



農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究推進課産学連携室、東北地域農林水産・食品ハイテク研究会、科学的根拠に基づく高付加価値日本食・食産業研究開発プラットフォーム、日本応用糖質科学会が主催する「お米の価値を考えるセミナー」を令和5年9月5日（火）にOnline形式で開催しました。以下、講演ならびに質疑討論の概要について紹介します。

セミナーの目的

円安、ウクライナ情勢の長期化、相次ぐ異常気象下で、食料価格や生産資材価格は上昇し、農産物・食品の安定確保への不安が高まっています。また、高齢化社会の中で健康を維持することの重要性はますます高まっています。こうした状況の中で、国民の基本的な食料としてのお米の価値を今改めて見直すことが求められています。国民への基本食料の安定供給、バランスの取れた食事による健康維持、さらには地域の自然環境の維持と文化の保全、低投入型持続的農業を実現するうえでもお米は高い価値を持っています。

本セミナーは、このようなお米、米食の価値を改めて見直していきたいと考えて企画しました。お米のもつ機能性のさらなる活用、多様なお米を多様な用途で活用、お米の利用価値を高める技術について、改めてクローズアップして皆様にお伝えする目的で開催しました。

開催の日時と場所

日 時：令和5年9月5日（火） 13:15～16:00

開催方法：Zoom ウェビナーによるOnline開催

共 催：農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究推進課産学連携室

東北地域農林水産・食品ハイテク研究会

科学的根拠に基づく高付加価値日本食・食産業研究開発プラットフォーム

日本応用糖質科学会

講演プログラム

<講演>

1) 米飯摂取を基本にした日本食の健康有益性

東北大学未来科学技術共同研究センター プロジェクトリーダー・教授 宮澤 陽夫 氏

2) 超積極的米利用 ～多様な米を多様な用途に～

秋田県立大学生物資源科学部教授 藤田 直子 氏

3) 実需者が要望する米の品質

伊藤忠食糧株式会社 米穀本部 米穀サポートチーム 安藤 美紀子 氏

<質疑討論>

講演と質疑討論の内容

<講演内容>

以下、講演内容の概要について紹介します。

講演1：米飯摂取を基本にした日本食の健康有益性（宮澤教授）

宮澤教授の講演では、世界の人口推移から、今後はアフリカの人口増加が脅威になること、わが国の食品の生産・流通・消費の現状と米消費の減少を示すとともに、米飯食の減少がもたらした健康面での課題を整理した。こうした課題を解決するためには米の新たな価値を見つけ出し、消費拡大と人々の健康向上に貢献することが重要であることを強調された（図1-1）。

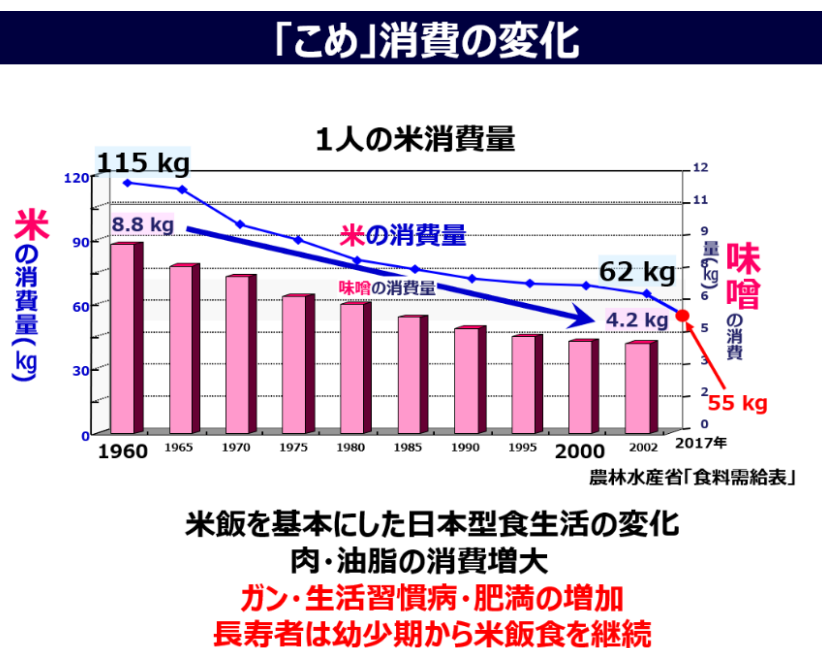


図1-1 米消費量の推移

抗肥満、皮膚保湿、脂質代謝改善などの機能性があることを発見した。特に米糠トコトリエノールには、抗血管新生作用があることを発見（図1-3）するとともに、米トコトリエノール経口摂取で腫瘍性血管新生と腫瘍の生長が抑制されることをマウス実験で確認するとともに、そのガンを抑制するメカニズムを解明した。これらの基礎的な研究成果をもとに、宮澤教授は高トコトリエノール米（癌抑制米）の開発に着手した（図1-4）。

以上の問題意識に基づき、宮澤教授の研究グループでは、遺伝子からヒト介入試験までの分析が行える先端機器を整備し、日本食を食べることのまるごとの健康価値を肝臓の遺伝子発現から解析した。その結果、米飯日本食はストレス性が低く、糖・脂質代謝を亢進することを明らかにした。さらに、玄米100kgから1kgとれるこめ油に注目し、その脂質の成分を体系的に解明した（図1-2）。

また、こめ油1gに1mg含まれるビタミンEであるトコトリエノール(T3)は、抗酸化、抗がん、

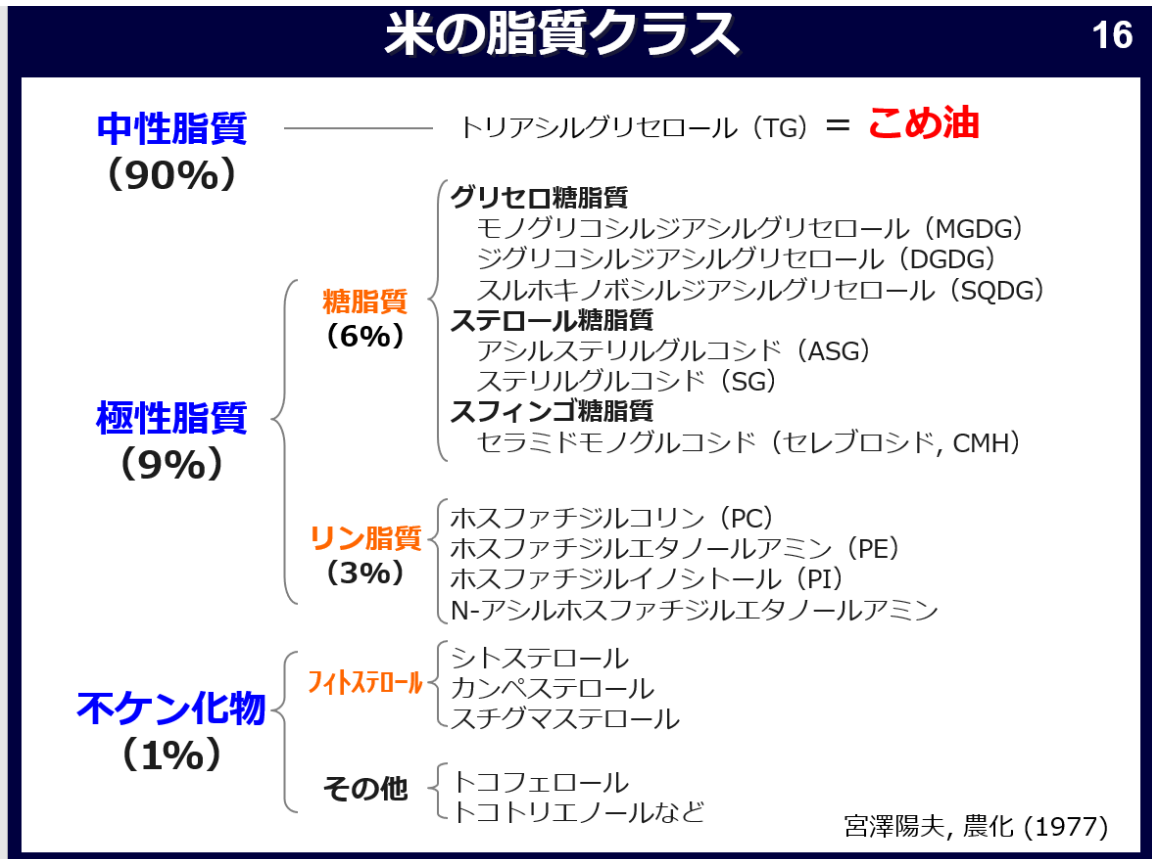


図1-2 米の脂質クラス

腫瘍性血管新生（血管新生病）の抑制

19

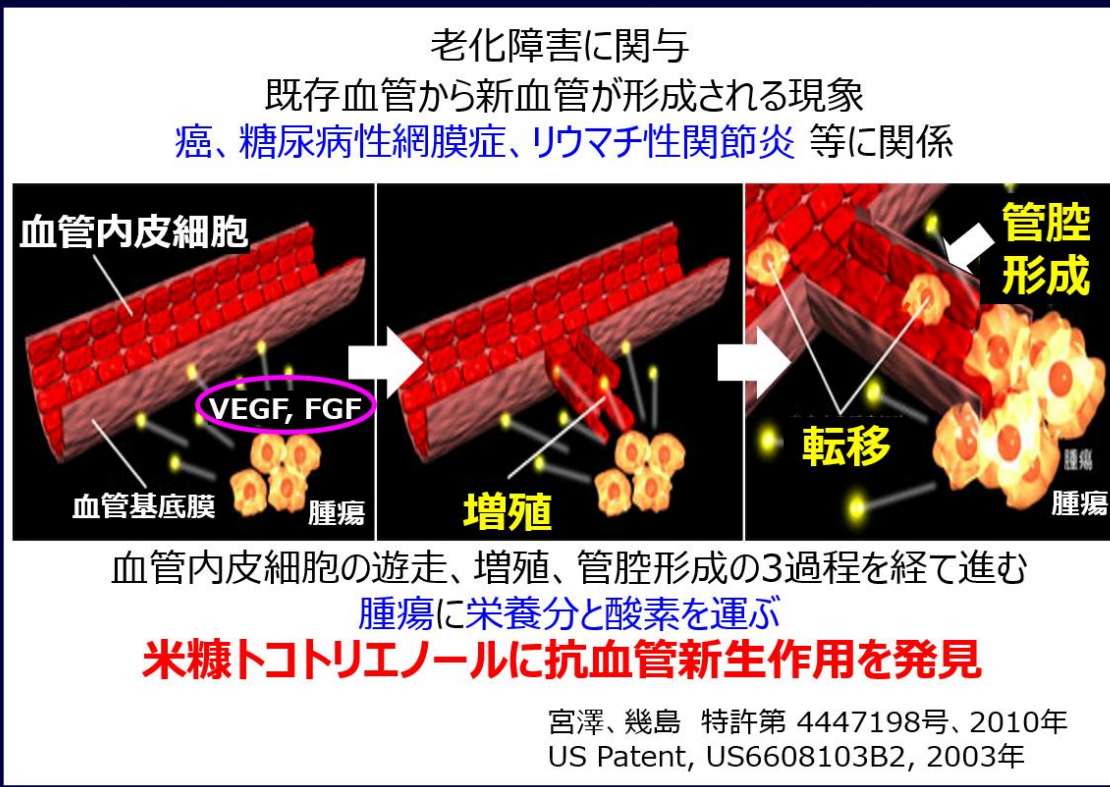


図1-3 米糠トコトリエノールによる腫瘍性血管新生の抑制

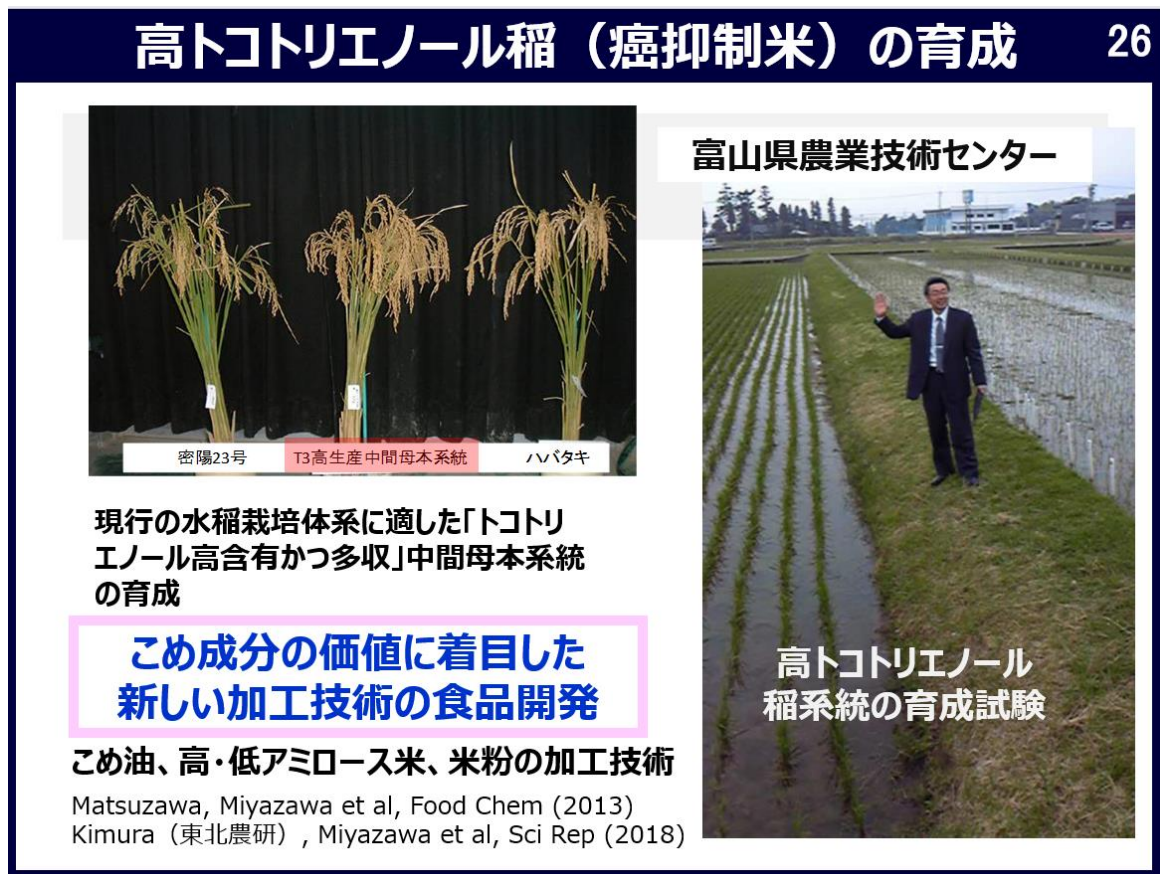


図1-4 高トコリエノール稲（癌抑制米）の育成

こうした基礎的な研究成果に基づき、宮澤教授の研究グループは、東北大学、農研機構、築野食品工業と連携して

- ◆国産こめ・こめ油の増産を目指し自給率 38%を上げる
- ◆「油糧米品種の開発」によるこめ産業の発展
- ◆一般品種の 1.5 倍のこめ油生産を目指す

という研究目標をたて、プロジェクト研究

「こめ油と機能性成分を豊富に含み製油時の歩留まりが高いこめ油増産用イネの育種基盤構築」を農林水産省の令和 5 年度オープンイノベーション研究・実用化推進事業の採択を受けて現在実施中である。

研究成果を期待しましょう。

講演2：超積極的米利用 ～多様な米を多様な用途に～（藤田教授）

藤田教授の講演では、小麦の国際価格が最近急上昇している背景を受けて、米の消費拡大が急務であること、そのためには多用途米・多様な機能を持った米の開発が不可欠であることが強調された。そのうえで藤田教授は、米の澱粉の特性に関する基礎的な研究成果を活用して多用途利用ができる米の新品種の開発にチャレンジされた。その研究内容は、澱粉の構造に影響を与える酵素群の解明、澱粉を作る酵素の遺伝子が異なることによる変化、アミロペクチンの構造解明、インディカ米とジャポニカ米のアミロース含量などの特性解明に及んだ（図2-1、図2-2、図2-3）。

さらに、澱粉の糊化、老化、消化のモデルを解明して、レジスタントスターチ（難消化性澱粉，RS）は、小腸を通過し、大腸まで高分子のまま到達するため、ダイエット効果、糖尿病や大腸癌など

の予防に効果があることを示された。さらに、様々な新たな水稻品種開発の候補変異体 10 系統の R S 値を測定して、新品種の育成にチャレンジした。

澱粉の独特な物性

- ① 水に溶けない
- ② 水と共に熱すると糊化する

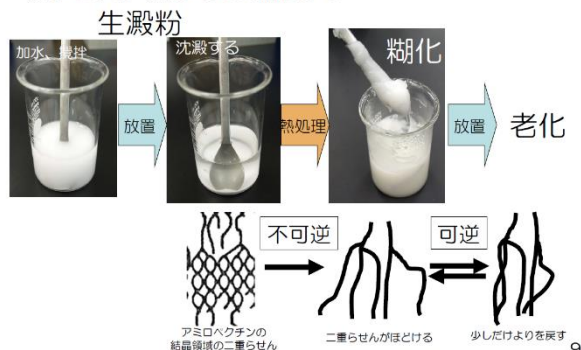


図 2-1 澱粉の独特な物性

イネの澱粉研究

イネを材料に使うメリット

- ・ゲノム情報が充実
- ・シロイヌナズナに次ぐモデル植物であり、作物
- ・二倍体で、変異体が単離しやすい
- ・組換え体を作成しやすい
- ・胚乳において、澱粉が高密度

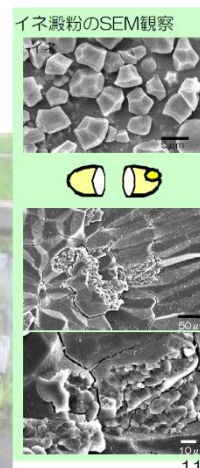
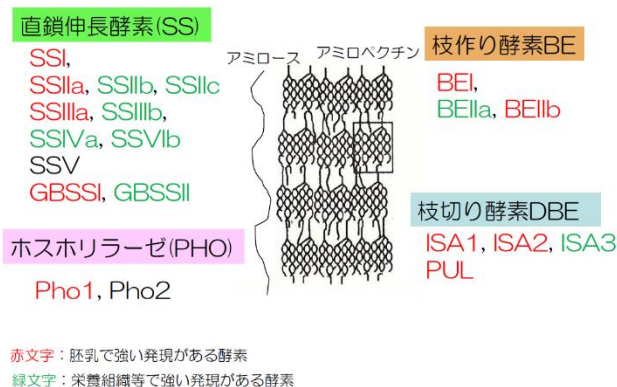


図 2-2 イネの澱粉を研究する意義

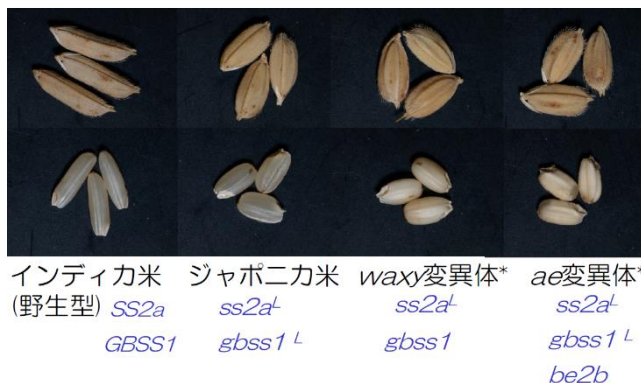
澱粉の構造に影響を与える酵素群



赤字：胚乳で強い発現がある酵素
緑文字：栄養組織等で強い発現がある酵素

図 2-3 澱粉の構造に影響を与える酵素群

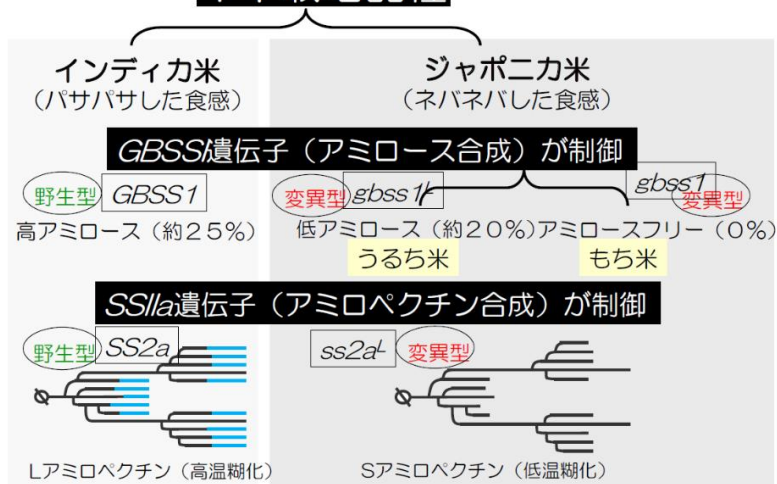
澱粉を作る酵素の遺伝子が違うとどんな変化が？



*九州大学農学研究所・佐藤光教授のグループで単離された

図 2-4 澱粉を作る酵素の遺伝子の違いと変化

イネ栽培品種



藤田、阿久澤(2010) 食品と容器 51: 656-663
Nakamura et al., (2005) Plant Mol Biol. 24

図 2-5 イネ栽培品種の特性

候補変異体の農業形質を向上させるため、戻し交配を繰り返して新たな品種を育成した。このようにして開発したのがジャポニカ系高アミロース米「あきたばらり」「あきたささり」、ジャポニカ系高RS米「まんぷくすらり」である(図2-4、図2-5、図2-6)。また、開発した新品種の普及をはかるため、秋田県立大学発ベンチャー企業である(株)スターチテックを立ち上げて普及・販売活動を展開している。

ジャポニカ系高アミロース米
「あきたばらり」
品種登録 第29394号

- ・元変異体はスターチシンターゼ (SS) IIIa欠損変異体(e1) (特許第4711762号)
- ・戻し交配親は「あきたこまち」
- ・高アミロース米（見かけのアミロース含量約26%）
- ・RS値は、「あきたこまち」の2倍
- ・米飯はばらばらの食感
- ・炊き増えし、加水量を増やして炊飯すると、粒感があり10~20%カロリーオフ
- ・チャーハン、ピラフ、リゾット、パエリア、カレー等に
- ・純粋ジャポニカ米



41

ジャポニカ系多収高アミロース米
「あきたさらり」
品種登録 第29393号

- ・元変異体はスターチシンターゼ (SS) IIIa欠損変異体(e1) (特許第4711762号)
- ・戻し交配親は、超多収の「秋田63号」
- ・高アミロース米（見かけのアミロース含量約29%）
- ・RS値は、「あきたこまち」の3倍
- ・大粒で多収
- ・米粉にして、パン、麺、菓子に
- ・小麦粉に米粉を混合すると、つるつる感が増し、時間がたっても茹でた麺同士が付着しにくい



ジャポニカ系高RS米
「まんぷくすらり」
品種登録出願第34394号

「秋田63号」を戻し交配
アミロース含量：約40%
RSが主食用米の10倍
味噌、ぎりたんぼ、米菓、甘酒、グラノーラ
肉の代わりに・・・、商品開発中！



47

図2-6 秋田県立大学が開発したジャポニカ系高アミロース米・RS米

講演3：実需者が要望する米の品質（伊藤忠食糧株式会社 安藤さん）

伊藤忠食糧（株）・安藤さんの講演では、伊藤忠食糧・米穀本部・米穀サポートチームの紹介（図3-1）に続いて家庭用米の消費者ニーズの特性、業務用米の実需者ニーズの特徴が紹介された。

家庭用米について消費者は、

外観：白いお米を好む

品種：ネームバリューのあるお米や米どころのお米を好む

品質：精米期間が記載されているため搗精日が新しい物を好む

小袋対応：少子化・核家族化が進み世帯人数が少ないことから10キロなどの大袋より、1キロ・2キロなどの小袋が人気

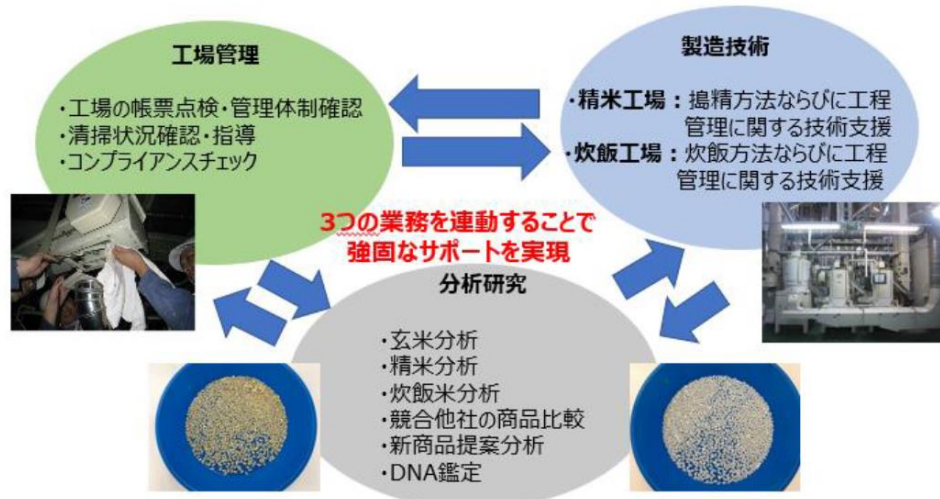
価格：昨今の食品値上げより、安価な米が人気

といった特徴が整理された。また、業務用米については、

外観：大型の炊飯器で炊飯することが多いので割れが少ない品質

品種：銘柄を謳う商品以外は特に不問
 品質：最高の品質ではなく、ブレのない安定した品質
 価格：商品価格の基本は、年間を通して一定である
 安価であることが契約の一番の要素となることもある
 といった特徴が整理されている。

米穀サポートチーム紹介



ユーザー様のニーズにあわせて商品品質管理から原料管理までトータル品質サポートを提案いたします。

図3-1 伊藤忠食糧・米穀サポートチームの業務内容

業務用米の流れ【搗精】



図3-2 4つのタイプの実需者が求める業務用米の特徴

さらに、業務用米が玄米→精米→炊飯米になるまでの処理の流れ、業務用米の搗精の方法を説明するとともに、【レストラン】【コンビニエンスストア】【スーパーマーケット総菜】【包装米飯・無菌パック】ごとに搗精の注意点を整理して、米生産の現場にも非常に参考になる情報を提供いただいた(図3-2)。

また、米の評価における4タイプの検査方法（玄米検査、精米検査、炊飯米検査、官能評価検査）について具体的に整理していただいた（図3-3）。

米の評価方法



図3-3 業務用米の検査方法

最後にイノベーション創出強化研究推進事業『チルド米飯ニーズと加工製造課題に即応する超多収低アミロース米系統の早期育成』に参加して担当した研究課題「新規育成超多収低アミロース米系統に対する実需者ニーズの解明」において実施された研究成果を紹介いただいた。研究結果の結論は、以下の通りであった。

低アミロース米の特徴

- ・ 粘りが強い、もちもちした食感、時間がたっても粘りが継続する
- ・ 割れやすい
- ・ 粘りが強すぎるので加工しにくい
- ・ 年によってアミロース含有量が変化しやすく、食感が変わりやすい

業務用米に求める品質

- ・ 長時間の提供で食感が変わらない
- ・ 大型の機械を使用するためダメージに強い米
- ・ 長期間提供できる
- ・ 持続的な安定品質

フードロス問題、2024 年問題に適應できる可能性がある低アミロース米への期待は高い。

また、講演の最後に実需者が要望する米の特質を次のように整理された。

安定供給 ⇒ 年間を通して同じ品種を納品できることが重要

安定品質 ⇒ 年産により品質が変化しやすい米は扱いにくいと判断される

平均的な味 ⇒ ピカイチな味ではなく、そこそ安くて扱いやすいことが求められる

以上のように安藤さんの講演は、業務用米の処理・加工・販売に関するビジネスの第一線で、様々な実需の方々の評価・意見を日常的に聞いている当事者でないとわからない情報が満載であり、非常に参考になった。

＜総合討議の内容＞

3人の講演を受けて本研究会の企画委員長である東北大学の藤井智幸教授の司会の下で質疑討論を行った。参加者からは、機能性がある多様なお米が開発されている現状を初めて知った驚きと共に、①一般の消費者向けのPR・販売がどのように行われているか、②機能性成分については気象条件の変動や栽培の仕方の変動するのではないか、③生産農家をどのようにして確保しているか、といった質問が寄せられた。また、業務用米に対する実需の多様なニーズに生産者が対応していくと生産コストが上昇するが、一方で安価な業務用米が求められている。生産現場ではどのように対応していったらいいのかという質問が寄せられた。

以上の質問に対して藤田教授からは、大学ベンチャーで生産・販売への対応を行っているため、現在は大量に生産できないし、多様な注文に応えることができていない。予約販売、インターネット販売で計画的に対応していること、機能性成分の安定化に関しては、現在栽培方法を含めて検討しているとの回答があった。業務用米の実需ニーズへの対応のためには、収量を上げて対応することが重要であることが安藤さんから指摘された。

Web参加者は58名であった。

なお、本セミナーに関する資料を当研究会のHP（下記URL）に掲載していますので、ご参考にしていただければ幸いです。

<https://tohoku-hightech.jp/seminar.html>