

III-211 世界各地の風化残積土の鉱物化学的性質

大成建設技術研究所 正会員 末岡 徹, 金子 誠二

1. はじめに

風化残積土は、原位置で岩石が風化し、残留した土を意味するが、マサ土の斜面崩壊に見られるように、その風化度によって、土質工学的性質が異なることが知られている。著者らは、ここ10年間、世界各地の花崗岩系、泥岩系の風化残積土を調査している¹⁾が、ここでは、風化残積土の特性の中でも、強熱減量やCEC(陽イオン交換容量)の値が、風化度、地域、母岩の種類等の違いによって、どのように異なるかを調べたので報告する。

2. 試料と粘土鉱物

試料としては、ナイジェリア、タイ、ブラジル、フィリピン、インドネシア、日本等と風化度の異なった世界各地の花崗岩や泥岩を母岩とした風化残積土を調査した。熱帯地方では、粘土鉱物として、カオリナイトが岩種にかかわらず多いが、日本などの温帯地域になると、カオリナイトばかりでなく、イライト、モンモリナイト、混合層鉱物と多種類の粘土鉱物になっていることが判明した。

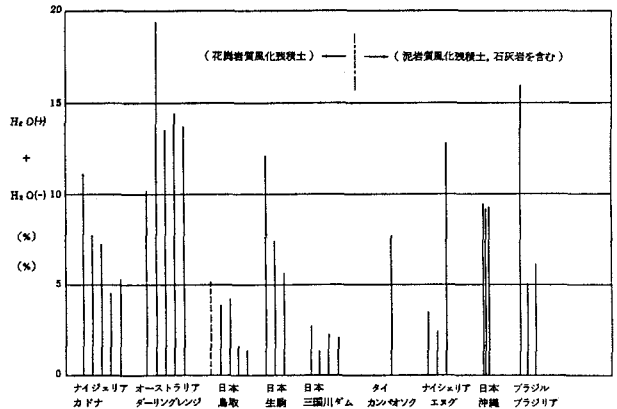


図-1 世界各地の風化残積土の $H_2O(+)$ + $H_2O(-)$ 成分

3. 風土残積土の強熱減量

強熱減量の値は、風化残積土の風化程度を表わす指標の1つと考えられているが、強熱減量とほぼ同じ傾向を示す $H_2O(+)$ + $H_2O(-)$ の世界各地の風化残積土の値は、図-1のようになる。ブラジル・ブラジリアのラテライトの値が、オーストラリア・ダーリングレンジのものと同様に高く、一般的に、熱帯地方に近づくに従い、 $H_2O(+)$ + $H_2O(-)$ の値(この値は、粘土化の度合と考えることもできる)は、大きいようである。一方、深度毎の強熱減量の変化を調べてみると図-2に示すように、全体の傾向として、地表に近づくに従い、強熱減量の値が、増加していることがわかる。強熱減量の値は、粘土鉱物の生成量と関係あると考えれば、最も風化が進んでいるのは、オーストラリア・ダーリングレンジのものとなり、日本の鳥根県・江津、木次のように、厚い風化残積土層が保存されているものは、ナイジェリア・カドナ地方のデータと同程度の強熱減量となっていることがわかる。ただし、日本で一般にマサ土と呼ばれている風化残積土は鳥取市や三河高原のデータのように砂質あるいはシルト質マサ土であること

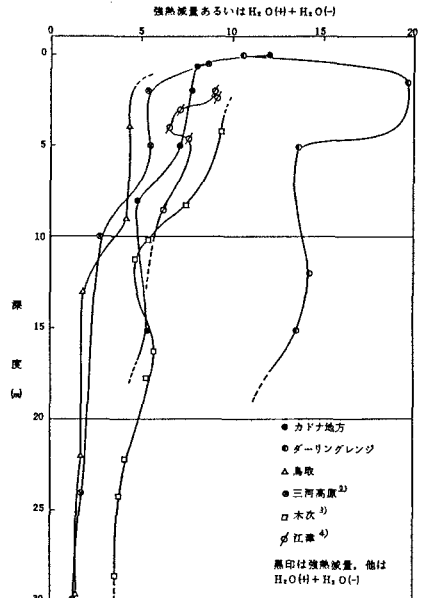


図-2 強熱減量と深度の関係

が多く、これらの土質では、強熱減量の値は3～6パーセントであり、その意味でマサ土は、熱帯地方の風化残積土より、風化が進んでいない土質と考えてよさそうである。

4. 風化残積土のCEC

土の化学的吸着性能の指標である陽イオン交換容量（CEC）は図-3のようになる。一般的に花崗岩質の風化残積土より、泥岩質の風化残積土の方が高く、また花崗岩質も泥岩質もその風化残積土は、熱帯地方に近づくに従い、CECの値は、減少するようである。一方、深度 図-3 世界各地の風化残積土の陽イオン交換容量（CEC）

毎のCECの変化を調べてみると、図-4のようになる。オーストラリア・ダーリングレンジの試料の中で、ラテライトとなっている上層地盤試料は、CECの値が小さいが、他の試料では、ほぼ5～10meq/100gの値となっている。全体的な傾向としては、深度が深くなるに従いCECの値は、減少してくるが、粒度分布の関係を調べてみると図-5のようになる。日本の花崗岩質風化残積土であるマサ土の場合が、他と比較して、細粒分含有率が小さい割にはCECの値が大きいことがわかる。この原因は、マサ土の場合、鉄、アルミの鉱物を除いた粘土鉱物の種類が、ナイジェリア・カドナ地方や、オーストラリア・ダーリングレンジのものに比べて、多種類にわたっていること、また、多分、5 μ m以上の粗粒部分でも、粒子内部が風化によって、微視的内部構造が変化しているためと考えられる。

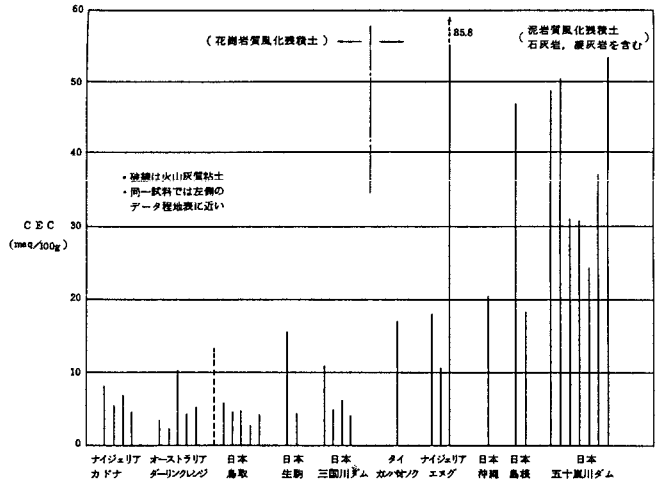


図-3 世界各地の風化残積土の陽イオン交換容量（CEC）

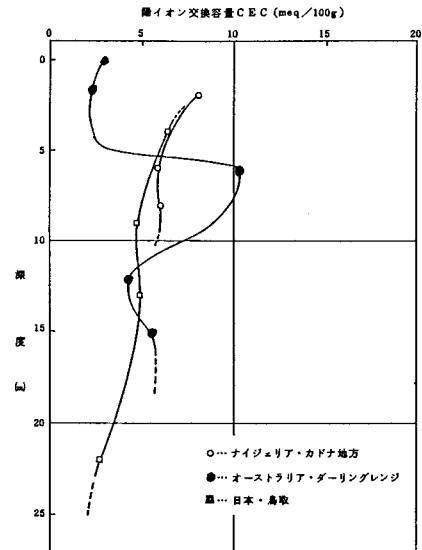


図-4 陽イオン交換容量CECの深度別変化

5. まとめ

風化残積土は、風化程度の違いや、母岩の種類、産地の違いにより、CECや強熱減量といった物理化学的性質が異なる。しかし、違いの傾向には、一定のものが見られ、本結果が今後、世界各地の風化残積土を扱う土質工学者の基礎的データとなれば幸いである。

参考文献

- 1) 末岡, 小山, 佐藤; ナイジェリア・カドナ地方における花崗岩質風化残積土の地盤工学的考察, 土木学会論文集 第346号, III-1 1984.6, pp.67～76.
- 2) 木宮; 花崗岩類の物理的風化指標としての引張強度, 地質学雑誌, 第81巻第6号, pp.349～364. 1975
- 3) 三浦; 大東花崗閃緑岩の赤色風化-深成岩類の風化に関する研究 (第3報) 応用地質, 第16巻第2号, pp.48～55. 1975
- 4) 三浦; 深成岩の風化に関する研究 (第1報) -新第三紀末の赤色風化作用による江津深成岩の風化, 応用地質, Vol.14, No.3, pp.1～16. 1973

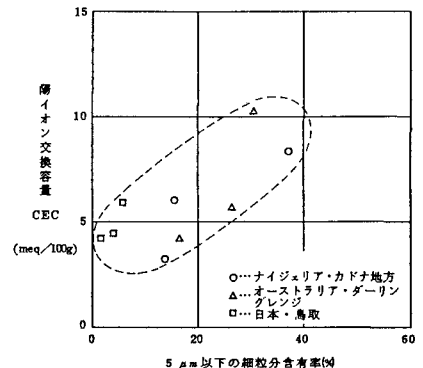


図-5 細粒分含有率と陽イオン交換容量（CEC）の関係