

ISSN 2188-6806

BULLETIN
OF
THE AKITA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 62
December 2024

秋田県農業試験場研究報告

第 62 号
令和 6 年 1 2 月

秋 田 農 試
研 究 報 告

Bull. AKITA
Agric. Exp. Stn.

AKITA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

AKITA, JAPAN

秋 田 県 農 業 試 験 場

秋田県農業試験場研究報告第 62 号

目 次

研 究 報 告

酒造好適米新品種「百田（ひゃくでん）」の育成

1 ～18

高橋竜一，柴田智，加藤和直，大野剛，児玉雅，小玉郁子，
佐藤健介，川本朋彦

研 究 短 報

ハウキギ栽培におけるトリフルラリン乳剤の雑草防除効果

19～21

菅原茂幸，由利昂大，今野かおり

秋田県におけるネギ黒腐菌核病の発生

22～25

齋藤隆明，藤井直哉，渡辺恭平，伊賀優実，藤晋一

BULLETIN
OF
THE AKITA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
No.62 (December 2024)
CONTENTS

Original Reports

Breeding of Brewing Rice Variety "Hyakuden"

Ryuichi Takahashi, Satoru Shibata, Kazunao Kato, Tsuyoshi Ohno,
Masa Kodama, Ikuko Kodama, Kensuke Sato and Tomohiko Kawamoto

1～18

Short Reports

Herbicidal Efficacy of Trifluralin EC in *Bassia scoparia* (L.) A.J.Scott Cultivation

Shigeyuki Sugawara, Kodai Yuri, Kaori Konno

19～21

Occurrence of Welsh Onion White Rot Caused by *Sclerotium cepivorum* in Akita

Takaaki SAITO, Naoya FUJII, Kyohei WATANABE, Manami IGA
and Shin-ichi FUJI

22～25

酒造好適米新品種「百田（ひゃくでん）」の育成

高橋 竜一¹⁾, 柴田 智¹⁾, 加藤 和直²⁾, 大野 剛³⁾, 児玉 雅³⁾, 小玉 郁子⁴⁾,
佐藤 健介⁵⁾, 川本 朋彦¹⁾

Breeding of Brewing Rice Variety "Hyakuden"

Ryuichi TAKAHASHI¹⁾, Satoru SHIBATA¹⁾, Kazunao KATO²⁾, Tsuyoshi OHNO³⁾, Masa KODAMA³⁾,
Ikuko KODAMA⁴⁾, Kensuke SATO⁵⁾ and Tomohiko KAWAMOTO¹⁾

(1) Akita Prefectural Agricultural Experiment Station, 2) Present Address: Akita Prefecture Yuri Regional Development Bureau, Agriculture and Forestry Department, 3) Akita Research Institute of Food and Brewing, 4) Retired: Akita Prefectural Agricultural Experiment Station, 5) Present Address: Akita Prefectural Government, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Agricultural Economy Division)

Abstract

In this study, we bred a new brewing rice variety called 'Hyakuden.' 'Hyakuden' was bred with the goal of replacing 'Yamadanishiki,' which is the most famous brewing rice used as an ingredient for making top-quality sake. The reason 'Yamadanishiki' needs to be replaced is that it cannot be cultivated in Akita Prefecture. 'Hyakuden' was created by crossing 'Akikei-sake 718' and 'Misatonishiki.' The heading date of 'Hyakuden' is about 2 days later than 'Miyamanishiki' and 1 day later than 'Akitasakekomachi.' The culm length of 'Hyakuden' is shorter than that of 'Miyamanishiki.' 'Hyakuden' has more panicles than 'Miyamanishiki' and 'Akitasakekomachi,' although its number of grains per panicle is less than 'Miyamanishiki' and 'Akitasakekomachi.' The thousand-grain weight of 'Hyakuden' is almost the same as 'Akitasakekomachi.' The rate of white core in the endosperm of 'Hyakuden' exhibits a higher rate than that of 'Miyamanishiki' and 'Akitasakekomachi.' The yield of 'Hyakuden' is less than that of 'Miyamanishiki' and 'Akitasakekomachi.' The genotype of the blast resistance of 'Hyakuden' is 'Pii,' and the resistance to blast on panicles of 'Hyakuden' is 'weak to medium.' Damaged type cold tolerance of 'Hyakuden' is 'weak to medium,' and its sprouting resistance is 'weak to medium.' Sake brewed with 'Hyakuden' shows the same quality as sake brewed with 'Yamadanishiki' but the taste is different from existing varieties of rice cultivated in Akita Prefecture. Therefore, it is expected that the 'Hyakuden' produced in Akita Prefecture will be able to make top-quality sake like 'Yamadanishiki.'

Key Words : brewing rice variety, Hyakuden, new variety, rich and smooth taste, specially designated sake, Yamadanishiki-type

本報告の一部は日本育種学会第 135 回講演会 (2019 年 3 月) で報告した。

1)秋田県農業試験場, 2)現 秋田県由利地域振興局農林部, 3)秋田県総合食品研究センター醸造試験場, 4)元 秋田県農業試験場, 5)現 秋田県農林水産部農業経済課販売戦略室

2024 年 3 月 28 日受理

1 緒 言

「山田錦」は1936年に兵庫県で育成された酒造好適米品種であるが（池上ら2005），現在でも酒造メーカーや消費者から人気が高い．全国で使用される酒造用原料米（醸造用玄米の検査数量）の3割以上を占めており（農林水産省2023），現在西日本を中心に広い地域で生産されている．秋田県は2022年産醸造用玄米（酒米）検査数量が全国第4位の酒米生産地であるが（農林水産省2023），県内では「山田錦」は出穂が遅く，登熟期間が十分に確保できないため，原料米生産のための栽培は不可能である．秋田県では1988年から始まった酒造好適米新品種開発事業をきっかけに県オリジナル酒造好適米品種の育成が本格的に進められてきたが，県内で「山田錦」が栽培できないことから，主な育種目標は「山田錦」と同等の醸造特性と秋田県（寒冷地）の気象条件に適した栽培特性を併せ持つ品種の育成であった（川本ら2007）．その成果として，「山田錦」を直接の交配親（母親）として交配して選抜された「美郷錦」や（眞崎ら2004），「山田錦」並に醸造特性が優れた「秋田酒こまち」（眞崎ら2006）等が育成された．これらの品種はそれぞれの特性を生かし，現在も秋田県における日本酒生産において重要な役割を果たしている．

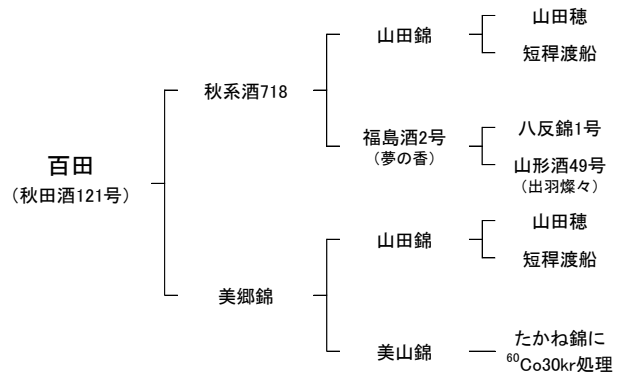
現在秋田県内では，奨励品種である「美山錦」や「秋田酒こまち」を始め，県オリジナル品種である「吟の精」（加藤ら1994），「美郷錦」，「一穂積」（高橋ら2023）等，様々な品種の酒造好適米が栽培されており，秋田県産日本酒の味のバラエティを広げる一翼を担っている．一方で，フラッグシップとなる最高級酒の原料米は現在も県外産「山田錦」を購入し，使用している．そこで，「山田錦」に替わり，秋田県産日本酒のフラッグシップ酒の原料米として使用することを目的として「百田」を育成した．

2 来歴および育成経過

「百田」は「秋系酒718」を母，「美郷錦」を父とし

て，2010年に秋田県農業試験場において温湯除雄法によって交配し（交配番号；秋交22-45），その後代から育成した品種である（第1図）．交配穎花数42粒のうち17粒が結実し，2011年に圃場においてF₁個体を養成した（第1表）．2012年にF₂世代の個体を圃場に展開して個体選抜を行い，栽植した3,240株から圃場において38株，さらに玄米品質によって8株を選抜した．2013年にF₃世代で単独系統，2014年F₄世代からは系統群系統で選抜を行った．また，2014年F₄世代からは特性検定試験（耐冷性，葉いもち・穂いもち病耐性検定）及び秋田県総合食品研究センター醸造試験場（以下，醸造試験場）において原料米分析を行った．生産力検定試験は，2014年は1区制，2015年は2区制で行った．2015年F₅世代で白米1kgによる小仕込み試験及び製成酒の官能評価を行った．2016年F₆世代で「秋系酒846」の番号を付与し，奨励品種決定基本調査に供試するとともに，白米1kgで小仕込み試験及び白米40kgで中仕込み試験を行い，製成酒の官能評価をした．2017年F₇世代で「秋田酒121号」の地方番号を付し，湯沢市において30a規模の現地実証試験を行うとともに，生産物を用いて秋田県内の1酒蔵で現場醸造を実施した．2018年6月4日に「百田」と命名して種苗法に基づく品種登録出願し，2018年10月25日に出願公表（出願番号；第33154号），2022年7月11日に品種登録された（登録番号；第29290号）．

なお「百田」の名称は，酒を飲む人が酒米産地の情景を思い浮かべるように，たくさん（百）の田んぼが広がっている様子をイメージして命名した．



第1図「百田」の系譜

第1表「百田」の育成経過

年次	世代	経過	系統番号
2010（平成22）	交配	結実 17粒/交配穎花数 42粒	
2011（平成23）	F ₁	圃場養成	
2012（平成24）	F ₂	個体選抜（栽植3240株→圃場38株→室内 8株選抜）	
2013（平成25）	F ₃	単独	966
2014（平成26）	F ₄	系統選抜 特性検定試験 生産力検定試験	3162
2015（平成27）	F ₅		3102
2016（平成28）	F ₆		「秋系酒846」 3045
2017（平成29）	F ₇		「秋田酒121号」 現地実証、現場醸造 3011
2018（平成30）	F ₈		品種登録出願、公表「百田」 3001

3 試験成績

3-1 栽培条件

一般特性は奨励品種決定基本調査における生産力検定試験の中で調査を行った。基肥は2016年から2020年はN-P₂O₅-K₂O 各0.6kg/a, 2021年, 2022年はN-P₂O₅-K₂O 各0.7kg/aとした。それぞれ幼穂形成期に追肥(N 0.2kg/a)を行った。中苗を4本/株となるよう手植えし, 栽植密度は22.2株/m²とした。固定度調査, 系統内個体比較は基肥N-P₂O₅-K₂O 各0.6kg/aで, 中苗を1本植で手植えし, 栽植密度は20.7株/m²とした。追肥は行わなかった。いずれも栽培管理は秋田県中央地域における慣行の方法で行った。

育成地における特性検定試験(病害抵抗性, 生理的抵抗性)は固定度調査と同様の条件で栽培した。検定方法はイネ育種マニュアル(農業研究センター1995)を基に, 農林水産省稲種品種登録審査基準(農林水産省2021)に記載されている方法に準拠して行った。

3-2 一般特性

「百田」の出穂期は「美山錦」より2日, 「秋田酒こまち」より1日遅い“やや早”, 成熟期は両品種並の“中”に属する(付表1)。苗代期における生育は, 苗丈は“やや長”, 葉色は“中”, 葉幅は“中”, 葉垂は“中～やや垂”である(第2表)。最高分げつ期頃の生育は, 草丈は「美山錦」や「秋田酒こまち」よりもやや短く, 茎数は多く, 葉色は並である(第3表)。主稈出葉数は13枚程度であり(第4表), 止葉の姿勢は開花期, 完熟期ともに“半立”である(第5表)。稈は「美山錦」並の“やや太”, 「秋田酒こまち」並の“やや長”である(第5表)。「百田」には芒があり(第2図

第3表 最高分げつ期における生育比較

年次	試験区	品種名	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色 (SPAD値)
2016	標肥区	百田	54.2	623	38.7
		美山錦	56.6	468	39.5
		秋田酒こまち	56.6	457	41.4
	多肥区	百田	55.0	611	—
		美山錦	62.8	465	—
		秋田酒こまち	59.9	423	—
2017	標肥区	百田	45.4	605	35.1
		美山錦	46.9	462	37.9
		秋田酒こまち	47.6	448	39.1
	多肥区	百田	50.6	660	—
		美山錦	53.0	570	—
		秋田酒こまち	52.6	480	—
2018	標肥区	百田	43.3	594	41.5
		美山錦	45.4	526	41.0
		秋田酒こまち	47.0	467	41.6
	多肥区	百田	46.3	625	—
		美山錦	50.7	503	—
		秋田酒こまち	52.5	521	—
2019	標肥区	百田	44.6	618	43.7
		美山錦	45.9	511	41.4
		秋田酒こまち	46.7	478	43.2
	多肥区	百田	50.7	658	—
		美山錦	53.6	496	—
		秋田酒こまち	53.4	503	—
2020	標肥区	百田	50.1	553	39.2
		美山錦	55.5	461	40.2
		秋田酒こまち	53.0	431	39.9
	多肥区	百田	54.1	592	—
		美山錦	61.6	515	—
		秋田酒こまち	57.1	425	—
2021	標肥区	百田	50.2	666	37.4
		美山錦	54.3	559	37.2
		秋田酒こまち	52.2	508	35.8
2022	標肥区	百田	60.1	495	40.9
		美山錦	64.5	357	39.4
		秋田酒こまち	62.9	344	37.9
平均	標肥区	百田	49.7	593	39.5
		美山錦	52.7	478	39.5
		秋田酒こまち	52.3	448	39.8
	多肥区	百田	51.3	629	—
		美山錦	56.3	510	—
		秋田酒こまち	55.1	470	—

注) 2016～2017年は3区制, 2018～2022年は2区制で各区10株調査
注) 葉色は1区、10株調査

注) 基肥 N-P₂O₅-K₂O 標肥区 0.6kg/a, 多肥区 0.8kg/a,
2021～2022年は基肥 N-P₂O₅-K₂O 0.7kg/a

第2表 苗代期における生育比較

年次	品種名	育苗期観察					田植え時調査			
		苗立	苗丈	葉色	葉巾	葉垂	草丈 (cm)	葉数 (枚)	茎数 (本)	乾物重 (g)
2016	百田	上上	やや長	中	中	やや垂	21.4	3.7	1.3	2.33
	美山錦	上上	やや長	中	中	やや直	19.1	3.3	1.0	1.50
	秋田酒こまち	上上	やや長	中	中	やや直	22.0	3.8	1.3	2.18
2017	百田	上上	中	中	中	中	—	—	—	—
	美山錦	上上	やや長	中	中	やや直	18.0	3.6	1.0	1.41
	秋田酒こまち	上上	やや長	中	中	やや直	18.0	3.7	1.2	1.58
2018	百田	上上	やや長	中	中	中～やや直	22.6	3.9	1.2	2.15
	美山錦	上上	やや長	中	中	やや直	22.4	3.6	1.0	2.06
	秋田酒こまち	上上	やや長	中	中	やや直	25.1	3.5	1.0	2.56
2019	百田	上上	やや長	中	中	やや垂	23.9	4.3	1.1	2.45
	美山錦	上上	やや長	中	中	やや直	21.2	3.8	1.0	1.78
	秋田酒こまち	上上	やや長	中	中	やや直	24.4	3.9	1.2	2.62
2020	百田	上上	中	中	中	中	—	—	—	—
	美山錦	上上	やや長	中	中	やや垂	—	—	—	—
	秋田酒こまち	上上	やや長	中	中	やや垂	—	—	—	—
平均	百田	上上	やや長	中	中	中～やや垂	22.6	3.9	1.2	2.31
	美山錦	上上	やや長	中	中	やや直	20.1	3.6	1.0	1.69
	秋田酒こまち	上上	やや長	中	中	やや直	22.4	3.7	1.2	2.24

注) 田植え時調査は各区20本、2区の平均

注) 田植え時調査の乾物重は各区50本、2区の平均

注) —はデータなし

B)，芒の色は“黄白”である（第5表）。芒の分布は“先端のみ”で，多少は“稀”，長さは“極短”である（第5表，付表2，付表3）。2018年にF₈世代の系統群（6系統）それぞれ30個体について，成熟期に固定度調査を行ったところ，各系統とも稈長は「美山錦」より短く，「秋田酒こまち」より長かった（第6表，第7表A）。穂長は「美山錦」や「秋田酒こまち」より短く（第6表，第7表B），穂数は「美山錦」や「秋田酒こ

まち」より多かった（第6表，第7表C）。また各系統とも稈長，穂長，穂数の変動係数は「美山錦」や「秋田酒こまち」並であり，系統内の最大値は全系統で1～2の階級値に収まっていた（第7表）。粳の護穎の長さは「美山錦」よりやや長く，「秋田酒こまち」並の傾向を示したが，品種登録時の特性分類上は同等である（第8表）。

第4表 主穂出葉数の比較(枚)

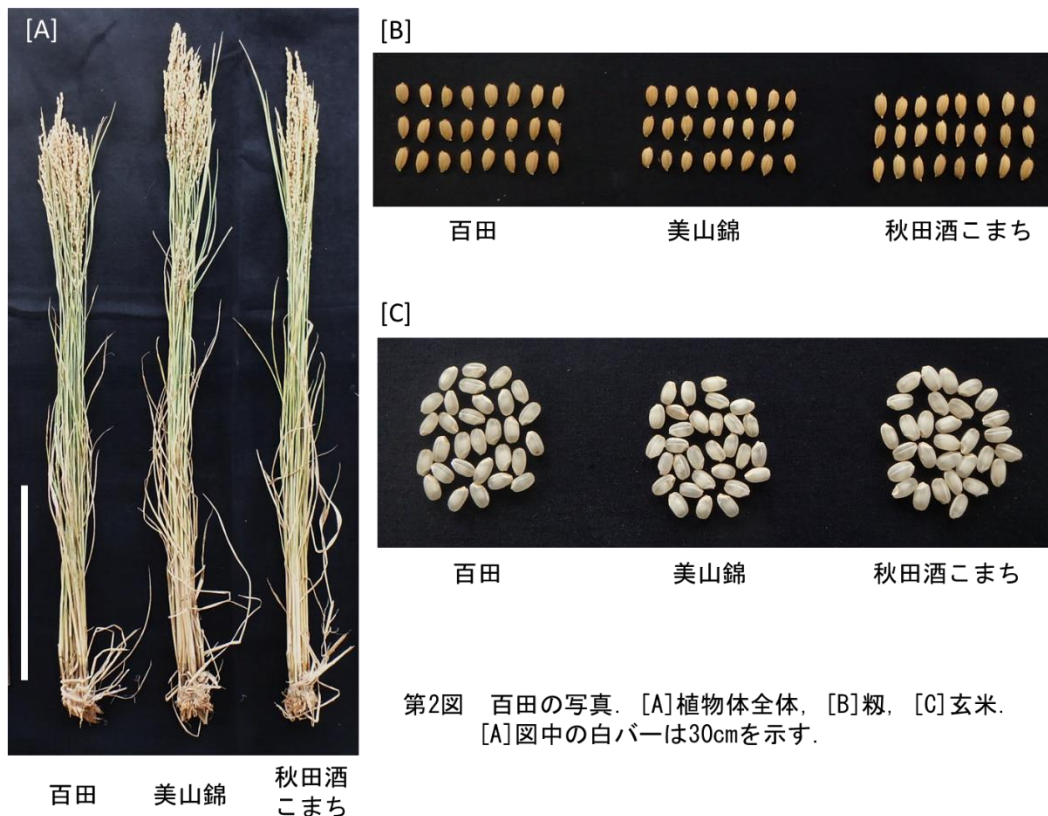
品種名	年次	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	平均
百田		12.2	12.5	12.9	12.5	12.9	13.0	13.0	12.7
美山錦		12.4	12.9	12.7	12.1	12.4	12.8	12.4	12.5
秋田酒こまち		12.4	12.7	12.6	12.0	12.0	12.6	12.7	12.4

注)1区、10株調査

第5表 「百田」の主要形態特性

品種名	草型	稈		芒		芒の色	止葉の姿勢		穂の主軸の長さ	粒着密度
		細太	長さ	多少	長短		開花期	完熟期		
百田	穂数型	やや太	やや長	稀	極短	黄白	半立	半立	中	やや粗
美山錦	穂重型	やや太	長	無	－	－	半立	半立	やや長	中
秋田酒こまち	穂重型	太	やや長	無	－	－	半立	半立	長	やや粗

注)止葉の姿勢：初期は開花期、後期は完熟期における直立の程度(品種登録審査基準による定義)



第2図 百田の写真。[A]植物体全体，[B]粳，[C]玄米。
[A]図中の白バーは30cmを示す。

第6表 系統間比較(2018年)

品種名	系統番号	出穂走 (月日)	出穂始 (月日)	出穂期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	穂揃い (良否)
百田	3001	8/1	8/2	8/3	79.2	18.8	15.8	良
	3002	8/2	8/3	8/4	79.3	19.2	15.6	良
	3003	8/2	8/4	8/5	79.4	19.5	13.5	良
	3004	8/2	8/3	8/4	79.9	19.8	15.0	良
	3005	8/1	8/2	8/3	77.9	18.6	16.5	良
	3006	8/1	8/2	8/3	78.3	19.1	15.7	良
美山錦		7/31	8/1	8/4	85.3	21.5	10.5	良
秋田酒こまち		8/1	8/2	8/3	76.5	21.3	9.9	良

注) 各系統30株調査

第7表 系統内個体比較(2018年)

(A)稈長

品種名	系統番号	調査 個体数 (株)	平均 (cm)	±	標準 偏差	変動 係数 (%)	各階級値(cm)の個体数(株)									
							～70	～73	～76	～79	～82	～85	～88	～91	～94	～97
百田	3001	30	79.2	±	2.5	3.1	0	0	4	14	10	2	0	0	0	0
	3002	30	79.3	±	2.7	3.4	0	0	3	16	7	3	1	0	0	0
	3003	30	79.4	±	2.9	3.6	0	0	6	8	13	3	0	0	0	0
	3004	30	79.9	±	3.2	3.9	0	0	4	9	12	3	2	0	0	0
	3005	30	77.9	±	1.9	2.4	0	0	7	16	7	0	0	0	0	0
	3006	30	78.3	±	2.3	3.0	0	1	5	16	7	1	0	0	0	0
美山錦		30	85.3	±	2.8	3.2	0	0	0	0	5	10	12	2	1	0
秋田酒こまち		30	76.5	±	2.4	3.1	0	3	13	10	4	0	0	0	0	0

(B)穂長

品種名	系統番号	調査 個体数 (株)	平均 (cm)	±	標準 偏差	変動 係数 (%)	各階級値(cm)の個体数(株)					
							～16	～18	～20	～22	～24	～26
百田	3001	30	18.8	±	0.8	4.2	0	5	22	3	0	0
	3002	30	19.2	±	0.8	4.0	0	2	23	5	0	0
	3003	30	19.5	±	1.3	6.6	0	5	14	11	0	0
	3004	30	19.8	±	1.0	5.1	0	1	16	12	1	0
	3005	30	18.6	±	0.9	4.8	0	7	22	1	0	0
	3006	30	19.1	±	0.8	4.4	0	1	25	4	0	0
美山錦		30	21.5	±	0.8	4.0	0	0	0	22	8	0
秋田酒こまち		30	21.3	±	1.2	5.5	0	0	7	13	10	0

(C)穂数

品種名	系統番号	調査 個体数 (株)	平均 (cm)	±	標準 偏差	変動 係数 (%)	各階級値(本/株)の個体数(株)					
							～6	～10	～14	～18	～22	～26
百田	3001	30	15.8	±	3.0	19.0	0	1	7	15	7	0
	3002	30	15.6	±	2.5	15.8	0	1	9	18	2	0
	3003	30	13.5	±	2.6	19.2	0	4	13	12	1	0
	3004	30	15.0	±	2.7	18.0	0	1	11	15	3	0
	3005	30	16.5	±	3.3	20.0	0	1	5	17	7	0
	3006	30	15.7	±	2.3	14.9	0	0	7	20	3	0
美山錦		30	10.5	±	1.6	15.4	0	16	14	0	0	0
秋田酒こまち		30	9.9	±	1.6	15.6	0	22	8	0	0	0

注) 枠で囲んである数字は個体数が最も多い階級値

第8表 護穎の長さ

年次	品種名	外穎側 (mm)	内穎側 (mm)	平均 (mm)	特性 分類
2017	百田	3.05	3.05	3.05	中
	美山錦	2.90	2.95	2.92	中
	秋田酒こまち	3.06	3.02	3.04	中
2019	百田	3.03	2.94	2.99	中
	秋田酒こまち	2.94	2.95	2.95	中
	ゆめさんさ	2.63	2.76	2.70	中
	どんぴしゃり	2.82	2.82	2.82	中

注)2017年は奨励品種決定基本調査標肥区(4本植)から各区20粒採取し、それぞれ3区制で調査
注)2019年は品種登録の現地調査圃場(1本植)から各区30粒採取し、それぞれ2区制で調査

3-3 収量性

3-3-1 育成地における生産力検定試験

育成地における生産力検定試験結果を第9表に示す。基肥を N-P₂O₅-K₂O 0.6 kg/a とし、追肥を行わずに栽培した。

「百田」の稈長は「秋田酒こまち」より短かったが、2015年に一部倒伏が認められた。「美山錦」と比較すると、2014年と2015年の平均で稈長は短く、倒伏程度は小さかった。「百田」の穂数は「美山錦」や「秋田酒こまち」より多かったが、穂長は短かった。収量(玄米重)は「美山錦」や「秋田酒こまち」並〜少なかった。また、精玄米歩合は「美山錦」や「秋田酒こまち」より高い傾向を示した。

3-3-2 奨励品種決定基本調査における生産力検定試験

奨励品種決定基本調査(奨決)の結果を第10表に示す。品種登録出願後も同様の試験を継続して行ったため、併せて第10表に示す。基肥は2016年から2020年は標肥(N-P₂O₅-K₂O 0.6 kg/a)、多肥(N-P₂O₅-K₂O 0.8 kg/a)の2水準とし、2021年、2022年は標肥(N-P₂O₅-

K₂O 0.7 kg/a)のみとした。それぞれ幼穂形成期に追肥(N 0.2 kg/a)を行った。2016年から2018年までは3区制、2019年以降は2区制で行った。

2016年から2022年までの平均では、穂数は標肥区、多肥区ともに「美山錦」や「秋田酒こまち」より多かった。有効茎歩合は標肥区、多肥区ともに「美山錦」や「秋田酒こまち」より高かった。収量(玄米重)は標肥区、多肥区ともに「美山錦」や「秋田酒こまち」と比較して92%~94%程度であった。精玄米歩合は標肥区、多肥区ともに「美山錦」や「秋田酒こまち」より高かった。

分解調査結果を第11表に示す。2016年から2021年までの平均では、稈長は「秋田酒こまち」と同等であったが、「百田」の節間長を「秋田酒こまち」と比較すると、第1、第2節間は並から長く、第3、第4節間は短い傾向を示した。1穂粒数の平均は46.5粒で「美山錦」や「秋田酒こまち」より少なく、1穂重も軽い傾向を示した。登熟歩合の平均は83.9%で「秋田酒こまち」並だった。

3-3-3 現地調査における生産力検定試験

2017年に湯沢市山田地区で現地実証試験を行った(第12表)。隣り合った各30aの圃場で「百田」と「美山錦」を栽培した。基肥はN-P₂O₅-K₂O 0.58 kg/aを側条施肥し、追肥はN 0.1 kg/a行った。栽植密度は両圃場共に22.7株/m²だった。調査区は2か所設置し、坪刈りは2か所から64株収穫した。

現地における調査結果では、稈長は「美山錦」より短かったものの、倒伏程度は「美山錦」並だった。穂数は「美山錦」より多く、収量は「美山錦」比で94%であり、育成地における試験と同じ傾向を示した。

3-4 玄米の品質

3-4-1 玄米の外観品質

「百田」の千粒重は「美山錦」より重く、「秋田酒こ

第9表 育成地における生産力検定試験結果

年次	品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 (0~5)	葉いもち (0~5)	穂いもち (0~5)	精粒重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	くず米重 (kg/a)	精玄米歩合 (%)	千粒重 (g)	外観品質 (1~8)
2014	百田	8/1	9/25	74.3	16.4	482	0.0	0.0	0.0	51.8	59.3	41.3	1.0	97.6	27.8	3.0
	美山錦	7/29	9/30	82.1	18.7	306	0.5	0.0	0.0	71.2	61.5	54.2	2.5	95.6	25.2	3.0
	秋田酒こまち	7/31	9/30	76.9	19.5	306	0.0	0.0	0.0	65.8	64.5	51.5	1.8	96.5	27.8	2.5
2015	百田	8/1	9/19	74.9	16.1	523	0.3	0.0	0.0	62.4	66.1	50.2	1.8	96.5	26.4	2.0
	美山錦	7/30	9/17	87.0	18.5	365	0.5	0.0	0.0	67.5	58.3	48.8	7.1	87.2	24.5	2.5
	秋田酒こまち	8/1	9/21	77.2	19.5	310	0.0	0.0	0.0	64.9	62.5	51.0	2.6	95.1	26.9	2.0
平均	百田	8/1	9/22	74.6	16.3	502	0.2	0.0	0.0	57.1	62.7	45.7	1.4	97.1	27.1	2.5
	美山錦	7/29	9/23	84.5	18.6	336	0.5	0.0	0.0	69.3	59.9	51.5	4.8	91.4	24.9	2.8
	秋田酒こまち	7/31	9/25	77.1	19.5	308	0.0	0.0	0.0	65.3	63.5	51.2	2.2	95.8	27.4	2.3

注)2014年は1区制、2015年は2区制、栽植密度は22.2株/m²
施肥：基肥 N-P₂O₅-K₂O 0.6 kg/a、追肥なし
注)倒伏、葉いもち、穂いもち 0(無)~5(甚)、遠観調査
注)節目は2.0 mm
注)稈長、穂長、穂数は各区10株調査

注)精粒重、わら重、玄米重、くず米重は各区64株刈り取って調査
注)玄米重、くず米重、千粒重は水分15%換算
注)精玄米歩合=玄米重/(玄米重+くず米重)×100で計算
注)外観品質は(財)日本穀物検定協会東北支部調査 1(特上)~8(3等下)、外

第10表 奨励品種決定基本調査における試験結果

年次	品種名	最高分け時期		出穂期	成熟期	穂長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩合 (%)	倒伏 (0～5)	葉いもち穂いもち		精粒重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	対照比(玄米重)		精玄米 歩合 (%)	千粒重 (g)	外観 品質 (1～8)
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	(月日)	(月日)	(月日)	(月日)	(本/m ²)	(%)	(0～5)	(0～5)	(0～5)	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)	(%)	(%)	(%)	(g)	
2016	標 百田	542	623	8/1	9/16	76.4	18.1	513	82.3	0.2	0.0	0.0	69.4	70.6	53.6	92	94	3.8	26.3	2.7
	肥 美山錦	566	468	7/30	9/13	88.0	19.4	319	68.2	0.4	0.0	0.0	80.3	55.2	58.2	(100)	102	81	87.8	24.3
	区 秋田酒こまち	566	457	7/31	9/14	77.2	20.4	322	70.4	0.2	0.0	0.0	75.3	59.0	57.2	98	(100)	4.8	26.9	3.0
	多 百田	550	611	8/2	9/17	80.7	17.5	503	82.4	0.2	0.0	0.0	71.1	70.5	54.0	90	89	4.7	26.0	2.3
	肥 美山錦	628	465	7/31	9/12	90.6	19.6	343	73.7	0.4	0.0	0.2	86.0	65.8	60.1	(100)	100	11.1	84.4	23.9
2017	区 秋田酒こまち	559	423	7/31	9/13	82.5	21.0	340	80.3	0.3	0.0	0.0	81.8	61.2	60.3	100	(100)	7.2	89.3	26.4
	標 百田	454	605	8/5	9/20	77.4	17.6	506	83.7	0.0	0.0	0.0	64.9	66.9	50.6	93	90	3.9	27.5	3.0
	肥 美山錦	469	462	8/3	9/20	85.7	20.7	345	74.6	0.0	0.0	0.0	74.9	59.2	54.3	(100)	96	8.1	87.1	25.7
	区 秋田酒こまち	476	448	8/4	9/20	79.5	21.6	323	72.0	0.0	0.0	0.2	72.9	61.6	56.3	104	(100)	4.6	92.5	27.7
	多 百田	506	660	8/6	9/24	83.2	17.7	539	81.6	0.0	0.0	0.0	69.4	74.7	53.5	88	89	4.3	92.6	27.1
2018	肥 美山錦	530	570	8/3	9/24	92.9	20.3	384	69.1	0.0	0.0	0.3	86.0	63.2	60.8	(100)	102	10.3	85.5	25.2
	区 秋田酒こまち	526	480	8/4	9/24	84.2	22.1	354	73.8	0.0	0.0	0.0	80.3	70.9	59.9	98	(100)	6.8	89.7	27.2
	標 百田	433	594	8/2	9/18	80.6	18.7	540	90.9	0.1	0.0	0.0	65.9	71.8	52.6	89	90	2.1	96.1	27.2
	肥 美山錦	454	526	7/29	9/18	88.6	20.4	371	70.6	0.3	0.0	0.0	79.4	63.5	59.2	(100)	102	6.5	90.1	25.1
	区 秋田酒こまち	470	467	7/31	9/19	82.6	21.5	337	72.3	0.1	0.0	0.0	74.1	66.1	58.2	98	(100)	2.7	95.6	27.2
2019	多 百田	463	625	8/2	9/18	85.9	18.9	577	92.4	0.4	0.0	0.0	73.2	77.0	58.5	95	92	2.8	95.5	26.7
	肥 美山錦	507	503	7/31	9/18	95.7	20.7	409	81.4	1.3	0.0	0.0	86.1	65.5	61.3	(100)	97	10.3	85.6	24.6
	区 秋田酒こまち	525	521	8/1	9/19	90.2	22.6	375	72.0	0.4	0.0	0.0	82.7	70.2	63.3	103	(100)	5.6	91.9	26.5
	標 百田	446	618	8/2	9/13	79.6	17.8	594	96.1	0.3	0.0	0.0	74.1	65.0	55.0	108	104	6.4	89.6	25.3
	肥 美山錦	459	511	7/29	9/11	84.3	18.8	405	79.3	0.5	0.0	0.0	79.0	47.1	51.1	(100)	97	14.8	77.5	23.7
2020	区 秋田酒こまち	467	478	7/30	9/11	77.1	20.0	374	78.2	0.3	0.0	0.0	75.7	51.1	52.7	103	(100)	10.4	83.5	25.3
	多 百田	507	658	8/1	9/13	86.5	18.0	622	94.5	0.5	0.0	0.0	83.5	63.7	57.9	117	106	11.7	83.1	24.7
	肥 美山錦	536	496	7/30	9/13	94.7	20.4	413	83.3	0.8	0.0	0.0	89.7	53.7	49.6	(100)	91	24.3	67.1	22.9
	区 秋田酒こまち	534	503	7/30	9/13	86.8	19.8	438	87.1	0.3	0.0	0.0	87.8	58.1	54.4	110	(100)	18.3	74.9	24.5
	標 百田	501	553	7/31	9/11	76.0	17.6	463	83.7	0.0	0.0	0.0	68.0	61.2	54.1	82	90	1.7	96.9	25.5
2021	肥 美山錦	555	461	7/30	9/11	84.5	19.5	329	71.3	0.1	0.0	0.0	83.9	56.1	66.4	(100)	110	3.3	95.3	24.2
	区 秋田酒こまち	530	431	7/31	9/11	74.8	21.4	327	76.0	0.2	0.0	0.0	75.3	54.6	60.4	91	(100)	1.6	97.3	26.8
	多 百田	541	592	7/31	9/14	77.0	17.7	483	81.6	0.1	0.0	0.0	67.4	63.0	54.6	81	85	2.2	96.2	26.0
	肥 美山錦	616	515	7/29	9/14	91.2	19.2	352	68.3	0.3	0.0	0.0	86.4	57.4	67.7	(100)	105	4.7	93.5	24.2
	区 秋田酒こまち	571	425	7/31	9/12	77.7	20.6	335	78.9	0.2	0.0	0.0	80.0	57.5	64.4	95	(100)	2.0	97.0	26.4
2022	標 百田	502	666	7/29	9/11	80.5	17.9	539	81.0	0.8	0.0	0.0	68.1	67.2	55.1	89	89	1.8	96.8	27.3
	美山錦	543	559	7/27	9/11	88.6	19.7	366	65.5	2.0	0.0	0.0	81.2	64.0	62.0	(100)	100	5.8	91.4	25.5
	区 秋田酒こまち	522	508	7/28	9/10	81.1	19.9	382	71.2	0.8	0.0	0.0	77.4	60.1	62.0	100	(100)	2.5	96.2	27.7
	多 百田	601	495	8/3	9/14	79.8	17.7	461	93.1	0.5	0.0	0.0	68.7	65.5	55.4	97	96	2.4	95.9	28.3
	肥 美山錦	645	357	7/31	9/15	85.6	20.2	300	83.9	1.0	0.0	0.0	76.2	56.2	57.1	(100)	99	6.9	89.2	25.6
平均	区 秋田酒こまち	629	344	8/1	9/15	79.0	21.2	290	84.2	0.0	0.0	0.0	73.9	56.7	57.8	101	(100)	4.2	93.3	27.3
	標 百田	475	599	8/2	9/15	78.0	18.0	523	87.3	0.1	0.0	0.0	68.5	67.1	53.2	93	94	3.6	93.8	26.4
	肥 美山錦	501	486	7/30	9/14	86.4	19.7	354	72.8	0.3	0.0	0.0	79.5	58.2	57.8	(100)	101	8.2	87.5	24.6
	区 秋田酒こまち	502	456	7/31	9/15	78.3	21.0	337	73.8	0.2	0.0	0.0	74.7	58.5	57.0	99	(100)	4.8	92.2	26.8
	多 百田	513	629	8/2	9/17	82.7	18.0	545	86.5	0.2	0.0	0.0	72.9	69.7	55.7	94	92	5.1	91.9	26.1
2021～2022	肥 美山錦	563	510	7/31	9/16	93.0	20.0	382	75.1	0.6	0.0	0.1	86.8	61.1	59.9	(100)	99	12.1	83.2	24.2
	区 秋田酒こまち	55.1	470	7/31	9/16	84.3	21.2	369	78.4	0.2	0.0	0.0	82.5	63.6	60.5	101	(100)	8.0	88.6	26.2
	標 百田	55.1	581	7/31	9/12	80.1	17.8	500	87.0	0.6	0.0	0.0	68.4	66.3	55.2	93	92	2.1	96.3	27.8
	肥 美山錦	594	458	7/29	9/13	87.1	19.9	333	74.7	1.5	0.0	0.0	78.7	60.1	59.5	(100)	99	6.4	90.3	25.5
	区 秋田酒こまち	576	426	7/30	9/12	80.0	21.6	326	77.7	0.4	0.0	0.0	75.6	58.4	59.9	101	(100)	3.3	94.7	27.5
2016～2022	標 百田	497	593	8/1	9/14	78.6	17.9	517	87.3	0.3	0.0	0.0	68.4	66.9	53.8	93	93	3.2	94.5	26.8
	肥 美山錦	52.7	478	7/30	9/14	86.6	19.8	348	73.3	0.6	0.0	0.0	79.3	57.3	58.3	(100)	101	7.6	88.3	24.9
	区 秋田酒こまち	52.3	448	7/31	9/14	78.8	21.2	344	74.9	0.2	0.0	0.0	75.0	58.5	57.8	99	(100)	4.4	92.9	27.0
	多 百田	513	629	8/2	9/17	82.7	18.0	545	86.5	0.2	0.0	0.0	72.9	69.7	55.7	94	92	5.1	91.9	26.1
	肥 美山錦	56.3	510	7/31	9/16	93.0	20.0	382	75.1	0.6	0.0	0.1	86.8	61.1	59.9	(100)	99	12.1	83.2	24.2
平均	区 秋田酒こまち	55.1	470	7/31	9/16	84.3	21.2	369	78.4	0.2	0.0	0.1	86.8	61.1	59.9	(100)	99	12.1	83.2	24.2
	標 百田	475	599	8/2	9/15	78.0	18.0	523	87.3	0.1	0.0	0.0	68.5	67.1	53.2	93	94	3.6	93.8	26.4
	肥 美山錦	501	486	7/30	9/14	86.4	19.7	354	72.8	0.3	0.0	0.0	79.5	58.2	57.8	(100)	101	8.2	87.5	24.6
	区 秋田酒こまち	502	456	7/31	9/15	78.3	21.0	337	73.8	0.2	0.0	0.0	74.7	58.5	57.0	99	(100)	4.8	92.2	26.8
	多 百田	513	629	8/2	9/17	82.7	18.0	545	86.5	0.2	0.0	0.0	72.9	69.7	55.7	94	92	5.1	91.9	26.1

注) 2016～2018年は3区制、その他の年は2区制、栽植密度は22.2株/m²
注) 精粒重、わら重、玄米重、 $\times$ 千粒重は各区64株刈り取って調査
注) 倒伏、葉いもち、穂いもち、 $\times$ 玄米歩合は(倒)日本穀物検定協会東北支所調査 1(特上)～8(3等下)、外
注) 外観品質は(倒)日本穀物検定協会東北支所調査 1(特上)～8(3等下)、外

第11表 生育調査における代表株の分解調査結果

年次	品種名	穂数 (本)	穂数 (本/㎡)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	節間長(cm)					枝梗数		枝梗別粒数		2次枝梗 比率(%)	1穂粒数 (粒)	1穂重 (g)	登熟歩合 (%)
						I	II	III	IV	V	1次	2次	1次	2次				
2016	百田	25.3	562	73.6	18.3	34.7	20.8	10.3	6.7	1.1	7.3	9.7	37.8	25.8	40.6	53.4	2.0	86.6
	美山錦	15.3	340	80.4	17.9	35.4	20.9	14.8	8.6	0.9	9.2	7.8	66.6	29.6	30.8	81.3	2.7	85.1
	秋田酒こまち	15.3	340	72.9	19.7	30.8	20.1	13.1	7.4	1.7	9.3	13.9	49.7	38.7	43.8	71.1	2.8	86.1
2017	百田	22.3	496	71.5	17.0	34.1	21.0	9.8	6.1	1.3	6.4	6.9	33.8	16.8	33.2	42.3	1.7	94.6
	美山錦	16.0	355	80.5	20.7	41.7	22.2	11.9	4.4	0.4	10.0	17.8	53.4	47.7	47.2	80.4	3.1	88.2
	秋田酒こまち	15.3	340	74.9	20.7	35.9	20.6	11.0	6.9	0.9	9.3	16.0	49.0	41.9	46.1	68.9	2.9	89.7
2018	百田	24.7	548	79.7	17.9	36.7	22.1	11.5	7.9	2.1	7.5	13.8	34.1	26.3	43.6	43.1	2.0	88.4
	美山錦	18.0	400	90.0	19.5	40.4	23.1	15.1	10.3	1.3	9.8	20.9	51.6	51.7	50.0	83.6	2.9	74.7
	秋田酒こまち	14.3	318	82.0	21.3	37.8	21.1	12.5	8.7	1.9	9.7	18.3	50.8	42.6	45.6	81.8	3.0	88.2
2019	百田	25.7	570	75.9	17.7	34.5	21.7	12.8	6.3	0.6	7.5	8.9	39.9	23.8	37.3	46.9	1.9	79.8
	美山錦	17.3	385	79.6	19.1	37.2	21.1	14.7	6.1	0.5	10.2	19.2	55.8	56.2	50.1	86.8	2.9	75.5
	秋田酒こまち	16.3	363	73.1	20.3	32.9	19.4	13.4	6.6	0.7	9.7	14.3	52.2	38.5	42.5	80.1	2.6	75.6
2020	百田	20.3	451	74.2	17.3	32.0	21.5	13.3	6.2	1.5	7.1	9.4	36.9	25.4	40.8	52.0	1.6	76.2
	美山錦	15.7	349	85.3	20.0	38.9	23.5	15.3	7.2	0.8	9.7	21.2	55.8	66.2	53.7	98.8	2.8	77.6
	秋田酒こまち	14.0	311	73.2	21.5	33.2	20.4	12.2	6.2	1.2	8.6	15.8	47.3	46.2	49.3	79.6	2.6	81.7
2021	百田	23.3	517	75.1	18.3	36.5	21.5	10.2	6.0	0.9	7.4	7.6	39.0	18.8	32.4	41.5	1.5	77.7
	美山錦	16.3	362	86.0	20.0	42.2	22.3	13.4	7.5	0.7	9.8	16.6	53.4	45.7	45.8	75.7	2.4	79.9
	秋田酒こまち	16.3	363	77.8	20.7	36.8	21.5	12.0	6.4	1.4	8.7	12.5	47.8	32.8	39.7	66.8	2.3	85.8
平均	百田	23.6	524	75.0	17.7	34.8	21.5	11.3	6.5	1.3	7.2	9.4	36.9	22.8	38.0	46.5	1.7	83.9
	美山錦	16.4	365	83.6	19.5	39.3	22.2	14.2	7.3	0.8	9.8	17.2	56.1	49.5	46.3	84.4	2.8	80.2
	秋田酒こまち	15.3	339	75.6	20.7	34.5	20.5	12.4	7.1	1.3	9.2	15.1	49.5	40.1	44.5	74.7	2.7	84.5

注) 奨励品種決定基本調査標肥区から3株採取し調査

注) 各株稈長が1, 3, 5, 7番目に長い代表穂を調査した平均。1穂粒数、1穂重、登熟歩合は全穂の平均。

第12表 現地における生産力検定試験結果

年次	品種名	試験 場所	出穂期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 (0~5)	葉いもち (0~5)	穂いもち (0~5)	精粒重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	対照比 (玄米重) (%)	くず米重 (kg/a)	精玄米 歩合 (%)	千粒重 (g)	外観 品質 (1~8)
2017	百田	湯沢市	8/6	92.2	17.4	535	2.4	0.0	1.0	74.8	66.8	56.9	94	4.4	92.9	27.4	2.5
	美山錦	山田	8/4	97.8	20.0	329	2.4	0.0	2.0	83.3	57.2	60.3	(100)	6.9	89.7	25.2	4.0

注) 品種ごとに別圃場で栽培。2区制、栽植密度は22.7株/㎡

注) 倒伏、葉いもち、穂いもちは 0(無)~5(甚)、遠観調査

注) 篩目は2.0 mm

注) 稈長、穂長、穂数は各区10株調査

注) 精粒重、わら重、玄米重、くず米重は各区64株刈り取って調査

注) 玄米重、くず米重、千粒重は水分15%換算

注) 精玄米歩合=玄米重/(玄米重+くず米重)×100 で計算

注) 外観品質は(財)日本穀物検定協会東北支部調査

1(特上)~8(3等下)、外

まち」並だった（第9, 10, 12表）。品種登録上の階級値では「百田」の玄米の千粒重は“大”であり、「秋田酒こまち」と同じであった（付表2, 付表3）。

「百田」の玄米の粒形は「美山錦」や「秋田酒こまち」と比較して、長く、幅が広い傾向を示した（第13表）。一方、玄米の厚さは「美山錦」より厚く、「秋田酒こまち」より薄い傾向を示した。品種登録上の階級値では「百田」の玄米の長さ“中”、玄米の幅は“やや広”、玄米の形は“長円形”であり、「美山錦」や「秋田酒こまち」と同じであった（付表2, 付表3）。

(財) 日本穀物検定協会の検査員による目視の調査では、「百田」の玄米外観品質は「秋田酒こまち」並に良好であった（第9, 10表）。

3-4-2 玄米の内部品質

玄米の内部品質結果を第14表に示す。「百田」の心白形状は、育成時は線状が最も多かったが、奨励品種決定基本調査（奨決）では腹白状が最も多かった。「百田」の無白粒の割合は「美山錦」や「秋田酒こまち」より低かった。玄米粗タンパク質含有率は、育成時は「秋田酒こまち」より低かったものの、奨決標肥区では高い傾向を示した。乳酸可溶性タンパク質は清酒ろろみ中で溶けるタンパク質量の指標であり、この数値が高いと米中のグルテリンが溶けやすく、清酒のアミノ酸が多くなると推定されている。「百田」の70%精米乳酸可溶性タンパク質は低く、原料米として良好の評価を得た。

第13表 玄米の粒形調査

年次	品種名	長さ		幅		厚さ (mm)	長さ /幅	玄米の形
		(mm)	(階級値)	(mm)	(階級値)			
2017	百田	5.70	中	3.25	やや広	2.22	1.75	長円形
	美山錦	5.41	中	3.21	やや広	2.16	1.68	長円形
	秋田酒こまち	5.55	中	3.21	やや広	2.25	1.73	長円形
2019	百田	7.73	中	3.49	やや広	2.38	2.21	長円形
	秋田酒こまち	7.50	中	3.43	やや広	2.40	2.19	長円形
	ゆめさんさ	7.49	中	3.34	やや広	2.37	2.24	長円形
	どんぴしゃり	7.40	中	3.44	やや広	2.40	2.15	長円形

注) 2017年は奨励品種決定基本調査標肥区(4本植)から各区20粒採取し、それぞれ3区制で調査

注) 2019年は品種登録の現地調査圃場(1本植)から各区30粒採取し、それぞれ2区制で調査

注) 階級値は稲種登録審査基準による

第14表 玄米内部品質調査結果

	品種名	整粒歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	心白形状 (%)					玄米 粗タンパク質 (dry%)	70%精米 粗タンパク質 (dry%)	70%精米 乳酸可溶性 タンパク質 (dry%)
				無白粒	点状	線状	眼状	腹白状			
育成時 (2014~2015年)	百田	—	27.6	6.5	10.0	36.5	20.0	27.0	6.94	4.77	2.46
	美山錦	—	25.4	38.5	8.5	35.0	1.0	17.0	6.98	4.65	2.60
	秋田酒こまち	—	27.9	13.5	5.0	49.0	15.0	17.5	7.06	4.84	2.63
奨励 (2016~ 2022年)	標 百田	78.9	27.5	2.3	10.7	30.0	14.7	42.3	7.46	4.97	2.49
	肥 美山錦	73.3	25.5	14.3	25.3	25.7	0.3	34.3	7.33	5.01	2.58
	区 秋田酒こまち	78.2	27.7	4.3	15.7	38.3	9.7	32.0	7.34	4.99	2.46
	多 百田	81.1	27.2	3.0	10.3	29.3	11.0	49.3	7.87	5.26	2.54
	肥 美山錦	73.9	24.9	8.7	23.3	25.0	3.3	39.7	8.12	5.59	2.75
	区 秋田酒こまち	78.9	26.9	4.3	17.7	36.0	10.0	32.0	7.94	5.41	2.73

注) 奨励(奨励品種決定基本調査) 多肥区は2016~2020年平均

注) 心白形状は粒数比率

注) 奨励の心白形状は2016~2018年、精米粗タンパク質は2016~2019年、乳酸可溶性タンパク質は2016~2017年の平均

注) 玄米、70%精米粗タンパク質は改良デュマ燃焼法(SUMIGRAPH)で測定

注) 乳酸可溶性タンパク質はBradford法(Quick Startプロテインアッセイ)で測定

3-5 病害抵抗性

3-5-1 いもち病抵抗性

いもち病レース検定試験行ったところ、「百田」はレース 007.0, 017.1, 035.1, 037.1 でいずれも罹病性 (MS または S) を示し, 031.1, 033.1 で抵抗性 (R) を示した (第 15 表)。また, マーカーを用いたいもち病真性抵抗遺伝子型推定 (太田, 野々上 2015) では, 「百田」は *Pii* を保有していると推定された (第 3 図)。以上の結果から, 「百田」のいもち病真性抵抗性遺伝子型は *Pii* であると推定した。

葉いもち耐病性は, 育成地において 2013 年から検定した。罹病程度は “弱” の基準品種である「イナバワセ」よりやや強く, “やや弱” の「美山錦」並であった (第 16 表)。東北地域水稻配付系統特性比較連絡試験における, 青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部での 2017 年の検定では, “弱” と判定された (第 17 表)。育成地における試験結果及び連絡試験結果から, 「百田」の葉いもちほ場抵抗性は “やや弱” と判定した。一方, 品種登録における審査では, 基準品種である「秋田酒こまち」, 「美山錦」, 「イナバワセ」等の罹病程度の差が小さく, 判定ができないとのこと

だった。そのため, 「百田」の葉いもち耐病性の登録値は空欄となった。

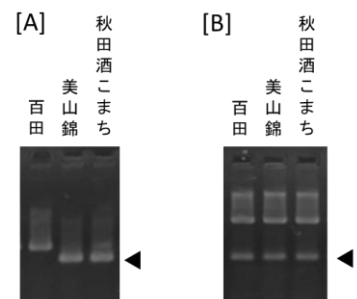
穂いもち耐病性について, 育成地において 2014 年から検定した。罹病程度は “弱” の基準品種である「イナバワセ」より強く, “中” の「美山錦」並であった (第 18 表)。同じく “中” の基準品種である「秋田酒こまち」より弱かった。東北地域水稻配付系統特性比較連絡試験における, 東北農業研究センターでの 2017 年の検定では, “やや強” と判定された (第 19 表)。以上の結果から, 「百田」の穂いもちほ場抵抗性は “中” と判定した。一方品種登録では, 現地調査を行った 2019 年の検定において, 標準品種との相対評価で判定を行った。「百田」の出穂期 (やや早) と真性抵抗性 (*Pii*) を考慮して, 審査基準の寒冷地中部の中生の *Pii* 又は *Pia*, *Pii* の標準品種に分類されている「奥羽 357 号」, 「岩南 6 号」, 「トドロキワセ」, 「まなむすめ」, 「ゆめおぼこ」, 「初星」, 「はえぬき」, 「ひとめぼれ」, 「秋田酒こまち」, 「あさあげ」, 「東北 IL2 号」の罹病程度を基に階級値を設定して調整したところ, “やや弱” の評価となった (附表 3)。

第15表 いもち病レース検定試験

品種	レース	007.0	017.1	031.1	033.1	035.1	037.1	推定 遺伝子型
百田		S	S	R	R	MS	S	<i>Pii</i>
秋田酒こまち		S	S	R	R	MR or R	S	<i>Pia</i> , <i>Pii</i>
美山錦		S	S	S	R	R	S	<i>Pia</i> , <i>Pii</i>
ゆめさんさ		S	S	R	R	S	S	<i>Pii</i>
どんびしゃり		R	S	R	R	S	S	<i>Pii</i> , <i>Pik</i>
(判別品種)								
新2号		S	S	S	S	S	S	+
愛知旭		S	S	R	S	R	S	<i>Pia</i>
石狩白毛		S	S	R	MR	S	S	<i>Pii</i>
あきたこまち		S	S	R	MR	R	S	<i>Pia</i> , <i>Pii</i>
Pi-No.4		R	R	R	R	R	R	<i>Pita2</i>
関東51号		R	—	—	S	—	R	<i>Pik</i>

注) 秋田県立大学で実施

注) MR, R: 抵抗性, MS, S: 罹病性, -: データなし



第3図
いもち病真性抵抗性遺伝子型推定。
[A] *Pia*, [B] *Pii*。矢頭の位置にバンドがあると目的遺伝子を保有していることを示す。

注) 太田, 野々上 (2015) の方法による。

第16表 育成地における葉いもち検定試験結果

品種名	推定 遺伝子型	罹病程度(0-10)、判定										総合 判定	登録値
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
百田	<i>Pij</i>	6.0	7.3	8.7	7.0	7.0	9.7	4.3	6.3	4.0	3.3	やや弱	-
	中	やや弱	弱	弱	弱	やや弱	弱	中	やや弱	やや強	か弱		
イナバワセ	<i>Pij</i>	8.3	7.8	8.7	7.0	7.7	9.0	3.0	6.7	5.0	2.3	やや弱	(弱)
	やや弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱	やや強	やや弱	中	中		
美山錦	<i>Pia, Pij</i>	3.3	7.2	7.5	5.3	7.0	9.7	4.0	6.3	5.3	3.0	やや弱	(やや弱)
	強	やや弱	やや弱	やや弱	やや弱	やや弱	弱	中	やや弱	中	弱		
秋田酒こまち	<i>Pia, Pij</i>	6.8	5.8	6.5	4.7	5.7	8.3	5.0	4.7	2.3	2.3	中	(やや強)
	中	中	中	中	中	中	弱	弱	中	か強	中		

注) 罹病程度を基準品種と比較し、各年次の耐病性を判定(かなり強, 強, やや強, 中, やや弱, 弱, かなり弱)

注) 総合判定は各年の耐病性程度を平均して判定

注) 登録値の()内は品種登録における基準品種の判定ランク

第17表 東北地域水稻配付系統特性比較連絡試験による葉いもち検定試験結果

品種名	推定 遺伝子型	2017年 青森藤坂	
		発病程度 (0-10)	判定
百田	<i>Pij</i>	8.4	弱
ヨネシロ	<i>Pij</i>	6.3	(やや強)
まっしぐら	<i>Pij, Pia</i>	5.9	(強)
藤坂5号	<i>Pij</i>	7.4	(中)
イナバワセ	<i>Pij</i>	8.5	(弱)

注) ()内は品種登録における基準品種の判定ランク

第18表 育成地における穂いもち検定試験結果

品種名	推定 遺伝子型	罹病程度(0-10)、判定									総合 判定	登録値
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
百田	<i>Pij</i>	6.0	5.1	5.3	3.7	4.5	5.6	7.3	4.3	0.0	中	やや弱
	中	中	中	中	中	弱	やや弱	中	弱	保留		
イナバワセ	<i>Pij</i>	8.7	7.4	6.9	5.6	5.8	5.1	9.7	7.6	0.1	弱	(弱)
	弱	弱	弱	弱	弱	弱	やや弱	弱	弱	保留		
美山錦	<i>Pia, Pij</i>	4.7	5.5	5.7	3.5	5.7	3.9	8.3	4.3	0.1	中	(中)
	中	やや強	中	中	弱	やや強	やや弱	弱	弱	保留		
秋田酒こまち	<i>Pia, Pij</i>	4.0	5.3	4.5	3.3	3.9	4.5	7.7	4.7	0.1	やや強	(中)
	やや強	やや強	やや強	やや強	やや弱	中	中	中	中	保留		

注) 罹病程度を基準品種と比較し、各年次の耐病性を判定(かなり強, 強, やや強, 中, やや弱, 弱, かなり弱)

注) 保留は罹病しなかったため判定保留を示す

注) 総合判定は各年の耐病性程度を平均して判定

注) 登録値の()内は品種登録における基準品種の判定ランク

第19表 東北地域水稻配付系統特性比較連絡試験による穂いもち検定試験結果

品種名	推定 遺伝子型	2017年 東北農研			登録値
		出穂期 (月日)	発病程度 (0-10)	判定	
百田	<i>Pij</i>	8/14	5.3	やや強	やや弱
はたじるし	<i>Pij, Pia</i>	8/8	4.5	やや強	(強)
里のうた	<i>Pij</i>	8/11	4.5	やや強	(やや強)
あきたこまち	<i>Pij, Pia</i>	8/11	7.3	弱	(やや弱)
イナバワセ	<i>Pij</i>	8/8	7.5	弱	(弱)

注) 登録値の()内は品種登録における基準品種の判定ランク

3-5-2 白葉枯病抵抗性

白葉枯病抵抗性については、2017年に山形県農業総合センター水田農業試験場において検定を行った。接種葉長に対する病斑長の割合は“弱”の「ヒメノモチ」と“強”の「中新120号」の中間程度であった。山形県が属する寒冷地中部の基準品種ではないものの、寒冷地南部及び温暖地東部で“やや強”の基準品種となっている「庄内8号」並であったことから、「百田」の白葉枯病抵抗性は“やや強”と判定された（第20表）。

第20表 白葉枯病耐性検定試験結果(2017年)

品種名	出穂期 (月日)	接種葉長 (cm)	病斑長 (cm)	病斑長/ 接種葉長	判定	登録値
百田	8/1	20.4	5.7	0.28	やや強	
中新120号	8/3	17.7	2.3	0.13	強	(強)
庄内8号	7/30	14.9	4.3	0.29	やや強	
フジミノリ	7/25	17.1	3.8	0.22	やや強	
ササニシキ	8/3	17.1	6.4	0.37	中	
ヒメノモチ	7/28	17.6	11.2	0.64	弱	(弱)

注) 山形県農業総合研究センター水田農業試験場で実施

注) 登録値の()内は品種登録における基準品種の判定ランク

3-6 生理的抵抗性

3-6-1 障害型耐冷性

育成地において2014年から恒温深水循環法により検定したところ、「百田」の障害型耐冷性は“中”の基準品種である「あきたこまち」及び“中”で登録されている「秋田酒こまち」より弱かった（第21表）。東北地域水稻配付系統特性比較連絡試験における宮城県古川農業試験場及び福島県農業総合センター浜地域研究所での2017年の検定では、判定はそれぞれ“中”，“やや弱以下”であった（第22表）。以上の結果から，“百田”の障害型耐冷性は“やや弱”と判定した。

3-6-2 穂発芽性

育成地において2016年から調査した。「百田」の穂

第21表 育成地における障害型耐冷性検定試験結果

品種名	不稔歩合(%)、判定								総合判定	登録値
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
百田	70.3	95.0	95.0	94.8	99.9	96.5	44.9	15.1	やや弱	やや弱
	中～や強	やや弱	やや弱	弱	か弱	やや弱	やや弱～中	や強		
あきたこまち	63.9	55.0	84.9	69.1	96.1	97.1	26.1	11.2	中	(中)
	中～や強	中	中	中	中	中	や強	や強		
美山錦	65.7	40.7	78.4	46.6	93.1	88.3	25.8	10.6	やや強	-
	中	強	中～や強	や強～強	中～や強	中	や強	強		
秋田酒こまち	70.0	69.4	89.2	85.2	97.0	94.7	32.7	14.7	中	中
	中～や強	やや弱～中	やや弱～中	弱	中～や強	やや弱	中～や強	や強		

注) 総合判定は検定試験結果の平均から判定

注) 登録値の()内は品種登録における基準品種の判定ランク

第22表 東北地域水稻配付系統特性比較連絡試験による障害型耐冷性検定試験結果

品種名	2017年					
	宮城古川			福島(浜)		
	出穂期 (月日)	不稔歩合 (%)	総合評価	出穂期 (月日)	不稔歩合 (%)	総合評価
百田	8/15	95.0	中	8/8	95.0	やや弱以下
駒の舞	8/6	92.4	(やや強)	8/8	0.0	(やや強)
まっしぐら	-	-	-	8/13	0.0	(中)
つがるロマン	-	-	-	8/11	25.0	(中)

注) 総合評価の()内は品種登録における基準品種の判定ランク

第23表 育成地における穂発芽性検定試験結果

品種名	穂発芽率(%)、判定							総合判定	登録値
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
百田	28.0 中	1.3 か難	83.7 易	58.7 やや易	41.6 中	49.2 易	43.3 やや易	中	やや易
美山錦	2.7 難	17.5 難	14.0 やや難	3.6 難	28.1 中	4.9 難	10.9 中	やや難	-
秋田酒こまち	14.5 やや難	27.9 やや難	42.8 中	9.3 やや難	16.0 難	12.5 中	12.8 中	やや難	やや難
あきたこまち	6.5 難	33.9 やや難	19.9 やや難	4.4 難	26.0 やや難	22.6 中	13.4 中	やや難	(やや難)
たつこもち	10.9 やや難	23.7 やや難	37.7 中	16.4 中	24.8 やや難	43.2 やや易	16.2 中	中	(中)
べこごのみ	65.0 易	72.6 やや易	82.2 やや易	53.2 やや易	47.0 か易	39.6 やや易	85.3 易	易	(やや易)
ヒメノモチ	59.0 やや易	91.6 易	86.7 易	83.0 易	34.5 易	82.6 か易	88.1 易	易	(易)

注) 総合判定は検定試験結果の平均から判定

注) 登録値の()内は品種登録における基準品種の判定ランク

発芽率は“中”の基準品種である「たつこもち」及び“やや易”の基準品種である「べこごのみ」の中間程度であったが、平均すると「たつこもち」に近かった（第23表）。そのため育成地においては、「百田」の穂発芽率は“中”と判定した。

一方、品種登録の審査においては、2017年の穂発芽率及び“かなり難”の判定が異常値と見なされ、その年の結果を除いて評価された。「百田」の出穂期を考慮し、現地調査を行った2019年の検定において、審査基準に早生の基準品種である「あきたこまち」、「たつこもち」、「ヒメノモチ」、「秋田酒こまち」の発芽程度を基に階級値を設定して調整したところ、「百田」の穂発芽性は“やや易”の評価となった（付表3）。

3-7 酒造適性

3-7-1 小仕込み試験

醸造試験場において2015年と2016年に白米1kgを使って純米酒製造試験を行った。2015年、2016年ともに精米歩合60%で行った。精米試験において、「百田」の無効精米歩合は「秋田酒こまち」より低めで、実用域と判断された（データ省略）。製成酒の官能試験として利き酒評価を行ったところ「百田」は2015年、2016年

ともに、それぞれ対照の「秋田酒こまち」、「山田錦」と同等以上の評価値を得、「山田錦」のような、華やか、味にふくらみがある等の評価であった（第24表）。

3-7-2 中仕込み試験

醸造試験場において2016年に純米酒製造試験を行った。白米40kgを使い、精米歩合40%で行った。製成酒の官能評価を行ったところ、「百田」は対照の「山田錦」と同等の評価値を得、小仕込み試験と同様に香りが華やか（カプロン酸エチル）、味にふくらみがある等の評価であった（第25表）。

3-7-3 現場醸造試験

2017年に県内の1酒蔵において醸造試験を行った。白米672kgを使い、精米歩合40%で純米大吟醸の製造法に準じて仕込みを行った。対照は白米900kgを使って同様に精米、仕込みを行った「山田錦」を用いた。「百田」の仕込みの過程で、作業性で特に問題はなかった（醸造試験場による聞き取り調査）。醸造試験場において製成酒の官能評価を行ったところ、小仕込み試験、中仕込み試験と同様に対照の「山田錦」と同等の評価であった（データ省略）。

第24表 小仕込み試験における製成酒の成分と官能評価

年次	品種名	アルコール度 (%)	日本酒度	酸度	アミノ酸度	グルコース (%)	官能評価 平均評点	コメント
2015	百田	16.4	-3.0	1.7	1.3	3.7	1.8	香華やか、後味ふくらみ、良好、軽快、キレ
	秋田酒こまち	16.7	-1.0	1.8	1.4	3.6	3.0	香華やか、ややニガ、後味きれい
2016	百田	16.7	0.0	2.1	0.9	2.8	2.2	華やか、明るい、甘みまろやか、ふくらみ
	秋田酒こまち	16.6	0.0	2.1	0.9	2.8	3.2	含み香、甘み上品、軽快、シブ、やや熟
	山田錦	16.4	-2.0	2.1	0.9	2.9	3.0	含み香、調和、まろやか、クリア、味巾、やや味多い

注) 白米1kgで製成
 注) 精米歩合は2015年、2016年ともに60%
 注) 酵母は2015年は「こまち酵母SP」、2016年は「UT-2酵母」を使用した
 注) 日本酒度は値が低いほど甘口で高いほど辛口
 注) アミノ酸度は値が低いほど雑味が少ない
 注) 官能評価は1(優良)～5(難あり)の5段階評価、対照を評点3とした
 対照は、2015年は「秋田酒こまち」、2016年はふくらみを重視して「山田錦」を用いた

第25表 中仕込み試験における製成酒の成分と官能評価

年次	品種名	アルコール度 (%)	日本酒度	酸度	アミノ酸度	グルコース (%)	官能評価 平均評点	コメント
2016	百田	16.3	-4.0	1.4	0.8	3.7	1.8	カプロン酸エチル、バランス良、ふくらみ、まろやか、香味シャープ
	秋田酒こまち	16.5	-5.0	1.5	1.0	3.9	2.6	カプロン酸エチル、甘上品、やわらか、脂肪酸
	山田錦	16.5	-7.0	1.5	0.9	4.3	2.4	カプロン酸エチル、味巾、ふくらみ、やや雑、後味重い、甘ウク、甘シブ

注) 白米40kgで製成
 注) 精米歩合は40%
 注) 酵母は「AKITA雪国酵母」を使用した
 注) 日本酒度は値が低いほど甘口で高いほど辛口
 注) アミノ酸度は値が低いほど雑味が少ない
 注) 官能評価は1(優良)～5(難あり)の5段階評価、ふくらみを重視して評価

4 適応地域および栽培上の注意

秋田県における適応見込み地帯は、栽培特性、熟期からみて山間高冷地を除く県内平坦部一円と考えられる。

栽培上の注意点としては、①耐冷性が「秋田酒こまち」よりも弱いため、作付け地域に留意するとともに、減数分裂期～出穂期に低温の場合は深水等に対応する、②葉いもち耐病性が「美山錦」並に弱いため、適期防除に努める、③酒造用原料米として使用するため、玄米タンパク質含有率が高くならないよう多肥栽培は避けることがあげられる。

5 考 察

近年日本酒の輸出量が増加し、海外で日本酒の評価が高まるにつれて、日本酒におけるテロワールの注目度が高まっている。テロワールとはフランス語で「風土の、土地個性の」という意味で、主にワインの世界において使われており、原料であるブドウの生育環境によって出来上がるワインの味が異なる、という概念である。近年ではワイン以外の食品に対しても広く使われるようになってきているが、日本酒におけるテロワールは、原料米の生産から酒造りまで同一地域で行うことにより、地域独特の個性としてアピールすることがねらいとされている。

「山田錦」は酒造用原料米として人気があり、全国の多くの酒蔵で使用されている品種である。現在、40 府県で栽培されており（農林水産省 2023）、栽培可能な地域では地元産の原料米としても使用されている。また、これまでに全国各地で地域オリジナルの酒造好適米品種が育成されたが、青森県の「華想い」（三上ら 2003）、静岡県の「誉富士」（静岡県農林技術研究所研究成果 2006）、岩手県の「結の香」（仲條ら 2018）、福井県の「さかほまれ」（中岡ら 2020）等、多くの品種が「山田錦」並の醸造特性を目標としており、「山田錦」を強く意識した品種育成が進められてきた。秋田県には県オリジナル酒米品種が多くあり、県内での原料米生産も盛んであるため、酒造りにおいて地域独特の個性をアピールすることはできていた。一方、フラッグシップとなる最高級酒については、県外産「山田錦」を原料米として購入しており、地域独特の個性をアピールすることができなかったことから、「山田錦」に替わる品種の育成は強く望まれていた。

「百田」は収量が「美山錦」や「秋田酒こまち」と比較して低い（第 9 表、第 10 表）等、栽培特性上の欠点は認められたものの、醸造試験場において酒造用原料米として高く評価されており、初期世代から有望視されていた。仕込み試験を行い、製成酒の官能評価において「山田錦」と同等の評価値を得るとともに、華や

か、味にふくらみがある等「山田錦」の味わいの特徴と同じコメントを得（第 24、25 表）、「山田錦」に替わる品種として有望であることから品種登録を行うこととなった。

「百田」は「美山錦」や「秋田酒こまち」より穂長が短く、一穂粒数が少なく、穂数が多い（第 11 表）。草型は“穂数型”に属し（付表 1）、一般的な酒米とは異なる草姿を示す。また、稈長は「秋田酒こまち」並であるものの（第 10、11 表）、稈の太さは「秋田酒こまち」より 1 ランク細い“やや太”であるため（付表 2、付表 3）、倒伏に注意する必要がある。

「百田」は 2021 年から一般作付けが開始されているが、「一穂積」と同様に、高品質な原料米生産に向けて目標収量及び収量構成要素を策定し、栽培マニュアルを作成した（秋田県農林水産部水田総合利用課 2022）。「美山錦」、「秋田酒こまち」に加えて、「五百万石」のような淡麗タイプの酒質を生む「一穂積」、「山田錦」タイプの酒質を生む「百田」を育成したことにより、醸造用玄米検査数量が多い上位 5 品種（農林水産省 2023）のうち 4 品種のタイプの酒質の日本酒を県産品種で造ることが可能となった。「百田」も将来的には県外の酒蔵への原料米供給を検討しており、秋田県における酒米生産の拡大につながることが期待される。また県内の酒蔵においても、フラッグシップとなる最高級酒の原料米として「百田」を使用することによって、さらに高付加価値のついた酒造りができ、秋田県産日本酒の競争力が高まることが期待される。

6 摘 要

(1) 「百田」は「秋系酒 718」を母、「美郷錦」を父として人工交配した後代から育成した酒造好適米品種である。

(2) 「百田」は 2010 年に交配をした後、2011 年に F₁ 個体を圃場養成し、2012 年に F₂ を個体選抜して、その後系統育種法により選抜された。

(3) 「百田」は 2018 年 6 月に種苗法に基づく品種登録出願し、2018 年 10 月に出願公表、2022 年 7 月に品種登録された。

(4) 「百田」の出穂期は「美山錦」より 2 日程度、「秋田酒こまち」より 1 日程度遅い“やや早”、成熟期は両品種並の“中”に属する。

(5) 「百田」の稈長は「美山錦」より短く「秋田酒こまち」並、穂長は「美山錦」や「秋田酒こまち」より短く、穂数は「美山錦」や「秋田酒こまち」より多い。

(6) 「百田」の千粒重は「美山錦」より重く、「秋田酒こまち」並。収量（精玄米重）は「秋田酒こまち」や「美山錦」より少ない。

(7) 「百田」の無白粒の割合は「美山錦」や「秋田酒こまち」より低い。玄米外観品質は「秋田酒こまち」と

同等である。

(8) 「百田」のいもち病真性抵抗性遺伝子型は“Pii”であると推定され、圃場抵抗性は穂いもちが“やや弱”である。耐冷性は“やや弱”であり、穂発芽性は“やや易”である。

(9) 製成酒は後味にふくらみのある特徴を示し、県内で生産される既存品種とは異なった、優れた酒質を生む。

7 謝 辞

「百田」の育成にあたって、秋田県農業試験場の関口一樹氏、信太正樹氏、児玉洋文氏、熊谷惣英氏をはじめとする管理班職員、佐藤かおり氏、村田美樹子氏、伊東光浩氏、佐藤芳勝氏をはじめとする水稻育種担当職員及びフロンティア研修生には圃場管理や調査補助等、多大なご協力をいただきました。現地実証試験では菅諭志氏をはじめ、湯沢市酒米研究会、雄勝地域振興局農林部農業振興普及課にご協力をいただきました。また、秋田県総合食品研究センター醸造試験場の進藤昌場長、上原智美主任研究員、佐藤友紀研究員、食品加工研究所の杉本勇人主任研究員及び秋田県酒造組合には原料米分析、試験醸造においてご協力をいただきました。秋田県立大学生物資源科学部生物生産科学科植物保護研究室の藤晋一教授にはいもち病レース検定試験においてご協力をいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 秋田県農林水産部水田総合利用課.2022.「百田」栽培マニュアル.
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/62294>
- 池上 勝・三好昭宏・世古晴美・渋谷幾夫・西田清数.2005.酒米品種「山田錦」の育成経過と母本品種「山田穂」,「短稈渡船」の来歴.兵庫県立農業水産技術総合センター研究報告.農業編. 53:37-50.
- 加藤武光・畠山俊彦・眞崎 聡・斎藤正一・福田兼四郎・嶽石 進.1994.水稻新品種「吟の精」の育成.秋田県農業試験場研究報告. 34:1-20.
- 川本朋彦・眞崎 聡・畠山俊彦・加藤武光・松本眞一.2007.秋田県の酒米育種と水稻新品種「秋田酒こまち」の開発.育種学研究. 9:27-33.
- 眞崎 聡・加藤武光・畠山俊彦・松本眞一・川本朋彦.2004.水稻新品種「美郷錦」の育成.秋田県農業試験場研究報告. 44:49-72.
- 眞崎 聡・畠山俊彦・加藤武光・松本眞一・川本朋彦.2006.水稻新品種「秋田酒こまち」の育成.秋田県農業試験場研究報告. 46:1-20.
- 三上泰正・高館正男・横山裕正・小林 渡・館山元春・

- 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. 青森県農業試験場研究報告. 39:11-27.
- 仲條眞介・佐々木 力・菅原浩視・阿部早奈恵・木内豊・田村和彦・宍戸央子・高草木雅人・阿部 陽・遠藤あや・神山芳典.2018. 大吟醸用酒造好適米新品種「結の香」の育成. 岩手県農業研究センター研究報告. 17:45-62.
- 中岡史裕・林 猛・小林麻子・町田芳恵・田野井 真・清水豊弘・酒井 究・両角悠作・渡辺和夫・久保義人・吉永朱里・富田 桂.2020. 酒造好適米新品種「さかほまれ」の育成. 育種学研究. 22:50-55.
- 農業研究センター.1995.イネ育種マニュアル.農業研究センター研究資料 第30号.
- 農林水産省.2021.稲種審査基準.
<https://www.hinshu2.maff.go.jp/info/sinsakijun/kijun/1440.pdf> (令和6年1月29日確認)
- 農林水産省.2023.令和4年産米の農産物検査結果.
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/syoryu/kensa/kome/attach/pdf/index-29.pdf> (令和5年3月31日現在)
- 太田裕貴・野々上慈徳.2015.DNA マーカーを利用したいもち病抵抗性遺伝子型推定.東北農業研究. 68:53-54.
- 静岡県農林技術研究所研究成果.2006. 酒造好適米新品種「誉富士」の育成. <http://www.agri-exp.pref.shizuoka.jp/report/file/h18/h18suiden.pdf> (令和5年10月12日確認)
- 高橋竜一・柴田 智・加藤和直・大野 剛・児玉 雅・小玉郁子・佐藤健介・高橋(田村)里矢子・眞崎 聡・松本眞一・川本朋彦.2023. 酒造好適米新品種「一穂積(いちほづみ)」の育成.秋田県農業試験場研究報告. 61:1-18.

付表1 「百田」の特性一覧表

系統名	秋田酒121号	組合せ	秋系酒718/美郷錦
特性	長所：酒造適性が高い 製成酒は後味にふくらみのある タイプとなる 短所：玄米収量が美山錦よりもやや少 葉いもち耐性、耐冷性が“やや弱”		
普及見込み地帯	山間高冷地を除く秋田県内平坦部一円。		
品種名	百田	美山錦	秋田酒こまち
早晩性	やや早	やや早	やや早
出穂期	中	中	中
成熟期	中	中	中
草型	穂数型	穂重型	穂重型
芒の有無・長短	稀、極短	無	無
ふ先色	白	白	白
粒着疎密	やや粗	中	やや粗
脱粒性	難	難	難
耐病性			
いもち耐病性			
遺伝子型	<i>Pii</i>	<i>Pia, Pii</i>	<i>Pia, Pii</i>
葉いもち	やや弱	やや弱	やや強
穂いもち	中	中	中
白葉枯耐病性	やや強	中	弱
耐倒伏性*	やや弱	弱	やや弱
耐冷性（障害型）	やや弱	やや強	中
穂発芽性	中	難	やや難
出穂期（月日）	8月1日	7月30日	7月31日
成熟期（月日）	9月14日	9月14日	9月14日
稈長（cm）	79	87	79
穂長（cm）	17.9	19.8	21.2
穂数（本/m ² ）	517	348	334
倒伏（0～5）	0.3	0.6	0.2
玄米			
収量（kg/a）			
標肥	53.8	58.3	57.8
多肥	55.7	59.9	60.5
対標準比（％）			
標肥	92	100	99
多肥	93	100	101
千粒重（g）	26.8	24.9	27.0
品質（1～8）	3.5	3.6	3.2
粗タンパク質（DW％）	7.5	7.3	7.3

注）秋田県農業試験場奨励品種決定基本調査2016～2022年の平均値、多肥区は2016～2020年の平均値

施肥：基肥 標肥区N 0.6kg/a（2016～2020年）、N 0.7kg/a（2021～2022年）、多肥区N 0.8kg/a

追肥（各区とも幼穂形成期）N 0.2kg/a

注）玄米の粗タンパク質（％）は乾物換算（醸造試験場による調査）

注）特性のランクは種苗特性分類基準による（＊耐倒伏性は遠観評価）

注）品質は（財）日本穀物検定協会東北支部調査

1（特上）、2（特）、3（一等上）、4（一等下）、5（二等上）、6（二等下）、7（三等上）、8（三等下）

付表2 種苗特性分類一覧表(2017年調査)

形質番号	形質	百田		美山錦		秋田酒こまち	
		階級	区分	階級	区分	階級	区分
1	しゅう葉のアントシアニン着色の強弱	1	無	1	無	1	無
2	基部葉の葉しゅうの色	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
6	葉しゅうのアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
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	2	鋭形	2	鋭形	2	鋭形
12	葉舌の色	1	無	1	無	1	無
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	3	半立	3	半立	3	半立
16	後期の止め葉の姿勢	3	半立	3	半立	3	半立
17	稈の向き	3	半立	3	半立	3	半立
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	6	やや太	6	やや太	7	太
26	稈の長さ	5	中	7	長	6	やや長
27	稈の節のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無
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	6	やや長	7	長
31	穂数	5	中	3	少	3	少
32	芒の有無	9	有	1	無	1	無
33	初期の芒の色	1	黄白	-	-	-	-
35	最長芒の長さ	1	極短	-	-	-	-
36	外穎の毛じの粗密	5	中	5	中	5	中
37	外穎の先端の色	1	白	1	白	1	白
38	後期の芒の色	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	よく抽出	9	よく抽出	9	よく抽出
44	成熟期	5	中	4	やや早	5	中
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	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	7	大	6	やや大	7	大
54	粃の長さ	5	中	5	中	5	中
55	粃の幅	6	やや広	6	やや広	6	やや広
58	玄米の千粒重	7	大	6	やや大	7	大
59	玄米の長さ	5	中	5	中	5	中
60	玄米の幅	6	やや広	6	やや広	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	稜	3	稜	3	稜
65	胚乳の色	2	白色半透明	2	白色半透明	2	白色半透明
67	玄米の香り	1	無または極弱	1	無または極弱	1	無または極弱
69	障害型耐冷性	4	やや弱	6	やや強	5	中
70	穂発芽性	6	やや難	7	難	6	やや難
71	耐倒伏性	4	やや弱	4	やや弱(弱)	3	弱(やや弱)
72	脱粒性	7	難	7	難	7	難
73	いもち病抵抗性推定遺伝子型		Pii		Pia,Pii		Pia,Pii
74	葉いもちほ場抵抗性	4	やや弱	4	やや弱	4	やや弱
75	穂いもちほ場抵抗性	5	中	5	中(やや強)	5	中(やや強)
77	白葉枯病ほ場抵抗性	6	やや強	5	中	3	弱
81	精玄米の心白の発現	5	81%以上	3	41-60%	5	81%以上

注) 品種登録審査に基づく形質及びそれぞれの階級区分

注) ()は測定データで審査基準の別表と異なるもの

付表3 種苗特性分類一覧表(2019年調査)および品種登録における登録値

形質番号	形質	百田		秋田酒こまち		ゆめさんさ		どんびしゃり		登録値	
		階級	区分	階級	区分	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着色の強弱	1	無	1	無	1	無	1	無	1	無
2	基部葉の葉しょうの色	1	緑	1	緑	1	緑	1	緑	1	緑
3	葉の緑色の濃淡	5	中	5	中	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	1	無	1	無
6	葉しょうのアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無	1	無	1	無
8	葉身表面の毛じの粗密	5	中	5	中	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	1	無	1	無
10	葉の縁のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無	1	無	1	無
11	葉舌の形	3	裂形	3	裂形	3	裂形	3	裂形	3	裂形
12	葉舌の色	1	無色	1	無色	1	無色	1	無色	1	無色
15	初期の止め葉の姿勢	3	半立	3	半立	3	半立	1	立	3	半立
16	後期の止め葉の姿勢	3	半立	3	半立	3	半立	3	半立	3	半立
17	稈の向き	3	半立	3	半立	3	半立	3	半立	3	半立
19	出穂期	4	やや早	4	やや早	4	やや早	4	やや早	4	やや早
		A区	8月2日		7月30日		7月30日		7月31日		
		B区	8月1日		7月31日		7月30日		7月31日		
20	雄性不稔性	1	無	1	無	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	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	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	1	無又は極弱	1	無又は極弱
24	柱頭の色	1	白	1	白	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	6	やや長					6	やや長
27	稈の節のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無	1	無	1	無
29	稈の節間のアントシアニン着色の有無	1	無	1	無	1	無	1	無	1	無
30	穂の主軸の長さ	5	中	7	長	5	中	5	中	5	中
31	穂数	6	やや多	3	少	6	やや多	4	やや少	6	やや多
32	芒の有無	9	有	1	無	9	有	9	有	9	有
33	初期の芒の色	1	黄白	-	-	1	黄白	1	黄白	1	黄白
34	芒の分布	1	先端のみ	-	-					1	先端のみ
35	最長芒の長さ	1	極短	-	-					1	極短
36	外穎の毛じの粗密	5	中	5	中	5	中	5	中	5	中
37	外穎の先端の色	1	白	1	白	1	白	1	白	1	白
38	後期の芒の色	1	黄白	-	-	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	3	垂れる	3	垂れる
40	穂の二次枝梗の有無	9	有	9	有	9	有	9	有	9	有
41	穂の二次枝梗の型	1	1型	2	2型	1	1型	2	2型	1	1型
42	穂型	2	紡錘形	2	紡錘形	2	紡錘形	2	紡錘形	2	紡錘形
43	穂の抽出度	9	よく抽出	9	よく抽出	9	よく抽出	9	よく抽出	9	よく抽出
44	成熟期	5	中	5	中	5	中	5	中	5	中
		A区	9月13日		9月11日		9月10日		9月10日		
		B区	9月13日		9月11日		9月10日		9月10日		
45	葉の枯れ上がりの時期	7	晩	7	晩	7	晩	7	晩	7	晩
46	穎の色	1	黄白	1	黄白	1	黄白	1	黄白	1	黄白
47	穎の模様	1	無	1	無	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	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	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	1	無又は極弱	1	無又は極弱
51	護穎の長さ	5	中	5	中	5	中	5	中	5	中
52	護穎の色	1	黄白	1	黄白	1	黄白	1	黄白	1	黄白
53	穎の千粒重	7	大	7	大	6	やや大	6	やや大	7	大
54	穎の長さ	5	中	5	中					5	中
55	穎の幅	6	やや広	6	やや広					6	やや広
56	穎のフェノール反応の有無	1	無	1	無	1	無	1	無	1	無
58	玄米の千粒重	7	大	7	大	5	中	5	中	7	大
59	玄米の長さ	5	中	5	中					5	中
60	玄米の幅	6	やや広	6	やや広					6	やや広
61	玄米の形	2	長円形	2	長円形	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	2	淡褐	2	淡褐
63	胚乳の型	3	稜	3	稜	3	稜	3	稜	3	稜
65	胚乳の色	2	白色半透明	2	白色半透明	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	5	中間	6	完全崩壊～中間		-		-	5	中間
67	玄米の香り	1	無または極弱	1	無または極弱	1	無または極弱	1	無または極弱	1	無または極弱
69	障害型耐冷性	4	やや弱	5	中	5	中	7	強	4	やや弱
70	穂発芽性	5	中	6	やや難	7	難	7	難	4	やや易
71	耐倒伏性	4	やや弱	3	弱	5	中	7	強		
72	脱粒性	7	難	7	難	7	難	7	難	7	難
73	いもち病抵抗性推定遺伝子型		Pii		Pia,Pii		Pii		Pia,Pii		Pii
74	葉いもちほ場抵抗性	4	やや弱	4	やや弱	5	中	7	強		
75	穂いもちほ場抵抗性	5	中	5	中	5	中	4	やや弱	4	やや弱
81	精玄米の心白の発現	5	81%以上	5	81%以上	1	20%以下	1	20%以下	5	81%以上
83	カドミウム吸収性	3	低		-		-		-	3	低

注)品種登録審査に基づく形質及びそれぞれの階級区分

注)2019年現地調査における調査結果

対照品種:秋田酒こまち、ゆめさんさ、どんびしゃりは農林水産省種苗室による指定

注)登録値は品種登録における登録値

付表4 「百田」育成者名簿

所属	職名	育成者の氏名	職務との関連	備考(従事期間)
農業試験場	上席研究員	小玉郁子	育種試験実務	平成22年8月 ～ 平成25年3月
農業試験場	上席研究員	川本朋彦	育種試験実務	平成22年8月 ～ 平成29年12月
農業試験場	主任研究員	加藤和直	育種試験実務	平成22年8月 ～ 平成29年12月
秋田地域振興局	主査	佐藤健介	育種試験実務	平成23年4月 ～ 平成26年3月
農業試験場	主任研究員	高橋竜一	育種試験及び 奨励試験実務	平成25年4月 ～ 平成29年12月
農業試験場	主任研究員	柴田智	育種試験及び 奨励試験実務	平成26年4月 ～ 平成29年12月
醸造試験場	主任研究員	大野剛	加工適正評価実務	平成26年12月 ～ 平成29年12月
醸造試験場	研究員	児玉雅	加工適正評価実務	平成26年12月 ～ 平成29年12月
醸造試験場	場長	渡邊誠衛	加工適正評価実務	平成26年12月 ～ 平成29年12月

注) 所属、職名は品種登録出願時

ホウキギ栽培におけるトリフルラリン乳剤の雑草防除効果

菅原 茂幸¹⁾, 由利 昂大¹⁾, 今野 かおり²⁾

Herbicidal Efficacy of Trifluralin EC in *Bassia scoparia* (L.) A.J.Scott Cultivation

Shigeyuki SUGAWARA¹⁾, Kodai YURI¹⁾ and Kaori KONNO²⁾

(¹⁾ Akita Prefectural Agricultural Experiment Station, ²⁾ Present Address : Akita Prefectural Plant Protection Office)

キーワード：ホウキギ，トリフルラリン乳剤，雑草防除

緒 言

ホウキギ (*Bassia scoparia* (L.) A.J.Scott) はヒユ科バッシア属の一年草で，成熟した果実を加熱加工し，“とんぶり”として販売されている．秋田県大館市では，“大館とんぶり”が 2017 年に地理的表示 (GI) に登録され，知名度が向上してきている．しかし，栽培面積は大幅に減少しており，最盛期の平成 2 年には 95ha であったが，令和 5 年現在では 21ha 程度である．さらに，ホウキギを栽培・加工し，販売まで行っているのは国内では本地域のみとされる (JA あきた北施設運営部 2017)．マイナー品目であるため，登録農薬は限定され，生育初期からの除草対策が問題だったが，土壌処理型除草剤の登録がなく，数回の中耕作業とグルホシネート液剤 (商品名：バスタ液剤) で対処していた．そこで，多くの畑作物や野菜類に登録がある土壌処理型除草剤のトリフルラリン乳剤 (商品名：トレファノサイド乳剤) (農林水産省 農薬登録情報提供システム) を用い，ホウキギ栽培に対する雑草防除効果および収穫期における胞果の作物残留について検討した．一方で，本除草剤はヒユ科の感受性が高いため，薬剤の飛散により生育抑制や縮葉などが発生する懸念があり，畦間土壌散布で試験を実施した．

材料と方法

1. 試験場所および耕種概要

試験は，2020 年，2021 年ともに大館市比内町の同一の露地ほ場において行った．土壌は黒ボク土，土性は壤土である．供試品種は現地において選抜された在来種である．播種は，2020 年 5 月 10 日及び 2021 年 5 月

15 日に行い，現地で地床育苗した．耕起は，2 年とも定植の前日に行った．定植は，2020 年 6 月 19 日及び 2021 年 6 月 16 日に行い，栽植密度は，476 株/a (畝幅 70cm, 株間 30cm) とした．基肥は 2 年ともに N-P₂O₅-K₂O 各 0.8kg/a，追肥は 2020 年が各 1.1kg/a，2021 年が各 0.6kg/a で行った．病虫害防除等は現地慣行に従った．

2. 試験方法

(1) 供試薬剤

トリフルラリン乳剤 (トリフルラリン 44.5%，商品名：トレファノサイド乳剤) を用いて，作物残留試験および薬効・薬害試験を 2 年行った．薬効・薬害試験は野菜・花き関係除草剤試験実施基準 (公益財団法人日本植物調節剤研究協会 2020) に基づき行った．

(2) 作物残留試験

試験規模は 1 区 35.7 m² (3.5m×10.2m)，反復なしで，トリフルラリン処理区 (処理区) および無処理区を設置した．薬剤処理日は，耕起のみで雑草を抑制できる期間を 14 日と仮に設定し，定植から 14 日後の 2020 年 7 月 3 日および 2021 年 6 月 30 日に行った．10a あたりの薬量は 300mL，希釈水量は 100L とし，バッテリー式動力噴霧器 (株式会社丸山製作所・MS2200BLi-15) で畦間土壌に散布した．無処理区は処理区からの飛散防止のため，ポリエチレンシートで仕切り，さらに緩衝地帯を 3m 設けた．

(3) 薬効・薬害試験

試験規模は 1 区 4.4 m² (2.1m×2.1m) とし，3 反復で行った．試験区は 10a あたりの薬量で 200mL 処理区 (処理区 I)，300mL 処理区 (処理区 II) を設け，希釈水量は 100L/10a とした．また，薬効調査のため，供試薬剤の処理を行わない無処理区と完全除草区を設

1) 秋田県農業試験場

2) 現 秋田県病害虫防除所

2024 年 4 月 22 日受理

け、完全除草区は雑草を手取りで除草した。薬剤処理は定植当日に行い、作物残留試験と同一のバッテリー式動力噴霧器で、ホウキギに付着しないように規定量を散布した。薬効調査後には、無処理区、完全除草区も含め全区で中耕およびグルホシネート液剤による除草を行った。

3. 調査方法

(1) 作物残留試験

ホウキギ試料の採取は、2020年10月6日（散布後95日）および2021年10月12日（散布後104日）に行った。試料株は、処理区、無処理区ともに10～15株程度刈り取り、シート上で胞果を脱粒させ、数種のふるいにかけて夾雑物を除去した。その後サンプル袋にホウキギ胞果を1kg充填し、採取当日に分析依頼機関の公益財団法人日本植物調節剤研究協会（日植調）へ送付した。日植調では、試料をアセトン抽出した後、陰イオン交換ミニカラムによる精製を行い、液体クロマトグラフ・質量分析計（LC-MS/MS）を用いてトリフルラリンの残留濃度を計測した。

(2) 薬効・薬害試験

薬害の調査は薬剤処理から5日および14日後、2020年6月24日および7月3日、2021年6月21日および6月30日に行った。調査は、試験区内の株の黄化や葉の萎凋等を目視で確認した。除草効果は2020年7月21日（散布後33日）、2021年7月15日（散布後29日）に調査した。処理区Ⅰ、Ⅱおよび無処理区については、0.5m×0.5mの範囲の雑草を抜き取り、付着した土砂等を落とし、本数および新鮮重を計測し、1㎡あたりに換算した。ただし、他の作物で適用雑草から除外されているツユクサ科、カヤツリグサ科、キク科およびアブラナ科雑草は調査対象としなかった。収量調査は、2020年10月6日（散布後95日）、2021年10月12日（散布後104日）に行い、処理区Ⅰ、Ⅱおよび完全除草区について3株/反復ずつ刈り取り調査した。調製方法は作物残留試験と同様に胞果を脱粒させ、ふるいで夾雑物を除去し、容器に広げ乾燥させた。その後、重量を計測し、aあたりに換算して収量とした。

結果と考察

(1) 作物残留試験

2020年、2021年ともにホウキギ胞果におけるトリフルラリンの残留濃度は、処理区、無処理区ともに本分析法の定量限界である0.01ppm未満で、「その他の野菜」の残留農薬基準値である2ppm以下であった（第1表）。このことから、定植後14日後までに、試験の使用量で散布した場合であれば、トリフルラリンが残留する可能性は少ないと考えられた。

(2) 薬効・薬害試験

定植時において2020年、2021年ともに雑草の発生はなかった。散布時の天気は両年ともに晴れで、2020年は薬剤散布から約4時間後に10.5mmの降雨があったが、2021年は散布当日も含め3日間は降雨がなかった（アメダス観測地点・大館）（気象庁 気象観測データ）。薬害は、2020年、2021年ともに確認されなかった。

2020年の1㎡あたりの雑草の発生株数は、イネ科雑草は処理区Ⅰが24本、処理区Ⅱが15本と無処理区の175本と比較し少なかった。広葉雑草の発生株数は、処理区Ⅰが87本、処理区Ⅱが43本と無処理区の223本より少なく、地上部重も処理区Ⅰが35g、処理区Ⅱが7gと無処理区の229gより少なかった。2021年の1㎡あたりの雑草の発生株数は、イネ科雑草は処理区Ⅰが9本、処理区Ⅱが4本と無処理区の164本より少なく、地上部重は処理区Ⅰが13g、処理区Ⅱが1gと無処理区の609gより小さかった。広葉雑草も、処理区Ⅰが123本、処理区Ⅱが88本と無処理区の201本より少なかった（第2表）。

収量は、2020年では処理区Ⅰが20.1kg/a、処理区Ⅱが21.3kg/aと、完全除草区の20.9kg/aに対し同等であった。2021年も、処理区Ⅰが27.6kg/a、処理区Ⅱが26.4kg/aと、完全除草区の25.6kg/aに対し同等であり、両年ともに収量に対する影響は見られなかった（第3表）。

両年の結果から、トリフルラリン乳剤の畦間土壌散布は、ホウキギに対する薬害は見られず、収量も同等

第1表 ホウキギ胞果におけるトリフルラリンの残留濃度

試験年	試験区	薬剤 散布日	試料採取 月日	処理後 日数	残留濃度(ppm) ^{zyx}		
					分析値①	分析値②	平均値
2020年	処理区	7月3日	10月6日	95	<0.01	<0.01	<0.01
	無処理区	-		-	<0.01	<0.01	<0.01
2021年	処理区	6月30日	10月12日	104	<0.01	<0.01	<0.01
	無処理区	-		-	<0.01	<0.01	<0.01

^z 定量限界:0.01ppm

^y トリフルラリンの残留農薬基準値(その他の野菜):2ppm

^x 分析は、公益財団法人日本植物調節剤研究協会

第2表 トリフルラリンの畦間土壌散布が雑草発生に及ぼす影響

試験年	調査日 (処理後日数)	試験区 ^z	イネ科雑草 ^y		広葉雑草 ^x	
			株数 (本/m ²)	地上部重 ^w (g/m ²)	株数 (本/m ²)	地上部重 ^w (g/m ²)
2020年	7月21日 (33日後)	処理区 I	24 a ^v	8 a	87 a	35 a
		処理区 II	15 a	9 a	43 ab	7 a
		無処理区	175 b	362 b	223 ac	229 b
2021年	7月15日 (29日後)	処理区 I	9 a	13 a	123 a	61 a
		処理区 II	4 a	1 a	88 a	56 a
		無処理区	164 b	609 b	201 a	532 a

^z 0.5m×0.5mの範囲を調査^y メヒシバ、イヌビエ^x スベリヒユ、イタドリ、イヌタデ、シロザおよびエノキグサ
(ツユクサ科、カヤツリグサ科、キク科、アブラナ科以外を対象とした)^w 新鮮重を計測^v アルファベットは各年において異符号間に有意差あり (Tukey法: P<0.05)第3表 トリフルラリンの畦間土壌散布がホウキギ
胞果の収量に及ぼす影響

試験年	調査日	試験区	収量 (kg/a)
2020年	10月6日	処理区 I	20.1
		処理区 II	21.3
		完全除草区	20.9
2021年	10月12日	処理区 I	27.6
		処理区 II	26.4
		完全除草区	25.6

摘 要

ホウキギ栽培におけるトリフルラリン乳剤の畦間土壌散布による雑草防除効果を検討した。収穫期におけるホウキギ胞果の作物残留濃度は基準値以下であった。薬剤処理による薬害や生育への影響は確認されず、約 1 ヶ月間雑草を抑制した。本剤は実用性の高い薬剤であったことから、2 年の試験結果を基に農薬登録拡大の申請が行われ、2023 年 2 月に登録となった。

謝 辞

本研究を行うにあたり、故・渡辺秀広氏には現地ほ場の提供と管理について、日産化学株式会社、大館市産業部農政課、あきた北農業協同組合職員の皆様、北秋田地域振興局農林部農業振興普及課三戸智氏（現病害虫防除所）、佐々木祐太氏（現由利地域振興局農林部農業振興普及課）には現地試験および調査の実施について多大なご協力をいただいた。ここに深謝の意を表する。

農薬登録

ホウキギ栽培におけるトリフルラリン乳剤の畦間土壌散布は、実用性が高い防除法であることが確認されたことから、2 年の試験結果を基に、農薬登録拡大の申請が行われ、2023 年 2 月に登録となった。登録内容は、適用雑草名：一年生雑草（ツユクサ科、カヤツリグサ科、キク科、アブラナ科をのぞく）、使用時期：定植後、但し、定植 14 日後まで、使用量：薬量；200～300mL/10a、希釈水量；100L/10a、本剤の使用回数：1 回、使用方法：畦間土壌散布である。

なお、耕起から日数が経過すると雑草が出芽し始め、本剤の効果が低くなる可能性があるため、定植後すみやかに散布を行うことが望ましい。

引用文献

- JA あきた北施設運営部. 2017. 江戸時代から生産しつづける「大館とんぶり」のブランド化と GI 登録. グリーンレポート No.582. p8-9. JA 全農耕種総合対策部
- 公益財団法人日本植物調節剤研究協会. 2020. 野菜・花き関係除草剤試験実施基準
- 農林水産省. 農薬登録情報提供システム.
<https://pesticide.maff.go.jp/>
(2024 年 1 月 4 日閲覧確認)
- 気象庁. 気象観測データ. <https://www.jma.go.jp/jma/index.html>
(2024 年 1 月 4 日閲覧確認)

秋田県におけるネギ黒腐菌核病の発生

齋藤 隆明¹⁾，藤井 直哉¹⁾，渡辺 恭平²⁾，伊賀 優実³⁾，藤 晋一³⁾

Occurrence of Welsh Onion White Rot Caused by *Sclerotium cepivorum* in Akita

Takaaki SAITO¹⁾, Naoya FUJII¹⁾, Kyohei WATANABE²⁾, Manami IGA³⁾ and Shin-ichi FUJI³⁾

(1) Akita Prefectural Agricultural Experiment Station, 2) Akita Prefectural Plant Protection Office

3) Akita Prefectural University)

Key Words：ネギ，黒腐菌核病，*Sclerotium cepivorum*

緒 言

2022 年 5 月に，秋田県中央部の初夏どりネギ（品種「坊主不知葱」）ほ場において，株の生育抑制や黄化，枯死症状の発生がみられた（第 1 図 a）．本症状を呈した株では，茎盤部から葉鞘にかけて黒変し，その表面に黒色の菌核が多数形成されていた（第 1 図 b）．そこで，本症状の原因を詳細に調査した結果，ネギ黒腐菌核病（病原菌 *Sclerotium cepivorum*）であることが判明し，本県では初確認されたため，ここに報告する．

材料と方法

1. 病原菌の分離

黒変症状を呈したネギの表面から，病変部位を 2～3mm 角で切り取り，70%エタノールに 60 秒間浸漬して表面殺菌した．切片をポテトデキストロース寒天培地（PDA 培地，富士フィルム和光純薬工業株式会社）上に静置して 20℃・暗所で培養した．生育した菌叢を分離して供試菌株 222-1 とした．

2. 病原菌の生育と温度の関係，病原菌の形態

222-1 株を PDA 培地に置床して 20℃・暗所で前培養し，菌叢の先端を寒天ごと 8mm のコルクボーラーで打ち抜き，含菌寒天を PDA 培地に置床後，5，10，15，20，25，30，35℃の定温器で培養した．培養 3 日後に菌叢の直径を計測し，1 日あたりの菌叢生育速度を求め，8

日後に菌核の形成量を達観で確認し，菌核の長径と短径を測定した．

3. 病原性の確認

222-1 株を PDA 培地で 20℃・暗所で 3 日間前培養した後，菌叢片をふすま培地で 20℃・暗所で培養して接種源とした．対照として，ネギ黒腐菌核病菌と同種のニンニク黒腐菌核病菌株 A01-1（青森県農林総合研究所から分譲）を供試した．接種は，接種源と園芸培土を重量比で 1：9 に混和した汚染土を用い，無接種区として菌を培養していないふすま培地を同様の方法で園芸培土（げんきくん 1 号，片倉コープアグリ株式会社）に混和したものをを用いた．これらの供試培土を 2.5 号ポリ鉢に充填し，葉齢 2～3 葉期のネギ苗（品種「夏扇パワー」，（株）サカタのタネ）を 8 本/鉢を移植し，3 反復設けた．10℃，15℃，20℃（12 時間日長・湿度 70%）にそれぞれ制御したグロースキャビネットに入れて約 20 日間栽培した．その後，供試したネギ苗に現地で確認された黒変症状がみられた場合に発病ありとし，発病苗率を算出し，発病がみられたネギの一部を（1.）と同様の方法で分離し，同一の菌であるかを確認した．

4. 分離菌の分子系統解析

222-1 株を PDA 斜面培地で培養後，PS 液体培地に移植し，25℃・暗所で 5 日間培養した．得られた培養物はブフナー漏斗を用いて吸引ろ過し，菌体を回収後に

1) 秋田県農業試験場，2) 秋田県病害虫防除所，3) 秋田県立大学

2024 年 8 月 2 日受理

約 5mm 角の大きさに切り出し、PEX 法(Nakahara et al. 1999)により DNA を抽出した。抽出した DNA を鋳型とし、rDNA internal transcribed spacer (ITS) 領域は既報(White et al. 1990)に基づき、heat shock protein 60(hsp60), glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (g3pdh), calmodulin(cal)遺伝子は既報(Andrew et al. 2012)に基づき、PCR 反応を行った。PCR で使用したプライマーを用いてシーケンス反応を行い、ABI PRISM 3500xl Genetic Analyzer (Applied Biosystems)で配列を解析した。ITS 領域の塩基配列は BLAST 解析による菌種の仮同定に使用した。本菌が *S. cepivorum* と推定されることから hsp60 遺伝子、g3pdh 遺伝子、cal 遺伝子については配列を結合し、本菌の近傍に分類される *Sclerotinia* 属菌の配列とともに近隣結合法(Neighbor joining method, NJ)により系統樹を作成し分子同定を行った(Xu et al. 2010)。

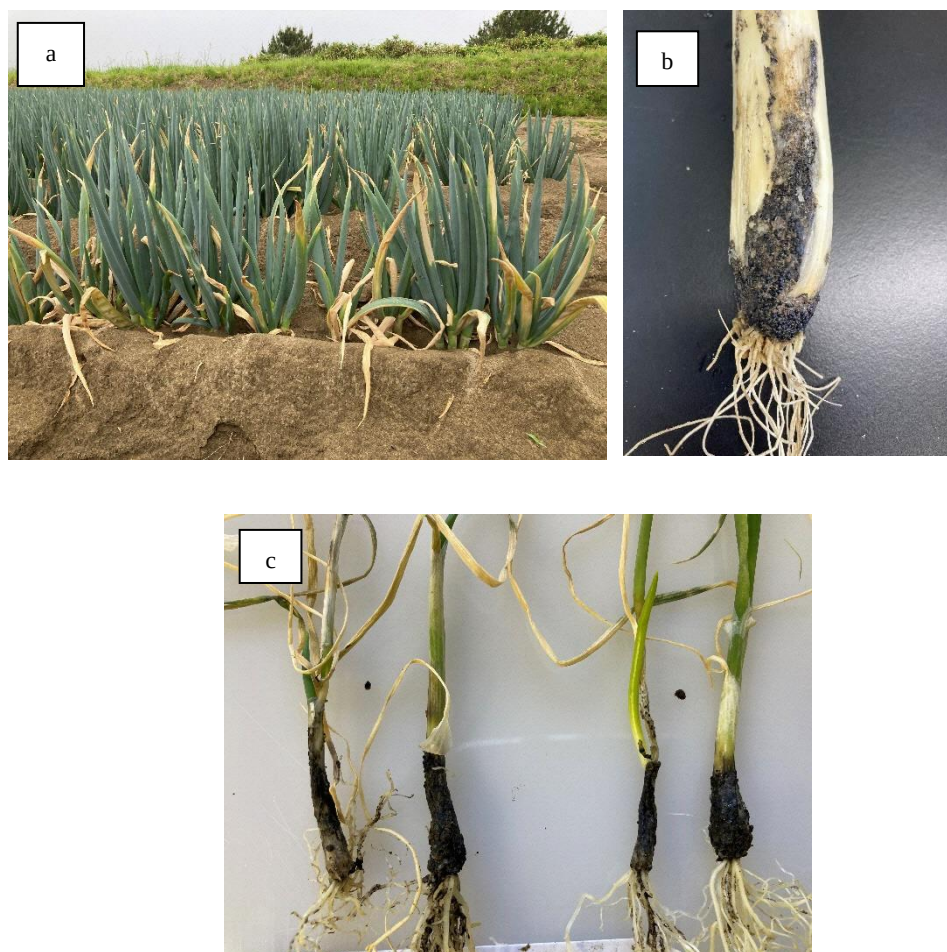
結果と考察

1. 病原菌の生育と温度の関係、病原菌の形態

222-1 株の菌叢の生育は 5～25℃で認められ、20℃で菌叢生育速度が最も速かった(第 2 図)。また、菌核の形成は 15～25℃で認められ、黒色で偏平・中高であり、20℃で形成量が最も多かった(第 3 図、データ一部略)。大きさは長径 0.19～0.72mm、短径 0.13～0.62mm で、若井田(1968)の *Sclerotium cepivorum* の大きさと概ね一致した(第 1 表)。

2. 病原性の確認

222-1 株および A01-1 株の接種試験では、現地で確認されたネギの黒変症状が再現され、10℃と 15℃では発病苗率が 100%となり、20℃では 12.5%と低く(第 1 図)、無接種区では症状が認められなかった。これらの結果から、発病適温は 20℃より低く、菌叢生育適温と異なっていると考えられ、既報の結果(池田・酒井 2020)と概ね一致していた。



222-1

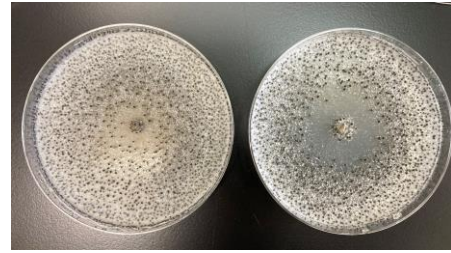
対) A01-1

第 1 図 現地ほ場におけるネギ黒腐菌核病の発生状況と病徴および接種試験の発病状況
(a:ほ場の状況, b:ネギ茎盤部の病徴, c:222-1 株と対)A01-1 株の接種による病徴)

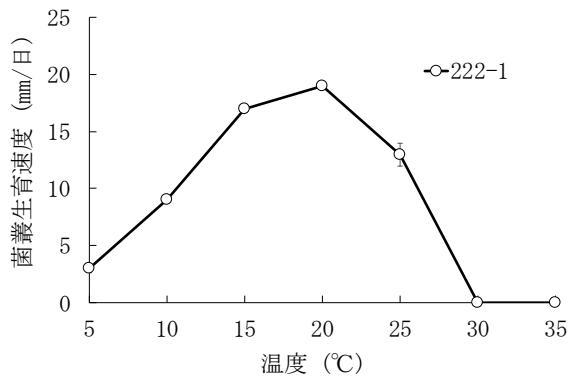
第1表 222-1株の形態

供試菌株	菌核の長径×短径(mm)
222-1	0.19～0.72×0.13～0.62
<i>S. cepivorum</i> ¹⁾	0.21～0.58×0.16～0.40

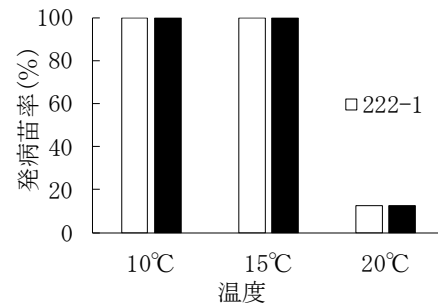
1) 若井田(1968)



第3図 222-1株(ネギ分離菌株)と対) A01-1株(ニンニク分離菌株)をPDA培地で20℃・暗所で培養後の菌叢

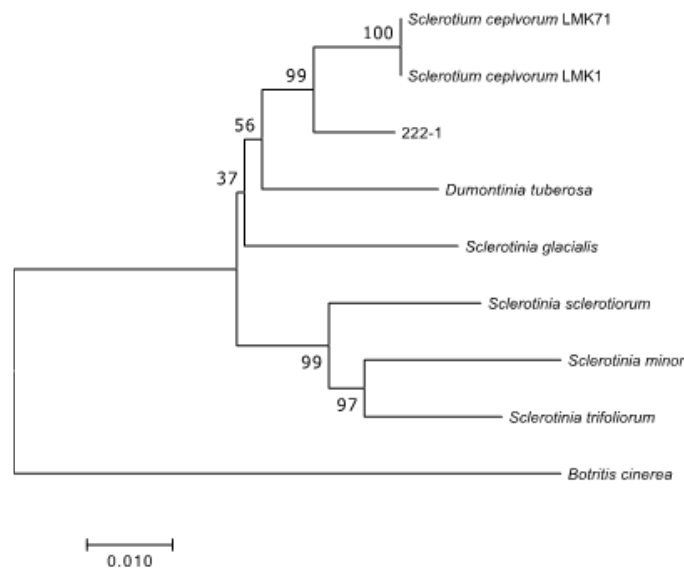


第2図 222-1株の各培養温度における生育速度(3反復の平均値, エラーバーは標準誤差)



第4図 接種試験による発病状況

- 1) 黒変が確認されたネギ苗を発病苗とした.
- 2) データは3反復の平均値.



第5図 222-1株と *Sclerotium* 属菌および分子系統学的に近縁な *Sclerotinia* 属菌との系統樹解析

- 1) 解析は Hsp60, g3pdh, cal 遺伝子の塩基配列を結合し近隣結合法により行った. アウトグループには *Botrytis cinerea* を用いた.
- 2) 分岐の数値は1000回の反復によるブートストラップ値(%)を表す.
- 3) bar=10/1000 塩基.

3. 分子系統解析

222-1株の ITS 領域を決定し, BLAST 解析を行った結果, *Sclerotinia* 属菌と高い相同性を示した. 加えて

hsp60 遺伝子, g3pdh 遺伝子, cal 遺伝子の塩基配列を結合した系統樹解析において, 222-1株はオスロ大学保存菌株 *S. cepivorum* LMK71 (1889.S)と *S. cepivorum*

LMK1(1878.S) (Couch and Kohn 2000) と単一クラスターを形成した (第 5 図)。これらの結果に基づいて、222-1 株を *S. cepivorum* と同定した。

以上から、本県で発生したネギの茎盤部と葉鞘部に黒変を伴う生育抑制ならびに黄化および枯死症状は、ネギ黒腐菌核病によるものであることが明らかになり、秋田県では初確認となる。本病は、関東地方では茨城県、千葉県、東海地方では静岡県、中国地方では鳥取県などの根深ネギ産地で確認されており、低温時期に収穫する作型で多発し問題となっている (小河原 2023)。本県の初夏どりネギは、5~6 月が収穫期となるため、本病が発生しやすかったと思われる。本県の主な作型は夏どりネギ (7~9 月収穫) と秋冬どりネギ (10 ~12 月収穫) であるが、定植時期および収穫時期に本病が発生しやすい低温時期であるため、両作型における本病の発生拡大が懸念される。また、本病原菌はニンニクやタマネギにも病原性があるため (桑田ら 1984)、ネギ以外の品目での発生も合わせて注意が必要である。

摘 要

秋田県の初夏どりネギほ場において、黒腐菌核病の発生が初確認された。本県における本病の発生拡大に注意が必要である。

謝 辞

本研究を行うにあたり、青森県農林総合研究所の岩間俊太氏より、ニンニク黒腐菌核病菌株の分譲や多くのご助言をいただいた。ここに感謝の意を表する。

引用文献

- Andrew, M., Barua, R., Short, S. M., Kohn, L. M. 2012. Evidence for a Common Toolbox Based on Necrotrophy in a Fungal Lineage Spanning Necrotrophs, Biotrophs, Endophytes, Host Generalists and Specialists PLoS ONE e29943.
- Couch, B. C. and Kohn, L. M. 2000. Clonal Spread of *Sclerotium cepivorum* in Onion production with Evidence of Past Recombination Events. Ecology and Population Biology 90:514-521.
- 池田健太郎・酒井 宏. 2020. 土壌温度がネギ黒腐菌核病の発病に及ぼす影響. 日植病報. 86:148-150.
- 池田幸子・清水基滋. 2006. 北海道における食用ユリでのユリ類黒腐菌核病の発生. 北日本病虫研報. 57:49-52.
- 桑田博隆・島田慶世・千葉順逸・鷲尾貞夫・千葉末作. 1984. ニンニク黒腐菌核病に関する研究. 青森農試研報. 28:17-63.
- Nakahara, K., Hataya, T., and Uyeda, I. (1999) A simple rapid method of nucleic acid extraction without tissue homogenization for detecting viroid by hybridization and RT-PCR. Journal of Virological Methods 77:47-58.
- 小河原孝司. 2023. ネギ黒腐菌核病の発生実態と防除対策. 植物防疫. 77 : 474-478.
- 若井田正義 1968. ネギ黒腐菌核病に関する研究. 宇都宮大学農学部学術報告特輯. 23:18-19.
- White, T. J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J. L., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M. A., Gelfand, D. H., Sninsky, J. J., White, T. J. (Eds.), PCR Protocols: a Guide to Methods and Applications. Academic Press, San Diego, pp. 315-322.
- Xu, Z., Harrington, C. T., Gleason, L. M., Batzer, C. J., 2010. Phylogenetical placement of plant pathogenic *Sclerotium* species among teleomorph genera. Mycologia. 102: 337-346.

編集委員長：伊藤 千春

査読者：松本 眞一
佐山 玲
戸田 武 (秋田県立大学)
横井 直人
三浦 恒子

研 究 報 告 第 62 号

令和 6 年 12 月発行

編集兼発行 秋 田 県 農 業 試 験 場
代表者 川本 朋彦
郵便番号 010 - 1231
秋田県秋田市雄和相川字源八沢 34-1
電話番号 018 - (881) - 3330
F A X 018 - (881) - 3939
