

ISSN 0388-7650

BULLETIN

OF

AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH CENTER

AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

No.46

September 2026

青森県産業技術センター
農林総合研究所
研究報告
第 46 号

令和 8 年 9 月

AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH CENTER

AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

KUROISHI, AOMORI, JAPAN

青森県産業技術センター農林総合研究所

青森県黒石市

青森農総研研報 Bull. Agric. Res. Inst. No.46, p.1-71, September 2026

青森県産業技術センター農林総合研究所研究報告

第 46 号

(令和 8 年 9 月)

目 次

[原著]

水稻新品種‘えみゆたか’の育成	1
森山 茂治・須藤 充・小野 泰一・今 智穂美・神田 伸一郎・鈴木 健司 小林 渡・清藤 文仁・清野 貴将・落合 祐介・斉藤 聖子・庭田 英子	

水稻新品種‘はれわたり’の育成	27
神田 伸一郎・前田 一春・上村 豊和・若本 由加里・須藤 充・梶田 啓 小林 渡・須藤 弘毅・森山 茂治・川村 陽一・落合 祐介	

青森県の大豆作における一般雑草多発圃場の防除体系	57
工藤 忠之	

[短報]

水田土壌の可給態窒素簡易・迅速評価法	69
谷川 法聖	

BULLETIN OF
AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH CENTER
AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

No.46

(September 2026)

CONTENTS

REPORT

Shigeharu MORIYAMA, Mitsuru SUTO, Taiichi ONO, Chihomi KON, Shinichiro KANDA
Kenji SUZUKI, Wataru KOBAYASHI, Fumihito SEITO, Takamasa SEINO
Yusuke OCHIAI, Shoko SAITO and Eiko NIWATA
A New Rice Variety ‘Emiyutaka’ 1

Shinichiro KANDA, Kazuharu MAEDA, Toyokazu UEMURA, Yukari WAKAMOTO
Mitsuru SUTO, Kei KAJITA, Wataru KOBAYASHI, Kouki SUTO, Shigeharu MORIYAMA
Yoichi KAWAMURA and Yusuke OCHIAI
A New Rice Variety ‘Harewatari’ 27

Tadayuki KUDO

Weed Management System for Soybean Cultivation in Aomori Prefecture under Conditions
of Heavy Weed Infestation 57

SHORT COMMUNICATION

Norimasa TANIKAWA

Simple and Rapid Evaluation Methods for Plant-Available Nitrogen in Paddy Soils ... 69

水稻新品種 ‘えみゆたか’ の育成

森山 茂治^{*1)}・須藤 充^{*2)}・小野 泰一^{*3)}
 今 智穂美^{*4)}・神田 伸一郎^{*1)}・鈴木 健司^{*5)}
 小林 渡^{*1)}・清藤 文仁^{*2)}・清野 貴将^{*6)}
 落合 祐介^{*1)}・斉藤 聖子^{*5)}・庭田 英子^{*2)}

A New Rice Variety ‘Emiyutaka’

Shigeharu MORIYAMA^{*1)}, Mitsuru SUTO^{*2)}, Taiichi ONO^{*3)}
 Chihomi KON^{*4)}, Shinichiro KANDA^{*1)}, Kenji SUZUKI^{*5)}
 Wataru KOBAYASHI^{*1)}, Fumihito SEITO^{*2)}, Takamasa SEINO^{*6)}
 Yusuke OCHIAI^{*1)}, Shoko SAITO^{*5)} and Eiko NIWATA^{*2)}

要 約

‘えみゆたか’は、青森県農林総合研究センター藤坂稲作研究部（後の地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部、2019年3月に廃部）において、「早」熟期で、耐冷性が強く冷涼地域でも安定生産可能な飼料用米品種の育成を目標に、「青系飼161号（うしゆたか）」を母、「はまゆたか」を父として人工交配を行い、その後代から育成された品種である。2013年から‘ふ系237号’の系統名で「あおもり米優良品種の選定試験（水稻奨励品種決定調査）」に供試され、2016年2月に青森県飼料作物奨励品種に指定された。‘えみゆたか’の熟期は「早」に属する。草型は「穂重型」で、稈長は「中」、耐倒伏性は「やや強」である。穂孕期の障害型耐冷性は「強」で、いもち病圃場抵抗性は葉いもちが「かなり強」以上、穂いもちは不明であるが、圃場抵抗性遺伝子*Pi35*を保有すると推定される。収量性は‘みなゆたか’並である。玄米の品質は‘みなゆたか’より明らかに劣り、玄米千粒重は‘みなゆたか’より重い。粗玄米飼料成分は、標準飼料成分値とほぼ同等である。

キーワード

イネ, えみゆたか, 早生, 飼料用米, いもち病抵抗性

2026年 1月15日 受理

^{*1)} 地方独立行政法人 青森県産業技術センター 農林総合研究所

^{*2)} 元職員

^{*3)} 青森県西北農林水産事務所

^{*4)} 地方独立行政法人 青森県産業技術センター 野菜研究所

^{*5)} 青森県上北農林水産事務所

^{*6)} 地方独立行政法人 青森県産業技術センター 農産物加工研究所

I. はじめに

本品種は、青森県農林総合研究センター藤坂稲作研究部（後の地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部，2019年3月に廃部）において育成され，2016年2月に青森県の飼料作物奨励品種に指定され，同年6月に品種登録出願し，2020年2月に品種登録された。ここに本品種の来歴や育成経過並びにその特性について報告する。

本品種の育成に関し，特性検定試験，奨励品種決定基本調査（あおり米優良品種選定基礎試験），育成地間相互交換特性検定試験を実施していただいた各関係機関及び担当者各位に厚くお礼申し上げます。また，現地調査（あおり米優良品種選定現地適応性検定試験）の実施に際しては，各農林水産事務所担当者から多大なご助言とご協力をいただいた。さらには，農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の推進にあたり，各関係機関及び現地試験生産者には，現地試験圃場の設置，試験栽培等にご協力いただいた。ここに深く感謝の意を表する。

II. 育成の背景及び育種目標

青森県では，飼料用米の作付面積が増加傾向にあり，その多くは飼料作物奨励品種に指定されていた中生品種の‘みなゆたか’¹⁾や主食用の中生品種‘まっしぐら’²⁾が作付けされていた。これらの品種は早生地帯でも飼料用として作付けされていたが，登熟不良となりたびたび減収していた。そのため，早生の飼料用米品種の育成が要望されていた。

青森県産業技術センター農林総合研究所では，この状況をふまえ，耐冷性が強く，冷涼な地域でも出穂期・成熟期が早く，安定生産可能な早生の飼料用米品種の開発を進めてきた。‘えみゆたか’は，「早」熟期で登熟が早く，いもち病抵抗性等の栽培特性が優れる飼料用米品種の育成を目標に‘青系飼161号（‘うしゆたか’）’を母，‘はまゆたか’を父として人工交配を行い，その後代から育成した品種である。図1にその系譜を示した。

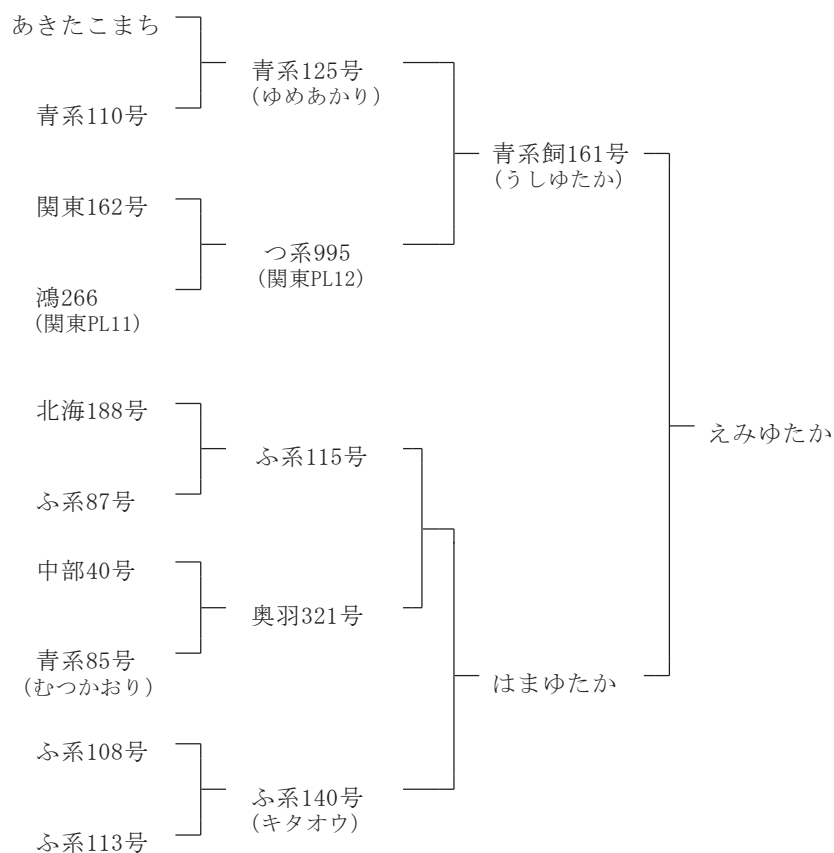


図1 ‘えみゆたか’の系譜

Ⅲ. 育成経過

育成経過を表1に示した。以下に各世代における選抜の概要を述べる。

1. 交配（2005年8月）

青森県農林総合研究センター藤坂稲作研究部において、‘青系飼161号’を母，‘はまゆたか’を父として温湯除雄法により人工交配を行い，34粒の種子を得た。母本となった‘青系飼161号’は後の‘うしゆたか’であり，耐倒伏性に優れ，全重収量が多く，稲ホールクロップサイレージ用として青森県が育成した飼料用品種である²⁾。父本の‘はまゆたか’は，登熟が早く，いもち病抵抗性及び耐冷性に優れる主食用品種である⁷⁾。

2. F₁世代（2005年10月～2006年3月）

交配種子20粒を播種し，温室内で世代促進栽培を行い，F₂種子を採種した。

3. F₂世代（2006年4月～10月）

採種した種子を約50 g播種し，約1,700個体を圃場に1株数本植えて集団栽培し，全刈り採種した。

4. F₃世代（2007年4月～10月）

採種した種子を約200 g播種し，約6,700個体を冷水掛け流し圃場に1株数本植えて集団栽培し，稔実粒数の多い穂を選抜・採種した。

5. F₄・F₅世代（2008年2月～11月）

採種した種子約200 gを沖縄県農業研究センター名護支所に送付し，F₄・F₅世代の世代促進栽培を行い，刈取り・採種した種子が同センターより返送された。

6. F₆世代（2009年4月～10月）

採種・送付された種子を100 g播種し，約2,500個体を圃場に1株1本植えて移植し，個体選抜を実施した。258個体を選抜し，次年度の系統種子とした。

7. F₇世代（2010年4月～11月）

前年度選抜した258個体を258系統として，1系統20個体ずつの系統栽培としたほか，同一系統を障害型耐冷性及び葉いもち抵抗性検定に供試した。固定度，草型，熟期，葉いもち抵抗性，玄米品質及びいもち病圃場抵抗性遺伝子*Pi35*^{4), 6)}の保有状況などを総合的に検討した結果，3系統を選抜し，各系統から3個体ずつ選抜し，次年度の系統種子とした。

8. F₈世代（2011年4月～11月）

前年度選抜した3系統9個体を3系統群9系統として，1系統50個体ずつ系統栽培したほか，生産力検定予備試験，いもち病抵抗性，障害型耐冷性，穂発芽性などの特性検定試験に供試した。

特性を総合的に検討した結果，収量性，いもち病抵抗性，耐冷性が優れる2系統を選抜し，‘相1043’，‘相1044’の系統番号を付して，次年度も検討を継続することとした。

9. F₉世代（2012年4月～10月）

前年度同様の系統栽培を行ったほか，生産力検定本試験及び特性検定試験に供試した。‘相1044’は，‘みなゆたか’に比べ出穂・成熟期が早く，収量性は並かやや多収であった。総合評価は，「○（良）」で，収量性，耐冷性に優れ，さらに高度ないもち病圃場抵抗性遺伝子*Pi35*の保有によりいもち病圃場抵抗性が強いと推定された。これらの試験結果を総合的に検討した結果，県内の冷涼な地域において安定多収な飼料用米として有望と判断し，‘ふ系237号’の地方番号を付して，奨励品種決定調査への配付を開始することとした。

10. F₁₀世代（2013年4月～10月）以降

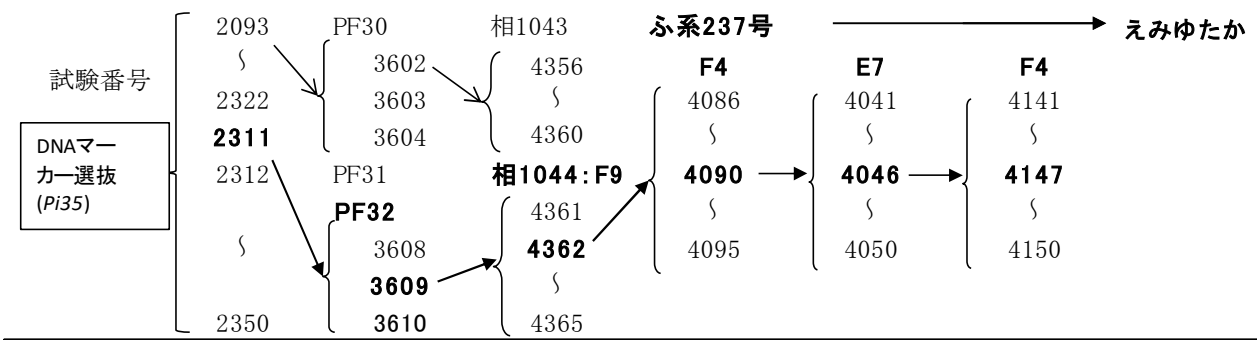
前年度に引き続き，系統栽培，生産力検定本試験及び特性検定試験等の系統育成試験を継続するとともに，「あおもり米優良品種の選定基礎試験（水稻奨励品種決定基本調査）」に供試し，品種候補として移植栽培に加えて直播栽培（乾田直播及び湛水直播）を実施して検討した。さらに「あおもり米優良品種の選定現地適応性検定試験」に供試するとともに，冷涼な太平洋沿岸で飼料用米の乾田直播栽培を200 ha以上行っている三沢市庭構において，乾田直播栽培の現地試験に供試した。これらの試験結果に基づき検討を重ねた結果，‘ふ系237号’は，青森県下北地域や太平洋岸の冷涼な地域で移植栽培及び直播栽培での安定した飼料用米生産が可能であることが確認されたことから，2016年2月に青森県の飼料作物奨励品種に指定された。

本品種の育成は，雑種第12代（F₁₂世代）で完了し，育成に要した年数は11年である。なお，本品種は‘えみゆたか’の名称で2016年6月に種苗法に基づく品種登録を出願し，同年9月に出願が公表され，2020年2月に品種登録された（登録番号第27810号）。

表 1 育成経過

年次		2005		2006	2007	2008		2009
世代		交配(夏)	BF ₁ (冬)	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
供試	個体数		20	1,667	6,667	6,667	6,667	2,500
	個体数	34 ^{y)}	3,700	74,070	92,590	8,667	7,867	258
試験区分					冷水掛け流し	世代促進栽培		個体選抜
					冷水圃場で稔実粒を選抜			
試験番号	藤交05-88	BF ₁ -88	F ₂ -48	冷B-5	ON-30		Si-45	
(沖縄県農業研究センター名護支所)								

年次	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
世代	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃
供試							
系統群数		3	2	1	1	1	
系統数	258	9	10	10	10	10	
個体数	20 ^{z)}	50 ^{z)}	90 ^{z)}	90 ^{z)}	90 ^{z)}	90 ^{z)}	
選							
抜							
系統群数		2	1	1	1	1	
系統数	3	2	1	1	1	1	
個体数	9	10	10	10	10	10	
試験区分	系統育成 → 生検予備 → 生検 → あおもり米優良品種選定試験 →						



注. 太字は選抜系統を示す。^{y)}は結実粒数, ^{z)}は1系統内の個体数。

IV. 特性の概要

1. 形態的特性

「えみゆたか」の育成地における形態的特性は、表2～表5に示すとおりである。なお、記載する特性の階級値は育成時の評価であり、付表2に示す品種登録時の階級値とは異なるものがある（以下同様）。

移植時の苗丈は「みなゆたか」よりやや短く、葉色は「みなゆたか」並かやや淡い。本田の初期生育、最高分げつ期の生育は、草丈が「みなゆたか」並、茎数は「みなゆたか」並かやや少なく、葉色は「みなゆたか」並かやや淡い。

成熟期の稈長は「みなゆたか」よりやや短い「中」で、穂長は「みなゆたか」より長く、穂数はやや少ない、草型が「穂重型」の粳種である（写真1、写真2）。止葉は直立し、稈は「みなゆたか」並

の「太」で、稈質は「みなゆたか」よりやや弱い「やや剛」である。耐倒伏性は「みなゆたか」よりやや弱い「やや強」である。着粒密度は「みなゆたか」並の「密」、粳には「極少」程度に「極短」の芒を生じ、穎色は「黄白」、ふ先色は「白」、脱粒性は「難」である。

玄米の形は「みなゆたか」並の「長円形」に属し、粒長は「みなゆたか」に比較してやや長い「やや長」で、粒幅は「みなゆたか」並の「中」、粒厚は「みなゆたか」並である（表4、5、写真3）。

2. 生態的特性

(1) 早晩性

出穂期は「みなゆたか」より3日程度早く、成熟期は「みなゆたか」より5日程度早く、熟期は「早」に属する。

表2 形態的特性（生産力検定試験，育成地，2011～2015年）

品種名	移植時		止葉 直立	稈		葉身 葉色	芒	
	苗丈	葉色		細太	剛柔		多少	長短
えみゆたか	中	やや淡	立	太	やや剛	やや淡	極少	極短
みなゆたか	やや長	やや淡	立	太	剛	やや淡	少	短
かけはし	やや短	中	立	やや太	やや剛	中	極少	極短

品種名	穎色	ふ先色	着粒 密度	脱粒 難易	玄米		
					形状	長さ	幅
えみゆたか	黄白	白	密	難	長円形	やや長	中
みなゆたか	黄白	白	密	難	長円形	中	中
かけはし	黄白	白	やや密	難	長円形	中	中

表3 生育調査（生産力検定試験，育成地）

施肥 条件	品 種 名	試験 年次 (年)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	登熟 日数 (日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{z)} 程度 (0-5)
標肥 ^{x)}	えみゆたか	2012	8.02	9.09	38	75	17.6	314	0.0
		2013	8.02	9.11	40	80	17.4	403	0.0
		2014	7.30	9.25	57	81	18.2	385	0.0
		2015	7.31	9.14	45	80	17.3	386	0.0
		平均	8.01	9.15	45	79	17.6	372	0.0
	みなゆたか	2012	8.06	9.15	40	82	16.8	316	0.0
		2013	8.07	9.16	40	81	15.9	433	0.0
		2014	8.02	9.25	54	83	16.9	391	0.0
		2015	8.01	9.23	53	84	16.8	396	0.0
		平均	8.04	9.20	47	82	16.6	384	0.0
	かけはし	2012	8.02	9.09	38	76	16.3	392	0.0
		2013	7.29	9.06	39	75	15.7	514	0.0
		2014	7.27	9.19	54	75	16.5	451	0.0
		2015	7.27	9.07	42	76	16.4	454	0.0
		平均	7.29	9.10	43	75	16.2	453	0.0
多肥 ^{y)}	えみゆたか	2011	8.01	9.12	42	78	17.8	353	0.0
		2012	8.03	9.12	40	83	17.2	421	0.0
		2013	8.04	9.16	43	92	18.9	514	2.8
		2014	8.01	10.02	62	89	19.4	500	0.5
		2015	7.31	9.30	61	85	18.1	442	1.6
	みなゆたか	平均	8.02	9.20	50	85	18.3	446	1.0
		2011	8.05	9.16	42	82	16.3	406	0.0
		2012	8.08	9.21	44	91	17.1	435	0.0
		2013	8.08	9.22	45	91	16.9	553	3.2
		2014	8.03	10.02	60	90	17.0	496	0.0
		2015	8.01	9.30	60	90	17.4	462	1.0
	かけはし	平均	8.05	9.24	50	89	16.9	470	0.8
		2011	7.28	9.03	37	74	16.7	467	0.0
		2012	8.03	9.14	42	86	16.1	501	0.0
		2013	7.30	9.12	44	86	16.8	645	3.3
		2014	7.28	9.26	60	84	17.3	618	0.8
		2015	7.27	9.23	58	81	17.6	535	0.8
		平均	7.30	9.16	48	82	16.9	553	1.0

注. ^{x)} 標肥（窒素成分）：基肥0.7＋追肥0.3 kg/a（2012,2014,2015年），基肥0.6＋追肥0.2 kg/a（2013年）。追肥時期は幼穂形成期。

^{y)} 多肥（窒素成分）：基肥1.0＋追肥0.3 kg/a（2011年），基肥0.9＋追肥0.2 kg/a（2012,2013年），基肥1.2＋0.5 kg/a（2014,2015年）。追肥時期は幼穂形成期。

^{z)} 0（無）～5（甚）。

表4 玄米の粒形（生産力検定試験，育成地）

品 種 名	試験 年次	施肥区	粒長	粒幅	粒厚	粒長 ／ 粒幅	粒長 × 粒幅
			(mm)	(mm)	(mm)		
えみゆたか	2014	標肥区	5.37	2.91	2.11	1.85	15.63
	2014	多肥区	5.31	2.86	2.14	1.86	15.19
	2015	標肥区	5.23	2.82	2.11	1.85	14.75
	2015	多肥区	5.16	2.76	2.06	1.87	14.24
	平均		5.27	2.84	2.11	1.86	14.95
みなゆたか	2014	標肥区	5.01	2.88	2.08	1.74	14.43
	2014	多肥区	5.01	2.84	2.11	1.76	14.23
	2015	標肥区	5.06	2.86	2.09	1.77	14.47
	2015	多肥区	4.96	2.77	2.04	1.79	13.74
	平均		5.01	2.84	2.08	1.77	14.22
かけはし	2014	標肥区	5.09	2.89	2.07	1.76	14.71
	2014	多肥区	5.08	2.83	2.11	1.80	14.38
	2015	標肥区	4.99	2.83	2.10	1.76	14.12
	2015	多肥区	4.95	2.77	2.06	1.79	13.71
	平均		5.03	2.83	2.09	1.78	14.23
まっしぐら	2014	標肥区	5.19	2.81	2.04	1.85	14.58
	2014	多肥区	5.16	2.77	2.06	1.86	14.29
	2015	標肥区	5.18	2.79	2.05	1.86	14.45
	2015	多肥区	5.15	2.74	2.03	1.88	14.11
	平均		5.17	2.78	2.05	1.86	14.36

注．生産力検定標肥区及び多肥区の1.9 mmのライスグレーダーで選別した精玄米を穀粒判別機サタケ社製RGQI20Aで1,000粒を2反復で調査した。

表5 玄米の粒厚分布（生産力検定試験，育成地）

品 種 名	試験 年次	粒 厚 比 率（重 量 比、%）					
		2.2mm 以上	2.1～ 2.2mm	2.0～ 2.1mm	1.9～ 2.0mm	1.8mm 未満	2.0mm 以上
えみゆたか	2013 (標肥区)	24.3	<u>56.6</u>	14.1	3.6	1.4	95.0
みなゆたか		6.3	<u>48.8</u>	30.8	10.7	3.4	85.9
かけはし		23.3	<u>44.3</u>	18.2	9.7	4.5	85.8
まっしぐら		1.8	33.3	<u>43.3</u>	16.9	4.7	78.4
えみゆたか	2013 (多肥区)	8.7	<u>61.7</u>	20.7	5.4	3.5	91.1
みなゆたか		1.5	29.7	<u>42.2</u>	19.9	6.7	73.4
かけはし		5.3	<u>43.7</u>	26.8	15.6	8.6	75.8
まっしぐら		0.3	13.7	<u>47.2</u>	29.7	9.3	61.2
えみゆたか	2015 (標肥区)	12.8	<u>58.1</u>	19.5	5.7	3.9	90.4
みなゆたか		6.3	<u>52.9</u>	30.3	7.2	3.3	89.5
かけはし		11.8	<u>53.0</u>	23.1	8.4	3.7	87.9
まっしぐら		0.4	19.1	<u>53.3</u>	20.7	6.6	72.8
えみゆたか	2015 (多肥区)	5.8	<u>52.1</u>	27.0	7.7	7.4	84.9
みなゆたか		4.2	<u>45.0</u>	34.9	8.8	7.1	84.1
かけはし		4.1	<u>46.1</u>	29.2	11.6	9.0	79.4
まっしぐら		0.3	11.7	<u>46.8</u>	27.4	13.8	58.8
えみゆたか	平均値	12.9	<u>57.1</u>	20.3	5.6	4.1	90.3
みなゆたか		4.6	<u>44.1</u>	34.6	11.7	5.1	83.3
かけはし		11.1	<u>46.8</u>	24.3	11.3	6.5	82.2
まっしぐら		0.7	19.5	<u>47.7</u>	23.7	8.6	67.9

注．生産力検定標肥区及び多肥区の粗玄米約200 gの粗玄米を段篩で7分間振とうし，2反復で調査した。

下線はモードを示す。

表6 いもち病真性抵抗性遺伝子型の推定 (育成地)

系統名	007 (長69-150)					035.1 (TH68-140)					133 (80-02-63P)				
品種名	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
えみゆたか	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R	R
新2号	S	S	S	S	S	S	S	-	S	S	S	S	S	S	S
愛知旭	S	S	S	S	S	R	R	-	R	R	S	S	S	S	S
藤坂5号	S	S	S	S	S	S	S	-	S	S	R	R	R	R	R
関東51号	R	R	R	R	R	R	S	-	S	S	S	S	S	S	S
ツユアケ	R	R	R	R	R	R	S	-	S	S	S	S	S	S	S
フクニシキ	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R	-
ヤシロモチ	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	S	S	S	S	S
PiN04	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R	R
とりで1号	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R	R
BL1	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R	R

系統名及び	007.2 (31-4-151-11-1)					037 (大5-2)					037.3 (愛73-142)				
品種名	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
えみゆたか	S	-	-	-	S	R	-	-	R	R	S	-	-	-	-
新2号	S	-	-	-	S	S	-	-	S	S	S	-	-	-	-
愛知旭	S	-	-	-	S	S	-	-	S	S	S	-	-	-	-
藤坂5号	S	-	-	-	S	S	-	-	S	S	S	-	-	-	-
関東51号	R	-	-	-	R	S	-	-	S	S	S	-	-	-	-
ツユアケ	R	-	-	-	R	S	-	-	S	S	S	-	-	-	-
フクニシキ	R	-	-	-	R	R	-	-	R	R	R	-	-	-	-
ヤシロモチ	R	-	-	-	R	R	-	-	R	R	R	-	-	-	-
PiN04	R	-	-	-	R	R	-	-	R	R	R	-	-	-	-
とりで1号	R	-	-	-	R	R	-	-	R	R	R	-	-	-	-
BL1	S	-	-	-	S	R	-	-	R	R	S	-	-	-	-

系統名及び	137 (研53-33)					137.3 (愛73-142)					003.2 (95Mu-29)				
品種名	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
えみゆたか	R	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	R
新2号	S	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	S
愛知旭	S	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	S
藤坂5号	S	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	R ^a
関東51号	S	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	R
ツユアケ	S	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	R
フクニシキ	R	-	-	-	-	R	-	-	R	R	-	-	-	-	R
ヤシロモチ	S	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	R
PiN04	R	-	-	-	-	R	-	-	R	R	-	-	-	-	R
とりで1号	R	-	-	-	-	R	-	-	R	R	-	-	-	-	R
BL1	R	-	-	-	-	S	-	-	S	S	-	-	-	-	S

系統名及び	035.2 (長65-386-1)					推定
品種名	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	遺伝子型
えみゆたか	-	-	-	-	R	<i>Pia, i, b</i>
新2号	-	-	-	-	S	+
愛知旭	-	-	-	-	R	<i>Pia</i>
藤坂5号	-	-	-	-	S	<i>Pii</i>
関東51号	-	-	-	-	S	<i>Pik</i>
ツユアケ	-	-	-	-	S	<i>Pik-m</i>
フクニシキ	-	-	-	-	R ^a	<i>Piz</i>
ヤシロモチ	-	-	-	-	R ^a	<i>Pita</i>
PiN04	-	-	-	-	R ^a	<i>Pita-2</i>
とりで1号	-	-	-	-	R ^a	<i>Piz-t</i>
BL1	-	-	-	-	S	<i>Pib</i>

注. 噴霧接種法による。表中の上段はいもち病菌のレース (括弧内は菌株名) を示し, S は罹病性反応, R は抵抗性反応, R^a は褐点が見られる抵抗性反応を示す。

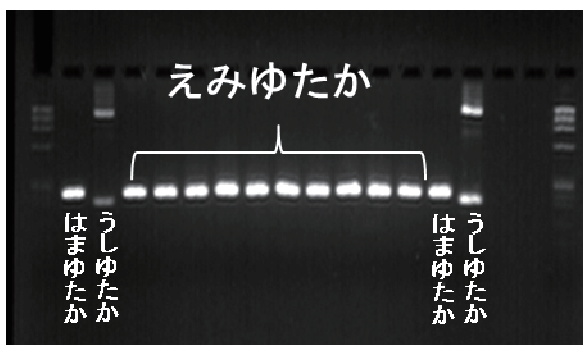


図2 いもち病圃場抵抗性遺伝子*Pi35*のDNAマーカーによる保有調査結果

注. はまゆたか：保有
うしゆたか：非保有

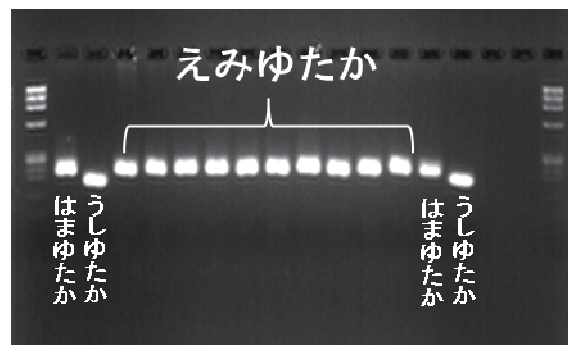


図3 いもち病圃場抵抗性遺伝子*Pbi*のDNAマーカーによる保有調査結果

注. はまゆたか：非保有
うしゆたか：保有

(2) いもち病抵抗性

育成地において、イネ育種マニュアル⁸⁾を参考にしてガラス室内で10菌株の孢子懸濁液を幼苗に噴霧接種し、その発病反応から真性抵抗性遺伝子型の推定を行った。その結果、表6に示したように‘えみゆたか’の真性抵抗性遺伝子型は*Pia*, *Pii*, *Pib*と推定された。また、DNAマーカーを利用した検定により、いもち病圃場抵抗性遺伝子*Pi35*を保有すると推定された(図2)。なお、交配親の‘青系飼161号(うしゆたか)’は、いもち病圃場抵抗性遺伝子*Pbi*¹⁾を保有すると推定されるが²⁾、DNAマーカーを利用した検定で、‘えみゆたか’は*Pbi*を保有していないと推定された(図3)。

表7に育成地の葉いもち圃場抵抗性検定結果を示し

た。いもち病真性抵抗性遺伝子*Pib*を保有する稲については、葉いもちの基準品種が設定されていないため、暫定的に‘まいひめ’(真性抵抗性遺伝子*Pia*を保有すると推定され、葉いもち圃場抵抗性が「やや強」)の同質遺伝子系統で、真性抵抗性遺伝子*Pib*を保有すると推定される‘ふ系IL8号’を「やや強」、過去のいもち病の発生程度から、*Pia*, *Pii*, *Pib*を保有すると推定される‘ハマアサヒ’を「弱」として判定した。その結果、‘えみゆたか’の葉いもち圃場抵抗性は「かなり強以上」と判定された。なお、穂いもち圃場抵抗性検定については、発病がほとんど見られなかったことから「判定不能」とした(データ省略)。

表7 葉いもち圃場抵抗性検定(育成地)

系統名 および 品種名	推定 遺伝 子型	2016年		2017年		平均	
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定
えみゆたか	<i>Pia, i, b</i>	0.8	かなり強以上	1.0	かなり強以上	0.9	かなり強以上
うしゆたか	<i>Pii, b</i>	3.6	中	3.1	中	3.4	中
ふ系IL8号	<i>Pib</i>	2.5	やや強	2.5	やや強	2.5	やや強
ハマアサヒ	<i>Pia, i, b</i>	4.8	弱	5.0	弱	4.9	弱

注. 畑晩播法による検定結果。育苗ハウス内でいもち病菌レース137. 3(愛79-143)を用いて検定。発病程度は、いもち病抵抗性調査基準による0(無発病)～10(全茎葉枯死)の11段階の指数で、発病の前期、中期、後期の3回調査の平均値で示した。下線は基準品種の評価。

(3) 耐冷性

表8に育成地における穂孕期の障害型耐冷性検定結

果を示した。‘えみゆたか’の穂孕期の障害型耐冷性は‘はまゆたか’並の「強」と判定された。

表8 穂孕期の障害型耐冷性検定 (育成地)

年次	2011年						2012年					
処理水温	19.1℃			18.9℃			19.3℃			19.1℃		
系統名 及び 品種名	出穂 期 (月.日)	不稔 程度	判定	出穂 期 (月.日)	不稔 程度	判定	出穂 期 (月.日)	不稔 歩合 (%)	判定	出穂 期 (月.日)	不稔 歩合 (%)	判定
えみゆたか	8.05	4.0	かなり強	8.03	2.0	強	8.11	49.7	強	8.10	44.4	強
はまゆたか	8.03	5.0	強	8.02	2.5	強	8.11	48.3	強	8.10	43.5	強
中母36	8.04	8.0	中	8.03	5.0	やや強	8.12	48.9	強	8.13	39.2	強
かけはし	8.03	9.0	やや弱	8.02	6.0	やや強	8.09	53.7	やや強	8.09	53.4	やや強
キタオウ	8.04	9.0	やや弱	8.03	8.0	やや弱	8.07	78.7	やや弱	8.09	76.1	やや弱
みなゆたか	8.08	2.5	かなり強	8.06	1.0	かなり強	8.16	43.8	強	8.14	36.2	強
うしゆたか	8.06	7.0	やや弱	8.05	6.5	弱	8.14	89.2	やや弱	8.13	85.5	やや弱
ふ系PL2	8.07	3.5	強	8.08	2.5	強	8.13	36.9	強	8.14	38.3	強
レイメイ	8.08	7.0	やや弱	8.07	5.5	やや弱	8.15	89.6	やや弱	8.14	83.1	やや弱

年次	2013年						2014年					
処理水温	19.2℃			18.9℃			19.1℃			18.9℃		
系統名 及び 品種名	出穂 期 (月.日)	不稔 歩合 (%)	判定	出穂 期 (月.日)	不稔 歩合 (%)	判定	出穂 期 (月.日)	不稔 歩合 (%)	判定	出穂 期 (月.日)	不稔 歩合 (%)	判定
えみゆたか	8.04	53.3	強	8.10	66.9	かなり強	8.03	50.3	やや強	8.04	74.2	やや強
はまゆたか	8.01	51.2	強	8.05	75.2	強	7.29	44.0	強	7.29	64.0	強
中母36	8.01	70.6	中	8.06	87.5	中	7.30	40.6	強	7.31	59.5	強
かけはし	7.31	79.8	やや弱	8.04	96.0	弱	7.29	42.4	強	7.28	69.1	やや強
キタオウ	8.02	82.0	やや弱	8.06	92.5	やや弱	7.29	74.8	やや弱	7.30	92.8	やや弱
みなゆたか	8.08	21.1	かなり強	8.12	53.6	強	8.06	35.0	強	8.09	51.0	かなり強
うしゆたか	8.05	84.3	弱	8.10	92.9	やや弱	8.04	77.4	やや弱	8.06	92.3	やや弱
ふ系PL2	8.07	38.8	強	8.12	54.4	強	8.04	41.4	強	8.05	65.1	強
レイメイ	8.07	72.8	やや弱	8.12	92.1	やや弱	8.04	81.2	やや弱	8.05	91.4	やや弱

年次	2015年						総平均		
処理水温	18.8℃			18.5℃			出穂 期	不稔 歩合	判定
系統名 及び 品種名	月.日	(%)		月.日	(%)		月.日	(%)	
えみゆたか	7.30	44.5	強	8.01	86.4	中	8.05	58.7	強
はまゆたか	7.30	42.4	強	8.01	76.1	強	8.03	55.6	強
中母36	8.03	49.4	やや強-強	8.03	79.2	やや強	8.05	59.4	強
かけはし	7.30	47.0	強	8.01	85.4	中	8.02	65.9	やや強
キタオウ	7.30	83.1	やや弱	8.01	92.7	やや弱	8.03	84.1	やや弱
みなゆたか	8.05	24.5	かなり強	8.07	32.4	かなり強	8.10	37.2	強
うしゆたか	8.03	84.5	やや弱	8.05	79.1	中	8.08	85.7	やや弱
ふ系PL2	8.04	34.0	強	8.06	60.6	強	8.08	46.2	強
レイメイ	8.05	81.9	やや弱	8.08	84.2	やや弱	8.09	84.5	やや弱

注. 検定は恒温深水法による。水深を25～40 cmとし、幼穂形成期直前から穂揃期まで循環灌漑を行った。

2011年の不稔程度は達観による調査で、不稔歩合0%を0、100%を10として11段階で評価。

下線は基準品種の評価である。

(4) 穂発芽性

表9に育成地における穂発芽性検定結果を示した。
‘えみゆたか’の穂発芽性は‘みなゆたか’

より発芽しやすく、‘かけはし’並の「やや易」と判定された。

表9 穂発芽性検定（生産力検定試験，育成地）

品種名	2013年		2014年		2015年		平均	総合
	発芽 指数	判定	発芽 指数	判定	発芽 指数	判定	発芽 指数	判定
えみゆたか	7.2	中	6.7	やや易	6.9	やや易	6.9	やや易
みなゆたか	5.5	やや難	3.3	難	3.3	やや難	4.0	やや難
かけはし	7.9	やや易	6.8	やや易	6.5	やや易	7.1	やや易
うしゆたか	3.8	難	2.8	難	2.1	難	2.9	難
まっしぐら	3.8	難	2.8	難	0.8	かなり難	2.5	難
ほっかりん	3.2	難	4.0	やや難	3.7	やや難	3.6	やや難

注．発芽温度は25～28℃。発芽指数は遠視で調査した平均値で、1(発芽率1～10%)～10(発芽率91～100%)で示した。下線は基準品種の評価である。

3. 耐倒伏性

育成地の生産力検定試験（表3）及び直播栽培（表18,19）の結果から、‘えみゆたか’の耐倒伏性は、‘みなゆたか’よりやや弱い「やや強」と判定された。

した。‘えみゆたか’の1穂当たり粒数は‘みなゆたか’並である。枝梗別粒数割合では1次枝梗の割合が‘みなゆたか’より多い。登熟歩合は、1次枝梗が‘みなゆたか’並、2次枝梗は‘みなゆたか’よりやや低く、全体では‘みなゆたか’並かやや低かった。

4. 登熟性

生産力検定試験における登熟調査結果を表10に示

表10 登熟調査（生産力検定試験，育成地）

品 種 名	試験 年次	m ² 当たり 粒数	1 穂 粒数	株内 平均 穂長 (cm)	粒着 密度 (粒/cm)	粒数割合		登熟歩合(%)		
						1 次 枝梗 (%)	2 次 枝梗 (%)	1 次 枝梗 (%)	2 次 枝梗 (%)	全体 (%)
えみゆたか	2014 標肥区	32,076	78.6	15.7	5.0	66.8	33.2	91.8	70.4	84.7
みなゆたか		30,691	77.5	15.0	5.2	59.7	40.3	93.9	78.8	87.8
かけはし		27,799	68.9	13.5	5.1	59.5	40.5	94.2	91.6	93.1
まっしぐら		26,706	67.9	15.3	4.4	62.2	37.8	95.7	88.8	93.1
えみゆたか	2015 標肥区	29,306	88.7	16.7	5.3	63.4	36.6	94.7	78.5	88.8
みなゆたか		31,614	91.6	15.6	5.9	55.8	44.2	91.1	85.6	88.7
かけはし		24,446	65.3	14.2	4.6	58.0	42.0	91.0	90.0	91.1
まっしぐら		24,713	68.7	15.4	4.5	62.3	37.7	92.0	84.8	89.3
えみゆたか	平均	30,691	83.7	16.2	5.2	65.1	34.9	93.3	74.5	86.8
みなゆたか		31,153	84.6	15.3	5.6	57.8	42.3	92.5	82.2	88.3
かけはし		26,123	67.1	13.9	4.9	58.8	41.3	92.6	90.8	92.1
まっしぐら		25,709	68.3	15.4	4.5	62.3	37.8	93.9	86.8	91.2

注．生産力検定標肥区から株上げした10株の中庸な5株について調査した。株内平均穂長は、穂ごとに穂長を調査し株全体の平均値を求め、更に5株で平均した。登熟歩合は、比重1.06の塩水を用い沈下粒を登熟粒として算出した。

表11 収量調査（生産力検定試験，育成地）

施肥 条件	品 種 名	試験 年次 (年)	全重 (kg/a)	藁重 (kg/a)	粳重 (kg/a)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{z)} 千粒重 (g)
標肥 ^{x)}	えみゆたか	2012	149	67.0	78.1	62.0	98	25.1
		2013	178	81.5	89.8	73.2	106	23.6
		2014	177	77.9	91.9	74.6	102	26.4
		2015	155	67.1	81.4	66.5	98	24.4
		平均	165	73.4	85.3	69.1	101	24.9
	みなゆたか	2012	159	75.4	79.1	63.4	(100)	23.8
		2013	186	94.9	84.0	69.3	(100)	21.4
		2014	166	72.1	87.0	72.8	(100)	23.7
		2015	150	64.0	81.7	67.8	(100)	23.3
		平均	165	76.6	83.0	68.3	(100)	23.1
	かけはし	2012	145	69.9	70.1	56.5	89	23.6
		2013	169	77.1	84.2	68.8	99	21.6
		2014	146	59.6	80.7	67.7	93	24.0
		2015	134	58.5	70.2	58.3	86	22.7
		平均	148	66.3	76.3	62.8	92	23.0
多肥 ^{y)}	えみゆたか	2011	167	68.5	91.2	76.0	109	26.3
		2012	196	87.2	100.6	80.4	98	24.0
		2013	216	105.4	98.6	80.1	101	22.2
		2014	224	113.1	98.3	77.7	94	24.8
		2015	167	71.1	85.7	69.6	93	24.7
		平均	194	89.1	94.9	76.8	99	24.4
	みなゆたか	2011	166	77.8	82.9	69.8	(100)	23.7
		2012	200	89.6	102.2	82.4	(100)	22.4
		2013	204	98.4	96.4	79.5	(100)	21.2
		2014	209	100.7	99.8	82.4	(100)	23.0
		2015	172	100.8	90.3	74.9	(100)	23.2
		平均	190	93.5	94.3	77.8	(100)	22.7
	かけはし	2011	144	63.0	74.5	62.4	89	22.8
		2012	179	82.8	88.5	71.9	87	22.3
		2013	195	91.5	87.8	69.9	88	20.4
		2014	182	78.2	94.1	77.1	94	23.2
		2015	148	61.8	76.2	63.2	84	22.6
		平均	170	75.5	84.2	68.9	89	22.3

注. ^{x)} 標肥（窒素成分）：基肥0.7＋追肥0.3 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{y)} 多肥（窒素成分）：基肥1.2＋追肥0.4 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{z)} 玄米千粒重は、1.9 mmの篩で選別した玄米について調査。

5. 収量性

(1) 移植栽培

生産力検定試験における収量調査結果を表11に示した。‘えみゆたか’の粗玄米重は、標肥栽培及び多肥栽培とも‘みなゆたか’並であった。あおり米優良品種選定基礎試験においては、水稻品種開発

部（黒石市）では‘みなゆたか’より少収～やや少収（表16），藤坂稲作部（十和田市）では‘みなゆたか’並（表17）であった。あおり米優良品種選定試験における現地試験においては、八戸市で‘みなゆたか’よりやや少収（表20），東通村（表21）及びつがる市車力（表22）ではやや多収であった。

いずれの試験でも、‘えみゆたか’の玄米千粒重は‘みなゆたか’より重かった。

(2) 直播栽培

水稻品種開発部での乾田直播栽培試験では、‘えみゆたか’の粗玄米重は‘みなゆたか’並であった（表18）。藤坂稲作部での湛水直播栽培では、‘えみゆたか’の粗玄米重は‘みなゆたか’並かやや多収であった（表19）。冷涼地帯である三沢市庭構で実施した乾田直播栽培での現地試験では、‘えみゆたか’の粗玄米重は‘みなゆたか’より3か年平均で20ポイント多収であった（表23）。

‘えみゆたか’は出穂が早く、登熟が順調に進んだ一方、‘みなゆたか’は出穂が遅く、登熟不良となったと思われる、このような収量差になったと推定された。

6. 玄米品質の特性

生産力検定試験における玄米品質の観察調査結果を表12に示した。‘えみゆたか’の玄米は、‘みなゆたか’より腹白及び乳白粒の発生が多く、品質は‘えみゆたか’より劣った。

表12 玄米品質調査（生産力検定試験，育成地）

施肥 条件	品 種 名	試験 年次 (年)	玄米 ²⁾ 品質 (1-9)	光沢 ²⁾ 多少 (1-9)	色沢 ²⁾ 濃淡 (1-9)	青米 ²⁾ 多少 (1-9)	腹白 ²⁾ 多少 (1-9)	心白 ²⁾ 多少 (1-9)	乳白 ²⁾ 多少 (1-9)	茶米 ²⁾ 多少 (1-9)	検査 等級
標肥 ^{x)}	えみゆたか	2012	6.0	5.0	5.0	0.0	2.0	1.0	2.0	0.0	—
		2013	5.5	5.0	5.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1下2上
		2014	6.5	5.0	5.0	1.0	4.0	1.0	3.0	0.0	2下
		2015	6.0	5.0	5.0	0.0	3.0	1.0	2.0	0.0	
		平均	6.0	5.0	5.0	0.3	2.5	1.0	2.0	0.0	2上
	みなゆたか	2012	4.9	5.0	5.5	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	—
		2013	5.1	5.0	5.0	1.0	0.5	1.0	2.5	0.0	1中
		2014	5.5	5.0	5.5	1.0	0.5	1.0	2.0	0.0	1下2上
		2015	5.0	5.0	5.5	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	
		平均	5.1	5.0	5.4	0.5	0.5	0.9	1.6	0.0	1下
	かけはし	2012	4.4	5.5	4.5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	—
		2013	6.1	6.0	4.0	0.5	0.5	0.0	2.0	0.0	2中下
		2014	5.8	5.5	4.5	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2中下
		2015	4.3	5.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	
		平均	5.2	5.6	4.4	0.1	0.1	0.0	1.4	0.0	1下2上
多肥 ^{y)}	えみゆたか	2011	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2012	6.0	5.0	5.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0	
		2013	6.3	5.0	5.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0	1下
		2014	6.5	5.0	5.0	1.0	3.0	1.5	3.0	0.0	
		2015	6.0	5.0	5.0	0.5	3.0	1.0	2.0	0.0	
		平均	6.2	5.0	5.0	0.9	2.5	1.1	2.3	0.0	
	みなゆたか	2011	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2012	4.9	5.0	5.5	1.0	0.0	0.5	0.5	0.0	
		2013	5.6	5.0	5.5	1.0	0.0	2.0	1.0	0.0	1下
		2014	5.5	5.0	5.0	2.0	0.0	2.0	1.5	0.0	
		2015	5.3	5.0	5.5	0.5	0.0	1.0	1.0	0.5	
		平均	5.3	5.0	5.4	1.1	0.0	1.4	1.0	0.1	
	かけはし	2011	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2012	4.4	5.0	5.0	0.0	0.5	1.0	0.5	0.0	
		2013	6.5	5.5	4.5	0.0	0.5	1.0	3.0	0.0	1下
		2014	5.7	5.5	4.5	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	
		2015	5.5	5.5	4.5	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
		平均	5.5	5.4	4.6	0.0	0.3	1.0	1.6	0.0	

注. ^{x)} 標肥（窒素成分）：基肥0.6+追肥0.2 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{y)} 多肥（窒素成分）：基肥1.0+追肥0.4 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{z)} 品質は、1（上上）～9（下下）の9段階、光沢については2（極良）～8（極不良）、色沢については2（極淡）～8（極濃）の7段階、青米、腹白、心白、乳白、茶米については0（無）～9（甚）の10段階で表した。

7. 理化学的特性

(1) 蛋白質含有率

あおもり米優良品種選定基礎試験における玄米の蛋白質含有率を表13、表14に示した。‘えみゆたか’の玄米蛋白質含有率は‘みなゆたか’並であった。

(2) 飼料成分特性

飼料成分の測定結果を表15に示した。‘えみゆたか’の移植栽培における飼料成分は‘みなゆたか’及び標準飼料成分値並であった。

表13 玄米の蛋白質含有率（あおもり米優良品種選定基礎試験，水稻品種開発部，単位：％）

品種名	標 肥 区				多 肥 区				極多肥区		
	2013年	2014年	2015年	平均	2013年	2014年	2015年	平均	2014年	2015年	平均
えみゆたか	5.1	－	－	－	5.2	6.1	6.5	5.9	6.5	6.6	6.6
みなゆたか	5.7	－	－	－	6.2	6.2	6.6	6.3	6.6	6.8	6.7
かけはし	5.9	－	－	－	6.2	7.0	－	－	－	－	－

注．インフラテック1255で測定．水分15％換算値。

表14 玄米の蛋白質含有率（あおもり米優良品種選定基礎試験，藤坂稲作部，単位：％）

品種名	標 肥 区				多 肥 区			
	2013年	2014年	2015年	平均	2013年	2014年	2015年	平均
えみゆたか	6.3	5.9	6.1	6.1	6.9	6.3	6.6	6.6
みなゆたか	6.3	5.5	6.4	6.1	6.9	6.1	6.5	6.5
かけはし	6.4	6.3	6.8	6.5	7.3	7.0	7.1	7.1
うしゆたか	6.9	5.9	6.3	6.4	7.3	6.5	6.7	6.8

注．インフラテック1255で測定．水分15％換算値。

表15 移植栽培における飼料成分（生産力検定試験多肥区，育成地）

品種名	乾物中％					
	粗蛋白質 (CP)	粗脂肪 (EE)	粗繊維 (CF)	可溶性窒素物 (NFE)	粗灰分 (CA)	可消化養分総量 (TDN)
えみゆたか	8.3	2.9	0.5	87.0	1.3	95.1
みなゆたか	7.9	2.8	0.9	87.2	1.2	95.1
標準飼料成分値（参考）	8.8	3.2	0.8	85.6	－	94.9

注．2015年産米を畜産研究所で分析した結果．TDNは標準飼料成分（玄米）から算出した値である。

V. 品種登録した理由及び飼料作物奨励品種に指定された理由と試験成績

青森県では、2015年まで飼料用米専用品種が中生の‘みなゆたか’だけであり、気象条件が厳しい冷涼地帯では、‘みなゆたか’の栽培が困難な地域があった。冷涼な東風をやませの影響を受けやすい下北地域や太平洋沿岸では、昔から水稻栽培においては、低温により出穂・成熟が遅れるために低収となり、度々冷害が発生するなど稲作が困難で、主に野菜栽培や畜産業が行われてきた。しかし近年、これらの地域では、畜産業と結びついた飼料用米の生産が進められ、冷涼地帯に向けた熟期が早く、耐冷性の強い飼料用米品種が要望されていた。

‘えみゆたか’は、これらの要望に応えられる品種として育成された。育成地である十和田市の移植栽培における収量は‘みなゆたか’並だが、太平洋沿岸の三沢市において乾田直播栽培で行われた現地試験では、‘えみゆたか’は中生品種の‘みなゆたか’よりも出穂・成熟が早く、多収となった。これ

は熟期が早いことによるメリットが発揮された結果である。加えて‘えみゆたか’は穂孕期耐冷性が「強」と強いことから、冷涼地帯での安定栽培が可能である。また、‘えみゆたか’は、いもち病真性抵抗性遺伝子*Pib*を保有すると推定されているが、現在、*Pib*を侵すいもち病菌は青森県内に分布していないと推定されている。加えて‘えみゆたか’はいもち病圃場抵抗性遺伝子*Pi35*を保有すると推定され、いもち病圃場抵抗性は、穂いもちが「不明」であるが、葉いもちは「かなり強以上」と強い。以上の理由から、‘えみゆたか’はいもち病に罹病する可能性が低く、いもち病の防除が不要と思われることから、コスト低減が期待される。さらに、‘えみゆたか’の玄米は、乳白・腹白粒の発生が多く、一般うるち米と識別性があることが明らかとなった。

以上から、早生の飼料用米品種として2016年2月に飼料作物奨励品種に指定された。‘えみゆたか’の普及により、早生地帯を含めた青森県全体での耕畜連携の促進や自給飼料増産が期待される。

表16 あおもり米優良品種選定基礎試験の移植栽培における生育・収量調査成績（水稻品種開発部，黒石市）

施肥 条件	品 種 名	試験 年次 (年)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 ^{x)} 程度 (0-5)	全重 (kg/a)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{y)} 千粒重 (g)	玄米 ^{z)} 品質 (1-9)	玄米タノハ ^{°)} 質含有率 (%)
標肥 ^{u)}	えみゆたか	2013	7.31	9.05	79	19.0	329	0.0	154	67.9	89	24.4	6.2	5.1
	みなゆたか	2013	7.30	9.08	84	17.8	336	0.0	168	76.2	(100)	22.6	4.5	5.7
	かけはし	2013	7.25	8.26	72	17.7	379	0.0	134	60.0	79	22.3	5.2	5.9
多肥 ^{v)}	えみゆたか	2013	8.01	9.09	91	19.8	377	0.0	171	70.6	85	24.0	6.2	5.2
		2014	7.31	9.28	94	19.8	470	1.2	221	78.8	99	25.0	6.0	6.1
		2015	7.31	9.22	88	19.7	479	1.0	193	82.0	102	23.9	6.0	6.5
		平均	7.31	9.20	91	19.8	442	0.7	195	77.1	95	24.3	6.1	5.9
		2013	7.31	9.17	93	18.6	398	1.0	193	83.2	(100)	22.1	5.3	6.2
	みなゆたか	2014	8.02	9.30	100	18.0	476	2.2	201	79.9	(100)	23.0	4.2	6.2
		2015	8.03	9.24	90	18.0	506	0.2	188	80.2	(100)	22.5	5.0	6.6
		平均	8.02	9.24	94	18.2	460	1.1	194	81.1	(100)	22.5	4.8	6.3
		かけはし	2013	7.26	9.01	82	18.6	511	0.0	163	72.0	87	21.9	5.8
	2014		7.28	9.17	84	18.0	555	0.0	186	71.7	90	23.2	5.3	7.0
	2015		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
極多肥 ^{w)}	えみゆたか	2014	7.31	9.29	96	20.5	497	1.8	217	75.7	96	25.2	6.0	6.5
		2015	7.31	9.22	89	20.2	495	1.3	202	85.3	107	23.6	6.0	6.6
		平均	7.31	9.26	93	20.4	496	1.6	209	80.5	101	24.4	6.0	6.5
	みなゆたか	2014	8.03	10.01	102	18.4	512	2.3	213	79.1	(100)	23.1	4.5	6.6
		2015	8.03	9.24	92	18.1	562	1.2	193	80.0	(100)	22.0	5.3	6.8
		平均	8.03	9.28	97	18.3	537	1.8	203	79.6	(100)	22.6	4.9	6.7

注．試験区の施肥量（窒素成分）は以下のとおり。

^{u)} 基肥0.6+追肥0.2 kg/a。追肥は幼穂形成期。

^{v)} 基肥1.0+追肥0.2 kg/a（2013年），1.0+0.4 kg/a（2014～2015年）。いずれも追肥は幼穂形成期。

^{w)} 基肥1.0+追肥0.4+0.4 kg/a。追肥は幼穂形成期と減数分裂期。 ^{x)} 倒伏程度：0（無）～5（甚）。

^{y)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。 ^{z)} 1(上上)～9（下下）の9段階。

表17 あおもり米優良品種選定基礎試験の移植栽培における生育・収量調査成績 (藤坂稲作部, 十和田市)

施肥 品 種 名 条件	試験 年次 (年)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 ^{x)} 程度 (0-5)	全重 (kg/a)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{y)} 千粒重 (g)	玄米 ^{z)} 品質 (1-9)	玄米タン [°] ク ^{z)} 質含有率 (%)	
標肥 ^{y)}	えみゆたか	2013	8.02	9.09	79	17.1	397	0.0	165	67.5	107	23.4	5.0	6.3
		2014	7.28	9.18	78	18.8	323	0.0	157	70.2	95	27.0	6.5	5.9
		2015	7.29	9.11	80	17.7	365	0.5	157	66.8	100	24.7	5.5	6.1
		平均	7.30	9.13	79	17.9	362	0.2	160	68.2	100	25.0	5.7	6.1
	みなゆたか	2013	8.04	9.14	79	15.3	428	0.0	160	63.1	(100)	21.3	4.5	6.3
		2014	8.01	9.25	83	17.2	357	0.0	170	74.1	(100)	24.0	5.3	5.5
		2015	8.01	9.18	83	16.8	369	0.3	152	66.6	(100)	23.8	4.3	6.4
		平均	8.02	9.19	82	16.4	385	0.1	161	67.9	(100)	23.0	4.7	6.1
	かけはし	2013	7.29	9.07	77	15.2	536	0.0	148	66.9	106	21.9	4.0	6.4
		2014	7.25	9.15	72	18.0	450	0.0	143	68.4	92	24.3	6.0	6.3
		2015	7.27	9.07	77	16.1	471	0.0	132	60.2	90	23.3	4.3	6.8
		平均	7.27	9.11	75	16.4	486	0.0	141	65.2	96	23.2	4.8	6.5
多肥 ^{y)}	えみゆたか	2013	8.02	9.15	86	17.8	476	1.8	186	76.1	99	22.8	6.0	6.9
		2014	7.30	9.30	87	19.3	430	0.3	191	74.8	94	25.7	6.5	6.3
		2015	7.29	9.20	87	18.5	467	1.5	175	75.1	99	23.0	6.5	6.6
		平均	7.31	9.22	87	18.5	458	1.2	184	75.3	97	23.8	6.3	6.6
	みなゆたか	2013	8.05	9.17	85	16.7	501	2.5	184	77.2	(100)	20.6	5.8	6.9
		2014	8.03	10.04	90	17.4	442	0.0	171	79.7	(100)	23.4	5.5	6.1
		2015	8.02	9.24	88	17.0	488	1.5	174	76.1	(100)	21.7	6.0	6.5
		平均	8.03	9.25	88	17.0	477	1.3	176	77.7	(100)	21.9	5.8	6.5
	かけはし	2013	7.29	9.13	84	16.3	665	2.8	178	76.3	99	21.0	5.8	7.3
		2014	7.26	9.21	80	17.2	559	0.3	173	77.6	97	23.5	6.0	7.0
		2015	7.27	9.14	82	17.0	554	0.8	149	64.4	85	21.9	5.5	7.1
		平均	7.28	9.16	82	16.8	593	1.3	166	72.8	94	22.1	5.8	7.1

注. 試験区の施肥量(窒素成分)は以下のとおり。

^{v)} 基肥0.7+追肥0.3 kg/a。追肥は幼穂形成期。 ^{w)} 基肥1.2+追肥0.4 kg/a。追肥は幼穂形成期。^{x)} 倒伏程度: 0(無)~5(甚)。 ^{y)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。^{z)} 1(上上)~9(下下)の9段階。

表18 あおもり米優良品種選定基礎試験の乾田直播栽培における生育・収量調査成績（水稻品種開発部，黒石市）

施肥 条件	品 種 名	試験 年次	苗立率 ^{w)} (%)	出穂期 (月. 日)	成熟期 (月. 日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 ^{x)} 程度 (0-5)	全重 (kg/a)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{y)} 千粒重 (g)	玄米 ^{z)} 品質 (1-9)
標肥 ^{u)}	えみゆたか	2013	49.4	8.14	10.03	75	17.6	481	0.0	173	67.8	103	27.5	6.8
		2014	28.6	8.06	9.20	71	17.1	344	1.3	142	55.7	96	27.4	6.0
		2015	54.6	8.05	9.21	72	16.5	479	0.3	142	59.4	104	27.4	6.8
		平均	44.2	8.08	9.25	73	17.1	435	0.5	153	61.0	101	27.4	6.5
	みなゆたか	2013	57.4	8.20	10.09	79	15.6	549	0.0	178	66.1	(100)	24.4	5.3
		2014	37.8	8.09	9.25	76	15.9	463	0.4	156	58.3	(100)	25.1	4.3
		2015	72.6	8.07	9.21	72	14.6	661	0.0	150	56.9	(100)	24.3	4.3
		平均	55.9	8.12	9.28	76	15.4	558	0.1	161	60.4	(100)	24.6	4.6
	かけはし	2013	59.6	8.08	9.18	66	16.2	524	0.5	142	55.9	85	24.3	6.3
		2014	59.1	8.01	9.18	66	15.9	513	1.3	133	51.9	89	24.9	4.6
		2015	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		平均	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
多肥 ^{v)}	えみゆたか	2013	48.1	8.15	10.06	82	18.1	458	0.8	188	70.4	103	26.8	7.0
		2014	16.1	8.08	9.28	87	19.2	418	1.0	176	68.4	95	27.2	6.0
		2015	53.2	8.08	9.21	79	17.6	555	0.5	169	68.0	107	26.7	7.0
		平均	39.1	8.10	9.28	83	18.3	477	0.8	178	68.9	101	26.9	6.7
	みなゆたか	2013	65.9	8.19	10.08	86	15.7	609	0.0	188	68.5	(100)	24.5	5.0
		2014	45.1	8.10	9.29	88	16.1	529	1.0	203	72.1	(100)	24.6	4.5
		2015	70.9	8.09	9.26	81	15.3	719	0.1	171	63.7	(100)	23.7	4.5
		平均	60.6	8.13	10.01	85	15.7	619	0.4	187	68.1	(100)	24.3	4.7
	かけはし	2013	52.2	8.08	9.20	67	15.7	550	0.5	145	58.4	85	24.2	6.0
		2014	47.4	8.03	9.24	81	16.9	533	3.5	174	71.9	100	23.9	6.0
		2015	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		平均	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注. 試験区の施肥量（窒素成分）は以下のとおり。

^{u)} 全量基肥0.9 kg/a（2013年），0.8 kg/a（2014～2015年）。

^{v)} 全量基肥1.2 kg/a（2013年），1.3 kg/a（2014年），1.4 kg/a（2015年）。

^{w)} 播種量は290粒 /㎡。 ^{x)} 倒伏程度：0（無）～5（甚）。 ^{y)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。

^{z)} 1(上上)～9（下下）の9段階。

表19 あおもり米優良品種選定基礎試験の湛水直播栽培における生育・収量調査成績(藤坂稲作部, 十和田市)

施肥 条件	品 種 名	試験 年次 (年)	苗立率 ^{w)} (%)	出穂期 (月. 日)	成熟期 (月. 日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{x)} 程度 (0-5)	全重 (kg/a)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{y)} 千粒重 (g)	玄米 ^{z)} 品質 (1-9)
標肥 ^{t)}	えみゆたか	2013	48.0	8.09	9.24	75	18.7	663	2.0	148	67.2	-	25.9	6.5
		2014	76.9	8.03	9.25	74	17.5	1018	0.8	146	64.8	100	26.8	7.0
		2015	35.8	8.04	9.09	78	18.4	406	2.5	147	64.4	106	27.7	6.5
		平均1 ^{v)}	53.6	8.05	9.25	76	18.2	696	1.8	147	65.5	-	26.8	6.7
		平均2 ^{v)}	56.4	8.04	9.17	76	18.0	712	1.7	147	64.6	103	27.3	6.8
	みなゆたか	2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2014	68.7	8.05	9.28	79	16.5	831	0.0	145	64.8	(100)	24.5	5.3
		2015	41.4	8.06	9.09	83	16.4	436	2.0	144	60.8	(100)	25.0	6.0
		平均1 ^{v)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		平均2 ^{v)}	55.1	8.06	9.19	81	16.5	634	1.0	145	62.8	(100)	24.8	5.7
	かけはし	2013	20.0	8.07	9.18	70	18.4	376	0.9	116	51.8	-	24.4	4.9
		2014	70.3	8.01	9.21	67	15.8	823	0.0	126	57.2	88	25.4	6.0
		2015	8.3	8.02	9.06	77	17.9	454	2.8	106	47.0	77	24.4	5.0
		平均1 ^{v)}	32.9	8.03	9.15	71	17.4	551	1.2	116	52.0	-	24.7	5.3
		平均2 ^{v)}	39.3	8.02	9.14	72	16.9	639	1.4	116	52.1	-	24.9	5.5
多肥 ^{u)}	えみゆたか	2013	54.2	8.09	9.30	73	18.9	577	2.0	164	66.5	-	25.8	6.5
		2014	75.2	8.05	9.29	81	18.2	859	2.8	154	63.1	99	26.1	7.0
		2015	35.5	8.04	9.19	85	18.6	459	4.0	155	60.4	107	27.1	6.8
		平均1 ^{v)}	55.0	8.06	9.25	80	18.6	632	2.9	158	63.3	-	26.3	6.8
		平均2 ^{v)}	55.4	8.05	9.24	83	18.4	659	3.4	155	61.8	103	26.6	6.9
	みなゆたか	2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2014	68.3	8.07	9.29	81	16.4	807	1.8	149	63.9	(100)	24.4	6.0
		2015	31.6	8.07	9.19	91	16.6	461	4.0	151	56.2	(100)	24.3	6.3
		平均1 ^{v)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		平均2 ^{v)}	50.0	8.07	9.24	86	16.5	634	2.9	150	60.1	(100)	24.4	6.2
	かけはし	2013	20.8	8.07	9.18	74	18.2	472	1.9	126	56.0	-	24.0	5.5
		2014	67.2	8.02	9.23	72	16.0	795	2.4	123	58.0	91	23.9	5.9
		2015	8.2	8.02	9.19	79	17.6	488	4.0	114	51.0	91	24.3	4.8
		平均1 ^{v)}	32.1	8.04	9.25	75	17.3	585	2.8	121	55.0	-	24.1	5.4
		平均2 ^{v)}	37.7	8.02	9.21	76	16.8	642	3.2	118	54.5	91	24.1	5.4

注. 試験区の施肥量(窒素成分)は以下の通り。

^{t)} 基肥0.6+追肥0.3 kg/a (2013年), 基肥0.7+追肥 0.3 kg/a (2014~2015年)。追肥は幼穂形成期。

^{u)} 基肥1.0+追肥0.5 kg/a (2013、2015年), 基肥1.0+追肥 0.4 kg/a (2014年)。追肥は幼穂形成期。

^{v)} 平均1は2013~2015年の3か年平均値, 平均2は2014~2015年の2か年平均値。

^{w)} 播種量は167粒 /m² (2013年), 290粒 /m² (2014~2015年)。^{x)} 倒伏程度: 0 (無) ~5 (甚)。

^{y)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。^{z)} 1(上上)~9 (下下) の9段階。

表20 あおもり米優良品種選定現地適応性検定試験の移植栽培における生育・収量調査成績（八戸市）

品 種 名	試験 年次 (年)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 ^{w)} 程度 (0-5)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{x)} 千粒重 (g)	玄米 ^{y)} 品質 (1-9)	玄米蛋白 ^{z)} 質含有率 (%)
えみゆたか	2014	8.01	9.11	77	18.8	301	0.0	71.4	96	25.7	6.0	5.2
	2015	7.30	9.11	79	17.2	348	0.0	60.6	93	25.8	5.5	6.0
	平均	7.31	9.11	78	18.0	325	0.0	66.0	95	25.8	5.8	5.6
みなゆたか	2014	8.04	9.18	84	16.1	415	0.0	74.6	(100)	23.4	4.5	5.5
	2015	8.03	9.23	82	16.3	379	0.0	65.0	(100)	23.8	5.0	6.1
	平均	8.04	9.21	83	16.2	397	0.0	69.8	(100)	23.6	4.8	5.9
まっしぐら	2014	8.04	9.18	74	17.4	349	0.0	62.3	84	23.1	4.0	5.6
	2015	8.04	9.25	74	16.7	396	0.3	63.0	97	23.1	5.5	5.8
	平均	8.04	9.22	74	17.1	373	0.2	62.7	90	23.1	4.8	5.7

注．窒素施肥量：基肥0.6＋追肥0.16 kg/a

^{w)} 倒伏程度：0（無）～5（甚）。

^{x)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。

^{y)} 1(上上)～9（下下）の9段階。

^{z)} 玄米中の蛋白質含有率（水分15 %換算値）。フォス・ジャパン社インフラテック1255で測定。

表21 あおもり米優良品種選定現地適応性検定試験の移植栽培における生育・収量調査成績（東通村）

品 種 名	試験 年次 (年)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 ^{w)} 程度 (0-5)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{x)} 千粒重 (g)	玄米 ^{y)} 品質 (1-9)	玄米蛋白 ^{z)} 質含有率 (%)
えみゆたか	2015	8.03	9.25	86	18.4	346	0.0	66.0	104	26.7	6.0	5.8
みなゆたか	2015	8.06	9.30	88	17.2	392	0.0	63.2	(100)	24.6	5.0	6.4
ほっかりん	2015	8.02	9.16	75	17.4	365	0.0	59.1	94	24.4	4.0	6.7
まっしぐら	2015	8.06	9.30	73	17.5	356	0.3	59.3	94	24.1	5.0	6.3

注．窒素施肥量：全量基肥0.67 kg/a

^{w)} 倒伏程度：0（無）～5（甚）。

^{x)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。

^{y)} 1(上上)～9（下下）の9段階。

^{z)} 玄米中の蛋白質含有率（水分15 %換算値）。フォス・ジャパン社インフラテック1255で測定。

表22 あおもり米優良品種選定現地適応性検定試験の移植栽培における生育・収量調査成績（つがる市車力）

品 種 名	試験 年次 (年)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 ^{w)} 程度 (0-5)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{x)} 千粒重 (g)	玄米 ^{y)} 品質 (1-9)	玄米蛋白 ^{z)} 質含有率 (%)
えみゆたか	2015	7.30	9.13	78	18.1	367	0.0	71.9	106	25.7	5.5	5.7
みなゆたか	2015	7.31	9.17	84	16.6	416	0.0	67.7	(100)	24.0	4.0	6.0
まっしぐら	2015	7.31	9.18	75	17.0	409	0.0	63.2	93	23.4	4.0	5.9

注．窒素施肥量：基肥0.6＋追肥0.3 kg/a

^{w)} 倒伏程度：0（無）～5（甚）。

^{x)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。

^{y)} 1(上上)～9（下下）の9段階。

^{z)} 玄米中の蛋白質含有率（水分15 %換算値）。フォス・ジャパン社インフラテック1255で測定。

表23 現地試験における生育・収量調査成績（乾田直播栽培，三沢市庭構）

品 種 名	試験 年次 (年)	出穂期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{x)} 程度 (0-5)	全重 (kg/a)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 ^{y)} 千粒重 (g)	検査 ^{z)} 等級
えみゆたか	2014	8.12	72	16.2	319	0.0	150	57.3	108	25.7	3 上
	2015	8.11	79	17.6	424	0.0	160	60.8	106	26.4	規格外
	2016	8.12	72	16.8	329	0.0	114	38.3	124	27.1	規格外
	平均	8.12	74	16.9	357	0.0	141	52.1	120	26.4	3 下
みなゆたか	2014	8.16	79	16.9	281	0.0	168	52.9	(100)	23.4	2 上
	2015	8.15	76	16.3	539	0.0	153	46.2	(100)	23.5	3 下
	2016	8.20	78	14.8	417	0.0	110	30.8	(100)	22.1	規格外
	平均	8.17	78	16.0	412	0.0	144	43.3	(100)	23.0	3 中
まっしぐら	2014	8.17	77	16.4	475	0.0	152	49.7	94	23.5	1 下
	2015	8.12	76	16.7	462	0.0	141	45.9	99	23.1	1 下
	2016	8.19	72	15.8	446	0.0	101	31.0	101	22.9	2 下
	平均	8.16	75	16.3	461	0.0	131	42.2	97	23.2	2 上

注．窒素施肥量は9.6 kg/10a（全量基肥），播種量は5.0 kg/10 a。

^{x)} 倒伏程度：0（無）～5（甚）。

^{y)} 玄米千粒重は1.9 mmの篩目で選別した玄米を調査。

^{z)} 検査等級は，主食用米としての検査結果。

VI. 栽培適地並びに栽培上の注意

1. 栽培適地及び普及見込み面積

‘えみゆたか’の作付地帯は、移植栽培では県南地域を中心とした冷涼地帯、直播栽培では青森県全域で、普及見込み面積は約200 haである。

2. 栽培上の注意事項

- (1) 一般うるち米に比べ粳千粒重が重いため、播種量は10%程度増やす。
- (2) 十分な収量を得るためには、一般食用品種より増肥する必要があるが、倒伏防止のため、極端な多肥栽培は避ける。なお、湛水表面播種で行う直播栽培においては、倒伏防止のため多肥栽培は避ける。
- (3) いもち病圃場抵抗性は葉いもちが「かなり強以上」、穂いもちは不明だが、いもち病真性抵抗性遺伝子*Pib*及びいもち病圃場抵抗性遺伝子*Pi35*を保有すると推定され、当面いもち病に罹病する可能性は低いため、いもち病の防除は不要である。ただし、病原菌のレースの変化によりいもち病の発生が認められた場合には防除を行う。

VII. 命名の由来

収量が多く、農家が「笑み」を浮かべているイメージから命名された。

引用文献

- 1) 藤井潔，早野由里子，杉浦直樹，林長生，坂紀邦，遠山孝通，井澤敏彦，朱宮昭男．1999．イネ縞葉枯病抵抗性品種が有する穂いもち抵抗性の遺伝子分析．育種学研究1：203-210.
- 2) 川村陽一，三上泰正，横山裕正，小林渡，前田一春，高舘正男，舘山元春，小林健一，今智穂美．2015．稲発酵粗飼料用水稻新品種‘うしゆたか’の育成．青森農林総研研報42：137-154.
- 3) 三上泰正，川村陽一，横山裕正，高舘正男，小林渡，舘山元春，前田一春，中堀登示光，小山田善三．2007．水稻新品種‘まっしぐら’の育成．青森農林総研研報41：23-44.
- 4) 三上泰正，川村陽一，堀末登．1990．ふ系138号のいもち病抵抗性について．日作東北支部報33：87-88
- 5) 坂井真，須藤充，春原嘉弘，神田伸一郎，

齊藤聖子，小野泰一，舘山元春，前田一春，八島敏行，清野貴将，森山茂治，横山裕正，川村陽一．2015．水稻新品種‘みなゆたか’の育成．青森農林総研研報42：87-110.

- 6) T.T.T. Nguyen, S. Koizumi, T. N. La, K. S. Zenbayashi, T. Ashizawa, N. Yasuda, I. Imazaki, A. Miyasaka. 2006. *Pi35(t)*, a new gene conferring partial resistance to leaf blast in the rice cultivar Hokkai 188. Theor Appl Genet. 113: 697-704

- 7) 上原泰樹，堀末登，春原嘉弘，川村陽一，舘山元春，諏訪充，藤村泰樹，横山裕正，三上泰正，立田久善，須藤充，工藤哲夫，小山田善三．1997．水稻新品種‘はまゆたか’の育成．青森農試研報36：39-55.

- 8) 山本隆一・堀末登・池田良一共編（1996）．イネ育種マニュアル．養賢堂

A New Rice Variety ‘Emiyutaka’

Shigeharu MORIYAMA, Mitsuru SUTO, Taiichi ONO
Chihomi KON, Shinichiro KANDA, Kenji SUZUKI
Wataru KOBAYASHI, Fumihito SEITO, Takamasa SEINO
Yusuke OCHIAI, Shoko SAITO and Eiko NIWATA

Summary

A new rice variety, ‘Emiyutaka’ has been bred as a forage rice variety at the Fujisaka Rice Cultivation Research Division of the Aomori Prefectural Agriculture and Forestry Research Center (later reorganized as the Fujisaka Rice Cultivation Division of the Agricultural Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center). Emiyutaka is a non-glutinous rice variety, with early maturity, high grain yield, tolerance to cool weather and high blast resistance. It was selected from the progeny of a cross between Ushiyutaka and Hamayutaka conducted in 2005. One promising line in the F₉ progenies was selected, and named ‘Fuhei 237’. This line was tested for local adaptability in Aomori Prefecture from 2013. Fuhei237 was adopted as a recommended forage crop variety in Aomori Prefecture in 2016 and named ‘Emiyutaka’.

The agronomic characters of ‘Emiyutaka’ are as follows;

- (1) It belongs to the early maturing group in Aomori Prefecture. Compared to Minayutaka, its date of heading is 3 days earlier and its date of maturity is 5 days earlier.
- (2) Its plant type is a panicle weight type with a medium short culm.
- (3) Its lodging resistance is slightly inferior to that of Minaiyutaka.
- (4) Its tolerance to sterility caused by low temperature at the booting stage is nearly equal to that of Minayutaka.
- (5) It is assumed to have the true blast resistant genes *Pia*, *Pii*, *Pib* and the field blast resistant genes *Pi35*. Its field resistance for leaf is significantly superior to that of Minayutaka. Its field resistance for panicle blast is unknown.
- (6) Its grain yield is nearly equal to that of Minayutaka.
- (7) Its grain appearance grade is significantly inferior to that of Minayutaka, but it can be distinguished from regular staple rice.
- (8) Its grain quality is nearly to that of Minayutaka.



写真1 ‘えみゆたか’の草姿

注．青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部試験圃場，十和田市，2015年



写真2 ‘えみゆたか’と比較品種の稲株

注．左側が‘えみゆたか’，中央が‘みなゆたか’，右側が‘かけはし’

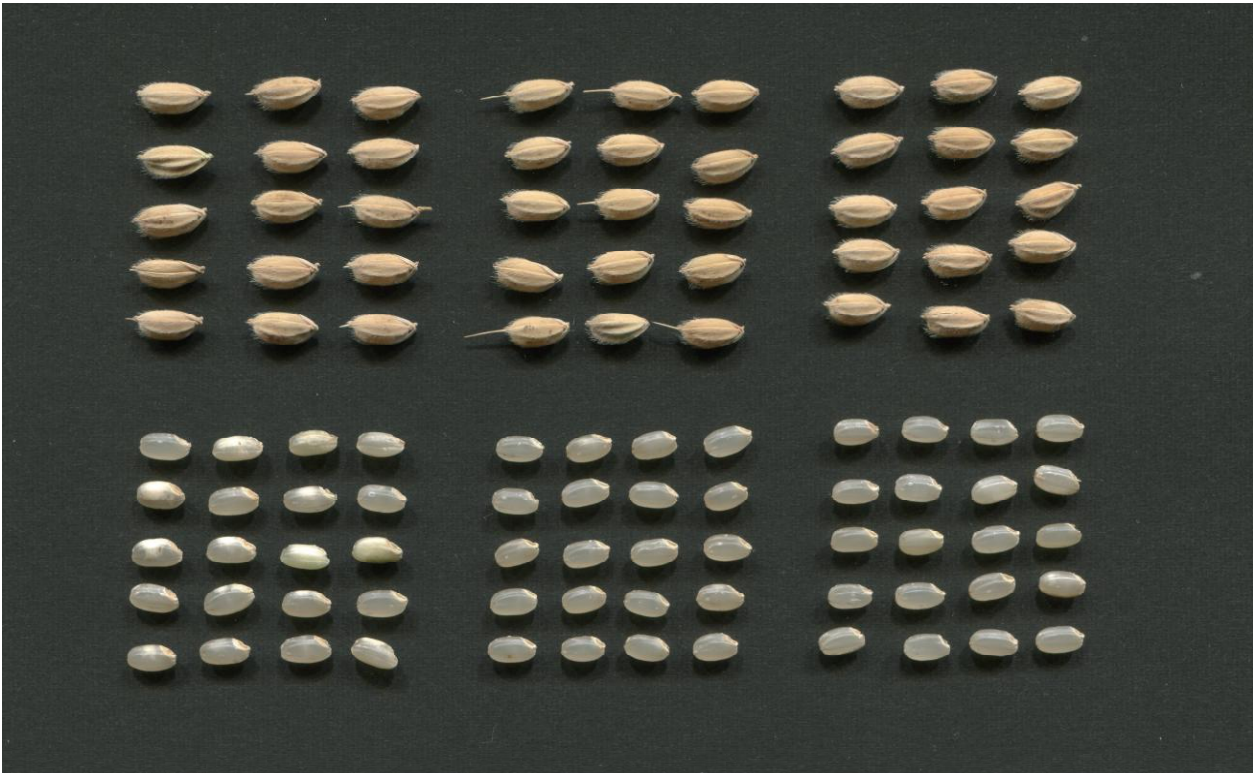


写真3 ‘えみゆたか’と比較品種の粳と玄米
注. 左側が‘えみゆたか’, 中央が‘みなゆたか’, 右側が‘かけはし’

付表1 育成従事者氏名と従事期間

年次	平17 2005	平18 2006	平19 2007	平20 2008	平21 2009	平22 2010	平23 2011	平24 2012	平25 2013	平26 2014	平27 2015	2025年現在所属
世代	交配 BF ₁	F ₂	F ₃	F ₄ F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	
森山茂治			平19.4							平26.4		青森産技農総研 水稲品種開発部
清藤文仁												元職員
庭田英子										平27.4		元職員
落合祐介										平27.4		青森産技農総研 水稲品種開発部
須藤 充							平24.3					元職員
神田伸一郎				平21.3								青森産技農総研 水稲品種開発部
今 智穂美				平21.4						平27.3		青森産技野菜研
清野貴将		平19.3										青森産技農加研
小林 渡							平24.4		平26.3			青森産技農総研 水稲品種開発部
小野泰一					平23.3							青森県西北農林水産事務所
斉藤聖子	平18.3											青森県上北農林水産事務所
鈴木健司							平24.4		平27.3			青森県上北農林水産事務所

付表2 種苗特性分類一覧表

形質 番号	形 質	えみゆたか 階級 区分	みなゆたか 階級 区分	かけはし 階級 区分
1	しょう葉のアントシアニン着色	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
2	基部葉の葉しょうの色	1 緑	1 緑	1 緑
3	葉の緑色の濃淡（穂ばらみ期）	4 やや淡	4 やや淡	5 中
4	葉のアントシアニン着色の有無	1 無	1 無	1 無
5	葉のアントシアニン着色の分布	—	—	—
6	葉しょうのアントシアニン着色の有無	1 無	1 無	1 無
7	葉しょうのアントシアニン着色の強弱	—	—	—
8	葉身表面の毛じの粗密	5 中	5 中	5 中
9	葉耳のアントシアニン着色の有無	1 無	1 無	1 無
10	葉の襟のアントシアニン着色の有無	1 無	1 無	1 無
11	葉舌の形	3 裂形	3 裂形	3 裂形
12	葉舌の色	1 無色	1 無色	1 無色
13	葉身の長さ	—	5 中	4 やや短
14	葉身の幅	—	4 やや狭い	5 中
15	初期の止め葉の姿勢	1 立	1 立	1 立
16	後期の止め葉の姿勢	2 立～半立	1 立	1 立
17	稈の向き	3 半立	3 半立	3 半立
18	稈のひざまずきの有無	—	—	—
19	出穂期	3 早	4 やや早	2 かなり早
20	雄性不稔性	1 無	1 無	1 無
21	初期の外穎のキールのアントシアニン着色の有無	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
22	初期の外穎頂部下のアントシアニン着色の強弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
23	初期の外穎頂部のアントシアニン着色の強弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
24	柱頭の色	1 白	1 白	1 白
25	稈の太さ	6 やや太	7 太	6 やや太
26	稈の長さ	5 中	5 中	4 やや短
27	稈の節のアントシアニン着色の有無	1 無	1 無	1 無
28	稈の節のアントシアニン着色の強弱	—	—	—
29	稈の節間のアントシアニン着色の有無	1 無	1 無	1 無
30	穂の主軸の長さ	5 中	5 中	4 やや短
31	穂数	4 やや少	4 やや少	5 中
32	芒の有無	9 有	9 有	9 有
33	初期の芒の色	1 黄白	1 黄白	1 黄白
34	芒の分布	5 全体	3 上半分のみ	5 全体
35	最長芒の長さ	1 極短	2 短	1 極短
36	外穎の毛じの粗密	5 中	5 中	5 中
37	外穎先端の色	1 白	1 白	1 白
38	後期の芒の色	1 黄白	1 黄白	1 黄白
39	穂の主軸の湾曲度	3 垂れる	3 垂れる	3 垂れる
40	穂の二次枝梗の有無	9 有	9 有	9 有
41	穂の二次枝梗の型	2 2型	2 2型	2 2型
42	穂型	2 紡錘形	2 紡錘形	2 紡錘形
43	穂の抽出度	9 穂軸も良く抽出	9 穂軸も良く抽出	9 穂軸も良く抽出
44	成熟期	3 早	4 やや早	2 かなり早
45	葉の枯れ上がりの時期	7 晩	7 晩	7 晩
46	穎の色	1 黄白	1 黄白	1 黄白
47	穎の模様	1 無	1 無	1 無

形質 番号	形 質	えみゆたか 階級 区分	みなゆたか 階級 区分	かけはし 階級 区分
48	後期の外穎のキールのアントシアニン着色の強弱	1 無又は強弱	1 無又は強弱	1 無又は強弱
49	後期の外穎頂部下のアントシアニン着色の強弱	1 無又は強弱	1 無又は強弱	1 無又は強弱
50	後期の外穎頂部のアントシアニン着色の強弱	1 無又は強弱	1 無又は強弱	1 無又は強弱
51	護穎の長さ	5 中	5 中	5 中
52	護穎の色	1 黄白	1 黄白	1 黄白
53	粳の千粒重	7 大	6 やや大	6 やや大
54	粳の長さ	6 やや長	3 短	5 中
55	粳の幅	5 中	5 中	5 中
56	穎のフェノール反応の有無	1 無	1 無	1 無
57	穎のフェノール反応による着色の濃淡	—	—	—
58	玄米の千粒重	7 大	6 やや大	6 やや大
59	玄米：長さ	6 やや長	5 中	5 中
60	玄米：幅	5 中	5 中	5 中
61	玄米の形	2 長円形	2 長円形	2 長円形
62	玄米の色	2 淡褐	2 淡褐	2 淡褐
63	胚乳の型	3 粳	3 粳	3 粳
64	胚乳のアミロース含量	5 5型	5 5型	5 5型
65	胚乳の色	2 白色半透明	2 白色半透明	2 白色半透明
66	精米のアルカリ崩壊性	—	7 完全崩壊	—
67	玄米の香り	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
68	低温発芽性	—	—	—
69	障害型耐冷性	6 やや強	7 強	6 やや強
70	穂発芽性	4 やや易	6 やや難	4 やや易
71	耐倒伏性	7 強	7 強	7 強
72	脱粒性	7 難	7 難	7 難
73	いもち病抵抗性推定遺伝子型	<i>Pia,i,b</i>	<i>Pii</i>	<i>Pii</i>
74	葉いもちほ場抵抗性	—	6 やや強	5 中
75	穂いもちほ場抵抗性	—	6 やや強	5 中
76	白葉枯病抵抗性品種群	—	—	—
77	白葉枯病ほ場抵抗性	4 やや弱	3 弱	4 やや弱
78	しま葉枯病抵抗性品種群別	—	—	—
79	ツマグロヨコバイ抵抗性品種群	—	—	—
80	トビイロウンカ抵抗性推定遺伝子型	—	—	—
81	精玄米の心白の発現（酒米品種に限る）	—	—	—
82	グルテリン含量	—	—	—
83	カドミウム吸収性	—	—	—

注．品種登録出願に係る現地調査のデータも加味されているため，育成時の評価と異なる階級のものがある。

水稻新品種 ‘はれわたり’ の育成

神田伸一郎^{*1)}・前田一春^{*2)}・上村豊和^{*3)}・若本由加里^{*4)}・須藤充^{*5)}
梶田啓^{*2)}・小林渡^{*1)}・須藤弘毅^{*5)}・森山茂治^{*1)}・川村陽一^{*5)}・落合祐介^{*1)}

A New Rice Variety ‘Harewatari’

Shinichiro KANDA^{*1)}, Kazuharu MAEDA^{*2)}, Toyokazu UEMURA^{*3)}
Yukari WAKAMOTO^{*4)}, Mitsuru SUTO^{*5)}, Kei KAJITA^{*2)}
Wataru KOBAYASHI^{*1)}, Kouki SUTO^{*5)}, Shigeharu MORIYAMA^{*1)}
Yoichi KAWAMURA^{*5)} and Yusuke OCHIAI^{*1)}

要 約

‘はれわたり’は、(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所において、熟期が「やや早」で、栽培特性が優れる極良食味品種の育成を目標に、‘青系169号’を母、‘青系170号’を父として2009年に人工交配を行い、その後代から育成された品種である。2015年から‘青系196号’の系統名で「あおもり米優良品種の選定試験(水稻奨励品種決定調査)」に供試した結果、有望と認められたため、2021年10月に‘はれわたり’の名称で品種登録出願を行い、同年4月に青森県水稻奨励品種に指定され、2026年3月に品種登録された。‘はれわたり’の出穂期及び成熟期は‘まっしぐら’並で、熟期は「やや早」に属する。草型は「偏穂重型」で、稈長は「中」、耐倒伏性は「やや強」である。穂孕期の障害型耐冷性は「やや強」で、いもち病圃場抵抗性は葉いもちが「強」、穂いもちが「かなり強」である。収量性は‘まっしぐら’並かやや低く、玄米品質は‘まっしぐら’より優れる「上中」で、胴割粒の発生が少ない。白米アミロース含有率がやや低く、食味は‘まっしぐら’より優れる「上中上」である。

キーワード

イネ, 極良食味, いもち病抵抗性, 胴割れ耐性

2026年* 3月30日受理

*1) (地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所

*2) (地独) 青森県産業技術センターりんご研究所

*3) (地独) 青森県産業技術センター本部企画経営室

*4) 青森県中南農林水産事務所農業普及振興室

*5) 元職員

I. はじめに

本品種は、地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所において育成され、2021年10月に‘はれわたり’の名称で品種登録出願を行い、2022年4月に青森県水稻奨励品種に指定され、2026年3月に品種登録された。ここに、本品種の来歴や育成経過並びにその特性について報告する。

本品種の育成に関し、特性検定試験、奨励品種決定基本調査、育成地間相互交換系統適応性検定試験を実施していただいた関係各機関及び担当者各位、‘はれわたり’の早期普及に不可欠であった栽培マニュアルの作成に関わった農林総合研究所研究員の方々に厚くお礼申し上げる。また、現地試験（あおり米優良品種選定現地適応性検定試験）の実施に際しては、担当生産者及び農業普及振興室担当者から多大なご助言とご協力をいただいた。さらには県の新品種プロジェクト事業の推進にあたり、青森県農林水産部の関係者各位、農業団体及び現地試作は生産者各位には、多大なご助言、ご助力をいただいた。ここに深く感謝の意を表する。

II. 育成の背景及び育種目標

青森県では主食用良食味品種として‘つがるロマン’⁷⁾が1996年に奨励品種に指定され、基幹品種として広く作付けされてきたが、温暖化の進行による登熟期の高温により、胴割粒の多発による品質低下が認められたことなどから、年々作付面積が減少してきた。そのため、業務用品種である‘まっしぐら’⁴⁾の作付偏重に拍車がかかり、生産・販売両面でのリスクが高まっていた。また、2014年に育成された極良食味品種である‘青天の霹靂’³⁾は栽培地域が限定されているため、‘青天の霹靂’を作付けできない地域の生産現場からは、新たな良食味・高品質米生産が可能な品種が求められていた。

農林総合研究所では、このような状況をふまえ、胴割粒の発生が少ない等栽培特性が優れ、県内どここの地域でも良食味・高品質米の生産が可能な品種開発を進めてきた。‘はれわたり’は、熟期が「やや早」で、栽培特性が優れる極良食味品種の育成を目標に、‘青系169号’を母、‘青系170号’を父として人工交配を行い、その後代から育成した品種である。図1にその系譜を示した。

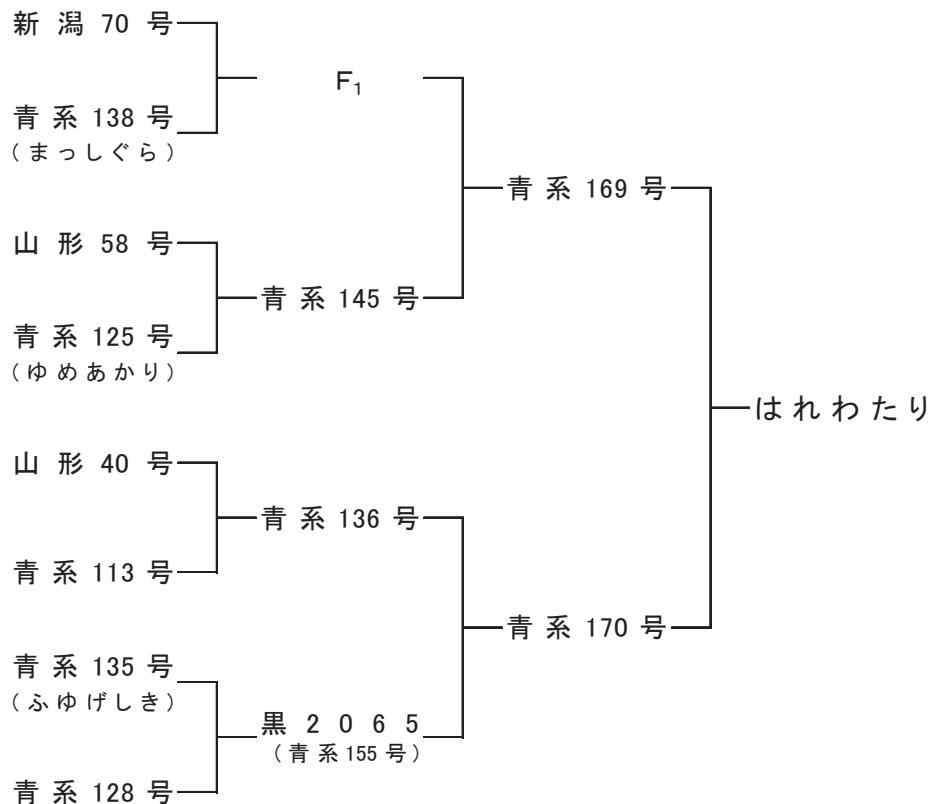


図1 ‘はれわたり’の系譜

Ⅲ. 育成経過

育成経過を表1に示した。以下に各世代における選抜の概要を述べる。

1. 交配 (2009年)

地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所において、「青系169号」を母、「青系170号」を父として温湯除雄法により人工交配を行い、42粒の種子を得た。母本となった「青系169号」は、「中」熟期の極良食味系統だが、胴切れ米の発生が見られた。父本となった「青系170号」は「やや早」熟期で栽培特性が優れる極良食味系統であったが、高温年に白未熟粒の発生が多く見られた。どちらも欠点を持っていたが極良食味系統であったため、互いの欠点を補いつつ、良食味性の集積を狙った交配であった。

2. F₁世代 (2009年)

冬期に温室内で10個体を世代促進栽培し、F₂種子を採種した。

3. F₂・F₃世代 (2010年)

春期にF₂世代約2,500個体、夏秋期にF₃世代約2,000個体を温室内で世代促進栽培し、F₄種子を採種した。

4. F₄世代 (2011年)

採種した種子を35 g播種し、約1,000個体を圃場に1株1本植えて移植し、個体選抜を実施した。立毛観察での熟期割合は「やや早」個体が70%、「中」個体が30%であった。稈長は「短」から「中」まで分離し、分離程度は「小」で、籾は少なめだが短強稈個体が多く、組合せ全体の立毛評価は「○(良)」であった。草型、登熟性等をもとに、圃場で293個体を選抜し、更に、この選抜個体について室内で玄米の品質調査を行い、71個体を選抜し、次年度の系統種子とした。玄米品質の評価は、溝が深く、皮厚のものと乳白の発現が多く、「△×(やや不良)」であった。

5. F₅世代 (2012年)

前年度選抜した71個体を71系統として、1系統26個体ずつの系統栽培としたほか、障害型耐冷性及び葉いもち病抵抗性検定に供試した。系統全体の立毛評価は「△○(やや良)」で、熟期は「やや早」～「中」に分布、稈長は「やや短」～「中」に分布し、稈質は強く、良型の系統が多かったが、白ふが散見された。圃場での立毛選抜では27系統を選抜したが、玄米品質が劣る系統が多かった。

固定度、草型、熟期、障害型耐冷性、葉いもち病抵抗性、玄米品質などを総合的に検討した結果、3系統を選抜し、各系統から3個体ずつ選抜し、次年度の系統種子とした。系統番号「12PL409」(後の「はれわたり」)の評価は「○(良)」で、熟期は「中」で、稈長は「中」、稈質はやや強く、収量性

は中庸で、耐冷性は「やや強」以上、葉いもち病抵抗性は「強」と評価された。玄米品質は「まっしぐら」,「つがるロマン」より優れ、良質であった。

6. F₆世代 (2013年)

前年度選抜した3系統9個体を3系統群9系統として、1系統60個体ずつ系統栽培したほか、生産力検定予備試験、いもち病抵抗性、障害型耐冷性、穂発芽性などの特性検定試験に供試した。

特性を総合的に検討した結果、いもち病抵抗性、耐冷性及び食味が優れる1系統を選抜し、「黒2522」の系統番号を付して、次年度も検討を継続することとし、系統群1系統より5個体を選抜した。後の「はれわたり」となる「黒2522」の評価は「△○(やや良)」で、稈長はやや長いが稈質が強く、収量性は「まっしぐら」にやや劣り「つがるロマン」並、障害型耐冷性は「やや強」～「強」、いもち病抵抗性は葉いもちが「かなり強」、穂いもちが「強」で、玄米品質は「つがるロマン」並、食味評価は良好であった。

7. F₇世代 (2014年)

前年度選抜した1系統5個体を1系統群5系統として、1系統60個体ずつ系統栽培したほか、生産力検定本試験、特性検定試験及び系統適応性検定試験に供試した。農林総合研究所藤坂稲作部(十和田市)における系統適応性検定試験では、「黒2522」の出穂期は「まっしぐら」並、稈長はやや長く、玄米収量は「まっしぐら」より4ポイント多く、玄米品質はやや優れ、有望度は「△○(やや良)」,概評は「多収」であった。また生産力検定本試験における食味評価は極めて良好であった。

諸特性を総合的に検討した結果、「黒2522」を有望と判断し、「青系196号」の地方番号を付して、奨励品種決定調査への配付を開始することとした。

8. F₈世代 (2015年)以降

前年度に引き続き、系統栽培、生産力検定本試験及び特性検定試験等の育成試験を継続するとともにあおもり米優良品種の選定基礎試験及び現地試験(水稻奨励品種決定基本調査及び現地調査)に供試され、青森県内での地域適応性等奨励品種候補としての検討が開始された。また、2018年からは、県重点推進事業である、「あおもり米新品種導入に向けた現地実証試験」により、津軽地域6か所、県南地域3か所で現地試験を実施し、収量性等の特性調査を行うとともに、(一財)日本穀物検定協会に食味試験を依頼した他、県内外の実需者等への食味アンケートを行った。その結果、炊飯米につやがあり、食味は柔らかく、粘りが強く、「つがるロマン」に優るとの意見が多かった。さらに栽培面では、耐倒伏性や耐冷性、耐病性が優れることに加え、胴割粒

の発生が極めて少ないことが明らかになったことから、‘つがるロマン’に替わる極良食味品種として、2021年2月に青森県の認定品種（奨励品種の指定前において市場調査を行うために試作する品種）に指定され、あおもり米優良品種の選定試験の他、新たな県重点事業「あおもり米新品種スタートダッシュ事業」において試験を継続した結果、良好な栽

培特性と良食味性が確認された。以上の経過を経て、2022年4月に青森県の奨励品種に指定された。

本品種の育成は、雑種第14代（F₁₄世代）で完了し、育成に要した年数は13年である。なお、本品種は‘はれわたり’の名称で2021年10月に種苗法に基づく品種登録を出願し、2026年3月に品種登録（登録番号第31625号）された。

表 1 育成經過

[illegible]

注. は選抜系統を示す。 ^{y)} は結実粒数, ^{z)} は1系統内の個体数。

IV. 特性の概要

1. 形態的特性

‘はれわたり’の育成地における形態的特性は、表2～5に示すとおりである。なお、記載する特性の階級値は育成時の評価であり、付表2に示す品種登録時の階級値とは異なるものがある。

移植時の苗丈は‘まっしぐら’よりやや短く、
‘つがるロマン’より長い「やや長」、葉色は‘ま
っしぐら’よりやや濃く、‘つがるロマン’より淡
い「やや淡」である。稈長は‘まっしぐら’より
長く、‘つがるロマン’並の「中」、穂長は‘まっ
しぐら’，‘つがるロマン’よりやや短く、穂数
は両品種並、草型は「偏穂重型」の粳種である。傾

穂が他品種より遅い傾向があるが、止葉は直立し、草姿は良好である（写真4, 5）。稈は‘つがるロマン’よりやや太く‘まっしぐら’並の「太」で、稈質は‘つがるロマン’よりやや強く‘まっしぐら’並の「剛」である。耐倒伏性は‘つがるロマン’より強く‘まっしぐら’よりやや弱い「やや強」である。着粒密度は「やや密」で、籾には短芒を「中」程度生じ、ふ先色は「白」、穎色は「黄白」、脱粒性は「難」である。玄米の形は‘まっしぐら’、‘つがるロマン’と同じ「長円形」に属し、長さは‘まっしぐら’、‘つがるロマン’よりやや短いと同じ階級の「中」、粒幅、粒厚も‘まっしぐら’、‘つがるロマン’並の「中」で、大小は「中」である。（表4.5, 写真6）。

表2 形態的特性（生産力検定試験，育成地，2013～2020年）

項目	移植時		稈の		葉の緑色	後期の止め	芒の	
品種名	苗丈	葉色	太さ	剛柔	の濃淡	葉の姿勢	多少	長短
はれわたり	やや長	やや淡	太	剛	やや淡	立	中	短
まっしぐら	やや長	やや淡	太	剛	やや淡	立	少	極短～短
つがるロマン	中	中	やや太	やや剛	中	立	中	短

項目	ふ先色	穎色	着粒	脱粒	玄米の			
品種名			密度	難易	長さ	幅	大小	形
はれわたり	白	黄白	やや密	難	中	中	中	長円形
まっしぐら	白	黄白	やや密	難	中	中	中	長円形
つがるロマン	白	黄白	やや密	難	中	中	中	長円形

表3 生育調査（生産力検定試験，育成地）

施肥	品種名	試験	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏 ^{z)} 程度
条件		年次	(月・日)	(月・日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	(0-5)
標肥 ^{y)}	はれわたり	2013	8.02	9.11	80.8	17.3	386	0.0
		2014	8.01	9.16	81.8	16.5	432	0.0
		2015	8.02	9.14	79.2	16.8	489	0.0
		2016	8.03	9.10	75.5	17.1	414	0.0
		2017	8.02	9.15	78.3	17.6	416	0.0
		2018	8.02	9.16	78.0	18.6	387	0.3
		2019	8.02	9.11	71.9	17.0	441	0.0
		2020	8.03	9.09	79.9	17.2	392	0.0
		平均1 ^{x)}	8.02	9.12	78.2	17.3	420	0.0
		平均2 ^{y)}	8.02	9.13	77.8	17.3	424	0.0
	まっしぐら	2013	8.01	9.11	74.1	18.3	374	0.0
		2014	8.02	9.18	79.0	18.0	436	0.0
		2015	8.02	9.16	75.8	18.0	500	0.0
		2016	8.03	9.12	71.9	17.3	413	0.0
		2017	8.02	9.16	75.6	18.4	399	0.0
		2018	7.31	9.14	73.5	18.7	382	0.0
		2019	8.01	9.10	68.2	17.2	458	0.0
		2020	8.02	9.09	74.9	17.5	430	0.0
		平均1 ^{x)}	8.01	9.13	74.1	17.9	424	0.0
		平均2 ^{y)}	8.01	9.13	74.1	17.9	431	0.0
	つがるロマン	2013	8.02	9.11	82.4	18.8	367	0.0
		2014	8.03	9.18	87.6	17.7	429	0.8
		2015	8.03	9.16	81.1	18.0	484	0.5
		2016	8.04	9.11	74.9	17.6	413	0.8
		2017	8.04	9.15	77.9	18.2	411	0.0
		2018	8.02	9.15	79.8	18.7	369	0.0
		2019	8.02	9.11	73.5	17.7	434	0.0
		2020	8.03	9.07	80.4	18.5	418	0.0
		平均1 ^{x)}	8.02	9.13	79.7	18.2	416	0.3
		平均2 ^{y)}	8.03	9.13	79.3	18.1	423	0.3
	青天の霹靂	2013	-	-	-	-	-	-
		2014	8.04	9.16	82.4	18.4	399	0.0
		2015	8.03	9.15	75.4	18.6	471	0.0
		2016	8.06	9.10	70.1	18.1	410	0.0
		2017	8.04	9.15	73.9	18.4	374	0.0
		2018	8.04	9.15	74.0	19.3	392	0.0
		2019	8.04	9.10	69.8	17.7	448	0.0
		2020	8.04	9.07	74.7	18.2	411	0.0
		平均1 ^{x)}	-	-	-	-	-	-
		平均2 ^{y)}	8.04	9.12	74.3	18.4	415	0.0

表3 つづき

施肥 条件	品種名	試験 年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{z)} 程度 (0-5)
多肥 ^{w)}	はれわたり	2014	8.03	9.21	97.8	17.4	552	0.8
		2015	8.05	9.18	88.7	17.6	539	0.3
		2016	8.04	9.14	84.3	17.0	543	0.5
		2017	8.05	9.23	86.0	17.6	505	0.8
		2018	8.04	9.21	86.1	18.5	457	0.0
		2019	8.03	9.15	81.6	17.9	507	0.0
		2020	8.03	9.18	78.2	17.4	501	0.0
		平均	8.04	9.19	86.1	17.6	515	0.3
	まっしぐら	2014	8.02	9.22	88.9	18.3	563	0.0
		2015	8.04	9.18	82.3	18.1	575	0.0
		2016	8.04	9.22	80.5	17.7	556	0.0
		2017	8.05	9.28	83.3	18.3	590	0.3
		2018	8.02	9.21	79.9	19.2	463	0.0
		2019	8.02	9.20	78.1	17.7	562	0.0
		2020	8.02	9.18	75.7	17.8	509	0.3
		平均	8.03	9.21	81.2	18.2	545	0.1
	つがるロマン	2014	8.04	9.22	99.2	18.9	526	2.8
		2015	8.05	9.21	88.5	18.6	557	3.3
		2016	8.05	9.20	87.7	18.0	591	1.8
		2017	8.07	9.25	93.2	19.6	567	2.5
		2018	8.05	9.22	90.4	19.9	446	1.0
		2019	8.03	9.16	82.5	19.2	541	0.3
		2020	8.03	9.14	82.6	18.4	493	0.8
		平均	8.05	9.20	89.2	18.9	532	1.8
	青天の霹靂	2014	8.05	9.19	94.2	19.2	533	0.0
		2015	8.05	9.18	80.7	19.1	516	0.0
		2016	8.06	9.14	80.7	18.7	552	0.5
		2017	8.07	9.25	83.7	19.0	489	0.5
		2018	8.04	9.19	82.4	19.6	437	0.0
		2019	8.03	9.19	79.5	18.8	552	0.0
		2020	8.05	9.15	74.5	18.2	505	0.0
		平均	8.05	9.18	82.2	18.9	512	0.1

注. ^{v)} 標肥 (窒素成分) : 基肥0.6+追肥0.2 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{w)} 多肥 (窒素成分) : 基肥1.0+追肥0.2 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{x)} 平均1 : 2013~2020年の平均。 ^{y)} 平均2 : 2014~2020年の平均。 ^{z)} 0 (無) ~5 (甚)。

表4 玄米の粒形 (生産力検定試験, 育成地)

品種名	試験 年次	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	粒長/粒幅	粒長×粒幅
はれわたり	2016	5.17	2.81	2.10	1.84	14.53
	2017	5.20	2.90	2.11	1.79	15.08
	2018	5.16	2.88	2.10	1.79	14.86
	2019	5.12	2.84	2.10	1.80	14.54
	2020	5.16	2.83	2.11	1.82	14.60
	平均	5.16	2.85	2.10	1.81	14.72
まっしぐら	2016	5.27	2.80	2.12	1.88	14.76
	2017	5.28	2.88	2.09	1.83	15.21
	2018	5.25	2.92	2.09	1.80	15.33
	2019	5.17	2.81	2.11	1.84	14.53
	2020	5.23	2.80	2.10	1.87	14.64
	平均	5.24	2.84	2.10	1.84	14.89
つがるロマン	2016	5.20	2.84	2.11	1.83	14.77
	2017	5.32	2.90	2.07	1.83	15.43
	2018	5.18	2.94	2.09	1.76	15.23
	2019	5.08	2.82	2.11	1.80	14.33
	2020	5.15	2.82	2.13	1.83	14.52
	平均	5.19	2.86	2.10	1.81	14.86

注. 生産力検定試験標肥区, 1.9 mm以上の玄米を40粒供試, 2反復調査。

表5 玄米の粒厚分布（生産力検定試験，育成地）

試験 年次	品種名	粒厚分布（重量%）					
		>2.2mm	>2.1mm	>2.0mm	>1.9mm	<1.9mm	1.9mm以上
2016	はれわたり	8.6	24.3	<u>46.7</u>	16.4	4.0	96.0
	まっしぐら	7.3	23.2	<u>48.3</u>	17.5	3.7	96.3
	つがるロマン	8.7	22.4	<u>45.4</u>	18.2	5.3	94.7
2017	はれわたり	11.4	<u>56.1</u>	20.6	7.5	4.4	95.6
	まっしぐら	9.5	<u>58.5</u>	22.0	6.6	3.4	96.6
	つがるロマン	14.2	<u>54.7</u>	19.8	7.0	4.3	95.7
2018	はれわたり	5.4	20.1	<u>46.6</u>	22.0	5.9	94.1
	まっしぐら	5.2	21.5	<u>50.5</u>	19.3	3.5	96.5
	つがるロマン	5.2	19.2	<u>48.4</u>	21.3	5.9	94.1
2019	はれわたり	7.7	<u>50.8</u>	29.1	9.2	3.2	96.8
	まっしぐら	13.3	<u>50.4</u>	26.3	7.9	2.1	97.9
	つがるロマン	10.5	<u>53.6</u>	25.7	7.3	2.9	97.1
2020	はれわたり	20.5	<u>54.6</u>	18.3	4.6	2.0	98.0
	まっしぐら	17.1	<u>59.7</u>	18.1	3.7	1.4	98.6
	つがるロマン	14.0	<u>55.0</u>	21.5	6.4	3.1	96.9

注.下線はモードを示す。 生産力検定試験標肥区の玄米を200 g, 2反復調査。

2. 生態的特性

(1) 早晚性

出穂期は「まっしぐら」より1日程度遅く，成熟期は並かやや早く，熟期は「やや早」に属する（表3）。

(2) いもち病抵抗性

育成地において，ガラス室内で8菌株の胞子懸濁液を幼苗に噴霧接種し，その発病反応から真性抵抗性遺伝子型の推定を行った。その結果，「はれわたり」の真性抵抗性遺伝子型は「*Pia*, *Pii*」と推定された（表6）。

表7に育成地の葉いもち圃場抵抗性検定結果を示した。「はれわたり」の葉いもち圃場抵抗性は「つがるロマン」より強く，「まっしぐら」並の「強」

と判定された。

表8に育成地の穂いもち圃場抵抗性検定結果を示した。「はれわたり」の穂いもち圃場抵抗性は，「まっしぐら」，「つがるロマン」より強い「かなり強」と判定された。

(3) 耐冷性

表9に育成地における穂孕期の障害型耐冷性の検定結果を示した。「はれわたり」の穂孕期の障害型耐冷性は「まっしぐら」，「つがるロマン」より強い「やや強」と判定された。なお，2013～15年は，現在「強」の基準品種として使用されている「みなゆたか」が供試されていなかったため，「ふ系PL2」を「強」の基準品種として使用した⁶⁾。

表6 いもち病真性抵抗性遺伝子型の推定（育成地）

品種名 又は系統名	接種菌株名 [レースのコード番号]								推定 遺伝子型
	95Mu-29 [003.2]	長65-386 [035.2]	稲86-137 [007]	NaD-02 [033.1]	稲93-3 [301]	GF0-58-1-1 [303.4]	TH87-06-1 [137.3]	青92-06-2 [337.1]	
はれわたり	R	R	S	R	R	R	S	S	<i>Pia, Pii</i>
新 2 号	S	S	S	S	S	S	S	S	+
ム ツ ホ ナ ミ	S	R	S	S	R	S	S	S	<i>Pia</i>
藤 坂 5 号	R	S	S	R	R	R	S	S	<i>Pii</i>
関 東 51 号	R	S	R	S	R	R	S	S	<i>Pik</i>
ツ ユ ア ケ	R	S	R	S	R	R	S	S	<i>Pik-m</i>
フ ク ニ シ キ	R	R	R	R	R	R	R	R	<i>Piz</i>
ヤ シ ロ モ チ	R	R	R	R	S	S	S	S	<i>Pita</i>
Pi No. 4	R	R	R	R	S	S	R	S	<i>Pita-2</i>
と り で 1 号	R	R	R	R	R	R	R	R	<i>Piz-t</i>
K 6 0	R	R	R	S	R	R	S	S	<i>Pik-p</i>
B L 1	S	S	R	R	R	R	S	R	<i>Pib</i>
K 5 9	R	R	R	R	R	S	R	R	<i>Pit</i>

注. 噴霧接種法による。表中のSは罹病性反応，Rは抵抗性反応。

表 7 葉いもち圃場抵抗性検定 (育成地)

品種名	推定 遺伝 子型	2013		2014		2015		2016	
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定
はれわたり	<i>Pia, i</i>	4.6	かなり強	4.5	強	5.0	やや強	3.4	強
まっしぐら	<i>Pia, i</i>	5.4	強	4.4	強	4.4	強	3.1	強
ヨネシロ	<i>Pii</i>	6.0	やや強	5.2	やや強	5.3	やや強	4.3	やや強
つがるロマン	<i>Pia, i</i>	6.3	中～やや強	5.1	やや強	4.8	やや強	3.8	やや強
藤坂5号	<i>Pii</i>	6.8	中	5.3	やや強	4.8	やや強	5.1	中
ゆめあかり	<i>Pia, i</i>	7.4	やや弱	6.6	やや弱	6.8	弱～やや弱	6.3	やや弱
イナバワセ	<i>Pii</i>	7.8	弱	7.0	弱	7.1	弱	7.3	弱
五百万石	<i>Pii</i>	-	-	7.8	かなり弱	7.3	弱	6.7	やや弱

品種名	推定 遺伝 子型	2018		2019		2020		平均	総合
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定
はれわたり	<i>Pia, i</i>	4.9	かなり強	4.3	強～かなり強	4.2	強	4.2	強
まっしぐら	<i>Pia, i</i>	5.5	強	4.6	強	4.3	強	4.5	強
ヨネシロ	<i>Pii</i>	5.8	やや強～強	5.0	やや強	4.0	かなり強	5.1	やや強
つがるロマン	<i>Pia, i</i>	6.3	中～やや強	5.2	やや強	4.9	やや強	5.3	やや強
藤坂5号	<i>Pii</i>	6.6	中	5.7	中	4.9	やや強	5.6	中
ゆめあかり	<i>Pia, i</i>	6.4	中	6.7	中	5.5	やや弱～中	6.7	やや弱
イナバワセ	<i>Pii</i>	7.6	弱	7.2	弱	6.2	弱	7.2	弱
五百万石	<i>Pii</i>	7.9	かなり弱～弱	7.5	かなり弱～弱	6.0	弱～やや弱	-	弱

注. 検定は畑晩播法による。発病程度は、いもち病抵抗性調査基準による0（無発病）～10（全茎葉枯死）の11段階の指数で、発病の前期、中期、後期の3回調査の平均値で示した。下線は基準品種の評価。以下同様。

表 8 穂いもち圃場抵抗性検定 (育成地)

品種名	推定 遺伝 子型	2013			2014			2015		
		出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	出穂期 (月・日)	発病 程度	判定
はれわたり	<i>Piai</i>	7.31	2.4	強	8.01	2.3	かなり強	8.02	2.9	かなり強
まっしぐら	<i>Piai</i>	-	-	-	8.01	2.9	強	8.02	2.9	かなり強
ヨネシロ	<i>Pii</i>	7.31	3.4	やや強	7.31	4.0	やや強	7.31	4.3	やや強
つがるロマン	<i>Pia, i</i>	-	-	-	8.01	4.6	中	8.01	5.3	中
藤坂5号	<i>Pii</i>	7.29	6.3	弱	7.29	6.8	弱	8.01	6.8	弱
ゆめあかり	<i>Pia, i</i>	-	-	-	7.30	6.6	弱	7.31	7.3	かなり弱
青天の霹靂	<i>Pia, i</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

品種名	推定 遺伝 子型	2016			2017			2018		
		出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	出穂期 (月・日)	発病 程度	判定
はれわたり	<i>Piai</i>	8.05	1.8	かなり強	8.06	2.1	強	8.05	3.1	強～かなり強
まっしぐら	<i>Piai</i>	8.05	1.8	かなり強	8.05	2.3	やや強	8.03	3.6	強
ヨネシロ	<i>Pii</i>	8.04	2.9	やや強	8.05	2.5	やや強	8.03	4.3	やや強
つがるロマン	<i>Pia, i</i>	8.05	4.5	弱	8.05	3.8	やや弱	8.02	6.3	やや弱～中
藤坂5号	<i>Pii</i>	8.04	4.5	弱	8.04	4.4	弱	8.03	6.7	弱
ゆめあかり	<i>Pia, i</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
青天の霹靂	<i>Pia, i</i>	-	-	-	-	-	-	8.05	3.6	強

品 種 名	推定 遺伝 子型	2019			2020			平均		総 合
		出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	出穂期 (月・日)	発病 程度	
は れ わ た り	<i>Piai</i>	8.02	1.4	かなり強	8.02	2.2	強	8.03	2.3	かなり強
ま っ し ぐ ら	<i>Piai</i>	8.02	2.1	強	8.02	2.6	やや強	－	－	強
ヨ ネ シ ロ	<i>Pii</i>	7.31	2.5	<u>やや強</u>	7.31	2.8	<u>やや強</u>	8.02	3.3	やや強
つがるロマン	<i>Pia, i</i>	8.02	3.5	やや弱	8.02	5.6	やや弱～中	－	－	やや弱
藤 坂 5 号	<i>Pii</i>	8.01	4.2	<u>弱</u>	8.01	6.1	<u>弱</u>	8.01	5.7	弱
ゆめあかり	<i>Pia, i</i>	－	－	－	－	－	－	－	－	かなり弱～弱
青 天 の 霹 靂	<i>Pia, i</i>	8.03	2.3	やや強	8.04	1.9	強	－	－	強

注. 検定は多肥晩植栽培法による。いもち病抵抗性調査基準による 0（罹病なし）～10（全穂首いもちに罹病する）の11段階の指数で、発病の前・中・後期の3回調査し、出穂35日目の発病程度の推定値を用いて判定した。

表9 穂孕期の障害型耐冷性検定（育成地）

品種名 又は系統名	2013(18.9℃)			2013(19.2℃)			2014(19.0℃)			2015(19.2℃)		
	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定
	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
はれわたり	8.13	33.0	やや強～強	8.05	32.5	強	8.09	43.1	強	8.08	43.7	やや強
ふ系PL5	8.09	12.3	かなり強	-	-	-	8.06	13.5	極強	-	-	-
ふ系PL4	8.12	15.3	かなり強	8.07	16.0	かなり強	8.11	18.6	かなり強	8.11	14.1	かなり強
ふ系PL3	8.11	20.4	強	8.06	16.1	かなり強	8.11	24.7	かなり強	8.07	19.4	かなり強
ふ系PL2	8.11	25.7	強	8.03	28.4	強	8.07	36.9	強	8.06	35.0	強
みなゆたか	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
コイヒメ	8.09	49.3	中	8.03	55.8	中	8.06	63.6	中	8.05	55.4	やや強
青天の霹靂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
駒の舞	8.09	58.7	中	8.05	52.0	中	8.07	58.4	中	8.06	58.8	やや強
まっしぐら	8.11	37.5	やや強	8.06	50.8	中	8.09	59.8	中	8.08	57.0	やや強
つがるロマン	8.11	35.9	やや強	8.06	42.8	やや強	8.10	53.3	やや強	8.07	59.4	中
ムツニシキ	8.11	47.7	中	8.06	58.4	中	8.10	66.3	中	8.08	66.6	中
むつほまれ	8.10	69.7	やや弱	8.04	73.3	やや弱	8.08	82.0	やや弱	8.05	83.1	やや弱
レイメイ	8.10	52.6	中	8.04	70.6	やや弱	8.09	79.2	やや弱	8.06	83.2	やや弱
品種名 又は系統名	2015(19.0℃)			2016(19.2℃)			2016(19.0℃)			2017(19.2℃)		
	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定
	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
はれわたり	8.09	57.6	やや強	8.08	33.8	やや強	8.09	36.8	やや強	8.17	61.2	やや強
ふ系PL5	8.07	13.1	極強	-	-	-	8.07	12.7	かなり強	-	-	-
ふ系PL4	8.11	18.6	極強	8.10	17.1	強	8.12	18.2	強	8.17	21.6	かなり強
ふ系PL3	8.11	22.7	かなり強	8.06	15.2	強	8.09	20.1	強	8.16	32.9	強
ふ系PL2	8.08	42.6	強	8.06	20.9	強	8.08	25.8	強	8.14	42.5	強
みなゆたか	-	-	-	8.07	19.1	強	8.08	22.2	強	8.16	34.9	強
コイヒメ	8.06	70.2	中	8.04	38.7	やや強	8.06	42.4	やや強	8.12	78.5	中
青天の霹靂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.18	69.6	中
駒の舞	8.06	59.3	やや強	8.06	39.3	やや強	8.08	46.0	やや強	-	-	-
まっしぐら	8.08	68.4	中	8.06	40.4	やや強	8.08	47.2	やや強	8.16	74.6	中
つがるロマン	8.09	59.9	やや強	8.08	44.3	やや強	8.09	51.8	中	8.16	73.7	中
ムツニシキ	8.10	68.7	中	-	-	-	-	-	-	-	-	-
むつほまれ	8.07	89.2	やや弱	8.05	70.8	やや弱	8.08	76.7	やや弱	8.14	95.0	やや弱
レイメイ	8.09	82.6	やや弱	8.06	55.3	中	8.09	61.3	中	8.16	87.6	やや弱<
品種名 又は系統名	2017(19.0℃)			2018(19.1℃)			2018(19.0℃)			2019(19.2℃)		
	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定
	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
はれわたり	8.18	64.3	やや強	8.12	37.7	やや強	8.15	51.3	やや強	8.05	28.0	強
ふ系PL5	8.15	17.5	極強	-	-	-	8.12	11.8	かなり強	-	-	-
ふ系PL4	8.21	26.4	かなり強	8.10	16.6	強	8.16	24.1	かなり強	8.07	21.3	強
ふ系PL3	8.19	36.8	かなり強	8.11	22.7	強	8.15	34.4	強	8.04	17.0	強
ふ系PL2	8.16	53.1	強	8.05	33.6	やや強	8.12	37.9	強	8.03	31.4	強
みなゆたか	8.19	48.7	強	8.11	22.7	強	8.16	33.6	強	8.05	23.8	強
コイヒメ	8.15	85.3	中	8.05	54.4	中	8.08	69.0	中	8.03	50.6	中
青天の霹靂	8.20	79.6	中	8.12	47.6	やや強	8.16	73.1	中	8.08	47.6	やや強
駒の舞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
まっしぐら	8.18	75.1	中	8.09	55.6	中	8.14	76.7	中	8.07	39.1	やや強
つがるロマン	8.18	79.9	中	8.10	49.0	やや強	8.15	63.4	中	8.06	59.6	中
ムツニシキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
むつほまれ	8.16	96.9	やや弱	8.07	79.9	やや弱	8.12	88.5	やや弱	8.05	73.7	やや弱
レイメイ	8.18	94.1	やや弱<	8.07	80.8	やや弱	8.13	85.4	やや弱	8.05	82.3	弱
品種名 又は系統名	2019(19.0℃)			2020(19.2℃)			2020(18.8℃)			平均		総合
	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔歩合	判定
	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
はれわたり	8.06	37.0	やや強	8.06	39.2	やや強	8.08	68.1	やや強	8.10	44.5	やや強
ふ系PL5	8.04	14.7	かなり強	-	-	-	8.05	17.8	極強	8.08	-	かなり強～極強
ふ系PL4	8.08	20.7	強	8.08	20.7	強	8.09	28.9	極強	8.12	19.9	かなり強
ふ系PL3	8.09	21.6	強	8.06	22.4	強	8.07	38.9	かなり強	8.10	24.4	強
ふ系PL2	8.05	32.1	強	8.06	39.8	やや強	8.08	66.2	やや強	8.08	36.8	強
みなゆたか	8.08	26.0	強	8.07	24.3	強	8.09	55.1	強	8.11	-	強
コイヒメ	8.07	45.2	やや強	8.02	59.3	中	8.06	80.3	中	8.07	59.9	中
青天の霹靂	8.11	43.1	やや強	8.09	49.0	やや強	8.11	80.5	中	8.13	-	中～やや強
駒の舞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	中～やや強
まっしぐら	8.10	42.1	やや強	8.08	53.4	中	8.09	79.8	中	8.10	57.2	中
つがるロマン	8.09	50.8	やや強	8.09	63.3	中	8.08	82.4	中	8.10	58.0	中～やや強
ムツニシキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	中
むつほまれ	8.07	78.1	やや弱	8.06	76.5	やや弱	8.07	94.8	やや弱	8.08	81.9	やや弱
レイメイ	8.07	82.0	やや弱	8.06	77.8	やや弱	8.10	90.1	やや弱	8.09	77.7	やや弱

注．検定は恒温深水法による。括弧内は平均水温。水深を25～40 cmとし、幼穂形成期直前から穂揃期まで循環灌漑を行った。

(4) 穂発芽性

表10に育成地における穂発芽性検定結果を示した。‘はれわたり’の穂発芽性は‘つがるロマン’，‘まっしぐら’より発芽しにくい「かなり難」と判定された。

(5) 出芽性

‘はれわたり’の穂発芽性が「かなり難」であり種子休眠が深いことが想定されたことから、播種時における種子予措の温度と出芽性の関係について、催芽時の目安であるハト胸割合を指標に調査を行っ

た²⁾。その結果、種子消毒や浸種を5℃程度の低水温で行い催芽したものは、10℃で行ったものに比べハト胸割合が著しく劣り出芽が不揃いとなった(図2, 写真1)。また10℃で行ったものでも、ハト胸割合が50%を超える、いわゆるハト胸状態に達するまでの催芽時間は、‘まっしぐら’や‘つがるロマン’より長かった(図3)。一方、種子予措時の水温を10℃以上とし、十分に催芽時間を確保しハト胸状態に達していれば、品種間差なく良好な出芽が得られることが明らかになった(写真1)。

表10 穂発芽性検定(生産力検定試験標肥区, 育成地)

品種名	2013		2014		2015		2016		2017	
	発芽 程度	判定	発芽 程度	判定	発芽 程度	判定	発芽 程度	判定	発芽 程度	判定
はれわたり	3.5	かなり難	3.8	難~かなり難	1.1	かなり難	1.6	かなり難	0.9	難
まっしぐら	4.3	難	4.9	難	3.9	難	3.7	難	1.3	難
つがるロマン	5.6	やや難	7.0	やや難	6.1	やや難	6.8	やや難	5.3	やや難
青天の霹靂	—	—	—	—	4.3	難	4.7	難	—	—

品種名	2018		2019		2020		平均	総合
	発芽 程度	判定	発芽 程度	判定	発芽 程度	判定	発芽 程度	判定
はれわたり	2.3	難	1.8	かなり難	1.3	かなり難	2.0	かなり難
まっしぐら	2.7	難	3.3	難	4.1	難	3.5	難
つがるロマン	5.7	やや難	5.2	やや難	7.0	やや難	6.1	やや難
青天の霹靂	—	—	—	—	3.7	難	—	難

注. 発芽温度は23~25℃。達観で調査した平均値で、1(発芽率1~10%)~10(発芽率91~100%)で示した。

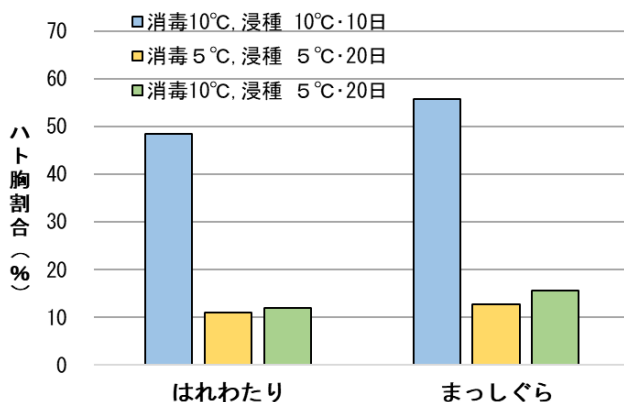


図2 消毒, 浸種温度の違いによる種子催芽時のハト胸割合(2020, 2021年 育成地)

注. 前年採種した種子を用い4月に実施。30℃・20時間催芽。200粒・2反復調査。2カ年平均値。

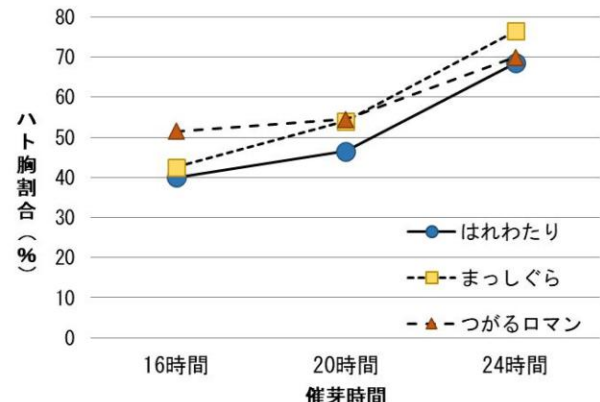


図3 催芽時間とハト胸割合(2019年 育成地)

注. 前年採種した種子を用い7月に実施。消毒10℃, 浸種10℃・10日で予措した種子を30℃で催芽。200粒調査。

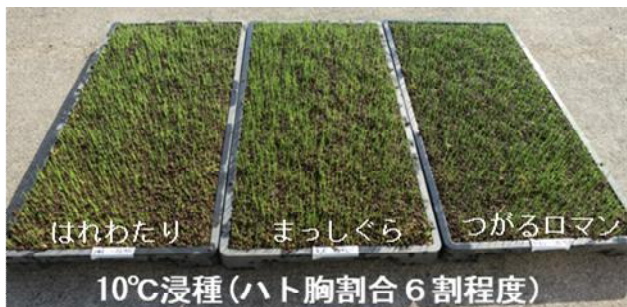


写真1 播種1週間後の出芽状況(2019年, 育成地)

注. 前年採種した種子を用い4月に実施。30℃・22時間催芽後、中苗育苗箱に乾籾100g換算で播種。育苗ハウス内に設置しシルバーポリトウで被覆。

3. 耐倒伏性

育成地の生産力検定試験（表3）及びあおもり米優良品種選定基礎試験（表21）等の結果から、「はれわたり」の耐倒伏性は、「つがるロマン」より強く「まっしぐら」よりやや弱い「やや強」と判定された。

4. 登熟性

生産力検定試験における登熟調査結果を表11に示した。「はれわたり」の1穂当たり及び㎡当たり粒数は、「まっしぐら」よりやや多く、「つがるロマン」よりやや少なかった。枝梗別粒数割合では一次枝梗の割合が「まっしぐら」、「つがるロマン」よりやや多かった。登熟歩合は、一次枝梗、二次枝梗及び全体とも「まっしぐら」よりやや低く、「つがるロマン」並であった。

5. 収量性

生産力検定試験における収量関連調査結果を表12に示した。「はれわたり」の玄米重は、「まっしぐら」、「つがるロマン」並かやや少なかった。「はれわたり」の玄米千粒重は、「まっしぐら」、「つがるロマン」並であった。

6. 玄米品質及び玄米の特性

(1) 玄米品質

生産力検定試験における玄米品質の観察調査結果及び検査等級を表12,13に示した。「はれわたり」の玄米は、光沢が優れ、青未熟粒が少なく、多肥栽

培条件ではやや乳白の発生が増加するが、腹白及び背白・基白粒の発生が少なく、品質は「まっしぐら」より優り、「つがるロマン」並の「上中」であった。

(2) 胴割粒発生割合

生産力検定試験における胴割粒発生割合の調査結果を表14に示した。「はれわたり」の胴割粒発生率は「まっしぐら」、「つがるロマン」より明らかに少なかった。

(3) 搗精試験

生産力検定試験における搗精試験の結果を表15に示した。「はれわたり」の搗精に要する時間は、「まっしぐら」、「つがるロマン」並からやや長めであった。胚芽残存率は「まっしぐら」、「つがるロマン」並、適搗精時の精米白度は「まっしぐら」、「つがるロマン」よりやや高く、砕粒歩合は「つがるロマン」より明らかに低く、「まっしぐら」よりやや低かった。

(4) 食味

生産力検定試験における食味官能試験結果を表16に、あおもり米優良品種の選定試験における食味検定試験結果を表23に示した。これらの結果を総合すると、「はれわたり」の食味は「まっしぐら」、「つがるロマン」に比べて粘りがかなり強く、柔らかく、味の評価も高く、総合評価が優る「上中上」と評価された。

表11 登熟調査（生産力検定試験標肥区、育成地）

試験 年次	品種名	1穂粒数 (粒)	粒数割合(%)		㎡あたり 粒数(×100粒)	登熟歩合(%)		
			一次枝梗	二次枝梗		一次枝梗	二次枝梗	全体
2018	はれわたり	82.5	61.9	38.1	314	91.7	72.6	84.5
	まっしぐら	85.6	52.1	47.9	311	94.8	87.0	91.1
	つがるロマン	86.7	54.6	45.4	321	93.4	75.6	85.3
	青天の霹靂	83.9	58.6	41.4	320	94.6	83.7	90.1
2019	はれわたり	71.1	69.8	30.2	299	94.0	82.5	90.4
	まっしぐら	69.0	63.3	36.7	309	95.4	80.0	89.7
	つがるロマン	75.4	62.3	37.7	349	93.6	80.9	88.8
	青天の霹靂	66.6	67.9	32.1	310	94.1	86.3	91.6
2020	はれわたり	85.1	61.1	38.9	354	93.9	72.6	85.7
	まっしぐら	75.1	58.9	41.1	334	96.4	84.6	91.6
	つがるロマン	84.9	53.9	46.1	332	95.6	81.2	89.0
	青天の霹靂	77.1	60.7	39.3	288	92.9	84.5	89.6
平均	はれわたり	79.6	64.3	35.7	322	93.2	75.9	86.9
	まっしぐら	76.6	58.1	41.9	318	95.5	83.9	90.8
	つがるロマン	82.3	56.9	43.1	334	94.2	79.3	87.7
	青天の霹靂	75.9	62.4	37.6	306	93.8	84.8	90.4

注. 株上げした10株中の中庸な3株について調査。登熟歩合は、比重1.06の塩水を用い沈下した粒を登熟粒として算出。2反復調査。

表12 収量・品質調査 (生産力検定試験, 育成地)

施肥 条件	品種名	年次	全重 (kg/a)	粳重 (kg/a)	玄米 ^{x)} 重 (kg/a)	同左 標準 比 (%)	屑米 重 (kg/a)	玄米 千粒重 (g)	玄米 ^{y)} 品質 (1-9)	検査 ^{z)} 等級
標肥 ^{t)}	はれわたり	2013	162.1	83.7	65.8	96	2.0	22.2	4.5	-
		2014	161.8	77.2	60.3	98	1.9	23.2	4.5	1 下
		2015	158.3	81.6	63.0	101	3.1	22.1	3.8	1 上
		2016	157.3	80.8	63.0	97	2.4	22.3	4.5	1 中
		2017	152.6	79.5	60.0	92	3.8	23.4	3.8	1 中
		2018	145.0	78.1	59.1	95	3.8	23.0	3.5	1 上
		2019	150.1	78.7	60.1	95	3.0	21.9	4.3	1 中
		2020	149.9	81.1	63.8	98	1.3	22.4	5.0	1 下
		平均1 ^{v)}	154.6	80.1	61.9	97	2.7	22.6	4.2	-
		平均2 ^{w)}	153.6	79.6	61.3	97	2.8	22.6	4.2	1 中
	まっしぐら	2013	163.6	88.0	68.2	(100)	3.1	22.5	5.3	-
		2014	165.9	79.9	61.6	(100)	2.8	22.9	5.8	2 上
		2015	165.2	81.1	62.2	(100)	3.8	22.3	4.7	1 中
		2016	161.1	83.4	64.7	(100)	2.8	22.1	5.5	2 中
		2017	156.9	83.3	65.0	(100)	2.3	23.6	5.3	2 上
		2018	146.8	79.2	62.2	(100)	2.2	23.2	4.0	1 上
		2019	152.0	81.4	63.1	(100)	2.6	22.1	4.8	1 下
		2020	160.1	81.5	65.1	(100)	0.9	22.7	4.5	1 下
		平均1 ^{v)}	159.0	82.2	64.0	(100)	2.6	22.7	5.0	-
		平均2 ^{w)}	158.3	81.4	63.4	(100)	2.5	22.7	4.9	1 下
	つがるロマン	2013	164.6	85.4	65.2	96	4.6	21.9	4.5	-
		2014	165.8	81.9	63.7	103	3.2	22.7	4.0	1 中
		2015	168.3	86.1	66.9	108	3.9	22.6	4.0	1 上
		2016	161.7	85.2	66.4	103	3.3	22.2	4.5	1 下
		2017	156.3	85.0	65.3	100	3.6	23.9	4.3	1 下
		2018	143.8	78.8	64.3	103	3.3	23.2	4.3	1 中
		2019	150.0	80.2	61.4	97	3.9	22.1	4.0	1 中
		2020	155.2	87.6	69.2	106	2.2	22.5	4.5	1 下
		平均1 ^{v)}	158.2	83.8	65.3	102	3.5	22.6	4.3	-
		平均2 ^{w)}	157.3	83.5	65.3	103	3.3	22.7	4.2	1 中
	青天の霹靂	2013	-	-	-	-	-	-	-	-
		2014	165.8	81.9	63.7	103	3.2	22.7	4.0	1 中
		2015	159.4	77.7	59.1	95	4.1	22.3	3.5	1 上
		2016	157.3	77.9	60.5	94	2.9	22.1	3.3	1 中
		2017	148.3	72.7	54.5	84	7.1	23.4	3.0	1 中
		2018	146.3	75.5	61.4	99	4.1	22.8	2.5	1 上
		2019	140.8	70.0	53.2	84	3.3	21.8	3.0	1 中
		2020	148.7	79.6	63.9	98	0.8	22.7	3.5	1 下
		平均1 ^{v)}	-	-	-	-	-	-	-	-
		平均2 ^{w)}	152.4	76.5	59.5	94	3.6	22.5	3.3	1 中

表12 つづき

施肥 条件	品種名	年次	全重 (kg/a)	粳重 (kg/a)	玄米 ^{x)} 重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	屑米 重 (kg/a)	玄米 千粒重 (g)	玄米 ^{y)} 品質 (1-9)	検査 ^{z)} 等級
多肥 ^{u)}	はれわたり	2014	209.7	88.6	66.5	99	4.8	22.4	5.0	1 下
		2015	198.3	93.4	75.4	112	2.0	22.8	3.8	1 中
		2016	174.9	86.4	65.5	91	4.2	21.5	4.8	2 上
		2017	193.1	94.8	71.3	93	5.0	23.0	4.0	1 下
		2018	178.0	87.5	70.3	92	6.2	22.6	4.8	1 下
		2019	176.9	92.0	68.5	91	5.1	21.8	5.0	1 下
		2020	190.7	96.1	74.6	93	3.3	22.2	5.3	2 中
		平均	188.8	91.3	70.3	96	4.4	22.3	4.7	1 下
	まっしぐら	2014	210.8	90.5	67.0	(100)	5.5	22.6	5.3	2 上
		2015	188.3	88.7	67.1	(100)	5.3	22.1	4.9	1 下
		2016	188.0	95.4	71.9	(100)	5.2	21.7	5.0	2 中
		2017	207.9	100.4	76.6	(100)	4.1	23.8	6.0	2 中
		2018	179.6	93.9	76.2	(100)	5.0	22.9	5.3	2 上
		2019	189.3	101.2	75.3	(100)	6.1	21.9	6.0	2 下
		2020	192.3	102.8	79.9	(100)	3.8	22.0	5.3	2 中
		平均	193.7	96.1	73.4	(100)	5.0	22.4	5.4	2 中
	つがるロマン	2014	205.7	89.9	65.7	98	7.5	22.0	4.5	1 下
		2015	188.0	93.4	72.0	107	5.3	22.3	4.3	1 中
		2016	184.7	95.4	71.8	100	6.3	21.4	4.5	1 下
		2017	211.2	101.4	75.3	98	6.9	23.3	4.0	1 下
		2018	183.4	92.8	68.5	90	7.0	22.9	4.8	1 下
		2019	190.8	103.7	76.9	102	7.9	21.9	5.0	2 上
		2020	189.7	102.2	78.7	98	5.2	22.2	4.8	2 上
		平均	193.4	97.0	72.7	99	6.6	22.3	4.6	1 下
	青天の霹靂	2014	205.7	89.9	65.7	98	7.5	22.0	4.5	1 下
		2015	183.1	84.6	63.6	95	5.6	21.8	3.9	1 中
		2016	182.5	87.9	65.4	91	6.0	21.5	3.8	1 下
		2017	194.7	94.6	70.6	92	5.8	23.3	3.3	1 中
		2018	183.1	94.0	69.5	91	6.8	22.6	3.8	1 下
		2019	183.5	94.3	70.5	94	6.1	21.6	4.8	1 下
		2020	188.4	98.3	78.3	98	2.4	22.7	4.3	1 下
		平均	188.7	91.9	69.1	94	5.7	22.2	4.1	1 下

注. ⁱ⁾ 標肥（窒素成分）：基肥0.6＋追肥0.2 kg/a，追肥時期は幼穂形成期。

^{u)} 多肥（窒素成分）：基肥1.0＋追肥0.2 kg/a，追肥時期は幼穂形成期。

^{v)} 平均 1：2013～2020年の平均。 ^{w)} 平均 2：2014～2020年の平均。

^{x)} 選別網目は粒厚1.9 mm。 ^{y)} 1(上上)～9(下下)の9段階。

^{z)} 一般財団法人日本穀物検定協会東北支部による検査。

表13 玄米品質調査 (生産力検定試験, 育成地)

施肥 条件	試験 年次	品 種 名	品質 ^{w)}	光沢 ^{x)}	色沢 ^{y)}	青未熟 ^{z)}	腹白 ^{z)}	心白 ^{z)}	乳白 ^{z)}	茶米 ^{z)}	背白 ^{z)} ・基白
標肥 ^{u)}	2016	は れ わ た り	4.5	良	中	無	無	無	極少	無	無
		ま っ し ぐ ら	5.0	や良	や淡	稀	無	無	稀	無	無
		つ が る ロ マ ン	4.3	良	中	稀	無	無	無	稀	無
	2017	青 天 の 霹 靂	3.3	良	中	稀	無	無	無	無	無
		は れ わ た り	3.8	良	や淡	無	無	無	無	無	無
		ま っ し ぐ ら	4.8	や良	や淡	稀	稀	無	稀	無	無
	2018	つ が る ロ マ ン	4.3	良	中	稀	無	無	無	稀	無
		青 天 の 霹 靂	3.0	良	や淡	無	無	無	無	無	無
		は れ わ た り	3.5	良	や淡	稀	稀	無	無	無	無
	2019	ま っ し ぐ ら	4.3	良	や淡	稀	稀	無	無	無	無
		つ が る ロ マ ン	4.3	良	中	稀	無	無	無	稀	無
		青 天 の 霹 靂	2.5	良	や淡	稀	無	無	無	無	無
	2020	は れ わ た り	4.3	良	や淡	無	無	無	無	稀	無
		ま っ し ぐ ら	4.8	や良	や淡	無	無	無	無	極少	無
		つ が る ロ マ ン	3.0	良	中	無	無	無	無	無	無
多肥 ^{v)}	2016	は れ わ た り	5.0	良	や淡	稀	無	無	極少	稀	無
		ま っ し ぐ ら	4.0	良	中	稀	無	無	稀	稀	無
		つ が る ロ マ ン	4.8	や良	や淡	稀	無	無	稀	稀	無
	2017	青 天 の 霹 靂	3.5	や良	や淡	稀	無	無	無	無	無
		は れ わ た り	4.8	良	中	稀	無	無	極少	無	無
		ま っ し ぐ ら	5.8	や良	や淡	極少	無	無	極少	稀	無
	2018	つ が る ロ マ ン	4.5	良	中	極少	無	無	極少	稀	無
		青 天 の 霹 靂	3.8	や良	中	稀	無	無	稀	無	無
		は れ わ た り	4.0	良	や淡	無	極少	無	無	無	無
	2019	ま っ し ぐ ら	5.0	や良	や淡	稀	稀	無	稀	無	無
		つ が る ロ マ ン	4.0	良	中	稀	無	無	無	無	無
		青 天 の 霹 靂	3.3	良	や淡	稀	無	無	無	無	無
	2020	は れ わ た り	4.8	や良	や淡	極少	稀	無	稀	稀	無
		ま っ し ぐ ら	5.3	中	や淡	少	稀	無	極少	極少	無
		つ が る ロ マ ン	4.3	良	中	4	無	無	無	稀	無
	2016	青 天 の 霹 靂	3.8	や良	や淡	極少	無	無	無	無	無
		は れ わ た り	5.0	良	や淡	稀	無	無	極少	稀	無
		ま っ し ぐ ら	6.5	良	や淡	極少	無	無	少	極少	無
	2017	つ が る ロ マ ン	5.5	良	中	稀	無	無	極少	極少	無
		青 天 の 霹 靂	4.8	良	や淡	稀	無	無	無	稀	無
		は れ わ た り	5.3	良	や淡	稀	無	無	極少	稀	稀
	2018	ま っ し ぐ ら	5.3	や良	中	稀	無	無	極少	稀	稀
		つ が る ロ マ ン	4.5	良	中	無	無	無	稀	極少	無
		青 天 の 霹 靂	4.3	良	や淡	稀	無	無	無	稀	無

注. ^{u)} 標肥 (窒素成分) : 基肥0.6+追肥0.2 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。^{v)} 多肥 (窒素成分) : 基肥1.0+追肥0.4 kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。^{w)} 1(上上)~9(下下)の9段階。 ^{x)} 極良~極不良の7段階。 ^{y)} 極淡~極濃の7段階。^{z)} 無,稀,極少,少,やや少,中,やや多,多,極多,甚の10段階。

表14 胴割粒調査 (生産力検定試験標肥区, 育成地)

品 種 名	2015		2016		2017		2018		2019		2020		平均	
	胴割粒 発生率 (%)	同左 比率	胴割粒 発生率 (%)	同左 比率	胴割粒 発生率 (%)	同左 比率	胴割粒 発生率 (%)	同左 比率	胴割粒 発生率 (%)	同左 比率	胴割粒 発生率 (%)	同左 比率	胴割粒 発生率 (%)	同左 比率
は れ わ た り	5.3	23	6.3	20	5.0	50	6.5	37	1.5	5	8.0	15	5.4	20
ま っ し ぐ ら	27.6	121	13.0	42	9.2	92	9.8	56	15.5	50	28.9	54	17.3	63
つ が る ロ マ ン	22.9	(100)	31.0	(100)	10.0	(100)	17.5	(100)	31.0	(100)	53.2	(100)	27.6	(100)
青 天 の 霹 靂	16.0	70	22.7	73	4.4	44	10.5	60	8.5	27	30.5	57	15.4	56
出穂後6~10日の 日最高気温の平均(℃)	29.9		28.8		23.6		26.9		28.8		29.3		—	

注. 1.9 mmの篩で選別した玄米300粒をグレインスコープ (kett社TX-200)により目視し, 少しでも割れが見られた粒を胴割粒としてカウントした。

表15 搗精試験（生産力検定試験標肥区，育成地）

試験 年次	品種名	玄米 ¹⁾ 白度	80秒				100秒				120秒				140秒		
			搗精 歩合	胚芽 ²⁾ 残存	白米	白度	搗精 歩合	胚芽 ²⁾ 残存	碎米 歩合	白米	搗精 歩合	胚芽 ²⁾ 残存	碎米 歩合	白米	搗精 歩合	胚芽 ²⁾ 残存	白米
			(%)	率(%)	白度		(%)	率(%)	(%)	白度	(%)	率(%)	(%)	白度	(%)	率(%)	白度
2016	はれわたり	19.9	91.5	10.6	34.5	90.6	8.6	7.8	35.9	89.6	5.1	9.2	37.7	88.9	4.1	38.8	
	つがるロマン	19.0	90.5	6.2	34.1	89.7	3.6	13.2	35.7	88.8	2.3	15.9	36.6	88.4	1.6	37.6	
	まっしぐら	19.7	90.4	7.6	33.0	89.6	5.6	11.1	35.1	88.7	3.8	11.8	36.7	88.2	2.7	37.8	
2019	はれわたり	21.7	90.8	10.1	33.9	90.3	6.7	12.6	36.3	89.3	3.6	14.7	38.1	88.6	3.3	39.1	
	つがるロマン	20.2	90.4	8.6	33.6	90.3	6.9	20.3	35.5	89.5	4.6	21.8	37.0	89.0	3.6	38.1	
	まっしぐら	20.9	91.0	9.3	34.2	90.2	8.1	12.5	36.1	89.4	4.8	15.5	37.9	88.7	2.7	39.4	

注．材料は標肥区産米を使用。搗精はサタケ社マジックミルRSKMを使用。試料100 g。下線は適搗精時の搗精歩合を示す。

¹⁾ kett白度計C300-3型を使用。2回平均。

²⁾ 胚芽残存程度に応じて1.0（大），0.5（中），0.3（小），0.1（極小）の係数を乗じた合計値。各200粒の2回平均。

表16 食味官能試験（生産力検定試験標肥区，育成地）

産米 年次	評価項目 ¹⁾						基準品種	試験日(実施者数)
	総合	外観	香り	味	粘り	硬さ		
2013	0.438 *	0.000	0.000	0.188	0.500 *	-0.188	つがるロマン	2014.01.22 (16)
2014	0.444 **	0.333 **	0.000	0.111	0.444 **	-0.444 **	つがるロマン	2014.12.12 (18)
2015	0.538 **	0.231	0.000	0.231	0.692 **	-0.462 **	つがるロマン	2016.01.12 (13)
2019	0.588 ***	0.235 *	0.118	0.235 *	0.529 ***	-0.412 *	つがるロマン	2019.12.02 (17)
2019	0.625 **	0.125	0.063	0.188	0.688 ***	-0.563 *	つがるロマン	2019.12.03 (16)
2020	0.714 ***	0.357 *	0.071	0.786 ***	0.429 **	-0.357 *	つがるロマン	2020.11.27 (14)
2014	0.409 **	0.364 **	0.000	0.318 **	0.682 ***	-0.818 ***	まっしぐら	2014.12.24 (22)
2016	0.500 **	0.125	0.000	0.313 *	0.438 **	0.000	まっしぐら	2016.12.16 (16)
2017	0.214	0.143	0.000	0.214	0.357 *	-0.643 ***	まっしぐら	2018.01.05 (14)
2018	0.300	0.000	0.000	0.200	0.700 *	-0.700	まっしぐら	2018.12.20 (10)
平均	0.558	0.214	0.042	0.290	0.547	-0.404	つがるロマン	6回
	0.356	0.158	0.000	0.261	0.544	-0.540	まっしぐら	4回

注．¹⁾ 総合，外観，香り，味については+3（基準よりかなり良い）～-3（基準よりかなり不良），粘りについては+3（基準よりかなり強い）～-3（基準よりかなり弱い），硬さについては+3（基準よりかなり硬い）～-3（基準よりかなり軟らかい）による。

＊，＊，***はt検定の結果，基準品種との差がそれぞれ5%，1%，0.1%水準で有意であることを示す。

7. 理化学的特性

(1) タンパク質含有率

生産力検定試験における玄米のタンパク質含有率を表17に示した。‘はれわたり’の玄米タンパク質含有率は‘まっしぐら’，‘つがるロマン’並であった。

(2) アミロース含有率

生産力検定試験における白米のアミロース含有率を表18に示した。育成地における‘はれわたり’の

白米アミロース含有率は‘まっしぐら’，‘つがるロマン’より安定してやや低く，この傾向は，より冷涼な地域である十和田市の藤坂稲作部（表19）や，あおもり米優良品種選定現地適応性試験における県内各地（表22）でも同様であった。

(3) 味度

生産力検定試験における白米の味度を表20に示した。‘はれわたり’の味度は‘まっしぐら’，‘つがるロマン’並であった。

表17 玄米のタンパク質含有率（生産力検定試験標肥区，育成地，単位：(%)）

品種名	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平均
はれわたり	5.8	6.4	6.0	6.2	6.0	5.7	6.4	6.1
まっしぐら	5.8	6.5	6.2	6.1	6.2	5.9	6.3	6.1
つがるロマン	5.8	6.4	6.3	6.1	6.1	5.8	6.5	6.1
青天の霹靂	6.0	6.5	6.0	6.3	6.0	5.8	6.1	6.1

注. 2014,2015年はインフラテック1255，2016年以降はフォス社インフラテックNOVAで測定。水分15%換算値。

表18 白米のアミロース含有率（生産力検定試験標肥区，育成地，単位：(%)）

品種名	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平均
はれわたり	16.5	17.9	17.2	15.9	17.9	16.6	15.9	15.7	16.7
まっしぐら	17.0	19.1	18.2	17.0	19.1	17.4	16.5	16.6	17.6
つがるロマン	17.7	19.9	18.9	17.6	19.7	17.9	17.2	17.4	18.3
青天の霹靂	17.7	19.9	18.1	16.6	19.0	16.9	16.4	16.8	17.7

注. 90%精米・製粉後，2013～2015年はブラン・ルーベ社オートアナライザーⅡ型，2016年以降はビーエルテック社オートアナライザーSYNCAで測定。

表19 白米のアミロース含有率（あおもり米優良品種選定試験標肥区，藤坂稲作部，単位：(%)）

品種名	2015	2016	2017	2018	平均
はれわたり	19.1	17.0	19.8	17.4	18.3
まっしぐら	21.3	17.9	21.9	19.1	20.1
つがるロマン	21.7	18.8	21.7	20.0	20.6
青天の霹靂	20.3	17.1	21.3	18.1	19.2

注. 90%精米・製粉後，ブラン・ルーベ社オートアナライザーⅡ型で測定。

表20 味度（生産力検定試験標肥区，育成地）

品種名	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平均
はれわたり	80	84	80	79	86	77	74	78	80
まっしぐら	77	82	78	77	84	77	74	75	78
つがるロマン	80	85	80	79	88	76	75	78	80
青天の霹靂	80	85	79	79	85	78	72	74	79

注. 90%精米後，東洋ライス社マルチ味度メーターで測定。

V. 品種登録した理由及び奨励品種に指定された理由と試験成績

青森県では主食用良食味品種として‘つがるロマン’が1996年に奨励品種に指定され，基幹品種として広く作付けされてきたが，温暖化の進行による登熟期の高温により，胴割粒の多発による品質低下が認められたことなどから，年々作付面積が減少してきた。そのため，2005年に奨励品種に指定された，業務用品種である‘まっしぐら’の作付面積は県全

体の80%以上となり，作付偏重による，生産・販売両面でのリスクが高まっていた。また，2015年に奨励品種に指定された極良食味品種である‘青天の霹靂’は，青森県産米として初めて日本穀物検定協会の食味ランキングにおいて「特A」評価を取得したが，栽培条件の良い津軽中央地帯や津軽西北地帯に栽培地域が限定されているため，県南地方等‘青天の霹靂’を作付けできない地域の生産現場からは，「特A」評価取得も可能な，新たな良食味・高品質米品種が求められていた。

このような状況の中、「はれわたり」は2015年から「あおもり米優良品種の選定試験（水稻奨励品種決定調査及び現地調査）」に供試され、水稻奨励品種候補として検討された（表21,22,23）。また、2018年からは、県重点推進事業である「あおもり米新品種導入に向けた現地実証試験」において、津軽地域6か所、県南地域3か所の良食味米生産に定評のある生産者のほ場で現地試験を実施し、収量性等の特性調査を行うとともに、日本穀物検定協会に食味試験を依頼した他、県内外の実需者等への食味アンケートを行った。その結果、炊飯米につやがあり、食味は柔らかく、粘りが強く、「つがるロマン」に優るとの意見が多かった。さらに栽培面では、耐倒伏性や耐冷性、耐病性が優れることに加え、胴割粒の発生が極めて少ないことが明らかになった。これらの結果を踏まえ、2021年1月に開催された青森県水稻品種育成懇談会において、「つがるロマン」に

替わる極良食味品種として青森県の認定品種（奨励品種の指定前において市場調査を行うために試作する品種）に指定された。

2021年度には、あおもり米優良品種の選定試験の他、新たな県重点事業「あおもり米新品種スタートダッシュ事業」において、県内の広い地域で作付けが可能で、良好な栽培特性と良食味性が確認された。また、2021年10月には品種登録出願を行い、同年11月には「はれわたり」の名称で、品種名が発表された。

以上の経過を経て、「はれわたり」は2022年4月に青森県の奨励品種に指定された。2022年にはプレデビューとして県内20か所で現地栽培を行い、得られた2022年産米は、日本穀物検定協会の食味ランキングに参考品種として出品され、「特A」評価を取得した。

表21 あおもり米優良品種選定基礎試験における生育・収量調査成績

農林総合研究所水稻品種開発部（黒石市）標肥区^{r)}

品種名	試験 年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{v)} (0-5)	玄米 ^{w)} 重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	屑米 重 (kg/a)	玄米 千粒重 (g)	玄米 ^{x)} 品質 (1-9)	検査 ^{y)} 等級	胴割粒 ^{z)} 発生割合 (%)
はれわたり	2015	7.31	9.09	80.4	16.3	420	0.0	58.1	104	2.0	22.3	3.2	1上	5.3
	2016	8.02	9.08	75.7	15.9	379	0.0	54.2	98	1.0	22.8	3.8	1上	6.3
	2017	8.03	9.19	84.1	17.8	427	0.0	69.9	97	3.2	23.9	4.5	1下	5.0
	2018	8.03	9.14	78.6	18.7	350	0.0	57.1	94	3.9	22.8	4.3	1上	6.5
	2019	8.02	9.11	71.9	17.0	441	0.0	60.1	95	3.0	21.9	4.3	1中	1.5
	2020	8.01	9.09	79.0	16.8	430	0.0	65.1	104	3.3	22.7	5.3	1下	8.0
	平均	8.02	9.12	78.3	17.1	408	0.0	60.8	99	2.7	22.7	4.2	1中	5.4
まっしぐら	2015	7.31	9.09	74.5	16.6	376	0.0	56.1	(100)	1.0	23.2	3.8	1上	27.6
	2016	8.02	9.09	72.6	17.2	391	0.0	55.5	(100)	1.0	23.0	4.3	1中	13.0
	2017	8.03	9.20	78.1	18.8	413	0.0	72.1	(100)	3.4	24.1	5.1	2上	9.2
	2018	8.01	9.13	75.4	19.2	373	0.0	60.6	(100)	2.6	22.9	4.5	1中	9.8
	2019	8.01	9.10	68.2	17.2	458	0.0	63.1	(100)	2.6	22.1	4.8	1下	15.5
	2020	7.31	9.08	76.3	18.1	396	0.0	62.6	(100)	2.1	22.8	4.8	1下	28.9
	平均	8.01	9.12	74.2	17.9	401	0.0	61.7	(100)	2.1	23.0	4.6	1下	17.3
つがるロマン	2015	8.01	9.11	78.0	17.8	382	0.0	61.8	110	2.2	23.1	3.8	1上	22.9
	2016	8.03	9.09	75.3	17.4	396	0.0	57.5	104	2.2	22.7	4.0	1中	31.0
	2017	8.04	9.21	81.5	19.4	437	0.0	72.0	100	4.5	24.1	4.7	2上	10.0
	2018	8.03	9.15	78.8	19.8	394	0.1	60.1	99	4.3	23.2	4.5	1中	17.5
	2019	8.02	9.11	73.5	17.7	434	0.0	61.4	97	3.9	22.1	4.0	1中	31.0
	2020	8.02	9.09	77.5	18.2	444	0.0	63.2	101	5.1	22.3	4.5	1下	53.2
	平均	8.03	9.13	77.4	18.4	415	0.0	62.7	102	3.7	22.9	4.3	1中	27.6
青天の霹靂	2015	8.02	9.11	76.4	17.9	380	0.0	55.6	99	2.4	22.6	3.2	1上	16.0
	2016	8.04	9.09	73.1	17.7	387	0.0	53.1	96	1.7	22.6	3.7	1中	22.7
	2017	8.05	9.20	79.5	19.6	418	0.0	71.7	99	3.8	24.0	3.1	1下	4.4
	2018	8.05	9.16	76.2	19.2	361	0.0	53.9	89	4.8	22.8	3.8	1中	10.5
	2019	8.04	9.10	69.8	17.7	448	0.0	53.2	84	3.3	21.8	3.0	1中	8.5
	2020	8.04	9.09	74.7	17.7	454	0.0	64.6	103	2.9	22.8	4.3	1中	30.5
	平均	8.04	9.13	75.0	18.3	408	0.0	58.7	95	3.2	22.8	3.5	1中	15.4

表21 つづき

農林総合研究所水稻品種開発部 (黒石市) 多肥区^{s)}

品種名	試験 年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{v)} (0-5)	玄米 ^{w)} 重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	屑米 重 (kg/a)	玄米 千粒重 (g)	玄米 ^{x)} 品質 (1-9)	検査 ^{y)} 等級
はれわたり	2015	8.02	9.21	86.3	17.1	521	0.0	71.3	98	5.1	21.4	4.2	1中
	2016	8.02	9.15	81.3	17.7	514	0.2	71.2	96	3.0	22.3	4.8	1下
	2017	8.03	9.23	88.9	17.4	494	0.0	79.3	100	4.4	23.7	5.3	1下
	2018	8.04	9.23	88.9	19.5	445	0.3	64.0	91	7.5	22.2	4.8	1中
	2019	8.03	9.15	81.6	17.9	507	0.0	68.5	91	5.1	21.8	5.0	1下
	2020	8.02	9.18	80.4	17.2	485	0.0	72.7	92	4.2	22.3	5.8	2上
	平均	8.03	9.19	84.6	17.8	494	0.1	71.2	95	4.9	22.3	5.0	1下
まっしぐら	2015	8.03	9.23	85.6	18.6	543	0.0	73.1	(100)	5.2	22.0	4.8	1下
	2016	8.03	9.14	77.0	18.2	474	0.2	73.9	(100)	2.9	22.5	5.9	2上
	2017	8.04	9.25	82.9	18.6	490	0.2	79.3	(100)	4.3	24.1	5.6	2中
	2018	8.02	9.23	80.7	19.5	450	0.1	70.7	(100)	6.4	22.5	5.3	1下
	2019	8.02	9.20	78.1	17.7	562	0.0	75.3	(100)	6.1	21.9	6.0	2下
	2020	7.31	9.17	75.8	17.8	524	0.0	78.6	(100)	3.2	22.4	5.8	2下
	平均	8.02	9.20	80.0	18.4	507	0.1	75.2	(100)	4.7	22.6	5.6	2中
つがるロマン	2015	8.03	9.22	89.7	19.0	519	3.3	75.0	103	6.3	22.3	4.4	1中
	2016	8.04	9.15	80.7	18.6	477	2.4	72.3	98	3.8	22.4	4.8	1下
	2017	8.05	9.27	88.8	19.9	486	1.6	78.2	99	6.0	24.1	4.6	1下
	2018	8.03	9.23	89.7	20.2	474	2.4	65.2	92	7.0	22.8	4.8	1下
	2019	8.03	9.16	82.5	19.2	541	0.3	76.9	102	7.9	21.9	5.0	2上
	2020	8.02	9.11	81.8	18.6	513	0.8	77.8	99	5.0	22.3	5.0	1下
	平均	8.03	9.19	85.5	19.3	502	1.8	74.2	99	6.0	22.6	4.8	1下
青天の霹靂	2015	8.04	9.20	84.2	19.2	508	0.0	68.9	94	5.8	21.8	3.8	1中
	2016	8.05	9.15	75.5	18.9	465	1.0	70.2	95	3.0	22.7	4.2	1下
	2017	8.06	9.25	85.5	20.1	490	0.2	79.2	100	4.7	23.8	4.1	1下
	2018	8.07	9.24	86.9	20.8	451	0.3	64.0	91	8.3	22.3	4.3	1下
	2019	8.03	9.19	79.5	18.8	552	0.0	70.5	94	6.1	21.6	4.8	1下
	2020	8.04	9.15	76.6	18.6	553	0.0	78.0	99	3.4	22.3	5.3	1下
	平均	8.05	9.20	81.4	19.4	503	0.3	71.8	95	5.2	22.4	4.4	1下

農林総合研究所藤坂稲作部 (十和田市) 標肥区^{t)}

品種名	試験 年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{v)} (0-5)	玄米 ^{w)} 重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	屑米 重 (kg/a)	玄米 千粒重 (g)	玄米 ^{x)} 品質 (1-9)	検査 ^{y)} 等級
はれわたり	2015	8.01	9.18	82.7	17.2	447	0.5	60.1	102	5.1	22.2	3.5	1中
	2016	8.02	9.09	70.6	15.8	360	0.0	49.8	93	2.8	22.5	3.3	1上
	2017	7.30	9.17	78.5	16.1	413	0.0	54.6	102	3.7	23.8	5.5	2上
	2018	8.02	9.16	75.7	17.1	350	0.0	47.2	91	6.6	23.1	3.5	1中
	平均	8.01	9.15	76.9	16.6	393	0.1	52.9	97	4.5	22.9	4.0	1中
まっしぐら	2015	8.02	9.19	77.8	17.9	428	0.0	59.2	(100)	5.2	22.7	4.3	1下
	2016	8.02	9.09	67.9	17.0	352	0.0	53.8	(100)	2.2	22.4	3.9	1中
	2017	7.29	9.18	75.1	18.0	382	0.0	53.6	(100)	3.6	24.2	5.1	2上
	2018	8.02	9.15	70.9	18.3	340	0.0	51.7	(100)	3.5	23.3	4.4	1下
	平均	8.01	9.15	72.9	17.8	376	0.0	54.6	(100)	3.6	23.2	4.4	1下
つがるロマン	2015	8.01	9.17	83.7	18.5	440	1.5	62.2	105	7.4	22.9	4.0	1下
	2016	8.03	9.08	72.8	17.5	345	0.0	53.8	100	2.8	22.8	3.8	1中
	2017	7.31	9.20	82.7	17.7	418	0.8	57.2	107	4.0	24.4	4.0	1下
	2018	8.02	9.13	76.3	19.0	363	0.5	54.7	106	5.3	23.5	5.2	1中
	平均	8.02	9.15	78.9	18.2	392	0.7	57.0	104	4.9	23.4	4.3	1下
青天の霹靂	2015	8.01	9.16	79.0	18.4	433	0.0	58.0	98	8.1	22.4	3.5	1中
	2016	8.04	9.10	70.0	17.6	328	0.0	48.0	89	4.3	22.2	3.3	1中
	2017	8.02	9.20	78.3	17.9	391	0.0	51.3	96	5.4	23.8	3.0	1下
	2018	8.04	9.15	72.3	18.1	335	0.0	44.2	85	5.7	23.2	4.0	1下
	平均	8.03	9.15	74.9	18.0	372	0.0	50.4	92	5.9	22.9	3.5	1下

表21 つづき

農林総合研究所藤坂稲作部（十和田市）多肥区^{u)}

品種名	試験 年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 ^{v)} (0-5)	玄米 ^{w)} 重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	屑米 重 (kg/a)	玄米 千粒重 (g)	玄米 ^{x)} 品質 (1-9)	検査 ^{y)} 等級
はれわたり	2015	8.04	9.21	84.7	16.7	518	1.0	62.4	103	5.3	21.3	5.0	1下
	2016	8.04	9.13	79.2	16.2	525	0.5	62.1	96	7.6	21.0	5.3	2中
	2017	8.02	9.22	87.6	16.3	474	1.5	60.7	99	4.6	23.4	5.0	2上
	2018	8.03	9.22	80.6	17.6	408	0.0	63.6	94	6.1	22.9	3.8	1中
	平均	8.03	9.20	83.0	16.7	481	0.8	62.2	98	5.9	22.2	4.8	2上
まっしぐら	2015	8.03	9.23	80.0	18.0	484	0.6	60.7	(100)	7.2	22.1	5.1	2上
	2016	8.04	9.18	75.8	17.2	493	0.5	64.5	(100)	8.4	20.9	5.4	2上
	2017	8.03	9.24	84.6	17.4	474	1.4	61.3	(100)	3.7	23.9	5.0	2上
	2018	8.02	9.19	77.3	17.8	418	0.0	67.9	(100)	4.0	23.2	5.3	1下
	平均	8.03	9.21	79.4	17.6	467	0.6	63.6	(100)	5.8	22.5	5.2	2上
つがるロマン	2015	8.03	9.22	87.8	18.3	491	2.8	62.7	103	8.6	21.9	5.6	2中
	2016	8.03	9.12	82.7	17.4	486	1.3	65.1	101	8.2	21.1	4.8	1下
	2017	8.03	9.21	90.4	18.0	481	2.9	61.8	101	5.5	23.8	3.6	1下
	2018	8.02	9.16	83.0	18.9	431	1.8	70.9	104	6.8	23.2	5.8	2上
	平均	8.03	9.18	86.0	18.2	472	2.2	65.1	102	7.3	22.5	5.0	2上
青天の霹靂	2015	8.04	9.21	82.8	18.9	496	0.8	58.3	96	9.9	21.4	4.5	2中
	2016	8.04	9.14	76.8	18.2	471	0.5	55.4	86	14.3	21.0	4.3	1下
	2017	8.05	9.24	84.9	18.4	459	1.8	53.6	87	8.1	23.2	3.5	1下
	2018	8.04	9.19	78.3	18.9	391	0.0	63.3	93	5.8	23.1	4.0	1下
	平均	8.04	9.20	80.7	18.6	454	0.8	57.6	91	9.5	22.2	4.1	2上

注．試験区の施肥量（窒素成分）は^{r)}～^{u)}以下のとおりで，追肥は幼穂形成期に実施。

^{r)} 基肥0.6+追肥0.2 kg/a。 ^{s)} 基肥1.0+追肥 0.2 kg/a。

^{t)} 基肥0.7+追肥0.3 kg/a（2015），0.6+0.2 kg/a（2016），0.7+0.2 kg/a（2017,2018）。

^{u)} 基肥1.2+追肥0.5 kg/a（2015），1.2+0.4 kg/a（2016～2018）。

^{v)} 0（無）～5（甚）。^{w)} 選別網目は粒厚1.9 mm。 ^{x)} 1(上上)～9（下下）の9段階。

^{y)} 一般財団法人日本穀物検定協会東北支部による検査。

表22 あおもり米優良品種選定現地適応性試験における調査成績

試験地	品種名	試験 年次	出穂 期 (月・日)	成熟 期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/ ㎡)	倒伏 ^{u)} 程度 (0-5)	精玄 ^{v)} 米重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	玄米				白米 ^{z)}
											千粒 重 (g)	品質 ^{w)} (1-9)	検査 ^{x)} 等級	タンパク質 ^{y)} 含有率 (%)	アミロース 含有率 (%)
東通村	はれわたり	2016	8.08	9.27	62.6	16.3	367	0.0	44.0	93	23.3	3.5	1上	6.3	18.1
		2017	8.11	10.10	75.7	16.2	381	0.0	49.2	90	23.9	4.0	2上	6.3	20.7
		平均	8.09	10.03	69.2	16.3	374	0.0	46.6	91	23.6	3.8	1下	6.3	19.4
	まっしぐら	2016	8.08	9.27	68.1	17.7	307	0.0	47.4	(100)	23.0	4.0	1上	6.5	19.5
		2017	8.10	10.10	69.6	17.3	335	0.0	54.5	(100)	24.0	5.0	2上	6.4	22.7
		平均	8.09	10.03	68.9	17.5	321	0.0	51.0	(100)	23.5	4.5	1下	6.5	21.1
横浜町	はれわたり	2015	8.02	9.22	81.7	15.9	557	3.0	63.8	100	23.7	5.5	1中	5.8	18.9
		2016	8.08	9.19	71.6	15.8	428	1.0	58.8	99	22.7	4.0	1上	5.8	17.9
		2017	8.04	9.25	77.2	16.3	377	1.0	55.0	87	23.8	5.5	2上	5.9	19.8
		2018	8.05	9.24	79.3	17.4	413	0.0	55.0	96	23.4	4.5	1中	6.7	19.2
		2019	8.06	9.21	74.1	15.8	544	0.0	60.4	88	23.1	3.5	1中	5.7	17.0
		2020	8.07	9.17	70.1	15.7	439	0.0	52.8	96	22.3	3.0	1下	5.9	15.6
		平均	8.05	9.20	75.7	16.2	492	0.8	57.6	94	23.2	4.3	1中	6.0	18.1
	まっしぐら	2015	8.02	9.22	79.3	18.0	480	2.0	64.1	(100)	23.8	5.5	1下	5.6	20.8
		2016	8.07	9.19	72.8	16.8	447	2.0	59.1	(100)	22.8	4.5	1下	5.6	19.1
		2017	8.04	9.25	74.4	17.8	395	1.0	63.5	(100)	24.4	5.5	2中	5.7	21.1
		2018	8.03	9.22	74.2	17.9	336	0.0	57.2	(100)	23.3	5.0	1下	6.5	20.6
		2019	8.05	9.22	74.6	16.0	505	0.0	68.7	(100)	23.5	4.5	1中	5.4	18.4
2020		8.06	9.18	67.1	16.7	437	0.0	55.2	(100)	21.9	5.5	1下	5.6	16.7	
平均	8.04	9.21	73.7	17.2	471	0.8	61.3	(100)	23.3	5.1	1下	5.7	19.5		

表22 つづき

試験地	品 種 名	試験 年次	出穂 期 (月・日)	成熟 期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/ ㎡)	倒伏 ^{u)} 程度 (0-5)	精玄 ^{v)} 米重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	玄米			白米 ^{z)}	
											千粒 重 (g)	品質 ^{w)} (1-9)	検査 ^{x)} 等級	タンパク ^{y)} 質含有 率(%)	アミロース 含有率 (%)
八戸市	はれわたり	2016	8.04	9.16	69.1	15.8	407	0.0	48.3	85	21.5	4.0	1 上	6.2	16.6
		2017	8.03	9.27	80.7	15.8	448	0.0	48.2	87	22.8	5.5	2 下	6.3	19.3
		2018	8.05	9.25	73.8	15.9	469	0.0	48.1	88	22.4	3.5	1 中	6.3	18.0
		2019	8.03	9.20	-	15.7	500	0.0	69.9	109	21.9	3.5	1 中	6.0	16.0
		2020	8.05	9.15	65.3	17.6	444	0.0	65.2	97	21.4	5.0	1 下	6.4	15.4
		平均	8.04	9.20	72.2	16.2	472	0.0	55.9	94	22.0	4.3	1 下	6.2	17.1
	まっしぐら	2016	8.04	9.20	65.9	16.8	383	0.0	56.5	(100)	21.5	5.0	1 中	6.0	17.9
		2017	8.03	9.26	73.6	17.0	386	0.0	55.2	(100)	23.2	5.5	2 下	6.2	21.6
		2018	8.05	9.25	68.8	17.5	514	0.0	54.4	(100)	22.5	4.5	1 中	6.1	19.3
		2019	8.03	9.20	-	15.2	428	0.0	64.1	(100)	22.3	4.5	1 中	5.5	17.8
		2020	8.05	9.15	69.0	16.9	463	0.0	67.5	(100)	21.7	5.0	1 下	6.0	16.5
		平均	8.04	9.21	69.3	16.7	446	0.0	59.5	(100)	22.2	4.9	1 下	6.0	18.6
六戸町	はれわたり	2016	8.04	9.24	74.0	16.0	501	0.0	57.1	94	21.4	5.0	1 中	6.0	17.3
		2017	8.06	9.29	75.5	16.1	442	1.0	47.0	89	23.0	5.0	2 下	6.0	20.3
		2018	8.09	9.25	74.2	17.0	394	0.0	40.4	89	22.6	4.0	1 上	5.7	18.5
		2019	8.05	9.17	76.1	16.0	412	0.0	60.1	114	22.9	3.5	1 上	5.5	16.4
		2020	8.06	9.20	75.2	15.2	510	0.0	56.3	89	20.9	3.5	1 中	5.7	15.4
		平均	8.06	9.23	75.0	16.1	461	0.2	52.2	95	22.2	4.2	1 中	5.8	17.6
	まっしぐら	2016	8.03	9.24	75.4	18.2	431	0.0	60.8	(100)	21.1	5.5	2 上	5.9	17.9
		2017	8.05	10.02	78.3	16.6	414	0.0	52.7	(100)	23.4	5.5	3 上	5.9	21.8
		2018	8.06	9.21	67.2	17.6	425	0.0	45.2	(100)	22.6	5.0	1 中	5.7	19.2
		2019	8.04	9.17	71.8	16.6	347	0.0	52.7	(100)	23.4	3.5	1 上	5.4	17.8
		2020	8.06	9.23	76.1	16.6	462	0.0	63.6	(100)	20.7	5.5	2 上	5.8	16.4
		平均	8.04	9.23	73.8	17.1	416	0.0	55.0	(100)	22.2	5.0	2 上	5.7	18.6
	つがるロマン	2016	8.04	9.26	76.9	16.6	384	0.0	57.8	95	21.4	5.0	1 中	6.3	18.8
		2017	8.06	10.02	84.7	17.8	427	1.0	52.3	99	23.3	5.0	2 中	5.9	22.5
		2018	8.09	9.25	77.1	17.9	356	0.0	42.4	94	23.1	4.5	1 中	5.4	20.5
		2019	8.06	9.17	75.2	16.8	351	0.0	52.7	100	23.3	3.5	1 上	5.4	18.3
		2020	8.06	9.23	76.7	16.7	393	3.0	68.9	108	20.9	5.0	1 下	5.7	17.7
		平均	8.06	9.24	78.1	17.2	372	0.8	54.8	100	22.4	4.6	1 下	5.7	19.6
十和田市	はれわたり	2019	8.03	9.21	79.2	16.3	429	0.0	62.3	97	22.8	3.5	1 中	5.8	16.1
		2020	8.05	9.16	72.7	16.9	310	0.0	56.8	93	22.2	3.5	1 中	6.2	15.4
		平均	8.04	9.18	75.9	16.6	370	0.0	59.6	95	22.5	3.5	1 中	6.0	15.8
	まっしぐら	2019	8.03	9.21	75.7	17.4	407	0.0	64.0	(100)	22.9	5.0	1 下	5.7	18.2
		2020	8.06	9.19	68.6	17.9	357	0.0	61.3	(100)	22.6	5.0	1 下	6.3	16.9
		平均	8.04	9.20	72.2	17.7	382	0.0	62.7	(100)	22.8	5.0	1 下	6.0	17.6
	つがるロマン	2019	8.04	9.22	78.0	17.5	384	0.0	65.5	102	23.4	5.0	1 下	6.0	18.1
		2020	8.05	9.15	72.1	17.3	312	0.0	59.4	97	22.1	4.0	1 下	6.2	17.0
		平均	8.04	9.18	75.0	17.4	348	0.0	62.5	100	22.8	4.5	1 下	6.1	17.6
	五所川原市	はれわたり	2016	8.06	9.18	79.2	16.8	392	0.0	58.4	108	22.5	3.0	1 上	5.7
2017			8.08	9.28	75.5	18.5	385	0.0	50.3	91	22.9	3.0	1 上	5.5	18.9
平均			8.07	9.23	77.4	17.7	389	0.0	54.4	100	22.7	3.0	1 上	5.6	17.8
まっしぐら		2016	8.06	9.18	73.9	18.2	375	0.0	55.0	(100)	22.3	4.0	1 中	5.6	17.5
		2017	8.09	9.28	72.2	20.0	383	0.0	54.1	(100)	23.1	3.5	1 下	5.3	21.0
		平均	8.07	9.23	73.1	19.1	379	0.0	54.6	(100)	22.7	3.8	1 下	5.5	19.3
つがるロマン		2016	8.08	9.19	71.7	16.9	376	0.0	51.3	95	22.8	4.0	1 上	5.5	18.2
		2017	8.12	9.30	78.6	18.7	329	0.5	51.5	94	23.2	3.0	1 中	5.3	21.3
		平均	8.10	9.24	75.2	17.8	353	0.3	51.4	94	23.0	3.5	1 中	5.4	19.8
青天の霹靂		2016	8.08	9.19	75.9	19.1	380	0.0	49.5	91	22.4	3.5	1 上	5.7	17.5
		2017	8.10	9.30	74.1	19.1	342	0.0	39.0	71	22.8	3.0	1 中	5.9	19.7
		平均	8.09	9.24	75.0	19.1	361	0.0	44.3	81	22.6	3.3	1 中	5.8	18.6

表22 つづき

試験地	品種名	試験 年次	出穂 期 (月・日)	成熟 期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/ ㎡)	倒伏 ^{u)} 程度 (0-5)	精玄 ^{v)} 米重 (kg/a)	同左 標準 比(%)	玄米			白米 ^{z)}	
											千粒 重 (g)	品質 ^{w)} (1-9)	検査 ^{x)} 等級	タンパク ^{y)} 質含有 率(%)	アミロース 含有率 (%)
つがる市 車力	はれわたり	2016	08.03	09.20	72.9	16.6	429	0.0	71.6	103	23.6	5.0	1下	7.0	16.1
		2017	08.02	09.21	75.7	18.4	370	0.0	73.0	102	25.9	4.5	1中	6.1	18.2
		2018	08.03	09.22	77.0	18.8	380	0.0	63.1	96	23.4	4.0	1下	6.2	17.0
		平均	08.02	09.21	75.2	17.9	393	0.0	69.2	100	24.3	4.5	1下	6.4	17.1
	まっしぐら	2016	08.04	09.22	69.7	17.9	343	0.0	69.4	(100)	23.7	5.0	1中	6.2	17.4
		2017	08.02	09.21	72.5	18.3	348	0.0	71.9	(100)	25.4	5.5	1下	5.6	20.2
		2018	08.03	09.20	74.5	18.5	453	0.0	65.4	(100)	23.3	5.0	2上	6.1	18.3
		平均	08.03	09.21	72.2	18.2	381	0.0	68.9	(100)	24.1	5.2	1下	6.0	18.6
	つがるロマン	2016	08.04	09.20	74.0	18.1	364	0.0	67.4	97	24.0	4.0	1中	6.6	17.8
		2017	08.03	09.21	78.8	19.4	399	0.0	73.1	102	25.2	4.5	1中	5.8	20.0
中泊町	はれわたり	2015	08.01	09.21	81.0	16.7	483	0.0	63.7	96	23.1	4.0	1上	6.3	19.1
		2016	08.03	09.17	85.9	16.3	533	1.5	70.6	98	22.4	4.0	1中	6.6	16.7
		2017	08.06	09.27	83.3	18.4	407	0.2	72.3	97	23.9	4.0	1中	5.6	19.0
		2018	08.04	09.22	81.9	17.1	442	0.0	59.3	97	23.3	4.0	1下	6.5	16.8
		2019	08.01	09.17	84.4	16.7	472	0.0	74.5	95	22.1	4.5	1中	6.3	15.7
		2020	08.03	09.11	77.1	16.9	428	2.5	66.8	92	22.8	4.5	1下	6.8	15.0
		平均	08.03	09.19	82.3	17.0	461	0.7	67.9	96	22.9	4.2	1中	6.4	17.1
	まっしぐら	2015	08.01	09.24	82.8	18.8	408	1.0	66.6	(100)	23.1	4.5	1中	6.5	19.6
		2016	08.03	09.17	85.1	17.7	507	1.0	72.3	(100)	22.7	4.0	1中	6.8	16.5
		2017	08.07	09.27	77.5	19.0	416	0.0	74.5	(100)	24.7	4.5	1中	5.6	20.5
		2018	08.03	09.20	73.8	17.2	460	0.0	61.1	(100)	23.5	4.5	1下	6.8	18.0
		2019	08.02	09.18	86.3	18.4	530	0.0	78.6	(100)	21.9	5.5	2中	6.3	16.8
		2020	08.01	09.14	72.2	18.3	324	2.5	72.9	(100)	23.0	5.5	1下	6.8	15.9
		平均	08.02	09.20	79.6	18.2	441	0.8	71.0	(100)	23.2	4.8	1下	6.5	17.9
	つがるロマン	2015	08.02	09.24	84.3	18.2	475	3.0	63.8	96	23.7	4.0	1上	6.2	21.6
		2016	08.04	09.20	88.3	17.4	504	3.0	66.3	92	22.3	4.5	1中	7.0	17.6
		2017	08.07	09.28	83.3	19.0	402	0.2	67.7	91	24.2	4.0	1中	5.8	20.5
		2018	08.05	09.22	79.1	18.4	440	1.0	59.7	98	23.4	4.5	1下	6.7	18.4
		2019	08.01	09.18	84.4	17.8	487	1.0	74.9	95	22.1	5.0	1下	6.2	17.1
		2020	08.03	09.10	80.7	18.1	424	2.5	68.7	94	23.2	4.5	1下	6.8	16.7
		平均	08.03	09.20	83.4	18.2	455	1.8	66.9	94	23.2	4.4	1中	6.5	18.7
つがる市 木造	はれわたり	2016	08.04	09.14	74.7	15.6	383	0.0	60.7	106	22.9	3.5	1上	6.2	15.9
		2017	08.02	09.18	78.9	16.3	444	0.0	62.4	101	24.5	4.5	1上	6.1	18.1
		2018	08.01	09.18	78.7	17.2	366	0.0	51.7	88	23.1	3.0	1上	6.6	16.0
		2019	07.31	09.09	73.3	16.0	333	0.0	49.5	86	22.0	3.0	1上	6.0	15.4
		平均	08.01	09.14	76.4	16.3	382	0.0	56.1	95	23.1	3.5	1上	6.2	16.4
	まっしぐら	2016	08.04	09.15	70.3	17.2	355	0.0	57.2	(100)	23.0	4.0	1中	6.0	16.9
		2017	08.02	09.19	76.1	17.7	400	0.0	61.9	(100)	24.0	4.0	1下	5.7	19.8
		2018	08.01	09.18	73.2	17.2	389	0.0	58.9	(100)	24.0	4.5	1中	6.5	17.7
		2019	07.30	09.08	74.3	17.2	444	0.0	57.4	(100)	21.4	4.5	1上	6.0	16.2
		平均	08.01	09.15	73.5	17.3	397	0.0	58.9	(100)	23.1	4.3	1中	6.1	17.7
	つがるロマン	2016	08.04	09.15	72.3	16.9	352	0.0	60.2	105	23.3	3.5	1中	6.3	18.2
		2017	08.03	09.19	79.7	18.5	338	0.0	62.0	100	24.0	4.0	1中	6.0	19.8
		2018	08.02	09.18	79.2	18.5	362	3.0	57.2	97	23.8	4.0	1中	6.5	17.8
		2019	08.01	09.08	73.4	16.8	433	0.0	58.2	101	21.7	4.0	1中	6.2	17.4
		平均	08.02	09.15	76.2	17.7	371	0.8	59.4	101	23.2	3.9	1中	6.3	18.3
	青天の霹靂	2016	08.04	09.15	74.3	18.4	431	0.0	50.3	88	23.1	3.5	1中	6.2	17.3
		2017	08.02	09.19	72.8	17.3	408	0.2	56.5	91	23.9	3.0	1中	6.0	18.2
		2018	08.04	09.20	76.6	18.5	405	1.0	53.8	91	23.4	3.0	1中	6.7	17.4
		2019	08.02	09.10	73.1	17.9	404	0.0	54.4	95	22.1	4.0	1中	6.2	16.3
		平均	08.03	09.16	74.2	18.0	412	0.3	53.8	91	23.1	3.4	1中	6.3	17.3

注. ^{u)} 0 (無) ~ 5 (甚)。 ^{v)} 選別網目は粒厚1.9 mm。 ^{w)} 1(上上)~9(下下)の9段階。 ^{x)} 一般財団法人日本穀物検定協会東北支部による検査。 ^{y)} 2015年はフォス社インフラテック1255, 2016年以降はインフラテックNOVAで測定。水分15 %換算値。 ^{z)} 2015年はブラン・ルーベ社オートアナライザーⅡ型, 2016年以降はビーエルテック社オートアナライザーSYNCAで測定。

表23 あおもり米優良品種選定試験における食味官能試験

水稻品種開発部 (黒石市)

年次	産米	評価項目 ^{z)}						基準品種	試験日(実施者数)	
		総合	外観	香り	味	粘り	硬さ			
2015	黒石	0.111	0.000	0.111	0.111	0.167	-0.222	つがるロマン	2015.11.06	(18)
2016	黒石	0.417	0.250	0.000	0.083	0.500	-0.333 *	つがるロマン	2016.11.04	(12)
2017	黒石	0.917 ***	0.583 **	0.250	0.417 *	0.833 ***	-0.667 **	つがるロマン	2017.11.07	(12)
2017	黒石	0.333	0.133	0.067	0.267 *	0.400 *	-0.733 ***	つがるロマン	2017.11.08	(15)
2017	黒石	0.533 **	0.400 *	0.067	0.267 *	0.733 ***	-0.933 ***	つがるロマン	2017.11.17	(15)
2017	五所川原	0.769 ***	0.385 *	0.000	0.231	0.769 ***	-0.923 ***	つがるロマン	2017.11.21	(13)
2017	木造	0.625 ***	0.000	0.063	0.313 *	0.625 ***	-0.688 ***	つがるロマン	2017.11.24	(16)
2018	黒石	0.357	0.429 **	0.000	0.500 **	0.643 *	-0.929 **	つがるロマン	2018.11.02	(14)
2018	黒石	0.214	0.357 *	0.000	0.286 *	0.500 *	-0.500 *	つがるロマン	2018.11.14	(14)
2018	黒石	0.588 **	0.294	0.000	0.353 *	0.765 ***	-0.471 **	つがるロマン	2018.11.15	(17)
2018	中泊	0.688 **	0.188	0.000	0.375 *	0.688 **	-0.563 ***	つがるロマン	2018.11.26	(16)
2018	木造	0.412 *	0.412 **	0.059	0.235	0.471 **	-0.176	つがるロマン	2018.11.27	(17)
2019	中泊	0.471 **	0.176	0.000	0.353 *	0.353 *	-0.412 **	つがるロマン	2019.11.26	(17)
2019	十和田	0.200	0.533 **	0.067	0.067	0.333	-0.533 *	つがるロマン	2019.11.27	(15)
2019	六戸	0.375	0.188	0.000	0.313	0.688 ***	-0.938 ***	つがるロマン	2019.11.29	(16)
2019	黒石	0.588 ***	0.235 *	0.118	0.235 *	0.529 ***	-0.412 *	つがるロマン	2019.12.02	(17)
2019	黒石	0.625 **	0.125	0.063	0.188	0.688 ***	-0.563 *	つがるロマン	2019.12.03	(16)
2020	黒石	0.533 **	0.267 *	0.067	0.333 *	0.600 **	-0.333 *	つがるロマン	2020.11.02	(15)
2020	黒石	0.500 **	0.786 ***	0.214	0.643 ***	0.357	-0.500 *	つがるロマン	2020.11.06	(14)
2020	中泊	0.385	0.154	0.000	0.385	0.462 *	-0.308	つがるロマン	2020.11.25	(13)
2015	黒石	0.273 *	0.045	0.000	0.182 *	0.364 **	-0.091	まっしぐら	2015.11.11	(22)
2015	黒石	0.263	0.158	0.105	0.105	0.368 **	-0.421 **	まっしぐら	2015.11.19	(19)
2016	黒石	0.450 **	0.300 *	0.050	0.200	0.250	-0.250	まっしぐら	2016.11.09	(20)
2016	黒石	0.333	0.133	0.133	0.333 *	0.467 *	-0.133	まっしぐら	2016.11.10	(15)
2016	車力	-0.071	-0.071	0.071	-0.071	0.071	-0.071	まっしぐら	2016.11.21	(14)
2016	中泊	0.500 *	0.063	-0.063	0.125	0.500 *	-0.250	まっしぐら	2016.11.24	(16)
2017	黒石	0.643 ***	0.071	0.000	0.286 *	0.714 ***	-0.429 **	まっしぐら	2017.11.13	(14)
2017	黒石	0.500 **	0.250	0.167	0.250	0.417	-0.500 **	まっしぐら	2017.11.14	(12)
2017	車力	0.692 ***	0.308 *	0.077	0.462 **	0.692 ***	-0.538 **	まっしぐら	2017.11.22	(13)
2017	中泊	0.533 **	0.200	0.000	0.200	0.733 ***	-0.867 ***	まっしぐら	2017.11.27	(15)
2018	黒石	0.467 **	0.267 *	0.133	0.200	0.533 **	-0.667 ***	まっしぐら	2018.11.09	(15)
2018	黒石	0.667 ***	0.167	-0.083	0.333 *	0.583 **	-0.417 *	まっしぐら	2018.11.13	(12)
2018	車力	0.538 **	0.308	0.000	0.385 *	0.615 ***	-0.615 ***	まっしぐら	2018.11.22	(13)
2020	黒石	0.643 ***	0.000	0.000	0.500 **	0.714 *	-0.571 **	まっしぐら	2020.11.13	(14)
2020	十和田	0.438 *	0.375 *	0.000	0.313 *	0.500 **	-0.313	まっしぐら	2020.11.26	(16)
2015	黒石	0.250	0.063	0.000	0.063	0.500 **	-0.375 *	青天の霹靂	2015.11.13	(16)
2016	黒石	0.444 *	0.222	0.000	0.333	0.111	-0.444	青天の霹靂	2016.11.14	(9)
2017	黒石	0.533 **	0.200	0.000	0.333 *	0.600 ***	-0.533 **	青天の霹靂	2017.11.15	(15)
2018	黒石	0.625 **	0.188	0.000	0.438 **	0.750 ***	-0.625 **	青天の霹靂	2018.11.19	(16)
2020	黒石	0.571 **	0.214	0.071	0.429 **	0.500 *	-0.429 **	青天の霹靂	2020.11.20	(14)
2015	黒石	0.200	0.050	0.050	0.150	0.400 **	-0.300 *	コシヒカリ	2015.12.02	(20)
2016	黒石	0.417	0.167	0.000	0.083	0.667 ***	-0.167	コシヒカリ	2016.11.28	(12)
2017	黒石	0.000	0.000	0.000	0.077	0.308 *	-0.538 *	コシヒカリ	2017.11.28	(13)
2018	黒石	0.471 **	0.059	0.000	0.176	0.471 *	-0.529 ***	コシヒカリ	2018.11.21	(17)
2020	黒石	0.688 ***	0.313	0.063	0.625 ***	0.500 **	-0.063	コシヒカリ	2020.11.24	(16)
平均		0.482	0.295	0.057	0.298	0.555	-0.557	つがるロマン	20回	
		0.458	0.172	0.039	0.253	0.502	-0.409	まっしぐら	15回	
		0.485	0.177	0.014	0.319	0.492	-0.481	青天の霹靂	5回	
		0.355	0.118	0.023	0.222	0.469	-0.319	コシヒカリ	5回	

表23 つづき

藤坂稲作部（十和田市，基準品種は「まっしぐら」）

年次	産米	評価項目						試験日(実施者数)
		総合	外観	香り	味	粘り	硬さ	
2015	藤坂	0.467 **	0.133	-0.133	0.133	0.200	-0.133	2015.11.13 (15)
2015	藤坂	0.500 *	0.286	-0.071	0.214	0.429	-0.286	2015.11.17 (14)
2016	藤坂	0.400	0.333	0.067	0.467 **	0.333	-0.067	2016.11.11 (12)
2016	藤坂	0.286	0.357	0.071	0.214	0.214	-0.286	2016.11.17 (14)
2016	六戸	0.286	0.143	0.143	0.286 *	0.143	-0.500 *	2016.11.22 (14)
2017	藤坂	0.083	0.167	0.000	-0.083	0.583 *	-0.833 ***	2017.11.10 (12)
2017	藤坂	0.000	0.067	-0.067	0.200	0.200	-0.267 *	2017.11.16 (15)
2017	八戸	0.000	0.286	-0.071	0.071	0.143	-0.143	2017.11.20 (14)
2017	東通	-0.333	0.067	-0.067	-0.133	0.067	-0.667 **	2017.11.22 (15)
2018	藤坂	0.500 **	0.333 *	-0.083	0.417 *	0.500 **	-0.167	2018.11.07 (12)
2018	八戸	0.091	0.364	0.182	0.364	0.545 **	-0.091	2018.11.14 (11)
2018	六戸	0.000	0.182	-0.182	0.000	0.545 **	-0.455 *	2018.11.15 (11)
2018	藤坂	0.308	0.231	0.077	0.308	0.385 *	-0.077	2018.11.20 (13)
平均		0.199	0.227	-0.010	0.189	0.330	-0.305	13回

注. ²⁾ 総合，外観，香り，味については+3（基準よりかなり良い）～-3（基準よりかなり不良），粘りについては+3（基準よりかなり強い）～-3（基準よりかなり弱い），硬さについては+3（基準よりかなり硬い）～-3（基準よりかなり軟らかい）による。

*, **, ***はt検定の結果，基準品種との差がそれぞれ5%，1%，0.1%水準で有意であることを示す。

VI. 育成の意義と今後の展開

「はれわたり」の両親は「青系169号」，「青系170号」と，どちらも青系系統である。青森県に限らず，水稻の品種改良においては他県で育成された品種・系統を遺伝資源として交配に利用し，育成が進められてきており，これまで青森県で育成されてきた主食用品種はすべて両親のいずれか，もしくは両方に他県育成のものが利用されている。「はれわたり」は主食用として初めて青系同士の交配から誕生した品種であり，系譜上にも多数青系系統が存在する（図1）。これは青森県の厳しい気象や時代のニーズに適合すべく，品種改良を長年続けてきた成果の積み重ねによるものであることを示している。

しかし，青系同士の交配故に，育成当初はそれほど期待される組合せではなかった。また育成経過の交配の項で述べたとおり，どちらの系統も玄米品質に欠点があったため，それらを克服できるかは未知数であった。案の定，初期世代では玄米品質が劣るものが多く，選抜歩留まりも低く，生産力検定に供試されたのは3系統のみであった。その中から唯一選抜された，後の「はれわたり」となる「青系196号」は，玄米品質は「つがるロマン」並，食味は「つがるロマン」より明らかに優り，両親の欠点を克服しつつ，極良食味化が図れたものであった。

極良食味品種については「青天の霹靂」が2014年に育成され，穀物検定協会の「特A」評価を連続取得しており，県内に2つの「特A」品種は不要であ

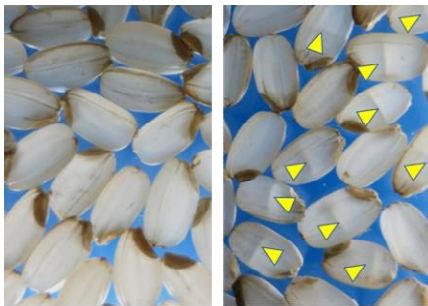
る，等の声もあったが，「青天の霹靂」は栽培地域が限定されている他，タンパク質含有率等の出荷制限が設けられているため，「青天の霹靂」が生産できない地域や，制限なく良食味米を生産したい生産者からは生産可能な極良食味品種の要望があった。また，以前から問題となっていた「つがるロマン」の胴割粒発生による品質低下が益々顕著となり，「つがるロマン」に替わる，胴割れし難く，家庭用単品販売が可能な良食味品種が望まれていた。

この頃，水稻品種開発部では胴割れ耐性に関する選抜は特に行っておらず，生産力検定本試験に供試された系統の調査のみを行っていたが，「青系196号」は「つがるロマン」，「まっしぐら」より明らかに胴割粒発生が少なく（写真2），その程度は，後に青森県の胴割れ耐性基準の「強」として選定されるレベルであった⁵⁾。

2018年，青森県は「つがるロマン」に替わる新品種導入を目指し，県重点推進事業「あおもり米新品種導入に向けた現地実証試験」を立ち上げ，「青系196号」を含めた系統比較試験を行った。その結果，「青系196号」は胴割粒の発生が明らかに少ないこと，食味は粘りが強く，軟らかく，舌触りが滑らかで食感が良く，これまでの青森米にはないタイプであること，その要因としてアミロース含有率が安定して通常のうるち米よりやや低いことが挙げられることが確認された。また，品種選定と同時に栽培マニュアル作成のための栽培試験も行われ，データの蓄積が着々と進められていた。

2022年、晴れて奨励品種‘はれわたり’としてデビューを果たし、同時に栽培マニュアル¹⁾も発行され、デビュー年から良質・良食味米生産を可能にする、これまでにない新しい取り組みが示された。また、デビューに合わせて特設Webサイトが設けられ、ロゴやキービジュアルが示され(図4) , ‘青天の霹靂’に続き、デビューキャンペーンが催された。これらの取り組みの結果、2022年産米は参考品種として、2023年産米は本出品として「特A」評価を取得し、さらに猛暑となった2024年産米は‘青天の霹靂’が「A」評価となったにも関わらず、3年連続で「特A」評価を取得した。

このような中で‘はれわたり’の認知度、評価は徐々に向上し、2025年の作付面積は6,600 haとなっている。また、弘前市の(有)リンゴミュージックに所属する、お米農家を応援するボーカルグループ、「ライスボール」が‘はれわたり’の名を冠した楽曲を発表するなどにより(写真3)、これまで米の品種にあまり関心のなかった層など、多方面で‘はれわたり’の名が広まり、今後の更なる認知



はれわたり つがるロマン

写真2 胴割粒発生状況(2019年, 育成地)
注. グレインスコープで、光を透過させて観察。

度、評価向上が期待される。

今後の課題として白未熟粒発生に係る高温耐性の向上が挙げられる。育成時に高温耐性検定を行っていなかったため、データは未掲載だが、‘はれわたり’は同じく高温登熟が関与する胴割れ耐性は強いものの、白未熟粒発生については‘まっしぐら’と同程度の「中」である。今後、‘はれわたり’に高温耐性遺伝子を導入するなどにより、高温耐性の向上を目指していく。また、‘はれわたり’の主な特徴である胴割れ耐性や、やや低アミロース性について、遺伝的要因は解明されていないため、ゲノム解析を行い、DNAマーカー等を利用した、効率的育種の実現を目指す予定である。

‘青天の霹靂’の育成期間が8年だったのに対し、‘はれわたり’の育成期間が13年であることから分かるとおり、始めからレールが敷かれていた訳ではなかったが、地道な選抜と時代のニーズがマッチしたこと、新品種と栽培マニュアルをセットでリリースするという、新たな方式を示したこと、これらが本品種を育成した意義であると考えている。



図4 ‘はれわたり’のロゴ及びキービジュアル



写真3 「ライスボール」による楽曲、‘はれわたり’のCD及びデジタルジャケット写真



Ⅶ. 栽培適地並びに栽培上の注意

1. 栽培適地及び普及見込み面積

「はれわたり」の作付推奨地帯は県南北東・津軽半島北部地帯を除く県内全域で、普及見込み面積は約8,000 haである。

2. 栽培上の注意事項

- (1) 安定して良食味・高品質米生産を行うため、青森県発行の普及する技術「水稻新品種「はれわたり」の良食味・高品質米生産のための栽培法」及び「「はれわたり」栽培マニュアルを参照する。
- (2) 穂発芽性が「かなり難」であり、種子の休眠が深いことから、播種はハト胸状態をきちんと確認して行う。

Ⅷ. 命名の由来

品種名は、全国から約1万件の応募の中から、「青森の晴れ渡る空から恵みを受けた、すがすがしく輝くお米」をイメージして、「はれわたり」と命名された。

引用文献

- 1) 青森県, (地独) 青森県産業技術センター (2022). はれわたり良食味・高品質栽培マニュアルー暫定版ー.
- 2) 神田伸一郎, 前田一春, 上村豊和 (2022) 青森県の水稲品種における種子予措時の水温が発芽・出芽に及ぼす影響. 東北農業研究75: 15-16
- 3) 前田一春, 小林渡, 川村陽一, 神田伸一郎, 上村豊和, 須藤弘毅, 今智穂美, 須藤充, 三上泰正, (2021). 水稻新品種「青天の霹靂」の育成. 青森農林総研研報43: 27-54
- 4) 三上泰正, 川村陽一, 横山裕正, 高舘正男, 小林渡, 舘山元春, 前田一春, 中堀登示光, 小山田善三 (2007). 水稻新品種「まっしぐら」の育成. 青森農林総研研報41: 23-44
- 5) 森山茂治, 神田伸一郎, 小林渡, 落合祐介, 庭田英子, 上村豊和 (2022) 青森県における水稻玄米の胴割れ耐性基準品種の選定. 東北農業研究75: 7-8
- 6) 中込弘二, 片岡知守, 須藤充, 神田伸一郎, 中野央子, 田村和彦, 阿部陽, 永野邦明, 佐々木都彦, 遠藤貴司, 我妻謙介, 川本朋彦, 後藤元, 水戸部昌樹, 大谷裕行, 木田義信, 山口誠之 (2009). 東北地域における水稻耐冷性“強”以上の新基準品種の選定. 東北農業研究62: 1-2
- 7) 高舘正男, 三上泰正, 横山裕正, 小林渡, 立田久義, 前田一春, 工藤龍一, 川村陽一, 津川秀仁, 舘山元春, 中堀登示光, 浪岡實, 工藤哲夫, 小山田善三 (1997). 水稻新品種「つがるロマン」の育成について. 青森農試研報36: 1-17

A New Rice Variety ‘Harewatari’

Shinichiro KANDA, Kazuharu MAEDA, Toyokazu UEMURA, Yukari WAKAMOTO
Mitsuru SUTO, Kei KAJITA, Wataru KOBAYASHI, Kouki SUTO
Shigeharu MORIYAMA, Yoichi KAWAMURA and Yusuke OCHIAI

Summary

A new rice variety, ‘Harewatari’, has been bred at the Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center, Agricultural Research Institute. Harewatari is a non-glutinous rice variety, with early to medium maturity, good grain quality, eating quality, high blast resistance and a lower incidence of cracked grains. It was selected from the progeny of a cross between Aokei 169 and Aokei 170 conducted in 2009. One promising line in the F₇ progenies was selected and named ‘Aokei 196’. This line was tested for local adaptability in Aomori Prefecture from 2015. Aokei 196 was adopted as a recommended variety in Aomori Prefecture in 2022 and named ‘Harewatari’.

The agronomic characteristics of Harewatari are as follows:

- (1) It belongs to the early to medium maturing group in Aomori Prefecture. Compared to ‘Masshigura’, its date of heading is 1 day later and its date of maturity is nearly equal to that of Masshigura.
- (2) Its plant type is a partial panicle weight type with a medium culm.
- (3) Its lodging resistance is slightly superior to that of ‘Tsugaruroman’ and slightly inferior to that of Masshigura.
- (4) Its tolerance to sterility caused by low temperature at the booting stage is slightly superior to that of Masshigura.
- (5) It is assumed to have the true blast-resistant genes *Pia* and *Pii*. Its field resistances to leaf blast is nearly equal to that of Masshigura, and its resistance to panicle blast is superior to that of Masshigura.
- (6) Its grain yield is nearly equal to that of Masshigura.
- (7) Its grain appearance grade is slightly superior to that of Masshigura.
- (8) Its amylose content is slightly lower than that of Masshigura.
- (9) Its eating quality of cooked rice is obviously superior to those of Tsugaruroman and Masshigura.



写真4 ‘はれわたり’の草姿

注. (地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所(黒石市), 2019年



写真5 ‘はれわたり’と比較品種の稲株

注. 左: ‘はれわたり’ 中央: ‘つがるロマン’ 右: ‘まっしぐら’



写真6 ‘はれわたり’と比較品種の粳と玄米
注. 左: ‘はれわたり’ 中央: ‘つがるロマン’ 右: ‘まっしぐら’

＜付表1＞育成従事者氏名と従事期間

年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	所属
世代	交配・F ₁	F _{2・3}	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	(2025年4月現在)
神田 伸一郎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	青森産技農総研水稻品種開発部
前田 一春	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	青森産技りんご研
上村 豊和			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	青森産技本部企画経営室
若本 由加里						○	○	○	○	○	○	○	青森県中南農林水産事務所 農業普及振興室
須藤 充				○	○	○	○						元職員
梶田 啓								○	○	○	○		青森産技りんご研
小林 渡	○	○	○										青森産技農総研水稻品種開発部
須藤 弘毅			○	○	○								元職員
森山 茂治											○	○	青森産技農総研水稻品種開発部
川村 陽一	○												元職員
落合 祐介												○	青森産技農総研水稻品種開発部

注. 種苗法に基づく品種登録出願時の育成従事期間を示した。

＜付表２＞品種登録時の品種特性表（2026年品種登録時の特性記録に基づく）

形質 番号	形質	はれわたり		まっしぐら		つがるロマン	
		階級	区分	階級	区分	階級	区分
1	しょう葉のアントシアニンの着色	1	無又は極弱	1	無又は極弱	1	無又は極弱
2	基部葉の葉しょうの色	1	緑	1	緑	1	緑
3	葉の緑色の濃淡	5	中	4	やや淡	5	中
4	葉のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
5	葉のアントシアニン着色の分布	-		-		-	
6	葉しょうのアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
7	葉しょうのアントシアニン着色の強弱	-		-		-	
8	葉身表面の毛じ	5	中	5	中	5	中
9	葉耳のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
10	葉の襟のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
11	葉舌の形	3	裂形	3	裂形	3	裂形
12	葉舌の色	1	無色	1	無色	1	無色
13	葉身の長さ	5	中	5	中	5	中
14	葉身の幅	5	中	5	中	5	中
15	初期の止め葉の姿勢	1	立	1	立	1	立
16	後期の止め葉の姿勢	3	半立	1	立	1	立
17	稈の向き	3	半立	3	半立	3	半立
18	稈のひざまずきの有無(浮稲品種に限る。)	-		-		-	
19	出穂期	4	やや早	4	やや早	5	中
20	雄性不稔性	1	無	1	無	1	無
21	初期の外穎のキールのアントシアニンの着色	1	無又は極弱	1	無又は極弱	1	無又は極弱
22	初期の外穎頂部下のアントシアニンの着色	1	無又は極弱	1	無又は極弱	1	無又は極弱
23	初期の外穎頂部のアントシアニンの着色	1	無又は極弱	1	無又は極弱	1	無又は極弱
24	柱頭の色	1	白	1	白	1	白
25	稈の太さ	7	太	7	太	6	やや太
26	稈の長さ(浮稲品種を除く。)	5	中	4	やや短	5	中
27	稈の節のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
28	稈の節のアントシアニン着色の強弱	-		-		-	
29	稈の節間のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
30	穂の主軸の長さ	4	やや短	5	中	5	中
31	穂数	4	やや少	4	やや少	4	やや少
32	芒の有無	9	有	9	有	9	有
33	初期の芒の色	1	黄白	1	黄白	1	黄白
34	芒の分布	5	全体	5	全体	5	全体
35	最長芒の長さ	1	極短	1	極短	2	短
36	外穎の毛じ	5	中	5	中	5	中
37	外穎先端の色	1	白	1	白	1	白
38	後期の芒の色	1	黄白	1	黄白	1	黄白
39	穂の主軸の湾曲度	2	傾く	3	垂れる	3	垂れる
40	穂の二次枝梗の有無	9	有	9	有	9	有
41	穂の二次枝梗の型	2	2型	2	2型	2	2型
42	穂型	2	紡錘形	2	紡錘形	2	紡錘形
43	穂の抽出度	9	穂軸もよく抽出	9	穂軸もよく抽出	9	穂軸もよく抽出

形質 番号	形質	はれわたり	まっしぐら	つがるロマン
		階級 区分	階級 区分	階級 区分
44	成熟期	4 やや早	4 やや早	5 中
45	葉の枯れ上がりの時期	5 中	5 中	5 中
46	穎の色	1 黄白	1 黄白	1 黄白
47	穎の模様	1 無	1 無	1 無
48	後期の外穎のキールのアントシアニンの着色	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
49	後期の外穎頂部下のアントシアニンの着色	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
50	後期の外穎頂部のアントシアニンの着色	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
51	護穎の長さ	6 やや長	5 中	5 中
52	護穎の色	1 黄白	1 黄白	1 黄白
53	粳の千粒重	5 中	5 中	5 中
54	粳の長さ	5 中	5 中	5 中
55	粳の幅	5 中	5 中	5 中
56	穎のフェノール反応の有無	－	－	－
57	穎のフェノール反応による着色の濃淡	－	－	－
58	玄米の千粒重	5 中	5 中	5 中
59	玄米の長さ	5 中	5 中	5 中
60	玄米の幅	5 中	5 中	5 中
61	玄米の形	2 長円形	2 長円形	2 長円形
62	玄米の色	2 淡褐	2 淡褐	2 淡褐
63	胚乳の型	3 粳	3 粳	3 粳
64	胚乳のアミロース含量	5 5型	5 5型	5 5型
65	胚乳の色	2 白色半透明	2 白色半透明	2 白色半透明
66	精米のアルカリ崩壊性	－	－	－
67	玄米の香り	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
68	低温発芽性(陸稲品種に限る。)	－	－	－
69	障害型耐冷性	6 やや強	5 中	5 中
70	穂発芽性	8 かなり難	7 難	6 やや難
71	耐倒伏性	7 強	7 強	5 中
72	脱粒性	7 難	7 難	7 難
73	いもち病抵抗性推定遺伝子型	<i>Pia,Pii</i>	<i>Pia,Pii</i>	<i>Pia,Pii</i>
74	葉いもちほ場抵抗性	7 強	7 強	6 やや強
75	穂いもちほ場抵抗性	8 かなり強	6 やや強	5 中
76	白葉枯病抵抗性品種群別	－	－	－
77	白葉枯病ほ場抵抗性	－	－	－
78	しま葉枯病抵抗性品種群別	－	－	－
79	ツマグロコバイ抵抗性品種群別	－	－	－
80	トビイロウンカ抵抗性推定遺伝子型	－	－	－
81	精玄米の心白の発現(酒米品種に限る。)	－	－	－
82	グルテリン含量	－	－	－
83	カドミウム吸収性	－	－	－
84	高温登熟性	－	－	－
85	着粒密度	6 やや密	6 やや密	6 やや密

注. 品種登録出願に係る現地調査のデータも加味されているため、育成時の評価と異なる階級のものがある。

青森県の大豆作における一般雑草多発圃場の防除体系

工藤 忠之

Weed Management System for Soybean Cultivation in Aomori Prefecture under Conditions of Heavy Weed Infestation

Tadayuki KUDO

要 約

大豆栽培における雑草防除のポイントは大豆株間の除草であり、その要因としては中耕ができない部分であることと大豆個体間の間隔が狭いため茎葉処理除草剤が雑草に付着しづらいことが挙げられる。本報では、大豆の生育量が小さく、茎葉処理除草剤が株間の雑草に付着しやすい早期に散布し、その後発雑草に中耕・培土を行い、中耕・培土後に発生する雑草に対しては大豆茎葉の遮光により生育を抑制する、という効果を目論んだ試験体系と、生産現場で多く実施されている従来体系との雑草防除効果を県内大豆圃場で残草の多い一般雑草であるタデ類、シロザを対象に比較した。また、試験体系の効果を根拠づけるために、茎葉処理除草剤をブームスプレーヤで散布した際の大豆生育量と大豆株間地表までの液滴到達程度との関係、除草剤散布および中耕・培土の防除作業後の後発雑草の出芽消長、主な畑雑草の生育を抑制する遮光率 90 %程度に到達する頃の大豆生育時期について検証した。試験は、供試品種を「おおすず」とし、青森県内で推奨される 5 月中旬から 6 月上旬に播種し、青森県黒石市で 2022～2024 年の 3 か年、現地で 2024 年に実施した。試験体系は従来体系と比較して、一般雑草多発圃場において大豆収穫前の雑草残草量を大幅に低減することを確認した。これは、従来よりも早い時期の茎葉処理除草剤散布により、大豆株間の雑草にも除草剤がかかりやすく、かつ土壌の攪拌がないため、後発雑草の出芽数を少なく維持し、その後の従来よりも遅い時期の中耕・培土により発生雑草が低減され、大豆の開花期頃には草冠下の遮光程度が大きくなることでさらに後発雑草の生育を抑制したためであると考えられた。また、この試験体系は現有機械の使用する時期を変更するだけであり、新たな機械装備や資材を必要とせず低コストで実施でき、生産現場への普及も比較的容易であると考えられた。

キーワード

大豆, 雑草, シロザ, タデ類, 防除体系

2025 年 12 月 15 日 受理

(地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所

I. はじめに

青森県の大豆生産における生産指導上の雑草防除指導では、「播種直後に散布する土壌処理除草剤と大豆生育期の中耕・培土が効果的であり、大豆が良好に出芽して初期生育が旺盛であれば、雑草は土壌処理剤と1回の中耕・培土でほぼ抑えることができる。出芽不良などの理由で初期生育が遅れると雑草のはびこる危険性が高まるため、中耕・培土の回数を増やすことや大豆生育期に使用可能な除草剤の活用が必要となる。」¹⁾としている。しかし、県内の大豆主産地で大豆栽培上の課題をアンケート調査したところ「雑草」を挙げる経営体がほとんどであった(図1)。

雑草が多発した大豆圃場では、特に、コンバイン収穫時の雑草茎葉汁由来の汚損粒発生による品質低下が問題となるため、収穫前の手取り除草を指導している。しかしながら、それにかかる労働負担やコストは非常に大きく、大豆作付面積が大きい経営体にとって雑草対策は非常に重要である。

図2に県内各地域の普及指導機関が2020年産大豆の収穫時期に残草状況を調査した結果を示した。大豆収穫時に多く残草している上位3草種は、タデ

類、ツユクサ、シロザであった。ツユクサは茎葉処理除草剤の効果が劣る草種ではあるが、タデ類、シロザは効果の高い選択性茎葉処理除草剤が既に普及しているにもかかわらず残草が多い状況であった。

雑草防除の管理作業は、機械的防除と化学的防除がメインとなる。機械的防除は、ロータリカルチなどによる中耕・培土作業であり、化学的防除はブームスプレーヤーによる除草剤散布作業である。前者の中耕・培土の目的は雑草防除のほか、株元への培土による不定根の発生や倒伏軽減、根圏への酸素供給などにも寄与している⁷⁾⁸⁾。生産指導上の従来の中耕・培土作業実施時期は、本県主力品種「おおすず」における播種適期の5月下旬播種の場合、大豆本葉2～3葉期頃と5～6葉期頃の2回とされ¹⁾、大豆の生育進度を作業実施時期の判断基準としてきた。一方、後者の除草剤散布作業、特に選択性茎葉処理除草剤の散布時期については、優占している草種に効果の高い薬剤を雑草が小さいうちに散布すると効果が高い²⁾³⁾⁵⁾としている。しかし、生産現場では、大型化して大豆の草冠から突き出た雑草が部分的に枯れ、後に再生し、大豆収穫前までに多量の種子を生産した状況が散見される。生産現場の労働力不

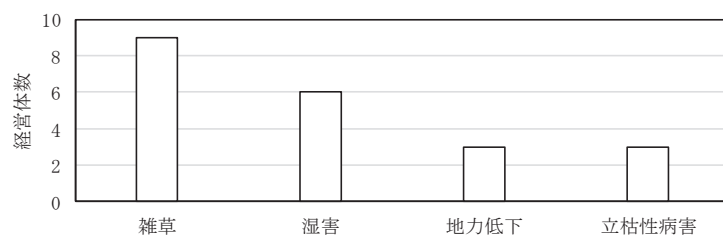


図1 大豆栽培上の課題（2015～2017年）

注）県内大豆主産地を代表する10経営体から複数回答で聞き取り

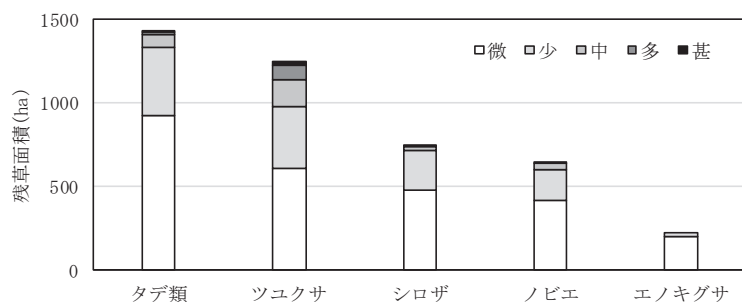


図2 大豆収穫時期の圃場内残草割合別面積（2020年産、上位5草種）

注）甚：80%以上、多：50%以上80%未満、中：20%以上50%未満
少：10%以上20%未満、微：10%未満

足、経営面積の大規模化などが影響し、なるべく多くの雑草が発生する時期まで待ち、できるだけ散布作業を1回で済ませたい、という心理が働き、早期に出芽した雑草が大型化した時点で散布されることにより除草効果が低下し、残草につながっていると推察される。

また、雑草多発圃場においては大豆の株間に発生した雑草が残ることが多い(写真1)。これは、大豆の株間は中耕という土壌の攪拌による雑草の切断・埋没ができない部分であることや大豆個体間の間隔が狭く、大豆の生育が進むにつれて茎葉が混み合い、茎葉処理除草剤が雑草に十分付着しづらいことがその要因として考えられる。

ここでは、それらの要因への対策、すなわち大豆の生育量が小さく、茎葉処理除草剤が株間の雑草に付着しやすい従来よりも早い時期に散布し、その後発雑草に従来よりも遅い時期の中耕・培土を行い、中耕・培土後に発生する雑草に対しては大豆茎葉の遮光により生育を抑制する、という効果を目論んだ試験体系と、生産現場で多く実施されている従来体系との雑草防除効果を県内大豆圃場で残草の多い一般雑草であるタデ類、シロザを対象に比較した。また、それと並行して試験体系で目論んだ効果について検証した。すなわち、ブームスプレーヤーで散布した際の大豆生育量と地表までの液滴到達程度と



写真1 大豆の株間で生育するシロザ

の関係、除草剤散布および中耕・培土の防除作業後の後発雑草の出芽消長、主な畑雑草の生育を抑制する遮光率 90 %⁶⁾ 程度に到達する頃の大豆生育時期について検証した。

Ⅱ. 試験方法

1 供試圃場

試験は2022～2024年に(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所内圃場(以下、農総研圃場とする)と2024年に現地圃場2カ所で実施した。試験実施圃場の状況は表1のとおりである。試験前年に発生した雑草草種は県内で残草が多い一般雑草のシロザ、タデ類、イネ科雑草が優占した圃場であり、農総研圃場Aはシロザとイネ科、農総研圃場Bはタデ類が優占した圃場とした。

2 耕種概要

供試品種は、青森県の主力品種である「おおす

表1 供試圃場(2022～2024年)

年次	圃場	前年の圃場状況		土性
		作付品目	雑草発生状況	
2022年	農総研A	なし	シロザ多・イネ科多	粘質埴土
2023年	農総研A	ダイズ	シロザ多・イネ科多	粘質埴土
	農総研B	ダイズ	タデ類多	粘質埴土
2024年	現地H	ダイズ	タデ類多	強粘質埴土
	現地S	ダイズ	タデ類多・イヌホオズキ多	粘質埴土

注) 2022年と2023年は同一圃場。

表2 耕種概要(2022～2024年)

年次	圃場	播種方法	条間	成熟期 本数 (本/㎡)	平均 株間 (cm)	施肥窒素量 (kg/10a)	
						基肥	追肥
2022年	農総研A	逆転ロータリ+ロータリシード施肥同時播種	70cm	18.6	7.7	2.3	なし
2023年	農総研A	逆転ロータリ+ロータリシード施肥同時播種	68cm	16.7	8.8	なし	なし
	農総研B	逆転ロータリ+ロータリシード施肥同時播種	70cm	15.2	9.4	2.9	なし
2024年	現地H	逆転ロータリ → グレンドリル	70cm	17.4	8.2	2.0	なし
	現地S	正転ロータリ → グレンドリル	70cm	17.8	8.0	なし	4.2

注) 供試品種: おおすず

ず」を用いた。播種は、農総研圃場は逆転ロータリを用いた耕起・播種・施肥同時作業機、現地圃場はロータリ整地後に播種・施肥同時作業機を使用した。栽植密度および施肥窒素量は表2のとおりである。また、病虫害防除については農総研圃場および現地圃場ともに慣行と同様とした。

3 試験区の配置

農総研圃場は、いずれの年次も試験前年および試験当年消雪後から試験開始までの雑草発生状況を観察し、できるだけ雑草の発生場所、草種および密度に偏りが生じないように区を配置した。2022年試験では同じ圃場の中に試験体系区（以降、試験区とする）と従来体系区（以降、従来区とする）を配置した。1区の面積は、幅4.2 m（大豆6条）、長さ15 mの約60 m²とし、3～4反復とした。2023年試験では同じ圃場の中に試験区と従来区を配置した。1区の面積は、幅6.1 m（大豆9条）、長さ30 mの約180 m²とし、4反復とした。2024年試験では同じ圃場の中に試験区と従来区を配置した。1区の面積は、幅8.4 m（大豆12条）、長さ80 mの約670 m²とし、2反復とした。

2024年現地圃場は、播種までに圃場中の雑草発生状況をあらかじめ観察し、雑草の発生場所、草種および密度に偏りが生じないように区を配置

した。現地Hでは同じ圃場の中に従来区と試験区を配置し、1区の面積は、幅8.4 m（大豆12条）、長さ90 mの約750 m²、反復なしとした。現地Sでは同じ圃場の中に従来区と試験区を配置し、1区の面積は、幅6.3 m（大豆9条）、長さ70 mの約440 m²、反復なしとした。

4 調査方法

(1) 試験1：試験体系と従来体系の雑草防除効果の比較（農総研圃場2022～2024年、現地圃場2024年）

1) 区の構成

表3に大豆生育ステージと大豆播種後の雑草防除管理内容を示した。各年次、各圃場ともに播種時期は青森県で推奨される5月中旬～6月上旬とし、出芽前に土壌処理除草剤を散布した。土壌処理除草剤散布後の雑草防除管理は、試験区では1～2回の選択性茎葉処理除草剤散布後に中耕・培土を1～2回実施した。従来区では農総研圃場と現地圃場で異なり、農総研圃場では中耕培土を2回実施した後に選択性茎葉処理除草剤を1回散布したが、現地圃場では大豆出芽後10日頃の雑草出芽数が100個体/m²以上と非常に多く、試験区と従来区の効果比較の攪乱が懸念されたため、早期に発生密度を低減させることを目的として大豆

表3 大豆生育ステージと雑草防除管理（2022～2024年）

年次	圃場	体系	生育ステージ			播種後の雑草防除管理				
			播種日	出芽期	開花期	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
2022年	農総研A	試験	5月17日	6月5日	7月22日	AL 5/21	IA 6/15	B 7/ 6	IR 7/18(10)	
		従来				AL 5/21	IR 6/22	IR 7/ 8	B 7/18	
2023年	農総研A	試験	5月31日	6月10日	7月22日	AL 6/ 1	B 6/26	IR 7/22(10)		
		従来				AL 6/ 1	IR 6/27	IR 7/ 6	B 7/20	
2024年	農総研B	試験	6月6日	6月12日	7月26日	AL 6/ 6	B 6/27	IR 7/ 3(4)		IR 7/16(9)
		従来				AL 6/ 6	IR 6/27	IR 7/ 3		B 7/13
	現地H	試験	5月27日	6月7日	7月21日	AL 5/27	IA 6/17	B 6/26	IR 7/17(11)	
		従来				AL 5/27	IA 6/17	IR 6/27	B 7/ 2	IR 7/17
	現地S	試験	5月25日	6月5日	7月22日	AL 5/25	IA 6/10	B 6/27	IR 7/15(10)	
		従来				AL 5/25	IA 6/10	IR 6/25	B 7/13	IR 7/15

注) 雑草管理内容（除草剤の希釈水量は全て100L/10a）
AL：播種後土壌処理【アラクロール・リニュロン乳剤 農総研：500mL/10a、現地：800mL/10a】
IA：選択性茎葉処理【イマザモックスアンモニウム塩液剤 農総研：300mL/10a、現地：250mL/10a】
B：選択性茎葉処理【ペンタゾン液剤150mL/10a＋ポルトフロアブル300mL/10a混用】
IR：中耕・培土
試験体系のIRの()数値は、実施日の大豆葉期を示す。
面積・区制 2022年：60m²/区・3～4反復、2023年：450～600m²/区・4反復、2024年：600m²/区・2反復

本葉展開始期～1 葉期にイマザモックスアンモニウム塩液剤の散布を実施し、その後、中耕・培土→除草剤散布→中耕・培土を行った。いずれの年次・圃場も雑草防除管理は大豆開花期までに終了した。

2) 雑草発生量

試験区と従来区を比較するため、同程度の雑草発生量が見込まれる部分を調査場所とすることを目的に播種前の圃場の雑草発生状況を観察し、概ね同一草種で同程度の発生密度の場所を選定した。農総研圃場では、大豆出芽後、2 回目の雑草防除管理を行う前に草種別の雑草出芽個体数および地上部乾物重を調査し、その結果も踏まえて大豆収穫前の雑草調査場所を決定した。大豆出芽後の調査は、2022 年は 6 月 14 日に 0.25 m² (0.5 m×0.5 m) を 1 区 2 カ所、2023 年は 6 月 27 日に 0.68 m² (0.68 m×1.0 m) を 1 区 1 カ所、2024 年所内は 0.12 m² (0.35 m×0.35 m) を 1 区 2 カ所について抜き取り計数および地上部乾物重を調査した。2024 年の現地圃場は大豆出芽後の雑草調査を実施せず、観察のみで調査場所を決定した。収穫前の調査は、2022 年は 10 月 7 日に 45 m² (0.7 m×5 条×13.0 m) を 1 区 1 カ所、2023 年は 10 月 30 日に 6.1 m² (0.68 m×9.0 m) を 1 区 1 カ所、2024 年農総研圃場は 10 月 17 日に 6.9～13.4 m² (0.7 m×9.8～19.1 m) を 1 区 1 カ所、現地圃場は 10 月 2 日に 21～35 m² (0.7 m×25～31 m) を 1 区 1 カ所について草高 10 cm 以上を対象とし、抜き取り計数および地上部乾物重を調査した。

3) 大豆成熟期調査及び子実重 (農総研圃 2024 年)

2024 年の農総研圃場において、5.3 m² (0.7 m×3 条×2.5 m) の中から平均的な 15 個体について成熟期調査を行い、残りの個体により収量調査を行った。1 区 1 カ所とした。

(2) 試験 2：大豆葉齢と植被率、遮光率、ブームスプレーヤ散布による大豆株間地表までの液滴到達程度 (農総研圃場 2023 年)

ブームスプレーヤで散布した際の大豆生育量と大豆株間の地表までの茎葉処理除草剤の到達程度を確認することを目的に試験を行った。

1) 大豆葉齢

大豆の播種量から平均株間を算出し、概ねこの株間で 10 個体が連続する部分を調査地点として選定した。試験区と従来区について 6 月 26 日、7 月 2 日、7 月 8 日、7 月 14 日、7 月 18 日、7 月 21 日の計 6 回、1 区あたり大豆 10 個体の葉齢を測定した。

2) 植被率

大豆生育を調査した同日に大豆条間中央部の高さ約 1.3 m から大豆 2 条分をデジタルカメラで撮影した。1 m² 分 (条間 0.68 m×2 条×0.74 m) にトリミングした画像を画像処理ソフト ImageJ により、大豆茎葉とそれ以外とで白黒 2 値化し、大豆茎葉の面積率 (茎葉部分の画素数/画像全体の画素数×100) を算出し、大豆茎葉による植被率を調査した。

3) 遮光率

感光フィルム (大成ファインケミカル株式会社製 R-3D, 商品名「オプトリーフ」) を大豆条間中央部地表と裸地地表に 3 日間設置し、吸光度測定器 (同社製 RYO-470M) で得られた積算光量子量から裸地との相対光量子量および遮光率を算出した。設置期間の中日を測定日とし、大豆生育の調査日と同日となるようにした。

4) 液滴到達程度

大豆生育を調査した同日に調査地点の株間地表 1 カ所に感水紙 (Syngenta 社製, 72 mm×52 mm) を設置し、乗用管理機搭載型ブームスプレーヤ (㈱丸山製作所製 BSA-535, ノズル設置間隔 30 cm) で除草剤用ノズル (ヤマホ工業㈱製) を使用し、大豆草高より 30 cm 程度の高さから散布圧 1.0～1.3 MPa, 速度 2.0 km/h 前後、無～微風条件で水を散布した。散布後の感水紙をスキャナーで画像として取り込み、画像処理ソフト ImageJ により、水滴が付着していない黄色部分と水滴が付着し

表4 大豆播種後の雑草防除管理2回目実施頃の雑草発生状況

圃場	年次	体系	タデ類		シロザ		その他		計	
			個体数 (/㎡)	地上部 乾物重 (g/㎡)	個体数 (/㎡)	地上部 乾物重 (g/㎡)	個体数 (/㎡)	地上部 乾物重 (g/㎡)	個体数 (/㎡)	地上部 乾物重 (g/㎡)
農総研A	2022年	試験	6.0	-	7.3	-	10.7	-	24.0	-
		従来	6.0	-	1.3	-	13.3	-	20.7	-
	2023年	試験	16.2	0.6	48.9	0.6	187.1	1.0	252.2	2.2
		従来	10.3	0.5	103.3	1.9	101.1	1.0	214.7	3.3
農総研B	2024年	試験	446.9	14.5	14.3	0.0	93.9	1.0	555.1	15.5
		従来	465.3	12.3	4.1	0.0	91.8	0.9	561.2	13.2

注) 調査月日 2022年：6月14日、2023年：6月27日、2024年：6月26日

2022年の地上部乾物重は未実施。

紺色に変色した部分とで白黒2値化し、水滴の被覆面積率（紺色部分の画素数／感水紙全体の画素数×100）を算出し、ブームスプレーヤによる除草剤散布時の大豆株間地表までの液滴到達程度を調査した。

(3) 試験3：大豆出芽後の防除作業と雑草出芽消長（農総研圃場 2023～2024 年、現地圃場 2024 年）

中耕・培土作業後および茎葉処理除草剤散布後の後発雑草の出芽消長を確認することを目的に試験を行った。

1) 雑草出芽個体数

大豆播種後、雑草出芽始め頃から3～6日間隔で同一地点において草種別に抜き取り計数した。2023年の農総研圃場は0.25㎡（0.5m×0.5m）を1区2カ所、2024年の農総研圃場および現地圃場は0.12㎡（0.35m×0.35m）を1区2カ所について調査した。

(4) 試験4：大豆葉齢と遮光率の推移（農総研圃場 2023～2024 年、現地圃場 2024 年）

5月下旬から6月上旬に播種した大豆の茎葉による遮光が雑草を生育抑制させる遮光率に到達する時期を確認することを目的に試験を行った。

1) 大豆葉齢

試験区と従来区について、農総研圃場では2023年は6月26日、7月2日、8日、14日、18日、21日の計6回、2024年は6月26日、7月3日、12日、17日、23日、30日の計6回、2024年の現地圃場では7月19日、7月25日、7月30日の計3

回、1区あたり大豆10個体の葉齢を測定した。

2) 遮光率

試験区と従来区について、前述の4(2)4)と同様に、感光フィルムを大豆条間中央部地表と裸地地表に3日間設置し、得られた積算光量子量から裸地との相対光量子量および遮光率を算出した。設置期間の中日を測定日とした。測定日は農総研圃場試験では2023年は6月26日、7月2日、8日、12日、14日、18日、21日、25日、27日、29日、8月1日の計11回、2024年は7月12日、17日、23日、27日、30日の計5回、2024年の現地試験圃場では7月19日、7月25日、7月30日の計3回とした。

Ⅲ. 試験結果及び考察

1 試験1：試験体系と従来体系の雑草防除効果の比較

表4に大豆播種後の雑草防除管理2回目を実施する頃の雑草発生状況を示した。各年次ともに発生草種および発生量は概ね同等の傾向であった。

表5に大豆収穫前の雑草発生状況を示した。農総研圃場の試験区は、従来区に比べ発生個体数は13～51%、地上部乾物重は2～17%と大幅に低減した。特に2023年と2024年のシロザ、2024年のタデ類では顕著に低減した。

また、大豆2葉期の早期に茎葉処理除草剤を散布した現地圃場では、発生個体数は農総研圃場と同様に11～29%と低減し、地上部乾物重の実数値は試験区、従来区ともに少ないレベルとなった。これは、

表 5 大豆収穫前の雑草発生状況

場所	年次	体系	タデ類		シロザ		その他		計			
			個体数 (/㎡)	地上部 乾物重 (g/㎡)	個体数 (/㎡)	地上部 乾物重 (g/㎡)	個体数 (/㎡)	地上部 乾物重 (g/㎡)	個体数 (/㎡)	同左比 (%)	地上部 乾物重 (g/㎡)	同左比 (%)
農総研 A	2022年	試験	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13	0.1	2
		従来	0.0	0.9	0.1	1.7	0.0	0.1	0.1	100	2.7	100
	2023年	試験	0.0	0.0	1.4	0.5	0.3	0.4	1.7	51	0.9	5
		従来	0.1	1.9	1.5	16.7	1.7	1.3	3.3	100	19.9	100
農総研 B	2024年	試験	0.0	0.0	0.1	0.0	0.9	13.9	1.1	17	13.9	17
		従来	4.0	46.0	1.3	17.9	1.2	15.8	6.5	100	79.7	100
現地 H	2024年	試験	-	-	-	-	0.1	1.1	0.1	29	1.1	57
		従来	0.0	0.0	-	-	0.3	1.9	0.3	100	1.9	100
現地 S	2024年	試験	-	-	-	-	0.0	0.3	0.0	11	0.3	194
		従来	-	-	-	-	0.3	0.1	0.3	100	0.1	100

注) 調査月日 農総研圃場 2022年：10月7日、2023年：10月30日、2024年：10月17日
現地圃場 2024年：10月2日

表 6 大豆成熟期の状況と子実重 (2024年)

圃場	区名	倒伏 程度	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本/個体)	百粒重 (g)	子実重 (kg/a)
農総研 B	試験区	微	68.0	16.9	3.2	38.2	34.0
	従来区	微	71.0	16.4	2.8	39.4	33.8
	t 検定	—	ns	ns	ns	ns	ns

大豆 2 葉期の早期に茎葉処理除草剤を散布したことが要因であると考えられた。なお、2024 年農総研圃場における大豆の生育および収量は同等であった (表 6)。

以上のことから、一般雑草が多発する圃場においては、従来の防除体系に比べ、早期に茎葉処理除草剤を散布する防除体系を実施することで、生育および収量への影響はなく、大豆収穫前の残草を大幅に抑制できることを確認した。

2 試験 2：大豆葉齢と植被率、遮光率、ブームスプレーヤ散布による大豆株間地表までの液滴到達程度

図 3 に大豆葉齢と植被率、遮光率および液滴到達

程度を示す。大豆の葉齢が進むにつれて、茎葉の被覆が増大し、それに伴い遮光率も増加するが、一方でブームスプレーヤの散布液が大豆株間の地表まで到達する程度は減少する傾向であった。このため、供試品種「おおすず」を 5 月下旬～6 月上旬播種した場合、例年であれば 10～11 葉期頃に開花期となるが、その頃になるとブームスプレーヤによる茎葉処理除草剤を散布しても大豆株間の地表には薬液はほとんど届かないと推測される。大豆が生育するにつれて、茎葉が幾重にも重なるため、大豆群落の草冠から下層に向かうに従い、薬液の雑草付着量が減少すると推測できる。2025 年現在、大豆生育期の広葉雑草対象の選択性茎葉処理除草剤は 3 剤上市されている。それらの農薬登録における「だい

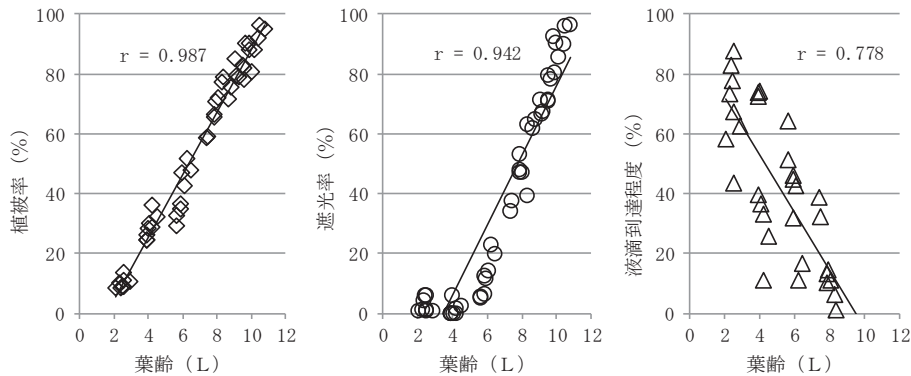


図 3 大豆の葉齢と植被率、遮光率及び液滴到達程度の関係 (2023年、試験区)

ず」に対する雑草茎葉散布又は全面土壌散布の使用時期は、イマザモックスアンモニウム塩液剤は「大豆出芽直前～3葉期まで」、ペンタゾン液剤とフルチアセットメチル乳剤の2剤はいずれも「大豆2葉期～開花前」となっている。比較的遅くまで使用できる後者の2剤は、使用晩限が開花前であるが、開花

前に散布しても生育中の雑草に薬液が付着するのは、大豆草冠付近の限定的な部分であると考えられる。また、この2剤はいずれも植物体内における移行性が小さく、主に接触作用により効果を発揮する成分である²⁾⁵⁾。大豆の草冠から突き出た大型化した雑草が部分的に枯れ、後に再生するのはこれらの

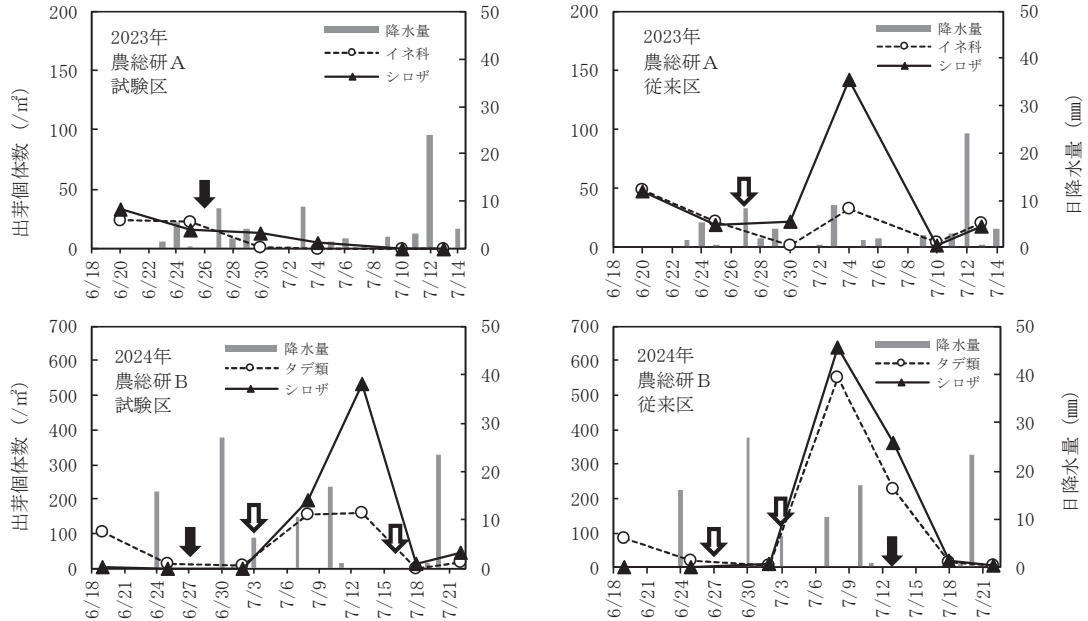


図4 大豆出芽後の雑草出芽消長(2023～2024年)

注1) 矢印は雑草防除管理実施日。黒塗りは茎葉処理除草剤散布、白抜きは中耕・培土作業実施。

注2) 降水量：黒石アメダス

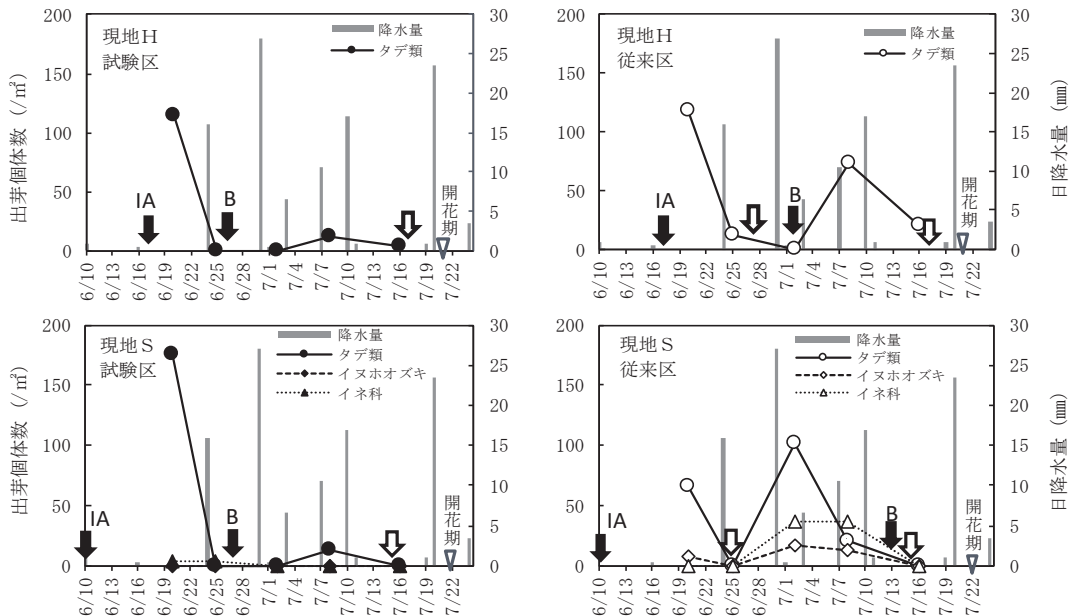


図5 雑草早期多発圃場における雑草防除管理内容と雑草出芽消長(2024年)

注1) 矢印は雑草防除管理実施日。黒塗りは茎葉処理除草剤散布、白抜きは中耕・培土作業実施。

注2) 降水量：黒石アメダス

注3) 黒塗矢印上のアルファベットは下記薬剤を示す。

IA：イマザモックスアンモニウム塩液剤、B：ペンタゾン液剤

注4) 6月20日調査の出芽個体数は、イマザモックスアンモニウム塩液剤散布による黄化・枯死個体。

要因によるものと考えられた。

3 試験3：大豆出芽後の防除作業と雑草出芽消長

図4に2023～2024年農総研圃場、図5に雑草が早期に多発した2024年現地圃場の大豆出芽後の茎葉処理除草剤散布後と中耕・培土実施後の雑草の出芽消長を示す。現地圃場試験では、大豆出芽後10日頃の雑草発生数が100個体/㎡以上と早期に多発したため、大豆本葉展開開始期～本葉1葉期にイマザモックスアンモニウム塩液剤を散布した。試験区はその後ベンタゾン液剤を散布しているが、試験実施場所の周辺圃場と同じスケジュールで現地試験担当経営体が画一的に散布したものであり、7月2日の調査では枯死個体はみられなかったことから、試験を実施する上で本来不要であり、イマザモックスアンモニウム塩液剤の防除効果が確認された。従来区においても現地Hでは中耕・培土作業直後の除草剤散布、現地Sでは除草剤散布直後の中耕・培土作業が実施されているが、前述と同様の経緯で実施されたものであり、本来不要であるといえ、これらを踏まえて出芽消長を考察すると、農総研圃場と同様の傾向であるといえる。すなわち、土壌の攪拌を伴う中耕・培土作業を実施した場合は、実施後7～10日間程度で後発雑草が多数出芽した。一方、土壌の

攪拌を伴わない茎葉処理除草剤散布をした場合はその後の出芽数は漸減した。これは、播種後の土壌処理除草剤により出芽可能深度の雑草種子が枯殺された後、中耕・培土作業により下層に生存する埋土種子が温度や光の影響を受ける出芽可能深度に移動し、出芽したものと推察され⁴⁾、中耕・培土作業実施後7～10日程度で後発雑草が出芽してくるのを見込んで雑草防除体系を組み立てることの重要性が確認された。

4 試験4：大豆生育と遮光率の推移

大豆の5月中旬～6月上旬播種において、大豆茎葉がオオイヌタデの生育を抑制する遮光率80%⁶⁾程度に到達した時期は開花期から-2日～+3日と概ね大豆の開花期頃であり、その後シロザの生育を抑制する90%⁶⁾程度まで到達した時期は開花期から-1日～+11日であった(図6)。写真2は現地Hについて遮光率80.7%と91.0%の大豆の生育状況である。遮光率80%は大豆条間の地面が見えづらくなる頃、90%は大豆条間の地面が見えなくなる頃であるとおおよその見当が付けられた。従来よりも遅い時期の中耕・培土は、後発雑草の出芽から短期間で遮光効果が得られるため、雑草防除体系を組み立てる上で有用であると考えられた。

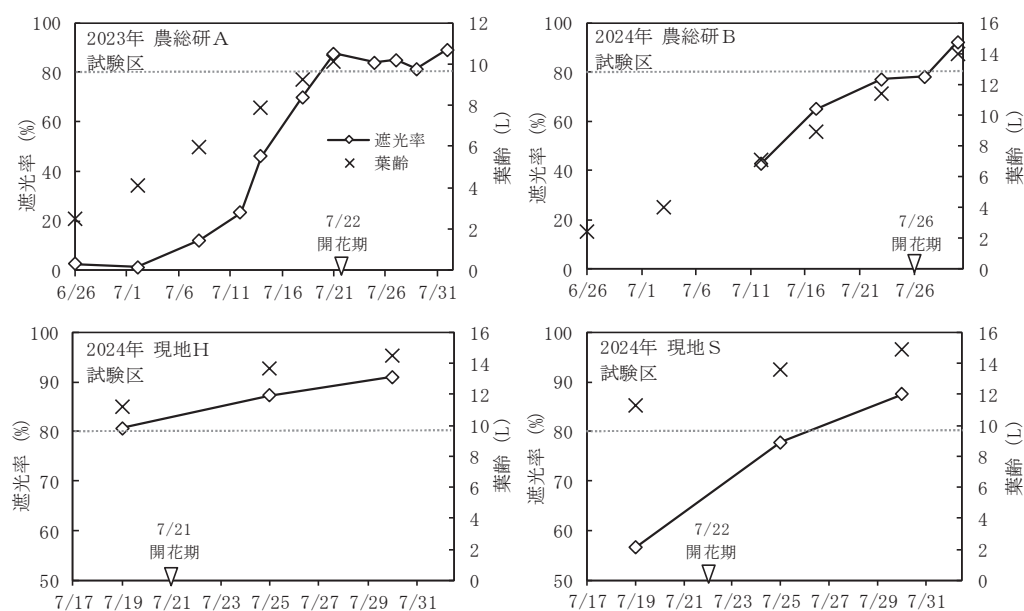


図6 遮光率の推移と葉齢および開花期(2023～2024年)

注)2023年農総研A従来区は省略、2024年農総研B従来区は未実施。



写真2 大豆生育状況と遮光率（左：遮光率80.7%、右：同91.0%、2024年現地H）

大豆生育	播種～ 出芽前	～初生葉展開		～本葉展開始期	2～3 葉期頃 ^{(注) 1}	4 葉期頃～ 開花前 ^{(注) 2}
除草対策	播種後 土壌処理 除草剤 散布	圃場内で 雑草発生 状況確認	100個体/㎡ 以上	イマザモックス アンモニウム塩液剤	—	中耕培土 もしくは 茎葉処理 除草剤
			100個体/㎡ 未満	—	ベンタゾン液剤 もしくは フルチアセット メチル乳剤	

図7 一般雑草多発圃場の防除体系

注1) 雑草の優占草種により選択する。イネ科雑草が混発している場合は、効果のある剤を組み合わせる。

注2) 雑草の発生状況や大豆の生育状況等に応じて時期や回数を判断する。

IV. まとめ

大豆の雑草防除においてポイントとなるのは、大豆株間の除草である。今回、試験防除体系として、ブームスプレーや散布による茎葉処理除草剤の薬液が大豆株間に発生した雑草に十分量付着するように散布時期を大豆本葉 2～3 葉期頃までと早めに散布し、後発の雑草については、ロータリカルチによる中耕・培土作業により切断および土壌に埋没、さらにその後発雑草は大豆茎葉による遮光で生育を抑制させる、という防除体系を試みた。その結果、試験体系は従来体系と比較して、一般雑草多発圃場において大豆収穫前の雑草残草量を大幅に低減することを確認した。これは、従来よりも早い時期の茎葉処理除草剤散布により、大豆株間の雑草にも除草剤がかかりやすく、土壌の攪拌がないため、後発雑草の出芽数を少なく維持し、その後の従来よりも遅い時期の中耕・培土による条間の雑草の切断、大豆株元への土寄せによる埋没、その後、大豆の開花期頃に草冠下の遮光程度が大きくなることでさら

に後発雑草の生育を抑制する、という流れがうまく体系化した結果だと考える。その体系を図7に示す。

また、この試験防除体系は、大豆栽培において必須の機械装備である中耕・培土するためのロータリカルチや除草剤を散布するブームスプレーやでの作業の順番や作業時期を変更するだけであり、新たな機械装備や資材を必要としないため、生産現場への普及も比較的容易であると考える。

引用文献

1)青森県．2019．畑作物等生産指導要領：53-56。
2)B A S F ジャパン株式会社．2015．大豆バサグラン液剤技術資料．<https://crop-protection.basf.co.jp/sites/basf.co.jp/files/2019-09/1601-basf-soybean-basagran-technical-data.pdf>（2025 年 12 月 4 日アクセス確認）
3)B A S F ジャパン株式会社．2023．パワーガイザー液剤技術資料．20230623-powergizer-tech-leaflet-tofukun.pdf（2025 年 12 月 4 日アクセス確認）

- 4)伊藤操子. 1993. 雑草学総論. 養賢堂 : .56-59.
- 5)丸和バイオケミカル株式会社. 2022. アタックショット乳剤技術資料. https://www.mbc-g.co.jp/cms/wp-content/uploads/2022/07/20221130attackshot_td_01.pdf (2025 年 12 月 4 日アクセス確認)
- 6)野口勝可・中山兼徳. 1978. 畑作物と雑草の競合に関する研究. 第 3 報遮光処理が雑草の生育に及ぼす影響. 日作紀 47(1) : 50-62.
- 7)島田信二. 1985a. 転換畑作大豆における中耕培土の効果 [1]. 農及園 60 : 427-430.
- 8)島田信二. 1985b. 転換畑作大豆における中耕培土の効果 [2]. 農及園 60 : 569-573.

Weed Management System for Soybean Cultivation in Aomori Prefecture under Conditions of Heavy Weed Infestation

Tadayuki KUDO

Summary

Weed control in soybean cultivation largely depends on managing weeds within the intra-row space. This difficulty arises because inter-row cultivation cannot reach the intra-row area, and the narrow spacing between soybean plants limits the deposition of foliar-applied herbicides onto weeds. In this study, we evaluated a new weed control system designed to apply foliar herbicides early, when soybean plants are still small and herbicide deposition onto intra-row weeds is more effective. Subsequent weed emergence is then reduced by inter-row cultivation and hilling, while weeds emerging after cultivation are suppressed by shading from the soybean canopy. The effectiveness of this system was compared with the conventional weed control program commonly used in commercial production, focusing on *Polygonaceae* species and *Chenopodium album*, which are prevalent in soybean fields in Aomori Prefecture.

To substantiate the effectiveness of the proposed system, we examined the relationship between soybean growth stage and the ground coverage of spray droplets in the intra-row space when foliar herbicides were applied using a boom sprayer. We also monitored the emergence dynamics of late-emerging weeds following herbicide application and inter-row cultivation, and identified the soybean growth stage at which canopy shading reached 90%, a level known to suppress major upland weed species. Field experiments were conducted using the cultivar ‘Oosuzu’, sown from mid-May to early June—the recommended period in Aomori Prefecture—in Kuroishi City from 2022 to 2024, and additionally in a commercial field in 2024.

The proposed system markedly reduced weed biomass before harvest in fields with high weed pressure compared with the conventional system. This improvement is attributed to the following factors: early application of foliar herbicides increased deposition onto intra-row weeds; the absence of soil disturbance helped maintain low emergence of late weeds; subsequent inter-row cultivation and hilling—conducted later than in the conventional system—further reduced weed emergence; and by the flowering stage, increased canopy shading strongly suppressed the growth of late-emerging weeds. Because this system requires only a change in the timing of existing machinery use, without the need for additional equipment or materials, it can be implemented at low cost and is considered relatively easy to adopt in commercial production.

水田土壌の可給態窒素簡易・迅速評価法

谷川 法聖

Simple and Rapid Evaluation Methods for Plant-Available Nitrogen in Paddy Soils

Norimasa TANIKAWA

I. はじめに

水稻の高品質安定生産には、圃場の地力を把握し、地力に合わせた適正施肥をすることが必要である。地力を評価する指標の一つとして、土壌の可給態窒素が用いられるが、可給態窒素の測定には専用の機材を必要とし、4 週間の培養を要するため、現場での迅速な施肥判断には活用されていない。

近年、高額な専用機材が不要で、かつ、短期間で可給態窒素を推定する簡易・迅速評価法が開発され、これらの値に基づいて適正施肥量を算出する方法が検討されている。

本研究では、県内の水田土壌を対象に複数の可給態窒素簡易・迅速評価法を比較し、推定精度、作業時間、必要な機材および安全性の点から現場で実用可能な評価法を明らかにしたので報告する。

II. 試験方法

1 供試土壌

試験には、青森県内の水田圃場から採取した土壌 40 点を供試した。採取圃場の土壌分類は、グライ低地土が 16 点、灰色低地土が 11 点、低地水田土が 2 点、アロフェン質黒ボク土が 1 点であった。土壌は風乾後、2 mm の篩を通した風乾細土を試験に供した。

2 簡易・迅速抽出法

簡易・迅速評価法に用いる抽出液の調製には、絶乾土水振とう抽出法²⁾、オープン乾熱水抽出法²⁾およびレンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法³⁾の 3 種類を適用した。

① 絶乾土水振とう抽出法

風乾細土約 5 g を通風乾燥機 (105 °C) に 24 時間入れて絶乾土を調製した。絶乾土 3 g に蒸留水 50 mL を加えて往復振とう器で 1 時間振とうし、10 %硫酸カリウム溶液 5 mL を加えた後、ろ過し、抽出液を得た。

② オープン乾熱水抽出法

風乾細土約 5 g を 120 °C に予熱した家庭用オープンに入れて 2 時間加熱し、乾熱処理を行った。処理した土壌 3 g に蒸留水 50 mL を加えて 1 時間静置した後、10 %硫酸カリウム溶液 5 mL を加え、ろ過し、抽出液を得た。

③ レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法

風乾細土 3 g を電子レンジ (600 W) で 3 分加熱し、乾熱処理を行った。処理後、1 %塩化ナトリウム溶液 50 mL を加え、往復振とう器で 20 分間振とうし、さらに 10 分静置した後、ろ過し、抽出液を得た。

3 簡易・迅速定量法

簡易・迅速評価法の定量は、共立理化学研究所の水質検査キット (バックテスト WAK-COD-2) を用いた COD 濃度の測定とし、目視で標準色見本と比較する方法 (目視法) とデジタルカメラで撮影した画像を解析して標準色見本と比較する方法¹⁾ (デジカメ法) の 2 種類を適用した。両定量法ともに、抽出液を 5~10 倍に希釈し、定量に供した。

① 目視法

COD が 0, 5, 10, 13, 20 ppm の標準色見本と比較し、呈色の段階に応じ 0, 2.5, 5, 7.5, 10, 11.5, 13, 16.5, 20 ppm の 9 段階に分類して希釈液の COD 濃度を測定した。

2025 年 12 月 9 日 受理

(地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所

②デジカメ法

撮影した画像から各 COD 濃度 (0,5,10,13,20 ppm) の標準色見本の RGB 値を読み取った。赤と緑の差 (R-G) と COD 濃度に基づき、検量線を作成した。パックテストの中央部の RGB 値から計算した R-G を検量線に適用することで、希釈液の COD 濃度を測定した。

4 可給態窒素の測定方法

可給態窒素は、風乾土を用いて 30℃・4 週間湛水保温静置法で培養し、水蒸気蒸留法で定量した培養前後のアンモニア態窒素量の差から算出した。

Ⅲ. 試験結果及び考察

1 ろ液の COD 濃度と可給態窒素の関係

各抽出法および定量法におけるろ液の COD 濃度と可給態窒素の回帰式、決定係数 (R^2) および平均二乗誤差 (RMSE) を表 1 に示す。

抽出法を比較すると、目視法とデジカメ法ともに決定係数は、絶乾土水振とう抽出法>オープン乾熱水抽出法>レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法の順に大きかった。また、RMSE は絶乾土水振とう抽出法≤オープン乾熱水抽出法<レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法の順であった。

定量法を比較すると、絶乾土水振とう抽出法およびレンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法では、目視法とデジカメ法の決定係数および RMSE に大き

な差は認められなかった。一方、オープン乾熱水抽出法では、デジカメ法が目視法よりも高い決定係数と小さい RMSE を示した。これは、段階化データを用いる目視法に比べ、連続データを取得できるデジカメ法のほうが、連続量である可給態窒素の推定に適していたためと考えられる。ただし、その改善効果は大きくなかった。

2 簡易・迅速評価法の測定時間と必要機材

可給態窒素の簡易・迅速評価法における 20 試料の抽出に要する作業時間を表 2 に、定量に要する作業時間を表 3 に示す。

抽出法の作業時間を比較すると、絶乾土水振とう抽出法は約 26 時間、オープン乾熱水抽出法では約 4 時間 10 分、レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法は約 1 時間 40 分を要し、レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法が最も時間が短かった。

定量法を比較すると、目視法は約 50 分を要し、デジカメ法は画像解析の時間を含めると約 1 時間 10 分を要した。

絶乾土水振とう抽出法は恒温乾燥機 (11.6 万円～) と往復振とう器 (9.8 万円～)、オープン乾熱水抽出法は家庭用オープンレンジ (2～4 万円程度)、レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法は家庭用電子レンジ (1～2 万円程度) と往復振とう器が必要であった。その他、共通的に使用する物として、はかり、ポリ瓶、三角フラスコ、ろ紙、ピペットなどが必要であった。

表 1 各抽出法および定量法におけるろ液の COD 濃度と可給態窒素の回帰式、決定係数 (R^2) および平均二乗誤差 (RMSE)

抽出法	定量法					
	目視法			デジカメ法		
	回帰式	決定係数	RMSE	回帰式	決定係数	RMSE
絶乾土水振とう抽出法	$Y=0.147 \cdot \text{COD}+2.00$	0.741	2.9	$Y=0.156 \cdot \text{COD}+0.39$	0.731	3.0
オープン乾熱水抽出法	$Y=0.164 \cdot \text{COD}+0.65$	0.627	3.5	$Y=0.178 \cdot \text{COD}+0.52$	0.727	3.0
レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法	$Y=0.275 \cdot \text{COD}+2.08$	0.550	3.9	$Y=0.248 \cdot \text{COD}+2.31$	0.496	4.1

注) Yは、可給態窒素を示す。

表 2 20試料の抽出に要する作業時間

抽出法	合計	内訳		
		秤量	乾熱処理	抽出・ろ過
絶乾土水振とう抽出法	25時間57分3秒	19分36秒	24時間	1時間37分27秒
オープン乾熱水抽出法	4時間8分15秒	19分36秒	2時間	1時間48分39秒
レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法	1時間37分58秒	13分14秒	21分30秒	1時間3分14秒

表 3 20試料の定量に要する作業時間

定量法	合計	内訳		
		希釈	発色	画像解析
目視法	45分52秒	9分52秒	36分	—
デジカメ法	1時間12分26秒	9分52秒	36分	26分34秒

3 レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法の危険性

電子レンジは、庫内が空の状態加熱したり、水分が非常少ない物を加熱したりすると、異常加熱や発火の危険性があるとともに、故障の原因になることが取扱説明書に記載されている。このことから、水分の少ない風乾土壌を電子レンジで加熱するレンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法は危険性の高い方法であると考えられる。

4 生産現場での取り組みやすさ

抽出法では、絶乾土水振とう抽出法が最も推定精度は高かったものの、必要機材が多く高額であった。レンジ乾熱塩化ナトリウム抽出法は作業時間が短い利点がある一方、電子レンジ加熱に伴う危険性が懸念された。これに対し、オープン乾熱水抽出法は推定精度が比較的高く、安全性が高い上に必要機材も少なく安価であった。以上より、安全性、機材コスト、作業時間の観点から、オープン乾熱水抽出法は生産現場や指導現場で最も取り組みやすい方法と考えられた。

オープン乾熱水抽出法を用いる場合には、定量法にデジカメ法を適用することで、目視法に比べて高い決定係数と小さい RMSE を示したが、その差は小さく、増加する作業量に見合う効果が得られないと考え、目視法で十分と判断した。

オープン乾熱水抽出法および目視法による可給態窒素の簡易・迅速評価法の作業手順を、図 1 に示す。また、COD 濃度から可給態窒素を推定する換算式は、下記で表される。この際の誤差は 3.5mg/100g 程度と考えられる。

$$\text{可給態窒素} = 0.164 \times \text{COD 濃度} \times \text{希釈倍率} + 0.65$$

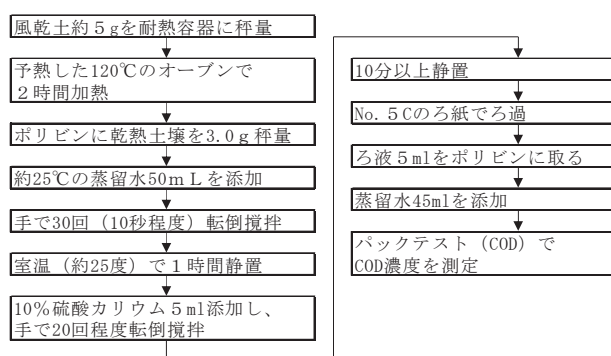


図 1 オープン乾熱水抽出法および目視法を用いた可給態窒素の簡易・迅速評価法の作業手順

IV. まとめ

本研究では、青森県内の水田土壌 40 点を用いて、可給態窒素の簡易・迅速評価法を比較した。抽出

法では、オープン乾熱水抽出法は推定精度、安全性および必要機材の点でバランスが良く、最も現場向けの方法と考えられた。

オープン乾熱水抽出法を用いる場合、定量法にデジカメ法を適用することで、目視法に比べて高い決定係数と小さい RMSE を示したが、その差は小さかった。また、追加作業を要する点を考慮すると、実用性は高くなかった。このため、COD 濃度の測定には目視法で十分であると判断した。

以上より、現場での可給態窒素の簡易・迅速な評価には、オープン乾熱水抽出法と目視法の組み合わせが最も適し、換算式を用いることで可給態窒素の推定が可能であると結論づけられた。

引用文献

- 1)阿部倫則ら. 2018. デジタル画像解析による COD 簡易比色キット測定値の定量とそれを用いた絶乾土水振とう抽出法による水田土壌可給態窒素含量の推定. 日本土壤肥料科学雑誌 89(4) : 317-320.
- 2)国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター土壤肥料研究領域. 2016. 水田土壌可給態窒素の簡易・迅速評価マニュアル
- 3)高橋良学・島輝夫. 2021. マイクロ波抽出と簡易キットによる土壌養分の簡易評価手法. 日本土壤肥料科学雑誌 92(6) : 471-475.

青森県産業技術センター農林総合研究所研究報告 第46号

令和8年9月18日

編集兼発行 地方独立行政法人青森県産業技術センター
農林総合研究所

代表者 野 沢 智 裕
036-0522 黒石市田中 82-9
電 話 0172-52-4346

製本 株式会社 津軽新報社
036-0367 黒石市前町 48
電 話 0172-52-3191
