



気候変動の現状と事業者の適応

～気候リスクへの対応・適応ビジネスとは～

令和4年度 事業者向け気候変動適応セミナー

令和4年11月16日

国立環境研究所 気候変動適応センター

砂川 淳



1. 気候変動の現状と将来予測
2. 気候変動対策「緩和」と「適応」について
3. 事業者の取り組みと適応ビジネス
4. TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）について
5. まとめ

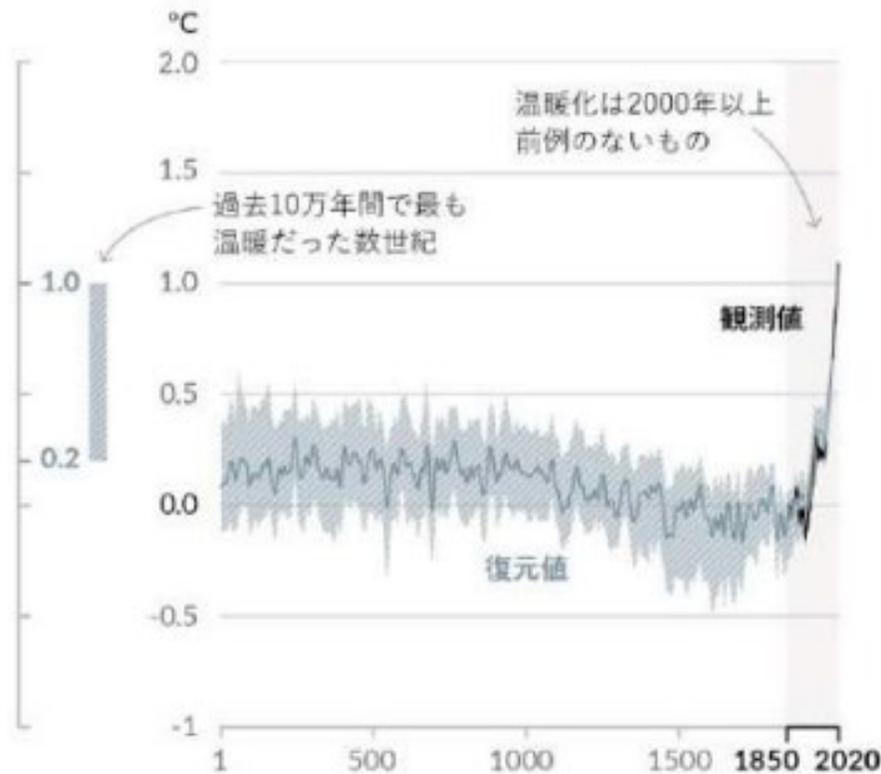
1. 気候変動の現状と将来予測
2. 気候変動対策「緩和」と「適応」について
3. 事業者の取り組みと適応ビジネス
4. TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）について
5. まとめ

世界平均気温の変化

1850～1900年に対する世界平均気温の変化

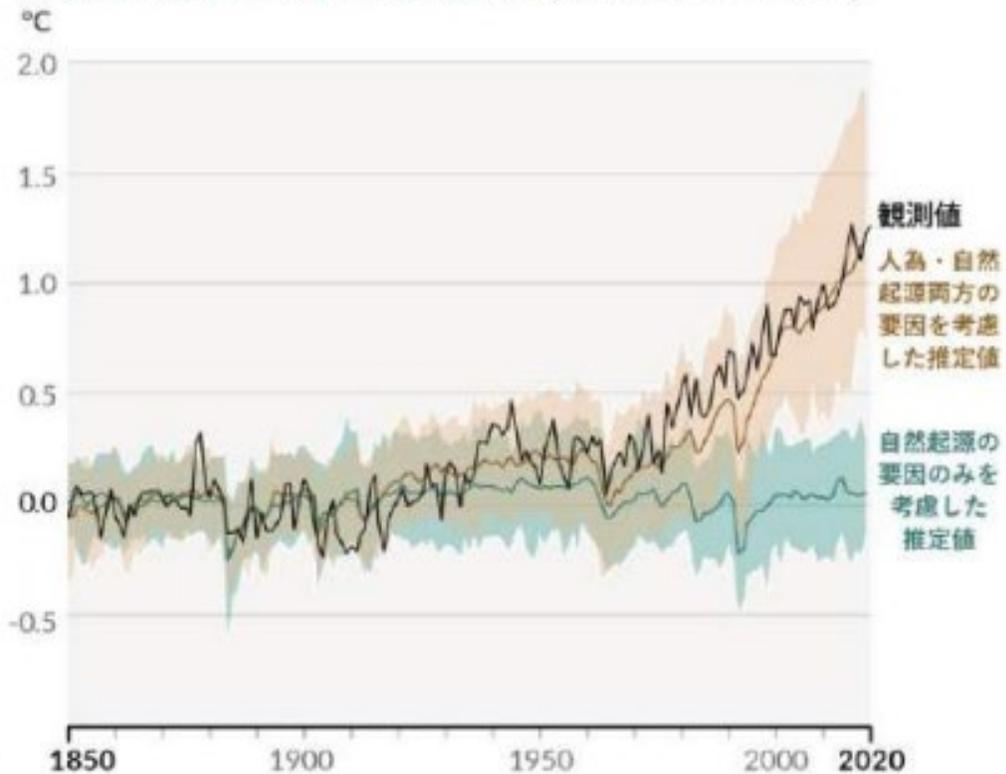
a) 世界平均気温（10年平均）の変化

復元値（1～2000年）及び観測値（1850～2020年）



b) 世界平均気温（年平均）の変化

観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値及び自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも1850～2020年）



出典：IPCC AR6/WG1 報告書の政策決定者向け要約（SPM）の概要 <https://www.env.go.jp/press/109850/116628.pdf>

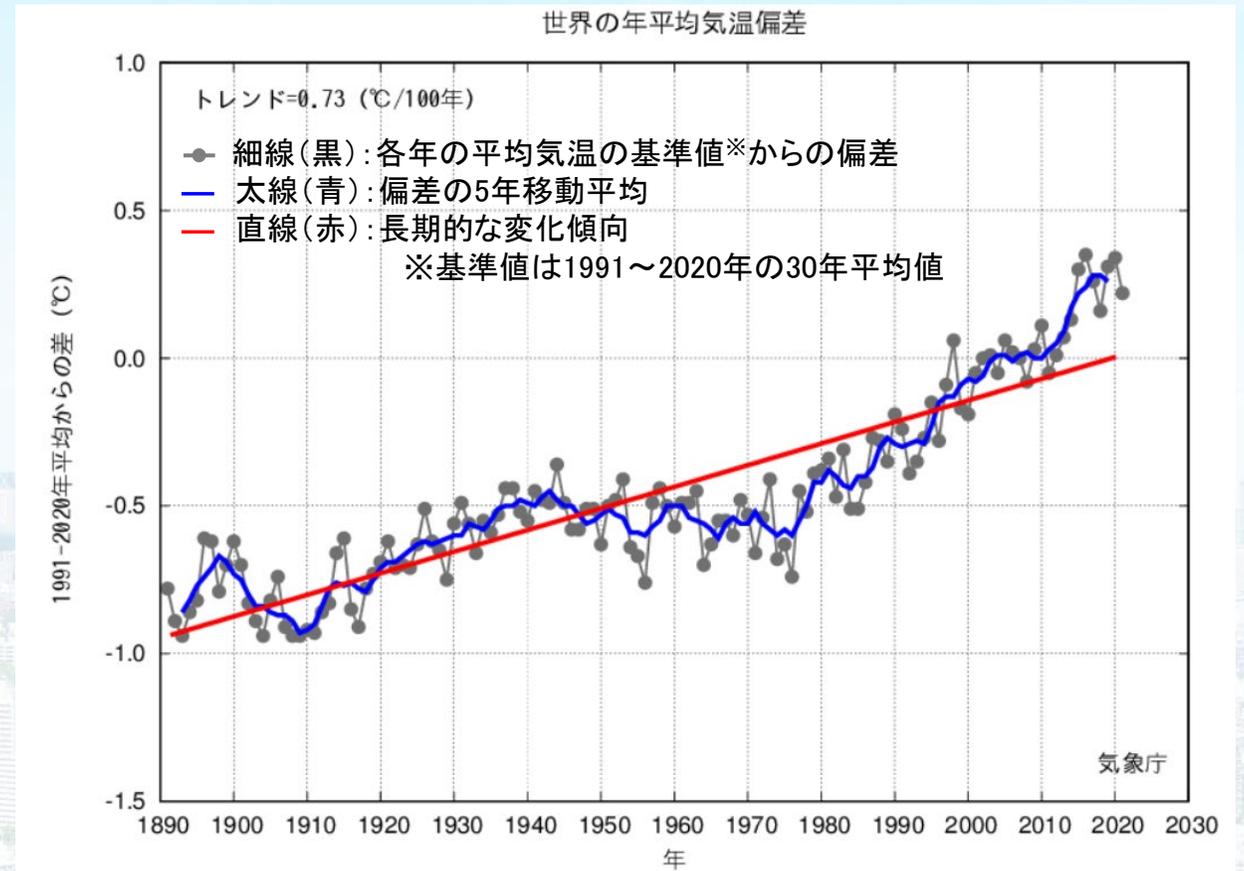
世界における年平均気温の上昇

- 2021年の世界平均気温の基準値からの偏差は**+0.22°C**（速報値）
- 1891年の統計開始以降、6番目に高い値

年平均気温は
100年あたり**約0.73°C**の割合で上昇

世界全体で暑かった年

- ① 2020年 (+0.47°C)
- ② 2016年 (+0.45°C)
- ③ 2019年 (+0.42°C)
- ④ 2015年 (+0.42°C)
- ⑤ 2017年 (+0.38°C)



世界の年平均気温偏差

北極海での海氷面積 (最小値) NASA

GLOBAL CLIMATE CHANGE
Vital Signs of the Planet

FACTS ARTICLES SOLUTIONS EXPLORE RESOURCES NASA SCIENCE

Evidence Causes Effects Scientific Consensus Vital Signs Questions (FAQ)

CARBON DIOXIDE GLOBAL TEMPERATURE ARCTIC SEA ICE MINIMUM ICE SHEETS SEA LEVEL OCEAN HEAT CONTENT

Arctic Sea Ice Minimum

Arctic sea ice reaches its minimum each September. September Arctic sea ice is now declining at a rate of 13.1 percent per decade, relative to the 1981 to 2010 average. This graph shows the average monthly Arctic sea ice extent each September since 1979, derived from satellite observations.

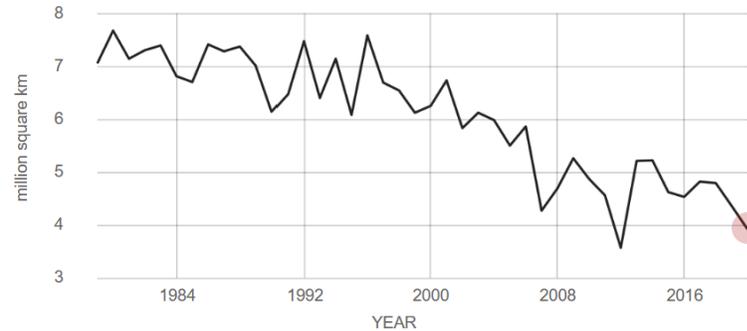
The animated time series below shows the annual Arctic sea ice minimum since 1979, based on satellite observations. The 2012 sea ice extent is the lowest in the satellite record.

AVERAGE SEPTEMBER MINIMUM EXTENT

Data source: Satellite observations. Credit: NSIDC/NASA

RATE OF CHANGE

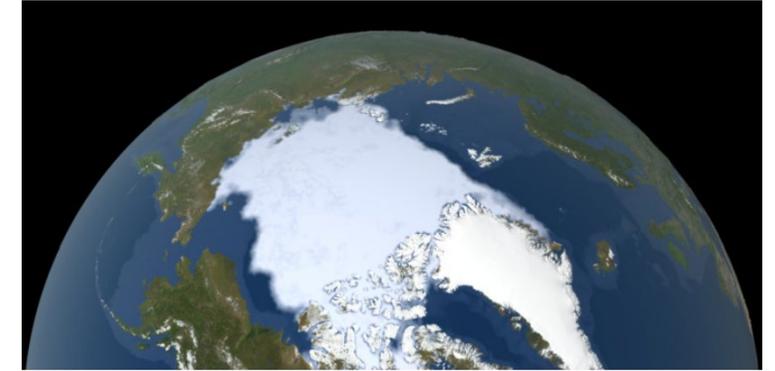
↓ 13.1
percent per decade



TIME SERIES: 1979-2020

1979

Data source: Satellite observations.
Credit: NASA Scientific Visualization Studio

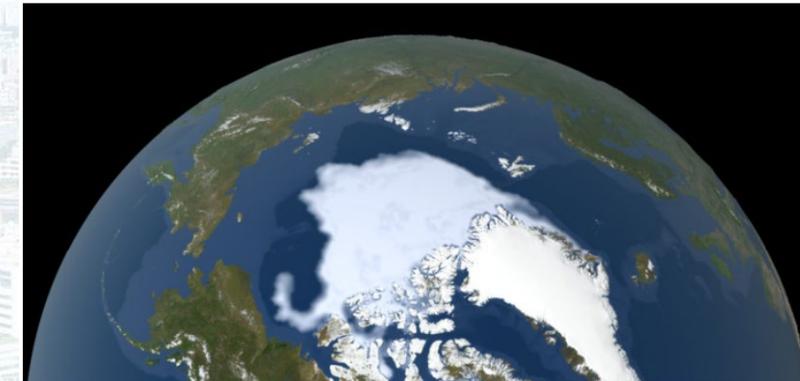


1979 2020

TIME SERIES: 1979-2020

2020

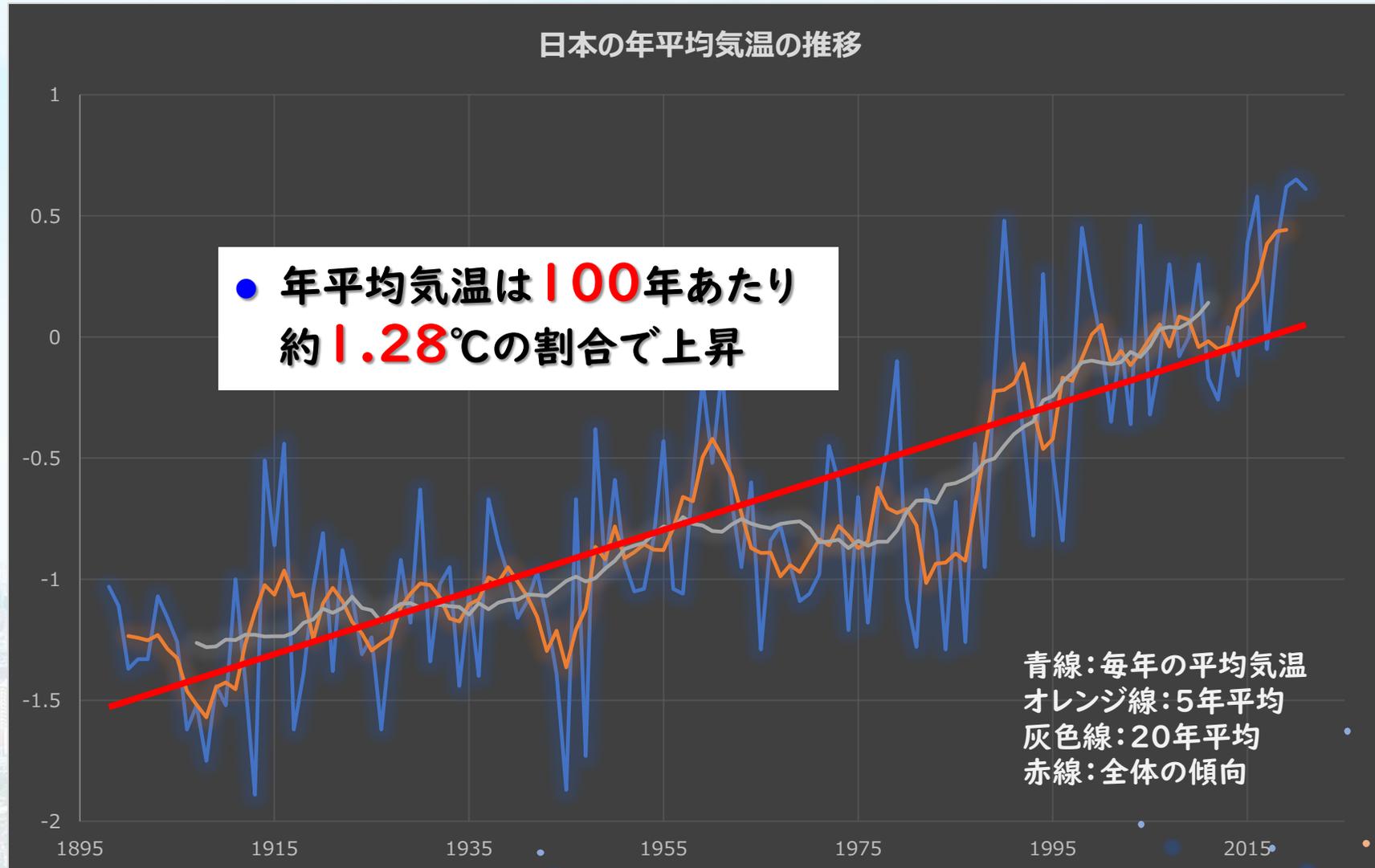
Data source: Satellite observations.
Credit: NASA Scientific Visualization Studio



1979 2020

出典 : <https://climate.nasa.gov/>

日本の年平均気温の推移

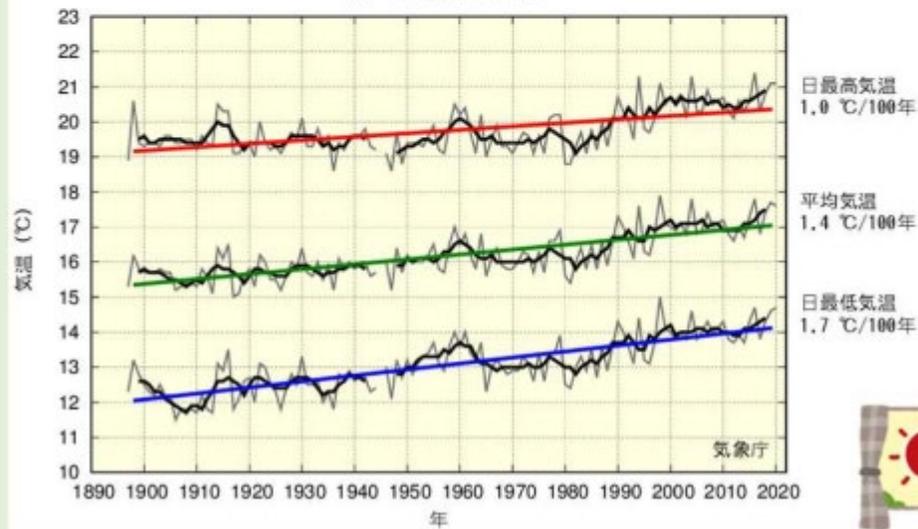


気温の変化

神戸では年平均気温が100年あたり**約1.4℃**上昇しています。猛暑日や熱帯夜※の日数については、1990年代以降の発生数は特に多くなっています。

※猛暑日：日最高気温35℃以上
熱帯夜：日最低気温25℃以上

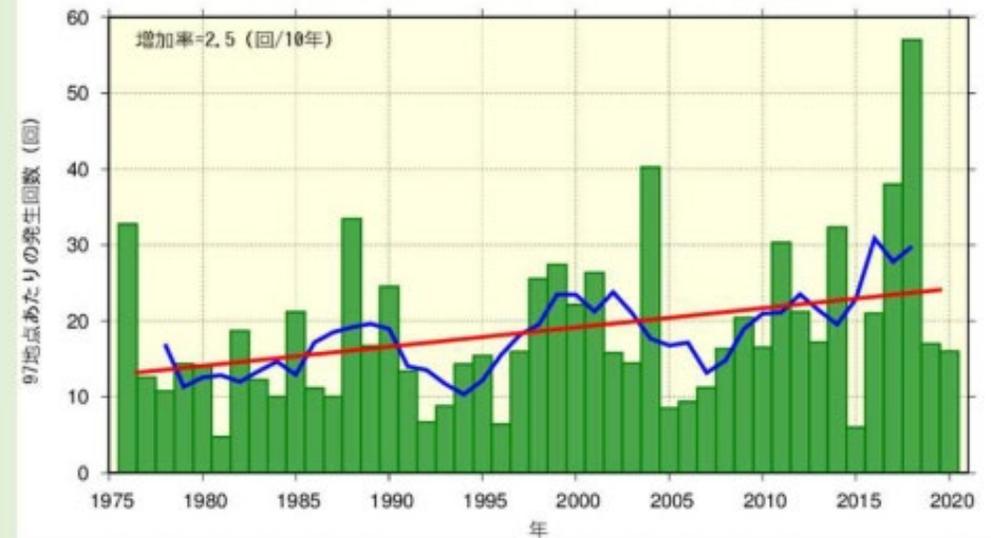
神戸の年気温3要素



雨の変化

近畿地方では、短時間に降る非常に激しい雨（1時間降水量50mm以上）の回数には増加傾向が現れています。

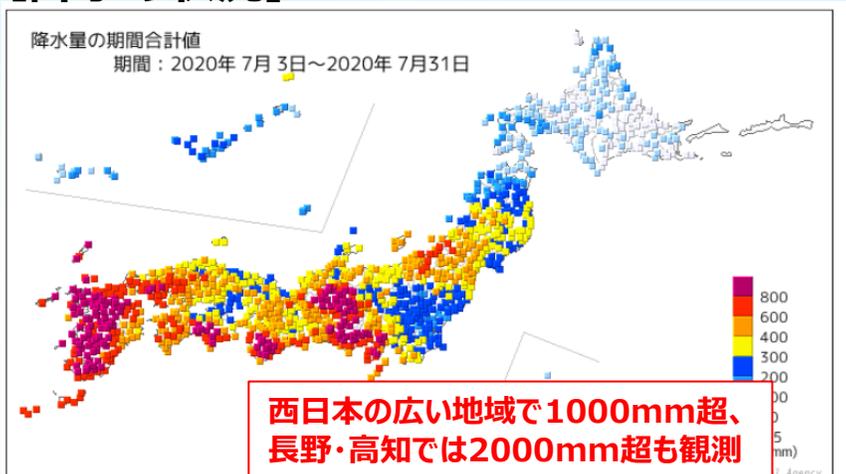
近畿地方[アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



令和2年7月豪雨

7月3日(金)以降、日本付近に停滞した前線の影響で、暖かく非常に湿った空気が継続して流れ込み広い範囲で大雨となった。今回の大雨では、線状降水帯が複数の地域で局地的・集中的に長時間継続したことなどにより大河川を含む多くの河川で氾濫が発生、土砂災害も多発したなど広い範囲で顕著な被害をもたらした極めて特異な豪雨となった。

【降水の状況】



洪水被害（熊本県球磨村渡地区）



土砂崩れ（広島県広島市安芸区）

【人的被害の状況】 ※2021年1月7日14時現在（内閣府）

	死者	行方不明者	負傷者	
			重症	軽傷
全国計	84	2	23	54

【住家被害の状況】 ※2021年1月7日14時現在（内閣府）

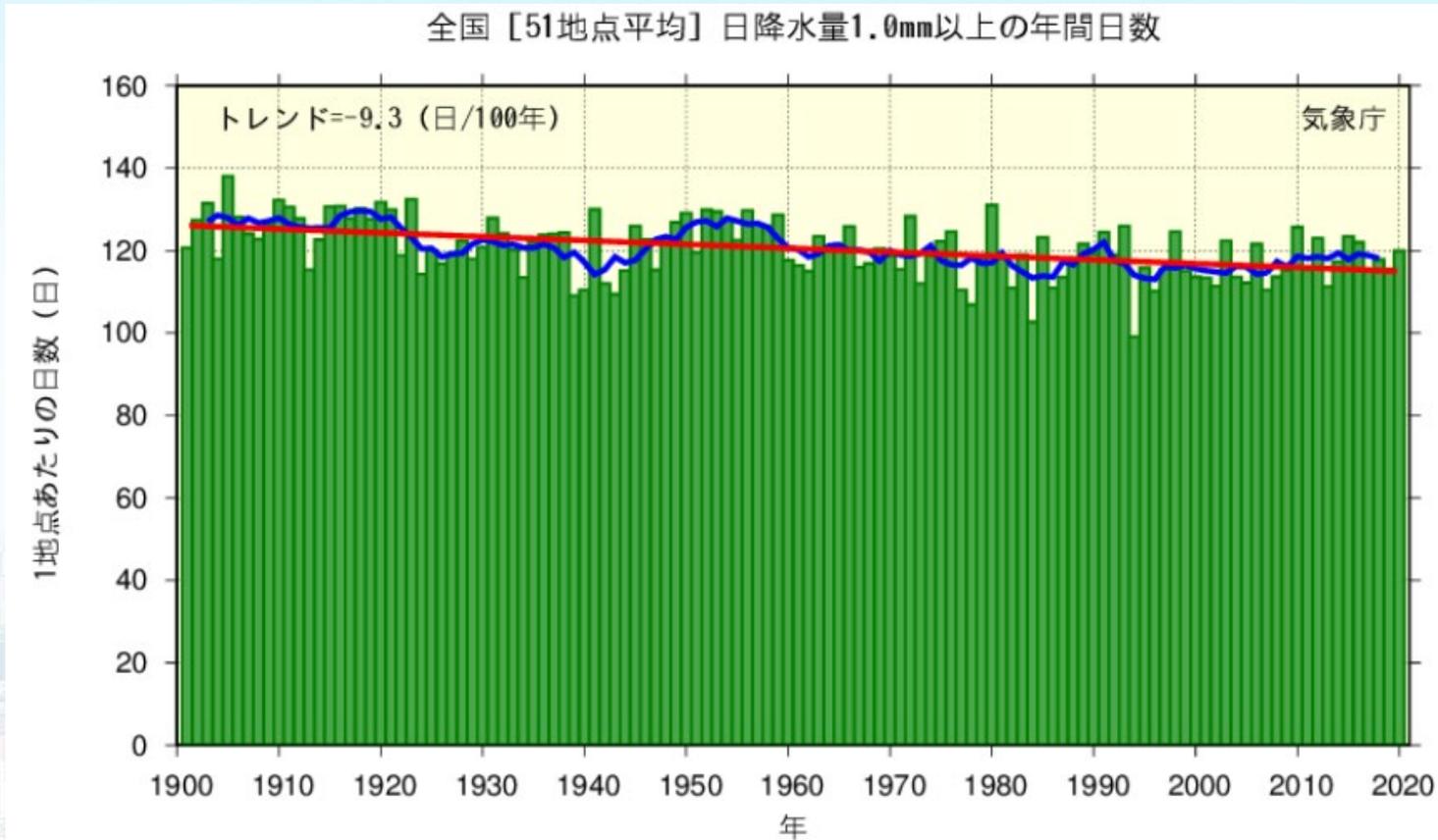
	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水
全国計	1,621	4,504	3,503	1,681	5,290

【河川の堤防決壊等】

球磨川・筑後川等（九州地方）、飛騨川等（岐阜県）、江の川（島根県）等

日本の観測結果：無降水日

- 日降水量1.0mm以上の日数は減少、**無降水日が増加**

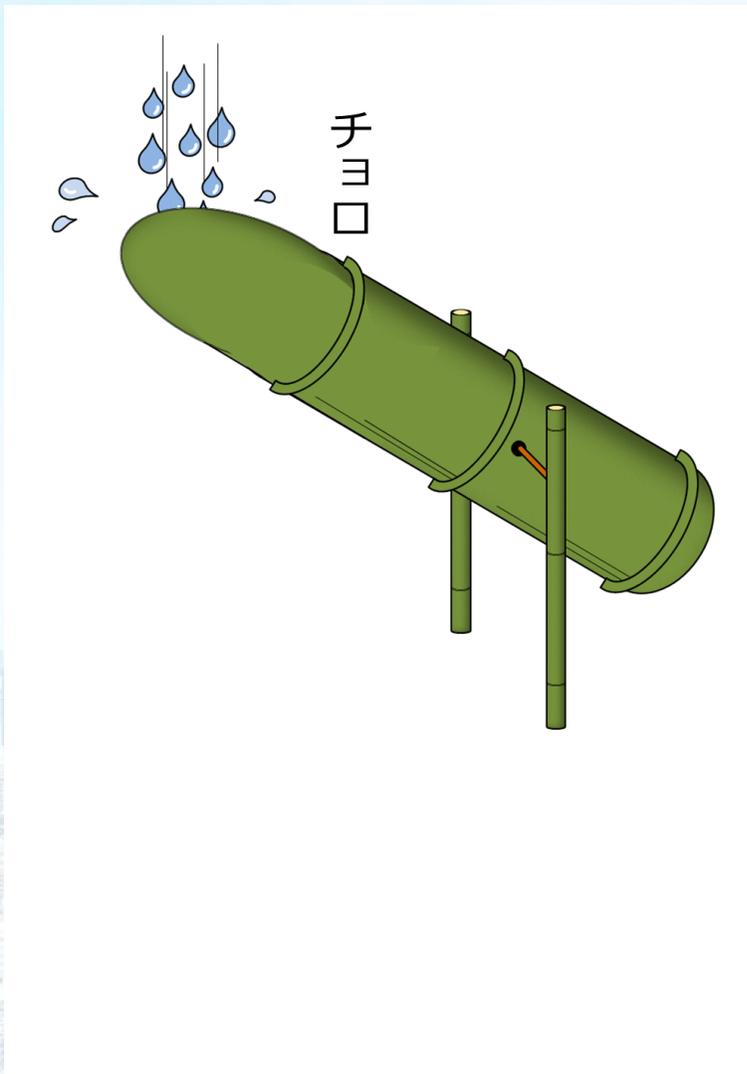
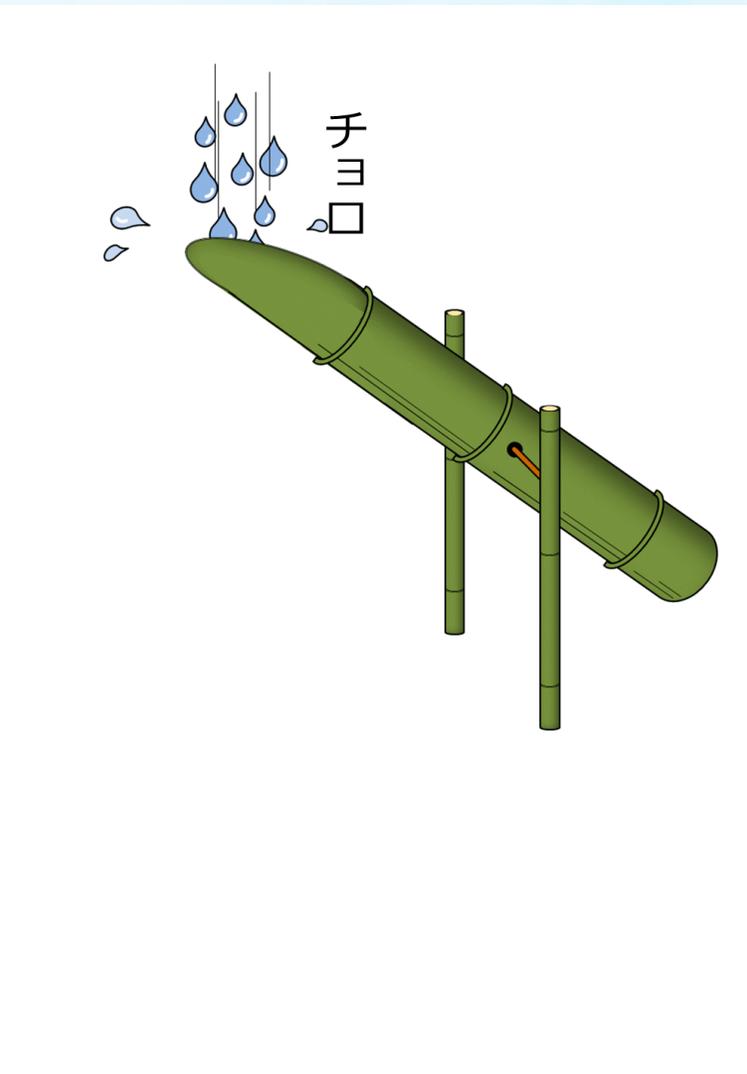


日降水量1.0mm 以上の年間日数の経年変化

※国内51 地点の出現日数から求めた1 地点あたりの年間日数(1901~2020年)
棒グラフは各年の値、青線は5年移動平均、赤線は対象期間にわたる変化傾向を示す

出典：(図) 気象庁 大雨や猛暑日など(極端現象)のこれまでの変化 (https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)

雨の降り方が極端化するメカニズム



※気象庁作成

AR6第一作業部会の報告「気候変動－自然科学的根拠」より 11

- 将来気温を予測する：温室効果ガスの排出量が今後どうなるかで予測が変わるので、まずはそのシナリオを複数設定

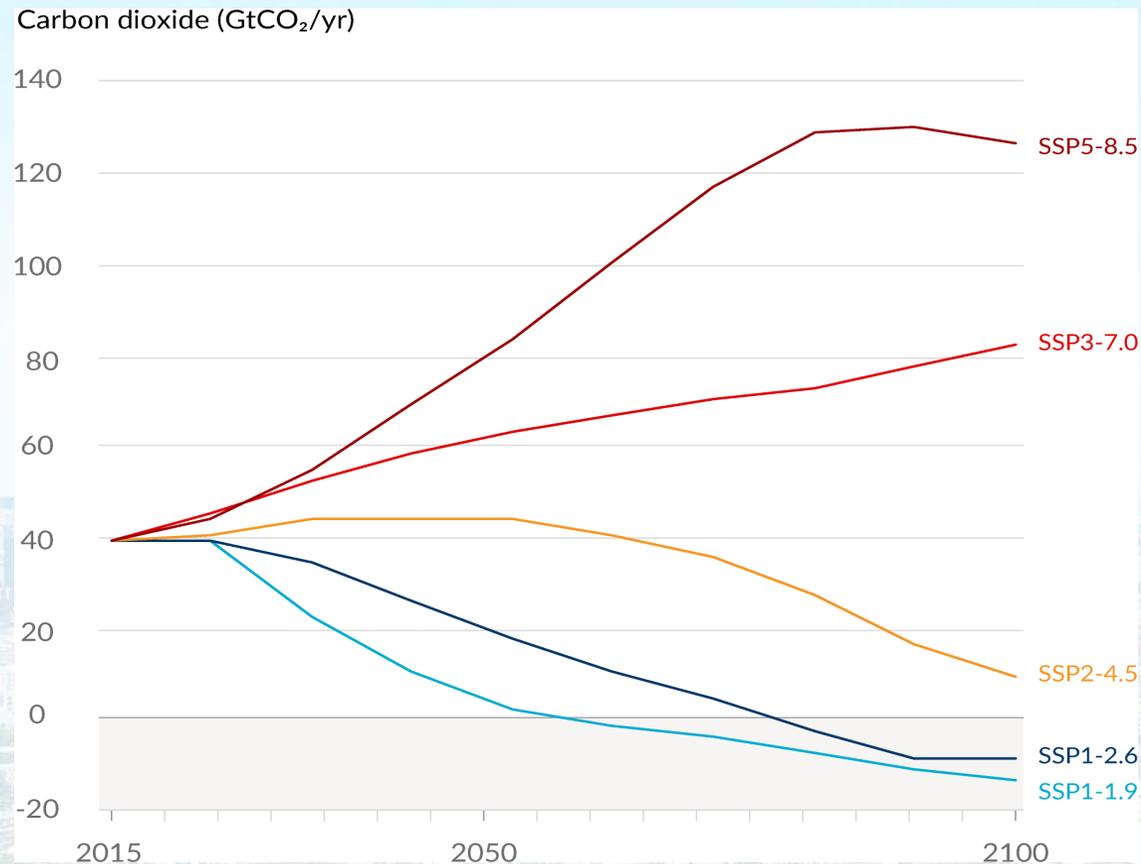


Figure SPM.5

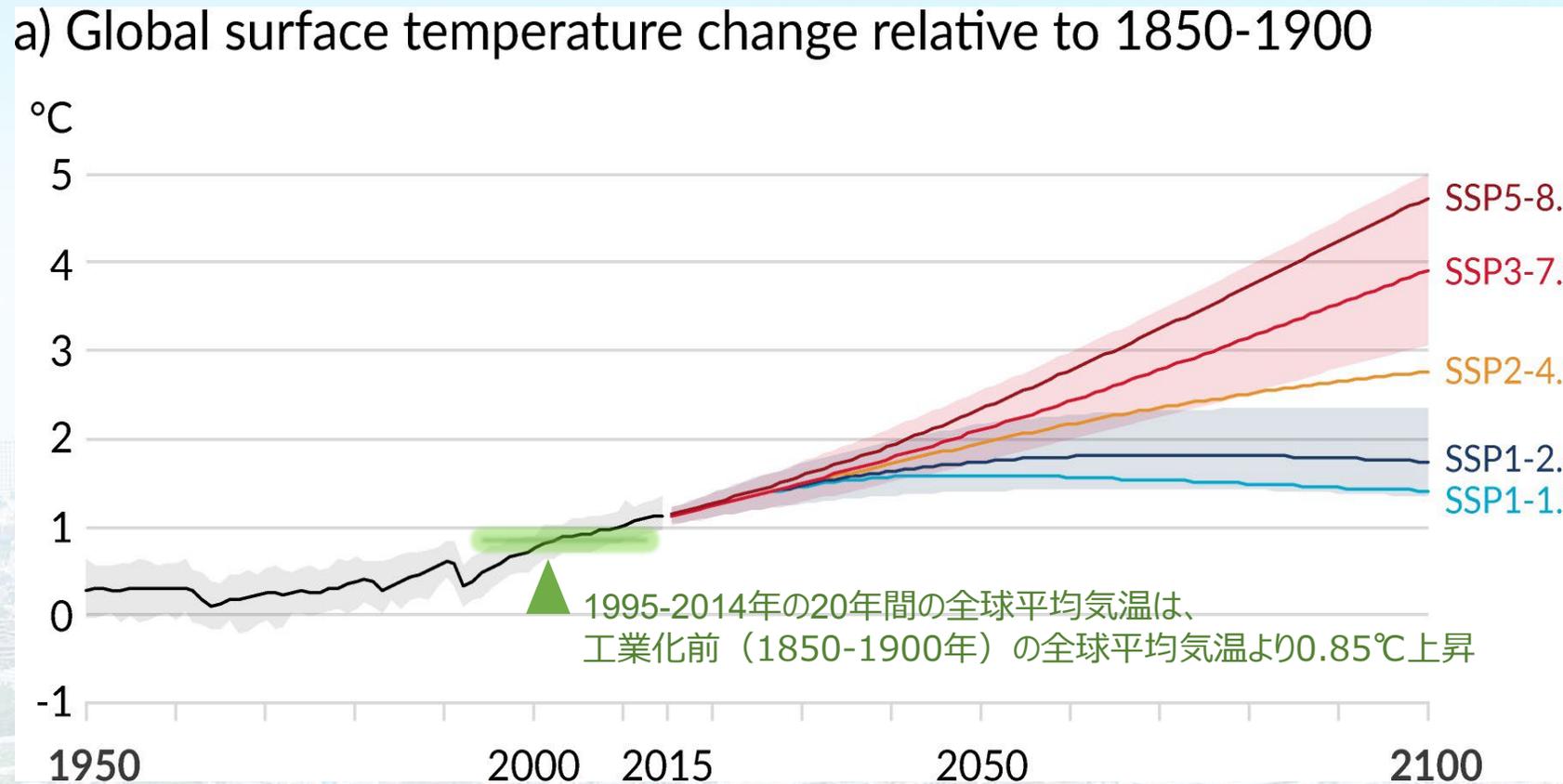
SSP：共通社会経済経路
SSP1: 持続可能
SSP2: 中庸
SSP3: 地域分断
SSP4: 格差社会
SSP5: 化石燃料依存発展

出典) IPCC AR6 WGI政策決定者向け報告書

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SPM_Basic_Slide_Deck_Figures.pdf

- 将来の全球平均気温の変化

Figure SPM.8



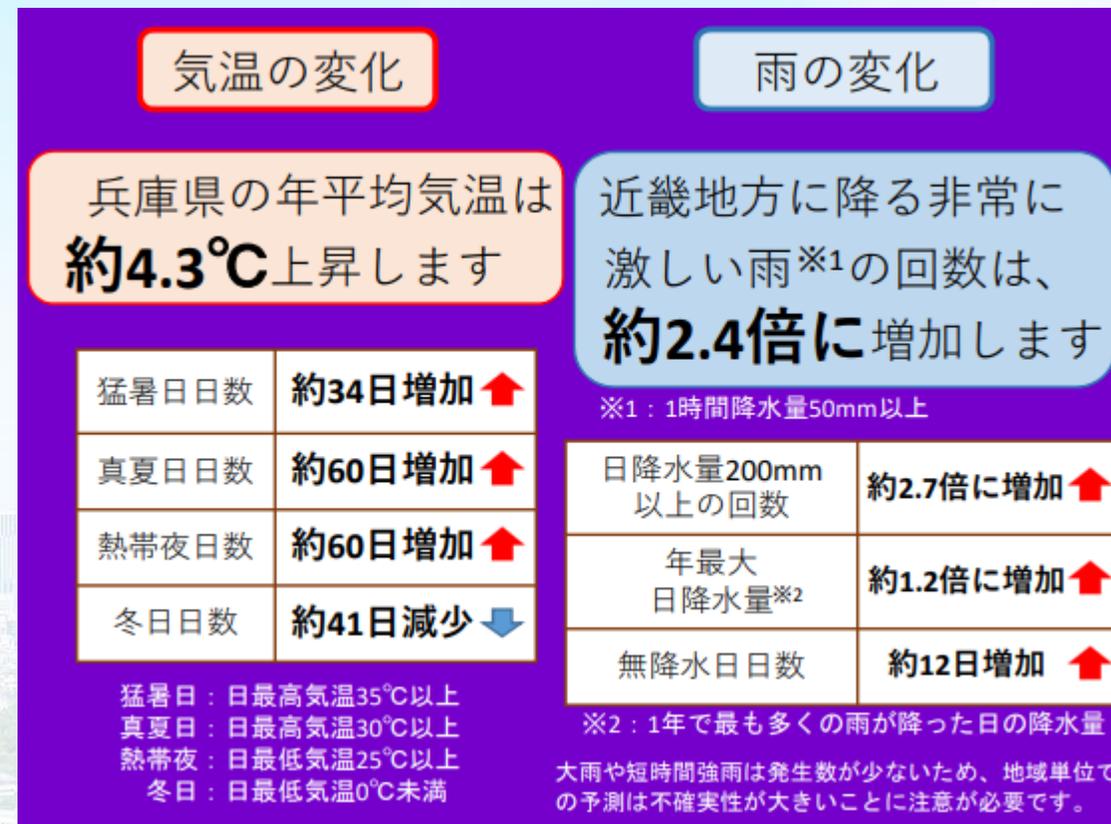
出典) IPCC AR6

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_SPM_Basic_Slide_Deck_Figures.pdf

2℃シナリオの場合



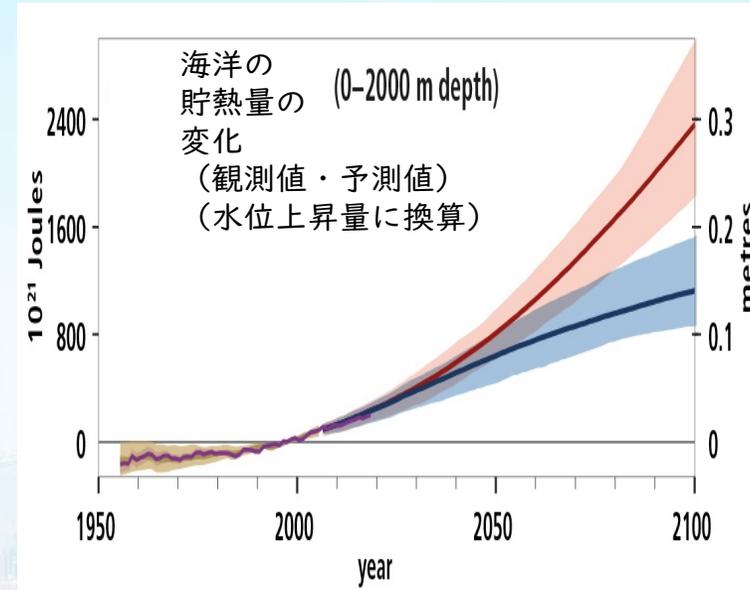
4℃シナリオの場合



世界中で氷床及び氷河の質量が減少



海の熱量が増大



- 写真の出典) Ray Swi-hymn from Sijhih-Taipei, Taiwan - Flickr, CC-by-sa 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=81194744>による
- 図の出典) IPCC海洋・雪氷圏報告書 (SROCC) 政策決定者向け要約 (2019.9)

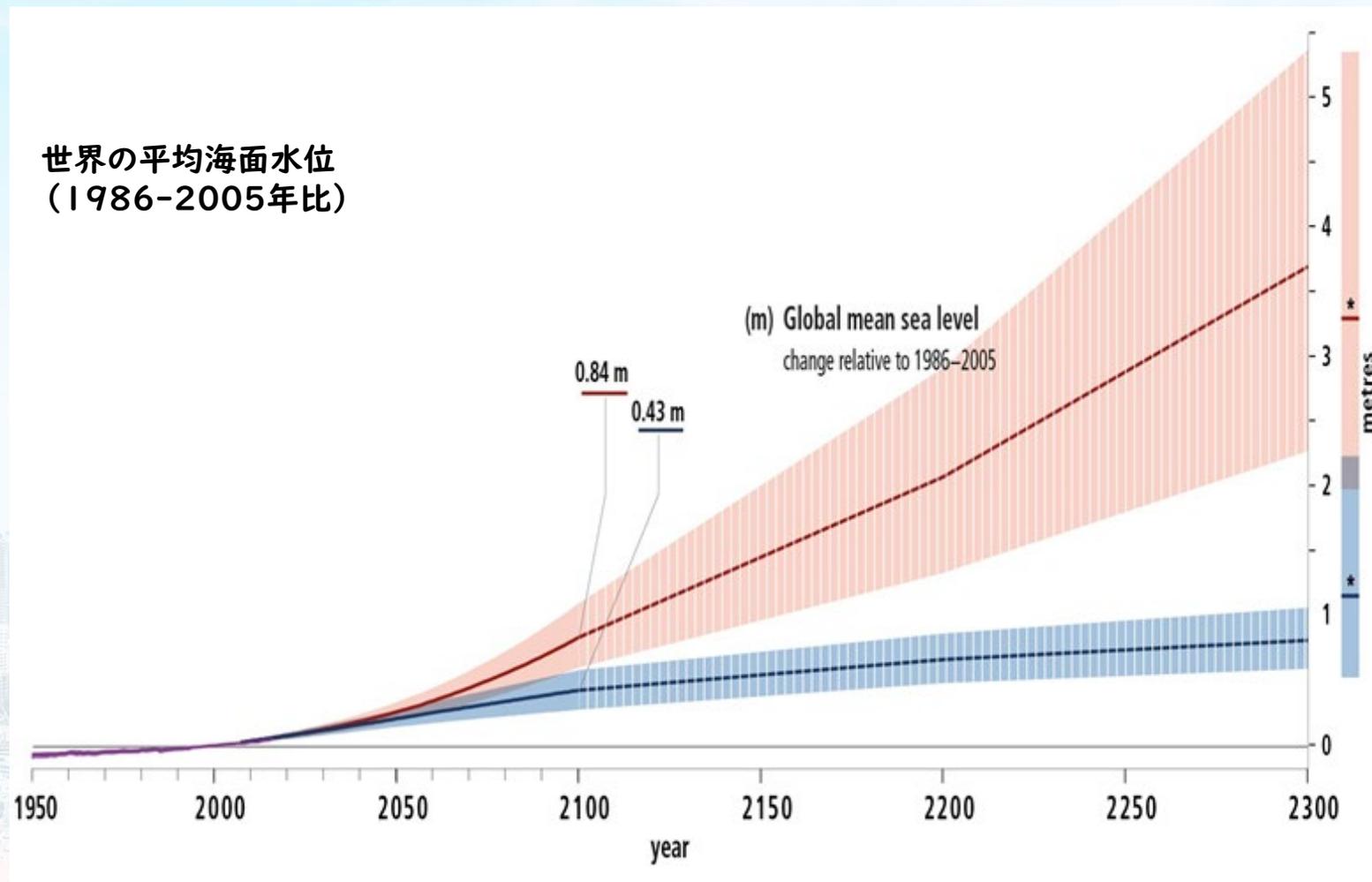
海面水位：これまでの観測値と、将来の予測

対策を取らない場合、
2300年までに海面
が15m以上上昇する
可能性も否定できな
い、と予測
(IPCC, 2021)

《ご参考（神戸市）》

下山手通5丁目（兵庫県庁）：23.4m

元町1丁目（中華街）：3.2m



図の出典) IPCC海洋・雪氷圏報告書 (SROCC) 政策決定者向け要約 (2019.9)

日本の将来予測：日本の気候変動2020

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※ 黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6)、
紫色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

年平均気温が約1.4°C/約4.5°C上昇

海面水温が約1.14°C/約3.58°C上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、
冬日は減少する。



温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、
予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

降雪・積雪は減少

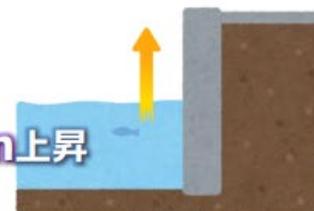
雪ではなく雨が降る。
ただし大雪のリスクが
低下するとは限らない。



激しい雨が増える

日降水量の年最大値は
約12% (約15 mm) / 約27% (約33 mm) 増加
50 mm/h以上の雨の頻度は 約1.6倍/約2.3倍に増加

沿岸の海面水位が
約0.39 m/約0.71 m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は
約28%/約70%減少



【参考】4°C上昇シナリオ (RCP8.5) では、
21世紀半ばには夏季に北極海の海氷が
ほとんど融解すると予測されている。



強い台風の割合が増加
台風に伴う雨と風は強まる

日本南方や沖縄周辺においても
世界平均と同程度の速度で
海洋酸性化が進行



※ この資料において「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について、21世紀末時点の予測を20世紀末又は現在と比較したものの。

1. 気候変動の現状と将来予測
2. 気候変動対策「緩和」と「適応」について
3. 事業者の取り組みと適応ビジネス
4. TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）について
5. まとめ

気候変動への2つ対策

- 気候変動への対策は、大きく2つに分けられる
- 温暖化の原因に直接働きかける「**緩和**」と同時に
差し迫った影響への対処として、「**適応**」の取組も不可欠



「適応」とは？

- 気候変動の影響が現れるのをただ待つだけではなく、**社会や生活のあり方を変えて、影響に備える**
 ⇒**高温に強い農作物の開発、災害から身を守る備え、熱中症の予防など**

農林水産業 	
現状・将来予測	考えられる適応策
<p>品質低下 収量低下</p>  <p>コメ (白未熟粒) リンゴ (日焼け)</p> <p>その他にも様々な農産物に影響が現れています。</p>	<p>高温耐性品種への変更、作付け時期の調整</p>  <p>品質低下防止のための日よけ設置</p> 

産業・経済活動 	
現状・将来予測	考えられる適応策
<p>生産設備などへの影響</p>  <p>レジャー・観光などへの影響</p> 	<p>事業継続計画 (BCP[※]) の策定</p>  <p>災害時多言語支援</p> 

企業にとっては、社会に役立つ**新たなビジネスの開拓**など、潜在的な要素も秘めている

1. 適応の総合的推進

- 国、地方公共団体、事業者、国民が気候変動適応の推進のため担うべき役割を明確化。
- 国は、農業や防災等の各分野の適応を推進する**気候変動適応計画**を策定（**H30年11月27日閣議決定**）。その進展状況について、把握・評価手法を開発。**最新版：R3年10月22日閣議決定**
- 環境省が、**気候変動影響評価**をおおむね5年ごとに行い、その結果等を勘案して計画を改定。

各分野において、信頼できるきめ細かな情報に基づく効果的な適応策の推進



- 将来影響の科学的知見に基づき、
- ・高温耐性の農作物品種の開発・普及
 - ・魚類の分布域の変化に対応した漁場の整備
 - ・堤防・洪水調整施設等の着実なハード整備
 - ・ハザードマップ作成の促進
 - ・熱中症予防対策の推進
- 等

2. 情報基盤の整備

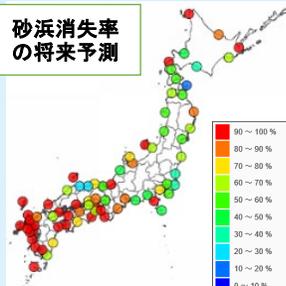
- 適応の**情報基盤の中核として国立環境研究所を位置付け**。

「気候変動適応情報プラットフォーム」(国立環境研究所サイト)の主なコンテンツ

コメの収量の将来予測



砂浜消失率の将来予測



<対象期間>
21世紀末(2081年～2100年)
<シナリオ>
厳しい温暖化対策をとした場合(RCP2.6)

<http://www.adaptation-platform.nies.go.jp/index.html>

3. 地域での適応の強化

- 都道府県及び市町村に、**地域気候変動適応計画**策定の努力義務。
- 地域において、適応の情報収集・提供等を行う体制（**地域気候変動適応センター**）を確保。
- **広域協議会**を組織し、国と地方公共団体等が連携して地域における適応策を推進。

4. 適応の国際展開等

- 国際協力の推進。
- 事業者等の取組・適応ビジネスの促進。

分野別の影響（7分野）

農業、森林・林業、水産業



気温上昇によるコメや野菜、果物など農作物の品質低下、収量の減少、牛乳や鶏卵の生産量への影響。

水環境・水資源



水質悪化



湯水

気温上昇が原因の植物プランクトン大量発生などによる水質悪化。湯水被害などの発生が頻発化。

自然生態系



生態系への影響



動物や植物の生息地が変わるなど生態系への影響。

自然災害・沿岸域



土砂災害

浸水被害

大雨の増加などによる浸水被害や土砂災害の発生頻度の増加。強い台風の頻発。

健康



熱中症

ヒトスジシマカが媒介するデング熱

気温上昇による熱中症搬送者数増加。感染症の原因となる蚊の生息エリア拡大。健康へのリスク増大。

産業・経済活動



生産設備などへの影響

短時間強雨など極端現象の頻発が生産設備に被害を与えるなどのリスク増加。他方で、新たなビジネスチャンスも。

国民生活・都市生活



インフラへの影響、伝統行事などへの影響

短時間強雨などによるインフラへの影響。生物季節、伝統行事への影響。

兵庫県地球温暖化対策推進計画

～脱炭素社会に向けて～

令和4年3月
兵庫県



第6章 気候変動の影響と適応策の取組

1 気候変動の影響

気候変動の影響は農林水産業、災害、生態系などの様々な分野において顕在化しつつあり、将来はその影響がさらに拡大する可能性が高い。ここでは、国資料及び市内関係部署から収集した情報を基に、県内で既に現れている、または将来予測される気候変動影響を①水環境・水資源、自然生態系、②農畜産業、森林・林業、水産業、③自然災害、④健康、⑤産業・経済活動、⑥都市環境・県民生活の6つの分野ごとに示す。

なお、現況や将来予測を示す詳細なデータ等は、資料編（別冊）に示す。

図表 19 気候変動影響の分野と項目

分野	項目
水環境・水資源、自然生態系	水環境、水資源、陸域生態系、水成生態系、生物多様性
農畜産業、森林・林業、水産業	稲・麦・大豆、野菜・果樹等、畜産、農業生産基盤、森林・林業、海産物、養殖業、その他
自然災害	水害（洪水・内水 ^{※1} ）、高潮・高波等、土砂災害（土石流・がけ崩れ等）
健康	暑熱、感染症・衛生害虫 ^{※2} 、その他
産業・経済活動	製造業等、観光業
都市環境・県民生活	インフラ・ライフライン等、都市生活、暑熱（再掲）

【本計画で示す将来予測について】

◆気象に関する予測値

「地球温暖化予測情報第9巻（気象庁）」から引用
第9巻は、温室効果ガス濃度が最も高くなる排出シナリオ（RCP8.5シナリオ）を採用

◆各分野への影響

「環境省研究総合推進費 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究（以下「S-8」という。）」のうち、RCP8.5シナリオと気象庁気象研究所が開発した気候モデルを組み合わせた結果を引用

S-8は、3つの排出シナリオ（RCP2.6、RCP4.5、RCP8.5）と4つの気候モデルを組み合わせて将来の影響を予測

対象期間は、20世紀末を1981～2000年とし、将来期間として2つの期間（21世紀前半：2031～2050年、21世紀末：2081～2100年）を設定

予測値を取り入れている点に特色があるが、同じ排出シナリオでも採用する気候モデルによって気温上昇（気候変動の程度）に大きく差があり、農業や熱中症など一部の分野で影響の予測が大きく異なる可能性がある点に注意が必要

※1 洪水・内水：洪水は河川の氾濫を意味する。一方、内水は堤防の内側にある水のことを指し、市街地内の排水路や下水道から水が溢れる水害を、「内水氾濫」という。

※2 衛生害虫：毒を持つもの、病原体を媒介するもの、不快感を与えるもの等、人や家畜に対して害を与える昆虫等の総称

「県内で既に現れている、または将来予測される気候変動影響を

- ①水環境・水資源、自然生態系、
 - ②農畜産業、森林・林業、水産業、
 - ③自然災害、
 - ④健康、
 - ⑤産業・経済活動、
 - ⑥都市環境・県民生活
- の6つの分野ごとに示す」としています。
(一部抜粋)

出典：兵庫県地球温暖化対策推進計画（本編）

<https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/application/files/6516/4846/5841/09933a884981c9bd1fe0c3380a5eb544.pdf>

①最適田植え日を提示する「移植日マップ」



図 山田錦の移植日マップ-テスト版

(出典：兵庫県立農林水産技術総合センター「山田錦の移植日マップ-テスト版(平年値・中苗)」)

②カーネーションの夏季高温対策



無処理

4時間冷房

終夜冷房

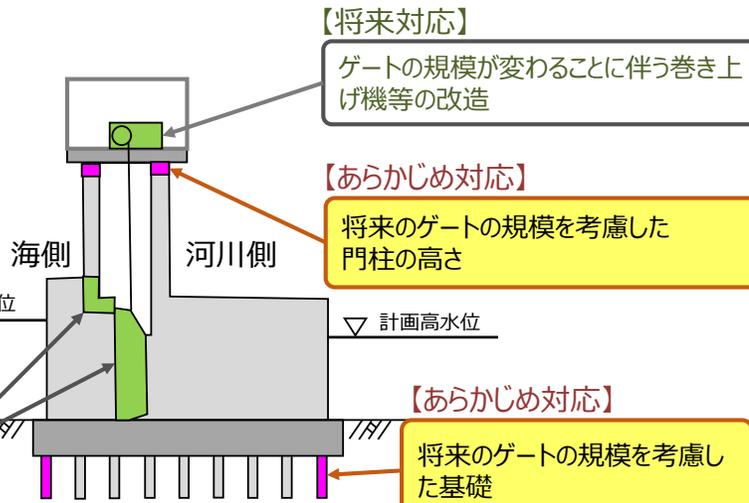
処理方法別に見る茎の硬さ(茎を水平に持った時の垂れ下がる角度)

(出典：兵庫県立農林水産技術総合センター、淡路農業技術センター)

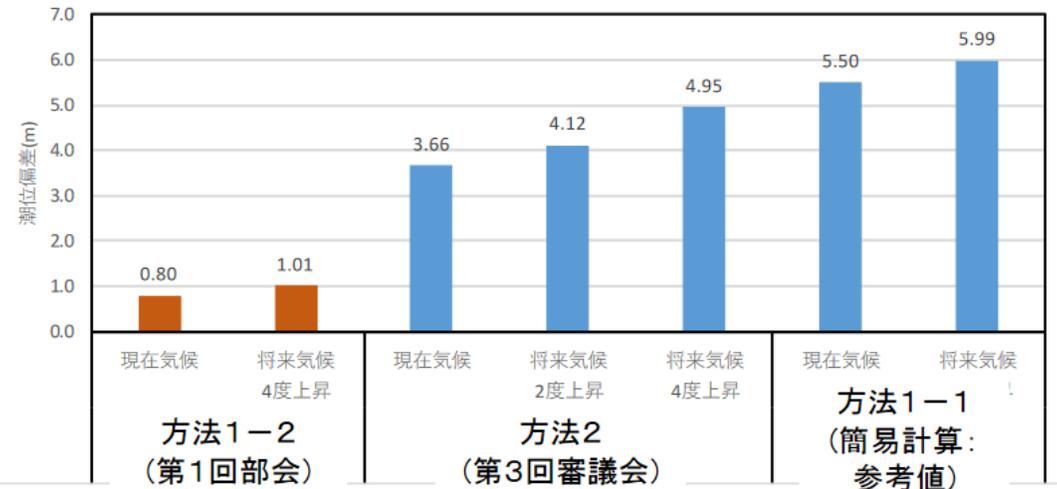
手戻りの少ない施設の設計（自然災害）

- 施設の整備にあたっては、設計段階で将来の外力の幅を想定し、**外力の増大に柔軟に追従できる設計が重要**
- 昭和45年に完成した大阪湾の三大水門については、**改築を契機に、2100年を超える長期供用を想定して、気候変動の影響を加味した設計を検討**

海面水位上昇に対する水門設計での対応イメージ



解析結果（潮位偏差，大阪港）



大阪湾の三大水門における潮位偏差の想定

1. 気候変動の現状と将来予測
2. 気候変動対策「緩和」と「適応」について
- 3. 事業者の取り組みと適応ビジネス**
4. TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）について
5. まとめ

グローバルリスク2022：高まる気候変動リスクの認識

- 世界経済フォーラムの報告書で、向こう10年間において最も深刻な地球規模リスク

FIGURE 1.3

“Identify the most severe risks on a global scale over the next 10 years” 向こう10年間において最も深刻な地球規模リスク

■ Economic ■ Environmental ■ Geopolitical ■ Societal ■ Technological



Source: World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2021-2022

気候変動適応法では、国、地方公共団体に加え、事業者、国民による気候変動適応の推進を規定。気候変動の影響は事業活動に大きな影響を及ぼすため、**事業者は事業の特性に即した気候変動適応に努める必要がある。**

① 気候リスク管理

- 事業活動における気候変動から受ける影響を低減させるための取組



② 適応ビジネス

- 気候変動への適応を自社のビジネス機会として捉え、他者の適応を促進する製品やサービスを展開する取組



気候変動による影響・事業リスク【製造業】



●想定される影響の多くが事業にネガティブな結果をもたらす。

気候要因	想定される影響	事業にもたらす結果 (赤:ネガティブ, 緑:ポジティブ)
最高気温の上昇、 猛暑日の増加	製造・保管場所の温度の上昇	<ul style="list-style-type: none"> 商品品質の低下 運用コストの増加
	従業員の健康安全リスク (主に熱中症)の増加	<ul style="list-style-type: none"> 従業員の熱中症の増加 休憩時間確保等の防止対策による労働生産性低下 
平均気温の上昇	消費者／顧客のニーズや嗜好の変化	顧客ニーズや消費者動向の変化
最低気温の上昇	冬季の暖房コストの減少	運用コストの低下
極端な降水の増加	<ul style="list-style-type: none"> 低地の工場・施設の浸水リスクの増加 物流停止 サプライチェーン断絶 	<ul style="list-style-type: none"> 施設・設備の損傷 従業員の負傷 事業活動の遅延、停止 資機材調達の遅延、コスト増加 
渇水リスクの増加	工場等における製造に必要な水量確保の難化	製造ラインの停止

気候変動への適応策【気候リスク管理】



●想定される影響に対する対策（適応策）は・・・。

想定される影響	適応策
製造・保管場所の温度上昇	<ul style="list-style-type: none"> • <u>空調や施設改善等による温度管理</u> • 製造拠点の移転
従業員の健康安全リスク（主に熱中症）の増加	<ul style="list-style-type: none"> • <u>設備の導入や改善（高効率空調の導入等）</u> • <u>作業所環境の改善</u> • 熱中症に関する普及啓発
消費者／顧客のニーズや嗜好の変化	<ul style="list-style-type: none"> • 変化にあわせた商品の開発
低地の工場・施設の浸水リスクの増加 洪水に伴う輸送網断絶による物流停止／ サプライチェーン断絶	<ul style="list-style-type: none"> • <u>BCP策定、防災訓練の実施（多言語による）</u> • <u>重要設備の安全な場所へ配置、施設立地の検討</u> • <u>供給元の多角化、サプライチェーンの強化</u>
工場等における製造に必要な水量確保の 難化	<ul style="list-style-type: none"> • 水資源管理／リスク評価 • <u>生産に使う水量の抑制</u>／ 製造工程における水の再利用



●約90秒で即ふくらむ浸水対策用「吸水どこのう」の開発

Step1



Step2



Step3



本製品（「ウォーターバスター（萩原工業KK）」）は、水に浸して90秒間揉みこむだけで、袋内のポリマー素材が水を吸い、重量10kgの土のうとして機能する。また、使用前は100gと軽量かつコンパクトな形状で保存場所も要しないといった利点もある。膨らませた「ウォーターバスター」は、大雨や洪水による浸水対策として自宅の玄関前や地下鉄の入り口などに活用できる。さらにブルーシートで覆うことで土のうのわずかな隙間からの浸水を防ぐことも可能である。

効果の高い防災製品の導入により、緊急時に命を守る行動を最優先にとることを可能とし、災害被害の軽減が期待される。

●熱中症の予防に役立つ「快適ウォッチ」



本製品（快適ウォッチSMARTー（新コスモス電機KK）」）は、熱中症と乾燥をお知らせする新しい機能を搭載した家庭用都市ガス警報器、LPガス警報器、一酸化炭素（CO）検知機能付きの住宅用火災警報を開発。

夏は温度と湿度から「暑さ指数（WBGT）」を算出し、熱中症の危険のある状態になるとランプと音声で知らせる仕組みとなっている。また、冬は季節性インフルエンザの流行に關与する絶対湿度と温度を監視し、ウイルスが生存しやすい乾燥した環境になると知らせる仕組みとなっている。

「快適ウォッチSMART」はガス漏れ・CO検知に加え、付属のコネクトセンサーを使うことで温湿度やドアの開閉をスマホに通知し、簡易セキュリティ、生活見守り、家族の帰宅確認など様々な場面で役立てられている。

気候変動の影響と適応策（事業者編）

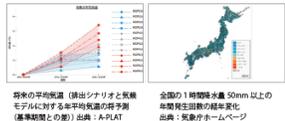
金融業・保険業

影響の要因

気候変動により、気温の上昇、大雨や大型台風が増加

現在の状況と将来予測

日本の平均気温は100年あたり1.24℃の割合で上昇しており、日降水量100mm/200mm以上の大雨も1901～2019年間に増加した。
 (気象庁「気候変動監視レポート2019」)。
 将来は、さらなる気温の上昇と大雨の増加が予測されている。



金融業・保険業では、大雨や大型台風増加による自社の損害（オペレーションリスク等）、保険金支払額の増加および債権者の信用関係費用²への影響の拡大が予想される。



適応策

金融業・保険業の気候変動リスクには、機関投資家として直面するリスクも内在しており、より社会情勢の変化に注視した適応策が求められます。

要因	気温上昇、大雨、台風			
	主要事業	市場・顧客	市場・顧客	適応ビジネス
経営資源	極端な気象や災害の増加	将来シナリオから生じるリスク	ニーズの減少・変化	商品・サービス開発、モデル解析
影響	<ul style="list-style-type: none"> 災害の増加によって、自社の建物やコンピューターシステム等へ被害拡大リスクが増加 災害の増加による保険金支払額の増加等 	<ul style="list-style-type: none"> 将来への不確実性に伴う経営計画の阻害や変化に対応するリスクの増大 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動の影響による顧客ニーズや取引条件の変化等 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動や環境に関連した商品等への消費者ニーズの高まり 企業における気候変動への対策手法・ツール等の開発ニーズ
	<ul style="list-style-type: none"> システムのバックアップサイトの設置、プログラム・データの遠隔・分散保管 巨大な保険金支払いに備えるリスク管理の実施等 	<ul style="list-style-type: none"> 外部環境・リスク専門家を通じて収集し正確な分析の実施等 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動による社会への影響が、金融業界や各業界に与えるリスクの分析の実施等 	<ul style="list-style-type: none"> 環境配慮に力を入れた企業への優遇金利商品の開発 気候変動影響へのリスク低減の費用対効果が高い新商品・サービスの開発・提供
適応策	<ul style="list-style-type: none"> システムのバックアップサイトの設置、プログラム・データの遠隔・分散保管 巨大な保険金支払いに備えるリスク管理の実施等 	<ul style="list-style-type: none"> 外部環境・リスク専門家を通じて収集し正確な分析の実施等 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動による社会への影響が、金融業界や各業界に与えるリスクの分析の実施等 	<ul style="list-style-type: none"> 環境配慮に力を入れた企業への優遇金利商品の開発 気候変動影響へのリスク低減の費用対効果が高い新商品・サービスの開発・提供

短期間降雨や大型の台風の発生等による保険金支払いの増加、また、国内の大規模災害・海外で発生するハリケーン等の集積リスクの増加の可能性がある。また、保険金請求率の増加により、迅速な支払いにかかる体制整備費用（人員配置・システム・設備等）の増加の可能性もある。

【与信関係費用の増大】
 投資先顧客の資産（不動産担保等）の毀損による信用リスクの増加や、顧客の財務悪化による与信関係費用の増大

【オペレーションリスクの増大】
 ・災害発生時の適切な人員配置やシミュレーションの実施
 ・システムのバックアップサイトの設置、プログラム・データ等の遠隔・分散保管、災害発生時の操作手順の訓練実施

【保険引受リスクの増加】
 ・損害保険会社による、リスクの変化や支払い保険金額に応じた保険料の見直し、異常気象特約³の検討、再保険⁴の活用、巨大な保険金支払いに備えるリスク管理の実施、集積リスクの管理と定期的なリスク量の把握

【与信関係費用の増大】
 ・投資先顧客に対するより適切な与信管理の実施

効果	中～高	中～高	中～高	中～高
コスト	中	低	低	中
所要時間	中期（5年以内）	中期（5年以内）	短期（1年以内）	中期（5年以内）

【現時点の考え方】金融市場において顕在化する気候変動リスクは、その投資先であるさまざまなセクターにおけるリスクに起因するため、最新の動向を注意深く把握していく必要がある。
 【気候変動を考慮した考え方】機関投資家としての観点では、短期的には、移行リスクが資産価値に影響する要因の一つとなるが、中長期的には、物理リスクが資産価値や経済的パフォーマンスに及ぼす影響が大きくなると思われる。
 【気候変動を考慮した準備・計画】投資先企業が気候変動影響を考慮する必要があるため、自社の開示だけでなく、自社の開示に対して気候関連情報の開示を求めている必要がある。それらの気候関連情報を用いて投資先のための評価や判断を行うため、エンゲージメントなどによって企業の価値向上を促していく必要がある。

【参考文献】気候変動企業気候変動リスク評価ガイド（参考資料）（掲載中）
 https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/guide/pdf/irrisk_nikkei_guide_sankokobiyori.pdf
 SMICフィナンシャルグループ（FPI）
 https://www.smgf.co.jp/sustainability/materality/environment/climate/、気候変動対応プラットフォーム（一般社団法人気候変動適応センター）
 https://www.adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/guide/pdf/irrisk_nikkei_guide_sankokobiyori.pdf

気候変動の影響と適応策（事業者編）

建設業

影響の要因

気候変動による気温の上昇、極端な気象現象の発生頻度や強度の増加、強い台風の増加、海面水位の上昇などが影響を及ぼす。

現在の状況と将来予測

平均気温の上昇、極端な降水の発生頻度や強度の増加、強い台風の増加、それらに伴う河川の洪水や内水氾濫、土砂災害の発生頻度の増加がみられ、建築物やインフラへの影響が生じている。将来、気候変動が進行すれば、さらに影響の程度・発生頻度は増加すると考えられる。



熱中症の救急搬送者数の年間の増加傾向は、ともに建設業が最大で日中に屋外労働可能な短縮することが予測される。

要因	気温の上昇、極端な気象現象の発生頻度や強度の増加			
	主要事業	市場・顧客	市場・顧客	適応ビジネス
経営資源	建設中の工事現場への影響	建築物・インフラへの影響	市場の変化	商品・サービス開発
影響	<ul style="list-style-type: none"> 工事現場等へ直接的な被害 発塵・騒音・臭気等の悪化 工事現場運営が困難な日数の増加 サプライチェーンの分断、資機材調達への支障 	<ul style="list-style-type: none"> 建築物、インフラ（道路・橋梁・トンネル・ダム・上下水道、発電施設、ガス施設、通信施設等）の損傷 建築物、インフラ等の性能劣化 防災・減災工事費、メンテナンス・リニューアル工事費の増加 	<ul style="list-style-type: none"> 気候レジリエンスの高い建築物、インフラへのニーズの高まり 環境性能の高い建物へのニーズの高まり 維持管理、復旧工事需要の拡大 官の財政圧迫等による民生インフラ事業の増加 	<ul style="list-style-type: none"> 気候レジリエンスの高い建物・インフラの商品開発 環境性能の高い建物、まちへのニーズの高まり 労働環境の悪化
	<ul style="list-style-type: none"> BCPの策定・運用 	<ul style="list-style-type: none"> 建築物・インフラのレジリエンス強化 	<ul style="list-style-type: none"> 気候レジリエンス/環境性能の高い建物の建設 	<ul style="list-style-type: none"> 気候レジリエンスの高い建物・インフラの商品開発

適応策

適応策	ソフト対策		ハード対策	
	ソフト対策	ハード対策	ソフト対策	ハード対策
方法	<ul style="list-style-type: none"> 災害対応の強化（BCPの策定・運用、防災訓練の実施等） 気象情報の早期入手と防災計画の立案 建設工事保険の付保 気候変動による影響を考慮した施工計画の立案（含む夏期労働時間短縮のシフト、短縮） 熱中症予防の普及啓発 ICT、AI等を用いた施工の省力化・無人化の推進 サプライチェーンの強化 	<ul style="list-style-type: none"> 工事現場の防災対策の強化 非常用電源、排水ポンプ等防災対策商品の設置 労働環境の改善（休憩施設等の設置） 建設ロボットの活用 	<ul style="list-style-type: none"> 災害対応の強化（BCPの策定・運用、防災訓練の実施等） 建築物の性能を確保するための設計条件・基準の見直し 建築物、インフラの定期点検の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 建築物、インフラの気候レジリエンス強化、グリーンインフラの導入 敷地の嵩上げや止水板等による浸水対策の実施 高性能耐熱、日射遮断、高効率空調の導入 重要設備（変電設備、非常用発電機等）の上層階への配置 性能劣化への対策強化 補強、維持・修繕工事の実施

効果	小～中	小～中	中	中～高	中～高
コスト	中	中	小～中	中～大	中～大
所要時間	短期～中期	短期～中期	短期～長期	短期～長期	短期～長期

【現時点の考え方】激化する気象災害（豪雨、台風、洪水など）への対策や、気候変動がもたらす工事現場の環境悪化を改善する取組が中心。
 【気候変動を考慮した考え方】気候変動による短期間降雨や強い台風増加など気候変動の将来予測に配慮した、気候レジリエンスの高い建物、施設を計画・設計する。企業として想定するシナリオに基づきリスクおよび機会を特定し、その対策を事業計画に組み込む必要がある。

【参考文献】気候変動企業気候変動リスク評価ガイド（参考資料）（掲載中）
 https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/guide/pdf/irrisk_nikkei_guide_sankokobiyori.pdf
 SMICフィナンシャルグループ（FPI）
 https://www.smgf.co.jp/sustainability/materality/environment/climate/、気候変動対応プラットフォーム（一般社団法人気候変動適応センター）
 https://www.adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/guide/pdf/irrisk_nikkei_guide_sankokobiyori.pdf

1. 気候変動の現状と将来予測
2. 気候変動対策「緩和」と「適応」について
3. 事業者の取り組みと適応ビジネス
4. TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）について
5. 事業者の取り組みと適応ビジネス

TCFDとは

TCFDとは

TCFDとは、G20の要請を受け、金融安定理事会（FSB）*により、気候関連の情報開示及び金融機関の対応をどのように行うかを検討するため、マイケル・ブルームバーグ氏を委員長として設立された「気候関連財務情報開示タスクフォース（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）」を指します。TCFDは2017年6月に最終報告書を公表し、企業等に対し、気候変動関連リスク、及び機会に関する下記の項目について開示することを推奨しています。

ガバナンス（Governance）：どのような体制で検討し、それを企業経営に反映しているか。

戦略（Strategy）：短期・中期・長期にわたり、企業経営にどのように影響を与えるか。またそれについてどう考えたか。

リスク管理（Risk Management）：気候変動のリスクについて、どのように特定、評価し、またそれを低減しようとしているか。

指標と目標（Metrics and Targets）：リスクと機会の評価について、どのような指標を用いて判断し、目標への進捗度を評価しているか。

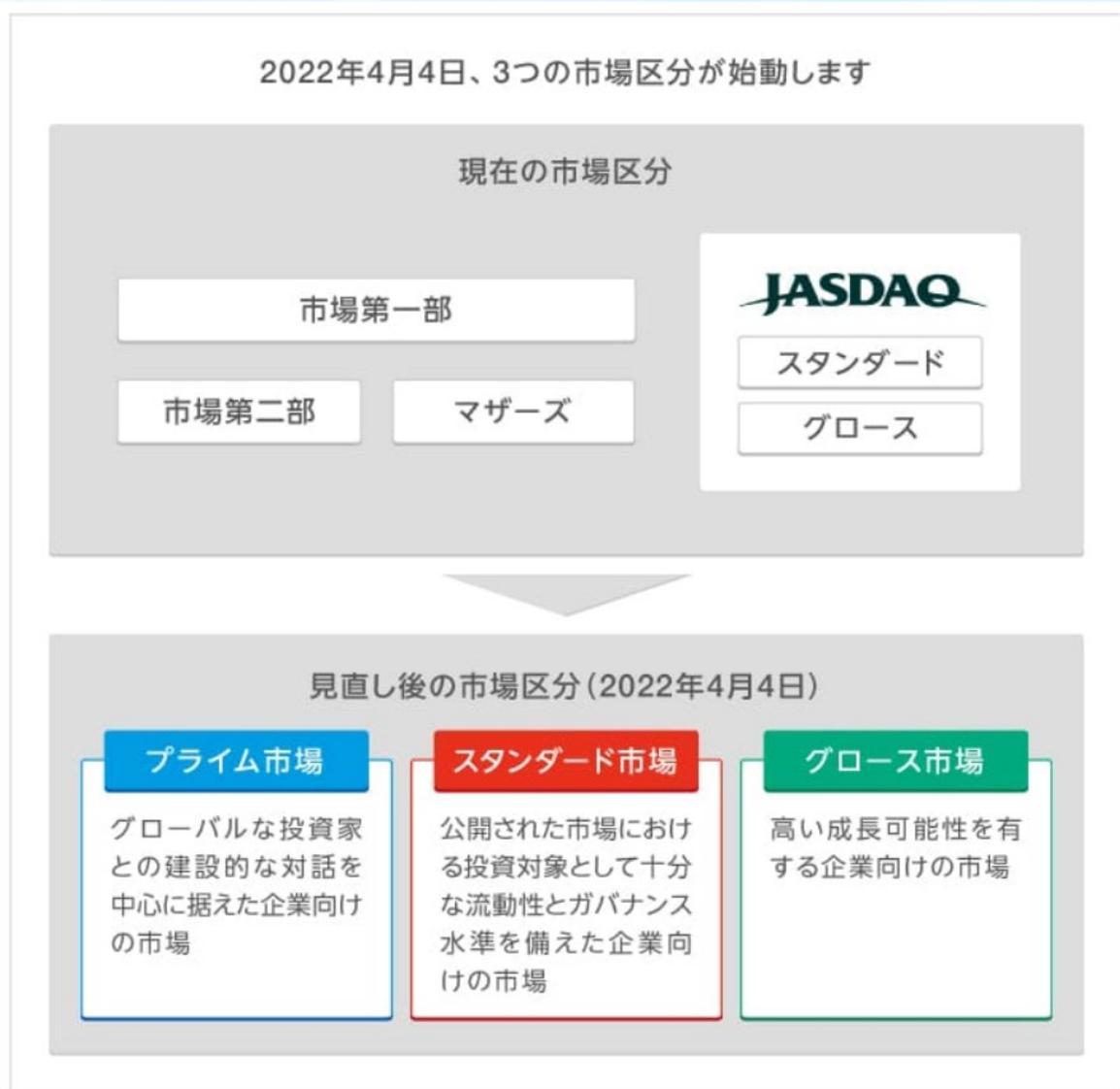
*各国の金融関連省庁及び中央銀行からなり、国際金融に関する監督業務を行う機関

R4年10月24日現在：
世界賛同企業：3,868社
日本では1,062の企業・機関
が賛同の意を示している。

【ご参考】
○TCFD取り組み事例（A-PLAT）
https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/tcfd/index.html

出典：TCFDコンソーシアムHP
<https://tcf-consortium.jp/about>

東京証券取引所



2022年4月の東京証券取引所の市場改編で実質最上位となる「プライム市場」の上場企業はTCFD提言に沿った開示が求められる。

3月決算企業は2022年6月の株主総会に提出するコーポレート・ガバナンス報告書から記載が必要。

出典：日本取引所グループHP
<https://www.jpx.co.jp/equities/market-restructure/market-segments/index.html>



①製造拠点および取引先製造工場における物理的リスク (風水害および水リスク)

●洪水：将来におけるリスク変化はみられなかった

洪水	評価時点	高リスクと評価した拠点数			
		2050年		2085年	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
国内	4拠点	4拠点	4拠点	4拠点	4拠点
海外	1拠点	1拠点	1拠点	1拠点	1拠点

●干ばつ：海外（南米と欧州に位置する拠点にて、高リスクとなることが判明）

干ばつ	評価時点	高リスクと評価した拠点数			
		2055年		2090年	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
国内	0拠点	0拠点	0拠点	0拠点	0拠点
海外	2拠点	3拠点	3拠点	2拠点	3拠点

②原材料調達リスク

●評価結果を踏まえてリスクを分析したところ、エビやイカなどの海産物については漁獲可能量が減少傾向にあるものの、小麦、大豆も含め原材料の調達において事業に深刻な影響を与えるリスクは小さいことが判明した。

対象原料	原産国	RCP2.6, SSP1		RCP6.0, SSP2		RCP8.5, SSP3	
		2000⇒2050	2000⇒2100	2000⇒2050	2000⇒2100	2000⇒2050	2000⇒2100
小麦	オーストラリア	↑	↑↑	↑	↑↑	↑↑	→
	アメリカ	→	→	→	→	→	→
	カナダ	→	→	→	→	→	→
大豆	アメリカ	↑	↑↑↑	→	↓	↓↓	↓↓↓

対象原料	原産国	RCP2.6		RCP8.5	
		2000⇒2050	2000⇒2100	2000⇒2050	2000⇒2100
エビ	インド	↓	↓	↓	↓↓
イカ	ペルー	↓	↓	↓	↓↓
	チリ	→	→	→	↑

シナリオ分析の結果、主要な原材料の調達に関わるリスクが日清食品グループの中長期的な成長を阻む可能性は少なく、対策を講ずることで財務への影響を最小限に抑え、レジリエンス経営を推進することが可能と判断した。

TCFDの取組み事例

株式会社 丸井グループ
～シナリオ分析による財務的影響の開示～



シナリオ分析においては、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）やIEA（国際エネルギー機関）など世界の専門機関が描く3つのシナリオに基づき、前提要件のもと、2050年までの期間内に想定される利益への影響額を「物理的リスク」「移行リスク」「機会」ごとに算定した。

	世の中の変化	丸井グループのリスク	リスクの内容	利益影響額
物理的 リスク	台風・豪雨など による水害 ^{*1}	店舗の営業休止	営業休止による 不動産賃貸収入などへの影響	約19億円
			浸水による建物被害 (電源設備などの復旧)	約30億円
		システムセンターの停止	システムダウンによる グループ全体の営業活動休止	対応済 ^{*2}
移行 リスク	再エネ需要の増加	再エネ価格の上昇	再エネ調達による エネルギーコストの増加	約8億円（年間）
	政府の 環境規制の強化	炭素税の導入	炭素税による増税	約22億円（年間）

	世の中の変化	丸井グループの機会	機会の内容	利益影響額
機会	環境意識の向上・ ライフスタイル の変化	サステナブルな ライフスタイルの提案	環境配慮に取り組む テナント導入などによる収益	約19億円 ^{*3}
			サステナブル志向の高い クレジットカード会員の増加	約26億円 ^{*4}
			環境配慮に取り組む企業への 投資によるリターン	約9億円
		一般家庭の 再エネ需要への対応	クレジットカード会員の 再エネ電力利用による収益	約20億円 ^{*5}
	電力調達の多様化	電力小売事業への参入	電力の直接仕入れによる 中間コストの削減	約3億円（年間）
	政府の 環境規制の強化	炭素税の導入	温室効果ガス排出量ゼロの 達成による炭素税非課税	約22億円（年間）

①物理的リスク

水害等による不動産賃貸収入、浸水による建物被害やシステムダウンによる営業活動休止のリスクが確認

②機会

消費者の環境意識の向上やライフスタイルの変化に影響が及ぶと予測しており、事業特性を踏まえた、さまざまなサステナブルな取り組みが機会になると想定している。

*1 ハザードマップに基づき影響が最も大きい河川（荒川）の氾濫を想定（流域の2店舗に3カ月の影響）

*2 バックアップセンター設置済みのため利益影響は無しと想定

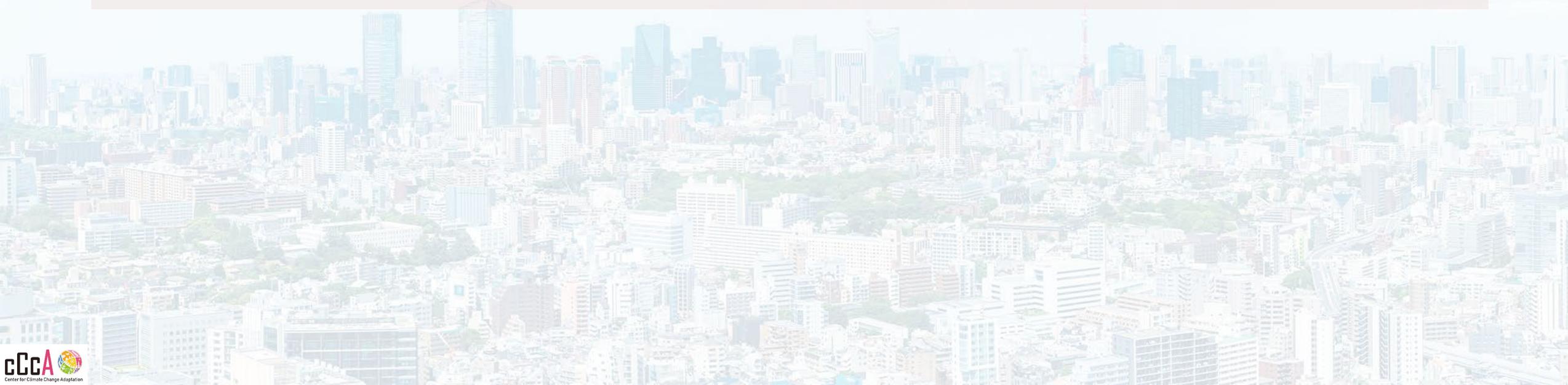
*3 不動産賃貸収入の増加およびクレジットカード利用の増加

*4 クレジットカードの新規入会や利用による収益を算定

*5 リカーリングなどでのゴールドカード会員の増加による収益を算定

1. 気候変動の現状と将来予測
2. 気候変動対策「緩和」と「適応」について
3. 事業者の取り組みと適応ビジネス
4. TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）について
5. まとめ

- ・すでに気候変動によってさまざまな影響が顕在化している。
- ・厳しい温暖化対策（緩和）をとったとしても、今後一定程度までは温度が上昇する。
- ・そのため、緩和策と同時に適応策をすすめていくことが重要。
- ・国や自治体は適応計画を策定、企業にとっても自社のリスク管理の検討が必要。
- ・企業にとっては、他者の適応をすすめる「適応ビジネス」という視点も重要。
- ・企業に対しては、TCFDなどにより、気候関連リスクの情報開示が求められつつある。





気候変動と適応



国の取組



地域の適応



事業者の適応



個人の適応

HOME > 事業者の適応

事業者の適応



- ❖ 事業者向けの気候変動適応情報を提供
- ❖ 事業者向けの情報・資料、取組事例、イベント等の紹介
- ❖ 事業活動における適応の取組を進めるためにご活用いただけるサイト

更新情報

- 2022.06.02 **NEW** 事業者の適応「気候変動リスク産官学連携ネットワーク」に「勉強会・セミナーの開催実績」の情報を追加しました。
- 2022.06.01 **NEW** 「民間企業のための気候変動適応ガイド活用セミナー～TCFD・BCMを活用した気候リスクへの適応～」に掲載していた動画を削除しました。

事業者の適応

- ▶ 民間企業の気候変動適応ガイド
- ▶ 事業者の適応に関する参考資料
- ▶ 影響評価情報
- ▶ インフォグラフィック（事業者編）
- ▶ 適応ファイナンス
- ▶ 気候リスク管理の事例
- ▶ 適応ビジネスの事例
- ▶ TCFDに関する取組事例
- ▶ 気候変動リスク産官学連携ネットワーク
- ▶ イベント情報
- ▶ 更新情報

事業者の適応 情報・資料

事業者の適応



「事業者の適応」では、事業者向けの気候変動適応情報を提供しています。事業者向けの情報・資料、取組事例、イベント等を確認できます。事業活動における適応の取組を進めるためにご活用ください。

更新情報

- 2022.06.02 **NEW** 事業者の適応「気候変動リスク産官学連携ネットワーク」に「勉強会・セミナーの開催実績」の情報を追加しました。
- 2022.06.01 **NEW** 「民間企業のための気候変動適応ガイド活用セミナー-TCFD・BCMを活用した気候リスクへの適応へ」に掲載していた動画を削除しました。

[更新情報 >](#)

[情報・資料](#)
[取組事例](#)
[イベント情報](#)

情報・資料

事業者の気候変動適応に関する情報・資料を紹介しています。事業者における気候変動影響や適応についての理解を深めたり、取組を検討したりする際の情報収集にご活用ください。（「事業者と気候変動適応」パンフレット）

<p>民間企業の気候変動適応ガイド</p> <p>環境省が作成した民間企業のためのガイドです。</p>	<p>事業者の適応に関する参考資料</p> <p>気候変動適応に関する参考資料です。海外資料（仮訳）も掲載しています。</p>	<p>影響評価情報</p> <p>影響評価情報及び影響評価ツール（リスク評価ツール）を紹介しています。</p>
<p>インフォグラフィック（事業者編）</p> <p>事業者の適応をイラストで分かりやすく紹介しています。</p>	<p>適応ファイナンス</p> <p>適応ファイナンスの基本的な考え方や具体的な事例を紹介しています。</p>	



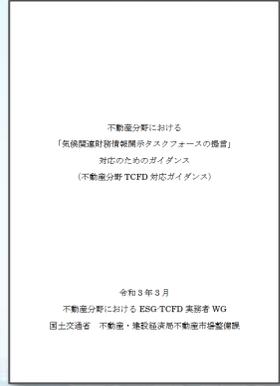
適応ファイナンスとは

適応ファイナンスの基本的な考え方や適応ファイナンスのイメージはどのようなものかを示します。

[適応ファイナンスとは >](#)
[適応ファイナンスの手法と具体例 >](#)
[リンク集 >](#)

適応ファイナンスとは

- 適応ファイナンスには、さまざまなタイプがありますが、可視化された気候リスクに対して、これに対応するための活動に資金を充てる、あるいはリスクをヘッジすることにより、事業や地域・社会における不確実性を抑制しつつ、長期的かつ安定的なリターン獲得の確保を意図するものがあります。
- 予め評価された気候変動による物理リスク・移行影響を軽減・回避するための取組（事業会社の取組に限らず、地方自治体などが実施する公共インフラ事業も含まれます）、またはビジネス機会を把握するための取組に資する設備投資、保険などが該当します。
- 従来の融資やOJF（OJF）に限らず、さまざまなファイナンス手法があります。また、適応を目的とした特定のプロジェクトに資金を調達して資金を充てる手法もあれば、適応に取り組む企業や地方自治体などに対して融資を調達せずに資金を充てる手法もあります。
- 金融機関上ではファイナンスが困難でも、例えば銀行と自衛会社が連携するなど、複数の金融機関が互いに強みを持ち寄ることによってファイナンス手法を創出し、実行できるケースも多くなっています。



掲載している参考資料の一例

◆ 事業者の適応 取組事例

■ 適応ビジネスの事例



自然災害・沿岸域

MS&AD
あいおいニッセイ同和損保

自然災害・沿岸域
掲載日: 2021年08月05日

あいおいニッセイ同和損害保険株式会社
リアルタイム被害予測ウェブサイト「cmap」

Gaia Vision

自然災害・沿岸域
掲載日: 2022年02月10日

株式会社Gaia Vision
気候ビッグデータを用いた洪水リスク評価、TCFD対応支援

■ TCFDに関する取組事例

TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）は企業等に対し、気候変動関連リスク及び機会に関する項目について開示することを推奨しており、プライム市場に上場する企業に実質義務付けられた

Asahi

掲載日: 2022年1月20日

アサヒグループホールディングス株式会社
TCFD提言に基づいたシナリオ分析

Eat Well, Live Well.

Aj
AJINOMOTO.

掲載日: 2021年2月9日

味の素株式会社
味の素グループが実施したTCFD対応シナリオ分析

■ 気候リスク管理の事例:国内編

運輸業、郵便業

JR西日本

自然災害・沿岸域
掲載日: 2021年11月09日

西日本旅客鉄道株式会社
鉄道施設の浸水対策の計画策定（車両避難判断支援ツール）

金融業、保険業

SMBC

自然災害・沿岸域
掲載日: 2021年12月14日

三井住友フィナンシャルグループ
AI技術を活用した気候変動シナリオ分析の高度化

■ 気候変動リスク産官学連携ネットワーク

主催：環境省、文部科学省、国土交通省、国立環境研究所

活動：将来の気候変動に関するデータやリスク評価モデルの国内外の現状の情報共有、ニーズ・今後の方向性についての意見交換・協働、気候変動リスク情報に関する研修の開催

第4回
民間事業者による気候変動適応推進シンポジウム
- TCFDにおける物理的リスクへの取組に向けて -

▶ 講演資料と動画を掲載
<https://adaptation-platform.nies.go.jp/archive/conference/20211022/index.html>

ご清聴ありがとうございました。