

—— 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。