

Q 花崗岩には粘土細脈があり、それががけ崩れの原因になると聞きました。具体的にはどのような現象なのでしょう？

A 粘土細脈は花崗岩の成因に関わってくるもので、熱水変質によりできたものと考えられています。これが地質的な弱面となり、斜面崩壊に至った事例が多くみられます。

(1) 花崗岩の生成と粘土細脈

花崗岩はマグマが地下深部でゆっくり冷却されてできた岩石です。現在地表で見られる花崗岩は、その土地が隆起し続ける一方で花崗岩体の上部を覆っていた他の岩体が侵食された結果、露出したものです。

花崗岩中にはしばしば微細な割れ目に幅 1mm以下～数cm程度の粘土物質が充填した脈が見られます(写真-1、写真-2)。これを一般的に粘土細脈と呼んでいます。粘土細脈の存在は、花崗岩が形成されて間もない時期に、既に構造的応力により破碎されており、そこに花崗岩生成末期の熱水が侵入し変質させたことを示していると考えられています¹⁾。写真-1では粘土細脈の周辺が褐色に変色しており、熱水の影響により変質している状況がよくわかります。また、写真-2では粘土細脈が網目状に分布している状況がわかります。



写真-1 花崗岩中に見られる粘土細脈 (ボーリングコア)



写真-2 花崗岩中に見られる粘土細脈（粘土細脈を赤破線で加筆）

中国地方および四国地方の瀬戸内海側には花崗岩が広く分布しています（図-1）。そのため、花崗岩に関する斜面安定の評価なども中国地方と四国地方においては応用地質的課題の1つです。

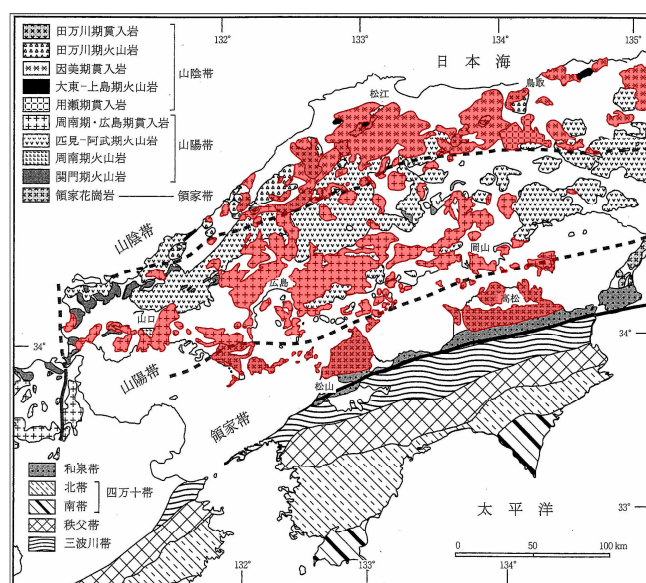


図-1 中国地方の花崗岩類分布域²⁾

(2) 土木地質における問題

花崗岩分布地域では、切土斜面や自然斜面の崩壊地において、粘土細脈から崩壊している事例が多く見られます。その要因としては、①斜面と粘土細脈の走向・傾斜との関係、②粘土細脈中の粘土鉱物の働き、が考えられます。

①については、粘土細脈が斜面に対して流れ盤方向に分布している場合、崩壊の素因の1つとなります(図-2)。このケースは新鮮な花崗岩ではなく、風化しマサ化した花崗岩斜面においてよくみられるようです。(※節理の走向・傾斜や斜面中の風化層の分布形態も重要な要因です)

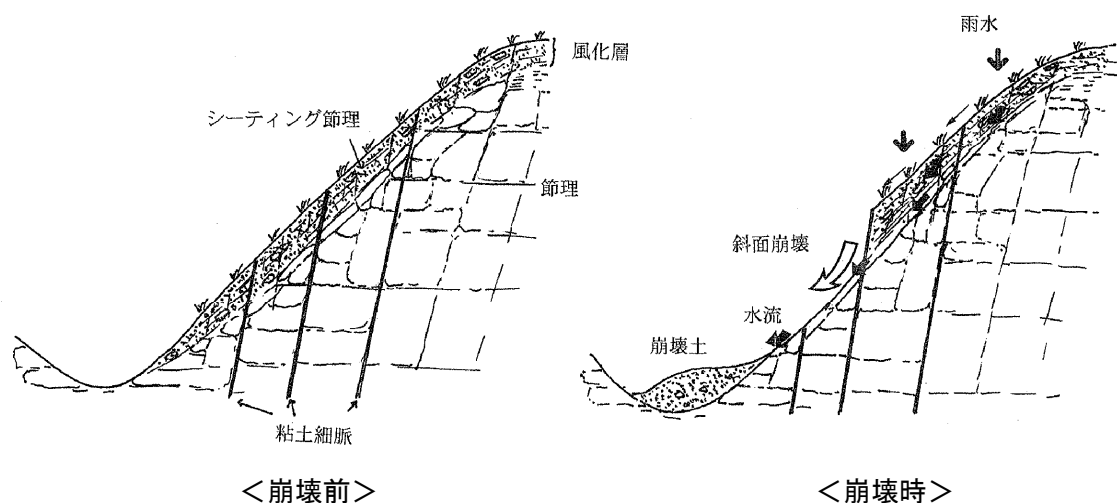


図-2 斜面崩壊と粘土細脈の関係を示す模式断面図³⁾



写真-3 粘土細脈をはく離面として崩壊が発生した事例

②については、粘土鉱物の種類が影響します。花崗岩中の粘土細脈の粘土鉱物は主に雲母粘土鉱物、スメクタイト、カオリン鉱物からなりますが、スメクタイトが認められる場合には注意が必要です。スメクタイトは強い膨潤性を持っていて、降雨等の水を含むと膨張圧が発生し、粘土細脈を挟んだ岩石の結びつきを弱くします。このような働きにより、粘土細脈は岩盤中の弱層となります。

このようなことから、斜面の崩壊を予防するためには、詳細な現地踏査やボーリング調査、粘土鉱物の分析（XRD）などを実施し、粘土細脈の存在と鉱物構成を把握することが重要です。

【引用文献】

- 1) 北川隆司（1999）：花崗岩のマサ化のメカニズムと斜面崩壊，粘土化学，Vol. 39，No. 1，pp. 37-44.
- 2) 西村祐二郎・今岡照喜・金折裕司・亀谷敦（2012）：山口県地質図 第3版 説明書，山口地学会，167p.
- 3) 北川隆司・門藤正幸・井上基（1995）：花崗岩中に見られる粘土細脈の応用地質学的重要性，日本応用地質学会中国四国支部平成7年度研究発表会発表論文集，pp. 11-15.

（回答者 藤本 耕次）