

自然の中にある様々な有機化合物

深宮 齊彦

天然有機化合物という名前からは何か変わった特殊な化学物質が想像されるかもしれない。天然有機化合物とは、自然界の動物や植物、微生物などが産生する有機化合物の総称である。例えば、赤や黄色、紫などさまざまな花の色は芳香環を持つフラボノイド化合物によるものである。昆虫は揮発しやすい分子を警報、道標フェロモンとして互いの情報交信に用い、フグやある種のカエル、イモリなどは自身の防御のため有毒な有機化合物を持っている。これらの化合物群が天然有機化合物である。人間は藍染めのように、草木から得た色素を用いて衣服を染め、薬効があると伝承されてきた植物などを病気の治療に使ってきた。古来より人間はそれと意識せずに、日々の生活の中で天然有機化合物を利用してきた。



TSS 文化大学で講演する筆者

近代の天然物化学は 18 世紀に、スウェーデンの化学者であるシェーレがレモンからクエン酸、リンゴからリンゴ酸、牛乳から乳酸などの有機酸を単離したことにより始まった。19世紀になってドイツのゼルチュルナーはケシの乳液から得られたアヘンを研究し、塩基性物質を取りだしてモルヒネと名付けた。これによりアヘンの鎮痛作用が化学物質であるモルヒネによることであることが明らかになった。これに刺激され、天然物の成分研究が活発になされるようになり、1820年にはキナの樹皮からキニーネが単離され、その後ニコチンがタバコの葉より (1828)、コカインがコカの葉より (1860) 単離された。日本では生薬の麻黄より長井長義がエフェドリンを 1887年に単離構造決定した。エフェドリンは後に気管支拡張作用が認められ、治療薬として用いられ

た。高峯讓吉は牛の副腎からアドレナリン (1901) を結晶として単離したが、これはホルモンを単離した最初の例となった。池田菊苗は 1907年に昆布のうまみ成分の研究に着手し、グルタミン酸ナトリウムがうまみ成分であることを明らかにし、さらにその製造法も確立した。真島利行は漆の成分研究を行い、アルキル長鎖がついたフェノール化合物であるウルシオールを単離、構造決定し、その合成を行った。

第二次大戦後でも日本の研究者は天然物化学に多大な貢献をしており、平田、津田らによるフグ毒のテトロドキシンの構造決定、平田、下村らによる海ほたるの発光成分であるルシフェリン、中西らによるイチョウ成分であるユニークな構造のギンコライドの構造決定がなされている。また、従来は試料採取の制約のためあまり進んでいなかった海棲生物の成分研究も活発に行われるようになり、赤潮毒のブレベトキシンの構造も明らかにされ、全合成もされている。また、平田、上村によりクロイソカイメンから単離されたハリコンドリリンB は強い抗腫瘍活性を有し、岸らにより全合成されている。この化合物の部分構造を持つ化合物は抗がん剤として認可され臨床使用されている。下表には天然から化合物として単離発見された簡単な歴史を示した。

表. 天然有機化合物の単離発見の歴史

西暦	天然有機化合物
1769～	酒石酸, クエン酸などの分離
1808	ケシのアヘンからモルヒネ
1820	キナからキニーネ
1887	麻黄よりエフェドリン
1901	アドレナリンの単離
1910	オリザニンの発見
1928	ペニシリンの発見
1944	ストレプトマイシンの発見
1964	テトロドキシンの構造決定
1974	コンパクチンの発見
1982	パリトキシシン (イワスナギンチャクの成分) の構造決定
1984	免疫抑制剤 タクロリムスの発見
1986	ハリコンドリリンB の構造決定

最初に述べたように、人間はそれとは意識せずに自然界の天然有機化合物を昔から利用してきた。天然有機化合物には花の色の成分、香りの成分、人間にとって毒となるもの、あるいは薬となるものがある。有機化学的に見て非常に変わった構造の化合物も自然界から多数見出されている。しかし、それらの化合物をその生物にとっての産生する意義が明らかになっていないものが多い。今後研究が進めばそれらの化合物が造られる意義が明らかにされて来るであろう。現在まで構造が分かっている化合物でも各種疾病に対する効果を検討されていない化合物は多数ある。今後、新しく薬として上市される化合物が出てくる可能性もある。

アマゾンなど未開発地域の急激な開発がもたらす環境破壊のため、その成分が調べられていない生物が失われるか、絶滅の危機に瀕している。このような環境破壊は人類にとって役に立つ化合物の発見する可能性を閉ざしている。

地球の多様な生態系は人類にとっても大事であり、豊かな生態環境が維持できて行くことが望まれる。

(本稿は 2014 年 3 月 18 日に行われた TSS 文化大学における講演の概要です)