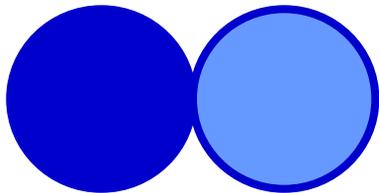
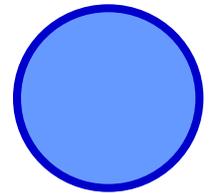


第12回やませ研究会
平成28年3月11日

気候予測情報を活用した 農業技術情報可視化に関する 研究成果概要



気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課

中三川 浩

農研機構との共同研究(H23-27年度)

気候予測情報を活用した農業技術情報の高度化に関する研究

農研機構中期計画(平成23-27年度)

2. 地球規模の課題に対応した研究開発

(1) 地球温暖化に対応した農業技術の開発

低・高温障害予報や病害虫発生予報を行う早期警戒システムの利用地域の拡大。気象の中・長期予報に基づくリスク管理手法と統合した栽培管理支援システムの開発。

<共同研究の目的>

(開発)

- ① 農業技術に適合した気候予測情報の開発と予測精度評価
- ② 気候予測情報を適用した農業技術情報の開発と有用性の実証
- ③ 農業の多くの分野における気候予測情報の活用技術の高度化

(普及・利活用)

農研機構の最終目標
全国版早期警戒・栽培管理支援システムの構築

成果(成功事例)の活用

- ・技術の普及(技術移転)
- ・農業以外の利用者も含めた気候予測情報の利活用

農業被害の軽減・安定した生産確保

ユーザーインターフェースの構築

これまで

気象庁

季節予報

情報の流れが一方通行

農政機関、
農業関係者

農家

利用しやすい情報でない
⇒活用が進まない

ユーザーインターフェースの構築

意思決定に活用しやすい情報の
開発・検証・普及

(情報作成者)
気象庁

(利用分野の専門機関)
農業研究機関

連携

農業分野に適合した
定常的な情報提供

解説

要望

(利用機関)農政機関

(エンドユーザー)農家

営農情報として意思決定に活用

○中央農研

メッシュ農業気象データ作成と主要作物の生育予測

○東北農研

2週目気温予測メッシュ作成・提供と支援システムの構築・水稲いもち病予測

○北海道農研

野良イモ防除のための土壌凍結深予測

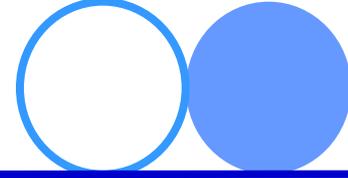
○近中四農研

小麦赤かび病防除と小麦開花日予測

○九沖農研

水稲の高温障害予測

東北農研センターとの共同研究成果

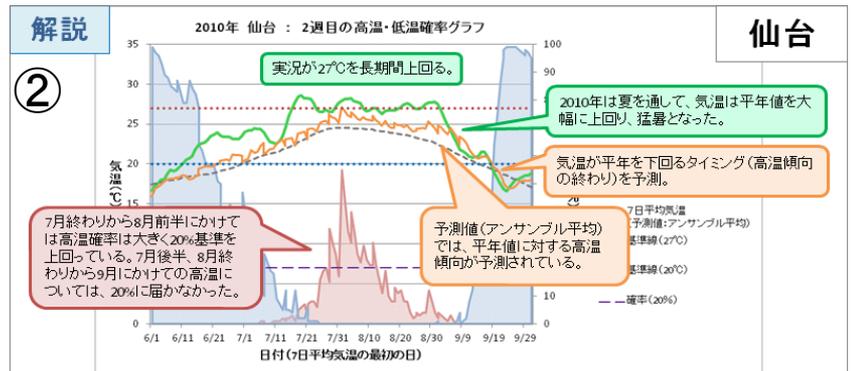


「Google Mapによる気象予測データを利用した農作物警戒ページ」(※)に、

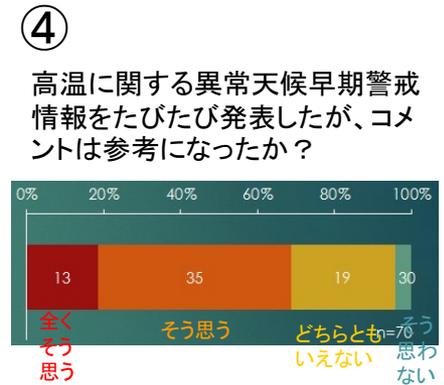
- ① 1kmメッシュの2週目の予測情報を開発・試験的に提供
- ② 2週目の予測情報を意思決定へ利用するために必要な精度に関する情報を掲載
- ③ 天候やその水稻への影響に関するコメントを気象庁と東北農研で共同して掲載
- ④ アンケートを通じてその有効性を確認



メッシュ平年値+気象庁の2週目の気温予測(試行)



③ (タイトル)
7月31日(金)に少雨と長期間の高温に関する東北地方気象情報が出ました。
(コメント)
(一部略) 東北地方では、8月前半にかけて、高気圧に覆われて晴れの日が多いため、気温がかなり高く、東北南部では日最高気温が35°Cに達する日が多い見込みです。熱中症対策など農作業中の健康管理に留意してください。また、東北南部を中心に降水量が少ない見込みです。「各県の技術・予察情報ならびに高温確率メッシュ図と発育予測などを参考にして、生育を考慮して適切な栽培管理を実施してください。」



岩手県立大学協力・提供

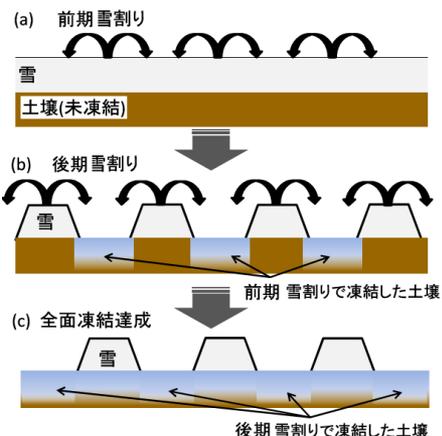
(※) 東北農研と岩手県立大学が運営

北海道農研センターとの共同研究成果

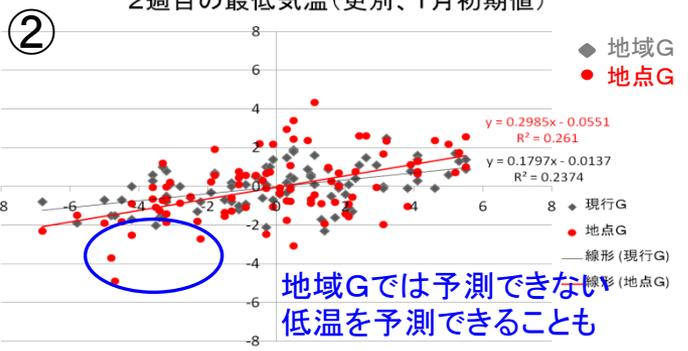
- ①野良イモ防除のための土壌凍結深予測に週間予報モデルGPVおよびガイダンス(※)の地上気温の適用を検討し、ガイダンスの有効性を確認
- ②2週目の気温予測可能性を見るため、現行の地域平均値ではなくアメダス地点のガイダンスを試作し、若干の改善傾向を確認
- ③目先の気温の精度改善をめざして、気象庁非静力学モデル(NHM)を用いて気温低下のメカニズムを明らかに(札幌管区気象台との共同研究)

① 2012年冬の土壌凍結深30cm到達予測日のシミュレーション結果

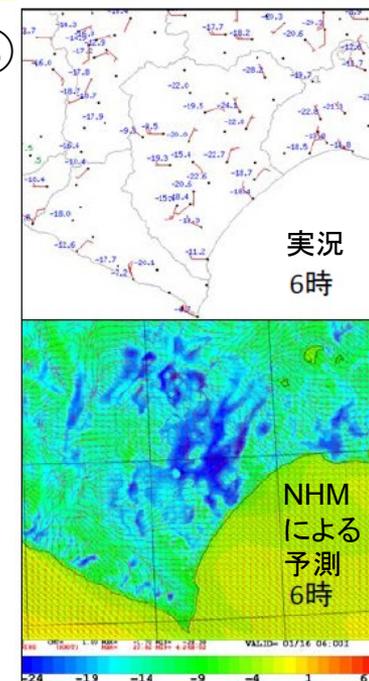
予測実施日	予測値			推定値
	1週目にモデルGPVを利用	1週目にガイダンス値を利用	平年値を利用した予測	現地観測値による推定値
1月19日時点	2月11日	2月4日	1月30日	1月31日
1月23日時点	2月7日	1月30日	1月29日	1月28日



(Hirota et al. 2011より)



③



2012年12月6日6時
(福島ほか2013より)

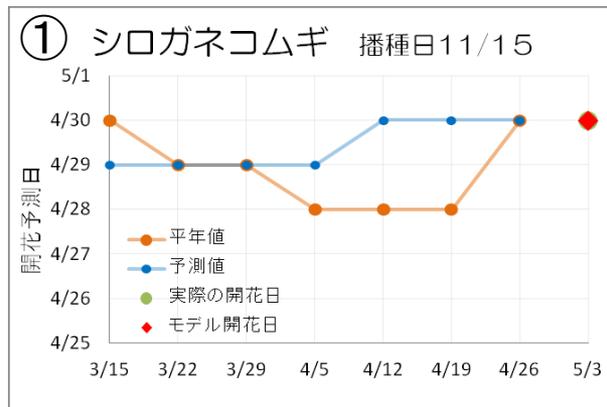
(※)ガイダンスとは、数値予報モデルの出力を統計手法を利用して加工し、予報精度の改善するとともに東京や関東甲信地方の気温や降水量など利用しやすい形に加工した予測値

近中四農研センターとの共同研究成果

- ①小麦赤カビ病防除に必要な開花期予測に2週間先までの気温ガイダンスを利用し、平年値を利用したものに比べて、改善効果を確認
- ②気温平年値を成育速度(DVR)モデルに適用した場合のバイアスを改善
- ③以上の成果を、小麦の開花期日等を予測するシステムに取り込み、近中四農研センターのWeb上で公開



小麦赤かび病(農林水産省より)



2013年の小麦開花期予測結果

③

リアルタイムアメダスを用いた麦の発育ステージ予測

アメダス観測点の気温をもとに麦の発育ステージ(出穂期、開花期、成熟期)を予測します
品種を決定してください

発育予測

■麦の品種■

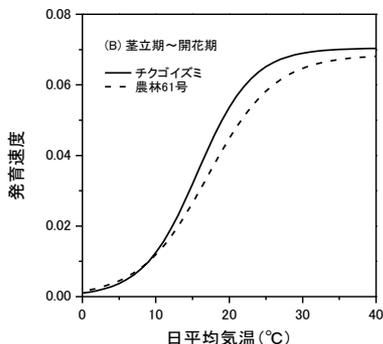
チクゴイズミ	シロガネコムギ	農林61号	ふくさやか	ニシノカオリ
ミナミカオリ				
ニシノホシ	ニシノチカラ	ほろゆん	ミハルゴールド	アカサゴールド
ミカモールド				

播種日	葉立日	出穂期	開花期	成熟期
2014年10月20日	12月3日	1月22日	2月28日	4月28日
(平年値)	(12月3日)	(1月21日)	(2月28日)	(4月28日)
2014年10月21日	12月5日	1月27日	3月2日	4月29日
(平年値)	(12月5日)	(1月26日)	(3月2日)	(4月29日)
2014年10月22日	12月6日	1月27日	3月2日	4月29日
(平年値)	(12月7日)	(1月31日)	(3月4日)	(4月29日)
2014年10月23日	12月8日	1月31日	3月5日	4月29日
(平年値)	(12月8日)	(1月31日)	(3月4日)	(4月29日)

①+②

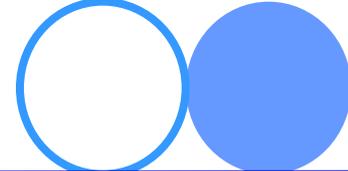
1991~2010年の小麦開花期予測結果

	予測日					
	3月31日		4月10日		4月20日	
平年値へのばらつき付与の有無	なし	あり	なし	あり	なし	あり
予測値、平年値ともに誤差なしの年数	1	1	0	2	2	8
効果なしの年数	4	9	4	2	5	4



DVRモデルの例

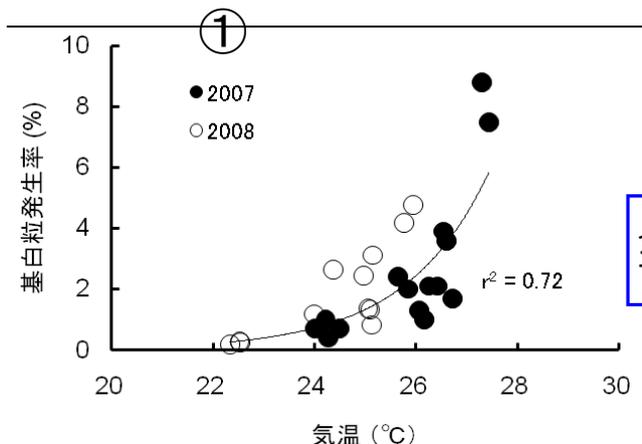
九沖農研センターとの共同研究成果



- ① 水稻の高温登熟障害の軽減に有効な施肥量を、出穂約2週間前の段階での葉色および気温予測から判定する技術を開発
- ② ①の判定に利用する出穂後約2週間の気温ガイダンスの精度を調査し、利用可能であると確認



高温登熟障害による白未熟粒
(森田 2011より)



高温障害予測モデルの例(基白粒発生予測モデル)
出穂後20日間の平均気温と基白粒発生率。品種はヒノヒカリ。脇山ほか(2010)より。

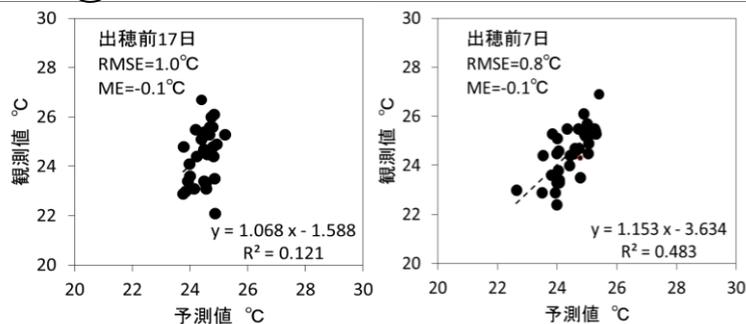
食味の低下も考慮

・2003-2014年の福岡県筑後市「ヒノヒカリ」を分析

↓
<出穂2週間前に行う追肥の判断>

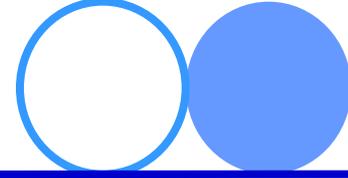
- ・出穂後約2週間の日最低気温が **24.5°C以上**
- ・穂揃い期の葉色が **35**

②

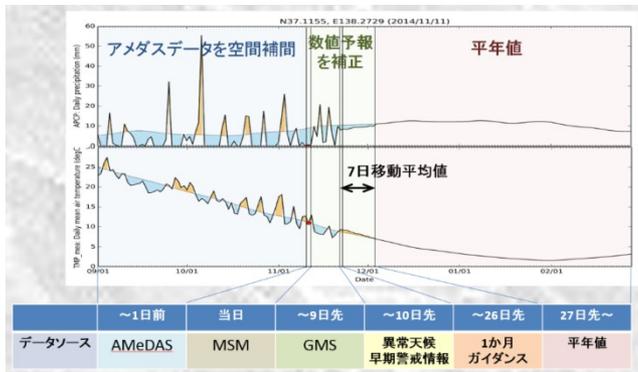


気象対応型追肥法における出穂後14日間で平均した日最低気温の予測精度の検証結果
アメダス久留米の33年間(1981~2013年)の観測値と予測値の比較。左から、出穂前17日、7日の結果。

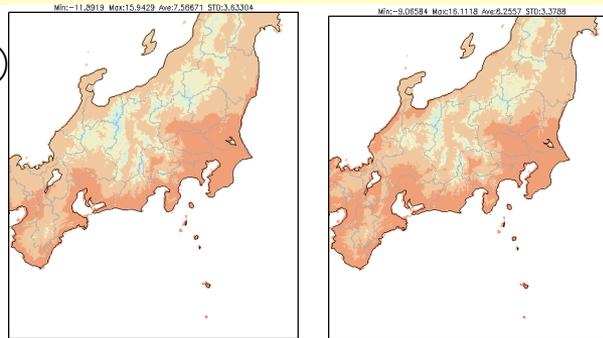
中央農研センターとの共同研究成果



- ① 1kmメッシュ農業気象データに1か月先までの確率的な情報を含む7日平均気温ガイダンスを取り込む
- ② その精度検証を実施し、アンサンブル平均値は10日程度先、確率的な予測値は20日程度先まで予測精度が確保されていることを確認



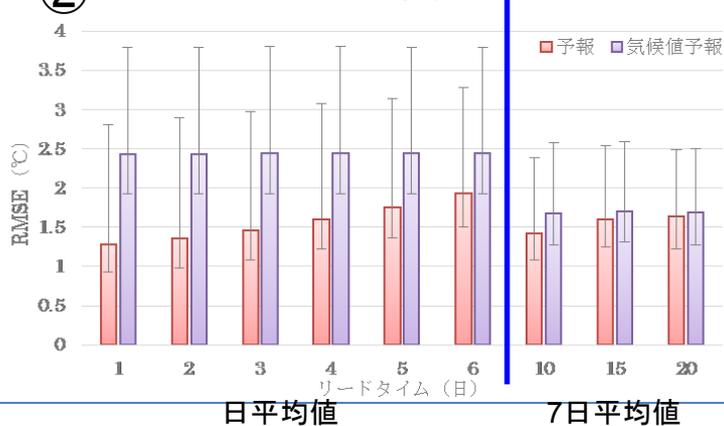
①



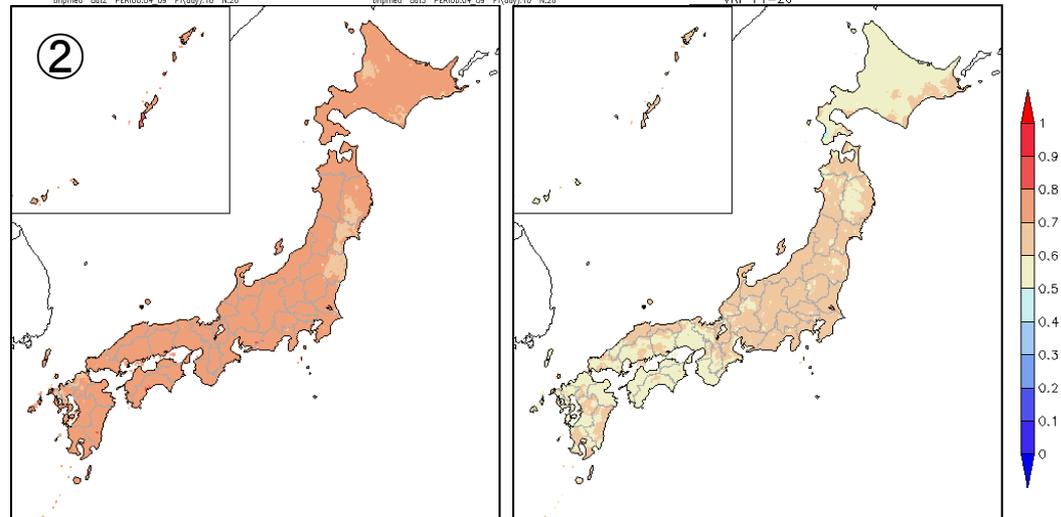
2013年4月9日
7日平均気温実況と予測の例
左: 実況
右: 予測(リードタイム10日)

②

RMSEの地域平均

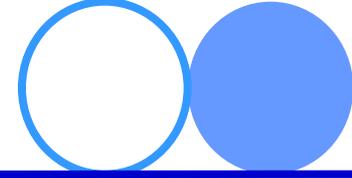


②

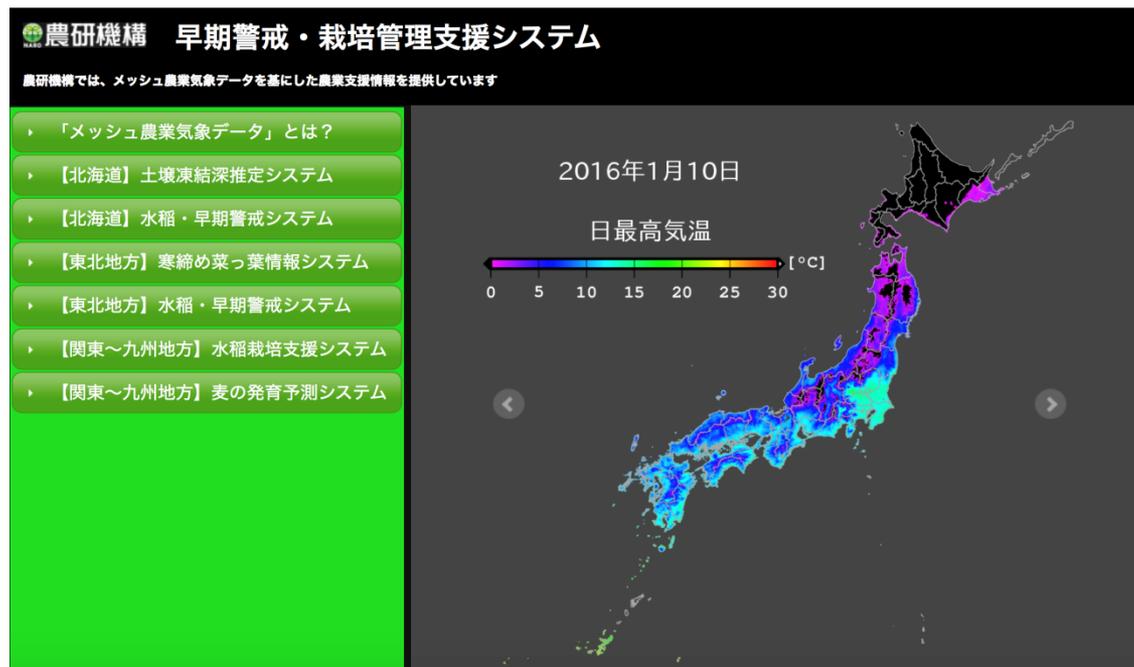


気温偏差が $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以上の確率の評価結果(左: 10日先、右: 20日先)
ROC面積: 0.5以上でスキルのある予測とされる

早期警戒・管理栽培支援システムへの反映



- 農研機構中期計画(平成23～27年度)で、全国版早期警戒・栽培管理支援システムを構築
- 基盤となる1kmメッシュ農業気象データのほか、土壌凍結深推定システム、水稲栽培管理システム、麦の発育予測システムに、共同研究の成果を反映
- 農研機構では今後、戦略的イノベーションプログラム(SIP)で実施する研究開発で、社会実装を見据えて開発を進めていくこととしている



全国版早期警戒・栽培管理支援システム

副次的な成果

共同研究の枠組みから山形県農業総合研究センター研究者の紹介

⇒研究機関の気候情報の高度利用につながる

⇒気象庁で成果を利活用に向けた対話に活用

「1か月予報気温予測を用いた水稻の刈取適期予測」

○刈取適期予測は、平年値を用いて多くの農業機関が実施

○気象庁から過去の気温予測資料を提供

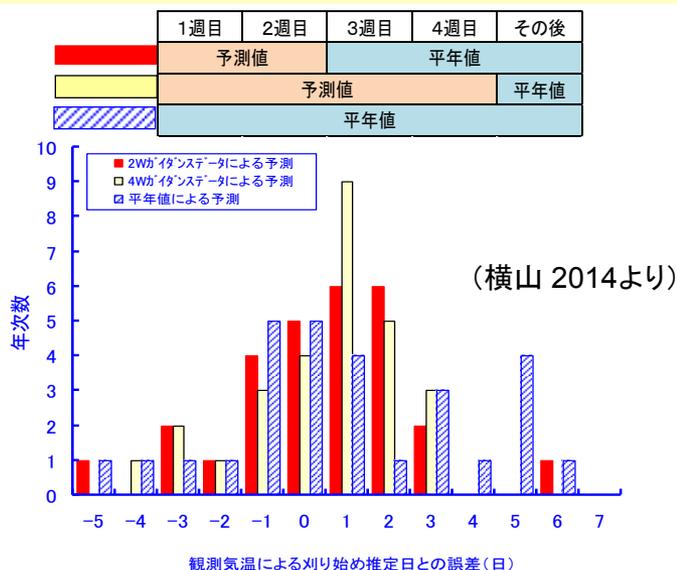
○山形農研が独自に調査し、有効性を実証(査読付論文)

○農業技術情報で活用

共同研究の枠組みから普及支援協会※主催の研究会での気象庁担当者の講演が実現

⇒協会から「技術と普及」に講演内容紹介依頼

⇒気象庁の気候情報利活用の効果的な普及が実現



「平成27年度全国農業システム化研究会」(8/27)での講演の様子
主に農業革新支援専門員の方々が参加



平成28年3月号掲載

・1か月予測資料利用による農作物生育情報の高度化等利活用事例の創出

(北海道)野良いも防除予測

(近中四)小麦赤かび病対策のための小麦開花期の予測

(九沖)水稻の高温登熟障害の予測

⇒ハインドキャストガイダンス(※)による利用可能性の評価

(東北)農作物警戒ページに予測精度や天候コメント等情報を提供

⇒利用者の意見を踏まえた情報の改善

・全国版メッシュ農業気象データの高度化(気温確率情報等の反映)

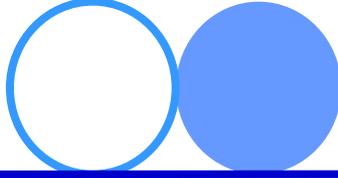
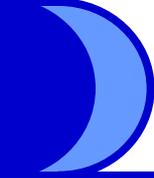
・成果の早期警戒・栽培管理支援システムへの反映

(共同研究の枠組みを通じて)

・山形農研による気候予測情報を利用した水稻刈取適期調査と実用化

・農業革新専門員へのセミナー実施と農業専門誌への寄稿等効果的な普及

(※)現在の技術に基づく過去30年の気温等の予測データ



(参考文献等)

福島広和, 輪島淳, 横田歩, 2013: 十勝における冬季最低気温の分布と発生機構 . 平成25年度札幌管区気象研究会予稿集. 406.

森田敏, 2011: イネの高温障害と対策—登熟不良の仕組みと防ぎ方. 農文協, 143pp.

横山克至 2014: 気象確率予測資料を用いた水稲刈取適期の予測. 東北の農業気象, 58, 1-6.

Hirota, T., K.Usuki, M. Hayashi, M.Nemoto, Y.Iwata, Y.Yanai, T.Yazaki, S. Inoue, 2011: Soil frost control: agricultural adaptation to climate variability in a cold region of Japan. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change DOI: 10.1007/s11027-011-9296-8.