

風化帯構造及び風化様式に及ぼす岩石組織の影響と、その評価のための定量的解析法
 Influences of petrologic texture on weathering profile and weathering style,
 and a methodology for the quantitative analysis of petrologic textures

○ 戸邊勇人・千木良雅弘
 ○ Hayato Tobe, Masahiro Chigira

Petrologic texture has a strong effect on the weathering styles, which influence on the landslide-susceptibility of weathered rocks, whereas it has been studied only qualitatively and not quantitatively. We developed a new method to analyze petrologic texture, particularly the connection-rate of mineral grains, by means of image analysis. We made an algorithm to determine whether a certain mineral grains are connected from the top of a view window to the bottom and used it for the analysis. Granodiorite that we analyzed had plagioclase grains, which are highly connected. This type of plagioclase grains will make a network of clay minerals when they are weathered and bind nearby weathering resistant minerals, so that weathered granodiorite is not easily loosened in the surface part of slopes.

1. はじめに

岩石組織は、鉱物のモード・粒径・形状、そして鉱物粒子の空間分布などで特徴づけられ、岩石の成因や、風化の挙動を推定するための情報を有している。一方、風化岩石の中には降雨によって非常に崩壊しやすいものがある。その代表が花崗岩類であるが、風化花崗岩類の中には崩壊しにくいものもあることが知られている。この違いの原因は、岩石組織の差によって、岩石の風化挙動に差が生じるためと考えられ、そのため岩石組織の研究は防災の観点からも重要である。しかしながら、既往研究では、岩石組織に関する研究は定性的な観察を主としていた。岩石組織の定量的測定の実現によって、岩石組織、風化生成物の物性、および崩壊発生密度の間で定量的な比較が可能となり、新たな知見が得られると期待される。

2. アルゴリズム

我々は、鉱物結晶の空間分布や方位関係を含めた、鉱物結晶の連結性を PC 上で定量的に測定する方法を考案した。これは、デジタル画像化した試料の中で、測定範囲を変えながら鉱物の連結性を測定し、測定範囲の大きさと連結の有無の割合とを関連づける方法である。解析に用いる画像は、岩石試料を切断・研磨した後、スキャナを経由して PC に画像入力し、Adobe Photoshop 上で、注目する鉱物の分布領域を抽出して作成した。鉱物の連結性は、測定範囲の中で、上端から下端まで、

一つに連結している無限クラスターの有無を判別するアルゴリズムを作成して判別し、その無限クラスターの存在する割合を「連結率」として測定した。連結率は、同一の試料において、測定範囲の大きさを変えながら複数回測定し、その結果は、連結率と測定範囲との関係を示す曲線として表した。この曲線が岩石組織を示し、岩石組織の差は、この曲線形状の差として示される。

3. 適用例と考察

測定に用いた試料は、西三河豪雨災害の被災地から採取した、花崗岩と花崗閃緑岩である。当地域では、豪雨時の崩壊密度が、花崗岩地域で花崗閃緑岩地域より一桁以上高かった。上述の方法によって岩石組織を測定した結果、花崗閃緑岩の斜長石は、花崗岩より高い連結性をもつことが示された。斜長石は、石英やカリ長石より速く風化し粘土鉱物に変化する。そのため、風化花崗閃緑岩では、斜長石から生じた粘土鉱物のネットワークが、周囲の鉱物を結びつける。この結果、花崗閃緑岩は弱い風化層を厚く形成し、また、その風化物は斜面表層で緩みにくく、崩壊が発生しにくい。その一方花崗岩は、風化しても粘土鉱物のネットワークに乏しいために、斜面表層で緩みやすい。このことが花崗岩で表層崩壊が多く発生した原因であると考えられる。