

黒ボク土及び赤色土壌における微量・希土類元素の地球化学的挙動に関する研究

A study on geochemical behavior of minor and rare earth elements in loam and andosol

大谷 晴啓[1]

Haruhiro Otani[1]

[1] 慶大・理・応用化学

[1] Dep.App.Chem.Fac.Sci.Tec.,Keio Univ.

現在、原子力発電を行うことで放射性廃棄物が生じ、その地層処分問題が考えられている。高レベル放射性廃棄物は地下 300~1000m に処分される事で計画は進んでいるが、隆起・侵食といった要因で人間の生活圏付近、いわば土壌圏に移動してくる可能性が考えられる。また低レベル放射性廃棄物の地層処分は土壌圏で行う可能性があるため、放射性廃棄物を構成している放射性核種が土壌圏にどのような影響を与えるかを考える必要がある。そこで本研究では日本の国土の中でも比較的多いとされている黒ボク土および赤色土壌を構成している元素の風化プロセスを解明し、また 1~2 万年といった長期に渡ってどの程度風化が進行しているかを調べることで地層処分を行うにはどちらの土壌が適しているかを考え、放射性廃棄物地層処分のナチュラルアナログ研究とした。研究試料は神奈川(黒ボク土)、石垣島、沖縄本島、静岡(赤色土壌)で採取し、風化の進行度を標準試料や採取した試料の中で最も未風化であろうと思われる試料によって規格化することで、どの程度風化が進行しているかを土壌を構成している鉱物の溶解性や鉱物構成元素の化学的性質(pH 依存性や吸着性等)から議論を行った。主成分・微量・希土類元素全てにおいておおまかな傾向としては赤色土壌の方が黒ボク土よりも風化が進まない傾向があった。これは土壌構成鉱物の風化抵抗性の大小、pH による各元素の存在状態の違い、また吸着やイオン交換反応といった化学的性質の違いによると解釈される。実際の長期的風化に対する各元素の挙動では黒ボク土中の元素でも比較的安定した挙動を示すものが多数存在した。理論的に風化が進むであろうと考えられても、実際にはさほど風化は進行していない元素(Fe 等)があるということが確認された。また放射性廃棄物地層処分を考えた場合、U や Zr といった元素は比較的長期に渡って安定しているが、風化プロセスを考慮に入れた場合には赤色土壌の方が処分場として適した土壌であると考えられ、また Cs, Ra, Am, Cm といった放射性核種の処分を考えた場合、似通った化学的性質を持つ元素(Sr, Rb, 希土類全般等)の風化プロセスや長期安定性から考えると、これらの元素も赤色土壌(特にアルカリ性土壌)の方が適した土壌であると考えた。