

褐色森林土壌中における溶質の生成に関する室内実験

Production of solutes in brown forest soil under conditions of a laboratory experiment

間中 光雄[1], 中嶋 輝允[1], 月村 勝宏[2]

Mitsuo Manaka[1], Terumasa Nakajima[1], Katsuhiko Tsukimura[2]

[1] 産総研・深部, [2] 産総研

[1] Research Center for Deep Geological Environments, AIST, [2] AIST

地下水の水質形成は、いくつかの水質形成に分けられる。大別すると水質形成は、土壌層および風化帯、岩盤中の水質形成である。土壌層内で形成された土壌水の一部は、その下部へと流れ、風化帯および母岩中の地下水の水質形成に影響をあたえる。土壌層内の水質形成は、土壌中で生成される種によって決定される。それゆえ、ある反応時間内において、土壌層内で生成される各種の量を把握することは重要である。そこで、地下水の水質形成を調べるための第一段階として、土壌中で生成される各種の量を把握するための土壌 - 水反応のカラム実験を 30 の条件で行った。

試料は、茨城県笠間市山中のカコウ岩を母材とする褐色森林土壌であり、内径 155mm ; 高さ 300mm の塩ビ管に採取された地表から深さ 30cm の不攪乱土壌である。実験方法として、まず第一に実験を開始する前に、多量の純水を散水することにより、採取した土壌内の高濃度溶質を洗い流した。その後、土壌を 30 の恒温槽に一週間放置し、土壌の熟成を促した。一週間後、パルス的に純水を散水し、土壌内の各種の溶質を洗い流した。この時、一定時間毎に溶出液を採取し、溶出液の pH および電気伝導度を測定した。溶出液の電気伝導度の値が安定するまで、土壌への純水散水と溶出液採取を繰り返した。溶出液をろ過後、Na⁺および K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、SiO₂、F⁻、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻を測定した。同様な手順で、土壌の熟成期間を 2 週間および 4 週間とした実験を実施した。

土壌中で生成された各種の量は、溶出液中の各種の溶質の総量 (mol) とした。各種の量と時間の関係を図示した結果、これらの種は 2 つのグループに分けられる。ひとつは、0 次反応グループで、H⁺および Na⁺、K⁺、SiO₂、F⁻、Cl⁻からなる。もうひとつは、1 次反応グループで、Ca²⁺および Mg²⁺、NO₃⁻からなる。SO₄²⁻に関しては本結果からは判定不能であった。また、各種の抽出型も 3 つに分けられる。ひとつは、抽出初期に種の量のピークをもち、その後種の量が緩やかに減少する型である。SiO₂ がこの型に対応した。ふたつは、種の量が非対称な破過曲線で表せる型である。H⁺および Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、SiO₂、F⁻、Cl⁻、NO₃⁻がこの型に対応した。みっつは、種の量がピークが 2 つある非対称な破過曲線で表せる型である。SO₄²⁻がこの型に対応した。