

企業の気候リスクへの対応について

～気候変動への適応と適応ビジネス～

2023年11月10日

国立環境研究所 気候変動適応センター
砂川 淳

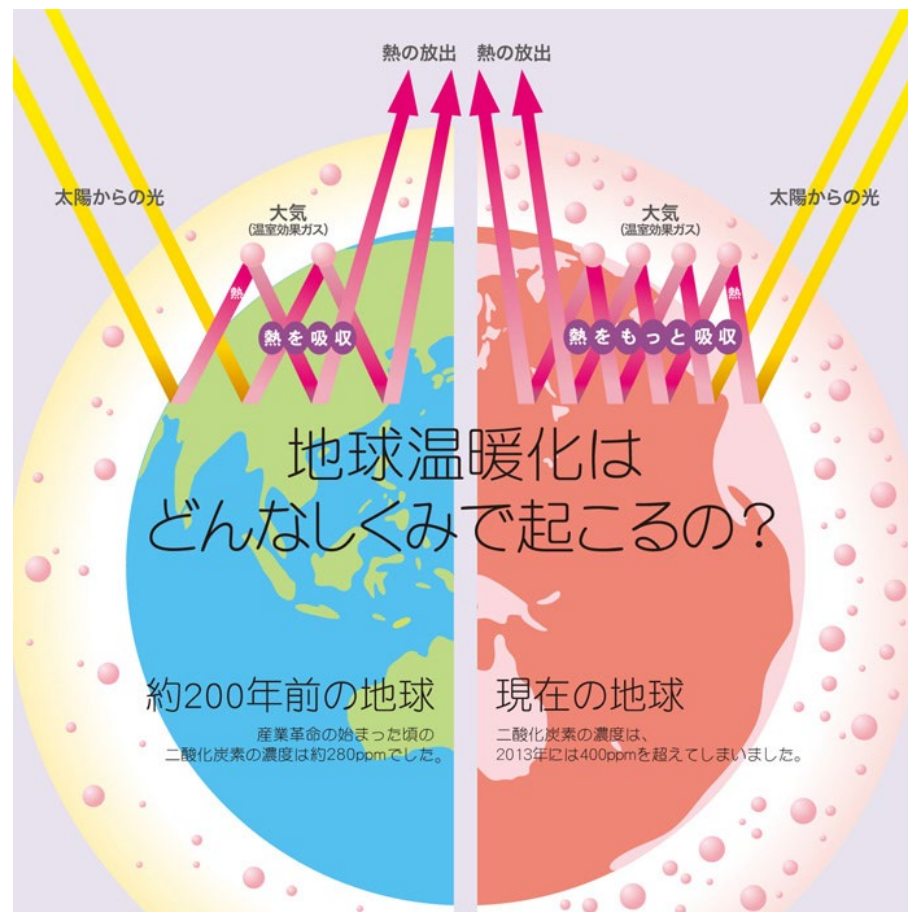
はじめに

1. 迫りくる気候変動
2. 気候変動による将来影響
3. 気候変動対策：緩和策と適応策
4. 事業者と適応策
5. まとめ

1. 迫りくる気候変動

■ 地球温暖化（気候変動）とは

- 地球の平均気温は14℃前後．GHGがなければマイナス19℃くらいに．
- 太陽光は地面を暖め，地表から放射される熱をGHGが吸収・再放射し，大気を暖める．
- GHGが大量排出により大気中の濃度が高まり，熱の吸収が増えた結果，気温が上昇 → **地球温暖化**



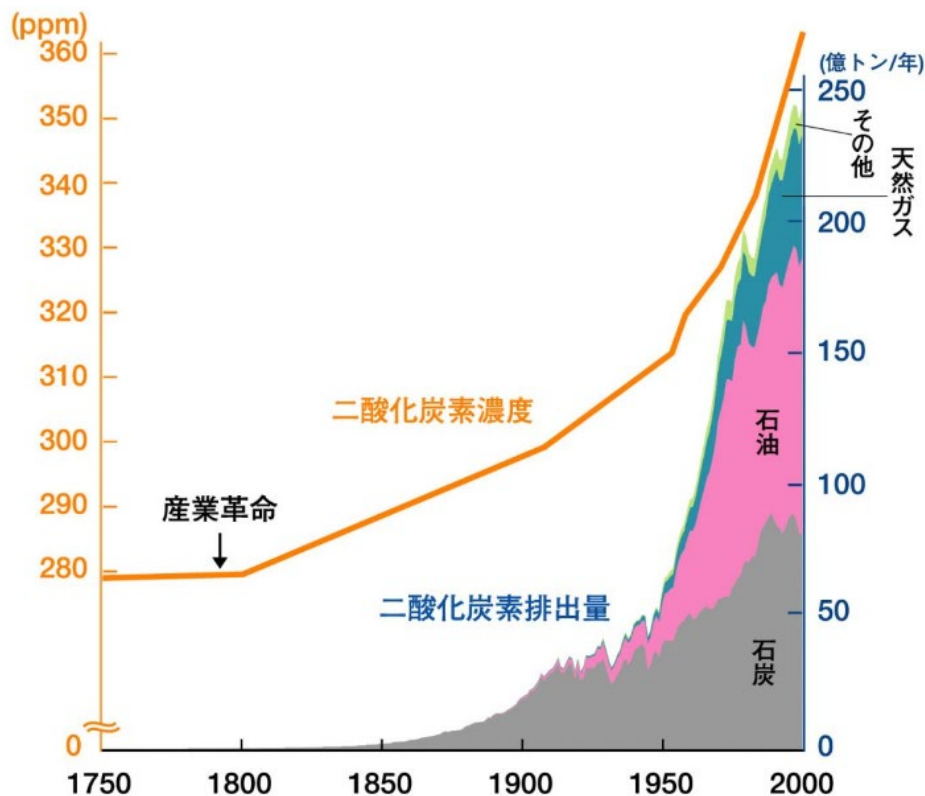
出典： https://www.jccca.org/chart/chart01_01.html

1. 迫りくる気候変動

■ 温室効果ガスの濃度と量の推移

- 産業革命以降，化石燃料の使用が増え，大気中の二酸化炭素の濃度も増加。

◆ 温室効果ガス (CO₂) の濃度と量の推移



出所) オークリッジ国立研究所

1. 迫りくる気候変動

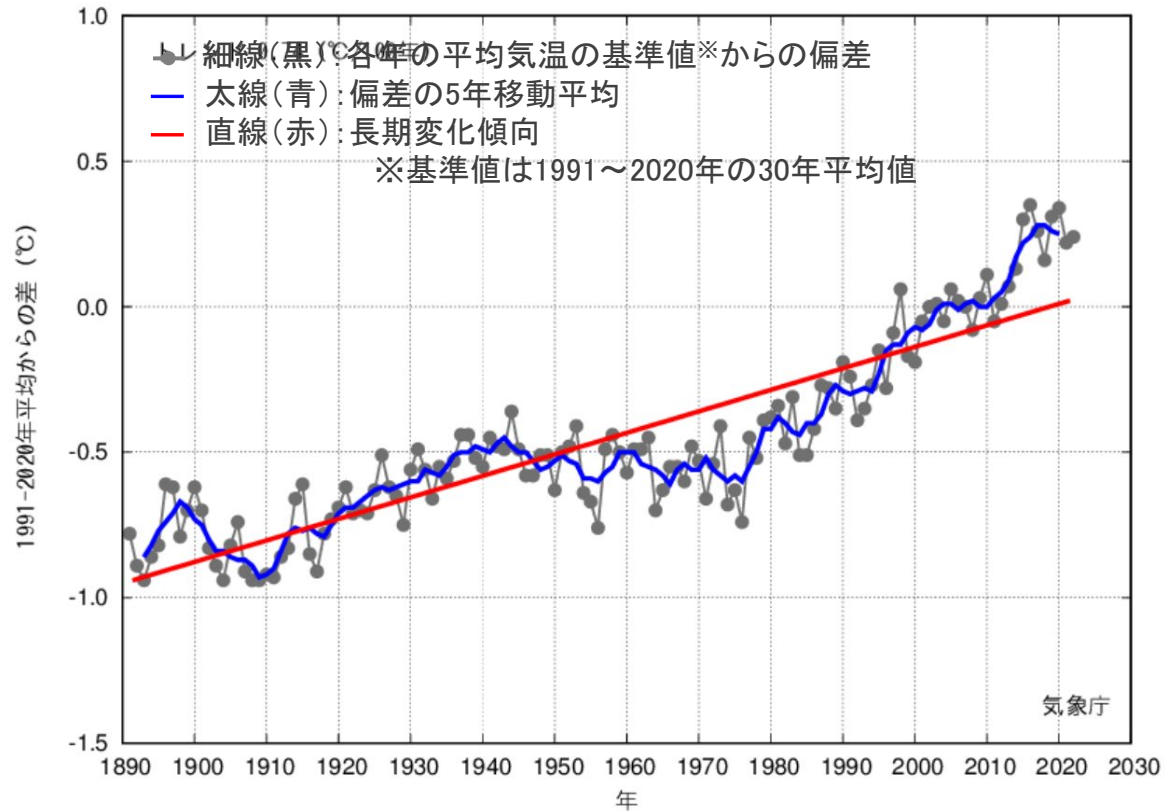
■ 世界における年平均気温の上昇：連続5年記録的猛暑

- 2022年の世界の平均気温の基準値からの偏差は**+0.24°C**
- 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0.74°C**の割合で上昇

世界全体で暑かった年

- ① 2016年 (+0.35°C)
- ② 2020年 (+0.34°C)
- ③ 2019年 (+0.31°C)
- ④ 2015年 (+0.30°C)
- ⑤ 2017年 (+0.26°C)



世界の年平均気温偏差

1. 迫りくる気候変動

■世界経済フォーラム：グローバルリスクレポート2022

- 向こう10年間に於いて最も深刻な地球規模リスク
⇒ **気候変動に関するリスクが1位，2位に**

“Identify the most severe risks on a global scale over the next 10 years”

■ Economic ■ Environmental ■ Geopolitical ■ Societal ■ Technological

1st Climate action failure **気候変動対策の失敗**

2nd Extreme weather **極端な気象現象**

3rd Biodiversity loss **生物多様性の喪失**

4th Social cohesion erosion **社会的つながりの喪失**

5th Livelihood crises **貧困の危機**

6th Infectious diseases **感染症**

7th Human environmental damage **環境汚染**

8th Natural resource crises **自然資源の逼迫**

9th Debt crises **累積債務危機**

10th Geoeconomic confrontation **地経学的対立**

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

1. 迫りくる気候変動

■ 日本における年平均気温の上昇

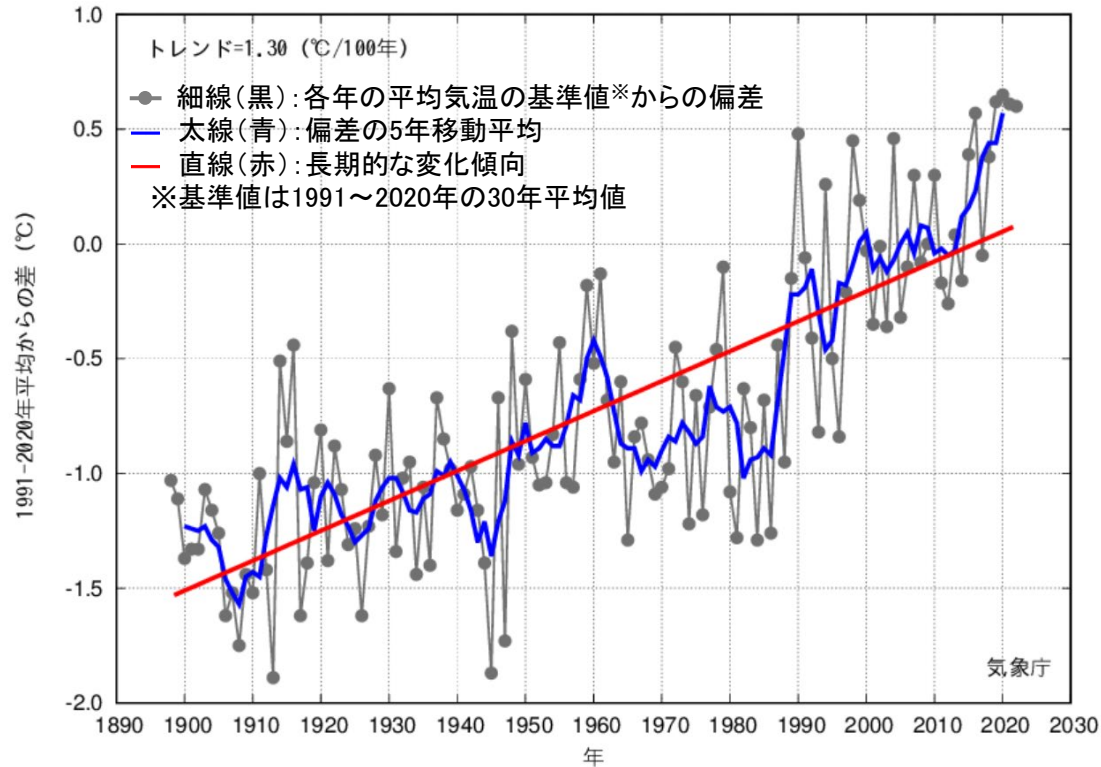
- 2022年の日本の平均気温の基準値からの偏差は **+0.60°C**
- 統計開始(1898年)以降、
- **4番目に高い値**

年平均気温は、100年あたり
約**1.30°C**の割合で上昇

日本で暑かった年

- ① 2020年 (+0.65°C)
- ② 2019年 (+0.62°C)
- ③ 2021年 (+0.61°C)
- ④ 2022年 (+0.60°C)
- ⑤ 2016年 (+0.58°C)

※日本の平均気温の基準値…1991～2020年の30年平均値



日本の年平均気温偏差

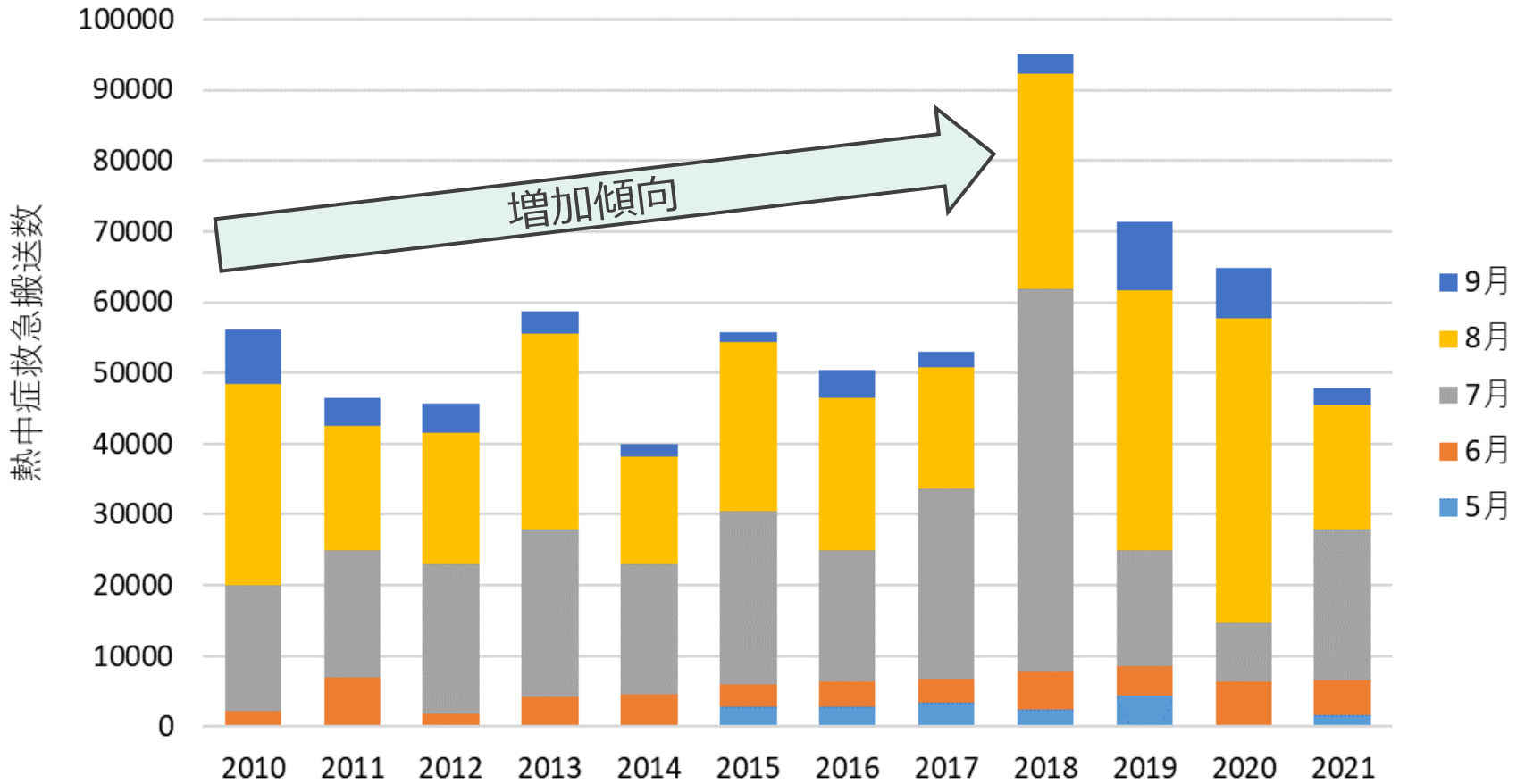
観測地点15地点: 網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、飯田、銚子、境、浜田、彦根、宮崎、多度津、名瀬、石垣島
長期間にわたって観測を継続している気象観測所の中から、都市化による影響が比較的少なく、また、特定の地域に偏らないように選定

出典: 気象庁HP 日本の年平均気温に国立環境研究所が加筆 (http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html)

1. 迫りくる気候変動

■ 全国における熱中症搬送者数の増加

2018年: 95,137人
東・西日本で記録的な高温



出典：下記資料を基に国立環境研究所が作成。

総務省消防庁「平成 26 年 9 月及び夏期の熱中症による救急搬送の状況」(https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/item/heatstroke001_houdou_17.pdf)

総務省消防庁「平成 28 年の熱中症による救急搬送状況」(https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/item/heatstroke001_houdou_07.pdf)

総務省消防庁「令和 2 年（6 月から 9 月）の熱中症による救急搬送状況」(https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heatstroke_geppou_2020.pdf)

1. 迫りくる気候変動

■ エアコンと外気温

- 現在のJIS規格の冷房過負荷試験条件は43℃
- 2020年モデルから高気温対応温度が明記
- 最大50℃（室外機の吸い込み温度）でも問題なく稼働するエアコンの登場

■ エアコン普及率

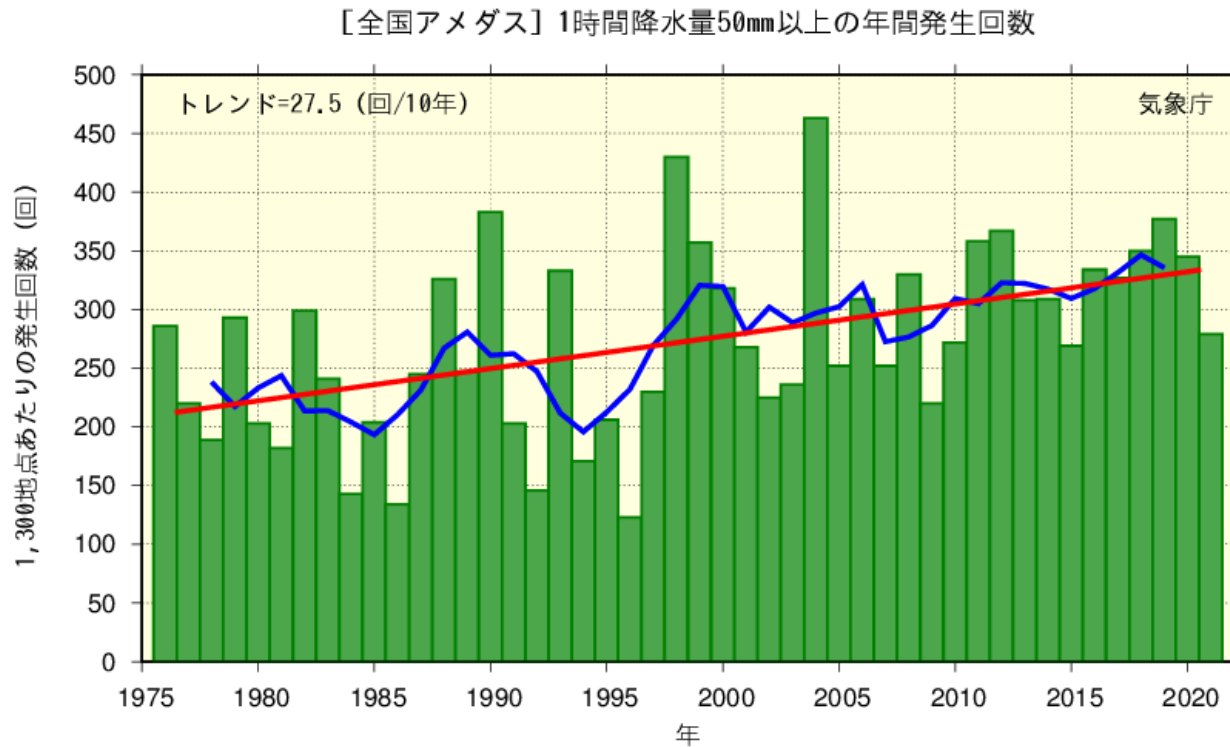
- 令和3年消費動向調査 3月調査より

地域	ルームエアコン 普及率 (%)
北海道・東北	65.0
関東	93.2
北陸・甲信越	85.6
東海	93.5
近畿	93.7
中国・四国	90.5
九州・沖縄	92.0

1. 迫りくる気候変動

■ 短時間で非常に強い雨が増えている

- 滝のように降る雨（1時間降水量50mm）の短時間強雨の発生回数は、**1976～2021年の期間において増加**



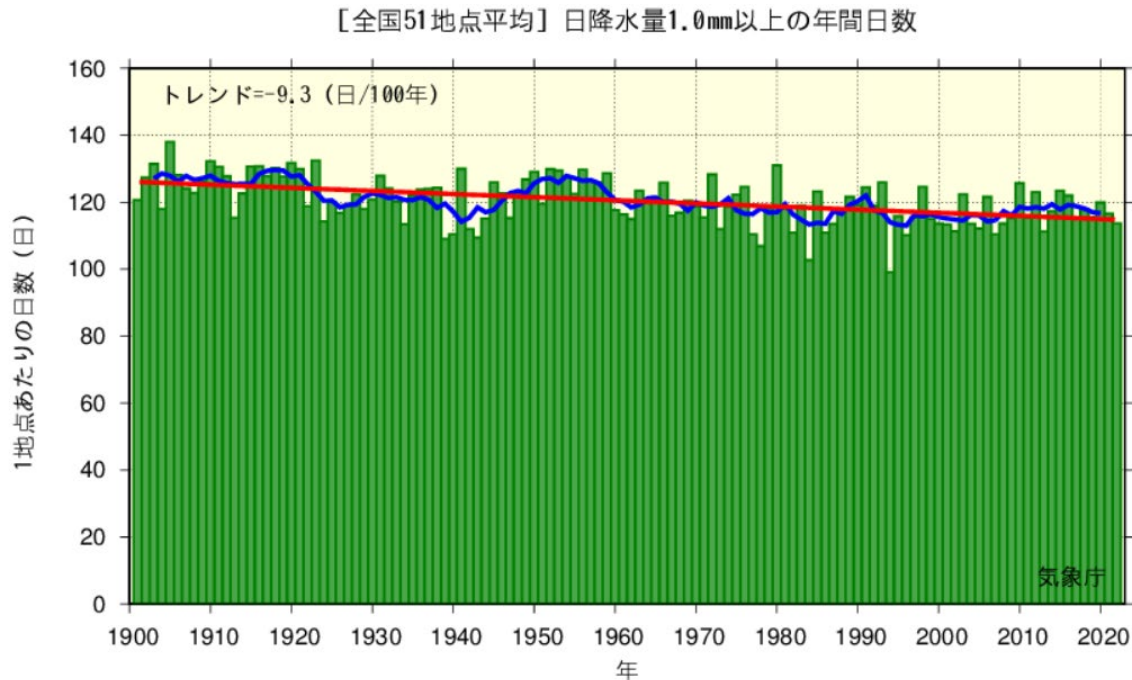
1 時間降水量が50mm以上の年間発生回数

※棒グラフは各年の値(1976～2021年)、青線は5年移動平均、赤線は期間にわたる変化傾向を示す

1. 迫りくる気候変動

■ 無降水日短時間で非常に強い雨が増えている

- 日降水量1.0mm以上の日数は減少、**無降水日が増加**
- **大雨の頻度が増加**している一方で、**降水日数は減少**

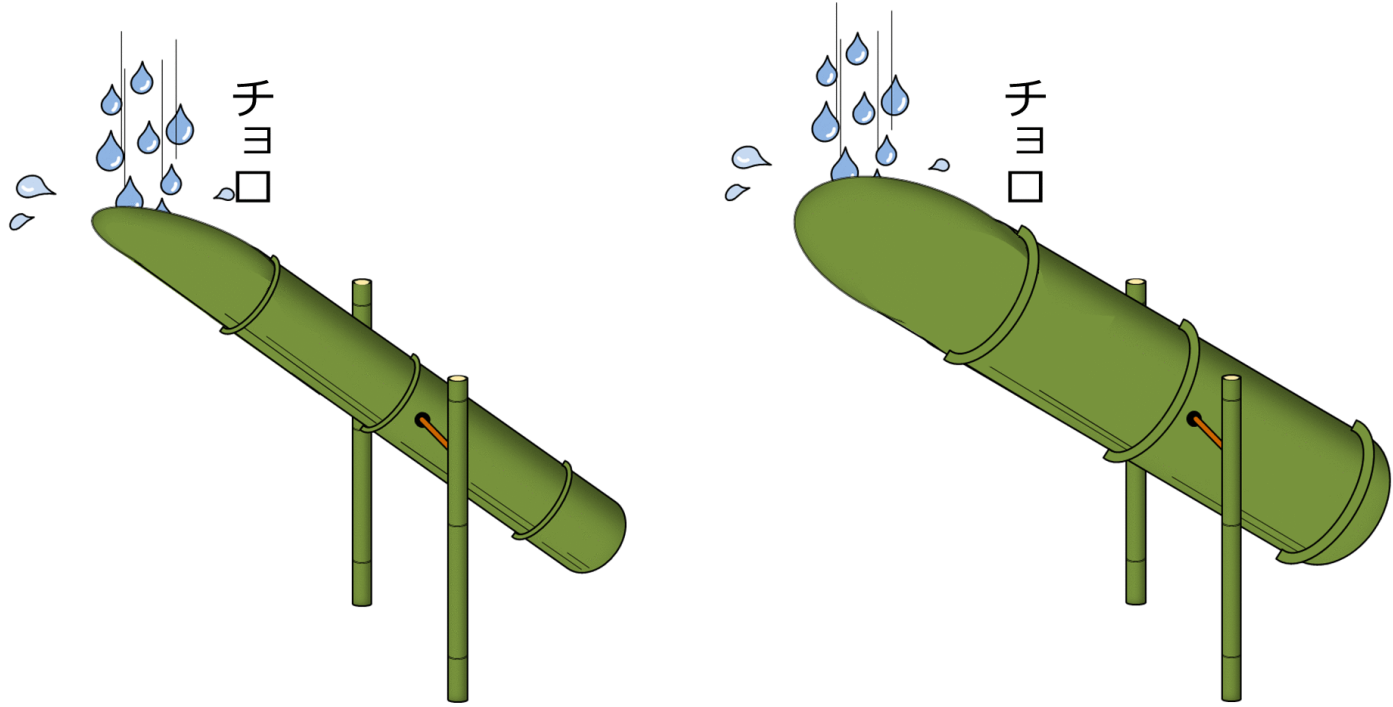


日降水量1.0mm 以上の年間日数の経年変化

※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(1901～2022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

1. 迫りくる気候変動

■ 雨の降り方が極端化するメカニズム



気象庁作成

1. 迫りくる気候変動 ■ 近年の日本で災害をもたらした気象事象

令和5年
令和4年
令和3年
令和2年

令和2年9月4日～7日

台風第10号による暴風、大雨等

南西諸島や九州を中心に暴風や大雨。長崎県野母崎で最大瞬間風速59.4メートル。

令和4年9月17日～20日

台風第14号による暴風・大雨等

九州を中心に西日本から北日本の広い範囲で暴風となり、海では猛烈なしけや大しけ。

令和5年6月28日～7月16日

梅雨前線による大雨

各地で大雨となり、期間降水量の合計は大分県、佐賀県、福岡県で1200ミリを超えた。

令和3年8月11日～8月19日

前線による大雨

西日本から東日本の広い範囲で大雨。総降水量が多いところで1200ミリを超えた。

令和2年12月14日～12月21日

強い冬型の気圧配置による大雪

北日本から西日本の日本海側を中心に大雪。群馬県みなかみ町藤原で期間降雪量291センチ。関越道等で多数の車両の立ち往生が発生。

令和4年8月1日～6日

8月1日から6日の前線による大雨

北海道地方や東北地方及び北陸地方を中心に記録的な大雨。

令和4年9月22日～24日

台風第15号による大雨

東日本太平洋側を中心に大雨。特に静岡県や愛知県で猛烈な雨や非常に激しい雨。

令和5年6月1日～3日

梅雨前線及び台風第2号による大雨

西日本から東日本の太平洋側を中心に大雨となり、期間降水量の合計は平年の6月の月降水量の2倍を超えた地点があった。

令和5年9月7日～9日

台風13号による大雨

東京（伊豆諸島）、千葉県、茨城県、福島県では線状降水帯が発生し猛烈な雨。

令和3年7月1日～7月3日

7月1日から3日の東海地方・関東地方南部を中心とした大雨

東海地方・関東地方南部を中心に大雨。静岡県熱海市で土石流が発生。

令和2年7月3日～31日

令和2年7月豪雨

西日本から東日本、東北地方の広い範囲で大雨。4日から7日にかけて九州で記録的な大雨。球磨川など大川での氾濫が相次いだ。



2. 気候変動による将来影響

■ 将来の温室効果ガス濃度

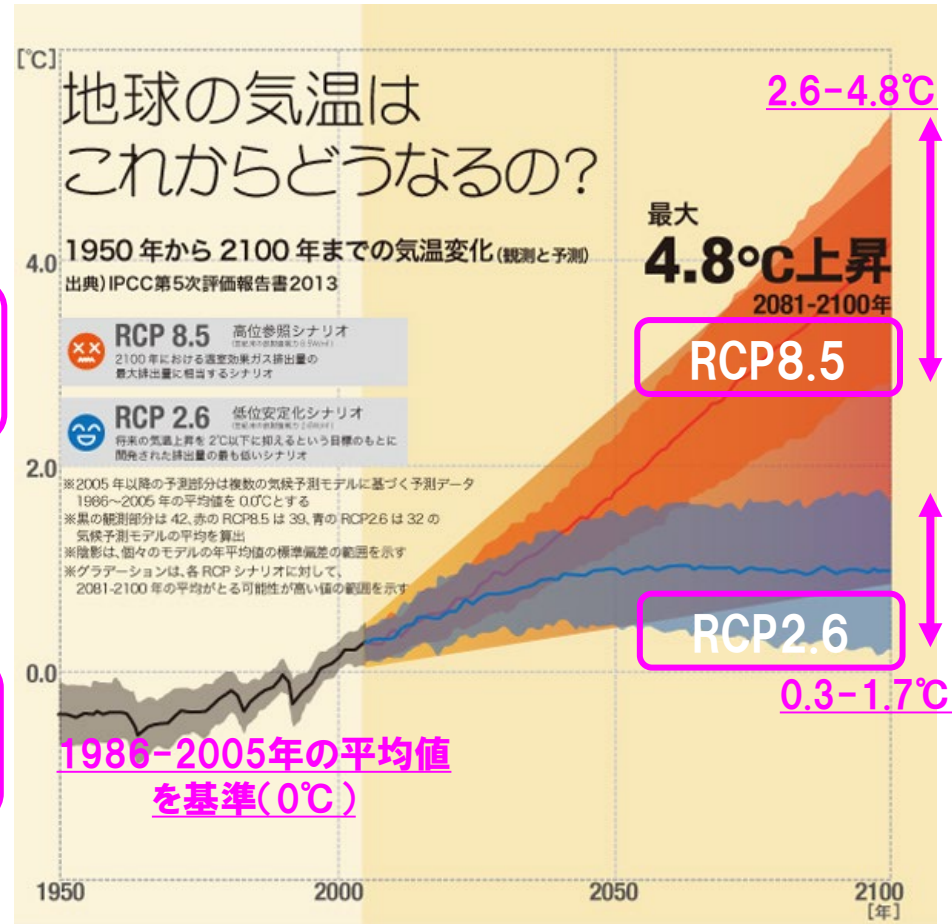
IPCC 第5次評価報告書における RCPシナリオとは

RCP...Representative Concentration Pathways (代表濃度経路シナリオ)

略称	シナリオ (予測) のタイプ
 RCP 2.6	低位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 2.6W/m ²) 将来の気温上昇を 2°C以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ
 RCP 4.5	中位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 4.5W/m ²)
 RCP 6.0	高位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 6.0W/m ²)
 RCP 8.5	高位参照シナリオ (世紀末の放射強制力 8.5W/m ²) 2100年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ

出典: IPCC第5次評価報告書および(独)国立環境研究所 地球環境研究センターニュースVol.18をもとにJCCCA作成

出典: <http://www.jccca.org/ipcc/ar5/wg1.html> を改編



RCP2.6 (厳しく温暖化対策を実施)
RCP8.5 (ほぼ温暖化対策を実施せず)

2.気候変動による将来影響

■ 世界平均気温の将来予測 (IPCC AR6 WG1)

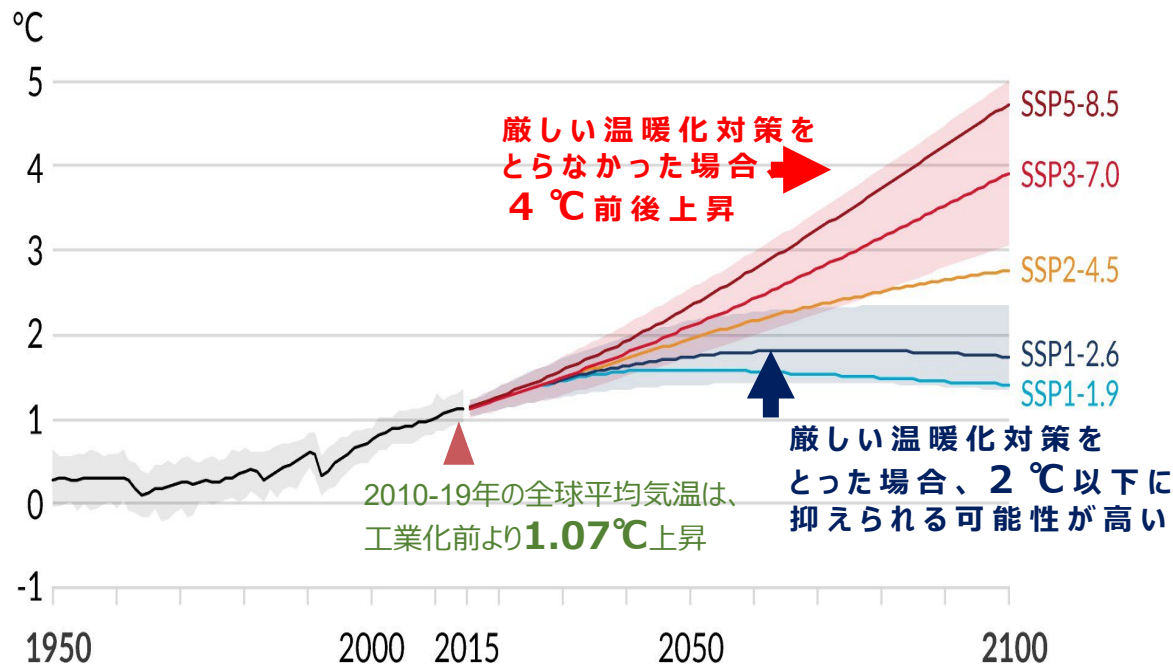
21世紀末の世界平均気温

1850～1900年に比べて、

厳しい温暖化対策をとらなかった場合 **4℃前後上昇**

厳しい温暖化対策をとった場合 **2℃以下に抑えられる可能性が高い**

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



2. 気候変動による将来影響



■ 気候・気象への影響

✓ 年平均気温の将来予測

基準期間1981-2000年との比 ;
MIROC5)

➤ RCP2.6

(厳しく温暖化対策を実施)

- 21世紀半ば : **1.9°C**
- 21世紀末 : **1.9°C**

➤ RCP8.5

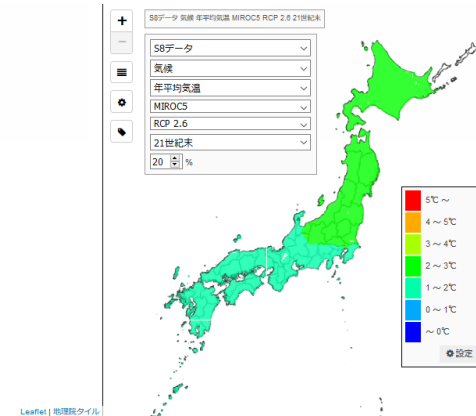
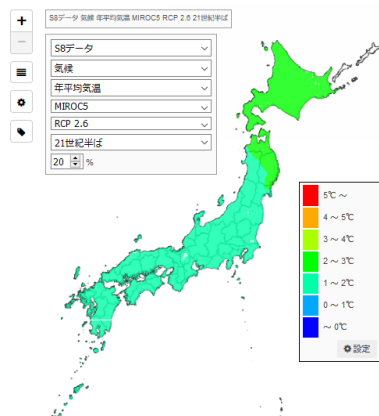
(ほぼ温暖化対策を実施せず)

- 21世紀半ば : **2.1°C**
- 21世紀末 : **4.8°C**

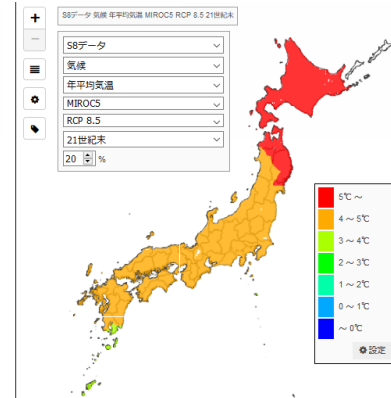
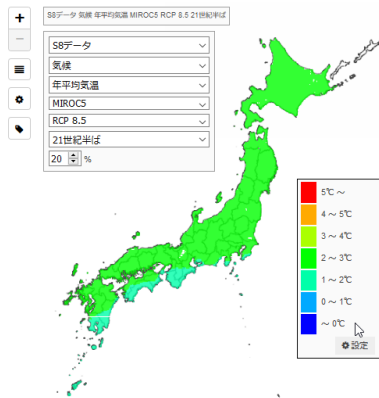
21世紀半ば
2031-2050年

RCP2.6

21世紀末
2081-2100年



RCP8.5



2. 気候変動による将来影響

■ 兵庫県の気候変動

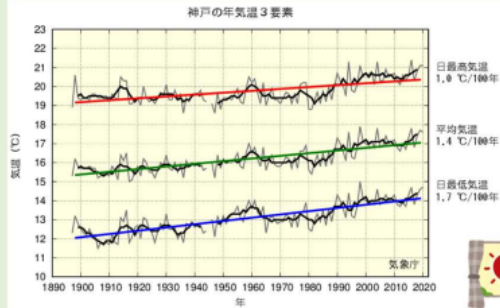
これまでの変化

これからの変化

気温の変化

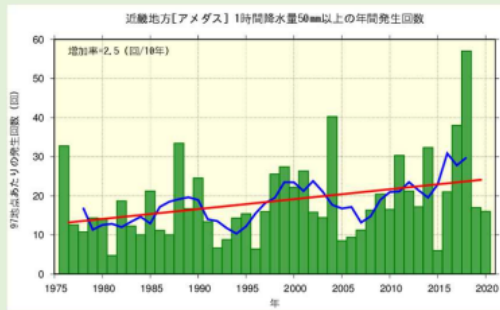
神戸では年平均気温が100年あたり約**1.4℃**上昇しています。猛暑日や熱帯夜※の日数については、1990年代以降の発生数は特に多くなっています。

※猛暑日：日最高気温35℃以上
熱帯夜：日最低気温25℃以上



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。



追加的な緩和策なし

4℃上昇シナリオ

将来は
どうなる
のかな？

2℃上昇シナリオ

パリ協定の2℃目標達成

気温の変化

兵庫県の年平均気温は約**4.3℃**上昇します

猛暑日日数	約34日増加 ▲
真夏日日数	約60日増加 ▲
熱帯夜日数	約60日増加 ▲
冬日日数	約41日減少 ▼

猛暑日：日最高気温35℃以上
真夏日：日最高気温30℃以上
熱帯夜：日最低気温25℃以上
冬日：日最低気温0℃未満

雨の変化

近畿地方に降る非常に激しい雨※1の回数は、約**2.4倍**に増加します

※1：1時間降水量50mm以上

日降水量200mm以上の回数	約2.7倍に増加 ▲
年最大日降水量※2	約1.2倍に増加 ▲
無降水日日数	約12日増加 ▲

※2：1年で最も多くの雨が降った日の降水量
大雨や短時間強雨は発生数が少ないため、地域単位での予測は不確実性が大きいことに注意が必要です。

「これからの変化」とは、21世紀末（2076～2095年の平均）の予測を20世紀末（1980～1999年の平均）と比較したものです。

気温の変化

兵庫県の年平均気温は約**1.4℃**上昇します

猛暑日日数	約6日増加 ▲
真夏日日数	約18日増加 ▲
熱帯夜日数	約16日増加 ▲
冬日日数	約18日減少 ▼

猛暑日：日最高気温35℃以上
真夏日：日最高気温30℃以上
熱帯夜：日最低気温25℃以上
冬日：日最低気温0℃未満

雨の変化

近畿地方に降る非常に激しい雨※1の回数は、約**1.9倍**に増加します

※1：1時間降水量50mm以上

日降水量200mm以上の回数	約2.0倍に増加 ▲
年最大日降水量※2	約1.1倍に増加 ▲
無降水日日数	約4日増加 ▲

※2：1年で最も多くの雨が降った日の降水量
大雨や短時間強雨は発生数が少ないため、地域単位での予測は不確実性が大きいことに注意が必要です。

2. 気候変動による将来影響

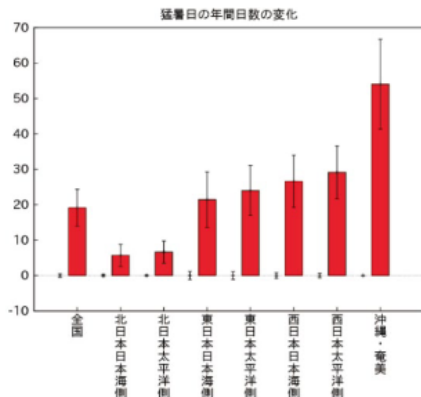
■ 企業への影響

出典： 環境省

気候変動影響は、地球温暖化の進行とともに拡大することが懸念されている

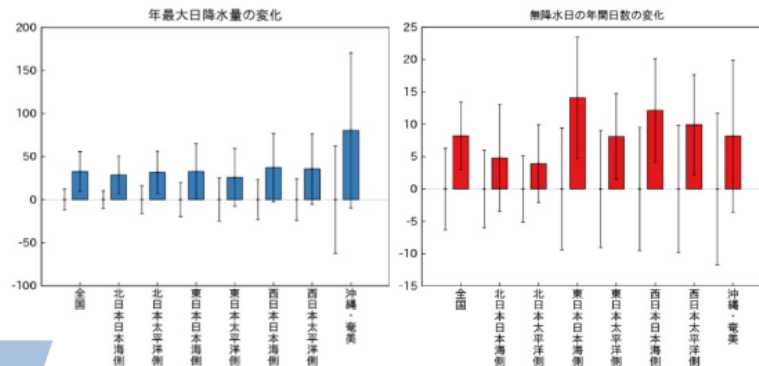
気温の上昇

年平均気温は最大で4.5℃上昇（今世紀末）
猛暑日の日数は、全国平均で14~24日程度増加（今世紀末）



降水パターンの変化

大雨の日数や規模が増加する一方、無降水日も増加（今世紀末）



熱中症

海水面上昇

農作物の品質低下

渇水

風水害

高潮

従業員の健康被害

市場や顧客ニーズの変化

気象災害による被害

空調等のコスト増

原材料の調達コスト増

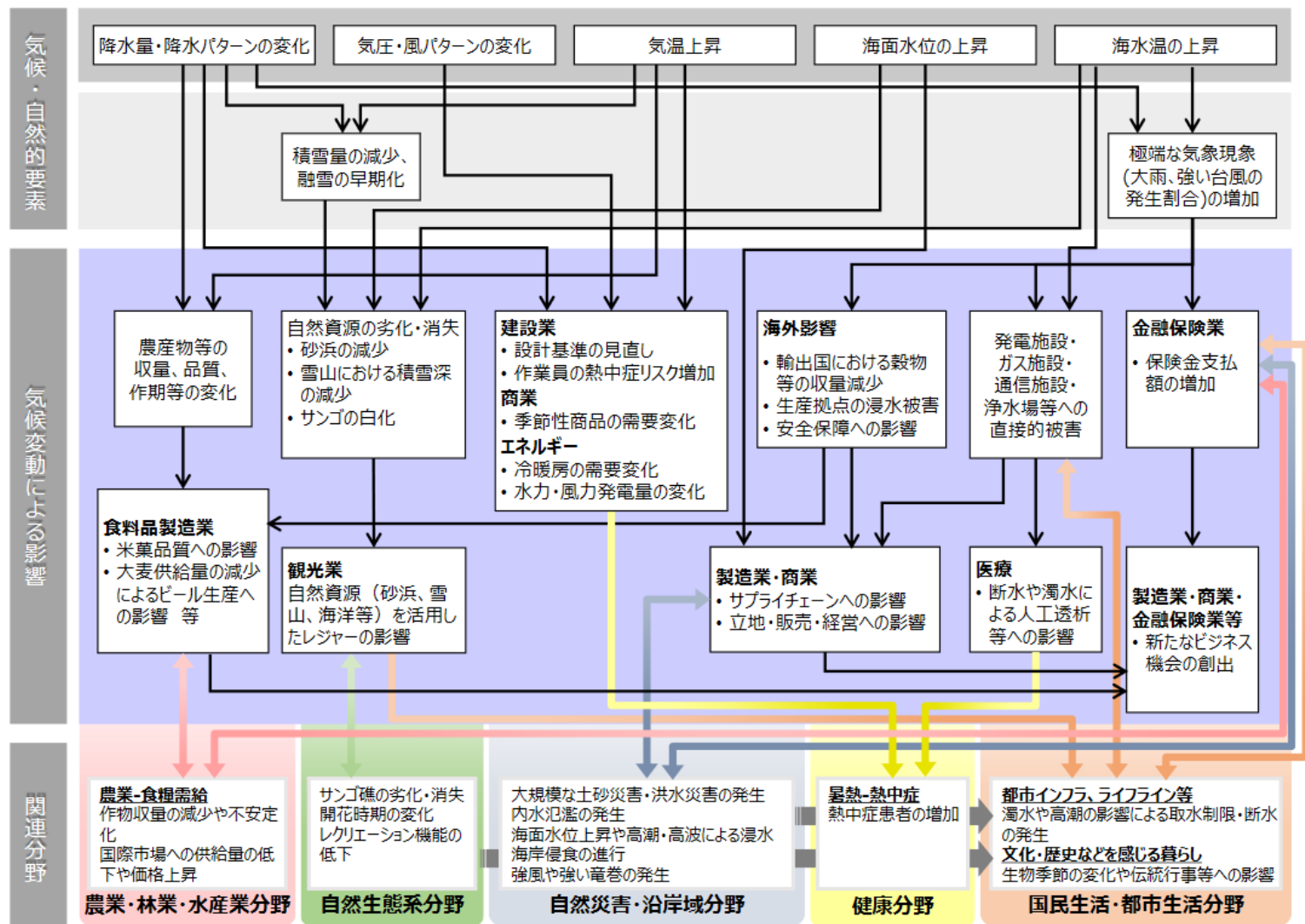
サプライチェーンの断絶

気候変動影響は、企業の持続可能性を左右する

将来予測に関する記述は、気象庁「地球温暖化予測情報 第9巻」より。厳しい温室効果ガス削減対策をとらなかった場合（RCP8.5）、現在から今世紀末の気温および降水の変化量の予測。
猛暑日は、最高気温が3.5℃以上となる日。


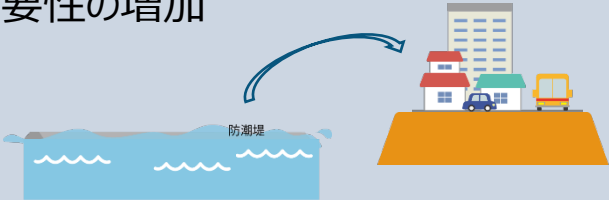


2. 気候変動による将来影響

産業・経済活動






2. 気候変動による将来影響

■ 建設業の経営資源・事業活動が受ける直接的・間接的影響

分類	既に現れている影響	将来予測される影響
<p>建物・設備</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 異常気象，気象災害による施設の損傷（台風による外装材の剥離，洪水による浸水被害，豪雨による土砂災害，積雪による倒壊など） 建築物，インフラ等の性能劣化 <p>修復コスト・対策コストの増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> 海面上昇や高潮等による移転の必要性の増加 
<p>従業員</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 暑熱による死亡リスクの増加 熱中症による健康リスクの増加 気象災害による従業員の被災や通勤の阻害 <p>離職率の増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> 暑熱による高齢者死亡者数の増加 熱中症リスクのさらなる増加
<p>工事現場への影響</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 気象災害による工事現場等へ直接的な損傷 施工品質への影響 気温上昇による労働環境の悪化 <p>工事遅延リスクの増大 対策コストの増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> 屋外労働可能時間の短縮 工事現場運営が困難な日数増加

2. 気候変動による将来影響

■ 建設業の経営資源・事業活動が受ける直接的・間接的影響

分類	既に現れている影響	将来予測される影響
<p>供給・物流</p> 	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーン断絶による事業活動の遅延 資機材調達の遅延，コスト増加 <p style="text-align: center;">工事遅延リスクの増大 調達コストの増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーン断絶による事業活動の停止 サプライチェーン確保の難化
<p>市場・顧客</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 気候レジリエンスや環境性能の高い建物・インフラへのニーズの高まり 気候レジリエンスの高い建物，インフラの企画，設計，施工 メンテナンス工事・リニューアル工事需要の増大 <p style="text-align: center;">市場・顧客ニーズの変化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 左記マーケットの拡大 気象災害の増加，人口減少の加速等に伴う政府・地方自治体の財政難の深刻化→PFI事業の増加 

3. 気候変動対策：緩和策と適応策

温室効果ガス^{*1}の増加

気候の変動

気候変動の影響

化石燃料の使用による
二酸化炭素の排出等



気温上昇、
降雨パターンの変化、
海面水位の上昇など



生活、社会、経済、
自然環境への影響

*1 温室効果ガスには、二酸化炭素、
メタン、一酸化二窒素、フロンガス
などがあります。

緩和

温室効果ガスの
排出を抑制する

適応

気候変動の影響
に対処し、被害
を少なくする

3. 気候変動対策：緩和策と適応策



省エネ・省エネ家電の普及
エコカーの普及
太陽光・風力エネルギーの活用

帽子の使用（熱中症予防）
虫刺され対策（感染症予防）
農作物の品種開発や栽培（高温対策）
節水・雨水利用などの工夫（水不足対策）
堤防のかさ上げ（防災対策）

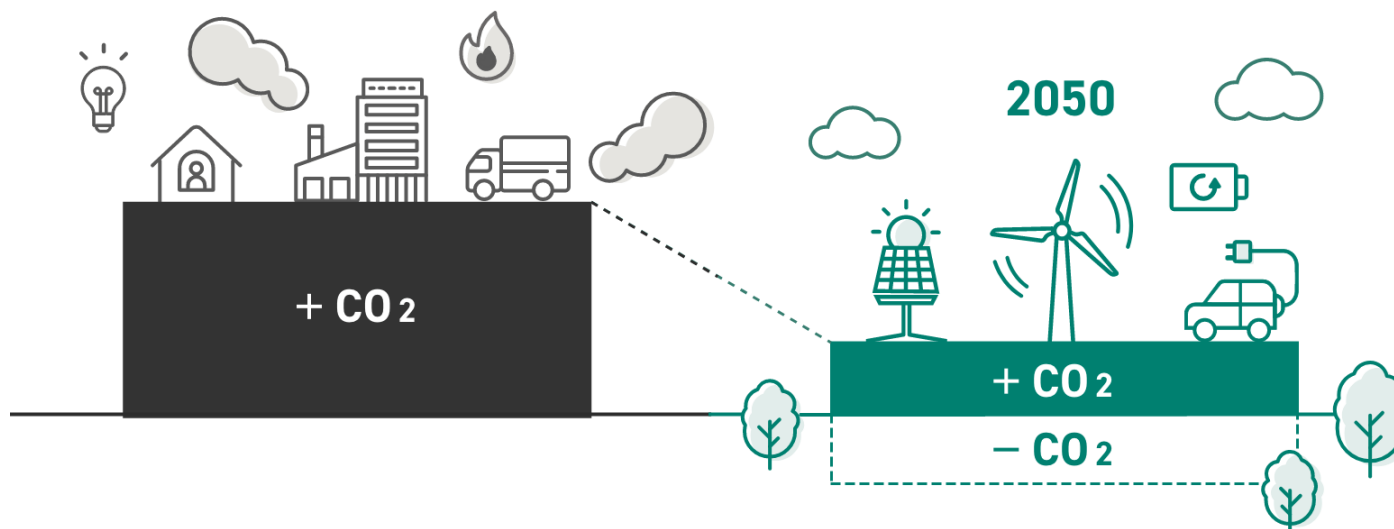
3. 気候変動対策：緩和策と適応策

かんわ
緩和 原因を
少なく

■ カーボンニュートラルとは

- 政府は2020年10月に、2050年までに温室効果ガスの「**排出を全体としてゼロ**」にする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言。
- 「**排出を全体としてゼロ**」とは、温室効果ガスの「排出量」※から、植林、森林管理などによる「吸収量」※を差し引いて、合計を実質的にゼロにすること。

※「排出量」「吸収量」はいずれも人為的なもの



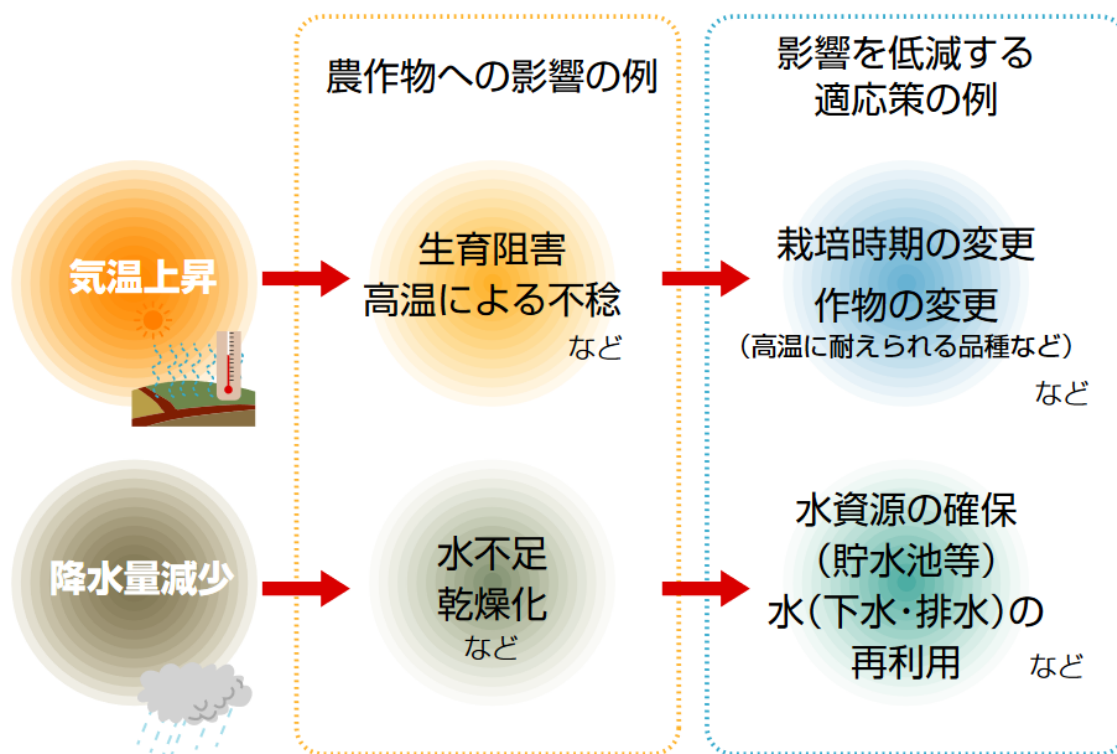
出典：環境省脱炭素ポータルより

3. 気候変動対策：緩和策と適応策

てきおう
影響に備える **適応**

■ 適応策の事例

- 気候変動による気温上昇
 - 影響を低減する適応策の例



暑さに強い
品種

とちぎの星

▶ シャインマスカットの導入



着色不良
の心配がない
黄緑色系品種
の導入

■ 農業分野での適応策の事例

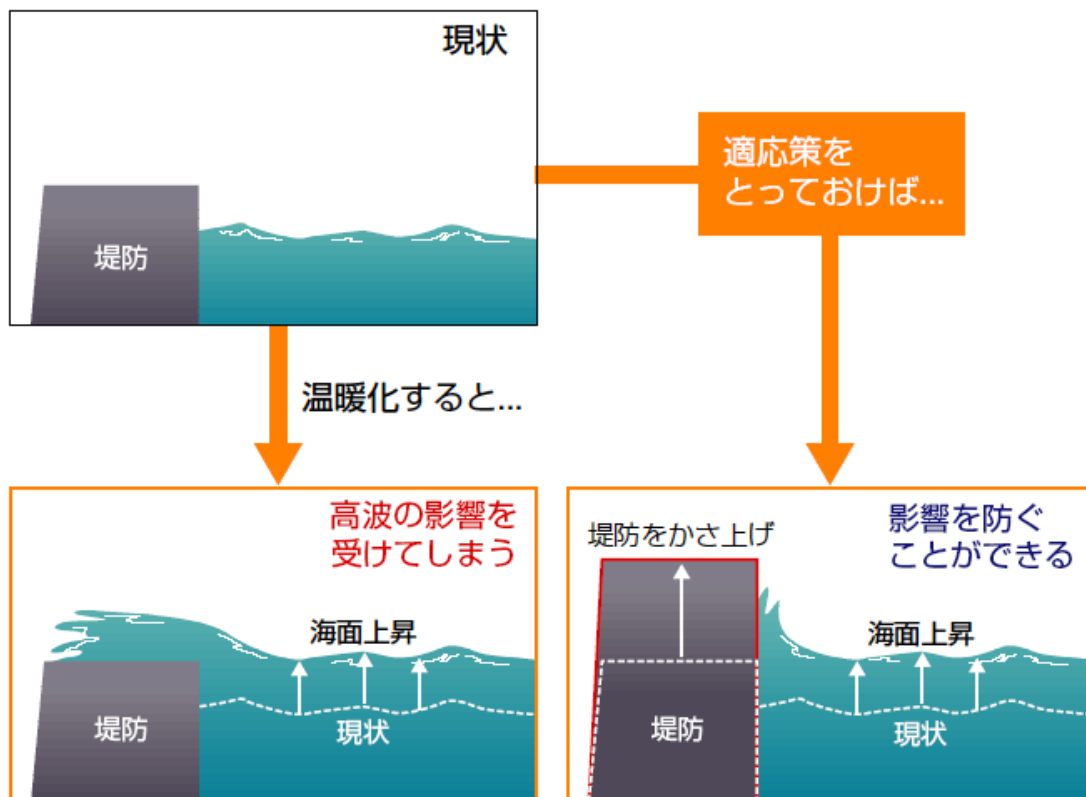
出典： STOP THE 温暖化 2005

出典： STOP THE 温暖化 2017 25

3. 気候変動対策：緩和策と適応策

■ 適応策の事例

- 気候変動による海面上昇
 - 防波堤の建造・嵩上げによる防護といった適応策



■ 海面上昇に対応する適応策の事例

出典：STOP THE 温暖化 2005



英国テムズ川流域にある水門は海面上昇が仮に毎年 8mm ずつ上昇したとしても、2030 年までは高潮に耐えられる設計に。

出典：GOV.UK, The Thames Barrier

3. 気候変動対策：緩和策と適応策

影響に
備える

てきおう
適応

■ 熱中症警戒アラート

- 熱中症警戒アラートは、前日の17時及び当日の5時に環境省・気象庁が発表。
- 環境省HPや気象庁HPで確認可能。メール配信サービス等も利用可能。
 - ✓（メール配信サービス） https://www.wbgt.env.go.jp/alert_mail_service.php

熱中症警戒アラートの発表状況



気象庁のサイトで発表状況を見る

出典：環境省HP（熱中症予防情報サイト）

熱中症警戒アラートのメール配信サービス（無料）

お知らせ

※以下は夏期に実施される、熱中症警戒アラートのメール配信サービス（バイザー(株)による外部サービス）の紹介です。令和3年度は4月28日（水）から10月27日（水）までご利用になれます。

環境省・気象庁が発表する熱中症警戒アラートの情報を、メールで配信するサービスが、下記より無料でご利用になれます。（但し、情報取得にかかる通信料（利用登録、ホームページの閲覧、メール送受信時に発生する料金）は利用者の負担となります。）（なお、このサービスは、環境省が運営するものではありません。）

熱中症警戒アラート メール配信サービス

「熱中症警戒アラート メール配信サービス」は、環境省・気象庁が発表する熱中症警戒アラートを、バイザー(株)が運営する一斉情報配信システム「すぐメールPlus+」により、メールで配信するサービスです。

受信したい発表区域を選択して、いくつでも登録できます。
1日2回、登録した区域で熱中症警戒アラートが発表されたとき、速やかにメールでお知らせします。

ご利用イメージ

登録方法

- 下記に記載のリンクやQRコードを利用して、サイトにアクセスします。
- 「空メールを送信する」をクリックして、メールを送信してください。
- しばらくすると、登録用のURLが記載されたメールが届きます。
URLをクリックして、登録サイトへお進みください。
- 利用規約をご確認の上、「同意する」ボタンをクリックします。
- 受信したい発表区域にチェックをいれて、登録情報を入力したら、「確認画面へ」ボタンをクリックします。
- 入力内容を確認して、「登録」ボタンをクリックし、登録完了画面が表示されたら完了です。

- 返信メールが届かない場合、以下の設定をご確認ください。
 - 「@sg-p.jp」ドメインからのメールの受信許可
 - 「env@sg-p.jp」アドレスからのメールの受信許可
 - URL付きのメールの受信許可
- メールアドレスや登録内容の変更、メール配信の停止なども、同じURLで実施します。

出典：環境省HP（熱中症予防情報サイト）

3. 気候変動対策：緩和策と適応策

■ 兵庫県の適応策

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)」)

異常高温の頻発による玄米の品質低下が全国的に問題となっています。兵庫県でも98年を境に品質低下につながる茎数・穂数の増加がみられるようになった。登熟期の高温を回避するためには、田植え時期を遅らせることにより、出穂期を遅らせることが効果的であるため、ほ場ごとの田植え日を表示する山田錦最適昨期決定支援システムを開発。現在は生産者が田植え日を一覧できる「移植日マップ」をウェブ上で無料公開。

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)

夏場の高温対策として夜間冷房による秋の品質向上のための対策を検討してきた。研究を重ねることで、日没から4時間を21°Cで冷房することで、品質向上や到花日数が短縮できることがわかった。

・無処理の切り花に比べ、茎が固くなり品質向上、
 ・終夜冷房よりも約40%の消費電力削減、年末までの切り花において開花までの日数が2週間以上短縮した

3. 気候変動対策：緩和策と適応策

■ 岡山県の適応策

モモ果肉障害発生軽減技術の開発



図1 機能性果実袋

(出典：モモ果肉障害対策技術開発共同研究機関「モモの果肉障害対策技術マニュアル」)



図2 透湿性マルチシートをモモの樹冠下に敷いた様子

(出典：モモ果肉障害対策技術開発共同研究機関「モモの果肉障害対策技術マニュアル」)

モモ果肉障害には、「水浸状果肉褐変症状（褐変症）」及び「赤肉症」と呼ばれる、外見からは認識できない障害があります。夏の気温が高く、また降雨が多い条件において発生が多くみられることが確かめられています。岡山大学を代表研究機関とする、モモ果肉障害対策技術開発共同研究機関は、褐変症及び赤肉症の対策として、「機能性果実袋」（図1）を開発しました。この機能性果実袋には赤外線を大幅にカットできるチタンが塗布されているため、夏季の異常高温時に果実の温度の上昇を抑制する効果が認められています。また、「透湿性マルチシート」（図2）の開発もされました。このシートは超薄型プラスチックを素材としたもので降雨を通さず、土壌中の水分はマルチシートの微細孔から待機中に蒸発させる機能をもっています。これらを併用することで、高い障害軽減効果が得られます。

4. 事業者と適応策

■ 事業者と適応策

- 気候変動による **悪影響を軽減** ⇒ **気候リスク管理（守りの適応策）**
- 気候変動による影響を **有効に活用** ⇒ **適応ビジネス（攻めの適応策）**

気候リスク管理の事例



「気候リスク管理」とは、自社の事業活動において、気候変動から受ける影響を低減させるための取組です。

適応ビジネスの事例



「適応ビジネス」とは、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です。

農業、森林・林業、水産業

Eat Well, Live Well. Ajinomoto

事業: 食料・飲料、化学
 設立: 2008年7月20日
 業種: 調味料・食品

味の素株式会社
 「バイオサイクル」で持続可能な農業に貢献

docomo docomo

事業: 通信、情報、化学
 設立: 2019年9月12日
 業種: 電気通信業

電通株式会社
 ICT技術を活用したICTソリューションの見える化システムの開発に貢献

大成建設株式会社

事業: 建設
 設立: 2019年9月12日
 業種: 建設業

大成建設株式会社
 気候変動による影響を低減するための取組

製造業

Calbee

事業: 食品・飲料、化学
 設立: 2019年10月10日
 業種: 食品・飲料

カルビー株式会社
 気候変動による影響を低減するための取組

大塚製薬株式会社

事業: 医薬品
 設立: 2019年11月10日
 業種: 医薬品

大塚製薬株式会社
 気候変動による影響を低減するための取組

宝酒造株式会社

事業: 酒類
 設立: 2019年10月10日
 業種: 酒類

宝酒造株式会社
 気候変動による影響を低減するための取組

TOYOX

事業: 化学
 設立: 2019年10月10日
 業種: 化学

株式会社トヨックス
 気候変動による影響を低減するための取組

Osuska 大塚製薬

事業: 医薬品
 設立: 2019年10月10日
 業種: 医薬品

大塚製薬株式会社
 気候変動による影響を低減するための取組

宝酒造




事業: 酒類
 設立: 2019年10月10日
 業種: 酒類

宝酒造株式会社
 気候変動による影響を低減するための取組

4. 事業者と適応策



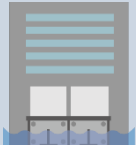
■ 気候リスク管理

- ・ 激甚化する気象災害に対するハード・ソフト両面の対策や、気候変動がもたらす工事現場の労働環境悪化を改善する取組などがある。
- ・ 発展途上国のみならず、先進国自身に取り組む普遍的なもの。

分類	適応策
建物・設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 災害対応の強化（BCP作成，防災訓練・点検等） ・ 建築物，インフラの定期健診の実施 ・ 建物，インフラのレジリエンス強化（敷地のかさ上げや高床式建築の採用，受変電設備等重要設備の上層階への配置） ・ 補強，維持・修繕工事の実施
従業員 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱中症対策の強化（作業環境の改善，WBGTの活用，水分・塩分の補給，空調ファン付き作業服の導入，教育・普及啓発の促進他） ・ 夏期勤務時間のシフト，短縮 

4. 事業者と適応策

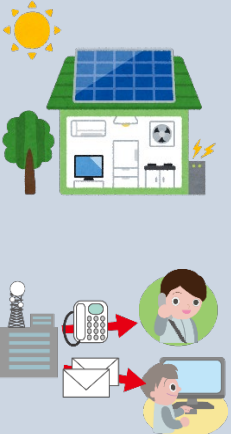
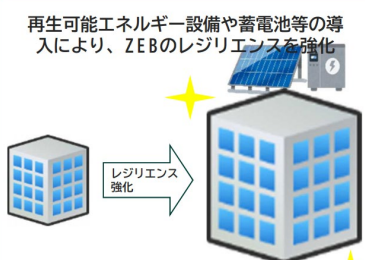

■ 気候リスク管理

分類	適応策
工事現場への影響  	<ul style="list-style-type: none"> 災害対応の強化（BCP作成，防災訓練・点検等） 気象情報の早期入手と防災計画の立案 性能劣化への対策強化（建築物の性能を確保するための設計条件・基準の見直しなど） 気候変動による影響を考慮した施工計画の立案・実施 労働環境の改善 ICT，AI等を用いた施工の省力化・無人化の推進，建設用ロボットの活用 工事損害保険の付保
供給・物流	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンのレジリエンス強化
市場・顧客 	<ul style="list-style-type: none"> ZEB・ZEH等環境性能の高い建物の企画，設計，施工 気候レジリエンスの高い建物，インフラの企画，設計，施工 メンテナンス・リニューアル工事の強化

4. 事業者と適応策

■ 適応ビジネス

- ・ 気候レジリエンスの高い商品開発（建物，まち，インフラなど）や施工の省力化に向けたロボット開発など適応ビジネスの発展が見込まれる。
- ・ することで事業リスクを回避

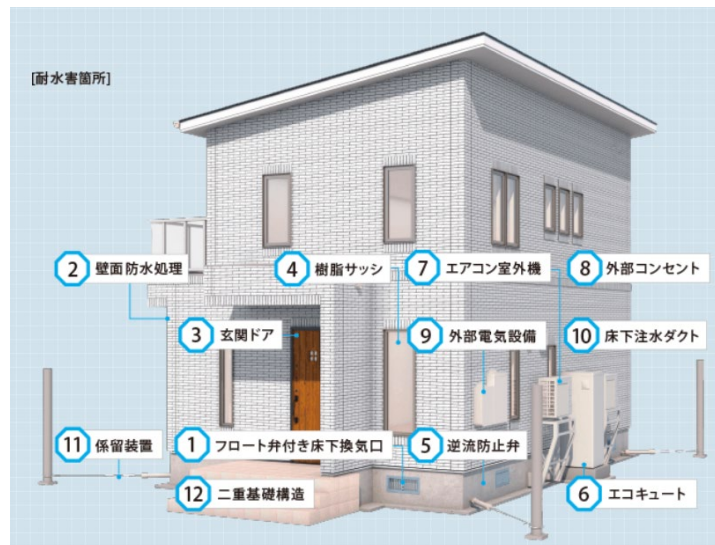
分類	適応策
<p>適応ビジネス</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候レジリエンスの高い建物・インフラの商品開発 ・ ZEB・ZEH等環境性能の高い建物の商品開発 ・ 建設ロボットの開発（鉄筋組立，溶接，清掃etc.） ・ 災害検知・予測システムの開発 ・ スマートシティの開発 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="608 949 1000 1299" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. レジリエンス強化型ZEB支援事業</p> <p>再生可能エネルギー設備や蓄電池等の導入により、ZEBのレジリエンスを強化</p>  </div> <div data-bbox="1275 949 1667 1299" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>5G等を活用した無人化施工技術開発の加速化</p> <p>・ 実験フィールド、現場との連携のもと、無人化施工技術の高度化のための技術開発・研究を加速化</p>  </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">出典：環境省（2020）レジリエンス強化型ZEB実証事業</p> <p style="margin-top: 20px;">出典：国交省（2020）i-Constructionの取組について</p>

4. 事業者と適応策

■ 適応ビジネス

自然災害に備える住宅

- 豪雨や洪水による床上，床下浸水に耐える家 **耐水害住宅**
(株式会社一条工務店)



ネットワークカメラを活用した自然災害の未然防止

- 遠隔地からの操作やリアルタイムでの映像確認ができる。「なぜそれが起こったのか」「起こる前に予防する」とう災害の未然防止に貢献する
(キャンオンマーケティングジャパン株式会社)



4. 事業者と適応策

■ 適応ビジネス

気候風土を考慮したスマートシティの開発

- 計画地の気候風土を把握し居住者の健康と快適性において最良の微気候が形成されるよう「微気候デザイン」手法により実施。

(ミサワホーム株式会社／株式会社ミサワホーム総合研究所)



SORA-MOYO エムスマートシティ開発

まちなちの気象台

9月25日 THU AM9:36

気温	20°C	湿度	86%	降雨量	0mm/h
風向き	北西	風速	0m/s		

時	12時	18時	0時	6時
天気	晴	晴	晴	晴
気温(C)	25	24	22	19
湿度(%)	84	76	66	78
風向	←	←	←	←
降水量(mm)	0	0	0	0

4. 事業者と適応策

■ 適応ビジネス

農業生産者と消費者をつなぐ地域限定クラフトチューハイ

● 気候変動を活かした商品開発

- ✓ 愛媛県宇和島におけるブラッドオレンジ産地化が推進されていたため、**ブラッドオレンジを使用したチューハイ**を開発し、発売した
- ✓ レモンは温暖な気候が必要とされるため、京都の寒暖差のある気候はレモン栽培に向かないとされてきたが、現在、気候変動の影響を受けて、「**京檸檬**」の栽培や**ブランド化**に取り組んでいる



ブラッドオレンジを活用したチューハイ開発



「寶CRAFT」の写真

宝酒造株式会社

4. 事業者と適応策

■ インフォグラフィック

- セクター別の影響及び適応を視覚的に表現する**インフォグラフィック**を作成。
- 現在、セクター共通として**「建物・設備」「従業員・顧客」**、セクター別として**10業種**を公開

表面

気候変動の影響と適応策（事業者編）

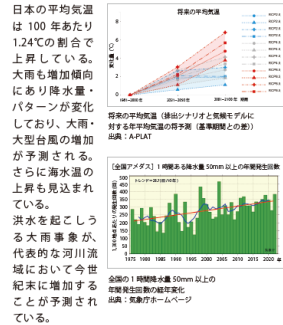
製造業

主な影響の要因

降水量・降水パターンの変化、気温の上昇、海面水位の上昇、海水温の上昇



現在の状況と将来予測



適応策

気象災害（豪雨、台風、洪水等）に対する取組と渇水や気温変化による品質低下や需要変化等に対する取組を進める。的確なリスク評価に基づき、ソフト対策とハード対策を組み合わせることでリスク軽減を図る。

要因	降水パターンの変化、気象災害の増加、気温の上昇				市場・顧客	適応ビジネス
経営資源	被災リスクの増加	渇水リスクの増加	従業員の健康リスクの増加	品質低下/コスト向上	市場の変化	新商品の開発
影響	<ul style="list-style-type: none"> 施設や従業員の被災リスクの増加 通勤や労働の阻害 	<ul style="list-style-type: none"> 水資源（製造に必要な水の確保） 乾燥や労働の阻害 	<ul style="list-style-type: none"> 熱中症等の増加 蚊媒感染症リスクの増加 	<ul style="list-style-type: none"> 製造過程の温度変化や生産可能期間の短縮化に伴う品質や生産効率の悪化 	<ul style="list-style-type: none"> 地域固有の気候に根ざした地場産業への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 地域固有の気候に根ざした地場産業への影響
適応策	サプライチェーンへの影響 <ul style="list-style-type: none"> 原材料等の収量や品質の低下による、原料調達リスクの増加 サプライヤーの被災などサプライチェーン断絶 物流網遮断 				<ul style="list-style-type: none"> ニーズ調査と変化への対応 	<ul style="list-style-type: none"> 適応支援商品の開発 地域特産物の開発

裏面

製造業

製造業

製造業には、有機又は無機物に物理的、化学的変化を加えて新たな製品を製造し、これを卸売する事業所が分類される。

要因	降水パターンの変化、気象災害の増加、気温の上昇				市場・顧客	適応ビジネス			
経営資源	主要事業								
影響	被災リスクの増加	渇水リスクの増加	従業員の健康リスクの増加	品質低下・コスト上昇	市場の変化	新商品の開発			
適応策のタイプ	ソフト対策 <ul style="list-style-type: none"> BCPの策定、運用（防災） 災害時の対応マニュアルの策定（防災訓練の実施等） 各製造拠点のリスク評価 計画休業 サプライチェーンの強化 ハバードマップによる影響分析 雨量監視/河川水位監視 	ハード対策 <ul style="list-style-type: none"> 施設の最速配座 製造拠点の移転 重要設備（受電設備等）の上置等への設備 電力等ライフラインの停止に対する備え（例：無停電電源装置の導入、無停電電源装置） 止水壁や防水層の設置 構造上の定評ある基礎に比べて強固な土留等への対策実施 外周道路の建設 地盤の嵩上げ 	ソフト対策 <ul style="list-style-type: none"> 各製造拠点の渇水リスク評価 渇水時の節水マニュアルを準備 数週間程度の稼働が可能な貯水タンクの強化 製造拠点の移転 	ハード対策 <ul style="list-style-type: none"> 製造工程での水の再利用、必要な水量を先取り設備の導入 働き方の工夫、作業管理 【ハード対策】工場空調設備の導入 高効率空調設備の導入 施設導入による作業の軽便化 	ソフト対策 <ul style="list-style-type: none"> 生産者支援 リスク評価 モニタリング 製造法の工夫 	ハード対策 <ul style="list-style-type: none"> 1) 工場の室温管理、必要設備の導入 2) リスク評価に基づいた拠点の移転 【ハード対策】製造法の工夫 	<ul style="list-style-type: none"> ニーズ調査、ニーズ変化への対応 影響評価 製造法の工夫 水資源確保に関する機材の開発 森林火災対策商品の開発 無停電電源装置、ヒートアイランド対策関連商品の開発 感染症対策関連商品の開発 		
効果	低～中	低～高	低～中	低～中	低～高	低	1) 中 2) 高	低～中	-
コスト	低～中	低～高	低～中	低～中	低～高	低	1) 低～中 2) 中～高	低～中	-
所要時間	短～中期	短～長期	短～中期	短～中期	短～長期	短期	1) 短期 2) 中長期	短～中期	-
適応策の進め方	【短時間の考え方】 気象災害（豪雨、台風、洪水等）に対する取組と、渇水や気温変化による品質低下や需要変化等に対する取組を進める。 【気候変動を考慮した考え方】 想定される各影響に対して、リスク評価を行い、評価結果に基づき、ソフト対策とハード対策を組み合わせることでリスク軽減を図る。								

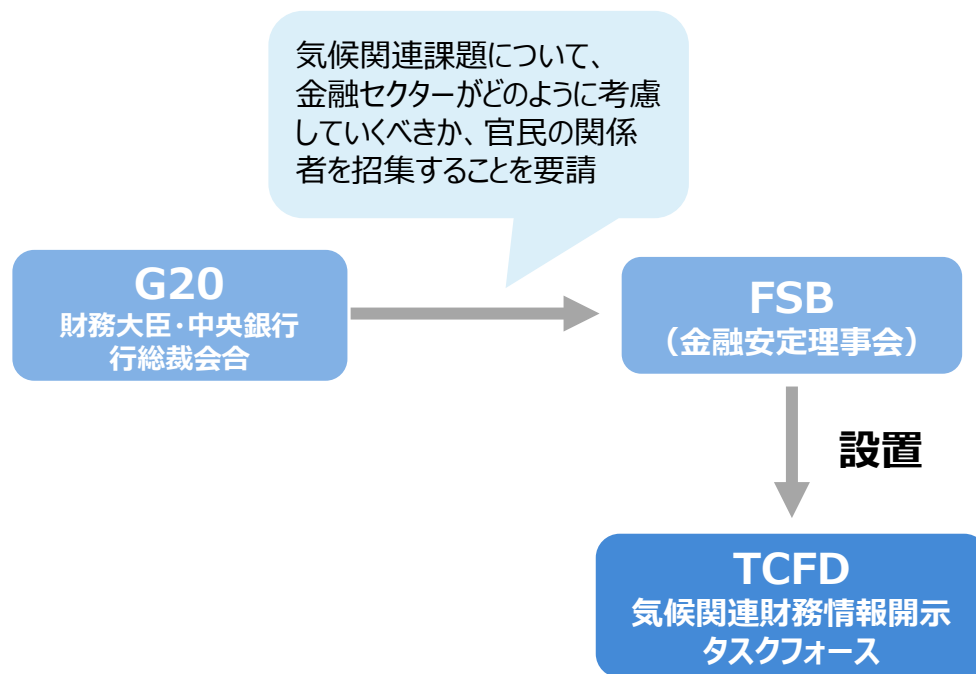
4. 事業者と適応策

■ TCFD設立経緯

- 2015年12月、金融安定理事会（FSB）が「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）」を設置

- 2017年6月、企業の気候変動リスク等に関する情報開示について提言

⇒事業活動における、気候変動の「リスク」及び「機会」の財務的影響を個々の企業が把握し、年次財務報告書等を通じて開示することを求めている。



TCFD最終報告書

4. 事業者と適応策

■ TCFD提言で推奨される4つのテーマ

- 「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」の4項目の重要情報については、財務報告において開示することが推奨

ガバナンス (Governance)	戦略 (Strategy)	リスク管理 (Risk Management)	指標と目標 (Metrics and Targets)
気候関連のリスクと機会に関わる当該組織のガバナンスを開示する。	気候関連のリスクと機会がもたらす当該組織の事業、戦略、財務計画への現在及び潜在的な影響を開示する。	気候関連のリスクとについて、当該組織がどのように識別、評価、及び管理しているのかについて開示する。	気候関連リスクと機会を評価及び管理する際に用いる指標と目標について開示する。
推奨される開示内容	推奨される開示内容	推奨される開示内容	推奨される開示内容
a) 気候関連リスクと機会についての、当該組織取締役会による監視体制を説明する。	a) 当該組織が識別した、短期・中期・長期の気候関連のリスクと機会を説明する。	a) 当該組織が気候関連リスクを識別及び評価するプロセスを説明する。	a) 当該組織が、自らの戦略とリスク管理プロセスに即して、気候関連のリスクと機会を評価するために用いる指標を開示する。
b) 気候関連のリスクと機会を評価・管理する上での経営の役割を説明する。	b) 気候関連のリスクと機会が当該組織のビジネス、戦略及び財務計画(ファイナンシャルプランニング)に及ぼす影響を説明する。	b) 当該組織が気候関連リスクを管理するプロセスを説明する。	b) Scope1※1、Scope1※2及び、当該組織に当てはまる場合はScope3※3の温室効果ガス(GHG)GHG排出量と関連リスクについて開示する。
-	c) 2°C或いはそれを下回る将来の異なる 気候シナリオ を考慮し、当該組織の戦略のレジリエンスを説明する。	c) 当該組織が気候関連リスクを識別・評価及び管理のプロセスが、当該組織の総合的リスク管理にどのように統合されているかについて説明する。	c) 当該組織が気候関連リスクと機会を管理するために用いる目標、及び目標に対する実績を説明する。

※1 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出量

※2 他者から供給された電気・熱・蒸気の使用に伴う間接排出量

※3 Scope1、Scope2以外のその他の間接排出量全て

4. 事業者と適応策

■ TCFD事例

サントリーホールディングス株式会社

1. 主要なリスク・機会の抽出			2. 各リスク・機会の事業への影響を評価 (最重要リスクは事業に対する影響額を試算)			3. 対応策の検討/実施		
リスク・機会の種類・分類			想定される事業への影響			リスク軽減・機会取り込みへの対応策		
物理的 リスク	慢性 リスク	生産拠点への水供給不足による操業影響	<ul style="list-style-type: none"> グループにとって最も重要な原料である水の供給不足で工場が操業停止することによる機会損失 事業に対する試算影響額 265億円 (※2) 	<ul style="list-style-type: none"> 自社工場の全拠点を対象に、工場流域の利用可能な水資源量に関するリスクを評価 (「水リスクの評価」に詳細を記載) 工場での水給使用量の削減の検討や、水源涵養活動により工場で使用する水の100%以上還元する目標を掲げて取り組み実施 	<ul style="list-style-type: none"> 水リスクの評価 			
		農産物の収量減による調達コストの増加	<ul style="list-style-type: none"> 現状と同品質の原料調達のためのコスト上昇 事業に対する試算影響額 110億円 (RCP 8.5シナリオ、2050年) (「原料安定調達の取り組み」に詳細を記述) 	<ul style="list-style-type: none"> 原料産地別に気候変動による将来収量予測などの影響評価を行い、原料の安定調達のための戦略を策定 持続可能な農業に向けたパイロットの開始 (「原料安定調達の取り組み」に詳細を記述) 	<ul style="list-style-type: none"> 原料安定調達の取り組み 			
	急性 リスク	大型台風やゲリラ豪雨を要因とした洪水等の発生	<ul style="list-style-type: none"> 洪水被害による浸水、バリューチェーン分断などによる操業停止 	<ul style="list-style-type: none"> グローバルリスクマネジメント委員会において、全ての自社生産拠点のリスク評価を行う仕組みを構築 				
機会			想定される事業への影響			リスク軽減・機会取り込みへの対応策		
機会	商品/ サービス	気温上昇に伴う健康への影響		<ul style="list-style-type: none"> 平均気温の上昇や猛暑等により、熱中症対策飲料や水飲料へのニーズが高まる 	<ul style="list-style-type: none"> 生産能力増強や安定供給体制構築のための設備投資を実施 消費者ニーズを捉えた商品開発 			
		環境意識の高まりによる顧客行動の変化		<ul style="list-style-type: none"> 水資源を大切にしている企業姿勢が社会に認知されることによるブランド価値の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 科学的データに基づく水源涵養活動、工場での節水・水質管理の取り組み、水に関する啓発プログラム「水育」などを継続・強化するとともに、社外に情報発信 			
機会	資源 効率	新技術導入によるコスト削減		<ul style="list-style-type: none"> 新技術開発による石油資源の使用量とCO₂排出量の削減 ワンウェイプラスチック関連課税に対するコスト削減 	<ul style="list-style-type: none"> PETプリフォーム製造プロセスの効率化を目的とした新たな技術開発 (「FtoPダイレクトリサイクル技術」など) 効率的な使用済みプラスチックの再資源化技術開発 (株式会社アールプラスジャパン) 			

5. まとめ

- **気候変動**により、健康への影響や自然災害の激甚化等、様々な影響が予測されている。
- 温室効果ガスを削減するための対策（**緩和策**）に加えて、生じる影響に備えるための対策（**適応策**）が重要に。
- 民間事業者にとっての適応策：
 - **気候リスク管理（守りの適応策）** と **適応ビジネス（攻めの適応策）**

ご清聴ありがとうございました