

New Food Industry 2015年 12月号

ビタミンCの食品品質改良機構には活性酸素が関与している II豆腐・パンを対象として

Superoxide Anion Radicals Contribute to the Beneficial Effects of Ascorbic Acid in Food II – For Tofu and Bread –

西村 公雄, 宮本 有香, 池内 沙耶香

Abstract.

From a series of studies on the beneficial effect of Vitamin C (L-ascorbic acid) on Tofu and Bread, it became clear that the superoxide anion radical generated during the auto-oxidation of L-ascorbic acid exerts beneficial effects on tofu and bread, as well as other gel-like foods composed of proteins.

多くの研究(1-9)がビタミンC (L-アスコルビン酸, 以下AsA) のパン品質改良効果は図1-A6) に示す機構によることを示唆してきた。かまぼこにおいても魚肉すり身に酸化型ビタミンC (デヒドロ-L-アスコルビン酸, 以下DHA) を添加するとかまぼこの品質改良が生じる(10) ことから同じ機構で品質改良がもたらされるものと考えられてきた。

しかしながら, 著者らは, 一連の研究結果(11-20) をもとに図1-B17) に示すスーパーオキシドアニオンラジカル(O₂) が関与する機構によりかまぼこでは品質改良効果がもたらされることを明らかとした。さらに, AsAはミオシン尾部よりも頭部に作用しやすい(19) ことも突き止めた。この新たなAsAの品質改良機構については, 前総説にまとめた通りである(21) 。

本総説では, 図1-Bに示したAsAの品質改良機構が, かまぼこ(筋原線維タンパク質) のみならず豆腐(大豆タンパク質), さらにパン(小麦タンパク質) においても成り立つ可能性について解説する。

新規食品添加物「乳酸カリウム」について

小島 麻美

「乳酸カリウム」は, さまざまな食品に常在する乳酸のカリウム塩で, 食品のpH調整剤, 調味料, 湿潤剤, 酸化防止補助剤等として, 広く欧米諸国などにおいて使用されている食品添加物である(1-3)。米国では, 1986年にGRAS物質として確認され, 食鳥肉の加工や肉製品などに広く使用されており(2), 日本でも2013年5月に食品添加物認可公示され使用できる様になった。カリウム塩は, 低塩食品の食塩代替用途や, カリウム強化等に期待され, その中でも味への影響が少ない乳酸カリウムは今後が期待されるカリウム塩である。

1949年の創業以来, pH調整剤, 調味料, 栄養強化剤として広く食品に使用されている乳酸, 乳酸の誘導体およびアラニンを製造している弊社 株式会社武蔵野化学研究所は, 30年以上前から乳酸カリウムについての基礎研究を行っており, 現在『スラック®K (50%合成乳酸カリウム水溶液)』『乳酸カリウム60F (60%発酵乳酸カリウム水溶液)』の製造, 販売を行っている。

その経験を踏まえて, 本稿では, 乳酸カリウムの特性と利用について述べさせていただく。

トランス脂肪酸を巡る残された問題点

菅野 道廣

要旨

トランス脂肪酸は冠動脈心疾患のリスク因子であるが, 法的規制と食品中での低減化が実を結び, この脂肪酸を巡る健康問題は表面上解決したように見える。しかし, どのトランス脂肪酸に責任があるのかという最も基本的な問題や, 工業型と天然型との識別の根拠などは解明されないままである。わが国での任意表示策で安全性が保たれるかどうかも問題である。

トランス脂肪酸(以下トランス酸)は飽和脂肪酸以上に冠動脈心疾患(coronary heart disease, CHD)のリスク因子と見なされている(表1)1)。そのため, WHOは健康上有害な脂肪酸として, 摂取量をエネルギー比で1%未満にするように推奨し, 世界各国で表示義務化や含量規制の対策が取られてきている。わが国では, 任意表示というもともと緩やかな規制策での対応に留まっているため, 多くの製品で含有量が解らず, 消費者の不安を募らせている。

米国では, 2006年の表示義務化では予期した成果が挙げられず, 本年6月15日にトランス酸の主たる供給源である部分水素添加油(PHO)のGRAS(Generally Recognized as Safe)承認を取り消し, 食品に使用することを禁止している(3年後より施行)2)。これまでに含量規制を実施してきたデンマーク, オーストリー, スイス, アイスランドよりも,

より厳しい規制となっているが、後述するように例外が認められる可能性もある。とまかく、残された問題点は含有量規制から外されている天然型のトランス酸には本当に健康上問題がないかということだけになるが、果たしてそのような単純な判断で問題解決であろうか。本稿では、トランス酸問題の現状をどう理解すればよいのかについて説明する。

なお、藤田3)はこの問題に関し本稿とは異なる視点からトランス脂肪の代替経過、新技術の利用、代替えが困難な部分、そして含有量表示の必要性などについて解説しており、この問題の理解に有用な情報源である。

オメガ3系多価不飽和脂肪酸の作用を再考する (1)

うつ病治療におけるオメガ3系多価不飽和脂肪酸の効果

相良 英憲, 磯岡 奈未, 岡部 隆博, 高橋 志門, 城ヶ瀧 里奈

オメガ3系多価不飽和脂肪酸の研究は新たな分岐点を迎えている。オメガ3系多価不飽和脂肪酸の研究が始まってから、わずか40年あまりの間に科学はめざましく進歩し、オメガ3系多価不飽和脂肪酸の人体への効果を実証してきた。オメガ3系多価不飽和脂肪酸が生体への恒常性、そして健康維持に重要な役割を担っていることが明らかにされてきている。最近では、疾病予防や疾病治療の一役を担っているという臨床報告も稀ではなくなってきた。オメガ3系多価不飽和脂肪酸の多くの研究は欧米各国で行われ、eicosapentaenoic (EPA)・docosahexaenoic acid (DHA)の両方を含むオメガ3系多価不飽和脂肪酸製剤の研究が盛んに実施されている。日本でも、2013年からEPA・DHA製剤の使用が可能1)となり欧米と同様な臨床効果の知見が数多く報告されることも今後期待される。

これまで、DHAはアラキドン酸カスケードで代謝されない物質と考えられており、生体内生理活性物質としてあまり重要視されてこなかった。しかしながら、DHAを含めたオメガ3系多価不飽和脂肪酸から新たな代謝産物が生成されることをハーバード大学の研究グループが発見し2)、さらにはこれらの代謝産物が強力な抗炎症物質であることを明らかにした3)。また、これらの物質が鳥インフルエンザの発症や重症化予防にも何らかの役割を担っているとの報告もされている4)。一方、中枢神経系ではEPAはほとんど存在せず、DHAが豊富に分布している。中枢神経系に分布するDHAがアルツハイマー患者のiPS細胞から分化させた神経細胞でアミロイドβタンパク質の集積による神経細胞死を抑制したと報告された5)。加えて、日本人の高齢者への介入研究から、DHAが認知症の予防や改善に効果があることが報告された6)。最近では、DHAの抗炎症作用ならびに中枢神経系への作用が注目を集めている。特に、中枢神経系の作用のうちオメガ3系多価不飽和脂肪酸が精神疾患に与える研究報告が活発化している。

本稿ではオメガ3系多価不飽和脂肪酸とうつ病の関係について調査した研究成果をまとめ、オメガ3系多価不飽和脂肪酸が精神疾患に寄与する可能性について述べる。

ストレス誘起の方法として計算負荷の可能性を探る

小林三智子

人は、ストレスを受けると食欲不振となり、食物摂取が抑制される場合が多いが、時として甘い食品や嗜好食品の暴飲暴食がみられる場合もある。このようにストレスにより摂食は容易に修飾されるが、味覚感受性についてはどうだろうか。

私たちが主観的に知覚する味覚には、それを味わう時の生理状態や心理的状态が深く関わってくる。心理的・身体的ストレスによる味覚変化に関する研究もいくつか報告されており、たとえば身体的ストレス(運動)負荷がかけられたときには、味覚閾値あるいは味覚強度評定値は安静時と大きくは変わらないが、甘味や酸味に対する嗜好は上昇する1, 2)。

また、心理的ストレス負荷をかけたときには、味覚強度評定値の減少2)、大音量の警笛を予告なしに聞かされて心理的負荷が高い状態にあるときにはサッカリンの苦味に対する感受性が増大する3)ことなども報告されている。いずれも、身体的・生理的要因よりも、心理的要因のほうが、味覚感受性に大きな影響を及ぼすことを支持する結果が得られている。しかし、心理的要因が味覚感受性に及ぼす影響についての体系的な論文は極めて少ない。本研究では、快状態・不快状態における味覚感受性および自律神経活動の変化を研究することを目的とした。

家庭の味を科学的に比較 — 道南郷土料理「くじら汁」を例として —

澤辺 桃子, 庭 亜子, 鈴木 真由美, 熊林 義晃

全世界的な食の画一化がこの50年で進行してきた1)。日本においても社会情勢の変化と家族形態の多様化等が相伴って、食生活の社会化・多様化・味の画一化が一段と進んでいる2)。伝統的な地域の料理(郷土料理・家庭料理)を後世に残す活動のはじまりは、高度経済成長期直後に遡る3, 4)。これは、戦後の復興期に生じた都市部への人口流出等が、食生活における地方的特色を失わせた5, 6)ことに抗うものと考えられる。昭和60(1985)年代に入ると村おこしの機運からも地域の食が見直され、1993年には、全国を網羅した日本の食生活全集 全50巻7)が出版された。その後も地道な

伝承活動が続けられ、2013年「和食；日本人の伝統的な食文化」がユネスコ無形文化遺産に登録されて以降、日本の食文化を守り育てる、保護・継承⁸⁾への活動に一層の拍車がかかっているが、次世代に郷土料理を伝承することは容易ではないのが現状である。

本研究では、次世代に伝え継ぐべき北海道道南地方の郷土料理のひとつである「くじら汁」を家庭料理の一例として、年齢が異なる協力者（60代、50代、30代）による調理過程および調味方法を詳細に記録し、官能評価および味認識装置を用いて家庭の味を科学的に比較した。「くじら汁」は、くじらの皮から肉の間にある皮下脂肪を塩漬けにした“塩くじら”を用い、豆腐、こんにやく、および短冊切りやせん切りにした山菜類、根菜類を五升炊き程の大きな鍋で大量に調理する具沢山の汁物である⁹⁾（図1）。松前藩の時代には「クジラがくるとニシンが岸に寄る」といわれ、正月に大漁の願いを込めて作られていた¹⁰⁾。また、くじらが潮を噴き上げる勢いの良い様と巨大な姿にあやかって大物になるようにと縁起をかつぎ、年越しや正月料理に欠かせないワレの料理でもある^{11, 12)}。今日では、塩くじらが入手困難になったこともあり、多くの郷土料理と同様に親から子へ伝承されにくい傾向にあると考えられる。家庭料理は、各家庭で好まれる味付けであり、世代等によってもその味付けが異なることも予想される。食経験調査と合わせて、現代における家庭料理「くじら汁」の味について詳細に解析することは、今後の郷土料理伝承における方策を立てる上で有用な情報に繋がると考え、本研究を行った。

摂食前サイズの異なる寒天ゲルの咀嚼と嚥下特性

森高 初恵

ヒトが食物を摂取し、栄養素を体内に取り込むためには咀嚼・嚥下することが必要不可欠である。咀嚼とは摂食した食物を口腔内で破碎し、唾液と混合することで嚥下に最適な食塊を形成する過程である^{1, 2)}。咀嚼を行うためには歯の他、顔面や顎などの筋肉が必要となる¹⁾。咀嚼により破壊され、まとめられた食塊は、舌圧により口腔から咽頭へと移送され³⁾、さらに喉頭が挙上することにより生じる陰圧によって食道へと送り込まれる。このため、摂食前の食品の状態は食塊を構成する破碎された食片に影響を及ぼし、さらに嚥下過程にも強い影響を与える。従って、食品の摂食前のサイズと食塊の形成および嚥下過程との関係を究明することは、食べやすさを追求する食品開発の上で重要な課題であるといえる。

ニジマスの肉色改善 - 2

酒本 秀一

前報¹⁾の試験-3で合成カンタキサンチン（カロフィルレッド）あるいは合成アスタキサンチン（カロフィルピンク）を色素量が5mg/100gになる様に添加した飼料で約70日間ニジマス成魚を飼育し、その間内部の色素量の経時変化を調べた。色素量測定用肉部サンプルを採取する時の肉眼観察によって、ニジマスの肉は均一に着色しているのではなく、部位によって可也色の濃さが異なっていることに気付いた。尾部に近い部分から着色が始まり、次第に頭部側も着色してくることや、尾部に近い方が色も濃いことがこの時の肉眼観察で分かった。よって本試験では、試験-1で前報試験-3終了時の残りの魚を用いて部位による色素量の違いを調べ、肉眼観察の結果が正しかったことを明らかにした。次に試験-2でカロフィルレッドを色素量が7mg/100gになるように添加した飼料で3カ月間飼育した魚3尾を用い、頭部から尾部に至る水平方向5か所と背側と腹側の垂直方向2カ所に分け、合計10カ所で色素の分布量が如何違うかを調べた。その結果を基にして、今後ニジマスの肉色改善を行う場合の色調や色素量の測定部位を決めた。

以下夫々の試験の詳細を説明する。

イカリ消毒 presents - 食品衛生の今 - 最近の動向から衛生管理を考える

食品衛生の今 最近の動向から衛生管理を考える 毛髪混入はどこまで防げるのか

尾野 一雄

毛髪クレームは、長年異物クレームの上位に君臨している。なかなかなくならないばかりか、最近の異物問題から考えると軽視できない問題になってきている。人が作業する食品工場では、人が出入りすればするほど毛髪は工場内に持ち込まれてしまう。

人は平均すると1日に55本の毛髪が抜ける¹⁾。100人の従業員が1日8時間作業するという仮定で単純計算すると約1,800本の毛髪が工場内で抜けているということである。この数字だけ考えると毛髪混入は防げないのではと感じてしまうかもしれない。しかし、今までの食品工場ではこの毛髪に対して様々な対策を実施してきた。今回は基本的な対策だけでなく、確定的ではないことでもいろいろと考え試してみたことも含めて紹介したいと思う。

中国の食材 食効・薬効 No.4 ヤギの乳で作る 乳餅

生 宏

筆者は小さい頃から毎朝牛乳を飲んでいるが、日本に留学し来てから、初めてチーズを食べた。あの時一番驚いたのは日本でチーズがかなり人気で、店頭に並ぶ種類も非常に多いことである。それに対して、中国では一部の少数民族が居住する地域、例えば雲南省大理（白族）と路南県（イ族）を除いては古くからヤギの乳から作ったチーズ「乳餅（rǔ bǐn）写真1」が食べられている以外は、ほぼ全土でチーズを食べる習慣がない。最初は、日本と中国は同じアジア国なのに、食べる習慣がそんな違うのはとても不思議であった。中国ではチーズを食べない原因を調べると、大体3つの説がある。

野山の花

オケラ *Atractylodes japonica* Koidzumi ex Kitamura (キク科 Compositae)

白瀧 義明

秋も深まり、夜中に虫の音が聞こえる頃、奥武蔵の山々を歩くと、日当たりの良い林の中に白い花を咲かせたオケラを見かけます。オケラは本州、四国、九州、朝鮮半島および中国東北部に分布し、枝の頂きに白色、稀に紅色の頭花をつける草丈30~60cmの雌雄異株の多年草で、葉は互生、長い柄があり、羽裂または楕円形をしています。根茎は長くて硬い円柱形を呈し、晩秋に掘り取り、乾かしたものを白朮（ビャクジュツ）と言い、健胃、整腸、利尿、鎮痛の目的で胃腸病、神経痛、動悸、息切れなどに用いられます。

オケラは万葉集にも記載があり、語源は古名“うけら”が訛ったものとされていますが、“うけら”の語源は不明です。古来、根茎には邪気を払う効力があるとされ、年越しの夜に悪気や疫病を払う行事であった追儺（ついな）に供える餅に入れたり、根茎を燻した煙は湿気を取り、カビを防ぐとして倉庫などで利用され、蚊などを防ぐのにも使われました。また、今も行われている八坂神社（京都）の「おけら参り」や、正月元旦に一年の無病息災を祈って一家で飲む「屠蘇散」の主薬でもあります。

健康食品のエビデンス

マ カ

濱館 直史

マカは「精力剤」というイメージをお持ちの方が多くかと思えます。これは企業が一時的な大規模ピーアール活動をしたためと考えられますが、最近では「女性のためのマカ」といったキャッチフレーズもみられるようになってきました。マカはペルーやボリビアのアンデス地方、標高4000m以上の高地を中心に生育しており、寒さが厳しく風の強い過酷な場所でも栽培が可能な生命力の強い植物として知られています。2000年近く前から食用や医用として用いられてきたとも言われていて、1553年にはペルーでその根が体調管理のために使われていたという記録があります。アブラナ科の植物で、見た目はカブの様な形状をしていて、その根が薬用ハーブまたはサプリメントの原料として用いられています。乾燥させずにそのまま用いることもありますが、保存のために自然乾燥させることもあります。乾燥させたマカの根は石のように固くなるため、お湯につけて柔らかくしてからスープなどとして摂取されます。マカの根はその色から13種類に分類する方法が提唱されていますが、大きく分けると黒、赤、黄色といった色を持つものがあります。その色の違いによって作用も違うことが少しずつわかってきています1)。

ベジタリアン栄養学

歴史の潮流と科学的評価（第4節 健康的なベジタリアン食への提言）（続）

ジョアン・サバテ, 訳: 山路 明俊

特別な状態に対して1つかそれ以上のリスク因子を持つか、あるいは、既存の疾病に罹患している個人への食事指導は、総合的な観点から集団を対象にしている、さらに健康人に対する慢性疾患の予防に焦点を置いている国家的なガイドラインとは異なっています。これらの疾病別ガイドラインは、しばしば、保健機関、専門協会や行政機関によってコンセンサスの取れた声明あるいは提言として発表されます。例えば、食事と健康に関連する最初の指導は、1957年の初頭に、定期的に刊行される米国心臓協会（AHA）の承認事項の一つとして始まりました5, 31)。その後、数多くの権威ある機関が、特別な疾病状態に対する予防と治療に関する提言を発表しました。

たんぱく質の分析方法 - ケルダール法 -

(一財) 食品分析開発センター SUNATEC

たんぱく質は、人の体の様々な部分を作るのに欠かせない栄養素であり、動物性たんぱく質（肉類、魚介類、卵、乳製品）と植物性たんぱく質（豆類、穀類）の2つに分類される。主として、アミノ酸からできており、アミノ酸の数は20種類ある。また、その中には体内で合成できないアミノ酸が9種類存在する。それらは、必須アミノ酸とよばれ、食事から摂取することが必要である。

では、分析におけるたんぱく質はどのようなものか。

たんぱく質は、食品表示法に基づく栄養成分表示において、エネルギー、脂質、炭水化物及び食塩相当量と並んで「表示義務」として定められた項目のひとつである。

食品表示基準におけるたんぱく質の分析方法は、窒素定量換算法とよばれ、直接たんぱく質を定量するのではなく食品中の全窒素を定量し、それに食品毎に定められた窒素・たんぱく質換算係数（表1）を乗じた値をたんぱく質として評価する。