

【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"> ・株式会社ビジョンテックの「AgriLook(アグリルック)」を導入した。 ・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。 ・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。
今後の課題		<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。
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"> ・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。 ・ケイ酸質資材施用による効果は判然としなかった。
今後の課題		<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。

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	×

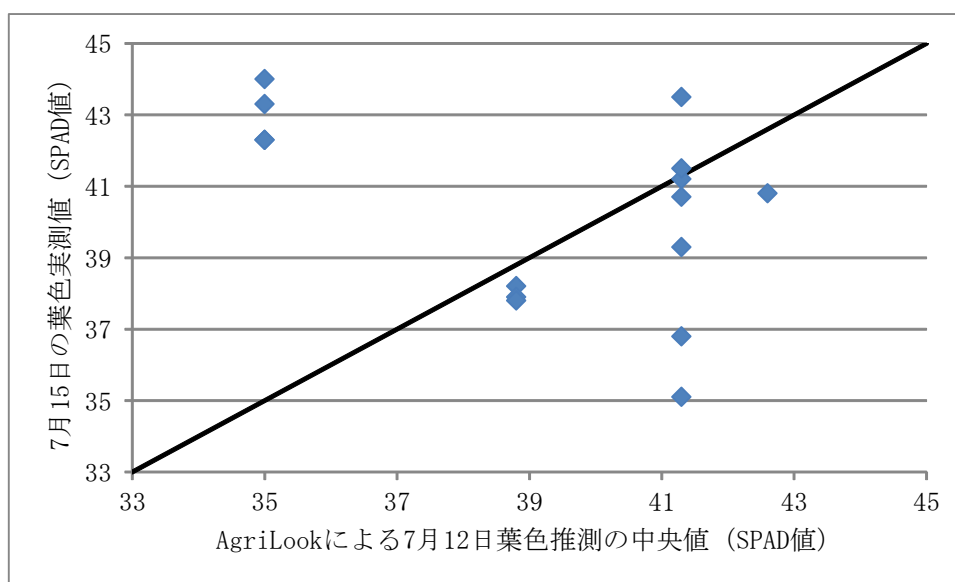


図2 AgriLookによる7月12日葉色推測値と7月15日葉色実測値の相関

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	×

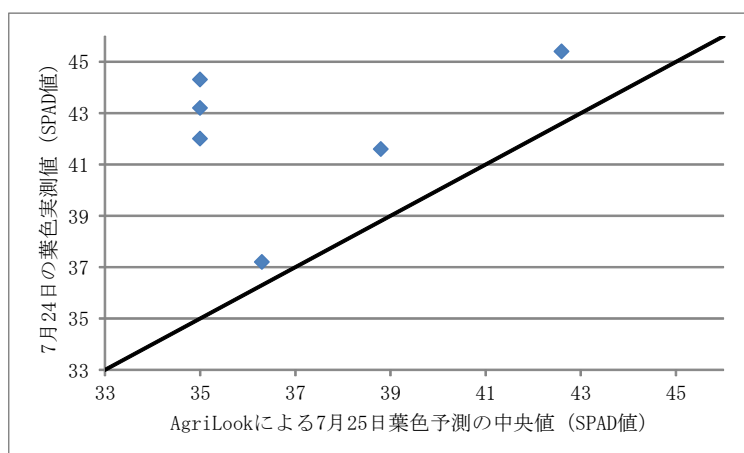


図3 AgriLookによる7月25日葉色予測値と7月24日葉色実測値の相関(追肥をしていないほ場のみ)

(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

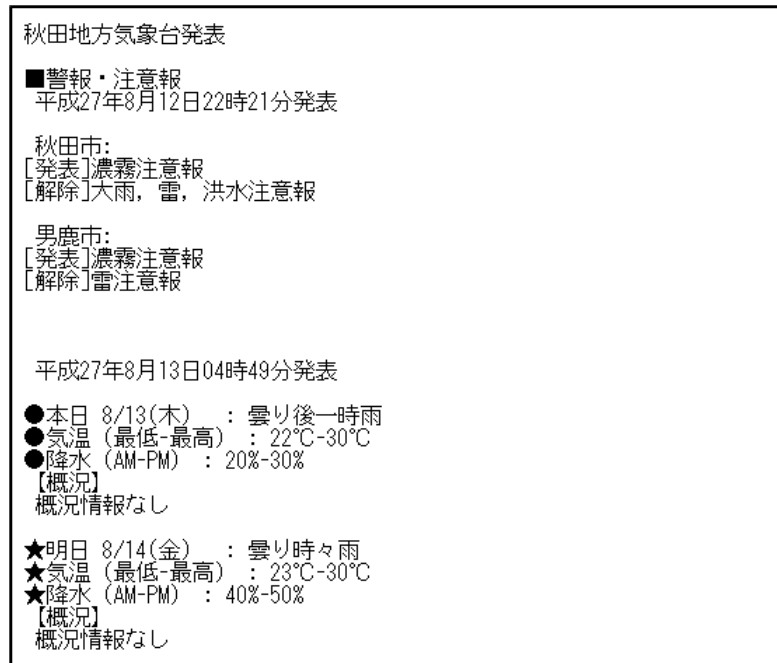


図5 警報・注意報等のメール配信サービス内容

(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）。

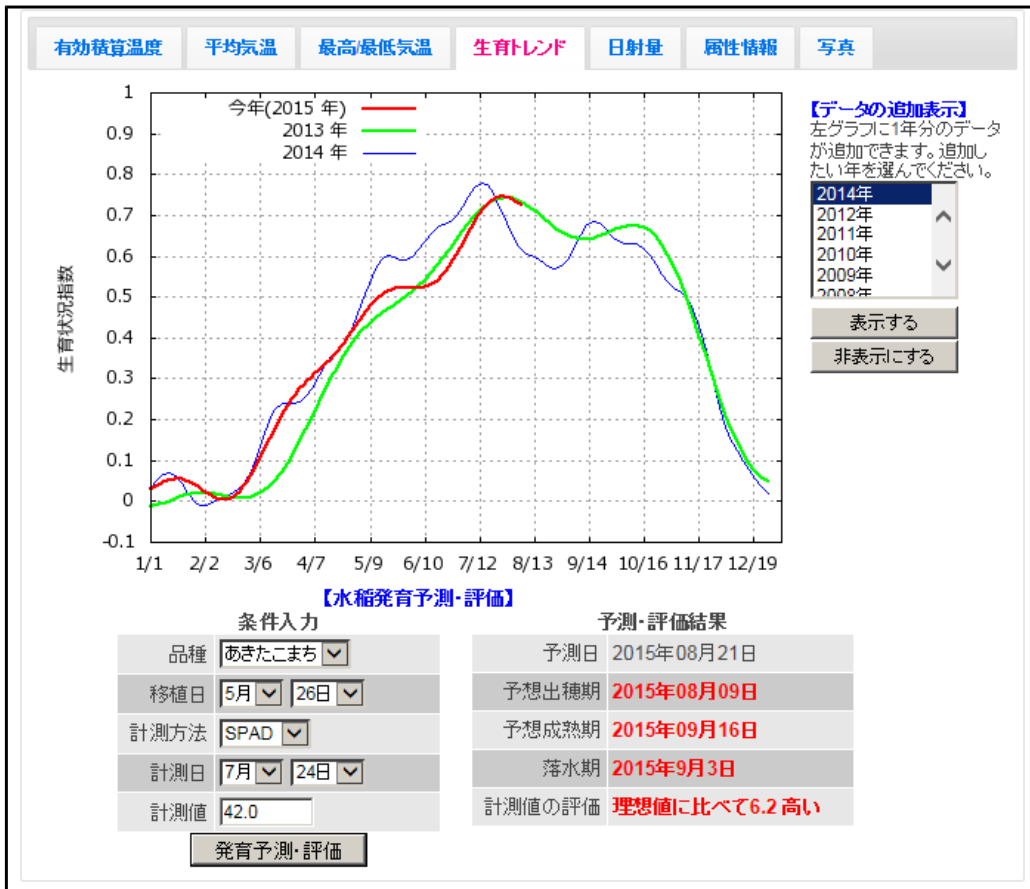


図6 AgriLookにおける生育予測画像



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/m²)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) に無効分けつ抑制のための「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		
	中旬		
	下旬		
5月	上旬		
	中旬		
	下旬	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)
6月	上旬	浅水	
	中旬	浅水	
	下旬	浅水	
7月	上旬	中干し(2区・対照区)	
	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】
8月	上旬	灌水、かけ流し	
	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】
9月	上旬		
	下旬	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

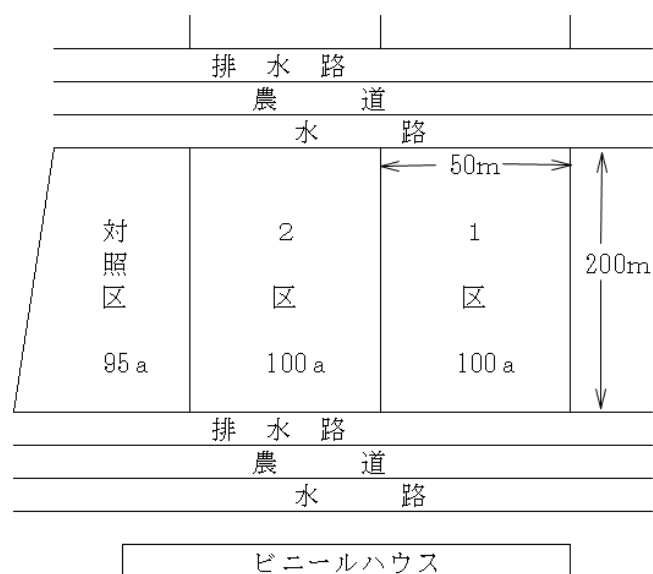


図8 区設置の概略図

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。

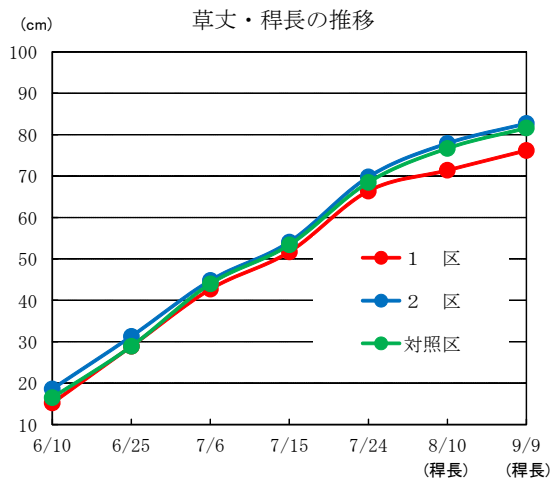


図9 草丈・稈長の推移

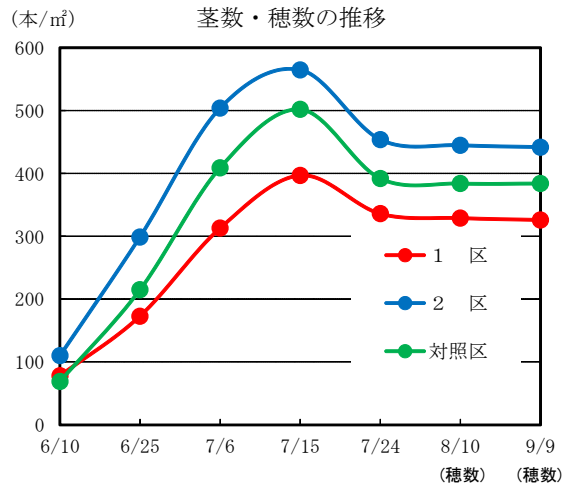


図10 茎数・穂数の推移

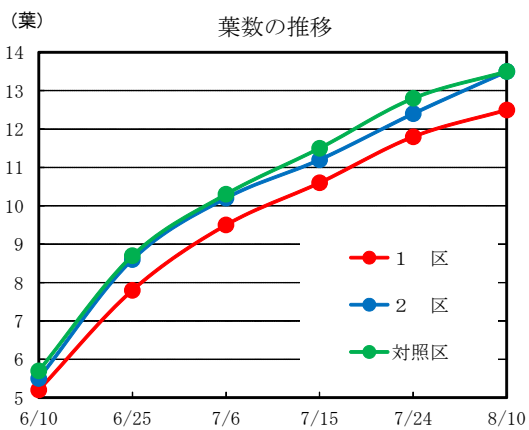


図11 葉数の推移

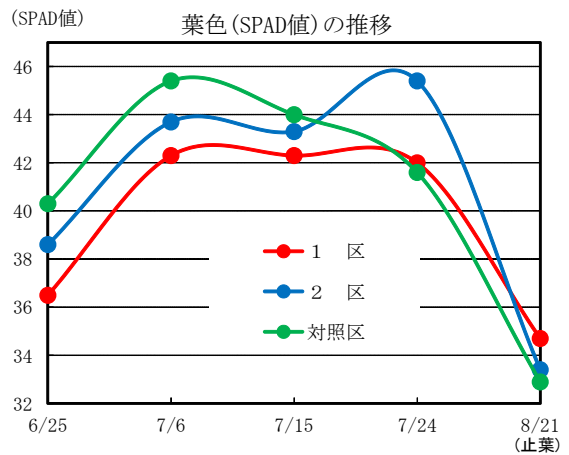


図12 葉色 (SPAD値) の推移

表5 生育調査結果

	田植日 (月日)	栽植密度 (株/m ²)	6月10日			6月25日				7月6日			
			草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉数 (葉)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	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/m ²)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	生育量 (×10 ³)	生育指数 (×10 ⁵)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	生育量 (×10 ³)	生育指数 (×10 ⁵)	
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×m²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/m ²)	葉数 (葉)	葉色 (SPAD)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	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、m²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/m ²)	1穂粒数 (粒)	m ² 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。