

## 微生物が触媒する閃緑岩からのスメクタイト生成反応の可能性について

### Laboratory Evidence for Possible Microbially-Enhanced Smectite Formation

# 濱 克宏[1], 吉田 英一[1], Keith Bateman,[2]

# Katsuhiko Hama[1], Hidekazu Yoshida[2], Keith Bateman[3]

[1] サイクル機構, [2] 英国地質調査所

[1] JNC, [2] JNC/TGC, [3] BGS

<http://www.jnc.go.jp/>

地下深部に存在する微生物（硫酸還元菌および鉄還元菌）が、地下水-岩石反応に与える影響を把握するために、スウェーデン地下研究施設で採取した微生物、地下水、岩石（閃緑岩）を利用して、実験室でのカラム式反応試験を実施した。その結果、微生物活動によると考えられる粘土鉱物（スメクタイト）の生成が確認された。

#### 1. はじめに

地下深部における微生物活動は、酸化還元過程を伴ったり、二酸化炭素・硫化物などの生成を通じて、地下深部の地球化学的環境に影響を与えると考えられており、地下水の地球化学特性を理解するためには、微生物活動の影響を評価することが重要である。地下深部に存在する微生物のうち硫酸還元菌と鉄還元菌は、酸化還元環境へ直接影響を与えると考えられている。本研究では、硫酸還元菌および鉄還元菌が地下水-岩石反応に与える影響を把握するために、微生物と岩石を構成する鉱物との反応を、室内試験により検討した。

#### 2. 実施内容

スウェーデン放射性廃棄物管理会社（SKB）の地下研究施設（ハードロック研究所）の坑道壁面から採取した岩石、坑道内の試錐孔から採取した地下水を用いて以下の調査を行った。試験対象の岩石は閃緑岩、地下水のタイプはNa-C・型で、Naイオンなどの溶存成分に富んでいる。地下研究施設周辺に分布する地下水中の代表的な微生物（硫酸還元菌、鉄還元菌）を選択し、地下水から分離して試験に使用した。

##### ・岩石・地下水の観察および分析

室内試験の初期条件を取得するために、岩石試料については、主要成分などの化学分析、鉱物組成分析、顕微鏡観察を行った。地下水試料については不活性雰囲気下で採取し、主要化学成分濃度などの分析を行った。下記・の室内試験終了後の岩石試料および地下水についても、試験前と同様の分析を行った。さらに、地下水試料については、試験期間中にも定期的に化学分析を行った。

##### ・室内試験

カラムに粉碎した閃緑岩を充填し、微生物を添加した地下水を通水した。比較のために、微生物を添加しない地下水についても同一条件でカラム試験を行った。

#### 3. 結果と考察

・カラムに微生物を添加した地下水を透過させた場合、試験中に透過不能となる現象が生じた。

・カラム内に充填した閃緑岩を取り出しX線回折分析を行った結果、スメクタイトと思われる鉱物が同定された。試験前の閃緑岩および微生物を添加しない地下水を通水したカラム内の岩石中にはスメクタイトは認められなかった。

・試験期間を通じて地下水中の主要化学成分濃度（Naイオンなど）にはほとんど変化が認められなかった。このことは、今回用いた塩水系地下水では、微生物が触媒する水-岩石反応が、地下水水質に変化をもたらすほどのものではないことを示している。

・一般に、スメクタイトなどの粘土鉱物は、地層中での物質移動を化学的・物理的に遅延する能力があると考えられている。今回の試験結果から、微生物活動により閃緑岩からスメクタイトが形成され、そのスメクタイトによって物質移動が遅延する可能性があることが示された。