

食品と容器

FOOD & PACKAGING

5

2022
Vol.63

随 想	濱田奈保子 278
安全安心な水産物を食卓に届ける	
シリーズ解説 日本人の健康を支える水産資源 第40回	中原尚知 281
水産物流通の伝統と革新	
業界の話題	290
【特集】愛される素材・鉄のハナシ	
シリーズ解説 地域の食品産業を支える技術開発 第4回	伊藤和子 292
ナス下漬液中のナスニン回収、素材化技術の開発および漬物企業への技術支援	
連載特集：軟包装技術 第21回	住本充弘 298
軟包装容器の設計 応用編 No.12 ブロックチェーンの利用 No.1 <循環型プラスチックへの利用 その1>	
一刻者の独り言 第37回	岩元睦夫 304
「みどりの食料システム戦略」(その3) - “organic” の語源と「有機農業」の理解 -	
海外技術・マーケット情報	306
① 2021年キャンオブザイヤー大賞および金賞製品 ⑦ 植物抽出物、発酵代謝物、酵素を使い貯蔵寿命を延長	
② ケミカルリサイクル PP をコーヒー用パッケージに採用 ⑧ 米国クラフトビール市場の現状	
③ Klinghammer グループの非円形缶の加工機械 ⑨ 後天的代謝障害を改善する食事と栄養の紹介	
④ 植物ベース食品の MAP 包装と凍結における考慮事項 ⑩ コロナ禍で健康意識が高まり米国で機能性飲料が好調	
⑤ 植物性タンパク質と昆虫タンパク質でバーガー肉を模倣 ⑪ 健康志向を持つ消費者の需要が伸びるモクテル	
⑥ ペットフードへの利用で食品廃棄物を回避 ⑫ 米国心臓協会の心血管の健康を改善する食事ガイダンス	
特別解説	加茂 徹 316
SDGs が目指す持続可能な社会におけるプラスチック容器の役割 2 -最新のリサイクル技術-	
製品・技術紹介	堀内真美 323
「3D フードプリンターによる食品開発」	
今月の統計	328
食品と容器・関係法令アップデート	330
最近登録された食品と容器に関する特許から紹介	332
最近の技術雑誌から	336
業界トピックス	340
第1四半期の RTD 市場動向	
古今東西全部入り③	コーヒー豆(浅煎り) 341
三つの視野, 視点	

水産物流通の伝統と革新



なかはら・なおとも
東京海洋大学学術研究院海洋
政策文化学部・教授
2002年鹿児島大学大学院連
合農学研究科水産資源科学専
攻修了。博士（水産学）。近
畿大学水産研究所 COE 博士
研究員，東京海洋大学海洋
科学部・准教授などを経て，
2022年4月より現職。水産
経営，水産物流通・マーケ
ティングについて研究。

中原 尚知

はじめに

水産業が日本人はもとより世界の人々の食を支えていることに疑いはない。ただ、そのあり方を考えようというとき、^{そじょう}俎上に載せられる話題は何だろうか。資源の持続的な利用を可能とする漁業のあり方、漁業の後継者不足、新たな水産加工技術の開発、日本人の魚離れ、といったことは比較的頻繁にとりあげられており、それぞれが非常に重要なトピックであることにも間違いはない。ただ、本稿で焦点をあてようとしている「流通」は、往々にしてその陰に隠れがちではないだろうか。とはいえ、新年になると豊洲市場におけるマグロの初競りが恒例のニュースになるし、居酒屋に行けば「産地直送の新鮮な魚介類」という文言がメニューに踊っていたり、「中間マージンカット」という言葉に人は動かされたりもする。陰に隠れがちとは述べたものの、これらは流通に関わるトピックスである。実際、流通は人々の生活の身近なところにあり、重要な役割を果たしている。ただ、たとえば、豊洲市場においてマグロの価格がどのように形成されるのか、どういった人々が関わっているのか、産地直送や中間マージンカットはどのような現象で、誰にどのような影響があるのか、そういったことまで議論されることは一般には少なく、流通の機能や重要性、その課題がよ

く理解されているとはいえないように思われる。

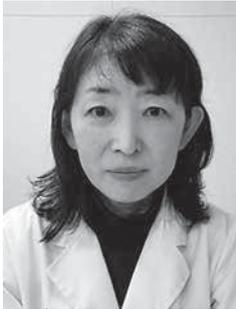
そもそも、冒頭に掲げた水産業とは何か、端的に言えば、水産物を取り扱う営みの総称であり、水産物の採捕からそれを利用した加工・流通を経て消費者に届くまでのすべてを網羅した産業である。その水産業の営みが水産物を生み出し、それに対するニーズと合致することで消費が実現する。流通はその合致をつくりだす存在あるいは現象であり、基本的な役割を果たしつつも、その姿は変化し続けている。本稿では水産物の生産と消費の間に位置する流通に注目して、その古くからある形態と新たな形態をとりあげつつ、その基本的な機能や現代的な変化について整理することで、流通の側面から水産業を理解するための視点を提供しようとしている。具体的には、第1に水産物の流通の概況と果たしている役割を整理する。第2に水産物流通の古くから続く形態である卸売市場流通について整理する。そして第3に新しい水産物流通の形態としての電子商取引（EC）について述べる。それらを通じて、水産物流通の伝統と革新の一端を示し、今後の議論に資することができればと考えている。

1. 水産物流通の役割と卸売市場流通

1-1. 水産物の流通

まず、流通とは何だろうか。鮮魚を対象に端的

ナス下漬液中のナスニン回収、 素材化技術の開発および漬物企業への技術支援



いとう・かずこ
東京農工大学農学部農芸化学科卒業、
栃木県農業試験場を経て現在栃木県
産業技術センター
主任研究員。
博士（農学）

伊藤和子

1. はじめに

栃木県産業技術センター食品技術部では、旧食品工業指導所時代となる昭和47年から始まり平成24年まで40回開催した漬物品質研究会や、平成28年度および令和元年度に栃木県漬物工業協同組合主催で実施した漬物鑑評会の支援などを通じて、県内漬物企業の振興を支援してきた。県内には酢漬・浅漬・たまり漬等の老舗企業が多く、2018年野菜漬物出荷額では全国2位となっている。また、製品の高付加価値化などを目指すさまざまな共同・受託研究にも取り組んでおり、本稿では、そのひとつとして取り組んだナス下漬液中の有用成分の素材化について紹介する。

2. ナス下漬液とは

ナス浅漬の標準的製造工程は次のとおりである。ナスを水洗し、ナス重量の6%の食塩および0.6%の焼ミョウバンとともに輪転機にて皮の部分に少々の傷をつける。ナス重量と同量の0.6%ビタミンC溶液に投入し、冷蔵庫中で3日ほど漬け込む（下漬工程）。下漬したナスを取り出し、調味液を入れた袋に入れ密封し製品となる。ナスを取り出した後の紫色の液体をナス下漬液と呼ぶ。国内有数のナス浅漬製造企業の例では、年間4～5千

トンのナスを使用して浅漬を生産し、その際、年間2千トンを超える下漬液が発生するが、そのすべてが有償廃棄されている¹⁾のが現状である。

3. ナス下漬液の有用成分

ナスの果皮には、その特徴である紫色色素であるナスニンというアントシアニンが含まれており、美しい色調とともに高い抗酸化性²⁾などのさまざまな機能性を保有することが報告されている。しかし、非常に不安定な色素であることと、油脂分を豊富に含むナス皮からの抽出が困難であることから、素材化には多くの課題があった。

一方、ナス下漬液中に溶出しているナスニンは、添加されているミョウバン分子を構成するアルミニウムイオンと結合して安定な状態であり、素材として利用しやすい形態になっている。さらに、やはり高い抗酸化性を持つクロロゲン酸³⁾の存在も予想されることから、有用な機能性を持つ再生物を調製できるのではと考えられた。そこで、これらの有用成分の効果的な回収および粉末化方法の検討、さらに得られた粉末の性状改善に取り組んだ。

4. ナスニン含有色素粉末の調製

ナス下漬液の性状について分析した結果を第1表に示した。3.3%前後の食塩と、約150mg/Lの

SDGs が目指す持続可能な社会におけるプラスチック容器の役割 2

— 最新のリサイクル技術 —



かも・とおる
 東北大学大学院工学研究科
 応用化学専攻博士課程後期
 修了，工業技術院公害資源
 研究所研究員，産業技術総
 合研究所エネルギー利用研
 究部門グループ長，同環境
 管理技術研究部門グループ
 長，上級主任研究員，招聘
 研究員を経て早稲田大学ナ
 ノ・ライフ創新研究機構客
 員教授。博士（工学）

加 茂 徹

1. はじめに

プラスチックは軽くて丈夫で安価なため，容器包装から建築や機械等の広い分野で工業用素材として使用されている。一方，あまりにも便利のために大量生産・大量廃棄され，その一部が不法投棄されて海洋へ流出し，生態系や我々自身の健康にも深刻な影響を与える可能性が指摘されている¹⁾。この便利で厄介なプラスチックを持続可能な社会において如何に利用するかを考えるため，本稿では廃プラスチックのリサイクル技術の概要を解説する。

2. 選別

「分ければ資源・混ぜればゴミ」の標語が示すように，リサイクルとはカオスから秩序を作り出す作業である。廃プラスチックのリサイクルでは，異物が混入すると再生製品の品質が著しく低下するため，選別技術は極めて重要である。

プラスチックは種類によってそれぞれ物性が異なるため，それらの違いを利用して比重選別や各種の光学センサーを備えたソーター等の様々な選別技術が開発されてきた。最も広く使われている比重選別には乾式と湿式があり，湿式では試料が媒体で汚染され選別後に洗浄や乾燥が必要となる場合もある。媒体中での試料の動きは密度，大きさ，形に大きく影響され，分離精度を高めるため

には試料粒子の詳細な動的挙動解析が必要である²⁾。空気等の気体の粘性は小さく，沈降速度は主に試料密度の関数となる。一方，液体中での終末沈降速度は媒体の粘性や粒子径の影響を大きく受けるが，速度が小さい沈降初期では主に密度の関数となる。砂金取りで土砂を皿に載せて水中で振動させて金を回収する手法はこの原理を利用したもので，工業的にはジグ等に広く利用されている。試料の形状が類似している場合には良く分離できるが，廃プラスチックの形状は多様なために最適条件を見出すことは難しく，様々なシミュレーションモデルが検討されている。

試料をベルトコンベア上に並べて各種のセンサーで検出しながら目的とする材料を回収するソーティング法は，ヨーロッパで早くから実用化され，最近の電子技術やセンサー技術の進歩により処理速度が飛躍的に向上している。センサーには，これまで近赤外線，可視光，X線などの分光器が使用されており³⁾，最近はラマン分光器やAIを組み込んだ3D形状認識などの開発が進められている⁴⁾。プラスチックの種類だけでなく，微量な添加材も区別してより高度なりサイクルを実現するにはセンサーだけでは不十分である。デジマーク（電子透かし）は，必要な情報を人間には全く気付かないように暗号化して商品の表面の文字や写真に印刷する技術で，特殊なインクや印刷方法が不要である点が画期的である。現在，ヨー

「3D フードプリンターによる食品開発」

大和製罐株式会社 総合研究所 第2研究室 堀内 真美

1. はじめに

未来の食は、きっと今とは随分変わっているであろう。近年、フードテックといわれる食のテクノロジーが急速に発展し、私たちの食生活にも革新が起きている。例えば、大豆などの植物性原料から肉を再現するプラントベースミート（代替肉）、ユーザーの嗜好しこうに合わせて最適なレシピを提案するIoT 調理家電など様々な技術が身近なものとなった。細胞を培養して食べる培養肉でさえ、もはや夢の話ではない¹⁾。こうした中、未来の食を創る食品加工技術として、3D フードプリンターへの注目が高まっている。

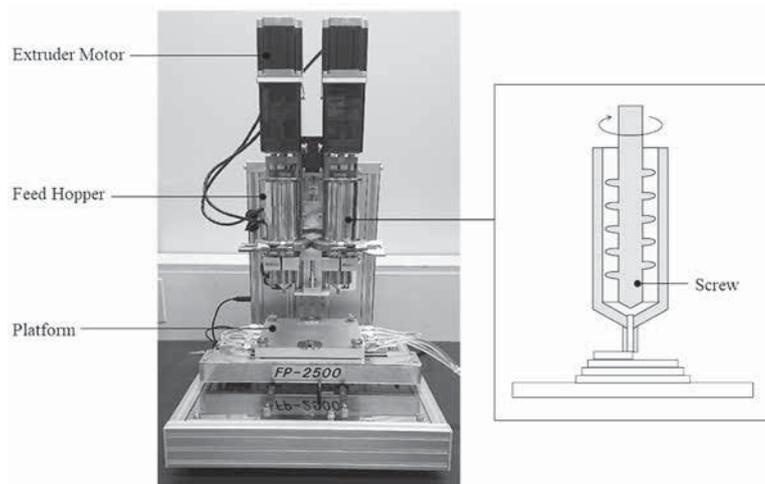
3D フードプリンターとは、造形材料として食品材料を用いる3D プリンター装置である。3D プリンターは、3D CAD データを基に材料を一層ずつ積層して目的の立体物をつくり出す製造技術であり、型成形や切削加工といった従来の加工技術では難しい複雑な形状のものでも容易に作製することができる²⁾。3D プリンティング技術は、1990年頃から航空や自動車といった工業分野で産業利用が進み、現在は、造形技術の高精度化と扱える材料の広がりによって食品や医療など幅広い分野で活用が期待されている。

今回は、3D フードプリンティングの技術と用途開発の取組みを紹介する。

2. 3D フードプリンティング

(1) 3D フードプリンターの造形方式

3D プリンティングには様々な方式があるが、食品の分野で多く用いられている方式は、樹脂の



第1図 スクリュー方式の3D フードプリンター

熱溶解積層 (FDM : Fused Deposition Modeling) 方式に近く、食品材料をノズルから押し出して同一平面上に設計通りの構造を描き、それを積層していくことで目的の立体物を造形する³⁾。食材を押し出す方式としては、空気圧をかける方式や、注射器のようにプランジャ（押し子）を押し下げる方式、スクリュー方式がある。当社では、スクリュー方式の3D フードプリンター (FP-2500 : 世紀株) を用いている (第1図)。

上記の押し出し積層方式以外では、造形テーブルに砂糖を敷き詰め、香料と食用色素を混合した水をインクジェットで吹き付けて固めるバインダージェッティング方式が発表されている³⁾。さらに、山形大学では、新たな3D フードプリンターの方式として、レーザーを用いたバスタブ方式やパウダーベット方式の開発が進められている⁴⁾。

また、現在の3D フードプリンターは樹脂や金属を材料とする工業用の3D プリンターを基に開発されており、食品製造機としての衛生性や洗浄性の向上が求められる。