

## 水稻新品種「あゆのひかり」の育成

三浦清之<sup>\*1</sup>・上原泰樹<sup>\*2</sup>・小林 陽<sup>\*3</sup>・太田久稔<sup>\*2</sup>・清水博之<sup>\*4</sup>・笹原英樹<sup>\*1</sup>・福井清美<sup>\*5</sup>  
小牧有三<sup>\*5</sup>・後藤明俊<sup>\*1</sup>・重宗明子<sup>\*1</sup>・大槻 寛<sup>\*6</sup>

### 目 次

I はじめに	1	3. 玄米特性および利用形態	5
II 育成の背景と育種目標	2	4. 病虫害・障害抵抗性	9
III 育成経過	2	V 栽培適地および栽培上の留意点	13
1. 来歴	2	VI 命名の由来および育成従事者	14
2. 選抜の経過	3	VII 摘要	14
IV 特性の概要	3	引用文献	15
1. 一般特性	3	Summary	16
2. 収量	4		

### I はじめに

新品種「あゆのひかり」は、1994年から「北陸169号」の系統名で関係各府県における奨励品種決定調査試験およびその他の試験に供試してきたものであり、2005年9月15日に新品種として「水稻農林405号」に命名登録された。ここにその育成経過、特性の概要等を報告し、本品種の普及や利用のための参考に供する。

なお、本品種の育成は農林水産技術会議事務局の総合的開発研究「需要拡大のための新形質作物の開発」(1989～1994年度)、「画期的新品種の創出等による次世代稲作技術構築のための基盤的総合研究」のⅠ期(1995～1997年度)およびⅡ期(1998～2000年度)、作物対応研究「食料自給率向上のための21世紀の土地利用型農業確立を目指した品種育成と安定生産技術の総合的開発」(2001年度)および「新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物提供のための総合研究」(2003～2005年度)の一部として

実施したものである。同プロジェクト研究の企画・推進に労をとられた関係諸官並びに病害抵抗性検定試験・玄米の成分特性調査試験を実施して頂いた独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構の機関、新潟県農業総合研究所食品研究センター、農林水産省指定試験地、大学関係者の各位に対して謝意を表する。

また、「あゆのひかり」の育成に当たり、奨励品種決定調査試験および特性検定試験を担当された各府県の関係各位、発芽玄米としての利用、普及に向けてご尽力をいただいた有限会社応用栄養学食品研究所、株式会社いかりスーパーマーケットをはじめとする関係者各位に対して感謝の意を表する。本品種育成のために種々協力して頂いた中央農業総合研究センター業務第4科職員をはじめとする各位に対して感謝の意を表する。

平成18年6月29日受付 平成18年12月6日受理

<sup>\*1</sup> 低コスト稲育種研究北陸サブチーム  
<sup>\*2</sup> 作物研究所  
<sup>\*3</sup> 元 北陸農業試験場作物開発部

<sup>\*4</sup> 現 北海道農業研究センター  
<sup>\*5</sup> 現 鹿児島県農業開発総合センター  
<sup>\*6</sup> 稲遺伝子技術研究北陸サブチーム

## Ⅱ 育成の背景と育種目標

玄米の発芽過程において、血圧降下作用を持つとされるγ-アミノ酪酸 (GABA)<sup>(6)</sup> が急激に生合成され、蓄積される<sup>(10,11)</sup>。そこで、玄米をわずかに発芽させた「発芽玄米」が、GABAを多く含む機能性食品として商品化されている。近年の消費者の健康志向を背景に、発芽玄米は、現在、年間15000トンの流通量と150億円を超える市場を形成し、米の需要拡大の一助となっている。GABAの蓄積量を更に高めるために、胚芽の部分が一般品種の2~3倍もある巨大胚を用いることが有効とされ、巨大胚品種「はいみのり」<sup>(7)</sup>、巨大胚の糯品種「めばえもち」<sup>(13)</sup>が育成されている。「めばえもち」では、胚部の風味および食感を利用し、おかき、あられへの加工利用が図られている。しかし、逆に、おにぎりへの

混合等の加工利用上、胚部の風味および硬い食感を嫌う場合も考えられ、今後、発芽玄米を利用した機能性食品の開発には、GABAの蓄積量を更に高めた新たな素材の食品産業への提供が必要である。「あゆのひかり」は、当初、水溶性多糖であるファイトグリコーゲンを大量に蓄積する糖質米品種の育成を目的とされたものであるが、糖質米自体の用途開発が進まず、一時育成を中断した。しかし、「ブランド・ニッポン」等プロジェクト研究において、糖質米が発芽時に大量のGABAを蓄積することが見いだされ、民間企業との共同研究により、糖質米の持つほのかな玄米の甘みと高いGABA含有量を生かした発芽玄米入りおにぎり、おはぎの製品が開発されたことを契機として新品种となった。

## Ⅲ 育成経過

### 1. 来歴

「あゆのひかり」は、新しい機能を有する糖質米品種の育成を目的として、糖質系統「EM5」(「金南風」の糖質突然変異系統：九州大学育成)を母とし、早生の日本型多収系統「奥羽331号」(後の「ふくびき」)を父とする人工交配を行って育成された品種である。「あゆのひかり」の系譜を図1に示した。母親の「EM5」は九州大学農学部において「金南風」の受精卵をN-methyl-N-nitrosourea (MNU)で処理し

て得られた糖質突然変異系統<sup>(12)</sup>である。この系統の玄米は扁平であり、この形質は単因子劣性の遺伝子により支配され、関与遺伝子 (*su*) は、D型の過剰染色体である染色体12<sup>(14)</sup>、後にRFLPによる詳細な連鎖分析の結果、第8染色体上に座上がることがわかっている<sup>(9)</sup>。この系統の玄米は、水溶性多糖を多く含み、それは、トウモロコシの*su*<sub>1</sub>胚乳突然変異に含まれるファイトグリコーゲンに類似することが報告されている<sup>(2)</sup>。原品種の「金南風」は、1948

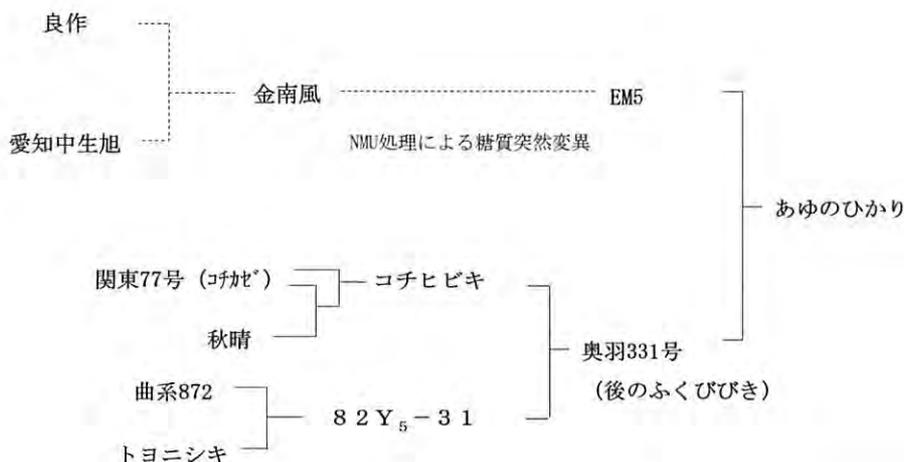


図1 「あゆのひかり」の系譜

表1 「あゆのひかり」の選抜経過

年代	1989	1990			1991	1992	1993	1994	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
世代	交配	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>	F <sub>11</sub>	F <sub>12</sub>	F <sub>13</sub>	F <sub>14</sub>	F <sub>15</sub>
栽植	系統群数					6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数					42	30	10	5	1	1	1	5	5	10	10
	個体数	(10粒)	10	1,500	3,000	5,000	*50	*60	*50	*50	*50	*50	*50	*50	*50	*50
選抜	系統群数					2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数					6	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	個体数				42	30	50	5	5	5	5	5	5	10	10	10
配布数	特性検定試験							7	1						2	7
	系統適応性検定試験															
	奨励品種決定調査							5	2							
備考	上交89-6					上494 北陸169号										

注) \*: 1系統当りの個体数

年に愛知県農業試験場（現在の愛知県農業総合試験場）において育成された多収品種で、「日本晴」より熟期が遅く、稈長は短く、穂数はやや多く、草型は偏穂数型で、1960年頃に温暖地を中心に広く普及した<sup>6)</sup>。父親である「奥羽331号」は、短強稈、大穂で、初数が多く、草姿良好な系統「82Y<sub>5</sub>-31（後の奥羽316号）」とやや大粒で登熟の良い「コチヒビキ」の交配後代から育成された早生の多収系統であり、1993年に、福島県で、酒造用掛米用品種として奨励品種に採用され「ふくひびき」と命名された<sup>3)</sup>。

## 2. 選抜の経過

選抜の経過を表1に示した。「あゆのひかり」は、1989年夏に北陸農業試験場（現中央農業総合研

究センター・北陸研究センター）において、糖質米品種の育成を目的として、糖質系統「EM5」を母とし、「奥羽331号」を父として人工交配を行った。同年秋に温室栽培によりF<sub>5</sub>、1990年春に温室栽培によりF<sub>2</sub>、同年夏に、苗代放置栽培によりF<sub>3</sub>を養成した。1991年F<sub>4</sub>で個体選抜を行い、1992年F<sub>5</sub>以降は系統栽培によって選抜固定をはかってきた。1993年から「上494」の系統番号を付して生産力検定試験に供試し、1994年F<sub>7</sub>から「北陸169号」の系統名で関係各県に配布し、奨励品種決定調査に供試してきた。しかし、糖質米としての活用場面がなかったことから、1996年度から育成を中断した。1998年F<sub>9</sub>から育成を再開し、糖質米の需要開発に取り組んできた。2005年度の世代は雑種第16代である。

## IV 特性の概要

### 1. 一般特性

#### 1) 草姿および草型

「あゆのひかり」の育成地における一般特性に関する観察調査結果を表2に、生育調査成績を表3に示した。

移植時の苗丈、葉色、葉身の形状は「コシヒカリ」並の“中”に分級される。本田における初期生育は良好で、草丈は“中”、葉は“やや垂”、葉幅は“中”である。止葉は立つ。稈は「コシヒカリ」よりやや太く“やや太”で、稈の剛柔は“やや剛”である。

稈長は「コシヒカリ」より20cm程短く、“短”に、穂長は「コシヒカリ」並の“中”に、穂数は「コシヒカリ」より少ない“やや少”、草型は“偏穂重型”に分級される（写真1）。粒着密度は“中”に分級され、穎色およびふ先色は“黄白”で、芒は無い。脱粒性は“難”である。

#### 2) 早晚性

「あゆのひかり」の育成地における出穂期および成熟期を表3に示した。育成地における出穂期は「コシヒカリ」に比べ3日程遅く、成熟期はほぼ

表2 「あゆのひかり」の特性（育成地、2004年）

品種名	移植時			止葉の直立	稈		芒		芒またはふ先色	穎色	粒着密度	脱粒難易	稈糯の別
	苗丈	葉色	葉身形状		細太	剛柔	多少	長短					
あゆのひかり	中	中	中	立	やや太	やや剛	無	一	黄白	黄白	中	難	稈
コシヒカリ	中	中	中	立	中	やや柔	稀	短	黄白	黄白	中	難	稈



写真1 あゆのひかりの草姿

(左: あゆのひかり, 右: コシヒカリ)

「コシヒカリ」並であるが、後述のように穂発芽が極めて生じやすいため、穂発芽が生じない出穂後30日を目途として収穫する必要がある、収穫期は「コシヒカリ」より7～9日早く、熟期としては“早生の晩”に属する。

### 3) 耐倒伏性

「あゆのひかり」の育成地における倒伏程度を表3に示した。「コシヒカリ」は、標肥区、多肥区ともに倒伏が著しいが、「あゆのひかり」の倒伏は認められず、耐倒伏性は“強”に区分される。

## 2. 収量

「あゆのひかり」の育成地における収量調査成績を表4に示した。「あゆのひかり」は、穂発芽性が極易であるため、2003年および2004年の2年間は、穂発芽が生じない出穂後30日を目途に収穫した。「コシヒカリ」を100とした比率を見ると「あゆのひかり」は、標肥区で50～60、多肥区で60前後と著しく低い。この低収の要因として、22g程度の「コシヒカリ」の千粒重と比較して、「あゆのひかり」の

表3 「あゆのひかり」の生育 (育成地)

試験年次	施肥水準	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	登熟 日数 (日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	倒伏 程度 (0～5)	葉い もち (0～5)	穂い もち (0～5)	紋枯病 (0～5)	下葉枯 上り (0～5)
1995、2001～ 2002年	標肥	あゆのひかり	8.08	9.18	42	76	18.9	339	0.0	0.0	0.0	0.2	2.7
		コシヒカリ	8.05	9.16	43	96	19.4	377	4.2	0.0	0.0	0.0	3.2
2003～2004年	標肥	あゆのひかり	8.08	9.07	31	70	19.3	333	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
		コシヒカリ	8.06	9.16	42	92	19.5	391	4.4	0.0	0.7	0.5	2.2
2001～2002年	多肥	あゆのひかり	8.05	9.15	42	83	19.3	393	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
		コシヒカリ	8.04	9.14	42	98	19.5	381	4.8	0.0	0.0	0.0	3.5
2003～2004年	多肥	あゆのひかり	8.11	9.11	32	74	19.6	334	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
		コシヒカリ	8.07	9.18	43	95	19.8	440	4.5	0.0	0.5	0.0	3.0

注) 1) 2003～2004年は、穂発芽が生じない出穂後30日を目途に収穫した。

2) 標肥: 基肥 (N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O, kg/a) : 0.4・0.4・0.4, 穂肥: 0.3・0.0・0.27

多肥: 基肥 (N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O, kg/a) : 0.6・0.6・0.6, 穂肥: 0.3・0.0・0.41

表4 「あゆのひかり」の収量 (育成地)

試験年次	施肥水準	品種名	全重 (kg/a)	精玄 米重 (kg/a)	同上 比率 (%)	屑米重 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米/わ ら比率 (g)
1995、2001～ 2002年	標肥	あゆのひかり	136.8	36.5	59	-	16.3	36.3
		コシヒカリ	159.9	62.7	100	1.4	22.5	65.2
2003～2004年	標肥	あゆのひかり	127.8	34.8	53	-	14.3	38.1
		コシヒカリ	160.3	65.5	100	4.8	22.3	73.4
2001～2002年	多肥	あゆのひかり	155.8	41.7	63	-	15.4	37.3
		コシヒカリ	177.5	66.3	100	1.2	22.1	60.2
2003～2004年	多肥	あゆのひかり	137.0	37.7	57	-	13.9	38.8
		コシヒカリ	167.4	66.1	100	5.8	21.7	69.8

注) 1) 2003～2004年は、穂発芽が生じない出穂後30日を目途に収穫した。

2) あゆのひかりの玄米は、1.8mmで選別を行うとほとんどが落下し、屑米と区別できないため、屑米を選別せずに玄米重を測定した。

表5 「あゆのひかり」の玄米の粒長および粒幅（2004年，育成地）

品種名	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	粒長/ 粒幅	粒長× 粒幅	粒形	粒大
あゆのひかり	5.38	2.91	1.47	1.85	15.62	やや細長	中
コシヒカリ	5.22	3.02	2.08	1.73	15.75	中	中

注) 1区20粒測定，2反復の平均値を示した。

表6 「あゆのひかり」の玄米の粒厚分布（育成地，2004年）

品種名	粒厚別重量比率(%)							2.0mm以上	1.8mm以上	
	2.2mm以上	2.1mm	2.0mm	1.9mm	1.8mm	1.7mm	1.6mm以下			
あゆのひかり	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	6.3	11.1	81.6	0.0	1.0
コシヒカリ	4.4	35.1	42.0	12.5	5.1	0.8	0.1	0.1	81.4	99.0

注) 1) 数値は重量比%，あゆのひかりは無選別，コシヒカリは1.8mmの篩を通した玄米200gを縦目篩選別機で7分間選別した玄米を使用した。

2) 数字は2反復の平均値を示す。

表7 「あゆのひかり」の玄米品質（育成地）

試験年次	施肥水準	品種名	品質 (0~9)	腹白 (0~9)	心白 (0~9)	乳白 (0~9)	光沢 (3~7)	色沢 (3~7)
1995、2001~ 2002年	標肥	あゆのひかり	5.3	1.0	1.0	0.0	3.0	7.0
		コシヒカリ	4.3	0.6	1.8	0.7	4.7	5.0
2003~2004年	標肥	あゆのひかり	5.0	—	—	—	—	—
		コシヒカリ	4.7	0.8	1.7	0.3	4.8	5.0
2001~2002年	多肥	あゆのひかり	4.5	0.0	0.5	0.0	3.0	6.0
		コシヒカリ	4.3	1.0	1.0	0.8	5.0	5.0
2003~2004年	多肥	あゆのひかり	5.0	—	—	—	—	—
		コシヒカリ	5.0	1.3	2.3	0.0	5.5	5.5

注) 1) 2003~2004年は、穂発芽が生じない出穂後30日を目途に収穫した。

2) 標肥：基肥 (N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O,kg/a) : 0.4・0.4・0.4，穂肥：0.3・0.0・0.27

多肥：基肥 (N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O,kg/a) : 0.6・0.6・0.6，穂肥：0.3・0.0・0.41

3) 玄米品質は1（上上）~9（下下）の9段階，腹白，心白および乳白の多少は0（無）~9（甚）の10段階，玄米光沢は3（小）~7（大）の5段階，玄米の色沢は3（淡）~7（濃）の5段階で示した。

千粒重は14~16gと著しく軽いことが考えられる。

### 3. 玄米特性および利用形態

#### 1) 玄米の粒形および粒大

育成地における「あゆのひかり」の玄米の粒長および粒幅を表5に，玄米の粒厚分布を表6に示した。一般の農家における選別は1.85mm以上の篩目で行われているため，通常は1.8mm以上を粒厚の評価の対象とするが，「あゆのひかり」は，粒厚が極端に薄いため，無選別の材料を用いた。「あゆのひかり」は，「コシヒカリ」と比較し，粒長はやや長く，粒幅はやや短く，粒長/粒幅比はやや大きく，粒形はやや細長と分級される。また，「あゆのひかり」の粒厚は，平均で1.47mmと極めて薄く，粒厚分布を見ても，1.6mm以下の粒厚を持つ玄米が大部分である。

#### 2) 玄米品質および成分

「あゆのひかり」の育成地における玄米品質の調査結果を表7に示した。「あゆのひかり」の玄米は，「コシヒカリ」と比較して，光沢が小さく，あめ色が濃いため，色沢が大きい，腹白，心白，乳白の障害米の程度が「コシヒカリ」とほぼ同程度であるため，「コシヒカリ」と同程度の“中中”と判定した。しかし，玄米が薄く，しわが多い特徴があり（写真2），一般の食用品種と玄米の形状が大きく異なるため，一般品種と同一の基準で糖質米の外観品質を評価するのは適当でなく，糖質米としての基準品種が必要と考えられる。初めての品種である「あゆのひかり」を“中中”に分級したことを提案し，推進会議等の諸会議で認められたことから，今後，糖質米品種が育成された場合の外観品質の指標として用いられるものと思われる。



写真2 あゆのひかりの籾および玄米  
(左: あゆのひかり, 右: コシヒカリ)

表8 「あゆのひかり」の白米のタンパク質含量  
(育成地, 2004年)

品種名	タンパク質含量 (%)
あゆのひかり	6.4
コシヒカリ	5.7
キヌヒカリ	6.1

注) NIRECO社近赤外測定装置で測定した。

「あゆのひかり」の育成地における白米のタンパク質含量は表8に示した。「あゆのひかり」のタンパク質含量は、「コシヒカリ」よりもやや高かった。

「あゆのひかり」の水溶性多糖含量は表9に示した。「あゆのひかり」は、水溶性多糖を乾物重量当たり約30%蓄積し、この量は、2.6%の「コシヒカリ」の約10倍に相当する。

福山大学工学部応用生物科学科でのアミロース含量測定結果を表10に示した。前述のように「あゆのひかり」は、水溶性多糖を乾物重量当たり約30%蓄積するため、アミロース含量をオートアナライザー等のヨウ素呈色法で測定した場合、水溶性多糖を含めた白米全体としての重量比で求めると、実際より少ない値で測定される。実用上の炊飯米の粘り、軟

表9 「あゆのひかり」の水溶性多糖含量  
(北陸研究センター 米品質研究室, 2001年)

品種名	水溶性多糖 (乾物重あたり%)
あゆのひかり	29.3
コシヒカリ	2.6

注) 精米粉の3倍量の40℃温水(0.14%の硫酸銅含)で30分間振とう抽出し、遠沈による上清の水溶性多糖含量を測定した。

表10 「あゆのひかり」の白米粉中のアミロース含量 (福山大学工学部応用生物科学科)

品 種 名	試 験 年 次	ヨウ素吸収曲線		見かけのアミロース含量
		$\lambda$ max <sup>1)</sup> (nm)	Blue Value (O.D. at 680nm)	Fr. I <sup>2)</sup> (%)
あゆのひかり	1994年	573	0.23	20.6
	2000年	576	0.25	23.1
コシヒカリ	1999年	569	0.21	17.7

注) 1) 最大吸収波長

2) 酵素・クロマト法による見かけのアミロース画分

3) アミロース含量は、あゆのひかりが1994および2000年産、コシヒカリが1999年産の材料で測定した。

表11 「あゆのひかり」の玄米および発芽玄米のGABA ( $\gamma$ -アミノ酪酸) 含量

品種名	越後製菓(2003年)				新潟食研 (2003年)			新潟環研 (2004年)
	グルタミン酸含量		GABA ( $\gamma$ -アミノ酪酸) 含量		GABA ( $\gamma$ -アミノ酪酸) 含量			
	原料米 (mg/100g 乾物)	発芽玄米 (mg/100g 乾物)	原料米 (mg/100g 乾物)	発芽玄米 (mg/100g 乾物)	原料米 (mg/100g 乾物)	発芽玄米 (mg/100g乾物)	発芽玄米 (mg/100g)	
あゆのひかり	58.6	11.2	7.2	29.2	7.1	20.6	23.0	37.0
コシヒカリ	24.6	14.8	6.0	12.7	4.0	6.7	9.4	10.0

注) 1) 越後製菓: 越後製菓株式会社, 新潟食研: 新潟県農業総合研究所食品研究センター, 新潟環研: 新潟県環境衛生研究所

2) 発芽玄米の調整は、越後製菓は25℃, 18時間, 新潟食研は、室温(約25℃), 新潟環研は25℃, 24時間で行った。

らかさを推定するためのアミロース含量の測定には澱粉中のアミロースの比率を求める必要がある。このため、分離した澱粉の $\alpha$ -1,6グルコシド結合をイソアミラーゼで切断し、溶出糖とヨウ素との複合体吸収曲線の最大吸収波長 ( $\lambda_{\max}$ ) により4つの画分に分けたうちのアミロースを示すF r Iの画分より求めた<sup>(4,5)</sup>。「あゆのひかり」の澱粉中のアミロース含量は20%程度であり、同時に測定した「コシヒカリ」よりやや高い値を示した。

### 3) 玄米発芽時のGABA含量

越後製菓株式会社、新潟県環境衛生研究所、新潟県農業総合研究所食品研究センターにおける「あゆのひかり」の発芽時のGABA含量の測定結果を表11に示した。越後製菓株式会社および新潟県農業総合研究所食品研究センターは2003年産米、新潟県環境衛生研究所は2004年産米を試験に用いた。発芽玄米への調整は、越後製菓株式会社は、表層を1%削った玄米(99%精米)を、同量の水に25℃で18時間浸漬した後、10分間の蒸煮処理を行って酵素を失活させて行った。新潟県環境衛生研究所においては、玄米を同量の水に25℃で24時間浸漬した後、5℃で風乾し調整した。新潟県農業総合研究所食品研究センターにおいては、玄米を室温(約25℃)で、所定の時間浸漬した。「あゆのひかり」のGABA含量は、浸漬前の玄米では、乾物100g中に7mg程度含まれるが、発芽過程で急激に増加し、発芽玄米では、乾物重当たりおよび風乾重当たりともに、比較の「コシヒカリ」の3倍前後の含量を示した。特に、新潟県農業総合研究所食品研究センターでは、浸漬1時間で、急激にGABAの生合成が進み、浸漬24時間に

近い値まで増加した。この「あゆのひかり」の玄米の浸漬後の高いGABA含量は、「あゆのひかり」の粒重が、「コシヒカリ」等一般品種の約70%であるため、重量当たりの粒数が多くなることが要因として考えられるが、その要因のみから計算したGABA含量は、一般品種の1.4倍程度となり、3倍前後という高GABA含量の要因のすべての説明にはならない。「あゆのひかり」の発芽玄米が高いGABAの含量を示す要因として、基質としてのグルタミン酸の量が多いこと、後述のように穂発芽性が極易であることから、発芽活性が高いことが推測されるが、この高い生合成の機構の解明は、今後の課題であろう。

### 4) 発芽玄米としての利用

「あゆのひかり」の発芽玄米の炊飯米への混米利用について検討した食味試験結果を表12に示した。市販のコシヒカリ $\alpha$ 化発芽玄米(タケコシ製)を30%ほど混合した炊飯米を評価“0”の基準とした。これは、 $\alpha$ 化発芽玄米の標準的な白米への混合率率30%の炊飯米を一般に普及されているレベルの食味の基準として、「あゆのひかり」と「コシヒカリ」の発芽玄米の混米適性の比較を行うことをねらいとした。5%混米では、「あゆのひかり」と「コシヒカリ」では、食味に差はなかった。「あゆのひかり」の発芽玄米はGABAの含量が一般品種の3倍程度が見込めるため、「コシヒカリ」の玄米と白米との混合時の食味が同程度で、高い機能性の効果が期待できると考えられる。10%混米では、やや「コシヒカリ」より食味は劣った。粒重が、「コシヒカリ」の約70%であるため、同じ重量の場合、含有する粒数は約1.4倍となる。同重量では、混入される粒数が

表12 「あゆのひかり」の発芽玄米の混米による食味試験成績(育成地, 2004年)

品種名 混米比率	総合評価 (-5~+5)	外観 (-5~+5)	香り (-5~+5)	うま味 (-5~+5)	粘り (-5~+5)	硬さ (-5~+5)
あゆのひかり発芽玄米5%+コシヒカリ95%	0.27	0.13	-0.03	0.13	0.06	-0.16
あゆのひかり発芽玄米10%+コシヒカリ90%	-0.43*	-0.61**	-0.16	-0.32	-0.23	0.42**
コシヒカリ発芽玄米5%+コシヒカリ95%	0.23	0.77**	0.19	0.06	0.03	0.22
コシヒカリ発芽玄米10%+コシヒカリ90%	0.23	0.19	0.10	0.03	0.03	-0.13

注) 1) 試験は平成16年11月30日、パネラー31名で行った。

2) 白米の「コシヒカリ」、玄米の「コシヒカリ」および「あゆのひかり」は標準栽培した平成16年育成地産を用いた。

3) 「コシヒカリ」と「あゆのひかり」の発芽玄米はマイコン電気発芽器(HP-70、竹越製作所)を用い、20時間処理し作成した。

4) 白米の「コシヒカリ」に市販のコシヒカリ $\alpha$ 化発芽玄米(タケコシ)を30%ほど混ぜた物を基準(0)とした。

5) 総合評価、外観、香り、うま味は+5(同品種より極く優れる)~-5(極く劣る)、粘り、硬さは+5(極く強い、硬い)~-5(極く弱い、軟らかい)の11階級で評価した。

6) \*, \*\*は検定の結果、基準との差が5%、2%水準で有意であることを示す。

7) 総合判定は総合評価の平均値が0から±1s.d.(危険率5%のときの最小有意差)以上離れたときに±2とした。



写真3 「あゆのひかり」の発芽玄米入りおにぎり, おはぎ

表13 「あゆのひかり」のいもち病抵抗性遺伝子型の推定 (育成地, 2004年)

品 種 名	接種菌株名 (コード番号)						推定遺 伝子型
	Mu-95 (001.2)	Kyu89-246 (003)	95Mu-29 (003.2)	新83-34 (005)	稲86-137 (007)	31-4-151-11-1 (007.2)	
あゆのひかり	R	R	S	R	R	S	<i>Pia,Pib</i>
新2号	S	S	S	S	S	S	+
愛知旭	R	S	S	R	S	S	<i>Pia</i>
石狩白毛	R	R	R	S	S	S	<i>Pii</i>
関東 51号	R	R	M	R	R	M	<i>Pik</i>
ツユアケ	R	R	R	R	R	R	<i>Pik-m</i>
フクニシキ	R	R	R	R	R	R	<i>Piz</i>
ヤシロモチ	R	M	R	R	R	R	<i>Pita</i>
PiNo.4	R	R	R	R	R	R	<i>Pita-2</i>
とりで1号	R	R	R	R	R	R	<i>Piz-t</i>
BL1	S	R	S	R	R	S	<i>Pib</i>
K59	M	M	M	R	R	R	<i>Pit</i>
K60	R	R	R	R	R	R	<i>Pik-p</i>

注) 噴霧接種による。表中のSは罹病性反応, Rは抵抗性反応, Mは中間型を示す。

表14 「あゆのひかり」の葉いもち圃場抵抗性

品 種 名	推定遺 伝子型	育成地		宮城古川		愛知山間		総合判定
		1993~1995, 2002~ 2004年		1994年		1994, 2004年		
		発病程度	判定	発病程度	判定	発病程度	判定	
あゆのひかり	<i>Pia,Pib</i>	0.1	—	0.0	—	2.3	—	—
コシヒカリ	+	6.3	弱	5.9	やや弱	8.5 **	弱	弱
日本晴	+	5.6	やや弱					やや弱
ハウネンワセ	+					6.5 **	やや強	やや強
レイメイ	<i>Pia</i>			4.4	強			強
トヨニシキ	<i>Pia</i>			4.4	強	7.2	中	やや強
ササニシキ	<i>Pia</i>			5.9	やや弱	9.2	弱	弱
愛知旭	<i>Pia</i>			6.5	弱	8.4 ***	やや弱	弱
トドロキワセ	<i>Pii</i>	4.3	やや強			6.5 **	やや強	やや強
藤坂5号	<i>Pii</i>					7.4 ***	中	中
イナバワセ	<i>Pii</i>					9.3	弱	弱
キヌヒカリ	<i>Pii</i>	6.1	やや弱					やや弱
ふくひびき	<i>Pia,Pib</i>	0.1 *	—					—

注) 1) 発病程度は0 (罹病無し) ~10 (完全枯死) の11段階による。

2) —は真性抵抗性遺伝子*Pib*を持つため、葉いもち病が発病せず、判定が不能であることを示す。

3) 愛知山間: 愛知県農業総合試験場山間農業研究所

宮城古川: 宮城県古川農業試験場

4) \*は2002~2004年の平均値, \*\*は1994年, \*\*\*は2004年の値

「あゆのひかり」の方が多くなり、玄米の硬い食感が評価に反映されたことが原因と考えられる。このことは、おにぎり、おはぎ等の製品開発の上で、「あゆのひかり」の持つ機能性を維持しながら、食味の安定を図るための混合率の調整が、想定される製品に対応させて必要であることを示すものである。感想では、「あゆのひかり」の発芽玄米は、独特のプチプチ感があり、歯ざわりが良いことが指摘されている。この特性を生かした製品開発も今後期待される。

「あゆのひかり」の発芽玄米は、一般品種の3倍程度のGABAを含むため、同じGABAの量を確保するのに、混入量が一般品種の3分の1ですみ、おにぎりの型崩れを防ぐことができること、さらに、「あゆのひかり」の発芽玄米は独特の甘みとプチプチした食感があり、本体の白米の粘りのある食感とともに、機能性を維持しながらおいしく食べられることから、食品総合研究所および有限会社応用栄養

学食品研究所との共同研究により、発芽玄米入りおにぎり、おはぎを開発し、株式会社いかりスーパーマーケットで販売が開始された(写真3)。

#### 4. 病虫害・障害抵抗性

##### 1) いもち病抵抗性

「あゆのひかり」のいもち病真性抵抗性遺伝子の推定結果を表13に示した。各菌株に対する罹病反応から「あゆのひかり」はいもち病真性抵抗性遺伝子 *Pia* と *Pib* を併せ持つと推定された。

「あゆのひかり」の葉いもち圃場抵抗性の検定結果を表14に示した。育成地、宮城県古川農業試験場および愛知県農業総合試験場山間農業研究所の成績ともに葉いもち病の発病は認められなかった。「あゆのひかり」は、いもち病抵抗性遺伝子 *Pia* と *Pib* を併せ持つために、圃場では、現在、我が国に存在するいもち菌のレースには侵害されず、葉いもち圃場抵抗性は判定できなかった。*Pia* と *Pib* を侵害する菌株31-4-151-11-1 (レース007.2) を用いたガラス室における人工接種検定試験結果を表15に示した。基準品種として、「トヨニシキ」を“強”，「日本晴」を“中”，「コシヒカリ」を“弱”として判定した。「あゆのひかり」の発病程度は、同じいもち病真性抵抗性遺伝子 *Pia* と *Pib* を有する“やや強”の「ふくひびき」より少なく、抵抗性は“強”と判定された。真性抵抗性を有する品種に圃場抵抗性既知の品種を交雑して得た後代の分離比による検定<sup>1)</sup>の結果を表16に示した。「いただき」と「あゆのひかり」の交配後代のF<sub>2</sub>113個体を畑晩播検定圃場に栽植して、007菌を接種し、罹病個体の発病程度の平均値の倍数から圃場抵抗性既知の品種である「いただき」の

表15 「あゆのひかり」のガラス室における人工接種による葉いもち圃場抵抗性検定 (育成地、2004年)

品種名	推定遺伝子型	発病程度	判定
あゆのひかり	<i>Pia,Pib</i>	2.6	強
ふくひびき	<i>Pia,Pib</i>	3.3	やや強
いただき	<i>Pii</i>	3.1	やや強
トヨニシキ	<i>Pia</i>	2.9	強
日本晴	+	3.7	中
コシヒカリ	+	4.0	弱

注) 1) 発病程度は0 (罹病無し) ~10 (完全枯死) の11段階による。  
2) シードリングケースに10個体栽植し、5~5.5葉期に噴霧接種した。  
3) 菌株は31-4-151-11-1 (レース007.2) を用い、濃度は2×10<sup>7</sup>/mlとした。  
4) 接種後13日に調査した。

表16 「あゆのひかり」の「いただき/あゆのひかり」(F<sub>2</sub>無選抜個体)における分離比による葉いもち圃場抵抗性検定 (育成地、2004年)

材料名		発病程度										平均値	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
いただき/あゆのひかり	個体数	113				4	13	9	2	1			5.4
	比率(%)					14	45	31	7	3			
いただき	個体数					6	29	80	30				5.9
	比率(%)					4	20	55	21				
あゆのひかり	個体数	144											0.0
	比率(%)												

注) 1) 比率：発病個体数/発病個体数計、平均値：発病個体の発病程度平均。  
2) あゆのひかりの圃場抵抗性程度の推定値=発病個体の平均値×2-いただき/あゆのひかりの発病程度=4.9  
3) 畑晩播による圃場検定による。

表17 「あゆのひかり」の穂いもち圃場抵抗性

品 種 名	推定遺 伝子型	育成地		福島相馬			茨城生工研		愛知山間						
		2003~2004年		2004年			1994年		1994年		2004年				
		出穂期 (月.日)	発病 指数	判定	出穂期 (月.日)	発病 指数	判定	出穂期 (月.日)	発病 指数	罹病率 (%)	判定	出穂期 (月.日)	発病 程度	判定	
あゆのひかり	<i>Pia,Pib</i>	8.17	1.4	-	8.14	0.4	-	8.11	-	8.16	8.0	-	8.09	0.1	-
コシヒカリ	+	8.15	3.5	中	8.16	2.6	やや強			8.11	80.0	弱	8.07	7.6	やや弱
日本晴	+/ <i>Pia</i>							8.26	3.3	8.22	18.0	やや弱	8.18	5.8	やや強
農林29号	+							8.26	5.0				8.19	9.3	弱
黄金錦	+							9.06	2.0				8.29	6.0	中
トヨニシキ	<i>Pia</i>	8.16	2.6	やや強											
ヤマビコ	<i>Pia</i>							8.26	3.3						
あきたこまち	<i>Pia, Pii</i>	8.12	6.5	やや弱											
トドロキワセ	<i>Pii</i>				8.04	1.5	強	8.06	6.3	8.07	23.0	中	7.31	2.6	強
イナバワセ	<i>Pii</i>				8.06	4.7	弱	8.06	8.8						

注 1) 指数(発病程度)は0(罹病無し)~10(全穂いもち)の11段階による。  
 2) -は真性抵抗性遺伝子*Pib*をもつため、判定不能であることを示す。  
 3) 罹病率(%)は遠視調査による。  
 4) 福島相馬:福島県農業試験場相馬支場  
 茨城生工研:茨城県農業総合センター生物工学研究所普通作物育種研究室  
 愛知山間:愛知県農業総合試験場山間農業研究所

表18 「あゆのひかり」の白葉枯病圃場抵抗性

品種名	宮崎		長野南信			
	1994年		2003年			
	発病 程度	判定	出穂期 (月.日)	病斑面 積指数	発病 程度	判定
あゆのひかり	6.2	やや弱	8.18	6.3	6.4	やや弱
コシヒカリ	6.2	やや弱	8.15	4.1	4.2	中
日本晴	5.2	中	8.26	4.9	5.1	中
ひとめぼれ			8.13	4.7	4.9	中
金南風	6.5	弱				

注) 1) 病斑面積指数は、0(無)~10(枯死)の11段階による。  
 2) 発病程度= $\sqrt{\sum}$ (個体病斑面積指数)  $2 \div$  調査個体数  
 3) 宮崎:宮崎県総合農業試験場  
 長野南信:長野県南信農業試験場

発病程度を減じた値により、「あゆのひかり」の圃場抵抗性を推定した。「あゆのひかり」のこの値は4.9で、「いただき」の発病程度が5.9であることから、「あゆのひかり」の葉いもち圃場抵抗性は「いただき」と同じかやや強く“やや強”と推定される。以上から、「あゆのひかり」は*Pib*の真性抵抗性遺伝子を持つため、圃場では、葉いもち病が発病しないが、ガラス室における人工接種による検定および分離比を用いた試験より、「いただき」と同じかやや強く“やや強”と推定される。

穂いもち圃場抵抗性の検定結果を表17に示した。各試験地とも葉いもち病と同様に発病は認められず、穂いもち圃場抵抗性は判定できなかった。

## 2) 白葉枯病抵抗性

「あゆのひかり」の白葉枯病抵抗性の検定を宮崎県総合農業試験場および長野県南信農業試験場で行

い、その結果を表18に示した。宮崎県総合農業試験場の結果では「日本晴」より弱く“やや弱”、長野県南信農業試験場においても、「日本晴」より弱く、“やや弱”と判定される。総合すると「あゆのひかり」の白葉枯病圃場抵抗性は“やや弱”と判定される。

## 3) 縞葉枯病抵抗性

「あゆのひかり」の縞葉枯病抵抗性の検定を岐阜県農業技術研究所で行い、その結果を表19に示した。「あゆのひかり」は縞葉枯病抵抗性遺伝子を持たない「アキヒカリ」、「日本晴」と同様に発病が認められることから、縞葉枯病に対して罹病性と判定される。

## 4) 紋枯病抵抗性

「あゆのひかり」の紋枯病抵抗性の検定を鹿児島県農業試験場で行い、その結果を表20に示した。「あゆのひかり」の発病度は、「コシヒカリ」とほぼ同程度であり、“中”と判定される。

## 5) 障害型耐冷性

「あゆのひかり」の耐冷性検定結果を表21に示した。穂孕期耐冷性について、育成地での検定における「あゆのひかり」の不稔歩合は“中”の「キヌヒカリ」より高く、福井県農業試験場大野市検定圃場における検定でも“弱”の「ササニシキ」よりやや高いことから、「あゆのひかり」の穂孕期障害型耐冷性は“弱”と判定される。福井県農業試験場において人工気象室を用いた開花期耐冷性の検定では、“やや弱”の「ササニシキ」より不稔歩合が高いことから、開花期耐冷性も“弱”と判定される。

## 6) 穂発芽性

「あゆのひかり」の育成地における穂発芽性の検定結果を表22に示した。「あゆのひかり」の穂発芽

表19 「あゆのひかり」の縞葉枯病抵抗性 (岐阜県農業技術研究所, 2003年)

品種名	発病株率	判定
あゆのひかり	10.8	罹病性
アキヒカリ	16.7	罹病性
日本晴	29.2	罹病性
あさひの夢	0.0	抵抗性
ハツシモ	73.2	罹病性

注) 圃場での自然発病で検定した。目視で病兆を確認し、植え付け株数に対する発病株数の割合で判定した。

の程度は、穂発芽性が“やや易”の「キヌヒカリ」、 「アキヒカリ」より穂発芽し易く、「桂朝2号」に近い“極易”と判定される。穂発芽性が“極易”である「あゆのひかり」は、収穫時における立毛穂発芽による品質低下が懸念される。そのため、2004年に、登熟が確保でき、立毛穂発芽の被害を最小限に食い止めるための収穫時期の検討を行った。出穂後15日目から49日目まで、2～5日の間隔で、穂を採取し、湿度100%の穂発芽検定器内に、1週間置床して、

表20 「あゆのひかり」の紋枯病抵抗性 (鹿児島県農業開発総合センター, 2004年)

品種名	出穂期 (月. 日)	発病度	判定
あゆのひかり	7.15	25	中
コシヒカリ	7.15	26	中
WSS3	7.28	0	強
北陸糯181号	7.27	7	やや強
夢十色	7.26	24	中
日本晴	7.24	35	やや弱
多収系772	7.26	59	弱

注) 発病度は以下の基準で算出した。

A: 株の半数以上の茎が発病し最上位病斑が止葉から穂首まで達し、一部止葉が枯死。

B: 株の半数以上の茎が発病し最上位病斑が止葉葉鞘まで達しているが止葉は生色がある。

C: 株の半数以上の茎が発病し最上位病斑が第2葉鞘まで達している。

D: 病斑が第3葉まで達している。

E: 発病を認めない、または第4葉鞘以下の発病

発病度 =  $(4 \times A + 3 \times B + 2 \times C + D) / 4 \times \text{調査株数} \times 100$

表21 「あゆのひかり」の障害型耐冷性

品 種 名	穂孕期耐冷性						開花期耐冷性					
	育成地			福島・冷害			福井農試大野市 検定圃場		福井農試			
	1994年, 2002~2004年	出穂期 (月.日)	不稔歩合 (%)	判定	2004年	出穂期 (月.日)	不稔歩合 (%)	判定	不稔歩合 (%)	判定		
あゆのひかり		8.18	92.1	弱		8.31	100.0	中以下	99.6	弱	88.0	弱
コシヒカリ		8.14	24.1	極強		8.29	76.8	極強	43.8	極強	23.3	極強
大空						8.29	98.8	中以下				
農林21号						8.24	100.0	中以下				
トドロキワセ									30.2	極強	51.0	極強
ササニシキ									97.3	弱	76.2	やや弱
キヌヒカリ		8.15	55.7	中								

注) 1) 育成地では極早生の幼穂分化期から晩生の出穂期まで水温19℃前後の冷水を掛け流した。水深は約20cmとした。

2) 福島・冷害：福島県農業試験場冷害試験地

福井農試：福井県農業試験場

3) 福島県農業試験場冷害試験地では、冷水の中期掛け流し処理で検定した。

4) 福井農試大野市検定圃場での穂孕期耐冷性は冷水掛け流しで、福井農試での開花期耐冷性は人工気象室により検定した。

冷水掛け流しの水温は18℃とした。

人工気象室では出穂始めより15℃で5日間の処理を行った。

表22 「あゆのひかり」の穂発芽性 (育成地)

品 種 名	1995年		2001年		2002年		2004年		平均 指数	総合 判定
	指数	判定	指数	判定	指数	判定	指数	判定		
あゆのひかり	7.0	易	7.5	極易	8.0	極易	7.0	易	7.4	極易
コシヒカリ	4.0	やや難	3.5	やや難	4.0	やや難	3.7	やや難	3.8	やや難
キヌヒカリ	5.0	中	4.5	中	6.5	易	4.7	中	5.2	やや易
どんとこい	4.3	やや難	5.0	中	4.5	中	5.0	中	4.7	中
トドロキワセ	4.7	やや難	4.5	中	3.7	やや難	4.0	やや難	4.2	やや難
アキヒカリ	5.3	やや易	6.0	やや易	5.0	中	4.7	中	5.3	やや易
桂朝2号	8.0	極易	8.0	極易	8.0	極易	8.0	極易	8.0	極易

注) 1) 成熟期に標本を採種し、5℃で貯蔵、28℃、湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床後調査した。  
 2) 指数：観察により2（極難）～8（極易）の7段階に分類した。

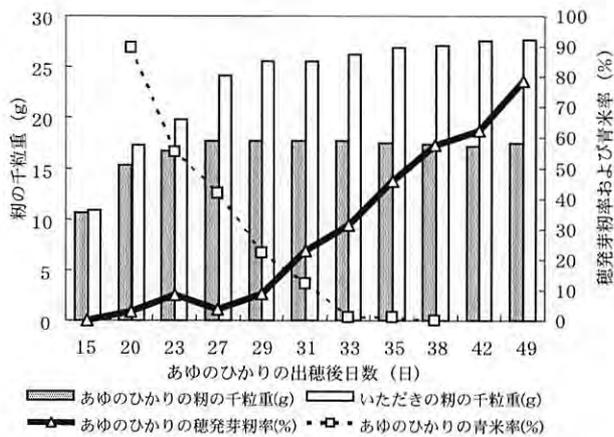


図2 「あゆのひかり」の出穂後日数と穂発芽初率、  
 初重および青米率の関係 (育成地, 2004年)

注) 2004年の明治圃場の材料を用いた。出穂期は、あゆのひかりが8月10日、いだけきが8月11日であった。穂発芽初率調査は、穂を調査日ごとに3穂ずつ、2反復採取し、5℃で貯蔵後、28℃、湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床した後にいった。  
 $\text{穂発芽初率} = (\text{穂発芽初数} / \text{全初数}) \times 100$   
 初の千粒重および青米歩合は、調査日ごとに3株、2反復採取し、はき干しにより風乾した後、測定した。

穂発芽を生じさせた。その後、穂に着いた初のうち発芽した初比率（穂発芽初率）を調査し、穂発芽の程度として評価した。同時に、登熟の程度を把握するために、初の千粒重と青米歩合を調査した。結果は図2に示した。出穂後29日目から、初が発芽率が上昇し、一方、初の千粒重は、出穂後30日前後まで増加し、その後、一定となるので、出穂後30日を目標に収穫することで、立毛穂発芽による品質低下を防ぐことができることがわかった。2005年には、この結果の再現性を確認するため、収穫時期を出穂

表23 「あゆのひかり」の収穫期別穂発芽程度  
 (育成地, 2005年)

品種名	収穫時期	穂発芽程度
あゆのひかり	出穂後25日	4
	出穂後30日	6
	出穂後35日	7
	出穂後40日	8
いだけき	出穂後40日	3
コシヒカリ	出穂後40日	3
どんとこい	出穂後40日	4
キヌヒカリ	出穂後40日	5

注) 1) 穂発芽性検定は、穂を調査日ごとに3穂ずつ、2反復採取し、5℃で貯蔵後、28℃、湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床した後にいった。  
 2) 指数：観察により2（極難）～8（極易）の7段階に分類した。

後25、30、35、40日に設定し、収穫した穂を湿度100%の穂発芽検定器内に1週間置床して、穂発芽を生じさせ、穂発芽程度を穂発芽性難の「いだけき」、「コシヒカリ」、中の「どんとこい」、やや易の「キヌヒカリ」と達観による比較を行った。その結果は、表23および写真4に示した。「あゆのひかり」は、出穂後25～30日の間に収穫した場合、穂発芽性“やや易”の「キヌヒカリ」と同等の穂発芽程度を示すことが明らかとなり、2005年と同様、この間での収穫により、穂発芽による品質低下を防ぐことができることを確認した。



写真4 「あゆのひかり」の収穫時期別穂発芽程度（育成地 2005年）

注）穂発芽性検定は、穂を調査日ごとに3穂ずつ採取し、5℃で貯蔵後、28℃、湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床した後に行った。

## V 栽培適地および栽培上の留意点

「あゆのひかり」の適地はこの早晩性の特徴から判断すると、東北中南部、北陸および関東以西である。奨励品種決定基本調査の概評を表24に示した。粒重が一般品種の約70%であるため、収量性が低く、一般食用としての評価は低かった。稈長は短く、耐倒伏性が強いことから、施肥水準を高めることにより、収量性の増加も考えられる。また、穂発芽性が極易であることから、収穫時の秋雨が少ない地方が望ましく、また、障害型耐冷性が弱いため、冷害常襲地での作付けは避ける必要がある。

「あゆのひかり」の栽培上の留意点は以下のとおりである。

1. 穂発芽性が極易であり、穂発芽の発生を回避するため、登熟が終了する出穂後30日を目途に収穫する。
2. 粒厚が極端に薄く、通常の選別が困難なため、適期刈り取りに努め、着色米の発生を最低限に抑える。また、胴割れ米を防ぐため乾燥調整に留意する。
3. 障害型耐冷性が弱いので、冷害常襲地での作付けは避ける。
4. いもち病真性抵抗性遺伝子*Pib*を持つため、現在のところ、いもち病の発病は認められないが、いもち病菌の新レースの出現による発病の可能性があるので、発病が認められた場合、直ちに防除を行う。
5. 一般品種より籾重が軽いため、やや少なめに播種量を設定する等、苗箱あたりの播種量に留意する。

表24 奨励品種決定基本調査における「あゆのひかり」の有望度一覧

県名	場所名	1994年		1995年		1996年		比較品種名
		概評	収量比 (%)	概評	収量比 (%)	概評	収量比 (%)	
新潟	本場	△×	70	△×	71	×	50	わたぼうし
富山	本場	×	39					コシヒカリ
福井	本場	×	62					キヌヒカリ
兵庫	酒米	×	78					日本晴
鳥取	本場	×	63					キヌヒカリ
徳島	本場	△	25	×	11			日本晴

注) 概評の○、△、×はそれぞれ、有望、継続、打ち切りを示す。

## Ⅵ 命名の由来および育成従事者

「あゆのひかり」の命名の由来は、清流の水の甘さと俊敏で美しいあゆの健康なイメージから命名された。 「あゆのひかり」の育成従事者は表25のとおりである。

表25 「あゆのひかり」の育成従事者

氏名	1989		1990			1991	1992	1993	1994	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	備考	
	交配	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>	F <sub>11</sub>	F <sub>12</sub>	F <sub>13</sub>	F <sub>14</sub>	F <sub>15</sub>			
三浦清之								○ 9月									○ 4月	現在員	
上原泰樹									○ 4月									○ 3月	現 作物研究所
小林陽								○ 3月											現 茨城県土浦市在住
太田久穂				○ 10月															現 作物研究所
清水博之		○ 10月																	現 北海道農業研究センター
笹原英樹																			現在員
福井清美							○ 4月												現 鹿児島県農業開発総合センター 熊毛支場
小牧有三																			現 鹿児島県農業開発総合センター
後藤明俊																			現在員
重宗明子																			現在員
大槻寛																			現 稲遺伝子技術研究北陸サブチーム

## Ⅶ 摘要

「あゆのひかり」は北陸農業試験場（現中央農業総合研究センター・北陸研究センター）で1989年に新しい機能を有する糖質米品種の育成を目的として、糖質系統「EM5」（「金南風」の糖質突然変異系統：九州大学育成）を母とし、早生の日本型多収系統「奥羽331号」（後の「ふくひびき」）を父とする人工交配を行って育成された品種である。1994年から「北陸169号」の系統名で、関係各府県における奨励品種決定調査試験およびその他の試験に供試してきたものであり、2005年9月15日に新品種として「水稻農林405号」に命名登録された。「あゆのひかり」は、北陸地域を主体とした寒冷地南部に適する、よりGABAの蓄積量を高めた発芽玄米用品種である。「あゆのひかり」の特性の概要は以下のとおりである。

1. 出穂期は「コシヒカリ」より3日程度遅く、育成地では“中生の中”，成熟期は出穂後30日を目標とするため“早生の晩”である。
2. 稈長は「コシヒカリ」より20cm程短く，“短”に、穂長は「コシヒカリ」並の“中”に、穂数は「コシヒカリ」より少ない“やや少”，草型は“偏穂重型”で、脱粒性は“難”である。
3. 玄米の厚さは平均で1.47mmと極めて薄く、千粒重は14～16gと極軽く、収量は、「コシヒカリ」、「キヌヒカリ」より少なく、これらの品種の約60%である。
4. 発芽時の乾物重あたりのGABAの含有量は、「コシヒカリ」の3倍前後であり、水溶性多糖（植物グリコーゲン）を、乾物重あたり約30%含有する。
5. いもち病真性抵抗性遺伝子はPiaとPibを併せ持つと推定され、葉いもち圃場抵抗性は“やや強”，穂いもち圃場抵抗性は不明である。穂発芽性は“極易”，障害型耐冷性は“弱”である。
6. 出穂後29日目から、籾の発芽率が上昇し、一方、籾重は、出穂後30日前後まで増加し、その後、

一定となるので、出穂後30日を目途に収穫することで、穂発芽による品質低下を防ぐことがで

きる。

## 引用文献

1. 浅賀宏一・東正昭 (1973) 外国稲のいもち病抵抗性遺伝子を持った品種へ圃場抵抗性を導入するための検定方法. 育種学雑誌, 23, 152-154
2. Asaoka, M., K. Okuno, Y. Sugimoto, M. Yano, T. Omura and H. Fuwa (1985) Structure and properties of endosperm starch and water soluble polysaccharides from sugary mutant of rice (*Oryza Sativa* L.). *Starch/Stärke*, 37, 364-366
3. 東正昭・斎藤滋・池田良一・春原嘉弘・松本定夫・井上正勝・小山田善三・山口誠之・小綿寿志・横尾政雄 (1994) 超多収水稲品種「ふくひびき」の育成. 東北農業試験場研究報告, 88, 15-38
4. Ikawa, Y., D. V. Glover, Y. Sugimoto and H. Fuwa (1981) Some structural characteristics of starches of maize having a specific genetic background. *Starch/Stärke*, 33, 9-13
5. Inouchi, N., D. V. Glover, T. Takaya and H. Fuwa (1981) Development changes in fine structure of starches of several endosperm mutants of maize. *Starch/Stärke*, 35, 371-376
6. 香村敏郎 (1984) 金南風. 新編農作物品種解説. 川嶋良一監修. 農業技術協会, 79-80
7. 根本博・飯田修一・前田英郎・石井卓郎・中川宣興・星野孝文・坂井真・岡本正弘・篠田治躬・吉田泰三 (2001) 巨大胚新水稲品種「はいみのり」の育成. 中国農研報, 22, 25-40
8. 岡田忠司・杉下朋子・村上太郎・村井弘道・三枝貴代・堀野俊郎・小野田明彦・梶本修身・高橋励・高橋丈夫 (2000)  $\gamma$ -アミノ酪酸蓄積脱脂コメ胚芽の経口投与における更年期障害及び初老期精神障害に対する効果. 日本食品科学工学会誌, 47 (8), 596-603
9. Ideta, O., A. Yoshida, M. Ahikari and N. Iwata (1994) Integration of conventional and RFLP linkage maps in rice, III. Chromosomes, 5, 7, 8 and 12. *Rice Genetics Newsletter*, 11, 116-117
10. Saikusa, T., T. Horino and Y. Mori (1994) Distribution of free amino acids in the rice kernel fractions and the effect of water soaking on the distribution. *J. Agric. Food Chem.*, 42, 1122-1125
11. Saikusa, T., T. Horino and Y. Mori (1994) Accumulation of  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) in the rice germ during water soaking. *Biosci. Biotech. Biochem.*, 58 (12), 2291-2292
12. Satoh, H. and T. Omura (1981) New endosperm mutations induced by chemical mutagens in rice, *Oryza sativa* L. *Japan. J. Breed.*, 31 (3), 316-326
13. 上原泰樹・小林陽・古賀義昭・太田久稔・清水博之・三浦清之・福井清美・大槻寛・小牧有三・笹原英樹・堀内久満・後藤明俊・奥野員敏 (2003) 水稲新品種「めばえもち」の育成. 中央農業研究センター研究報告, 2, 63-81
14. Yano, M., Y. Isono, H. Sato and T. Omura (1984) Gene Analysis of Sugary and Shrunken Mutants of Rice, *Oryza sativa* L. *Japan. J. Breed.*, 34, 43-49

## A New Rice Variety “Ayunohikari”

Kiyoyuki Miura<sup>\*1</sup>, Yasuki Uehara<sup>\*2</sup>, Akira Kobayashi<sup>\*3</sup>, Hisatoshi Ohta<sup>\*2</sup>,  
Hiroyuki Shimizu<sup>\*4</sup>, Hideki Sasahara<sup>\*1</sup>, Kiyomi Fukui<sup>\*5</sup>, Yuzo Komaki<sup>\*5</sup>,  
Akitoshi Goto<sup>\*1</sup>, Akiko Shigemune<sup>\*1</sup> and Hiroshi Otsuki<sup>\*1</sup>

### Summary

In the breeding program aiming at developing rice varieties with a new useful grain characteristic, we bred a new rice variety, “Ayunohikari”, at the Hokuriku Research Center of the National Agricultural Research Center. This variety is a non-glutinous rice variety with the high content of water soluble polysaccharides (WSP) and the high accumulation of  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) in germinated brown rice. “Ayunohikari” was bred from the progeny of a cross between EM5 and Ouu 331 (named as “Fukuhibiki” later) in 1989. EM5 is a mutant line with high WSP content selected from “Kinmaze” treated with N-methyl-N-nitrosourea (MNU) at the Kyushu University. From the F<sub>7</sub> progenies, we selected one promising line and named Hokuriku 169, and submitted the line to various locations for evaluating local adaptability. Hokuriku 169 was officially registered as Paddy Rice Norin 405 in MAFF and in 2005 it was named as “Ayunohikari”.

Agronomic characters of “Ayunohikari” evaluated are as follows. The heading date is slightly later than “Koshihikari” and the ripening date is 7~9 days earlier than that variety to harvest at 30 days after heading for preventing pre-harvest sprouting. Comparing to “Koshihikari”, the culm length is about 20 cm shorter, the panicle length is the same and the panicle number is less. The plant type of this variety is classified into semi-panicle weight type. The shape of brown rice is slightly slender and 1000-kernel weight is estimated to be about 15 g. The yield ability of “Ayunohikari” is low, about 60% of that of “Koshihikari”, presumably due to the small weight of grain. The accumulation of  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) is much in germinated brown rice, the amount of GABA is about three times of that of “Koshihikari”. As GABA is effective to normalize the blood pressure, the consumption of germinated brown rice in Japan has increased, recently. “Ayunohikari” is possible to be used as processing healthy foods, such as rice ball and rice cake with germinated brown rice.

“Ayunohikari” is estimated to possess true blast resistance genes, *Pia* and *Pib*. The field resistances for leaf blast is judged to be moderate resistance and that for panicle blast are not known. Tolerance to sprouting is very weak, and cool weather tolerance is weak. “Ayunohikari” can be grown in a region from Middle-Tohoku area to Kyushu area of Japan for new uses of brown rice.

---

Received 29 June 2006; Accepted 6 December 2006

<sup>\*1</sup> Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center

<sup>\*2</sup> National Institute of Crop Science

<sup>\*3</sup> Tsukuba, Ibaraki 300-0027, Japan

<sup>\*4</sup> National Agricultural Research Center for Hokkaido Region

<sup>\*5</sup> Kagoshima Prefectural Agricultural Experiment Station