

# 植物ケミカルバイオロジーと植物防疫の将来

東京大学大学院農学生命科学研究科

浅見 忠男 (あさみ ただお)

## はじめに

まず最初にケミカルバイオロジー (Chemical Biology) について説明したい。日本語にすると化学生物学となり、高校でも学習する化学と生物学をくっつけたような学問なのだろうと想像できるが、おおまかにいえばその通りである。ケミカルバイオロジーの誕生は、生物学分野における分子生物学の発展に従って研究者が自由自在に遺伝子やタンパク質を扱うことができるようになったこと、そして化学分野における自在な化学合成法や精密分析法が発展したことにより可能となった。一般には○と△△二つの言葉を合わせて○○△△という造語をした場合、△△のほうに重点が置かれている場合が多いように思う。科学分野においては一般にこの意味で使われる。例えば物理化学といえば物理的手法を用いて化学物質を研究する学問分野であり、化学に属する。余談になるが、例えばカレーライスとライスカレーの違いについてはこの例に当てはまらないようである。日本を代表する食品メーカーのエスビーによると、カレーライスは「御飯とは別の容器にカレーが入って出てくるややハイカラなイメージのするもの」、ライスカレーは「御飯の上にカレーがかけてあり、それこそソースやしょう油をふって食べる大衆的な雰囲気のもの」だという。

さて話が脱線したが、ケミカルバイオロジー (化学生物学) も同様で、「化学的観点から生命現象を解明する学問分野」であり、生命現象の解明を目的としていることから生物学の範疇と考えられている。しかしながら、化学生物学で得られた知見や化学物質を利用することで人間生活を豊かにすることもできるため、最近では例えば医薬や農薬の開発までをケミカルバイオロジー (化学生物学) に含めて使われるようになってきている。

## I 日本におけるケミカルバイオロジーの系譜

日本では昔から生物現象が現れてくる理由を化学物質

に求める学問分野が盛んであり、例えばダシ昆布中のうま味成分であるグルタミン酸の発見やイネ馬鹿鹿苗病の原因物質であるジベレリンを成果例として挙げることができる。このような生物現象を説明するためだけでなく、生物現象を制御するために化合物を利用する方法は日本のお家芸であった。しかしながらこのケミカルバイオロジーという言葉を作り概念を広めたのは日本人ではなく、ハーバード大学のスチュアート・シュライバー博士らである。彼のグループでは生体高分子と特異的に相互作用する低分子化合物を発見もしくは創製し、続いてそれら化合物を用いて生体高分子の機能を解明することが可能であることを提示した。彼らはまた、ある表現型を示す変異と同じ表現型を誘起する化学物質は、その機能制御の対象については遺伝子とタンパク質の違いはあるものの、表現型という観点からは同質の働きを担っているということも提唱している。この場合、簡単にいえば化合物の標的タンパク質をコードしている遺伝子に変異が存在することにより同じ形態が誘起されると考えてい

いだらう。ケミカルバイオロジーの基盤となっている活性化化合物とタンパク質の特異的相互作用という概念は、世界で初めて合成医薬 (梅毒治療薬サルバルサン) を実用化したドイツ人のパウル・エールリッヒ博士により「魔法の弾丸」という言葉で提唱された。射手の思い通りに、意図した標的に当たる弾丸という意味から、副作用なしに病原体のみに薬効が及ぶ特効薬をこのように呼称し、その後は化学療法概念として医学、薬学等の分野でこの意味が広く定着していった。作物や人間には薬害を示さずに、害虫、病原菌、雑草を退治する農薬も魔法の弾丸である。

このように活性化化合物には多くの場合その標的となる生体高分子が存在し、活性化化合物を処理した生物体は変異体と同様に考えることが可能である。変異体は生物研究に取って非常に重要な存在であるが、活性化化合物も同