

# 東アジアで最も愛される石材：シエニト モンシェク

石原 舜 三<sup>1)</sup>

## 1. まえがき

シエニト モンシェクはポルトガルの南部、すなわちユーラシア大陸の西端で採掘されている“みかげ石”の一種である。この石は何故かユーラシア大陸の反対側の東アジアで人気があるようで、碎石場のオーナーによると、中国を筆頭として日本・韓国・台湾が最大の顧客であると言う。1971年からLarga一族によって採掘が続けられており、その石材は正式には経営者兄弟(CarlosとVida)のイニシアルを入れてSien-

ito C.V.L. Monchiqueと名付けられている。

シエニト モンシェクは白い針状の長石が特徴的な淡い褐色の石材である(写真1)。その用途はほとんど建築用であるが、横浜の元町商店街では豪華に歩道に用いられている。白い斑晶は斜長石ではなくカリ長

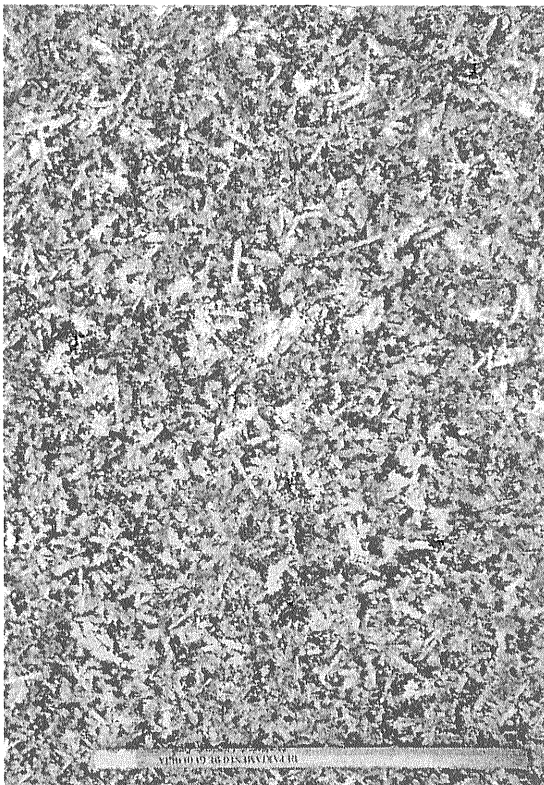
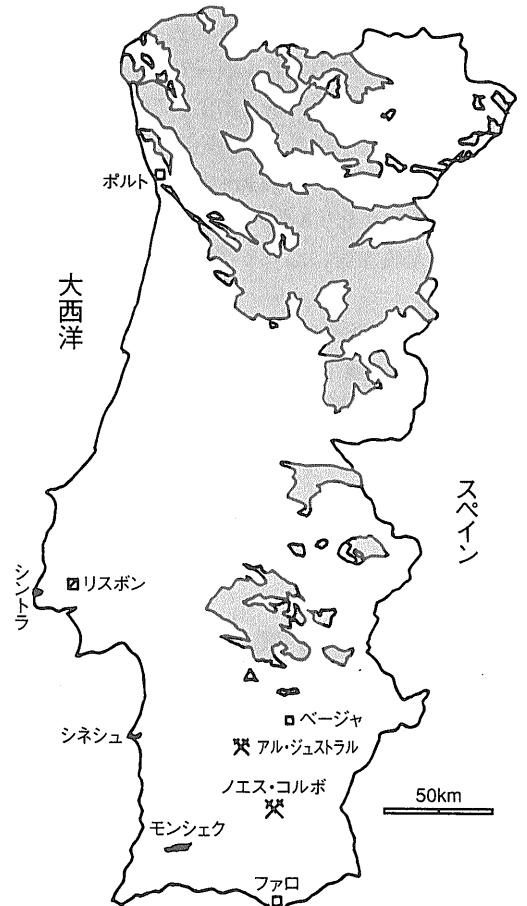


写真1 石材 シエニト モンシェクの外観。



第1図 ポルトガルのヘルシニア期花崗岩類(細目)の分布とモンシェク岩体の位置 (Martins & de Oliveira, 2000)。

キーワード：ポルトガル、霞石閃長岩、白亜紀末期、シエニト モンシェク、石材

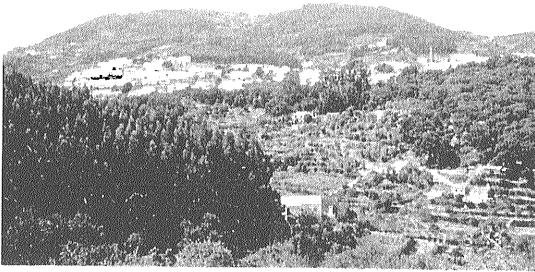


写真2 山腹に位置するモンシェクの町。

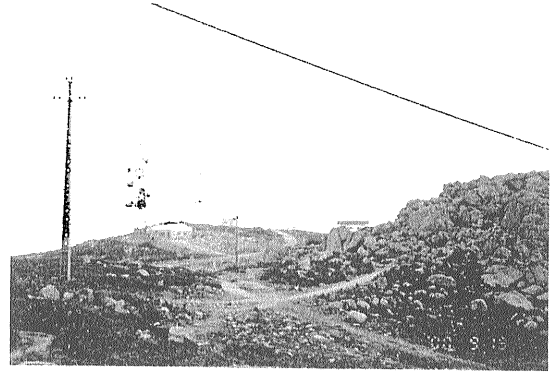


写真3 フォイア山頂。テレビ塔が林立し、細粒閃長岩が露岩する。

石の一種であるペルト長石であり、更にそのマトリックスの褐色粒状鉱物は霞石である点が一般の花崗岩と異なる。すなわち石英に不飽和の霞石閃長岩であり、その特異性から、山頂の名を取ってFoyaiteと名付けられたこともある(Scheiber, 1879)。このような石は日本には産しないが、ポルトガル南部にはモンシェク付近のほか、北北西方向に56 km はなれたシネシュ、更に136km はなれたリスボン西方のシントラに分布し(第1図)、大西洋岸に沿って特殊な岩石区を形成している。

モンシェクはフォイア山(902m, 写真2, 3)の東山腹に位置する保養地であり、pH=9.5のアルカリ泉の湧出で有名である。西方に大西洋、南方に地中海を望み(共に約25 km)、雨量は多く、山は緑に覆われる静かな観光地である。

## 2. 地質

ポルトガルの地質は基本的には先カンブリア紀末期から古生代末期に至る堆積岩・火山岩類がヘルシニア変動により褶曲・変成し、それに同期の花崗岩類が貫入した。このヘルシニア期花崗岩類は北部に広く分布し(第1図)、南部には少ない。東京都庁の外壁のピンク花崗岩はスペイン産であるが、ポルトガル-北部に多数見られるものの延長部に相当するものである。また墓石に最適の細粒黒雲母花崗岩もポルトガル-南部で得られ、当地で加工・成形されて日本に輸出されている。

一方シエントモンシェクはポルトガル南部の古生代火山-堆積岩帯に位置するが、この帯にはスペインのリオ・ティント鉱床など層状硫化物鉱床で著名なイベリア黄鉄帯が存在する。ポルトガル側にもノエス・



写真4 岩体東部の火山岩類ルーフ(V)と閃長岩(S)との関係。

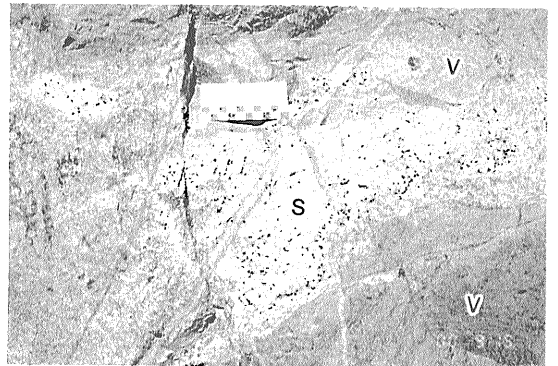
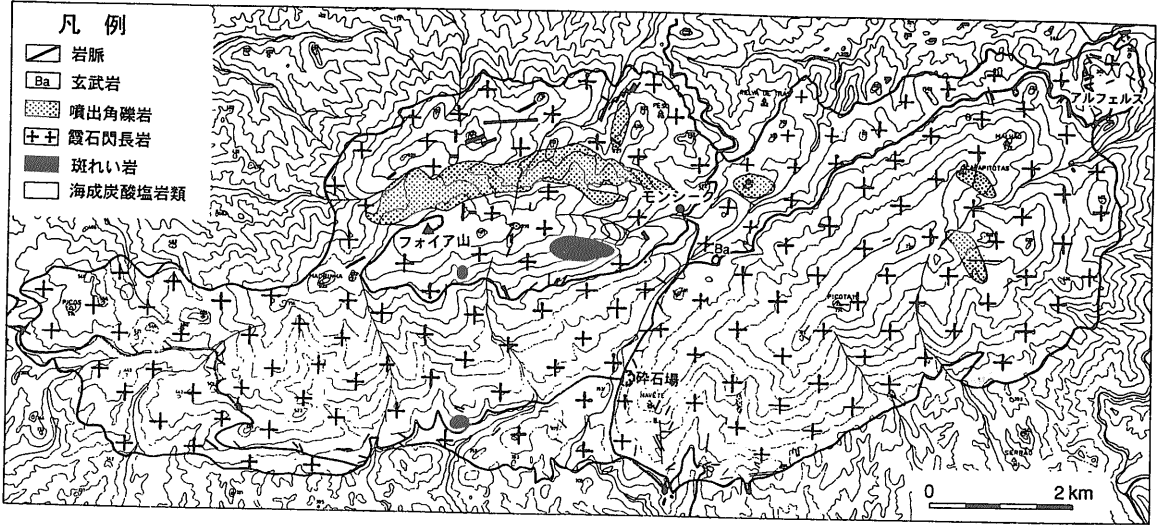


写真5 接触部のクローズアップ。閃長岩(S)が火山岩類(V)に脈状に貫入。



第2図 モンシェク岩体の岩相変化 (Goncalves, 1967).

コルボ, アル・ジュストラル(第1図), サント・ドミンゴ, ロウラルなどの優秀な鉱床がある。これらの諸岩石はヘルシニア変動後に古~中生代の石灰岩や陸成層で覆われる。

シェニト モンシェク岩体はこの古生代最末期の炭酸塩岩類に貫入すると言われるが(Goncalves, 1967), 筆者が観察した岩体東周辺部では火山岩類との接触部(写真4, 5)が認められ, この岩体は同源と思われる噴出物を一部で伴ってそれにも貫入している可能性がある。地質図(第2図)によると噴出角礫岩が広く分布しており, この2つの事実から, この岩体は浅成であると判断される。その生成時代は70-72 Ma(白亜紀末期)と考えられている(J. D. D. Moreira, 私信, 2000)。

岩体内には斑れい岩塊が捕獲岩状に点在し(第2図), また玄武岩質岩と不規則境界(写真6)を示したりする。岩体形成後には玄武岩質岩脈が貫入してお

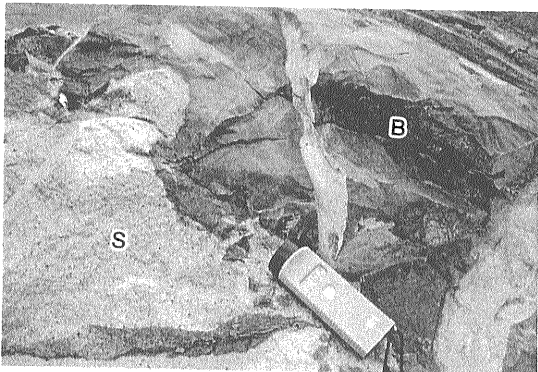


写真6 不規則境界を示す玄武岩(B)と閃長岩(S)。帯磁率計の長さは19.5 cm。

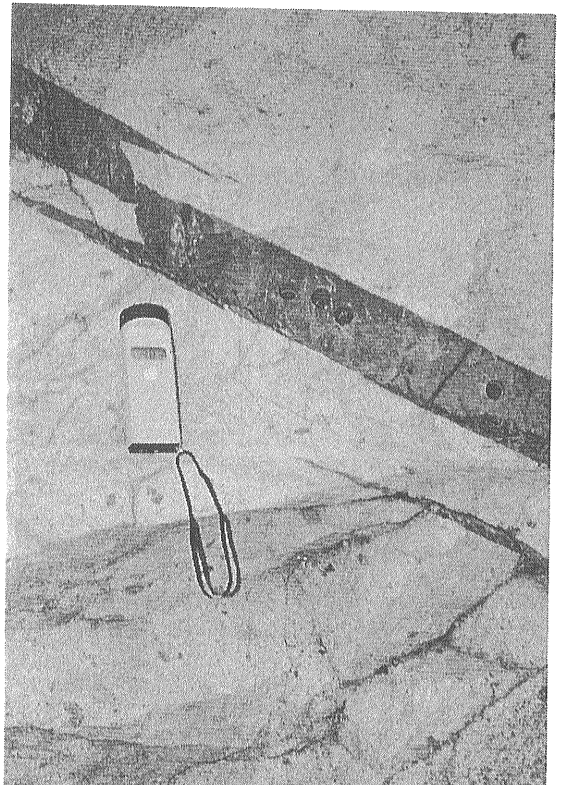


写真7 フォイア山頂付近の細粒閃長岩とそれに貫入する玄武岩岩脈。

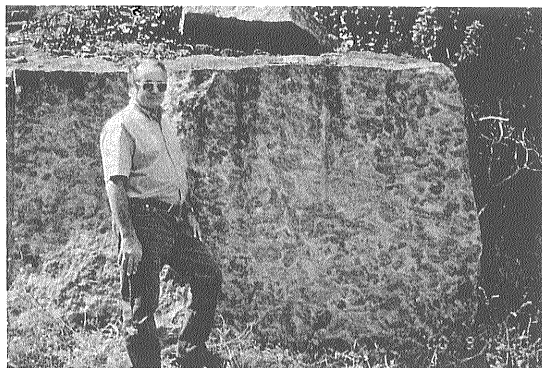


写真8 円礫状構造を示す閃長岩。スケールのJ.D.D. Moreira氏は伸長177cm.



写真9 円礫部を埋める閃長岩、空隙部にカリ長石が成長する点に注目。コイン直径は2cm.

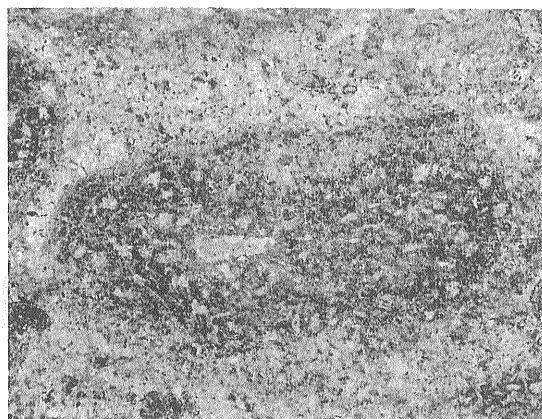


写真10 円礫中央に認められたラパキヴィ組織.

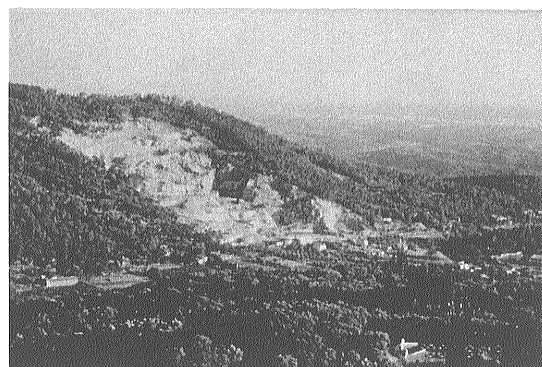


写真11 フォイア山腹に設けられた採石場.

第1表 シエニト モンシェクのモード鉱物組成 (J. D. D. Moreira 私信, 2000).

初生鉱物		二次鉱物	
微ベルト長石	50.6 %	アルバイト	1.9 %
霞石	29.8	方沸石	5.8
単斜輝石	4.6	蛍石	2.8
黒雲母	1.9	炭酸塩鉱物	1.0
磁鉄鉱(+赤鉄鉱)	1.2		
チタン石+燐灰石	0.3		
合計	88.4 %	合計	11.5 %



写真12 採石場の近景.

り(写真7), この閃長岩が苦鉄質マグマ活動と密接に関連して生成したことが推察される。岩体東周辺部では円礫状岩(写真8)が広く認められ、中間組成の円礫部を閃長岩が埋め、カリ長石が空隙に成長したり

する(写真9)。一部では円礫部にラパキヴィ組織(写真10)を持つものがあり、これは玄武岩質マグマと閃長岩質マグマとの混合によって生じた可能性がある。

シエニト モンシェクのモード鉱物組成を第1表に示す。構成鉱物の大部分はベルト長石と霞石である。霞石は (Na,K)  $AlSi_3O_8$  の化学組成を持つ準長石で、 $KAlSi_3O_8$  を25モル%まで含むことが可能である。少量

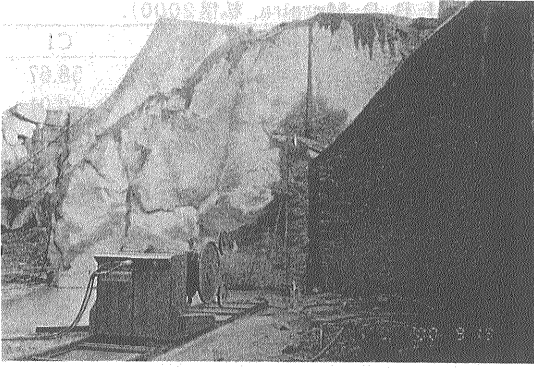


写真13 作業中のダイヤモンド・ワイヤ切断機。

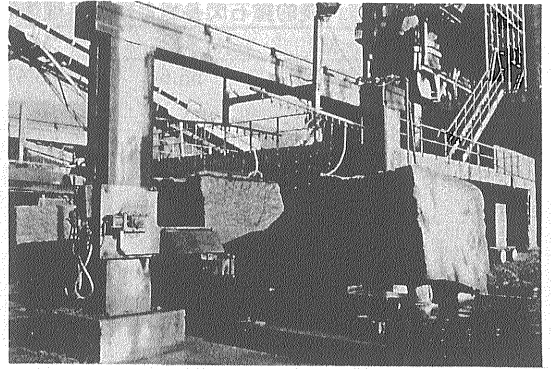


写真14 切断後は搬出し、ダイヤモンド鋸で切断する。

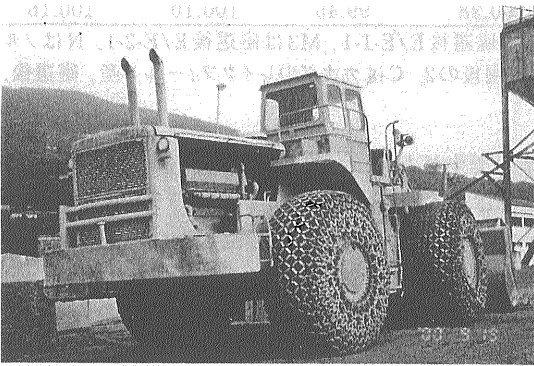


写真15 搬出用の大型ブルドーザー。

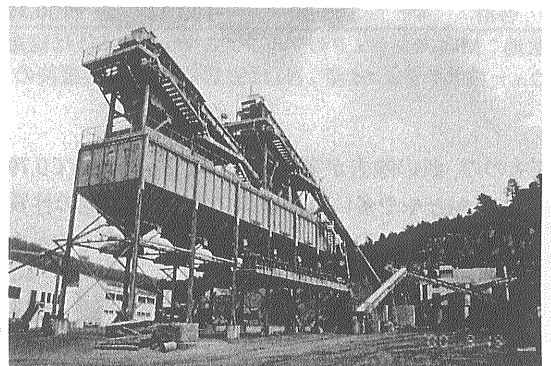


写真16 骨材・バラスの出荷場。

の白榴石K ( $AlSi_2O_6$ ) も含まれる。苦鉄鉱物は主に単斜輝石、黒雲母であるが、角閃石も産出する。磁鉄鉱はその色指数に対して多く含まれ、この岩石は磁鉄鉱系に属する。現地における代表的研磨岩片の帯磁率はKT5型によると  $15.6 \sim 21.0 \times 10^{-3}$  SI で高い値を示した。沸石や方解石が含まれ、若干の熱水変質を受けている。

シエニト モンシェクの比重は2.54～2.55、見かけ空隙率は0.65%、吸着率は0.23%、曲げ強度は  $178\text{kg/cm}^2$ 、圧縮破砕強度は  $1055\text{kg/cm}^2$  である。節理はN80° E と N25° W 系が一般的である。水平節理も存在する。他に断層として N50° W が発達する。

### 3. 利用

案内のモレイラ氏によると、シエニト モンシェクの採石場はかつて十数カ所あったと伝えられているが、現在では運搬の便がよく、割目の少ない1カ所(第2

図参照、写真11, 12)に集約されている。現在はまだ地表部分を採石しており、若い鉱山の印象を受けた。従業員は山元に25人、麓の加工工場に13人、月間生産量は300～400 $\text{m}^3$ 、その約80%は輸出される。

角材の切り出し方法は7年前からダイヤモンド・ワイヤ法であり、バーナー法やドリル法は現在では使っていない。この方法は3方向にボーリング孔を開け、そこにダイヤモンドを埋め込んだワイヤを通して高速で回転させて切断するもので(写真13)、1スパンの切断が2-3日で可能だと言われている。また騒音や粉塵が出ず、この方法は環境問題の見地から優れている。割れ目などが発達した部分は粉砕して骨材・バラスとしても販売されている(写真16)。

シエニト モンシェクは16%以上のアルカリ含有量を持っており(第2表)、窯業原料としても魅力的である。この点に注目して、磁選機により含鉄鉱物を除去し、窯業原料としての可能性が検討された(第2表)。

その結果、アルカリ含有量は17.1～17.3%に達す

第2表 代表的霞石閃長岩と磁選処理後岩石の化学成分 (J. D. D. Moreira, 私信2000).

試料番号	M1	M2	M3	N1	N2	N3	C1
SiO <sub>2</sub>	55.87	55.66	56.41	54.77	56.50	56.90	58.67
TiO <sub>2</sub>	0.36	0.13	0.11	0.36	—	0.11	0.01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.56	22.43	22.01	22.22	25.00	23.86	26.57
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.28	1.04	0.79	2.65	0.08	0.12	0.01
MnO	—	—	—	0.06	—	—	—
MgO	0.17	—	—	0.16	—	—	0.01
CaO	1.45	1.02	1.00	2.52	1.00	0.97	0.36
Na <sub>2</sub> O	10.75	11.04	10.60	6.26	7.07	7.42	8.67
K <sub>2</sub> O	5.55	6.27	6.47	8.77	9.00	9.78	5.39
LiO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	0.10	—
Cl	0.96	0.99	1.11	—	—	—	—
Ign.loss	1.35	1.76	1.62	2.51	0.80	0.84	0.47
合計	100.30	100.34	100.12	100.28	99.45	100.10	100.16

産地：Mはモンシェクのアルフエルチェ産；M1は磁選前，M2は磁選後E/E-1-1，M3は磁選後E/E-2-1。Nはノルウェーのステジェノイ産；N1は磁選前，N2は磁選後の1，N3は磁選後の2。Cはカナダのレイクフィールド産，磁選後。

るものの、鉄の除去が完全ではなく、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>として0.79～1.04%とやや多い点が難点である。その他の性質は既に利用されているノルウェーやカナダのものと比較して、遜色ないと言われている。

#### 4. 成 因

霞石閃長岩はイベリア半島を北西から南東に走るヘルシニア期造山帯の花崗岩類とは明らかに異っている。すなわち、その分布方向は大西洋岸に沿った北北西-南南東であり、その岩質は石英に不飽和のアルカリ花崗岩に属する。このようなアルカリ岩は69-72 Maの年代を持ち、大西洋の両側に点在する(Rock, 1982)。これらアルカリ岩は低いストロンチウム初生値(0.702-0.706)と酸素同位体比(+5~+8‰)を持つ。この火成作用は白亜紀の北大西洋拡大時に、マントルからアルカリ玄武岩マグマが上昇することによって生じたものである。Rock (1982)は岩石化学的検討から、霞石閃長岩は玄武岩質マグマの結晶分化

作用で生じたものと考えているが、閃長岩マグマの一部は玄武岩質マグマの上昇による熱で大陸地殻の一部が溶融し、発生した可能性があるかも知れない。

謝辞：モンシェク岩体および採石場の案内の労を取られ、種々の研究資料を提供されたポルトガル地質調査所のJ. D. D. Moreira氏に心からお礼申し上げます。

#### 文 献

- Goncalves, F. (1967) : Subsídios para o conhencimento goeologico do macico eruptivo de Monchique. Comunicacoes dos Servicos Geologicos de Portugal. Tomo 52, p.169-184.
- Martins, L. and de Olioveira, Daniel (2000) : Portugal: Exploration and mining. Inst. Geol. Mineiro, 20 p.
- Rock, N. M. S. (1982) : The late Cretaceous alkaline igneous province in the Iberian Peninsula, and its tectonic significance. Lithos, 15, p.111-131.
- Scheiber, C.P. (1879) : On foyaite, an eloeolitic syenite occurring in Portugal. Quat. Jour. Geol. Soc. London, 35, p.42-47.

ISHIHARA Shunso (2001) : A granite-stone loved by people in East Asia: Sienito C. V. L. Monchique.

<受付：2001年1月9日>