

New Hard Wheat Cultivar ‘Sachikaori’ with Good French Bread-making Quality

メタデータ	<p>言語: jpn</p> <p>出版者:</p> <p>公開日: 2019-03-26</p> <p>キーワード (Ja):</p> <p>キーワード (En): hard wheat, French bread making quality, high yield</p> <p>作成者: 松中, 仁, 中村, 和弘, 藤田, 雅也, 八田, 浩一, 河田, 尚之, 関, 昌子, 久保, 堅司, 乙部 (桐淵), 千雅子, 池田, 達哉, 塔野岡, 卓司, 石川, 直幸, 高田, 兼則, 谷中, 美貴子, 小田, 俊介</p> <p>メールアドレス:</p> <p>所属:</p>
URL	<p>https://doi.org/10.24514/00002301</p>

フランスパン加工適性に優れた暖地・温暖地向け 準強力小麦新品種「さちかおり」の育成

松中 仁・中村和弘・藤田雅也¹⁾・八田浩一²⁾・河田尚之³⁾・関 昌子⁴⁾・久保堅司⁵⁾・
乙部千雅子¹⁾・池田達哉⁶⁾・塔野岡卓司⁷⁾・石川直幸⁶⁾・高田兼則⁶⁾・
谷中美貴子・小田俊介²⁾
(2018年12月25日 受理)

要 旨

松中 仁・中村和弘・藤田雅也・八田浩一・河田尚之・関 昌子・久保堅司・乙部千雅子・池田達哉・塔野岡卓司・石川直幸・高田兼則・谷中美貴子・小田俊介(2019)フランスパン加工適性に優れた暖地・温暖地向け準強力小麦新品種「さちかおり」の育成。機構研報 九州沖農研 68:58-73

小麦新品種「さちかおり」は、農研機構作物研究所、近畿中国四国農業研究センター、及び九州沖縄農業研究センターの連携により半数体育種法により選抜・育成された硬質小麦品種である。2009年度に3場所で生産力検定試験等を実施したところ、九州沖縄農業研究センターでの成績が良好であったことから、以降は同センターで育成を継続し、2014年12月に品種登録出願し、2018年2月に品種登録された(登録番号26589号)。「ミナミノカオリ」と比較して以下のような特徴がある。播性の程度はⅡの春播性で、出穂期と成熟期は3日程度早い早生種である。稈長は短く、倒伏程度は同等で耐倒伏性がある。穂数がやや多くやや多収であり、容積重が大きく、千粒重は小さい。外観品質は優れる。穂発芽性はやや難、縮萎縮Ⅰ型抵抗性はやや強、うどんこ病抵抗性は中、赤さび病および赤かび病抵抗性はやや弱である。原粒のタンパク質および灰分含量は少ないが、穀粒硬度は高い。60%歩留の粉のアミロース含量はやや低く、生地力は準強力的である。フランスパン加工適性が有り、体積が大きく、焼き色が濃い。「さちかおり」は、暖地・温暖地向けのフランスパン加工適性が優れた小麦品種として、2017年播種から佐賀県において一般栽培が開始された。

キーワード：コムギ、品種、硬質、フランスパン適性、多収

九州沖縄農業研究センター 水田作研究領域：833-0041 福岡県筑後市和泉 496

- 1) 現, 次世代作物開発研究センター
- 2) 現, 北海道農業研究センター
- 3) 現, 京都学園大学
- 4) 現, 中央農業研究センター
- 5) 現, 東北農業研究センター
- 6) 現, 西日本農業研究センター
- 7) 現, 農研機構本部

I. 緒 言

国内の食糧自給率はここ数年において 40% 以下の低率で推移しており⁵⁾、その中でも小麦は 2016 年度の輸入量が 562 万トンに対して国産の生産量は 79 万トンで自給率は 12% ときわめて低い⁶⁾。輸入小麦のなかで、パン・中華麺用の硬質小麦は 325 万トンであり、国産小麦の生産量のうちパン用はわずかに 15 万トンとさらに自給率は 5% 程度と低く、自給率向上のために、パン用小麦の生産が少ない温暖地・暖地の二毛作地域における作付け拡大が強く求められている。

現在西日本地域のパン用小麦品種としては、1999 年に九州農業試験場が育成した「ニシノカオリ」¹⁾、2004 年に九州沖縄農業研究センターが育成した「ミナミノカオリ」¹⁾、及び 2012 年に近畿中国四国農業研究センターが育成した「せときらら」¹⁰⁾ が栽培されている。「ニシノカオリ」は、暖地向けのパン用小麦として初めて育成された品種で、従来のめん用小麦と比較してタンパク質含有率が高いものの、製パン性への寄与が高い高分子量グルテニンサブユニット 5+10 (遺伝子型 *Glu-D1d*) を有しておらず、製パン性は十分ではない¹⁰⁾。そのため、主に中華麺や醸造用として利用されてきた。「ミナミノカオリ」は、「ニシノカオリ」と比較して製パン性が大幅に改善された品種であるが、*Glu-D1d* を有しておらず、既存の日本めん用小麦品種と比較して、穂発芽耐性や赤かび病抵抗性などが劣る¹⁰⁾ ことから、大面積の普及に至っていない。これらの問題に対して「せときらら」は、既存の日本めん用小麦品種「ふくほのか」³⁾ に製パン性の寄与が高いグルテニンサブユニット遺伝子 (*Glu-D1d*, *Glu-B3h*)、および種子を硬質にするピュロインドリン遺伝子 (*Pinb-D1c*) を DNA マーカーを用いた戻し交配により導入することで育成された品種である。「せときらら」は、既存の日本めん用品種並の高い収量性と製パン適性を有するが、二毛作地域の水田で栽培する場合に出穂期以降の追肥量が十分でないと子実タンパク質含有率が低下しやすい。二毛作地域の水田での栽培が多い温暖地・暖地でのパン用小麦の栽培は、出穂期以降の追肥の負担の軽減が重要な問題である。

従来のパン用小麦品種の育成における製パン性の評価は食パンを対象としてきたが、パンの種類は多

様で、求められる品質も一律ではない。一例として、フランスパンに代表されるようなハード系の直焼きのパンには強力粉ではなく準強力粉が利用されている。一般に強力粉のタンパク質含有率が 11.5~13% であるのに比べて準強力粉は 10.5~12.5% と低く、子実タンパク質含有率が低くなりやすい水田二毛作地域では、出穂期以降の追肥の負担が軽減される準強力粉向けのパン用小麦品種が適していると考えられる。

準強力粉向けのパン用小麦品種は、食パン用と比較して高い子実タンパク含有率は求められない一方で、主に利用されるフランスパン等の直焼きパンには、食パンとは異なる独特の風香味が求められる。そのため、従来のパン用小麦品種のタンパク質含有率が低いものが、必ずしも準強力粉として適する品種にならない。そこで、九州沖縄農業研究センターでは、フランスパン向けの準強力コムギ品種の育成と普及を目指し、「さちかおり」を育成した。「さちかおり」は、鳥越製粉株式会社の協力によりフランスパン焼成試験による評価を行い、その成績が良好であったことから、2014 年から佐賀県において大規模試作試験を実施し、栽培性ととも加工適性について評価を行った。それらの成績が良好であったことから、2017 年度から佐賀県において一般栽培が開始された。そこで、本品種の育成経過、特性の概要および試験成績等を今後の温暖地・暖地向け硬質コムギ品種育成の参考に資するためここに報告する。

本品種の育成にあたっては、各府県の奨励品種決定調査、系統適応性検定試験、及び特性検定試験などの担当者にご協力をいただいた。また、福岡製粉倶楽部を中心とし製粉会社及び(一社)日本パン技術研究所の各位には加工適性の評価に多大なるご協力をいただいた。加えて、鳥越製粉には「さちかおり」の小麦粉やフランスパンの遊離アミノ酸分析で多大なるご協力をいただいた。さらに、当研究センターの技術支援センター業務第 2 科員である、三池輝幸、大久保吉郎、中島誠、三池啓治、村上栄一、日高昭則、及び坂本和彦の諸氏ならびに契約職員には、本品種育成のため圃場管理業務及び調査等でご尽力いただいた。これらの方々に対して心からの感謝の意を表する。

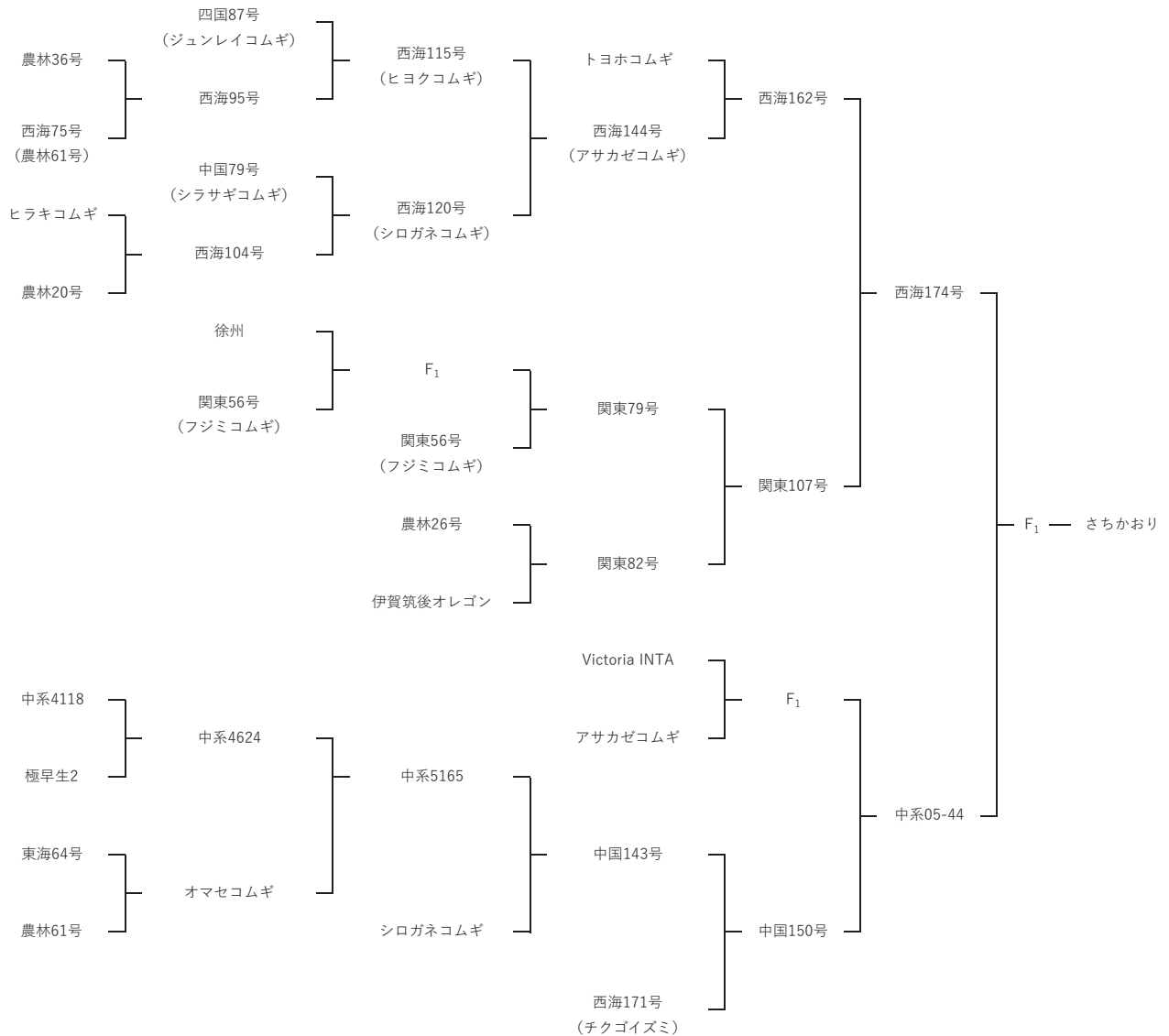
II. 来歴および育成経過

「さちかおり」の育成系譜を第1図に、交配親の特性を第1表に、選抜経過を第2表に、育成系統図を第2図に、それぞれ示す。

「さちかおり」は、栽培性と製パン適性が優れるパン用硬質小麦の育成を目標として、2006年4月に、作物研究所（現：次世代作物開発研究センター、茨城県つくば市）において、難穂発芽で栽培性が優れるめん用軟質小麦系統「西海174号」に硬質性で *Glu-D1d* を持ち製パン性が優れる「中系05-44」を父として人工交配（関交3058）を行った後代から選抜した品種である。

2006年度（以下年度は播種年度を表す）に作

作物研究所において F₁ 個体からトウモロコシ法により倍加半数体系統を作出し、2007年度に半数体倍加第2世代（DH2）系統群に「DH.Bread1」の系統群名を付与した。得られたDH2系統群から、*Glu-A1*, *Glu-D1*, *Glu-A3*, *Glu-B3*, *Pina-D1* 座の遺伝子型を近畿中国四国農業研究センター（現：西日本農業研究センター、広島県福山市）にて同定し、*Glu-D1d* および *Pina-D1b* 遺伝子型を有する24系統を選抜した。2008年度に系統の養成および選抜を行い、2009年度に生産力検定予備試験および特性検定試験を作物研究所、近畿中国四国農業研究センター、及び九州沖縄農業研究センター（筑後市）で実施した。2009年度の試験において九州沖縄農業研究センターにおける成績が良好であった



第1図 「さちかおり」の育成系譜

第 1 表 「さちかおり」と交配親の特性

系統名	叢生	株の開閉	芒の有無	ふ色	穂型	粒の大小	粒形	粒色	粒質
さちかおり	やや直立	やや閉	有	白	紡錘	中	中	褐	硝子
西海 174 号 (母)	中	やや開	有	白	紡錘	中	中	褐	中間
中系 05-44 (父)	中	中	有	白	紡錘	中	中	褐	硝子

系統名	茎立性	出穂期	成熟期	耐倒伏性	穂発芽性	縞萎縮病	赤かび病	うどんこ病	赤さび病
さちかおり	やや早	早	早	強	やや難	強	やや弱	中	やや弱
西海 174 号 (母)	中	やや早	やや早	やや強	難	強	中	やや強	中
中系 05-44 (父)	やや早	早	早	強	中	-	弱	中	-

注) - は特性不明

第 2 表 「さちかおり」の選抜経過

播種年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
世代	交配	F1	DH1	DH2	DH3	DH4	DH5	DH6	DH7	DH8
供試系統群数							4	1	1	1
系統数		400	164	164	24	9	20	5	5	5
		個体								
選抜系統群数							1	1	1	1
系統数				24	9	4	1	1	1	1
個体数	400	164	24	9	20	5	5	5	5	
	粒	倍加系統								
選抜試験名	交配	トウモロコシ法 半数体倍加	遺伝子型 選抜	系統 選抜	系統 選抜					
備考	関交 3058	DH.Bread1- 1 ~ 164				DH.Bre ad1-112	西海196号			
生産力予備試験 (パン用追肥)						条播				
生産力検定試験 (パン用追肥)						条播	条播	条播	条播	
							ドリル	ドリル	ドリル	
特性検定試験						6 (6)	7 (7)	8 (6)	9 (6)	10 (7)
系統適応性検定試験						0				
奨励品種決定調査							6	17	12	
実施場所	作物研					→ 九沖農研 →				

注 1) 生産力予備試験および生産力検定試験は

条播: 条播パン用施肥標準栽培、ドリル: ドリル播パン用施肥標準栽培。

2) 特検、系適、奨決試験の数字は、試験の種類または試験実施場所数を示す。() 内は九州沖縄農業研究センターにおける試験数。

3) 作物研: 農研機構作物研究所。九沖農研: 農研機構九州沖縄農業研究センター。

ため、2010 年度以降は九州沖縄農業研究センターのみで生産力検定試験および特性検定試験を実施し、2011 年度から「西海 196 号」の系統名を付して奨励品種決定調査に供試した。2012 ~ 2013 年度において、実需者による試験製粉とフランスパン焼成試験を実施したところ、良好な試験結果が得られた。2014 年度から佐賀県において大規模試験栽培を実施するために 2014 年 12 月に品種名「さちかおり」として品種登録出願(出願番号第 29819 号)し、2018 年 2 月に品種登録された(登録番号 26589 号)。

命名の由来は、パンの香り(かおり)に溢れ、幸(さち)豊かな食卓が日本中に広がることを願って命名した。

Ⅲ 特性の概要

以下に、「さちかおり」について、種苗特性分類調査報告書((社)農林水産技術情報協会、1998 年 3 月)に基づく特性概要(第 3 表)、種苗法における農林水産植物種類別審査基準(2012 年暫定版)

第3表 特性概要

A 形態的特性

形質番号	形 質	さちかおり	ミナミノカオリ	シロガネコムギ
1	叢性	4 (やや直立)	4 (やや直立)	4 (やや直立)
2	株の開閉	4 (やや閉)	3 (閉)	7 (開)
3	鞘葉の色	1 (無)	1 (無)	1 (無)
4	稈長	3 (短)	4 (やや短)	3 (短)
5	稈の細太	5 (中)	6 (やや太)	6 (やや太)
6	稈の剛柔	5 (中)	5 (中)	5 (中)
7	稈のワックスの多少	5 (中)	5 (中)	5 (中)
8	葉色	4 (やや淡)	5 (中)	4 (やや淡)
9	葉鞘のワックスの多少	6 (やや多)	6 (やや多)	5 (中)
10	葉鞘の毛の有無・多少	1 (無)	1 (無)	1 (無)
11	葉身の下垂度	6 (やや大)	6 (やや大)	6 (やや大)
12	フルケンの有無・多少	1 (無)	1 (無)	4 (やや少)
13	穂型	2 (紡錘状)	2 (紡錘状)	2 (紡錘状)
14	穂長	4 (やや短)	3 (短)	4 (やや短)
15	粒着の粗密	4 (やや密)	4 (やや密)	5 (中)
16	穂の抽出度	5 (中)	5 (中)	5 (中)
17	穂のワックスの多少	6 (やや多)	6 (やや多)	3 (少)
18	ふ毛の有無	1 (無)	1 (無)	1 (無)
19	葯の色	1 (黄)	1 (黄)	1 (黄)
20	芒の有無・多少	6 (やや多)	7 (多)	6 (やや多)
21	芒長	6 (やや長)	6 (やや長)	6 (やや長)
22	ふ色	2 (黄)	4 (褐)	2 (黄)
23	粒の形	5 (中)	5 (中)	5 (中)
24	粒の大小	5 (中)	6 (やや大)	5 (中)
25	粒の色	4 (褐)	4 (褐)	3 (黄褐)
26	頂毛部の大きさ	5 (中)	5 (中)	5 (中)
27	粒の黒目の有無・多少	1 (極少)	1 (極少)	1 (極少)
28	千粒重	5 (中)	6 (やや大)	5 (中)
29	容積重	7 (大)	6 (やや大)	6 (やや大)
30	原麦粒の見かけの品質	5 (中中)	4 (中下)	6 (中上)
31	粗蛋白質含量	5 (中)	7 (多)	5 (中)
32	灰分含量	4 (やや少)	5 (中)	4 (やや少)
33	うるち・もちの別	1 (うるち)	1 (うるち)	1 (うるち)

注) 種苗特性分類調査基準(平成10年3月)の階級値および区分を示す。

B 生態的特性・品質特性

形質番号	形 質	さちかおり	ミナミノカオリ	シロガネコムギ
34	播性の程度	2 (Ⅱ)	1 (Ⅰ)	2 (Ⅱ)
35	茎立性	4 (やや早)	4 (やや早)	4 (やや早)
36	出穂期	3 (早)	4 (やや早)	3 (早)
37	成熟期	3 (早)	4 (やや早)	3 (早)
43	耐湿性	-	5 (中)	5 (中)
45	耐倒伏性	7 (強)	7 (強)	8 (かなり強)
46	穂発芽性	6 (やや難)	4 (やや易)	4 (やや易)
47	脱粒性	5 (中)	5 (中)	4 (やや易)
48	収量性	5 (中)	4 (やや少)	6 (やや多)
49	粒の硬軟	7 (硬)	7 (硬)	4 (やや軟)
50	粒質	3 (硝子質)	3 (硝子質)	1 (粉状質)
51	製粉歩留	6 (やや高)	6 (やや高)	6 (やや高)
52	ミリングスコア	6 (やや高)	6 (やや高)	7 (高)
53	60% 粉蛋白質含量	5 (中)	6 (やや多)	5 (中)
54	60% 粉灰分含量	6 (やや多)	6 (やや多)	5 (中)
55	60% 粉アミロース含量	4 (やや少)	5 (中)	5 (中)
56	粉の白さ	5 (中)	5 (中)	6 (やや高)
57	粉の明るさ	5 (中)	5 (中)	6 (やや高)
58	粉の色づき	4 (やや低)	4 (やや低)	5 (中)
59	粉の明度	5 (中)	5 (中)	6 (やや高)
60	粉の赤色み	5 (中)	5 (中)	4 (やや低)
61	粉の黄色み	4 (やや低)	4 (やや低)	-
62	吸水率	7 (高)	7 (高)	5 (中)
63	パロメーターパリュール	5 (中)	6 (やや高)	4 (やや低)
64	生地の力の程度	6 (やや大)	7 (大)	4 (やや小)
65	伸長抵抗	6 (やや強)	7 (強)	4 (やや弱)
66	伸長度	5 (中)	6 (やや長)	5 (中)
67	形状係数	6 (やや大)	6 (やや大)	4 (やや小)
68	最高粘度	6 (やや大)	4 (やや小)	4 (やや小)
69	ブレイクダウン	6 (やや大)	4 (やや小)	4 (やや小)
70	縮萎縮病抵抗性	6 (やや強)	7 (強)	7 (強)
71	赤かび病抵抗性	4 (やや弱)	4 (やや弱)	5 (中)
72	うどんこ病抵抗性	5 (中)	6 (やや強)	5 (中)
73	赤さび病抵抗性	4 (やや弱)	6 (やや強)	4 (やや弱)

注) 種苗特性分類調査基準(平成10年3月)の階級値および区分を示す。

第4表 農林水産植物種類別審査基準の小麦種 (UPOV 基準) による特性分類表

形質 番号	UPOV 番号	形 質	さちかおり	ミナミノカオリ	シロガネコムギ
1	1	子葉しょうのアントシアニン着色の強弱	1 (無)	1 (無)	1 (無)
2	2	草姿	4 (半立~中)	4 (半立~中)	4 (半立~中)
3	4	反曲した止葉を持つ個体の出現頻度	7 (高)	7 (高)	7 (高)
4	5	出穂期	3 (早)	4 (やや早)	3 (早)
5	6	止葉の葉しょうの白粉の強弱	5 (中)	5 (中)	5 (中)
6		止葉の白粉の強弱	3 (弱)	3 (弱)	3 (弱)
7	7	穂の白粉の強弱	6 (やや強)	6 (やや強)	3 (弱)
8	8	穂首の白粉の強弱	5 (中)	5 (中)	4 (やや弱)
9	9	草丈	3 (低)	4 (やや低)	3 (低)
10	10	穂首直下の節間の髓の厚さ	1 (無又は極薄)	1 (無又は極薄)	1 (無又は極薄)
11	11	穂の形	5 (紡錘状)	5 (紡錘状)	5 (紡錘状)
12	12	粒着密度	5 (中)	6 (やや密)	5 (中)
13	13	穂の長さ	4 (やや短)	4 (やや短)	4 (やや短)
14	14	芒の有無	3 (長芒有り)	3 (長芒有り)	3 (長芒有り)
15	15	穂の先端の芒の長さ	6 (やや長)	6 (やや長)	6 (やや長)
16	16	穂の色	1 (白)	2 (着色)	1 (白)
17	17	穂軸の先端凸部表面の毛の多少	2 (かなり少)	1 (無又は極少)	2 (かなり少)
18	18	護穎の肩部の幅	5 (中)	3 (狭)	5 (中)
19	19	護穎の肩部の形	4 (やや下がる~水平)	2 (下がる~やや下がる)	4 (やや下がる~水平)
20	20	護穎の嘴の長さ	5 (中)	7 (長)	5 (中)
21	21	護穎の嘴の形	3 (やや曲がる)	2 (直~やや曲がる)	3 (やや曲がる)
22	22	護穎の内側の毛の多少	2 (かなり少)	5 (中)	2 (かなり少)
23	24	原麦粒の色	2 (赤)	2 (赤)	2 (赤)
24	25	原麦粒のフェノール反応による着色の濃淡	5 (中)	7 (濃)	5 (中)
25	26	まき性	3 (春播型)	3 (春播型)	3 (春播型)
26	27	Glu-A1 遺伝子座にある対立遺伝子の発現	3 (バンド無し)	1 (バンド 1)	3 (バンド無し)
27	28	Glu-B1 遺伝子座にある対立遺伝子の発現	3 (バンド 7+9)	2 (バンド 7+8)	2 (バンド 7+8)
28	29	Glu-D1 遺伝子座にある対立遺伝子の発現	4 (バンド 5+10)	5 (バンド 2.2+12)	5 (バンド 2.2+12)
29		稈の長さ	3 (短)	4 (やや短)	3 (短)
30		ふの色	2 (黄)	4 (褐)	2 (黄)
31		粒の形	3 (中)	3 (中)	3 (中)
32		千粒重	5 (中)	6 (やや大)	5 (中)
33		うるち・もちの別	1 (うるち)	1 (うるち)	1 (うるち)
34		成熟期	3 (早)	4 (やや早)	3 (早)
35		粒質	3 (硝子質)	3 (硝子質)	1 (粉質)

に基づく特性 (第4表), 及びパン適性に関する特性示す。

1 形態的特性

叢性は“やや直立”で, 株の開閉は“やや閉”である。葉色は“やや淡”, 葉身の下垂度は“やや大”である。ふ色は“黄”, 芒の有無・多少は“やや多”, 芒長は“やや長”で穂型は“紡錘状”である。穂長は“やや短”, 粒着の粗密は“やや密”である。粒

の色は“褐”で, 粒の形は“中”, 粒の大小は“中”である。千粒重は「ミナミノカオリ」より小さい“中”で, 容積重は「ミナミノカオリ」より大きい“大”である。原麦粒の見かけの品質は「ミナミノカオリ」より優れる“中の中”である。株, 穂, 粒の形態について, 写真1に示す。

2 生態的特性

播性は“Ⅱ”で, 茎立性は“やや早”である。「ミ



写真1 「さちかおり」の株・穂・粒

「ミナミノカオリ」よりも出穂期で2～3日、成熟期で3日程度早い（第5表）早生種である。耐倒伏性は“強”で「ミナミノカオリ」と同程度である。うどんこ病抵抗性は“中”で、縞萎縮病（I型）抵抗性は“やや強”，赤さび病抵抗性は“やや弱”，赤かび病抵抗性は「ミナミノカオリ」と同程度の“やや弱”である（第6表）。穂発芽性は「ミナミノカオリ」より優れる“やや難”である。

3 収量性

穂数は「ミナミノカオリ」よりやや多い。稈長は「ミナミノカオリ」より短い“短”である。収量性は「ミナミノカオリ」よりやや多い“中”である。育成地における子実重は、広幅条播栽培では、「ミナミノカオリ」との対比で110%とやや高かった（第5表）。ドリル播栽培では、「ミナミノカオリ」と比べ104%と同程度であった。

4 品質特性

原粒のタンパク質含有率は「ミナミノカオリ」より少ない“中”，灰分含量も少ない“やや少”である（第7表）。穀粒硬度は「ミナミノカオリ」より高く種子は硬い（第7表）。製粉歩留は「ミナミノカオリ」と同程度の“やや高”，ミリングスコアは“やや高”である。60%粉の灰分は「ミナミノカオリ」と同程度の“やや多”，60%粉のタンパク質含有率は約10%（第7表）で「ミナミノカオリ」より低い“中”である。粉の色相は，明度，赤み，黄色みはそれぞれ“中”，“中”，“やや低”で「ミナミノカオリ」と同程度である。アミロース含量は「ミナ

ミノカオリ」より少ない“やや少”である。ファリノグラムの吸水率は“高”，バリロメーターバリューは“中”である。生地力の程度は「ミナミノカオリ」よりやや小さい“やや大”で準強力的である。生地の伸長抵抗は“やや強”，伸長度は“中”で，形状係数は「ミナミノカオリ」と同程度の“やや大”である。アミログラムの最高粘度，ブレイクダウンはともに「ミナミノカオリ」より大きい“やや大”である（第3表，第7表）。

5 パン適性に関する特性

「さちかおり」の品質関連形質の遺伝子型を第8表に示した。製パン性に寄与するグルテニンサブユニットの遺伝子型は，*Glu-D1d* 及び *Glu-B3g* で超強力型であるため伸長性が劣る傾向にあるが，*Glu-A1c* であることが影響して生地物性は準強力的であると考えられる。デンプンのアミロース含量を決定する *Wx* 座に関しては，*Wx-B1b* を有し“やや低アミロース”型，種子の硬軟質性に関しては *Pina-D1b* を有する硬質である。

育成地における食パンに対するノータイム法による製パン試験結果を第9表に示した。「さちかおり」は「ミナミノカオリ」と比べ，ミキシング時間は長いものの，パン比容積が小さく，「合計」で表される製パン評価も劣っていた。しかし，第10表に示す日本パン技術研究所におけるフランスパン焼成試験の結果では，「さちかおり」は「ミナミノカオリ」と比べ，吸水率が高く，生地も弾力性を有しており，ガス保持性も備え，比容積も大きかった。官能評価

第 5 表 生育および収穫物調査成績

1) 広幅条播栽培

品種名	年度	試験種類	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/㎡)	倒伏	赤かび病	うどんこ 病	赤さび病
さちかおり	2009	予検条播	4.03	5.28	80	8.1	533	3.5	0.0	3.5	3.5
	2010	生検条播	4.14	6.01	83	8.7	480	1.5	1.0	3.5	0.0
	2011	生検条播	4.10	5.27	82	10.2	455	0.0	2.5	3.5	0.0
	2012	生検条播	4.03	5.26	73	8.1	429	0.0	0.0	0.3	0.0
	2013	生検条播	4.08	5.28	83	8.7	556	0.3	0.0	1.8	0.0
		平均		4.08	5.28	80	8.8	490	1.1	0.7	2.5
ミナミノカオリ	2009	予検条播	4.05	5.31	86	8.0	533	4.5	0.5	1.0	1.5
	2010	生検条播	4.15	6.03	86	8.6	487	1.0	2.0	0.0	0.0
	2011	生検条播	4.11	5.28	82	8.5	458	0.0	2.0	0.0	0.0
	2012	生検条播	4.08	5.29	81	8.9	377	0.0	0.0	0.0	0.0
	2013	生検条播	4.11	6.01	88	8.5	520	0.0	0.0	0.2	0.0
		平均		4.10	5.31	85	8.5	475	1.1	0.9	0.2
シロガネコムギ	2009	予検条播	4.03	5.28	74	8.0	540	0.0	0.0	3.0	3.5
	2010	生検条播	4.13	5.30	79	8.9	433	0.0	0.0	4.0	0.0
	2011	生検条播	4.09	5.26	77	9.5	490	0.0	1.0	2.0	0.0
	2012	生検条播	4.03	5.27	67	8.0	394	0.0	0.0	1.7	0.0
	2013	生検条播	4.08	5.29	77	8.4	528	0.0	0.0	0.8	0.0
		平均		4.07	5.28	75	8.6	477	0.0	0.2	2.3

品種名	年度	試験種類	子実重 (kg/a)	収量比 (%)	容積重 (g/l)	千粒重 (g)	外観 品質	タンパク質 含有率 (%)
さちかおり	2009	予検条播	50.3	110	832	36.0	7.0	11.8
	2010	生検条播	47.9	148	810	31.2	5.0	11.8
	2011	生検条播	65.3	109	855	37.4	4.0	10.1
	2012	生検条播	59.8	104	839	35.7	4.0	10.4
	2013	生検条播	67.4	98	865	38.2	4.0	11.8
		平均		58.1	110	840	35.7	4.8
ミナミノカオリ	2009	予検条播	45.8	100	809	38.2	5.0	13.7
	2010	生検条播	32.4	100	773	31.7	6.5	14.8
	2011	生検条播	59.7	100	841	42.8	5.0	11.4
	2012	生検条播	57.3	100	828	41.4	6.0	11.7
	2013	生検条播	68.7	100	841	42.5	4.7	12.9
		平均		52.8	100	818	39.3	5.4
シロガネコムギ	2009	予検条播	49.9	109	832	36.1	6.0	13.1
	2010	生検条播	41.8	129	807	33.7	5.0	13.3
	2011	生検条播	62.2	104	848	37.9	4.0	10.7
	2012	生検条播	49.3	86	831	36.0	4.0	11.1
	2013	生検条播	59.9	87	853	38.4	4.0	12.6
		平均		52.6	100	834	36.4	4.6

注) 倒伏、病害：無 (0)～甚 (5) の 6 段階評価。外観品質：上上 (1)～下下 (9) の 9 段階評価。

広幅条播は畦幅 70cm、播幅 20cm の広幅散播栽培。

開花期追肥は 2009～2011 年度は 0.3Nkg/a、2012～2013 年度は 0.5Nkg/a。

2) ドリル播栽培

品種名	年度	試験種類	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/㎡)	倒伏	赤かび病	うどんこ 病	赤さび病
さちかおり	2011	生検ドリル	4.09	5.28	83	9.2	481	0.0	0.0	0.0	0.0
	2012	生検ドリル	4.04	5.28	76	8.5	479	0.0	0.0	0.5	0.0
	2013	生検ドリル	4.06	5.29	85	8.6	664	2.6	0.0	1.8	0.0
		平均		4.06	5.28	81	8.8	542	0.9	0.0	0.8
ミナミノカオリ	2011	生検ドリル	4.11	5.28	85	8.3	420	0.0	0.0	0.0	0.0
	2012	生検ドリル	4.07	5.28	83	9.0	530	1.5	0.0	0.5	0.0
	2013	生検ドリル	4.10	5.30	90	8.7	590	2.0	0.0	0.0	0.0
		平均		4.09	5.29	86	8.7	513	1.2	0.0	0.2

品種名	年度	試験種類	子実重 (kg/a)	収量比 (%)	容積重 (g/l)	千粒重 (g)	外観 品質	タンパク質 含有率 (%)
さちかおり	2011	生検ドリル	63.2	107	859	39.2	4.0	9.9
	2012	生検ドリル	71.2	95	843	34.6	4.5	10.9
	2013	生検ドリル	73.7	110	858	36.8	4.3	11.0
		平均		69.4	104	853	36.9	4.3
ミナミノカオリ	2011	生検ドリル	58.9	100	843	44.9	6.0	10.7
	2012	生検ドリル	75.0	100	819	37.9	5.0	10.1
	2013	生検ドリル	67.2	100	845	40.8	6.0	12.6
		平均		67.0	100	836	41.2	5.7

注) 倒伏、病害：無 (0)～甚 (5) の 6 段階評価。外観品質：上上 (1)～下下 (9) の 9 段階評価。

ドリル播は畦幅 140cm の 4 条ドリル栽培。

開花期追肥は 2011 年度は 0.3Nkg/a、2012～2013 年度は 0.5Nkg/a。

第6表 特性検定試験結果

系統名	播性 程度	穂発 芽性	耐病性					枯れ熟れ 様障害耐性	
			縞萎縮病		コムギ 萎縮病	うどん こ病	赤さ び病		赤かび病
			I型	III型					
さちかおり	II	やや難	やや強	弱	強	中	やや弱	やや弱～中	中
ミナミノカオリ	I	やや易	強	弱	-	やや強	やや強	やや弱	やや弱
シロガネコムギ	II	やや易	強	弱	-	中	やや弱	中	やや強

注) 障害耐性および播性の結果は下記の試験地，試験年度の結果を基に総合的に評価した。

播性、穂発芽性、うどんこ病、赤さび病、赤かび病は育成地 2009 年～ 2013 年。

縞萎縮病は I 型は作物研究所 2011～2013 年。III 型は九州沖縄農業研究センター 2009 年～ 2013 年。

枯れ熟れ様障害は九州沖縄農業研究センター 2010 年，2013 年。

縞萎縮病、コムギ萎縮、うどんこ病、赤かび病、枯れ熟れ様障害耐性は、極強～極弱の 7 段階評価。

第7表 製粉および品質試験成績

1) 原料，製粉，60% 粉の品質

品種・系統名	年度	試験区	原粒			製粉					60%粉							
			タンパク 質含有率 (%)	灰分 含量 (%)	穀粒 硬度 (HI)	製粉 歩留 (%)	ミルン スコア	灰分移 行率 (%)	BM 率 (%)	セリ 生成率 (%)	セリ 粉砕率 (%)	ストレ ット 粉灰分 (%)	タンパク 質含有率 (%)	灰分 含量 (%)	アミロ ス 含量 (%)	色差計 L*	色差計 a*	色差計 b*
さちかおり	2009	予検条播	11.7	1.42	78.2	68.4	79.4	66.1	18.5	68.7	84.1	0.48	11.2	0.46	27.5	87.8	0.61	13.0
	2010	生検条播	11.9	1.45	81.1	67.3	77.9	66.2	16.7	69.8	82.7	0.49	11.2	0.47	28.0	86.9	0.91	14.0
	2011	生検条播	10.0	1.47	60.4	72.2	81.6	65.2	21.5	67.6	87.9	0.51	9.3	0.48	28.4	88.4	0.82	13.6
	2012	生検ドリル	10.1	1.53	70.1	69.4	79.8	67.9	19.0	67.4	86.6	0.49	9.3	0.47	27.2	88.3	0.72	13.0
		平均	10.9	1.47	72.5	69.3	79.7	66.4	18.9	68.4	85.3	0.49	10.2	0.47	27.8	87.9	0.76	13.4
ミナミノカオリ	2009	予検条播	13.7	1.51	64.2	67.8	80.2	70.2	26.7	61.6	86.8	0.45	12.7	0.43	30.2	88.1	0.51	12.9
	2010	生検条播	14.7	1.81	77.0	65.9	72.1	68.1	21.7	65.8	82.2	0.58	13.4	0.56	29.4	86.3	0.89	13.7
	2011	生検条播	11.2	1.61	61.9	72.3	82.7	69.5	23.4	65.0	90.1	0.49	10.5	0.47	30.6	88.9	0.77	13.2
	2012	生検ドリル	11.8	1.65	54.3	71.7	84.2	72.7	26.9	62.4	90.6	0.45	10.6	0.42	30.7	89.0	0.63	13.3
		平均	12.9	1.64	64.3	69.4	79.8	70.1	24.7	63.7	87.5	0.49	11.8	0.47	30.2	88.1	0.70	13.3
ICW	2009	品質比較	13.3	1.52	80.5	71.1	81.2	67.3	21.9	68.0	85.7	0.50	13.1	0.47	30.0	88.3	0.78	13.6
	2010	品質比較	12.8	1.56	74.9	72.3	81.3	66.5	21.8	67.1	88.5	0.52	12.6	0.50	30.7	88.2	0.87	14.1
	2011	品質比較	12.7	1.65	74.0	73.8	79.0	63.9	16.2	70.8	89.7	0.59	12.7	0.56	29.5	87.7	1.12	14.2
	2012	品質比較	13.3	1.68	74.6	73.2	80.9	67.5	21.8	67.3	89.3	0.54	13.0	0.52	29.7	89.0	0.61	15.8
		平均	13.0	1.60	76.0	72.6	80.6	66.3	20.4	68.3	88.3	0.54	12.9	0.51	30.0	88.3	0.84	14.4
HRW	2009	品質比較	11.0	1.36	71.1	72.5	85.3	67.3	22.1	66.2	89.7	0.44	10.6	0.41	30.8	88.9	0.58	14.0
	2010	品質比較	11.1	1.56	61.2	73.4	84.0	68.8	23.3	65.8	90.4	0.49	10.5	0.47	30.8	88.5	0.79	14.7
	2011	品質比較	11.3	1.63	60.9	73.5	82.7	68.3	22.4	65.4	91.7	0.52	10.3	0.49	31.5	88.1	0.89	14.4
	2012	品質比較	11.4	1.52	69.7	72.7	84.4	69.3	23.2	65.3	90.4	0.47	10.7	0.45	29.8	89.0	0.58	14.1
		平均	11.2	1.52	65.7	73.0	84.1	68.4	22.8	65.7	90.6	0.48	10.5	0.46	30.7	88.6	0.71	14.3

2) 60% 粉の生地物性、でん粉特性

品種・系統名	年度	試験区	フェリノグラム					エキステンソグラム (135分)				アミログラム			
			吸水率 (%)	生地形 成時間 (分)	安定度 (分)	弱化度 (BU)	パロメタ ハリエー	力の 程度 (cm)	伸長 抵抗 (BU)	伸長 度 (mm)	形状 係数	糊化開始 温度(°C)	最高粘度 時温度 (°C)	最高 粘度 (BU)	ブレイク ダウン (BU)
さちかおり	2009	予検条播	69.7	3.5	3.3	70	52	-	-	-	59.5	90.5	838	382	
	2010	生検条播	70.6	2.5	1.8	120	43	-	-	-	56.5	84.5	745	370	
	2011	生検条播	68.1	2.0	0.8	120	41	71	329	160	2.1	53.0	88.0	1138	548
	2012	生検ドリル	67.2	2.4	1.3	110	44	138	617	172	3.6	55.5	88.5	885	345
		平均	68.9	2.6	1.8	105	45	104	473	166	2.8	56.1	87.9	902	411
ミナミノカオリ	2009	予検条播	69.0	6.0	5.1	90	61	-	-	-	60.5	89.8	725	260	
	2010	生検条播	69.2	3.5	2.9	140	46	-	-	-	55.5	82.0	155	115	
	2011	生検条播	68.3	4.5	3.1	70	57	105	384	208	1.9	53.3	88.0	815	220
	2012	生検ドリル	64.8	5.0	6.0	55	62	175	615	215	2.9	56.5	89.0	765	130
		平均	67.8	4.8	4.3	89	57	140	500	211	2.4	56.8	88.9	768	203
ICW	2009	品質比較	72.0	8.0	8.6	35	74	-	-	-	56.0	91.0	649	170	
	2010	品質比較	69.6	7.0	6.0	70	67	-	-	-	55.0	89.0	580	200	
	2011	品質比較	74.3	5.0	4.4	65	60	93	358	217	1.7	50.5	89.0	590	215
	2012	品質比較	69.8	5.8	4.3	60	63	125	449	213	2.1	54.0	88.5	480	167
		平均	71.4	6.4	5.8	58	66	109	403	215	1.9	53.9	89.4	575	188
HRW	2009	品質比較	63.4	12.0	17.5	25	86	-	-	-	59.2	90.0	609	110	
	2010	品質比較	64.6	6.0	6.6	78	62	-	-	-	55.5	88.5	440	140	
	2011	品質比較	67.0	2.5	3.8	90	47	130	612	169	3.6	55.5	86.0	470	192
	2012	品質比較	63.8	2.7	6.0	50	55	162	762	166	4.6	56.0	88.8	660	152
		平均	64.7	5.8	8.5	61	63	146	687	168	4.1	56.6	88.3	545	149

第8表 品質関連形質の遺伝子型

品種名	ワキシー (Wx-)			グルテニン (Glu-)						硬軟質性	
	A1	B1	D1	高分子			低分子			Pina-D1	Pinb-D1
				A1	B1	D1	A3	B3	D3		
さちかおり	a	b	a	c	c	d	c	g	c	b	a
ミナミノカオリ	a	a	a	a	b	f	d	i	c	a	b

第9表 食パンに対する九州沖縄農業研究センターにおける製パン試験成績

品種・ 系統名	年度	試験区	タンパ ク質含 有率 (%)	加水量 (%)	ミキジ ンク 時間 (分:秒)	比容積 (cm ³ /g)	外観					内相				合計 (100)
							比容積 (30)	焼き色 (10)	形均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	
さちかおり	2009	予検条播	12.2	69.3	06:31	4.93	23.6	6.6	2.4	3.6	4.2	2.4	2.8	7.8	9.4	62.7
	2012	生検ドリル	9.3	67.0	05:47	4.37	20.9	7.0	3.0	3.0	6.0	3.0	2.4	11.0	11.0	67.3
	平均		10.8	68.2	06:09	4.65	22.3	6.8	2.7	3.3	5.1	2.7	2.6	9.4	10.2	65.0
ミナミノカオリ	2009	予検条播	12.2	71.7	03:53	5.82	28.0	6.5	3.7	3.0	5.2	2.8	3.1	8.0	9.0	69.2
	2012	生検ドリル	10.6	65.0	03:59	5.04	24.1	6.5	4.0	3.0	7.0	3.0	2.8	11.0	11.0	72.3
	平均		11.4	68.4	03:56	5.43	26.0	6.5	3.8	3.0	6.1	2.9	2.9	9.5	10.0	70.8
1CW	2009	品質比較	12.0	75.3	05:03	5.76	27.7	6.8	4.0	4.0	7.3	3.7	3.4	12.0	10.8	79.6
	2012	品質比較	13.0	70.0	03:52	4.60	21.9	8.5	4.0	3.0	7.0	4.0	2.7	11.0	11.0	73.1
	平均		12.5	72.7	04:27	5.18	24.8	7.7	4.0	3.5	7.2	3.8	3.1	11.5	10.9	76.3
HRW	2009	品質比較	9.8	65.8	10:26	5.03	24.1	6.0	3.0	3.0	6.0	3.0	3.0	9.0	9.0	66.2
	2012	品質比較	10.7	66.0	06:10	4.76	22.6	8.5	4.0	3.0	7.0	4.0	2.2	11.0	11.0	73.3
	平均		10.3	65.9	08:18	4.89	23.4	7.3	3.5	3.0	6.5	3.5	2.6	10.0	10.0	69.8

注) ビューラー製粉により得られた粉を用いてノータイム法で評価。

第10表 日本パン技術研究所におけるフランスパン焼成試験成績

試験項目	さちかおり		ミナミノカオリ	
吸水率 %	69.0		66.0	
生地 分割時	若干弾力性が強い		やや弾力性が弱く、脆い	
生地 成形時	やや弾力性が強く、柔軟 ガス保持力がやや高い		やや弾力性が弱い ガスが抜け易い	
比容積 cc/g	4.91		4.63	
官能評価項目 (配点) コメント				
外観 (45)	36.0		36.7	
体積 (10)	8.3	若干大きい	7.8	若干小さい
表皮色 (10)	8.5	若干濃い	7.5	若干薄い
形均整 (5)	4.2		3.9	
クープ (10)	8.0		8.5	やや立ちが良い
表皮質 (10)	7.0	やや戻りが早い	9.0	クラスティ
内相 (55)	42.8		39.4	
す立ち (15)	11.5	若干、目が詰まる	11.5	若干、目が詰まる
内色相 (5)	3.5	やや白い	3.7	若干白い
触感 (5)	4.5	ソフト	3.7	若干硬い
香り (10)	7.3	やや薄い	6.5	薄い
食感 (10)	8.5	モチ感が強い	7.5	やや硬い
味 (10)	7.5	僅かに薄い	6.5	薄い
合計 (100)	78.8		76.1	

第11表 遊離アミノ酸含有率

遊離アミノ酸	小麦粉		フランスパン		
	ミナミノカオリ	さちかおり	ミナミノカオリ	さちかおり	
うま味成分	アスパラギン酸	6.0	11.4	0.3	7.9
	グルタミン酸	3.1	14.6	1.6	7.9
甘味成分	グルタミン	0.8	7.5	0.1	0.9
	グリシン	1.0	1.5	0.9	2.2
	アラニン	2.6	6.0	0.5	2.5
	プロリン	1.0	1.3	1.9	2.9

注) コムギ粉の灰分含量及びタンパク質含有率：ミナミノカオリ，0.41%，10.2%； さちかおり，0.43%，10.2%。
分析は鳥越製粉株式会社による。

小麦粉は九州沖縄農業研究センターにおける平成28年産。



写真2 日本パン技術研究所におけるフランスパン焼成試験のパンの外観

外観上面 上2本：さちかおり
下2本：ミナミノカオリ

項目において、表皮色も濃く、触感や香りなどの項目においても高く評価された（写真2）。「表皮質の戻り」がやや早いという特徴がある。

鳥越製粉株式会社の分析による「さちかおり」の遊離アミノ酸含有率を第11表に示した。「さちかおり」は「ミナミノカオリ」と比較して、小麦粉およびフランスパン中のうまみ成分や甘味成分とされる遊離アミノ酸の含有率が高かった。

第12表 佐賀県農業試験研究センターにおける奨励品種決定調査成績
(1) 標準施肥栽培

系統名	年度	試験種類	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/㎡)	倒伏	赤か び病	うどん こ病	穂発 芽	子実重 (kg/a)	収量比 (%)	容積重 (g/l)	千粒重 (g)	検査 等級	タンパ ク質含 有率 (%)
さちかおり	2011	予備試験	4.16	6.02	86	8.7	496	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	116	850	37.9	1.0	8.6
	2012	本試験・標肥	4.08	6.03	82	7.6	442	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	106	843	39.7	3.0	10.8
	2013	本試験・標肥	4.09	5.28	87	9.1	503	0.0	0.0	0.0	0.0	66.2	115	852	39.4	4.0	10.1
		平均	4.11	6.01	85	8.5	480	0.0	0.0	0.0	0.0	62.9	112	848	39.0	2.7	9.8
ミナミノカオリ	2011	予備試験	4.18	6.03	84	8.0	437	0.0	0.0	0.0	0.0	53.6	100	841	39.7	1.0	10.6
	2012	本試験・標肥	4.13	6.04	89	7.6	478	0.0	0.0	0.0	4.0	57.0	100	815	45.8	3.0	11.8
	2013	本試験・標肥	4.12	5.31	87	8.9	417	0.0	0.0	0.0	0.0	57.4	100	801	42.5	3.0	11.6
		平均	4.14	6.02	87	8.2	444	0.0	0.0	0.0	1.3	56.0	100	819	42.7	2.3	11.4

注) 倒伏、病害：無(0)～甚(5)の6段階評価、検査等級は1(1等上)～6(2等下)、7(規格外)で示した。
容積重はリットル重測定器で測定した。

(2) 多肥栽培

系統名	年度	試験種類	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/㎡)	倒伏	赤か び病	うどん こ病	穂発 芽	子実重 (kg/a)	収量比 (%)	容積重 (g/l)	千粒重 (g)	検査 等級	タンパ ク質含 有率 (%)
さちかおり	2012	本試験・多肥	4.09	6.04	86	7.3	400	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	97	839	43.6	2.3	11.3
	2013	本試験・多肥	4.09	5.29	88	8.9	525	0.0	0.0	0.0	0.0	72.4	114	843	39.6	3.0	10.5
		平均	4.09	6.01	87	8.1	463	0.0	0.0	0.0	0.0	67.2	105	841	41.6	2.7	10.9
ミナミノカオリ	2012	本試験・多肥	4.14	6.04	92	7.4	383	0.0	0.0	0.0	4.0	64.0	100	817	44.8	3.0	13.0
	2013	本試験・多肥	4.12	6.01	89	9.0	491	0.0	0.0	0.0	0.0	63.5	100	834	42.1	4.0	12.4
		平均	4.13	6.03	90	8.2	437	0.0	0.0	0.0	2.0	63.7	100	825	43.5	3.5	12.7

注) 倒伏、病害：無(0)～甚(5)の6段階評価、検査等級は1(1等上)～6(2等下)、7(規格外)で示した。
容積重はリットル重測定器で測定した。

Ⅳ 普及見込み地帯における試験成績

1 佐賀県における試験成績

佐賀県における2011年度からの奨励品種決定調査の結果を第12表に示した。標準品種の「ミナミノカオリ」と比較して、出穂期は3日、成熟期は1～2日早く、稈長はやや短く、穂長は同程度、穂数はやや多かった。赤かび病、うどんこ病の発生はみられなかった。成熟期に降雨がみられた2012年において、穂発芽耐性が劣る「ミナミノカオリ」は穂発芽が発生していたが、「さちかおり」に被害は認められず、「ミナミノカオリ」と比較して「さちかおり」の穂発芽耐性が優れていることが示された。収量はやや多く、容積重はやや重く、千粒重はやや軽かった。検査等級は同程度、タンパク質含有率はやや低かった。

2 その他の配付先における試験成績

その他の配付各県での試験成績について第13表に示す。各県の標準品種に比べて成熟期は、同程度からやや早く、収量は多い傾向だった。子実タンパク質含有率が低いために、食パン用としての評価は低く佐賀県以外の県で打ち切りあるいは試験終了となった。栽培性に大きな問題は認められなかった。

Ⅴ 適応地帯および栽培上の注意

栽培地は温暖地、暖地の低地に適応する。栽培上の注意点は次の通りである：1) パン用としてランク区分のタンパク質含有率をクリアできるタンパク質含有率(11.5%以上)になるように実肥を施用する必要がある；2) 春播き型の早生種であるので、適期播種に努め極端な早播きは避ける；3) 赤かび病抵抗性が十分でないので、防除基準に従い適期防除を実施する。

Ⅵ 考察

これまでの国内のパン用小麦品種の育成においては、主に食パン用途向けの適性を評価してきた。しかし、パンとしての加工形態は多様であり、必ずしも食パン加工適性の優れたものが、その他のパンの加工適性が高いとは限らない。特に、フランスパンに代表されるハード系とされる直焼きのパンなど

は、独特の風香味が必要とされており、フランスから輸入された小麦を利用した製品が販売されるなどの工夫が行われている。したがって、ハード系のパンの評価は、これまで我が国のパン用品種育成で行われてきた製パン性の評価とは異なる。実際に、「さちかおり」の製パン性は、育成地における食パンの評価では、「ミナミノカオリ」よりも低かったが、実需者である鳥越製粉を中心とした福岡製粉倶楽部によるフランスパン焼成試験において、「さちかおり」が「ミナミノカオリ」よりも優れたフランスパン適性を有することが示された。このことは、パン用小麦品種の育成におけるパンの種類に応じた評価の必要性を示している。

「さちかおり」の製パン性に寄与するグルテニンサブユニットの遺伝子型は、*Glu-D1d*と*Glu-B3g*である(第8表)。これらの2つの遺伝子型を有するコムギ品種は超強力小麦の特性を有するとされている^{2) 4) 7)}。しかしながら、「さちかおり」の生地物性は第7表のファリノグラム及びエキスソグラムの値、並びに第9表のミキシング時間から準強力的であり、これは小麦粉のタンパク質含有率が低いだけでなく、生地物性を弱める効果を有する*Glu-A1c*を有しているためと考えられる⁸⁾。種子の硬軟質性に関しては、ピュロインドリノ遺伝子型はPina-D1bを有し、硬質の中でも種子硬度が高くなる遺伝子型⁹⁾で、*Pinb-D1b*を有する「ミナミノカオリ」よりも種子は硬い。種子が硬くなることで、損傷でんぷんが発生しやすくなり、製パンした際の焼き色が濃く、風香味に優れた可能性が考えられる⁹⁾。また、「さちかおり」はアミロース含量を低下させる*Wx-B1b*遺伝子を有しており、やや低アミロースの品種で、フランスパンの食感ももちもち感が増加する一方で、フランスパンの特徴でもある表皮の硬さが柔らかくなりやすい。従来のフランスパンには、通常アミロースの小麦が利用されており、従来とは異なるこれらの食感については、これまでの試作試験においては、好意的に評価されている。

鳥越製粉の分析では、「さちかおり」は「ミナミノカオリ」と比較して、小麦粉およびフランスパン中のうまみ成分や甘味成分とされる遊離アミノ酸の含有率が高い(第11表)。このことが「さちかおり」の独特の風香味に影響を与えていることが考えられる。しかし、これまでパンの味や香りに関する、成

2 その他の配付先における試験成績 (つづき)

試験場所	試験年度	系統名 または 品種名	出穂 期 (月.日)	成熟 期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/mi)	倒伏の 多少	主要病虫害及び諸障害					子実重 (kg/a)	同左 対標 準比 率 (%)	容積 重 (g/l)	千粒 重 (g)	外観品質		有望度
									赤さ び病	うどん こ病	赤か び病	縞萎 縮病	穂発 芽					概評	検査 等級	
福岡豊前	2011	さちかお	4.17	6.01	84	8.3	464	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	52.1	116	816	37.6	-	1.0	×
		ミナミノカオリ	4.18	6.06	87	7.3	430	0.3	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	44.8	100	804	42.4	-	1.0	標
佐賀本場 (標肥)	2011	さちかお	4.16	6.02	86	8.7	496	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	116	850	37.9	-	1.0	△
		ミナミノカオリ	4.18	6.03	84	8.0	437	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.6	100	841	39.7	-	1.0	標
	2012	さちかお	4.08	6.03	82	7.6	442	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	106	843	39.7	-	3.0	△
		ミナミノカオリ	4.13	6.04	89	7.6	478	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	57.0	100	815	45.8	-	3.0	標	
	2013	さちかお	4.09	5.28	87	9.1	503	1.8	0.0	0.0	0.2	0.0	-	66.2	115	852	39.4	-	4.0	○
		ミナミノカオリ	4.12	5.31	87	8.9	417	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-	57.4	100	801	42.5	-	3.0	標
平均	さちかお	4.11	6.01	85	8.5	480	0.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	62.9	112	848	39.0	-	2.7	-	
ミナミノカオリ	4.14	6.02	87	8.2	444	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	56.0	100	819	42.7	-	2.3	-		
佐賀本場 (多肥)	2012	さちかお	4.09	6.04	86	7.3	400	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	97	839	43.6	-	2.3	△
		ミナミノカオリ	4.14	6.04	92	7.4	383	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	64.0	100	817	44.8	-	3.0	標	
	2013	さちかお	4.09	5.29	88	8.9	525	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-	72.4	114	843	39.6	-	3.0	○
		ミナミノカオリ	4.12	6.01	89	9.0	491	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-	63.5	100	834	42.1	-	4.0	標
	平均	さちかお	4.09	6.01	87	8.1	463	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.2	105	841	41.6	-	2.7	-
		ミナミノカオリ	4.13	6.03	90	8.2	437	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	63.7	100	825	43.5	-	3.5	-
長崎本場	2011	さちかお	4.18	5.27	76	7.8	423	0.0	0.0	0.0	0.0	-	33.7	106	801	33.7	-	1.5	△	
		ミナミノカオリ	4.12	5.28	83	7.5	402	0.0	0.0	0.0	0.0	-	31.5	99	800	36.7	-	1.7	参	
	シロガネコムギ	4.12	5.27	74	7.7	392	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	-	31.7	100	785	34.2	-	2.3	標	
	2012	さちかお	4.02	5.27	67	6.9	343	0.0	0.0	0.0	0.0	-	30.5	121	796	34.8	-	3.0	※	
		ミナミノカオリ	4.05	5.30	78	7.8	293	0.0	0.0	0.0	0.0	-	28.9	115	807	40.7	-	3.0	参	
	シロガネコムギ	4.04	5.29	67	7.2	280	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	-	25.2	100	782	34.7	-	3.0	標	
平均	さちかお	4.10	5.27	72	7.4	383	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	32.1	113	799	34.3	-	2.3	-	
ミナミノカオリ	4.09	5.29	80	7.7	348	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	30.2	106	804	38.7	-	2.4	-		
シロガネコムギ	4.08	5.28	70	7.5	336	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	-	28.5	100	784	34.5	-	2.7	-		
熊本本場	2011	さちかお	4.11	6.01	87	8.0	431	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.2	125	843	40.0	-	1中~下	△	
		ミナミノカオリ	4.11	5.30	88	7.4	398	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	39.5	102	837	43.5	-	1上~中	参
	シロガネコムギ	4.10	5.28	80	7.7	415	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	38.7	100	830	38.9	-	1上~中	標	
	2013	さちかお	4.10	5.26	81	8.0	371	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.6	118	841	38.0	-	1中~1下	△	
		ミナミノカオリ	4.12	5.30	88	7.7	375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	100	824	41.1	-	1中~1下	参	
	シロガネコムギ	4.09	5.26	79	7.6	399	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.7	100	821	36.7	-	1中	標		
平均	さちかお	4.11	5.29	84	8.0	401	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.4	122	842	39.0	-	-	-		
ミナミノカオリ	4.12	5.30	88	7.6	387	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	38.5	101	831	42.3	-	-	-		
シロガネコムギ	4.10	5.27	79	7.7	407	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	38.2	100	826	37.8	-	-	-		
大分本場 (標肥)	2011	さちかお	4.13	6.02	83	9.0	359	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	45.7	132	859	37.0	3.5	1中	△
		ミナミノカオリ	4.16	6.04	83	8.1	339	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	40.8	117	855	40.3	3.0	1中	参
	ニシノカオリ	4.12	6.02	89	7.9	344	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	34.7	100	851	41.3	3.0	1中	標	
	2012	さちかお	4.16	6.03	84	7.8	457	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	45.1	143	876	37.9	2.0	1下	×
		ミナミノカオリ	4.19	6.06	89	7.9	357	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	36.7	116	871	40.9	3.0	2.0	参
	ニシノカオリ	4.18	6.05	96	7.4	397	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.6	100	860	39.5	2.0	1下	標	
平均	さちかお	4.15	6.03	83	8.4	408	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	45.4	137	867	37.4	2.8	-	-	
ミナミノカオリ	4.18	6.05	86	8.0	348	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	38.7	117	863	40.6	3.0	-	-		
ニシノカオリ	4.15	6.04	92	7.7	371	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	33.1	100	856	40.4	2.5	-	-		
宮崎本場	2011	さちかお	3.26	5.14	89	8.6	406	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.2	134	793	38.0	4.0	-	△	
		ニシカゼコムギ	3.27	5.12	81	7.3	410	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.2	100	788	34.7	4.0	-	標	
	2012	さちかお	3.20	5.15	77	8.6	209	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4	62	806	39.2	5.0	-	△×	
		ニシカゼコムギ	3.20	5.15	91	8.1	326	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.3	100	800	45.5	4.0	-	標	
	ミナミノカオリ	3.20	5.17	88	8.6	209	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.8	93	798	47.6	4.5	-	△×		
	2013	さちかお	3.22	5.19	92	8.9	485	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.2	111	821	37.7	4.6	-	×	
ニシカゼコムギ		3.25	5.19	95	8.3	469	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.8	100	809	40.2	4.0	-	標		
平均	さちかお	3.23	5.16	86	8.7	367	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.6	101	807	38.3	4.5	-	-		
ニシカゼコムギ	3.24	5.15	89	7.9	402	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.1	100	799	40.1	4.0	-	-		
鹿児島本場	2012	さちかお	3.20	5.18	77	8.0	374	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	41.4	84	791	36.8	5.0	2上	×	
		アイラコムギ	3.23	5.21	87	7.3	430	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.0	100	778	42.4	3.0	1下	標	

注) 倒伏程度及び諸障害は0(無)~5(甚)の6段階。外観品質概評は1(上上)、2(上)、3(中上)、4(中中)、5(中下)、6(下)の6段階である。注) ○有望、△再検討、×打ち切り、※特性把握につき試験終了。標:標準品種、参:参考品種。

分や品種間差、年次変動などの基礎的な知見は十分に得られておらず、今後さらなる研究が必要である。

「さちかおり」は、関係各県の奨励品種決定調査の結果からも対照品種と比較して多収である。多収の要因として、いずれの試験地においても、対照品種と比較して穂数が多くなっているためと考えられた。奨励品種決定調査では、多収となったために子実タンパク質含有率が低下してしまい、食パン用として評価を落とす結果になった。しかしながら、「さちかおり」は多収で栽培性も優れていることから、今後実需者からのフランスパン用としての要望に応じて、普及する可能性があると考えられる。

「さちかおり」は2014～2016年播種の3カ年にわたり佐賀県農業試験研究センター、佐賀県農業協同組合および実需者として鳥越製粉株式会社の協力により大規模試作を実施し、現地における栽培性・品質や工場製粉におけるフランスパン加工適性について評価を実施してきた。その結果、「ミナミノカオリ」より多収で栽培性が優れ、フランスパン加工適性があり、二次加工業者（ベーカリー）におけるアンケート調査でも一定の需要が見込める結果が得られたため、佐賀県農業協同組合の申請により2016年産より産地品種銘柄に設定され、2017年播種より佐賀県主要農作物種子協会による利用許諾契約に基づく一般栽培が開始されている。

引用文献

- 1) 藤田雅也・河田尚之・関 昌子・八田浩一・波多野哲也・田谷省三・佐々木昭博・氏原和人・谷口義則・平 将人・塔野岡卓司・堤 忠宏・坂智広 2009. 製パン適性の良い硬質小麦新品種「ミナミノカオリ」の育成. 九農研報 51: 41 - 64.
- 2) 池田達哉 2005. 生地物性を支配する低分子量グルテニン・サブユニット. 冬作物研究 5: 9 - 16.
- 3) 石川直幸・高田兼則・谷中美貴子・長嶺 敬・高山敏之・田谷省三・甲斐由美・谷尾昌彦・佐藤淳一 2011. 製粉歩留が高くめんの食感が優れる早生多収小麦品種「ふくほのか」の育成. 近農研報 10: 53 - 67.
- 4) Maruyama-Funatsuki, W., K. Takata, H. Funatsuki, T. Tabiki, M. Ito, Z. Nishio, A. Kato, K. Saito, E. Yahata, H. Saruyama and H. Yamauchi 2005. An LMW-s glutenin gene of a hard red winter wheat is similar to an LMW-s gene of a Canadian western extera-strong wheat. Breed. Sci. 55: 241 - 246.
- 5) 農林水産省 平成 29 年度食料自給率について 2018, http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/attach/pdf/012-7.pdf
- 6) 農林水産省 麦の参考統計表 2018. http://www.maff.go.jp/j/seisan/boueki/mugi_zyukyuu/attach/pdf/index-15.pdf
- 7) 鈴木孝子・竹内 徹 2007. 小麦品質関連遺伝子型を判別する DNA マーカー. 北海道農業研究成果情報.
- 8) 高田兼則・谷中美貴子・池田達哉・石川直幸 2008. 日本用小麦の生地物性に対する Glu-A1 と Glu-D1 対立遺伝子の相互作用と Glu-A1 対立遺伝子の PCR マーカーの開発. 育種学研究 10: 41 - 48.
- 9) Takata K., Ikeda T. M., Yanaka M., Matsunaka H., Seki M., Ishikawa N. and Yamauchi H. 2010. Comparison of five puroindoline alleles on grain hardness and flour properties using near isogenic wheat lines. Breed. Sci. 60:228 - 232.
- 10) 高田兼則・谷中美貴子・石川直幸・池田達哉・船附稚子 2017. 製パン性に優れ多収の硬質小麦新品種「せときらら」の育成. 西日本農研報告 17: 13 - 30.
- 11) 田谷省三・塔野岡卓司・関 昌子・平 将人・堤 忠宏・野中舜二・氏原和人・佐々木昭博・山口勲夫・新本英二・吉川 亮・藤田雅也・谷口義則・坂 智広 2003. 小麦新品種「ニシノカオリ」の育成. 九農研報 42: 19 - 29.

New Hard Wheat Cultivar 'Sachikaori' with Good French Bread-making Quality

Hitoshi Matsunaka, Kazuhiro Nakamura, Masaya Fujita¹⁾, Kohichi Hatta²⁾, Naoyuki Kawada³⁾, Masako Seki⁴⁾, Katashi Kubo⁵⁾, Chikako Kiribuchi-Otobe¹⁾, Tatsuya M.Ikeda⁶⁾, Takuji Tonooka⁷⁾, Naoyuki Ishikawa⁸⁾, Kanenori Takata⁶⁾, Mikiko Yanaka and Shunsuke Oda²⁾

Summary

A new hard wheat cultivar 'Sachikaori' registered in 2014 was jointly developed by three NARO Institutes including National Institute of Crop Science, Western Region Agricultural Research Center and Kyushu Okinawa Agricultural Research Center. This cultivar was selected from a cross between 'Saikai 174' and 'Chukei 05-44'.

'Sachikaori' is an awned, white-glumed, red-seed spring type wheat cultivar. Compared with the 'Minaminokaori' which is the leading cultivar of bread-quality wheat in Kyushu region, 'Sachikaori' is approximately 5cm shorter culm length and mature earlier ordinarily by three days. The grain yield of 'Sachikaori' is approximately 10% higher than that of 'Minaminokaori'. 'Sachikaori' is considered to be well adapted to plain farm areas of western Japan.

The protein contents of the grain and flour tend to be lower than those of 'Minaminokaori', which would be ascribed to its high grain yield. 'Sachikaori' has Pina-D1b, resulting in higher grain hardness index compared to that of 'Minaminokaori'. The French bread-making quality score of 'Sachikaori' is higher than that of 'Minaminokaori'.

Key words: hard wheat, French bread making quality, high yield

Division of Lowland Farming Research, Kyushu Okinawa Region Agricultural Research Center, NARO
Izumi 496, Chikugo, Fukuoka, 833-0041 Japan

Present address:

- 1) Division of Wheat and Barley Research, Institute of Crop Science, NARO
- 2) Division of Field Crop Research and Development, Hokkaido Agricultural Research Center, NARO
- 3) Kyoto Gakuen University
- 4) Division of Crop Development, Central Region Agricultural Research Center, NARO
- 5) Agricultural Radiation Research Center, Tohoku Agricultural Research Center, NARO
- 6) Division of Lowland Crop Research, Western Region Agricultural Research Center, NARO
- 7) Headquarters of NARO
- 8) Division of Farming Systems Research, Western Region Agricultural Research Center, NARO