

V-16

有機融氷雪剤による安山岩質骨材の崩壊物質について

北海道工業大学 正員 ○土居 繁雄
北海道大学 針谷 有

1. はじめに

土木建設に用いられている骨材は、河川砂利資源の枯渇にともない、火成岩の碎石が主体となっており、とくに安山岩～石英安山岩質岩の碎石が使用されている。

のべた安山岩質岩が変質作用をうけて、膨潤性粘土鉱物が生成されている場合、融氷雪剤により崩壊現象がおきている。つぎに有機系の融氷雪剤のエチレングリコール $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ 30% 溶液および尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 30% 溶液による安山岩質骨材の崩壊によって、生成された粉状～砂状の崩壊物について、X線回折分析および電子顕微鏡による検討を行った結果について説明する。

2. 崩壊物試料の採取

変質作用をうけている角閃石石英安山岩および紫そ輝石普通輝石安山岩質骨材の原岩から、コアピッカーとダイヤモンドカッターを用いて、直径27.9mm、長さ6～7cmの円柱状の供試体を作成し、これらの供試体をエチレングリコール $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ 30% 溶液および尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 30% 溶液に、それぞれ漬して77日間経過後の状態を観察した。

その状態は、点紋状に分解物が離脱した部分がくぼみ、割れ目が発達しているもの、角礫状に崩壊しているものなどが観察され、何れも粉状の分解物を生成している。

これらの粉状の分解物を、漏紙で漏過して採取し、X線回折分析試料および電子顕微鏡観察試料とした。

3. X線回折分析

前項で述べた変質作用をうけた角閃石石英安山岩および紫そ輝石普通輝石安山岩の、エチレングリコール $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ 30% 溶液と尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 30% 溶液によって生成された粉状分解物のX線回折分析の結果は、第1表に示したとおりである。

尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 30% 溶液中で生成された粉状分解物の格子面間隔 $d(001)$ は、乾燥状態では、14.500～16.800 Å の値をとり、湿潤状態（水の添加）における格子面間隔 $d(001)$ は15.504～19.630 Å である。なお、試料番号No.3の角閃石石英安山岩の分解物の湿潤状態における格子面間隔 $d(001)$ の15.504 Å と17.330 Å の2つの値を示すのは、層間の不均一によるものである。

また、エチレングリコール $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ で処理した場合の格子面間隔 $d(001)$ は、16.549～17.192 Å の値を示している。

一方、エチレングリコール $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ 30% 溶液中で生成された粉状分解物の格子面間隔 $d(001)$ は、乾燥状態では14.300～14.500 Å の値をとり、湿潤状態（水の添加）では格子面間隔 $d(001)$ は18.602～19.200 Å である。

第1表 粉状分解物の格子面間隔 $d(001)$ (Å)

資 料 番 号	CO(NH ₂) ₂ 溶液中で生成された粉状分解物			HO(CH ₂) ₂ OH 溶液中で生成された粉状分解物		
	乾燥状態	湿潤状態	HO(CH ₂) ₂ OH 処理	乾燥状態	湿潤状態	HO(CH ₂) ₂ OH 処理
No.3	14.729	17.330 15.504	16.549			
No.7	16.800	19.630	17.192			
No.16	14.600	18.030	16.642	14.500	18.602	16.705
No.21	14.500	19.210	17.060	14.300	19.200	17.060

No.3 角閃石石英安山岩

No.16 角閃石石英安山岩

No.7 紫そ輝石普通輝石安山岩

No.21 紫そ輝石普通輝石安山岩

また、エチレングリコール ($\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$) で処理した場合の格子面間隔 $d(001)$ の値は、 $16.705 \sim 17.060 \text{ \AA}$ である。

4. 電子顕微鏡観察

まえにのべた変質作用をうけた角閃石石英安山岩および紫輝石普通輝石安山岩の融氷雪剤の尿素 [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$] 30% 溶液とエチレングリコール ($\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$) 30% 溶液中で生成された粉状分解物について、電子顕微鏡観察と Concentration について検討を行った。

粉状分解物は、Morphological には個々の粒子、集合体の形および大きさはいろいろで、多様性に富んでいる。すなわち、不定形の薄膜状の集合体をなすもの、不定形の塊状のものなどがある。

Concentration をみると、No.3の試料ではSiのほかFeが多く、ついでAl, Ca, Mgの順に含まれている。No.7の試料ではSiのほかAlが多く、ついでCaが含まれていて、MgおよびKがごく微量含まれている。No.16の試料ではSiのほかAlが多くMg, K, Feの順に含まれているものと、SiのほかAlが多くMg, Fe, Caの順に含まれているものとがある。No.21の試料ではSiのほかAlが多く、ついでMg, Fe, Caの順に含まれているものと、SiのほかMgが多く、ついでAl, Fe, Caの順に含まれているものとがみられる。

5. 考察

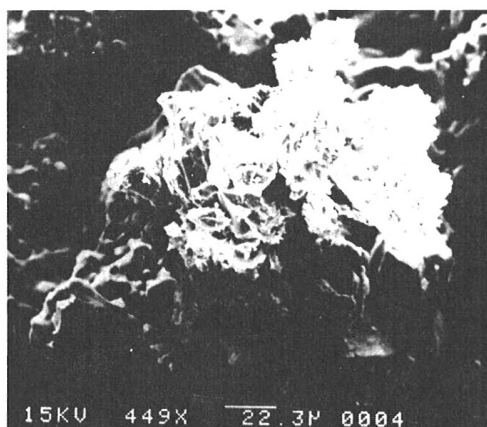
有機系融氷雪剤による変質作用をうけた安山岩質碎石の粉状分解物は、X線回折における格子面間隔はNo.7の試料を除いて約15 Åで、湿潤状態では水がはいって格子面間隔は、No.3の試料を除いて約19 Åである。また、エチレングリコール ($\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$) 処理では格子面間隔は約17 Åであつて、モンモリロン石族の膨潤性粘土鉱物である。

この膨潤性の粘土鉱物のConcentrationをみると、No.7の試料を除いて何れもFeを含んでいる。

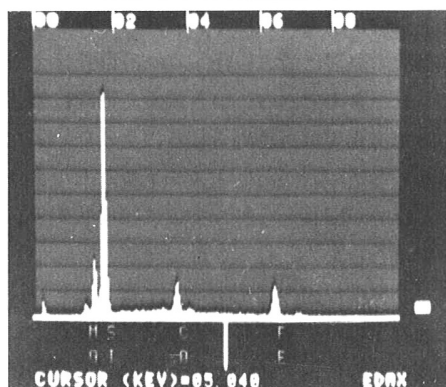
X線回折の格子面間隔の値と、Concentration とから、有機系融氷雪剤による変質作用をうけた安山岩質碎石の粉状分解物は、No.7の試料を除いてモンモリロン石族のサボナイトであるといえる。なお、No.7の試料はモンモリロン石族のモンモリロン石である。

参考文献

- (1) 熊谷茂樹・鈴木哲也・山西信雄(1984)：舗装用碎石の膨潤崩壊について，土木試験所月報 No.376
- (2) 土居繁雄(1985)：凍結防止剤および融氷雪剤による舗装用骨材の崩壊機構，寒地技術シンポジウム，85論文集
- (3) 鈴木哲也・熊谷茂樹(1985)：有機系融雪剤による安山岩骨材の崩壊について，応用地質 Vol.28, No.4
- (4) S.Doi(1986)：Degradation Mechanism of Paving Aggregate, Especially of Andesitic Crushed stone by Urea [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$] Solution. Memoirs of Hokkaido Institute of Technology. No.14



分解物の電子顕微鏡写真



	WT. %	AT. %	"O" %	%S.E.
MGK	1.86	1.71	3.09	7.12
ALK	7.21	5.95	13.62	1.97
SIK	25.68	20.39	54.94	0.80
CAK	5.54	3.08	7.76	2.19
FEK	14.41	5.75	20.60	1.97
O	45.30	63.12		
	100.00			