

琉球大学 理工学部 上原才成
○琉球大学 理工学部 大成博文

I. まえがき

沖縄本島中南部に於ける基盤および表層は、オミ紀島尻層とその風化層が大部分であるが、数年来、この島尻層地帯に於いて、梅雨、台風等多降雨時期には、各所で、地すべり、崩壊が発生しており、最近では、土地造成、道路改良工事等の影響も受けて、一層、多発化の傾向にある。島尻層構成土に関する土質工学的研究は、その力学的特性の解明を中点にして行なわれてきているが、構成土と地すべり・崩壊との関連を探るうえで、亜熱帯湿潤気候下で顕著である化学的風化機構の解明が必要であり、構成土の化学的特性を明らかにすることは、その一歩となるであろう。

II. 島尻層構成土の基本的性質

島尻層群は、泥岩、砂岩、凝灰岩の構成土からなっており、その構造は、比較変動を受けて、褶曲、節理、断層を容し、全体的には、北東一南西の走向で南東にゆるく傾斜している。地質層序区からは、新理層(白色〜黄色、多孔質木性シルト質の凝灰岩で軽石や貝化石を含む。)、与那原層(帯緑〜帯青色のシルト質粘土からなり、砂岩や凝灰岩をはさむ。)、那覇層(帯緑灰色の粗粒砂岩からなり、風化すると黄褐色となる。また、全般的に雲母片に富む。))に分けられる。土質工学的には、かなりの過圧密を受けた軟弱質の粘土としての泥岩と、固結度の高いのとゆるいとの二つの性質を有する砂岩とが、重要であり、前者には、石英を主として、カオリナイト、イライトの粘土鉱物が認められ、後者には、石英、長石を主として、カオリナイト、イライト、モンモリロナイト群粘土等が認められる。また、化学組成は、両者とも、 SiO_2 が多く、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 等が主に認められる。それぞれについて、物理的性質を示すと表-1のようである。

表-1. 島尻層泥岩・砂岩土の物理的性質

	比重	液性限界(%)	塑性限界(%)	粘土分(%)	シルト分(%)	砂分(%)	工学的分類
泥岩土	2.73	59.6	22.6	27.1	47.7	25.2	粘土質シルト
砂岩土	2.69	NP	NP	10.0	39.1	50.9	砂質シルト

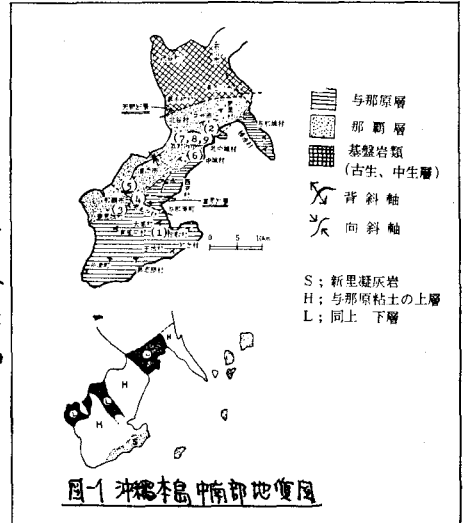
III. 泥岩、砂岩土の化学的性質

土と平衡状態にある水容

液中の水素イオン濃度は、一般に

反応に於ける独立の支配力として取り扱われ、多くの反応を調節するうえでも重要である。化学的風化過程に於いても、水和作用や、その結果生ずる溶解、酸化・還元、炭酸化などの化学変化、さらには、複雑な二次鉱物の形成等にも著しく影響を与えるといえる。泥岩、砂岩土の主化学組成成分である SiO_2 、 Al_2O_3 等については、

pH によって複雑な溶解特性を有する。図-2は、泥岩、砂岩土の pH を粘土分含有率に対して示したものである。この図から、泥岩土については、海成環境下の土の一般的性質と同様に、すべて、弱アルカリ性を示すが、一、砂岩土については、酸性、アルカリ性の両方にまたがっていることが明らかである。泥岩土は、その形成過程の差異によって、粘土分含有率の幅広い分布を有するが、pH との関係に於いては、粘土分含有率のいかにあらず、ほぼ一定であり、層全体を代表する値とみなしうる。図-3は、泥岩、砂岩土の塩化物含有量を示した



のである。塩化物含有量は、海水や地下水の影響、堆積環境、溶解、浸出作用を主とした風化等の影響を表す一つの指標と考えられる。泥岩、砂岩土に於ける塩化物含有量は、一般的な土と比較して、相対的に低い値を示している。また、難透水性を有する泥岩土において、粘土分含有率の減少に伴って、塩化物含有量が増大する傾向がみられる。これは、泥岩土が難透水性であるにもかかわらず、不均一で、至る所に Frissured or Jointed Structure を示すことから、一部に溶解、浸出作用が促進されたのではないかと考えられる。図-4 は、 PH と塩化物含有量を相互にプロットしたものである。これは、とくに砂岩土において、塩化物含有量が少ない場合には、酸性、アルカリ性の両方にまたがるのに対し、塩化物含有量が増加すると、アルカリ性のみを示す傾向を示している。実験回数を重ね、サンプリング箇所の種々の条件も考慮して検討してゆくべき課題であるといえる。

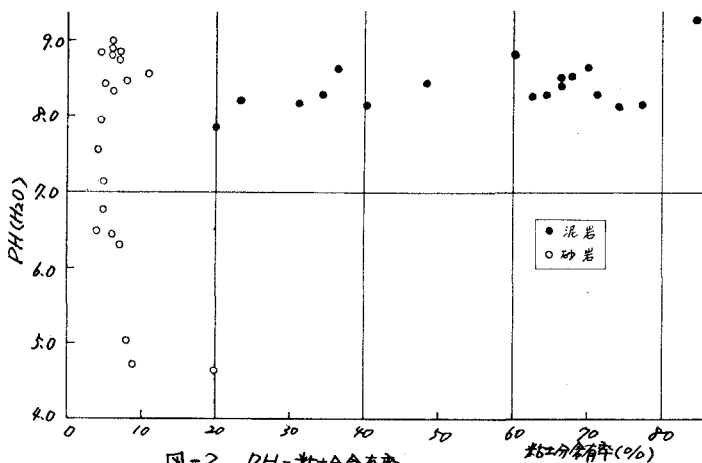


図-2 PH -粘土分含有率

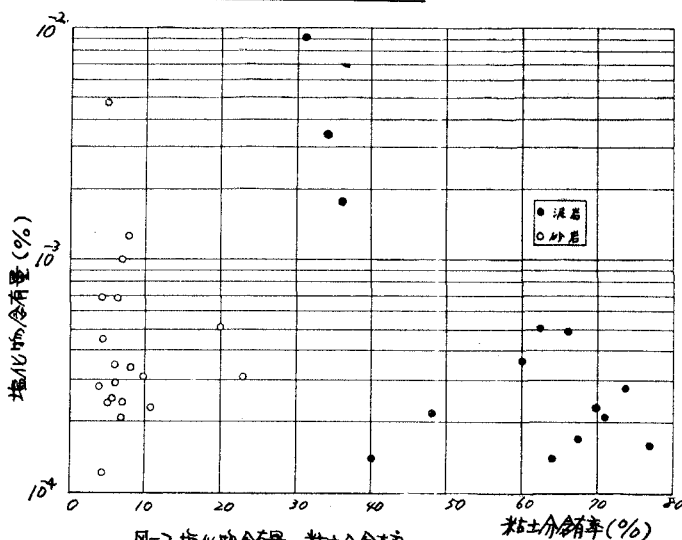


図-3 塩化物含有量-粘土分含有率

IV. おまけ

地すべり・崩壊機構には、種々の問題が存在するが、今回は、化学的風化による力学的性質の弱化に注目し、それらの検討を加えるための、島尻層構成土の化学的性質の現状の一部を明らかにするとどまった。今後、層深さの差による特性、地すべり面付近の土性変化、さらには、種々の化学的性質等を明らかにしてゆく課題が残されている。力学的、物理的、化学的性質についての相互の連関性を追求しつつ、たとえば、松尾らの一連の研究に対示せむ島尻層に於ける風化ならびに地すべり機構を解明してゆきたい。〈参考文献〉

①上原：島尻層土の物理的性質と強度特性、②新城：沖繩における地質学的特性③琉球大学地質学研究所、④松尾：地すべり斜面構成土の化学組成について(平成10年度地質学会研究発表会)。

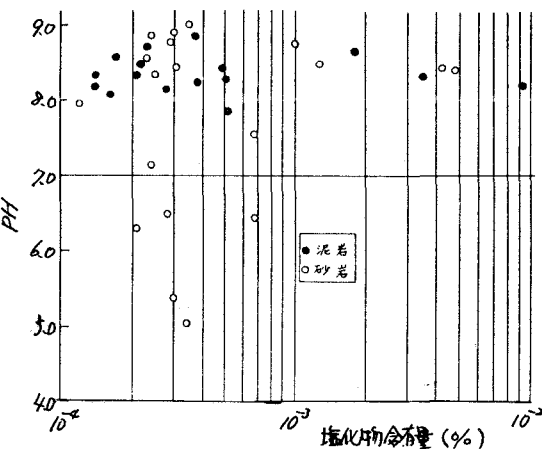


図-4 PH -塩化物含有量

〈謝辞〉

実験を行なった本姓、茂村健史、知念安俊両氏に謝意を表す。