

対州陶石阿須鉍床と熱水鉍物

中川 昌治・珍並 美佳*・谷川 大造**

(理学部自然環境科学科・

*現住所：高知市桜井町・**現住所：小野田市須恵)

The Azu Deposit of Taishu Toseki and the Hydrothermal Minerals

Masaharu NAKAGAWA, Mika CHINNAMI*, and Daizo TANIGAWA**

*Department of Natural Environmental Science, Faculty of Science,
Kochi University, Kochi 780-8520; *Present address: Sakuraicho,
Kochi 780-0821; **Present address: Sue, Onoda 756-0836*

Abstract: The mineralogy and occurrence of Taishu toseki which is mined as a raw material for sanitary ware and insulator at Azu in the Tsushima Shimoshima Island, Nagasaki Prefecture, have been investigated. The toseki was formed by hydrothermal alteration of quartz porphyry of Miocene age. The altered quartz porphyry is well jointed in the direction of N40°W strike and a vertical dip. The alteration products are abundant along the joints and are concentrated in white or green spots scattered in the toseki ores.

By X-ray diffraction of feldspar in the toseki ores, the alteration products have been identified as albite and orthoclase, while residual crystals are oligoclase. Sericite, kaolin mineral (halloysite), smectite, chlorite, interstratified chlorite/vermiculite, quartz and calcite are also found as the major hydrothermal products.

キーワード：対州陶石，阿須鉍床，熱水変質作用，粘土鉍物。

はじめに

長崎県下県郡厳原町の周辺には、白色の粘土と岩石が産出し、対州白土および対州陶石として知られている。対州白土は耐火物や衛生陶器の原料として、対州陶石は衛生陶器、磚子、釉薬などの原料として、大正時代初期より利用されてきた。現在、白土は既に枯渇に近い状況にあるが、陶石は八重島窯業原料株式会社の阿須鉍床（第1図）で盛んに採掘されている。このたび、阿須鉍床とその鉍石構成鉍物について検討を行ったので、概要を報告したい。

地質および鉍床

対州陶石鉍床は長崎県対馬下島の東部に存在する。対馬下島の地質は、漸新世～中新世前期の対州層群と、これに貫入した中新世中期の花崗岩ストックおよび酸性火山岩類からなる¹⁻⁶⁾。下島東

部に分布する岩床状の石英斑岩中には、北東-南西方向に約5km、北西-南東方向約1.5kmの細長い範囲にわたって、熱水変質作用により白色化した地域が点在し、対州陶石・対州白土の鉱床群となっている⁷⁻¹⁰⁾。その中央部付近に位置する阿須地域には良質の陶石が分布し、陶石の採掘は昔からこの付近で多く行われてきた。

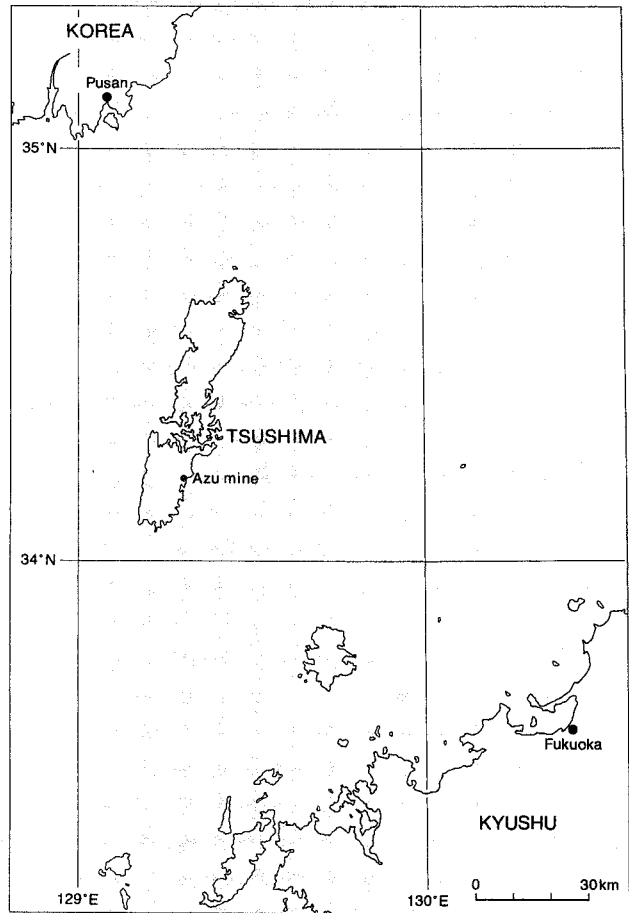
方 法

現地調査は1989年に行った。阿須鉱床の各所から種々の鉱石を採集し、X線粉末法により構成鉱物を調べた。また、薄片による顕微鏡観察を行った。代表的な試料については、粗砕分散後、沈降法による粒径分別を行い、X線回折により検討した。また、膨張性粘土鉱物を識別同定するために、エチレングリコール処理によるX線底面反射の変化を調べた。

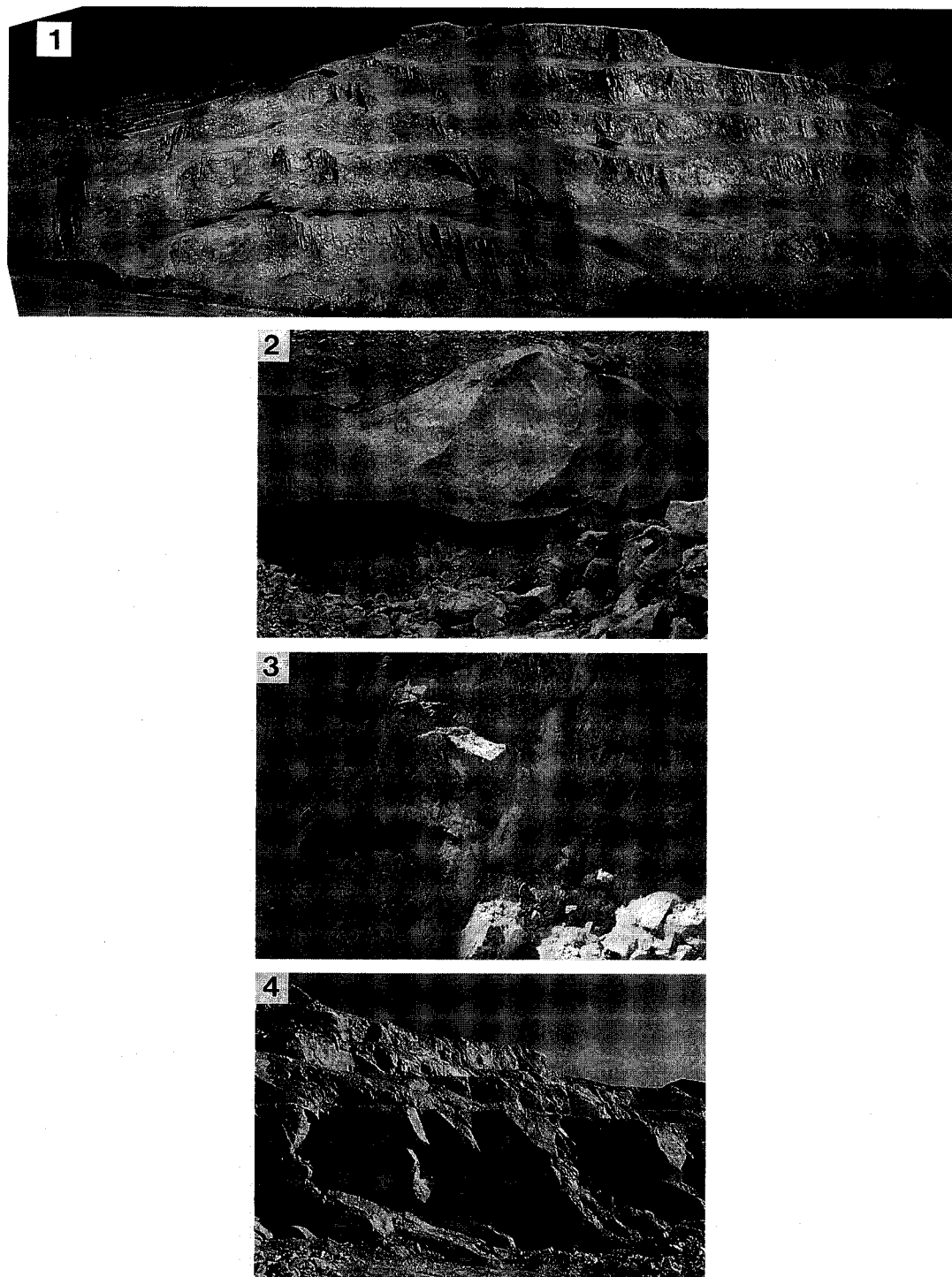
結 果

阿須鉱床は、石英斑岩体の中にある北西-南東方向約250m、北東-南西方向約250m、高度約40mにわたる陶石(白色に変質した石英斑岩)の露天採掘場になっている(第2図-1)。走向N40°W前後でほぼ垂直の節理が多く発達しており、特に鉱床の西半部(第2図-1の左半部)に多い。この一定方向の節理にはカオリン鉱物、セリサイト、スメクタイトなどからなる白色粘土が充填されていたり(第2図-3)、緑泥石、方解石、水晶などが晶出している(第2図-4)。節理の密集しているところや節理の近くで石英斑岩の変質が激しい。また、陶石中には緑色、褐色、白色の部分がしばしば斑点状に散在する(第2図-2)。これらの斑点は、顕微鏡的なサイズから径5cmに達するものまであり、後述の変質鉱物が濃集している。但し、緑色ないし褐色の斑点は、焼成に際して着色の原因となり、窯業原料としての品質を下げる。対州陶石の熱水変質作用は、これらの節理と緑色や白色の斑点を中心に進んでいる。

対州陶石に含まれる長石のX線粉末パターンを第3図に示す。対州陶石は、偏光顕微鏡下で、全体的に原岩(石英斑岩)中の石英と長石を残存しているのが観察されるが、残存長石の多い試料は灰曹長石の回折パターンを示す(第3図-3)。一方、セリサイトや緑泥石類と共に集合して斑点状をなす熱水変質作用による生成物は、曹長石と正長石である(第3図-2, 1)。曹長石と正長石は鉱床(第2図-1)の東半部に多く産する。

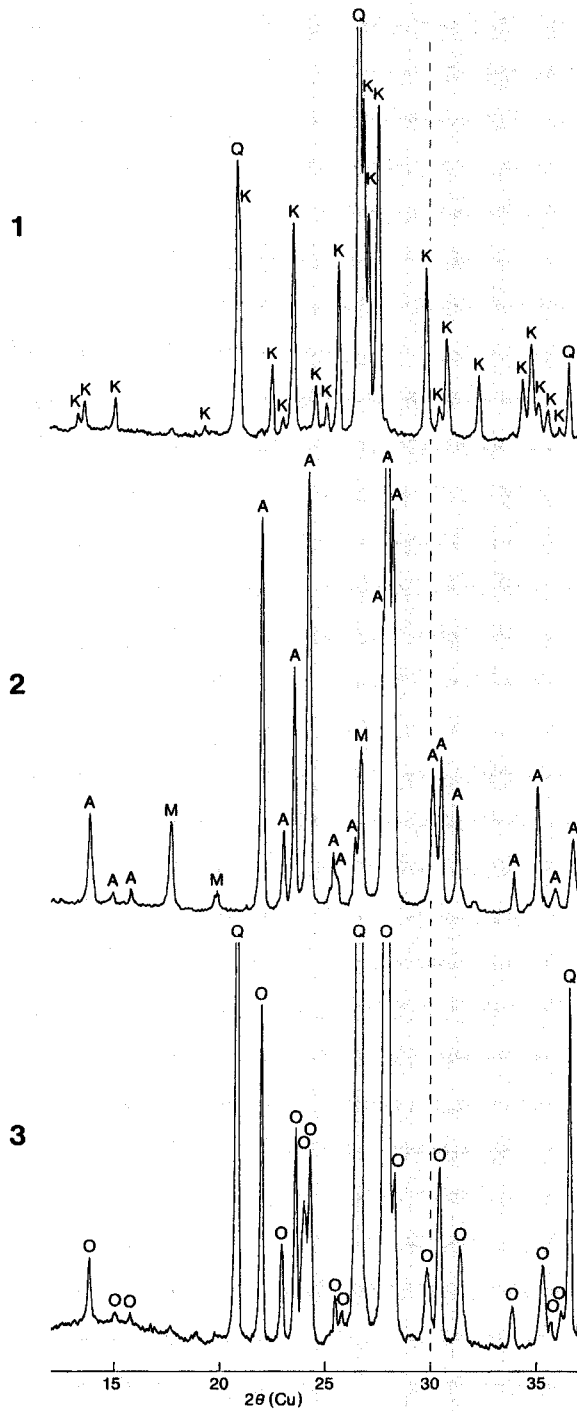


第1図 対州陶石鉱床(阿須鉱山)の位置



第2図 野外写真

- 1 : 阿須鉾山全景 (南南東から北北西方向へ撮影). 2 : 陶石中に緑色の変質物が散在している.
3 : 陶石中の節理を白色粘土が充填している. 4 : 一定方向の節理に緑泥石類, 方解石, 石英などが晶出している.

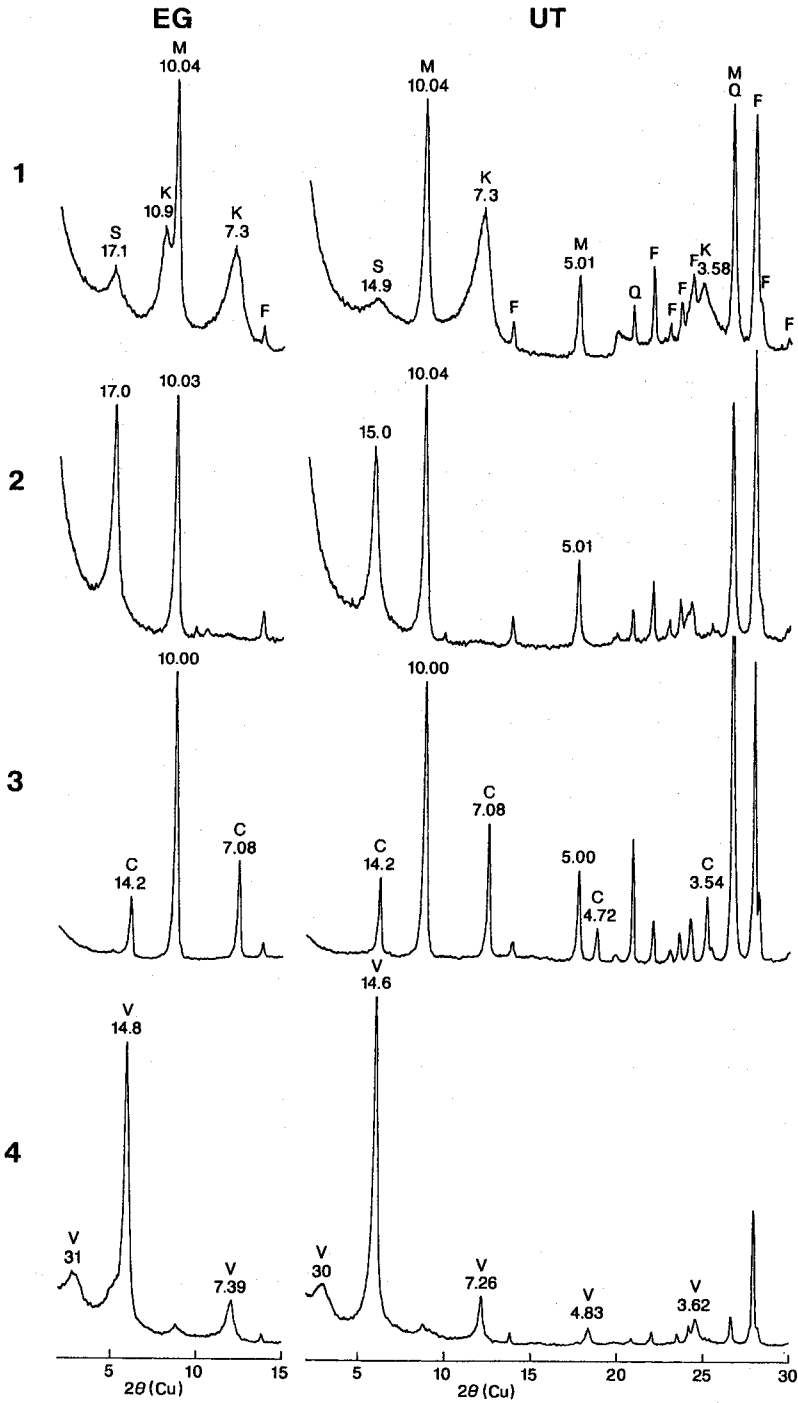


第3図 長石のX線粉末パターン

1 : 陶石中の褐色変質物 (Ts 50, 10-20 μ m). 2 : 陶石中の白色変質物 (Ts 60, 10-20 μ m).

3 : 陶石中の残存長石 (Ts 56, 20-40 μ m).

K : 正長石. A : 曹長石. O : 灰曹長石. Q : 石英. M : セリサイト.



第4図 対州陶石中の粘土鉍物の X 線粉末パターン (定方位試料)

1 : 柔らかい(白土に近い)陶石(Ts 42, <2 μ m). 2 : 白色陶石(Ts56, <2 μ m).
 3 : 陶石中の緑色変質物(Ts 36, 5-10 μ m). 4 : 陶石中の褐色変質物(Ts 20, <2 μ m).

UT : 未処理. EG : エチレングリコール処理. K : カオリン鉍物. M : セリサイト.
 S : スメクタイト. C : 緑泥石. V : 緑泥石/パーミキュライト混合層鉍物. Q : 石英. F : 長石.

対州陶石に含まれる粘土鉱物の定方位X線粉末パターンを第4図に示す。対州陶石は一般的に石英と斜長石を主成分鉱物とし、粘土鉱物としてセリサイトを含む(第4図-1, 2)。また、セリサイトは、緑泥石、方解石、曹長石などと共に、緑色や白色の斑点中に濃集している(第4図-3, 第3図-2)。セリサイトのX線底面反射はシャープで、10Å反射の d 値がエチレングリコール処理によりほとんど変化しない。混合層でない2八面体雲母が大部分で、ポリタイプは $2M_1$ しか確認できなかった。2八面体型スメクタイトも陶石中にしばしば含まれている(第4図-2, 1)。カオリン鉱物は陶石や白土に含まれる重要な粘土鉱物である。第4図-1にみられる7.3Å反射は、試料採集から回折実験の間に層間水が脱水したハロイサイトによるものであるが、カオリナイトも少量含まれている可能性がある。また、エチレングリコール処理による10.9Å反射は、層間水が脱水しなかったハロイサイトによるものである。カオリン鉱物(ハロイサイト)は、鉱床の西半部に、節理を充填する白色粘土として、また、節理が密集した箇所を柔らかい陶石(第4図-1)中に産し、阿須陶石鉱床に隣接して西側には、対州白土(ハロイサイト-石英粘土)の採掘跡がある。FeMg 緑泥石(第4図-3)と緑泥石/バーミキュライト混合層鉱物(第4図-4)は、阿須鉱床の中央部から東部にかけて、節理や緑色ないし褐色の斑点に濃集している。

その他、節理を充填する熱水生成物として、石英、方解石、方鉛鉱、白鉛鉱、東沸石が認められた。また、石英斑岩体上部の、対州層群と接触する部分やその近傍には電気石が生成している。

まとめおよび考察

対州陶石は、熊本県天草陶石や佐賀県泉山陶石のような白色磁器の主原料として使われるセリサイト質の陶石¹¹⁻¹³⁾とは、性質がかなり異なる。原岩中の石英と灰曹長石を残存する白色の弱変質岩で、準陶石とも呼ばれるものであるが、上述の陶石に比べて高温型の熱水変質作用を受けており、 $2M_1$ セリサイト、2八面体型スメクタイト、FeMg 緑泥石、緑泥石/バーミキュライト混合層鉱物などの粘土鉱物の他に、石英、曹長石、正長石、方解石などが生成している。また、ハロイサイトが、阿須陶石鉱床では走向 $N40^\circ W$ で垂直の方向に発達する節理の中や節理の近くの柔らかい陶石中に含まれている。

対州白土(ハロイサイト粘土)の鉱床は、現在ではその採掘跡しか見られないが、阿須地域より北東側に多く分布し、また、石英斑岩と一部は対州層群中に、 $N40^\circ W$ 方向の節理に並行に伸長発達する^{7, 8)}。石英斑岩を陶石化した熱水変質作用の後、一定方向に発達する節理に沿った上昇熱水により、激しいハロイサイト化変質作用があったことが推定される。対州陶石・対州白土を生成したこれらの熱水変質作用は、石英斑岩の活動に伴うものであると考えられるが、対馬下島の巖原地域よりやや南西部の花崗岩活動⁵⁾および西部の鉛・亜鉛鉱脈の生成^{14, 15)}とも関連した可能性がある。

謝辞 本研究の現地調査を行うにあたり、八重島窯業原料株式会社の八重島弘氏と八重島斉一郎氏に御便宜と御援助をいただいた。また、高知大学の満塩大洗教授には、対馬の地質について御教示をいただいた。ここに深く謝意を表わす。

文 献

- 1) 松本達郎：対馬の地質とその問題点。国立科博専報，No. 2, 5-18 (1969)。
- 2) 松橋秀朗・桐生清・中島安雄・福元勝治・根本徹・黒沼長助：対馬下島，対州鉱山付近の地質について。国立科博専報，No. 3, 1-8 (1970)。

- 3) 千葉正美：対馬(下県区域)の地質(1)。日韓トンネル研究, No. 1, 35-47 (1984).
- 4) 高橋清・林正雄：対馬の火成岩類のフィッション・トラック年代(I)。長崎大教養部紀要, 自然科学, 25, 9-19 (1985).
- 5) 唐木田芳文：長崎県対馬下島における火成岩類のK-Ar年代。日韓トンネル研究, No. 7, 32-42 (1987).
- 6) 松本徠夫・高橋清：長崎県対馬の火成活動。地団研専報, No. 33, 1-20 (1987).
- 7) 岩生周一：長崎県対州の白土及び陶石。窯業原料 第3集(窯業原料協議会編), 25-52, 学術図書 東京 (1949).
- 8) 岩生周一：対州カオリン。粘土とその利用(末野悌六・岩生周一編), 218-222, 朝倉書店 東京 (1958).
- 9) 須崎祐吉・矢嶋澄策・堤貞夫：巖原町北部地域の白土ならびに陶石鉍床。国立科博専報, No.3, 35-44 (1970).
- 10) 矢嶋澄策・堤貞夫・須崎祐吉：長崎県下県郡巖原町地域の白土ならびに陶石鉍床。早大教育学研, 生物地学, No. 19, 59-71 (1970).
- 11) NAKAGAWA, M. : Clay mineral associations and mineralogical properties of quartz in some pottery stones of western Kyushu, Japan. Appl. Clay Sci., 8, 331-347 (1994).
- 12) NAKAGAWA, M. and MATSUURA, T. : Hydrothermal alteration at the Denbekoba deposit of Amakusa pottery stone. Clay Sci., 9, 123-136 (1994).
- 13) 中川昌治・中本順子・吉原俊昭：佐賀県泉山陶石鉍床における熱水変質作用－石英とNH₄含有セリサイトの鉍物学的性質－。粘土科学, 35, 1-14 (1995).
- 14) 今井秀喜：長崎県対州鉍山の地質構造と鉍化作用。日本鉍業会誌, 89, 509-514 (1973).
- 15) SHIMADA, N. : Lead-zinc ore deposits of the Tsushima Islands, Nagasaki Prefecture, with special reference to Shigekuma-type mineralization. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D., 23, 417-480 (1977).

平成10(1998)年9月24日受理

平成10(1998)年12月25日発行

