

## 第 221 回雑誌会

(Jun. 30, 2015)

### (1)スリランカの異なる気候条件下におけるチャーノッカイトの風化変質過程

スターリン フェルナンド, 北川 隆司, 地下 まゆみ

粘土科学 **40**(3), 185-196 (2000).

レビュー：板清 智也

紫蘇輝石花崗岩（チャーノッカイト）が広く分布するスリランカは、地質構造的に安定していることから、熱水作用や地質構造的な岩石破壊をほとんど受けない。したがって、スリランカの表層付近における岩石の分解は、気温や降水などの気候変動による化学的風化作用に限られる。しかしながら、スリランカにおける岩石の風化メカニズムについての報告は非常に少ない。そこで本研究では、スリランカの年平均雨量が異なる3つの地域（Wet zone, 3000 mm 以上；Intermediate zone, 2000～3000 mm；Dry zone, 2000 mm 以下）を対象として、気候条件の違いによる岩石の変質過程への影響について評価した。試料は、各地点の表層を除く露頭からそれぞれ採取し、計39試料とした。全試料は、粉末X線回折（XRD）分析によって含有鉱物を同定した。また、化学分析（XRF）を実施し、風化によって生成された鉱物とそれらの鉱物学的特徴について検討した。さらに、XRF分析による鉱物組成から風化度指数（Chemical Index of Alteration, C.I.A）を算出し、地域ごとの風化の程度について評価した。なお、C.I.Aの評価基準は以下のように定義した：未風化岩石, 50以下；スメクタイト, 70～80；カオリナイトおよびハロイサイト, 100。

XRD分析によって3つの地域における含有鉱物を同定した結果、主要な含有鉱物は以下のように同定された：Wet zone, カオリナイト；Intermediate zone, ハロイサイト；Dry zone, スメクタイトとバーミキュライト。一般的に、ハロイサイトは風化の進行に伴って、カオリナイトに変化することが知られている。このことから、Wet zoneとIntermediate zoneにおける粘土鉱物は一般的な風化過程を辿ると考えられた。一方、Dry zoneにおける含有鉱物をみると、スメクタイトの減少に伴って、カオリナイトが増加する傾向を示した。このことから、降水量の少ない地域では、風化過程初期にスメクタイト等のアルカリ金属を含む粘土鉱物が形成した後に、カオリナイトが形成されたと考えられた。XRF分析による各地域の最も風化が進行した地点について、C.I.Aを算出したところ、Dry zoneからIntermediate zone, Wet zoneの順にC.I.Aが高い傾向を示した。最も風化が進行したWet zoneでは、多くの地点においてC.I.A値が100に近い値を示した。このことから、降水量の多い地域ほど岩石に接する水のpHが低く、アルカリ金属の溶脱が促進されることによって、風化が進行していることが明らかとなった。以上のことから、スリランカに広く分布する花崗岩は、気候条件の違いによる風化の影響によって明確に異なることが明らかとなった。

## (2) 淀川水系における抗生物質、溶存態 DNA の挙動と抗生物質耐性菌の特性

越川 博元, 滝 さやか, 井口 彩, 小幡 倫大, 田中 宏明

水環境学会誌 **31**(11), 651-657 (2008).

レビュー：今福 夕貴

菌体外 DNA とは菌体細胞外に単独で存在している DNA のことである。近年、水環境中において、抗生物質の使用量増加に伴う薬剤耐性菌の増加、および薬剤耐性遺伝子を保有する菌体外 DNA の存在が問題となっている。そこで本研究では、河川流下過程における抗生物質、細菌、および溶存態 DNA の挙動について調査した。さらに、複数の抗生物質に対する薬剤耐性菌の多剤耐性化を評価した。なお、本研究では孔径 0.2  $\mu\text{m}$  のフィルターを通過した菌体外 DNA を溶存態 DNA と定義した。調査は、2006 年 9 月 6 日に桂川、宇治川、木津川、および三川合流地点以降の淀川における計 40 地点（うち下水処理水放流水は 8 地点）を対象とした。各地点における河川水について、レボフロキサシン (LVFX) とクラリスロマイシン (CAM) の定量を行った。加えて、細菌（大腸菌群、ふん便性大腸菌群）の計数、溶存態 DNA、および溶存態 DNA に由来するアンピシリン (ABPC) 耐性遺伝子の定量を行った。また、2007 年 12 月 6 日に、宮前橋、下水処理場放流水（5 ヶ所）、宇治川御幸橋、および南郷洗堰の計 8 地点を対象に、薬剤耐性菌（一般細菌）の計数を行った。多剤耐性化の評価には、ABPC, LVFX, カナマイシン (KM), クロラムフェニコール (CP), およびバンコマイシン (VCM) の 6 種の抗生物質を使用した。

各地点における川水と下水処理場放流水中の大腸菌群数の平均値は、それぞれ 4.4 cfu/mL, 4.5 cfu/mL であり、大きな違いみられなかった。その一方で、河川水におけるふん便性大腸菌群の平均値は、下水処理場放流水と比較して 2.9 倍多かった。下水処理場放流水中の LVFX と CAM の濃度を測定した結果、それぞれ 353 ng/mL, 107 ng/mL であり、河川水と比較して高かった。しかし最小発育阻止濃度よりも低い濃度であるため、河川水中の細菌が LVFX によって死滅する可能性は低いと考えられた。また、宇治川と淀川の溶存態 DNA 量は一定であったが、ABPC 耐性遺伝子を有する溶存態 DNA 量は流下に伴い減少していた。このことから、遺伝子としては流下過程において分断・分解されていることが示唆された。さらに、河川水と下水処理場放流水中から単離した薬剤耐性菌の多剤耐性化について評価した結果、LVFX に耐性を示した細菌は、他の抗生物質に対しても高い耐性を示した。このことから、LVFX 耐性菌の挙動を考慮することが必要であると考えられた。以上のことから、淀川水系中の溶存態 DNA が細菌の薬剤耐性化をひき起こす可能性は極めて低いものの、複数の抗生物質に耐性を持つ細菌の存在が認められた。

### (3) 食品検体の腸管出血性大腸菌 O157・O26 汚染一次スクリーニング用 Multiplex PCR 法の開発

徳永 暁彦, 大澤 朗, 伊豫田 淳, 寺嶋 淳, 渡辺 治雄

日本食品微生物学会誌 26(1), 7-15 (2009).

レビュー: 上田 卓矢

我が国における腸管出血性大腸菌 (enterohemorrhagic *Escherichia coli*, EHEC) による食中毒発生事例のうち, 約9割は EHEC O157 と O26 によるものである。現在, 食品からの EHEC O157 と O26 の検査法は, 志賀毒素遺伝子 (*stx*) 検査法によるスクリーニング実施後, 陽性菌株について, 分離培養法による EHEC O157 および O26 の判別を行う。そのため, EHEC O157 および O26 以外の志賀毒素産生性大腸菌 (Shiga toxin-producing *E.coli*; STEC) が多く検出され, 検査効率の低下が考えられる。そこで本研究では, EHEC O157 および O26 の, 特異的遺伝子である *toxB* に着目して, EHEC O157 および O26 を識別する Multiplex PCR 法の開発を試みた。供試菌株は, EHEC 60 株 (O157; 39 株, O26; 7 株, O103; 4 株, O111; 6 株, O121; 4 株), STEC 4 株, および腸管病原性大腸菌 (enteropathogenic *E.coli*; EPEC) O55 6 株の合計 70 株とした。各菌株に対して, PCR 法による *toxB* 遺伝子異同解析を行い, シークエンス解析によって EHEC O157 と EHEC O26 が保有する *toxB* の塩基配列を比較した。その後, 設計したプライマーを用いた Multiplex PCR 法を用いて, 人為的に EHEC 株を接種した食品検体 (牛ミンチ, 牛レバー, 貝割れ大根) からの EHEC O157 と O26 の感度試験および検出試験を行った。

PCR 法による異同解析によって, *toxB* が EHEC O157 と O26 に特異的な遺伝子であることが確認された。EHEC O157 と EHEC O26 が保有する *toxB* の塩基配列は, 相同性が高いものの, 塩基置換レベルの差異が認められた。また, Multiplex PCR 法の特異性検証では, EHEC O157 と O26 はそれぞれ, 369 bp, 621 bp において特異な増幅バンドが確認され, EHEC O157 と O26 の検出率は 100%であった。このことから, EHEC O157 と O26 は増幅バンドの大きさの違いによって, 識別できることがわかった。次に, 食品検体からの EHEC O157 と O26 の感度試験を行ったところ, Multiplex PCR 法による各食品培養液の検出限界濃度は, EHEC O157 と O26 のいずれも  $10^5$  CFU/mL であった。さらに, 検出試験では, 接種した検体からは PCR 産物が検出されたが, 未接種の検体からは検出されなかった。

以上のことから, 今回開発した Multiplex PCR 法は, 食品検体における O157 および O26 を検出する一次スクリーニング法として, 有用であることが示唆された。