

第3回 日本醸造学会若手シンポジウム 要旨集

平成23年10月5日(水)～平成23年10月6日(木)
北とぴあ(〒114-850 東京都北区王子1-11-1)
スカイホールにて

第3回 日本醸造学会若手シンポジウム スケジュール

第1日目 10月5日(水)

ポスター発表、討論会 北とぴあ 14階スカイホール

*学会誌の広告と予定が変わっています

*12:00~17:00 までの間は、日本醸造学会大会参加者であれば自由にポスターをご覧いただけます。17:00以降は若手シンポジウムの当日参加費をお支払いいただきます。

11:00~ 開場 (北とぴあ 14階スカイホール)

*学会誌の広告と予定が変わっています

13:00~ ポスター自由閲覧開始 (ポスター発表者はこの時間までに掲示を終えるようにして下さい)

16:00~ 受付開始

事前に振込をお済みの方も受付の方をお願い致します。

(当日参加費 一般 6,000円 学生 2,000円)

17:00~ ポスター発表、討論 (奇数ポスター コアタイム 45分)

17:45~ ポスター発表、討論 (偶数ポスター コアタイム 45分)

18:30 ポスター発表、討論終了・ポスター賞投票、集計

19:00~ 若手交流会 (北とぴあ 16階天覧の間)

*学会誌の広告と予定が変わっています

若手交流会では、第1回醸造文化賞贈呈式(漫画家石川雅之様)、ポスター賞の発表と表彰を行います。

20:30 交流会終了

合宿参加者は、太栄館に移動します。

21:00~ 醸造学会若手の会 合同合宿スタート
(太栄館)

太栄館案内 〒113-0033 東京都文京区本郷 6-10-12

TEL/FAX 03-3811-6226/03-3811-6220

URL: <http://homepage3.nifty.com/taieikan/>

北とぴあからは、交流会終了後に運営委員が案内いたします。

南北線 王子駅から乗車し、東大前で下車徒歩8分です。

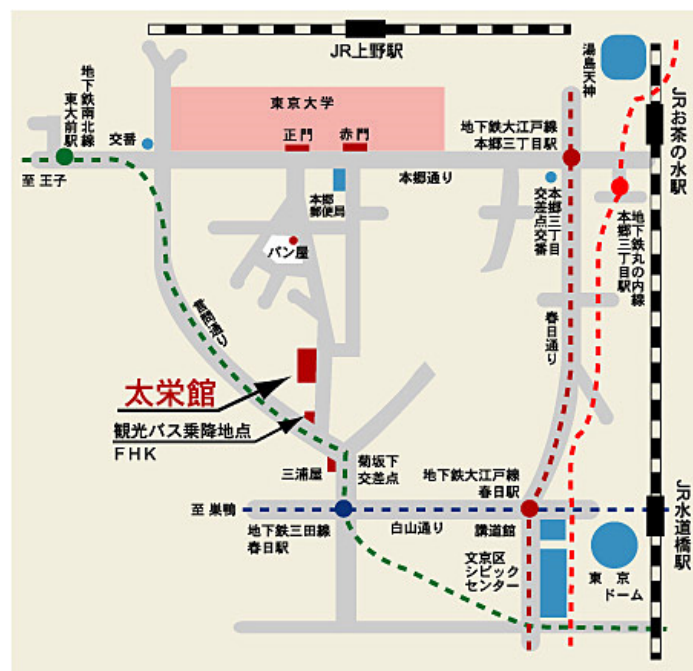
第2日目 10月6日(木)

シンポジウム 北とぴあ 14階スカイホール

*学会誌の広告と予定が変わっています

- 9:15~ 開場
- 9:30~ 若手の会総会 (北とぴあ 14階スカイホール)
- 9:45~ 講演会1「酒の歴史と文化」
種智院大学人文学部教授 吉田 元 先生
- 10:45~ 講演会2「アルコール代謝酵素遺伝子多型による飲酒リスクの差」
産業医科大学医学部進路指導部副部長 一瀬 豊日 先生
- 11:45~ - 昼 食 -
- 13:00~ 講演会3「メタボロミクスの表現型解析への応用」
大阪大学大学院工学研究科教授 福崎 英一郎 先生
- 14:00~ 講演会4「グリーンハウスオートメーション」
東京大学大学院農学生命科学研究科教授 大政 謙次 先生
- 15:00~ 講演会5「研究開発技術者の人材育成」
大阪大谷大学人間社会学部教授 尾川 信之 先生
- 16:00 閉 会

参考 太栄館地図



ポスター賞について

若手シンポジウムでは、**参加者全員の投票**によるポスター賞の授与を行います。ポスター賞は以下の二つで、選定方法は以下のとおりです。

ポスター賞カテゴリー

醸造研究の未来を開く 醸造ベーシックサイエンス賞（ノーマル未来賞）

醸造技術をパワーアップする 醸造イノベーション賞（ノーマル技術賞）

* 醸造エコノミー・マーケティング賞を予定しておりましたが、今回は発表者が無いため、該当なしといたしました。

* **ポスター番号P01（酒総研奥田様）、P18（酒総研磯谷様）のポスター内容は、本年の日本醸造学会奨励賞、日本醸造協会伊藤賞をそれぞれ受賞された内容ですので、今回のポスター賞の対象外とさせていただきますのでご了承下さい。**

選定方法

1. 各ベストポスターの賞ごとに、参加者全員が投票を行い、最も得票が多かったポスター賞とする。
2. 最高得点のポスターの投票数が同じだった場合、運営委員による決選投票を行い決定する。

ポスター発表の方へ

1. ポスター発表場所は北とぴあ 14 階スカイホールです。
2. ポスターの掲示は 10 月 5 日午前 11～12 時までに行っていただきますようお願いいたします。押しピン等は会場内に用意しております。係員にお伺い下さい。
3. ポスター発表は 17 時（醸造学会本会が終了次第）から始まります。時間が変更になっています。
4. 17 時 00 分～17 時 45 分までが奇数ポスターの討論時間
5. 17 時 45 分～18 時 30 分までが偶数ポスターの討論時間
6. ポスターは翌日の講演会でも掲示する予定です。ポスター発表時間が終わりましたも剥がさないで下さい。
7. ポスターは、10 月 6 日（木）の講演会終了後に撤去して下さい。撤去の際、押しピンはボードに刺していただければ後ほど係が回収いたします。

ポスター発表目次

- P01 気象データからの清酒原料米の酒造適性予測
○奥田 将生、橋爪 克己、沼田 美子代、上用 みどり、後藤 奈美、三上 重明 ((独) 酒類総合研究所)
- P02 収穫年の異なる「秋田酒こまち」白米のデンプン特性の解析
○佐藤 智美 (秋田県総合食品研究センター 醸造試験場)
- P03 麹菌においてペルオキシソームがビオチン生合成に関与する
○田鍋 康子、矢萩 大貴、松尾 一郎¹⁾、丸山 潤一、北本 勝ひこ
(東大院農・応用生命工学、1,群馬大院工・応用化学生物化学)
- P04 *Aspergillus oryzae*RIB40 の生産する α -glucosidase による transglucosylation
に関する研究
○田川 裕士 (宮城大学大学院食産業学研究科)
- P05 麹菌が産生する米麴タンパク質の機能解析
北村洋朗^{1,2}、○垣内慎吾^{1,2}、下本順子¹、富川史子²、花田照明^{1,2}、岩下和裕^{1,2}
(1,広島大院・先端研、2,酒総研)
- P06 ヒストン制御関連遺伝子破壊株の醸造上の特性について
○河内 護之¹、西浦 未華¹、磯谷 敦子²、岩下 和裕^{1,2} (1,広島大院・先端研、2,酒総研)
- P07 糸状菌類で広く保存された機能未知遺伝子の麹菌での解析
富川 史子²、井丸 直^{1,2}、○寺戸 志保^{1,2}、池田 優理子²、岩下 和裕^{1,2}
(1,広島大院・先端研、2,酒総研)
- P08 *Aspergillus nidulans* の AmyR によるステリグマトシスチン生合成の調節機構
○上村 曜介、鳴神 寿昭、志水 元亨、榊尾 俊介、高谷 直樹 (筑波大院・生命環境)
- P09 *Aspergillus nidulans* の元素状硫黄還元機構の解析
○山形 有貴穂、島谷 佳奈果、佐藤 育男、志水 元亨、高谷 直樹
(筑波大院・生命環境)
- P10 *Aspergillus nidulans* における糖転移酵素 PmtC の基質タンパク質の同定
○上原拓磨¹、二神泰基¹、豊浦利枝子²、岩下和裕²、梶原康博³、高下秀春³、大森

俊郎³、竹川薫¹、後藤正利¹（九大院・生資環¹、酒総研²、三和酒類³）

- P11 焼酎麹菌 *Aspergillus kawachii* の糖質加水分解酵素の網羅的探索・解析
○山下彩夏¹、二神泰基²、梶原康博³、高下秀春³、大森俊郎³、竹川薫²、後藤正利²（九大院・生資環¹、九大院農²、三和酒類³）
- P12 泡盛黒麹菌の菌糸細胞壁における多糖組成解析
○伊川 秀治、渡邊 泰祐、外山 博英（琉球大院農・生物資源科学）
- P13 清酒酵母の G1 期進行促進と高エタノール発酵性
○渡辺 大輔（独立行政法人 酒類総合研究所）
- P14 清酒酵母きょうかい 2 号の 4-VG 生成能と遺伝的特徴
○根来 宏明（月桂冠株式会社 総合研究所）
- P15 焼酎酵母のフェルラ酸脱炭酸活性について
○堤 かおり（三和酒類株式会社 三和研究所）
- P16 生酏の菌叢解析と乳酸菌の動態
○増田 康之、野口 智子、高橋 俊成、溝口 晴彦（菊正宗酒造(株) 総合研究所）
- P17 市販梅酒中のカルバミン酸エチル濃度とその低減法
○橋口 知一（独立行政法人 酒類総合研究所）
- P18 清酒の熟成に関与する香気成分及びその生成機構
○磯谷 敦子（独立行政法人 酒類総合研究所）
- P19 酒粕に含まれるバイオサーファクタントの構造と性質
○菅野 洋一朗（大関株式会社 総合研究所）
- P20 産業廃油処理に有用な微生物の探索と選抜株を用いた実証試験
岸野 重信^{1,2}、○前川 祥太郎²、黒住 悟³、上田 明弘³、萩下 大郎¹、横関 健三¹、
小川 順²、清水 昌^{2,4}
(1,京大院農・産業微生物、2,京大院農・応用生命、3,積水アクア（株）、
4,京都学園大・バイオ環境)
- P21 短鎖脂肪酸特異的脂肪酸エステラーゼやリパーゼを保有する乳酸菌の探索

岸野 重信^{1,2}、○内堀 良重²、石垣 佑記^{1,2}、前川 祥太郎²、横関 健三¹、
清水 昌²、小川 順² (1,京大院農・産業微生物、2,京大院農・応用生命)

P01 気象データからの清酒原料米の酒造適性予測

○奥田 将生、橋爪 克己、沼田 美子代、上用 みどり、後藤 奈美、三上 重明
(独立行政法人 酒類総合研究所)

これまでの研究から、イネ登熟期が高温になると、アミロペクチンの側鎖（枝）が長くなりデンプンの老化が速く蒸米が消化されにくくなることが明らかとなっている。また、清酒醸造の粕歩合の統計値と気象との関係について 9 年間のデータを解析した結果、清酒醸造全体の粕歩合の全国平均値と夏～秋の気温が正の相関性を示したことから、イネ登熟期の気象は原料米及び清酒製造に大きな影響を及ぼすと推測された¹⁾。従って、これらのことから、イネ登熟期の気象データにより米の酒造適性が予測できる可能性が示唆された。そこで本研究では、イネ登熟期の気象データが明らかな試料を用いて、気象データから蒸米の消化性を予測できるかどうかを検討した²⁾。

1. 橋爪ら， 醸協,103,945-948 (2008)
2. 奥田ら， 醸協,104, 699-711 (2009)

【Key words】 イネ登熟期気温、アミロペクチン、蒸米消化性

P02 収穫年の異なる「秋田酒こまち」白米のデンプン特性の解析

○佐藤 智美 (秋田県総合食品研究センター 醸造試験場)

【目的】 イネ栽培時の気象条件は、原料米の清酒製造に関係する特性に影響を与えることが報告されている。奥田らは酒米統一分析法の蒸米消化性がイネの出穂後 1 ヶ月の平均気温（以下、出穂後気温）と高い相関があり、米の溶解性に関する酒造適性を予測できる可能性を示唆している。そこで我々は、収穫年の異なる「秋田酒こまち」白米のデンプン特性を分析し出穂後気温との関係を検討した。

【方法】 平成 18 年-22 年の 5 カ年について「秋田酒こまち」の精米歩合 40%白米を試料として各白米のアミロペクチンの鎖長分布を測定した。また定法により各白米のデンプンを精製し、RVA（ラピッドビスコアライザー）、DSC（示差走査熱量計）によりデンプンの糊化特性を調べた。

【結果】鎖長分布では、DP6-13 において出穂後気温と高い正相関が認められた。RVA では、収穫年の古い白米デンプンの最高粘度が大きくなる傾向が見られた。セットバックは、アミロース含量と正の相関があり、出穂後気温とは負の相関であった。粘度上昇開始温度は白米粉、デンプンともに出穂後気温と高い正の相関が見られ、特にデンプンではその傾向が顕著であった。DSC では、糊化開始温度が RVA の粘度上昇開始温度と同様に、出穂後気温と高い相関を示した。

【Key words】 コメ、デンプン、登熟温度

P03 麹菌においてペルオキシソームがビオチン合成に関与する

○田鍋 康子、矢萩 大貴、松尾 一郎¹⁾、丸山 潤一、北本 勝ひこ
(東大院農・応用生命工学、1,群馬大院工・応用化学 生物化学)

麹菌 *Aspergillus oryzae* は、古くから日本酒・味噌・醤油などの醸造に用いられてきた。麹菌がビタミンを合成する機構に関する研究は、これまでほとんどなかった。

我々は、麹菌におけるペルオキシソームの役割について解析するため、ペルオキシソームへのタンパク質輸送機能を欠損した株を作製した。その結果、グルコースを炭素源とした最少培地では、これらの株が生育できないことがわかった。その原因を調べた結果、ビタミンの一種であるビオチンの添加により生育が回復することを発見した。さらに、ビオチン合成経路の酵素のひとつ AoBioF が、ペルオキシソームに輸送されることを明らかにした。そして、AoBioF がペルオキシソームに輸送されて機能することが、ビオチンの合成に必要であることを証明した。

以上の結果から、ペルオキシソームがビオチン合成に関与することを、初めて発見した。また今後、このように麹菌におけるビタミンの合成経路が解明されることで、醸造成分の制御や機能性開発に応用されることが期待される。

Tanabe *et al.* (2011) *J. Biol. Chem.*

【Key words】 麹菌、ペルオキシソーム、ビオチン

P04 *Aspergillus oryzae* RIB40 の生産する α -glucosidase による transglucosylation

に関する研究

○田川 裕士 (宮城大学大学院食産業学研究科)

【目的】 *Aspergillus oryzae* は醸造物に古くから利用されている。これらの醸造物には、醸造物に特有な kojibiose や nigerose などの糖類が含まれ、味質への寄与や機能性を有することが報告され、これらは α -glucosidase により生産されるといわれている。またこの酵素は maltose の α -1,4 結合を加水分解するだけでなく、遊離させた glucose を転移させ kojibiose などの二糖類を合成すると報告されている。そこで、本研究では *A.oryzae* の α -glucosidase の高生産条件と酵素の transglucosylation について検討した。

【方法】 *A.oryzae* RIB40 株を液体培地と小麦フスマ培地で培養し、粗酵素液を得た。基質濃度、培養温度、培養時間を変化させ活性を比較した。また native-PAGE 上で活性染色を行った。さらに粗酵素液は各種クロマトグラフィーにより精製を行った。

【結果】 培地に maltose を 10% 添加し、30°C、72 時間培養した場合に酵素活性が最大となった。また、電気泳動後のゲルから二糖類を基質にした活性染色によりバンドを確認した。

【Key words】 *Aspergillus oryzae*, α -glucosidase, transglucosylation

P05 麴菌が産生する米麴タンパク質の機能解析

北村洋朗^{1,2}、○垣内慎吾^{1,2}、下本順子¹、富川史子²、花田照明^{1,2}、岩下和裕^{1,2}
(1,広島大院・先端研、2,酒総研)

米麴から供給される様々な酵素（米麴タンパク質）は、清酒の呈味や品質に大きな影響を及ぼすと考えられる事から、麴菌のプロテオーム解析を行ったが、大半の麴菌由来タンパク質の機能が不明であった。これまでの研究で、米麴の主要なタンパク質として同定された、159 遺伝子の産物の内 55 遺伝子について破壊株を作成し、形質観察、米麴の菌体量・酵素力価の測定、小仕込み、清酒の成分分析を行っている。本研究ではさらに 33 遺伝子について遺伝子破壊株を作成し、そのうち 4 遺伝子はヘテロカリオン破壊株であった。得られた破壊株について小仕込み、清酒の成分分析を行ったところ、発酵経過が遅いもの等、特徴な変化が見られた遺伝子がいくつか見られた。今後は遺伝子破壊による麴菌への影響について検討するため、形質観察、米麴の菌体量・酵素力価の測定を行うと共に、清酒の成分分析をさらに進めていく予定である。

【Key words】 米麴タンパク質、遺伝子破壊、成分分析

P06 ヒストン制御関連遺伝子破壊株の醸造上の特性について

○河内 護之¹、西浦 未華¹、磯谷 敦子²、岩下 和裕^{1,2} (1,広島大院・先端研、2,酒総研)

【目的】 ヒストンの修飾制御は、遺伝子発現や染色体の複製など、生命の基本的な現象に深く関わる重要な機構である。これまで我々は、重要なヒストン修飾関連遺伝子であるヒストン脱アセチル化酵素（HDAC）に着目し、麴菌 *Aspergillus oryzae* でのホモログについて、網羅的に破壊株を作成した。さらにこれらの破壊株の解析から、HDAC 遺伝子の破壊が生育やストレス応答に大きな影響を与えることを明らかにしている。本解析では、HDAC の機能解析を進めるため、固体培養での生育や主要な酵素力価の解析、並びに清酒小仕込み試験を行った。

【方法・結果】 HDAC ホモログ 10 遺伝子の破壊株並びに Rpd3 ヘテロカリオン株を用いて、米麴を作成し、主要な酵素力の力価、総タンパク量、菌体量の測定を行った。その結果、4 株について顕著な影響が観察された。また、上記の株を用いて清酒小仕込み試験を行った結果、米麴の酵素力価に大きな影響があるにも関わらず、発酵経過、やエタノール収量には変化が見られなかったが、粕歩合が増加するという表現型が観察された。

【Key words】 *Aspergillus oryzae*、histone deacetylase、米麴

P07 糸状菌類で広く保存された機能未知遺伝子の麴菌での解析

富川 史子²、井丸 直^{1,2}、○寺戸 志保^{1,2}、池田 優理子²、岩下 和裕^{1,2}
(1,広島大院・先端研、2,酒総研)

麴菌及び他の糸状菌の全ゲノムシーケンス解析の結果、50%以上の遺伝子が機能未知である事が明らかとなった。また、これまでの比較ゲノム解析の結果、これらの機能未知遺伝子の多くが様々な糸状菌類で保存されていることが明らかとなっている。麴菌の解析で、これらの機能未知遺伝子は米麴等で発現していることから、これらの保存された機能未知遺伝子は、糸状菌に共通で固有の生物分子システムに関与する可能性が示唆されている。

そこで、まず糸状菌類に保存されている機能未知遺伝子群の中から、米麴で高発現している麴菌の機能未知遺伝子について 301 遺伝子を解析対象として選抜した。さらに Uniplot に対する BLAST 解析で、実験により機能解析されたホモログがないことを確認した 156 遺伝子のうち、破壊カセットを取得した 147 遺伝子で遺伝子破壊を試みた。得られた株で遺伝子破壊の確認を行った結果、ホモ・ヘテロを含めて 130 遺伝子の破壊成功株を得ている。これらについて、必須と示唆される遺伝子や、形態観察により特徴的な表現型を示す遺伝子が見いだされたので報告する。

【Key words】 filamentous fungi, conserved uncharacterized genes, disruption

P08 *Aspergillus nidulans* の AmyR によるステリグマトシスチン生合成の調節機構

○上村 曜介、鳴神 寿昭、志水 元亨、梶尾 俊介、高谷 直樹 (筑波大院・生命環境)

AmyR は、培地中の澱粉やマルトースに依存して α -アミラーゼ等のアミロース分解酵素遺伝子群の転写を活性化する転写因子として知られる。

我々は、グルコースを炭素源とする最少培地において、*A. nidulans* の AmyR の遺伝子破壊株 (Δ amyR) が野生株に比べ、カビ毒ステリグマトシスチン (ST) を大量に生産することを見出した。一方、他の炭素源を用いて培養した場合、野生株と DamyR は同レベルの ST を生成したことから、AmyR はグルコースに応答し ST の生合成を抑制することが示された。

DamyR ではグルコース最少培地における細胞膜上のグルコーストランスポーター遺伝子の発現レベルが低下し、グルコースの消費速度が野生株より減少した。また、DamyR ではグルコース存在下でカタボライト抑制を受ける遺伝子の発現レベルが上昇した。さらに、カタボライト抑制の誘導因子 CreA の遺伝子破壊株は、DamyR と同様に ST を高生産した。

以上の結果より、AmyR は、グルコーストランスポーターの発現を誘導することによって、CreA のカタボライト抑制機能が活性化され、ST 生合成が抑制されると考えている。

【Key words】 AmyR、ステリグマトシスチン、カタボライト抑制

P09 *Aspergillus nidulans* の元素状硫黄還元機構の解析

○山形 有貴穂、島谷 佳奈果、佐藤 育男、志水 元亨、高谷 直樹
(筑波大院・生命環境)

近年、多様なカビが元素状硫黄 (S^0) を還元することが見出された。我々は、*Aspergillus nidulans* のプロテオーム解析から、グルタチオン還元酵素 (GlrA) とチオレドキシソ還元酵素様タンパク質 (AN3963) の発現が S^0 存在下で上昇することを見出した。GlrA の遺伝子破壊株 (DGlrA 株) の生育は S^0 に対し超感受性になり、 S^0 存在下で培養した DGlrA 株は細胞内に酸化型グルタチオン (GSSG) を多量に蓄積したことから、本菌による S^0 還元反応には GlrA による GSSG の還元が重要であることが示された。また本菌は S^0 を H_2S へ還元することによって、 S^0 がもつ細胞毒性を軽減していると予想された。一方で AN3963 の組換えタンパク質 (rAN3963) は FAD 結合部位を有するものの、NADP または NADPH によって還元されなかった。また rAN3963 は dithiothreitol を基質とした Sulfhydryl oxidase 活性を有していたことから、AN3963 は S^0 存在下で生じる細胞内スルフィドの酸化に関わると考えられた。トランスクリプトーム解析を行い、 S^0 存在下で発現量が増加する遺伝子を見出した。これらは GlrA やチオレドキシソ還元酵素 TrrA を含むチオレドキシソ還元酵素スーパーファミリーに属するにも関わらず、それらとは系統樹上で異なるクラスターを形成し、新規の S^0 応答機構をもつ可能性が考えられた。

【Key words】 チオレドキシソ還元酵素、元素状硫黄、*Aspergillus nidulans*

P10 *Aspergillus nidulans* における糖転移酵素 PmtC の基質タンパク質の同定

○上原拓磨¹、二神泰基¹、豊浦利枝子²、岩下和裕²、梶原康博³、高下秀春³、大森俊郎³、竹川薫¹、後藤正利¹ (九大院・生資環 1、酒総研 2、三和酒類 3)

糸状菌 *Aspergillus nidulans* における O-結合型糖鎖は、一糖目がマンノースであることが知られており、マンノース付加を触媒する酵素である 3 種類の Pmt(Protein O-mannosyltransferase)が先の研究で同定されている。それぞれの *pmt* 破壊株には異常な菌糸形態や生育の悪化が見られ、これはタンパク質に O-結合型糖鎖が付加しないことにより起こる影響であると考えられた。しかし、Pmt がどのタンパク質にマンノースを付加するのかに関する報告は少ない。そこで、本研究では野生株と *pmtC* 破壊株から抽出したタンパク質を二次元電気泳動に供して染色像を比較し、差の見られたスポットを質量分析にて同定することで Pmt の基質タンパク質の同定を試みた。菌体を破碎し、遠心後に得られたペレットから抽出したタンパク質を細胞壁画分とし、上清をさらに超遠心にかけて得られたペレットから抽出したタンパク質を膜画分とした。各画分を二次元電気泳動に供し、細胞壁画分で差の見られた 37 のスポットを質量分析で同定したところ、30 のタンパク質が同定された。また、膜画分については 30 のスポットで差が見られており、現在同定を進めている。

【Key words】 *Aspergillus*、O-glycosylation、Proteome

P11 焼酎麹菌 *Aspergillus kawachii* の糖質加水分解酵素の網羅的探索・解析

○山下彩夏¹、二神泰基²、梶原康博³、高下秀春³、大森俊郎³、竹川薫²、後藤正利² (九大院・生資環¹、九大院農²、三和酒類³)

白麹菌 *Aspergillus kawachii* は、焼酎醸造に用いられる重要な産業微生物である。特徴として、高いクエン酸生産能と多様な糖質加水分解酵素(GH, Glycosyl hydrolase)をもつことが挙げられる。アミラーゼなどに代表される GH は、麹の原料である大麦のデンプンや細胞壁に含まれるセルロースやヘミセルロースなどの糖質ポリマーを麹菌や酵母が利用できる単糖レベルにまで分解するという役割をもつ。近年、*Aspergillus* 属糸状菌のゲノムには多様な GH 遺伝子が存在することが明らかになったが、そのほとんどの機能は未解明である。そこで、本研究では *A.kawachii* のもつ GH を網羅的に探索し、その機能解明を行うことを目的とした。

まず、*A. kawachii* のゲノム解析および他の *Aspergillus* 属とのアノテーション結果より GH をコードする CDS は、既知および推定のもを含めて 247 個存在することが分かり、CAZy (Carbohydrate-Active enZYmes) データベースに従って 53 ファミリーに分類された。その中で、分泌酵素は 102 個存在することが推定され、これらをコードする遺伝子を RT-PCR により取得した。そして出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* を用いた発現系を用いて GH 遺伝子の強制発現を行い、得られた GH について網羅的に解析を行っている。

【Key words】 麹菌、糖質加水分解酵素

P12 泡盛黒麹菌の菌糸細胞壁における多糖組成解析

○伊川 秀治、渡邊 泰祐、外山 博英 (琉球大院農・生物資源科学)

麹菌を含む糸状菌は、菌糸先端から酵素を分泌し基質を分解することによって栄養を獲得する。菌糸伸長には細胞壁の合成を行う必要があり、環境条件によって細胞壁を合成する速度やその組成が変化していると考えられる。酵母や一部の糸状菌では、生育条件、細胞周期、宿主への感染等に応じて、細胞壁組成を変化させる事が報告されているが、麹菌に関する研究はほとんどない。そこで本研究では、液体培地、寒天培地、蒸米上に生育させた菌糸の細胞壁糖組成変化について解析を行った。各培養条件の菌糸を回収後破碎し、細胞壁画分を得た。その後、化学組成分析及び、硫酸加水分解物の HPLC 分析を行った。いずれの生育条件においても細胞壁多糖の主要成分としてグルコース、グルコサミン、ガラクトース、マンノースの 4 種の糖が検出された。泡盛黒麹菌の細胞壁多糖は、グルカン、キチン、ガラクトマンナンから構成されている事が示唆された。HPLC 分析の結果、寒天培地では気中菌糸のガラクトースおよびマンノースの量が基底菌糸のそれぞれ 0.4 倍、0.5 倍を示した。即ち、泡盛黒麹菌の気中菌糸と基底菌糸の細胞壁組成は異なることが示された。

【Key words】 黒麹菌、細胞壁、多糖

P13 清酒酵母の G1 期進行促進と高エタノール発酵性

○渡辺 大輔（独立行政法人 酒類総合研究所）

清酒酵母は他の酵母には見られない高いエタノール発酵性を示すが、その分子メカニズムはほとんど未知である。本研究では、酵母の細胞形態情報を自動的に収集する CalMorph システムを用いて、清酒酵母に特徴的な表現型（未出芽細胞の割合が少ない、出芽細胞の母細胞のサイズが小さい）を明らかにし、清酒酵母においてサイクリン Cln3p を介した G1 期進行が促進されていると推測した。実際に、実験室酵母は細胞数が飽和すると G1 期で細胞周期を停止させるのに対し、清酒酵母は発酵期間を通じて実験室酵母よりも高い *CLN3* 発現量を維持しており、G1 期停止を示しにくいことがわかった。さらに、Cln3p とエタノール発酵の関係を調べるために *cln3* 破壊株を用いて発酵試験を行ったところ、野生株と比べて発酵速度のピークが著しく低下することが見出された。以上の結果から、*CLN3* の高発現が清酒酵母の高エタノール発酵性の一因であると結論づけられた。（第 44 回酵母遺伝学フォーラムの再報です。）

【Key words】 清酒酵母、エタノール発酵、細胞周期

P14 清酒酵母きょうかい 2 号の 4-VG 生成能と遺伝的特徴

○根来 宏明（月桂冠株式会社 総合研究所）

きょうかい 2 号 (K-2) は、明治末期に月桂冠の蔵から単離され、大正まで醸造試験場より配布されていた酵母である。K-2 を用いて醸造した清酒は、きょうかい 7 号 (K-7) 等と比べてアルコールがやや低く、酸が高く濃厚な酒質になる等の特徴をもつ。これは、K-2 は現在広く利用されている清酒酵母と、遺伝的に系統が異なるためだと考えられている。また、ワイン酵母やビール酵母の中には特徴的な芳香を持つ 4-ビニルグアイアコール (4-VG) を生成する株があるが、一般的に清酒酵母は生成しない。そこで、清酒酵母の 4-VG 生成能と遺伝的差異について検討した。

4-VG 生合成に関わる遺伝子として *FDC1* が報告されており、その塩基配列中に終止コドンとなる変異が生じると 4-VG 生成能を失う。各出芽酵母の 4-VG 生成能と *FDC1* の遺伝子型を調べた結果、4-VG 生成能を持つワイン酵母および実験室酵母は野生型 *FDC1* のホモ接合体であり、4-VG 生成能を持たない K-7 および焼酎酵母は変異型 *FDC1* のホモ接合体であった。実験室酵母と清酒酵母との掛け合わせにより作製した野生型 *FDC1* 変異型 *FDC1* のヘテロ接合体は 4-VG 生成能を示した。一方、K-2 は 4-VG を生成しなかったが、ヘテロ接合体であった。さらに解析を進めたところ、K-2 の *FDC1* 遺伝子および他遺伝子の配列中に多くのヘテロ型が確認され、そのいずれのポイントも、K-7 とブドウ酒用きょうかい 4 号それぞれのアレル型を有していた。これより、K-2 は清酒酵母と他の酵母のハイブリッドである可能性が示唆された。

【Key words】 清酒酵母、遺伝子型、4-VG

P15 焼酎酵母のフェルラ酸脱炭酸活性について

○堤 かおり（三和酒類株式会社 三和研究所）

【目的】大麦細胞壁に存在するフェルラ酸（FA）は、麹菌のエステラーゼにより大麦焼酎もろみへ遊離する。一般的に焼酎酵母はもろみ中でFAを4-ビニルグアヤコール（4VG）に変換させるFA脱炭酸活性がない。4VGは貯蔵工程で酸化され、バニリンになる。そこで、我々は大麦焼酎製造に適した4VG高生産酵母を得るべく、当社保有の焼酎酵母BAW-6株とFA脱炭酸活性の高かったワイン酵母との細胞融合により融合株を造成し、4VG高含有原酒を製造することができた。今回は焼酎酵母がFA脱炭酸活性を有さない原因を遺伝子レベルで解明したので報告する。

【方法および結果】焼酎酵母SH-4株、BAW-6株についてS288C株とゲノム配列を比較した結果、FA脱炭酸活性に関与する構造遺伝子*FDC1*の塩基配列が一部異なり、内部に終止コドンが確認された。焼酎酵母がFA脱炭酸活性を有さない原因は、Fdc1pが機能していないと推察した。そこで、FA脱炭酸活性を有するワイン酵母71B株由来*FDC1*遺伝子のORFをPCRにて取得し、発現ベクターpAUR123の*Xho I/Xba I*サイトにサブクローニングした。SH-4株を形質転換した結果、FA脱炭酸活性が確認された。

【Key words】焼酎酵母、フェルラ酸脱炭酸活性、FDC1

P16 生酏の菌叢解析と乳酸菌の動態

○増田 康之、野口 智子、高橋 俊成、溝口 晴彦（菊正宗酒造(株) 総合研究所）

【目的】生酏では一般に仕込み後、球菌である*Leuconostoc mesenteroides*、その後に桿菌である*Lactobacillus sakei*が生育する優占菌の遷移が起こることが知られているが、生酏中の微生物の遷移を詳細に調べることはこれまでに行われていない。また、これらの乳酸菌がどのような経路から生酏中で生育するかについても詳細に調べられていない。そこで、本研究ではDGGE(Denaturing Gradient Gel Electrophoresis)を用いて酒母、醪中の菌叢解析を行うと共に、米麴や酒造道具の一つである半切桶から乳酸菌を分離し、生酏中で生育する乳酸菌株と菌株レベルで一致するかをPulse Field Gel Electrophoresis (PFGE)法を用いて調べることを目的とした。【実験方法】当社嘉宝五番蔵の生酏、速醸酏およびそれらの酒母を使用した醪からサンプリングを行い、糞便用DNA抽出キットによりDNAを抽出し、抽出したDNAを鋳型として、GC-clamp付のプライマーを用いて16s rRNA領域の一部をPCRにより増幅させ、そのPCR産物をDGGEに供した。また、米麴、半切桶、生酏から乳酸菌を分離し、16s rRNAの配列により*L. mesenteroides*または*L. sakei*と同定された菌株をMRS培地で培養を行った。培養液より回収した菌体をアガロースゲルに埋包し、リゾチーム処理した後に*L. mesenteroides*は*Sma I*、*L. sakei*は*Not I*で処理し、PFGE解析に供した。得られた電気泳動図からデンドログラムを作成した。

【実験結果】DGGE法により、生酏中では菌数の測定結果を反映して二種の乳酸菌のバンドが検出され、そのバンドは乳酸菌死滅以後も残存しており、醪中においても検出された。一方、PFGE法により、*L. sakei*は、米麴から分離した菌株と生酏から分離した菌株のパターンが一致し、*L. mesenteroides*では、半切桶から分離した菌株と生酏で生育した菌株のパターンが一致した。これらの結果から、原料である米麴と共に、木桶のような伝統的な酒造道具が、生酏における乳酸菌の動態にとって重要である可能性が示唆された。

【Key words】生酏、DGGE、PFGE

P17 市販梅酒中のカルバミン酸エチル濃度とその低減法

○橋口 知一（独立行政法人 酒類総合研究所）

市販梅酒中のカルバミン酸エチル濃度の実態を調べるとともに、その低減法について酸化防止の観点から検討を行った。市販梅酒 38 点に含まれるカルバミン酸エチル濃度を分析したところ、平均で 0.12 mg/l（濃度範囲 0.02-0.33 mg/l）であった。梅酒を製造する際に、ピロ亜硫酸カリウムを 0-1000 ppm 添加したところ、濃度依存的にカルバミン酸エチル生成量が減少した。しかし、日本の食品衛生法の基準以内の使用においては、27%の低減にとどまった。脱酸素剤を使用して、脱酸素状態として梅酒を製造したところ、カルバミン酸エチルが対照区より最大で 47%減少した。主な原因は遊離シアン化水素の減少によるものと思われた。酸素雰囲気下で梅酒を製造したところ、カルバミン酸エチルが対照区より最大で 50%増加した。梅酒におけるカルバミン酸エチル生成において、酸素は何らかの関与をしていると思われる。

【Key words】カルバミン酸エチル、梅酒、酸素

P18 清酒の熟成に関与する香気成分及びその生成機構

○磯谷 敦子（独立行政法人 酒類総合研究所）

清酒を貯蔵すると、色や味、香りが変化する。貯蔵した清酒（古酒）の香りに関する研究は 1970～80 年代に精力的に行われ、ソトロンの発見をはじめとして貯蔵により増加する多数の香気成分が報告されたが、香りへの寄与が不明のものも多かった。そこで、GC-Olfactometry により古酒の香りに寄与する成分を探索した。その結果、カルボニル化合物（ソトロン、フルフラール、アルデヒド類）、ポリスルフィド（DMDS、DMTS）、エチルエステル類が古酒で強く検出された。次に 0～35 年間貯蔵した清酒を用いてこれらの成分の定量分析を行ったところ、ソトロン、3-メチルブタナールおよび DMTS の濃度が閾値を大きく上回り、古酒の香りに大きく寄与することが示唆された。

一般的には貯蔵した清酒の香りは「老香」とよばれ、オフフレーバーととらえられることが多いが、数年～数十年の単位で長期間熟成させた清酒（長期熟成酒）の香りは「熟成香」とよばれることが多い。老香と熟成香の違いについて検討するため、専門家から老香を指摘された一般の市販清酒（老香清酒）と長期熟成酒（貯蔵期間 5 年以上）の香気成分を調べた。その結果、老香清酒においては 65%の試料で DMTS の濃度が閾値以上だったが、ソトロンの濃度が閾値を超えたのは 5%のみだった。主成分分析の結果、老香清酒はポリスルフィドが相対的に多く、長期熟成酒で貯蔵期間が特に長いものはソトロン等のカルボニル化合物やコハク酸ジエチルが相対的に多い傾向がみられ、両者の香気成分組成の違いが示唆された。

DMTS は老香の主要成分であることがわかったが、清酒における DMTS 生成機構は明らかでなかった。そこで、強制劣化試験により生成する DMTS 量を指標として、清酒から DMTS 前駆物質を探索した。精製した前駆物質（DMTS-P1）の構造解析の結果、新規化合物 1,2-ジヒドロキシ-5-(メチルスルフィニル)ペンタン-3-オンと同定された。DMTS-P1 の濃度が高い清酒は貯蔵により生じる DMTS 量が多いことなどから、DMTS-P1 が DMTS 生成に大きく寄与することが明らかとなった。

【Key words】熟成、老香、ジメチルトリスルフィド（DMTS）

P19 酒粕に含まれるバイオサーファクタントの構造と性質

○菅野 洋一朗（大関株式会社 総合研究所）

【目的】現在、*Saccharomyces cerevisiae* をサイモリアーゼ処理した粗画分に乳化活性があること、及び *Pichia anomala* を同様に処理して精製した細胞壁マンノプロテインには凍結保護活性があることが知られている。我々は、醸造用酵母である協会 10 号の培養上清に乳化活性を持つ物質（バイオサーファクタント）が含まれることを見出し、その性質を明らかにしている。今回は、酒粕に含まれるサーファクタント（酒粕 S F）の構造と性質および、その用途を検討した。

【方法と結果】酒粕を熱水抽出したエキスを分子量 10 万で限外濾過し、ゲル濾過クロマトグラフィーに供した結果、乳化活性を持つ画分は、分子量 27 万の糖タンパク質であり、その 9 割がマンノースの、マンノプロテインであった。また構成アミノ酸の 60%が極性アミノ酸で、54%が Thr, Ser である。この酒粕 S F は、合成乳化剤であるショ糖脂肪酸エステルと同等の乳化力があり、pH4 以下の酸性条件下でも合成乳化剤より乳化が安定していた。さらに、-20℃、1 週間の冷凍後でも乳化状態が安定という優れた性質を持っている事が明らかとなった。

【Key words】*Saccharomyces cerevisiae*、バイオサーファクタント、酒粕

P20 産業廃油処理に有用な微生物の探索と選抜株を用いた実証試験

岸野 重信^{1,2}、○前川 祥太郎²、黒住 悟³、上田 明弘³、萩下 大郎¹、横関 健三¹、小川 順²、清水 昌^{2,4}

(1,京大院農・産業微生物、2,京大院農・応用生命、3,積水ア쿠ア（株）、4,京都学園大・バイオ環境)

【目的】近年、産業廃水に含まれる油脂等による環境汚染が問題となっており、これら汚染油脂の処理が望まれている。その有効な手法として、微生物機能を活用する方法が注目を集めており、省エネかつ低コストで迅速な浄化を可能とすることが期待されている。本研究では油脂分解能力の高い微生物を探索し、微生物製剤として利用することを目的とした。

【方法と結果】市販の食用油を単一炭素源とした培地を用いて、食用油を資化できる微生物を土壌から単離収集した。これらの微生物の休止菌体を触媒として、食用油を基質とする反応を行った。反応液を、薄層クロマトグラフィーを用いて解析することによりこれらの微生物の油脂分解能力を調べた。その結果、高い油脂分解活性を有する微生物を 4 株選抜した。これら 4 株の培地組成の検討を行った結果、高い油脂分解を示す活性微生物を安価に効率よく大量培養することに成功した。選抜した菌株を用いて微生物製剤を作成し、作成した微生物製剤を用いて現場での実証試験を行った。その結果、選抜した 4 菌株は、排水処理に適合していることを明らかにし、これらの菌株を用いた排水処理用微生物製剤の製品化に成功した。

【Key words】環境浄化、排水処理技術、微生物

P21 短鎖脂肪酸特異的脂肪酸エステラーゼやリパーゼを保有する乳酸菌の探索

岸野 重信^{1,2}、○内堀 良重²、石垣 佑記^{1,2}、前川 祥太郎²、横関 健三¹、
清水 昌²、小川 順² (1,京大院農・産業微生物、2,京大院農・応用生命)

【目的】乳酸菌は古来より酒造りの生産において欠かすことのできないものであり、今日においてもプロバイオティクスなど新たな利用が期待されている。これまでに短鎖脂肪酸を選択的に加水分解する脂肪酸エステラーゼについての報告はあまり知られていない。短鎖脂肪酸は乳製品のフレーバー成分の重要な因子と成り得ることから短鎖脂肪酸特異的脂肪酸エステラーゼはフレーバー調節としての利用が期待できる。またリパーゼはヒト腸管内で油脂の消化を助けることから整腸作用として有効である。そこで本研究では短鎖脂肪酸特異的脂肪酸エステラーゼ活性やリパーゼ活性を有する乳酸菌の探索を行った。

【方法・結果】研究室保存乳酸菌約 300 株を対象に探索を行った。短鎖脂肪酸特異的脂肪酸エステラーゼについては構成脂肪酸が炭素鎖数 4 の酪酸であるトリブチリンを加水分解する乳酸菌を探索し、*Enterococcus faecium* LBK73 株を選抜した。本菌より精製したエステラーゼは短鎖脂肪酸特異的であり、トリカプロイン、メチル酪酸、メチルカプロイン酸においてはトリブチリンの約 30%の活性が認められた。またリパーゼ活性についてはナタネ油に対してリパーゼ活性を有する乳酸菌を数株選抜した。

【Key words】短鎖脂肪酸、エステラーゼ、リパーゼ

講演会 1

「酒の歴史と文化」

種智院大学人文学部教授 吉田 元

古代からの長い歴史、多くの資料をかかえる関西は、清酒の歴史と文化を研究する上できわめて恵まれた地域である。平安京の造酒司においてつくられ、『延喜式』(927)に記述された朝廷の酒は、絹布によりろ過したもろみに蒸米、麴、水を仕込んでアルコール濃度を高める「しおり」方式の「御酒」、また一部に麦芽を併用する「三種糟」など、大陸式酒造法の影響も見られる。

最近発掘が行なわれた奈良平城京造酒司、室町時代の京都町酒屋などの遺跡発掘調査、春日大社酒殿などの調査から、古代から中世にかけての酒造法は、今日とはかなりちがうものだったことが次第に明らかになってきた。酒蔵には石で固めた枠をもつ井戸が掘られ、地面には備前焼や常滑焼の甕が等間隔で埋め込まれている。さらに桧皮葺き酒殿の屋根に換気口まで有する春日大社の酒殿など、ユニークなものが多い。

中世末から戦国時代にかけては、多くの寺院や公卿屋敷で正月用に自家用酒を醸造することが多かった。また僧坊酒は寺にとっては大事な収入源であり、やがてなかば商業的に大規模生産されるまでに発展して行った。奈良興福寺の諸塔頭、菩提山正暦寺、河内の天野山金剛寺、近江の百濟寺などが僧坊酒を造ったが、なかでも興福寺の酒造りからは、諸白化、寒造り、段掛け、火入れなど、その後の清酒醸造技術の方向付けをしたさまざまな革新的技術が生み出されたと言えよう。

最初の清酒火入れは、秋田佐竹家に伝えられた『御酒之日記』(成立年代不詳)に「手引き爛」という言葉があることから、よく知られている奈良興福寺『多聞院日記』永禄11年(1568)6月よりもさらに古かったのではないかと考えられる。もちろん火入れはパストゥールによる低温殺菌法のように完全な技術ではなかった。

奈良の僧坊酒にはじまる近世の酒造技術は、やがて大坂から摂津北部の池田、伊丹、鴻池、西宮、灘などの諸産地へと広がっていった。江戸時代初期の酒造技術に関する技術書としては『童蒙酒造記』(1687頃か)があるが、本書は北攝鴻池流を中心に、他の流派の酒造りについても紹介したものである。

近年吟醸酒の登場によって、清酒の嗜好は大きく変化した。吟醸酒は、従来の画一的な大量生産の清酒には飽き足らない思いをいただいていた清酒愛好者を取り込むことに成功したが、徹底的な米の精白、吟醸香の追求などにこだわりすぎたきらいもある。

一方で伝統的な技法への回帰、あるいは古い技法の再評価といった動きも見られる。その例として、かつては主流であった高級酒の古酒(長期熟成酒)、また発祥地が奈良の寺院である「菩提酛」の復元、爛酒の見直しなどを取り上げてみたい。

講演会 2

「アルコール代謝酵素遺伝子多型による飲酒リスクの差」

産業医科大学医学部進路指導部副部長 一瀬 豊日

アルコール医学と醸造学は、医学と醸造学とに分かれてしまっていますが、パスツールやコッホの時代の細菌学を経て、分子生物学、薬物動態学あるいは酵素学そしてリスク学に関する分野に共通する歴史、手法を持っています。今日は、若干の共通点に触れつつ、アルデヒド脱水素酵素 (ALDH) 2 のヒトへの影響を中心に概説したいと思います。

飲酒による体内で産生されるアセトアルデヒドは、2007年に世界保健機構(WHO)の下部組織である International Agency for Research on Cancer (IARC) により、「アルコールが口腔癌・咽頭癌・喉頭癌などの原因物質であり、アルデヒド脱水素酵素 (ALDH) 欠損者において、アセトアルデヒドの蓄積が食道癌発生に寄与する」と結論づけられ発がん物質として認識されています。

これは、1990年代半ば以降の日本人研究者主導による研究により、ALDH *1/*2(ヘテロ欠損型)では、食道癌のオッズ比が 12.5 (95%CI ; 7.2~21.6)、口腔咽頭癌が 11.1 (95%CI ; 5.1~24.4) と報告されたことが契機となりました。以降、アルコール依存症を対象とした研究では、ALDH2 *1/*1 (正常型) の、ALDH *1/*2(ヘテロ欠損型)に対する食道癌のオッズ比は、7.6 (95%信頼区間 (95%CI) ; 2.8~20.7)、非アルコール依存症患者を対象とした研究でも、ALDH2 *1/*1 (正常型) の、ALDH *1/*2(ヘテロ変異型)に対するオッズ比は、12.1 (95%CI ; 3.4~42.8) と有意であったと報告されています。これら複数の研究を分析したメタアナリシスで、ALDH2 *1/*2(ヘテロ変異型)の ALDH2 *1/*1 (正常型) に対する、食道癌発生のオッズ比は 3.19 (95%CI ; 1.86-5.47) と報告され、IARC 発がん分類の改訂に至っています。現在のところ、一般的な環境因子 (この場合飲酒) と遺伝子多型 (遺伝病を除く) で最も疾病発症との関連性が高いものとして、注目されています。

また発がん機序の認識の変遷も研究者に大きく影響しています。従来までは、アセトアルデヒドは動物への蒸気曝露実験によりがん原性物質として認識されているものの、発がん機序はアルコール飲酒と同様に、組織再生に伴う細胞増殖性による作用と考えられてきました。しかし、酒匂らが生理的条件下でアセトアルデヒドは DNA に付加体を形成すると報告後、アルコール依存症患者やアルコール投与した動物実験で、アセトアルデヒド核酸付加体の濃度上昇が報告されるようになり、飲酒により産生されるアセトアルデヒドは、核酸に直接作用する変異原との認識されるに至ってきています。

さらに ALDH2 は狭心症治療薬であるニトログリセリン代謝酵素であることが、2002年に報告され、ALDH2 多型と心血管疾患の関連性の研究が報告されはじめており、2011年7月には、ALDH2 と核酸修復酵素の 2 重欠損マウスを用いたアルコール投与実験で、胎児奇形に関する報告がされるなど、アルコール関連疾患、飲酒リスクに関する研究は、アルコール代謝酵素遺伝子多型と病態機序の解明を軸として活性化のきざしを見せています。

講演会3

「メタボロミクスの表現型解析への応用」

大阪大学工学研究科教授 福崎 英一郎

【はじめに】

トランスクリプトームおよびプロテオームは、ゲノム情報が実行される過程のメディアの流れを表現する動的情報であるのに対し、メタボロームは、ゲノム情報実行の結果であり、表現型と考えることができる。メタボロームを観測する方法に特に制限はないが、質量分析は、感度、解像度にすぐれ、代謝物の定性・定量分析の手法として最も頻用されている手法である。我々は、定量性を重視したターゲットプロファイリングを実施し、得られたメタボロームと表現型の相関関係を詳細に解析することにより、表現型発現機構解明に資する代謝情報を得ることを主眼として研究を行っている。本セミナーでは、下記のトピックスを中心として、メタボロミクスの表現型解析への応用について議論したい。

【出芽酵母の反復寿命の定量予測および寿命関連遺伝子探索への応用】

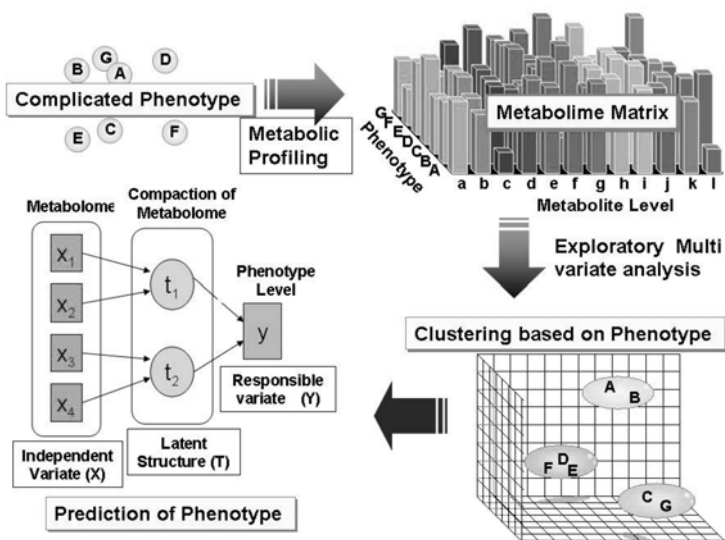
出芽酵母をモデルとした。メタボロームと高次表現型である「寿命」の相関関係を解析し、メタボロームを用いた寿命予測および、寿命関連遺伝子探索への応用を紹介する。

【生体の動的変動解析への応用】

メタボリックフィンガープリンティングは、遺伝型の差異を解析できるだけなく、生体のダイナミックな変動の表現方法として期待できる。モデル実験動物であるゼブラフィッシュおよび、線虫の発生段階をメタボローム情報により正確に予測するとともに初期発生に関わる有益な知見を紹介する。

【ものづくりバイオエンジニアリングへの応用】

メタボロミクスは、種々の醗酵生産プロセス改善にも強力なツールとして威力を発揮する。バイオ燃料生産を志向した形質転換戦略への応用について述べる。また、ストレス耐性とメタボロームの相関解析結果についても併せて紹介する。



講演会4

「グリーンハウスオートメーション」

東京大学大学院農学生命科学研究科教授 大政 謙次

食の安全や安心、また、健康のために、農作物の品質に関する関心は高い。このため、生産段階から、収穫、調整、加工、流通、消費に至るフードチェーンのトレーサビリティとそれぞれの過程での適性管理(GXP; Good X Practice)が必要とされる。また、食用以外の花卉などの農作物でも、商品としての価値を高めるために、サプライチェーンにおける品質管理が重要とされ、切り花などでは、生鮮食品と同様に収穫段階から消費までの過程のあいだを低温に保つコールドチェーン管理が行われている。

一方、農作物の生産性や品質を向上させるために、多量の農薬や肥料が使われ、農業起源の環境汚染が問題になっている。このため、最近では、農地における環境負荷低減のために、適性農業管理規範 (Code of Good Agricultural Practice (GAP)) による管理が求められるようになってきた。また、オイル価格の高騰に対する対策や地球温暖化に関する京都議定書やポスト京都議定書での温室効果ガスの削減に関連して、農業生産の現場でも、エネルギー消費型から、省エネルギー型の生産方式への転換が急務とされる。

そこで本稿では、最近、最先端農業として注目されている工場型生産方式 (植物工場) について、園芸先進国であるオランダのグリーンハウスオートメーションを例に、栽培の自動化と品質管理、そして環境対策という観点から、その将来の在り方について考える。また、筆者らの研究を中心に、植物機能のイメージングを紹介するとともに、工場生産方式への利用の可能性について考える。

参考文献

大政謙次 (2010) グリーンハウスオートメーションー栽培の自動化と品質管理、そして環境対策. 遺伝 64(2):87-95

大政謙次(2010) [知能的太陽光植物工場の新展開\[11\]ーアグリバイオイメーjingの新たな展開一](#). 農業および園芸 85 (11) : 1100-1109

なお、筆者らの研究論文や著書・解説等の最新の業績については、下記のサイトを参照されたい。

(研究論文) <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/joho/Omasa/papers2010311.html>

(著書・解説) <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/joho/Omasa/books20090123.html>

「研究開発技術者の人材育成」

大阪大谷大学人間社会学部教授 尾川信之

企業の競争力の源泉として、大きな役割を果たすのが研究開発である。社会や顧客のニーズに応えるために、付加価値の高い製品やサービスを創出し続ける役割を負っている。従って、自社の研究開発力をいかに高めるかは経営の重要課題の一つとなる。

一方、次のような調査結果がある。かつて日本生産性本部が企業の役員を対象に自社の研究開発についての調査を行った。それによると、調査した会社の約9割で経営トップや担当役員が研究開発にコミットメントしていると回答している。しかし、研究開発に対して約6割が満足していないという。そして、研究開発のビジョン、戦略、中長期計画での課題の上位に「実態が計画どおり動かない」、「経営と事業戦略が整合していない」があげられている。つまり、役員のごほとんどが研究開発にコミットしているにもかかわらず、その満足度が低く、しかも原因の上位が自分達でコントロール可能なものとなっている。この調査結果の背景には、何があるのだろうか。そこには研究開発に関わる人材の器量と、部署間にある溝が大きく関係しているのではないだろうか。つまり、「経営戦略」―「研究開発戦略」―「研究テーマ戦略」―「研究遂行」において、それぞれの役割を担える人材の器量と一貫性に問題があるのではないかとということである。

例えば、研究開発戦略の策定を担う部署として研究企画といった部署を設けている企業がある。研究企画の責務を果たせる担当者にはどのようなキャリアや能力が必要であろうか。研究開発戦略の前後には経営戦略と研究テーマ戦略がある。そのため、研究企画の担当者には経営的な視点と素養、および自社の研究に関する理解力が求められることになる。従って、研究開発技術者としてスタートし、その中で商品化に近い研究への従事や経営的業務の従事者との交流の機会を、キャリアプロセスの中に組み込むことが合理的と考えられる。ある企業の調査から、研究開発技術者の研究テーマの性質による配属によって、特定分野深耕型研究者とビジネス推進型研究者の育成を図っている事例が見出された。そして、ビジネス推進型研究者から研究企画や経営企画などへのキャリアに繋がっていた。

研究開発技術者の育成は中長期的な経営戦略、研究戦略を踏まえ、研究開発従事のある時期から彼らのキャリアを意図的に分化させていく研究テーマ配属が必要なものかもしれない。

醸造学会 若手の会の活動について

日本醸造学会 若手の会は、以下のような活動を通して、醸造学の研究を活性化させ、醸造学の進歩と発展のために積極的に貢献していきます。

1. シンポジウムの開催などを通して、醸造学を志す若手の研究者、技術者、経営者、学生など会員のパワーアップをはかるとともに、会員間の交流を積極的に進めます。

2. 未来の醸造学研究者である学生の皆さんに、醸造学に興味を持ってもらうための活動を積極的に進めます。

3. 醸造学を学ぶ世界各国の若手研究者等との交流にもチャレンジします。

我々の活動にご指導とご支援をよろしくお願い致します。

第3回 日本醸造学会 若手シンポジウム

運営委員（順不同・敬称略）

運営委員長	岩下 和裕	（独立行政法人酒類総合研究所）
会場運営	後藤 正利	（九州大学）
	高谷 直樹	（筑波大学）
	中尾 嘉宏	（サントリー食品インターナショナル株式会社）
ポスター運営	高橋 俊成	（菊正宗株式会社）
	杉本 利和	（ニッカウヰスキー株式会社）
	高橋 理	（キッコーマン株式会社）
講演会運営	林 圭	（三和酒類株式会社）
	堤 浩子	（月桂冠株式会社）
	小川 順	（京都大学）
会計担当	金井 宗良	（独立行政法人酒類総合研究所）
オブザーバー	島 純	（京都大学）

【メモ】

【メモ】

