

和歌山工業高等専門学校 正員 久保井利達
関西大学工学部 正員 西田 一彦
和歌山工業高等専門学校 正員 佐々木清一

1. はじめに

マサ土の特性の根源が、土粒子の風化変質にあるとすれば、風化変質の程度とそれによる物性の差異を明らかにする必要がある。そこで、マサ土の風化度の尺度の1つである土粒子の比表面積と、風化変質による物性としての非晶質物質とはよく対応し、特に Al_2O_3 の非晶質物質質量と比表面積とはよく比例する事を明らかにした¹⁾。そして本報告ではさらに進めて、浸出方法による非晶質物質質量の変化、土粒子のPH、及びX線回折スペクトルを調べて、非晶質物質の特性について述べる。またそれと水分の関係についても報告する。

表-1 試料の物理的性質

	$I_g - I_{oss}$	G_s	$S_s \text{ m}^2/g$
U	8.98	2.740	13.06
M	6.56	2.742	11.22
L	4.70	2.745	9.70
G	2.50	2.751	3.26

2. 試料及び実験方法

実験に用いた試料は生駒山地より産する傾家型花崗岩類の風化したものである。採取地点の風化層は連続しており既報²⁾の分類法に従ってU、M、L層、及び風化岩Gと区別した。その試料の物理的性質は表-1に示すとおりである。この比表面積は N_2 吸着によるBET法により求めた。そして非晶質物質の定量には原子吸光分析法を用いた。その前処理の脱鉄及びアロフェン処理には、8N-HCl 50 ml, 0.5N-NaOH 100 mlを用いて加熱時間をそれぞれ20分、2.5分間とした。そしてこの処理を8回繰り返して測定をした。次に脱鉄及びアロフェン処理前後の各試料についてX線回折スペクトルを調べた。また各試料についてJ-SF規格T、7-68に従って土粒子のPHを測定した。そして、水分についてもJIS-1207に準じて、遠心法により $PF = 3.3$ の含水比を求めた。

3. 実験結果及び考察

代表的な試料についてのX線回折スペクトルは図-1に示すとおりである。ここでU、U、G、GはそれぞれU層と風化岩Gの脱鉄及びアロフェン処理前後を意味する。U層と風化岩のX線回折スペクトルを比較すると、両者とも多くの結晶鉱物を含んでいるが後者の方がシャープなスペクトルである。そしてその相異は 12° のメタハロイサイトの低結晶度のものが後者には認められない。また 28° の長石が前者には認められない。このことは風化にともなう土粒子中の空ケキの発達、土粒子内部の表面の変質、つまり、アルカリ元素の溶脱による欠除、さらに、一部粘土鉱物化、長石がイライト、カオリナイト、ハロイサイトなどの二次鉱物に変化したことを示すものと推察される。そのハロイサイトは無秩序な構造で結晶度

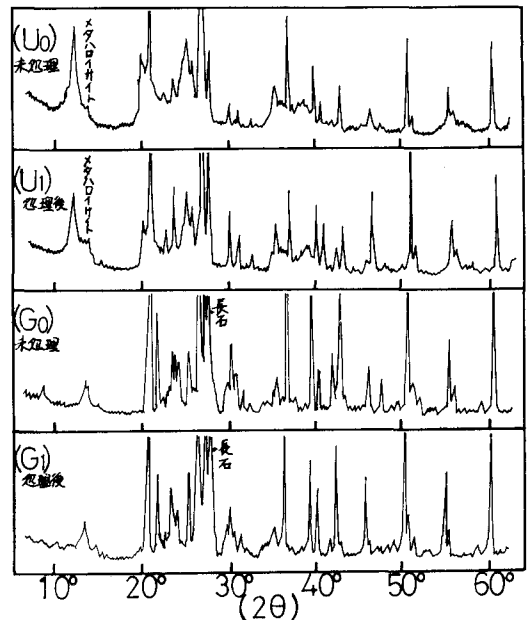


図-1 脱鉄及びアロフェン処理前後のX線回折スペクトル

表-2 浸出液の濃度差による非晶質物質質量

(%)	U	M	L	G
4N-HCl				
0.5N-NaOH	9.57	10.22	8.21	2.91
8N-HCl				
0.5N-NaOH	16.82	20.43	14.91	3.81

が低く構造間の結合も弱く、水分が結合間に侵入しやすく、脱水されたハロイサイトはメタハロイサイトである。そのハロイサイトの特徴は加熱によって水をうばっても再び吸水する能力を有する。これらのことより風化にともなう土粒子中の空ケキの発達、土粒子内部の表面の変質によって、その結果、含水比が大きくなるものと推察される。またそれぞれの処理前後のX線回折スペクトルを比較すると、後者の方が低結晶度の鉱物や非晶質物質が洗い出されるので、X線回折スペクトルはシャープになっている。

表-2は脱鉄及びアロフェン処理の違いによる非晶質物質の浸出量である。この表に示すとおり、HClの濃度を2倍、加熱時間を4倍とすると非晶質物質もたくさん浸出してくるがその示す傾向は同じである。図-2は非晶質物質量と土粒子の比表面積との関係を示したものである。この図における総非晶質物質量には、 I_g lossの有機物量を SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 の量に④の水の量として加えたものである。これより、総非晶質物質量は S_g の増加とともにM層まで増加する。また Fe_2O_3 は風化による変化量も認められるが、風化の著しいU層においては溶脱する可能性があるため、M層に比べて逆に非晶質物質量は少なくなっている。しかし、 Al_2O_3 の非晶質物質量と比表面積とは特によく比例すると思われる。

図-3は非晶質物質量と土粒子のPHとの関係を示したものである。この図より、総非晶質物質量はPH6以下になるとたくさん浸出している。これは遊離酸化物の鉄、アルミが浸出するためであるが、U層においては鉄が溶脱していると考えられる。しかし Al_2O_3 の非晶質物質量と土粒子のPHとはよい対応性が得られた。このようなことは土壌が Ca を含んだ水により酸性になれば、遊離酸化物がたくさん浸出するのと同じであり、アルミは土粒子のPH6以上では浸出しにくい、PH6以下では浸出しやすいこととも一致していると思われる。

図-4は非晶質物質量とPF3.3における含水比との関係を示したものである。この図より総非晶質物質量とPF3.3の含水比とはM層まではよい対応性がみられる。そして Al_2O_3 の非晶質物質量とPF3.3の含水比とは特に対応すると思われる。

以上の結果より、脱鉄及びアロフェン処理溶液の濃度差によって浸出する非晶質物質量の差はあるが、 Al_2O_3 の非晶質物質量は比表面積と比例し、またPF3.3の含水比とも比例すると思われる。

謝辞: X線回折スペクトルは島津製作所京都分析センターの御好意によるものでここに感謝の意を表わします。

参考文献 Dス保井、西田、佐々木「マサ土の風化度と非晶質物質の特性」関亜支部年誌 1983

②西田、青山「花こう岩風化層の間ケキ径分布と水分吸着特性について」応用地質 Vol.20, No.1, 1979

