

食品と容器

FOOD & PACKAGING

5

2025 Vol.66

随 想	高木保伸	252
社員の一区切りを前に、勝手な思い出雑文		
シリーズ解説 「発酵食品研究」一国内外の活動事例一 (第7回) … 飛田啓輔 / 岩佐 悟		254
都道府県の研究活動，地域の特徴的な発酵食品，その他輸出事情など(2)		
微生物ライブラリーと評価技術の組み合わせによる研究開発		
シリーズ解説 畜産 (第4回)	佐々木啓介	262
枝肉・部分肉・精肉の流通と規格 (後編)		
海外パッケージ動向 第37回	森 泰正	267
食品包装容器に紙素材の採用が進む欧州		
特別解説	渡辺 学	274
凍結，解凍工程の高度化に向けた数値計算の活用事例		
連載特集：ビタミンの紹介 第43回	阿部皓一	282
「ビタミンのABC 初歩からXYZ 最新の進歩」(40) 新規健康食品素材のピロロキノリンキノン(PQQ)		
製品・技術紹介	犬丸彰子	287
電子レンジによる金属缶加熱方法の研究		
産業余話 第47回	並河良一	292
バブル経済：儲ける人，損する人		
海外技術・マーケット情報		294
① スポーツやエンタメの会場で注目の Ball 社製アルミコップ	⑦ 乳製品と代替乳製品の成長が対照的なヨーグルト市場	
② 機能性と技術的洗練性を示すキャップとクロージャー	⑧ “SGF”50年の振り返り	
③ 英国で発生した大腸菌食中毒の調査と対策	⑨ Keurig Dr Pepper 社の事業拡大	
④ PET ボトル製造機械メーカーが持続可能性目標を支援	⑩ 腸の健康とクリーンラベルに注目の子供用食品飲料	
⑤ 食品加工施設が直面しているサイバー攻撃の脅威	⑪ 普遍的なコンフォートフードとして親しまれるコメ料理	
⑥ 再利用可能な D2C バッグは CO ₂ 排出量を 75%削減	⑫ 消費者が健康的な選択肢を求める中国のスナック市場	
今月の統計		302
最近登録された食品と容器に関する特許から紹介		304
最近の技術雑誌から		306
業界の話題		310
業界トピックス		312
第1四半期の RTD 市場動向 1～3月累計は6社計11%増		
古今東西全部入り⁵⁰	コーヒー豆 (浅煎り)	313
パフォーマンスを考える		

都道府県の研究活動，地域の特徴的な発酵食品，その他輸出事情など（2）

微生物ライブラリーと 評価技術の組み合わせによる研究開発



飛田 啓輔

とびた・けいすけ
茨城県産業技術イノベーションセンター
技術支援部フード・ケミカルグループ
主任研究員。博士（農学）。



岩佐 悟

いわさ・さとる
東京農工大学農学部
環境資源科学科卒業，茨城県産業技術イノベーションセンター
技術支援部フード・ケミカルグループ
主任研究員。

1. はじめに（茨城県の発酵食品について）

茨城県は平坦かつ温暖な気候で，耕地面積割合が全国1位，農業産出額全国3位の農業県である。また，様々な農産物の南限と北限が重なった地域となっており，多種多様な農林水産物が生産されている^{資1)}。このような豊富かつ様々な農産物を活用し，古くから納豆，漬物，日本酒，味噌，醤油など，様々な発酵食品が製造されてきている。

このように，様々な発酵食品が製造されている一方で，納豆以外の発酵食品の知名度や生産額が低いことが課題となっている。漬物を例に挙げると，白菜の生産量が全国1位など漬物原料の主要生産県であるのに対し，漬物の生産額は全国10位であり，付加価値化の伸びしろが大きいと考えられる。そこで，茨城県産業技術イノベーションセンター（以下，当センター）では，納豆産業のさらなる発展に向けた支援に加え，他の発酵食品産業の知名度や生産額向上に向けた支援を行っている。

2. 茨城県産業技術イノベーションセンターの試験研究活動と有用微生物

当センターの食品担当部門では，県内食品製造企業の技術的支援を行っている。支援内容は二つ

に大別される。一つ目は企業からの技術相談対応で，商品開発支援，品質異常への対策支援，および清酒製造従事者の技術向上に資する人材育成支援などである。二つ目は県内産業振興に向けたシーズを創出する研究開発である。この研究開発のコアとなっているのが，茨城県の様々な農産物や発酵食品から分離した微生物である。現在，納豆菌，乳酸菌，酵母についてライブラリーを保有している。これら微生物について，各業界からの要望等に応じて様々な切り口で研究を行い，有用微生物の選抜，特許化，県内企業の製品化等に繋げている。そこで，有用微生物に関する研究と実用化の取り組みについて以下に紹介する。

3. 納豆菌が持つ潜在的免疫機能の発見と機能性食品としての可能性

ウイルス感染症は，たびたび世界的な大流行を招き，深刻な社会問題を引き起こす。ウイルス感染症は，高熱，倦怠，発疹，関節痛，肺炎など様々な症状を伴うことが一般的だが，乳児，高齢者，あるいは基礎疾患を持つ患者では重篤な症状を引き起こすことがある。人類の歴史を紐解くと，ウイルス感染症との戦いは切っても切り離せないことがわかる。例えば，1918年のスペイン風邪では約4,000万人が死亡，1957年のアジア

枝肉・部分肉・精肉の流通と規格（後編）



さ さ き ・ け い す け
 東京農工大学農学部卒，茨城大学大学院農学研究科修了。農林水産省畜産試験場に採用後，独立行政法人化を経て現在農研機構・畜産研究部門・食肉用家畜研究領域・食肉品質グループ長。食肉だけではなく鶏卵や乳製品も含めた「おいしさ」評価研究を実施。博士（農学）。

佐々木 啓介

3. 部分肉，鶏肉にも規格がある

食肉の規格と言えば，前編で述べたような枝肉の等級のことが主として思い浮かぶが，部分肉や鶏肉についても規格がある。これらについては，部位の名称とカット位置に関して規格が定められている。鶏肉については鶏の種類などについても規格がある。

(1) 牛および豚部分肉の規格と名称

牛肉および豚肉については部分肉取引規格^{9, 10)}

に基づき部位名が定められ，また小売品質基準に基づき小売品質段階で表示される名称が定められている（第4表）。小売基準においては畜種もあわせた表示となっている点が特徴である。

(2) 鶏肉の規格と名称

鶏肉については解体品について第5表に示す名称が定められ^{4, 5)}，流通および小売で用いられている。

鶏肉は，形態とは別に，どのような鶏に由来しているかでいくつか分類がある。

食鶏取引規格においては「若どり」「肥育鶏」

第4表 牛部分肉および豚部分肉の名称と小売品質基準における表示

牛			豚					
部分肉取引規格		小売品質基準	部分肉取引規格		小売品質基準			
大分割	小分割	部位表示	分割	整形	細分	部位表示		
まえ	かた	牛かた	かた	うで	うで	豚ネック，豚かた		
	すね	牛すね			かたばら	豚ばら		
	かたばら	牛ばら		かたロース	豚かたロース			
	かたロース	牛かたロース	ロース	ロース	ロース	豚ロース		
	ネック	牛ネック	ばら	ばら	ばら	豚ばら		
ともばら	ともばら	牛ばら	もも	もも	うちもも	豚もも		
ロインおよびもも	ヒレ	牛ヒレ			もも		もも	しんたま
	リブロース	牛リブロース				そともも		
	サーロイン	牛サーロイン	ヒレ	ヒレ	ヒレ	豚ヒレ		
	うちもも	牛もも						
	しんたま							
	らんいち	牛ランプ						
	そともも	牛そともも						
	すね	牛すね						

凍結，解凍工程の高度化に向けた数値計算の活用事例



わたなべ・まなぶ
早稲田大学大学院理工学
研究科機械工学専攻修了，
早稲田大学助手，資源環
境技術総合研究所（現産
業技術総合研究所）での
博士研究員，東京水産大
学助手を経て，現在，国
立大学法人東京海洋大学
学術研究院食品生産科学
部門 教授。博士（工学）

渡 辺 学

1. はじめに

食品の冷凍保存は、今あるそのままの状態を食品を保存するという究極の食品保存に最も近い方法であり、様々な食材に用いられている。既に広く実用化されているのは事実であるが、凍結時や解凍時の条件設定が不適切で、喫食時の美味しさが損なわれるというような事態もまた多く起こっている。

近年、特にその重要性が注目されているのは解凍工程である。解凍は、原理的に凍結よりも複雑な現象であるため最適化が困難だが、そもそも凍結に比較すると研究例が少なく、解凍は難しいということさえこれまで広く認識されていたとはいえない。なぜ解凍が難しいかという点、詳しくは後述するが、原理的に最適値問題となるためである。一方、凍結の場合は、基本的には温度を低くするほどに短時間でなおかつ高品質な凍結となるため、最適条件はできるだけ低温にすること、という単純なものになる。もちろん実際には、凍結が速すぎると割れが発生したり、温度を低くするとエネルギー消費が増えたり、という問題があるのでそこまで単純な話にはならないが、解凍のように温度を低くすべきか高くすべきか、ということすら条件によって最適値が異なるという複雑さに比較すれば、凍結はまだ単純であるといえるだろう。

最適値問題を解決するためには、条件を様々に変えて、それに対してどのような応答を示すかということ調べる必要がある。これを実験的にやろうと思えば、膨大な数の実験をこなさなくては

ならない。このような場合に、数値計算は強力なツールとなる。数値計算と聞くと非常に難解で取り付きにくいもの、という印象を持たれる向きも多いかと思われる。確かに、現実には起こる現象をそのまま再現しようと思えば、難解な計算を行わなくてはならないが、モデル化によって現象を単純化してやれば、存外簡単な計算でそれなりに有用な結果を得ることも可能である。

本稿では、まず凍結、解凍の数値計算を行うに当たって、どのような式を使って、どのような計算をするのか、という基礎的数理について解説する。次に、最も単純化した事例として、誰でも簡単に利用できる汎用表計算ソフトによる解凍シミュレーションについて説明する。最後に、実際の現象をシミュレートした事例として、凍結機内部の気流の数値計算による凍結挙動の予測について述べる。

2. 凍結と解凍の基礎的数理

基礎的数理を説明するために、まずは相変化を伴わない冷却、加熱から話を始める。さらに、実際の伝熱現象は3次元的に起こるが、直観的な理解が難しいので1次元で説明する。その前にまず温度分布のない0次元近似について説明する。

2.1 0次元近似の冷却、加熱

伝熱とは読んで字のごとく「熱が伝わること」であり、では熱とは何か？ といえば、温度差に起因して移動するエネルギーのことである。第1図は物体の加熱を模式的に描いたものである。第1図(a)は温度 T_1 の空間に温度 T_1 の物体が静置してある

電子レンジによる金属缶加熱方法の研究

大製罐株式会社 先端技術研究所 パッケージソリューション研究室 犬丸彰子

1. はじめに

新型コロナの流行や、地震、水害などの天災を受け、改めて“缶詰”技術が注目されている。最近では缶詰の種類も増え、おつまみからご飯のお供、スイーツまで、缶詰で楽しむことができる。缶詰は常温で保管することができ、温めずに食べることができるが、上記のような缶詰に関しては、温めたほうがよりおいしく食べることができる。

缶詰を加熱する従来方法として、開封せずに湯煎する方法や、内容物を陶器や樹脂容器に取り出し電子レンジで加熱する方法が挙げられるが、どちらも手間がかかる。こうした手間をかけずに、金属缶に入った状態で電子レンジ加熱を行うと、金属から稀にスパーク（放電）が発生してしまう（第1図）。スパークを発生させず、安全に電子レンジで加熱できる金属缶を開発する為、スパーク発生・防止のメカニズムについて検証を行った。

2. スパーク発生条件、及びスパーク防止策について

家庭用電子レンジには、様々な庫内様式（回転



第1図 電子レンジ加熱時の金属缶からのスパーク



第2図 家庭用電子レンジ
(左：回転台タイプ、右：フラットタイプ)

台タイプ、フラットタイプ)、機能（レンジ機能、オーブン機能）が存在している（第2図）。

そこで、様々な種類、メーカーの電子レンジを用いて、金属缶の加熱テストを行い、スパークが発生する条件について調査を行った。

その結果、以下のことが判明した。

- ・スパークは缶底面周辺から発生する。
- ・回転台が金属製の電子レンジで発生しやすい。
- ・回転台が金属製の電子レンジを用いた際のスパーク発生率は27%（4回/15回）程度である。

上記の結果から、金属製回転台と缶底面の距離に着目し、スパーク防止策を検討することにした。また、スパーク防止効果をより明確にする為、マイクロ波を吸収しやすく、スパークが発生しやすい1wt%の塩水を金属缶底面に付着させた“過酷条件”を選定した。その結果、治具を用いて金属製回転台と缶底面の距離を10mm 離すことで、

第1表 金属製回転台と缶底面の距離に関するテスト結果

回転台と缶底面の距離 (mm)	スパーク発生回数 (回/n = 15)
0	14
1	4
5	4
10	0

回転台方式、過酷条件下、500 W × 1分加熱