

南九州産白色粘土の研究

第5報 甕島セリサイトの硫酸溜出物

小 牧 高 志*

STUDIES OF THE WHITE CLAY IN THE SOUTH KYŪSYŪ REPORT 5 STUDY ON THE DISTILLATE OF THE KOSHIKI-ISLAND SERICITE BY SULFURIC ACID

Takashi KOMAKI

The Koshikijima sericite is composed of SiO_2 , Al_2O_3 and K_2O , chiefly. under the condition at 250°C temp. 2 hours reacts 96% H_2SO_4 , the distillate of sericite is 82.4% Al_2O_3 , and 85.9% K_2O . thus, this sericite is decomposed by H_2SO_4 easily, and is excellent material of potassum and alumina.

Received June 2, 1961.

緒 論

著者はさきに甕島産セリサイトの基礎的研究¹⁾をおこなったが、これにおいてこの粘土は極めて優秀な性質を持っていることが判明した。セリサイトは窯業のみならず塗料面、電気絶縁体、カリ原料となして、広い利用度をもっているものである。本報においてはその成分中、アルミナ、カリの含有量の多いことに着目して油浴中で硫酸と反応させてセリサイトを分

解し、その溶液中含まれるアルミナ、カリの溶出率をしらべ、それによつて硫酸カリ、硫酸アルミ、明バン、さらにはコロイド珪酸の製造に関する基礎のデータを求めるために実験をおこなった。

試料の調製および装置

試料は甕島セリサイトの基礎的研究をおこなった場合と全くおなじものでその化学成分は第1表に示すとおりである。

第1表 甕島セリサイトの化学成分(%)

H_2O	Ig. Loss	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	K_2O	SO_3	Total
1.20	3.93	48.03	36.45	1.60	0.20	0.64	0.25	6.22	0.54	99.06

この試料を 400°C 、 600°C および 800°C にそれぞれ1時間焼成したものを第1図に示すような硬質製摺り合せの三角フラスコに10g 入れて硫酸を20cc, 30cc, および40cc 加えて 250°C の油浴中で1時間、1.5時間および2時間反応させてセリサイトを分解し、その溶液について Al_2O_3 および K_2O の溶出率をもとめた。 Al_2O_3 に普通の重量法により、又 K_2O は炎光分析法²⁾により測定した。

実験結果および考察

最初油浴させるまえに予備試験として湯浴上で反応

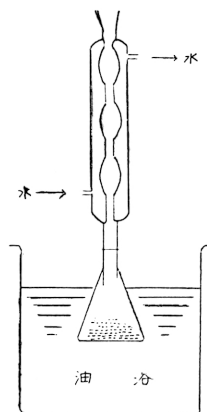


Fig. 1 試料の硫酸による分解装置略図

* 応用化学教室

させてみたが、溶出量は Al_2O_3 はわずかに 2.7 % しかなく K_2O も 23.6 % と非常に低い値であつた。このように低温度では分解度が非常に低いので長時間反応をおこなつても非常に低い値しか得られない。それ故、本実験においては硫酸の沸点近い温度で試料と反応させるることによつて、試料とよく混合し分解を促進させるために第1図に示したように 250°C の温度中で反応

をおこなつた。又硫酸の逸脱を防止するために摺り合わせ用の硬質ガラスを使用し上部には冷却管をつけた。又使用した硫酸の濃度は 96 % のものである。セリサイトを生のままのものと 400°C、600°C および 800°C に焼成したものについての Al_2O_3 と K_2O の溶出率は第2表のような結果となつた。

まず粘土を仮焼せず生のままについて硫酸と作用さ

第2表 甕島セリサイトの濃硫酸による $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{K}_2\text{O}$ の溶出率 (250°C)

試料 番号	仮焼温度 (°C)	使用 硫酸量 (cc)	反応時間 (hr)	溶 出 率 (%)		試料 番号	仮焼温度 (°C)	使用 硫酸量 (cc)	反応時間 (hr)	溶 出 率 (%)	
				Al_2O_3	K_2O					Al_2O_3	K_2O
101	そのまま	20	1.0	45.3	71.0	148	400	40	1.5	44.4	72.8
102	"	20	1.5	53.0	74.0	149	400	40	2.0	48.1	73.1
103	"	20	2.0	58.8	75.0	161	600	20	1.0	20.9	64.3
104	"	30	1.0	67.3	77.3	162	600	20	1.5	24.3	65.3
105	"	30	1.5	71.3	77.8	163	600	20	2.0	29.9	66.5
106	"	30	2.0	82.0	78.3	164	600	30	1.0	26.4	66.9
107	"	40	1.0	63.8	77.2	165	600	30	1.5	29.4	67.8
108	"	40	1.5	78.1	81.3	166	600	30	2.0	29.9	67.9
109	"	40	2.0	82.4	85.9	167	600	40	1.0	27.4	67.8
110	"	40	2.5	82.5	85.9	168	600	40	1.5	29.2	67.9
111	"	50	2.0	82.3	85.9	169	600	40	2.0	30.3	68.0
112	"	60	2.0	82.4	85.8	181	800	20	1.0	18.5	47.5
113	"	70	2.0	82.5	86.0	182	800	20	1.5	18.3	47.7
141	400	20	1.0	27.2	65.0	183	800	20	2.0	20.9	53.7
142	400	20	1.5	33.7	67.3	184	800	30	1.0	19.3	54.9
143	400	20	2.0	35.2	67.8	185	800	30	1.5	21.5	56.3
144	400	30	1.0	35.1	68.4	186	800	30	2.0	23.7	56.3
145	400	30	1.5	35.4	70.3	187	800	40	1.0	21.7	57.5
146	400	30	2.0	35.7	72.6	188	800	40	1.5	23.7	58.9
147	400	40	1.0	39.9	72.7	189	800	40	2.0	25.7	59.3

せた場合には硫酸の使用量 20cc で反応時間 1 時間では Al_2O_3 の溶出率は 45.3 %, K_2O の溶出率は 71.0 % であるが、硫酸 40cc を用いて 2 時間反応させると Al_2O_3 は 82.5 % と急激に溶出率が大きくなってくるが K_2O では 85.9 % で余りその差が大きい。これは Al_2O_3 の場合は硫酸との反応が徐々に進行する反面 K_2O では急速な反応速度を示すためと考えられる。さらに硫酸の使用量を 50cc, 60cc および 70cc に増加させて 2 時間の反応をみた場合 Al_2O_3 および K_2O とも、もはや増加が認められない。これにより粘土 10g に対しては濃硫酸は 40cc で良いという結果が判明した。つぎにセリサイトを 400°C に 1 時間仮焼したものについては硫酸 20cc で 1 時間の反応時間では Al_2O_3 の溶出率は 27.2 % と極めて低い値が得られたにすぎないが K_2O の場合には 65.0 % と生の場合に比較して 6 % 程度の減少が見られるだけである。さらに硫酸 40cc を使用して 2 時間反応させた場合では Al_2O_3 に 48.1 %, K_2O に 73.1 % の溶出率を示している。この

ように 400°C に仮焼すると硫酸による分解は非常に低下してくる。さらに 600°C 1 時間仮焼物についてみると硫酸 20cc 反応時間 1 時間の 場合では Al_2O_3 の溶出率は 20.9 % K_2O は 64.3 % であり硫酸 40cc 反応時間 2 時間の場合でも Al_2O_3 は 30.3 %, K_2O は 68.0 % となり 400°C 1 時間仮焼物よりも更に溶出率は低下している。800°C 1 時間仮焼物の場合についてみると硫酸 20cc 1 時間の反応時間では Al_2O_3 は僅かに 18.5 % しか溶出せず K_2O でも 47.5 % しか溶出してこない。硫酸 40cc 2 時間の反応時間の場合でも Al_2O_3 は 25.7 % と極めて低い値しか示さず K_2O でも 59.3 % とかなり低くなっている。このように高温に仮焼するとセリサイトの OH 基が失われて一部に焼結が生じ、硫酸との接触が低下すると共に構造論的に強い結合が起つて分解され難くなるものと思われる。

つぎに粒子の大きさが甕島セリサイトと大体一致している尾原陶石および粗粒子の多い日立セリサイト³⁾の場合と甕島セリサイトについて同一条件で硫酸によ

る溶出率を第2図および第3図に示した。

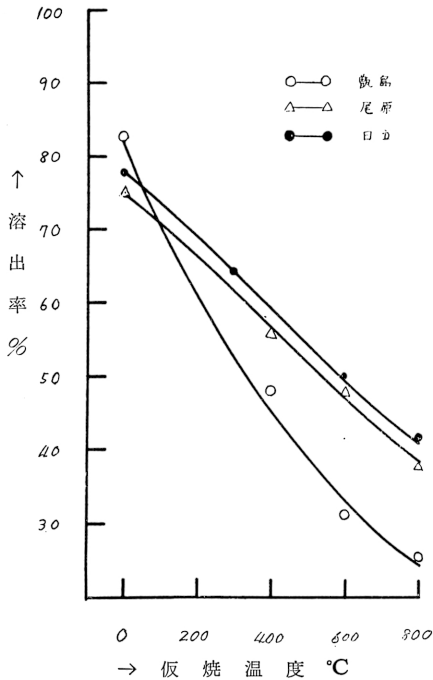


Fig. 2 硫酸によるアルミナの溶出率

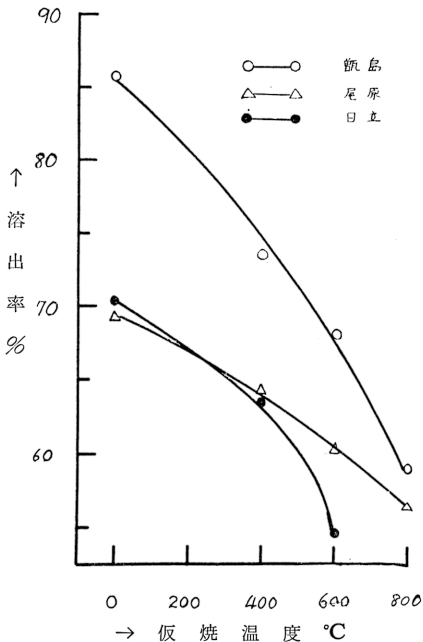


Fig. 3 硫酸によるカリウムの溶出率

第2図に示すようにセリサイトをそのままの状態では

硫酸によつて溶出すると甕島セリサイトの 82.5 %に較べて日立セリサイトでは 78 %, 尾原セリサイトでは 75 %と甕島セリサイトが最も多い溶出率を示しているが 400°C に仮焼した場合についてみると尾原セリサイトの 56 %に比較して甕島セリサイトでは 46 %と逆に低い値を示している。更に 600°C 仮焼物においても日立セリサイトの 50 %, 尾原セリサイトの 48 %に比較して甕島セリサイトは 31 %, 800°C 仮焼物では日立セリサイトの 41.5 %, 尾原セリサイトの 37.5 %に比較して甕島セリサイトでは 僅かに 25 %程度しか溶出していない。又温度の増加と溶出率の関係についてみると日立セリサイトと尾原セリサイトでは大体直線関係がみられるに反して甕島セリサイトでは曲線関係がみられる。甕島セリサイトはこれからみても他の尾原セリサイトや日立セリサイトに比較して粒子の結合による結晶構造の変化が早く起るものと考えられる。一方 K_2O の溶出率について第3図にみられるように一般的に甕島セリサイトの溶出率は他の尾原セリサイトや日立セリサイトに比較して大きい傾向を示している。すなわち生の場合についてみると甕島セリサイトの K_2O の溶出率は 86 %近い値を示すが日立セリサイトでは 70 %程度、尾原セリサイトでは 69 %程度の溶出率しか示していない。400°C 仮焼物では甕島セリサイトの 74 %と比較して他の二者は 64 %と約 10 %程度低い値を示している。そして 600°C の場合では甕島セリサイトは 68 %程度であるが尾原セリサイトでは 60 %, 日立セリサイトになると急に減少して 55 %以下の溶出率しか示していない。このように K_2O の溶出率は甕島セリサイトの場合は他の二者と比較して仮焼温度にかかわらず溶出率が遙かに大きいことが判り、カリ肥料その他カリ原料として有力な地下資源であると考えられる。このように甕島セリサイトは硫酸によつて比較的分解し易く、これによつて硫酸カリ、カリ明バン或いは残堤としての SiO_2 分の工業的利用が容易であると考察される。

結 論

鹿児島県甕島産セリサイトについて硫酸によつて分解した溜出物について考察した結果 96 %硫酸で 250°C の温度のもとに 2 時間反応させると Al_2O_3 分は 82.5 %, K_2O 分は 85.9 %の最高値を示した。又同一条件では硫酸の量をふやしてもそれ以上の溶出率は示さなかった。又尾原セリサイトや日立セリサイトと比較した場合、遙かに高い溶出率が得られることから甕島セ

リサイトはカリ原料又はアルミ原料としてもよい資源であると考えられる。

なお本研究は“甕島セリサイトの工業的利用”に関する文部省科研費の一部によつて行われたことを附記する。

参考文献

1. 小牧：鹿大工紀，No. 9 (1960).
2. たとえば
福島：分析化学講座，3—B，共立社 (1956).
3. 末野，ほか：セリサイト資源とその利用，碩学書房 (1951).