

# 新金属の躍進とその資源

## (その3)

### 新金属元素の産状と産地

これら新金属類の産状はその種類によって非常に特徴があって異なるが、これを大別するとつぎのように分けることができる。

- (1) 組成鉱物の主要成分として入っているもの
- (2) 組成状態は不明のまま、現状としては微量成分として含有されていると見なされているもの

### シリコン

シリコンの原料鉱石は珪石であるが、金属シリコンの原料としては不純物はなるべく含まないものを対象として考えれば、ペグマタイトまたは石英脈等からの良質の珪石に制限される。

#### 1. ペグマタイト（白珪石）

白岩	福島県安達郡白沢村
石川	福島県石川郡石川町
金丸	新潟県岩船郡
城山	島根県美濃郡真砂村

#### 2. 石英脈

三富	山梨県東山梨郡三富村
----	------------

この外に珪石鉱床として珪岩・石英片岩が、また炉材珪石として赤・青・白珪石および明礬石鉱床の珪化帯または珪砂鉱床などもあるが、これらはいずれも不純

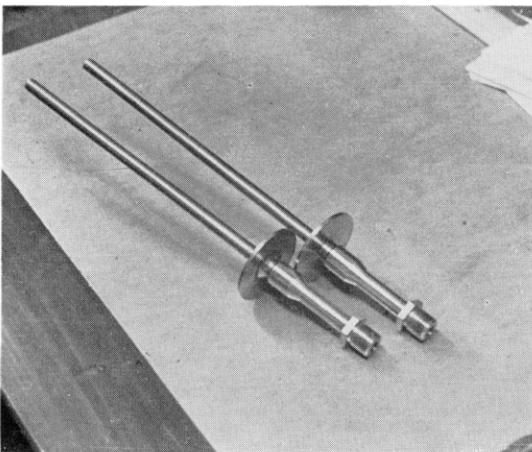
物を伴い、ガラス原料または耐火煉瓦などの原料となっていて、金属シリコンの原料として適当であるかどうかはわからない。（日本鉱産誌B参照）

### カルシウム

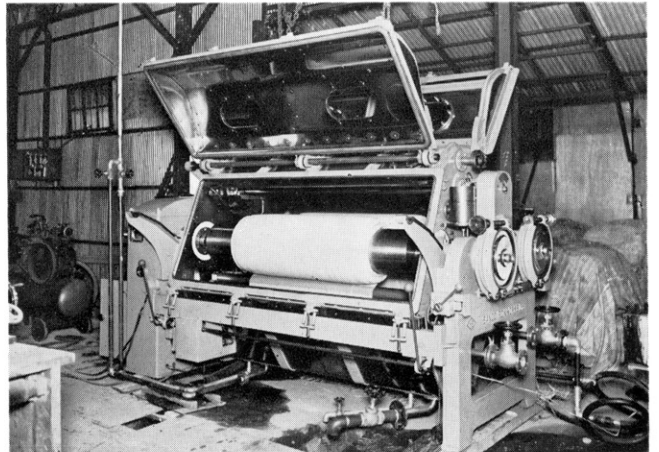
カルシウムの原料鉱石は石灰石（CaO 52%以上）である。外国の例では石灰石の外に石膏・螢石・燐灰石等も使われているが、わが国では石灰石資源が多量にあるのでこれらはほとんど問題にはならない。しかし化学工業の過程において副産されるCaOが多量にあると思はれるので注意を要する。

#### 石灰石産地（主要なもの）

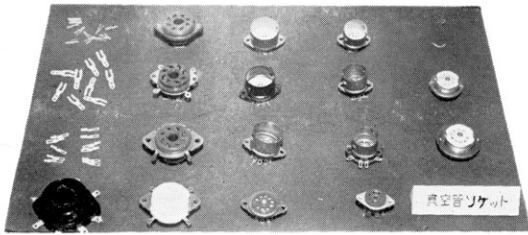
義朗	北海道十勝郡上磯町
八戸	青森県八戸市
大船戸地方	岩手県大船戸市
葛生地方	栃木県安蘇郡葛生町
秩父地方	埼玉県秩父市・秩父郡影森町
奥多摩地方	東京都西多摩郡氷川町
青海地方	新潟県西頸城郡青海町
美濃赤坂地方	岐阜県不破郡赤坂町
藤原	三重県員弁郡藤原村
伊吹	滋賀県坂田郡伊吹町
阿ヶ哲（新見）	岡山県新見市



温度計部品（チタン製品）（神戸製鋼KK提供）



チタンの耐酸性を利用した製紙機械のチタン内張（神戸製鋼KK提供）



真空管のソケットに使用しているベリリウム合金  
(日本電気KK提供)

秋吉(伊佐大嶺)	山口県美祿郡伊佐町・大嶺町
平尾地方	福岡県小倉市・門司市
香春地方	福岡県田川郡香春町
船尾地方	福岡県田川市
津久見	大分県北海部郡津久見町

**マグネシウム**

マグネシウムの原料鉱石はドロマイト・マグネサイト(わが国では例がはなはだ少ない)であり この外海水の中から抽出されるマグネシヤを原料とする場合もある。

1. ドロマイト (アルカリ金属の少ないことが必要)

葛生	栃木県安蘇郡葛生町
美山	岐阜県山県郡美山村
春日	岐阜県揖斐郡春日村
石樽	三重県員弁郡石加村
茂辺地	北海道上磯郡上磯町
黒瀬川 野村	愛媛県西宇和郡
門神	
津久見	大分県北海部郡津久見町
恒見	福岡県門司市吉志
佐敷	熊本県

2. 海水マグネシヤ (マグネシヤクリンカー原料)

現在は宇部化学において若干生産され また旭化成工業ではこの抽出の研究が行われている。

3. マグネサイト

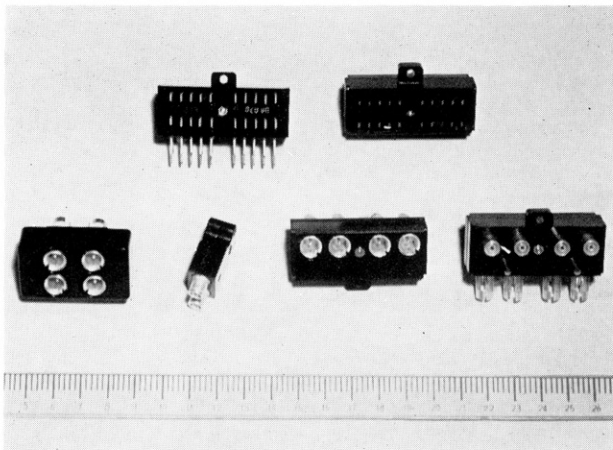
現在のところ山口県玖珂郡美川村だけである。 外国ではマグネサイトの大規模な鉱床が多く その例は中国(満州大石橋) 朝鮮端川郡・インド・オーストリア・アメリカ(カリフォルニア州)カナダ(ケベック)等である。 またブルーサイトの鉱床には朝鮮咸鏡北道吉州郡福連洞がある。

**ジルコニウム・ハフニウム・セリウム・ランタン・チタン**

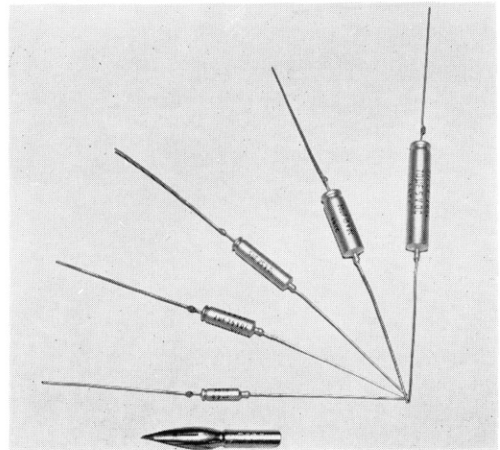
ジルコニウム・ハフニウムはジルコン石・パデライト(Baddelyite)として チタンはチタン鉄鉱・金紅石として セリウム・ランタンは主としてモナズ石として産出し いづれも砂鉱として海岸・河岸の漂砂鉱床または原地露天化残留鉱床を形成するものである。

ジルコン石・モナズ石 は酸性火成岩類の造岩鉱物として通常共存し その発達する地方に多く見られる。わが国では福島県石川町で戦時中に一時稼行されたことがあるが これは黒雲母角閃花崗岩の風化分解による原地露天化残留鉱床であった。

外国では朝鮮・台湾等で砂鉱として稼行されたものがあつたが その外インドのトラパンコール地方・セイロン・インドネシア・ブラジル等では砂鉱として良品位の鉱石を多量に産出している。 とくにブラジル・セイロン産のジルコニウム鉱石中にはジルコン石のほかパデ



ベリリウム合金を使用した電線接続用端子(上)  
同軸電線接続用のプラグ(下)(日本電気KK提供)



筒型湿式タンタルコンデンサー(日本電気KK提供)

ライトを多く含んでいる。

モナズ石は常にジルコン石に随伴して産し 量はその1/10前後の場合が多い。産地はジルコン石のそれとほとんど同じである。

また マラヤ・タイ・ビルマ等において錫・タングステン採取の際の「アマン」中に副産物として産する。

#### ジルコン石・モナズ石の産地

福島県石川郡石川町（原地残留 漂砂）

岐阜県中津川市苗木（漂砂）

その外花崗岩質岩地帯の海浜砂礫

このほか セリウム・ランタンを含むものとして褐簾石フエルグソン石・ガドリ石・ゼノタイム・変種ジルコン石・恵那石等があるがその産出量はきわめて少い。

モナズ石はこの外 ペグマタイト・タングステン石英脈等に伴ってることがあるが 量的には問題にならない。

## チ タ ン

チタンの鉱石であるチタン鉄鉱は砂鉄に伴い広く産出するが とくに  $TiO_2$  の品位の高いものは北海道枝幸・北見・天塩地方 青森県東部海岸・下北半島北部 三重県名張地方および福岡県津屋崎付近である。

このうち青森県下北半島 北海道志文等には金紅石を含んでいる。

チタンに関する産状産地その他詳細については未利用鉄資源（第1～第5輯）を参照されたい

## ベリリウム・ニオブ・タンタル・リチウム

ベリリウムの鉱物としては緑柱石・金緑石があり ニオブ・タンタルのそれにはコロンブ石・タンタル石・フエルグソン石・サマルスキー石があり リチウムにはリチャ雲母・鈍角石などがある。これらはいずれもペグマタイト中に産するが その外金緑石はウラル地方では黒雲母粘板岩中に ブラジル・セイロン等では砂鉱として産することがあるし またマラヤにおいては「アマン」中にコロンブ石・タンタル石 またはストリューベル石 (Strueverite  $Fe(TaNb)_2O_6 \cdot TiTi_2O_6$ ) を産する。リチウムは上記のほかに石油ガス井にも微量に含有されていることが知られている。

緑柱石の産地のうち主要なものは

### 1. ペグマタイト

福島県石川郡石川町

茨城県新治郡小桜村

佐賀県佐賀郡南山村

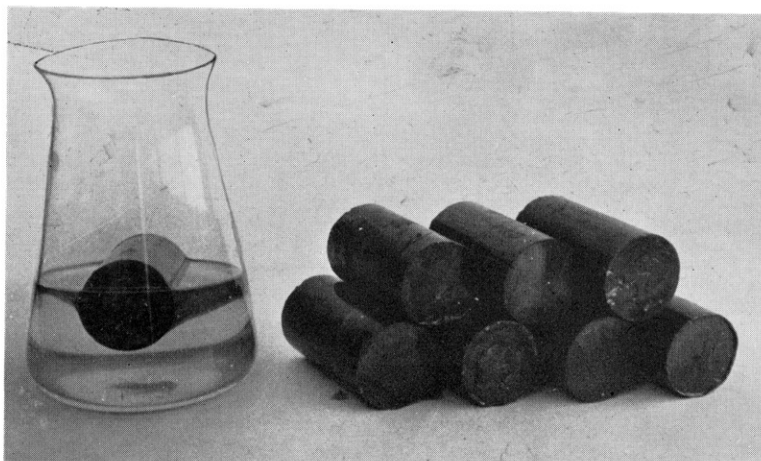
### 2. タングステン石英脈

岐阜県恵那郡福岡村福岡

以上は戦時中一時稼行していたが その後はほとんど中止されている。

外国においてもペグマタイトまたはペグマタイト質石英脈中に産するものである。朝鮮・中国・インド・イギリス・ノルウェー・ドイツ・ソ連・アメリカ・カナダ・ブラジル・アルゼンチン・南アフリカ連邦等

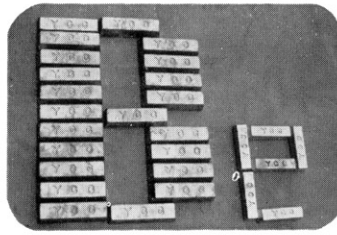
コロンブ石・タンタル石・フエルグソン石・サマルスキー石の産地のうち主要なもの



←  
真空還元法の製造による金属リチウム  
重量 1個 約150g  
左は石油中に浮ぶ金属リチウム  
(古河マグネシウムKK提供)



←  
インジムのインゴット  
純度 99.99%  
(東芝KK提供)



←国産 Be-Cu 母合金  
Be 3.8~4.5%  
左・2.5 kg インゴット  
右・1 kg インゴット  
(横沢化学工業KK提供)

### 1. ペグマタイト

福島県石川郡石川町

福島県伊達郡川俣町

茨城県真壁町山尾

外国には朝鮮 アフリカ(ナイゼリヤ・ウガンダ・マダガスカル・モザンビク) オーストラリアにいずれもペグマタイトに産する。

リチャ雲母の産地

### 1. ペグマタイト

福岡市長垂

岐阜県恵那郡蛭川村一色

また有馬温泉(兵庫県) 瀬波温泉(新潟県)の温泉中にはリチウムを含んでいることが知られている。

### ゲルマニウム・ガリウム・インジウム・タリウム

これらは多くの場合黒鉛に伴う閃亜鉛鉱・四面銅鉱・硫砒銅鉱等の硫化物中に またこれらのうちゲルマニウムは接触鉱床中の珪灰鉄鉱中 または低温生成の白鉄鉱中に微量含まれているほか 他の型の金属鉱床にも極めて微量に含まれていることがある。したがって金属製錬に際して副産物として抽出されることがある。またゲルマニウム・ガリウムはある種の石炭・亜炭中に含まれその燃焼後の灰中から回収されたことがある。

これら元素の組成鉱物はまだ明かにされず 現在のところでは微量成分として取扱はれている。

ゲルマニウムに関する詳細については

地質調査所：ゲルマニウム資源について (昭和30年)

ゲルマニウム研究委員会編：ゲルマニウム(昭和31年)

地質ニュース No. 8 (1954-5) No. 19 (1955-9)

を参照されたい。

### 従来の調査研究と今後の問題

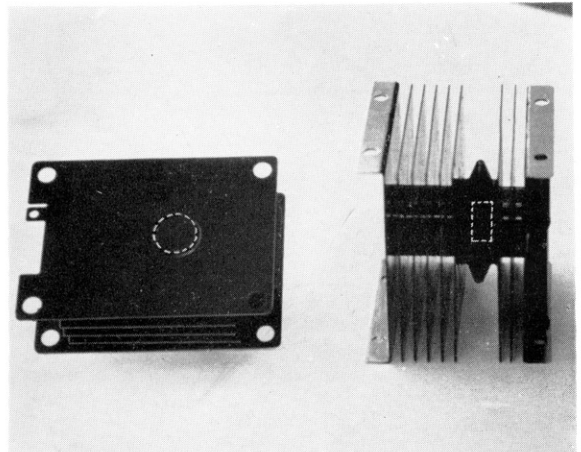
新金属の大半のものは稀有元素として取扱はれてきた

もので 大正年間に入って一部の鉱物学者および化学者が研究の対象としていたが 第二次世界大戦の初期より新用途による需要が生れ この頃から資源調査の必要性が叫ばれ不十分ながらも国内のほか 朝鮮・台湾・満州・北支等において調査が行はれた。

終戦後は珪石・石灰石・ドロマイトその外マグネシヤに富む岩石類は それぞれ窯業原料として調査が行われ また昭和28年(1953)から同33年(1958)までは 含チタン砂鉄調査が また翌29年(1954)から同32年(1957)まではゲルマニウムの調査が行われ また同29年(1954)から現在までウラン調査が継続されている。

したがってシリコン・カルシウム・マグネシウムについての主要な鉱床は一部は調査が終り一部継続中である。またチタンについても砂鉄鉱床調査により全国的な視野における調査は終了している。またベリリウム・リチウム・ニオブ・タンタル・ジルコニウム・セリウム・ランタン等のペグマタイトに産するものはウラン調査において一応副次的に資料はある程度集まっているし ゲルマニウムもまた現状としての資料は集成されている。

上記のものを除くと未調査と言えるものはジルコン石(ジルコニウム・ハフニウム) モナズ石(セリウム・ラ



ゲルマニウム整流器(大型)  
(点線部位にゲルマニウムを使用している)(東芝KK提供)

ンタン)の原地露天化残留鉱床および漂砂鉱床とガリウム・インジウム・タリウムに関するものである。

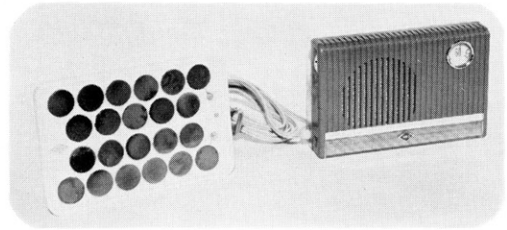
### 1. 残留鉱床および漂砂鉱床としてのジルコン石・モナズ石

ジルコン石およびモナズ石を造岩鉱物とする火成岩およびこれに起因する堆積岩類は 非常に広く分布するがこれは必ずしも常にジルコン石・モナズ石の鉱床を形成するとは限らない。したがってこのような型式のものを対象として調査を進めるためには まず本鉱物を比較的に多く含む岩類の分布する地域を見出すことが必要である。この場合には調査研究の過程において本鉱物の分離が問題になる。すなわちこれらを濃集し分離するためには比重分離・磁力選鉱を併用する必要があるが技術上種々困難を伴うことが多い。したがって調査研究に先立ち設備・器具等を十分に準備して研究を進めることが第一条件である。

### 2. ガリウム・インジウム・タリウム

これらは微量成分として金属鉱床に伴っていることはゲルマニウムと似ているが その量がゲルマニウムに比べてさらに小さい値を示すことと これと密接に伴う鉱物その他の詳細についてはまだ不明な点が多いので調査に先立って注意を要するところである。

すなわち上記2項目ともに国内外の基礎的な資料を整備しておよその傾向をとらえた上で調査に乗り出す必要があろう。



太陽電池付トランジスタラジオ(日本電気KK提供)

新金属と呼ばれているもののうちシリコン・カルシウム・マグネシウムは品質の上で特別に困難な問題がなければ量的には必ずしも乏しくはない。

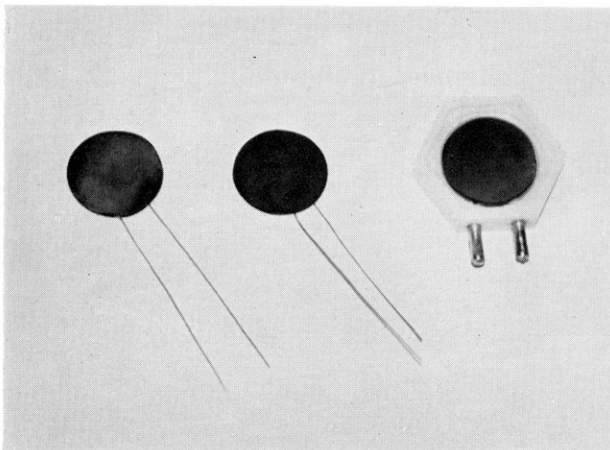
ベリリウム・リチウム・ニオブ・タンタルはいづれも国内需要を満たすことは到底できないし 今後需要が進展する場合にはどうしても輸入に期待する以外にないと考えられる。

チタン資源は量的には不足はないが 国内の需要が不安定で外国輸出に依存する状態であるから 国際価格に対する収支の如何に影響されることが大である。

ジルコニウム・ハフニウム・セリウム・ランタン・ガリウム・インジウム・タリウムについては国内の調査の余地はあるが調査技術上に種々問題がある。

なお 一応調査が進み資源の状況が知られた元素においても細部にわたっては補足調査を必要とするものがあることは勿論である。

これを要するに新金属と称するものは別に定義のあるものではなく 通常稀有元素として取扱ってきたもののうちの一部であるから 今後処理技術・利用技術の進歩によってさらにここに述べた元素に追加されるべきものも現われてくることは当然である。(鉱床部 金属課)



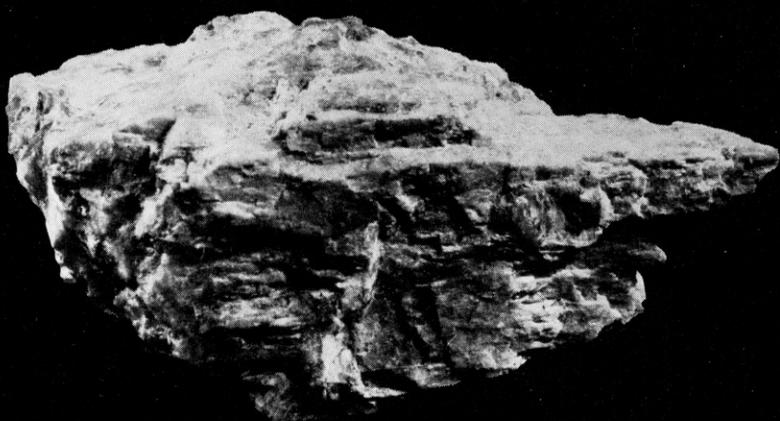
シリコン太陽電池素子



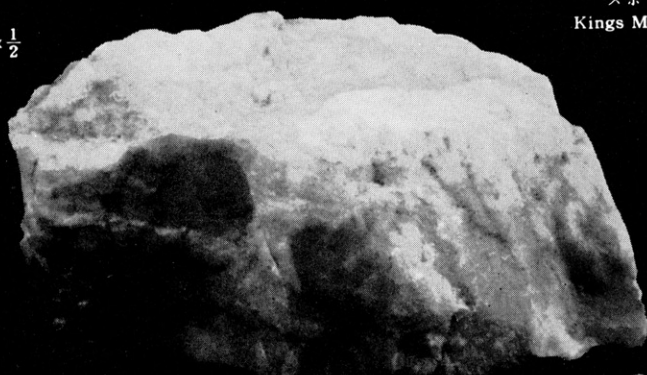
屋上にセットされた太陽電池  
(写真2葉は日本電気KK提供)



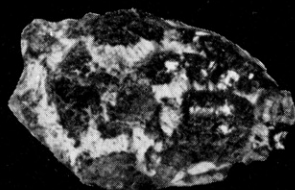
金 紅 石 (Ti 含有)  $\times \frac{1}{2}$   
徳 島 市 眉 山



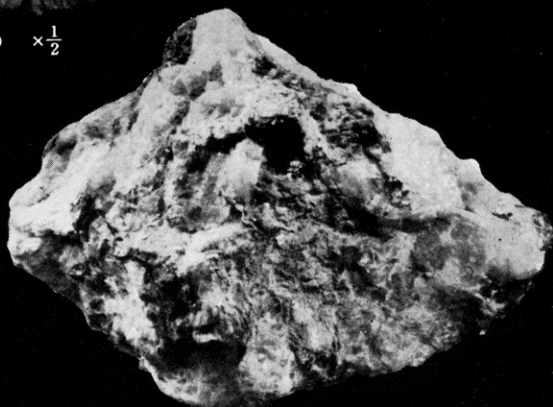
ス ポ デ ュ ー メ ン Spodumene  $\times 0.7$   
Kings Mountain North Carolina U. S. A.  
 $\text{Li}_2\text{O}$  4.5~7.6%



ア ン プ リ ゴ 石 (Li 含有)  $\times \frac{1}{2}$   
Paris mine, France



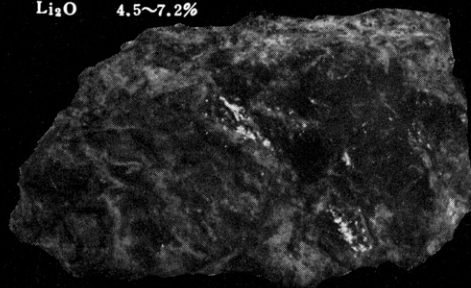
タ ン タ ル 石  $\times 1$   
満 州 産  
 $\text{Ta}_2\text{O}_5$  10~35%



リ シ ャ 雲 母 (Li 含有)  $\times \frac{1}{2}$   
福 岡 県 福 岡 市 長 垂 山  
 $\text{Li}_2\text{O}$  4.5~7.2%



緑 柱 石  $\times 0.3$   
茨 城 県 真 壁 郡 真 壁 町 山 ノ 尾  
 $\text{BeO}$  11~14%



ジ ル コ ン 石  $\times 1$   
福 島 県 石 川 郡 石 川 町 石 川 山  
 $\text{ZrO}_2$  60~67%