

2024年1月17日
地球温暖化対応の技術開発・普及
に関する検討会資料

高温等に適応するための試験研究の 現状と課題

農研機構北海道農業研究センター

農業分野の気候変動影響の評価(環境省「気候変動影響評価報告書」)等を踏まえ、具体的な適応に関する計画を策定

影響		重大性	緊急性	確信度	影響
	水稲	●	●	●	農業生産は、一般に気候変動の影響を受けやすく、各品目で生育障害や品質低下など気候変動によると考えられる影響が見られる。
	果樹	●	●	●	
	土地利用型作物(麦、大豆等)	●	▲	▲	
	園芸作物(野菜、花き)	◆	●	▲	
	畜産	●	●	▲	
	病虫害・雑草等	●	●	●	
	農業生産基盤	●	●	●	
凡 例： 【重大性】 ●：特に重大な影響が認められる ◆：影響が認められる 【緊急性】 ●：高い ▲：中程度 ■：低い -：現状では評価できない 【確信度】 ●：高い ▲：中程度 ■：低い -：現状では評価できない					

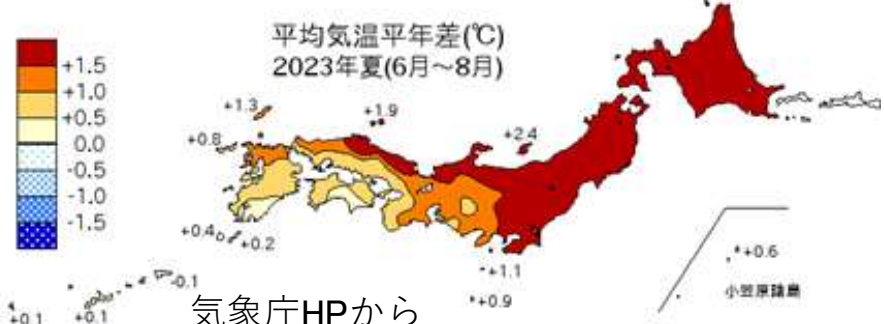
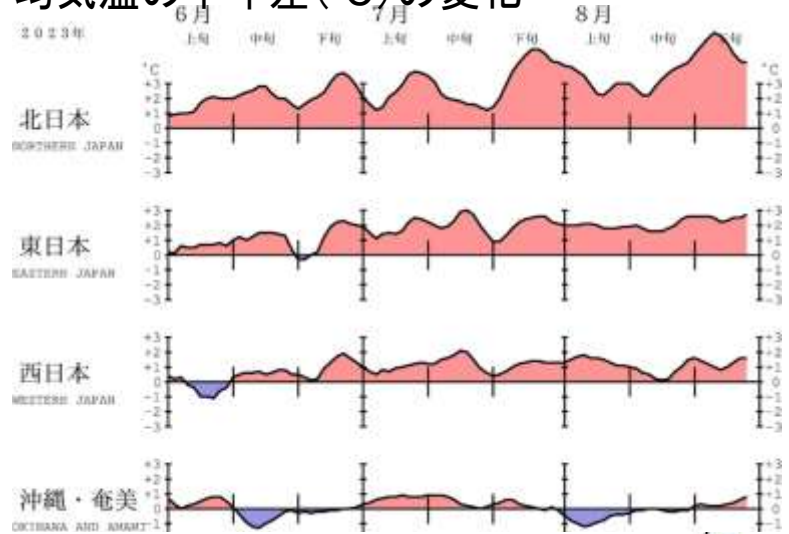
注：上表の重大性、緊急性及び確信度は、「気候変動影響評価報告書」(令和2年12月環境省公表)の抜粋

取組	農業生産全般の取組	品目別の取組
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 気候変動による被害を回避・軽減するため、生産安定技術や対応品種・品目転換を含めた対応技術の開発・普及 ○ 農業者等自ら気候変動に対するリスクマネジメントを行うなど農業生産へのリスク軽減に取り組む ○ 新たな適応技術の導入実証 ○ 地方と連携した温暖化による影響等のモニタリング ○ 「地球温暖化影響調査レポート」、農林水産省ホームページ等による情報発信 	<p>【水稲、果樹、病虫害・雑草等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 気候変動影響評価報告書において、重大性が特に大きく、緊急性及び確信度が高いとされたこと(上表参照)を踏まえ、より重点的に取り組む。 <p>【その他の作物】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ これまで取り組んできた対策を引き続き取り組む。 ○ 今後の影響予測も踏まえ、新たな適応品種や栽培管理技術の開発又はそのための基礎研究に取り組む。

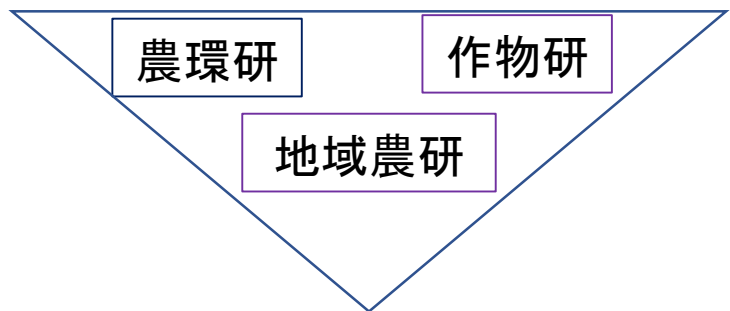
- ・水稲: 予測モデル改良→(研究中)高温耐性品種導入効果
- ・果樹: ブドウ着色不良発生予測→無加温ハウス・新品种グロースクオーネなど
- ・畜産: 食肉生産性予測→(研究中)畜舎暑熱対策(白屋根・ミスト)
- ・基盤: 豪雨頻発→田んぼダム(ため池支援システムも開発)

2023年猛暑による農作物への影響に関する連携調査

平均気温の平年差(°C)の変化



農研機構内連携

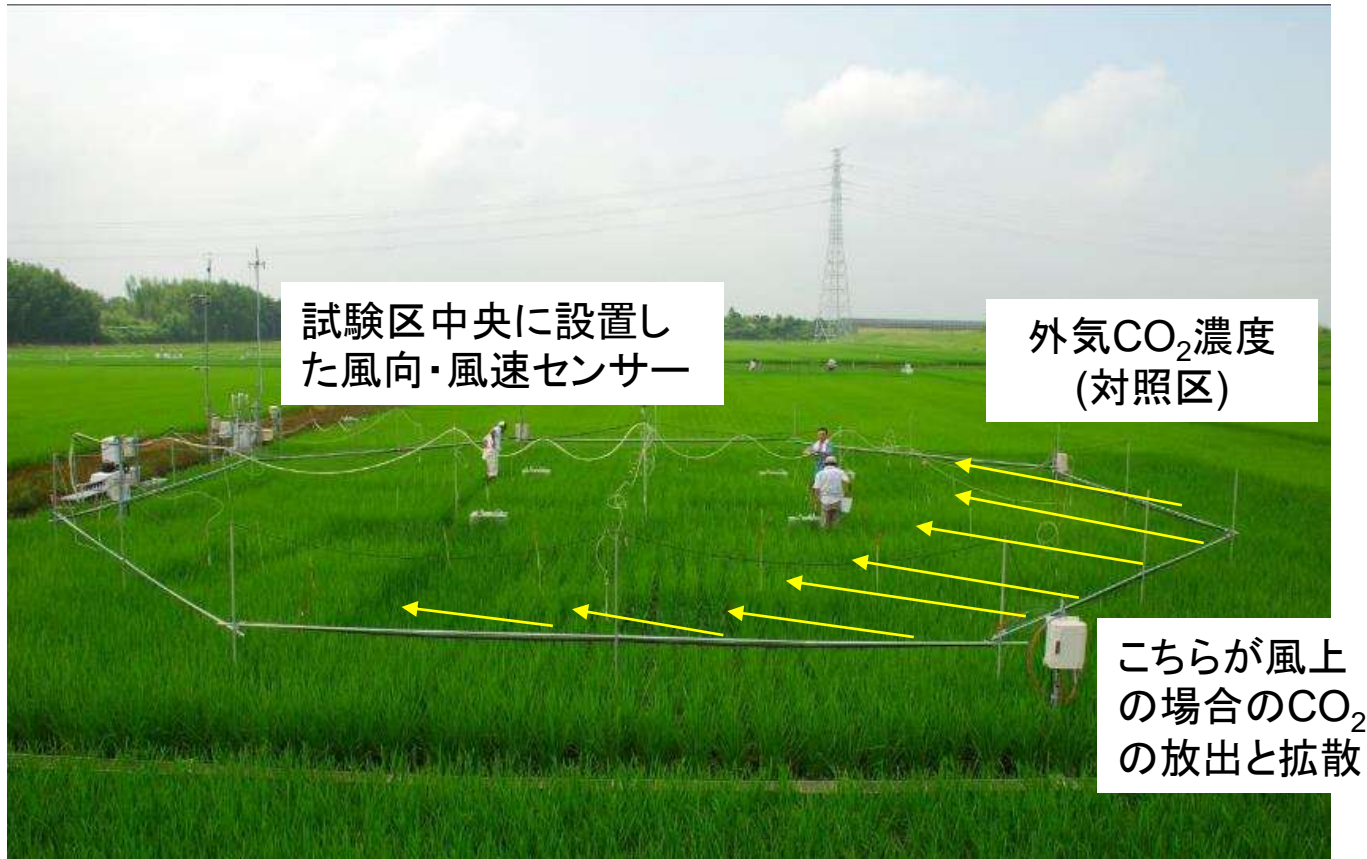


全国の都道府県公設試に呼びかけ、影響調査協力を依頼
これまでに28府県から協力いただけるとの回答

影響の規模(程度・範囲)、適応技術(高温耐性品種導入・作付時期の変更など)の効果を定量化し、地域に還元する。

岩手県雫石町(1989年～2008年)

茨城県つくばみらい市(2010年～2017年)で実施



8角形状FACE試験区(差し渡し17m、面積約240m²)

各辺に設置したCO₂放出チューブから、風向・風速および試験区内のCO₂濃度に応じて、風上側3辺からCO₂を放出。内部のCO₂濃度を対照区よりも200ppm高く制御する。

水稻収量・品質予測(2050s)

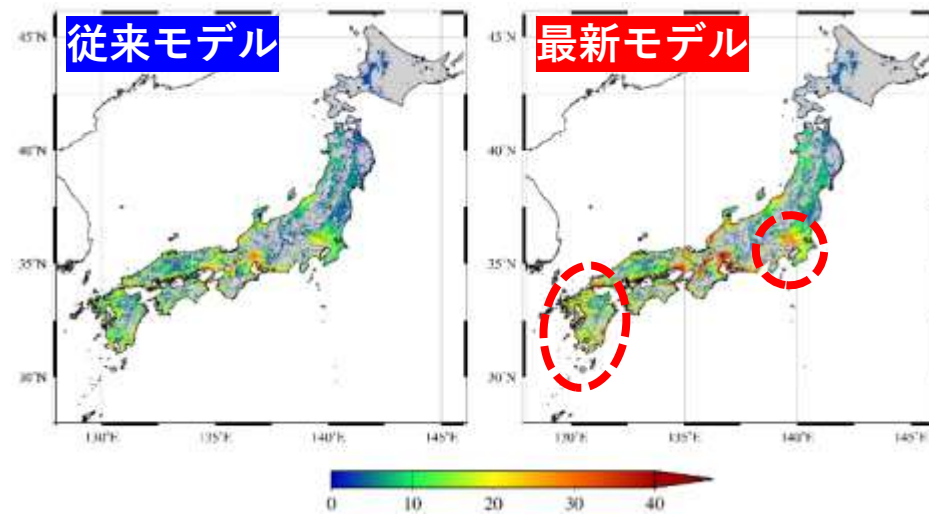
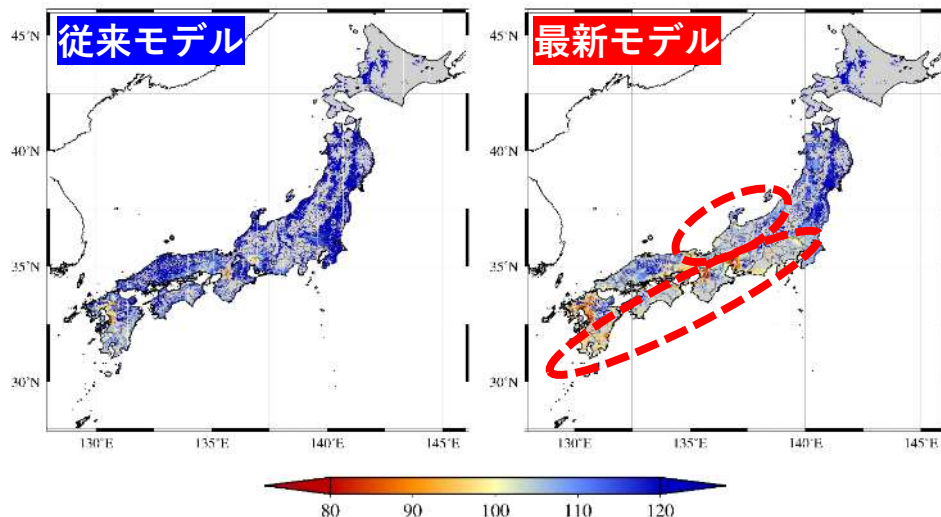
— 高温と高CO₂の複合影響を組み込んだ最新のモデルによる予測 —

水稻の収量は従来予測よりも多くの地域で低下する

関東以西で白未熟粒率の増加がより顕著に

今世紀半ば(MIROC5: RCP8.5)

今世紀半ば(MIROC5: RCP8.5)



相対収量(1981-2000年平均を100として)

白未熟粒率(%)

西日本:(従来)収量確保→(最新)減収地域が出現 * 日本全国平均 +15%→±0%に下方修正(当社比)

全国平均で、今世紀半ば
従来15%→最新20%
* 今世紀末に30%→40%に増

※ 2003年時点の普及品種を対象に適応策を取らない場合

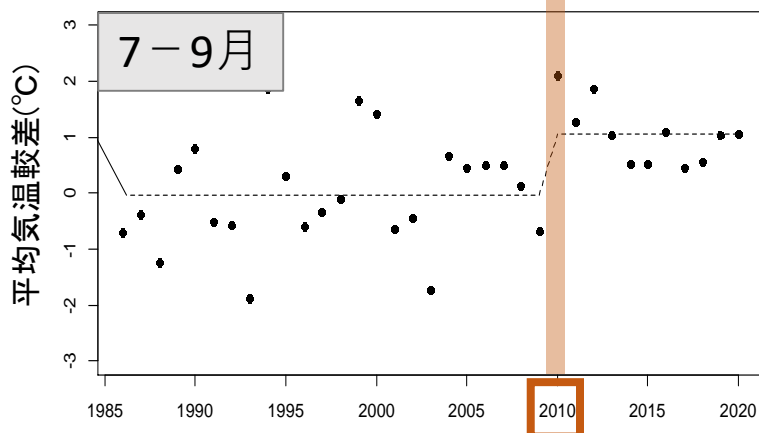
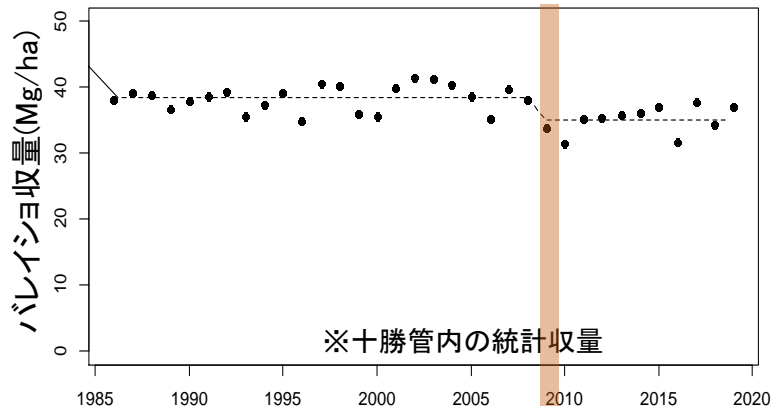
※ 温暖化傾向中庸な気候予測モデル/RCP8.5: CO₂排出大⇨昇温大

RCP8.5: 特に温室効果ガス削減対策を行わないシナリオ。今世紀末4°C上昇

20210719農研機構
プレスリリース

温暖化した北海道でのバレイショの収量低下リスクの評価

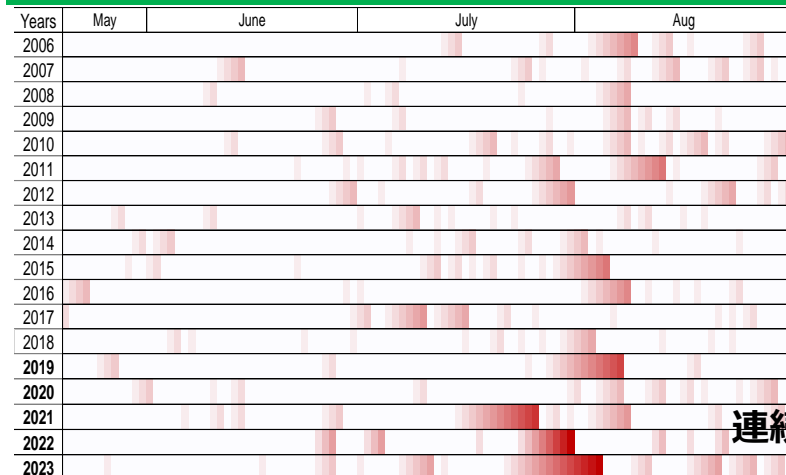
2010年の高温を境にした夏季高温傾向に伴い収量水準が低下



Shimoda et al (2018)AFMを2020年気候までに改図

IPCC第6次報告書 WG6に引用

連続高温による生育停止 (乾燥が加わると著しい減収)

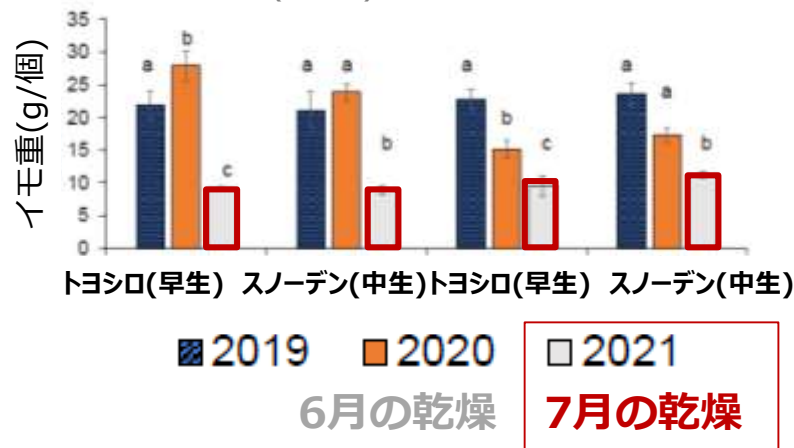


最高気温>28°C連続日数(芽室) Days of continuous $T_{max}>28$

↑バレイショの高温生育停止温度

0 5 10 15 (days)

Shimoda et al (2023)JAMを2023年までに改図

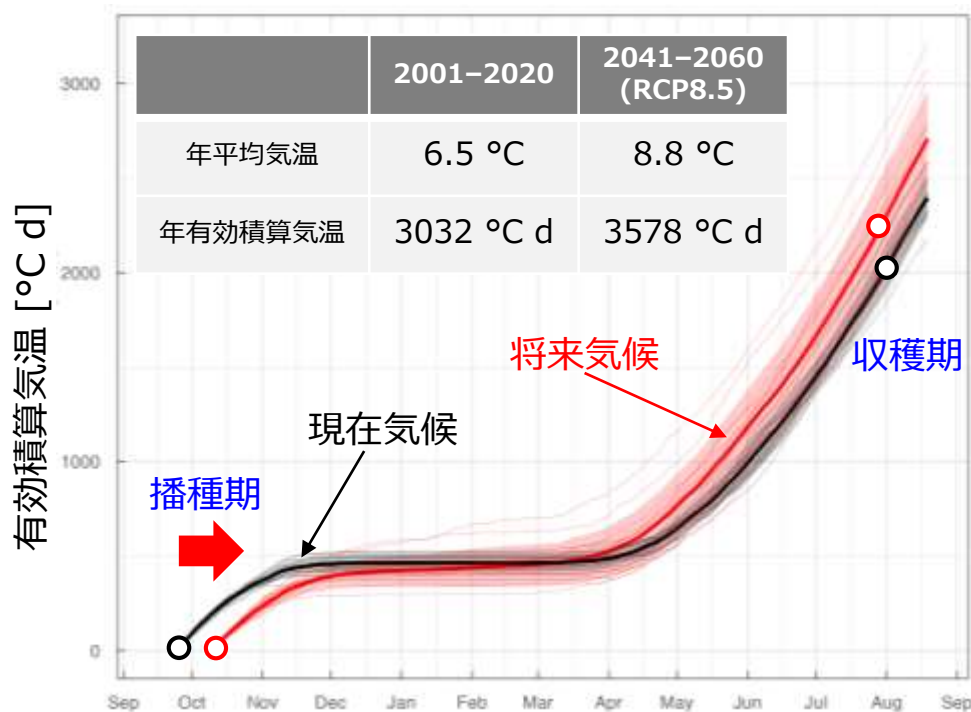


2010年の高温・湿潤では中心空洞が多発(北農研報告)

温暖化・多雨化した北海道での秋まきコムギの早晩性と遭雨リスクの評価

温暖化適応的な品種置換で晩播化などの栽培暦変化が発生
夏季降水量の増加から収穫期遭雨リスク上昇の可能性

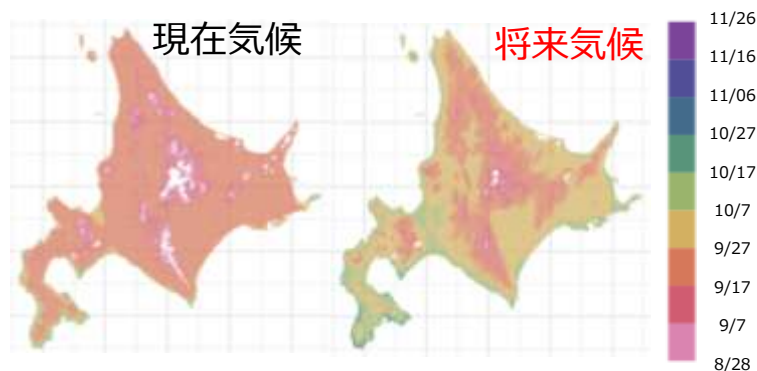
◎ 有効積算温度推移の変化



十勝地方 1 地点での例 (MIROC5, RCP8.5)

RCP8.5 : 特に温室効果ガス削減対策を行わないシナリオ。

◎ 播種適期の変化



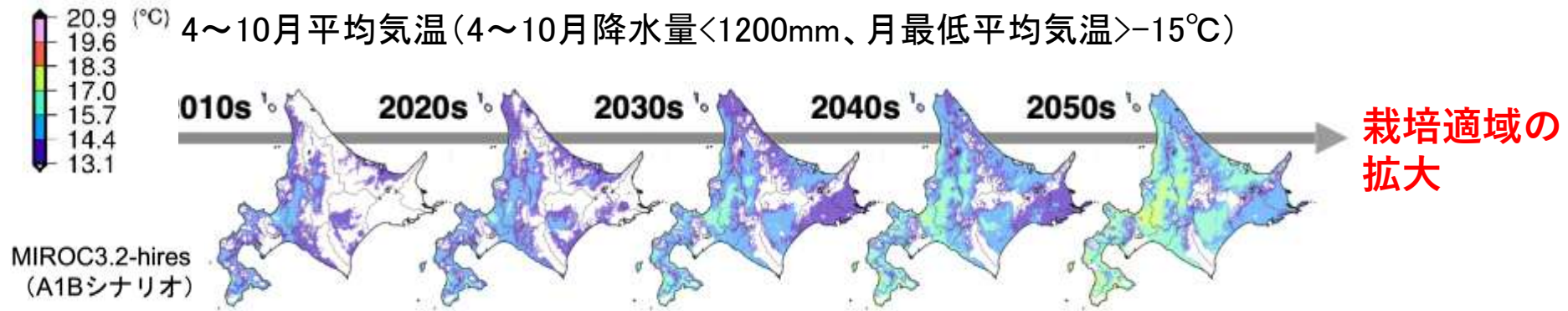
夏季降水量の増加 + 栽培暦の変化

穂発芽リスク指標※の上昇

※モデル収穫期±5日のうち連続した2日の最大降水量

温暖化で栽培拡大が期待されるが現状では低温リスクもある
品質を含めた予測の精緻化、増大が懸念される病虫害リスク評価が課題

栽培可能性評価



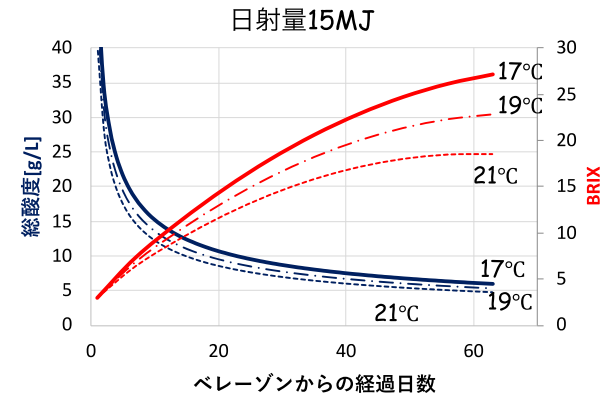
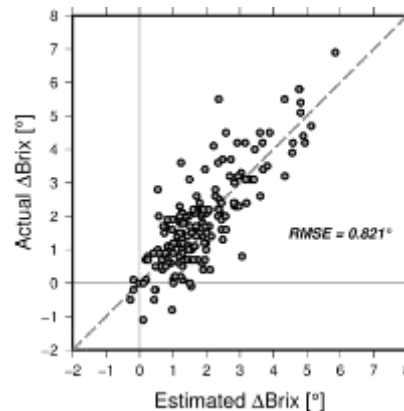
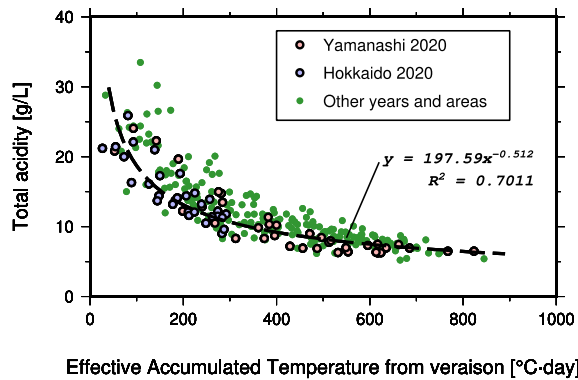
Nemoto et al. 2016 より作成

品質評価

酸度の変化予測

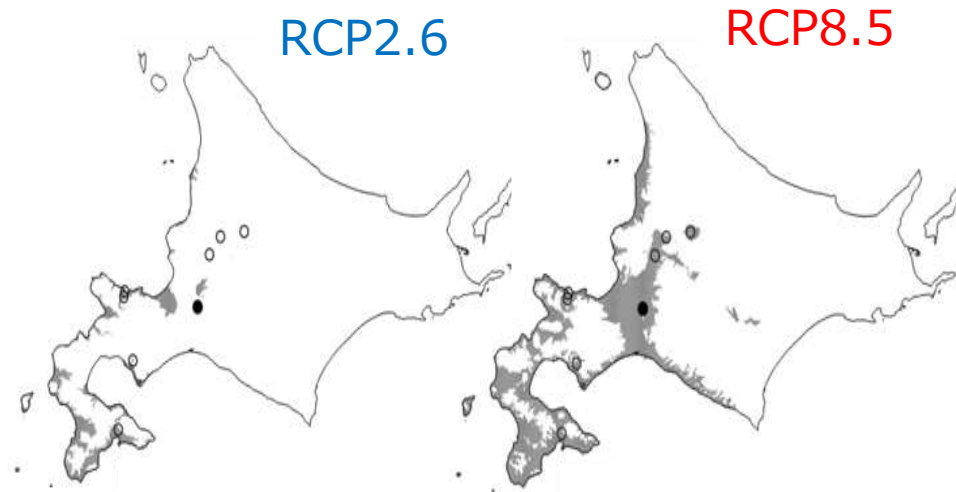
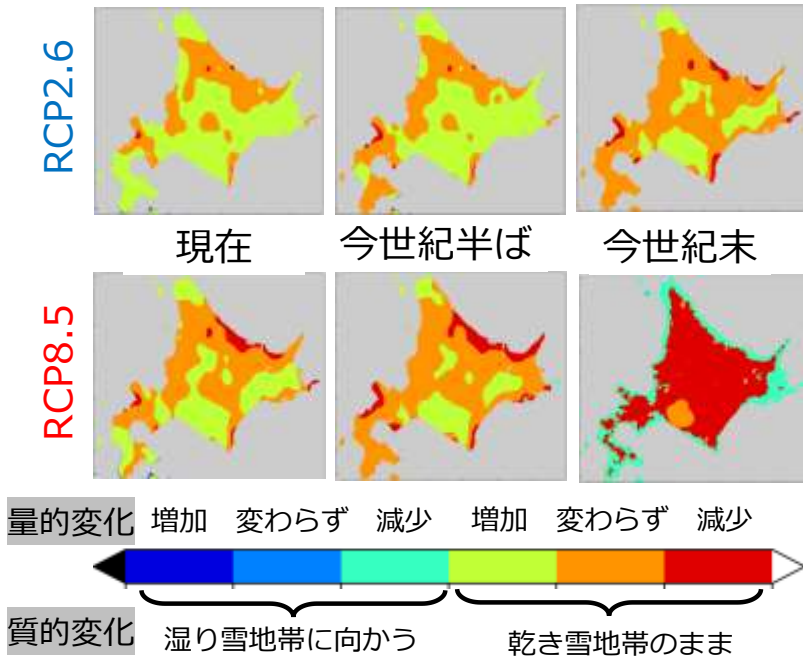
糖度の変化予測

収穫時の品質を考慮した
品種選択へ



RCP2.6シナリオでは、今世紀半ばに多くの地点で積雪が増加する。RCP8.5では今世紀末に積雪が減少し、海岸地帯は濡れ雪地帯になる。

RCP8.5シナリオでは今世紀半ばに本州の主力リンゴ品種「ふじ」の栽培適地が道内内陸部のリンゴ産地にも広がる。



今世紀半ばの「ふじ」栽培適地の分布

○は道内主要リンゴ産地、●は中央農業試験場

RCP8.5：特に温室効果ガス削減対策を行わないシナリオ。今世紀末4℃上昇

RCP2.6：可能な限り温室効果ガス排出を抑制するシナリオ。今世紀末2℃上昇

モデルは左がMRI-CGCM3、右がMIROC5（いずれも中庸な気候モデル）

今後の取り組みについて

現状で多くの将来予測はIPCC第5次報告書(2013年)の「RCPシナリオ」で行われているが、最新の第6次報告書(2021年)では、この間の科学的知見の蓄積や社会状況の変化などを反映した「SSPシナリオ」が採用されている。



今後は最新のシナリオに基づいた北海道主要作物の将来予測が必要

シナリオ	シナリオの概要	近いRCPシナリオ
SSP1-1.9	持続可能な発展の下で、工業化前を基準とする21世紀末までの昇温(中央値)を概ね(わずかに超えることはあるものの)約1.5°C以下に抑える気候政策を導入。21世紀半ばにCO ₂ 排出正味ゼロの見込み。	該当なし
SSP1-2.6	持続可能な発展の下で、工業化前を基準とする昇温(中央値)を2°C未満に抑える気候政策を導入。21世紀後半にCO ₂ 排出正味ゼロの見込み。	RCP2.6
SSP2-4.5	中道的な発展の下で気候政策を導入。2030年までの各国の「自国決定貢献(NDC)」を集計した排出量の上限にほぼ位置する。工業化前を基準とする21世紀末までの昇温は約2.7°C(最良推定値)。	RCP4.5 (2050年まではRCP6.0にも近い)
SSP3-7.0	地域対立的な発展の下で気候政策を導入しない中~高位参照シナリオエーロゾルなどCO ₂ 以外の排出が多い。	RCP6.0とRCP8.5の間
SSP5-8.5	化石燃料依存型の発展の下で気候政策を導入しない高位参照シナリオ	RCP8.5

国環研データセットで配布
(第6次報告準拠)

農研機構メッシュで配布
(第5次報告準拠)