

食品と容器

FOOD & PACKAGING

No.3
Vol.60
2019

随 想	有田俊雄	148
海外体験の教訓：「変化は“突然に”やってくる」「未来へのヒントは“海外”にある」		
シリーズ解説 地域の食品産業を支える技術開発 (第15回)	朝来壮一	150
真空予冷に対応したニラ鮮度保持包装の開発		
シリーズ解説 日本人の健康を支える水産資源 (第5回)	玄 浩一郎 他	158
クロマグロにおける養殖用人工種苗の安定供給技術の開発		
連載特集 ビタミンの紹介 第10回	阿部皓一	165
「ビタミンのABC 初歩からXYZ 最新の進歩」(7) ビタミンと皮膚の健康		
海外パッケージ動向 (第3回) 世界で評価されるパッケージとは	森 泰正	170
－2018年ダウ・パッケージング・イノベーション賞の受賞製品より－		
海外技術・マーケット情報		
エナジードリンク市場動向		174
変動が大きくなるアルミ缶材価格		177
直面する海洋投棄プラスチック問題		180
代替フロン改善による地球温暖化対策		182
再生型農業が定着するための取り組み		183
顧客からのフィードバックで食品安全問題を監視するシステム		185
設備診断センサーを使って、予防保全 (PM) から予知保全 (PdM) へ		187
特別レポート		192
2018年の低アルコール RTD 市場		
業界トピックス		195
家庭用紅茶市場 外食で新たなトレンド生まれる		
産業余話 第26回	並河良一	196
行政ツールとしての儀式		
特別解説	山内龍男	198
紙の力学的疲労とその評価		
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	203
第2回 ウツボカズラの表面形態と滑油コーティング		
今月の統計		206
最近の技術雑誌から		208
業界の話題		212
古今東西全部入り ⑬	コーヒー豆 (浅煎り)	213
「ウォーキングで鳥に出会う」		

真空予冷に対応したニラ鮮度保持包装の開発



あさき・しょういち
京都工芸繊維大学繊維学
部卒，大分県入庁，大分
県農水産物加工総合指導
センター，おおいたブラ
ンド推進課等を経て大分
県産業科学技術センター
食品産業担当主幹研究員。
現在は非常勤技術指導ア
ドバイザー。

朝 来 壮 一

● 1. はじめに ●

大分県産業科学技術センターは，大分県醸造試験場として明治 43 (1910) 年に設置された公設試験研究機関である。それ以来農産物を含む食品加工・流通から最新のドローン技術に至る様々な産業の技術的課題に対してその種別にとらわれずに総合的な支援を行っている。本稿ではその中で取り組んだ青果物の鮮度保持包装法について紹介する。

青果物は殺菌など加熱工程を伴う加工食品と異なり収穫された後も生命活動を継続している。これを妨げずに鮮度を保つという他の食品包装にはない難しさがある。

青果物の鮮度保持については 1965 年に科学技術庁から「食生活の体系的改善に資する食料流通体系の近代化に関する勧告」¹⁾ が出され，これを機に青果物流通の低温化が広く進められた。これは「コールドチェーン勧告」として知られており，生鮮品を低温化して鮮度延長を図ることで全国規模の流通を実現し，われわれの食生活の質的向上を達成しようとしたものである。しかし勧告後 50 年以上が経過して基本の考え方や技術の継承が確実に行われていないことも多い^{2) 3)}。

青果物の夏秋季出荷では，流通過程での滞貨などで黄化や腐敗などの劣化トラブルが頻発してお

り，選果場や出荷施設における基本的な低温管理に関する知識の継承が課題であることの現れであろう⁴⁾。

● 2. 大分県のニラ ●

ニラは近年食卓に定着してきた青果物の一つであり，大都市圏に盛んに出荷されるようになった。九州から関西市場に出荷されるニラの量も増えている。市場では着荷品質が非常に重要で産地で高鮮度のものを出荷しても，市場に到着時に品質が悪ければ意味がない。青果物の品質は価格に直結するので，価値を高める意味でも包装の役割は非常に大きい。

大分県は農産物ブランド化戦略の中で，青果物の流通品質と輸送効率の向上によって県の「The・おおいた」ブランドを確立する流通改革に取り組んでいる。

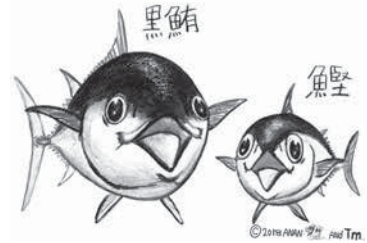
量販店など食品産業の大口オーダーにも確実に対応する効率的な流通システム構築のために，まずそれまで生産者組織毎に分散していた出荷体系を整理して集約する。そしてその青果センター等の拠点施設で選果・包装し，統一した県域ブランドでターゲットにした首都圏大消費地に販売する戦略である。

この中で大分県を代表する戦略的な品目として

クロマグロにおける養殖用人工種苗の安定供給技術の開発

玄 浩一郎, 沖田 光玄, 橋本 博, 樋口 健太郎

(国研) 水産研究・教育機構 西海区水産研究所
まぐろ増養殖研究センター



さかなクンイラストより

(キーワード) クロマグロ, 完全養殖技術, 人工種苗, 種苗生産, 種苗育成

1. はじめに

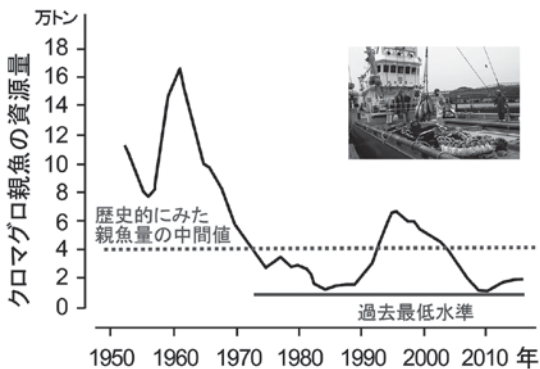
一般にマグロとはスズキ目サバ科マグロ属に分類される魚の総称で、クロマグロ、ミナミマグロ、キハダ、メバチ、ビンナガ等の計8種類から構成される。このうち本マグロの名でも知られるクロマグロは、その肉質の良さからマグロ属の中でも最も高値で取引されており、今年の初競りで青森県大間産の天然クロマグロが3億3360万円で競り落とされたことから、国内市場で絶対的な地位を築いていることが容易に想像できる。また、近年の世界的な健康志向や日本食ブームの高まり、東南アジアの経済発展等を背景に、諸外国においてもクロマグロの需要は増加の一途をたどっている。他方、その供給面に目を向けると、漁獲対象である太平洋クロマグロの親魚資源量は、2010年に底を打って以降、国際的な漁獲規制のもとゆ

っくりと回復しているものの、ここ10年近くは過去最低の水準で推移している(第1図)。さらに、我が国は地中海、メキシコと並ぶクロマグロ養殖の3大拠点の1つであるが、本種の養殖は天然種苗に大きく依存しているため、さらなる漁獲規制が進むことで養殖生産にも影響が出るのが危惧されている。そこで近年クロマグロ養殖では、天然資源に依存しない人工種苗への転換促進が喫緊の課題となっている。本稿では、完全養殖技術を用いた種苗生産を概説するとともに、当該技術の課題とその解決に向けた取り組みについて紹介する。

2. 我が国におけるクロマグロ養殖

天然資源を用いたクロマグロ養殖は、天然成魚を一時的に生け簀で飼育する短期蓄養と、天然幼魚を生け簀で成魚まで飼育する長期蓄養の2つに大別される。短期蓄養は地中海やメキシコ等の諸外国で行われており、漁獲した体重20～60kgの天然成魚を浮動式生け簀で2～6カ月間飼育し、魚の脂の乗りをよくした後に出荷する養殖形態である。他方、長期蓄養は我が国固有のもので、主に夏場から秋にかけて日本沿岸に來遊する体重100～500gの天然幼魚を捕獲し、海上生け簀で出荷サイズ(30～60kg)まで育成・出荷する形態である。

長期蓄養は、養殖生け簀で長期間クロマグロを飼育するため、餌や人件費にコストがかかるうえ、



第1図 天然クロマグロの親魚資源量の推移
「太平洋クロマグロの資源管理について
平成30年10月水産庁」を改変

紙の力学的疲労とその評価



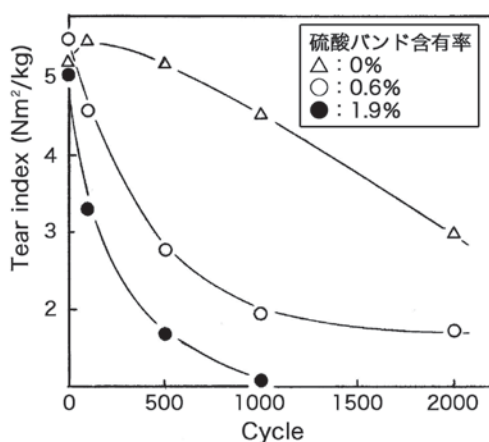
やまうち・たつお
京都大学農学部林産工学
科卒、同大学院博士課程
修了後、同大学教員にな
り、紙の構造と物性に関
する研究に従事、1984
年より2年間ニュージー
ランド国政府招待研究者
として同国紙パルプ研究
機関に在籍、定年退職後
も同大学研究員として現
在に至る。農学博士。

山内 龍 男

1. はじめに

包装に利用される主要な素材として、紙、プラスチック、金属、ガラスがある。金属およびガラスは大変古くから利用されており、紙も比較的長く約2千年の歴史がある。他方プラスチックは近年約80年足らずの歴史しかないが、石油利用の一環として20世紀後半に急拡大し、我々の身近にある包装材料として紙と肩を並べるまでになった^{1, 2)}。ところが、18世紀半ば以来の産業（エネルギー）革命に伴う石炭、およびその後の石油の利用が大気中の炭酸ガス濃度の上昇をもたらし、地球温暖化を引き起こしていると考えられるようになり、さらにそれに由来する異常気象が近年頻発して、温暖化対策が急務になってきた。日本はまだまだ遅れているが、当然、石油を原料とする

プラスチックも^や槍玉に挙がっており、加えて難分解性であるプラスチックは捨てられた後、マイクロプラスチックとして環境問題を起こしていることから、省プラが叫ばれている。そうすると、プラスチックに代わる素材として、バイオプラスチックと紙の利用が想定されているのであるが、^{さかのぼ}遡れば、かつて紙製品だったのが一時プラスチック製品になっていたのが元に戻るわけで、紙が復権してきたとも言える。そこで紙および紙材料の基本的性質を再検討すると、紙が主に筆記や印刷など、情報媒体として利用されてきた経緯もあり、金属をはじめとする他材料に比べ、物性として不明な点の多い包装材料であることが分かる^{3~6)}。筆者は長年、物性と構造を中心に紙材料を研究してきたのであるが^{7, 8)}、以下では、最近行っている紙物性研究の1つである力学的疲労研究⁹⁾を紹介したい。ただ、端緒についたばかりの研究なので、得られた結果は少なく、かつまだまだ検討を要することが多いことに留意されたい。



第1図 硫酸バンド含有紙の引裂強さに及ぼす乾湿繰り返し回数の影響¹⁰⁾

2. 紙の疲労劣化

紙の物性は周囲の雰囲気である、温・湿度、特に後者の影響を強く受けることもあり、長年紙に力学的負荷を与え続けると物性がどのように変化するのはよく分かっていない。一方、力学的負荷無しで自然に放置しても、紙は劣化するので、図書館所蔵の書籍劣化対策が一頃話題になった。従来酸性下で、かつ抄紙助剤に硫酸バンドを加えて抄紙するために劣化したと考えられてきたが、

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2回 ウツボカズラの表面形態と滑油コーティング

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

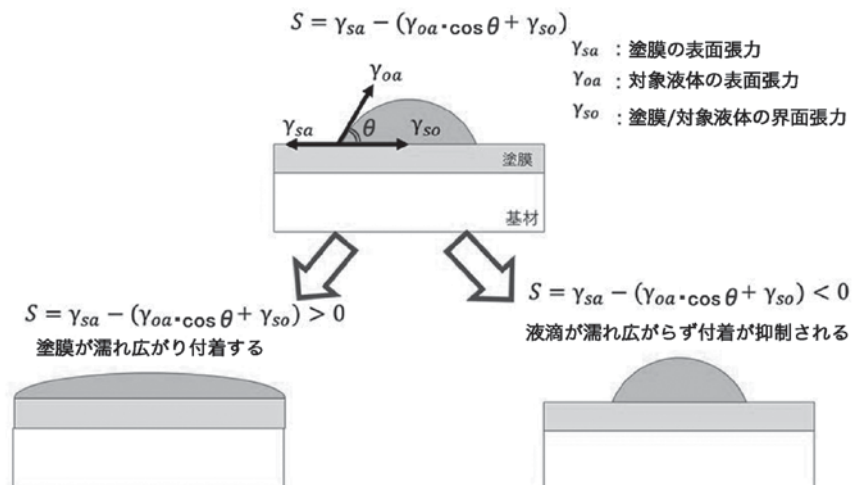
●はじめに●

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。動植物の生態を模倣することで、水・油・粘性液体の付着を抑制する食品包材への応用が可能となる。

本誌では、【第1回：蓮の葉の表面形態と超撥水コーティング、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、食品包材に有効なバイオミメティクスコーティングの最新的话题を紹介する。本稿第2回は、ウツボカズラの表面形態と滑油コーティングの食品包材の開発について報告する。

1. 液体の表面張力と濡れの挙動

本誌第1回で紹介した超撥水コーティングは、蓮の葉のマイクロナノ凹凸構造を人工的に再現することで、水性液体の付着防止に有効であるが、油性液体や界面活性剤においては塗膜に浸透するため、十分な機能を満たせない。水の表面張力 72mN/m に対して、オレイン酸の表面張力は 32mN/m と著しく低く、毛管力により超撥水コーティングの凹凸構造に浸透する。塗膜への液滴の浸透を抑制するには、塗膜表面の液滴付着の挙動を指標化、液滴の特性に合わせた塗膜の設計が必要となる。塗膜の表面張力 γ_{sa} は、表面張力



第1図 拡張係数 S と液滴付着の挙動 (カラー図表を HP に掲載 C028)

の異なる数種類の液体の接触角を計測することで算出でき、この手法は Zisman plot として広く認知されている¹⁾。塗膜の液滴付着の挙動は、式(1)の拡張係数 S で定義できる(第1図)。塗膜への液滴の濡れ広がり抑制するには、塗膜の表面張力 γ_{sa} を対象液体の表面張力 $\gamma_{oa} \cdot \cos \theta$ と塗膜/対象液体の界面張力 γ_{so} の和よりも小さくする必要があります ($S < 0$)。

$$S = \gamma_{sa} - (\gamma_{oa} \cdot \cos \theta + \gamma_{so}) \dots\dots (1)$$

液滴が濡れ広がり付着が抑制される:

$$S = \gamma_{sa} - (\gamma_{oa} \cdot \cos \theta + \gamma_{so}) < 0$$

液滴が濡れ広がり付着する:

$$S = \gamma_{sa} - (\gamma_{oa} \cdot \cos \theta + \gamma_{so}) > 0$$



第2図 オイルが滑落する様子 (左:未処理品, 右:処理品) (カラー図表を HP に掲載 C029)