

水稻新品種「めばえもち」の育成

上原泰樹*1・小林 陽*2・古賀義昭*3・太田久稔*4・清水博之*5・
三浦清之*6・福井清美*7・大槻 寛*8・小牧有三*5・笹原英樹*6・
堀内久満*9・後藤明俊*6・奥野員敏*5

目 次

I はじめに	63	3. 玄米特性、食味および利用形態	67
II 育成の背景と育種目標	64	4. 種子の発芽・出芽性	72
III 育成経過	64	5. 病虫害・障害抵抗性	74
1. 来歴	64	V 栽培適地および栽培上の留意点	77
2. 選抜の経過	65	VI 命名の由来および育成従事者	77
IV 特性の概要	66	VII 摘要	78
1. 一般特性	66	引用文献	78
2. 収量	67	Summary	81

I はじめに

新品種「めばえもち」は、1994年から「北陸糯167号」の系統名で関係各府県における奨励品種決定調査およびその他の試験に供試してきたものであり、2002年9月3日に新品種として「水稻農林糯382号」に登録された。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）ならびに「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）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ならびに病害抵抗性検定試験・米の理化学的特性調査試験・加工適性試験を実施して頂いた農林水産省試験研究機関、指定試験地の各位、大学関係者および関係会社の各位に対して謝意を表する。

また、「めばえもち」の育成に当たり、奨励品種決定調査および特性検定試験を担当された各県の関係各位、発芽玄米餅としての利用、普及に向けてご尽力を頂いた長野県松本農業改良普及センターおよび長野県梓川村営農支援センターの関係者各位に対して感謝の意を表する。そして、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北陸研究センター業務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14年9月17日受付 平成14年12月11日受理

*1現 東北農業研究センター

*2元 北陸農業試験場作物開発部稲育種研究室

*3元 北陸農業試験場作物部作物第1研究室

*4現 作物研究所

*5現 北海道農業研究センター

*6北陸地域基盤研究部稲育種研究室

*7現 鹿児島県農業試験場

*8現 北陸地域基盤研究部稲育種工学研究室

*9現 福井県農業試験場

Ⅱ 育成の背景と育種目標

米粒には生理的機能を持つ遊離アミノ酸がいろいろ含まれており、米粒の外層部や胚芽に多く含まれている。これらの遊離アミノ酸は水に浸漬することにより変動し、米胚芽を水に浸漬すると γ -アミノ酪酸(γ -aminobutyric acid, 以下GABAと略す)が急激に蓄積することが明らかにされている^{(8),(9)}。GABA(ギャバ)は自然界に広く存在するアミノ酸の一種で、哺乳動物の小脳、脊椎後角、海馬などに多く存在する抑制性神経伝達物質と考えられており、主としてグルタミン酸からグルタミン酸デカルボキシラーゼ(GAD)の作用を受けて生合成される⁽²⁾。医薬品として販売されている γ -アミノ酪酸製剤(合成GABA製剤)は、脳代謝促進作用があり、脳梗塞・脳出血後遺症等、脳血管障害の諸症状の改善や血圧上昇抑制効果が認められており、また更年期障害や初老期の自律神経障害にみられる精神的症状の緩和にも効果があると報告されている。そこで、岡田ら⁽⁷⁾は「ササニシキ」の米糠から分別製造した「GABA蓄積脱脂コメ胚芽」の効果について検討した結果、更年期および初老期に見られる抑うつ、不眠、イライラ、不定愁訴の自律神経障害の改善に明らかな効果が認められ、このほかに高血圧症や肝機能の改善作用も示され、服用に伴う副作用も全く認められなかったことから、機能性食品素材として高い利用価値を有していることが明らかになった。

そこで、玄米を水に浸漬し、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

市販化されている。「発芽玄米」はGABAの他に、食物繊維、ビタミン類、ミネラルを多く含み、玄米より柔らかく炊きあがることから消費者の評価も高く、消費の拡大が期待されている。GABAの蓄積量を更に高めるためには、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考えられ、すでに育成されている巨大胚品種「はいみのり」⁽¹⁰⁾が利用されている。「はいみのり」は寒冷地においては極晩生であることから適さず、近畿以西の温暖地および九州地域が栽培地帯として適すると考えられる。この他に北海道農業研究センターが巨大胚系統「北海269号」を育成し、北海道および東北地方の一部で作付されている。いずれも粳種であり、作付け適地が限られることから、今後はいろいろな栽培地帯に適した巨大胚の粳および糯品種の開発が必要と考えられる。

「めばえもち」は、このような背景を踏まえて育成された巨大胚の糯品種である。熟期は中生の早、短稈で、草型は偏穂数型で、玄米の胚芽部分が一般品種の3倍ほど大きいことから、GABA蓄積量の多い餅等の機能性食品開発が可能である。これまで寒冷地に適した巨大胚品種が普及しておらず、また糯品種であることから新たな機能性を持つ加工食品等への需要が見込まれることから、東北中南部、北陸、関東以西の地域において、とくに地域おこしの一環として餅を用いた商品開発に積極的に取り組む地域における普及が期待される。

Ⅲ 育成経過

1. 来歴

「めばえもち」は、巨大胚の糯品種の育成を目的として「金南風」の巨大胚突然変異系統「EM-40」を母とし、「中部糯57号」(後のココノエモチ)を父として人工交配を行って育成された品種である。「めばえもち」の系譜を図1に示した。「EM-40」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単劣性突然変異「巨大胚」⁽¹⁰⁾を、原品種「金南風」の遺伝的背景に近づけるため「金南風」を1回戻し

交雑した系統である⁽⁵⁾。松尾ら⁽⁶⁾が、巨大胚突然変異系統「EM-40」と正常型「金南風」を比較したところ、玄米千粒重について巨大胚突然変異系統は20.18gと正常型の22.28gより軽かったが、胚は長さ、幅が大きく、胚重が2.6倍に達し、玄米における含油量は、正常型が2.60%で、巨大胚では3.91%と高くなっていた。

わが国では米糠から採油されるコメ油は植物油生産の大部分を占めるが、ナタネ、ゴマ、ラッカセイ、ダイズ等の油料作物に比べ、玄米中の含油率は極め



図1 「めばえもち」の系譜

て低い。そこで、玄米中の含油量を高めるために巨大胚の利用が有効な方法と考えられている⁶⁾。近年、植物油への消費ニーズが高まっているが、大部分を輸入に頼っていることから、巨大胚品種育成に当たっては将来に向けた国産植物油生産性向上のための育種素材開発の要素が強かった。

巨大胚の原品種「金南風」は1948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」より晩熟で、「日本晴」に比べ稈長は5cm程短く、穂数はやや多く、草型は偏穂数型であり、1960年頃に温暖地を中心として広く作付けされた⁴⁾。

父親の「中部糯57号」は1988年に「ココノエモチ」¹⁾として命名・登録された愛知県農業総合試験場山間農業研究所育成の糯品種で、赤褐色の稃先色があり、早生の晩の熟期で、短稈で倒伏に強く、耐冷性およびいもち病抵抗性が強い。

そこで、米の用途拡大のために、新たな用途開発に向けた玄米特性を持つ品種育成の観点から、巨大胚を利用するために「EM-40」を選定し、これの早

熟化等の栽培特性の改善と用途拡大を図る目的で「ココノエモチ」が選ばれ、育成が行われた。

2. 選抜の経過

選抜の経過を表1に示した。1988年夏に北陸農業試験場（現在の中央農業総合研究センター北陸研究センター）において交配を行い、翌1989年、圃場栽培でF₁世代を養成した。1990年春および秋に、温室でF₂集団、F₃集団の世代促進栽培を行った。1991年、F₄世代で個体選抜を行い、1992年、F₅世代以降は系統栽培によって諸特性の選抜、固定を図ってきた。1993年には「上糯519」の系統番号を付して生産力検定試験および特性検定試験に供試した。1994年F₇世代より「北陸糯167号」の系統名で関係県に配付し、奨励品種決定調査等に供試してきたが、巨大胚糯の活用の要望が無かったことから1996年に一時配付を中断した。しかし、機能性成分への関心を背景に生産団体等から要望があったことから、1999年より生産力検定試験等を再開するとともに普及見込み地帯における現地試験を行ってき

表1 「めばえもち」の育成経過

年次 世代		1988 交配	1989 F ₁	1990 F ₂ F ₃	1991 F ₄	1992 F ₅	1993 F ₆	1994 F ₇	1995 F ₈	1996 F ₉	1997 F ₁₀	1998 F ₁₁	1999 F ₁₂	2000 F ₁₃	2001 F ₁₄
栽 植	系 統 群 数						10	1	1	1	1	1	1	1	1
	系 統 数					52	50	5	5	1	1	5	10	5	10
選 抜	個 体 数	(98粒)	50	2,000	4,000	3,000	60*	60*	60*	50*	50*	50*	50*	50*	50*
	系 統 群 数						1	1	1	1	1	1	1	1	1
配 付 数	系 統 数					10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	個 体 数				52	55	5	5	1	1	1	10	5	10	10
特 性 検 定 試 験	特 性 検 定 試 験							7	1					1	6
	奨 励 品 種 決 定 調 査							6	1						
	現 地 実 証 圃 設 置													2	3
備 考		上交88-42		上糯519			北陸糯167号								

注) *: 1系統当たりの個体数。

た、その結果、発芽玄米餅などの健康食品へ利用が考えられる巨大胚の糯種として有望と認められ、2002年9月3日に新品種として水稻農林糯382号に

登録され、「めばえもち」と命名された。なお、2002年度の世代は雑種第15代である。

IV 特性の概要

1. 一般特性

1) 草姿および草型

「めばえもち」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。移植時の苗丈は「こがねもち」よりやや短く、葉色は中庸で、葉身はやや下垂する。本田における初期生育は比較的良好で、草丈は「こがねもち」より明らかに短く、葉身はやや下垂し、分けつは「こがねもち」並に多い。最高分けつ期頃の草丈は「こがねもち」より明らかに短い、中庸で、葉色はやや淡く、葉身はやや下垂する。稈は「こがねもち」よりやや細く、中に、稈の剛柔は中に分級される。稈長は「こがねもち」より16 cm程短く、短に、穂長は「こがねもち」より1.5 cm程長く、中に、穂数は「こがねもち」より多く、やや多に、草型は偏穂数型に分級される(写真1)。粒着密度は「こがねもち」より疎で、やや疎に分級される。稈色は黄白色、稈先色が赤褐の糯種で、「こがねもち」と同じく稀に短芒を生じる。成熟期には籾が脱粒しやすく

なり、脱粒性はやや難に分級される。

2) 早晚性

「めばえもち」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「こがねもち」に比べ1、2日遅く、成熟期は「こがねもち」に比べ2日程早く、育成地では中生の早に区分される。したがって、寒冷地中部に該当する東北地方中南部では晩生、温暖地東部では早生、温暖地西部および暖地では極早生の熟期に区分される。

3) 耐倒伏性

「めばえもち」の育成地における倒伏程度を表3に示した。育成地における「めばえもち」の倒伏程度は「こがねもち」より明らかに小さいが、多肥区では中程度の倒伏が認められることから中に区分される。「めばえもち」は稈長が短い、稈がやや細く、稈質も硬くないため、多肥栽培した場合には穂数が増えるのに伴い稈が細くなり易く、倒伏し易くなる。したがって、適正な肥培管理が必要である。

表2 「めばえもち」の特性 (育成地, 2001年)

品種名	移植時			止葉の 直 立	稈		芒		芒または 稈 先 色	穎色	粒着 密度	脱粒 難易	梗糯 の別
	苗丈	葉色	葉身形状		細太	剛柔	多少	長短					
めばえもち	中	中	やや垂	やや立	中	中	稀	短	赤褐	黄白	やや疎	やや難	糯
こがねもち	やや長	やや淡	やや垂	垂	やや太	中	稀	短	褐	黄白	やや密	難	糯
峰の雪もち	やや短	やや濃	やや立	やや立	やや太	中	無	一	黄白	黄白	やや密	難	糯

表3 移植栽培における「めばえもち」と比較品種の生育 (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 ²)	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)
1994, 1995, 2000, 2001	標肥	めばえもち	8. 1	9.12	42	76	20.4	434	1.9	0.0	0.0	0.3	1.9
		こがねもち	7.31	9.14	46	92	18.6	352	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0
1999~2001	多肥	めばえもち	8. 1	9.14	45	78	20.6	496	3.5	0.0	0.0	0.0	2.0
		こがねもち	7.30	9.16	48	94	19.3	403	5.0	0.0	0.0	0.0	3.5

注 1) 耕種概要は以下のとおりである(表4, 8も同じ)。

播種日: 4月11日~4月17日, 移植日: 5月14日~5月17日。基肥量(N・P₂O₅・K₂O各成分, kg/a): 標肥区は0.4~0.5・0.4~0.5・0.4~0.5, 多肥区は0.6・0.6・0.6, 追肥量(同左): 標肥区は0.2・0.0・0.27, 多肥区は0.3・0.0・0.41, 栽植密度: 30×18cm, 18.5株/m², 1株3~4本植, 反復数: 標肥区は3, 多肥区は2。

2) 数値は試験年次を通算した平均値で示した(表4, 8も同じ)。

3) 倒伏程度, 葉いもち, 穂いもち, 紋枯病, 下葉枯上りは0(無)~5(甚)の6段階分級。

2. 収量

「めばえもち」の育成地における収量調査成績を表4に示した。4年間の育成地標肥区における「めばえもち」の平均収量は48.7kg/aで、「こがねもち」に比較して4%の低収であった。標肥区では玄米千粒重が20g以下であったが、このことが低収の一因と考えられた。「めばえもち」の多肥区における3年間の平均は57.2kg/aと高く、「こがねもち」に比較して4%の多収であった。表3に見られるように、多肥区の「こがねもち」は倒伏が認められることから、「こがねもち」は標肥区の施肥水準で既に収量の限界に達しており、「めばえもち」の方が多肥栽培での収量性は高いと考えられた。

3. 玄米特性、食味および利用形態

1) 玄米の粒形および粒大

育成地における「めばえもち」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。育成地における「めばえもち」の粒長は「こがねもち」

よりやや長く、粒幅は「こがねもち」とほぼ同じで、粒長／粒幅比はやや大きく、やや細長い。粒形は「こがねもち」と同じ中に分級される糯種である(写真2)。また、「めばえもち」の粒長×粒幅の値は「こがねもち」よりやや大きく、粒大は中に分級される。また、育成地における「めばえもち」の粒厚は「こがねもち」と同様に階級が2.0mm以上の玄米が多く、1.8mm以上の玄米は約90%、1.7mm以上の玄米は約95%で両品種に大差は認められなかったが、「めばえもち」の粒厚の方が少し薄い傾向が認められた。

2) 玄米の胚芽重

「めばえもち」の玄米中に占める胚芽重割合を表7に示した。育成地における「めばえもち」の胚芽重は1,000粒当たり1.2～1.7g程度あり、一般品種の3倍程度であった。一般品種では胚芽が玄米の1～2%を占めるにすぎないが、「めばえもち」では7～8%程度が胚芽で占められ、いわゆる巨大胚である(写真3)。

表4 移植栽培における「めばえもち」と比較品種の収量（育成地）

試験 年次	施肥 水準	品 種 名	全重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	屑米重 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米/ わら比率 (%)
1994, 1995, 2000, 2001	標肥	めばえもち	139.1	48.7	96	1.8	19.8	54.0
		こがねもち	138.8	50.9	100	1.4	20.5	61.8
1999～2001	多肥	めばえもち	154.7	57.2	104	1.9	20.1	59.6
		こがねもち	147.1	55.1	100	3.7	20.6	63.6

表5 「めばえもち」の粒形および粒大（育成地、2001年）

施肥 水準	品 種 名	粒 長 (mm)	粒 幅 (mm)	粒 厚 (mm)	粒長/ 粒 幅	粒長× 粒 幅	粒 形	粒 大
標肥	めばえもち	5.37	2.88	2.08	1.86	15.47	中	中
	こがねもち	4.90	2.87	2.24	1.71	14.05	中	やや小
多肥	めばえもち	5.50	2.97	2.10	1.85	16.32	中	中
	こがねもち	4.93	2.88	2.14	1.71	14.22	中	やや小

注) 1.8mmの縦目篩で選別した玄米20粒について測定した(3反復)。

表6 「めばえもち」の玄米の粒厚分布（育成地、2001年）

施肥 水準	品 種 名	粒厚別重量比率(%)								1.8mm 以上	1.7mm 以上
		2.2mm以上	～2.1mm	～2.0mm	～1.9mm	～1.8mm	～1.7mm	～1.6mm	1.6mm以下		
標肥	めばえもち	5.2	23.5	32.4	18.2	10.8	5.6	2.2	2.1	90.1	95.7
	こがねもち	4.6	28.5	35.5	14.3	7.6	4.6	2.2	2.7	90.4	95.1
多肥	めばえもち	1.5	16.6	37.1	22.8	13.0	5.6	1.8	1.7	90.9	96.5
	こがねもち	3.8	29.3	37.5	14.1	7.3	4.0	1.6	2.4	91.9	95.9

注) 玄米200gを縦目篩選別機で7分間選別した(3反復)。

表7 「めばえもち」の玄米中に占める胚芽重割合（育成地）

試験 年次	施肥 水準	品種名	玄米1,000粒当たり		同左比率		胚芽重/ 粒重(g)
			粒重(g)	胚芽重(g)	(1)	(2)	
1993	標肥	めばえもち	18.78	1.24	496	—	6.6
		カグラモチ	18.83	0.25	100	—	1.3
2000, 2001	標肥	めばえもち	20.55	1.72	312	343	8.4
		こがねもち	21.49	0.55	100	110	2.6
		コシヒカリ	22.61	0.50	91	100	2.2
1999, 2001	多肥	めばえもち	19.99	1.45	253	313	7.2
		こがねもち	20.86	0.57	100	124	2.7
		コシヒカリ	20.99	0.46	81	100	2.2

注) 生産力検定試験の試料を用いた。

3) 玄米の外観品質および搗精特性

「めばえもち」の育成地における玄米品質の調査結果を表8に示した。育成地における「めばえもち」の玄米は「こがねもち」に比べ、光沢が少なく、色沢がやや濃く、品質は「こがねもち」よりやや劣り、中中に分級される（写真2）。

「めばえもち」の搗精歩合、胚芽残存歩合および精米白度を表9に示した。「めばえもち」の適搗精時までの搗精時間は「こがねもち」より短く、適搗精時における搗精歩合は「こがねもち」より明らかに低く、胚芽は取れ易く、適搗精時にはほとんど残存しない。また、適搗精時における精米白度は「こがねもち」よりやや高い。搗精に際しては、胚芽が取れた後の玄米がかけやすく、碎米が発生しやすいの

で、搗精時間が長くならないように注意が必要がある。

「めばえもち」を搗精した米糠から篩分けによって回収した胚芽を用い、胚芽入り餅などの新たな加工食品の開発が可能なことから⁹⁾、搗精時における「めばえもち」の米糠からの胚芽の回収量を表10に示した。「めばえもち」では適搗精において、直径1mm以上の胚芽を玄米重の5%程度、回収することが可能であった。この量は「こがねもち」の約10倍で、「キヌヒカリ」や極大粒品種「オオチカラ」の3～4倍量であった。また、胚芽の回収量は適搗精時前後でも適搗精時とほとんど変わらなかった。

表8 移植栽培における「めばえもち」と比較品種の玄米品質（育成地）

試験 年次	施肥 水準	品種名	玄米	玄米	玄米
			品質	の 光沢	の 色沢
1994, 1995, 2000, 2001	標肥	めばえもち	5.2	4.3	5.7
		こがねもち	4.3	5.0	5.7
1999～2001	多肥	めばえもち	4.5	4.7	6.0
		こがねもち	4.0	4.5	5.5

注) 玄米品質は1（上上）～9（下下）の9段階、玄米の光沢は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。

表9 移植栽培における「めばえもち」と比較品種の搗精特性（育成地，2001年）

施肥 水準	品種名	搗精歩合(%)				胚芽残存歩合(%)				白度			
		搗精時間(s)				搗精時間(s)				搗精時間(s)			
		40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
標肥	めばえもち	85.4	83.9	82.7	—	7.0	4.7	1.3	—	45.9	48.1	50.2	—
	こがねもち	—	89.1	88.0	87.5	—	9.7	3.7	3.5	—	46.5	47.9	48.5
多肥	めばえもち	85.3	83.3	82.4	—	10.8	2.7	0.7	—	45.5	49.3	50.5	—
	こがねもち	—	89.1	88.6	87.6	—	4.3	2.3	1.3	—	47.0	47.3	48.1

注 1) 供試した「めばえもち」「こがねもち」（生産力検定試験）の標肥区の玄米水分（%）はそれぞれ13.0、12.9、白度は24.9、26.3、多肥区の玄米水分（%）はともに13.0、白度は26.6、27.5であった。
2) 搗精は試験用搗精機KetTP-2型を、白度は白度計KetC-300を用いて測定した。
3) □は適搗精時の搗精歩合を示す。

表10 搗精した「めばえもち」の米糠からの胚芽の回収量（育成地、2001年）

品種名	施肥 水準	搗精 時間 (秒)	玄米100gを搗精した時の胚芽重(g)					
			篩網目径(mm)					1.00mm
			2.00	1.70	1.40	1.18	1.00	以上
めばえもち	標肥	40	0.00	0.02	1.10	2.67	1.04	4.83
		50	0.00	0.02	0.82	2.79	1.12	4.75
		60	0.00	0.01	0.99	2.65	1.08	4.73
	多肥	40	0.00	0.02	0.94	2.48	1.38	4.82
		50	0.00	0.01	1.28	2.61	1.16	5.06
		60	0.00	0.01	1.14	2.80	1.09	5.04
こがねもち	標肥	50	0.00	0.00	0.00	0.06	0.43	0.49
		60	0.00	0.00	0.00	0.04	0.46	0.50
		70	0.00	0.00	0.00	0.07	0.58	0.65
	多肥	50	0.00	0.00	0.00	0.04	0.43	0.47
		60	0.00	0.00	0.01	0.06	0.43	0.50
		70	0.00	0.00	0.00	0.04	0.55	0.59
キシヒカリ	標肥	60	0.00	0.00	0.00	0.10	1.34	1.44
	多肥	60	0.00	0.00	0.00	0.06	0.91	0.97
オオチカラ	多肥	50	0.00	0.00	0.06	0.43	0.73	1.22

注 1) 搗精試験において搗精機Ket(TP-2型)付属の網から落下した糠を試料とした。

2) 電磁式篩振とう器(RetschAS200型)を用い、振幅2.0mm、3分間振った。

3) 篩は平織のものをを用いた。

4) □は適搗精時を示す。

4) 玄米および発芽玄米の遊離アミノ酸組成

「めばえもち」の育成地および普及見込み地帯（長野県南安曇郡梓川村）における玄米および発芽玄米の遊離アミノ酸組成を表11と表12に示した。「めばえもち」のGABAは、乾物100g中に玄米では4～10mg、発芽玄米は17～26mgと、発芽玄米で多く含まれていた。栽培条件等によって異なるが、発芽玄米中のGABA含量は玄米の2～6倍であった。また、「めばえもち」の発芽玄米中のGABA含量は「コシヒカリ」および「こがねもち」の発芽玄米の約2倍量

であった。アスパラギン酸およびグルタミン酸は玄米中に多く含まれる遊離アミノ酸であるが、これらは逆に発芽玄米において激減した。「めばえもち」の発芽玄米中に含まれるその他の遊離アミノ酸としては、アラニン、リジン等の成分も玄米中より多く含まれていた。そして、「めばえもち」の遊離アミノ酸総量は玄米より発芽玄米にやや多く含まれ、「コシヒカリ」および「こがねもち」に比べ玄米中および発芽玄米中ともに明らかに多く含まれていた。

表11 「めばえもち」の玄米および発芽玄米の遊離アミノ酸組成(γ-アミノ酪酸(GABA)、アスパラギン酸およびグルタミン酸)

生産年	産地	品種名	区分	γ-アミノ酪酸(GABA)			アスパラギン酸(Asp)			グルタミン酸(Glu)		
				(mg/ 乾物 100g)	同左比率(%)		(mg/ 乾物 100g)	同左比率(%)		(mg/ 乾物 100g)	同左比率(%)	
					対玄米	対コシヒカリ		対玄米	対コシヒカリ		対玄米	対コシヒカリ
2000	梓川村	めばえもち	玄米	9.7	100	441	37.8	100	221	45.9	100	162
			発芽玄米	17.4	179	161	3.6	10	113	9.8	21	86
		コシヒカリ	玄米	2.2	100	100	17.1	100	100	28.4	100	100
			発芽玄米	10.8	491	100	3.2	19	100	11.4	40	100
		めばえもち	玄米	4.4	100	88	34.1	100	195	35.5	100	116
			発芽玄米	25.8	586	213	1.2	4	171	13.6	38	349
2001	育成地	こがねもち	玄米	2.5	100	50	4.2	100	24	6.7	100	22
			発芽玄米	11.1	444	92	0.5	12	71	2.0	30	51
		コシヒカリ	玄米	5.0	100	100	17.5	100	100	30.5	100	100
			発芽玄米	12.1	242	100	0.7	4	100	3.9	13	100
	梓川村	めばえもち	玄米	6.9	100	—	20.5	100	—	34.8	100	—
			発芽玄米	22.6	328	—	1.3	6	—	15.3	44	—

注 1) 梓川村：現地試験圃場（長野県南安曇郡梓川村）

2) 分析はドーマー株式会社に依頼した（食品総合研究所で測定）。

表12 「めばえもち」の玄米および発芽玄米の遊離アミノ酸組成（その他の遊離アミノ酸および遊離アミノ酸総量）

生産年	産地	品種名	区分	成分含量 (mg/乾物100g)																	遊離アミノ酸総量
				スレオニン	セリン	アスパラギン	プロリン	グリシン	アラニン	バリン	メチオニン	シスタチオン	イソロイシン	ロイシン	チロシン	フェニルアラニン	アミノ酸	リジン	ヒスチジン	アルギニン	
				(Thr)	(Ser)	(Asn)	(Pro)	(Gly)	(Ala)	(Val)	(Met)	(Cys)	(Ile)	(Leu)	(Tyr)	(Phe)	(Ammo)	(Lys)	(His)	(Arg)	
2000	梓川村	めばえもち	玄米	3.5	9.4	—	—	3.7	12.2	1.3	2.9	—	3.7	1.5	3.7	3.3	—	3.5	4.4	8.1	—
			発芽玄米	2.1	2.6	—	—	2.9	27.9	0.0	1.4	—	1.3	0.0	1.6	1.4	—	3.5	1.9	7.1	—
		コシヒカリ	玄米	—	3.4	—	—	1.5	5.3	—	—	—	—	1.5	0.9	—	—	—	1.3	5.9	—
			発芽玄米	—	2.7	—	—	2.5	20.4	—	—	—	—	2.6	0.9	—	—	—	1.9	6.5	—
2001	育成地	めばえもち	玄米	0.0	1.4	0.2	0.0	0.7	8.7	0.0	0.9	0.0	0.0	1.0	1.6	0.0	1.2	1.9	3.0	5.8	104.3
			発芽玄米	1.0	5.4	3.1	4.2	2.3	29.0	3.8	1.6	0.0	1.5	3.5	2.9	1.6	1.1	4.9	4.3	10.5	116.8
		こがねもち	玄米	0.0	1.9	0.0	0.0	0.9	6.3	1.8	0.6	0.0	0.8	1.1	2.0	0.7	0.0	0.8	1.6	1.8	34.9
			発芽玄米	1.1	1.6	1.1	0.0	1.1	16.6	2.3	1.0	1.1	0.7	1.8	1.9	1.3	0.6	0.7	1.6	2.6	51.1
		コシヒカリ	玄米	0.0	0.4	2.7	0.0	1.1	5.3	0.0	0.7	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.9	1.5	1.6	3.9	71.8
			発芽玄米	0.0	0.3	0.0	0.0	1.0	13.0	2.0	0.9	0.0	0.5	1.0	1.3	0.3	0.9	2.6	1.6	5.6	52.9
		梓川村 めばえもち	玄米	0.0	3.7	5.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.3	0.7	0.0	0.6	0.0	0.0	2.2	1.1	1.5	4.8	93.9
			発芽玄米	1.2	1.8	0.8	3.0	1.6	20.4	2.7	1.2	0.0	1.2	2.4	2.4	1.7	0.7	5.7	4.0	7.5	98.0

注 1) 梓川村：現地試験圃場（長野県南安曇郡梓川村）

2) 分析はドーマー株式会社に依頼した（食品総合研究所で測定）。

5) 餅の食味と特性

育成地で実施した「めばえもち」の餅の食味試験の結果を表13に示した。「めばえもち」の餅はうま味、粘り、硬さは基準品種と大差ないが、餅生地の外観がやや劣ることから、食味の総合評価としては「こがねもち」よりやや劣り、食味は中上に分級される。

「めばえもち」の餅の硬化性について表14に示し

表13 「めばえもち」の餅の食味（育成地）

試験年次	品種名	総合評価	外観	香り	うま味	粘り	硬さ
1994	めばえもち（標）	0.06	0.31	0.13	0.06	0.19	0.06
	マンゲツモチ（標）	-0.81 **	-0.88 **	-0.19	-0.56 **	-0.19	0.44 *
2000	めばえもち（標）	-0.42 *	-0.65 **	-0.08	-0.23	-0.04	0.15
	（参）峰の雪もち（標）	0.27	0.23	0.35 **	0.12	0.35	0.12
2001	めばえもち（標）	0.00	0.24	0.14	0.19	0.05	0.00
	めばえもち（多）	-0.52 *	-0.33	0.00	-0.14	-0.48	0.00
	こがねもち（多）	-0.14	0.19	-0.10	-0.19	-0.19	0.33 *
	めばえもち（標）	-0.13	-0.25	0.13	-0.08	0.17	0.17
	こがねもち（多）	-0.58	-0.42 *	-0.33	-0.38 *	-0.46 *	0.17

注 1) 材料は生産力検定試験産を用い、標肥区は（標）、多肥区は（多）とし、施肥量が同じでも栽培圃場が異なる場合には（参）で示した。

2) 基準品種は1994年が標肥区の「カグラモチ」、2000、2002年は標肥区の「こがねもち」とした。

3) 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）の11段階、粘り、硬さは+3（極く強い、硬い）～-3（極く弱い、柔い）の7段階で評価した（表15も同様）。

4) *, ** はt検定の結果基準品種との差が5%、1%水準で有意であることを示す（表15も同様）。

表14 「めばえもち」の餅硬化性（育成地）

品種名	2000年		硬化性 判定	2001年		硬化性 判定	硬化性 総合 判定
	硬度(kgf)			硬度(kgf)			
	1 日後	2 日後		1 日後	2 日後		
めばえもち	3.78	6.20	不良	2.47	5.45	不良	不良
こがねもち	5.43	6.58	良	5.05	6.68	良	良
峰の雪もち	4.61	6.53	中	—	—	—	中
ヒメノモチ	4.55	5.86	中	—	—	—	中
マンゲツモチ	5.56	6.41	良	—	—	—	良

注 1) 材料は生産力検定試験（標肥区）圃場産を用いた。

2) 厚さ約1cmに延ばした餅を5℃の冷蔵庫に保管後、デジタル硬度計（藤原製作所KHT-20型）で測定した。

た、「めばえもち」の餅は「こがねもち」に比べ硬くなりにくいので、切り餅にする場合には硬化に時間を要するため加工適性は低い。しかし、大福餅等としてそのまま食べる時には、柔らかい食感を長時間保持することが可能であり、イベントで餅つきを実施する場合には硬くなりにくいので、柔らかな餅を来場者に配ることができる。

6) 発芽玄米としての利用

炊飯米として発芽玄米の利用は「コシヒカリ」等の粳品種が用いられているが、糯品種の「めばえもち」の発芽玄米の混米利用について検討した。発芽玄米は玄米食より柔らかく食べやすいが、継続的に用いるためには白米に発芽玄米を1/3程度混ぜて炊飯することが多い。そこで、「コシヒカリ」に市販発芽玄米を1/3混ぜた炊飯米を基準とした食味試験の結果を表15に示した。「めばえもち」は1/6程度の混米比率（17%）の時には外観が良く、評価が高かった。「めばえもち」の発芽玄米は「コシヒカリ」の発芽玄米の約2倍量のGABAを含むことから、「めばえもち」の発芽玄米1/6程度を混米することによって、市販発芽玄米を1/3混ぜたと同量のGABAを摂取することになり、「めばえもち」の発芽玄米は少量でも高い機能性の効果が期待できる。

村民の健康増進のために発芽玄米の普及に努めている長野県梓川村では、「めばえもち」を用いた発芽玄米餅の普及を計画しており、梓川村農産物加工研究会が現地実証圃で生産した「めばえもち」を用いた発芽玄米餅を試作し、梓川村農村女性団体協議会主催のイベントにおいて、参加者に試食させた。そ

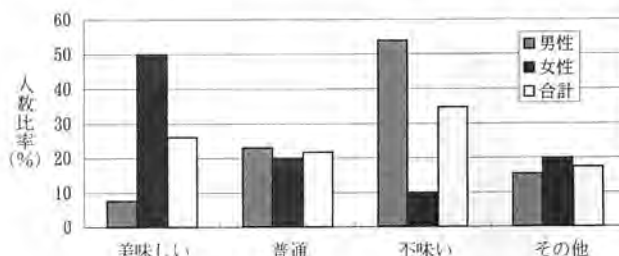


図2 発芽玄米餅の食味評価（育成地，2001年）

質問：発芽玄米餅の印象はいかがでしたか。

有効回答数：男性13名，女性10名，計23名

の結果、地域慣行品種「モチミノリ」に比べ香ばしく、喉ごしがよく、美味しいという評価だった。そのため、今後「めばえもち」が、この地帯へ普及する見込みである。そこで、梓川村農産物加工研究会が試作した発芽玄米餅（写真4）をホットプレートで焼き、当所・北陸研究センターの職員を対象に食味試験を行った結果を図2に示した。「めばえもち」の発芽玄米餅は茶色で、やや柔らかく、香ばしさがあり、一般の切り餅と異なった印象が多かった。嗜好性には個人差があり、女性を対象とした場合には評価が高かった。しかし、水分調節や味付け等の加工方法の改善によりさらに評価が向上すると思われる。

7) 巨大胚芽の利用

「めばえもち」の米糠から回収した胚芽を「めばえもち」の搗き餅生地と混和した巨大胚芽入り餅⁽³⁾を当所の職員を対象に食味試験を行った結果を図3に示した。この餅も発芽玄米餅よりは薄い、茶色を呈しており、餅の中に小粒で淡黄色の胚芽が点在

表15 「めばえもち」発芽玄米を混米した「コシヒカリ」の食味

発芽玄米		白米		総合評価	外観	香り	うま味	粘り	硬さ
品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	(-5～+5)	(-5～+5)	(-5～+5)	(-5～+5)	(-3～+3)	(-3～+3)
めばえもち	17	コシヒカリ	83	0.54 **	0.46 *	0.00	0.38 *	0.58 **	-0.08 *
めばえもち	33	コシヒカリ	67	-0.42 *	-0.63 **	-0.46 *	-0.21	0.42 **	-0.79 **
めばえもち	50	コシヒカリ	50	-1.71 **	-1.54 **	-0.75 *	-1.04 **	0.33	-2.29 **
コシヒカリ	17	コシヒカリ	83	0.75 **	0.61 **	0.29 *	0.54 **	0.54 **	0.21
コシヒカリ	33	コシヒカリ	67	0.04	-0.17	-0.04	-0.13	0.25	-0.50 *
コシヒカリ	50	コシヒカリ	50	-0.83 **	-0.79 **	-0.58 **	-0.46 *	0.08	-0.50 *
コシヒカリ (玄米)	33	コシヒカリ	67	-0.38	-0.13	-0.50 **	-0.42 *	-0.38 *	0.54 *
市 販 品	50	コシヒカリ	50	-0.46 *	-0.29	-0.21	-0.42 *	0.00	-0.58 **
市 販 品	33	コシヒカリ	67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

注 1) 試験は2001年1月30日、パネラー24名で行った。

2) 標準栽培した「コシヒカリ」(2000年育成地産)に1/3量の市販の発芽玄米(商品名「あずさ」、梓川村営農支援センター)を混ぜたものを基準とした。

3) 基準以外の発芽玄米はマイコン電気発芽器(HIP-70、竹越製作所)を用い、20時間処理し、作成した。

4) 「めばえもち」は標準栽培した2000年育成地産を用いた。

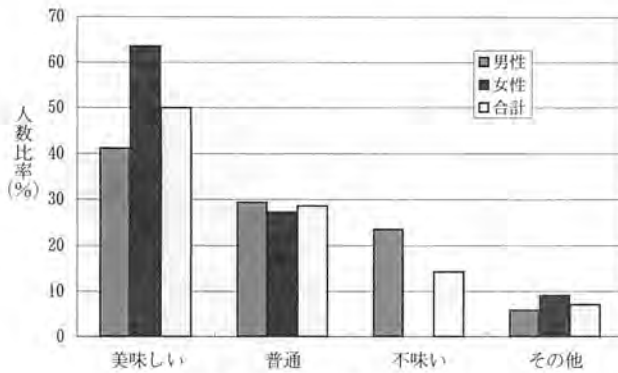


図3 巨大胚芽入り餅の食味評価 (育成地, 2001年)

質問：巨大胚芽入り餅の印象はいかがでしたか。

有効回答数：男性17名、女性11名、計28名

する(写真5)。「めばえもち」の巨大胚芽入り餅は概ね好評で、特に女性の評価が高かった。

この他、米糠から回収した巨大胚芽を用いた利用方法として団子生地、甘酒、おこし様菓子の製造等も考えられている(特願2001-165066、巨大胚米を用いた胚芽入り餅・団子生地、甘酒及びおこし様菓子の製造法、農研機構・小林明晴・上原泰樹・清水恒・小牧有三・太田久稔)。

表16 「めばえもち」の白米中のタンパク質含量 (育成地)

試験年次	施肥水準	品種名	タンパク質含量 (%)
1999~2000	標肥	めばえもち	6.3
		こがねもち	7.0
		コシヒカリ	6.1
2000	多肥	めばえもち	6.2
		こがねもち	7.6
		コシヒカリ	7.1

注) タンパク質含量は近赤外分析法で測定した。

表17 「めばえもち」の白米粉末の糊化特性 (1994年産米、福山大学・糖質研究室)

品種名	生産地	硫酸銅未添加					硫酸銅添加 (100mM)				
		最高粘度	ブレイクダウン	セットバック	最高粘度	糊化開始温度	最高粘度	ブレイクダウン	セットバック	最高粘度	糊化開始温度
		(RVU)	(RVU)	(RVU)	(RVU)	(°C)	(RVU)	(RVU)	(RVU)	(RVU)	(°C)
めばえもち	育成地	115	64	24	79.6	73.2	248	177	51	78.4	71.1
こがねもち	育成地	144	74	35	77.9	71.8	192	135	33	80.4	74.8
はくちょうもち	北海道農研	59	34	14	69.8	63.2	183	140	27	75.3	68.7
ヒメノモチ	東北農研	92	53	20	73.1	66.3	212	162	27	77.6	70.7
モチミノリ	作物研	49	29	11	73.2	65.6	177	135	32	76.9	70.4
ヒヨクモチ	九州沖縄農研	51	30	7	67.9	61.1	182	133	32	72.1	65.9

注 1) RVA粘度計(3D型)により、試料濃度(10.0%)、30℃→95℃、5℃/min昇温、95℃、6min保温、95℃→50℃、5℃/min降温、10min保温し、測定した。

2) 1RVU=10 centipoise. 糊化開始温度：ベースラインと粘度ピーク位置との差の示す粘度の1/20の粘度に達したときの温度。

8) 食味関連形質

育成地における「めばえもち」の白米中のタンパク質含量を表16に示した。「めばえもち」のタンパク質含量は6%台前半で、「こがねもち」より低く、一般の良食味品種と比べても低い方である。

「めばえもち」の米粉の白米粉末の糊化特性を福山大学に依頼して調査した結果を表17に示した。糯品種の場合には硫酸銅添加を添加して測定した方が特性が明確になることが知られているが、「めばえもち」は他の糯品種に比べ最高粘度、ブレイクダウンが高いことから、粘りが強いと考えられる。

4. 種子の発芽・出芽性

1) 発芽性

巨大胚品種「はいみのり」では苗立ちが不安定な点が課題となっており⁶⁾、「めばえもち」も同様に苗立ちが問題である。そこで、「めばえもち」の発芽性および出芽性について検討した。

表18 水選で沈下あるいは浮遊した「めばえもち」種子の発芽率

品種名	区分	種子の種類	発芽率(%)	
			播種後日数 4日	7日
めばえもち	巨大胚・糯	沈下	82.0	89.0
		浮遊	62.7	81.0
はいみのり	巨大胚・粳	沈下	68.3	88.7
		浮遊	52.7	66.3
EM-40	巨大胚・粳(母)	沈下	92.0	97.3
		浮遊	58.3	71.0
ココノエモチ	糯(父)	沈下	100.0	100.0
こがねもち	糯(比較)	沈下	97.0	97.7
コシヒカリ	粳(穂発芽難)	沈下	99.3	99.3
キヌヒカリ	粳(穂発芽やや易)	沈下	96.7	97.0

注) 2001年産の風選した種子を用い、水選で沈んだ種子(沈下)と浮いた種子(浮遊)に分け、1区100粒とし、3反復で暗黒、28℃の条件下で発芽試験を実施した。

「めばえもち」は糯品種であり、かつ胚芽の部分が
多いことから比重が他の品種より軽く、塩水選した
場合にはほとんど全ての籾が浮いてしまう。水選で
も半分以上の籾が浮いてしまうが、水選で沈んだ
(沈下)種子と浮いた(浮遊)種子に分け、その発
芽能力を比較した結果を表18に示した。「めばえも
ち」の沈下種子の発芽率は約90%で、「はいみのり」
と同様に一般品種に比べ低かったが、「めばえもち」
の浮遊種子の発芽率は約80%と高く、「めばえもち」
では発芽能力のある種子も容易に浮くことが明らか
となった。沈下種子の発芽性について品種間を比較
すると、「はいみのり」は「めばえもち」と同様に
一般品種よりやや低かったが、巨大胚品種でも両品
種の親の「EM-40」は一般品種と変わらず高い発芽
率を示したことから、一概に巨大胚の発芽能力が劣
るとは言えない。

2) 出芽性

「めばえもち」の沈下および浮遊種子を用いて出芽
時の温度条件と出芽率の関係を調査し、その結果を
表19に示した。「めばえもち」の沈下種子の育苗時
の出芽率は、育苗温度が20℃では約60%、25℃お
よび30℃では約75%で、浮遊種子は20℃では約
45%、25℃および30℃では60%前後であった。し
たがって、出芽率を高めるためには25℃以上で出芽
させることが必要であり、この場合、沈下種子の出
芽率は一般品種より2割程度低い、浮遊種子も5
割以上出芽するので、浮遊種子も利用可能である。
このように、水選では種子の選別はできないと考え
られるので、今後は水より比重の小さなアルコール
の利用等の検討も必要と考えられた。

次に覆土の厚さと出芽率の関係を調査し、その結
果を表20に示した。「めばえもち」の沈下種子では
覆土の厚さが0.5cmでは出芽率が80%、2cmでは

表19 「めばえもち」種子の出芽時の温度と出芽率

品種名	種子 の 種類	出芽率(%)									
		20℃				25℃				30℃	
		播種後日数				播種後日数				播種後日数	
		4日	7日	10日	14日	4日	7日	10日	14日	4日	7日
めばえもち	沈下	1.5	48.0	59.0	59.0	40.5	72.0	74.5	74.5	68.0	75.5
	浮遊	1.0	26.5	45.0	45.0	25.5	48.5	53.5	53.5	51.0	61.0
はいみのり	沈下	0.0	11.5	22.5	22.5	15.0	33.0	47.5	47.5	25.5	34.5
EM-40	沈下	0.5	44.0	64.0	64.0	52.5	73.0	82.5	82.5	56.0	72.0
ココノエモチ	沈下	0.5	66.5	88.5	88.5	53.5	93.0	93.5	93.5	81.0	97.0
こがねもち	沈下	14.5	65.5	75.0	75.0	87.5	94.5	95.5	95.5	91.0	93.0
コシヒカリ	沈下	2.5	82.5	94.5	94.5	84.5	96.5	97.5	97.5	95.0	97.5
キヌヒカリ	沈下	15.0	79.5	91.5	91.5	90.5	93.5	94.0	94.0	89.5	95.5

注 1) 表18と同じ由来の種子を用い、1区100粒とし、2反復で実施した。

2) 育苗箱(共立)に播種し、温度を20℃、25℃、30℃の3段階とし、出芽率を測定した。

表20 「めばえもち」種子の覆土の厚さと出芽率

品種名	種子 の 種類	出芽率(%)							
		覆土の厚さ							
		0.5cm		1cm		2cm		3cm	
		播種後日数		播種後日数		播種後日数		播種後日数	
		4日	7日	4日	7日	4日	7日	4日	7日
めばえもち	沈下	69.5	79.5	63.0	76.5	51.5	74.0	8.5	54.0
	浮遊	56.0	66.5	43.0	60.5	34.5	52.5	5.0	41.5
はいみのり	沈下	53.5	54.5	38.0	48.0	3.5	23.5	0.0	13.0
	浮遊	31.0	40.5	26.5	29.5	3.0	19.0	0.0	7.0
EM-40	沈下	81.0	90.0	75.0	86.0	50.0	79.5	8.5	67.5
	浮遊	60.0	72.0	33.0	58.0	34.0	60.0	2.0	35.0
ココノエモチ	沈下	92.5	99.5	96.0	99.5	88.0	100.0	24.0	94.0
こがねもち	沈下	93.0	96.5	86.5	99.0	86.0	97.0	41.0	82.5
コシヒカリ	沈下	95.5	99.5	96.0	100.0	96.0	99.0	31.5	97.0
キヌヒカリ	沈下	90.0	97.0	87.5	95.5	93.5	97.5	13.5	80.5

注 1) 表18と同じ由来の種子を用い、1区100粒とし、2反復で実施した。

2) マット育苗箱に播種し、覆土厚さ0.5cm、1cm、2cm、3cmとし、温度30℃で出芽させた。

74%, 3cmでは54%と覆土が厚くなるのに伴って低下した。浮遊種子は0.5cmでは出芽率が67%で、2cmでは53%まで低下した。「めばえもち」は発芽率がもともと低いため、一般品種に比べ覆土が薄い場合でも出芽率が低いが、覆土が2cm以下では出芽率50%以上に確保することが可能であったことから、播種時には覆土が2cm以上にならないよう注意する必要がある。

沈下種子の出芽性について巨大胚品種間で比較すると、「EM-40」は一般品種より出芽率がやや低い程度であり、「はいみのり」は覆土を0.5cmとして高温で育苗した場合に出芽率が50%以上となったが、「めばえもち」より明らかに出芽率が低かった。このように、巨大胚品種間に出芽性に違いが認められたことから、巨大胚品種の育成においては出芽性の改良も可能と考えられた。

5. 病虫害・障害抵抗性

1) いもち病抵抗性

「めばえもち」のいもち病菌噴霧によるいもち病真性抵抗性遺伝子の推定結果を表21に示した。「めばえもち」の各菌株に対する罹病反応から「めばえもち」はいもち病真性抵抗性遺伝子*Pia*を持つと推定された。

表21 「めばえもち」のいもち病抵抗性遺伝子型の推定
(育成地, 2001年)

品種名	接種菌株名(コード番号)			推定 遺伝子 型
	Kyu89-246 (003)	新83-34 (005)	稲86-137 (007)	
めばえもち	S	R	S	<i>Pia</i>
新 2 号	S	S	S	+
愛 知 旭	S	R	S	<i>Pia</i>
石 狩 白 毛	R	S	S	<i>Pii</i>

注) 噴霧接種による。表中のSは罹病性反応, Rは抵抗性反応を示す。

表22 「めばえもち」の葉いもち圃場抵抗性

品種名	推定 遺伝子型	育成地		古川農試		福島農試・相馬支場		愛知農総試・山間農研		総合判定
		1993～1995, 2000,2001年		1994年		2001年		1994年		
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	
めばえもち	<i>Pia</i>	4.6	やや強	5.8	中	3.0	やや強	8.3	中	中
トヨニシキ	<i>Pia</i>	—	—	4.4	強	3.5	やや強	7.5	やや強	強
レイメイ	<i>Pia</i>	—	—	4.4	強	—	—	—	—	強
アキヒカリ	<i>Pia</i>	—	—	5.2	やや強	—	—	—	—	やや強
ササニシキ	<i>Pia</i>	—	—	5.9	やや弱	—	—	8.9	やや弱	やや弱
こがねもち	<i>Pia</i>	5.0	やや弱	—	—	—	—	—	—	やや弱
愛知旭	<i>Pia</i>	—	—	6.5	弱	—	—	—	—	弱
トドロキワセ	<i>Pii</i>	3.5	強	5.3	やや強	—	—	6.5	強	強
日本晴	+	5.4	中	—	—	4.3	やや弱	7.5	中	中
コシヒカリ	+	6.4	弱	5.9	やや弱	4.3	やや弱	8.5	やや弱	弱

注) 発病程度は0(無)~10(完全枯死)の11段階で示した(農水省の葉いもち抵抗性調査基準による)。

表23 「めばえもち」の穂いもち圃場抵抗性

品種名	推定 遺伝子型	育成地			福島農試・相馬支場			茨城農総セ・生工研			愛知農総試・山間農研			総合 判定
		1995, 1999～2001年		判定	2001年		判定	1994年		判定	1994年		判定	
		出穂期 (月・日)	発病 程度		出穂期 (月・日)	発病 程度		出穂期 (月・日)	発病 程度		出穂期 (月・日)	罹病初率 (%)		
めばえもち	<i>Pia</i>	8.13	3.8	やや強	8.16	3.2	やや強	8. 7	1.5	強	8.13	6	強	やや強
トヨニシキ	<i>Pia</i>	—	—	—	8.15	3.8	やや強	—	—	—	—	—	—	強
こがねもち	<i>Pia</i>	8.12	5.9	中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	中
ニホンマサリ	<i>Pia</i>	—	—	—	8.26	5.3	弱	—	—	—	—	—	—	中
トドロキワセ	<i>Pii</i>	—	—	—	—	—	—	8. 6	6.3	強	8. 7	23	中	強
どんとこい	<i>Pii</i>	8.15	4.1	やや強	—	—	—	—	—	—	—	—	—	やや強
藤 坂 5 号	<i>Pii</i>	—	—	—	—	—	—	8. 1	8.8	中	—	—	—	中
イナバワセ	<i>Pii</i>	—	—	—	—	—	—	8. 6	8.8	中	—	—	—	弱
コシヒカリ	+	8.15	6.3	やや弱	8.23	4.3	やや弱	—	—	—	8.11	80	弱	やや弱

注) 発病程度は0(罹病無し)~10(全穂穂いもち)の11段階で示した(農水省の穂いもち抵抗性調査基準による)。

ただし、愛知農総試・山間農研は除く。

表24 「めばえもち」の白葉枯病圃場抵抗性

品種名	長野南信農試			宮崎総農試			総合判定
	2001年			1994年			
	出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	出穂期 (月・日)	発病 程度	判定	
めばえもち	8.12	0.7	中～やや強	8.23	7.3	中	中
あそみのり	—	—	—	8.28	2.5	強	強
トドロキワセ	8. 8	0.2	強	—	—	—	中
コシヒカリ	8.12	1.0	中～やや強	8.21	6.2	やや強	やや強
日 本 晴	8.23	0.5	中～やや強	8.23	5.2	やや強	やや強
ひとめぼれ	8.11	0.7	中～やや強	—	—	—	中

注) 発病程度は0 (病徴なし) ～10 (全葉が枯死する) の11段階による。

「めばえもち」の葉いもち圃場抵抗性の検定結果を表22に示した。育成地では「めばえもち」の抵抗性は中の「日本晴」よりやや強く、宮城県古川農業試験場では「アキヒカリ」よりやや弱く、福島県農業試験場相馬支場では「トヨニシキ」並に強く、愛知県農業総合試験場山間農業研究所では「日本晴」並であった。以上のように検定場所によって判定結果がやや異なったが、「めばえもち」の葉いもち圃場抵抗性は総合的には「日本晴」並の中と判断される。

「めばえもち」の穂いもち圃場抵抗性の検定結果を表23に示した。育成地では「こがねもち」より強く、福島県農業試験場相馬支場では「トヨニシキ」並に強く、茨城県農業総合センター生物工学研究所および愛知県農業総合試験場山間農業研究所では「トドロキワセ」並に強かったことから、「めばえもち」の穂いもち圃場抵抗性はやや強と判断される。

2) 白葉枯病抵抗性

「めばえもち」の白葉枯病抵抗性の検定を長野県南信農業試験場および宮崎県総合農業試験場で行い、その結果を表24に示した。長野県南信農業試験場では全般に発病が少なく、「めばえもち」も比較品種と変わらなかったが、宮崎県総合農業試験場でやや強の「コシヒカリ」、「日本晴」よりやや弱いことが

ら、「めばえもち」の白葉枯病抵抗性は中と判断される。

3) 縞葉枯病抵抗性

「めばえもち」の縞葉枯病抵抗性の検定を愛知県農業総合試験場および近畿中国四国農業研究センター稲育種研究室で行い、その結果を表25に示した。「めばえもち」は縞葉枯病抵抗性遺伝子を持たない「こがねもち」等と同様な発病が認められることから、「めばえもち」は縞葉枯病に対して罹病性と判定される。

表25 「めばえもち」の縞葉枯病抵抗性

品種名	愛知農総研	近中四農研		総合判定
	2001年	2000年		
	判定	発病株率(%)	判定	
めばえもち	罹病性	100.0	罹病性	罹病性
こがねもち	—	87.5	罹病性	罹病性
コシヒカリ	罹病性	—	—	罹病性
朝の光	—	23.1	抵抗性	抵抗性
月の光	—	15.4	抵抗性	抵抗性
祭り晴	—	15.4	抵抗性	抵抗性

4) 穂発芽性

「めばえもち」の育成地および福井県農業試験場における穂発芽性の検定結果を表26に示した。「めばえもち」の穂発芽の程度は、やや易の「こがねもち」

表26 「めばえもち」の穂発芽性

品種名	育成地		福井農試			総合判定
	1993～1995, 1999～2001年		2001年			
	指数	判定	出穂期 (月・日)	発芽歩合 (%)	判定	
めばえもち	4.8	中	7.29	5	やや難～中	中
こがねもち	6.5	やや易	—	—	—	やや易
コシヒカリ	—	—	7.30	2	難	難
トドロキワセ	—	—	7.26	5	やや難～中	やや難
キヌヒカリ	—	—	8. 1	34	やや易	やや易

注 1) 育成地では成熟期に標本採取、5℃で貯蔵後、28℃、湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床後、観察により2 (極難) ～8 (極易) の8段階に分類した。

2) 福井農試では、穂を流水に浸し、10日目の発芽歩合を示した。

および「キヌヒカリ」よりやや少ないことから、中と判断される。

5) 障害型耐冷性

「めばえもち」の育成地と宮城県古川農業試験場、福島県農業試験場冷害試験地および福井県農業試験場における検定結果を表27に示した。穂孕期における耐冷性の検定では、「めばえもち」の不稔歩合および不稔程度は障害型耐冷性が弱の「どんとこい」、「農林21号」、「ササニシキ」並に高いことから、「め

ばえもち」の障害型耐冷性は弱と判断される。また、開花期耐冷性の検定では「めばえもち」は完全に不稔であったことから、弱と判断される。

6) 幼苗期耐冷性

「めばえもち」の青森県農業試験場藤坂支場における幼苗期耐冷性の検定結果を表28に示した。「めばえもち」の幼苗期耐冷性は「ササニシキ」並に強く、強と判断される。

表27 「めばえもち」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			宮城・古川農試			福島農試・冷害試験地			福井農試		総合判定	福井農試	
	1994, 2000, 2001年			1995年			2001年			1994年			1994年	
	出穂期	不稔歩合	判定	出穂期	不稔程度	判定	出穂期	不稔歩合	判定	不稔歩合	判定		不稔歩合	判定
	(月・日)	(%)		(月・日)			(月・日)	(%)		(%)		(%)		
めばえもち	8. 9	95.4	弱	8.28	10.0	弱	8.25	91	弱	97.7	弱	弱	100.0	弱
コシヒカリ	8.14	26.2	極強	9. 1	7.8	極強	8.25	42	強	43.8	極強	極強	23.3	極強
トドロキワセ	—	—	—	8.20	4.8	極強	—	—	—	30.2	極強	極強	51.0	極強
ヤマヒカリ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34.6	極強	極強	73.7	やや弱
オオトリ	—	—	—	8.25	6.3	強	—	—	—	—	—	強	—	—
大空	—	—	—	9. 6	9.8	やや強	8.26	54	やや強	—	—	やや強	—	—
コガネヒカリ	—	—	—	8.26	8.3	やや強	—	—	—	—	—	やや強	—	—
こがねもち	8. 9	52.3	中	—	—	—	—	—	—	—	—	中	—	—
キヌヒカリ	8.14	63.6	中	—	—	—	—	—	—	—	—	中	—	—
フクヒカリ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78.3	中	中	66.0	中
初星	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74.4	中	中	87.7	弱
アキホマレ	—	—	—	8.25	8.8	中	—	—	—	—	—	中	—	—
トヨニシキ	—	—	—	8.24	9.5	やや弱	—	—	—	—	—	やや弱	—	—
ササニシキ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97.3	弱	弱	76.2	やや弱
どんとこい	8.17	89.0	弱	—	—	—	—	—	—	—	—	弱	—	—
農林 21 号	—	—	—	9. 3	10.0	弱	8.25	86	弱	—	—	弱	—	—
ミョウジョウ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	弱	弱	85.6	弱

- 注 1) 育成地では極早生の幼穂形成期から晩生の出穂期まで水温約19℃の冷水を掛け流した(水深約15cm)。
 2) 古川農試は不稔程度を遠視で調査し、1(不稔歩合0~10%)~10(同90~100%)で示した。
 3) 福島農試・冷害試験地では冷水掛け流し法で検定した。
 4) 福井農試の穂孕期耐冷性検定は現地検定圃場(福井県大野市)において冷水掛け流し法で、開花期耐冷性は人工気象室において出穂日より15℃で、7日間処理で検定した。

表28 「めばえもち」の幼苗期耐冷性(青森農試藤坂支場, 1994年)

品種名	人工気象室		冷水掛流し処理		判定	総合判定
	観察調査	判定	観察調査	乾物重増加率		
めばえもち	—	強	—	61.3	強	強
トドロキワセ	—	強	—	59.5	やや強	強
ササニシキ	—	強	—	61.1	強	強
ハバタキ	A	極弱	C	57.1	弱	極弱
アキヒカリ	—	強	—	66.7	強	強
トヨニシキ	—	強	—	48.5	やや強	強
キヨニシキ	—	強	—	62.1	強	強
密陽23号	B, f	弱	C	25.0	弱	弱

- 注 1) 観察調査の欄のA, B, C, D, E, F, Gは、個体枯死、葉身の枯れ上がり、稲体の黄化、稲体の矮化、葉鞘の一部黄化、葉身の黄化、葉先の枯れ上りを示し、小文字は症状の発現程度の少ないことを示す。
 2) 乾物重増加率=(処理後30日の乾物重-処理後20日の乾物重)/処理後20日の乾物重×100(%)

表30 「めばえもち」の育成従事者

VII 摘 要

「めばえもち」は中央農業総合研究センター北陸研究センター（旧北陸農業試験場）で1988年に巨大胚の糯品種の育成を目的として「金南風」の巨大胚突然変異系統「EM-40」を母とし、「中部糯57号」（後のココノエモチ）を父として人工交配を行って育成された品種である。1994年から「北陸糯167号」の系統名で奨励品種決定調査等の試験を行ってきた結果、2002年9月3日に水稻農林糯382号に登録され、「めばえもち」と命名された。「めばえもち」は機能性成分GABAを多く含む巨大胚で糯という新しい特性を持った新品種であり、新たな機能性を持った加工食品等への新たな需要が見込まれ、とくに地域おこしの一環として餅を用いた商品開発に積極的な地域における普及が期待される。

「めばえもち」の特性の概要は以下のとおりである。

1. 出穂期は「こがねもち」よりやや遅く、成熟期は「こがねもち」よりやや早く、育成地では中生の早に属する糯種である。
2. 稈長は「こがねもち」より16cm程短い短稈で、穂長はやや長く、穂数は多く、草型は偏穂数型であり、稈先色は赤褐である。
3. 収量は標肥栽培では「こがねもち」より少ないが、多肥栽培した場合には「こがねもち」より多収である。
4. 耐倒伏性は「こがねもち」より強く、中である。
5. 玄米品質は「こがねもち」よりやや劣り、中である。
6. 胚芽重は「こがねもち」「コシヒカリ」の約3倍あり、玄米重の7~8%程度を占める。
7. 胚芽内に蓄積される γ -アミノ酪酸(GABA)含量は発芽玄米で高く、「コシヒカリ」「こがねもち」の約2倍のGABAを含む。
8. 餅の食味は「こがねもち」よりやや劣り、中上で、柔らかい食感を長時間保持することが可能である。
9. 健康食品として発芽玄米餅、巨大胚芽を用いた胚芽入り餅・団子生地、甘酒、おこし様菓子等の加工利用も考えられる。
10. いもち病真性抵抗性遺伝子*Pia*を持つと推定され、葉いもち圃場抵抗性は中、穂いもち圃場抵抗性はやや強である。
11. 白葉枯病抵抗性は中、縞葉枯病に対しては罹病性で、障害型耐冷性は弱で、穂発芽性は中である。

「めばえもち」は、東北中南部から九州に至る広い地域で新規用途を目的とした栽培が可能と考えられる。栽培にあたっては種子の出芽が劣るので、播種量を多くし、過度な追肥は避け、刈り遅れに注意する。

引用文献

1. 赤間芳洋・森元武・田辺潔(1988)水稻新品種「ココノエモチ」の育成。愛知県農業総合試験場研究報告, 20, 24-36
2. 今堀和友・山川民夫編(1990) γ -アミノ酪酸。生化学辞典(第2版)。東京化学同人, 70
3. 小林明晴・上原泰樹・清水恒・小牧有三・太田久稔(2002)巨大胚米からの胚芽の分離と胚芽入り餅生地の製造。北陸作物学会報, 37, 23-25
4. 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
5. 松尾功・佐藤光・尹景民・大村武(1987)イネ巨大胚突然変異系統の含油量と脂肪酸組成。育雑, 37, 185-191
6. 根本博・飯田修一・前田英郎・石井卓朗・中川宣典・星野孝文・坂井真・岡本正弘・篠田治躬躬・吉田泰二(2001)巨大胚新水稻品種「はいみのり」の育成。中国農研報, 22, 25-40
7. 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) γ -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
8. Saikusa, T., T. Horino and Y. Mori(1994) Distribution of Free Amino Acids in the Rice Kernel and Kernel Fractions and the Effect of

- Water Soaking on the Distribution. J.Agric. Food Chem., 42, 1122-1125
9. Saikusa, T., T. Horino and Y.Mori(1994) Accumulation of γ -Aminobutyric Acid (Gaba) in the Rice Germ during Water Soaking. Biosci. Biotech. Biochem., 58(12), 2291-2292
10. Satoh, H. and T. Omura(1981) New endosperm mutations induced by chemical mutagens in rice, *Oryza sativa* L., Japan J. Breed., 31,316-326



写真1 「めばえもち」の草姿
(左：めばえもち 右：こがねもち)



写真2 「めばえもち」の粳および玄米
(左：めばえもち 右：こがねもち)



写真3 「めばえもち」の玄米 (拡大)



写真4 「めばえもち」の発芽玄米餅
(長野県梓川村農産物加工研究品試作品)



写真5 「めばえもち」の巨大胚芽入り餅
(中央農業総合研究センター・北陸研究センター試作品)

A New Rice Variety "Mebaemochi"

Yasuki Uehara^{*1}, Akira Kobayashi^{*2}, Yoshiaki Koga^{*3}, Hisatoshi Ohta^{*4},
Hiroyuki Shimizu^{*5}, Kiyoyuki Miura^{*6}, Kiyomi Fukui^{*7}, Hiroshi Otsuki^{*6}, Yuzo Komaki^{*6},
Hideki Sasahara^{*6}, Hisamitsu Horiuchi^{*8}, Akitoshi Goto^{*6} and Kazutoshi Okuno^{*5}

Summary

A new rice variety, "Mebaemochi" is a glutinous rice variety with giant embryo developed at Hokuriku Research Center of the National Agricultural Research Center (former Hokuriku National Agricultural Experiment Station) of National Agricultural Research Organization (NARO) in 2002. To develop a new variety with giant embryo, "Mebaemochi" was selected from the progenies of the cross between "EM-40" and "Kokonoemochi" in 1988. "EM-40" was a backcrossed line between "Kinmaze" and a mutant with giant embryo selected "Kinmaze" treated with N-methyl-N-nitrosourea (MNU) at the Kyushu University. A selected promising line was named Hokuriku-mochi 167 in the F₇ generation to be submitted to local adaptability trials at various locations. Hokuriku-mochi 167 was registered as Paddy Rice Norin-mochi 382 by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and was named as "Mebaemochi" in 2002.

This variety has the same maturing stage of "Koganemochi". Culm length is about 16cm shorter than that of "Koganemochi", panicle length is slightly longer than that of "Koganemochi", and panicle number is more than that of "Koganemochi", and plant type is semi-panicle number type. Apiculus color is red brown. This variety is a high fertilizer-response variety, and yield is more than that of "Koganemochi" in heavy manuring culture. Weight of embryo occupies 7-8% of whole grain, which is about three times of that of "Koshihikari". The accumulation of γ -aminobutyric acid (GABA) in embryo is much in germinated brown rice, amount of GABA is about three times of that of "Koshihikari" or "Koganemochi". As GABA is effective to normalize the blood pressure, and so on, recently consumer's concern about GABA is increasing. Grain quality and eating quality of rice cake are slightly inferior to that of "Koganemochi". It is possible to be carried out processing use as healthy foods, such as rice cake of germinated brown rice, and rice cake with giant embryo. This variety seems to possess true blast resistance genes *Pia*, field resistance to leaf blast is moderate, and field resistance to panicle blast is moderately resistant. This variety is moderately tolerance to lodging, and tolerant to sprouting is moderate, and cool weather tolerance is weak. "Mebaemochi" can be grown in a region from Middle-Tohoku area to Kyushu area of Japan for new uses of brown rice.

Received: 11, December, 2002

^{*1} National Agricultural Research Center for Tohoku Region

^{*2} Kidamarihigashidai, Tsuchiura, Ibaraki 300-0027, Japan

^{*3} Uchitogawa 1981, kamitogawa, Ushizu-machi, Ogi-gun, Saga 849-0305, Japan

^{*4} National Institute of Crop Science

^{*5} National Agricultural Research Center for Hokkaido Region

^{*6} Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center

^{*7} Kagoshima Prefectural Agricultural Experiment Station

^{*8} Fukui Prefectural Agricultural Experiment Station