

# 食品と容器

FOOD & PACKAGING

2018

No. 9

VOL.59

## CONTENTS

▼ 随 想		
アワビとタイラギに関わって	大橋智志	544
▼ シリーズ解説 食品の非破壊評価技術 第14回・最終回		
近赤外組成イメージングシステムの開発とその利用	石川大太郎・村山広大	546
▼ 一刻者の独り言 第24回		
大隅半島「笠野原物語」⑦ 笠野原台地の地形的・地質的特徴	岩元睦夫	553
▼ シリーズ解説 地域の食品産業を支える技術開発 第10回		
ツバキ葉と茶葉を混合揉捻したツバキ葉混合発酵茶「五島つばき茶」の製法と食後血糖上昇抑制作用	宮田裕次	556
▼ 連載特集 軟包装技術 (新連載・第1回)		
軟包装容器の基本設計 No. 1	住本充弘	562
▼ 業界トピックス 飲料, 記録的「酷暑」で熱中症需要高まる		567
海外技術・マーケット情報		
Novelis 社が取り組む飲料缶リサイクル事業		568
自然食品・飲料の生産を支援するテクノロジー		570
飲料用濃縮液入りクロージャー		573
ウェアラブル技術で食品工場の業務の効率化		577
2018年軟包装功績賞のパッケージ紹介		580
HPP 認証ロゴシール		584
フレーバーナノカプセル: 微小なテクノロジーで巨大なインパクト		585
▼ 特別解説		
米粉100%パン製造技術の開発とホームベーカリー製品化	矢野裕之	588
▼ 連載特集 ビタミンの紹介 第8回		
「ビタミンのABC 初歩からXYZ 最新の進歩」(5) ビタミンと抗酸化作用	阿部皓一	593
▼ 風水樹花徒然記 39		
台風に思う	大場秀章	598
▼ 業界の話題		600
▼ 今月の統計		602
▼ 最近の技術雑誌から		604
▼ 古今東西全部入り⑩		
「芸術の秋に最新技術を想う」	コーヒー豆 (浅煎り)	609

# 近赤外組成イメージングシステムの 開発とその利用



いしかわ・だいたろう  
鹿児島大学大学院連合農学  
研究科修了，関西学院大学  
博士研究員を経て現在は東  
北大学大学院農学研究科  
助教。  
博士（農学）

石川 大太郎



むらやま・こうだい  
関西学院大学修了。  
現在は横河電機株式会  
社研究開発部・光計測  
技術開発に従事。  
博士（工学）

村山 広大

## ● 1. はじめに ●

これまで，本シリーズでは，非破壊計測技術の革新を中心に，製造プロセスへの応用が様々な角度から取り上げられてきた。今回は，非破壊計測技術の最もホットなトピックの1つであるイメージングについてその基礎と利用例について解説する。

我々が通常取り扱う対象は，原料から製品にいたるすべての段階で多成分不均一系であることが多く，さらに，それらが加工プロセスにおいて併発する変化にさらされる。従って製造工程における制御には，原料から製品までの様々な段階において最適な装置の利用，最適化された評価手法の導入が必要となる。分光イメージング技術は，二次元的な広がりを持つ対象の状態不均一性を非破壊的に把握，評価する手法として食品分野のみならず，医療，工業の応用分野で注目されている技術である。とりわけ，今回紹介する近赤外イメージング技術は，本シリーズでもすでに説明されているような近赤外分光法の非侵襲性やスペクトルの安定性などの実用上の利点を活かし，かつ二次元的な対象物の評価に結び付ける技術である。近赤外イメージング技術のプロセス導入には，プロセス対応の装置開発が必要不可欠である。近赤外イメージング装置には，基礎解析のため微小領域

を精密に測定するタイプと広域を短時間で測定可能なタイプのものがすでに開発されているが，プロセスモニタリングツールとしての社会実装のため，波長分解能，空間分解能，測定領域，可搬性に加えて，価格を考慮した装置開発が進められている。

加えて，近赤外分光法では，スペクトル解析技術の進歩がその応用の発展に寄与している。近赤外イメージングも二次微分やベースライン補正，Standard normal Variate (SNV) など一般的なスペクトル前処理方法と主成分回帰，Partial Least Squares (PLS) 回帰などの定量手法を組み合わせることでさらに利用の幅を広げることができる。ケモメトリクスと呼ばれるこれらの技術利用は，近赤外スペクトル自体が，赤外スペクトルに比べて複雑なこと，また様々な環境条件ノイズに敏感であることに起因しているが，結果的にこのスペクトルの複雑性が解析技術の革新をもたらしたといってもよい。

近赤外イメージング技術は，近年注目されている分野ではあるが，実際の利用はまだ浸透しきっていない。本報では，近赤外イメージングの原理や装置開発に加えてモデルサンプルを用いた著者らの近赤外イメージング解析事例を通して，近赤外イメージングの利点を紹介するとともにその利用可能性について記載していく。

# ツバキ葉と茶葉を混合揉捻した ツバキ葉混合発酵茶「五島つばき茶」の 製法と食後血糖上昇抑制作用



みやた・ゆうじ  
長崎県立大学大学院人間健康科学研究科栄養科学専攻博士後期課程修了。  
現在、長崎県農林技術開発センター研究企画部門食品加工研究室主任研究員。  
博士（栄養学）

宮田 裕 次

## ● 1. はじめに ●

長崎県五島列島は、九州の最西端で長崎市から西に100kmに位置し、海に囲まれた自然豊かな島である。特に、五島列島に自生するツバキ林は日本一を誇る規模であり、そのツバキの実を利用したツバキ油の生産が盛んである。長崎県のツバキ油の生産量は全国1～2位であり、そのほとんどは五島地域で生産されている。しかし、五島地域では近年急激に過疎化や高齢化が進み、地域振興は喫緊の課題である。そこで、地元自治体では豊富に存在するツバキを使った地域活性化のための活動が行われ、地元の振興計画には「ツバキによる地域振興」が謳われており、ツバキ製品の開発やツバキ林の生産性向上のための試験研究に対する要請が強くなっていた。筆者は、農林水産省の競争的資金を活用してツバキ葉の高度利用技術の開発に取り組んだ。その事業の中で、長崎県農林技術開発センター、長崎県立大学、長崎大学は共同でツバキ葉を活用した新たな特産品として「ツバキ葉混合発酵茶」を開発・製品化したので、その取り組みについて紹介する。

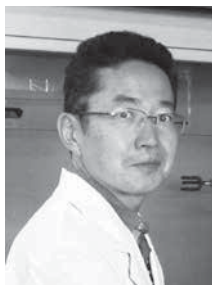
## ● 2. 茶の製法 ●

ツバキ葉混合発酵茶の製法を述べる前に、茶の

種類と製法について概説する。

茶は、緑茶、ウーロン茶および紅茶に分類される。緑茶、ウーロン茶および紅茶ともすべて同じ茶樹 (*Camellia sinensis* L.) から作られる。これらは、製造法の違いによって決められる。つまり、緑茶は、摘みとられた茶葉を蒸気で蒸すことで酸化酵素が失活するためにカテキンが変化しないことから、茶葉の色や味がそのまま固定され、緑色の茶ができあがる。ウーロン茶は、日光で萎凋（茶葉を萎れさせて柔らかくし、次の揉捻操作に適するように物理的な変化を生じさせるとともに、茶葉の酵素を活性化して香りや味を生成させることである）させた後、室内で揺すり、攪拌し、さらに萎凋を進める。その後、釜で炒って酸化酵素を失活し、さらに揉捻した後、乾燥する。このような製造法によりカテキン類が減少するので、苦渋味がなく、かすかな甘みを感じる。紅茶は、茶葉を自然または人工的に萎凋させ、強く揉捻することで細胞を破壊し、カテキン類が酸化酵素によって急激に変化し、テアフラビンなどに変化することで、独特の味と香りが作り出される。茶葉中のカテキン類は大部分酸化、重合してテアフラビンやテアルビジンに変わるため、苦渋味が緩和し、紅茶特有の味になる<sup>1)</sup>。

# 米粉100%パン製造技術の開発と ホームベーカリー製品化



やの・ひろゆき  
東京理科大学大学院薬学  
学研究科修士(薬学博士)。  
株式会社資生堂、北陸農業試験場、カリ  
フォルニア大学バークレー校  
客員研究員等を経て、現在、  
(国研)農研機構食品研究部  
門食品加工流通研究領域食  
品素材開発ユニット長。

矢野 裕之

## はじめに

筆者らは直近の10年間、グルテンや増粘剤を使用しない米粉100%パンの開発に従事してきた。本稿ではその研究の経緯について簡単に紹介する。

## 背景～米粉の需要・用途拡大は 喫緊の課題～

我が国の食料自給率は他の先進諸国と比較して極端に低く、食糧安全保障の観点からも自給率向上が求められてきた<sup>1)</sup>。特に米は日本で自給できる数少ない農産物の一つであり、その需要拡大が喫緊の課題である。総務省は2011年度の家計調査において、1世帯当たりパンの購入金額が、米を買った金額を初めて上回ったことを報告した。朝食にパンを食べる人の割合が増加していること<sup>2)</sup>が理由の一つであると考えられる。国産の米粉でパンをつくることができれば、自給率の低下を抑制できるであろう。農林水産省は「国産米粉パンを国民1人が1カ月3個食べると、食料自給率が1%アップする」と試算している。

他方、様々な背景から小麦・グルテン不使用食品の需要が国内・海外で急速に拡大しつつあり、農林水産省は迅速な対応を実施している<sup>3)</sup>。2017年3月に「グルテンを含まない米粉製品の表示に関するガイドライン」を公表、日本米粉協会(2017年5月設立)がノングルテン米粉の表示制度の運営、米粉の用途別基準の普及などを通じて、国内外で米粉製品の需要拡大を促進するこ

ととなった。2017年9月には「コメ海外市場拡大戦略プロジェクト」を立ち上げ、海外市場開拓、海外でのプロモーション活動を支援するとしている。また、安倍首相を議長とする未来投資会議において、「未来投資戦略2018-『Society 5.0』『データ駆動型社会』への変革-」が2018年6月に閣議決定された。そこでは「ノングルテンの米粉も含め米の新たな需要開拓の取組を国内外で推進する」ことが明記されている。

## 研究経緯

パン屋さんの前を通ると、焼きたてのパンの香りについつい店内まで引き込まれてしまう。5千年ほど前には既に、古代エジプトで小麦粉を原料とするパンの原型がつくられていたという。小麦はその後品種改良を重ね、極めて優れたパンの原料になった。小麦粉には、その香り以外に重要な利点がある。それは、小麦粉の生地が、発酵ガスを閉じこめるグルテン蛋白質たんぱくしつのネットワークをもつことである。米粉生地はこの高分子ネットワークをもたないため、米粉だけでパンをつくるのは難しい。そこで、市販されるほとんどの米粉パンにはグルテンや増粘剤が添加されている。また、家電メーカー各社から販売されるホームベーカリーの取扱説明書には、「米粉パン(小麦なし)」の作製法として、①増粘剤を含んだ米粉パン用ミックス粉を使用する、あるいは、②あらかじめ、もち粉のりと水あめ、水を加熱して糊をつくり、これを米粉に混ぜてパンをつくるという、複雑な方法が