

北海道幌延地域堆積岩を用いた水-岩石反応実験: 粒径, 水/岩石比, 酸化還元環境の影響の予察的評価

An experimental approach on rock-water interaction at Horonobe sedimentary sequences

中田 正隆 [1]; 松田 未央 [2]; 鹿園 直建 [3]; 田村 維都江 [4]; 吉澤 賢治 [5]; 小室 光世 [6]

Masataka Nakata[1]; mio matsuda[2]; Naotatsu Shikazono[3]; Itoe Tamura[4]; Kendi Yoshizawa[5]; Kosei Komuro[6]

[1] 東学大・教育・地学; [2] 東学大・教育; [3] 慶應; [4] 慶大・理工; [5] 学芸・岩鉱; [6] 筑波大・生命環境

[1] Dep.Astro.and Earth Sci.Tokyo Gakugei.Univ.; [2] Edu,Tougaku Univ.; [3] Keio; [4] Sci. and Tech., Keio Univ.; [5] none;

[6] Life Environment. Sci., Univ. Tsukuba

北海道幌延地域の地下水の化学組成の成因, 水-岩石反応様式を解明する一環として, 同地域の堆積岩を用いた水-岩石反応実験をすすめている。今回, 粒径, 水/岩石比, 酸化還元環境を変化させた実験を行ったので, その結果を予察的に報告する。実験は, 天水起源を模擬した蒸留水を用い, 常温常圧閉鎖系, バッチ式で行った。試料は声問層, 稚内層の珪藻質岩で, 稚内層では珪藻の保存が悪い。

粒径の変化させた実験は, 岩石:水比=1:1000, 閉鎖系で, 岩石の粒径を 100 μ m, 1mm, 岩石塊と変え, 室温で 14 日間反応させた。反応に伴う比表面積の測定を行った結果, いずれの試料でも反応進行の初期で減少しており, 以降は大きな変化が認められない。このことは, 比表面積の変化が微細粒子の反応に起因に起因することを示唆する。化学組成としては, 声問層の試料では 100 μ m の粉体でも塊でも各元素の濃度オーダーに変化が見られないのに対し, 稚内層の試料は細粒になるほど溶液中のイオン濃度が増加する。このことは, 声問層の試料は空隙が大きく比表面積が粒径に依存していないのに対し, 稚内層の試料は岩石が固化することで反応に寄与する空隙が減少しており比表面積が粒径に依存することに起因すると考えられる。溶液の化学組成と粒径との関係は試料によって異なり, 岩石の性質, 特に続成作用における珪藻の分解, 鉱物の相変化, 空隙形状の変化に依存する。

水-岩石比を変化させた実験は, 2mg-2000mg と変化させた岩石と 200g の蒸留水を用い, 閉鎖系で 42 日間反応させた。岩石/水比の増加に伴い, 陽イオン, SO₄²⁻の溶出量が増加し, pH が低下した。このことは, 岩石/水比の増加に伴い, 比表面積が増加することに起因することに加え, 含まれている黄鉄鉱が酸化したものと考えられる。2000mg の試料では Fe イオン濃度の増加が認められた。岩石/水比を増加することにより, サンプルング時, 封入時に混入したと考えられる酸素ガスを消費しつつ, Fe²⁺が溶出したことを示唆し, ある程度の還元環境が達成されたことが推察される。

酸化還元環境を変化させた実験として, 大気解放下での実験に加えて, 金属 Al, Fe, Mg 添加, Ar, N₂, H₂ ガス抜気による還元環境の達成について検討した。大気解放下での実験は, いずれの場合も程度の差こそあれ黄鉄鉱が酸化し硫酸酸性になり, この影響で陽イオンも溶出しているものと考えられる。Mg 添加では, 還元剤自身の影響によってアルカリ性となったのに対し, 他の還元剤を添加した系では酸性となった。多くの場合, 還元剤の働きが弱かったと考えられる。酸化還元と元素の溶出, 天然環境と類似した有効な還元剤の選定について議論する。