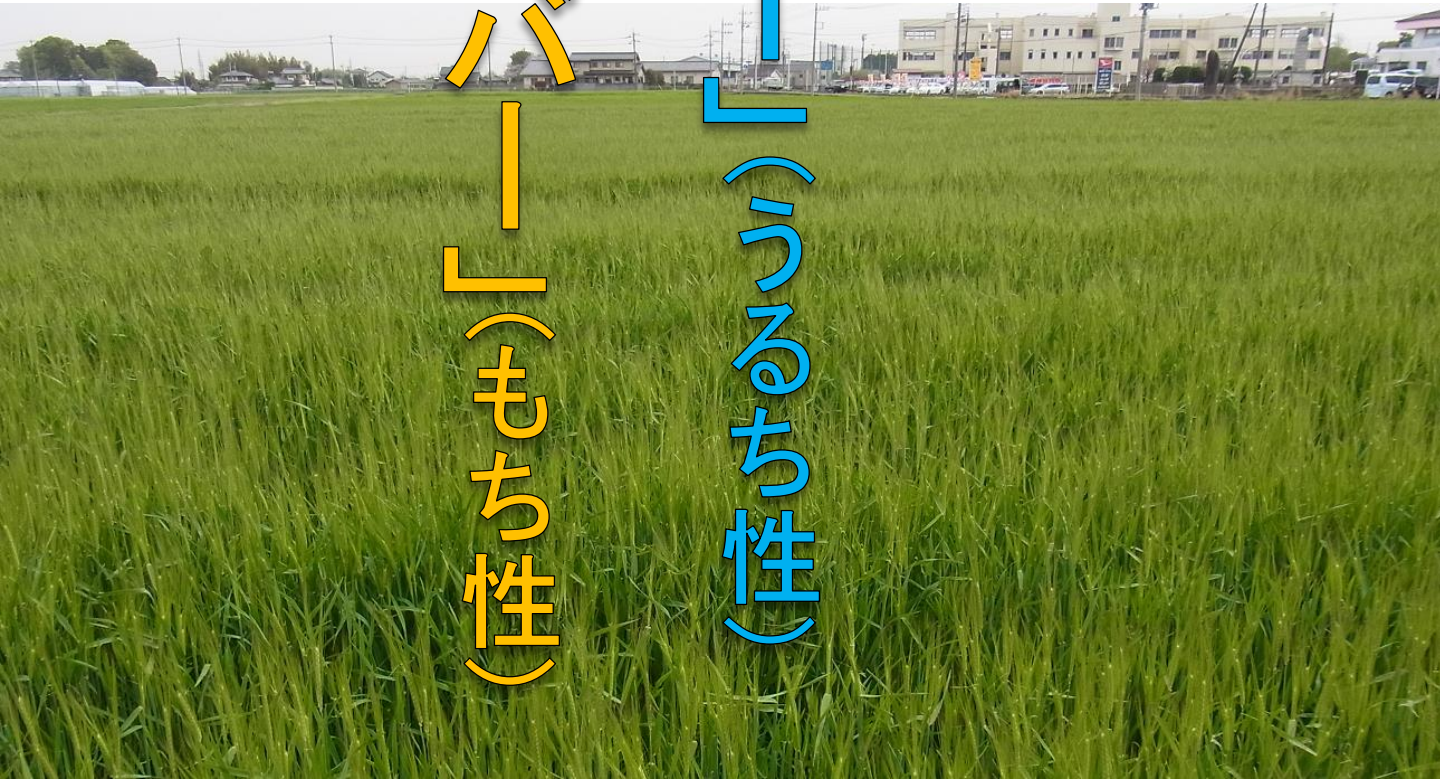




高β-グルカン大麦品種

「ビューファイバー」(うるち性)

「ワキシーフアイバー」(もち性)



農研機構

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

表紙: 栃木県足利市「ビューファイバー」圃場

みなさまへ

- 消費者の皆様へ 高β-グルカン大麦製品を食べてみませんか？
- 生産者の皆様へ 高β-グルカン大麦品種を栽培してみませんか？
- 加工事業者の皆様へ 高β-グルカン大麦製品を作ってみませんか？
- 医療・介護関係の皆様へ 高β-グルカン大麦製品を給食に導入してみませんか？



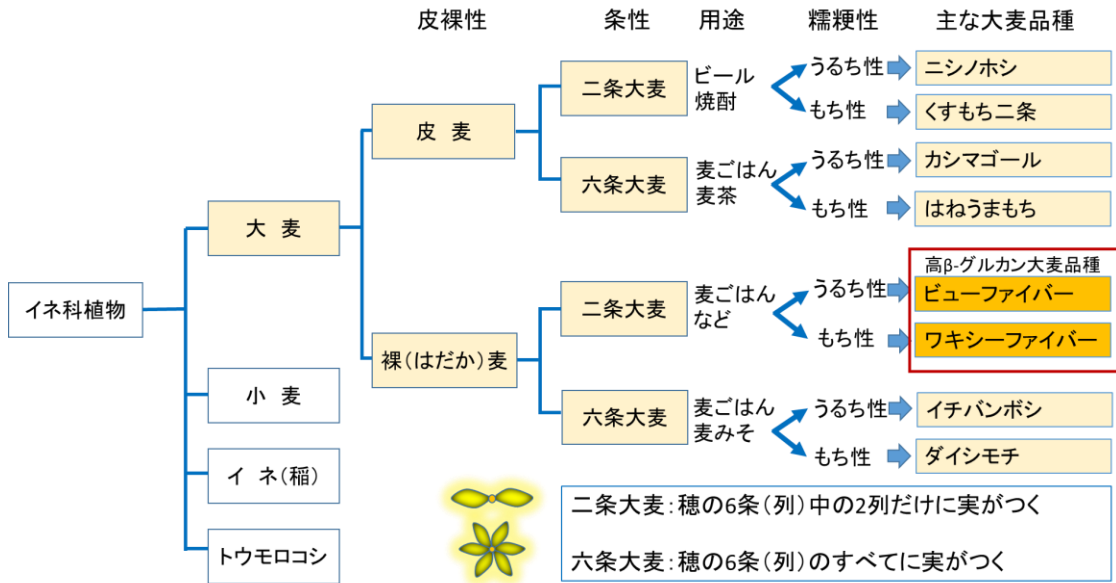
高β-グルカン大麦「ビューファイバー」の主な製品

商品名	販売元	原材料など	製品
あいちの大麦粉 (高β-グルカン大麦粉)	豊橋糧食工業(株)	愛知県産 ビューファイバー 60%搗精麦	
Orge大麦シリアル5.5 機能性表示食品(B125)	豊橋糧食工業(株)	愛知県産 ビューファイバー	
三河大麦きしめん	豊橋糧食工業(株)	愛知県産 ビューファイバー 搗精大麦粉 20%配合	
大麦ベーグル	天然酵母 手作りパン かのん (愛知県豊橋市)	愛知県産 ビューファイバー 搗精大麦粉配合	
大麦パン	ピーターパン 学園並木店 (茨城県つくば市)	愛知県産 ビューファイバー 搗精大麦粉 15%配合	

高β-グルカン大麦「ビューファイバー」の主な製品

商品名	販売元	原材料など	製品
オニオンチーズブロート	カーベ・カイザー (兵庫県西宮市)	愛知県産 ビューファイバー 搗精大麦粉 配合	
大麦食パン	ス・プブレ (大阪府堺市)	愛知県産 ビューファイバー 搗精大麦粉 配合	
大麦グラノーラ ベジタブルブレンド(左) フルーツブレンド(右)	(株)大麦工房ロア	栃木県産 ビューファイバー	
深煎り 大麦パウダー(左) ビューファイバー ペースト(右)	(株)山清	香川県産 ビューファイバー	
金時豆と大麦の ぜんざい	(株)山清	香川県産 ビューファイバー	
蒸し大麦	(株)山清	香川県産 ビューファイバー	

高β-グルカン大麦とは？



- ・大麦は、稲、小麦、トウモロコシと同じイネ科の植物です。
- ・大麦には、「皮(かわ)性」と裸(はだか)性、「二条(にじょう)と六条(ろくじょう)」、「糯(もち)性と粳(うるち)性」があります。
- ・皮性の二条大麦は、ビールや焼酎に、皮性の六条大麦は、麦ごはんや麦茶などに利用されます。
- ・裸性の二条大麦は、麦ごはんなど様々な用途に、裸性の六条大麦は、麦ごはんや麦みそなどに利用されます。
- ・高β-グルカン大麦とは、水溶性食物繊維「β-グルカン」を通常品種の2~3倍含有する大麦であり、うるち性大麦品種「ビューファイバー」、もち性大麦品種「ワキシーフайバー」があります。



「ビューファイバー」種子

「うるち性」と「もち性」の違いとは？

大粒デンプン

小粒デンプン

うるち性

もち性

在来型(極低アミロース)の大麦品種は「もち性」に分類されています。

アミロース

OC[C@H]1O[C@@H](O[C@@H]2[C@@H](CO)O[C@H](CO)[C@@H](O)[C@H]2O)[C@H](O)[C@@H](O)[C@H]1O

アミロペクチン

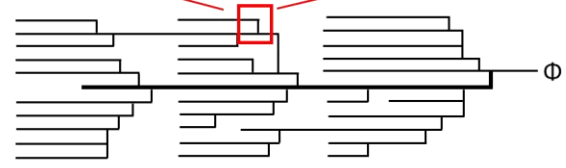
OC[C@H]1O[C@@H](O[C@@H]2[C@@H](CO)O[C@H](CO)[C@@H](O)[C@H]2O)[C@H](O)[C@@H](O)[C@H]1O[C@@H]3[C@@H](CO)O[C@H](CO)[C@@H](O)[C@H]3O

グルコース

OC[C@H]1O[C@@H](O)[C@H](O)[C@@H](O)[C@H]1O

大麦デンプン粒の光学顕微鏡写真
・大粒デンプン粒(20~30ミクロン)
・小粒デンプン粒(5~10ミクロン)

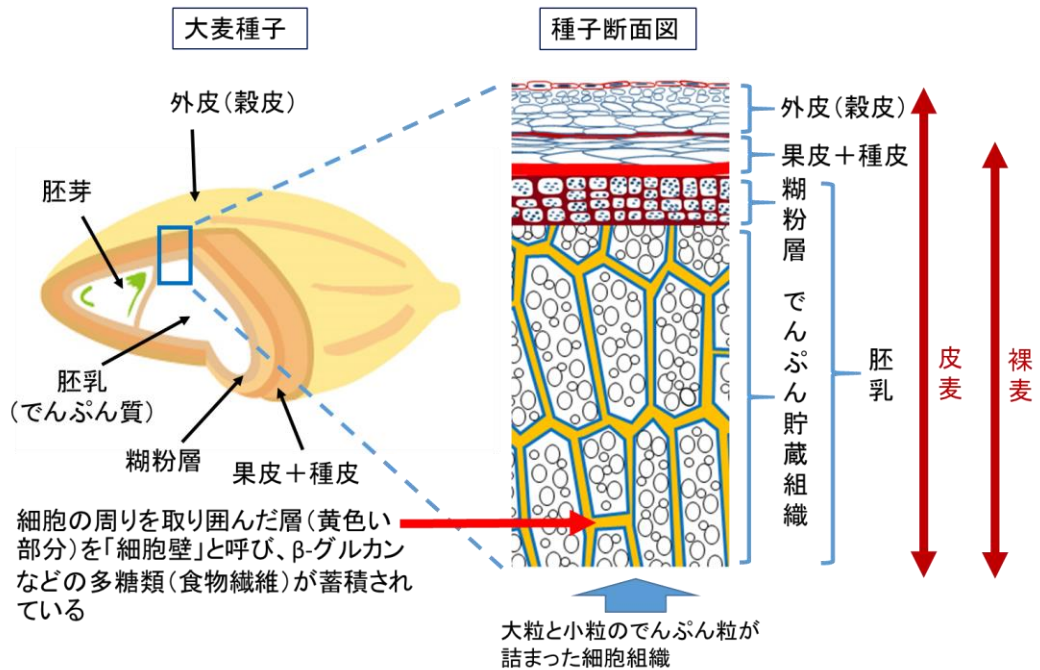
一般的に、穀物(小麦、米、トウモロコシなど)には2種類のデンプン成分(アミロース、アミロペクチン)を含有する「うるち性」と、アミロペクチンだけを含有する「もち性」がありますが、大麦の「もち性」には、アミロースを10%未満含有する在来型(極低アミロース)とアミロースを全く含まない突然変異型(アミロースフリー)の2種類があります。



アミロペクチンの分岐構造(Hizukuriモデル 1986年)

画像データ: 農研機構

大麦種子の構造

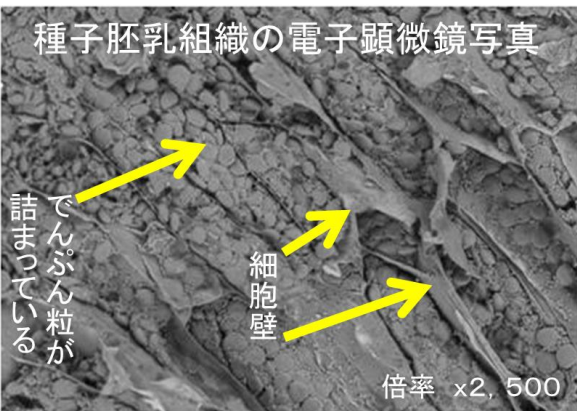


出典(大麦種子): 全国精麦工業協同組合連合会「Orge オルジュ」p.30の図を一部改変

大麦には「皮(かわ)麦」と「裸(はだか)麦」がありますが、「裸麦」は外皮の部位が外れやすい性質を持っています。

精麦工程では、種子表層から胚乳上層部位までを削り込んで製品を作ります。搗精歩留(製品の歩留)は、一般に皮麦が55%、裸麦が60%となっています。

大麦種子中の食物繊維の分布

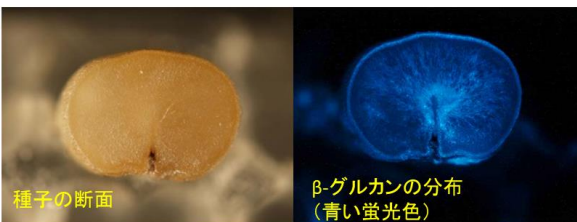


(1 \rightarrow 3),(1 \rightarrow 4)- β -D-グルカンは細胞壁多糖

大麦種子の胚乳組織には、でんぷん粒を貯めた細胞が並んでおり、それぞれの細胞は、硬い細胞壁で包まれています。

その細胞壁には、健康機能性に優れる水溶性食物繊維「 β -グルカン」や「アラビノキシラン」などが多く含まれています。

- | (水溶性食物繊維) | (不溶性食物繊維) |
|---|-----------|
| ・(1 \rightarrow 3),(1 \rightarrow 4)- β -D-グルカン | ・セルロース |
| ・アラビノキシラン | ・キシログルカン |
| ・アラビノガラクトン | ・リグニン |



β -グルカンの分布(種子断面の蛍光顕微鏡写真)

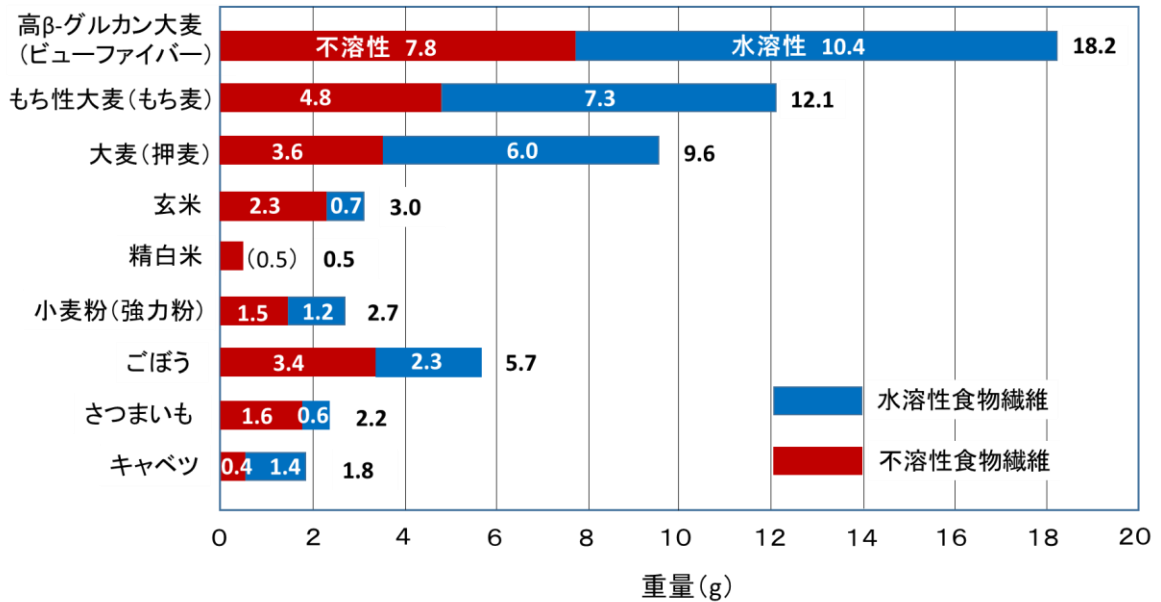
画像データ: 農研機構

β -グルカンは種子中心部に多く存在する

β -グルカンは、種子の胚乳組織全体に分布していますが、特に中心部に多く存在しています。したがって、精麦程度を高めることにより、丸麦に含まれる β -グルカン量が多くなります。

大麦の水溶性食物繊維

食品に含まれる食物繊維量(可食部100gあたりの重量)



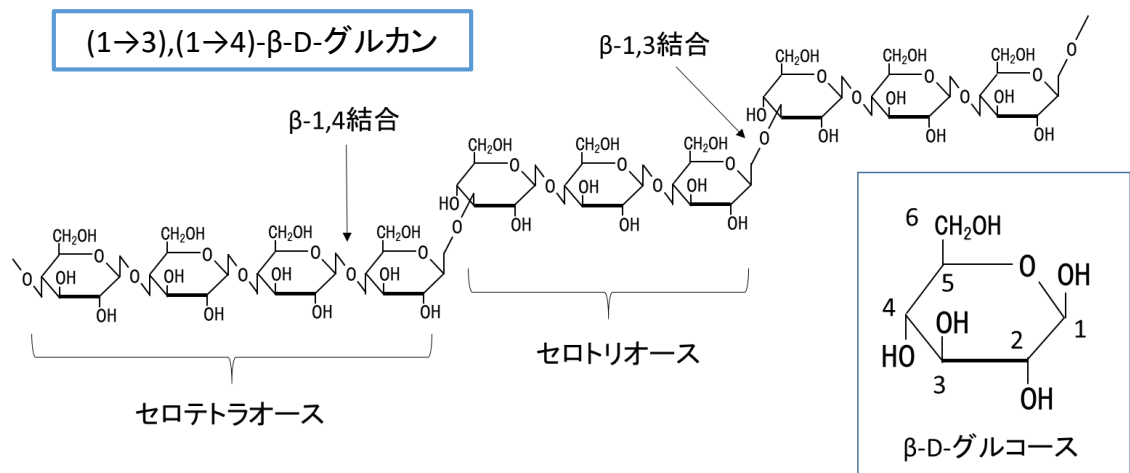
文部科学省「日本食品標準成分表2015年版(七訂)」より作図

「ビューファイバー」(60%搗精粒)の数値は日本食品分析センターによる分析値

現代の日本人は1日3~5gの食物繊維が不足しているとされています。大麦には、野菜や米、小麦に比べて食物繊維量(特に水溶性食物繊維)が多く含まれており、少量を摂取することにより、食物繊維の不足分を容易に補うことができます。

また、大麦には水溶性食物繊維である「β-グルカン」が多く含まれていることが知られています。特に高β-グルカン大麦「ビューファイバー」には一般的な大麦品種の2倍以上含まれています。

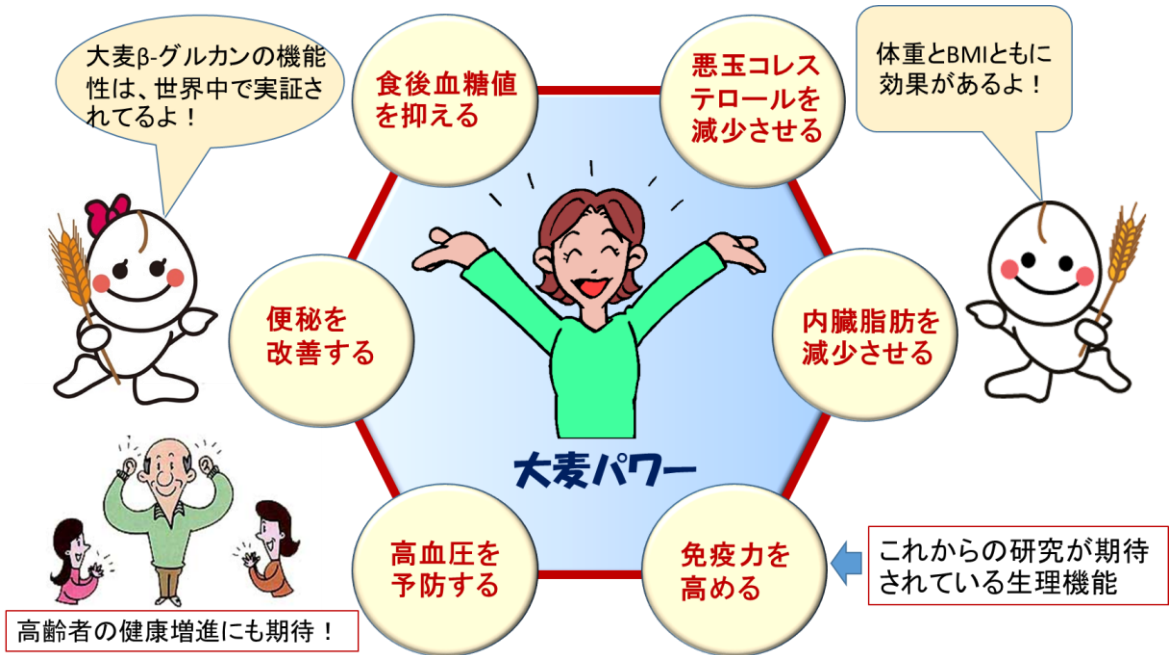
大麦β-グルカンとは？



穀物(米、小麦、大麦、ライ麦、えん麦など)の水溶性食物繊維「β-グルカン」は、グルコースのβ-(1→3)結合とβ-(1→4)結合が混じった構造を持つ「(1→3),(1→4)-β-D-グルカン」という高分子多糖です。このβ-グルカンは、大麦に最も多く含まれ、野菜やくだものには含まれていません。

麦ごはんや大麦パンを摂取すると、大麦に含まれている「β-グルカン」が膨潤して強いねばり(粘性)を生じ、デンプンを包み込むことによって、アミラーゼによるデンプンの消化を抑え、糖の吸収を穏やかにすることが知られています。

大麦β-グルカンの健康機能性



出典：全国精麦工業協同組合連合会「Orgeオルジュ」p.6の内容を一部改変

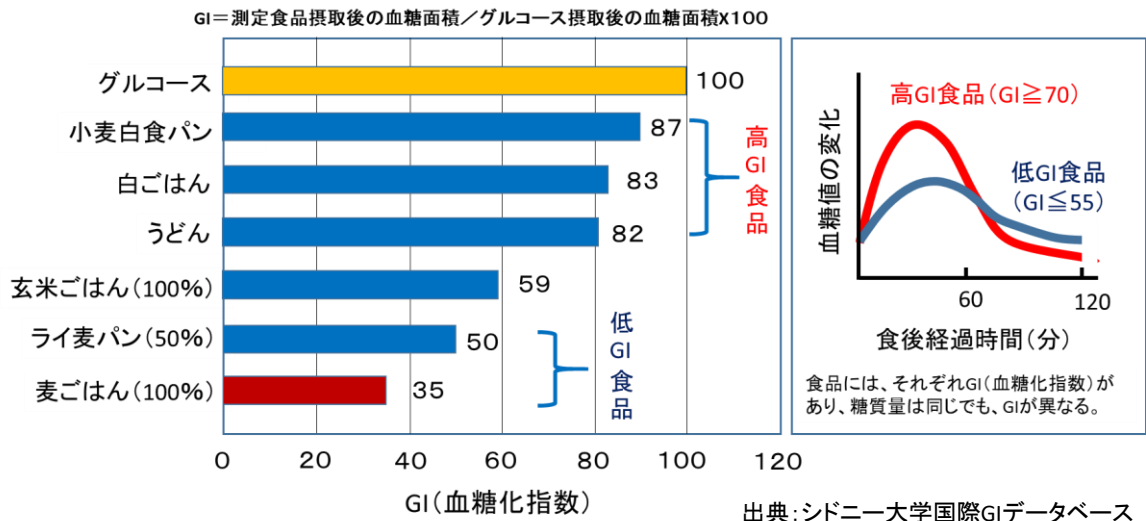
大麦β-グルカンの健康強調表示

国名	年次	関与成分	表示許可内容	摂取量
米国 (Food and Drug Administration)	2006	大麦β-グルカン	血中コレステロール低下による冠状動脈心疾患のリスク低減	1食あたり0.75g以上 1日3g以上
カナダ (Health Canada)	2012	大麦β-グルカン	血中コレステロール低下による冠状動脈心疾患のリスク低減	1食あたり1g以上 1日3g以上
欧州連合 (European Food Safety Authority)	2010 2011	大麦β-グルカン	血中コレステロール低下による冠状動脈心疾患のリスク低減	1食あたり1g以上 1日3g以上
		大麦・オーツ麦由来のβ-グルカン	食後血糖値の上昇抑制	1食中の糖質30g あたり4g以上
		大麦・オーツ麦由来の食物繊維	排便促進効果	1日食物繊維では6g β-グルカンでは3g以上
オーストラリア・ニュージーランド (Food Standards Australia New Zealand)	2013	大麦・オーツ麦由来のβ-グルカン	血中コレステロール低下	1食あたり1g以上 1日3g以上

表中の各国においては、大麦やオーツ麦のβ-グルカンを基準量以上含む食品に対して「疾病リスク低減」などの健康強調表示(健康への影響を食品パッケージに表示すること)を認めています。

日本では、機能性表示食品制度(2015年)に基づき、β-グルカンの機能性を記載した大麦食品が販売されるようになりました。

大麦β-グルカンの 食後血糖値上昇抑制作用



グリセミック・インデックス (Glycemic Index: GI) とは、ブドウ糖50g摂取後、血糖変動曲線(右図のような120分間の曲線)を描き、その曲線下面積を100として、パンやごはんなどの対象食品(ブドウ糖50g相当量)を摂取した時の曲線下面積と比較することにより算出される血糖化指数です。国際規格「ISO26642:2010」に準拠して測定されています。麦ごはんのようなGIが低い食品の摂取は、白いパンやごはんのようなGIが高い食品の摂取に比べて肥満や2型糖尿病などのリスク低減に有効とされています。

麦ごはん(押麦)を用いた 糖尿病・腎臓病治療食メニュー(例)

麦ごはん(3割)を使用した糖尿病治療食メニュー(例)



済生会横浜市東部病院栄養部

麦ごはん(3割)を使用した腎臓病治療食メニュー(例)



船橋二和病院栄養科

糖質調整食として、麦ごはん(1食分: 押麦20g、精白米45g)を使用することにより、エネルギーを抑え、1食あたりの食物繊維摂取量を2g程度増やすことができます。

出典: ヘルスケアレストラン8月号(2011)
(株)日本医療企画

ミネラル制限による野菜摂取不足 → 食物繊維が不足 → 麦ごはん で不足を解消

○腎不全食(麦ごはん160gx2食)
食物繊維量 11.1g(常食) → 15.9g
1日あたり4.8g増加

○透析食(麦ごはん200gx2食)
食物繊維量 11.5g(常食) → 17.5g
1日あたり6g増加

「ビューファイバー」の基本特性

「ビューファイバー」は食物繊維が多い

「ビューファイバー」および各種穀物の食物繊維量(100g当たりの重量g)

分析試験項目	2013年愛知県岡崎市産高β-グルカン大麦「ビューファイバー」60%搗精粒	(比較)一般大麦品種60%搗精粒	(参考)パン用小麦粉	(参考)小麦全粒粉	(参考)ライ麦粉	(参考)玄米粉
エネルギー(kcal)	322	340	366	328	351	350
糖質(g)	51.9	68.2	68.9	57.0	62.9	70.8
食物繊維(g)	18.2	9.6	2.7	11.2	12.9	3.0
・水溶性食物繊維(g)	10.4	6.0	1.2	1.5	4.7	0.7
・不溶性食物繊維(g)	7.8	3.6	1.5	9.7	8.2	2.3
水溶性食物繊維β-グルカン(g)	9.5	4.0~5.0	0.2~0.3	0.3~0.5	1~3	0.1

【出典】文部科学省 日本食品標準成分表2015年版(七訂)

「ビューファイバー」の栄養成分は(財)日本食品分析センターの分析値

「ビューファイバー」以外の穀物のβ-グルカン量については、文献から引用

高β-グルカン大麦「ビューファイバー」は、一般大麦品種や他の穀物に比べて、食物繊維の含有量が多いことが特長です(60%搗精粒100g当たり18~20g)。特に、水溶性食物繊維「β-グルカン」は、一般大麦品種の2倍以上、小麦粉の30倍以上、玄米の約100倍となっています。

種子中心にβ-グルカンが多い

大麦種子(二条裸麦)

種子断面

β-グルカン蛍光染色



一般品種(形状:ノーマル)

ビューファイバー(形状:しわ粒)

「ビューファイバー」は、でんぷん合成に必要な基質(ADP-グルコース)の輸送たんぱく質の機能低下により、でんぷん合成量が大幅に減少して穀粒形状が「しわ粒」になります。精麦品質は劣りますが、「でんぷん」の代わりに「β-グルカン」が多く蓄積されることから、高β-グルカン大麦粉として、めん、パン、菓子などへの利用拡大が期待されています。β-グルカンの蛍光染色画像によると、「ビューファイバー」は、一般品種よりも胚乳中心部にβ-グルカンを多く蓄積していることが分かります。

画像データ:農研機構

「ビューファイバー」配合食品の健康パワーを実証！

「ビューファイバー」の健康機能性に関する最新論文



高β-グルカン大麦「ビューファイバー」の大麦粉を配合した大麦食品の食後血糖値上昇抑制効果やLDL-コレステロール値の低減効果など、様々な健康機能性が検証されました。

「ビューファイバー」関連研究の成果発表

○研究論文(英文誌)

- ・Aoe *et al.*, Effect of β-Glucan Content and Pearling of Barley in Diet-Induced Obese Mice, *Cereal Chemistry*, 94, 956-962 (2017).

○研究論文(和文誌)

- ・塔野岡ら, 機能性多糖を多く含有する裸性オオムギ新品種「ビューファイバー」の育成, 13, 74-79 (2011).
- ・加藤ら, 高β-グルカン含有大麦の摂取が自然発症ApoE欠損マウスの脂肪組織の炎症と動脈硬化に及ぼす影響, *栄養学雑誌*, 71, 196-203, (2013).
- ・藤谷ら, 病院給食における高β-グルカン大麦配合パン利用の有用性の検討, *愛国学園短期大学紀要*, 33, 19-32 (2015).
- ・金本ら, 粒度の異なる高β-グルカン大麦含有パンの摂取が食後血糖値に及ぼす影響, *ルミナコイド研究*, 21, 19-23 (2017).

○総説(和文誌)

- ・吉岡藤治, 高β-グルカン含有大麦「ビューファイバー」の特性と食品への応用: 育成と特性, *食品と科学*, 53, 65-68 (2011).
- ・小前幸三, 高β-グルカン大麦粉を用いた食品開発の取り組み事例, *JATAFFジャーナル*, 1, 18-22 (2013).
- ・柳澤貴司, 大麦と小麦全粒粉を用いた食品の機能性検証, *JATAFFジャーナル*, 4(12), 15-19 (2016).
- ・柳澤貴司, 大麦食品を用いた機能性の検証, *化学と生物*, 55(7), 496-500 (2017).

○学術書(和文)

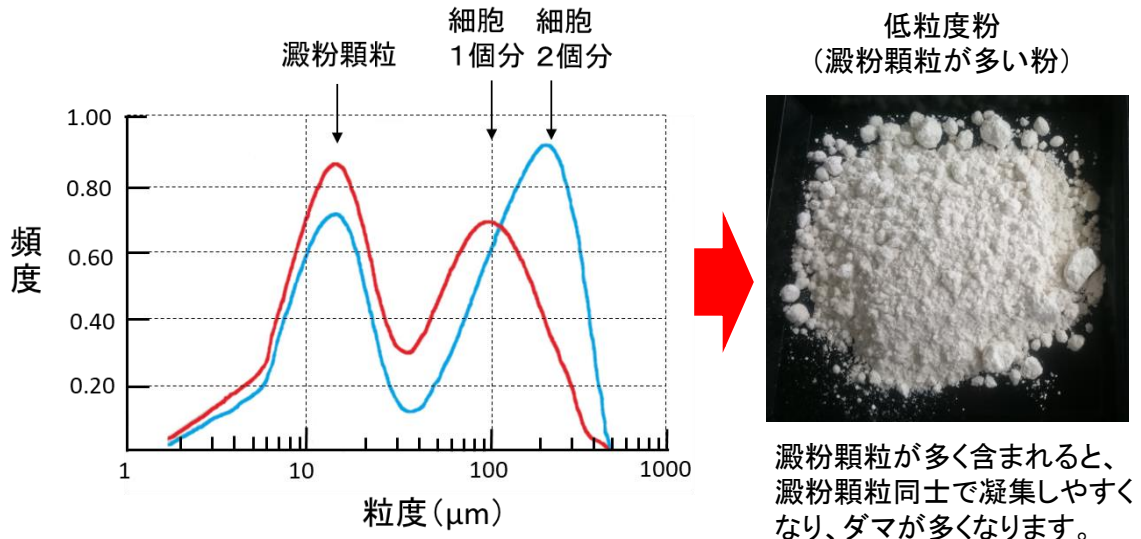
- ・小前幸三, 胚乳: イネ科胚乳細胞壁の多糖組成, 「植物細胞壁」(西谷和彦, 梅澤俊明編著), 講談社, p177-180 (2013).

○学会発表(口頭・ポスター発表)

- ・金子ら, 高β-グルカン大麦粉を混合したゆでめんの品質特性, 日本農芸化学会2011年大会(2011).
- ・米山ら, 大麦粉のパンへの利用, 日本調理科学会平成27年度大会(2015).
- ・林ら, 高β-グルカン配合食品の食後血糖抑制に対する有用性の検討, 第58回日本糖尿病学会(2015).
- ・神山ら, 高β-グルカン大麦品種「ビューファイバー」の搗精粉及び超高β-グルカン大麦粉の加工特性について, 日本食品科学工学会第63回大会(2016).
- ・一ノ瀬ら, 粒度の異なる大麦粉を配合した食パンおよびうどんのβ-グルカンの特性, 日本食品科学工学会第64回大会(2017).
- ・神山ら, 高β-グルカン大麦焙煎粉の香気と加工特性の評価, 日本食品科学工学会第64回大会(2017).

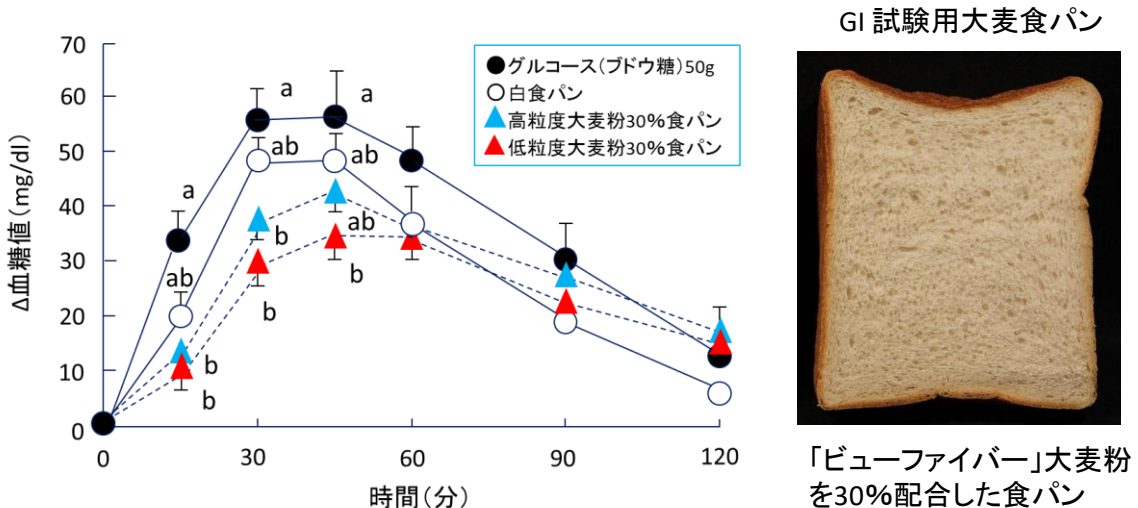
粉粒度が異なる「ビューファイバー」3割配合食パンの食後血糖値上昇抑制効果の検証

「ビューファイバー」大麦粉の粒度特性



気流式粉碎されて得られる大麦粉は、澱粉顆粒単位(5~30μm)と細胞単位(100~200μm)の粉がミックスされており、2ピークの粒度分布パターンを描きます。低粒度粉(赤色ライン)は、高粒度粉(青色ライン)よりも澱粉顆粒単位の粉の割合が高くなっており、高粒度粉は低粒度粉よりも細胞塊単位(200μm)の粉の割合が高くなっています。

大麦粉配合食パンの食後血糖値の推移

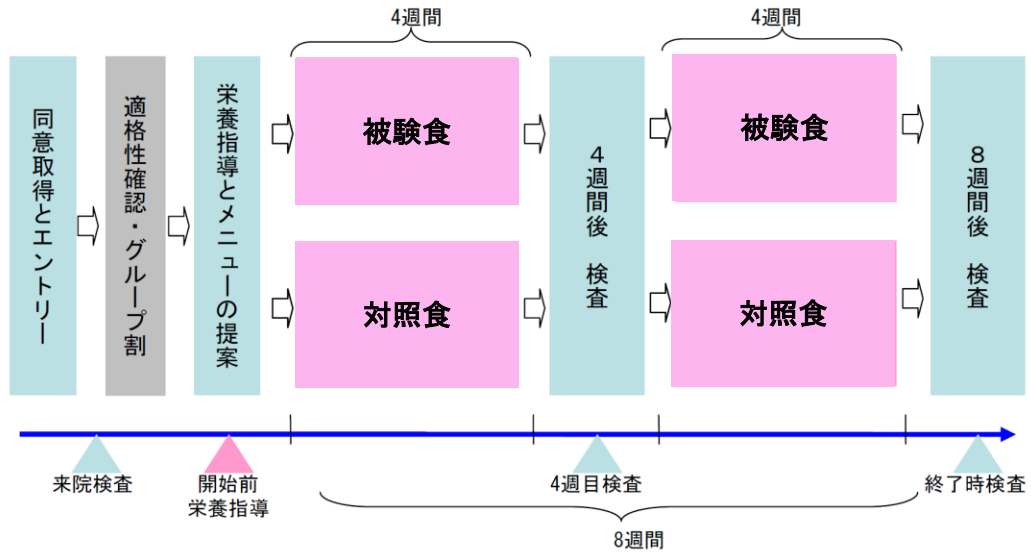


「ビューファイバー」大麦粉30%配合食パン(試験食1食中にβ-グルカン約2g含む)は、白食パン(1食中にβ-グルカン0.36g含む)よりも食後血糖値の上昇が抑えられることが分かりました。また、「ビューファイバー」大麦粉の高粒度粉よりも低粒度粉を配合した大麦食パンのほうが血糖値上昇抑制効果に優れることが示されました。

データ: 農研機構、城西大学、大妻女子大学
交付金プロ「機能性食品開発プロジェクト」(2013~2015年度)
金本ら, ルミナコイド研究, 21, 19-23 (2017).

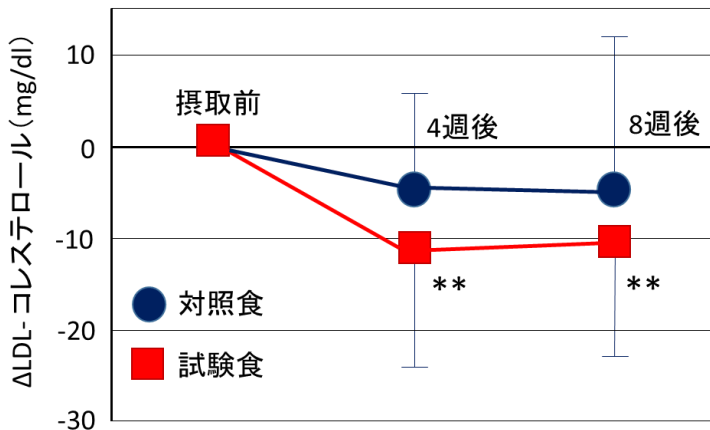
「ビューファイバー」配合大麦パンの長期摂取による健康機能性の検証

ヒト介入試験設計(2ヶ月間)



- 協力機関・担当者: 白澤医院 白澤卓二博士
順天堂大学大学院医学研究科 客員教授
- 実施期間: 2010年10月中旬～12月中旬(2ヶ月間)
- 被験者: 対照食群(男性20人)
被験食群(男性20人)
- 対照食(1食): 小麦粉100%パン2個
- 被験食(1食): 大麦パン(β-グルカン1g)2個、小麦粉パン1個
1食あたりβ-グルカン約2g⇒1日約4g摂取
- 摂取方法: 1日2食分(朝食、夕食に摂取)

LDL-コレステロールの低減効果



4週間後から効果あり!



大麦β-グルカン配合パンを毎日(朝夕各2個、β-グルカン量:4g以上)摂取することにより、LDL-コレステロールが有意に減少することが認められました。

データ: 農研機構
「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」
(2009～2010年度)

「ビューファイバー」大麦粉配合食品の開発と健康機能性の評価

食後血糖値上昇抑制効果に優れる「ビューファイバー」30%冷凍うどんの開発

グライセミック・インデックス(GI値):45

協力:(株)堀製麺

低GI食品
だよ!



大麦うどん100g当たりの栄養成分

・エネルギー:	254 kcal
・たんぱく質:	6.9 g
・脂質:	1.3 g
・糖質:	52.6 g
・食物繊維:	2.1 g
・β-グルカン:	1.38 g

日本食品分析センターによる分析値

本製品は、農研機構「機能性食品開発プロジェクト」(2013~2015年度)において開発されました。ヒト介入試験による食後血糖値上昇抑制効果を検証した結果、グライセミック・インデックス(血糖化指数)は『45』を示したことから、本製品はGI値55以下の低GI食品であることが分かりました。

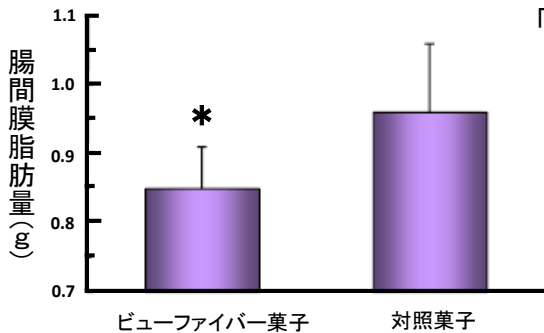
内臓脂肪蓄積抑制作用を持つ「ビューファイバー」大麦粉配合食品の開発



「大麦フルーツバー」



「大麦たまごボーロ」



内臓脂肪蓄積抑制作用



「大麦カレールー」



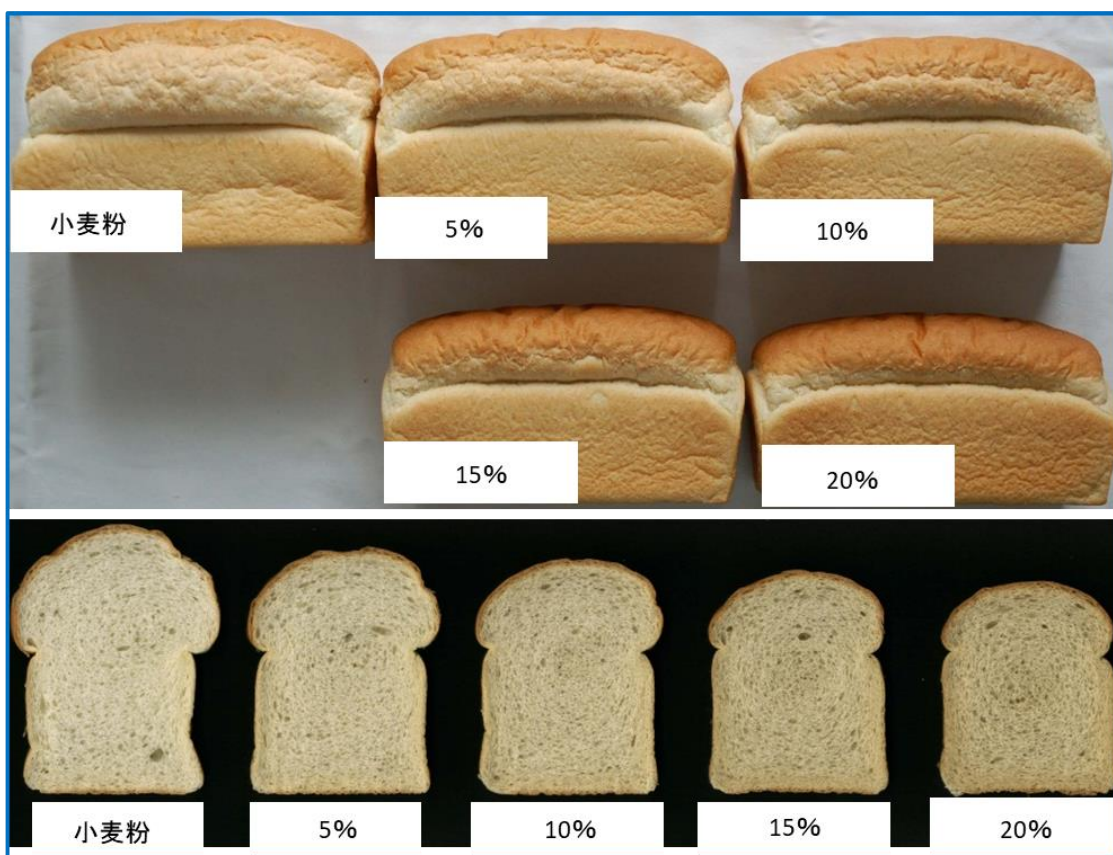
これらの製品は、政府委託プロジェクト研究「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」(2009~2010年度)において試作・開発され、試験販売を実施しました(現在は販売休止中)。「大麦フルーツバー」については、農研機構・大麦工房ロア・大妻女子大学の共同研究において、病態モデルマウスを用いた動物試験を行ったところ、内臓脂肪蓄積抑制作用を持つことが明らかになりました。 http://www.affrc.maff.go.jp/docs/kankoubutu/RandD/pdf/kenkyu_shokai_2011.pdf

「ビューファイバー」全粒粉配合パンの製パン特性

全粒粉配合率と製品体積との関係

協力：(一社)日本パン技術研究所

	小麦粉100% (コントロール)	ビューファイバー全粒粉			
配合率(%)	—	5	10	15	20
製品体積(ml)	2,300	2,110	1,960	1,850	1,750
比容積(ml/g)	5.76	5.29	4.90	4.59	4.32
小麦粉100%基準値 (%)	100.0	91.7	85.2	80.4	76.1



「ビューファイバー」全粒粉の配合率に依存して、製品体積の段階的な減少が認められました。一般に、小麦グルテンを持たない米粉や大麦粉などを配合すると、製品体積が減少しますが、強化グルテンやパン用小麦品種「ゆめちから」の超強力粉を配合することによって、ある程度改善されることが明らかにされています。

現在は、「ビューファイバー」の60%搗精粉が製造販売されており、パン生地の色相低下や大麦糠臭などの問題が大幅に改善され、製パンへの利用が拡大されつつあります。

データ：農研機構「新たな農林水産政策を推進する
実用技術開発事業」(2009～2010年度)

「ビューファイバー」大麦粉配合食品の試作(例)

「ビューファイバー」100%クッキー

協力: 鹿島セントラルホテル



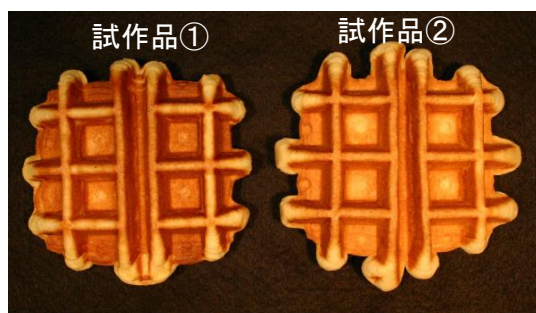
クッキー1枚(9.5g)当たりの 栄養成分(推定値)	
・エネルギー:	49 kcal
・たんぱく質:	0.6 g
・脂質:	3.0 g
・糖質:	4.4 g
・食物繊維:	1.0 g
(β-グルカン):	0.4 g

1枚あたり食物繊維が約1g含まれ、そのうちβ-グルカンが約0.4g含まれています。不足がちな水溶性食物繊維を美味しく、容易に摂取できる『高機能性大麦クッキー』の試作品です。

「ビューファイバー」配合のワッフルとクロワッサン

(対小麦比: 20%配合 グルテン: 10%配合)

協力: (株)コモ



試作品①: クリームペースト有り β-グルカン含量0.4g
試作品②: クリームペースト無し β-グルカン含量0.5g



β-グルカン含量0.3g

パネトーネ種による長時間発酵製法を用いて、30日間以上の保存を可能にする『大麦ワッフル』と『大麦クロワッサン』を試作しました。発酵～焼成過程において生地中の大麦β-グルカンが低分子量化されることにより、腸内環境の改善効果が期待できる試作品になりました。

介護用「ビューファイバー」20%冷凍食パン

協力: (株)タカキベーカリー



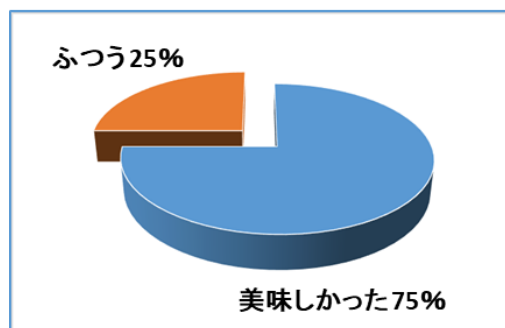
ユニバーサルデザインフーズ「区分3(舌の上でつぶせる)」に相当する、「大麦らくらく食パン」を試作しました。レンジで温めてスプーンで簡単に食べられるので、咀嚼機能の低下により野菜を沢山食べられない方の食物繊維不足を容易に補うことができます。超高齢化社会に向けた、「ビューファイバー」大麦粉配合の『高機能性介護用大麦食パン』の試作品です。

「ビューファイバー」大麦粉配合食品の試作

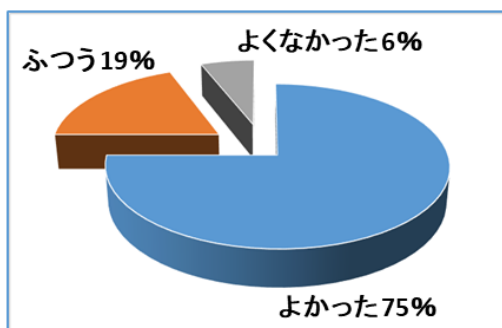
介護施設における 「ビューファイバー」100%シフォンケーキ の試食アンケート調査

協力：鹿島セントラルホテル

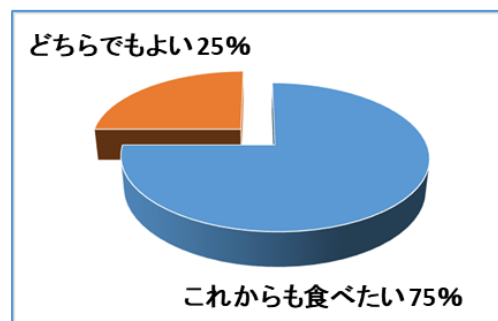
質問1 味はいかがでしたか？



質問2 ロどけ感はいかがでしたか？



質問3 これからも食べたいですか？



喫食調査対象者：デイサービス利用者
70歳代および80歳代 計16名



試験販売品

高齢者の方々にとって美味しく、食べやすく、大麦の水溶性食物繊維「β-グルカン」を多く摂取できるおやつを提案させていただきました。

試食アンケート結果では、75%の方からは、『口どけが良い』、『美味しい』、『これからも食べたい』との回答をいただきました。

介護用「ビューファイバー」100%シフォンケーキ

外観



断面



協力：鹿島セントラルホテル

1個(45g)当たりの栄養成分	
・エネルギー:	140 kcal
・たんぱく質:	3.7 g
・脂質:	8.2 g
・糖質:	11.2g
・食物繊維:	1.5 g
・β-グルカン:	0.75 g

アンケート調査結果を踏まえて、嚥下機能が低下した要介護高齢者のための「大麦シフォンケーキ」を試作しました。スプーンや手で簡単に食べられ、口どけが良く、不足しがちな食物繊維やたんぱく質を容易に補うことができる、介護用『大麦カップシフォンケーキ』です。

ビューファイバー大麦粉を使用したレシピ

情報提供: 日本雑穀協会 雑穀アドバイザー 森川喜代美氏

大麦粉20%グリッシーニ



4本分

材料(22cm x 12本分)

・強力粉	90g
・薄力粉	30g
・BF大麦粉	30g
・砂糖	3g
・塩	1.5g
・ドライイースト	3g
・オリーブオイル	3g
・水	100g

カリッとした食感がいいよ!



BF=「ビューファイバー」

●エネルギー	●たんぱく質	●総食物繊維	●β-グルカン	●カリウム	●食塩
195 kcal	5.9 g	3.3 g	1.1 g	84 mg	0.5 g

作り方

- ①強力粉、薄力粉、大麦粉、砂糖、塩、ドライイーストをボウルに入れる。
 - ②水にオリーブオイルを入れてから、①の粉と合わせて、木ベラでよく混ぜる。
 - ③台に出して、生地がなめらかになるまで捏ねる。
 - ④生地に張りが出たら、転がして軽くたたいてまとめ、ぬれ布巾をかけてねかす(35~45分)。
 - ⑤生地を12等分して、手のひらで転がして、25cm以上の棒状にのばしていく。
 - ⑥予備加熱(200℃)した電気オーブンで、200℃、20~25分間焼成する。
- ※高β-グルカン大麦粉は吸水性が高いので、水分を多めにするのが成功のコツです。

小麦粉・卵・牛乳・バター・膨張剤 不使用 大麦粉／大豆粉ブレンドクッキー



3枚分

材料(直径4cm x 12枚分)

・BF大麦粉	40g
・失活大豆粉	20g
・米油	15g
・豆乳	50g
(固形分9%)	
・グラニュー糖	適量
・チョコレート	適量

美味しくて、口どけが最高だよ!



BF=「ビューファイバー」

●エネルギー	●たんぱく質	●総食物繊維	●β-グルカン	●カリウム	●食塩
111 kcal	3.7 g	2.8 g	0.9 g	154 mg	0.1 g

作り方

- ①豆乳に米油を少しずつ入れながら、攪拌して乳化させる。
 - ②大麦粉と失活大豆粉を粉ふるい(ストレーナー)にかけてながら加えて生地を調製する。
 - ③生地を1時間寝かした後、一口大になるように12等分して、薄く円形に成形する。
 - ④予備加熱(180℃)した電気オーブンで、180℃、15~20分間焼成する。
 - ⑤焼き上がった生地にグラニュー糖を付けて完成させる。
- ※砂糖がけだけでなく、チョコがけも美味しいクッキーになります。

みなさまへ

- 消費者の皆様へ もち性高β-グルカン大麦製品を食べてみませんか？
- 生産者の皆様へ もち性高β-グルカン大麦品種を栽培してみませんか？
- 加工事業者の皆様へ もち性高β-グルカン大麦製品を作ってみませんか？
- 医療・介護関係の皆様へ もち性高β-グルカン大麦製品を給食に導入しませんか？



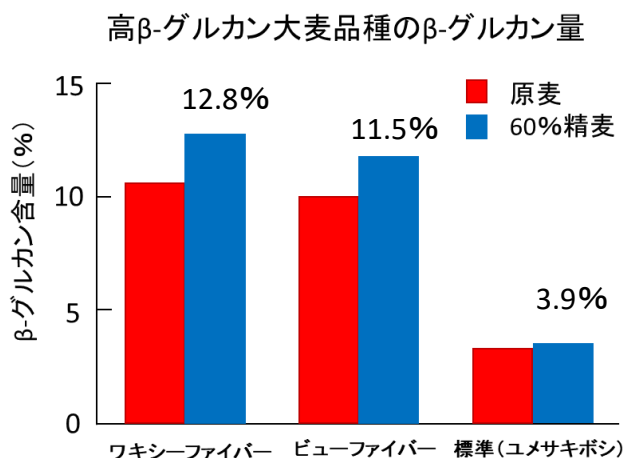
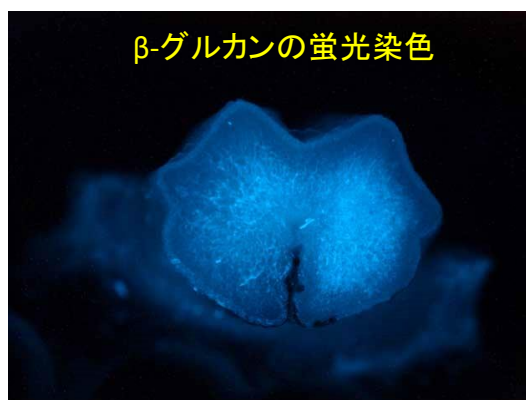
「ワキシーファイバー」の主な製品

商品名	販売元	原材料など	製品
国産スーパーもち麦 (高β-グルカンもち麦)	豊橋糧食工業(株)	愛知県産 ワキシーファイバー	
Orgeもち麦シリアル6.6	豊橋糧食工業(株)	愛知県産 ワキシーファイバー	
三河もち麦うどん	豊橋糧食工業(株)	愛知県産 ワキシーファイバー もち麦粉 15%配合	
もち麦麺	らぁ麺 幸跳 (愛知県豊橋市)	愛知県産 ワキシーファイバー もち麦粉配合	
もち麦麺	ガチ麺道場 (愛知県豊川市)	愛知県産 ワキシーファイバー もち麦粉配合	

もち性高β-グルカン大麦品種 「ワキシーファイバー」

ワキシーファイバーの基本特性

- ・「ワキシーファイバー」は、「もち性」の二条大麦(はだか麦)です。
- ・でんぷん合成に関与する遺伝子の変異により、でんぷん量が減少して種子の形状が「しわ粒」になっています。これが精麦品質に影響を与えています。
- ・食物繊維の主成分である水溶性食物繊維「β-グルカン」を従来品種の2~3倍多く含み、「ビューファイバー」よりも多く含有します。
- ・パフ加工したシリアルやもち麦粉としてパン、めん、菓子などへの利用に適しています。



■ 栄養成分表示(100g当り)

エネルギー:	323 kcal
たんぱく質:	8.6 g
脂質:	3.6 g
炭水化物:	73.7 g
・糖質:	54.3 g
・食物繊維:	19.4 g

日本食品分析センター調べ
データ提供: 豊橋糧食工業(株)

- ・大麦のβ-グルカンは種子胚乳組織(中心部分)の細胞壁に多く蓄積されることから、原麦よりも60%精麦のほうがβ-グルカン含量(%)が高くなります。
- ・「ワキシーファイバー」のβ-グルカン量は、従来品種である「ユメサキボシ」の約3倍含まれ、「ビューファイバー」よりも若干多くなっています。
- ・栄養成分表示に示すように、一般的な穀物(米や小麦など)に比べて糖質が少なく、食物繊維が極めて多いことが分かります。

農研機構の下記URLより「ワキシーファイバー」リーフレットがダウンロードできます。
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/kind-pamph/062292.html

「ワキシーファイバー」のゆでもち麦を使用したレシピ

情報提供: 日本雑穀協会 雑穀アドバイザー 森川喜代美氏

お腹にやさしい「ワキシーファイバー」入り人参雑炊



一人分

材料(4人分)	
・ごはん	320g
・WFゆでもち麦	80g
・人参	160g
・うずら卵(全卵)	4個
・水	400g
・和風だし	4g
・しょうゆ	適量
・さやえんどう	適量

簡単で、
朝食に
お勧め
だよ！



WF=「ワキシーファイバー」

●エネルギー	●たんぱく質	●総食物繊維	●β-グルカン	●カリウム	●食塩
174 kcal	4.3 g	2.4 g	0.8 g	174 mg	0.7 g

作り方

- ①ごはん、WFゆでもち麦、水と和風だしを鍋に入れ、一度沸騰させ、弱火で10分間加熱します。
 - ②すりおろした人参を加えて、弱火で5分間加熱します。
 - ③しょうゆで味を調えて器に盛り、うずら卵を落として、茹た絹さやをまわりに飾って完成です。
- ※WFもち麦をタッパーのお湯で30-40分間煮て、水洗後、水切りした「ゆでもち麦」を使用します。
※ごはんは、パックごはんを使用すると便利です。

「ワキシーファイバー」入り白玉ぜんざい



一人分

材料(4人分)	
・WFゆでもち麦	30g
・白玉粉	70g
・あずき	160g
・塩	0.4g
・砂糖	120g
・白玉だんご用の水	80g
・仕上げ用の水	230g

もちり
ふわふわ
だよ！



WF=「ワキシーファイバー」

●エネルギー	●たんぱく質	●総食物繊維	●β-グルカン	●カリウム	●食塩
255 kcal	6.0 g	2.6 g	0.3 g	141mg	0.1 g

作り方

- ①たっぷりの水に小豆を入れ沸騰したらゆで汁を捨て洗きりをする(2回行う)。
 - ②3回目もたっぷりの水から煮て、沸騰したらゆで汁を捨てずに弱火にして1時間ほど煮て柔らかくなったらザルにあげる。(※水分が少なくなったら水を差しながら行う)
 - ③白玉粉に水を少しずつ加え、耳たぶくらいの固さになったらWFゆでもち麦を加えさらに練る。
 - ④2cmくらいの団子を作り、茹でて、水面に浮いたらザルにあげ、冷水に取る。
 - ⑤汁気を切った小豆、砂糖と仕上げ用の水、塩を鍋に入れ火にかけ、沸いたら火を弱め弱火で10~20分煮る。
 - ⑥WFゆでもち麦入り白玉団子を加え軽く煮て完成です。
- ※「ゆでもち麦」は、フードプロセッサーで細かくして白玉粉生地で包むと団子が容易にできます。

「ワキシーファイバー」粉を使用したレシピ

情報提供: 日本雑穀協会 雑穀アドバイザー 森川喜代美氏

「ワキシーファイバー」ミックス粉のお好み焼き



一人分

材料(4人分)
・WFもち麦粉 80g
・小麦粉(薄力粉) 160g
・だし汁(あごだし) 300g
・卵(2個) 120g
・豚バラ肉(8枚) 240g
・キャベツ 400g
・塩 1g
・かつお節、ソース、
マヨネーズ、青のり、
紅しょうが、天かすなど

ふわふわで
美味しいよ!



WF=「ワキシーファイバー」

●エネルギー ●たんぱく質 ●総食物繊維 ●β-グルカン ●カリウム ●食塩

312 kcal

13.0 g

6.5 g

2.4 g

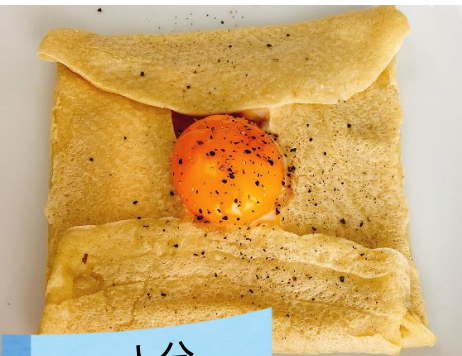
405 mg

1.5 g

作り方

- ①WFもち麦粉、薄力粉にだし汁(あごだし)と卵を入れ混ぜる。
- ②①の生地にみじん切りしたキャベツ、天かす、紅しょうが、かつお節粉を入れて混ぜる。
- ③フライパンに薄く油を引き、豚バラ肉を2枚並べ、②の生地を丸く流し入れ中火で約3分焼く。
- ④ひっくり返して弱火にして約5分焼いたら、再度ひっくり返して約2分焼く。
- ⑤お皿に移し表面にお好み焼きソースを塗り、マヨネーズをかけ、青のり、かつお節をふりかけたら完成です。

「ワキシーファイバー」ミックス粉のガレット



一人分

材料(4人分)
・WFもち麦粉 100g
・小麦粉(薄力粉) 50g
・牛乳 50g
・水 300g
・塩 1g
・卵(全卵) 1個
・卵(卵黄) 4個
・ハム・チーズ、
ブラックペッパー、
野菜など

モチモチ
食感が
いいよ!



WF=「ワキシーファイバー」

●エネルギー ●たんぱく質 ●総食物繊維 ●β-グルカン ●カリウム ●食塩

359 kcal

15.4 g

5.2 g

3.0 g

210 mg

1.3 g

作り方

- ①ボウルにWFもち麦粉、薄力粉、溶き卵(全卵)を入れ、水と牛乳を少しずついれて混ぜる。
 - ②熱したフライパンに油をひいて、生地はお玉一杯程度を流し入れ、素早く丸く延ばす
 - ③生地の上にハムとチーズを置き、真ん中に卵(卵黄)を置く。
 - ④皮の縁が固くなってきたら端四方を内側に折り込む。
 - ⑤仕上げにブラックペッパーをかけ、野菜などを飾って完成です。
- ※小麦粉の代わりに米粉を使用しても美味しくできます。

裏表紙: 愛知県豊橋市「ワキシーファイバー」圃場
(写真提供 豊橋糧食工業株式会社)

2018年7月発行

企画発行: 農研機構 次世代作物開発研究センター
〒305-8518 茨城県つくば市観音台2-1-2
TEL(029) 838-8260 FAX(029) 838-7408

企画・編集: 農研機構 フェロー	小前 幸三
農研機構 主席研究員	柳澤 貴司
農研機構 主席研究員	吉岡 藤治
農研機構 上級研究員	一ノ瀬 靖則
農研機構 上級研究員	神山 紀子
監修: 大妻女子大学 教授	青江 誠一郎
協力: 日本雑穀協会 雑穀アドバイザー	森川 喜代美
料理本ディレクター	やぎぬま ともこ
栄養士 食育アドバイザー	中塚 由子

本パンフレットは、次世代作物開発研究センター(旧作物研究所)が育成した高β-グルカン大麦品種「ビューファイバー」および「ワキシーファイバー」の普及拡大を推進するために、これまでに実施した政府委託プロジェクト研究「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」(2009~2010年度)および農研機構「機能性を持つ農林水産物・食品開発プロジェクト」(2013~2015年度)の研究成果などを基に作成しました。

ここに記載されている情報について無断で転載・複製することを禁止します。

