

講演者略歴・講演要旨

マーセル・ジャスパース (Marcel Jaspars)

アバディーン大学(スコットランド)の有機化学教授。海洋天然物の機能研究のほか、医薬品候補物や生物医学研究のツールなど応用に関する研究を行っている。ケンブリッジ大学で博士号を取得後、米国で博士研究員として勤務。1995年にアバディーン大学に戻り、2003年教授就任。同年、米国生薬学会より Matt Suffness 賞を受賞。また、英国BBSRC(生物バイオテクノロジー・生物科学研究会議)より、海洋由来のリボゾーム・ペプチドの生合成・探索に関する研究開発フェローシップを取得。海洋バイオ・リサーチに特化したバイオサイエンス・ビジネス知識移転ネットワークのサイエンス・マネジャーや海洋バイオテクノロジー関連企業向けのコンサルティングも務めている。一方、ノルウェーのトロムソ大学の客員教授、“*Journal Natural Product Reports*”の論説委員長としても活躍中。

講演要旨:

分子送達剤としての海綿状天然物

新しい海綿化合物は、タンパク質や核酸、微小分子を様々な細胞内にインビトロで送達することを可能にします。この送達は、比較的大きな物質も通すことができる細胞膜内の細孔の可逆的形成に依存します。この細孔は様々な細胞株で簡単に形成され、永久的な細胞傷害も起こりません。

海綿は、感染や捕食から身を守るために「アルキルピリジウム塩オリゴマー(1,3-APS)」を産出しますが、私たちはこの天然物質が遺伝子物質やペプチド、微小分子を細胞に送達するのに使われていることを突き止めました。これらのプロセスは、細胞膜にある細孔の可逆的形成に極めて左右されます。

1,3-APS オリゴマーは、生物由来の低分子薬剤を様々なタイプの細胞組織に送達することを可能にします。私たちは、これらが大変価値のある研究ツールであると同時に、将来的に遺伝子治療や代謝治療、その他病気の治療法の改善や新規の治療法の開発につながると予想しています。重要なことは、海綿合成物の細胞膜で作られた細孔は、高分子の進入を可能とするに十分な大きさがあるということです。

アラン・ブル (Alan Bull)

英国ケント大学微生物テクノロジーの名誉教授。これまで、発酵技術、毒性化学物質の生物分解、バイオ触媒、動物細胞技術など広範に渡る研究開発に携わり、その多くは産業界との連携によって行われてきた。また、バイオベンチャーの起業・経営の経験もある。ここ10数年來の主な研究テーマは、バクテリアの多様性や、新規利用が可能な天然物の探索。これらの研究は海洋環境に焦点をあてており、特に、放線菌の研究や JAMSTEC と長期に渡って共同研究を行っている深海調査に注力している。専門誌 “*Biodiversity and Conservation*” の初代編集長であり、現在は “*Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*” の上級編集者、“*Extremophiles*” の編集委員を務める。

講演要旨:

海洋アクチノミセス — 増えるバイオテクノロジー向けの資源

私たちの研究は、利用可能な新規特性は新規生物から発見される傾向があり、その新規生物は特異環境や未開拓の環境で発見されがちである、という基本理念に基づいています。海洋環境が新しい天然物の主な供給源になり得ることを実証しています。セミナーでは、海洋放線菌目的一种であるアクチノミセスから、このような物質を見つけるために私たちが開発したディスカバリー・プラットフォームの微生物学的側面についてお話します。

ジェームズ・スタッチ (Dr James Stach)

2007年よりニューカッスル大学のゲノム及び天然物研究の講師。同氏の研究グループは、放線菌群アクチノバクテリアの天然物生合成ゲノミクス研究や、微生物生態学で使われるアンチセンス・ツールや全細胞ドラッグ・ディスカバリー・スクリーンの開発を行っている。生物学部にあるゲノミクス関連の施設長も兼務。

ケント大学での博士課程では、多環芳香族・炭化水素分解微生物膜について焦点を当て、ポストドク研究では、種の豊かさや海洋放線菌の生物地理学をテーマに研究を進めてきた。その後、ニューカッスル大学の生物学部に移り、放線菌天然物の研究フェローとなる。ここで同氏は、天然物生合成遺伝子を同定するための微生物ゲノムスクリーニング技術である“ライブラリー・オン・スライド”マイクロアレイを開発した。2004年、バクテリアのアンチセンス遺伝子の発現抑制のために使うペプチド核酸(PNA)の研究に対するグラントをナッフィールド財団より獲得。2006年には、海洋放線菌から生合成遺伝子クラスターを同定し異種発現させるための研究に対して、BBSRC(バイオテクノロジー・生物科学研究会議)よりグラントを得る。最近では、同氏のグループは454超並列シーケンサーを使って海洋放線菌 *V. maris* ゲノムのドラフト配列を解読した。また、海洋放線菌の未解明な生合成遺伝子の発現を誘発するために、ゲノム情報とアンチセンス技術を組み合わせた。

講演要旨:

海洋放線菌から見るゲノム考察

海洋沈殿物から分離された放線菌は生物活性天然物の生成者として知られています。在来種の海洋放線菌である “*Salinispora tropica*” の DNA シークエンスに関する最近の発表によると、ゲノムの10%が天然物の生合成に使われていることが明らかになりました。これは陸生放線菌の2倍にあたります。“*Salinispora arenicola*” のドラフト配列結果でも同じパターンが見られました。最近たちの研究室は、海洋放線菌 *V. maris* のドラフト配列を終了しています。このセミナーでは、海洋放線菌の比較ゲノムを用い、これらの生物が新規の天然物を産出しつづけ、また、種の新規性と化学的な新規性が同義とみなされることを実証します。

イアン・ジョイント (Dr Ian Joint)

プリマス海洋研究所に30年以上在籍する研究者。これまでの殆どの時間を、植物プランクトン、バクテリアやウイルス等の海洋環境における生産性の調査に充ててきた。多くの時間を海で過ごし、第一次生産物や栄養摂取量を計測したり、衛星リモートセンシングを活用して流域での生産性を測ることに注力してきた。ここ10年は、微生物個体群の機能的多様性を調べるため、分子アプローチを使い自然発生のバクテリア群の多様性について研究を行っている。同氏の研究グループはまた、自然個体群の細胞間コミュニケーションにも関心を持っており、高等生物が細菌信号分子を実証している。微生物の多様性研究の一環として、プリマス海洋研究所は多くの海洋微生物を分離・培養しており、これらのコレクションを利用した海洋バイオテクノロジー研究が同氏の現在の大きな関心対象である。

講演要旨:

プリマス海洋研究所における海洋バイオテクノロジー研究

プリマス海洋研究所(PML)は、海洋微生物研究において長い歴史があり、特に生物地球化学的循環に関する研究については他に類をみません。ここ10年来、微生物の生態研究に分子生物学的手法が導入されたことにより、PMLでは研究の重点を微生物多様性へと移行しつつあります。プライオリティーは、自然個体群における様々なバクテリアの機能的役割を見出すことです。PMLではまた、どのように海洋微生物をバイオテクノロジーに活用するかについても探求しています。その根拠は、特異環境に生息することによって様々な酵素システムを進化させている海洋バクテリアは、バイオテクノロジーの発展にとって魅力的な物質を有しているからです。

PMLは、16S リボソームRNA遺伝子配列に基づき分類学的に特徴づけられたバクテリアの豊富なコレクション(1000種以上)を有しています。膨大な種類の酵素の機能を分析するため、現在これらのバクテリアの調査にあたっています。海洋バクテリアの大半は培養できませんが、分子技術がこれらの培養不可能なバクテリアの遺伝子情報にアクセスすることを可能にしてくれます。私たちは、異なる環境から採取されたバクテリア群の全ゲノム情報を配列化するメタゲノム・アプローチを採用しています。これまで、ハイスループット・ピロシーケンシングを用いて試水10種の配列解析を完了し、これにより3億もの塩基配列データが出来上がりました。現在の研究資金をもとに、さらに20種類のサンプルのシーケンシングが可能で、PMLはまた、莫大な数のフォスミド・ライブラリーを所有しています。これは、研究室でも培養可能なバクテリアに組み込まれたサンプルから採取された、大きなDNA断片から構成されています。そして、バイオ触媒に使われるような新規遺伝子を求め、メタゲノム・データとフォスミド・ライブラリーを構築し始めています。

コリン・マレル (Prof Colin Murrell)

ウォリック大学の微生物学教授。主な関心事は大気圏微量ガスであり、メタンのほかハロゲン化メチルやジメチルサルファイド、これに関連したメタノールやメタンスルホン酸塩のような一炭素原子化合物を扱っている。メタン・モノオキシゲナーゼのような細菌性モノオキシゲナーゼ酵素の研究を数多く行い、現在は触媒としての用途利用を目指して、これらの酵素の突然変異生成研究に取り組む。

同氏のラボでは、DNA安定同位体プローブ(DNA-SIP)やメタゲノミクスを用いて海洋環境における一炭素原子の循環について調査を行っており、最近ではDNA-SIPとwhole genome amplification(全遺伝子増幅)法、メタゲノミクスなどを組み合わせた手法を使って研究している。他の海洋環境に関する研究対象には、海面のマイクロ層に存在する海洋微生物や、この境界層の希ガス交換なども含まれる。陸環境におけるメタンの循環については、埋め立て地や湿地、さらには地下洞窟やアルカリ性ソーダ湖などの、より特異な環境で調査が進められている。ゲノム解析プロジェクトには、通性の海洋性メタン酸化細菌(メタノトロフ)である*Methylocella silvestris* や他の主要メタノトロフも含まれる。プロテオミクス、メタゲノミクス、DNA-SIPの技術はまた、メタン酸化の調節機能を解明し、新規のバイオ触媒を探索するためにも利用されている。

"The ISME Journal", "FEMS Microbiology Letters", "Environmental Microbiology"などの専門誌の編集委員も務め、またNERC(英国自然環境研究会議)のピア・レビュー・カレッジのメンバーでもある。これまで170以上もの大気圏微量ガスやメタノトロフィーに関連した微生物学論文を発表している。

(詳しくはこちらをご覧ください: <http://gc.warwick.ac.uk/murrell/>)

講演要旨:

メタンの生体酸化 -- モノオキシゲナーゼからメタゲノミクスまで

このセミナーでは、メタン・モノオキシゲナーゼの構造と機能、そして環境中における調節機能についてお話します。溶解性メタン・モノオキシゲナーゼの触媒利用に影響をもたらす突然変異生成を使った構造機能研究についても触れます。他にも、DNA安定同位体プローブ法やメタゲノミクス、メタン・モノオキシゲナーゼの遺伝子発現データ・マイニングなど、環境中のメタン酸化細菌やメタン・モノオキシゲナーゼの多様性を評価する分子生態学的手法も取り上げる予定です。

アンドリュー・マーンズ・スプラッグ (Dr Andrew Mearns-Spragg)

アクアファーム・バイオディスカバリー・リミテッドのCEO兼CSO。エジンバラのヘリオット・ワット大学で海洋バイオテクノロジーの博士号を取得。同氏が学位取得後に大学からのスピンアウトとして立ち上げたアクアファームは、2001年の設立以来着実に成長を続け、現在はスコットランドにあるマリン・バイオテクノロジー・欧州センターを置き、15名のフルタイム従業員を抱えるまでに成長した。株式や研究助成制度などから6百万ポンド(約12億円)の財源確保に成功し、数々の賞の受賞を通じて同社のビジネスアプローチは業界内外で広く認識されている。2007年には、科学イノベーションにおける功績者に対して贈られ、スコットランドで最も名誉のある王立協会エジンバラ・ガノキー賞(Royal Society of Edinburgh Gannochy Award)を受賞。

講演要旨:

海洋バイオテクノロジー・ビジネス -- 海洋天然物の開発

アクアファーム・バイオディスカバリー・リミテッドは、様々な極限環境から採取され、未だ解明されていない海洋細菌類の生物多様性を解明し、それをビジネスに結び付ける事を目的として2001年に設立されました。同社は、所有する7000種を超える海洋微生物ライブラリーをもとに新しい生物活性化合物を探索する能力を最大限活用し、独自開発した分離・培養技術を用いて、天然化粧品や食品添加物などへの応用につなげています。また、MRSAやCディフィシル、グラム陰性によって引き起こされる多剤耐性感染に対して強力な活性力を持つ新しい抗生物質のスクリーニングにも独自技術を応用しています。同社は新しい化合物の有効な開発パイプラインを持っており、複合抗生物質のひとつが2008年1月からグラム陽性指標の前臨床試験に入ります。