

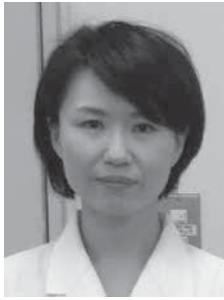
食品と容器

FOOD & PACKAGING

No. 2
Vol.60
2019

随 想	林 徹	78
健康オタク宣言		
シリーズ解説 地域の食品産業を支える技術開発 (第14回)	半明桂子	80
吟醸酒の酒粕を使用した『にごり酢』の開発		
一刻者の独り言 第26回	岩元睦夫	85
大隅半島「笠野原物語」⑨ 第2, 第3の「故郷忘じがたく候」		
シリーズ解説 日本人の健康を支える水産資源 (第4回)	田中栄次	88
一般漁業		
製品紹介 生体模倣 (バイオミメティクス) による食品包装フィルムの開発	藤本幸司 他	95
第1回 蓮の葉の表面形態と超撥水コーティング		
海外技術・マーケット情報		
2018年飲料業界の情勢		98
エアゾール缶に創造性を加える		101
ワインぶどうの果皮と種子由来の成分を注入した機能性飲料水 O.Vine		103
消費者が望む利便性と環境問題に対処するパッケージ		105
バイオベースの樹脂から作られた PET ボトル		108
健康な食品であるための食品加工		109
代替食品やタンパク質源となる昆虫		112
業界トピックス		115
飲料 去年は生産増も自然災害で物流が大混乱		
連載特集 軟包装技術 (第3回)	住本充弘	116
軟包装容器の基本設計 No. 3		
風水樹花徒然記☆41	大場秀章	121
日本に豊産する柑と橘		
特別レポート		124
日本における清涼飲料, ビール系酒類市場—平成30年の1~12月を振り返って—		
特別解説	藤井智幸	130
ゲル状食品のレオロジーとテクスチャー評価		
今月の統計		138
最近の技術雑誌から		140
ログオン・ログオフ (第25話)	藤田 滋	145
適当を卒業するために料理を習う		

吟醸酒の酒粕を使用した『にごり酢』の開発



はんみょう・けいこ
宮崎大学農学部生物資源利用学科卒業、
地方独立行政法人山口県産業技術センター企業支援部食品技術グループ専門研究員。

半明 桂子

●1. はじめに●

米を麴こうじと酵母で発酵させて醸造する清酒は、溶け残った米などの固形物を最終工程で除去、明澄な外観となる。除いた固形物は「酒粕」と呼ばれ、機能性¹⁾の面から注目されているが、消費者の嗜好しこうの変化やアルコールを8%程度含む特性からか、消費量が伸び悩んでいる。近年、清酒の製造量が増加している山口県では、酒粕の消費量を拡大させる用途開発が求められている。そのような中で、酒粕が酢酸菌の生育に必要なアミノ酸などの供給源として古くから食酢の醸造に使用されていることに着目した。

食酢は、酢酸菌がアルコールを発酵して生成する酢酸を特徴とした調味料である。製造方法として、昔ながらの静置発酵とジャーファーマンターを使用した通気攪拌発酵かくはんがあり、発酵に数カ月を要する静置発酵では熟成をともなった味わい深い食酢、2～3日程度で発酵が終了する通気攪拌発酵では原料の香味が残る食酢が醸造される。また食酢にはJAS規格があり、原料の種類や使用量により7種類に分類されている。酒粕は「穀類」として醸造酢や穀物酢に使用され、穀物酢における使用量は「4%以上」と定められている。しかし、酒粕を使用した食酢として有名な赤酢におい

ても、最終製品における酒粕の使用量は15%程度に留まっている²⁾。

そこで、山口県内の清酒メーカーから排出される吟醸酒の酒粕（以下「吟醸粕」という）を多量に使用した食酢という着想に基づき、検討を行った。

●2. 開発コンセプト●

伝統的な調味料として親しまれている食酢であるが、近年の健康ブームや生活スタイルの変化により、多種多様な製品が販売されている。そのような状況下で開発する製品には、これまでにないコンセプトが必要であると考えた。そこで「リッチ感」「香りがいい」「ツンとこない」「まろやか」「酒粕だけの酢」という5つのキーワードをコンセプトとし、原料の香味が残る製造方法である通気攪拌発酵法による開発を行うこととした。

●3. 通気攪拌発酵可能な濃厚吟醸粕原料液の調製●

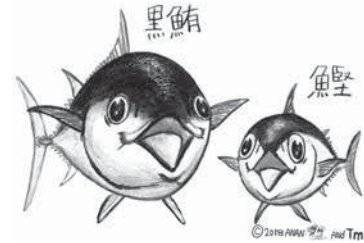
最終製品における吟醸粕の使用割合を増やすことにより、香味が濃厚となり「リッチ感」を付与できると考えた。しかし、吟醸粕の使用割合が増えると粘性が高くなり、通気攪拌発酵ができなくなる。そこで、通気攪拌可能な粘性の濃厚吟醸粕

一般漁業



たなか・えいじ
 東京大学大学院農学
 系研究科博士課程修
 了。日本水産資源保護
 協会，東京水産大学助
 手，同大学助教授を経
 て，現在東京海洋大学
 教授。博士（農学）

田中 栄次

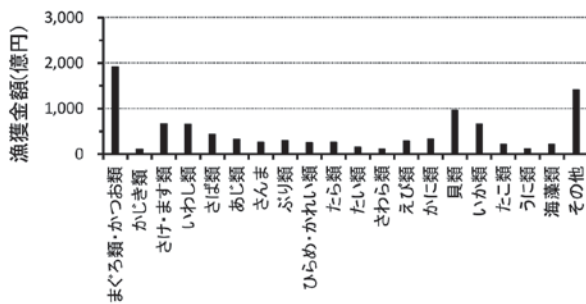


さかなクンイラストより

●はじめに●

日本近海は世界の三大漁場の1つであり多様な水産資源が利用されている。海洋における鉛直的な分布から表層近くを遊泳する水産資源を浮魚資源，底層近くに生息するものを底魚資源と呼んでいる。浮魚にはマイワシ，マサバ，ゴマサバ，マアジ，サンマ，スルメイカなどが，底魚にはスケトウダラ，マダラ，ホッケ，ヒラメ・カレイ類，ズワイガニなどが含まれる。漁獲される魚類は底魚だけで400種を超える（大鶴，1955）。

日本には水産生物の生態に合わせた漁具漁法があり，多くの種類の水産資源が利用されているので漁具漁法は自ずと多様である。代表的な漁具・漁法をまとめても約460種もある（金田，1986）。本稿では日本の代表的漁業の概要を記すとともに，近年漁業に求められる環境保全への取組について記す。



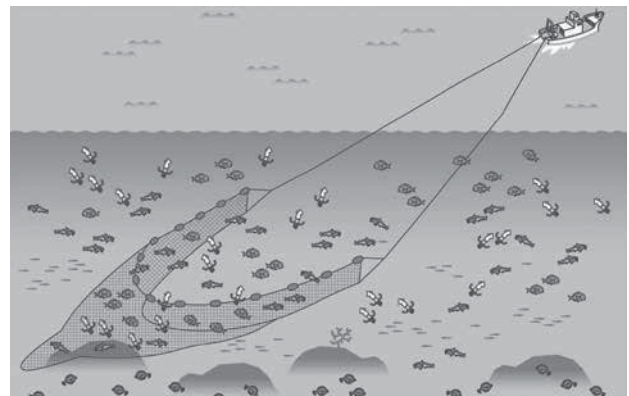
第1図 海面漁業の魚類群別生産額
 (平成28年，漁業養殖業生産統計より)

●1. 日本漁業の概要●

平成28年における魚類群別の漁獲金額を第1図に示す。これを見ると，単価の高いカツオ・マグロ類やサケ・ます類，単価は安い漁獲量が多いイワシ類やサバ類，イカ類などの浮魚類の漁獲金額が大きいことがわかる。ここでは漁具を①網漁具，②釣り漁具，③その他の漁具の3つに大別し，それぞれの代表的な漁業と漁獲物の概要を記す。

1-1 網漁業

網漁業には①袋状の網を曳いて魚群を採捕する漁業（底曳網，船曳網，パッチ網），②発見した魚群を長い網で包囲して魚群を採捕する漁業



第2図 底曳網漁業
 (水産庁，http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/gyocen_illust2.htmlより)

生体模倣（バイオミメティクス）による食品包装フィルムの開発

第1回 蓮の葉の表面形態と超撥水コーティング

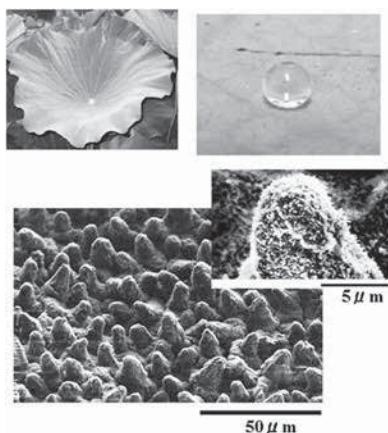
株式会社 SNT 藤本幸司, 慶奎 弘, 堀田芳生, 広辻 潔 慶應義塾大学 白鳥世明

●はじめに●

株式会社 SNT は、慶應義塾大学新川崎 K2キャンパスの次世代薄膜プロジェクト発のベンチャー企業として、バイオミメティクスによる機能性コーティングの研究開発を行ってきた。動植物の表面形態は、高度に制御された機能性表面であり、人工的にこの形態を模倣し表面構造や表面自由エネルギーを制御することで、水・油・粘性液体などの付着を抑制することが可能となる¹⁻³⁾。

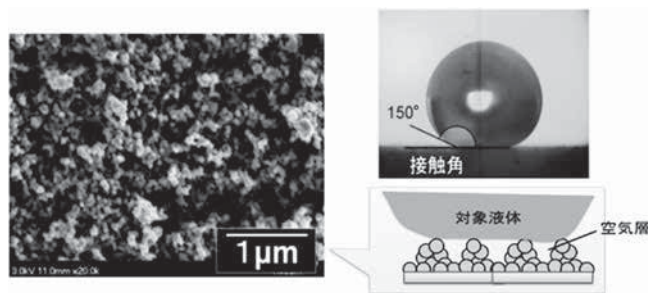
本誌では、食品包材に有効なバイオミメティクスコーティングについて、【第1回：蓮の葉の表面形態と超撥水コーティング^{はっすい}、第2回：ウツボカズラの表面形態と滑油コーティング、第3回：蓮の葉の表面形態と撥油コーティング】の全3回にわたって、最新の実用化の話題を紹介する。本稿第1回は、蓮の葉の表面形態を模倣した超撥水コーティングの食品包装の開発について報告する。

1. 蓮の葉の構造と超撥水コーティング



第1図 蓮の葉の表面構造
(カラー図表を HP に掲載 C002)

バイオミメティクスにおける典型的な植物として、蓮の葉の表面は水が転がるのが広く知られている。蓮の葉の構造形態は、1900年代から顕微鏡の発達により明らかとなり、また



第2図 超撥水コーティングの表面構造
(カラー図表を HP に掲載 C003)

たく間にバイオミメティクスの研究開発が発展した。蓮の葉の表面構造を走査型電子顕微鏡で観察すると、マイクロサイズの突起とナノサイズの^{べんもう}鞭毛が一樣に見受けられる(第1図)。このナノサイズの鞭毛は、疎水性のワックスで形成されていることも明らかになった。蓮の葉は、マイクロ凹凸構造とナノサイズのワックスを併せ持つことで、水滴がころころ転落する超撥水を実現している^{4, 5)}。

我々は、蓮の葉の表面形態を疎水性ナノ粒子の自己組織化により実現する超撥水コーティングを開発した(特許登録)。この超撥水コーティングの表面形態は、ナノ粒子の凝集体がマイクロ凹凸を形成し、無数の空隙に空気を取り込む構造となっている(第2図)。無数の空気を取り込む構造は、Cassie-Baxterモデルといわれている。このモデルは、水滴とコーティングの界面に空気を取り込み、水滴の接触面積が低下するため、水がころころと転落する。



第3図 シロップの付着防止
(カラー図表を HP に掲載 C004)

ゲル状食品のレオロジーとテクスチャー評価



ふじい・ともゆき
 東京大学農学部卒業、
 東京大学農学部助手、
 新潟薬科大学応用生
 命科学部助教授、同
 教授、前橋工科大学
 工学部教授を経て、
 現在東北大学大学院
 農学研究科教授。

藤井智幸

1. 緒言

食品はそれぞれ特有の色、香り、味を持っている。明治の文豪、夏目漱石も「草枕」の中で、「…余はすべての菓子のうちでもっとも羊羹が好きだ。別段食いたくはないが、あの肌合が滑らかに、緻密に、しかも半透明に光線を受ける具合は、どう見ても一個の美術品だ。(中略)西洋の菓子で、これほど快感を与えるものはひとつもない。クリームの色はちょっと柔らかだが、少し重苦しい。ゼリは、一目宝石のように見えるが、ぶるぶるふるえて、羊羹ほどの重味がない。」と羊羹の魅力を書いている。夏目漱石も食品の嗜好的特性を、味・香りだけではなく色やレオロジー特性も重視して評価していたことがうかがわれる。

食品は、外部より与えられた力に対し、変形を示す。その変形を力学的感覚評価で表すと、硬さ、こし、歯ごたえ、滑らかさ、流動性などとなる。このような力学的感覚がテクスチャー（食感）と大きく関わっている。食品の力学的性質は大きく分けて2つの方法で評価される。その第1は、食品に触れ、押さえ、噛み、咀嚼して感じたことを表現するもので、これが感覚的（心理的）な方法である。この場合人々の感覚的な反応は様々であるから、その結果を統計学的に整理することが必要となる。第2の方法は、実験装置を用いて実施するもので、レオロジーの物理的方法に基づいて、客観的といわれている。レオロジーは物理学の一分野であり、物質の変形に関する科学とし

て定義される。

食品のレオロジーの研究には大きく4つの意義があると考えられる。第1に食品の構造、状態に関する知見を与えてくれる。例えば、液体の中の溶質分子の大きさや形と、液体粘度との間に一定の関係がある。また高分子の架橋の程度と弾性率との間に重要な関係がある。第2に原料検査や工程管理を行うための大切な手段となる。パン製造において小麦粉ドウのレオロジー的性質が管理項目のひとつとされているのがその例である。第3に機械設計への応用である。食品工場では加工しようとする原料のレオロジー的性質をよく知っていれば、ポンプやパイプライン、ホッパーなどの設計や選択が可能となる。第4に食品のレオロジー的性質は消費者の嗜好と密接な関係があるため、製品開発における指標を提供することができる。クリーム（あるいはスプレッド）の展延性、ポタージュスープの粘度、ゼリー（あるいはプリン）の硬さ、炊飯米の硬さ、肉の歯ごたえなどがこの例である。

日本人は、甘味やうま味などの五味のみならず、テクスチャーも重要な食品の品質と考えており、食の楽しみのひとつに位置付けている。ゲル状食品のテクスチャーの場合、噛み切る時の硬さのみならず、滑らかさや粘りなどで複合的に成り立っているため、噛み切る強さに対応した破断強度のみでテクスチャーを捉えることは難しい。一方で、食品の多様性に対応して様々なテクスチャー評価法が提案され、食品の種類によってあるいは