

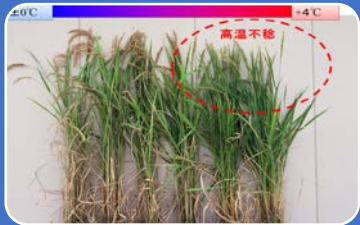
気候変化に強い農業を目指して



農研機構農業環境変動研究センター
気候変動対応研究領域 温暖化適応策ユニット長
中川 博視

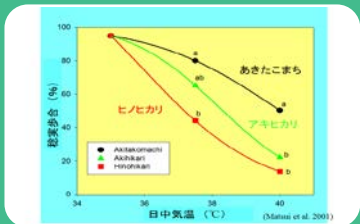
適応の三つの観点

知る



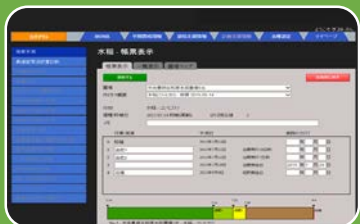
- 脆弱なプロセスの同定
- 環境応答の実験的解明
- シミュレーションによる影響・リスクの評価

備える



- 品種開発
- 栽培技術開発
- 灌漑・排水施設などの農業インフラの整備
- 農業共済・保険制度の拡充など社会経済的な適応策

伝える



- ICT技術を使った情報の共有
- 早期警戒・栽培管理支援システム

気温の上昇トレンド

世界の年平均気温偏差

世界の年平均気温偏差

トレンド=0.68 (°C/100年)

1981-2010年平均からの差 (°C)

日本

日本の年平均気温偏差

トレンド=1.15 (°C/100年)

トレンド=1.15 (°C/100年)

気象庁

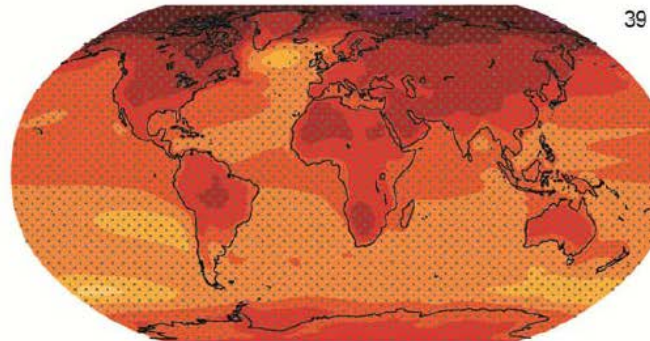
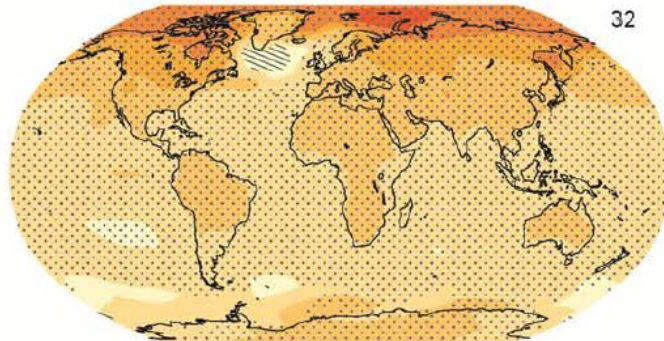
気温上昇と降水量変化 IPCC 第5次報告書(2013)から

2081－2100年：
+0.3～4.8℃の全球気温
の変化予測

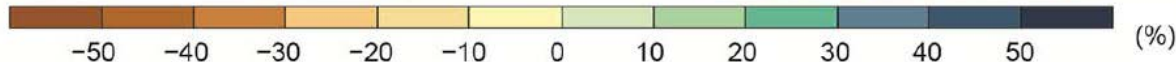
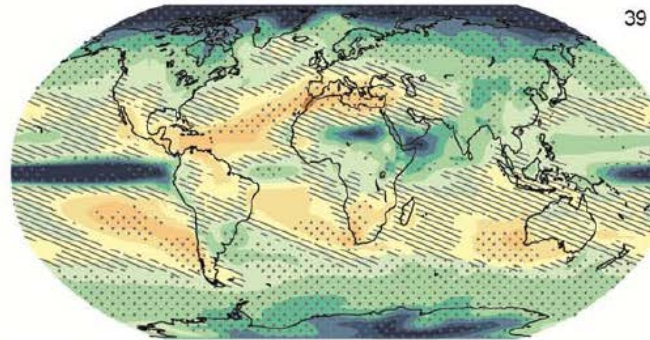
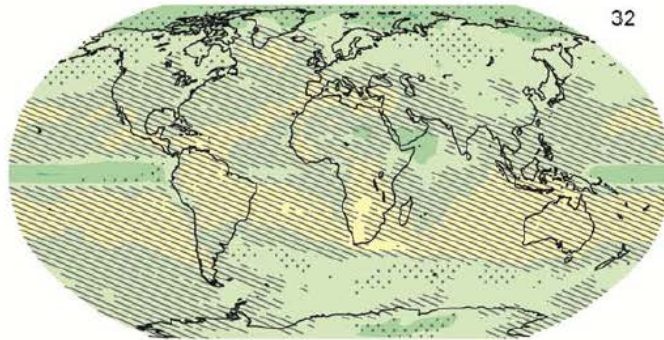
RCP 2.6

RCP 8.5

Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)



Change in average precipitation (1986–2005 to 2081–2100)



現在の年平均気温

福島 12.6℃

新潟 13.5℃

富山 14.0℃

金沢 14.3℃

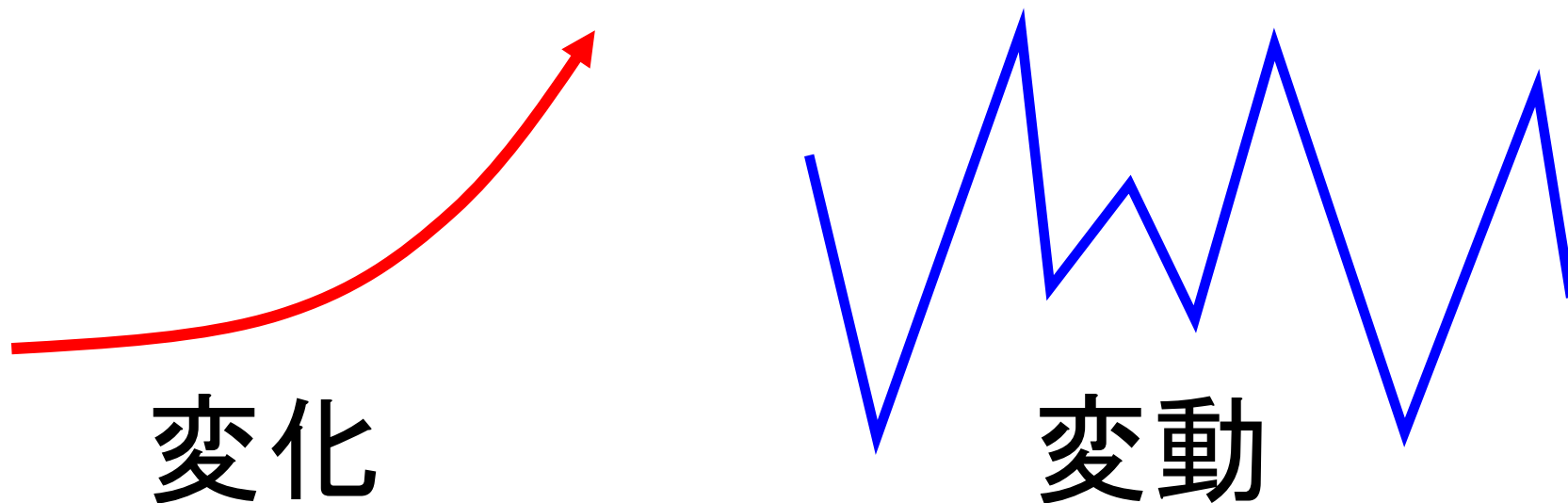
東京 16.2℃

名古屋 15.7℃

宮崎 17.6℃

鹿児島 18.4℃

沖縄 23.0℃



気候学者の中には、**気候変動** (climate variations) 「気候の平年状態からのずれ(偏差)」と**気候変化** (climate change) を気候の平均状態が大気組成や太陽放射など大気海洋システムの外からの影響によって長期的に変化すること」(山形2013)と厳密に区別し、“Climate Change”を「気候変化」と訳す人が多い。

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Changeの訳語は、気候変動に関する政府間パネル」となっているが。

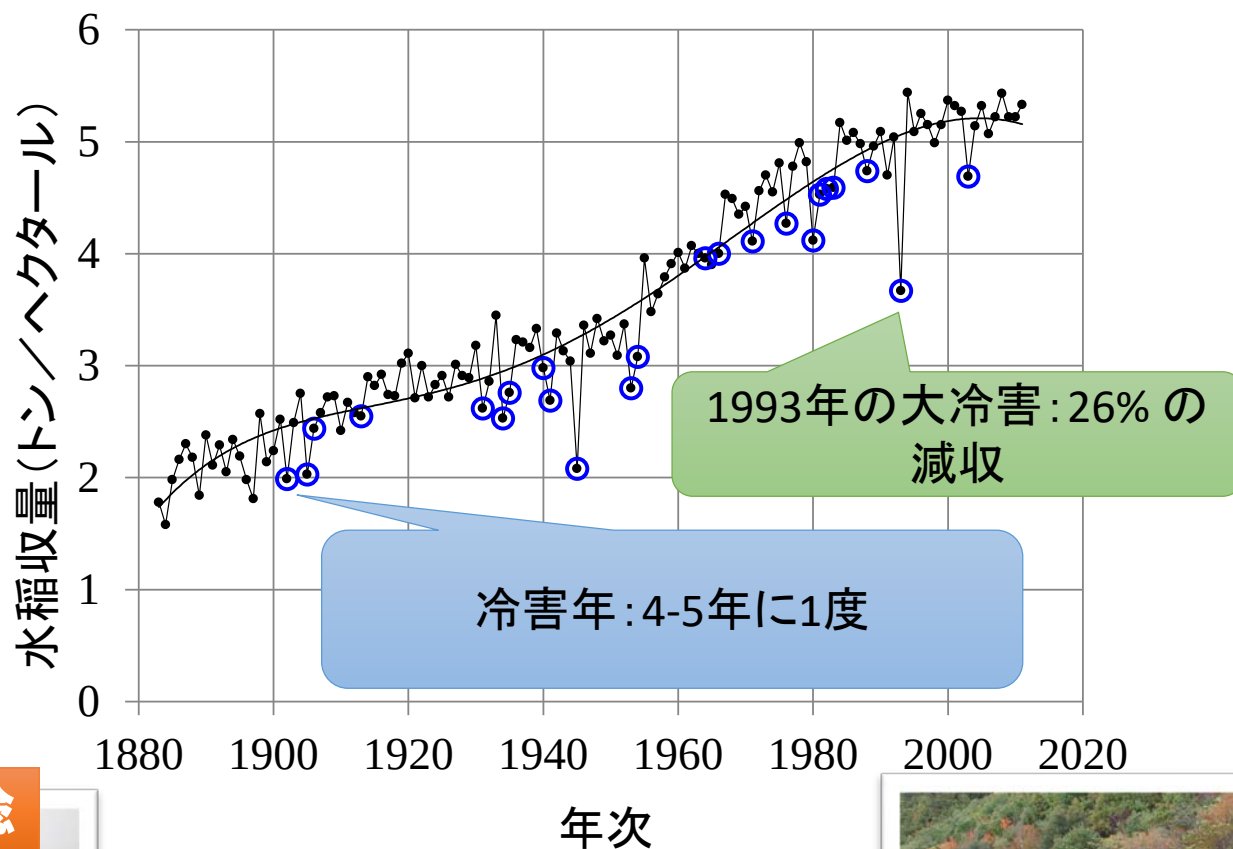
水稲生産における脆弱性のポイントは？



農研機構

知る

収量：単位面積当
たりの収穫量



ヤマセによる不稔



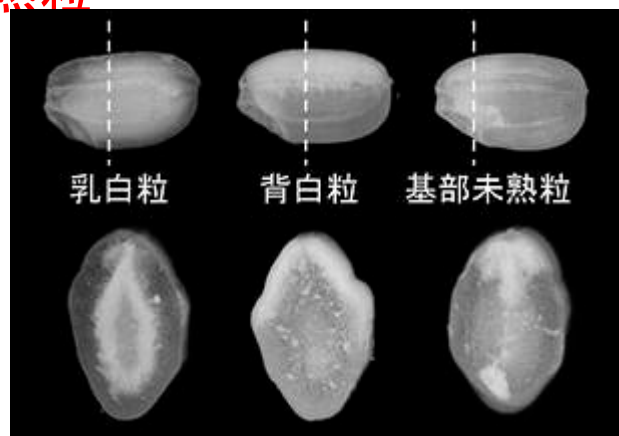
菅野 洋光氏 提供



イモチ病

現在直面している課題

白未熟粒



森田敏 2005農業技術60:6-10

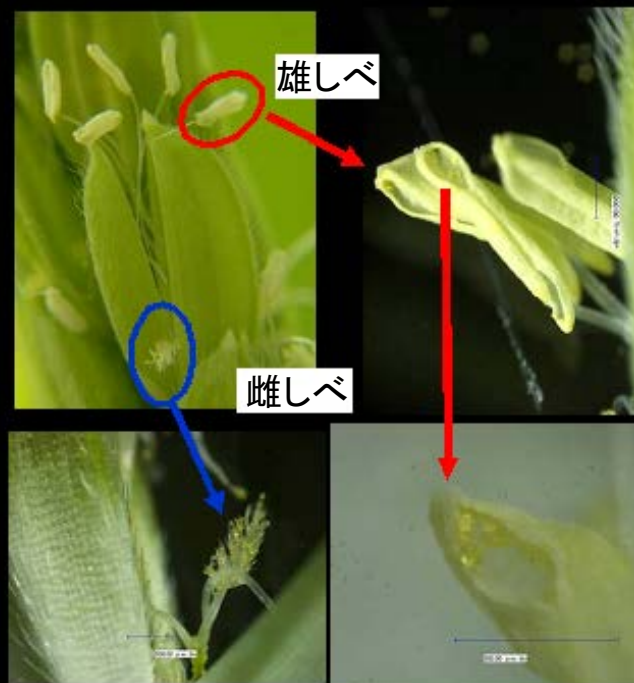
胴割粒



長田健二氏提供

将来の危惧：開花期の高温による不受精穎花の発生

高温不稔

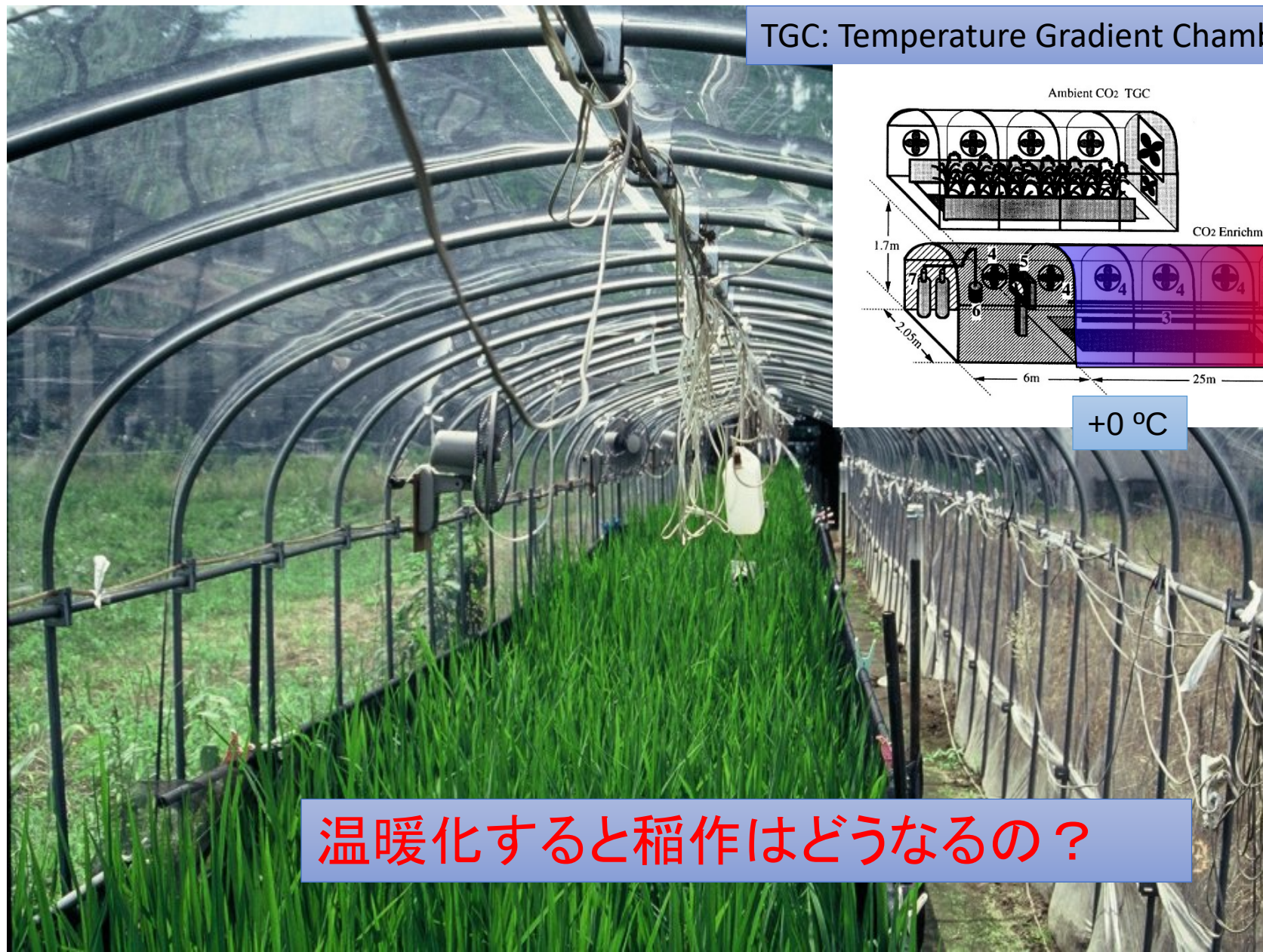


開花期の
34-35℃以上の
高温が
葯(雄しべ)の
裂開と花粉の飛散
を阻害
(松井ら2001)

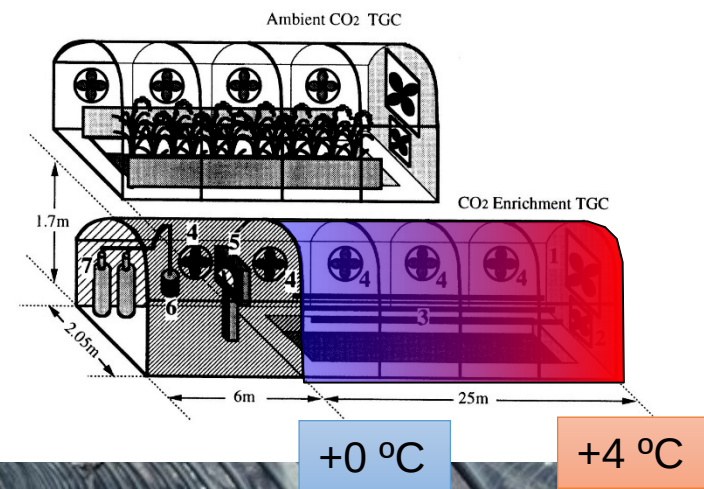
↓
不稔穂の割合：
34-35℃以上の
高温で
1℃の温度上昇に
つき16%増加
(金ら 1996)

長谷川利弘氏提供

イネのCO₂濃度と温度に対する反応: 温度勾配温室(TGC)を使用した実験例



TGC: Temperature Gradient Chamber



温暖化すると稲作はどうなるの？



±0°C

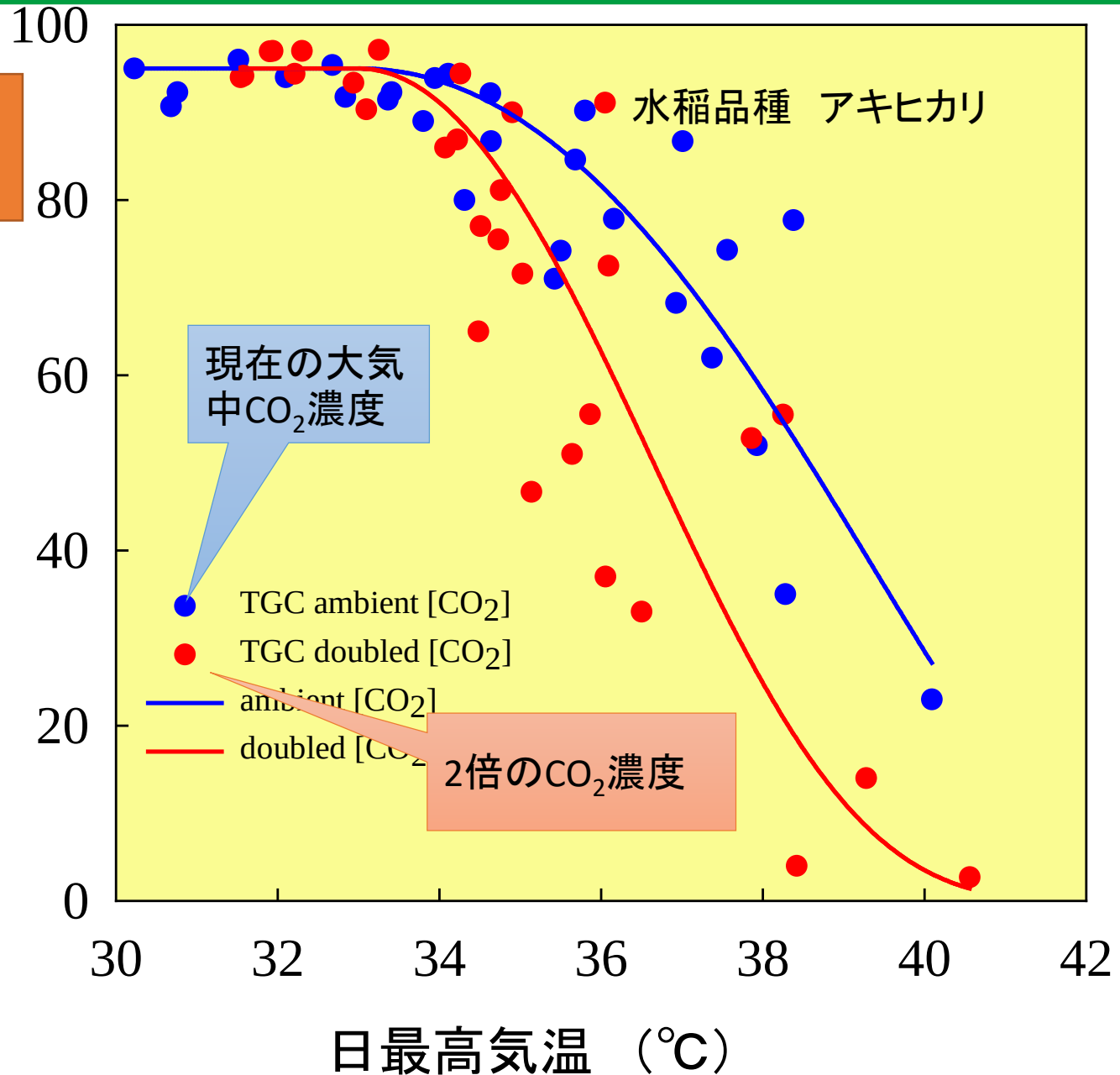
+4°C

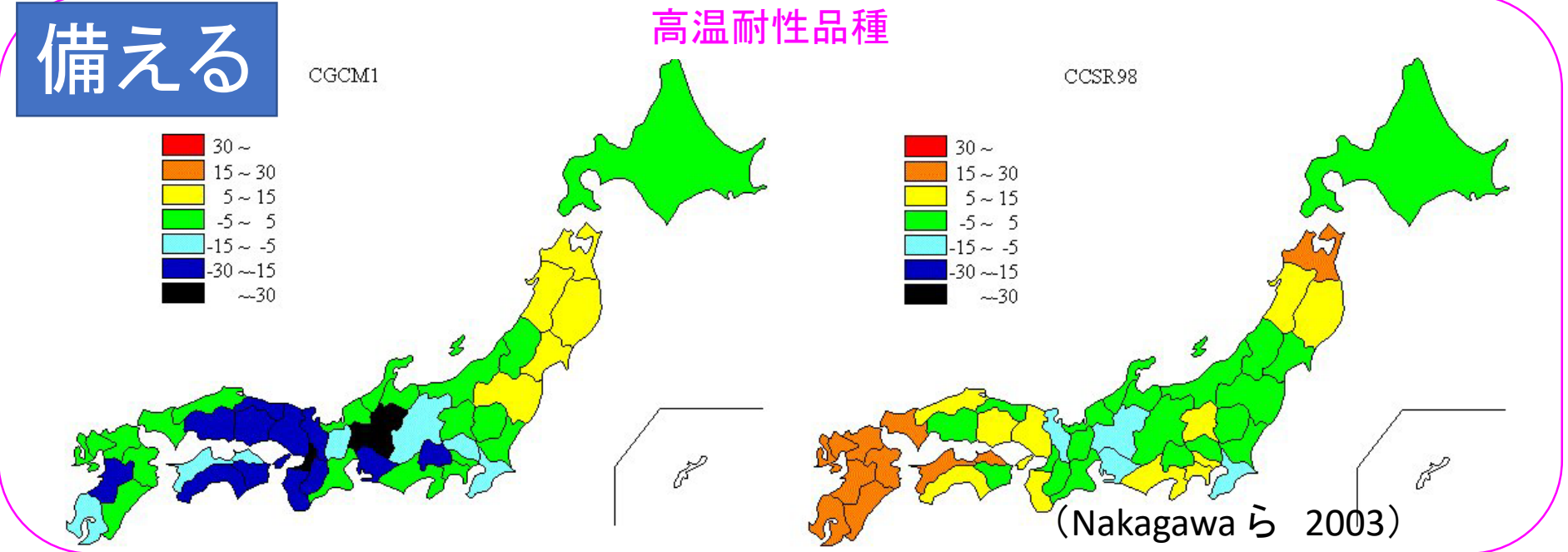
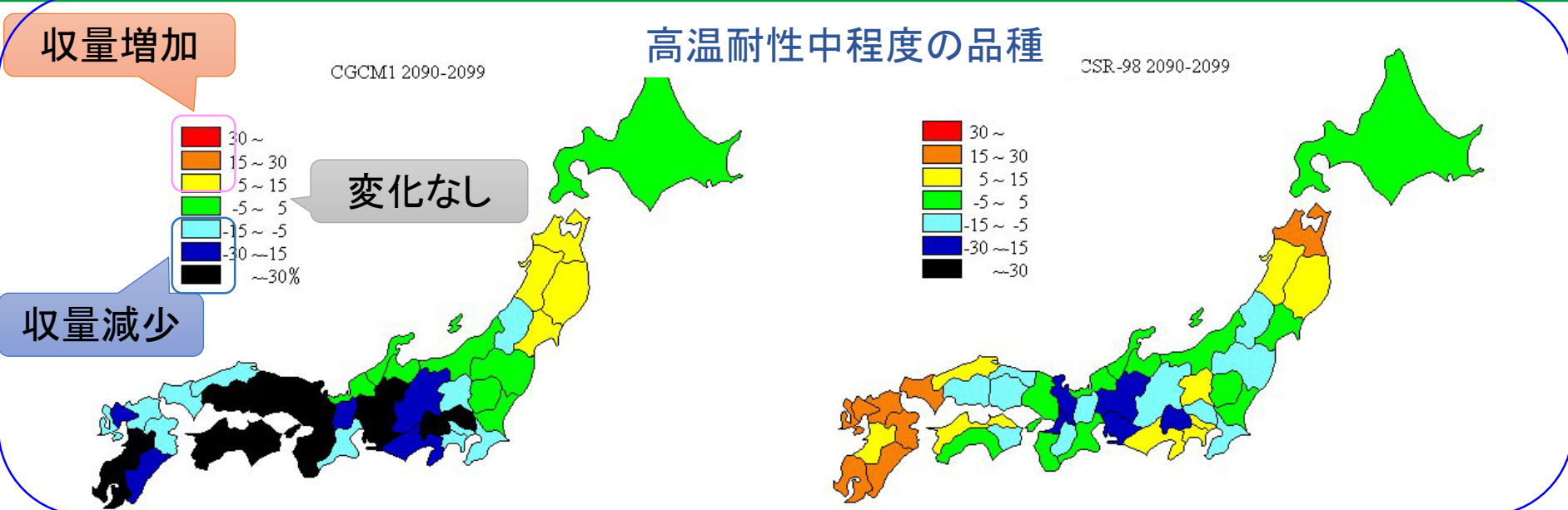
大基

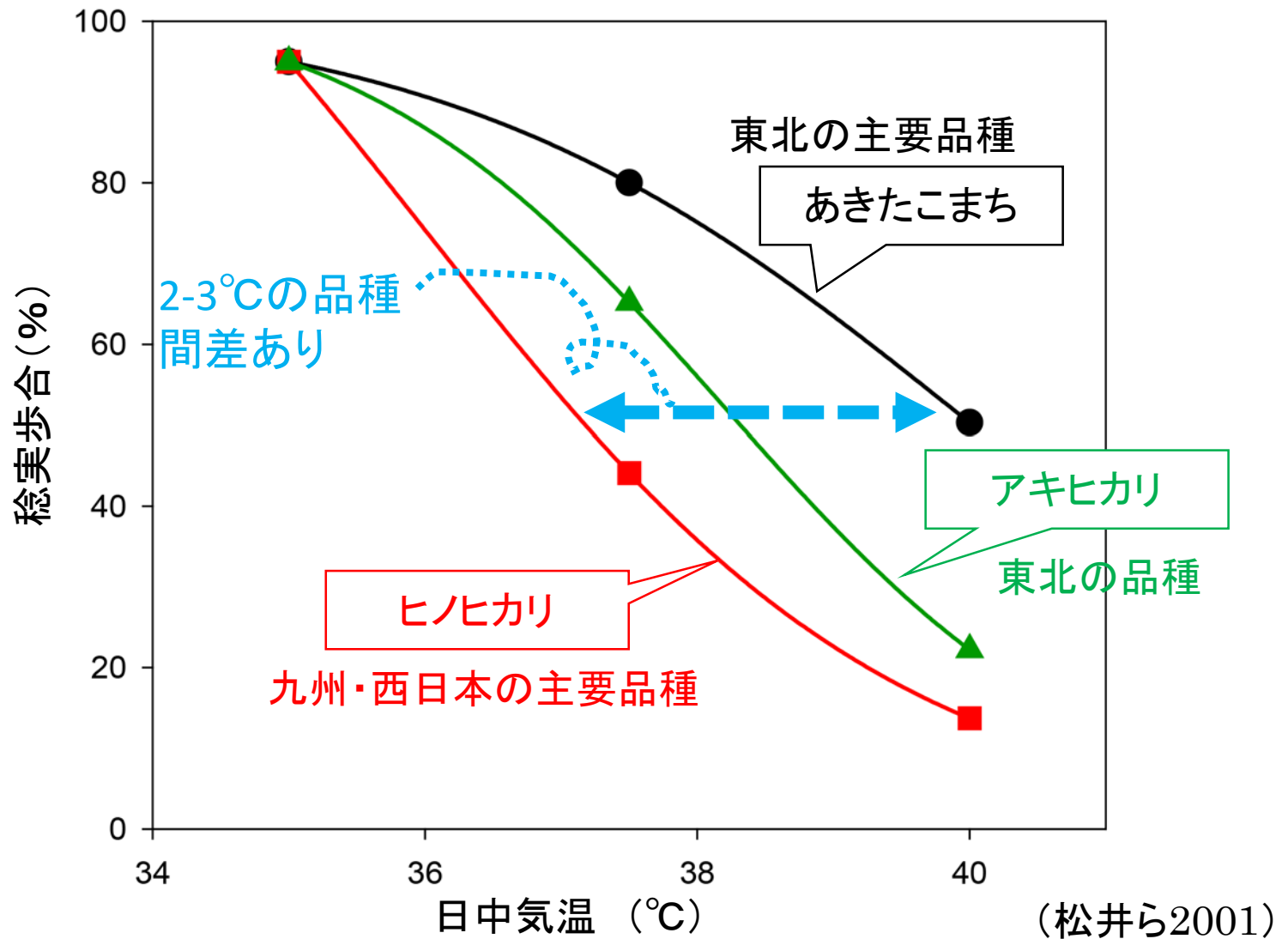
高温不稔

稔っている籾
の割合です。

稔実歩合 (%)



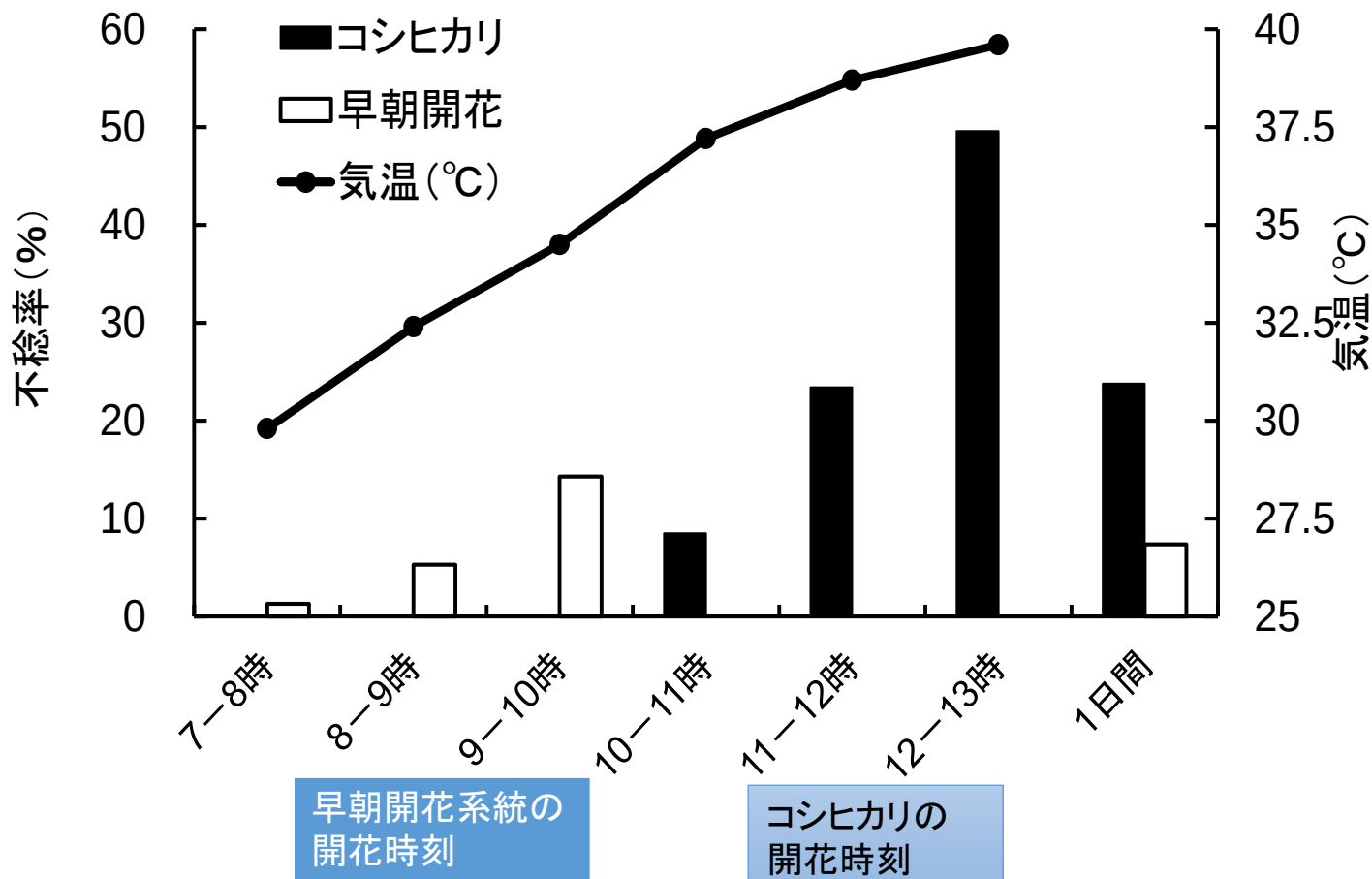




・この例では、九州の品種より、かえって東北品種の高温耐性が高かった。
→「高温不稔」の観点からの品種開発はこれまで行われてこなかったことを示唆！

下図：野生稻 *Oryza officinalis* の早朝開花性を導入した種間交雑系統では、親品種のコシヒカリに比べて、開花時刻が2－3時間早まり、不稔率が低下する（作物研・石丸努ら、2010）。

開花時刻が最も高温に弱い！



イネの高温不稔に関する適応の道筋

高温に遭わないよう
にする
(逃避性)

植物体温を
下げる
(回避性)

高温に遭って
も耐える
(耐性)

播種日
を変える

品種の
性
早晩を
変える

開花時
刻を早
める

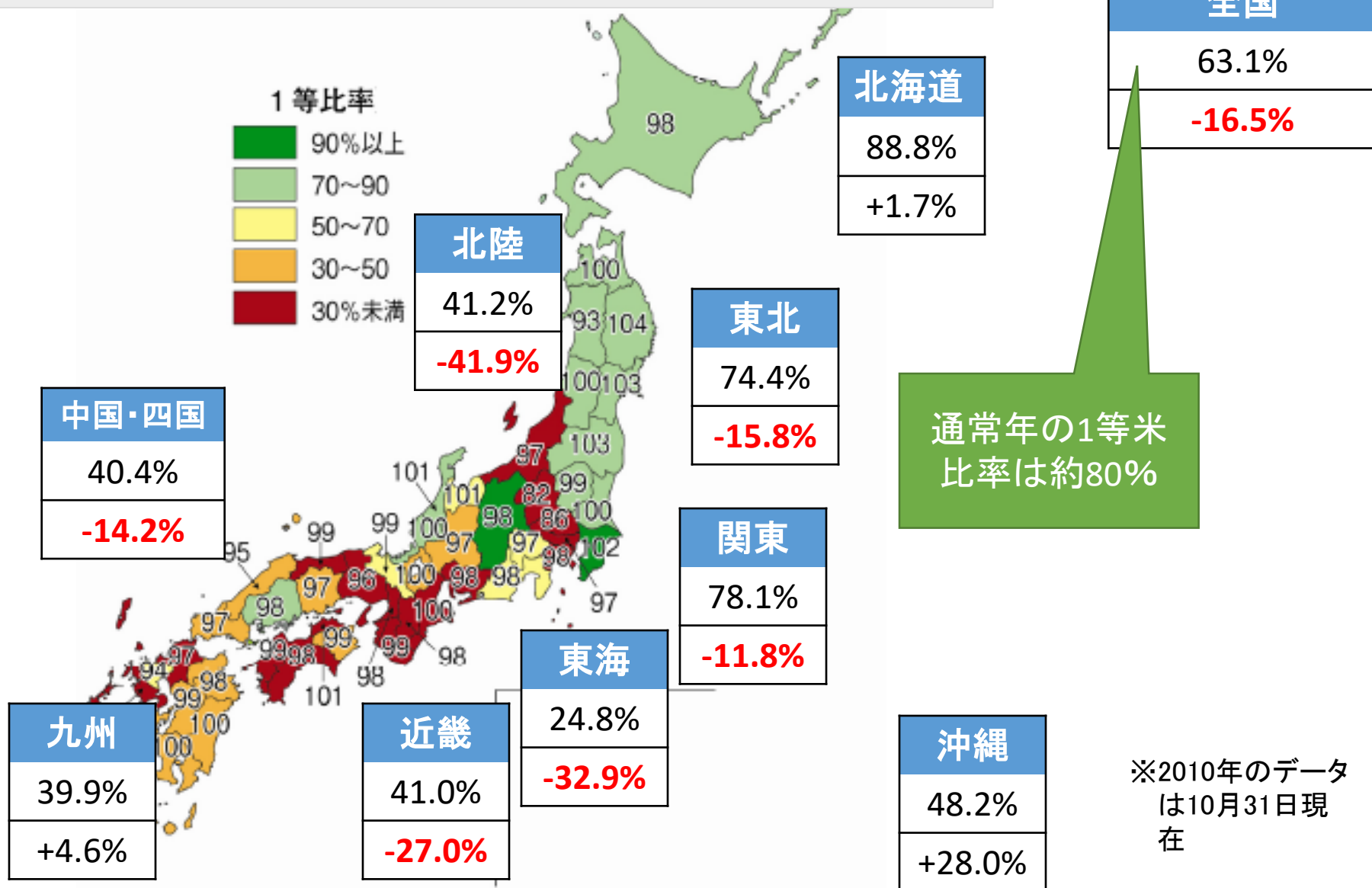
蒸散を
盛んに
する

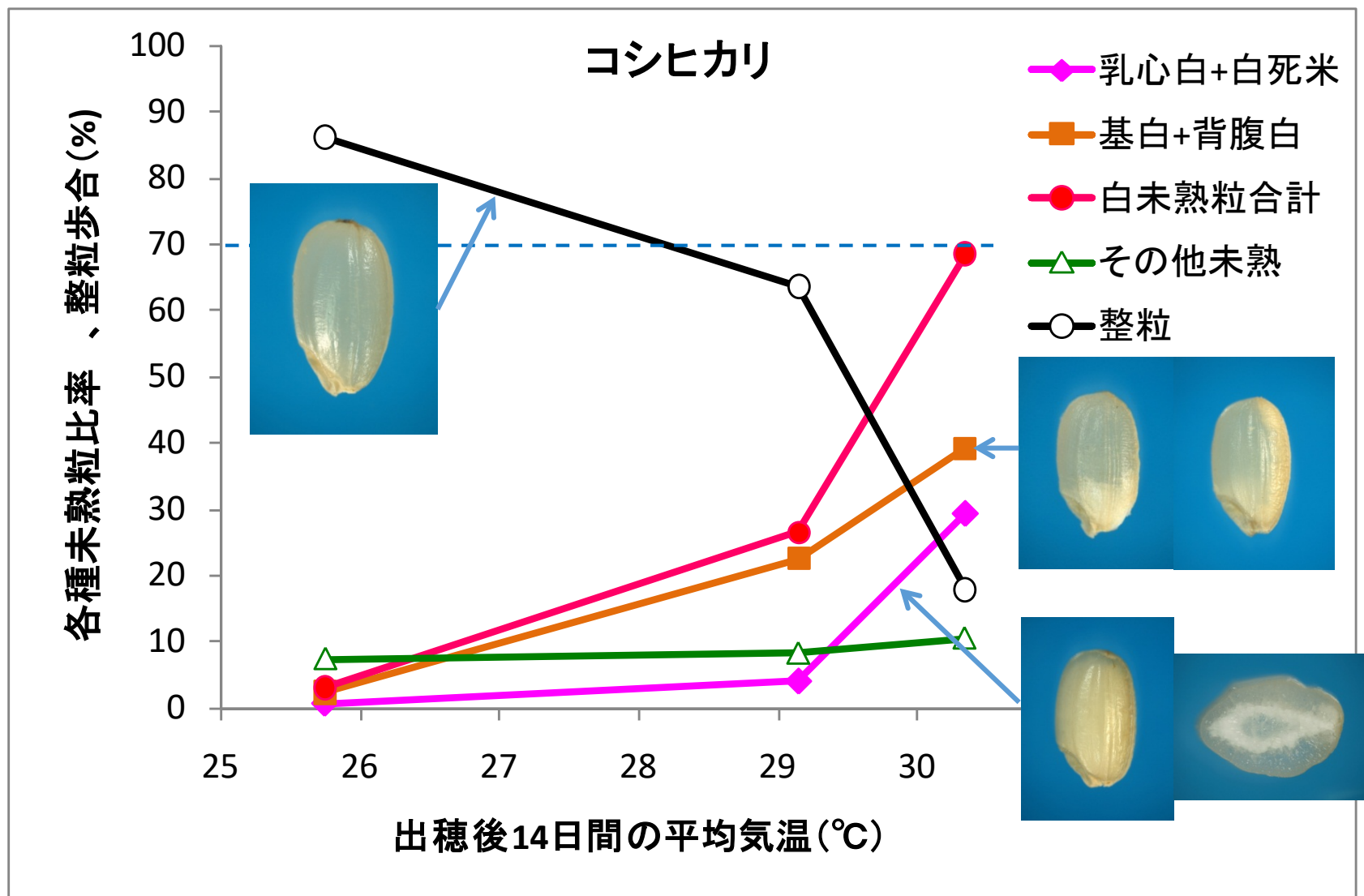
穂の位
置を葉
より低
くする

花粉の
高温耐
性

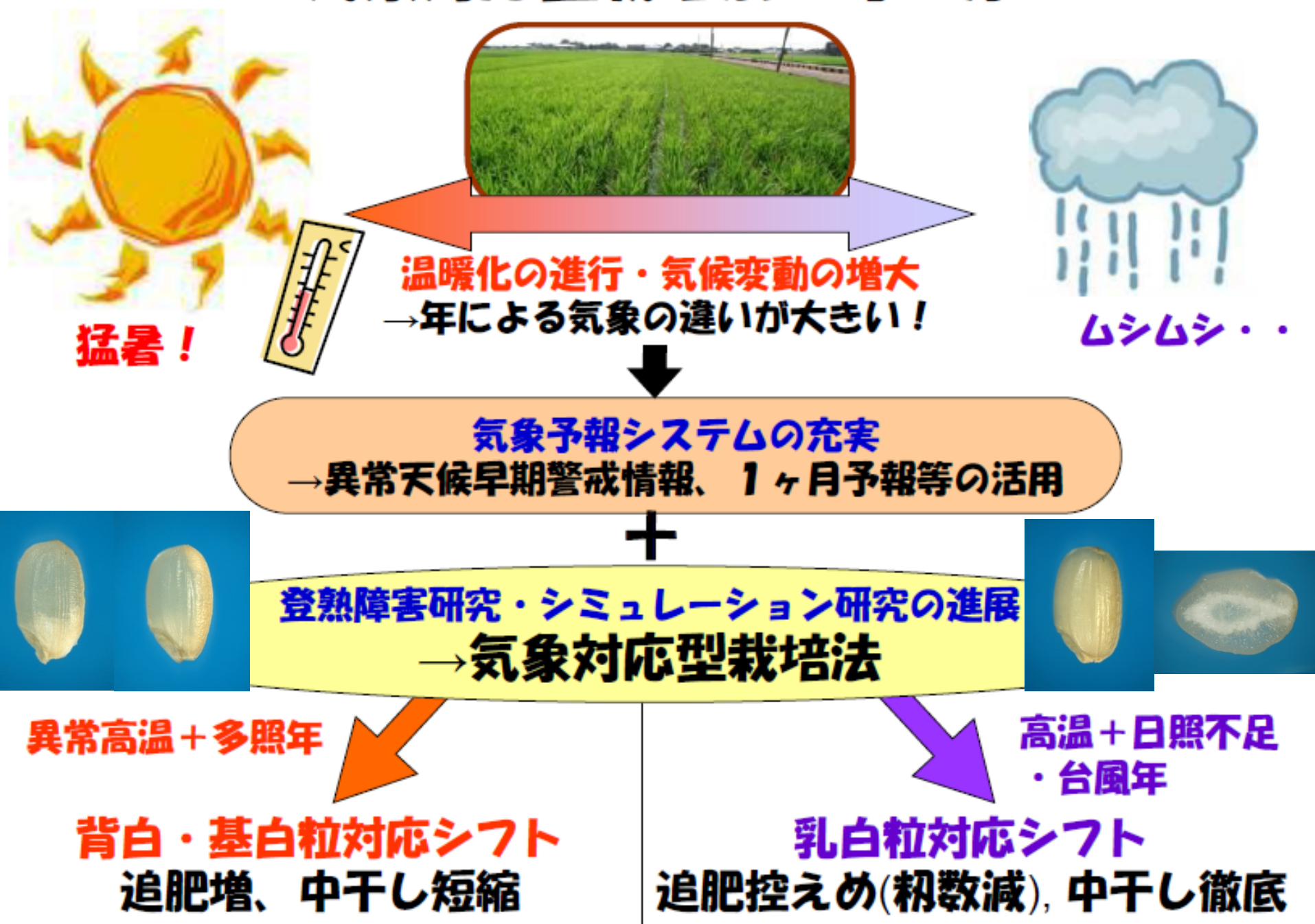
葯の裂
開性

今年の1等米比率および直近5年平均値との差





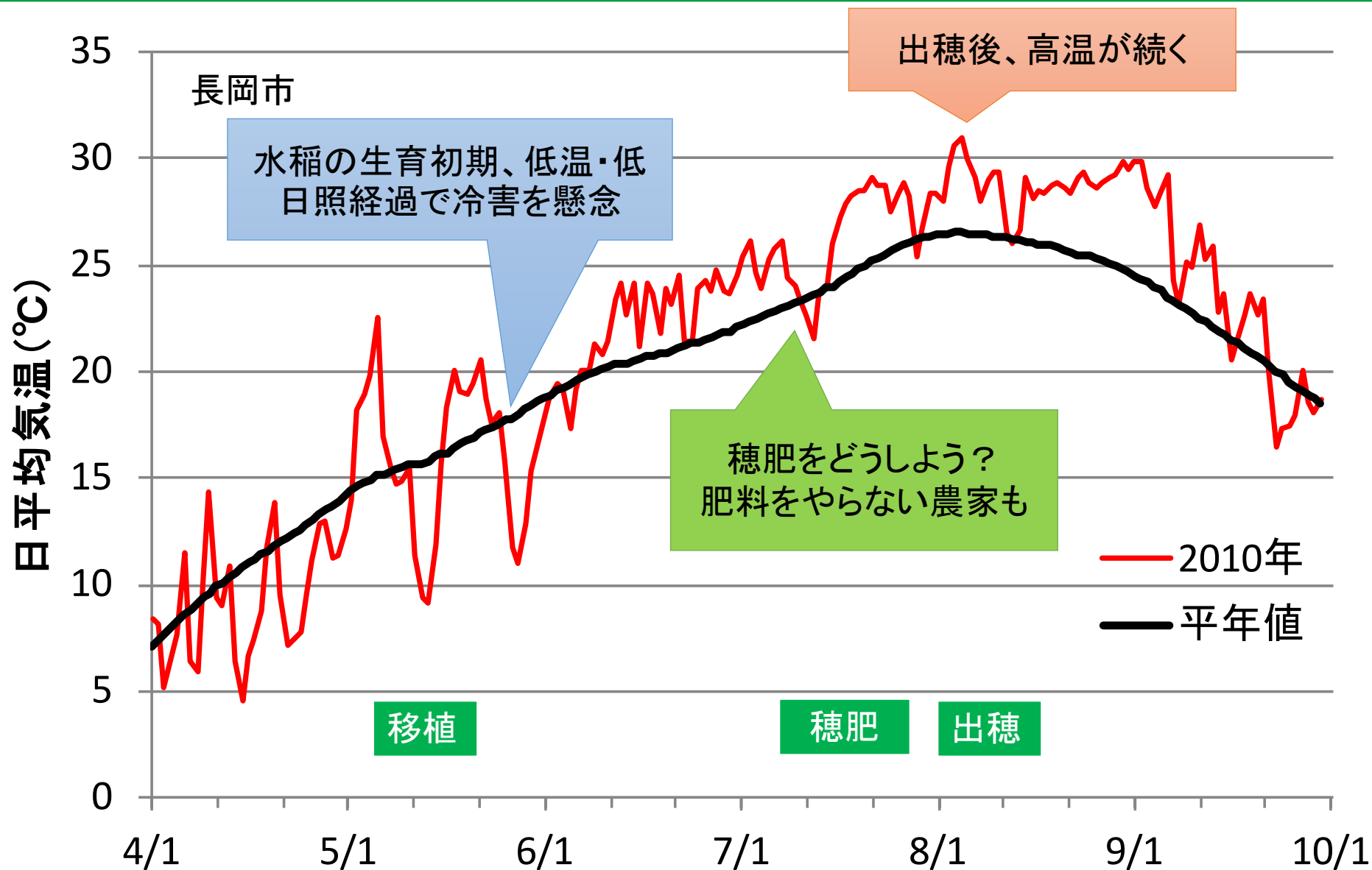
気象対応型栽培法の考え方 (森田、2011)



2010年の気温経過



農研機構



高温障害の危険性がありますよ！
アラート(警報)の発出

施肥量は〇〇くらいがよいでしょう。
意思決定支援システム

[ログイン](#) [HOME](#) [早期警戒情報](#) [栽培支援情報](#) [計画支援情報](#) [各種設定](#) [マイページ](#)

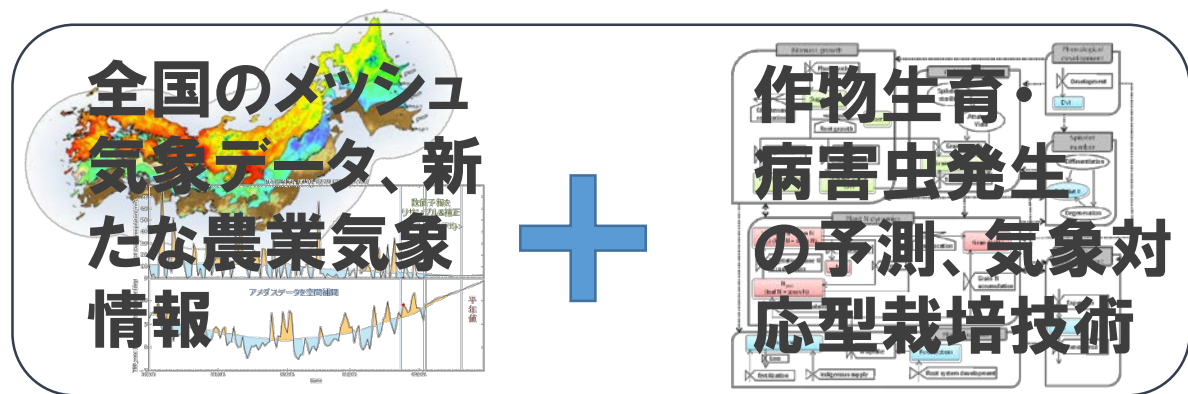
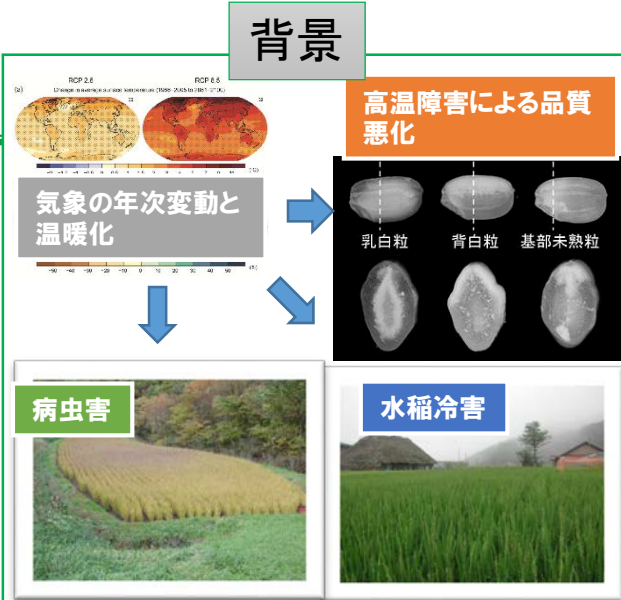


早期警戒・栽培管理支援情報伝達システムとは

利用者が登録した圃場の位置と移植日、品種を元に、水稻の発育を気象条件から推定するほか、水稻の栽培に関わる気象に関わる警戒情報を提供するシステムである。

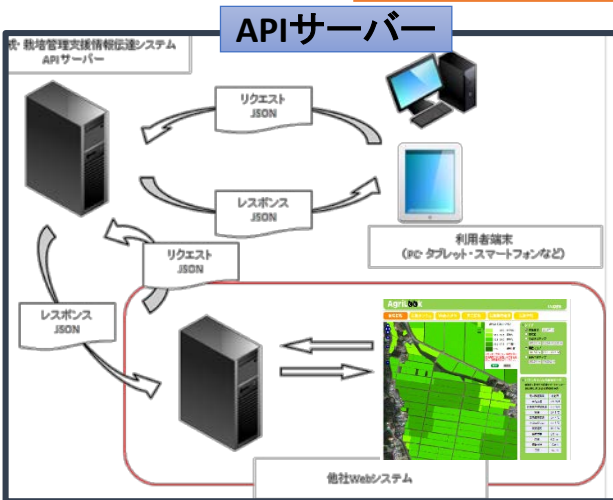
お知らせ

2015年09月10日	<u>ログイン仕様変更のお知らせ</u> ログイン時にメールアドレスとパスワードが必要になりました。2015年11月9日から従来のユーザーIDでのログインができなくなります。ご了承ください。
2015年02月06日	<u>ダミーお知らせ3</u> テスト用のお知らせです。詳細がここに入ります。
2014年12月31日	<u>メンテナンス終了のお知らせ</u> 告知しておりましたサーバーメンテナンスが終了いたしました。
2014年12月22日	<u>メンテナンスのお知らせ</u> 2014年12月31日16時よりサーバーメンテナンスを行います。メンテナンス終了時刻は20時前後を予定しています。メンテナンス中はこのシステムは利用できなくなりますご理解ください。



栽培管理支援情報

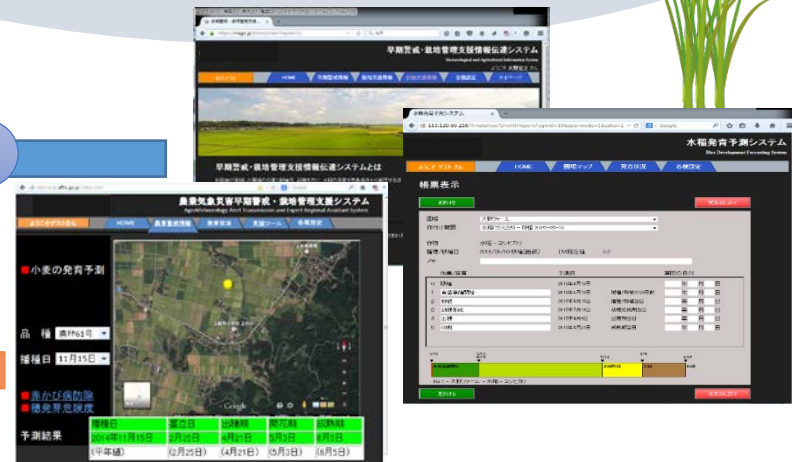
- ・異常高/低温注意情報
- ・フェーン被害注意情報
- ・病害発生危険情報
- ・害虫飛来予測
- ・白未熟粒発生低減アドバイス
- ・収穫適期予測
- ・病害防除適期予測
- ・生育予測・収穫量予測など



行政、研究機関、普及機関、JAなど

農家

ICT企業などが開発した多圃場営農管理システム



基礎研究

- 生理実験
- 実態調査
- シミュレーション

個々の適応策の開発

- 既存の別の品種に変える
- 新品種の開発
- 新栽培技術の開発
- 作物種や作付体系の変更
- 農業気象情報システムの使用
- 灌漑施設などの農業インフラの整備
- 社会経済的な適応

総合的適応策

- 個々の適応策を効果的に組み合わせる
- 地域・実態に応じた適応策の設定

能登白米千枚田(しらよねせんまいだ)



ご清聴ありがとうございました。