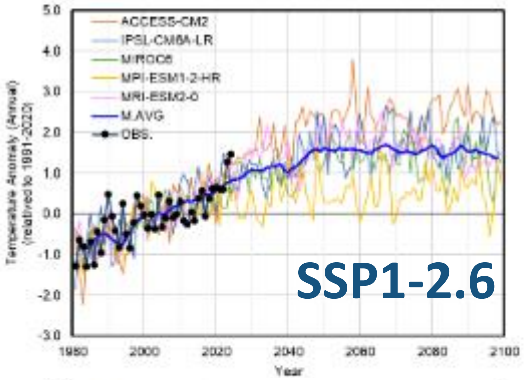
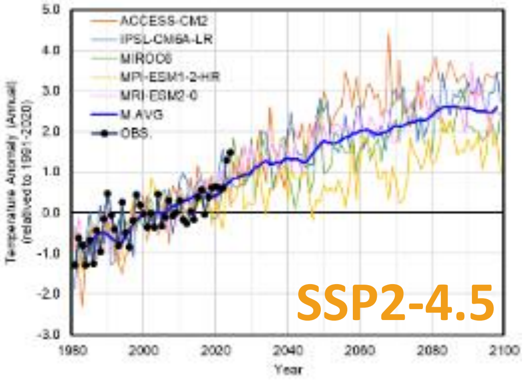
気候変動の予測の方法

本報告での将来予測は、温室効果ガス排出について、IPCC第6次報告（AR6）での「SSP5_8.5（気候政策を導入しない最大排出シナリオ）」、または第5次報告（AR5）での「RCP8.5」を用いている（温室効果ガス排出はほぼ同等のシナリオ）。気候シナリオ（GCM）は、おおむね中庸なMIROC5またはMIROC6を用いている。

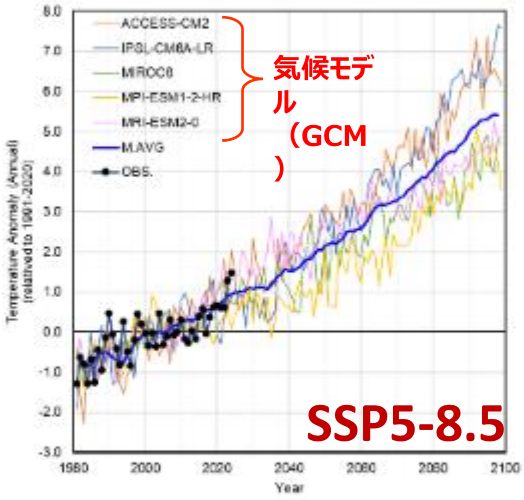




日本陸域の年平均気温の推移（1981-2100）

3種のGHG排出経路（SSP）における５種類の気候モデル（GCM）による予測値、および観測値（気象庁）

石崎 紀子, 2021: CMIP6をベースにしたCDFDM手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ(NIES2020）, Ver.1, 国立環境研究所



出典：IPCC第6次評価報告書および環境省資料をもとにJCCCA作成

将来予測について

21世紀末の予測：
気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書※1で用いられた2つのシナリオ（RCP2.6とRCP8.5）に基づく、20世紀末と比べた21世紀末※2の予測を記載しています。

RCP2.6シナリオ：
将来の世界平均気温が、工業化以前※3と比べて約2℃上昇することが想定されているシナリオで、

「 **2℃上昇シナリオ** 」

と表記しています。

パリ協定の2℃目標が達成された世界に相当し、IPCC第6次評価報告書では、SSP1-2.6シナリオに近いものです。

RCP8.5シナリオ：
将来の世界平均気温が、工業化以前※3と比べて約4℃上昇することが想定されているシナリオで、

「 **4℃上昇シナリオ** 」

と表記しています。

追加的な緩和策を取らなかった世界に相当し、IPCC第6次評価報告書では、SSP5-8.5シナリオに近いものです。

温暖化の程度に応じた予測：
20世紀末※2では100年に一回の頻度で発生していたような大雨が、工業化以前※3と比べて世界平均気温がそれぞれ**1.5℃、2℃、4℃**上昇した場合、どれくらいの頻度で発生するかを記載しています。なお、ここでは1日の降水量（日降水量）を解析しています。また、2℃上昇シナリオと4℃上昇シナリオにおいて、1.5℃、2℃、4℃それぞれの温度上昇が見込まれる、おおよその年代をそえて解説しています。

※1 最新のIPCC報告書は第6次評価報告書ですが、日本付近の予測で参照可能な結果の多くは第5次評価報告書に基づくためです。
※2「21世紀末の予測」で用いる、20世紀末は1980～1999年（海面水温は1986～2005年）の平均、21世紀末は2076～2095年（同、2081～2100年）の平均です。「温暖化の程度に応じた予測」では、20世紀末は1981～2010年です。
※3 工業化以前は1850～1900年の平均です。

全国の情報はこちら

日本の気候変動2025
（文部科学省・気象庁、令和7年3月公表）

日本の気候変動の現状と予測に関する最新の知見を紹介

気象庁ホームページからご覧ください↓

解説動画はこちらから↓

気候変動の影響と適応

気候変動適応情報プラットフォーム
（A-PLAT（国立環境研究所））

気候変動は様々な分野に影響を及ぼします。具体的な影響やそれに対応するための適応策については、A-PLATも参照ください。

A-PLAT

気候変動適応 検索

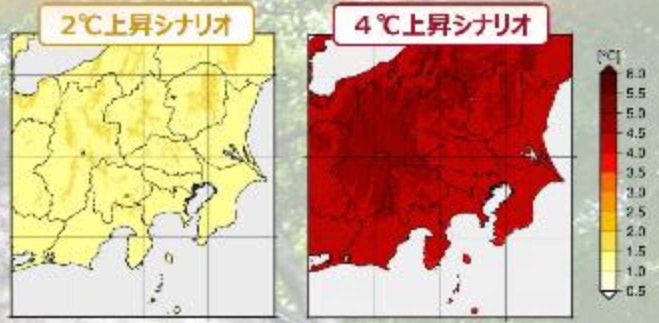
A-PLATのホームページ

銚子地方気象台　千葉県銚子市川口町2-6431　TEL：0479-23-7705
東京管区気象台　東京都清瀬市中清戸3-235　TEL：042-497-7218

千葉県の気候変動

気温の上昇

雨の降り方の極端化



年平均気温の将来予測（21世紀末）
20世紀末からの上昇量（シナリオ等の詳細は裏面参照）
狭い領域の変化は不確実性が大きいため、都道府県程度の広範囲の変化に着目ください

海面水温の上昇

台風強度の増大

このリーフレットでは、「日本の気候変動2025」（文部科学省・気象庁）に基づき、これまでの気候の変化と将来予測に関する情報をまとめています。
関東甲信地方の気候の変化については、気象庁ホームページからもご覧になれます。

気象庁ホームページ「日本の各地域における気候の変化」

令和7年3月
銚子地方気象台・東京管区気象台

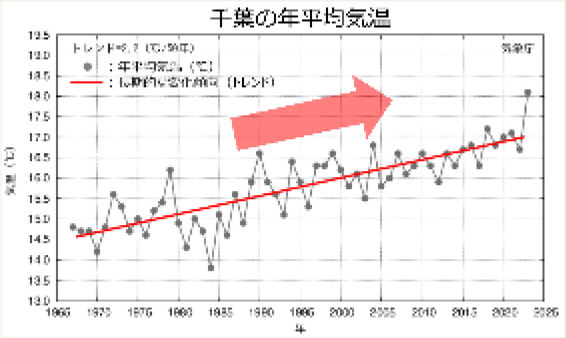
気温の上昇

これまでの変化

50年あたり
2.2℃上昇※

※右のグラフのデータから算出した50年あたりの平均的な上昇率です。

千葉の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しています。



21世紀末の予測

熱中症等のリスク増加

20世紀末と比べて、千葉県の**年平均気温**は、
2℃上昇シナリオで約**1.3℃**、4℃上昇シナリオで約**4.1℃**上昇

	20世紀末	2℃上昇シナリオ	4℃上昇シナリオ
年間猛暑日日数	1日	**約5日**	**約28日**
年間熱帯夜日数	7日	**約23日**	**約71日**

日数は左から、千葉県平均の20世紀末の観測値、21世紀末（2℃／4℃上昇シナリオ）の予測値

猛暑日は日最高気温が35℃以上の日です。
熱帯夜は夜間の最低気温が25℃以上の日を指しますが、ここでは便宜上、日最低気温が25℃以上の日を熱帯夜として扱っています。

海面水温の上昇

21世紀末の予測

年平均海面水温は、20世紀末と比べて、
<関東の東>
2℃上昇シナリオでは変化傾向は見られません
4℃上昇シナリオでは約**3.58℃**上昇
<関東の南>
2℃上昇シナリオでは約**0.97℃**上昇
4℃上昇シナリオでは約**2.88℃**上昇

関東の東、関東の南が示す海域は、気象庁ホームページ「海面水温の長期変化傾向（日本近海）」を確認ください。

台風強度の増大

将来予測※1

日本付近の台風強度※2は**強まる**
台風に伴う降水量も**増加**

※1 温暖化に伴う台風の変化を予測した様々な研究結果に基づきます。
※2 中心付近の最大風速または気圧の低さ

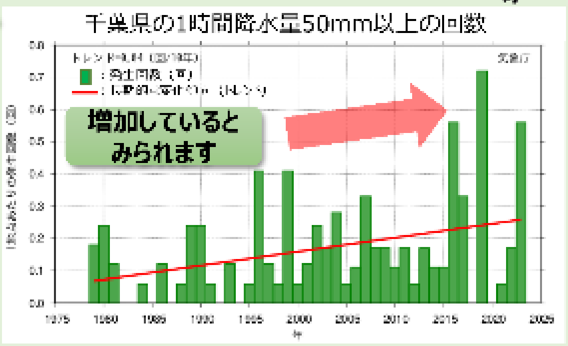
本リーフレット中の各アイコンは情報の空間スケールを示します：　ある地点の情報

雨の降り方の極端化

これまでの変化

近年の豪雨事例の中には、地球温暖化に伴う水蒸気量の増加も影響したと評価しているものがあります。

最新の変化傾向は、A-PLAT「気象観測データの長期変化の傾向」をご覧ください。



21世紀末の予測

傘は全く役に立たなくなるような降り方です

土砂災害や浸水等のリスク増加

20世紀末と比べて、千葉県の
1時間降水量50mm以上の年間発生回数は、
2℃上昇シナリオでは約**2.0倍**、4℃上昇シナリオでは約**3.7倍**に増加

雨の降らない日は年間で、4℃上昇シナリオでは約**10日**増加
2℃上昇シナリオでは変化傾向は見られません

温暖化の程度に応じた予測

各シナリオにおけるおおよその年代
2℃上昇シナリオ
4℃上昇シナリオ

20世紀末には100年に一回しか起こらなかった大雨※1が**より頻繁に**

関東甲信地方の予測	温暖化の程度	1.5℃上昇	2℃上昇	4℃上昇
	20世紀末	2023-2042年頃 / 2018-2037年頃	※2 / 2032-2051年頃	2075-2094年頃
100年当たりの発生頻度	1回	約1.6回	**約2.1回**	**約3.7回**

観測データ※3による推定では、100年に一回の大雨（日降水量）は、千葉では約282mmです。
温暖化が進むと、こうした大雨がより頻繁に発生します。

※1 ここでは日降水量に基づく結果を示します。
※2 2031-2050年頃に2℃上昇となる可能性があります。
※3 1976-2023年のうち利用可能な観測データです。

詳しい情報は、気象庁ホームページ「極端現象発生頻度マップ」をご覧ください。

都道府県スケールの情報　地方スケールの情報　全国スケールの情報

方法：コメの収量、品質はどうやって予測？

栽培データと気候気象データを数理物理的作物モデルに入力します

農研機構メッシュ農業気象データ／地域気候シナリオNARO2017
東大等･気象研含む気候モデル５種×温室効果ガスシナリオ２種
* RCP2.6（CO_2濃度が低めに推移）/RCP8.5（CO_2濃度が上昇続ける）

農林水産省統計
普及品種15種
(コシヒカリ、あきたこまち等)

水稲生育収量モデル (長谷川・堀江モデル)

従来型(高温影響のみ)	改良型(高温高CO_2複合作用)

白未熟粒発生率	コメ収量

*出穂後20日間気温で推定

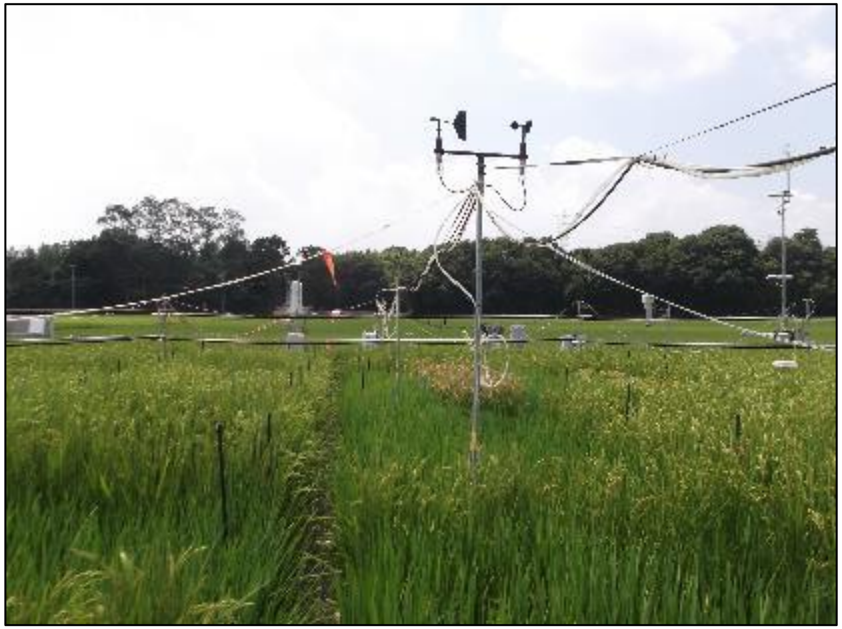
実験結果からモデル改良

高温･高CO_2の複合影響とは何ですか？

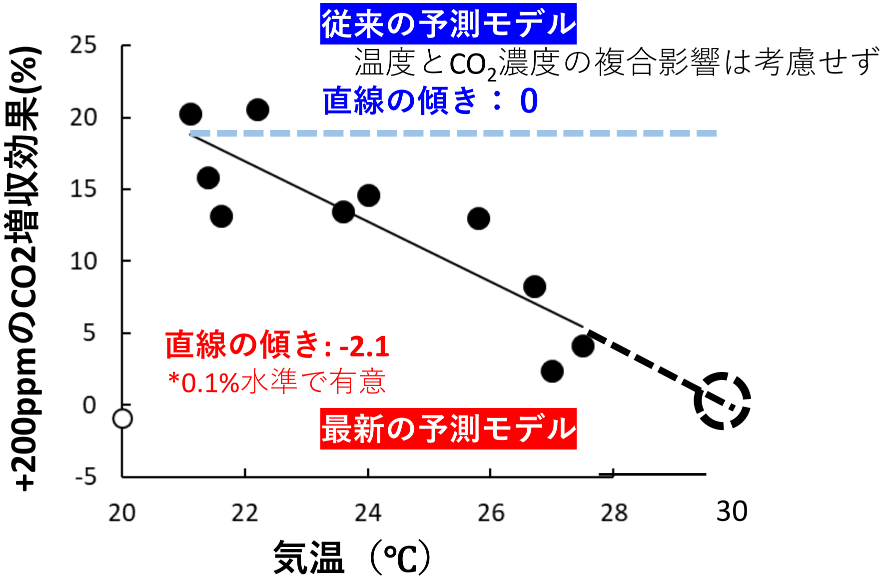
↓

【コメ収量予測】新たな取り組み

水田CO_2増加実験(FACE)のデータを用い収量の推定法を改良



開放系大気CO_2増加（Free air CO_2 enrichment; FACE:フェイス）実験



出穂後30日間の平均気温と高CO_2増収効果の関係（あきたこまちの例）

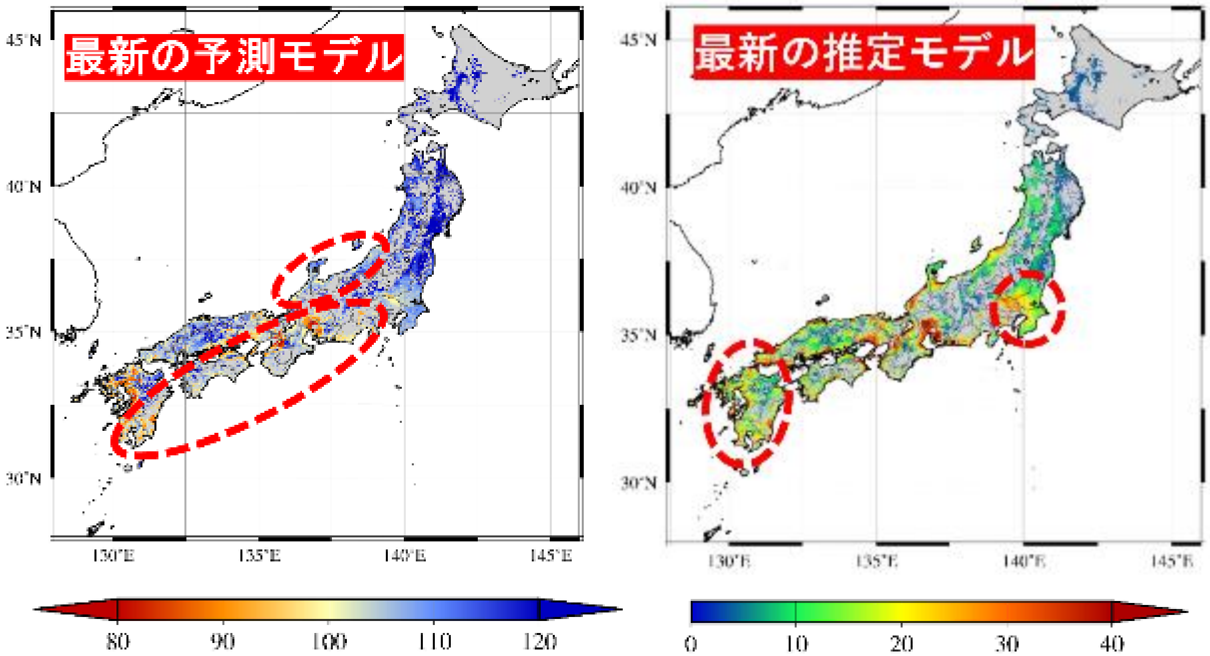
従来の予測モデル：CO_2増収効果は高温でも低下しない
最新の予測モデル：CO_2増収効果は高温条件で鈍化（30℃でゼロ）

影響：将来のコメ生産はどうなる？（農研機構2021年公表）

コメの収量は従来予測よりも多くの地域で低下する

今世紀半ば（MIROC5: RCP8.5）

全国平均で今世紀半ば、およそ±0%
←従来予測を下方修正



相対収量
（1981-2000年平均を100）

白未熟粒率(%)

全国平均
今世紀半ば
20%
今世紀末に
40%

関東以西で白未熟粒率の増加がより顕著に

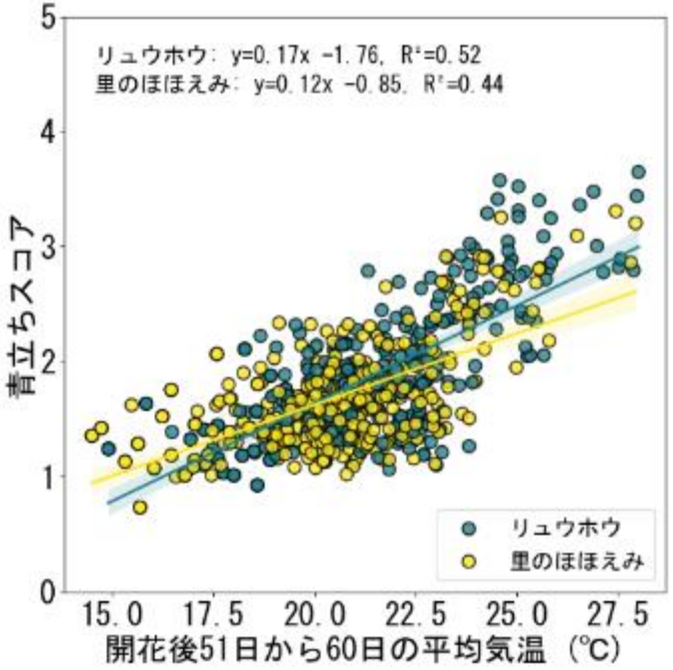
* 2003年時点の普及品種を対象に適応策を取らない場合

影響・対策穀類　大豆青立ちの予測と適応（品種）効果

環境省プロジェクトS18　https://adaptation-platform.nies.go.jp/external/s-18/index.html

NARO

・食料安全保障で穀類の自給率向上が急務→小麦や大豆の増産が必要
・高温のほか降雨量の増減が複合的に影響、温暖化影響を特定するのが難しい。
→麦類では暖冬で生育が早まり、穂の発育に重要な時期に霜害を受ける被害
→大豆では収穫期にサヤが熟しても茎葉が青く残る青立ちの発生が増加



3 つの排出シナリオでの1995～2100 年での開花後51～60日平均気温とモデルで予測された青立ち程度（スコア）との関係

2.6　4.1

青立ちスコアー
＊収穫の妨げ

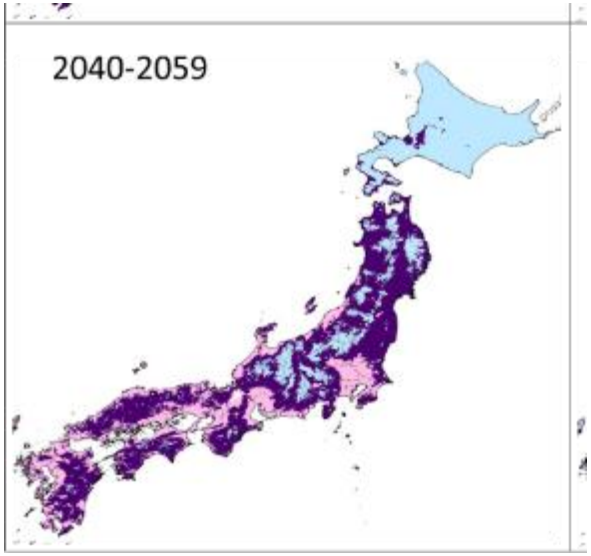
1℃の気温上昇で青立ちスコアが0.12-0.17ポイント増加→品種更新（「リュウホウ」→「里のほほえみ」）で、青立ちスコアの増加率を0.05ポイント低下させる効果

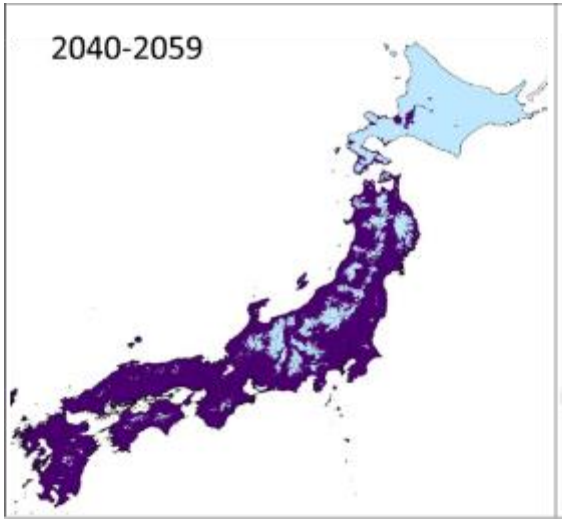
影響・対策果樹　ブドウ適地･適応効果の1kmメッシュ予測

MRI-ESM2-0 RCP8.5の場合の例

天然型の液剤である
ABA処理による適応効果の評価

ブドウ(品種：巨峰)
南限：着色不良発生（発生年頻度＞50%）
北限：酸含量の上昇（高酸年の頻度＜50%）





ABA処理*により
適地の確保に貢献

- 適地
- より高温
- より低温

無処理

32℃　28℃　24℃　20℃

ABA処理

32℃　28℃　24℃　20℃

＊**アブシジン酸**：植物ホルモンの一種で、ブドウにおいてはアントシアニンの生成を促進し、果皮着色を向上させる

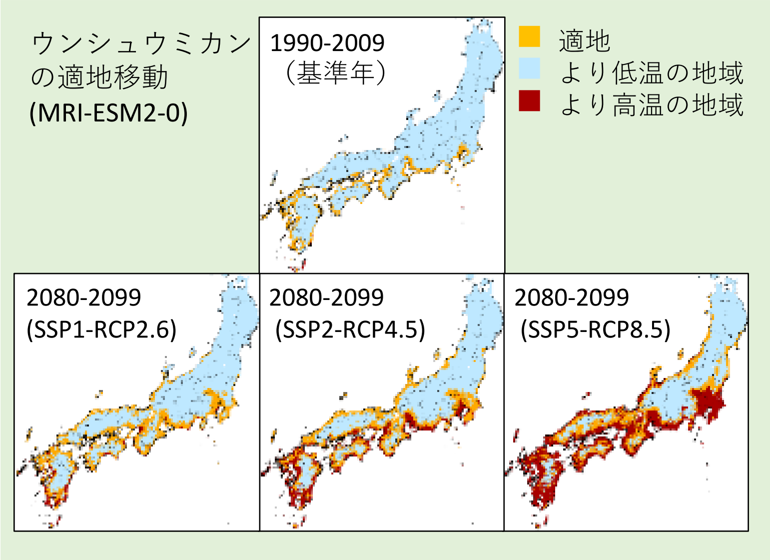
影響・対策果樹 ミカンの適応・緩和効果の1kmメッシュ予測

■転作による適応

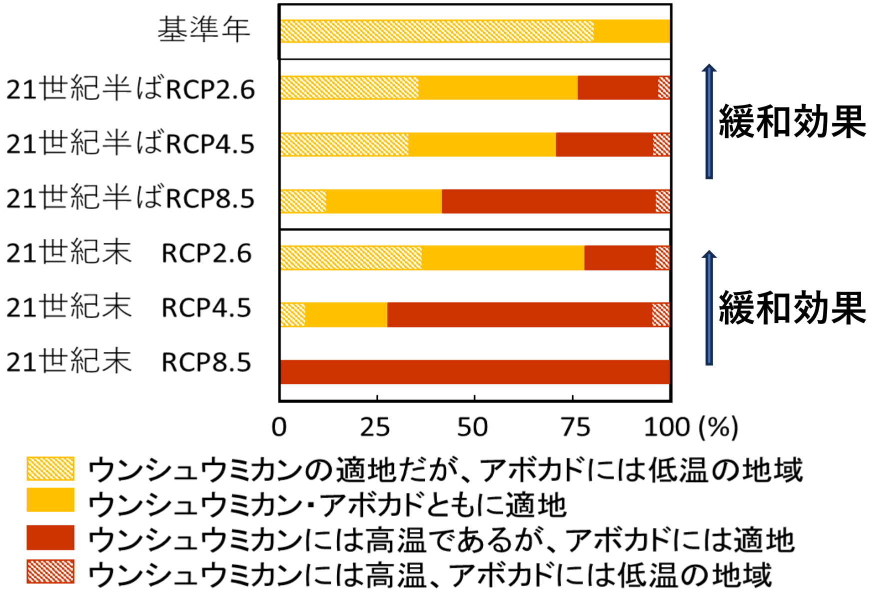
ミカン（最も栽培面積が広い重要果樹）

⬇

アボカド（99.9%輸入に頼る亜熱帯果樹）



基準年（1990～2009年）におけるミカン適地の将来の変化



結果①**緩和効果は大きい**

- 基準年におけるミカン適地のうち、21世紀末も適地にとどまる割合は、気候シナリオによる差が大きく、0％(RCP8.5)～80％(RCP2.6)

結果②**アボカドへの転作は適応策になる**

- 基準年におけるミカン適地のうち、21世紀半ば以降に、適地から外れる地域の80～100％が、気候シナリオによらずアボカド適地となる

影響・対策：野菜（花き）

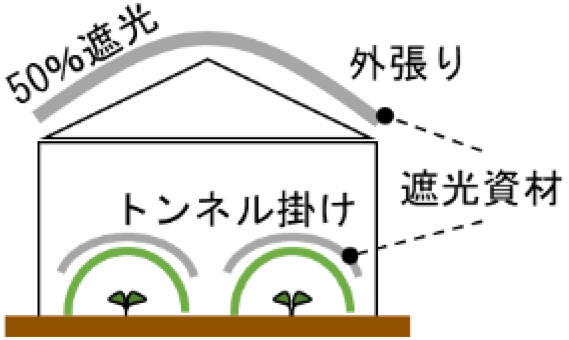
・数多くの品目、生産地が限られるものも多く、現状推定・将来予測難。
→花き:キク栽培で開花時期の予想外の変化や季節外れの影響が増。特定の花の市場需要が大きく変動し、適期出荷が難しくなり、価格変動の要因になっている。

野菜：本プロジェクトでは、夏作ホウレンソウにおける影響・適応策評価を行った。

↓

簡易雨よけハウスにおける夏作ホウレンソウの二重遮光を用いた適応策の検討

＊簡易雨よけハウスで栽培する夏作ホウレンソウを用い、ハウス外張り＋トンネル掛けの二重遮光の効果的な組み合わせを検討し、最適な適応策の提案を試みた。



環境省プロジェクトS18
https://adaptation-platform.nies.go.jp/external/s-18/index.html