令和８年（2026年）10月１日発行（毎月1回1日発行） 第67巻 第10号 通巻795号

ISSN 0911-2278

食品と容器

FOOD & PACKAGING

2026
10
Vol.67

シリーズ解説

食・運動・休養による予防医学（第13回）

ミトコンドリアってなに？

シリーズ解説

「漬物特集」（第12回）

発酵ぬか床およびぬか漬の発酵特徴について

購読会員様限定

最新号から全頁PDFの閲読が可能！

詳しくはホームページの「食品と容器」掲載号のご案内をご覧ください

食品と容器
FOOD & PACKAGING

2026 10 Vol.67

巻頭随想：風水樹花徒然記☆ 68 …… 大場秀章 **594**

イタリア寸描　その６

連載特集：ビタミンの紹介　第 51 回 …… 阿部皓一 **597**

ここまでわかったビタミンの魅力２　～水溶性ビタミンのパート～

シリーズ解説　食・運動・休養による予防医学（第 13 回） …… 矢澤一良 **602**

ミトコンドリアってなに？

シリーズ解説　「漬物特集」（第 12 回） …… 杉浦俊作 **608**

発酵ぬか床およびぬか漬の発酵特徴について

特別解説 …… 磯部紀之 **616**

深海のプラスチックごみ汚染の現状と海にやさしい素材の開発

製品・技術紹介 …… 高橋　賢 **622**

ヒューマンエラーによる品質トラブル未然防止

海外パッケージ動向　第 45 回 …… 森　泰正 **626**

食品軟包装の資源循環を目指す企業の取組み　－ HolyGrail 2030，素材メーカーのプロジェクト

海外技術・マーケット情報 **631**

① 液体充填缶の座屈時に現れる数学的規則性を発見
② パッケージの色彩が消費者へ与える影響
③ 包装の持続可能性や添加物規制に対応する食肉業界
④ インクルーシブデザインを取り入れた化粧品ブランド
⑤ 高品質ジュースを生む *Unipure S* デカンター
⑥ ナノプラスチックのサルモネラ属菌の病原性への影響
⑦ 米国の種苗会社が小型缶入りの高品質野菜を発売
⑧ 廃水管理によるサステナビリティの向上
⑨ 食品工場における温水システム最適化の重要性
⑩ 量から機能へ進化する次世代タンパク質のトレンド
⑪ 家庭用スマート農場による自宅栽培
⑫ 高まるストレス対策需要と機能性飲料市場

最近登録された食品と容器に関する特許から紹介 **640**

業界の話題 **642**

今月の統計 **646**

最近の技術雑誌から **648**

業界トピックス **652**

25 年リーフ麦茶市場は堅調推移，節約志向色濃く

ログオン・ログオフ（第 71 話） …… 藤田　滋 **653**

酷暑元年に思う　夏日，真夏日，猛暑日，酷暑日

缶詰技術研究会　https://kangiken.net/

表紙デザイン／山本　万貴

ミトコンドリアってなに？

やざわ・かずなが　1972年京都大学・工学部・工業化学科卒業。1973年㈱ヤクルト本社・中央研究所入社，微生物生態研究室勤務 1986年㈶相模中央化学研究所入所（主席研究員）2014年早稲田大学ナノ理工学研究機構　規範科学総合研究所ヘルスフード科学部門（研究院教授）2019年～　現所属早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構，規範科学総合研究所ヘルスフード科学部門 部門長。博士（農学）。

矢澤　一良

はじめに
～ミトコンドリアってなに？～

いまから約15～20億年前，地球上で生命が進化する過程で，ある細菌が別の細胞に取り込まれ，共生関係を築いた。これが，ミトコンドリアの『細胞内共生説』である。1967年に提唱されたこの説は，ミトコンドリアの祖先が酸素を使ってエネルギーを生み出す好気性細菌だったというもの。現在のミトコンドリアが持つ二重膜や独自のDNA，自己増殖能力といった特徴はその名残とされ，特に真核生物の多様性や複雑性の起源を解明するうえで欠かせない理論となった。

ATP産生効率が向上し，エネルギーを多く必要とする複雑な構造や機能を持つ細胞，すなわち微生物のみならず動物や植物を含む真核生物の進化が急速になった。

ひとつの細胞内には約500～1,000個のミトコンドリアが存在しているため，人間の身体の約36兆個の細胞全体で計算すると，3.6京（10の16乗）くらいのミトコンドリアを一人の人間が体内に持っていて膨大なエネルギー需要を支えているという計算になる。

面白いことに，卵子には多くのミトコンドリアが存在しているが，一方で精子が有するミトコンドリアは，受精後にほとんど分解，除去される。こうした知見と遺伝子解析技術の進展によって，共通の遺伝子の起点が母系にあることがわかってきた。巷（ちまた）で良く聞く「現生人類の母系祖先はアフリカにいた女性にさかのぼる」という仮説は，ミトコンドリアDNA（mtDNA）を追跡して出てきた結果であり学術的な説でもある(「イブ仮説」)。

以下では，「食による予防医学」の視点からのミトコンドリアの機能と有効活用について概説する。

1．ミトコンドリア研究の歴史

ミトコンドリアは19世紀末に顕微鏡観察により細胞内の顆粒（かりゅう）構造として認識され，20世紀初頭に「ミトコンドリア」と命名された。その後，1960年代に電子伝達系とATP産生の場であることが明らかとなり，生体エネルギー代謝の中心的役割を担うことが確立された。さらに1970年代以降，独自のDNA（mtDNA）を持つことが判明し，細胞内共生説（エンドシンビオント説）が提唱された。

すなわち，原始真核細胞が好気性細菌を取り込み共生した結果としてミトコンドリアが形成されたとする進化的視点である。この概念は，ミトコンドリアが単なる細胞小器官ではなく，半独立的な生命体の名残であることを示している。

「食による予防医学」の観点からは，この進化的

発酵ぬか床およびぬか漬の発酵特徴について

すぎうら・しゅんさく
静岡大学大学院 総合科学技術研究科農学専攻 修士課程終了。東海漬物㈱へ入社。現在，東海漬物㈱ 漬物機能研究所 要素技術開発課 主任研究員。

杉 浦 俊 作

1．はじめに

発酵とは，微生物が好気または嫌気条件下にてエネルギーを得るために行う代謝反応を利用することであり，これら微生物あるいはその代謝産物による種々の有益な効果を付与された食品が発酵食品である[1)]。発酵食品は食品としての美味しさの面だけでなく，保存性の向上の他，近年では健康面からも強い注目を集めている。

発酵食品といえば，納豆，ヨーグルト，清酒，魚醤油および味噌など多種多様な食品が挙げられるが，漬物も例外ではない。特に代表的な発酵漬物であるぬか漬は，日本で古くから食されてきた伝統的な発酵漬物であり，その歴史は江戸時代から始まっている。江戸時代には精米技術が発達し始めるが，その当時北九州小倉藩城主であった小笠原忠真は庶民にぬか漬を日常食または非常食として奨励した。これをきっかけに小倉藩ではぬか漬が流行し，現在ではぬか床およびぬか漬の発祥の地とも伝承されている[2)]。驚くべきは発祥当時から現代まで続くぬか床も現存することであり，特に小笠原城下町の総鎮守である八坂神社には，400年近く続くぬか床が保管されている。また同じく一般家庭でも，現在まで伝承され続けているぬか床が存在している（**第1図**）。ぬか漬は，一見すると手間暇がかかる漬物であるが，工業的な生産ではなく，むしろ一般家庭で漬け込むことを親しまれてきた庶民的な漬物といえる。

第1図 発酵・熟成したぬか床

あらためて，ぬか漬は野菜を漬け床であるぬか床に漬け込むことで，製造される漬物であり，大根，胡瓜，人参などの野菜がよく使われる。またその漬け床となるぬか床は米ぬか，塩および水を基本の原料とし，その他に香辛料をはじめとする風味を豊かにする素材が原料に用いられることもある。ぬか床はこれら原料を練り込むことで製造されるが，このぬか床から漬け上がったぬか漬は，生野菜と比べて，独特な香りを発することに加え，特有の酸味や旨味を呈する。このぬか漬特有の風味は，発酵・熟成したぬか床で生育する乳酸菌や酵母をはじめとする，多種多様な菌種が相互に作用することで生み出される。そのため，これまで

特別解説

深海のプラスチックごみ汚染の現状と海にやさしい素材の開発

いそべ・のりゆき
東京大学大学院農学生命科学研究科生物材料科学専攻博士課程修了，博士(農学)。仏グルノーブルアルプ大・大阪大学のポスドクを経て，国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）プログラム長代理・主任研究員。海中の天然素材（セルロース，キチン）を使って，石油由来プラスチックに代わる新素材を開発中。

磯　部　紀　之

1．はじめに：顕在化したプラスチックの海洋汚染

海洋のプラスチックによる汚染は50年来指摘されてきた[1]が，近年になって深刻な環境問題として社会に認知されるに至った。この海洋プラスチック汚染は東南アジアで特に深刻であるとされ，日本も「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」を策定し，「減プラスチック」に向けて様々な施策を計画している。海洋を漂う・海岸に漂着するプラスチックごみは視認による把握が可能であるが，最も厄介なものは海底に沈んでしまったプラスチックごみである。特に，200 m以上の深度は「深海」と定義され，深海の底（深海底）は太陽光の届かない暗黒の世界である。国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）の過去の有人・無人潜水艇による深海調査の際に撮影された映像には，そのようなプラスチックごみの存在が1990年代から記録されていた（**第1図**）。海洋プラスチックごみが地球規模の社会問題になったことを受け，2019年度に新たにJAMSTECに設置された海洋プラスチック動態研究グループがこの問題に取り組み，深海ごみの実態解明を進めている。本稿ではまず，2019年8～9月に実施された研究航海に乗船した筆者が，深海ごみの実態を紹介する[2]。

第1図　相模湾初島南東沖海底（深度 1,344 m）で確認されたプラスチックごみ
（JAMSTEC 深海デブリデータベース，http://www.godac.jamstec.go.jp/catalog/dsdebris/j/ より）

2．日本近海の深海プラスチックごみ汚染の現状

1950年代から大量生産が始まったプラスチックは，2016年までに総生産量が83億トンにも達した。そのうち63億トンが廃棄され，一部が環境中に流出している。これまでに海洋に流入したプラスチックごみの量は，約2,500万トンとされている。しかし，観測によると海面に浮かぶプラスチックごみの全球的な総量は数十万トンにすぎない。そのため，プラスチックごみのうち90％の行方が不明ということになる。不明プラスチックごみの大部分は深海に沈んだと考えられているが，研究例が少なく深海ごみの実態はほとんど明らかとなっていない。

本研究航海では，有人潜水調査船「しんかい6500」を使用し，房総半島から500km ほどの沖合にある「黒潮続流・再循環域」直下の深海平原（水深約5,700 m）において，ポリ袋などわれわ

製品・技術紹介

ヒューマンエラーによる品質トラブル未然防止

大和製罐株式会社　新戸畑工場　生産技術課　高橋 賢

1．はじめに

新戸畑工場では,「ヒューマンエラーによるトラブル「ゼロ件」」を目標とし，ヒューマンエラーを起因とした品質トラブルの未然防止活動を行ってきた。

手順書の見直し, 部品組み込み間違い防止の部品へのマーキングなど様々な取り組みを行ってきた。

本稿では，缶材用スチールコイル結露発生予測についてのシステム化について報告する。

製造業における金属製品の保管において，結露による錆(さび)の発生は重大な品質問題であり看過できない経済的損失に繋(つな)がるものである。特にコイル状の金属製品は表面積が大きく外気の影響を受けやすいため，結露が発生しやすい。工場においても，コイル保管中の錆の発生は長年の課題であり，有効な対策が求められていた。

従来，コイルの結露予測は現場担当者の経験や気象情報といった属人的な判断に委ねられており，予測精度，判断の均質性，そして迅速性において課題を抱えていた。担当者の経験や知識に依存した予測はどうしても主観が入り込みやすく，判断のばらつきや予測精度の限界，さらには属人的なミスを完全に排除することは困難であった。その結果，過剰な安全対策に偏ったり，逆に対策が後手に回るといった事態も発生し，品質の安定化，生産効率の向上，そしてヒューマンエラー撲滅という観点からも早急な改善が求められていた。

近年, 工場内の環境をモニタリングする IoT 技術や, 高精度な気象データを提供する API が普及し, データに基づいた客観的な予測システム構築への道が開かれた。このような背景を踏まえ，ヒューマンエラー撲滅活動の重要な一環として，人為的な予測からの脱却と予測精度の飛躍的な向上を目指し，熱力学に基づいた独自の予測モデルと気象予報 API を組み合わせることにより，コイルの結露を事前に予測するシステムを開発し，長年の懸案事項であった錆発生の抑制に挑むこととした。本稿では，本システムの開発における理論的背景，システム構成，そして導入によって得られた顕著な効果について詳細に報告するものである。

2．技術内容

2－1．結露予測モデルの導出

本システムにおける結露予測は，人為的な経験や勘に頼るのではなく，客観的な物理法則に基づきコイル表面温度と露点の差を定量的に評価することで行うものである。コイル表面温度の時間変化を高精度に予測するために，熱力学第一法則，内部エネルギーと熱量の関係，ニュートン冷却の法則といった確立された物理法則を適用し，以下の手順で予測モデルを数式として導出した。

まず，予測モデルの導出に使用した記号と単位を以下の如く明確に定義する。

コイル表面温度：T［℃］
外気温：Tout［℃］
内部エネルギー：U［J］
熱量：Q［J］
時間：t［h］
質量：m［kg］
比熱：c［J/kg*K］
表面積：S［m^2］
熱伝達率：v［W/（m^2・K)］

次に，予測モデルの基礎となる物理方程式を以下に示す。