

重晶石

岡野 武雄

1 まえがき

地質ニュースで いろいろな金属・非金属資源が取り上げられ 解説されてきたが バリウム資源として ほとんど唯一の鉱物である重晶石について いまだ説明されていないので この機会に重晶石について総括的な記述をこころみしてみる。 ただ資料が不足していたので 平面的な記述に終ったことは おゆるしを願う。

天然に産するバリウムの鉱物のうち 今日採掘され広く利用されているものは 重晶石 (Barite $BaSO_4$) と毒重石 (Witherite $BaCO_3$) のみである。 しかし量的には重晶石が圧倒的に多く 毒重石はイギリスで一部採掘されているのみといってよい。 したがって統計上毒重石の産額はほとんど知ることができない。

重晶石の世界の産額は 約 280 万トンであるが このうちアメリカ合衆国は 国内生産 輸入鉱石を合せて約 100 万トン消費し 世界最大の消費国である。

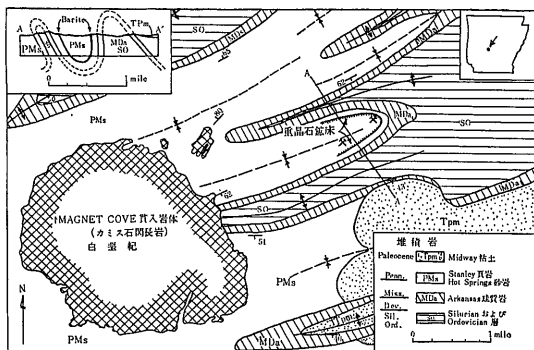
わが国の重晶石の産額は 20,000~30,000 トンであるが 1959 年頃から輸入量が急速に増えて 1960 年には国内生産および輸入鉱石を合せて 40,000 トンを越えた。

重晶石の用途は 石油井掘さく用 バリウム塩類製造用その他に分けられるが わが国ではバリウム塩類用に 70% 消費されているに反して アメリカでは 全消費量の 95% 近くが石油井掘さく用に向けられている。

2 重晶石鉱床の分布と世界の主要な鉱床

重晶石は広く世界に分布しているが 主要な産出国は 米国 西ドイツ メキシコ ギリシャ カナダ ソ連邦などで アジア地区では インド 韓国 日本などをあげることができる。 稼行されている重要な鉱床は

- (1) 石灰岩 ドロマイト 頁岩などの堆積岩中の層状 塊状の交代鉱床
- (2) 鉱脈および充填鉱床



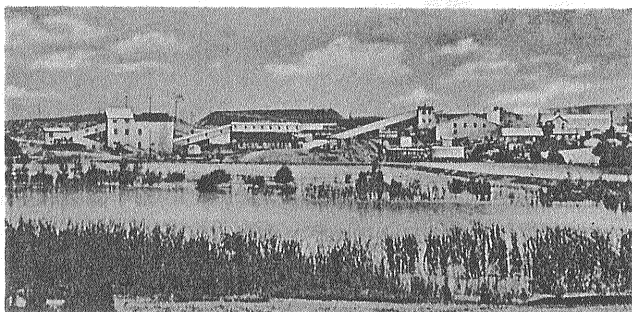
Arkansas 州 Magnet Cove 地区重晶石鉱床付産地質図 (McElwain Parks より)

(3) 残留鉱床

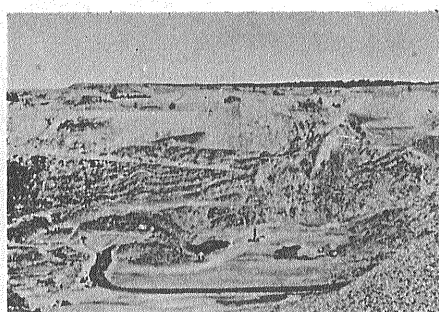
に大別することができる。

a. アメリカ合衆国の重晶石鉱床

アメリカ合衆国には重晶石の鉱床が広く分布していることが知られている。 アメリカで重晶石の大部分を消費するのは石油井掘さく用泥水の比重増加材としてであり 石油井掘さくが Gulf Coast 地区で盛んなため価格の低い商品である重晶石は輸送費のやすい地区 すなわち アーカンソー・ミズリー・テネシー・ジョージア州でも採掘され消費地 Gulf Coast 地区に送られている。 1950—59 年の 10 年間アメリカ国内産の重晶石の 40% はアーカンソー 31% はミズリー 12% はジョージア・南カロライナ・テネシー州からである。 アーカンソー州 Malvern, Hot Spring 近くの Magnet Cove にある鉱床は大規模な鉱床で 全アメリカ重晶石の 35~40% を産出する。 重晶石鉱床は スタンリー頁岩層 (Stanley shale, Penusylvanian-Mississippian) の下部に近いところに層状の交代鉱床として存在する。 重晶石鉱床は図に示すように 平面図でみると馬蹄形をなして露出し 馬蹄形の全長は 1.5 マイルにおよんでいる。 重晶石含有層の厚さは 馬蹄形の頂点部で 30m 以上 両翼で 10~20m に変化する。 重晶石鉱床を構成する各々の層は 3~100 cm の厚さで 砂岩 頁岩の層と累層状になっている。 重晶石は灰色で堅く種々の色を呈している。 4% 以上の黄鉄鉱が鉱染しており地表近くでは風化して



アメリカアーカンソー州 Magnet Cove にある National Lead 社の工場 アメリカ全土の重晶石の 35~40% を供給している (Mining Engineering, May, 1962)



Magnet Cove 付近の層状重晶石鉱床の採掘場 (Mining Engineering, May, 1962)

褐色に汚染している。採掘されている重晶石層は10%の重晶石を含み、その他脈石として石英、頁岩、酸化鉄を含んでいる。この地区の重晶石鉱床は Magnet Cove 貫入岩体(霞石閃長岩)の残留岩^{しゅうりょう}による選択的な熱水交代作用を受けて生成されたものと考えられているが、一説には沈でん鉱床ともいわれている。

カリフォルニア州 San Bernardino, Mountain Pass 地区には、前カンブリア紀の変成岩中に脈状の鉱床が知られている。重晶石の大鉱床の1つで、重晶石に希土鉱物を伴っているが、現在は開発されていない。Gulf Coast 地区に近い重晶石鉱床が採掘しつくされ、あるいは太平洋海岸地区での重晶石の要求が増大すれば、この Mountain Pass 地区は重要な重晶石、希土類の産地となるであろう。ミズリー・ジョージア・テネシー州には重要な残留鉱床がある。ミズリー州の鉱床は Washington 県にあり Potosi や Eminence 層(上部カンブリア紀、いずれもドロマイト層)をおおう粘土中にあり、上記各層の風化に由来するものである。重晶石は白色不透明で、小さいものから数100ポンドの大きさの塊として存在する。残留鉱床はゆるやかな斜面に数エーカーから100エーカーの広さに1~10m、平均すると3~5mの厚さで存在する。表土はブルドーザーで剝土される。鉱石は1立方ヤードのショベルで採掘され、15トン積みトラックで1マイル前後、まれに3マイル位離れた処理工場に運ばれ、粉砕され水洗いののちジッター選別をうける。

b. カナダの重晶石鉱床

カナダ最大の鉱床は Nova Scotia 州の Walton 鉱山(Magnet Cove Barium Corp.)で、全カナダ年間産出量の90%を占めている。破砕帯充填鉱床で、ブロック・ケービング法などで採掘されている。British Columbia 州でも Brisco 近くで脈状鉱床を露天掘りや坑内掘り採掘している。

c. その他

ドイツは、第2次大戦前は世界最大の重晶石産出国で、世界全生産量の50%以上を占めていたが、現在では世界第2位の産出国である。重晶石は Westphalia の Meggen 地区で層状鉱床 Hessen, Thuringia, Bavaria, Baden, Silesia 地区で脈状鉱床として産出する。

イギリスでは England and Wales 地区の北部 Northumberland, Durham, Cumberland, West Yorkshire 州で脈状の重晶石、毒重石が採掘されている。

3 日本の重晶石鉱床

わが国の重晶石鉱床は

- (1) 黒鉱鉱床または黒鉱式鉱床として知られている 銅・鉛

・亜鉛・硫化鉄鉱(黄鉄鉱)を主とする塊状の交代鉱床の脈石として産出するもの

- (2) 新第三紀の火山岩や火山砕屑岩中の交代鉱床、脈状鉱床として産するもの

- (3) 古生代の堆積岩中に鉱脈状ネットワーク状に産する鉱床

の3つの型に分けることができる。以上、それぞれの型の鉱床について例を上げて説明する(重晶石産出の規模は生産額の項を参照)。

- (1) 黒鉱および黒鉱式鉱床に属するもの

吉野 鉱山 (山形県東置賜郡宮内町)

鉱床は中新世の凝灰岩、凝灰角礫岩中の銅・亜鉛を主とする鉱床である。主要な鉱床は大黒鉱床と呼ばれている。重晶石は銅・亜鉛鉱石の浮遊選鉱の尾鉱をテーブル選鉱によって回収している。この種鉱床に属するものとしては、花岡鉱山(秋田県北秋田郡花矢町)田子内鉱山(秋田県雄勝郡東成瀬村)がある。

- (2) 第三紀火山岩および砕屑岩中の交代脈状鉱床

小樽 松倉 鉱山 (北海道余市郡赤井川村)

鉱床は中新世の珪化した石英粗面岩の下側に沿ってできた4つの交代鉱床からなりたっている。各々の鉱床は板状をなし、長さ60~100m、幅20~60m、厚さは10m以下のものである。鉱石は重晶石に少量の石英を伴うもので、粗鉱の化学成分は次のようなものである。

BaSO_4 : 95.28~96.50% Sr 0.32~0.46%

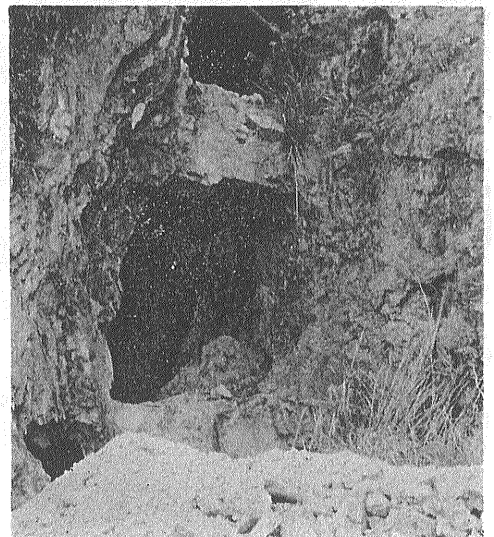
尾崎 鉱山 (青森県南津軽郡平賀町尾崎温泉)

中新世のグリーンタフ中の脈状鉱床。鉱脈は2本あり1本は幅1m、他は5mであるという。この型に属する鉱床は、南白老鉱山(北海道)杉の森鉱山(宮城県)がある。

- (3) 古生代の堆積岩中の脈状ネットワーク状鉱床

勝山 鉱山 (北海道檜山郡上ノ国村中須田)

勝山鉱山付近には古生層の珪岩、粘板岩、硬砂岩、石灰質岩が東部に、新第三紀層と安山岩が西部に発達している。石灰質岩は重晶石鉱床の母岩をなすもので、勝山鉱山とそれに隣接する茂賀利 鉱山付近にのみ分布する。鉱床は石灰質岩中に発達するネットワーク状鉱床(荻森、八幡鉱床)と脈状鉱床(青森鉱床)の2種があ



笠取 鉱山の坑口と貯鉱

る 萱森鉱床は 東西 100m 南北 300m 厚さ 80m 位の範囲を占める大鉱床で 付近に 萱森新露鉱床がある その他の鉱床は規模が小さい 鉱石は 重晶石 方解石 石英 黄鉄鉱 白鉄鉱からなるものである 萱森鉱床の粗鉱の品位は 次のとおりである

BaSO₄ 20~37% Fe₂O₃ 4~5% CaO 15~30%

笠取 鉱山 (京都府宇治市東宇治町西笠取)
古生代の粘板岩中の脈状鉱床で N60°W 60°SWの走向傾斜を示す 鉱脈の走向延長は 500m におよび 上下に 100m 以上 連続し厚さは 0.2~2.0m で 鉱石は重晶石に少量の石英 黄鉄鉱を伴っている 粗鉱品位の 1例を上げる BaSO₄ 86.24% Sr 0.16%

以上 わが国の主要な重晶石鉱山について 簡単に述べたが その他の重晶石鉱床をも含めた分布図を右に図示した。

4 世界の産額および日本の産額と輸入量

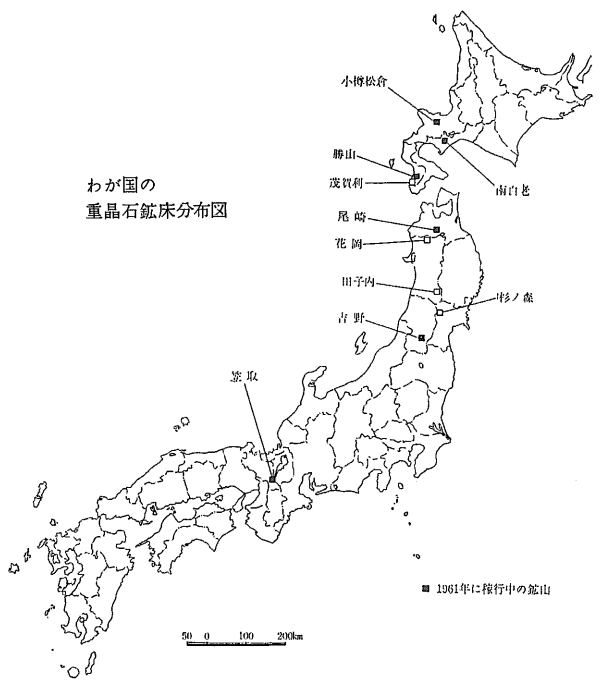
重晶石が広く世界各地から産出することは 前に述べたとおりである。 これらのうち年間 1万トン以上の産出のある国は 1960年に 21ヵ国で その上位 5ヵ国と世界生産額をあげると 第 1表のとおりとなる。

第 1 表 世界の主要な重晶石産出国と生産量 [単位: ショート・トン]

国別	年別	1958年	1959年	1960年
アメリカ合衆国		486,287	867,201	770,968
西ドイツ		409,105	428,304	517,657
メキシコ		397,550	314,933	315,627
ギリシャ		227,091	165,000	165,000
カナダ		195,717	238,967	155,506
世界各国合計量		2,800,000	3,000,000	3,100,000

なお これについて ソ連邦 ユーゴスラビア イタリア ペルー フランスの順で 日本は 15番目に位置する。 わが国の重晶石の産額の統計は公式なものとして

わが国の重晶石鉱床分布図



は 昭和 11 年以後のものがある 最近 10 年間の推移は グラフに示した。 昭和 11~36 年の 26 年間の合計は 341,400 トンに達している。 昭和 32 (1957) 年~36 (1961) 年の 鉱山別生産量の概数は 第 2 表に示すとおりである。

第 2 表 1957-1961 (5 年間) の重晶石産出量の概数

勝山 鉱山	16,324 トン	尾崎 鉱山 2)	591 トン
小樽松倉 鉱山	52,433 トン	花岡 鉱山 3)	1,015 トン
南白老 鉱山	21,378 トン	吉野 鉱山	14,977 トン
茂賀利 鉱山 1)	351 トン	笠取 鉱山	3,591 トン

注 1) 1958 年以後産出なし 2) 1959 '60 年以後産出なし 3) 1957 年産出なし

またわが国の金属バリウムの生産量は 年ごとに増加



笠取 鉱山の 坑内 採掘 現場



笠取 鉱山 重晶石 の 手選 作業

し 570kg (1957) 580kg (1958) 1,570kg (1959) 1,850 kg (1960) となっている。なお1958年～1960年の重晶石の輸入量は第3表のとおりである。

第3表 1958～1960年の重晶石の輸入量

輸 入 先	1958年	1959年	1960年	
	量(トン)	量(トン)	量(トン)	金 額 (100万円)
韓 国	100	995	94	0.6
中国(直接)	700	—	400	3.1
〃(間接)	—	—	1,111	8.8
イ ン ド	1,781	8,368	16,899	133.2
ユーゴスラビア	—	1,523	—	—
合 計	2,581	10,886	18,504	145.6

5 重晶石の用途

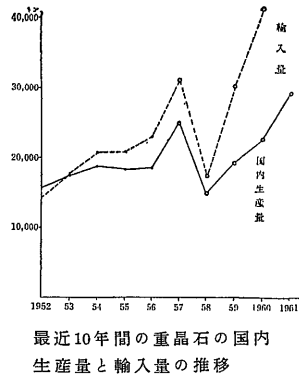
重晶石の用途は 石油井掘さく泥水用 リトポン その他充填材 塗料など種々の用途に用いられるバリウム塩類がある。

石油掘さく泥水用とは 重晶石の微粉末にベントナイトなどを加えて重い液を作り 石油 ガス掘さく井に循環水として使用するものである。アメリカではこの種用途のため国産 輸入鉱を合せて 90万トン(ショート・トン) 以上の重晶石を消費しているが わが国では1万トン(メートル・トン) 位が消費されている。重晶石の著名な用途としては リトポン(Lithopone)がある。約70%の硫酸バリウム 27%位の硫化亜鉛と3%位の酸化亜鉛の混合物で ゴム 塗料 リノリウム 絵具などに使用されている。しかし近年には チタン白(TiO₂) がこれにかわりつつあるので 将来はこの種用途に向けられるものは減少しよう。原子力産業方面では シャへい用 コンクリート骨材 に重晶石が使用されている。

- ★ 金属バリウム 「量としては少ないが」 アルミニウム マグネシウムと合金して 真空管のゲッター用として使用されている また銅製錬の際の脱酸剤としての用途もある わが国では 日本無線(株)が生産を続けておりその生産量は 先に示したように年々増加している このほかにも 2～3の生産者があるが 生産量は明らかでない
- ★ 高純度の硫酸バリウム (BaSO₄ 化学的沈でん物) Blanc Fixe と呼ばれ ペンキや紙 ゴム リノリウムの充填剤として使用される
- ★ 塩化バリウム 皮革工業(皮のなめし)に用いられるほか 表面硬化剤 金属バリウム製造原料などの用途がある
- ★ 炭酸バリウム 陶磁器の釉薬 珪瑯の成分 ガラス工業用(フリントガラスなど)に使用
- ★ 酸化バリウム ガラス工業用 電気製鉄における

- 酸性炉のライニング用に使用
- ★ 水酸化バリウム 製糖業 陶磁器のスカム 防止用
- ★ 硝酸バリウム 緑色閃光信号 導火線 起爆薬用

なお 参考までに バリウム塩類の生産量を示すと第4表のとおりとなる。



第4表 バリウム塩類の生産量 (単位トン)

	昭和34年	昭和35年
硫酸バリウム	5,660	6,636
塩化バリウム	3,728	4,327
炭酸バリウム	3,012	4,613
硝酸バリウム	362	412
リトポン	3,219	3,404

新しい用途として Rabarite というものがある。これは 合成ゴムの粉末に粉砕した重晶石を混合したもので アスファルトに加えて 道路 滑走路などの建設用に使用されるもので 今後需要が伸びるものと期待されている。

重晶石の国産品の価格は需要者最寄駅渡(93%のもの) 9,300円/トン 輸入品は約 8,000円/トンである。金属バリウムの国産品市場価格(1961年)は 99.5%のものkg 当り 20,000円で 輸入品は 英国品 99.5% cif 12.8ドル/kg 米国品 11.11ドル/ポンド (97～98%) 21.67ドル/ポンド (99%以上) 33.05ドル/ポンド (99%以上 ストロンチウム フリー) である。

6 む す び

わが国の重晶石鉱床は 諸外国のものに比較して規模が小さいので 今後急速な生産増は困難と思われる。しかしこれに反して国内消費は増加の傾向にあり 当然不足分は輸入に仰ぐことになる。したがって安い輸入鉱石は国内生産者にも影響するところが大きくなる。

顔料としてのリトポンは 今後チタン白に押されて減少することが予想されるが Rabarite シャへい用コンクリート骨材など新しい用途は今後開発されよう。

なお今回参考にした文献のおもなものを 次に掲げておく R. B. LADOO, Nonmetallic Minerals; R. L. BATES, Geology of the Industrial Rocks and Minerals; E. L. H. SACKETT, Barite, Mining Eng. May, 1932; 千田収工業レアメタル No. 18, 1961; 本邦鉱業の趨勢; 吉田; 鉱産物の知識; U. S. Bureau of Mines, Minerals Yearbook (筆者は 鉱床部)