

2-28 CECによるすべり面判定法に関する研究 その1

日本工営株式会社 ○演 崎 英 作
原 龍 一

1. はじめに

地すべり技術者にとって、地すべりのボーリングコアからすべり面位置を推定し、すべり面強度を推定することは高度な技術力を要する。このような課題に対し、現在まで様々な研究がなされているものの、決定的なものは報告されていない。今回、土壌分析やトンネルなどの膨潤量を推定する方法として一般に用いられているCEC値がすべり面の ϕ_r 値と高い相関性を示すこと、並びに目視ではすべり面判定が困難な熱水変質による粘土化帯で深度毎に分析した結果、測カン等で確認し得たすべり面位置とよく対応していることが判明したのでここに報告する。

2. CECと ϕ_r との相関

図-1は過去に調査されたすべり面粘土のCEC値と ϕ_r 値についてプロットしたものである。一方、図-2はその中でスメクタイトの含有量の判明しているものについて ϕ_r 値と対応させたものである。データ数の関係もあるが、CECと ϕ_r の関係の方が高い相関性を示している。

3. ボーリングコアでの調査結果

図-3は熱水変質帯で活発に変動している地すべりのボーリング試料について、約2m毎に試料を採取し、CECとX線回折を実施した結果を示したものである。孔内の孔曲り変動は、孔底付近に予めセットされた測カンで深度36m、孔口から降ろした場合で深度34~29m付近で生じており、すべり面自体は36m付近にあることが予想されている。結果から、モンモリロナイトはCECとの相関性があるものの必ずしもすべり面付近に最も高いピークがあるわけではない。一方、CECはすべり面位置で高いピークがあり、調和的である。

4. 考 察

一般に、粘土粒子表面の交換性陽イオン量はコンシステンシーに強い影響を与えることが知られている。したがって、CEC値が高いとすべり面強度が低下することも当然と言える。またモンモリロナイトだけでなく、比表面積の大きいパーミキュライト、アロフェン、膨潤性クローライト等を多く含む粘土ではCEC値が高くすべり面になり得ることを示唆している。一例として、三波川帯の地すべりの場合すべり面粘土はクローライトがほとんどであることが指摘されている。したがって、地すべりに最も関わりのある粘土の多くがモンモリロナイトであるとしても、他の粘土鉱物の影響も無視できない場合がありえよう。また仮にモンモリロナイトが卓越しても交換性陽イオンの種類によってCEC値が変化することに留意すべきである。このような要因は、今回のボーリングコアでの分析のように必ずしもモンモリロナイトの卓越箇所がCECと一致しない原因となり得るであろうし、粘土鉱物の判定に比べてCECがすべり面判定で有効な手段となり得る可能性が大きいことを示唆している。

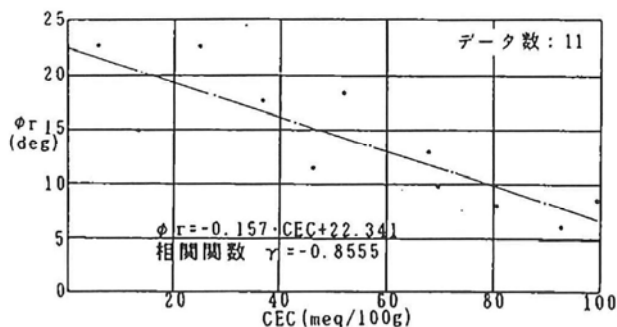


図-1 CEC- ϕ_r 相関図

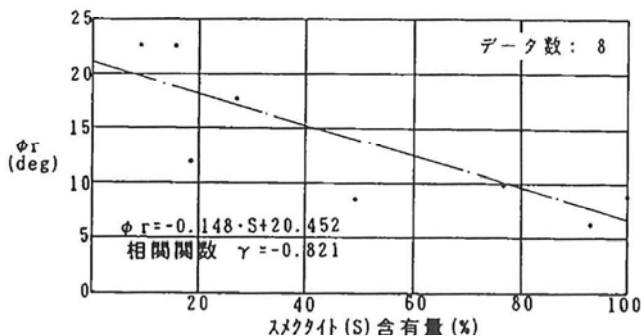
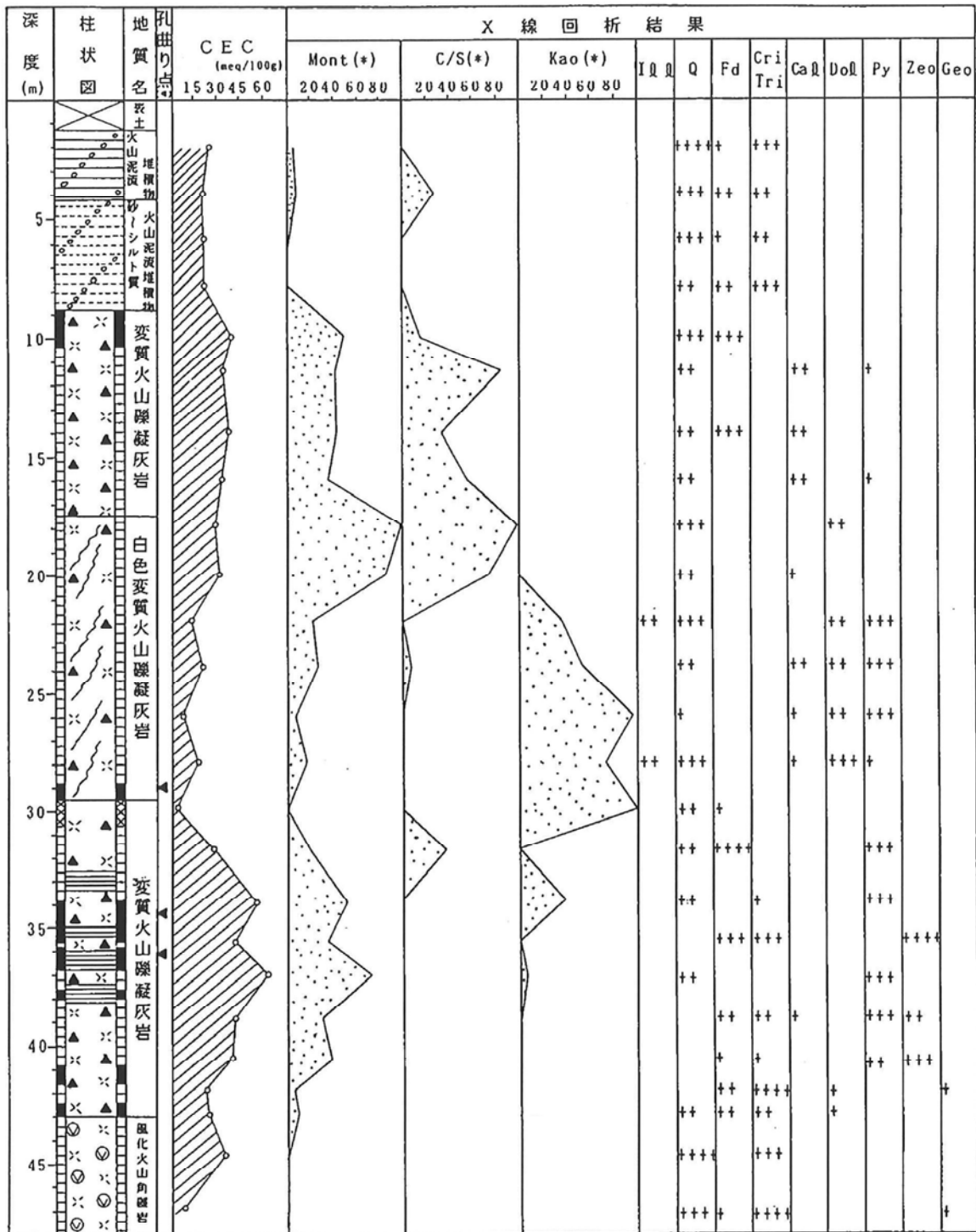


図-2 スメクタイト含有量- ϕ_r 相関図



(凡例)

CEC:陽イオン交換容量 Mont:モンモリロナイト C/S:クローライト/サホーナイト Kao:カオリン
 Ill:イリット Q:石英 Fd:長石 Cri, Tri:クリスタライトもしくはトリプタイイト
 CaIl:方解石 DoIl:ドロマイト Py:黄鉄鉱 Zeo:沸石 Geo:ゲーダイト

+:弱い ++:中位 +++:強い ++++:非常に強い

(*)当概観粘土鉱物の量比は最大の検量線値(X線回折図形面積)を示す値を100とした場合の各測点毎の相対強度を示している。

X線回折は粉末法、定方位法、エチレングリコール処理について実施し、測定条件はCu・40KV・20mA, Monochrフィルター, 走査線速度4/min, スリット系1° - 0.3 - 1°である。

図-3 CEC及びX線回折結果一覧図