産狀と化學成分 鐵雲母は主として花崗岩,閃長岩或は pegmatite 等の火成岩中特にこれ等の岩漿の晩期に屬するのに産出するを普通とするに對し,この場合の如く都留氏の所謂ホルンフェルスと稱する岩石にかくの如き含鐵の多き雲母を見るは注意に値するものと思はれる。

本鐵雲母は又鐵及びマンガンに富める柘榴石と共存してゐる。これに就ては又柘榴石の稿に述べる豫定である。

本研究に要した費用の一部は日本學術振興會第 21 小委員會より及び文部省科學研究費中より神津教授に支給されたものである,記して深謝の意を表する。

北海道伊達礦山通洞礦床に就て (I)

On the Tsudô deposit of the Daté mine (I)

理學博士 渡邊萬次郎 (M. Watanabé)

理學士 山口孝三 (K. Yamaguchi)

ABSTRACT. The gold and copper deposits of the Daté mine, Hokkaidô, are found in the Tertiary liparitic and propyritic rocks and their breccia tuffs. The largest of them is the Tsudô deposit, which is irregular in shape and is made of fine-grained aggregates of pyrite with some tetrahedrite, bornite, chalcopyrite and gold. In the central part of the deposit, the ore mainly fills up the interstices of silicified and partly pyritized fragments of country rocks, often crustifying the fragments in a form of "ring ore", while in the marginal parts the ore traverses the less silicified rocks in a form of network. The content of gold and copper is higher in the central portions.

Surrounding this deposit, several other deposits of different types are found in much smaller scales. Some of them are irregular veins and pipes along some fault planes and were worked for gold or for copper, while the other was prospected for galena and zincblende, disseminated in altered clayey rocks. Some veins are rich in gold-telluride, and are highly characterized by extremely high tenor of gold. A purple mineral, fibrous and highly pleochroic under vertical illumination, is also found along the margin and fractures of telluride. The mineral changes, upon strong fusion, to gold globules. It seems to be an alteration product of gold-

telluride, but its properties are not in accord with any minerals, ever known.

目 次

1 緒 言	6 銅の存在状態
2 地質の概要	7 金銀の存在状態
3 礦床の分布	8 他の礦體に對する關係
4 通洞礦床の特質	9 要 約
5 礦石の型式別	

1 緒 言

北海道膽振國有珠郡伊達町字氣門別東方の山中に在る伊達礦山は、テルル金礦の產出地として、嘗て筆者の一人 (M. W.) により本誌に於て紹介せられ、その附近の地質及び礦床の概要に就ても、その際言及せられたり¹⁾。然るに其後同礦山事務所直前より、鐵の澤及び黃金澤を隔つる山地の下底を貫ぬき、大曲方面に向つて大通洞を進むるに及んで、新たに一礦床に會し、從來知られたるものと其の性質を大に異にす。この事實は、著者の一人 (K. Y.) によつて最初に確かめられ、種々の研究を進められたるも、時局に基く要務のため、その研究未だ完からざるに際し、他の一人 (M. W.) また同礦床を直接調査する機會を得、その研究を繼續するに至り、こゝに兩者の得たる資料と觀察の結果とを一括し、諸賢の御批正を乞ふこととせり。

2 地 質 の 概 要

地質礦床の一般は既に報告せられたれど、その後確かめられたる事實並に新礦體との關係を知る必要上、その概要をこゝに重ねて摘録すべし。

本礦床は幌別舊火山の北方に連なり、有珠郡伊達町及び壯瞥村の境界を成す海拔 500~600 米の山地西側に當り、氣門別川上流山中にあり、その頂上には新火山岩たる安山岩を被れども、山體の大部分は主として第三紀火山岩及び火山性堆積物より成り、黃金澤に於けるそれらの堆積順序は下流より上流に向つて次の如し (第壹圖 B 参照)。

I 變朽安山岩 厚さ少くとも 100 米以上の熔岩流にして、上部は集

1) 渡邊萬次郎, 岩礦, 22 卷, 總 237~243, 285~295, 昭和 14 年。

第 壹 圖

伊達礦山地質概要

Pr 變朽安山岩 Ag 集塊岩 t 凝灰岩 cg 礫岩 Lp ネブアダ岩狀
石英粗面岩 Ry 流紋岩狀石英粗面岩 p 浮石層

塊質を呈す。

- II 下部石英粗面岩質凝灰岩 一部は緻密、一部は角礫質にして、石英の六方重錐形斑晶に富む部分あり、一部は明かに成層し、また一部分は同岩質の圓磨礫を含み、礫岩狀を呈す(黄金澤行道路の曲り目)。
- III ネバダ岩狀石英粗面岩 一部は熔岩流狀を成して前者を不整合に被へども(黄金澤行路傍)、下部は恐らく前者を貫ぬくものゝ如し(黄金澤谷底)。六方重錐形の大なる石英の斑晶に富み、ネバダ岩(nevadite)狀を呈する部分あり。
- IV 上部石英粗面岩質凝灰岩 白色緻密乃至角礫質にして、石英の斑晶に乏しく、稀に頁岩のレンズ狀薄層を夾む部分あり(30 米坑内)、また一部分は礫質を呈す(大曲溪畔路傍、25 米坑入口等)。本岩と III との間は斷層を以て界せらるゝが如く、必ずしも上下の關係に非ざるべし。
- V 流紋岩狀石英粗面岩 白色塊狀乃至薄板狀にして、石英の斑晶は小さく、一見凝灰岩の如きも、屢々細かき流理を示して部分によつて方向を異にし、明かに層理と區別せらる(25 米坑内)。
- VI 下部安山岩質集塊角礫岩 下部は角礫岩狀を成せど、上部は安山岩の塊礫を主とし、時に直徑 30~40 釐に達す。
- VII 上部石英粗面岩 下底は流紋岩狀を成せど、次第に石英の斑晶を加へて III に類し、上部は再び緻密となる。忽らく一條の熔岩流なるべし。
- VIII 上部安山岩質集塊岩 VI に類して遙かに薄し。
- IX 石英粗面岩質集塊角礫岩 一部は角礫質、一部は集塊質、下部は熔岩流の如し。

然るに鐵の澤を週れば、I の變朽安山岩上 II の上部または IV に相當する塊狀乃至角礫性の凝灰岩を見、そのすぐ上に VI に類する變朽安山岩質角

礫岩を見るのみにて、II の中部及び III に見らるゝが如き石英の斑晶に富む石英粗面岩及びその凝灰岩を見ず、V に見出さるゝ流紋岩質石英粗面岩も認むる能はず、それらは火山岩の常として、その發達局部的なるものゝ如し。

加ふるに、それら兩溪谷の間に横はる山上には、その西方約 10 軒に位する有珠火山を中心として、この附近を廣く被覆する厚さ 1 米以上の浮石層

第 貳 圖

を見、山體の内部を隠蔽するため、前記諸岩の相互の關係を知る能はず、坑内に於てもそれらの關係はなほ不明なり (第貳圖)。

3 礦床の分布及び大要

礦床はこれらの諸岩に亘り、東西 3 軒の間に分布し、極めて種々なる形式に屬す。その主なるもの次の如し。

1 黄金澤礦床群 主要礦床中最上流に在り、21 號礦床を主とし、23 號礦床またこれに屬す。更にそれより上流凡 1 軒の溪測にも、IX の石英粗面岩質集塊角礫岩の膠結部に黝銅礦を有し、銅露頭と稱せらるゝものあれど、

その詳細は未だ全然明かならず。

21 號礦床は、流紋岩質石英粗面岩中を走向 $N80^{\circ}E$, 傾斜 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}S$, 即ち殆んど垂直に近く、東西に貫ぬく斷層に沿ひて發達したる礦脈にして、上盤または下盤際に斷層角礫並に鏡肌を生ず。礦脈自身また通常の裂隙充填物に非ずして、角礫化する母岩の破片を烈しく珪化すると同時に、その間隙を石英、黃鐵礦及び稀に多少の黝銅礦を以て礦染せるものにして、幅最大 30 糎、多くは 10 糎内外の細脈に過ぎず、たゞその一部に多量の黃鐵礦と共に、多量のテルル金礦 ($AuTe_2$) 及びその分解によつて生ぜる自然金の微粒を伴ひ、極めて高品位に達するを以て重視せらる。かゝる部分は全長凡そ 100 米中東西 2 個所に分在す。東部富礦帶は即ち黃金澤西岸の第 21 號露頭に於て、昭和 12 年 8 月發見當時、採掘礦石僅か 2 噸に 1000 瓦以上の金を含めり、仍て之を西方に追跡せるに、約 6 米にて品位を失ひ、逆に東方對岸に於て、毘沙門坑を穿つて追跡せるも、殆ど無品位の粘土脈となり、下底また急激に品位を減じ、1.5 米下にてなほ 100 瓦/噸以上の金を含めるも、10 米下の坑道にては殆んど金を含有せず、これまた斷層粘土脈を成すのみ。

西部富礦帶は前者の西方約 25 米に位し、延長凡そ 5 米、上下少くとも 25 米に達し 25 米坑より 10 米坑を経て斜め上方に地表に達し、山神澤を隔てゝその西側の山神坑に連なるものゝ如し。その品位例へば次の如く、局部的の變化著るし。

	25 米坑	10 米坑	山神坑
Au	26.0	402.0	100.0 瓦/噸
Ag	52.0	275.2	

特に 25 米坑掘上り及び山神坑の一部に於ては、普通のテルル金礦と共に、その分解成生物と認めらるゝ紫赤色纖維狀集合を成す金礦物を産し、それらに就ては既に前報文に於て詳述せり¹⁾。

23 號礦床は山神坑の上流凡そ 100 米に露頭を有し、これまた斷層性粘土

1) 渡邊萬次郎, 岩礦, 22 卷, 總 237~243, 285~295, 昭和 14 年。

の一部に閃亜鉛礦，方鉛礦，黝銅礦等の不規則なる集合を伴なふものにて，その品位例へば次の如く，銀鉛亜鉛礦たるに足る。

	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
塊 狀 標 本	2.5 瓦/噸	573 瓦/噸	0.5%	6.00%	12.43%
粘土狀標本	3.7	368	0.2	4.07	8.80

然れども，左右並に下方への連續不明にして，25 米坑にては恐らくその下底と認めらるゝ部分が，黃鐵礦の微粒によつて黑色を呈する斷層粘土脈によつて代表せられ，局部的に方鉛礦を伴なふに過ぎず。

2 大曲礦床群 黃金澤の支流大曲澤に存する數個の礦體より成り，即ち次の如し。

大曲坑(露天坑)礦床 石英粗面岩質礫質乃至角礫質凝灰岩中を N80°W に貫ぬく斷層の一部を上下に貫ぬく礦體にして，露頭附近に於ては多少の黃鐵礦及び稀に重晶石と共に，多量の黝銅礦を伴ひ，局部的には Au 7 瓦/噸 Ag 300 瓦/噸，Cu 14.0% に達する部分さへあれど，その 15 米下の 15 米坑にては黝銅礦よりも寧ろ黃鐵礦を主とするに至り，30 米坑に於てはその發達著るしからず，全體として下部に於ては礦脈狀，上部に於ては橢圓嚢狀に移化する礦體を成す。但しその規模全體として大ならず。

26 號礦床 前者の下流約 30 米に位する大曲澤東側の，石英粗面岩質凝灰岩中を東西に貫ぬき，北方約 80 度に急斜するネバタ岩狀石英粗面岩脈の上盤に沿ひ，後者の角礫化せる部分に石英，粘土，黝銅礦を伴なふものにして，大曲澤東側の露頭にては，幅約 40 糎，Au 90 瓦/噸，Ag 638 瓦/噸，Cu 10% に達する部分あれども，東方並に下底に向つて急に衰へ，共に 10 米内外に過ぎず，その下底に位する 15 米坑及び 30 米坑に於ては著るしからず。

この外一層下流に當り，30 米坑西立入にて他の一條の石英質礦脈に會すれども著るしからず，これまた多少の黝銅礦を伴なふ特徴とす。

3 通洞礦床 大曲澤西側山地の下底に於て新に發見せられたるものにして，本篇の主題として別に詳述せらるべし。

4 布袋礦床群 前者の西側鐵の澤に面せる布袋坑内外に於けるものにして、次の數礦床より成る。

布袋礦床 布袋坑口より西北約 20 米の坑内に見らるゝ石英粗面岩質凝灰岩の粘土化せる部分に、方鉛礦、閃亞鉛礦、黃鐵礦を礦染せるものにして、その品位例へば次の如きも、その規模大ならず。

	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
黃鐵礦 多き部分	10.7 瓦/延	598 瓦/延	0.60%	12.26%	14.04%
閃亞鉛礦 多き部分	4.9	678	0.50	13.74	22.57
同	7.5	618	0.55	14.98	14.46

鐵露頭 布袋坑口北方溪側の海綿狀褐鐵礦床にして、過去の礦泉沈澱物と認められ、その源を通洞礦床上部の風化帯に仰ぐものの如し(第貳圖參照)。

5 朝日礦床群 前者の下流 I~2 軒に位する氣門別川兩岸の變朽安山岩中を貫ぬく石英・黃鐵礦・黃銅礦脈群にして、黃金澤礦床の發見以前、主として採掘せられたるものなれども、品位の變化多く、現在稼行を中止せらる。

以上を要するに朝日礦床群はその位置多少隔絶せるも、他は大體通洞礦床を中心として、その周邊に在り、何れもその規模大ならず、その位置並に礦物成分上、次に述ぶべき通洞礦床の隨伴物と認めらる。即ち

I 布袋礦床は通洞礦床の西南外側に近く、粘土化母岩中に生ぜる閃亞鉛礦、方鉛礦及び黃鐵礦質礦染交代礦床なり。

2 大曲礦床は通洞礦床の東北外側を東西に貫ぬく數條の斷層に沿つて、それらの一部を上下に辿る數個の黝銅礦、黃鐵礦質礦脈なり。

3 黃金澤礦床は更にその東方をに貫ぬく東西斷層の一部分を上下に辿る石英・テルル金礦・黃鐵礦質礦脈なり。

4 通洞礦床の特質

本礦床は前記の諸群と大に異なり、石英粗面岩質角礫凝灰岩の特に珪化したる部分に於て、角礫片間を充填し、または不規則網狀に珪化或は粘土化

母岩の内部を貫通或は礦染したる硫化鐵礦¹⁾質集合中に、金及び銅を伴なふものにして、一種の黑礦式硫化鐵礦床と稱すべく、その全形は未だ明かならざれど、通洞準に於ては東西少くとも 50 米、南北 30 米の斷面を示し、その上方は布袋坑道東北端の方向變換部を経て、その北方の地表に達する斜筒狀を成すものゝ如く、諸所に珪化角礫岩の露頭あり。

この角礫は主として石英粗面岩またはその凝灰岩の烈しく珪化した破片より成り、その間隙は通常珪化或は粘土化したる凝灰質物乃至粘土質物によりて膠結せられ、全體として時に珪質堅硬なる塊狀を成し、時に柔軟土狀を呈し、稀にはそれら兩種の部分が多量に不規則に層を成す。特に礦床中心部に於ては、珪化角礫の間隙が、屢々空隙のまゝに残存し、または粉狀硫化鐵礦の集合によりて充填せ

られ、或はそれらの角礫片が、その面に直角なる硫化鐵の纖維狀集合より成る累層のため同心層狀に累被せられ、標式的の輪礦 (ring ore) を成し、その間にのみ往々多少の間隙を残す (第參圖)。礦化の特に烈しき部分に於

第 參 圖

輪 狀 硫 化 鐵 礦

r 珪化角礫 S₁ 硫化鐵に礦染せられたるまゝ
残存する凝灰質膠結物の一部 S₂ 前兩者の表
面を被覆する硫化鐵礦の輪層

1) 大部は黃鐵礦なれども、稀に白鐵礦を伴なふを以て、特にこの名稱を用ふ。

ては、珪化角礫片また多量の硫化鐵礦によりて網狀または斑點狀に礦染せられ、時にはそれらの集合により殆んど全く交代せられ、硫化鐵礦の堅硬緻密の塊を成し、その間隙を同礦物の粉狀集合に膠結せられ、なほ元來の角礫性の構造を保つ。

以上によつてそれらの成因を考察するに、角礫凝灰岩中の不規則なる裂隙または間隙に沿ひて上昇せる熱水溶液は、角礫片を珪化或は粘土化し、硫化鐵礦を以て礦染或は交代すると共に、その間隙の凝灰質乃至粘土質微片に作用し、時にはそれらをも珪化或は粘土化して、硫化鐵礦の微粒を以て礦染或は交代し、時にはそれらを運び或は溶かし去つて空隙とし、その中を更に上昇する礦液が、それに面する角礫片を硫化鐵礦の累層にて被ひ、以て前記の輪礦を形成すに至りたるものと信ぜらる。

第 四 圖

通洞礦床を模式的に示す r は輪礦

以上は通洞礦床中心部の状態にして、礦床の周縁部に趣けば母岩はそのまゝ珪化せられてなほ元來の角礫性の構造を保ち、その一部分を粉狀硫化鐵礦の集合のため不規則網狀に貫ぬかれ、或は粘土質の岩石となり、その一部分を珪質硫化鐵礦脈、または粉狀硫化鐵礦の網狀脈に貫かれ、種々の網狀硫化鐵礦々床を形成す。

また礦床の上部は烈しく酸化せられ、角礫片の間を充たせる硫化鐵礦は溶失し、その間隙は中空となり、角礫片の表面にのみ僅かに多少の酸化鐵を残す。布袋坑の東部、通洞東向立入の一部等にこれを認む。

以上の如く、本礦床は部分によりて構造並に組成を異にし、次の各部を區

別し得べし。

I. 非酸化帶 通洞準の大部分。

1. 角礫帶 礦床中央部を主とし、角礫構造顯著。

(1) 硫化角礫帶 角礫片は硫化鐵礦にて交代せらる。

(a) 膠結物は粉狀硫化鐵礦の集合を主とす。例 通洞掘下り向。

(2) 珪化角礫帶 角礫片は珪化せられ、硫化鐵礦にて礦染せらる。

(a) 膠結物は粉狀硫化鐵礦の集合を主とす。例 通洞東一號の一部。

(b) 膠結物また珪化せられて、硫化鐵礦に礦染せらる。

(c) 膠結物は運び或は溶かし去られ、角礫片は輪狀硫化鐵礦に被はる。例 通洞東一號の一部。

2. 網狀帶 礦床周縁部を主とし、網狀脈の發達顯著。

(1) 珪化母岩帶 母岩は珪化し、多少の硫化鐵礦を伴なふ。

(a) 網狀脈は粉狀硫化鐵礦の集合。

(2) 粘土化母岩帶 母岩は粘土化する。

(a) 網狀脈は粉狀硫化鐵礦の集合。

(b) 網狀脈は珪質にて、多少の硫化鐵礦を伴なふ。

II. 酸化部 露頭並に通洞準の一部、布袋坑の東部等。

1. 角礫帶 珪化角礫のみ殘存。

(a) 膠結物はまた珪質にして、孔隙に富み酸化鐵にて礦染せらる。

(b) 膠結物は溶失し、角礫片は酸化鐵にて被覆せらる。

例 通洞東押。

2. 網狀帶 珪質または粘土質にて、酸化鐵の網狀脈にて貫ぬかる。

以上の關係を模式的に示せば第四圖の如し。