

ISSN 0388-7650

BULLETIN

OF

AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH CENTER

AGRECULTURAL RESERCH INSTITUTE

No.45

November 2025

青森県産業技術センター
農林総合研究所
研究報告
第 45 号

令和 7 年 11 月

AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH CENTER

AGRECULTURAL RESERCH 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.45, p.1-57, November 2025

青森県産業技術センター農林総合研究所研究報告

第 45 号

(令和 7 年 11 月)

目 次

[原著]

水稻新品種‘華さやか’の育成	1
神田 伸一郎・小林 渡・前田 一春・川村 陽一・三上 泰正・舘山 元春・ 高舘 正男・上村 豊和・今 智穂美・小林 健一・森田 衣緒・横山 裕正・ 須藤 弘毅・須藤 充・中堀 登示光	
水稻新品種‘ゆたかまる’の育成	22
上村 豊和・前田 一春・神田 伸一郎・若本 由加里・森山 茂治・ 梶田 啓・須藤 充・須藤 弘毅・小林 渡	

[短報]

夏秋トマト生産者のかん水関連データからみるかん水量と日射量の関係	49
齋藤 雅人	
青森県におけるアルストロメリア新品種の特性と株管理方法	51
今 満	
寒冷地におけるイチゴ「よつぼし」の促成作型での収量及び開花特性	54
伊藤 篤史	

BULLETIN OF
AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH CENTER
AGRE CULTURAL RESERCH INSTITUTE

No.45

(November 2025)

CONTENTS

REPORT

Shinichiro KANDA, Wataru KOBAYASHI, Kazuharu MAEDA, Yoichi KAWAMURA, Taisei MIKAMI, Motoharu TATEYAMA, Masao TAKADATE, Toyokazu UEMURA, Chihomi KON, Kenichi KOBAYASHI, Io MORITA, Hiromasa YOKOYAMA, Kouki SUTO, Mitsuru SUTO and Toshimitsu NAKAHORI A New Rice Variety 'Hanasayaka'	1
--	---

Toyokazu UEMURA, Kazuharu MAEDA, Shinichiro KANDA, Yukari WAKAMOTO, Shigeharu MORIYAMA, Kei KAJITA, Mitsuru SUTO, Kouki SUTO and Wataru KOBAYASHI A New Rice Variety 'Yutakamaru'	22
--	----

SHORT COMMUNICATION

Masato SAITO

Relationship Between Irrigation and Solar Radiation Based On Growers' Data on Summer-Autumn Cultivated Tomato	49
--	----

Mitsuru KON

Characteristics of new alstroemeria cultivars and management methods for the plants in Aomori Prefecture	51
---	----

Atsushi ITO

Yield and Flowering Characteristics of Strawberry 'Yotsuboshi' under Forced Cultivation in a Cold Region	54
---	----

水稻新品種‘華さやか’の育成

神田 伸一郎^{*1)}・小林 渡^{*1)}・前田 一春^{*2)}・川村 陽一^{*3)}・
三上 泰正^{*3)}・舘山 元春^{*4)}・高舘 正男^{*3)}・上村 豊和^{*1)}・
今 智穂美^{*5)}・小林 健一^{*6)}・森田 衣緒^{*4)}・横山 裕正^{*3)}・
須藤 弘毅^{*3)}・須藤 充^{*1)}・中堀 登示光^{*3)}

A New Rice Variety ‘Hanasayaka’

Shinichiro KANDA^{*1)}, Wataru KOBAYASHI^{*1)}, Kazuharu MAEDA^{*2)}, Yoichi KAWAMURA^{*3)},
Taisei MIKAMI^{*3)}, Motoharu TATEYAMA^{*4)}, Masao TAKADATE^{*3)}, Toyokazu UEMURA^{*1)},
Chihomi KON^{*5)}, Kenichi KOBAYASHI^{*6)}, Io MORITA^{*4)}, Hiromasa YOKOYAMA^{*3)},
Kouki SUTO^{*3)}, Mitsuru SUTO^{*1)} and Toshimitsu NAKAHORI^{*3)}

要 約

‘華さやか’は、青森県農業試験場（現：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、熟期が「中」～「やや晩」で、いもち病抵抗性と障害型耐冷性が強く、玄米品質が良い酒造好適米品種の育成を目標に、‘黒 1900’を母、‘岩南酒 13 号（吟ぎんが）’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。2011 年から‘青系酒 184 号’の系統名で「あお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、2015 年 2 月に青森県水稻認定品種（奨励品種を補完する品種）に指定され、同年 9 月に品種登録された。‘華さやか’の出穂期は‘華吹雪’より 2 日程度、成熟期は 1 日程度遅く、熟期は「やや晩」に属する。草型は「穂重型」で、稈長は「やや長」、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「極強」、穂いもちが「かなり強」である。収量性は‘華想い’よりやや高く、‘華吹雪’並である。玄米千粒重は‘華吹雪’より軽く‘華想い’並、玄米の品質は‘華吹雪’、‘華想い’より優れ、小さい心白の割合が高い。胚乳タンパク質組成が一般米と異なり、37-39kDa・22-23kDa グルテリンの割合が低く、57kDa グルテリン前駆体（プログルテリン）の割合が高い特徴をもち、それにより製成酒はアミノ酸度が低く、すっきりとした酒質となる。

キーワード

イネ、華さやか、酒造好適米、いもち病抵抗性、胚乳タンパク質変異、プログルテリン

2024 年 12 月 23 日受理

- ^{*1)} 現（地独）青森県産業技術センター農林総合研究所
^{*2)} 現（地独）青森県産業技術センターりんご研究所
^{*3)} 元職員
^{*4)} 現青森県農林水産部農産園芸課
^{*5)} 現（地独）青森県産業技術センター野菜研究所
^{*6)} 現青森県下北地域県民局地域農林水産部

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、2013年8月に品種登録出願を行い、2015年9月に品種登録された（登録番号：第24456号）。また同年2月に青森県の認定品種（奨励品種を補完する品種）に指定された。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、醸造試験を実施していただいた、地方独立行政法人青森県産業技術センター弘前工業研究所及び酒造会社担当者の方には厚くお礼申し上げます。また、青森県農林水産部の関係各位、県酒造組合には、多大なご協力と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

日本酒の消費量は1973年をピークにその1/3近くまで減少している。このような中、酒造メーカーでは新規の消費者層を獲得するため、多様化した嗜好に沿った特徴のある酒造りが試みられている。また、農家にとっては比較的価格が安定している酒造好適米を作付けすることは経営の安定化に繋がる。

農林総合研究所では、このような状況をふまえ、栽培特性が優れ、玄米品質、酒造特性の良い酒造好適米の開発を進めてきた。‘華さやか’は、熟期が「中」～「やや晩」で、いもち病抵抗性と障害型耐冷性が強く、玄米品質が良い酒造好適米品種の育成

を目標に、‘黒1900’を母、‘岩南酒13号（吟ぎんが）’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。

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（1997年）

青森県農業試験場（現：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、‘黒1900’を母、‘岩南酒13号（吟ぎんが）’を父として温湯除雄法により人工交配を行い、46粒の種子を得た。母本となった‘黒1900’は、耐冷性の中間母本‘中母59（ふ系PL4）’²⁾の後代で、耐病性・いもち病抵抗性が優れる主食用系統である。‘岩南酒13号’は岩手県農業研究センター銘柄米開発研究室が育成した心白の発現率が高く、酒造適性が良好な酒造好適米系統で、後の1999年に‘吟ぎんが’として岩手県の奨励品種に指定されたものである⁴⁾。

2. F₁世代（1998年）

圃場で13個体養成し、個体ごとに6穂をF₂種子として採種した。

3. F₂世代（1999年）

交配時の自殖個体の混合を防ぐため、5個体由来のF₂種子をそれぞれ約20g播種し、各600個体を圃場に1株数本植えて栽培した。各系統とも分離が見られたため、F₂集団として混合採種した。立毛

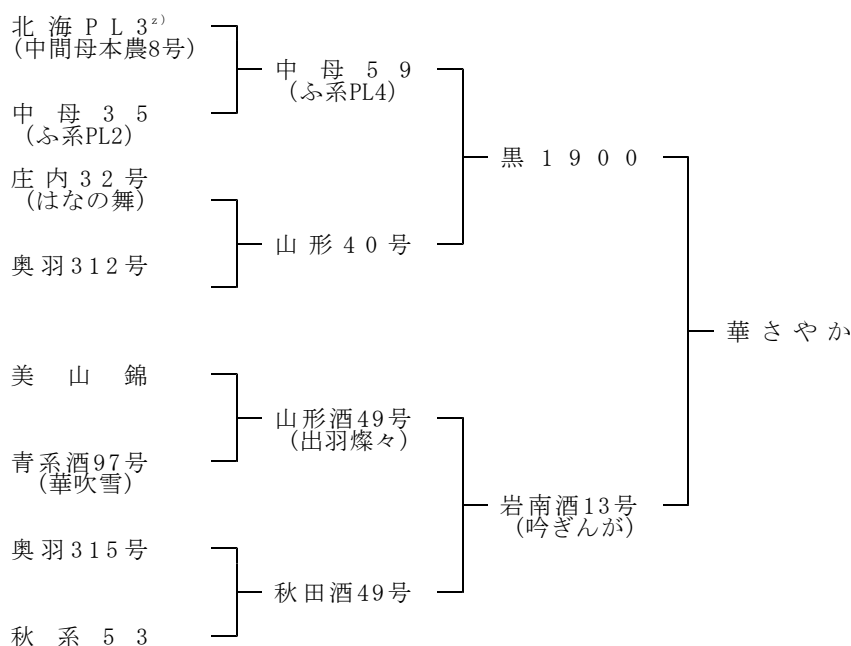


図1 ‘華さやか’の系譜

²⁾ 北海PL3：Silewah/4*北海241号

評価は「△（中庸）」で、熟期割合は「中」が10%、「やや晩」が90%であった。稈長は、やや短～中で分離した。品質評価は「△（中庸）」であった。

4. F₃世代（2000年）

採種した種子を播種前に3mmの篩いにかけ、大粒の籾を選抜・播種し、約5,000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。立毛評価は「△×（やや劣）」で、熟期割合は「中」が20%、「やや晩」が80%であり、稈長はやや短～中に分離していた。品質評価は「△×（やや劣）」で、心白は小さく、発現は少なく、腹白が見られ小粒であった。

4. F₄世代（2001年）

前世代で心白の発現が少なく、小粒であったことから、種子を播種前に籾摺りし、大粒で心白が発現している玄米を選抜・播種し、約2,000個体を温室で集団栽培し、全刈り採種した。

5. F₅世代（2002年）

採種した種子を73g播種し、約2,500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。立毛評価は「×（劣）」で、熟期割合は「中」が80%、「やや晩」が20%であった。稈長は短～長に分離しており、立毛の概評は、「長稈、枝梗開く」であった。品質評価は「△○（やや良）」で、心白は小さく、やや小粒であった。

6. F₆世代（2003年）

採種した種子を50g播種し、約550個体を耐冷性検定圃場に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「中」個体が40%、「やや晩」個体が20%、「晩」個体が40%であった。登熟後、不稔歩合を達観で観察し、基準品種と比較して耐冷性ランクが「やや強」以上と推定された30個体を立毛選抜した。立毛評価は「△（中庸）」で、長稈個体が多く、不稔の発生は全体的に少なかった。選抜個体数が少なかったため、玄米の選抜は行わなかった。

7. F₇世代（2004年）

前年度選抜した30個体を30系統として、1系統26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病抵抗性検定に供試した。系統全体の立毛評価は「△×（やや劣）」で、熟期は「中」～「晩」に分布し、「やや晩」熟期の割合が多かった。稈長は、「中」～「長」に分布し、「やや長」の割合が多く、稈質はやや強い系統が多かった。障害型耐冷性は強い系統が多く、葉いもち病抵抗性は高度な抵抗性を示す系統が半数程度見られた。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、2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「04PL2166」（後の「華さやか」）の立毛評価は「△○（やや良）」で、熟期は「やや晩」で、稈長は「やや長」、稈質はやや強く、収量性は中庸で、耐冷性は「かなり強」、葉いもち病抵抗性は「極強」と評価された。玄米品質は「華吹雪」並、粒大は「華想い」よりやや大きく、「やや小」程度の心白が「やや少」程度発現した。

8. F₈世代（2005年）

前年度選抜した2系統6個体を2系統群6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、両系統とも、いもち病抵抗性、障害型耐冷性が優れることから、それぞれ「黒酒 2166」、¹⁾「黒酒 2167」の系統番号を付して、次年度も検討を継続することとし、各系統から5個体ずつ選抜し、次年度の系統種子とした。後の「華さやか」となる「黒酒 2166」の評価は「△（中庸）」で、熟期はやや遅く、稈長は長く、収量性は「華吹雪」並かやや少収、障害型耐冷性は「やや強」で、いもち病抵抗性がかなり強く、玄米品質は「華吹雪」、²⁾「華想い」並で、「やや小」程度の心白が「やや少」程度発現した。

9. F₉世代（2006年）

前年度選抜した2系統10個体を2系統群10系統として、1系統60個体ずつ系統栽培したほか、生産力検定本試験及び特性検定試験に供試した。あわせて、弘前地域技術研究所（現：弘前工業研究所）に依頼し、醸造小仕込み試験を実施した。「黒酒 2166」は、³⁾「華吹雪」、⁴⁾「華想い」に比べ出穂期は遅く、成熟期は並かやや早く、収量性は並かやや低かった。また、醸造小仕込み試験ではアミノ酸度が非常に低く、特徴のある酒が製成されることが明らかとなり、その要因が胚乳タンパク質組成の変異によることが示唆された。総合評価は、「△（中庸）」で、長稈であるが、耐冷性、いもち病抵抗性が優れ、玄米品質も良好であること、醸造小仕込み試験の結果で特徴のある酒が製成されたことから、次年度も継続して検討することとした。兄弟系統である「黒酒 2167」は玄米品質が劣るため打ち切りとした。

10. F₁₀世代（2007）

「黒酒 2166」について前年度同様、系統栽培、生産力検定本試験及び特性検定試験に供試した。「華吹雪」、⁵⁾「華想い」に比べ出穂期、成熟期とも遅く、収量性は「華吹雪」よりやや低く、「華想い」並か

やや少なかった。長稈で稈質がやや弱く、玄米は酒米としては小粒で、心白の発現も少なかったことから、総合評価は「× (劣)」で、試験打ち切りとした。

11. F₁₀世代 (2009年)

試験打ち切りとした‘黒酒 2166’であったが、胚乳タンパク質組成の変異により、特徴的な酒が製成できることから育成を再開した。2006年に採種したF₁₀種子を用い、系統栽培、生産力検定本試験及び特性検定試験に供試した。熟期は「やや晩」、長稈で収量性はやや低い、玄米品質はやや優れ、耐冷性、いもち病抵抗性が優れた。総合評価は、「△ (中庸)」であった。

12. F₁₁世代 (2010年)

前年度同様、系統栽培、生産力検定本試験及び特性検定試験に供試した。‘黒酒 2166’は「やや晩」熟期で長稈であるが、これまでの試験結果と異なり多収で、玄米品質が優れ、耐冷性、いもち病抵抗性が優れる結果が得られたとともに、胚乳タンパク質組成の変異により、特徴的な酒が製成できることから、新規需要の開拓が可能な酒造好適米として有望と判断し、‘青系酒 184号’の地方番号を付し、奨励品種決定調査への配付を開始することとした。

13. F₁₂世代 (2011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、品種候補としての検討が開始された。あわせて、弘前地域研究所 (現: 弘前工業研究所) 及び酒造会社と共同研究を行い、醸造適性について検討を行った。これらの検討結果から、‘青系酒 184号’は従来の清酒とは異なる特徴的な酒が製成できることが改めて確認され、新規需要の開拓が可能であると判断された。これを受け、青森県酒造組合より品種登録の要望が出され、2013年9月に‘華さやか’の名称で品種登録を出願し、2015年9月に登録された (登録番号第24456号)。また、2015年2月に青森県の認定品種に指定された。

本品種の育成は、雑種第13代 (F₁₃世代) で完了し、育成に要した年数は16年である。なお、兄弟系統であり途中で試験打ち切りとなった‘黒酒 2167’も2013年に‘青系酒 193号’の地方番号が付与されている。

表1 育成経過

年次・世代	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012	2013
項目	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄
交配・集団・系統番号	青交														
(組合せ)															
黒1900/ 岩南酒13号 (吟ぎんが)															
系統群数															
系統数															
個体数															
選抜															
系統群数															
系統数															
個体数															
備考															

注. は選抜系統を示す。y¹) は結実粒数、z¹) は1系統内の個体数。

Ⅳ. 特性の概要

1. 形態的特性

「華さやか」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(以降同様)。

移植時の苗丈は「華吹雪」,「華想い」より長い「やや長」,葉色は「華吹雪」,「華想い」より淡い「やや淡」である。稈長は「華吹雪」,「華想い」より長い「やや長」で、穂長は「華想い」よりやや短く「華吹雪」並、穂数は「華吹雪」よりやや多く、「華想い」よりやや少なく、草型は「穂重型」の粳種である(写真1,2)。止葉は直立し、稈は「華想い」よりやや太く「華吹雪」並の「太」で、稈質は

「華想い」よりやや強く「華吹雪」並の「剛」である。耐倒伏性は「華吹雪」よりやや弱く「華想い」並の「やや強」である。着粒密度は「密」で、芒は無く、ふ先色は「白」,穎色は「黄白」,脱粒性は「難」である。玄米の形は「華吹雪」,「華想い」と同じ「長円」に属し、粒長は「華吹雪」,「華想い」よりやや短いと同じ階級の「やや長」,粒幅は「華吹雪」よりやや狭く「華想い」並の「やや広」,粒厚は「華吹雪」より薄く「華想い」並である(表4,5,写真3)。

2. 生態的特性

(1) 早晩性

出穂期は「華吹雪」,「華想い」より2日程度、成熟期は1日程度遅く、熟期は「やや晩」に属する(表3)。

表2 形態的特性(生産力検定試験,育成地,2005～2007年,2009～2012年)

品種名	移植時		稈		耐倒伏性	葉の緑色の濃淡	止葉の姿勢	芒の多少	ふ先色	穎色
	苗丈	葉色	細太	剛柔						
華 さ や か	やや長	やや淡	太	剛	やや強	中	立	無	白	黄白
華 吹 雪	中	やや濃	太	剛	強	濃	立	無	白	黄白
華 想 い	やや短	中	やや太	やや剛	やや強	やや濃	立	無	白	黄白

品種名	着粒疎密	脱粒難易	玄米		
			長さ	幅	形
華 さ や か	密	難	やや長	やや広	長円
華 吹 雪	やや密	難	やや長	広	長円
華 想 い	やや密	難	やや長	やや広	長円

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 ²⁾ 程度
条件		年次	(月.日)	(月.日)	(cm)	(cm)	(本/㎡)	(0-5)
標肥区 ³⁾	華 さ や か	2005年	8. 8	9.20	85	18.2	365	1.5
		2006年	8.12	9.26	82	17.7	380	0.3
		2007年	8. 7	9.15	80	17.3	431	0.0
		2009年	8.10	9.14	80	18.4	349	0.0
		2010年	8. 1	9.29	86	18.4	323	0.0
		2011年	8. 8	9.18	86	17.4	420	0.0
		2012年	8. 6	9.11	80	17.8	366	0.0
		平均	8. 7	9.18	83	17.9	376	0.3
	華 吹 雪	2005年	8. 5	9.17	70	18.3	328	0.0
		2006年	8.10	9.28	73	18.4	379	0.0
		2007年	8. 4	9.11	68	17.5	373	0.0
		2009年	8. 8	9.26	71	17.8	327	0.0
		2010年	7.29	9. 7	76	18.8	320	0.0
		2011年	8. 6	9.19	71	18.3	394	0.0
		2012年	8. 3	9.10	72	17.8	365	0.0
		平均	8. 5	9.17	72	18.1	355	0.0
	華 想 い	2005年	8. 5	9.17	71	19.1	428	2.0
		2006年	8.10	9.27	74	19.1	456	1.8
		2007年	8. 4	9.12	71	18.0	439	0.0
		2009年	8. 8	9.26	73	18.9	399	0.5
		2010年	7.28	9. 7	80	19.9	318	0.5
		2011年	8. 6	9.17	74	19.5	445	1.0
		2012年	8. 3	9.11	75	18.7	407	0.5
		平均	8. 5	9.17	74	19.0	413	0.9

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/㎡)	倒伏 ^{z)} 程度 (0-5)
多肥区 ^{y)}	華 さ や か	2006年	8.11	9.29	88	18.3	479	2.0
		2007年	8.7	9.18	93	18.3	474	1.0
		2009年	8.12	10.2	100	17.6	501	2.5
		2010年	8.3	9.12	95	17.3	374	1.0
		2011年	8.10	9.27	104	18.6	471	3.5
		2012年	8.7	9.15	91	17.6	485	0.5
		平均	8.8	9.22	95	18.0	464	1.8
	華 吹 雪	2006年	8.10	9.30	77	19.0	457	0.5
		2007年	8.5	9.15	74	17.4	462	0.0
		2009年	8.9	9.30	81	17.8	430	0.0
		2010年	7.30	9.14	82	19.0	408	0.5
		2011年	8.8	9.26	80	18.3	447	0.0
		2012年	8.5	9.15	76	17.6	389	0.0
		平均	8.6	9.22	78	18.2	432	0.2
	華 想 い	2006年	8.10	9.29	77	20.8	513	3.5
		2007年	8.4	9.18	78	18.6	552	1.0
		2009年	8.9	10.2	82	19.2	552	3.0
		2010年	7.28	9.14	85	20.3	413	3.0
		2011年	8.7	9.24	82	20.3	569	2.0
		2012年	8.4	9.17	77	18.8	482	1.0
		平均	8.5	9.22	80	19.7	514	2.3

^{x)} 標肥区(窒素成分): 基肥0.8(2005, 2006年), 0.5(2007年), 0.6(2009-2012年) + 追肥0.2kg/a, 追肥時期は幼穂形成期.

^{y)} 多肥区(窒素成分): 基肥0.8(2006, 2007年), 1.0(2009-2012年) + 追肥0.4kg/a, 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	年次	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	粒長/粒幅	粒長×粒幅
華 さ や か	2010年	5.32	3.13	2.18	1.70	16.65
	2011年	5.47	3.14	2.17	1.74	17.18
	2012年	5.36	3.05	2.17	1.76	16.35
	平均	5.38	3.11	2.17	1.73	16.73
華 吹 雪	2010年	5.48	3.29	2.40	1.67	18.00
	2011年	5.59	3.30	2.42	1.69	18.45
	2012年	5.41	3.25	2.37	1.66	17.58
	平均	5.49	3.28	2.40	1.67	18.01
華 想 い	2010年	5.44	3.01	2.18	1.81	16.36
	2011年	5.45	3.03	2.16	1.80	16.51
	2012年	5.40	2.96	2.17	1.76	16.35
	平均	5.43	3.00	2.17	1.79	16.41

注. 生産力検定試験標肥区, ‘華さやか’, ‘華想い’は2.0mm, ‘華吹雪’は2.2mm以上の玄米を40粒, 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	2.0mm以上
2010年	華 さ や か	<u>39.8</u>	29.7	21.1	6.6	2.8	90.6
	華 吹 雪	<u>93.7</u>	3.6	1.7	0.7	0.3	99.0
	華 想 い	<u>31.8</u>	31.1	27.8	6.6	2.7	90.7
2011年	華 さ や か	24.2	<u>32.3</u>	29.4	10.5	3.6	85.9
	華 吹 雪	<u>86.3</u>	7.5	3.6	1.6	1.0	97.4
	華 想 い	15.0	28.4	<u>37.7</u>	13.9	5.0	81.1
2012年	華 さ や か	25.7	29.0	<u>36.2</u>	6.8	2.3	90.9
	華 吹 雪	<u>92.8</u>	4.2	2.0	0.7	0.3	99.0
	華 想 い	28.2	28.3	<u>31.6</u>	6.4	5.5	88.1

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

(2) いもち病抵抗性

育成地において、ガラス室内で6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、「華さやか」の真性抵抗性遺伝子型は「*Pia*」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。「華さやか」の葉いもち圃場抵抗性は、病斑が褐点か、止まり型病斑のみで、高度な圃場抵抗性を保有すると推定され、「極強」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。「華さやか」の穂いもち圃場抵抗性は、発病程度が極めて小さく、葉いもちと同様に高度な圃場抵抗性を保有すると推定され「かなり強」と判定された。

高度な圃場抵抗性については、両親及びその祖先の解析により、インドネシア原産ジャワ型品種「*Silewah*」が保有する耐冷性遺伝子 *Ct1*⁵⁾と密接に連鎖し、耐冷性中間母本「中母59(ふ系PL4)」を介して導入されたものと推定された¹⁾。

表6 いもち病真性抵抗性遺伝子型の推定(育成地)

系統名 又は品種名	接種菌株名[レースのコード番号](調査年次)						推定 遺伝子型
	長69-150 [007] (2005- 2012年)	TH68-126 [033.1] (2005- 2007年)	80-02-63P [133.1] (2009- 2012年)	95-Mu29 [003.2] (2013年)	長65-386 [035.1] (2005-2007, 2009-2012年)	大5-2 [037.1] (2005-2007, 2011,2012年)	
華さやか	S	S	M	S	R	S	<i>Pia</i>
陸奥光	S	S	S	S	S	S	+
アキヒカリ	S	S	—	—	R	S	<i>Pia</i>
むつほまれ	S	—	S	S	R	S	<i>Pia</i>
ムツホナミ	S	—	S	S	R	S	<i>Pia</i>
ヨネシロ	S	R	—	—	S	S	<i>Pii</i>
藤坂5号	S	—	R	R	S	S	<i>Pii</i>
イナバワセ	S	—	R	R	S	S	<i>Pii</i>
タツミモチ	R	S	S	R	S	S	<i>Pik</i>
ふ系69号	R	—	S	R	S	S	<i>Pik</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, Mは中間的反応。

表7 葉いもち圃場抵抗性検定(育成地)

項目 品種名	推定 遺伝 子型	2005年		2006年		2007年		2009年	
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定
華さやか	<i>Pia</i>	2.8	極強	1.6	極強	1.4	極強	1.5	極強
華吹雪	<i>Pia</i>	—	—	5.3	やや強	4.1	やや強	5.1	やや強
華想い	<i>Pia</i>	—	—	7.6	極弱	5.2	やや弱	6.5	やや弱
レイメイ	<i>Pia</i>	5.1	強	5.0	やや強	3.8	やや強	4.5	強
むつほまれ	<i>Pia</i>	5.3	強	4.7	強	3.5	強	4.3	強
ムツホナミ	<i>Pia</i>	5.9	中	5.6	中	4.2	やや強	5.5	中
陸奥光	+	7.0	弱	6.8	弱	6.0	弱	6.9	弱

項目 品種名	推定 遺伝 子型	2010年		2011年		2012年		平均	
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定
華さやか	<i>Pia</i>	1.8	極強	2.5	極強	1.1	極強	1.8	極強
華吹雪	<i>Pia</i>	6.6	中	4.6	強	3.5	中	—	やや強
華想い	<i>Pia</i>	7.5	弱	5.0	強	5.4	極弱	—	やや弱
レイメイ	<i>Pia</i>	5.5	やや強	5.1	強	2.8	やや強	4.5	やや強
むつほまれ	<i>Pia</i>	5.0	強	5.0	強	2.5	強	4.3	強
ムツホナミ	<i>Pia</i>	6.9	やや弱	5.5	やや強	3.5	中	5.3	中
陸奥光	+	7.7	弱	7.8	弱	4.8	弱	6.7	弱

注. 畑晩播法による検定結果。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)

項目	推定	2005年			2006年			2007年			2009年		
		出穂期	発病	判定	出穂期	発病	判定	出穂期	発病	判定	出穂期	発病	判定
系統名	遺伝	(月・日)	程度		(月・日)	程度		(月・日)	程度		(月・日)	程度	
又は品種名	子型												
華 さ や か	Pia	8. 8	4.3	強	8.11	2.0	かなり強	8. 4	2.5	かなり強	8.10	1.3	極強
華 吹 雪	Pia	—	—	—	8. 8	7.5	弱	8. 3	6.0	中	8. 6	8.8	極弱
華 想 い	Pia	—	—	—	8. 8	8.0	弱	8. 3	6.6	中	8. 8	8.6	極弱
レ イ メ イ	Pia	8. 6	5.4	やや強	8. 9	4.4	やや強	8. 3	4.8	やや強	8. 7	4.7	やや強
むつほまれ	Pia	8. 4	6.8	中	8. 8	5.3	中	8. 2	5.1	やや強	8. 5	6.3	やや弱
ムツホナミ	Pia	—	—	—	8. 9	6.7	やや弱	8. 3	7.2	やや弱	8. 7	6.3	やや弱
ふ系94号	Pia	8. 6	8.4	弱	8.11	7.9	弱	8. 4	8.3	弱	8. 7	6.8	弱

項目	推定	2010年			2011年			2012年			平均		
		出穂期	発病	判定	出穂期	発病	判定	出穂期	発病	判定	出穂期	発病	判定
系統名	遺伝	(月・日)	程度		(月・日)	程度		(月・日)	程度		(月・日)	程度	
又は品種名	子型												
華 さ や か	Pia	8. 2	0.9	極強	8. 5	2.0	極強	8. 8	1.2	極強	8. 7	2.0	かなり強
華 吹 雪	Pia	7.28	8.1	弱	8. 2	8.4	極弱	8. 5	6.4	極弱	—	—	弱
華 想 い	Pia	7.29	9.1	極弱	8. 2	7.6	弱	8. 5	6.9	極弱	—	—	弱
レ イ メ イ	Pia	7.30	4.4	やや強	8. 3	5.1	やや強	8. 5	3.9	やや強	8. 5	4.7	やや強
むつほまれ	Pia	7.28	5.4	中	7.30	6.3	中	8. 4	4.4	中	8. 3	5.7	中
ムツホナミ	Pia	7.29	7.1	やや弱	8. 3	6.6	やや弱	8. 5	5.3	やや弱	—	—	やや弱
ふ系94号	Pia	8. 1	7.6	弱	8. 4	7.6	弱	8. 6	5.8	弱	8. 6	7.5	弱

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(罹病を認めない)～10(全穂首いもちに罹病する)の11段階の指数で、発病の前期、後期の2回調査の平均値で示した。

(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。‘華さやか’の穂孕期の障害型耐冷性は‘華吹雪’、‘華想い’より強い「やや強」と判定された。なお、現在品種登録時の「強」の基準品種として使用されている「みなゆたか」は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³⁾。

(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。‘華さやか’の穂発芽性は‘華吹雪’、‘華想い’よりやや発芽しにくい「やや難」と判定された。

表9 穂孕期の障害型耐冷性検定(育成地)

項目	2005年(19.4℃)			2005年(18.9℃)			2006年(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
系統名	(月・日)	(%)		(月・日)	(%)		(月・日)	(%)	
又は品種名									
華 さ や か	8. 8	32.5	やや強	8.11	28.8	強	8.12	59.2	やや強
華 吹 雪	—	—	—	—	—	—	8. 9	92.4	やや弱
華 想 い	—	—	—	—	—	—	8.11	92.2	やや弱
ふ系PL4	8. 6	13.3	かなり強	8. 9	10.4	かなり強	8.11	17.7	かなり強
ふ系PL2	8. 6	23.9	強	8. 6	24.0	強	8.10	40.0	強
まっしぐら	—	—	—	—	—	—	—	—	—
つがるロマン	8. 8	55.1	中	8. 9	44.3	やや強	8.12	71.9	中
むつほまれ	8. 6	77.4	やや弱	8. 6	82.4	やや弱	8. 9	88.0	やや弱
レ イ メ イ	8. 8	73.8	やや弱	8. 8	71.5	中	8.10	84.3	やや弱

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

表 9 つづき

項目	2006年(19.1℃)			2007年(19.0℃)			2009年(19.3℃)		
	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
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
華 さ や か	8.11	44.6	やや強	8.9	49.2	強	8.16	20.9	強
華 吹 雪	8.9	83.9	やや弱	8.9	61.6	やや強	8.14	67.4	弱
華 想 い	8.10	85.2	やや弱	8.8	65.1	やや強	8.11	62.0	やや弱
ふ 系 P L 4	8.10	12.3	かなり強	8.5	22.1	極強	8.16	12.7	かなり強
ふ 系 P L 2	8.8	31.1	<u>強</u>	8.3	46.8	<u>強</u>	8.12	21.4	<u>強</u>
まっしぐら	—	—	—	—	—	—	8.14	35.3	やや強
つがるロマン	8.11	60.0	やや強	8.7	66.7	中	8.15	38.7	やや強
むつほまれ	8.8	89.8	<u>やや弱</u>	8.5	83.8	<u>やや弱</u>	8.12	58.5	<u>やや弱</u>
レ イ メ イ	8.10	79.4	中	8.6	83.3	やや弱	8.13	66.3	弱

項目	2009年(19.1℃)			2010年(19.4℃)			2010年(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
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
華 さ や か	8.15	38.2	やや強	8.4	28.7	やや強	8.5	55.0	やや強
華 吹 雪	8.14	78.2	やや弱	8.6	66.9	弱	8.8	79.9	やや弱
華 想 い	8.15	79.0	弱	8.7	58.6	弱	8.9	77.8	中
ふ 系 P L 4	8.14	16.2	かなり強	8.5	19.2	強	8.10	20.7	かなり強
ふ 系 P L 2	8.11	27.9	<u>強</u>	8.2	21.1	<u>強</u>	8.8	36.5	<u>強</u>
まっしぐら	8.13	48.0	やや強	8.4	35.9	やや強	8.6	64.8	中
つがるロマン	8.14	53.5	中	8.5	46.5	中	8.7	65.2	中
むつほまれ	8.11	71.4	<u>やや弱</u>	8.3	52.1	<u>やや弱</u>	8.4	87.7	<u>やや弱</u>
レ イ メ イ	8.12	76.5	やや弱	8.4	44.3	中	8.6	79.5	やや弱

項目	2011年(19.5℃)			2011年(19.1℃)			2012年(19.3℃)		
	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
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
華 さ や か	8.11	15.1	強	8.10	52.8	強	8.19	35.6	やや強
華 吹 雪	8.9	49.2	やや弱	8.12	89.8	やや弱	8.12	70.3	やや弱
華 想 い	8.10	41.1	中	8.12	89.8	やや弱	8.15	66.7	中
ふ 系 P L 4	8.11	14.0	強	8.14	25.4	極強	8.15	14.5	かなり強
ふ 系 P L 2	8.7	16.5	<u>強</u>	8.10	46.3	<u>強</u>	8.11	27.1	<u>強</u>
まっしぐら	8.8	26.2	やや強	8.10	66.8	やや強	8.13	39.0	やや強
つがるロマン	8.10	26.3	やや強	8.12	67.8	中	8.12	37.6	やや強
むつほまれ	8.8	48.3	<u>やや弱</u>	8.9	88.2	<u>やや弱</u>	8.11	78.6	<u>やや弱</u>
レ イ メ イ	8.8	32.4	中	8.10	77.9	中	8.12	59.8	中

項目	2012年(19.1℃)			平均		
	出穂 期	不稔 歩合	判定	出穂 期	不稔 歩合	判定
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
華 さ や か	8.19	59.5	やや強	8.12	40.0	やや強
華 吹 雪	8.16	88.7	やや弱	—	—	やや弱
華 想 い	8.17	70.9	中	—	—	やや弱
ふ 系 P L 4	8.11	22.2	極強	8.11	17.0	かなり強
ふ 系 P L 2	8.12	44.3	<u>強</u>	8.8	31.3	強
まっしぐら	8.16	61.2	やや強	—	—	やや強
つがるロマン	8.16	59.6	やや強	8.11	53.3	中
むつほまれ	8.13	84.2	<u>やや弱</u>	8.11	57.1	やや弱
レ イ メ イ	8.14	72.1	中	8.9	69.3	やや弱

表10 穂発芽性検定（生産力検定試験標肥区，育成地）

項目 品種名	2005年		2006年		2007年		2009年		2010年	
	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
華 さ や か	4.8	やや難	7.3	難	6.3	中	8.8	やや難	5.3	中
華 吹 雪	5.5	中-やや難	8.6	中	9.0	やや易	9.3	中	6.8	中
華 想 い	6.9	中	8.6	中	8.5	中	9.3	中	7.0	中
まっしぐら	-	-	7.6	難	3.4	難	6.0	難	2.1	やや難
つがるロマン	4.5	やや難	8.0	やや難	4.7	やや難	7.8	やや難	3.3	やや難
むっほまれ	6.4	中	8.6	中	7.0	中	9.8	中	5.8	中

項目 品種名	2011年		2012年		平 均	
	発芽 程度	判 定	発芽 程度	判 定	発芽 程度	判 定
華 さ や か	9.3	中	2.0	難	6.3	やや難
華 吹 雪	9.6	中	3.0	難	7.4	中
華 想 い	9.8	中	8.1	中	8.3	中
まっしぐら	7.8	難	2.8	難	-	難
つがるロマン	8.8	やや難	4.7	やや難	6.0	やや難
むっほまれ	9.8	中	7.8	中	7.9	中

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．

3. 耐倒伏性

育成地の生産力検定試験（表 3）及びあおり米優良品種選定基礎試験（表 21）等の結果から，‘華さやか’の耐倒伏性は，‘華吹雪’よりやや弱く‘華想い’並の「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．‘華さやか’の 1 穂当たり粒数は，‘華吹雪’，‘華想い’より多く， m^2 当たり粒数は，華吹雪より多く，‘華想い’並である．枝梗別粒数割

合では一次枝梗の割合が‘華吹雪’，‘華想い’よりやや少ない．登熟歩合は，一次枝梗，二次枝梗及び全体とも‘華想い’よりやや高く，華吹雪’並であった。

5. 収量性

生産力検定試験における収量調査結果を表 12 に示した．‘華さやか’の玄米重は，標肥栽培及び多肥栽培とも‘華想い’よりやや重く‘華吹雪’並であった．‘華さやか’の玄米千粒重は，‘華吹雪’より軽く，‘華想い’並であった。

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 (%)		m^2 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
2011年	華 さ や か	81.5	54.3	45.7	290	93.4	87.8	90.8
	華 吹 雪	70.2	60.2	39.8	211	92.6	89.0	91.1
	華 想 い	79.2	55.4	44.6	310	88.9	75.7	83.4
2012年	華 さ や か	84.0	52.0	48.0	335	93.9	70.5	82.6
	華 吹 雪	70.7	58.0	42.0	270	90.6	64.2	79.5
	華 想 い	75.2	56.9	43.1	304	91.5	61.8	78.6
平均	華 さ や か	82.7	53.1	46.9	312	93.6	79.2	86.7
	華 吹 雪	70.4	59.1	40.9	240	91.6	76.6	85.3
	華 想 い	77.2	56.1	43.9	307	90.2	68.7	81.0

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	試験 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
標肥区 ^{v)}	華 さ や か	2005年	170.9	89.6	63.5	98	8.2	24.6	4.5	—
		2006年	171.3	83.1	63.1	96	5.3	24.5	4.0	1
		2007年	158.0	72.2	57.1	96	1.6	23.9	3.8	1
		2009年	159.3	74.8	56.2	95	5.5	25.2	4.0	特
		2010年	155.2	76.8	59.2	112	3.0	25.3	3.8	特上
		2011年	170.0	84.4	61.1	108	7.1	26.5	3.8	1
		2012年	151.4	74.2	58.9	117	1.9	25.6	3.8	特
		平均	162.3	79.3	59.9	103	4.7	25.1	4.0	特
	華 吹 雪	2005年	151.7	82.0	64.5	(100)	1.3	30.0	4.5	—
		2006年	166.8	85.3	65.6	(100)	3.6	30.3	4.3	1
		2007年	150.8	76.4	59.3	(100)	1.8	29.3	4.3	1
		2009年	149.5	74.1	59.1	(100)	1.3	31.0	4.3	1
		2010年	141.2	70.8	52.7	(100)	3.2	30.2	5.5	1
		2011年	150.3	75.5	56.8	(100)	3.4	30.6	4.8	1
		2012年	138.6	66.4	50.3	(100)	3.4	29.7	4.8	1
		平均	149.8	75.8	58.3	(100)	2.6	30.2	4.6	1
	華 想 い	2005年	161.4	89.1	66.4	103	6.0	24.7	4.5	—
		2006年	159.9	82.9	57.8	88	10.3	24.7	4.5	2
		2007年	153.2	79.1	61.4	104	2.9	24.8	4.5	2
		2009年	143.6	74.1	58.6	99	2.4	25.8	4.8	1
		2010年	134.1	67.7	51.6	98	2.8	25.3	5.0	1
		2011年	151.5	74.0	52.2	92	7.0	25.2	5.3	1
		2012年	134.3	66.5	51.4	102	2.9	24.8	5.3	1
		平均	139.5	71.0	53.0	97	4.8	25.3	4.9	1
多肥区 ^{w)}	華 さ や か	2006年	185.0	91.0	66.6	90	8.7	24.6	4.5	—
		2007年	186.4	92.3	73.1	109	2.8	23.8	4.5	—
		2009年	207.0	96.6	71.3	105	8.8	24.1	4.5	—
		2010年	172.0	81.3	62.8	93	3.4	25.3	4.0	—
		2011年	182.0	81.0	56.9	97	8.7	25.9	4.0	—
		2012年	189.8	89.5	66.1	109	7.5	24.2	3.8	1
		平均	187.0	88.6	66.1	100	6.7	24.7	4.2	—
	華 吹 雪	2006年	185.8	94.0	73.6	(100)	2.7	30.5	4.5	—
		2007年	177.0	91.9	66.8	(100)	7.7	28.9	5.0	—
		2009年	179.4	87.8	68.1	(100)	4.0	30.1	5.0	—
		2010年	174.7	88.6	67.5	(100)	3.8	29.2	5.0	—
		2011年	178.2	84.9	58.6	(100)	8.6	29.8	5.0	—
		2012年	168.1	79.9	60.6	(100)	4.3	29.0	5.3	1
		平均	177.2	87.9	65.9	(100)	5.2	29.6	5.0	—
	華 想 い	2006年	182.8	90.2	64.7	88	9.6	24.7	5.0	—
		2007年	176.7	91.8	70.1	105	4.8	24.9	5.5	—
		2009年	177.3	82.3	59.7	88	7.6	24.3	6.0	—
		2010年	157.1	78.0	60.0	89	3.2	24.3	5.5	—
		2011年	171.5	77.8	49.8	85	11.8	24.6	5.5	—
		2012年	167.1	79.8	56.4	93	9.0	23.8	5.5	2
		平均	172.1	83.3	60.1	91	7.7	24.4	5.5	—

^{v)} 標肥区（窒素成分）：基肥0.8(2005, 2006年), 0.5(2007年), 0.6(2009-2012年) + 追肥0.2kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{w)} 多肥区（窒素成分）：基肥0.8(2006, 2007年), 1.0(2009-2012年) + 追肥0.4kg/a, 追肥時期は幼穂形成期。

^{x)} 玄米の選別は‘華さやか’, ‘華想い’は2.0mm, ‘華吹雪’は2.2mmの篩で行った。

^{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。等級は，特上，特等，1等，2等，3等，規格外の6段階。

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を表13に示した。‘華さやか’の玄米は、‘華吹雪’、‘華想い’より光沢が優れ、腹白及び乳白粒の発生が少なく、品質は‘華吹雪’、‘華想い’より優った。

(2) 胴割粒発生程度

生産力検定試験における胴割粒発生程度の調査結果を表14に示した。‘華さやか’の胴割粒発生程度は‘華吹雪’より多く‘華想い’並であった。

(3) 心白の発現率及び形状

生産力検定試験における玄米の心白発現調査の結果を表15に示した。‘華さやか’の心白発現は、心白発現率、心白率とも‘華吹雪’より低く、‘華想い’並で、心白率が低いことから、小さい心白の割合が高かった。

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及び白米のタンパク質含有率を表16、表17に示した。‘華さやか’の玄米タンパク質含有率は‘華吹雪’、‘華想い’並で、白米タンパク質含有率は‘華吹雪’、‘華想い’よりやや低かった。

(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。‘華さやか’のアミロース含有率は‘華想い’より高く‘華吹雪’並であった。

(3) 胚乳タンパク質組成

白米より胚乳のタンパク質を抽出し、Agent 2100 bioanalyzerを用い電気泳動及びタンパク質の定量を行った結果、‘華さやか’の胚乳タンパク質組成は57kDa グルテリン前駆体（プログルテリン）の割合が高く、一般米で多いグルテリンの割合が低かった（図2,3）。グルテリン割合が低い品種として農研機構が育成した低グルテリン米品種‘春陽’⁸⁾があるが、‘春陽’は13kDa プロラミンの割合が高く、プログルテリンの割合は一般米と変わらないことから、‘華さやか’の胚乳タンパク質組成は従来の低グルテリン米と異なる変異性を持つことが明らかになった。

変異性の由来を調査したところ、インドネシア原産ジャワ型品種‘Silewah’に由来することが明らかになった。これは前述の高度いもち病抵抗性と同様であり、耐冷性遺伝子 *Ctb1*、高度いもち病抵抗性遺伝子、胚乳タンパク質変異原因遺伝子が連鎖していることが示唆された（図4）¹⁾。

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)}	2011年	華さやか	3.8	良	やや淡	無	少	やや多	稀	極少	無
		華吹雪	4.8	中	中	無	中	極多	やや少	少	無
		華想い	5.3	やや良	やや淡	無	やや少	やや多	やや少	少	稀
	2012年	華さやか	3.8	良	中	稀	少	多	稀	極少	無
		華吹雪	4.8	中	中	稀	やや多	極多	少	極少	無
		華想い	5.3	やや良	やや淡	稀	やや少	やや多	やや少	少	稀
多肥 ^{v)}	2011年	華さやか	4.0	やや良	中	稀	やや少	やや多	極少	極少	無
		華吹雪	5.0	中	中	稀	中	極多	少	極少	無
		華想い	5.5	良	やや淡	稀	やや少	やや多	やや少	極少	稀
	2012年	華さやか	3.8	良	中	稀	やや少	やや多	稀	稀	無
		華吹雪	5.3	中	中	稀	中	極多	少	極少	無
		華想い	5.5	良	やや淡	稀	中	中	やや少	極少	無

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

^{v)} 多肥区（窒素成分）：基肥1.0＋追肥0.4kg/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～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	2011年	2012年	平均
華さやか	71.7	21.3	46.5
華吹雪	37.7	16.3	27.0
華想い	70.3	19.0	44.7

注. 数字は胴割粒数率（%）. ‘華さやか’，‘華想い’は2.0mm，‘華吹雪’は2.2mm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 玄米の心白発現調査（生産力検定試験標肥区，育成地）

品種名	項目	心白発現率(%)				心白率(%)			
		2009年	2010年	2012年	平均	2009年	2010年	2012年	平均
華さやか		42.0	56.8	71.5	56.8	22.5	31.1	34.6	29.4
華吹雪		77.5	91.8	93.0	87.4	56.1	70.0	61.1	62.4
華想い		61.0	60.5	64.0	61.8	37.8	38.7	35.5	37.3

注. 200粒調査, 2反復. 心白発現率(%) = 心白発現粒数 / 全粒数 × 100,

心白率(%) = (5 × 大 + 4 × 中 + 2 × 小) / 5n × 100

(n : 調査粒数, 大・中・小 : 各心白の大きさに区分される粒数)

表16 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	2005年	2006年	2007年	2009年	2010年	2011年	2012年	平均
華さやか	8.1	7.2	8.7	8.4	9.1	8.6	8.4	8.4
華吹雪	8.2	7.2	9.0	8.6	9.2	8.8	8.6	8.5
華想い	7.9	7.1	8.7	8.5	9.3	8.7	8.5	8.4

注. インフラテック1255で測定. 乾物換算値.

表17 白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	2005年	2006年	2007年	2009年	2010年	2011年	2012年	平均
華さやか	5.9	6.7	6.9	6.9	6.9	6.3	5.9	6.5
華吹雪	5.9	6.6	6.9	7.3	7.9	7.1	6.4	6.9
華想い	6.3	6.7	6.2	7.2	8.1	6.8	5.9	6.7

注. 玄米を90%に精米後, インフラテック1255で測定. 乾物換算値.

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：(%)）

系統名 又は品種名	2009年	2010年	2011年	2012年	平均
華さやか	22.4	17.4	20.4	18.4	19.7
華吹雪	21.9	18.3	20.5	18.8	19.9
華想い	21.6	16.0	19.4	17.4	18.6

注. 標肥区産米を90%に精米・製粉後, ブラン・ルーベ社オートアナライザーⅡ型で測定.

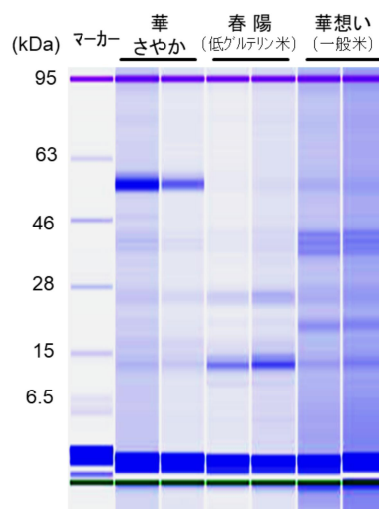


図2 Agilent 2100 bioanalyzerによる胚乳タンパク質の電気泳動ゲルイメージ

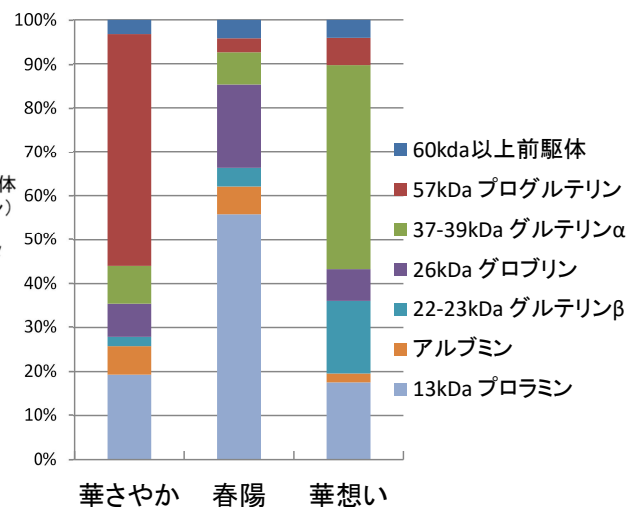


図3 胚乳タンパク質の組成割合

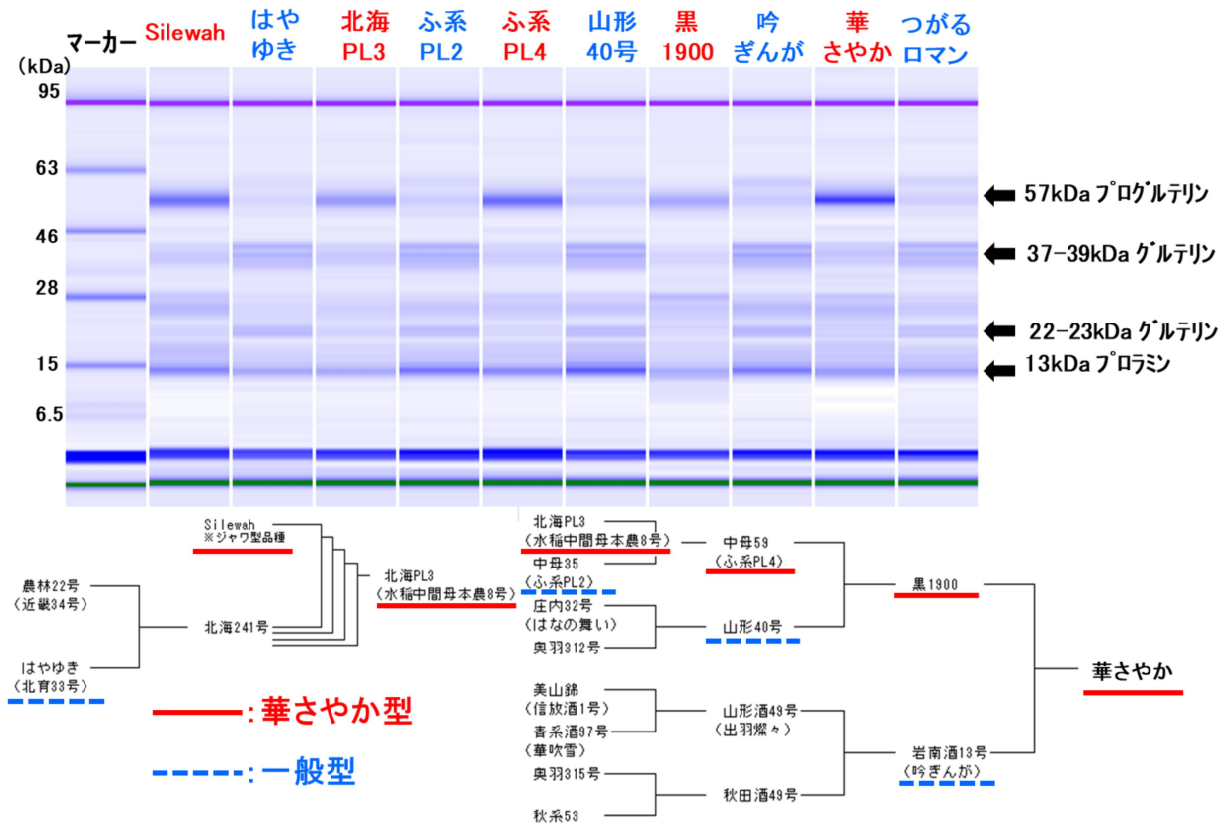


図 4 Agilent 2100 bioanalyzerによる、胚乳タンパク質組成変異性の由来調査結果

表 19 醸造小仕込み試験 (2007 年, 弘前工業研究所)

項目	アルコール		酸度	アミノ酸度	Brix	官能評価
	日本酒度	度数 (%)				
品種名			(ml)	(ml)	(%)	平均 (点)
華 さ や か	6.8	17.2	2.3	0.4	10.7	3.3
華 吹 雪	2.0	17.4	2.0	0.8	11.8	2.7
華 想 い	4.6	18.3	2.1	1.0	11.9	2.2

注. 2005年生産力検定試験産米を用い, 70%精米, 80gを使用.
日本酒度: 水との比重を比較した数値で, 甘辛の目安となる. マイナス→甘, プラス→辛.
酸度: 有機酸の量を示す数値で, 味の濃淡に影響を及ぼす. 高→辛口で芳醇, 低→甘口で淡麗.
アミノ酸度: アミノ酸類の量を示す数値で, 味わいに影響を及ぼす. 高→濃厚, 低→淡泊.
Brix: 直接還元糖, 蒸米がもろみの中でどれだけ糖分を排出しやすいかを示す.
官能評価: 6名のパネラーによる1(良)~5(悪)の5点法.

表 20 醸造試験官能評価 (2012 年)

品種名	官能評価
華さやか	・硫黄臭 ・淡泊 ・きれい ・すっきり ・辛口白ワインのよう

注. 弘前工業研究所で試験醸造した製成酒について, 清酒製造技術者 9 名による評価をまとめたもの.

8. 醸造特性

表 19 に弘前工業研究所で実施した 70%精米による醸造小仕込み試験結果を示した. ‘華さやか’ の日本酒度は ‘華吹雪’, ‘華想い’ より高く, アルコール度数は ‘華想い’ よりやや低く, ‘華吹雪’ 並, 酸度は ‘華吹雪’, ‘華想い’ 並であった. アミノ酸度は ‘華吹雪’, ‘華想い’ の半分程度と明らかに低く, これは前述の胚乳タンパク質中の難消化性タンパク質であるプログアルテリンの割合が高い

ことが原因であると推定された. アミノ酸度が低いことにより味は淡泊となり, 日本酒として官能評価の値は華吹雪’, ‘華想い’ より劣った.

表 20 に清酒製造技術者による官能評価を示した. ‘華さやか’ の製成酒は, 酵母の消化不良により生じる硫黄臭が若干あるものの, 淡泊できれい, すっきりして辛口白ワインのよう, 従来の日本酒とは異なる酒質との評価であった.

V. 品種登録した理由及び認定品種に指定された理由と試験成績

青森県では、酒造好適米として、1986年に‘華吹雪’⁶⁾、2002年に‘華想い’²⁾を奨励品種として採用し、作付を奨励してきた。‘華吹雪’は主に純米酒用の原料米として、‘華想い’は、吟醸酒及び大吟醸酒用の原料米として利用されており、酒造メーカーからは一定の評価を得ている。

一方、全国的な日本酒の消費量は1973年をピークにその1/3近くまで減少している。このような状況の中でも、吟醸酒や大吟醸酒などの特定名称酒は需要を伸ばしていることから、酒造メーカーではこれまで日本酒をあまり飲まなかった人や、別のお酒を飲んでた人など、新規の消費者層を獲得するため、多様化した嗜好に沿った特徴のある酒造りが試みられている。

‘華さやか’は、2011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）」に供試され栽培適性が検討されるとともに、2012年から弘前地域研究所（現：弘前工業研究所）、酒造会社と共同研究契約を結び、醸造試験を実施した。

その結果‘華さやか’は、耐冷性やいもち病抵抗性が優れ、多収で玄米品質が優れること、これまでにないすっきりとした酒質の酒が製成可能で、単品からブレンド用としても利用可能なことが確認された（表19,20,21）。

これらの試験結果を踏まえ、関係者から、早期の実用・商品化を希望するため、早急な品種登録の要望が上がり、2013年1月に青森県酒造組合から青森県産業技術センターに対し品種登録に係る要望書が提出された。

以上のより、‘華さやか’は、2013年8月に品種登録出願を行い、2015年9月に品種登録された（登録番号：第24456号）。また同年2月に青森県の認定品種（奨励品種を補完する品種）に指定された。

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

標肥区^{v)}

項目	試験年度	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 (0-5)	玄米重 ^{x)} (kg/a)	標準比 (%)	千粒重 (g)	玄米品質 ^{y)} (1-9)	検査等級 ^{z)}
品種名												
華 さ や か	2011年	8.10	9.23	88.9	17.9	378	0.0	62.0	104	26.8	4.2	特
	2012年	8.7	9.10	86.5	17.6	437	0.0	63.2	112	25.3	3.5	特
	平均	8.9	9.17	87.7	17.8	408	0.0	62.6	108	26.1	3.9	特
華 吹 雪	2011年	8.6	9.17	73.7	17.8	362	0.0	59.6	(100)	30.5	4.5	特
	2012年	8.4	9.8	75.4	17.3	371	0.0	56.2	(100)	29.6	4.2	1
	平均	8.5	9.13	74.6	17.6	367	0.0	57.9	(100)	30.1	4.4	1
華 想 い	2011年	8.7	9.19	76.2	18.3	421	0.0	59.0	99	25.9	4.5	1
	2012年	8.5	9.11	77.5	18.5	451	0.2	56.9	101	24.6	4.5	1
	平均	8.6	9.15	76.9	18.4	436	0.1	58.0	100	25.3	4.5	1

多肥区^{w)}

項目	試験年度	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 (0-5)	玄米重 ^{x)} (kg/a)	標準比 (%)	千粒重 (g)	玄米品質 ^{y)} (1-9)	検査等級 ^{z)}
品種名												
華 さ や か	2011年	8.10	9.26	99.5	18.6	455	0.0	70.6	107	26.5	4.7	1
	2012年	8.9	9.19	99.5	18.2	471	1.5	71.0	108	25.1	4.0	1
	平均	8.10	9.23	99.5	18.4	463	0.8	70.8	107	25.8	4.4	1
華 吹 雪	2011年	8.6	9.24	78.9	18.4	430	0.0	66.2	(100)	30.7	4.3	1
	2012年	8.5	9.18	83.1	17.5	447	0.7	65.6	(100)	28.8	4.3	1
	平均	8.6	9.21	81.0	18.0	439	0.4	65.9	(100)	29.8	4.3	1
華 想 い	2011年	8.8	9.24	82.7	19.7	519	0.5	61.1	92	25.3	5.2	1
	2012年	8.6	9.19	84.8	18.9	510	3.3	60.5	92	23.9	5.0	2
	平均	8.7	9.22	83.8	19.3	515	1.9	60.8	92	24.6	5.1	2

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

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

^{x)} 玄米の選別は‘華さやか’、‘華想い’は2.0mm、‘華吹雪’は2.2mmの篩で行った。

^{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。等級は、特上、特等、1等、2等、3等、規格外の6段階。

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

‘華さやか’の作付地帯は津軽中央地帯（山間部を除く）、津軽西北地帯、県南内陸地帯で、普及見込み面積は約10ha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) 耐倒伏性は「やや強」であり、多肥条件は倒伏と品質低下を招くので、適正な肥培管理を行う。
- (3) 玄米の篩目は2.0mmとする。
- (4) 一般の酒米と異なる酒造特性を有するため、作付けは酒造メーカー等との契約栽培を前提とする。

VII. 命名の由来

今までにないさわやかな味わいと、華やかな香りのお酒ができることから‘華さやか’と命名された。

引用文献

- 1) 神田伸一郎，梶田啓，若本由加里，上村豊和，前田一春（2016）．「ふ系 PL4」が持つ耐冷性、高度いもち病抵抗性及び胚乳タンパク質変異性の後代への遺伝．東北農業研究 69：3-4.
- 2) 三上泰正，高舘正男，横山裕正，小林渡，舘山元春，前田一春，川村陽一，立田久善，中堀登示光，工藤哲夫，浪岡實（2003）．水稻新品種‘華想い’の育成．青森農試研報 39：11-27.
- 3) 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.
- 4) 小田中浩哉，扇良明，菅原浩視，佐藤喬，高橋正樹，木内豊，中村英明，照井儀明，中野央子，中西商量（2000）．酒造好適米新品種「吟ぎんが」の育成．岩手県農業研究センター研究報告 1：39-50.
- 5) Saito K. ; Hayano-Saito Y. ; Maruyama-Funatsuki W. Sato Y. ; Kato A. （2004）: Physical mapping and putative candidate gene identification of a quantitative trait locus *Ct1* for cold tolerance at the booting stage of rice. Theor. Appl. Genet. 109：515-522.
- 6) 田名部嘉一，山崎季好，工藤哲夫，高舘正男，有馬喜代史，三上泰正，川村陽一，立田久善，吉原雅彦，浪岡実，金澤俊光，小野清治，三本弘乗（1987）．水稻新品種「華吹雪」の育成．青森農試研報 30：19-30.
- 7) 上原泰樹，諏訪充，横山裕正，川村陽一，舘山元春（1993）．耐冷性中間母本検討「中母 59」の特性．東北農業研究 46：3-4.
- 8) 上原泰樹，小林陽，太田久稔，清水博之，福井清美，三浦清之，大槻寛，小牧有三，笹原英樹（2002）．水稻新品種「春陽」の育成．中央農業総合研究センター研究報告 1：1-21.

A New Rice Variety ‘Hanasayaka’

Shinichiro KANDA, Wataru KOBAYASHI, Kazuharu MAEDA, Yoichi KAWAMURA,
Taisei MIKAMI, Motoharu TATEYAMA, Masao TAKADATE, Toyokazu UEMURA,
Chihomi KON, Kenichi KOBAYASHI, Io MORITA, Hiromasa YOKOYAMA,
Kouki SUTO, Mitsuru SUTO and Toshimitsu NAKAHORI

Summary

A new rice variety, ‘Hanasayaka,’ has been bred at the Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center, Agricultural Research Institute. Hanasayaka is a non-glutinous rice variety suitable for sake brewing, with medium maturity, good grain quality and highly blast resistance. It was selected from the progeny of a cross between Kuro 1900 and Iwanan-sake 13 conducted in 1997. One promising line in the F_{11} progenies was selected and named ‘Aoikei-sake 184’. This line was tested for local adaptability in Aomori Prefecture from 2011. Aoikei-sake 184 was adopted as a certified variety (role that complements recommended varieties) in Aomori Prefecture in 2015 and named ‘Hanasayaka’.

The agronomic characteristics of Hanasayaka are as follows:

- (1) It belongs to the medium maturing group in Aomori Prefecture. Compared to Hanafubuki, its date of heading is 2 days later and its date of maturity is 1 day later.
- (2) Its plant type is a panicle weight type with a medium culm.
- (3) Its lodging resistance is slightly inferior to that of Hanafubuki and nearly equal to that of Hanaomoi.
- (4) Its tolerance to sterility caused by low temperature at booting stage is superior to those of Hanafubuki and Hanaomoi.
- (5) It is assumed to have the true blast resistant genes *Pia*, and high field blast resistant genes. Its field resistances for leaf and panicle blast are significantly superior to those of Hanafubuki and Hanaomoi.
- (6) Its grain yield is nearly equal to that of Hanafubuki.
- (7) Its grain appearance grade is superior to those of Hanafubuki and Hanaomoi.
- (8) Its endosperm protein composition is characterized by a high proportion of pro-glutelin, which results in a low amino acid content and a refreshing sake quality.



写真1 ‘華さやか’の草姿

注) 青森県産業技術センター農林総合研究所試験圃, 黒石市, 2013年.



写真2 ‘華さやか’と比較品種の稲株

‘華さやか’ (左), ‘華吹雪’ (中央), ‘華想い’ (右)



写真3 ‘華さやか’と比較品種の粳と玄米
‘華さやか’（左）, ‘華吹雪’（中央）, ‘華想い’（右）



写真4 ‘華さやか’で製成されたお酒

<付表1> 育成従事者氏名と従事期間

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012	所属
世代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	(2024年4月現在)
神田 伸一郎													○	○	○	青森産技農総研水稻品種開発部
小林 渡	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	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
川村 陽一		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○				元職員
三上 泰正	○	○			○	○	○	○	○	○						元職員
舘山 元春	○	○	○	○												青森県農林水産部農産園芸課
高舘 正男		○	○	○	○											元職員
上村 豊和														○	○	青森産技農総研企画経営担当
今 智穂美										○	○					青森産技野菜研
小林 健一								○	○							青森県下北県民局地域農林水産部
森田 衣緒														○	○	青森県農林水産部農産園芸課
横山 裕正			○	○												元職員
須藤 弘毅														○	○	元職員
須藤 充															○	青森産技農総研
中堀 登示光	○															元職員

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＞品種登録時の稲種特性分類表（2015年品種登録時の特性記録に基づく）

形質 番号	形質	華さやか		華吹雪		華想い	
		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の強弱	1	無色又は極弱	1	無色又は極弱	1	無色又は極弱
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	5	中	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	1	無	1	無
13	葉身の長さ	—	—	—	—	—	—
14	葉身の幅	—	—	—	—	—	—
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	1	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	5	中	4	やや早	5	中
20	雄性不稔性	1	無	1	無	1	無
21	初期の外穎キール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
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（浮稲品種を除く。）	7	長	4	やや短	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	5	中
31	穂数	2	かなり少	3	少	4	やや少
32	芒の有無	0	無	0	無	0	無
33	初期の芒の色	—	—	—	—	—	—
34	芒の分布	—	—	—	—	—	—
35	最長芒の長さ	—	—	—	—	—	—
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	—	—	—	—	—	—
39	穂の主軸の湾曲の程度	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	1	1型	1	1型	1	1型
42	穂型	2	紡錘形	2	紡錘状	2	紡錘状
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
44	成熟期	5	中	4	やや早	5	中

形質 番号	形質	華さやか		華吹雪		華想い	
		階級	区分	階級	区分	階級	区分
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
48	後期の外穎キール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
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着色の強弱	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	6	やや大	8	かなり大	7	大
54	粳の長さ	6	やや長	6	やや長	6	やや長
55	粳の幅	6	やや広	7	広	6	やや広
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(フェノール反応のある品種に限る。)	-	-	-	-	-	-
58	玄米の千粒重	6	やや大	8	かなり大	7	大
59	玄米の長さ	6	やや長	6	やや長	6	やや長
60	玄米の幅	6	やや広	7	広	6	やや広
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	6	6型	6	6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	4	やや弱	4	やや弱
70	穂発芽性	6	やや難	6	やや難	6	やや難
71	耐倒伏性	6	やや強	7	強	6	やや強
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>		<i>Pia</i>		<i>Pia</i>	
74	葉いもちほ場抵抗性	8	極強	5	中	3	弱
75	穂いもちほ場抵抗性	8	極強	4	やや弱	3	弱
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の程度(酒米品種に限る。)	4	61-80%	5	81%以上	4	61-80%
82	グルテリン含量	-	-	-	-	-	-

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 ‘ゆたかまる’ の育成

上村 豊和^{*1)}・前田 一春^{*2)}・神田 伸一郎^{*1)}・
若本 由加里^{*3)}・森山 茂治^{*1)}・梶田 啓^{*2)}・
須藤 充^{*1)}・須藤 弘毅^{*4)}・小林 渡^{*1)}

A New Rice Variety 'Yutakamaru'

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

要 約

‘ゆたかまる’は、早晩性が「早」から「やや早」で、障害型耐冷性・いもち病抵抗性が優れ、直播に向き、良食味な品種の育成を目標に、2010年に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、‘ふ系222号（ほっかりん）’を母、‘うしゆたか／青系IL1号’のF₁を父として人工交配した後代から育成した粳品種である。2016年から‘青系201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、飼料用米系統として有望と認められ、2020年2月に青森県の飼料作物奨励品種に指定され、‘ゆたかまる’と命名された。その特性は、出穂期が‘みなゆたか’より2日程度、成熟期が8日程度早く、早晩性は「やや早」に属し、草型は「穂重型」、稈の長さは「やや短」、耐倒伏性は「かなり強」である。穂孕期の障害型耐冷性は「かなり強」、いもち病抵抗性は、真性抵抗性遺伝子 *Pia*・*Pii*、圃場抵抗性遺伝子 *Pi35*・*Pb1* を保有すると推定され、圃場抵抗性は葉いもち・穂いもちともに「極強」である。移植栽培多肥区での精粳重・粗玄米重は‘みなゆたか’より5ポイント程度多収であり、乾田直播栽培標肥区での精粳重・粗玄米重は8ポイント程度多収である。玄米には乳白粒・腹白粒の発現が多く、一般主食用米との識別が容易である。玄米としての飼料成分は‘みなゆたか’と同等である。

キーワード

イネ、ゆたかまる、飼料用米、直播、多収、識別、耐倒伏性、障害型耐冷性、いもち病抵抗性

2025年2月13日 受理

^{*1)}現（地独）青森県産業技術センター農林総合研究所

^{*2)}現（地独）青森県産業技術センターりんご研究所

^{*3)}現青森県中南地域県民局地域農林水産部

^{*4)}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、2020年2月に青森県の飼料作物奨励品種に指定され、‘ゆたかまる’と命名された。2020年10月に農林水産省から品種登録の出願公表がなされている。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を実施していただいた関係各機関及び担当者に厚くお礼申し上げる。また、現地調査の実施に際しては、担当生産者及び各地域県民局地域農林水産部農業普及振興室担当者からは多大なご助言とご協力をいただいた。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、これまで飼料用稲のうち稲発酵粗飼料用稲（イネホールクロップサイレージ用、WCS用）として2008年に‘うしゆたか’³⁾を、飼料用米として2009年に‘みなゆたか’⁸⁾を飼料作物奨励品種として指定し、水田を利用した飼料生産を奨励してきた。更には、早生の飼料用米として2016年に‘えみゆたか’⁹⁾を飼料作物奨励品種として指定し、水田を利用した飼料生産が可能な地域を拡大してきた。当初は耕作放棄水田の有効活用が主な目的であったが、水田利活用自給力向上事業等の国の施策で飼料用米やWCS用稲の助成が拡充されたことから、水田経営の大きな柱として県内に定着している。

青森県の飼料用稲の作付面積は、令和5年には約5,400ha（青森県農林水産部農産園芸課調べ、種子申込量からの推計）にのぼり、飼料用稲を含む全水稻作付面積の12%に相当している。

国の助成制度は食糧自給率向上を達成するために変更が加えられ、単位面積当たりの多収穫の達成や専用品種の利用が高額助成金交付の必要条件となった。生産現場では、これら必要条件を満たすために多肥栽培が実施されたが、‘みなゆたか’では倒伏の発生、いもち病の発病が見受けられ、これらを改良した品種が望まれた。また、地域の担い手農家に農地が集約し、経営面積が拡大していく中で、作業の省力化を図るため直播栽培に適した品種が望まれた。更には、飼料用米が主食用米に違法に転用される事例が数は少ないものの発生し、一般主食用米との識別性のある飼料用米が望まれた。青森県産業技術センター農林総合研究所では、このような状況に対応し、県内に広く普及可能な熟期で、障害型耐冷性・いもち病抵抗性が優れ、直播に向き、一般主食用米との識別性がある多収な飼料用米品種の開発を進めてきた。‘ゆたかまる’は、早晩性が「早」から「やや早」で、障害型耐冷性・いもち病抵抗性が優れ、直播に向く、良食味品種の育成を目標に、‘ふ系222号（ほっかりん）’を母、‘うしゆたか／青系1L1号’のF₁を父として人工交配を行い、その後代から良食味品種に向けて玄米品質が良質な系統を選抜した残りを、すなわち良食味品種には不適である玄米品質が不良な系統をあえて選抜し、飼料用米として育成した品種である。図1にその系譜を示した。

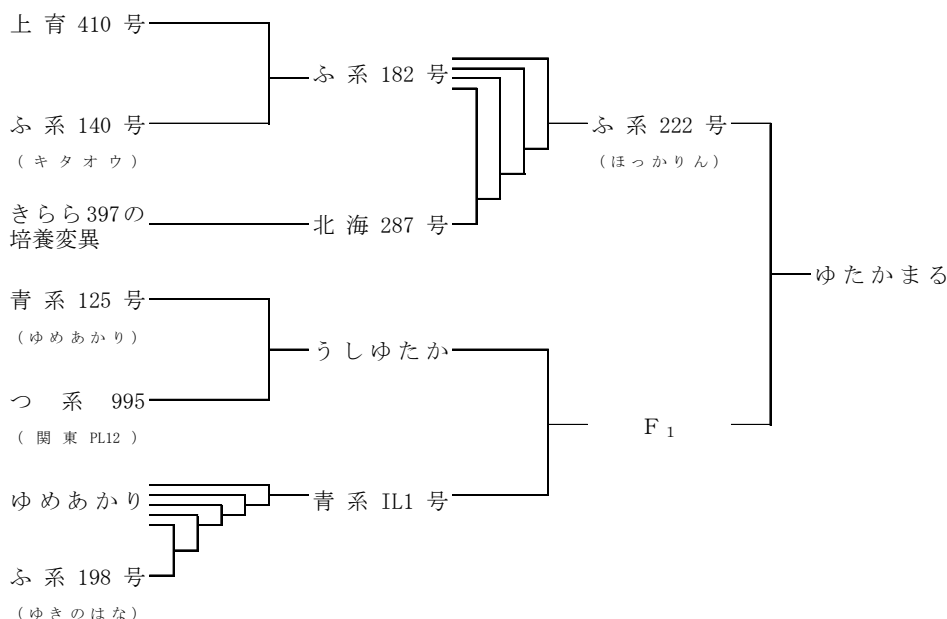


図1 ‘ゆたかまる’の系譜

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 (2010年7月)

青森県産業技術センター農林総合研究所において、‘ふ系 222 号 (ほっかりん)’を母、‘うしゆたか/青系 IL1 号’のF₁を父として温湯除雄法¹¹⁾により人工交配を行い、14粒の種子を得た。母本となった‘ふ系 222 号 (ほっかりん⁹⁾)’は、早晩性が「早」で、耐冷性が「強」と強く、後に早生地帯に向く低アミロース米品種として青森県の認定品種に指定される有望系統であった。父本となったF₁は、耐倒伏性が「極強」で、穂いもち圃場抵抗性遺伝子 *Pb1* を保有し、玄米での識別性を有する稲発酵粗飼料用稲品種‘うしゆたか’に、‘はまゆたか’¹⁰⁾由来のいもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi35* を良食味品種‘ゆめあかり’⁴⁾に導入した‘青系 IL1 号’を前年に人工交配したものであった。直播栽培に適する熟期である‘ふ系 222 号 (ほっかりん)’に耐倒伏性といもち病抵抗性を導入した系統を選抜することを目的に、三系交配を実施した。

2. F₁世代 (2010年10月～2011年3月)

交配種子全粒を播種し、温室内で世代促進栽培を行い、F₂種子を採種した。

3. F₂・F₃世代 (2011年4月～2011年10月)

F₂世代は約 1,500 個体を、F₃世代は約 2,000 個体を温室で養成し、全刈り採種した。

4. F₄世代 (2012年4月～2012年11月)

採種した種子を 52 g 播種し、約 1,500 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。立毛観察では、熟期割合は「早」個体が 20 %、「やや早」個体が 80 %であった。稈長は「やや短」から「中」まで分離し、分離程度は「中」であった。籾の着生がやや多く、やや稈長が長いが強稈である個体が多く、組み合わせ全体の立毛評価は「やや良」であった。草型、登熟性等をもとに、圃場で 264 個体を選抜し、この選抜個体について室内で玄米の品質調査を行い、品質の優れた 78 個体を直播向き良食味用として、乳白・腹白等が発現し、品質の劣る 186 個体を飼料用米用として選抜した。更に DNA マーカーを利用し圃場抵抗性遺伝子 *Pi35* を保有する個体を、直播向き良食味用として 18 個体を、飼料用米用として 64 個体を選抜し次年度の系統種子とした。

5. F₅世代 (2013年4月～2013年10月)

前年度選抜した 82 個体を 82 系統として、1 系統 12 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検定に供試した。系統全体の立毛評価は「良」で、「早」～「やや早」の熟期で、稈長が「やや短」～「中」で、稈質の強い系統が多かった。固

定度、草型、熟期、障害型耐冷性、玄米品質などを総合的に検討した結果、直播向き良食味用として 3 系統を、飼料用米用として 6 系統を選抜し、各系統から 3 個体ずつを次年度の系統種子とした。後に‘ゆたかまる’となる、系統番号‘13HL39’の立毛評価は「極良」で、熟期は「やや早」で、稈長は「やや短」、稈質は強く、収量性は高く、玄米品質は不良で、耐冷性が強かった。

6. F₆世代 (2014年4月～2014年10月)

前年度選抜した 9 系統 27 個体を 9 系統群 27 系統として、1 系統 60 個体ずつ系統栽培したほか、乾田直播での生産力検定予備試験、いもち病抵抗性、障害型耐冷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、玄米品質は不良であるものの、収量性が高く、いもち病抵抗性、障害型耐冷性に優れる 4 系統を飼料用米用として選抜し、‘黒 2601’、‘黒 2602’、‘黒 2603’及び‘黒 2604’の系統番号を付して、次年度も検討を継続することにした。各系統から 5 個体ずつを次年度の系統種子とした。後に‘ゆたかまる’となる‘黒 2601’の評価は「良」で、稈質が強く、収量性は‘ほっかりん’より高く、障害型耐冷性は「強」～「かなり強」、いもち病抵抗性は葉いもち・穂いもちともに「極強」で、玄米品質は不良であるが一般主食用米との識別性があった。

7. F₇世代 (2015年4月～2015年10月)

前年度選抜した 4 系統 20 個体を 4 系統群 20 系統として、1 系統 60 個体ずつ系統栽培したほか、乾田直播と移植での生産力検定本試験、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並びに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における湛水直播栽培での育成地間相互交換系統適応性試験の結果では、‘黒 2601’は標準品種の‘みなゆたか’に比べ、苗立率が高く、出穂期は 2 日早く、精玄米重が 59.8kg/a で 4 ポイント重く、倒伏程度が少なく、品質は劣り一般主食用米と識別性があり、有望度は「良」、概評は「耐倒伏性は‘みなゆたか’より優る」であった。熟期、収量、一般主食用米との識別性、直播適性、耐倒伏性、障害型耐冷性、いもち病抵抗性などの特性を総合的に検討した結果、‘黒 2601’を有望と判断し、‘青系 201 号’の地方番号を付して、「あおり米優良品種の選定試験 (水稻奨励品種決定調査)」への配付を開始した。

8. F₈世代 (2016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、青森県内での地域適応性等、飼料作物奨励品種候補としての検討が開始された。また、2017 年からはつがる市と五所川原市

表 1 育成経過

年次・世代		2010	2011			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
項目		交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂
交配・集団・ 系統番号 (組合せ)	ふ系222号(ほっかりん)//うしゆたか/青系IL1号	10-105	BF ₁ -76	BF ₂ -55	BF ₃ -55	Se-47	PL2608							
							2611	KY130						
							2615	KY140						
							2625	KY141	黒2602					
							HL1	KY134						
							20	4742	3221					
								4743	3225					
								4744						
							35	4745	3226					
								4746						
								4747	3230					
供試	系統群数 系統数 個体数	14 ^{y)}	14	1500	2000	1500	82	27	20	10	10	5	5	
選抜	系統群数 系統数 個体数	14				82	27	20	10	10	5	5	5	
備考			温室 養成	世代促進温室 集団養成	個体 選抜	系統 選抜	生産力 検定	黒2601	青系201号	品種名 命名	ゆたかまる	命名		

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。

で、2018年から七戸町、2019年には三沢市を加え、「あおもり米優良品種の選定試験（水稻奨励品種決定調査）」を補完するための現地試験が実施された。

その結果、‘青系 201 号’は、多収で耐倒伏性・いもち病抵抗性・障害型耐冷性が優れ、直播適性があり、玄米に乳白・腹白の発現が多く一般主食用米と

の識別性がある等、飼料用米系統として優れた特長を備えていることが明らかとなり、2020 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 11 代 (F₁₁ 世代) で完了した。育成に要した年数は 10 年である。なお、本品種は「ゆたかまる」の名称で 2020 年 7 月に種苗法に基づく品種登録を出願し、同年 10 月に出願公表されている (出願番号第 34838 号)。

Ⅳ. 特性の概要

1. 形態的特性

「ゆたかまる」の育成地における形態的特性は、表 2～7 に示すとおりである。

移植時の苗丈は「みなゆたか」、「まっしぐら」よりやや短い「中」、葉色は「みなゆたか」、「まっしぐら」より濃い「中」である。稈長は「みなゆたか」よりやや短く、「まっしぐら」並、穂数は「みなゆたか」並からやや少なく、「まっしぐら」より少なく、草型が「穂重型」の粳種である。葉の葉色の濃淡は「みなゆたか」、「まっしぐら」よりやや濃い「中」、後期の止葉の姿勢は「やや立」、稈は「みなゆたか」、「まっしぐら」並の「太」で、稈の剛柔は「剛」である。着粒密度は「みなゆたか」並で「まっしぐら」より密な「密」で、籾には「少」程度に「極短」の芒を生じ、穎色は「黄白」、ふ先色は「白」である。玄米の形は「みなゆたか」、「まっしぐら」並の「長円形」に属し、粒長は「みなゆたか」よりやや長く、粒幅・粒厚は並で、玄米の大小は「みなゆたか」並で「まっしぐら」よりやや大きい「やや大」である。

玄米の粒厚分布は「みなゆたか」並で「まっしぐら」より厚い粒厚の分布割合が多い。

籾の粒形は、粒長は「みなゆたか」よりやや長く、粒幅・粒厚は並で、籾千粒重は「みなゆたか」並で

ある。

2. 生態的特性

(1) 早晩性

「ゆたかまる」の育成地における移植栽培の出穂期は、表 6～7 に示すとおりである。出穂期は多肥区・極多肥区ともに「みなゆたか」、「まっしぐら」より 2 日程度早く、成熟期は多肥区で「みなゆたか」より 8 日、「まっしぐら」より 5 日程度早く、極多肥区で「みなゆたか」より 6 日、「まっしぐら」より 4 日程度早く、早晩性は「やや早」に属する。

(2) いもち病抵抗性

育成地において、ガラス室内で 5 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¹⁾を行った。その結果、表 14 に示したように「ゆたかまる」は真性抵抗性遺伝子型 *Pia*, *Pii* を保有すると推定された。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*, *Pbi* を保有すると推定された (図 2, 3)。いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi35* は「青系 IL1 号」から、穂いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pbi* は「うしゆたか」から受け継いだと推定される。また、穂いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pbi* は縞葉枯病抵抗性遺伝子 *Snb-i* と連鎖していること²⁾が報告されている。「ゆたかまる」も DNA マーカーを利用した検定により同遺伝子を保有すると推定される (図 4) が、縞葉枯病抵抗性検定は行っていない。

表 15 に育成地における葉いもち圃場抵抗性検定結果を示した。「ゆたかまる」の葉いもち圃場抵抗性は「みなゆたか」、「まっしぐら」よりも強い「極強」と判定された。

表 16 に育成地における穂いもち圃場抵抗性検定結果を示した。「ゆたかまる」の穂いもち圃場抵抗性は「みなゆたか」、「まっしぐら」よりも強い「極強」と判定された。

表 2 移植栽培における形態的特性 (生産力検定試験, 育成地, 2016～2019 年)

品種名	移植時		稈の		葉の緑色の濃淡	後期の止め		芒の	
	苗丈	葉色	太さ	剛柔		葉の姿勢	多少	長短	
ゆたかまる	中	中	太	剛	中	やや立	少	極短	
みなゆたか	やや長	やや淡	太	剛	やや淡	立	少	短	
まっしぐら	やや長	やや淡	太	剛	やや淡	立	少	極短～短	

品種名	ふ先色	穎色	着粒密度	玄米の			
				長さ	幅	大小	形
ゆたかまる	白	黄白	密	中	中	やや大	長円形
みなゆたか	白	黄白	密	中	中	やや大	長円形
まっしぐら	白	黄白	やや密	中	中	中	長円形

表3 移植栽培における玄米の粒形（生産力検定試験多肥区，育成地）

品種名	年次	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	粒長/粒幅	粒長×粒幅
ゆたかまる	2016	5.13	2.83	2.13	1.81	14.52
	2017	5.20	2.92	2.11	1.78	15.18
	2018	5.26	2.99	2.11	1.76	15.73
	2019	5.13	2.86	2.08	1.79	14.67
	平均	5.18	2.90	2.11	1.79	15.03
みなゆたか	2016	5.17	2.89	2.15	1.79	14.94
	2017	5.10	2.90	2.17	1.76	14.79
	2018	5.12	2.92	2.14	1.75	14.95
	2019	5.02	2.83	2.10	1.77	14.21
	平均	5.10	2.89	2.14	1.77	14.72
まっしぐら	2016	5.28	2.78	2.11	1.90	14.68
	2017	5.31	2.83	2.07	1.88	15.03
	2018	5.27	2.90	2.08	1.82	15.28
	2019	5.18	2.77	2.08	1.87	14.35
	平均	5.26	2.82	2.09	1.87	14.83

注. 1.9mm以上の玄米を40粒供試，2反復調査.

表4 移植栽培における玄米の粒厚分布（生産力検定試験多肥区，育成地）

試験 年次	品種名	粒厚分布(%)					
		>2.2mm	>2.1mm	>2.0mm	>1.9mm	<1.9mm	1.9mm以上
2018	ゆたかまる	13.0	29.5	<u>39.3</u>	12.6	5.4	94.6
	みなゆたか	14.4	26.5	<u>38.8</u>	15.0	5.3	94.7
	まっしぐら	3.9	17.9	<u>50.0</u>	22.8	5.5	94.5
2019	ゆたかまる	9.1	<u>46.9</u>	26.2	10.4	7.4	92.6
	みなゆたか	17.9	<u>50.8</u>	20.1	6.3	4.7	95.1
	まっしぐら	4.1	34.5	<u>40.6</u>	13.8	7.0	93.0

注.下線はモードを示す. 玄米200g供試，2反復調査.

表5 移植栽培における粳の粒形及び千粒重（生産力検定試験多肥区，育成地）

品種名	年次	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	粒長/粒幅	粒長×粒幅	粳千粒重 (g)
ゆたかまる	2018	6.15	3.41	2.35	1.80	20.97	27.2
	2019	6.13	3.32	2.27	1.85	20.35	25.8
	平均	6.14	3.37	2.31	1.82	20.66	26.5
みなゆたか	2018	6.02	3.36	2.35	1.79	20.23	26.6
	2019	6.03	3.28	2.31	1.84	19.78	25.7
	平均	6.03	3.32	2.33	1.82	20.00	26.2
まっしぐら	2018	6.22	3.26	2.30	1.91	20.28	26.7
	2019	6.22	3.15	2.25	1.97	19.59	25.4
	平均	6.22	3.21	2.28	1.94	19.94	26.1

注. 粳40粒供試，2反復調査.

表6 移植栽培における生育調査 (生産力検定試験多肥区, 育成地)

項目 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 程度 (0-5)
ゆたかまる	2015	7.30	9.12	85.5	18.5	472	0.0 *
	2016	8.01	9.21	86.6	18.7	467	0.8 *
	2017	8.01	9.22	84.2	18.5	407	0.0 *
	2018	8.02	9.22	84.1	19.6	394	0.0
	2019	8.01	9.15	82.8	17.3	507	0.0
	平均	8.01	9.18	84.6	18.5	449	0.2 0.3 *
みなゆたか	2015	8.02	9.20	89.8	18.1	454	1.5 *
	2016	8.04	9.26	89.4	17.7	474	1.3 *
	2017	8.03	9.25	87.9	18.4	423	0.8 *
	2018	8.05	10.07	90.3	18.6	417	0.1
	2019	8.03	9.20	84.1	17.3	474	0.0
	平均	8.03	9.26	88.3	18.0	448	0.7 1.2 *
まっしぐら	2015	8.03	9.19	85.1	18.7	586	0.0 *
	2016	8.03	9.25	83.2	18.2	536	1.0 *
	2017	8.04	9.25	80.2	19.0	506	0.5 *
	2018	8.03	9.27	80.8	19.5	445	0.0
	2019	8.02	9.20	80.7	18.2	562	0.0
	平均	8.03	9.23	82.0	18.7	527	0.3 0.5 *

注. 施肥量 N : 1.0+0.4kg/a .

倒伏程度は 0(無)～ 5(甚)の達観調査. ‘みなゆたか’ の倒伏程度が 0.5 以上の試験年次に

*印を付し, 平均値の下にその試験年次のみの平均値を記載した (表 7,12,13 に同じ).

表7 移植栽培における生育調査 (生産力検定試験極多肥区, 育成地)

項目 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 程度 (0-5)
ゆたかまる	2015	7.31	9.14	82.9	18.1	456	0.0 *
	2016	8.04	9.23	85.3	19.7	529	0.8 *
	2017	8.01	9.21	82.4	19.5	374	0.0 *
	2018	8.01	9.22	82.2	21.1	355	0.0
	2019	7.31	9.18	84.4	17.8	474	0.0 *
	平均	8.01	9.20	83.4	19.2	438	0.2 0.2 *
みなゆたか	2015	8.02	9.20	92.2	17.8	485	1.5 *
	2016	8.05	9.27	92.2	19.0	528	1.0 *
	2017	8.03	9.24	87.5	17.7	447	0.5 *
	2018	8.05	10.06	92.2	19.9	424	0.1
	2019	8.02	9.25	85.5	17.6	526	0.8 *
	平均	8.03	9.26	89.9	18.4	482	0.8 1.0 *
まっしぐら	2015	8.03	9.20	87.3	18.8	569	0.5 *
	2016	8.05	9.29	86.1	19.1	607	0.3 *
	2017	8.03	9.24	80.4	18.0	459	0.0 *
	2018	8.03	9.27	81.6	20.0	433	0.0
	2019	8.02	9.21	81.5	18.4	556	0.5 *
	平均	8.03	9.24	83.4	18.9	525	0.3 0.3 *

注. 施肥量 2015～2018 N : 1.0+0.2×5kg/a, 2019 N : 1.0+0.4×2kg/a.

表8 移植栽培における収量及び品質調査（生産力検定試験多肥区，育成地）

項目 品種名	試験 年次	全重 (kg/a)	わら 重 (kg/a)	精粳重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	屑米 重 (kg/a)	千粒 重 (g)	玄米 品質 (1-9)
ゆたかまる	2015	182.7	72.3	94.0	101	76.7	99	5.7	22.0	7.0
	2016	198.9	79.3	104.2	104	84.1	102	8.2	21.5	7.0
	2017	197.2	76.4	108.3	104	88.8	103	3.9	24.4	7.0
	2018	185.2	74.8	102.7	110	84.4	110	3.7	23.8	6.5
	2019	171.9	67.9	95.2	109	77.0	108	5.8	22.2	6.8
	平均	187.2	74.1	100.9	105	82.2	105	5.5	22.8	6.9
みなゆたか	2015	185.6	78.3	93.2	(100)	77.1	(100)	3.8	22.1	5.8
	2016	194.0	81.4	100.5	(100)	82.3	(100)	5.7	22.0	6.3
	2017	194.7	79.7	104.3	(100)	85.9	(100)	2.4	24.1	5.5
	2018	183.4	81.9	93.3	(100)	76.5	(100)	3.1	23.0	5.3
	2019	162.5	67.8	87.2	(100)	71.3	(100)	4.0	22.2	5.5
	平均	184.0	77.8	95.7	(100)	78.6	(100)	3.8	22.7	5.7
まっしぐら	2015	203.0	99.8	90.3	97	73.6	95	6.6	21.6	5.5
	2016	203.8	89.7	101.7	101	82.2	100	6.7	21.7	6.3
	2017	198.4	87.8	98.7	95	79.9	93	3.0	23.8	5.8
	2018	189.8	85.9	97.9	105	79.8	104	3.7	22.8	5.0
	2019	168.5	73.9	87.2	100	70.2	98	5.7	21.7	5.8
	平均	192.7	87.4	95.2	99	77.1	98	5.1	22.3	5.7

注．玄米の選別は1.9mmの篩で行った（以下同様）．

玄米品質は1(上上)～9(下下)の9段階で評価（以下同様）．

表9 移植栽培における収量及び品質調査（生産力検定試験極多肥区，育成地）

項目 品種名	試験 年次	全重 (kg/a)	わら 重 (kg/a)	精粳重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	屑米 重 (kg/a)	千粒 重 (g)	玄米 品質 (1-9)
ゆたかまる	2015	191.7	75.6	104.2	100	86.0	100	3.7	22.7	6.8
	2016	196.1	75.8	107.0	108	85.7	107	8.0	21.8	7.0
	2017	191.7	77.1	101.5	96	83.2	96	3.9	24.2	6.5
	2018	183.8	73.6	104.9	105	86.9	106	2.6	24.3	6.3
	2019	189.1	78.3	101.9	104	82.7	102	5.5	22.4	6.8
	平均	190.5	76.1	103.9	102	84.9	102	4.7	23.1	6.7
みなゆたか	2015	196.9	80.8	104.2	(100)	86.4	(100)	3.7	22.4	6.0
	2016	194.1	81.6	99.4	(100)	80.2	(100)	5.6	22.0	6.3
	2017	215.6	96.2	106.0	(100)	87.0	(100)	2.7	24.1	5.0
	2018	196.1	87.2	100.3	(100)	82.3	(100)	3.2	23.8	5.5
	2019	177.4	71.3	98.2	(100)	80.7	(100)	4.4	22.3	6.0
	平均	196.0	83.4	101.6	(100)	83.3	(100)	3.9	22.9	5.8
まっしぐら	2015	210.4	98.9	100.9	97	82.4	95	5.5	21.7	6.0
	2016	196.8	83.0	101.7	102	72.2	90	6.4	21.4	6.0
	2017	205.6	95.0	98.6	93	79.5	91	3.6	23.7	5.0
	2018	190.8	87.8	98.1	98	80.5	98	3.1	23.0	5.5
	2019	185.4	81.3	95.4	97	77.2	96	5.5	21.8	6.0
	平均	197.8	89.2	98.9	97	78.4	94	4.8	22.3	5.7

表10 移植栽培における米質調査（生産力検定試験多肥区，育成地）

項目 品種名	試験 年次	玄米 品質	光沢の 良不良	色沢の 濃淡	青未熟 の多少	腹白の 多少	心白の 多少	乳白の 多少	茶米の 多少	背白・ 基白の 多少
ゆたかまる	2016	7.0	やや不良	やや淡	無	やや少	稀	やや少	稀	極少
	2017	7.0	中	やや淡	稀	やや少	無	極少	極少	無
	2018	6.5	中	やや淡	無	少	稀	極少	極少	無
	2019	6.8	中	やや淡	稀	少	無	少	稀	稀
みなゆたか	2016	6.3	中	やや淡	稀	稀	稀	極少	無	無
	2017	5.5	やや良	中	稀	稀	無	稀	稀	無
	2018	5.3	やや良	中	稀	無	無	稀	稀	無
	2019	5.5	やや良	中	稀	稀	無	稀	稀	稀
まっしぐら	2016	6.3	中	やや淡	稀	稀	稀	極少	稀	稀
	2017	5.8	やや良	やや淡	極少	稀	無	稀	無	無
	2018	5.0	やや良	やや淡	稀	無	無	稀	稀	無
	2019	5.8	やや良	中	稀	稀	稀	稀	稀	無

注．精玄米について調査．光沢は極良～極不良，色沢は極淡～極濃の 7 段階，その他は無～甚の 10 段階で評価．

表11 移植栽培における登熟調査（生産力検定試験多肥区，育成地）

試験 年次	品種名	倒伏 程度 (0-5)	1 穂 粒数 (粒)	着粒 密度 (粒/cm)	収数割合 (%)		m ² 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
2017	ゆたかまる	0.0	116.4	6.9	47.4	52.6	461	86.0	80.7	83.3
	みなゆたか	0.8	97.0	6.8	56.4	43.6	432	91.2	71.4	82.8
	まっしぐら	0.5	85.7	5.5	55.7	44.3	453	90.8	68.9	81.8
2018	ゆたかまる	0.0	102.1	6.7	51.5	48.5	396	92.4	80.2	86.5
	みなゆたか	0.1	99.2	7.3	54.7	45.3	385	92.3	72.0	83.1
	まっしぐら	0.0	85.2	5.6	56.2	43.8	376	94.3	82.3	89.1
2019	ゆたかまる	0.0	88.7	6.4	55.8	44.2	436	83.2	44.2	66.1
	みなゆたか	0.0	80.8	6.3	63.6	36.4	462	85.6	47.5	71.8
	まっしぐら	0.0	76.3	5.6	63.9	36.1	408	88.6	56.3	76.9
平均	ゆたかまる	0.0	102.4	6.6	51.6	48.4	431	87.2	68.4	78.6
	みなゆたか	0.3	92.3	6.8	58.3	41.7	426	89.7	63.6	79.2
	まっしぐら	0.2	82.4	5.5	58.6	41.4	412	91.2	69.2	82.6

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 乾田直播栽培における生育及び収量・品質調査（生産力検定試験標肥区，育成地）

項目 品種名	試験 年次	苗立 ち率 (%)	出穂 期 (月. 日)	成熟 期 (月. 日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 程度 (0-5)	精粒重 (kg/a)	標準 比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	標準 比 (%)	千粒 重 (g)	玄米 品質 (1-9)
ゆたかまる	2014	39.4	8.09	9.26	69.8	15.7	555	0.0	* 75.8	102	61.7	102	25.9	7.0
	2015	70.0	8.06	9.22	67.2	15.2	633	0.0	75.0	112	60.8	112	24.7	7.0
	2016	65.0	8.06	9.18	63.4	16.1	560	0.3	* 73.2	122	58.6	123	23.4	6.8
	2017	37.0	8.07	9.23	69.7	17.1	438	0.0	80.5	96	64.9	95	25.3	6.8
	2018	76.3	8.11	9.25	72.8	17.9	474	0.5	80.5	112	64.7	111	25.1	6.5
	平均	57.5	8.07	9.22	68.6	16.4	546	0.2	77.0	108	62.1	108	24.9	6.8
									0.2	*				
みなゆたか	2014	36.5	8.10	9.26	77.3	16.2	453	0.5	* 74.0	(100)	60.3	(100)	25.3	4.3
	2015	66.4	8.08	9.23	73.2	14.7	606	0.0	66.7	(100)	54.1	(100)	24.1	4.8
	2016	68.3	8.10	9.20	65.7	13.6	609	0.5	* 59.9	(100)	47.8	(100)	23.4	4.5
	2017	61.1	8.09	9.23	72.4	16.5	485	0.0	84.0	(100)	68.0	(100)	25.1	4.5
	2018	75.7	8.14	10.05	77.7	17.0	525	0.3	72.0	(100)	58.3	(100)	24.1	4.8
	平均	61.6	8.10	9.25	73.3	15.6	538	0.3	71.3	(100)	57.7	(100)	24.4	4.6
									0.5	*				
まっしぐら	2014	39.1	8.09	9.25	74.2	16.4	481	0.3	* 69.5	94	56.2	93	24.1	4.3
	2015	68.9	8.08	9.22	69.6	16.2	604	0.0	69.8	105	56.1	104	23.6	4.8
	2016	65.0	8.10	9.19	61.5	14.7	639	0.5	* 58.5	98	46.4	97	23.0	3.8
	2017	35.2	8.08	9.23	66.0	17.2	464	0.0	69.0	82	55.4	81	24.8	4.0
	2018	72.4	8.15	9.30	68.3	18.7	471	0.3	64.7	90	51.9	89	23.8	4.5
	平均	56.1	8.10	9.23	67.9	16.6	547	0.2	66.3	93	53.2	92	23.8	4.3
									0.4	*				

注. 施肥量 2014～2016 N : 0.8kg/a, 2017・2018 N : 1.0+0.2kg/a.

表13 乾田直播栽培における生育及び収量・品質調査（生産力検定試験多肥区，育成地）

項目 品種名	試験 年次	苗立 ち率 (%)	出穂 期 (月. 日)	成熟 期 (月. 日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 程度 (0-5)	精粒重 (kg/a)	標準 比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	標準 比 (%)	千粒 重 (g)	玄米 品質 (1-9)
ゆたかまる	2015	60.5	8.08	9.24	76.1	16.3	624	0.0	78.9	102	64.0	101	24.1	6.5
	2017	27.6	8.09	9.30	78.4	18.4	441	0.5	* 103.3	106	83.7	106	25.1	6.8
	2018	81.3	8.10	10.06	80.3	18.8	693	1.0	* 94.9	113	76.3	113	24.1	6.8
	2019	55.2	8.03	9.20	79.5	16.7	608	0.0	* 88.5	102	70.4	100	23.1	6.5
	平均1	56.1	8.07	9.27	78.6	17.6	591	0.4	91.4	106	73.6	105	24.1	6.6
										0.5	*			
みなゆたか	2015	69.2	8.09	9.27	80.4	15.3	723	0.0	77.5	(100)	63.2	(100)	23.7	4.4
	2017	46.8	8.09	10.03	81.1	17.5	614	1.0	* 97.6	(100)	78.6	(100)	25.4	5.3
	2018	78.6	8.19	10.14	84.2	17.3	643	0.8	* 83.8	(100)	67.3	(100)	23.0	5.0
	2019	65.5	8.03	9.22	80.2	16.4	698	1.0	* 86.9	(100)	70.3	(100)	23.2	5.5
	平均1	65.0	8.10	10.01	81.5	16.6	669	0.7	86.4	(100)	69.8	(100)	23.8	5.1
										0.9	*			
まっしぐら	2015	57.0	8.10	9.28	77.8	16.9	654	0.0	75.9	98	61.0	97	23.2	4.5
	2017	17.6	8.11	10.08	74.4	18.5	586	0.3	* 89.4	92	71.6	91	24.3	5.3
	2018	74.4	8.15	10.14	76.6	19.3	683	1.0	* 88.4	105	70.2	104	23.6	4.8
	2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	平均1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	平均2	49.7	8.12	10.06	76.3	18.2	641	0.4	84.6	98	67.6	97	23.7	4.9
									0.7	*				

注. 施肥量 2015 N : 1.4kg/a, 2017～2019 N : 1.6+0.4kg/a.

平均1は2015～2019, 平均2は2015～2018の平均.

表14 いもち病真性抵抗性遺伝子型の推定 (育成地)

系統名 又は品種名	接種菌株名 [レースのコード番号]						推定 遺伝子型
	稲86-137 [007. 4]	80-02-63P [133. 5]	95-Mu29 [003. 2]	長65-386 [035. 2]	研60-19 [037. 1]		
ゆたかまる	S	R	R	R	S		<i>Pia, Pii</i>
新 2 号	S	S	S	S	S		+
ムツホナミ	S	S	S	R	S		<i>Pia</i>
藤 坂 5 号	S	R	R	S	S		<i>Pii</i>
関 東 51 号	R	S	R	S	S		<i>Pik</i>
ツ ユ ア ケ	R	S	R	S	S		<i>Pik-m</i>
フ ク ニ シ キ	R	R	R	R	R		<i>Piz</i>
ヤ シ ロ モ チ	R	S	R	R	R		<i>Pita</i>
Pi No. 4	R	R	R	R	R		<i>Pita-2</i>
と り で 1 号	R	R	R	R	R		<i>Piz-t</i>
K 6 0	R	S	R	R	S		<i>Pik-p</i>
B L 1	R	R	S	S	R		<i>Pib</i>
K 5 9	S	S	R	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15 葉いもち圃場抵抗性検定 (育成地)

項目 品種名	推定 遺伝 子型	2014		2015		2016		2017		2018		2019		平均	
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定
ゆたかまる	<i>Pia, i</i>	2.0	極強	2.0	極強	2.1	かなり強	1.6	極強	1.8	極強	2.0	極強	1.9	極強
みなゆたか	<i>Pii</i>	-	-	4.3	強	2.8	強	4.4	強	6.3	中～やや強	5.3	やや強	-	やや強～強
まっしぐら	<i>Pia, i</i>	5.6	強	4.4	強	3.1	強	4.2	強	5.5	強	4.6	強	4.6	強
ヨネシロ	<i>Pii</i>	6.8	中	5.3	やや強	4.3	やや強	5.1	やや強	5.8	やや強～強	5.0	やや強	5.4	やや強
つがるロマン	<i>Pia, i</i>	6.2	やや強	4.8	やや強	3.8	やや強	5.9	中	6.3	中～やや強	5.2	やや強	5.4	やや強
藤坂5号	<i>Pii</i>	6.6	中～やや強	4.8	やや強	5.1	中	5.8	中	6.6	中	5.7	中	5.8	中
ゆめあかり	<i>Pia, i</i>	7.7	やや弱	6.8	弱～やや弱	6.3	やや弱	7.8	弱～かなり弱	6.4	中	6.7	やや弱	7.0	やや弱
イナバワセ	<i>Pii</i>	8.3	弱	7.1	弱	7.3	弱	7.4	弱	7.6	弱	7.2	弱	7.5	弱
五百萬石	<i>Pii</i>	-	-	7.3	弱	6.7	やや弱	7.6	弱	7.9	弱～かなり弱	7.5	弱～かなり弱	-	弱

注. 発病程度は葉いもち病抵抗性調査基準による 0～10 の 11 段階. ____ は判定基準 (以下同様).

(3) 耐冷性

表 17 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。‘ゆたかまる’の穂孕期の障害型耐冷性は‘みなゆたか’、‘まっしぐら’よりも強い「かなり強」と判定された。

(4) 穂発芽性

表 18 に育成地における穂発芽性検定結果を示した。‘ゆたかまる’の穂発芽性は‘みなゆたか’、‘まっしぐら’よりも発芽しやすい「やや難」と判定された。

3. 耐倒伏性

表 6, 7 に育成地における移植栽培の生産力検定試験の, 表 12, 13 に育成地における乾田直播栽培の生産力検定試験の倒伏程度を示した。‘ゆたかまる’の倒伏程度は, 耐倒伏性「強」である‘みなゆたか’より明らかに少ないが, 同じく耐倒伏性「強」である‘まっしぐら’との差は大きくない。これは, 倒伏が発生していない試験年次が多く, 試験年次全

体の平均値では品種間差が薄まることに影響されている。‘みなゆたか’の倒伏程度が 0.5 以上の試験年次に*印を付し, 当該試験年次の平均値を算出した。‘ゆたかまる’の倒伏程度は, 耐倒伏性「強」である‘まっしぐら’より少なかった。これらの結果を総合すると, ‘ゆたかまる’の耐倒伏性は‘みなゆたか’、‘まっしぐら’よりも強い「かなり強」と判定された。

4. 収量性

表 8, 9 に育成地における移植栽培の生産力検定試験の, 表 12, 13 に育成地における乾田直播栽培の生産力検定試験の精籾重と粗玄米重を示した。これらの結果を総合すると, ‘ゆたかまる’の収量性は‘みなゆたか’、‘まっしぐら’よりも高かった。

5. 登熟性

表 11 に移植栽培における生産力検定試験多肥区の登熟調査結果を示す。‘ゆたかまる’の 1 穂当たり粒数は‘みなゆたか’、‘まっしぐら’より多く,

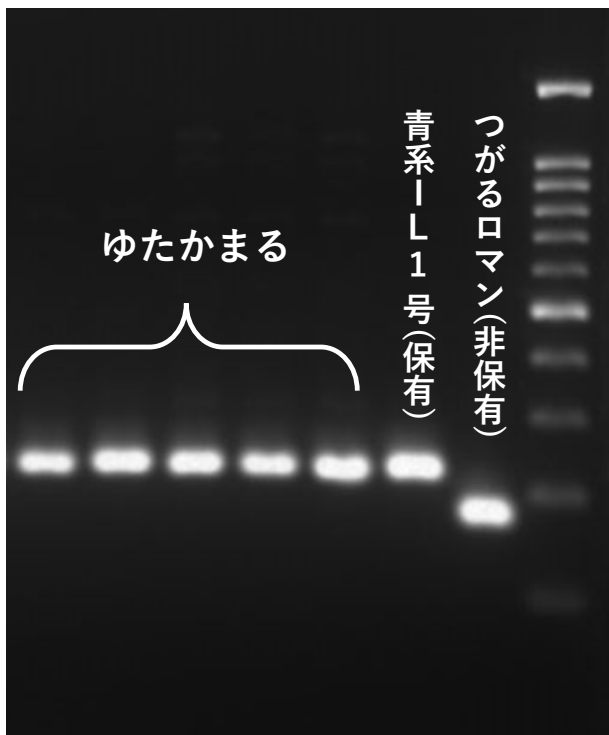


図2 いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi35* の DNA マーカーによる保有調査結果

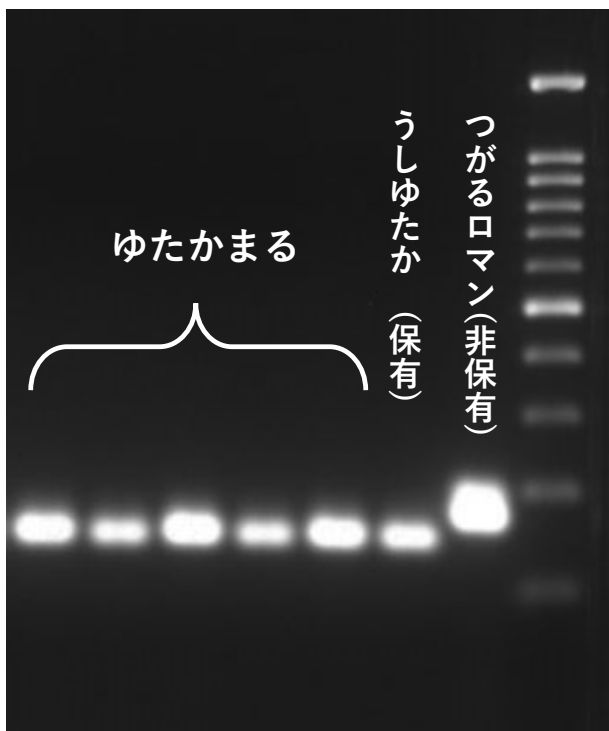


図3 いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pbl* の DNA マーカーによる保有調査結果

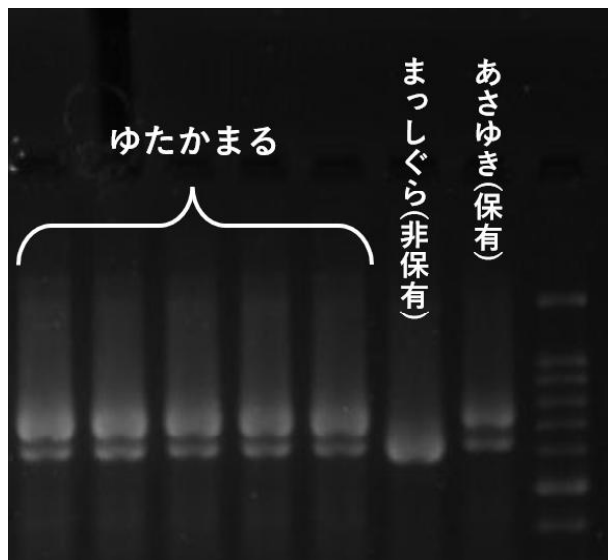


図4 縞葉枯病抵抗性遺伝子 *Stvb-i* の DNA マーカーによる保有調査結果

枝梗別粒数割合では 2 次枝梗の割合が‘みなゆたか’，‘まっしぐら’より多かった。m²当たり粒数は‘みなゆたか’，‘まっしぐら’並からやや多く，登熟歩合は‘みなゆたか’並で，‘まっしぐら’よりやや低かった。

‘ゆたかまる’の収量性の高さは，2 次枝梗が多く着生し，1 穂当たり粒数が多くなることに起因すると考えられ，1 穂当たり粒数が多くなっても登熟歩合が低下しないことと，精粒重が重くなっても倒伏しないことによって支えられていると考えられる。

6. 直播適性

表 12, 13 に育成地における乾田直播栽培の調査結果を示した。‘ゆたかまる’の苗立ち率は，‘みなゆたか’より低かった。乾田直播栽培でも，表 8, 9 に示した育成地における移植栽培同様に 2 段階の施肥レベルで試験を行ったが，総じて‘ゆたかまる’の粗玄米重標準比は，移植栽培におけるそれよりも高い値を示した。これは，出穂期が早く登熟に有利であることが要因と考えられる。耐倒伏性が「かなり強」であること，及びこれらのことから総合的に判断すると，苗立ち数を確保するために地域の気象条件に応じた播種量の増減等に配慮する必要があるが，‘ゆたかまる’には直播適性があると判断した。

7. 品質及び識別性

表 8, 9 に育成地における移植栽培の生産力検定試験の，表 12, 13 に育成地における乾田直播栽培の生産力検定試験の玄米品質を示した。また，表 10 に米質調査結果を示した。これらの結果を総合すると，‘ゆたかまる’の品質は‘みなゆたか’，‘まっしぐら’より劣り，その要因は乳白・腹白の発現が

多いことであった。しかし、そのことにより、玄米において一般主食用米との識別が容易であり、識別性を有するものと判断した。

8. 理科学的特性

(1) 玄米蛋白質含有率

表 19 に育成地における移植栽培の生産力検定試験の玄米蛋白質含有率を示した。‘ゆたかまる’の玄米蛋白質含有率は‘みなゆたか’よりやや高く、‘まっしぐら’並であった。

(2) 白米アミロース含有率

表 20 に育成地における移植栽培の生産力検定試験の白米のアミロース含有率を示した。‘ゆたかまる’の白米アミロース含有率は‘みなゆたか’、‘まっしぐら’より低かった。DNA マーカーを利用した検定により、交配親である‘ふ系 222 号 (ほっかりん)’が保有する低アミロース性遺伝子 *Wx1-I* を保有すると推定された (図 5)。

9. 飼料成分

表 21 に育成地における 2017 年移植栽培の生産力検定試験の玄米の飼料成分を示した。地方独立行政法人青森県産業技術センター畜産研究所に依頼して分析した。‘ゆたかまる’の飼料成分は‘みなゆたか’と同程度であり、飼料としての価値も同等であった。

V. 奨励品種に指定された理由と試験成績

‘ゆたかまる’は 2016 年から「あおもり米優良品種の選定試験」に供試された。供試系統・品種の基礎資料を得るために行われる水稻奨励品種決定調査は育成地と同じ黒石市 (農林総合研究所) 及び十和田市 (農林総合研究所藤坂稲作部) の 2 か所で実施され、黒石市では 2019 年まで、十和田市では 2018 年まで移植栽培で調査が行われた。十和田市での調査が 2018 年で終了したのは、2019 年 3 月 31 日に農林総合研究所藤坂稲作部が廃部になったためである。また、水稻奨励品種決定調査を補完し、主に地域適応性を検討するため、2017 年からはつがる市と五所川原市で、2018 年からは七戸町、2019 年には三沢市を加え、現地試験が実施された。試験結果を表 22～31 に示した。

その結果は「Ⅲ. 育成経過」に記載したとおりであるが、「Ⅳ. 特性の概要」で記載した‘ゆたかまる’の特性が確認され、飼料用米系統として有望であることが確認された。これらの試験結果を踏まえ、2020 年 2 月に開催された飼料作物奨励品種選定協議会を経て、2 月 17 日に青森県の飼料作物奨励品種に指定された。

以上の経過を経て、‘ゆたかまる’は 2020 年 7 月に品種登録を出願し、同年 10 月に出願公表となった。

表 16 穂いもち圃場抵抗性検定 (育成地)

項目	推定	2014			2015			2016			2017		
		遺伝子型	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	出穂期 (月・日)	発病 程度
ゆたかまる	<i>Pia, i</i>		7.30	0.9	かなり強～極強	7.30	0.8	極強	8.03	1.2	極強	8.02	0.5
みなゆたか	<i>Pii</i>		8.01	2.9	やや強	8.02	3.3	強	—	—	—	—	—
まっしぐら	<i>Pia, i</i>		8.01	2.9	やや強	8.02	2.6	強～かなり強	8.06	2.3	強	8.06	1.9
ヨネシロ	<i>Pii</i>		7.30	2.9	やや強	7.31	3.8	やや強	8.04	3.1	やや強	8.05	2.7
つがるロマン	<i>Pia, i</i>		7.31	4.3	やや弱	8.02	5.1	やや弱～中	8.05	5.2	弱	8.05	3.5
藤坂 5 号	<i>Pii</i>		7.31	5.3	弱	7.31	6.3	弱	8.05	5.1	弱	8.04	4.7

項目	推定	2018			2019			平均		
		遺伝子型	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
ゆたかまる	<i>Pia, i</i>		8.01	0.8	極強	7.30	1.6	かなり強	8.01	1.0
みなゆたか	<i>Pii</i>		8.05	3.6	やや強	—	—	—	—	—
まっしぐら	<i>Pia, i</i>		8.02	3.3	やや強	8.01	2.3	強	8.03	2.6
ヨネシロ	<i>Pii</i>		8.02	3.6	やや強	7.30	2.8	やや強	8.02	3.2
つがるロマン	<i>Pia, i</i>		8.02	5.1	やや弱	8.01	4.2	やや弱	8.03	4.6
藤坂 5 号	<i>Pii</i>		8.03	6.4	弱	8.01	4.8	弱	8.02	5.4

表17 穂孕期の障害型耐冷性検定（育成地）

項目	2014 (19.2℃)			2014 (19.0℃)			2015 (19.2℃)			2015 (19.0℃)		
	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
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
ゆたかまる	8.02	13.7	極強	8.06	17.4	かなり強	8.02	14.9	強	8.04	24.7	かなり強
ふ系PL5(中母65)	-	-	-	8.07	11.4	かなり強	-	-	-	8.07	13.1	極強
ふ系PL4(中母59)	8.06	16.7	かなり強～極強	8.10	17.2	かなり強	8.11	14.1	強	8.11	18.6	かなり強～極強
ふ系PL3(中母64)	8.07	16.8	かなり強～極強	8.12	20.0	かなり強	8.07	19.4	強	8.11	22.7	かなり強
みなゆたか	8.01	35.7	強	8.12	32.5	強	8.06	14.9	強	8.09	42.2	強
ふ系PL2(中母35)	8.03	28.7	かなり強	8.08	39.4	強	8.06	35.0	やや強	8.08	42.6	強
コイヒメ	8.03	59.3	中	8.07	60.7	中	8.05	55.4	中	8.06	70.2	中
まっしぐら	8.05	47.5	やや強	8.08	60.8	中	8.08	57.0	中	8.08	68.4	中
つがるロマン	8.05	38.5	強	8.10	47.3	やや強	8.07	59.4	中	8.09	59.9	やや強
むつほまれ	8.03	74.1	やや弱	8.08	84.4	やや弱	8.05	83.1	やや弱	8.07	89.2	やや弱

項目	2016 (19.2℃)			2016 (19.0℃)			2017 (19.2℃)			2017 (19.0℃)		
	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
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
ゆたかまる	8.03	15.4	強	8.05	18.8	強	8.10	23.8	強	8.13	37.5	かなり強
ふ系PL5(中母65)	-	-	-	8.07	13.2	強	-	-	-	8.16	15.9	極強
ふ系PL4(中母59)	8.10	16.7	強	8.12	18.1	強	8.18	21.4	かなり強	8.21	25.4	かなり強
ふ系PL3(中母64)	8.07	14.8	強	8.09	18.8	強	8.17	29.5	強	8.19	36.5	かなり強
みなゆたか	8.07	18.7	強	8.08	21.5	強	8.16	32.7	強	8.19	48.3	強
ふ系PL2(中母35)	8.06	21.9	強	8.08	26.8	強	8.14	42.6	やや強～強	8.16	51.0	強
コイヒメ	8.04	34.1	やや強	8.06	42.4	やや強	8.12	77.6	中	8.15	87.1	中
まっしぐら	8.06	38.4	やや強	8.08	46.9	やや強	8.15	74.3	中	8.18	79.5	中
つがるロマン	8.07	40.8	やや強	8.10	51.2	中	8.15	69.0	中	8.18	81.9	中
むつほまれ	8.05	69.6	やや弱	8.08	77.1	やや弱	8.13	94.5	やや弱	8.17	96.4	やや弱

項目	2018 (19.2℃)			2018 (19.0℃)			2019 (19.2℃)			2019 (19.0℃)		
	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
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)		(月.日)	(%)	
ゆたかまる	8.06	15.0	強	8.08	21.0	かなり強	8.01	16.7	強	8.04	15.0	かなり強
ふ系PL5(中母65)	-	-	-	8.11	11.7	かなり強	-	-	-	8.04	13.8	極強
ふ系PL4(中母59)	8.10	16.3	強	8.15	21.8	かなり強	8.06	19.5	強	8.07	19.1	かなり強
ふ系PL3(中母64)	8.12	21.9	強	8.15	31.1	強	8.04	18.0	強	8.09	16.3	かなり強
みなゆたか	8.11	23.4	強	8.15	34.1	強	8.05	20.8	強	8.08	33.5	強
ふ系PL2(中母35)	8.14	42.6	強	8.12	37.8	強	8.03	28.8	強	8.05	32.0	強
コイヒメ	8.05	53.2	中	8.08	65.0	中	8.03	44.4	やや強	8.07	50.9	やや強
まっしぐら	8.10	56.0	中	8.13	71.9	中	8.07	42.0	やや強	8.08	39.6	やや強
つがるロマン	8.10	52.9	中	8.14	58.1	やや強	8.05	59.4	中	8.06	57.2	中
むつほまれ	8.06	79.7	やや弱	8.12	89.3	やや弱	8.04	70.3	やや弱	8.05	69.0	やや弱

項目	平均		
	出穂期	不稔歩合	平均
系統名 又は品種名	(月.日)	(%)	
ゆたかまる	8.05	19.5	かなり強
ふ系PL5(中母65)	-	-	かなり強
ふ系PL4(中母59)	8.12	18.7	かなり強
ふ系PL3(中母64)	8.11	22.1	強
みなゆたか	8.10	29.9	強
ふ系PL2(中母35)	8.08	34.7	強
コイヒメ	8.07	58.3	中
まっしぐら	8.10	56.8	中
つがるロマン	8.10	56.3	中～やや強
むつほまれ	8.08	81.4	やや弱

注．恒温深水法による検定．試験年次隣の括弧書き数字は処理期間平均水温．

表18 移植栽培における穂発芽性検定（生産力検定試験多肥区，育成地）

品種名	2015		2016		2017		2018		2019		平均	
	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	発芽 程度	判定
ゆたかまる	4.4	難	5.8	やや難	3.0	やや難	5.6	やや易	4.3	やや難	4.6	やや難
みなゆたか	4.6	難	5.1	やや難～難	2.9	やや難	3.5	やや難	3.0	かなり難	3.8	難
まっしぐら	3.8	難	4.6	難	1.3	難	2.3	難	3.8	難	3.2	難
むつほまれ	7.8	中	6.4	中	6.1	中	—	—	—	—	—	中

注．発芽温度 23-25℃，発芽程度(1-10)．

表19 移植栽培における玄米の蛋白質含有率（生産力検定試験，育成地）

項目 品種名	多肥区						極多肥区					
	2015	2016	2017	2018	2019	平均	2015	2016	2017	2018	2019	平均
ゆたかまる	7.8	7.6	7.1	7.3	7.3	7.4	8.7	8.2	8.3	8.7	8.0	8.4
みなゆたか	7.8	7.6	6.7	7.1	6.8	7.2	8.7	8.2	8.0	8.4	7.8	8.2
まっしぐら	8.0	7.8	6.8	7.4	7.3	7.5	8.9	8.4	8.2	8.8	8.1	8.5

注．2015 はインフラテック 1255，2016 以降はインフラテック NOVA により調査した乾物中の値である．

表20 移植栽培における白米のアミロース含有率（生産力検定試験多肥区，育成地）

品種名	2015	2016	2017	2018	2019	平均
ゆたかまる	15.4	13.8	16.9	15.1	13.2	14.9
みなゆたか	18.9	17.8	19.9	18.8	17.9	18.7
まっしぐら	17.8	16.7	19.4	17.9	16.3	17.6

注．オートアナライザー SYNCA により調査した乾物中の値である．

表21 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）

項 目 品種名	産地	施肥 条件	乾物中(%)					
			粗タンパク質 (CP)	粗脂肪 (EE)	可溶無窒素物 (NFE)	粗繊維 (CF)	粗灰分 (CA)	可消化養分総量 (TDN)
ゆたかまる	農林総研 (黒石市)	多肥区 (N:1+0.4kg/a)	7.9	2.4	83.5	0.4	1.7	94.4
みなゆたか			7.5	2.5	84.1	0.3	1.5	94.7
(参考) 標準飼料成分値			8.8	3.2	85.6	0.8	—	94.9

注．2017 産米を畜産研究所で分析した結果．TDN は標準飼料成分表（玄米）から算出した値である．

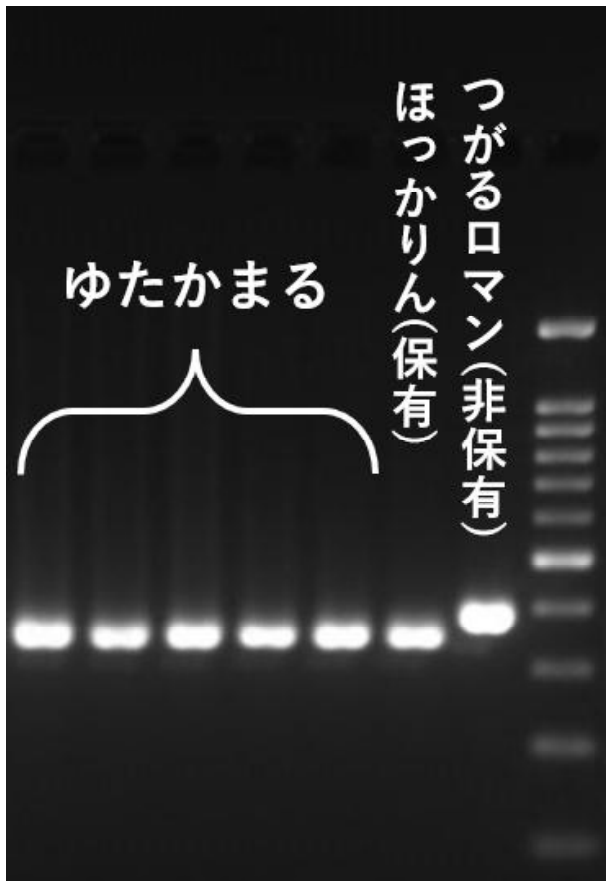


図5 低アミロース性遺伝子 *Wx1-1* の DNA マーカーによる保有調査結果

VI. 育成の意義

青森県の飼料用稲育種の歴史は存外古い。1984年に飼料・加工用向きとして‘青系 98 号’を育成している¹⁾。この年は、埼玉県農業試験場が、後にわが国で初めてのホールクロップ稲専用品種となる‘くさなみ’、‘はまさり’を‘玉系他 1 号’、‘玉系他 2 号’の系統名で育成した²⁾年でもある。1977年から始まった水田利用再編対策において、飼料用青刈稲が特定作物に指定され、1984 年から始まった水田利用再編第 3 期対策において、ホールクロップサイレージ稲が特定作物に認められるようになったこと³⁾を受けての各県水稻育成者の柔軟な対応だったと推測される。‘くさなみ’、‘はまさり’の当初の育種目標は無毛性の導入による農作業環境の改善及びカントリーエレベーター等、大型乾燥機械施設の高度利用を主眼とする実用品種の育成⁴⁾であった。‘青系 98 号’も、後に酒造好適米品種‘華吹雪’になる‘青系 97 号’と同じ交配後代から育成されており、当初の育種目標である酒造好適米品種を育成する過程で系統内に認められた多収系統を活用したものであると思われる。‘青系 98 号’は品種となること

なく終わったが、これ以降、青森県的水稻品種育成材料の中に少ないながらも飼料用稲が加わるようになり、社会情勢の変化により飼料用稲品種の育成が求められるのに従い、次第に飼料用稲品種の育成に力が注がれてきた。それでも、飼料用稲品種の育成は一朝一夕にはならず、青森県で初めて飼料用米品種として飼料作物奨励品種に指定された‘みなゆたか’も、当初の育種目標は一般主食用米であり、その多収性を評価し転用したものであった。‘みなゆたか’は障害型耐冷性と耐倒伏性が「強」と強く、多収であるが、稈長が長く、いもち病圃場抵抗性が葉いもち・穂いもちともに「やや強」と不十分であり、極多収を目指した極端な多肥栽培では、倒伏といもち病の発生を免れないことから、標準的な栽培条件で栽培されるべき飼料用米品種であった。このように、これまでの青森県の飼料用米品種は、多収ではあるが、いくつかの弱点を抱えており、工夫しながら使用することが求められるものであった。そのため、飼料用米が一般主食用米品種と混じることのリスクも考慮し、飼料用米としての作付けに‘まっしぐら’を利用する生産者も少数ではなかった。

飼料用米生産では、多収を目指して多肥栽培が行われることが多いことから、安定した多肥栽培を可能にするために、いもち病抵抗性・耐倒伏性・耐冷性の強化が求められる。また、省力・低コスト栽培を可能にするために、直播適性の強化も求められた。更には、違法に一般主食用米に転用されることを防ぐために、識別性を有することが求められた。これらの特性を併せ持つ専用品種が飼料用米品種の理想像として待ち望まれていた。

‘ゆたかまる’は、早晚性が「早」から「やや早」で、障害型耐冷性・いもち病抵抗性が優れ、直播に向く、良食味品種の育成を目標に交配した後代から育成した飼料用米品種であることは冒頭に触れた。

‘みなゆたか’同様に、育種目標の異なる材料からの転用のように見えるが、‘うしゆたか’の玄米での識別性を引き継ぎ、材料の中に一定割合出現する玄米品質の優れない個体・系統を飼料用米として選抜することが当初から想定されていた。三系交配に用いた品種・系統の長所を合わせ持つことができれば、理想的な飼料用米品種を育成することが見込まれた。すなわち、‘ふ系 222 号 (ほっかりん)’の早めの熟期と耐冷性、‘うしゆたか’の耐倒伏性と穂いもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pb1*・玄米の識別性、‘青系 111 号’のいもち病圃場抵抗性遺伝子 *Pi35* を合わせ持つ品種の育成が期待でき、実際に選抜できた。

強いてあげれば、稈の細太が「極太」で、稈の剛柔が「極剛」で、耐倒伏性が「極強」である³⁾‘うしゆたか’より耐倒伏性が 1 ランク弱い「かなり強」に止まる点が改良不足にも見えるが、‘うしゆたか’の強稈は全重に占めるわら重の割合の高さに起因し

表22 あおもり米優良品種の選定基礎試験における生育及び収量・品質調査（多肥区，移植栽培，黒石市）

項目 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 程度 (0～5)	精粒重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1～9)
ゆたかまる	2016	8.02	9.14	84.4	18.5	492	0.0	98.6	104	79.0	104	22.1	7.0
	2017	8.03	9.23	85.2	18.7	386	0.0	103.4	102	84.1	102	24.3	6.8
	2018	8.02	9.22	84.1	19.6	394	0.0	102.7	110	84.4	110	23.8	6.5
	2019	8.01	9.15	82.8	17.3	507	0.0	95.2	109	77.0	108	22.2	6.8
	平均	8.02	9.19	84.1	18.5	445	0.0	100.0	106	81.1	106	23.1	6.8
みなゆたか	2016	8.04	9.19	87.8	17.8	498	0.2	94.7	(100)	75.8	(100)	22.5	5.5
	2017	8.05	9.27	91.3	17.8	449	0.8	100.9	(100)	82.8	(100)	24.0	5.0
	2018	8.05	10.07	90.3	18.6	417	0.3	93.3	(100)	76.5	(100)	23.0	5.3
	2019	8.03	9.20	84.1	17.3	474	0.0	87.2	(100)	71.3	(100)	22.2	5.5
	平均	8.04	9.26	88.4	17.9	460	0.3	94.0	(100)	76.6	(100)	22.9	5.3
まっしぐら	2016	8.04	9.19	82.0	18.5	515	0.0	90.2	95	72.5	96	21.8	5.7
	2017	8.06	9.26	81.3	19.0	490	0.3	97.1	96	78.2	94	23.5	5.0
	2018	8.03	9.27	80.8	19.5	445	0.0	97.9	104	79.8	104	22.8	5.0
	2019	8.02	9.20	80.7	18.2	562	0.0	87.2	100	70.2	98	21.7	5.8
	平均	8.04	9.23	81.2	18.8	503	0.1	93.1	99	75.2	98	22.5	5.4

注．施肥量 N : 1.0+0.4kg/a.

表23 あおもり米優良品種の選定基礎試験における生育及び収量・品質調査（極多肥区，移植栽培，黒石市）

項目 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 程度 (0～5)	精粒重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1～9)
ゆたかまる	2016	8.02	9.17	87.9	19.1	515	1.0	102.1	105	82.4	104	22.2	7.0
	2017	8.02	9.23	87.0	18.5	440	0.0	109.8	104	89.4	103	24.7	7.0
	2018	8.01	9.22	82.2	21.1	355	0.0	104.9	105	86.9	106	24.3	6.3
	2019	7.31	9.18	84.4	17.8	474	0.0	101.9	104	82.7	102	22.4	6.8
	平均	8.01	9.20	85.4	19.1	446	0.3	104.7	104	85.4	104	23.4	6.8
みなゆたか	2016	8.05	9.25	90.9	18.7	514	1.0	97.0	(100)	79.3	(100)	21.9	6.2
	2017	8.06	9.28	91.5	18.8	429	0.7	105.4	(100)	86.4	(100)	24.6	4.8
	2018	8.05	10.06	92.2	19.9	424	0.3	100.3	(100)	82.3	(100)	23.8	5.5
	2019	8.02	9.25	85.5	17.6	526	0.8	98.2	(100)	80.7	(100)	22.3	6.0
	平均	8.05	9.29	90.0	18.8	473	0.7	100.2	(100)	82.2	(100)	23.2	5.6
まっしぐら	2016	8.05	9.25	85.7	19.2	587	0.5	99.6	103	80.7	102	21.7	6.2
	2017	8.05	9.28	83.7	19.4	521	0.2	100.8	96	80.5	93	24.1	5.5
	2018	8.03	9.27	81.6	20.0	433	0.0	98.1	98	80.5	98	23.0	5.5
	2019	8.02	9.21	81.5	18.4	556	0.5	95.4	97	77.2	96	21.8	6.0
	平均	8.04	9.25	83.1	19.3	524	0.3	98.5	98	79.7	97	22.7	5.8

注．施肥量 2016・2017・2019 N : 1.0+0.4×2kg/a, 2018 N : 1.0+0.2×5kg/a.

表24 あおもり米優良品種の選定基礎試験における生育及び収量・品質調査（標肥区，移植栽培，十和田市）

項目 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 程度 (0～5)	精粒重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1～9)
ゆたかまる	2016	7.31	9.07	73.7	15.6	365	0.0	81.0	109	68.0	109	22.0	6.5
	2017	8.01	9.20	78.4	16.8	372	0.3	79.4	105	65.0	104	24.7	6.5
	2018	8.01	9.14	80.6	19.2	357	0.0	75.7	94	61.4	94	23.7	5.0
	平均	8.01	9.14	77.6	17.2	365	0.1	78.7	103	64.8	102	23.5	6.0
みなゆたか	2016	8.03	9.15	77.3	15.9	357	0.0	74.0	(100)	62.3	(100)	22.2	5.0
	2017	8.01	9.23	82.7	16.1	401	0.8	75.6	(100)	62.3	(100)	24.3	5.0
	2018	8.02	9.18	82.2	17.4	372	0.0	79.9	(100)	65.3	(100)	23.6	4.5
	平均	8.02	9.19	80.7	16.5	377	0.3	76.5	(100)	63.3	(100)	23.4	4.8
えみゆたか	2016	7.30	9.07	74.4	16.7	335	0.0	75.4	102	63.2	101	24.3	5.0
	2017	7.30	9.20	80.7	18.5	352	0.3	78.1	103	63.2	101	27.1	7.0
	2018	7.30	9.12	81.6	20.2	382	0.0	78.9	98	63.8	98	26.0	7.0
	平均	7.30	9.13	78.9	18.5	356	0.1	77.5	101	63.4	100	25.8	6.3

注．施肥量 2016 N : 0.6+0.2kg/a, 2017・2018 N : 0.7+0.2kg/a.

表25 あおもり米優良品種の選定基礎試験における生育及び収量・品質調査（移植栽培，十和田市，多肥区）

項目 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 程度 (0～5)	精粒重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	粗玄 米重 (kg/a)	同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1～9)
ゆたかまる	2016	7.31	9.13	82.1	17.2	440	2.0	92.3	108	77.8	106	22.8	6.5
	2017	7.30	9.20	89.6	17.5	457	1.5	81.0	91	67.0	91	24.4	6.5
	2018	8.01	9.18	79.0	18.7	396	0.0	82.3	94	66.7	94	23.8	5.0
	平均	7.31	9.17	83.6	17.8	431	1.2	85.2	98	70.5	97	23.7	6.0
みなゆたか	2016	8.02	9.22	82.8	16.5	445	1.3	85.7	(100)	73.1	(100)	21.5	6.0
	2017	7.31	9.23	88.6	16.1	454	1.5	88.8	(100)	74.0	(100)	24.0	5.8
	2018	8.04	9.23	83.0	18.0	447	0.0	87.3	(100)	71.6	(100)	23.6	4.8
	平均	8.02	9.23	84.8	16.9	449	0.9	87.3	(100)	72.9	(100)	23.0	5.5
えみゆたか	2016	7.30	9.14	81.6	17.8	447	1.5	90.8	106	76.0	104	22.9	6.3
	2017	7.30	9.23	89.1	19.0	418	1.3	85.3	96	69.5	94	26.3	7.0
	2018	8.01	9.16	82.0	20.5	452	0.0	82.2	98	66.8	98	26.2	7.0
	平均	7.31	9.18	84.2	19.1	439	0.9	86.1	99	70.8	97	25.1	6.8

注．施肥量 N : 1.2+0.4kg/a.

表26 あおもり米優良品種の選定基礎試験における玄米蛋白質含有量（移植栽培，黒石市）

項目 品種名	多肥区					極多肥区				
	2016	2017	2018	2019	平均	2016	2017	2018	2019	平均
ゆたかまる	7.8	6.4	7.3	7.3	7.2	8.6	7.8	8.7	8.0	8.3
みなゆたか	7.5	6.4	7.1	6.8	7.0	8.0	7.5	8.4	7.8	7.9
まっしぐら	7.9	6.7	7.4	7.3	7.3	8.4	7.9	8.8	8.1	8.3

注．インフラテック NOVA により調査した乾物中の値である．

表27 あおもり米優良品種の選定基礎試験における玄米蛋白質含有量（移植栽培，十和田市）

項目 品種名	標肥区				多肥区			
	2016	2017	2018	平均	2016	2017	2018	平均
ゆたかまる	6.5	6.4	6.9	6.6	7.3	7.4	7.4	7.4
みなゆたか	6.9	6.6	7.1	6.9	7.5	7.2	7.3	7.3

注．インフラテック 1255 により調査した乾物中の値である．

表28 現地試験における生育及び収量・品質調査（移植栽培，つがる市稲垣町繁田）

項目 品種名	試験 年次	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期の			倒伏 程度 (0-5)	a当たり(kg)				同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1-9)	玄米 タンパク質 含有率 (%)	備 考
				稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)		全重	わら重	精穀重	粗玄 米重					
ゆたかまる	2017	8.03	9.18	85.7	17.8	334	0.0	178.3	78.6	90.3	75.1	108	25.0	5.5	6.3	栽植密度：37株/坪、 施肥量N成分：14kg/10a
まっしぐら	2017	8.07	9.25	77.9	20.0	357	0.0	179.4	82.1	85.9	69.8	(100)	23.8	4.5	6.5	
ゆたかまる	2018	8.09	10.03	82.9	17.2	438	0.0	174.7	72.1	93.3	77.7	104	24.4	6.5	6.4	栽植密度：60株/坪 施肥量N成分：13kg/10a
まっしぐら	2018	8.10	10.07	84.3	18.9	417	0.0	189.5	89.2	90.7	74.8	(100)	24.0	5.5	6.9	
ゆたかまる	2019	8.07	9.23	83.4	18.6	398	0.0	161.6	61.5	90.5	74.6	110	23.4	6.0	6.1	栽植密度：50株/坪 施肥量N成分：14kg/10a
まっしぐら	2019	8.05	9.25	84.3	16.7	473	1.0	166.1	74.3	82.8	67.8	(100)	23.5	4.5	6.2	

表29 現地試験における生育及び収量・品質調査（五所川原市藻川）

項目 品種名	試験 年次	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期の			倒伏 程度 (0-5)	a当たり(kg)				同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1-9)	玄米 タンパク質 含有率 (%)	備 考
				稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)		全重	わら重	精穀重	粗玄 米重					
ゆたかまる	2017	8.11	9.29	71.9	19.9	280	0.0	165.6	78.9	74.0	59.3	107	23.8	5.5	6.2	移植栽培 栽植密度：50株/坪 施肥量N成分：12.3kg/10a
みなゆたか	2017	8.14	10.05	77.8	17.0	280	0.0	156.5	78.7	69.5	55.6	(100)	23.6	4.5	6.2	
ゆたかまる	2018	8.22	10.15	72.6	16.7	339	0.0	131.1	60.9	64.4	51.9	102	23.8	6.5	5.7	鉄コーティング点播方式 播種月日：5. 22 施肥量N成分：7.8kg/10a
みなゆたか	2018	8.25	10.23	77.2	16.1	306	0.0	146.36	76.5	62.9	50.7	(100)	23.8	5.5	5.7	
ゆたかまる	2019	8.11	10.15	75.0	17.6	363	0.0	135.3	65.6	59.8	48.1	99	22.0	5.5	6.0	密苗移植栽培 栽植密度：60株/坪 施肥量N成分：9+3kg/10a
みなゆたか	2019	8.15	10.23	81.8	18.8	376	0.0	125.61	57.6	60.5	48.4	(100)	23.6	4.0	5.4	

表30 現地試験における生育及び収量・品質調査（七戸町金沢平）

項目 品種名	試験 年次	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期の			倒伏 程度 (0-5)	a当たり(kg)				同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1-9)	玄米 タンパク質 含有率 (%)	備 考
				稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)		全重	わら重	精穀重	粗玄 米重					
ゆたかまる	2018	8.11	10.03	79.3	17.6	297	0.0	145.4	55.4	85.5	69.3	126	24.7	6.0	5.4	栽植密度：70株/坪、 施肥量N成分：8kg/10a
えみゆたか	2018	8.10	10.02	81.3	18.9	304	0.0	136.4	55.4	77.0	62.8	115	26.4	6.5	5.6	
みなゆたか	2018	8.14	10.05	78.5	17.1	328	0.0	118.2	46.4	67.3	54.8	(100)	22.8	4.5	5.7	
ゆたかまる	2019	8.16	10.06	75.2	16.9	342	0.0	197.3	98.5	94.3	74.4	100	25.7	-	-	鉄コーティング®直播栽培 栽植密度：68株/坪、 施肥量N成分：9kg/10a
みなゆたか	2019	8.19	10.10	81.5	15.1	552	0.0	195.4	98.2	92.9	74.6	(100)	25.0	-	-	

表31 現地試験における生育及び収量・品質調査（乾田直播栽培，三沢市庭構）

項目 品種名	試験 年次	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期の			倒伏 程度 (0-5)	a当たり(kg)				同左 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1-9)	玄米 タンパク質 含有率 (%)	備 考
				穂長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)		全重	わら重	精粒重	粗玄 米重					
ゆたかまる	2019	8.13	10.04	69.8	15.7	450	0.0	198.9	109.2	82.7	65.1	101	25.1	-	-	乾田直播栽培 播種量：8kg/10a 施肥量N成分：12kg/10a
みなゆたか	2019	8.17	10.10	75.0	15.0	406	0.0	193.9	108.3	80.7	64.5	(100)	24.1	-	-	

ており、稈への同化産物の集積により成立³⁾している。結果として、籾わら比が極端に小さくなり、籾の少収を来している³⁾ことから考えると、飼料用米にとっては、籾の多収とそれを支える稈の強さのバランスが重要であり、この交配組み合わせから得られる後代から選抜する個体・系統としては、耐倒伏性「かなり強」程度が適当であったと考えられる。現時点で青森県が有している水稻品種が持つ特性のうち、飼料用米品種が具備することが望まれる特性を全て集めた品種であると考えられる。

2024 年以降、農林水産省が実施している水田活用の直接支払交付金では飼料用米に対する戦略作物助成において、一般品種と多収品種とを区別し、一般品種の交付単価を多収品種よりも低く設定している。‘ゆたかまる’は多収品種のうち、特認品種に認定されており、一般品種よりも有利な助成を得られることから、飼料用米を生産するために使用する品種として、これまで以上に選択されると考えられる。近年の国際情勢の変化により畜産飼料価格の高騰が続いていること、食糧自給率向上のために国産飼料の増産が求められていること等を考え合わせると、‘ゆたかまる’の利用場面が増えていくことが期待される。

更には‘ゆたかまる’は農林水産省が策定した「みどりの食糧システム戦略」技術カタログに農薬を削減できる品種として取り上げられており、持続可能な農業の進展に貢献することも期待されている。

今後も飼料用米品種の品種改良は続き、更なる多収性の向上や病害抵抗性の強化等が求められると考えられるが、‘ゆたかまる’はその改良の土台となることが予想される。また、飼料用米以外の水稻品種開発においても、母本としての活用が期待できる。

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

‘ゆたかまる’の作付地域は県下全域である。普及見込み面積は約 4,000 ヘクタールである。

2. 栽培上の注意事項

(1) 種籾、苗は一般米と識別性がないため、混種、混植に注意する。

- (2) いもち病抵抗性は「極強」であり、基本的にいもち病の防除は不要であるが、病原菌のレース変化等により発生が認められた場合は防除を行う。
- (3) 籾で給与する場合には、使用可能な農薬に限られるため、使用にあたっては「飼料用米の生産・給与マニュアル」を参照する。

VIII. 命名の由来

品種名は、家畜が丸々と太り農家が豊かになるようにとの願いを込めて‘ゆたかまる’と命名された。

引用文献

- 1) 青森県農業試験場. 2000. 青森県農業試験場百年史：34-35.
- 2) 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.
- 3) 川村陽一，三上泰正，横山裕正，小林渡，前田一春，高館正男，館山元春，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.
- 4) 三上泰生，高館正男，小林渡，館山元春，前田一春，横山裕正，工藤龍一，中堀登示光，小山田善三，工藤哲夫. 2000. 水稻新品種‘ゆめあかり’の育成. 青森農試研報 37：31-47.
- 5) 三上泰正，川村陽一，横山裕正，高館正男，小林渡，館山元春，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.
- 6) 森山茂治，庭田英子，落合祐介，清藤文仁，須藤充. 2016. 水稻早生飼料用米品種「えみゆたか」の特性. 東北農業研究 69：1-2.
- 7) 庭山孝，鈴木計司，戸倉一泰，矢ヶ崎健治，森田久也，塩原比佐雄，長谷川英世，田村真実，峯岸直子. 1988. 水稻新品種「くさなみ」「はまさり」の育成. 埼玉県農業試験場研究報告 43：1-18.

- 8) 坂井真, 須藤充, 春原嘉弘, 神田伸一郎, 斉藤聖子, 小野泰一, 館山元春, 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.
- 9) 須藤充, 坂井真, 春原嘉弘, 神田伸一郎, 小野泰一, 斉藤聖子, 森山茂治, 館山元春, 清野貴将, 今智穂美, 川村陽一, 前田一春, 八島敏行. 2015. 水稻新品種‘ほっかりん’の育成. 青森農林総研研報 42 : 111-136.
- 10) 上原泰樹, 堀末登, 春原嘉弘, 川村陽一, 館山元春, 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.
- 11) 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 'Yutakamaru'

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

Summary

A new rice variety, ‘Yutakamaru’ has been bred at the Agricultural Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center. Yutakamaru is a non-glutinous rice variety, with early to medium maturity, high grain yield, cool weather tolerance and high blast resistance. It was selected from the progeny of a three-way cross of Fukei 222, Ushiyutaka, and Aoikei IL1 conducted in 2010. One promising line in the F_8 progenies was selected, and named ‘Aoikei 201’. This line was tested for local adaptability in Aomori Prefecture from 2016. Aoikei 201 was adopted as a recommended variety in Aomori Prefecture in 2020 and named ‘Yutakamaru’.

The agronomic characteristics of Yutakamaru are as follows:

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



写真1 「ゆたかまる」の草姿
注）農林総合研究所，黒石市，2019年



写真2 ‘ゆたかまる’と比較品種の稲株
‘ゆたかまる’（左）, ‘みなゆたか’（中央）, ‘まっしぐら’（右）



写真3 ‘ゆたかまる’と比較品種の粳と玄米
‘ゆたかまる’（左）, ‘みなゆたか’（中央）, ‘まっしぐら’（右）

<付表1> 育成従事者氏名

年度		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020年4月現在所属	
氏名	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		
上村 豊和			○	○	○	○	○	○	○	○	○	青森産技農総研	水稻品種開発部
前田 一春		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	青森産技農総研	水稻品種開発部
神田 伸一郎		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	青森産技農総研	水稻品種開発部
若本 由加里						○	○	○	○	○	○	青森産技農総研	水稻品種開発部
森山 茂治											○	青森産技農総研	水稻品種開発部
梶田 啓								○	○	○	○	青森産技りんご研究所	
須藤 充				○	○	○	○					青森産技農総研	
須藤 弘毅			○	○	○							元職員	
小林 渡		○	○									青森産技農総研	

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> 品種登録に係る稲種特性分類表（2018年3月稲審査基準による）

形質 番号	形質	ゆたかまる 階級 区分	みなゆたか 階級 区分	まっしぐら 階級 区分
1	しょう葉のアントシアニンの着色の強弱	1 無色又は極弱	1 無色又は極弱	1 無色又は極弱
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	4 やや淡
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	1 無	1 無
13	葉身の長さ	5 中	4 やや短	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	2 やや立	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	4 やや早
20	雄性不稔性	1 無	1 無	1 無
21	初期の外穎キール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
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	7 太	7 太	7 太
26	稈の長さ（浮稲品種を除く。）	4 やや短	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	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	3 上半分のみ	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	穂の主軸の湾曲の程度	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

形質 番号	形質	ゆたかまる	みなゆたか	まっしぐら
		階級 区分	階級 区分	階級 区分
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 紡錘状	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
44	成熟期	4 やや早	4 やや早	4 やや早
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
48	後期の外穎ギール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
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着色の強弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱	1 無又は極弱
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	粃の千粒重	6 やや大	6 やや大	5 中
54	粃の長さ	4 やや短	3 短	5 中
55	粃の幅	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（フェノール反応のある品種に限る。）	- -	- -	- -
58	玄米の千粒重	6 やや大	6 やや大	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	4 4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	7 完全崩壊	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（陸稲品種に限る。）	- -	- -	- -
69	障害型耐冷性	8 かなり強	7 強	5 中
70	穂発芽性	6 やや難	6 やや難	7 難
71	耐倒伏性	8 かなり強	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, Pii</i>	<i>Pii</i>	<i>Pia, Pii</i>
74	葉いもちほ場抵抗性	9 極強	6 やや強	7 強
75	穂いもちほ場抵抗性	9 極強	6 やや強	6 やや強
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	ツマグロヨ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の程度（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	7 密	7 密	6 やや密

夏秋トマト生産者のかん水関連データからみる かん水量と日射量の関係

齋藤 雅人

Relationship Between Irrigation and Solar Radiation Based on Growers' Data on Summer-autumn cultivated Tomato

Masato SAITO

I. はじめに

夏秋トマト栽培において、かん水管理は収量や果実品質を左右する重要な栽培技術である。生産現場では、土壌水分を適正な状態に維持することを目指して、かん水量を天気や気温に応じて日々調整しているが、これは豊富な経験や知識を要する熟練の技術である。

一方、スマート農業技術を活用して、熟練の栽培技術をデータ化して生産性を向上させる取り組みが行われている。しかし、県内では、熟練の生産者のかん水データを収集した事例はない。

そこで、本研究では、熟練のかん水技術により高収量を実現している生産者のかん水量のデータを収集するとともに、ハウス内の土壌水分や日射量を測定した。その結果、高収量生産者のかん水量は気温より積算日射量と関係性が強いことを明らかにしたので報告する。

なお、本研究は、青森県農林水産部の県重点事業「『スマート農業技術』実装加速化推進事業」により実施した。

II. 試験方法

1. 生産者の概要

試験は、青森県黒石市馬場尻北の生産者ハウスで行った。ハウスは単棟パイプハウスで、収量は2021年が約18t/10a、2022年が約15t/10aであり、地域の平均収量の11t/10aを大きく上回っていた。栽培品種は穂木が「りんか409」、台木が「キングバリア」で、定植は2021年が4月30日、2022年が5月8日に行われ、栽植密度は204株/aであった。定植前に畝面に黒マルチ、第3花房開花期頃に黒色防草シー

トが通路部分に設置されていた。かん水は、電動ポンプによるタイマー制御の自動かん水とエンジンポンプによる手動のかん水同時施肥が併用され、自動かん水は畝に2本設置した点滴チューブで、かん水同時施肥は畝に1本設置した散水チューブで、それぞれ1日0回～4回行われていた。かん水の回数や量は、当日の天気と数日前からのかん水履歴で判断していた。

2. データの収集及び測定方法

かん水量、土壌 pF 及び積算日射量のデータを収集した。収集方法は、かん水量は流量計と生産者への聞き取りにより行った。土壌 pF は畝内の地表下20cmに設置した pF 計で、積算日射量はハウス内の屋根フィルム直下に設置した日射計で、それぞれ1分間隔で測定した。

III. 試験結果及び考察

1. 高収量生産者のかん水関連データ

栽培期間中の日かん水量と土壌 pF の日最大値を図1に示した。

かん水は、2021年、2022年とも定植翌日から行われ、5月下旬から摘芯まではほぼ毎日行われていた。日かん水量は日によって変動し、1株あたりの最多量は2021年が3.0L、2022年が2.2Lであった。夏秋トマトの生産現場では、根域の拡大と茎葉の過繁茂防止を目的に定植後のかん水を控える指導が行われることがあるが、今回調査した生産者のハウスでは定植翌日からかん水が行われていた。また、1日の最多かん水量は、「りんか409」では2.2L/株と指導されているが、日照不足だった2022年のかん水量はそれ以下であったものの、2021年はそれを上回る量のかん水が頻繁に行われていた。

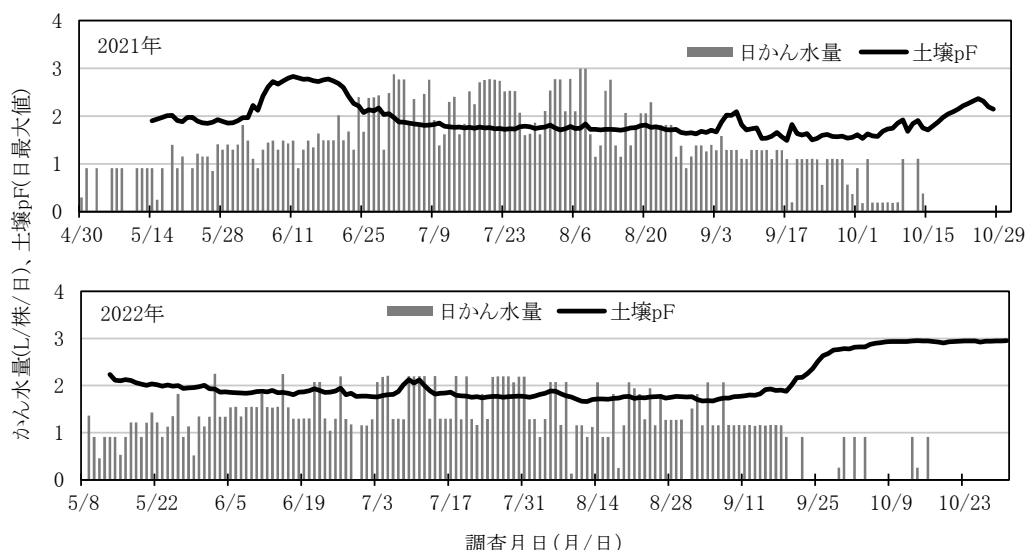


図1 栽培期間の日かん水量と土壌pFの日最大値

注) 収穫開始は2021年が6月22日、2022年が6月26日。摘芯は2021年が9月21日、2022年が9月20日。

土壌 pF の日最大値は、ほとんどが 1 日の最初のかん水前に計測され、収穫開始から摘芯まで目標値の 1.8 ～ 2.0 付近に維持された。また、7 ～ 8 月の高温期は変動が小さかった。夏季は水分ストレスをかけることが着果の安定につながるとされることから、高収量の要因のひとつと考えられた。また、生産者ハウスは水田跡地への建設前に 1m 程度の盛土が実施されているほか、毎年栽培終了後に稲わらの施用や黒土を補充して均平作業が行われるなど基本的な土づくりが実施されていた。

2. かん水量と積算日射量の関係

土壌 pF が適正值付近に保たれていた収穫開始から 8 月までの日かん水量と日積算日射量及び日最高気温の関係を図 2 に示した。日最高気温は、生産者ハウスから直線距離で約 1.5km のアメダス（黒石）のデータを利用した。また、今回調査した生産者は、かん水量を数日前からの天気とかん水履歴により判断していたため、データは 3 日間移動平均値で比較した。

日かん水量は、日積算日射量と相関関係にあり、日最高気温より関係性が強かった。夏秋トマトの生産現場では天気や気温によりかん水量を調整するように指導されているが、今回調査した生産者は気温よりも晴れや曇りなど天気を判断基準にしていることが明らかになった。

IV. まとめ

夏秋トマトの高収量生産者のかん水関連データを収集した。かん水は定植翌日から行われ、5 月下旬から摘芯までほぼ毎日行われていた。かん水量は 0

～ 3.0L/株で日々調整され、「りんか 409」の 1 日の最多量とされる 2.2L/株を上回る日もあった。また、気温よりも日射量を判断基準にしていることが明らかになった。土壌 pF は高温期の変動が小さく、適正值の 1.8 ～ 2.0 付近に維持されており、高収量の要因のひとつと考えられた。

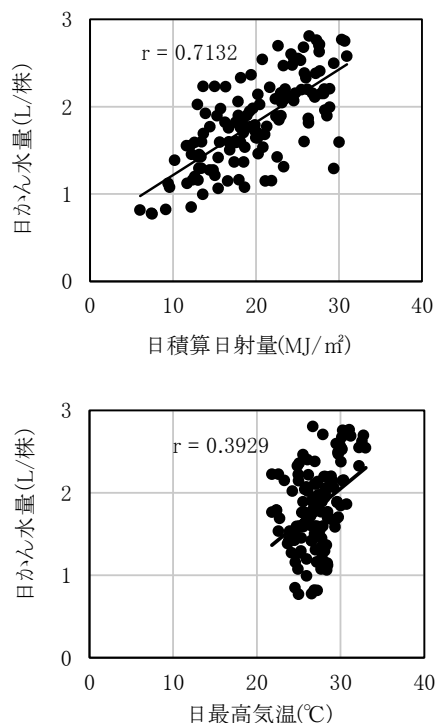


図2 収穫開始から8月までの日かん水量と日積算日射量及び日最高気温の関係

注1) 値は、3日間移動平均値。

注2) 最高気温は、アメダス（黒石）のデータ。

青森県におけるアルストロメリア新品種の特性と 株管理方法

今 満

Characteristics of new alstroemeria cultivars and management methods for the plants in Aomori Prefecture

Mitsuru KON

I. はじめに

青森県におけるアルストロメリアの栽培は中南地域が中心で、2022年の栽培面積は192 a、生産額は切り花では第3位の1億2千万円で、施設を利用した夏秋期の生産が主体である。

アルストロメリアはオランダで育成された品種が国内種苗会社を通じて販売されているが、生産性は品種間差が大きく、種苗の購入経費も高いため、品種選定が重要な課題となっている。本報では、近年市販された新品種の本県における収量及び品質と株の管理方法を検討し、生産性の高かった主要な品種についてこれを報告する。

II. 試験方法

1. 試験場所

試験は青森県産業技術センター農林総合研究所（青森県黒石市田中）花き・園芸部パイプハウスで実施した。

2. 供試品種及び定植日

ヒルベルダ社育成のアニー、オーロラ、ジョールズ、ブロンディー、ニア、ワンダースイート、T7508、ピンクパフェ（対照）の8品種及びクンスト社育成のアリス、イカロス、キャニオン、ステファニー、63850-3の5品種を2022年4月27日定植した。

また、ロイヤルバンザンテン社育成のマリアペール、ミコノス、ライムライトの3品種を2022年5月10日定植した。

供試株数はいずれも4～5株とした。

3. 耕種概要

定植前に基肥として窒素、リン酸、加里を成分量で各々1.5kg/a施用し、耕起・混和後、床幅90cm、通路50cmの高畦を作り株間50cmの1条植えで定植し、マルチとしてケイントップで畦面を被覆した。

その後、定植初年目は9月まで摘蕾により株養成し、10月以降は立茎数が40本に達した品種から採花した。

定植2年目は立茎数が50～60本を維持することを目標に適宜摘蕾及び弱小茎の除去を行った。

温度管理は、10月上旬から最低室温10℃に加温し、12月中旬から徐々に加温温度を下げ、12月28日以降は最低室温3℃とし、換気温度は周年20℃とした。

追肥は窒素、リン酸、加里を成分量で各々0.2kg/aを年間8回施用した。

4. 調査方法及び調査期間

(1) 採花本数及び品質

切り花長80cm、花梗数4本以上の花茎を対象に、秋冬期は1週間に1～2回、春夏期は2～3回程度採花を行い、採花本数、開花数、1次花蕾数、花梗長、茎径、調整重、異常の有無を調査した。調査は2022年10月1日から2023年12月28日まで行った。

(2) 生育状況

株を定植して活着後の2022年6月から2023年12月まで、各月の20日前後に各品種各株の立茎数を調査した。

表1 主要品種の月別株あたり採花本数 (本)

品種	2022年				2023年				
	10月	11月	12月	小計	1月	2月	3月	4月	5月
アニー	0.4	1.0	2.2	3.6	4.0	3.6	6.2	9.0	9.2
ジョールズ*	0.8	2.2	1.4	4.4	1.8	1.2	5.2	7.2	16.0
アリス	0.5	1.3	0.5	2.3	1.8	2.3	4.0	6.3	13.8
ミコノス	9.8	1.4	0.2	11.4	1.8	2.4	6.0	7.4	6.0
ライムライト	5.0	2.6	1.6	9.2	1.4	2.6	5.0	5.8	6.6
ピンクパフェ(対照)	0.6	1.0	1.4	3.0	1.2	1.8	4.8	7.4	11.6

品種	2023年								合計
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	小計	
アニー	6.0	6.8	0.4	1.6	10.2	5.2	4.2	66.4	70.0
ジョールズ*	1.4	9.0	0.6	1.8	4.8	6.6	3.4	59.0	63.4
アリス	4.5	6.8	1.0	1.0	10.3	8.0	5.0	64.5	66.8
ミコノス	4.8	3.8	1.4	1.8	6.4	4.4	3.4	49.6	61.0
ライムライト	4.8	6.0	1.2	1.6	10.0	5.8	2.2	53.0	62.2
ピンクパフェ(対照)	3.6	6.0	1.2	1.2	7.2	4.0	2.8	52.8	55.8

表2 切り花品質, 2L+L割合及びヤケ等の発生

品 種	開花数 (個)	1次 花蕾数 (個)	花梗長 (cm)	茎径 (mm)	調整重 (g)	2L+L 割合 (%)	花卉ヤケ等 発生率 (%)
アニー	4.9	4.9	12.4	7.1	61.9	96	60
ジョールズ*	5.1	5.1	11.1	7.2	62.2	95	42
アリス	6.3	6.2	10.2	7.1	64.5	94	42
ミコノス	6.6	6.5	9.1	7.4	70.4	94	16
ライムライト	6.5	6.4	10.2	7.1	65.7	95	27
ピンクパフェ(対照)	6.7	6.7	8.8	7.0	64.9	93	34

注1) 規格は切り花長, 開花数, 茎径が各々 2L: 80cm以上, 5個以上,

7mm以上, L: 80cm以上, 4個以上, 6mm以上

注2) 花卉ヤケ等の発生率は2023年9月13日に調査を実施

Ⅲ. 試験結果及び考察

1. 月別採花本数

主要品種では2022年10月に採花を開始し, 定植1年目ではミコノス, ライムライトの採花本数が多かった(表1)。定植2年目はアリス, ミコノス, ライムライトが1月以降, アニー及びジョールズは2月以降, 採花本数が増加し, ミコノスは4月に, 他の5品種は5月に1回目の採花ピークとなりその後減少し, ジョールズは7月に, 他の品種は10月に2回目のピークを迎えた(表1)。

なお, 2023年8月から9月上旬にかけての高温・多照によると考えられる花卉や蕾等のヤケ, 花の奇形・小型化等により, 8月第3半旬から9月第2半旬までいずれの品種も採花できなかった。

2か年の採花本数は対照品種ピンクパフェと比

較して, アニー, ジョールズ, アリス, ミコノス, ライムライトとも多かった(表1)。

2. 切り花品質, 規格別本数及び花卉ヤケ等の発生

切り花品質はピンクパフェと比較して, 開花数及び1次花蕾数はいずれの品種も少なく, 花梗長及び茎径はいずれの品種も長いあるいは大きく, 調整重はミコノス及びライムライトは重く, 他の品種は軽かった(表2)。

高規格品である2L+Lの割合はいずれの品種もピンクパフェを上回った(表2)。

2023年8・9月の高温・多照によると考えられる花卉ヤケ等の発生率は, ピンクパフェに比べ, アニー, ジョールズ, アリスが多く, ミコノス及びライムライトは少なかった(表2)。

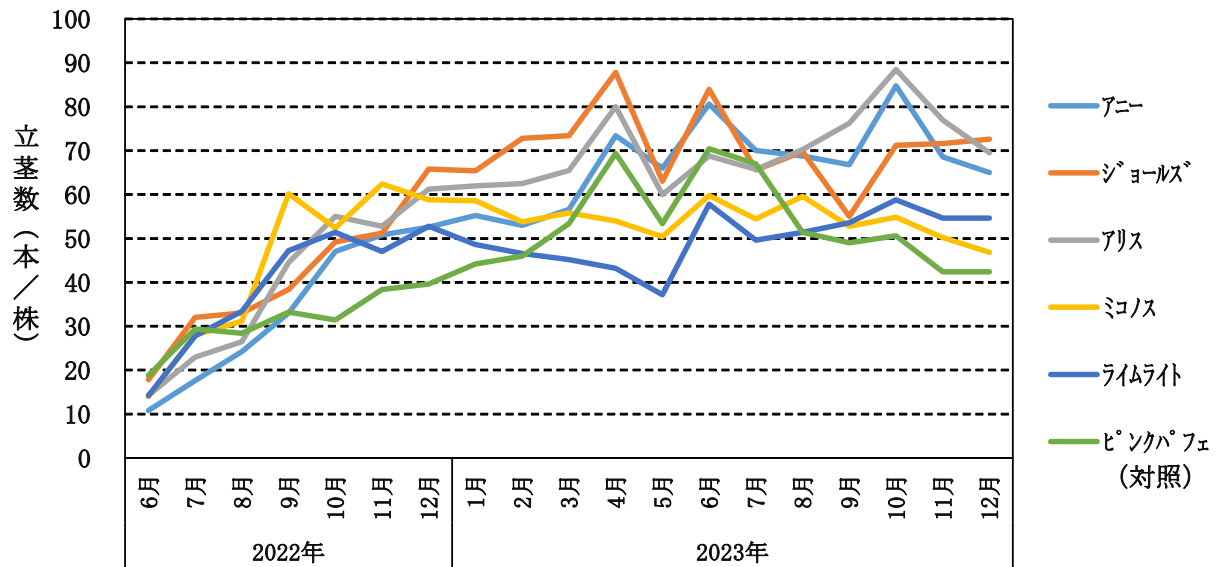


図1 株あたり立茎数の推移

3. 株あたり立茎数の推移

定植後各品種とも立茎数は順調に増加し、2022年10月にはピンクパフェ以外はほぼ40本に達したため採花を開始し、年末まで立茎数は増加した。

2023年に入るとミコノス及びライムライトが減少し、ライムライトは50本を下回った(図1)。一方、両品種以外は増加して4月に1回目のピークとなり、ジョールズとアリスは70本を超えやや過繁茂となった(図1)。6月には採花により立茎数が減少したが7月には回復し、その後減少して再び10月には増加した(図1)。

品種別にはアリス、アニー、ジョールズは立茎数が多く、ライムライト、ミコノス、ピンクパフェが少ない傾向であった(図1)。

4. 主要品種の特性と株管理方法

月別採花本数及び品質から主要品種の特性を以下に示した。

また、株の茎葉管理方法については、2年目の夏秋期の立茎数は50～60本/株をめやすに茎葉を整理すること¹⁾が推奨されており、これを目安として供試品種の立茎数の推移から考察すると、株の茎葉管理方法は次のとおりである。

(1) アニー

採花は周年で、春に集中するが秋にも切れる。立茎数は春・秋に多くなるので、過繁茂にならないよう、適宜葉芽の抜き取りを行う。

(2) ジョールズ

採花は周年で、春に集中し夏秋期は減少する。立茎数は春に特に多くなるので、過繁茂にならないよ

う、適宜葉芽の抜き取りを行う。

(3) アリス

採花は周年で、春に集中するが秋にも多い。立茎数は春・秋に多くなるので、過繁茂にならないよう適宜葉芽の抜き取りを行う。

4) ミコノス

採花は周年で、春・秋が多く夏にやや減少する。立茎数は適度に推移するが株を衰弱させないように、適宜摘蕾する。

(5) ライムライト

採花は周年で、春から秋を通じて変動が少ない。立茎数はやや少ないため、株を衰弱させないように過度の採花は行わず、適宜摘蕾する。

IV. まとめ

アルストロメリア対照品種ピンクパフェと比較して、アニー、ジョールズ、アリス、ミコノス、ライムライトは定植後2か年の採花本数が多く、高規格品である2L+Lの割合も高かった。

株あたり立茎数はアリス、アニー、ジョールズは多いため茎葉が過繁茂にならないよう適宜葉芽の抜き取りを行うこと、一方、ライムライト、ミコノス、ピンクパフェは少ない傾向であるため過度な採花を行わず摘蕾を適宜行うとよいことが示唆された。

引用文献

- (社)農山漁村文化協会. 2009. 農業技術体系花き編 10 シクラメン・球根: 146.

寒冷地におけるイチゴ「よつぼし」の 促成作型での収量及び開花特性

伊藤 篤史

Yield and Flowering Characteristics of Strawberry 'Yotsuboshi' under Forced Cultivation in a Cold Region

Atsushi ITO

I. はじめに

寒冷地に属する青森県において、冬期間の雇用創出及び生産者の所得向上のためには高収益作物の導入が必要であり、イチゴは重要な選択肢の一つである。冬春期に収穫・出荷するイチゴの促成作型において本県での主要品種は「とちおとめ」や「さちのか」であるが、これまでよりも収益性の高い品種への切り替えが望まれている。そこで、近年育成された品種「よつぼし」について促成作型での収量及び開花特性を明らかにしたので報告する。

なお、本研究は青森県農林水産部の「あおもり冬の農業収益力向上対策事業」により実施した。

II. 試験方法

1. 主要品種との収量比較

供試品種に「よつぼし」、「とちおとめ」及び「さちのか」を用いて各品種の収量を調査した。試験は青森県産業技術センター農林総合研究所（青森県黒石市、標高 30m）のパイプハウスで行った（以降同様）。育苗方法は、「よつぼし」が種苗会社で播種及び 1 次育苗された 406 穴プラグ苗を所内で 2022 年 6 月 10 日にすくすくトレイへ鉢上げして 2 次育苗し、「とちおとめ」及び「さちのか」が所内で増殖したランナー苗をすくすくカップへ 2022 年 7 月 29 日に鉢受けし、2022 年 8 月 15 日にランナーを切り離して育苗した。育苗培地は無肥料のイチゴ専用培地（テンダー社：ヤシガラ、ピートモス、軽石等を配合）を用い、育苗期間中の追肥はタンクミックス F & B（OAT アグリオ社）で EC 濃度 0.4mS/cm（原水除く）で行った。本圃の土壌改良資材に M-10 を

100 kg/10a、苦土重焼燐を 100 kg/10a 施用し、定植は花芽分化確認後の 2022 年 9 月 19 日に行った。栽植様式は、土耕栽培で株間 25cm、条間 15cm、2 条千鳥植え、うね幅 135cm、株数 5,925 株/10a とした。栽培管理は、芽数放任管理とし、灌水は灌水開始目安を pF1.8 から 2.0 程度、灌水量 0 から 800mL/株/日（灌水チューブはストリームライン 60）、施肥管理は基肥なしで、点滴灌水同時施肥をタンクミックス F & B で行い、施肥量は窒素施用量 15mg/株/日を目安とした。温度管理は、最低気温 3℃に設定して加温、内張りカーテン 1 層、電照無し、CO₂ 施用無しとした。収量調査は、2022 年 11 月から 2023 年 6 月まで行った。

2. 「よつぼし」の開花特性の把握

(1) 「よつぼし」の播種日が開花及び収量に及ぼす影響

供試品種「よつぼし」を 2022 年 3 月 28 日、4 月 28 日、5 月 24 日に播種し、2022 年 9 月 19 日に定植を行い、開花及び収量を調査した。耕種概要は前記 1. の「よつぼし」と同様の方法で行い、加えて 11 月上旬から 3 月上旬に最低地温 13℃設定で加温した。

(2) 「よつぼし」の播種日及び定植日が開花及び生育に及ぼす影響

供試品種「よつぼし」を 2023 年 4 月 11 日及び 5 月 18 日に播種して、2023 年 9 月 1 日、9 月 8 日、9 月 15 日及び 9 月 22 日に定植を行い、開花日及び生育を調査した。育苗は、種苗会社で播種及び 1 次育苗された 406 穴プラグ苗を所内ですくすくトレイ 24 穴に鉢上げして 2 次育苗した。2 次育苗時の追肥はタンクミックス F & B を EC 濃度 0.4mS/cm（原水除く）で 8 月末までは頭上灌水時に毎回行い、9 月以降は週 2 回行った。定植は、長さ 60 cm × 幅 17 cm × 深さ 14

cmのプランターに無肥料のイチゴ専用培地（前記同様）を10L充填し、株間12cm、1条植えて5株/プランターで行った。定植後の追肥は、タンクミックスF&BをEC濃度0.4mS/cm（原水除く）で株元灌水毎に行った。

Ⅲ. 試験結果及び考察

1. 主要品種との収量比較

表1に各品種の月別収量を示す。「よつぼし」の総収量は全果収量3.8t/10a、商品果収量3.4t/10a、「さちのか」は全果収量2.6t/10a、商品果収量2.1t/10a、「とちおとめ」は全果収量2.3t/10a、商品果収量2.0t/10aであり、「よつぼし」の収量が最も多かった。「よつぼし」の収量が他品種よりも多かった要因として、栽培環境の温度が影響していると考えられた。ここで図1に栽培環境の半月別平均温度を示す。2022年から2023年にかけて外気温は厳冬期に -5°C を下回るような条件であった。土耕栽培であったため気温に対して地温がやや高く推移し、ハウス内最低気温 3°C 設定で温度管理したハウス内の平均気温は 7°C 程度、平均地温は 10°C 程度であった。栽培環境のうち、地温に関して「とちおとめ」では 16°C 程度に加温すると収量が顕著に増加する²⁾とされ、「さちのか」では最低培地温 12°C 以上を確保すると初期収量が増加する¹⁾とされている。このこ

とから両品種の促成作型の栽培条件としては温度が低かったと考えられた。

以上から、栽培環境が低温条件では「とちおとめ」及び「さちのか」に比べて、「よつぼし」は収量が優れていることが明らかとなった。

2. 「よつぼし」の開花特性の把握

(1) 「よつぼし」の播種日が開花及び収量に及ぼす影響

表2に播種日と開花及び収量の関係を示す。播種を3月下旬から5月下旬に行って定植したところ、開花日の平均は10月下旬から11月上旬であり、収穫開始日の平均は12月中旬であった。開花日の平均は3月28日播種と4月28日播種は同日で、5月24日播種では遅くなり、一方で播種が早いと開花日のばらつきが大きくなった。総収量は全果収量が4.3から5.0t/10aであり、播種日が遅いほど収量が多い結果となり、開花のばらつきが影響を及ぼした可能性がある。このばらつきの要因はいくつか考えられ、3月下旬播種では育苗期間中に頂花房が開花したこと、また、播種日に関係なく定植を同一日に行ったことが考えられる。前者の影響について、「よつぼし」は花成に関して長日性を有しており、寒冷地の冷涼な気候と自然日長下の長日条件で花芽分化が誘発されたことが考えられる。後者の影響については播種日と定植日の関係をさらに調査した。

表1 各品種の月別収量

品種		月別の収量 (g/株)								合計 (g/株)	単収 (t/10a)
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月		
よつぼし	全果	3	27	24	62	118	185	149	67	634	3.8
	商品果	3	26	24	58	105	170	135	57	577	3.4
さちのか	全果	-	-	5	16	55	166	177	23	442	2.6
	商品果	-	-	5	11	28	145	137	22	347	2.1
とちおとめ	全果	-	23	43	13	16	46	145	106	392	2.3
	商品果	-	22	42	9	7	36	126	100	344	2.0

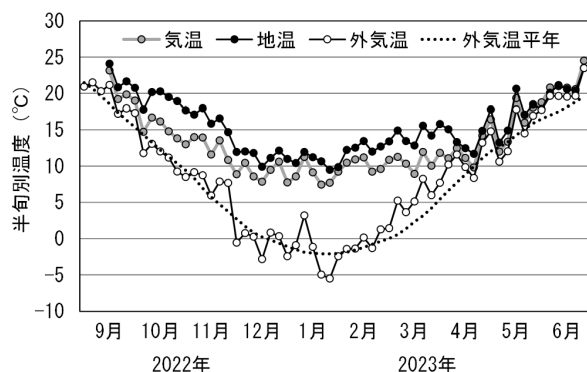


図1 栽培環境の半月別平均温度

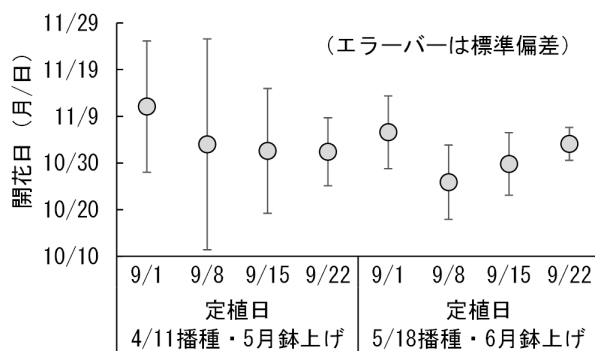


図2 播種日及び定植日が開花日に及ぼす影響

表 2 「よつぼし」の播種日と開花及び収量の関係

播種日	鉢上げ日	開花日					収穫開始日				単収 (t/10a)		
		平均	最早	最晩	標準偏差	調査株数	平均	最早	最晩	標準偏差	調査株数	全果	商品果
3/28	5/12	10/28	10/15	11/15	11.3	7	12/11	11/18	1/17	19.2	8	4.3	3.8
4/28	6/10	10/28	10/11	11/16	13.5	8	12/15	11/18	1/24	24.0	8	4.5	4.0
5/24	6/29	11/2	10/28	11/13	4.2	8	12/16	12/8	1/4	7.6	8	5.0	4.3

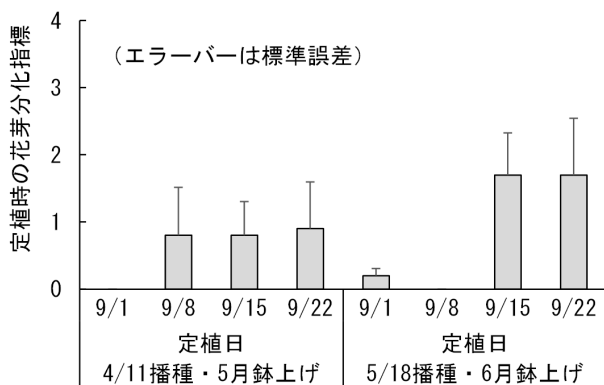


図 3 播種日と定植時の花芽分化指標

注) 指標の分類 0: 未分化, 0.5: 肥厚初期, 2: 肥厚後期, 4: 二分期以降

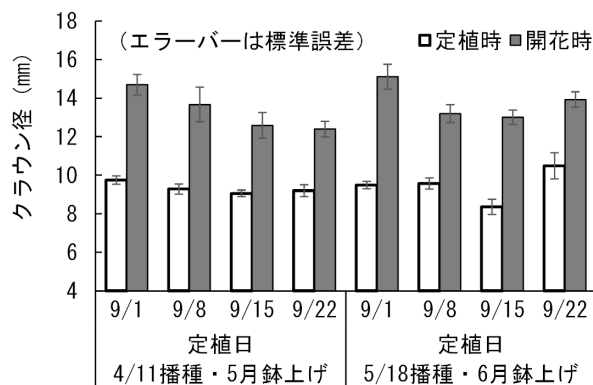


図 4 播種日と定植時及び開花時のクラウン径

(2) 「よつぼし」の播種日及び定植日が開花及び生育に及ぼす影響

図 2 に播種日及び定植日が開花日に及ぼす影響を示す。4 月 11 日播種は開花日のばらつきが大きく、特に 9 月 1 日から 9 月 15 日の定植で開花日が大きくばらついた。これに対して 5 月 18 日播種は開花のばらつきがいずれの定植日でも小さかった。また、いずれの播種日でも 9 月 1 日の定植では開花日が最も遅くなった。ここで、図 3 に播種日と定植時の花芽分化指標を示す。4 月 11 日播種では 9 月 8 日以降に花芽分化指標が上昇し、5 月 18 日播種では 9 月 15 日以降に上昇した。9 月 1 日時点ではいずれの播種日でも花芽分化していなかったことから、開花の遅れは花芽分化していない苗を定植した際に生殖成長から栄養成長へ生育が傾いたことが要因と考えられる。さらに、5 月 18 日播種の 9 月 8 日定植では調査時点で花芽分化指標の上昇が見られないものの開花日が早く、9 月 8 日から 9 月 15 日の間に花芽分化が速やかに促進したと考えられる。花芽分化指標は一般的に定植適期判断に利用されており、肥厚初期から後期に達したことを確認した後に速や

かに定植することが推奨されている。速やかな定植が求められる理由として、生育の指標となるクラウン径を図 4 に示す。

クラウン径は定植時に 8 mm 以上を確保している条件では定植が早いほど開花時のクラウン径が大きくなった。このことから速やかな定植によってその後の生育が良くなることが明らかとなった。

以上から、「よつぼし」の開花特性として、播種が早いと開花がばらつくこと、定植適期は花芽分化指標でおおよその推定が可能であり、肥厚期を基準とした花芽分化を確認後に速やかに定植することで開花が早まり、生育が良くなることが明らかとなった。

IV. まとめ

青森県でのイチゴ促成作型の主要品種は「とちおとめ」及び「さちのか」であるが、これらよりも収益性の高い品種への切り替えが望まれている。そこで近年育成された「よつぼし」の収量性を調査したところ、栽培環境が低温条件では「とちおとめ」及

び「さちのか」に比べ、「よつぼし」は収量が優れていることが明らかとなった。さらに、「よつぼし」の開花特性を把握するために、異なる播種日及び定植日を設定して開花及び収量について調査した。その結果、「よつぼし」は、播種が早いと開花がばらつくこと、定植適期は花芽分化指標でおおよその推定が可能であり、花芽分化後速やかに定植することで開花が早まり、生育が良くなることが明らかとなった。

引用文献

- 1) 大和陽一，中島規子，壇和弘．2004．高設栽培のイチゴ「さちのか」と「とよのか」の出蕾・開花に対する培地加温の効果.九州沖縄農業試験研究成果情報 20：343-344.
- 2) 重野貴，栃木博美，大橋幸雄，稲葉幸雄．2001．促成栽培におけるイチゴ「とちおとめ」の生育及び収量に及ぼす電照，炭酸ガス施用及び地中加温の効果．栃木農試研報 50：39-49.

青森県産業技術センター農林総合研究所研究報告 第45号

令和7年11月20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
