

鹿児島大学工学部 正 員 ○ 春 山 元 寿
同 農学部 宮 内 信 文

はじめに 土の物理的・化学的性質に関する試験結果をいかに解釈して工学的意味を持たせるかは、土の物理化学性に関する研究において重要な課題である。例えば土の力学性を支配する最も有効な因子は何か、土の性質を定性的に示す指標的に表示できる因子は見出せないか、あるいは地盤の安定性の検討に結びつけられないか等である。土の物理的性質は、試験法がそれほど複雑でないのによく用いられているが、化学的性質は、試験法が複雑で、しかも精密さと長時間を必要とすること、あるいは工学的意味が一般化されていないために余り行われていない。松尾等¹⁾は地盤の化学性を代表するパラメーターとして、迅速簡便測定という観点から強熱減量が有効であることを提案している。ここでは、新期火山灰及びシラスから構成される地盤の物理的・化学的性質の変化と風化の関係を検討し、さらに強熱減量が化学性の指標として有効であることを述べる。対象地盤の物理・化学性は既報²⁾のとおりである。

地盤の物理性 対象地盤は、色調及び硬さによって13層に分けられ、各層の物理的性質は図-1に示される。図中 H_i は山中式土壌硬度計による指標硬度、 G_s 土粒子比重、 P_t 湿潤密度、 P_d 乾燥密度、 e 間隙比、 w 含水比、及び S_r 飽和度である。 H_i 及び P_d の測定値から、この地盤は1～3、4～6、7～11層に3区分されるようである。現位置での観測によれば、1～3層は新期火山灰層、4～6層は新期火山灰からシラスへの移行層、7層以下は明らかにシラス層である。また、 w の変化状況を見ると10あるいは11層の値に不連続性が認められ、後述の化学的性質から考えると11層が特異層である。シラスの工学的判別分類の物理的指標としては H_i が有効である³⁾。明らかにシラス層と確認される7～13層に関して、 H_i と他の物理的性質の関係をみると、 H_i が低いほど、 P_d 及び P_t の減少、 G_s 、 e 及び w の増加が認められる。 H_i の低下は風化程度を表わす粘土分の増加(図-2)と対応しているの、上記の物理的性質の変化傾向はシラスの風化傾向を表わしていると考えよう。 H_i は原位置での測定が容易であるので、シラスの風化度や物理性を大まかに把握するには有効である。しかし H_i は物理的にマクロな量であるので、地盤の性質の微妙な変化、例えば図-1における11層の w の不連続性に対応した変化、を表現することはできないようである。

地盤の化学性 化学的性質がシラス地盤の強度にどの程度寄与しているかは、本研究でわからないが、化学的性質を測定することによって物理的性質から把握することの出来ない地盤の性質の微妙な変化を推定することが可能となる。また、化学性

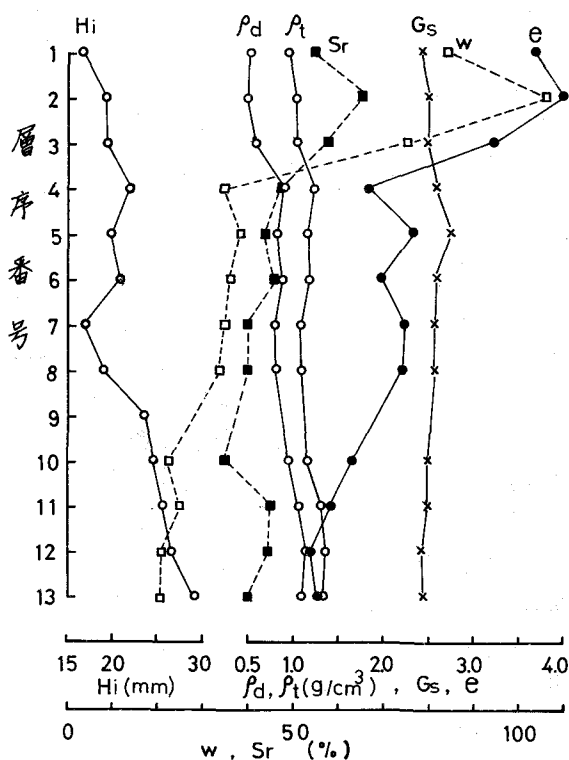


図-1 物理的性質

の試験法は複雑ではあるが、乱さない試料を必要としない利点がある。

対象地盤の若干の化学的性質を図-2に示す。図中、Cは2 μ m以下の粘土含量、Igl強熱減量、O有機物量、Ab.w吸着水量、C.E.C陽イオン交換容量、E.C交換性陽イオン量、pH酸性の強度因子、及び γ 、酸性の容量因子(加水酸度)である。図-2からは、この地盤は1〜3層と4〜13層に大別され、さらに4層以下においては7及び11層付近において測定値に不連続性がある。11層付近の不連続性は、物理性から見出すことはできなかったが、化学性からは明らかに不連続面の存在を見出すことができる。

物理・化学的性質の不連続面と判別される4、7及び11層付近は将来の崩壊面の発生位置を予知させるものである。

粘土分の多い地層ほど、強熱減量、水分量、C.E.C.及び加水酸度は増加し、pHは低下の傾向が確認される。これらの値の変化の方向は、風化の進行と対応しているものである。

強熱減量 地盤の化学的性質の変化を示す簡便なパラメーターとしての強熱減量を検討する。強熱減量試験は110℃のもとでの炉乾燥土を900〜950℃の電気炉内で強熱したときの質量減少分を炉乾燥土質量に対する百分率で表わしている。強熱によって失われる主なものは有機物及び構造水(OH量)であるが、その他炭酸塩類の熱分解によっても失われるCO₂及び高温における揮発性物質等がある。強熱減量の増加は有機物含量の増加あるいは粘土含量の増加によって起る。粘土分の増加は吸着水、層間水及びOHとして存在する構造水等の結晶水の増加をもたらし、強熱減量から有機物量を差引いた値は構造水量、その値に吸着水量を加えた値は結晶水に関連するものと考えられる。結晶水の存在は粘土鉱物の存在を示唆するものである。

図-2における強熱減量は、複雑な測定を必要とする粘土量、C.E.C.及び加水酸度等とよく対応した変化を示している。また、4、7及び11層付近の不連続面をよくあらわしており、1〜3、4〜6、7〜10及び11〜13層の類別が可能となる。従って強熱減量を測定することによって、その測定値の垂直方向の変化状況から、地盤の変質の変化を定性的に推定することが可能となるであろう。一般に現地形の地表面や旧地形の地表面に近いほど風化が進み粘土化し、さらに有機物含量も多い。従って強熱減量は上層ほど大きく、下層ほど小さくなる傾向を持つ。この測定値の不連続性は旧地表面の存在、局部的な風化層の存在や地盤の不連続面の存在を反映しているとみなされるであろう。pHも測定法は簡便であるが、図-2から判断される限り指標としては強熱減量ほど有効でないようである。

参考文献

- 1) 松尾新一郎・嘉門雅史・佐々木憲一・松本民男(1978)、第15回自然災害科学シンポジウム講演論文集、p.139-140。
- 2) 宮内信文・春山元寿(1978)、第13回土質工学研究発表会講演集 p.129-132
- 3) 春山元寿(1975)、応用地質、Vol.16、No.2、p.40-47

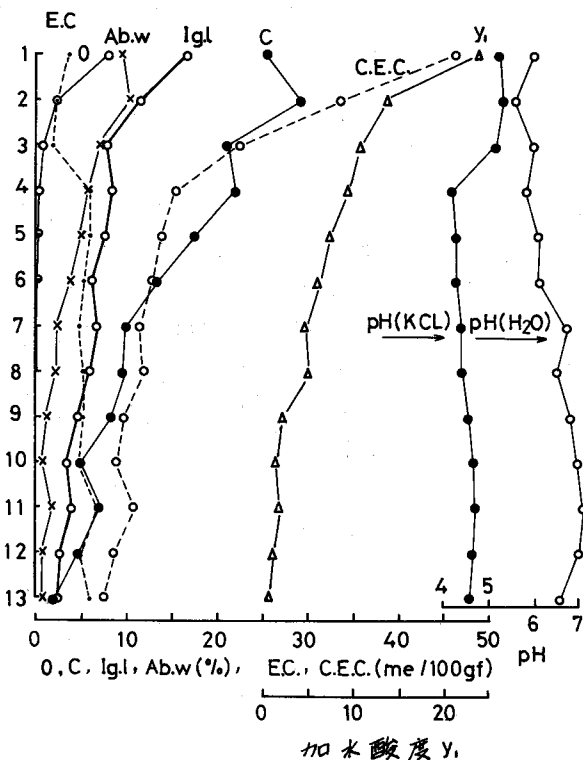


図-2 化学的性質