

地球工学技術における化学スペシエーションの重要性

—地球工学技術者のニーズと分析化学者への要望—

佐藤努*

現在の工学技術は、希土類や白金族元素のような希少資源の存在が前提となっている場合が多く、日本の最先端技術のほとんどはそれらに依存している。しかし、21世紀以降の工学技術は、持続可能な発展のために、安全、安価で環境に優しい、地球と共生するための技術、すなわち地球工学技術でなくてはならない。この場合は、Si, Al, Mg, Feなどのユビキタス元素の利用が必要になってくる。一方、自然で認められるプロセスは、人間が関与しない様々な物理・化学・生物プロセスであり、自然から学ぶ工学は、当然のことながら、安全、安価で環境に優しい技術である。また、自然で認められるプロセスでは、ユビキタス元素が鍵を握っている。したがって、持続可能な発展に寄与する地球工学技術を確立するためには、自然から学ぶためのレッスン（将来同じような状況になった時によりよく振る舞う方法を教えてくれる経験）を数多くこなすことが重要となる。

そこで、本講演では、演者らが進めてきた自然から学ぶ2つのレッスン事例を紹介し、KEK-PFでのXAFS分析例を紹介しながら、化学スペシエーションを重視した持続可能な汚染土壌・水処理技術のあり方についてお話しする。

1. 熱水井スケール中で固定化されたAs(III)
2. 常温における蛇紋石の合成と蛇紋石構造中へのAs(V)の固定

また、様々なレッスンを重ねる中で生まれた人間関係を基に、自然から学ぶ新しいインターディシプリン型工学手法の創成を目指して実施している「オマーンに湧出する高アルカリ泉から学ぶアルカリ環境の地球・生物資源科学」（科研費海外学術調査）の概要と内在する地球工学的研究課題について紹介する。オマーンでは海洋底化に分布するマントル物質が地上にのし上り、その物質と地表水の反応によりpH11を超える高アルカリ泉が湧出しているため、我々に高アルカリ環境における様々なサイエンスに関する研究の場とネタを提供してくれる。ここでは、現在進行している以下の4つの研究内容に関して紹介するとともに、それらの研究の中で演者が抱えている分析上の課題を分析化学者への要望も交えながらお話しする。

1. 放射性廃棄物の地層処分で問題となっている高アルカリ間隙水の影響評価
2. 天然高アルカリ環境下における陰イオンの除去
3. 岩石-水反応による二酸化炭素の鉱物固定
4. オマーンの常温蛇紋岩化に学ぶ水素、メタン、炭化水素、糖の合成