農研機構
NARO 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

Yumefuwari, a New Rice Cultivar for Rice Flour Bread

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): Paddy Rice, Rice Flour, Damaged Starch, Bread, Yumefuwari 作成者: 太田, 久稔, 山口, 誠之, 福嶌, 陽, 梶, 亮太, 津田, 直人, 中込, 弘二, 片岡, 知守, 遠藤, 貴司, 横上, 晴郁, 田村, 泰章 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001280

パンに適した微細で低損傷デンプンの米粉ができる水稲新品種「ゆめふわり」の育成

太田　久稔[*1)]・山口　誠之[*2)]・福嶌　陽[*1)]・梶　亮太[*1)]
津田　直人[*1)]・中込　弘二[*3)]・片岡　知守[*4)]・遠藤　貴司[*5)]
横上　晴郁[*6)]・田村　泰章[*4)]

抄　録：「ゆめふわり」は、2002年に東北農業研究センターにおいて「たきたて」に「放育２号（のちの「エルジーシー活」）」を交雑した雑種後代から、東北農業研究センターで選抜し、育成した微細で低損傷デンプンの米粉ができるパン用の低アミロース米水稲品種である。「奥羽405号」の地方名で栽培特性、加工適性を検討し、優秀性が確認されたため、2013年に品種登録出願を行った。この品種の育成地（秋田県大仙市）での移植栽培における特徴は、出穂期は「あきたこまち」より１～３日程度早く、成熟期は「あきたこまち」と同程度で東北地域では“早生の晩”に属する。稈長は「あきたこまち」より10cm程度短く、穂長、穂数は「あきたこまち」と同程度で草型は“偏穂数型”である。倒伏は「あきたこまち」より明らかに少なく、耐倒伏性は“やや強”である。精玄米収量は標肥栽培では「あきたこまち」よりやや少なく、多肥栽培では「あきたこまち」並かやや多い。玄米は白濁し、「あきたこまち」と比較して粒長がやや短く、粒幅がやや広く、粒厚がやや厚い。白米のアミロース含有率は「あきたこまち」より明らかに低く、「スノーパール」と同程度である。玄米のタンパク質組成は、一般品種よりグルテリン、グロブリンが少なく、プロラミンが多い。湿式気流粉砕で製粉した米粉は、同製粉方法の「あきたこまち」の米粉と比較して、粒度分布が狭く粗い粒子が分布しない。平均粒径が小さく、損傷デンプンの含有率が低い。米粉混合小麦粉パンは、「あきたこまち」の米粉混合小麦粉パンと比較して、比容積がやや大きく、やわらかく、もっちりとしている。いもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pii*”と推定され、葉いもち圃場抵抗性は“やや強”、穂いもち圃場抵抗性は“中”である。縞葉枯病に“罹病性”で、白葉枯病圃場抵抗性は“やや強”、穂発芽性は“やや難”である。障害型耐冷性は“弱”である。「ゆめふわり」は微細で損傷デンプンが少ない米粉を利用した加工用途、主に米粉混合小麦粉パンの用途に適すると考えられる。

キーワード：イネ、米粉、損傷デンプン、パン、ゆめふわり

“Yumefuwari”, a New Rice Cultivar for Rice Flour Bread

Hisatoshi Ohta[*1)], Masayuki Yamaguchi[*2)], Akira Fukushima[*1)], Ryota Kaji[*1)], Naoto Tsuda[*1)], Koji Nakagomi[*3)], Tomomori Kataoka[*4)], Takashi Endo[*5)], Narifumi Yokogami[*6)] and Yasuaki Tamura[*4)]

Abstract : A new rice cultivar for processing, “Yumefuwari” was developed from a cross between “Takitate” and “Hoiku2”. The cross was carried out in 2002 and resulted in a promising line named “Ouu405” that was distributed for performance tests in 2008. The superiority of “Ouu405” was confirmed in these tests, and the line was submitted to the Ministry of Agriculture, Forestry and

＊１）農研機構東北農業研究センター（NARO Tohoku Agricultural Research Center, Daisen, Akita 014-0102, Japan）
＊２）現・農研機構作物研究所（NARO Institute of Crop Science, Tsukuba, Ibaraki 305-8518, Japan）
＊３）現・農研機構近畿中国四国農業研究センター（NARO Western Region Agricultural Research Center, Fukuyama, Hiroshima 721-8514, Japan）
＊４）現・農研機構九州沖縄農業研究センター（NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, Chikugo, Fukuoka 833-0041, Japan）
＊５）現・宮城県古川農業試験場（Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station, Osaki, Miyagi 989-6227, Japan）
＊６）現・農研機構北海道農業研究センター（NARO Hokkaido Agricultural Research Center, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan）
2014年９月29日受付、2015年１月26日受理

Fisheries in 2013 for official registration as “Yumefuwari”.

“Yumefuwari” belongs to an early-to-medium maturation group in the Tohoku region. Its heading date is 2 days earlier than that of “Akitakomachi”, and its ripening date is the same as that of “Akitakomachi”. “Yumefuwari” has a short-to-medium culms length and a medium-to-many panicle number, and is a semi-panicle-number type plant. Its grain yield is the same as that of “Akitakomachi”. Its resistance to lodging is medium to strong, its resistance gene to blast is “*Pii*”, its level of field resistance on leaves is medium to strong, and its level of field resistance on panicles is medium. Its cold tolerance is weak. Its resistance to bacterial leaf blight is medium to strong, and it is susceptible to rice stripe virus infections. Its preharvest sprouting resistance is medium to strong.

The amylose content in “Yumefuwari” endosperm is approximately 7%, which is approximately 10% lower than that of “Akitakomachi”. Its endosperm glutelin content is lower than that of “Akitakomachi”. The 26kDa globulin in its endosperm is deficient.

The particle size of “Yumefuwari” rice flour is smaller than that of “Akitakomachi” and the damaged starch content of the rice flour is lower. This profile of “Yumefuwari” rice flour suggests that it is suitable for making good quality bread.

Given its suitability for processing, “Yumefuwari” is expected to play an important role in rice flour bread production in Japan.

Key Words : Paddy Rice, Rice Flour, Damaged Starch, Bread, Yumefuwari

Ⅰ 緒　　言

現在、主食用米の需要は横ばいか穏やかな減少傾向にあり、水田の高度利用、米粉利用による需要拡大が必要と考えられる。米粉には様々な用途があるが、これまであまり利用されていなかったパンに利用することで米の需要拡大が可能と考えられる。小麦粉には、グルテンと呼ばれるタンパク質が含まれており、発酵で生じた気胞を包み込み、それが膨張することでふっくらとしたパンができる（Jongh, G. *et al.* 1968、Kim, J. C.・Ruiter, D. D. 1968）。グルテンが含まれていない米粉を利用してパンを作る場合には、米粉と小麦粉を混ぜたり、米粉にグルテンを添加することで膨らみのあるパンができる（Tanaka, Y. 1972、高野ら 1986）。しかし、団子やせんべい等に使用される米粉（上新粉）では、粉の粒径が大きく、ふっくらとしたパンを作ることが困難であった。近年、製粉技術（有坂ら 1994）等の発達により粒径が小さい米粉を使用したパンの製造販売が行われるようになり、パンに必要とされる粉の特性も徐々に明らかになってきている。ひとつには、「粉の粒径」が小さいこと、もうひとつは「損傷デンプン」が少ないことである（Araki *et al.* 2009）。

東北農業研究センターでは、低アミロース・タンパク質変異米品種の育成を目的に、低アミロース・タンパク質変異米系統「奥羽405号」を開発し、加工適性の評価を作物研究所米品質研究分野、敷島製パン株式会社に依頼した。その結果、「奥羽405号」の米粉は粒径が小さく、かつ損傷デンプンが少ない特性を有し、製パン適性の試験により有用と認められた。「奥羽405号」を使用したパンの販売を可能とするため、2013年に「ゆめふわり」として品種登録出願（出願公表日：2013年8月30日、出願番号：第28236号）を行った。

敷島製パン株式会社は2009年から「ゆめふわり」の製パン適性に関する研究を行っている（2012年から共同研究）。2012年に「ゆめふわり」の米粉を使った大量機械生産販売用米粉パンの実証試験を行い良好な結果を得たことから、2014年に「ゆめふわり」の米粉を使用したパンを製造し、販売を開始した。

本品種の育成は主に農林水産省の委託プロジェクト「低コストで質の良い加工・業務用農産物の安定供給技術の開発（加工プロ）」において行われ 、「米粉に適した品種及び低コスト粉砕技術の開発（米粉プロ）」において米粉特性評価試験、生産力検定試験、特性検定試験を継続している。本品種の育成にあたっては、耐病性等の特性検定試験、系統適応性試験および奨励品種決定基本調査の実施について農研機構の関係機関並びに府県の関係者のご協力をいただいた。製粉試験では、作物研究所米品質研究分野の担当者の方々、製パン試験では、敷島製パン株式会社研究開発部の担当者の方々にご協力いただいた。現地栽培試験では、大潟村農業協同組合の担当者の方々にご協力いただいた。東北農業研究センター業務第３科の各位には圃場管理、調査にご尽力いただいた。深く感謝する。

Ⅱ　育成経過

１．来歴

「ゆめふわり」の系譜を図１に示す。「ゆめふわり」は、低アミロースで低グルテリン・26kDグロブリン欠失のタンパク質組成を持つ品種を育成することを目標として、低アミロース米品種「たきたて（永野ら　2005）」と低グルテリン・26kDグロブリン欠失のタンパク質組成を持つ粳品種「放育２号（エルジーシー活（Nishimura *et al.* 2005））」の交雑後代より育成された品種である。

２．選抜経過

「ゆめふわり」の選抜経過を表１に示す。2002年に東北農業研究センター低コスト稲育種東北サブチーム（現　水田作研究領域）において人工交配を行った。2002年F_1を養成し、2003年に独立行政法人国際農林水産業研究センター沖縄支所においてF_2、F_3を世代促進栽培で養成した。2004年（F_4世代）に個体選抜、2005年（F_5世代）に単独系統選抜を行い、以後、系統栽培により選抜・固定をはかってきた。2006年（F_6世代）より「羽系969」の系統番号で生産力検定試験、特性検定試験に供試し、低アミロースでタンパク質変異米の特性を持ち、生産力、耐病性等に見通しを得たので「奥羽405号」の地方系統名を付し、2008年から低アミロースでタンパク質変異米の要望がある県に配付してきた。2009年から製パン特性の評価が行われ、製パン特性の優秀性を確認した。「ゆめふわり」を使用したパンの販売を可能とするため、2013年に種苗法に基づく品種登録に出願した（出願日：2013年５月30日、出願番号：第28236号）。2013年で雑種第13代である。

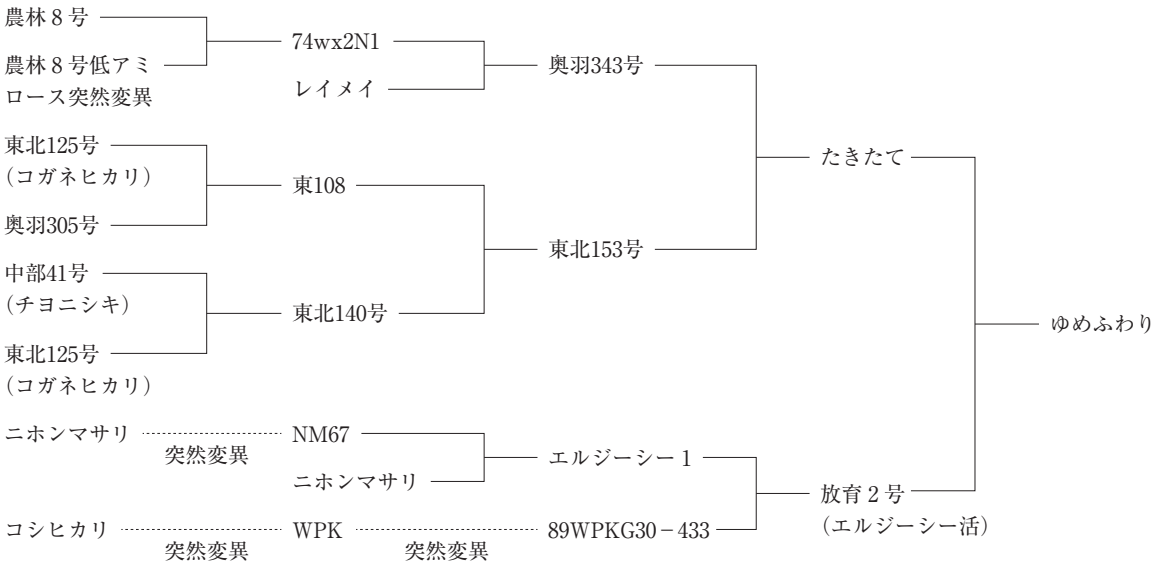


図１　「ゆめふわり」の系譜図

表１　「ゆめふわり」の選抜経過

年次	2002		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
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_{11}	F_{12}	F_{13}
試験番号	奥交02-32	02温室F1-32	03石垣-10	BS-11	936	2391	2512	2427	2628	2968	2400	2411	3011
	(23粒)					(羽系969)		(奥羽405号)					
栽植系統群数						2	1	1	1	1	1	1	1
栽植系統数				1800*	28	15	5	5	5	5	5	5	5
選抜系統数				28*	2	1	1	1	1	1	1	1	1

注. ＊は個体数である。

表２　「ゆめふわり」の一般農業特性調査成績

品種名	移植時			止葉の	稈		芒		ふ先	穎色	粒着	脱粒	糯粳
	苗丈	葉色	葉身	直立	細太	剛柔	多少	長短	色		密度	難易	の別
ゆめふわり	短	やや濃	立	やや立	中	中	稀	極短	白	黄白	中	難	粳
あきたこまち	中	やや濃	やや立	やや立	やや細	やや柔	中	やや短	白	黄白	中	難	粳
スノーパール	長	中	中	やや垂	中	やや柔	極少	短	白	黄白	中	難	粳

注. 稲種苗特性分類調査報告書（昭和55年）の特性分類に基づく評価。

表３　「ゆめふわり」の移植栽培における生育調査成績

施肥水準	品種名	出穂期（月.日）	成熟期（月.日）	稈長（cm）	穂長（cm）	穂数（本/㎡）	倒伏程度	穂いもち
標肥	ゆめふわり	7.30	9.13	77	17.7	460	0.4	0.3
	あきたこまち	7.31	9.13	87	18.2	451	1.7	0.4
多肥	ゆめふわり	7.29	9.15	79	18.4	495	0.8	0.0
	あきたこまち	8.01	9.16	93	18.6	515	2.8	0.0
	スノーパール	8.01	9.17	99	19.7	400	3.8	0.0

注. 東北農研における成績。倒伏程度、穂いもち: 0（無）～5（甚）の達観判定。
標肥：2006 ～ 2013年の標肥栽培平均値。多肥：2011 ～ 2013年の多肥栽培平均値。
標肥栽培（チッソ成分）：基肥7kg/10a＋追肥2kg/10a（2006年～ 2010年）。
基肥5kg/10a＋追肥2kg/10a（2011年～ 2013年）。
多肥栽培（チッソ成分）：基肥7kg/10a＋追肥5kg/10a。

Ⅲ　特　　性

１．形態特性および生態特性

一般農業特性調査成績を表２、生育調査成績を表３、表４、収量調査成績を表５、表６に示す。「ゆめふわり」の移植時の苗は丈が短く、やや葉色が濃い。稈長は「あきたこまち」（“やや長”）より約10cm短い、“短”である。穂長は「あきたこまち」と同程度で、“やや短”である。穂数は「あきたこまち」と同程度で、“偏穂数型”に分級される（写真１）。粒着密度は“中”に分級され、“稀”に“極短”芒が認められる。ふ先色は“白”、ふ色（穎色）は“黄白”である（写真２）。脱粒性（難易）は“難”である。

「ゆめふわり」の出穂期は「あきたこまち」より１～３日程度早く、成熟期は「あきたこまち」と同程度で、“早生の晩”に属する。移植多肥栽培、標肥直播栽培とも倒伏はほとんど認められず、耐倒伏性は“やや強”い（写真３）。精玄米重は移植、直播とも標肥栽培では「あきたこまち」よりやや少収

表４　「ゆめふわり」の表面条播栽培における生育調査成績

品種名	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
ゆめふわり	64.2	8.06	9.21	70	16.2	496	0.3
あきたこまち	74.2	8.08	9.21	80	16.8	537	2.5
スノーパール	62.4	8.10	9.23	87	18.6	415	3.0

注. 土壌表面に条状に播種した湛水直播栽培。東北農研における2011 ～ 2013年の平均値。
倒伏程度: 0 (無) ～ 5 (甚) の達観判定。
標肥栽培（チッソ成分）：基肥5kg/10a＋追肥2kg/10a。

表５　「ゆめふわり」の移植栽培における収量調査成績

施肥水準	品種名	風乾全重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	同左比率 (%)	屑米重歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1−9)
標肥	ゆめふわり	158	61.1	96	1.2	22.5	5.0
	あきたこまち	164	63.5	100	2.3	22.2	3.9
多肥	ゆめふわり	173	69.5	103	1.5	22.6	5.0
	あきたこまち	177	67.5	100	3.5	22.4	4.3
	スノーパール	184	74.9	111	2.5	24.8	4.6

注. 標肥：2006 ～ 2013年の平均値。多肥：2011 ～ 2013年の平均値。
玄米品質は1（上上）～ 9（下下）で評価。

で、移植多肥栽培では「あきたこまち」並かやや多収である。玄米千粒重は「あきたこまち」と同程度である。

２．玄米品質および食味特性

１）玄米品質

「ゆめふわり」の玄米は白濁し、「あきたこまち」と比較して粒長がやや短く、粒幅がやや広く、粒厚がやや厚く、粒厚が厚いものの分布が多い（表７、表８、写真２）。「ゆめふわり」の適搗精時までの搗精時間は「あきたこまち」と同程度であり、適搗精時の搗精歩合は「あきたこまち」と同程度で、胚芽残存歩合、精米白度は「あきたこまち」より高い（表９）。

２）食味および成分

炊飯の食味は、「あきたこまち」と比較して、粘りが強く、柔らかく、もち臭が強い（表10）。タンパク質含有率は「あきたこまち」より1%程度高く、



写真１　「ゆめふわり」の草姿

（左：ゆめふわり、中：あきたこまち、右：スノーパール）



写真２　「ゆめふわり」の籾と玄米

（左：ゆめふわり、中：あきたこまち、右：スノーパール）



写真３　「ゆめふわり」の現地試験圃

（左：ゆめふわり、右：あきたこまち　秋田県大潟村　2011年９月26日撮影）

アミロース含有率は「あきたこまち」より低く、「スノーパール」と同程度である（表11）。タンパク質組成はグルテリン、グロブリンが少なく、プロラミンが多い（表12）。

表６　「ゆめふわり」の表面条播栽培における収量調査成績

品種名	風乾全量 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	同左比率 (%)	屑米重歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質 (1−9)
ゆめふわり	155	57.0	95	1.1	22.9	5.0
あきたこまち	167	60.1	100	2.6	22.6	3.7
スノーパール	173	64.8	108	2.6	24.8	4.2

注. 2011 ～ 2013年の平均値。
　玄米品質は1（上上）～ 9（下下）で評価。

３．加工適性

１）米粉特性

湿式気流粉砕で製粉した「ゆめふわり」の米粉は同製粉方法の「あきたこまち」の米粉と比較して、粒度分布の幅が狭く、平均粒径が小さく、損傷デンプンの含有率が低い（図2、表13）。

２）製パン評価

「ゆめふわり」の米粉混合小麦粉パンは、「あきたこまち」の米粉混合小麦粉パンと比較して、比容積がやや大きく、やわらかく、もっちりとしている（表14）。

３）パンの食味特性

「ゆめふわり」の米粉混合小麦粉パンは、湿式気流製粉、ロール製粉のいずれにおいても、100％小

表７　「ゆめふわり」の玄米形状調査成績

品種名	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	粒長／粒幅	粒長×粒幅
ゆめふわり	4.72 ± 0.46	2.93 ± 0.23	2.01 ± 0.18	1.61	13.8
あきたこまち	4.97 ± 0.55	2.72 ± 0.24	1.96 ± 0.15	1.83	13.5
スノーパール	4.85 ± 0.86	2.80 ± 0.38	1.94 ± 0.27	1.73	13.6

注. 2012年産玄米1000粒をサタケ穀粒判別器RGQ110Bを用いて測定した。

表８　「ゆめふわり」の玄米粒厚分布

品種名	縦目篩い目（mm）別の重量（%）							
	2.2以上	～2.1	～2.0	～1.9	～1.8	～1.7	～1.6	1.6未満
ゆめふわり	90.6	5.0	1.6	0.9	0.4	0.7	0.2	0.6
あきたこまち	60.2	27.6	6.9	2.5	1.0	0.8	0.4	0.6
スノーパール	83.7	9.5	3.0	1.3	0.7	0.6	0.4	0.8

注. 2012年産玄米200gを縦目篩選抜機で5分間振とうした。2反復で試験を行った。

表９　「ゆめふわり」の搗精試験調査成績

品種名	調査項目	搗精時間（秒） 40	50	60	70
ゆめふわり	搗精歩合（%）	91.0	89.4	87.9	86.9
	精米白度	51.4	55.6	61.5	61.9
	胚芽残存歩合（%）	13.3	8.5	2.3	1.0
あきたこまち	搗精歩合（%）	91.9	90.2	89.3	88.2
	精米白度	35.8	40.9	43.5	43.7
	胚芽残存歩合（%）	9.0	5.5	1.5	1.8
スノーパール	搗精歩合（%）	91.4	90.2	88.8	87.7
	精米白度	48.1	49.3	54.7	54.8
	胚芽残存歩合（%）	17.3	11.3	8.8	4.8

注. 搗精はKettパーレストを使用。2012年産玄米10ｇ搗精、4反復。
　精米白度はKett-C300により調査。胚芽残存歩合は1試験区100粒調査。
　□は適搗精（背部および縦溝の糠、胚の残存程度で判定）を示す。

麦粉パンと比較して、やわらかく、もっちり、しっとりとしている。「あきたこまち」の米粉混合小麦粉パンと比較した場合も同様である。凝集感（圧縮に対して潰れたままである好ましくない感覚）は100%小麦粉パンと比較すると強いが、パンの食感を特徴付ける適度な凝集感である（表15）。また、「ゆめふわり」のロール粉砕米粉を用いた米粉混合小麦粉パンと「あきたこまち」の湿式気流粉砕米粉を用いた米粉混合小麦粉パンを比較したアンケート調査の結果では、「ゆめふわり」の米粉混合小麦粉パンの方がやわらかく、しっとり、もっちりとした食感があり、おいしいと評価されている（図３）。

表10　「ゆめふわり」の食味官能試験調査成績

品種名	光沢 (−3〜+3)	粘り (−3〜+3)	柔らかさ (−3〜+3)	もち臭 (−3〜+3)	総合評価 (−3〜+3)
ゆめふわり	−0.26	0.27	0.25	0.59	−0.19
あきたこまち	−0.19	−0.95	−0.77	−0.63	−0.65
スノーパール	−0.06	0.09	0.05	0.03	−0.01

注. 5点法で実施。パネル数は11 〜 17名。2007, 2011, 2012年産で計5回の試験を行った平均値。
基準品種は「スノーパール」(2007, 2012年)「ミルキーサマー」(2011年) を用いた。
加水量は「あきたこまち」が1.35で、他は1.25にて炊飯を行った。
総合評価、光沢は＋は基準より良く、−は基準より劣ることを示す。
粘りは、＋は粘り、−は粘らないことを示す。柔らかさは、＋が柔らかいことを示す。
もち臭は、+が強いことを示す。

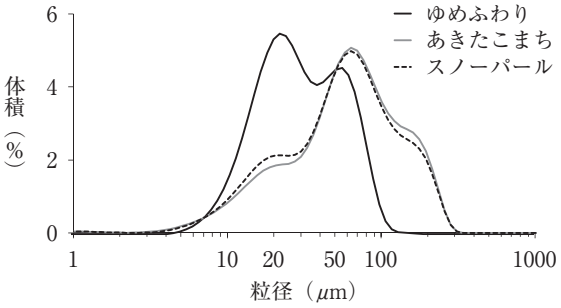


図２　湿式気流粉砕米粉の粒度分布

注.　2011年大潟村産米の結果（作物研究所稲研究領域米品質研究分野）

表11　「ゆめふわり」のタンパク質含有率およびアミロース含有率調査成績

品種名	試験年次	タンパク質含有率 (%)	アミロース含有率 (%)
ゆめふわり	2008〜2012年	7.4	6.6
あきたこまち		6.5	17.2
ゆめふわり	2008, 2009, 2012年	7.5	7.7
スノーパール		6.9	7.1

注. タンパク質含有率：標肥栽培試験区の玄米を近赤外分光分析法により測定。
アミロース含有率：標肥栽培試験区の白米をブラン・ルーベ社オートアナライザーⅡ型により測定。

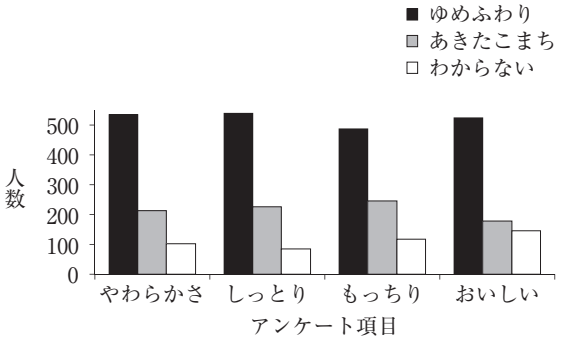


図３　米粉パン試食アンケート結果

注.　敷島製パン株式会社において小麦粉70%米粉30%グルテン添加の米粉混合小麦粉パン（角型食パン）を試作製造した。2種類のパンに使用した米の品種名を明示し、どちらが「やわらかい」「しっとり」「もっちり」「おいしい」かについてアンケートを行った。「ゆめふわり」はロール製粉米粉、「あきたこまち」の湿式気流製粉米粉を使用した。東北農業研究センターおよび岩手県工業技術センターの一般公開において計848人が試食した結果。

表12　「ゆめふわり」の玄米タンパク質組成

品種名	前駆体		グルテリン α	α グロブリン	グルテリン β	プロラミン	
	76kD以上 (%)	57kD (%)	37-39kD (%)	26kD (%)	22-23kD (%)	16kD (%)	13kD (%)
ゆめふわり	8.2	7.6	11.9	1.2	8.2	7.7	55.2
あきたこまち	4.6	6.7	28.9	7.3	27.0	6.6	18.9
春陽	4.8	4.5	14.3	10.2	15.8	12.9	37.5

注. 2011年標肥栽培試験区の「ゆめふわり」「あきたこまち」を分析。
（財）新潟県環境衛生研究所におけるSDS-PAGE法による分析結果。「春陽」は新潟県環境衛生研究所の標準品。

4．病害抵抗性および障害耐性

1）いもち病抵抗性

「ゆめふわり」のいもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pii*”と推定される（表16）。「ゆめふわり」の葉いもち圃場抵抗性は「あきたこまち」よりやや強く、“やや強”、穂いもち圃場抵抗性は「あきたこまち」よりやや強く、“中”と判定される（表17、表18）。

2）白葉枯病抵抗性

「ゆめふわり」の白葉枯病抵抗性は「あきたこまち」よりやや強く、“やや強”と判定される（表19）。

3）縞葉枯病抵抗性

「ゆめふわり」の縞葉枯抵抗性は“罹病性”と判定される（表20）。

4）穂発芽性

「ゆめふわり」は「あきたこまち」より穂発芽し難く、“やや難”と判定される（表21）。

5）障害型耐冷性

「ゆめふわり」の稔実率は「あきたこまち」より低く、“弱”と判定される（表22）。

表13　「ゆめふわり」の米粉特性
（作物研究所稲研究領域米品質研究分野）

品種名	生産地	生産年	平均粒径（μm）	損傷デンプン含有率（%）
ゆめふわり	東北	2009	36.6	2.8
コシヒカリ	北陸		44.4	5.5
タカナリ	関東		50.0	3.5
ゆめふわり	秋田県大潟村	2011	38.5	2.2
あきたこまち			78.7	6.4
スノーパール			75.3	6.6
ミルキープリンセス			73.9	8.3

注. 米粉調整は湿式気流粉砕。
平均粒径：レーザー回析法による測定。
損傷デンプン含有率：酵素法（Megazyme法）による測定。
東北：東北農業研究センター、北陸：中央農業総合研究センター北陸研究センター、関東：作物研究所。
2009年は「低コストで質の良い加工・業務用農産物の安定供給技術の開発」プロジェクトの結果。

Ⅳ　配付先の試験成績

「ゆめふわり」は奨励品種決定基本調査を２ヶ所（３試験）および現地試験１ヶ所に供試した。奨励品種決定基本調査３試験の内、２試験が対照品種より玄米収量が劣り、1試験は対照品種と同程度の玄米収量であった（表23）。現地試験においては、「あきたこまち」よりやや多収であった（表24）。

表14　「ゆめふわり」の製パン評価（敷島製パン株式会社）

品種名	生産地	生産年	製粉方法	生地感	吸水（%）	ホイロ時間（分）	比容積（cm^3/g）	かたさ D+1（g）	かたさ D+3（g）	もっちりさ
ゆめふわり	東北		気流	−	−	63	4.5	129	175	−
コシヒカリ	北陸	2009	気流	−	−	63	4.5	136	222	−
タカナリ	関東		気流	−	−	59	4.5	165	253	−
小麦粉（強力粉）				−	−	47	4.8	161	231	−
ゆめふわり			気流	ややべたつき	78	53	4.74	89	175	37.2
あきたこまち			気流	基準と同等	78	59	4.65	124	226	32.9
スノーパール	秋田	2011	気流	基準と同等	78	57	4.49	103	168	35.9
ミルキープリンセス			気流	ややべたつき	78	57	4.62	83	159	36.8
コシヒカリ	−	−	気流	基準と同等	78	54	4.58	110	236	31.3
小麦粉（強力粉）				基準	70	53	5.17	122	220	32.8
ゆめふわり	秋田	2011	ロール	ややべたつき	79	56	4.41	97	144	38.4
コシヒカリ	新潟	−	ロール	基準と同等	78	54	4.30	120	275	32.7

注. 小麦粉70%、米粉30%、グルテン6%添加の製パンデータ。
東北：東北農業研究センター、北陸：中央農業総合研究センター北陸研究センター、関東：作物研究所、秋田：秋田県大潟村。
コシヒカリ（気流）は食品総合研究所標準米粉のデータ。
コシヒカリ（ロール）は新潟県産米の上新粉を使用。
ホイロ時間：成形後、最終発酵を行った時間
比容積（パン体積／パン重量）：レーザー体積計による測定
かたさ：50%圧縮試験による測定
もっちりさ：クラム貫通試験（TA-XTplus、SAS社製）の伸びと貫通力より算出。数値が大きいほどもっちり。
D+1は製パン後1日、D+3は製パン後3日のデータ。20℃保存。

表15　「ゆめふわり」のパン官能評価（敷島製パン株式会社）

品種名	製粉方法	やわらかさ		もっちりさ		しっとりさ		凝集感		口溶け	
		D+1	D+3	D+1	D+3	D+1	D+3	D+1	D+3	D+1	D+3
ゆめふわり	気流	4.0	3.7	4.3	4.3	4.3	4.0	3.8	3.7	2.8	3.3
あきたこまち	気流	3.0	2.3	3.3	3.0	3.8	3.0	2.8	3.7	2.5	3.0
スノーパール	気流	4.0	3.0	4.5	3.0	3.8	4.3	3.8	3.3	3.5	2.7
ミルキープリンセス	気流	4.3	4.3	3.5	3.7	4.5	4.3	4.5	4.7	3.3	3.3
コシヒカリ	気流	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.5	3.5
ゆめふわり	ロール	4.3	4.3	3.8	4.7	4.5	4.3	4.5	4.3	3.3	3.3
コシヒカリ	ロール	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.5	3.5
基準	−	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

注. 小麦粉70%、米粉30%、グルテン6%添加の米粉混合小麦粉パンによる評価。基準は小麦粉100%パン。
D+1は製パン後1日、D+3は製パン後3日のデータ。パネラーは5人。
コシヒカリ（気流）は食品総合研究所標準米粉のデータ。
コシヒカリ（ロール）は新潟県産米の上新粉を使用。
評価は、小麦粉製品を3とした場合の5段階（1-5）評価で実施。
数値が大きいほど各評価用語の感覚が強いことを示す。

表16　「ゆめふわり」のいもち病真性抵抗性遺伝子の推定

品種名	レース番号			推定
系統名	007.0	035.1	033.1	遺伝子型
ゆめふわり	S	S	R	*Pii*
新2号	S	S	S	+
愛知旭	S	R	S	*Pia*
藤坂5号	S	S	R	*Pii*
関東51号	R	S	S	*Pik*
ツユアケ	R	S	S	*Pik-m*
フクニシキ	R	R	R	*Piz*
ヤシロモチ	R	R	R	*Pita*
Pi No.4	R	R	R	*Pita-2*
とりで1号	R	R	R	*Piz-t*
BL1	R	R	R	*Pib*
K59	R	R	R	*Pit*

注. 東北農業研究センターで2010年実施。
噴霧接種による。Rは抵抗性反応、Sは罹病性反応。

表17　「ゆめふわり」の葉いもち圃場抵抗性検定調査成績

品種名 系統名	いもち真性抵抗性遺伝子	東北農研 2006〜2012年		愛知山間 2010年		総合判定
		発病程度	判定	発病程度	判定	
ゆめふわり	*Pii*	5.8	やや強	7.5	中	やや強
あきたこまち	*Pia, Pii*	6.4	中	−	−	中
中部45号	*Pii*	5.3	強	−	−	強
藤坂5号	*Pii*	6.9	中	7.2	中	中
ひとめぼれ	*Pii*	7.7	やや弱	8.8	やや弱	やや弱

注. 愛知山間：愛知県農業総合試験場山間農業研究所
東北農研は2006 〜 2012年の平均。愛知山間は2010年の成績。
発病程度：0（無発病）〜 10（全葉枯死）の達観判定

表18　「ゆめふわり」の穂いもち圃場抵抗性検定調査成績

品種名	いもち真性抵抗性遺伝子	東北農研 2006～2012年			秋田 2006, 2008, 2010年			山形庄内 2008, 2012年			福島浜 2006, 2008, 2010年			愛知山間 2008, 2010, 2011年			総合判定
系統名		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	判定	出穂期（月日）	発病程度	判定	
ゆめふわり	*Pii*	8.01	5.7	中	8.03	8.1	やや弱	8.04	4.7	中	8.09	2.2	やや強	8.05	7.7	中	中
あきたこまち	*Pia, Pii*	8.03	6.3	やや弱	8.03	8.1	やや弱	8.06	5.3	やや弱	8.10	2.6	やや弱	−	−	−	やや弱
ヨネシロ	*Pii*	−	−	−	8.02	5.7	やや強	8.05	3.7	やや強	−	−	−	8.10	6.7	やや強	やや強
里のうた	*Pii*	−	−	−	8.04	6.7	やや強	8.06	4.4	やや強	8.10	2.1	やや強	−	−	−	やや強
つがるロマン	*Pia, Pii*	−	−	−	8.01	7.1	中	8.05	4.8	中	−	−	−	−	−	−	中
イナバワセ	*Pii*	−	−	−	8.04	9.4	弱	8.08	6.8	弱	8.10	3.4	弱	−	−	−	弱
アキヒカリ	*Pia*	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	8.07	8.5	やや弱	やや弱
青系128号	*Pia*	8.02	4.1	強	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	強
まいひめ	*Pia*	7.30	5.7	中	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	中
ふ系94号	*Pia*	8.01	7.6	弱	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	弱

注. 秋田：秋田県農業試験場
山形庄内：山形県農業総合研究センター水田農業試験場
福島浜：福島県農業総合センター浜地域研究所
愛知山間：愛知県農業総合試験場山間農業研究所
東北農研は2006 ～ 2012年の平均。秋田および福島浜は2006, 2008, 2010年、山形庄内は2008, 2010年、愛知山間は2008, 2010, 2011年の平均値。
発病程度：0（無発病）～ 10（全穂枯死）の達観判定。

表19　「ゆめふわり」の白葉枯病抵抗性検定調査成績

品種名 系統名	出穂期（月.日）	病斑長（cm）	判定
ゆめふわり	7.27	8.2	やや強
あきたこまち	7.29	9.2	中
中新120号	8.04	5.5	強
庄内8号	7.29	10.0	中
ヒメノモチ	7.30	16.7	弱

注. 山形県農業総合研究センター水田農業試験場の検定結果。
2011, 2012年にⅡ群菌とⅢ群菌を接種した平均値。

表20　「ゆめふわり」の縞葉枯病抵抗性検定調査成績

品種名	罹病株率（%）	判定
ゆめふわり	1.4	罹病性
日本晴	40.3	罹病性
あさひの夢	0.0	抵抗性
ハツシモ	47.9	罹病性

注. 岐阜県農業技術センターにおける試験結果。
2010年に栽培し、自然発病で評価。

表21　「ゆめふわり」の穂発芽性検定調査成績

品種名	穂発芽程度 2006～2009年	穂発芽程度 2011年, 2012年	判定
ゆめふわり	1.6	4.4	やや難
あきたこまち	3.3	5.0	中
ふくひびき	−	5.5	やや易
ひとめぼれ	−	2.9	難
スノーパール	−	7.0	易

注. 東北農研における標肥栽培区の成績の平均値。
成熟期に収穫した切り穂を30℃温水に6日間処理。
2011年、2012年は穂発芽程度：2（極難）～ 8（極易）の７段階評価。
2006 ～ 2009年は発芽率と伸長程度により0（発芽粒無し）から10（全粒発芽・伸長大）で評価。

表22　「ゆめふわり」の障害型耐冷性検定調査成績

品種名	東北農研 2006～2012年			青森藤坂 2010年			岩手 2006, 2008, 2010年			宮城古川 2011, 2012年			総合
	出穂期（月日）	稔実率（%）	判定	出穂期（月日）	稔実率（%）	判定	出穂期（月日）	稔実率（%）	判定	出穂期（月日）	稔実率（%）	判定	判定
ゆめふわり	8.10	6.4	やや弱	8.08	33.5	中	8.16	2.1	弱	8.09	8.7	弱	弱
イブキワセ	8.14	18.8	強	8.12	52.7	やや強	8.16	28.9	強	8.11	58.3	強	強
ヒメノモチ	8.10	7.0	中	8.10	29.7	中	8.13	12.5	中	8.11	17.7	中	中
あきたこまち	8.12	15.0	中	8.09	61.8	強	8.15	13.9	中	－	－	－	中
ササミノリ	8.13	6.0	やや弱	8.12	32.1	中	8.13	9.7	やや弱	8.10	22.8	－	やや弱

注. 青森藤坂：地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部
岩手：岩手県農業研究センター
宮城古川：宮城県古川農業試験場
東北農研は2006 ～ 2012年の平均。青森藤坂は2010年、岩手は2006, 2008, 2010年、宮城古川は2011, 2012年の平均値。
冷水かけ流しによる19℃処理。

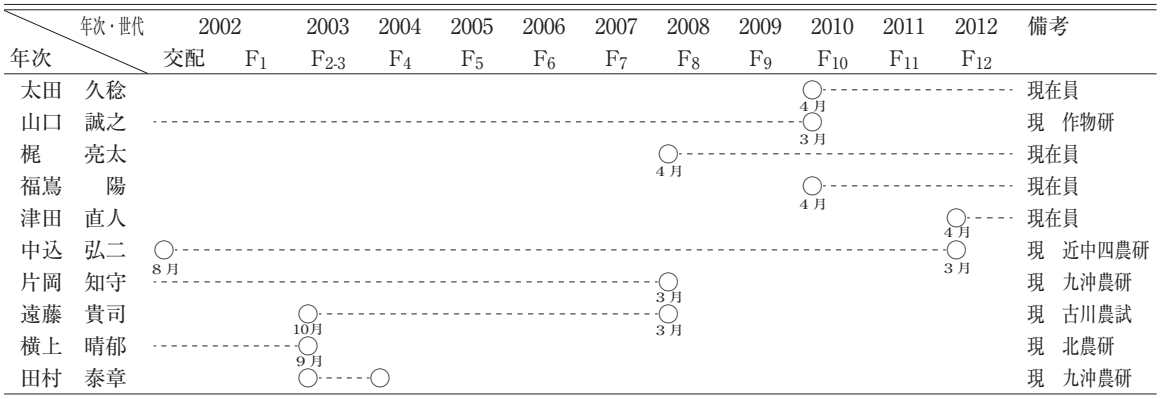
表23　「ゆめふわり」の奨励品種決定基本調査試験成績

試験地	試験年度 施肥水準	品種名	出穂期（月.日）	成熟期（月.日）	稈長（cm）	穂長（cm）	穂数（本/㎡）	全重（kg/a）	玄米収量（kg/a）	収量比（%）	玄米千粒重（g）	玄米品質（1-9）	倒伏程度（0-5）	葉いもち（0-5）	穂いもち（0-5）	有望度
愛知	2008	ゆめふわり	7.10	8.07	61.9	16.8	408	－	38.4	78	21.8	5.0	0.0	－	0.0	△
	標肥	コシヒカリ	7.20	8.27	82.8	20.1	397	－	49.1	100	21.6	8.0	3.0	－	0.0	
鳥取	2008	ゆめふわり	7.19	8.29	73.5	17.8	468	151.1	66.0	101	22.8	9.0	0.0	0.5	0.0	△×
	標肥	ひとめぼれ	7.25	9.05	88.7	20.0	541	158.3	65.3	100	23.2	5.5	1.9	1.0	1.0	
		ハナエチゼン	7.19	8.28	75.9	17.7	525	151.5	69.4	106	23.7	6.0	0.3	0.0	0.0	
		アキヒカリ	7.17	8.27	75.4	17.8	439	140.4	67.6	104	23.2	6.8	0.6	0.5	0.0	
	2009	ゆめふわり	7.20	9.02	75.9	17.5	414	128.2	48.9	91	22.2	8.5	0.0	0.0	0.0	×
	標肥	ひとめぼれ	7.29	9.09	95.6	19.7	470	147.2	53.5	100	22.9	6.0	0.8	1.0	0.0	
		ハナエチゼン	7.19	9.01	78.0	16.9	461	130.9	48.2	90	22.5	6.0	0.3	0.0	0.0	
		アキヒカリ	7.17	8.30	80.9	17.3	431	123.5	48.2	90	22.2	6.5	1.1	0.5	0.0	

表24　秋田県大潟村における「ゆめふわり」の生産力検定結果

品種名	試験年度	出穂期（月.日）	稈長（cm）	穂長（cm）	穂数（本/㎡）	精玄米重（kg/a）	標準比率	屑米歩合（%）	千粒重（g）
ゆめふわり	2011	－	77	17.6	457	66.6	106	1.6	23.9
あきたこまち		－	92	17.9	418	63.0	100	4.0	22.7
ゆめふわり	2012	8.05	72	16.3	－	－	－	－	－
あきたこまち		8.06	78	16.3	－	－	－	－	－
ゆめふわり	2013	－	－	－	－	61.2	104	2.5	22.0
あきたこまち		－	－	－	－	58.6	100	4.1	21.8

表25「ゆめふわり」の育成従事者



Ⅴ　栽培適地および栽培上の留意点

1　耐冷性が弱いため、冷害の発生しやすい地帯では栽培をさける。

2　極端な多肥は倒伏の恐れがあるため、地力に合わせた施肥を行う。

Ⅵ　命名の由来および育成従事者

夢のような今までにないしっとりふんわりした米粉パンができることから「ゆめふわり」と命名した。

「ゆめふわり」の育成従事者は表25の通りである。

Ⅶ　考　　察

「ゆめふわり」は、製造した米粉の損傷デンプンが少なく粒径が小さい製粉特性を備えた低アミロース米品種である。「ゆめふわり」の育成は2013年の農林水産研究成果10大トピック（http://www.s.affrc.go.jp/docs/pdf/2013_08.pdf）に選ばれるなど大手製パンメーカーが使用した米粉用品種第1号として高く評価されている。鈴木ら（2013）の報告によると、米のタンパク質組成が一般品種と異なる一連の米は、同じ条件で粉砕した一般品種米よりも米粉の粒径が小さく、損傷デンプン含有率も小さくなることを明らかにしている。「ゆめふわり」の優れた製粉性はタンパク質組成の違いによるものと考えられる。

米は硬く粉砕しにくい穀物であるため、微粉砕するために圧力を加えると熱損傷で損傷デンプンが増加しやすい。そのため、損傷デンプンが増加しにくい湿式の気流製粉が望ましいとされている。しかし、湿式の気流粉砕は手間と時間がかかるため製造コストがかかる。「ゆめふわり」は粉砕しやすい特性があるため、米粉の製造コストを抑える製粉方法を利用し、低コストで米粉を製造することが期待できる。

「ゆめふわり」の米粉混合小麦粉パンは、凝集感が適度に強く、やわらかく、しっとり、もっちりとした好ましい食感が特徴と考えられる。製造してからの時間経過とともに硬くパサパサになる米粉パンの問題は「ゆめふわり」の米粉を用いることにより改善されることが期待できる。また、「ゆめふわり」の米粉を使った商品が美味しいという認識が広く消費者に伝われば、多くの消費者が商品を繰り返し購入することを期待できる。

米粉は輸入小麦粉と比較して価格が高く、安価な米粉が求められている。「ゆめふわり」の栽培特性では、収量性が一般食用米と同程度であり、安価な米粉を生産することは難しい。今後、製粉方法の改良による安価な米粉の製造を期待するとともに、「ゆめふわり」と多収品種との交配後代から、高い加工適性と高い収量性をあわせ持つ品種を育成することが必要である。

引 用 文 献

1）Araki, E.; Ikeda, T. M.; Ashida, K.; Tanaka, K.; Yanaka, M.; Iida, S. 2009. Effects of rice flour properties on specific loaf volume of one-loaf bread made from rice flour with wheat vital

gluten.Food Sci. Technol. Res. 15:439-448.
2）有坂将美，中村幸一，吉井洋一．1994．米粉の製造方法及びその利用食品.特許第1866267号.
3）Jongh, G.; Slim, T. ; Greve, H. 1968. Bread without gluten. The Bakers Digest　42 : 24-29.
4）Kim, J. C.; Ruiter, D. D. 1968. Bread from non-wheat flours. Food Tchnology 22:867-878.
5）永野邦明，松永和久，滝沢浩幸，早坂浩志，薄木茂樹，黒田倫子，千葉文弥，宮野法近，佐々木都彦．2005．水稲新品種「たきたて」について．宮城県古川農業試験場研究報告5：15－30.
6）Nishimura, M.; Kusaba, M.; Miyahara, K.; Nishio, T.; Iida, S.; Imbe, T.; Sato, H. 2005. New Rice Varieties with Low Levels of Easy-to-digest Protein, ‘ LGC-Katsu’ and ‘ LGC-Jun’. Breeding Science 55 : 103-105.
7）鈴木啓太郎，濱田茂樹，荒木悦子，鈴木保宏．2013．気流式粉砕法による米粉の製粉特性に基づく米粉用水稲品種の選抜．育種学研究　15（別2）：192.
8）高野博幸，豊島英親，小柳　妙，田中康夫．1986．米粉高置換添加ライスブレッドの品質改善．食総研報　48：52-62.
9）Tanaka, Y. 1972. Quality improvement of rice bread. JARQ6:181-187.