

水稻の品種開発

平成20年3月

農林水産省農林水産技術会議事務局

目 次

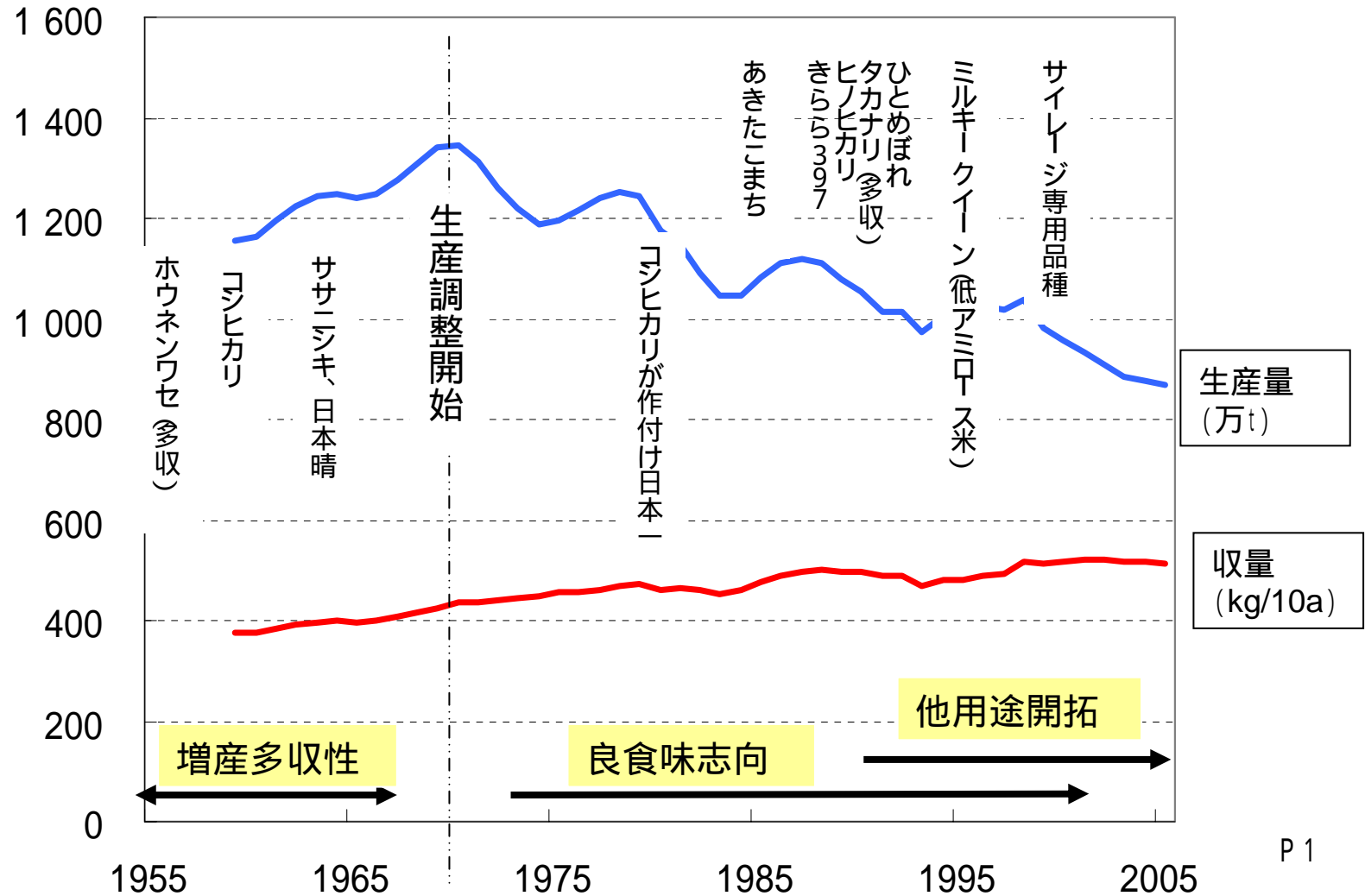
1. 水稻の品種開発の概要	
(1) 水稻育種の歴史 1
(2) 農林水産プロジェクト研究について 2
(3) 米の品種開発の現状と今後の対応方向 3
2. 品種開発の現状	
(1) 多収性品種の開発状況 5
(参考 稲ホールクroppサイレージ用品種の概要) 8
(2) いもち病抵抗性品種の開発状況 9
(3) 新形質米の開発状況 10

1. 水稻の品種開発の概要

(1) 水稻育種の歴史

水稻は我が国の風土に適応した主食用作物として、収量性の向上、コシヒカリ並みの良食味品種の全国展開に向けた品種育成が図られ、我が国の基幹となる水田農業の活性化に寄与してきたところ。

その結果、主食用米については、良食味・安定生産がほぼ全国的に可能となったが、主食用市場の縮小下での水田農業作物として、加工米、飼料用といった他用途需要の拡大に資する育種が課題化。



(2) 農林水産プロジェクト研究について

農林水産省では、近年、時々の政策課題に対応した研究開発を強化するため、「農林水産プロジェクト研究」予算を確保し、一定期間、重点的な投資を行うことにより、特定分野の研究開発を加速化してきている。

水稻の品種開発に関しては、生産調整基調下での他用途米や新形質米の開発の観点から、良食味にこだわらず収量性を改良する取組み、低アミロース米や発芽玄米等の提案により需要の裾野を広げる取組みを実施。最近では、低コスト生産に向けた直播適性や飼料用稲の粗飼料利用に向けた取組みも推進し、行政部局と連携してその成果の普及を図っているところ。

超多収プロ(S57-S63)

目標:他用途米を対象として、3年後に10%、次の5年で30%、次の7年で50%の増収(逆7・5・3計画)

成果:H2年に、700~750kg/10aの多収品種「タカナリ」を育成し目標をほぼ達成。

新形質米プロ(H1-H6)

目標:新形質米の育成(米の新需要拡大を目標とするスーパーライス計画)

成果:H11年(プロジェクト終了5年後)までに、低アミロース米の「ミルクキーーン」、巨大胚米の「はいみのり」、紫黒米の「朝紫」などを育成

次世代稲作、21世紀プロ、ブランドニッポンプロ(H7-H17)

目標:新形質米に加え、低コスト化に資する直播適性、病虫害抵抗性品種、飼料用稲品種の育成

成果:低グルテリン米の「春陽」、やや低アミロースの良食味米「おぼろづき」、直播適性品種の「萌えみのり」などを育成

(3) 米の品種開発の現状と今後の対応方向

項目	現状	課題	対応方向
多収性稲	玄米収量: 800kg/10a	輸入飼料との内外価格差(現行約5倍)を緩和するためには多収化が必要	一穂当たりの籾数が通常の3倍以上あるが、不稔籾も多い品種を育種素材として、5年後に1トン/10a程度の玄米収量を見込めるイネ新系統を開発。
	茎葉も含めた飼料としての栄養成分(TDN)収量: 800~1000kg/10a		光合成関連遺伝子等未解明の重要な遺伝子機能の解明を行うとともに、10年後に、生産力の上がる草型(分けつ数が多い、茎が倒れにくい、葉の受光面積が大きい等)で、かつ光合成の能力の高い形質を持つことにより、3トン/10a程度の全収量を見込めるイネ新系統を作出。(さらに、農薬散布が大幅に軽減される複合病害抵抗性の形質も付与。)
	主食用米との識別については、大粒・長粒といった玄米形状の違いによる。(粒形の似通った品種では、識別が困難。)	主食用米との識別性を高めるため玄米に色をつけることは、糠部分に赤色系の色を付ける遺伝子が同定されており、社会的要請があれば、5年程度で任意の品種に導入することが可能。 ただし、精米すると色形質は消滅してしまう。	左記の技術のほか、新たな識別因子として、玄米の芯まで有色となる系統(薄い黄色等の素材が存在)の遺伝子解析を進める。
	生産量を大きく確保するため、中生から晩生品種が中心	主食用との作業競合回避、栽培適地の北進	寒冷地等での早生品種開発と温暖地での二刈り生産等の実証

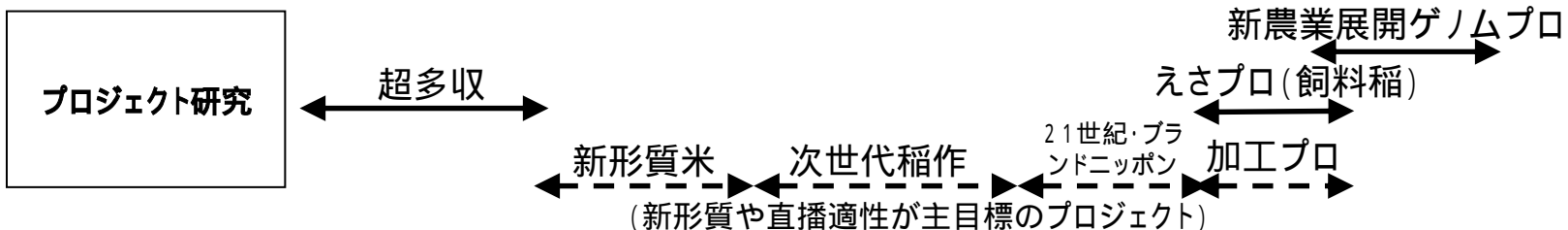
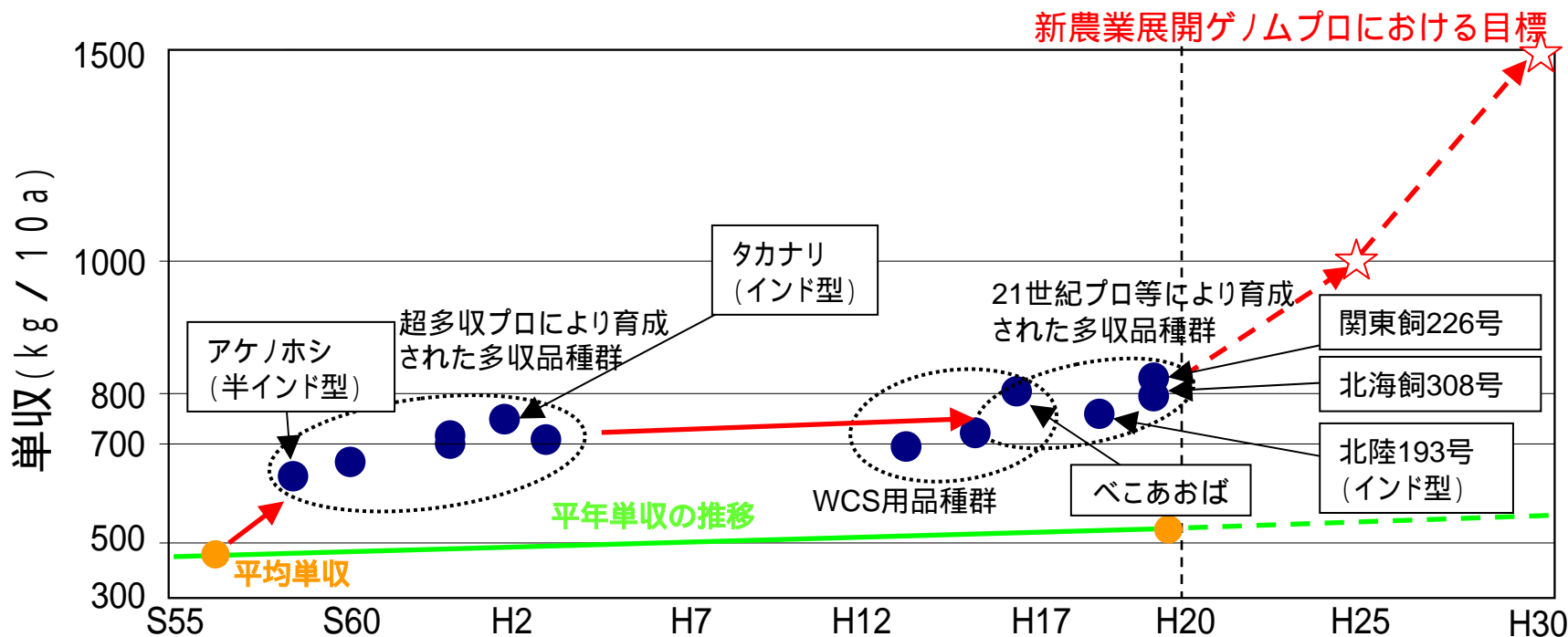
(つづき)

項目	現状	課題	対応方向
耐病性・環境耐性の強化	食味を損なわないで、多様なもち病菌の圃場まん延を防止できる「圃場抵抗性」の遺伝子を持つ実用化系統が作出	各地域の実用品種への抵抗性因子の戦略的導入	抵抗性素材を各育種研究機関へ配布し、DNAマーカー等の技術を駆使して早期に導入
	温暖化による被害拡大が予測される紋枯病について、病害抵抗性因子を探索	抵抗性遺伝子を導入した親系統の作出	高温登熟性を有するとともに、紋枯病に抵抗性を持つイネの新品種を開発
	病害抵抗遺伝子の一部が解明	病害抵抗性について複数の遺伝子が関与するメカニズムの解明	農薬散布の大幅な効率化・不要化につながる複合病害抵抗性の機能を解明
販路の確保・新需要創出	北海道の低アミロース系新品種が、冷めても美味しい米として業務用を中心に評価	都府県の基幹品種化に向け、気象条件に応じて低アミロース品種を作出可能な基礎系統、栽培技術の確立	コシヒカリのアミロース含量の変異系統の育成、栽培条件によるアミロース含量の変異の解明
		業務用米に要求される低コスト・安定生産に向けた直播栽培技術の普及に遅れ	現地実証ほかに開発済みの基本技術を導入した上で、土壌条件に応じた苗立ち確保等の現場課題解決型の試験研究を推進
	米粉利用・発芽玄米・カレー用に向く等の新たな形質を備えた米品種を提案	需要サイドからの積極的なニーズを喚起した上で、産地造成を行う必要	新規商品開拓に意欲を持つ民間セクターとの連携と、品質・機能性の科学的評価研究の重点的な推進

2. 品種開発の現状

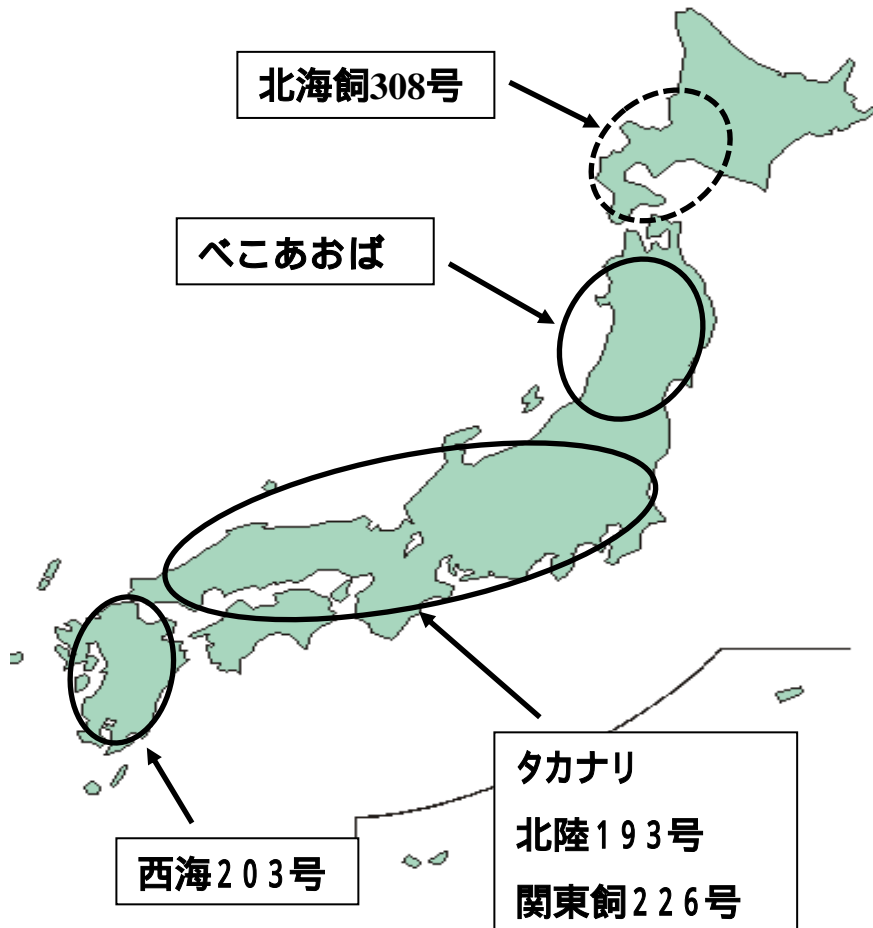
(1) 多収性品種の開発状況

- ・超多収プロ(S57-S63)において、インド型多収品種の遺伝子の導入により700～750kg/10aを実現(平成元年)。
- ・その後、多収性に特化した予算措置はなかったものの、超多収プロで開発した素材の改良が進められ、WCS用品種が開発(H12年頃)、さらに多収品種800kg/10aを実現(H17以降)。
- ・今後は、新農業展開ゲノムプロ(H20～)において、5年後を目途に1t/10a、10年後を目途に1.5t/10aを目標とする多収品種を開発予定。



：最近の飼料米に向く玄米多収性品種としては、稲ホールクロップサイレージ用として開発された「べこあおば」等の数品種が玄米収量性でも優れるほか、北陸地方で大規模な実証試験が行われている「北陸193号」があり、今後、北海道向けの多収品種「北海飼308号」、温暖地向けの「関東飼226号」等の品種化が予定されている。

飼料米用品種(玄米多収)の栽培適地の分布



飼料米用品種の開発状況

品種名	育成年	育成地	栽培適地	粗玄米収量 (kg/10a)	特徴
北海飼308号	平成20年度品種登録予定	北海道農業研究センター	寒地	823	日本型品種
べこあおば	平成17年	東北農業研究センター	寒冷地	732	日印交雑品種、極穂重型、大粒
北陸193号	平成19年	中央農業総合研究センター	温暖地	780	日印交雑品種、極穂重型
タカナリ	平成2年	作物研究所	温暖地	758	インド型品種、極穂重型
関東飼226号	平成20年品種登録予定	作物研究所	温暖地	866	日印交雑品種、極穂重型
西海203号	育成中	九州沖縄農業研究センター	暖地	770	日印交雑品種、極穂重型

:北陸193号は1穂粒数が極めて多い。
:「べこあおば」は1穂粒数が多く、玄米が大きい。



「北陸193号」(平成19年 中央農研北陸育成):インド型品種から1穂粒数が極めて多い形質を導入。

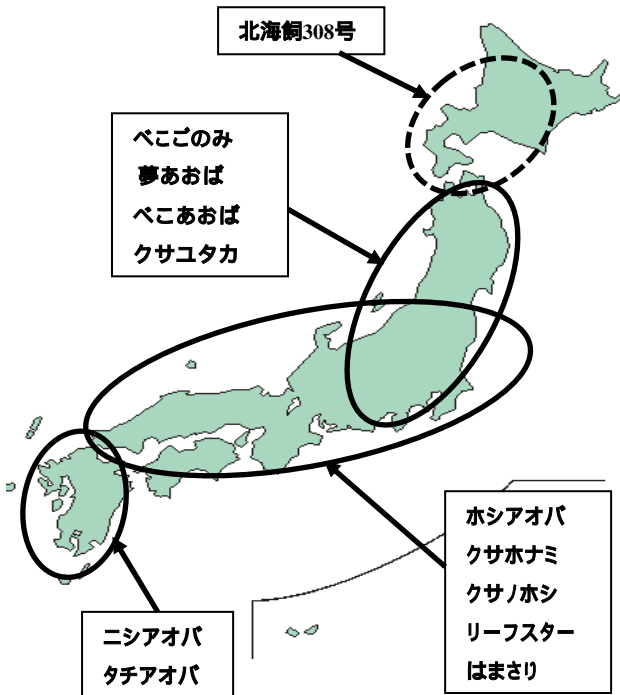
「べこあおば」(平成17年 東北農研育成):インド型品種から1穂粒数が多い形質と、玄米が大きい形質を導入。

参考 稲ホールクロップサイレージ用品種の概要

水田利用と飼料自給率の向上を図る観点から、従来から、茎葉を含めた稲全体の収量を向上させ、稲WCSとして利用するための専用品種の開発を推進。

これまで、通常の水稲品種と比べて収量の高い「はまさり」、「クサホナミ」等が普及しているが、最近では「リーフスター」、「べこごのみ」等が開発されてきており、現在、北海道で作付けできる品種等も開発中。

飼料用稲品種(サイレージ用)の栽培適地の分布



主要品種の品種特性

品種名	育成年(地)	栽培適地	全重 (kg/10a)	推定原物重 (kg/10a)	粗玄米収量 (kg/10a)	玄米粒形
べこごのみ	2006年 (東北)	寒冷地	1,550 (完・風)	2,000	713	中粒
夢あおば	2004年 (北陸)	寒冷地	1,516 (黄・乾)	2,400	722	大粒
クサユタカ	2002年 (北陸)	寒冷地	1,710 (完・風)	2,200	729	極大粒
ホシアオバ	2002年 (中国)	温暖地	1,720 (完・風)	2,200	694 (精)	やや細長い 大粒
クサホナミ	2002年 (関東)	温暖地	1,900 (完・乾)	2,700	699	中粒
クサノホシ	2002年 (中国)	温暖地	1,880 (完・風)	2,400	670 (精)	やや大粒
リーフスター	2006年 (関東)	温暖地	1,918 (黄・乾)	3,000	430	やや細長い 小粒
はまさり	1984年 (埼玉)	温暖地	1,920 (完・風)	2,500	505	やや細長い 小粒
ニシアオバ	2004年 (九州)	暖地	1,970 (黄・乾)	3,100	829 (籾)	やや細長い 極大粒
タチアオバ	2006年 (九州)	暖地	2,210 (黄・乾)	3,500	618	中粒

注1: 研究試験場における2～3年の試験結果の平均値であり、現地での収量とは異なる。

注2: 育成年(地)の欄中の括弧書きは、品種育成を行った独立行政法人等農業試験場の所在地域名である。

注3: 全重の欄中、括弧付きは調査方法の異なる数値であり、「完・風」は完熟期風乾重、「完・乾」は完熟期乾物重、「黄・乾」は黄熟期乾物重を表す。なお、一般に、黄熟期に比べ完熟期は約10%高め、乾物重に比べ風乾重は約10%高めの収量値となる。

注4: 推定原物重は、黄熟期で刈り取り、水分を63%と仮定した場合の稲WCSの推定重量であり実測値ではない。

注5: 粗玄米収量の欄中の括弧書きは、「精」は精玄米重、「籾」は籾重。

(2) いもち病抵抗性品種の開発状況

いもち病の被害量は年間14万tと推定。

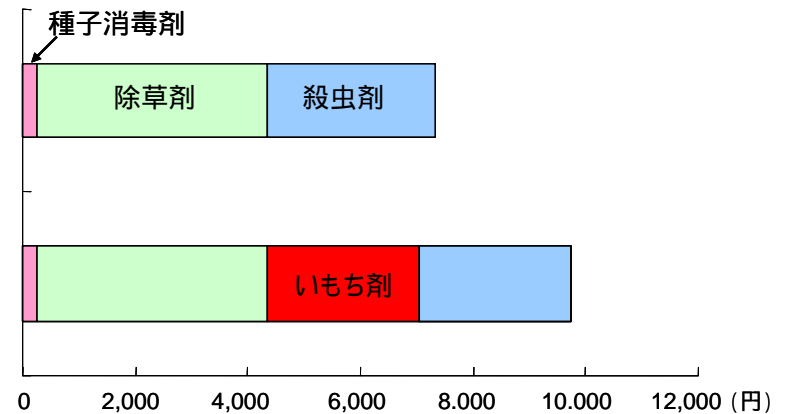
いもち病防除を省略できるいもち病の強度抵抗性品種「みねはるか」。

いもち病防除を省略できるいもち病の強度抵抗性品種「みねはるか」。中国雲南省の稲品種からいもち病圃場抵抗性遺伝子を導入(愛知県総合農業試験場(指定試験地)平成19年育成)



みねはるか

チヨニシキ
ミネアサヒ



みねはるかはいもち病防除剤(2395円/10a)を経費削減できる

(3) 新形質米の開発状況

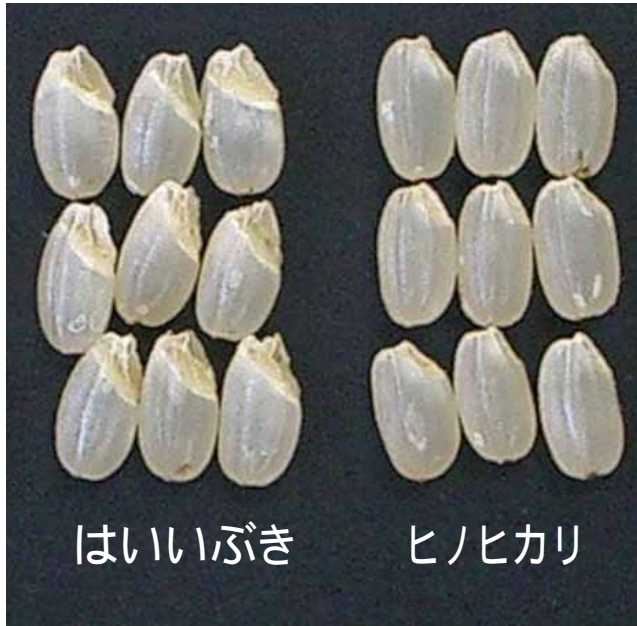
新形質の種類	特徴	品種名	育成場所	育成年	アミロース含量
高アミロース米	麺のほぐれがよく米粉麺に適する。冷えると硬くなるため一般の飯米には適さないが、さらさらとした食感からピラフ、リゾット、おかゆ、ドライカレーなどにも利用されている。	ホシユタカ	近中四農研	昭和62年	27%
		夢十色	中央農研(北陸)	平成8年	30%
		ホシニシキ	作物研究所	平成9年	25%
		北陸207号	中央農研(北陸)	(平成20年)	33%
低アミロース米	粘りが強く、冷めても固くなりにくい特徴を持つ。単品として販売されているほか、食味を向上させるブレンド用、中食用米飯などにも利用されている。	ミルキークイーン	作物研究所	平成7年	9-12%
		ミルキープリンセス	作物研究所	平成15年	9-12%
		はなえまき	北海道農研	平成15年	10%
		おぼろづき	北海道農研	平成15年	14%
		ニューヒカリ	福井県農業試験場	平成18年	7%
巨大胚米	胚の大きさが、普通品種の2~3倍。発芽玄米とした場合、血圧上昇抑制効果などをもつ -アミノ酪酸(GABA)の量も2~3倍となる。発芽玄米として利用されている。	はいみのり	近中四農研	平成11年	
		めばえもち	中央農研(北陸)	平成14年	糯米
		恋あずさ	東北農研	平成17年	
		はいいぶき	近中四農研	平成18年	
		ゆきのめぐみ	北海道農研	平成19年	
有色素米	着色米飯、赤酒、菓子などの原料であり、地域活性の材料や健康食品として注目を集めている。赤米品種はタンニン、カテキン、紫黒米品種はアントシアニン、タンニンを多く含む。	紅衣	東北農研	平成14年	赤米
		紅染めもち	九州沖縄農研	平成15年	赤米(モチ)
		夕やけもち	東北農研	平成18年	赤米(モチ)
		朝紫	東北農研	平成8年	紫黒米(モチ)
		おくのむらさき	東北農研	平成12年	紫黒米

米粉パン・麺等の新たな利用方法の開拓に向けては、製粉技術の改良、用途別適性のメカニズムの解明・品質評価指標の作成とともに、実需者評価を踏まえた品種の選定・開発に取り組んでいる。

これまでの実需者評価では、米粉パン用としては、アミロース(でん粉の一種で、米のパサパサ感・粘り気に関与する因子)含量が中程度のタカナリの評価が高く、また、米粉麺では、粘り気が無く麺に加工した際に、ほぐれやすい高アミロース系の品種が適するという結果が得られている。

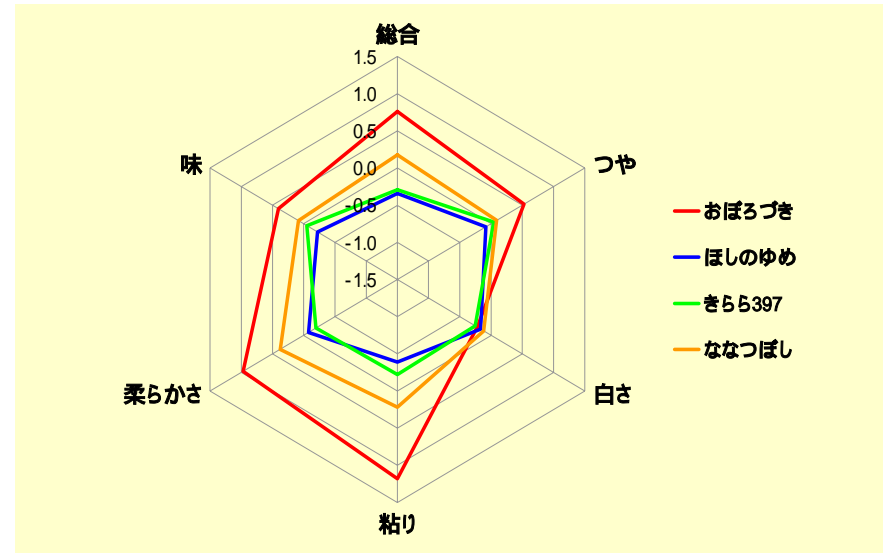
	低アミロース (5 ~ 15%)	中アミロース (17 ~ 20%)	高アミロース (25 ~ 35%)
米粉パン	形が変形しやすく不適	タカナリ	表面が硬くなりやすく不適
米粉麺	麺がほぐれにくく不適	麺がほぐれにくく不適	麺がほぐれやすいため適する。 北陸207号
(米飯)	粘りが強く、冷めても硬くなりにくい。 ミルククイーン、 おぼろづき	コシヒカリ ひとめぼれ ヒノヒカリ	パサパサした食感で不適。 ただし、ピラフやリゾットには 適する。 ホシユタカ、 夢十色

: 巨大胚米の「はいいぶき」(平成18年育成)は発芽玄米にしたときGABAを多く含む。
 : 北海道のやや低アミロース米「おぼろづき」(平成15年育成)は、適度な粘りで良食味。



「はいいぶき」は胚芽が大きく、発芽玄米にしたときGABAを多く蓄積。

* GABA(- アミノ酪酸): 高血圧抑制などの効果。



「おぼろづき」は、アミロース含量が14%と、他の北海道米の18 - 20%より低い。このため、適度な粘りを持ち、食味の評価が高い。