

報 文

553.463 : 549.328.1 (521.85)

山口県日高鉱山の鉛重石を伴うタングステン鉱床

東 元 定 雄*

Stolzite-bearing Tungsten Deposits of the Hidaka mine, Yamaguchi Prefecture, Southwest Japan

Sadao HIGASHIMOTO

Abstract

The Hidaka mine (lat. 34°12'30"N. and long. 131°26'15"E.) occurs in an area underlain mainly by a Cretaceous granodiorite stock, 6.5 km long and 2.5 km wide, in Paleozoic formations.

There are many copper veins in the eastern part of the stock. These were actively developed in the feudal age. Recently, tungsten veins were found in the Ohgiri adit, the deepest adit of the Hidaka mine. These scheelite-bearing veins consist largely of quartz and are associated with mineralized hydrothermally altered granodiorite. Small amounts of chlorite, epidote, sericite, calcite, galena and stolzite, and a very little of chalcopyrite and pyrite occur in veins and altered rocks. This is the first reported occurrence of stolzite in Japan.

The stolzite is closely associated with scheelite and occurs on the margin of or in fractures through scheelite grains. Rarely, chlorite-epidote-stolzite veinlets cut scheelite grains. In places, stolzite-bearing ores contain minor secondary cerussite and limonite, but stolzite never occurs in contact with these secondary minerals. Thus the stolzite assumed to be primary.

These peculiar tungsten ores might have been deposited from a medium to low temperature hydrothermal solution containing much Si, considerable W and Pb, and a little Al, Mg, Fe, Ca, Cu, S, etc.

要 旨

日高鉱山は山口市巾尾にある。付近の地質は三郡変成岩類・白亜紀の鳳巒^{ぼおべん}山花崗閃緑岩体およびそれらを貫く岩脈類からなっている。鉱床は花崗閃緑岩体中に胚胎する銅鉱脈とタングステン鉱脈とからなり、タングステン鉱脈は銅鉱脈下部に生成している。タングステン鉱は石英を主とし少量の緑泥石・緑簾石などを伴う脈石中に灰重石が散点するものである。少量の鉛重石や硫化鉱物も伴われる。硫化鉱物の中では方鉛鉱が最も多い。このような鉱物共生を示すタングステン鉱はわが国でははじめてのものである。また、鉛重石はわが国初産であるとともに、初生鉱物と考えられる産状を示し、外国で報告されたものとも異なっている。

1. ま え が き

日高鉱山で昭和49年末かつて稼行された銅鉱脈の下部を採鉱中銅鉱脈の下方延長部付近でタングステン鉱脈に逢着した。

この発見は、銅鉱脈の下方にタングステン鉱があることを示すとともに山口県中部のタングステン鉱床区が美祿市周辺から山口市北方まで拡がることを示し、鉱床学的かつ資源探査の面からも重要な発見であるといえる。また、鉱石が中一低温熱水性の鉱物共生を示し、鉛重石を伴うので、鉱物学的にも興味深い。この種のタングステン鉱の産出はわが国でははじめてである。しかも、本鉱山の鉛重石のように初生鉱物と考えられる鉛重石は外国でも例がない。

鉱床区の問題や鉱床の上下変化については今後検討すべき点が多いので、ここではとりあえず日高鉱山の概況・タングステン鉱脈を構成する鉱物および鉛重石について報告する。

* 中国出張所

2. 鉱山概況

2.1 位置および交通

日高鉱山は山口市大字中尾字西ノ谷にあり、山口線湯田温泉駅の北北西方直距6.5 km、東鳳翻山の南山腹に位置する。湯田温泉バス停留所(山口線湯田温泉駅の北方0.7 km)から山口市営バス中尾行にて約7 km、中尾終点で下車し、北方1 kmで現場事務所に達する。大切坑は現場事務所に接して開坑されており、そのズリ段下まで大型トラックを通ずる。大切坑々口の位置は丸ヶ岳(450m)の西方250m、標高291mである。大切坑の北北東方直距700m、標高463mには筒井坑があり、さらにその北東方60m、標高484mには毛利大切坑がある。

2.2 沿革

本鉱山は大内義隆時代(16世紀)に開坑され、毛利藩

によって盛んに開発されたといわれる。大正初期には九州の人筒井某によって再開され、日産16貫俵60俵を採掘し、佐賀関製煉所へ送鉱したといわれるが、第1次大戦終結とともに閉山した。昭和41年、現鉱業権者がこれを買収し、昭和42年に再開し、主として大切坑での探鉱に従事し、現在に至っている。

2.3 鉱区

鉱区番号: 山口県採掘権登録第67号

鉱区所在地: 山口市大字中尾地内

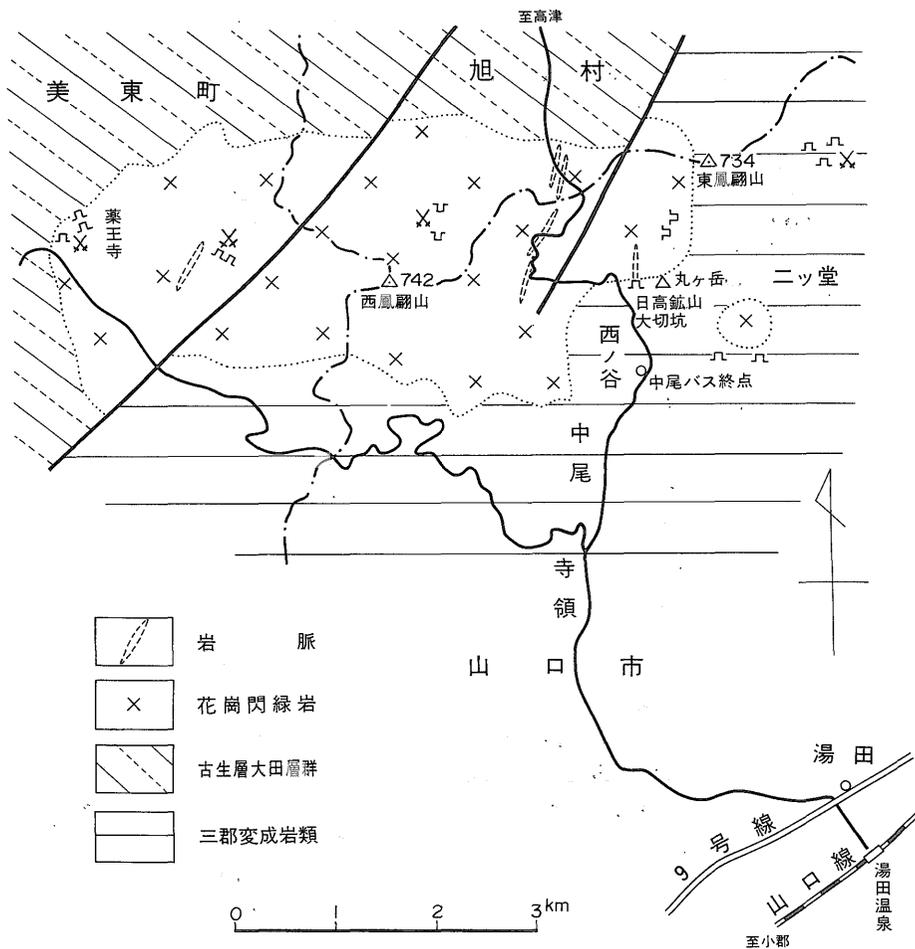
鉱区面積: 6,301アール

鉱種名: 銀・銅・錫・タングステン・モリブデン鉱
 鉱業権者: 辻鉱業株式会社

同上所在地: 神戸市東灘区御影字平野1591の1

2.4 地質

本鉱山付近の地質は花崗閃緑岩類・三郡変成岩類およ



第1図 日高鉱山付近地質図

びそれらを貫く岩脈類からなる。

花崗閃緑岩類は鳳凰山花崗閃緑岩体の一部である。鳳凰山花崗閃緑岩体は本鉱山付近から薬王寺鉱山付近までの東西6.5 km, 南北2.5 kmの規模を有する岩株で、斑状構造の著しい花崗閃緑岩・閃雲花崗岩・アプライト質花崗岩などからなっており、その K-Ar 年代は91 m. y. (河野・植田, 1966) である。本岩体の東側と南側には三郡変成岩類が、北側と西側には主として砂岩とスレートとからなっている古生代の大田層群が分布している。岩体東部には本鉱山の銅鉱脈とタングステン鉱脈とが、中部には佐々並鉱山の蒼鉛・銅鉱脈が、西部には薬王寺鉱山の銅鉱脈が賦存する。また、本岩体の東方では、三郡変成岩類中に東鳳凰鉱山および一ノ坂鉱山の銅鉱脈が賦存している。

日高鉱山付近の本岩類は岩質はほぼ一様であり、粗粒の角閃石と斜長石とが特徴的な花崗閃緑岩である。粗粒結晶(斑晶)の間は、細粒のカリ長石・石英・斜長石・角閃石および黒雲母からなる石基によって充填されている。

斑晶の角閃石はふつう長柱状をなし、長さ0.5-1 cm, 時に2 cm である。角閃石は細粒のものもあり、有色鉱物の大部分を占める。黒雲母はふつう径0.1 cm以下で、角閃石結晶の周辺や割目および石英・長石の粒間にごく少量みられる。石英は、通常の花崗岩とは異なり、細粒(径0.1-0.3 cm)の他形結晶で、カリ長石と伴って、粗粒の角閃石および斜長石の間をうめている。

本岩はアプライト・文象斑岩・石英斑岩および玢岩の岩脈に貫かれている。

三郡変成岩類は黒色千枚岩・緑色千枚岩および砂質千枚岩からなる。本鉱山付近では、大切坑々口付近から丸ヶ岳を経て東鳳凰山付近にかけて分布し、大部分黒色千枚岩で、時に砂質千枚岩の薄層をはさみ、花崗閃緑岩によるホルンフェルス化をうけている。黒色千枚岩は黒褐色縞と白色縞とのこまかい互層からなる。鏡下では黒褐色部は主として石英と黒雲母とからなり、白色部は主として石英からなる。

岩脈類はアプライト・文象斑岩・石英斑岩・玢岩などで、厚さはふつう1-2 m, 時に10数mである。走向N-SないしNEで、ほぼ垂直である。いずれも三郡変成岩類および花崗閃緑岩より後期のものである。アプライトはタングステン鉱脈に切られていることがある。文象斑岩・石英斑岩および玢岩は鉱脈との関係がわかる所では鉱脈を切っている。文象斑岩・石英斑岩および玢岩の相互関係はわからない。

2.5 鉱床

本鉱山の鉱床は花崗閃緑岩中に胚胎する銅鉱脈とタン

グステン鉱脈とからなっている。銅鉱脈は筒井坑・毛利坑・天狗露頭・第2露頭・第3露頭など、上部(標高400m以上)の旧坑や露頭で見られる。一方、タングステン鉱脈は銅鉱脈の下部を採鉱する目的で掘進された大切坑(標高291m)で発見されている。両者が連続するかどうかはまだ確かめられていない。しかし、上部の銅鉱脈中に少数ではあるが含灰重石石英脈があり、下部のタングステン鉱脈中には上部の銅鉱石に似た石英-硫化鉱物部が伴われるので、タングステン鉱化作用と銅鉱化作用とは密接な関係があると考えられる。関係のわかる所では含灰重石石英脈は銅鉱石や石英-硫化鉱物部より後期の生成とみられる。

2.5.1 銅 鉱 脈

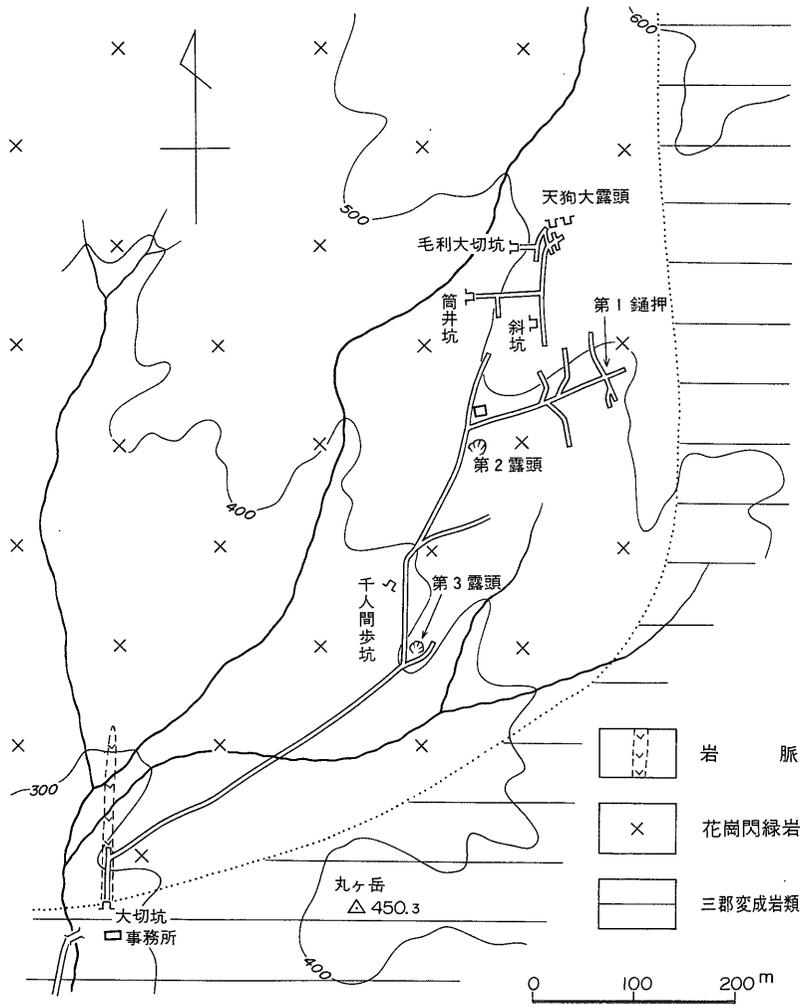
銅鉱脈はN-S系のものとNW系のものがある。N-S系の銅鉱脈は走向N5-10°E, 傾斜ほぼ垂直で、厚さ0.5-1 m である。NW系のものは走向N15-45°W, 傾斜60-70°SWで、厚さふつう0.5-1.5m, 時に3 m である。N-S系鉱脈とNW系鉱脈とは互いに交叉しており、交叉部で富鉱体を形成している。鉱石は珪化岩中に黄銅鉱が鉱染状ないし細脈状をなして発達するもので、一般に低品位である。

2.5.2 タングステン鉱脈

タングステン鉱脈は大切坑の第1鍾押坑道・第2鍾押坑道・右1番坑道および右0番坑道でみとめられる。そのうち、採鉱が進んでいるのは第1鍾押坑道の鉱脈のみで、その他のものはその規模は十分わかっていない¹⁾。その他、筒井坑・天狗露頭・第2露頭・第3露頭などでも銅鉱脈中またはその近くの花崗閃緑岩中に少数の厚さ1-2 cmの灰重石を含む石英脈が見られる。しかし、含灰重石石英脈の数は少なく、散点する灰重石の量はわずかである。

第1鍾押坑道のタングステン鉱脈は約70m鍾押されている²⁾。この間では鉱脈は走向N25°Wの部分と走向N-Sの部分とからなり、傾斜ほぼ垂直で、脈幅0.4-1.4mである。鉱脈はふつう含灰重石石英脈と含灰重石変質岩とからなり、一部で石英-硫化鉱物部を伴う。一般に、灰重石の量は脈幅の広い部分で多く、脈幅の狭い部分で少ない。灰重石を多く含む変質岩は山元で高品位タングステン鉱と呼んでいるが、高品位タングステン鉱は脈幅の広い部分で見られる。石英-硫化鉱物部は含灰重石石英脈や含灰重石変質岩と伴ってタングステン鉱脈を構成してはいるが、含灰重石石英脈に貫かれたり、角礫状をなして含灰重石石英脈中にとりこまれたりしており、しかも、灰重石を含んでいないので、含灰重石石英

1), 2) 昭和51年10月現在の状況



第2図 日高鉾山坑内外関係図

脈や含灰重石変質岩よりも前に生成したものと考えられる。

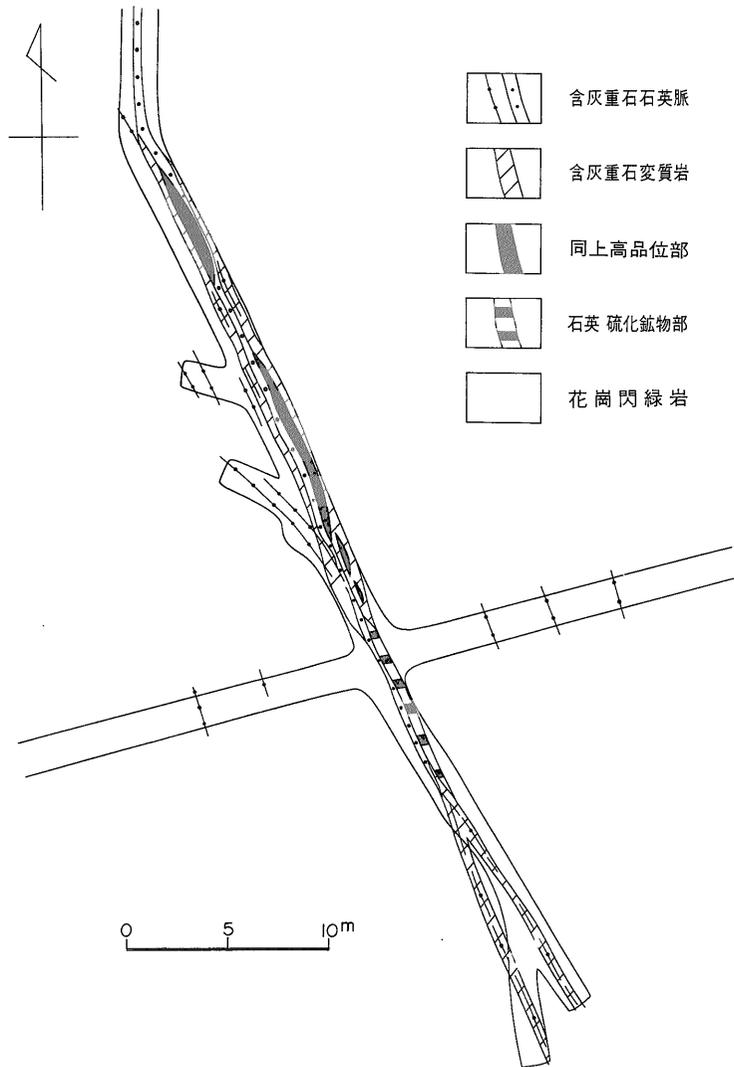
タングステン鉾脈は花崗閃緑岩中に胚胎するが、一般に鉾脈と母岩との境界は明瞭である。ふつう両者の間には石英脈が粘土の細脈がある。母岩変質帯はふつう10-20 cm で、この間の花崗閃緑岩が珪化・緑泥石化・緑簾石化・方解石化などをうけている。一部では鉾脈から60 cm 位が強い緑泥石化をうけていることがある。この母岩変質帯および付近の花崗閃緑岩中にはしばしば含灰重石石英脈が見られる。しかし、石英脈の厚さは 0.5-1 cm で、その中に含まれる灰重石の量はわずかである。

また、母岩変質をうけた花崗閃緑岩も灰重石を含むこと

第1表 鉾石の品位

試料名	採取場所	品位 (%)			
		WO ₃	Cu	Pb	Zn
タングステン鉾	第1露頭左7m, 高品位部	11.38	0.23	8.14	0.04
"	第1露頭左7m, タングステン鉾脈平均	0.65	0.00	0.41	0.00
石英-硫化鉾物部	第1露頭坑道分岐点	0.00	2.69	0.84	1.49

(広島通産局分析課分析)



第3図 大切坑第1鍾押鉱脈図

があるが、その量は少ない。

鉱石の品位は第1表に示した。第1鍾押坑道左7m地点の鉱脈(脈幅1.2m)の平均品位は WO_3 0.65%、同地点の高品位鉱は WO_3 11.38%である。両試料は WO_3 の他にかなりの Pb を含むが、Cu と Zn はごく少量しか含まない。一方、石英-硫化鉱物部は Cu とともにかなりの Zn と Pb とを含むが、 WO_3 は含まない。

3. タングステン鉱脈の構成鉱物

第1鍾押坑道のタングステン鉱脈は含灰重石変質岩・

含灰重石石英脈および石英-硫化鉱物部からなる。それらの構成鉱物は第2表に示した。いずれも石英を多く含み、緑泥石・緑簾石・絹雲母などを伴う点では共通点がある。しかし、石英-硫化鉱物部とその他のものとの間には灰重石の有無・含有する硫化鉱物の量と種類において著しい相違がある。

3.1 含灰重石石英脈

含灰重石石英脈は乳白色石英脈中に灰重石が散点するものである。灰重石は無色透明ないし白色半透明の径0.5-5mmの半球形ないし他形の粒状結晶で、蛍光色は

第2表 タングステン鉱脈の構成鉱物

	高品位タン グステン鉱	含灰重石 変質岩	含灰重石 石英脈	石英-硫化 鉱物部
灰重石	◎	○	○ or 卍	
鉛重石	+	+	+	
黄銅鉱	+	+	+	◎
方鉛鉱	卍	卍		卍
閃亜鉛鉱	+	+		○
黄鉄鉱	+	+	+	卍
斑銅鉱				+
石英	◎	◎	◎	◎
緑泥石	○ or 卍	卍	+	○
緑簾石	+	+	+	卍
絹雲母	+	+	+	+
方解石	+	+	+	+
長石類		△		

◎:非常に多い, ◎:多い, ○:一般に現出, 所によって多い,
卍:少量, 一般に現出, +:ごく少量, 所によって現出,
△:残存することがある。

ふつう青白色, まれに黄色である。脈石は大部分石英で, 少量の緑泥石・緑簾石・絹雲母および方解石を伴う。ごく少量の黄鉄鉱を伴うことがあり, また, ごく少量の鉛重石を伴うこともある。

3.2 含灰重石変質岩

含灰重石変質岩は花崗閃緑岩が珪化・緑泥石化・緑簾石化・絹雲母化および方解石化をうけたもので, 緑色味をおびた暗灰色・黄緑色・暗緑色などを呈し, しばしば乳白色の石英脈に貫かれる。

構成鉱物は石英・灰重石・緑泥石・緑簾石・絹雲母・方解石・硫化鉱物および灰重石である。変質が弱いものでは長石類が残存する。また, 局部的には二次鉱物である褐鉄鉱および白鉄鉱が生じていることがある。

石英はほぼ透明な無色ないし淡灰色の径 0.1-3 mm の他形粒状結晶であり, 含灰重石変質岩の主体をなす。灰重石は無色透明ないし白色半透明の径 0.5-5 mm の半自形ないし他形の粒状結晶で, 石英を主とする基地中に散点している。緑泥石・緑簾石・絹雲母はふつう径 0.1 mm 以下の細粒結晶として見られ, 石英結晶中に包有され, あるいは石英粒間をうめている。方解石は径 0.1-0.3 mm の他形結晶としてまれに見られる。硫化鉱物は方鉛鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱および閃亜鉛鉱であり, 変質岩中に少量鉱染している。硫化鉱物の中では方鉛鉱が最も多く, 黄銅鉱と閃亜鉛鉱はまれである。黄鉄鉱はしばしば見られるが, 細粒であり, 絶対量はごくわずかである。方鉛鉱は灰重石と密接に伴って産し, 灰重石が多い変質岩中で多く, 方鉛鉱を含む変質岩はほとんどの場合

灰重石を含む。しかし, 灰重石を含んでいても方鉛鉱を含まない変質岩もある。鉛重石については後述する。褐鉄鉱と白鉄鉱とは含灰重石変質岩が酸化作用をうけた部分に生じている。

3.3 石英-硫化鉱物部

石英-硫化鉱物部は細粒の珪化岩中に硫化鉱物が鉱染状ないし細脈状をなして発達するものである。硫化鉱物は大部分黄銅鉱と閃亜鉛鉱であり, 少量の黄鉄鉱・方鉛鉱および斑銅鉱を伴う。脈石は大部分石英で, 少量の緑泥石・絹雲母・緑簾石および方解石を伴う。

4. 鉛重石

4.1 光学的・X線の識別

本鉱山の鉛重石は淡黄緑色の透明な鉱物であるが, 一般に少量であるため, 肉眼で識別できる場合は少ない。しかし, 光学的にもX線的にも共生鉱物とは顕著な相違があるので, X線粉末回折と薄片観察とを行えば, たとえ少量であっても正確に識別することが可能である。

すなわち, 鏡下では, 屈折率が高いためさめ肌を呈し, 複屈折が灰重石よりずっと大きいため高次の干渉色を示すので, 容易に共生鉱物と区別することができる。反射光下では灰重石より明かるい灰白色を示す。

灰重石との分離が困難なため, 鉛重石のみの試料は得られないが, 鉛重石を含む試料のX線粉末回折を行うと鉛重石に特徴的な回折パターンが認められる(第3表)。鉛重石のピークの一部は共生鉱物のピークと重なるが, その大部分は分離しており, 鉛重石の存否を判定するのは困難でない。

4.2 産状

本鉱山の鉛重石は絶対量は少ないが, 含灰重石変質岩および含灰重石石英脈中の灰重石結晶の周辺や割目にししばしば見られる。変質岩と石英脈とを比較した場合には変質岩中の灰重石の方が鉛重石を伴うことが多い。石英脈中ではたとえ灰重石が多くても伴われる鉛重石はわずかであり, 鉛重石が伴わないこともある。

4.2.1 灰重石との共生

鉛重石はほとんどの場合灰重石と共生し, 灰重石結晶の周辺や割目にそって見られる。

灰重石結晶の周辺にある鉛重石は, Plate 3-D のように灰重石結晶の周りにほぼ一樣にある場合と, Plate 3-E・F 左下のように灰重石結晶の周辺の一部にある場合とがある。一般には Plate 3-D のような産状のものが多く, このような鉛重石は明らかに灰重石結晶を交代して生成したものと判断される。Plate 3-E・F 左下のようなものはまれであるが, このような鉛重石はもともと鉛重石結晶

第3表 鉛重石のX線粉末回折データ

Hidaka 1*				Hidaka 2*				PbWO ₃ (syn.)**	
d Å	I	Min.	I/I°	d Å	I	Min.	I/I°	d Å	I
4.76	100	sc		4.76	69	sc			
3.25	22	st	10	3.42	33	ga		3.25	100
3.10	100	sc		3.25	72	st	100		
3.07	86	sc		3.10	85	sc			
3.01	6	st	2	3.07	28	sc		3.01	20
				3.01	16	st	22		
				2.96	43	ga			
2.846	65	sc		2.846	19	sc			
2.732	8	st	3	2.734	13	st	18	2.732	30
2.623	68	sc		2.623	14	sc			
2.390	3	st	1	2.390	4	st	6	2.394	2
2.298	55	sc		2.298	12	sc			
2.257	11	sc		2.257	9	sc			
2.078	16	sc		2.078	18	sc ga			
2.021	7	st	3	2.023	14	st	20	2.024	35
1.995	24	sc		1.998	9	sc			
1.927	78	sc st		1.930	33	sc st		1.9309	16
1.854	42	sc		1.856	10	sc			
				1.837	1	st	1	1.8377	1
1.782	4	st	2	1.782	14	ga st	8	1.7817	20
1.729	6	sc		1.729	3	sc			
				1.711	5	ga			
1.688	55	sc		1.688	17	sc			
1.659	6	st	3	1.659	12	st	19	1.6603	35
1.633	22	sc		1.633	7	sc			
1.624	4	st	2	1.624	6	st	8	1.6255	16
1.592	73	sc		1.592	17	sc			
1.552	33	sc		1.552	9	sc			
				1.505	2	st	3	1.5056	4

* Cu-Ni, 40 kV-30 mA, Full scale 2000 cps, Time const. 1 sec., Scan. sp. 2°/min., Chert sp. 2 cm/min., Div. 1/2°, Rec. slit 0.15 mm, Detector S.C..

** Synthesized PbWO₃: ASTM no. 8-476.

sc: scheelite, st: stolzite, ga: galena.

として晶出した可能性がある。

灰重石結晶の割目によって見られる鉛重石は、鉛重石のみの場合と脈石鉱物を伴う場合とがある。Plate 2-A・B・Cは鉛重石が灰重石の割目に入り、その周りの灰重石を交代した例である。この例では鉛重石が多いが、ふつうは灰重石結晶中の鉛重石脈はごく細く、鉛重石の量は少ない。Plate 3-E・Fの右下には灰重石結晶を貫く緑泥石・緑簾石・鉛重石細脈がある。このような脈石鉱物を伴う例は少ない。しかし、この他に、灰重石中の鉛重石脈に方解石または絹雲母が伴われる例もある。

4.2.2 他鉱物との共生関係

鉛重石を含む試料中には石英・緑泥石・緑簾石・絹雲母・方解石および硫化鉱物が含まれており、時には褐鉄鉱と白鉄鉱とが生じている。

石英は含灰重石変質岩や含灰重石石英脈の主体をなしているもので、鉛重石と接することも多い。石英は灰重石結晶をとりかこみ、貫いたり、融食したり、包有したりするが、鉛重石を貫いたり、包有したりすることはない。鉛重石が石英を貫くこともない。しかし、石英より後期の晶出の緑泥石などと鉛重石とが密接に伴うことがあるので、鉛重石の生成は石英の晶出よりやや後期と考えられる。

緑泥石・緑簾石・絹雲母および方解石は、鉛重石と伴って灰重石結晶を貫くことがあるが、ふつうは特別な随伴関係を示さない。すなわち、それらの有色の脈石鉱物があっても鉛重石が生成していないことが多いし、石英と灰重石だけを伴い、有色の脈石鉱物を伴わない鉛重石も多い。

方鉛鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱などの硫化鉱物と鉛重石との間にも特別な随伴関係はない。方鉛鉱は他形ないし半自形の粒状結晶として含灰重石変質岩中に散点しているが、鉛重石と接することはない。方鉛鉱と灰重石とが接することがあるが、その場合、方鉛鉱と灰重石との間に鉛重石が生じている例はない。また、方鉛鉱が多い試料でも必ずしも鉛重石が多いとは限らず、方鉛鉱がなくても鉛重石を含むものがある。黄鉄鉱・黄銅鉱および閃亜鉛鉱と鉛重石の存否とは関係がない。

二次鉱物として褐鉄鉱や白鉛鉱が生じていることがあるが、二次鉱物が生じている試料中でも鉛重石が増加することはない。また、褐鉄鉱や白鉛鉱が生じている試料中に鉛重石が含まれている場合でもそれら二次鉱物と鉛重石とが接している例はない。

5. 結 論

以上に、日高鉱山の概況・タングステン鉱脈の構成鉱物および鉛重石について述べた。

本鉱山のタングステン鉱脈は花崗閃緑岩中に賦存する点では通常のタングステン鉱床と異ならない。しかし、構成鉱物は一般のタングステン鉱床のそれとは大きく異なる。

すなわち、一般のタングステン鉱石は錫石・電気石・スカルン鉱物など高温生成を示す鉱物のいくつかを伴い、硫化物としては磁硫鉄鉱を伴う。ところが、本鉱山のタングステン鉱はそのような高温鉱物は全く伴わず、磁硫鉄鉱も含まない。脈石鉱物は石英・緑泥石・緑簾石・絹雲母・方解石であり、少量の硫化鉱物を伴うが、その中では方鉛鉱が最も多い。さらに鉛重石を含んでいる。このようなタングステン鉱はわが国でははじめてである。外国では、アメリカ・ポリビアなどに中-低温熱水性のタングステン鉱床があり、方鉛鉱を随伴する例がある (KERR, 1946; PALACHE *et al.*, 1951) が、数は少ない。

鉛重石は、1970年4月までにわが国で産出が確認された鉱物 (NANBU *et al.*, 1970) に入っていないし、その後の報告もないので、わが国初産であるといえる。外国では、ヨーロッパ・アメリカ・オーストラリアなどで鉛重石の産出が報告されている (例えば、KERR, 1946;

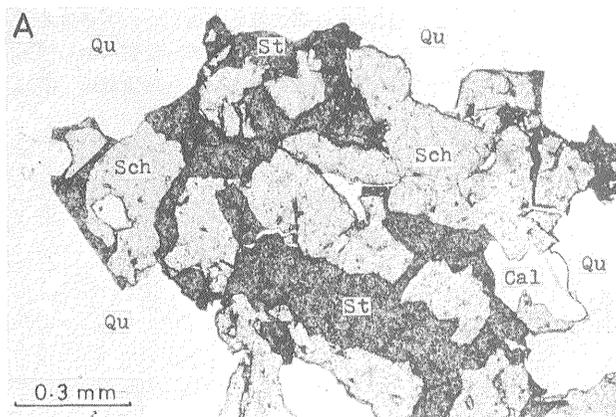
PALACHE *et al.*, 1951; MEIXNER, 1970)。しかし、本鉱山の鉛重石はそれらとは産状を異にする。すなわち、外国で従来報告されている鉛重石は、初生タングステン鉱物を含む鉱床の酸化帯に産し、いずれも褐鉄鉱や鉛の酸化鉱物と共生し、二次鉱物とされているのに対し、本鉱山の鉛重石は、二次鉱物である褐鉄鉱や白鉛鉱とは無関係に存在し、灰重石結晶を切る緑泥石・緑簾石・鉛重石細脈としても見られる。このような産状から本鉱山の鉛重石は初生鉱物であると判断される。

本鉱山のこのような特異なタングステン鉱をもたらしした鉱液は、構成鉱物から判断して、Siを多く含み、WとPbとをかなり含むが、Al・Mg・Fe・Ca・Cu・Zn・Sは少量しか含まない、中-低温熱水液であったと考えられる。PbはSと結合して方鉛鉱となったものもあるが、Sが少ないため、鉱液中に溶解されたままのものが相当あり、鉱化作用の末期に、それが先に晶出していた灰重石に作用し、その一部を交代して鉛重石を生じたのであろう。このように、鉱液の組成の特殊性と鉱化作用末期のPbの濃集が本鉱山の特殊な鉱石をもたらしした主要な原因と考えられる。しかし、そのような特殊な組成の鉱液が生じた理由や機構は明らかでない。今後、母岩である花崗閃緑岩や鉱床をさらに詳しく検討し、その点の解明を行いたいと思っている。

参 考 文 献

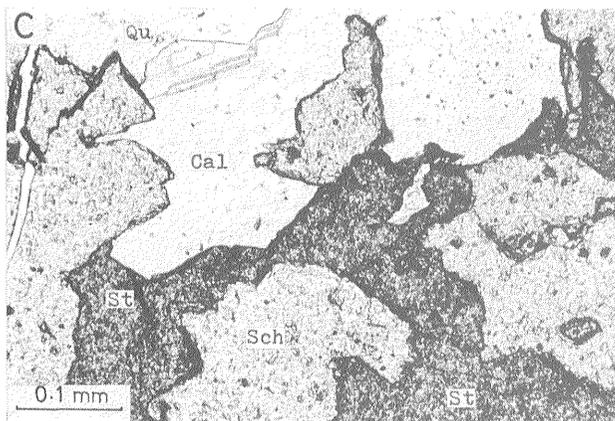
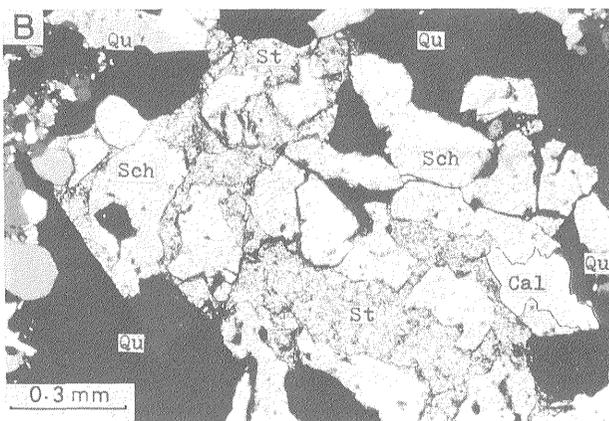
- 河野義礼・植田良夫 (1966) : 本邦産火成岩類のK-A dating (V) —— 西南日本の花崗岩類。岩鉱, vol. 56, p. 191-211.
- KERR, P. F. (1946) Tungsten mineralization of the United States. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, no. 15, 241p.
- MEIXNER, H. (1969) Stolzit und Anglesit aus Bulgarien. *N. Jb. Miner. Abh.*, Bd. 112, p. 96-100.
- NANBU, M., HASEGAWA, S., MINATO, H., SAKURAI, K., SHIMAZAKI, Y., SUNAGAWA, I., TAKANO, Y. and TAKEUCHI, Y., eds. (1970) *Introduction to Japanese minerals*. 208p., Geol. Surv. Japan.
- PALACHE, C., BERMAN, H. and FRONDEL, C. (1951) *The system of mineralogy*, vol. II. 1124p., John Wiley & Sons, New York.

(受付: 1976年10月25日; 受理: 1977年6月3日)



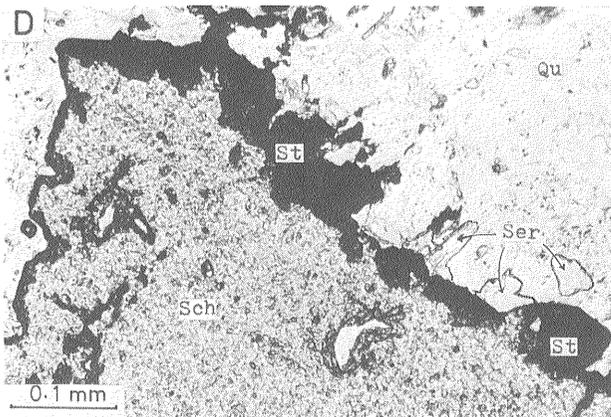
A : 灰重石の割目をみたす鉛重石。
第1 鑿押左23m, 含灰重石変質岩中の結晶粒。周囲は大部分石英。平行ニコル。

B : 同上。直交ニコル。



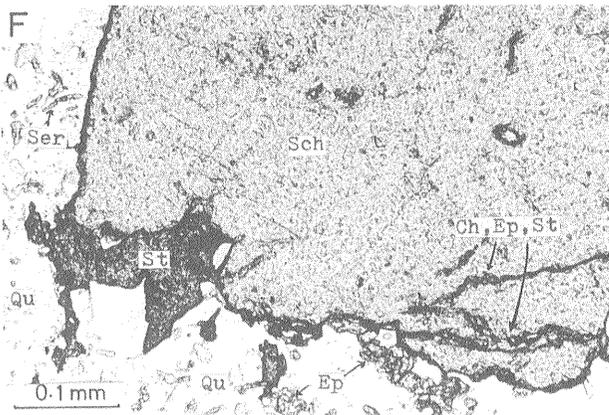
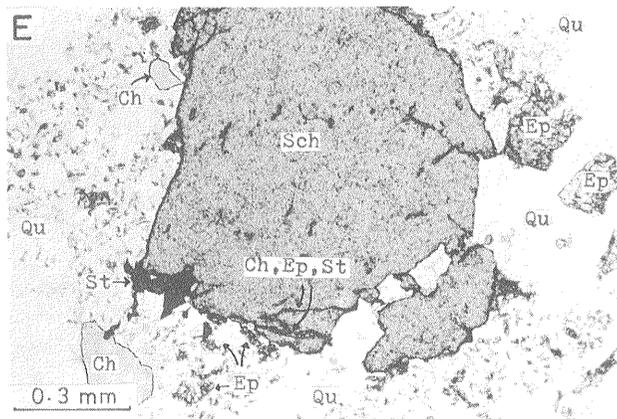
C : 同上結晶粒の一部。灰重石結晶の周辺でも鉛重石が見られない例。平行ニコル。

Sch: 灰重石, St: 鉛重石, Qu: 石英,
Cal: 方解石



D: 灰重石の周辺部に生成している鉛重石。
第1 鑛押左23m. 含灰重石変質岩中の結晶粒。周囲は大部分石英, 一部絹雲母。平行ニコル。

E: 灰重石とそれに伴う鉛重石。
第1 鑛押左7 m, 含灰重石変質岩中の結晶粒, 平行ニコル。



F: 同上。
鉛重石は灰重石結晶の周辺部にあるほか、灰重石結晶の割目に入った緑泥石・緑簾石・鉛重石脈として見られる。平行ニコル。

Sch: 灰重石, St: 鉛重石, Qu: 石英, Cal: 方解石, Ser: 絹雲母, Ch: 緑泥石, Ep: 緑簾石。