

# 水稻温暖化適応技術の 確立と普及を目指して

～ ICTによる水稻高温障害軽減・回避技術の実証 ～

平成 28 年 3 月

水稻温暖化適応技術協議会



# 目 次

## 水稻温暖化等気候変動適応技術の確立と普及を目指して

巻頭言（水稻温暖化適応技術検討委員会委員長 大原 源二）……………1

### 1 水稻温暖化適応技術検討委員会の活動

水稻温暖化適応技術検討委員会の設置……………3

現地技術実証調査検討会の開催状況……………5

### 2 現地技術実証調査の取組

〔秋田県〕

リモートセンシング技術等の導入効果の検証と

気候変動に対応した稲づくりの実践……………9

課題1 リモートセンシング技術等の導入による気象変化の

影響を受けにくい水稻栽培の仕組みづくりの実証 ……10

課題2 堆肥及びケイ酸質資材施用による効果検証、水管理等

による有効茎歩合の高い稲づくりの実践 ……20

参考資料 ……27

〔埼玉県〕

気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策 ……34

課題 気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策の実証 ……35

参考資料 ……49

〔福井県〕

気象変動の影響を踏まえた農作物の被害回避・軽減対策技術の確立

に関する現地技術実証調査 .....60

課題1 微気象センサータグの設置による積算気温に基づいた

適期刈取の実施による品質、食味向上効果の実証 .....61

課題2 リモートセンシングを利用した水稻の葉色把握による玄米

タンパク含有量に基づく圃場仕分けと適正施肥量の検証 .....66

参考資料 .....69

3 水稻気候変動適応計画

秋田県 .....73

埼玉県 .....77

福井県 .....81

4 参考資料

(1) 気候変動適応産地づくり支援事業実施要領 .....85

(2) 水稻温暖化適応技術検討委員会委員名簿 .....86

(3) 現地技術実証サポート員名簿 .....87

あとがき .....88



## 巻頭言

水稻温暖化適応技術検討委員会委員長  
大原 源二（国）農研機構 非常勤研究員

昨年来の農業を取り巻く気象にかかわる大きな話題を2題取り上げる。

まず、COP21(国連気候変動枠組み条約第21回締約国会議)の開催である。2015年12月にフランス・パリで、195カ国が一堂に会し、気候変動対策の新しい枠組みに関する歴史的合意「パリ協定」を採択した。世界の平均気温上昇を産業革命前と比較して2℃未満に抑えることを目標とし、リスク削減には1.5℃に抑える必要性にも言及した。そして、世界全体で今世紀後半には、人間活動による温室効果ガス排出量を実質的にゼロにしていく方向性が打ち出された。各国は、2020年以降、5年ごとに目標を見直し・提出していくことになった。日本の農業は、食料として固定されるエネルギーより生産に費やすエネルギーのほうが多いことを考慮すると、生産体系の大きな改良が迫られるであろう。

次に、昨年来の気象のトピックである。昨年夏、8月上旬までは各地で35℃以上の猛暑日が続き、記録的な暑い夏を予感させた。しかし、その後一転して涼しくなり、夏全体としては平年並みとなった。また、今年に1月に入り、月の前半は平均気温が平年を大幅に上回っていたが、25日前後には、冬型の気圧配置が強まり、大陸からの強い寒気が流れ込んだ。このため、統計開始以来の日最低気温を更新した地点も多く、南西諸島や奄美諸島では観測開始以来の雪やみぞれを観測した。このように、短期間で気象が大きく変動して、気象の年々変動の激化を強く体感せざるを得ない一年でもあった。が、それだけでなく、実は7月は北日本・東日本では高温であったが、四国・九州は低温で、1月は東日本・西日本とも高温であったが、北日本は平年並みと、地域によって気温の平年偏差は大きく異なった。

このような中で、本事業は温暖化・気象の年々変動に適応して生産を安定化させることを目的としている。時宜を得たものであるが、その性質上、現段階で高温という農業生産上のリスクが毎年発生するわけでは当然ない。発生は確率的であるが、発生すればその影響が極めて大きいと評価されている気象による生産性・品質低下というリスクに対して、現在最も有効と考えられる適応策を的確かつ効率的に発動させるシステム作りとその有用性の検証が課題なのである。本年はたまたまリスクが顕在化することはなかったが、システム作りと、その的確かつ効率的な発動のための基礎データを得ることができ、さらなる改良のための検討が着々と進められた。

こうしたリスクマネジメントは、損失の発生を未然に防止することによって直接的に農家経営を改善するだけでなく、高品質・安定生産によるブランド化など、間接的な経営改善効果も大きいと期待される。生産物の高品質・安定供給は消費者にとっては最大のニーズである。わが国の工業製品が優れた品質管理の結果国際的なブランドとなったことは周知のとおりである。品質管理の一環としてのリスクマネジメントシステムの構築は、ブランド化による農家経営の改善だけでなく、消費者により多くの恩恵をもたらすことを強調する必要があると考える。



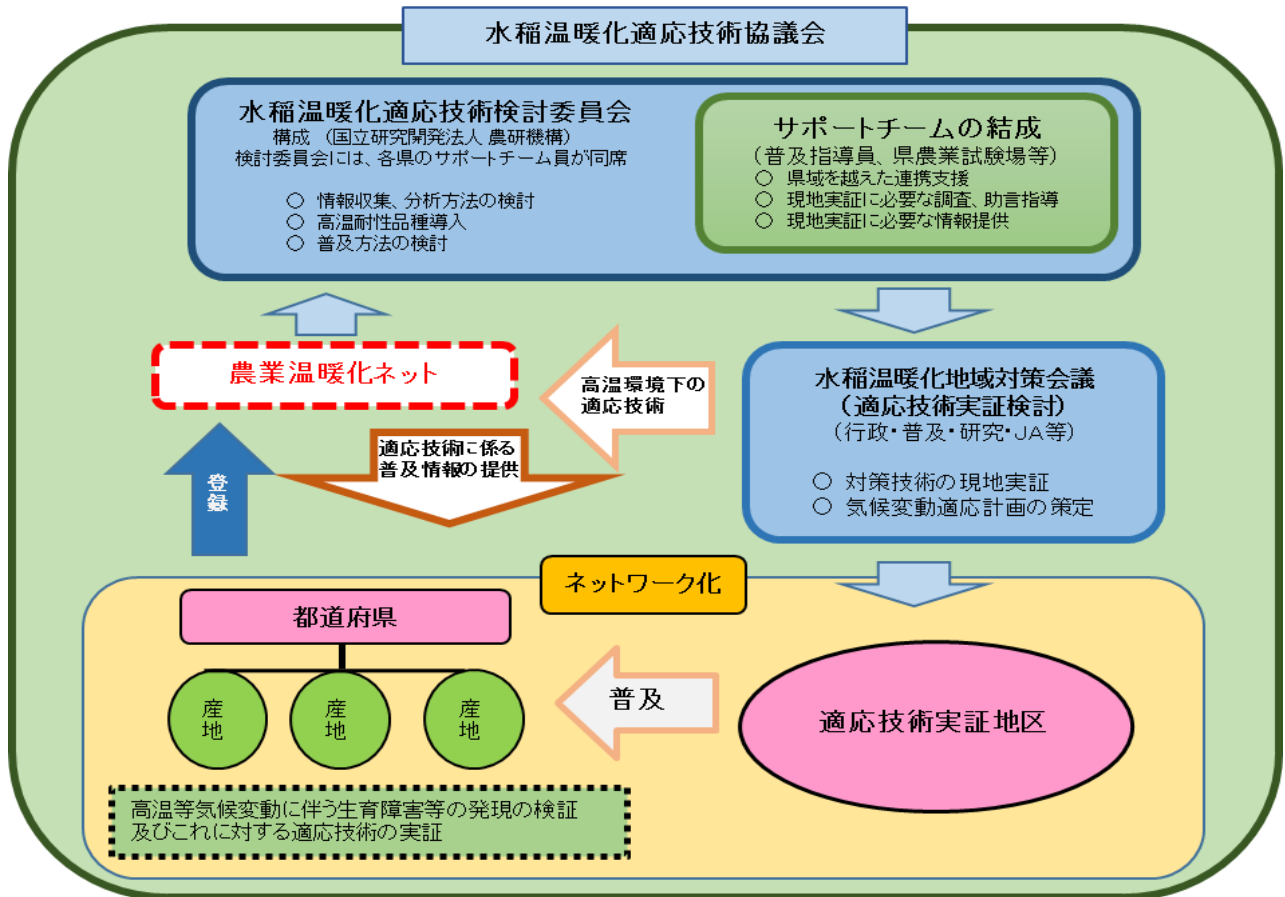
## 水稻温暖化適応技術検討委員会の活動



# 水稻温暖化適応技術検討委員会の設置

気候変動適応産地づくり支援事業(以下、「本事業」という。)の推進体制は次のとおりである。

## 平成27年度気候変動適応産地づくり支援事業の推進体制



### 1 検討委員会の設置

水稻温暖化適応技術検討委員会は、本事業を円滑に推進するための中核となる組織で、学識経験者、国立研究開発法人農研機構研究員により構成し、県普及指導員で構成するサポートチームへの助言・指導を行う。

### 2 サポートチームの結成

水稻温暖化の影響を受けている産地の現地技術実証等に関する支援を行うため、各県の普及指導員からなるサポートチームを結成し、事業実施3県が相互に連携し、かつ、現地技術実証課題等の情報を共有しあえる環境づくりに努め、課題解決の支援を行った。

### 3 水稻温暖化等気候変動の影響を受けている産地での現地技術実証調査に係る検討

#### (1) 現地技術実証調査対象品目と地域

水稻温暖化の影響により、特に白未熟粒の発生等、品質面で大きな影響を受け、経営面で大

きな打撃を受けている産地が増加傾向に推移をしていることから、水稻の高温障害等の発生を各種気象観測装置を活用し、水田の気象データを収集分析し、高温による障害発生を予防、回避するための実証を行うため、秋田県、埼玉県、福井県の3県において、本事業に取り組むこととなった。

(2) 各県の現地技術実証課題

【秋田県】

リモートセンシング技術等の導入効果の検証と気候変動に対応した稲づくりの実践

【埼玉県】

気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策

【福井県】

気象変動の影響を踏まえた農作物の被害回避・軽減対策の確立

# 平成27年度水稲現地技術実証調査検討会開催状況

水稲温暖化適応技術協議会

## (秋田県)

### 現地検討会

- ・期 日 平成27年8月26日(水)
- ・場 所 秋田市河辺大沢地区現地技術実証ほ場及び秋田県秋田地方庁舎6F会議室
- ・内 容
  - 温暖化傾向の中、水稲の高温障害の軽減、回避に向けた取組について
  - 気候変動適応産地づくりのために導入したシステムの概要及び期待される効果等について
  - 情報提供
    - 1 農業気象災害早期警戒・栽培管理支援システムの開発について  
(農研機構中央農業総合研究センター 上席研究員 中川博視 氏)
    - 2 農林水産省気候変動適応計画について  
(農林水産省生産局 農業環境対策課 事業係長 宇佐美英樹 氏)
- ・出席者 (敬称略)

農林水産省生産局 農産部農業環境対策課 事業係長	宇佐美 英樹
東北農政局生産部 生産技術環境課 係長	高瀬 誠
〃 秋田地域センター 主任農政業務管理官	鈴木 昭彦
農研機構 中央農業総合研究センター 情報利用研究領域 上席研究員	中川 博視
秋田県農林水産部 水田総合利用課 副主幹	片野 英樹
秋田県農業試験場 作物部長	金 和裕
秋田県鹿角地域振興局 農林部農業振興普及課 技師	高橋 裕則
〃 〃	青羽 遼
秋田県北秋田地域振興局 農林部農業振興普及課 副主幹	松橋 文仁
〃 主査	中村 智之
秋田県山本地域振興局 農林部農業振興普及課 主査	芳賀 陽登美
〃 技師	清水 理未
秋田県秋田地域振興局 農林部農業振興普及課 主任	池田 直美
〃 技師	齊藤 覚郎
秋田県由利地域振興局 農林部農業振興普及課 副主幹	福岡 亮
〃 技師	平谷 朋倫
農事組合法人 おおさわ	佐々木 義廣

新あきた農業協同組合 営農センター センター長補佐	齊藤 毅
〃	清水 誠
〃	佐藤 怜太
水稻温暖化適応技術協議会 事務局長	副島 陽一
〃 事務局	坂 芳則
〃 〃	佐藤 美香
(一社) 全国農業改良普及支援協会 専門調査員	根岸 秀夫

## (埼玉県)

### 現地検討会

- ・期 日 平成27年8月20日(木)
- ・場 所 埼玉県加須市不動岡地区・羽生市中手子林地区現地技術実証ほ場及び埼玉県加須農林振興センター会議室
- ・内 容
  - リモートセンシング技術の導入によるデータ収集の現状と解析について  
(ビジョンテックから説明)
  - 気候変動下における農業被害軽減・回避に向けた取組について  
(埼玉県の取組について農業支援課の野口主幹から説明、彩のきずな・彩のかがやきの高温対策の取組について農業技術研究センター田中部長から説明)
  - 総合検討
  - 情報提供
    - 1 気象情報を利用した栽培管理システムについて  
(農研機構中央農業総合研究センター 上席研究員 中川博視 氏)
    - 2 農林水産省気候変動適応計画(概要)について  
(農林水産省生産局 農業環境対策課: 係長 渡邊 浩一氏)
- ・出席者(敬称略)
 

農林水産省生産局農産部 農業環境対策課 事業係長	宇佐美 直樹
関東農政局生産部生産技術環境課 課長補佐	中田 洋二
〃 係員	黒田 真未
農研機構 中央農業総合研究センター 上席研究員	中川 博視
埼玉県農林部農業支援課 普及活動担当 主幹	野口 雄一郎
埼玉県農林部生産振興課 副課長	田邊 虎男
埼玉県農業技術研究センター 農業革新支援担当 部長	田中 克典



埼玉県加須農林振興センター	所長	鈴木 紀之
〃	副所長兼農業支援部長	須賀 昭雄
〃	技術普及担当 担当部長	山本 和雄
埼玉県加須農林振興センター	技術普及担当 主任	新井 美里
〃	〃 〃	川井 明子
加須市経済部農業振興課	主査	植木 孝幸
羽生市経済環境部 農政課長		立花 孝夫
行田市環境経済部 農政課 主査		萩原 弘一
ほくさい農業協同組合 営農部長		木元 啓
〃	営農部営農販売課 補佐	宮澤 正
加須市（実証圃場農家）		池田 隆行
行田市（ 〃 ）		間篠 良行
（株）ビジョンテック 代表取締役		原 政直
〃	プロジェクトマネージャー	宮内 高志
水稻温暖化適応技術協議会 事務局長		副島 陽一
〃	事務局	坂 芳則
〃	〃	佐藤 美香
（一社）全国農業改良普及支援協会	専門調査員	根岸 秀夫

## （福井県）

### 現地検討会

- ・期 日 平成27年8月6日（木）
- ・場 所 福井県福井市荒木別所地区現地技術実証ほ場及び福井県農業試験場会議室
- ・内 容
  - 微気象センサータグの設置による積算気温に基づいた適期刈取の実施による品質、食味向上の実証
  - 今後の取組において工夫または解決すべき課題について
  - 総合検討
  - 情報提供：
    - センサーネットワークによる農業環境計測システムの現状と課題
    - 国立研究開発法人 農研機構 中央農業総合研究センター
    - 情報利用研究領域 主任研究員 深津 時広 氏



# 現地技術実証調査の取組



【水稻の課題別現地技術実証調査要約】

秋 田 県

表題		リモートセンシング技術等の導入効果の検証と気候変動に対応した稲づくりの実践
課題1		リモートセンシング技術等の導入による気象変化の影響を受けにくい水稻栽培の仕組みづくりの実証
調査のねらい		人工衛星画像を活用した生育予測や、異常気象・障害発生予測メールの精度を検証するとともに、生産者へ速やかに当該情報をフィードバックする有効な手法について検討する。
調査結果		<ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社ビジョンテックの「AgriLook(アグリルック)」を導入した。</li> <li>・葉色予測技術、高温障害発生予測等のメール配信サービス、出穂期等の生育予測技術はどれも満足の得られる結果とならなかった。</li> <li>・情報を速やかに生産者にフィードバックする方法は、紙媒体での情報提供を行ったが、末端の生産者へ届くまでは少し時間がかかってしまうこと、対象者が増えた際に労力がかかり過ぎてしまうことから、より効率的に情報提供ができる手法の検討が必要である。</li> </ul>
今後の課題		<ul style="list-style-type: none"> <li>・AgriLookは、全体的な精度向上が課題で、特に「葉色推測の精度向上」、「高温障害予測情報の閾値の設定」、「気象に関する警戒情報＋技術対策のメール配信サービスの検討」が大きな課題となった。</li> <li>・生産者への速やかな情報提供の手法は、次年度は電子媒体を活用した情報提供体制づくりを行いたい。</li> </ul>
課題2		堆肥及びケイ酸質資材施用による効果検証、水管理等による有効茎歩合の高い稲づくりの実践
調査のねらい		高温登熟など異常気象の影響を受けにくい稲づくりの実践のため、堆肥及びケイ酸質資材の投入効果を検証する。また、水管理等による有効茎歩合の高い栽培技術を実践する。
調査結果		<ul style="list-style-type: none"> <li>・各区とも初期生育が緩慢に推移していたため、深水管理を実施しなかったことから、有効茎歩合の高い稲の生育相とはなかった。</li> <li>・ケイ酸質資材施用による効果は判然としなかった。</li> </ul>
今後の課題		<ul style="list-style-type: none"> <li>・適正な栽植密度を確保した上で、深水管理等のきめ細かな水管理を実践し、その効果を引き続き検証する必要がある。</li> <li>・高温年における水管理やケイ酸質資材及び堆肥の施用が玄米品質等に与える影響についても、引き続き検証していく必要がある。</li> <li>・堆肥は、連年施用することにより効果が期待されることから、同ほ場における影響を引き続き検証していきたい。</li> </ul>

リモートセンシング技術等の導入効果の検証と気候変動に対応した稲づくりの実践

J A新あきた高品質米生産・販売推進協議会

1 実証の背景とねらい

近年の高温条件下において、幼穂形成期（7月中旬）以降の急激な葉色の低下や白未熟粒の発生などが品質・収量に影響した。特に、平成22年は近年にない高温年であり、全県で作況指数93の不良、1等米比率は72.9%（前年差-21.9ポイント）となった。J A新あきた管内も例外ではなく、平成22年は作況指数90（県中央）、1等米比率52.2%（前年差-39.9ポイント）となった。

こうした状況を踏まえて、J A新あきたでは変化する気象条件下においても安定的な品質・収量を確保するため、土づくり資材の施用（ケイ酸質資材や有機物の投入）・適正な水管理の実施などの指導を行ってきた。

また、平成26年度は、高温等の異常気象に左右されない高位安定の水稲生産のため、秋田市河辺地区に温暖化適応技術実証ほを設置した（温暖化に適応した水管理、施肥法の見直し、及びケイ酸質資材の投入効果の検証）。

高品質米づくりの指導を徹底し、1等米比率の向上を図ってきたが、J A新あきた管内では、過去5年間（平成22年～26年）の平均1等米比率（79%）が県平均（87%）以下となっている。こうした状況を打破し、J A新あきた管内の1等米比率を県平均以上に向上させることが課題となっている。

そこで、高温年における白未熟粒の発生や日照不足による登熟歩合の低下などを引き起こすような気象条件下にあっても、ICT技術を活用したきめ細かかつ迅速な対応策を講ずることにより、高品位で安定した水稲生産を行い、1等米比率の向上を目指す。

また、有効茎歩合の高い栽培技術の実践や、堆肥やケイ酸質資材を施用することで、異常気象による品質低下を軽減する技術を検証する。

2 実証課題名

- 課題1 リモートセンシング技術等の導入による気象変化の影響を受けにくい水稲栽培の仕組みづくりの実証
- 課題2 堆肥及びケイ酸質資材施用による効果検証、水管理等による有効茎歩合の高い稲づくりの実践



追肥（穂肥）を実施したほ場もあったため、追肥を実施していないほ場における、7月25日時点の葉色予測結果（SPAD値）と7月24日に計測した葉色値（SPAD値）は表3のとおりとなった。

7月12日の葉色推測の精度については、大半のほ場で推測値と実際の計測値に差異が生じていた。また、推測値と実測値の相関については、一貫した傾向は見られなかった（図2）。

このことも一因と推測され、7月25日の葉色予測についても、予測どおりの結果となるほ場はほとんどなかった。予測値と実測値の相関については、実測値よりもAgriLookの予測値の方が低くなる傾向があった（図3）。



図1 AgriLookにおける葉色予測の画像



表1 7月12日時点の葉色推測の結果と7月15日に計測した葉色値(SPAD値)

地区	集落名	ほ場名	AgriLookによる 7月12日の葉色推測 (SPAD値)	7月15日の葉色値 (実測値、SPAD値)	葉色推測の精度
北	上新城	A	40.1~42.5	39.3	×
	上新城	B	40.1~42.5	35.1	×
	四ツ屋	C	37.6~40.0	38.2	○
	笹岡	D	37.6~40.0	37.9	○
東	添川	E	40.1~42.5	40.7	○
	赤平	F	35.0以下	42.3	×
	古町	G	40.1~42.5	41.2	○
	本町	H	40.1~42.5	43.5	×
	堀内	I	40.1~42.5	41.5	○
河辺	山根	J	37.6~40.0	37.8	○
	上三内	K	40.1~42.5	36.8	×
	黒沼	L	42.6以上	40.8	×
	大沢	M	35.0以下	42.3	×
	大沢	N	35.0以下	43.3	×
	大沢	O	35.0以下	44.0	×

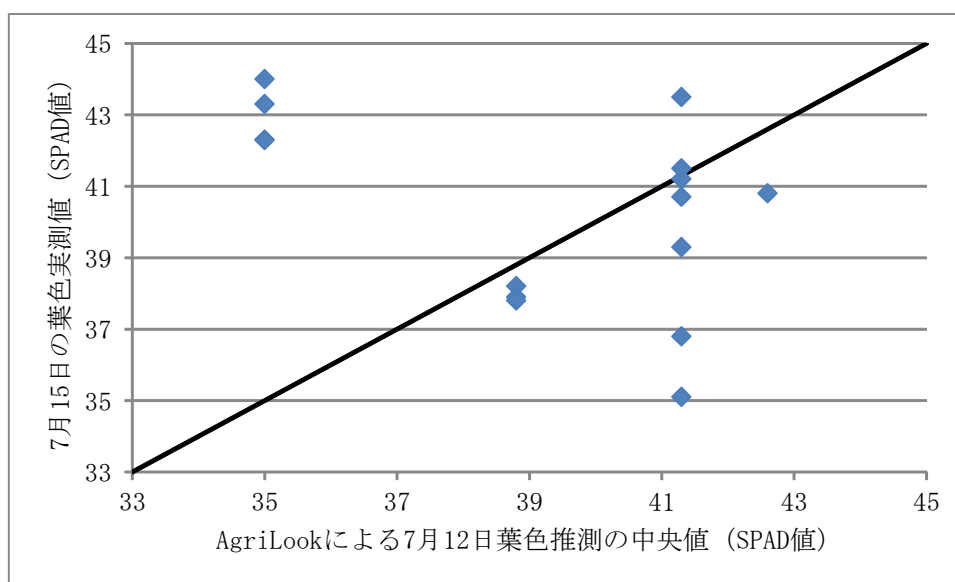


図2 AgriLookによる7月12日葉色推測値と7月15日葉色実測値の相関

表2 7月25日時点の葉色予測結果と7月24日に計測した葉色値(SPAD値)

地区	集落名	ほ場名	追肥の実施	追肥実施日	AgriLookによる 7月25日の葉色予測 (SPAD値)	7月24日の葉色値 (実測値、SPAD値)	葉色予測の精度
北	上新城	A	×	—	35.1~37.5	37.2	○
	上新城	B	○	7月19日	35.0以下	41.6	×
	四ツ屋	C	○	7月15日・7月26日	35.1~37.5	39.9	×
	笹岡	D	○	7月22日	35.1~37.5	40.9	×
東	添川	E	○	7月12日・7月26日	35.0以下	42.7	×
	赤平	F	×	—	35.0以下	44.3	×
	古町	G	×	—	35.0以下	43.2	×
	本町	H	○	7月11日・7月18日	35.0以下	44.8	×
	堀内	I	○	6月21日・7月19日	37.6~40.0	43.5	×
	河辺	山根	J	○	7月6日	37.6~40.0	36.6
上三内		K	○	7月16日	37.6~40.0	38.8	○
黒沼		L	○	7月11日	35.1~37.5	42.2	×
大沢		M	×	—	35.0以下	42.0	×
大沢		N	×	—	42.6以上	45.4	○
大沢		O	×	—	37.6~40.0	41.6	×

表3 7月25日時点の葉色予測結果と7月24日に計測した葉色値(SPAD値)  
(追肥をしていないほ場のみ抜粋)

地区	集落名	ほ場名	追肥の実施	AgriLookによる 7月25日の葉色予測 (SPAD値)	7月24日の葉色値 (実測値、SPAD値)	葉色予測の精度
北	上新城	A	×	35.1~37.5	37.2	○
東	赤平	F	×	35.0以下	44.3	×
	古町	G	×	35.0以下	43.2	×
河辺	大沢	M	×	35.0以下	42.0	×
	大沢	N	×	42.6以上	45.4	○
	大沢	O	×	37.6~40.0	41.6	×

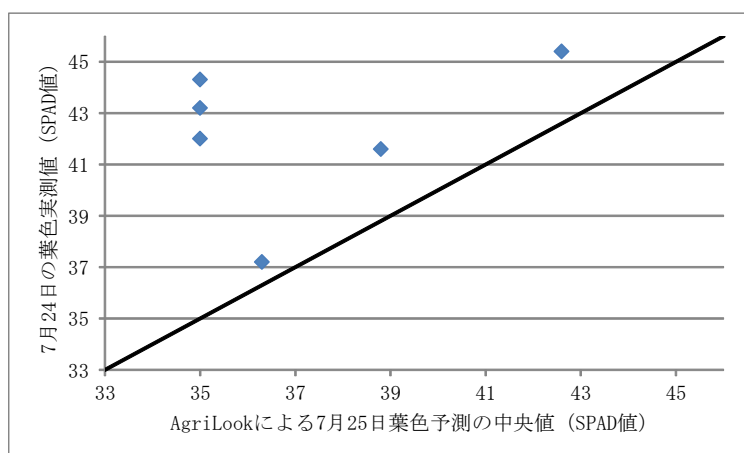


図3 AgriLookによる7月25日葉色予測値と7月24日葉色実測値の相関(追肥をしていないほ場のみ)

(イ) 簡易気象観測装置等を活用した高温障害発生予測等のメール配信サービスについて

システムから得られる高温障害発生予測情報（白未熟粒の発生確率等）について、技術指導担当者向け情報として、JA営農指導員・普及指導員（10名）へメール配信を開始した（毎日配信、期間：8月8日～9月30日）（図4）。

また、気象に関する警報・注意報等についても、同様にJA営農指導員・普及指導員（16名）へメール配信を行った（毎日配信、期間：8月13日～10月28日）（図5）。

高温障害発生予測情報									
2015年9月30日									
発表：株式会社ビジョンテック									
No.	圃場名	品種名	移植日	出穂日	白未熟粒発生予測 (%)	胴割粒発生予測 (%)	死米多発可能性予測	背白粒多発可能性予測	乳白米多発可能性予測
1	河辺	あきたこまち	5/26	8/4	4.1	11.9	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
2	上新城1	あきたこまち	5/17	7/30	5.0	8.7	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
3	太平	あきたこまち	5/18	7/28	5.3	5.7	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
4	笹岡	あきたこまち	5/20	8/4	4.7	17.9	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
5	黒沼1	秋田酒こまち	5/12	7/28	5.2	6.3	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
6	山根	あきたこまち	5/24	8/5	4.1	13.1	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
7	黒沼2	あきたこまち	5/13	7/29	5.8	8.2	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
8	ぐみの	めんこいな	5/19	8/7	4.2	6.9	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
9	かみさんうち	あきたこまち	5/18	8/3	4.2	11.3	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
10	上新城4	ぎんさん	5/14	8/3	4.7	17.4	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
11	上新城3	めんこいな	5/17	7/30	6.3	10.9	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
12	上新城2	あきたこまち	5/11	7/30	6.3	10.9	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
13	四ッ屋	あきたこまち	5/17	8/3	5.1	17.5	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
14	本町2	めんこいな	5/18	8/5	4.2	14.4	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし
15	本町1	あきたこまち	5/22	8/4	4.3	15.9	多発の可能性なし	多発の可能性なし	多発の可能性なし

図4 高温障害発生予測情報の内容

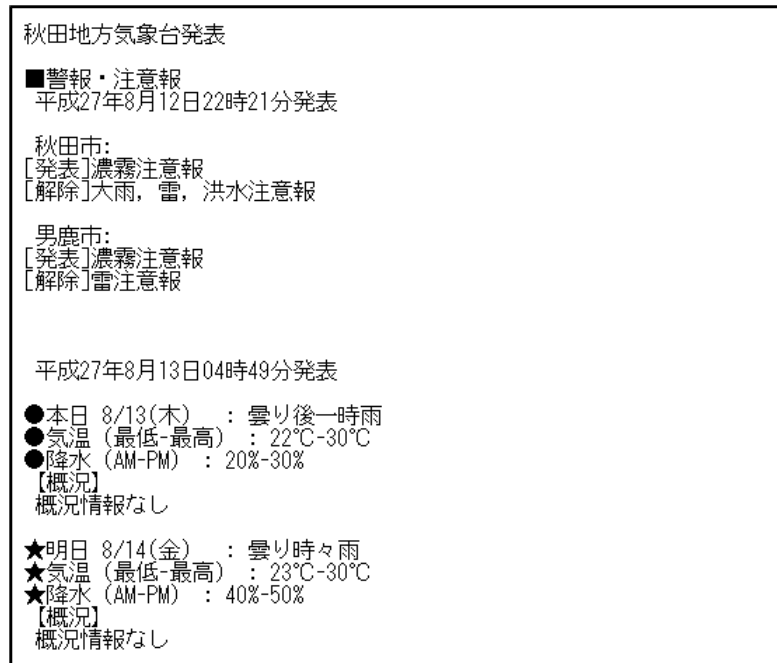


図5 警報・注意報等のメール配信サービス内容

(ウ) 出穂期等の生育予測技術について

システムからは葉色などの情報のほか、出穂期・成熟期といった生育ステージの予測も可能であり（図6）、実際の生育ステージとの比較を行った。

システムの予測精度の比較のため、東北農業研究センターと岩手県立大学が開発したシステムである「GoogleMapによる気象予測データを利用した農作物警戒情報」による生育予測との比較も行った。東北農研システムの予測画像は図7のとおりである。なお、東北農研システムには登録できるほ場数が限られているため、登録ほ場は各地区代表ほ場1か所とし、計3か所を登録した。そのため、2つのシステムの予測精度比較については、3ほ場のみの比較となる。

結果は、出穂期については、AgriLookよりも東北農研システムの予測の方が実際のステージに近い予測となり、成熟期はAgriLookの予測の方が実際のステージに近い予測となる傾向があった（表4）。

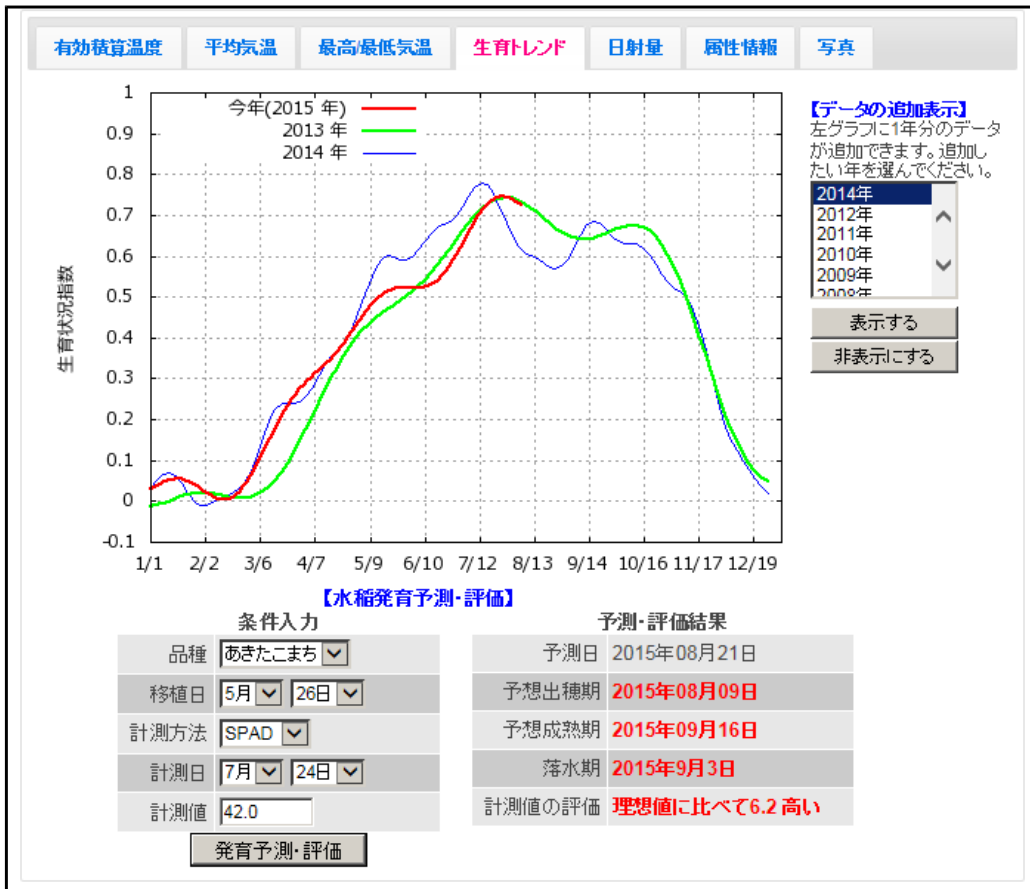


図6 AgriLookにおける生育予測画像

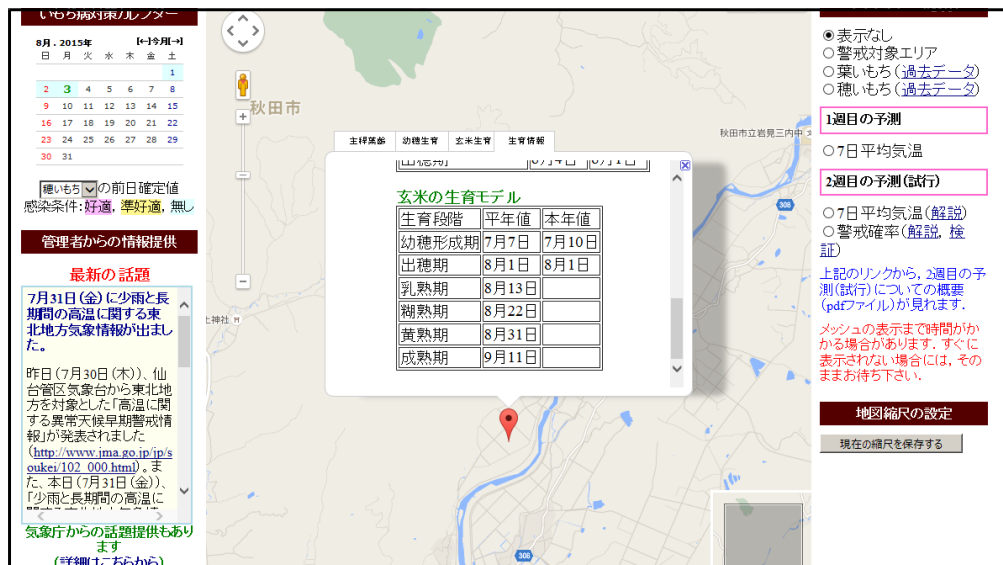


図7 東北農研システムの生育予測画像

表4 AgriLookと東北農研システムにおける生育予測比較

地区	集落名	ほ場名	出 穂 期			成 熟 期		
			実 際	AgriLook予測	東北農研システム予測	実 際	AgriLook予測	東北農研システム予測
北	上新城	A	7月30日	8月4日	7月29日	9月18日	9月19日	9月7日
東	堀内	I	7月29日	8月3日	7月27日	9月20日	9月17日	9月5日
河辺	大沢	M	8月4日	8月9日	8月1日	9月24日	9月16日	9月17日

イ 情報を速やかに生産者にフィードバックするための有効な手法の検討

今年度、生産者に対してフィードバックした情報は「葉色予測結果」と「高温対策技術情報」の2種類の情報である。どちらも「稲作情報」として紙媒体によりJAを通じて生産者への情報提供を行った。

7月15日にシステムから得られた7月25日時点の葉色予測結果については、翌日（7月16日）にJAを通じて生産者（13名）へ情報提供した。また、その際に、7月15日に実施した各ほ場ごとの栄養診断結果（追肥作業の判断材料）も併せてフィードバックした（別添参考資料1「稲作情報（7月16日発行）」）。葉色予測結果を入手してから、生産者に当該情報が渡るまでの期間が1～2日以内となり、比較的短期間で情報をフィードバックすることができた。

また、8月上旬（出穂期頃）に最高気温が連日30℃を超えるような日が続く予報（気象庁発表）だったため、高温登熟回避のためのかけ流し等適切な水管理を行うよう8月4日にJAを通じて生産者（16名）に情報提供した（別添参考資料2「稲作情報号外（8月4日発行）」）。

(6) 考 察

AgriLookから得られる葉色に関する情報は、満足の得られる結果とならなかった。この点については、取得した衛星画像から推測する葉色の精度が低く、実測値と一致していないため、まずはその点の改善が最優先と考えられる。AgriLookによる衛星画像解析と実際の現場における生育調査では、葉色の測定部位が異なっていることが、推測値と実測値の差になっている可能性も考えられる。

高温障害発生予測情報については、どのくらいの値を超えたら甚大な被害が懸念されるかなどといった閾値が設定されておらず、現場での指導の判断材料とするには情報量が少ないと感じられた。閾値を設定した上で、その閾値に達した際にアラート（警報）として関係者に情報発信されるような仕組みとなれば、生産現場において有用な情報となり得ると思われる。

気象情報については、単なる気象予報ではなく、高温注意情報などの異常気象が予想された際に、アラート（警報）が発出され、さらにその気象への対応技術も情

報提供されるようなサービスを要望していたが、今年度はその実現には至らなかった。次年度以降の課題として、具体的な検討が必要である。

なお、高温障害発生予測情報及び気象情報の提供サービスは、技術的な対策が実施できる時期は限られているため、例えば7月中旬～8月末までの間のみの実施とするなど、情報を発信する時期・期間を絞った上で実施することが必要である。

また、出穂期・成熟期の予測についても、やや異なる予測結果であったため、精度の向上が必要と考えられる。

各種情報を速やかに生産者にフィードバックするための方法は、今年度は紙媒体での情報提供を行い、1～2日以内という比較的短期間の内に情報をフィードバックできたが、さらなる速報性が求められること、対象者が増えた際に労力がかかり過ぎてしまうことから、より効率的に情報提供ができる手法の検討が必要である。具体的にはメール等の電子媒体による情報提供体制づくりなどが考えられる。

#### (7) 今後の課題

AgriLookについては、今年度の検証結果から全体的な精度向上が課題となった。中でも、「葉色推測の精度向上」、「高温障害予測情報の閾値の設定」、「気象に関する警戒情報＋技術対策のメール配信サービスの検討」が大きな課題であり、次年度以降の改善に向けて、株式会社ビジョンテックへ今年度の生育情報など必要な情報を提供し、連携しながら、システムの改善を図っていきたい。

また、生産者への速やかな情報提供の手法は、さらに省力的かつタイムリーに情報を伝達できる方法を検討する必要がある、次年度は電子媒体を活用した情報提供体制づくりを行いたい。

## 課 題 2

堆肥及びケイ酸質資材施用による効果検証、水管理等による有効茎歩合の  
高い稲づくりの実践

### (1) 担当者

秋田県農林水産部水田総合利用課 副主幹 片野 英樹  
秋田県秋田地域振興局農林部農業振興普及課 技 師 齊藤 覚郎

### (2) 実施地域

秋田県秋田市河辺大沢（担当経営体：農事組合法人 おおさわ）

### (3) 目 的

高温登熟など異常気象の影響を受けにくい稲づくりの実践のため、堆肥及びケイ  
酸質資材の投入効果を検証する。

また、水管理等による有効茎歩合の高い栽培技術を実践する。

### (4) 耕種概要

ア ほ場来歴：H27 水稻－H26 水稻－H25 大豆－H24 水稻

イ 土 壤：細粒グライ土・浅津統(下層礫)

ウ 品 種：あきたこまち

エ 播 種：4月22日・126g(乾籾)/箱

オ 育苗様式：中苗(ハウス内無加温出芽)

カ 耕 起：4月29日、耕深 15cm

キ 代 か き：5月19日、減水深 2～3cm/日

ク 移 植：5月26日、27日 植付深 4cm

ケ 栽植密度：60株/坪(18.2株/m<sup>2</sup>)に設定

コ 使用箱数：23枚/10a

サ 堆 肥：1区のみ施用(4月24日) 牛ふん堆肥 現物1.5t/10a

シ 基 肥

#### [ 1 区 ]

○ネオペーストSR502(15-10-12)[緩効性(40%)肥料] 側条2段施肥  
現物 27kg/10a(上段18kg/10a・下段9kg/10a、N成分量 4.0kg/10a)

○シリカ未来プラス(ケイ酸24.0、苦土2.4) 全層施肥  
現物 100kg/10a(Si成分量 24.0kg/10a)

#### [ 2 区 ]

○ネオペーストSR502(15-10-12)[緩効性(40%)肥料] 側条2段施肥  
現物 46kg/10a(上段31kg/10a・下段15kg/10a、N成分量 6.9kg/10a)

○シリカ未来プラス(ケイ酸24.0、苦土2.4) 全層施肥  
現物 100kg/10a(Si成分量 24.0kg/10a)



[ 対照区 ]

○ネオペーストSR502 (15-10-12) [緩効性 (40%) 肥料] 側条2段施肥  
現物 46kg/10a (上段31kg/10a・下段15kg/10a、N分量 6.9kg/10a)

ス 水管理

[中干し] 2区と対照区のみ実施

2 区： 7月3日～7月12日 (10日間)

対照区： 7月7日～7月12日 (6日間)

[かけ流し] すべての区で実施

8月5日～8月18日 (14日間、日中のみ)

※各区とも8.5～9.5葉期 (6月下旬) に無効分げつ抑制のための「深水管理 (水深15cm)」を実施する設計だったが、初期生育が緩慢に推移したため、深水管理は行わなかった。

※中干しは、目標とする茎数が確保できていなかったため、1区については実施しなかった。

セ 収穫作業

1 区：9月24日

2 区：9月27日

対照区：9月24日

表5 時期別の作業内容

時期	作業内容	水管理	防除薬剤 【農業成分数】
4月	上旬 ケイ酸質資材全層施用(8日)		
	中旬		
	下旬 播種(22日) 1区：堆肥施用(24日) 耕起(29日)		温湯消毒 【0】 ベンレート水和剤 (28日) 【1】 ダコニール1000 (28日) 【1】
5月	上旬		
	中旬 代かき(19日)		
6月	下旬 田植え(1区・2区：26日、対照区：27日) ペースト肥料施用(側条)	浅水	Dr. オリゼスタークル箱粒剤 【2】 ヤイバ1キロ粒剤 【2】 (田植え同時) (26日、27日)
	上旬	浅水	
7月	中旬	浅水	
	下旬	浅水	
	上旬	中干し(2区・対照区)	
8月	中旬	間断かん水	
	下旬	間断かん水	ラブサイドフロアブル (30日) 【1】
	上旬	灌水、かけ流し	
9月	中旬	かけ流し、間断かん水	スタークル液剤10 (16日) 【1】 ラブサイドフロアブル(同時防除) 【1】
	下旬	間断かん水、落水	キラップフロアブル (28日) 【1】
	上旬	収穫(1区・対照区：24日、2区：27日)	
			合計 【10】

(5) 実証内容

ア 区の設定

1 区(100a) : 深水管理+ケイ酸質資材施用+堆肥施用

2 区(100a) : 深水管理+ケイ酸質資材施用

対照区( 95a) : 深水管理のみ

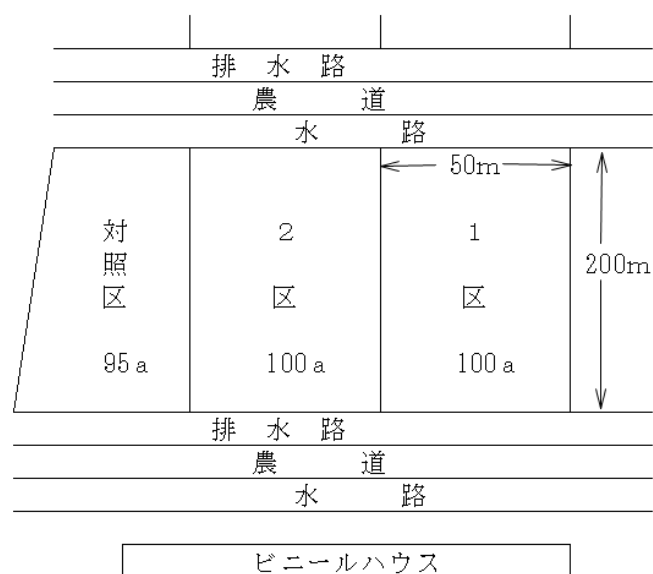


図8 区設置の概略図

イ 調査項目

- ・生育 (草丈 (稈長)、茎数 (穂数)、葉数、葉緑素計値 (SPAD値))
- ・収量 (全重、精玄米重、くず米重、わら重、千粒重、粒厚分布ほか)
- ・分解 (登熟歩合、一穂着粒数ほか)
- ・品質 (整粒歩合、等級ほか)、食味関連成分 (タンパク質、アミロースほか)

ウ 調査結果

(ア) 気象概況 (別添参考資料3)

(イ) 生育調査 (図9~12、表5)

7月以降、2区と対照区で草丈の伸長が見られ、1区を上回って推移した。稈長は、1区は対照区よりも短くなった。

茎数は、生育期間を通じて2区が他の区を上回って推移した。1区は、茎数の増え方は緩やかで、穂数も少なくなった。有効茎歩合は、1区が82.1%、2区が78.2%、対照区が76.5%となり、1区が最も高くなった。

葉色は、生育期間前半は1区が淡く推移したが、幼穂形成期頃(7月15日)には他の区と同程度まで回復した。すべての区で幼穂形成期以降の急

激な葉色の低下は見られず、減数分裂期頃（7月24日）の葉色は濃い傾向だった。

出穂期は、1区が8月4日、2区・対照区が8月3日となった。成熟期は各区とも9月24日であった。

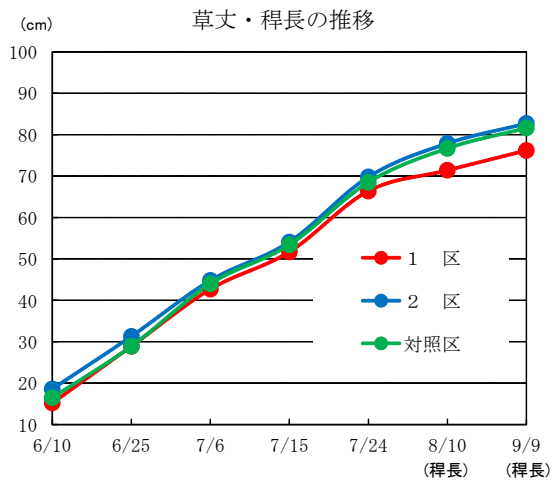


図9 草丈・稈長の推移

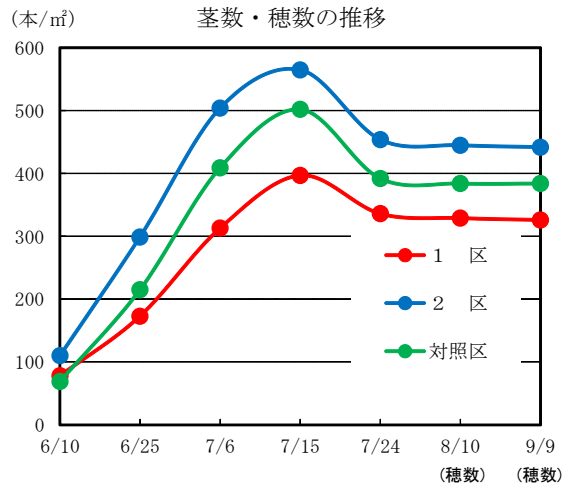


図10 茎数・穂数の推移

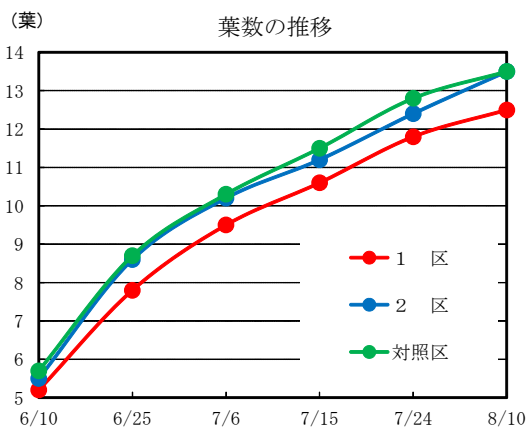


図11 葉数の推移

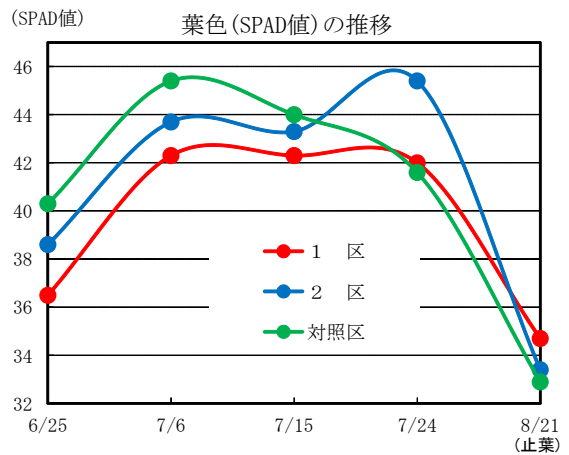


図12 葉色 (SPAD値) の推移

表5 生育調査結果

	田植日 (月日)	栽植密度 (株/㎡)	6月10日			6月25日				7月6日			
			草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉数 (葉)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)
1 区	5月26日	17.8	15.2	78	5.2	28.9	173	7.8	36.5	42.7	313	9.5	42.3
2 区	5月26日	18.6	18.6	110	5.5	31.3	299	8.6	38.6	44.8	504	10.2	43.7
対照区	5月27日	17.8	16.5	69	5.7	28.9	215	8.7	40.3	44.0	409	10.3	45.4

	7月15日						7月24日						出穂期 (月日)
	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	生育量 (×10 <sup>3</sup> )	生育指数 (×10 <sup>5</sup> )	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	生育量 (×10 <sup>3</sup> )	生育指数 (×10 <sup>5</sup> )	
1 区	51.7	397	10.6	42.3	20.5	8.7	66.4	336	11.8	42.0	22.3	9.4	8月4日
2 区	54.1	565	11.2	43.3	30.6	13.2	69.8	454	12.4	45.4	31.7	14.4	8月3日
対照区	53.4	502	11.5	44.0	26.8	11.8	68.5	392	12.8	41.6	26.9	11.2	8月3日

注)生育量：草丈×㎡当茎数、生育指数：生育量×SPAD値

	8月10日					9月9日					成熟期 (月日)
	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	有効茎 歩合(%)	倒伏程度 (0-5)	
1 区	71.4	18.8	329	12.5	34.7	76.2	19.0	326	82.1	0.0	9月24日
2 区	77.9	17.6	445	13.5	33.4	82.7	17.8	442	78.2	0.0	9月24日
対照区	76.7	17.8	384	13.5	32.9	81.6	17.4	384	76.5	0.0	9月24日

注)葉色 (SPAD値)は8月21日に止葉を計測

(ウ) 分解調査及び収量調査 (収量構成要素) (表6～8)

各区とも穂数が少なく、それに伴い、㎡当たりの粒数が少なくなったが、登熟歩合が高かった。

千粒重は、1区が他の区を上回った。

粒厚分布は、1.9mm以上の比率に試験区と対照区の間で差は見られなかったが、ケイ酸質資材を施用した試験区において、2.2mm以上の比率が対照区を上回った。

表6 分解調査結果

	分 解 調 査					
	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	1穂粒数 (粒)	㎡当たり 粒数(粒)	登熟歩合 (%)
1 区	74.4	18.8	326	66.8	21,777	96.1
2 区	83.6	17.1	442	60.8	26,874	95.6
対照区	77.8	18.0	384	64.9	24,922	94.3

表7 収量調査結果 (10a当たり)

	収 量 調 査 (10a当たり)							実収 (kg/10a)	等級
	全重 (kg)	わら重 (kg)	精粒重 (kg)	玄米重 (kg)	比較	くず米重 (kg)	千粒重 (g)		
1 区	1,305	592	676	541	97%	21	23.8	465	1等
2 区	1,476	699	731	590	106%	23	23.1	525	1等
対照区	1,397	654	696	558	100%	26	22.9	461	1等

注)玄米重及び千粒重は、1.9mm篩い、15%水分換算値。実収の1区・2区は1.9mm篩い、対照区は1.85mm篩い。

表8 玄米粒厚分布調査結果

	粒厚分布 (%)						
	2.2mm 以上	2.1~ 2.2	2.0~ 2.1	1.9~ 2.0	1.85~ 1.9	1.85mm 未満	1.9mm 以上
1 区	5.9	33.6	45.9	10.8	1.9	1.9	96.2
2 区	5.5	28.8	49.0	13.1	2.0	1.6	96.4
対照区	3.5	42.3	31.1	18.5	2.5	2.1	95.4

注) 小数点以下はラウンドの関係により一致しない場合がある

(エ) 玄米品質等調査 (表9)

食味関連成分については、対照区よりも試験区で蛋白がやや高くなったが、味度値は試験区が対照区を上回った。

玄米品質では、整粒割合も試験区が対照区を上回った。

表9 玄米品質等調査結果

(調査協力：秋田県農業試験場)

	白 度※1		品 質 (%) ※2				
	玄 米	白 米	整 粒 (%)	未熟粒 (%)	被害粒 (%)	死 米 (%)	着色粒 (%)
1 区	20.5	43.2	89.8	9.2	0.9	0.1	0.0
2 区	20.8	44.7	87.6	11.4	0.9	0.2	0.0
対照区	21.4	43.6	85.2	13.8	0.9	0.2	0.0

※1：玄米・精米白度計C-300(Kett) ※2：穀粒判別器(サタケ)

	味度値※3	蛋 白※4 (15%水分)	アミロース (%)※5
1 区	80.6	6.2	19.1
2 区	80.7	6.1	18.7
対照区	79.6	5.9	18.6

※3：味度メーター(TOYO) ※4：ケルダール法 ※5：オートアナライザー

(6) 考 察

各区とも初期生育が緩慢に推移していたため、無効分げつ抑制のための深水管理を実施しなかった。このことも一因となり、有効茎歩合の高い稲の生育相とはならなかった。有効茎歩合の高い稲づくりのためには、生育初期の茎数確保が重要であることが再確認された。

1区と2区の間には、基肥を減肥したことによる生育・収量の差が確認された。初期生育が特に緩慢に推移した1区については、基肥を減肥した影響が考えられる。しかし、今後も堆肥を同ほ場に連用することにより、土壌の肥沃度が高まり、高品質なコメの生産に資する土壌環境が形成されると考えられる。

また、ケイ酸質資材施用区(1区・2区)と対照区の間には生育・収量の差はなく、ケイ酸質資材施用による効果は判然としなかった。しかしながら、玄米品質におい

て、ケイ酸質資材施用区（1区・2区）の整粒歩合が対照区よりも高かったことは、ケイ酸質資材による効果の可能性であることを否定できない。

#### （7）今後の課題

今年度は初期の茎数不足により当初予定していた水管理を実践できず、その結果、穂数・籾数不足となり、登熟歩合は高まったものの、目標とする収量（540～570kg/10a）を確保することができなかった。目標とする収量を確保し、かつ高品質なコメを生産するためには、適正な栽植密度（70株/坪）の確保が重要となる。適正な栽植密度を確保した上で、深水管理等のきめ細かな水管理を実践し、その効果を引き続き検証する必要がある。

また、今年度は高温年に分類される年ではなかったため、高温年における水管理やケイ酸質資材及び堆肥の施用が玄米品質等に与える影響についても、引き続き検証していく必要がある。特に堆肥については、連年施用することにより効果が期待されることから、同ほ場における影響を引き続き検証していきたい。

## 秋田県（参考資料）





# 稲作情報

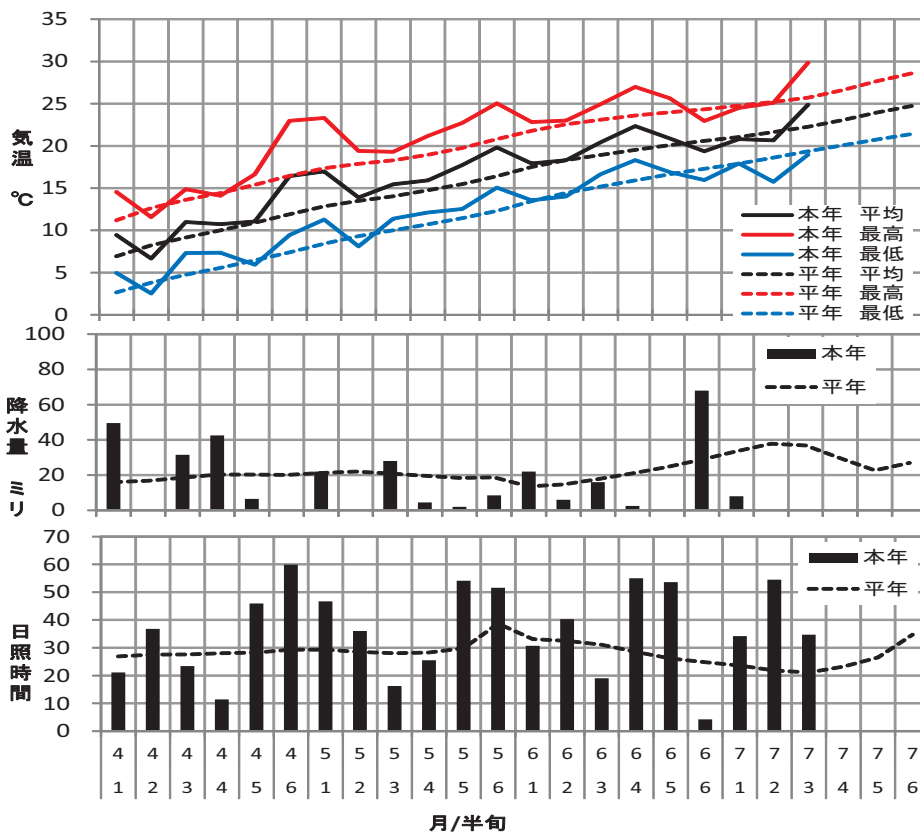
秋田地域振興局 農林部 農業振興普及課

Tel. 018-860-3410

Fax. 018-860-3834

## 生育・栄養診断で追肥の判断を 葉色の急な低下に注意

### 気象経過



### 概況

秋田市の7月上旬の気象は平年に比べ気温は低く（平年差-0.7℃）、降水量はかなり少なく（平年比11%）、日照時間はかなり多く（同192%）経過しました。梅雨入りは6月27日頃でしたが、降水量が少ない状態が続いています。

7月15日現在の定点調査ほ（あきたこまち：10地点平均）の草丈は60.2cm（平年比90%）で平年より短く、m<sup>2</sup>当たりの茎数は553本（同110%）で平年より多く、葉色（葉緑素計値）は平年より淡くなっています。また、葉数は11.3葉（平年差+0.1葉）で、平年並となっています。

ほ場により生育の状況が異なります。また、葉色が淡くなっているほ場が見られます。生育に応じた管理を行ってください。

### 半旬毎の気象経過（4～7月）

アメダス：秋田（気象庁W.P.資料より作成）

### 水稻生育定点調査結果(7/15現在) 【秋田管内 10地点の平均値】

	本年	比較	
		平年比	前年比
草丈	60.2 cm	90%	88%
m <sup>2</sup> 茎数	553 本	110%	97%
葉数	11.3 葉	+0.1	-0.4
葉色	38.4	95%	96%

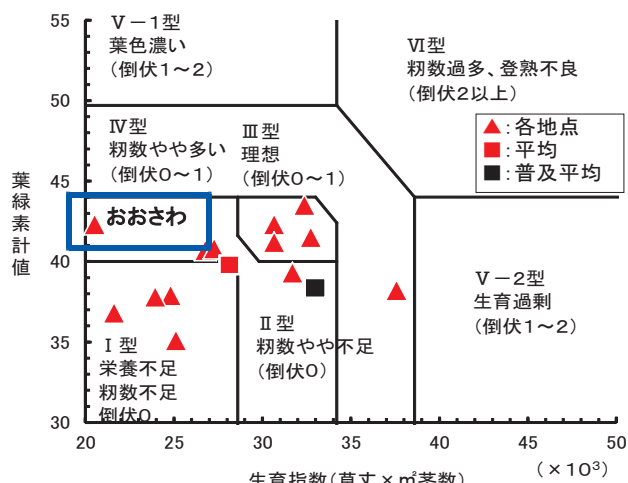
品種：あきたこまち

葉色：葉緑素計値（SPAD）

梅雨の不安定な天候に注意し、  
農作物管理と体調管理に努めて  
ください。

# 1 あきたこまちの栄養診断(追肥の判断)

- ① ほ場間での生育差が大きくなっているので、時機を失せず幼穂形成期の生育・栄養診断を実施してください。
- ② 生育型がⅠ型またはⅡ型の場合は、窒素成分で2kg/10a以下を目処に追肥を行います。
- ③ 生育型がⅤ型またはⅥ型で、葉色が濃く草丈が65cm以上の場合は、倒伏の危険性が高まるので、穂肥の施用を控える他、必要に応じて倒伏軽減剤の使用を検討します。
- ④ 肥効調節型肥料(100日タイプ)を使用した場合や育苗箱全量施肥を行った場合は、まだ肥効が継続しているので追肥は行いません。



生育型	窒素追肥量(kg/10a)	
	幼穂形成期	減数分裂期
Ⅰ型	2kg	2kg
Ⅱ型	2kg	2kg
Ⅲ型	ムラ直し1kg	2kg
Ⅳ型	なし	2kg
Ⅴ-1型	なし	ムラ直し1kg
Ⅴ-2型	なし	ムラ直し1kg
Ⅵ型	なし	なし

(注) 目標収量 570kg/10a、あきたこまち

## 生育調査ほ場の栄養診断図

幼穂形成期(11葉期:7月15日頃)における理想生育量(県中央地域:稲作指導指針)

	草丈 (cm)	茎数 (本/m <sup>2</sup> )	葉数 (葉)	葉緑素計値 (SPAD)	生育指数* <sup>2</sup> (×10 <sup>3</sup> )	栄養診断値* <sup>3</sup> (×10 <sup>5</sup> )
理想値	61	515	10.7	42	31.4	13.2
上限値	63	559	10.9	44	34.2	14.7
下限値	58	471	10.5	40	28.6	11.8
管内* <sup>1</sup>	60.2	553	11.3	38.4	33.3	12.8

\* 1 : 管内 定点調査ほ場の本年値(10ヶ所平均)

\* 2 : 生育指数 草丈×茎数

\* 3 : 栄養診断値 草丈×茎数×葉緑素計値

減数分裂期(12葉期:7月25日頃)における理想生育量(県中央地域:稲作指導指針)

	草丈 (cm)	茎数 (本/m <sup>2</sup> )	葉数 (葉)	葉緑素計値 (SPAD)	生育指数 (×10 <sup>3</sup> )	栄養診断値 (×10 <sup>5</sup> )
理想値	70	491	11.9	38	34.6	13.1
上限値	72	527	12.2	39	37.0	14.2
下限値	69	456	11.7	36	32.2	11.9
管内* <sup>4</sup>	77.9	465	12.4	37.3	36.2	13.5

\* : 4管内 定点調査ほ場の平年値(10ヶ所平均)

7月上旬の衛星画像からの7月25日葉色予測では、「葉色が薄い」と予測されています。今後の肥培管理の参考にしてください。

## 2 今後の水管理

### ○アメダスデータを用いた出穂期予測

田植え日	秋田	男鹿	五城目	大潟	岩見三内	大正寺
5/15	7/31 (4日早)	8/6 (2日早)	8/4 (2日早)	8/4 (3日早)	8/5 (2日早)	8/5 (2日早)
5/20	8/3 (2日早)	8/9 (1日早)	8/6 (2日早)	8/7 (2日早)	8/8 (1日早)	8/8 (1日早)
5/25	8/6 (2日早)	8/12 (±0日)	8/9 (1日早)	8/9 (3日早)	8/10 (1日早)	8/10 (1日早)
5/30	8/9 (1日早)	8/15 (1日遅)	8/12 (1日早)	8/13 (1日早)	8/14 (±0日)	8/14 (±0日)

○ あきたこまち 中苗移植

○ 田植翌日から7月14日までは各アメダスポイントの平均気温を、それ以降は平年値を使用。今後の天候によって、予測月日は変動する。

○ ( ) 内は、田植えから平年気温での出穂予測日との比較。

- ① 減数分裂期は出穂期の10～12日前頃で、この時期は、低温に弱い時期なので、日平均気温20℃以下(最低気温17℃以下)の低温が予想される場合は、深水管理(水深を15cm程度に保つ)で、幼穂を保護します。ただし、かんがい水の水温が気温より低い場合は逆効果となるので、注意してください。
- ② 高温時やフェーン現象時には、かけ流しや水の入れ替えにより、水稻根の活力維持に努めます。
- ③ 出穂期は水を多く必要とするので、出穂後10日間程度湛水状態を保ち、その後は間断かん水を基本とします。直播栽培では転び型倒伏を防止するため、落水期間を長めに間断かん水を行います。

## 3 斑点米カメムシ防除対策

### ○斑点米カメムシ(アカスジカスミカメ)

斑点米被害の原因となっているアカスジカスミカメの発生量はやや多いと予報されています。アカスジカスミカメはノビエやホタルイ類の穂に産卵し、増殖します。従って、水田内にノビエやホタルイ類が多発するとアカスジカスミカメの水田への侵入を助長することになるので、ノビエ・ホタルイ類のとりこぼし雑草の多いほ場では、雑草対策を徹底してください。

また、畦畔や農道、休耕田では、水稻が出穂する10～15日前までに草刈りを実施し、以後出穂後の殺虫剤散布までは、草刈りを行わないようにします。出穂期10日後頃にスタークル剤またはアルパリン剤による薬剤散布を行い、7日以内に畦畔や農道の草刈りを行うようにします。

#### 《斑点米カメムシ類の雑草防除体系》

	6月			7月			8月			9月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
雑草	← 草刈りの徹底			草刈り禁止			殺虫剤			← 草刈りの徹底		
処	6月上旬から出穂10～15日前までに			【7/下～8/上】			【8/下～9/上】			収穫2週間前		
理	数回行う。ほ場内のイネ科雑草等の穂はアカスジカスミカメの発生を助長するので対策は万全に！！			雑草の出穂を防ぎ、水田への侵入を抑止するため、本田に殺虫剤を散布した直後、草刈りを行う。						から行う。		

本情報は、「気候変動適応産地づくり支援事業」「ニーズ対応型秋田米産地づくり事業」による、生育調査結果と葉色予測を活用しています。

# 稲作情報

秋田地域振興局 農林部 農業振興普及課

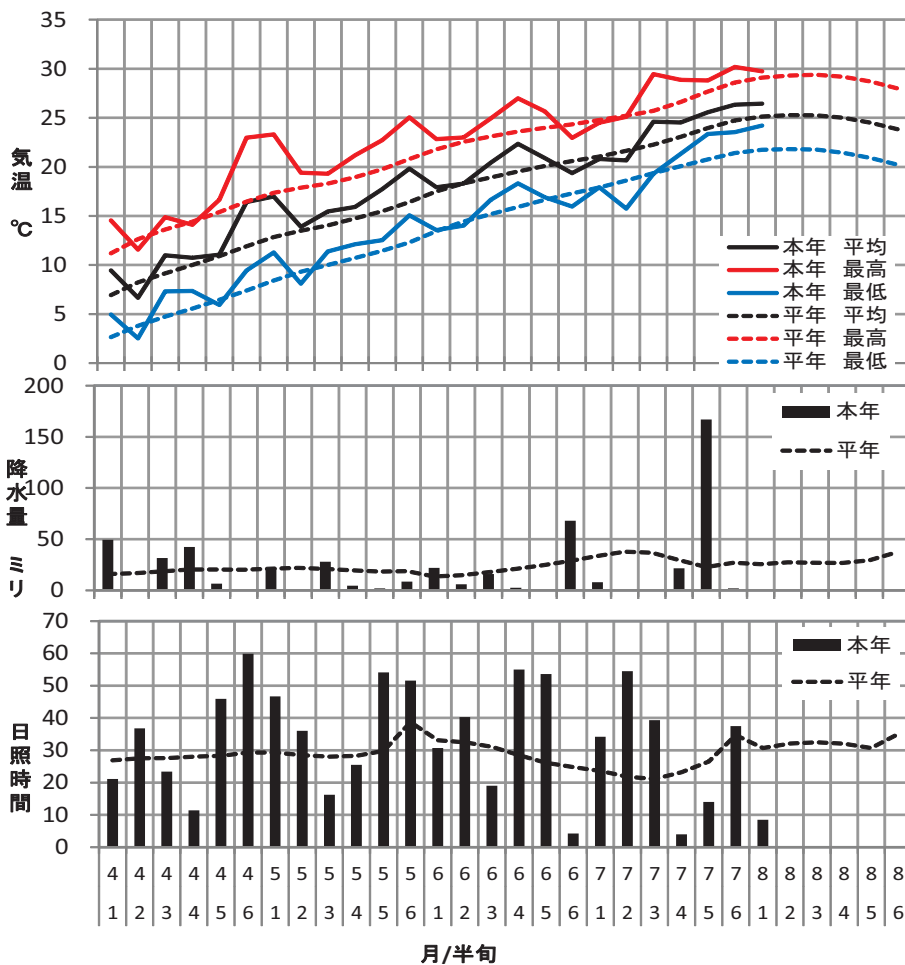
号外

Tel. 018-860-3410

Fax. 018-860-3834

## 梅雨明け後の高温に注意！ 適切な水管理で高温登熟回避

### 気象経過



### 概況

秋田県を含む東北北部の梅雨明けは7月29日頃でした。梅雨明け後は好天により、急に気温が高くなることがあります。気象庁発表の週間予報によると**今後1週間の最高気温は、連日30℃を超える予報**で、また、8月4日には**秋田県高温注意情報第1号**が発表されました。今後の気象情報に注意してください。

特に、出穂後の登熟期間中の高温により、玄米品質の低下が懸念されます。適切な管理により品質低下を防ぐよう心がけましょう。

### 半旬毎の気象経過（4～8月）

アメダス：秋田（気象庁W.P.資料より作成）

梅雨明け後の高温に注意して、農作物管理と体調管理に努めてください。  
ゲリラ豪雨等、急激な気象変化に注意してください。

# 1 今後の生育予測

## ○アメダスデータを用いた出穂期予測

田植え日	秋田	男鹿	五城目	大潟	岩見三内	大正寺
5/15	7/30 (5日早)	8/5 (3日早)	8/2 (4日早)	8/2 (5日早)	8/4 (3日早)	8/4 (3日早)
5/20	8/1 (4日早)	8/8 (2日早)	8/4 (4日早)	8/4 (5日早)	8/6 (3日早)	8/6 (3日早)
5/25	8/4 (4日早)	8/10 (2日早)	8/7 (3日早)	8/7 (5日早)	8/9 (2日早)	8/9 (2日早)
5/30	8/8 (2日早)	8/13 (1日早)	8/11 (2日早)	8/11 (3日早)	8/13 (1日早)	8/12 (2日早)

- あきたこまち 中苗移植
- 田植翌日から8月2日までは各アメダスポイントの平均気温を、それ以降は平年値を使用。今後の天候によって、予測月日は変動する。
- ( ) 内は、田植えから平年気温での出穂予測日との比較。

# 2 今後の水管理

- ① 出穂期は水を多く必要とするので、出穂後10日間程度湛水状態を保ちます。特に出穂前後に台風等の強風に遭うと、褐変籾や白穂等が発生し、収量・品質に大きく影響します。台風の接近が予想される場合は、必ず湛水状態を保つようにします。
- ② その後、出穂後30日間程度は間断かん水を基本とします。直播栽培では転び型倒伏を防止するため、落水期間を長めに間断かん水を行います。早期に落水すると胴割粒の発生を助長することがあるので、注意してください。
- ③ 高温時やフェーン現象時には、かけ流しや水の入れ替えにより、水稻根の活力維持に努め、玄米品質の低下を防ぎます。

## ○ 高温登熟被害粒の発生要因と技術対策

項目	気象的要因	栽培的要因	技術対策
着色粒(カメムシ)	出穂後の高温	畦畔・水田内雑草で増殖 防除・除草の不徹底	適期防除(出穂期の10日後頃) 畦畔・水田内の除草の徹底
黒点症状米 (くさび米)	出穂後の高温	高温時のかん水不足 (水分ストレス)	夏期常時湛水
白未熟粒	乳白 出穂後4~20日頃の高温	籾数の過多	掛け流し、夏期常時湛水、籾数制御
	背白・基白 出穂後16~24日頃の高温	登熟期後半の養分不足	掛け流し、夏期常時湛水、穂肥
充実度不足粒	登熟期間の高温	登熟期の養分不足	掛け流し、穂肥
胴割粒	出穂後10日間の高温	早期落水、刈り遅れ、 登熟期の養分不足	掛け流し、夏期常時湛水、穂肥

# 3 斑点米カメムシ防除対策

斑点米被害の原因となっているアカスジカスミカメの発生量はやや多いと予報されています。アカスジカスミカメはノビエやホタルイ類の穂に産卵し、増殖します。従って、水田内にノビエやホタルイ類が多発するとアカスジカスミカメの水田への侵入を助長することになるので、ノビエ・ホタルイ類の多いほ場では、雑草対策を徹底してください。

また、畦畔や農道、休耕田では、イネが出穂する10~15日前までに草刈りを実施し、以後出穂後の殺虫剤散布までは、草刈りを行わないようにします。出穂期10日後頃にスタークル剤またはアルパリン剤による薬剤散布を行い、7日以内に畦畔や農道の草刈りを行うようにします。水田内に雑草があるほ場や、牧草地・休耕田に隣接するほ場では、出穂期24日後頃にキラップ剤による追加防除を行います。

★6/1~8/31は「農薬危害防止運動」の実施期間です。  
農薬の安全かつ適正な使用及び管理を徹底しましょう。



# 【参考資料3】

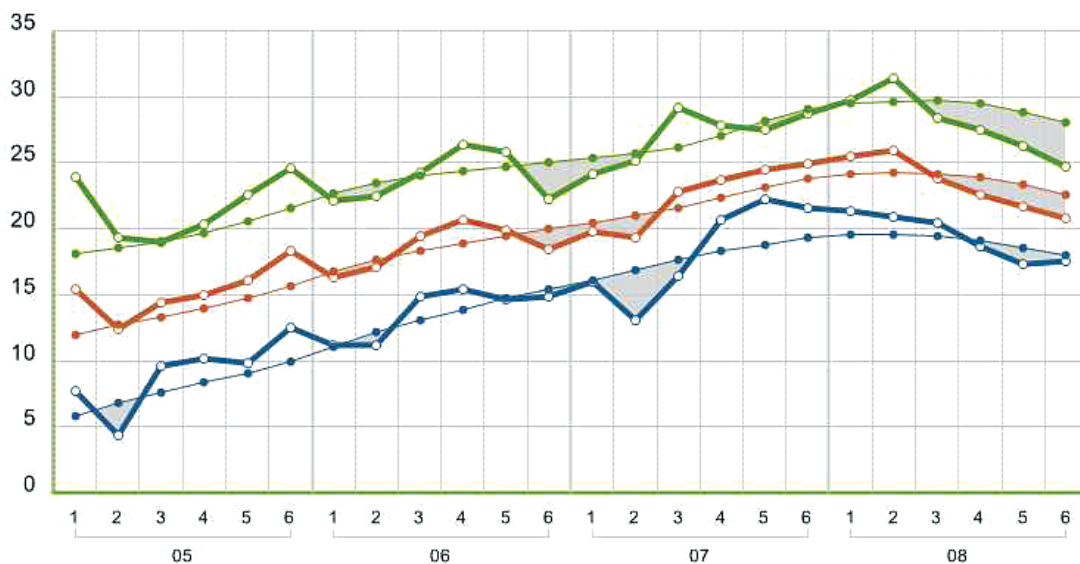
## 平成27年の気象概況

### 1 実証地域（秋田市河辺）における気象の経過（半旬別）

（5月～8月、アメダス岩見三内ポイントより）

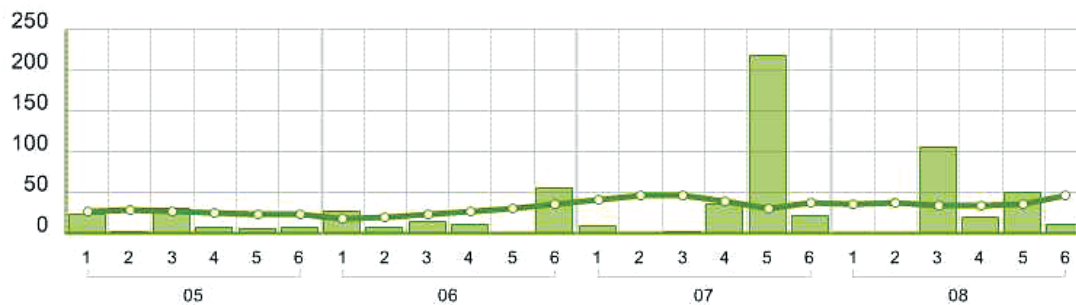
気温℃

○ 平均気温      ○ 最高気温      ○ 最低気温  
 ● 平均気温平年値      ● 最高気温平年値      ● 最低気温平年値



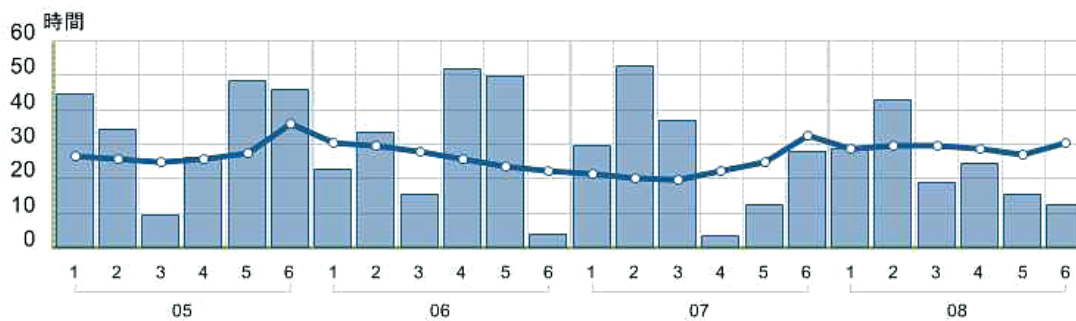
降水量ミリ

■ 実況値  
 ○ 平年値

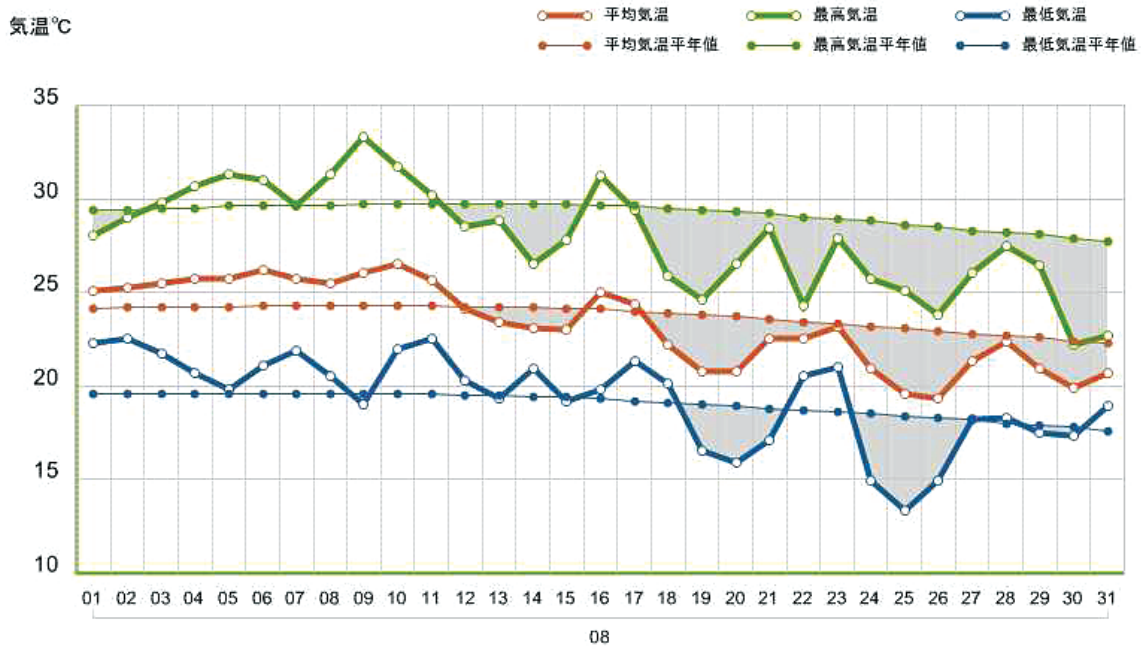


日照時間

■ 実況値  
 ○ 平年値



2 実証地域（秋田市河辺）における8月気温の平年値と2015年値（日別）  
 （アメダス岩見三内ポイントより）



## 【水稻の課題別現地技術実証調査要約】

埼玉 県

<b>表題</b> 気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策																									
<b>課題</b> 気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策																									
<b>調査のねらい</b>	<p>毎年、温暖化に伴う夏期の高温により水稻の品質低下が懸念されている。</p> <p>そこで、いつでも、どこでも、誰でも使える気象衛星データ等を活用した技術を基に、気象変動に強い米の産地づくりを推進する。</p>																								
<b>調査結果</b>	<p>○葉色</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">予測値 (7/22)</td> <td style="padding: 5px;">4.6～5.5</td> <td style="padding: 5px;">5.6～6.5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">実測値 (葉色版目視)</td> <td style="padding: 5px;">5.0 (7/11)</td> <td style="padding: 5px;">4.2 (7/22)</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">・実測値より低い値となる傾向</p> <p>○高温障害</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">胴割粒予測値</td> <td style="padding: 5px;">40.0%</td> <td style="padding: 5px;">12.0%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">胴割粒実測値</td> <td style="padding: 5px;">0.6</td> <td style="padding: 5px;">0</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">乳白粒予測値</td> <td style="padding: 5px;">多発の可能性あり</td> <td style="padding: 5px;">多発の可能性なし</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">乳白粒実測値</td> <td style="padding: 5px;">3.35</td> <td style="padding: 5px;">1.1</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">・数値の被害程度がどの程度になるか判断することが難しい</p> <p>○食味値（蛋白）</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">予測値</td> <td style="padding: 5px;">7.0～7.9</td> <td style="padding: 5px;">7.0～7.9</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">実測値</td> <td style="padding: 5px;">7.5</td> <td style="padding: 5px;">7.3</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">・来年度以降の食味値をするための検証</p>	予測値 (7/22)	4.6～5.5	5.6～6.5	実測値 (葉色版目視)	5.0 (7/11)	4.2 (7/22)	胴割粒予測値	40.0%	12.0%	胴割粒実測値	0.6	0	乳白粒予測値	多発の可能性あり	多発の可能性なし	乳白粒実測値	3.35	1.1	予測値	7.0～7.9	7.0～7.9	実測値	7.5	7.3
予測値 (7/22)	4.6～5.5	5.6～6.5																							
実測値 (葉色版目視)	5.0 (7/11)	4.2 (7/22)																							
胴割粒予測値	40.0%	12.0%																							
胴割粒実測値	0.6	0																							
乳白粒予測値	多発の可能性あり	多発の可能性なし																							
乳白粒実測値	3.35	1.1																							
予測値	7.0～7.9	7.0～7.9																							
実測値	7.5	7.3																							
<b>今後の課題</b>	<p>○葉色・高温障害発生・食味予測する精度を上げる。</p> <p>○精度の高い予測情報を速やかに伝達するシステムを構築する。</p> <p>○コシヒカリ、彩のかがやきの幼穂形成期に合わせた、葉色の面的な傾向の予測を基にした穂肥の適期・適量の実施を検討する。</p> <p>○葉色値の測定をデジタルカメラでの測定値で代替えし、測定技術の標準化が図れないかを検討する。</p>																								



# 平成27年度気候変動適応産地づくり支援事業に係る現地実証実施報告書

## 表題 気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策

埼玉県水稻温暖化適応技術会議

### 1 実証の背景とねらい

平成22年夏の異常高温により、県産ブランド米「彩のかがやき」を中心に白未熟粒による規格外米が大量に発生し、甚大な被害が生じた。全農系統の検査結果は、うるち米合計で1等16.8%、2等16.0%、3等24.5%、規格外42.6%であった。

そこで、埼玉県農業災害対策特別措置条例に基づき特別災害に指定し、県と市町と共同し、種子代等の助成措置を行った。

また、農林総合研究センターと農林振興センターで現地事例から品質低下の要因解析を行い、平成23年度から普及指導員が肥料等の資材や水管理の技術実証、品種や作期の変更等の現地実証試験を実施している。この実証結果を踏まえ、次年度以降の栽培指針の改定の基礎資料としている。

しかし、毎年、温暖化に伴う夏期の高温により水稻の品質低下が懸念されている。

そこで、いつでも、どこでも、誰でも使える気象衛星データ等を活用した技術を基に、気象変動に強い米の産地づくりを推進する。

### 2 実証課題名

気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策の実証

### 3 実証結果

課題 気象衛星データ等を活用した水稻の高温障害対策の実証

#### (1) 担当者

埼玉県農林部農業支援課普及活動担当	主幹	野口 雄一郎
埼玉県加須農林振興センター農業支援部	担当部長	山本 和雄
埼玉県農業技術研究センター農業革新支援担当	担当部長	松本 明夫

#### (2) 実施地域

埼玉県行田市・加須市・羽生市

#### (3) 目的

気象衛星データ等を活用し、いち早く水稻の高温障害を予測することにより、追肥（穂肥）の実施や水管理による対策を実施し、水稻の品質低下を防ぎ、1等米比率を向上させる。

#### (4) 耕種概要

ア 品 種 コシヒカリ、彩のかがやき、彩のきずな  
イ 田植日 4月20日～6月5日

(5) 導入した気象衛星データ

ア 会社名 株式会社ビジョンテック

イ システム名 アグリルック

ウ 検証内容

(ア) 葉色予測

気象衛星等から取得した画像と現地で葉色版目視による葉色値から7月22日時点での葉色を予測する。



(イ) 高温障害発生予測 (メール配信)

平成27年8月8日から9月30日まで白未熟粒発生予測、胴割粒発生予測等の高温障害発生予測のメールを配信した。

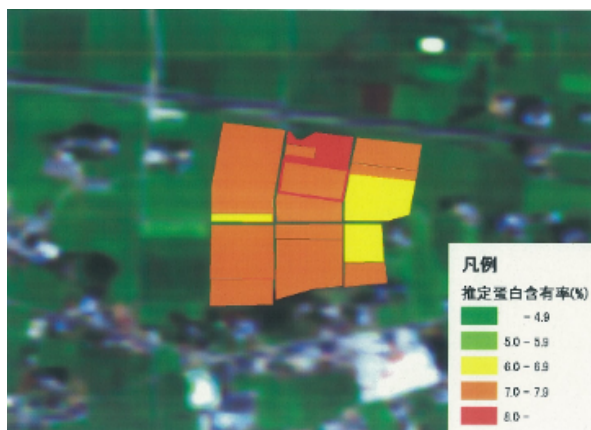
高温障害発生予測情報

2015年度8月8日  
発表：株式会社ビジョンテック

No.	区分	品種名	農家名	収穫日	出荷日	白未熟粒発生予測 (%)	赤米発生予測 (%)	青白粒発生予測 (%)	乳白米発生予測 (%)	胴割粒発生予測 (%)
1	生育診断	コシヒカリ	高橋隆一	4/20	7/14	16.5	1	1	1	34.6
2	高温対策品種展示	影のきずな	学園農業組合	5/23	8/6	12.1	1	1	1	34.4
3	高温対策品種展示	影のきずな	油田隆行	5/21	8/2	14.9	1	1	1	41.2
4	高温対策技術展示	影のかがやき	田原入彦	5/16	8/13	6.9	0	0	0	28.5
5	高温対策技術展示	影のかがやき	関藤良行	5/22	8/15	9.1	0	0	0	25.6
6	高温対策技術展示	影のかがやき	原口力	5/22	8/15	6.3	0	0	0	25.9
7	高温対策技術展示	影のかがやき	宮内正	5/30	8/18	6.3	0	0	0	17.1
8	食味向上対策(特A米)	コシヒカリ	江部繁	4/29	7/15	17.1	0	0	0	28.4
9	食味向上対策(特A米)	コシヒカリ	大谷寿男	4/18	7/15	16.2	0	0	0	26.1
10	食味向上対策(特A米)	影のかがやき	関藤良行	5/16	8/13	7.3	0	0	0	24
11	食味向上対策(特A米)	影のかがやき	角田守貞	5/29	8/18	6.9	0	0	0	17.7
12	食味向上対策(特A米)	影のきずな	戸山正孝	5/9	7/28	25.7	0	0	0	49.3
13	食味向上対策(特A米)	影のきずな	田原入彦	5/11	7/29	21.0	1	1	1	46.7
14	その他	影のかがやき	熊倉かず江	6/5	8/20	6.7	0	0	0	18.6

(ウ) 食味予測

気象衛星等から取得した画像から食味(蛋白)を予測する。



(6) 実証内容

ア ほ場の概要

No.	品種名	ほ場地番	面積	田植日
1	コシヒカリ	加須市駒場	50a	4/20
2	彩のきずな	加須市下三俣	30a	5/23
3	彩のきずな	加須市不動岡	20a	5/21
4	彩のかがやき	羽生市常木	30a	5/16
5	彩のかがやき	羽生市中手子林	30a	5/22
6	彩のかがやき	羽生市上新郷	30a	5/22
7	彩のかがやき	加須市芋茎	20a	5/30
8	コシヒカリ	加須市伊賀袋	30a	4/29
9	コシヒカリ	加須市麦倉	38a	4/18
10	彩のかがやき	羽生市中手子林	30a	5/16
11	彩のかがやき	加須市上高柳	32a	5/29
12	彩のきずな	羽生市今泉	20a	5/9
13	彩のきずな	羽生市常木	30a	5/11
14	彩のかがやき	行田市須加	20a	6/5

イ 調査項目

葉色、収量、品質

(7) 調査結果

ア 葉色値

(ア) 葉色板目視値

No.	出穂日	7/11	7/22	8/11	8/25	9/11	9/16
1	7/14	4.0	4.2	3.0			
2	8/6	6.0		4.0	4.0	4.0	4.0
3	8/3	5.0		3.8	3.5	2.5	2.5
4	8/10	5.0	4.5		4.8	4.5	3.8
5	8/15	4.5	4.2		3.5	4.2	3.2
6	8/12	5.5	5.0		5.0		4.0
7	8/18	6.0	4.2		5.0		3.8
8	8/15	3.5	3.5	2.8			
9	8/15	3.0	3.5	2.8			
10	8/13	4.0	4.2		3.8	4.0	2.8
11	8/18	6.0	4.0		4.2		3.8
12	7/29	4.5		4.0	4.0	3.8	
13	7/29	4.5		4.0	4.2	3.5	
14	8/20	4.5	4.5		4.5		4.0

(イ) 葉色予測 (葉色版)

No.	出穂日	7/22
1	7/14	2.6~3.4
2	8/6	4.6~5.5
3	8/3	4.6~5.5
4	8/10	4.6~5.5
5	8/15	5.6~6.5
6	8/12	4.6~5.5
7	8/18	4.6~5.5
8	8/15	4.6~5.5
9	8/15	4.6~5.5
10	8/13	4.6~5.5
11	8/18	3.6~4.5
12	7/29	4.6~5.5
13	7/29	4.6~5.5
14	8/20	5.6~6.5

イ 収量 (収量は坪刈調査値)

No.	収穫日	収量	検査等級
1	8/19	566 kg/10a	3等
2	9/24	413kg/10a	1等下
3	9/16	582kg/10a	1等下
4	9/18	558 kg/10a	1等中
5	10/8	527 kg/10a	2等上
6	10/9	544 kg/10a	2等上
7	10/14	541 kg/10a	1等下
8	8/22	470 kg/10a	3等
9	8/24	470 kg/10a	3等
10	9/25	510 kg/10a	1等下
11	10/8	492 kg/10a	1等下
12	9/11	510 kg/10a	2等中
13	9/12	540 kg/10a	2等中
14	10/12	500 kg/10a	1等下

ウ 品質

①食味値（静岡製機 GS2000）

No.	水分	蛋白 水分15%換算値	アミロース	脂肪酸度	老化性	スコア
1	14.7%	7.3%	18.3	19	84	76
2	12.5%	8.1%	20.1	9	90	67
3	12.3%	7.5%	20.2	7	88	74
4	12.1%	7.1%	20.5	8	87	76
5	12.1%	7.3%	21.1	6	89	73
6	12.3%	8.0%	21.0	7	91	67
7	12.6%	7.9%	20.4	8	89	67
8	13.7%	7.3%	18.8	15	84	78
9	14.2%	7.1%	18.6	17	84	79
10	15.2%	6.7%	19.7	9	88	80
11	14.8%	7.1%	20.0	11	89	74
12	15.3%	6.7%	19.4	10	88	80
13	14.8%	7.8%	18.8	14	88	71
14	12.7%	7.7%	21.0	7	91	68

②品質分析（サタケ RGQI-10B）

No.	胴割粒比(%)	乳白粒比(%)	基部未熟粒比(%)	腹白未熟粒比(%)	青未熟粒比(%)	その他未熟粒比(%)
1	—	—	—	—	—	—
2	0	3.65	1.45	1.6	1.5	21.5
3	0.6	3.35	2.1	1.4	0.05	15.9
4	0	0.9	0.7	0	5.9	24.9
5	0	1.1	0.4	0.2	9.4	19.7
6	0	2.2	0.4	0.3	9.0	21.5
7	0	3	0.9	0.8	9.3	17.7
8	0.1	9.8	30.3	3.8	0	26.6
9	0	8.6	29.4	4.6	0	26.0
10	0	5.8	13.0	1.2	0.1	19.9
11	0	6.1	3.0	1.4	2.3	17.6
12	0	6.5	15.7	1.9	0	15.2
13	1	6.3	4.9	2.1	0.7	18.6
14	0	5.0	1.7	1.2	3.9	23.1

No.	青死米粒比(%)	白死米粒比(%)	整粒粒比(%)	千粒重(g)
1	—	—	—	—
2	0.75	1.25	65.2	23.15
3	0.25	0.65	70.3	23.18
4	0.1	0	66.8	22.28
5	0.4	0	67.8	22.55
6	0.6	0.1	65.1	22.29
7	2.9	0	63.5	24.25
8	0	2	26.9	21.79
9	0	1.6	28.7	22.10
10	0.3	0.1	58.2	22.80
11	1.3	0.3	67.0	22.91
12	0.3	0.4	58.1	22.94
13	0.3	2.0	59.8	23.06
14	0.1	0.4	63.3	23.53

エ 高温障害発生予測

① 8月8日発生予測

No.	胴割粒比(%)	白未熟粒比(%)	乳白米粒比(%)	背白粒比(%)	死米粒比(%)
1	34.6%	16.5%	1	1	1
2	34.4%	12.1%	1	1	1
3	41.2%	14.9%	1	1	1
4	28.5%	8.9%	0	0	0
5	25.6%	9.1%	0	0	0
6	25.9%	8.3%	0	0	0
7	17.1%	6.3%	0	0	0
8	26.4%	17.1%	0	0	0
9	26.1%	16.2%	0	0	0
10	24.0%	7.3%	0	0	0
11	17.7%	6.9%	0	0	0
12	49.3%	25.7%	0	0	0
13	48.7%	21.0%	1	1	1
14	18.6%	5.7%	0	0	0

② 8月29日発生予測

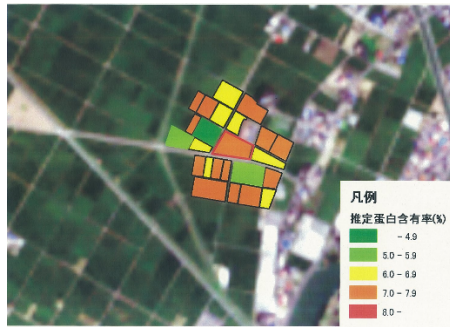
No.	胴割粒比(%)	白未熟粒比(%)	乳白米粒比(%)	背白粒比(%)	死米粒比(%)
1	29.3%	16.5%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
2	30.6%	9.8%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
3	40.0%	12.7%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
4	22.4%	5.5%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
5	12.0%	4.5%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
6	17.1%	4.7%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
7	0.0%	4.1%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
8	26.4%	17.1%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
9	26.1%	16.2%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
10	7.4%	4.1%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
11	0.0%	4.1%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
12	51.5%	23.8%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
13	48.7%	19.8%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
14	0.0%	4.1%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし

③ 9月18日発生予測

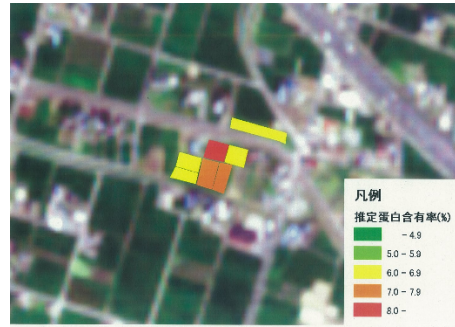
No.	胴割粒比(%)	白未熟粒比(%)	乳白米粒比(%)	背白粒比(%)	死米粒比(%)
1	29.3%	16.5%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
2	30.6%	9.8%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
3	40.0%	12.7%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
4	22.4%	5.5%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
5	12.0%	4.1%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
6	17.1%	4.3%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
7	0.0%	4.3%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
8	26.4%	17.1%	多発可能性あり	多発可能性なし	多発可能性なし
9	26.1%	16.2%	多発可能性あり	多発可能性なし	多発可能性なし
10	7.4%	4.4%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
11	0.0%	4.1%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし
12	51.5%	23.8%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
13	48.7%	19.8%	多発可能性あり	多発可能性あり	多発可能性あり
14	0.0%	4.9%	多発可能性なし	多発可能性なし	多発可能性なし

オ 食味推定マップ

No. 1 蛋白 7.0~7.9 (H27/8/6)



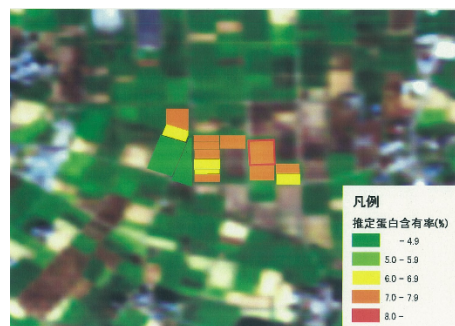
No. 2 蛋白 8.0~ (H27/9/15)



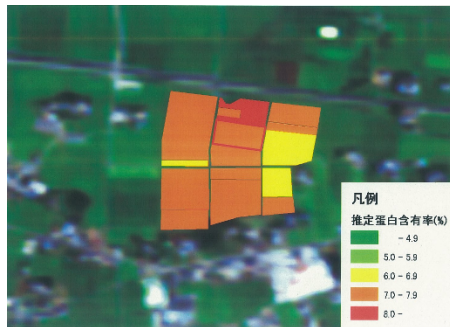
No. 3 蛋白 7.0~7.9 (H27/9/15)



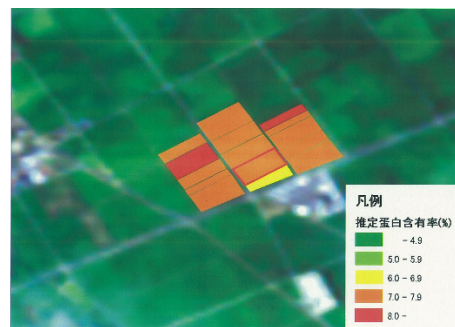
No. 4 蛋白 7.0~7.9 (H27/9/15)



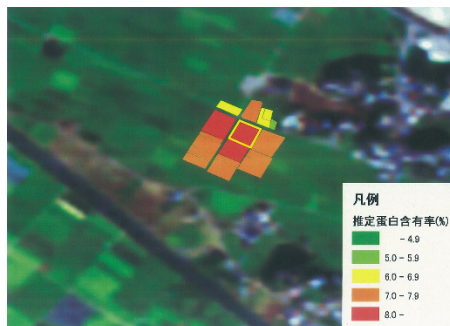
No. 5 蛋白 7.0~7.9 (H27/9/15)



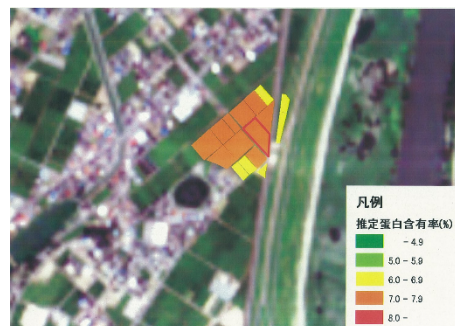
No. 6 蛋白 7.0~7.9 (H27/9/15)



No. 7 蛋白 8.0~ (H27/9/15)

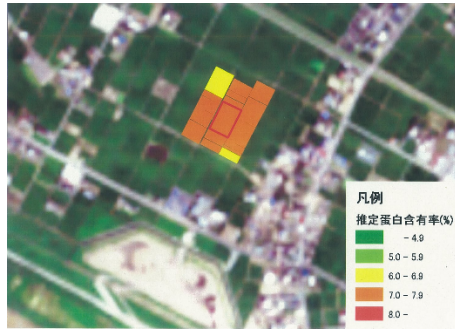


No. 8 蛋白 7.0~7.9 (H27/8/6)

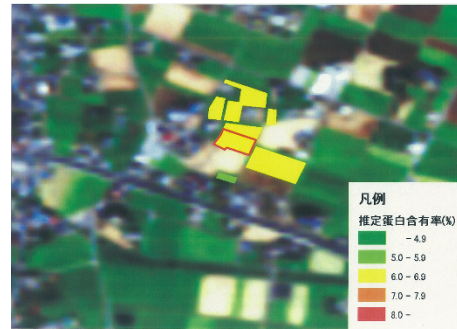




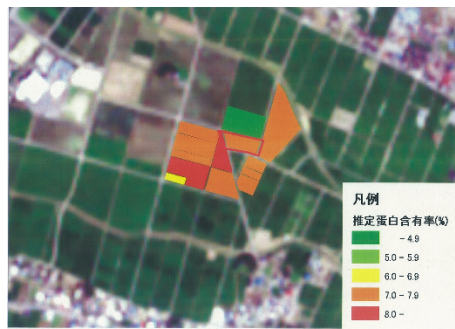
No.9 蛋白 7.0~7.9 (H27/8/6)



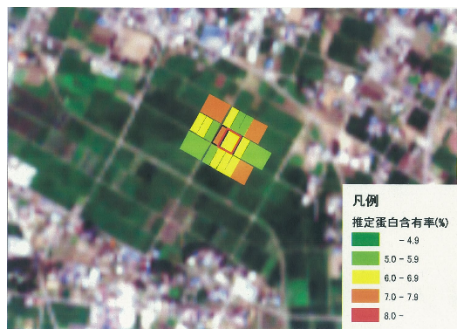
No.10 蛋白 6.0~6.9 (H27/9/15)



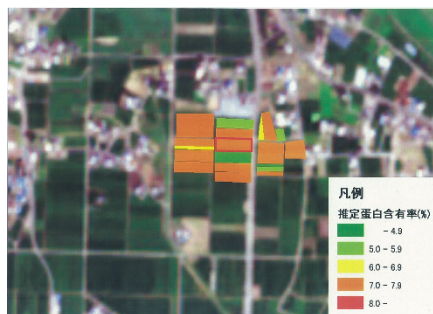
No.11 蛋白 7.0~7.9 (H27/9/15)



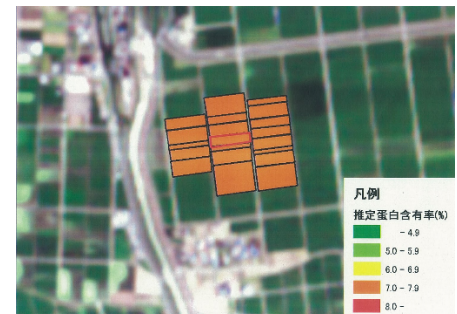
No.12 蛋白 6.0~6.9 (27/8/6)



No.13 蛋白 7.0~7.9 (H27/8/6)



No.14 蛋白 7.0~7.9 (H27/9/15)



(8) 気象衛星データの予測値と実測値

ア 葉色値

No.	出穂日	予測値	実測値		
		7/22	7/11	7/22	8/11
1	7/14	2.6~3.4	4.0	4.2	3.0
2	8/6	4.6~5.5	6.0		4.0
3	8/3	4.6~5.5	5.0		3.8
4	8/10	4.6~5.5	5.0	4.5	
5	8/15	5.6~6.5	4.5	4.2	
6	8/12	4.6~5.5	5.5	5.0	
7	8/18	4.6~5.5	6.0	4.2	
8	8/15	4.6~5.5	3.5	3.5	2.8
9	8/15	4.6~5.5	3.0	3.5	2.8
10	8/13	4.6~5.5	4.0	4.2	
11	8/18	3.6~4.5	6.0	4.0	
12	7/29	4.6~5.5	4.5		4.0
13	7/29	4.6~5.5	4.5		4.0
14	8/20	5.6~6.5	4.5	4.5	

イ 食味 (蛋白)

No.	予測値	実測値 水分 15%換算値
1	7.0~7.9	7.3%
2	8.0~	8.1%
3	7.0~7.9	7.5%
4	7.0~7.9	7.1%
5	7.0~7.9	7.3%
6	7.0~7.9	8.0%
7	8.0~	7.9%
8	7.0~7.9	7.3%
9	7.0~7.9	7.1%
10	6.0~6.9	6.7%
11	7.0~7.9	7.1%
12	6.0~6.9	6.7%
13	7.0~7.9	7.8%
14	7.0~7.9	7.7%

ウ 胴割粒比の比較

No.	予測値	実測値
1	—	—
2	30.6% (9/22)	0%
3	40.0% (9/16)	0.6%
4	22.4% (9/8)	0%
5	12.0% (9/30)	0%
6	17.1% (9/30)	0%
7	17.1% (9/30)	0%
8	27.1% (8/22)	0.1%
9	26.1% (8/24)	0%
10	7.4% (9/25)	0%
11	0.0% (9/30)	0%
12	51.5% (9/11)	0%
13	48.7% (9/12)	1%
14	0.0% (9/30)	0%

エ 乳白粒比の比較

No.	予測値	実測値
1	—	—
2	多発可能性あり (9/22)	3.65%
3	多発可能性あり (9/16)	3.35%
4	多発可能性なし (9/18)	0.9%
5	多発可能性なし (9/30)	1.1%
6	多発可能性なし (9/30)	2.2%
7	多発可能性なし (9/30)	3.0%
8	1 (8/22)	9.8%
9	1 (8/24)	8.6%
10	多発可能性なし (9/25)	5.8%
11	多発可能性なし (9/30)	6.1%
12	多発可能性あり (9/11)	6.5%
13	多発可能性あり (9/12)	6.3%
14	多発可能性あり (9/30)	5.0%

(9) 葉色予測までの経緯

月日	実施事項	備考
7/11	県職員による現地調査による実測（葉色板）	葉色版目視値による実測
7/12	衛星による実測（NDVI）	Landsat8による撮影 （解像度 30m、赤・近赤外バンド）
7/15	衛星データの取得	
7/16	（株）ビジョンテックによる画像解析	マルチスペクトルカメラ、デジカメ、SPADによる補正
7/17	（株）ビジョンテックから県に7/22時点の葉色予測マップの提出	
7/21	今後の穂肥施用等に活用	

※1 葉色マップは、観測日から10日後を目途に予測する。

2 直近の観測データから変化率を算出し、7/22時点の葉色を予測した。

4 考察

(1) 気象衛星データの予測値と実測値の比較

ア 葉色

気象衛星等から取得した画像と現地で葉色版目視による葉色値から7月22日時点での葉色を予測した。

葉色予測は実測値より高い値で出る傾向が見られた。

そのため、本来は穂肥の施用をする必要があるほ場に施用しないという結果になる場合が考えられる。

イ 胴割粒の発生

気象衛星データを基にした高温障害予測は、気象衛星データ（出穂後日数、最高・最低気温）に基づき推定し、「水稻の登熟期の高温によって発生する白未熟粒、充実不足及び粒重低下（森田敏）」に基づく初期バージョンで予測されている。

予測値では胴割粒の発生が多発する予測がされているが、実測では胴割粒の発生は見られていない。

今後、田植期や品種による予測を検討する必要がある。

ウ 乳白粒の発生

予測値では乳白粒多発の可能性ありと予測されたが、実測値や検査等級からは品質の低下が見られない区があった。

ただし、乳白粒の発生が予測され、品質の低下が見られた区（コシヒカリ）もあった。

今後、田植期や品種による予測を検討する必要がある。

エ 食味（蛋白）

食味値の予測は、気象衛星データと食味関係実測値に基づき食味推定式により算

出されている。

そこで、収穫前の気象衛星データから食味マップを作成し、調査ほ場周辺の食味推定値を暫定的に算出している。

今年度は、来年度以降の食味予測をするための検証となった。

(2) 気象衛星データ基にした普及性

気象衛星データを使用した水稻の高温対策については、過年度によるデータの蓄積が必要であり、単年度でその成果を求めることは難しいと考える。

(3) 情報伝達の検証

高温障害発生予測等のメール配信は、数値の被害程度がどの程度になるか判断することが難しい。

そのため、この数値を基にした情報伝達の活用には至らなかった。

## 5 今後の課題

(1) 近年、4月下旬から5月上旬植えのコシヒカリは、出穂前後が高温期となり、品質が低下している。

また、埼玉県の主力品種である5月下旬植えの彩のかがやきの品質を安定することが求められている。

そこで、来年度以降は、このコシヒカリ、彩のかがやきに合わせ、気象衛星データを活用した水稻の品質向上に取り組んでいく。

(2) 特に、コシヒカリ、彩のかがやきの幼穂形成期に合わせた、葉色の面的な傾向の予測を基にした穂肥の適期・適量の実施を検討していく。

(3) 葉色値の測定をデジタルカメラでの測定値で代替えし、測定の技術平準化が図れないかを検討する。

## 6 平成27年度の気象概況（熊谷気象台）

(1) 気温

平均気温は、5月は月平均で3.0℃程度とかなり高く、7月上旬を除き8月上旬までは平年並から高く推移した。特に7月中旬～8月上旬も平年より2～3℃程度高かった。8月下旬～9月上旬は低く、特に8月第6旬は平年より4℃以上低かった。9月中旬以降は平年並～高く推移した。

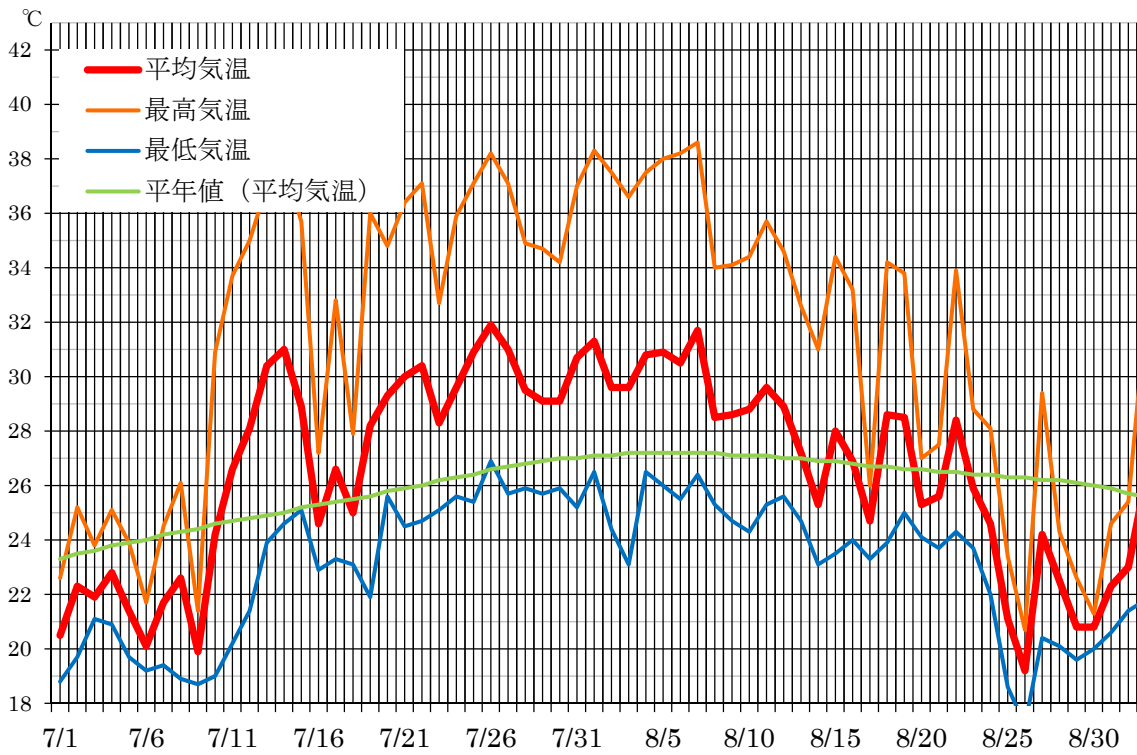
(2) 降水量

5月下旬までは少なかった。6月上旬～7月中旬は平年並～多く推移した。7月下旬～8月上旬は少なかった。8月第6半旬～9月上旬は停滞した前線の影響で曇雨天が続き多雨となった。以降は平年並～少なく推移した。

(3) 日照時間

4月下旬～6月下旬までは、平年並～多く推移した。特に5月は月合計で平年比140%とかなり多かった。7月上旬は平年比22%とかなり少なかった。7月中旬～8月上旬は多く推移したが、8月下旬～9月上旬はかなり少なかった。9月中旬以降は

平年並～多く推移した。



熊谷気象台における気温の推移 (7/1～8/31)

## 埼玉県（参考資料）





# 高温に対する農作物等の技術対策

平成27年7月21日  
埼玉県農林部

7月16日発表の1か月予報によると、関東甲信地方の7月18日からの向こう1か月の気温は高いと予想されています。特に、7月21日からの1週間はかなりの高温(平年差+2.2℃以上)になることが見込まれ、高温に関する異常天候早期警戒情報も発表されています。

高温による農作物等への被害を軽減するため、下記の技術対策を行ってください。

## 共通事項

- 1 施設・畜舎等は遮光資材、換気扇等により、温度上昇の抑制や通風改善を図りましょう。
- 2 高温条件下で発生しやすい病害虫の早期発見につとめ、的確な防除を行いましょう。

## 水 稲

高温による不稔粒、白未熟粒(乳白粒、背白粒、基部未熟粒等)や胴割れ粒の発生を軽減するには、稲体を健全に保つことが最も重要です。

### 1 生育段階に応じた水管理

- (1) 田面に小ヒビが入ったら、中干しは終了してください。過度な中干しは水持ちを悪くするだけでなく、根を傷めるため高温被害を受けやすくなります。
- (2) 中干し後は間断灌水とし、穂ばらみ期～穂揃い期(出穂前7日～出穂後7日)の間は可能な限り深水にしましょう。限られた用水ですので、無駄な掛け流しなどはせず、有効に使いましょう。
- (3) その後は、1週間を1サイクルとし、湛水と断水を3～4日で繰り返す間断かん水を出穂後30日目まで行いましょう。

### 2 適正な穂肥の施用

- (1) 穂肥は、稲の栄養状態を健全に保つために葉色診断に基づいて適正に実施しましょう。穂肥の省略は、稲の栄養状態を悪くし、白未熟粒等の発生を助長します。
- (2) 出穂前10日になっても葉色が薄い場合は、基肥一発施肥の場合でも10aあたり窒素成分で1kg程度の穂肥を施用しましょう。

## 野 菜

- 1 無理な土寄せ等は根を傷めるので避けましょう。
- 2 育苗中のブロッコリー、キャベツ等は、適宜遮光を行い、発芽をそろえるとともに、発芽後の蒸散を抑えます。灌水は、徒長しないように早朝を主とし、乾燥が激しいときは夕方に葉水等の補助灌水を行う程度とします。

## 果 樹

- 1 果実の収穫は、早朝涼しいうちに行い、収穫した果実は涼しいところに置き、果実温度が高くないように気をつけましょう。

日中等高温時の農作業は避け、作業中はこまかな水分補給と休憩に心がけましょう。

# 平成 27 年産水稻の高温対策について

平成 27 年 7 月 29 日  
農業技術研究センター

## 1 これまでの気温の推移と今後の予想

- 4 月下旬～6 月上旬まで高温に推移。(5 月平均気温 21.2℃、平年差+3.0℃)
- 7 月上旬は 降雨が続き、記録的寡照。(7 月上旬日照時間平年比 22%)
- 7 月中旬以降、連日猛暑日となる高温。(図 2 参照)
- 7 月 27 日に気象庁より異常天候早期警戒情報が出され、8 月 1 日～10 日まで関東地方の気温は平年よりかなり高くなる見込み。

## 2 場内生育相の生育状況

### (1) 5 月 1 日植 コシヒカリ

- 出穂期は高温により早まり、平年より 5 日早い 7 月 22 日。
- 出穂期調査では生育量はやや多く、葉色はやや低い。  
(平年比で草丈 103、莖数 108、葉色 単葉-0.4、群落-0.3)

### (2) 5 月 20 日植 彩のかがやき

- 7 月 28 日現在の幼穂長は概ね平年並で、出穂期は平年並の 8 月 13 日頃と予想される。
- 7 月 20 日調査では生育量、葉色とも平年並。  
(平年比で草丈 101、莖数 100、葉色 単葉-0.1 群落+0.2)

## 3 今後の見通しと対策

### (1) 早期コシヒカリ

- 出穂後 20 日間の平均気温が 27℃を超えると白未熟粒が増加する。早期コシヒカリは 7 月第 5 半旬に出穂したものが多く危険期間を通して危険温度に見舞われる可能性が高い。
- これまでの高温により、多穂で葉色もやや低く、高温障害が生じやすい様相である。
- 以上のことから、同じく 7 月中旬からの高温で障害が発生した前年並みか、それ以上の被害発生が懸念される。
- 今後は、間断かん水を徹底するとともに、収穫期が前進する可能性が高いので、刈り遅れに注意する。
- 早植のコシヒカリ及び、キヌヒカリについても同様の対策をとる。

### (2) 早植彩のかがやき

- 5 月中旬移植では出穂期が 8 月中旬と予想され、気象庁の 1 ヶ月予報でも 8 月中旬以降の気温は平年並の可能性が高い見込みであるので、現状では大きな被害の発生はないと思われる。
- 但し、これまでの高温で葉色が低下しているほ場では、適正な追肥を行っていない場合、8 月中旬以降の気温によっては障害の発生が懸念される。
- 出穂 15～10 日前に葉色が 4 を下回っている場合、必ず追肥を行う。また、出穂 7 日後以降は、間断かん水を行う。

問い合わせ先

農業技術研究センター 農業革新支援担当 048-536-6034  
水田高度利用研究チーム 048-594-8321

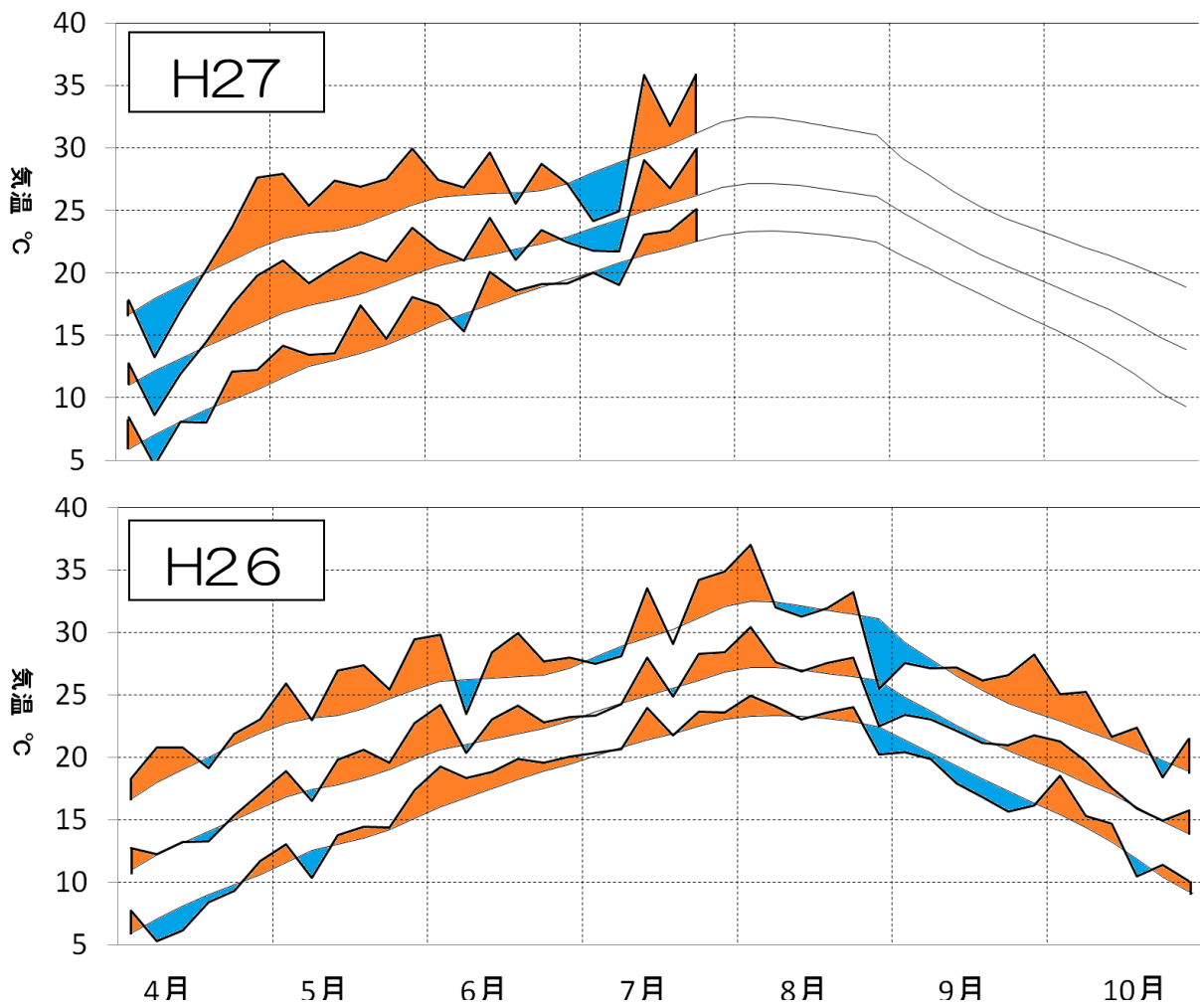


図1 夏作期間の気温の推移

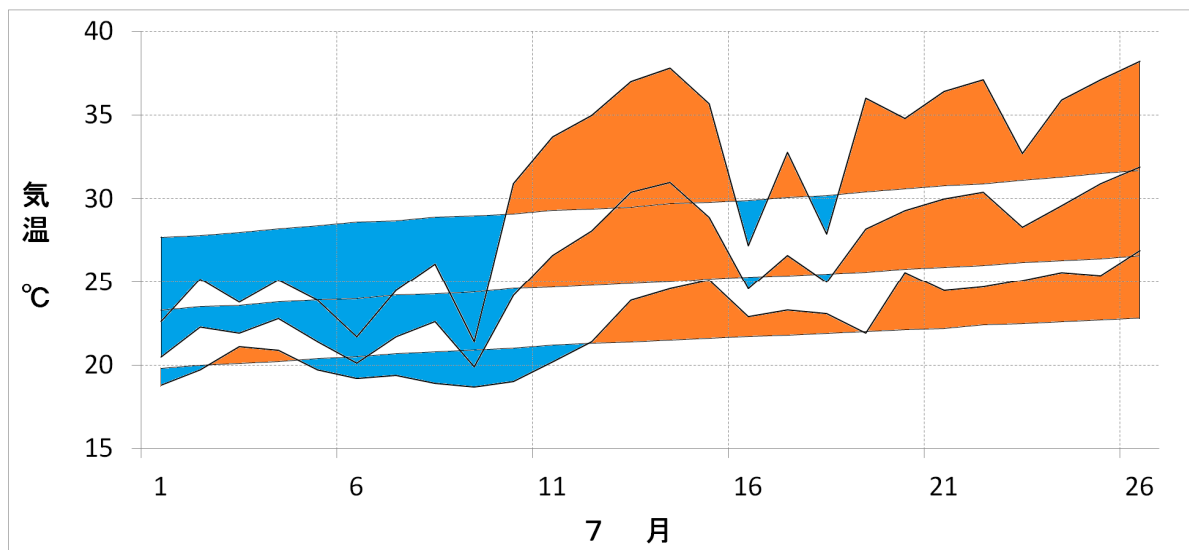


図2 7月の日別気温の推移

平成 27 年 7 月 31 日  
埼 玉 県 農 林 部  
JA グループさいたま

## 水稻の

# 高温対策を実施しましょう！

8月中旬まで高温の予報が発表されています。  
今後、白未熟粒・胴割米が発生し品質が大きく低下する危険な状況です。  
以下の対策を必ず実施しましょう。

## 対 策

### 1 葉色診断と穂肥の施用

白未熟粒の発生を軽減するために最も重要な対策は、葉色診断に基づく適期・適量の穂肥の施用です。

「彩のかがやき」の穂肥のラストチャンス

基肥＋追肥体系でも一発肥料体系であっても、出穂15～10日前に葉色が4を下回った場合には、必ず窒素成分2kg/10a程度の追肥を行いましょう。

### 2 水管理の徹底

この時期は最も水が必要です。穂肥施用時期～出穂後7日までは湛水状態を保ち、それ以降は、田に入水したら水口を閉めて断水し、自然に落水させる間断かん水を行い根の活力維持に努めましょう。

### 3 適期刈取

高温下では、登熟が一段と早く進行します。  
特にコシヒカリについては、早期の落水を防止し、適期収穫を行いましょう。

暑くなる日は要注意

こまめな水分補給と朝夕の涼しい時間での作業をこころがけ、  
熱中症を予防しましょう！



# 水稻の高温対策を実施しましょう！

平成 27 年 8 月 18 日  
埼玉県農林部  
JAグループさいたま

今年の夏は、これまでも高温で推移しておりますが、気象庁が8月13日に発表した、1か月予報では今後も高温で推移することが見込まれています。

引き続き、水管理や刈遅れに注意してください。

## 1 早植栽培（5月中下旬植え）

現在、穂揃い期～登熟中期にあります。今が白未熟粒発生の危険期です。朝かたに入水し間断かん水を継続し、根の活力維持に努めてください。限られた用水ですので、無駄な掛け流しはせず、有効に使いましょう。

## 2 普通栽培（6月植え）

現在、穂ばらみ期～出穂期にあります。この時期は最も水が必要です。朝かたに入水し、深水を維持してください。開花が終わったら間断かん水に移り、根の活力維持に努めてください。

## 3 今後の対策

### ○早期落水は避けて登熟の向上を！

早期落水すると、白未熟粒の発生や登熟阻害を助長するので、落水は極力出穂30日後に行いましょう。

### ○適期の刈取りを！

今年は、高温のため例年より収穫適期が進み、刈遅れによる胴割米や茶米の発生が懸念されます。適期に刈取りを行いましょう。

### 刈取の目安（登熟積算気温から推定した目安）

品 種	田植え日	出穂期	刈取適期
コシヒカリ	5 / 1	7 / 22	8 / 22 ~ 8 / 26
キヌヒカリ	5 / 14	7 / 30	8 / 31 ~ 9 / 4

### ○適正な乾燥調製で最後の仕上げを！

急速な乾燥は胴割米の発生を招くので、適正な送風温度で乾燥しましょう。



# 暑さに負けな！ 彩のかがやき栽培暦

早植栽培

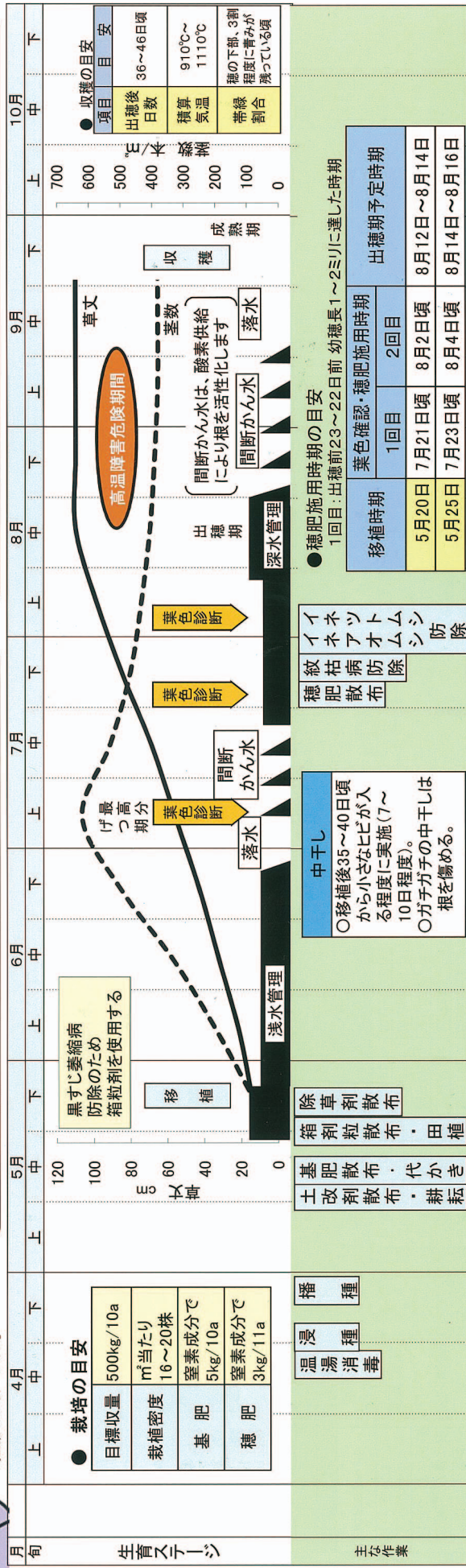
暑さ対策の  
2大ポイント

移植期を遅らせることが有効な手段  
出来る範囲で移植を遅らせよう

※農業用水の取水期間・量は地域毎に決まっていますので御確認ください

葉色の低下は高温障害の危険信号！  
葉色診断による追肥を  
確実にしよう

埼玉県マスコット「コハクちゃん」



### 育苗

○ 温度管理に注意。  
30℃を超えるような高温はムレ苗や  
苗立枯病の原因となるので絶対  
に避ける。  
○ 晴れた日のトンネルのかけっぱなしは厳禁！

### 穂肥

○ 上表「穂肥時期の目安」および下表「葉色診断による追肥方法」を参考に実施！  
○ 一発肥料の場合も葉色4以下の場合には穂肥を行う。

時期	移植後40～45日頃	穂肥① 出穂前23～22日	穂肥② 出穂前15～10日
葉色	4.5以下	4以下	4以上
追肥	2kg/10a程；追肥は行わない	3kg/10a；4以下になるまで追肥は行わず、4まで低下したら追肥	2kg/10a程度を追加；追肥は行わない

注1. 穂肥①施用時の葉色が著しく低い場合(3以下)は穂肥②を出穂前15日頃に行う。

### 出穂～収穫までの水管理

○ 穂肥施用後～出穂後7日までは湛水状態を保つ。  
○ 出穂後7日以降は水を入れっぱなし、張りっぱなしにせず、田に入水したら水口を閉めて断水し、自然に落水させる間断かん水を行う。  
○ 間断かん水は一週間に1サイクルとし、3～4日ごとに湛水と断水を繰り返す。  
○ 完全落水は収穫10日～2週間前とし、早期落水は絶対に避ける。

### 収穫

○ この品種は穂下部の帯緑が抜けにくいので、穂全体が黄化するまで待つと刈り遅れとなるので十分注意する。  
○ 特に高温時には登熟日数が極端に短縮することもあるので、注意！



# 葉色の低下は高温障害の危険信号！

葉色診断により適正な追肥・穂肥を施用  
一発肥料を使用している場合も葉色診断を実施

J Aグループさいたま・埼玉うまい米づくり推進協議会、埼玉県

◎早植栽培（5月20日～5月30日田植え）の場合

## ○「彩のかがやき」の追肥・穂肥施用時期の目安

移植時期	葉色確認の時期			出穂期予定時期
	1回目(追肥)	2回目(穂肥①)	3回目(穂肥②)	
5月20日	7月5日頃	7月21日頃	8月2日頃	8月12日～8月14日
5月25日	7月7日頃	7月23日頃	8月4日頃	8月14日～8月16日
5月30日	7月8日頃	7月24日頃	8月6日頃	8月16日～8月18日

## ○ 太陽を背にして、水田全体の色を見本色と確認





# 暑さに負けない! 彩のかがやき栽培暦

平成27年度版

普通栽培

暑さ対策の  
2大ポイント

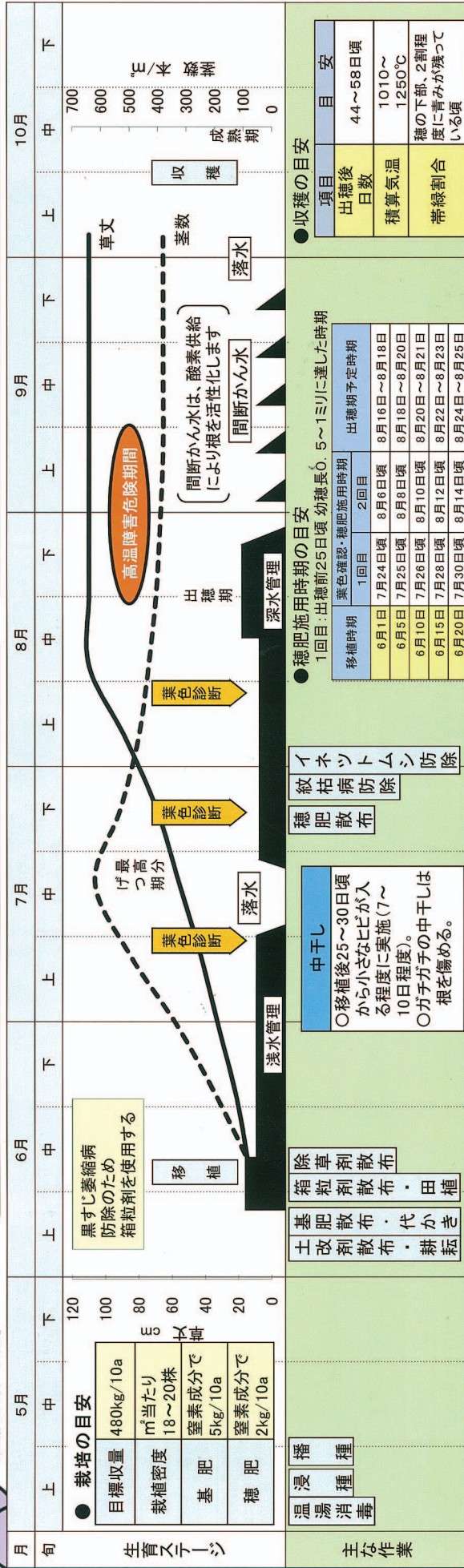
最も効果的な暑さ対策は6月移植!  
6月1日~20日に植えよう

※農業用水の取水期間・量は地域毎に決まっていますので御確認下さい

葉色の低下は高温障害の危険信号!

葉色診断による追肥を行おう

埼玉県マスコット(コハトン)



<p><b>育苗</b></p> <p>○温度管理に注意。 30℃を超えるような高温はムシ苗や苗立枯病の原因となるので絶対に行ける。 ○晴れた日のトンネルのかけっぱなしは厳禁!</p>	<p><b>穂肥</b></p> <p>○上表「穂肥時期の目安」および下表「葉色診断による追肥方法」を参考に実施! ○一発肥料の場合も葉色4以下の場合は穂肥を行う。 ●葉色診断による追肥方法(追肥量は窒素成分、葉色は群落値)</p> <table border="1"> <tr> <th>時期</th> <th>移植後30日頃</th> <th>穂肥①</th> <th>出穂前25日</th> <th>穂肥②</th> <th>出穂前15~10日</th> </tr> <tr> <td>葉色</td> <td>4以下</td> <td>4以上</td> <td>4以下</td> <td>4以下</td> <td>4以上</td> </tr> <tr> <td>追肥</td> <td>2kg/10a程度を追肥</td> <td>追肥は行わない</td> <td>追肥は行わず、4まで低下したら追肥</td> <td>2kg/10a程度を追加施用</td> <td>追肥は行わない</td> </tr> </table> <p>注 1. 穂肥①施用時の葉色が著しく低い場合(3以下)は穂肥②を出穂前15日頃に行う。 2. 穂肥②施用時に葉色が3~4の場合、気象庁の1ヶ月予報等を確認し、低温が予想される場合は施用しない。葉色が3以下の場合は必ず施用する。</p>	時期	移植後30日頃	穂肥①	出穂前25日	穂肥②	出穂前15~10日	葉色	4以下	4以上	4以下	4以下	4以上	追肥	2kg/10a程度を追肥	追肥は行わない	追肥は行わず、4まで低下したら追肥	2kg/10a程度を追加施用	追肥は行わない	<p><b>出穂~収穫までの水管理</b></p> <p>○穂肥施用後~出穂後7日までは湛水状態を保つ。 ○出穂後7日以降は間断かん水を行う。 ○間断かん水は一週間に1サイクルとし、3~4日ごとに湛水と断水を繰り返す。 ○完全落水は収穫10日~2週間前とし、早期落水は絶対に行かない。</p>	<p><b>収穫</b></p> <p>○穂下部の帯緑が抜けにくいいため、穂全体が黄化しては刈り遅れとなるので十分注意する。 ○特に高温時には登熟日数が極端に短縮することもあるので、注意!</p>
時期	移植後30日頃	穂肥①	出穂前25日	穂肥②	出穂前15~10日																
葉色	4以下	4以上	4以下	4以下	4以上																
追肥	2kg/10a程度を追肥	追肥は行わない	追肥は行わず、4まで低下したら追肥	2kg/10a程度を追加施用	追肥は行わない																



# 葉色の低下は高温障害の危険信号！

葉色診断により適正な追肥・穂肥を施用  
一発肥料を使用している場合も葉色診断を実施

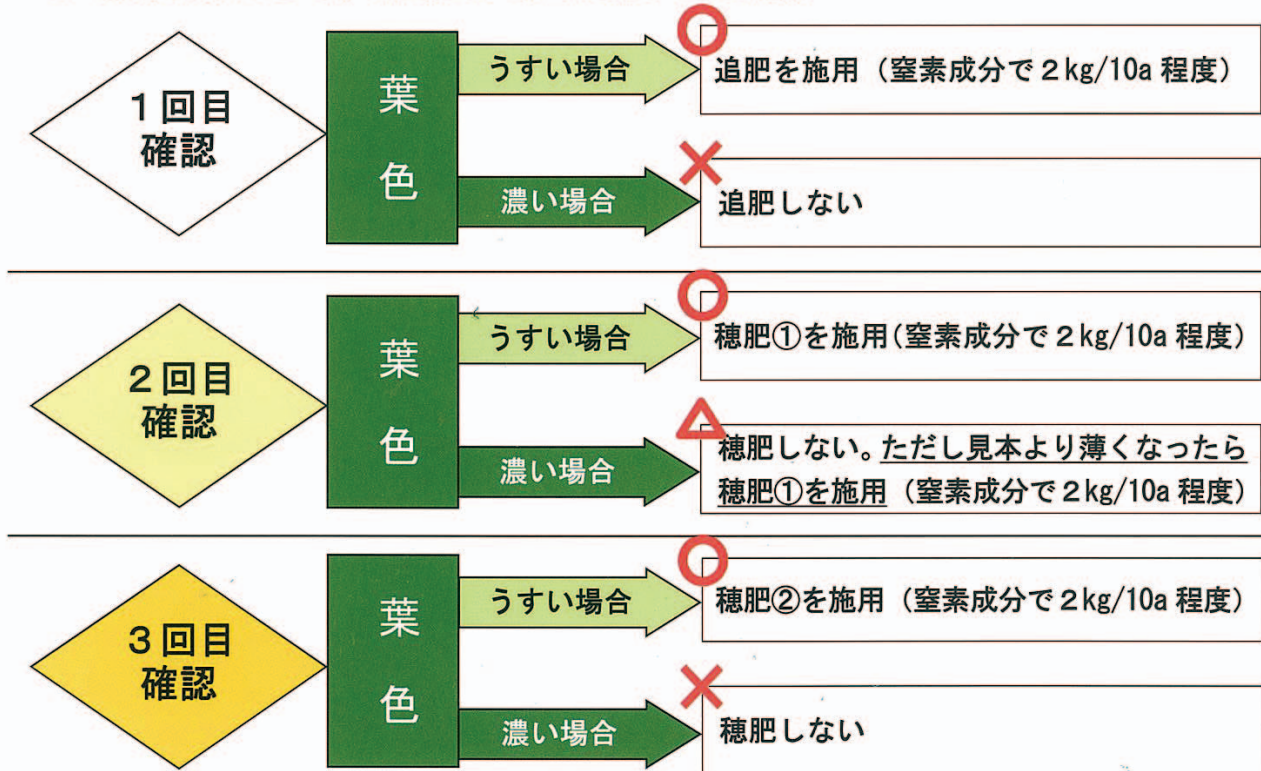
J Aグループさいたま・埼玉うまい米づくり推進協議会、埼玉県

◎普通栽培（6月1日～6月20日田植え）の場合

## ○「彩のかがやき」の追肥・穂肥施用時期の目安

移植時期	葉色確認の時期			出穂期予定時期
	1回目(追肥)	2回目(穂肥①)	3回目(穂肥②)	
6月5日	7月9日頃	7月25日頃	8月8日頃	8月18日～8月20日
6月10日	7月10日頃	7月26日頃	8月10日頃	8月20日～8月21日
6月15日	7月13日頃	7月28日頃	8月12日頃	8月22日～8月23日
6月20日	7月15日頃	7月30日頃	8月14日頃	8月24日～8月25日

## ○ 太陽を背にして、水田全体の色を見本色と確認





# 彩のきずな栽培暦

平成27年用

## 生育ステージと主な作業の目安

月	5月		6月		7月		8月		9月	
	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬
生育ステージ	移植 60株/坪 2~4本/株	移植期	有効分けつ 決定期	中干し 6月下旬~ 7月上旬頃	中干し 間断かん水	幼穂形成期 最高分けつ期	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる
水管理	浅水管理	浅水管理	中干し	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水
主な作業	播種 施肥 5~7 Kg/10a	除草剤散布 箱剤散布・移植 基肥散布・代かき 土改剤散布	中干し 6月下旬~ 7月上旬頃	除草剤散布 箱剤散布・移植 基肥散布・代かき 土改剤散布	中干し 6月下旬~ 7月上旬頃	紋枯病防除 穂肥施用 3kg/10a (出穂前25~23日) 幼穂長1~2mm 葉色4~4.5を目安	穂肥施用 3kg/10a (出穂前25~23日) 幼穂長1~2mm 葉色4~4.5を目安	穂肥施用 3kg/10a (出穂前25~23日) 幼穂長1~2mm 葉色4~4.5を目安	穂肥施用 3kg/10a (出穂前25~23日) 幼穂長1~2mm 葉色4~4.5を目安	穂肥施用 3kg/10a (出穂前25~23日) 幼穂長1~2mm 葉色4~4.5を目安
生育ステージ	移植 60株/坪 2~4本/株 疎植は避ける	移植期	有効分けつ 決定期	中干し 7月中旬~ 7月下旬頃	中干し 間断かん水	幼穂形成期 最高分けつ期	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる	出穂期 減数分裂期 幼穂形成期 コシヒカリ・ キヌヒカリと同様に 高温で出穂が早まる
水管理	浅水管理	浅水管理	中干し	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水	中干し 間断かん水
主な作業	播種 施肥 5kg/10a	除草剤散布 箱剤散布・移植 基肥散布・代かき 土改剤散布	中干し 7月中旬~ 7月下旬頃	除草剤散布 箱剤散布・移植 基肥散布・代かき 土改剤散布	中干し 7月中旬~ 7月下旬頃	紋枯病防除 穂肥施用 2kg/10a (出穂前25日) 幼穂長0.5~1mm 葉色4を目安	穂肥施用 2kg/10a (出穂前25日) 幼穂長0.5~1mm 葉色4を目安	穂肥施用 2kg/10a (出穂前25日) 幼穂長0.5~1mm 葉色4を目安	穂肥施用 2kg/10a (出穂前25日) 幼穂長0.5~1mm 葉色4を目安	穂肥施用 2kg/10a (出穂前25日) 幼穂長0.5~1mm 葉色4を目安

「彩のきずな」は中生の早に属する品種で、「キヌヒカリ」の後継品種として育成されました。収量性が高く、イネ糊葉枯病抵抗性を持つ、高温に強い良食味の品種です。

- 品種の特性（キヌヒカリに比べて）**
- 出穂期は2~3日早く、成熟期は同等
  - 出穂始めから穂ぞろいまでの期間が長い。
  - 稈長は10cm程度短く、穂数は1割程度多い。
  - 耐倒伏性は「やや強」で「朝の光」並。
  - 収量性は高く、1割程度多収。
  - 食味は粘りがあり、同等以上。
  - 高温に強く、白米熟粒の発生が少ない。
  - 「彩のかがやき」と同等の病害虫抵抗性を持つため、減農薬栽培に適する。

- 適応地域及び作型**
- 早植栽培地帯または6月25日頃までに移植可能な普通栽培地帯。
  - 早期栽培は低温に遭うと障害を受けやすいため、避ける。

- 病害虫防除**
- 減農薬栽培を基本とする。
  - 病害虫の発生を抑制するため置き苗の撤去、畦畔管理、ケイ酸資材の投入等を励行する。
  - 紋枯病の発生に注意する。

- 中干し**
- 有効茎が確保(20~25本/株)できたら、早めに中干しを確実に実施する。

- 穂肥**
- 穂肥施用時の葉色が目安より濃い場合は5日程度施用時期を遅らし、施用量も3割程度減らす。

- 収穫**
- 刈り遅れないよう、早めの収穫を心がける。

- 乾燥・調整**
- 高水分籾の高温急激乾燥は絶対に行わない。
  - 食味の確保、維持のため、過乾燥とならないよう注意する。(玄米水分15%を確保)
  - 調整は必ずライスグレーターで行う。



【水稻の課題別現地技術実証調査要約】

福井県

表題 気象変動の影響を踏まえた農作物の被害回避・軽減対策技術の確立に関する現地技術実証調査	
課題1 微気象センサータグの設置による積算気温に基づいた適期刈取の実施による品質、食味向上効果の実証	
調査のねらい	・微気象センサータグによる積算気温を基に適期刈取作業を実施し、米の外観品質および食味向上効果を実証する。
調査結果	・コシヒカリでは登熟期の高温により白未熟粒が発生しやすく、適期田植え等の栽培時期の調整を行うなど、気象変動に対応していく必要がある。 ・圃場ごとの気温のデータは概ねアメダスデータと相関があるとみられることから補正値を定めた上でアメダスデータの活用も図る。
今後の課題	・センサータグの気温センサーの精度を高めるため、直射日光の影響を最小限にするため通風式シェルター内に設置するなどの改善が必要である。
課題2 リモートセンシングを利用した水稻の葉色把握による玄米タンパク含有量に基づく圃場仕分けと適正施肥量の検証	
調査のねらい	人工衛星を活用して水稻の葉色を把握し、食味が低い圃場の仕分けと次年度の適正施肥量について検証する
調査結果	・衛星画像による葉色から、高温による窒素流亡の程度判定ができ、追肥が必要な圃場を特定することができるが、天候不順により衛星画像が得られず、登熟期間の葉色と玄米タンパク含有量を実証することはできなかった。
今後の課題	・人工衛星による撮影は天候によるリスクが大きく、必要とする生育ステージに必ず撮影できるとは限らない。このため、曇雨天により撮影ができない場合などにおいては、過去データや前後の撮影画像から傾向を推定するための補正値を定める必要がある。 ・追肥等は幼穂形成期から出穂期までに行うため、この時期に出穂期以降の精度の高い気象予測をすることが必要である。

## 平成27年度気候変動適応産地づくり支援事業に係る現地技術実証実施報告書

### 表題 気象変動の影響を踏まえた農作物の被害回避・軽減対策技術の確立に関する 現地技術実証調査

福井県水田農業レベルアップ委員会 気候変動適応部会

#### 1 実証の背景とねらい

平均気温が年間を通して上昇傾向の中、特に福井県の主力品種であるコシヒカリの出穂期である7月下旬から8月上旬にかけての気温が最も高いことから、高温によるコシヒカリの品質低下が問題となっている。そこで福井県では平成21年より田植え時期を5月上旬から5月中旬以降に遅らせ、出穂期の高温登熟回避により、米質の向上に取り組んできている。

また、近年の気象は必ずしも7月上旬から8月上旬に気温のピークになるとは限らず、長期間にわたり高温となる場合や、収穫時期に高温乾燥が続く場合など、年次変動が大きく、単に田植時期を遅らせるだけでは胴割粒の発生には対応し得ない。

本実証では微気象センサータグを圃場に設置することにより積算気温の測定及び、衛星リモートセンシングにより水稻の葉色を測定し、タンパク含量に基づく圃場仕分けと適正施肥などにより適期刈取を推進し、米の外観品質及び食味向上効果を実証する。

#### 2 実証課題名

課題1 微気象センサータグの設置による積算気温に基づいた適期刈取の実施による品質、食味向上効果の実証

課題2 リモートセンシングを利用した水稻の葉色把握による玄米タンパク含有量に基づく圃場仕分けと適正施肥量の検証

#### 3 実証結果

課題1 微気象センサータグの設置による積算気温に基づいた適期刈取の実施による品質、食味向上効果の実証

##### (1) 担当者

福井県農業試験場企画・指導部高度営農支援課 山口泰弘

##### (2) 実施地域

福井県坂井市春江町安沢、福井県あわら市瓜生、福井県鯖江市川島町、福井県福井市荒木別所町

##### (3) 目的

微気象センサータグを圃場に設置することにより積算気温を測定し、これに基づき適期刈取作業を実施することによる米の外観品質および食味向上効果を実証する。

##### (4) 耕種概要

ア 品種 ハナエチゼン、コシヒカリ、あきさかり

イ 栽培方法 移植および直播



(5) 実証内容

ア 調査項目

出穂期、成熟期の確認、気象調査（気温）、玄米の品質および食味

イ 調査結果

(ア) 気象関係（図1、2）

田植え（播種）後は好天で生育は順調に進んだ。6月下旬から7月上旬にかけて低温となったが、7月中旬から8月上旬にかけて高温条件となった。8月中旬以降は記録的な日照不足となり、出穂の遅い作型で収量が低下した。

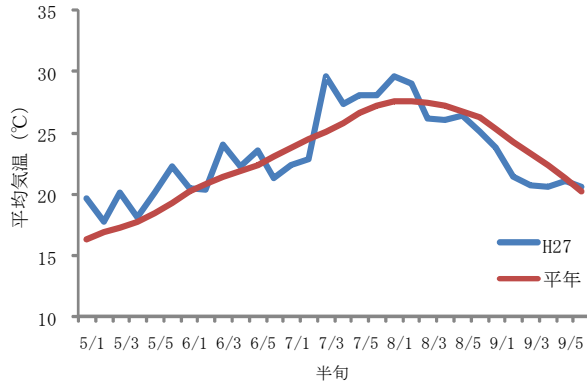


図1 稲作期間の平均気温  
(福井アメダス)

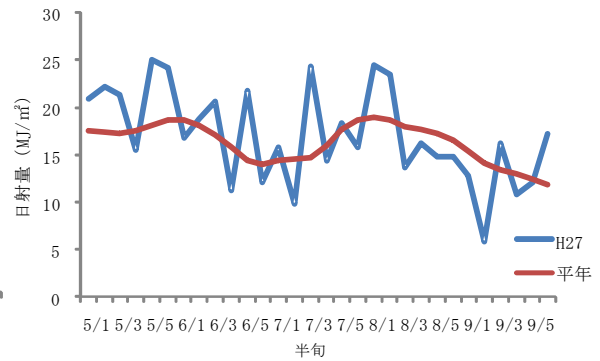


図2 稲作期間の平均日射量  
(福井アメダス)

(イ) 気象変動の品質への影響について（図3、4）

出穂期別の整粒割合をみるとコシヒカリで出穂期が早く登熟温度が高い圃場と出穂期が遅く日照不足の影響を受けた圃場で品質が低下しているのに対して、ハナエチゼンとあきさかりは温度や日照不足の品質への影響は小さかった。

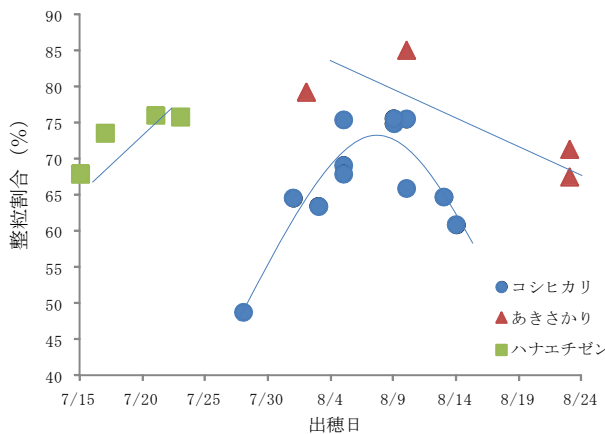


図3 品種別出穂と整粒割合

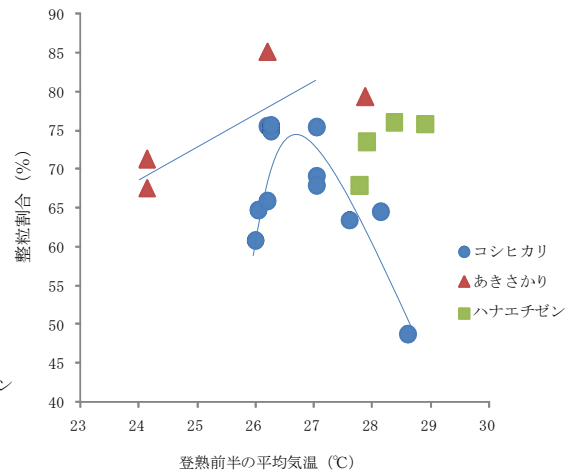


図4 品種別登熟前半の平均気温と整粒割合

(ウ) 気象変動の食味への影響について

品種別出穂日とタンパク含有量の関係（図5）をみると一定の傾向はみられなかった。コシヒカリは出穂日や気温による影響よりも圃場や施肥量

の影響によりタンパク含有量が増減していると考えられる。また、品種を超えて出穂日が早い水稻でアミロース含有量が低い傾向であった（図6）。

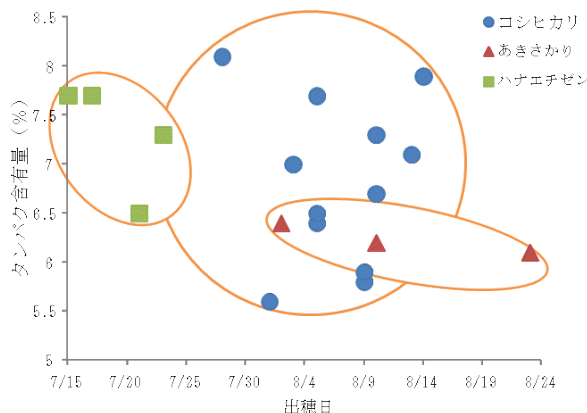


図5 品種別出穂日とタンパク含有量

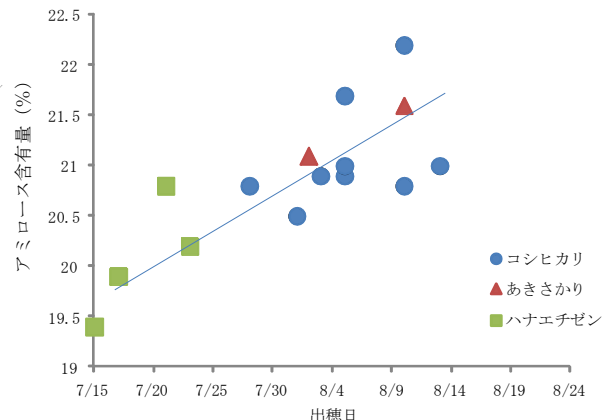


図6 品種別出穂日とアミロース含有量

(エ) RFID センサータグによる気温測定について

a RFID センサータグ（写真1）の仕様について  
積算日照量と気温、地温・水温を測定し42日間のデータを記録できる。小型球状太陽電池を電源とすることで軽量小型と無電源を実現し、さらに完全防水加工により屋外での長時間の使用も可能。県内のハウス（ほうれんそう）での測定実績があることから導入に至った。価格は20,000円/台。



写真1 センサータグ

b 気温測定結果について

センサータグ基盤が長雨による漏水により、データ記録機能が設置後20日程度で停止した（表1）。

表1 センサータグのデータ回収日数の内訳

回収日数	1～5日	6～10日	11～15日	16～20日
センサータグ数	7台	8台	2台	3台

センサータグ設置後の詳細については以下のとおりである。

7月上旬から中旬の出穂前に設置し、8月中旬から随時データの回収を行った。この際にデータの記録が途中で止まっていることが判明し、至急すべてのセンサータグについて確認を行ったが、設置したすべてが停止していた。事後対策としてセンサータグを回収し、福井県工業技術センターとメーカーに原因究明を依頼した。9/1にセンサータグが停止した原因は、基盤の修正ができるように、シリコン充填による完全防水を行わずに、表面塗布としたため基盤が雨水により腐食したことであり、メーカーから説明を受けた。その後対応として、完全防水仕様とした新製品とし、十分な動作確認をメーカーが行った後納品することとした。

(オ) 適期刈取診断について

センサータグデータ活用ができなくなったことから、アメダスデータとの相関をみたところ、一部河川付近の圃場を除きアメダスデータと高い相関性があることが判明した(図7、8)。生産者への適期刈取の情報発信については、相関性が認められた地域ではアメダスデータを補正し、相関性が認められなかった地域ではアメダスデータを代用して積算気温を算出した上で、気候変動部会から生産者へ合計4回の適期刈取の情報をメールで配信した(図9)。

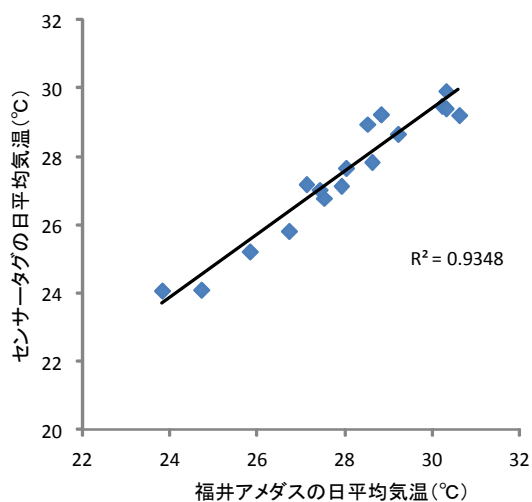


図7 アメダスデータとの相関性 (鯖江)

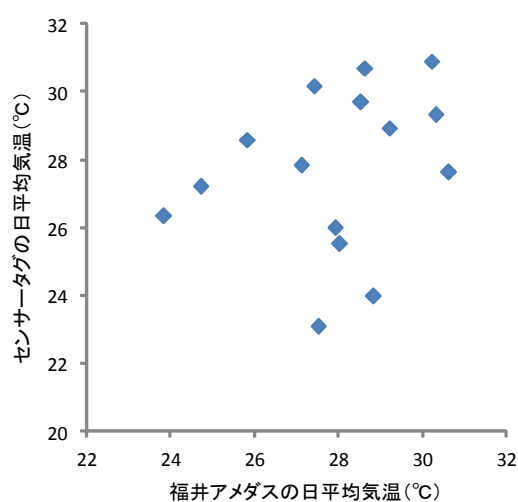


図8 アメダスデータとの相関性 (春江)

図9 配信したメール内容

送信者: 気候変動部会  
 主題: 水稲刈取り適期について

積算気温による刈取予想について送ります

○荒木別所: 移植コシヒカリ (出穂期 8/4) 9/11 直播コシヒカリ (出穂期 8/8) 9/16 あきさかり移植 (出穂期 8/23) 10/10

○ファーム東陽: 移植コシヒカリ (出穂期 8/5) 9/13 直播あきさかり (出穂期 8/10) 9/23

○アグリエスケー: 移植あきさかり (出穂期 8/2) 9/12 直播コシヒカリ (出穂期 8/10~8/13) 9/19~23

○田川農産: 中川コシヒカリ (出穂期 7/28) 9/3 牛山コシヒカリ (出穂期 8/1) 9/8 新コシヒカリ (出穂期 8/3) 9/10 桑原、沢コシヒカリ (出穂期 8/5) 9/13

発信日時 平成27年8月27日  
 発信者 福井県農業試験場企画・指導部  
 E-Mail: noshi@pref.fukui.lg.jp

送信者: 気候変動部会  
 主題: 水稲刈取り適期について

積算気温による刈取予想について送ります

○荒木別所: 移植コシヒカリ (出穂期 8/4) 9/11 直播コシヒカリ (出穂期 8/8) 9/17 あきさかり移植 (出穂期 8/23) 10/11

○ファーム東陽: 移植コシヒカリ (出穂期 8/5) 9/13 直播あきさかり (出穂期 8/10) 9/23

○アグリエスケー: 移植あきさかり (出穂期 8/2) 9/12 直播コシヒカリ (出穂期 8/10~8/13) 9/19~23

○田川農産: 中川コシヒカリ (出穂期 7/28) 9/3 牛山コシヒカリ (出穂期 8/1) 9/8 新コシヒカリ (出穂期 8/3) 9/10 桑原、沢コシヒカリ (出穂期 8/5) 9/13

発信日時 平成27年9月3日  
 発信者 福井県農業試験場企画・指導部  
 E-Mail: noshi@pref.fukui.lg.jp



送信者：気候変動部会  
 主題： 水稲刈取り適期について

積算気温による刈取り予想について送ります

○荒木別所：移植コシヒカリ（出穂期 8/4） 9/13 直播コシヒカリ（出穂期 8/8） 9/18 あきさかり移植（出穂期 8/23） 10/12

○ファーム東陽：移植コシヒカリ（出穂期 8/5） 9/14 直播あきさかり（出穂期 8/10） 9/25

○アグリエスケー：移植あきさかり（出穂期 8/2） 9/13 直播コシヒカリ（出穂期 8/10～8/13） 9/20～24

○田川農産：中川コシヒカリ（出穂期 7/28） 9/4 牛山コシヒカリ（出穂期 8/1） 9/9 新コシヒカリ（出穂期 8/3） 9/11 桑原、沢コシヒカリ（出穂期 8/5） 9/14

発信日時 平成27年9月11日  
 発信者 福井県農業試験場企画・指導部  
 E-Mail : noshi@pref.fukui.lg.jp

送信者：気候変動部会  
 主題： 水稲刈取り適期について

積算気温による刈取り予想について送ります

○荒木別所：移植コシヒカリ（出穂期 8/4） 9/13 直播コシヒカリ（出穂期 8/8） 9/18 あきさかり移植（出穂期 8/23） 10/13

○ファーム東陽：移植コシヒカリ（出穂期 8/5） 9/14 直播あきさかり（出穂期 8/10） 9/26

○アグリエスケー：移植あきさかり（出穂期 8/2） 9/14 直播コシヒカリ（出穂期 8/10～8/13） 9/21～25

○田川農産：中川コシヒカリ（出穂期 7/28） 9/4 牛山コシヒカリ（出穂期 8/1） 9/9 新コシヒカリ（出穂期 8/3） 9/11 桑原、沢コシヒカリ（出穂期 8/5） 9/15

発信日時 平成27年9月18日  
 発信者 福井県農業試験場企画・指導部  
 E-Mail : noshi@pref.fukui.lg.jp

### (カ) 適期刈取による品質向上効果について

適期刈取実施生産者および周辺地区の玄米1等級比率は表2のとおりとなった。適期刈取では対応できない斑点米により格落ちしているハナエチゼンを除くと、適期刈取を行った生産者の等級は周辺地区に比べ、やや向上する傾向にあった（コシヒカリで1～3%向上）。

表2 適期刈取実施生産者と周辺地区の玄米1等級比率およびタンパク含有量 (%)

	品種	1等級比率	
		生産者	周辺地区
荒木別所	コシヒカリ	100	97
	あきさかり	100	97
安沢	ハナエチゼン	62	68
	コシヒカリ	100	99
	あきさかり	100	99
川島	ハナエチゼン	87	89
	コシヒカリ	80	78
	あきさかり	91	92
瓜生	コシヒカリ	100	99

### (6) 考察

コシヒカリでは登熟期の高温により白未熟粒が発生しやすく、適期田植え等の栽培方法と合わせて気象変動に対応していく必要がある。

圃場ごとの気温のデータはほとんどアメダスデータと相関があったので、補正さえすればアメダスデータを代用できた。

### (7) 今後の課題

センサータグの気温センサーの設置箇所の改善が必須である。センサータグの直射日光からの影響を最小限にするため、通風式シェルター内に設置するなどの工夫が必要と考える。

課題2 リモートセンシングを利用した水稻の葉色把握による玄米タンパク含有量に基づく圃場仕分けと適正施肥量の検証

(1) 担当者

福井県農業試験場作物部長 井上健一

(2) 実施地域

福井県福井市荒木別所

福井県坂井市春江町安沢

(3) 目的

人工衛星を活用して水稻の葉色を把握し、食味が低い圃場の仕分けと次年度の適正施肥量について検証する。

(4) 耕種概要

ア 品種 コシヒカリ

イ 栽培方法 5月4日～6月11日に播種及び移植

ウ 施肥量 安沢 移植 N成分7kg/10a 直播 8kg/10a

荒木別所 移植 N成分6～6.8kg/10a 直播 6～7kg/10a

(5) 実証内容

ア 調査項目

収量構成要素、品質、食味、SPAD

イ 調査結果

(ア) 人工衛星を用いた葉色の把握について

- ・天候不順により衛星画像を撮影できなかった。

(イ) 葉緑素計による葉色について

- ・図10のように登熟中期のSPADとタンパク含有量は正の相関を持った。

(ウ) 次年度の適正施肥量について

- ・図11のように出穂の遅い圃場ではタンパク含有量が高まった。

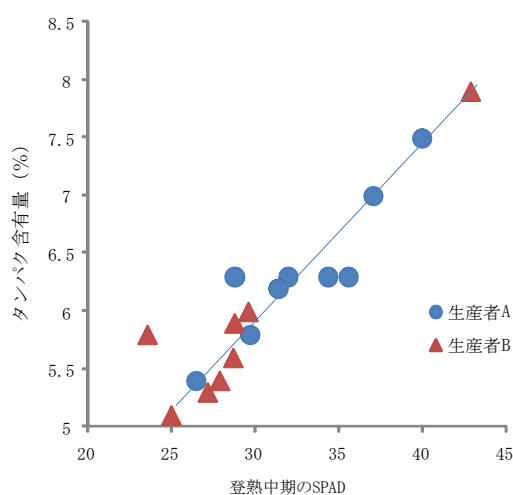


図10 登熟中期のSPADとタンパク含有量

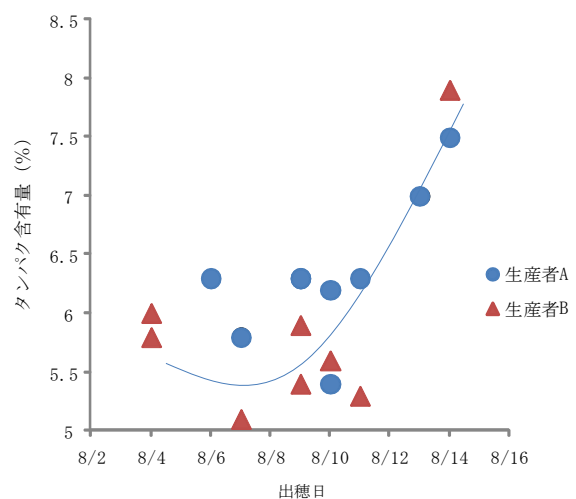


図11 出穂期別のタンパク含有量

(6) 考察

ア 人工衛星により葉色を把握できれば、タンパクが高く食味の悪い圃場の仕分けが可能であることが示唆された。

イ 出穂期の遅い圃場では施肥量を落とす必要がある。また、タンパクの適正範囲である 5.5%を下回っている圃場では施肥量を増やす必要がある。

(7) 今後の課題

人工衛星による撮影は天候によるリスクが大きく、必要とする生育ステージに必ず撮影できるとは限らないので、撮影時期に応じた基準を設ける必要がある。

人工衛星による圃場仕分けを実施するには、この技術の農家への理解を得る必要がある。

タンパクが低すぎる圃場では幼穂形成期頃に追肥することで高温登熟に対応できると考えられるが、この時期が梅雨時期となる北陸地域では困難と思われる。また、幼穂形成期頃に出穂期以降の気温が高くなるのかどうかを見極める必要があるので、出穂する前の精度の高い気象予測が必要である。



## 福井県（参考資料）



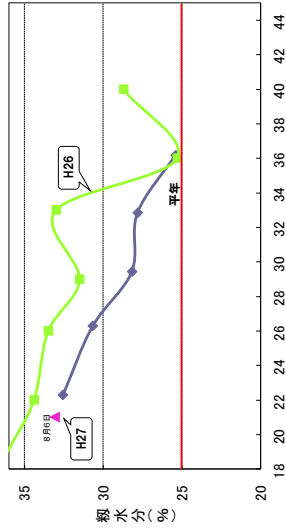
# 稲作情報 No.13

## 〔8月7日水稻登熟状況〕

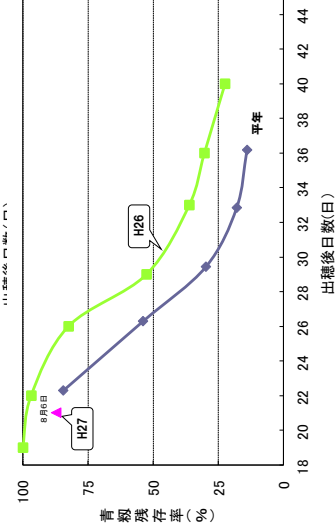
水田農業レベルアップ委員会技術普及部会（農業試験場、生産振興課、JA中央会、JA経済連、JA経済連、主要農作物振興協会）  
<http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/noushi/inasaku/inasaku.html>

- 気温の高い日が続きますので、間断通水を収穫直前まで続け、根の活力維持を図りましょう。
- 圃場田面の乾き具合は入水側と排水側両方を確認しましょう。
- 地域で籾水分を測定して適期収穫に備えましょう。

### 【農試におけるハナエチゼンの籾水分】



- 農試ハナエチゼンの籾水分、青籾残存率ともに昨年、平年並み。



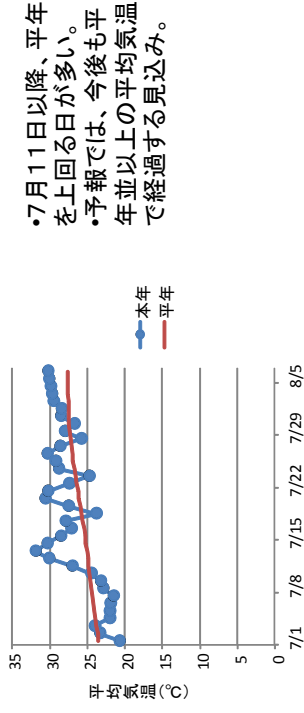
### 【農試における出穂期以降の積算気温に基づく収穫期予想】

ハナエチゼン(5月2日植) 出穂期 7月16日  
積算気温860°Cに到達する日 **8月16日**

コシヒカリ(5月20日植) 出穂期 8月3日  
積算気温990°Cに到達する日 **9月10日**

上記は今後平年並の気温で経過することを前提に算出。今後の気象条件等で変動するので、これを目安に籾水分等を確認して刈取日を決定する。

### 【7月以降の平均気温(福井)】



- 7月11日以降、平年を上回る日が多い。
- 予報では、今後も平年並以上の平均気温で経過する見込み。

### • 胴割防止と登熟向上のため、水管理をこまめに実施しましょう。

- 今後の気象条件等によっては、ハナエチゼンの収穫適期が早まる場合もある。収穫が遅れれば胴割粒の発生が懸念される。余裕を持ってハナエチゼンの収穫準備を進め、万が一収穫適期が早まっても慌てることがないようにしましょう。

【今後の栽培管理】

栽培管理	管理方法
<p>間断通水で登熟向上 適期収穫で胴割れ防止</p>	<p>【ハナエチゼン】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫直前まで間断通水を実施し根に水分と空気を供給する。収穫直前まで圃場の土が白く乾かないようにする。圃場が軟弱な場合は徐々に土を硬くするように努める。排水側の乾き具合も確認して入水を判断する。</li> <li>・各地域の出穂後の積算温度を大まかに予測する（ハナエチゼンの成熟期は出穂後の積算温度でおおよそ860℃）。</li> <li>・予測に基づき圃場ごとの籾水分調査を行う。圃場条件（土質や葉の枯れ上がり、倒伏状況）を考慮した収穫順序を考える。</li> <li>・葉色が薄い、穂が小さい、籾数が少ないと早く籾が黄化する傾向にある。圃場の土壌条件（土質、地力、水持ち等）や葉色の推移、下葉の枯れ上がり、成熟期直前の降雨に留意し、適期刈取により胴割れ防止に努める。</li> <li>・収穫後は、わらの腐熟促進と漏生籾の発生防止のため早めに秋起しを行う。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>注意！</b> 秋起しはハナエチゼンの圃場もコシヒカリ収穫後に行う場合が多い。 ハナエチゼン圃場のヒコバエが実って翌年に漏生籾が発生する事例が発生している。</p> </div> <p>【コシヒカリ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫直前まで間断通水を実施し根に水分と空気を供給する。収穫直前まで圃場の土が白く乾かないようにする。圃場が軟弱な場合は徐々に土を硬くするように努める。排水側の乾き具合も確認して入水を判断する。</li> <li>・フエーン現象や強風の日は終日深水管理とする。これらが治まったら直ちに落水する。</li> <li>・直播栽培では、根域が浅いので表面の土の乾燥に特に注意する。</li> <li>・各地域の出穂後の積算温度を大まかに予測する（コシヒカリの成熟期は出穂後の積算温度でおおよそ990℃）。</li> <li>・予測に基づき圃場ごとの籾水分調査を行う。圃場条件（土質や葉の枯れ上がり、倒伏状況）を考慮した収穫順序を考える。</li> <li>・葉色が薄い、穂が小さい、籾数が少ないと早く籾が黄化する傾向にある。圃場の土壌条件（土質、地力、水持ち等）や葉色の推移、下葉の枯れ上がり、成熟期直前の降雨に留意し、適期刈取により胴割れ防止に努める。</li> <li>・カメムシ類の発生は平年、前年より多い。カメムシ防除を地域ぐるみで適期に行う。斑点米の発生が毎年多い地域では収穫14～7日前にも防除を行う。コシヒカリの防除ではハナエチゼンの収穫時期に注意が必要である。</li> </ul> <p>【その他の品種の成熟期を予測する積算温度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イクヒカリ 990℃</li> <li>・あきさかり 1070℃</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <p>一つの水田で入水側は十分湿っていても…排水側は相当乾いている</p>



送信者：気候変動部会

主題：水稲刈取り適期について

積算気温による刈取り予想について送ります

○荒木別所：移植コンシヒカリ（出穂期 8/4） 9/11 直播コンシヒカリ（出穂期 8/8） 9/16 あき  
さかり移植（出穂期 8/23） 10/10

○ファーム東陽：移植コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/13 直播あきさかり（出穂期 8/10） 9/23

○アグリエスケー：移植あきさかり（出穂期 8/2） 9/12 直播コンシヒカリ（出穂期 8/10～8/13）  
9/19～23

○田川農産：中川コンシヒカリ（出穂期 7/28） 9/3 牛山コンシヒカリ（出穂期 8/1） 9/8 新コンシ  
カリ（出穂期 8/3） 9/10 桑原、沢コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/13

発信日時 平成 27 年 8 月 27 日

発信者 福井県農業試験場企画・指導部

E-Mail : noshi@pref.fukui.lg.jp

送信者：気候変動部会

主題：水稲刈取り適期について

積算気温による刈取り予想について送ります

○荒木別所：移植コンシヒカリ（出穂期 8/4） 9/13 直播コンシヒカリ（出穂期 8/8） 9/18 あき  
さかり移植（出穂期 8/23） 10/12

○ファーム東陽：移植コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/14 直播あきさかり（出穂期 8/10） 9/25

○アグリエスケー：移植あきさかり（出穂期 8/2） 9/13 直播コンシヒカリ（出穂期 8/10～8/13）  
9/20～24

○田川農産：中川コンシヒカリ（出穂期 7/28） 9/4 牛山コンシヒカリ（出穂期 8/1） 9/9 新コンシ  
カリ（出穂期 8/3） 9/11 桑原、沢コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/14

発信日時 平成 27 年 9 月 11 日

発信者 福井県農業試験場企画・指導部

E-Mail : noshi@pref.fukui.lg.jp

送信者：気候変動部会

主題：水稲刈取り適期について

積算気温による刈取り予想について送ります

○荒木別所：移植コンシヒカリ（出穂期 8/4） 9/11 直播コンシヒカリ（出穂期 8/8） 9/17 あき  
さかり移植（出穂期 8/23） 10/11

○ファーム東陽：移植コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/13 直播あきさかり（出穂期 8/10） 9/23

○アグリエスケー：移植あきさかり（出穂期 8/2） 9/12 直播コンシヒカリ（出穂期 8/10～8/13）  
9/19～23

○田川農産：中川コンシヒカリ（出穂期 7/28） 9/3 牛山コンシヒカリ（出穂期 8/1） 9/8 新コンシ  
カリ（出穂期 8/3） 9/10 桑原、沢コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/13

発信日時 平成 27 年 9 月 3 日

発信者 福井県農業試験場企画・指導部

E-Mail : noshi@pref.fukui.lg.jp

送信者：気候変動部会

主題：水稲刈取り適期について

積算気温による刈取り予想について送ります

○荒木別所：移植コンシヒカリ（出穂期 8/4） 9/13 直播コンシヒカリ（出穂期 8/8） 9/18 あき  
さかり移植（出穂期 8/23） 10/13

○ファーム東陽：移植コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/14 直播あきさかり（出穂期 8/10） 9/26

○アグリエスケー：移植あきさかり（出穂期 8/2） 9/14 直播コンシヒカリ（出穂期 8/10～8/13）  
9/21～25

○田川農産：中川コンシヒカリ（出穂期 7/28） 9/4 牛山コンシヒカリ（出穂期 8/1） 9/9 新コンシ  
カリ（出穂期 8/3） 9/11 桑原、沢コンシヒカリ（出穂期 8/5） 9/15

発信日時 平成 27 年 9 月 18 日

発信者 福井県農業試験場企画・指導部

E-Mail : noshi@pref.fukui.lg.jp



# 水稻氣候變動適應計畫



# 秋田県 J A 新あきた管内における温暖化気候変動適応計画

協議会名 J A 新あきた高品質米生産・販売推進協議会  
(事業実施期間：平成27年～)

## 1 気候変動適応計画の基本的考え方

### (1) 気候変動による地域農業に影響をもたらしている事象への対処

平成22年度の高温登熟障害により全県的に1等米比率・登熟歩合が低下したことから、秋田県は水稲作高温対策プロジェクトチームを立ち上げ要因解析を実施し、高温対応技術資料を全県に配布した。

J A 新あきたでは、営農指導員が中心となり、土づくり資材の施用や適正な水管理等の技術指導を行った。

平成27年度に、生産者・J A 新あきた・関係機関で「J A 新あきた高品質米生産・販売推進協議会(以下、協議会)」を設立し、情報や対応技術の共有と技術発信を行っている。

### (2) 地域として推進すべき気候変動適応策の理念

平成22年度は高温登熟障害により、J A 新あきた管内の1等米比率が52.2%と大幅に低下した。また、平成26年度は日照不足により整粒歩合が低下した。このような気候変動に対応するため、精度の高い予測情報を基にスピーディに対応技術情報を提供する体制を構築し、生産者がいち早く気候変動に対応した技術を実践することにより地域全体の1等米比率を上げることが必要である。

### (3) 不確実性を伴う気候変動に臨機に対応しうるマネジメントの構築

気象予測と精度の高い生育予測により早期に対策情報を提供できる体制を整備する。また、協議会内の機動力のある作物部会で対策技術を検討し、対応技術情報を発信する。

### (4) 適応計画の進捗管理及び評価・検証

気候変動適応化計画は、協議会において当該年度の取組結果を検証する。

目標を達成するために必要な取組内容について毎年度検討する。

### (5) 得られた気象データや知見の生産者へのフィードバック手段

初年目は、得られた気象予測や生育予測から対応技術を作業部会で協議し、生産者へ郵送等で情報を発信した。

次年度以降は、インターネットやメールを活用し、情報発信スピードの向上や対象生産者の拡大を検証する。

### (6) 気候変動の将来予測を見極めた上で、地域として取り組むべき方針

気候変動の将来予測の見極めは困難であるが温暖化傾向にあるため、土づくりや適正な肥培管理等の基本技術を励行し、1等米比率や品質の向上に努める。

## 2 産地において確立すべき気候変動適応技術と具体的内容

- (1) リモートセンシング技術等の導入による気象変化の影響を受けにくい水稻栽培の仕組みづくりの実証
- ・リモートセンシング技術による生育予測や障害予測情報の精度検証  
人工衛星画像を活用した葉色予測技術、出穂期等の生育予測技術など
  - ・対応技術を生産者にフィードバックするための有効な手法の検討
  - ・複数の予測システムの比較及び評価
- (2) 堆肥及びケイ酸質資材施用による効果検証、水管理等による有効茎歩合の高い稲づくりの実践
- ・堆肥及びケイ酸質資材の施用効果の検討
  - ・深水管理による有効茎歩合の高い栽培の実践

## 3 気候変動適応産地づくりのための産地における取組体制

### 【J A新あきた高品質米生産・販売推進協議会】

○高品質米の安定生産・販売に関すること

- ・構成  
生産者（3経営体）  
J A新あきた  
秋田市  
秋田県（普及組織、行政組織、試験研究機関）
- ・活動内容  
高品質米の安定生産に関する協議  
高品質米の販売に関する協議 等

### 【作業部会】

○高品質米生産の技術実証・指導に関すること

- ・構成  
J A新あきた  
秋田県（普及組織、行政組織）
- ・活動内容  
高品質米安定生産のための技術指導  
高品質米安定生産のための技術実証  
対応技術の協議及び技術情報発信 等

#### 4 普及すべき気候変動適応技術

##### (1) 気候変動適応技術名

なし

「気候変動(高温等)に打ち勝つ、稲づくり！」パンフレットより(2)で適応技術を解説

##### (2) 当該技術の効果及びその分析

###### 1) 極端な早植えを避ける

極端な早植えにより出穂期が早まり、登熟期間が高温に遭遇しやすくなり、品質の低下が懸念される。田植えを遅らせることにより、高温登熟障害を回避することができる。

###### 2) 栽植密度の確保

気候変動が初期分けつの発生や穂数に大きな影響を与えている。栽植密度を70株/坪以上にすることで、安定的に穂数を確保することができる。

###### 3) 土づくり肥料の施用

ケイ酸質肥料を施用することで、高温時にも稲体の活性が維持されることから、白未熟粒の発生が減少するため、玄米品質が維持される。

###### 4) 生育・栄養診断に基づく適正な穂肥

幼穂形成期の栄養診断に基づく追肥は、目標収量を確保するために必要な刈数を得るためと、出穂期以降の葉色を維持して高温登熟時の品質低下を防止するために重要な技術である。

###### 5) 適切な水管理

水管理は初期生育の確保や高温障害回避のために重要な技術である。気候変動に応じた水管理を実施することで、収量・品質低下を回避することができる。

#### 5 気候変動適応技術の導入に伴う品質・収量等の改善状況

##### (1) 地域における当該気候変動に伴う被害程度の年比較

###### 1等米比率の推移

単位：%

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
J A新あきた	52.2	87.0	76.6	92.6	87.5	93.4
(参)秋田県	72.9	90.9	87.0	91.9	91.1	90.9

※H27は12月末日現在。

##### (2) 地域における当該気候変動に伴う地区別被害程度及び優良生産者等との比較

###### 1等米比率(H27年12月末日現在) 単位：%

	管内平均	優良生産者
北地区	94.0	100
東地区	95.9	100
河辺地区	87.9	98.6

## 6 その他

### (1) 情報をより効率的にフィードバックできる手法の検討

J A新あきた管内の多くの生産者に情報を提供するにあたり、紙媒体による配布は情報拡散のスピードに限界がある。インターネットやメール等を活用することでスピードは速まるものの、利用者が限られてくる。協議会で情報提供方法を協議し、インターネット等を活用しながら、広範囲に効率的にフィードバックできる手法の確立を目指す。

### (2) 高温年における対応技術の実践

平成27年度は高温登熟とならなかったが、今後、高温が予想される場合は引き続き、対応技術情報を早期に発信し、生産者に実践してもらい、管内の1等米比率の低下を回避していく。

## 7 参考資料



## 埼玉県加須地域における水稲気候変動適応計画

協議会名 加須地域水稲温暖化産地会議  
(平成27年度～平成28年度)

### 1 気候変動適応計画の基本的考え方

#### (1) 気候変動による地域農業に影響をもたらしている事象への対処

埼玉県では平成22年夏の異常な高温により、県産ブランド米「彩のかがやき」を中心に白未熟粒による規格外米が大量に発生し、甚大な被害が生じた。全農系統の検査結果は、うるち米合計で1等16.8%、2等16.0%、3等24.5%、規格外42.6%であった。

この事態を受け、県では埼玉県農業災害対策特別措置条例に基づき特別災害に指定し、特別災害の対象市町は34市町で、被害面積は8,467ha、被害金額約30億円であった。県は市町と共同し、次期作用の種子及び肥料の購入費を補助するなどの助成措置を行った。

また、平成25年度からは「水稲高温対策特別普及活動事業」として、水稲高温障害対策技術の効果を確認し普及に移すため、肥料、土壌改良資材等の効果、水管理の改善、品種の転換、作期の移動等の現地での実証している。この実証の成果を踏まえ、次年度以降の栽培指針作成の基礎としている。

近年の温暖化に伴い夏の異常な高温やゲリラ豪雨、突風等の気象災害が頻発しており、ICT技術を活用し、気候変動に対して速やかな技術対策を実施する。

#### (2) 地域として推進すべき気候変動適応策の理念

市町、JA等の関係機関と連携し、水稲の品質向上を目指し、次の技術対策に取り組むものとする。

気象情報を活用した出穂後20日間の平均気温が27℃を超えると白未熟粒が増加することから、葉色診断に基づく適期・適量の穂肥の施用を実施する。

また、出穂15～10日前に葉色が4を下回った場合には穂肥の施用を実施する。

さらに、穂肥施用時期から出穂後7日までは湛水状態を保ち、それ以降は間断かん水を行い根の活力維持に努める。

以上、基本技術を励行することにより、水稲の品質を向上させ、産地の活性化を図るものである。

#### (3) 不確実性を伴う気候変動に臨機に対応しうるマネジメントの構築

農林振興センターが中心となり、市町やJA等の関係機関と密に連携し、異常な気象情報が見られた場合は、速やかにその情報を共有するとともに、技術対策を行うよう農業者に周知する。

#### (4) 適応計画の進捗管理、及び評価・検証

加須地域水稲温暖化産地会議において、水稲の高温対策の実施状況を報告するとともに、その評価を受けるものとする。

また、高温対策の実施に当たっては、埼玉県農林部農業支援課、埼玉県農業技術研究センターと連携し、その効果の検証を行うものとする。

#### (5) 得られた気象データや知見の生産者へのフィードバック手段

異常な気象データや高温対策の技術については、埼玉県のホームページやフェイスブックに掲載するとともに、希望する農業者に対しは、水稻高温発生予測情報としてメールにて配信する。

#### (6) 気候変動の将来予測を見極めた上で、地域として取り組むべき方針

熊谷地方気象台によると、1897年から2013年までの平均気温の上昇は100年に換算すると2.02℃となる。また、時間雨量50mmを超えるような集中豪雨の観測回数は、この10年間で約1.6倍に増加している。

また、県東部の平野部は、都市化の進行によるヒートアイランド現象や、秩父山地を越えて西風が吹き下ろすことで気温が上昇するフェーン現象などにより、夏の気温が全国でも特に高くなる地域である。

このことから、水稻では白未熟粒の発生による品質の低下やツマグロヨコバイ等の病虫害の発生などの影響が見られている。

そこで、水稻の高温障害等を軽減するため、①気象データのモニタリング、②水稻高温障害対策技術の実証・普及、③高温耐性品種の普及等を継続的に実施していく。

## 2 産地において確立すべき気候変動適応技術と具体的内容

### (1) 高温に強い品種の実証

高温対策として「彩のきずな」の実証ほを設置し、生育及び品質等の調査結果に基づき、「彩のきずな」の技術確立及び普及を図るものとする。

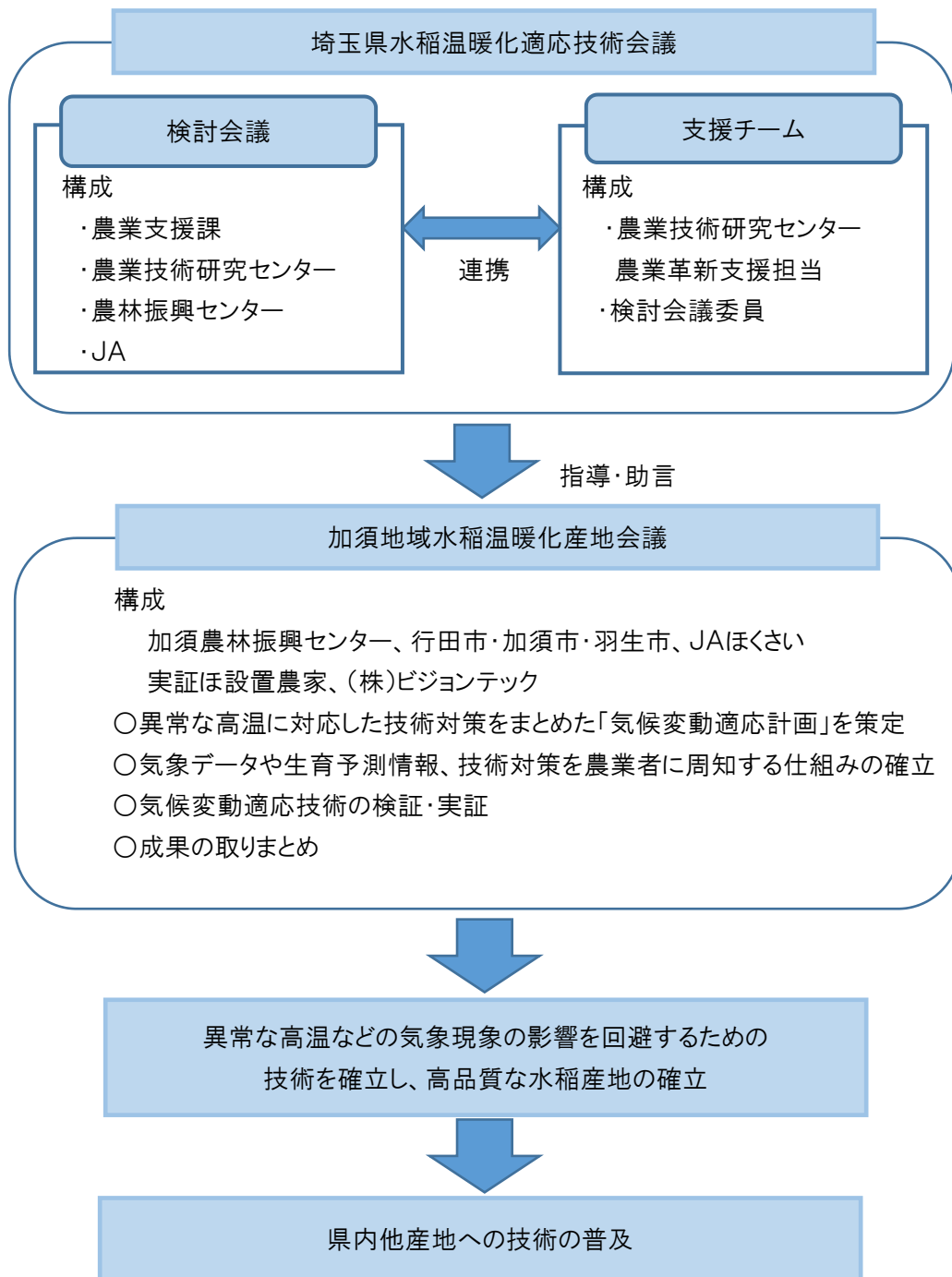
### (2) 高温技術対策の実証

埼玉県の主力品種である「彩のかがやき」に対する技術対策の実証ほを設置し、生育及び品質との調査結果に基づき、高温対策の技術普及の拠点とする。

### (3) 高温に負けない栽培技術の励行

『高温に負けない「彩のかがやき」栽培指針』に基づき、農業者への技術指導を実施する。

### 3 気候変動適応産地づくりのための産地における取組体制



### 4 普及すべき気候変動適応技術

#### (1) 気候変動適応技術名

気象衛星データ等を活用した水稲の高温障害対策

## (2) 当該技術の効果及びその分析

ア 水稻の高温障害を回避するため、気象衛星データの予測値と実測値の比較を実施した。

イ 予測値では胴割粒の発生が多発する予測がされているが、実測では波胴割粒の発生は見られていない。

そのため、田植期や品種による予測を検討する必要がある。

エ 乳白粒の発生では、予測値では乳白粒多発の可能性ありと予測されたが、実測値や検査等級からは品質の低下が見られない区があった。

ただし、乳白粒の発生が予測され、品質の低下が見られた区（コシヒカリ）もあり、今後、田植期や品種別の感受性の違いによる予測を検討する必要がある。

オ 今後の普及性としては、気象衛星データを使用した水稻の高温対策については、過年度によるデータの蓄積が必要であり、単年度でその成果を求めることは難しいと考える。

## 5 気候変動適応技術の導入に伴う品質・収量等の改善状況

### (1) 埼玉県内における当該気候変動に伴う被害程度の年比較

年産		1等	2等	3等	規格外
平成25年産	埼玉県	66.5%	27.3%	5.6%	0.7%
	彩のかがやき	71.1%	22.8%	5.5%	0.6%
平成26年産	埼玉県	80.2%	18.0%	1.5%	0.2%
	彩のかがやき	92.6%	6.6%	0.6%	0.1%
平成27年産	埼玉県	66.2%	29.4%	4.0%	0.4%
	彩のかがやき	89.3%	10.1%	0.4%	0.3%

## 6 その他

### (1) 気象衛星データ等を活用方法

近年、4月下旬から5月上旬植えのコシヒカリは、出穂前後が高温期となり、品質が低下している。また、埼玉県の主力品種である5月下旬植えの彩のかがやきの品質を安定することが求められている。

そこで、来年度以降は、このコシヒカリ、彩のかがやきに合わせ、気象衛星データを活用した水稻の品質向上に取り組んでいく。

特に、コシヒカリ、彩のかがやきの幼穂形成期に合わせた、葉色予測を基にした穂肥の実施を検討していく

# 福井県における微気象データに基づく気候変動適応計画

協議会名 福井県水田農業レベルアップ委員会 気候変動適応部会

(事業実施期間：平成27年)

## 1 気候変動適応計画の基本的考え方

- (1) 気候変動による地域農業に影響をもたらしている事象への対処
  - ・コシヒカリの高温登熟に伴う米質の低下を回避するため、出穂時期を遅らせる適期田植えを推進。
  - ・高温登熟に強い品種の推進。
  - ・堆肥等を用いた土づくりや登熟期間中の間断通水等の栽培管理の徹底
- (2) 地域として推進すべき気候変動適応策の理念
  - ・今後さらに気温の上昇が考えられるため、これに対応できる栽培技術情報を迅速に生産者に伝達する手法の確立
- (3) 不確実性を伴う気候変動に臨機に対応しうるマネジメントの構築
  - ・水稻栽培技術指導を行う福井県水田農業レベルアップ委員会の下部組織として気候変動部会を設けて技術対策について協議し、生産者へ技術情報を発信する。
- (4) 適応計画の進捗管理、及び評価・検証
  - ・福井県水田農業レベルアップ委員会 気候変動適応部会の中で進捗管理及び評価・検証を行う。
- (5) 得られた気象データや知見の生産者へのフィードバック手段
  - ・福井県メールマガジンを利用し気候変動適応部会が生産者へ適期刈取予測情報を刈取前に随時配信する。
  - ・地域ごとの気象や生育をリアルタイムに把握し、適正な栽培管理を行うために農業者に迅速に発信する仕組みを確立。
- (6) 気候変動の将来予測を見極めた上で、地域として取り組むべき方針
  - ・早生・中生・晩生品種の作付比率を適正化し気象変動に伴う危険分散を図る。
  - ・高温登熟に強い品種の育成と導入。
  - ・土づくりを推進し気象変動に耐えうる土壌環境を作る。
  - ・病害虫の発生予察情報を活用し被害を軽減する。

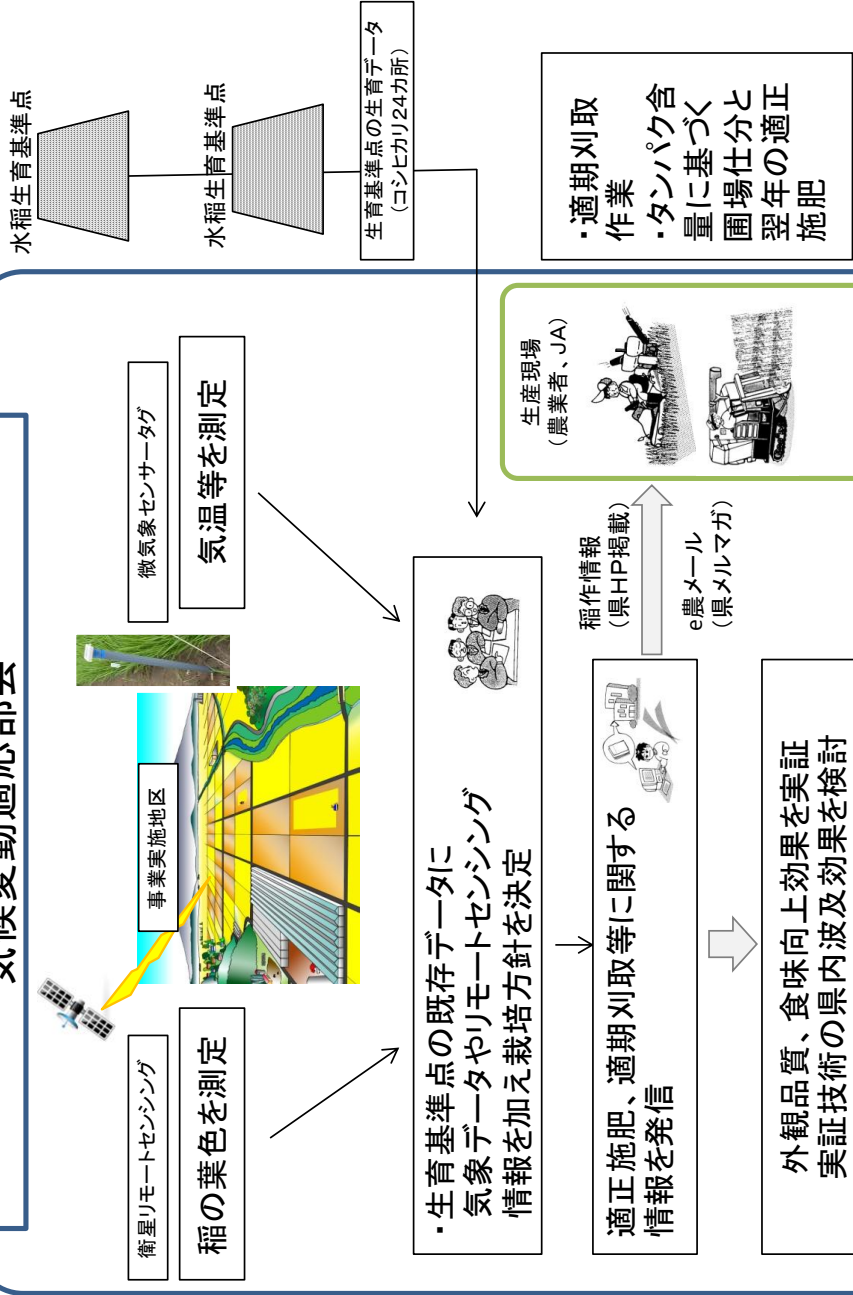
## 2 産地において確立すべき気候変動適応技術と具体的内容

- (1) 微気象センサータグの設置による積算気温に基づいた適期刈取の実施による品質、食味向上効果の実証。
- (2) リモートセンシングを利用した水稻の葉色把握による玄米タンパク含有量に基づく圃場仕分けと適正施肥量の検証。

## 3 気候変動適応産地づくりのための産地における取組体制（別紙）

# 水田農業レベルアップ委員会 気候変動適応部会

構成  
JA福井県中央農業支援部  
JA(福井市、花咲、春江、丹南)  
農業者  
農林総合事務所(普及)、  
農試(高度営農支援課、作物部)  
県庁生産振興課  
工業技術センター  
民間企業(オプゾバー)



気象の影響を軽減し作柄、品質が高位安定した福井米産地を確立

#### 4 普及すべき気候変動適応技術

##### (1) 気候変動適応技術名

- ・微気象センサータグの設置による積算気温に基づいた適期刈取の実施による品質、食味向上。
- ・リモートセンシングを利用した水稻の葉色把握による玄米タンパク含有量に基づく圃場仕分けと適正施肥量。

##### (2) 当該技術の効果及びその分析

- ・積算気温に基づいた適期刈取実施により品質が向上する。
- ・人工衛星による撮影ができなかったが、登熟期間の葉色を把握できれば玄米タンパク含有量に基づく仕分けは可能である。登熟期間の葉色からタンパクの適正範囲にない圃場の施肥量を増減できる。

#### 5 気候変動適応技術の導入に伴う品質・収量等の改善状況

##### (1) 県内（地域）における当該気候変動に伴う被害程度の年比較

表1 福井と北陸のうるち玄米1等比率の年次変動

	(%)					
	H22	H23	H24	H25	H26	H27
福井	84	87	87	82	85	87
北陸	41	80	71	76	78	83

##### (2) 県内（地域）における当該気候変動に伴う地区別被害程度及び優良生産者等との比較

1等比率	地区別	94%
	優良生産者	96%

#### 6 その他





## 参 考 资 料



# 気候変動適応産地づくり支援事業実施要領

## 水稻温暖化適応技術協議会

### 1 目的

地球温暖化が進展する中で、農業生産への影響を回避・軽減するため、気候変動適応産地づくり支援事業（以下、「本事業」という。）においては、専門家による支援体制を整備すると共に、水稻温暖化等、気候変動に係る情報の収集・提供を積極的に行い、効率的な産地診断、技術指導により産地の取組を支援することとする。

### 2 本事業の内容

本事業の内容は次のとおりとする。

- (1) 水稻温暖化適応技術検討委員会の開催
- (2) 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地への支援
- (3) 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地での現地技術実証調査及び気候変動適応計画の策定

### 3 水稻温暖化適応技術検討委員会の開催

水稻温暖化適応策推進検討委員会（以下、「委員会」という。）は、学識経験者、農業技術に係る研究者、指導者等をもって構成し、次の事項について検討する。

- (1) 水稻温暖化適応技術に係る情報の収集方法及び分析方法の検討
- (2) 水稻温暖化適応技術の実証方法の検討
- (3) 水稻温暖化適応技術の実証の評価手法の検討及び評価
- (4) 水稻温暖化適応技術の普及手法の検討
- (5) その他、水稻温暖化適応技術の共同検証のために必要な事項

### 4 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地への支援

サポートチームを結成し、温暖化等、気候変動の影響を受けている産地（以下、「モデル（実証）地域」という。）の現地技術実証調査等に関する支援を行う。サポートチームは、委員会のサポートチームの支援活動のあり方、モデル（実証）地域の取組結果等の検討を踏まえ、的確な支援を行うものとする。

### 5 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地での現地技術実証調査及び気候変動適応計画の策定

モデル（実証）地域は、農業者、行政組織、普及組織、JA組織等の関係者で構成する温暖化等、気候変動地域対策会議等により、必要に応じてサポートチーム等の支援を得て、温暖化等、気候変動適応現地技術実証調査に取り組む。また、現地技術実証調査の成果や温暖化等気候変動適応地域対策会議等の結果を踏まえ、水稻温暖化等気候変動適応計画の策定を行う。

### 6 事業実施期間

本事業の実施期間は、平成27年5月1日から平成28年3月31日とする。

### 附則

この要領は、平成27年5月1日から施行する。

平成27年度 水稲温暖化適応技術検討委員会委員名簿

(敬称略)

大原 源二 (国) 農研機構 果樹研究所 非常勤研究員

中川 博視 (国) 農研機構 中央農業総合研究センター  
情報利用研究領域 上席研究員

森田 敏 (国) 農研機構 九州沖縄農業研究センター  
水田作・園芸研究領域 上席研究員

深津 時広 (国) 農研機構 中央農業総合研究センター  
情報利用研究領域 主任研究員

## 平成27年度 水稻温暖化現地技術実証調査サポートチーム員名簿

(敬称略)

大原 源二	(国) 農研機構 果樹研究所 非常勤研究員
中川 博視	(国) 農研機構 中央農業総合研究センター 情報利用研究領域 上席研究員
森田 敏	(国) 農研機構 九州沖縄農業研究センター 水田作研究領域 上席研究員
深津 時広	(国) 農研機構 中央農業総合研究センター 情報利用研究領域 主任研究員
片野 英樹	秋田県農林水産部 水田総合利用課 副主幹
野口 雄一郎	埼玉県農林部 農業支援課 主幹
山口 泰弘	福井県農業試験場 主任

## あ と が き

地球温暖化の兆候が現れだして早、半世紀。しかし、これまでは実感も関心も薄かったというのが実態ではないでしょうか。ところが、平成に入った頃から、にわかには気温の高い傾向が現れだし、様々な分野で、それまでにない障害や影響が現れてきました。無論、農業分野にも高温による収量の減少や品質の劣化、果樹等の着色不良等様々な影響が出てきました。ここ何年か地域的な偏りはあるものの際だった気象変動に伴う災害が各地でもたらされ、メディアによる温暖化関連の情報も多くなっているように感じます。こと気温に関しては、毎年、どこかで記録的猛暑、観測史上初、観測記録を更新などといったメディア情報を見聞きするようになってきました。

世界の平均気温は、1891年に統計を取り始めて以来の最高値となり、初めて産業革命前の水準を1℃上回った年となったとの発表がありました。

これは、一昨年夏から続いていたエルニーニョ現象が昨年春以降さらに発達したことが挙げられるということであり、日本でも昨年の平均気温は、1898年に統計を取り始めて以降、4番目に高い値となったとのことです。

こうした中、昨年12月に、パリで開かれた「国連気候変動枠組み条約第21締約国会議（COP21）」では、危険な気候変動を回避するため、産業革命前の水準からの気温上昇を2℃より「かなり低く」抑えるということで同意が図られました。

一方、このような状況の中、生産現場からも様々な影響や障害の発生が数々報告されるとともに、適応技術研究への期待も高まっています。

今年度1年間を通じて、それぞれの地域において、この目まぐるしい気候変動にどのように対処していくのか、または、被害を未然に防ぐためには何が必要か十分に検討をし、それぞれの地域の特性を踏まえ「気候変動適応計画」を作成したところです。

今後、この計画に即した対応をしていくことで、様々な気候変動や極端な気象現象の影響を受けにくい、または回避することのできる安定的で強靱な産地形成が図られることを期待してやみません。

これまで水稻温暖化適応技術検討委員会の大原委員長をはじめ、同検討委員会の国立研究開発法人農研機構中央農業総合研究センターの中川博視上席研究員、九州沖縄農業研究センターの森田敏上席研究員、並びに中央農業総合研究センターの深津時広主任研究員には、適切なアドバイスやご指導を賜り、また、各県のサポート員、普及指導員、JA関係者、システム関連会社、そして多くの生産者の皆様のご支援、ご協力の下、円滑な実証事業を進めることができました。ここに改めて感謝の意を表するとともに、心から御礼を申し上げます。

平成28年3月

水稻温暖化適応技術協議会 会長 坂野 雅敏

水稻温暖化適応技術協議会

〒107-0052 東京都港区赤坂 1-9-13

三会堂ビル9階

(一社) 全国農業改良普及支援協会内

電話 03-5561-9562

FAX 03-5561-9569