

# 食品と容器

FOOD & PACKAGING

12

Vol.61  
2020

728	随 想 「ペットボトルを潰したくなるのはなぜ？」…………… 尾関真里子
730	シリーズ解説 食と健康 -食を知り食を生かそう- (第14回) 乳酸菌・ビフィズス菌の健康機能…………… 木元広実
738	シリーズ解説 日本人の健康を支える水産資源 (第25回) 伝統的な和食文化を支える乾燥コンブ…………… 守谷圭介
746	食品と容器・関係法令アップデート
748	海外技術・マーケット情報 (1) 新次元の缶デザインを提供する印刷インキ (7) 高圧処理 (HPP) を使ったチーズ製造の特長 (2) インキとコーティングの革新がリサイクルをサポート (8) 食品業界のサプライチェーン内で重要な影響をもたらすデジタル情報の正確性と真実性 (3) ダイレクトデジタル缶印刷の進歩 (9) コロナウイルスと戦うためのクリーニング (4) 製缶機械ボディメーカーの問題に対処する方法 (10) 生鮮食品の廃棄ロスを削減するアップサイクル製品 (5) 欧米で成長する缶ワインの課題 (11) コロナ禍でeコマースがアルコール販売の3桁成長を牽引 (6) パッケージの選択では持続可能性が重要 (12) オンラインとロボットにより自動化を進める大型食料品店
757	速 報 Can of the Year 2020 受賞製品
758	産業余話 第32回 大規模工業基地：方向転換の難しさ…………… 並河良一
760	海外パッケージ動向 (第13回) 2020年世界軟包装会議を振り返って (後編)…………… 森 泰正
769	連載特集 ビタミンの紹介 第19回 「ビタミンのABC初歩からXYZ最新の進歩」(16) 栄養成分と免疫防御システム(2)…………… 阿部皓一
777	業界トピックス 継続するコロナ禍と容器の今後について
778	最近の技術雑誌から
782	今月の統計
784	最近登録された食品と容器に関する特許から紹介
788	特別解説 ゲノム編集技術：農林水産分野への利用とその社会実装に向けて…………… 田部井豊
793	ログオン・ログオフ (第36話) Go to キャンペーンと行きたい処、住みたい処 神戸 vs 横浜…………… 藤田 滋
巻末	第61巻 (2020年) 総目次

# 乳酸菌・ビフィズス菌の健康機能



きもと・ひろみ  
 東北大学大学院農学  
 研究科食糧化学専攻  
 博士前期課程修了。  
 博士（農学）。農研  
 機構畜産研究部門畜  
 産物機能ユニット  
 ユニット長。

木元 広 実

## 1. はじめに

乳酸菌は、チーズやヨーグルト、漬物などの食品の製造において重要な役割を果たしており、我々の食生活と深い関わりがある。ヨーグルトは、古くは紀元前6,000年頃に中東近辺の人々によって偶然に作られ消費されていたと考えられ、さらに、紀元前2,500年頃の壁画にヨーグルトが描かれているなど、乳酸菌は、有史以来、人類にとって最も身近な細菌であったと思われる。加えて、今から100年ほど前にヨーグルトの健康機能がメチニコフ博士により発表され、20世紀の終わり頃からは乳酸菌による健康維持に寄与する効果が数多く報告されてきた。また、ビフィズス菌もヒトの腸内に存在する有用な細菌として消費者に広く認知されている。

本稿では、消費者の健康志向の高まりとともに関心が集まっている乳酸菌・ビフィズス菌の効用について、市場の動向や、代表的な効能である整腸作用のメカニズムや抗菌作用を有する菌株の選抜方法を解説するとともに、筆者の研究グループが開発している新しい機能性を持った乳酸菌 (*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* H61) を紹介する。

## 2. プロバイオティクス、プレバイオティクス、シンバイオティクス、バイオジェニックス

乳酸菌とは、グラム陽性\*、カタラーゼ\*\*陰性、通性嫌気性\*\*\*、運動性を持たない、消費した糖の50%以上の乳酸を生成する、芽胞を形成しないといった性質を持つ細菌の総称であり、現在は、500種類以上に分類されている。ビフィズス菌は偏性嫌気性であり、糖からの乳酸の産生が50%未満である点で乳酸菌の定義から外れており、乳酸菌とは別種のものである。

\* 細菌は細胞壁が厚いグラム陽性のもの（乳酸菌や黄色ブドウ球菌など）と細胞壁が薄いもの（大腸菌など）に分けられる。

\*\* 過酸化水素を分解して水と酸素を生成する酵素。

\*\*\* 酸素があっても増殖可能な性質。偏性嫌気性は酸素があると生育できない性質。

### (1) プロバイオティクスとは

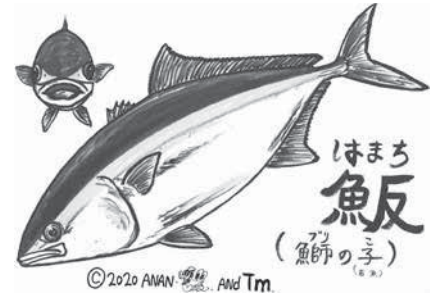
ヨーグルト売り場にはプロバイオティックヨーグルト、プロバイオティック乳酸菌といった宣伝ポップが飾られていることが多い。「プロバイオティクス (probiotics)」という言葉は、元々はギリシャ語由来で、英語で言えば“for life”という意味であり、「抗生物質 (antibiotics)」と対峙する意味で用いられることも多い。この言葉

# 伝統的な和食文化を支える乾燥コンブ



もりや・けいすけ  
水産大学校食品科学科卒業，東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科博士前期課程修了。現在，(地独)北海道立総合研究機構水産研究本部釧路水産試験場加工利用部に勤務。技術士(水産部門)。

守谷 圭介



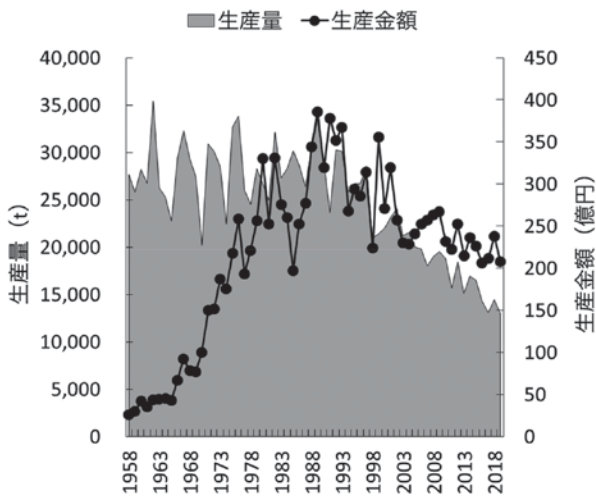
さかなクンイラストより

## はじめに

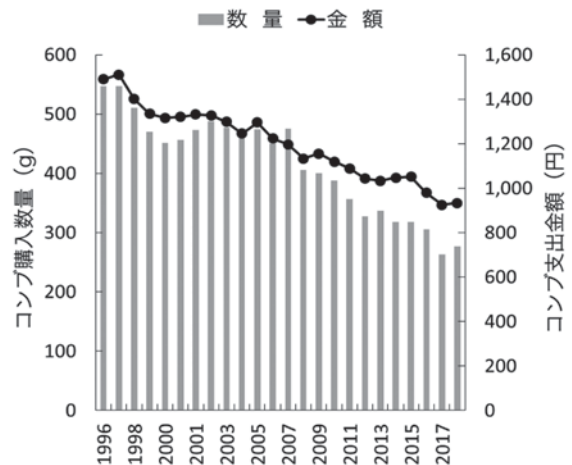
コンブは古くから日本人に利用されており，和食でかかせない「ダシ」として使われています。ダシ以外にも，おでん，とろろコンブ，昆布巻，佃煮など，様々な調理や加工品として親しまれています。コンブは，その殆どが乾製品（以下，乾燥コンブ）として流通し，伝統的に一漁家が漁獲から製品化までを担うことにより製造されています。しかし，コンブ産業を取り巻く環境は年々厳しくなっています。

主産地である北海道におけるコンブの生産量及

び生産金額の年次変化を第1図に示しました<sup>1)</sup>。コンブの生産量は，1980年代後半の約3万トンから2018年には約1.5万トンまで減少しました。生産金額も同様に1980年代後半から減少し，2018年には230億円になりました。生産量が減少した要因は，海水温の上昇などの海洋環境の変化によるコンブの減少，漁業者の高齢化や後継者不足による生産力の低下と考えられています。また，コンブの消費状況をみると，1世帯あたり，年間のコンブの支出金額及び購入数量が年々減少しています(第2図)<sup>2)</sup>。この理由として，調理の手間がかかること，安価な調味料の普及，食文



第1図 北海道におけるコンブの生産量および生産金額  
北海道水産林務部水産現勢より作図



第2図 1世帯当たり年間のコンブの購入数量および支出金額(二人以上の世帯)  
総務省統計局家計調査年報より作図

# ゲノム編集技術： 農林水産分野への利用とその社会実装に向けて



たべい・ゆたか  
宇都宮大学農学部卒，農  
林水産省野菜試験場，同  
省農業生物資源研究所生  
物工学部細胞工学研究室，  
(独) 農業生物資源研究所  
企画調整部遺伝子組換え  
研究推進室長兼務，(国研)  
農研機構生物機能利用研  
究部門有用物質生産研究  
ユニット主席研究員，同機  
構生物機能利用研究部門  
遺伝子利用基盤研究領域  
領域長を経て(国研) 農研  
機構企画戦略本部新技術  
対策室長。博士(農学)

田部井 豊

## 1. はじめに

2020年ノーベル化学賞が，ゲノム編集ツールである CRISPR/Cas9を開発したカリフォルニア大学ジェニファー・ダウドナ教授と，ドイツマックスプランク感染生物学研究所のエマニュエル・シャルパンティエ所長に与えられた。連日，テレビ等のメディアが「ゲノム編集技術」を取り上げたことで，一般の方々にもなじみ深い言葉になったと思われる。ゲノム編集技術は，医療分野における遺伝子治療や創薬，生物による有用物質生産のための改変技術として，さらには農林水産分野の品種改良において大きな可能性を持った技術として注目されている。

ゲノム編集技術として，1996年に ZFN (Zinc-Finger Nuclease) や2010年に TALEN (Transcription Activator-Like Effector Nuclease) が発表されていたが，前述した CRISPR/Cas9という新たなゲノム編集ツールが2012年に報告されてから，その簡便さと効率の良さでたちまち主要なゲノム編集技術となった。日本では，第1期戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) が，内閣府のプロジェクトとして2014年～2018年にかけて実施された。本プロジェクトでは，ゲノム編集技術の改良やターゲットとなる遺伝子の探索，実際のゲノム編集作物などの作出，国民理解を醸成するための情報収集等の課題も実行されている。

## 2. ゲノム編集技術に関する議論を理解するために

ゲノム編集は基本的に元の生物（以下，「宿主」という）が持っている内在性遺伝子を狙って改変する技術である。ゲノム編集技術の利用や取扱方針などを理解するために，いくつか知っておいてほしい言葉がある。まず，ゲノム編集技術は，SDN-1, SDN-2, SDN-3の3種類に分類される(第1図)。このSDN-1, SDN-2及びSDN-3の違いを知ってほしい。SDN-1は，CRISPR/Cas9などのゲノム編集ツールにより，目的とするDNA配列を切断するものの修復は自然任せで，その結果としてDNAの欠失，挿入，塩基置換が生じるものである。この場合は，DNAが切断される手法は異なるものの，自然界で生じている突然変異と同様のことが生じている。SDN-2は標的配列を切断する際に，細胞外で作成したDNA断片（以下，「外来DNA断片」という）を導入するものである。このDNA断片は宿主の標的とするDNA配列と基本的には同じ塩基配列に，1から数塩基の変異（欠失・挿入・置換）を含んだものであり，これを細胞内に導入して鋳型として用いて，人為的に塩基置換を導入するものである。SDN-3は標的配列を切断する際に，やはり外来DNA断片を導入するが，標的とするDNA配列の間に数十～数千塩基を導入しておき，外来DNA断片を目的の配列に導入す