

# 食品と容器

## FOOD & PACKAGING



「蟹粉蛤蜊羹」上海(中国) KT

2017  
No. 9  
Vol. 58

### CONTENTS

随想	沖縄を代表する農産加工品「黒糖」	広瀬直人 522
シリーズ解説	食品の非破壊評価技術(第3回) 蛍光指紋	蔦 瑞樹 524
シリーズ解説	食品高圧加工の最新動向(第23回) 食品高圧加工における食品安全性確保	山本和貴 530
一刻者の独り言 第19回	大隅半島「笠野原物語」② 桜島・錦江湾ジオパーク	岩元睦夫 538
<b>海外技術・マーケット情報</b>		
	食品と飲料の市場動向トップ10	540
	2017米国ビールレポート - 国産・輸入・クラフト	544
	2017軟包装功績賞製品	547
	英国で導入予定の砂糖税は缶需要に影響するか?	549
	コレステロールの削減: トレンドの栄養素	551
	IIoTへの期待と不安	554
	病原菌検査の自動化ソリューション	557
業界トピックス	スポーツドリンク, 熱中症対策で急浸透	561
産業余話 第18回	農業の多面的機能: 外部経済	並河良一 562
連載特集	ビタミンの紹介 第3回 「ビタミンのABC 初歩から XYZ 最新の進歩」(3) 食品とビタミン(その1)	阿部皓一 564
特別解説	体内時計に作用する食事・食品成分	大池秀明 568
	<b>業界の話題</b>	<b>574</b>
	<b>今月の統計</b>	<b>576</b>
	<b>最近の技術雑誌から</b>	<b>578</b>
言葉と味わう 季節の食べ物	(第五話) 栗ごはん	早川文代 583

## 蛍光指紋



つた・みずき  
 東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了。  
 (独)農研機構食品総合研究所主任研究員，日本学術振興会海外特別研究員を経て，現在，(国研)農研機構食品研究部門上級研究員。博士（農学）

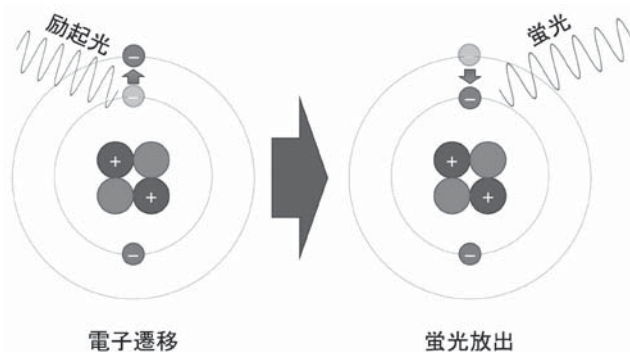
葛 瑞樹

### ●1. はじめに●

海外で買い物をする際に、渡した紙幣を店員が何やら青白い照明にかざして調べることもある。様々な国の紙幣には蛍光塗料で隠された模様が印刷されており、紫外線を照射するとその模様が青やオレンジ色で浮き上がって目に見えるようになる。そのため、模様が見えれば本物，見えなければ偽札と判定できる。また、2008年にノーベル化学賞を受賞した下村博士の研究テーマは緑色蛍光タンパク質（GFP）で、GFPは紫外や青色の光を当てると緑色の蛍光を発する。このように、ある物質に光を照射した際に、別の色の光を発する現象を蛍光，照射された光を励起光と呼ぶ。物質中の電子は、通常は基底状態と呼ばれる最もエネ

ルギーが低い電子軌道に存在している。これが励起光のエネルギーを吸収すると、第1図に示すようによりエネルギー準位の高い軌道に遷移する（電子遷移）。電子が熱などの形で若干のエネルギーを失った後、基底状態に戻る際に光の形でエネルギーを放出すると、これが蛍光となる。通常、蛍光のエネルギーは励起光よりも小さいため、蛍光の波長は励起光よりも長くなる。電子遷移から蛍光放出までの時間は $10^{-8}$ 秒程度と極めて短いため、ヒトの目には励起光を当てている間だけ蛍光が発せられているように見える。なお、蓄光塗料のように励起光を当てなくとも光が発せられる現象をりん光と呼ぶが、本稿では紹介しない。

励起光と蛍光の波長が異なるため、一般的に蛍光分析は可視・近赤外分光分析などの吸光法に比べて感度が高い<sup>1)</sup>。吸光法が試料による光の吸収を検出するのに対し、蛍光分析ではもともと存在しなかった蛍光波長で発せられる光の増加分を検出するためである。例えば、明るいランプに向けて薄い色ガラスをかざしても暗くなったことはなかなか判定しづらいが、暗闇の中では微弱なホタルの光を容易に見つけられることをイメージすると、理解しやすいかもしれない。一方で、蛍光を発するのは一般的には共役系という構造を持つ分子であるため、蛍光分析の対象となる物質は限定される。したがって、目的に応じて用いる分光法



第1図 電子遷移と蛍光放出の模式図  
 (カラー写真をHPに掲載 C045)

# 食品高圧加工における食品安全性確保



やまもと・かずたか  
 東京大学大学院農学研究科博士課程終了。農林水産省入所後、食品総合研究所入所。現在、国立研究開発法人農業・食品技術総合研究機構食品研究部門食品加工流通研究領域ユニット長。  
 博士（工学）

山本和貴

## ◆1. はじめに◆

食品の安全性確保において、放射性物質、金属・ガラス等の物理的ハザード、環境中の化学物質、農薬、食品添加物等の化学的ハザード、寄生虫、真菌、細菌、ウイルス等の生物学的ハザードに対処する必要がある。食品高圧加工<sup>1)</sup>では、化学変化を最小化しつつ加工できるため、品質劣化を最小限に抑えながら、美味しく、機能性の高い食品に加工することが可能であることから、高品質食品の生物学的ハザードのリスクが低減できると

期待が寄せられている。食品高圧加工では、品質劣化の抑制の他に、開脱殻<sup>でんぷん たんぱくしつ</sup>、澱粉、蛋白質等の変性、液体の効率的含浸、組織破壊による抽出効率化等が実現可能であるが、いずれの特性を活かした場合でも、高圧加工食品が消費者に届く時には、食品として安全であることが大前提である。食品高圧加工において、加工中もしくは流通保存の過程で安全性が損なわれるようでは、元も子もない。

生物学的リスク低減が期待される中で、高圧加工の食品原料には、安全とされる範囲以上の物理的・化学的ハザードが含まれないことが不可欠

であり、加工の前段階での生物学的汚染を最小限とすることが求められる。高圧加工によって十分なリスク低減ができたとしても、原材料に、基準値以上の物理的・化学的ハザードが含まれていては意味を成さない。また、殺菌等による十分なリスク低減を達成するためには、原材料ができる限り清浄でなくてはならない。そのため、食品原料

第1表 食品衛生に関する重要な用語<sup>2)</sup>

英語	和訳	解釈
microbial inactivation	微生物不活性化	微生物の活動を低減すること。致死的に不活性化すれば死滅。亜致死的に不活性化すれば損傷で、損傷したものは回復しうる。
pasteurization	殺菌	微生物を死滅させる操作。従来、低温殺菌として、狭義の意味で用いられていたが、近年は、健康危害のある微生物を低減する操作で一般的に用いられる。
sterilization	滅菌	微生物を全滅させる操作。全滅するか、全滅しないかの二者択一であることに注意が必要。
disinfection	消毒	器具その他、非生物体から、細菌芽胞以外の食中毒菌の殆ど又は全てを除去する操作。食品そのものは対象としない。
intervention	介入	微生物の付着、増殖、生存を妨げる行為。行為は、殺菌、滅菌、消毒、除染、洗浄等、段階・状況によって様々。
decontamination	除染	対象から有害物質を取り除き、取り扱い、使用、廃棄等が安全に実施できるようにする操作。
cleaning	洗浄	土等の目に見える汚れを、洗い落とす操作。殺菌、消毒、滅菌等の効率を高めるためには、完全な洗浄が求められる。

# 体内時計に作用する食事・食品成分



おおいけ・ひであき  
 東京大学大学院農学  
 生命科学研究科博士  
 課程修了。現在、(国  
 研)農研機構食品総合  
 研究部門主任研究員。  
 博士（農学）

大池 秀明

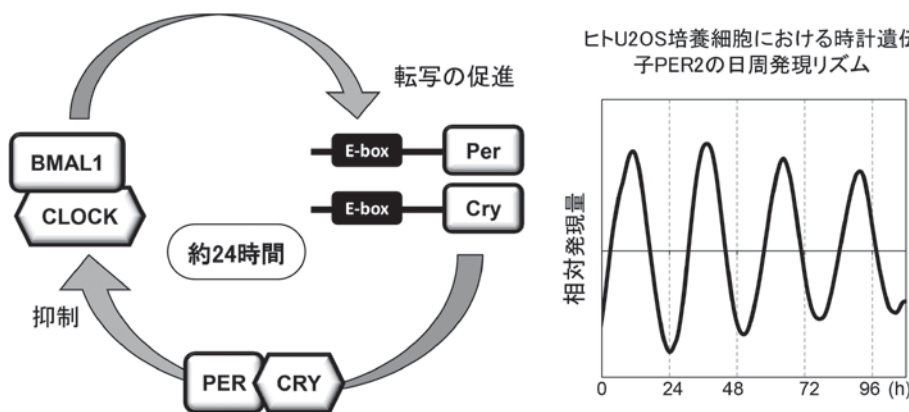
## 1. 体内時計はどこにある？

我々の身体には、体内時計と呼ばれる約24時間周期のリズムが存在している。学術的には概日リズムもしくはサーカディアンリズム (Circadian rhythm) と表現するが、睡眠/覚醒、体温、血圧、ホルモン分泌など、多くの生理現象が概日周期で変動している。これらの日周変化は、外部の環境（光や気温）に反応しているだけと感じる人もいるかもしれないが、もともと身体の中に備わっているリズムであり、海外旅行をしたときに時差ボケになるのは、外部環境と身体のリズ

ムがずれるからである。それでは、体内時計の実体は身体のどこに存在するのであろうか？ その答えは、1つ1つの細胞の中である。24時間周期を生み出しているのは、時計遺伝子と呼ばれる一連の遺伝子群であり、全身のほぼすべての細胞で発現し、転写と翻訳のフィードバックループを形成することで約24時間周期の遺伝子発現リズムを生み出している（第1図）。

体内時計は内因性のリズムであるが、外部環境に同期する仕組みを備えている。海外に旅行して時差ボケになったとしても、通常、1週間程度で現地の時刻に同期する。しかしながら、脳の時計

と身体の時計では、同期因子が異なっている（第2図）。脳の中でも目の裏側（視交叉上核というところ）にある時計は、中枢時計と呼ばれ、行動リズムや体温リズムを支配している。この中枢時計は、目から入ってくる光の日周リズムに同期し、昼間であれば覚醒・体温上昇を促し、夜であれば睡眠・体温低下を促すように働く。一方で、全身のほとんどの細胞の時計（末梢



第1図 時計遺伝子が形成する約24時間周期のフィードバックループ

時計遺伝子である BMAL1/CLOCK のタンパク質複合体は、別の時計遺伝子である Per や Cry のプロモーターに存在する E-box 配列に結合し、その転写を促進する。翻訳された PER/CRY タンパク質は、BMAL1/CLOCK の転写活性を抑制することでネガティブフィードバックループを形成する。その結果、Per や Cry 遺伝子の発現は、約24時間周期で増減を繰り返す（右）。