

食品と容器

FOOD & PACKAGING

6

Vol.61
2020

338	随 想 200 万年前に缶詰を開けたのは誰か？ ……………	馬場悠男
340	シリーズ解説 食と健康 ー食を知り食を生かそうー (第8回) 大麦食品を用いた健康機能性の検証について ……………	柳澤貴司
345	シリーズ解説 日本人の健康を支える水産資源 第19回 海女とSDGs (持続可能な開発目標) 海を守り, 地域を守り, 食を守る海女の生活文化 ……………	小暮修三
352	一刻者の独り言 第31回 わが国の「健康食品」制度を巡る課題と展望 (その2) - 米国から国際的なベストプラクティスではないと称された「機能性表示食品」 - ……………	岩元睦夫
354	海外パッケージ動向 (第10回) 2020 年米軟包装協会のパッケージング賞発表 ……………	森 泰正
360	海外技術・マーケット情報 (1) 2019年のベスト飲料パッケージ (7) 現在求められるペットフード製造技術 (2) 2ピース缶用の画期的なデジタル校正システム (8) プライベートブランドの飲料が成長 (3) 缶が未来に向けフィットすると講演された The Canmaker Summit でのレセプション (9) 消費者に歓迎される天然着色料 (4) 循環型経済のための真のリサイクルとは (10) 押出多孔質化技術による食品用粉末の製造 (5) 食品製造における分析・検査 (11) パウチ入りポテトが電子レンジで簡単調理 (6) FSMA に基づいた病原体の環境モニタリング (12) 細菌叢・腸・脳軸: 脳の健康をターゲットにしたプロバイオティクス	
368	特別解説 天草産モリンガの健康機能性 ……………	西園祥子
375	連載特集 ビタミンの紹介 第16回 「ビタミンのABC 初歩からXYZ 最新の進歩」 (13) ビタミン・タンパク質でフレイル (虚弱) を予防できる ……………	阿部皓一
379	業界トピックス 野菜飲料, 昨年はトマトブームの反動で減少	
380	技術紹介 過酸化水素ガス殺菌技術を軸とした無菌環境ソリューションの展開 ……………	石川浩介
386	特別解説 植物由来原料を 100% 使用した飲料用キャップの導入 ……………	高木雄一
390	最近の技術雑誌から	
394	今月の統計	
396	業界の話題	
399	ログオン・ログオフ (第33話) 新型コロナ感染症 パンデミックは助走状態か? ……………	藤田 滋

大麦食品を用いた健康機能性の検証について



やなぎさわ たかし
 東京大学大学院農学系研究科博士課程修了。農林水産省農業研究センターで小麦、農研機構近畿中国四国農業研究センター・作物研究所・次世代作物開発研究センターで大麦の品種育成に従事し、2020年4月より次世代作物開発研究センター麦研究領域長。

柳澤 貴司

はじめに

大麦は水溶性、不溶性ともに食物繊維が豊富に含まれている食材であり、健康機能性が注目されている。食物繊維の中でも細胞壁多糖の一種である(1, 3;1, 4)- β -D-グルカン(以下、 β -グルカンと略)が穀物の中で多いことが特徴的であり、大麦の胚乳の細胞壁構成の約75%が β -グルカンである。

これまでの様々な学術的な研究から大麦 β -グルカンには血中コレステロールの正常化、血糖値上昇の抑制、満腹感の維持作用といった機能性があることが報告されていた。一方、農研機構では大麦に「価値」を付けて普及させることを目的として β -グルカン含有量が通常より高い品種育成に取り組んでいた。2013年に始まった「機能性をもつ農林水産物・食品開発プロジェクト」ではこれらの品種を食材として注目される研究成果を得た。この総説では特にヒト介入試験で得られた結果を紹介したい。

ヒト介入試験の食材には大麦ご飯・大麦パン・大麦うどんを用いた。大麦ご飯は大麦の精麦と米を混ぜたものである。精麦とは大麦の穀粒を搗精(穀粒の外側を削るという意味)したものである。精麦の方が、原麦(穀粒)よりも β -グルカン含

有率は高くなる。また一般的にもち性品種はうるち性品種より β -グルカン含有量が高く、炊飯麦の食味試験では粘りと柔らかさに優れている。日本人は粘った食感を好む傾向があるため、大麦ご飯の材料にはもち性的大麦品種「キラリモチ」¹⁾を用いた。「キラリモチ」は栽培条件にもよるが原麦で5-7%程度、精麦で6-8%程度の β -グルカンを含有する。またうるち性であるが、 β -グルカンを原麦で10%程度と高含有する品種「ビューファイバー」²⁾の粉を用いて大麦パン・大麦うどんなどを試作した。

1. 大麦ご飯を用いた長期摂取試験

日本人100人で男性85cm以上、女性90cm以上の腹囲で、体格指数(BMI) $\geq 24\text{kg}/\text{cm}^2$ の対象者に対して無作為に試験食50人、対象食

第1表 対照食と試験食の栄養成分表(200g当たり)

	対照食	試験食
エネルギー(kcal)	300	264
タンパク質(g)	4.8	4.8
脂質(g)	1.4	1.4
灰分(g)	0.2	0.2
水分(g)	126.4	135.6
炭水化物(g)	67.2	58.0
総食物繊維(g)	1.4	4.0
β -グルカン含量(g)	0.0	2.2

海女とSDGs（持続可能な開発目標）

海を守り，地域を守り，食を守る海女の生活文化



こぐれ・しゅうぞう
早稲田大学卒業後，テレビ制作ディレクターを経て，ニューヨーク州立大学バッファロー校博士後期課程修了（Ph.D.）。現在，東京海洋大学海洋政策文化学部門教授。専門は文化社会学・地域社会学。



さかなクニイラストより

小暮 修三

● 1. 海女とは？ ●

シンプルな道具のみを用いて器械に頼らず海に潜り，己の身ひとつで，貝藻類など食べ物を採ってくる。この原始からほぼ変わらぬ素潜り漁を生業とする女性たちのことを「海女（アマ）」と呼ぶ。男性の場合は「海士（アマ）」と記し，性別を問わぬ場合は単に「アマ」と書く。この海女は，日本国内のみならず，韓国（ヘニョ）と台湾（ハイルー）にも存在している。

日本の海女は，2017年の段階で，所在18県，1800人に満たぬ数しかおらず，近代以降，そのピークであった昭和戦前期の1/7弱にまで減少している。全国で最も数が多いのは，県別では三重県の

鳥羽・志摩地方（約660人），地域別では石川県の輪島市（約200人）になる。そして，その高齢化と後継者不足によって，海女は存亡の危機に瀕している。

海女は，アワビを始め，サザエ，トコブシ，イワガキ，イセエビ，ウニ，ナマコなど，海藻では，アラメ，ヒジキ，テングサなどを採り，私たちの食卓に彩を加えている。とりわけアワビに関しては，美食家の北大路魯山人も「夏季の美肴中，とりわけ重きをなしているもの」と書き記し，江戸自慢のひとつとして絶賛しているのみならず，現在では超高級食材として珍重されている。

海女の歴史は古く，性別問わぬアマであれば有史以来，海女に関しては，少なくとも八世紀前半『万葉集』の時代にまで遡ることができる。かの『貧窮問答歌』で有名な山上憶良は，「漁夫潜女各勤むるところ有り…，女は腰に鑿と籠を帯び，潜きて深潭の底に採る者をいへり」と記しているが，この「潜女」が，現在の海女であり，清少納言の『枕草子』にも取り上げられている。しかも，万葉集の時代から千年経っても変わらぬ姿で素潜り漁を行っていたことが，江戸時代後期の図版からも窺える（第1図）。

また，江戸時代後期には，海女は浮世絵のモチーフとして多用され，実際とは異なる姿ではあるが，葛飾北斎を始め，喜多川歌麿，歌川広重らに



第1図 潜水してアワビを採る海女の姿
（「伊勢鯨」『日本山海名産圖會（巻之三）』1799年【部分】）

天草産モリンガの健康機能性



にしどの・しょうこ
九州大学農学部卒業、
九州大学大学院生物資
源環境科学研究科博士
課程修了。長崎県立大
学助手、宮崎大学産学・
地域連携センター准教
授を経て、現在、崇城
大学生物生命学部応用
微生物工学科准教授。
博士（農学）

西園祥子

● 1. はじめに ●

著者は、これまでに、九州県内の農産品の生活習慣病予防効果に焦点をあて、産学連携体制を構築し、機能性食品の開発につながる研究を行ってきた。宮崎県では、日向夏¹⁾、ブルーベリー葉²⁾やニガウリ³⁾を対象に産学（官）連携で共同研究を行った。日向夏については、2013年度農林水産省農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（実用技術開発ステージ）に採択され、「日向夏残渣を活用した骨代謝改善素材、飲料の開発」に関する研究を行い、「毎日おいしく日向夏」の商品化に成功した。さらに現在、機能性表示食品としての届出手続きを行っている。また、長崎県では、番茶とピワ葉の混合発酵茶を開発し、製造法と機能性について特許化するとともに、「びわ

の葉入り まるごと発酵茶」(D401)を機能性表示食品として商品化した。熊本県では、桑の葉、タモギタケ、菊芋等について、機能性評価を行うとともに、機能性表示食品としての届出に向けて商品開発を行っている。本誌では、最近、熊本県内の企業との共同研究で開発した天草産モリンガ（第1図）を主原料とし、一時的な精神的ストレス緩和と血圧が高めのヒトの血圧を下げる機能が期待できる機能性表示食品「モリンガGABA」（第2図）について紹介し、ついでモリンガのその他の機能として現在行っている抗酸化成分の解析や種々の生活習慣病予防効果を発揮する成分の可能性について概説する。

モリンガ (*Moringa oleifera*) はケシ目ワサビノキ属ワサビノキ科の北インド原産の多肉質の落葉樹であり、高温、乾燥に強く、熱帯～温帯地域



第1図 天草産モリンガ（カラー図表をHPに掲載 C080）



第2図 天草産モリンガを主原料とする機能性表示食品「モリンガGABA」（カラー図表をHPに掲載 C081）

過酸化水素ガス殺菌技術を軸とした 無菌環境ソリューションの展開

大和製罐株式会社 メディカルサイエンス部 石川 浩介

1. はじめに

当社は総合容器メーカーとして、金属缶やプラスチック容器などを製造する他、容器に充填される内容物の研究開発や飲料充填事業を行っており、無菌飲料充填事業を開始した当初、製造ラインの殺菌にはホルムアルデヒド（以下FA）による燻蒸殺菌を採用していた。しかし、2004年に国際がん研究機関がFAを「グループ1 発がん性がある」に分類したと発表したことをきっかけに、欧米を中心に規制が厳しくなり、日本においては2008年に厚生労働省の政省令改正で¹⁾、FAの使用規制が施行された。その中で、当社が代替殺菌方法として開発を進めてきたのが過酸化水素ガスによる燻蒸殺菌方法であった。過酸化水素ガス殺菌技術の開発を進める中で、ガスの拡散性や殺菌を管理・運用するための指標がないことなど、様々な課題が挙げられた。多くの課題の中で、殺菌を評価するために用いられるバイオリジカルインジケータ（以下BI）についても、検討を行い、

当社では飲料充填事業で培った微生物技術を応用して自社独自のBIにて評価を行っていた。現在では過酸化水素ガス用のBI並びにカスタマイズBIの製造販売を行っている。

これまでに、過酸化水素ガスによる殺菌と殺菌を評価するためのBIの開発を行ってきた。飲料などの微生物制御が必要な製造現場においては殺菌後に清浄度の管理を目的として環境モニタリング培地を用いており、現在、当社では環境モニタリング培地・検査用液体培地などを取り扱っている。空間を殺菌する「過酸化水素ガス殺菌技術」、殺菌を評価するための「BI」、それに加えて、清浄度管理のための「環境モニタリング培地」の3つを「無菌環境ソリューション」と称し（第1図）、現在は製薬業界をメインに展開を進めている。

食品業界においては、2020年6月からHACCPに基づく衛生管理の導入が義務化されることから、衛生管理の向上、すなわち消毒から殺菌へと変化していくことが予想される。本稿では、「殺菌」でお困りのお客様へ展開してきた無菌環境ソリューションについて、実例を交えながら紹介する。

2. 過酸化水素ガス殺菌技術

2-1 過酸化水素ガスの特徴

数ある燻蒸殺菌方法から過酸化水素ガスに着目した理由は「最終的には水と酸素に分解される」という安全性にある（第2図）。また、FAや酸化エチレンガスなどと同等以上の殺菌効果を有するメリットもそのひとつである。ガスの発生方法はいたって簡単で、「過酸化水素水を熱源で加熱・気化させる」だけのことである。一方、デメリットとしては、浸透性が低いことが挙げられる。浸



第1図 無菌環境ソリューション
(カラー図表をHPに掲載C085)

植物由来原料を100%使用した 飲料用キャップ※の導入



たかき・ゆういち
2005年サントリーホールディングス株式会社入社。飲料工場勤務を経てサントリーMONOZUKURIエキスパート株式会社包材部所属。現在はペットボトル及びキャップの設計開発担当。

※ 主原料であるエチレンを100%植物由来化したポリエチレンキャップ。ただし、製造ライン切り替え時の微量の石油由来成分及び着色剤成分を除く。

高木 雄一

1. はじめに

サントリーグループは企業理念「人と自然と響きあう」に基づき、高品質の商品・サービスをお届けするとともに、持続可能な地球環境を次世代に引き継ぐためにさまざまな環境負荷低減活動を行っている。

また、「水と生きる」をコーポレートメッセージに掲げ、水資源のサステナビリティの実現のために、生産工程で使用する水の再利用・循環利用技術導入や生産工場の水源涵養^{かんよう}エリアにあたる森林の整備活動等を積極的に推進している。加えて、低炭素企業への挑戦として、事業活動のバリューチェーン全体におけるCO₂削減にも取り組んでいる。

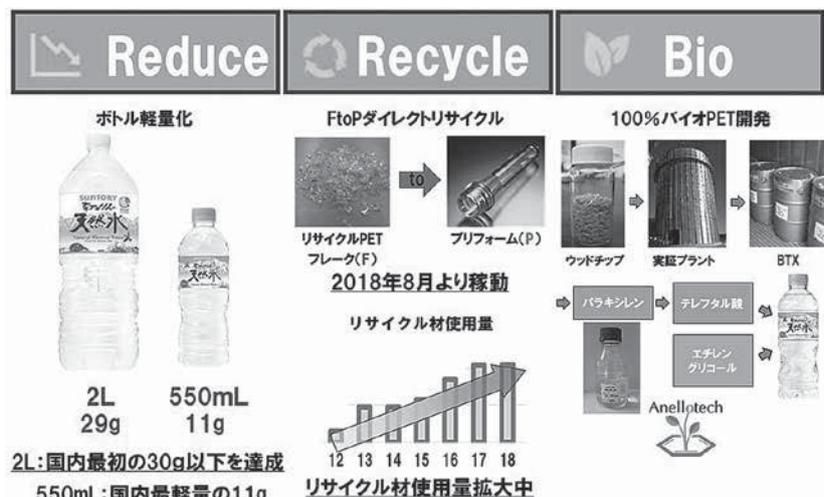
一方で、お客様から製品に寄せられる期待は、美味・美装、安全・安心、使いやすさ、環境への配慮とさまざまである。これらをもとに、サントリーの包材開発は、サステナビリティとお客様飲用時品質の両立を基本方針としており、独自の「2R + B」戦略に基づき取り組んでいる（第1図）。

「2R + B」とは、樹脂使用量の削減と再生素材の使用により徹底した資源の有効利用を図りつつ、可能な範囲で石油由来原料を再生可能原料で代替していく考え方（Reduce・Recycle + Bio）である。第2図に

「2R + B」の取り組み事例を示す。これまで清涼飲料においては、Reduce（リデュース）では「サントリー天然水」550mLにおいて、独自開発の国産最軽量（11g）ボトルを実現し、2Lボトルについては29gとし、国産2Lペットボトルで



第1図 包材開発における環境対応の考え方
(カラー図表をHPに掲載 C095)



第2図 「2R + B」の取り組み事例（カラー図表をHPに掲載 C096）