

日本の花崗岩に適した化学的風化指標 Chemical weathering index suitable for Japanese granitic rocks

亀井 淳志^{1*}

Atsushi Kamei^{1*}

¹ 島根大学大学院総合理工学研究科地球資源環境学領域

¹Department of Geoscience, Shimane University

岩石の化学的風化作用は主に水 - 岩石反応で進行する (Nesbitt, 1979; White and Brantley, 1995)。この反応過程では、Na や Ca などのアルカリ金属・アルカリ土類金属元素が溶脱し、残留元素は二次鉱物や難溶性鉱物に分配される (Reiche, 1943; Vogel, 1975; Nesbitt et al, 1980; Nesbitt and Young, 1982; Harnois, 1988)。このシステムは全岩化学組成を用いた岩石の化学的風化度を測定する手法として用いられ、現在までに 30 以上の指標が提案されている (Duzgoren-Aydin et al., 2002)。

花崗岩類は大陸地殻を構成する主要岩石であり、ゆえに花崗岩類を対象とした風化指標の研究は数多い (Ruxton, 1968; Vogel, 1975; Harnois, 1988)。この指標は地質学、環境科学、土木工学などの様々な分野に関連が深い (Hencher and McNicholl, 1995; Irfan 1996; Nesbitt and Markovics, 1997; Panahi et al., 2000)。ただし、そのほとんどが新鮮なコアストーン ~ 風化殻に至る連続試料やボーリングコアを使用し、限られた狭い範囲の事例研究に留まっている (Nesbitt and Markovics, 1997; Guan, et al., 2001; Kirschbaum, et al., 2005)。したがって、比較的広い範囲から採取された花崗岩類の風化度を正確に見積もることは難しい (Kamei et al., 2012)。

岩体もしくは地質体の規模でみる風化花崗岩の化学組成とは、マグマ活動に由来する初生的な組成変化の上に、様々な程度の風化作用による組成変化が重複した複雑なものである。優れた化学的風化指標とは、幅広い岩石に有効であり、かつ新鮮な岩石と風化岩石とを明瞭に区分できるものと定義されている (Fedo et al., 1995; Price and Velbel, 2003)。Kamei et al. (2012) は、既存の風化指標に岩石学的な考察を取り入れ、風化指標からマグマ活動に伴う組成変化の影響を除去する手法を提案した。これにより、初生的に化学組成が異なる様々な花崗岩類の化学的風化度を同一基準で比較可能となった。

本発表では、Kamei et al. (2012) の方法に基づき、日本の花崗岩に最適な化学的風化指標を特定する検討を行った。その結果、CaO および Na₂O を溶脱元素とし、Al₂O₃ を残留元素と設定した指標が機能的であることが示された。これらの元素は、花崗岩中の斜長石の主要元素である。日本の花崗岩の風化作用を議論した報告では、風化作用に敏感な鉱物として斜長石と黒雲母が重要であることが知られている (三浦, 1973; 北川, 1999; 福土ほか, 2000; 歌田, 2003; Yokoyama and Matsukura, 2006; Kamei et al., 2012)。一般に日本の花崗岩では、斜長石は黒雲母より多い。このことから、CaO, Na₂O, Al₂O₃ を使用した風化指標が最も機能的であることは、これらの事実と矛盾しない。以上より、日本の花崗岩に最も適した風化指標は CaO, Na₂O, Al₂O₃ からなる指標であると考えられる。

本研究成果は原子力安全・保安院「地層処分に係る地質情報データの整備」の一部として実施されたものである。

キーワード: 花崗岩, 化学的風化作用, 風化指標

Keywords: granitic rocks, chemical weathering, weathering index