

# 食品と容器

## FOOD & PACKAGING



「スブラキ」 ギリシャ料理 (ハワイ) KT

2017

No. 6  
Vol. 58

### CONTENTS

随想	アメリカ奮戦記 (捨て子政策)	橋本胤男	332
シリーズ解説	わが国の食品ロス・廃棄の現状と対策 (第24回・最終回) 本連載を振り返って	北澤裕明	334
シリーズ解説	食品高圧加工の最新動向 (第20回) 高圧加工による低アレルギー化の可能性	原 崇	338
風水樹花徒然記32	出島の三賢人による箱根の記述	大場秀章	345
	「海外に見る容器包装最新事情」(第23回) 包装新技術のるつぼ-アクティブ・インテリジェント・パッケージ	有田俊雄	348
<b>海外技術・マーケット情報</b>			
	2016年飲料のイノベーション		352
	消費者の記憶に強く残るのはシンプルなデザイン		354
	ゴミの山から宝の山へ		355
	食品と飲料の流動特性を特徴付けるトライボロジー		359
	食品の保存と安全性に役立つ食品微生物学と発酵科学		362
	ダイエットの新パラダイム		365
	心臓病予防の新しいトレンド		369
業界トピックス	トマトの健康報道が重なり野菜飲料急増		371
古今東西全部入り③	「鳥たちの深呼吸」	コーヒー豆 (浅煎り)	372
特別解説	ヒト胃消化シミュレーターの開発および特性評価 ～食品粒子の微細化挙動の観測～	小林 功	374
技術用語解説	食品缶詰の製造		381
	業界の話題		382
	今月の統計		386
	最近の技術雑誌から		388
ログオン・ログオフ	(第15話) ウィーン少年合唱団と雲鷹丸合唱団	藤田 滋	393

# 本連載を振り返って



きたざわ・ひろあき  
本連載コーディネーター。  
(独)農研機構食品総合研究所テニュアトラック  
研究員などを経て、現在、  
国立研究開発法人農研機構食品  
研究部門主任研究員。

## 北澤 裕 明

### ● 1. はじめに ●

2015年5月号から開始した、本連載「わが国の食品ロス・廃棄の現状と対策」は、2回の特別号(1月号)を除き、毎月途切れることなく継続してきた。今回、最終回を迎えるにあたり、これまでの連載内容を振り返るとともに、前回までの連載で取り上げられなかった情報を紹介する。

### ● 2. 前回までの連載テーマの概要 ●

第1表に前回までのタイトルと執筆者の一覧を示す。本連載は、世界および日本の食品ロス事情に関する解説と解決策の提言から始まった。わが国の現状との比較を行いたいという意図もあり、

近年めまぐるしい発展を遂げている、アセアン地域における食品ロス事情と今後の方向性についても解説した。また、外食産業、サプライチェーン、小売業におけるロスの現状や課題について解説するとともに、食品リサイクル法の施行状況や食品の期限表示制度など、法制度に関する解説も取り上げた。

農水産物およびその加工品の流通・加工におけるそれらのロス削減の意義をLCA(ライフサイクルアセスメント)の観点から解説したとともに、消費者における食品ロスおよびその削減に関する意識について、自治体が主導する食べ残し削減に関する運動や、加工・調理方法の工夫など家庭でできる取り組みについて紹介した。

第1表 前回(第23回)までのタイトルおよび執筆者の一覧(その1)

回	掲載巻号 (年月)	テーマ	著者 (敬称略)	所属(依頼当時)
1	第56巻5号 (2015年5月)	世界の食料ロス・廃棄の現状と 解決に向けた取り組み	儘田由香	特定非営利活動法人 ハンガー・フリー・ワールド
2	第56巻6号 (2015年6月)	日本のもったいない事情	長野麻子	農林水産省 食料産業局バイオマス循環資源課 食品産業環境対策室
3	第56巻7号 (2015年7月)	食品リサイクル法の施行状況	石川雅紀 小島理沙	神戸大学大学院 経済学研究科 NPO 法人ごみじゃぱん
4	第56巻8号 (2015年8月)	外食産業における食品ロス	堀田宗徳	宮城大学 食産業学部 フードビジネス学科
5	第56巻9号 (2015年9月)	サプライチェーン・物流における 食品ロスの現状と課題	石川友博	公益財団法人 流通経済研究所

# 高圧加工による低アレルギー化の可能性



はら・たかし  
九州大学大学院農学  
研究科遺伝子資源工  
学専攻博士課程修了。  
学術振興会特別研究  
員を経て、現在、新  
潟大学農学部准教授。  
博士（農学）

原 崇

## ◆1. はじめに◆

食品を数百 MPa（数千気圧）の静水圧下におく、つまり高圧処理すると、成分分子の水素結合、イオン結合および疎水性結合などの非共有結合に影響を及ぼし、それらの切断や新たな結合形成が生じる。これらの非共有結合はタンパク質分子内のアミノ酸残基を繋ぎとめ、立体構造の形成に重要である。高圧処理により、タンパク質は可逆的および不可逆的に立体構造が変化（変性）する。その結果、タンパク質分子の物理化学的特性および機能的活性が変化し、酵素の不活化や微生物の殺菌などが可能となる。それは熱処理でも可能であるが、加熱すると非共有結合だけでなく共有結合も切断され、フレーバー、栄養素（アミノ酸、単糖、ビタミンなど）、色素が損なわれてしまう。高圧食品加工は、栄養価や鮮度、良食味・食感を保ちつつ長期保存を可能にする。これは大きな利点である。

アレルギーの原因物質はタンパク質である。その失活（変性、分解）、除去に高圧力は役立つのではないか？ 高圧加工による食品の低アレルギー化への挑戦は、京都大学の林力丸博士が「圧力は食品科学や食品産業の課題の解決に大いに貢献する」と提言された当初から続けられてきた。

## ◆2. 食品アレルギー◆

アレルギーは、その原因物質に対する免疫の誤った働きにより生体に不利益な症状（炎症、浮腫、嘔吐、下痢、失神など多岐に渡る）が惹起される現象を指す。アレルギー原因物質をアレルギーと称し、大半がタンパク質である。食品アレルギーでは、食品タンパク質がアレルギーとなるのだが、通常全く問題ない栄養素で、毒物ではない。アレルギーの誘発症状で最も警戒すべきはアナフィラキシーであり、全身性ショック症状にまで進展し、死に至る場合もある。残念ながら、現在、食品アレルギーの根本治療法はない。臨床では、アレルギーとの接触を避け、薬剤による対症療法的処置がなされる。原因食品を除去した食事（除去食）を続け、耐性獲得を待つのが実態である。成長するに従い消化および免疫機能が高まり、幸いにも寛解（治癒）の兆しが認められると、除去食を解除し、原因食品の摂取を少しずつ開始する。食品アレルギーは乳幼児期の発症頻度が高く、学童期までに寛解するケースが多いが、その間に被る不利益は大きい。

アレルギーの発症機序として、IgE 依存型と IgE 非依存型に大別される。IgE 依存型は、抗体の一種である IgE がマスト細胞および好塩基球と共同

# ヒト胃消化シミュレーターの開発および特性評価 ～ 食品粒子の微細化挙動の観測 ～



こばやし・いさお  
筑波大学大学院農  
学研究科博士課程  
修了。現在、国立研  
究開発法人農研機  
構食品研究部門上  
級研究員。  
博士（農学）

小林 功



いちかわ・そうさく  
東京大学大学院化  
学生命工学専攻博  
士課程修了。現在、  
筑波大学生命環境  
系教授。  
博士（工学）

市川 創作

## 1. はじめに

消化は、ヒトの生命を維持するために欠かせないプロセスである。その重要性は、人類の歴史が始まってから現代に至るまでの間、変わっていない。21世紀に入って以来、食品産業を取り巻く国内外の環境や状況は新たなフェーズに移行し続けている。日本を含む先進諸国では、高齢化や生活習慣病が顕在化しており、ライフステージ毎の健康の維持・増進に寄与する食品に対する高い関心が寄せられている。食品の消化性評価については、各消化器官でのプロセスに関する研究が多いのが現状である。近年、摂食後の消化プロセスを総合的に考慮した新たな食品の設計・開発を目指した研究に対する期待が高まりつつある。

ヒトの体内における食品の消化プロセスは、咀嚼やぜん動運動による物理的消化、唾液や胃液等による化学的消化、および腸内細菌による生物的消化に大別される。ヒトの胃消化では、物理的消化と化学的消化ともに重要な役割を果たしている<sup>1)</sup>。物理的消化では、胃の上部（胃体部）における食塊の貯蔵、ならびに胃の下部（幽門部）における内容物の混合、磨砕、および排出が起きる。一方、化学的消化では、胃壁から分泌された消化液との化学反応や酵素反応が起きる。しかしながら、胃内における物理的消化を重視した研究手法や知見が不足しているのが現状である。

本稿では、まず、胃消化研究の現状について、胃のぜん動運動を考慮した研究手法について概説する。次に、筆者らが開発した胃のぜん動運動を定量的に模擬したヒト胃消化シミュレーター（Gastric Digestion Simulator, GDS）およびGDSを利用した（モデル）食品粒子の微細化特性について紹介する。

## 2. 胃消化研究手法の現状

一般的な胃消化研究は、胃内部の化学的な環境（pH、酵素、塩濃度、温度等）を試験管内に模擬する *in vitro* 手法を利用して行われている<sup>2)</sup>。本手法はシンプルかつ汎用的であるが、ぜん動運動に駆動される物理的消化よりも化学的消化の評価に有用である。ぜん動運動を考慮した胃消化研究は、医学、栄養学、薬理学、および食品科学工学の分野を中心に行われてきた。研究手法としては、被験者を用いる *in vivo* 手法、コンピュータを用いた *in silico* 手法でのシミュレーション、および実験装置を用いた *in vitro* 手法に大別される（第1図）。胃のぜん動運動を考慮した研究手法について、以下に述べる。

### 2-1) *In vivo* 手法

*In vivo* 手法では、核磁気共鳴画像法（MRI）の利用により被験者の胃のぜん動運動を実時間で可視化することが可能である<sup>3)</sup>。MRIを利用した研究により、胃のぜん動運動の正体である幽門部