



始



北海道工業試験場鑄床調査報告 第一號
同場發行
北海道の含ニッケル磁硫鐵鑄床について(第一報)

921

112

北海道工業試験場
鑛床調査報告

第一號

北海道の含ニッケル磁硫鐵鑛鑛床について
(第一報)

技師 赤岡純一郎
工手 杉本忠雄

昭和十六年八月

921
142

561.11
H82



北海道の含ニッケル磁硫鐵鑛
鑛床について

技師 赤岡純一郎
工手 杉本忠雄

目次

緒言

- I. 日高國幌滿の鑛床
 - 1. 鑛區
 - 2. 位置
 - 3. 交通
 - 4. 沿革
 - 5. 地形
 - 6. 地質概略
 - 7. 鑛床
 - A 鑛體の配列
 - B 露頭の大きさ
 - C 鑛石の型式
 - D 脈石
 - E 鑛石鑛物の種類
 - F 鑛石の品位
 - G 鑛石及び脈石成生の順序
 - 8. 鑛床の成因
 - 9. 鑛量
- II. 十勝國音調津の鑛床
 - 1. 鑛區
 - 2. 位置及び交通
 - 3. 沿革
 - 4. 地形及び地質概略

5. 鑛床

- A 鑛體の配列
- B 露頭の大きさ
- C 鑛石の型式
- D 脈石
- E 鑛石の品位
- F 鑛石及び脈石成生の順序並びに鑛床の成因

6. 鑛量

III. 地質細説

- 1. 岩石各論
 - A 變成岩
 - B 火成岩
- 2. 各岩石の産狀及び相互の關係
- 3. 本道各地の含ニッケル磁硫鐵鑛床相互の關係

IV. 特に注意せらるべき事項

- 1. 硫鐵ニッケル鑛について
- 2. ニッケル分の所在について
- 3. コバルトについて
- 4. 鑛石選鑛の結果について

V. 世界各地の同種鑛床について
(本鑛床との對比)



北海道の含ニッケル磁硫鐵鑛 鑛床について

北海道廳技師 赤岡純一郎

緒言

ニッケルは時局の進展と共に益々重要性を加へ、國內に於てその生産を計畫しつつあるも、原料たる鑛石に適當のものを缺き容易に撈らざる状態にあり、これ其品位が低きこと及び偶々高品位のもの、發見されたる場合にも、鑛量の點に於て思はしからざることに基因す。

然るに本道に於ては稍々低品位の憾みあるも選鑛により容易に高品位たらしめ得べき有望なる含ニッケル磁硫鐵鑛々床を有し、その鑛量に於ても相當大なるがために世の注意を惹きつゝあり。即ち日高國幌滿の鑛床及び十勝國音調津の鑛床これなり。

筆者は昭和13年9月、約20日間を其實地調査に費し、其後昨15年10月迄探鑛の進行につれて時々數日を之に費し、一方機を見てその内業を進めその大略を知るを得たるを以てこゝに第1報を出せり。

参考文献

- 1) 鈴木 醇: Geology and mineral resources of Hokkaido.
- 2) 同上: 十勝南部海岸のホルンフェルス中の變成石灰團球に就て, (地質學雜誌, 第41卷, 第494號).
- 3) 石井 清彦: 北海道日高國樺似郡樺似村ニッケル鑛床調査報文, (昭和12年).
- 4) 杉 健一: 筑波附近の Injection fels の成生に就て, (豫報, 地質學雜誌第35卷, 第423號).
- 5) 瀧 木 清: 天龍ニッケル鑛山, (九州鑛山學會誌, 第9卷, 第2及び3號, 昭和13年).
- 6) 木下 龜城: 鑛床學上卷, (昭和14年).
- 7) 竹内 嘉助: 北海道有用鑛産物調査, (第10報, 北, 工試報告, 第67號).
- 8) 竹内, 三木杉: 北海道工試, 地質調査報告, 浦河圖幅説明書 (昭和13年).
- 9) 小林 治夫: 北海道日高國幌滿鑛山の含ニッケル磁硫鐵鑛々床に就て, (地質學雜誌, 第47卷, 第566號).
- 10) W. H. Newhouse: Economic geology, XXII, 1927.
- 11) Lindgren: Mineral deposits.

921
142

1 日高國幌滿の鑛床 (五萬分の一の地形圖幌泉)

1. 鑛 區

試掘鑛區に屬し鑛業權所有者は富本朝二なり。鑛區數34, 總坪數34,000,000坪に達す。

2. 位 置

日高の國幌滿の小灣に注ぐ幌滿川の上流に於ける1支流にオビラルカオマツ川あり。この支流を挟みてニッケル鑛床存在す。所在村名は日高國樺似郡樺似村字幌滿なり。

3. 交 通

札幌よりするには北海道鐵道によりて苫小牧に出で、これより省線に乗り替へて日高線の樺似驛に下車す。更にバスによりて12軒を行き幌滿部落に達す。こゝまで1日を要し、更に翌日は幌滿川の谷に沿ひて約22軒の道程を経て同鑛山の事務所に達するを得。内16軒はトラック 道路ありて木材運搬用トラックか又は特に自動車を用ふてこれによることを得。全所要時間3時間なり。最近に於て鑛山事務所迄自動車道路の完成を見る豫定なり。



4. 沿 革

今日迄古くこれを探鑛したるものあるを聞かず、鑛床の發見者は元本場技手たりし竹内學士にして、昭和10年本地方地質調査の際に發見せられたり。これを現鑛業權者に於て出願許可を受くるに至れるも、元來當地方は相當の深山なりしがために、當時迄探鑛業者の目を逃し來れるものなり。然も尙發見當時に於てはNi必需の狀勢今日の如からず。同學士等は簡單なる分析を示して有用價値如何は今後の研究に俟つと報告せられたり。

5. 地 形

本地域は北海道の脊梁をなす日高山脈が南に延びて海に迫る所にあり、海岸には平地乏しく又良港灣も稀なり。一般に山岳重疊の地域なるもその平均高度は比較的小に、河流も割合に緩走せり。本地域の最高峰は北方日高・十勝兩國間の境界に聳ゆる樂古嶽(1472米)にして、なほ其北西及び

南東に十勝岳(1457米)、廣尾嶽(1230米)ありて一連の山脈を形成し、以て日高斜面と十勝斜面とを分ち居れり。これより更に南方に分岐せる一帯の山脈はまた幌満方面と猿留方面との分水嶺を形成す。本鑛床地帯は此第二分水嶺の西側斜面に存し、此分水嶺を東に越せば猿留斜面となる。露頭存在地域の平均高度は海拔500米内外とす。

本地域の河流は皆南西走して太平洋に注ぎ、その流路は短きも支流に富み従つて水量豊富、幌満川には數箇の發電所あり。更に仔細に觀察すれば本鑛床地帯は幌満川流域とニカンベツ川流域とに分たれ、その幌満川上流に於て東方より來る1支流が即ちオビラルカオマツ川にしてこの附近が主なる鑛床地帯なること既述の通りなり。

又第2支流露頭及びフチミ澤露頭は前者よりも稍下流に位置するところの幌満川の夫れ々々の支流の流域に現はるゝものなり。

ニカンベツ川流域のものは其1つの支流をなすボンニカンベツ川の上流に露頭存在す。

6. 地質概略

本區域の大部分を占むるものは閃綠岩にして、細粒乃至粗粒のものなり。その主成分鑛物としては斜長石と黒雲母及び角閃石等が認められ、屢黒雲母の結晶の中には磁鐵鑛が判然たる自形をとりて存在するを見る。

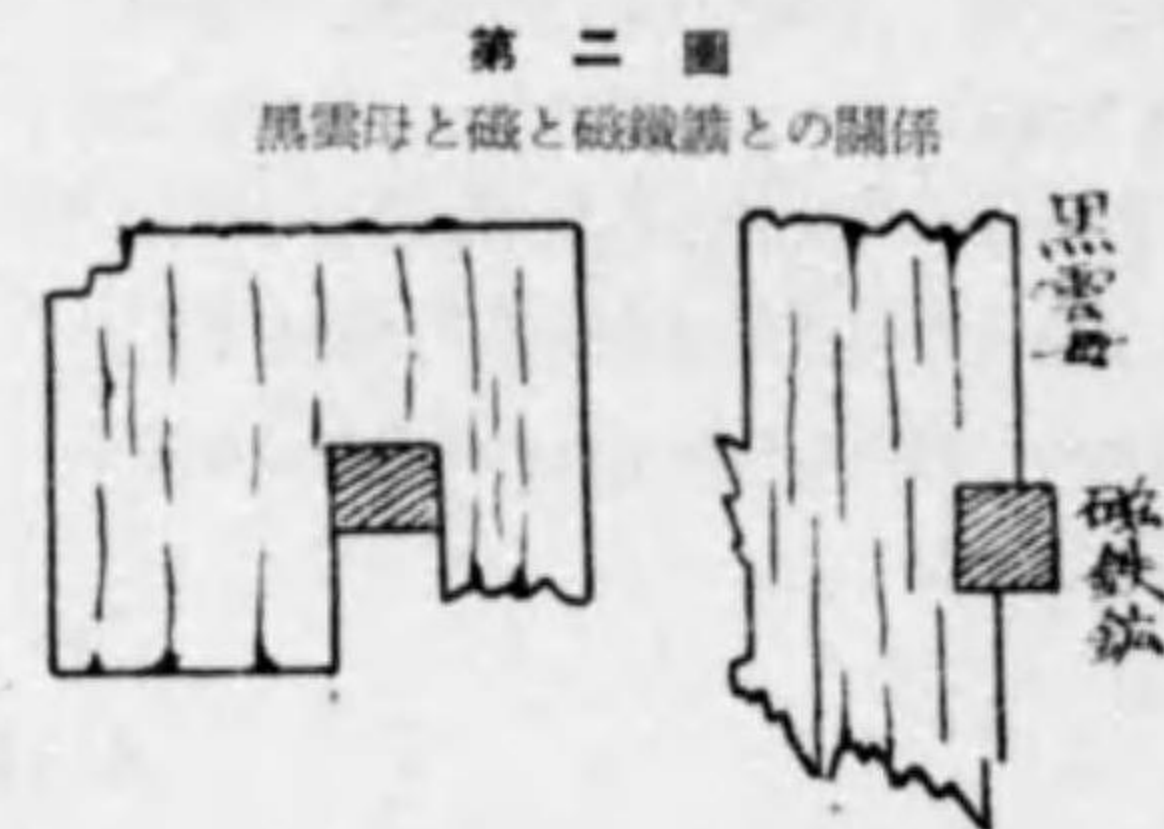
而してこの岩石は箇所により其後に受けたる變化の程度を異にす。

この閃綠岩は東方の山神の澤の上流にては微花崗閃綠岩に移化し、西方に於ては細粒となる。

石井學士によれば此閃綠岩は局部的に岩質變化し細粒の部と粗粒の部とあり、粗粒の部は中心部を示し、石理も多様にして鑛石はこの部に來るとせり。西方に於てはこの岩石を貫きて岩枝狀をなせる花崗岩、半花崗岩及びベグマタイト岩脈等現はれ、殊に花崗岩は多數の岩枝狀産出により閃綠岩と複雑に進入し合ひ且つ稍片狀を呈せり。又或る場合には花崗岩中に閃綠岩が捕房岩の形に於て捉へられて居るを見る。又各所殊に鑛體の附近に於ては優白岩脈の現出屢なり。

花崗岩塊は數ヶ所に於て閃綠岩乃至日高系殘塊に接觸變質を與へて、時に多量時に少量の細片狀乃至粗粒の石墨を生ぜしめ居れり。

半花崗岩は明かに前記の閃綠岩を貫き居りて其現出時期が後なるを示し、またベグマタイトは當地域には目立ちて多く太きものは巾2米乃至3米、細きものは1握にも達せず、多くは鑛體と同一の方向をとりて南北に近き延長を示す。ある場合にはその細脈が甚しく入り亂れて網の目狀排列



第二圖

黒雲母と磁と磁鐵鑛との關係

を呈す。

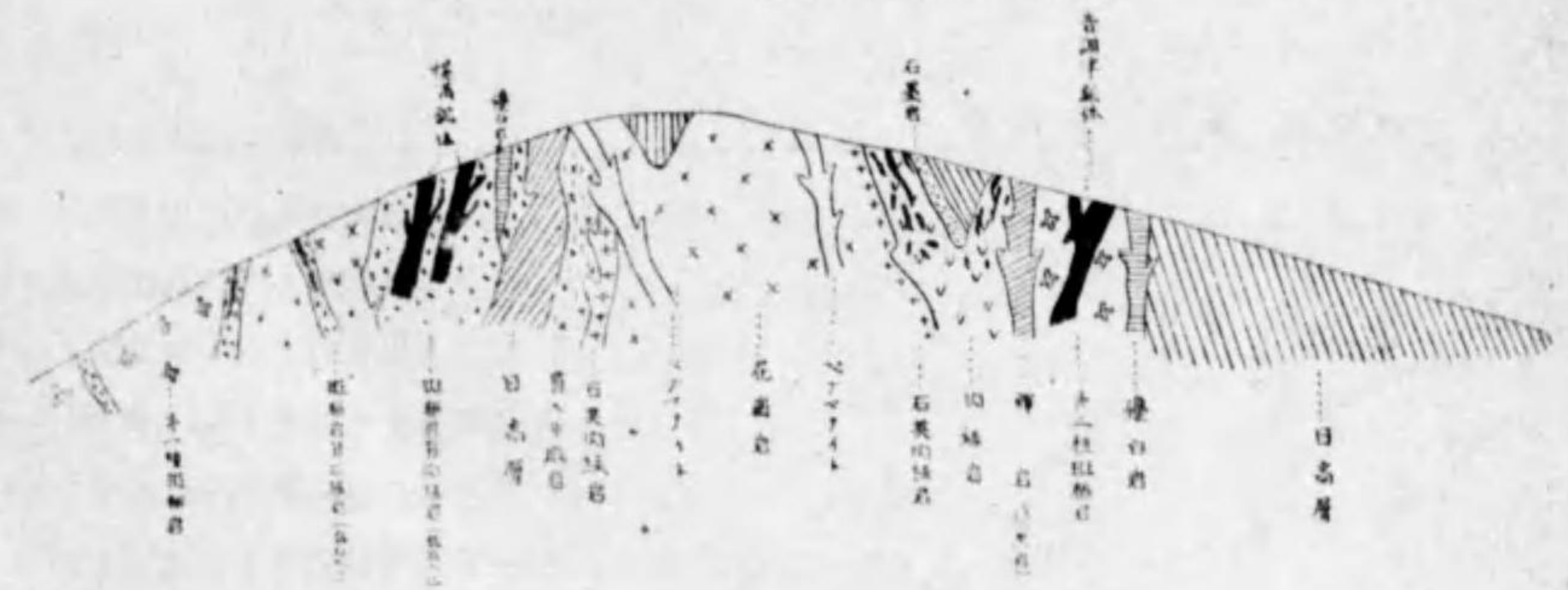
優白岩と鑛體との關係を見るにこの岩石は單に鑛體附近に常に發達するのみならず、鑛脈狀磁鐵鑛の細狀により盛んに貫かれ居る様は兩者が近縁を有し且つ鑛脈成生の直前に優白岩脈の貫入ありしを示すものと云ふべし。然るにベグマタイト岩脈は稍鑛體との關係薄く鑛脈によりて切られ又は鑛染せらるゝこと稀なり。

花崗岩は長石黒雲母及び角閃石より成り、これ等の結晶の中には常に燐灰石、ヂルコン等の小結晶を含む。長石は斜長石を主として正長石に乏しく、花崗閃綠岩なる場合多し。

その進入の時期は閃綠岩と略々等しく閃綠岩塊は其東縁に於ては微花崗閃綠岩に移化すること前述する所にして、西縁に於ては花崗閃綠岩と互に複雑に進入し合へり。

更に此等火成岩の群を東方及び南方に出抜けたる所に日高層現はる。顯微鏡下に窺ふに、前記深成岩類による接觸變質作用を受けて黒雲母等の小粒を成生し、所謂ホルンフェルスを形成せるを示す。次圖は岩石及び鑛床の關係模式圖なり。

第三圖 幌満一音調津岩石鑛床關係模式圖



さて、以上諸種の事實を綜合するに、本鑛床の運鑛岩は單に閃綠岩とのみ考へず本地域に現はるゝ深成岩の全部と認むるを至當とす。故に鑛床は上記各種の深成岩中に胚胎せらるゝを常とし例へば主要鑛床は閃綠岩中に産するもニカンベツ地域に於ては微花崗閃綠岩質の岩石中に現はれ、金時鑛のものは花崗閃綠岩質のものゝ中に存在し。更に本地域以外に目を轉すれば東方20軒内外にある十勝國廣尾村音調津に於ては花崗閃綠岩及び閃綠岩中に同種の鑛床を産し、又遠く離れて北見國枝幸村乙標に於て花崗岩質の岩石中に之を産す。

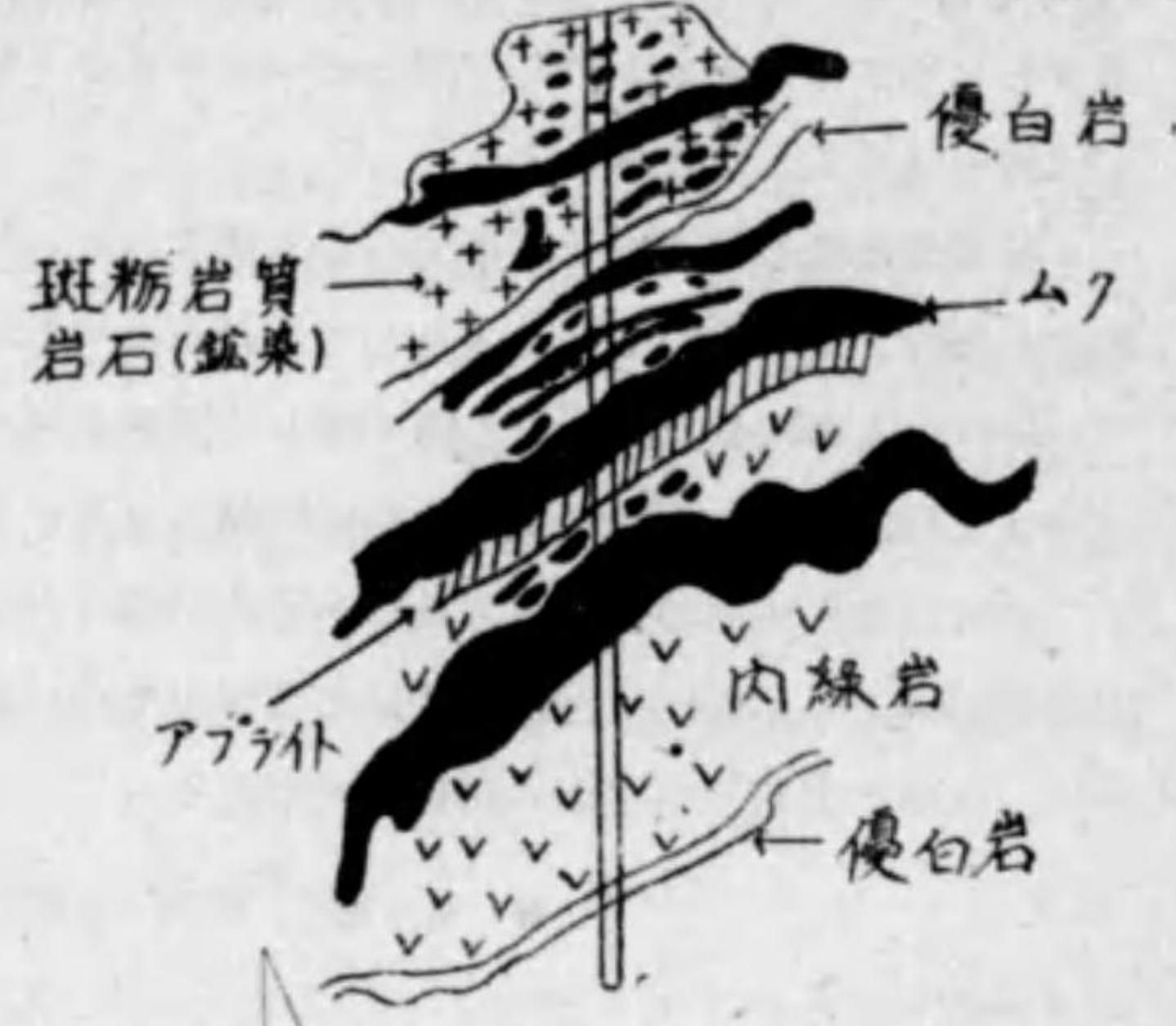
而して當地域の閃綠岩塊は直徑約2軒の一塊をなし、比較的小塊にして鑛床はその周縁部に近く存在す。又當鑛床附近のベグマタイト岩脈は此種岩脈に普通なる電氣石、黃玉石乃至螢石の如きを含まず即ち揮發性物質に乏しかりしを示せり。一般に附近のベグマタイトに此性質共通す。

7. 鑛床

A. 鑛體の配列

大體 2.5 軒平方の範圍内に多數の露頭分布せられ、その走向は北々西より南々東にして、傾斜は略々西方に向ひて極めて緩なり。即ち 25° 内外とす。なほ最近に於て試錐の結果確められたる事實により下部鑛床の狀況は次圖の如く推論せられ、恐らく地表部分と同様に不規則なる磁硫鐵鑛帶が漸次下方に數回繰返され、其兩端には所謂磁硫鐵鑛、斑岩質即ち鑛染鑛體を保つものなるべし。次圖は各露頭の分布の大體を示す。

第四圖 一號試錐による地下鑛床想像圖 1/1,000



第五圖 露頭分布略圖



B. 露頭の大きさ長さ

最大のものにて 150 米、高さ 4 米内外とす。其他數米の長さとしを有するもの等種々ありて大小を通算すれば無數に上る。次表に露頭の主要なるもの状態を示せり。

各露頭の狀態

| 露頭名 | 走向 | 傾斜 | 延長 (米) | 高さ (米) | 厚さ (米) | 磁硫鐵鑛帶ムクの厚さ(米) | 備考 |
|------------|--------|-------|--------|--------|--------|---------------|--------------------------------|
| 百尺露頭 | N10°W | 20°W | 150.0 | 4.0 | 4.0 | 0.3~0.7 | 本鑛床中最大の露頭にして其品位は全體の平均に近し |
| 山神 | E-W | 45°N | 60.0 | 4.0 | 2.0 | 0.5 | ムクは可成不規則なり |
| 露頭澤 (其一部) | E-W | 40°N | 10.0 | 3.0 | 2.0 | 0.5~0.7 | ムクの厚さ最大 |
| 雨降澤 (其一部) | N10°W | 30°W | 13.0 | 5.0 | 3.0 | 1.0 | 下流のものを擧げたり上流にあるものは品位低し、ムクは岩石混り |
| 南麓の澤 (其一部) | NS | 55°E | 21.0 | 7.0 | 3.0 | 0.8 | 流の上流のものを擧ぐ下流のものは品位低し |
| 第二支流 (其一部) | N60°E | 45°NW | 8.0 | 4.0 | 3.0 | 0.7 | ムクは稍岩石混り、0.7のもの中石を挟みて二枚あり |
| フチミ澤 (其一部) | N50°W? | 30°SE | 15.0 | 5.0 | 3.0 | — | ムクを有せず、0.7米厚さの稍可良品位の部あり |
| 金時 | N10°W | 35°W | 8.5 | 5.0 | 2.5 | 0.6 | 下層に 0.25米厚の 1000枚鑛を有す |
| 右澤の下 | N50°W? | 40°SE | 28.0 | 10.0 | 2.0 | 0.4 | ムクは稍不良 |
| 東郷 | N20°W | 25°NW | 10.0 | 5.0 | 3.0 | 0.12 | |
| 眼鏡の澤 (第一部) | N40°W | 38°SW | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 0.35 | ムクは良く 2ヶ所に露頭あり |
| ニガンベツ 15號 | N70°E | 20°SE | 12.0 | 8.30 | 2.5 | 0.60 | 局部的に大に Ni 及び Cu に富む部あり |

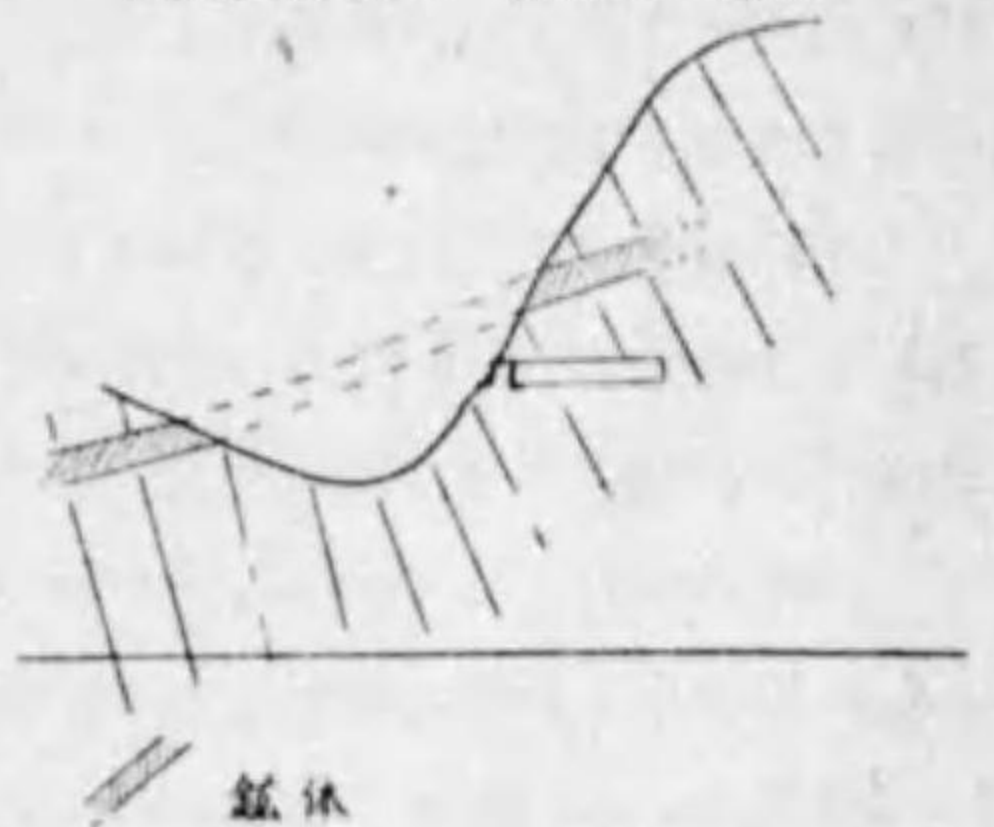
以上各露頭の走向及び傾斜は未だ探鑛充分ならざるがために明瞭を缺くもの多し。他日を俟たざるべからず。

露頭全般に互りては下の事實を認む。

露頭の傾斜甚だ緩なること、従つて注意せざれば圖の如き關係により露頭下部の探鑛坑道に於て着鑛せざること屢あり。

各露頭共必ず鑛染狀部と帶狀部(ムク)とを有す。

第六圖 露頭の澤桶と一號坑との關係



C. 鑛石の型式

鑛石は仔細に觀察すれば下の 3つの型式に分類せらる。

i 純磁硫鐵鑛のみより成る場合ムク

これは厚き時は 1 米厚を有し、延長時に 10 數米に達す。鑛染狀鑛體中を不規則に膨縮分岐しつつ走るを常とす。

ii 1000 枚鑛

ムクに隣りて存することと之を缺く場合とあり、脈石をなせる綠泥石等が片狀に重なり。其間

に磁硫鐵礦を稍々濃厚に挟むものなり。別子附近のソバカハ乃至1000枚礦に似たり。

iii 鑛染狀鑛石 = 磁硫鐵鑛斑點岩

鑛染狀の部にして前記の第1及び第2の型式のもの外側に存し、多少珪化又は綠泥石化せる閃綠岩を母岩として其中に磁硫鐵鑛が點々散在せるものなり。其厚さ時に10米に達す。フーグト (Vogt) はかくの如きものを磁硫鐵鑛斑點岩或は磁硫鐵鑛ノライトと呼べり。而してNiの品位0.1乃至0.2%なるが故に稼行に堪へずとせり。なほこのものは漸次濃集して1000枚礦又はムクを形成し、一方には徐々に散點量を減じて全くの母岩に移る。

D. 脈 石

これは主として石英及び綠泥石にして石英により珪化せられたる露頭附近は多少硬度増加せると元來の閃綠岩自身の岩質の堅緻なる事によりて附近の岩磐よりは突出し、斷崖をなし居ること多く地形上この突出斷崖部には探鑛の際注意すべきなり。又1000枚礦の部に述べたるが如く、脈石として來る綠泥石は部分によりては著しく多量にして、鑛石の存在する附近は必ず黒綠色に變り來る。故に綠泥石は1つの「鑛體の指示鑛物」なり。

E. 鑛石鑛物の種類

主として磁硫鐵鑛 = Pyrrhotite ($Fe_n S_{n+1}$) にして母岩中に最大1.5種、普通徑3耗位の鑛石塊として鑛染狀に散在するも、其結晶體1箇としての大いさは普通1.0~2.0耗、最大3.0耗なり。時にはムクと稱せられ細脈狀をなして母岩中を走る。反射顯微鏡下に稍々淡きクリーム色を呈し、明るさ強きも斑點比較的多し。

小林學士によれば偏光=コルのみによる反射多色性は稍々強く、特に著しき場合は0:赤紫色若しくは暗色E:淡黄色若しくは明色なりと。又直交=コル下にては強き異方性を示し、一方にては深青色、他方にては淡黄色なるが方位により中間の色調を呈するものありと云ふ。

試薬に對してはNaOH, KOH及びHelの1:1の溶液にて徐々に褐色に變じ、硫鐵=ツケル鑛の不變化との對象明かとなり。特にKOHの場合に最も好都合に變色す。

硫鐵=ツケル鑛 = Pentlandite (Fe, Ni)S は磁硫鐵鑛中に最初よりの獨立結晶として、又は其後の降溫による不溶分裂の結晶として存す。この鑛物の獨立結晶は磁硫鐵鑛中に如何なる有様にて存するかと云ふに、或る場合には比較的多數に、或る場合には僅かの粒が見らると雖も、何れの場合にも不規則の形をなして磁硫鐵鑛の結晶中に介在す。不溶分裂の結果生じたる場合には不規則の一層小なる結晶が所謂火焰狀に並行排列をなして僅かに見らるのみ。

なほ此鑛物に關しては別項「硫鐵=ツケル鑛に就きて」に記載せり。

さて此種の鑛床に於てはNiは如何なる状態に於て存するかと云ふに、

一部は磁硫鐵鑛中に混溶して均質なる結晶にて存し

一部は磁硫鐵鑛を混溶する硫鐵=ツケル鑛の形にて存し

一部は純粹の硫鐵=ツケル鑛として存す、

本鑛床に於ても以上3種の各の場合ありと認む。

Niは又ポリジマイト (Polydymite Ni_3S_4) として含まれることあり。小林學士によれば幌滿の中、熊の穴露頭及びニカンベツ露頭には該鑛物を有すと云ふ。

又此種鑛床には原成因として又は2次的に針=ツケル鑛 = millerite (NiS) を産することありと云ふも本鑛床には之を見ず。これ鑛體が殆ど新鮮なる磁硫鐵鑛の儘存し酸化帶少く、從つて2次富化帶らしきものを有せざるためならむ。

黄銅鑛 磁硫鐵鑛の他に僅少量の黄銅鑛を産し、磁硫鐵鑛に對する割合は90:1内外なり。元來此種鑛床の通則としては磁硫鐵鑛と黄鐵鑛との和の $\frac{1}{15}$ の量に於て存すると云ふも、本鑛床のものは之に達せず。但し普通津地域の鑛床に於ては恰も $\frac{1}{15}$ にして、之に合致するもの多し。この黄銅鑛はNiに關係あるもの如く、その増加と同時にNi分も増加する傾向あり。

黄鐵鑛は殆ど見難し。唯他地域普通津方面の藤の澤露頭に限り多量に存せり。2次的に生じて母岩の割れ目を充填し又は鑛體の間を貫き走ることは屢これを見る。文献によれば此種鑛床の通則としては本鑛物は自形をなして磁硫鐵鑛又は黄銅鑛中に含まれるも多からざるを常とし、此中にはNiなく、Coは多きことありと。本鑛床の場合にも極めて微量にして反射顯微鏡下に檢するに磁硫鐵鑛により蝕蝕せられ居るを見る。コバルトを含有するや否やは後の研究に俟つ。

磁鐵鑛及び含チタン鐵鑛は少量ながら大抵存するを常とするも、本鑛床に於ては殆ど之を見ず僅かに造岩鑛物として副成分的に黒雲母、角閃石中に結晶し居るを見るのみ。

金銀の存在につきては曾て露頭の澤、産の鑛石より1應中金20瓦、銀200瓦を産したることあるも、其後の分析によれば金は3瓦に達したること1回のみにして、其他の場合には痕跡に止まり、その存在に對する疑問あり。外國の此種鑛床に於てはNi10萬分に対し金 $\frac{1}{6}$ 、銀20、白金 $\frac{2}{3}$ の割合に存すと云ふ。

F. 鑛石の品位

分析の結果は下の如し。

第一表は主要各露頭につき一般試料採取法に従ひ、1米乃至2米の間隔を置いて平均幅6種内外を以て溝狀に上下の直線に沿ひて採取せる試料につきての分析結果なり。

第二表は各の露頭の適宜の部分を取採して行へる結果にして

第三表に商工省技師石井學士の試料採取並びに分析結果なり。

要するに平均品位としては下の如し。

| 測定者 | 鑛染鑛(Ni%) | ムク鑛 |
|-----|----------|-------|
| 本場 | 0.31 | 1.0内外 |

石井學士 0.21 0.9内外
小林學士 0.30 0.8~1.6

第一表

| 箇所名 | Ni (%) | S (%) | Cu | 巾 (匁) | Ni% × 巾 |
|------|-----------|-------|------|-------|---------|
| 山神露頭 | 1 | 0.26 | — | 95 | 24.70 |
| " | 2 | 0.53 | — | 80 | 42.40 |
| " | 3 | 0.18 | — | 102 | 18.36 |
| " | 4 | 0.49 | — | 105 | 51.45 |
| " | 5 | 0.49 | — | 60 | 29.40 |
| " | 6 | 0.33 | — | 70 | 23.10 |
| " | 7 | 0.30 | 4.66 | 100 | 30.00 |
| " | 8 | 0.34 | — | 75 | 25.50 |
| " | 9 | 0.25 | — | 60 | 15.00 |
| " | 10 | 0.72 | — | 60 | 43.20 |
| " | 11 | 0.37 | — | 63 | 23.31 |
| " | 12 | 0.55 | — | 63 | 34.65 |
| " | 13 | 0.38 | — | 63 | 23.94 |
| " | 14 | 0.23 | 2.96 | 65 | 14.95 |
| " | 15 | 0.23 | — | 75 | 17.25 |
| " | 16 | 0.23 | — | 75 | 17.25 |
| " | 17 | 0.12 | — | 75 | 9.00 |
| " | 18 | 0.24 | 4.50 | 50 | 12.00 |
| " | 19 | 0.27 | 1.77 | 90 | 24.30 |
| " | 20 | 0.30 | — | 100 | 30.00 |
| " | 21 (ヤケ) | 0.35 | — | 100 | 35.00 |
| " | 22 | 0.12 | — | 145 | 17.40 |
| " | 23 (掘下附近) | 0.61 | — | 125 | 76.25 |
| " | 24 | 0.39 | 8.13 | 125 | 48.25 |
| " | 25 | 0.52 | — | 125 | 65.00 |
| " | 26 | 0.37 | — | 105 | 38.85 |
| " | 27 | 0.52 | — | 115 | 59.80 |
| " | 28 | 0.39 | 6.87 | 200 | 78.00 |
| " | 29 | 0.22 | — | 65 | 14.30 |
| " | 30 | 0.51 | — | 140 | 71.40 |
| " | 31 | 0.28 | — | 175 | 49.00 |
| " | 32 | 0.25 | 4.51 | 160 | 40.00 |
| " | 33 | 0.81 | — | 140 | 113.40 |
| " | 34 | 0.28 | — | 140 | 39.20 |
| " | 35 (ヤケ) | 0.11 | — | 100 | 11.00 |
| " | 36 | 0.00 | — | 100 | 0 |
| " | 37 | 0.00 | — | 130 | 0 |

| 箇所名 | Ni (%) | S (%) | Cu | 巾 (匁) | Ni% × 巾 |
|----------|---|-------|-------|------------|---------|
| 山神露頭 | 38 | 0.22 | — | 110 | 24.20 |
| " | 39 | 0.22 | — | 145 | 31.90 |
| " | 40 (坑内) | 0.26 | — | 140 | 36.40 |
| " | 41 (") | 0.19 | 3.39 | 140 | 26.60 |
| " | 42 (") | 0.18 | — | 135 | 24.30 |
| " | 43 (下流右岸) | 0.49 | — | 120 | 58.80 |
| 計 | 14.10 | | | 4506 | 1468.81 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{14.10}{43} = 0.328$, 105匁, $\frac{1468.81}{4506} = 0.326$ | | | | |
| 百尺露頭(右岸) | 1 | 0.94 | — | 135 | 126.90 |
| " | 2 | 0.10 | 2.58 | 140 | 14.00 |
| " | 3 | 0.25 | — | 255 | 63.75 |
| " | 4 | 0.21 | — | 200 | 42.00 |
| " | 5 | 0.28 | 5.51 | 240 | 67.20 |
| " | 6 | 0.22 | — | 170 | 37.40 |
| " | 7 | 0.18 | 3.02 | 220 | 39.60 |
| " | 8 (坑口) | 0.23 | — | 150 | 34.50 |
| " | 9 (") | 0.34 | — | 150 | 51.00 |
| " | 10 (") | 0.31 | — | 135 | 41.85 |
| " | 11 | 0.40 | — | 130 | 52.00 |
| " | 12 | 0.24 | — | 130 | 31.20 |
| " | 13 | 0.36 | — | 130 | 46.80 |
| " | 14 | 0.22 | 2.47 | 170 | 37.40 |
| " | 15 | 0.27 | — | 130 | 35.10 |
| " | 16 | 0.22 | — | 110 | 24.20 |
| " | 17 | 0.17 | — | 230 | 39.10 |
| " | 18 | 0.11 | — | 250 | 27.50 |
| " | 19 | 0.20 | — | 200 | 40.00 |
| " | 20 | 0.40 | 10.12 | 240 | 96.00 |
| " | 21 | 0.35 | 10.20 | 220 | 77.00 |
| " | 22 (橋下) | 0.08 | — | 1.60 | 12.80 |
| " | 23 (") | 0.26 | — | 5.00 (斜めに) | 130.00 |
| " | 24 (ムク) | 0.61 | 2.60 | 60 | 36.60 |
| " | 25 (上左小澤) | 0.67 | 21.03 | 105 | 70.35 |
| 計 | 7.62 | | | 45.60 | 1274.25 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{7.62}{25} = 0.305$, 183匁, $\frac{1273.25}{4560} = 0.28$ | | | | |

| 箇 所 名 | Ni (%) | S (%) | Cu | 巾 (匁) | Ni% × 巾 |
|-------------|--------------------------|-------|-------|------------------------------|---------|
| 熊の穴澤 百尺龜先 | 1 0.31 | — | — | 130 | 40.30 |
| " | 2 0.31 | 6.24 | 0.21 | 130 | 40.30 |
| " | 3 0.46 | — | — | 130 | 59.80 |
| " | 4 0.16 | 19.41 | 0.40 | 110 | 17.60 |
| " | 5 0.47 | — | — | 220 | 103.40 |
| 計 | 1.71 | | | 720 | 261.40 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{1.71}{5} = 0.342$ | | 144 匁 | $\frac{261.42}{720} = 0.363$ | |
| 眼鏡の澤 | 1 (ムク) 0.95 | — | — | 48 | 45.60 |
| " | 2 (鏡染) 0.05 | — | — | 80 | 4.00 |
| 計 | 1.00 | | | 128 | 49.60 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{1.00}{2} = 0.50$ | | 64 匁 | $\frac{49.60}{128} = 0.388$ | |
| 露頭の澤 | 1 0.80 | — | — | 160 | 128.00 |
| " | 2 (ムク) 0.86 | 23.10 | 0.51 | 100 | 86.00 |
| " | 3 (ムク) 0.94 | 24.32 | 0.75 | 140 | 131.60 |
| " | 4 0.54 | — | — | 130 | 71.40 |
| 計 | 3.11 | | | 540 | 417.00 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{3.11}{4} = 0.778$ | | 135 匁 | $\frac{417.00}{540} = 0.772$ | |
| 右澤の下 | 1 0.30 | — | — | 130 | 39.00 |
| " | 2 0.17 | 2.05 | 0.07 | 110 | 18.70 |
| " | 3 0.32 | — | — | 70 | 22.40 |
| 計 | 0.79 | | | 310 | 80.10 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{0.79}{3} = 0.263$ | | 103 匁 | $\frac{80.10}{310} = 0.258$ | |
| 雨降澤(第二露頭右岸) | 1 0.36 | — | — | 225 | 90.00 |
| " (") | 2 0.21 | 6.85 | 0.33 | 130 | 27.00 |
| " (") | 3 0.22 | — | — | 140 | 30.80 |
| " (" 左岸) | 4 0.41 | 1.67 | 0.39 | 140 | 57.40 |
| " (") | 5 0.31 | — | — | 150 | 46.50 |
| " (二股露頭左岸) | 6 0.32 | 3.34 | 0.16 | 125 | 40.00 |
| " (") | 7 0.20 | — | — | 150 | 30.00 |
| " (" 右岸) | 8 0.38 | — | — | 170 | 64.60 |
| " (最上流銅鏡) | 9 0.20 | — | — | 100 | 20.00 |
| " (露頭陰の澤右岸) | 10 0.27 | 3.02 | 0.09 | 120 | 32.40 |
| " (") | 11 0.17 | — | — | 130 | 22.10 |

| 箇 所 名 | Ni (%) | S (%) | Cu | 巾 (匁) | Ni% × 巾 |
|--------------|---------------------------|-------|-------|-------------------------------|---------|
| 雨降澤(露頭陰の澤右岸) | 12 0.06 | — | — | 90 | 5.40 |
| " (") | 13 0.33 | — | — | 180 | 59.40 |
| 計 | 0.44 | | | 1875 | 525.90 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{3.44}{13} = 0.265$ | | 144 匁 | $\frac{525.90}{1875} = 0.280$ | |
| 南瀬の澤(東郷鏡) | 1 0.76 | — | — | 90 | 68.40 |
| " (") | 2 1.00 | — | — | 130 | 130.00 |
| " (") | 3 0.36 | — | — | 180 | 64.80 |
| " (") | 4 0.61 | — | — | 70 | 42.70 |
| " (" 瀬下) | 5 0.25 | — | — | 110 | 27.50 |
| " (") | 6 0.11 | — | — | 65 | 7.15 |
| " (" 瀬上) | 7 0.78 | — | — | 170 | 132.60 |
| " (") | 8 0.74 | — | — | 60 | 44.40 |
| 計 | 4.61 | | | 876 | 517.55 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{4.61}{8} = 0.576$ | | 109 匁 | $\frac{517.55}{875} = 0.591$ | |
| 金時鏡 | 1 (ムク) 0.47 | — | — | 60 | 28.20 |
| " | 2 (千枚鏡) 0.24 | — | — | 80 | 19.20 |
| " | 3 0.10 | — | — | 110 | 13.20 |
| 計 | 0.83 | | | 250 | 60.60 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{0.83}{3} = 0.276$ | | 83 匁 | $\frac{60.60}{250} = 0.243$ | |
| 比沙門鏡 | 1 0.12 | — | — | — | — |
| 第二支流 (月天) | 1 0.34 | — | — | 45 | 15.30 |
| " (") | 2 0.22 | — | — | 15 | 3.30 |
| " (日天) | 3 0.24 | — | — | 72 | 17.18 |
| " (") | 4 0.18 | — | — | 66 | 11.18 |
| " (") | 5 0.22 | — | — | 48 | 10.56 |
| 計 | 1.20 | | | 246 | 57.52 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{1.20}{5} = 0.24$ | | 49 匁 | $\frac{57.52}{246} = 0.234$ | |
| フチミ澤 (谷部) | 1 (ヤケ) 0.24 | — | — | 66 | 15.84 |
| " (") | 2 0.08 | — | — | 69 | 5.52 |
| " (") | 3 0.26 | — | — | 75 | 19.50 |
| " (山腹) | 4 0.09 | — | — | 90 | 8.10 |
| " (") | 5 0.09 | — | — | 69 | 6.21 |

| 箇所名 | Ni (%) | S (%) | Cu | 巾 (匁) | Ni% × 巾 |
|------------|--------------------------|-------|------|------------------------------|---------|
| フミナ澤 (山腹) | 0.12 | — | — | 57 | 6.84 |
| 計 | 0.88 | | | 42.6 | 62.01 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{0.88}{6} = 0.147$ | | 71 匁 | $\frac{62.01}{426} = 0.146$ | |
| ニカンベツ 15 號 | 1 (ムク) 1.61 | — | — | 45 | 72.45 |
| " | 2 (ケ) 2.18 | — | — | 69 | 150.42 |
| " | 3 (ガリ) 0.22 | — | — | 69 | 15.18 |
| 計 | 4.01 | | | 183 | 238.05 |
| 平均 (Ni%) | $\frac{4.01}{3} = 1.337$ | | 61 匁 | $\frac{238.05}{183} = 1.301$ | |
| ニカンベツ 8 號 | 1 0.00 | — | — | 99 | 0 |
| " | 2 0.00 | — | — | 72 | 0 |
| " | 3 0.00 | — | — | 81 | 0 |

主要鑛體別平均品位及び幅一覽表

| 鑛體名 | 平均 Ni 品位 (%) | 平均 幅 (匁) |
|------------|--------------|----------|
| 山 神 | 0.344 | 105 |
| 百 尺 | 0.279 | 182 |
| 百尺南鑛先 | 0.363 | 144 |
| 眼鏡澤 | 0.388 | 64 |
| 露頭の澤 | 0.772 | 135 |
| 右澤の下 | 0.258 | 103 |
| 雨降澤 | 0.280 | 144 |
| 南瀧の澤 | 0.591 | 109 |
| 金 時 | 0.238 | 83 |
| 第二支流 | 0.237 | 49 |
| フミナ澤 | 0.146 | 71 |
| ニカンベツ 15 號 | 1.301 | 61 |

第二表

| 箇所名 | Ni (%) | Fe (%) | S (%) | Cu (%) | Co (%) | SiO ₂ (%) | P |
|-------|--------------------|--------|-------|--------|--------|----------------------|-------|
| 鏡 瀨 | 1 (ムク) 1.20 | 53.0 | 31.0 | 0.34 | — | 6.5 | 0.025 |
| | 2 (鑛築鑛) 0.42 | 22.0 | 9.65 | 0.10 | — | 31.0 | 0.003 |
| | 3 (百尺南鑛先ムク) 0.91 | 51.98 | 35.41 | 0.18 | 痕跡 | — | — |
| | 4 (ムク) 0.96 | 50.29 | 30.21 | 0.04 | ケ | — | — |
| | 5 (南瀧の澤瀧の上ムク) 0.88 | 50.76 | 30.67 | 0.16 | ケ | — | — |
| 平均 | 0.674 | 45.61 | 27.39 | 0.17 | | | |
| 山 神 | 1 (ムク) 1.66 | 53.68 | 32.72 | 0.34 | 0.38 | — | — |
| | 2 (ケ) 1.26 | 54.07 | 33.38 | 0.17 | 0.34 | — | — |
| | 3 (鋼多キモノ) 0.77 | 25.97 | 15.35 | 0.67 | 0.21 | — | — |
| 百 尺 | 1 (二號ムク) 0.83 | 44.77 | 26.67 | 0.72 | 0.40 | — | — |
| | 2 (三號ムク) 1.09 | 51.16 | 31.82 | 0.02 | 0.35 | — | — |
| 近道鑛 | 1 (ムク) 1.02 | 44.96 | 33.94 | 0.01 | 0.37 | — | — |
| 雨 降 澤 | 1 (天照鑛築鑛) 0.22 | 9.88 | 5.08 | 0.14 | 0.10 | — | — |
| | 2 (上神武鑛築) 0.53 | 36.05 | 20.54 | 0.12 | 0.32 | — | — |
| | 3 (ケ 白色部) 0.34 | 21.71 | 12.28 | 0.11 | 0.15 | — | — |
| | 4 (下神武鑛築) 0.21 | 15.81 | 7.32 | — | 0.13 | — | — |
| | 5 (仁徳二號ムク) 1.05 | 43.82 | 26.70 | — | 0.26 | — | — |
| 南瀧の澤 | 1 (乃木ムク) 1.11 | 51.24 | 33.37 | — | 0.24 | — | — |
| 百 尺 | 1 (山根鑛ムク) 0.75 | 47.63 | 33.18 | — | 0.34 | — | — |
| | 2 (鑛築) 0.46 | 19.81 | 12.55 | — | 0.19 | — | — |
| | 3 (三號) 0.71 | 30.83 | — | — | 0.24 | — | — |
| 平均 | 0.80 | 36.76 | 23.21 | 0.26 | 0.27 | | |

この表中注意せらるべきはコバルトの存在にして、最初は痕跡の程度を出でざりしも其後鑛床學的見地より之に留意し極めて精密なる分析を行ひしに、平均 0.27% の含有量を保ち、相當量なるが故に Ni 鑛たると同時に Co 鑛たるに至れり。銅分も亦 1000 分毫を出でず、平均 0.26% なるも別項記載の如く浮游選鑛を行ふ時は 1.0% 内外に達せしめ得べく、此點より又銅鑛としての價值をも生ずるに至れり。

次に石井學士による分析は次表の如し。

第三表

1. 粗 鑛

| 試料採取箇所 | Ni (%) | Fe (%) | Cu (%) | S (%) | 計算量 | | 手選鑛中 Ni% | 粗 鑛 手選鑛 | CaO (%) | | |
|------------|----------------------|------------------------|--------|-------|----------|------------|-------------|------------|---------|------|--|
| | | | | | 磁硫鐵鑛 (%) | 同鑛中 Ni (%) | | | | | |
| 百尺露頭 | 1, 2, 3 | 0.23 | 12.28 | 0.12 | 6.35 | 15.57 | 1.47 | 0.29 | 10:6 | 7.58 | |
| | 4, 5, 6 | 0.20 | 12.22 | 0.40 | 5.56 | 12.90 | 1.55 | | | | |
| | 7, 8, 9 | 0.20 | 11.44 | 0.08 | 5.10 | 12.55 | 1.59 | | | | |
| | 10,11,12 | 0.20 | 11.22 | 0.20 | 5.80 | 14.00 | 1.42 | | | | |
| | 13,14,15 | 0.20 | 9.51 | 0.14 | 5.03 | 12.25 | 1.63 | 0.28 | 10:6 | | |
| | 16,17,18 | 0.22 | 9.99 | 0.12 | 5.14 | 12.55 | 1.75 | | | | |
| | 19,20,21 | 0.32 | 10.97 | 0.08 | 5.56 | 13.65 | 2.34 | | | | |
| | 22,23,24 | 0.16 | 7.03 | 0.12 | 2.38 | 6.77 | 2.36 | | | | |
| | 25,26,27 | 0.17 | 7.62 | 0.16 | 3.13 | 7.42 | 2.29 | | | | |
| | 28,29,30 | 0.21 | 9.60 | 0.40 | 4.92 | 11.30 | 1.85 | 0.31 | 10:4 | | |
| 右澤露頭 | 1,2,3,4,5 | 0.25 | 10.77 | 0.02 | 4.04 | 10.05 | 2.48 | | | | |
| | 6,7,8,12 | 0.25 | 9.44 | 0.01 | 4.45 | 11.10 | 2.25 | | | | |
| | 10,11 | 0.27 | 9.21 | 0.05 | 4.19 | 10.35 | 2.60 | | | | |
| | 16,18,20 | 0.18 | 7.66 | 0.02 | 3.67 | 9.12 | 1.97 | | | | |
| | 22 | 0.20 | 8.55 | 0.00 | 4.08 | 10.20 | 1.96 | 0.25 | 10:5 | | |
| 百尺北端部露頭 | 1, 2 | 0.33 | 10.16 | 0.05 | 5.62 | 13.92 | 2.37 | | | | |
| 雨降澤 | 左小澤 | 1, 2, 3 | 0.16 | 9.27 | 0.02 | 4.81 | 11.97 | 1.33 | | 7.80 | |
| | | 4, 5, 6 | 0.20 | 8.71 | 0.02 | 4.41 | 10.97 | 1.82 | | | |
| | | 翌日の1 | 0.20 | 6.60 | 0.05 | 3.42 | 8.42 | 2.37 | | | |
| 澤 | 二股 | 2, 4, 5, 6 7, 8, 10 | 0.26 | 9.10 | 0.31 | 6.70 | 15.97 | 1.62 | 0.41 | 10:4 | |
| | 第二露頭 | 2 | 0.12 | 9.35 | 0.16 | 5.01 | 12.12 | 0.98 | | | |
| 南瀨の澤 | 1 | 0.32 | 20.24 | 0.34 | 11.89 | 28.87 | 1.10 | | | 0.20 | |
| | 2, 9 | 0.13 | 7.03 | 0.14 | 2.68 | 6.35 | 2.04 | | | | |
| | 5, 6, 7 | 0.15 | 7.37 | 0.18 | 3.78 | 9.00 | 1.66 | | | | |
| | 3, 4 | 0.18 | 7.51 | 0.16 | 3.56 | 8.50 | 2.11 | | | | |
| 第二支流第一號普通品 | 1 | 0.29 | 6.24 | 0.08 | 3.62 | 8.85 | 3.27 | | | | |
| 左 股 | 2, 3, 4, 5 | 0.11 | 5.13 | 0.05 | 1.69 | 4.10 | 2.68 | | | | |
| フチミ澤 | 6, 8, 9, 10,12,13 | 0.10 | 4.72 | 0.05 | 1.51 | 3.65 | 2.73 | | | | |

2. 塊 狀 鑛

| 試料採取箇所 | Ni (%) | Fe (%) | Cu (%) | S (%) | 計算量 | | |
|-------------|------------|--------|--------|-------|----------|------------|------|
| | | | | | 磁硫鐵鑛 (%) | 同鑛中 Ni (%) | |
| 右 澤 | 14, 15, 17 | 1.11 | 51.39 | 0.01 | 34.35 | 85.85 | 1.29 |
| 雨降澤第二露頭 | 1 | 0.76 | 55.11 | 0.07 | 36.38 | 90.97 | 0.83 |
| 第二支流第一號上部 | 2 | 0.48 | 12.10 | 0.29 | 8.58 | 20.72 | 2.31 |
| 山 神 | 1 | 1.09 | 39.79 | 0.66 | 24.43 | 59.42 | 1.83 |
| ニ カ ン 十 五 號 | 1 | 1.58 | 37.91 | 0.68 | 24.14 | 58.65 | 2.67 |
| 天 狗 | 1 | 0.33 | 20.76 | 0.08 | 13.13 | 32.62 | 1.01 |
| 熊 の 穴 | | 0.56 | 31.22 | 0.60 | 15.21 | 36.52 | 1.53 |

以上により粗鑛中の Ni 量は 0.1% 乃至 0.33%, 18ヶの平均は 0.21%.

塊状鑛の品位高きは 1.09% 乃至 1.58%, 低きは 0.33% 乃至 0.76% とす。手選鑛に於ては 0.2% 乃至 0.41% なり。又計算上よりせる磁硫鐵鑛中の Ni の品位は 0.83% 乃至 3.27%, 平均 1.92% なりと。筆者思ふに以上の Ni 品位は露頭より採取せる試料なるため、地下の新鮮部より得たるものよりは稍々劣れるならむ。

なほ石井學士によれば Ni 分は可溶性の成分中に全部存し、不溶性の殘滓中には全く現存せず。又その大部分は磁硫鐵鑛中に存して、その極く少部分のみが同類の酸化物中に存するを知る。従つて珪酸鑛物中には全く存せず。これ選鑛に利ある點なりとせり。

G. 鑛石及び脈石成生の順序

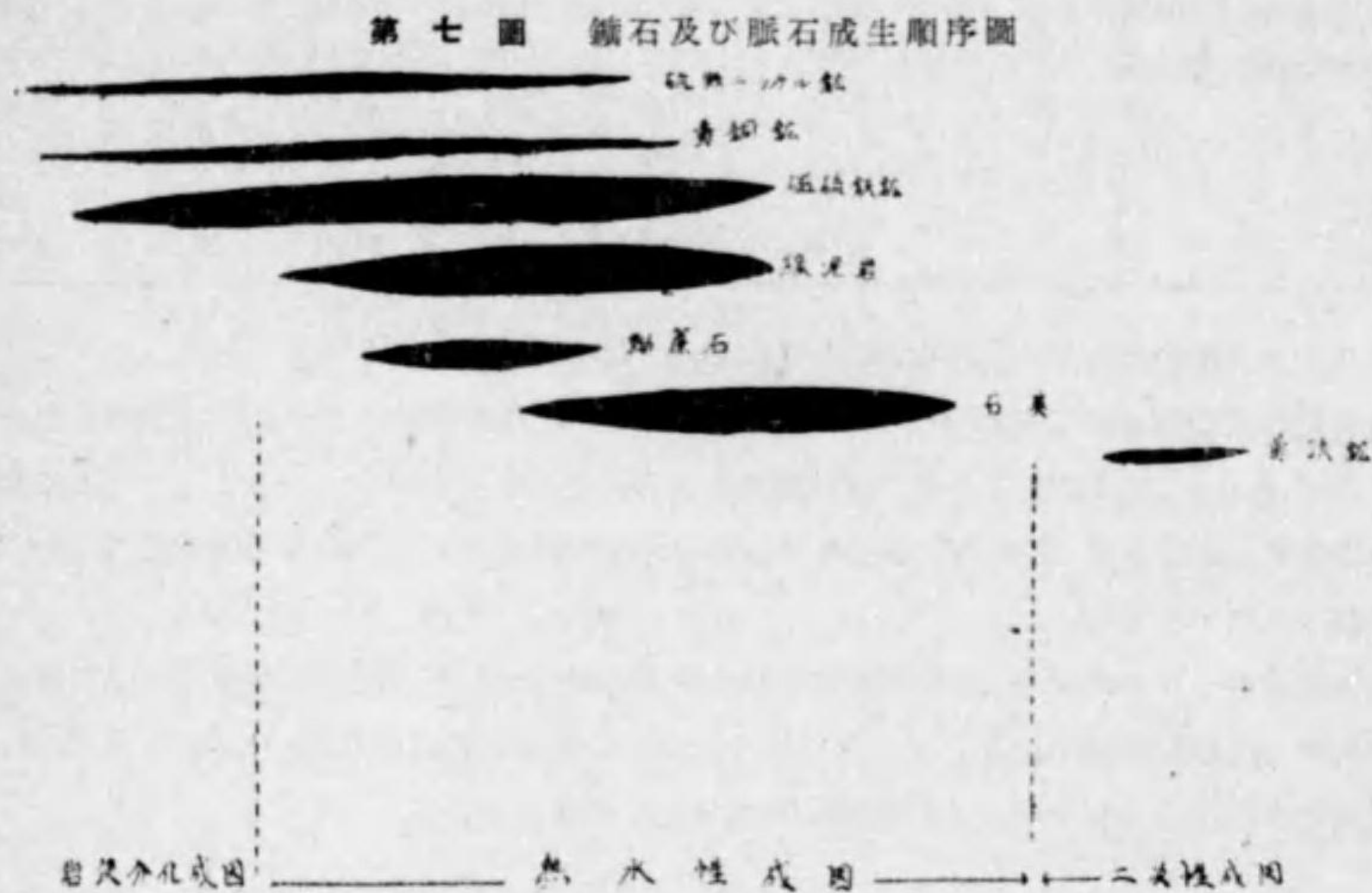
普通此種鑛床の結晶成生順序としては、珪酸鑛物—磁鐵鑛—赤鐵鑛—磁硫鐵鑛—硫鐵ニッケル鑛—黄銅鑛—斑銅鑛の順序と稱せらるるも、本鑛床に於ては磁鐵鑛は時期飛び離れて、黒雲母に先ち其中に立方體の自形を保ちて且つ甚だ少量なり。又硫鐵ニッケル鑛は磁硫鐵鑛に先ちてその中に極めて稀に自形を保つことあるも、大抵は後者のために蝕融せられ居れり。又磁硫鐵鑛と黄銅鑛とは大體同期の成生と考へられ共晶構造 (Eutectic str.) を示せり。赤鐵鑛及び斑銅鑛は存在せず。

磁硫鐵鑛は多くの場合に多少の綠泥石脈に伴ひて出現し、野外の觀察にても顯微鏡下にても其然るを示せり。同時に石英脈も之を伴ふこと屢なり。而して綠泥石は黝礫石脈によりて貫かれ、この黝礫石は更に石英脈によりて貫かれ居るが故に、成生の順序は綠泥石—黝礫石—石英にして、黄銅鑛は時期長く硫鐵ニッケル鑛と同時に結晶を開始し、磁硫鐵鑛と同時期より引き続き其後に迄及べり。然れども大部分は磁硫鐵鑛と同時期、又は稍々後れたりと見えて互に結晶の入り交はる場合多し。

黄鐵鑛は此第 1 次の成生としては微量にして殆ど反射顯微鏡下にも見られず、第 2 次成生即ち細隙充填性の後期生成物なり。方解石の如きも殆ど見られず。又優白岩脈は磁硫鐵鑛脈によりて貫

かるること多し。こゝに小林學士による成生順序を挙げれば下の如し。斜長石—輝石—角閃石—磁
硫鐵礦—黃銅鐵—綠泥石、この順序は大體筆者と一致するも、唯磁硫鐵礦と黃銅鐵とは殆ど同時の
品出と認められ、反射鏡下に於ても前後を確め得ず。従つて同時成生と見るを至當とすべし。

以上よりして次の成生順序圖を得たり。



8. 鑛床の成因

今日迄は總て此種の鑛床は、北米加奈陀のニッケル鑛床サッドベリー (Sudbury) の如く狹義
の岩漿分化作用 (Magmatic Segregation) によつてのみ成生せられたるものと認められたり。即ち
加藤武夫博士の分類による火成鑛床—狹義の岩漿分化鑛床、又木下龜城博士の分類による 火成鑛
床中の—岩漿鑛床に屬する—正火成鑛床 (Orthotectic deposit) に入るべきものと認められ來りし
も、最近の研究に於ては長野縣の天龍ニッケル鑛山、朝鮮の住友金城鑛山等が其 1 部分は熱水性成
因によるものなること明かにせられたり。本鑛床に於てもその 1 部分は熱水性成因と考へざれば説
明し得ざる點あり、下に摘録すべし。

1. 綠泥石化作用著しく、肉眼的には母岩を黒綠色化せしめ、顯微鏡下にてはその細脈の多數
を認め得。而してこれは常に鑛體に伴ふこと。
2. 鑛床には常に多少の珪化作用を伴ひ、時には脈狀に走る石英多數に存在す。雨降澤の二股
露頭の蔭の澤のものにこれを見る。

第八圖 露頭附近が珪化作用等のため多少凸出せる模様圖



3. 脈狀鑛石には不規則のもの多きも、時には兩譬の判然たる 1 米内外の厚き脈が綠泥石を脈
石としつつ數米乃至 10 米の間を走ることもあり、例へば露頭の澤邊、百尺南鑛先鑛體にはこれあり。

4. 鑛體附近の日高系中に鑛石點々として存することあり。尤も外國の同種の鑛床に於ても時
々硫化鐵が周圍の變成岩又は其他の母岩中に鑛染狀又は脈狀に存することありと云ふ。たとへば諾
威國のリングライク (Ringerike) 鑛山にては、斑縞岩の周りの片麻岩中に鑛染狀に鑛石を存すと
いふ。故にこの事實は熱水性成因の説明には引用せられざりしも、筆者は前記の諸條件と併せ考へ
て熱水性成因の一證左とせん。

5. 磁硫鐵礦によりて交代し残されし島狀の綠泥石塊所々にあり。外國鑛床の例に見るも硫化
鐵物中に母岩の角礫狀に残るもの、母岩の割れ目に入り込めるもの、珪酸鐵物の割れ目又は劈關に
沿ふて入り込むもの、或は石英脈又は優白岩中に鑛石の存するありて、硫化鐵物の品出は相當分化
作用が進みし後の事柄なるを示せり。本鑛床に於ても同様の事實ありて、磁硫鐵礦等の硫化鐵物は
珪酸鐵物を蝕蝕し居り、珪酸岩漿より分離し最後迄溶融狀態にありしを示せり。のみならずこの硫
化鐵物の溶液は綠泥石、黝礫石等の結晶をも交代置換してこれ等を島狀の殘骸として存するを見れ
ば此部は單に岩漿分化鑛床中の正熔的のものに見做され難く、熱水性成因を帶ぶるものと考へらる
べきなり。

6. 鑛體の配列を見るに其多數が直線に並び、且つこれ等直線列は互に並行しつゝ大體南北に
近き一定の方向をとり、然も母岩として閃綠岩、花崗岩質岩石及び石墨岩等多數の異種の岩石を
有せり。この後半の事實は殊に十勝方面の鑛床に於て瞭然と見らる。

7. 上部鑛體より下部鑛體に至る Ni の含量増加を認め得ざること。第 1 號試錐より得たる事
實によれば、地表露頭に於ての Ni 品位は 1.0% 20 米下部に於て 1.4% 38 米にて 1.2%、何れもムク
に就て行へり。之を以て見れば Ni の含有率は深度と共に昂上せず。

又 2 號試錐によれば深度 7 米にて 1.7%、12 米にて 1.1% と却て減少せり。即ち岩漿分化説の
一論據たる下方に Ni の沈澱増加する傾向を示さず。なほ 1 號試錐によれば垂直 40 米間に 4 回の
ムク即ち帶狀鑛體あり、この間を全部鑛染狀鑛石にて充填するを見れば、熱水性成因による鑛脈の
如く各所に自由に併し略々同様の方向に貫き上り來れるものに非るか。

以上を要するに本鑛床は木下博士の分類による正熔火成鑛床 (Orthotectic deposits) の時代と、

これに引き続く熱水鉱床時代 (Hydrothermal deposits) とを兼ね有するものにして鑛染状の部は主として前者に屬し帶狀の部は後者に屬するものなり。

次に成因よりする探鑛及び探鑛上の注意を1,2述ぶれば、第1に狹義の岩漿分化による成因と熱水性成因との2つに跨るが故に、鑛染鑛體の排列は不規則なるも帶狀鑛體は一定の方向を保つて排置せらるることは探鑛の際に役立つべく、又探鑛上は此兩者は比較的に不規則なる混合物なるが故に帶狀後鑛體のみを選びて探掘すること難く、従つて兩者を同時に探掘して其平均品位が採算可能の域に入らざれば採行し得られず。

又岩石の珪化せる部、綠泥石化せる部は共に探鑛上着眼せらるべく、換言すれば突出部、懸崖等は前者の理由により、綠黑色の岩石は後者の結果として共に注意せらるべきなり。

而して熱水性成因の認めらるることは鑛量計算上に相當の安定性をもたらす。

9. 鑛 量

探鑛未だ充分に進捗せざるが故に、全く推定の鑛量にして確定鑛量を擧げ得ず。故に計量に際しては成るべく内輪に見積り、次の基準によれり。

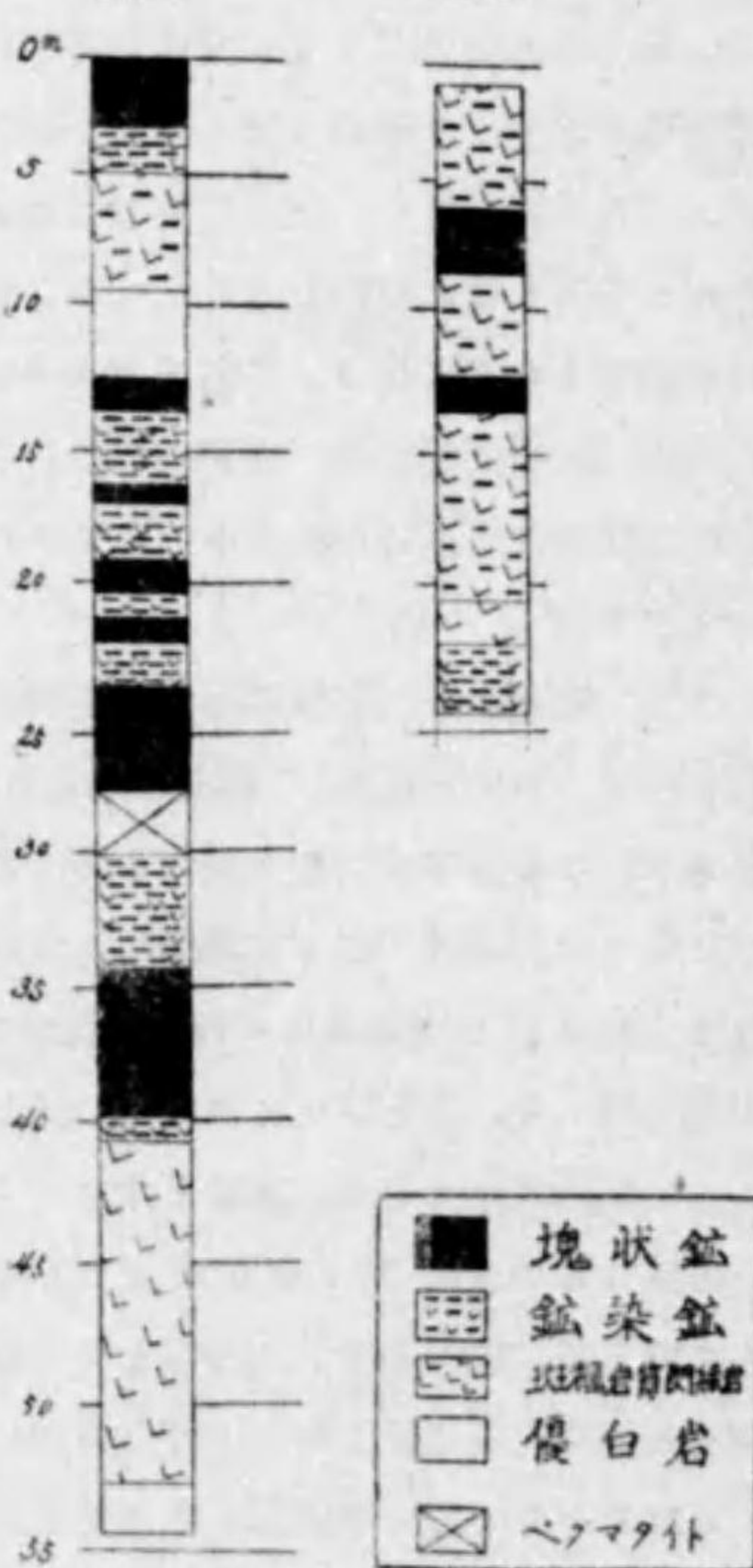
1. 延長としては露頭延長を基礎に置き、これに其鑛體の特性を加味せるものを用ふ。
2. 深さは露頭延長の $\frac{1}{2}$ を基礎としこれに其鑛體の特性を加味せるものを用ふ。
3. 幅は露頭の眞の幅を直接採用したり。

以上の如くして得たる延長と深さとの包む矩形に幅を乗じたるものを以て鑛體の體積とせり。而して深さに對して露頭延長の $\frac{1}{2}$ を基準として採りたることは下の試錐柱狀圖より見て決して無理ならず。

又露頭配列の部に述べたるが如く本地帯に於ける露頭の發達著しきより考ふれば、探鑛の進行につれ鑛量は如上の推定よりも實際には遙かに超過するに至るべし。今下に主要鑛體につきその推定鑛量を示す。

| | 延長(米)深さ(米)市(米)比重 | 應 |
|------------|------------------------|-----------|
| 百尺鑛及び山神鑛 | 150 × 100 × 30 × 3.5 = | 1,575,000 |
| 眼鏡鑛及び其附近 | 100 × 50 × 20 × 3.5 = | 350,000 |
| 露頭の澤鑛及び其附近 | 100 × 50 × 20 × 3.5 = | 350,000 |
| 右澤の下鑛及び其附近 | 100 × 25 × 10 × 3.5 = | 87,500 |
| 計 | | 2,362,500 |

第九圖 視錐ニッケル鑛山試錐柱狀圖



| | |
|--------------------------------|-----------|
| 其他雨降澤、南瀧の鑛體、第二支流、フチミ澤 ニカンベツ等の計 | 1,500,000 |
| 總 計 | 3,862,500 |

内、帶狀磁硫鐵鑛ムクの量は本體附近のものは全量の5%、其他の鑛體に於ては1.0%と見れば

| | |
|------------|--------------------------------|
| 本體附近のムクの量 | 2,362,500 應 × 5.0% = 118,125 應 |
| 其他の鑛體のムクの量 | 1,500,000 〃 × 1.0% = 15,000 〃 |
| 計 | 133,125 〃 |

| | | | | |
|----|-------|-------------|---|-------------|
| 結局 | 總 鑛 量 | 3,862,500 應 | 約 | 4,000,000 應 |
| | 内 ム ク | 133,125 應 | 約 | 150,000 應 |

なり。この場合にムクの品位は1.0%内外にして、其他一般即ち鑛染鑛の品位は0.31と見做す。

比重は

| 測 定 者 | 鑛染下鑛 | 鑛染上鑛 | ム ク | 平 均 |
|-----------|------|------|-----|------|
| 本場及び北大工學部 | 2.8 | — | 4.0 | 3.5 |
| 石 井 學 士 | 2.84 | 3.16 | — | 2.97 |

因つて3.5を採用せり。此場合にはNiの0.35%内外を含むものに相當せり。

なほ参考として石井學士の鑛量見積りを擧ぐれば左の如し。先づ同學士は本鑛床の鑛量計算に當りては、我國に前例なき鑛床なるを以て

$$\text{鑛量} = \frac{\pi r^2}{2} \times \text{半圓の厚さ} \times \text{比重 (2.97 とす)}$$

なる式によるものとし、ここに

$$r = \text{鑛體延長の半分}$$

$$\text{厚さ} = \text{鑛體の平面積を延長にて除したるもの}$$

而して以上の式によりて得たる總鑛量より、不良乃至探掘不能の部として $\frac{1}{3}$ 量を減じ、之を以て眞の鑛量とせり。かくして鑛量合計4,230,000 應を得たり。

II 十勝國音調津の鑛床 (五萬分の一地形圖 廣尾及び樂古岳)

1. 鑛 區

試掘鑛區に屬して十勝ニッケル會社と成歡鑛業株式會社北村東一とが其地帯の鑛業權者の主なるものなるも、其他にニッケル鑛は比較的新時代のものに屬する關係上、種々雜多なる鑛業權者が其區域と同様に錯綜し居れり。

2. 位置及び交通

區域の大部分は十勝國廣尾郡廣尾村地籍にあり、1部は日高國幌泉郡幌泉村に屬せり。十勝國の最南地域にして襟裳岬に至る迄36軒、日高山脈の西側斜面地帯にして、既述の日高幌滿ニッケル鑛床と該山脈を隔て、相對する位置にあり。廣尾村の南方及び南々西10軒より12軒の距離にありて、東西幅員約8軒、南北同じく8軒の地域なり。廣尾、浦河を繋ぐ海岸沿ひの國道よりするには美幌川及び音調津川に沿ひて、西方山地に遡ること4乃至10軒なり。

當地に至るには、札幌より函館本線によりて瀧川に至り、更に根室本線により帯廣に至る。こゝより乗り換へて廣尾線により廣尾に達す。更に定期バスを利用して25分を以て音調津港に着す。此間8軒、これより露頭存在地帯迄4軒乃至12軒あり。各露頭迄の道路は何れも平坦にして將來音調津港又は廣尾港へ鑛石の運搬に際し現在の道路を修理してトラック道路に改造すること極めて容易なり。但し美幌川の上流約2軒餘の間は相當の難工事たるを免れず。

現在十勝ニッケル株式會社の事務所は西南4軒の山元に、美幌鑛山のものは音調津港にあり。廣尾及び音調津の兩港は共に相當の築港を有して百噸内外の小船12、3隻を碇泊せしむること可能なり。

室蘭及び函館には割合に近く共に西方120哩内外の距離にあり、加之、北方には本道有数の農業平野十勝平原を控へて物資の供給に便なり。海岸平地には製煉所の建設可能に、又電力の供給には廣尾、美幌、音調津の3川の水力資源豊富なり。以上記するが如く當地域は凡ての點に於て鑛山開發の條件を具備す。此點に於ては幌滿ニッケル鑛山の比にあらず。

3. 沿 革

本鑛床は面白き經過を以て今日に及べり。即ち黒鉛の露頭は今より30年以前に採行せられたることあるも其後中止して現在に至れり。然るに一方白井の澤附近の鑛床は、最初金、銀、銅、硫化鐵の鑛區として試掘許可となりたるものなるが、其後札幌の醫師木田寅治が偶然のことよりNiの含有を検出し、茲に初めてNiをも含めて鑛區の許可を得るに至れり。而して當初は前記木田、

外2、3名の共同の鑛業權所有に屬し、鑛山をば東亞ニッケル會社と稱して4、5年間僅かに探鑛を続け來れる状態なりしも1昨々年秋より大掛りに探鑛を進むることとなり、組織を変更して十勝ニッケル株式會社と改稱し南半の鑛區を保持す。

而して之に對し北半は俄に西村某の黒鉛鑛區を買収せる北村東一のものとなり、更に附近鑛區をも買収しその大半を得たり。従つて目下本鑛床附近は鑛區の境界鑛業權者の状態など實に雜然たるものあること前記の如し。

4. 地形及び地質概略

前記の幌滿ニッケル鑛床に對して日高山脈を挾んで對照の位置にあり、その直線距離9軒とす。従つて既記せる日高山脈の高嶺は本地域の南西より北西に聳立す。之等の諸山の標高も前に述べたる通り、1000米乃至1500米級の峻峻なるものなるも鑛床それ自體は、之等より4軒餘の東方にあるがために、露頭附近の標高は150米乃至350米に過ぎず、河川は皆小なるものゝみにして、各南西の國境山地に發源して北東流し東方太平洋に入る。流路の延長は音調津川及び美幌川は8軒内外、廣尾川は12軒とす。

地形は海岸に近く、廣き段丘を有して幼年期の地貌を示し、主流を除けば何れの溪谷も皆狭小なるV字形の断面を有すれども、深く山地に入る時は山嶽聳え、谷は廣大に且つ深くして壯年期の景觀を呈す。

海岸は斷崖絶壁に富み、港灣に乏しく良港を缺く、これ山脈海に迫り且つ日高系が岩質堅緻にして波濤の侵蝕に對して抵抗性の大なると、近き時代に於ける土地上昇の結果とによる。

地質は國境山地の峻峻部は主として花崗岩及び之に近き深成岩より成り、其兩外側即ち北東及び南西に日高系を有し居れり。この日高系は幌滿の場合と同一にして堅緻なる粘板岩及び砂岩より成り、其走向は北西—南東傾斜は幌滿側とは反對に南西に65度内外傾くを普通とす。而して之等のニッケル鑛床の露頭は花崗岩塊の周縁部より相當内部に入れる所にあり。而してある露頭は斑縞岩の中に存しあるものは閃綠岩中に存し、又ベグマタイト岩脈に伴ふものもあり。而して此花崗岩塊はその大いさより考へて、恐らく底盤状のものなるべきことは既述せり。即ち花崗岩塊の平均巾は約8軒、長さ75軒に達す。而して此花崗岩の周縁の部分は閃綠岩となり居り、更に又閃綠岩は岩枝状をなして本體より遙かに離れたる東方並びに東南方にも現出す。然れども之等本地方の閃綠岩は幌滿のものよりも一般に鐵苦土珪酸鹽の鑛物に乏しく、従つて概して白味勝にして花崗岩の細粒質のものゝ如き外觀あり、この岩石には多少はあれ、必ず含ニッケル磁硫鐵鑛を含むこと幌滿の場合に異らず。又本花崗岩より誘導せられたる半花崗岩、ベグマタイト岩脈等は到る所に見らるゝも何れも小規模にして幌滿川のものゝ如く優勢ならず。更に鑛體のあるものは斑縞岩中に有して細脈状をなし、あるものは一層分化せる優白岩脈又は優黒岩脈中に存す。

本岩脈は狭小なる巾を有して斑礫岩中又は閃緑岩中に屢現はれ、その何れの中にも鑛石を含めり。而して之等の深成岩は日高層に接觸變質を與へてホルンフェルス化し、特に日高系が炭質物に富む場合には之を化して偉大なる石墨の大岩帯たらしめ居れり。

日高層の殘骸は元の北西—南東の方向を保てるまゝに時々花崗岩塊の窪みの中に存し、石墨の帯も之を連ぬればこれまた日高系の方向なる北西—南東に一致す。

之を要するに鑛床形成の機構は全く幌満と同一にして、閃緑岩斑礫岩の岩漿分化によりて鑛體の1部を其中に形成すると共に、之に引續き行はれし熱水作用によりて綠泥石、石英等と共に帶狀鑛體を各所に作り。

5. 鑛 床

A. 鑛 體 の 配 列

露頭は一樣に北西—南東の線に配列せられ居り、時には箇々の鑛が北東—南西の方向に延ぶることあるも、これを1つの露頭群中の1員と考ふれば全體としては矢張り北西—南東に排列せらるるを知る。例へば白井澤、ときの澤の露頭群の如し。従つてこの排列の方向が常に探鑛上の一大要素なり。鑛體の傾斜は大體北東に向ふが如きも、露出不完全なると探鑛の未だ進まざるためによりて明かならず。

B. 露 頭 の 大 い さ

幌満のものに比すれば一般に小さく、其巾1米内外のもの多く延長も15米内外なり。其中最大のもの美幌川岸の大黒鉛露頭に伴ふニッケル大露頭にして、幅3米、延長17米、高さ2.5米に及ぶ。最近漸次探鑛進みつゝある美幌川上流の新露頭は長さ100米、幅10米、厚さ10米を示せり。これは1種の岩脈と見做すべき露頭なり。下に露頭の分布表を示す。

露頭の分布及び状況一覽表

1. 音調津川方面

| 露頭名 | 走 向 | 傾 斜 | 延 長 (米) | 巾 (米) | 産 状 | 備 考 |
|-------|--------|-------|---------------------|----------|--------------------|------------|
| 白井澤一號 | N60°E | 70°NW | 12.3 (二號と 共に) | 0.30 | 斑礫岩中にペグマタイト岩脈と伴ふ | 不規則なるを特徴とす |
| 〃 二號 | N50°E | 〃 | 〃 | 0.45 | 〃 | 〃 |
| 〃 三號 | N20°W? | | 20.0 | 4.50 | 黒雲母花崗岩質閃緑岩中の粘土鑛脈 | |
| 〃 粘土鑛 | N20°W | | 20.0 | 1.00 | 細粒の閃緑岩中に粘土を挟み中に鑛染す | 二號下流にあり |

| | | | | | | |
|---------|-------|-------|------|--------------|------------------------------------|----------------|
| ときのさは一號 | N20°W | | 5.0 | 0.60 | 細粒の閃緑岩中に細脈をなす、鑛染狀鑛體 | |
| 〃 二號 | | | | 1.00 | | |
| 〃 三號 | N10°E | 90° | 6.0 | 0.11 | 花崗岩及び閃緑岩中に細脈二本あり | |
| 〃 四號 | N70°E | | 9.0 | 1.20 | 花崗岩及び閃緑岩中に鑛染狀をなす | |
| 藤の澤舊坑 | N50°E | | 3.0 | 0.70 | 細粒閃緑岩又は花崗斑岩中に不規則の塊狀をなす | 多少粘土を混じり黄鐵鑛に富む |
| 前の澤一號 | N35°W | 65°SW | 8.0 | 0.70 | 日高層中に鑛石點々す | |
| 〃 二號 | N15°W | 40°SW | 8.0 | 1.20 | 閃緑岩及び細粒花崗岩中に鑛石點々す | |
| 〃 三號 | N55°W | 50°SW | 3.0 | 0.10 0.60 | 花崗岩に鱗片狀石墨を伴ふものにして中に磁硫鐵鑛微量あり | |
| 藤の澤 | N10°E | 45°SE | 25.0 | 2.00 | ペグマタイト岩脈、細粒花崗岩及び閃緑岩に伴ふ鑛體にして石墨の大脈あり | |
| 短冊鑛區露頭 | N20°W | 50°NE | 10.0 | 4.00 | 閃緑岩中に石墨を伴ふ磁硫鐵鑛々體 | |
| 〃 舊坑黒鉛部 | N80°E | 75°S | 12.0 | 5.00 | 殆ど石墨のみにより成り中に少量の鑛石入る | |

2. 美幌川方面

| 露頭名 | 走 向 | 傾 斜 | 延 長 (米) | 巾 (米) | 産 状 | 備 考 |
|---------|-------|-------|------------|----------|-------------------------------------|---------------------|
| ニッケル大露頭 | N30°W | 70°NE | 17.0 | 3.00 | 細粒の花崗岩乃至閃緑岩中に存す、黒鉛大露頭に近接す | 露頭最大良質、優勢、ムク多し |
| 黒鉛大露頭 | 〃 | 〃 ? | 20.0 | 10.00 | 細粒の花崗岩及び閃緑岩中に存する石墨の大露頭にして殆ど硫化物を含まず | 巾太き黒鉛鑛脈は南方に長く續く |
| 新一號 | | | 30.0 | 20.00 | 岩脈狀に出でし閃緑岩乃至花崗岩中に鑛染狀をなす、ペグマタイト岩脈を伴ふ | |
| 新二號 | N70°W | NE? | 22.0 | 5.60 | 〃 | 新一號と並行し其下盤鑛に當るもの如し |
| 新三號 | N40°W | | 30.0 | 15.00 | 〃 | 前二者と並行し其下盤鑛に當るものならむ |

新一、二、三號露頭は同一地域の相近接せる同性質のものにして他のものと稍性質を異にす。

C. 鑛 石 の 型 式

第1の型は幌満と同じく、殆ど磁硫鐵鑛のみより成るもの即ちムクにして、これは本鑛床にては甚だ少数なり。前記美幌流域のニッケル大露頭にこれあるを見るのみ。

第2の型は殆ど細粒の黄鐵礦のみより成り、僅かに磁硫鐵礦を混するものにして、此場合には礦體の形状最も不規則なり。藤の澤露頭は其代表的のものにして且つ唯一のものなり。

第3の型は石墨の中に鑛石の混入せるものにして、一見單なる石墨の塊とのみ見らるゝも之を琢磨して見れば中に磁硫鐵礦を見る。故に當鑛床地帯の何れの石墨露頭も其儘直ちにニッケル鑛體にして、特に石墨が小球をなして斑點狀産出をなす場合には、この部にのみ鑛石の附着する性質あり。之等石墨ニッケル露頭はNi品位0.5%に達すること屢なり。

第4の型は磁硫鐵礦が鑛染狀に閃綠岩、又は花崗閃綠岩中に存するものにして、これは幌滿鑛床の鑛染狀のものと同なるも、彼れよりも岩石は一般に有色鑛物に乏しく、凡て母岩は花崗岩質の岩石らしき外觀を有す。而してこの第4型のものが幌滿の場合と同じく鑛體最も大にして、母岩が岩脈的産狀なるがために鑛體も一大岩脈狀を呈す。但し幌滿の場合と異り常に之に隨伴し來るムクの帶を缺き全部分が唯一様に此型の鑛石のみより成るを特異とす。尤も今後探鑛の進捗につれムク鑛の現はれ來る可能性は存す。

D. 隨 件 鑛 物

本鑛床の主なる隨伴鑛物は石墨にして、然も巨大なる露頭をなして鑛體に隨伴し來る。此他に多少綠泥石が脈石として存在するも比較的少量なり。これ幌滿の鑛床が脈石としてこの鑛物及び石英に富むに對比して著しき相違とす。従つて探鑛の際の指示鑛物はこの石墨なることも既述の如し。この石墨は露頭が餘りに巨大に且つ品位も相當なるがために30年以前より着眼せられ一時探掘せられたり。今此鑛物の成因を考ふるに、石墨は元來日高系中の有機物質に富む粘板岩等なりしものが花崗岩のために接觸變質を受けてここに石墨となれるなり。故に其走向及び傾斜は大體日高系に一致し、且つ其附近に粘板岩のホルンフェルス化するものが該層の殘骸として存在するを常とす。

E. 鑛 石 の 品 位

各露頭より採取せる試料に就きて行へる分析の結果は下表の如し。

各鑛體別品位一覽表

| No. | 箇 所 名 | Ni (%) | Cu (%) | Co (%) | Fe (%) | S (%) | Au. | Ag. | 巾 (米) | Ni% × 巾 |
|-----|---------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|-----|-------|---------|
| 1 | 白井澤 一 號 | 0.22 | 0.08 | 0.11 | — | — | — | — | 0.6 | 0.132 |
| 2 | " 二號 西部 | 0.22 | 0.20 | 0.09 | — | — | — | — | 0.45 | 0.099 |
| 3 | " " 東 部 | 1.27 | 0.20 | 0.22 | — | — | — | — | 0.3 | 0.381 |
| 4 | " " 上 流 | 0.00 | 0.02 | 0.07 | — | — | — | — | 4.5 | 0 |
| 5 | " 下流粘土鑛 | 0.95 | 0.38 | 0.14 | — | — | — | — | 1.0 | 0.950 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|----------|-------|
| 6 | 藤の澤 (平均試料) | 0.62 | 0.30 | 0.17 | — | — | — | — | — | 0.90 | 0.558 |
| 7 | " | 0.84 | 0.29 | 0.16 | — | — | — | — | — | 0.70 | 0.588 |
| 白井澤、藤の澤 平 均 | | 0.589 | 0.21 | 0.137 | | | | | | 0.63 | 0.387 |
| 8 | 白井澤 二 號 | 0.53 | 0.64 | 痕跡 | 27.98 | 14.80 | — | — | — | — | — |
| 9 | " | 0.89 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | " | 0.76 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11 | " | 0.62 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12 | 新 一 號 (平均試料) | 0.60 | 0.20 | 0.09 | — | — | — | — | — | 6.0 | — |
| 13 | 新 二 號 | 0.22 | 0.07 | 0.11 | — | — | — | — | — | 計 4.5 | 0.900 |
| 14 | " | 0.21 | 0.03 | 0.10 | — | — | — | — | — | | |
| 15 | " | 0.13 | 0.08 | 0.15 | — | — | — | — | — | | |
| 16 | " | 0.23 | 0.02 | 0.08 | — | — | — | — | — | | |
| 17 | " (別 脈) | 0.23 | 0.06 | 0.08 | — | — | — | — | — | 0.6 | 0.138 |
| 18 | 新 三 號 上 磐 側 | 0.09 | 0.05 | 0.09 | — | — | — | — | — | 15.0 | 2.250 |
| 19 | " 下 磐 側 | 0.21 | 0.07 | 0.09 | — | — | — | — | — | | |
| 新 二、三 號 平 均 | | 0.189 | 0.054 | 0.10 | | | | | | 6.67 | 1.096 |
| 20 | 新 發 見 | 0.11 | 0.03 | 0.07 | — | — | — | — | — | — | — |
| 21 | 美觀ニツケル大露頭 | 0.63 | 0.59 | 0.20 | — | — | — | — | — | 2.5 | — |
| 22 | " 黒鉛大露頭 | 0.00 | — | 0.10 | — | — | — | — | — | 10.0 | — |
| 23 | " " | 0.00 | — | 0.07 | — | — | — | — | — | | |
| 24 | 新 一 號 | 0.49 | 0.13 | — | 16.15 | 4.08 | — | — | — | | |
| 25 | " | 0.48 | 0.13 | — | 14.00 | 2.90 | — | — | — | 6.0 | 1.93 |
| 26 | " | 0.26 | 0.19 | — | 11.93 | 2.13 | — | — | — | | |
| 27 | " | 0.31 | 0.06 | — | 6.90 | 2.11 | — | — | — | | |
| 28 | " | 0.23 | 0.15 | — | 6.69 | 2.36 | — | — | — | | |
| 29 | " | 0.16 | 0.01 | — | 5.66 | 1.37 | — | — | — | | |
| 新 一 號 平 均 | | 0.322 | 0.122 | 0.112 | | | | | | 6.0 | 0.32 |

以上本場分析。

| No. | 箇 所 名 | Ni (%) | Cu (%) | Co (%) | Fe (%) | S (%) | Au (0/1000) | Ag (0/1000) | P (%) | C (%) |
|-----|---------|--------|--------|--------|--------|-------|-------------|-------------|-------|-------|
| 1 | ニツケル大露頭 | 0.83 | — | 0.19 | 44.59 | 31.74 | 現存せ | — | 0.01 | — |
| 2 | | 0.93 | — | 0.25 | 42.52 | 23.52 | " | — | 痕跡 | — |
| 3 | | 0.81 | — | 0.26 | 46.98 | 31.93 | " | — | 0.01 | — |
| 4 | | 0.75 | 0.11 | 0.16 | — | — | " | — | — | — |
| 5 | | 1.02 | — | 0.17 | 53.40 | 29.17 | 0.004 | — | 痕跡 | — |
| 6 | | 1.00 | 0.80 | 0.33 | 39.20 | 25.50 | — | — | — | — |
| 7 | | 0.65 | 0.60 | 0.24 | 35.50 | 16.10 | — | — | — | — |
| 8 | 黒鉛大露頭 | 0.21 | — | 0.02 | 2.72 | 0.38 | — | — | 0.07 | 32.81 |
| 9 | | 0.44 | — | 0.45 | 1.82 | 1.42 | — | — | 0.09 | 26.17 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|------|-------|------|-------|-------|-------|---|------|-------|
| 10 | | 0.29 | — | 0.03 | 9.45 | 4.42 | 現存モズ | — | 0.07 | — |
| 11 | | 0.51 | — | 痕跡 | 12.00 | 4.92 | 0.002 | — | 0.06 | — |
| 12 | 短冊鑛區露頭 | 0.04 | — | 0.01 | 2.44 | 0.02 | — | — | 0.04 | 4.91 |
| 13 | | 痕跡 | — | 痕跡 | 2.36 | 痕跡 | — | — | 0.07 | 11.01 |
| 14 | | 現存モズ | — | 〃 | 0.81 | 〃 | — | — | 0.06 | 12.91 |
| 15 | | 〃 | — | 0.19 | 0.93 | 〃 | — | — | 0.05 | 19.52 |
| 16 | 短冊鑛區舊坑 | — | — | — | — | — | — | — | — | 35.14 |
| 17 | | — | — | — | — | — | — | — | — | 32.95 |
| 18 | 新 一 號 下 部 | 0.53 | 0.047 | — | 27.78 | 14.80 | — | — | — | — |
| 19 | | 0.44 | 0.13 | — | 16.15 | 4.08 | — | — | — | — |
| 20 | | 0.48 | 0.13 | — | 14.00 | 2.90 | — | — | — | — |
| 21 | | 0.26 | 0.14 | — | 11.43 | 2.13 | — | — | — | — |
| 22 | | 0.48 | 0.23 | 0.10 | 11.40 | 2.20 | — | — | — | — |
| 23 | | 0.61 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 24 | 新 一 號 中 央 | 0.31 | 0.06 | — | 6.90 | 2.11 | — | — | — | — |
| 25 | | 0.23 | 0.15 | — | 6.69 | 2.36 | — | — | — | — |
| 26 | | 0.16 | 0.01 | — | 5.66 | 1.37 | — | — | — | — |
| 27 | | 0.23 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 28 | | 0.24 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | | 0.21 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | | 0.14 | — | — | — | — | — | — | — | — |

以上鑛山監督局及び造幣局分析。

主要鑛體別品位及び幅の平均一覽表

| 鑛體名 | 平均 Ni 品位 (%) | 平均 Cu (%) | 平均 Co (%) | 平均巾 (米) |
|----------------|--------------|-----------|-----------|---------|
| 白井澤及び藤の澤 | 0.61 | 0.20 | 0.14 | 0.63 |
| 新二號及び三號 | 0.16 | 0.05 | 0.10 | 6.67 |
| 新 一 號 | 0.32 | 0.11 | 0.09 | 6.00 |
| ニッケル大露頭(一試料ノミ) | 0.63 | 0.59 | 0.20 | 2.50 |
| 黒鉛大露頭 | 0.00 | — | 0.09 | 10.00 |

以上の分析結果より下の事實を知る。

1. 新1, 2, 3號露頭は Ni の品位低きも割合にコバルト及び銅分多きこと。
2. ニッケル大露頭は Ni の品位宜しく Cu 及び Co も相當多きこと。
3. 黒鉛大露頭も Ni には乏しきも、Co は相當量あること。

F. 鑛石及び脈石成生の順序並びに鑛床の成因

本地域の花崗岩及び閃綠岩等の深成岩屬が進入の時代は先白堊紀以後にして、第3紀以前即ち白堊紀後期なり。先白堊紀の日高系に接觸變質を與へてホルンフェルスを形成せしむ。又局部的

には該日高系は花崗岩等のために變質せしめられて、多量の石墨を成生せること等は前記せる所なり。

而して之等各種の深成岩屬即ち花崗岩、閃綠岩、斑禰岩等はそれぞれ岩漿分化を起して、その造岩鑛物の結晶完了後、其間に硫化鑛物の結晶を作り、先づ第1次に屬する磁硫鐵鑛、黃銅鑛等を晶出せり。この場合に於ける硫化鑛物の混在量は割合に少く、むしろ特殊の花崗岩又は閃綠岩等と稱すべきものなり。Vogt の所謂磁硫鐵鑛閃綠岩等に當る。此場合に硫化鑛物の晶出が造岩鑛物に後るゝはこの種岩漿分化による鑛床の特質なり。次の時期は半花崗岩ペグマタイト岩脈、又一方には優白岩脈、優黒岩脈進入の時代にして、鑛體の附近には多數の此等岩脈乃至岩枝を現出せり。これ等の中特に優白岩及び優黒岩は、自體内の岩漿分化により鑛染鑛體を形造り、なほ次の時代の熱水性成因による鑛帶の成生せらるるありて、之等は綠泥石、石英等を伴ひ多量の磁硫鐵鑛等を帶狀に之等母岩の間に作るに至れり。この際に帶狀鑛石の1部は直前に進入せし優白岩等にも作用して、その中に細脈狀に貫入し居る場合あり、なほ綠泥石、石英等は磁硫鐵鑛と共に其後引續き最後まで晶出し、終に石英を以て終結す。

以上を要するに本鑛床の成因は全く幌滿のものに等しく、花崗岩、閃綠岩、斑禰岩等深成岩岩漿のもたらす所にして、即ち運鑛岩としては之等深成岩全體を指すべく、而して最初の鑛染狀鑛體は狹義の岩漿分化により、其後の帶狀鑛體は熱水性成因によりて成生せられしものなり。

6. 鑛 量

探鑛作業未だ進まず、従つて鑛量は全く推定の域を出でざれども、大略下の如し。而して計算の基礎となりし條件は、

1. 露頭の延長に更に鑛床學の見地よりある長さを加へて長さとし
2. 下部には長さの半分を見込み、之を横とし長さを縦とせる矩形を以て側面積を作りて鑛體の側面積とす。此場合にも多少その露頭の特性を加味せり。
3. 厚さ(巾)としては現在の露頭の巾に下部に於ける多少の太まりを考慮して少しく増加せしめたり。
4. 比重は脈狀鑛石多きニッケル大露頭及び藤の澤鑛にては3.7を用ひ、他は鑛染の濃度幌滿より何れも劣り、且つ母岩全體としての鹽基性度彼れよりも低きが故に3.0を一様に採用せり。

| 箇所名 | 延長 (米) | 巾 (米) | 深さ (米) | 比重 |
|------------|--------|-------|--------|---------------|
| 1. 白井澤一、二號 | 50 | 0.4 | 40 | 3.0 = 2,400 噸 |
| 2. 〃 粘土鑛 | 50 | 1.0 | 40 | 2.8 = 5,600 |
| 3. ときのさは | 50 | 0.7 | 40 | 3.0 = 4,200 |
| 4. 藤の澤 | 20 | 0.7 | 20 | 3.7 = 1,036 |
| 5. 藤の澤 | 50 | 2.0 | 50 | 3.0 = 15,000 |

| | | |
|------------|--------------------------|----------|
| 6. ニッケル大露頭 | 70 × 3.0 × 50 × 3.7 = | 38,850 噸 |
| 7. 短冊鑛區 | 20 × 3.0 × 20 × 3.0 = | 3,600 |
| 8. 新 一 號 | 100 × 30.0 × 100 × 2.7 = | 810,000 |
| 9. 新 二 號 | 100 × 15.0 × 100 × 2.7 = | 405,000 |
| 10. 新 三 號 | 100 × 15.0 × 100 × 2.7 = | 405,000 |

計 1,690,686 噸

結局 總鑛量 1,690,686 噸

内 ムクの量はニッケル大露頭の1部分のみ、他は全部鑛染鑛體なり。

品位は上鑛及びムクの部0.65内外、他の一般即ち大部分は0.25と見れば大差なし。

III 地質細説

1. 岩石各論

既に述べたる幌満の鑛床及び音調津の鑛床地域内及び其附近に現はる、岩石の種類は下の如し。今の各につき簡單なる岩石學記載をなさんとす。

A. 變成岩

- | | | |
|------------|---|-----|
| i ホルンフェルス | } | 日高系 |
| ii 石墨岩 | | |
| iii 貫入性片麻岩 | | |

B. 火成岩

- i 閃綠岩
 - a) 微粒閃綠岩
 - b) 普通閃綠岩
 - c) 斑礫岩質閃綠岩
- ii 石英閃綠岩
- iii 花崗閃綠岩
- iv 片狀花崗閃綠岩
- v 黑雲母花崗岩
- vi 斑 礫 岩
- vii 輝 石 岩

viii 石英斑岩

ix 優 白 岩

x ベグマタイト

xi 輝 綠 岩

A. 變成岩

i ホルンフェルス

産地 幌満地域にては鑛床地帯の東方即ちオピラルカオマツ川の上流及び百尺露頭の澤の上流、山神の澤の上流等に現はる。

音調津方面にては鑛床地帯の東方即ち海岸より花崗岩までの間及び花崗岩塊中の諸所に局部的に現はる。

外觀 細粒質、淡灰色、時に淡紫色にしてその破砕片は稜角に富むところの堅緻の岩石なり。

顯微鏡下の觀察 黒雲母、石英、長石類及び綠泥石等の細粒より形成せられ、構成鑛物の大いさは何れも等大にして0.3^{mm} × 0.2^{mm}内外とす。

長石の結晶は内部清澄にして、其屈折率カナダバルサムに比するに、それよりも低く曹長石と認めらるゝものなり。

なほ箇所により黄鐵鑛及び磁鐵鑛の小粒に富むもの、又は黒雲母、陽起石の粒に富み、標式的ホルンフェルスを形成するもの等あり。

本岩は勿論日高系をなせる粘板岩、砂岩等が花崗岩のために接觸變質を受けて生じたるものなり。

ii 石墨岩

産地 音調津川の上流、美幌川上流地域、幌満の金時鑛附近、其他鑛床に沿ふて各所にあり。

外觀 其第1種のもは純粹の石墨に富みて中に粘板岩の殘部を混有し、全部が一様の黒色塊状を呈するものなり。

其第2種のもは閃綠岩又は粘板岩中に形成せられ居り、それ等の岩石の中に大豆大の斑點をなして存するものとす。

顯微鏡下の觀察 顯微鏡下に於ては石墨は自形の小結晶をなし、閃綠岩中の中性長石の上及び角閃石等の上に乗る。結晶形としては細き棒状をなすもの多し。時に此結晶を横切りて黄銅鑛の小脈不規則に走る。この場合に磁鐵鑛は殆ど認められず、分析によれば相當多量に石墨を含むものありて、音調津の黒鉛を採取せしことある舊坑のものは固定炭素の量35.14%に達す（音調津鑛石分析参照）。

iii 貫入性片麻岩

産地 オビラルカオマツ本流と鑛床の澤との合流点より稍上流の本流地域、ボンニカン、ベツ流域及び猿留附近等。

外觀 大部分黒雲母の細粒により黝紫色を呈し、これに細き花崗岩質脈の進入來りて其筋は白く並行して通れり。所々に綠泥石質の部ありて綠黑色を呈す。岩質緻密なり。

顯微鏡下の觀察 主として長石類、石英、角閃石、黒雲母より成り、副成分とし輝灰石、榊石、鐵鑛類、綠泥石、柘榴石等認めらる。各鑛物は一定の方向を採り片狀石理を示す。

B. 火成岩

i 閃綠岩

a) 微粒閃綠岩

産地 鑛體よりは稍々離れたる所に見出さるゝものにして鑛體とは間接の關係にあり。

外觀 細粒の暗灰色堅緻の岩石なり。

顯微鏡下の觀察 主成分鑛物としては

- 1) 斜長石は灰曹長石の鹽基性のものにして分解變化してゾースル石を形成す。その大いさには大小ありて稍々斑狀構造を示し大なるものは $1.0^{\text{mm}} \times 0.3^{\text{mm}}$ あり、小なるは $0.2^{\text{mm}} \times 0.02^{\text{mm}}$ 内外なり。あるものは角閃石より先期の結晶完了者としてその中に埋没して存す。
- 2) 角閃石綠色の普通角閃石にして其大いさ大なるは $1.0^{\text{mm}} \times 0.4^{\text{mm}}$ にして、このものは數少く小なるは $0.2^{\text{mm}} \times 0.2^{\text{mm}}$ にして多數あり。

副成分鑛物としては時に榊石の小結晶を見る位のものなり。

鑛石との關係 磁硫鐵鑛は點々として散在し、陽起石に變れる角閃石中にシラーインクリュージョン狀に排列せらるゝ場合あり。

磁鐵鑛は自形をなして存し、其大いさは $0.7^{\text{mm}} \times 0.5^{\text{mm}}$ 内外なり。

變化の狀態 餘り變化し居らず、多少後期に放生せられたる角閃石を有すること。少しく動力變質を受け居ること及び後期に貫入せる長石の細脈と黝麻石の細脈を見ること等は變化の狀況なり。この岩石と花崗岩とは何れが先づ現出せるものなりや明かなる材料なきも、1つの手懸りとして溪流中より得たる1小礫につきて見るに、この岩石が花崗岩に貫かれ居りて、其成生が前期なるを示すも全體の野外觀察よりすれば互に進入し合へる箇所多く、大體に於て2者は同一岩漿より由來せる略々同期のものと思む。

b) 普通閃綠岩

産地 鑛體に近く各所に現はれ前記 a) の微粒閃綠岩と鑛體を含む後記の斑樞岩質閃綠岩との中間に兩者の移り變りの部に現はる。

外觀 中粒の黝灰色の岩石にして、時に一見輝綠岩かと思はしむる外貌を有す。常に磁硫

鐵鑛の幾何かを鑛染狀に有す。

顯微鏡下の觀察 主成分鑛物

- 1) 斜長石 これは中性長石に屬し屈折率はカナダバルサムより高く最大對照消光角 18° なり。大いさは大なるものにて $1.5^{\text{mm}} \times 0.6^{\text{mm}}$ 、小なるものにて $0.3^{\text{mm}} \times 0.4^{\text{mm}}$ とす。
- 2) 普通角閃石 多色性弱く淡褐色より淡黄色に變ず。大いさは $1.1^{\text{mm}} \times 0.7^{\text{mm}}$ とす。前者と共に著しき輝綠岩組織をなす。

副成分鑛物

- 1) 黒雲母 其數少く大いさ $0.4^{\text{mm}} \times 0.5^{\text{mm}}$ にして常に磁鐵鑛を其上に結晶せしめ居れり。
- 2) 磁鐵鑛 其大いさ $0.8^{\text{mm}} \times 0.4^{\text{mm}}$ 、常に黒雲母に伴ひて自形を呈すること前記の如し。

變化の程度 長石は多少ゾースリチゼーションを行ひ居るも著しくはあらず。又全體が綠泥石の細脈によりて貫かれ居ること多し。角閃石は陽起石の纖維に變化せるもの多し。鑛石の附近に於て特に甚し。動力變質は著しからざれども、唯鑛石の附近にては鑛物は皆破碎せられて細粒となる。鑛石は常に綠泥石に伴ふ傾あり、從つて角閃石及び長石には浸交渉に配布又は貫走をなす。但し時に黒雲母又は角閃石に伴ふ。

c) 斑樞岩質閃綠岩

産地 山神、百尺、露頭の澤、雨降澤及び瀧の澤、第一支流、ニカンベツ等全部の鑛體の母岩をなせり。

外觀 中粒乃至粗粒の黒味勝るの岩石にして、多少とも必ず磁硫鐵鑛を散點し、時に相當の量に達して稼行し得らるゝに至る Vogt の所謂磁硫鐵鑛、斑樞岩なり。

顯微鏡下の觀察 主成分鑛物

- 1) 斜長石は中性長石乃至曹灰長石にして、屈折率はカナダバルサムに比して遙に高く、消光角も該鑛物に相當す。屈折率より見る時は A_{050} 、 A_{041} にして中性長石の鹽基性のものに當る。結晶粒の大いさは可成大にして $1.2^{\text{mm}} \times 0.8^{\text{mm}}$ に達す。これより小形のものまでありて大いさには連續性を有す。累帶構造は之を示さず。
- 2) 角閃石 普通角閃石に屬して、稍々多色性強く淡褐色より淡黄色に變化す。大形にして $1.7^{\text{mm}} \times 1.7^{\text{mm}}$ の大いさを有し、其他頗る小形のもの迄ありて大いさに連續性あり。其量頗る多くその周邊はウラル石に變化し居るを常とし、又纖維狀の陽起石に變化し居る場合も多し。
- 3) 透輝石質輝石 無色にして輝石特有の劈開線を示し、不規則の粒をなして出づ、但し其量少し普通輝石は見當らず。斜長石と角閃石、輝石との輝綠岩構造は産出の箇所により之を示すと否とあり。
- 4) 黒雲母 小形にして $0.2^{\text{mm}} \times 0.2^{\text{mm}}$ 内外、其量も角閃石に及ばず。而してニカンベツ方面

より産する本岩は此鑛物を缺く、此點は小林學士も指摘せられたり。

副成分鑛物

- 1) 磁鐵鑛 多くは黒雲母に伴ひて出で 0.5mm 内外の直径を有し小形なり。
- 2) 石英 小形にして稀に存す。なほ箇所により特に長石の細脈を有す。例へば熊の穴露頭の母岩の如し。
- 3) 燐灰石 細き柱状をなすこと後記の石英閃綠岩の場合に等し。

變化の程度 鑛石即ち含ニッケル磁硫鐵鑛は多く此岩石中に存し、特にその富鐵體をなす部は必ず此岩石中の中のみ限られ、従つて岩石は相當の變化を受けたり。即ち 1) 長石はゾーフリチゼーションを受け居ること多く、又時に結晶は灣曲せしめられ、それによりて生じたる裂碎に磁硫鐵鑛の入り込むことあり。 2) 綠泥石化作用も鑛石に近き部分にては相當進み居るが、一般には餘り甚しからず。この綠泥石化は時には角閃石、黒雲母等の變化より來り、時には熱水作用による鑛液により脈状に來る。 3) 磁硫鐵鑛に喰ひ殘されし長石が島となりて鑛石塊に包まれて存すること多し。而して鑛石は多くの場合角閃石に伴ひて存す。黒雲母に伴ふ場合寧ろ稀なり。 4) 後に生じたる陽起石の微細片は長石其他成分鑛物の上に一樣に散布せらる。 5) 角閃石の結晶の上に磁硫鐵鑛の結晶成生せられ、且つ前者の劈開線等に沿ふて入り込むを見れば鑛石は造岩鑛物たる珪酸鑛物よりも後期成生なり。 6) 長石、角閃石等皆波状消光を示す。 7) 磁硫鐵鑛の細脈が顯微鏡下にて長石及び角閃石の兩者を横切りて貫走するを見る。

ii 石英閃綠岩

此岩石は後記するところの花崗閃綠岩の一異相と見るべきものにして、

產地 山神鍾の澤の上流 500 米内外の點より採取せり。

外觀 中粒の黒味勝の岩石にして多少片理を示す傾きあり。黒色鑛物は黒雲母なり。

顯微鏡下の觀察 主成分鑛物

- 1) 斜長石 灰曹長乃至中性長石に相當す。其大いさは大なるは $1.1\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 内外、小なるは $0.3\text{mm} \times 0.2\text{mm}$ なるも兩者の中間の大いさのもの種々あり。屈折率、最大對照消光角等より見て上記のものなるを知れり。
- 2) 角閃石 普通角閃石に屬して多色性稍強く、褐色より黄色に變化す。大いさは $1.0\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ 内外なり。
- 3) 石英 其量相當に多く、大いさは大小種々あるも大なるは $1.2\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ より極めて小形のもの迄ありて不同なり。
- 4) 黒雲母 自形をとり $0.6\text{mm} \times 0.6\text{mm}$ 位の大いさにして、其量角閃石に及ばざるも相當多量に存す。
- 5) 正長石 少量に存するのみ。

副成分鑛物

- 1) 燐灰石著しく多し。細き棒状をなす。長きには 0.5mm に達し凡ての成分鑛物中に自形をなして存す。
- 2) 磁鐵鑛 必ず黒雲母に伴ひて其中心部に近く位置せり。自形を保つこと普通なるも、時に他形にして不規則形を呈す。

この岩石が花崗閃綠岩と相違する點は甚しく角閃石に富むこと、斜長石がより鹽基性なること、にあり。

變化の程度 この岩石は次に記するところの花崗閃綠岩の周邊に於ける一異相と見るべきものにして、鑛石に直接關係なく、變質の程度小なり。花崗閃綠岩は本岩石を経て漸次鹽基性なる閃綠岩に移過し去る。

iii 花崗閃綠岩

產地 主要鑛床地帯の澤とオピラルカオマツ川本流との合流點附近に閃綠岩と互に進入し合ひて出づ。この岩石の角閃石に富める 1 つの異相と見るべきものは、前記の山神鍾の澤の上流に出づる石英閃綠岩なること既記の如し。

外觀 粗粒の稍片状を呈する白味勝の岩石にして、有色鑛物としては黒雲母を主とす。

顯微鏡下の觀察 主成分鑛物

- 1) 斜長石 これは屈折率のカナダバルサムより高きこと及び最大對照消光角より見て、鹽基性の中性長石と認定せり。自形を呈し大いさ大なるは $2.0\text{mm} \times 0.9\text{mm}$ 、小なるは $0.5\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ とす。
- 2) 正長石 小數にして自形を呈す。
- 3) 石英 小形にして $0.4\text{mm} \times 0.4\text{mm}$ 内外なるも量は多量にあり。他形を呈し、前記諸鑛物の間隙を充填せり。
- 4) 黒雲母 大いさ $0.9\text{mm} \times 0.6\text{mm}$ 内外にして他形を呈す。

副成分鑛物

- 1) チルコン 極めて小形なり。
- 2) 磁鐵鑛 小形にして形不規則なり。
- 3) 角閃石 大いさ小にして $0.5\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ 内外、纖維状の陽起石状のものに變ぜり。

變化の程度 多少黒雲母が一方に並べる外、各成分鑛物は夫れ波状消光を示す。之を要するに新鮮に近く大なる變化を受け居らず。

iv 片状花崗閃綠岩

產地 貫入性片麻岩の附近即ち主要鑛體より西方に、下流に沿ひて 2 軒餘を隔つる地點、金時鑛附近に出で、多くは貫入性片麻岩の附近とす。

外 観 普通の花崗岩の稍少しく片理性を示せるものにして、この片理の外観は主として黒雲母が相当多きこと、これが1列に排列せらるゝことに基因す。岩石は中粒のものなり。

顕微鏡下の観察 主成分礦物

- 1) 石英 他形を呈して長石と黒雲母との間を充填し、其大いさは大なるものに於て $3.0\mu \times 3.0\mu$ 、普通 $0.4\mu \times 0.4\mu$ とす。此間連続性あり。屈折率はカナダバルサムより高く、波状消光を示し其量相當に多し。
- 2) 正長石 僅に存するのみ。
- 3) 斜長石 中性長石に屬し自形を保ち、屈折率はカナダバルサムより高く、又石英よりも高し。聚片雙晶及びバベノ式雙晶をなすこと多く、最大對照消光角 17° なり。即ち中性長石なり。大いさ大なるは $2.2\mu \times 1.0\mu$ 、普通は $0.7\mu \times 1.0\mu$ 内外にして小は $0.20\mu \times 0.40\mu$ に至る。
- 4) 黒雲母 多く自形を呈するも時々他形をとり多色性強く、淡褐色より濃褐色に変化す。其大いさ大なるは $1.7\mu \times 0.9\mu$ あり。普通大のものは $0.5\mu \times 0.4\mu$ 内外とす。顕微鏡下にてはホルンフェルス状の細粒組織の部ありて、これに黒雲母を可成りに有し居りて1耗乃至5耗の中を有する條線を形造り以て片狀を著しからしむ。

副成分礦物

- 1) 黄鐵礦 岩石中の1局部にシュリーレン(Schlieren)状の細粒の部あること前述の如く、この部に立方體又は其他の形をなせる黄鐵礦の小粒を多量に存し一様に散在す。
- 2) 燐灰石 細長き六角柱の微小の結晶を多量に主成分礦物の各の結晶中に散布せり。屈折率は稍高く重屈折は弱し。
- 3) ゼルコン 微小なるも美しき結晶を多數各主成分礦物、特に黒雲母、石英等の中に散布せり。屈折率高く、重屈折強く美色を出す。正方晶系の兩錐體をなし、断面は多角形を示し、黒雲母中に存する結晶は皆特有の多色性彙を示せり。

v 黒雲母花崗岩

産 地 鑛山事務所より約2軒餘下流の地點、金時鑛附近に小岩枝をなして南北に長く横たはる。

外 観 中粒、白色の地に可成多量に黒雲母の徑1乃至2耗の小粒を黒く點在する粒狀の岩石とす。片理は殆ど之を示さず。

顕微鏡下の観察 主成分礦物

- 1) 石英 他形を呈して長石間を充填し、其大いさ $1.0\mu \times 1.0\mu$ 、屈折率はカナダバルサムより高く波状消光を示し長石の $\frac{1}{3}$ 内外の量を保つ。
- 2) 正長石 斜長石に比して其量約2倍とす。自形を保ち其大なるものは $2.0\mu \times 3.0\mu$ に達

するも更に小粒のもの逆種々あり。屈折率はカナダバルサムより小に雙晶を示さず。

- 3) 斜長石 中性長石に屬し他の成分礦物中にありて獨りこれのみ自形を保ち、屈折率はカナダバルサムより高く、又石英よりも高し。聚片雙晶及びバベノ式雙晶を示す。最大對照消光角も中性長石に屬するものなるを示せり。
- 4) 黒雲母 多くは自形を保ち、時に他形を呈し多色性強く、淡褐色より濃褐色に変化す。直消光をなし其大いさ $0.5\mu \times 5.0\mu$ 又は $1.0\mu \times 1.0\mu$ 、結晶中に磁鐵礦の結晶粒を包むこと屢なり。他の主成分礦物に比して其量少し。

副成分礦物 副成分礦物には乏しく僅に1) 燐灰石を見るのみ。此礦物は多くは黒雲母中に細き六角柱狀の自形を保ちて存す。

變化の程度 新鮮にして變化し居らざるも、唯全成分礦物が悉く波状消光をなすは著しき點なり。のみならず成分礦物は皆多少破碎せられ居るを見る。

vi 斑 礫 岩

産 地 オビラルカオマツ川第一支流附近のものなり。

外 観 著しく粗粒の粒狀岩にして石英を全く缺き、灰白色の鹽基性斜長石と綠黑色の輝石との集合にして、黑白半する岩石なり。成分礦物皆粗大にして輝石は時に2種より3種以上に達し斜長石は1.5種以上に達するものあり。片理組織は全く之を示さず。完品質の岩石なり。

顕微鏡下の観察 主成分礦物

- 1) 斜長石 曹灰長石乃至中性長石にして自形を保ち、屈折率はカナダバルサムより可成り高く、聚片雙晶多く又バベノ式雙晶もあり、その最大對照消光角は 34° 内外なり。其大いさ大なるは $15.0\mu \times 10.0\mu$ 、小なるは $1.0\mu \times 1.0\mu$ 、普通 $3.0\mu \times 1.5\mu$ とす。
- 2) 普通輝石 他形を呈し不規則の形をなす。多色性弱く僅かに無色より淡紅色に変化す。其大いさ大なるは $20.0\mu \times 30.0\mu$ 、小なるは $1.0\mu \times 1.0\mu$ 、普通 $2.2\mu \times 1.8\mu$ とす。其剪開線に沿ふて磁鐵礦を分泌し居ること多し。又雙晶をなすこと常なり、屢長石の結晶中に包まることあり。斜長石との量の比3:1内外なり。

副成分礦物は殆んど之を缺く。

變化の程度 殆んど變化を受け居らざる新鮮味強き岩石にして石英は存在せず、成分礦物は僅に波状消光を示す。

vii 輝 石 岩 (Pyroxinite)

産 地 普調津方面うすの澤附近の産とす。

外 観 粗粒にして綠黑色の岩石とす、質脆弱にして磁鐵礦の小粒を散在す。

顕微鏡下の観察 主成分礦物 斜方輝石に屬する頑火石のみより成り、直消光をなし屈折率甚だ高く、多色性は弱く淡褐色より無色に変化す。以上の點より恐らく頑火石なるべしと思惟す。

其大いさ大なるは $2.5\mu \times 1.5\mu$ 、小なるは $0.5\mu \times 0.5\mu$ にして此間に大いさの連続あり。石英及び長石を缺く。

副成分礦物としては 1) 微量の黒雲母及び 2) 磁鐵礦の小粒を含む。3) 磁硫鐵礦は磁鐵礦と共に輝石の結晶の間を充填して散点存在す。脈状磁硫鐵礦は見當らず。未だ鑛石として採掘するに至らざるも將來或は鑛石たり得べし。Ni の含有 0.18% とす。

viii 石英斑岩

産地 百尺露頭の下部即ち東側、雨降澤の鑛體附近、ニカンベツ鑛の坑道内等、鑛體に近く産し、多くは鑛體の下部側にあるものゝ如し。

外觀 細粒にして白色を帯びたるも、稀には多少綠泥石を有して淡灰石のものあり。頗る堅緻の岩石なり。一見優白岩の如し。

顯微鏡下の觀察 主成分礦物

- 1) 斜長石 中性長石にして屈折率はカナダバルサムより稍々高く、其最大對照消光角 20 度内外、大いさには大小種々ありて大なるは $1.1\mu \times 0.6\mu$ に達し、小なるは $0.2\mu \times 0.2\mu$ とす。其量多く且つ其結晶は甚しく汚濁し所謂ゾースリチゼーションをなし居れり。
- 2) 正長石 甚だ少量にして寧ろ副成分礦物と見做すべきものなり。聚片雙晶をなさざること、其他雙晶に乏しきこと、屈折率カナダバルサムより低きこと等により正長石と認定せり、結晶は汚濁し居れり。
- 3) 石英 全く他形をとり結晶の内部極めて清澄なるも微量の包裹物を有し、其大いさ大なるは $1.0\mu \times 0.3\mu$ 、小なるは $0.2\mu \times 0.1\mu$ とす。而して以上 3 種の礦物共に光學異状を示し波状消光を呈す。又ある場合には原結晶が碎かれて多數の小筒體を形成し、それぞれ消光の角度を異にす。

副成分礦物 これは後に鑛床成生の際に伴ひ生じたるものにして、初めより造岩礦物として品出したるものならざれども下に擧ぐ。

- 1) 角閃石 0.2μ 内外の小結晶にして數も少し。
- 2) 磁鐵礦微小の粒にして徑 0.07μ 内外のもの少量に散在す。

特徴及び變化の狀態 此岩石の特徴としては 1 有色礦物は殆ど之を缺きて成分礦物は皆互に他形をとる。即ち全部が同時に結晶を完了せるを示し寄せ木細工狀の組織をなし、各結晶の境界は互に不規則に交錯す。存在箇所としては常に鑛體に密接して存し、多くは其下部側に出で鑛床成生當時の壓力を受けて各成分礦物は光學異状を呈し、長石はゾースリチゼーションを受け居れり。

ix 優白岩

産地 百尺鑛體の探鑛坑道山神鑛附近及び音調津白井澤鑛體附近等より。

外觀 白色乃至黝白色の岩石にして、結晶極めて粗粒に且つ磁硫鐵礦の細脈によりて貫か

れ、又は之を散點す。

顯微鏡下の觀察 主成分礦物 殆んど全部灰曹長石より成る。即ち屈折率カナダバルサムより稍々高くアルバイト雙晶及び其他の雙晶を有し、最大對照消光角 10° 内外、結晶は産地により特に破碎せられ居ることあり。又何れの場合にもゾースリチゼーション著しく汚濁の程度大なり。

副成分礦物 殆んど之を缺く。

變化の狀態

- 1) 曹長石脈 主成分礦物なる灰曹長石を貫きて、屈折率カナダバルサムより可成りに低く重屈折小に、無色にして光學的に正なる曹長石の細脈が磁硫鐵礦脈に並行して無數に走れり。其脈幅 0.5μ より 0.1μ 以下とす。特に著しき點は結晶極めて透明清澄にして決して雙晶をなさざることなり。
- 2) 黝麻石群の附加 この礦物は直消光をなし屈折率高く、重屈折弱く稍々柵子狀の結晶をなせり。群集し 1 團をなして存す。
- 3) 磁硫鐵礦及び黃銅礦の細脈の附加 常に細脈をなして黝麻石及び曹長石脈に伴ふ。故にこれ等の礦物はこの 2 者に直接關係ありと認めらる。殊に曹長石脈の直後に續きて來れるものゝ如し、時に長石間を充填す。
- 4) 輝石の 1 種 斜消光をなし重屈折稍強く、小なる結晶粒をなして出づ鑛石礦物は必ずこのものによりて周圍を包まれたり。
- 5) 綠泥石 直消光をなし纖維狀の結晶にして重屈折弱し。

以上述べたるが如く興味あるは、優白岩には必ず磁硫鐵礦を細脈狀又は散點狀に有することなり。然るにベグマタイトには之を有せざること多し。此優白岩はなほ今後各所より見出さるべく、其成分礦物も箇所により異なるものあらむ。小林學士によれば優白岩は石英及び斜長石を主とし、ある部分にては曹長石なるも多くは粗粒の中性長石にして $n = 1.5456 = Ab_{64}, An_{36}$ なりと。即ち筆者の記述とは異なる型のものならむ。

x ベグマタイト

産地 主要鑛體なる山神鑛より 1 軒内外下流の地點、其他鑛床地域内の各所、音調津鑛床中の藤の澤鑛附近に出づ。時に著しき網狀細脈をなして現はる。脈巾 10μ より 10 米に及ぶもの迄あり。

外觀 稍々灰色味ある白色岩石にして結晶粒は極めて粗大なり。黒雲母の大片を有す。

顯微鏡下の觀察 主成分礦物

- 1) 正長石及び微斜長石 普通の正長石の他に微斜長石あり、例の微斜長石特有の格子狀構造を示し大いさ $60.0\mu \times 5.0\mu$ 乃至 $70.0\mu \times 20.0\mu$ に達す。
- 2) なほ此の他に灰曹長石あり、屈折率のカナダバルサムより稍々高きこと、聚片雙晶をなす

ことにより知らる。以上の3種の鉱物は石英に比して甚だ多く、その4倍乃至5倍に達す。

3) 石英 大いさ2.0 μ ×1.0 μ より小なるは0.01 μ 以下のもの迄ありて正長石と共に文象構造をなせり。

4) 黒雲母 大形のものをも有す。大いさは3.5 μ ×1.5 μ に達す。

副成分鉱物

1) 榍石 首標津藤の澤のものにてはその可成り大なる結晶粒を有して1.5 μ ×0.5 μ に達するものあり。小形のものも多数ありて特有の榍形を呈す。

2) 燐灰石 の小結晶可成り多し。大いさ0.7 μ ×0.02 μ 内外とす。

3) 磁鐵礦 も少しくあり。結晶形は不規則なり。

4) 綠泥石 の少量も時に存す。

變化の状態 殆ど新鮮にして變化の跡なきも、唯主成分鉱物は何れも波状消光をなす。

xi 輝綠岩

産地 百尺露頭の下磐、雨降澤の一部、山神の澤下流、第二支流地域等要するに各露頭附近に局部的に存す。故に斑礫岩質閉綠岩の急冷縁の部とも考へらる。

外觀 綠黒色の細粒乃至緻密の岩石にして、多くは鑛石を含有し全體として變質汚濁せり。

顯微鏡下の觀察 主成分鉱物 1) 輝石より變成せる角閃石及び鹽基性の斜長石より成りあるものは著しき輝綠岩構造を示す。またあるものは異剝石を有す。

副成分鉱物としては黒雲母の少量を有するもの、及び磁鐵礦を僅に有するものあり。鑛石鑛物は多少共必ず之を有す。

以上要するに輝綠岩として種々の型あるが如く、その百尺露頭の下磐に現はるゝものは最も標式的のものならむか。

2. 各岩石の産状及び相互の關係

A. 日高系は砂岩及び粘板岩より成り、本地方の基磐をなせるものなり。この岩石は中生代先白堊紀の沈澱にかゝるものと認定せられ、之を貫きて諸種の火成岩噴出す。而して之等の火成岩中深成岩層はその進入の時期を略々等うし同一岩漿より分化發達せるものなり。而して糸の一部は花崗閃綠岩のために接觸變質を受けてホルンフェルスを形成し、又は花崗閃綠岩漿の進入せるものと共に各所に於て貫入性片麻岩を作れり。屢此ホルンフェルス中には磁鐵礦を點在す。

B. 石墨岩 は前記岩石の部に述べたるが如く、結晶石墨が閃綠岩、花崗岩及び其他の岩石に多量に伴ふものにして、普通に多く見らるゝかの粘板岩中に多少の石墨を含有する所謂石墨粘板岩とは異種のものなり。竹内理學士等の當地域附近調査の際に記載せられたる石墨粘板岩なるものは岩石學的に性質を異にす。本岩石は其成因として元來の日高系中その有機物質に富める粘板岩

等が花崗岩のために接觸變質作用を受けて石墨化するものと認められ、従つて閃綠岩中の斜長石等の上に明かにそれより後期の晶出と認めらるゝ針狀結晶を載せたり。

此岩石は幌滿方面にては發達少なく、僅かに金時鑛附近、比沙門鑛、南瀧の澤鑛體附近に少しく發達するに止まるも、音調津方面にては其發達著大にして美幌川岸の黒鉛露頭は其最大なるもの一つなり。本大露頭は南に延びて舊黒鉛採掘坑道に續き、更に南進して十勝ニッケル會社區の音調津川方面の蔭の澤の黒鉛露頭に連絡す。途中多少の斷續あるも延長4軒、鑛巾最大10米以上に及び。且つ此南北兩端は更に引續き延ぶるものならむも、未だ發見せられざるのみ。其他白井澤、前の澤、ピタタメンゲ等鑛床ある所、常にこれを存して實に本區域の鑛床指示岩なり。特に音調津方面に於て然り。而して常に鑛體の上磐又は下磐に存するも、時にはその中に鑛石を相當に含有せしめて、それ自身が立派なるニッケルコバルト鑛なることありてNi 0.5%、Co 0.3%に達すること屢々なり。又結晶性の石墨多きを以て之を浮游選鑛其他により精鑛とせば、市場に出づべき價值充分なるものなり。分析の結果は鑛床の部に掲げたる通り、良鑛にありては35.14%の固定炭素を有し、更に之を浮游選鑛によりて75%以上に上げ得ることは本場技師佐野學士の實驗せるところなり。今其分布狀況を觀察するに數本の條帶をなして現はれ、其延長の方向は略々その地の日高系の走向傾斜と一致す。蓋し日高系の殘骸たるを證するものならむ。又其産状に2種ありて全體一樣なる石墨より成る場合と大豆大の石墨の團塊が斑點狀に母岩中に散在する場合とあり。後者は即ち接觸變質による新鑛物成生の常態を示すものと云ふべし。又或る場合には鱗片狀の大結晶が散點をなすこともあり。而して何れの場合にも花崗岩に直接して出づること多く、殊に接觸せる花崗岩塊の大なる場合に發達良好なり。これ音調津方面が大量にこれを産する所以なり。

C. 貫入性片麻岩 日高系の粘板岩及び砂岩中に本地域に發達する花崗閃綠岩漿の特に流動性に富めるが、屢々貫入せるありて兩者互に融合して本岩を構成するに至りしものなり。従つて日高系と本岩とは相互に移過するを常とす。岩石としては日高系との混合度の多少により局部的に變化すること著し。黝紫色に近きもの、黒味強きもの、白味勝ちのもの等はこれを示す。其分布を示せば幌滿區域にては鑛山事務所の澤とオビラルカオマツ本流との合流點より本流への稍々上流附近に約100米の幅に片狀花崗岩と密接の關係を以て現はれ、十勝方面にては音調津附近の日高系にこれを見ずして其南方地帯即ち猿留附近に數百米の幅を有して現はれ、又ニカンベツ方面にも數百米の幅に現はる。要するに花崗岩塊を圍みて西、南、東の3方に數百米の幅をなして出づるものなり。1種の花崗閃綠岩の周縁異相とも見らる。併しこの岩石は時に片狀花崗岩の邊緣部に於てその中に捕房岩狀を呈し、扁平塊となりて取り込まれ居ることありと云ふ。これを以て見れば其現出時期、花崗閃綠岩に先づものと考へらるべきも、恐らく殆ど同期のものなるべく、相互移過をなすこと多し。従つて分布區域も密接に關係し、且つ餘りに廣範圍に互らさず。地層は急斜するを常とし其走向は北西—南東にして時に南北となる。本岩の進入時代は不明にして、日高系が中生代の先白堊

紀のものなる事實等より推して、恐らくは白堊紀後期ならむと云ふ。

其成因としては極めて流動性に富める花崗岩漿が日高系に進入せる結果にして、筑波附近の場合と相似たるべしと云ふ。

D. 閃綠岩屬 本岩は直徑約2軒の比較的小なる岩塊にして、細粒のものより粗粒のものに至り、鑛床に遠き部分にては石理細かく、微粒閃綠岩をなし、その一部は花崗閃綠岩よりも進入の時期早く、鑛石即ち磁硫鐵鑛を殆んど含まず、新鮮にして後の變化を受け居らず、且つ花崗閃綠岩によつて貫かれ、その中に捕虜岩として小角礫状に存在し、前者のために再結晶作用を受けたる結果として結晶粒小となり、甚だしく黒雲母を新生せり。以上の如くなるを以て鑛床には少しく縁遠きものなり。又花崗閃綠岩に先つと雖も、極めてそれに近き時代のものなるべし。然るに鑛體に近づくにつれて石理粗大となり、その中に鑛染状に散在する鑛石の量も亦次第に増し來り、一方に於て長石は漸次その鹽基性を加へ終に斑瀾岩に近づく。鐵苦土珪酸鹽類の鑛物も亦次第に増加し、従つて綠黑色強くなる。石井學士は此岩石を以て橄欖岩を貫くものとし、數ヶ所に大なる塊状體をなし、岩石としては石英、黒雲母、斑瀾岩と稱すべく、其石理粗粒の部分は色彩最も濃厚に最もよく磁硫鐵鑛を含有すとせられたり。又竹内學士等によれば、本地方の閃綠岩及び斑瀾岩の全部を花崗閃綠岩以前の進入とせられたり。筆者は大體に於て兩者同時代のものとし唯部分的に前後あり、従つて其邊緣部に於ては兩者互に進入し合ふこと多きを常とする理と考へたり。而して鑛床成生時代の後期に於ける熱水作用、其他種々の變化變質を受けて、局部的には本岩に多様の性質上の差異を與へたり。産状としては多くの場合に岩脈として現はれたるもの、如く、時に岩床状を呈す。幌滿地域の主要鑛體附近のものは、岩株状又は岩床状をなせるもの、如く、東方側即ち下磐には日高系を有す。岩脈はその幅數米のものより100米に及び、何れも多少とも鑛石を含むも細きもの程鑛石に乏し。本岩脈の分布は本鑛床附近より遠く西方10軒の雄鳴蓋附近の幌滿川岸等にも現はれ必ず多少の鑛石を含む。

以上の事實より考へて、本鑛床の成生は中生代の後葉後白堊紀のものと思はれ、加奈陀のサッドベリー鑛床が始原代(ケキーンワゴン時代)の成生にかゝり、又スカンディナヴィヤ地方の同種の鑛床が同じく始原代に屬する事實。更に朝鮮各地のものと同じく大體同時代のものと推定せらるゝに比すれば本鑛床は遙かに新しき時代の成生に係り、又長野縣の天龍鑛山のものも第3紀のなりと云ふ。而して本岩中にある鑛石、鑛物即ち磁硫鐵鑛又は黃銅鑛等の結晶の時期を顯微鏡下に窺ふに、其晶出は常に最後にして岩漿の成分中最後迄之等が液状にて殘存せしを物語れり。なほ之等の鑛床の成生當時には鑛液自體の進入に基因する相當の壓力か、或は本岩漿の進入直後の横壓力か、破壊力として造岩鑛物の上に働きたる結果、長石類は或は碎かれ、或は灣曲してそこに裂け目を生じ、之に沿ふて磁硫鐵鑛又は黃銅鑛等が侵入し來りて結晶し居ること屢々なり。又一方に於ては輝石又は角閃石が共にウラル石に變化し特有の纖維状を呈すを常とす。又時には鑛石の細脈が長石、石英

等の造岩鑛物を貫き居るを見る。此場合には同時に曹長石又は輝石、綠泥石等の細脈が同一の方向に走り居ること多きを以て見れば、岩漿分體作用の後期に於て下部に分結せられたる鑛液が上昇して鑛床を成生する際に熱水作用をも伴へることを證するものと云ふべし。時には磁硫鐵鑛及び黃銅鑛が全造岩鑛物の殆ど全部を交代侵蝕して、僅かに不規則形なる後者の小殘骸を留むることあり、殊に所謂ムクの場合には殆ど普通の現象なり。山神鑛體に下したる第1號試錐によれば垂直に55米の全長が閃綠岩部と鑛體とより成り、大體には全部鑛石と認めらるべきも鑛染鑛石には種々濃淡ありて、時には極めて貧弱なる鑛染状鑛石なるも、時には純鑛石塊即ちムクとなる。これを貫きて所々に優白岩及びペグマタイト岩脈あり、主要鑛體附近のものが本岩塊として最大のものにして、鑛體も大なるは勿論其胚胎する鑛體の數も最も多し。小岩脈をなす場合は外縁と内部とに著しき粒の大小なく、全體に岩質細粒緻密とす。然るに大岩脈又は大塊の場合には内部と外縁とに粒の大小ありて外周は所謂急冷縁として細粒堅緻に、内部は粗粒にして綠黑色強く、斑瀾岩質となる鑛石も内部の粗粒部に胚胎せらるゝこと多し。特に内部に近く下磐寄りに多し。Niの品位も内部の下方に向つて向上すること多し。此點稍々北米スカンディナヴィヤ等のものに似たるも、正確に然るにあらず、時々は反對の現象あり。鑛石は鑛染状即ちVogtの所謂磁硫鐵鑛、斑瀾岩として來ること、純磁硫鐵鑛帶として來ることあり、後者の場合には數種より5—6米の鑛幅まで種々あり。該帶の形狀は極めて不規則なり。

次に本岩と花崗閃綠岩との時代に關する1, 2の事實を述べれば

- 1) 音調津方面の石墨岩には鑛染状に鑛石來ること多きが、此石墨は日高系に花崗閃綠岩塊が接觸して生ぜしめたるものなるが、顯微鏡下にては鑛石が石墨結晶以前已に存在し居りしを示せり。然りとせば鑛石の母岩たる閃綠岩は花崗閃綠岩以前の進入と見らるべし。
- 2) 若し花崗閃綠岩が閃綠岩の後の進入とすれば、先在せし閃綠岩は前者のために多少の接觸變質を受くるを當然とす。而して實際に於てその事實は著しくは認め得ざるも、1部に於て多少これを見る。唯花崗閃綠岩塊に餘りに遠き所には此現象なし。かくして少くともある部分に於ては閃綠岩後に花崗岩來れるを知る。
- 3) 次に優白岩、優黑岩(輝石岩)には多少の差はあれ鑛石の伴ふこと普通にして、花崗閃綠岩乃至それより出づるペグマタイトには殆ど鑛石を含有すること稀なり。たとへば音調津ときの澤鑛體の探鑛坑道にては、花崗岩乃至ペグマタイトには割然と鑛染を欠き、之に隣する閃綠岩には鑛石を含む。之等の事實より閃綠岩を先と考へたし。殊に幌滿第1號試錐に於て深度28米附近に存する花崗岩のペグマタイトがその直ぐ上部に厚きムクの脈、下部に鑛染鑛體と直接し居るに拘らず、全く鑛石を含まざるは後に貫き來りし證なり。

E. 石英閃綠岩は肉眼的にも顯微鏡的にも花崗閃綠岩に類似し、その岩塊の邊緣部に位置し、その局部的異相なり。山神鑛東方に於ても音調津新露頭附近に於ても兩者は漸次移化する。

F. 花崗閃綠岩 本道に於ける深成岩中最大の塊として現はれ、その中軸に沿ひて南北に走り脊梁山脈を構成す。即ち南は襟裳岬の北方より北は十勝岳の南麓に達す。その延長約75軒、東西の幅約8軒乃至10軒に及び細長き塊状をなして産出す。蓋し下部に廣く底磐状のものならむ。而して此南北の方向は本道の地體構造線の主要なるもの、1つに一致するものにして、此方向の弱線に沿ひて進入せるものと見做さる。小林學士は金時坑附近に於てこの花崗岩質火成岩は最も明瞭に閃綠岩に移化すとせられたり。鑛體の母岩たる綠黑色強きものに移化する場合よりも、普通には石英、閃綠岩又は微花崗閃綠岩に移化すること多きが如し、従つて標式的の母岩たる閃綠岩とは判然と區別せらるゝ場合多しと筆者は認めたり。

G. 片状花崗閃綠岩 常に貫入性片麻岩と伴ひて、其附近又は花崗閃綠岩附近に現出す。幌滿の主要鑛體地域には2脈ありて何れも其幅0.5軒内外とす。即ち比較的狭小の現出とす。

片理の方向は南北にして、貫入性片麻岩及び鑛體排列の方向に一致す。前者とは互に移化する場合もありて同一岩漿の同一時代進入に係るものなることは既記せり。石井學士によれば本岩は變成岩(日高系)を貫きて塊状體をなし、時には變成岩中に屢々貫入し合ひ、變成岩と共に本地域最古の岩層にして金屬鑛床を伴はずとせられたり。

H. 黒雲母花崗岩 幌滿の主要地域に少しの現出を見たるに止まるも、其現出地域は花崗閃綠岩に近く、唯全く片状を示さず新鮮にして變化變質程度極めて弱く、他の同屬の岩石に比し後期に岩枝状に進入し來れるもの、如く鑛石には關係なかるべし。延長の方向は矢張り南北なるが如し。

I. 斑礫岩 鑛床附近の斑礫岩質閃綠岩とは全く性質を異にし、其進入時代は花崗閃綠岩と同じく其補岩として邊緣部に岩株状に出でしものなり。其産地2箇所ありて1は幌滿側にして、オピラルカオマツ川第1支流附近、1は音調津區域の白井澤附近なり。兩者其性質を異にし、前者は相當の大塊をなして現はれ、周縁部なる幌滿本流の川岸にては比較的組織細粒なるも、オピラルカオマツと第一支流との合流點附近にては著しく粗粒となり、成分鑛物殊に輝石の如きは長さ2.5欄に及ぶものあり、極めて新鮮感を呈し白黒の混合にして、鑛床地帯の斑礫岩質閃綠岩の如き綠黑色を欠く。従つて硫化鑛物は皆無なり。全體としては一大塊状をなし、其徑東西には3軒、南北に3軒の岩株状産出をなせり。後者即ち音調津のものは一般に粗粒なるも時に細粒の部あり、角閃石を有せず、斜長石と綠泥石質のものより成り、常に鑛體に近く存しその母岩たり。色は綠色を以て汚濁せられたる白色なるも、常に風化變質し居りて新鮮味を缺く。鑛體は此中を斷續せる不規則なる細脈をなして走るか、又は散點して其中に存するを常とし、石墨をも多少伴ふこと多し。其現出の範圍、形狀等を詳にせざるも幌滿方面のものより小區域内に出で居るものと認めらる。

J. 輝石岩(優白岩) これは今日迄未だ餘り發見せられざりしも、探鑛作業の進むにつれ漸次見出さるゝに至れり。目下の所にては幌滿方面にては雨降澤露頭に近く、顯微鏡的一細脈として

優白岩を貫くものを見るのみ。音調津方面にてはときの澤の第1號坑道に發見せられ、其厚さ約2米、坑口より40米の邊に現はれ、附近にはペグマタイト岩脈及び半花崗岩等多し。又白井澤鑛體を探るための第2號坑道にも北西—南東の方向を取りて現はれ、脈幅3米内外と認めらるゝものあり。本地方火成岩の最も後期に進入し來れるものにして、常に磁硫鐵鑛を散點するも鑛石としては稼行し難し。即ちNiの含有0.18%内外に過ぎず。優白岩とは互に補岩の關係にあるものなり。此岩石は外國各地のニッケル鑛床に特有なるノーライトに近きも、紫蘇輝石及び長石を全く缺くを異なりとす。産出状態より見るも小岩脈をなす點相違せり。此種優白岩は幌滿方面に殆ど現れず將來も發見せらるゝこと稀なるべき状態にあるに、音調津方面にては已に2,3發見せられ將來も發見さるべく、又優白岩の種類にも富み、岩漿分化による現象明瞭なる地域とす。

K. 石英斑岩 本岩は常に鑛床附近殊に其下磐に接して現はる。百尺露頭、ニカンベツ鑛體雨降澤鑛體等皆この關係にあり。顯微鏡下にては斑晶及び石英基共に壓力を受けて粉碎、ズレ、彎曲等を生じ居れり。且つ1結晶が多數の箇體に分かれ居ることを知るべく波狀消光も著し。又多少片状を呈して日高系と整合状に相接せり。

以上の事柄を参考として考ふれば本岩は相當古期の産なるべく、火成岩中日高系に進入せる最初のものならむ。唯鑛體の下磐に常に之を有し、且つ脈状のムクが多く之に接する事實は研究に値す。又此石英斑岩には時に熱水性成因によると思はるゝ鑛物及び磁硫鐵鑛等を有す。

L. 優白岩 優白岩と同様に岩脈又は細脈状に現はれ、其幅最小1乃至2欄より最大3米に達す。これは幌滿方面にては主要鑛體なる百尺鑛、山神鑛等の附近に多く、殊に其東側即ち下磐寄りには著しきものあり。音調津方面にては鑛體附近各所に見られ、殊に白井澤附近のもの大なり。同地の第1號坑道内にも幅2米位のものあり。その上流にも同大のものあり、而して此岩石は鑛床に密接の關係あり、常に鑛體の附近に多數現はるゝに止まらず必ず鑛石を伴ひ時にNiの品位0.8%に上る。幌滿の山神鑛に於けるものはその著しきものなり。之等の場合には脈状の鑛石によりて縦横に切らるゝ標本ありて、其現出は鑛石に先

第十圖 優白岩と鑛體との關係スケッチ



つことを明示す。本岩は時に本地方に現はる、石英斑岩と肉眼にては見分け難くこれと誤らるゝことあるも、顕微鏡下にてはその石英粒を含むか否かによりて區別明瞭なり。優黒岩とは互に補岩をなす關係にあること既述の如し。

優白岩には種々の種類ありて、山神鍾附近のものは全部灰曹長石より成るも、音調津白井澤のものは曹灰長石と微量の角閃石との集合なるが如し。

M. ベグマタイト 幌満方面にては花崗閃緑岩附近に多く現はれ、火薬庫の下流100米の邊には最大、幅5米に達するものより中、小種々ありて發達最も著し。又事務所の澤とオピラルカオマツ本流の合流點より本流側の上流1000米附近に著しく、此所にては1乃至50種の幅を有する細き脈が網狀に走れり。音調津方面にては鑛床に近き花崗閃緑岩中に之を貫きて各所に本岩脈の現出を見る。何れの場合にも石英、長石の外に黒雲母の大なる結晶を含み、長石と石英とは美しき文象構造をなし、殊に幌満第1號試錐の深度28米より得たるものは該構造頗る美事なり。鑛石は殆ど含まるゝことなく、この點優白岩と全く異れり。而して此事實はベグマタイトが多くの場合鑛床成生よりも後期なりと説明する方合理的なり。殊に既記せる如く幌満試錐の場合には其上下にムク及び鑛染鑛を直接して存するに拘らず鑛石を全然含まず。

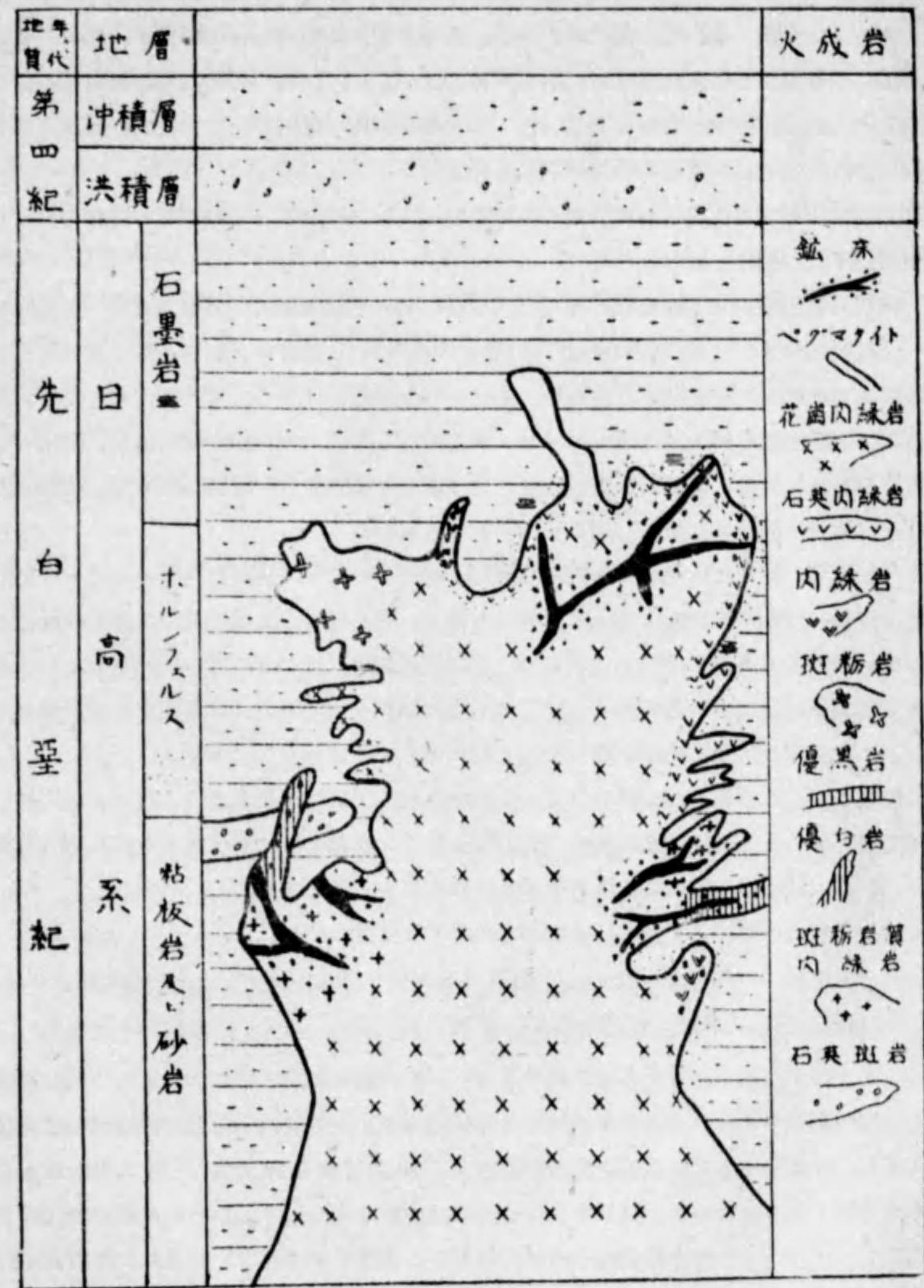
N. 輝綠岩 未だ其現出の範圍を餘り明確には掴まざるも、百尺露頭等の下磐に現はるゝものは其1つなり。其他雨降澤、南瀧の澤等の鑛體附近に之を見る。一般に所謂鑛石の母岩乃至運鑛岩なるものゝ一部は之に屬するに非るかと思はるゝも、鑛體附近は綠泥石化作用及び其他の變質作用著しくして明瞭を缺く。外觀は緻密綠黒にして輝綠岩たるを思はしむ。而してある部分のものは斑瀾岩質閃緑岩の周邊部急冷縁を代表するものならむ。本岩は鑛體に直接の關係ありて必ずその中に多少はあるも鑛體を胚胎す。

なほ石井學士はボン=カンベツ上流に於ける銅鑛床の母岩を輝綠岩の變質して、綠泥角閃片岩となれるものとせられたり。

又幌満、音調津兩鑛床地帯に互る岩石鑛床關係柱狀圖は下圖の如し(第十一圖參照)。

各岩石と鑛床との關係要約 先づ幌満地域より述べれば、殆んど南北に走る一大花崗岩塊は日高層を貫きて出で、これに接觸變質を與へ、又その塊上各所に日高系の殘塊を載せ居り、この殘塊は之を連ぬる時、殆んど元來の日高系の走向即ち北西—南東を保ちて連繫的に排列す。これと接して鑛體の下磐側に石英斑岩及び優白岩あり。鑛體はそれに直接する上磐にありて北西—南東の走向と南西への傾斜を有す。石英斑岩と日高系とは平面にて接し整合狀を呈するものゝ如し。鑛體は主として斑瀾岩質閃緑岩中に鑛染狀又は不規則の帶狀にて存し、殊に下磐側即ち石英斑岩及び優白岩との接觸點に著しく富鑛部を作る。時には斑瀾岩中の上磐寄りに鑛體の成生せらるゝことあり。即ち斑瀾岩質閃緑岩と花崗岩との接觸部に胚胎せらるゝこと屢々なり。花崗岩屬は鑛床附近にては閃緑岩を貫きて小岩狀に現はれ、其周縁部は石英閃緑岩又は閃緑岩となれり。

第十一圖 鑛床附近地質模式柱狀圖



以上は幌満方面の場合なり。然るに音調津区域にては地質鑛床の關係大に異り、鑛床地帯は一様に花崗岩類縁の岩石にしてその一部分に一種の斑礫岩あり。その縁邊異相に閃綠岩あり。他に各所にペグマタイト岩脈、優白岩、優黒岩等あり。即ち多種多様の岩石分化現出す。而して幌満區域の唯一の鑛床の母岩たる綠黑色強き斑礫岩質閃綠岩は之を缺く。従つて鑛石は前記數種の岩石中に或は鑛帶をなし或は鑛染狀に胚胎せらる。而して之等の鑛床の母岩の色彩は幌満の綠黑色強きに對して一般に白色味強し。又大抵の場合に石墨を伴ふ。

次に火成岩に屬する各種岩石につきその變化の程度を比較するに、最大なる變化を受けし斑礫岩質閃綠岩以下次の順序となる。

斑礫岩質閃綠岩及び輝綠岩—輝石岩及び優白岩—普通閃綠岩—微粒閃綠岩—石英閃綠岩—
花崗閃綠岩及び片狀花崗閃綠岩—斑礫岩(幌満方面)、黑雲母花崗岩及びペグマタイト

最後のものは殆んど變化を受け居らず、それより上に進むに従つて漸次變化大となり、最初の斑礫岩質閃綠岩に至れば最大値に達しゾースリチゼーション造岩鑛物類の彎曲龜裂、陽起石細片の成生、綠泥石細脈の成生、曹長石細脈の成生、更に進んで珪酸鑛物の彎曲龜裂に沿ふて磁硫鐵鑛の貫入及び之等を交代置換又は熔融し居る狀況等著しきものあり。

2次的に鑛液に伴ふて成生せられたる陽起石、綠泥石の細片は斜長石其他の上に一様に散布し又各種成分鑛物は波狀消光をなすこと著しきものあり。之を要するに鑛床成生に直接關係ある鹽基性岩石は變化大なるも直接の關係なき花崗岩、花崗閃綠岩等酸性の岩石は一般に變化を受くること少し。尤も音調津地域に於けるが如く、之等岩石中に鑛體を抱く場合に限り亦強き變化變質を蒙り居れり。思ふに此等は鑛床の成因を説明する一材料として注意せらるべきなり。

次に燐灰石と岩石變化との關係を見るに本鑛物は石英閃綠岩に最も多く、次いで花崗岩、閃綠岩、斑礫岩質閃綠岩と即ち鑛體に近接せる岩石程少なく、換言すれば變化變質の甚しき岩石程本鑛物を減す。これ本鑛物が一般に基性岩石に多き性質に反する現象なり。

次に前記各岩石を酸性より鹽基性に向つて列記すれば次の如し。

ペグマタイト—優白岩—黑雲母花崗岩(石英斑岩)—花崗閃綠岩(片狀花崗閃綠岩)—石
英閃綠岩—微粒閃綠岩(普通閃綠岩)—斑礫岩質閃綠岩—斑礫岩(輝綠岩)—輝石岩

ノーライトの不産出 世界各地に於ける含ニッケル磁硫鐵鑛々床に母岩として殆ど必然的なる紫蘇輝石斑礫岩即ちノーライトを本地域にては見出さず。又主要鑛床附近には橄欖石を含む種類の岩石橄欖岩、蛇紋岩等も之を缺く。尤も稍離れたる地點には蛇紋岩等の存在ありと雖も此等の中には磁硫鐵鑛を全々含有せず、可成り鑛床成生には縁遠きものなり。然るに反對に酸性岩としては優白岩及びペグマタイト等を相當に存在せしめ居ることはサッドベリー其他の此種鑛床と同様なり。故に本地方に於て此種鑛床の運鑛岩と考へられ居るノーライトの代作用をなすものは斑礫岩質閃綠岩なり、但し音調津方面にては斑礫岩及び普通閃綠岩、ある場合には花崗岩質のものなり。即

ち比較的酸性の岩石なり。輝岩は可成の關係ありて微量に鑛石を散點するも、目下のところこのもの自體未だ鑛石たるに至らず。將來鑛石として稼行に堪ふる高品位のものを出すべき可能性は存す。又天龍鑛山の鑛床を見るに同じくノーライトを缺き、之に代るものとして角閃石斑礫岩あり、鑛體は此中に不規則の脈又は塊をなして存せり。要するに日本内地の鑛床に於ては未だサッドベリー又は北米のスチールウォーター等に於けるが如くノーライトを産せざるは注目さるべき事實なり。

又小林學士は花崗岩質火成岩、閃綠岩質火成岩、斑礫岩質火成岩の3種は同一進入岩塊が所々に種々の原因にて鑛物成分に差異を來したるものとし、これその岩漿が分化の途中に於て部分により一様ならざる作用を受けたるためとせられたる如く、その變化の狀態の差異及び鑛石鑛物なる磁硫鐵鑛に全く關係なき變化とある變化等ありて、之等を區別して考察を下し石英閃綠岩と花崗閃綠岩とは一塊として進入し來り、他の斑礫岩質閃綠岩、閃綠岩及び斑礫岩の一部はこれ又他の一塊として進入し、たとへ根本的には同一岩漿なるにせよ、それぞれ個體的にも時間的にも多少の距離ありしものと思はる。而して之等成因的に系統を稍々異にするものが鑛床の成生に際して局部的に種々の變化を受くるに至りしものならむ。

3. 本道各地の含ニッケル磁硫鐵鑛々床相互の關係

今本道各地の含ニッケル磁硫鐵鑛々床と認めらるべきものを通觀するに、其主なる區域は日高國幌満及び十勝國音調津附近なること既に記せるが如し。而してこの兩者は本道の中軸に位置する花崗岩塊の兩側に在り。而して本岩塊を運鑛岩とする磁硫鐵鑛々床は、其近接各地に知られ居り、將來も益々發見せらるべき可能性あり。今ニッケル鑛床としての之等を比較研究するに面白き關係あり、第1に音調津鑛床地帯の少しく南方に在る猿留(南東に6軒内外)に産する磁硫鐵鑛を見るに下記分析表に示すが如く全くNiを缺き、多量の石英と微量の銅分とを有する純磁硫鐵鑛脈即ちムクナリ。故に肉眼的には多量のNi分を推定さるべきにも拘らず右の如し。蓋し此種鑛床中の低温成生相を代表するものならむ。

次に北方に遙か隔れる(約300軒)枝幸の乙忠部附近の同種の鑛床を見るに、其位置は中軸花崗岩の大塊の終點の更に後方遙か北に位するも、地質學的には同様にして矢張り1つの小花崗岩塊に伴ふを見る。而してこの場合には微量なるもNi分を有すること表の如し。

更に最近銅鑛床として日高の北部染退川上流附近に(その支流なるコイボクシベチャリ川岸)發見せられたるものも同じく磁硫鐵鑛を多含し、黄銅鑛、黄鐵鑛、磁硫鐵鑛脈と稱せらるべきものなり。地質學的にはこのものは貫入性片麻岩の周邊に近く存して、前記各鑛床と同様に中軸花崗岩塊を運鑛岩とするものなることは地質圖により明かなり。此鑛床に於ける銅の品位は1乃至9%なり。こゝに注意すべきは磁硫鐵鑛の可成り多量の存在に拘らず、その中に全く含有を見ざること、黄鐵鑛及び綠泥石に著しく富むことにして、本鑛床の成生が全體として既述の各磁硫鐵鑛々床中の

最後の相即ち比較的低温時代の産出なるにあり、従つて Ni の缺乏を生ぜるに非るか。

之を要するに本道の磁硫鐵礦床は一様に中軸花崗岩の兩側附近に産し、その鑛石及び脈石には種々の差異あり。これ等の相違は Ni 含有分の量の相違を招來す。即ち石英、綠泥石、絹雲母(例ニカンベツ銅鑛床)等の熱水性脈石に富むに至れば漸次黄銅鑛、黄鐵鑛多量となり、終には石英に富む磁硫鐵鑛脈となるか、綠泥石豊富の黄鐵鑛脈となりたるものゝ如し。而して此場合には Ni 分は磁硫鐵鑛中に上述の脈石の順序に従つて減少し行くものと考へらる。

各所磁硫鐵鑛床の鑛石分析表

| 箇 所 名 | Ni% | Cu% |
|---------------|-----------|----------|
| 猿 留 | 0.00 | 0.29 |
| 枝 幸 乙 忠 部 | 0.00~0.03 | — |
| 日 高 シ ベ チ ヤ リ | 0.00 | 1.0~9.0% |

IV 特に注意せらるべき事項

1. 硫鐵ニッケル鑛 (Pentlandite) に就て

A. 硫鐵ニッケル鑛の現出時期

本鑛物は世界各地の鑛床研究の結果、一般には磁硫鐵鑛よりも後期に晶出せるものと稱され居るも、多くの本地方の鑛床の鑛石標本を反射顯微鏡下に觀察するに、却つて反對に磁硫鐵鑛よりも先期の晶出なるが如し。即ち

i 本鑛物は第1に母岩を形造る珪酸鑛物、即ち角閃石又は雲母、長石等に附着して存在すること多く、先づ結晶を開始するに當り基點をこれ等珪酸鑛物に求めて結晶せるものと思はる。而して其附近に於ては多數の硫鐵ニッケル鑛が之等の造岩鑛物の周圍に附着し居ること多し。又硫鐵ニッケル鑛が細脈をなして磁硫鐵鑛中を走り居りて、一見如何にも磁硫鐵鑛を貫きてこれよりも後期に晶出せる鑛物の如く感ぜらるる場合にも、之を仔細に窺へば其細脈状の中軸部には母岩の1部を有し、その兩側に本鑛物が並び附きて細脈を形成し、之を更に後期晶出の磁硫鐵鑛によりて包圍するか、又はこの細脈成生後に磁硫鐵鑛によりて交代置換せられたる殘骸物としての存在なり。従つてこの場合には本鑛物は磁硫鐵鑛により蝕融せられて不規則の形をとるを常とす。即ち本鑛物のみより成る所の後期成生なることを確實に示す脈は未だ之を認め得ず。此狀況を示すものは音調津臼井澤2號鑛の鑛石にして卷末スケッチに示すが如く、先に細脈をなして晶出せるものが後期に上昇し來れる磁硫鐵鑛液により交代置換せられたるを示せり。又朝鮮雲松里鑛山のものは本鑛物が脈状に連絡排列せるに拘らず、よく觀察すれば箇々の結晶の間に接續なく、各鑛物は夫れ々々孤立し

然も磁硫鐵鑛のために交代置換せられて不規則の形の殘骸をなすこと同じく卷末スケッチに示すが如し。又幌滿上部のムク及び音調津、蔭の澤の鑛石も同様なり。スケッチに之を示せり。

ii 硫鐵ニッケル鑛の磁硫鐵鑛に先だつ第2の證としては、本鑛物は大なる結晶をなして出づる場合、即ち最大1.5耗の直径を有する結晶より極めて細小微粒の結晶に至るまで、不熔分裂によりて降温につれて分離晶出せるもの以外は、何れも皆不規則の形狀をなし、灣入の凹凸を有する等蝕融せられたるを示せり。然るに黄銅鑛と本鑛物との接觸面に於ては、その境界線は屢々直線をなせり。而して全體として見るに割合に少數の結晶が孤立して、磁硫鐵鑛中に存在することが本鑛床地帯の鑛石に於ける普通の例にして脈状排列又は不熔分裂による晶出は其數少し。

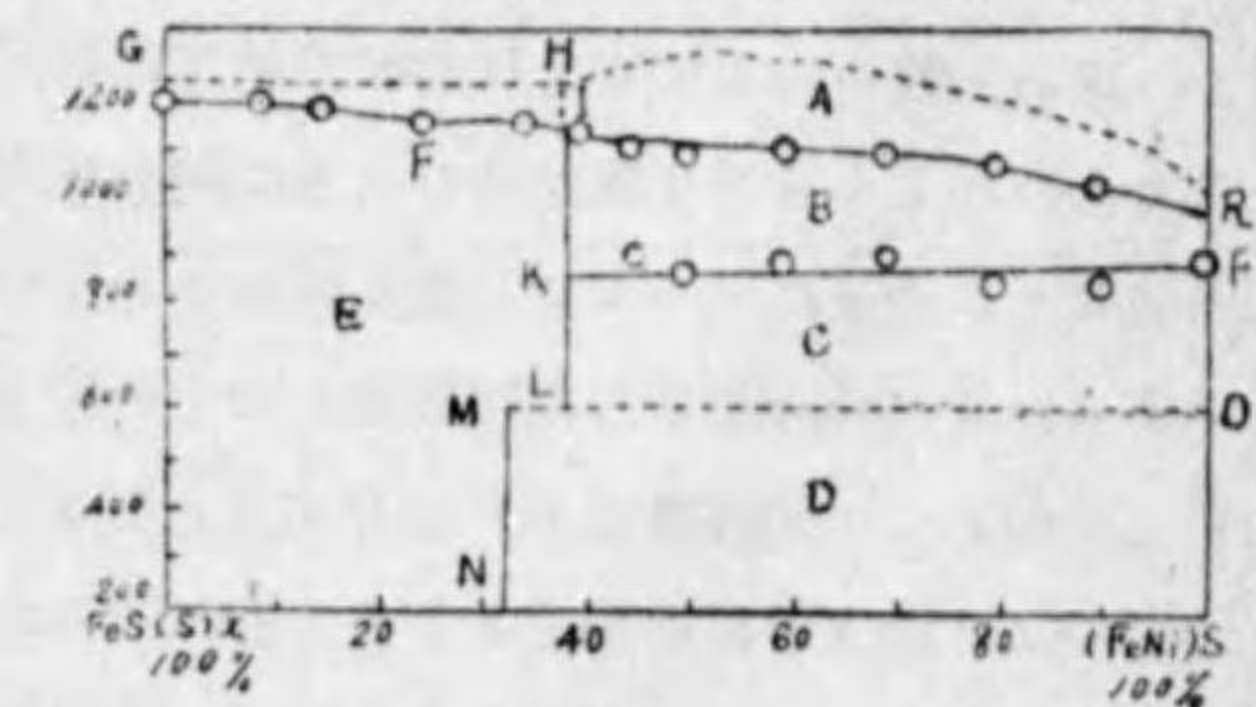
iii 第3には硫鐵ニッケル鑛が母岩の成分鑛物の間隙に晶出し居ること多き事實にして、後者が先づ結晶を了つて自形を呈するに對し、前者は其間隙を充填して出で他形をとれるも、その輪廓は直線を以て圍まれ母岩の成分鑛物に引き續き結晶を完了せるを示す。

以上3つの事實は本鑛物の晶出が磁硫鐵鑛に先だつたるを示す。

B. 不熔分裂による硫鐵ニッケル鑛に就て

前述の如く硫鐵ニッケル鑛には原鑛液より直接に晶出せるものに對し、一方には性質を異にせる不熔分裂による晶出とあり。即ち最初岩漿又は鑛液が高温の際に結晶を開始せる含ニッケル磁硫鐵鑛が600°C、即ち Newhouse の MO 線以上の温度にてその晶立作用を完了したるものが、其後の降温につれ茲に磁硫鐵鑛と硫鐵ニッケル鑛との固熔體は不熔分裂を惹き起して磁硫鐵鑛中に固熔體として含み得ざる量だけ硫鐵ニッケル鑛として新規に晶出するものにして、この場合には恰もパーサイト中の曹長石の如く、或は日立鑛山産の黄銅鑛中の閃亜鉛鑛の如く不規則形の小结晶として點々現はれ來る幌滿鑛體の上部のムクはこの例の1つにして、磁硫鐵鑛と硫鐵ニッケル鑛とは共融構造に似たる1種の構造を示し(スケッチ参照)、又長野縣天龍鑛山のものは硫鐵ニッケル鑛の大粒と共に多數の火焔状の小结晶を磁硫鐵鑛中に一定の方向に排列せしめて不熔分離による晶出なるを示せり。故に此場合には分離晶出の硫鐵ニッケル鑛中の Ni 分以外に、一見何等普通の磁硫鐵鑛と異なる所なき磁硫鐵鑛中にも Ni 分を含有し居るを常とす。たとへば幌滿鑛床の上層部のムクの如きは、殆ど反射顯微鏡下に認め得ざる程度に硫鐵ニッケル鑛を有するに過ぎざるに、分析によれば Ni の 0.9% を含む事實あり。この場合には両者は完全に固熔體をなしニューハウス(Newhouse)による MN 線の左方より出發せるものと認めらる。

第十二圖 磁硫鐵鑛と硫鐵ニッケルとの二成分系 (Newhouse 原圖)



故に初生の硫鐵ニッケルは之を有せず。又外國産のある同様の鑛石を研磨し反射顯微鏡下に窺ふに硫鐵ニッケル鑛の存在は全く之を認め得ざるに拘らず、之を分析に附せしに Ni の 9.0% の含有を示せり。これは數回の檢定により分析及び反射顯微鏡下の事實に誤りなきを確めたり。即ち兩者は完全なる固溶體をなすものなり。

而して之等につきて研究を進むれば磁硫鐵鑛と雖もその含有分の多少を反射顯微鏡下に於て、又は他に何等かの方法によりて之を識別し得るに至るべしと思はる。肉眼的には硫鐵ニッケル鑛乃至固溶體として Ni を多量に含む磁硫鐵鑛は其色に於て赤味勝り且つ金屬光澤強く、容易に空氣中にて錆びざる等の特徴あり、たとへば幌滿のムクにて云へば、山神鑛體の露頭のものも黒味強く空氣中に數日放置すれば酸化して忽ち赤錆びを充分にもつに至る。然るに第 1 號試錐より得たる深度 25 米附近のものは Ni の含有分多く 1.4% のものなるが、これは多少赤味強く金屬光澤に富む感あり。而して之を研磨して反射顯微鏡下に窺ふに、上層のものよりも硫鐵ニッケル鑛の結晶粒に富めり。此場合に不溶分離により晶出せる該鑛物の量には大差なかりき。又天龍鑛山産の鑛石は Ni 分一般に高く 10.0% 以上に達するものあるが、これ等は同様に容易に空氣中にて錆びず。又全然 Ni を含まざる日立鑛山中盛坑よりのもの、日高染退川上流のもの、及び十勝寮留産のもの等は何れも其酸化速かに錆を生ずること速し。

C. 結晶の大きさ

上層のムク中に存する本鑛物は其結晶粒比較的小にして且つ其數に於ても乏しきも下部層のムク中には其大きさと結晶粒とを増す。而して今日迄に觀察せられたる最大のものにて其直径 1.5 耗、他は何れもこれ以下の極めて微粒のものなれば硫鐵ニッケル鑛の優先浮選を行ふことは難事なるべし。

D. 反射顯微鏡下の取扱に就て

磁硫鐵鑛中の本鑛物を反射顯微鏡下に研究するために、之を研磨するには先づ普通の薄片製作の場合の如く 1 乃至 2 厘内外の大きさに鑛石片を切斷し、粗きカーボラダムより漸次細粒のものにて研磨し、最後にベンガラ（酸化鐵粉）を用ひて羅紗上に於て半時間位手にて磨きたる後、更にモーターによる羅紗張りの回轉圓盤上に（徑 30 厘内外のもの）酸化クロームの水懸せるものを水に混じて給粉しつゝ、回轉數を 300 毎分内外としてこれにて研磨の最後の仕上げを行ふ。これによれば多少の疵又は磨き不足の部分あるも大體に於て好結果を得。若し全面一様に良好とは行かざる場合にも其大部分は優に目的に添ふことを得。又最後に回轉圓盤なき場合には 1 時間以上酸化クロームを用ひ、手を以て研磨すれば目的を達すべしとのことなり。更に一層良き結果を得るには銅、鉛等種々の金屬圓盤を緩く回轉せしめ、その上に夫れ々々の場合に適合する如く特殊の研磨剤を用ひて研磨するにあれども、かゝる方法の熟練には 2 ヶ年近き歳月を要し可成りに六ヶ敷ものとせらる。但し其結果は最も美事に研究上の便宜多大なり。本實驗に於ては都合上第 1 の方法を採用せり。

次に本鑛石の研磨面を腐蝕するには普通 1:1 の鹽酸を用ふるものなれども、種々研究の結果硫鐵ニッケル鑛を明瞭に残すには、むしろ苛性加里液の 1:1 のものを使用するの可なるを發見せり。この腐蝕剤を 30 秒乃至 1 分間研磨面に作用せしめて後水洗し、吹爐にて乾燥し、反射顯微鏡下に窺ふに硫鐵ニッケル鑛のみ甚だ明瞭に浮き出し、淡き白色がかれるクリーム色を呈し藥品に侵されざるを示せり。此際に磁硫鐵鑛は腐蝕せられて初めは淡褐色を呈し、漸次濃褐色に進み、前者との對象益々明瞭なるに至る。この場合に黄銅鑛及び黄鐵鑛は侵されずして前者は濃黄色に、後者は淡黄色に元の儘の色彩を以て残る。故に容易に識別し得。

2. ニッケル分の所在に就て

Ni は肉眼的に白色に富む岩石、換言すれば綠泥石少く長石及び石英に富む岩石を母岩とする鑛石程磁硫鐵鑛中の Ni 分の品位高し。例へば音調津方面の鑛石と幌滿方面の鑛石とに於てその鑛石量と岩石量との比略々同一の割合に存するものを探りて分析するに、大體 Ni 分に於て 10:7 の程度に差別あり、換言すれば各の磁硫鐵鑛中に於ける Ni 分に於て相當の開きあるなり。而して此差は肉眼的には其綠黑色の濃度の差に表はれ、又顯微鏡下に於ては其綠泥石化の多少に因るを認む。之をその地域上の分布より觀察するに幌滿鑛床地帯に於ては各所殆ど一様にして、水平的にも垂直的にも餘りに變化なく、従つて岩石の色彩も殆ど千邊一律なり。然るに音調津に於ては東方より西方に向つて品位高まる傾向ありて、藤の澤鑛體、白井澤鑛體、ときの澤鑛體等よりは西方に位置する新 1 號鑛體、同 2 號鑛體等に於て品位高く、たとへば粗鑛の儘にては前者の 1.0% 内外に對して、後者即ち西方群は 0.5% 内外なるも、之を浮游選鑛に掛けて得たる精鑛に於ては下表の如く 7.0% に達し、兩者を純磁硫鐵鑛塊に引き直し、之を標準として其中に含まる、Ni 分を比較すれば其比 3:7 位となる。更に一方岩石學的に見れば母岩が花崗岩に近き成分の場合に於て最も品位高く、閃綠岩、斑瀾岩等の場合に低く、特に綠泥石化作用著しき岩石なればそれにつれ益々品位下る傾向あり。但し之等は皆純磁硫鐵鑛塊として其中の Ni 分の比較なり。之等の關係は下の分析表によりて自ら明かなるべし。

幌滿及び音調津産鑛石分析表

| 箇 所 | 名 | Ni (%) | Fe (%) | S (%) | Cu (%) | Co (%) | SiO ₂ | P |
|--------------------------|-----|--------|--------|-------|--------|--------|------------------|-------|
| 幌 滿 (鐵 染 鑛) | 元 鑛 | 0.42 | 22.0 | 9.65 | 0.10 | — | 31.0 | 0.003 |
| | 精 鑛 | 2.30 | 48.0 | — | 1.00 | 0.15 | — | — |
| " (") | 元 鑛 | 0.34 | 20.8 | 9.8 | 0.10 | — | — | — |
| | 精 鑛 | 2.24 | 38.38 | 21.59 | 0.84 | — | — | — |
| 音 調 津 ニ ッ ケ ル 大 露 頭 (ムク) | 元 鑛 | 0.49 | 16.15 | 4.08 | 0.13 | — | — | — |
| | 精 鑛 | 1.10 | — | — | — | — | — | — |
| " 新 一 號 鐵 染 鑛 | 元 鑛 | 0.53 | 8.48 | — | 0.65 | 0.20 | — | — |
| | 精 鑛 | 7.28 | 38.50 | — | 6.74 | 0.98 | — | — |

次は Ni と Cu との関係なるが、之は分析の結果より捕捉すること未だ困難なるも、之を選鑛の結果より見るに Ni の品位の上昇率大なるもの程亦銅分にも富み、たとへば新1號鑛石に於けるが如く Cu の含有率 6.7% に達すると同時に Ni の品位も 7.28% の高き上る。其他 Cu 1.7% のものに於て Ni 2.7% に上るが如く、大體に於て此通則は誤りなきものと認む。

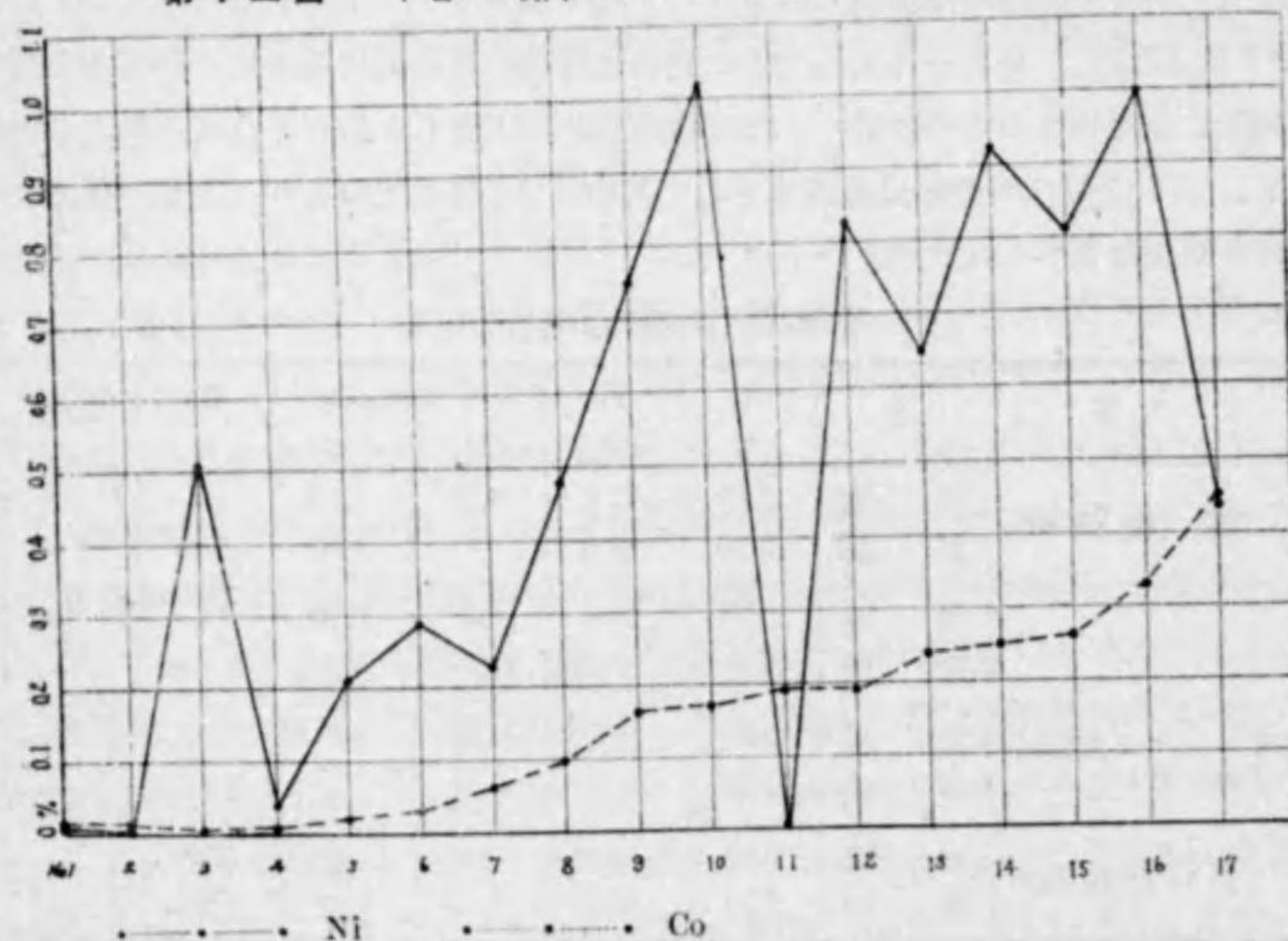
この銅とニッケルとの近親關係は製煉上に於ても認められ、Ni 製煉の場合その鐵の中に於て Ni は Cu 中に含有せらるゝ量常に多しと云ふ。

今浮游選鑛による精鑛中より磁力により磁硫鐵鑛を吸着せしめて除去し、殘部を反射顯微鏡下に窺ふに、黄銅鑛に富み硫鐵ニッケル鑛には割合に乏し。然るに之を分析するに Cu 1% 内外、Ni 2.0% 内外を有し、兩者共に含有率が精鑛全體の平均品位と稍相似たるものなり。之によつて見れば矢張り黄銅鑛は常に硫鐵ニッケル鑛と相伴ふものに非るか。但し後者が前者中に極微粒として入り居るか又は兩者互に密接に統合し合ひ居るか未だ之を確めず。

3. コバルトに就て

Co は既掲分析表に見るが如く何れの鑛體の鑛石にも必ず多少とも之を有し、最低痕跡より最高 0.45% 迄ありて全く含まざる鑛石なきは大に注意すべき事柄にして、今假りに之等の平均値を求むるに幌満のムク鑛の 15 例に於ては 0.27 にして、音調津の鑛石 15 ケ所よりの平均は 0.12% なり、これを選鑛によりて 10 倍の品位たらしむること可能なるべければ、精鑛に於ては 1.0% 内外に達す

第十三圖 十七ヶの標本に於ける Ni 及び Co の量の相互關係



べく、本場の試験によれば幌満のものにては 1.0% となり、音調津新1號鑛體にては 0.98% に上れり。故に本鑛床の鑛石は Co 鑛としての價値充分なり。

次にこの Co 分は如何なる鑛體の如何なる部分に最も豊富なりやと云ふ問題なるが、分析表に於て見らるる如く必ずしも Ni の品位と並行せず。即ち比較的 Ni に乏しき黒鉛露頭中にも屢々多量に存することあり。例へば Ni 0.44% に對して Co 0.45% の黒鉛大露頭ある一方に Ni 0.44% に對して 0.45% の黒鉛大露頭ある一方に Ni 1.0% ムク鑛石に對して Co 0.17% を有するに過ぎざる音調津ニッケル大露頭あり、而して一般には音調津鑛床のものにより多くして幌満鑛床に於て稍々少なく、染退川鑛床に至れば全然之を缺くを以て見れば矢張り成生時の溫度に關係ありて高溫によりて出來たる鑛床に多く、低温につれて減少するもの如し。

又此 Co は如何なる鑛物として存在するものなりや、如何なる分布を示すものなりや等は將來の研究に俟つ。下に Ni と Co との關係圖を示す。

4. 鑛石選鑛の結果に就て

今 (1) 幌満のムク鑛、(2) 同地の鑛染鑛、(3) 音調津のムク鑛、(4) 同地の鑛染鑛の 4 種に就て當試驗場に於て浮游選鑛をなせる結果は次の如くにして左の事實を確め得。又選鑛の成績は極めて良好にして實收率 90.0% 以上に於て、尾鑛中に失はるゝ Ni は 0.01 乃至 0.05% なりと云ふ。

A. 初めより高品位なるムク鑛はその精鑛に於ては Ni の含有率却つて鑛染鑛より得たるそれに及ばず。

B. 幌満の鑛染狀鑛石は音調津のそれに比し精鑛に於ける Ni 品位劣ること。

而して第 1 の事實はムク鑛を構成する磁硫鐵鑛中には Ni の含有分が鑛染鑛を形成する磁硫鐵鑛中に於けるよりも貧弱なること、即ち硫鐵ニッケル鑛の混在量及び固熔體形をとる Ni 分がムク鑛に於けるよりも鑛染鑛の磁硫鐵鑛中に於て却つて多量なること。故に硫鐵ニッケル鑛は磁硫鐵鑛がより高溫に於て晶出したる場合に、より多量に作られたるなり。このことは反射顯微鏡下に於ける觀察と一致す。又一方 W. H. Newhouse の研究によるも高溫に於ける磁硫鐵鑛中に Ni の混熔量は低温に於ける場合よりも高きものなれば、磁硫鐵鑛それ自體も Ni につき高品位なるべし。故に脈石中、成生の順序が後期にある綠泥石、石英等に伴ふ磁硫鐵鑛中には比較的早期成生の花崗岩質岩石、閃綠岩、斑岩中に形成せられたる鑛染鑛に於ける場合乃至優白岩又は優黒岩、ペグマタイト等に伴ふ鑛石中に於ける場合よりも硫鐵ニッケル鑛及び混熔 Ni に乏しき理なり。このことは實際とはよく一致し、岩漿分化により初期に晶出したる鑛染鑛石に Ni の品位高く綠泥石に富む脈狀のムク鑛に於て品位低し。又同じく鑛染狀の鑛石又はムク鑛にても成生溫度の如何により品位に差を生ず。たとへば低温成生の猿留鑛床のムクには Ni を含まざるが如し。以上の如くにして一見同一の磁硫鐵鑛と雖も成生の順序によりこれを數種に區別し、その Ni 含有分が漸次低下することを

考慮に入ることは選鉱上及び鑛石價値の如何を判定する重要な條件とす。下表は選鉱の成績と鑛石の種類との關係を示すものなり。

選 鉱 成 績 表

| 箇 所 名 | Ni (%) | Fe (%) | Cu (%) |
|---------------|--------|--------|--------|
| 1 幌滿上鑛(ムク鑛) | 元 鑛 | 1.30 | — |
| | 精 鑛 | 1.50 | 54.00 |
| 2 " (") | 元 鑛 | 0.90 | — |
| | 精 鑛 | 1.50 | — |
| 3 " 下鑛(鑛菜鑛) | 元 鑛 | 0.36 | — |
| | 精 鑛 | 1.50 | — |
| 4 " (") | 元 鑛 | 0.25 | — |
| | 精 鑛 | 2.30 | 48.00 |
| 5 音調津下鑛(鑛菜鑛) | 元 鑛 | 0.36 | — |
| | 精 鑛 | 3.00 | 42.00 |
| 6 " (") | 元 鑛 | 0.20 | — |
| | 精 鑛 | 2.80 | 42.00 |
| 7 " (") | 元 鑛 | 0.40 | — |
| | 精 鑛 | 2.90 | 42.00 |
| 8 " 新一號 (") | 元 鑛 | 0.53 | — |
| | 精 鑛 | 7.28 | 38.50 |

V 世界各地の同種鑛床に就て (本鑛床との對比)

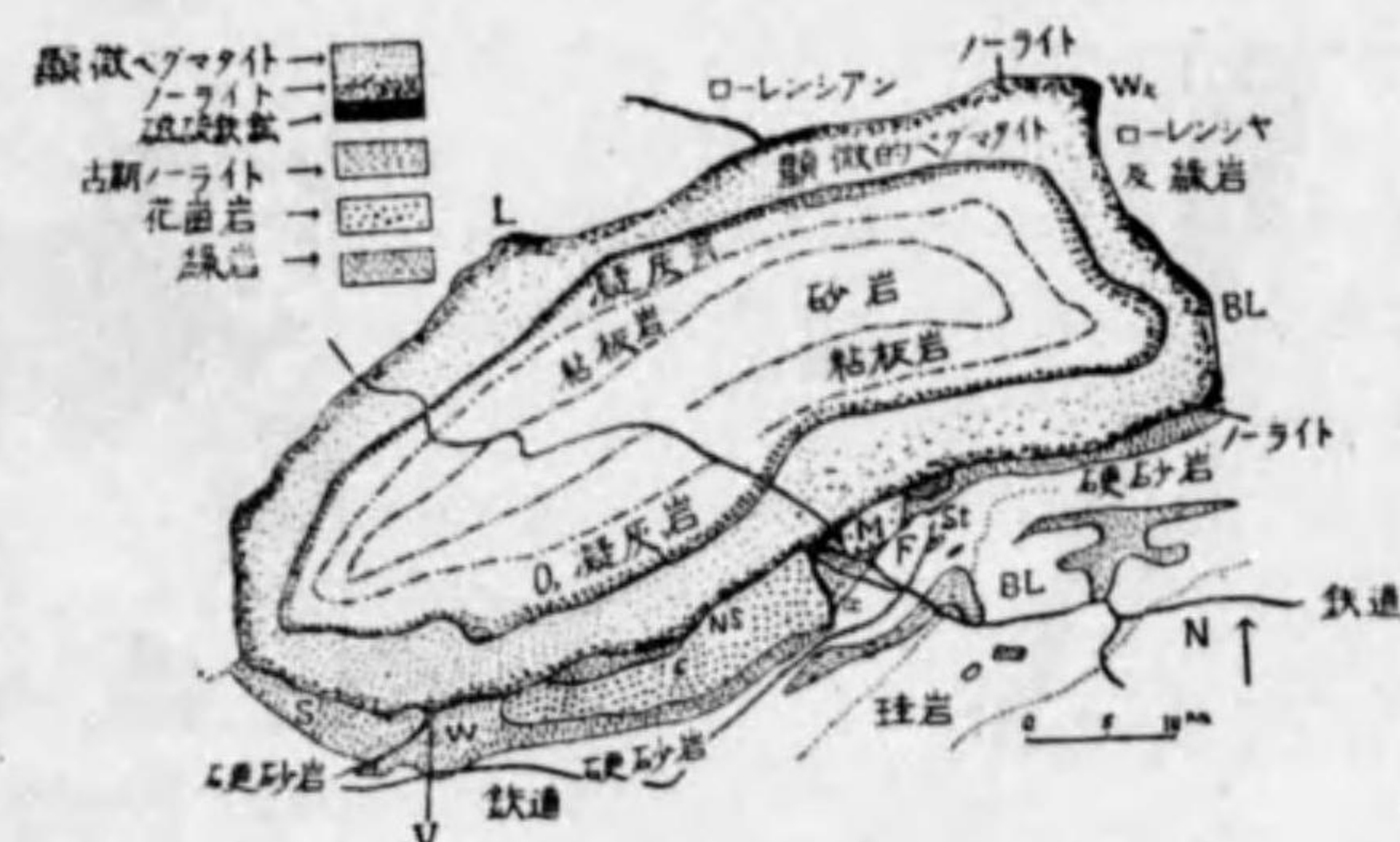
1. サッドベリー (Sudbury)

今本鑛床を北米加奈陀のサッドベリーに比較すべくその概略を述べれば、先づ第1にサッドベリーは1ヶの鑛床地帯なるも、其内容は形状、大きさ等の異なる多數の鑛體の集合なることなり、即ちあるものは向斜層に沿ひて存在し、全體として板状をなし、あるものは柱状又は不規則にて殆ど直立し、然も上下に900米以上も連続し、又其中のレバック (Levack) 鑛山のもの片麻岩状の花崗岩中に胚胎し、且つノーライトの接觸部より60米以下離ると云ふ。筆者思ふにこの60米離れ居るは岩漿分化鑛床としては少しく妙なりと。又カッパークリフ (Copper cliff) 鑛床は石英、閃綠岩中にパイプ状の富鑛體を形造り居り、時にはノーライト又は花崗岩中に細脈をなすと云ふ。筆

者思ふにこの各種の岩石に鑛脈を有することは注意に値す。

而して上記の鑛床の形と母岩との關係を見るに、これは甚しく音調津鑛床の1部に似たり。或は熱水性成因に基づく交代作用に非るか。殊にかの地に於ては綠岩と稱するもの常に伴ふを見るがこの岩石の研究をなす必要ありと思はる。殊に岩脈状の鑛體の場合には綠泥石、角閃石、黒雲母、綠簾石、石英等各種の脈石鑛物による交代作用を認めらることは、熱水作用によるものならざるかと思はるる所あり。而して此脈石の種類等も本鑛床のものに相似たりと云ふべし。次に鑛體の大きさ品位を本地域のものに比較するに、かの地方が全體として長徑60軒、短徑25軒の楕圓形のノーライトの外縁に沿ふて露出するものなることは、恰も本地方のニッケル鑛床が長さ75軒、幅8軒の花崗岩塊の周邊に點在すると相似し、又品位に於てサッドベリーのNi 2.0—3.0%、Cu 0.8—1.4%には及ばざるも、これは唯鑛石が集合して存すると鑛染状にあるとの差より來れる結果にして、本地方の鑛染状のものも浮游選鑛の精鑛につきて見ればNiは同じく2.0—7.0%、Cu 1.2—7.0%の品位を有す。金、銀、白金、其他につきては未だ檢定せず。

第十四圖 サッドベリー地方地質圖 (Coleman 原圖)



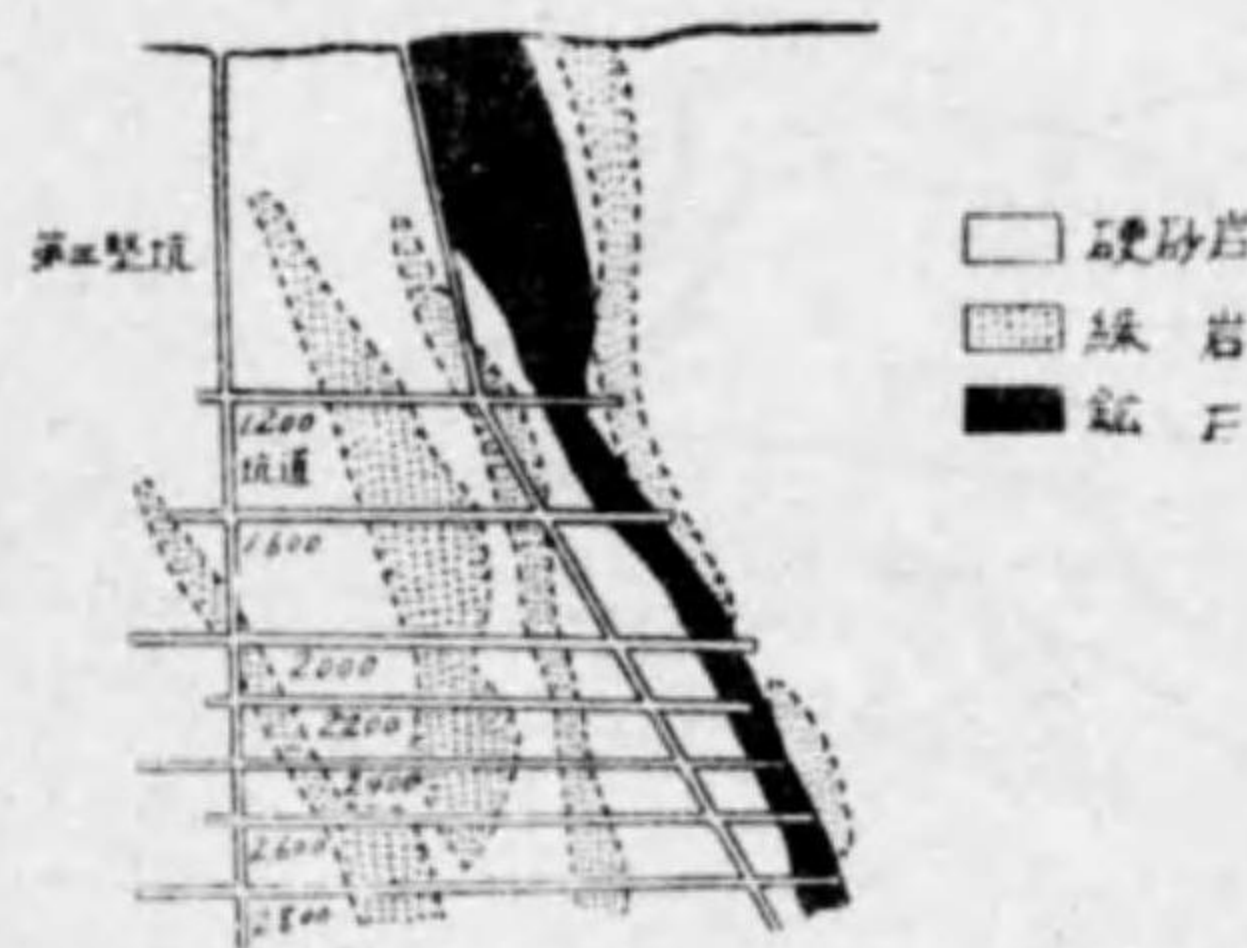
第十五圖 サッドベリー地方断面圖 (Coleman 原圖)



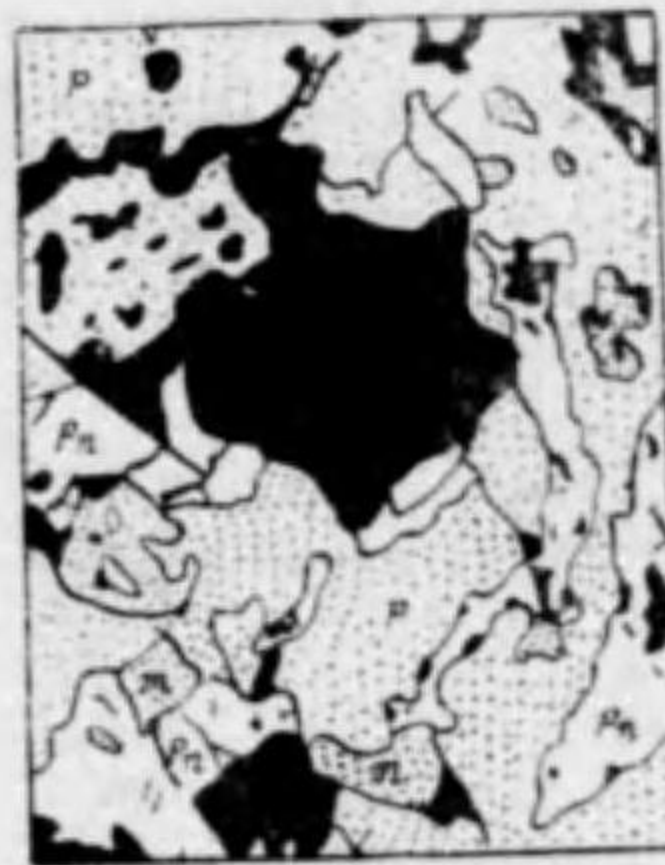
第十六圖 サッドベリー・クライトン鐵體断面圖 (R. D. Parker 原圖)



第十七圖 オンタリオ・サッドベリーフルド鐵床断面圖 (H. J. Mutz 原圖)



第十八圖 オンタリオ・サッドベリー・クライトン鐵山鐵石の琢磨面 (14倍)



黒色：珪酸鐵物
m：磁鐵鐵
p：磁硫鐵鐵
Pu：硫鐵ニッケル鐵

2. 瑞典の鐵床

次に瑞典のもの、即ちスモーランドのクレフア附近のものと比較せん (Kleffva in Smoland) 本鐵床は昔は銅鐵として採掘せられたるものにして、長さ6軒、幅2.5軒の石英ノーライト中に硫化鐵に富む部分が5-6條の縞をなし、殆ど硫化鐵物を含まざるノーライト中を走れり。此兩者の境界は明瞭なり。

ビンジョケル地方のルダ (Ruda in Vinjoker) 及び東部ギョットランド地方 (Oster Götland) にては閃綠岩中に又シントバ地方のガッドボ (Gaddbo in Simtuba)、エノーケル地方のエッケダー

ル (Ekehl in Enoker) 及びベストマンランド (Vestman land) にては斑閃閃綠岩中に存し、又クソ (Kuso) 及びステッドベルグ (Stättberg) にては斑閃、閃綠岩及び玢岩乃至輝綠岩の岩脈中に、又ルンデレン (Lundörren) にては動力變質を受けたる橄欖石、輝綠岩中に産し、鐵石は輝綠岩の下盤をなす粘板岩に接する部分に集中すと。以上を以て見るに母岩としてはこの瑞典地方のものは即ち閃綠岩、斑閃岩質閃綠岩、玢岩、輝綠岩等なる點に於て大に當地域のものに似たり。又低品位鐵なる點、動力變質を受け居る點等も本地方のものに類似せり。又ムクに近き脈が母岩中を數條走る點も相似たり。幌滿鐵床の母岩の1部は輝綠岩と考ふる方至當なる場合あり。玢岩又は石英斑岩の如きものも1種の優白岩として現出することあり。次には諾威のものと比較せん。

3. 諾威の鐵床

諾威には此種鐵床に屬するもの50ヶ所以上あり、これ等の大部分は基底をなす結晶片岩中に發見せらる。此中リンゲリッケのエルテリ-鐵山 (Erteli on Ringerike) 其他大多數の鐵床にてはノーライト若しくは斑閃岩とその母岩をなす結晶片岩との接觸部に鐵石集中し居ることあり。但し1部の鐵床例へばロムサス (Romsaas) 等にては兩者の接觸部より稍々離れたる部分に鐵石の集中し居ることあり。此場合にも花崗岩より斑閃岩、ノーライト、橄欖石ノーライト、角閃石、ピクライト等の酸性より超鹽基性迄の諸岩あり。且つ全體として後に動力變質を受けたるを示せりと。

さて以上を見るに岩石に酸性より超鹽基性迄の岩石出現すること頗る相似たり。又幌滿鐵床には動力變質を蒙りし跡なきも、鐵體の附近の岩石が片理性を多少共に示すことも屢々述べしところなり。又文献の示すところによればロムサス (Romsaas) 鐵山の鐵石の琢磨面を顯微鏡下に見たるものは頗る幌滿のものに類似し、鐵石鐵物が最後に結晶して珪酸鐵物の間をこれにて充填し、又時には珪酸鐵物を貫き走る様等の相似たる事實あり。

又硫化鐵物と鐵苦土珪酸鐵物とは斜長石と反比例的に増減する點も共通なり。

以上の記載には脈石に關する記述なく熱水性成因なりや否々の資料なきも、こゝにも亦鐵體が兩岩の接觸部より稍離れたる部に存在する例を挙げあり一考に値すべしと思はる。又同じく諾威の中エウジュのフラド鐵山 (Flad mine at Evju) にてはウラル石、斑閃岩又はウラル石、ノーライト中に數平方軒の廣範圍に亙りて同様の鐵床發見せらる。鐵石の特に集中せるは火成岩塊の周縁の部分にして、鐵體は互に並行し40°内外の傾斜を有する不規則の條線



状をなせり。この鑛石は主として所謂磁硫鐵鑛、斑礫岩にして、磁硫鐵鑛の量はその40—80%に達すと云ふ。この磁硫鐵鑛、斑礫岩は花崗岩質アブライトの如き優白岩の岩脈によりて横切らるること稀ならずとのことなり。

今之を幌満及び音調津のものと比較するに、先づ其範圍が數平方畝なること、この範圍の中はウラル石、閃綠岩質斑礫岩にして、こゝに多數の露頭を有すること。火成岩塊の比較的周縁に鑛石の集中すること。鑛石の大部分は磁硫鐵鑛、斑礫岩なること。鑛體は不規則の條線状を呈し、互に並行し且つ割合に緩傾斜(25°内外)をなすこと等誠に相似たりと云ふべし。

唯此場合にも脈石の有無、種類、その附近の地質の説明を缺くが故に、其成因に關して論及し得ず。而して本鑛床との最も相似の點は花崗岩アブライト岩脈が磁硫鐵鑛、斑礫岩を切ることにして、つまり該岩脈は鑛染鑛體成生後に進入し來れるものなり。幌満、音調津に於てもベグマタイト岩脈は鑛體に關係なく、之を切りて其進入が後期なるを示せり。然しながら鹽基性岩より誘導せられたる優白岩は鑛石に先んじ、それによりて盛んに貫かるゝことは述べたり。

次に同じく諾威のエルテリ—鑛山(Erteli)、マインジュール(Meinkjar)、バムル及びニステン(Bamle—Nysten)等にては皆動力變質を受けたる結晶片岩中にあるノーライト塊の周邊查に存し、その動力變質は前記各鑛山の地質圖より推すにノーライトの進入後なり。又ニステンにては鑛體はノーライト塊の一方の周縁部にのみ胚胎せられ、不規則形の20米内外のもの多し。

さて之等を通じての特徴としては、動力變質地帯内の鑛床なることなるが、これは本地方とは共通の性質に非るも鑛床の成生にある因果關係なきやを思はしむ。又ニステン鑛山のものゝ如くノーライト塊の一方の縁に鑛體の1列に並ぶことは多少本道のものに似たるかとも思はるゝも、要するに此地域のものも母岩塊の一方の縁に鑛體の集合せること、比較的小鑛體の集合なる等相似たりと云ふべし。

4. 獨逸及び其附近

シュワルツワルド(Schwarzwald)の南部セントブラジエン(St. Blasien)附近のものは石英閃綠岩質ノーライト、正規斑礫岩、長石質古銅石、オリビナイト等の中性乃至鹽基性の火成岩中に黄鐵鑛及び黄銅鑛と共に産する含ニッケル磁硫鐵鑛あり。而して前記火成岩は其他花崗岩の貫入したるため甚だしき變動を受け居り、従つて一部の學者は此鑛床の成生は該花崗岩の貫入に關係あるものとなし居れり。

この花崗岩の後期なること又この花崗岩に關係ありと考ふる事等幌満音調津の場合に甚だ相似たり。即ち音調津の臼井澤とときの澤との兩鑛體を包含する地域には酸性より鹽基性迄の各種の岩石ありて、花崗岩の岩枝及びベグマタイト等によりて鑛體は貫かれ居るが如し。

5. 伊太利地方

次に伊太利ビーモント地方の同種の鑛床を述べん。同地方のロサ山附近の鑛床(Monte Rosa)も亦結晶片岩を有しノーライト、斑礫岩、ピクライト等ある點前記各地のものと大同小異なり。この斑礫岩質の部分に甚しく鹽基性の分泌物が各所に産し、その中に鑛床を作れり。

6. 南アフリカ地方

次に南アフリカの同種の鑛床なるが、同地のインシヅワ(Insizwa)にては斑礫岩又はノーライトの岩床とその下磐をなすカルー系の水成岩との接觸部に近く胚胎せらる。硫化鑛物は岩漿固化作用の末期に分離したるものにして、橄欖石、輝石、長石等を熔蝕し、或はその割れ目に入り込めり。次圖はその顯微鏡下のスケッチなり。今これを見るに幌満鑛床のそれと甚だ似たり。唯幌満のものにはこの種の鑛物の他に、綠泥石脈、長石脈、綠簾石脈等の脈石類が細脈をなして走るを觀察し得らる。故にその云ふが如く硫化鑛物を岩漿固化の末期に分離せるものとしても、其後に熱水作用による變化を認めざるを得ず。該地方の鑛床に關しては文献の記載稍々不充分なるがために此邊の斷定をなす能はず。

今次に上記各地のものを表に纏めて示せば下の如し。



| 地名 | 母岩 | 運鑛岩 | 脈石 | 鑛體の位置 | 鑛體の形状 | 運鑛岩の大きさ | 品位 | 備考 |
|--------------|--------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------|----------------------------|--------------|
| サッドベリー(加奈陀) | 片麻岩狀花崗岩 石英閃綠岩 (花崗岩の後に出現) | ノーライト | 綠泥石 角閃石 黑雲母 綠簾石 石英等 | 母岩の中60米内外母岩と離る、基磐とノーライトの接觸部 | 板狀柱狀不規則の岩脈狀 | 60m × 25m | Ni 2.0—3.0% Cu 0.8—1.4% | |
| スチルフォーター(北米) | 古生層 | ノーライト、斑礫岩、斜長岩、古銅岩、ハルツブルグ岩、ツン橄欖岩(後期に花崗岩) | | 基底の接觸部古生層中 | | 20m × 5m | | |
| スエーデン地方 | | 石英、ノーライト、斑礫岩質閃綠岩、珩岩、輝綠岩 | | ノーライト中周縁部 | 條線をなして母岩中に | 6m × 25m | 低し | 動力變質を受けたる部あり |

| | | | | | | | | |
|------------|--------------------|---|-------------------|------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------------|---------------------|
| ノールウェー地方 | 結晶片岩 | ノーライト、斑輝岩、ウラル石斑輝岩、ウラル石ノーライト、ピクライト、花崗岩(一部分) | | 結晶片岩との接觸部に多し、周縁部に結晶片岩中に(離れて) | 不規則の條線状(互に並行す)鑛葉状鑛石とす | 小は50米より大は數軒の徑を有する多くのノーライト塊 | | 皆動力變質を受く時は半花崗岩にて切らる |
| ドイツ地方 | | 石英閃綠岩質ノーライト、斑輝岩、橄欖岩(花崗岩後に貫入)黒雲母角閃輝綠岩(花崗岩を伴ふ)、鹽基性火山岩 | | 母岩の中に | | 0.7% × 0.02% 等 | 5.5—6.0 (ゾーテンド運のもの) | |
| イタリー地方 | 結晶片岩 | ノーライト、斑輝岩、ピクライト | | 斑輝岩の中の鹽基性の部分 | | | | |
| 南アフリカ地方 | | 斑輝岩、ノーライト、岩床状 | | 水成岩との接觸部に | | | | |
| 天龍鑛山(長野縣) | 片麻岩 | 斑輝岩脈 | | 岩脈中特に下層の片麻岩に近き部分に | 大小無數の不規則塊状 | 0.2% × 0.05% 内外のもの數箇 | Ni 11.82 Cu 11.97 Co 0.5 | |
| 住友金城鑛山(朝鮮) | | 閃綠岩脈 | | | 岩脈中に鑛葉状 | 岩脈の中 0.009% | Ni 2.24 3.30 Cu 0.22 0.58 | |
| 石溪鑛山(朝鮮) | | 斑輝岩脈 | | | 鑛葉状の脈 | 2% × 0.004% | | |
| 幌滿 | 閃綠岩、斑輝岩質、閃綠岩、花崗閃綠岩 | 閃綠岩、斑輝岩質、閃綠岩、花崗閃綠岩、斑輝岩、花崗閃綠岩、優白岩 | 綠泥石、綠泥石、長石、石英、石墨等 | 母岩中接觸部、優白岩中 | 母岩の中に鑛葉状に、接觸部に脈状鑛體、優白岩中に鑛葉状及脈状に | 閃綠岩塊 2% × 2% 花崗閃綠岩塊 75% × 10% | Ni 0.31 Cu 0.15 Co 0.10 | 僅に片理を示す |
| 音調津 | 花崗閃綠岩、斑輝岩 | 花崗閃綠岩、斑輝岩、輝石岩、優白岩 | 綠泥石、綠泥石、長石、石墨等 | 母岩中優白岩中 | 鑛葉状不規則の脈状 | 閃綠岩 0.5% × 0.1% 花崗閃綠岩 同上 | Ni 0.3 Cu 0.1 Co 0.1 | |

以上の一覽表に於て注目に價する點は次の如し。

- 1) 花崗岩を伴ふもの多きこと。即ちサッドベリー、スチルウォーター、ノールウェー、ドイツ、幌滿、音調津等 12 例中 6 つに於て然るを見る。
- 2) 次には(2)脈石の有無に就て見るに、サッドベリーのもは諸種熱水性の脈石を有して、其成因につき單に岩漿分化のものによると考へ得ざるものあり、他の場合には記載を缺く

を以て明かならず。

以上2つの事實は吾人をして成因に關し、又運鑛岩に關して再研究の價値あるを思はしむ。

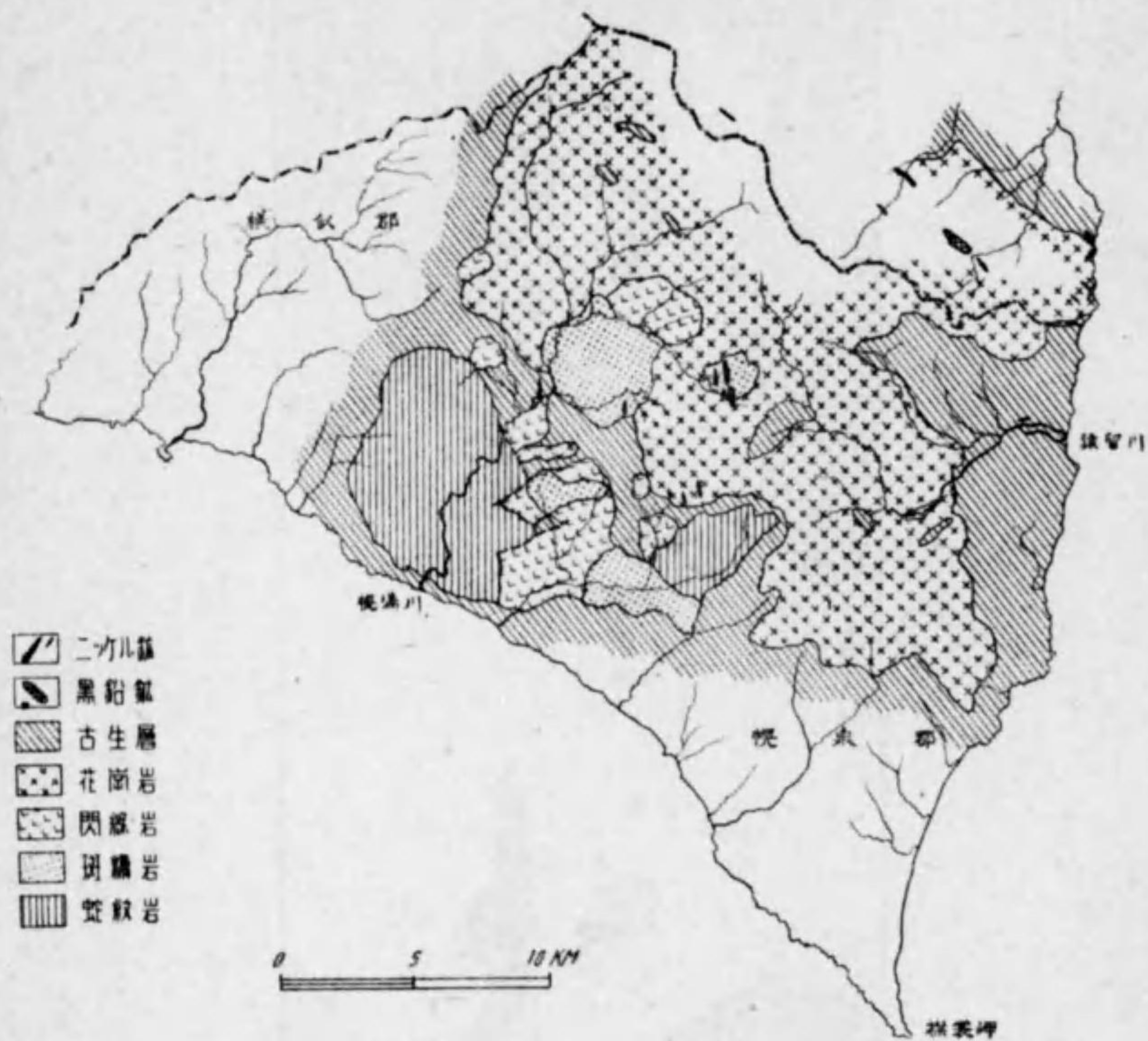
以上本報告を終るに當り、種々の助言を賜はりたる本場技師根本理學士に、又分析につき盡力を受けし佐野學士に深謝す。

ニッケル鑛床分布圖



附圖 II.

鐵床附近地質圖 (竹内學士による)

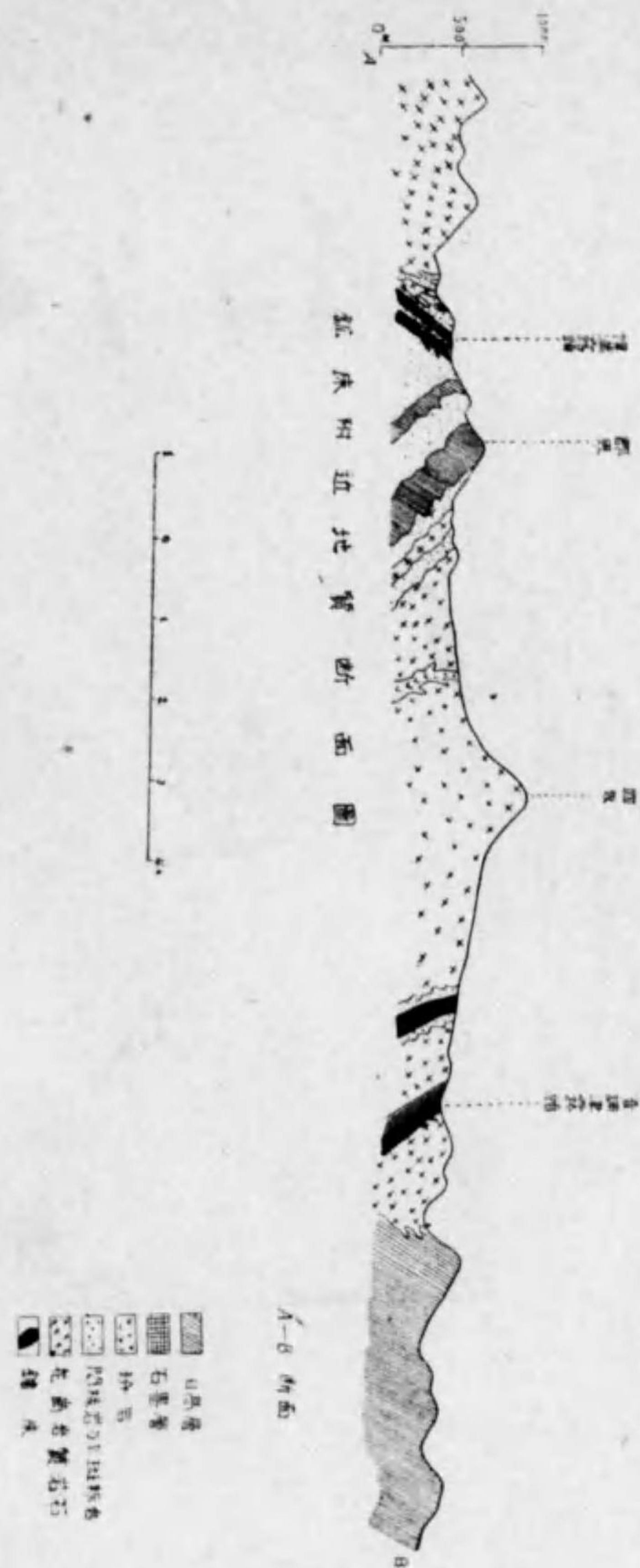


-  二方晶
-  黒鉛鉱
-  古生層
-  花崗岩
-  閃輝岩
-  斑岩
-  變紋岩

0 5 10 KM

附圖 III.

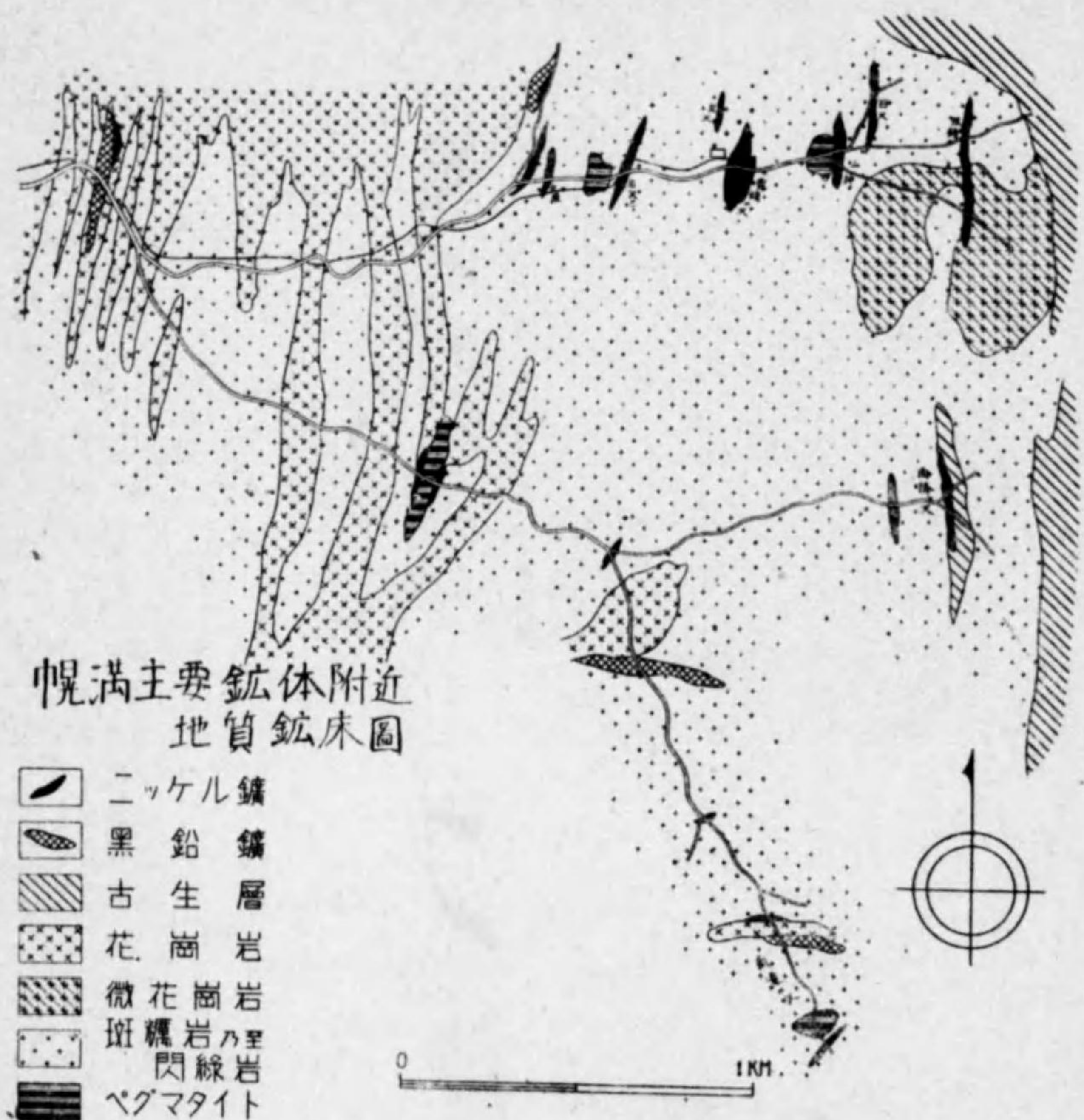
鐵床附近地質断面圖



-  山岳層
-  石炭層
-  砂岩
-  閃輝岩
-  花崗岩
-  地層
-  鐵床

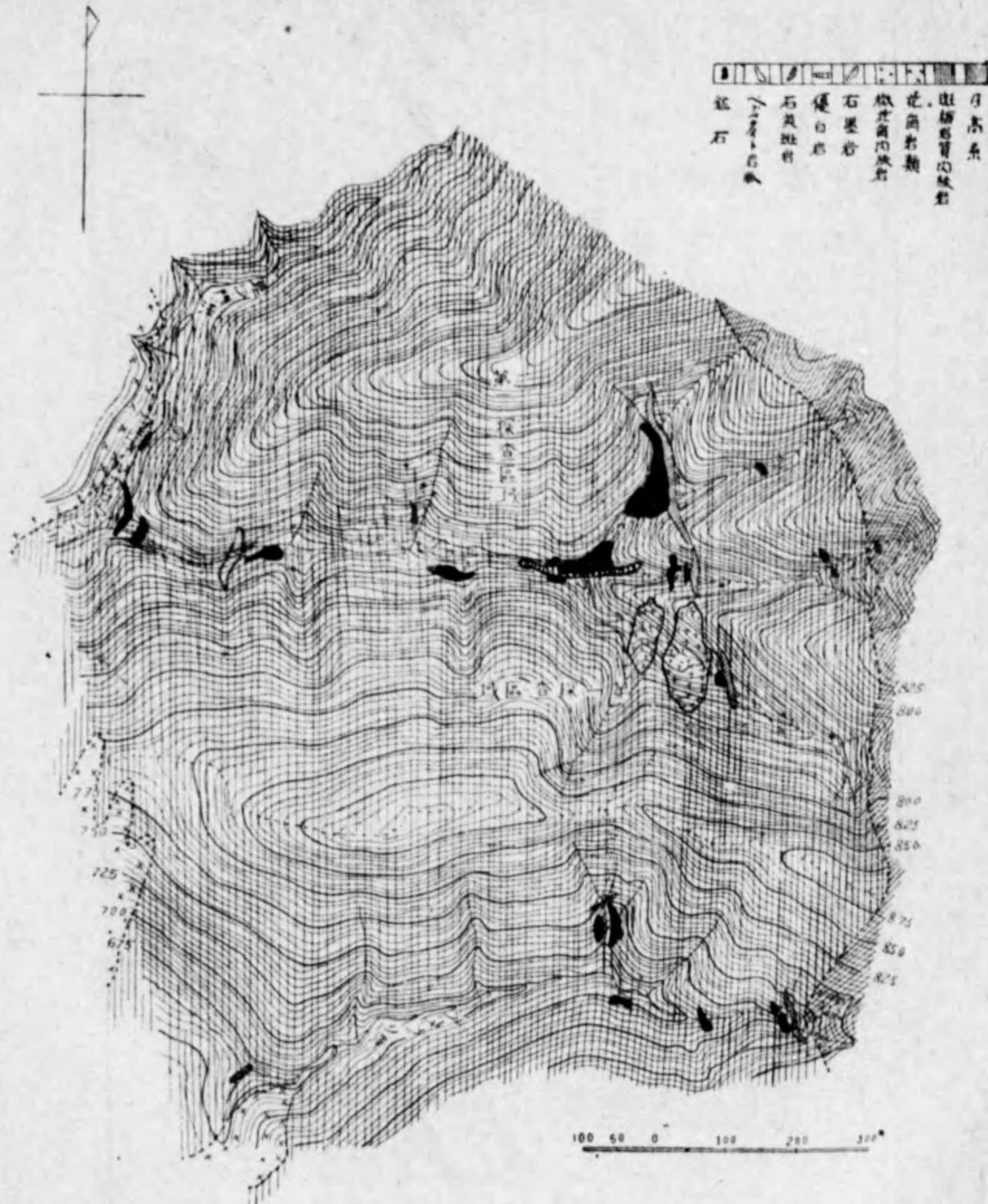
断面 A-B

附圖 IV.



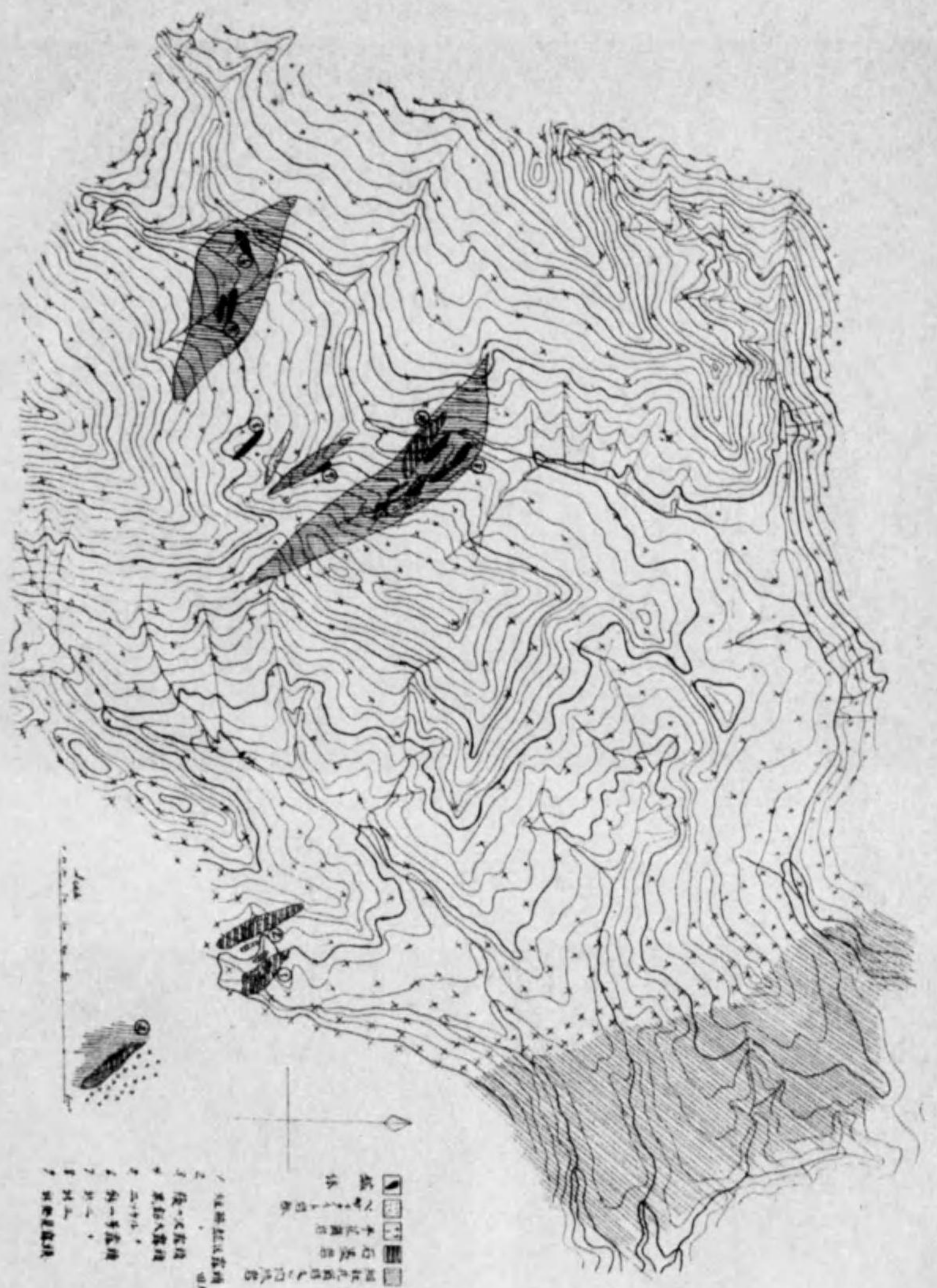
附圖 V.

幌満鑛山地質鑛床圖



高距線海面上每五米

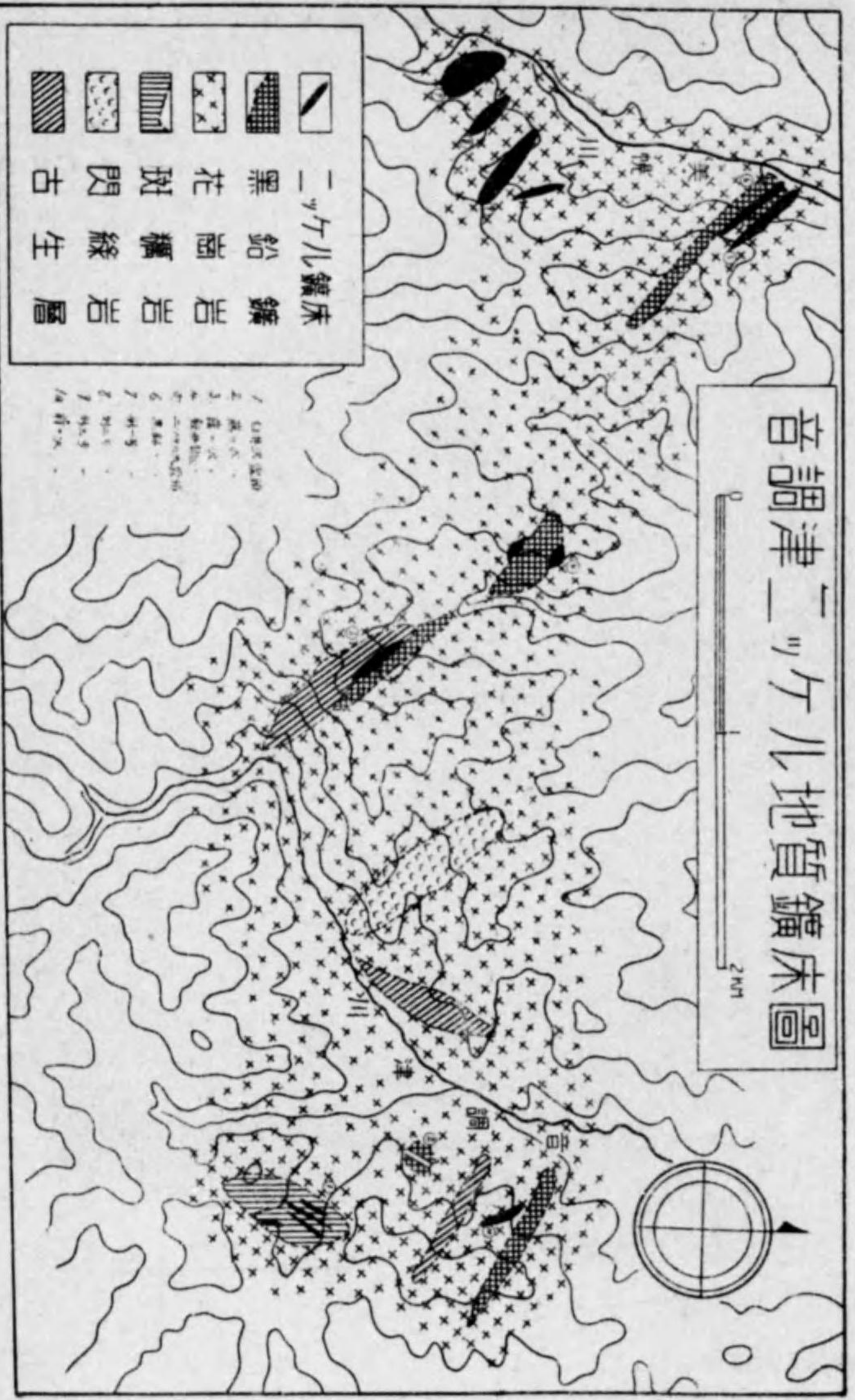
美幌銅山 (ニッケル鑛床)



1. 鑛床
 2. 尾山
 3. 尾山
 4. 尾山
 5. 尾山
 6. 尾山
 7. 尾山
 8. 尾山
 9. 尾山
 10. 尾山
 11. 尾山
 12. 尾山
 13. 尾山
 14. 尾山
 15. 尾山
 16. 尾山
 17. 尾山
 18. 尾山
 19. 尾山
 20. 尾山
 21. 尾山
 22. 尾山
 23. 尾山
 24. 尾山
 25. 尾山
 26. 尾山
 27. 尾山
 28. 尾山
 29. 尾山
 30. 尾山
 31. 尾山
 32. 尾山
 33. 尾山
 34. 尾山
 35. 尾山
 36. 尾山
 37. 尾山
 38. 尾山
 39. 尾山
 40. 尾山
 41. 尾山
 42. 尾山
 43. 尾山
 44. 尾山
 45. 尾山
 46. 尾山
 47. 尾山
 48. 尾山
 49. 尾山
 50. 尾山
 51. 尾山
 52. 尾山
 53. 尾山
 54. 尾山
 55. 尾山
 56. 尾山
 57. 尾山
 58. 尾山
 59. 尾山
 60. 尾山
 61. 尾山
 62. 尾山
 63. 尾山
 64. 尾山
 65. 尾山
 66. 尾山
 67. 尾山
 68. 尾山
 69. 尾山
 70. 尾山
 71. 尾山
 72. 尾山
 73. 尾山
 74. 尾山
 75. 尾山
 76. 尾山
 77. 尾山
 78. 尾山
 79. 尾山
 80. 尾山
 81. 尾山
 82. 尾山
 83. 尾山
 84. 尾山
 85. 尾山
 86. 尾山
 87. 尾山
 88. 尾山
 89. 尾山
 90. 尾山
 91. 尾山
 92. 尾山
 93. 尾山
 94. 尾山
 95. 尾山
 96. 尾山
 97. 尾山
 98. 尾山
 99. 尾山
 100. 尾山

圖 VII.

音調津ニッケル地質鑛床圖

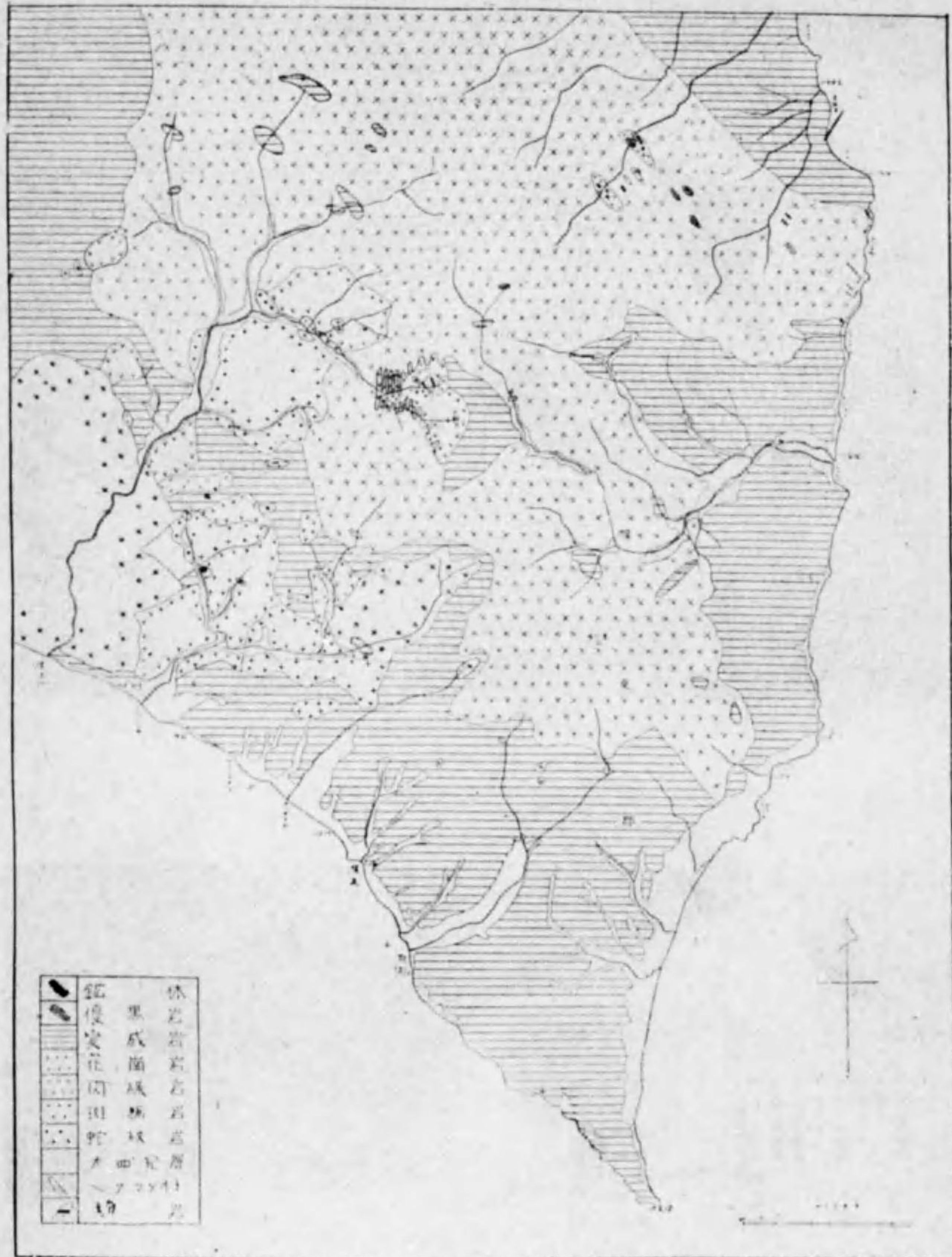


1. 鑛床
 2. 尾山
 3. 尾山
 4. 尾山
 5. 尾山
 6. 尾山
 7. 尾山
 8. 尾山
 9. 尾山
 10. 尾山
 11. 尾山
 12. 尾山
 13. 尾山
 14. 尾山
 15. 尾山
 16. 尾山
 17. 尾山
 18. 尾山
 19. 尾山
 20. 尾山
 21. 尾山
 22. 尾山
 23. 尾山
 24. 尾山
 25. 尾山
 26. 尾山
 27. 尾山
 28. 尾山
 29. 尾山
 30. 尾山
 31. 尾山
 32. 尾山
 33. 尾山
 34. 尾山
 35. 尾山
 36. 尾山
 37. 尾山
 38. 尾山
 39. 尾山
 40. 尾山
 41. 尾山
 42. 尾山
 43. 尾山
 44. 尾山
 45. 尾山
 46. 尾山
 47. 尾山
 48. 尾山
 49. 尾山
 50. 尾山
 51. 尾山
 52. 尾山
 53. 尾山
 54. 尾山
 55. 尾山
 56. 尾山
 57. 尾山
 58. 尾山
 59. 尾山
 60. 尾山
 61. 尾山
 62. 尾山
 63. 尾山
 64. 尾山
 65. 尾山
 66. 尾山
 67. 尾山
 68. 尾山
 69. 尾山
 70. 尾山
 71. 尾山
 72. 尾山
 73. 尾山
 74. 尾山
 75. 尾山
 76. 尾山
 77. 尾山
 78. 尾山
 79. 尾山
 80. 尾山
 81. 尾山
 82. 尾山
 83. 尾山
 84. 尾山
 85. 尾山
 86. 尾山
 87. 尾山
 88. 尾山
 89. 尾山
 90. 尾山
 91. 尾山
 92. 尾山
 93. 尾山
 94. 尾山
 95. 尾山
 96. 尾山
 97. 尾山
 98. 尾山
 99. 尾山
 100. 尾山

圖 VI.

附圖 VIII.

鑛床地帶地質圖



附圖 IX.



山神鑛體露頭



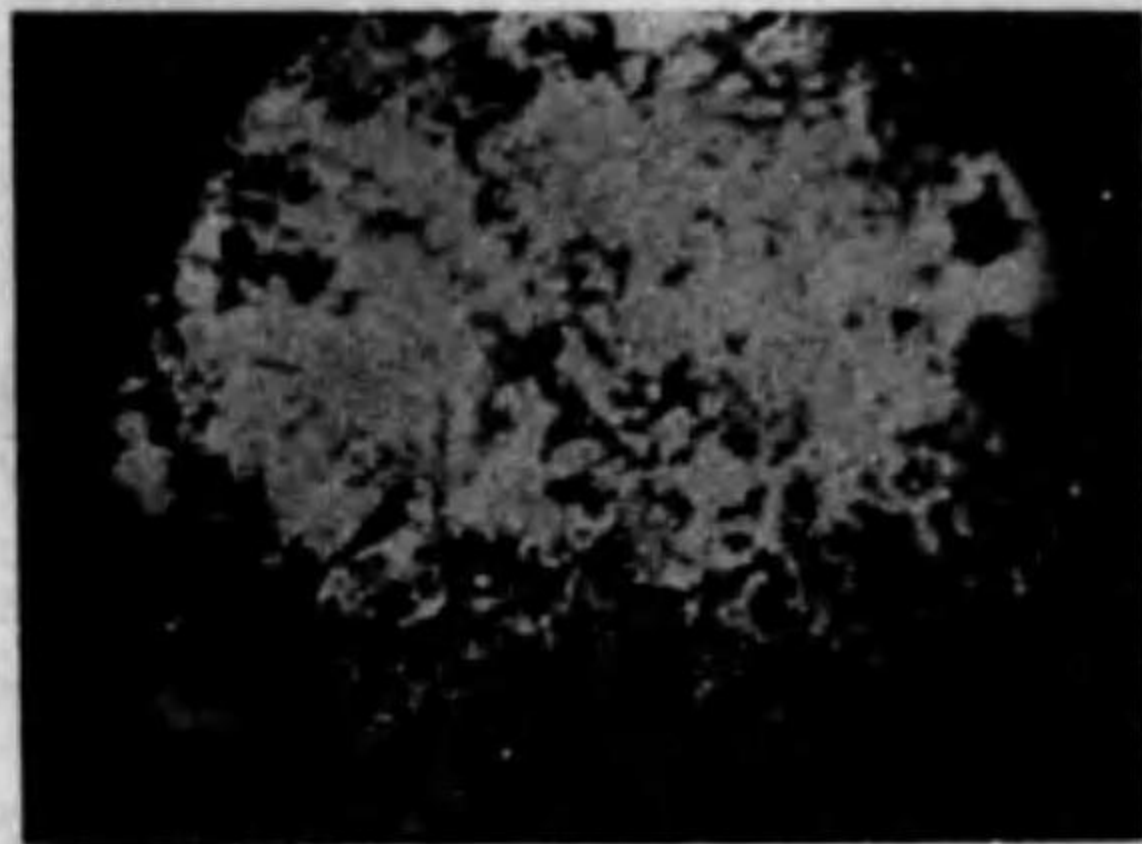
百尺鑛露頭



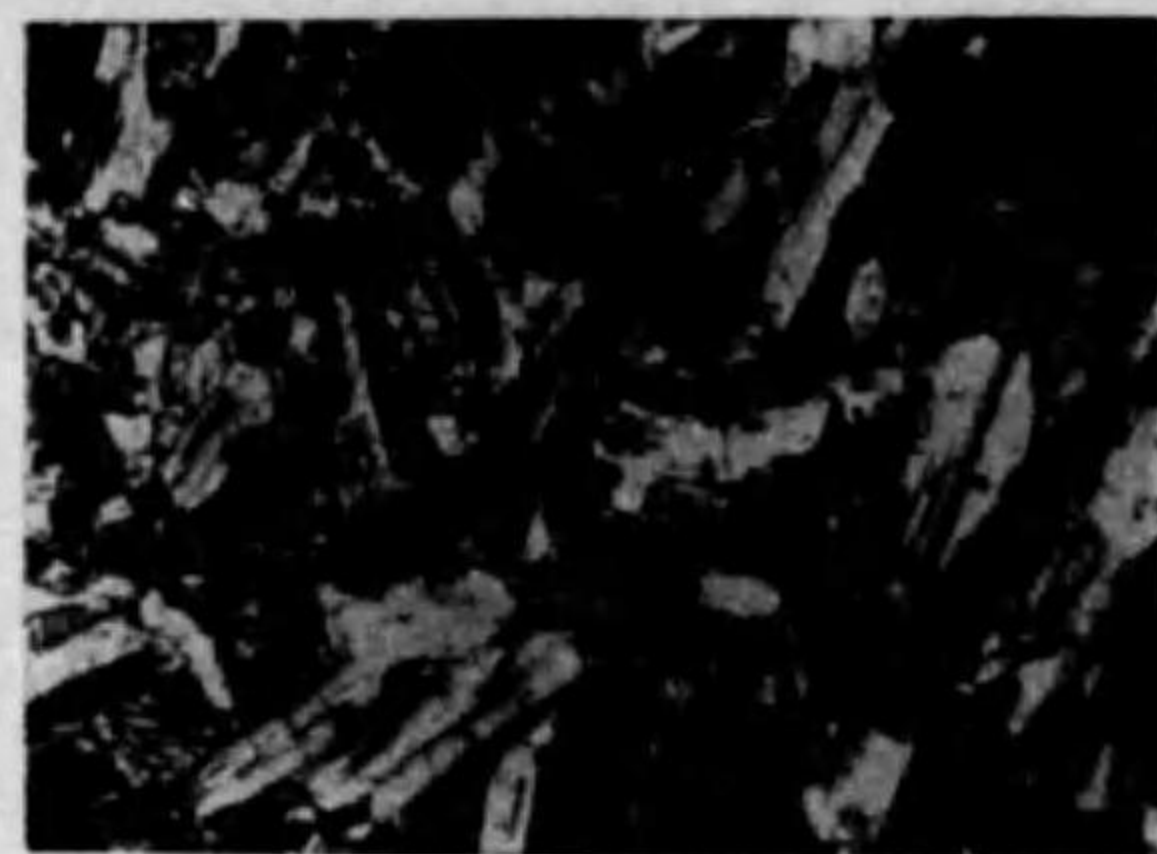
百尺鑛露頭及び坑口

附 圖 X.

鑛床地帯の岩石



ホルンフェルス
(概 縮)
斜長石、雲母、石英繊維等より成る
16倍 開放ニコル



閃 緑 岩
(概 縮)
主として斜長石及び角閃石
50倍 直交ニコル



斑斕岩質閃緑岩
(概縮 山神嶺附近)
斜長石及び角閃石より成る
50倍 直交ニコル



石英閃緑岩
(山神嶺東方)
斜長石及び石英を主とし
50倍 直交ニコル

附 圖 XI.

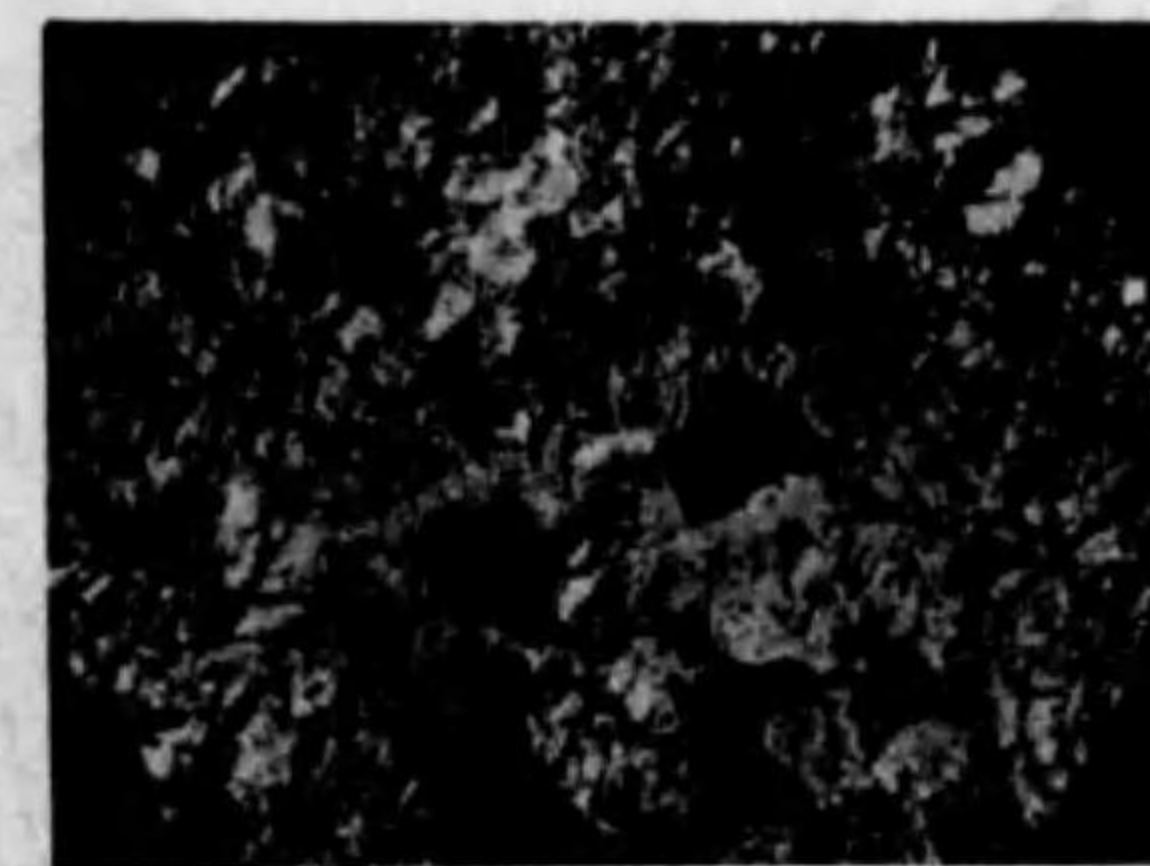
鑛石が母岩中に於ける状態



花崗閃緑岩のホルンフェルス
と接するもの
(概 縮)
16倍 直交ニコル



優黒岩の一種 (輝石岩)
(菅調津、ときの間坑内より)
全部一斜方輝石(頑火石)より成る
16倍 開放ニコル



優黒岩=蛇紋岩の一種
(菅調津、ときの間)
黒一鑛石
他部一蛇紋石
50倍 開放ニコル

附 圖 XII.

岩石スケッチ

石英閃綠岩
(視偏角尺露頭附近)



60倍 直交=コル
Q 石英, F 長石, H 角閃石

優白岩の一種(石英斜長岩)
(視偏角尺露頭附近)

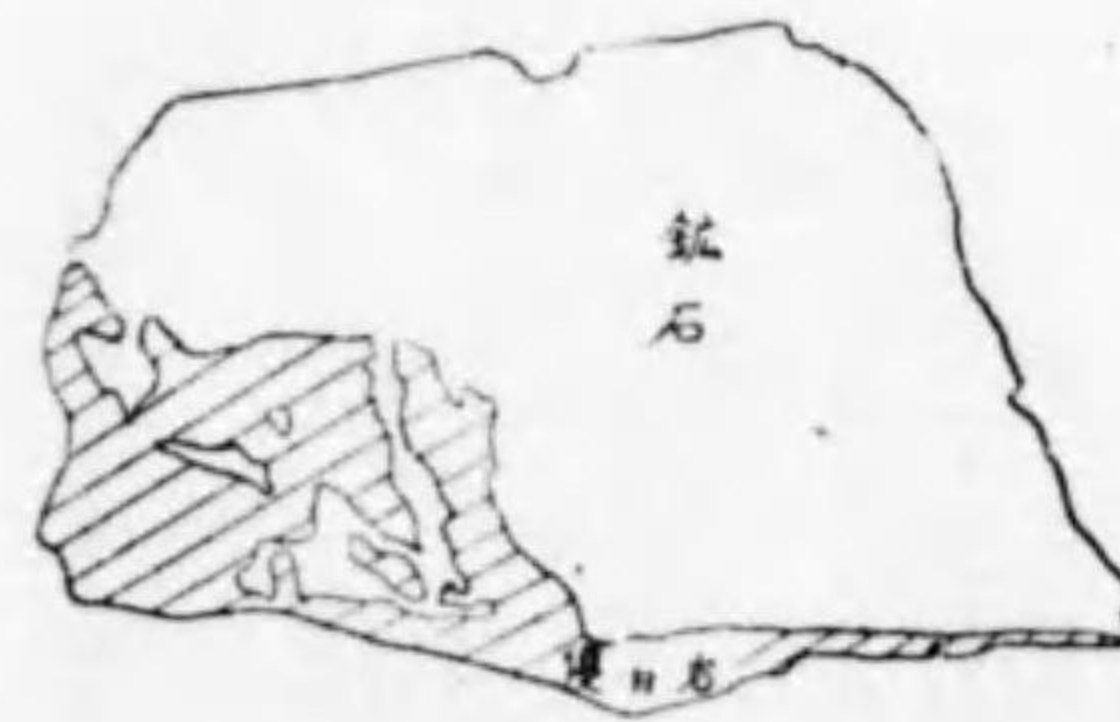


60倍 直交=コル
Q 石英 Or 正長石, F 斜長石

石墨岩(普調津)
石墨の結晶が長石の上に出来居るを示す



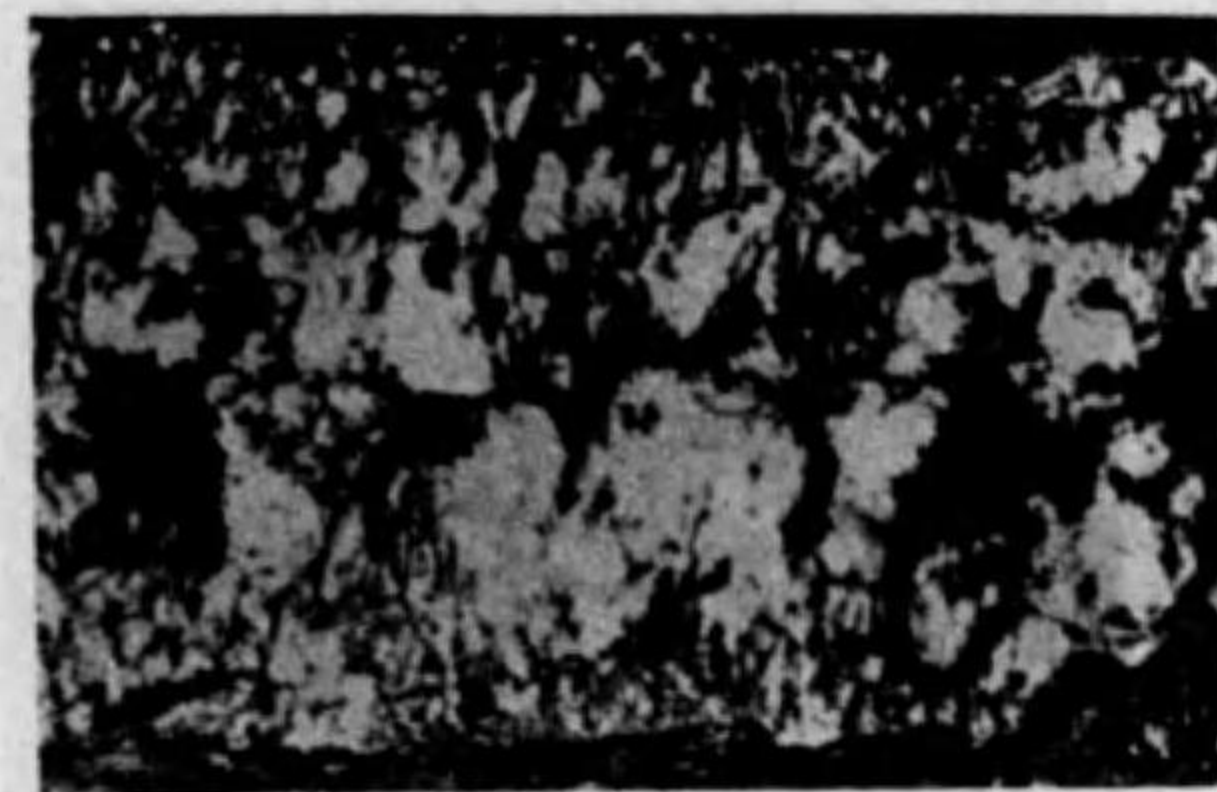
直交=コル 60倍





附 圖 XIII.

鑛石寫真



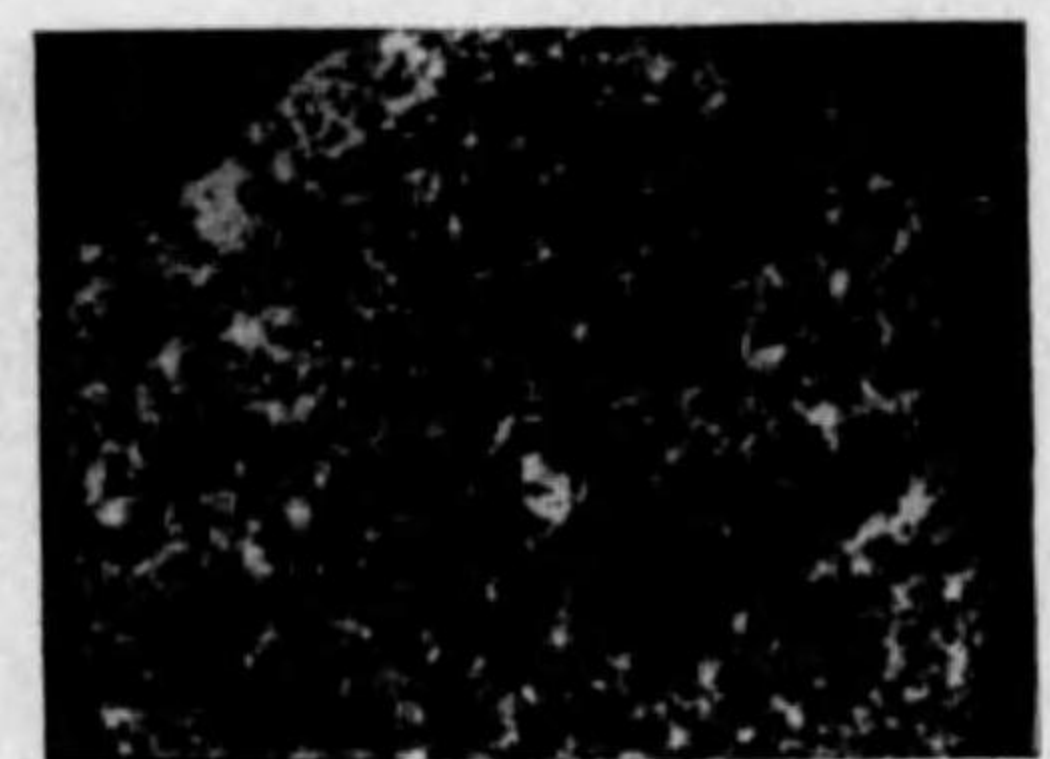
鑛脈の優白岩を貫くもの
(概滿) $\frac{1}{2}$



鑛染状鑛石 (概滿) 實大



同 上
 $\frac{1}{2}$



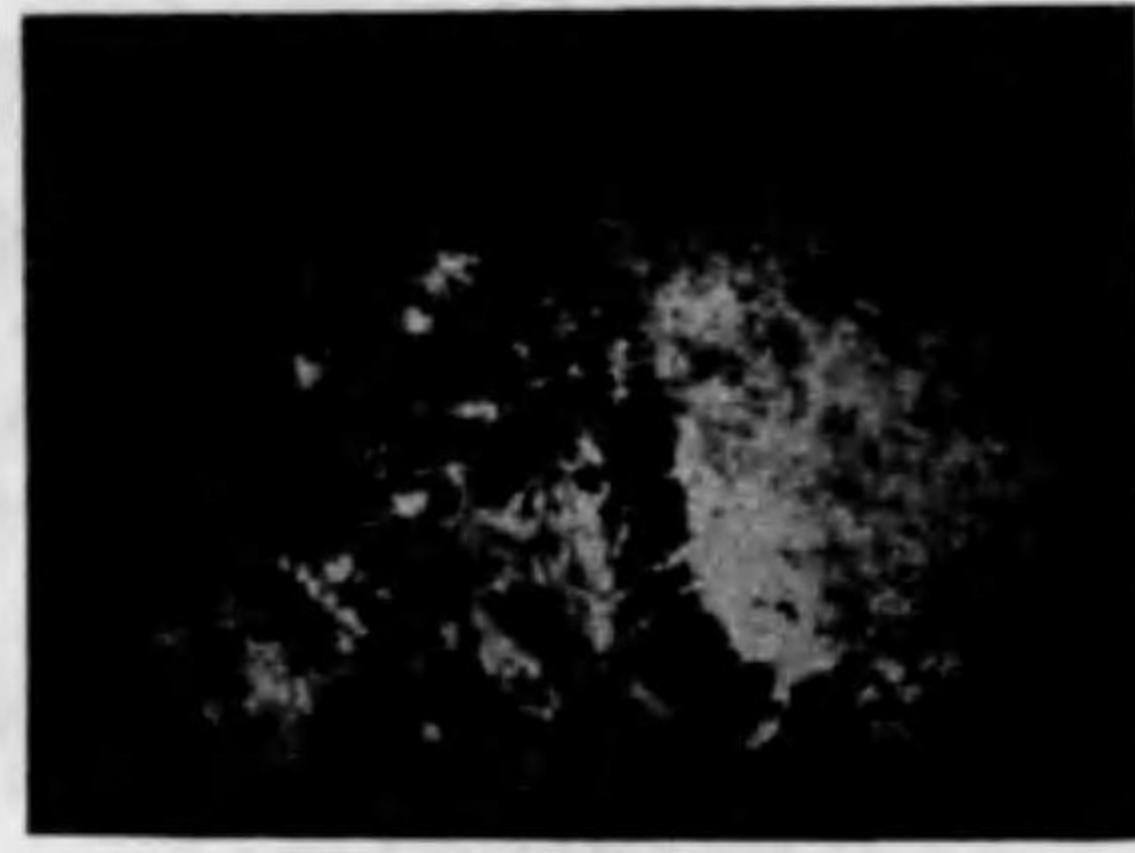
同 上 (露潤澤) 實大

附 圖 XIV.

鏡床地帯の岩石



斑輝岩質閃綠岩
(ニカンバツ15號鏡)
黒=鐵石、白=角閃石
16倍 直交ニコル



斑輝岩質閃綠岩中の纖維
(祝富、山神鏡)
黒=鐵石、白=綠泥石の細片より成る
16倍 直交ニコル



鐵石より後れて結晶せる纖維狀の
角閃石=斑輝岩質閃綠岩
(祝富山神鏡)
黒=鐵石
其傍の細片狀結晶=角閃石
50倍 直交ニコル

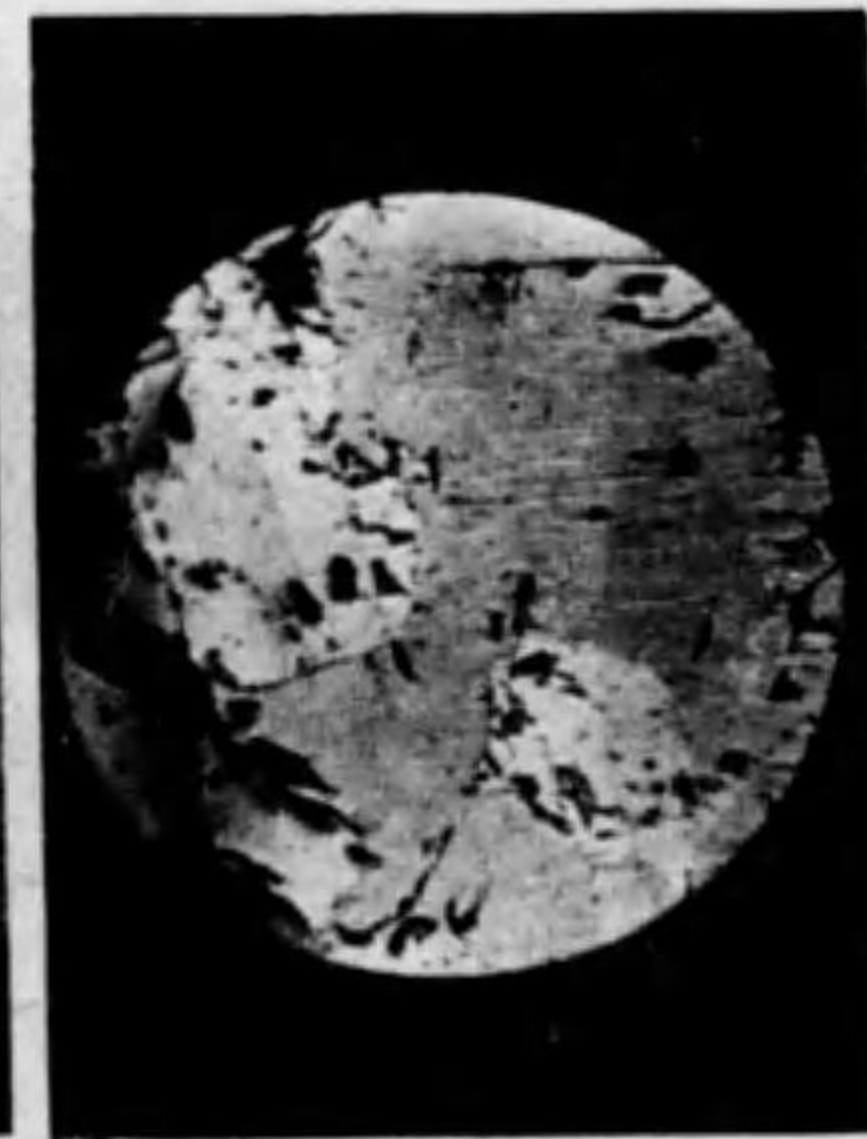
附 圖 XV.

反射顯微鏡下の硫鐵ニッケル鏡

(大形のもの)



幌滿鐵石 (ムク)
第一試鏡 30米の所のもの
同上
55倍 反射顯微鏡



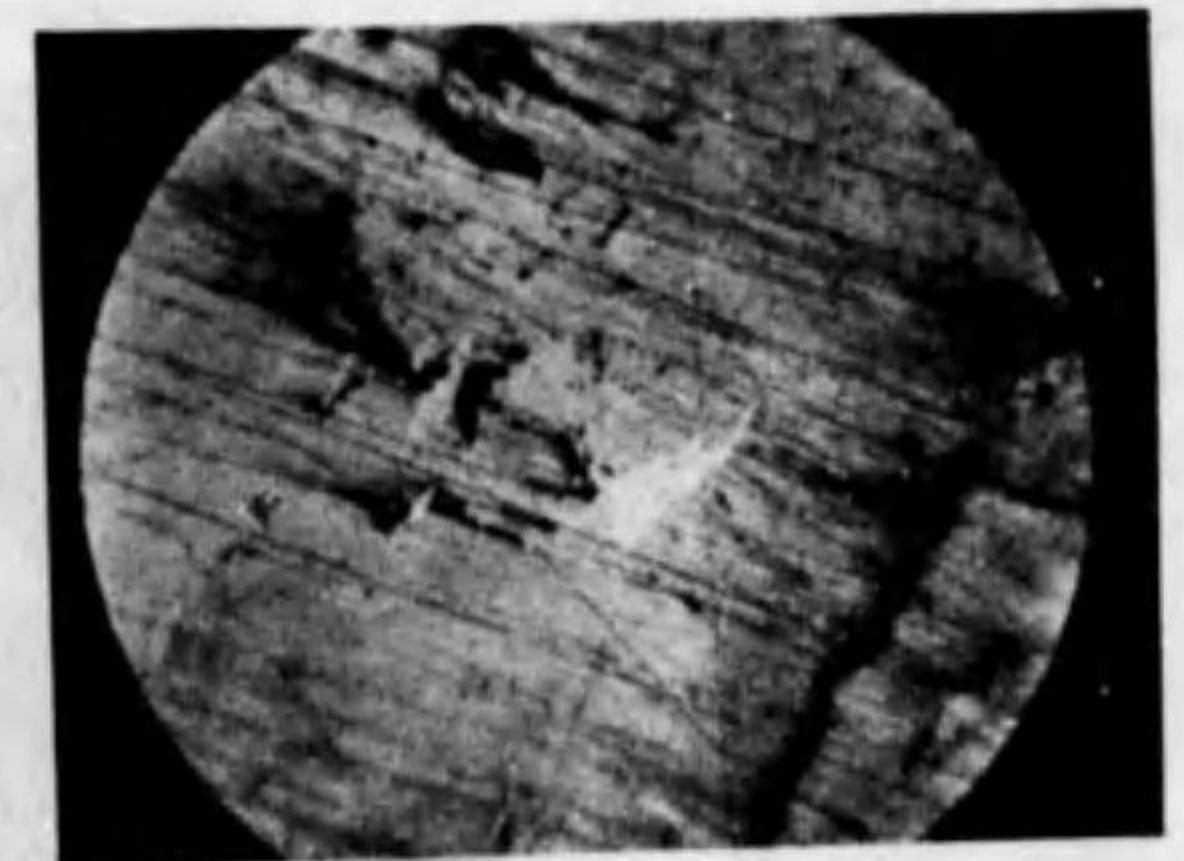
幌滿鐵石 (ムク)
第一試鏡 30米の所のもの
硫鐵ニッケル鏡の粒多く大形なり
55倍 反射顯微鏡



幌滿鐵石 (ムク)
第一試鏡 30米の所のもの
硫鐵ニッケル鏡の粒多く大形なり
30倍 反射顯微鏡



音調津鐵石
磁石 (灰色)
硫鐵ニッケル鏡 (白、小)
黄銅鏡 (白、左方、大)
の狀態を示す
300倍 反射顯微鏡



音調津鐵石
石中中に存在する鐵石、硫鐵ニッケル鏡は
小にして少許なり
300倍 反射顯微鏡

附 圖 XVI.

硫鐵ニッケル鑛の比較的大粒のもの

(スケッチ)

ニカンベツ鑛石



90 倍

白色 硫鐵ニッケル鑛 黑色 磁鉄鑛
淡黒 黄銅鑛 // // 母岩

幌満鑛石(ムク)



30 倍

白色 硫鐵ニッケル鑛
黑色 磁鉄鑛

幌満湖の澤鑛石



300 倍

白色 硫鐵ニッケル鑛
黑色 磁鉄鑛
// // 母岩

附 圖 XVII.

硫鐵ニッケル鑛の比較的大粒のもの

(スケッチ)

音調津鑛石(西二湖鑛石)



300 倍

黑色 磁鉄鑛 R 母岩
Ch 黄銅鑛 Pe 硫鐵ニッケル鑛

音調津大露頭ムク



300 倍

硫鐵ニッケル鑛の大なる結晶
P 硫鐵ニッケル鑛 Pr 磁鉄鑛

音調津ニッケル鑛(石風製作)



91 倍

白色 硫鐵ニッケル鑛 黑色 磁鉄鑛
黒條鑛 石 黄 細條鑛 黄銅鑛

附 圖 XVIII.

硫鐵ニッケル鑛の不溶分離及び方向性の排列をなすもの
(スケッチ)

幌満鑛床上部のムク



300倍
白色 硫鐵ニッケル鑛
黒色 磁鉄鑛

幌満硫鐵ニッケル鑛



60倍
黒色 磁鉄鑛
白色 硫鐵ニッケル鑛

幌満一號試錐深度13米の所

硫鐵ニッケル鑛類を多く形不規則にて散在状に排列せるを示す



132倍
反射顕微鏡
黒 磁鉄鑛
白 硫鐵ニッケル鑛
灰 母岩

二號試錐深度7米のムク (Ni 1.7%) (概圖)
硫鐵ニッケル鑛が細線状の排列をなす一定の方向を有つを示す



440倍 反射顕微鏡
黒 磁鉄鑛 白 硫鐵ニッケル鑛

音調津鑛石
(硫鐵ニッケル少きもの)



300倍
黒色 磁鉄鑛 R 母岩
Py 黄鐵鑛 白色 硫鐵ニッケル鑛

音調津鑛石
(石風露頭に接するもの)



300倍 (硫鐵ニッケル鑛多き部)
黒色 磁鉄鑛 白色 硫鐵ニッケル鑛

附 圖 XIX.

硫鐵ニッケル鑛と母岩の
造岩鑛物との關係を示す

(スケッチ)

一號試錐深度 13 米のムク (概滿)
硫鐵ニッケル鑛が特に母岩中に多きを示す



440 倍 反射顕微鏡
黒色 磁鉄鑛 灰色 珪酸鑛物
白色 硫鐵ニッケル鑛

二號試錐深度 12 米の點のムク (概滿)
母岩と硫鐵ニッケル鑛のよく伴ふを示す



440 倍 反射顕微鏡
黒 磁鉄鑛 白 硫鐵ニッケル鑛 // 母岩

一號試錐深度 38 米の點のムク (概滿)
硫鐵ニッケル鑛が母岩を切る傾向あるを示す



132 倍 反射顕微鏡
黒 磁鉄鑛 白 硫鐵ニッケル鑛 灰 母岩

一號試錐深度 13 米のムク (概滿)
硫鐵ニッケル鑛が特に母岩の周圍に多きを示す



440 倍 反射顕微鏡
黒色 磁鉄鑛 灰色 珪酸鑛物 白色 硫鐵ニッケル鑛

音調津上鑛
(白井澤二號鑛)



300 倍
白色 硫鐵ニッケル鑛(大粒)
黒色 磁鉄鑛 散點部 磨キ傷

附 圖 XX.

硫鐵ニッケル鐵と黃銅鐵
及び磁硫鐵鐵の關係

(スケッチ)

梶滿露頭の澤ムク



300 倍

磁硫鐵鐵と黃銅鐵鐵との共晶

C 黃銅鐵 P 硫鐵ニッケル鐵 Pr 磁硫鐵鐵

一號試錐の深度 38 米の所のムク

黃銅鐵が硫鐵ニッケル鐵より後れて成生せるを示す
(黃銅鐵中に所*にの状に現る)



440 倍 反射顯微鏡

黒 磁硫鐵鐵 白 硫鐵ニッケル鐵 斜線 黃銅鐵

百尺露頭下層の岩石



磁硫鐵鐵 (黑色) が長石
の上に出来たるを示す

百尺露頭附近の斑岩



角閃石の上に磁硫鐵鐵 (黑色) の載れるを示す

露頭附近の鑛染狀鐵石

磁硫鐵鐵は黒雲母の上に張り磁硫鐵鐵は長石
及び角閃石を貫き走る (梶滿百尺露頭)



61 倍 直交ニコル

黒 磁硫鐵鐵 B 黒雲母 M 磁硫鐵鐵
H 角閃石 F 長石

石英斑岩と粘板岩との
接觸帶の薄片

黃銅鐵が角閃石の單一結晶を貫き走る狀
(梶滿)



60 倍 偏光ニコル

黒 黃銅鐵 H 角閃石

二號試錐の深度 12 米の所のムク
 硫酸ニツケル鏡の KOH による結果を示す



440 倍 反射顕微鏡
 黒 硫酸ニツケル鏡 白 硫酸ニツケル鏡

附 圖 XXI.

他 鏡 床 の 鏡 石

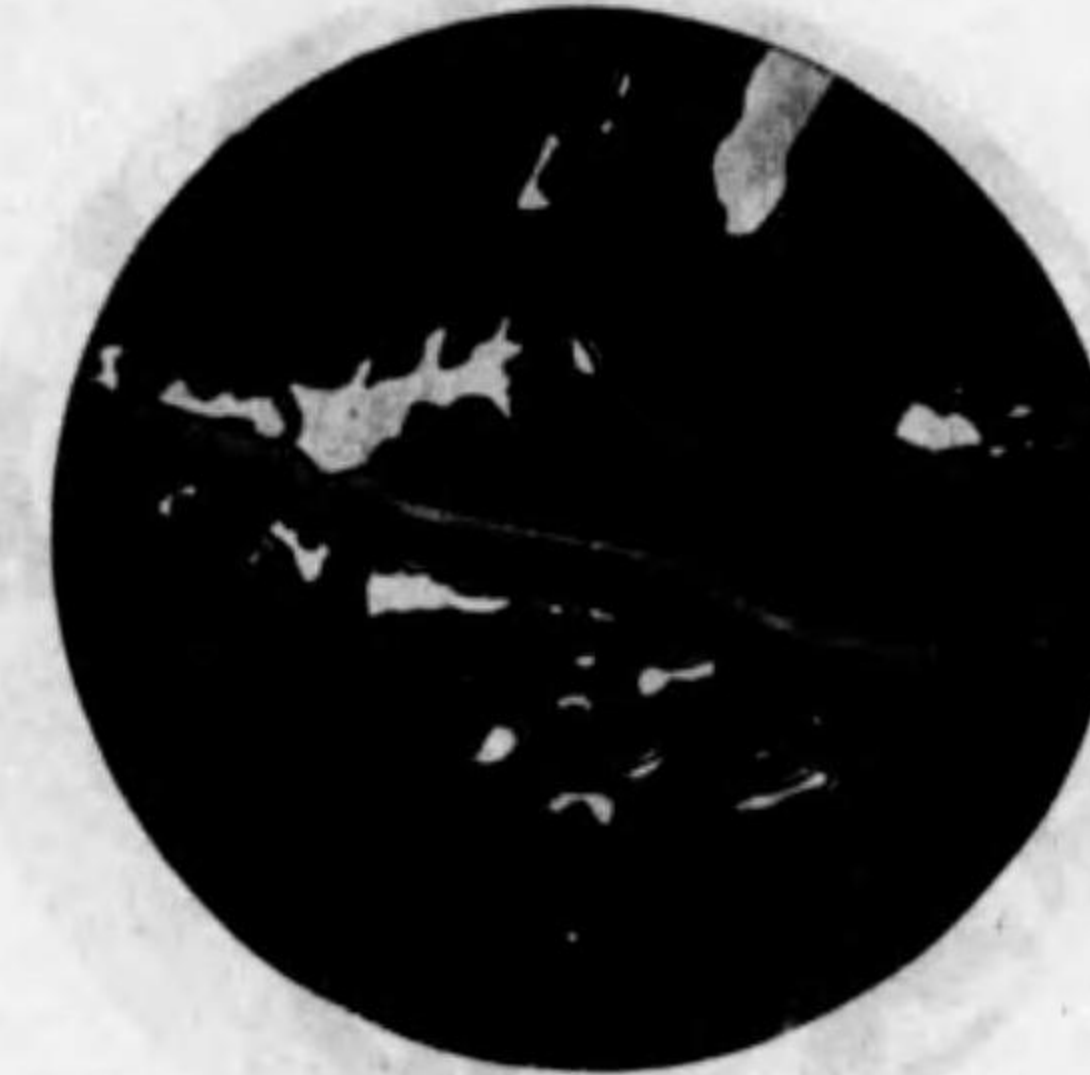
(スケッチ)

朝鮮雲松里鏡石
 (附・鏡石の排列を示す)



300 倍
 白色 硫酸ニツケル鏡 黒色 硫酸ニツケル鏡
 //// 母岩

外國産鏡石



200 倍
 白色 硫酸ニツケル鏡 黒色 硫酸ニツケル鏡

顯微鏡下に於ける鑛石の状態

(スケッチ)

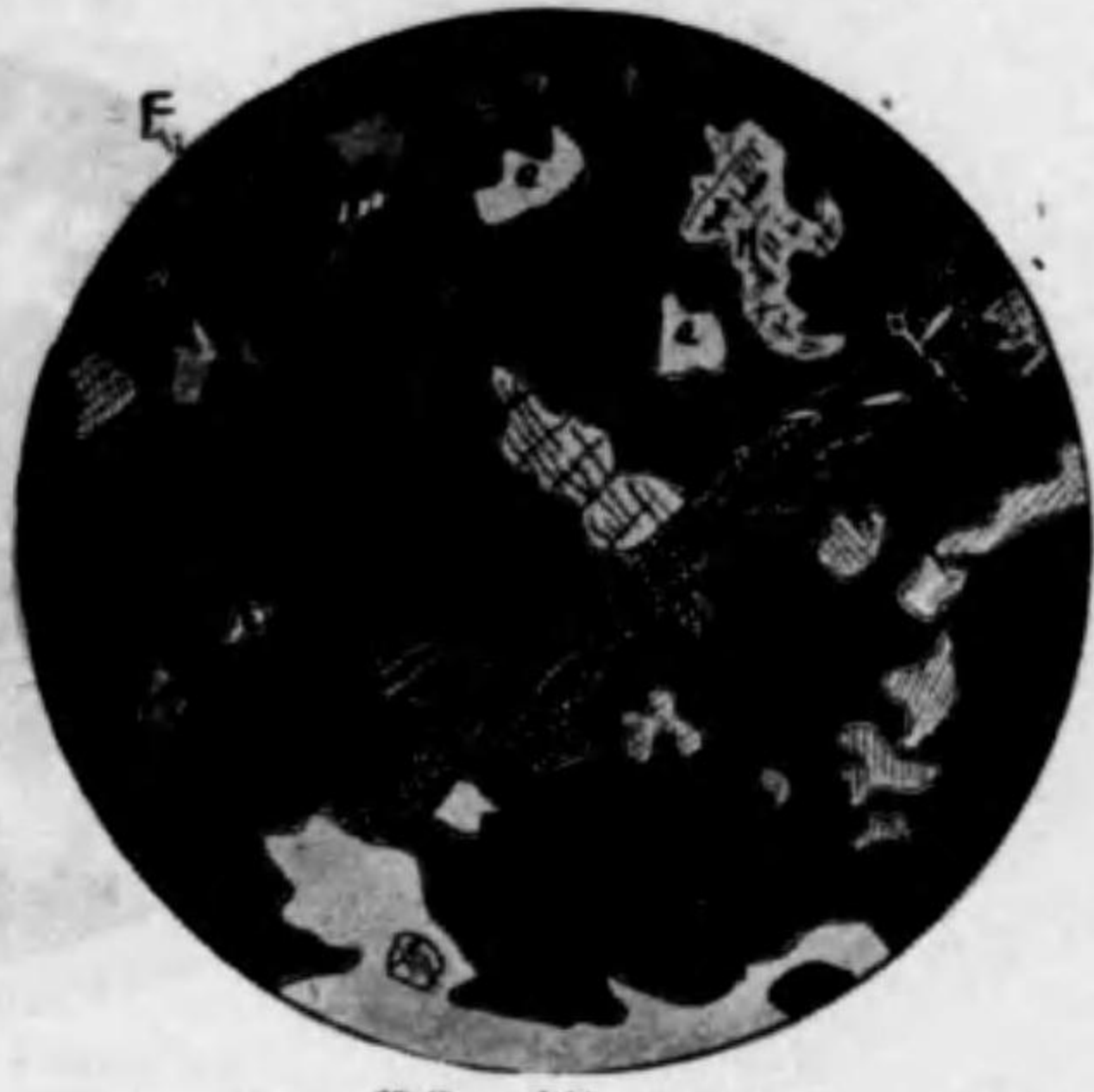
石英斑岩と粘板岩との接觸帶の薄片 (概編)
鑛石が石英脈に伴へるを示す



60倍 開放ニコル
Q 石英脈及び鑛石脈 P 磁鉄礦 S1 粘板岩

幌滿瀧の澤の鑛石

鑛物結晶完了の次第を示す (磁鉄礦物→磁鉄礦→黄銅礦)



60倍 直行ニコル
H 角閃石 黒 磁鉄礦 Q 石英 C 黄銅礦 F 長石

斜方輝石の細脈に伴ふ磁鉄礦の細脈 (概編南時澤)



60倍 直行ニコル
黒 磁鉄礦 En 頑火石 F 斜長石

幌滿瀧の澤鑛石

角閃石の結晶向きを異りこれを交代しつゝ鑛石の進む状、波状消光も伴ふ



60倍 開放ニコル
H 角閃石 黒 磁鉄礦

にかんべつ15號鑛 (概編北鑛)

磁鉄礦は以後に結晶せるを示す



開放ニコル 19倍
黒色 磁鉄礦 M 磁鉄礦 F 長石

音調津原の澤鑛石



90倍
Prh 磁鉄ニツケル鑛 P 黄銅礦

附 圖 XXIII.

顯微鏡下に於ける鑛石の状態

(スケッチ)

桃滿鑛石薄片

磁鉄鑛の脈が各種粒狀鑛物を貫く状



長石が彎曲し其裂け目に磁鉄鑛の
細脈の入り込む様を示す



磁鉄鑛鑛 = 磁と珪酸セレン長石ヲ示ス



50倍 直交ニコル
H 角閃石 F 斜長石 黒 磁鉄鑛

備考

製本控

921函 142號 年 月 日

北海道工業報 代發場 水1号

昭和十
昭和十

會場
會社

附 圖 XXIII.

顯微鏡下に於ける鑛石の状態

(スケッチ)

鏡筒鑛石薄片

磁石磁鐵の形跡が各種の鑛物に露くせ



長石が輻射状に露け目に磁石磁鐵の形跡の入り込む様子を



磁石磁鐵の形跡を露け目に長石の露け



① 磁石磁鐵の形跡を露け目に長石の露け
H 角閃石 F 斜長石 磁石磁鐵

Handwritten notes in Japanese, possibly a list of items or a collection name, including characters like '石' (stone) and '標' (specimen).


昭和十六年八月十五日印刷
昭和十六年八月廿五日發行

【非賣品】

發行所 北海道工業試験場
北海道札幌郡琴似村

印刷者 安藤勇逸
札幌市北一條西二丁目

印刷所 札幌印刷株式会社
札幌市北一條西二丁目

561.11-H82ㄅ

1200500746652

561.11
H82

終