

研究ニュース

No.21

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所



写真の説明 上段：科学技術週間一般公開
下段：夏休み特別公開食品クイズ

主な記事

巻頭言

バイオテクノロジーとゲノム情報科学

研究トピックス

- LC/MS、LC/MS/MS による食品を汚染する有害物質の分析
- 交流高電界技術による液状食品の殺菌
- パン酵母のストレス耐性に関する研究

特許情報

- 新登録特許
- 特許解説

所内ニュース

- 平成 20 年度食品総合研究所アドバイザー・ボード（報告）

海外出張報告

- 第 5 回国際アスペルギルス会議及び第 9 回欧州糸状菌遺伝学会議に参加して

人事情報

- 平成 19 年度受入研究員一覧
- 人事の動き

巻頭言

バイオテクノロジーとゲノム情報科学

食品バイオテクノロジー研究領域長 柏 木 豊



私たちが毎日食べている食品は、穀物、野菜、果実、魚介類、畜産物など多くの種類にわたりますが、食品のほとんどは農作物や家畜などを加工したもので、私たちは毎日自然の恵みをいただいています。食品となる農作物や家畜はもともと生物の一部でありますし、食品の製造、保存や鮮度に関わる微生物も生物です。さらにさかのぼると、食品となる農作物、家畜、微生物、ヒトも、その設計図は染色体のゲノム DNA 情報の中に格納されています。

私たちは、わが国の発酵食品の製造に重要な働きをしている麹菌（コウジキン）のゲノム配列解析を行いました。麹菌ゲノム解析コンソーシアムに参加し、製品評価基盤機構（NITE）の共同研究として麹菌の全ゲノム配列を解読しました。Whole Genome Shotgun 法という手法により、短鎖の配列データを大量に取得し、コンピュータ処理により連結して大規模 DNA コンティグを構築し、全ゲノム配列を完成しました。麹菌ゲノムは染色体 8 本、約 3 千 7 百万塩基対のサイズであり、遺伝子アノテーションから遺伝子数は約 12000 と推定され、同時期に解析された *A. nidulans*、*A. fumigatus* のゲノムと比較して 20～25% 大きいことがわかりました。また、麹菌はアミラーゼ、プロテアーゼ系遺伝子数が多いことがわかりました。さらに、麹菌ゲノム配列データベースを利用することにより、一群のプロテアーゼ遺伝子などの構造と機能の網羅的解析に研究を発展させています。

ところで、世界的にゲノム解析の成果として、ヒトゲノムの 30 億塩基対の情報解析が完了したことが大きく報道されたのは 2003 年のことでした。その後、ヒトゲノムのリシーケンシングもふくめて、生物のゲノム情報解析は、大変な勢いで進んでいます。わが国では、ヒトゲノム解析に大きな役割を示しましたし、シロイヌナズナ、ミヤコグサなど実験植物の解析に成功しています。農業生物資源研究所では、世界の代表的穀物のイネゲノム解析を国際的に主導して全配列を解読し、家畜、カイコ、ダイズのゲノム解析も進めています。微生物の世界では、NITE が 10 種類のゲノム解析を完了し、26 種類について解析を行っています。このようなゲノム解析データは、国際的データベースに登録されますが、DDBJ によれば、その登録塩基配列の総数は 2008 年 5 月に 2000 億（200 ギガ！）塩基を突破したことが報告されています。また、最近の次世代シーケンサーの開発により、塩基配列解析のスピードがより高まることが予想されています。あるシーケンサーでは、一回の解析でなんと 30 億塩基ものデータを取得できるそうです。その上、ポストゲノム研究の進展により、遺伝子発現解析、遺伝子産物の構造解析、遺伝子機能の相互作用解析などの多くの関連データが生産されています。大量データに埋蔵された情報の意味を解き明かすことが求められます。

人間社会に突きつけられた食料、環境、健康などの難問をなんとかしのぐために、生物機能の利用が期待されています。それには、生物の設計図であるゲノム情報を基にして、生物機能を有効に活用し難問に対応することが一つの道であると考えられます。このために、スーパーコンピュータなどを利用して、超大量データを分析し、有用情報を取得する情報科学（インフォーマティクス）が不可欠の技術となることでしょう。今後は食品研究にも、ますます生物科学と情報科学の融合的研究が重要性を増すことではないでしょうか。

研究トピックス

LC/MS、LC/MS/MS による食品を汚染する有害物質の分析

食品安全研究領域化学ハザードユニット 中川 博之



1. はじめに

近年の輸入品目の増加により食品の多様化が進んでいるが、有害物質汚染等による食品衛生法違反事例は毎年多数報告されている¹⁾。食品の安全性を評価する上で、食品中に含まれる有害物質の量を正確に測ること(定量分析)は重要である。流通の高速化が求められる今日では、定量分析には迅速性も要求されており、各種の機器分析法が適用されている。中でも質量分析法(mass spectrometry)は試料中に含まれる化合物を質量電荷比(質量を電荷で割った値)に基づいて検出するため、複雑な夾雑成分を含む食品中の特定成分を選択的に検出することを可能にする。ここでは、食品中に含まれる有害物質の例としてマイコトキシン(カビ毒)と多環式芳香族炭化水素を対象とし、液体クロマトグラフィー/質量分析法(LC/MS)および液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析法(LC/MS/MS)による分析例を紹介する。

2. LC/MS と LC/MS/MS

液体クロマトグラフィー/質量分析法(LC/MS)とは、液体クロマトグラフィー(liquid chromatography, LC)で分離・溶出された化合物を質量分析法(mass spectrometry, MS)を用いて検出する方法である。LC/MS分析システムの概略を図1に示す。すなわち、LC部とMS部がインターフェースと呼ばれる接続部分を介してつながっている。MS部は①LC部から溶出された化合物をイオン化するイオン化部、②イオンを質量電荷比(m/z で表される)によって分離する質量分離部、③分離したイオンを検出する検出部から構成される。最近ではインターフェースをイオン

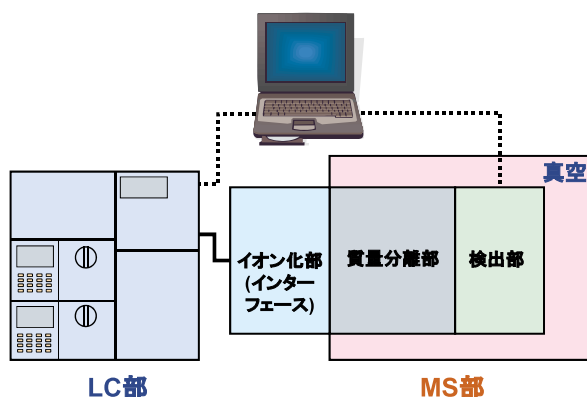


図1. LC/MSの概略図

化部が兼ねる構造の機種が多い。LC部から溶出された化合物はイオン化部で脱溶媒・イオン化され、質量分離部に導入される。質量分離部以降は真空状態に維持されており、イオンが静電力で装置内を飛行する。飛行しているイオンを電氣的・磁氣的な作用により質量電荷比に応じて分離し、検出部で検出する。質量分離部のイオン分離形式により、MS部は四重極型、イオントラップ型、飛行時間型、磁場型等に分類されるが、装置が小型で比較的安価である四重極型が最も普及している。また、近年では複数のMSを連結した液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析法(LC/MS/MS)も開発されている。LC/MS/MSではイオン化部で生成した全イオンを第一のMS(MS1)で分離して1つのイオンピークのみを選択的に通過させた後、エネルギーを加えてイオンを分解し、そのフラグメントイオンを第二のMS(MS2)で分析する。元のイオンの質量電荷比とフラグメントイオンの質量電荷比の2種のフィルターをかけることでLC/MSよりもさらに選択性が向上することから、LC/MS/MSは多成分の一斉分析によく用いられている。LC/MS、

表1 食品を汚染する主なマイコトキシン

マイコトキシン	主な汚染農産物・食品	毒性・標的臓器
アフラトキシン	ピーナッツ、ナッツ類、トウモロコシ、穀類、香辛料、綿実	肝硬変、肝がん、腎腫瘍
オクラトキシン	ムギ類、トウモロコシ、コーヒ豆、レーズン	腎がん、催奇形、肝・腎障害
トリコテセン系マイコトキシン	穀類、ムギ類、トウモロコシ	赤カビ中毒症、食中毒性無白血球症、皮膚炎、消化器系障害、臓器出血、造血機能障害
ゼアラレノン	穀類、ムギ類、トウモロコシ	ホルモン異常（エストロゲン様作用）
フモニシン	トウモロコシ	ウマ白質脳炎、ブタ肺水腫、肝がん、発がん促進
パツリン	リンゴ	脳・肺浮腫、脳・胃出血
ステリグマトシスチン	ムギ類、コメ	肝がん、肝障害
シトリニン	トウモロコシ、ムギ類、コメ	腎障害
ルテオスカイリン	穀類	肝硬変、肝がん

LC/MS/MS は難揮発性化合物や熱に不安定な化合物も LC の移動相に溶けていれば分析可能であることから、ガスクロマトグラフィー / 質量分析法 (GC/MS) に比べて分析試料の適用範囲が広いという利点がある。

3. LC/MS によるマイコトキシンの分析

マイコトキシン（カビ毒）とはカビの二次代謝産物（生命現象に直接関係のない生産物）の中で、ヒトや家畜に発がん性、変異原性、腎・肝障害性などの毒性を示す物質の総称である。ヒトや家畜がカビによって産生されたマイコトキシンを含有した食物を摂取して起こる中毒をマイコトキシコーシスというが、その原因は化学物質であるマイコトキシンであり、カビによる感染（真菌症、マイコシス）とは全く別のものである。一般にカビは加熱加工によって死滅するが、マイコトキシンは熱に対して安定なものが多く食品中に残留するため、これらの汚染を受けた食品を摂取することにより被害が発生する。これまでに数多くのマイコトキシンが発見、報告されているが、中毒事例があるのはそのうちのごく一部である。表1に代表的なマイコトキシンを示す。

著者らは LC/MS を用いてリンゴジュース中に含まれるパツリン (32.1 $\mu\text{g/kg}$) と油糧種子中に含まれるゼアラレノン (95.1 $\mu\text{g/kg}$) の分析を行った。パツリンは *Penicillium expansum* が原因とな

るリンゴ及びその加工品における汚染がよく知られている。日本国内においては2003年にリンゴ果汁、原料用リンゴ果汁において50 $\mu\text{g/kg}$ の基準値が設定されている。一方、ゼアラレノンは *Fusarium* 属（赤カビ）が産生するマイコトキシンであり、内分泌攪乱物質（環境ホルモン）の一つとして注目されている。ヒトよりも家畜に対する健康被害の問題が多く、生殖障害を起こして経済的損失を招く。このため、日本では家畜飼料濃度（原料ではない）について暫定基準値が1.0 mg/kg とされている。リンゴジュースおよび油糧種子の抽出液についてフォトダイオードアレイ検出器（多波長同時検出型分光光度計、PDA）と質量分析装置（LC/MS）による検出を行った結果を示す（図2, 3）。パツリンの場合、PDA ではパツリン以外にもピークが多数検出されたが、MS では夾雑成分のピークが殆どない状態で検出することができた（図2）。一方、ゼアラレノンの場合、PDA ではゼアラレノンのピークを確認できなかったが、MS ではゼアラレノンのみを選択的に検出することができた（図3）。

4. LC/MS/MS によるマイコトキシンと多環式芳香族炭化水素の同時分析

アフラトキシン（AF）は *Aspergillus flavus*、*Aspergillus parasiticus* などの一部のカビが産生するマイコトキシンであり、強力な急性毒性と発が

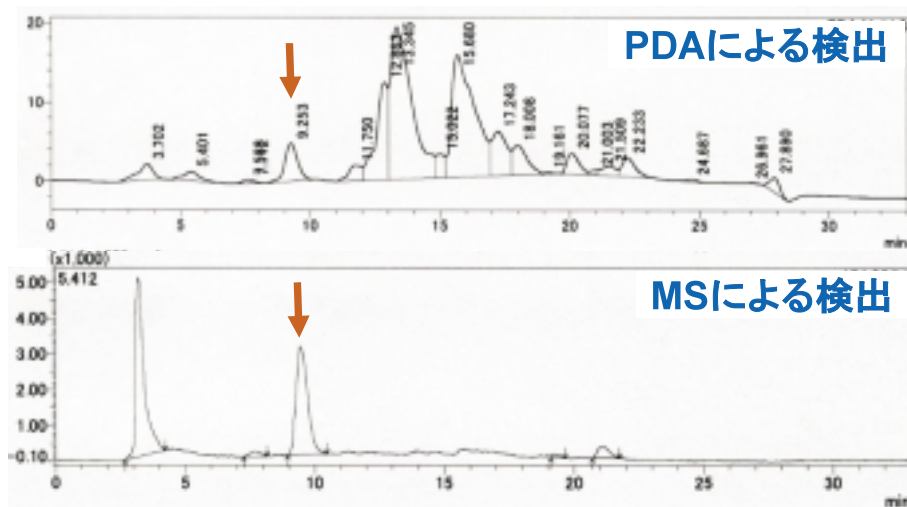


図2. リンゴジュースに含まれるパツリンの分析

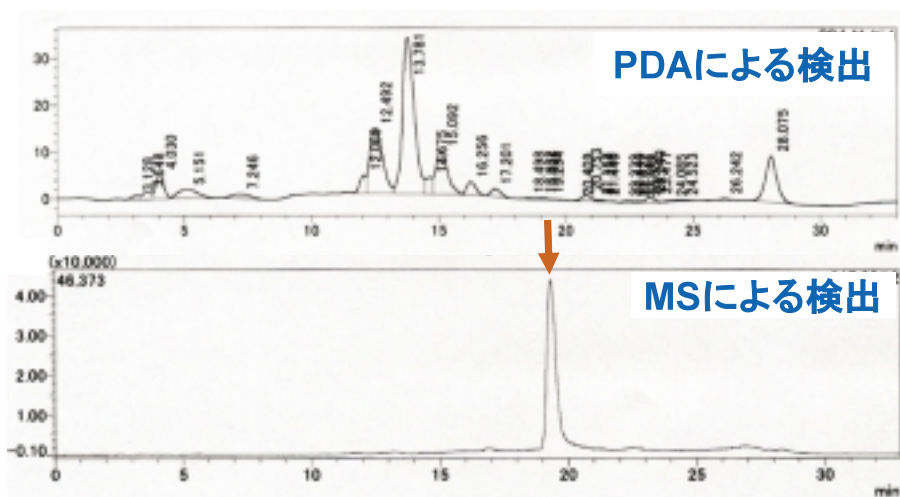


図3. 油糧種子に含まれるゼアラレノンの分析

ん性を有しているため、食品における汚染が世界中で問題となっている。カビが産生するAFにはアフラトキシンB₁、B₂、G₁、G₂の4つの異性体が存在することが知られており、世界各国で基準値が定められている。中でもAFB₁は最も毒性が強く、またカビが産生する量も多いことから、特に厳しく規制されている。日本では厚生労働省によりAFB₁について法的規制が行われており、10 μ g/kgを超えるAFB₁が検出された食品は食品衛生法違反品となる¹⁾。

多環式芳香族炭化水素 (polycyclic aromatic hydrocarbon (s), PAH (s)) は環境中から食品中にまで広く存在する化合物の総称である。自動車

の排気ガスやタバコの煙、コールタール中に含まれる環境汚染物質として知られることが多いが、近年になって、微量ではあるがPAHsが薫製品やスモークチーズなどの食品中にも含まれることが報告されてきた。また、一部のPAHsは食品の加熱調理過程でも生成されることがわかってきたことから、日常の食生活の中でのPAHs摂取量が注目されるようになった²⁾。ベンゾ[a]ピレン (BaP) は食品中から最初に発がん性物質として同定されたPAHであり、国際がん研究機関 (IARC) により発がん性物質 (グループ1) に分類されている。日本では食品の管理基準はないが、EUは2.0 μ g/kg、中国は10 μ g/kg以下として

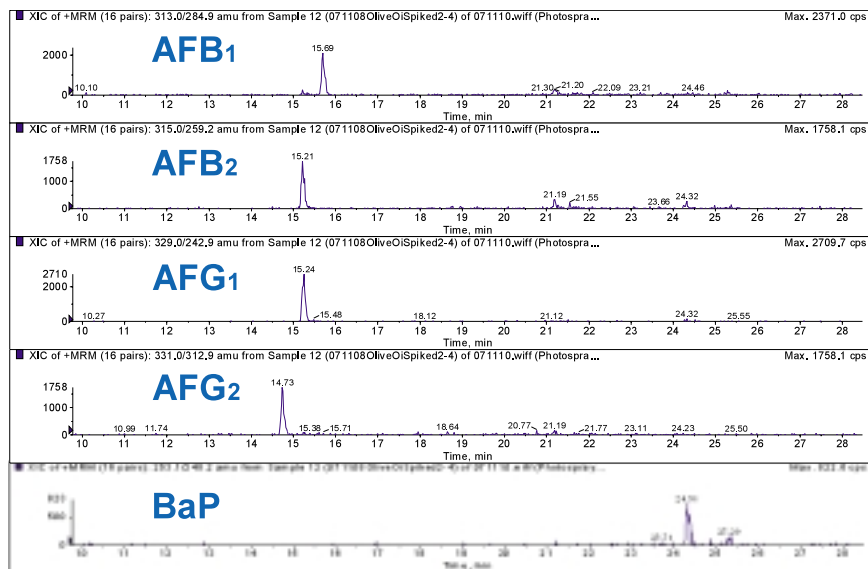


図4. オリーブ油に添加したアフラトキシンとベンゾ[a]ピレンのLC/MS/MSによる同時分析

いる。BaPは数あるPAHsの中でもその存在が広く知られており、詳細な研究が行われている。また、環境中や食品に含まれる発がん性PAHsのレベルを推定するマーカー化合物として利用されている²⁾。

筆者らは、食品を汚染する代表的な発がん性物質であるAFとBaPを市販のオリーブ油に添加(4.0~40 $\mu\text{g/kg}$)し、LC/MS/MSを用いて同時分析を試みた。BaPのようなPAHsは食用油を加熱処理した際にも生じる化合物であるといわれている。また、AFもオリーブ油やピスタチオオイルのような食用油における汚染例が報告されていることから、AFで汚染された油で食材を加熱調理した場合には両者による共汚染が起こることは十分考えられる。マイコトキシンとPAHは物性(極性)が大きく異なるため、これまで同時分析に関する報告例はなかったが、筆者らはLC/MS/MSを使用してAFの4種の異性体とBaPの同時分析に初めて成功した(図4)³⁾。

5. おわりに

食品の安全性に関する国民の関心は高く、そのような世相を受けてアクリルアミド、トランス脂肪酸、フラン、ニトロソアミン、残留農薬、カビ毒など、食品に含まれるさまざまな有害物質や

残留物質を定量分析する手法が提案されている。その多くは一連の化合物を物性の似通ったグループ毎に分けて測定しているように思われる。今回、マイコトキシンとPAHのような極性の異なる有害物質の同時定量分析を一例として示した。物性の異なる化合物の同時分析は、食品に含まれる有害物質や残留物質を迅速に検出する上で、今後も重要な役割を果たすと思われる。また、有害成分だけではなく食品に含まれるさまざまな成分・物質の定量分析にも応用可能であることから、食品の安全性だけでなく、機能性等も含めた網羅的な評価手法を開発する上でも役立つ技術であるといえる。

参考文献

- 1) 厚生労働省, 輸入食品監視業務ホームページ (<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/tp0130-1.html>)
- 2) Purcaro, G., Navas, J., A., Guardiola, F., Conte, L., S., and Moret, S.: J. Food Prot., **69**, 199-204 (2006).
- 3) 中川博之, 亀山真由美, 佐合由紀, 箭田浩士, 久城真代, 長嶋等: 食品総合研究所研究報告, **72**, 45-52 (2008).

研究トピックス

交流高電界技術による液状食品の殺菌

食品工学研究領域 先端加工技術ユニット 植村 邦彦



1996年に、わが国で病原性大腸菌O157を初めとする有害微生物による健康被害が多発したのに対応して、農林水産省による委託研究プロジェクトが開始された。筆者らは、それまでに食品に直接電気を通電することで食品自身の加熱を行う通電加熱と呼ばれる食品加工に関する研究を行ってきた実績から、本プロジェクトにおいて食品の電氣的な殺菌方法に関する研究に取り組んだ。

食品の殺菌方法は、昔から加熱することが一般的に行われてきたが、この加熱過程で熱に弱い香気成分や有用な機能性成分が損失されることが問題となっていた。そのため加熱を伴わない非熱的な殺菌方法が注目され、超高圧、高電圧パルス、光パルス、放射線等の方法が国内外で多数研究されてきたが、いずれの方法も低コストで大量に処理することが困難であったため、本格的な実用化に至っていないのが実情であった。そこで筆者らは、通電加熱の電界をこれまでの100倍以上に高めて電氣的な効果を付与することで、効率的な殺菌を実現した。

1. 交流高電界技術の原理

これまで食品の加熱処理方法として利用されてきた通電加熱の電界強度は高々10V/cmであったため、通電加熱における電氣的な殺菌効果はほとんど認められず、ジュール発熱による熱的な殺菌効果だけだと考えられてきた。一方で、高電圧パルス殺菌の殺菌メカニズムとして知られる電気穿孔と呼ばれる現象は、外部から電界を印加し、細胞の両端に1 V以上の電位差を生じさせた場合に、細胞膜が機械的に損傷することが報告されている。このことを電気穿孔と呼ぶ。対象とする微生物の大きさを1 μm とすると、高電圧パルスで外から加える電界強度は10kV/cmと計算されるため、高電圧パルスでは、数10kVの電圧のパルス

電源が必要である。しかしながら、電極間隔を1 mm とすれば、1 kVの交流電圧でこの臨界条件を満たすことになる。ただし、電極中を通過する材料はジュール熱で必要以上の温度にならないように、狭い電極間を素早く通過させなければならない。また、急激に上昇した材料の温度は、直ちに冷却することで、成分の熱による変性を極力抑えることが可能となる。このような殺菌方法はこれまで存在しなかったため、筆者らは本技術を交流高電界技術と呼ぶことにした。実験室規模の実験で、大腸菌を添加したモデル液状食品に5 kV/cm以上の交流高電界を印加し、電極出口部の材料の処理温度を70℃とした場合に、材料中の大腸菌の菌数を5対数オーダー以上低減することを確認した。このとき、材料の塩濃度を変えて電気伝導率を変化させた実験より、同じ処理温度では菌数の対数が印加した電界強度に比例して減少する電界効果を実証された。また、同じ電界強度の場合は、処理温度が高くなるほど殺菌効果が高くなることが分かった(図1)。つまり、交流高電界を印加して温度が上昇し大腸菌の細胞膜が弱くなったのと同時に高電界が印加されたため、細胞膜の損傷の確率が高くなり、効率的な殺菌が実現できたものと考えられた。

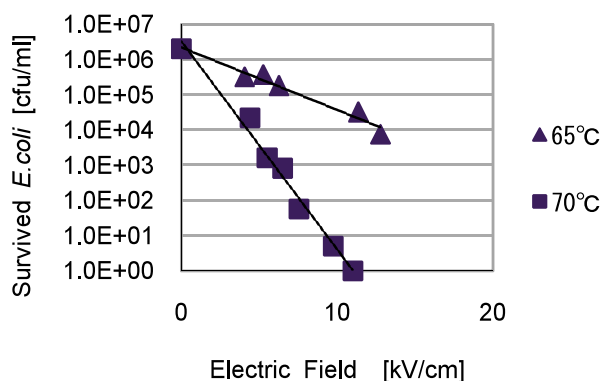


図1 印加電界強度および電極出口温度変化に対する大腸菌の殺菌効果

表 1 交流高電界処理による各種微生物の殺菌特性

Temperature	<i>S.cerevisiae</i>	<i>E.coli</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>B.cereus</i>	<i>A.acidocaldarius</i>	<i>Geo.stearothermophilus</i>
65℃	○	△				
70℃	○	○				
110℃			×	×		
115℃			△	△	×	
120℃			○	○	○	×
130℃			○		○	×
135℃						△
140℃						○

○: 3 対数以上、△: 1 対数以上、×: 1 対数以下

次に、本技術の高い耐熱性を有する微生物芽胞の殺菌に対応させるため、0.5MPa 程度の加圧下で通電処理を行い、電極出口温度を100℃ 以上とする装置を開発した。本装置を用いて、電極出口温度を120℃ まで上昇することにより、枯草菌芽胞を 5 対数オーダー以上低減することが可能となった。

食品の品質に関して、通電殺菌、マイクロ波加熱、煮沸加熱におけるオレンジジュース中のビタミンCの変化を測定したところ、通電殺菌処理を行ったサンプルのビタミンCが最も保持されることがわかった。また、温州みかんのように加熱処理をおこなうことで芋煮臭と呼ばれる独特の臭いの発生は、加圧通電処理では生じないことがわかった。

2. 交流高電界技術の実用化

平成13年度より農水省のアグリビジネス創出技術開発事業に(株)ポッカコーポレーションと共同で参画し、「高電界殺菌技術を利用した耐熱性芽胞菌殺菌システムの開発」の課題に取り組んだ。本課題では、加圧式交流高電界装置を内圧式に変更しスケールアップが容易な構造とした(図2)。60L/時処理できるようにスケールアップした装置を試作し、実際の果汁を対象とした各種耐熱性微生物の殺菌特性および品質変化について試験を行った。その結果、交流高電界技術は、耐熱性の高い芽胞を含むあらゆる微生物の殺菌に対応可能なこと(表1)、従来の加熱処理に比べて処理時間を1/10~1/100以下に短縮できることから熱による品質劣化が少ないこと(図3)、さらには連続運転が可能ながわかった。現在、(株)ポッカ

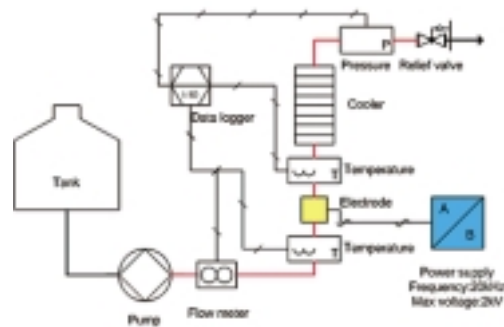


図2 交流高電界殺菌装置

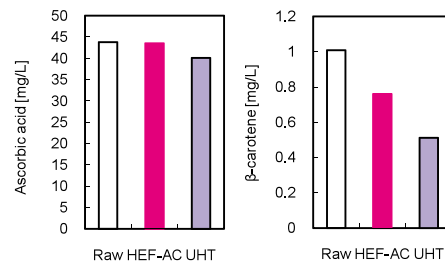


図3 交流高電界処理またはUHT処理によるオレンジジュース中の還元型ビタミンCおよびβカロテンの変化

コーポレーションおよびフロンティアエンジニアリング(株)と共同で実際の果汁の生産ラインに適用できる規模の装置を開発している。

今後の課題は、これまで本技術の適用が困難であった生乳や豆乳等のタンパク質を多く含む液状食品への応用を可能とすることである。

参考文献

- 1) K. Uemura and S. Isobe, J. Food Eng., **53**, 203 (2002)
- 2) K. Uemura and S. Isobe, J. Food Eng., **56**, 325 (2003)
- 3) 井上孝司ほか, 日本食品工学会誌, **18**, 123 (2007)
- 4) 植村邦彦ほか, 食品総合研究所研究報告, **71**, 27-32 (2007)
- 5) 井上孝司ほか, 日本食品科学工学会誌, **54**, 4, 195-199 (2007)

研究トピックス

パン酵母のストレス耐性に関する研究

— 新たなポストゲノム解析から見てきた耐性メカニズム —

微生物利用研究領域 酵母ユニット 安藤 聡、島 純



1. はじめに

酵母はパン生地が発酵や酒類の醸造等に欠かせない微生物である。パン生地が発酵には主として出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* が用いられており、一般的にパン酵母と呼ばれている。パン酵母製造や製パン過程において、パン酵母は乾燥や高浸透圧、冷凍等、多岐にわたるストレスに曝される。例えば、ドライイースト製造時には高温を伴う乾燥が、菓子パン生地には30% (対小麦粉比) を超える高濃度のショ糖が、冷凍生地製パン法においては凍結・融解等の複合的ストレスが負荷される。そのため、パン酵母のストレス耐性は、実用的観点から極めて重要であると言える。そこで、筆者らはパン酵母のストレス耐性に着目し、ストレス耐性に関与する遺伝子についての情報収集を目的としたポストゲノム解析をおこなった。解析手法としては、マイクロアレイを用いた網羅的遺伝子発現解析および出芽酵母の遺伝子破壊株セットを用いた網羅的表現型解析という二つのアプローチを採用した。本稿では、新たなポストゲノム解析手法として近年脚光を浴びている網羅的表現型解析を活用した研究成果について紹介する。

2. 遺伝子機能解析ツールとしての出芽酵母遺伝子破壊株セットの活用

出芽酵母 *S. cerevisiae* の全ゲノム配列は、他の真核生物に先駆けて1996年に解読された。それ以来、出芽酵母においては、一倍体での生育が可能なおこにに加え、相同組換えによる染色体への遺伝子導入が容易であること等、遺伝子操作の簡便さを背景として、ゲノム情報を利用した様々な遺伝子改変株の作製が全ゲノムを網羅する形で行われている。現在までに、出芽酵母の全遺伝子 (約

6,000) の約80%に相当する非必須遺伝子について遺伝子破壊株が作製され¹⁾、約4,700株から成る遺伝子破壊株セットとして利用可能となっている。このような株のセットをツールとして、遺伝子機能の欠損によってもたらされる表現型の網羅的解析 (フェノミクス) が可能となった。図1に示したように、フェノミクスは他のポストゲノム解析と比べて、遺伝子機能が生命現象に及ぼす影響をより直接的に捉えられる手法であると考えることができる²⁾。

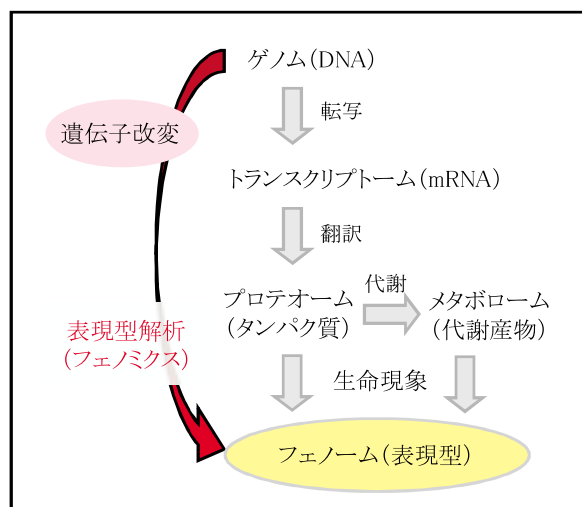


図1. ポストゲノミクスにおけるフェノミクスの位置付け

3. ストレス負荷条件における網羅的表現型解析

筆者らは、上述のような遺伝子破壊株セットを用いて、製パン関連のストレス (高ショ糖濃度、冷凍、乾燥) に対する耐性において重要な役割を担っている遺伝子を検索した。具体的には、ストレス負荷条件における遺伝子破壊株と野生株の生育を図2のように比較した。すなわち、ストレス負荷条件における全遺伝子破壊株の生育をグラフ中の1点において濁度として測定し、野生株に対

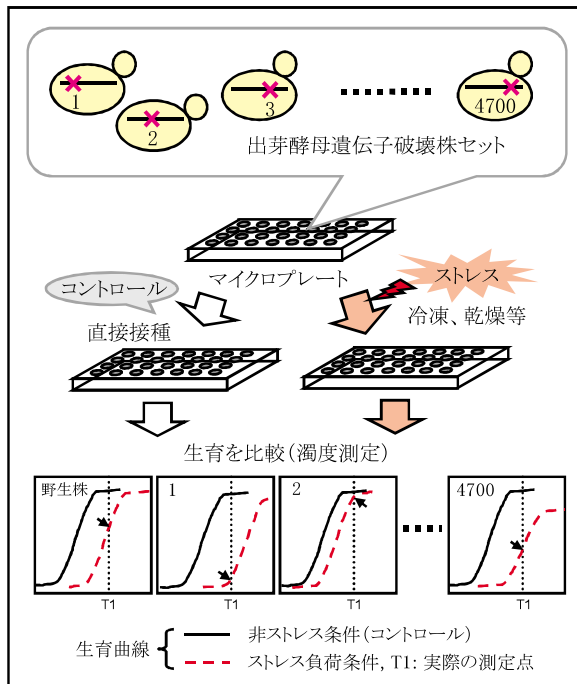


図2. 出芽酵母遺伝子破壊株セットを用いた表現型解析

する破壊株の濁度の比をストレス感受性の指標とした。これによって、ある程度の定量性を持ったデータを簡便に得ることが可能となった。その結果、高ショ糖濃度によるストレスについては、既知の高浸透圧応答系に加えて、高ショ糖特異的な細胞内 ATP 濃度の上昇を背景としたアデニン合成系の働きが重要である可能性が示唆された³⁾。高ショ糖濃度ストレスに耐性を示した遺伝子破壊株の性状から、タンパク質脱リン酸化を介した高ショ糖濃度ストレスによる新たな生育抑制機構の存在が予想されるなど、興味深い結果が得られている。冷凍ストレスに関しては、酸化ストレスに対する耐性や、細胞壁形成に必要とされる遺伝子が耐性に不可欠であることが分かってきた⁴⁾。また、乾燥ストレスに関する解析から、液胞 H⁺-ATPase (V-ATPase) を介した液胞の酸性化とミトコンドリアの機能が乾燥ストレス耐性に重要な役割を担っている可能性が示唆された⁵⁾。さらに、冷凍や乾燥に伴って引き起こされることが知られている酸化ストレスについても解析を行い、製パン関連ストレスとの比較を試みた。各ストレスに高い感受性を示した破壊株について、スト

ス負荷条件における野生株に対する破壊株の生育の比に基づくクラスター分析を行った結果、各製パン関連ストレスとも部分的に酸化ストレスと類似した感受性パターンを示していた(図3)。特に、全ストレスに共通して V-ATPase 関連遺伝子の破壊株が高い感受性を示していたことから、V-ATPase の機能がストレス耐性の鍵を握っているものと考えられた。以上のように、出芽酵母遺伝子破壊株セットを用いたフェノミクスは、ストレス耐性機構の解明に極めて有用な情報をもたらしてくれた。現在筆者らは、これらの知見を基盤として、耐性機構の解明に向けた研究に取り組んでいる。また、筆者らはこれらの情報をデータベース化し、食品総合研究所のウェブサイト上 (<http://nfri.naro.affrc.go.jp/yakudachi/yeast/index.pdf>) で公開している。このデータベースが広く利用され、優れたストレス耐性を有する酵母の育種等にも活用されることを期待している。

(本研究は、生研センター基礎研究推進事業の一環として行ったものである。)

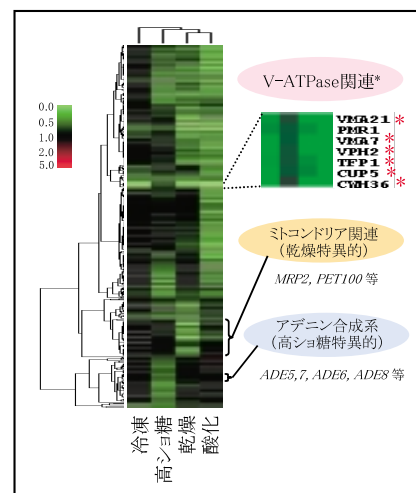


図3. ストレス感受性に基づく遺伝子破壊株のクラスター分析

参考文献

- 1) Giaever et al., *Nature* **418**, 387-391 (2002)
- 2) 安藤 聡, 島 純, *化学と生物* **45**, 451-452 (2007)
- 3) Ando et al., *FEMS Yeast Res.* **6**, 249-267 (2006)
- 4) Ando et al., *FEMS Yeast Res.* **7**, 244-253 (2007)
- 5) Shima et al., *Yeast* **25**, 179-190 (2008)

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
動物の血管透過性の高感度迅速測定方法	日 本	4119981	19.5.9	食品総合研究所
餅試料の原料米の品種判別方法	日 本	3989186	19.7.27	食品総合研究所 大坪研一 今村太郎
平滑性を損なわない基板および基板表面の改質方法	日 本	3997303	19.8.17	食品総合研究所
天然油脂燃料	日 本	4002946	19.8.31	食品総合研究所 共和化工株式会社
エリスロース還元酵素、その遺伝子、並びに該遺伝子を導入した細胞	日 本	4004789	19.8.31	食品総合研究所 三菱化学株式会社
アレルギーの腸管透過抑制剤、アレルギーの腸管透過抑制剤複合体、アレルギーの腸管透過抑制剤またはその複合体を含む食品素材および予防・治療方法	日 本	4002973	19.8.31	食品総合研究所
逆ミセルによる可溶化方法及び抽出方法	日 本	4016092	19.9.28	食品総合研究所
ゴマダラカミキリの性刺激剤	日 本	4023721	19.10.12	食品総合研究所 農業生物資源研究所 大分県
抗腫瘍タンパク質およびその遺伝子	日 本	4041913	19.11.22	食品総合研究所 株式会社桃屋
近赤外分光法を用いた液状試料の分析法	日 本	4054854	19.12.21	食品総合研究所 生物系特定産業技術研究支援 センター
近赤外分光法を用いた血液分析法	日 本	4054853	19.12.21	食品総合研究所 生物系特定産業技術研究支援 センター
抗酸化性食物繊維およびその製造方法、並びにそれを用いた加工食品	日 本	4067805	20.1.18	食品総合研究所 株式会社琉球バイオリソース 開発 森林総合研究所

特許情報

発 明 の 名 称	国 名	特許番号	登録日	特 許 権 者
稲の同質遺伝子系統識別方法及び当該識別技術を利用した米の産地識別方法	日 本	4072610	20.2.1	食品総合研究所 新潟県 大坪研一 中村澄子
材料の保持、分析、選別装置、方法および選別物	日 本	4079216	20.2.15	食品総合研究所 有限会社つくば食料科学研究所
保護された水酸基を有する化合物、その製造法およびその用途	日 本	4102263	20.3.28	食品総合研究所 今場司朗
新規バクテリオシン	日 本	4111489	20.4.18	食品総合研究所 プリマハム株式会社
炊飯米又は加熱処理工程を含む米加工品の殺菌方法	日 本	4117183	20.4.25	食品総合研究所 シージェイコーポレーション
高分子サイクロデキストラン、その製造方法及びそれに用いる微生物	日 本	4122208	20.5.9	食品総合研究所 翔南製糖株式会社
method of quantifying genetic modification and standard molecule to be used therein (遺伝子組換え体の定量法およびそれに用いる標準分子)	オーストラリア イギリス ドイツ フランス オーストリア ベルギー スイス イタリア	2002212678 1335027	19.8.30 20.5.21	食品総合研究所 アサヒビール株式会社 日本製粉株式会社
膨化玄米	日 本	4126335	20.5.23	食品総合研究所 作物研究所 キューピー株式会社 大坪研一 田留博司
innovative pasteurization method, use thereof and apparatus (革新的殺菌方法とその用途及び装置)	イギリス ドイツ スウェーデン	1782840	20.5.28	食品総合研究所 梅田事務所 タイヨー製作所
舌上皮前駆細胞の単離培養方法およびその分化誘導方法	日 本	4129516	20.5.30	食品総合研究所 生物系特定産業技術研究支援センター 大倉哲也
エマルション及びその製造方法	日 本	4131676	20.6.6	食品総合研究所 ベルナルド ポール ビンクス
差スペクトルを用いた血小板製剤細菌感染の識別	日 本	4131744	20.6.6	食品総合研究所

特許情報

特 許 解 説

特許第 4119981 号

動物の血管透過性の高感度迅速測定方法

特許の概要

食品のアレルギー・炎症の抑制効果の評価に用いられる、血管透過性の測定にあたり、従来法にかわる高感度迅速測定法（図）を開発した

○ 従来技術・従来の問題点

変異原性を有する色素を用いること、またこの色素を皮膚から抽出するにあたり、酸・アルカリ、あるいはアセトンなどの有機溶媒を用いることから、実験者の健康や環境への負荷が大きい。また、多段階の操作が入るために、時間がかかり、測定誤差も大きい。

○ 本特許の技術的特徴

血漿成分の指標として、変異原性を有する色素に変えて蛍光ラベルしたアルブミンを用いることにより、測定の安全性と感度が向上した。さらに多検体を同時に測定できるマルチプレートリーダーを用い、色素のように皮膚から抽出する必要がなく、蛍光値をダイレクトに測定可能な条件を明らかにした。

○ 活用可能な分野

食品・医薬品等の抗アレルギー・抗炎症活性評価。

○ 参考資料

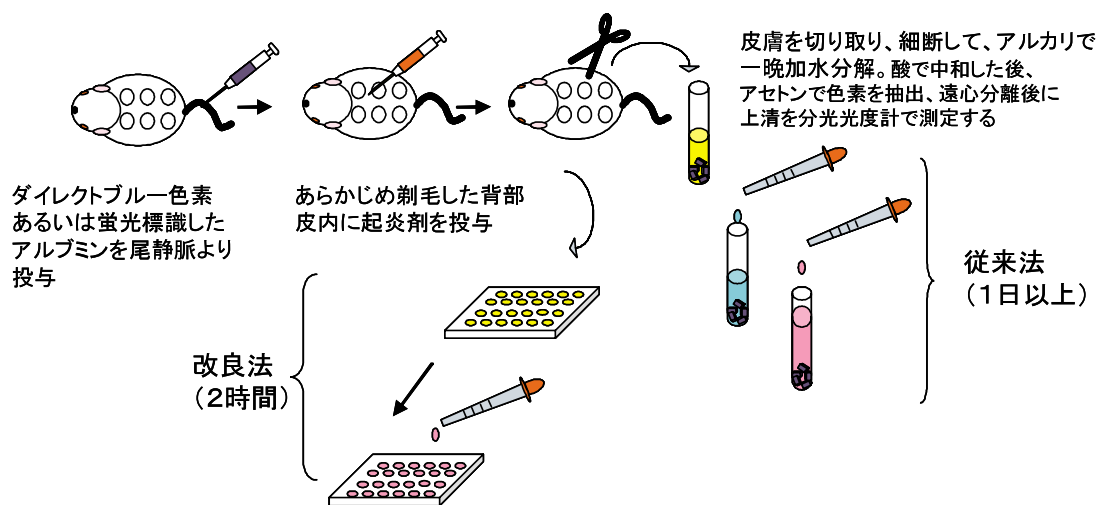


図 従来法と、本発明による測定手順の違い

特許情報

特 許 解 説

特許第 4102263 号

保護された水酸基を有する化合物、その製造法およびその用途

特許の概要

複雑に分岐を有する糖鎖を、有機化学的手法を用いて自動的にかつ、ライブラリー的に合成することを可能にする基本特許である。

○ 従来技術・従来の問題点

遺伝子、タンパク質につぐ、第三の鎖として重要な機能を有している糖鎖は、その複雑な構造故、有機化学的に合成するのが非常に困難な物質である。従来は様々な保護基を使い分けて合成していたが、これでは、糖鎖の自動合成や、コンビナトリアルライブラリー合成に応用することは困難であった。

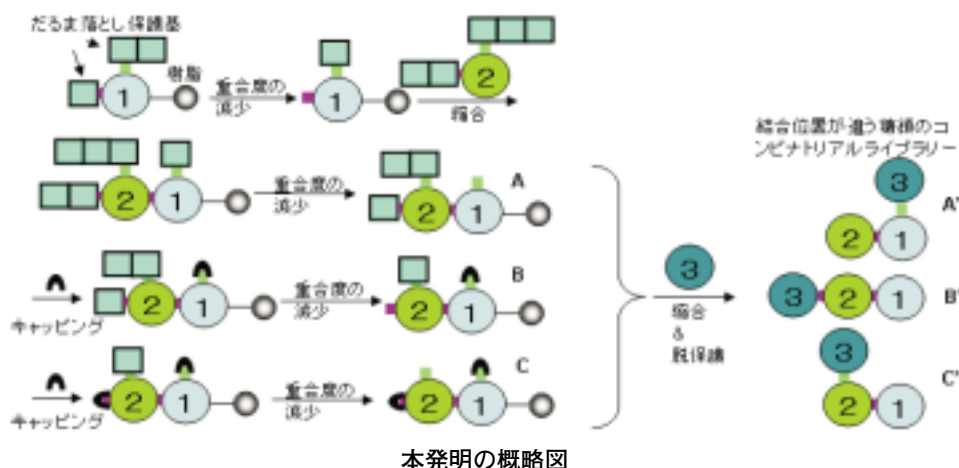
○ 本特許の技術的特徴

多くの水酸基をそれぞれ重合度の違う保護基（だるま落とし保護基）で保護し、重合度を一つずつ落としていく単純操作により、重合度の低い保護基から順番に脱離させ、選択的に目的の水酸基を遊離せしめ、そこに目的の糖を導入し、選択的に目的の糖鎖を合成する手法。単純な操作を繰り返すだけで目的の糖鎖を選択的に合成することができる為、自動合成、ライブラリー合成に適応可能である。

○ 活用可能な分野

生命科学研究、創薬研究、機能性食品研究、毒素検出研究等の糖鎖ツール。

○ 参考資料



所内ニュース

平成 20 年度食品総合研究所アドバイザリー・ボード（報告）

食品総合研究所では、平成18年の農業・食品産業技術総合研究機構への統合後、従来の運営評価会議を廃止し、研究所の運営状況に関して適切な助言を得るためのアドバイザリー・ボードを設置し、毎年1回開催している。

今年度は、平成20年7月7日に東京国際フォーラムで開催した。アドバイザリー・ボード委員9名（阿部啓子氏（東京大学大学院 教授）、江木衷氏（フードフォーラムつくば幹事長・協和発酵フーズ食品開発研究所長）、大田雅巳氏（株式会社日清製粉グループ本社常務取締役）、西藤久三氏（財団法人食品産業センター理事長）、戸谷亨氏（独立行政法人農林水産消費安全技術センター理事）、服部幸應氏（学校法人服部学園 服部栄養専門学校 理事長・校長）、日和佐信子氏（元 全国消費者団体連絡会事務局長）、藤沼良夫氏（茨城県工業技術センター長）、渡邊昌氏（独立行政法人国立健康・栄養研究所理事長））、オブザーバー3名（下條龍二氏（農林 水産省総合食料局食品産業企画課食品産業調整官）、嘉多山茂氏（農林水産省消費安全局消費・安全政策課長）、大谷敏郎氏（農林水産省農林水産技術会議事務局研究開発企画官））、および食品総合研究所長以下12名が出席した。

会議では、所長から研究所の運営方針と概要を説明した後、研究領域長から研究トピックを紹介した。委員・オブザーバーからは、最近の食品を取り巻く状況として、自給率低下や食品の偽装表示、食品廃棄物の環境問題などが課題であり、こうした重要課題に貢献できる研究（農産物の品種・産地判別技術、米粉利用技術、バイオエタノール変換技術など）の一層の推進が言及された。また食品研究の中心機関の役割として、①公設試へのサポートや地方への技術移転、②行政ニーズ対応研究、③大学や企業との連携、④効率的な研究体制、⑤政策立案につながる研究成果に基づく提言発信など、積極的に取り組むべきとの有益な助言を得た。

今後、これらの助言を生かした研究所運営に務めていく。



海外出張報告

第5回国際アスペルギルス会議及び 第9回欧州糸状菌遺伝学会議に参加して

微生物利用研究領域 糸状菌ユニット 楠本 憲一

英国エジンバラ・エジンバラ大学で開催された標記会議(5th International Aspergillus Meeting, 9th European Conference on Fungal Genetics)に、2008年4月4日(金)から8日まで参加した。国際アスペルギルス会議は欧州糸状菌遺伝学会議の分科会の一つであり、アスペルギルス属糸状菌を研究対象にしている。引き続き開催された欧州糸状菌遺伝学会議は2年に一回開催され、糸状菌全般を対象にしており、いずれもバイオテクノロジー、細胞生物学、比較ゲノム学等に関する研究成果が発表される国際学会である。筆者は、3年ほど前に、アメリカ合衆国で開催された糸状菌遺伝学会議に参加したが、その頃は麹菌を含め3種のアスペルギルス属菌のゲノム解明が終了に近い状態であり、他の糸状菌のゲノム解明やポストゲノム研究はこれから、というところであった。今回は、新たな糸状菌ゲノム解明の成果が複数件発表され、ポストゲノムによる新規酵素の利用に向けた研究の進展が著しいと感じられた。麹菌として用いられるアスペルギルス・オリゼは、我が国の発酵食品である味噌、醤油等の醸造に用いられる菌であり、かつては日本の研究者のみが研究対象としていたが、今やオランダやオーストラリア等海外の研究者がA・オリゼのポストゲノム研究やその利用に向けて精力的に研究を進めていた。彼らは、我が国の麹菌研究者が有する情報の詳細を知ること極めて熱心であった。

両会議において筆者は「Efficient production and partial characterization of one of metalloproteases, aspartyl aminopeptidase from *Aspergillus oryzae* (A・オリゼの金属プロテアー

ゼの一種であるアスパチルアミノペプチダーゼの効率的生産と部分的な特性解明)」というタイトルでポスターを用いて発表を行った。狭い会場で発表者や参加者がごった返す中、金属プロテアーゼの効率的生産等について糸状菌酵素の専門家と議論した。欧米における糸状菌分子生物学研究の第一人者であるオランダ・ライデン大学のDr. Puntと討論できたことは意義深かった。他にも目を引いた情報として、ノボザイム(Novozyme)社のDr. Hjortは、麹菌ゲノム情報を利用したアスパラギナーゼの製品化(食品中のアクリルアミド分解を目的)等について発表した。また、アデレード大学のDr. SaintはA・オリゼ糖質分解酵素のグルコース抑制機構について発表していた。発表された情報の多くは論文になっておらず、今回の学会参加でA・オリゼを対象とした海外の新たな研究情報を知ることができた。

4月とはいえエジンバラは毎日雪が降る寒さであったが、基礎から応用にまたがる糸状菌遺伝学の国際会議

に参加し、海外の糸状菌ポストゲノム研究の最新情報が得られたことは極めて有益であった。本会議への参加は生研センターからの研究資金によるものです。また、本会議への参加に関してお世話になりました関係者の皆様に感謝申し上げます。



(糸状菌ユニット 楠本憲一)

人 事 情 報

平成19年度受入研究員一覧

1. 海外受入研究員（平成19年4月1日～平成20年3月31日）

（1）訪問研究員

受入ユニット	氏 名	国 籍	所 属	期 間
食品安全研究領域食品衛生ユニット	Ji-Weon Choi	韓国	韓国国立農産園芸研究所	19.06.25 ～ 19.12.08
食品工学研究領域反応分離工学ユニット	Joelianingsih	インドネシア	ボゴール大学	19.07.02 ～ 19.07.27
食品バイオテクノロジー研究領域上席研究員	Soo-In Ryu	韓国	ヨンセイ大学	20.02.18 ～ 20.02.22
食品バイオテクノロジー研究領域上席研究員	Hey-Young Jang	韓国	ヨンセイ大学	20.02.18 ～ 20.02.22
食品バイオテクノロジー研究領域上席研究員	Hye-Min Kim	韓国	ヨンセイ大学	20.02.18 ～ 20.02.22

（2）JSPS 研究員

受入ユニット	氏 名	国 籍	所 属	期 間
食品素材科学研究領域脂質素材ユニット	JASWIR,Irwardi	インドネシア	International Islamic University Malaysia	18.06.05 ～ 20.06.04
食品素材科学研究領域脂質素材ユニット	VALLIKANNAN BASKARAN	インド	中央食品技術研究所	19.05.07 ～ 20.03.06
食品工学研究領域流通工学ユニット	ROY, Poritosh	バングラデシュ		18.04.01 ～ 20.03.31

（3）国連大学

受入ユニット	氏 名	国 籍	所 属	期 間
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	Kulathooran Ramalakshmi	インド	国立中央食品技術研究所	19.04.01 ～ 20.03.31
食品素材科学研究領域穀類利用ユニット	Pham Ngoc Due	ベトナム	ポストハーベスト技術センター	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域製造工学ユニット	Nipat Limsangouan	タイ	カセサート大学	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	Chimedregzen Narangerel	モンゴル	モンゴル科学技術大学	19.04.01 ～ 20.03.31
微生物利用研究領域酵母ユニット	Ding Chang-He	中国	河南大学	19.04.01 ～ 20.03.31

2. 国内受入研究員（平成19年4月1日～平成20年3月31日）

（1）インターンシップ

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
食品機能研究領域上席研究員室	中村 真一	東京理科大学理工学部応用生物科学科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品機能研究領域栄養機能ユニット	日下部功祐	千葉科学大学危機管理学部環境安全システム学科	19.08.20 ～ 19.08.31
食品機能研究領域栄養機能ユニット	ODBAYAR, Tseye-Oidov	モンゴル科学技術大学	19.09.05 ～ 19.12.01
食品機能研究領域栄養機能ユニット	伊藤 悠介	九州大学大学院生物資源環境科学府生物機能科学専攻	20.01.15 ～ 20.02.15
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	中島 愛乃	千葉科学大学危機管理学部環境安全システム学科	19.08.20 ～ 19.08.31
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	平野恵理子	茨城大学農学部資源生物科学科	19.09.03 ～ 19.09.07
食品機能研究領域機能性評価技術ユニット	福島 健児	九州東海大学農学部応用植物科学科	19.07.31 ～ 19.08.31
食品機能研究領域機能性評価技術ユニット	福島 健児	九州東海大学農学部応用植物科学科	20.02.04 ～ 20.03.14
食品機能研究領域食認知科学ユニット	後藤 祥一	筑波大学第三学群情報学類	19.10.29 ～ 20.03.31
食品機能研究領域食品物性ユニット	田代 晃子	共立女子大学家政学部	19.09.10 ～ 20.03.31
食品安全研究領域食品衛生ユニット	樋口 かよ	お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻	19.04.16 ～ 20.03.31
食品分析研究領域成分解析ユニット	翠川 美穂	聖徳大学大学院	19.10.11 ～ 19.11.30
食品分析研究領域非破壊評価ユニット	足立 憲彦	筑波大学生命環境科学研究科	19.10.01 ～ 20.03.31
食品分析研究領域品質情報解析ユニット	塚本 大介	千葉科学大学危機管理学部環境安全システム学科	19.08.20 ～ 19.08.31
食品分析研究領域GMO検知解析ユニット	中島 知美	茨城大学農学部生物生産科	19.08.21 ～ 19.08.29
食品素材科学研究領域穀類利用ユニット	松田 朋子	茨城大学農学部生物生産科	19.08.21 ～ 19.08.29
食品素材科学研究領域糖質素材ユニット	山崎 力也	茨城大学農学部資源生物科学科	19.08.20 ～ 19.08.24
食品素材科学研究領域糖質素材ユニット	村田 恵	茨城大学農学部資源生物科学科	19.08.20 ～ 19.08.24

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
食品素材科学研究領域糖質素材ユニット	廣瀬亜希子	新潟薬科大学応用生命科学部	19.08.20 ～ 19.08.24
食品工学研究領域反応分離工学ユニット	Anastasia Dyah Anggraheni	東京大学農学生命科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域反応分離工学ユニット	鈴木 泰臣	東京大学農学生命科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域反応分離工学ユニット	志田 京子	東京大学農学生命科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域食品包装技術ユニット	路 飛	筑波大学生命環境科学研究科	19.12.01 ～ 20.11.30
食品工学研究領域食品高压技術ユニット	下津 智志	九州大学大学院生物資源環境科学府生物機能科学専攻	20.02.14 ～ 20.02.29
食品工学研究領域食品高压技術ユニット	高橋 啓次	九州大学大学院生物資源環境科学府生物機能科学専攻	20.02.25 ～ 20.03.22
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	藤田 亮治	筑波大学大学院生命環境科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	峯 仁美	筑波大学第二学群生物資源学類	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	大森 工	筑波大学第二学群生物資源学類	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	Chuah Ai Mey	筑波大学生命環境科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	Butron Fujiu Irene Katerina	筑波大学生命環境科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	横田 知幸	筑波大学生命環境科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	金房 純代	筑波大学生命環境科学研究科	19.04.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	木内 久人	筑波大学生命環境科学研究科	19.05.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	池村 宏香	筑波大学生命環境科学研究科	19.05.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	喜久川真記	筑波大学生命環境科学研究科	19.05.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	島田 光	筑波大学生命環境科学研究科	19.05.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	張 嫻	筑波大学生命環境科学研究科	19.05.01 ～ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	神津 博幸	筑波大学第二学群生物資源学類	20.01.07 ～ 20.03.31
微生物利用研究領域糸状菌ユニット	松田莉央子	日本女子大学家政学部食物学科管理栄養士専攻	19.04.01 ～ 20.03.20
食品バイオテクノロジー研究領域生物機能解析ユニット	田中 幸徳	静岡大学農学部	19.04.01 ～ 20.03.31
食品バイオテクノロジー研究領域生物機能解析ユニット	金 智潤	茨城大学農学部	19.04.01 ～ 20.03.31
食品バイオテクノロジー研究領域生物機能利用ユニット	吉田 誠	東京農工大学大学院共生科学技術研究院	19.04.01 ～ 20.03.31
食品バイオテクノロジー研究領域生物機能利用ユニット	宇賀神裕輔	東京農工大学農学部環境資源科学科	19.05.01 ～ 20.01.31
食品バイオテクノロジー研究領域生物機能利用ユニット	川崎 遼	東京農工大学農学部環境資源科学科	19.05.01 ～ 20.01.31

(2) 技術習得研究員

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
食品機能研究領域長	山崎 光司	太陽化学株式会社	19.08.01 ～ 19.09.30
食品機能研究領域食品物性ユニット	吉田 順子	株式会社ニチロ商品技術開発部	19.04.01 ～ 20.03.31
食品安全研究領域上席研究員	深井 克彦	ヤスマ株式会社	19.10.10 ～ 19.11.10
食品安全研究領域食品衛生ユニット	瀧口 隆一	イセデリカ株式会社	19.04.01 ～ 20.03.31
食品安全研究領域食品衛生ユニット	榎本 克義	株式会社大生機械	19.09.01 ～ 20.02.29
食品安全研究領域食品害虫ユニット	渡部 玄	昭和産業株式会社総合研究所	19.05.01 ～ 19.10.31
食品安全研究領域食品害虫ユニット	中鉢 薫	光洋産業株式会社研究所	19.04.01 ～ 19.05.31
食品分析研究領域状態分析ユニット	村上 隆之	山崎製パン(株)中央研究所	19.05.21 ～ 19.06.20
食品素材科学研究領域糖質素材ユニット	熊井 英志	明治乳業株式会社研究本部食機能科学研究所	19.04.01 ～ 20.03.31
食品素材科学研究領域脂質素材ユニット	張 紅	(株)エーシーバイオテクノロジーズ	19.12.03 ～ 19.12.28
食品工学研究領域製造工学ユニット	小阪 英樹	フジッコ株式会社	19.06.20 ～ 19.07.20
食品工学研究領域製造工学ユニット	伊藤恭平・許田正悟	有限会社勝山シークワサー	19.11.15 ～ 19.12.14
食品工学研究領域流通工学ユニット	西尾 恵	ホクレン農業協同組合連合会農業総合研究所	19.08.01 ～ 19.12.14

(3) 依頼研究員

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
食品機能研究領域長	丸山 浩治	(財)日本穀物検定協会	19.05.28 ～ 19.07.27
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	上野 華子	熊本県産業技術センター	19.08.01 ～ 19.10.31
食品機能研究領域食品物性ユニット	永田 愛	鳥取県商工労働部産業技術センター	19.06.01 ～ 19.11.30
食品分析研究領域分析ユニット	畑山とも子	大分県農林水産研究センター	19.11.01 ～ 20.01.31
微生物利用研究領域酵母ユニット	清野 貴将	青森県ふるさと食品研究センター下北ブランド研究開発センター	19.10.01 ～ 19.12.31
食品バイオテクノロジー研究領域酵素研究ユニット	斎藤 美貴	山梨県工業技術センター	19.10.01 ～ 19.12.27

(4) 客員研究員

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
企画管理部企画管理部長	篠原 和毅	財団法人日本穀物検定協会東京分析センター	19.04.01 ～ 20.03.31
企画管理部企画管理部長	柳本 正勝	財団法人食品産業センター	19.04.01 ～ 20.03.31
食品機能研究領域、食品分析研究領域	村岡 義之	山形県工業技術センター庄内試験場	19.11.26 ～ 20.02.29
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	飯村三佐子	日本食品科学工学会	19.04.01 ～ 20.03.31
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	三上 一保	日本食品科学工学会	19.04.01 ～ 20.03.31
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	井手三津子	日本食品科学工学会	19.04.01 ～ 20.03.31
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	山口美奈子	日本食品科学工学会	19.04.01 ～ 20.03.31

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	鈴木佐知子	月桂冠 (株)	19.05.16 ~ 19.07.31
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	山崎 光司	太陽化学 (株)	19.05.21 ~ 19.07.31
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	室田 一貴	(株) マルハグループ本社	19.07.02 ~ 19.07.31
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	坂井 祥平	茨城県工業技術センター	19.10.15 ~ 19.11.09
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	渡部 忍	島根県産業技術センター	19.12.03 ~ 19.12.07
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	新納 仁	株式会社 伊藤園	19.12.10 ~ 19.12.14
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	金谷 健史	岡山県総合畜産センター	20.01.28 ~ 20.02.15
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	倉内 美奈	福井県食品加工研究所	20.02.04 ~ 20.02.08
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	野尻 健介	長谷川香料株式会社	20.02.18 ~ 20.02.22
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	宮島 良子	長谷川香料株式会社	20.02.25 ~ 20.02.29
食品機能研究領域食認知科学ユニット	椎名 健		19.04.09 ~ 20.03.31
食品機能研究領域食認知科学ユニット	檀 はるか		19.04.09 ~ 19.08.31
食品機能研究領域食認知科学ユニット	Clooney Lester	独立行政法人産業技術総合研究所	19.05.01 ~ 20.03.31
食品安全研究領域上席研究員	多田 幹郎	学校法人中国学園 中国学校大学現代生活学部	19.04.01 ~ 20.03.31
食品安全研究領域食品衛生ユニット	鯨島 隆	プリマハム株式会社基礎研究所	19.04.01 ~ 20.03.31
食品安全研究領域食品衛生ユニット	伊藤 均	(元) 日本原子力研究所	19.04.01 ~ 20.03.31
食品分析研究領域GMO検知解析ユニット	石井 一孝	横浜植物防疫所	19.08.13 ~ 19.10.12
食品分析研究領域GMO検知解析ユニット	高嶺 祥子	横浜植物防疫所	19.10.01 ~ 19.11.30
食品工学研究領域ナノバイオ工学ユニット	中嶋 光敏	筑波大学大学院生命環境科学研究科国際地緑技術開発科学専攻	19.04.10 ~ 20.03.31
食品工学研究領域食品包装技術ユニット	桑名 陽子	茨城県農業総合センター	19.06.01 ~ 19.07.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	Marcos Antonio das NEVES	筑波大学大学院生命環境科学研究科国際地緑技術開発科学専攻	19.04.01 ~ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	中嶋 光敏	筑波大学大学院生命環境科学研究科国際地緑技術開発科学専攻	19.04.10 ~ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	黒岩 崇	筑波大学大学院生命環境科学研究科生物機能科学専攻	19.04.01 ~ 20.03.31
食品工学研究領域先端加工技術ユニット	YIN Lijun	筑波大学大学院生命環境科学研究科国際地緑技術開発科学専攻	19.11.12 ~ 20.03.31
食品バイオテクノロジー研究領域酵素研究ユニット	山根 國男		19.04.01 ~ 20.03.31
食品バイオテクノロジー研究領域生物機能解析ユニット	Nazari Behnam (ナザリ・ベナム)		19.05.07 ~ 20.03.31

(5) 日本学術振興会 (JSPS) 特別研究員

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
食品バイオテクノロジー研究領域酵素研究ユニット	日高 将文		17.04.01 ~ 20.03.31
食品バイオテクノロジー研究領域生物機能解析ユニット	小谷 真也		18.04.01 ~ 20.03.31

(6) 技術講習生

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
企画管理部連携共同推進室	金子 信次	森永乳業 (株)	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	木宮 隆	(独) 水産総合研究センター 中央水産研究所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	杉本 温子	大阪大学微生物病研究所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	小林 孝徳	大阪大学微生物病研究所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	上畑 滋	大阪大学微生物病研究所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	作道 章一	大阪大学微生物病研究所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	計屋由紀子	大阪大学大学院	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	広瀬あかり	(株) マルハグループ本社	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	宮下 昌則	(独) 農林水産消費安全技術センター本部	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	森 良種	(独) 農林水産消費安全技術センター本部	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	江月 将史	川澄化学工業株式会社	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	森次 真一	岡山県農業総合センター農業試験場	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	宮本 勝人	川澄化学工業 (株)	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	大脇健太郎	株式会社果実非破壊品質研究所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	根本 美晴	株式会社マキ製作所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	川畑 絹代	福島県立医科大学付属病院	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	曾賀野健一	岐阜県情報技術研究所	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	酒井 正和	三井造船 (株)	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	福本 由希	和洋女子大学	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	齋藤まゆ美	和洋女子大学	19.09.18 ~ 19.09.19

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
企画管理部連携共同推進室	原中 正行	筑波大学	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	上平 安紘	(株) WACCORD	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	足立 憲彦	(株) WACCORD	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	清川 智之	島根県水産技術センター	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	吉岡 謙治	味の素ベーカーリー株式会社	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	川口 奏子	信州大学大学院	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	金澤香穂里	東京農工大学	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	岩本 英二	東京農工大学	19.09.18 ~ 19.09.19
企画管理部連携共同推進室	森 良種	独立行政法人農林水産消費安全技術センター本部	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	恒川 賢二	パイオニア (株) システム研究センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	酒井 豊大	パイオニア (株) システム研究センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	牧野 司	北海道立根釧農業試験場	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	植松 彰	セイコーエプソン株式会社半導体事業部	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	飯田 憲司	北海道立畜産試験場	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	對木 啓介	山梨県総合農業技術センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	寺澤 洋子	中村学園大学	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	平林 美穂	筑波大学大学院	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	細瀬 恵子	富士フレイバー株式会社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	北村美也子	日本コカ・コーラ株式会社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	今原 淳吾	静岡県農林技術研究所	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	白石 公伸	四国計測工業株式会社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	鎌形 潤一	株式会社ニチレイフーズ	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	中野 正理	株式会社ヤクルト本社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	藤川 裕司	島根県水産技術センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	下川 大輔	福德長酒類株式会社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	大槻 宏人	科研製菓株式会社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	木村 淳子	広島県立総合技術研究所	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	中本 充司	花王株式会社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	竹口 智子	全国酪農業協同組合連合会	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	庄子小百合	全国酪農業協同組合連合会	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	石原 幸雄	鳥取県水産試験場	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	吉川 茂利	長野県工業技術総合センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	松井未来生	三重県科学技術振興センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	久保 隆	青森県農林総合研究センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	松田 京子	シャープ株式会社	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	後藤 泰信	株式会社ロッテ	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	日高 靖之	生物系特定産業技術研究支援センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	秋本 淳志	日本配合飼料株式会社中央研究所	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	日向寺佐和	日本配合飼料株式会社中央研究所	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	岸 保宏	埼玉県農林総合研究センター	20.03.17 ~ 20.03.18
企画管理部連携共同推進室	大坂 郁恵	埼玉県衛生研究所	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	木村 淳子	青森県環境保健センター	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	笠原 健一	倉敷市保健所	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	加藤 貴央	栃木県保健環境センター	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	鶴田小百合	福岡市保健環境研究所	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	柳澤 英俊	長野県環境保全研究所	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	大脇 成義	京都府保健環境研究所	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	津田 桂男	江崎グリコ株式会社健康科学研究所	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	高橋 聖童	生活協同組合連合会コープネット事業連合	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	大橋 千夏	(株) 生活品質科学研究所	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	橋本 佳和	キリンホールディングス株式会社	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	湯山 奈々	(社) 日本草地畜産種子協会	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	大島 慎司	(独) 農林水産消費安全技術センター	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	小岩 智宏	(独) 農林水産消費安全技術センター	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	手代森勝彦	独立行政法人種苗管理センター	19.12.05 ~ 19.12.07
企画管理部連携共同推進室	江原慎太郎	群馬県立大泉高等学校	19.12.05 ~ 19.12.07

(7) 研究生

受入ユニット	氏 名	所 属	期 間
食品機能研究領域機能性成分解析ユニット	鈴木佐知子	月桂冠株式会社	19.04.16 ~ 19.05.15
食品分析研究領域状態分析ユニット	白井 美幸	株式会社環境研究センター	19.05.01 ~ 19.05.31
食品分析研究領域状態分析ユニット	白井 美幸	株式会社環境研究センター	19.06.07 ~ 19.06.30
食品分析研究領域成分解析ユニット	飯澤 智彦	W D B 株式会社	19.12.03 ~ 19.12.28
食品分析研究領域状態分析ユニット	白井 美幸	株式会社環境研究センター	20.03.01 ~ 20.03.31
食品素材科学研究領域穀類利用ユニット	坂東 悟	鳥取県農業試験場	19.08.06 ~ 19.08.10
食品素材科学研究領域穀類利用ユニット	金川 健祐	鳥取県農業試験場	19.08.06 ~ 19.08.10
食品素材科学研究領域穀類利用ユニット	浅野目謙之	山形県農業総合研究センター	20.03.10 ~ 20.03.14

3. 農研機構特別研究員（契約職員）

受入ユニット	氏 名	国 籍	研究制度	期 間
食品機能研究領域				
上席研究員	稲 澤 裕 子		アグリバイオ	19. 7. 1～20. 3.31
食認知科学ユニット	岡 本 雅 子		重点研究領域	19. 4. 1～20. 3.31
食認知科学ユニット	星 野 潤		文科省プロ	19. 8. 1～20. 3.31
食品分析研究領域				
状態分析ユニット	山 澤 広 之		高度化事業	19. 4. 1～20. 3.31
GMO検知解析ユニット	小 口 太 一		消費技術センター	19. 4. 1～20. 3.31
GMO検知解析ユニット	黒 澤 康 紀		消費技術センター	19. 4. 1～20. 3.31
GMO検知解析ユニット	大 羽 美 香		重点研究領域	19. 4. 1～20. 3.31
食品素材科学研究領域				
糖質素材ユニット	大 江 洋 正		重点研究領域	19. 4. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	王 国 君	中国	バイオマス	19. 8. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	王 暁 輝	中国	バイオマス	19. 8. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	池 正 和		バイオマス	19. 9. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	Muhammad Imran Al-Haq	パキスタン	バイオマス	19. 9. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	藤 原 真 紀		バイオマス	19.10. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	城 間 力		バイオマス	19.11. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	張 子 蓮	中国	バイオマス	19.11. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	荒 金 光 弘		バイオマス	19.11. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	朴 正 一	韓国	バイオマス	19.11. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	瀬 山 智 子		バイオマス	20. 1. 1～20. 3.31
糖質素材ユニット	Srichuwong Sathaporn	タイ	バイオマス	20. 1. 1～20. 3.31
脂質素材ユニット	LINAYONEKURA	ブラジル	生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
脂質素材ユニット	廣 木 伴 子		安全・安信	19.10. 1～20. 3.31
食品工学研究領域				
製造工学ユニット	五月女 格		生研センター	19. 4. 1～19.12.31
ナノバイオ工学ユニット	山 本 智 子		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
ナノバイオ工学ユニット	山 内 武 志		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
ナノバイオ工学ユニット	塚 本 和 己		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
ナノバイオ工学ユニット	若 山 純 一		N E D O	19. 4. 1～20. 3.31
ナノバイオ工学ユニット	高 橋 宏 和		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
流通工学ユニット	根 井 大 介		バイオマス	19. 8. 1～20. 3.31
流通工学ユニット	折 笠 貴 寛		バイオマス	19. 8. 1～20. 3.31
流通工学ユニット	許 晴 怡	中国	重点研究領域	19. 4. 1～20. 3.31
微生物利用研究領域				
酵母ユニット	萩 達 朗		重点研究領域	19. 4. 1～20. 3.31
酵母ユニット	村 田 里 美		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
酵母ユニット	遠 藤 絢 子		バイオマス	19. 8. 1～20. 3.31
酵母ユニット	渡 邨 樹		バイオマス	19. 8. 1～20. 3.31
食品バイオテクノロジー研究領域				
酵素研究ユニット	西 本 完		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
酵素研究ユニット	仁 平 高 則		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
酵素研究ユニット	中 島 将 博		生研センター	19. 4. 1～20. 3.31
酵素研究ユニット	井 上 公 輔		生研センター	19. 4. 1～19. 8.31
生物機能解析ユニット	一ノ瀬 仁 美		バイオマス	19. 8. 1～20. 3.31
生物機能解析ユニット	田 中 良 男		バイオマス	19.10. 1～20. 3.31

人 事 情 報

人 事 の 動 き

日 付	配 属 先	配 属 元	氏 名
20. 3.31	定年退職	企画管理部情報広報課長	金井二三子
20. 3.31	定年退職	企画管理部業務推進室主任研究員	岡田 憲幸
20. 3.31	定年退職	微生物利用研究領域微生物評価ユニット長	齊藤 道彦
20. 3.31	退職 (石川県立大学へ)	食品分析研究領域品質情報解析ユニット長	石田 信昭
20. 3.31	退職 (新潟大学へ)	食品素材科学研究領域長	大坪 研一
20. 3.31 命	農林水産政策研究所 総務部庶務課人事厚生係長	企画管理部業務推進室 運営チーム主査	根本 仁志
20. 3.31 命	農林水産技術会議事務局筑波事務所 総務課共済福祉係	企画管理部管理課庶務チーム	伊知地法子
20. 3.31 命	農林水産技術会議事務局研究調査官	食品分析研究領域主任研究員 (状態分析ユニット)	小野 裕嗣
20. 4. 1 命	企画管理部業務推進室運営チーム	情報広報部知的財産センター	八木橋史子
20. 4. 1 命	企画管理部管理課庶務チーム主査	中央農業総合研究センター 企画管理部管理課会計チーム専門職	松本みゆき
20. 4. 1 命	企画管理部管理課庶務チーム主査	統括部労務管理室管理係長	熊谷 博美
20. 4. 1 命	企画管理部情報広報課長	農林水産技術会議事務局筑波事務所 研究情報課課長補佐	西田 信博
20. 4. 1 命	企画管理部業務推進室運営チーム主査	企画管理部管理課庶務チーム主査	久田二三彦
20. 4. 1 命	企画管理部管理課庶務チーム	企画管理部管理課会計チーム	平沼いずみ
20. 4. 1 命	企画管理部管理課会計チーム	企画管理部業務推進室運営チーム	佐藤 典昭
20. 4. 1 命	企画管理部連携共同推進室長	企画管理部連携共同推進室 研究技術普及チーム長	荒平正緒美
20. 4. 1 命	食品分析研究領域 品質情報解析ユニット長	食品分析研究領域主任研究員 (品質情報解析ユニット)	内藤 成弘
20. 4. 1 命	食品素材科学研究領域長	企画管理部連携共同推進室長	松倉 潮
20. 4. 1 命	微生物利用研究領域発酵細菌ユニット長	食品バイオテクノロジー研究領域 上席研究員 兼 企画管理部業務推進室	舟根 和美
20. 4. 1 命	企画管理部業務推進室併任 微生物利用研究領域 微生物評価ユニット長	微生物利用研究領域主任研究員 (微生物評価ユニット)	岩橋由美子
20. 4. 1 命	食品バイオテクノロジー研究領域 生物機能制御ユニット長 兼 企画管理部業務推進室	食品素材科学研究領域主任研究員 (蛋白質素材ユニット) 兼 企画管理部業務推進室	渡邊 康
20. 4. 1 採用	食品機能研究領域 (機能性成分解析ユニット)		渡辺 純
20. 4. 1 採用	食品安全研究領域 (食品衛生ユニット)		根井 大介
20. 4. 1 採用	食品分析研究領域 (非破壊評価ユニット)		池羽田晶文
20. 4. 1 採用	微生物利用研究領域 (微生物評価ユニット) (平成23年3月31日まで)		鈴木 忠宏
20. 4. 1 命	統括部労務管理室管理係長	企画管理部管理課庶務チーム主査	大里 孝

研究成果展示会

2008

入場無料

同時開催
公開講演会

2008.10.31 Fri

9:30～16:00

つくば国際会議場

(TXつくば駅より徒歩5分)

100名の研究者
全員がポスター
展示でお出迎え



農研機構

食品総合研究所

Contact us! TEL:029-838-7990

連携共同推進室