

食品と容器

FOOD & PACKAGING

2018

No. 4

VOL.59

CONTENTS

▼ 随 想		
閑暇夢想	春見隆文	214
▼ シリーズ解説 地域の食品産業を支える技術開発 第5回		
庄内柿の機能性を活かした食品加工技術と商品開発	菅原哲也	216
▼ シリーズ解説 食品の非破壊評価技術 第9回		
各種の小型分光装置開発とその応用	青木宏道	223
▼ 新製品・新技術 エバースマイル 第4回		
「エバースマイルの容器」あれこれ	玉井友恵	230
▼ 「海外に見る容器包装最新情報」 第28回		
循環型経済を目指す海外大手企業の挑戦 —「2025年プラスチックリサイクル目標」を公表	有田俊雄	234
海外技術・マーケット情報		
持続可能な食品パッケージへのグローバルな取り組み		238
細胞農業による代替食品の展望		240
果実、野菜のパルス電界処理		244
常温保存可能なヨーグルトから乾燥チーズまで、新技術で幅が広がる乳製品		247
2017スピリット・オブ・イノベーション (SOI) 受賞製品		249
健康的なスナック：栄養プロフィールを用いたスナックの栄養密度の評価		252
▼ 業界トピックス 健康意識の高まりで上昇基調続く野菜飲料		257
▼ 特別解説		
製品滅菌機の洗浄と滅菌を同時に行う次世代 CSIP 技術について	早川 睦	258
▼ 産業余話 第21回		
食料自給率向上の経済的限界	並河良一	266
▼ 業界の話題		268
▼ 今月の統計		270
▼ 最近の技術雑誌から		272
▼ ログオン・ログオフ (第20話)		
大阪万国博覧会 EXPO'70を憶えていますか？	藤田 滋	277

庄内柿の機能性を活かした 食品加工技術と商品開発



すがわら てつや
東北大学農学部生物化学科
卒業，岩手大学大学院連合
農学研究科博士課程修了，
現在，山形県工業技術セン
ター庄内試験場 主任専門
研究員。
農学博士

菅原 哲也

● 1. はじめに ●

庄内柿は山形県庄内地方において収穫されるカキ果実の総称で山形県のカキの総生産量（9000 t / 年，平成 24 年）ⁱ⁾ の約 80% を占めているⁱⁱ⁾。庄内柿の主要な栽培品種は渋カキの一種である‘平核無’（*Diospyros kaki* L.cv.Hiratanenashi）であり，本品種は山形県が全国一位の栽培面積（804 ha，平成 23 年）を誇っているⁱⁱⁱ⁾。また，山形県鶴岡市は‘平核無’発祥の地としても知られ，庄内柿は昭和初期以降には庄内地域を代表する果実として栽培されてきたⁱⁱ⁾。しかしながら，近年，消費者の嗜好の多様化や価格の低迷，農業従事者の高齢化もあって，庄内柿の生産量は年々減少しているⁱⁱ⁾。さらに出荷の際に，庄内柿の選果場では多量の規格外果実が発生しているものの，これまで，ほとんど加工食品に利用されることはなかった。また，近年，カキ果実の生理機能について，抗ウイルス，抗ガン，血圧低下，抗糖尿病や悪酔いの防止作用等が報告されているものの，その活性成分，作用機構も含めて，必ずしも十分な検討がなされている訳ではない^{1) 2) 3) 4)}。

このような状況下において，平成 21～23 年度地域イノベーション戦略支援プログラム：鶴岡庄内エリア（文部科学省）の一環として，産学官

連携により，庄内柿の機能解析とその特徴を活かした加工品開発に取り組んだ。われわれは本事業の基幹となる庄内柿を利用した新たな加工品開発に関する研究を担当し，庄内柿の加工技術や加工品の機能性に関する研究成果は，これまで多くの学会，シンポジウムで公表している^{5) 6) 7) 8)}。本稿では，庄内柿を用いて庄内地域の企業と連携した商品開発に関する取り組みを中心に報告する。

● 2. 庄内柿の血圧低下作用 ●

庄内柿の生理機能の一つとして，血圧低下作用について検討した結果について紹介したい。自然発症高血圧ラット（SHR）に庄内地域で栽培された‘平核無’の成熟果（脱渋カキ），未熟果の凍結乾燥パウダーを 5% 含む基本飼料を毎日自由摂取させると，いずれにおいても血圧は対照群と比較して低下した（第 1 図）。投与 3 日後，それぞれの SHR に，パウダー添加飼料と基本飼料を交代して投与すると，交代に伴って効果も逆転し，カキ果実の血圧低下作用を確認することができた。また，‘平核無’には高分子ポリフェノールとして，水に可溶性可溶性タンニンと不溶性不溶性タンニンが多量に含まれている。カキ果実成熟果の可溶性タンニン含有量は，1000mg/100 g 程度である。カキ果実の加熱 50% エタノール可溶画分

各種の小型分光装置開発とその応用



あおき・ひろみち
光産業創成大学院大学・光
産業創成課程修了。現在、
浜松ホトニクス株式会社・
開発本部・光計測応用開発
グループ（株式会社デュナ
ミスト・代表）。
博士（光産業創成学）

青木 宏道

● 1. はじめに ●

日本国内の青果物生産分野では1990年代の終わり頃から近赤外線分光による非破壊品質管理技術の実用化が進められてきた。これは日本の農業生産者が持っている高い栽培技術を背景として、より高い食材品質を求める国内市場のニーズによって発展をしてきたものであり、食品としての果実について“見た目”ではなく、その本質的な“美味しさ”としての“甘さ（糖度）”を品質管理の対象とすべく登場してきた技術である。こうして近赤外分光計測装置は“甘さ”を非破壊で計測する“糖度センサー”として果実の出荷管理を行う選別施設に設置されるようになった¹⁾。その後、こうした施設用の糖度センサーの普及が進むにつれて、低コストでの導入・運用できる小型の糖度センサーを求めるニーズが徐々に生じるようになってきた。筆者は施設用の糖度センサーの開発を経て、こうした小型糖度センサーへのニーズに応える形で小型分光計測装置の開発に携わるようになり、幾種類かの小型分光計測装置を開発してきた。今回はそうした小型分光計測装置の開発と利用状況について紹介をさせていただく。

● 2. 小型分光計測装置の発達 ●

本来、分光計測技術は研究室などの安定した環境の下で、形状や濃度などが適切に整えられたサ

ンプルを計測する技術として発達してきたもので、この技術をそのまま青果物の計測に応用するには幾つもの改良や工夫が必要であった。施設用の糖度センサーの多くは大出力で精度の良い電源装備と照明装置、および特殊な光学系を搭載するなどしてこうした課題に対応していた。また、施設用の糖度センサーは莫大な数の計測対象物を全て検査する必要があるため非常に高速な検査処理能力が必要であり、こうした要求が計測装置のコストをとっても大きなものにしてしまった。そのため、初期の糖度センサーは高額な設備投資ができない小規模集団や個人での利用が困難なものとなっていた。しかしながら一旦、光による非破壊での糖度計測が実用化され普及が始まってしまうと非破壊品質管理に対する市場からの要望は常態化するようになってきた。これに対して少量生産ながら高品質な栽培を行う生産者からも非破壊での糖度計測が可能な小型の計測装置が求められるようになり、小型の分光計測装置の開発が始まるようになった。

初期の小型分光計測装置はともかく装置の物理的なサイズを小さくすることが最大の課題であり、施設用の大型分光計測装置とは異なる新しい設計コンセプトを構築する必要があった。施設用の分光計測装置はシステムを構成する各機能部分において高性能なデバイスを惜しみなく組み込むことで高機能を実現していたが、小型分光装置ではそ

「エバースマイルの容器」あれこれ

大和製罐株式会社 新規事業室 玉井 友恵

1. はじめに

食品を流通させるには内容物と容器の両方が必要。これまでに3回にわたってエバースマイルの内容物を紹介してきた。最終回は容器を紹介する(第1図)。

大和製罐(株)は金属缶容器を主軸とする総合容器メーカーであり、食品缶詰事業に携わっ

ていることから食品の調理・殺菌・保存方法を長年研究してきた。お客様へ〈開発×充填〉のトータル提案を行っており一般商品として採用実績もある。トータル提案を自社ブランド化させたのが「エバースマイル」だ。食品の物性コントロール・常温保存・易開封性容器の技術を活かして介護食を開発した。

エバースマイルの介護食は嚙む・飲み込むが苦手な方向け、難しい言葉を使うと「咀嚼嚥下困難者向け」の商品だ。高齢者だけでなく小児の利用者もいる。要介護状態の方もいれば、普段の生活に支障はないが嚥下困難の症状がある方もいて、咀嚼嚥下困難者の人数は把握できていない。

2012年に(株)富士経済が調査した介護食品の市場規模は1,020億円¹⁾。2013年に農林水産省が試算した介護食品の潜在的ニーズは2.9兆円(要介護・要支援認定者数584万人×介護保険上の1日当たりの食事の基準費用額1,380円×365日)²⁾。潜在的なニーズに対して3.5%ほどの購買しかない状況なので、今後介護食品をより身近な存在に感じてもらう努力が必要だ。



第1図 パッケージ・容器外観・容器(ムース食主菜/副菜メニューととろみ飲料)
(カラー図表をHPに掲載 C028)

それらを踏まえ、どんな利用者でも使いやすい容器が望まれる。

高齢になるにつれ手先の器用さが衰える。手の働きが鈍くなったらどうかを体感する方法は簡単で、軍手をはめてその上にゴム手袋を重ねてみればよい。ゴム手袋は指紋のグリップ機能の代替である。手の厚みが増しただけ……と思いがちだが実際やってみてほしい(第2図)。



第2図 利用者の動きを実際に感じることは開発者にとって、とても大切

容器のせいで中身が飛び散るようなことがあつては食品容器としての価値はない。どんな利用者にとってもフレンドリーな設計が必須である。

製品滅菌機の洗浄と滅菌を 同時に行う次世代 CSIP 技術について



はやかわ・あつし
1997年 大日本印刷(株)
に入社, 2003年 (株)ア
セプティック・システ
ムに出向, 戦略市場開
発部, PET ボトル無菌
充填システムの開発に
従事

早川 睦 (時元翼, 玉川隆一)

1. はじめに

無菌包装 (Aseptic packaging) の歴史は、1961年 Hostettler らが容器を過酸化水素で殺菌した後、超高温 (UHT: Ultra High Temperature) で殺菌した牛乳を無菌的に充填し、初めて成功したことからはじまった¹⁾。その後、この方式はレトルト殺菌のように容器を高温で処理しないため、耐熱性の不要な紙容器、カップ、パウチ、PET ボトルなど様々な容器に展開された。2011年から2015年における無菌包装の成長率は全世界で3.6%を示し、2015～2020年の成長率は4.5%と推測されている。特に中国・東南アジア地域は約8%と高い成長率が見込まれる²⁾。

大日本印刷(株) (以下、DNP) は45年にわたり、過酸化水素殺菌を活用した様々な食品包装の無菌

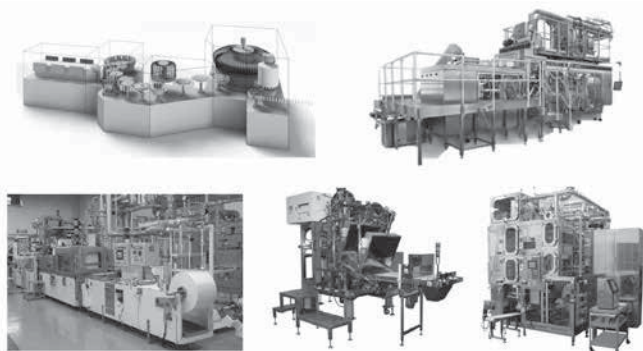
充填システムを開発してきた (第1図)。 (株)アセプティック・システムはDNPのグループ会社であり、PET ボトルの無菌充填システムを専門に開発している。

無菌充填システムは、製造終了から次の製造開始までの間に、配管、タンク、充填機の定置洗浄 (以下、CIP: Cleaning In Place) を行うだけでなく、これらの機器滅菌 (以下、SIP: Sterilization In Place) も行う必要がある。

また、国内のPET ボトル無菌充填システムの多くは多品種小ロット生産で稼働しているため、年間の切替回数はラインによって違いはあるものの、300～500回程度である。故に、生産間における切替時間の短縮化は、ラインの生産能力を高める。

そこでわれわれはまず無菌充填システムのSIP時間に着目し、現行と同等の無菌性を担保したままSIP時間を短縮できないか検討した。その結果、SIP時の温度センサーの値より殺菌価 (F値) を1秒毎に算出し、F値を積算するソフトウェア (呼称: F₀方式) を2012年に開発した。本ソフトウェアの導入により、従来1時間ほどかかっていたSIP時間を約30分間に短縮し、大幅な生産性の向上 (最大50%) を実現した (第2図)。現在、国内の約30ラインで実施されている。この技術の詳細は序論で述べる。

次に、さらなる切替時間の短縮化を目的に、CIPとSIPを同時に行うことで、SIPそのものを無くせないか検討した (以下、CSIP)。2017年、



第1図 DNPの無菌充填システム

- (上左) PET ボトル無菌充填システム
- (上右) 紙容器無菌充填システム (SIG Combibloc)
- (下左) ポーション無菌充填システム
- (下中) BIB 無菌充填システム
- (下右) パウチ無菌充填システム