方における変化が、ハザード、曝露及び脆弱性の根本原因である

出典: 図. IPCC AR5 WGII SPM Fig SPM.1

AR5 WGII における用語説明

気候変動

気候変動は、その特性の平均や変動性の変化によって特定される気候の状態の変化のことであり、その変化は長期間、通常は数十年かそれ以上持続する。気候変動は、自然の内部過程あるいは太陽活動周期の変調、火山噴火、そして大気組成や土地利用における絶え間ない人為起源の変化といった外部強制力に起因している可能性がある。

適応

現実の又は予想される気候及びその影響に対する調整の過程。人間システムにおいて、適応は危害を和らげ、又は回避し、もしくは有益な機会を活かそうとする。一部の自然システムにおいては、人間の介入は予想される気候やその影響に対する調整を促進する可能性がある。

ハザード(災害外力)

人命の損失、負傷、その他の健康影響に加え、財産、インフラ、生計、サービス提供、生態系及び環境資源の損害や損失をもたらす、自然又は人間によって引き起こされる物理的事象又は傾向が発生する可能性、あるいは物理的影響。本報告書では、ハザードという用語は通常、気候に関連する物理的事象又は傾向もしくはそれらの物理的影響のことを意味する。

曝露

悪影響を受ける可能性がある場所及び環境の中に、人々、生活、生物種、又は生態系、環境機能、サービス及び資源、インフラ、もしくは経済的、社会的、文化的資産が存在すること。

脆弱性

悪影響を受ける性向あるいは素因。脆弱性は被害への感受性又は影響の受けやすさや、対処し適応する能力の欠如といった様々な概念や要素を包摂している。

リスク

多様な価値が認識されるなか、価値あるものが危機にさらされ、その結果が不確実である場合に、望ましくない結末が生じる可能性があること。リスクは、危険な事象の発生確率・傾向とそれらの事象・傾向が発生した場合の影響の大きさの積として表されることが多い。リスクは脆弱性、曝露及びハザードの相互作用によって生じる。本報告書では、「リスク」という用語は、主に気候変動影響のリスクを指して用いられる。

影響

自然及び人間システムへの影響。本報告書では、「影響」という用語は、主に極端な気象・気候現象及び気候変動が自然及び人間システムに及ぼす影響を指して用いられる。影響は一般的に、気候変動もしくは特定の期間内に起こる危険な気候事象と、それに曝露した社会又はシステムの脆弱性との相互作用に起因する、生命、生計、健康、生態系、経済、社会、文化、サービス、及びインフラへの影響を指す。影響は(望ましくない)結末や結果とも表現される。洪水、干ばつ、及び海面水位上昇のような地球物理学的システムへの気候変動の影響は、物理的影響と呼ばれる影響の一部である。

変革

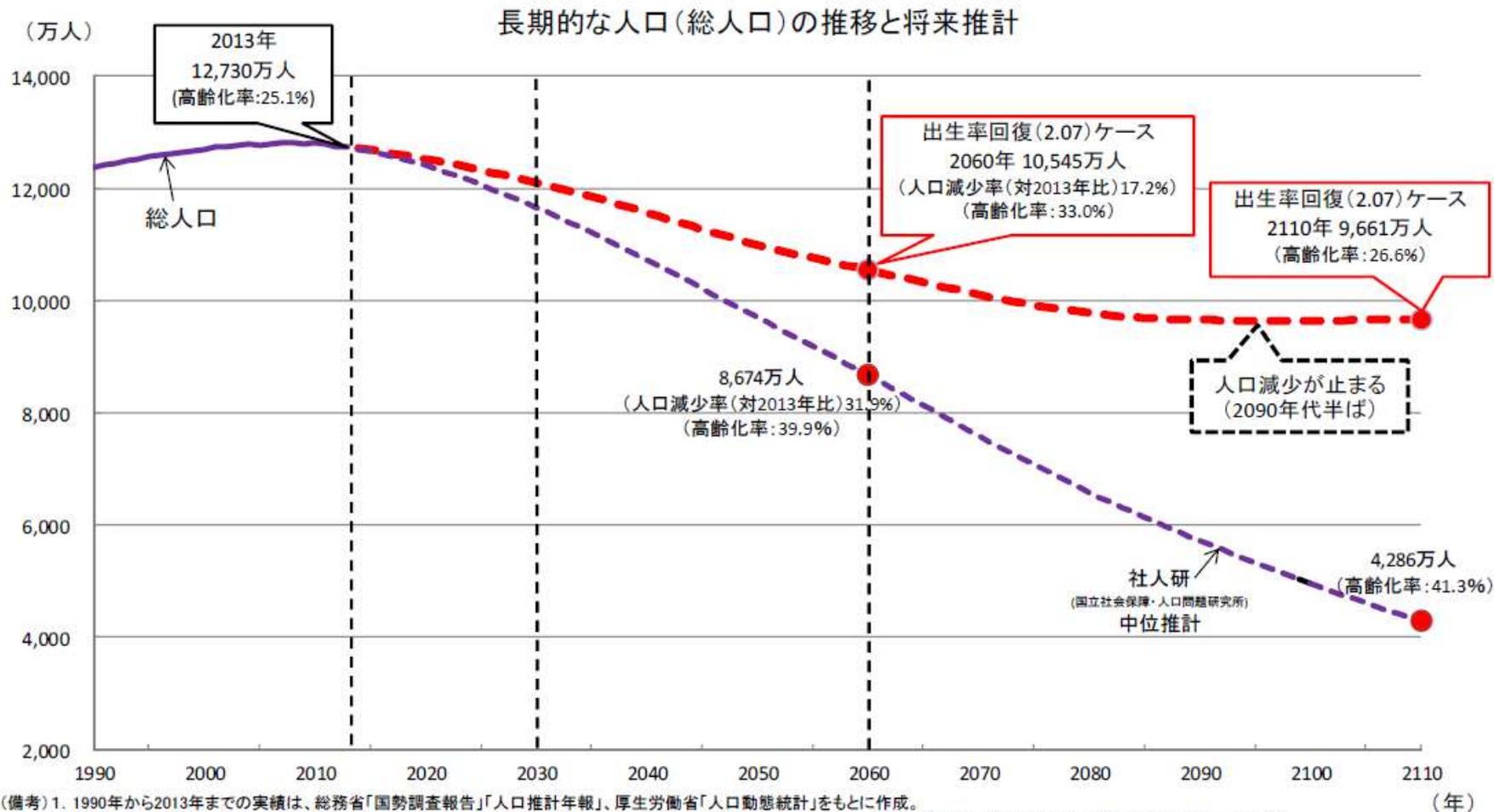
自然及び人間システムの基本的な特性の変化。SPMIにおいて、変革は、貧困の削減を含む持続可能な開発のための適応の促進に向けて、強化され、変更され、又は方向づけられたパラダイム、目標、価値を反映しうる。

レジリエンス(強靱性)

適応、学習及び変革のための能力を維持しつつ、本質的な機能、アイデンティティ及び構造を維持する形で、対応や再編をすることで、危険な事象、傾向、混乱に対処する社会、経済及び環境システムの能力。

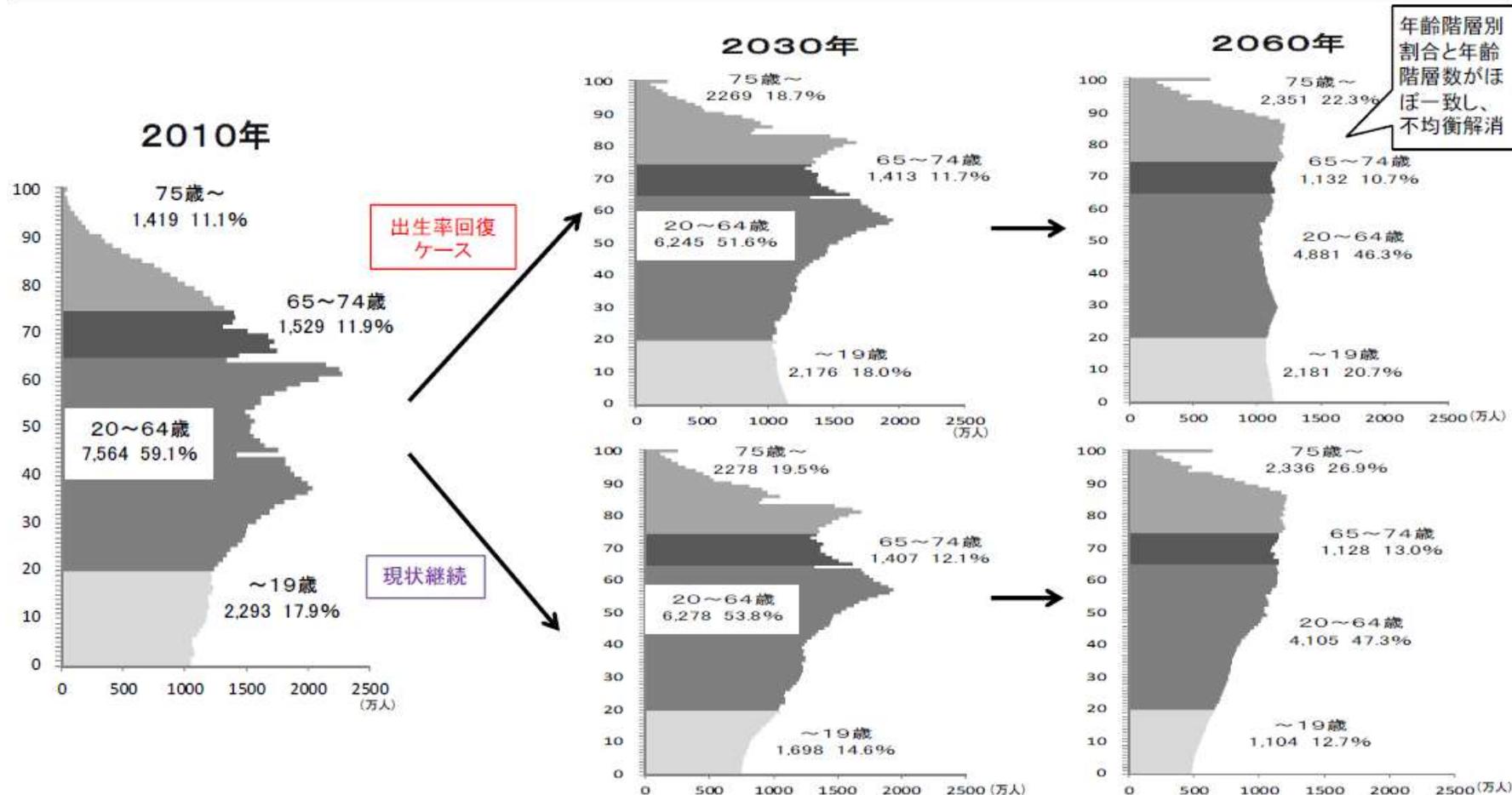
総人口の将来推計

- 現状が続けば、2060年には人口が約8,700万人と現在の3分の2の規模まで減少。
- 2030年までに合計特殊出生率が2.07に回復する場合、50年後に1億人程度、さらにその一世代後には微増に転じる。



2060年までの人口構造の変化

- 日本の人口構造の変化を見ると、現在の現役世代は59.1%、高齢者は23.0%。
- 現状のままであれば、2060年になっても人口構成の不均衡が続く。
- 出生率が回復した場合（2030年に合計特殊出生率が2.07まで上昇）、2060年には、20歳未満20.7%、20～64歳46.3%、65歳以上33.0%となり、年齢階層数とほぼ等しくなって不均衡はほぼ解消。

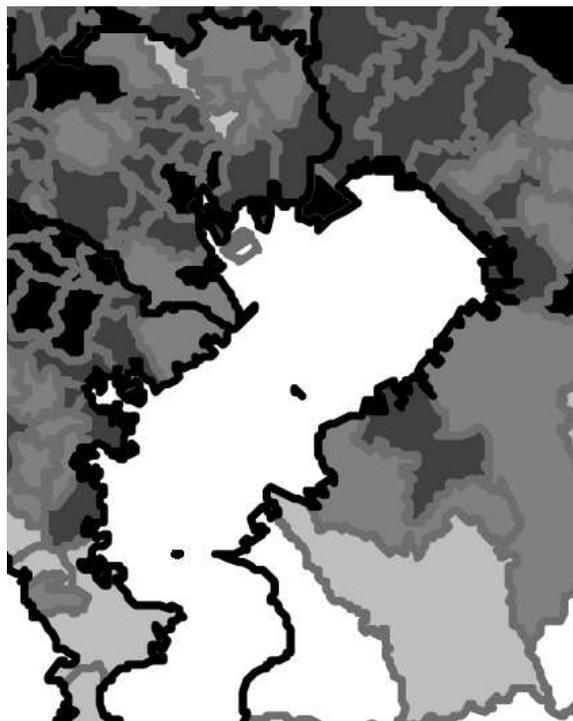
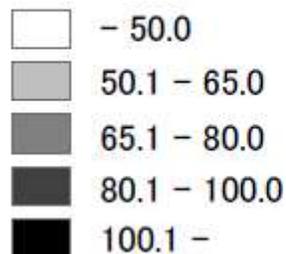


(備考) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」を基に作成。出生率回復ケースは、2013年の男女年齢別人口を基準人口とし、2030年に合計特殊出生率が2.07まで上昇し、それ以降同水準が維持され、生残率は2013年以降社人研中位推計の仮定値(2060年までに平均寿命が男性84.19年、女性90.93年に上昇)を基に推計。

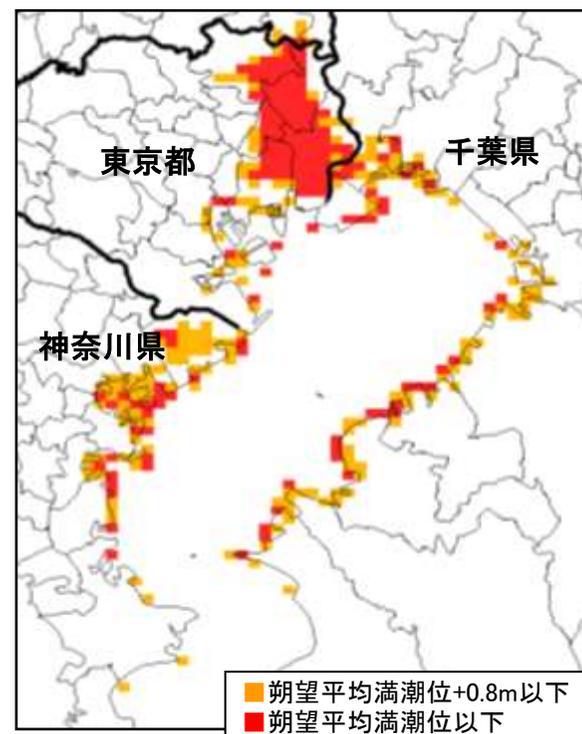
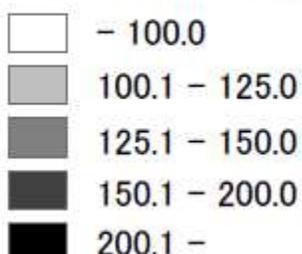
東京湾周辺の将来の人口予測と高潮・高波リスクの関係



2040年の
総人口の指数(平成22年=100.0)



2040年の
65歳以上人口の指数(平成22年=100.0)



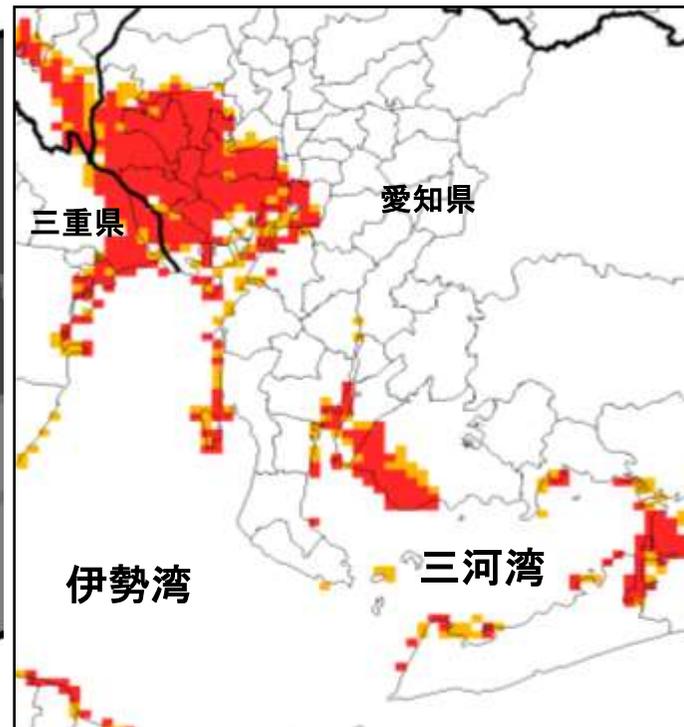
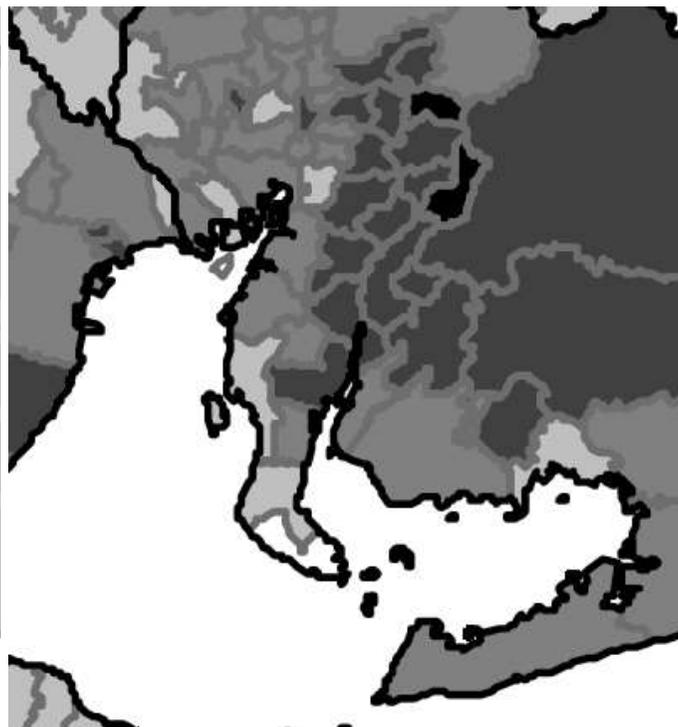
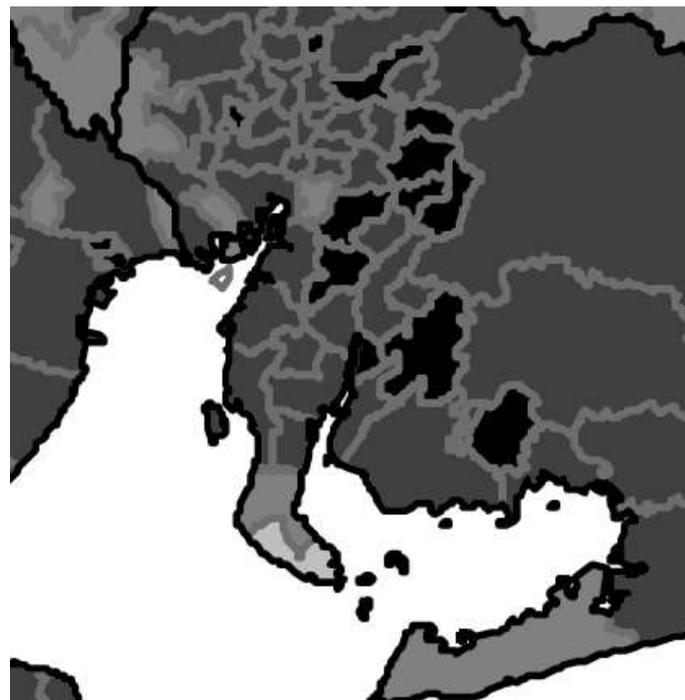
東京湾

■ 朔望平均満潮位+0.8m以下
■ 朔望平均満潮位以下

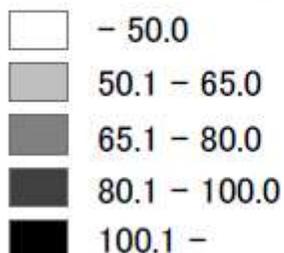
※国土数値情報をもとに国土交通省で作成。
※3次メッシュ(1km×1km)の標高情報が潮位を下回るものを図示。面積、人口の集計は3次メッシュデータにより行っている。
※河川・湖沼等の水面の面積については含まない。

※国立社会保障・人口問題研究所作成 報告書『日本の地域別将来推計人口』(平成25年3月推計)
VI 地図 から、必要部分を拡大して作成。

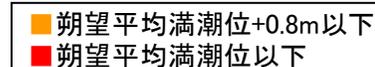
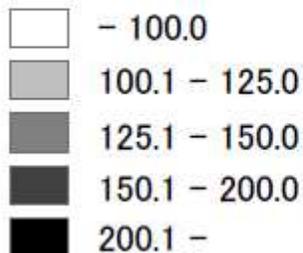
伊勢湾・三河湾周辺の将来の人口予測と高潮・高波リスクの関係



2040年の
総人口の指数(平成22年=100.0)



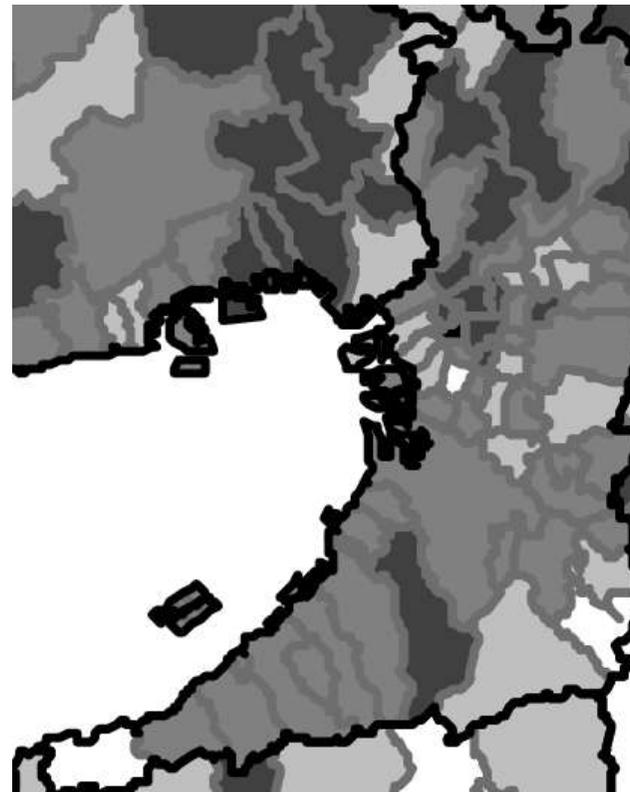
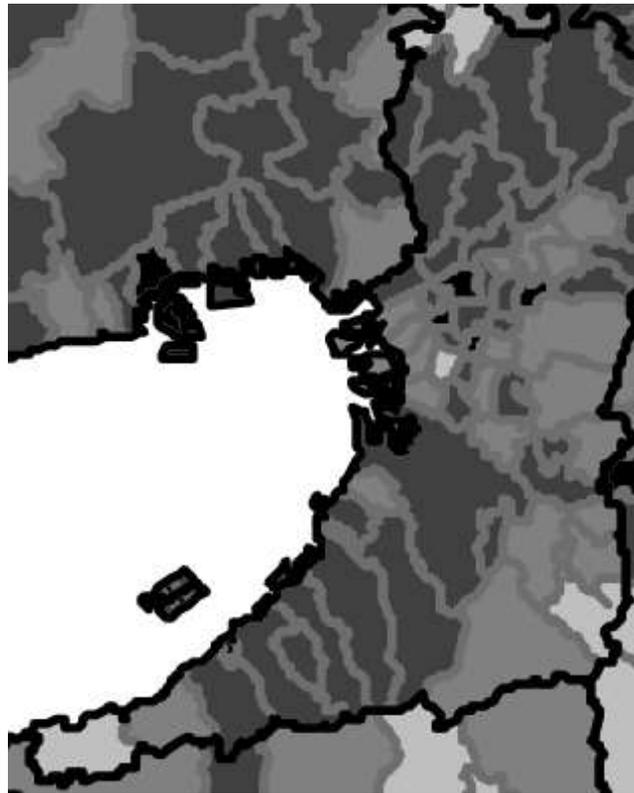
2040年の
65歳以上人口の指数(平成22年=100.0)



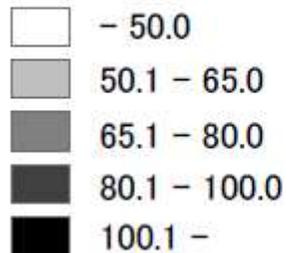
※国土数値情報をもとに国土交通省で作成。
 ※3次メッシュ(1km×1km)の標高情報が
 潮位を下回るものを図示。面積、人口の
 集計は3次メッシュデータにより行っている。
 ※河川・湖沼等の水面の面積については含まない。

※国立社会保障・人口問題研究所作成 報告書『日本の地域別将来推計人口』(平成25年3月推計)
 VI 地図 から、必要部分を拡大して作成。

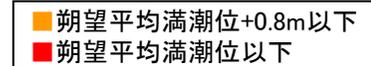
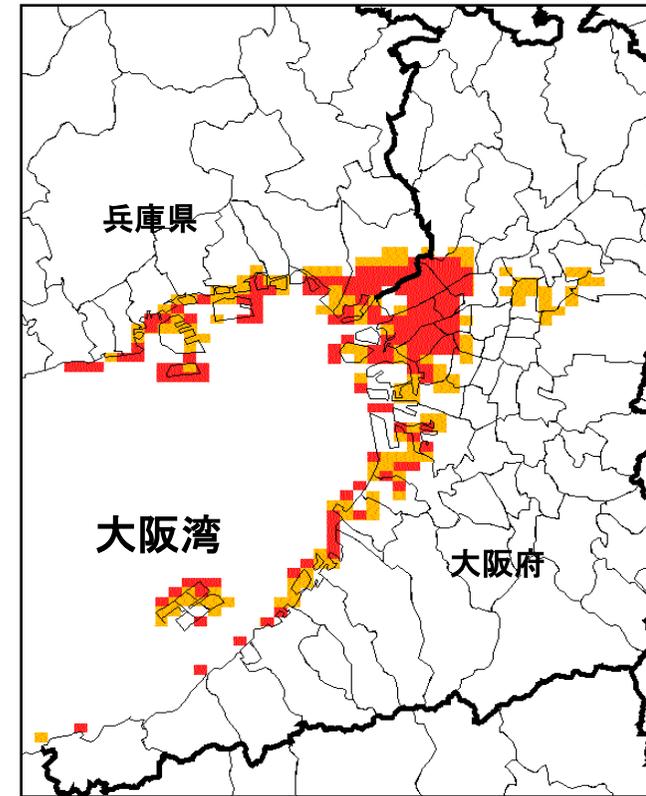
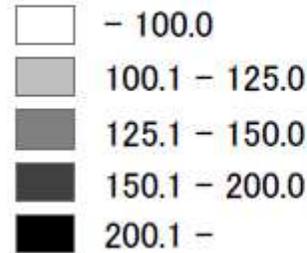
大阪湾周辺の将来の人口予測と高潮・高波リスクの関係



2040年の
総人口の指数(平成22年=100.0)



2040年の
65歳以上人口の指数(平成22年=100.0)



※国土数値情報をもとに国土交通省で作成。
 ※3次メッシュ(1km×1km)の標高情報が
 潮位を下回るものを図示。面積、人口の
 集計は3次メッシュデータにより行っている。
 ※河川・湖沼等の水面の面積については含まない。

※国立社会保障・人口問題研究所作成 報告書『日本の地域別将来推計人口』(平成25年3月推計)
 VI 地図 から、必要部分を拡大して作成。

日本における気候変動による影響の評価（重大性・緊急性）

＜重大性の評価＞

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

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

評価の観点	評価の尺度		最終評価の示し方
	特に大きい	「特に大きい」とは言えない	
1. 社会	<ul style="list-style-type: none"> 人命の損失を伴う、もしくは健康面の負荷の程度、発生可能性などが特に大きい 地域社会やコミュニティへの影響の程度等が特に大きい 文化的資産やコミュニティサービスへの影響の程度等が特に大きい 	「特に大きい」の判断に当てはまらない。	重大性の程度と、重大性が「特に大きい」の場合は、その観点を示す
2. 経済	<ul style="list-style-type: none"> 経済的損失の程度等が特に大きい 	同上	
3. 環境	<ul style="list-style-type: none"> 環境・生態系機能の損失の程度等が特に大きい 	同上	

＜緊急性の評価＞

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

日本における気候変動による影響の評価(確信度)

< 確信度の評価 >

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

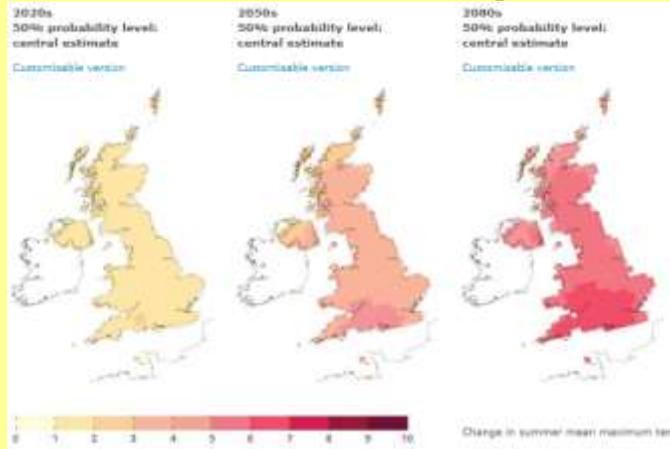
IPCCの確信度の評価



海外の気候リスク情報・適応支援ツール

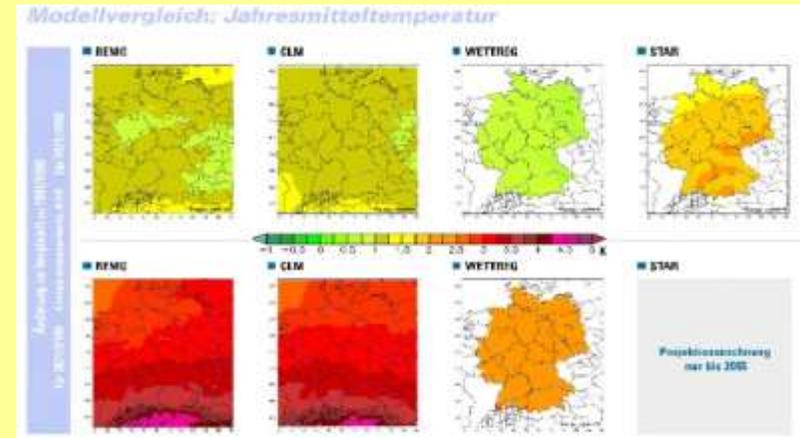
【英国】

- UKCIP (英国気候情報プログラム)
 - 気候予測計算結果のマップを表示
 - 企業、自治体の支援ツールを整備 (Adaptation Wizard)



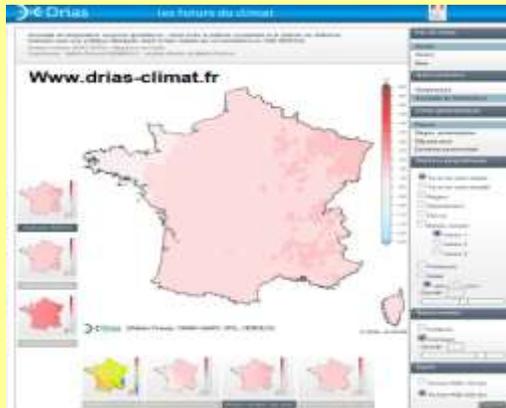
【ドイツ】

- 適応情報プラットフォーム (Kompass) 企業、自治体、学校教育を支援
- 政府による地域の適応資金の支援



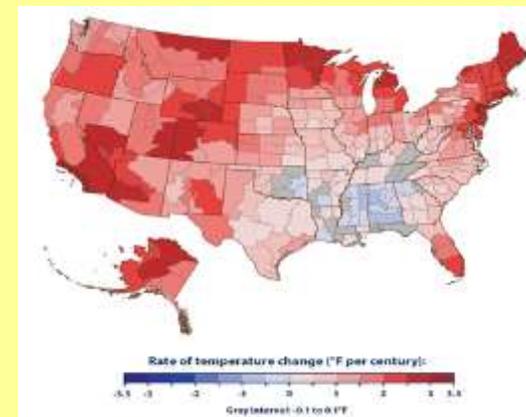
【フランス】

- Drias : フランス全土の気候変動及び気候変動影響の予測計算結果を掲載したウェブサイト
- Wiklimat : 地方の適応策のデータベースのウェブサイト

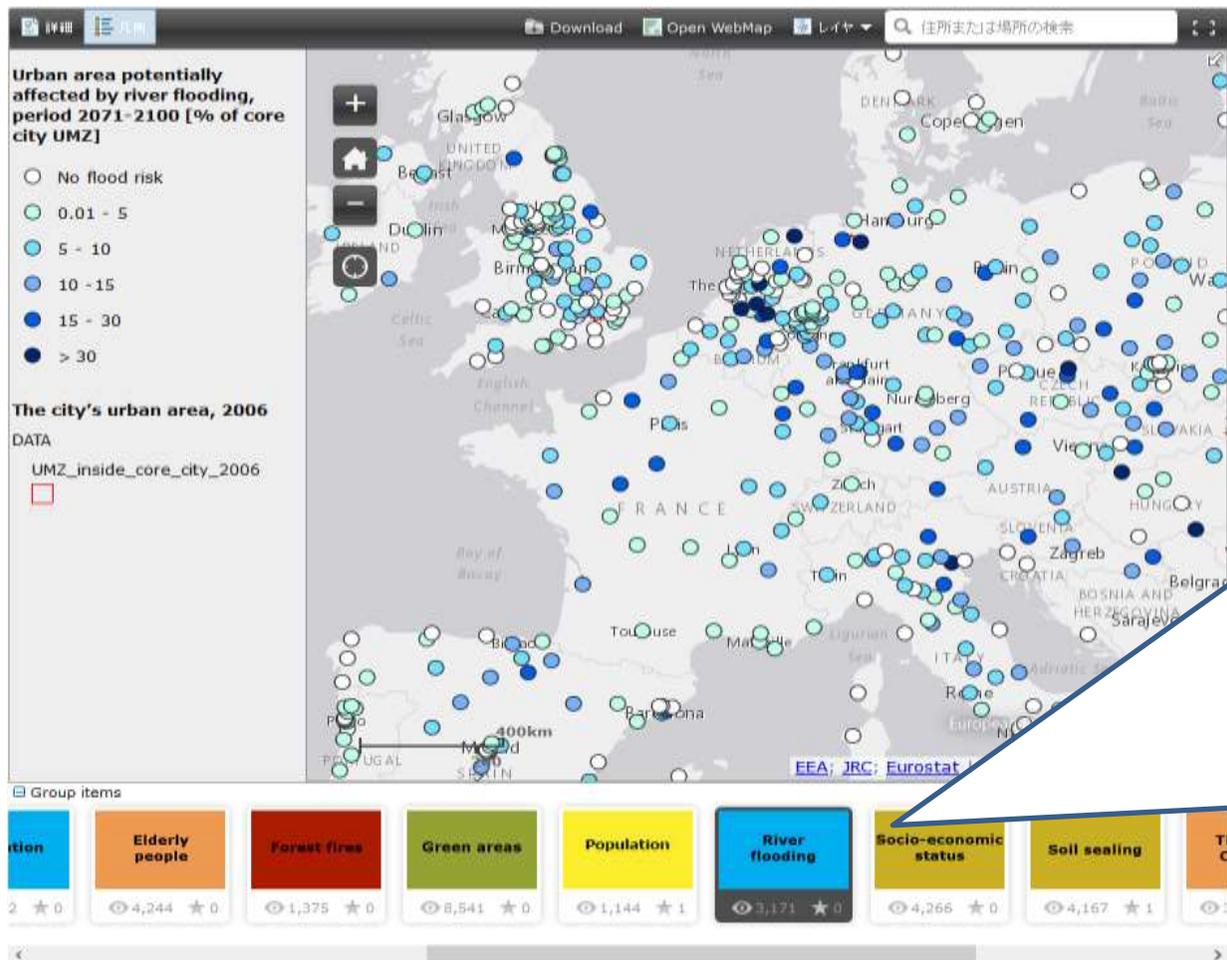


【米国】

- US-EPA、NOAAなどが、適応の支援ウェブサイト：自治体の適応計画策定ガイダンス、適応策の優良事例、気候変動影響の現状・予測・普及啓発等、様々な動画を作成し公開



EUにおける気候変動情報プラットフォーム

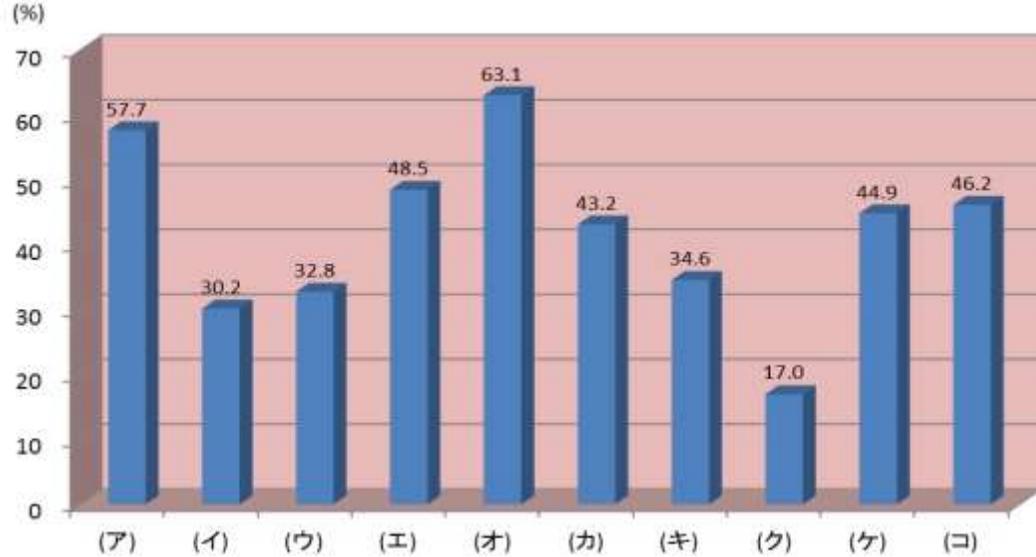


Cities' participation in initiatives	Population
City Commitment	River flooding
Coastal flooding	Socio-economic status
Drought and water scarcity	Soil sealing
Education	Thermal Comfort
Elderly people	Trust
Forest fires	Water consumption
Green areas	

- 気候変動による現在の影響と将来予測をそれぞれ地図上に表示する。
- 将来予測では指標ごとに、予測の条件(2050年までか・2100年までか、社会経済条件の違いなど)を選択することができる。

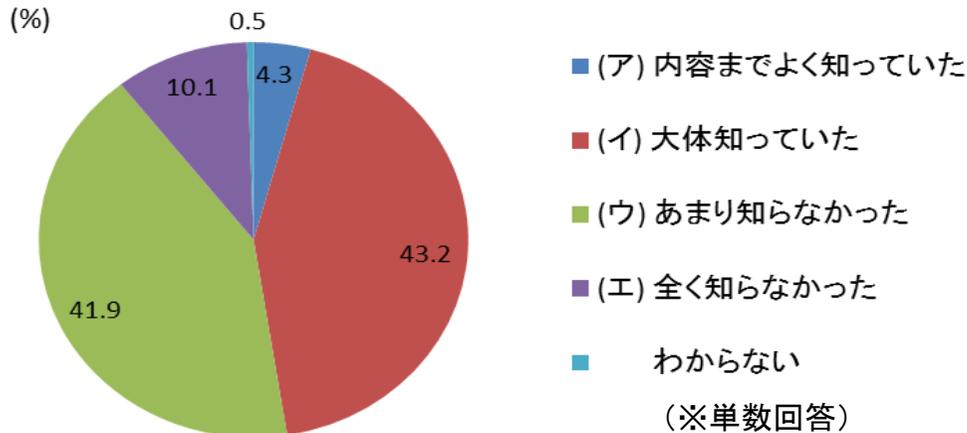
地球温暖化対策に関する世論調査(適応関連)

地球温暖化による影響への関心

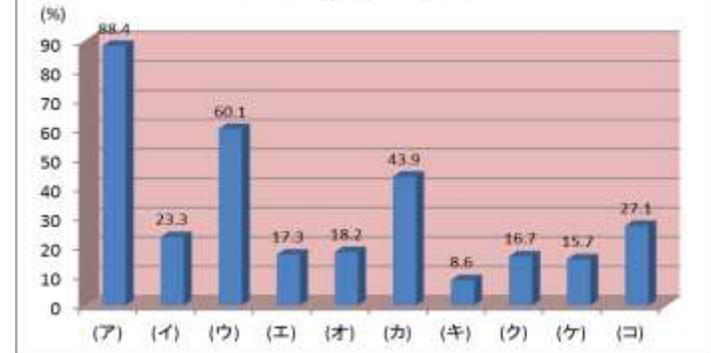


- (ア) 農作物の品質や収量が低下すること
 - (イ) 水質が悪化すること
 - (ウ) 渇水が増加すること
 - (エ) 野生生物や植物の生息域が変化すること
 - (オ) 洪水、高潮・高波などの自然災害が増加すること
 - (カ) 熱中症が増加すること
 - (キ) 感染症が増加すること
 - (ク) 工場や生産設備への被害
 - (ケ) 豪雨による停電や交通マヒなどインフラ・ライフラインに被害が出ること
 - (コ) 生活環境の快適さが損なわれること
- (※複数回答)

適応の認知度



適応の情報発信方法



- (ア) テレビの広報
 - (イ) ラジオの広報
 - (ウ) 新聞や雑誌の広報
 - (エ) 環境省のポスター・パンフレット
 - (オ) 地方公共団体や民間企業などのポスター・パンフレット
 - (カ) 学校などの教育機関
 - (キ) シンポジウムなどのイベント
 - (ク) 環境省のホームページ
 - (ケ) 地方公共団体や民間企業などのホームページ
 - (コ) ツイッターやフェイスブックなどのソーシャルメディア(SNS)
- (※複数回答)