

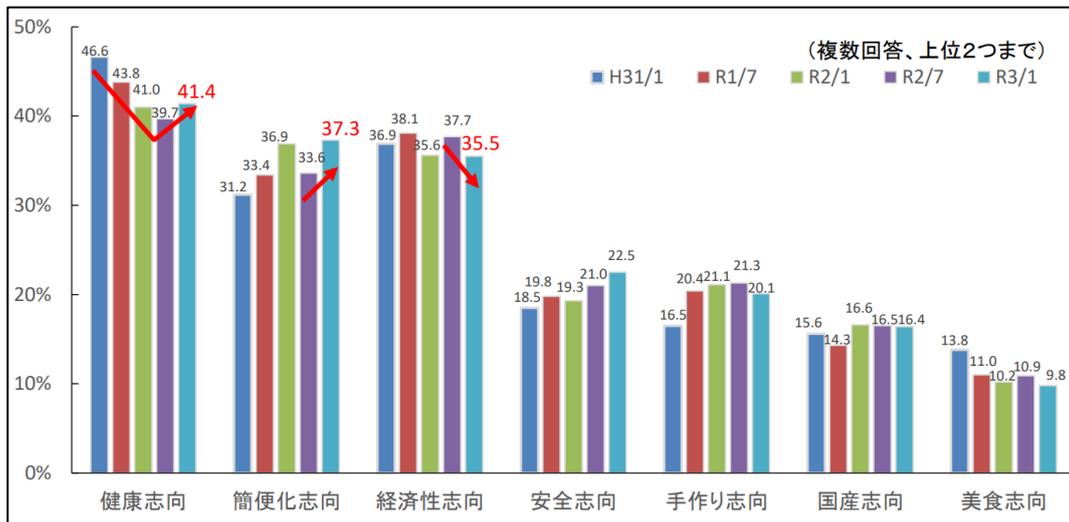
食物繊維を摂取しよう

(一社)日本パン技術研究所 教育部 安藤慎一

近年、我が国の取り巻く経済、社会的環境の変化や少子高齢化に伴い、国民の健康志向は益々高まっています。そのため、食生活も以前に比べて大きく変化が生じていて日本政策金融公庫農林水産事業が実施している「消費者動向調査」では、国民の食志向は平成 22 年を境に「経済性志向」を抑えて「健康志向」が最多となっています。

また、2015 年から始まった機能性表示制度により、国内の食品メーカーから「トクホ」飲料や機能性表示食品などの健康志向食品が積極的に開発、販売がされています。

一方、パン市場に於いても同様の傾向が伺えますが、皆さんはパンに対して健康をイメージできますか？



※表1 日本政策金融公庫農林水産事業「消費者動向調査、令和3年1月」

なかなか、「パン＝健康」をイメージする人はそんなに多くはないのではと考えます。

しかしながら、業界としてそういった消費者のニーズに応えようと、各メーカーの様々な健康をイメージした商品が多く発売されています（CVSのブランパンシリーズ等）。

1950年代から急速に進んだ食生活の欧米化により、日本人の栄養摂取内容が変化していきました。特に肉や卵、乳製品に由来する動物性タンパク質や脂質の摂取量が増加して、野菜や果物、根菜類から主に摂取できる食物繊維の量が減少しています。

厚生労働省策定の「日本人の食事摂取基準(2020年版)」では1日あたりの目標摂取量は18～69歳の男性で21g以上、女性で18g以上と定められています。しかし、厚生労働省の「国民健康・栄養調査」によると、20歳代の平均で、男性は約5g、女性は約3gの食物繊維が不足しているとされています。

そのため、食品市場でも特に食物繊維配合を謳う商品が次々と発売されていて、パン市場も同様に全粒粉を配合したパンやブランパン等、食物繊維摂取を意識した商品がヒットしています。

では食物繊維とは具体的にはどういったものなのでしょう？

わかりやすく言うと、食物繊維は胃や小腸で消化されずに大腸まで届くことによって、食後の血糖値の急激な上昇を抑えて、血液中のコレステロール量を減少させます。また、整腸作用（腸内の有害物質を体外へ排出させる作用）によって、便秘予防に非常に効果的です。

水に溶けるタイプ（水溶性食物繊維）と水に溶けないタイプ（不溶性食物繊維）があり、食物繊維自体はエネルギー源とはなりません、健康維持という面ではとても重要な役割を果たします。

そんな食物繊維の摂取が不足してしまうと、肥満や糖尿病、高血圧、動脈硬化など様々な生活習慣病を引き起こしてしまいます。

今では「第六の栄養素」として重要視され、現代の日本人にはなくてはならない栄養素ですが、昔は体に必要なものだと認識されていなかったようです。

さて、この食物繊維を含有した商品は「栄養強調表示」をする事ができます。栄養強調表示とは、栄養の欠乏や過剰摂取が国民の健康保持推進に影響を与えている栄養成分について、補給、または適切な摂取ができる旨を表示する事です。

栄養強調表示を表示するには、食品表示法にて定められた栄養表示基準の条件を満たす必要があり、消費者庁のホームページによると食物繊維の場合、「含む」と表示する場合は食品100gあたり3g、「高い」と表示する場合は食品100gあたり

6gが必要となります。

仮に、一般的な食パン配合に食物繊維を添加する際には、対粉5%で「含む」を、対粉10%で「高い」旨を表示できる計算となります。

次にどのような食物繊維を食品に利用しているか考えていきましょう。現在、国内の食品市場に於いて、食物繊維を謳う商品に使用されている食物繊維は難消化性デキストリン或いはポリデキストロールが主流となっていますが、海外に目を向けてみると「イヌリン」という食物繊維が最も多く利用されています。

「イヌリン」を初めて耳にする人もいるかもしれませんが海外、特にパンを主とする欧米諸国ではパンやヨーグルト等、食物繊維を補う目的でイヌリン含有食品を数多く製造・販売しています。

その主な理由として例えば、難消化性デキストリンは50%が腸内の細菌に利用され残りの50%は糞排泄されますが、イヌリンはほぼ100%が腸内細菌に利用されるため非常に高い整腸作用が期待できます。

また、イヌリンは100%の天然由来の素材なので安心・安全の志向性から欧米では特に好んで利用されていて、赤ちゃんの粉ミルクとしても使用されています。

日本国内でも飲料を中心にイヌリンが採用されて商品化されています。さらに実は、国内のパン業界でも全粒粉パンやブランパンの食物繊維含有を補う目的でイヌリンをパン生地添加到製品化しています。

しかし、あくまで食物繊維含有を補う目的なので、イヌリンのみで食物繊維を謳うパンの製パン性は未知数です。

さらに先述したように日本人は1日の食物繊維摂取が3～5g不足していると言われてます。仮にこの5gをパンで補おうとすると6枚切り食パン1枚を想定した場合、イヌリンをパン生地配合中の対粉15%程度の添加が必要となります。

そこで、213期100日コースの卒業研究でイヌリンを実際に添加し、その製パン性を確認する試験を実施しました。

先程述べたように、日本人は1日あたり約5gの食物繊維が不足していると言われており、この5gをパン食（6枚切り食パン1枚を想定）で摂取するにはベーカーズパーセントで対粉15%程度のイヌリンの添加が必要となります（イヌリンは粉末状を使用）。

それを踏まえ、213期卒業研究では対粉15%添加のパン製品の製パン性の確認を目的として試験を実施しました。

イヌリンは様々な植物によって作られる多糖類の一群で、ゴボウ、ニラ、ニンニク、タマネギなどの身近な野菜や根菜類に多く含まれている貯蔵多糖です。イヌリンの詳しい構造は割愛させていただきますが、イヌリンの種類によって、製パン性に及ぼす影響は異なりました。

特に顕著に影響が出たのがイヌリンの水への溶解度です。水への溶解度が比較的高いイヌリンはミキシングの初期段階でグルテンがなかなか形成されず、生地のみとまりを遅延させる傾向がありました。

これはミキシングの初期にイヌリンが速やかに水に溶解されることによって、小麦粉粒への水和が遅くなりグルテン形成が阻害されたと考えられます。しかし、時間はかかりますがグルテンが形成されると、その後の製パン性は非常に良好な結果となりました。

逆に水への溶解度が比較的低いイヌリンは、生地のみとまりは早くなりましたが、次第に生地の締まりが強くなりその後の工程で非常に扱い辛い生地になってしまい、水への溶解度が低いことによってイヌリンがグルテンに絡みつき、グルテンの伸展性を阻害している可能性が示唆されました。

この結果から、水への溶解度が比較的高いイヌリン（今回はチコリ由来のイヌリン）が製パンへの使用に適していると考えられます。

しかしながら、あくまで溶解度が比較的高いだけです。対粉 10%を越えるとイヌリンが溶けきれずにダマ状に固まり、最終製品までイヌリンが残留する結果となってしまいました。

213 期卒業研究ではこれらの課題の改善検討も引き続き検証しました。



写真1 水 60g とイヌリン 40g のペースト
(参考「食物繊維イヌリンによる脂肪代替」)



写真2 研究で作成したペースト

イヌリンには、他の食物繊維にはない特徴として、85℃以上の水に溶解し冷却すると油脂の様なペーストになることが知られています。(写真1)

本研究でもペースト状にして、パン生地に添加する試験を実施しました。(写真2)

実際にイヌリン粉末をペースト状にしてパン生地に添加するとダマ発生を抑止でき、良好な製パン性を得ることができました。しかし、ペーストを調製する段階でダマになってしまうこともあり、ペーストの製造安定性、また最適物性などの検討が必要です。

そこでペースト調整時の水分量を変更し、併せてペーストのミキシング時に於ける添加タイミングなどを検証する試験を実施しました。

その結果、イヌリン粉末に対して水を 100%以上混合させると生地が滑ったり、ペーストの離水が目立ちましたが、75%程度であればダマを発生させずに安定して製造することができ且つ、製パン性も良好である結果が示されました。

また、添加タイミングではミキシングの最初からペーストを添加するより、油脂入れのタイミングで添加すると、より良好な製パン性を得ることが確認できました。

213 期 100 日コース卒業研究の結果から、イヌリンを添加することで多くの食物繊維を摂取できるだけでなく、パン生地の物性では伸展性の良さ、製品の食感では歯切れの良さが特徴として確認できました。

そのため、デニッシュペストリーなどの折り込み生地の作業性改善やスナックパンなど歯切れが特徴のパンの食感改良への応用など様々な可能性に期待ができると考えます。

今後もさらに高まると予想される消費者の健康ニーズにこたえるべく、少しでも皆様のお役に立てれば幸いです。

参考文献、写真

1. 食物繊維イヌリンによる脂肪代替，
田中彰裕（2013）
2. 213 期 100 日コース卒業研究
「イヌリン添加による 製パン性への影響及びその利用方法の検討」