



「細胞の中に入れてみよう」

京都大学大学院工学研究科・教授 青山安宏

1. はじめに：中に入れて細胞の区別をしよう

例えば、癌細胞と正常細胞を区別することは容易ではありません。制癌剤が例外なく副作用をもつ所以であります。中に入れば区別はもっと簡単になるでしょう。そこで、入った細胞がたまたま癌細胞であったなら細胞を死滅させるようなタンパク質を作り出し、正常細胞であったなら何もしないというような識別機能が可能であるなら、癌に限らずこれからの医薬療法の一つの指針になりえるだろうと思われます。わたくしたちの基本的な目標はここにあります

2. プローブを効率よく細胞に導入し、細胞情報に応答させるには

私たちがとった戦略は細胞情報に応じて特定のタンパク質の合成を制御することです。タンパク質の合成には RNA の情報を翻訳する装置（リボソーム）が必要ですが、通常はこれが RNA に結合しないようにしておき、特定の遺伝子があれば相互作用によりこれが結合し、タンパク合成が作動する仕組みです。この場合、合成（翻訳）するタンパク質は任意であるので、癌関連の遺伝子が細胞内に存在すれば光る（発光タンパク質を合成）あるいは死滅させる毒タンパクを発現させるようなことが可能になります。

このような情報変換装置（プローブ）を効率よく細胞に導入するために私たちが注目したのはサイズです。例えば適切でないかもしれませんが、窓から部屋に侵入する場合、窓以上の大きさになると入れないこととなります。このような巨大化を抑制するには表面を分子セラミックスで強化することが有効であることが分かりました。このようにして、機能性プローブを効率よく細胞に導入することが可能になりました。

3. 単一細胞の化学生物学に向けて

化学は通常分子集団を扱いますが、個々の分子は異なったエネルギー状態にあり、結果として私たちが知るはその平均値です。これに対し、一つひとつの分子の挙動を調べる単一分子の化学・計測が重要になってきています。細胞も同じで、一つひとつの細胞の個性・特徴を把握することは新しい生物科学、細胞工学、さらには新しい医療技術の確立する上で非常に大切だと思われます。今後ともこのような考えで研究を進めてゆきたいと思っています。

青山 安宏（あおやま やすひろ）
京都大学大学院工学研究科・教授、工学博士
「極微構造反応」公募研究代表者（A01 班）
専門は「細胞のナノ化学」

