

マサ土の風化度と非晶質鉱物の特性

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

1. はじめに

マサ土の特性の観点からみた風化度は、物理的にみると土塊あるいは土粒子中の空ケキの発達に原因が存在する。この空ケキの存在状態が土塊の工学的特異性を与えるものと考えられる。¹⁾ 一方化学的にみると空ケキの発達にともなう土塊内部、土粒子内部と表面の変質、すなわち元素の欠除の程度に起因する。そこで本報告では物理的風化度の尺度の一つである土粒子の比表面積と、風化にともなう非晶質鉱物の特性について述べる。

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領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層及び風化岩と区別した。その試料の物理的性質は表-1に示す通りである。この比表面積は、 N_2 吸着によるBET式比表面積自動解析装置により求めた。また、非晶質鉱物の定量には、次の脱鉄及びアロフェン処理を行った上澄液を原子吸光分析した。

脱鉄及びアロフェン処理

①、各試料を炉乾燥後ふるい分け、2000 μ 通過試料2gに対し4N塩酸50mlを加え、ニッケルビーカーで5分間加熱する。

②、遠心機により3000回転で3分後、土澄液を除去する。

③、次に0.5N水酸化ナトリウム溶液100mlを加え、ニッケルビーカーで2.5分間加熱する。

④、②と同様な操作をし、③の上澄液を加えたものを供試液とする。

⑤、①～④の操作を15回繰り返す。

3. 実験結果及び考察

非晶質鉱物は鉄、アルミ、ケイ素の酸化物が $H_2O^{(4)}$ と結びついているものと考えられることが出来るが、鉄は一般に有離酸化物として存在し、アルミとケイ素

表-1 試料の物理的性質

	$I_g - loss$	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

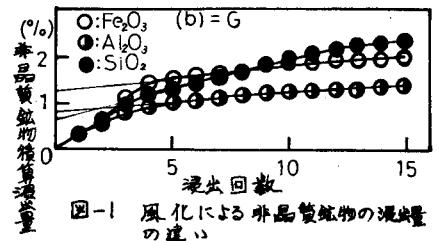
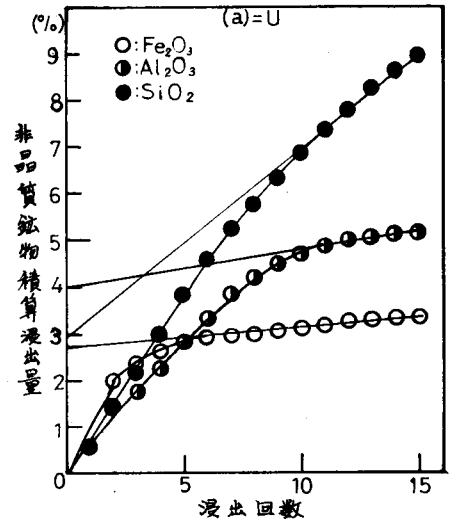


図-1 風化による非晶質鉱物の浸出量の違い

Kazuhiko Nishida, Yorimichi Kuboi, Seiichi Sasaki

は、有離酸化物だけでなく、アロフェン ($n \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot m \cdot \text{H}_2\text{O}$, $n=1.2$) のように $\text{Al}-\text{Si}$ 酸化物として存在している。そこで、鉄、アルミ、ケイ素は土粒子中では Fe_2O_3 , Al_2O_3 , 及び SiO_2 の酸化物の形で存在するものとしてその量を求めた。その浸出量と浸出回数については図-1に示すとうりである。ところで非晶質鉱物量は、図-1の積算浸出量でなく、曲線の勾配が一定となる部分よりの直線とy軸との切片の値とした。図-1(a) は風化が著しいU層であり、非晶質鉱物がたくさん浸出している。これは風化により土粒子表面が変質し、結晶中の元素が欠除していることと一致していると思われる。ところで SiO_2 がたくさん浸出しているが、風化による変化量が少ないため非晶質部分は少ないと思われる。また図-1(b)は風化岩でありその浸出量は最も少ない。このことは比表面積で比較して

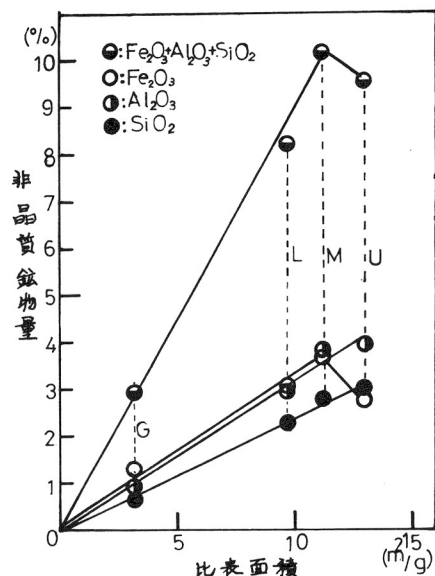


図-2 比表面積と非晶質鉱物量

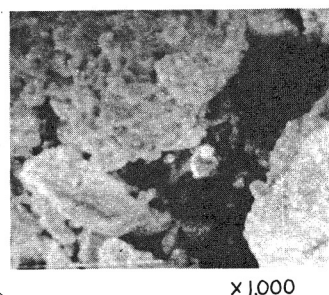
みると、U、M、及びL層に比べて未風化であり、土粒子表面の変質が少ないことと一致していると思われる。次に非晶質鉱物量と比表面積との関係を示すと図-2のとおりである。これより総非晶質鉱物量と比表面積とは、特にM層まではよい相関性が見られる。また Fe_2O_3 は、風化による変化量を認められるが、表層、風化の著しいU層などにおいては溶脱する可能性があるため、M層に比べて逆に非晶質鉱物量がかなくなっている。しかし、 Al_2O_3 の非晶質鉱物量と土粒子の比表面積とはよく対応するのではないかと推察される。

次に非晶質鉱物の様子がどのように変わっているかを電顕で調べたのが図-3である。図-3(a)は浸出前であり、風化の様子が丸みのある凹凸で認められる。図-3(b)は脱鉄及びアロフェン処理(15回)後であり、凹凸はあるが少なく、シャープな表面となっているのが認められる。このことにより、風化することによって土粒子の空ケキが発達し、それとともに土粒子表面の変質、すなわち結晶中の元素が不安定になっている非晶質鉱物の様子と一致していると思われる。

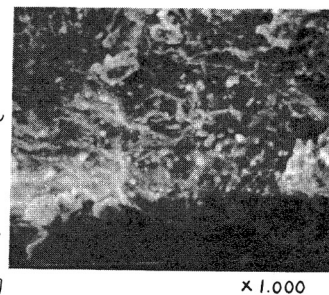
4 まとめ

以上の結果、土粒子比表面積と非晶質鉱物量はよい相関性が得られた。その非晶質鉱物の内、 Al_2O_3 の非晶質鉱物量と比表面積とは特によく対応するのではないかと推察される。

参考文献 ①西田他「水蒸気吸着によるマカ土粒子の表面特性の検討」土質工学会論文集、Vol.15、1975
②西田他「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、1979



(a) 未処理



(b) 処理後

図-3 U層の土粒子電顕写真