

シンポジウム 「応用地質学的にみた小断層・節理系」

シンポジウム世話人会(横田修一郎・横山俊治・小山 彰)

小断層や節理系は造構応力場を求めるといった目的から1960年代以降、構造地質学の研究対象として重視されるようになり、それらを用いた研究活動が活発に繰り広げられてきた。しかしながら、この種の研究は1980年以降しだいに低調になりつつある。その理由には手法がやや機械的すぎたこと、測定が面の方向や変位に限定されていて、全体的な分布形態の把握が十分でなかったこと、あるいは華々しいプレートテクトニクス影でやや地味すぎたことなどいくつかあげられる。もちろん地質構造のなかに歪像、応力像を見いだすといった構造地質学の基本は他の小構造を用いても行われているし、クラックとしての小断層や節理も地震発生との関係で微視的な領域にまで広げて形成が議論されるようになってきている。

ところで、小断層・節理系についてももう少し広くみると、その取扱いは単に上記のような地質構造形成を目的としたものだけではない。数の上では他の構造に比べて圧倒的に多く、しかも地表近くのどこでもごく普通に見られるといった特徴から、地表近くで起こる様々な現象—地層や岩盤中でのすべりの発生、地下水・地表水の浸透とそれによる岩盤の風化作用など—と密接に関係している。このため、これらの現象やそれに起因する様々な現実的課題に直面している応用地質学や地質工学といった分野では、小断層・節理系の精確な形態把握とその表現手法、系の部分または全体の力学的性質などの研究が最近著しく発展してきた。この場合、小断層や節理系はもはや造構応力や熱応力による“割れ目”という限定された見方だけではない。(1)力学的な不連続面として、(2)水の浸透路として、あるいはそれらを合わせて、(3)力学的な弱面(すべり面)としてといった様々な見方を含んでいる。

とくに、無数の節理面(クラック面=不連続面)を含む岩体の不連続性岩盤としての取扱いはこの10年ほどの間に岩盤力学の分野で著しい発展を見せつつある。理論面では力学的挙動を解明するため、単に節理面の方向だけでなく、その分布密度をも考慮したテンソル表現が一般化してきており、また野外では節理面の間隔、間隙、連続性、面のなめらかさ等を含めての記載方法が示されるようになってきた。そして、斜面のすべりをとってみてもかつての2次元的な取扱いから多数の不連続面の組合せによる3次元的な取扱いが一般化してきた。

自然斜面、人工斜面を問わず日常的に発生している斜面の不安化のほとんどにはこのような不連続面がすべり面として機能していると考えられる。その場合、面の存在形態そのものだけでなく面に沿っての地下水や地表水の浸透が大きな役割を演じているのはいうまでもない。

また、土木構造物にかかわる大縮尺の地質図や地質断面図上においてこれらの形態・性状に関する微妙な表現が設計・施工に様々に波及することがある。このため小断層・節理の精確かつ適切な表現にあたっては一般の小縮尺地質図にはない難しさがあり、フラクタルな性質も含めて実態を理

解すべきであろう。

今回のシンポジウムでは、このような様々な立場での研究例を各方面の方々に発表していただいた。当日は以下の6編の話題提供がなされ、今回の特集号にはこのうち5編が論文として収録されている。

まず、横山氏と三木氏の講演は断層面・節理面の力学的な不連続面としての性質を取り扱ったものであり、横山氏のは和泉層群での実際の例を、三木氏は岩盤力学分野で最近急速に発展してきた不連続性岩盤の取扱い方の例を話された。横田氏と中野氏の講演は力学的な不連続面に加えて、水の浸透路としての性質の取扱いである。横田氏は節理面に沿った水の浸透に起因する風化過程を、また中野氏のは地下水の水みちを取り扱ったものである。

また、長濱氏と永田氏の講演は断層のとらえどころの難しさと同時に表現方法の困難性をも示したものである。長濱氏はフラクタルとしての性質、そして永田氏は上記のような様々な性質をもった断層の大縮尺地質図上での表現方法について話された。

純粹の構造地質学から目を外に一步転じれば、このように小断層や節理に関して違った見方での研究がなされ、実際に応用されている。本シンポジウムでは小断層・節理系についてその力学的性質・物理的性質に関係する様々な見方があることについての認識を高めるとともに、それらの精確な形態把握、表現手法、研究方法をも含めて境界分野としての構造地質学の今後の課題としたい。

とくに、不連続面の力学的取扱いに際しても、成因等の構造地質学の知識が大きな助けとなることを考えれば、構造地質学の研究者からも、こうしたややもすれば機械的になりがちな取扱いに積極的に発言していくことも必要であろう。

【シンポジウムの話題提供】

- ・ シンポジウムのねらいシンポジウム世話人会
- ・ 「和泉層群中の節理系とそれによる斜面崩壊の構造規制」横山俊治(川崎地質(株)大阪支店)
- ・ 「不連続性岩盤におけるキーブロック」 三木 茂(基礎地盤コンサルタント(株)関西技術センター)
- ・ 「岩盤の風化・劣化過程における節理系の役割」横田修一郎(鹿児島大学 理学部)
- ・ 「フラクタルを利用した小断層解析による温泉探査—NAKANOダイアグラム—」
.....中野啓二(Terra Fluid Systems)
- ・ 「断層物質のフラクタル性—粒度分布特性と表面積」長濱裕幸(東京大学地震研究所)
(現)静岡大学 理学部
- ・ 「土地質図における断層の表現方法」永田秀尚(株)北海道開発コンサルタント地質部)