

食品と容器

FOOD & PACKAGING

2018

No. 8

VOL.59

CONTENTS

▼ 随 想		
「でもしか先生」の思い出	高橋 徹	478
▼ シリーズ解説 地域の食品産業を支える技術開発 第9回		
有明海産海苔の機能性研究と商品化への取り組み	柘植圭介	480
▼ シリーズ解説 食品の非破壊評価技術 第13回		
発酵食品や真空調理食品の品質評価に関する近赤外分光法による容器まるごと測定	片山詔久	487
▼ 「海外に見る容器包装最新情報」 第30回・最終回		
包装近未来メガトレンド展望		494
読み解くカギは循環型社会およびデジタルネイティブの生活者	有田俊雄	
海外技術・マーケット情報		
将来の食品パッケージはパーソナル化		498
利便性を高めたペットフード用パッケージ		501
食品メーカーで広まるクリーンラベル		503
クリーンな「健康サプリメント」パッケージ		506
スマートに進化する多機能な食品パッケージ		508
食品工場での技術ツールを使った従業員の意識改善		511
消費者は健康で機能的な飲み物を選ぶ		515
▼ 特別レポート		
日本における清涼飲料、ビール系酒類市場－平成30年の上半期を振り返って－		518
▼ 産業余話 第23回		
産業分類と業種	並河良一	524
▼ 特別解説		
食感で変化する味の感じ方－食品テクスチャーによるフレーバーリリース制御－	神山かおる	526
▼ 業界トピックス 上半期の低アルコール RTD 市場		531
▼ 業界の話題		532
▼ 今月の統計		534
▼ 最近の技術雑誌から		536
▼ ログオン・ログオフ (第22話)		
サッカーの話 (FIFA W杯 2018 に触発されて)	藤田 滋	541

有明海産海苔の機能性研究と商品化への取り組み



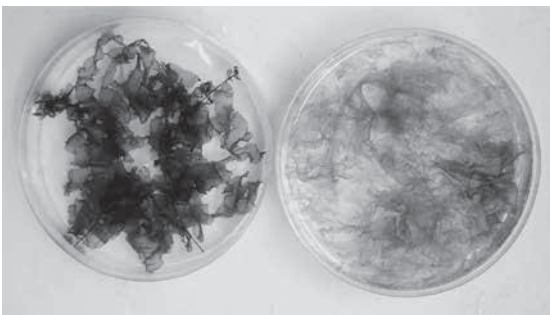
つげ・けいすけ
九州大学大学院農学研究
院食糧化学工学科修了
(食糧化学専攻)。不二製
油株式会社中央研究所。
佐賀県工業技術センター
食品工業部技師，佐賀県
農林水産商工本部新産
業・基礎科学科主査。
佐賀県工業技術センター
食品工業部特別研究員
(現職)

柘 植 圭 介

● 1. 有明海における海苔の養殖 ●

「海苔」は潮間帯に生息する紅藻類アマノリ属の総称です。日本には28種のアマノリが生息していますが，中でも，北日本の沿岸に自生するスサビノリは，養殖のしやすさや味の良さなどから，板海苔の原料藻としてもっぱら用いられるようになりました。今では，養殖される海藻の中では格段に海苔が多く，総ての海藻を合わせた国内生産量40万トン/年のうち，約30万トン/年の収穫量です¹⁾。そして，有明海における海苔の養殖は国内有数の規模を誇ります。中でも佐賀県は，平成29年度には18億枚を超える海苔を生産し，15季連続で全国一となっています。

2000年末から2001年にかけて有明海で発生



第1図 通常と色落ち海苔
(カラー図表をHPに掲載C074)
左：通常と色落ち海苔

した大規模な海苔の「色落ち」は，海苔の生産に大打撃を与えました。色落ち海苔は，本来海苔が持っている色素タンパク質が減少するため色褪せし，商品価値が大きく落ちます(第1図)。またうま味に寄与するアミノ酸含量が低く，外観だけでなく風味にも劣ります。当時，このような色落ち海苔が大量に余ってしまったことから，商品価値が低い海苔を有効活用する技術の開発が求められるようになりました。

色落ち海苔は通常と比べ，光合成色素，タンパク質，アミノ酸などの含量が低いのですが，糖質や食物繊維の含量は大きく変わらないという特徴があります。当センターでは，未利用海苔の有効活用を目指して，海苔の機能性食品原料化を志向した水溶性食物繊維の健康機能に関する研究を始めました。

● 2. 硫酸化多糖類ポルフィランの脂質代謝改善作用 ●

海苔の食物繊維含量は収穫期や採れる海域によって増減しますが，日本食品標準成分表では36%とされています。食物繊維は，不溶性の細胞壁骨格多糖類(キシラン・マンナン)と，熱水可溶性の細胞間粘質多糖(ポルフィラン)に大別されます²⁾が，当センターでは，熱水可溶性の

発酵食品や真空調理食品の品質評価に関する 近赤外分光法による容器まるごと測定



かたやま・のりひさ
関西学院大学大学院理学
研究科博士課程中退。現
在，名古屋市立大学大学
院システム自然科学研究
科准教授。博士（理学）

片山 詔久

● 1. はじめに ●

消費者である一般市民における食の安全や品質に対する関心がますます高まる中，農作物や食品を簡便迅速かつ非破壊で検査して評価する手法として，近赤外分光法とケモメトリックス解析の組み合わせの可能性がさまざまな分野で期待されている。このシリーズでこれまでに記述されているとおり，全数検査が可能であることに加えて，ガラスやラップあるいは薄手のパッケージなどの包装であれば容器のまま測定が可能であるうえに，測定方法や条件によっては食品内部までも検査することが可能な点が，近赤外法のメリットである。とりわけ昨今では，装置の小型化と低価格化が進むとともに多くの応用事例が報告されてきたことにより，これまで比較的大規模な工場や農協などの施設で導入されてきたこの手法が，学校や病院などの給食施設やかなり小規模の食品加工工場でも取り入れることが容易になりつつある。こうした急速な発展は，近い将来にはパソコンにセンサーを取り付けて一般家庭で手軽に検査することも夢ではないと思うほどである。

近赤外分光法^{1, 2)}は，食品をはじめとした幅広い産業分野での品質管理への応用が検討されている。その中で発酵食品においては，アルコール飲料でのアルコール度数の定量，ワインの糖分や揮

発成分，ビールのβグルカンや麦芽エキス分などの定量分析といった品質管理，日本酒の酸度や日本酒度の測定などがある。また，チーズホエーの水分や脂質量やチーズの熟成度検査，醤油醸造の塩分や全窒素などの多項目にわたっての品質管理，市販味噌の水分や塩分などの成分分析への適用が研究されている。

以上のように，さまざまな食品とその原料の検査や品質管理として可能性が大いに期待されている近赤外分光法であるが，ここでは，我々の研究室におけるこれまでの報告のうち，家庭やごく小規模な調理現場を想定した，発酵や食品加工における品質管理に関する3つの事例について，簡単に紹介する。

● 2. 自家製味噌の 熟成過程の評価³⁾ ●

味噌は，日本独特の発酵食品であり，歴史は古く縄文時代から作られてきたといわれている。平安時代には貴重な贈り物としての存在がうかがえ，戦国時代には兵糧や兵士の携行食として，江戸時代には「医者に金を払うより，みそ屋に払え」ということわざのように健康に対する効用が書物に掲載されている。江戸時代まではおかずとしての味噌であったが，江戸中期ごろからは味噌汁として食する形態へと変化した。その後，高度成長期

食感で変化する味の感じ方

—食品テクスチャーによるフレーバーリリース制御—



こうやま・かおる
お茶の水女子大学理学部
化学科卒業。農林水産省
食品総合研究所から、現
在、国立研究開発法人農
業・食品産業技術総合研
究機構食品研究部門食品
健康機能研究領域食品物
理機能ユニット長。博士
(農学)、博士(歯学)

神山 かおる

はじめに こうこう 口腔内での食品知覚

本稿では、「食感」を食べている時に感じるテクスチャー (Texture) の意味で用いる。すなわち、舌触り、歯応え、喉越し等として、食べている時に知覚できる食品のもつ物理的性質である。主なものに、硬さや破壊に必要な力や変形、まとまりやすさや粒状感等の、力学特性や表面特性が挙げられる。口腔内は体性感覚器の密度が高く、閾値の大小、順応速度の違う多種類の多数の受容器により、接触、凸凹、形、圧力、変形、動き等の情報が得られる¹⁾。口腔内の器官、口唇や舌先は人間の身体の中で最も触覚の敏感な部位 (体性感覚の二点弁別閾は2mm) で、年齢を重ねても、その感度の低下は僅かである²⁾。これは触られた時の受動的な触覚で、実際に食品を食べる際には、舌や歯を動かすため、より多くの受容器がテクスチャー認知に関わることができる¹⁾。著者らが、大きさの異なる魚眼の水晶体を用いて調べたところ、舌で知覚できる閾値は0.48mm、舌により奥歯に運ぶ咀嚼閾値は0.61mmと、能動的な触覚は受動的な時に比べさらに鋭敏であった³⁾。

一方、本稿で用いる味は、いわゆる五味の味覚と、それに摂食中に感じられるおいを合わせたフレーバー (flavor) のことである。味やおいをもつ物質の化学的な刺激により人に認知されるフレーバーは、食品の物理的性質が刺激となって認知されるテクスチャーに対するものである。

においては揮発性の物質が鼻腔内にある嗅覚受容

器で検出されることにより認知される。一般のにおいは、空気中を漂っているにおい物質を吸気時に鼻腔に取り込む時に検出されるオルソナーサル (Orthonasal) の経路で入る。それに加え、食品のフレーバーは、摂食時に口腔内で揮発するにおい物質を、呼気時に検出するレトロナーサル (Retronasal) 経路もある⁴⁾。後者では、食べるという行為により初めて放出される物質があるため、より能動的と言えよう。食品からのにおい物質の自然な揮発、拡散に加えて、摂食という口腔内で起こる加工 (Food Oral Processing) により、新たに成分が放出される。低温や常温の食品であれば口腔内での温度上昇に伴う揮発、唾液による水分変化の影響も少なからずあるが、歯による咀嚼や舌による圧縮により、食品の構造が崩壊するという力学的性質変化の効果によるところが大きい。

味覚の受容器は、主に舌の前方部にある茸状乳頭、側面部にある葉状乳頭、舌基部にある有郭乳頭の中に存在する⁵⁾。味物質が食品中の水分や唾液に溶解して、受容体に達しなければいくら味物質が含まれていても味は感じられない¹⁾。受容器の位置が限られるため、舌を動かせばより検出できる可能性が高まる。葉状乳頭の位置は奥歯の横で、食物を噛んだ時にそこから出てくる味物質を含む溶液に触れるのに都合が良いと思われる。

一般に、液状食品では粘りが高くなるほど、固形状食品では硬くなるほど、同じ量の味やおいをもつ物質を含んでいても、味は弱く感じられる