

愛媛県古宮鉱山珪酸マンガングル床

—珪酸マンガングル 第2報—

服部 富雄* 原田 久光**

On the Manganese Silicate Deposits of Furumiya Mine in Ehime Prefecture — Report of the manganese silicate deposits in Japan (2) —

by

Tomio Hattori & Hisamitsu Harada

Abstract

The manganese silicate deposits of Furumiya mine in Ehime prefecture is in the quartz schist of Sambagawa system, and are controlled by the "folding structure" of country rocks.

Ore minerals are mainly composed of braunite and rhodonite, and are accompanied by rhodochrosite, hausmannite, manganosite, alabandite etc. And quartz, garnet and piedmontite are associated as gangue minerals.

Known ore bodies have been almost mined out, and total ore production of this mine is estimated at nearly 6,000 tons, among which about 3,600 tons of ore has come from the Honko ore body, the largest in the mine.

要 旨

愛媛県古宮鉱山の珪酸マンガングル床は三波川変成岩類の石英片岩中に胚胎する芋状グル床で、ほとんど常に紅簾石英片岩を伴い、母岩の褶曲構造に支配されている。

グル石はブラウングル・バラ輝石を主とし、菱マンガングル・チョコレートグル・アラバンドグルなどを伴い、脈石鉱物としては石英・柘榴石・紅簾石がある。

既知のグル体は大部分掘りつくされており、最大の本坑グル体は粗グル品位 Mn 27%，その既採掘量約 3,600 t と推算される。

本グル山の既採掘グル量は計約 6,000 t と推定され、今後なお充分に採グルの余地がある。

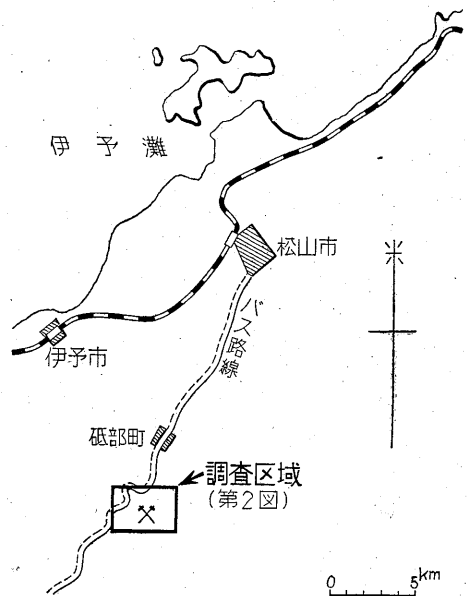
1. 緒 言

昭和 32 年 3 月、珪酸マンガングル床調査のため、愛媛県古宮鉱山を調査した。その結果を報告する。

1.1 位置および交通

古宮鉱山は愛媛県伊予郡砥部町弘法師・温泉郡坂本村霧川にまたがり、予讃本線松山駅の南方直距 14.5 km、

松山市から小田町村方面行バスで千里口下車、さらに砥部川支流に沿う霧川道を東へ約 3.5 km で、現場索道終点・選鉱場に達する。坑口はこれから南へ山道を約 300



第1図 位置交通図

* 鉱床部
** 元所員

m (比高約 60m) 登った所にある。

鉱山事務所は千里口バス停留所の南方約 100 m, 蘆川道の分岐点付近にある。

鉱石は坑口から交走索道で選鉱場へ送り, 手選・比重選鉱の後, トラックで国鉄北伊予駅・三津浜港に搬出している。

1.2 沿革

(大正 8 年) 採掘鉱区となり, 昭和 7~8 年頃には吉田栄吉が稼行, 同 26 年池田某が引きつぎ, 31 年 4 月に現鉱業権者, 辻中源次郎が買収した。

1.3 鉱区・鉱業権者

鉱 区: 愛媛県採登 173 号, 面積 3,076 アール

鉱 種: マンガン・アンチモニー

鉱業権者: 大阪府枚岡市石切町 155

辻中鉱業株式会社

代表 辻中源次郎

1.4 現況

従業員は男 22 名, 女 5 名で, うち坑内夫 5~6 名である。

足尾横型 50 IP のコンプレッサー 1, 古河 ASD 18 型湿式手持さく岩機 6 台 (うち常用 4, 予備 2) をもつて, 主として錫押しにより東 1 号坑および黒竜坑から出鉱, また東方の白竜坑では手掘りで錫押し探鉱を行なっている。

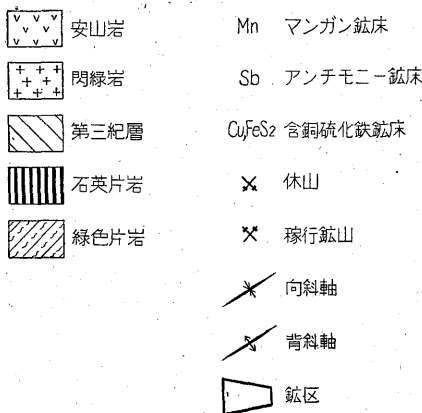
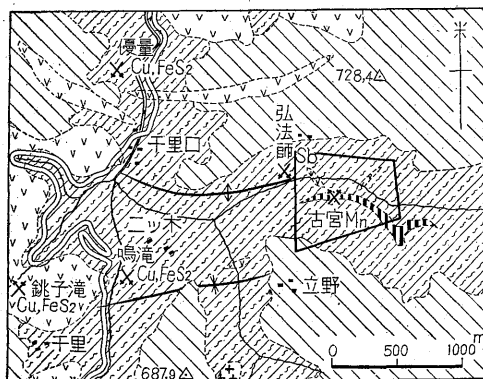
東 1 号坑の鉱石は坑内漏斗で大切坑に落ち, 鉱車で坑口へ, また黒竜坑の鉱石は 1 輪車あるいは天秤で坑口へ, さらに, それから選鉱場へはそれぞれ交走索道で送鉱する。

選鉱場では手選のほか, シツガー 3 基を備えて, 月産粗鉱約 200 t (Mn 23~26%), 精鉱は約 3 t (Mn 35~36%) を日産している。

2. 地 質

付近の地質は, 三波川変成岩類および第三系と, これら貫く安山岩とからなる。三波川変成岩類は緑色片岩を主とし, 薄い石英片岩・石墨片岩等を挟み, 変成度は一般の三波川変成岩類中の緑色片岩相に相当するものと思われる。片理はほぼ東西で, 地質図に示すように, 砥部川支流に沿って背斜軸が認められ, N または S に約 20° 傾斜する。

北斜面の弘法師および南西方立野付近の標高 450m 以上の高所・山頂付近には, 石榎第三系の砂岩・頁岩互層が三波川変成岩類を不整合に覆って分布し, さらにこれら貫いて安山岩岩脈が各所に露出する。また安山岩類は本地域の西方, 万年一城山付近および北方峰人平方面



第 2 図 古宮 鉱山 付近 一般 地質 図 (高瀬博原図を一部修正したもの)

では熔岩流として比較的広く分布する。

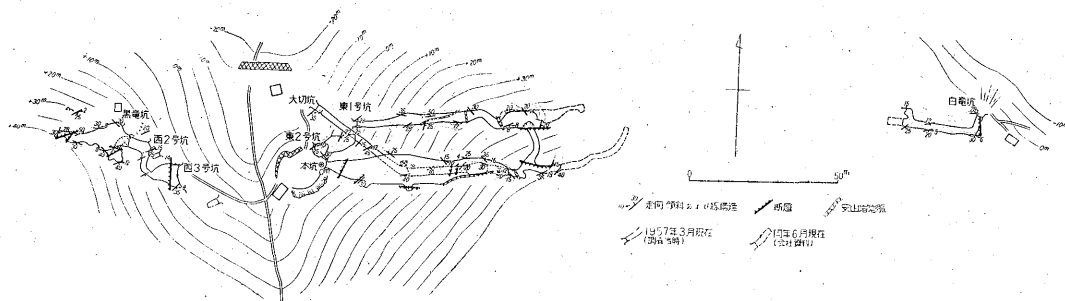
付近には, 古宮マンガン鉱床のほか銚子滝・優量・鳴滝・六郎などの含銅硫化鉄鉱床があり, いずれも三波川変成岩類中に胚胎し, 万年・弘法師などのアンチモニー鉱床は安山岩岩脈に伴って産出する。

本地域の地質の概要を表示すれば, 次のようである。

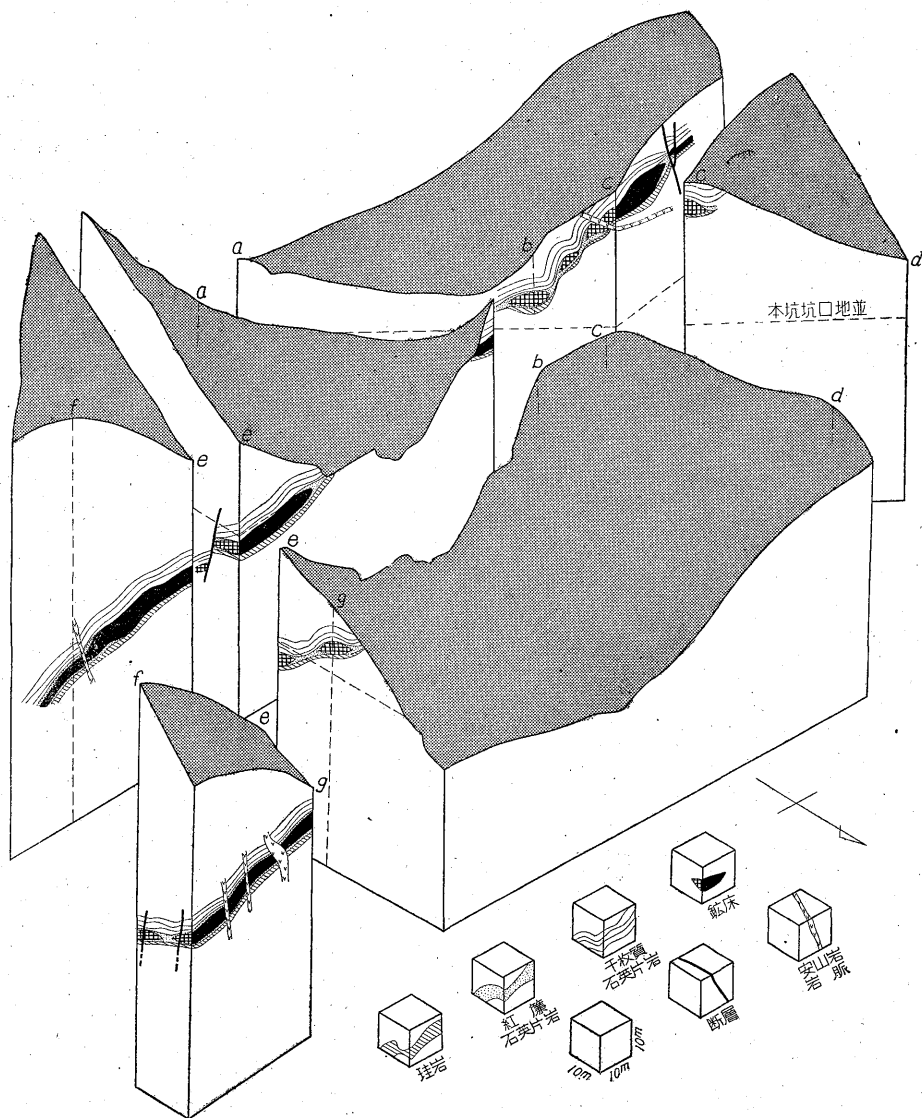
第 1 表 一般地質の概要

地 層	岩 相	火 成 岩	鉱 床
現世層	砂・礫		
新第三系 (中新世)	礫岩・砂岩・頁岩互層 亜炭を挟む 基底礫岩	安山岩・玄武岩・石英粗面岩・石英閃緑岩の貫入・安山岩熔岩の迷出	アンチモニー鉱床
三波川 変成岩類	緑色片岩 石英片岩・石墨片岩の薄層を挟む		マンガン鉱床 含銅硫化鉄鉱床

(高瀬 博による)



第3図 古宮鉱山坑内図



第4図 地質構造と鉱床との関係

3. 鉍床

鉍床は三波川変成岩類の1メンバーである石英片岩中に胚胎する。石英片岩はさらに上から千枚質石英片岩・紅簾石英片岩・珪岩の3層に分かれ、緻密には、鉍床は中間の紅簾石英片岩中に芋状に胚胎する。千枚質石英片岩は絹雲母を葉片状に挟み、この面から剝離しやすくなっている。紅簾石英片岩は微細な紅簾石の結晶が連鎖状に配列し、全体として淡紅色を呈する。珪岩は層理が不明瞭である。千枚質石英片岩は走向方向に延長約1km続くが、鉍床の母岩である紅簾石英片岩の分布は鉍床付近に限られ、また鉍床下盤の珪岩も長く続かず消滅する。それぞれの厚さは褶曲の両翼部で異なり、とくに背斜部(鉍床存在)では、紅簾石英片岩・珪岩はいずれも著しく肥大し、褶曲構造の緩い場所では、千枚質石英片岩の厚さは5m以下、紅簾石英片岩は1~2m、珪岩も1~2mである。

石英片岩は古宮沢の中流、標高350~360mに露出し、鉍床周辺では多少乱れるが、一般に走向N85°E~E-Wで、緩やかな褶曲を繰り返しながら、15~40°で南方に傾斜し、線構造は東に10~20°で落す。

鉍床の分布範囲では、走向延長300m、傾斜延長約30m、厚さ最大8mが確認されている。

この区域内には3條の背斜軸が走り、それぞれ黒竜一東1号鉍床、西2号一東2号鉍床、西3号一本坑鉍床を通ると思われる。このうち西2号一東2号を通る背斜構造は、東に行くに従い消滅する。

鉍床は背斜軸に沿って、母岩の線構造の方向に(東へ)膨縮を繰り返しながら下降してゆくが、背斜のドーム構造が大きいほど鉍床も大きくなる傾向がある。区域内で最も大きい本坑鉍床においては、富鉍部の幅は10mに達する。

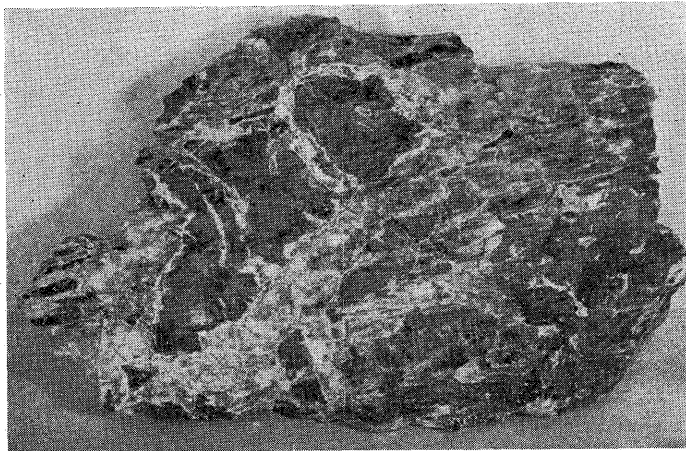
鉍床を切る断層は、N-S系の傾斜断層とE-W系の走向断層とがあり、前者は蝶番断層で鉍床はその軸部に当るのでほとんど転位は認められない。後者は褶曲構造の翼部を、軸に平行に走る正断層で、その落差は最大10m、普通2~5mである。

黒竜・東1号・大坑鉍床に幅0.3~2mの安山岩脈の貫入があつて鉍床を切っているが、このため鉍床が乱されることはない。また鉍石に対する影響もほとんど認められない。

この地域には、第三紀中新世の火成活動に関係するアンチモニー鉍化作用があつて、古宮鉍床付近に所々にこの種の鉍化作用によるものと思われる硫化物が見られるし、同鉍床内にもときに輝安鉍・閃亜鉛鉍・方鉛鉍が微量鉍染するのが見られる。しかしながら鉍脈を形成するほど優勢ではなく、またマンガン鉍にしてもS含有は気にするほどの量でもない。

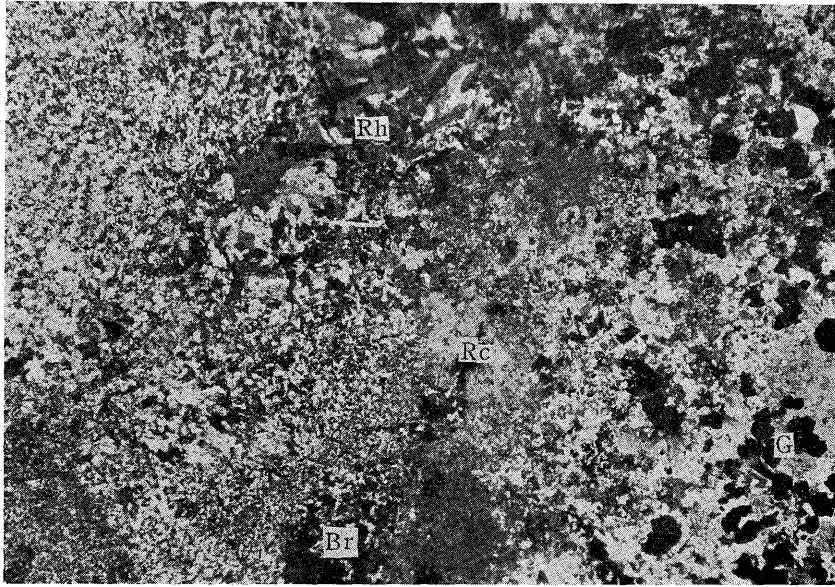
4. 鉍石および品位

古宮鉍山の鉍石は、ブラウン鉍・バラ輝石を主とし、少量の菱マンガン鉍・チョコレート鉍(微粒のハウスマン鉍を主とする)・アラバンド鉍等からなる。脈石鉍物としては石英・柘榴石・紅簾石がある。



黒色部: ブラウン鉍・チョコレート鉍・アラバンド鉍からなる
灰白色部: 石英・バラ輝石・菱マンガン鉍・柘榴石からなる

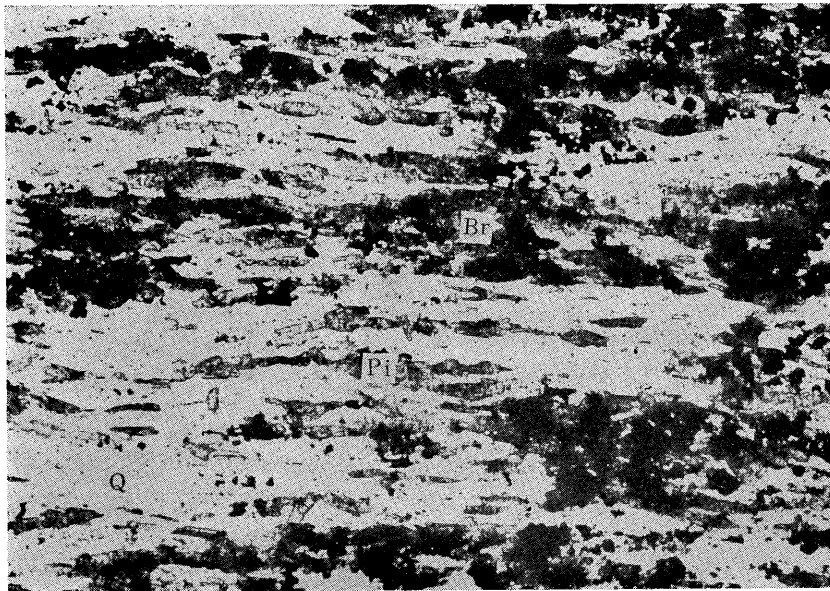
図版1 角礫状鉍



0 0.5 1mm

Br: ブラウン鉄 G: 柘榴石
Rh: バラ輝石 Rc: 菱マンガニ鉄
(直交ニコール)

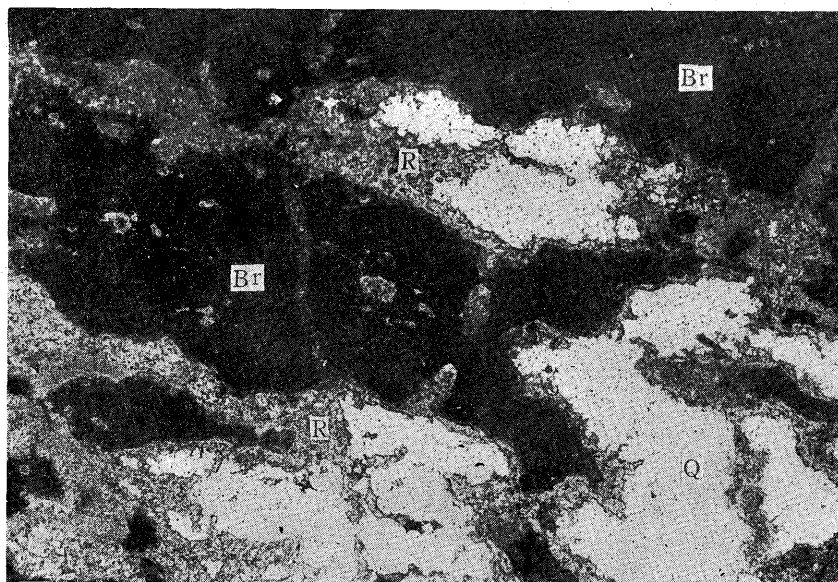
図版 2 最も一般的な共生組織, 素地は微細の石英・バラ輝石・菱マンガニ鉄の集合からなる



0 0.5mm

Br: ブラウン鉄 Pi: 紅簾石
Q: 石英

図版 3 ブラウン鉄と紅簾石の共生



0 1mm

Br : ブラウン鉄 Q : 石英
R : バラ輝石・菱マンガン鉄
(平行ニコル)

図版4 ブラウン鉄の周囲に発達するバラ輝石・菱マンガン鉄の微細集合



0 1mm

1Rc : 微細菱マンガン鉄 2Rc : 粗晶菱マンガン鉄
Rh : バラ輝石 Q : 石英
(直交ニコル)

図版5 微細菱マンガン鉄と粗晶菱マンガン鉄の共生

鉄石は母岩の層理と無関係に存在する角礫状鉄と、層理に沿って配列する縞状鉄とからなる。縞状鉄はバラ輝石・菱マンガニ鉄・ブラウン鉄・チョコレート鉄・アラバンド鉄・柘榴石等からなり、富鉄帯でも層理は認められる。

貧鉄帯では鉄石鉄物が紅簾石英片岩部に層理に沿って薄い縞状をなして、あるいは大豆大^{註1)}の楕円状をなして点在する。この楕円状鉄石は、しばしば輪状構造をもち中心から外方に向かってチョコレート鉄(ときに中心部に緑マンガニ鉄を含む)・菱マンガニ鉄・アラバンド鉄の順に配列されている。角礫状鉄中の角礫の大きさは拳大以下で、ブラウン鉄を主とし少量のチョコレート鉄・アラバンド鉄を混える塊片からなり、これを取り囲んで0.2~0.5 cmの幅のバラ輝石・菱マンガニ鉄・柘榴石からなる微細集合部がみられ、ハリ質石英を伴う。

各鉄物について簡単に記載する。

ブラウン鉄：径 0.005~0.020 mm の細粒結晶がフェルト状にかみ合っている場合が多い。しかし透明鉄物中に点在する場合には比較的大きく、0.080 mm から最大0.3 mm に達する。

バラ輝石：白竜坑方面では少ないが、その他の鉄体では大量にみられる。径2 mm 以下の自形ないし半自形結晶で特徴ある双晶が多くみられ、光学性(+), 光軸角70°±, 結晶全体あるいは一部がベメンタイト様鉄物に劈開に沿って、ペンウィサイト様鉄物に変化している例等がしばしばみられる。

菱マンガニ鉄：バラ輝石と密接に共生する。鏡下では、球顆状を示すものと細粒の集合で個々の結晶の輪郭すら明瞭でないものがある。

柘榴石：肉眼では淡褐色であるが、鏡下では無色、0.001~0.20 mm 大の自形を示し、鉄石中には常にみられるが、とくにバラ輝石・菱マンガニ鉄と密接に共生する。

チョコレート鉄：濃褐色で小さい結晶の集合をつくるハウスマン鉄と非晶質微細の不明鉄物とからなる。本鉄石は、バラ輝石・菱マンガニ鉄と共生する。

第2~4表に本鉄山産ブラウン鉄・チョコレート鉄・アラバンド鉄のX線回折結果を掲げる。

本鉄山においては、既知鉄床の富鉄部は掘りつくし、現在では貧鉄部を対象として開発しているため、鉄石の品位は低く、粗鉄品位 Mn 20% 前後である。かつて、良品鉄が産出していた当時、山元で売鉄基準にしていた品位等級は、次のようであつた。

註1) 鉄山最盛時には卵~拳大の楕円鉄石が多産したという。(広渡文利談)

第2表 ブラウン鉄のX線回折線

I		II	
d (A°)	I	d (A°)	I
4.808	2	4.65	5
3.570	2	3.46	10
		3.33	5
2.961	1	2.96	5
2.858			100
2.727	10	2.69	
2.358	2	2.34	20
2.148	1	2.14	20
		1.87	5
		1.82	5
		1.80	5
		1.76	5
1.665	3	1.65	70
		1.53	10
1.509	1	1.50	10
1.469	1	1.46	10
1.414	1	1.42	30
		1.37	5
		1.35	10
		1.27	5
		1.17	5
		1.15	5
		1.08	20
		1.05	10

I : 古宮鉄山産 X線ガイガー・カウンタ Co (Fe filter)

II : Har court, Am. Min., 27, (1942)

第3表 チョコレート鉄のX線回折線

I		II	
d (A°)	I	d (A°)	I
4.89	3		
3.59	3		
3.05	6	3.08	40
2.84	6	2.87	20
2.73	8	2.76	60
2.58	1		
2.52	1		
2.47	10	2.49	80
2.33	3	2.36	20
2.022	3	2.03	100
1.796	6	1.80	20
1.700	2	1.70	10
1.635	1	1.64	5
1.604	0.5		
1.572	3	1.58	10
1.531	10	1.55	40
1.432	4	1.44	20
1.271	2		
1.221	1	1.35	10
1.189	2	1.28	5
1.176	1	1.23	5
1.122	2	1.19	5
1.081	1.5	1.17	5
1.063	2	1.12	5
1.027	3	1.08	5
1.019	3		

I : 古宮鉄山産, カメラ 28.8 mm Fe (no filter)

II : ハウスマン鉄, Har court, Am. Min., 27, (1942)

第4表 アラバンド鉱のX線回折線

I		II		
d (Å)	I	d (Å)	I	.hkl
2.85	1	3.015	13	111
2.61	8	2.612	100	200
1.847	6	1.847	48	220
1.821	1			
		1.575	6	311
1.509	2	1.509	19	222
1.298	1	1.306	8	400
1.167	6	1.1682	19	420
1.067	6	1.0662	15	422
		0.9235	1	440
		0.8705	7	600
		0.8260	8	620
		0.7875	3	622

I : 古宮鉱山産, カメラ 28.8mm Fe (no filter)
 II : Synthetic alabandite, Swanson et al., NBS
 Circular 539, Vol. IV, 1955

- 1等鉱 Mn 46%+ チョコレート鉱およびアラバンド鉱を主とする鉱石
- 2等鉱 Mn 42%+ ブラウン鉱を主とする鉱石
- 3等鉱 Mn 28%+ バラ輝石および菱マンガン鉱を主とする鉱石

粗鉱品位と、品位別上・中・下鉱の分析結果は第5表のようである。上・中・下鉱選別の基準は山元で定めた1等・2等・3等鉱に準ずるものとする。

現在は等級を分けず、手選・比重選鉱により精鉱品位 Mn 35% 前後にして売鉱している。

第5表 鉱石品位

	SiO ₂ (%)	Mn (%)	Fe (%)	S (%)	P (%)	CO ₂ (%)
上 鉱	16.15	48.55	2.03	0.36	0.03	5.44
中 鉱	28.67	40.62	0.93	0.45	0.03	3.92
下 鉱	36.40	30.42	2.17	0.30	0.03	9.35
粗 鉱	43.76	27.62	1.53	0.18	0.02	8.67

分析: 永井 茂

5. 鉱量および今後の探鉱方針

本鉱山においては、主として錘押し探鉱を進めて、掘

りつくされており、他方、組織だった探鉱も行なわれていない現状であるから、計算しうる鉱量はきわめて乏しく、わずかに現在採掘中の東1号坑引立付近と探鉱中の白竜坑引立付近を合わせても推定鉱量(1面確認)500tにみえない状況である。

しかしながら、本鉱山において、すでに採掘された鉱量を概算すれば、第6表のようであつて、最大の本坑鉱

第6表 古宮鉱山の既採掘鉱量表 (比重3とする)

鉱 体	規 模 (m)	鉱 量 (t)
黒 竜 坑	10 × 4 × 8	960
西 2 号 坑	3 × 7 × 2	126
西 3 号 坑	8 × 10 × 2 × 1/2	240
本 坑	60 × 8 × 5 × 1/2	3,600
大 切 坑	15 × 2 × 2	180
東 1 号 坑	7 × 4 × 2	126
東 1 号 坑 奥	15 × 5 × 2	450
東 2 号 坑	8 × 4 × 1	96
計		5,778

体は約3,600tで、既採掘鉱量計5,500~6,000tと推定される。今後区域内において探査箇所を求めれば、西3号坑から本坑鉱体にかけて、その南方にあたる傾斜延長錘先の部分と、東鉱床(東1号坑・本坑・大切坑・東2号坑の各鉱体を含む)から、その東方白竜坑に至る約110mの間等をあげることができる。

(昭和32年3月調査)

文 献

- 1) 地質調査所: 7万5千分の1地質図幅久万, および同説明書, 佐藤才止調査, 1939
- 2) 檜垣 淳・豊田英義・野間泰二: 愛媛県伊予郡砥部町付近地質鉱床調査報告, 愛媛県商工観光課調査研究報告, 第1号, 愛媛県, 1955
- 3) 高瀬 博: 愛媛県中部地域合銅硫化鉄鉱床調査報告(1), 地質調査所月報, Vol. 7, No. 4, 1956