

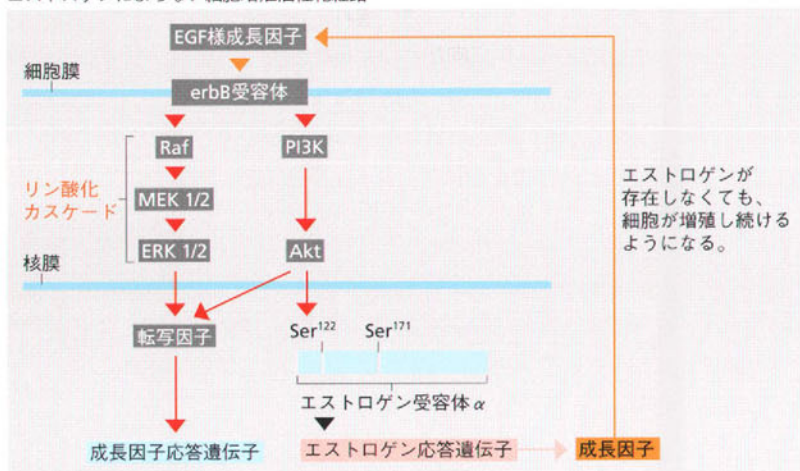
# 女性ホルモンによらない、生殖器官の細胞増殖メカニズムを解明

宮川信一 熊本大学 生命資源研究・支援センター



宮川信一  
(みやがわ・しんいち)  
分子生物機構論専攻。「マウス雌性生殖器官におけるエストロゲン非依存の細胞増殖機構の解析」で、2005年3月に長倉研究奨励賞を受ける。

エストロゲンによらない細胞増殖活性化経路



## 大学院生に聞く 総研大研究賞受賞者



### ◆長倉研究奨励賞と総合研究大学院大学研究賞

総研大生の優秀な研究に対して、各専攻長が長倉研究奨励賞選考委員会に推薦。委員会の審議によって、「長倉研究奨励賞」受賞論文が選ばれる。また、受賞候補の中から優れた研究に「総合研究大学院大学研究賞」が贈られる。

## インドネシア農村部の食文化を、多様な観点から分析

阿良田麻里子 (あらた・まりこ) 国立民族学博物館外来研究員

インドネシア共和国のスダ地方農村部には、独自の豊かな食文化が残されている。阿良田さんは、約2年にわたって、農村部の住民の家で寝食をとるとし、その食生活やスダ語の言語表現のデータを収集。調理、食材、味わい方、共食の機会など、食文化に関わるさまざまなカテゴリーのありかたを分析した。そして、これらのカテゴリー化には、表面的な言語分析だけではわからないさまざまな要素が関与していること、一見単純に見える言語表現でも、適切に使用し理解するためには社会背

景に対する十分な知識が必要であること、などを明らかにした。

「生活文化は、あまりにも身近で当たり前のものであるために、異文化間の相違に気づきにくく、その違いがしばしば深刻な誤解や対立を生みます」。なじみのない生活習慣をただものめずらしく見るのではなく、その背景となる考え方を理解する努力が必要だと、阿良田さんは考える。

日本語教師として10年間外国人学生たちと関わってきたのが、研究生活に入った原点。そこで、異なる文化をもつ人々を理解する難しさを痛感。「インドネシア村落部での生活で、自分の文化に根ざしたものの見方の限界を破りたいと思いました」と話す。阿良田さんのような研究が、異文化間の摩擦の回避に役立てられることが期待される。



地域文化学専攻。「インドネシア・スダの食文化—言語人類学的観点から—」で、2005年3月に総研大研究賞を受ける。



—— 受賞された感想は？

宮川 総研大には多くの研究科があり、みなさん、すばらしい研究を行っています。その中で、受賞することができ、光栄に思います。

—— どのようなご研究をなさったのでしょうか。

宮川 エストロゲンの受容体に関する研究です。エストロゲンは卵巣から分泌される女性ホルモンで、女性の生殖器官における細胞増殖を厳密に制御しています。この制御機構が壊れて、細胞が増殖しつづけると、がん化に向かうのですが、そのメカニズムはよくわかっていません。私は、その一端を明らかにしました。

—— 具体的にはどのような実験をされたのですか。

宮川 エストロゲン受容体は、エストロゲンと結合することで、細胞にさまざまな反応を引き起こします。生まれたばかりのマウスにエストロゲンを投与すると、成熟後、エストロゲンが存在しない状態でも細胞が増殖しつづけることが知られていました。私は、このような「細胞がエストロゲンに依存しないで勝手に増殖するモデル系」を使って、何が起きているのかを分子レベルで解析しました。

—— 何が起きていたのでしょうか？

宮川 まず、エストロゲン受容体が、結合すべき相手であるエストロゲンがないにもかかわらず、結合しているときと同じように活性化されていることをみつけました。そして、その要因が「EGFファミリー」という一群の細胞増殖因子にあることを突き止めました。

EGFファミリーはマウスの膺の上皮で発現していますが、卵巣を除去することでエストロゲンの分泌を抑制したマウスにEGFを投与すると、その受容体であるerbB受容体とともにエストロゲン受容体がリン酸化されて活性化されることがわかりました。エストロゲン受容体は、リン酸化によって活性化され、エストロゲン非依存性の細胞増殖を引き起こしていたのです。

—— こうした細胞増殖は、すべてががんにつながるのでしょうか？

宮川 私の実験では、マウスの膺上皮細胞は「エストロゲンに依存しない増殖」という点では異常ですが、それぞれの細胞は正常に分化していました。つまり、腫瘍化にはいたらなかったのです。ただ、こういった異常な細胞増殖の多くは、やがて腫瘍化につながります。

## 南極海における、生物活動と 硫化ジメチル生成の関連を追う

笠松伸江(かさまつ・のぶえ) 情報・システム研究機構国立極地研究所

硫化ジメチル (DMS) は、海洋から大気に放出され、「磯の香り」として知られる成分だ。地球を冷やす効果のある物質の源として注目されている。まず、植物プランクトン細胞内で「DMSP」という物質が生成され、そこからDMSが作られるが、その複雑な生物・化学反応は定量化されていなかった。笠松さんは、南極海における生物活動が、どのようにDMS動態を制御しているのかを明らかにすることを目的に研究を行った。

その結果、植物プランクトンの増殖などによってDMSP濃

度が増加し、それらの植物プランクトンが動物プランクトン(ナンキョクオキアミ)に出会うと、DMSが急激に生成されることがわかった。「南極で海水の張り出す面積が減少すれば、オキアミが減り、その結果、DMSの放出量も減ると予想されます。私の研究は、海水面積の減少に対する海洋生物の反応やDMSの生成量を検討するよいモデルになると思います」と笠松さん。

博士課程の期間中、4回の南極観測航海にでかけた。1回の航海は約1か月。徹夜の作業が何日も続いたこともある。「シミュレーション通りにいかないところが、おもしろいともいえます」と話す。今後も、生物の活動が地球の気候を変えていくメカニズムを探っていききたいと考えている。



極域科学専攻。「南極海における硫化ジメチルおよびその前駆体生成過程における生物的制御」で、2005年3月に総研大研究賞を受ける。

## 電子のふるまいから、 分子の状態を探る

高田正基(たかだ・まさき) 大阪大学大学院 基礎工学研究科

分子レベルの現象を理解するには、分子内の電子のふるまいを知る必要がある。たとえば、「どれくらいエネルギーの電子が、分子内のどこにどれだけいるか」といったことがわかれば、結合状態や化学反応の過程、分子が電荷を運ぶ状況が理解できる。高田さんは、原子1個1個を観察することができる「極低温走査トンネル顕微鏡」と、電子の量とそのエネルギーを測定可能な「走査トンネル分光法」を用いて、金属表面の上にあるただ一つの色素分子の電子分布を詳細に可視化することに成功

した。

「分子内の電子の素性を実験的に知るには、高分解能の顕微鏡で電子の分布を直接見てしまうのがいいと考えました」という。解析の結果、電子は分子内で不均一に分布しており、エネルギーによっても分布の仕方が異なることがわかった。また、電子は、金属表面からの影響も強く受けており、分子の位置によっても分布が大きく異なっていた。

最高の分解能を発揮するまでの環境作りには苦労したが、今後は、分子がもつスピンを一つ一つ検出していきたいと考えている。「将来は、1個の分子だけで動く、きわめて微小な電子デバイスを作ったり、少数個の分子集団からなるデバイスで量子情報を操る研究をしてみたいです」と意欲をみせる。



機能分子科学専攻。「極低温走査トンネル分光法を用いた金属表面上の有機分子に関する研究」で、2005年3月に総研大研究賞を受ける。



私のモデルでも、もう少し長く飼育すると腫瘍化がみられることが報告されています。私自身は、この実験のモデルを「前がん状態」の病変モデルととらえています。

—— ヒトでも同様のことが起きるのでしょうか。

宮川 ヒトでは「DESシンドローム」といわれる薬害のケースが有名です。DESは人工的に合成されたエストロゲンですが、1940～1970年代に、流産を防止する薬剤として、妊婦に処方されていました。その結果、生まれた子どもに、生殖器官のがんや奇形がみられました。正常に発育しても、胎児期にDES投与を受けている成人は、がんの発生率が高いという報告があります。

—— ご自身の研究の魅力はどんなところにあると思いますか。

宮川 研究をやっているとおもしろいと感じるのは、「目で見える現象」を分子生物学の言葉で説明できたときですね。DNAやタンパク質、あるいは組織や形態しか解析しないという研究も多い中で、何が起きているのかをきたまま見られることが、私の研究の醍醐味

です。

—— 他の学生の方とはどのような交流をされていましたか？

宮川 毎週、学生だけで論文の講読会を行っていました。異分野の学生も参加しており、大きな刺激となりました。また、私が通っていた基礎生物学研究所には、世界の第一線で活躍している研究者がひんばんに訪れるので、そういった方々のセミナーに参加できたこともすばらしい経験でした。

—— 今後のご予定は？

宮川 ホルモン作用のメカニズムを、さらに解明していきたいと思います。ホルモンが発がんに関係していることは明らかですが、まだまだわかっていないことがたくさんあります。がん以外では、ホルモンと生物の発生との関係に興味があります。いずれにしても、私自身のオリジナリティを活かして、「人がしないような、おもしろい研究」をしていきたいです。

(取材・構成 西村尚子)

## ゲージ理論と弦理論の等価性を部分的に解明

高山靖敏(たかやま・やすとし) 大阪大学COE研究員

現在の素粒子理論によると、私たちの世界は、「電磁気相互作用」、「強い相互作用」、「弱い相互作用」、「重力相互作用」で支配されており、これらの四つの相互作用を統一した理論の構築をめざしている。その中の一つ「弦理論(ひも理論)」は、重力を含め、すべての相互作用を整合的に記述できるとされる。しかし、理論に含まれる小さな値のパラメーターをもとに解析する摂動的な解析では、理論の本質的理解につながらないことが指摘されてきた。

## カーボンナノチューブで大電流の放出を実現

野口恒行(のぐち・つねゆき) (株)化研 機能材料研究所

カーボンナノチューブ(CNT)は、厚さ0.5nmに満たないグラファイトの平面結晶がつなぎ合わされてきた円筒状の結晶炭素だ。非常に優れた電気的・機械的・熱的特性をもち、新しい材料として、幅広い応用が期待されている。電子源としての期待も大きいのが、極表面の性質がネックとなり、十分な特性が発揮されていなかった。民間会社のエンジニアである野口さんは、こうした状況を飛躍的に打開する方法を研究した。

「もし、これが可能になれば、加速器用などに、高安定・長

高山さんは、弦理論の非摂動的な解析の研究を行った。「解析手段の一つは、弦理論におけるホログラフィ予想を明らかにすることです」。ホログラフィとは、「特殊な2次元のフィルムから、3次元の視覚像を作り出すメカニズム」。このアナロジーを量子論にも当てはめて、「重力を含まない低次元のゲージ理論から、重力を含む高次元の弦理論を作り出す、つまり両者の理論が等価である」とするものだ。高山さんは、複雑な表式を正確に評価し、両者の等価性の一部分を明らかにすることに成功した。

「なぜ私たちの時空は4次元なのか」。こうした疑問から素粒子理論の道を選んだ高山さん。今後は、海外での研究経験を積みたいと考えている。



素粒子原子核専攻。「弦理論の非摂動的な理解に向けて」で、2005年3月に総研大研究賞を受ける。

◆  
寿命の大電流電子源を低コスト・低消費電力で実現できる可能性があります。

苦勞の末、ルテニウム酸化物をCNTに付着させ、さらにCNTと基板の接合を改善してみた。その結果、従来にない「1平方センチあたり約2A」という大電流と、1万時間におよぶ寿命を達成することに成功した。

「手作業でマイクロオーダーの試料調整をするのが大変だったが、CNTの特性を劇的に改善し、大電流の放出を実現することができて嬉しい。社会人の私をサポートしてくれたまわりの方に感謝しています」と話す。さらなる改善を加え、自らが開発した技術を、加速器をはじめとする産業用の電子源に適用したいと考えている。

(取材・構成 西村尚子)



加速器科学専攻。「大電流を目的とした多層カーボンナノチューブの電界電子放出特性改善に関する研究」で、2005年3月に総研大研究賞を受ける。