

固体表面上の分子一つひとつの性質を調べる新手法を確立

シリコンに代わる次世代デバイス開発に貢献

2010年8月11日プレスリリース

理研基幹研究所 Kim表面界面科学研究室の本林健太 研修生、金有洙 准主任研究員、表面化学研究室の川合眞紀 元主任研究員（現理事）は、富山大学と共同で、走査型トンネル顕微鏡（STM）を使って、金属などの固体表面上の吸着分子一つひとつの性質を調べる手法を確立した。シリコン集積回路に代わる次世代デバイスの一つ、「分子ナノデバイス」の開発につながる成果。

単一分子が構成要素となる分子ナノデバイスの実現には、分子一つひとつの性質を知る必要がある。STMは、探針と呼

ばれる細い針から電流を流し、固体表面上の分子を観察する顕微鏡。従来、STMでは電流に反応しない分子を観察することはできたが、電流によって動いてしまう不安定な分子を観察することはできなかった。

研究グループは、STMから固体表面上の分子に電流を流したときに起こる不安定な分子の運動や反応の様子と、それぞれの分子に固有な分子振動エネルギーの間に密接な関係があることを利用し、分子の運動や反応の効率を予測する理論を構築。そして、この理論に基づく予測と、STMによる実験結果を比べることで、分子の性質を明らかにする新しい手法「アクションスペクトル測定法」の確立に成功した。これにより、固体表面上のあらゆる分子の性質を調べることが可能となった。 **R**

●『Physical Review Letters』（8月13日号）掲載

心臓形成にIP₃レセプターが重要な役割を果たす

先天性心疾患の新たな治療法などの開発に期待

2010年8月30日プレスリリース

理研脳科学総合研究センター 発生神経生物研究チームの御子柴克彦チームリーダーらは、慶應義塾大学と共同で、細胞内でカルシウム濃度を調整する「イノシトール三リン酸受容体（IP₃レセプター）」が、心臓の発生過程で重要な役割を果たしていることを、マウスを使った実験で明らかにした。日本では、年間1万人以上の子どもが心臓に何らかの病気を持って生まれる。この成果は、これら先天性心疾患の新たな予防法や治療法の開発につながると期待される。

心臓が形成される過程では、心房と心室の間にある房室管と呼ばれる場所で間葉系細胞が増えて、心内膜床が形成される（**図左**）。その後、心内膜床の一部が、血液の逆流を防ぐ房室弁になる。この発生過程では、細胞内のカルシウム濃度に依存する酵素「カルシニューリン」が活性化することが知られているが、この酵素がどのように活性化するか、そのメカニズムは謎のままだった。

研究グループは、細胞内でカルシウム濃度を調節するIP₃レセプターに着目。マウス胎仔で1型と2型のIP₃レセプターの発現を観察した結果、1型は体全体に、2型は心臓のみに発現することが分かった。これまでの研究で1型、2型IP₃レセプターのうち、片方のみを欠如したマウスでは心臓の発生に異常

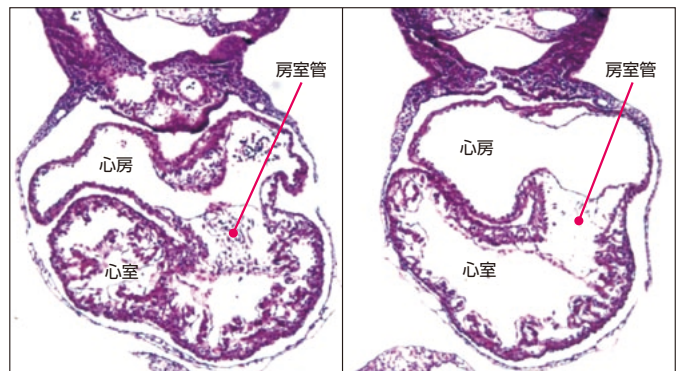


図 野生型と1型・2型のIP₃レセプターを欠如したマウスの心臓
野生型(左)に比べ、1型・2型のIP₃レセプターを欠如したマウス(右)では、房室管内の間葉系細胞の数が極端に少ないことが分かる。

がなかったことから、今回1型と2型の両方を欠如したマウスを作製した。このマウスでは、カルシニューリンの活性が低下し、間葉系細胞が激減して心内膜床の発生に異常が起こることが分かった（**図右**）。また、このマウスの房室管で活性化したカルシニューリンを強制的に発現させたところ、間葉系細胞の数が増加し、心内膜床の正常な発生につながった。

これらの結果から、IP₃レセプターが細胞内のカルシウム濃度を高めることで、カルシニューリンが活性化し、間葉系細胞が増えて心内膜床を形成するという一連のメカニズムが明らかとなった。 **R**

●『PLoS ONE』（9月1日号）掲載