

New Food Industry 2014年 11月号

コタラヒムブツの免疫系に対する作用

芳野 恭士

*Salacia reticulata*は、インドやスリランカに自生するサラシア属の植物の一種であり、スリランカではコタラヒムブツと呼ばれている。サラシア属植物は、古くから天然薬物としてその根あるいは幹が、主に糖尿病の予防や初期治療に用いられてきた1、2)。現在では、サラシア属植物の様々な保健作用が報告されており、著者も平成17年より行ってきたコタラヒムブツの保健作用に関する研究の一端を、以前に本誌で紹介したことがある3)。その注目すべき保健作用の一つに、動物の免疫系に対する作用が挙げられる。スリランカでは、民間薬として、コタラヒムブツの根などが淋病や皮膚病に用いられてきた4)。これらの疾病や糖尿病の合併症に共通する症状に炎症があり、炎症には免疫系が深く関与している。これまでに、著者のもも含めて、動物の腸管免疫系への影響、アレルギー反応への影響、炎症に対する抑制作用等が報告されているので、以下にそれぞれの効果についてまとめて紹介する。

柿渋や渋柿廃棄物を利用した放射性元素の除去技術の開発

Development of adsorptive removal technology of radioactive elements from environment using persimmon tannin and astringent persimmon wastes

井上 勝利

Abstract.

New environmentally benign adsorbents were prepared from peels of astringent persimmon generated in the production of dried persimmon fruits, persimmon extract which has been extensively used for leather tanning and as natural dyes, paints and so on as well as persimmon residue after extracting persimmon tannin. They were prepared in a simple manner by means of condensation crosslinking reaction using concentrated sulfuric acid at 373 K. The adsorbent prepared from astringent persimmon peel was found to be effective for the selective separation of uranium(VI) and thorium(IV) ions from trivalent rare earth ions. Those prepared from persimmon extract and its residue were found to be effective for the selective separation of cesium(I) from sodium(I).

希土類元素は我が国のハイテク産業にとって欠かすことのできない金属原料であるが、その全てを中国等の諸外国に依存している。希土類元素を含む鉱石にはモナザイト、バストネサイト、ゼノタイム、並びに中国の江西省で産出されるイオン吸着鉱がある。これらの内、非常に特殊な鉱石であるイオン吸着鉱を除いて、全ての希土類鉱石にはウランやトリウムといった放射性元素が含まれている。地下から採掘された鉱石は選鉱という処理により希土類元素の含有量の大きな精鉱とその他の尾鉱(鉱滓)という部分に選別される。放射性元素はこの尾鉱の部分に移行・濃縮される。したがって希土類元素の鉱滓中にはかなりの量の放射性元素が含まれているため、その適切な処理が課題となる。すなわち適切な処理がなされないと放射性元素による重大な環境問題を引き起こす。実際1980年代には、マレーシアのイポーで希土類元素の鉱山を操業していた日系企業がこの問題の処理を巡るトラブルに見舞われ、事業からの撤退を余儀なくされた1)。また中国での大産地である内モンゴルにおいても放射性元素が原因とみられる健康障害が発生していることが報じられている2)。

柿渋でウイルス対策

柿タンニンによる強力なウイルス不活化作用

A novel anti-Norovirus preventive measure: Efficient inactivation of pathogenic viruses by plant-derived tannins including persimmon (*Diospyros kaki*) tannin.

坂口 剛正、上田 恭子、川端 涼子

Abstract.

Tannins, plant-derived polyphenols and other related compounds, have been utilized in many fields such as the food industry and manufacturing. In this study, we investigated the anti-viral effects of persimmon (*Diospyros kaki*)-derived tannin as well as other tannins such as those derived from green tea, acacia and gallnuts on 12 different viruses, which included surrogate viruses of human norovirus, feline calicivirus and mouse norovirus. Only persimmon tannin restricted viral infectivity in more than 4 log scale, showing strong anti-viral effects against a broad range of viruses. Other tannins were effective for some or none of the viruses. We then

investigated the mechanism of the anti-viral effects of persimmon tannin, and found that viral protein aggregation with persimmon tannin seems to be a fundamental mechanism. Considering that persimmon tannin is a food supplement, it has a potential to be utilized as a safe and highly effective anti-viral reagent against human norovirus and other pathogenic viruses.

渋柿の抽出物あるいはそれを発酵させた“柿渋”は、防腐効果や強度を増すための塗料として、漁網、釣り糸、木造建築の下塗り、うちわや和傘などの工芸品に使われてきた。また、布の染色（柿渋染め）や民間薬、清酒を醸造する際の清澄剤としても用いられ、日本人に広く親しまれてきた。柿渋については、欧米ではあまり情報がなく、主にアジア中心に使われているようである。柿渋の主成分の柿タンニンには、実際にいろいろな生理活性（蛋白質の凝集、抗微生物作用、抗酸化作用、抗腫瘍作用など）があることが科学的にも証明されている¹⁾。我々は、柿タンニンのウイルスに対する作用を調べて、どのウイルスも「不活化」してしまうという強力な抗ウイルス活性があることを見いだした²⁾。

環状イソマルトオリゴ糖・メガロ糖の生産

舟根 和美、小林 麻里子、大脇 静香、鈴木 龍一郎、一ノ瀬 仁美

糖質は分子の大きさにより、単糖、オリゴ糖、多糖に分類されてきた。単糖はブドウ糖や果糖などの最少単位の糖質、オリゴ糖は単糖が2個から数個重合した糖質、多糖は単糖が多数重合した糖質である。オリゴ糖と多糖の間のサイズの糖質については、55年前にThomaら¹⁾が、単糖が10個以上重合したオリゴ糖と多糖の中間的なサイズの糖質をメガロ糖と名付けたが、自然界に少量しか存在せず、研究も利用もほとんどされず、メガロ糖の名称は普及しなかった。

糖質には環状構造を取ったものがある。最も広く知られている環状糖は、グルコース分子が6, 7, または8個 α -1,4結合で連なった構造の環状マルトオリゴ糖、サイクロデキストリン (CD)²⁾である。CDは環状構造の内側に種々の物質を取り込み、包接体を作る性質があり、この性質を利用して難溶性の物質を可溶化したり、不安定な物質を安定化したりなど、様々な用途で工業的に利用されている。

CDと同じく複数のグルコース分子から成る環状糖にサイクロデキストランがある。化学構造はグルコースの結合様式が α -1,6 グルコシド結合である点のみCDと異なる(図1)。サイクロデキストランは野田産業科学研究所および食品総合研究所の共同研究で1993年に発見された³⁾。当初サイクロデキストランは環状イソマルトオリゴ糖 (CI) である環状イソマルトヘプタオース (CI-7), 環状イソマルトオクタオース (CI-8), 環状イソマルトノナオース (CI-9) の3種類のみであると考えられていたが、後に少量ではあるが、グルコース10個以上が重合した環状イソマルトメガロ糖 (C-IMS) も生産されることが明らかになっており、現在のところ環状イソマルトヘプタデカオース (CI-17) までの生産が確認され、構造決定されている⁴⁾。サイクロデキストランは、CIとC-IMSの総称である。

ヒト腸内菌叢のフィトエストロゲン代謝の多様性

田村 基

超高齢社会を迎えて、高齢者が増加している。閉経後の女性は、女性ホルモンの減少により骨粗鬆症になりやすいため骨粗鬆症が増加している。フィトエストロゲンとは、女性ホルモンのように機能する外因性エストロゲンのことであり、植物エストロゲンとも呼ばれる。代表的なフィトエストロゲンには、大豆イソフラボンや植物リグナンがある。大豆イソフラボンや植物リグナンの乳癌予防効果、骨粗鬆症予防効果、更年期障害予防効果等の種々の効果が期待されている。

キシラン分解酵素の基質特異性 - ヘミセルロースの利用へ向けて -

前原 智子、藤本 瑞、金子 哲

近年、環境問題への配慮から、低酸素社会をめざしたバイオマス利用の必要性が叫ばれている。年間生産量約1,500-2,000億トンといわれる植物細胞壁は、地球上に最も多く存在するバイオマス資源である。食料と競合しないリグノセルロース系バイオマス(植物細胞壁)を原料とした燃料生産や、ファインケミカル、化成品、食品素材等を作り出すバイオリファイナリーの研究が盛んに行われているが、植物細胞壁成分全てを余すことなく利用するバイオマス利用技術は、現在までに開発されていない。とくに、発酵原料として適していない五炭糖を多く含むうえ、複数の構成糖からなるヘテロ多糖であるヘミセルロースは、植物細胞壁多糖の20-30%を占めるにもかかわらず、積極的な利用用途開発へ向けた研究があまり行われていないのが現状である。

これまでにヘミセルロースの一部は、オリゴ糖、食物繊維、増粘多糖類等の機能性食品素材として利用されてきており、関連する研究も多く実施されている^{1, 2)}。なかでもアラビノキシロオリゴ糖やキシロオリゴ糖は人の消化管において、Lactobacilli, Bifidobacteriaといった善玉菌とされるバクテリアの生育を刺激し、人や動物の腸内環境を改善する効果

があることが指摘されており、プレバイオティクス素材として、近年、その機能に注目が集まってきている3-6)。

ヘテロ多糖であるヘミセルロースは、多くの分岐構造を持ち、構成糖の種類や量比が植物種や植物の生長段階・部位により異なることが知られている。こうした不均一性がヘミセルロース研究の大きな障壁となっているが、裏を返せば、このヘミセルロースの不均一性を十分に理解することこそが、ヘミセルロースの利用を促進するうえで最も重要なことと捉えることができる。筆者らは、極めて厳密に基質を選択する機構(基質特異性)を有する分子である酵素が、どの様にヘミセルロースの構造を認識しているかを詳細に解析することにより、ヘミセルロースの利用を促進することを目指している。

本稿では、最も賦存量が多いヘミセルロースであるキシランに関して、その分解酵素系や、筆者らが明らかにした酵素の基質特異性のメカニズムについて紹介する。

流動層造粒工程の効率化

—気液二相バインダ(アクアガスバインダ)の利用—

五月女 格

インスタントスープや飲料などの湯や水に溶かして飲む粉末食品は、顆粒状に造粒されていることが多い。これらの食品は微粉末の状態では、湯や水に溶かす際にランピングと呼ばれるダマや溶け残りを生じやすいという問題があるが、粉末を粒子径の大きな顆粒に造粒することにより、ダマにならず溶けやすくなるからである1-5)。一般的に粉末は、粒子径が小さくなるほど凝集性が強くなり、湯や水に分散せずに凝集塊を形成しやすくなり、溶解させることが困難になる。また微粉末は流動性も低いいため、機械による計量や充填の際にもトラブルを発生しやすい6-8)。抹茶やココアパウダーは粒子径が非常に小さいことから、凝集性が強く分散させづらいが、近年は冷たい水や牛乳にも良く溶ける造粒された製品が流通している。

粉末の造粒には様々な方法が用いられているが、広く使用されている方法の一つに流動層造粒が挙げられる。流動層造粒では気流により浮遊している粉末に液体バインダを噴霧し、粒子を架橋して顆粒を形成する。一般的にバインダには水あるいは高分子水溶液が用いられる。水溶液等のバインダを使用する造粒法は流動層造粒を含め湿式造粒と呼ばれるが、これらの造粒法では形成された顆粒の含水率はバインダの添加により高くなっているため、造粒後は顆粒の乾燥が必要となる。乾燥された顆粒は、バインダ液中の溶質あるいはバインダ液にて溶解した粒子の一部によって架橋され形状が保持される9-10)。このように顆粒の形成にはバインダの水分が重要な役割を担っているが、一方でバインダ添加量が増加すると顆粒の乾燥に要する時間が長くなり、乾燥工程における加熱が顆粒の品質に及ぼす影響が大きくなる11)。したがって、流動層造粒においては可能な限り少ないバインダ添加量で顆粒を形成することが望ましいといえる。

寒締め(冬期低温処理)によるハウレンソウの品質成分向上

青木 和彦

近年、健康志向の高まりから野菜を積極的に食生活に取り入れる動きが進み、その栄養・機能性成分にも注目が集まっている。

栽培技術の進歩や、冷蔵輸送(コールドチェーン)など流通関連技術の発達により、現在スーパーなどの店頭には季節に関係なく常時、多種多様な野菜が並ぶようになった。本来夏の野菜であるトマトやキュウリですら、冬の間も普通に市場に出回り売場に並び、年中サラダが食べられる。これらの技術は便利で豊かな食生活を支える反面、野菜の季節感すなわち「旬」をなくしてしまった。そして、昔食べた「おいしい野菜」が今は食べられなくなった、ともいわれる。

実際に、食品成分表では昔(四訂以前)に比べ現在(五訂以降)では野菜のビタミン・ミネラル含量の減少が見られる。さらに旬を外れることでビタミンなど品質成分が低下することも明らかであり、ハウレンソウでは(ビタミンCのみではあるが)夏採りの場合と冬採りの場合、それぞれの数値が備考欄に掲載されるようになった。

だがこうした野菜の品質成分は、これまで生産現場において顧みられることは少なかった。栽培管理の目標は効率よく出荷するために収量確保が最優先となり、品質としては単に虫食いなどなく外観のきれいなものが求められるようになっていたのである。また輸送に使うダンボールやコンテナへの箱詰めのため野菜のサイズが規格化され、合わないものは排除されることになった。そのため形や生育を揃えやすい品種が使われるようになり、各地固有の特色ある野菜は姿を消してしまった。その結果、全国どこの産地の野菜も均一化され、並べてもほとんど区別のつかない同じ物ばかりになってしまったのである。

農と食の連携促進のためのWebマニュアル

—新品種・新技術を核とした経営の確立と地域再生—

河野 恵伸

農山漁村は、農林水産物の生産現場として、土地や水、バイオマスなどの地域資源を有している。農林水産省は、それらの資源を有効に活用しながら、農山漁村にイノベーションを起こし、農林漁業を成長産業とすること、美しく活力ある農山漁村を創り上げることを施策の中心の一つに据えている。そこでは、生産・加工・販売・観光が一体化したアグリビジネスの展開や、先端技術を活用した新産業の育成、再生可能エネルギーの導入を柱としている。「六次産業化・地産地消法」では、6次産業化を「一次産業としての農林漁業と、二次産業としての製造業、三次産業としての小売業等の事業との総合的かつ一体的な推進を図り、地域資源を活用した新たな付加価値を生み出す」取り組みと定義しているが、それを受けて、日本再生戦略で「地域に根ざした農林漁業の活性化を図り、地域の資源を見直し、高付加価値化を進めた新しい6次産業とすることで、農林漁業者の所得を増大させ、日本全国、津々浦々の地域活力の向上につなげていく」や「農林漁業と商業、工業、観光業を組み合わせた6次産業を生み出すことで、地域社会に自信と誇りを取り戻す」などが示されている。これらは、農山漁村の有する潜在力を引き出して新たな所得と雇用を生み出すことであり、マーケットインによる農林水産物の生産・供給を目指したバリューチェーンの構築、女性や若者を含めた多様な人材の活用、地域資源の有効利用、異業種連携や新技術の開発・導入による付加価値の向上、知的財産の総合的な活用、イノベーションの喚起などが政策支援の対象になっている。一方で、「六次産業化・地産地消法」に先だって制定された「農商工等連携促進法」は、中小企業者と農林漁業者が連携して行う製品開発、販路開拓等の取り組みを促進するものであり、各主体の連携と、連携体の経営向上・改善に主眼が置かれている。

いい文章の特許明細書を求めて

宮部 正明

私は、縁あって、食品企業である、不二製油（株）にて開発と特許に携わり、開発者として、製品開発、生産技術開発を担当し、特許担当者として、発明の発掘、特許明細書の作成、中間手続、権利化、他社特許への情報提供を行った。

特に、特許明細書の作成及び他社特許への情報提供を書こうとした際に、いい文章の特許明細書とはという問いが常に私の脳裏に浮かんできた。この問いは永遠の課題のように思われるが、その解を求めて一つの考え方を提案してみたい。

“地域密着でキラリと光る企業”

日本で初めて動力式精米機を創造した『株式会社サタケ』

田形 皖作

サタケは1896年（明治29年）、日本で最初の動力式精米機メーカーとして創業、以来1世紀以上にわたり研究開発を重ね、世界トップの食品加工機総合メーカーの地位を確立した。

米の分野では精米機器を中心に、川上は種籾の湯湯消毒設備に始まり、川下は胚芽米も作れるキッチン用精米機「マジックミル」や、栄養成分「GABA」を豊富に含む「ギャバライス」、手軽で美味しいパックご飯「楽メシ」まで、お米に関わる製品を幅広く開発している。経営の基本思想はサタケ精神にあり、その根幹は「不可能はない」「謙虚である」

「気のつく人になる」の3点で、創業以来継承されている。この思想のもとに、全ての事業分野で培ってきたサタケ独自の膨大なノウハウを活かし、精米・製粉機器分野はもとより食品・環境機器・産業機械といった新規分野でも、画期的な新製品を次々と発表している。

現在これらの商品は140カ国以上で活躍している。今後とも人類の3大穀物である「米、麦、とうもろこし」を通して「食」で世界に貢献できる会社を目指す。また、社員教育はもちろん、地元や広島大学への後援、英国大学への穀物研究所設営など、社会の人材教育にも強い関心を持ち、将来のサタケや日本、世界を担う若者の育成にも力を入れている。

サタケは食品加工機総合メーカーであるが、本報では日本人の主食である米の分野の精米機を中心に紹介する。

“薬膳”の知恵（84）

荒 勝俊

本草学の始祖で、今日の中医生薬の基盤を築いたと伝えられる神農大帝（古代中国の三皇五帝の一人で、医薬と農業を司る神とされる）は、身近な草木の薬効を調べるために山野を駆け巡り、自らの体を使って草根木皮を嘗め、一日に72もの毒にあたるが、そのたびに茶の葉を用いて解毒したという話は有名である。

中国の唐時代（659年）に書かれた『新修本草』には、茶を薬用として用いた記録が書かれている。古代中国においては、茶は薬（解毒薬）として飲まれており、嗜好品として一般の庶民に飲まれる様になったのは宋時代以降からだと言われている。中国古来の伝承医学に基づく薬膳の知恵は、心身のバランスを改善し、日々の食生活の中から健康維持につな

