

食品と容器

FOOD & PACKAGING

2017

No. 11

Vol. 58



「魚香鮮蝦球海老」雲陽閣川菜館（香港） KT

CONTENTS

随想	教育雑感 ～「“学び”の変化」～	中川 学 650
シリーズ解説	地域の食品産業を支える技術開発（新連載・第1回） 地域特産物の高付加価値利用 ーラ・フランスの香りに着目した新食品素材開発ー	飛塚幸喜 652
シリーズ解説	食品の非破壊評価技術（第5回） インピーダンス計測	上野茂昭 658
一刻者の語り 第20回	大隅半島「笠野原物語」③ 錦江湾，もうひとつの歴史（その一）薩英戦争	岩元睦夫 666
海外技術・マーケット情報		
	2016年の新しい食品・飲料トップセールスランキング	668
	温度と紫外線で変色する Coors ビールの印刷インキ	669
	新しいマルチパック WaveGrip ソリューション	672
	食品廃棄物を削減するパッケージソリューション	674
	次世代の消費者をナビゲートする	676
	グローバルなトレーサビリティへの取り組み	680
	食品安全のソフトウェア導入が標準	682
	ヘルシーな脂質とオイルとは	684
産業余話 第19回	行列ができる店：商業集積	並河良一 688
特別解説	高齢者ニーズに対応した小容量サイズ缶の開け易さ向上	関 亮一 690 岩丸忠義
連載特集	ビタミンの紹介 第4回 「ビタミンのABC 初歩から XYZ 最新の進歩」（3）食品とビタミン（その2）	阿部皓一 694
業界トピックス	缶コーヒー 秋冬飲料商戦の主導権握る	698
技術用語解説	二方シール，三方シール，四方シール，ガゼット袋，ピロータイプ包装	699
	業界の話題	700
	今月の統計	704
	最近の技術雑誌から	706
言葉と味わう季節の食べ物	（第六話・最終回） ラーメン	早川文代 711

地域特産物の高付加価値利用 — ラ・フランスの香りに着目した 新食品素材開発 —



とびつか・こうき
東北大学農学部農芸化学科
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 食品醸造技術部 開発
研究専門員。
農学博士

飛塚 幸喜

● 1. 地域の特産物と加工食品開発 ●

“地域特産の農林水産物を原料とした食品加工研究”は，われわれを含め，おそらく全国すべての公設試験研究機関で行われているだろう。加工食品（2次産業）にとって原材料の“ブランド”は商品の大きな付加価値となり，農業者（1次産業）にとっても産物の加工利用は需要の拡大や規格外品の活用などのメリットがある。互いにワイン-ウインの関係と言える。

一方，消費者の視点からすると，生鮮農産物は購入できる時期が限定されるが，加工食品であれば多くの場合，年間をとおして入手できる利点がある。例えば山形を例にとれば，特産のサクランボは1年のうちごく短い期間しか流通しないが，これを加工した食品や飲料の多くは通年販売される。冬に山形の温泉地を訪れた観光客もサクランボのおみやげが買えるという訳である。

これら加工食品の開発においては，当然のことながら原材料の“魅力”をできるだけ活かすことがポイントとなる。例えばイチゴであれば，甘い香味に加えて鮮やかな色彩やかわいらしい形などが，牛肉であればとろけるような舌触りや，赤身のしっかりとしたうま味などがその魅力であろう。これらは食品の嗜好にかかわる2次機能であるが，

近年は「ポリフェノールが豊富」など，3次機能を訴える加工食品も多く見られるようになった。

開発者はまず，食品の1から3次機能を含めて原材料の“魅力”を十分に理解し，その中から消費者に訴求できる要素を生かしながら加工食品の企画，設計をしていくこととなる。

本シリーズでは，これから23回（予定）にわたり全国各地の公設試の取組が紹介される。第1回の本稿では，山形県特産の西洋ナシ（ラ・フランス）から2つの新しい食品素材を開発し，これを様々な加工食品開発に応用した事例を紹介する。

● 2. 山形県の 特産果実「ラ・フランス」 ●

ラ・フランスは全国収穫量の約8割が山形県で収穫され，サクランボとならび山形県を代表する果物となっている。もともとはバートレット種の受粉樹にすぎなかったが，その上品な香味となめらかな舌触りが評価されるようになり，現在では西洋ナシの主力品種となった。ゴツゴツとしたイビツな形，マダラでザラザラした表皮の見た目とは裏腹な美味しさは，しばしば朴訥な県民性と対比されたりもする。収穫した後に2週間ほど追熟させて初めて食べ頃となるが，バナナのように追熟に伴う果皮色の変化がないため不慣れな消費者

インピーダンス計測



うえの・しげあき
東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了，日本学術振興会特別研究員，新潟薬科大学助教，東北大学農学部助教を経て，現在，(国) 埼玉大学教育学部准教授。
博士（農学）

上野 茂昭

●1. はじめに●

2003年に日本の計測器製造会社が世界に先駆け、インピーダンス法を生体に適用した体組成（体脂肪量，筋肉量）を計測する装置を市販し，日本人の健康を支えている。生体同様に食品の物性挙動は複雑で，組成のみならず構成成分の空間配置に大きく依存するため，食品の物性を評価するためには，成分組成のみならず内部の構造特性を把握することが重要である¹⁾。食品を対象とした電気的特性の計測は，誘電加熱などの操作においてプロセスの最適化に重要な情報を提供するのみならず，物質の内部構造を反映するため，その挙動から食品の構造や内部の状態変化を知る手段として興味深く，食品製造過程におけるオンライン計測の手段として研究が行われている²⁾。とりわけインピーダンス法による誘電特性の計測は，水や油などを含む食品などの誘電体において，試料の特定の原子団および分子の運動状態を直接反映しているため，対象試料の構成成分の分子状態やその変化をリアルタイムで検出可能であり，また化学組成のみならず幾何的構造に敏感であることが知られている³⁾。本稿では，インピーダンス法を用いた食品の物理化学特性および内部構造の分析について，いくつかの事例をあげて概説する。

●2. インピーダンス測定の実原理●

食品の電気的特性は電気のとめやすさを示す誘電率，電気の流れやすさを示す導電率で表される。われわれは食品の誘電率や導電率を計測することにより，細胞膜や細胞小器官，またそれらを構成するタンパク質および脂質などの構成成分，さらに物質の性質や存在状態（荷電など）を推測可能である。導電性と誘電性は，電気回路ではコンダクタンスおよびキャパシタンスに対応し，これらはインピーダンス法を用いることにより測定可能である。インピーダンス法は，測定試料に交流電圧を印加し，その電圧と試料を流れる電流を測定することにより，インピーダンスの周波数特性を用いて測定試料の状態・構造特性などを推測する手法である。複素平面上の横軸に実数軸，縦軸に虚数軸をとり，周波数特性をプロットすることにより，コール・コールプロット (Cole-Cole plot) が得られる⁴⁾。

野菜や果物などの植物細胞性生物素材では，細胞構造ごとに特徴的なインピーダンス特性を示す。すなわち，植物細胞性生物素材は，細胞レベルにおいて抵抗が大きく電気容量の大きな細胞膜，抵抗が小さくイオン導電性を有する細胞液から構成される不均質誘電体である⁵⁾。均質誘電体の分極

高齢者ニーズに対応した 小容量サイズ缶の開け易さ向上



せき・りょういち
東北大学大学院工学
研究科卒。2002年
アサヒビール株式会
社入社。現在、同社
容器包装研究所容器
包装開発部主任研究
員。

関 亮 一



いわまる・ただよし
1988年大和製罐株
式会社入社。現在、
真岡工場 生産技術
課長。

岩 丸 忠 義

1. 緒言

近年、世界的にビール・飲料の小容量化が進んでいる。第1図に当社のメイン商品に関する各容量における購入者の年代別構成比を示した。



第1図 各容量における購入者の年代別構成比
(カラー図表をHPに掲載 C069)

出典：インテージ SCI 容器・容量別購入率 対象：缶 単位：％
集計期間：2016年1月～12月(1年間)

135mL や250mL といった小容量缶は、購入者の約3/4が50代以上であることが特徴的である。現状日本の高齢化社会の実情を踏まえると、日本では高齢化に伴う一人当たりの消費量が減少しているため、小容量化が進んでいると想定される。

135mL 小容量缶はステイオンタブ開栓方式の200径蓋(2インチ径)が採用されているが、国内スタンダードである350mL 缶は204径蓋(2

+4/16インチ径)が採用されており、比較すると135mL 缶200径蓋は開け難さに関するお客様からのご指摘が多いという問題を抱えていた。

缶製品は開け難いため不便な商品の代名詞として取り上げられていたが、2006年ごろから350mL 缶等については、当社が先駆けてユーザー主導の下、缶蓋の改善を進めてきた。後述する技術的ハードルから200径蓋のユーザビリティ改善は遅れており、当社に寄せられる135mL 缶に関するご指摘の約7割は開け難さに関するもので、内7割は50歳以上のお客様から頂戴している。これらから総合して、135mL 缶を飲用する高齢者のニーズは開口性の向上であることは明らかであり、今後の日本の超高齢化社会に伴い、誰にでも心地よくおいしいビールを召し上がっていただきたいとの思いから、135mL 小容量サイズ缶のユーザビリティを高める開発をスタートした。

2. 200径蓋ユーザビリティ向上の 技術的ハードル

135mL 缶の開け易さ向上には、主に2つの技術的ハードルがあり改善が遅れていた。1つ目は、タブや飲み口が配置されるパネル径(第2図)が