

かんらん岩と蛇紋岩

山田正春

A かんらん岩

かんらん岩には岩石学的に多種あるが 利用価値のあるのは苦土かんらん石に富むツン岩のみである。苦土かんらん石は $MgO \cdot SiO_2$ 系のもつとも安定な鉱物であることは古くから知られていたが 耐火材料として注目されるようになったのは比較的最近のことである。すなわち 1925年ドイツでノルウェー西海岸の苦土かんらん石92%のツン岩を耐火材料用として利用したのが初めて アメリカでは1933年頃から北カロライナ州産のツン岩が利用された。わが国では第2次大戦前から 黒崎窯業によってマグナイトレンガの名称で 愛媛県赤石鉱山産のツン岩を原料として製造された。戦後は塩基性耐火材料の不足から フォルステライト系レンガが注目され またツン岩が平炉の湯道の塗装などにも使用された。しかし現在ではこの種の用途はほとんどなく 一部クローム・マグネシア系耐火レンガにツン岩を配合することが行なわれている程度である。

最近ではオリビンサンドが注目されるようになり この種の用途としてツン岩が次第に使用されるようになってきた。オリビンサンドは 苦土かんらん石に富むツン岩を破碎して粒度をそろえたもので 鑄鋼用造型砂として使用される。オリビンサンドが はじめて鑄鋼工場で使用されたのは 1928年ノルウェーにおいてである。その後第2次大戦前後から欧州では生産量も増加しているが 珪肺対策の立場からもその利点が認識されわが国でも最近各所で使用試験が行なわれて 鑄鋼用シェルモード界でおおむね好成績をおさめ 次第に工業的

利用に移りつつあるといえる。

その他ロックウールの原料や古くから問題になっていたマグネシアの抽出についても最近ふたび試験が行なわれるようになり さらにドロマイトクリンカーやドロマイトレンガなどの消化性の防止や 低温における強度に富むため外装タイルの素地用などの用途も開拓されつつある。耐火材料用 オリビンサンド用ともに重要なことは 高温において安定であることである。苦土かんらん石は普通 $1890^{\circ}C$ まで安定であるとされているがこれよりわずかに珪酸が多くてもまた鉄かんらん石が存在しても耐火度は急激に低下する。したがって苦土かんらん石が90%以上であること 蛇紋岩化作用をうけていないこと 輝石類 角閃石類のように SiO_2 をより多く含む珪酸塩鉱物の少ないことなどが必要である。理想的には苦土かんらん石のみよりなるツン岩が最適であるが 実際には多少の不純分を伴うのが普通である。しかし試験の結果 わが国にはこの種の用途に適するツン岩がかなりあり 鉱量も豊富であることが判ってきた。しかし現在では オリビンサンド用についてみれば その価格が珪砂に比してかなり高く 一般に粒度をそろえて5,000~8,000円/トンであるためや その他の理由によりまだ普及の程度が低く 500~1,000トン/月の製品が出荷されている程度である。しかしそのすぐれた性質と珪肺防止の立場からみて 次第に普及して行くことであろう。その他の用途は 耐火材料用は別としても マグネシアの抽出および外装タイルの素地用などは試験研究がすすむにしたがって 次第に普及工業化し需要量も増加することと思われる。現在オリビンサンド用として稼行されているのは つぎの3鉱山である。

- 赤石 鉱山—愛媛県宇摩郡土居町 別子山村
- 幌満 鉱山—北海道日高国様似郡様似町
- 南羽 鉱山—福島県石川郡石川町大字沢井

これら3鉱山のツン岩には大別してつぎのような特徴がある。すなわち 赤石鉱山産は軽度の蛇紋岩化作用をみとめるが輝石類は少なく 南羽鉱山産もまた同じ傾向を有することが知られている。そして幌満鉱山産は蛇紋岩化作用はほとんどうけていないが 少量の輝石類を伴うことである。

B 蛇紋岩

蛇紋岩は古くから建築材料用として利用されてきたが近代工業に利用されるようになったのは 第1次世界大戦頃からで 現在では肥料用を主とし その他セメント混合用などに利用されている。すなわち

	幌 満		南 羽		赤 石		ノルウェー産オリビンサンド
	原 石	オリビンサンド	原 石	オリビンサンド	原 石	オリビンサンド	
MgO	49.61	49.57	47.82	48.52	44.86	47.98	50.31
SiO ₂	40.90	41.09	40.48	38.66	40.46	39.50	41.81
Al ₂ O ₃	0.68	1.69	0.37	0.98	0.45	0.02	0.02
Fl ₂ O ₃		0.16			1.70		0.25
FeO	7.29*	7.20	6.96*	6.80*	5.24	9.98*	5.83
CaO	0.42	tr	tr	0.56	0.23		
Cr ₂ O ₃	0.20			0.34	0.42		0.37
NiO	—	0.36					—
MnO					0.22		—
Ig. loss	0.80	—	4.82	3.97	5.52	2.48	0.49
Total	99.90	100.07	100.45	99.83	99.10	99.96	99.28
S. K.	37	36	37		37		

分析者：東工試 播磨耐火KK 東京通産局 古河窯業KK 黒崎窯業KK 大同製鋼KK

注：*のFeOは全鉄より算出

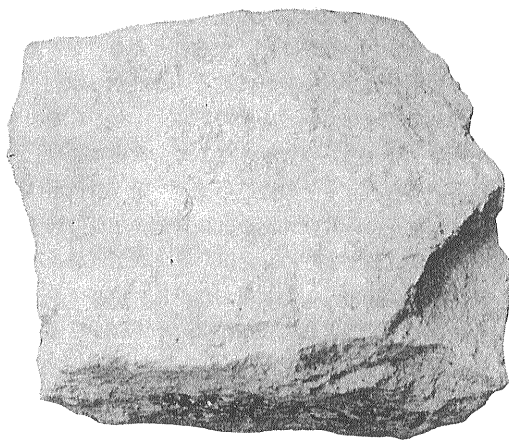
第1表 ツン岩およびオリビンサンドの化学成分と耐火度

- (i) 熔成 磷 肥 用
- (ii) 珪酸 苦 土 肥 料 用 土 壤 改 良 剂 用
- (iii) セメント 混 合 用
- (iv) 石 綿 の 合 成
- (v) 耐 火 材 料 用

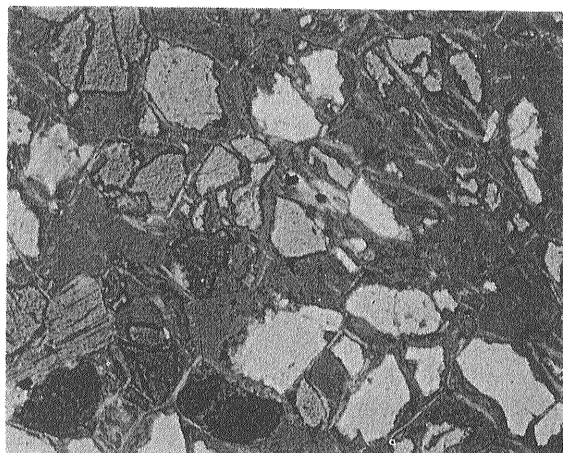
熔成磷肥は 過磷酸石灰と同じ磷酸肥料の1つで 蛇紋岩と磷鉍石を破碎混合して1,400~1,500°Cで焼成熔融し さらに急冷却後粉碎してつくられる。 熔成磷肥は第1次世界大戦の頃ドイツでユニワポ (Uniwapo) として さらに第2次大戦中にアメリカで サーモフォス (Thermophos) の名称で生産使用された。 わが国では昭和23年末に試験的に製造されて以来 昭和30年には30万トン程度と急激に普及されてきている。 このことは わが国の土壌が比較的酸性で 過磷酸石灰を使用するとき 硫酸根が残って さらに酸度を高める欠点が問題であったこと 磷鉍石とほぼ同量の硫酸の使用を節約すること 弗素磷灰石質の磷鉍石で 過磷酸石灰の製造に適しないものを利用しうること などによるといえる。 なお蛇紋岩が用いられるのは 磷鉍石の脱弗作用をなし製品が可溶性苦土を含むので苦土欠乏の土壌に適當であること。 ク溶率(ク塩酸に溶ける率)が高くなり

原料が容易に得られることなどによる。

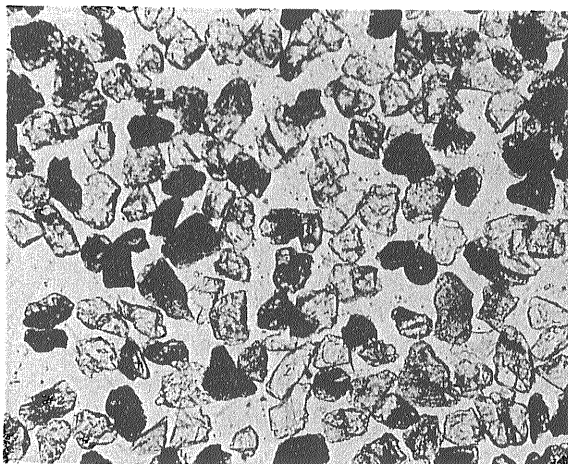
各用途のうち肥料用としての品質は MgO 37~40% 以上で熔成磷肥用ではさらに SiO₂ 34%以上 Fe および Alは少ないほどよく 灼熱減量も少ないほど好まれ 風化がはげしく粉状になりやすいもの 堅くて粉碎に手間どるようなものはいずれも不適當である。 また原料の MgO/P₂O₅比は3以上がよいとされている。 わが国の蛇紋岩は これらの条件を満すものが多く 鉍量も莫大である。 しかしいずれの用途にしても 価格が安いので 採掘の容易な岩質であること 搬出が至便であることなどの立地条件にきわめて大きく左右される。 熔成磷肥はわが国の土壌の特性からみても過磷酸石灰よりすぐれ 昭和23年に初めて製造されてから 昭和30年には約30万トンと逐年増加の傾向にあり いずれ全面的に過磷酸石灰に代るものと予想される。 珪酸苦土肥料の将来性を考えてみると 溶解度の高いドロマイト質のものがあリ しかも わが国はドロマイト資源が豊富であるので 珪酸苦土肥料の急速な発達は望みがないと思われる。 その他土壌改良剤やセメント混合用も現在は少量であるが おいおい需要もふえてゆくことであらう。



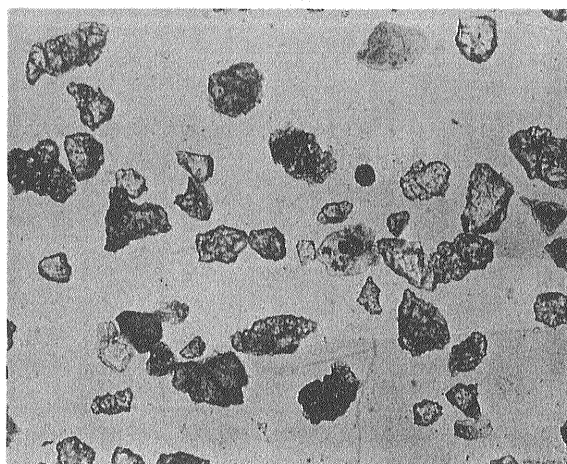
南羽鉍山産ヅンカンラン岩



南羽鉍山産ヅンカンラン岩の顕微鏡写真



オリビンサンド顕微鏡写真×20 北海道幌満鉍山産 かんらん岩



オリビンサンド顕微鏡写真×20 愛媛県赤石鉍山産 かんらん岩