

ベントナイトの変質年代と温度決定の試み

Approaches to estimate alteration age and temperature of bentonite

山田 浩史 [1]; 長谷部 徳子 [2]; 福士 圭介 [3]

Hiroshi Yamada[1]; Noriko Hasebe[2]; Keisuke Fukushi[3]

[1] 金大・理・地球; [2] なし; [3] なし

[1] Earthscience, Kanazawa University; [2] K-INET, Kanazawa Univ.; [3] KINET

高レベル放射性廃棄物の地層処分において、ガラス固化体を覆う炭素鋼オーバーパックの周辺をさらにベントナイトで覆う方法が提案されている。このときのベントナイトは緩衝材として重要な役割を果たし、止水性、自己シール性、化学緩衝性および吸着性が長期にわたって維持されることが期待されている。しかし、時間経過に伴って炭素鋼から生じる含鉄溶液がベントナイトを変質させ、期待されている性質を失わせる可能性がある。そこで本研究は地質学的時間スケールでの鉄-ベントナイト相互作用を見るために、天然に産する鉄変質ベントナイトを対象として、ベントナイトの変質に要する期間・温度を評価することを目的として行った。変質・未変質ベントナイト試料は宮城県川崎町にある川崎鉾山で採取し、温度履歴を知るための分析手法としてはフィッシュトラック (FT) 法を用いた。FT 法は鉾物中の ^{238}U が自発核分裂することによって生じた傷跡 (トラック) の計数に基づく年代測定法であるが、鉾物が一定以上の温度にさらされるとトラックの短縮が起きることを利用して温度履歴の解析にも用いられている。地層処分時のベントナイトの温度は 100°C 以下であることが期待されるため、閉鎖温度が約 100°C のアパタイトを用いて分析を行なった。

その結果、トラック数が少なく、有意なトラック長データは得られなかったため温度履歴の分析は行なえなかった。しかし、変質部と未変質部はどちらも 28Ma 付近の年代を示したためベントナイトの変質温度は 100°C 以下であることが示唆された。しかし、ベントナイトの原岩である凝灰岩のアパタイト FT 年代は約 17Ma であり、アパタイトに比べて閉鎖温度の高いジルコンを用いた FT、U-Pb 年代決定を行なったところ、変質部と未変質部では $14\sim 17\text{Ma}$ であった。これはベントナイト層が含まれる作並層の $13\sim 15\text{Ma}$ という微化石年代 (大槻ほか, 1986) とほぼ一致するため、原岩の噴出年代を示していると考えられる。また、ベントナイト試料から得られたアパタイトの ^{238}U 濃度は $0\sim 5\text{ppm}$ であるのに対し、原岩では 10ppm 以上の ^{238}U 濃度を持つアパタイトも多い。これらのことから、ベントナイト生成時にアパタイト中の ^{238}U が拡散してしまい、アパタイト FT 年代がジルコン FT 年代に比べて見かけ上古くなっている可能性があると考えられる。