



# もち麦による加工食品開発への取り組み

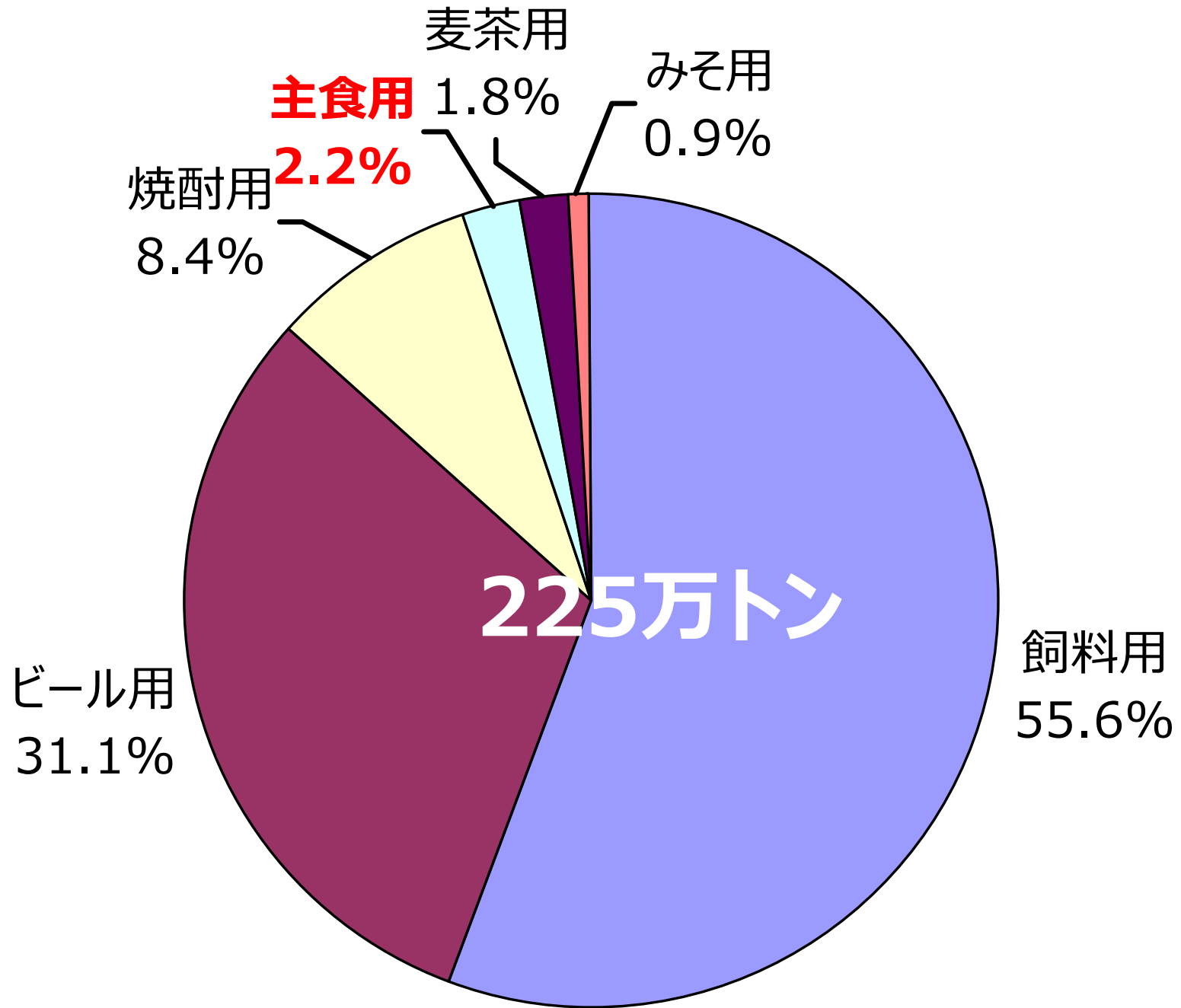
2018年1月25日

株式会社はくばく 小林敏樹

# 大麦(*Hordeum vulgare*)について

原産	中央アジア
科	イネ科
生産量	全世界で約1億4,800万トン(2015年)
用途	飼料・醸造原料・加工食品(日本や韓国 など一部の国や地域)
種類	①皮麦と裸麦 ②二条大麦(大粒)と六条大麦(小粒) ③うるち種ともち種

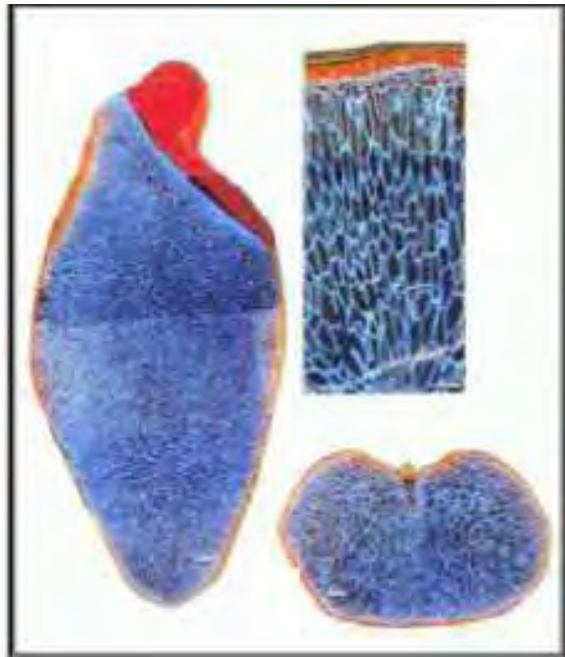
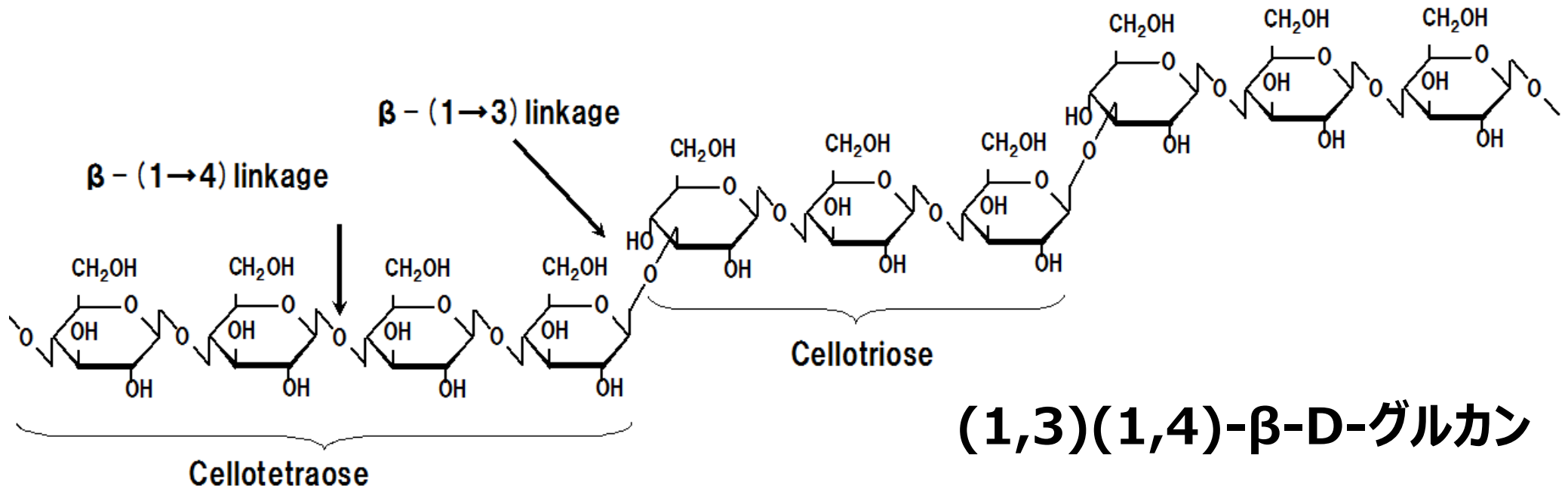
# 大麦の用途別需要



大麦・はだか麦の用途別需要 (H21) : 農水調べ



# 大麦の水溶性食物繊維β-グルカン



細胞壁多糖	構成比 (%)
β-グルカン	~75%
アラビノキシラン	~20%
グルコマンナン	~2%
セルロース	~2%

(参考値)

# 「大麦 β-グルカン」の機能性

内臓脂肪  
低減

腸内環境  
改善

満腹感の  
持続

血中  
コレステロール  
正常化

食後  
血糖値の  
上昇抑制

血圧降下  
作用

免疫  
増強作用



# 海外における大麦に関するヘルスクレーム

## 表示許可内容

## 認められている国

食後の血糖値上昇を抑える



欧州  
(EFSA)

正常な腸機能の維持



韓国

排便促進作用



欧州  
(EFSA)

心疾患のリスク低減



米国  
(FDA)



カナダ



欧州  
(EFSA)

コレステロール値を下げる



豪州



NZ



欧州  
(EFSA)

## 【主な機能性関与成分】

- ①**難消化性デキストリン**：整腸作用件、糖及び（あるいは）脂肪吸収抑制件
- ②**イソフラボン**：体重と内臓脂肪低減、骨の健康
- ③**ビヒズス菌**：腸内環境改善
- ④**DHA、EPA**：中性脂肪低減、認知機能（情報記憶）サポート
- ⑤**ルテイン(ゼアキサンチン)**：眼の黄斑部色素増加、目の感度構造・疲労
- ⑥**酢酸**：内臓脂肪低減
- ⑦**ヒアルロン酸**：肌の水分保持機能
- ⑧**酢酸**：内臓脂肪低減
- ⑨**ペプチド(VPP,IPP)**：血圧上昇抑制、疲労回復、関節機能維持
- ⑩**テアニン**：起床時の疲労感軽減（睡眠）、緊張感軽減等
- ⑪**GABA**：血圧上昇抑制、精神的ストレス緩和
- ⑫**アントシアニン**：目のピント調節、目の疲労改善
- ⑬**グルコサミン**：関節軟骨維持、肌のうるおい
- ⑭**アスタキサンチン**：目のピント調節
- ⑮**ガセリ菌**：内臓脂肪減少
- ⑯**リコピン**：血中HDLの増加
- ⑰**変性コラーゲン**：関節の可動性のサポート
- ⑱**大麦β-グルカン**：コレステロール低減、糖質吸収抑制、腸内環境改善
- ⑲**プロシアニジン**：コレステロール低減



# 機能性表示食品制度の三本の柱

## 安全性確保の在り方

- (1) 対象となる食品及び成分の考え方並びに摂取量の在り方
- (2) 生産・製造及び品質の管理
- (3) 健康被害等の情報収集
- (4) 危険な商品の流通防止措置等

# 大麦食品推進協議会で

食品の機能性表示を行うに当たって  
必要な科学的根拠の在り方

- (1) 最終製品を用いた臨床試験
- (2) 最終製品又は機能性関与成分に関する研究レビュー

誤認のない食品の機能性  
表示の在り方

- (1) 適切な機能性表示の範囲
- (2) 容器包装への表示
- (3) 容器包装への表示以外の情報開示

# 準備を対応

# 大麦食品推進協議会について

設立：平成17年7月8日

目的：大麦食品の普及によって国民の健康増進に寄与すること

会員：大麦食品に関係する企業・団体

大麦たべて、すこやかファミリー  
大麦食品推進協議会

The screenshot shows the website's navigation menu with the following items: HOME, 協議会概要, 大麦の健康情報, トピックス, リンク集, and 会員ページ. The main content area features a collage of images: a person eating at a table, a bowl of colorful salad, a field of barley, a pile of white barley grains, and a bowl of white rice. On the right side, there is a circular logo for '大麦 サポーターズ' (Barley Supporters) with the text: '大麦サポーターズは、国民の健康維持増進のため「大麦を食べる」ことをムーブメントとするために各方面の専門家などによって構成されています。' Below this text is an orange button with the text '▶詳しくはこちら'. At the bottom of the page, the word 'TOPICS' is displayed in a brown banner.

# 大麦食品推進協議会メンバー

会員団体・企業(平成29年12月現在)  
会長 大妻女子大学 池上幸江名誉教授

会員企業 ※順不同

株式会社 勅使川原精麦所

日本精麦 株式会社

濱田精麦 株式会社

阿部精麦 株式会社

株式会社 はくばく

永倉精麦 株式会社

福玉精穀倉庫 株式会社

豊橋糧食工業 株式会社

ミエハク工業 株式会社

築野食品工業 株式会社

山陽精麦 株式会社

株式会社 高畑精麦

合音精麦 株式会社

株式会社 藤田精麦

石橋工業 株式会社

竹之内穀類産業 株式会社

サッポロビール 株式会社

群栄化学工業 株式会社

株式会社 大麦工房ロア

株式会社 ADEKA

アメリカ穀物協会

福井大麦倶楽部

大塚製薬 株式会社

大塚食品 株式会社

株式会社 幸田商店

株式会社 ニチレイフーズ

全国精麦工業協同組合連合会

みたけ食品工業 株式会社

株式会社 もちむぎ食品センター

有限会社 伊藤精麦所

タイガー魔法瓶 株式会社

鳥越製粉 株式会社

ポッカサッポロフード&ビバレッジ 株式会社

株式会社 マエダ

帝人 株式会社

日本食品製造合資会社

株式会社マルヤナギ小倉屋

社団法人 日本雑穀協会

株式会社 プレシード

株式会社 ぐらんふあーむ

# 対象となる食品及び成分の考え方並びに摂取量の在り方

## 喫食実績による食経験の評価を実施

1. 大麦は古代から米に次ぐ主食として広く喫食され続けてきた穀物との論を展開。
2. 我が国における大麦の消費量に関する公表資料「食料需給表」から、戦後の一人当たり的大麦摂取量を推定。
3. 現在知られている大麦のβ-グルカン含量から、当時、全国民平均1日当たりどの程度のβ-グルカンを摂取していたか算出。
4. 法務省行政事業レビューから矯正施設の成人及び少年(男性)の1日当たりの精麦喫食実績を示し、これをβ-グルカン摂取量に置き換えた数値を提示。
5. 大麦β-グルカンは、麦ご飯以外の形態で提供されており、その販売実績もそれなりにあること、抽出β-グルカンは、FDAがGRAS(Generally Recognized as Safe,)として認定した前例があること、動物による過剰摂取試験で、異常が観察されなかったことなど提示。

# 研究レビュー(システマティックレビュー：SR)とは？

## What is a Systematic Evidence Review?

In 2011, the Institute of Medicine (IOM) defined a systematic evidence review as "a scientific investigation that focuses on a specific question and uses explicit, prespecified scientific methods to identify, select, assess, and summarize the findings of similar but separate studies. It may include a quantitative synthesis (meta-analysis), depending on the available data." Systematic evidence reviews of comparative effectiveness research to learn what is known and not known about the potential benefits and harms of alternative drugs, devices, and other healthcare services provides the best evidence to inform clinical decisions.

<https://www.nhlbi.nih.gov/health-pro/guidelines/about>

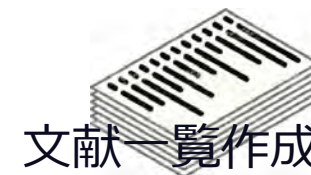
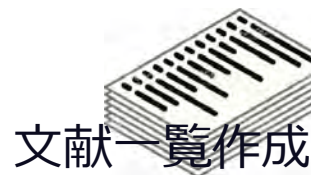
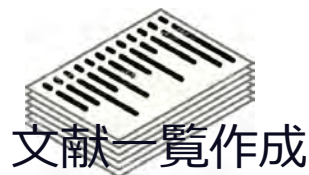
特定の疑問に焦点を当て、あらかじめ指定された科学的手法に基づき、似てはいるが、別個の研究の結果を**「選択して」「評価して」「要約する」**こと。

### ●具体的にはどうするの・・・

1. **問題の設定**：例) 大麦β-グルカンを摂取することで、腸内環境の改善効果が認められるか(RQ)
2. **研究を漏れなく収集**：論文データベース (Pubmed等) で検索・収集
3. **各研究の妥当性の吟味**：査読の有無、研究デザインによるバイアスリスク、統計解析によるバイアスリスク、利益相反 (COI)
4. **要約**：提携フォームに要約を行う
5. **メタアナリシスによる統計学的解析**：統計処理ができる場合
6. **結果の解釈**
7. **編集と定期的更新**

# 大麦食品推進協議会（技術部会）でのSRの進め方：イメージ

文献  
検索



大麦食品推進協議会技術部会会員企業

論文  
読込

A社

B社

C社

D社

E社

F社

.....

レビュー  
実施



取りまとめ

協議会傘下企業で活用

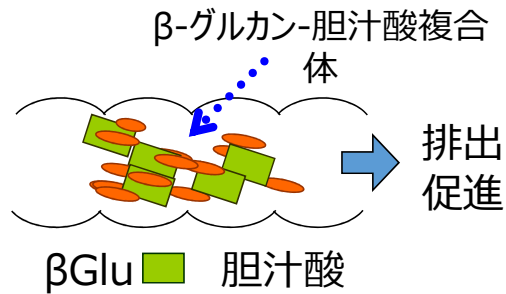
○研究レビュー

△研究レビュー

□研究レビュー

# 大麦β-グルカンの作用メカニズム

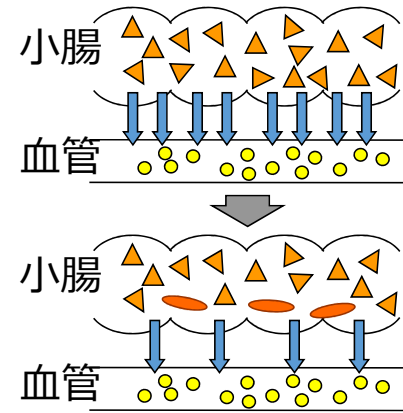
## 血中コレステロール正常化



①β-グルカンが大腸内で**胆汁酸と結合し体外への排出を促進**する。

②**短鎖脂肪酸**が**肝臓でのコレステロール合成関連酵素を抑制**する。

## 食後血糖値上昇抑制

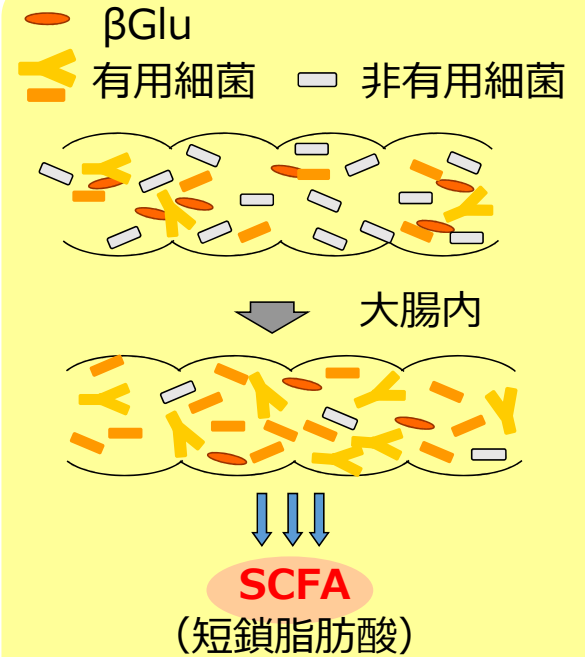


▲ 澱粉 ● ブドウ糖 ○ βGlu

①β-グルカンが消化管内で糖や油脂と結合し吸収を遅らせ、**血糖値の上昇を抑制**する。

②**短鎖脂肪酸**が小腸からGLP-1というホルモンの産生を促進、膵臓からのインシュリン分泌を促進し、**血糖値の抑制**に關与する。

## 腸内環境改善



①β-グルカンが有用細菌によって選択的に資化され**菌叢を改善**。

②**短鎖脂肪酸**が消化管の粘膜増殖作用と抗炎症作用を有し、**消化管の炎症を修復**する。

大麦β-グルカンによる**腸内環境の改善が全ての機能性に関与**している

# 大麦食品推進協議会で実施した 大麦β-グルカンの研究レビュー

- ① 大麦β-グルカンが食後血糖値に及ぼす効果
- ② 大麦β-グルカンによるコレステロール低下
- ③ 大麦β-グルカンによる腸内環境の改善
- ④ 大麦β-グルカンによる満腹感の維持



# 指摘事項例と対応例

指摘事項等	対応等
<p>喫食実績による食経験は、届出をしようとする食品又は類似する食品について評価する必要がある。</p>	<p>当該商品と類似する食品で評価を行ったと回答。類似した形態でない製品で届出を行う場合は注意が必要。</p>
<p>当該製品が想定する主な対象者について、 「コレステロールが気になる人」とはどのような人か？ 「腸内環境が気になる人」とはどのような人か？</p>	<p>前者は“疾病に罹患していないが、LDL-コレステロール140 mg/dL未満の血中コレステロール値が高めで気になる方”を、 後者は“腸内環境を良くしたいと考えている方”をそれぞれ指すと説明。 あくまでも疾病罹患者ではないことが重要。</p>
<p>表示しようとする機能性の科学的根拠について、日本人への外挿性が考慮されているのか？</p>	<p>2次スクリーニングで日本人への外挿性が記載されていなかったため、システマティックレビューに追記。 日本人への外挿性については、必ずしも日本人を対象にした研究が無くても良いが、考察は必要。</p>

# 指摘事項例と対応例

指摘事項等	対応等
<p>β-グルカンが一般の食物繊維とどう違うか、構造の違いではなく、作用の違いを出典と共に明示してほしい。</p>	<p>構造の違いを述べた上で、構造特性から水に溶けた際に高い粘性を有し、これに起因して多くの生理機能があることがであると報告。</p>
<p>大麦β-グルカンの定量確認について定性的に記載してほしい。</p>	<p>公定法の測定原理を示し、原理的に(1,3)(1,4)-β-D-グルカン以外測定されないこと示した。</p>
<p>PRISMA声明に準拠しているか？</p>	<p>準拠していることが前提。</p>
<p>表示しようとする機能性の科学的根拠について、システマティックレビューの対象となる臨床試験に係る対象者は、原則として、疾病に罹患をしていない者となっている。疾病に罹患をしていない者についての根拠があるか？軽症者は疾病罹患患者である。</p>	<p>疾病に罹患していない者（境界者）を対象としたシステマティックレビューが不十分であったため、基準を見直し、再度実施した。</p>

# 機能性成分量の担保

## (4) 一日当たりの摂取目安量当たりの機能性関与成分の含有量

食品表示基準別記様式二又は別記様式三の次に（枠外に）、「機能性関与成分」や「機能性関与成分（一日当たりの摂取目安量当たり）」等、機能性関与成分である旨を冠し、消費期限又は賞味期限（生鮮食品の場合は販売期間）を通じて含有する値を一定の値又は下限値及び上限値により表示する（例：機能性関与成分 ○○（機能性関与成分名） △△mg）。

当該一定の値にあつては、分析値がこの値を下回らないもの、また当該下限値及び上限値にあつては分析値がこの範囲内でなければならない。生鮮食品や単一の農林水産物のみが原材料である加工食品（乾しいたけ、煮干し、押麦、ストレートジュース、緑茶など）においては、含有量にばらつきが生じることがあり得る。ばらつきを生じさせない対策をとることが前提となるが、どうしても表示値を下回る可能性がある場合は、「○○（機能性関与成分）の含有量が一定の範囲内に収まるよう、栽培・出荷等の管理を実施しています。しかし、△△は生鮮食品ですので、◇◇（ばらつき

食品表示基準「機能性表示食品の届出等に関するガイドライン」

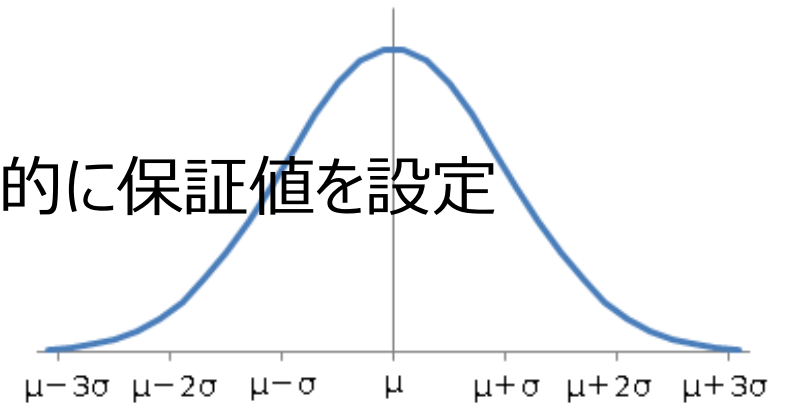


β-グルカンの含有量を担保する必要あり

# 機能性成分 (β-グルカン)量を担保するために

## ① β-グルカン規格値の設定

先行サンプルのβ-グルカン分析結果から、統計的に保証値を設定



## ② 管理体制の構築

規格値を下回らない製品を製造するための製造オペレーションの提案 & 導入

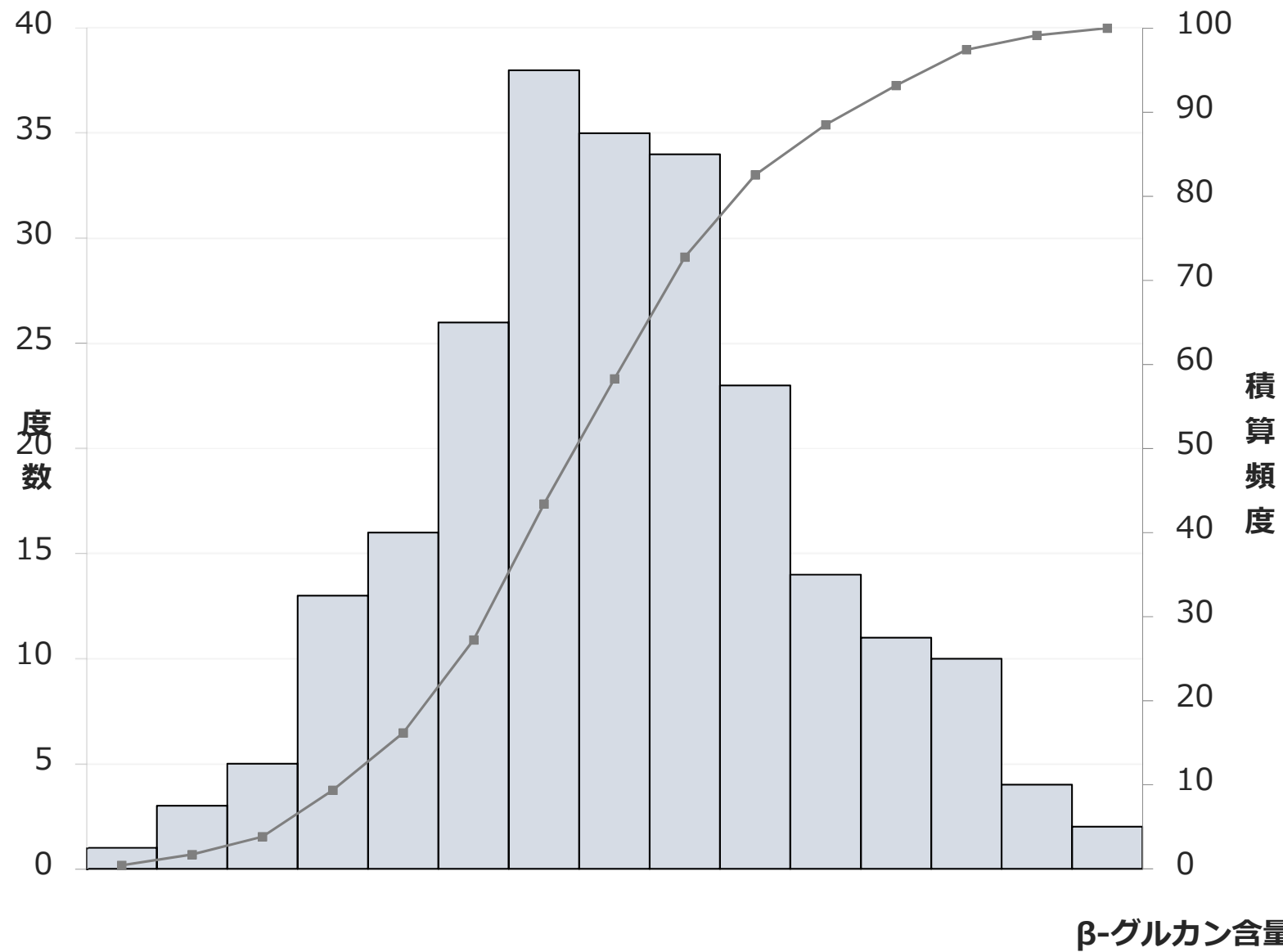


## ③ 分析工程のリードタイム短縮

NIR (近赤外) 分析機器をβ-グルカン量の原料スクリーニングに使用 → 上流管理によるリスク低減 (検討中)



# β-グルカン規格値の設定



2015,2016年北米産糯性大麦β-グルカン含量測定結果 (全データ:n=241)

# 分析工程のリードタイム短縮検討 (NIRを用いた簡易分析)



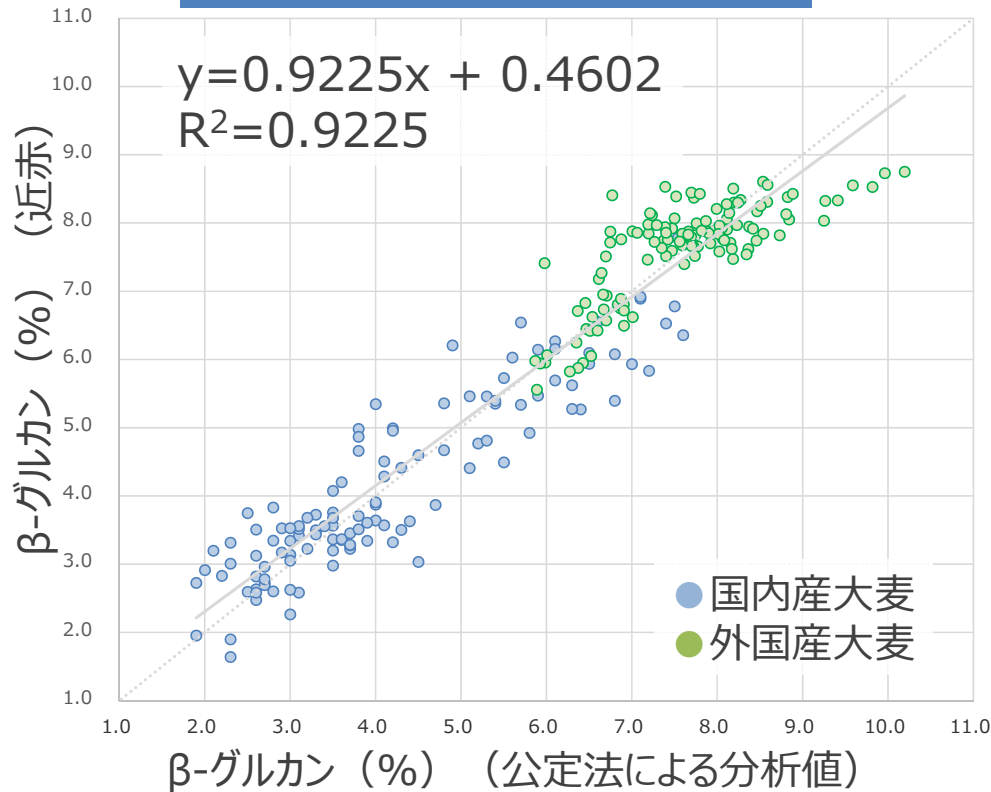
搗精品241サンプル  
搗精歩留55%~75%

- ①粉砕後、公定法 (McCLEARY法) で分析
- ②搗精品を粒のまま、スペクトル測定 (Inframatic9500, Parten Inst社)

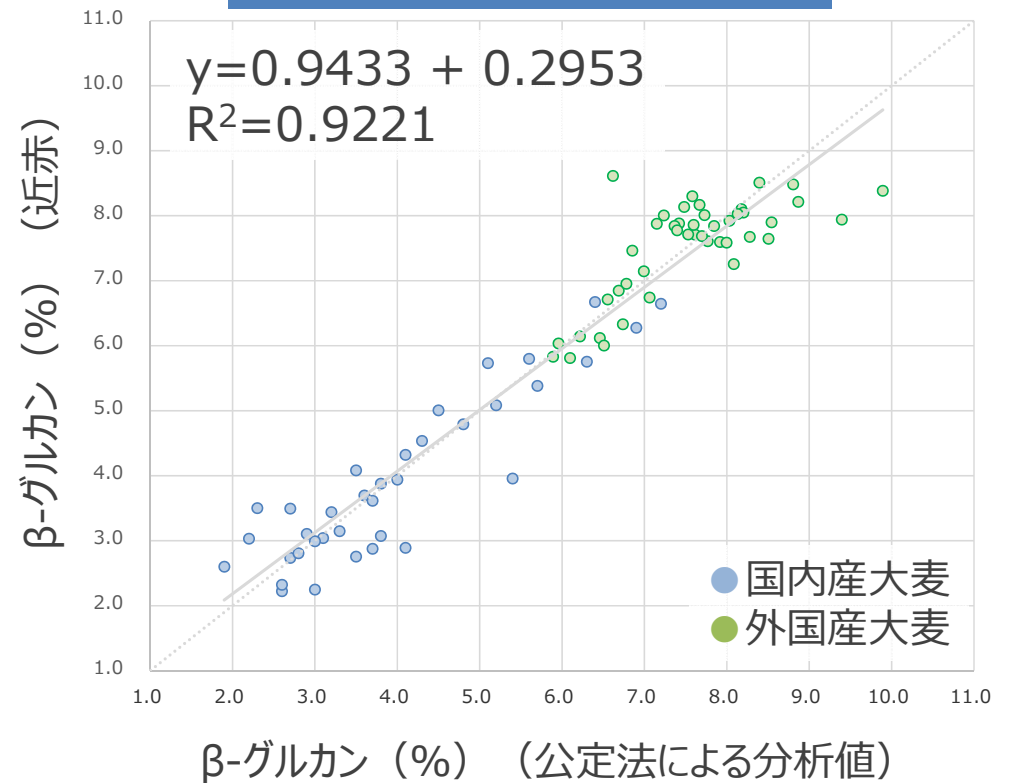


①②の結果から検量線を作成

検量線作成用セット (n=241)



検量線評価用セット (n=80)



# 届出に当たっての留意点

- 食品表示基準「**機能性表示食品の届出等に関するガイドライン**」を  
とにかく読み込み、忠実に従う。
- 生産・製造及び品質管理（分析含む）、健康被害の情報収集、機  
能性についての情報開示の体制が未整備若しくは不足している場合  
は、体制作りが必須。
- 差し戻しが繰り返されると、それまで指摘されてなかった事項が新たに指  
摘されることがある。→都度、消費者庁とのやり取りが必要。
- 制度設計自体が「健常者」を対象としたものであり、少なくとも“軽症者”  
を含むデータでSRを実施する必要がある。軽症者を含むデータでSRを  
行う場合、併せて「健常人や境界域の人」だけのSRも行う必要がある。
- （こと今回のような植物性多糖類では）機能性成分の定性性（含ま  
れているβ-グルカンが大麥由来のものかどうか）について明確にする必要  
がある。

# 大麦β-グルカンを関与成分とした機能性表示食品

届出番号	届出日	届出者名	商品名	発売
A49	2015/5/28	大塚製薬（株）	大麦生活 大麦ごはん	
A50	2015/5/28	大塚製薬（株）	大麦生活 大麦ごはん 和風だし仕立て	済
A100	2015/8/24	（株）はくばく	大麦効果	済
A239	2016/2/29	永倉精麦（株）	もちり麦	済
A302	2016/3/30	（株）マルヤナギ小倉屋	おいしい雑穀蒸し大麦	済
A303	2016/3/30	（株）マルヤナギ小倉屋	おいしい雑穀蒸し雑穀	
B22	2016/5/11	（株）はくばく	もち麦ごはん	—
B125	2016/7/25	豊橋糧食工業（株）	大麦シリアル5.5	済
B192	2016/5/16	（株）栗山米菓	大麦のチカラまるやか塩味	済
B193	2016/5/16	（株）栗山米菓	大麦のチカラまるやか醤油味	済
B201	2015/921	昭和産業株式会社	大麦粉のホットケーキミックス	—
B483	2017/1/30	永倉精麦（株）	もち麦（丸麦）国内産もち大麦	—

平成29年12月9日現在



# 大麦β-グルカンを関与成分とした機能性表示食品（他社事例）



**大塚製薬「大麦生活」**  
**表示機能性：**コレステロール低下  
 糖質吸収抑制  
 おなかの調子を整える



**永倉精麦「もっちり麦」**  
**表示機能性：**コレステロール低下  
 おなかの調子を整える



**マルヤナギ「おいしい雑穀蒸し大麦」**  
**表示機能性：**コレステロール低下



**豊橋糧食「大麦シリアル5.5」**  
**表示機能性：**コレステロール低下  
 おなかの調子を整える



**昭和産業「大麦粉のホットケーキミックス」**  
**表示機能性：**糖の吸収をおだやかに

# 届出・受理済み/上市済の機能性表示食品

上市済



受理番号

A100

未発売



受理番号

B22

※表示機能性

- ① LDL-コレステロールを下げる
- ② 腸内環境を改善する



「高品質・Everyday Low Price」  
 25g×12袋入 300g  
**379円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 子と母/パパも満足  
 はくばく リーマックス入り雑穀ごはん 160g  
 メカ含有率約80%の食品  
**2.5割引** 本体 **599円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 子ども/パパも満足  
 はくばく おいしい雑穀ごはん 25g×6袋 150g  
 メカ含有率約43%の食品  
**3.3割引** 本体 **285円** (税別)

「更にお買得」 (Temporary Lower Cost)  
 贅沢な甘みとふくよかな香りはくばく おいしい味わう十六穀ごはん お徳用 30g×15袋  
 メカ含有率約160%の食品  
**3.3割引** 本体 **699円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 ホクホクお豆いりの十六穀ごはんです。  
 はくばく お豆ホクホク十六穀 30g×6袋  
 メカ含有率約45%の食品  
**2.6割引** 本体 **329円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 15種類の栄養と健康を盛り込  
 はくばく 十五穀ごはん 30g×6袋  
 メカ含有率約41%の食品  
**2.7割引** 本体 **299円** (税別)



「高品質・Everyday Low Price」  
 1年用  
 はくばく 大麦効果 60g×6袋 360g  
**2.9割引** 本体 **259円** (税別)

「更にお買得」 (Temporary Lower Cost)  
 天然植物繊維が玄米の4倍  
 はくばく もち麦ごはん 800g  
 メカ含有率約55%の食品  
**3.5割引** 本体 **357円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 天然植物繊維が玄米の4倍  
 はくばく もち麦ごはん 50g×12袋 600g  
 メカ含有率約49%の食品  
**3.0割引** 本体 **315円** (税別)

「特別提供品」 (Extra Special Purchase)  
 手軽に手間無く料理にそのまま加えるだけ  
 はくばく そのまま使えるもち麦 40g  
 メカ・高量植物繊維120%の食品  
**2.0割引** 本体 **96円** (税別)

「特別提供品」 (Extra Special Purchase)  
 手軽にもち麦ご飯のできあがり  
 はくばく もち麦ごはん専用パック 150g  
 メカ含有率約18%の食品  
**3.4割引** 本体 **99円** (税別)



「高品質・Everyday Low Price」  
 便利なおやつ・デザートに活用できる  
 はくばく 胚芽押麦の専用パック 128g×40g  
 メカ含有率約23%の食品  
**2.9割引** 本体 **229円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 こどもも大人も満足  
 はくばく からだにやさしいビタパレ 800g  
 メカ含有率約23%の食品  
**2.8割引** 本体 **239円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 天然植物繊維が玄米の4倍  
 はくばく からだにやさしい米粒麦 800g  
 メカ含有率約23%の食品  
**2.9割引** 本体 **259円** (税別)

「高品質・Everyday Low Price」  
 天然植物繊維が玄米の4倍  
 はくばく 胚芽押麦 800g  
 メカ含有率約23%の食品  
**2.8割引** 本体 **239円** (税別)

# 機能性表示食品「大麦効果」の販促ツール



## 大麦効果

機能性表示食品

1. コレステロールを下げる。
2. 腸内環境を改善する。

届出表示：本品には大麦β-グルカンが含まれます。大麦β-グルカンにはコレステロールを下げる機能、腸内環境を改善する機能があることが報告されています。機能性表示食品 届出番号 A100

機能性関与成分 大麦β-グルカン：3.0g

機能性表示食品

1. コレステロールを下げる。
2. 腸内環境を改善する。

届出表示：本品には大麦β-グルカンが含まれます。大麦β-グルカンにはコレステロールを下げる機能、腸内環境を改善する機能があることが報告されています。

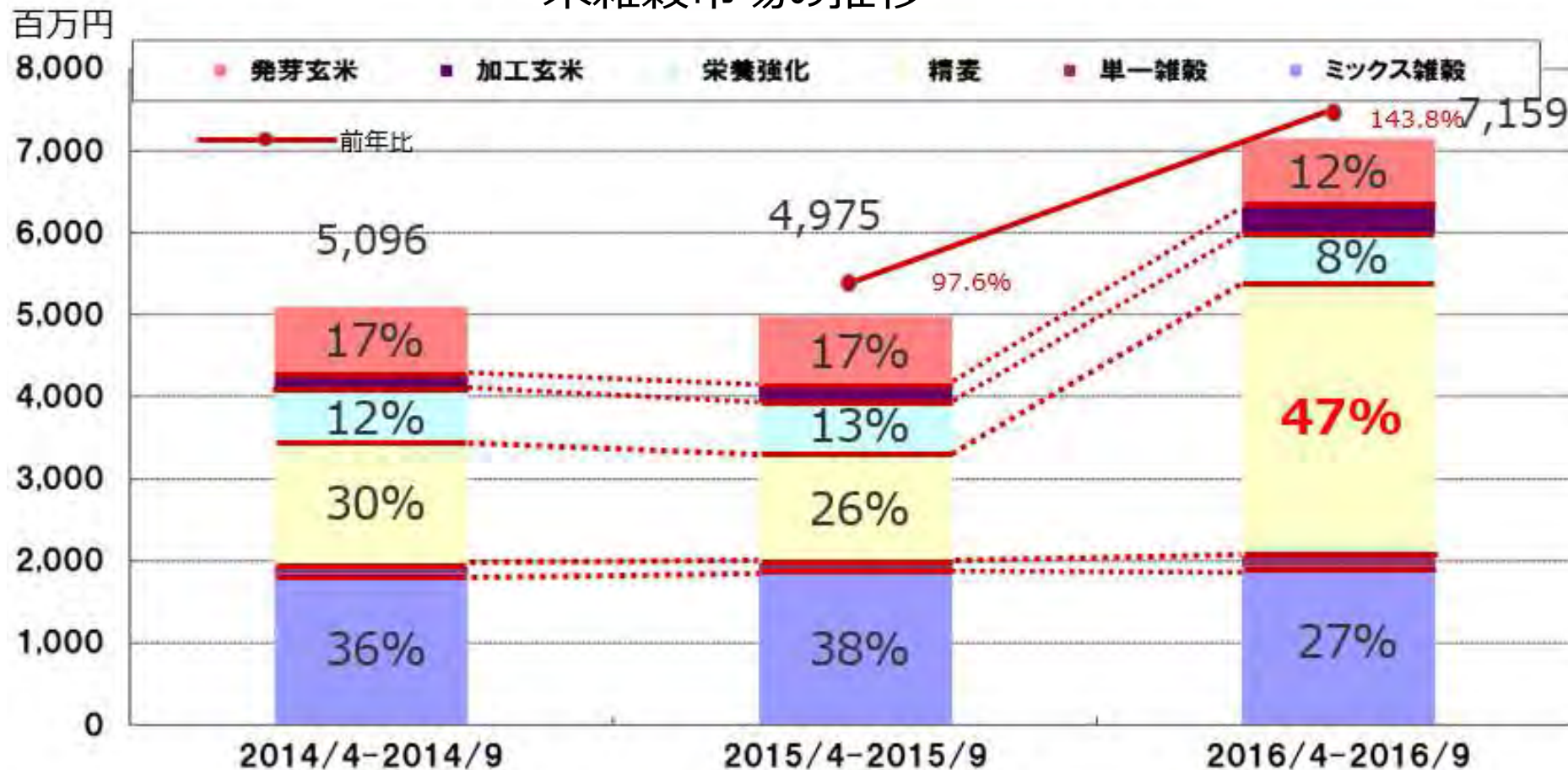
いつものごはんプラスで、  
2つの働き。



機能性関与成分 大麦β-グルカン：3.0g

# 精麦市場の伸張

## 米雑穀市場の推移



# もち麦の市場拡大①

## もち麦 機能性で注目 市場急拡大

### 国産わずか、輸入4倍

米に混ぜて炊く、もち麦（もち性の大麦）製品が急成長している。健康意識の高まりを追い風にこの1年で市場は倍増したが、原料の大部分は外国産頼みだ。消費者の国産志向は強く、実需の要望で生産を拡大した県もある。全般に国産大麦は不足しており産地の増産体制が急がれる。  
（児玉洋子）

もち麦は食物繊維が豊富で、コレステロール低下や血糖値上昇の抑制といった機能性が期待できる。健康食品として昨年テレビで紹介されると販売が急増、供給を停止するメーカーも出た。

大手精麦メーカーはくばくは「食べて機能性の効果が分かるとして継続購入する客が多い。定着する商品」とみる。課題は国産の安定確保だ。

食用大麦の栽培は大半がうるち性で、もち性は少なかった。2016年産もち麦は約370ト。爆発的なブームに乗って輸入量が1万5000トと前年の4倍超に拡大したのとは対照的。国産シェアは2割にとどまる。

大麦の作付けは水田裏作やアロククローテーションに組み込まれ、純増は難しい。産地は実需と

## 「定着する商品」産地化を

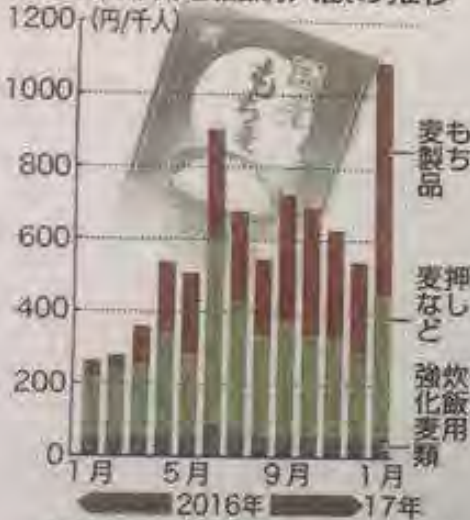
の契約で押し麦や麦茶向け品種を栽培しており、すぐには転換しにくい。生産振興も遅れている。もち麦を奨励品種にしたのは4県にすぎない。

その一つ、長野県は実需の強い要望で増産体制を敷いた。今年産は700ト近い収量を見込み、全国最大の産地となった。県育成のもち麦「ホワイトファイバー」は県が種子を供給。同品種が今年度から、品質に応じた交付金を国から受け取れるようになり、作付けが5月から一挙に1850トまで増えた。県は「所得率は水稲並みか、それ以上を見込める。JAと県、実需が一体となって誘導した結果」と捉える。

全国精麦工業協同組合連合会によると、国産大麦の需給ギャップは約2万6000トの不足。特に国産もち麦は今年1000ト程度しか見込めず、桁違いの需要に応じられない。

農研機構・西日本農業研究センターで大麦育種を担当する吉岡藤治さんは「大口需要の対応には新たな産地形成しかない。国や県の取り組み支援が必要」と、産地の掘り起こしに期待する。

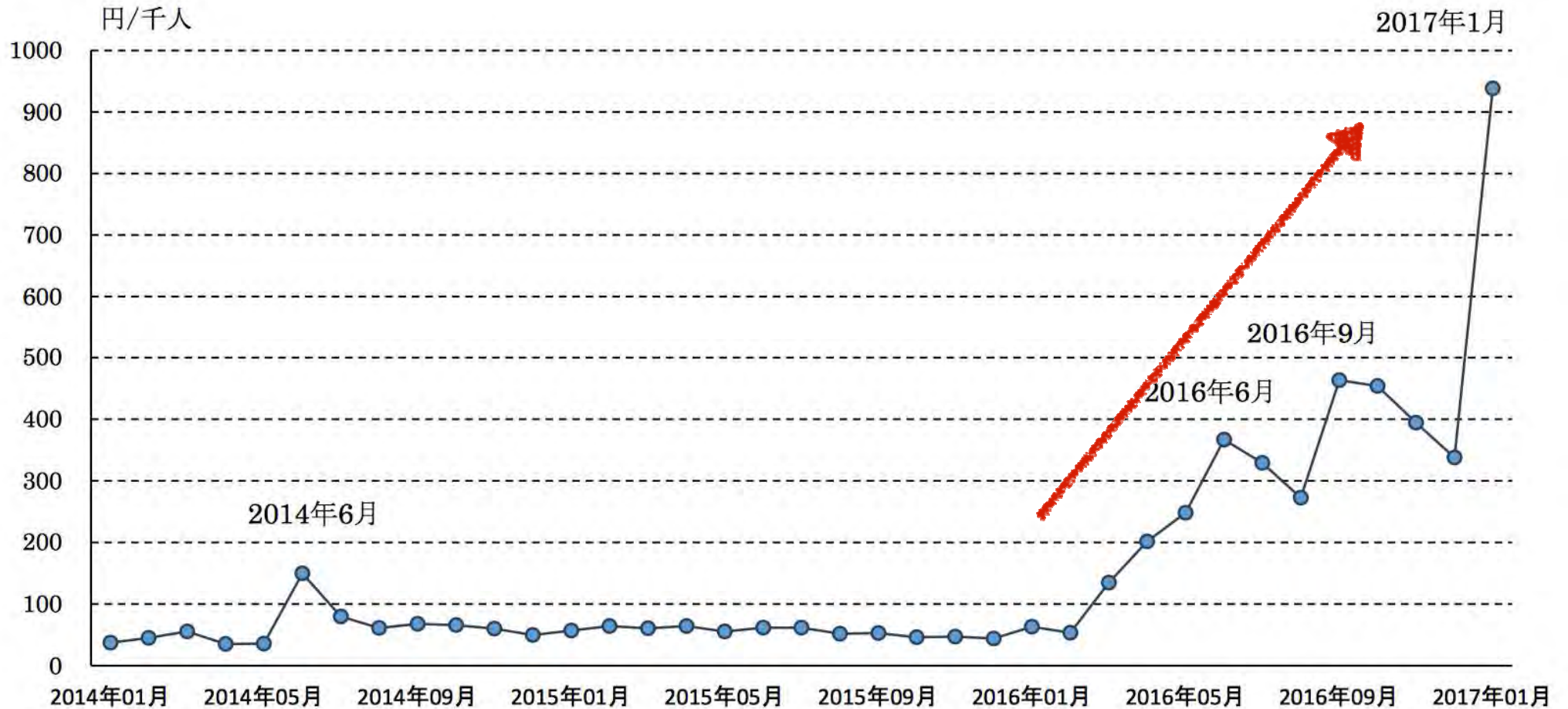
大麦(麦類)製品購入額の推移



(農林水産政策研究所作成の資料を基に作成)

# もち麦の市場拡大②

## もち麦を使用した麦類製品の販売額推移（首都圏）



# 精麦生産数量の動向

## 主食精麦原料加工数量（トン）

