

研究ニュース No.14

独立行政法人 食品総合研究所



第44回（平成17年度）実りのフェスティバルに参加
十割そば打ちを視察される秋篠宮様御一行

主な記事

巻頭言
栄養から營養へ

研究トピックス

- 大豆蛋白質ジスルフィド結合の蛍光標識解析と加工特性
- 廃鶏屠体からの抗酸化性ジペプチドの分離・精製技術と抗酸化活性評価法の開発
- サトウキビ搾りかす（バガス）から機能性食物繊維をつくる

特許情報
●特許解説
●新登録特許

所内ニュース

- 成果展示会 2005（報告）
- 平成17年度食料産業クラスター促進技術対策事業（報告）

海外研究情報

- ベトナムにおけるバイオマス事情についての調査研究報告
- 第7回果実・ナッツ・野菜生産工学シンポジウムに参加して

人事情報

- 人事の動き

巻頭言

栄養から營養へ

監事 長島 實



4月1日付けで民間から転入し、早くも年の瀬を迎えましたが改めてご挨拶申し上げます。急速な国内社会構造の変革のなかで当研究所も改革のただ中です。社会的機能効率化要請の厳しい期待を肌を感じながら適切な業務を問う毎日です。当法人は18年4月には非公務員化し農業・生物系特定産業技術研究機構、農業工学研究所との統合が予定されています。行政に近い社会的使命を基盤に大学の学術・教育にも配慮しつつ社会一般、食品産業、公立場所／農業にむけた責務を明確化する事業活動が期待されています。研究所が辿ってきた70年余の道のりは一次産業と消費者を繋ぐ一エキスパート機能として食糧の需要拡大、逼迫、流通の国際化を経て、そして今日の80兆円にも達する食文化を支える多様な要請に諸先輩方が築きあげられた輝かしい成果を礎に社会的期待を担ってきました。

最近の社会変貌はこれまでのイデオロギー対立に隠されてきた人間の尊厳を見直す時代と感じます。人間の存在を脅かす不安にきちんとした対応が迫られています。資源や環境の圧迫感だけでなく地域の対立、自然災害や地球規模の都市集中などにも、何よりも毎日の生活に高齢化社会の健康課題そして食の周辺の未知課題に拭いきれぬ不安を否定しがたい市民感覚を持ちます。食が及ぼす裾野の大きさに個人レベルのヘルスケアはもとより社会的にも財務的にも当法人が担う強い責務を感じます。新しい独法への脱皮を前に自らの業務が時代の流れに合う活動かが厳しく問われています。ましてや新法人への期待は社会基盤の経済性、有用性追求であり、個別の研究テーマの社会責任追求と認識しています。

農業の構造変化も急速です。専業農家の占める割合も急速に減少し、高齢化しています。自給率も異常なほどの低下が進行中です。我が国の5割増の自給率のスイスでさえ国民2政府4計6ヶ月の備蓄を80年代からきちんと守って、世界一まずいパンに我慢しています。輸入される食への懸念も今日の課題です。国境課題は輸出国の農業問題を持ち込みますがそのような社会変化をきちんとフォローするような事業者配慮は残念ながら充分とは言えません。社会の構造変化への対応は行政に近い立場の組織的対応が不可欠とも言えます。そのような国境課題を標準化するWTO/CODEX、ISO議論にも対応が迫られています。研究とは異なるマネジメントにも専門性の発揮が不可欠です。

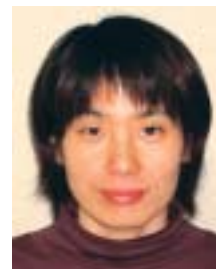
食糧産業規模が巨大な米国では食糧価格の税制支援もあって本邦の半分ぐらいのエンゲル係数といえます。そして飽食肥満が一段とリスク課題です。彼の地では食生活ガイドラインのピラミッドの認知は20年余の歴史を経ています。が歯切れが悪いことは周知の通りです。その食現場は非栄養味覚への代替利用が甘味だけでなく脂質にまで及んでいます。人の食欲の底深さに唖然としてしまいます。一方でサプリメント市場は健康効能表示が個人レベルの選択に委ねられ本年は300億ドルと食の3%へと急拡大しています。

原点に戻って独法に期待される研究や業務に私見を添えたい。国内では急速な高齢化と少子化を前に国民皆健診が明確化され、食育／食事ガイドライン制定など個人の健康配慮強化が緊急の保健課題となっています。健全な食機能期待とともに食の安全、信頼の確保これらを取り巻く行政ニーズを先取りしたい。豊かさを支えてきた食の供給構造は脆弱です。食の現場では豊かさに隠れた曖昧さを課題に感じます。社会に支持される供給の安全と顧客である国民の満足を産業とは一歩離れた視点から認識され、食に期待される健全な食生活提案／食文化を追求する姿勢を一層明確化して欲しい。消費者の意識改革にむけ「栄養」という用語を「營養」に見直す良い機会ではないかと思えます。

研究トピックス

大豆蛋白質ジスルフィド結合の 蛍光標識解析と加工特性

食品素材部 タンパク質素材研究室 門間 美千子



1. はじめに

多くの食品蛋白質は構成アミノ酸としてシステインを含有し、システインのチオール基の反応により、蛋白質分子内あるいは分子間にジスルフィド結合とよばれる架橋結合が形成される。食品加工の際に、蛋白質のジスルフィド結合が解離・再会合することにより巨大な会合体が形成される。小麦蛋白質によるドウの形成、豆腐加工の際のゲル化が代表的な例である。また、ジスルフィド結合は、分子構造保持や活性制御に関与しており、ジスルフィド結合の還元によるアレルギー性の低減方法も報告されている¹⁾。蛋白質ジスルフィド架橋結合の制御は、食品加工において重要な課題と考えられる。従来、食品蛋白質のジスルフィドの解析には全チオール基を発色させる手法が用いられ、それぞれの蛋白質成分のジスルフィド結合の分布や反応性の検討はあまり行われていなかった。本項では、SDS-PAGEによる蛋白質の分離と蛍光色素標識²⁾を組み合わせて、各蛋白質成分のジスルフィド結合の分布を定量的に解析し³⁾、大豆加工適性評価への応用を試みた例を紹介する。

2. ジスルフィド蛋白質の分析

図1にジスルフィド結合の蛍光標識法の概要を示した。まず蛋白質ジスルフィド架橋結合をチオール試薬や酵素により還元し解離させる。還元方法としては、ジチオスレイトールやメルカプトエタノールによる室温下での穏和な化学的還元、高濃度(5mM)ジチオスレイトールとともに加熱する強い化学的還元、チオレドキシンやグルタ



図1 蛍光色素による蛋白質ジスルフィド結合標識法

チオン等の特異的酵素系を用いた酵素的還元法が用いられる。これらの還元処理によって生成したチオール基に、蛍光色素モノプロモバイメインを作用させた後SDS-PAGEを行い、標識された蛋白質成分の蛍光強度を365nmのトランスイルミネーター上で計測する。図2左上に大豆蛋白質の蛍光標識泳動パターンを示した。ここでは予備実験において良好な結果が得られた、0.5mMDTTによる室温での還元処理を用いている。大豆のジスルフィド蛋白質の主なものとして、11Sグロブリンの酸性サブユニット(GA)、塩基性サブユニット(GB)およびBowman-Birkプロテアーゼインヒビター(BBI)が主要バンドとして検出された。他には少量のジスルフィド結合をもつ、7Sグロブリンの α 、 α' -サブユニットや、アレルギー蛋白質Gly m Bd 30K等に由来するバンドが検出された。バンドの蛍光強度をデンストメーターで測定することにより、各成分のジスルフィド結合の分布を比較することができる。図2右上は大豆6品種で、主要バンドの相対蛍光強度を比較したものである。

3. 豆腐加工特性とジスルフィド蛋白質

大豆蛋白質の加熱によるゲル化のメカニズムとしては、疎水結合を主力とした線状会合体、ジスルフィド結合による分岐状会合体を経てネットワーク構造が形成されると考えられている⁴⁾。大豆の蛋白質成分が豆腐加工特性に与える影響は早くから指摘されてきているが不明な点が多かった。そこで、豆腐ゲルの形成に関与するジスルフィド蛋白質成分を検討するため、ジスルフィド蛋白質の蛍光標識強度と、豆腐の破断応力との関係を調べた(図2下)。国産大豆33品種を用い、グルコノデルタラクトンで凝固した充填豆腐の破断応力を測定した。11Sグロブリンの塩基性サブユニットは、相関係数0.69で豆腐破断応力と正の相関があった。酸性サブユニットも正の相関を示

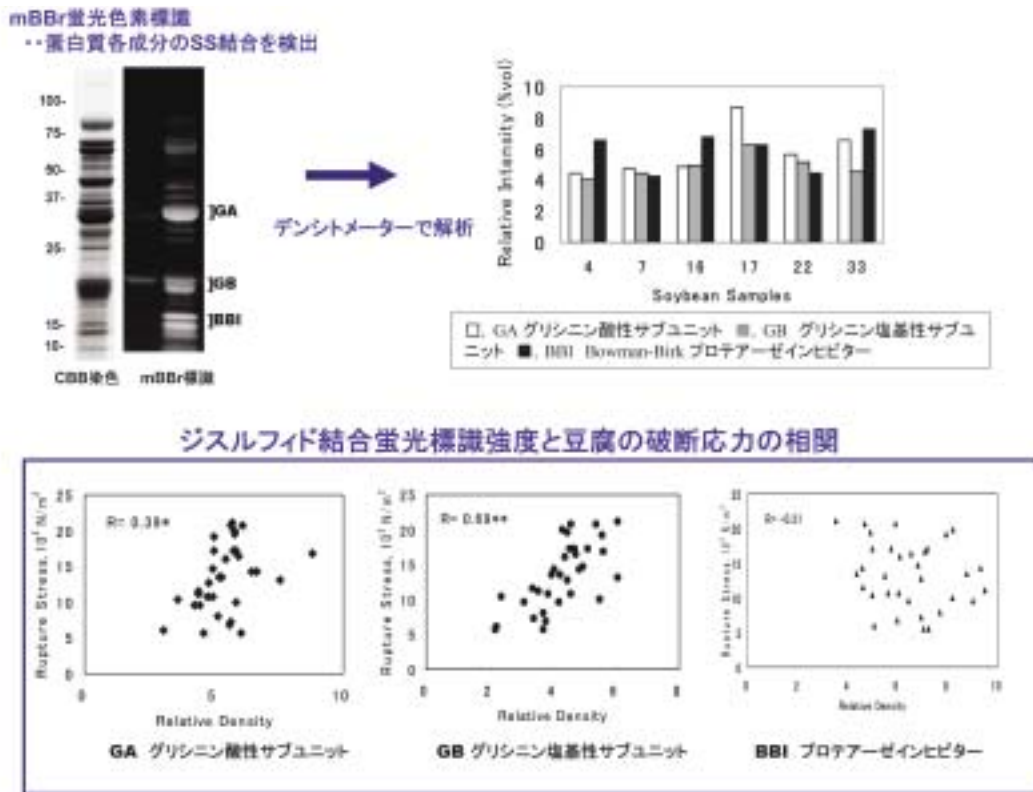


図2 ジスルフィド結合蛍光標識解析と豆腐加工適性

したが、相関係数は0.39とやや低かった。一方、Bowman-Birk プロテアーゼインヒビターの蛍光強度と、豆腐の破断応力の間には相関関係は見られなかった。これまでに、単離精製した7Sおよび11Sグロブリンをゲル化する実験で、11Sグロブリンのジスルフィド結合がゲル形成に関与することが示されている。上に述べた結果から、より直接的に実際の豆腐加工特性における11Sグロブリンのジスルフィド結合の重要性、特に、11Sグロブリン塩基性サブユニットのジスルフィド架橋結合と豆腐の物性の関係が明らかとなった。一方、Bowman-Birk プロテアーゼインヒビターは、多量のジスルフィド結合を含有するが、豆腐のゲル構造にはほとんど寄与していないことが示唆された。

4. 今後の展開

上に述べたように蛍光標識法を用いることにより、食品に含まれる蛋白質成分のジスルフィド結合の解析を容易に行うことができ、それぞれの蛋白質のジスルフィド結合と、食品特性との関係を解明するのに役立つことがわかってきた。食品加

工においてジスルフィド結合の解裂・再形成は特に物性に対して重要な働きをしており、今後様々な食品への応用が期待される。また、アレルギー蛋白質や豆臭原因酵素であるリポキシゲナーゼのように、ジスルフィド結合によって活性が制御される蛋白質も数多くあり、解析の応用範囲は今後広がるものと予想される。

参考文献

- 1) Buchanan, B. B., Adamidi, C., Lozano, R. M., Yee, B. C., Momma, M., Kobrehel, K., Ermel, E., Frick, O. L., Thioredoxin-linked mitigation of allergic responses to wheat., *Pro. Natl. Acad. Sci. USA* 94 pp. 5372-5377 (1997)
- 2) O'Keefe, D. O., Quantitative electrophoretic analysis of proteins labeled with monobromobimane, *Analytical Biochemistry*, **222**, 86-94 (1994)
- 3) 門間美千子, 関友子, 羽鹿牧太: 日本食品科学工学会誌, **51**, 406-412 (2004)
- 4) Kohyama, K., Sano, Y., Doi, E., Rheological characteristics and gelation mechanism of tofu (soybean curd), *J. Agric. Food Chem.*, **43**, 1808-1812 (1995)

研究トピックス

廃鶏屠体からの抗酸化性ジペプチドの 分離・精製技術と抗酸化活性評価法の開発

食品工学部 反応分離工学研究室 鍋谷 浩志



1. はじめに

非生産的になった産卵鶏、いわゆる廃鶏は年間1億羽以上にのぼり、その総重量はおよそ20万トンとされる。通常、廃鶏屠体は鶏冠、羽毛、内臓などが除去されてそれぞれの用途に利用され、残りの部分は中抜き屠体と呼ばれて食用にまわる。しかし廃鶏の肉質は食用鶏肉より劣るために低価格、高コストという側面を持ち、時として産業廃棄物として廃棄されることも多い。廃鶏屠体の産業廃棄物化を防ぎ、有効利用を促進するため、廃鶏の高付加価値化が必要とされている。筆者らは、鶏肉に含まれるヒスチジンとβ-アラニンからなるアンセリンとカルノシン（以下、ACと略記）と呼ばれる抗酸化性ジペプチドに注目し、東海物産(株)との共同研究により、その抗酸化機能を評価するとともに機能性食品素材としての可能性の検討を行った。また、廃鶏から得られるチキンエキスのACを広い範囲の食品に利用するためにはスープ素材の範疇を越えた性状を備える必要があると考え、各種食品製造のニーズに応じた任意の純度でACを分離・精製する製造法の確立を試みた。

2. チキンエキスACの分離・精製

常圧下の熱水抽出で廃鶏から得られるチキンエキスの固形物含量は、通常、1～2%である。その内訳はタンパク質40%、遊離アミノ酸類35%、灰分16%、塩類(K, Na)6%、脂肪3%の順で構成される。分子量240と226のジペプチドであるAC(図1)は遊離アミノ酸類の約6～7割を占める。

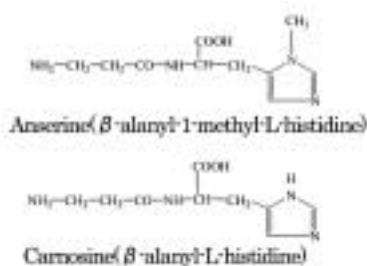


図1 アンセリン(Anserine)およびカルノシン(Carnosine)の構造

未処理のチキンエキスからAC含量を高める精製方法として、限外ろ過(UF、分画分子量3000)、ナノろ過(NF、分画分子量500)、陽イオン交換体処理の一連の処理工程を設定した(図2)。この工程では、ACを含量90%以上のまでの範囲における任意の純度で大量生産することができる。

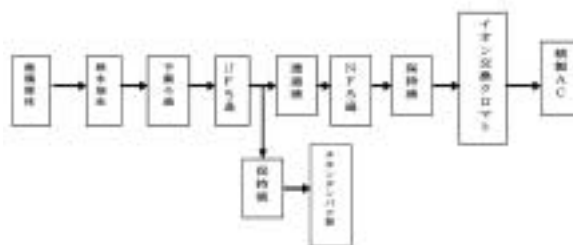


図2 ACの抽出・精製工程

AC含量(純度)に従い、AC-5(AC含量5%、以下同じ)、AC-10(10%)、UF-15(10～15%)、及びAC-40(40%)の4種のチキンエキス粉末製品を製造したが、各製品のGPC-HPLCクロマトグラムは図3の通りである(図中ACは分子量分布400の位置のAC混合体ピークを指す)。

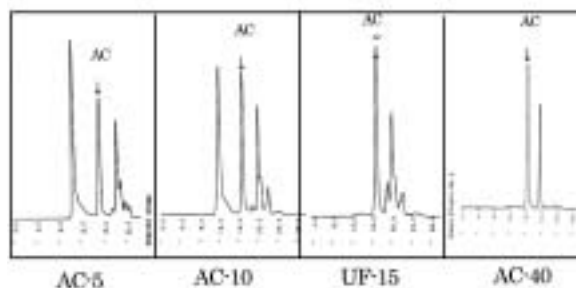


図3 各純度のチキンエキス粉末のGPC-HPLCクロマトグラム

AC-5とAC-10はACピークの左部分の高分子タンパク質を残すほぼ完全なチキンエキスの組成であり、陰イオン交換体処理により固形分濃度の調節を行ってAC含量を高めている。UF-15はAC-5をUF膜処理してタンパク質を完全に除去したものであり、AC-40は陽イオン交換クロマトで精製

したものである。UF-15 はタンパク質は除去されているが呈味性アミノ酸と塩類は全量残っており、チキンエキスの風味を強調した製品となる。一方、AC-40 はタンパク質も呈味性アミノ酸も除去されており、チキンエキスの範疇を超えて幅広い範囲の食品への添加や併用が可能な性状に加工したものである。

3. アンセリン-カルノシンの抗酸化活性

現在、食品として利用されている抗酸化剤の多くは、植物に由来するものが主流である。本研究では動物に由来する抗酸化成分としての AC の意義を評価するために、生体内で発生する 3 種の活性酸素（塩素系 $\text{ClO}\cdot$ 、水酸化ラジカル $\text{OH}\cdot$ 、窒素系 $\text{ONOO}\cdot$ ）に対する抗酸化活性でそのほかの抗酸化成分と比較した。その結果は、図 4 の通りである。

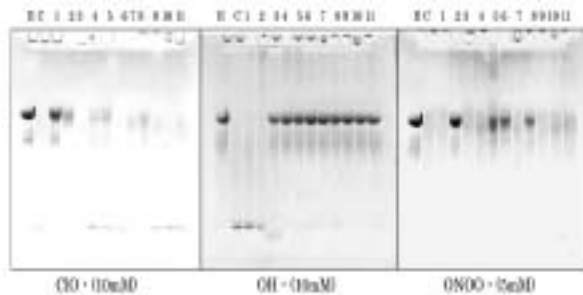


図 4 各種抗酸化剤のタンパク質分解阻止作用、R: 未処理対照、C: 対照、1: 精製 AC、2: V.C、3: V.E、4: Astaxanthin、5: β -carotene、6: Catechin、7: Quercetin、8: EGCG、9: Curcumin、10: Chlorogenic Acid、11: Ferulic acid

エネルギー代謝の過程で発生する $\text{OH}\cdot$ に対して多くの植物由来の成分が抗酸化作用を示したが、動物の白血球が生産する塩素系及び窒素系活性酸素に対する抗酸化剤は少なく、塩素系にはチキンエキスの AC、窒素系にはビタミン C が有効な抗酸化成分であった。動物由来の AC が、動物生体に特有な免疫に関与する塩素系活性酸素に対する抗酸化成分であることは極めて興味深いものである。

4. 健常人での抗酸化効果の臨床試験

老化や生活習慣病の予防のために食事として抗酸化成分を摂取することの重要性が指摘されているが、生体内で発生する活性酸素の有害作用を防止するためには、本研究で用いた 3 種の活性酸素それぞれに対して有効な抗酸化成分を摂取するこ

とがより合理的であると考えられる。そこでチキンエキス AC 400 mg (抗 $\text{ClO}\cdot$ 剤)、ビタミン C 300 mg (抗 $\text{ONOO}\cdot$ 剤)、フェルラ酸 20 mg (抗 $\text{OH}\cdot$ 剤) を含有する果汁飲料を用いて中高年男性健常人での生体内抗酸化作用について試験した。その結果、リンパ球 DNA 酸化傷害が有意に低下し、さらに、血中総コレステロール、中性脂肪、LDL、空腹時血糖などの有意な減少効果が認められた。この脂肪や糖代謝の改善は、AC を含む抗酸化成分が生体内の酸化ストレスを軽減したために、細胞での脂肪や糖の代謝が若年者のように正常に行われたことによる効果と考えられた。

なお、今回の臨床試験に用いた抗酸化性成分飲料については、東海物産(株)より既に市販している (<http://www.tokaibsn.co.jp/>)。

5. まとめ

この研究は、廃鶏という有機質資源の有効利用を通じて、健康の維持増進に貢献することを目的としたものであるが、膜による精製工程はアレルゲンとなる可能性を有したタンパク質を除去する操作も兼ねている。

本研究の成果に対しては、日本食品工学会 2004 年度技術賞が授与された。

今後ともここで紹介した技術の確立を目指して研究を推進するとともに、その汎用性を高めてより幅広い分野での応用を可能とするような取り組みを行っていきたい。

この研究は、反応分離工学研究室において中嶋光敏氏（現食品工学部長）、水野雅之氏、柳内延也氏、塩谷茂信氏、金澤智氏（いずれも東海物産(株)からの交流共同研究員）らと共に実施されたものである。

参考文献

- 1) 柳内延也, 塩谷茂信, 水野雅之, 鍋谷浩志, 中嶋光敏; 膜 29, 17-25 (2004)
- 2) 柳内延也, 塩谷茂信, 水野雅之, 鍋谷浩志, 中嶋光敏; 日本食品科学工学会誌, 51, 87-91 (2004)
- 3) 柳内延也, 塩谷茂信, 水野雅之, 鍋谷浩志, 中嶋光敏; 日本食品科学工学会誌, 51, 238-246 (2004)
- 4) 水野雅之, 千葉洋平, 木村豊, 名達義剛, 鍋谷浩志, 中嶋光敏; 日本農芸化学会誌, 78, 494-499 (2004)
- 5) 水野雅之, 名達義剛, 木村豊, 千葉洋平, 中嶋光敏, 鍋谷浩志; 特許第 3558579 号 (2004)

研究トピックス

サトウキビ搾りかす（バガス）から 機能性食物繊維をつくる

応用微生物部 糸状菌研究室 柏木 豊



1. バガスとは

サトウキビの搾りかすであるバガスは、製糖工業副産物として沖縄県で年間20万トン近く生産される大量かつ容易に入手可能なセルロース系バイオマス資源である。沖縄県農業の基幹作物であるサトウキビは年間80万トンから90万トンほどが収穫されている(図1)。製糖工業から発生するバガスは、製糖工場の燃料と使用される以外に用途がなく、これまで大部分が産業廃棄物として処理されてきた。しかし、バガスはそのものが食物繊維であり、食品技術を応用することによって、食品素材としての価値を創出できると考えられた。



図1 沖縄のサトウキビ畑 (写真提供：株琉球バイオリソース開発)

バガスの成分は、大まかにセルロース46-63%、リグニン16-22%、ペントザン25-33%、灰分1-5%であり、ほとんどが不溶性、難消化性のセルロース、リグニンで占められている。バガスの繊維構造は大変に強固であり、木材の様な硬さを持っている。このため、粉碎しても食感が悪く、微生物や酵素による処理も困難であることから、食品素材としてはほとんど利用されていなかった。

一方では、近年、日本人の食生活が欧米化するにつれて、食物繊維の摂取量は大幅に減少しており、食物繊維や難消化性オリゴ糖などの機能性食品素材に注目が集まっている。このような状況で、バガスを利用した食物繊維などの機能性食品を製造することができれば、未利用資源の有効利

用、製糖工業の副産物にあらたな付加価値を与えることができ、環境、地域経済の観点から農業、食品産業に大きく貢献できると考えられる。

2. 研究の結果

バガスにおよそ30%含まれるペントザンは、キシロースが鎖のように連結したキシランである。キシランは、キシロオリゴ糖やキシリトールの原料として知られるように、食品素材として価値の高い成分であるが、バガスのなかでは繊維成分であるセルロースやリグニンと複雑、強固にからまっているため、分離することが大変に困難である。キシロオリゴ糖は、甘味度は低いが、難消化性の食物繊維、善玉腸内細菌ビフィズス菌の増殖効果、カルシウム吸収促進などの機能性をもつ食品素材として知られる。

私たちは、キシランを分離するために、蒸煮・爆砕処理を利用した。蒸煮・爆砕処理とは、バガスを高圧水蒸気によって、約200℃、短時間(1~2分間)加熱し、その後急激に大気圧に放出して、繊維を膨化する方法である。この蒸煮・爆砕法によって、バガスの繊維構造がほぐれ、キシランが水溶性となり分離することができる。水溶性となったキシランは、キシラナーゼなどの分解作用を受けやすくなり、キシロオリゴ糖までに分解することができる。そこで、えられた蒸煮・爆砕バガスに直接キシラナーゼ酵素を添加し、作用させることによって、バガスの成分としてキシロオリゴ糖を生成、蓄積させる方法を開発した(図2)(図3)。

さらに、蒸煮・爆砕バガスの機能性を調査し、抗酸化性など食品機能性が高まること、試験管レベルのインビトロ試験において乳酸菌、ビフィズス菌などの善玉腸内細菌の増殖促進効果が高まることを解明した。蒸煮・爆砕バガスは、褐色を帯びた香ばしい香りがする粉末である(図4)。バガス粉末を熱水あるいはアルコールで抽出した液の抗酸化性を比較すると、蒸煮・爆砕処理を行うことによって抗酸化性が高まることがわかった。図5のように、蒸煮爆砕バガス抽出液では、酸化物



図2 バガスの蒸煮・爆砕処理

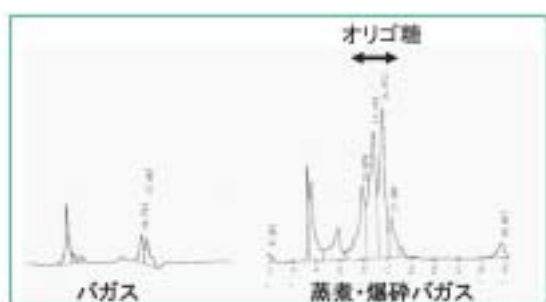


図3 バガス粉末のオリゴ糖成分

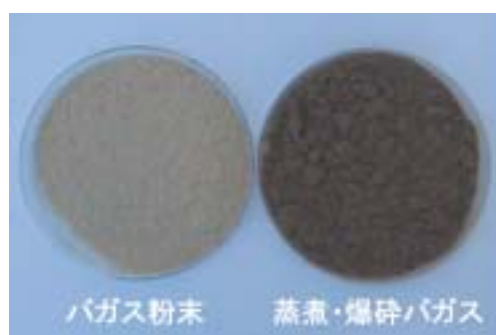


図4 蒸煮・爆砕バガスの粉末

質量が低下することから、抗酸化活性が高いことがわかる。

本研究によって蒸煮・爆砕処理を行ったバガスからキシラン成分を抽出することなしに機能性を高めることができ、抗酸化性をもちオリゴ糖を含む食物繊維として、バガス全体を食品素材にすることが可能になった。さらに、蒸煮・爆砕バガスと小麦フスマを原料として、アスペルギルス・ソーヤ等のキシラナーゼ活性の強い麹菌によりバガス麹を作製し、酵素粉末の代わりにバガス麹を用いると、麹発酵バガスとなり、同じように抗酸化性、オリゴ糖に富む食物繊維が製造できる。

従来の方法では、キシランだけを分離し、酵素

分解によってキシロオリゴ糖を製造する方法であったため、キシランやオリゴ糖を分離精製するためのエネルギーやコストがかかり、製品は食品としては比較的高価であった。蒸煮・爆砕バガスに直接酵素を作用させる方法は、エネルギー、コストの両方を節約することができ環境、経済的にメリットのある方法である。

3. 今後の展望

沖縄県では安価かつ容易に入手できるバガスは、これまで製糖工場の燃料として用いられる他は、農産廃棄物として処分されてきた。サトウキビから黒糖を製造するとともに、副生するバガスに新技術を応用して機能性食物繊維として、同時に製品化すれば、サトウキビという農産資源から廃棄物を低減化しながら食品生産を行うことができ、ゼロエミッションの考え方に基づく食品生産の一例として見ることもできる。

本研究は、株式会社琉球バイオリソース開発、独立行政法人森林総合研究所との共同研究によって行われたものであり、特願 2001-320553、特願 2005-143327 をもとにして、独立行政法人科学技術振興事業団の委託開発事業として実用化に向けた研究開発を進めている。近い将来、製品として市場に出ることが期待されている。

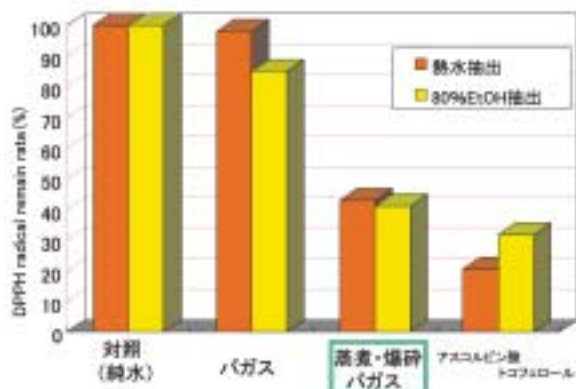


図5 バガス抽出液の抗酸化性の比較

特許情報



特許解説

特許第 3682435 号

γ-ポリグルタミン酸分解酵素欠損変異株および 該変異株を用いたγ-ポリグルタミン酸の製造法

特許の概要

納豆菌によるγ-ポリグルタミン酸 (PGA) の大量、安定製造方法。PGA 分解酵素を欠損している納豆菌を使ってPGA発酵生産を行うことにより、従来問題であった生産量の不安定さおよび再現性のなさを解消することができる。分解能がないため一度合成されたPGAはそのまま菌体外で安定に存在し、PGA生産量を高めることができる。

○ 従来技術の問題点

PGA生産菌である納豆菌は、PGAを構成アミノ酸であるL-グルタミン酸、D-グルタミン酸まで分解し、自身の栄養源として再利用する性質をもっている。このため、PGAの発酵生産では、生産量が不安定である。連続培養を行う場合は、PGA収量の再現性も低い。

○ 本特許の技術的特長

- (1) 納豆菌のPGA分解酵素を同定し、その欠損変異株を取得した。変異株は、PGA分解能を完全に失っている。
- (2) 上記の変異株を使用すれば、合成されたPGAは分解されることなく蓄積するので大量生産が可能である。
- (3) 関連技術を用いれば、分子量2MDa、0.1MDaのPGAをそれぞれ大量に生産できる。

○ 活用可能な分野

PGAは吸水性、保水性、増粘性、金属イオン結合能にすぐれた高分子である。カルシウム吸収促進効果などが報告されて、食品、化粧品などの一部にはすでに使用されている。またγ線照射によってゲル化するので、生分解性高分子材料としても注目されている。変異株は、遺伝子組み換えによる酵素遺伝子破壊株 (GM株) のほかスクリーニングによって得られた非GM株も取得しており、多様な用途を目的としたPGAの発酵生産に使用可能である。



左図 納豆菌のコロニー。
矢印部の「火山」のように盛り上がっている部分がPGAである。

研究代表者：木村 啓太郎
所 属：応用微生物部発酵細菌研究室
問合わせ先：TEL. 029-838-8076 FAX. 029-838-7996

特許情報

新 登 録 特 許

発 明 の 名 称	国 名	特許番号	登録日	特 許 権 者
分岐サイクロイソマルトヘプタオース及びその製造法	日 本	3673302	17.4.28	独立行政法人食品総合研究所 財団法人野田産業科学研究所
γ-ポリグルタミン酸分解酵素欠損変異株及び該変異株を用いたγ-ポリグルタミン酸の製造法	日 本	3682435	17.5.27	独立行政法人食品総合研究所 木村啓太郎 伊藤義文
DNAを伸長、固定する方法	日 本	3683246	17.6.3	独立行政法人食品総合研究所 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構
米試料の品種判別方法	日 本	3685478	17.6.10	独立行政法人食品総合研究所 大坪研一 興座宏一 川崎信二
耐水性に優れた生分解性成形品とその製造方法	日 本	3697234	17.7.8	独立行政法人食品総合研究所 株式会社日本製鋼所 昭和産業株式会社
新規遺伝子（マウス FIR3 遺伝子）	日 本	3698069	17.7.15	独立行政法人食品総合研究所 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構
新規な羽毛微粉体及びその製造方法	日 本	3705534	17.8.5	独立行政法人食品総合研究所 株式会社ジャニフ・テック
成分分布可視化方法および成分分布可視化装置	日 本	3706914	17.8.12	独立行政法人食品総合研究所 豊橋技術科学大学
改変デキストランスクララーゼ、その遺伝子組み換え体、グルカンの製造法	日 本	3709435	17.8.19	独立行政法人食品総合研究所
酸性糖質の製造法	日 本	3713530	17.9.2	独立行政法人食品総合研究所
新規ナリンゲニン誘導体及びその用途	日 本	3716975	17.9.9	独立行政法人食品総合研究所 独立行政法人科学技術振興機構 独立行政法人農業生物資源研究所

所内ニュース

成果展示会2005 (報告)

平成 17 年 11 月 11 日 (金) つくば国際会議場にて、食品総合研究所成果展示会 2005 が開催された。本年は、関東農政局および(財)食品産業センター主催の食品産業クラスター形成促進フェアと同時開催し、両者を併せて「フード・テクノフェア in つくば」として紹介された。更に、つくば市内では初めての開催となったわけだが、当日は、会場が広く、天気にも恵まれたことで、展示等関係者を除いた一般受付人数が 449 名と、大変な盛況となった。参加者の内訳としては、今年は公設の食品関係研究機関や大学・食品産業関係の参加者が多く、参加者と研究者の意見交換が非常に活発に行われた。

フード・テクノフェア in つくば 開催行事一覧

(食品産業クラスター形成促進技術フェア)

1. 開会セレモニー (大ホール)
2. 食料産業クラスター形成促進フェア (大会議室 101 / 102)
38 団体 58 課題の新技术の紹介・展示およびショートプレゼンテーション (16 課題)。
3. 「食と農」シンポジウム (中会議室 202)
基調講演千葉大学園芸学部教授 齊藤 修 『「食と農」の連携と食料産業クラスター』
4. 農水省関係の競争的資金説明会 (中会議室 202)
5. 茨城県産品の展示 (1階エントランスホール) 7 団体。
6. 技術士・特許流通アドバイザーによる無料相談会 (多目的ホール) 昨年に引き続き、食総研相談コーナー内に設置された。

(食品総合研究所成果展示会 2005)

1. 食品総合研究所第 3 回研究成果展示会 (多目的ホール) 「お届けします! つくばから安心・安全を食卓へ」をテーマに、課題の研究を研究者が紹介した。試食、実物展示 (SEICA) あり。
2. 食品総合研究所第 23 回公開講演会 (大ホール)
「安心できる食品を届ける技術」をテーマに、食品総合研究所の最新研究を紹介。
GMO 検知解析チーム長 日野明寛 「遺伝子組換え農産物の現状と検査技術」
食品衛生対策チーム 川崎 晋 「食中毒菌の多重迅速検出法の開発
— 複数の食中毒菌を迅速に検査する —」
食品高圧技術チーム 小関成樹 「予測微生物学研究の最近の動向」
電磁波情報工学研究室長 杉山純一 「トレーサビリティからユビキタスまで、安心を届ける情報技術」



所内ニュース

平成17年度食料産業クラスター促進技術対策事業（報告）

平成17年度食料産業クラスター促進技術対策事業のうち、北海道、東北、関東、東海、近畿、中国・四国、九州、沖縄の9地区で「食料産業クラスター形成促進技術フェア」及び「知的財産利活用のための人材育成セミナー」が実施されました。

1) フェアの主な内容

①ポスターセッション

ポスターセッション形式による研究成果の展示、来場者との双方向的な交流や成果のPR

②無料相談コーナー

技術士、特許流通アドバイザーによる商品化等の相談や特許の利活用等の無料相談

③その他

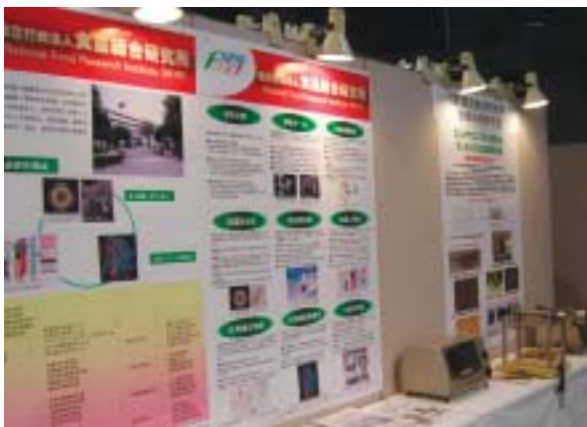
講演会、ショートプレゼンテーション等



沖縄地域 平成17年8月16日



九州地域 平成17年11月16日



北海道地域 平成17年11月18日～19日



北陸地域 平成17年11月18日

海外研究情報

ベトナムにおけるバイオマス事情についての調査研究報告

食品総合研究所では、科学技術振興調整費「ASEAN バイオマス研究開発総合戦略」(H16-18)に参画し、ASEAN 地域国内の食品産業、農業、食習慣、気候、地理的条件等の種々の条件に適した現地適合型バイオマス利用技術を用いた循環型利用システムの設計を目的に、食品産業が近代化しつつあるベトナムについて重点的に調査を実施しているところである。

本年度は、平成 17 年 7 月中旬に、中嶋光敏食品工學部長とともにハノイおよびホーチミンを訪問し、研究所等を訪問してキャッサバ製造残渣とエビ殻に注目して調査を実施したので、その概要等を報告する。

ベトナムは農業国であり、国民の 70% が一次産業従事者といわれる。南部の稲作やエビ養殖などの主要産業は広域にわたって営まれており、廃棄物バイオマスの集約化が比較的容易であると考えられる。その一方で、北部や内陸部の山間地域では、キャッサバ栽培等の小規模な農林水産業が営まれ、南部と比較してバイオマスの集約が困難となる。

キャッサバに関しては、小規模な農家レベルでの一次加工が行われており、繊維質等の処理残渣については、併設する豚舎で餌として利用している。キャッサバの主要産地は主に北部の 4 州であり、稲作などが主要産業となる場所である。キャッサバの価格はキロあたり 100 ドン (0.7 円) 程度であり、極めて低価格である。米の小売価格は 1kg で 4,800 ドン、コムギ 1kg で 6,600 ドンであった。イモは kg あたり KHOAI LANG で 4,000 ドンであった。

キャッサバは季節になればスーパーで入手でき、家庭で煮ることによってフルーツと同様の感覚で時々食されるらしい。腐敗すると有毒ガスが放出されることから、キャッサバの貯蔵性は低いとのこと。タピオカ澱粉を抽出した後に残る繊維質の残渣も極めて腐敗しやすく、迅速な処理が望まれている。

水産品については、エビが主要な輸出品であり、エビの 91% がタイガーエビである。水産品は食品としては第一位、全体でも原油、繊維製品、靴に次ぐ主要な輸出品である。

北部 Quang Ninh 州で最大の水産物加工会社 AQUAPEXCO 社を訪問して、営業部長 Quang さん対応して頂いた。従業員 600 名、水産加工品の製造、漁業活動および販売を行っている。主力はイカ (通年製造、生産量年間 800 トン) およびエ

ビ (5 - 10 月のみ、年間生産量 1000 トン)。スーパーマーケット向けが 40%、再加工・再包装用での製造会社向けが 60%。エビはブラックタイガーが 3 年前は 50% だったが現在は 10% 程度。残りの殆どが VANNAMAI と呼ばれるエビ (キロ 60 - 90 匹分)。双方とも、頭・殻付きが 2 - 5%、頭なしが 20%、残り 7 割以上が頭・殻むきとして出荷されている。ブラックタイガーの完全体 1.9 - 2.2 キロからむき身が 1kg できる。

頭と殻は直後にトレー 1 配分で複数回秤量されて、そのまま 20kg 程度の試料用ビニール袋に流し込まれて詰められる。一日 2 トンの廃棄物が出されて、300kg たまったら直ちに業者が運び出し、餌として 200 - 500 ドンで農家へ販売。農家はこれを粉碎して、鳥や魚の餌にする。土地や設備、そして悪臭や衛生面での問題があるので、廃棄物の長期保存や高次利用は考えていない。北より南の方がエビ養殖地は圧倒的に多く、規模も 5 倍程度の大きさのものもある。エビの養殖面積が圧倒的に大きいこと、季節がなく、エビの周年養殖が可能なこと、ノウハウがあること等が理由となる。南の方では、バイオマスの天日干しも可能となり、大手 3 社がキトサン製造についても検討している。

以上、簡単であるが、ベトナムのバイオマス事情についての調査研究の報告とさせていただきます。末文になるが、今回の滞在においては、ベトナム人、日本人の多くの研究者に大変お世話になった。特に、Food Industries Research Institute (ベトナム食品工業研究所、FIRI) で JICA の強化計画プロジェクトの指揮をとっている柳本正勝さんには多々お取り計らい頂き、この場を借りて御礼申し上げます。(糖質素材研究室 徳安 健)



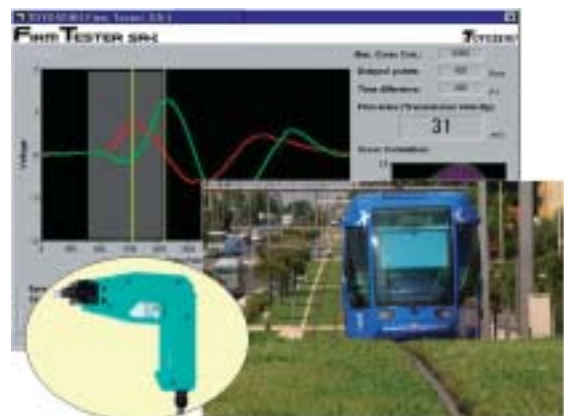
ハノイのベトナム食品工業研究所で実態調査を行った時の写真
左後ろ：柳本さん、右前：中嶋部長、左前：筆者

海外研究情報

第7回果実・ナッツ・野菜生産工学シンポジウムに参加して

4年おきに行われる本シンポジウムは、今年はフランスのモンペリエで9/12～16の日程で開催され、私にとっては2回目の参加である。ただ、今回は、これまでの単なるシンポジウム参加とは異なり、前もって多くの研究者とのディスカッションが予定されていた。話は、昨年、オーストラリアに招聘されて打音による非破壊果肉硬度計の紹介をしたことから始まる。私が開発したこの装置は、既に、日本では東洋精機製作所が実用化して市販され、オーストラリアの大学の先生にも貸し出して共同研究を進めていた。その結果が、すこぶる評判がよく、オーストラリアの会社が世界で販売したいというオファーが来たのがこの春である。それから、ボランティアでマニュアルとシステムの英文化を手がけ、資料を用意し、本シンポジウムで国際デビューを果たすべき準備を着々と進めてきたのである。また、そのオーストラリアの共同研究者が、ちょうど同じ時期に自国で開催される国際メロンシンポジウムのゲストスピーカーになったため、期せずして、オーストラリアとフランスとで世界同時デビューとなった。驚いたことにアブストラクトがシンポジウムのWebサイトで公開されると間もなく、カナダやフランスの研究者から購入も含めての問い合わせがあり、会場でのアポまでついていたのである。Webサイトの威力はおそるべくものである。ところが、あとは発表用のパワーポイントを準備するだけと思っていた出発前日の早朝に、自宅の電話が鳴った。長期療養していた父が亡くなったとのこと。いつでもという覚悟はできていたが、いざこのタイミングで訃報を聞かされると、「よりによって」という気持ちと、「出発前でよかった」という気持ちが交錯した。ともかく、出発を急遽キャンセルし、通夜・葬儀の日程を決めながら、なんとか発表だけでもという調整がギリギリまで続いた。結局、葬儀を終えて、翌々日出発のフライトをとりなおし、後を弟に頼んで、フランスに向かった。夜にモンペリエに着いたが両替する間もなく飛び乗ったためホテルまで行くトラム

(路面電車)に乗るのに小銭が無い。結局、親切な地元の人が切符を買ってくれてホテルに辿り着くことができた。翌朝は発表の日である。会場はバスに乗っていかねばならない。降りるバス停の名称をメモで運転手に伝えて、すぐ脇に座っていたのだが、結局終点まで連れていかれてしまった。運転手に文句を言うと、英語が全くわからないようで、あの建物へ行けと指を指す。行ってみると、なんと英語学校であった！事情を話し、タクシーを呼んでもらい、なんとか会場に辿りついたのは、発表1時間前であった。発表は、口頭発表であったが、現物の装置を持って行き、昼休みにデモを行うと宣言しておいた。おかげで、昼休みは多くの人に囲まれ質疑をうけ、あやうく食事をする時間も無くなるころであった。また、その日の晩は幸いにも懇親会になっており、多くの研究者から発表に対してお褒めの言葉を頂きながら、延々と夜中までパーティが続いた。私にとって、最初で最後のフレンチ・ディナーである。が、メインディッシュには、クリスマスのような鶏モモが現れ、日本人の描いているフランス料理と現実との乖離を見せつけられた。そして、翌朝は、すでに機中(かつ忌中)の人となり、日本に戻ってきた。ほとんど日帰り状態であったが、単なる研究に留まらず、国際的な実用化に至ったという点で、研究とは別の充実感を味わえたシンポジウムであった。(電磁波情報工学研究室 杉山純一)



デモした装置と思い出の深いトラム

人 事 情 報

人 事 の 動 き

日 付	配 属 先	配 属 元	氏 名
17. 7. 1	命 食品素材部（タンパク質素材研究室）併任	独立行政法人国際農林水産業研究センター 食料利用部主任研究官	辰巳 英三
17. 8. 1	命 企画調整部 マイクロチャネルアレイ工学チーム長	総合食料局食品産業企画課 技術指導官	植村 邦彦
17. 8.31	辞職（岐阜大学へ）	食品工学部（反応分離工学研究室）	岩本 悟志
17.10. 1	命 食品工学部主任研究官（流通工学研究室） 免 内閣府技官（専門調査官（政策統括官 （科学技術政策担当）付参事官（原子力 担当）付））併任	農林水産技術会議事務局研究調査官 兼 内閣府技官（専門調査官（政策統括官 （科学技術政策担当）付参事官（原子力 担当）付））	石川 豊
17.10. 1	命 企画調整部 （マイクロチャネルアレイ工学チーム）	選考採用	小林 功
17.10. 1	命 食品機能部主任研究官（味覚機能研究室）	選考採用	河合 崇行
17.10. 1	命 食品素材部（穀類特性研究室）	選考採用	鈴木啓太郎
17.10. 1	命 食品工学部（電磁波情報工学研究室）	選考採用	蔦 瑞樹
17.10. 1	命 応用微生物部（酵母研究室）	選考採用	安藤 聡
17.10. 1	命 消費・安全局消費・安全政策課企画官 免 消費・安全局消費・安全政策課併任	企画調整部主任研究官（研究企画科） 兼 消費・安全局消費・安全政策課	小林 秀誉
17.10. 1	命 企画調整部（GMO 検知解析チーム）併任	独立行政法人農林水産消費技術センター 技術調査部技術研究課	笠原 正輝
17.10. 1	命 農林水産技術会議事務局併任 命 内閣府技官（専門調査官（政策統括官 （科学技術政策担当）付参事官（原子力 担当）付））併任	食品工学部主任研究官（流通工学研究室）	岡留 博司