

「機能性成分米の商業化に向けたビジネス  
モデル構築のための調査事業」  
(平成18年度知識集約型産業創造対策事業)

機能性成分米の商業化に向けた  
ビジネスモデル構築のための調査事業  
報告書

平成19年3月

社団法人 農林水産先端技術産業振興センター

## 目次

.はじめに	-----	1
.機能性成分米の開発の現状	-----	3
.意向調査結果の概要	-----	10
.聴取調査結果の概要	-----	13
.機能性成分米商業化の想定モデル	-----	20
.機能性成分米商業化シンポジウム	-----	29
(参考資料)	-----	36
意向調査結果	-----	37
. 調査実施の概要	-----	37
. 調査結果	-----	38

## I. はじめに

わが国の食料自給率は、平成 11 年度から 15 年度まで供給熱量ベースで 40%と、低い水準にある。平成 17 年 3 月に決定された「食料・農業・農村基本計画」では、このような状況を改善して平成 22 年度における供給熱量ベースの総合自給率の目標を 45%に設定しているが、なおこの値は他の先進諸国の水準に比べてはるかに低い。このように自給率の低いことの大きな要因の一つとして、主食用米の消費が年々減少してきていることが挙げられている。

近年、国（独立行政法人）の農業関係試験研究機関等によって、血圧降下作用が期待されるギャバ（GABA、γアミノ酪酸）を多く含む巨大胚米、腎臓患者の食事療法に用いられる低グルテリン米など、機能性成分を多く含む米品種が育成されるとともに、これらの機能性成分米を活用した食品開発が進められており、米の新たな需要を創出するものとして期待されている。しかし、動物実験・臨床試験のための医療関係者との共同研究に多大な経費が必要であり、それぞれの開発者や医療関係者では費用捻出、共同研究の継続に困難を訴えている。

このように機能性成分米が安定的に生産されて消費者に渡ることが、米を巡る種々の関係者から期待されているにもかかわらず、局所的な生産・利用にとどまっている。機能性成分米の品種育成、機能性成分の有効性・安全性の評価、種子増殖、米生産、流通・加工販売の諸過程の有機的な連携によって商業化を実現させることが可能ならば、わが国の水田の保全、米の消費拡大、ひいては自給率向上に多大に資するものと期待されている。

米の品種育成はこれまで国（独立行政法人）および地方自治体を中心に実施されてきたが、近年はさらに民間企業や大学、個人も育種に参画し一定の成果を上げてきた。一般の主食用米品種については、国および地方自治体で育成されたものの中から、奨励品種が選定され、「主要農作物種子法」のもとで自治体主導によって種子の生産・供給が行われてきた。しかし、既存の種子生産者は、米の生産から加工、消費に至る諸過程の安定しない機能性成分米品種や、民間企業などが育成した生産規模の小さい品種の種子増殖を新たに受け入れる余力が乏しいばかりか、品種の純度を維持して良質の種子を生産するための技術をもつ生産者自身が高齢化するなど深刻な問題を抱えている。そのため、機能性成分米の普及に対応した種子増殖システムの整備が必要とされている。

1980 年代から米育種事業に取り組んだ民間企業の大半は当初、機能性成分米を含む新形質米品種も育種の対象としていたが、低アミロース米以外の新形質米の販路の拡大が進まなかったこと、扱い量が少なく検査規格も整備されていないこと、銘柄の利用に難があったことなどの理由から、一般の主食用米の改良種の育種に軸足を移して多くの成果を生み出してきた。しかしなお、種子増殖および米生産、流通・加工販売の上で種々の問題を抱えており、それら課題が解決されるならば、主食用米改良品種のみならず、機能性成分米の品種育成にも向かう可能性もあるとみられている。

以上の経緯を踏まえ、商業化の可能性が比較的高いと考えられる機能性成分米を対象として、国および地方自治体、民間企業、大学、個人で育成される品種の商業化に向けたビジネスモデル構築のための調査事業を行った。調査事業は主として稲および米に直接間接に関係する企業などに対するアンケートの実施、企業、研究機関等への訪問聴取調査、こ

れらを踏まえたシンポジウムの開催によって進めた。

本事業により、機能性成分米の商業化に当たって解決すべき課題を明らかにし、商業化の具体的なイメージおよび商業化のプロセスを概括的に提示した。本事業の結果が機能性成分米の普及を促進し、ひいては、これらを活用した新産業、新需要の創出に、さらにはわが国の水田の保全、米の自給率の向上にも貢献することを期待する。

本事業は、平成 18 年度知識集約型産業創造対策事業「機能性成分米の商業化に向けたビジネスモデル構築のための調査事業」により農林水産省の助成を受けて実施したものである。なお、この事業の推進に当たって、多くの方々から懇切なご協力とご支援をいただいた。ここに記して御礼申し上げます。

## II. 機能性成分米開発の現状

### 1. 新形質米、機能性成分米

わが国で古くから生産されてきた主な米は、澱粉のアミロース含量が 18%ないし 23%の粳米と、それが 0%の糯米である。粳米には、心白が大きく醸造に向く酒米がある。またこれまで、香り米や赤米が少量生産されてきた。これらの米の粒形や粒大は世界の米からみて小粒といわれている。

新形質米とは、これら一般の米とは異なる特性のものである。新形質米の用語は、1989年から農林水産省の試験研究機関で実施されたプロジェクト研究「需要拡大のための新形質水田作物の開発（スーパーライス計画）」で初めて用いられた。現在、新形質米といわれているものは、下記に挙げられている米であり、また、これらの特性を組み合わせた米である。

粒形・粒大：長粒米、大粒米、小粒米

香り：香り米

色：赤米、紫黒米

澱粉：高アミロース米、低アミロース米、糖質米、粉質米、高食物繊維米

蛋白質：低グルテリン米、低グロブリン米、低蛋白質米、高蛋白質米、高アミノ酸米

胚（脂質）：巨大胚米

このうち粉質米、高食物繊維米、低蛋白質米、高蛋白質米については、まだ品種育成の事例はみられていない。

粒形・粒大以外の特性には種々の生理・代謝作用があるとみられ、種々の高機能性をもつ可能性があるが、未検証のものが多い。これまでに育成され流通している主な機能性成分米は、低グルテリン米と巨大胚米である。

これらの新形質米品種は、既存の遺伝資源を利用したり人為突然変異を誘発したりして、従来の育種法によって育成されたものである。他方、他生物などから遺伝子あるいはDNA塩基を稲に導入して遺伝子組換え体を育成する試みが進んでいる。花粉症緩和米ほか、糖尿病対策米、血清コレステロール低減米、アルツハイマー病ワクチン米、ダニアレルギー対応米、コエンザイムQ10強化米、ミネラル強化米、高アミノ酸米、高ビタミン米など、多くは特定の疾病に対応した特性を目標としている。遺伝子組換え体の扱いには種々の課題があって開発状況が明らかにされないことが多く、本事業の対象にはそぐわない。

国（独立行政法人）でこれまでに育成した主な新形質米、機能性成分米の品種および特性、利用法については、農業・食品産業技術総合研究機構作物研究所、農林水産省農林水産技術会議事務局編「新しい米を創る‘03」（2003年1月）および「新しい米を創る’06」（2006年9月）に具体的に記述されている。

#### 「香り米」

炊飯からは多くの揮発性物質が出るが、香り米の飯はポップコーンの香りといわれ、香りの主成分はアセチルピロリンである。日本でも古くから、古米と混合して古米の匂いを消すために香り米が用いられ、また、香り米だけを炊飯して愛好することもあった。在来の香り米品種は長稈で倒伏しやすく栽培しにくいことから、近年、これらの欠点を改良し

た品種が育成されている。また、パキスタン品種のバスマティやタイ品種のカオドクマリは日本の香り米よりも柔らかな香りをもつといわれ、その香りを導入した品種も育成されている。

#### 「色素米」

玄米の表層である種皮にタンニン系色素をもつ赤米や、アントシアニン系色素をもつ紫黒米がある。日本でも赤米を栽培してきた古い歴史がある。これらの在来品種は長稈で倒伏しやすく栽培しにくいいため、近年、これらの欠点を改良した赤米品種が育成されている。また、紫黒米はもともと日本の在来品種にはほとんどみられなかったが、近年、外国品種から紫黒色を導入した品種が育成されてきた。これらの色素は、活性酸素を消去する作用をもつともいわれているが、ヒトの生理・代謝に及ぼす影響はまだ明らかにされていない。色素は玄米の表層だけにあつて精白によって失われるので、利用に際しては玄米のままか、精白を不十分にして色素を残す必要がある。

#### 「低アミロース米」

米澱粉はブドウ糖の配列構造によって区別されるアミロースとアミロペクチンから成り、通常の粳米がアミロース含量で18%~23%であるのに対し、これよりもアミロース含量の低い米が低アミロース米である。アミロース含量が0%の米は糯であり、低アミロース米は粳と糯の中間の米で、かつては半糯ともいわれていた。低アミロース米の米飯は通常の米よりも柔らかく粘りがあるので、低アミロース米だけか、通常の米と混合して炊いて食べられている。また、低アミロース米の米飯は冷めても粘りがあり、弁当などにも使われることがある。低アミロース米は、東南アジアの一部で栽培されている米の変異の一つである。この特性は突然変異によって得られている。

#### 「高アミロース米」

アミロース含量が通常の米よりも高く、およそ23%以上のものを高アミロース米といっている。高アミロース米の米飯は一般に粘りが弱く、また、硬い傾向がある。日本にはもともと高アミロース米はなかったので、この特性は、インド型品種といわれる外国の品種から導入された。日本では高アミロースとしている米も、海外では中アミロース米と高アミロース米に分けている。高アミロース米の中には、セルロースすなわち食物繊維が多いものもあるといわれている。

#### 「低グルテリン米」

グルテリンは米の水溶性蛋白質であり、ヒトの体内でペプシンによって消化されやすい部分である。蛋白質は米の中で顆粒状になっていて、グルテリンは顆粒Ⅱに多く含まれ、一方、消化されにくい蛋白質プロラミンは顆粒Ⅰに局在する。低グルテリン米では、グルテリンが少ない代わりにプロラミンが多いため、低グルテリン米の飯は蛋白質の消化吸収量が少ないといわれ、腎臓疾患患者への適用が検討されている。低グルテリンの特性は突然変異によって得られている。

#### 「巨大胚米」

巨大胚米は粒大が通常の米と大差はないが、胚の大きさが通常の米よりも2倍ないし4倍もある。したがって、発芽時にギャバ（GABA、 $\gamma$ -アミノ酪酸）の発現量が多く、ヒト代謝における機能性の有利性が検討されている。巨大胚の特性は突然変異によって得られている。

## 2. 新形質米品種、機能性成分米品種

1984年以來、多数の新形質米（機能性成分米）品種が、農林水産省の種苗法により品種登録された（表2-1）。それらは、香り米、赤米、紫黒米、低アミロース米、糖質米、高アミロース米、低グルテリン米、低グロブリン米、高リジン米、巨大胚米、細長粒米、加工・調理用米である。稲品種の登録申請は1981年から始まったが、新形質米としては香り米品種「みやかおり」が1984年に最初に登録された。

高アミロース米品種「ホシユタカ」や低アミロース米品種「彩」は、農林水産省の農業関係試験研究機関が重点的に進めたプロジェクト研究「スーパーライス計画」よりも前に育成され登録された品種である。スーパーライス計画を経て、多数の新形質米品種が育成された。またその後、地方自治体の試験研究機関で育成された品種も多い。一方、民間企業、大学、個人による育成もあった。

品種登録に申請して登録されるまでにほぼ2年間かかっており、現在、申請済みで登録待ちの系統も多数ある。

機能性成分米である「LGCソフト」は低グルテリンであるとともに低アミロースでもあり、「家族だんらん」や「春陽」よりも炊飯食味がなお一層改善された品種である。

低グロブリン品種として「フラワーホープ」がある。

高リジン品種「ヒムカライス」が1988年に宮崎大学から登録されたが、4年後の1992年には取り消された。

巨大胚品種「はいみのり」が中国農業試験場で育成された。この品種は発芽苗立ちが不良で、それが栽培上の欠点とされていたが、「はいいぶき」はこの欠点が改良されている。「めばえもち」は巨大胚であるとともに糯である。

末尾に掲載したやや低アミロース米は、通常の品種よりもアミロース含量が1%~2%低く、低アミロース米ほどの典型的な新形質米品種とはいえないが、米飯食味が良好といわれている。

## 3. 新形質米品種、機能性成分米品種の普及状況

農林水産省は毎年、主な稲品種の作付面積と生産量を公表してきたが、栽培されたすべての品種についての数値は発表されなかった。しかし、近年、農林水産省のホームページに「米穀の品種別作付状況（米麦の出荷等に関する基本調査）」を載せ、多数の稲品種の作付面積をインターネットで公表している。このデータは、かつては毎年印刷され、関係者に部内資料として配布され活用されてきた。この資料によって新形質米、機能性成分米の普及概況をみることができる（表2-2）。

新形質米が初めてデータに現れたのは、高アミロース米品種「ホシユタカ」で1990年であった。この品種は1995年に統計から消えた。細長粒品種「リンクス89」が1991年に、「リンクス小林」が1993年に出ている。低アミロース米品種「彩」が1992年から統計に載って以来、今日に至るまで「ミルキークイーン」「スノーパール」「はなぶさ」「あやひめ」「ねばり勝ち」などの低アミロース米品種の作付けが増え、2001年には全国で5,530 haに達している。

香り米として在来品種「ヒエリ」と並んで、「さわかおり」が1996年以降、継続して統

表2-1. 1981年～2006年に種苗登録された新形質米(機能性成分米)品種

品種名	登録年	取消年	育成者	他の特性	備考
<b>香り米</b>					
みやかおり	1984	1999	宮城県		古川農業試験場
日向かおり	1988	1997	続 栄司		宮崎大
はぎのかおり	1992		宮城県		
サリークイーン	1993		農業研究センター	細長粒	作物研究所
リンクス小林	1994		キリンビール	細長粒	
キタカオリ	1995		北海道農業試験場		北海道農業研究センター
さわかおり	1999		高知県		
プリンセスサリー	2001		農業研究センター	細長粒	作物研究所
ちほのかおり	2002		宮崎県		
西島紫ふく	2002		西嶋時太	紫黒米	山口県
かほろこ	2004		新潟県		
紫宝	2004		新潟県	糯、紫黒米	
紅香	2004		新潟県	糯、赤米	
越佳香	2005		新潟県	淡褐米	
稚児のほほ	2005		新潟県	糯	
<b>赤米</b>					
ベニロマン	1998		九州農業試験場		九州沖縄農業研究センター
つくし赤もち	1999		福岡県	糯	
紅更紗	2004		新潟県		
紅香	2004		新潟県	糯、赤米	
紅衣	2005		東北農業試験場		東北農業研究センター
越佳香	2005		新潟県	香り米	
あかおにもち	2006		岡山県	糯	
紅染めもち	2006		九州農業試験場	糯	九州沖縄農業研究センター
夕やけもち	申請済		東北農業試験場	糯	東北農業研究センター
<b>紫黒米</b>					
朝紫	1998		東北農業試験場	糯	東北農業研究センター
きたのむらさき	2001		拓殖大学	糯	
むらさきの舞	2002		兵庫県	細長粒	
西島紫ふく	2002		西嶋時太	香り米	山口県
しなの深紅	2002		長野県	糯	
おくのむらさき	2003		東北農業試験場		東北農業研究センター
小紫	2004		秋田県	糯	
紫光もち	2006		全農	糯	
<b>低アミロース</b>					
彩	1992		北海道		上川農業試験場
あかねふじ	1997		農業生物研究所		
ソフト158	1997		北陸農業試験場		中央農業総合研究センター
ねばり勝ち94	1997		キリンビール		
ミルククイーン	1998		農業研究センター		作物研究所
スノーパール	1999		東北農業試験場		東北農業研究センター
はつごぜん	1999	2003	兵庫県		
柔小町	1999		九州農業試験場		九州沖縄農業研究センター
いわた15号	2001		日本たばこ		
さわびかり	2002		群馬県		
ねばりごし	2002	2005	長野県		
はなぶさ	2002		北海道農業試験場		北海道農業研究センター
おしまこ180	2003		青森県		藤坂支場
ミルクプリンセス	2003		農業研究センター		作物研究所
秋雲	2004		新潟県		
朝つゆ	2004		北陸農業試験場		中央農業総合研究センター



品種名	登録年	取消年	育成者	他の特性	備考
<b>低アミロース</b>					
シルキーパール	2004		東北農業試験場		東北農業研究センター
たきたて	2004		宮城県		古川農業試験場
夏雲	2004		新潟県		
秋音色	2005		熊本県		
あやひめ	2005		北海道		上川農業試験場
LGCソフト	2005		中国農業試験場	低グルテリン	近畿中国四国農業研究センター
はなえまき	2006		北海道農業試験場		北海道農業研究センター
ゆきの舞	申請済		山形県		
ゆきはな	申請済		青森県		藤坂支場
みやゆたか	申請済		宮崎県		
淡雪こまち	申請済		秋田県		
ニューヒカリ	申請済		福井県		
<b>糖質</b>					
あゆのひかり	申請済		北陸農業試験場		中央農業総合研究センター
<b>高アミロース</b>					
ホシユタカ	1988	2003	中国農業試験場		近畿中国四国農業研究センター
夢十色	2000		北陸農業試験場		中央農業総合研究センター
ホシニシキ	2001		農業研究センター		作物研究所
<b>低グルテリン</b>					
エルジーシー1	2002		農業生物研究所		
家族だんらん	2004		アレルゲンフリー		
春陽	2004		北陸農業試験場		中央農業総合研究センター
LGCソフト	2005		中国農業試験場	低アミロース	近畿中国四国農業研究センター
エルジーシー活	2006		農業生物研究所		
エルジーシー潤	2006		農業生物研究所		
ゆめかなえ	申請済		千葉県		
<b>低グロブリン</b>					
フラワーホープ	2003		農業生物研究所		
<b>高リジン</b>					
ヒムカライス	1988	1992	続 栄司		宮崎大
<b>巨大胚</b>					
はいみのり	2000		中国農業試験場		近畿中国四国農業研究センター
越車	2005		新潟県		
めばえもち	2005		北陸農業試験場	糯	中央農業総合研究センター
恋あずさ	申請済		東北農業試験場		東北農業研究センター
はいいぶき	申請済		中国農業試験場		近畿中国四国農業研究センター
<b>細長粒</b>					
サリークイーン	1993		農業研究センター	香り米	作物研究所
リンクス小林	1994		キリンビール	香り米	
リンクス早生	1998		キリンビール		
リンクス中生	2000		キリンビール		
プリンセスサリー	2001		農業研究センター	香り米	作物研究所
むらさきの舞	2002		兵庫県	紫黒米	
<b>加工用</b>					
すずたから	1990	1996	住友化学		
オオチカラ	1990	2005	北陸農業試験場	大粒	中央農業総合研究センター
タカナリ	1991		農業研究センター		作物研究所
秋田63号	2005		秋田県	大粒	
華麗舞	申請済		北陸農業試験場		中央農業総合研究センター
<b>やや低アミロース(参考)</b>					
夢ごこち	1995		三菱化学		中島美雄商店
夢しずく	2003		佐賀県		
おぼろづき	2006		北海道農業試験場		北海道農業研究センター

表2-2. 新形質米品種の作付面積(単位 ha)

農林水産省「米穀の品種別作付状況」(米麦の出荷等に関する基本調査)による。

年	高アミロース米	細長米	低アミロース米	香り米	低グルテリン米	紫黒糯米
1990	65					
1991	145	3				
1992	107		235			
1993	9	13	145			
1994	1		92			
1995			188			
1996			402	148		
1997			368	144		
1998			406	98		
1999			1767	90		
2000			3927	84		1
2001			5530	120	1	4
2002			4173	72	2	7
2003			3788	63		14
2004			4300	63	42	8
2005			4014	59	109	18
主な品種	ホシユタカ	リンクス小林	綾 はなぶさ スノーパール あやひめ ミルクークイーン	ヒエリ さわかおり	春陽 LGCソフト	朝紫

計に出ている。低グルテリン米品種では「家族だんらん」が2001年に1ha、2002年2haで、2004年に「春陽」と「LGCソフト」を合わせて42ha、2005年には109haの作付面積となっている。紫黒糯米品種「朝紫」が2000年から出始め、現在まで10ha台のデータを示している。

この資料に記載される品種の作付面積の把握には種々の制約があつて、地方自治体の奨励品種や産地品種銘柄に指定されない品種や、一定面積以下の品種は、「その他」として扱われる。したがって、個別の生産者によって小面積に栽培される新形質米や機能性成分米の品種については具体的な品種別データとして出てこないため、この資料から詳しい実態を把握することは難しい。

一部の都道府県のデータ欠落がみられるものの、ある団体が取りまとめている新形質米の作付面積、収穫量の数値があり、それによると、およその作付面積は、香り米340ha、色素米300ha、低アミロース米3700ha、低グルテリン米160ha、巨大胚米20ha、その他65haとされている。全国にわたって作付けられているのは、色素米、低アミロース米、低グルテリン米であり、他方、香り米、巨大胚米は一部地域に限られている。

種子生産者は原則として、種子の増殖・販売の許諾を品種育成者に求めることになっている。米生産者が作付けする面積は、その種子増殖量からおおよそ推定できる。数機関の品種育成者から聴取した結果を総合し、自家採種があり得ることを考え合わせると、新形質米の実際の作付面積は上記のある団体まとめの数値に近いが、それを上回るとみられる。

#### 4. 近隣諸外国事情

##### 〔韓国〕

1970年代後半から米の消費量が減退する中、農村振興庁作物試験場（現・作物研究院）では、1980年代から一般米（ジャポニカ）品種の育成と併行して新形質米（機能性成分米）品種の育種を進めてきた。その結果、香り米、赤米、紫黒米、低アミロース米、高アミロース米、高リジン米、巨大胚米、粉状不透明米の品種が多数育成された。

家庭ではわが国と同様に普通米の白飯が食べられるが、香り米や色素米が外食で沢山消費されている。低アミロース米も少量ながら生産され消費されている。現在開発中の低グルテリン米およびその他の新形質米については、まだ普及実績はないが、育種機関と医療機関あるいは米加工業者との共同研究や、日本国内の業者との提携によって、近い将来、これらの米も生産利用されると考えられる。

##### 〔台湾〕

香り米は普通の米として生産消費されている。かつて一般に消費された細長粒の高アミロース米が現在では少量ながら生産されている以外は、新形質米の生産利用はない。農業試験所関係機関で赤米と紫黒米の系統が育成されたが、一般品種への交雑の危険性が懸念されるとして普及していない。低アミロース米、巨大胚米の系統選抜が進められており、日本国内の業者の働き掛けもなされているようだが、市場ニーズの評価検討も含め、品種として普及させるまでにはなお多くの課題をかかえている。

##### 〔中国〕

広大な国土を擁して、香り米、色素米、低アミロース米、高アミロース米が普通に生産消費されている。しかし、その他の新形質米（機能性成分米）品種の育成については、組織としての取り組みはまだないようである。種々の新形質米（機能性成分米）の商業化が日本および韓国で進めば、中国でもそれらの米の育種・生産が積極的に取り組まれるであろう。

### Ⅲ. 意向調査結果の概要

回答者全体を業種別にみると、一般飲食店（25%）、集団給食業者（25%）、弁当・惣菜加工業者（18%）、食品卸（米穀卸を含む）（18%）、食品製造業（8%）の順となっている。このうち、「新需要創造対策」による「助成があるのなら、ぜひ事業化に取り組みたい」と回答した者（16）についてみると、食品・米穀卸と食品製造業とで約6割を占め、米の取扱量も比較的大きい者が多い。

付加価値米に対する関心についてみると、米・米加工品を扱っている者のうち「付加価値米を扱っている」者が、約3割である。機能性米に対する関心についてみると、全回答者（222）のうち、「機能性米が開発されたことを知っている」者が約5割（104）と、かなり高い。一方、「新需要創造対策への意向」についてみると、全回答者のうち「助成があるのなら、ぜひ事業化に取り組みたい」が7%（16）、「助成があるのなら、事業化を検討してみたい」が21%（47）となっており、事業化を検討しようとする者は、比較的少ない。

この理由としては、機能性米使用による新規事業の展開を考えている者（12）から、「安定して一定量が確保できない」、「機能性が消費者に理解されていない」、「現状では市場が小さい」、「品質食味が良くない」、「仕入れ価格が高い」等が事業化への課題として挙げられている。また、意見・要望等（自由記入）に対する全般的な回答の中で、「安価な付加価値米の期待」、「米本来の型を崩すことへの抵抗感が強い（安全啓蒙が必要）」、「厚生労働省の許可が下りず売りづらい環境、「春陽」の低価格」、「市場開発が難しい」、「事業化してまでのパイが無い、需要は一定量」、「一般消費者に認知されないと品物が動かないので商業化が難しい」、「営業拡大のための人員を雇用できない」、「機能性米の知識不足」等が挙げられている。

米・米加工品販売企業について付加価値米に対する回答をみると、「価格が割高である」、「機能性や価値が顧客・消費者によく理解されていない」、「美味しさが伴っていない」などが何れも少数ながら挙げられている。また、全ての回答者への付加価値米の取扱いについての今後の意向では、「価格の折り合いが付けば取り扱いたい」が38%と高い。

米の仕入れ価格帯の上限については、1kg当たり300～500円が約6割、300円以下が約2割、500円以上はゼロとなっている。また、仕入れ階層別にみた米の買入れ平均単価はトン当たり26～32万円で、1kg当たりでは260～320円となっている。

米を仕入れる際の判断基準についてみると、品質・食味、仕入価格、安定確保の順になっている。

付加価値米に対する顧客・消費者の反応としては、「リピーターなどに一定量が安定的に売れる」、「評判や人気が高くよく売れる」との回答が多く、機能性米の商業化を進める上で注目される。

助成があるのなら、ぜひ事業化に取り組みたいと回答した者（16）について、他の回答内容等から考察すると、（以下、（参考）を参照）

①付加価値米については、ほぼ全者が、「価格の折り合いがつけば」あるいは「仕入が可能となれば」取扱いたいとしている。②新形質米については、ほぼ全員が知っている。③新機能形質米による事業展開の意向については、約半分が考えていて、約半分が将来的に検討したいとしている。（既に、新形質米を開発して事業化を進めている企業も数社ある。）

④事業展開については、対象としては、花粉症緩和米、高ギャバ米、低アミロース米等を、⑤利用形態としては、健康食品、医薬品、料理メニューの素材等の利用を考えている。⑥事業化への課題としては、仕入価格、安定して一定量の確保、現市場の小さいこと、機能的性が消費者に理解されていないこと等を挙げている。

一方、事業化を検討してみたいと回答した者（47）について考察すると、

①付加価値米については、「価格の折り合いがつけば取り扱いたい」が圧倒的に多い。②新形質米については4割強が知っている。③新形質米による事業展開の意向については、約1割が「考えている」、約3割が「将来的に検討したい」、約1割強が「考えていない」としている。④事業展開については、対象としては、低グルテリン米、高ギャバ米等を、⑤利用形態としては、健康食品、トクホとしての利用を挙げ、⑥事業化への課題としては、品質・食味が良くないを挙げている。遺伝子組換え技術による花粉症緩和米等の開発研究については、「知っている」が約4割と高い。

助成があっても事業化は考えないと回答した者（129）について考察すると、機能的米を知っている者は、3割強と比較的低い。

以上の結果を概観して、今後の機能的米商業化の戦略を検討すると、

1. 事業化に取り組みたい企業を中心に、事業化を検討してみたい企業を取り込みつつ、段階的対応により着実に積み重ねる。ブーム的対応で一過性に陥ることを避ける。
2. 先駆的取組意欲の企業支援のため、機能的米の開発促進、機能的性の確認・認証、生産コストの低減化、消費者の啓発、ビジネスモデルの構築・提示、産業化への参加促進、事業化の支援措置、等の一連の対策を系統的に推進していく。
3. 当面事業化への取組を考えていないその他の関連企業に対しては、機能的米の開発情報、機能、安全性等に関する知識の啓発促進により、消費拡大の裾野を広げていく。

等が考えられる。

(参考)「新需要創造対策」による機能性米の事業化検討企業の回答内容

( )内の数字は、回答者数

機能性米事業化の意向[問 22]	助成があるのならば事業化に取り組みたい(16)	助成があるのなら事業化を検討してみたい(47)
付加価値米の取扱い意向[問 15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・価格の折り合いがつけば取り扱いたい(6)</li> <li>・仕入れが可能となれば取り扱いたい(4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・価格の折り合いがつけば取り扱いたい(25)</li> <li>・仕入れが可能となれば取り扱いたい(4)</li> </ul>
機能性米の知識[問 16]	・ほぼ全者が知っている	・4割強が知っている
機能性米による新事業の展開意向[問 17]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・考えている(6)</li> <li>・将来的には検討したい(7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・考えている(4)</li> <li>・将来的には検討したい(15)</li> <li>・考えていない(7)</li> </ul>
事業展開を考えている機能性米[問 18]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・花粉症緩和米(4)</li> <li>・高ギャバ米(2)</li> <li>・低アミロース米(1)</li> <li>・その他機能性米(1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低グルテリン米(2)</li> <li>・高ギャバ米(1)</li> </ul>
事業展開を考えている利用形態[問 19]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・健康食品としての利用(4)</li> <li>・医薬品としての利用(3)</li> <li>・料理メニューの素材利用(1)</li> <li>・その他(1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・健康食品としての利用(2)</li> <li>・特定保健用食品(トクホ)利用(2)</li> </ul>
事業化への課題[問 20]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仕入れ価格が高い(2)</li> <li>・安定して一定量が確保できない(2)</li> <li>・現状では市場が小さい(1)</li> <li>・機能性が消費者に理解されていない(1)</li> <li>・その他(1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質・食味が良くない(1)</li> <li>・安定して一定量が確保できない(1)</li> <li>・その他(2)</li> </ul>
遺伝子組換え技術による花粉症緩和米等の開発研究の知識の有無[問 21]	・7割強が知っている	・約4割が知っている

注:[問 ]等の番号は、(参考資料)の○意向調査結果のⅡ調査結果の番号である。

## IV. 聴取調査結果の概要

### 1. はじめに

本調査では、機能性成分米の商業化のイメージ、プロセスからなるビジネスモデルを構築するため、国、県の公的機関および民間企業、団体、大学を訪問し、関係者とのインタビューを通して、米の品種育成、米の有効性・安全性評価、種子増殖、米生産、米の流通・加工販売を巡る現状、将来展望および問題点の明確化を目指した。

このため、機能性成分米を含む新形質米の育種を実施している独立行政法人および地方自治体の農業関係試験研究機関から、近年の品種育成の成果と機能性成分米利用への取り組み状況を聴取した。

また、機能性成分米育種への取り組みはほとんどないが、多収・高品質・良食味を目標に一般改良種米の育種を実施している民間企業・団体および国立大学法人からは、育種から米生産に至るまでの育成者権の取扱い・活用を中心に、成果と今後の方針について聞いた。また、他の民間企業からは、機能性成分米の加工販売に対する考え方を聴取した。

これらの結果を、大きく公的機関と民間企業・団体・大学に分けて、それぞれの取り組みの現状（表4-1）と、解決が望まれる課題を下記に取りまとめた。

個々の訪問聴取調査の概要は、末尾に（参考資料）として掲載した。

### 2. 公的機関における新形質米・機能性成分米の品種開発と商業化

#### （1）取り組みの現状

1) 1989年から農林水産省で実施されたプロジェクト研究「需要拡大のための新形質水田作物の開発（スーパーライス計画）」を契機とする一連の研究によって、米の粒形・粒大、香り、色、澱粉・蛋白質・脂質の成分組成の異なる種々の新形質米、機能性成分米の品種が農林水産省農業試験研究機関（現・独立行政法人）により多数育成された（表2-1）。

2) このうち、低アミロース米は米飯食味の良好なことから、全国的に広く生産され一般消費者に渡るようになった。また、細長粒米、香り米、赤米、紫黒米、高アミロース米は需要は大きくないが、地域特産物として生産利用されている。

3) 機能性成分をもつとされる低グルテリン米品種「春陽」「LGCソフト」は、一部の県で産地品種銘柄に指定され、複数県で栽培されている。その産米が医療機関を経て腎臓疾患患者に消費されているほか、日本酒醸造にも用いられている。巨大胚米品種「恋あずさ」「めばえもち」は作付面積は大きくないが、特定の地域で栽培され、発芽玄米あるいは餅製品として用いられている。

4) 機能性成分米の流れを、品種育成、成分の有効性・安全性の評価、種子増殖、米生産、流通・加工販売、消費とすると（図4-1）、品種育成を担当した独立行政法人は種子の増殖・販売を許諾するとどまっている（表4-1）。一方、許諾を受けた側は、種子増殖から米生産を経て流通・加工販売までを担当するケースが多い。これらの米の機能性成分の有効性・安全性の評価については、一部の独立行政法人の品種育成者が医療機関の協力を得

表4-1. 育種主体別の米の流通類型

育種主体	育種対象の米			品種育成	米の流			
	主食用	新形質	機能性		動物実験 臨床試験*	種子増殖	米生産	流通・加工 販売
国	○	○	○	育種者権取得	試行**	許諾	—	—
自治体	○	○	—	育種者権取得	—	許諾	—	—
大学	○	—	—	育種者権取得	—	許諾	—	—
企業 A	○	—	—	育種者権取得	—	委託	契約生産	委託販売
企業 B	○	—	—	育種者権取得	—	許諾	—	—
企業 C	○	—	—	育種者権取得	—	委託	種苗販売	—
企業 D	○	—	—	育種者権取得	—	—	—	—

\* 動物実験・臨床試験は、機能性成分の有効性・安全性評価の作業分野を表す。

\*\* 動物実験・臨床試験を担当する医療機関との共同研究。

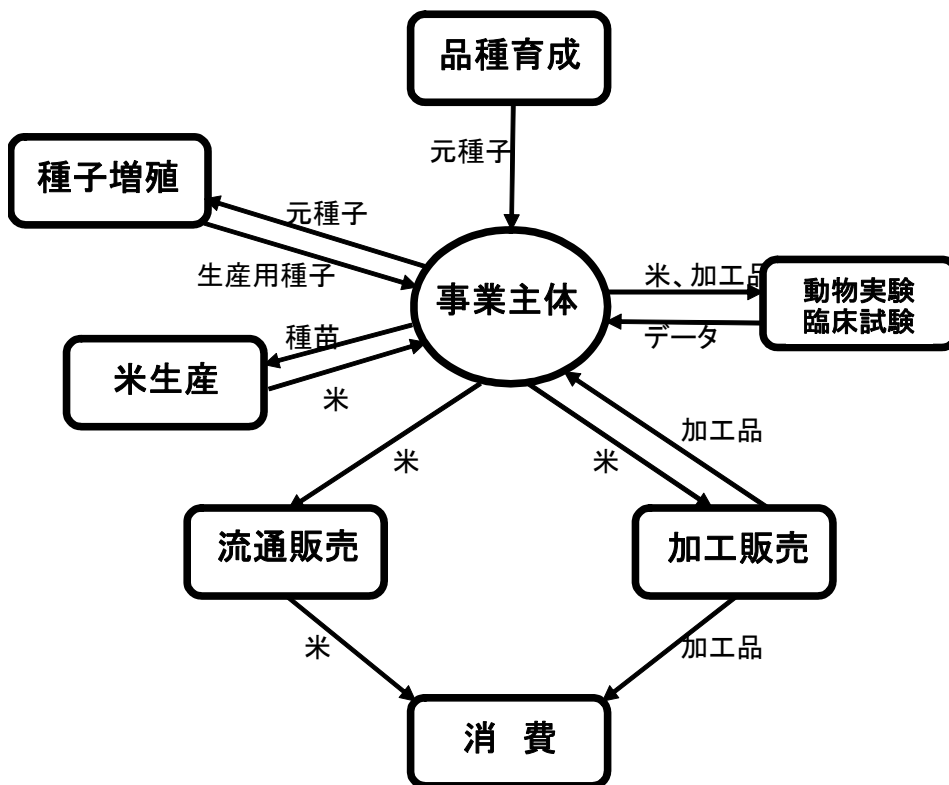


図4-1. 新形質米、機能性成分米の品種育成から消費までの流れ



て実施中である。

5) これに呼応して地方自治体の関係機関でも新形質米の育種を進め、香り米、赤米、紫黒米、低アミロース米の品種が育成された(表2-1)。これらのうち低アミロース米品種は広く普及しているが、そのほかの品種の栽培は一部の地域に限定されている。

6) 地方自治体では、低グルテリン米および巨大胚米を含む機能性成分米は、市場が小さく、また、機能性の評価・証明に要する経費が掛かり、リスクも大きいと予測して、これらの米の育種に積極的に取り組む例は少ない。

## (2) 解決が望まれる課題

### 〔品種育成〕

1) 新たな需要が見込める新形質米、機能性成分米品種の普及には、種子および米を扱う複数の分野全体を調整するシステムが必要である。

2) 米の流通・加工販売に関係する民間企業からは新品種開発当初から共同研究を仕込んで品種の共同出願を希望する声がある。現行の育種事業の流れからみると、選抜した系統の特性がほぼみえてくる雑種後期世代から共同研究を実施する方が、双方のリスクは小さくてすむ。

3) 機能性成分米品種が不特定の生産者にも広く栽培されるようになると、生産者の技術、環境によって生産物である米の品質の振れが大きくなることが懸念される。それを防ぐため、特定者に限定して米生産を行う方法が考えられる。このような育成者権の優先許諾、制限許諾については、公的機関の育種では公的資金を使っていること、広く普及させたい意向があることから対応が難しい。

4) 新形質米、機能性成分米に関する情報が米生産者に十分には届いていない。

5) これまで、品種育成者から新たな新形質米、機能性成分米の利用法が提案され、実需者によって利用される例が多かったが、今後、米生産者および流通・加工販売者、消費者側のニーズに対応した新形質米、機能性成分米の品種を育成するフィードバックシステムを強化すべきである、という公的機関に対する強い要望がある。

### 〔有効性・安全性の評価〕

1) 機能性成分米の低グルテリン米は、医療関係者の協力の下に、腎臓疾患者が摂取した場合、腎臓への負担が軽いことが明らかにされつつあり、一部の米が実際に流通消費されている。この種の米については、さらに保健機能食品としての有効性と安全性を証明するために継続的な臨床試験の実施が要望されている。

2) 巨大胚米は、とくに発芽時にGABAを普通米よりも多く発現するため、これを利用した保健機能食品としての健康への寄与が期待されるので、栄養生理学者および医療関係者との共同研究の必要性が叫ばれている。

3) これら機能性成分米を用いた動物実験・臨床試験には多大な経費が必要とされることから、公的予算による支援が望まれている。

#### 〔種子増殖〕

1) 新形質米、機能性成分米のような取扱量の少ない品種の種子生産のシステム化が必要である。

#### 〔米生産〕

1) 生産量が少なく市場規模が小さいと予想される機能性成分米でも、品種銘柄を表示できれば、市場規模の拡大につながると考えられている。しかし、米生産・流通の現行制度では、奨励品種あるいは産地品種銘柄の指定がない限り、品種名の表示はできない。また、外観検査で一般米と識別できないことも、自由に品種名を出せない理由として挙げられている。このような現状に対して、巨大胚米のように外観品位で識別可能な米はもちろんのこと、DNA鑑別によって識別可能であるならば、品種銘柄の表示が可能となるように制度の改善を望む声がある。

2) 米の成分は気象、水、土壌を含む環境要因および栽培技術、収穫調製、貯蔵、加工、流通の段階の条件によって変動する。このため、機能性を強調する機能性成分米の市場化に当たっては、有効性・安全性の評価から、優良種子の増殖、米生産、流通・加工販売を経て消費者に渡るまでの全過程において、米成分の安定化管理が必要である。

3) 低グルテリン米など機能性成分米の純粋性を確保するため、自家採種禁止のための担保可能なシステムや制度を設置し、また、低グルテリンの簡易検定法を確立して、それを審査するシステムも必要である。

#### 〔米の流通・加工販売〕

1) 生鮮食品扱いの玄米、精米でも栄養成分を表示できることが望ましい。せめて低グルテリン米のような病者向けの米には表示が望まれる。

2) この種の米では品種育成から、有効性・安全性の評価、種子増殖、米生産、流通・加工販売を経て特定消費者に渡るまでの有機的な連携が必要とされ、単独の機関や企業・団体による取り組みには種々の困難があると予想されている。これら全体を調整できるシステムが必要である。

### 3. 民間企業・団体、大学における稲品種の開発と米の商業化

#### (1) 取り組みの現状

1) かつて一部の民間企業では、1980年代から新形質米の育種に取り組んだが、新形質米の市場規模が小さいため、企業としての投資効果、すなわち苦勞の割に利益が少ないと判断して、育種から撤退した企業もある。稲育種を現在実施している民間企業は、主食用米を育種の対象としており、新形質米、機能性成分米の品種育成に関心を持ちつつも、実際に手がけている事例はほとんどない。

2) 企業育種が主食用米品種に取り組む場合の重点形質は、多収性と良食味である。多くは、主要品種「コシヒカリ」の炊飯食味を基に、短強稈による耐倒伏性等を付与し、適量施肥による多収性を意図している。米生産者はこれらの品種を栽培することにより、安定した収量を確保でき、収入増を得ている。他方、育成者権をもつ企業は、種子を普通品種よりも高い価格で販売でき、それによって一定の利益を得、また、生産された米の全量買い上げを通して販売利益を得ることも可能である。

3) 育成者権をもつ民間企業・団体、大学の活動は、米の流れ（図4-1）の中で、品種育成から種子増殖、米生産、米の流通・加工販売の全過程に直接関与するものと、それらの一部に限るものがある（表4-1）。

4) これまでに民間企業・団体、大学から多数の普通米品種、新形質米品種が種苗登録され（表2-1）、それらの一部が普及されている。

5) 育種を継続すると、同じ交雑組み合わせの姉妹系統から、あるいは異なる育種法を経て、優良な品種が多数誕生することがある。このようにして育成者権を獲得した企業は、特定品種を独占して生産する希望を示した他者に、育成者権を譲渡する例がある。それにより、手元に残す品種の絞り込みが可能となり、それらの特徴も強化されて米生産者のメリットにもつながる。

#### (2) 解決が望まれる課題

##### 〔品種育成〕

1) 民間企業が懸念する問題の一つに、米生産者の自家採種により品種が他所に流れて育成者権が侵害されることがある。自家採種禁止の契約を結ぶなどの方法があっても、実効性の確保に問題があり、育成者権保護の強化措置を行政側に望んでいる。

2) 公的機関の品種育成に企業が参画してきた場合、企業の共同研究者にも育成者権の持分を持たせることが要望されている。

3) 育成者権は新品種が種苗登録された時点で生じるが、種苗登録への申請から登録されて育成者権を得るまでの期間は短くても2年かかる。民間企業からは、早期の商品化のた

め育成者権を早く確保したいので、申請事務の簡素化と審査期間の短縮についての強い要望がある。

#### 〔有効性・安全性の評価〕

1) 機能性成分米を商業化するに当たって解決すべき最大の問題は、機能性成分の有効性・安全性の評価に要する経費が大きいことである。また、動物実験・臨床試験を実施しても、有効性・安全性が必ずしも保証されるとは限らず、投資リスクが大きい。これらの経費負担は単独の企業だけでは困難な場合が多いので、何らかの公的予算支援措置への要望が強い。

#### 〔種子増殖〕

1) 企業育種がかかえる大きな問題として種子増殖がある。種子生産の委託先である種子場（たねば）では、公的機関からの種子増殖を含めて既に能力の飽和状態にあるとされ、既存の種子場に企業が新たな品種を依頼するのは容易でない。このため、純度の高い種子を効率的に生産できる新たな種子場の増設が企業側から強く望まれている。

2) 既存の種子産地では、生産者の高齢化が進んでおり、作業の高度合理化、種子生産技術・生産関連ノウハウを継承する後継者の育成が必要である。

3) 企業は開発費、人件費を含めて種子価格を設定するため、公的機関育成の品種に比べて種子価格を高くせざるを得ない。公的機関育成品種と企業育成品種の種子価格差の縮小が望まれている。

#### 〔米生産〕

1) 奨励品種か産地品種銘柄に指定されないと品種名は表示できないし、従来から企業育成品種は奨励品種に入りにくい。また、産地品種銘柄指定を得る手続きも複雑である。これらの制度が改善されなければ、品種名表示ではなく商標が使える問題はないという考えで対処せざるを得ないとの意見もある。

2) 産地品種銘柄の指定には、公的機関と民間との間に不公平感が存在しており、この解消が望まれている。指定に際しては、県は育成者と評価者が同一機関代表者で重なるが、評価者側に民間企業代表は入れないという問題が指摘されている。

3) 自由競争下では、民間企業が品種育成の目標を先鋭化して、米の生産者と消費者のニーズにより密接に対応した品種を出すことができ、産業化促進が期待される。この観点からすると、現行の奨励品種制度は自由競争社会にそぐわないとの意見がある。

4) 新形質米、機能性成分米の成分は、生産環境、栽培技術、取扱方法によって変動すると言われる。米生産、流通・加工の過程で、成分含量の変動を可能な限り抑制するための技術を確立しておく必要がある。

### 〔米の流通・加工販売〕

1) 新形質米、機能性成分米の市場は限定されており、扱い量が小さいものはビジネスになりにくい。機能性成分米についての市場性、消費者ニーズなどの情報を広く関係者に流してほしい。

2) 事業主体が何であれ、機能性成分米の商業化は、品種育成、有効性・安全性評価、種子増殖、米生産、流通・加工販売の全ステップに関係する。これら複数ステップを円滑に統合して事業化出来るまでの全体を推進調整する支援組織が必要である。これにより、これまでに育成された機能性成分米品種の活用の途が開かれ、かつ、将来は民間企業、団体も機能性成分米の育種から消費に至る商業化への関与が可能となる。

3) 機能性成分米の特性を農林水産省が世間にアナウンスしてほしい。テレビのコマーシャルではなく、各地でシンポジウムを開くなどして、食育をからめたアナウンスが好ましい。

## V. 機能性成分米商業化の想定モデル

### 1. はじめに

上述した機能性成分米を巡る品種育成およびその利用についての調査結果から、以下の事項が概略明らかになった。

「Ⅱ. 機能性成分米開発の現状」では、これまでに種々の機能性成分米の品種が公的機関によって多数育成されていること。

「Ⅲ. 意向調査結果の概要」では、米を扱うさまざまな分野の業界が、機能性成分米の商業化とその機会に関心をもっていること。

「Ⅳ. 聴取調査結果の概要」では、品種育成から、成分の有効性・安全性の評価、種子増殖、米生産、米の流通・加工販売、消費に至る諸過程で、機能性成分米の商業化に当たって解決すべき多くの課題が存在すること。

とくに従来からの米の流れと異なるのは、保健機能食品として機能性成分の有効性・安全性の評価が必要であり、それに多大の経費がかかること、かつ、この種の米の市場が比較的小さいことなどが、商業化に当たって重点的に配慮すべきであることが挙げられた。

上記のように、機能性成分米の成分の有効性・安全性の評価に当たって医療関係者との共同研究で、動物実験・臨床試験に多大な経費を必要とし、有効性・安全性が証明できない場合もあって、機能性成分米の生産利用にはリスクが伴う。また、そのための経費を将来の事業主体が負担することの困難も予想され、商業化の成立は容易でなく、これらの解決のためには、周到な準備・対策が要求される。

このため、機能性成分米の流れは図5-1のように、品種育成、成分の有効性・安全性の評価のための動物実験・臨床試験、種子増殖、米生産、米の流通・加工販売を経ると考え、機能性成分米の商業化モデルは、有効性・安全性の評価を中心とする第1段階と、事業主体によって全ステップを統合して実際に商業化する第2段階に分けて構想することとした(表5-1)。

### 2. 米タイプと原料タイプ

機能性成分米の商業化の対象が玄米および精米そのものであるか、玄米あるいは精米に何らかの加工を施して得る製品かによって扱い方が異なってくる。ここでは、前者を米タイプ、後者を原料タイプと呼び、図5-1では、米タイプは流通販売を、原料タイプは加工販売を通してそれぞれ消費者の手に渡る経路として表してある。

機能性成分米のうち低グルテリン米と巨大胚米について、それぞれ米タイプと原料タイプの利用例を表5-2に掲げた。

### 3. 商業化第1段階

第1段階では、機能性成分米品種の育成、機能性成分の有効性・安全性の評価、成分組成の安定化管理技術の確立、機能性成分米を用いた加工品の開発、商業(ビジネス)としての可能性評価が主な作業であり、各担当者による作業の概要は下記のとおりである。

この段階は、各分野の担当者が原則として資金を持ち寄って実施することになるが、リスクの大きい作業に対する何らかの公的資金の支援が必要であることを前提に、性格の異

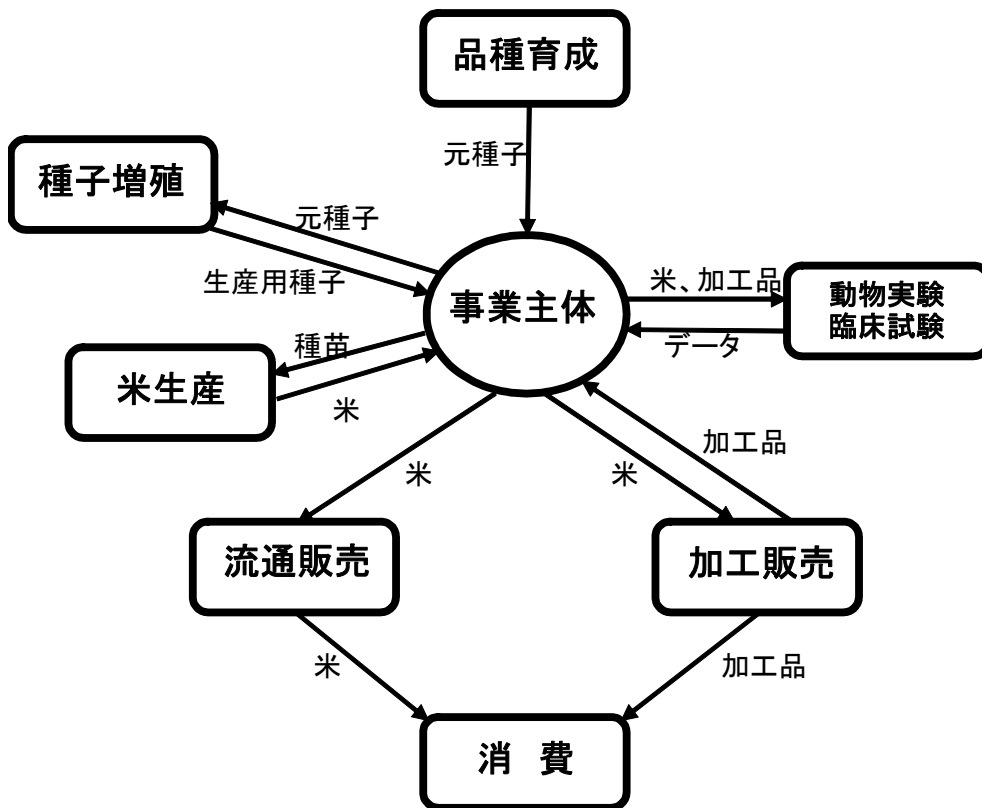


図5-1. 機能性成分米の品種育成から消費までの流れ

表5-1. 機能性成分米の商業化の2段階

段階	利用タイプ	関係する作業分野					
		品種育成	動物実験 臨床試験*	種子増殖	米生産	流通販売	加工販売
第1段階	米タイプ	○	○		○	○	
	原料タイプ	○	○		○		○
第2段階	米タイプ	○		○	○	○	
	原料タイプ	○		○	○		○

\* 動物実験・臨床試験は、機能性成分の有効性・安全性評価の作業分野を表す。

表5-2. 米タイプと原料タイプの例

米の種類	米タイプ (生鮮食品)	原料タイプ (加工食品)	機能性
低グルテリン米	玄米 精米	米飯 米パン	腎臓疾患者の常食
巨大胚米	発芽精米	米麺 米シリアル 発芽米 米菓子 餅	高GABA(高血圧予防)

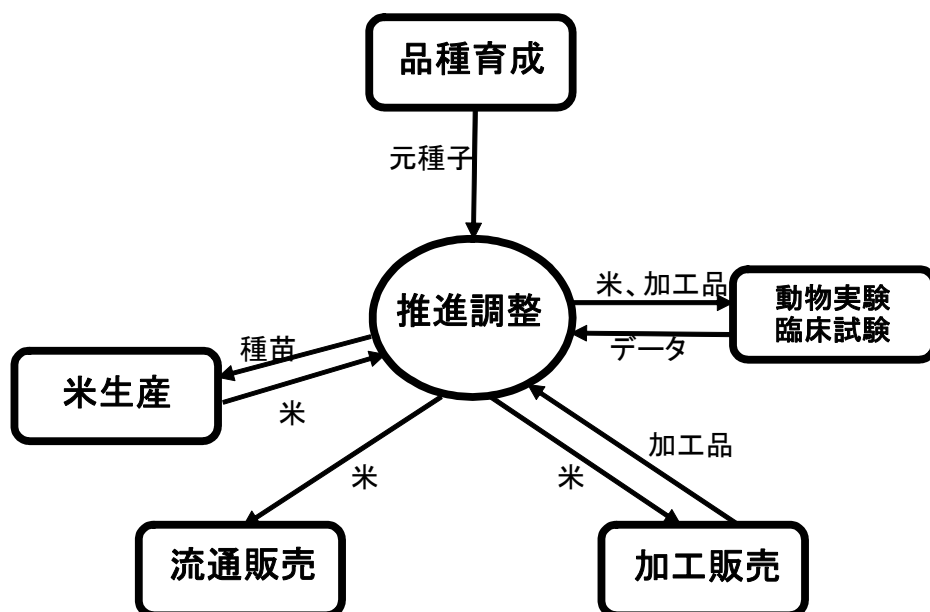


図5-2. 機能性成分米の商業化第1段階における米の流れ

なる複数分野に関する情報をもつ推進調整者を中心にして推進することが望ましい（図5-2）。

**(1) 推進調整者**

1) 機能性成分米の商業化を想定して、品種育成、動物実験・臨床試験、種子増殖、米生産、流通販売、加工販売の最適構成を構想する。

2) 機能性成分米を用いた商業（ビジネス）として試算して可能性を評価し、商業化のための最適戦略を構築する。



- 3) 第1段階推進のための公的資金を獲得する。
- 4) 品種育成者に対して、機能性成分米の新品種の元種子を米生産者へ提供するよう依頼する。
- 5) 米生産者に対して、試料米の生産を依頼する。産米を流通販売者あるいは加工販売者に送るよう指示する。また、機能性成分組成が安定した米を生産するための栽培技術を確認するよう依頼する。
- 6) 米タイプの場合、流通販売者に対して、生産者から送られてきた米の機能性成分組成を維持管理しながら、試料米を動物実験・臨床試験担当者に渡すよう指示する。
- 7) 原料タイプの場合、加工販売者に対して、産米を加工して製品を開発し、商業化が期待できる加工試供品を動物実験・臨床試験担当者に渡すよう指示する。
- 8) 動物実験・臨床試験担当者に対して、試料米あるいは加工試供品を用い機能性成分の有効性・安全性を評価し、データを推進調整者に渡すように依頼する。

## **(2) 品種育成者**

- 1) 機能性成分米の有望系統を育成して、新品種として種苗登録を申請し育成者権を取得する。
- 2) 機能性成分の有効性・安全性評価のための動物実験・臨床試験に供試する試料米（米タイプの場合）あるいは加工試供品（原料タイプの場合）生産に必要な元種子を、米生産者に渡す。

## **(3) 米生産者**

- 1) 品種育成者から受けた元種子を用いて、動物実験・臨床試験に必要な量の供試米を生産する。産米を米タイプでは試料米として流通販売者に、原料タイプでは原料米として加工販売者に渡す。
- 2) 機能性成分組成が安定した米を生産するため、構成者あるいは関係研究者の協力を得て、適切な栽培管理技術を確認する。

## **(4) 流通販売者（米タイプ）**

- 1) 米タイプの場合、米生産者から産米を受け、米の機能性成分組成を維持管理しながら、試料米を動物実験・臨床試験担当者に渡す。

## **(5) 加工販売者（原料タイプ）**

- 1) 加工タイプの場合、米生産者から受けた産米の加工製品を開発し、商業化が有望とみられる加工試供品を動物実験・臨床試験担当者に渡す。
- 2) 機能性成分組成が安定した加工品を生産するための適切な製造管理技術を確認する。

## **(6) 動物実験・臨床試験担当者**

- 1) 米タイプでは試料米を流通販売者から、原料タイプでは加工試供品を加工販売者から受けて、機能性成分の有効性・安全性を評価する。得られたデータを推進調整者に渡す。

### (7) 推進調整者

- 1) 上記の全分野の作業が円滑に進行するように、随時、関係者間の調整を図る。
- 2) 動物実験・臨床試験担当者から受けた機能性成分米あるいはその加工品の有効性・安全性評価データに基づいて、保健機能食品として流通・加工販売するための登録事務を行う。
- 3) 商業化第2段階を進めるため、新たに種子増殖者を選定し、全体構成をとりまとめて商業化第2段階の事業主体に引き継ぐ。

## 4. 商業化第2段階

第1段階で特定の機能性成分米を用いた商業化の目途がついた場合、事業主体が各分野を統括して事業に移すのが、この第2段階である（図5-3）。

事業主体は、品種育成者、米生産、流通販売、加工販売等、何れの分野でもよく、また、これらの分野外からの参入の場合もあり得る。また、複数分野で事業主体を構成することもある。しかし、事業主体がいずれの形態をとるにしても、機能性成分米の市場が小さく需要が限定されることを考慮して、分野間の長期的な契約に基づく実行が必要である。

商業化に際して事業主体が米の一連の流れを管理できる能力をもつことが理想である。しかし必ずしもそのような形態を取れない場合には、事業の円滑な推進のために事業主体の性格に応じて、各分野に関する情報をもって生産から実需への結びつけができ、事業主体に種々の紹介・助言が可能な斡旋支援組織を用意しておくことが望ましい。この斡旋支援組織は、第1段階の推進調整担当者を中心に構成するとよい。

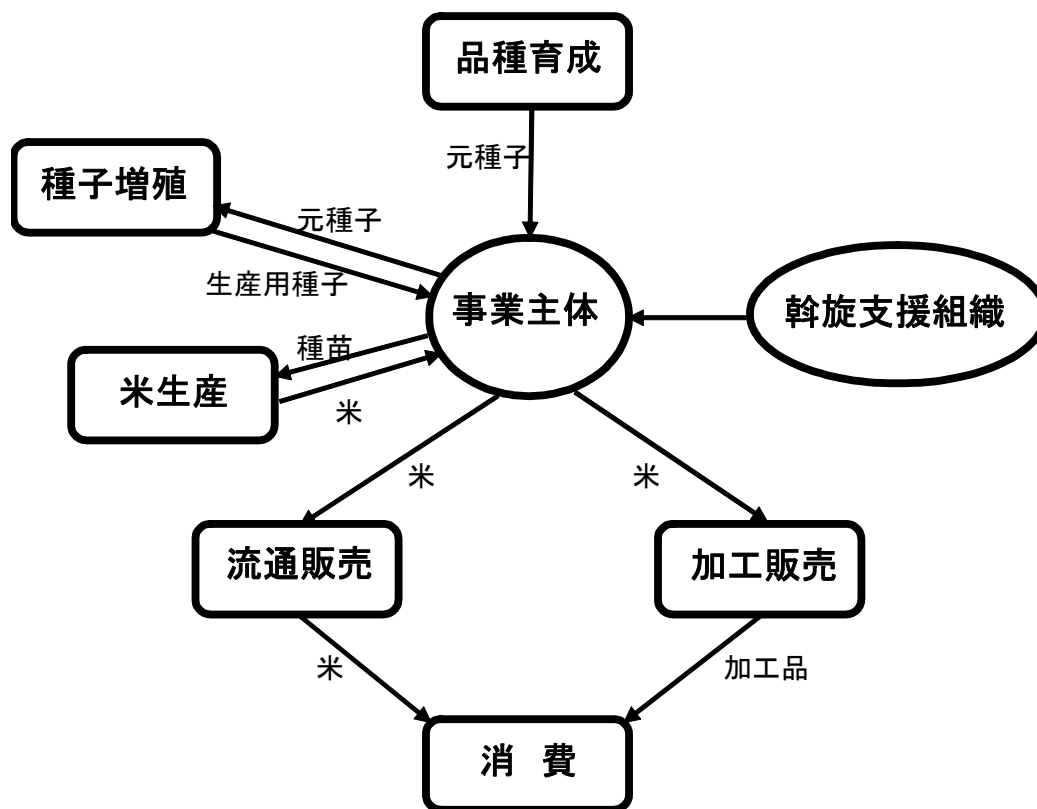


図5-3. 機能性成分米の商業化第2段階の米の流れ

第2段階は、事業主体が機能性成分米品種の育成者権を扱う方法によって、育成者権許諾型と育成者権買取型に分けられる。いずれの型をとるにしても、事業主体が斡旋支援組織の紹介・助言を受けて、品種育成、種子増殖、米生産、流通販売（米タイプの場合）、加工販売（原料タイプの場合）を統括し、一方、各分野は事業主体との契約によって有機的に運営される。

機能性成分米の生産では成分組成を安定させるため、毎年変化する自然環境下では食用米品種よりも細心の栽培管理が必要である。そのうえ、機能性成分米品種は一般食用米品種よりも普通は種子・米の収量性が低い。したがって、利益の配分に際しては、品種育成、種子増殖、米生産の分野に対してこのような事情を配慮する必要がある。また、機能性成分米の市場は小さく需要も限定されて不安定であることが多いことから、流通販売、加工販売の分野に対しても同様な配慮が必要である。

#### 〔育成者権許諾型〕

品種の育成者権は、品種育成者によって育成された新たな品種が、種苗法に基づいて登録された時点で生じる。その品種を使用して種子を増殖・販売する他者は、品種育成者に使用許諾を求め、販売額に応じた対価を支払うこととなっている。品種育成者は許諾の意思表示、対価の授受によって育成者権を行使できる。

一般品種と同様に、この育成者権許諾型では、機能性成分米品種の種子の増殖・販売に際して品種育成者に使用の許諾を求めて、商業化に乗せる。

各担当者による作業の概要は下記のとおりである。

#### （1）斡旋支援組織

機能性成分米の商業化を推進するため、事業主体に対して以下の事項について紹介・助言する。

- 1) 機能性成分米の生産から消費に至る分野の役割についての助言。
- 2) 機能性成分の有効性・安全性に関する評価結果の紹介。
- 3) 機能性成分米品種の使用許諾方法の紹介。
- 4) 栽培用種子を生産する種子増殖者（種子産地）の紹介。
- 5) 機能性成分米の優良種子増殖で留意すべき事項の助言。
- 6) 機能性成分米生産に適する米産地の紹介。
- 7) 機能性成分組成の安定化栽培技術の助言。
- 8) 米タイプの場合、販売ネットワークをもつ流通販売者の紹介。
- 9) 原料タイプの場合、特殊な加工品製造技術をもつ加工販売者の紹介。
- 10) 機能性成分組成の安定化加工技術の助言。
- 11) 種々の公的助成事業の紹介。

#### （2）事業主体

斡旋支援組織による紹介・助言を受けて、機能性成分米商業化事業を進める。

- 1) 品種育成、種子増殖、米生産、流通販売（米タイプの場合）、加工販売（原料タイプの

場合)の全分野を統括して、商業(ビジネス)として収益を得る戦略を立てる。

2) 品種育成者に対して、育成者権許諾の可能性を打診し、その結果を種子増殖者に連絡する。

3) 種子増殖者に対して、育成者権の許諾を受けるように連絡し、種子生産契約を結ぶ。

4) 米生産者に対して、需要に応じた量の機能性成分米を生産するよう依頼・契約する。

5) 流通販売者(米タイプの場合)に対して、米生産者から産米の仕入れと消費者への売却を連絡する。

6) 加工販売者(原料タイプの場合)に対して、米生産者からの原料米の仕入れと加工品の製造・売却を連絡する。

### **(3) 品種育成者**

1) 事業主体から連絡を受けて、種子増殖者の要求に応じて機能性成分米品種の増殖・販売を許諾する。

2) 機能性成分米品種の元種子を種子増殖者に渡す。

### **(4) 種子増殖者**

1) 栽培用種子の生産は、事業主体との間で締結された受託契約によって行う。

2) 機能性成分米品種を使用して種子を増殖・販売するため、品種育成者に許諾を求める。

3) 品種育成者から提供された元種子を用いて栽培し、機能性成分米品種の特性を備えた優良な種子を生産する。

4) 収穫調製した籾を栽培用種子として、事業主体の指示に従って、米生産者に売り渡す。

5) 品種育成者に種子売却分に係る許諾料を支払う。

6) 籾の一部を、事業主体および品種育成者との協議に基づき、次年度以降の増殖用種子として保存する。

### **(5) 米生産者**

1) 機能性成分米の生産は、事業主体との間で締結された契約栽培によって行う。

2) 種子増殖者から購入した種子を用い、第1段階で確立された成分組成の安定化管理技術に基づいて栽培する。

3) 収穫調製された米は全量を、事業主体の指示により、米タイプの場合は流通販売者に、原料タイプの場合は加工販売者に売り渡す。

### **(6) 流通販売者(米タイプ)**

1) 事業主体との協議に基づいて、機能性成分米を米生産者から買い受け、米の成分組成を維持管理しながら、既存のネットワークを通じて消費者に売り渡す。

2) 米販路の拡大・縮小によって必要量の増減が見込まれる場合は、事業主体と協議して次年度の生産計画に反映させる。

### **(7) 加工販売者(原料タイプ)**

1) 事業主体との協議に基づいて、機能性成分米を米生産者から買い受ける。

2) この米を用い、商業化第1段階で開発した加工品を製造し、それを既存ネットワークを通じて消費者に売り渡す。

3) 加工品販路の拡大・縮小によって原料米に必要な量の増減が見込まれる場合は、事業主体と協議して次年度の生産計画に反映させる。

4) 原料米を用いて新たに開発製造した加工品について市場性が見込まれる場合は、事業主体との協議によって次年度の生産計画に反映させる。

#### 〔育成者権買収型〕

事業主体が特定の機能性成分米品種を独占して使用したい場合、品種育成者からその品種について種苗法で取得した育成者権を買い取り、種子増殖からの分野を担って商業化する方法である。

機能性成分米の品種育成者としては、育種事業が軌道に乗って多数の品種が種苗登録できたとき、それらの一部を売却することによって、次の育種事業を進める資金を生み出せるとともに、手元に残した品種の育成者権を集中的に駆使できる利点がある。

この類型による機能性成分米の商業化では、前述した育成者権許諾型のうち、種子増殖者による使用許諾事務を省略することができる。しかし、育成者権の維持管理および品種特性を備えた元種子の管理と供給は事業主体自らが実行する必要がある。

### 5. 商業化に当たって解決が望まれる課題

#### (1) 機能性成分米に対する品種名の表示

市場性が限定される機能性成分米品種は都道府県の奨励品種の対象にならないため、その産米に品種名はつけられない。また、作付面積が小さく生産量が少ないため、産地品種銘柄にも指定されにくく、指定されない限り、品種名を表示できない。巨大胚米以外の機能性成分米は外観検査で一般米と識別できないことも、品種名を出せない理由として挙げられている。

このような機能性成分米にも品種名をつけて特殊な米であることを強調して流通できれば、多くの消費者からも注目され、消費拡大につながる。商標で対応することも可能であるが、生産流通量の少ない機能性成分米にも品種名を表示できるようにしてほしいという強い要望がある。DNA塩基多型によって米が識別できるよう、制度の改善を望む声がある。

#### (2) 育成者権の確保・保護

機能性成分米品種が育成者権保持者に無断で自家採種によって他所に流れて利用され、育成者権が侵害される懸念がある。また、このような種子で不特定者に栽培されると、不適切な技術、環境によって米の品質が振れて成分組成が不安定になる。機能性成分米は原則として契約栽培によって特定者に限定して生産される場合が多いと予想されるが、無断の自家採種禁止などの実効を高めるような育成者権保護の強化措置が必要である。

育成者権は、新品種が種苗登録された時点で生じる。種苗登録への申請から登録されるまでの期間は短くても2年かかる。新品種による早期の商品化を促すため、育成者権の取

得に要する申請事務の簡素化と審査期間の短縮に関して強い要望がある。

### **(3) 新たな種子産地の形成と種子生産技術の伝承**

種子生産の委託先である種子場（たねば）では、公的機関からの種子増殖を中心に行っており、すでに能力の飽和状態にあるといわれている。機能性成分米のような取扱量の少ない品種の種子増殖は、これら既存の種子場に新規に依頼しにくい状況にあるので、品種純度の高い優良種子を生産できる新たなシステムを構築する必要がある。その場合、種子産地における作業の高度化と、種子生産技術を継承する後継者の育成が必要である。

### **(4) 機能性成分組成の安定化管理技術の確立**

機能性成分米の成分組成は生産環境および栽培技術、米の取り扱い方法によって変動するといわれる。このため、機能性成分米の市場化に当たっては、とくに米生産、流通・加工販売の過程で成分含量の変動を可能な限り抑制するための技術を確立しておく必要がある。

### **(5) 成分の有効性・安全性評価のための公的予算による支援**

機能性成分米を保健機能食品として利用するに当たり、栄養成分、生理機能、病態効能を表示するための有効性と安全性を証明する継続的な動物実験・臨床試験が必要である。栄養生理学者および医療関係者との共同研究による動物実験・臨床試験に要する経費負担は大きい。また、有効性・安全性が必ずしも保証されるとは限らず、投資リスクが大きい。これらの経費負担は、機能性成分米を商業化する単独の事業主体では困難な場合があることから、何らかの公的予算措置の支援が必要である。

なお、生鮮食品として扱われている玄米、精米でも、動物実験・臨床試験の結果を踏まえて機能性成分米の栄養成分を表示できることが望ましい。

### **(6) 異なる複数分野の有機的な結合**

機能性成分米の商業化は、品種育成から有効性・安全性の評価、種子増殖、米生産、流通・加工販売を経て消費者に渡るまでのそれぞれの分野の事業者の有機的な連携によって実現が可能であり、単独の機関や企業・団体による取り組みには種々の困難が予想される。このように性格の異なる複数分野からなるので、全体を統合して調整できる支援・推進組織が必要である。

これにより、これまでに育成された機能性成分米品種の活用の途が開かれるとともに、将来は、市場が限定され扱い量が小さいとみられる機能性成分米についても、民間企業、団体による育種から消費に至る商業化への参入が可能となる。

## VI. 機能性成分米商業化シンポジウム

### 1. 開催概要

日 時：平成19年3月2日（金）13：00～16：30

場 所：日本自転車会館3号館1階「自転車会館ホール」

主 催：（社）農林水産先端技術産業振興センター

開 会（主催者挨拶）	13:00
（1）最近のイネ品種開発研究の現状と展望 （農研機構作物研究所 井邊時雄チーム長）	13:05～13:45
（2）機能性成分米の実用化のための民間との共同研究の取組 （農研機構中央農研北陸研究センター 三浦清之サブチーム長）	13:45～14:05
（3）遺伝子組換え手法によるスギ花粉ペプチド含有米の開発 （農業生物資源研究所 高岩文雄センター長）	14:05～14:25
（4）機能性成分米の商業化のための課題 （STAFF 横尾政雄専門調査員）	14:25～14:45
（5）機能性成分米の商業化のための支援施策 （農林水産省知的財産政策検討室 宮本亮課長補佐）	14:45～15:05
（休 憩）	15:05～15:25
（6）機能性成分米の商業化を目指して（パネルディスカッション） 座 長：作物研 井邊時雄チーム長 パネリスト：大潟ナショナルカントリー 竹田香苗代表理事 （代理出席 竹田稔） 北陸研究センター 三浦清之サブチーム長 ㈱ファンケル発芽玄米 青砥弘道代表取締役社長 取手協同病院 椎貝達夫院長	15:25～16:30
閉 会	16:30
（意見交換会：三会堂ビルS会議室）	17:00～18:30

## 2. パネルディスカッション「機能性成分米の商業化を目指して」

### (1) 参加者

座 長 :

井邊時雄 ((独) 農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所  
低コスト稲育種研究チーム長)

パネリスト :

竹田香苗 (代理出席 竹田稔) (大潟ナショナルカントリー 代表理事 (稲作部長))

三浦清之 ((独) 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター  
低コスト稲育種研究北陸サブチーム長)

青砥弘道 (株式会社ファンケル発芽玄米 代表取締役社長)

権貝達夫 (取手協同病院 院長)

### (2) 議事録

**井邊座長**：本日のシンポジウムは、機能性米をどのように普及していくかが課題。端的に言えば、新品種機能性米の開発、生産サイド、製品化企業、消費者の連携分担をしっかりとやらねば、商品開発は可能と言うのが結論だろうが、実際にやるには色々と苦勞・問題がある。

今までの稲品種の開発普及は、決まった形で、国・県が開発し、適地の県が奨励品種として消費者への供給態勢を整え、種子も米の供給態勢もしっかり確立している。

しかしながら、今日話題になっているような新しい形質の米は、直ぐには大ロット化が望めないため、県の奨励品種ルートに乗りにくい。民間育成品種も含め、ストレートには奨励品種として普及しにくいのが現状である。理事長の開会挨拶にあったように、品種開発者がセールスをやることも必要だし、今までにない品種の取扱い方法を考えておかねばならない。

どうしたらよいか、この場できれいにまとめるつもりは無い。パネリストは、最先端に取り組んでいる人なので、苦勞話、問題点をご披露して頂くとともに、会場からも問題点を出し合い、これらを共有して解決策を考えて行きたい。この場には、農林水産省の生産局の事業の担当者も出席している。事業を活用させて頂いて旨く展開できるよう、皆の意見・知恵を活用して、新開発米をどう普及していくかについて、少しでも前進することを期待している。

それでは、各パネリストからコメントを頂きたい。まず、大潟ナショナルカントリーの竹田さんからは、新潟産地での苦勞話、米販売、消費者ニーズの捉え方等をお願いしたい。

**竹田氏**：私は、上越市の農事組合法人理事長の代理出席で、稲作部長をしている。法人は、昭和 55 年から第二農事組合法人としてスタートした。構成は、役員 2 名、組合員 5 名、事務員 2 名、季節パート数名、最大で 15 名位。水稻受委託を 18 年実施してきて、米 90ha、転作大豆 20ha、ハウストマト、秋小麦、ハウレンソウ等の他、ル・レクチェ (西洋梨) が収穫段階に入った。



水稲が主力で、コシヒカリほぼ4割（慣行、減農薬（5割減）、有機栽培若干）、その他粳米約3割、糯米約2割、醸造米約2割、機能性米若干（春陽1ha、酒の掛け米として酒屋へ）である。

1998年にキリンの植物開発研究所からインディカ米「リンクス小林」2haを契約栽培。これはコシヒカリと栽培法が類似だが、多肥で実が取れ、短稈、脱粒性改善、玄米長い、匂いが強く、種から圃場、米の各段階で匂いを発生。産物は、スーパー4店、惣菜屋2店へ出荷。

コシヒカリの価格低下、今後のステップが分からないので、機能性米を生産している。組合は、研究機関でないので、この品種の向き、特徴は知らない。先般、銀行の地域産物出店コーナーで興味を持たれた。メタボリック症候群に効くと言われるが、どの成分がどのように効いているか分からない。教えて貰えれば売り易い。機能性米を作るに当たって、生産は説明資料を見れば出来るので、機能性の面を教えて貰えればと願っている。

**井邊座長**：春陽は掛け米として、契約栽培で間違いなく売れるとのこと。会場にキリンビールの方がおられればインディカ米について説明を頂きたかったが、欠席のようです。

**竹田氏**：「リンクス小林」は、2002年から生産数量を確保することで、仮契約までこぎ着けてから、契約破棄の問題が発生し、ここ何年、作りたいが作れない。特徴がないので売りづらいと言われる。全農に聞いて調べて貰う所をリストアップして貰った（機能面も含めて）。

**横尾氏（講演者）**：キリンビールは、かつて、細長粒の香り品種をいろいろ育成して、「キリンのインディカ米」として普及させたが、安定した消費にはなかなか結びつかず、引き揚げた経緯がある。細長粒の香り米として良い品種であったと思う。特別な機能性成分を持ってはいないだろう。

**井邊座長**：香りのあるインディカ米は、当初物珍しさがあつたが、冷害で米不足になって普通のインディカ米が輸入された時に、インディカ米全体の評判が落ちてしまったと言われている。

次に（株）ファンケルの青砥さんから、発芽玄米関連でお願いしたい。

**青砥氏**：私は、2年前まで研究者として、臨床試験等に取り組んできた。三浦氏の講演では、発芽玄米を30%入れると、おにぎりにならないとあつたが、弊社の発芽玄米ではできている。

発芽玄米は、1999年に発売し、その臨床効果を見るため臨床試験に入り、ストレス、アルツハイマーの効果面も調べた。臨床効果は、伝えたつもりだが消費者に伝わっていない。GABAが良いと分かっているが、何が良いのかなどの理解は不十分。ここ1年はGABAを謳うのではなく、「効果は健康」と漠然としたまま店頭販売をしている。何が効くか分からないが、健康のために毎日食べているという人がほとんどである。病気で通院している人には薬があるし、病気が気にならない人には臨床効果の情報は響かない。発芽玄米以外

の機能性米についても、同じことが言えるのではないか。

去年は、チラシで「GABAの含有量が白米の10倍」に切り替え、「お米でも栄養が取れます」を強調した。従来は、おかずで栄養、ご飯は腹を満たすものとの捉え方が多かった。かなりの反響があったが、物の良さが伝わりにくい。トクホを取っていないとリアルな効能・効果が謳えないのでトクホの申請をした。

厚生労働省と折衝の結果、品種、産地、地域、田圃、年度によって、有効成分にバラつきが無いことの証明を要求された。品種、年度の証明に加え、田の南と北の証明が無いなどの指摘があり、成分のバラつきを抑えるのがポイントだ。発芽玄米は、味はともかく、見た目の様子で抵抗感があり、茶色だけでも嫌う。家族の一人が求めても、他が賛同しなければ受け入れられない。米は炊飯器でまとめて炊くので、家族の中で一人が反対したら駄目となる。

農林水産省は、研究助成も良いが、出来たものをPRでどう伝えて行くか、これをやらないと厳しい。

**井邊座長**：発芽玄米に香り、良食味を含め、改良が求められるのか。

**青砥氏**：意外に味が駄目と言われたことは一度もない。巨大胚米のテストでは、見慣れていないので胚芽の大きさに抵抗感がある。当初は見た目が重要と思っていた。米の消費減の原因には、パン、ラーメン等の選択肢が拡大し、調理の手間が要らない物に移っていることが大きい。米は家庭で炊飯器で炊くという意識が強いが、もっと手軽に調理できる品種が出来ないか。低アミロース米も魅力があってテストでも好評だが、安定供給が課題で、物が無い場合に「ご免なさい」では駄目、市場原理としては、いったんストップすると、再開しても販売が激減する。青汁について雪の被害で4ヶ月停止したら、再開時に消費は激減した。

**井邊座長**：巨大胚米は、食感が大事か。糖質米などではどうか。

(以下は、質疑応答)

**A氏**：①議事進行では、商品宣伝、苦労話以外を期待する。②香り米は、昭和20年が原点、地元在来種が原点、そういうものを出発点とし、地元消費を前提で作れば失敗も無かった。③加工業者としては、安定生産が重要、全農サイドから言わせると、需用者が安定した受け取りも出来ない、反面、供給を天気の所為にしてカバーするので、今年のような異常気象では、相互理解しろとなるが、商業は契約行為としての事業と認識して欲しい。

**井邊座長**：苦労話を参考にして欲しいので話して頂いた。次は、利用サイドの話として取手協同病院の椎貝院長から低タンパク米の話をお願いしたい。

**椎貝氏**：(氏は、パネルディスカッション開始直前に、下記の概要説明)

## 低蛋白食の必要性

低蛋白食は腎臓病の進行を抑える



日本食では、米の低蛋白化でカロリー量を確保しつつ蛋白摂取量減少が可能  
主食で価格安

## 低蛋白米の開発

1. でんぷん米 1984年
2. 搗精による低蛋白化 1986年  
特精米（メディカルライス）
3. 醗酵による低蛋白化 1987年
4. 難消化性蛋白米 1990年  
春陽、LGC、LGC ソフト

LGC ソフトを 60～70%まで搗精すると形が崩れない低蛋白米となる。さらに搗精を進めると、形が崩れ易く、味が悪くなる。

## 低蛋白食を巡る動き

1. 業界は低蛋白化の方向にある  
1/12, 1/16 低蛋白米等、コストの問題、保存困難（レトルト化）
2. しかしそれほどの低蛋白化は必要ない  
標準低蛋白食：0.8g/標準体重kgを提唱している（椎貝）。普通のタンパク摂取量は、1.1～1.3 g/標準体重kg
3. 全国で 10 万人以上の定期購入者が居る

（以上が、パネルディスカッション開始直前の説明）

機能性米に関心が高いが、難消化タンパクへの関心が最も高い。

低タンパク化はもっと進められるのではないか。厚生労働省から難消化性であることを証明せよとの希望があり、作物研と共同で、ヒトで2週間摂取した場合のバランス試験を行っている。予備試験ではタンパクが吸収されていないという結果を得ている。難消化性米については検定機構が出来つつあり、そういうものを利用して貰えば更に良い低タンパク米を開発出来る。

精米によるタンパク化には限界がある。酒米も 50%削ると味が悪くなる。歩留まり 70%なら歩留まりも味も良い。発酵米（酵母、乳酸菌）は、すばらしい着想だが、コストを下げにくいなどの問題があるし、1/12、1/16 といった極端な低タンパク化は、味をでんぷん米に近づけ、コストが上がり、私は、この動きに賛成できない。

**井邊座長**：椎貝先生は、腎臓病について、取手協同病院が行っている食事療法を中心とした「取手方式」で知られている。先生との共同で、低グルテリン米の消化性の試験を京都府立大学の増村先生に依頼して分析を実施中。結果が出ると画期的なデータとなると期待。

**B氏**：低グルテリン米「ゆめかなえ」があるが、臨床試験、動物実験が必要で、表示でつまずくと売るときに問題となる。トクホの認定がないとハードルが高い。生鮮食品はトクホで行けるのか。成分の安定性はどの程度要求されるのか。工業製品では何パーセントか。

**椎貝氏**：厚生労働省は組成の安定性に緩い網を掛けてくる。一般的には CV 値（変動係数）で 10%である。

**青砥氏**：幅はある。最低量が有効量を下回らないことが要求される。例えば、パックご飯 1 万個について一つも基準を下回らないとなると、サンプリング調査は不可能。これらからして、取組法があるのかも知れない、証明術があればよいが、検討中。

**井邊座長**：生鮮食品の場合、ハードルは高い。トクホとするには相当苦勞すると思われる。

**椎貝氏**：厚生労働省は薬剤が頭にあって、成分の安定性を薬剤並みに求められては、どうしようもない。手本は漢方薬、生薬。これは生産物を粉末化したもので、機能性米も成分の許容範囲、安定性については、この程度に作り得るのではないか。漢方薬のメーカーはこのハードルをクリアしている。

**鈴木氏**（農林水産省生産局）：確かに厚生労働省のトクホのハードルは厳しいが、安易に健康表示に頼るのではなく、供給者責任をしっかりと果たしていくことが重要。3年前に「春陽」が出たとき、生鮮食品として販売で検討したが、ある日、フェニルケトン尿症の家族会の方々がお出でになり、低タンパク米と表示されると、誤解して食べてしまいかねないとの陳情があった。通常が表示で一般食品として流通させるのは慎重にすべき。ハイリスクの病人の方々もいて、リスクがあるかもしれないことを十分に認識すべき。しっかりしたビジネスモデルを作って、本当に必要としている者に届くように流通させていく必要がある。この類の食品は、一般食品よりクローズドで流通させ、徐々に輪を広げつつ、信頼を得ることが必要。

椎貝氏へお尋ねするが、低タンパク米の「春陽」、長粒種のメタボリック効果について、現場では医者との先生との相談の上、医者と患者が対話しながらやりたいなどの要請が考えられる。何処へ相談に行ったらよいか？

**椎貝氏**：取手協同病院では、医科歯科大出身者が 90%で、話が通しやすく、対話を大切にしている雰囲気がある。一般に医者は、ナレーション・説得治療は疎かにし、この分野は栄養士に任せ、医者はもっと高度な部分をやるという風潮がある。一般的に、相談できる病院探しは難しい。

**C氏**：「春陽」は、プロラミンが多い為か、普通に炊くと固くてぱさぱさになる。変化の原因は何か。

**三浦氏**：(討論前の講演において別紙で詳細を説明)

PB は、難消化で炊飯時でも形態が変わらない。薄い膜が出来てコーティングしてしまい、デンプンの膨張を防ぐ。

PB-II より PB-I に多く現れるのは肥料効果だ。低グルテリンは、PB-I > PB-II で、肥料反応が強く出る。「春陽」では、デンプンの膨張を防げるタンパクが多い。

**三浦氏**：より新しい機能性米の開発には、育種に用いられる有用な遺伝資源自体が限界にきている。将来、より進んだ機能性米の改良に関しては、遺伝子組換え等の新しい手法が必要になると思われる。「春陽」などの低グルテリン米は、腎臓病の患者さんがご利用になる場合が多いと思われるが、どの様にして安全に患者に供給できるかが課題。一般に、お米の総タンパク質含量は、例えば、北海道の泥炭地では、9%程度まで上昇する場合もあり、また、新潟のコシヒカリでは、5%程度に留まるというように、産地による変動が大きい。そのため、精米でもきちんとタンパク質量を始めとする栄養成分表示ができて、患者さん自身が、タンパク質量のより少ないお米を選択できることが必要である。しかし、健康増進法では、精米は生鮮食品扱いとなり、栄養成分表示のできる食品の対象外となり、タンパク質量を始めとする栄養成分表示が出来ない。精米としての「安くて長く供給」は理想であるが、現行では、残念ながら、栄養成分表示ができる個食単位の加工食品としての供給を考えるしかない。

**鈴木氏** (農林水産省生産局)：先ほど、会場の参加者から、①機能性米の種子の供給について質問があったが、一般に、米の種子は、主要農作物種子法に基づき県内の気象条件等に適した奨励品種として、県が責任を持って原種を提供し、種子場の生産者に増殖して貰い農家に配布している。

今後、市場化された機能性米の種子を、この県のスキームの中で増殖しようとする、米の品種が何百もある中では、全てが作れない状況にある。先の宮本課長補佐の講演内容にもあったように、主要農作物種子法(県が任意で奨励品種を決める)と別のスキームで、別途の補助事業で種子の増殖スキームを構築していただき、これを支援していきたい。

また、②生鮮食品の表示については JAS 法で規制されており、産地銘柄米表示を行うためには、農産物検査法に基づき、農産物検査官が検査した銘柄証明でなければ表示できないため、農産物検査官の目視検査で、これらマイナー品種を生鮮食品として流通させるためには、表示も容易ではない。また、インターネット等で無秩序に流通・販売されることによって、問題商品が流通し、品種そのものの信頼を損ねることも考えられる。したがって、機能性米を一挙に生鮮食品として流通させるべきか否かは慎重な判断が必要。信用を損なわないようにすべきで、先ず流通ネットワークの構築が必要だ。生産、流通、加工、医者等で、協議会を組織し、必要としている者に確実に届けられないかと考えている。

**井邊座長**：本日は、これで閉めたいが、これからの取り組みとして、生産者・消費者・実需者と開発者が連携して新しい米の普及を進めていく必要がある。生産局の事業が示されたが、これを活用しない手はない。本日の会合が、関係者のお見合いの場のスタートになったかと思う。今夕、引き続き、パネリストを囲んで「意見交換会」を別場所で予定しているので、ご参加下さい。

**(参考資料)**

**○ 意向調査結果**

- I. 調査実施の概要
- II. 調査結果

**○ 現地聴取調査結果**

- I. 民間企業
- II. 独立行政法人研究所
- III. 大学
- IV. 県、市
- V. 近隣諸外国

**○ 機能性成分米商業化シンポジウム資料**

- I. 講演資料
- II. シンポジウム参加者アンケート結果

## ○ 意向調査結果

### I. 調査実施の概要

#### 1. 調査の目的

高ギャバ米、低グリテリン米等の機能性成分米についての商業化ニーズを検討するため、食品企業等を対象に、その意向等を把握することを目的として、アンケート調査を実施した。

#### 2. 調査の方法

(社)日本給食サービス協会、(社)日本弁当サービス協会、(社)日本フードサービス協会等のご協力を得て、738の食品企業等に調査票を郵送し、郵送により回収した。

#### 3. 調査の実施時期

平成18年11月～12月に実施した。

#### 4. 調査票の回収結果

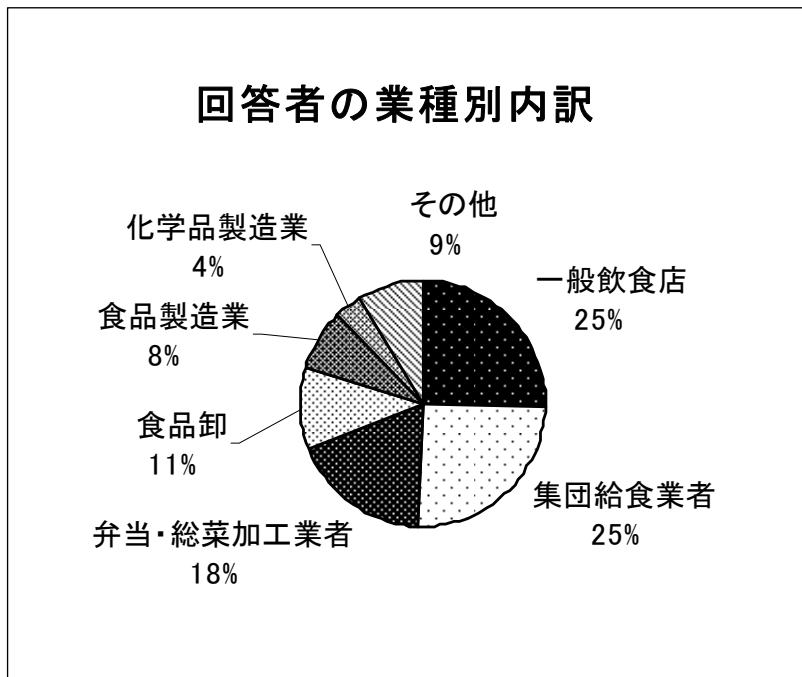
総返送数は223で、うち有効回答数は222（回答率30.1%）であった。

## Ⅱ. 調査結果

### 1. 回答者の業種

	回答数	割合
一般飲食店	56	25%
集団給食業者	56	25%
弁当・総菜加工業者	41	18%
食品卸	24	11%
食品製造業	18	8%
化学品製造業	8	4%
その他	19	9%
計	222	100%

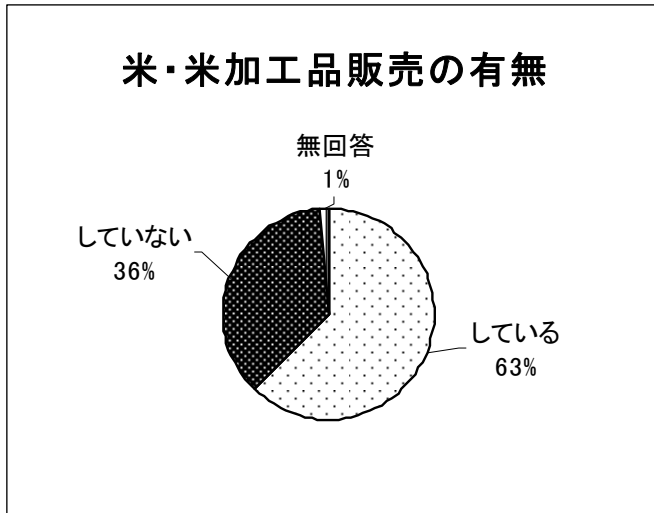
(注)複数業種を回答したものは、その他に分類。





## 2. 米又は米の加工品の販売

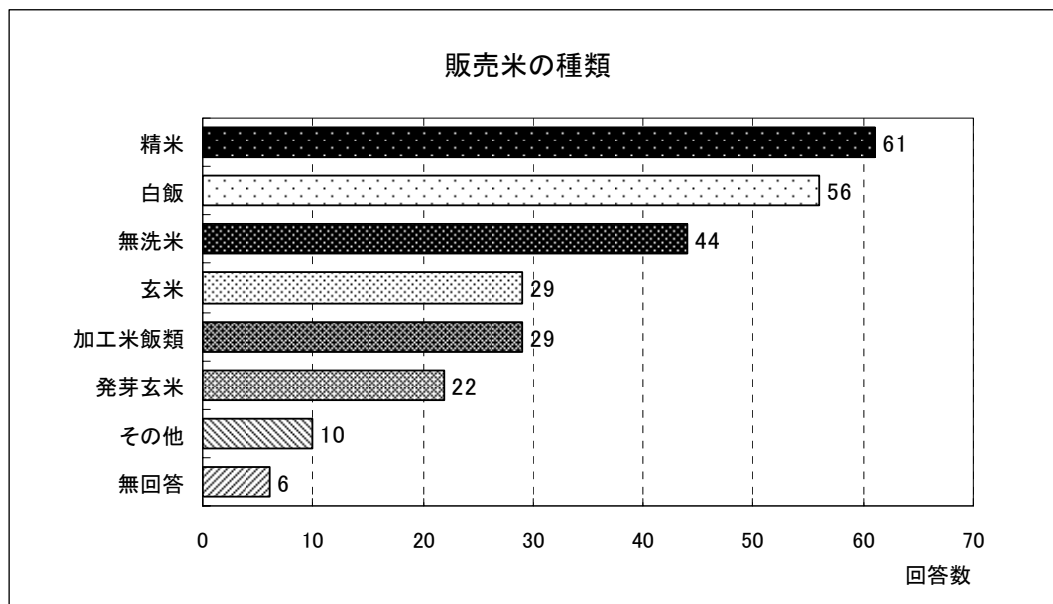
	回答数	割合
している (3 へ進む)	139	63%
していない (15 へ進む)	80	36%
無回答	3	1%
計	222	100%



### 3. 販売している米の種類（複数回答）

	回答数	割合
精米	61	44%
白飯(加工飯米類を除く)	56	40%
無洗米	44	32%
玄米	29	21%
加工米飯類	29	21%
発芽玄米	22	16%
その他	10	7%
無回答	6	4%
計	139	100%

(注)加工米飯類は、レトルト米飯、チルド米飯、無菌包装米飯、乾燥米飯、冷凍米飯、缶詰米飯等



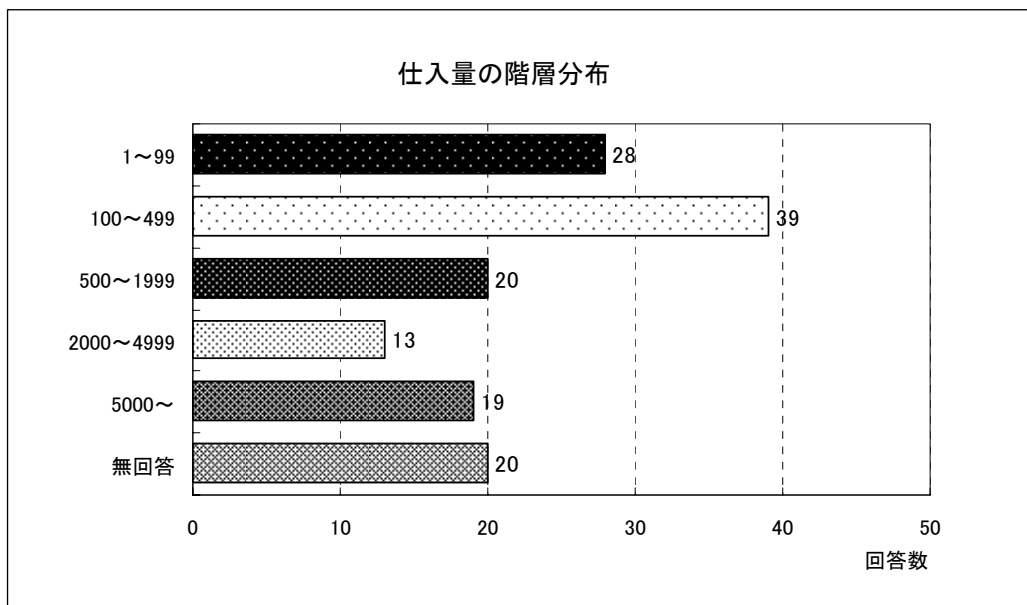
複数回答の多いものは、下記の通り。

- ・ 精米、玄米、無洗米、胚芽精米、発芽玄米を販売している企業数 : 5
- ・ 精米、玄米、無洗米を販売している企業数 : 3
- ・ 精米、玄米、無洗米、その他数種を販売している企業数 : 10

4. 米の年間仕入量と仕入額（平成17年4月～18年3月）

(1) 仕入量の階層分布 単位：トン

	回答数	割合
1～99	28	20%
100～499	39	28%
500～1999	20	14%
2000～4999	13	9%
5000～	19	14%
無回答	20	14%
計	139	100%

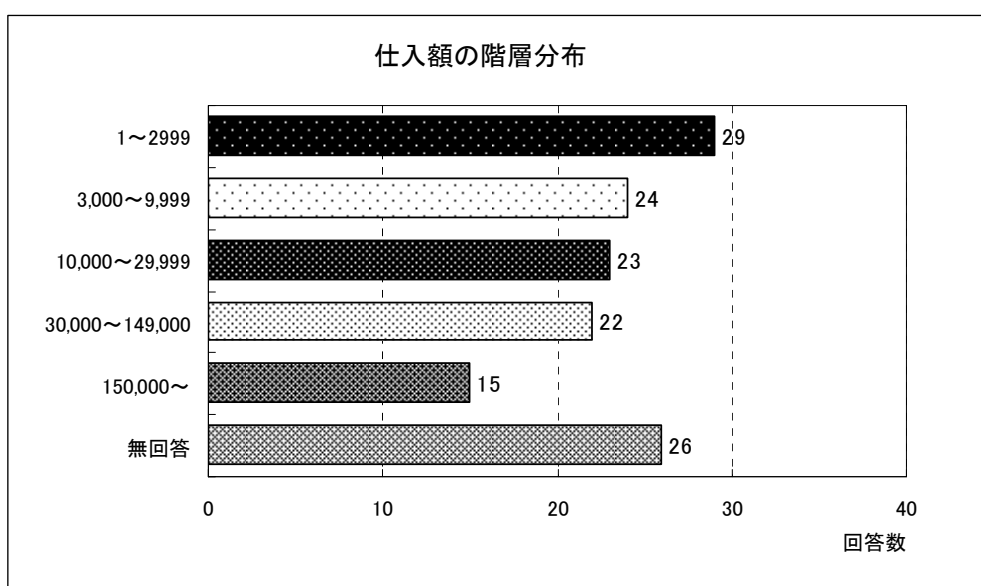


(2) 仕入量階層別の平均単価（量と価格の両方回答のみの平均値。単位：万円/トン）

	平均単価
1～99	32
100～499	31
500～1999	29
2000～4999	28
5000～	29

(3) 仕入額の階層分布 (単位：万円)

	回答数	割合
1～2999	29	21%
3,000～9,999	24	17%
10,000～29,999	23	17%
30,000～149,000	22	16%
150,000～	15	11%
無回答	26	19%
計	139	100%

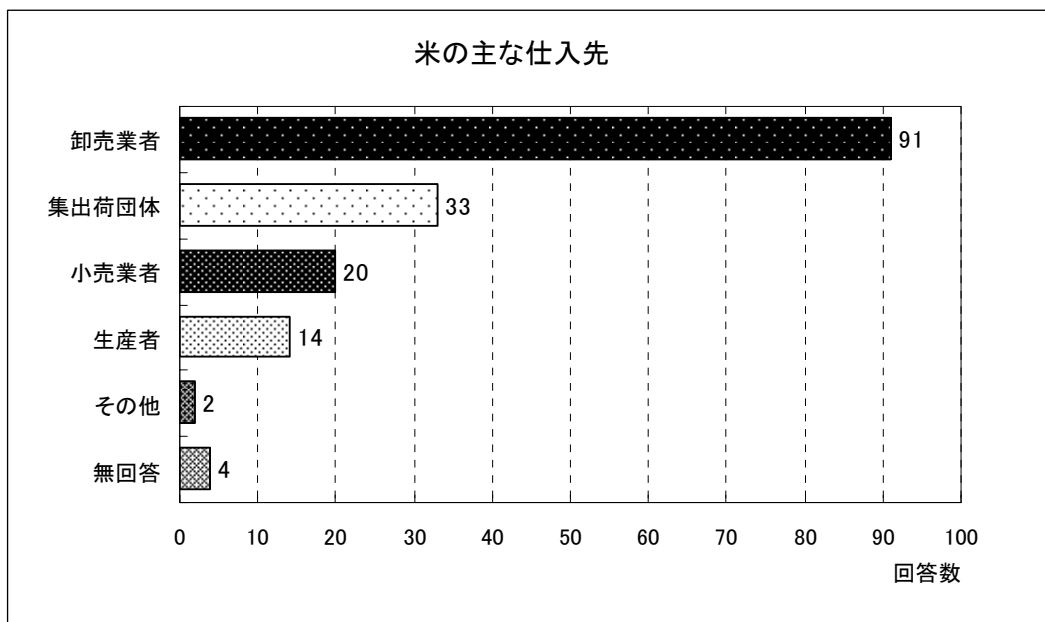


(4) 仕入額階層別の平均単価 (量と価格の両方回答のみの平均値。単位：万円/トン)

	平均単価
1～2,999	32
3000～9,999	32
10,000～29,999	30
30,000～149,000	26
150,000～	29

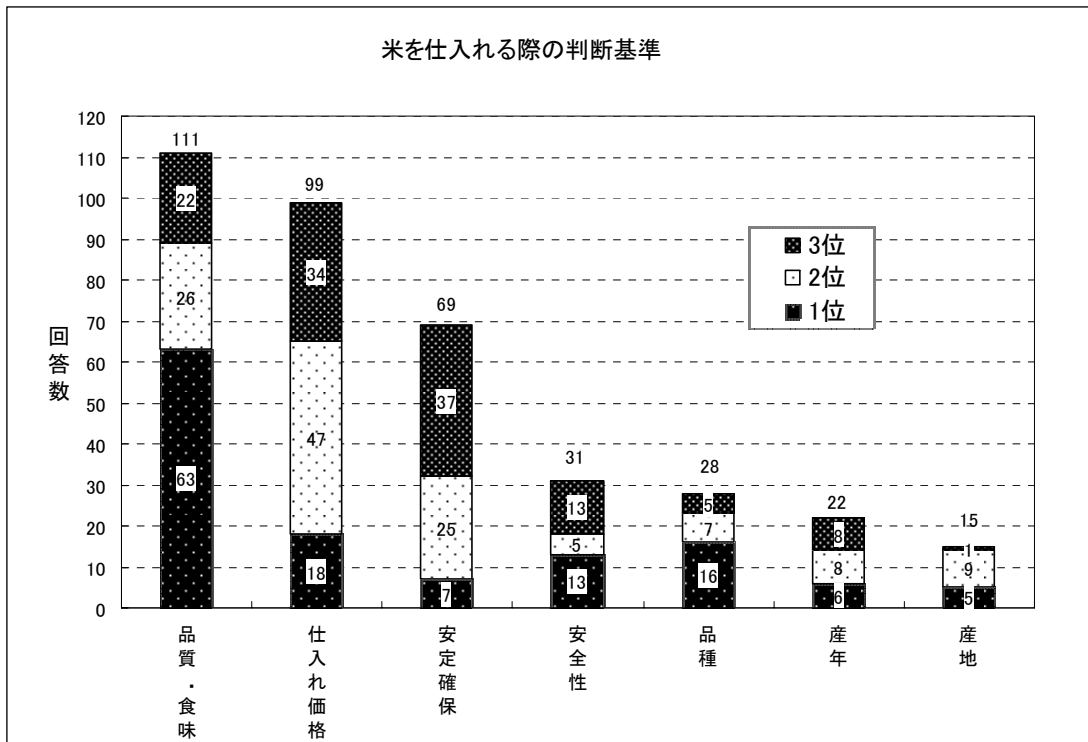
5. 米の主な仕入先（一部複数回答）

	回答数	割合
卸売業者	91	65%
集出荷団体(農協など)	33	24%
小売業者	20	14%
生産者(直接)	14	10%
その他	2	1%
無回答	4	3%
計	139	100%



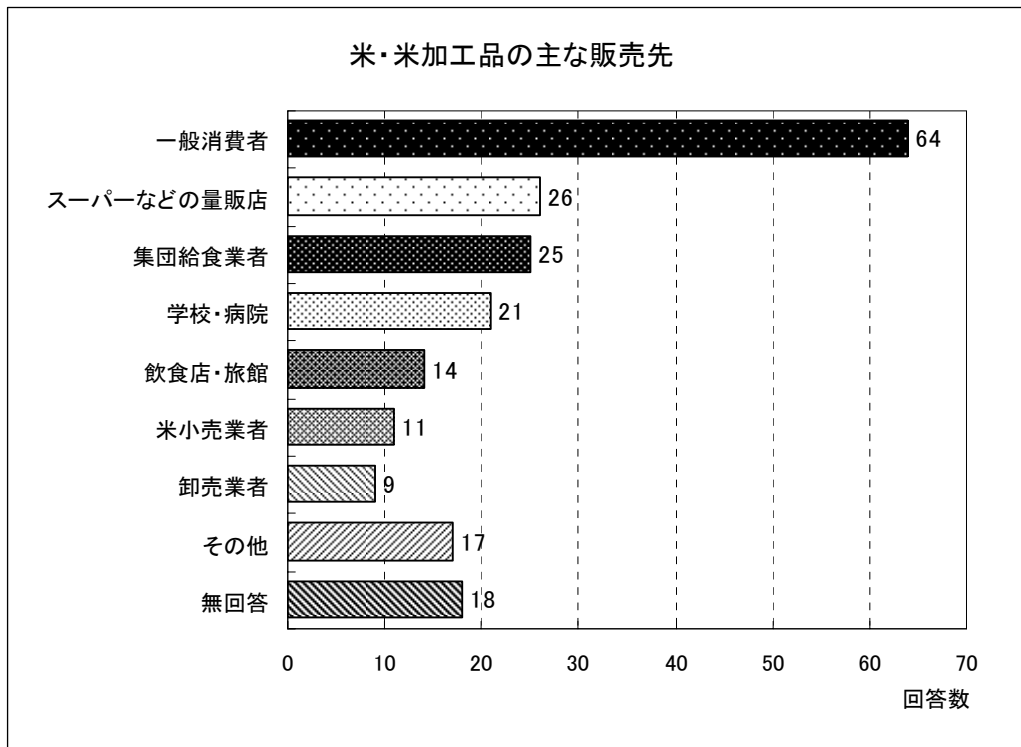
## 6. 米を仕入れる際の判断基準

	回答数				割合
	1位	2位	3位	計	
品質・食味	63	26	22	111	80%
仕入れ価格	18	47	34	99	71%
安定確保	7	25	37	69	50%
安全性	13	5	13	31	22%
品種	16	7	5	28	20%
産年	6	8	8	22	16%
産地	5	9	1	15	11%
計				139	100%



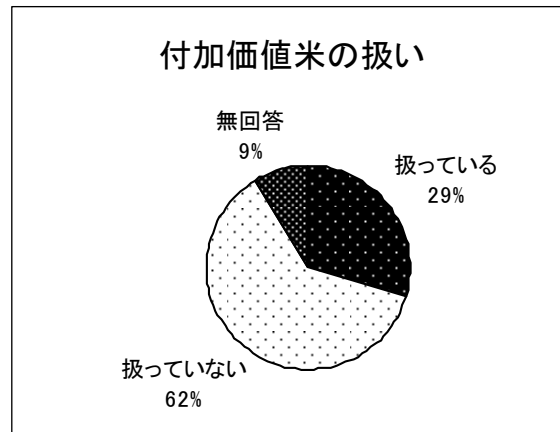
7. 米及び米加工品の主な販売先（複数回答）

	回答数	割合
一般消費者	64	46%
スーパーなどの量販店	26	19%
集団給食業者	25	18%
学校・病院	21	15%
飲食店・旅館	14	10%
米小売業者	11	8%
卸売業者	9	6%
その他	17	12%
無回答	18	13%
計	139	100%



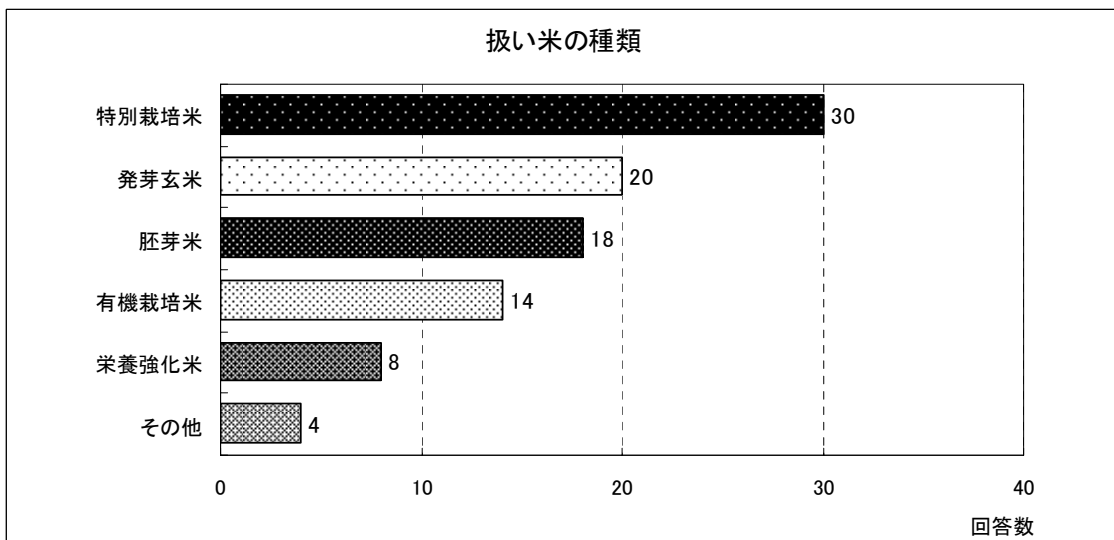
8. 有機栽培米などの付加価値米の扱い

	回答数	割合
扱っている	41	29%
扱っていない	86	62%
無回答	12	9%
計	139	100%



9. 扱っている米の種類（複数回答）

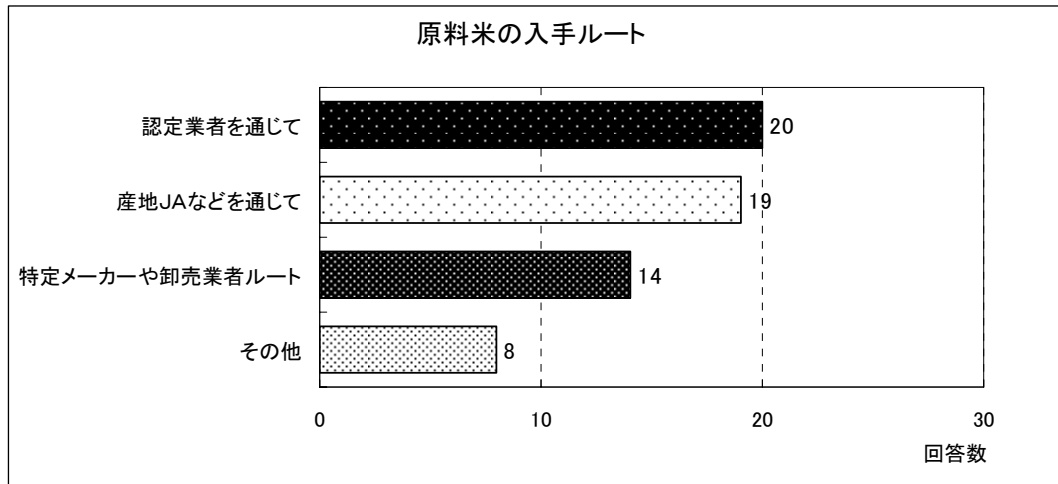
	回答数	割合
特別栽培米	30	73%
発芽玄米	20	49%
胚芽米	18	44%
有機栽培米	14	34%
栄養強化米	8	20%
その他	4	10%
計	41	100%





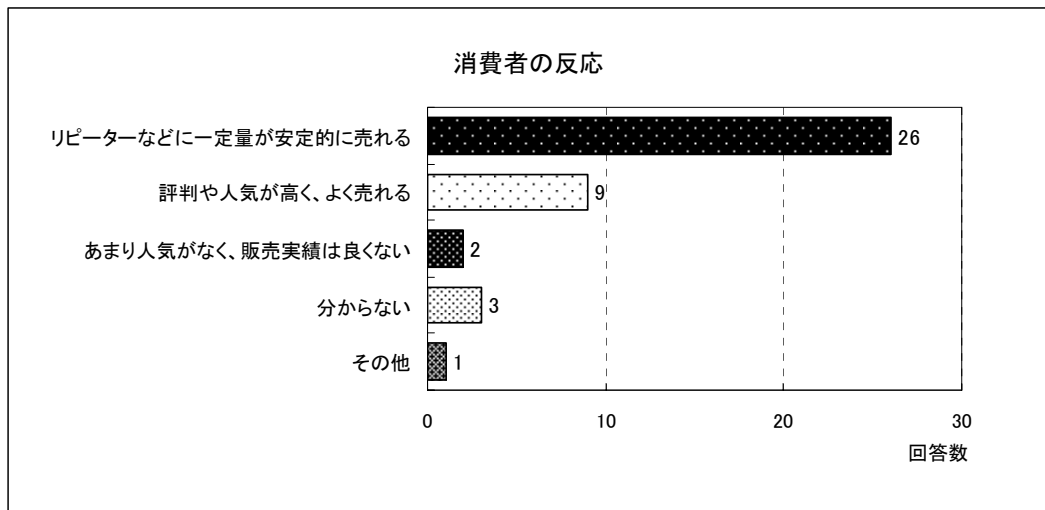
### 10. 原料米の入手ルート（一部複数回答）

	回答数	割合
認定業者を通じて	20	49%
産地JAなどを通じて	19	46%
特定メーカーや卸売業者ルート	14	34%
その他	8	20%
計	41	100%



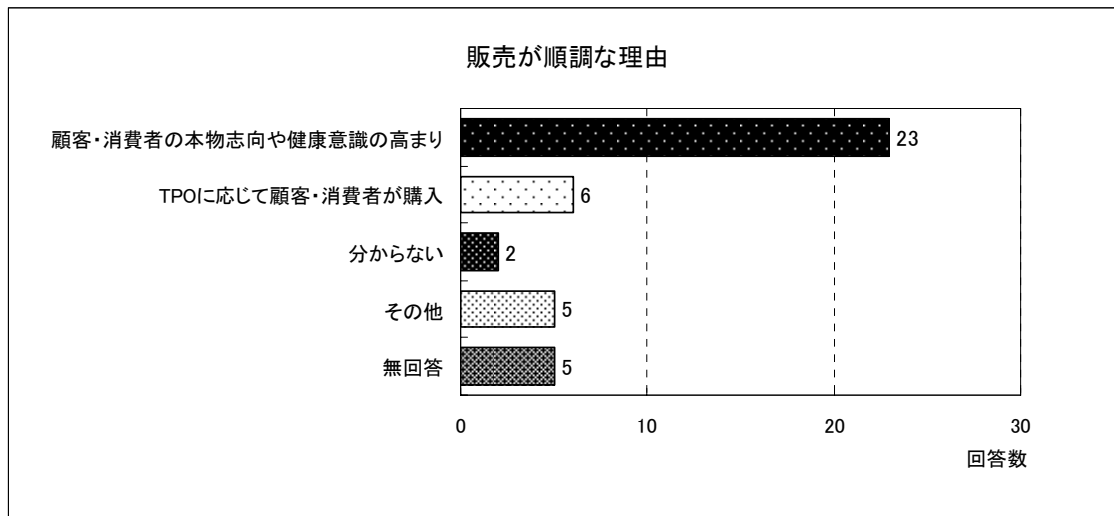
## 11. 顧客又は消費者の反応

	回答数	割合
リピーターなどに一定量が安定的に売れる	26	63%
評判や人気が高く、よく売れる	9	22%
あまり人気がなく、販売実績は良くない	2	5%
分からない	3	7%
その他	1	2%
計	41	100%



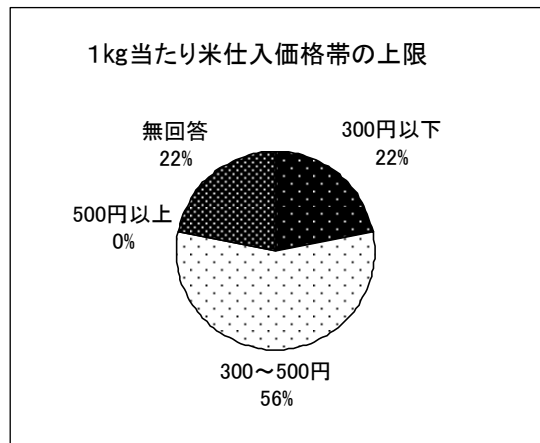
## 12 . 販売が順調な理由

	回答数	割合
顧客・消費者の本物志向や健康意識の高まり	23	56%
TPOに応じて顧客・消費者が購入	6	15%
分からない	2	5%
その他	5	12%
無回答	5	12%
計	41	100%



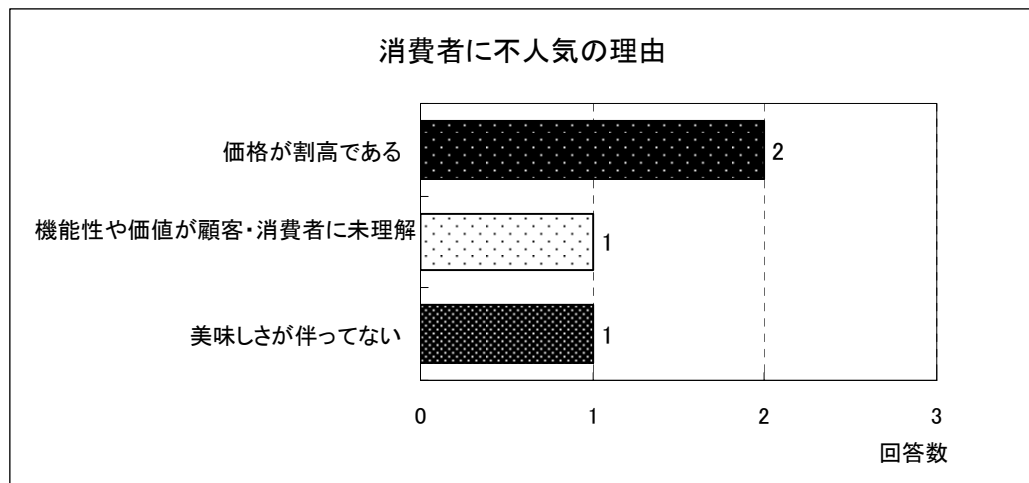
13. 1 kg 当たりの米の仕入れ価格帯としての上限

	回答数	割合
300 円以下	9	22%
300～500 円	23	56%
500 円以上	0	0%
無回答	9	22%
計	41	100%



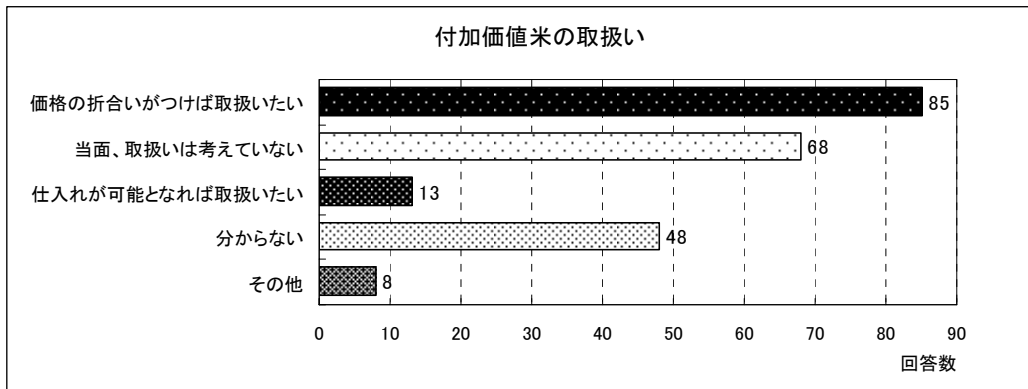
14. 顧客・消費者の人気、評判が上がらない理由（複数回答）

	回答数	割合
価格が割高である	2	50%
機能性や価値が顧客・消費者に未理解	1	25%
美味しさが伴ってない	1	25%
計	4	100%



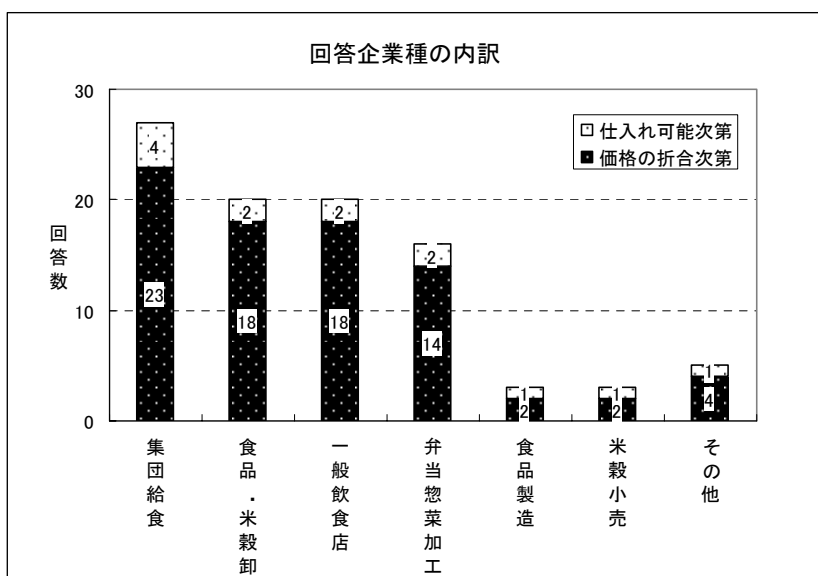
### 15. 付加価値米の取扱いについての今後の意向

	回答数	割合
価格の折合いがつけば取扱いたい	85	38%
当面、取扱いは考えていない	68	31%
仕入れが可能となれば取扱いたい	13	6%
分からない	48	22%
その他	8	4%
計	222	100%

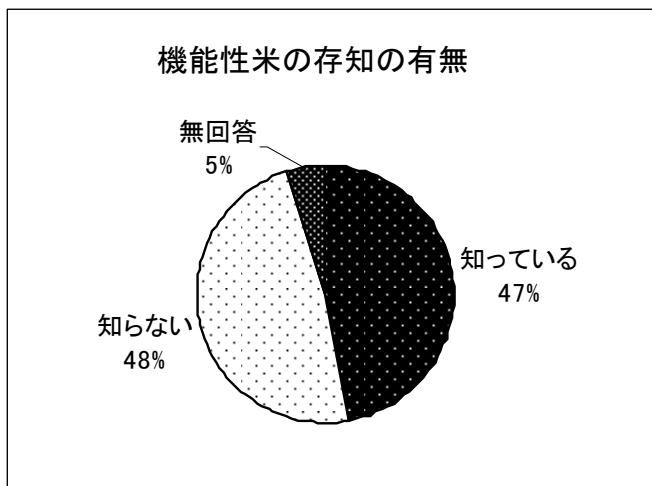


### 15-2. 回答企業種の内訳

	集団 給食	食品・ 米穀卸	一般 飲食店	弁当 惣菜 加工	食品 製造	米穀 小売	その他	計
価格の折次第	23	18	18	14	2	2	4	81
仕入れ可能次第	4	2	2	2	1	1	1	13

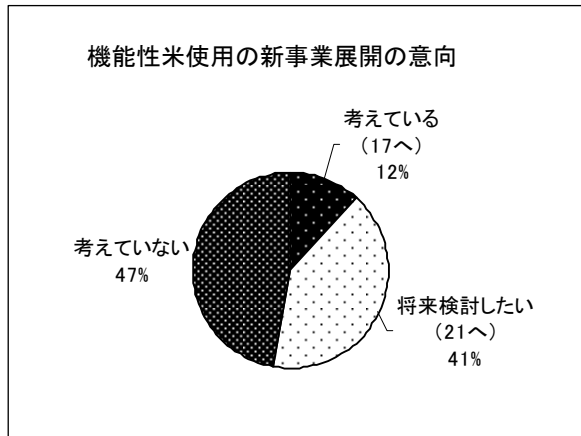


16. 「高ギャバ米」等の機能性米が開発されていることを

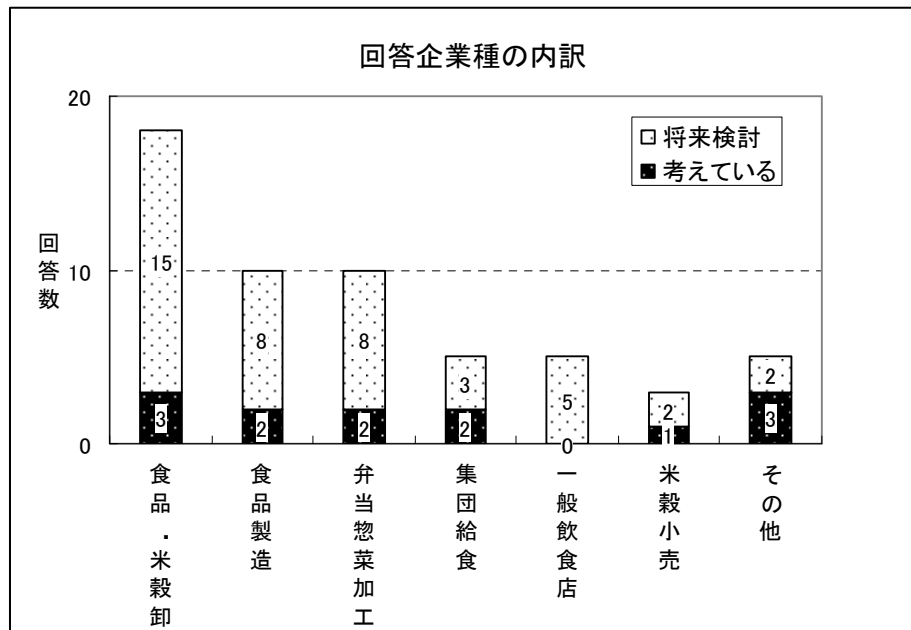


17. 「高ギャバ米」等の機能性米を使つての新規事業の展開

	回答数	割合
考えている(17へ)	12	12%
将来検討したい(21へ)	43	41%
考えていない	49	47%
計	104	100%

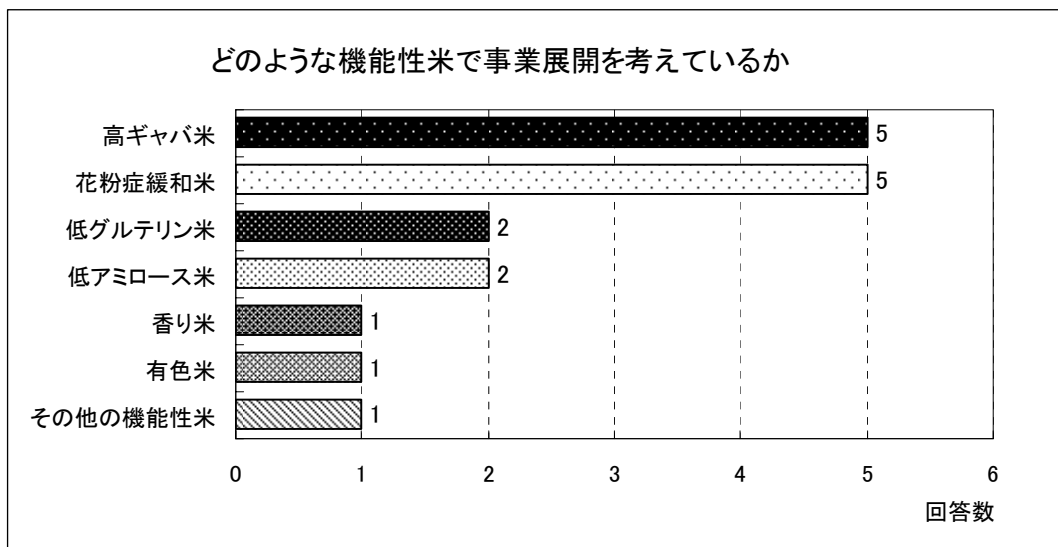


17-2. 回答企業の内訳



18. どのような機能形質の米について事業展開を考えているか (一部複数回答)

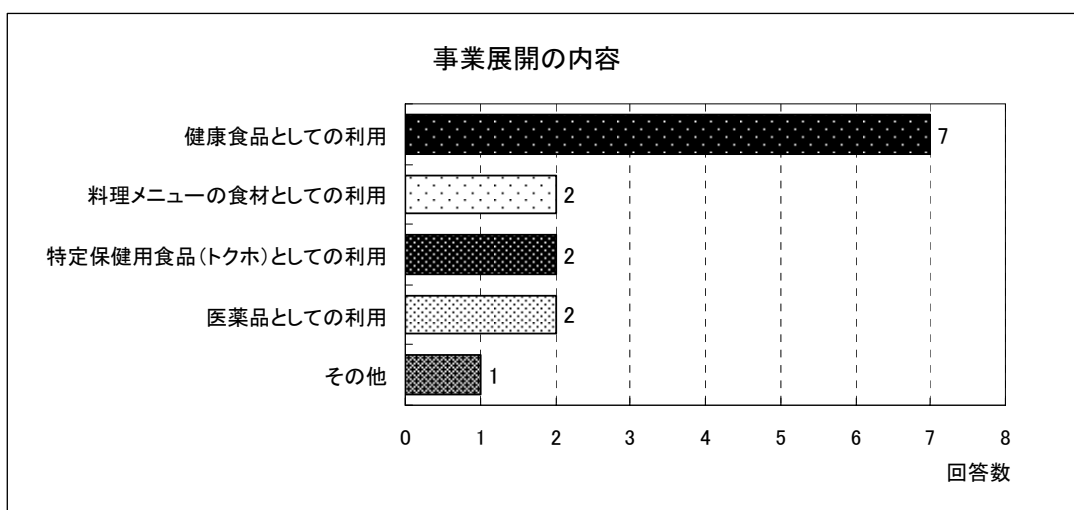
	回答数	割合
高ギャバ米(巨大胚芽米)	5	42%
花粉症緩和米	5	42%
低グルテリン米	2	17%
低アミロース米	2	17%
香り米	1	8%
有色米	1	8%
その他の機能性米	1	8%
計	12	100%





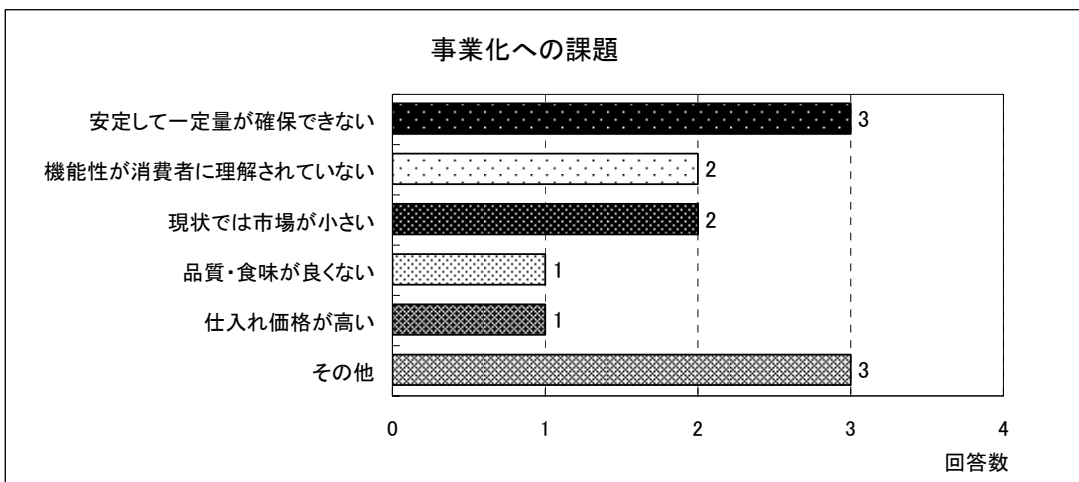
19. 事業展開の内容（一部複数回答）

	回答数	割合
健康食品としての利用	7	50%
料理メニューの食材としての利用	2	14%
特定保健用食品(トクホ)としての利用	2	14%
医薬品としての利用	2	14%
その他	1	7%
計	14	100%



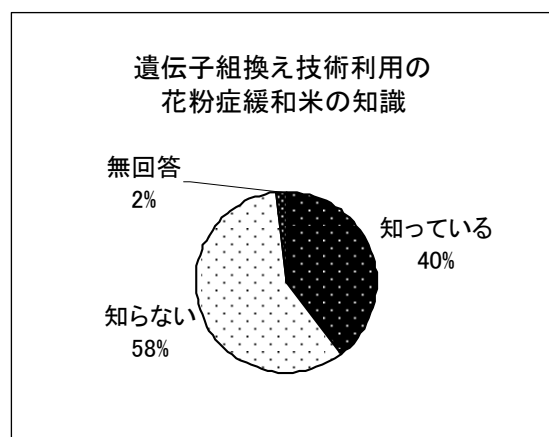
20. 事業化への課題（一部複数回答）

	回答数	割合
安定して一定量が確保できない	3	25%
機能が消費者に理解されていない	2	17%
現状では市場が小さい	2	17%
品質・食味が良くない	1	8%
仕入れ価格が高い	1	8%
その他	3	25%
計	12	100%



21. 遺伝子組換え技術を使った花粉症緩和米などの開発研究を

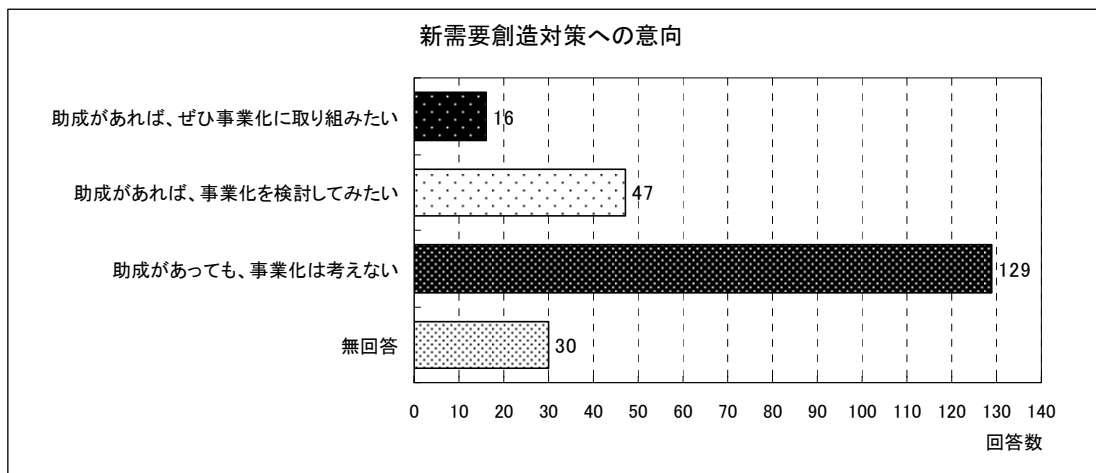
	回答数	割合
知っている	88	40%
知らない	130	59%
無回答	4	2%
計	222	100%



22. 農林水産省が平成19年度に実施予定している「新需要創造対策」への意向

(1) 「新需要創造対策」への意向

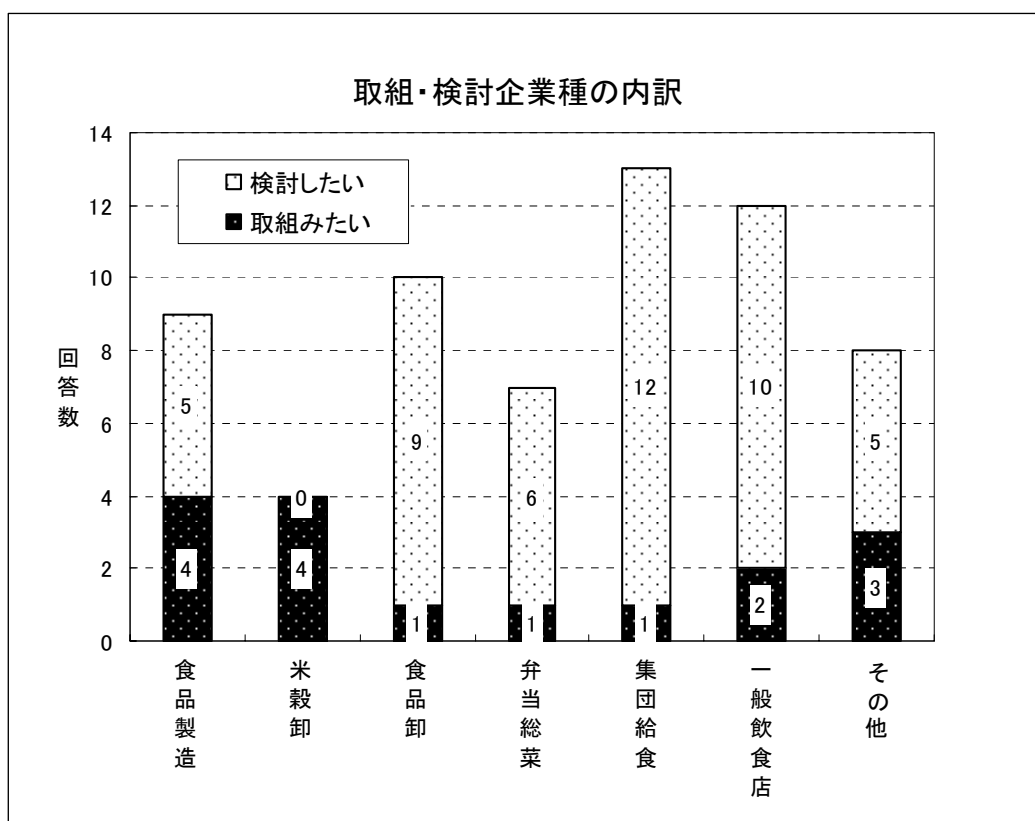
	回答数	割合
助成があれば、ぜひ事業化に取り組みたい	16	7%
助成があれば、事業化を検討してみたい	47	21%
助成があっても、事業化は考えない	129	58%
無回答	30	14%
計	222	100%



(2) 事業化取組・検討企業種の内訳

事業化取組・検討企業種の内訳

	取組みたい	検討したい
食品製造	4	5
米穀卸	4	0
食品卸	1	9
弁当総菜	1	6
集団給食	1	12
一般飲食店	2	10
その他	3	5
計	16	47



23. ご意見、ご要望等（自由記入） （ ）内は業種

- (1) 米に限らず多くの農産物の機能化を期待する。(食品製造)
- (2) 現行事業の商品群の中に機能性精米アイテムの必要性を感じている。(食品卸)
- (3) 新素材としてのイネ（米）の事業化に大変興味、期待がある。(米穀卸)
- (4) 自社負担のリスクが小さければ助成に挑戦したい（担当者レベル）。説明会・検討会の機会を設けて欲しい。補助率 1/2 が問題、2/3 以上で社内承諾可能か？(食品卸)
- (5) 健康に良い新品種を早く作って欲しい。血圧、コレステロール、血糖値低下とか。(米穀卸)
- (6) 花粉症緩和米はブログにも書かれニーズはあると思う。米屋として是非取扱いたい商品である。(米穀卸)
- (7) 既に取り組んでいる製品もあるが、更に白米に添加するタイプの米飯類（N県が特許を取得した青刈りイネからの抽出物を添加するなど）の開発も行いたいと思っている。(食品製造)
- (8) 自社のみで加工米の実験を行い、特許を取得したが、市場アプローチが困難で苦慮。特許を一応製品化したのは営業しているが、他にも可能性があると考えられるので、協力願いたい。(米穀卸)
- (9) スーパーライス計画で開発が進んだ新形質米に関心があるが、マーケットの需要とうまくマッチできないため、商品化まで進む事が出来ていない。(食品製造)
- (10) 発芽玄米も含め、付加価値米を拡大していくためには価格が最も重要なファクターである。どんなに付加価値があっても高価では継続購入は望めないから、安価に入手できる米を供給して欲しい。(食品製造)
- (11) 消費者の安全・安心意識が過剰となり、本来の型を崩すことへの抵抗感が強い。特に米は主食としての位置づけとなり、手を加えることへの抵抗がある。これを排除するための安全啓蒙を行って欲しい。(その他)
- (12) 低グルテリン米の時もそうだったが、開発したはいいけど、厚生労働省の許可が下りず、未だに売りづらい環境が続いている。市場調査もいいが、その辺の整理から始めた方が良く考える。結局、春陽は60kg一万円以下である。(食品卸)

- (13) 「機能性食品」については、数年来「発芽玄米」、「有色米」等に取り組んでいるが、消費者の性向が「健康・安全」の方向に傾いていて事業化してまでのパイがない。ただ、これらの需要は一定量になり、増減なく安定したものとなるのが特徴であると考える。  
(食品卸)
- (14) 摂取量で個人差のある米への機能性付与では、成分の過剰摂取によるデメリットの考慮が必要な場合がある。(その他)
- (15) 無洗米の時もそうだったが、一般消費者に認知されないと品物が動かないので商業化が難しく、高い給食で使えるようになるのは先のことだと思う。(集団給食)
- (16) 事業所数の減少、顧客の減少によって、売り上げは下がっている。費用を削減するため、営業による拡大をするための人員を雇用できない。米穀のみの販売ではやっていけない時代になってきている。(集団給食)
- (17) 米は弊社の守備範囲ではないので、高ギャバ米については事業化の予定はない。新需要開発・創造という事業に関しては、興味がある。(食品製造)
- (18) 栽培体系確立のための技術(農薬・肥料)には、非常に興味がある。(化学品製造)
- (19) 全くと言っていいほど米のことについて知識がなかった。少しは勉強したいと思っている。(食品卸)
- (20) 資料があれば送って欲しい。(集団給食)
- (21) 主力商品ではないが、もっと具体的に知りたい。(一般飲食店)
- (22) 機能性米についての内容が理解されていないので、これから情報・資料等で知識を吸収したい。(一般飲食店)
- (23) 税の使い方が問題。(弁当惣菜加工)

「機能性成分米の商業化に向けたビジネスモデル構築のための調査事業」  
報告書

(平成18年度知識集約型産業創造対策事業)

平成19年3月

社団法人 農林水産先端技術産業振興センター  
(STAFF)

〒107-0052

東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル7階

TEL 03-3586-8644