

秋田県現地技術実証調査の取組

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	AgriLookから得られる情報（生育予測（葉色・生育ステージ・食味）や異常気象情報・高温障害発生予測情報）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ための有効な手法について検討する。
調査結果	・食味推定技術以外は予測の精度が低く、昨年度の精度と比較しても大きく改善されてはいなかった。 ・情報を速やかにフィードバックするための手法については、当地域においては紙媒体と電子媒体の併用が現時点では考えられる最適な手法の1つと考えられ、情報伝達スキームの構築ができた。
今後の課題	・AgriLookについては、引き続き、全体的な精度向上が課題となった。特に「葉色予測」については、まだまだ精度が低いいため改善が望まれる。
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し、異常気象による品質低下の軽減を目指す。
調査結果	・対照区においても登熟歩合が高くなったため、ケイ酸質資材による効果は見られなかった。しかし、ケイ酸質資材を施用した2区は、他の区より成熟期の稈長が長く、1穂粒数も多かったが倒伏しておらず、ケイ酸質資材が有効に働いたことを示唆している。 ・本年は出穂期以降、平年を上回る気温で推移したものの、高温年であった平成22年と比べると最低気温（夜温）が低かったため、玄米品質面への高温による影響は少なかったものと考えられる。 ・本技術により、生産したコメの品質が高まったことで、新たなこだわり米の商品化に繋がり、販路を拡大することができた。
今後の課題	・高温年におけるケイ酸質資材や堆肥の施用が玄米品質等へ及ぼす影響については、今後も確認していく必要がある。

平成28年度気候変動適応産地づくり支援事業（水稻）
に係る現地技術実証調査報告書

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

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・収量に影響する事例が発生している。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新あきたでは高温等の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、コメの高位安定生産のため、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、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稻生産を行い、1等米比率の向上を目指す。

また、併せて、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。

なお、平成27年度は本事業を活用し、ICTの導入により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を行い、株式会社ビジョンテックの「A g r i L o o k（アグリルック）」を導入し、当該システムから得られる情報（葉色予測、生育予測、異常気象・高温障害発生予測メールなど）の精度検証を行ったが、どの情報も満足の得られる結果とはならず、全体的な精度向上が課題となった。

また、上記技術導入のほか、現地ほ場において、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も併せて行った。平成27年度は、初期の茎数不足により当初予定していた水管理の実践ができなかったため、適正な

栽植密度の確保が課題となった。また、平成27年は高温年に分類される年ではなかったため、堆肥及びケイ酸質資材施用による差は見られず、こちらも効果の検証を継続する必要があった。

以上のことから、今年度においても平成27年度と同一の表題の下、現地技術実証調査を行った。

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稻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

3 実証結果

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

(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（JA新あきた管内3地区（北地区、東地区、河辺地区））

(3) 目 的

AgriLookを導入し、当該システムから得られる情報（人工衛星画像を活用した生育予測（葉色・生育ステージ・食味）や異常気象情報・高温障害発生予測情報）の精度を検証する。平成27年度の実証結果では、全体的な精度向上が課題となったため、当該システム導入2年目で精度が改善されたのかを確認する。

また、得られた情報を生産者へ速やかにフィードバックするための有効な手法について検討する。

(4) 導入した技術の概要

ア 導入した技術

株式会社ビジョンテックの「AgriLook（アグリルック）」

イ 精度を検証する技術

（ア）人工衛星画像を活用した葉色予測技術

（イ）生育ステージ（出穂期・成熟期）予測技術

- (ウ) 食味（玄米タンパク質含有率）推定技術
- (エ) 異常気象情報・高温障害発生予測情報の内容

(5) 実証内容及び結果

ア AgriLookから得られる情報の精度検証

(ア) 人工衛星画像を活用した葉色予測技術

各地区に調査ほ場（全11ほ場、品種はあきたこまち）を設け、当該ほ場において、人工衛星画像を活用し、7月15日（幼穂形成期頃）時点の葉色予測（SPAD値）と7月25日（減数分裂期頃）時点の葉色予測（SPAD値）を行った。7月15日時点の葉色予測は7月7日に実施し、7月25日時点の葉色予測は7月19日に実施した（図1、2）。

7月15日時点の葉色予測結果と7月15日に計測した葉色値（SPAD値）は表1のとおりとなった。一部のほ場では、7月15日以前に追肥（穂肥）を行っていたため、7月15日以前に追肥を行っていないほ場を抜粋すると表2のとおりとなる。また、表2のほ場における7月15日の予測値と実測値の相関は図3のとおりとなった。予測結果は、10ほ場中3ほ場で予測のとおりとなったが、大半のほ場で予測値と実測値に差異が生じていた（表2）。予測値と実測値との相関については、一定の傾向は見られなかった。

7月25日時点の葉色予測結果と7月25日に計測した葉色値（SPAD値）は表3のとおりとなった。一部のほ場では、追肥を行っていたため、追肥を実施していないほ場を抜粋すると表4のとおりとなる。また、表4のほ場における7月25日の予測値と実測値の相関は図4のとおりとなった。予測と整合したほ場は、8ほ場中1ほ場しかなく、予測の精度は高くなかった（表4）。予測値と実測値との相関については、実測値よりもAgriLookの予測値の方が高くなる傾向があった。

なお、平成27年度に行った葉色予測に関する結果は表5のとおりで、実測値よりもAgriLookの予測値の方が低くなる傾向があった。

また、追肥を行っていないほ場における7月15日から7月25日にかけての葉色（予測値及び実測値）の推移をまとめると表6のとおりとなった。7月15日から7月25日にかけて、予測値は横ばいもしくは上昇するほ場がほとんどだったのに対し、実測値はほとんどのほ場で低下した。推移が一致したほ場は8ほ場中1ほ場しかなかった。

以上の結果から、今年度も予測精度は十分ではなく、実用レベルまでの改善は成されなかった。

葉色予測の精度検証の前に、衛星画像を取得した時点における葉色の「推測」が合っているかの検証が必要だと考えるが、今年度は（株）ビジョンテックから当該データの提供がなかったため、葉色推測の検証はできなかった。



図1 7月15日時点の葉色予測画像



図2 7月25日時点の葉色予測画像

表1 7月15日時点の葉色予測結果と7月15日に計測した葉色値（SPAD値）

地区	集落名	ほ場名	追肥の実施 (7月15日以前)	追肥実施日	AgriLookによる 7月15日の葉色予測 (SPAD値)	7月15日の葉色値 (実測値、SPAD値)	葉色予測の精度
北	上新城	A	×	—	38.6 ～ 41.0	38.7	○
	上新城	B	×	—	38.6 ～ 41.0	42.1	×
	四ツ屋	C	○	7月8日、7月23日	38.6 ～ 41.0	44.6	×
	笹岡	D	×	—	38.6 ～ 41.0	43.5	×
東	堀内	E	×	—	38.6 ～ 41.0	40.9	○
河辺	黒沼	F	×	7月16日	38.6 ～ 41.0	38.0	×
	上三内	G	×	7月15日、7月24日	38.6 ～ 41.0	38.0	×
	山根	H	×	—	38.6 ～ 41.0	38.4	×
	大沢	I	×	—	38.6 ～ 41.0	40.6	○
	大沢	J	×	—	41.1 ～ 43.5	40.8	×
	大沢	K	×	—	38.6 ～ 41.0	43.0	×

表2 7月15日時点の葉色予測結果と7月15日に計測した葉色値（SPAD値）
（7月15日以前に追肥を行っていないほ場を抜粋）

地区	集落名	ほ場名	追肥の実施 (7月15日以前)	追肥実施日	AgriLookによる 7月15日の葉色予測 (SPAD値)	7月15日の葉色値 (実測値、SPAD値)	葉色予測の精度
北	上新城	A	×	—	38.6 ～ 41.0	38.7	○
	上新城	B	×	—	38.6 ～ 41.0	42.1	×
	笹岡	D	×	—	38.6 ～ 41.0	43.5	×
東	堀内	E	×	—	38.6 ～ 41.0	40.9	○
河辺	黒沼	F	×	7月16日	38.6 ～ 41.0	38.0	×
	上三内	G	×	7月15日、7月24日	38.6 ～ 41.0	38.0	×
	山根	H	×	—	38.6 ～ 41.0	38.4	×
	大沢	I	×	—	38.6 ～ 41.0	40.6	○
	大沢	J	×	—	41.1 ～ 43.5	40.8	×
	大沢	K	×	—	38.6 ～ 41.0	43.0	×

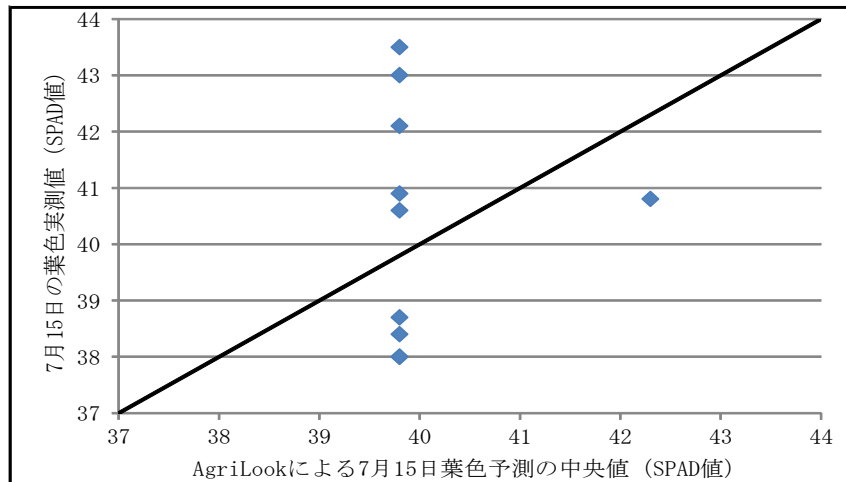


図3 7月15日葉色予測値と7月15日葉色実測値の相関
(7月15日以前に追肥を行っていないほ場のみ)

表3 7月25日時点の葉色予測結果と7月25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25日の葉色値 (実測値、SPAD値)	葉色予測の精度
北	上新城	A	×	—	36.1 ~ 38.5	37.1	○
	上新城	B	×	—	41.1 ~ 43.5	41.0	×
	四ツ屋	C	○	7月8日、7月23日	43.6 ~	40.0	×
	笹岡	D	×	—	43.6 ~	38.8	×
東	堀内	E	×	—	41.1 ~ 43.5	38.6	×
河辺	黒沼	F	○	7月16日	41.1 ~ 43.5	39.6	×
	上三内	G	○	7月15日、7月24日	41.1 ~ 43.5	39.0	×
	山根	H	×	—	41.1 ~ 43.5	38.5	×
	大沢	I	×	—	38.6 ~ 41.0	36.1	×
	大沢	J	×	—	41.1 ~ 43.5	37.7	×
	大沢	K	×	—	38.6 ~ 41.0	37.7	×

表4 7月25日時点の葉色予測結果と7月25日に計測した葉色値 (SPAD値)
(追肥を行っていないほ場を抜粋)

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25日の葉色値 (実測値、SPAD値)	葉色予測の精度
北	上新城	A	×	—	36.1 ~ 38.5	37.1	○
	上新城	B	×	—	41.1 ~ 43.5	41.0	×
	笹岡	D	×	—	43.6 ~	38.8	×
東	堀内	E	×	—	41.1 ~ 43.5	38.6	×
河辺	山根	H	×	—	41.1 ~ 43.5	38.5	×
	大沢	I	×	—	38.6 ~ 41.0	36.1	×
	大沢	J	×	—	41.1 ~ 43.5	37.7	×
	大沢	K	×	—	38.6 ~ 41.0	37.7	×

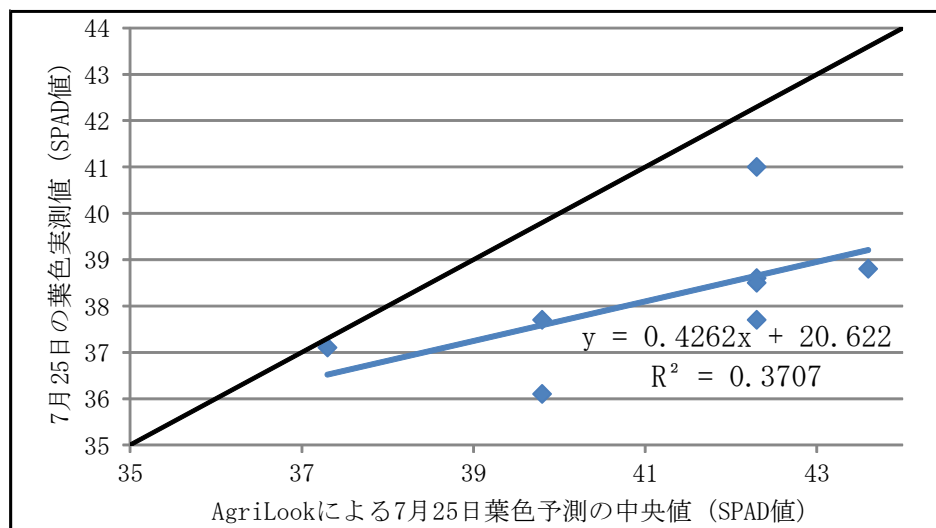


図4 7月25日葉色予測値と7月25日葉色実測値の相関
(追肥を行っていないほ場のみ)

表5 平成27年度における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) (追肥を行っていないほ場のみ)

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	×

表6 7月15日から7月25日にかけての葉色 (予測値・実測値) の推移
(追肥を行っていないほ場のみ)

地区	集落名	ほ場名	追肥の実施	AgriLookによる 7月15日の葉色予測 (SPAD値)	AgriLookによる 7月25日の葉色予測 (SPAD値)	予測値の 推移	7月15日の葉色値 (実測値、SPAD値)	7月25日の葉色値 (実測値、SPAD値)	実測値の 推移	推移の 一致
北	上新城	A	×	38.6 ~ 41.0	36.1 ~ 38.5	低下	38.7	37.1	低下	○
	上新城	B	×	38.6 ~ 41.0	41.1 ~ 43.5	上昇	42.1	41.0	低下	×
	笹岡	D	×	38.6 ~ 41.0	43.6 ~	上昇	43.5	38.8	低下	×
東	堀内	E	×	38.6 ~ 41.0	41.1 ~ 43.5	上昇	40.9	38.6	低下	×
河辺	山根	H	×	38.6 ~ 41.0	41.1 ~ 43.5	上昇	38.4	38.5	横ばい	×
	大沢	I	×	38.6 ~ 41.0	38.6 ~ 41.0	横ばい	40.6	36.1	低下	×
	大沢	J	×	41.1 ~ 43.5	41.1 ~ 43.5	横ばい	40.8	37.7	低下	×
	大沢	K	×	38.6 ~ 41.0	38.6 ~ 41.0	横ばい	43.0	37.7	低下	×

(イ) 生育ステージ（出穂期・成熟期）予測技術

AgriLookが予想する出穂期及び成熟期について、実際の生育ステージとの比較を行った。

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」（以下、「東北農研システム」と表記）による出穂期及び成熟期予測との比較も行った。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おり、当該システムに登録するほ場は各地区の代表ほ場としたため、AgriLookと東北農研システムの双方から各予測が得られたほ場は3ほ場のみとなる。

AgriLookによる生育予測の画像は図5のとおり。また、東北農研システムによる生育予測の画像は図6のとおり。

出穂期については、AgriLookの予測が実際の生育ステージよりも早くなる傾向にあった（表7）。また、誤差については1日早～10日早となっており、東北農研システムにおける誤差（1日早～3日遅）に比べるとばらつきが大きかった。

成熟期については、AgriLookによる予測の誤差は7日早～3日遅となっており、東北農研システムによる予測の誤差（10日早～5日早）よりは誤差が小さく、実際の生育ステージに近くなる傾向があった（表8）。

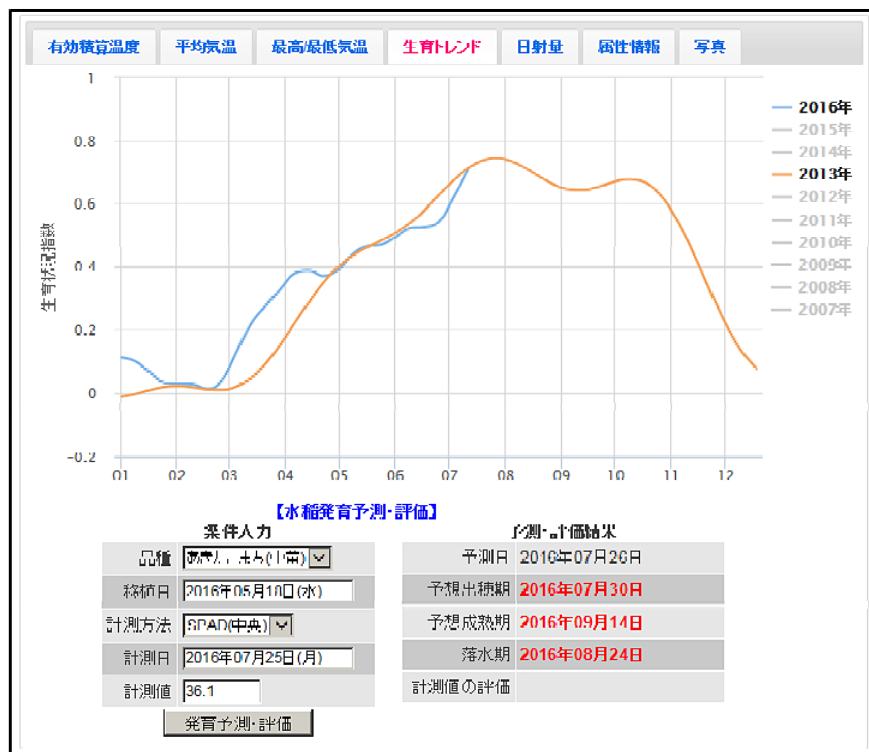


図5 AgriLookにおける生育予測画像



図6 東北農研システムにおける生育予測画像

表7 出穂期予測の結果

地区	集落名	ほ場名	出穂期	AgriLook予測		東北農研システム予測	
					誤差		誤差
北	上新城	A	8月1日	7月27日	5日早	7月31日	1日早
	上新城	B	8月6日	7月27日	10日早	—	—
	四ツ屋	C	8月8日	8月1日	7日早	—	—
	笹岡	D	8月7日	8月1日	6日早	—	—
東	堀内	E	8月1日	7月29日	3日早	8月1日	±0日
河辺	黒沼	F	7月30日	7月29日	1日早	—	—
	上三内	G	8月3日	7月28日	6日早	—	—
	山根	H	8月4日	8月1日	3日早	—	—
	大沢	I	7月31日	7月30日	1日早	8月3日	3日遅
	大沢	J	7月31日	—	—	8月3日	3日遅
	大沢	K	7月31日	—	—	8月3日	3日遅

表 8 成熟期予測の結果

地区	集落名	ほ場名	成 熟 期	AgriLook予測		東北農研システム予測	
					誤 差		誤 差
北	上新城	A	9月10日	9月9日	1日早	9月5日	5日早
	上新城	B	9月15日	9月8日	7日早	—	—
	四ツ屋	C	9月15日	9月14日	1日早	—	—
	笹岡	D	9月15日	9月14日	1日早	—	—
東	堀内	E	9月10日	9月11日	1日遅	9月5日	5日早
河辺	黒沼	F	9月10日	9月11日	1日遅	—	—
	上三内	G	9月12日	9月12日	±0日	—	—
	山根	H	9月13日	9月16日	3日遅	—	—
	大沢	I	9月14日	9月14日	±0日	9月4日	10日早
	大沢	J	9月14日	—	—	9月4日	10日早
	大沢	K	9月14日	—	—	9月4日	10日早

(ウ) 食味（玄米タンパク質含有率）推定技術

AgriLookが推定する玄米タンパク質含有率について、実測値との比較をしたところ、全5ほ場中、4ほ場において予測が一致した。（表9）。

表 9 食味（玄米タンパク質含有率）推定の結果

地区	集落名	ほ場名	推定値	実測値	予測の精度
北	上新城	A	5.6 ～ 6.0	6.0	○
東	堀内	E	5.6 ～ 6.0	5.8	○
河辺	大沢	I	6.1 ～ 6.5	6.3	○
	大沢	J	6.1 ～ 6.5	6.0	×
	大沢	K	5.6 ～ 6.0	5.9	○

※実測値は、成分分析計AN-820（Kett）により測定。

(エ) 異常気象情報・高温障害発生予測情報の内容

気象庁より気象に関する警報や異常天候早期警戒情報が発表された際に、当該情報をメールでJA営農指導員及び担当普及指導員（計15名）へ配信してもらうサービスを実施した（図7）。

また、AgriLookから得られる高温障害発生予測情報についても、技術指導担当者向け情報として、メールでJA営農指導員及び担当普及指導員へ配信してもらうサービスを実施した（図8）。昨年度は同様の情報が毎日メール配信されていたが、今年度は危険度が高まった際にアラート（警報）的に配信してもらうよう、内容を改めた。なお、今年度は高温障害発生の危険度が高まらなかったため、本メールの配信は1回（8月30日）のみとなった。

日時：2016年08月05日(金) 09:00
仙台区気象台発表
平成28年8月4日14時30分発表
【概況】
要早期警戒（気温）
警戒期間 8月9日頃からの約1週間
対象地域 東北地方
警戒事項 かなりの高温（7日平均地域平年差+2.6℃以上）
確率 30%以上
今回の検討対象期間（8月9日から8月18日まで）において、東北地方では、8月9日頃からの1週間は、気温が平年よりかなり高くなる確率が30%以上と見込まれます。 農作物等の管理に注意してください。また、熱中症の危険が高まりますので、健康管理に注意してください。 なお、1週間以内に高温が予想される場合には高温に関する気象情報を、翌日または当日に高温が予想される場合には高温注意情報を発表しますので、こちらにも留意してください。

図7 異常天候早期警戒情報のメール配信サービス内容

圃場名，河辺
品種名，あきたこまち
移植日，2016/05/18
出穂日，2016/07/31
収穫適期到達日，2016/09/07
白未熟発生予測（%），0.7
コメント，胴割れ防止のため、刈り遅れのないように注意してください。

図8 高温障害発生予測情報のメール配信サービス内容

イ 得られた情報を生産者へ速やか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」として生産者へ情報提供を行った。

7月7日にA g r i L o o kから得られた7月15日時点の葉色予測結果については、予測結果を掲載した稲作情報を同日中に発行した（別添参考資料1「稲作情報（7月7日発行）」）。

7月19日にA g r i L o o kから得られた7月25日時点の葉色予測結果については、予測結果を掲載した稲作情報を翌日（7月20日）に発行した（別添参考資料2「稲作情報（7月20日発行）」）。また、その際に、7月15日に行った生育調査結果を基に各生産者のほ場ごとに栄養診断を行い、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。

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）が、さらに8月4日には「高温に関する異常天候早期警戒情報」が発表されたため、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生産者に情報提供した（別添参考資料3「稲作情報号外（8月5日発行）」）。

今年度の各種情報は、9名の生産者へフィードバックしたが、そのうち1名へはFAXを用いた直接送付で、残り8名へはJ Aを通じた手渡しにより行った。

昨年度の実証結果を踏まえ、今年度は電子媒体（FAXやメールなど）を活用した情報提供体制の試行的運用を目指していたが、9名のうちFAXを所持している生産者は1名しかおらず、また、メールについても操作に不慣れな生産者が多かったため、電子媒体による情報提供は1名にしか実施することができなかった。

なお、各種情報が生産者の手元に届くまでの日数については、FAX活用の場合は稲作情報発行日と同日であり、また、J Aを通じた直接配付の場合でも稲作情報発行日から1～2日後程度であり、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（表10、11）。

表10 葉色予測から予測結果をフィードバックするまでの流れ（葉色予測1回目）

月 日	内 容	備 考
6月28日、29日	人工衛星画像取得	SPOT7、Landsat8
7月4日	現地ほ場観測	マルチスペクトルカメラ及びデジタルカメラによるほ場撮影
7月5日	生育調査（SPAD値計測）	同日中にビジョンテックへ調査結果を提供
7月5日～6日	画像解析	
7月7日	7月15日時点の葉色予測リリース	
7月7日	葉色予測結果を記載した稲作情報の作成	
7月7日～8日	稲作情報を生産者へ配付	9名
7月15日	生育調査（SPAD値計測）	同日中にビジョンテックへ調査結果を提供

表11 葉色予測から予測結果をフィードバックするまでの流れ（葉色予測2回目）

月 日	内 容	備 考
7月12日、14日	人工衛星画像取得	MODIS、Landsat8
7月15日	生育調査（SPAD値計測）	同日中にビジョンテックへ調査結果を提供
7月15日～19日	画像解析	
7月19日	7月25日時点の葉色予測リリース	
7月20日	葉色予測結果を記載した稲作情報の作成	
7月20日～22日	稲作情報を生産者へ配付	9名
7月25日	生育調査（SPAD値計測）	7月28日にビジョンテックへ調査結果を提供

（6） 考 察

葉色予測については、今年度は2回実施したがどちらも精度は低く、昨年度の精度と比較しても大きく改善されてはいなかった。そのため、生産現場で活用できるようなレベルに到達するには、更に数年の検証・改善が必要と思われた。しかし、リモートセンシングは広範囲のほ場について予測できるため、今後精度が向上することで、スケールメリットを生かすことができると考える。

出穂期予測については、実際の生育ステージとの差が大きく、また、誤差のばらつきが大きいため、精度向上が必要である。成熟期予測については、東北農研システムよりは実際の生育ステージに近くなる結果となったが、予測値と成熟期にはまだ乖離があるため、出穂期予測同様、予測精度の更なる向上が必要である。

食味（玄米タンパク質含有率）予測については、今年度は分析どおりの結果となるほ場が多く精度が高かった。本機能は、本県においては今年度初めて実施した機能であるため、実用化に向けて複数年の結果を確認する必要がある。

異常気象情報については、昨年度は単なる気象予報が毎日配信されるものであったが、今年度は異常天候早期警戒情報などが発表された際に配信されるサービスへと変更となり、この点は昨年度から改善が図られた。しかしながら、異常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、その実現には至らなかった。また、気象庁が異常天候早期警戒情報を発表した翌日にメールが配信されるというスケジュールでサービス提供されたが、よりタイムリーに情報提供されるようなサービスとなることを望む。

高温障害発生予測情報については、今年度は危険度が高まった際にアラート的に配信されるようになり、更に、コメントも記載されるようになったため、昨年度よりもサービス内容が向上した。しかし、今年度はメールが1回しか配信されなかったため、高温障害発生予測の精度については検証できなかった。

各種情報を速やかにフィードバックするための手法については、紙媒体と電子媒体の併用により、比較的短期間の内に情報をフィードバックできたものの、対象者

が増えた際の労力と速報性を考慮すると、電子媒体のみによる情報提供が理想である。しかしながら、電子媒体のみによる情報提供の実施は、生産者における情報機器の整備環境に左右されるとともに、デジタルデバイドを生む恐れがある。そのため、地域の実情に合わせた情報提供体制の確立を目指すべきであり、当地域においては、紙媒体と電子媒体の併用が現時点では考えられる最適な手法の1つと考えられる。

(7) 実証の成果

2か年の実証により、気象変化に対応した技術情報を生産者へタイムリーに伝達するための体制づくりができた。実証では、各種予測精度や情報の伝達手法に課題は残ったものの、全体としては、気象変化の影響を受けにくい水稻栽培の仕組みづくりに向けた下地作りができたものとする。今後も同様の取り組みを継続し、管内に広めていくことで1等米比率向上を図りたい。

(8) 今後の課題

A g r i L o o kについては、引き続き、全体的な精度向上が課題となった。特に「葉色予測」については、まだまだ精度が低いため改善が望まれる。

A g r i L o o kは「葉色予測結果を活用して追肥を行い、食味推定結果に基づく区分刈り取り・区分出荷を行い、有利販売に繋げる」というような付加価値のある一連の流れが実現できなければ、ランニングコストが高額であるため、現場で導入するメリットは今のところ少ないと思われる。今後も実用化に向けた更なる精度向上を期待したい。

また、気候変動に対応した技術情報をいち早く提供するためには、その元になる気象予測や生育予測の精度向上が重要である。特に7月中下旬の穂肥は、収量や品質に大きく影響するため、総合的にかつ慎重に判断する必要がある。今後は、A g r i L o o kに限らず、複数の技術を検証し、費用対効果を勘案しながら当該技術の導入を検討していく。

各種情報を速やかにフィードバックするための手法については、今後多くの生産者に情報を提供するようになった際、紙媒体による配布は情報拡散のスピードに限界があるため、インターネットやメール等を活用した手法を確立する必要がある。しかし、インターネット等の活用は伝達スピードは速まるものの、利用者が限られてくるため、様々な手法を組み合わせながら、広範囲にかつ効率的に情報をフィードバックできる手法の確立を目指していきたい。

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 寛郎

(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し、異常気象による品質低下の軽減を目指す。

(4) 耕種概要

ア ほ場来歴：H28 水稻－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15日、120g（乾粳）/箱

オ 育苗様式：中苗（加温出芽）

カ 耕 起：5月11日、12日、耕深15cm

キ 代 か き：5月13日、14日

ク 移 植：5月18日、植付深2cm

ケ 栽植密度：70株/坪（21.2株/m²）に設定

コ 使用箱数：24箱/10a

サ 堆 肥：1区のみ施用（4月20日、21日） 牛ふん堆肥 現物1.5t/10a
※施用2年目

シ 基 肥

〔 1 区 〕（減農薬減化学肥料栽培）

○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23.0、苦土2.0、マンガン0.5） 全層施肥
現物 100kg/10a（Si成分量 23.0kg/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23.0、苦土2.0、マンガン0.5） 全層施肥
現物 100kg/10a（Si成分量 23.0kg/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成分量 6.9kg/10a)

ス 水 管 理 (図9)

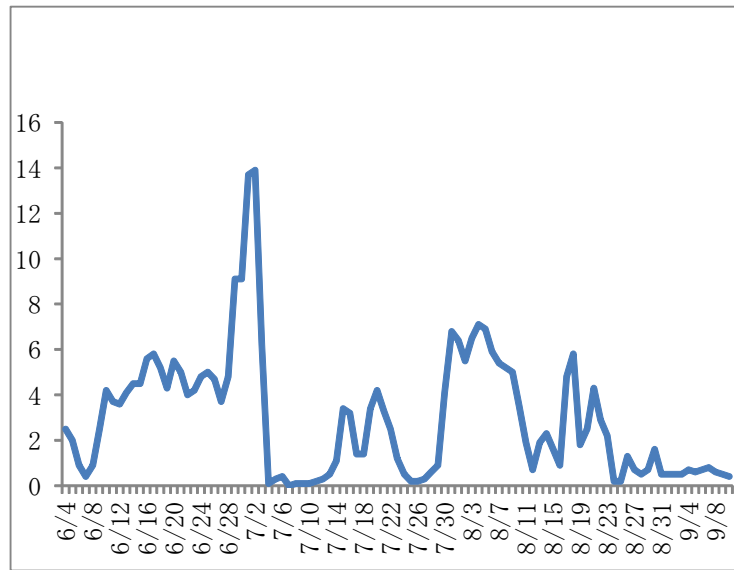
[深水管理] 6月28日～7月3日 (6日間)
※漏水等もあり、水深15cmを確保できたのは実質3日間程度。
[中 干 し] 7月4日～7月12日 (9日間)
[かけ流し] 8月2日～8月10日、8月17日～8月23日、
8月29日～8月31日
[落 水] 9月1日

セ 収穫作業

1 区：9月24日
2 区：9月26日
対照区：9月17日

表12 時期別の作業内容

時 期	作 業 内 容	水 管 理	防 除 薬 剤 【農薬成分数】
4月	上旬		
	中旬	1区・2区：ケイ酸質資材全層施用(14日) 播 種(15日)	
	下旬	1区：牛ふん堆肥施用(20,21日)	温湯消毒 ベンレート水和剤 (22日) 【0】 【1】
5月	上旬		
	中旬	耕 起(11,12日) 代かき(13,14日) 田植え(18日) ペースト肥料施用(側条)	ツインターボ箱粒剤08 ヤイバ1キロ粒剤 (田植え同時) (18日) 【2】 【2】
	下旬		
6月	上旬		
	中旬	浅水	
	下旬	浅水	
7月	上旬	深水 (15cm)	
	中旬	中干し、間断かん水	バサグラン液剤 (7日) 【1】
	下旬	間断かん水	ラブサイドフロアブル (23日) 【1】
8月	上旬	灌水、かけ流し	スタークル液剤10 (10日) 【1】
	中旬	かけ流し、間断かん水	
	下旬	かけ流し、間断かん水	キラップフロアブル (24日) 【1】
9月	上旬	落水	
	中旬	収 穫(対照区：17日)	
	下旬	収 穫(1区：24日、2区：26日)	
			合計 【9】



(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（基肥減肥）
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

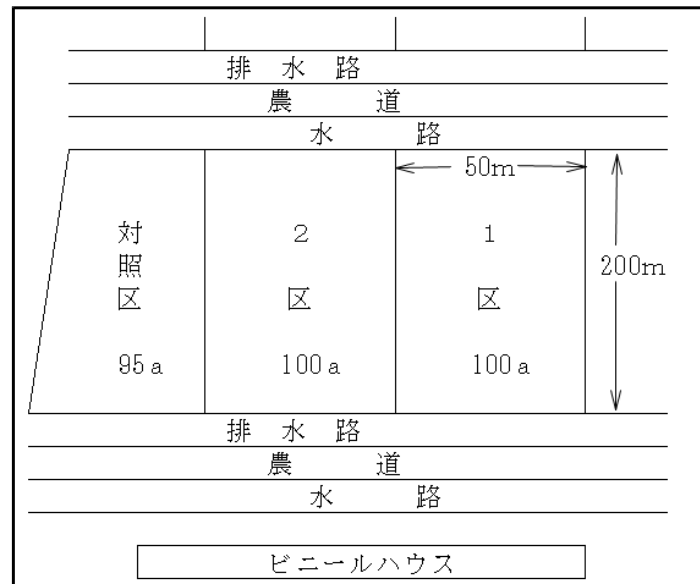


図10 区設置の概略図

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、乳白粒ほか）、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4）

（イ） 生育調査（図11～14、表13）

草丈は全ての区で同程度だった。稈長は2区が他の区よりも長くなった。

茎数・穂数は、7月以降、2区>1区>対照区の順で推移した。全ての区で最高茎数が少なく（最高茎数の目標値：527本/㎡）、有効茎歩合は1区が89.8%、2区が86.8%、対照区が91.3%となり、全ての区で高めになった（有効茎歩合の目標値：84%以上）。

幼穂形成期頃（7月15日）の葉色（理想値はSPAD値で42）は1区と2区でやや淡くなり、減数分裂期頃（7月25日）の葉色（理想値はSPAD値で38）は1区でやや淡くなった。全ての区で幼穂形成期以降の急激な葉色低下は見られなかった。

出穂期は、全ての区で7月31日となった。

生育期間を通じて、基肥を減肥している1区と他の区の間で、極端な生育差は見られなかった。

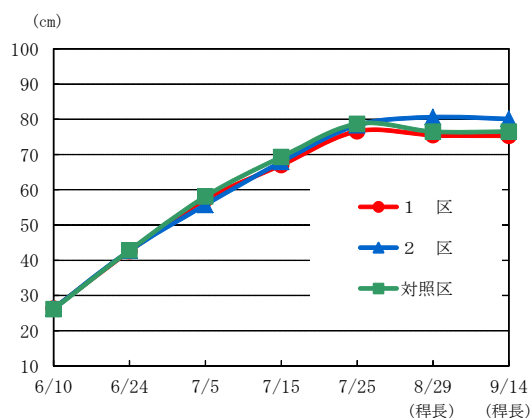


図11 草丈・稈長の推移

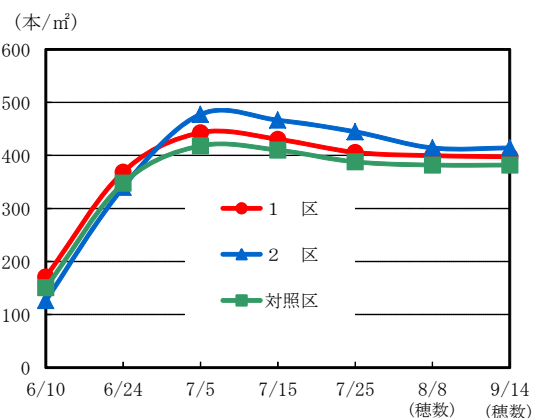


図12 茎数・穂数の推移

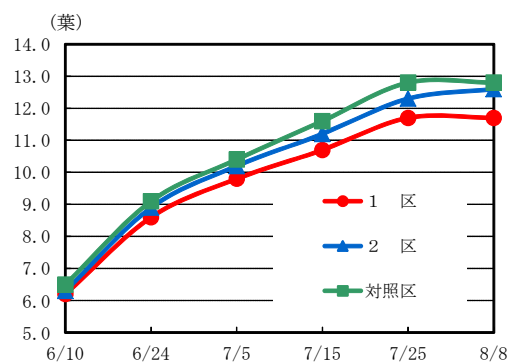


図13 葉数の推移

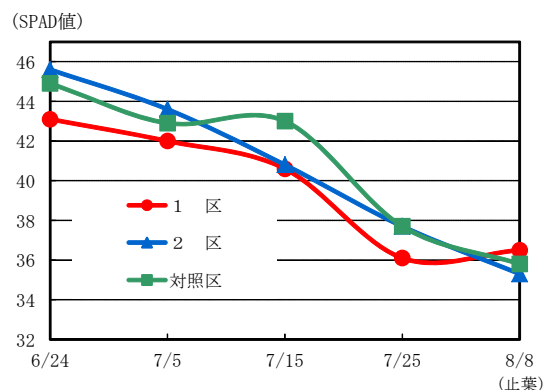


図14 葉色 (SPAD値) の推移

表13 生育調査結果

	田植日 (月日)	栽植密度 (株/㎡)	6月10日			6月24日				7月5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18日	20.6	26.3	171	6.2	42.6	369	8.6	43.1	57.2	443	9.8	42.0
2区	5月18日	21.8	26.3	126	6.3	42.7	340	8.9	45.6	55.7	477	10.2	43.6
対照区	5月18日	20.1	26.1	151	6.5	42.8	348	9.1	44.9	58.1	418	10.4	42.9

	7月15日						7月25日						出穂期 (月日)
	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	生育量 ($\times 10^3$)	生育指数 ($\times 10^5$)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	生育量 ($\times 10^3$)	生育指数 ($\times 10^5$)	
1区	67.0	431	10.7	40.6	28.9	11.7	76.6	406	11.7	36.1	31.1	11.2	7月31日
2区	67.9	467	11.2	40.8	31.7	12.9	78.3	445	12.3	37.7	34.8	13.1	7月31日
対照区	69.3	410	11.6	43.0	28.4	12.2	78.7	388	12.8	37.7	30.5	11.5	7月31日

注) 生育量: 草丈 $\times$ ㎡当茎数、生育指数: 生育量 $\times$ SPAD値

	8月8日					9月14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	75.5	18.8	400	11.7	36.5	75.3	18.7	398	89.8	0.5	9月14日
2区	80.6	18.0	414	12.6	35.3	80.1	17.9	414	86.8	0.5	9月14日
対照区	76.5	17.6	382	12.8	35.8	76.5	17.6	382	91.3	1.5	9月14日

注) SPAD値は止葉を計測。8月8日の稈長・穂長は8月29日に計測。

(ウ) 分解調査及び収量調査 (収量構成要素) (表14～16)

登熟期の好天により、全ての区で登熟歩合が高くなった。

全ての区で1穂粒数が多くなり (1穂粒数の目標値: 69粒)、特に実証区において多くなり、それに伴い㎡当たりの粒数が多くなった (㎡当たり粒数の目標値: 30,000～32,000粒) ため、収量が多くなった。

千粒重や粒厚分布については、実証区と対照区の間に差は見られなかった。

表14 分解調査結果

	分 解 調 査					
	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	1穂粒数 (粒)	m ² 当たり 粒数(粒)	登熟歩合 (%)
1 区	74.9	17.4	398	87.9	34,947	93.6
2 区	78.4	18.2	414	89.5	37,071	90.2
対照区	73.5	18.9	382	85.0	32,462	92.5

表15 収量調査結果

	収 量 調 査 (10a当たり)							実収		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)	(kg/10a)	比 較	
1 区	1,675	682	915	743	118%	18	22.3	591	109%	1 等
2 区	1,541	610	824	658	105%	19	21.4	627	115%	1 等
対照区	1,402	544	775	629	100%	12	22.5	543	100%	1 等

注) 玄米重及び千粒重は、1.9mm篩い、15%水分換算値。実収も1.9mm篩い。

表16 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	1.8～ 1.9	1.8mm 未満	1.9mm 以上
1 区	19.7	55.5	16.5	6.0	1.2	1.2	97.7
2 区	14.7	42.8	32.5	7.1	1.9	1.0	97.1
対照区	16.0	42.7	33.0	6.5	1.3	0.5	98.2

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。割合は重量比。

(エ) 玄米品質等調査 (表17)

玄米品質は、実証区において乳白粒や基部未熟粒の発生が多くなったため、対照区よりも整粒歩合が低くなった。

食味関連成分については、実証区と対照区の間には明確な差は見られなかった。

表17 玄米品質等調査結果

(調査協力：秋田県農業試験場)

	品 質 ※1								タンパク質※2 (15%水分)
	整 粒 (%)	乳白粒 (%)	基部未熟粒 (%)	腹白未熟粒 (%)	青未熟粒 (%)	充実度不足 (%)	部分着色粒 (%)	その他被害粒 (%)	
1 区	65.9	10.2	6.2	1.9	0.0	14.2	0.0	1.8	6.2
2 区	57.8	9.7	9.9	5.4	0.2	15.5	0.1	1.8	6.3
対照区	73.1	5.7	4.8	1.1	0.1	13.7	0.0	1.6	6.1

※1：穀粒判別器(サタケ)、割合は粒数比。 ※2：ケルダール法

(調査協力：新あきた農業協同組合)

	成 分 ※3			
	評価値	水 分 (%)	タンパク質 (%)	アミロース (%)
1 区	74	13.6	6.3	18.9
2 区	76	14.2	6.0	19.3
対照区	76	14.3	5.9	19.6

※3：成分分析計AN-820(Kett)

(6) 考 察

有効茎決定期（6月25日頃）までに目標とする茎数440本/㎡が確保できなかったため、通常（8.5～9.5葉期）よりもやや遅く深水管理を実施した。深水管理による無効分げつ抑制を行うためには、早期の目標茎数確保が重要であることが再確認された。なお、全ての区で最高茎数が少なくなり、さらに有効茎歩合も高めになったことから、2次分げつ等の弱勢茎の発生は少なかったと推察される。

基肥を減肥している1区と他の区の間で、極端な生育差は見られず、これは堆肥による効果も一因と考えられる。

実証区において対照区よりも整粒歩合が低くなったが、これは対照区よりも㎡当たりの籾数が多かったためと考えられる。

対照区においても登熟歩合が高くなったため、ケイ酸質資材による効果は判然としなかった。しかし、2区は他の区より成熟期の稈長が長く、1穂籾数も多かったが倒伏しておらず、ケイ酸質資材が有効に働いたことを示唆している。

本年は出穂期以降、平年を上回る気温で推移したものの、高温年であった平成22年と比べると最低気温（夜温）が低かったため、玄米品質面への高温による影響は少なかったものと考えられる。

(7) 実証の成果

技術実証により実証生産者の1等米比率が高まるとともに、J A新あきたが求める品質基準をクリアすることができた。基準をクリアした米はプレミアム商品として、関西方面での販売に繋がった。

異常気象等に左右されない米を生産することで、新たなこだわり米の産地が誕生し、この取り組みを拡大することで、産地育成につながるものと考えられる。

(8) 今後の課題

高温年におけるケイ酸質資材や堆肥の施用が玄米品質等へ及ぼす影響については、今後も確認していく必要がある。

なお、実証結果を踏まえた高品質米生産を今後も進めることで、更なる産地の活性化へと繋げていきたい。

秋田県水稻気候変動適応方針

秋田県 J A 新あきた管内における水稻の気候変動適応方針

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～28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年度の高温暖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、秋田県は要因解析のため水稻作高温対策プロジェクトチームを立ち上げし、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

気象予測と複数の精度の高い生育・品質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業部会で対策技術を検討し、対応技術情報を広く生産者に発信する。

(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

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が、対象生産者の拡大とともに、インターネットやメールを活用した情報発信スピードの向上を図る。

(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動の影響を受けにくい水稻栽培の仕組みづくりの確立
- ・画像解析技術や気象予測データによる生育予測や障害予測情報の精度検証
画像データを活用した葉色予測技術、
気象予測データを活用した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・選定
- (2) 気候変動に左右されない稲づくりの実践
- ・堆肥及びケイ酸質資材の施用
 - ・深水管理による有効茎歩合の高い稲づくり

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

気候変動が初期分げ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籾数を得るためと、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・収量等の改善の見通し

(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	H28
J A新あきた	52.2	87.0	76.6	92.6	87.5	93.4	89.6
(参)秋田県	72.9	90.9	87.0	91.9	91.2	91.3	92.0

※H28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 (H28年12月末日現在) 単位：％

	管内平均	優良生産者
北地区	92.8	100
東地区	97.5	100
河辺地区	82.0	100

6 その他

(1) 各種予測精度の向上

リモートセンシングは短時間で広範囲を予測することができるため、有効なツールであるが、気候変動に対応した技術情報をいち早く提供するためには、その元になる気象予測や生育予測の精度向上が重要となる。特に7月中下旬の穂肥は、収量や品質に大きく影響するため、総合的にかつ慎重に判断する必要がある。複数の予測精度の高い技術を検証し、費用対効果を勘案しながら導入を検討していく。

(2) 情報をより効率的にフィードバックできる手法の検討

本事業で、短期間で対策情報を生産者に伝えるスキームを構築できたが、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。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を確立する。

(3) 高温年における対応技術の検証

実証期間中は高温登熟とならなかったため、堆肥やケイ酸質資材の施用による効果が確認できなかった。今後、高温が予想される場合、対応技術情報を早期に発信し、生産者に実践してもらうとともに、堆肥やケイ酸質資材の施用効果を確認し、管内の1等米比率の低下を回避していく。また、安定的に高品質米を生産することで、こだわり米の産地拡大を図っていく。

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

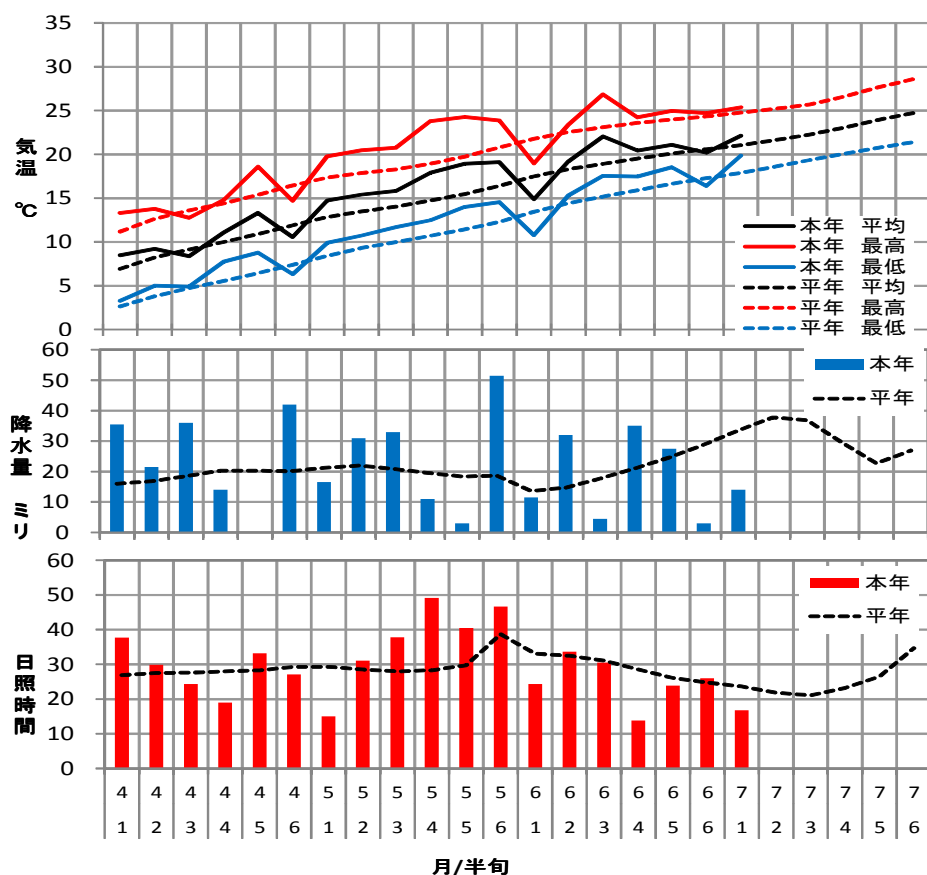
No.5

Tel. 018-860-3410

Fax. 018-860-3834

草丈長く、茎数少なく、生育やや早い カメムシ防除対策と生育・栄養診断を

気象経過



概況

秋田市の6月の気象は気温（平年差+0.5℃）、降水量（平年比96%）、日照時間（同86%）となっており、気温が高く、日照は少なく経過しました。

7月5日現在の定点調査ほ（あきたこまち：10地点平均）の草丈は54.9cm（平年比104%）で平年よりやや長く、㎡当たりの茎数は503本（同95%）で平年より少なくなっています。また、葉数は10.4葉（平年差+0.2葉）で平年より多く、生育は平年よりやや早くなっています。葉色（葉緑素計値）は41.2（平年比96%）で平年より淡くなっています。

ほ場により生育の状況が異なっています。中干しの強さや期間等、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(7/5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	54.9 cm	104%	108%
㎡茎数	503 本	95%	89%
葉 数	10.4 葉	+0.2	0.0
葉 色	41.2	96%	99%

品種：あきたこまち

葉色：葉緑素計値（SPAD）

梅雨の豪雨・長雨、急な気象変化に注意しましょう。

高温時は給水と休息をとり、体調管理に努めてください。

1 中干しは幼穂形成期までには終える

○アメダスデータを用いた幼穂形成期予測 ※ 幼穂形成期は幼穂長2mm期(出穂20～25日前)

田植え日	秋田	男鹿	五城目	大潟	岩見三内	大正寺
5/15	7/8 (4日早)	7/12 (4日早)	7/10 (4日早)	7/10 (6日早)	7/12 (3日早)	7/12 (3日早)
5/20	7/11 (4日早)	7/16 (2日早)	7/14 (3日早)	7/14 (4日早)	7/15 (2日早)	7/16 (2日早)
5/25	7/15 (2日早)	7/19 (2日早)	7/17 (2日早)	7/17 (4日早)	7/19 (1日早)	7/19 (1日早)
5/30	7/19 (1日早)	7/23 (±0日)	7/21 (1日早)	7/21 (2日早)	7/22 (±0日)	7/22 (1日早)

○ あきたこまち 中苗移植

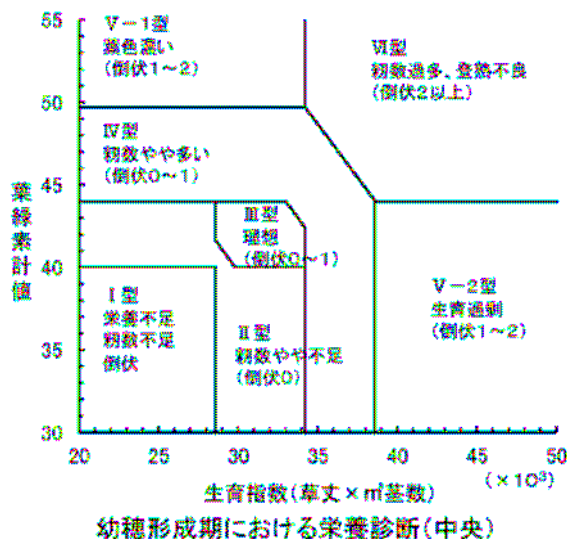
○ 田植翌日から7月4日までは各アメダスポイントの平均気温を、それ以降は平年値を使用。今後の天候によって、予測月日は変動する。

○ () 内は、田植から平均気温で経過した場合の幼穂形成期予測との差。

- ① 幼穂形成期は平年並から早いと予想されます。幼穂形成期に土壤水分が不足すると1穂粒数の減少を招くので、中干しは、幼穂形成期前に終了し、間断かん水に切り替えます。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。
- ② 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、冷害の危険性が増すので、前歴深水管理(幼穂形成期から水深を10cm以上に保つ)で、低温対策を実施します。

2 あきたこまちの栄養診断(幼穂形成期追肥の判断)

- 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、これから肥効が現れ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

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 ²)	葉数 (葉)	葉緑素計値 (SPAD)	生育指数* ² (×10 ³)	栄養診断値* ³ (×10 ⁵)
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* ¹	65.6	510	11.3	38.4	33.5	12.8

* 1 管内 定点調査ほ場の平年値(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

3 病虫害防除対策

★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。

① 葉いもち

病虫害防除所によると、6月26日と30日にいもち病感染に好適な気象が観測されています（秋田市）。引き続き本田での発病状況を確認し、発病している場合はブラシン剤またはノンブラス剤の茎葉散布を行い、その後必要に応じてビーム剤の追加散布を行います。

② 紋枯病

穂ばらみ期～出穂期に発病株率が15%を超える場合は出穂期～穂揃期に茎葉散布剤で防除してください。前年発生が多かったほ場で、粒剤を散布する場合は、モンガリット粒剤を出穂20～10日前、またはリンバー粒剤を出穂15～5日前に散布してください。

③ 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は、水田内にノビエやホタルイ類が多発すると水田への侵入を助長することになります。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。落水して散布する除草剤は、中干し期間を利用して散布すると効果的です。ただし、薬剤の使用期限（収穫前日数）に注意してください。

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バ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	←						殺虫剤			→		
草	草刈りの徹底						草刈り禁止			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】		
理	数回行う。ほ場内のイネ科雑草等の						雑草の出穂を防ぎ、水田への侵入を			収穫2週間前		
	穂はアカスジカスミカメの発生を						抑止するため、本田に殺虫剤を散布した			から行う。		
	助長するので対策は万全に！！						直後、草刈りを行う。					

④ 稲こうじ病

前年多発したほ場では出穂20～10日前にドイツボルドーA、ボルドー、ラブサイドベフラン粉剤DL、Zボルドー粉剤DL、撒粉ボルドー粉剤DL、モンガリット粒剤のいずれかを散布します。

銅剤は高温時に薬害を生じやすいので夕方の涼しい時に散布します。

⑤ ばか苗病

色が淡く徒長した稲のほか、株元で枯死したものも伝染源となります。放置せず見つけしだい株ごと抜き取り、泥に埋めて処分してください。

ばか苗病は種子伝染性病害なので、採種ほ場近辺では早期の抜き取りにご協力お願いします。

葉色予測システムによると、7月15日時点の葉色については、極端な葉色の低下は起こらないと予測されています。各ほ場の生育量や葉色を確認し、今後葉色が淡くなるようだったら追肥を検討してください。

稲作情報

秋田地域振興局 農林部 農業振興普及課

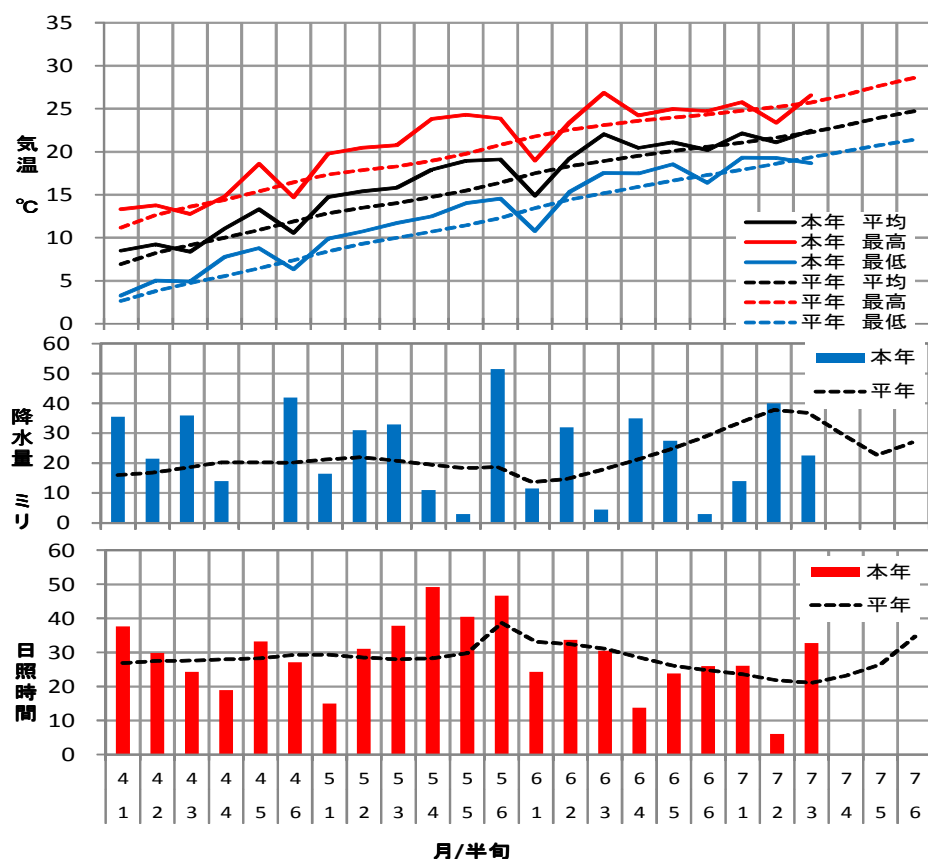
No.6

Tel. 018-860-3410

Fax. 018-860-3834

生育・栄養診断で追肥の判断を 低 温 情 報 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平年並（平年差+0.2℃）、降水量も平年並（平年比72%）、日照時間は少なく（同70%）経過しました。6月上旬～7月上旬、日照時間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64.3cm（平年比98%）で平年並、㎡当たりの茎数は489本（同96%）で平年より少なく、葉色（葉緑素計値）は平年よりやや淡くなっています。また、葉数は11.3葉（平年差+0.2葉）で、平年並となっています。

ほ場により生育の状況が大きく異なっています。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	64.3 cm	98%	107%
㎡茎数	489 本	96%	88%
葉 数	11.3 葉	+0.2	+0.1
葉 色	40.3	95%	100%

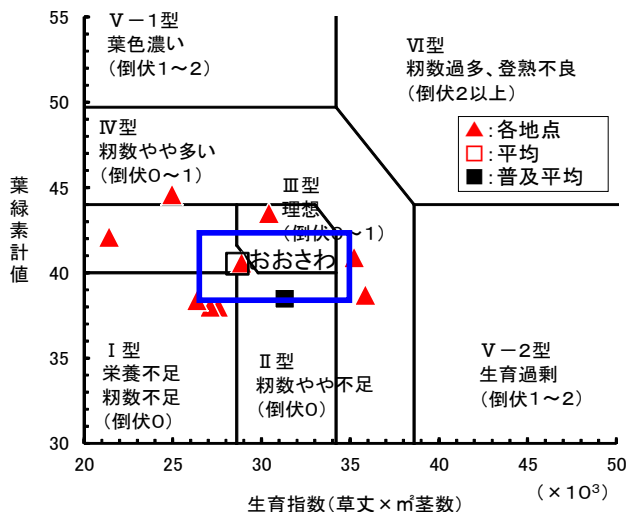
品種：あきたこまち

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。



幼穂形成期における栄養診断(中央)

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

J A 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 ²)	葉数 (葉)	葉緑素計値 (SPAD)	生育指数* ² (× 10 ³)	栄養診断値* ³ (× 10 ⁵)
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* ¹	64.3	489	11.4	38.5	31.4	12.1

* 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 ²)	葉数 (葉)	葉緑素計値 (SPAD)	生育指数 (× 10 ³)	栄養診断値 (× 10 ⁵)
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* ⁴	77.4	469	12.4	37.6	36.3	13.6

* 4: 管内 定点調査ほ場の平年値(10ヶ所平均)

(農) おおさわさんの生育調査ほ場における幼穂形成期の栄養診断では「Ⅱ型」となっています。また、葉色予測システムによると、7月25日時点の葉色は「やや濃い」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)	8/5 (3日早)	8/3 (3日早)	8/3 (4日早)	8/5 (2日早)	8/5 (2日早)
5/20	8/3 (2日早)	8/8 (2日早)	8/6 (2日早)	8/6 (3日早)	8/7 (2日早)	8/8 (1日早)
5/25	8/6 (2日早)	8/11 (1日早)	8/9 (1日早)	8/9 (3日早)	8/11 (±0日)	8/11 (±0日)
5/30	8/10 (±0日)	8/14 (±0日)	8/13 (±0日)	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。

○異常天候早期警戒情報（気象庁）

7月19日頃からの1週間、気温がかなり低くなると予想されています。今後の予報に注意してください。

- 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バ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						殺虫剤			←		
処	6月上旬から出穂10～15日前までに						草刈り禁止			草刈り禁止		
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！！						【7/下～8/上】			【8/下～9/上】		
							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。			収穫2週間前から行う。		

★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。

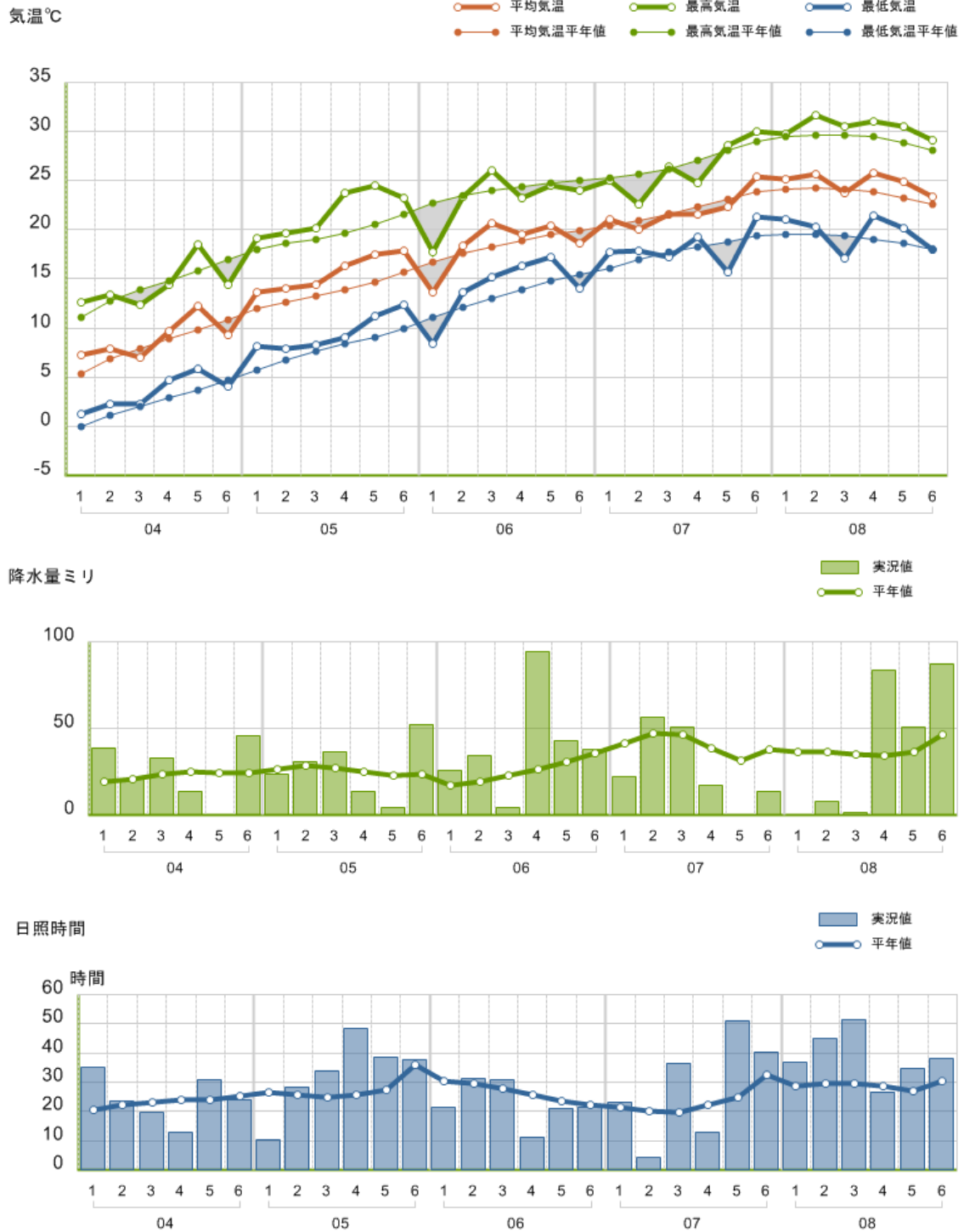
次号は、7月27日頃に発行予定→「秋田 稲作情報」で検索！

【参考資料 4】

平成 28 年の気象概況

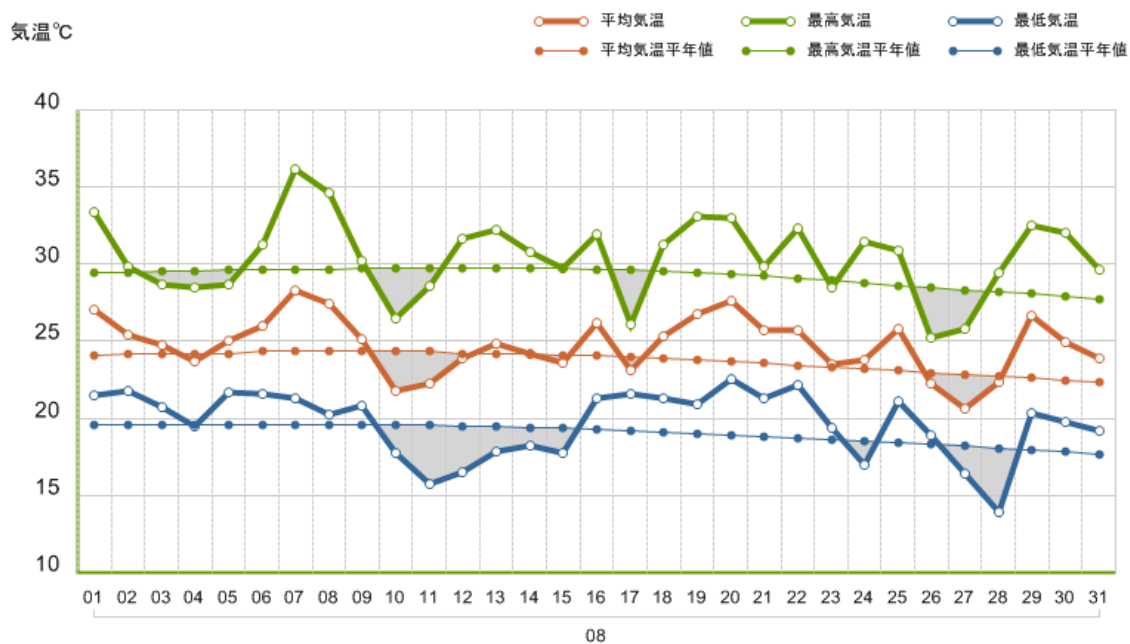
1 実証地域（秋田市河辺）における気象の経過（4 月～8 月、半旬別）

アメダス岩見三内ポイント



2 実証地域（秋田市河辺）における 8 月気温の平年値と本年値（日別）

アメダス岩見三内ポイント



3 各年における出穂期翌日から20日間の気温の平均

[アメダス岩見三内ポイント]

		出穂期	平均気温	最高気温	最低気温
本年（実証ほ）		7月31日	25.1	30.8	20.0
本年（秋田地域）		8月1日	25.0	30.6	20.0
平年（秋田地域）		8月3日	24.0	29.5	19.3
前年（秋田地域）		7月31日	24.5	29.3	20.4
H22年（秋田地域）		7月31日	25.8	30.0	22.1
実証ほ	平年比較	—	1.1	1.3	0.7
	前年比較	—	0.6	1.5	▲ 0.4
	H22年比較	—	▲ 0.7	0.8	▲ 2.1
秋田地域	平年比較	2日早	1.0	1.1	0.7
	前年比較	1日遅	0.5	1.3	▲ 0.4
	H22年比較	1日遅	▲ 0.8	0.6	▲ 2.1