

サイ・テラ
こころ 知と技の発信

【598】

埼玉大学・理工学研究の現場

腐植を「存じ」でしょうか？ 腐植とは土壌の中に含まれる有機物質のことで、私たちの環境と密接に関わっています。例えば、炭素の循環や金属イオンの動きを調整する役割を果たしており、自然界に欠かせない存在です。ただし、その分子レベルでの構造や化学的性質についてはまだ分からない点が多く、多くの学者たちが研究を続けています。

腐植は、植物や動物の遺骸が分解と結合を繰り返してきた複雑な分子群です。特に水に溶けるものは「フミン酸」や「フルボ酸」と呼ばれます。フミン酸は、アルカリ性の水に溶け、酸性では沈殿する性質を持つ高分子です。そして、環境中では他のフミン酸分子と結合して「超分子」という大きな分子の形態で存在し、また、金属イオンと結合してそれを運搬・保持する役割も担っています。このように、腐植は極めて複雑な構造と性質を持つているため、その全容を理解するのは簡単ではありません。しかし、この複雑さが自然の豊かさを支えているのです。

私たちの研究では、フミン酸がどのような性質を持つのかを新しい化学的視点から調べる取り組み

分離科学で見る土の分子像

斎藤 伸吾 教授



をしています。そのために「ゲル電気泳動法」という手法をフミン酸の分離に改良することで、フミン酸分子を大きさごとに分け、さらにその分子がどのような金属イオンと相互作用し、またどのような超分子を形成するのかを観測・解析できるようになりました。その結果、フミン酸には微量ながら、従来知られていないよりも強く重金

属イオンと結合する部位が存在することが分かりました。この結合の強さや部位の量はフミン酸分子の大きさによっても異なります。従来はフミン酸分子の特性は大きさによらず均一だと考えられてい

ましたが、私たちの研究でこれを覆す結果を得ました。さらに重金属イオンと結合した際にどの大きさのフミン酸分子が超分子を形成するかも判明しました。この挙動は土壌の由来でも異なることが分かりました。また、地下水由来と土壌由来のフミン酸とでは、超分子化を促進する重金属イオンの種類が全く異なるという新しい知見も得られました。

このように、複雑な環境物質の分子レベルでの解析手法の開発を通じて、自然が持つ多様性をさらに深く理解していきたいと考えています。

さいとうしんご 1972年生まれ。2001年9月、東北大学大学院修了。博士(工学)。北見工業大学助教、埼玉大学准教授を経て、17年4月から現職。専門は分離分析を用いる新規機能性物質の発見・開発に関する研究。