



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道産金鑽石の應用地質學的研究 (二)
Author(s)	福富, 忠男; Fukutomi, T.
Citation	北海道大學工學部彙報, 3, 1-96
Issue Date	1949-12-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/40456
Type	departmental bulletin paper
File Information	3_1-96.pdf



北海道産金鑛石の應用地質學的研究(二)

教授 福 富 忠 男

第三編 本 論

第一章 北海道産金鑛石と其鑛床露出状態	4
(1) 後期火山岩の發達	4
(2) 段丘の發達	5
第二章 北海道産金鑛石と其鑛床賦存状態	12
第一節 淺熱水性鑛脈	12
(a) 一般走向	13
(b) 一般傾斜	14
(c) 脈 巾	14
(イ) 比較的脈巾變化少き鑛脈	15
(ロ) 脈巾變化甚だしき鑛脈	15
(d) 延長(フーバーシステム檢討)	16
(e) 母 岩	19
(イ) 礫 岩	19
(ロ) 砂 岩	19
(ハ) 頁 岩	20
(ニ) 凝 灰 岩	20
(ホ) 角 礫 岩	21
(ヘ) 石英粗面岩	22
(ト) 安 山 岩	22
(f) 姉 妹 岩	23
(g) 石英粗面岩類	23
(イ) 普通石英粗面岩	24
(ロ) 粗粒(或は斑狀)石英粗面岩	24
(ハ) 細粒石英粗面岩	24
(ニ) 流紋狀石英粗面岩	25
(ホ) 角礫狀石英粗面岩	25
(ヘ) 多孔質石英粗面岩	25
(ト) 玻璃質石英粗面岩	26
(A) 安山岩類	27
(甲) 前期安山岩類	30
(イ) 含黑雲母斑狀復輝石英安山岩	30
(ロ) 斑狀紫蘇輝石英安山岩	30
(ハ) 含石英紫蘇輝石安山岩	30
(ニ) 含石英角閃石複輝石安山岩	30
(ホ) 複輝石安山岩	31

(乙) 後期安山岩類	32
(ワ) 含石英複輝石安山岩	32
(カ) 角閃石安山岩	32
(コ) 輝石安山岩	32
(ク) 複輝石安山岩	32
(ケ) 安山岩質玻璃岩	33
第二節 深熱水性鐵脈	33
第三節 單純交代鐵床	34
第三章 北海道産金鑽石の型種と其分類	34
(a) 鴻之舞型	35
(b) 留邊藥型	35
(c) 隆尾型	36
(d) 生田原細脈型	36
(e) 北ノ王型	36
(f) 千歳型	36
(g) 沼ノ上型	37
(h) 瀧ノ上型	37
(i) 雄武威型	37
(ii) 北隆型	37
(k) 珊瑚型	37
(l) 徳星型	38
(m) 手稻型	38
(n) 恵庭型	38
(o) 静狩型	38
(p) 轟型	39
(q) 大金型	39
(r) 洞爺型	39
第四章 北海道産金鑽石の鑛質と含金状態	40
「特1」 北ノ王型鑽石含金状態	43
(1) 不變化鐵床帯	44
(2) 二次硫化鐵床帯	44
(3) 酸化富化鐵床帯	44
(4) 濾過流失鐵床帯	44
(5) 露天化表土帯	45
「特2」 雄武威型鑽石含金状態	45
第五章 北海道産金鑽石の金粒片検討	46
第一節 一般金粒片検討に對する論者の意圖	46
第二節 金粒片の形態, 大いさ及び粒度と被覆物	47
(a) 金粒片の形態	47
論者の金粒片形態的分類	48
(I) 球粒狀型	48
(II) 棒狀型	48
(III) 樹枝狀型	49

(IV) 扁平片狀型.....	49
(V) 雜粒狀型或は雜片狀型.....	49
(b) 金粒片の大きさ.....	50
(c) 金粒片の純度と被覆物.....	51
第三節 初成金と次成金とに就いて.....	52
(A) 初成金と認定する根據.....	54
(B) 次成金と認定する根據.....	54
第四節 本道代表鑽石中の金粒片檢討.....	55
〔紛〕 北ノ王型鑽石中の金粒片.....	55
豫備的操作.....	55
(i) 粉塊鑽の篩分.....	55
(ii) 試料粉碎.....	57
(iii) 金粒片の採收(回收).....	57
本 檢 討.....	59
(a) 北ノ王型鑽石中金粒片の形態.....	59
(b) 北ノ王型鑽石中金粒片の大きさ.....	61
(c) 北ノ王型鑽石中金粒片の純度と被覆物.....	64
〔塊〕 靜屑型鑽石中の金粒片.....	66
豫備的操作.....	66
(i) 塊泥鑽の篩分.....	66
(ii) 重鑽物の分離.....	68
(iii) 重鑽物のベークライト固著.....	71
(iv) 金粒片に就いての檢鏡準備.....	71
本 檢 討.....	71
(a) 靜屑型鑽石中金粒片の形態.....	71
(b) 靜屑型鑽石中金粒片の大きさ.....	74
(c) 靜屑型鑽石中金粒片の被覆物.....	74
(d) 靜屑型鑽石中金粒片の純度.....	75
第四編 結 論	
第一章 當研究に於いて識り得たる金鑽石産狀の要點.....	75
第二章 本道産金鑽石性狀の要點.....	79
第三章 本道の採金狀況に就いて.....	84
第四章 本道産金鑽石中の金粒片に就いて.....	87
第五章 總括的結論.....	92
北海道産金鑽石に關する文獻.....	95
附 圖 北 海 道 金 産 地 圖 (1葉)	
附 録 北海道産代表金鑽石寫眞帖 (1冊)	} 省略
北海道産金鑽石中金粒片寫眞帖 (1冊)	

第三篇 本 論

前篇に於いて北海道産金鑛石に就いて、各産地別に夫々種々の項目に關し、概ね筆者の觀察に據つて現状を述べ來つたが、本篇に於いて専ら其鑛石を主體として聊か詳論せんとする。則ち第一章に道産金鑛石と其鑛床露出状態、第二章に同じく賦存状態、第三章に其型種と分類、第四章に鑛質と合金状態、第五章に金粒片檢討等の研究を試みる。以下は可能限り簡單に取纏めて純理論よりも寧ろ實際に立脚して工學方面に重點を置ける次第なるが、研究對象物の性質上記述的色彩の頗る多きは又止むを得ぬところである。

第一章 北海道産金鑛石と其鑛床露出状態

金鑛石を主目的とせる本道稼行中の 28 鑛山の内、石英或は重晶石英鑛脈の鑛床は 26、黒鑛型單純交代鑛床 2 である。則ち殆んど全部前者に屬し、後者は例外と看做し得る程度なるを觀る。故に茲に其鑛床露出状態を論ずるに方り、常に専ら前者に重點を置き、後者は特別の取扱ひとす。是實際産金量にありても、かく行ひて然るべき現状である。

先づ其鑛床の露頭に就いて檢するに、前述特種の例外を除き、概ね母岩より風化作用に抗し、露頭を發見し易き條件を具備し居る筈である。然るに或程度以上の高所にあらざれば、山頂又は山頂附近に露頭を見出す事甚だ稀にして、多く水蝕解析せられたる溪谷にのみ之を發見し、若しくは全く露頭なく坑内探鑛によりて始めて之を觀る場合少くない。此理由は全く過然の現象か、將又何等かの原因を有するか、學術上のみならず實際的問題として吟味せねばなるまい。

表土厚く、熊笹其他樹木繁茂甚だしきは本道の特徴とするところにして、之等は正に積雪長期間に互り、探査を困難ならしむる事言語に絶するものがある。併しながら鑛床の大部分が前述の如く、母岩より露天化作用に抗し、鑛床生成後之を被覆する何物も存在せざれば、地表の削剝作用の進行に伴つて、自然突出して露頭すべき筈である。而して表土等の外の被覆物として鑛床生成後發達せるものに次の著しき 2 事實が認められる、其 1 は鑛床生成に對し後期火山岩と、他の 1 は段丘堆積物が現實に露頭發見障害物として發達顯著であり過ぎる。

1. 後期火山岩の發達

後期火山岩が熔岩流又は集塊岩若しくは岩屑類等として平坦若しくは平坦に近く鑛床上に被覆發達せる地域の少からざるは正に注目に値するものがある。最も廣範圍に著しく平坦面を呈して發達し、鑛床露頭發見の障害をなせるは北見地方一帶の玄武岩高臺地である。就中「社名淵臺地」と稱せる鴻之舞鑛山と遠輕町と中間地區に互れる平面積東西約 0.5 乃至 2 軒、南北約 5.5 軒、高距 450 米以上 580 米までの平坦臺地は極めて原形を保ち居る（北海道工業試驗場報告第六拾號 8—10 頁参照）。又其北方鴻之舞鑛山内（鑛山の南部）に概玄武岩の削剝されし下部に、多少起伏ある流紋岩質熔岩臺地として「鴻之舞臺地」がある。其平面積東西約 2 軒、南北約 4 軒、高度 450 米乃至 500 米にして、此熔岩臺地上には何等露頭も轉石も發見し得ぬは當然である。鴻之舞鑛山元山第二鑛床群が

社名淵方面に通道掘進中、其坑内に偶然發見され、其露頭も轉石も地表に見出し能はざりしは此爲であつたのである。則ち之等は熔岩の爲、被覆され居る事を後に識り得た實例である。其外後志地方殊に大金鑛山方面の集塊岩臺地など、道内隨所の新期火山下部に伏在すべき鑛床は殆ど全部露出し得ざる状態にあると想像され、更に検討すべきなりと論者は考ふる者である。而して夫等の地積は道内極めて廣範圍を占め、其被覆下の鑛床が未開發の儘眠り居るは甚だ遺憾に堪へぬところである。

2. 段丘の發達

亞に段丘であるが、本道には之亦著しき發達を見、海岸地帯或は河川沿岸に或は又湖沼畔に一種の美しき景勝を添へて居る。就中日本海側渡島半島西岸の孤島奥尻島には頗る顯著なるものありて、殆んど全島週期的上昇の跡を明瞭に表現し、實に標式的なる段丘を數段認め得る。曾て同島に就き筆者等も親しく踏査せし事ありしが、北大理學部出身園木學士が當時卒業論文作製の爲、本問題に就き詳細に検討せる結果に據れば、次の9段を數へて居る。

第1表 奥尻島段丘高距表 (米)

場 段	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
青苗岬	400	300	240	200	140	80	50	—	8
赤石岬	400	240	280	220	160	100	50	—	3
鈎懸岬	380	340	280	220	160	100	60	40	3
辨天岬	(380)	240	300	260	180	120	80	—	3
稻穂岬	(380)	340	300	200	180	120	80	—	8

尙同島の最高所神威山(584.5米)附近も平坦面を成せるを以て、渡邊光學士は之も亦海蝕面なりと看做せるも、筆者等には其證據となるべき堆積物を見出し得ざりし爲、疑問として置く。而して上記の園木學士の検討せる段丘高距は小さき此孤島の各所(南端より北端に順次東海岸のみ)に就き、多少共上昇程度の異なるを認めしめ、同學士は其非對稱なるを波狀隆起運動の行はれたるなりと説明し居る。該運動は北海道全島にありても認めらるべきならむも、確然たる數値は獲られて居ない。今從來觀測せられたる材料を纏め、以て表示し又圖示すれば次の如くである。

第2表 北海道沿岸段丘高距表 (米)

場 段	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(a) 紋別町附近海岸	5—20	20—04	40—60	—	100—150	200—	—250	—	—
(b) 襟裳岬東海岸	—20	20—40	50—80	—	100—180	200—	—300	—	—
(c) 襟裳岬西海岸	—20	20—	—60	—100	120—180	—	—	—	—
(d) 山越村附近海岸	—20	20—30	40—60	80—100	140—180	200—240	260—300	—	—
(e) 森町附近海岸	—20	20—40	—	80—100	120—160	200—	—300	—	—
(f) 奥尻島青苗岬	3	—	50	80	140	200	240	300	400
(g) 久遠村附近海岸	10—20	—	40—60	80—120	140—160	180—240	—	—	—
(h) 江差町附近海岸	10—20	—	40—60	70—120	140—160	180—220	—	—	—

上記中 (f) は前述園木學士に據れるが、他は皆北海道工業試験場報告として、(a) は第 50 號高橋哲彌外 8 名、(b) 及び (c) は第 67 號筆者並びに竹内嘉助外 1 名、(d) は第 66 號筆者並びに矢嶋澄策外 1 名、(e) は第 54 號矢嶋外 1 名、(g) は筆者並びに下斗米俊夫外 1 名、(h) は第 54 號高橋外 1 名の觀測結果の要録である。而して便宜上最も判然たる下段より上段に及べる順位とした。之等の數値は陸地測量部 5 萬分 1 地形圖を根據として現地にて極めて簡單なる測量器を用ひ、或は大體目測せるなれば甚だ正確なりと言ひ難い。且觀測者各自にありて夫々數米の誤差は免れぬ筈であつて、高位置程其差異は著しく見受けられる。故に絶對的では勿論なく、其上 (a) の如く 5—20, 20—40, 40—60 米等連續的に記載しあるは、其間何等高距差なきに似たれども、現地には少くとも數米の急斜面ある筈なれど、適當に (f) を基準にして、出来る限り合理的に夫等を整理表示せる次第である。

尚ほ次圖(省略)に於いては平坦面を現實に照らして平均緩斜面とし、全部平行と看做したのである。例へば 50 米面を 50 米より上位に平均傾斜に作圖せるなれば全く實景と一致すると限らぬが、然し以て大體の表現はなし得ると信ずる。此外河成段丘などの材料幾多あれども、本文の目的上之等は全部割愛する事とした。而して上昇運動の地方的に跛性不均等なりし跡など論ずれば、學術上興味盡きぬものあらんが、之等も亦省略し、直に要點に觸るる事とする。

一般に段丘は新しき最下位及び之に近き程整然として原形を保ち、上位に到れば削制作用進み、凹凸起伏を生じて地形上の變化甚だしくなり。果して段丘たりしや否やを歴然たる其堆積物の殘存なければ、確め得ざらしむるものがある。而も基盤地質の構造・硬軟其他の諸條件に仕配されて、同週期的海退ありし地域にありてさえ、地形上には幾何學的作圖通りに海蝕段丘が構成されぬを寧ろ自然と看做すべきであらう。従つて別記段丘切斷圖(省略)も單に前表の數値を幾何學的に圖示せるに過ぎざるを以て、實景を描寫せるにあらざるも、本道が大體週期的上昇運動を續けつつ現今に及べる事實は正に確實に斷言して何人も疑ふ餘地があるまい。而して其表面には例外なく砂礫土壤等の堆積物が少くとも會て發達し居りて、其基盤を被覆し、假に鑛床賦存するとも、其露頭部が直接發見さるる事なく、往々該堆積物に混交して轉石破片を見出す事があり得る程度である。

茲に鑛床露出狀況に就いて先づ最下位の海濱地帯より檢する事とすれば次の如くである。

(1) 20 米以下の海濱は現在波浪に洗はれ、又洗はれて間もなく堆積物少き爲、反つて比較的基盤の地質を現實に目撃し得るが、其段上に未だ會て全鑛床露頭として價値あるは發見されたる事がない。

渡島國松前郡福山町附近海濱に古期石英鑛脈が鳩穴 (Pot hole, 舊瀧壺) と共に見出されたれども、珪石材として採取されし事ある外、何等合金價値を認められない。

北見國紋別郡雄武村海岸の 20 米段丘下の斷崖自然切採面に雄武鑛山 (日本鑛業、休山中の爲本文に省略) の鑛脈露頭を當初發見、探鑛坑道開鑿せる跡がある。其後 20 米段丘上より堅坑 2 本を下して一時稼行し、湧水甚だしき爲、休山の止むなきに到れるが、當所は板狀節理顯著なる流紋狀石英粗面岩のみ基盤をなし、堆積物に被覆されたる儘にては、全く單純なる地形・地質の地點である。

則ち段丘表面には何等鑛床賦存を示し居らざりし由。

(2) 20米乃至40米段丘上は殆ど平坦に近き面を有し、地形も堆積物も原狀其儘を概ね保ち居る。堆積物は多く表土と砂濱と礫にして、往々所謂「砂金」を砂鑛と共に産するも、露頭を段丘面に見出せる例がない。

(3) 40米乃至60米(50—80米を此段に屬さしむる)段丘は尙ほ地形・堆積物等前者(2)と大差なく、鑛床の關係も同様である。此階段は前表に森町附近海岸に缺除せるのみにて、極めて普遍的に殆んど等高位に全道に亘つて發達の跡を見る。

(4) 80米乃至100米(70—120米等を此段に屬さしむる)段丘は紋別及び襟裳岬東海岸方面などに缺除せるが、大體地形上にも歴然と認められ堆積物も概ね殘存し、鑛床露頭も隱蔽されて、其姿を見せて居らぬ。又鑛石破片轉石類の發見せられし例がない。但し此地帶溪谷間には露頭發見の實例が各論(25)靜翁鑛山東方等に幾多ある。

(5) 140米乃至180米(100—180米を含ましめる)段丘は地形上に各地相當の等差を見るも、全道殆んど普遍的に發達せる階段である。而して襟裳岬西海岸の如く、之が最高位をなして此以上の段丘を認め得ざる地域ありて、其東海岸の更に200—300米段丘存在せると、非對稱性的不均等なるを示せるもある。是、地質或は風向等の影響も考慮せねばなるまい。此階段高距140—160米の堆積表土上に點々として鑛石破片を見出し、僅の表土捲りによつて露頭發見の端緒となれる實例が識られて居る。

北見國紋別郡紋別町各論(10)音羽鑛山開發の動機が即ち其實例である。此實例は採鑛上頗る貴重なる好資料なれば、少しく詳述する事とするが、同鑛山主池澤憲一氏は其父が鴻之舞鑛山の三王鑛床發見者にして初期の開發者なる關係上、本業の海產物商の傍ら鑛業に興味を有し、専ら自家附近紋別町方面の採鑛を行ひ居たのである。而して其採鑛法が普通人と異なりて、河床の轉石のみに注意する事なく、表土中の鑛石破片をも綿密に調べて、僅かなる細石片も疎かにせざりしは實に敬意を表すべき努力であつたのである。果せる哉其努力は正に酬いられて、各論中に特記せる如き著しき優秀鑛脈の露頭を數箇所に見出し、目下發意其開發を急ぎつつあるのである。其最初の鑛石破片及び其後の高品位轉石は實に恰度此段丘の140米高距の僅かに上位の表土面であつたのである。此地域は鴻之舞鑛山に近接し、數多の鑛業専門家或は非専門家が幾度か踏査を重ねし範圍内なるが附近の小溪には極めて脆弱質の専ら粗粒砂岩を基盤として露出するのみにて、何等火成岩の岩片すら見出し得ぬ區域である。而して溪流底の礫は極めて少く、僅に砂質頁岩の崩壞せる儘に存在せるのみにて、一般鑛床賦存地帯の如き地形地質と全く趣を異にせる平凡なる丘陵性臺地なるは前述の通りである。従つてかかる地形・かかる地質の地區なれば、所謂「鑛業専門家」を自負せる人々は一顧だにも値せざるべく、此丘陵地帶上を皆素通りし居たのである。我々は此周到綿密なる池澤氏の探査努力に敬意を拂はねばならぬと共に、教へらるる事甚大なるものを覺ゆるのである。

尙上記音羽鑛山の外、殆んど夫と等高位140—160米に、北見國紋別郡雄武村、各論中(18)雄

武威鑛山の鑛床が其下底を稼行されて居る。筆者は不幸にも其鑛床發見の沿革動機等を明確にし得べき人に會する機會なかりしを甚だ遺憾とする。而して陸地測量部 5 萬分 1 地形圖には同地より高位置なる三角點 217.5 米に「砂金山」なる名稱を記しあれば、段丘上に砂金を産せるかの疑問生ずべきも、各論中に述べし如く著名なる膠狀鑛石と、普通含金銀石英鑛石を坑内に見るが、砂金採取の跡すら現在窺はれざるのみか、臺地上全く流水なければ、單に地名のみを以ては判定し得ない。又鑛床地帯の段丘崖に 5 萬分 1 の地形圖に表しある程度の大崩れ跡あれば、同所に露頭發見せられたるやの疑ひがある。然れども案内せる人は何等之等に關して回答し能はざれば、疑問の儘とせざるを得ぬ次第である。

(6) 200 米 (180—240 米等を含ましめる) 段丘は漸次地形上所謂「平坦面」と稱するが圓味を帯び、丘陵性臺地として連続性乏しく孤立的となる。又下段との境界に、或は解析谷に向つて急峻ならずして、寧ろ緩傾斜を以て臨む傾向が現れて來る。而して之より更に上位の段丘が發達せる地域にあつては、其境界が極めて不判明となり、概ね夫等を劃然たらしむるは困難である。尙ほ段丘堆積物は極めて薄き部分が見られ、表土も厚くない。此段丘上に鑛石破片乃至轉石を見出し、又は直接鑛床露頭を發見せる實例は識られて居らぬも、解析谷間に砂金を採取せるより、若しくは轉石より露頭發見の端緒を獲たるは少くない。

前記音羽鑛山の南東方約 3 軒に於ける高距 200—240 米の地點に鴻之舞鑛山の支山たる八十士 (ヤソシ) 砂金山として知られたる休業中 (爲に本文に省略) の鑛山がある。此段丘堆積物の最下層をなして、基盤に或は接し或は多少隔れ、波狀を呈して所謂「砂金」が含まれて居る。是、機械的二次鑛床たる原地堆積鑛床にして、多少海浪に砂礫と共に揉まるる内、破碎され又圓礫化したる鑛石破片と、全く金粒の分離せる所謂「砂金」狀を呈せるが、不規則ながら層狀を呈して産するのである。之を一部分露天掘し、大部分は地山薄きも坑道掘し居たのである。其域内の淺き溪谷に自然落下して、更に淘汰作用と濃集作用の行はれたる三次的生成の機械的沈積鑛床即ち現實砂鑛法に明記され居る砂金をも、前者と殆んど連続的に産する。恐らく前者は後者の採取に引き續き其上部に發見せられたるべく、一般に有り勝ちの例である。而して當所の砂金には相當量の辰砂を隨伴し居るは極めて注意すべき事實にして、其根源たる初生鑛床が肉眼的に見出し得る程度 of 金粒を含み居ると同時に、又水銀鑛をも共産し居るのが問題であらう。如何とならば本道に於いて、由來砂金の根源を成せる初生鑛床は専ら古期の深熱水性石英鑛脈なるべく看做され、辰砂等水銀鑛の初生鑛床は殊に北見地方にありて皆最淺熱水性鑛脈若しくは鑛染鑛床として見出され居る。而して當所より少しく隔れたる地點に含金貧弱なる石英鑛脈數條發見され居れる由なるも、かかる存在は此附近にあり得べく、之を以て直ちに上記機械的二次乃至三次鑛床の根源なりと斷定するは聊か早計ならむ。尙ほ此段丘若しくは更に上位の段丘地帯に優秀なる初成の含金鑛床或は含水銀鑛床又は含金水銀鑛床の賦存する可能性濃厚である。然れども段丘堆積物は之等の疑問を隱蔽し、且秘めて未だ解決を與へて居らぬ、大いに精査を要すべき地區であらう。

北見國紋別郡雄武村各論(14)北陸鑛山の鑛床露頭は高距 200 乃至 300 米の間に發見され居れるが、最初溪谷底(高距 200 米以下)に轉石を見出せるより探鑛し、其結果夫等を發掘せりと傳へられ、特筆すべきにあらざるが如くである。

(7) 240 米乃至 300 米段丘は之を歴然と其地形より確認する事愈々困難になり、多く孤立的丘陵性臺地をなして其面は甚だしく圓味ある起伏を現はし來る。而して堆積物等より明瞭に段丘たるを證し得る地帯は極めて小區域に限られて居る。且純然たる段丘堆積物を認めらるるもの多からざれば、周到の注意を拂はねば判明し難い。其上此地帯以上になれば立木も相當大樹なるありて、其樹根の發達により探鑛上の障碍甚だしき地區が少くない。

各論中に述べたる天鹽國上川郡下川村(16)三井瑠璠鑛山にありては此段丘面に夫々主要鑛床の頭部が露出すべき位置にある。然るに當初より此段丘面上に露頭を發見する事能はずして、夫々の溪谷崖に之を幸じて見出し、其直上位 300 米乃至 400 米段丘面上には立派に地表に僅かなれど突出し、又僅かの土捲りにて發掘し得たる露頭を追跡し得るのである。蓋し此段丘上にも、前述池澤氏の如く、表土中の細石片まで綿密に注意せば其存在を識る事不可能ならざりし條件を有する。如何とならば、溪谷の露頭發見後、之より更に上位の地表露頭追跡と坑内探査も行ひたる後、其走向地表此段丘上に鑛石細片の土中に埋れ居れるを見出し、夫より轉石と露頭發掘が次々行はれ、比較的容易に鑛床頭部の殆んど全貌を窺ひ得たのである。従つて此 240 米乃至 300 米段丘にありては(5) 140 米乃至 180 米段丘及び(6) 200 米乃至 240 米段丘より以上堆積物薄く、鑛床露頭發見は其丘面に於いても、周到なる注意を以てせば、難事にあらざる筈である。

膽振國山越郡長萬部村各論(25)靜狩鑛山の鑛床地帯は内浦灣に面し、海蝕段丘の發達が極めて明瞭なりと言ひ得ぬが、低位段丘海拔 10 乃至 40 米中位段丘 100 乃至 140 米高位段丘 200 乃至 250 米の 3 階段が大體數へ得られる。而して夫等の地表下鑛脈の頭部に近き表土に含金銀石英鑛脈の細粉片を多く混じ、採掘可能の原地堆積鑛床の存在せるを各論中に指摘して大略の狀況を述べて置いた。又筆者は同鑛山當事者に注意せし事がある、之等の段丘高距は茲に謂ふ前表段丘標準に一致せぬが、低位段丘と稱せるは凡そ表中の(1)―(2)、中位段丘は(5)、高位段丘は(6)―(7)程度に相當し、夫々の間、(3)―(4)及び(8)以上は不明と看做される。兎に角も高距 250 米までは段丘地形を呈し、其堆積物の爲露頭を發見し得たるは解析せられたる溪谷間にのみであつた。然るに同鑛山最高地域たる後志・膽振兩國境分水嶺をなせる海拔 310 米前後附近は地形的にも、亦堆積物状態にありても、段丘たりし形跡を殆んど認め得ずして、其北後志國側下位の海拔約 280 米(當段丘高距)の位置に之亦同鑛山中最主要鑛脈たる本鑛の大露頭が自然突出し、最初より何人も容易に發見する事可能の状態にあつたのである。曾て筆者も昭和の初期、同鑛山開發間もなき頃、既に該本鑛大露頭の相當に發掘せられつつあるを見學せる事を記憶する。此附近露頭に接せる部分は表土捲られ、堆積物の狀況明瞭なるが、地表下僅かに約 20 釐が黑色壤土にて、直に母岩の變化せる赭褐色土粉に含金銀石英粉を混交し、土鑛として採掘され得る状態である。中位段丘以下の如く厚さ 3 米に及べる部分は

乏しけれど、平均 1.5 米は一種の原地堆積鑛床が見られる。而して中位段丘以下地表下約 10 米も壤土並びに不毛の堆積物（含安山岩礫土砂）の被覆せるに比すれば、此地帯の基盤が風化分解せりといえ、地表に殆んど露出し、鑛床が突出露頭せるは注目に値すべきである。則ち之等の事實は廣く本道の石英鑛脈露頭探査上、段丘の検討を無視すべからざるを指示せる好實例なりと論者は考へる。少くとも當地方は高距 250 米以下と 280 米以上とは此意味に於いて格段の相違を認むるのである。

(8) 300 米乃至 400 米段丘は前表に於いて奥尻島のみに見られ、他には全く缺除せるが、實際一般には甚だ不判明なる状態多く、確然とせぬが普通である。此階段ともなれば、丘陵性臺地として所々に愈々孤立し、連続せる等高位平坦面は殆んど見られない。奥尻島に於けるは甚だ珍らしき發達と看做される。而して堆積物は頗る局部的に薄く殘存せるあれど、大部分は全く後次成表土のみにして、基盤が直接風化破壊作用等により表土化乃至脆軟化せる状態を呈し居る。されば石英鑛脈の如き露頭は多少共に地表より突出し、極めて容易に之を發見し得る條件に恵まれて居る。

北見國紋別郡紋別町各論 9) 鴻之舞鑛山内六號坑鑛露頭發見前、同鑛山探鑛隊員（休日等臨時組織）が山頂にて轉石數箇を採取、大探査を陸始して間もなく、該露頭を發見せる由、又八號坑鑛露頭の發見も亦全く前同様にて、其採取轉石中には分析の結果頗る高品位鑛ありたりと傳へられる。之等山頂附近は則ち此 300 米乃至 400 米段丘上に相當し、同鑛山現下の最優秀鑛脈五號坑鑛露頭等普通鑛脈が河川に沿へる斷崖に露白し居ると大いに其趣を異にして居る。

(9) 400 米以上段丘は前記奥尻島以外に、明瞭なる海蝕段丘たるを認めしむるが殆んど見當らぬが、相當奥地に離れ離れの半球形丘陵性臺地に往々地形上より推定し得べきを幸うじて發見するのみである。而して此高距 400 米以上の丘陵性臺地上に若し石英鑛脈の如き硬質の鑛床が、露頭するならば、假に元海蝕段丘たりし山頂にありても、堆積物は概ね剝削せられて表土も薄く、基盤母岩より露天化作用に抗して、直接鑛床上部が露白し居るを常とする。且大なる露頭は所謂「岩懸」の状態を呈して遠望し得る程度に頂上崖に突出して聳立し居る事さへある。然れども之等が皆優秀露頭たるや否やは勿論別問題にして、單に硅化岩若しくは珪質岩岩脈乃至石英岩岩脈なる實例も乏しくない。

彼の有名な鴻之舞鑛山元山第一大露頭は恰も高距約 400 米に位し、此附近の略々最高所に君臨し居る。曾て同鑛山の開發前には紋別町方面と遠軽町方面との山越交通路傍上に在りし由にて、見晴しよき休憩所として交通者の腰打下して、一服せし石骨が即ち此大露頭であつたのである。而して該露頭部の品位は頗る高きものありて、當時として驚くべき高價にて住友本社の買山契約をなさしめたる経歴を有する。モバツ川方面よりは明瞭に其姿を遠望し得たる程度に突出して聳立して居たのであるが、其後其直下に自然崩壞堆積し居たる鑛石塊（一種の原地堆積鑛床）と共に露天掘し盡され、今は反つて凹地を呈し居る。是、此高距の標式的優秀大露頭の代表である。尙共東方・北東方並びに南東方高地には流紋狀石英粗面岩の臺地、更に其上位處所に玄武岩臺地が廣範圍に發達し、

美麗なる平坦面が見られ鑛床は夫等の下盤に隠蔽し盡されて居る。然し夫等の解析せられたる溪谷崖には狐坑其他の大露頭が「岩崖」状を呈する白龍鑛山(休山)に於けるも亦同様なるが、此地の高距 500 米程度の山頂附近には最初より轉石夥しく、露頭の一部も明瞭に地表上に露出し居る。

かくの如く、海拔 400 米以上の高位になれば、熔岩流等の被覆物なければ、段丘堆積物が假に存在するとも、殆んど鑛床露頭を隠蔽して、全く其姿を露はさしめざる事なく、少くとも其轉石を見出す事は不可能でない。殊に鑛石細破片等に注意せば尙更であらう。但し河成段丘發達地域は別に考慮を要する事言を俟たない。

以上本道に發達せる海成段丘が含金石英鑛脈の地表露出に影響を及ぼせる事かくの如くにして、之等を要約すれば次の事實を認めさせられるのである。

第一に前表の(1)(2)(3)及び(4)なる少くとも高距 120 米までの低段丘發達地帯にありては、該鑛床の賦存を其段上にて探查すべき何等手掛りをも見出し得ない。而して露頭・轉石等を發見するには段丘崖其他解析溪谷間に夫等を需むる必要がある。内浦灣に面せる静狩鑛山地方にては、更に凡そ(5)一(6)に相當する高距 250 米まで同様の状態なるが、地方的に多少の差異は免れまい。如何となれば本道上昇運動が一體に均等でなく、賦性的なると氣象・地理・地質關係等に因る條件も加ふべきであると、併せて人的注意力も或程度考慮する必要がある。

第二に前表(5)の高距 140 米以上には兎に角も前述池澤氏の如き探查法にて地表上に鑛床發見の端緒を獲て居る實例が嚴然としてあるが故に、周到綿密なる精査を行へば、何物か鑛床賦存の少くとも暗示程度は望み得る筈である。

第三に前者(7) 240—300 段丘以上には殊に堆積物少く、最初より露頭の突出せるものありて、然らざるも僅かに土捲り等にて容易に其全貌を識り得べき状態にある。されど密林などの障害、峻難等の支障の爲探查の行届かざる地域尙多かるべきは察せられる。

尙ほ河成段丘の發達も亦本道には頗る其顯著なるものあるは衆知の通りである。而して夫々の高距は前者より以上一様でなく、其堆積物の厚さ等に於いては夫々の地方的に更に著しき差異ありて、甚だしく區々なれば、全道に互つて之等を系統的に論ずる事は頗る至難なる状態にある。然れども、其大規模なるは上記海成段丘と連続的に發達し、前者の高距を其儘之に相當せしむるは穩當でないが、夫々週期的土地の上昇運動の跡を彼と共に對比し得る事は或程度可能である。勿論高距は彼より常に上位に漸變し、且彼の判然たらざる奥地の高位置まで共立派なる發達を辿る事が出来る地域が相當多い。従つて其基盤を被覆する地程は彼より寧ろ廣き範圍に互らむも、之は例外なく流水に解析せられて、隨所に段丘崖を見せて居る。故に假に鑛床の大部分を隠蔽するとも、其一部を概ね露出せしめ居る筈なれば、彼に比して其發見には殆んど邪魔にならぬと看做すべきである。

而して事實に於いて正に然るを論者は認めて居る。故に此河成段丘に就いては之以上多く論ずる必要あるまい。

かくの如く、本道の金銅石は其殆んど全部が石英に隨伴せるを以て、鑛床露頭或は轉石乃至細

破片を發見する事が比較的容易であつて、此點大いに恵まれたる條件を有する。が、其鑛床の性質上現在迄の物理探鑛等には目下其探査不可能なれば、從來行はれ居れる様にして且地質關係等の研究に加ふるに、上述の如き検討をも考慮せば、より更に好き成果を擧げ得べきならむと論者は考ふる次第である。

尙又曩に例外とせる黒鑛型單純交代鑛床の金銀鑛は軟弱なる粘土に隨伴せるを以て、地表に露出するとも、其發見容易ならずして、而も前述の如く被覆物が表土と共に隱蔽せる地積頗る廣範圍に亙るが故に、之を見出す事更に甚だ困難である。然りと雖ども、之とても地質關係等と共に隨伴する粘土の特異性を研究し、又地形的考慮を併せ、ボリング・物理的探鑛等をも試むる事によつて本道には尙多くの此種鑛床を發見する事可能なる状態である。

第二章 北海道産金鑛石と其鑛床賦存状態

前述の如く、本道金鑛石は僅かの例外を除けば、殆んど全部裂隙充填鑛床に産し、各論中に取り扱へる 28 鑛山に就いて觀る時、黒鑛型單純交代鑛床 2、深熱水性の所謂「古期老鑛脈」1、残り 25 は淺熱水性鑛脈(一部具附帶鑛染及び機械的二次鑛床を含む)である。仍つて茲に本章の課題に關して検討を試みんとするに方り、先づ大多數の淺熱水性鑛脈を主とし、他は後に別に吟味する事とする。

第一節 淺熱水性鑛脈

本道の淺熱水性鑛脈の生成は若干相前後せしが如きも、大局より觀れば概ね皆時間的隔りは甚だしくない。則ち盡く新第三紀時代に生成せし事は斷言し得られる。されば之等の鑛床賦存状態を檢討するに方りて、一括して取扱ふも敢へて不適當であるまい。否寧ろ夫等を纏めて吟味するは研究上大いに便宜がある。

今北海道新第三紀淺熱水性金鑛脈賦存状態を察知するに足る要項目に關し、簡略に重點のみを摘録し、以て表示してみる。

第3表 北海道淺熱水性金鑛脈賦存状態概覽表

鑛山名	項目	主脈 條數	一般走向 (度)	一般傾斜 (度)	脈幅 (米)	最大延長 (米)	母岩	姉妹岩
(1) 常呂		4	北 85 東 平行	70 南(上部) 80 南(下部)	1—4 平均 3	50 (斷層に より切斷)	頁岩・安山岩	安山岩
(2) 留邊嶽		2	東 西北 70 東 連鎖系	70 南	0.4—0.6 概 1 以下	800 内 700 頁	安山岩	同 上
(3) 武華	細脈 2 群		北 10 東と北 35 東と共軛系	60—90 東	0.2—1 變化顯著	100	石英粗面岩・角 礫岩・頁岩・凝 灰岩	石英粗 面岩
(4) 昭和	細脈 鑛染		北 25—30 東	65—90 東	0.2—0.3		頁岩・凝灰岩・ 石英粗面岩・角 礫岩	同 上
(5) 生田原	細脈 太脈		南—北細脈を東 —西の太脈が切 る	皆直立	細脈 0.01 太脈 1.0	30 上下 20	全部同上	同 上
(6) 北ノ王	細脈 土鑛		北 75—85 西	75—85 北			全部同上	同 上

鑛山名	項目 主脈 條數	一般走行 (度)	一般傾斜 (度)	脈 幅 (米)	最大延長 (米)	母 岩	姉妹岩
(7) 矢 矧	1	北 35 東	60 西	0.1—2	400 以上	角礫岩・石英粗 面岩	石英粗 面岩
(8) 隆 尾	2	北 60 東 殆んど連続	60 南	0.7—1		全部同上	同 上
(9) 鴻之舞	11	北 33—80 西 又東	55 南—73 北	1—30 平均 3.3	1400 上下 400	頁岩・凝灰岩・ 石英粗面岩・安 山岩	同 上 安山岩
(10) 音 羽	1	北 60 西	85 北	2.5		砂岩	(未発見)
(11) 沼ノ上	8	北 50—80 西又 東 60 米隔平行	70—80 北又南	0.3—0.6	断続し 100 以下減	石英粗面岩	石英粗 面岩
(13) 雄武威	3	北 80 西殆んど 正しく平行	70—80 北又南	0.05—0.6	120 上下 80	同上	同 上
(14) 北 隆	2	北 45—89 東	75 南	0.1—0.4	250 上下 170	同上・角礫岩	同 上
(15) 歌 登	10	北 80 西と之に 直角と共観系	概ね直立	0.2—0.3	60 上下 160	同上・礫岩	同 上
(16) 珊 瑠	1	北 65 東	45 南	2—12	3300 以上 上下 240	同上・凝灰岩 頁岩・角礫岩	同 上
(17) 德 星	20	北 40—90 東 大体平行	80—85 北 稀 45 北	0.14—1.2 稀 9	425 上下 182.8	安山岩	安山岩
(18) 手 稻	16- 3 群	不規則なる同心 放射系	皆直立に近く方 向區々	2—3 稀 10	800	同上・頁岩・ 凝灰岩	同 上
(19) 光 龍	4	東—西と北 50 東	75—80 北と 70—80 南	0—3 變化甚		頁岩	同 上
(20) 惠 庭	1	東—西、兩端 北 70 西へ屈曲	80 南	1 前後	650 内 270 頁	安山岩	同 上
(21) 千 歳	3 群	連鎖系・變化著 し	變化甚し	0—3 變化 著し		同上・凝灰岩	同 上
(22) 禮 文	5	北 50 西	65 南	1—5.6 平均 2	富鑛帶連續 性あり	全部同上	同 上
(23) 靜 狩	20	北 80 東(本鑛) 他之と平行と斜	86 北(本鑛)	3.0—12.1	1000 豫想 上下淺	全部同上	同 上
(24) 轟	18	概ね東—西殆んど 平行	45—87 南, 又北	0.3—10 稀 19	水平・上下 共に急減	石英粗面岩・角礫 岩・頁岩・砂岩・ 凝灰岩・安山岩	石英粗 面岩
(25) 大 金	2 (20 内)	南—北 他と共観系	直立	平均 1.5—2	450	安山岩・凝灰岩	安山岩

(a) 一般走向——由來「本道の鑛脈全般に東—西脈多し」と莫然と唱へられて居る。是、鑛床生成當時の地質構造乃至は動力的機構等の詳細なる究明と關聯せる根據あらば、更に學術上興味あるのみならず、實際問題に役立つべきである。然るにかかる課題に深入りするは本文の鑛石を取扱ふ上に聊か目的を遠かる故、茲に之に觸るる事をせぬが、前表に示せる範圍にて單に數的に觀るな

らば之を大體是認して差支へあるまい。而して南—北系の走向は(3)・(5)・(15)及び(27)に東—西或は夫々の中間脈と共軛系に交叉せるを見るのみにして、南—北系又は皆無である。以上の外に夫等の中間脈も相當あるが、概ね前者に近似する走向に實際上大脈が見られる。之等東—西系の鑛脈が多數を占め、且優勢なるは上記の如くであつて、茲には單に此事實を指摘するに止むる。尙局部的に觀れば平行せる鑛脈が少からざるも、共軛系亦連鎖系も珍しくないのみならず、不規則ながら同心放射系及び小規模なる馬尾狀系も見られ、之等に關しても興味ある課題を提示し居るのである。

(b) 一般傾斜——概ね45度以上直立、多くは直立に近く、其傾斜方向は頗る區々であつて、夫等の多少に據つて裂隙を生ぜしめたる力の方位を云々する事は全く不可能の狀態である。而して上位が南に、下位が北へ反轉するさへある。又傾斜角度の上部が緩にして下部に到つて急斜せるはあれども、其反對に上部急、下部緩なる例はない。

北見國紋別郡雄武村各論(14)北隆鑛山のC脈と稱せるは其上部が南へ75度傾斜し、途中十數米の間南へ約10度の緩傾斜に寝て、更に其下部は再び南へ75度に戻れる特例がある。又同國同郡留邊榮町神代鑛山(出鑛し居らざる故、本文に省略)の鑛脈は上鑛と稱するが東へ25度、下鑛と唱ふるが東へ20度の緩傾斜にて、夫等の根部の急斜せる部分は恐らく東方隣鑛區方面に存在すべき實例もある。之等も檢討の餘地尙あるならむも、之亦本文の主題に離るるを以て、此程度に止むる事とする。

(c) 脈幅——此脈幅は鑛石そのものに直接關係ある重要課題を包含して居る。例へば脈幅が極端に狭ければ、鑛石が如何に優良なるとも、採鑛に於いて少くとも坑道架背又は掘進する必要上、或程度無駄の盤岩を廢石として処理せざるを得ぬ故、假に同等品質の鑛石を坑道架背以上の脈幅に産するに比すれば、宛も前者の鑛石品質が後者の夫に劣れると經濟的に相似たる結果となる。況んや鑛石の品質が優良ならざれば、脈幅の如何によつては隊行價値を失ふ場合が珍しくない。則ち此脈幅に就いては可及的に慎重に取扱はねばならぬのである。

然るところ、一般に脈幅の測定は兩盤が確實に判明し居れば極めて單純であるが、往々迷はされる例もあり得る。例へば兩盤或は片盤にても、眞の裂隙充填物以外に鑛染若しくは交代作用が行はれ、鑛石として認め得る範圍の境界が判然とせぬ現場等が夫である。

尙走向逆斷層の爲、或部分に鑛脈が重なり合ひて、宛も脈幅の老大に見ゆる場合、若しくは其逆に、走向正斷層の爲、或部分の鑛脈が引き延ばされて、狭小になれる場合は常に眞の脈幅としては測定されずして、其現場に於いて測定者各人の見掛上の脈幅が表現され居るを常とする。且脈幅が初生的に大なりと雖ども、全部採掘可能とは限らぬ故、其内鑛石として取扱ひ得る部分のみを採掘でなくとも、採鑛せざるを得ぬ場合もある。されば脈幅の見掛上の大小が直に以て鑛床の價値に影響するとは限らぬ。されども、同等品質の鑛石ならば、幅大なる程可なるは言ふまでもあるまい。

而して鑛石の品質が絶對的均等なる鑛脈は實際上あり得ぬと共に、又脈幅も水平的に將又垂直的に何等差異なき箇所は極めて局部的に限られるが自然の實狀である。故に普通品質均等・不均等

と唱ふるも、比較的問題であつて、脈幅に差異の大小を論ずるも、亦同様と看做さねばならぬ。

前述の如く、脈幅の測定は必ずしも初成的に裂隙を充填せる物質のみに就いて、嚴密に行はれしとは限り得ぬ故、其脈幅を云々する場合、可及的に鑛石の内容を吟味せねば理想的ならざるは勿論である。

扱て本道新第三紀金鑛脈に就き、夫々脈幅に關して吟味せんに、前掲表のみにては、最大部或は局部的膨大部又は平均の概數を識るに足るのみにて、大體にても現實を窺ふべき材料に乏しい。且主要脈1條乃至2條以上の幅員を纏めれば、甚だ明瞭を缺いて居る。仍つて前表並びに各論の外、論者手元の現場に於ける圖面及び野帖等を参照する事とする。

(イ) 比較的脈幅變化少き鑛脈

(イ1) 當初の裂隙が大體規則正しく、加ふるに上昇鑛液が漸次靜穩裡に充填しつつ鑛脈を構成せりと推定せらるるは概ね此種に屬する。而して鑛質も平凡なる綫狀構造を示し、傾斜直立に近きは對稱的累帯を呈する。是最も普通の種であつて、一般に數に於いて甚だ多かるべき筈なるも、本道に於ける稼行鑛脈には寧ろ少い。代表大鑛脈としては靜狩鑛山の木鑛(平均幅約10米)、常呂鑛山の奥鑛(平均幅3米)大金鑛山の主脈(平均幅1.5米)等である。

(イ2) 前記の如き初成裂隙中、角礫狀母岩塊片を包含し、鑛石として角礫構造を呈するか、又は後次的破碎状態にて比較的脈幅に變化なき種が相當乏しくない。前者の代表は瑠瑠鑛山の主脈(平均幅約8米)、隆尾鑛山の主脈2條(1條平均幅0.7米、他の1條1米)、後者の代表は矢矧鑛山の主脈(平均幅約1米)、留邊鑛山の連鎖狀2主脈(平均幅0.6米)等がある。

(ロ) 脈幅變化甚だしき鑛脈

(ロ1) 當初より裂隙の膨縮常なく、或は太く或は細く、斷切するか如く又連続し、後次的地殻變動著しからざる状態に於いて鑛脈構成せる例がある。其代表的なるは千歳鑛山にして最も變化甚だしく、之に亞いで光籠鑛山、共に0乃至3米の間を往來して居る。

(ロ2) 後次的斷層作用の影響にて脈幅に局部的變化あるは其數最も多く、且大鑛脈に影しく見られる。鴻之舞鑛山の五號坑鑛(最大幅30米)及び元山本鑛床等を初め、此例は前記の代表鑛脈其他にも局部的に少からず認めらる。

今更に脈幅と鑛石の品質との關係を吟味するに、次の如き洵に興味ある事實が看取出来る。

(1) 脈幅が變化少ければ、初成的合金品位は比較的均等である。

(2) 脈幅が變化甚だしければ、初成的合金品位は概ね不均等である。

之等兩事實は鑛液上昇當時の狀況を考察すれば、容易に然るべきを諒解し得る。又二次的變化による合金品位も大體上記の通りである。

(3) 脈幅が小なる鑛脈に驚くべき優秀初成富鑛を屢々見る。

(4) 脈幅大なるも母岩塊片等を多く包含する鑛脈も亦前同様である。

之等兩事實も鑛液上昇の際、冷却固結を促進すべき狭き間隙を多くの抵抗を排し幸じて通過せ

るなれば、早期結出する金がより多く沈澱するは敢へて怪しむに足らぬ。但し此例外も亦ないでもない。夫は初期に含金せざる珪酸鹽溶液が先驅をなし、細間隙を充填して、後続鑛液の通過を閉塞せる場合を考ふる時、之亦あり得べき事實であるが、其著しきは經濟上問題視されぬ故、稼行鑛床には餘り見られぬ。が單1鑛脈内に其異例が千歳及び光龍鑛山鑛脈に見られる。則ち脈が細まれば従つて品位下り、太まれば良質鑛を産して居る。是等の鑛液上昇順序にて充分説明し得て諒解可能と信ずる。又實際其鑛山にては太き部分の盤際初期の沈澱累帯が含金貧弱である。其他かかる異例は常呂・鴻之舞・手稻・靜狩等の諸鑛山鑛脈中局部的には存在するが、二次的富化作用に因る鑛況は又別問題である。

(d) 延長——茲に此意味は走向延長も傾斜延長をも指すのであるが、後者の判明して居る數が遺憾ながら少き故、専ら前者を主とする。延長は鑛石を産する鑛脈の發展狀況を表現し、鑛石研究上重要事項であるが現場にあつては、今迄識り得た露頭の追跡・坑道掘進及び掘下り範圍内に限られる。従つて實際尙發展せる鑛脈もあり得るとも、全部を表現する事不可能なるが含まれて居る。殊に傾斜延長は此點甚だ不完全なるを免れない。而して表申「上下」と記しあるは概ね傾斜延長であるが、内に掘下りの垂直距離も混じて居る爲、單に深さの意味同様に莫然たる語を以てした。然るところ前述の如く傾斜が殆んど全部直立に近き故、現實には何等差支へないと考へる。

新第三紀金鑛脈は後記の太短き所謂「老鑛脈」に比して、寧ろ延長の大なるが多い。而して斷層等にて切斷されざる限り、概ね連続性あるを特徴とする。一般に鑛脈延長の大なるは當初の裂罅延長が大であつた爲に外ならぬが、之を充填せる物の量が不足し居れば、多くの空隙を生ずべきである。本道の金鑛脈にはかかる例が全然見當らない。更に質が問題であるが之は甚だ區々であつて、延長の大小とは正に無關係である。尙此點聊か後に論述するところがある。

又延長が大なれば脈幅も概して大であるを常に見るも、必ずしも然らざるを認めるのである。前者の例は鴻之舞鑛山五號坑鑛(延長1400米・幅10米、最大幅30米)、珊瑚鑛山主脈(3300米・幅2—12米)、靜狩鑛山本鑛(1000米豫想・幅3.0—12.1米)等所謂大鑛脈と唱へらる殆んど總てに多く見られて敢へて珍らしくない。後者の例は留邊葉鑛山連鎖系主脈2條(幅0.4—0.6米にて延長800米内700米良)、細長く連続して居る。而して何れも走向東—西系に屬するは注目し値へすべきであらう。

亞に走向延長と傾斜延長との發展狀況に就き判明せる範圍に於いて検討を試みるが、此資料の甚だ乏しきは頗る残念である。而して本道の金鑛石の大部分が鑛脈に産し、其鑛脈の發展が走向方面に長く延ぶるとも、下部に對して如何なる状態にあるかを吟味せんとせば、之等兩者の關係を先づ究明し、以て夫等の品質問題に論及すべきである。仍つて甚だ乏しき資料ながら聊か當課題に觸れて置く。

「一般に裂罅充填鑛床は走向延長が短かければ、傾斜方面にも深く望み得ない」是、宛も定則の如く莫と言はれて居る。彼のフーバー・システムも採鑛可能範圍決定に方り、走向延長 X を識れる場合、傾斜延長 G を見積るに、 G は X の2分の1を適當となし、 X を底邊、 G を高さとする三角形

内は確實性ありとして居る。之はフーバーが曾て一鑛業家たりし時、米國の實例約 3000 を端書通信により集めたる資料に據つて、歸一的に算出せるシステムである。論者も從來鑛量計算其他計畫上の基本に之を用ひ居たる一人であるが、果して米大陸と我國の如き小刻みなる地質地帯と同様に、之を其儘適用して正鵠を失せざる結果を獲るや否やの懸念を懷き居たのである。而して數年來論者は秘に我國内の材料を蒐集中なるも、其鑛脈が實際探鑛済み、若しくは掘鑛完了せし結果を希望する故、頗る困難であつて、未だに確信を以て公表し得るには尙時日を要すべき事情である。且論者は餘りに小心なる爲か、大體にても同條件の下、正確なる數値を欲し居る次第なるが、當研究に取扱ひつつある本道新第三紀金鑛脈の如きは、概ね理想に近しと信ずる。唯材料の貧弱なると、探鑛可能範圍が各山區々なれば該目的には副ひ兼ねる。併しながら在來の「走向が短かければ、深さも望み得ぬ」等の莫然たる概念的定期より多少實數を擧げ得べしと信ずる。

今本道の新第三紀金鑛脈中、水平上下の方面の延長を確定的にせるを需むれば、極めて僅かであるが、皆沿革が若き故、止むを得ぬところであらう。而して走向延長は大略判明せるあるも、傾斜延長は掘下り計畫中の鑛床多く、鑛量と共に發表を欣ばざる鑛山亦少くない。又實際現鑛山の如く走向に露頭を追跡する事 3,300 米以上に達せるが、下部は地形上排水其他の内部的事情の爲、下部發展の現状を認めながら、240 米より以下に探鑛を進めしめざるもある。之等など除外すれば、愈々其資料は少數なるも試みに判然たるを表示するならば次の如き結果なるを識る。茲に便宜上走向延長を X、上下深さを Y なる記號を以て表現する。

第 4 表 鑛脈の X と Y との對比表

鑛脈	延長	X (米)	Y (米)	X : Y
鴻之舞主脈	11 條平均	440	182	2.4 : 1
雄武威本鑛	1 條	120	80	1.5 : 1
北陸探鑛脈	7 條平均	122.7	101.4	1.2 : 1
同上主脈	2 條平均	231.0	155.0	1.5 : 1
徳星主脈	7 條平均	222.5	94.8	2.4 : 1
總平均		220.5	122.6	1.8 : 1

之等の内、雄武威本鑛 1 條は X が 120 米なるところ、此最長坑道(鑛脈の探鑛可能延長と一致する)より 60 米下部の坑道にては X が 40 米となり、更に 20 米下部坑道に到れば殆んど探鑛不可能の状態となる。該事實を圖示すれば、多少不規則なれど、120 米を底邊とせる 80 米高きの恰も三角形を畫く。實際現場にては東 20 度落しなれば、簡單なる幾何學的三角形にはあらねど、大體夫に近似の非對稱形狀である。若し底邊が 120 米なる正三角形ならば、高さは約 104 米なるべけれど、之とは異なる。又高さが 120 米の 2 分の 1 即ち 60 米でもない。即ち 104 米と 60 米との略中間 80

米を高さとする底邊 120 米の三角形にして、其比は 1.5:1 である。

其他 X と Y との關係は雄武威鑛山に見られる如くにあらずして、Y に於ける最下底坑道には尙何れも多少採鑛可能の餘裕がある。されど現在是以下に掘下げる必要を認めぬか、或は更に保留し置ける状況である。つまり何れも上記の Y までは確實に鑛脈の發展を確認せる範圍を示せる數値である。仍つて全部の總平均比 $X:Y = 1.8:1$ は皆 Y が最小限度と看ても、雄武威を除けば、之等に若干の Y 比率を増し得る實狀である。

以上を要するに、本道の新第三紀金鑛脈は、嚴密なる採鑛可能範圍にはあられど、單に其發展狀況のみを概察する場合前記の事實に據れば、次の如く言へよう。

「走向延長 X を識り得て、傾斜延長 Y を如何に見積るかの問題に對し、 $X:Y = 1.2:1$ 乃至 $2.4:1$ 、總平均は $1.8:1$ である。茲に未知の Y に關しては安全率を見越すべきであつて、且最下底坑は經濟的に疑問多ければ、少くとも $X:Y = 2.5:1$ 程度とすべきを適當と考へられる。而も金鑛の如く上部が優良なれど、下部に急に貧弱となる實例少からざる鑛床にありては、充分安全率を考慮せねばなるまい。換言すれば、既往の事實は「フーパー・システム」の $X:Y = 2:1$ より、Y が總平均にありては X に對して比大である。然し $X:Y = 2.4:1$ などの例あれば、安全を圖るには、少くとも $X:Y = 2.5:1$ を適當と論者は認むる次第である。」

尙本道には鑛脈全般的に極めて珍らしき實例がある。夫は歌登鑛山主脈に於いて $X:Y = 60:160 = 1:2.7$ 弱なる全く逆なる特例である。宛も日立・別子式・鑛層狀鑛床の夫に見る如くである。又斷層等に切られたる鑛脈など、宛も逆に感ずるものあれど、之等は別に取扱ふべきなれば前記の數値より除外してある。

最後に遂に「延長の大小は鑛石の質とは無關係なり」と述べし事に就き一言する。則ち鑛脈が如何に龍大なればとて、必ずしも優良とは限らぬは言を俟たない。彼の世界的大鑛脈たる北米マザーロードなどの如く殆んど採鑛價値なきものあるは衆知の事實である。幸に本道に於ける大鑛脈は概ね何れにか富鑛部を有し、全體的にも不良部が到つて少い。此點頗る恵まれたる條件にある。之等は鑛況優勢なるが爲、従つて掘進も愈々延ばされ益々其大なるを識り得たるものあるが、次の如きもないではない。

惠庭鑛山にありては唯 1 條の主脈を稼行申なるところ、其走向延長約 650 米 (更に夫以上實際には發展を認むる) を坑道掘進にて明瞭に識り得て居る。其内、中央部の約 270 米が採掘可能にて、輪鑛を産する附近は極めて優秀である。而して其走向は全く東一西なるが、兩端に近づくに従ひ含金石英に代るに方解石多くなりて、東端も西端も北 70 度西へ自然屈折するに及び、夫よりは更に方解石の量を増し、遂に石英は消滅し去り、全然方解石のみとなる。本道の鑛脈内の方解石には例外なく含金し居らぬが、當山には尙幾多大小方解石脈發達し、之等が皆盡く北 70 度西の走向なるは奇異の感を懐かしめられる。而も全部同一プロピライト化安山岩内に賦存し居るのである。

静角鑛山本鑛はプロピライト安山岩内にありては優良含金石英鑛脈なるところ、其東端が綠色

凝灰岩中に入りて俄に方解石脈となりて分散し、且複雑に屈曲して遂に夫等細脈も尖滅し盡す。之等母岩と鑛床發達關係は後に纏めて論述すべきが、凝灰岩の母岩たる場合は概ねかくの如くである。

又本道殊に東北部北海道には「岩懸」と俗稱する岩石の斷崖狀大露出ありて、其岩石が石英に富めるが、殆んど石英のみのものが往々見られる。合金分は全く皆無より痕跡程度である。宛も大露頭の如く見ゆるも、多少共合金せるは之を詳細に檢すれば、極めて細き(概ね幅1—5 經程度)の合金石英鑛脈が「岩懸」内の不規則なる龜裂を網狀に充填し居るを認め得るのみ。かかる「岩懸」の延長は水平的にも上下にも、極めて小にして、甚だしく太短きを以て普通鑛脈と直に形態上よりも容易に區別し得る。是石英岩と稱すべき一種の岩脈にして、蓋し本道新第三紀金鑛脈發達の先驅をなせるものならむ。

(c) 母岩——本道の淺熱水性金鑛脈は皆盡く例外なく、新第三紀層及び同時代迸發火山岩を母岩とする。此點は正に嚴然として疑ふ餘地なき事實である。

各論中の(1)常呂鑛山の母石は古期の珪岩に極めて酷似し、且當地が従前の地質圖に中生層と新第三紀層との恰も境界に當り居る爲、或人は單に珪石なりと斷定し、又或人は古生代若しくは中世代珪岩なりとまで極言し居れるが、論者も當初外觀上一見迷はしめられたる一人である。然るに其後精査せる結果は正しく新第三紀頁岩が極度に珪化作用を受けたる局部的岩種にて、鑛床を遠かるに従ひ、普通の黒色乃至黝色頁岩に漸移せるを識り、化石は發見し得ざるも、鴻之舞鑛山内にも全然同質岩石を多く見出し詳しく檢鏡して愈々其確信を充分獲たる次第である。

其他の鑛山に於ける母岩に就いては、何等疑問を懷くべきものを認めぬが、夫々の細別せる岩種と各鑛石を産する鑛床との關係を檢討せば、頗る興味ある課題が幾多包藏され居るのである。

今本道新第三紀層を構成せる岩種及び同時代迸發火山岩中、淺熱水性金鑛脈の母岩たるを前表に示せる如く大別すれば、凡そ7種に分ち得る。

(A) 礫岩・(B) 砂岩・(C) 頁岩・(D) 凝灰岩・(E) 角礫岩・(F) 石英粗面岩・(G) 安山岩。

之等を更に夫々層位的に、或は中間岩種などに細別すれば、夥しき數に上るであらう。例へば調縫統頁岩・八雲統頁岩・砂質頁岩・凝灰質頁岩・珪化頁岩・軟質頁岩等々分ち來らば、極めて複雑となる。仍つて茲には先づ上記7種に大別したるままにて、母岩と鑛脈との關係に就き検討を試みる。

(A) 礫岩——本岩を母岩とせる鑛脈は歌登鑛山の上位に僅か局部的に存在するのみにて、既に其部分探鑛跡なれば、鑛床の賦存状態を現在識り得ない、故に單に其存在を記載し置くに止むる外致し方ない。

(B) 砂岩——本岩を母岩とせる鑛脈は鴻之舞鑛山と聳鑛山とに夫々僅か一部分に見らるるが、最も代表的なるは音羽鑛山のそれである。前二者に於けるは頁岩等に薄く介在せる程度なれば、何等鑛脈との關係を云々するに足らぬ。然れども音羽鑛山にありては、全山砂岩にして、内に礫を點點混する部分、粘土質物を多少交ゆる部分等が互層的に狹在し、總て頗る軟質粗鬆である。鑛脈に接する附近は珪化されて稍硬質緻密となり、鑛脈の分散などを見ぬが、申石と認むべき母岩中、鑛

液多分に鑛染して、合金4瓦前後の品位を有する部分がある。甚だ稀なる軟質砂岩の母岩と共に、以て注意すべきである。

(イ) 頁岩——本岩を母岩とせる鑛脈は東部北海道にありて、武華・昭和・生田原・北ノ王の細鑛脈群地帯、常呂・鴻之舞元山本鑛床・同第1・第2・第3鑛床・俱知安内第5・第8號坑諸鑛鑛珊瑠等の3大鑛脈發達地帯、西部北海道にありて、手稻・光龍・森の同様3大鑛脈發達地帯等廣範圍に互つて居る。之等の内、武華・昭和・生田原・北ノ王地帯(假に北ノ王地帯と唱へる)は薄層をなして凝灰岩と互層し著しく凝灰質なる淡灰色軟質粗鬆、一見他地帯の夫と區別容易である。而して少くとも常呂・鴻之舞(假に鴻之舞を以て代表せしむる)の夫とは層位的にも異り、直接後者を前者が被覆せざるも、此他の關係に據り明に前者が後者の上位に存在すべきを識る。

鴻之舞頁岩は暗灰乃至黑色硬質緻密、硅化作用を著しく受けたる部分は古期の硅岩或は粘板岩に酷似する。常呂の夫と共に中世層の上位に近接して發達するを以て往々外觀上、新第三系ならざるが如く誤認せしめられる。本岩中(或は片盤に凝灰岩)の鑛脈は盤際判然として、脈幅並びに走向及び傾斜延長何れも大なるもの多く、所謂大鑛脈の母岩として最優位を占むる。是當初の裂罅が然らしむるところなるが、幸本道に於けるは鑛質も優秀なるものを多く胚胎し、硬質なる岩盤として採鑛に對し支補工を節減し得て、鑛業家の頗る希望する母岩である。

珊瑠の夫は多少凝灰質にして前地帯と僅に質を異にすれども、優勢なる大鑛脈を胚胎する事等は大體相似て居る。

手稻及び森には僅に之を見るのみなるが、光龍の全域に互れる本岩は其岩質兩鑛山の夫等と極めて共通性を有し、鴻之舞の夫とも酷似する。但し層位的對比は夫々全く隔離し居りて、化石等に據る事も、不可能であるが凝灰岩累層等の發達狀況に據り、恐らく中新世中下部の訓縫統に屬すべきが如く想定さる。

(ロ) 凝灰岩——本岩を母岩とする鑛脈は東部北海道にありて、前記北ノ王地帯と、鴻之舞・珊瑠の一部と、西部北海道にありて、手稻・千歳・禮文・靜狩・森及び大金の之亦夫々同様一部に見られる。茲に注意すべきは本岩に石英粗面岩質と安山岩質と二型ある。新第三紀初葉より中葉の硬質頁岩と互層せるは概ね後者に屬し、角礫狀を呈するも含まれる。其中葉以後の夫は大部分前者に屬し、純然たる角礫岩と稱し得る程度の發達を見る。東部北海道の下部には後者存在するも、大體前者が夥しく、西部方面は殆んど後者のみ母岩に露はれる。

北ノ王地帯の夫は上述の凝灰質頁岩と薄き累層をなし、帶黄灰白色軟質粗鬆、兩者相近似の性狀である。硅化されたる部分は硬質なるも、概ね粉塊片に自然破碎され、風化作用を受けて元の火山灰に戻れる觀を呈する。鑛床は細脈より鑛染狀に、更に機械的二次の粉塊鑛に混じ居る。

鴻之舞の一部片盤に本岩は頁岩と共に見られ、頁岩の硅化されて硬質になるに對して、本岩は其作用に染まずして依然軟質なる状態を保ち、坑道維持上最も難物である。全く本岩中に鑛脈が這入れば、俄に鑛況不良となり、尖滅状態となる事、以下西部の諸鑛山に於けると例外なく共通であ

る。手稻に於けるが如く、本岩中に掘進せし坑内にありて、鑛脈は上記の如くなされるに加へて含水粘土化し、掘進中止の止むなきに到らしめ居る例少くない。静狩本鑛の東部に於けるは曩に述べたる通りである。是本岩が當初より裂隙の發達上、其質の然らしむるところにして、敢へて本道のみに限らぬも、唯1も異例なく惡條件を呈せるは警戒を要すべきである。且從來一見判然とせぬ所謂「軟岩」を凡て「タフ」と呼稱し居れるが、其然らざるを多く見出す。是亦注意すべきである。

(6) 角礫岩——本岩は概ね凝灰岩塊片のみ(往々頁岩塊片を混する)の種と、殆んど石英粗面岩の自然破砕されたる塊片のみの種と、前兩者混交せる種とある。夫々鑛脈との關係を多少共に異にするを以て、別々に検討する必要がある。而して例へば安山岩塊の角礫岩其他が母岩として全く發見し得ぬは、如何なる爲なるか、茲に研究問題を追加せねばならぬ。併し之は姉妹岩等と全般に關聯するところ多ければ、後に綜括的に論述する事とし、一應主題に就いて検討を進める。

凝灰岩質角礫岩を母岩とせる鑛脈は、北ノ王地帯と矢矧・珊瑚及び轟の一部に見られ、何れも石英粗面岩質凝灰岩が角礫狀を呈せる種である。従つて角礫岩狀石英粗面岩質凝灰岩と呼稱するを寧ろ適當とせる岩類である。北ノ王地帯と矢矧の夫は薄き凝灰岩と互層して、各層殆んど區別困難なる程類似の帶黃灰白乃至黝灰色軟質粗礫である。珊瑚及び轟の一部に後記石英粗面岩質角礫岩に混じ、前記硬質頁岩と比較的硬き累層をなせると、産狀を大いに異にして居る。則ち層位的に前者は後者の上位に来るべく推定さるるも、現地の連絡を全然缺けるを以て、確認は困難である。本岩と鑛床との關係は凝灰岩の場合と概ね同様にして、珊瑚及び轟に於けるが如く、石英粗面岩質角礫岩と混ぜる部分は、大體該岩に近似し來る。

石英粗面岩質角礫岩は大部分石英粗面岩が自然破砕状態となりて後、硬結して角礫岩を構成せるなれば、之亦角礫岩狀石英粗面岩と唱ふるを可とすべきが如くである。併し乍ら本岩の一部には明に角礫岩狀乃至紛狀の凝灰岩を混交せるありて、單に角礫岩狀石英粗面岩に統合せしむるにはかかる部分を除外せねばならぬ。然るところかく多少共凝灰質を加味せる部分と純然たる角礫狀石英粗面岩とは漸移的であつて、夫々の境界は到底割し兼ねる内容である。而して別に後述石英粗面岩に於いて、其簡單なる自然破砕狀の角礫帶の部分もありて、之を此凝灰質分を混する範圍の種と區別せんが爲、特に之は石英粗面岩質角礫岩のままとする。則ち本岩は含凝灰岩塊粉石英粗面岩質角礫岩と命名するを最適とする岩種である。以上の如く之等に就いて諱しく岩名を云々するは、姉妹岩と共に鑛床生成上引いて鑛石検討上極めて重要な關係を有するが故にして、後に綜合的論議に入るに方り、必要なる前提をなすのである。

扱て本岩を母岩とせる鑛脈は隆尼・北隆・珊瑚及び轟の4鑛山の大部分に互つて見出される。後の2鑛山即ち珊瑚及び轟に於ける本岩は、一方前記の角礫岩狀石英粗面岩質凝灰岩と混交状態をなせるが、又他方純然たる角礫岩狀石英粗面岩とも漸移的である。之等兩鑛山には何れも頁岩及び凝灰岩を伴ひ、層位的に相類似すと雖ども、又地理上甚だしき隔りあるのみならず、本岩の組織内容と共に、鑛脈發達に著しき差異が認められる。

前2 鑛山即ち隆尾及び北隆に於ける本岩は純然たる角礫岩状石英粗面岩と漸移的であると同時に、又該岩の角礫状を呈せざる單に流紋状石英粗面岩とも間接的なれど聯絡し居る之等の鑛脈との關係は姉妹岩に極めて密接なる關聯を有し、切離して論斷し得ざる故、後に纏めて綜合的に取扱ふ事とする。

(c) 石英粗面岩——本岩は母岩たると共に姉妹岩としてより以上の重要性を有するを以て、後に詳細に検討する事とし、茲には簡單に其内に胚胎せる鑛脈を有する鑛山名を挙げ、多少説明を加へる程度に止める。

夫等の鑛山は武華及び北ノ王地帯・矢矧・隆尾・鴻之舞(元山第2 鑛床・8 號坑鑛)・沼ノ上・雄武威・北隆・歌登・珊瑚及び轟等東部北海道金鑛山に主として見られる。而して沼ノ上並びに雄武威兩鑛山は全域本岩のみであつて、母岩として他の岩種が混じて居らぬ。又隆尾及び北隆は本岩が角礫岩状なるを中間に隔てて、石英粗面岩質角礫岩と間接に聯絡ある事前述の通りである。尙夫以外は多少に拘らず母岩の局部を成すに過ぎぬ故、單に鑛脈生成以前の岩石たるを證する程度である。但し鴻之舞鑛脈の一部には本岩の内、流紋状玻璃質の熔岩流を呈せるに被覆せられ居れば、本岩種は後述の如く全部同系同時逆發にあらざる事實も識らざるるのである。

一般に本岩のみを母岩として發達せる鑛脈は同じく姉妹岩として重要な安山岩のみを母岩とせる夫に比して、概ね幅員・延長の大なるは到つて稀であつて、大部分細脈にて分岐し易く、網状を呈する傾向がある。是角礫岩質となり、更に凝灰岩を混する範圍に近づけば此傾向は極めて顯著にして遂に鑛染鑛床を形成するに到る。

然るところ沼ノ上及び雄武威の如きは正に珍らしき異例と看做すべきであつて、本岩のみを母岩とせる鑛脈が、幅員こそ共に0.6 米以下なれど、後者の如きは走向延長120 米、傾斜延長80 米に達せるがある。是本岩逆發の比較的下底に位にする根部であつて、雄武威の岩頸状を呈せるなど、能く之を裏書し居る。而して其粘質性乏しき爲、逆發の際、地表近くの部分は自然破碎作用を受け易く、裂罅龜裂細く小にして、塊粉にまでに到り、角礫状となるを多く見受くるのである。且つ本道に於ける場合は凝灰質分を混する部分ありて、愈々本岩質凝灰岩と區別困難なるさへ屢々存在する。従つて普通「タフ」と呼べる母岩中、相當本岩なるを誤認し居れるを見出すのである。

(d) 安山岩——本岩も亦前岩同様母岩たると共に姉妹岩として重要なが故に、後に再検討する事とし、茲に簡單に論述する。

安山岩を母岩とせる鑛脈は東部北海道にありて、常呂・留邊藁・鴻之舞(元山第3 鑛床・俱知安内2 號坑鑛及び三王坑本鑛床)・徳星、西部北海道にありて、手稻・惠庭・千歳・禮文・靜狩・大金及び轟鑛山である。内最初の常呂に於ける僅に局部的にして殆んど全部前記硬質頁岩を母岩とし、又最後の轟も安山岩が岩脈として進入せる中へ、稀なれども鑛脈の一部が單に貫通し居る事實を認めしむる丈にて、何等之を母岩とせる爲、特筆するに足らぬ。其他の9 鑛山鑛脈は多少綠色凝灰岩を伴へるあるも、概ね全部安山岩のみを母岩とする。

而して大金の僅か一部鑛脈が、プロピライト化作用を免れ居れる新鮮なる含紫蘇輝石安山岩——〔黑色安山岩〕に貧弱ながら其連續の發達せるを除けば、残りは皆盡く例外なく、本岩がプロピライト化作用を受け居らざるはない。且該作用の著しければ、必ずしも鑛脈を發見すると限らぬも逆に鑛脈が本岩中に胚胎せる周縁は愈々該作用の甚だしきを認め得る。又プロピライト化安山岩を母岩とせる鑛脈には、硬質頁岩中に於けるより僅に劣れるあるも、延長は上下水平共比較的連續性がある。尙幅員の大なる鑛脈多きが、又其變化の甚だしき千歳鑛山に於ける例の如きもあると共に、留邊紫鑛山の連鎖系の巾1米以下にて800米も細長く延び居る實例も本岩中に見出される。此留邊紫の母岩たるプロピライト化安山岩が粘土狀を呈し、從來綠色凝灰岩と誤認せられ居れる事は各論中に既に述たる通りである。

かくの如く、本岩は其質粘性に富めるが爲、母岩として充分該特長を發揮し、上記石英粗面岩と相當差異を認めしめて居る。之等の諸事實は本研究の主眼點にてはあらねど、正に注目に値すべきなりと論者は信ずる次第である。

(f) 姉妹岩——本道淺熱水性金鑛脈の姉妹岩即ち運鑛岩は單に石英粗面岩及び安山岩の2種類のみに限られ、他の何物にも關係して居らぬ。是亦實に嚴然として動し得ざる事實であるのであつて、何人も之を疑ふ餘地がない。而して之等石英粗面岩及び安山岩は姉妹岩として互に相譲らざる重要性を有し、殆んど同等の格位を確保して居る。假に各論中の鑛山に就いて觀るなれば、前者の姉妹岩たる鑛山が13、後者が11であつて、僅かに前者が後者に優れるを識る。則ち眞の母岩としての劣勢を前者は宛も取戻せるが如くである。併しながら本文には西部北海道の後者の姉妹岩と看做さる幾多の鑛床を休山の故を以て、削除せざるを得ざりし事情を考へ合せなければならない。且前者の母岩としての劣勢は根本的性質であつて勿論之等數的比較は殆んど意味がない。唯前者は概ね例外なく、何等か鑛床に關係を有し、後者はプロピライト化作用を受けたる特定の種、或は特定の範圍に限られる。但し之等を更に吟味すれば兩者の中間類も存在し、兩者の相違は其中間類の位置を何れかに屬さしむるかに因つて、劃然たらざるものがある。規ち本道の前者には斜長石を相當量混ぜるありて、斜長石英粗面岩より石英安山岩に漸變的なる現狀を屢々見受ける。故に兩者を對立的に考ふべきでなく、上記せるは單に人爲的取扱上の便宜の爲、兩者を比較せるに過ぎぬ。が又、夫々の兩極端は相當の間隔ある性狀を呈せるものも實在するのであつて、兩岩種を分ちて検討すべきは絶體必要である。

(g) 石英粗面岩——先づ其産狀であるが、本道内にありては本岩は少くとも淺熱水性金鑛床に關係する限り、新第三紀以前の進入・逆後を見ずして中新世中下部の訓縫期以後に屬する。而して本岩が雄武威鑛山に於けるが如く、新第三紀中に直立せる岩頸を明瞭に形成せるを目撃し得るは稀なるも、沼ノ上鑛山の全山塊何物をも交へざる本岩のみより成り、上位は流紋狀を呈して周縁に熔岩流狀態を示せるも亦珍らしい。往々判然たる本岩の岩脈も實在するが、多く前記角礫岩と混交して自らも角礫狀を呈し、大部分は産狀が不明である。唯流紋狀を示せる種にありて、判然たる熔

岩流状態を示せるも少からずあるが、後次的自然破碎作用を著しく蒙り、角礫岩状同質凝灰岩と全く區別困難なる部分亦廣範圍に分布する。殊に本岩が現在の地表に露出せる地域にありて、自然破碎作用を受けし後、直に露天化作用に因り分解して塊粉状となり又は其珪化されて硬結して後露天化作用を受け、多孔質粗鬆となつて原岩の様相を甚だしく變ぜざるがある。かかる産状の本岩は普通所謂「クフ」として取扱はれ、何人も之を疑ふ者なき状態である。

又本岩の板状節理を呈せるは甚だ夥しく見受けられ、柱状節理の發達せるも亦少くない。前者は概ね熔岩流として流紋状石英粗面岩に屬し、後者は大體岩脈として斑状石英粗面岩に發見せられる。

茲に本道の本岩を組織上より分類すれば、殆んど凡ゆる種別を網羅し居れるを識る。規ち次の如くである。

(1) 普通石英粗面岩・(2) 粗粒(或は斑状)石英粗面岩・(3) 細粒石英粗面岩・(4) 流紋石英粗面岩・(5) 角礫状石英粗面岩・(6) 多孔質石英粗面岩・(7) 玻璃質石英粗面岩。

之等は或地域に限れば、夫々甚だしく異れる岩漿溜より逆發せりと考へられざると共に、又著しく差ある時代の産物とも認め難く、互に直接的に或は間接的に漸移的なるを隨所に見出し得るのである。今各々に就き極めて簡単に説明を加へ、以て姉妹岩としての價値を論述する。

(1) 普通石英粗面岩——本岩は後記(2)及び(3)型の中間型にして(4)型以下の如き特別の組織を有せざる最も平凡なる型種である。石英斑晶が皆經1耗以下、長石斑晶も概ね同大にして同量程度、石基には隱微晶質微球顆構造多けれども、空隙及び流理構造を認めない。有色礦物は最初より少く、僅かに發見するも殆んど變化分解し盡し、黒雲母の存在の外、他は殆んど何物たるやを判定し得ざる状態である。

(2) 粗粒(或は斑状)石英粗面岩——本岩は前記(1)型と漸移的産物にして、特に石英斑晶が大量且大晶にて、多く經1乃至2耗前後、長石はカオリン化して白點をなし、黒雲母其他有色礦物の分解せる綠色を混じて外觀淡灰綠白色粗鬆である。石基は大體微粒長岩様構造、或は微球顆状構造を示す。又石英と長石と微文理様構造を呈するものも亦少くない。是則ちネバグイト系の斑状石英粗面岩に屬する。

(3) 細粒石英粗面岩——本岩は其一部は(1)型と直接的漸移状態に見出され、石英粒も長石類も殆んど肉眼にて認め難く、顯微鏡下に夫等の存在を確め得らるる程度である。往々石英及び長石の經1耗以下の斑晶を發見すと雖ども、極めて稀である。長石類は正長石と斜長石と大體同量にして或部分は寧ろ後者の量多きあり、有色礦物も黒雲母の外、紫藍輝石の存在を認むるものがある。後述石英安山岩に近似せるを想はしめる。と共に又一方、大部分石基は流理著しく、(4)型の流紋状石英粗面岩に漸移する傾向を示して居る。東部北海道殊に北見産金地域にありては寧ろ僅に此型を見るのみなるが、流紋状を呈せる亞の(4)型と其内容は概ね夫と等しい。更に他方局部的に石英多量を占め、後次的に珪化作用を著しく受けたる一部分が露出して、水酸化鐵の浸染せる箇所を見出せ

る場合、宛も鑛脈の露頭の如く誤認さるるものが往々ある。之等は西部北海道方面に於いて、金鑽石として我々に示される事屢々である。尙本岩型にて長石の極めて多量にして、カオリン化作用を受けたるは陶石として採掘せられ居れるがある。又其粘土化せるは「白土」と稱して、之亦利用せられ居る。之等の元岩は皆當型石英粗面岩に屬し、有色鑛物到つて少く、且分解し盡し、局部的に硫化鐵鑛の微粒結晶を夥しく含有せる部分がある。かく當型は各方面へ變移せるが、大體其原岩はリソグナイト系石英粗面岩と看做すべきである。

(一) 流紋狀石英粗面岩——本岩は東部北海道の特に北見産金地帯に廣範圍に發達し、恐らく金鑛床母岩及び姉妹岩として、最も多く見出さるる型であらう。而して地表近くに露出せるは板狀節理頗る顯著にして、風化作用を受ければ、更に薄片狀に自然剝離し、愈々分解酸化を促進せしめられ居れるを認めしめる。

其外觀色彩は多種多様に於いて、淡黄色・淡黄褐・赭褐・淡灰白・黧灰・暗灰・淡青綠等々千差萬別、又組織も綫狀模様配合甚だ複雑なるものありて、大體宛も樹木の柾目の如く、其樹種によつて夫々差異あると同様、彼の柾目と相似たるもある。之等を鏡下に檢して初めて石英・長石等の斑晶を極めて稀に發見する程度にて、一般に玻璃質微球顆狀及び脫玻璃作用による微柱長岩質等の構造を示し、玻璃質部の白・淡灰・暗褐灰等の色彩の濃淡による配列、或は玻璃質中に生ぜる芽晶又は微球顆が流理に従ひ配列することにより、多種多様の流紋狀構造を呈し居るを識る。尙屢々硅化作用加はりて、各竅目に沿ひ後次生石英微脈が配列し、益々其變化を富ましめて居る。

尙本岩體中に屢々表面葡萄狀又は腎臟狀を呈する球形、或は不規則板形の蛋白石乃至瑪瑙を産する。是、本岩凝固最後の階程に於いて、膠質硅酸溶液が岩石の空所に滲出分泌して沈澱凝固せるものならむ。

(二) 角礫狀石英粗面岩——本岩は上記(一)・(二)・(三)著しくは(一)等の單に自然破碎作用を受け、角礫狀を呈するもの、或は他に何物も混交せずして硅化固結せる型種である。前記母岩に於いて石英粗面岩質角礫岩と稱せると、外觀殆んど區別困難なるが、彼は凝灰岩等の塊粉を混じ、之は純石英粗面岩のみの差がある。風化すれば亞の(三)型と相類似し、多孔質となる。但し其空隙は角礫を残せる構造を呈し居る。而して此型は北見産金地方にありて殊に(一)型が角礫狀を成せるが最も廣範圍に分布する。

(三) 多孔質石英粗面岩——本岩は上記(一)型流紋狀石英粗面岩の周縁部と、其上位の一部に見られる。鴻之舞元山附近には(一)型と共に數10米の斷崖絶壁をなして本岩の大露出がある。其外觀一見白味を帯び、概ね流理を示し、多孔質海綿狀を呈する。其空隙には往々蛋白石乃至瑪瑙の生成せる事前岩と相等しきも、夫れ等の量が多く、形狀も空隙を殆んど充滿して不規則である。本岩を檢鏡するに稀に發見せらるる石英斑晶が其外廓を蝕蝕せられ、長石は大體等量なれどカオリンに變化し、有色鑛物も分解し盡して原鑛物の何物たるや確定し得ない。石基は多く微孔を有し、脫玻璃作用によりて生じたる微柱長岩構造を呈して、微球顆の生成を見る。一般に硅化作用を受け硬結せる

あるも、然らざるは自然破碎作用と風化作用とに因り塊粉状となり、外觀一見同質凝灰岩の夫と酷似して、夫々の區別困難を極める。従つてかかる後者の部分は局部的觀察のみにて、本岩と看做されざりし範圍が相當あらう。

(6) 玻璃質石英粗面岩——本岩は上記 (1)・(2)・(3)・(4)・(5) 及び (6) の諸型の侵入・逆發の最後の産物として、多く熔岩流の局部に、然し隨所に廣く見られ、又單獨に小規模なる熔岩流及び岩脈を呈し居るもある、此型は淡灰綠色玻璃質中に石英・長石・黒雲母等の斑晶を認むるより、黒曜岩・瀝青岩・眞珠岩等に至るまで包含する。之等を鏡下に檢するに、若し斑晶あらば玻璃質斑狀構造を呈し、該斑晶は石英・正長石・斜長石及び黒雲母にして、其量は此順位である。而して何れも全く新鮮にして、變化を受けて居らぬ。唯石英粒は不規則なる外廓と、細微龜裂を有し、融蝕せられて居る。正長石は多く自形或は半自形にして、屢々カールスバツト式双晶をなす。斜長石も亦概ね自形或は半自形、アルバイト式双晶を普通とし、カールスバツト或は又稀にペリクリン式双晶を兼ねるも見られ、多く累帯構造を示す。最大對稱消光角 10 度附近にして灰曹長石級ならむ。黒雲母は黒褐色より淡黃褐色に至る強き多色性を呈し、0.7 耗の短冊状をなすものがある。石基は淡色玻璃の墨流し中に僅に副成分たる磁鐵礦微粒が黒雲母に附着せるを見る程度である。

以上の各型石英粗面岩類は斜長石を全部多少に拘らず混合し、正長石との量的比率は極めて區區である。寧ろ大部分が全く斜長石英粗面岩に屬し、僅に一部分が純然たる石英粗面岩と見るべき位でもらう。是本道のみに限らずして、我國內の本岩と稱するを嚴密に再檢討せば、石英安山岩と命名すべきさへ普通鑛業家は一般に「リバ」と俗稱し居るもある。茲には安山岩類とは大體判然と區別せるも、從來の岩石名を出來る限り尊重して、單に石英粗面岩なる類名を以てし、鑛石との關係檢討に重點を置く事とする。

扱て石英粗面岩を明に姉妹岩とする金鑛派、規ち本岩に運鑛せられしと認めらるる夫は、東部北海道にありて、武華・昭和・生田原・北ノ王・矢劍・隆尾・鴻之舞(元山本鑛床方面大部分)・沼ノ上・雄武威・北隆・歌登及び珊瑚の 12 鑛山と、西部北海道にありて、僅に轟鑛山 1 鑛山とである。之等の外、火成岩の破片さえ未發見地たる音羽鑛山の如く、周圍の狀況及び内部の模様より本岩に關係せる如く推察さるるあるも、之は將來に保留し、茲には省略してある。而して鴻之舞・北隆・珊瑚・轟等の如く、同域内に安山岩の逆發もありて、最前者にありては別に其姉妹岩たる鑛床も發達し居り、最後者にありては夫を一部なりとも母岩とし、多少疑問の存するもあるが、其他は全部確定的である。規ち大部分本岩以外姉妹岩として絶體的に考へ得ざる鑛床のみである。

本岩と後記安山岩と互に姉妹岩として、夫々に關係せる鑛床の性狀並びに鑛石の内容等の差異特質などに就いては綜合的に後に結論する事とし、茲に先づ本岩の各型と夫等との關聯を聊か検討してみる。豫め本道にありて、金鑛床生成後一部分にても發達せる本岩を探り擧げるならば、(2) 流紋狀石英粗面岩及び (6) 多孔質石英粗面岩の一部と、(6) 玻璃質石英粗面岩の全部が問題とされるであらう。則ち鴻之舞鑛山の元山本鑛床・第 1 及び第 2 鑛床は本岩の (1) 及び (2) の兩型を姉妹岩と

して生成せりと認められるが、夫等の上位には熔岩流が臺地をなし、其被覆するところとなり居りて、第1・第2及び第3鑛床の露頭は勿論、轉石すら地表に發見し得ざる狀況なる事、茲に本篇第一章中に述べし通りである。此熔岩流臺地を構成せるものに、(a)及び(b)の一部が(c)型を混交し居り、其更に上位に玄武岩熔岩流臺地が載つて居る。此外には(a)及び(b)型は(c)型と共に或は母岩となり、姉妹岩として鑛床より明確に先に侵入・逆發し居るのである。つまり鴻之舞の鑛床は少くとも上記元木鑛床の大部分丈でも他の(a)及び(b)型を母岩或は姉妹岩とせる鑛脈(例へば北ノ王地帯等)より古く發達せし事を識るのである。之は(a)及び(b)型が皆同時侵入・逆發せりとの假定の下、其基準に據れる推定に外ならない。併しながら適に本道、殊に近接せる鴻之舞と北ノ王地帯の鑛脈が何れも同時期生成とせば、少くとも(a)及び(b)型の内、一部にても新舊2様の侵入・逆發時期があるべきを想定せねばならぬ。然るところ鴻之舞臺地を構成せる(a)及び(b)型は北ノ王地帯に連続し、(c)型は大體共同に失はれて居る。換言すれば鴻之舞の(a)及び(b)型は北ノ王地帯の夫等そのものにて、(c)型は後次的に混交して同時期の逆發でなく、此地方の(a)と(b)及び(c)型は大體侵入・逆發を等しふせるなるべしと言へるのである。此事は後に他の方面より立證し得るが、茲には單に上記丈に止めて置く。

而して(c)型を母岩或は姉妹岩とせるは絶無にして、常に本道全鑛床生成より新しく逆發せるを認める。結局(c)型は最近逆發にて鑛床生成後の産物として問題が解決せるも、(a)及び(b)型には聊か疑問が残され居るのである。が、之等に興味あるは次の事實である。今(c)型は(a)型の局所の周縁部の隨伴産物なれば、暫らく(a)型のみを就きて論述すあ事とする。

鴻之舞鑛脈の一部を被覆せる(a)型が北ノ王地方に來りて、先づ隆尾・矢矧・北ノ王・生田原・昭和及び武華等の母岩ともなり又姉妹岩として考へられて居る。而して其連続は再び南方へ台地狀を呈して發達し、常呂鑛山方面の地表を被覆し、其被覆せる(a)型にも小鑛脈(休業中)が見られる。此(a)型を基準とすれば、鴻之舞の一部鑛脈も常呂鑛山も其下部に被覆されて、前者は(a)及び(b)型と、特定のプロピライト化安山岩を、又後者は特定のプロピライト化安山岩のみを姉妹岩とし、他の上記諸鑛山鑛脈は其(a)型自身の中に胚胎し居る現狀を見るのである。要するに之等此地方の特定のプロピライト化安山岩が果して何れも同系同時逆發なるかも問題に加はり來るも、凡そ鴻之舞・常呂は鑛脈・鑛石何れも相酷似し、共に他の上記諸鑛山の夫と格段の相異が見受けられる。此事は再び後記するが、兎も角も母岩の層位等より觀るも、總て少くとも鴻之舞・常呂鑛脈は上記諸鑛山鑛脈より古く、且下底に此地方の中生層に接近して發達せる狀況が看取出來るのである。而して上記諸鑛山鑛脈を胚胎せしめし(a)型は隆尾に最も明瞭に全貌を現し居れるを以て、今同鑛山内の狀況を事實の儘記載し、論者の考へを聊か加へてみる。

隆尾鑛山の記事は既に各論中にあれば、單に(a)型に關する事實を摘録すれば次の如くである。則ち姉妹岩の大部分は此(a)型であるが、現在稼行中の神社坑及び昭永坑内に其流紋狀模様が判然と窺ひ得られる。之等兩坑口は仁田川を挟んで互に大體向ひ合ひ、前者の坑口附近にては(a)型の流

紋が仁田川に向つて傾斜し、後者にありても同様に、宛も該河川を中軸として向斜構造の如き状況を呈して居る。而して神社坑口の奥は自然破碎の(㊦)型角礫状石英粗面岩となり、小斷層夥しく發達して斷層角礫岩と前記含凝灰岩塊、石英粗面岩質角礫岩より角礫岩状凝灰岩等に移化する。他方昭和坑方面にては其坑口附近より奥に進めば、流紋は次第に逆の方向へ僅に傾斜せんとして殆んど水平となり、こゝに靜穩なる無流紋状(㊧)型を僅かの間なれど見る。かくて更に其奥にては再び流紋状を呈し來り、幾多小階段大斷層の發達により分斷せられながら依然流紋状は轉移しつつも持續し、其状景はさながら水成岩層理の夫の如くである。此層理に似たる流紋状(今後「流紋理」と假稱する)は極めて鮮明にして、大きく波形を畫き、斷層等の爲攪亂せられざる部分の水平箇所は流紋理を呈せざる(㊧)型なるは上記の通りにて、實に注目に値する事實である。是本岩迸發熔流の際、既に波形を畫きつゝありしを物語り、昭永坑方面にては北方仁田川に向つて概ね單斜的であつて、水平箇所は熔流の際極めて平靜なりしを想はしめる。然るところ其流紋理の傾斜には甲・乙・丙等の各斷層間に轉移せるありて、或は直立に近く急斜せるあり、或は又殆んど水平なるありて其變轉・變位正に著しきものがある。但しかゝる箇所殆んど水平なる部分は無流紋の(㊧)型にあらざるも亦注意せねばならぬ。尙斷層作用の爲轉移せざる箇所の流紋理が50度内外の急斜せるを見るは意外にして、熔流状態の時、かくの如き急流をなせりとは信ぜられぬ。否寧ろ水成岩層理に褶曲作用を認むる如く、本岩にも斷層作用と共に該作用の働きたる爲、當初の波形が或程度壓縮されたる結果なりと解釋すべきならむ。而して其極限を超越せる部分は斷層を生じ、若しくは壓縮破碎状態を呈し、角礫状となりしなるべし。されば本岩が流紋理を示せるが故に、上記の模様を詳かにする事可能なるが、火成岩としてかくの如き構造状況を目撃し得るは頗る貴重な現場なりと云ふべきである。

北隆鑛山鑛床にありても亦此(㊦)型を姉妹岩とし、隆尾と極めて相酷似して更に興味ある實例を提供し居る。當山に於いて鑛床生成の機構を次の6期に分ちて考へられる。

第1期は(㊦)型流紋状石英粗面岩の當初波形熔流の行はれたる事隆尾と殆んど同じく波底の水平なる部分なる部分は無紋(㊧)型である。

第2期は、褶曲作用と初期斷層作用と壓縮破碎作用とに因り、流紋理の後次的急斜・舊斷層の發達・未固結角礫状石英粗面岩の構成等を生じた。

第3期はカオリン化作用及び珪化作用、之等の結果、或部分には白色粉末状の部分と、或部分殊に舊斷層も爲に珪化硬結して堅靱なる岩盤若しくは岩脈様斷層を形成した。

第4期は裂隙を生じ、之に漸次鑛化充填作用を見、諸鑛脈を生じ、其間にも多少の地殻變動を認める。

第5期は鑛床生成後の斷層作用にて、新走向斷層が鑛脈に沿ひて發達し、殆んど脈を見失はしむる事などの被害なく、反つて二次的富化作用に寧ろ好影響を及ぼして居る。

第6期は安山岩の迸入・迸發にて、地中に全く不規則なる岩株・岩舌状に一部鑛床地帯を貫き

て攪亂を敢えてし、更に地表に出て、は板狀節理を呈して、鑛床を被覆して其露出を防げて居る。而して地形の多少の變化ありしならむもかくて現在に到る。

以上を要するに北見産金地方の夫々産狀内容の全く同じき(⇒)型石英粗面岩のみに就いて考ふる時、兩鑛山の如く約86料を隔てたる遠距離まで該型種の相當廣範圍に發達せるを識ると共に、之が姉妹岩たる鑛脈賦存状態の何れも極めて相酷似し居るに氣付かされるのである。則ち前記13鑛山の内、鴻之舞・珊瑚及び轟の3鑛山を除き、武雄・昭和・生田原・北ノ王・矢矧・隆尾・沼ノ上・雄武威・北隆・歌登等10鑛山は全部皆此(⇒)型に關係せる鑛脈を稼行し、何れも脈巾狭く、延長も大なるは少く、概ね小脈乃至細脈と看做され居れるもののみである。夫々の内容亦共通點頗る多く、大體同系の鑛脈近似せる鑛石型を産して居る。(鑛石型に就いては後に吟味する通りである。)

而して此(⇒)型に直接漸移的關係にある一方(↗)型と、他方(⇨)及び(↘)型に就いて觀るに、又之等には夫々局地的に差異が認められる。則ち(⇒)型及び(↗)型のみ發達して他を缺ける沼ノ上及び雄武威兩鑛山の如きあると、(⇒)型・(↗)型及び(⇨)型を加へたるのみの武華・矢矧・隆尾・北隆及び歌登の5鑛山と、(⇒)型・(↗)型・(⇨)型及び(↘)型まで何れも見らるゝ昭和・生田原及び北ノ王の3鑛山等、(⇒)型には皆關係を有するも、他の型の存在は區々である。然るに鴻之舞及び珊瑚の兩鑛山には(⇒)型其他を姉妹岩として見ずして、(↗)型及び(⇨)型のみ發達し、鴻之舞の一部鑛床を(↘)型を混交せる(⇒)及び(↘)型が熔岩流台地を呈して被覆し居れるは前述の通りである。西部北海道の轟鑛山に於ける石英粗面岩類は東部方面と、果して同時同系の侵入・迸發なるか聯絡不明なれど、(↗)(⇨)型及び(⇨)型を見出す。然し(↘)型も(⇒)も發見し得ざるのみならず、(⇨)型も流紋理を呈せざる(↗)型及び(⇨)型の角礫狀である。而して(↘)型に似たる母岩あれど、これは含凝灰岩塊粉石英粗面岩質角礫岩の風化作用を受け多孔質となれると、多孔質角礫岩狀凝灰岩とである。尙西部地方には(↘)型が全く發達し居らぬは注目すべき事實であらう。

かくの如く、本道の石英粗面岩類は詳細に検討すれば、全部を一様に取扱ひ得ざるも、大部分が姉妹岩たる重要な役割を受持ち、内(↘)型玻璃質のみ全部鑛床生成以後の侵入・迸發を認められる。尙(↗)型普通及び(⇨)型粗粒の夫は鴻之舞・珊瑚及び轟等の大鑛脈岩として發見され、他の小鑛脈系に關係せざるが如くである。然るところ(↗)型は(↘)型細粒と漸移的なる部分ありて、又(↘)型は(⇒)型流紋狀の一部に見出さるゝ等頗る複雑微妙なる關係にある。要するに本岩類は大部分が鑛脈生成に極めて密接なる關係にある事實は見逃し得ぬのである。

(A) 安山岩類——一般的に先づ本岩を次の如く大別する。則ち本道の淺熱水性金鑛脈生成以前侵入・迸發の岩類(前期安山岩と假稱)と、以後の夫(後期安山岩と假稱)とに分つ。前者は茲に鑛床に直接關係を有する重要なを包含するも、後者は鑛床を被覆或は貫き、邪魔こそすれ有害無益の型種である。普通之等を古期(或は舊期)と新时期とに分てるが其間の境界の基準が確然として居ない。例えば最新期の現在活火山を構成せる型種は問題なきも、火山形態を既に失へる新しきと、未だ其形骸を辛じて保てる古きと、或は岩脈狀或は岩床狀等時代的對比の頗る困難なるものなしとせぬ。

仍つて茲には鑛床生成時期を基準とし、其前期と後期とに大別せる次第である。

(甲) 前期安山岩類——鑛山附近の本岩は 僅に大金鑛山の一局部を除き 他は例外なく全部プロピライト化作用を受け居れる事は前述せし通りである。而して單に之等をプロピライト化安山岩として取扱へば至極簡單なるも、夫々内質に就いて検討すれば、各原岩の異なる型種なるも認められる。又全く其原岩の既に判定不能にまで變化せるもある。仍つて可能範圍に於いて夫々の原岩を追及し、以て鑛床との關係を検討してみる。然る時大體次の種を見出す事が出来る。

(イ) 含黒雲母斑狀複輝石石英安山岩・(ロ) 斑狀紫蘇輝石石英安山岩・(ハ) 含石英紫蘇輝石安山岩・(ニ) 含石英角閃石複輝石安山岩・(ホ) 複輝石安山岩。

以上の如く、全部に斜長石の外、皆紫蘇輝石を多少に拘らず含有し居るは注意すべきで、又石英が大部分に混入し居れるも注目に値する。茲には各個の岩造鑛物の詳細なる記載を省略し、極めて簡単に夫々の産状と特徴とを述べ、専ら鑛石との關係を検討する事とする。

(イ) 含黒雲母斑狀複輝石石英安山岩——鴻之舞鑛山の南東方イナウシ澤に岩脈状をなせる外、此附近に多く發達する。斜長石及び石英の斑晶顯著にして、前者の如きは往々徑1 糎内外に達せるものある。鏡下に檢すれば、之に多色性强き黒雲母の約0.6 糎以下の小晶散點せるを認め、一方斜長石英粗面岩系に連絡せるもの、如きも、他方兩輝石を相當量含み斜長石は普通アルバイ式双晶・屢々ベリクリン式双晶・累帯構造を示せるもの少からずして、中性に近き種である。石基は概ねハイアロピリチック構造を呈し居る。

(ロ) 斑狀紫蘇輝石石英安山岩——本岩は鴻之舞鑛山6 號坑附近に岩脈として鴻之舞層群(北見地方新第三紀層最下部)を貫けるが其代表である。外觀淡黝灰色粗鬆質、有色鑛物の綠泥石化質物斑點及び黄鐵鑛の細結晶散在せるを見る。鏡下に半晶斑狀構造を呈し、斑晶は斜長石と紫蘇輝石(兩者略等量)・石英(多くない)、普通輝石の存在は不明である。就中紫蘇輝石は自形、2 糎餘の大品ありて、淡黄褐色—淡黄綠色の多色性稍々著しきものがある。多くバスタイト化其他變化甚だしい。石基は玻璃質に富める隱微晶質構造、淡褐灰色を呈せる中に杏仁狀空隙を有し其周邊に綠泥石質物、中心部は後次生方解石を以て充さる。

(ハ) 含石英紫蘇輝石安山岩——本岩は鴻之舞鑛山三王坑通洞坑内外其他に産し、多く山塊をなして居る。上記の(ロ)型に内容は似たれども、其外觀は大いに異にする。則ち彼は紫蘇輝石の巨晶、斜長石及び石英の斑晶目立てる斑狀、淡黝灰色粗鬆質、此は斑狀を呈せざる比較的緻密質にして帯綠暗灰色を呈する。而してプロピライト化作用を強烈に受け、鏡下に觀るも斑晶は著しく分解汚濁せられたる斜長石と殆んど全く綠泥石化せる有色鑛物(殘片は皆紫蘇輝石)を僅に見、夫等の中に不規則他形の融蝕小晶の石英粒が少量含有され居るのみ、石基は原構造不明なるも、粗粒完晶質なるもの、如く、主として汚濁せる斜長石と綠泥石及びウラル石に變ぜる輝石類、珪化作用による二次的石英及び相當量の方解石の生成し居れるを觀る。

(ニ) 含石英角閃石複輝石安山岩——本岩は後記(ホ)型と共に手稲鑛山の鑛床母岩にして、又姉妹

岩たりと認められ、岩脈・岩床・侵入岩塊とし産する。

(9) 複輝石安山岩——手稲鑛山の外、鴻之舞鑛山内隨處に岩脈として鴻之舞層を貫けるものが大部分本岩である。又大金鑛山にありては鑛床附近のみプロピライト化作用を受け、其遠かれる部分は全く該作用を受けざる状態にあるも見受けられる。而して著しく粗粒質なるより緻密質に到るあり、以上の諸型と同様、熔岩流として、或は集塊岩を伴ひて産しない。是後期安山岩中の同質岩型(9)と直に容易に分別し得るところである。

鴻之舞鑛山に岩脈として産するは外觀帶綠黝灰色緻密にして、斜長石及び綠泥石化せる輝石類の小斑點を僅に認め得るも、多くは之等を認め得ない。鏡下に檢すれば、一般に分解著しくして、有色鑛物は大部分綠泥石質に變じ、又炭酸化作用を多く受けて居る。斜長石は曹灰長石附近ならむも、之亦新鮮なるは少い、石基も汚濁し、黃鐵鑛微粒散點し、總てプロピライト化作用を深刻に受け居るが見られる。

大金鑛山方面にはプロピライト化作用を受けざる所謂「黑色安山岩」が其周縁部に漸移的に發達し居れるを以て、内容等組織を明確にし得られる。則ち當山坑内にては旭向坑方面の零米地並附近に著しく發達し、黑色緻密なる相當基性に見ゆると、然らざるとある。又斑狀なるもありて、鏡下に斜長石と普通輝石の斑晶、稀に普通輝石と紫蘇輝石との聚成を認める。之等輝石類は結晶の外廓が融蝕作用を受け圓味を帯べるが特徴とする。而して當地方の本岩には紫蘇輝石が一般に少く、寧ろ含紫蘇輝石安山岩と稱すべき型種である。

以上の前期安山岩類は上述の如く、鑛床附近に於いて多少に拘らず皆何れもプロピライト化作用を受け居れる型種であるが、夫々原岩の比較的判明せる部分に就き吟味したのである。該作用の著しく強烈なるは其原岩の何れたるや全く確認する事不可能に近きあれば、一般には總てプロピライト化安山岩として取扱ふを便利とする。

今此プロピライト化安山岩を姉妹岩とせる鑛脈胚胎鑛山を舉ぐれば、前表に示せる如く、東部北海道にありて、常呂・留邊蘂・鴻之舞(元山第3鑛床・俱知安内2號坑鑛・5號坑鑛・6號坑鑛及び三王坑本鑛床)並びに徳星の4鑛山、西部北海道にありて、手稲・光龍・惠庭・千歳・禮文・靜狩並びに大金の7鑛山である。而して之等諸鑛山鑛脈の姉妹岩と看做さるゝ安山岩類は局部的に相當基性に見ゆる部分あるも、原岩判明せる範圍に於いて總て、紫蘇輝石を含み、斜長石亦中性に屬し多く石英を交へ、黒雲母を混するさへある。尙東部地方には西部地方より以上酸性に近き型種に富めるは、前地域に石英粗面岩の發達顯著なると何等か因果關係あるべき感を懷しめられる。更に注目すべきは本岩類に石英粗面岩類に夥しかりし破碎作用なく、従つて角礫岩狀を呈するものの絶無なる事實である。斷層作用による斷層角礫は東部北海道地區の留邊蘂・鴻之舞5號坑等に見らるゝも、全く局所的であつて大規模でない。是、岩質に基因するか、將又本岩侵入・迸發時期に地殼運動の僅少に止まりたるか、何れにしても後期安山岩類の屢々集塊岩を伴へると共に想ひ合せて、何物か考えさせらるゝ現實である。兎も角も本岩類に關係せる鑛脈胚胎地域は夫々地表近くは別と

して、一般に概ね北ノ王地帯・隆尾・北陸等に於ける石英粗面岩類に見る如き攪亂状態を全々認め得ない。之等の諸事實は鑛床生成時期・其當時の状況・鑛脈性等狀に就き、夫等の検討上大いに參考とすべき資料たるならむが、又産金状態考察上に關聯せる故、後に論述を繼り、茲には單に夫等を指摘するに止め、後期安山岩類の概観に進む事とする。

(乙) 後期安山岩類——當岩類は鑛床生成以後侵入・迸發せる種より現在火山形態を構成せる最新期の種まで、極めて地積上廣範に發達せるのみならず、又型種も各地各様に互り、之等を詳細にするは本文に寧ろ無益である。故に鑛床地域のみに限り、前記安山岩類と密接なる存在を示して從來姉妹岩なるが如く誤認され居たる種に就き極めて簡単に斜述し、専ら前者との判別を明かにするに力むる事とする。今夫等の主たる型種を列挙しみるならば、次の如くである。

(㉑) 含石英複輝石安山岩・(㉒) 角閃石安山岩・(㉓) 輝石安山岩・(㉔) 複輝安山岩・(㉕) 安山岩質玻璃岩等。之等も更に細別し、又相互中間種などを分つ時は、頗る多種多様の型種となるべきも、そは岩石學的研究に屬し、殊に鑛石には全く縁遠き後期の類なれば、可能限りに略述する。

(㉑) 含石英複輝石安山岩——珊瑚鑛山附近高所山嶺に熔岩流狀を呈して發達し、板狀節理顯著である。灰色石基に白色斜長石斑晶夥しく點在し斑狀緻密質型種に屬する。鏡下にも斑晶は斜長石を主とし、兩輝石及び石英を交へ、石英は新鮮なれど融蝕微龜裂に富む。石基は微硅長岩質を呈し、一部脱玻璃作用の痕跡を認める。而して何等プロピライト化されて居らぬ。

手稻鑛山にありても、手稻山頂より中腹に熔岩流狀又は岩脈狀を呈して發達し、全くプロピライト化作用を受け居らざる新期岩種として容易に判別し得られる。

(㉒) 角閃石安山岩——本岩も亦珊瑚鑛山附近に僅かなれど分布し、角閃石の稍々大なる柱狀斑晶が目立てるも、鏡下に檢すれば斜長石斑晶概ね小形なれど最も多量である。石基はパイロクキンチック構造を示し、長石・輝石及び磁鐵鑛の微晶群在し居る。

留邊葉鑛山方面にては古生層及び石英粗面岩を貫ける岩脈として見られ、鏡下に輝石並びに石英の破晶を混する部分がある。

靜狩鑛山地方にては海岸地帯に大山塊を構成し、頗る顯著なる發達をなし、含角閃石石英安山岩に屬する型種を多く見る。

(㉓) 輝石安山岩——留邊葉鑛山方面に熔岩流狀を呈して前期プロピライト化複輝石安山岩を被覆して其後に迸發し、淡灰乃至黝黑色緻密質にして、明瞭なる縞狀構造を示して居る。

珊瑚鑛山にも出現し、一般に斑狀を呈する。而して含紫蘇輝石安山岩を経て、後期複輝石安山岩(㉔)に漸移せる如く見受けられる。

(㉔) 複輝石安山岩——前期安山岩類中の同型種(㉑)はプロピライト化作用を受けて岩脈・岩床及び侵入岩體として發達せしが、此後期の夫は何れも該作用を受け居らずして大部分熔岩流狀を呈し、屢々其集塊岩を伴ふ。鴻之舞鑛山地區にては前期型を鑛脈と共に直接其集塊岩を伴ひ、夫等の上位に熔岩流として被覆し、明瞭に前後兩期型を産狀に據りて判別し得るのみならず、プロピライ

ト化と其内容を多少異にせるを見る。則ち後者(2)は斑狀顯著にして、斜長石・普通輝石及び紫蘇輝石の斑晶極めて明瞭である。

(1) 安山岩質玻璃岩——本岩は石英粗面岩質玻璃岩と一見區別困難なるも、彼の必ず細き墨流し様流紋狀構造を示せるに、此は夫を認めざるか又は縞帶狀を呈する。而して斑晶を含めるは斜長石と普通輝石とに限られ、新鮮なる破面は樹脂光澤を有する。北陸鑛山の北方、其支山雄武鑛山(休業中)附近の海岸20米段丘崖に幅員約1.5米の岩脈を成して流紋狀石英粗面岩を貫けるは輝石安山岩質の松脂岩にして、肉眼的斑晶として僅に斜長石・輝石の散點せるを認められ、鏡下に尖等の外、無数の毛晶縞狀に排列し、他は殆んど皆玻璃より成る。其他の地域に産するも大同小異にして鑛床とは全く縁遠き型種である。

以上を要するに本岩類は大部分熔岩流を成して上位に發達せるもの多く、プロピライト化作用を受け居らざるのみならず、板狀節理又は柱狀節理顯著なるありて、現状を詳細に觀察する事に據つて前期の夫と判別比較的容易である。殊に集塊岩を伴ふ場合、鑛床を被覆する事夥しく、全部有害無益の型種のみである。

第二節 深熱水性鑛脈

當節に於いて其賦存状態を吟味せんとする深熱水性鑛脈は所謂古期の「老鑛脈」にして、本道にありて目下唯1箇所稼行し居るのみである。則ち北見國瀧ノ上鑛山に見る外には現在他にはない。仍つて同鑛山の状態を検討せんとするのであるが、大體各論中に述べたる通りにて、茲に再び繰返す必要はあるまい。今其要點を摘録し、以て専ら前述淺熱水性鑛脈の賦存状態と對比的に論述を試みる。

瀧ノ上鑛山の鑛脈は主脈4條、内3條を稼行し居り、何れも雁行狀に大體平走し、北60度西の走向、東方へ直立に近き急斜をなす。之等の外、無数の石英細脈が母岩及び主脈内にも入り込めるも、皆殆んど含金せざるを以て問題とするに足らぬ。是淺熱水性細脈と大差がある。而して稼行鑛脈の形狀は著しく不正規にして概ね太短きレンズ形の連続なるが其斷續は常なく、屢々之を見失ひ、小斷層に切斷されて全く其姿を隠す事頻繁である。此太短く連續性に甚だ乏しきは本鑛脈の一大特徴である。

稼行鑛脈中最も走向延長大なる北1號脈の如きも約200米を出でず他は到つて短い。脈幅は頗る不定にして、採掘可能範圍が1米内外を往來するを最良とする。鑛石の品質は後述する通り、含金全く不均等なれば、鑛脈賦存状態と共に淺熱水性鑛脈と極めて其趣を異にする。母岩は從來古生代と稱せられ居れる漆黑色粘板岩にて、鑛脈は大體其劈開面に沿ひて生成し居る。又姉妹岩と看做すべきは域内に石英斑岩々脈3條が延長約800米平走し居れる外、他に火成岩を地表に見ざるも、域外に花崗岩の小露出あれば、之等の間に何等かの關係あるものゝ如く考へられる。

後志國に正業鑛山なる試掘中(未だ出鑛せざれば本文に省略)の小鑛山がある。同所は渡島半島地方の古生層を貫ける花崗岩内の石英鑛脈を採鑛し居りて、含金は確認され、該脈が古生層地域に

も發展せるを現實に見られる。上記の瀧ノ上鑛脈と極めて賦存状態類似し居れるは注目に値する。

かくの如く當鑛床は前述の淺熱水性鑛脈と其賦存状態に於いて既に著しく差異を認められるが、其鑛質合金状態等亦相當の相違あるのである。之等は再び綜合的に後に論述する事とする。

第三節 單純交代鑛床

本鑛床は東北地方より西部北海道に亘りて分布せる黒鑛型にて、特に金銀を主要目的物として稼行中の2鑛山に就き専ら検討する。則ち洞爺及び大玖の兩鑛床は大體相似たる賦存状態にて、共に新第三紀綠色凝灰岩中に不規則なる鑛塊をなし、走向傾斜等判明せず。後者にありて多少南一北に延びたる橢圓筒状を呈し居る。

元來凝灰岩内に鑛床の發達せる場合は、鑛床生成以前硅化作用等にて硬結せる部分は別として、一般に裂隙が規則正しく連続性を保ちて生ずる事稀であつて、寧ろ甚だ不規則なる細裂帶若しくは細裂囊に鑛化作用が行はれ居るが普通である。是其岩質の然らしむるところにして、何等敢えて怪しむに足らぬ。而して山來黒鑛々床は裂隙あらば之をも充填し鑛脈状を呈するも、豫め其先驅として上昇する鑛化瓦斯は多孔質脆軟なる岩石を需めて益々脆化作用を行ひ、之に誘導せられて鑛床を構成するが故に、凝灰岩等は最も好適の母岩たるべき岩質と看做し得る。従つて其鑛床形態が大部分不規則なる塊状を呈するも諒解に難くない。然れども當初黒鑛々床を構成すべき含瓦斯鑛液が上昇し來り、弱所を需むる際にそこに構造上に其上昇を容易ならしむる何物かゞ存在すれば、最も抵抗少き其箇所へ向はんとする傾向あるべしと論者は考へる。他の相當判明せる黒鑛々床の賦存状態を觀るも、皆然るを識るのである。上記2鑛山は探鑛未だ充分ならずして、かゝる検討も漸く昨今開始されたる事情なれば、今後の發展を期待し、茲には専ら後述の鑛石研究に重點を置く事とする。尙上記2鑛床の姉妹岩は共に石英粗面岩類にして、實は斜長石石英粗面岩に屬する稍々基性に近い。大玖にありては同岩より石英安山岩と稱すべき型種に漸移的關係にあり、鑛床は石英安山岩山塊中に取殘されたる綠色凝灰岩内に胚胎し居る。而して石英安山岩は斜長石石英粗面岩の石英斑晶が細粒となり、正長石が減じて斜長石類の量を多少増せる程度にして有色鑛物到つて少く、プロピライト化作用も受け居らずして寧ろ普通「リバ」と俗稱する類である。

以上本道金鑛床全部の賦存状態を總括的に概観するに、前述の如く其大部分が新第三紀時代生成の淺熱水性裂隙充填石英鑛脈若しくは重晶石石英鑛脈にして、夫々賦存状態と後述鑛質産金状態と自ら關連せるものがあるが如くである。仍つて後に綜合的に結論し、茲には此程度にて亞に進む事とする。

第三章 北海道産金鑛石の型種と其分類

本道産金鑛石は大多數含金銀石英鑛脈に屬する酸性塊鑛であつて、其他の種は極めて寥寥たるものである。従つて大體の種別とすれば頗る單純と看做す事が出来る。然し同じ酸性塊鑛にしても其構造や内容が相當異なるものと、相類似し居るもの等々がある。而して夫々特徴ある鑛石は何々型と命名し、之に近似せるは一括して纏め、各々を分類し得れば術學上の検討に便宜なるのみならず、

實際上の取扱ひにも役立つしめ得るであらう。例へば母岩粉粘土等を多量混交する鑛石と然らざると、又滿俺土などに被覆され居ると然らざると、更に結晶質石英鑛と膠狀石英鑛と、尙軟質と硬質と採鑛・選鑛・製鍊・運搬其他に夫々適宜の處理を必要とすべきである。

茲に型種の命名は産地鑛山名を冠せるも、其名が該鑛山産全部の鑛石型を代表する意味にあらずして、其鑛山内に産する鑛石中に特別に命名せる附號に等しき假名なる事は前後の記事にて察せられる通りである。然し大部分は各々鑛山の代表的鑛石或は重要鑛石と看做し得る。又少數は單に特異性ある鑛石を取上げたるもある。而して後述の如く、18型種に分ちたるが、之等に普通一般型其他本文に省略せる試掘鑛山にて例へば機械的二次鑛床たる含金硫化鐵鑛の殘留鑛床金鑛石などを加へ來らば更に型種を増す事となる。今各型種名を擧げれば次の如くである。

(a) “鴻之舞型,, (b) “留邊藥型,, (c) “隆尾型,, (d) “生田原細脈型,, (e) “北ノ王型,, (f) “千歳型,, (g) “沼ノ上型,, (h) “瀧ノ上型,, (i) “雄武威型,, (j) “北隆型,, (k) “珊瑚型,, (l) “德星型,, (m) “手稻型,, (n) “惠庭型,, (o) “靜狩型,, (p) “蕨型,, (q) “大金型,, 及び (r) “洞爺型,,.

亞に以上 18 型種に就き簡單なる説明を加へ、夫々の型種に屬する鑛石又は其類似の鑛石を纏めて分類を試みる。

(a) “鴻之舞型,,

當型は鴻之舞鑛山・常呂鑛山・音羽鑛山及び碓鑛山一部の酸性大塊鑛の富鑛に見られる。其著しき特徴は極めて緻密堅硬にして韌性に富み、容易に破碎され難く、完全對稱又は非對稱綫狀構造を呈する。其綫狀構造は所謂「銀黒」の外、最後の充填物として脈の中央帯に近く特異性ある累帶組織を示す。則ち初期生成の細脈脈の破碎小片と硅化母岩の破碎小片とを大體規則正しく鑛液上昇方に平行配列せしめて、之等含金銀高品位硅酸鑛液にて膠結せる状態を呈する。是、鑛床生成時代地殼變動ありて其活動が鑛脈内の弱帯に於いて行はれたると、且鑛液上昇力の旺盛なりし情勢を物語る。而して所謂「銀黒」と稱せるは從來専ら輝銀鑛と看做され居たるが、筆者の吟味せるところに據れば皆含金銀銅鑛であつて、Cu, As 及び Sb の含有を認める。

(b) “留邊藥型,,

當型は留邊藥鑛山・矢矧鑛山・隆尾鑛山の一部・沼ノ上鑛山の一部・靜狩鑛山の大部及び碓鑛山の一部等に産する酸性泥粘土小塊鑛として、多く滿俺土などを交へ、暗灰色乃至暗黒色の汚泥質鑛石な表現する。則ち鑛脈の全部或は其一部が採掘前、既に走向斷層などの爲自然破碎状態となり、又手掘にても容易に破碎して中塊鑛以上の形態を保ち得ずして、粉末土狀物質と混交せる型である。概ね水分を含み居る爲、後述(e)“北ノ王型,,の如く常に乾燥せる状態に産する帶黃灰白色含小塊粉鑛と外觀上著しき區別を認められる。而して其内容は夫々産地現場により自ら相違し、殊に粘土物質が留邊藥鑛山産の如くプロピライト化安山岩の粘土化せると含滿俺土金銀石英粉の混雜物なると、母岩粉を多く含まざる單に脆弱含滿俺土金銀鑛石粉が大部分を占むるとは品位に於いて甚だしき差異がある。前者にも局部的高品位なるあれども、一般には然らず、後者(留邊藥鑛山産以外殆んど全

部)は概ね優秀にして、屢々稀に見る富鑛を此型に産する。

(c) “隆尾型,,

當型は隆尾鑛山・武華鑛山及び生田原鑛山一部の酸性大塊鑛の富鑛に見られる。其著しき特徴は外觀上鑛石とは認め難き宛も角礫岩の様相を呈し、緻密なれど比較的脆質にて小塊粉になり易い。則ち破碎されたる母岩塊(多く3稜角以下往々10稜以上)と岩粉の混ぜる含金銀高品位硅酸鑛液が膠結し、全體として極めて雜然たる状態である。隆尾鑛山にありては其角礫母岩塊の多くが流紋狀石英粗面岩なるが、其配列は前記(a)“鴻之舞型,,の如き大體規則正しきと大いに異り、變轉極りなく全く無秩序である。且母岩塊は之等の間隙に充填せる鑛液の爲殆んど熔融又は交代等の變化を受けずして、其稜角等も破碎されたる儘である。是、後述(k)“珊瑚型,,の角礫構造の夫と相違し、後期充填上昇鑛液の熱・壓など強大なりし構成と想定し得ない。従つて濃厚鑛液の熱・壓旺盛なりしと看做さるゝ部分に往々見る輪鑛等は共産せぬが、品位は極めて高きものがある。而して少くとも除去し得る大いさの角礫岩塊の中央部(周縁には金銀濃聚)のみにても選別すれば、更に品位を高める事の可能なる型種である。

(d) “生田原細脈型,,

當型は主として生田原鑛山佐呂間區内等に産する極めて含金品位高き細脈にして、一見完全對稱單純綫狀普通白色石英脈の如きも、其兩盤に顯微鏡的網狀微脈が鑛染狀に浸透して、多少硬化作用を及ぼして居る。銀鑛其他硫化物の混交到つて少くして、外觀頗る貧弱なる感を人に與へしめ、優秀鑛たるを識るに困難である。則ちかゝる鑛石は殊に細脈なれば普通重要視されずして見逃され勝なる故、特に注意を要する型種である。

(e) “北ノ王型,,

當型は北ノ王鑛山・生田原鑛山及び昭和鑛山の夫々地表近くの機械的二次鑛床即ち「原地堆積鑛床」として産する帶黃灰白色酸性含小塊粉鑛である。往々單に壓結せられ、又は僅に鑛染作用の爲塊鑛をなすも、極めて容易に粉末狀となる。而して常に乾燥状態にて産し、粘質を缺くを以て色彩と共に前記(b)“留邊藥型,,と區別容易である。下部には(a)“生田原細脈型,,等の鑛脈及び鑛染鑛床の存在ありて、夫等が母岩と混交して自然破碎されたる儘膠結作用を受ざりしものである。其一部は下底盤の小裂隙内に雨水の降下に伴はれ、特種の高品位錳鑛細脈を形成し居る事もある。

(f) “千歳型,,

當型は千歳鑛山、隆尾鑛山の一部及び小鉢牛鑛山の一部に産する完全對稱或は非對稱大柄綫狀構造を呈する酸性大塊鑛である。其大柄綫狀が外觀上此型の著しき特徴たるどころなるが、全部乳白色半透明乃至不透明石英に極めて荒々しく太く又細く密接せずして黒條曲線が平行に配列せる模様を示し、各累帯内外の性状に大差を認めしめない。而して黒條曲線は一見「銀黒」の如きであるが、概ね黃鐵鑛微粒か或は岩粉にして、大體富鑛でない。然し正しく「銀黒」(主として黝銅鑛)なる部分は含金銀品位は頗る高率なるあれば其内容に周到なる注意を要する型である。

(g) “沼ノ上型,”

當型は沼ノ上鑛山の一部分及び矢矧鑛山の小局部に産する酸性大塊鑛である。前記“留邊葉型,”の泥粘土小塊鑛が自然破碎前の状態を保てる無綫粗粒石英密集状をなし、人爲的にも破碎して粘土を混すれば“留邊葉型,”となる内容鑛石である。品位優良なれども、其量の餘り多く産せざるを遺憾とする。

(h) “瀧ノ上型,”

當型は瀧ノ上鑛山のみに産する所謂「老脈」の超酸性大塊鑛であつて、朝鮮方面の金鑛床地帯産には珍らしからぬ種である。現在本道にありて稼行金山として産地は唯一であるが、北見・日高・渡島等の古期(從來古生代と看做さる)の専ら粘板岩と花崗岩發達地域には曾て操業せる深熱水性鑛脈産の同型鑛石を相當見出し得る。而して河床に石英質砂礫として夥しく發見する箇所が少ない。純雪白色硬質石英が粘板岩中の間隙に強壓の元に浸入せる如き感を有し、一部は母岩を交代し、自らの内へも破片を抱き込み、薄紙狀に挟みて宛も「銀黒」の如く擬綫狀構造を呈する部分もある。元來含銀率は高くなく、金も甚だしき不均等の分布をなし、硫砒鐵鑛其他硫化物微晶群に混交して肉眼的金粒が存在する事往々あるに反し、全體としては一般に極めて貧鑛なる型である。

(i) “雄武威型,”

當型は雄武威鑛山の大部分及び此附近雄武威鑛山(日本鑛業、休山中にて本文に記事省略)の一部分に産する超酸性大塊鑛にして、岩崎重三博士の所謂「膠狀鑛石」である。淺熱水性含金銀石英鑛脈として恐らく最も低壓低溫生成の種と信ぜられる。則ち乳白乃至黝灰色の不純玉隨質或は蛋白石質硅酸鑛であつて、一部分綫狀を呈し、外觀(f)“千歳型,”の如き大柄の部分もあり、又不完全なる輪鑛狀を呈する部分もある。更に初期細鑛脈の破碎片粉混亂状態なるを玉隨質石英を以て膠結せる部分もある。後者の部分は(a)“鴻之舞型,”の一部に似たるが如きも、質の差と、破片粉の配列を異にすると、更に之は空隙多く存し、彼は緻密にして頗る強韌なる等相違するところが少ない。而も當型の金は膠狀金として著しく微細なれば、鑛業上の取扱ひに於いて可成りの隔りが認められる。

(j) “北隆型,”

當型は北隆鑛山の酸性大塊鑛に見られ、2種に細分される。其1は中央帯に晶洞の配列せる含滿條「銀黒」條線の明瞭なると不明瞭なると混亂し、全體として幸じて完全對稱構造をなせる普通石英鑛である。他の1は極めて特異性ありて、一見流紋狀石英粗面岩と何等區別し難く、鑛石よりも廢石として取扱はれ勝の種である。則ち石英小斑晶明瞭なる石英粗面岩に綿狀石英塊を混じ、之等を切りて毛狀の黒色細脈が無數に大體平行綫狀に走り、此部分が驚く可き高品位である。極めて注意を要する型種である。

(k) “珊瑚型,”

當型は珊瑚鑛山に大量産する特徴ある酸性大塊鑛にして、角礫狀硅化母岩塊片を混じ、均質純白石英が所謂「銀黒」を伴ひて、其間隙を頗る緻密に充填せる著しく堅硬韌性に富める種である。富

鑛部は殊に「銀黒」の線が甚だしく太く、母岩塊片の周縁を取り囲み、又縞状中に累帯し、後者の部分は宛も前記(f)“千歳型”に極めて酷似して同型と看做し得る。前者の母岩塊片の周縁を取り囲める部分には其塊片が全く硅化交代されて母岩の本質を失ひ、又角礫状が圓球状と化し、輪鑛をなせるも少くない。前述の(c)“隆尾型”の母岩塊片を混ぜる鑛石に比し、遙に高壓高熱濃厚鑛液によつて構成されたる種たるは疑ふ餘地なく、同一型と看做し得ぬ。而して若し角礫状母岩塊片のみを除去する事可能ならば、更に品位を高めしめ得べき型種たるは相似て居る。但し前者より密着度著しき爲其操作の容易ならざるは想定するに難くない。尙「銀黒」と稱せる合金銀分著しく高き累帯の銀鑛は從來輝銀鑛なりと信ぜられ居たるが「含銀」銅鑛たる事明確にして、後次成の濃紅銀鑛が龜裂面に多く見出さるゝも注目すべきである。

(l) “德 星 型”

當型は德星鑛山に産する酸性大塊鑛にして、縞状構造が實に規則正しく完全對稱に殆んど直線的に累帯配列を示せると、不完全對稱に稍々亂れたるとあるが、何れにせよ中央帯に空洞が存在せるが特徴である。而して其合金銀石英の累帯中にカオリン様白色粘土を交ゆるも此型の特異性とす。

(m) “手 稻 型”

當型は手稻鑛山獨特の亞酸性乃至中性雜大塊鑛であつて、重晶石及び石英に自然テルルやテルル銀鑛或は硫砒銅鑛やルソン鑛など黝銅鑛と共成せる外、尙多種多様の鑛物を含む事がある。而して其構造は一定せずして寧ろ亂雜なる累帯を示し、往々筆者の唱ふる「迷路」状を呈する。此型は本道内は勿論、道外にも甚だ稀有の種であつて、臺灣金瓜石鑛山及び新潟縣北越鑛山に合金銀銅鑛として硫砒銅鑛・ルソン鑛等を含める鑛石が多少之に類似せるのみである。

(n) “惠 庭 型”

當型は惠庭鑛山及び光龍鑛山に産する酸性大塊鑛にして、盤に接する部分は大體規則正しき縞状を呈するも、中央帯に近づくに従ひ混亂状態となり、含母岩粉石英・乳白色石英・含酸化滿俺石英又は母岩片等が所所に空隙(晶洞にあらずして粘土化母岩片の溶解跡)を交へて筆者の新提唱「迷路」状構造を示せる頗る特色ある種である。則ち鑛液上昇経路が極めて複雑にして、單純ならざるを示して居る。

(o) “靜 狩 型”

當型は靜狩鑛山の北東方鑛床より其隣接小鈴牛鑛山及び禮文鑛山等に産する酸性大塊鑛にして銀黒若しくは酸化滿俺を交ゆる暗黒色混濁石英と乳白色石英と、之に方解石が加はりて、筆者の稱する「崩浪」状に不規則なる大柄縞状構造を呈せる種である。而して其模様の複雑にして暗黒色混濁石英の多き部分は極めて高品位にて、方解石群晶中には全く金を含有し居らぬが、其周縁は注意すべきである。

(p) “蟲 型,”

當型は蟲鑛山のみに見られる酸性大塊鑛にして、含滿俺土「銀黒」暗褐色石英が帯紅白色陶器様石英などと規則正しく幾多平行配列して、宛も紙を重ねたる如く、細目の縮狀構造を呈する種である。其含滿俺土「銀黒」暗褐色石英の量多ければ従つて金銀の品位優良である。

(q) “大金型,”

當型は大金鑛山特産の亞酸性乃至中性大塊鑛にして、金銀の外に黄鐵鑛・黄銅鑛・方鉛鑛・閃亞鉛鑛等の硫化鑛物を僅かづゝ混ざる石英が往往方解石を交へて不規則なる大柄累帶構造をなせる種である。銅・鉛・亞鉛等は夫々を稼行目的物とするには不充分なる程度の含有量を遺憾とする。

(r) “洞爺型,”

當型は洞爺鑛山及び大玖鑛山等に産する金鑛を主要稼行目的物とする黒鑛々床中の「黒鑛」にして、方鉛鑛・閃亞鉛鑛・重晶石・粘土等の混交せる鹽基性暗黑色中塊乃至粉鑛である。其構造組織等と判然とせざるも、帯葉黑色金屬光澤強き結晶粉を多く含み、粘土少くして比重大なれば大體高品位と看做し得る。

以上にて大體各型に就いて概念的説明を終りたるが、今北海道産金鑛石を夫々分類すれば次表の如くである。

第5表 北海道産金鑛石型種分類表

型 種	産 地 (鑛山名)	含 金 銀 状 態
(a) 鴻之舞型	鴻之舞・常呂・音羽・轟の一部	優
(b) 留邊蘂型	留邊蘂・矢矧・隆尾の一部・沼ノ上の一部・轟の一部	留邊蘂を除き他は皆優秀
(c) 隆尾型	隆尾の大部・武華・生田原の一部	甚だ優秀
(d) 生田原細脈型	生田原の一部・昭和の一部・北ノ王の一部	同上
(e) 北ノ王型	北ノ王の一部・昭和の一部・生田原の一部	概ね良
(f) 千歳型	千歳、隆尾の一部・小針牛の一部	同上
(g) 沼ノ上型	沼ノ上の一部・矢矧の小局部	優
(h) 瀧ノ上型	瀧ノ上	可乃至不良
(i) 雄武威型	雄武威・(雄武)	良
(j) 北隆型	北隆	優 秀
(k) 珊瑚型	珊瑚	優
(l) 德星型	德星	良
(m) 手稻型	手稻	良
(n) 惠庭型	惠庭・光龍	優 秀
(o) 静狩型	静狩の北東部・小針牛の一部・禮文	優

型	種	産	地 (鑛山名)	含金銀状態
(p)	轟	轟		優
(q)	大金	大金		同上
(r)	洞爺	洞爺・大玖		大玖は優秀洞爺は其

之等の外、何等特徴なき全く普通の含金鑛石英鑛石ありて、強いて更に分類すれば不可能ならざるも、かく無意味に細別する必要もなく、反つて繁雜になりて効果的でない。而して以上の18型種も(b)“留邊藥型”、は(c)“隆尾型”、の自然破碎狀鑛石、(e)“北ノ王型”、は(d)“生田原細脈型”、の之亦同様自然破碎鑛石にて夫々の内容を等しくせるも、形態上別型として取扱ふを便とせるは分けてある。又(f)“千歳型”、に漸次滿俺及び方解石を混じらば(o)“靜持型”、となる等互に系統を同じうして内容的に移變せるもある。尙其内甚だしく異型とするは(m)“手稻型”、と(q)“大金型”、及び(r)“洞爺型”、の亞酸性乃至中性並びに鹽基性種であつて、其外は皆酸性含金銀石英鑛石である。又一見岩石と誤認され易き(c)“隆尾型”、角礫岩様富鑛及び(j)“北隆型”、の石英粗面岩様富鑛と(d)“生田原細脈型”、富鑛など珍らしき優秀鑛だけに特に注意を要すべく考へられる。尙(e)“北ノ王型”、粉鑛の火山灰の如きに含金1%以上の高品位鑛あるも他に類例が餘りない。

第四章 北海道産金鑛石の鑛質と含金状態

本道産金鑛石は前述の如く僅かの例外を除けば殆んど全部含金銀石英鑛脈に産し、普通酸性鑛石である。且其大部分は概ね緻密堅硬質韌性に富める鑛質である。而して金粒は殆んど全部著しく微細なる故、之より採金する場合可能限り磨碎する必要がある。然れども亦一部は頗る粗鬆脆弱質韌性乏しく、當初採鑛前に自然破碎作用の爲、中塊以下の塊粉狀になり居るものもある。かゝる塊粉狀鑛石には石英鑛のみでなく、母岩粉其他粘土狀物質を混じ居るか、或は更に滿俺土などを交へ、甚だ汚濁せる鑛石も存する。又黒鑛々床に産する型種の如きは、自然破碎作用を受けずして小塊粉狀を呈し、運搬其他取扱上困難なる状態に産するもある。之等は本道産金鑛石のみに限りたる鑛質にあらざれば、敢えて珍しからぬど、比較的本道に顯著なる發達をなし、他に稀なる北ノ王型鑛石に就きては特筆せねばなるまい。本鑛石に關しては後に特別に吟味する事とする。

今茲に一應各鑛山の産金量を調べ、餘りに産業上重要ならざる鑛石は之を省略し、其重點的に検討を進むる方針を採る。但し近き將來極めて有望なるか、又他の緊急地下資源開發に參考となる種は可及的慎重吟味を試むべし、而して其鑛質は大體近似のもの多ければ、纏めて表示する事とする。

表中「密」は緻密、「硬」は堅硬、「韌」は強韌、「粗」は粗鬆、「脆」は脆弱、「軟」は韌性に乏しき意の略語である。

尙次表には昭和16年度産金量50匁以上の本道金鑛山に限り、夫以下は省略する。

第6表 産金量50 匁以上本道鑛山と鑛質其他

地域	鑛山名	産金量 (匁)	鑛質	含金(銀)率(每匁瓦)	摘要
(I)	鴻之舞	2448	酸性大塊 極密、極硬、極靱	金平均5稀1%以上 銀特多70—200以上	露頭・走向斷層・落合直利等に富鑛部あり、落しは東へ60度内外
(II)	手稻	1629	亞酸性大塊 極密、極硬、靱	平均金14.4 銀133.1(銅0.138%)	テルル金銀・硫砒銅鑛其他33種の鑛物あり、富鑛帶落しは北方へ45度
(II)	千歳	688	酸性大一小塊 密、稍脆、靱	變化顯著不均等0—1%以上	鑛脈品位等變化著しき事本道隨一
(II)	靜狩	657	酸性大一小塊 密、稍脆、靱	金一般低調普通1—15 銀特多	オ銅と平行脈長、他不真落合直利優秀
(II)	珊瑠	301	酸性大塊 極密、極硬、極靱	金平均6以上稀4%以上 銀平均36稀20%	主脈の兩端に富鑛帶各1共に東落し
(I)	北ノ王	266	酸性大一中塊 稍密、稍脆、稍軟	金普通19—37 銀反比特多933—96	落合に直利なし 煖石精鑛石極優秀
(II)	轟	165	酸性大一中塊 密、稍脆、靱	金12—18稀0.1%以上 銀特多450—700以上	各種各様種型あり 馬尾狀鑛脈あり
(II)	恵庭	162	酸性大塊 密、硬、靱	金8—18 銀、金の約7倍	富鑛帶2、各100米共に東落し80度
(II)	大金	142	亞酸性大塊 極密、極硬、靱	金、平均3.9—7.4標準7—8稀1%以上 銀特多62—452	上部肉眼的含金 下部銅鉛鋅鉛鑛混交
(I)	北ノ王	139	酸性粉塊 極粗、極脆、極軟	金20稀1%以上(粗粒金) 銀・金と略等量	表土1米以下粉鑛 厚5米良稀優秀
(II)	大盛	122	酸性大塊		
(I)	徳星	90	酸性大塊 密、硬、靱	金一般低調0.17—17.7 銀普通9—198	落合直利頗る顯著
(I)	生田原	69	酸性小塊 密、脆、軟	金0.1—1.0%前後 銀・金と略等量	粗脈極優秀 上部粉鑛不真
(I)	隆尾	54	酸性大一小塊 稍密、稍脆、稍軟	金8—25富鑛500稀0.2%以上 銀普通20—40稀1%以上	銅鑛には必ず優秀金鑛伴ふ、 角礫鑛亦優秀

表中(I)或は(II)とあるは、夫々(I)東部若しくは(II)西部北海道の地域別を示し、産金量122匁の大盛鑛山は論者が視察直前休業し、爲に各論中に記載せざりし鑛山である。此大盛鑛山(日本鑛業)は渡島國茅部郡森町にありて、北海道工業試験場調査員談に據れば、同町より南西南北約9軒のプロピライ化安山岩山塊中に淺熱水性裂隙充填含金銀石英鑛脈を稼行し居たる山。其他の鑛山産鑛石性質及び含金状態の概要は前編各論及び前章型種説明と上表の簡單なる略記にて大凡を察知するに足るべきが、尙相似たるを纏め、總體的論述を試みる。

上表に示せる如く、産金50軒以上の本道鑛山の鑛石は例外なく全部酸性鑛乃至亞酸性鑛である。而して北ノ王型を除けば、總て殆んど含金銀石英の大塊乃至小塊として、多少母岩塊を混する程度の種である。されば其鑛石内容を構成せる塊片自體は概ね緻密にして、粗鬆質ではない。然しながら夫々密度に於いて相違し、極めて緻密なるより稍密なるまで階層がある。又硬度は極く堅硬

なるより脆弱質なるまでありて、亜の靱度と共に採掘鑿鑿の際、相當の差異を認むるものがある。是母岩の性狀も同様なるが、鑿質は手掘にありても、機械掘にありても、掘進工程に影響あるのみならず、鑿盤等採掘用具の磨滅破損等に關係あり、更に選鑿製鍊等にも検討を要すべきなれば、夫々等級を分つ考てふるは無駄でない。今試みに上記鑿山の代表鑿石に就き等級を分てば次の如くである。

1級 極密・極硬・極靱——鴻之舞・珊瑚(常呂・音羽及び轟一部の鴻之舞型)鑿石。

2級 極密・極硬・靱——手稻・大金(共に上部は1級程度なるも、下部に硫化礦物を混じ、靱性を僅に失ふ。)

3級 密・硬・靱——惠庭・徳星(最も普通の石英鑿脈にして、上記1及び2級の如く極端でない。)

4級 密・稍脆・靱——千歳・靜狩及び轟大部の轟型(石英質個所は密にして靱性に富めるも、内に方解石の混じ又混ぜし部分が稍脆弱である。)

6級 稍密・稍脆・稍軟——北隆・隆尾(母岩たる流紋狀石英粗面岩岩塊等を混雜せる北隆型及び隆尾型は硫酸鑿液に因る鑿化作用行はれ居れども、普通石英鑿より密度・硬度及び靱度何れも稍劣る。)

6級 密・極粗、脆・極脆、軟・極軟——生田原・北ノ王(前者の細脈狀鑿たる生田原型は多少密にして脆軟程度なるも、後者の北ノ王型に到りては正に極端なる粗鬆・脆弱・靱性を全く缺き、金鑿石中かゝる粉鑿は最も珍らしき鑿質である。)

亞に含金状態を通観するに、流石に年50匁以上産金する鑿山は鑿床中何れにか富鑿帯を有して居る。其初生シュウトの確認し得るは手稻に北落しある外全部皆東落しにして、60度乃至80度が多い。而して全般的に上部に含金率高く、下部に低率を示すは例外なき通勢にして、教科書通りである。然し其程度は夫々相當の等差がありて一樣に論ずる事は出来ない。例へば鴻之舞の如く400米下部も尙稼行價値ある鑿石を産するに、轟の如く大體150米以下は鑿脈が依然存続するも、含金率が急減して稼行價値を全く失へるもある。又水平的の含金状態は鑿脈の末端に近づけば貧弱となるを常とし、初成富鑿部は大體鑿脈の中心帯附近に見出す場合が多い。但し落合直り等の特殊の富鑿部は此限りでない。而して落合直りは殆んど全道の金鑿脈に見らるゝも、北隆鑿山の主要2鑿脈には何等之を認めぬ。是兩鑿脈に鑿液が同時に上昇し、其生成の際の條件全く等しかりしを物語つて居る。

二次的富化作用は専ら斷層の影響を受けたる個所に明瞭にして、酸化滿倦の觸媒關係を否定する實例はない。前述せし通り、方解石群晶内部には含金絶無なるが、其周縁には屢々高品位鑿あれば注意を要する。又留邊業或は隆尾の如く、僅量にても銅鑿を見出せば、常に含金率優秀なるがある。されど手稻若しくは大金に於いては方鉛鑿には金を伴ふも下部に閃亜鉛鑿の量が増し來れば既に含金は稼行に堪えぬ程度に低下し、銀は尙繼續し居る實例がある。

含金状態と母岩との關係は寧ろ母岩の性質に因り鑿床の發達状況を異にする爲、間接的影響と

觀るべきである。例へば新第三紀硅化頁岩中に鑛脈として鑛床が發達すれば、其鑛床は大體形態上甚だ不規則ならざると共に、合金状態も亦殆んど均等分布し居る。而して古期粘板岩中の同様鑛床は形態上著しく膨縮ありて、合金状態は更に頗る不均等である。新第三紀凝灰岩中にありては鑛脈としての發達が混亂せる傾向を示し、合金も亦劣勢なるが常に見られる。然るに黒鑛等の交代鑛床には其凝灰岩の多孔質粗鬆なる程優勢なるは本道以外と何等異るところがない。尙石英粗面岩と安山岩とを母岩とせる鑛床の合金状態の關係等何れも直接的因果を見出し得ぬのである。

姉妹岩として石英粗面岩と安山岩が合金状態に如何なる影響あるかは極めて興味ある課題であつて又産業上重要問題である。之を本道 50 町産金鑛山に觀るに概ね次の如き事實が認められる。

石英粗面岩を姉妹岩とせる鑛脈にありては極めて驚くべき初生金銀富鑛を局部的に發見し、珊瑚鑛山を除き小鑛脈に其著しきを見出す。

安山岩を姉妹岩とせる鑛脈にありては千歲鑛山等を例外として一般に合金均等にして概ね走向延長にも傾斜延長にも前者より持続性に富み、大鑛脈が品位も常に優勢である。

二次的富化作用に因る合金状態は各地個々の條件に従ひて異なる故、一律に看做す事は全く出来ない。

今本道以外に珍らしき 2 鑛床の合金状態に就き特に論述し、其他の鑛床の夫は上記程度に止むる事とする。則ち夫等特筆すべき鑛床は北ノ王型鑛石を産するものと、雄武威型鑛石を産するものとである。共に金鑛石として頗る稀有の合金状態をなし、注目に値する存在と論者は認める。就中前者は古期鑛脈を除き、本道の金鑛石に全部多くの銀を伴ふに對して金と略等量位にして、僅かなれども水銀鑛を混する等特殊扱ひを必要とする型種である。

[特 1] 北ノ王型鑛石合金状態

北ノ王型鑛石産地たる北ノ王鑛山地帯は先づ地形上に特徴ありて、宛も處女の乳房の如く豊滿なる圓味ある丘陵台地を呈して居る。最高地點を插鉢山と稱し、標高 7.7.8 米、南より北流する生田原川及び佐呂間川の間を挟まれて、該丘陵台地も南北に長く連り、海退の跡に残されたる地貌を示す。但し台地上には段丘堆積物と認めらるゝ何物も發見する事は出来ない。同地帯は前述せし如く、當地方新第三紀層鴻之舞層群の中上層部に屬する上モベツ層以上の帶黃灰白色乃至淡褐黝灰色を呈せる石英粗面岩質凝灰岩及び同岩質頁岩の互層と、之等を不規則に貫入せる岩床、或は迸發せるソイグイト型石英粗面岩の岩體より成り、總て脆軟粗鬆、硅化せざる部分は土粉狀になり易い地質である。

其硅化せる部分は小穴程度の塊狀をなして一見轉石の如く地表上隨所に發見され、又は地中に累積する。夫等の間には何等連絡がなく、鑛鑄様の多孔質にして合金銀品位の貧弱さは問題でない。

此鑛石産地々域を下部より上部に順次 (1) 不變化鑛床帶、(2) 二次硫化鑛床帶、(3) 酸化富化鑛床帶、(4) 濾過流失鑛床帶及び (5) 露天化表土帶の 5 帶に分ち得る。又斯く分つを便とする。之等の境界は判然たる部分もあり、或は甚だ不判明なる部分もある。更に各帶の厚さの如きも規則正しから

ざる地域が少くない。

(1) 不變化鑛床帯——最下部にありては地表上より何等影響の及ばない當初のままの状態にある初生鑛床帯である。概ね幅員1米以下の細脈或は網脈が何等後次的變化を受けずにある。内に品位高き部分も存在するが大體稼行に堪えるものが多くない。

(2) 二次硫化鑛床帯——前者の上位にありて其更に上位より降下せる主として硫酸鹽類が地下水表面附近にてイオン運動活潑となり、還元して硫化物を作り、辰砂などを銀鑛以外に混じ鑛染状をなして居る。但し此帯の厚さは極めて薄く、僅に1~2米に過ぎぬ。普通二次的富化硫化帯と稱すべき筈の帯であるが、硫化物少く、富化作用も著しくない。

(3) 酸化富化鑛床帯——之は酸化帯の下位の部分にして、最も重要な鑛床帯である。則ち専ら黄鐵鑛の如き硫化鑛物は露天化作用を受けて硫酸鹽類となりて流下し去りし跡へ金粒が殘溜し、一種の化學的二次鑛床を形成し居る上に、更に上位より雨水等に伴はれて機械的に降下し來れる金粉が加はり、濃集せる富化鑛床帯である。此帯にありては局部的に1%以上の含金せる部分が往々發見せられ、平均しても10瓦を下らざる鑛石を採掘する事も不可能でない。北ノ王鑛山内が最も此鑛石に恵まれ居りて、北ノ王型の名を冠せる次第である。其厚さは一定せぬが、約5米内外にして、内に母岩塊片と粉鑛と混交累積し居る。品位の良好なる箇所は大體初生的に在來の元優秀鑛脈たりし露頭と認めらるゝ自然破碎部分にして、概ね帯状を呈して居る。之に前述せし如く、上位より天水の降下伴はれて浸透し來れる金粉が加はりて益々富化せるを以て、化學的及び機械的二次鑛床と稱すべき特殊の存在である。然れども之等の富化帯は一般鑛脈と異りて甚だ不規則なる分布状態を示し居れば、探鑛上容易でない。而して其探鑛の指針として鑛石の色彩硬軟其他外觀上之を區別し難きは甚だ不便である。且又本鑛石には銀鑛其他硫化物など何等か目安となるべきもの僅量である。幸にも金粒が極微ならざるありて寧ろ淺熱水性鑛脈に含有せられし金としては肉眼的の粒を發見し得る故常に簡單なる椀がけを行ひて以て從來探鑛の區域を決定し居れる現状である。此際屢々辰砂を交ふる事ありて、金粒を見出し得ざるとも、其赫色微粒を發見し得れば含金すると看做して差支へない。

(4) 濾過流失鑛床帯——之も亦酸化帯にして、含金鑛染鑛床の自然破碎作用を受けて粉塊となり、元來粗糲なる質が更に露天化作用の爲愈々多孔質間隙を増し、天水の滲透に伴つて大部分の金粒は分離して下部に流下し、濾過されたる帯である。稀に比較的大なる金粒、又は流去を免れたる金粉が局所に殘溜し居れるも、概ね金は銀鑛・黄鐵鑛等の硫化物と共に濾過し盡して殆んど發見し得ない。大部分斑點狀に水酸化鐵の赫褐に染色せられたる硅化或は不硅化母岩塊片の累積にして、宛も岩屑或は廢石堆積場の觀を呈し居る。鑛床地域の降下天水(論者の唱ふる「准地下水」)は硫化物を溶解せる酸化強力なる溶液を含み居れば、金以外の金屬物は勿論、母岩塊片にも影響顯著にして硅化せざる部分は極めて脆軟化して容易に粉末狀となる。而して當地域の地下水表面は此帯より更に下位にあれば、雨天の際を除き常に乾燥状態にして、透水性甚だしきを以て、濕潤なる粘土狀とな

らぬ。此帯の厚さは極めて不定であつて大體山頂附近は厚く、溪谷にありて薄く、水蝕開析の程度に支配されて居る。則ち現代の地形形成前に既に大方本帯の状態たりしを物語る。

(5) 露天化表土帯——酸化帯の最上位の皮層にして、殆んど普通の表土と異なる事なく、植物質混交の黑色腐蝕土と粘着性乏しき赫褐色粘土とより成る。只隨所に轉石様硅化岩塊が轉在し、稀に此下位の(4)濾過流失鑛床帯が直接露頭せるある故、他の地域の夫と區別し得るのみ。本帯の厚さは概ね一定し大體約1米程度である。是蓋し、現在の地形形成後に生成せるを認めしめ、他より運ばれたる運積土にあらざるを識るのである。

以上5帯中茲に問題たるは(3)酸化富化鑛床帯及び(4)濾過流失鑛床帯であつて、殊に北ノ王型鑛石は殆んど全部前者内に産し、最も注目に値する。而して其下部基盤中の新しき裂隙に金粉濃集せる粉鑛が准地下水と共に降下し、一種の機械的二次鑛床の極めて高品位裂罅充填粉鑛脈を構成し居れる事各論に述べし通りである。かくの如き實例は他にもあり得べき筈なるも、之に注意せるは極めて稀ならむ。又かゝる特殊の鑛脈を稼行しつつある現場は頗る珍しかるべし。

最下部(1)不變化鑛床帯内に發達せる上記の特殊粉鑛脈以外の鑛脈中の金粒は皆初生金にして、必ず石英に隨伴し、之を離れては發見されぬ。然れども其上位(2)二次硫化鑛床帯以上の鑛床鑛床中の金粒は概ね初成金なれど、極めて稀に次成金を混じ、龜裂間隙に薄紙狀を呈して直接カオリン化せる母岩に密着して産する事がある。更に其上位(3)酸化富化鑛床帯及び(4)濾過流失鑛床帯に於ける金粒は初成並びに次成金復雜に混交し居る。其狀況別項第五章「北海道産金鑛石の金粒片檢討」に於いて吟味する如くである。

〔特2〕雄武威型鑛石含金狀態

此含金狀態は曾て昭和七年頃岩崎重三博士が其著「金」に「膠狀鑛石」として詳細に記載されれば、茲には簡略するが、之亦他に甚だ多き實例でない。是雄武威鑛山の代表鑛石の一であつて、「膠狀硅酸が急に凝固したので其結晶狀態進行せず其まゝ今日まで残つて居ると云ふことである」と同博士は述べて居る。要するに金も粒狀を呈せずして膠狀のまま固結したのであつて、後から結晶質含金石英が上昇して、之等を貫き或は其塊片を包圍し又其間隙を充填して居る。當鑛山では後者の結晶質なるが上鑛に屬し、平均毎噸金138.6瓦、銀3508.7瓦を示し、前者の膠狀鑛は下鑛に屬し、金3.2瓦、銀124.6(薄ぼかし鑛)、金11.0瓦、銀23.4瓦(黒ぼかし鑛)の品位である。之等は混交せる場合多く、選別困難なるは中鑛として取扱ひ、金22.5瓦、銀492.9瓦を平均とする。蓋し膠狀鑛及び之を混ざる鑛石は普通の選鑛製鍊にては充分金の採取困難なれば、特別の制限を受くる不便を忍ばねばなるまい。

要するに本道産金鑛石の鑛質は〔特1〕及び〔特2〕の特殊なるを除けば大體普通平凡なる種であつて、何等殊更に取立てゝ論述するに足りない。又夫々の含金狀態も概ね同様であるが、千歲鑛山等の如く、淺熱水性石英鑛脈でありながら肉眼的金粒を含みたる極めて高品位鑛を産する部分と、殆んど含金せぬ部分と、著しく不均等なる分布狀態を示せるも亦注目に値する。其他鑛脈中に既存

の鑛脈破片或は母岩の角礫等を混じ居れる鑛石は例外なく高品位なるは篤と留意し置かねばならない。而して石英粗面岩を姉妹岩とせる鑛脈には極めて貧弱に見ゆる細脈に往々驚くべき合金せるあれば、一應は凡て吟味しみる必要があらう。

〔特1〕北ノ玉型鑛石の如く初成細脈乃至鑛染鑛床の上部が自然破碎状態のままに母岩と共に粉塊状をなし、化學的に硫化物が溶解せる含硫酸鹽准地下水に作用されて次成金を作り、又機械的に流下して下低の初成金と混交して濃集するは元來の地形並びに地質條件の然らしむるところなるが、其分布の比較的廣範圍に互り、其産金量の少からざるを想ひ合せ、學術上の興味より以上産業上の重要な役割を見逃してはならぬ。地理的に凍結膨脹が自然破碎作用を助長せしむるならむも、積雪が露天掘に著しく障害となり居るは遺憾である。曾て砂鑛法にて取扱はれんとして問題となる鑛床であるが、附近溪谷には正しく砂辰砂と共に砂金が存在し、古く其採取行はれしより當鑛床は發見せられたるなれば八十士砂金山と同様、今後尙他の區域にもかゝる鑛床の検討を試みるべきである。茲に揮發性水銀鑛たる辰砂を随伴するは大いに注意する必要ありて、生成温度の極めて高からざりしを認むると共に、餘り深く發達し得ざる情勢を覺悟せねばならない。

〔特2〕雄武威型鑛石も普通ならぬ鑛質と合金状態を提供し居れるが、産業上大なる貢獻をなす望み薄く、今後の期待も少ければ、單に其存在を指摘し置くに止める。

第五章 北海道産金鑛石の金粒片検討

茲に「金粒片」と謂ふは普通「金粒」と呼べる鑛石中の金そのものゝ意味である。之は必ずしも粒状と限らずして片状など多ければ、特に此用語を以てする。

第一節 一般金粒片検討に對する論者の意圖

山來金粒片の研究は殆んど全部「砂金」に就いて行はれ、特に巨塊金に關しては實に夥しい記録がある。然るに現在の如く産金量の大部分が所謂「山金」に移れる今日、其研究も亦當然本論文に取扱はんとする如く、鑛石中の金粒片に向けられねばなるまい。而して近時多少共々研究の傾向を見受け來れるも、「砂金」の如く簡単に検討し得られぬ故、未だ甚だ僅の一局部に過ぎぬ。且其多くが極めて稀に産する著しき富鑛に限られて居る。就中地質鑛床學方面の研究に於いて特に然るを見受ける。則ち其山に珍らしき専ら肉眼的金粒片を見得る如き高品位鑛石の標本に就いて、或は研磨面若しくは薄片により、顯微鏡下觀察をなして、其模様を宛も全般的鑛石に互りて論及し居れるが如き感を人に與へしむるものがある。實際鑛石の研磨面若しくは薄片に金粒片を發見し得るは正に相當の富鑛部に非らざれば容易でなく、之を経験せる人々は能く其勞苦を知れる筈である。然りと雖ども假令研究上の便宜とはいへ、かゝる例外的富鑛部標本のみに就いての研究が果して全般的鑛石に互りて言及し得るや否やは甚だ疑問とせざるを得ない。其研磨面若しくは薄片に見出せる金粒片は僅に一局部の、而も一部の平面に過ぎざれば、單に一塊の鑛石中の全金粒片をも代表する事が出來ぬ。然り、一塊の鑛石中と雖ども、金粒片の性状等が一様ならざるは言ふまでもない。而して一般に多く採鑛しつゝある普通平均鑛は概ね富鑛のみに限らずして、可成貧鑛をも處理する場

合もあり得る。凡そ鑛石の研究、殊に金粒片の検討は寧ろ富鑛よりも貧鑛に就いて行はるゝを實際には望ましいのであらう。併しながら貧鑛中の金粒片を研磨面若しくは薄片に見出す事は如何に多量の標本と繁多なる手數と長期の時間等を必要とすべきか、蓋し測り知れずして、其良結果を獲らるゝやも亦期し能はざるところならむ。仍つて普通鑛石に就いて其中に含有せらるゝ可及的全般金粒片の性状を識らむ爲には、何等か他の研究操作を考へねばならぬ。

抑々金粒片の研究たるや、其目的如何に従つて夫々検討方式・操作・設備等自ら異なるもの多くあるべきである。最も理想とするは凡ゆる方面より、種々の角度を以て之を吟味し盡すべきであらう。が、茲には専ら工學方面より應用地質學的に聊か産業に裨益し得る參考資料を備へんとする心組なるを以て、純理學的にして此目的に縁遠きは割愛する事とする。例へば金の形態に就いても、其結晶形などを詳しく問題とするより、實際的に選鑛上篩目を通過し易き球に近き粒状か、通過し難き不規則なる片状なるかに重點を置く方針である。又金粒片の大いさ其他性状に就いても、概ね同様の主旨を以て吟味せんとする。故に取扱ふ試料も現在採鑛しつゝある普通平均鑛若しくは代表鑛を以てし、奇蹟的に發見する標本の研磨面又は薄片中の一部を検討するを論者は主としない。而して現場にて既に自然破碎状態の粉塊鑛など、最初より到底かくの如き觀察の不可能に屬する型種がある故、尙更である。仍つて試料は皆適當に粉碎して金粒片を分離し、夫々を或は其儘、或はパークライトにて固めて専ら顯微鏡的に検討を試みんとする。其検討の重點は次の3項目となす。

(a) 金粒片の形態、(b) 金粒片の大いさ、(c) 金粒片の純度と被覆物

第二節 金粒片の形態・大いさ及び純度と被覆物

(a) 金粒片の形態——1929年 E. T. Dunn が其著「Geology of Gold」に金粒片の分類を試み、「山金」に就いて36種、「砂金」に就いて35種に細分して居る。然し此分類には形態のみならず、其大小及び色澤まで取入れて、實際上に効果的と認め難きものある故、論者は之に全々敬意を拂はぬ。又之より先、1918年岩崎重三博士が其著「金」(第三版)に次の如く分類し、多少説明を加へられて居るが、之に對する批判は別として、其概略を記してみる。

以下岩崎重三博士金粒片の分類である。

『初成金』

- 1). 多枝様粒状金——粒状金に多くの枝を有するものにして、其枝の先頭は多く球状を呈す。老脈中より産する此種金粒は其表面には平行の皺あるか又は杯状の陥入を各所に見る。
- 2). 胡瓜様粒状金——多く幼脈に見らるゝものにして一端に尖り、他方に切斷せられて圓柱状又は圓錐状をなし、断面多く圓形をなすものを稱す。長經に平行なる皺あるのみならず、更に又小突起あり。
- 3). 茶實様粒状金——球形又は紡錘形に近く、表面に大なる球形突起あり。
- 4). 玉蜀黍様粒状金——多く圓柱状をなせども、表面に縦皺なく、唯多く疣状突起を群生す。則ち初成金として見らるべきものは皆粒状にして結晶形を呈せず、且初成金の多くは種々の被覆物

を有するを普通とす。粒状初成金はかくの如く圓柱狀乃至圓錐狀のものと、球形に近きものとある。前者は熔融狀より凝固せるものにして、引延ばされたる形で、縦に平行せる皺あるも此理由に基くものである。又後者の球形のものは金が最初化合物中より靜かに沈澱せるものなるべし。

次 成 金

- 1). 粒狀金, イ. 複雑なる粒狀金, ロ. 鋭尖狀末端の粒狀金
- 2). 結晶金, イ. 獨立結晶, ロ. 針金狀金, ハ. 板狀金, ニ. 不規則集晶, ホ. 擬粒狀結晶金, ヘ. 半結晶』以上。

一般に金が自然金或はテル、化物として産する以外、硫化物或は鹽化物等として存在するとの説をなす人あるも、實際に自然金或はテル、化物を除き、之等は量的に問題とならざるべく、殆んど其大部分は自然金として産出され居る事は現實の産狀で明瞭である。其自然金が自由に結晶を形成するに足る條件にあらば、等軸晶系の種々結晶形(全世界に 15 種以上、本邦に 8 種發見)を呈すべきである。然るにかくる條件の下に成長せるは極めて稀にして、鑛石中に初成金として見出さるゝ狀況は概ね石英等の脈石其他の中に普通自形を殆んど採り得ずして、町々の他形を示せるが常である。

但し次成金には屢々不完全ながら自形を呈し、或方向に延びたる連晶又は群晶が多く見られるが、其晶形面を測角し得る程度の大いさ、又は發達せるは極めて珍らしい。而して夫等連晶又は群晶全體として球粒狀・棒狀・樹枝狀等に多く進展し居る。

かくの如く金粒片の形態を一定の基準に據つて分類する事は頗る困難にして、觀察者各人が大別するも、細分するも自由勝手の実情である。論者は僅かに異なる形態を殊更に取擧げて徒に複雑なる分類をなすを有害無益なりと考へる。而して大體節目を通過し易きか、又通過し難きかの形態的分類を要望する者である。故に實際に於いて至つて簡単に取扱ふ事が出来る。其論者の分類は次の如くである。

論者の金粒片形態的分類

(I) 球粒狀型——理想的球形にあらざるとも、概ね球に近き普通の金粒を總稱する。其表皮に凹凸多く、粗面にして大部分若しくは少くとも一部分に溶解或は溶解せる如き圓滑曲面が此型に見られる。是初成金に屬する證左である。又何等圓滑曲面を認めずして、或微結晶の一部の稜角のみが群をなして見え、突起に富めるは次成金である。而して此型は節目を最もよく通過し、量も比較的多く發見される。

(II) 棒狀型——概ね棒狀若しくは柱狀に近き金粒を總稱する。大部分直線的であるが、多少屈曲せるもある。其切口が圓又は橢圓或は扁平形にても、細長きも、太短きも、或一定の方向へ延びたる形態である。此型には小銃の彈丸の如く、一端が尖りて他端が切斷されたる如きも含まれ、之を特に彈丸様棒狀型と命名する。其表皮面に微細なる結晶粒の多く附着して、一見多くの小突起の附着せる如きがある。是明瞭に次成金なるが、岩崎博士の分類に據れば、初成金中の 2). 胡瓜様

粒狀金に相當すべく推定される。而して篩目を通過する際、其棒狀の方向により或は極めて容易なると、又相當困難なる場合が實際上見られる。

(III) 樹枝狀型——上記の棒狀型の變態にして、或棒狀型に1本乃至數本の枝が分れ居る金粒を謂ふ。則ち或方向に金の沈澱進展する途中より、又は末端より他の方向に分岐して延びたる形狀である。夫等の枝は互に直角に若しくは斜に分岐し、鹿の角の如きもある。之を棒狀型と特に區別せるは、篩目を通過せしむる際、其復雜なるは至つて困難なるものありて、此點相當の差異を認め、同一型とするは不適當なる爲である。岩崎博士が初成金中の1)多枝様粒狀金と唱へしものに相當すべきが、枝の先頭が必ずしも球狀を呈すると限らぬ。而して之亦論者は初成金と看做さずして、正に次成金なりと確信する證據を提示し得るのである。

(IV) 扁平片狀型——概ね扁平に近き片狀金の總稱である。其切口が相當厚みあるもの、若しくは薄きもの、又扁平の廣さの大なるもの、或は小なるもの、更に其形の圓味あるもの、多角のもの等種々あるが、平板狀に發達せる片狀金を皆含ましめる。鑛床生成後の龜裂面間隙に見出さるゝは多く薄き扁平片狀にして、宛も金箔の如きがある。是正に勿論次成金であつて、面が滑かなる事も、凹凸を有する事もあり得る。此型は篩面と平行になれば通過甚だしく困難なる場合がある。

(V) 雜粒狀型或は雜片狀型——以上の諸型の何れにも屬させ得ざる雜型である。一般に「山金」の粒片は特殊の條件の下に成長せぬ限り、全く不規則なる不定形を呈する。則ち當初より此雜粒片狀型に沈澱せる金粒片が大部分を占め、寧ろ上記の諸型に屬せるは異形と看做すべきであらう。又假に特殊の條件の下に成長したとしても、其結果の形狀が夫々の完全なる發達を遂げ得ずして、雜然たる形態となりて此型に入るものが少くない。例へば大體球粒狀型なる初成金に加へて、或方向へ次成金が棒狀に延びんとせる形狀も見られ、愈々復雜化して居るもある。尙後次的に金粒片が既存他鑛物の僅かの間隙に再沈澱する場合、概ね不規則形たるを免れまい。而して此型は篩目を通過せしむるに殆んど全部容易であり得ない。

論者の金粒片形態上の分類は上述の如く5大別せるが、夫々の中間態若しくは各々の内容を細分すれば殆んど際限がない。之等は適當の形容詞を冠して表現すれば無制限になし得る。例へば滑面球粒狀・海綿様球粒狀・疣形突起を有する球粒狀、若しくは普通棒狀・短角柱棒狀・彈丸様棒狀・絞纏形棒狀、或は單樹枝狀・多樹枝狀、又は厚扁平片狀・薄扁平片狀・金箔様扁平片狀、更に鱗片狀も含ましめ、尙鳩形雜粒狀・蜘蛛形雜片狀等々任意に表現する事が出來やう。然るところ岩崎博士の如く初成金として多枝様粒狀金とか、胡瓜様粒狀金とか、茶實様粒狀金とか玉蜀黍様粒狀金とかに分ち、次成金として粒狀金と結晶金と區別し、前者を復雜なる粒狀金・鋭尖狀末端粒狀金に、後者を獨立結晶だの・針金狀金だの・板狀金などに分かつては如何にも之等々に制限され居る感を吾人は受け、其上初成金と次成金は夫々形態的に於いて總て皆判然と區別し得るやに考へしめられるが、事實は之等中に甚だ疑問を差狭まざるを得ぬのである。

つまり論者は形態上の分類を行ふ場合、單に形狀のみに就いて先づ類別し、可能限り全部洩れ

なく包含せしめ得る方針を採用して、然る後初成金や次成金の形態に關して論すべきなりと主張せんとする。而して岩崎氏が初成金として恰も決定せる如き多様若しくは胡瓜様其他の形態中、確實に次成金たるものありて、後に之を立證するところあるが、論者が先輩たる同氏に對し、其見解を一致せしめ得ざるを頗る遺憾とする。

尙初成金とか次成金とを判別するには獨り夫々の形態のみにては不完全にして、産状其他凡ゆる方面より検討すべき必要あるは本研究に多少共に深く携れる者の痛感するところである。故に論者は之等に關して輕輕に論斷するを避け、後に綜合的に可及的立證を行ひつつ論及する事とする。

(b) 金粒片の大きさ——凡そ物の大小は比較的問題なれど、茲に金粒片を取扱ふに方り、自ら限度がある。概ね一般に普通の肉眼を以て觀得る程度以上を肉眼的大粒片乃至塊金と謂ひ、ルーペの力を借りて初めて幸じて其存在を識り得る程度を小粒片乃至細粒片と呼び、顯微鏡下に漸く檢し得る微粒片以下、特殊の化學分析或はX線分析等にて其含有を認めらるるまで超微粒片など唱ふべきであらう。之等の大小表現は實際的に廣く用ゐられ居りて、敢えて凡俗なる非科學的表現なりと輕視し去る事は出来ない。併しながら本文にありては何等か標準を定め、單位を定めて検討するを必要とする。然らざれば甚だしく不便であるが、現實に金粒片の形態は上述の如く單純ならざれば一定の篩目を通過せるとせざるとにて其大小を完全に區別し能はざるは言を俟たない。されど其粒片の最も長大なる部分が篩目より小なれば其目を通過し得べきが故に茲には金粒片の最長徑をマイクロメーターにて又耗單を以て表現する事とする。

一般に金粒片の大きさは鑛床の各型種により、又夫々鑛石中の含有條件により著しく等差がある。大體古期鑛脈には大粒片多く、所謂「幼脈」には概ね細微粒片を見る。又鑛床の上部には往々大粒片乃至塊金を産する事あり得るも、下部には之を發見せし例が少ない。今、日本鑛物誌第二版24頁に掲載されある串木野金山の金粒片の大きさを参考の爲表示すれば、此事實を裏書し居る事が判明する。

串木野金山金粒片の大きさ

採取場所	初成金長徑	
	(マイクロメーター)	(マイクロメーター)
露頭上盤	49.5~72.5	40.3~65.5
同下盤	72.6~139.7	46.0~57.5
一番坑道二號井	71.3~105.8	47.2~82.7
同六號井	69.0~92.0	46.0~57.5
二番坑道一號井西	46.0~92.0	
同六號井東	27.0~44.0	
同一號井	63.0~69.0	
同五號井	34.5~57.5	
同同直下	5.5~55.0	

上表にて次成金は二番坑以下には認められざれば、夫等の數量が示されて居らぬが、初成金にありて其大きさが下部に遞減し居る狀況をよく物語つて居る。而して此串木野にては初成金が次成金より常に大である。併し從來初成金の存在せし上に、次成金が後に加はりて更に大きく成長する場合もあり得る故、かかる外觀的次成金の粒片は必ずしも初成金

より小なりとせぬ筈である。又相當大なる次成金も現實に發見されて居る。

鴻之舞鑛山産富鑛中龜裂面へ菊版大の薄扁平片狀金が密着し居れるがある。之は明に次成金と認められる。其表面は水酸化鐵の被覆物の爲褐色に汚染せられ居れど、之を去れる部分は美麗なる蒼白味ある黄金色を呈し、光澤も實に強い。而して薄き事金箔の如く、表面上平滑にして何等結晶形乃至粒狀を示して居らぬ。次成金として珍らしからぬ産狀であるが、特に大なれば注目に値する。

(c) 金粒片の質と被覆物——金粒片が自然金として鑛床中に産する場合、化學的純金として存在せずして、常に銀・銅等の不純物を混交し夫等と合金をなせるは古來廣く識られ居れる事實である。而して夫等の記録は極めて夥しく、之を茲に述ぶる必要はあるまい。又其色彩も金粒片の純度如何によつて銀を混すれば黄金色より蒼白味を帯び、銅を交へれば赤銅味を加ふる事も常識通りである。而して之等の事實は産金上極めて重要であつて、可及純度高き金粒片を多く採收するを望むは言ふまでもない。初成金は其沈澱時期により概ね純度不均等であつて、下部不變化帶に於いて其狀況が現實に見らるる通りである。而して次成金は該初成金が溶解して、不純物たる銀・銅は更に降下し去り、其還元する際に純度を増して多く美麗なる光輝強き黄金色を呈し、不完全なるとも結晶形を示し來る。されば酸化帶にありては純度比較的低き初成金と其高き次成金が混雜する事があり得る。かくの如く金粒片の色澤は其純度に關係し、又初成金との判別上にも極めて重要な役割を有する故、此檢討は忽に出來ない。尙色澤は金粒片表皮の被覆物の爲、往々不明瞭たらしめられ、又光線の方向性强弱等にて著しく異なりて感ずる懼がある。被覆物に關する檢討は後述の如く、別の意味に於いて肝要なるが、金粒片自體の色澤を觀察する際、一定の光線を以てせねばならぬ。而して日光は不變的ならざるが故に、論者は暗室内にてペンフォトを用ひて常に一定の光線による觀察を行ふ事としたのである。又純度は同一色澤と認めたる金粒片のみを集めて、試金法にて1000分の某を以て表現する事とした。一般に金粒片表皮の被覆物が最も現實に問題となるは水酸化鐵や酸化銅等の皮膜が被覆して浮選に於いて、更に製鍊に方りて、實際的影響を來す場合を考慮せねばならぬ。かかる被覆物を有する金を普通「錆金」(Rusty Gold)と稱し、特に注意すべきものがある。

之等金粒片表皮の被覆物に就いて、T. K. Rose は其著 Metallurgy of Gold に次の如く述べて居る。「混汞法にて金と水銀との接觸を妨げる主たるものは鑛油の皮膜である。此者は透明にして其存在を識別するに困難なるが、能く注意せねば甚だ厭ふべき結果を招く。其他酸化鐵・硫黃化物・砒素化合物及び硝酸の類も同様である。」云々。

被覆物の質量等を吟味する事の必要なるは既に篤と諒解し居るところなるも、實際金粒片が微細なる上に其表皮に附着する物質の如何に微量なるかは想像に難くない。故に之を詳細に檢討する事の容易ならざるも自ら明かであらう。現實には顯微鏡下にて、或は化學分析にて其質量を検すると共に、鑛石の産狀等を参考とする事が肝要である。則ち金粒片のみに就いて吟味する外、鑛石の産地・鑛床の型種・鑛石の採掘現場の狀況等を調査する事の必要なるを痛感せる次第である。

第三節 初成金と次成金とに就いて

初成金と次成金とを區別する事は從來行はれて居るが、夫等を區別する事の目的が何れも同一なりとは限らない。或は單に純學術的興味本位のものもあらう。或は又實際上の必要上から之等を區別する場合もある。論者は當研究の目的を専ら後者に重點を置き、鑛石内の金粒片の之等に就いての性状を検し、鑛床中に夫々が如何なる状態をなすかを識らむとする。則ち初成金に次成金の加はれる範圍は初成金のみの部分より含金率が比較的高き筈であつて、かかる鑛石が如何なる状態をなし、其量が如何に賦存するかを識るは金鑛業上重要である。宛も硫化鑛床を稼行する場合、初成硫化鑛物と次成硫化物とを吟味し、二次的富化硫化物帯の分布或は其量等を検討すると相似て居る。又選鑛及び製鍊に於いて金粒片そのものの性状を明かにする事が如何に便宜なるかは多言を要すまい。之等の方面に本研究の方針を定めたるを以て、純理學の見地を含めては聊か完全と言ひ得ぬであらう。此事は論者自ら篤と覺悟せるところである。

而して初成金と次成金とは同じく自然金にして、夫々鑛物學的性質は殆んど差別なく、硫化鑛物其他の如く、明瞭に成分の異なる等確定し得る根據が甚だ乏しい。従つて之等の判別に關しては觀察者全部一致すると限らぬ場合もあり得る。且初成金自體に次成金が直接之を被覆し、若しくは附着して沈澱せる實例もあるが、かかる粒片を或人は其内容を明かにし、或人は之を全部次成金として取扱ふ場合もないではない。要するに之等兩者の判別は金粒片の産狀・形態上其他にて至極簡單に行ひ得るもあるが、又現實に頗る容易に確定し難きも少くない。殊に微粒片にありては最も然りとする。

今本道の金鑛床の殆んど全部を占むる鑛脈(鑛染鑛床其他附帶する鑛床を含む)に就いて、初成金と次成金との判別を考ふる事とするが、其上部には兩者の混交し居れる部分もあり得るとしても、或程度下部には次成金を發見し能はざる帯が必ず存在すべき筈である。則ち普通酸化帶二次的富化硫化物帯及び初成的硫化物帯と分かつて最後の不變化帯に於ける金は勿論初成金でなければならない。而して金の富鑛を實際産するは上部の酸化帶に多く、二次的富化硫化物帯に入れば硫化物は濃厚になるも、含金率は漸次減じ來るを常とする。其範圍・其程度・其狀況等が各産地各鑛脈各部分などにて一樣ならざる故、茲に問題が存するのである。殊に一般鑛脈には上記の如き3帯が極めて不明瞭にして、硫化物を隨伴する事乏しければ尙更殆んど夫等の境界さえ判然として居らぬ。爲に金の富鑛部を現場に於いて見分くる肉眼的目安は大體所謂「銀黒」の存在に據る外、甚だしく漠然たるもの多く、概ね分析の結果を待たねばならぬ状態なるは衆知の通りである。而して新第三紀金鑛脈にありては大部分「銀黒」の存在個所は比較的金も亦普通濃集し居れるが、北ノ王型若しくは生田原型等に於けるが如く、其存在を認め得ざる鑛石にて而も含金率高きは實際上之を取扱ふに著しく不便である。且「銀黒」の存在個所の金に富めるは概ね初成的であつて、後次的の金の富化は必ずしもかかる部分と限らない。則ち金の二次的富化帯は硫化物の富化帯より常に上位にありて、大部分酸化帯に屬する。之等の狀況を詳かにするは化學分析の吟味に依らねばならぬが、夫よりも寧ろ

初成金と次成金との分布關係を明かにすべきであつて、此検討の必要を痛切に感ずる次第である。一般に金は最初地中であつてアルカリ性熱水溶液に含有せられて上昇し、鉱脈として裂隙を充填せる鑛床にありては殆んど例外なく硫酸溶液に伴はれて居る。該溶液内の遊離硫酸が晶出する際、其含有せられし金は多少共銀或は銅などを混じて固溶體を成して分離する。其儘に存在する自然金は勿論初成金であつて、特別の條件にあらざる限り、普通黃鐵鑛の如く自形を呈しない。則ち金は溶液中にて既に結晶形を保ちて出づる事なきのみならず、硫酸の晶出する際にも容易に結晶形を示さない。

今明かに一次的硫化物帯即ち確實なる不變化帯中に若し金粒片を發見し得たとすれば、夫は正に初成金と認め得べきである。故にかかる産状の金粒片に就き、其形態・大小・色澤・純度・被覆物等凡ゆる検討を行ひ置く事は肝要である。然るところかかる金粒片に關する信頼すべき權威ある參考資料が未だ會て公にされたるものなきは頗る遺憾である。而して論者は此問題に就き深く究明すべく希望せるも、本文には其徹底的結果を獲ずして他日の機會に繼らざるを得ぬ。是當研究が時局の急變に會して或程度を以て打切るべき運命となれるは洵に残念に堪へない。併しながら大體に於いて初成金を後述次成金と判然判別し得べき根據を論者は掴み、實際には確信を以て兩者を區別し盡しをるを欣ぶ次第である。

亞に次成金は鑛床が主として地表附近に於いて露天化作用を受くる際降下する「准地下水」(地下水に加はるべき地中水、普通地下水と呼べるも、論者は地中水に屬さしめ、天水及び正地下水と區別する)に含有せる鹽素等と、硫化物の溶解に因る硫酸鹽溶液に初成金が溶解せられ、或硫化物に會して再び自然金に還元せるものと一般に解されて居る。而して地表附近の露天化作用に關係なく、島根縣大森鑛山に於けるが如く地中約 300 米の下部に熱泉湧出せる爲、金の二次的變化を見たる異例もあるが、之は極めて特殊の條件と看做すべきであらう。普通鑛床内にありて金に對する最も強力なる天然溶劑は鹽酸及び硫酸第二鐵と認められ該溶解作用には酸化滿飽其他酸化劑の觸媒的存在が必要なる事も廣く信ぜられ居る通りである。論者は之等先人の實驗又は議論を茲に敢えて批判せんとするにあられぬど、自然に金の變化がかかる酸類のみに限られ、他に何等か考ふる餘地全くなきやに疑問を有するのである。則ち金が正しく次成金として鑛床中に實在する以上、少くとも天然に金の溶解作用と還元作用とを否定する事は出來ない。然る時、之等兩作用に關して從來の實驗乃至考察以外に何等か未研究のものあるやに論者は想はれてならぬのである。

水銀の金に對する鑛床内の影響如何?

是論者が後述北ノ王型鑛石中の金粒片検討に於いて注意を惹かれたる 1 例である。

金と水銀との關係、之は既にローマ時代より知られ、混汞法として金製鍊に利用し來れる等、餘りに廣く知られ居れる事柄である。唯天然の鑛床内に於ける次成金の成因に關して此研究が試みられたるか否かが寡聞の論者には之を全く識り得ない。(論者の調査に據れば未だ會て此研究は發表されて居らぬ)。金鑛床中に水銀鑛の共産乃至隨伴する實例は全世界に少しとせぬ。其水銀鑛は概ね

辰砂として常に見出されて居るが、稀に勿論自然水銀の存在も認められて居る。(北海道天鹽國愛別水銀山の合金銀・水銀石英鑛脈に論者自ら自然水銀を發見して居る)。又等軸晶系に屬する天然金汞(Natural gold amalgam)の實在も既に知られて居る。現に論者は結晶形不明の同鑛物らしきを數粒金粒片と辰砂と共に發見し得たのである。但し金粒の表皮のみアマルガム化せるが、其内部を究明するには餘りに微細であつた。而して一般に水銀は金鑛床内にあつて個體として辰砂を見出され、液體として自然水銀を認められ、吾人の目に映ぜざれども正しく氣體を成す事も考へさせらるるのである。且又水銀の之等間の移變は特に高温・高壓の下に行はるにあらずして、且金に對する作用も常温常壓にありて營まるるが故に、鑛床内の次成金の成因考察上全々何等此検討の要なしとは何人も斷じ得まい。否寧ろ多少なりとも吟味すべき新課題と看做して差支へなからう。而して金も水銀も共に地表に近く上部に富み、下部に劣るへる傾向を有し、次成金の存在すべき位置が辰砂の液化、更に氣化に適當の帶なるは正に注目に値するのである。

尙更に假に金が水銀に犯されて、再び金に還元する際には、酸に作用されたる鹽化金若しくは硫化金等に於けるが如く、有機物・硫化鑛物・硫酸第一鐵・酸化第一鐵・方解石などの鑛化物の存在が必要であらうか？ 之等の問題は別に聊か論說すべきを以て、茲には唯次の事實を述べ置くに止める。則ち水銀を伴へる鑛床内の次成金は從來鑛化物と看做されざる鑛物にも附着して、屢々見出さるる事實が認めらるるのである。

扱て初成金と次成金との判定に就いて、論者の根據とする主たる點は次の如くである。

(A) 初成金と認定する根據 (a1) 結晶形を呈する事なく、表面凹凸粗面海綿狀を示せるあるも、角稜などなき滑かなる感を興へられ宛も溶解せる如き形跡を見るものがある。(a2) 概ね球粒狀型又は雜粒片型の何れかに屬し、(兩型のもの全部初成金と限らない) 棒狀・樹枝狀若しくは扁平片狀型には殆んど之を發見し得ない。(b1) 大きさは總體的に次成金より比較上大なるべきも、個々に就いて其大小に據つて兩者の區別は出來ない。(b2) 初成金に次成金が加はりて兩者共存せる場合は、初成金の金粒より次成金の金片が概ね小であつて、後者が極めて微細なる結晶群の皮模様薄板狀として前者を被覆して居る事もある。(c1) 初成金は次成金に比して純度低く、不均等なるを常とし、被覆物を多く認める。但し之のあるも必ずしも初成金と限らぬ。(c2) 初成金と次成金と共存する場合、被覆物あらば前者に於ける方が比較的夥しく、後者には之を缺く事が屢々ありて、此場合は「鍍金」の狀況が兩者の判別に大いに役立つ。

(B) 次成金と認定する根據 (a1) 總ての型態を成して見出され、何等制限がない。殊に鑛床生成後の龜裂面間に挟まりて扁平片狀を呈するは正しく次成金である。又棒狀或は樹枝狀兩型も同様である。(a2) 球狀或は雜粒片狀型を呈するものは結晶金の晶群として發見さるる事が頗る多い。棒狀或は樹枝狀型の表面にも結晶集群が夥しく附着し、殊に多樹枝狀型の枝は八面體半晶の連晶を常に見る。(b1) 大きさは根據とならぬ。(b2) 初成金と共存する場合は次成金の方が概ね小である。(c1) 大體純度高く、均等であつて美麗なる黄金色の強い光澤を放ち、被覆物は比較的少ない。(c2) 龜裂

間に挟まれる薄扁平片状次成金の表面の如きは水酸化鐵の被覆物が其龜裂間全體を汚染し居れる爲、新しき相貌を呈さない事もある。

要するに兩者の判定は以上の外、凡ゆる性狀を綜合的に考慮し、密着せる隨伴礦物及び其模様を大いに吟味する必要がある。例へば方解石結晶上或は一部に之を交替的に附着する金粒片の如きは明に次成金と見て誤りあるまい。又共存する鐵・銅等の硫化物と金粒片との關係は大いに考慮せねばならぬ。初成金或は次成金は單に其存在状態のみでも、若しくは形態・純度・被覆物等の一條項丈でも、明瞭に判別し得る事もないではないが、論者は出来る限りの吟味を希望する次第である。

第四節 本道代表鑽石中の金粒片檢討

此金粒片の檢討は論者が當研究の眼目として、出來得る限りの慎重を期したるが、其宛も未だ試作時代に偶々時局の急變に相會し、僅に2型種鑽石中の金粒片のみを多少吟味せるに過ぎない。而も尙不充分なる實驗の經過に就いて論述する外なく、纏りたる結果を獲て、實務上の何等か參考資料を提供せんと期待せるに副ひ兼ねたるは遺憾の極みである。然るところ茲に檢討せる2型種の鑽石は大體道産金鑽石の代表と看做し得るが故に、概括的に如何なる金粒片が含有され居るかを窺ひ識るは可能と信ずる。其代表鑽石は次の2型種である。

〔粉〕北ノ王型(粉鑛代表, 東部北海道産, 石英粗面岩系)

〔塊〕靜翁型(塊鑛代表, 西部北海道産, 安山岩系)

以下之等兩型鑛石中金粒片の檢討を行へる經過概要を述べ、其間論者が考察せる數々に就き聊か論ずるところあるべし。

「粉」北ノ王型鑛石中の金粒片

此北ノ王型鑛石の産狀並びに性質等に就いては既に昭和11年11月北海道工業試驗場報告第六十五號に夫等の概要を報じ、又本文の各論に於いて大體述べたる通りなるが、昭和15年1月「岩石礦物礦床學會誌」第23卷第1號に渡邊萬次郎博士が「昭和・北ノ王式金礦床」と題して公表し、一般の注意を惹いたやうである。茲に取扱ふ鑛石は同博士が「最も主なる特質の一」と稱せる「土砂礦」であつて、實に他に珍稀であつて而も本道の重要金鑛石型である。

豫備的操作

(1) 粉塊鑛の篩分——北ノ王鑛山第一區の各所にて採取せる粉塊鑛試料を最初出來得る限り平均する様に丁寧に混交し、之を四分法を繰返して各々100瓦宛の試料を都合8瓶以上作る。其内4瓶に第1號より第IV號までの試料番號を附し、他は別に保存して之等4瓶の粉塊鑛を各々8段に篩分する。則ち之等夫々粉塊鑛の大いさに就き、(1)7耗以上、(2)7—6耗、(3)6—1耗、(4)1—0.5耗、(5)0.5—0.25耗、(6)0.25—0.1耗、(7)0.1—0.05耗、(8)0.05耗以下に乾式篩分を行ふ。而して全部の32試料を別々に其重量を測る。其結果は第7表中篩分試料重量として示せる如くである。該表に觀る通り、(1)の7耗以上は最多量にして約56.2—64.1瓦(平均約58.9瓦)なる過半量を占め、(2)は約4.8—6.7瓦(平均約5.5瓦)、(3)は約14.4—21.1瓦(平均17.3瓦)、(4)は約0.9—3.6瓦(平均約1.8瓦)、

(5) は約 2.1—4.6 瓦 (平均 3.7 瓦), (6) は約 1.2—3.3 瓦 (平均約 2.1 瓦), (7) は最小量にして約 0.1—0.5 瓦 (平均 0.3 瓦), (8) は約 6.9—10.6 瓦 (平均 8.7 瓦) である。之等の合計は約 97.6—98.6 瓦 (平均 98.3) なる故、當初の夫々の試料 100 瓦を篩分して、其間約 1.4—2.4 瓦 (平均約 1.7 瓦) の不足量を生じた事となる。此不足量は操作中篩目其他に附着せる微粉等を入念に回収せしも、尙且若干の乾燥に因る目減りなどの爲此損失は免れざるところである。若し夫實際現場に於いて大量を篩分するとせば、該損失は蓋し更に其割合を増大するであらう事は正に疑ふ餘地がない。而して茲には當初の試料を各 100 瓦宛とせる故、上記の瓦数は總て直に百分率を表現し居る事となる。今此型の粉塊鑛の大きさを 0.5 耗以上と以下に別け、前者を「小塊乃至細粒鑛」、後者を「細粉鑛」と假に命名すれば、「小塊乃至細粒鑛」は (1) 乃至 (4) の平均合計約 83.5 瓦即ち 83.5% であつて、「細粉鑛」は (5) 乃至 (8) の平均合計約 14.8 瓦即ち 14.8% である。又損失は必然的に微粉若しくは水分等であつて、「小塊乃至細粒鑛」では決してあり得ぬ故、其 1.7 瓦を後者に加算しても僅々 16.5% にして、前者は 83.5% なる大部分を占めて居るかの如くである。此「小塊乃至細粒鑛」中に實は「細粉鑛」が集結して單に塊状を呈せるありて、粉砕すれば極めて容易に粉狀となるも多少は含まれ、石英細脈或は母岩小塊片と混交して居る。併しながら自然風乾の儘にて篩分操作中には何等粉狀とならざるのみならず、水洗して濕式篩分しても殆んど大差なければ、茲には以上乾式篩分の結果に基き、夫々に含有せる金粒片に就いての本検討を行ふ事としたのである。而して當型鑛石は元來自然破碎を受けて粉塊鑛を

第 7 表 北ノ玉型粉塊篩分及び金粒片採収表

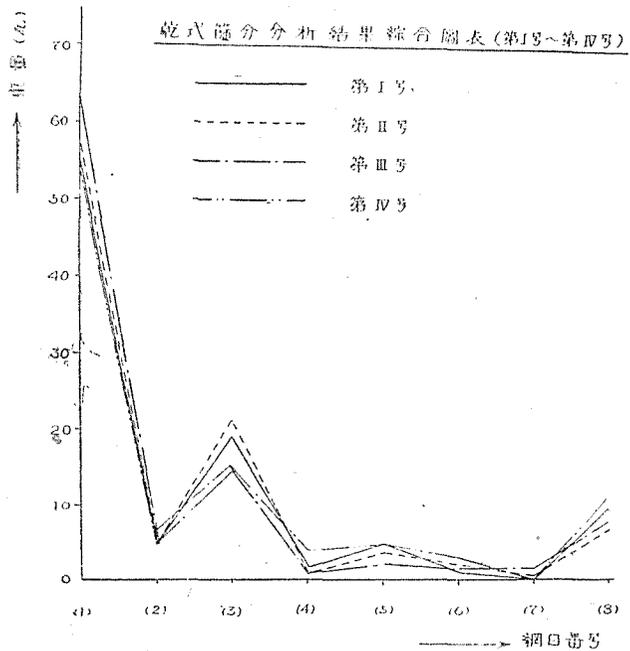
(各號當初試料 100 瓦宛)

試料 番號	篩 目 (耗)	篩 分 試 料 重 量 (瓦)					金 粒 片 採 收 量 (瓦) 及 び 率 (%)				
		第 I 號	第 II 號	第 III 號	第 IV 號	平 均	第 I 號	第 II 號	第 III 號	第 IV 號	平 均
(1)	7 以上	56.9026	58.4251	64.0952	56.2426	58.9164	0.2037 (0.36%)	0.1933 (0.33%)	0.1250 (0.20%)	0.0613 (0.11%)	0.1461 (0.25%)
(2)	7.00— 6.00	4.8276	5.0130	6.7362	5.3076	5.4711	0.0041 (0.08%)	0.0045 (0.09%)	0.0230 (0.34%)	0.0223 (0.42%)	0.0135 (0.25%)
(3)	6.00— 1.00	18.8326	21.0700	14.8633	14.4226	17.2971	0.0466 (0.25%)	0.0591 (0.28%)	0.0769 (0.52%)	0.0490 (0.34%)	0.0579 (0.33%)
(4)	1.00— 0.50	1.5025	0.9038	1.0640	3.6024	1.7683	0.0027 (0.18%)	0.0038 (0.31%)	0.0050 (0.47%)	0.0038 (0.10%)	0.0036 (0.20%)
(5)	0.50— 0.25	4.5375	3.1642	2.1036	4.6039	3.7148	0.0240 (0.53%)	0.0155 (0.43%)	0.0160 (0.76%)	0.0288 (0.62%)	0.0211 (0.57%)
(6)	0.25— 0.10	1.1950	2.1715	1.8247	3.2374	2.1146	0.0006 (0.05%)	0.0184 (0.85%)	0.0200 (1.10%)	0.0375 (1.15%)	0.0191 (0.90%)
(7)	0.10— 0.05	0.1304	0.5207	0.1455	0.4823	0.3197	0.0003 (0.15%)	0.0005 (0.09%)	0.0010 (0.69%)	0.0014 (0.29%)	0.0008 (0.25%)
(8)	0.05以下	9.6416	6.8772	7.7438	10.5963	8.7162	0.015 (0.13%)	0.0075 (0.11%)	0.0210 (0.27%)	0.0164 (0.15%)	0.0143 (0.16%)
合計		97.5398	98.5955	98.5823	98.5251	98.3181	平均(0.30%)	平均(0.31%)	平均(0.29%)	平均(0.22%)	平均(0.28%)
損失		2.4302	1.4045	1.4177	1.4749	1.6819					

なし、總體的に一般には「土砂鑛」として取扱はれ、其實際「細粉鑛」の外觀的容積を見れば、「細粉鑛」の該重量に示されたる割合に比して遙に過大に評量され易き鑛石である。則ち一見大部分粉鑛と看做される種に屬するのである。

第七表及び其説明圖表に示さるる如く、試料の量では(1)の7耗以上が斷然多い。然るに其内に含まれたる金粒片の採收率は第1號を除いて皆(6)の0.25—0.10耗が最大で、平均0.90%の含金率である。而して(7)の0.10—0.05耗、更に(8)の0.5耗以下には含金率の著しく小なるを知る。

(4) 試料粉碎——凡そ金粒片の形態・純度及び被覆物等を吟味する目的には餘り其超微細粒片は甚だ不便である故、或程度以上金粒片を採取し得れば、試料は極端



に粉碎するは無駄であるのみならず形態等を變化せしむる惧がある。但し検討の目的が金粒片の大きさを識る爲、或は含有量を調べる爲ならば、別に考慮すべきであつて、特に夫々の目的に副ふ様に心掛ける必要があらう。而して茲には先づ前者の目的の爲に如何程の大きさに試料を粉碎するを適當とするかを吟味せねばならぬが、之は含有金粒片の大きさを豫め識り得れば便利である。此金粒片の大きさに關しては後に本検討として實驗的に吟味せる通り、其最大粒片は0.48544耗にして、極く稀に例外的に0.5耗以上のものを發見せるのみである。故に極く稀なる例外を除きて0.5耗以上の前記の「小塊乃至細粒鑛」に屬する(1)乃至(4)の試料を粉碎し、全部0.5耗の篩目を通過せしめ、皆「細粉鑛」の試料となすを適當と認めたのである。是(4)の操作の時供用せる試料と、別に四分法にて保存し置ける同様試料に就いて此豫備操作を行つたのである。

(5) 金粒片の採收(回收)——後に行ふべき本検討中、金粒片の大きさなど吟味する目的以外、其形態・純度・被覆物等に就いては少くとも普通顯微鏡下に觀察し得る程度 of 金粒片を可能限り多量に採收される事が望ましい。而して其採收法の最も簡易なるは從來現場にて屢々行ひ居れる「椀かけ法」であるが、實驗室に於いては充分丁寧になし得る故、此法に依る事としたのである。然るところ幸當試料が著しく低品位鑛ならざりしと、金粒片の全部が極めて微細ならざりし爲、此法にて相當量の實收を獲て、本検討の大部分の目的を達する事が出来たのである。尤も廢鑛は直に捨てる事なく、之を數度椀かけして些少と雖ども回收を重ね論者としては遺憾なきまで金粒片の採收に

努力したのである。

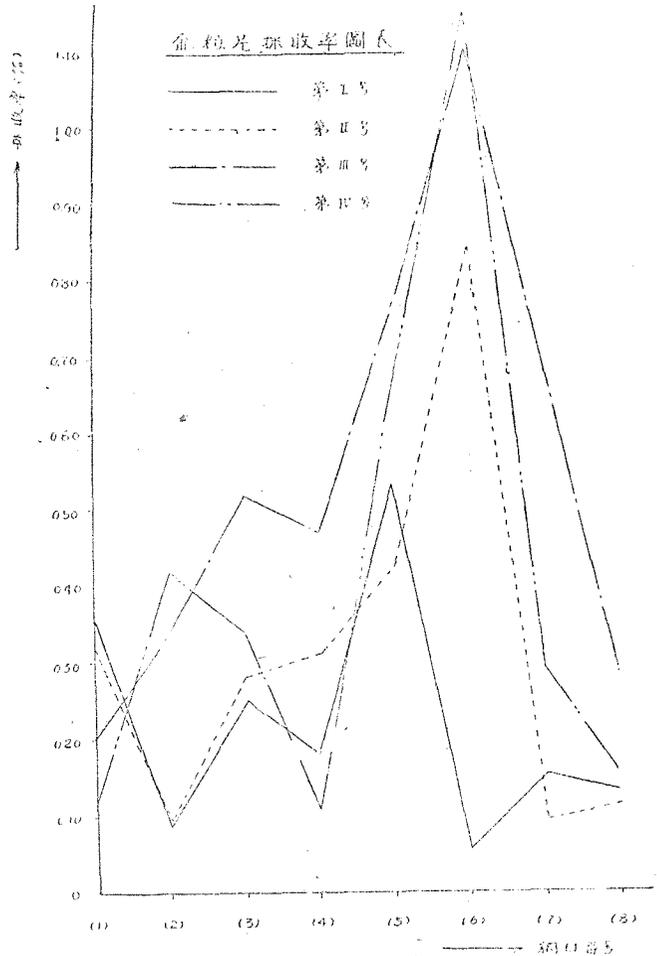
此挽がけ法にて可能限り實收を多くする爲には豫め頗る慎重なる熟練を要する事は言ふまでもないが、最後に金粒片と、多少共に残る鑛物類とを選別するには甚だ困難を感じる。則ち最後の挽底に金粒片に混交する不純物として磁鐵鑛・黄鐵鑛・輝銀鑛等の金屬鑛物及び若干の石英粒などが常に残留する。當試料には其際特に辰砂が往々見られる事がある。此辰砂の量は至つて少ければ産業上には問題なきも、前述せし如く金粒片の成因考察上殊に貴重である。故に之は金粒片と同様別に取扱ふ事とせるが、他の不純物を如何にして完全に取除くかに苦心を要する。金粒片の採收粒を高むる爲には勢夫々比重の差著しからざる金屬鑛物類は當然残留せしむるも止むを得ぬが、石英粒の如きが尙之尊と混交し居るは技術の未熟なるべき證左なれど、之を更に挽がけを續けて除くには相當の時間と努力とを浪費する以外、極微細の金粒片を失ふ惧がある。仍つて可及的に金粒片の回收を多くする目的の爲、最後は次の操作を行ふ事としたのである。

(第一) 弗化水素を用ゐて石英粒片を溶解して除去する。之は論者が初めて創案して試みたのであるが、其化學的反應は次式の如くなるべく考へられる。



此際 SiF_4 は極めて氣化し易く、石英粒が純粹の SiO_2 ならざるとも、殆んど後には白色の極めて輕き微粉を残すのみなれば、簡単に目的を達し得る。但し弗化水素を使用する爲、容器に注意せねばならぬ。最初鉛製容器を以てせるが、漸次犯されて顯微鏡的凹凸を生じ、微粒片の金を回收するに困難せし故、後には大聖白金皿を以てしたのである。

(第二) 磁石を用ゐて磁鐵鑛を除去する。之は最も普通に行ひ居れるが微金粒片を失ふ惧が多分



にある故、必ず水中にて慎重に行ふを要する。

(第三)稀硫酸を以て硫化鐵を變色せしめる。金粒片との識別を明瞭ならしむる程度として、本検討の金粒片表皮の被覆物に變化を來さしめざる様充分留意せし管である。

(第四)ピンセット分離を以て金粒片及び辰砂以外を除去する。實際顯微鏡下にて鋭利なるピンを用ゐて此操作を行ふは正に甚だしき長時間の根氣を必要とするが、結局本検討には理想的にして殆んど完全に近き金粒片と辰砂とのみを獲たのである。

かくの如くして橈の四分法にて分てる試料第 I 號乃至第 IV 號を篩分したる (1) より (8) まで合計 32 袋に就き、夫々別々に金粒片の採收を行ひしが、其結果は第 7 表中金粒片採收量及び率として示せる通りである。今 (1) より (8) までの供用試料元鑛の大小によつて、金粒片採收の割合に相當の差異を認めさせらるると共に、又第 I 號乃至第 IV 號に四分法にて分てる均等なるべき試料にありても同様なるを識る。例へば先づ第 I 號のみに就いて觀るに、(5) の元鑛 0.5—0.25 耗の試料 4.5375 瓦中金粒片を 0.53% も採收したるに對し、(6) の元鑛 0.25—0.1 耗の試料 1.1950 瓦中の夫は全體の最低率にて 0.05% に過ぎぬ。然るに第 IV 號にありては (5) が 0.62% なるに對し、(6) が 1.15% にて全體の最高率を示し、第 I 號の如き著しい差はないが、尙相當の開きがある。又各號の平均のみに就いて (1) より (8) まで縦に觀る時、最低率は (8) の 0.16% に對し、最高率は (6) の 0.90% であつて甚だしい相違が見られる。之等の差異は果して元鑛の含金量不均等に基因するか、採收技術の不備に歸すべきか當然疑問を生ずるであらう。然るところ各號の實收平均を横に觀れば、最低第 IV 號の 0.22%、最高第 II 號の 0.31% にして、總平均 0.28% である故、凡そ大差なしと看做し得やう。則ち金粒片の含有率が概ね各號均等なりとすれば、先の差異は採收技術上よりも、元鑛の含金量率が夫々其試料の大小によつて不均等なりと認めて差支へあるまい。現實に鑛床の成因上、當鑛石は元來合金分布が不均等にして、或部分に集積し、或部分には甚だしく稀薄である型種である。然し當初可及的によく混交し、丁寧に四分法を繰り返したのである故、全體的には大體均等なるべき筈である。唯四分法にては其元鑛の塊粉まで全部均質になし得ざりし事實を物語つて居る。而して化學分析に據る此試料の品位は平均每噸約 5000 瓦即ち 0.5% 前後なりし優秀鑛なるが、單に橈がけ法なれば平均 0.28% の實收を見たるに過ぎぬ。従つて此實收率は 50% 餘なれど、當試料中金粒片の大半を獲て、而も顯微鏡下の觀察には充分役立ち得る金粒片は概ね回収したるを以て、之等に據つて本検討を進むる事としたのである。

本 檢 討

(a) 北ノ王型鑛石中金粒片の形態

當試料全部に互つて、論者が形態上分類せる前述 (IV) の扁平片狀型が殆んど見出されぬが、他の各型は皆存在する。則ち (I) 球粒狀型・(II) 棒狀型・(III) 樹枝狀型及び (V) 糝粒狀型の何れも粒片型のみが皆相當量發見される。共量的に觀れば (V)・(I)・(II) 及び (III) の順位であつて、(V) 及び (I) が頗る多數を占めて居る。之等 (V) の糝粒狀型及び (I) の球粒狀型は共に或一定の方向へ發

達せる形跡を認められざる大體塊粒状を呈し、(V)の内には多少(II)若しくは(III)の甚だしき異變形も含まれて居る。而して(V)及び(II)には形態上にて明瞭に初成金と確認し得る金粒現存し、其表面は佛頭状微細疣様突起が鈍き金屬光澤を放ち結晶の何等片鱗だにも發見せぬものである。且海綿状をなせるありて、後述被覆物の點にても容易に次成金と比較上區別が出来る。其他の殆んど全部は次成金たるべき形状を示せるが、其内には更に吟味を必要とするものもある。夫等疑問の金粒には其一部若しくは大部分に極めて微細なる結晶形が認められ、少くとも次成金の一部分が全部かが存在すべく信ぜられる。かかる結晶形は晶系不明なれど、恐らく不完全なる等軸晶系中の八面體若しくは之に似たる UO_3 の僅に數面稜が見ゆる程度である。則ち之等に對する光線を動かす事によつて或角度を有する幾多の極微の平面と稜が輝きたる黄金色を呈し、或結晶形の群在し居るを正に識らしめられる。之等初成金及び次成金に關しては後に検討する事とするが、當試料に於いて形態上特に目立ちて相當量存在するは(II)に屬する棒状型及び其異變型である。

此棒状型に就いては、曩に岩崎博士が初成金の形態として「胡瓜様粒状金」及び「玉蜀黍様粒状金」と唱へ「前者は多く幼脈に見らるるものにして一端に尖り、他方に切斷せられて圓柱状又は圓錐状をなし、斷面多く圓形をなすものを稱す。長經に平行なる皺あるのみならず、更に又小突起あり」と説明され、後者は「多く圓柱状をなせども、表面に縦皺なく、疣状突起を群生す」と解釋されしに相當する形状である。恰度之等に全く符合する金粒片が當試料中に少からず見出されるのであるが、論者は茲に之等を總て棒状型に屬さしめて居る。但し上記「胡瓜様粒状金」と呼べる一端尖り他端の切斷せられし圓柱状又は圓錐状に小突起あるは一致するものあれど、長經に平行なる皺あるはなく、寧ろ長經に直角に切斷せられんとする如き縫れが見られる點が異つて居る。其他には何等相違するところが全くない。若し之等が假に岩崎氏分類中の初成金と一致するならば、論者は大なる疑問を懷かざるを得ない。如何とならば當試料中採收せる金粒の棒状型は少くとも其一部若しくは其全部が次成金なりと認むべき證據が嚴然と實在するのである。之は別に「北ノ玉型鑛石中金粒片の顯微鏡寫眞 PL. 特 1」に於いて判明する通り(本文には寫眞省略)、方解石結晶片の多少溶解されて棒状形をなせるに、幾多極微結晶金が附着し、或は局部的に交代作用を及ぼしつつある現物が見らるるのである。此極微結晶金は甚だ新鮮なる強き光輝ある黄金色を呈し、鑛化物たる方解石上に還元せる儘にして、何人も之を次成金ならずと斷じ得ざる状態を示して居る。而してかかる方解石結晶片は元々本鑛床地帯には溶解殘存物として夥しく存在せるも、椀がけにて獲らるるは多少共に金粒片の附着せざる限り、洗別し去られて残つて居らぬ。其方解石片が殆んど金に交代されて極く僅かに該片の一部を保有し居れるは屢々同時に發見されるのである。又方解石片に似て、粘土様物質を炭酸石灰にて膠結せる如きもあり、木質纖維を認むる一種の炭酸石灰化木片化石に極微結晶金の附着せるも見られる。之等方解石其他は既に溶解し、後次的に空際中に宛も極微鐘乳石様を呈して沈澱せるリナセント鑛物に類するやも知れぬ。要するに棒状型及び其異變型には少くとも其一部若しくは全部が次成金を以て生成され居れる事實を確實に識り得る。

是今般の検討に於ける收獲の I として特筆すべきものである。

更に此棒狀金及び其異變型に就いて注意を惹けるは、元鑛を篩分して (1) — (4) の 0.5 耗以上 (5) — (8) の 0.5 耗以下とに分かてる試料中前者には之等を極めて稀に發見さるのみなるが、後者には之等が可成り存在する事實である。此事實は第 I 號乃至第 IV 號皆同様共通的である。則ち (1) — (4) の 0.5 耗以上の試料中には石英塊片を粉鑛集塊片よりも夥しく混交し、之等を粉粹して金粒片を採收せる際、石英と密着せる初成金多く、後に吟味する如く次成金と認むべきは細粉試料中に殆んど濃集し居れる爲なるべく信ぜられる。

尙 II 棒狀型及び其異變形たる (III) 樹枝狀型以外の形態上に注目すべきは (V) 雜粒狀と (I) 球粒狀の兩型が上記型を除けば殆んど全部を占め (IV) 扁平片狀型が著しく乏しき事實である。是原鑛床が元來淺熱水性であつて、高壓の元に生成せられしにあらざると、且其鑛質が比較的緻密質ならざりし上に、後次的に更に微洞穴的空隙多くなりて、特に次成金の沈澱を容易ならしめたる爲、其沈澱が微平板狀間隙の僅少なりしに基因すべく論者は考へる。而して (V) 及び (I) の兩型は (1) — (4) 及び (5) — (8) 全部に普遍的であるが、(1) — (4) に (V) は多く、(5) — (8) に (I) は夥しく、就中 (8) には僅に (V) と (II) の棒狀型とを混する以外殆んど (I) の球粒狀型のみを見る。

之等の結果が果して北ノ王型鑛石全般に言及し得るや否やは尙各所試料に就いて幾多の検討を試みる必要あらむも、大體の概況を識り得べきであらう。則ち今假に本検討の結果のみに據り考察するならば：

イ). 本検討に供せる試料には殆んど (V) 雜粒狀・(I) 球粒狀・(II) 棒狀及び (III) 樹枝狀等凡て粒狀型にして、(IV) 扁平片狀型を極めて僅か見たるのみ。

ロ). (V) 及び (III) も著しく複雑なる不規則形を呈せざれば其他と共に何れも篩目を通過せしむる事餘り困難でない。

ハ). (V) 及び (I) には單に形態上にて初成金と認むべき金粒が存在すれども、(II) 及び (III) には之を發見しない。

ニ). (II) 及び (III) の全部 (若しくは一部) は正しく次成金にして、方解石に附着し又は交代しつつある極微結晶金は群晶を見る。

ホ). 極微結晶金は或方向に自ら連晶をなして進展するあると共に、其上に更に太く發達しつつある狀況を呈するもある。

ヘ). (I) 及び (V) の内にも形態上明かなる次成金ありて、初成金の一部又は大部に密着して發展せるも少くない。

ト). 此試料には確實に初成金と次成金と混交せるが、前者に比して後者は極めて多く、0.5 耗以下の粉鑛試料中の金粒片は概ね次成金なるものの如くである。

(b) 北ノ王型鑛石中金粒片の大きさ

凡そ金粒片に就いての研究に於いて、其形態・純度・被覆物等の検討には或程度の大いさを必

要とする。則ち高倍率の顯微鏡下にては觀察困難なる位の超極微粒片のみを含有する鑛石ならば、上記の課題を吟味する事は頗る至難であらう。従つてかかる課題を吟味するに方つては梔がけなどにて採收し得られる程度の大きい金の粒片が試料中に成可く多く含有する事を吾人は希望する。而して此希望に當る型種は最適の鑛石である。然るところ其研究目的が大きさを問題とする場合には、かくの如き粒片のみを對象とする事が許されない。つまり如何に極微粒片でも其大きさを識り得られるまで吟味する必要がある。但し實際には或限界の存するありて、彼の膠狀金などと稱さるる超極微粒片以下に到つては、人爲的に粉碎選別不可能に屬するものがある。かかる型種の鑛石は最初より濕式製鍊には不適當なれば、此方面より觀る時、該金粒片の大きさは實際問題として或限界以下の究明に努力する必要を認めまい。かく極端ならざる鑛石にありては、此課題が産業上直接重要さを有する事は言を俟たないであらう。

此課題を検討する爲、特に北ノ王鑛山に依頼して、同鑛山鑛石浮選試験中に於いて、可能限りの極微粒片まで採收方を希望し、其試料を貰ひ受けたのである。故に茲に檢せる試料は曩の實驗に供せる夫とは別に於て、同地帯の他の數ヶ所より採集せる平均試料である。而して之等を豫め初成金と次成金とに分ちたる後、夫々粒片の大きさを檢したのである。其數値は次表の如くであるが、尙初成金と次成金との量的割合の概數を表現せんと試みたる爲、假に各々の粒片數を百分率にて示してある。

第8表 北ノ王型鑛石中金粒片の大きさ、初成金と次成金との大小及び量的對比

試料採集場所	金 粒 片 長 徑 (耗)		粒片數比率(%)	
	初 成 金	次 成 金	初 成 金	次 成 金
北ノ王鑛山表土下	0.27306~0.09102	0.13653~0.03134	39	61
同 其 直 下	0.28823~0.13653	0.16687~0.09102	32	68
同 龍生坑粉塊鑛	0.48544~0.14558	0.15170~0.03034	56	44
同 朝日坑粉塊鑛	0.19721~0.01214	0.16687~0.03000	20	80
同 新坑粉塊鑛	0.19857~0.10619	0.12136~0.06068	50	50
昭和鑛山表土下	0.12136~0.07585	0.19721~0.01517	29	71
同第九號坑粉塊鑛	0.07585~0.05534	0.06038~0.01157	24	42
同 申切坑掘下	0.18204~0.06068	—	100	0
同 申切坑研	0.16687	0.07603	67	33
生田原向山鑛床	0.28823~0.01865	0.17368~0.01062	16	84

此場合の試料より採收し獲たる金粒片は曩の形態觀察實驗に供せる試料中極く稀に發見せる0.7耗程度は全々なく、全部0.5耗以下にして、北ノ王鑛山龍生坑内粉塊鑛中の初成金0.48544耗を最大とする。而して今般檢し得たる最小粒片は生田原向山鑛床の次成金0.01062耗である。又初成金と次成金との最大粒片或は最小粒片を夫々對比すれば、常に前者は後者より總體的に大なるを明かに識る。是前掲申木野鑛山に於ける例と全く相一致して居るのである。

尙金粒片の大きさには何等關係せざれども、參考の爲初成金と次成金との量的比率の概數を吟

味せるところ、採集場所によつて區々なる結果を示せるが、大略次の如き傾向が窺はれる。則ち同一場所にありては上部に於いて大體次成金の量多く、下部に減じ、初成金は逆比率を呈する。且僅か1個所なれど、昭和鑛山中切坑掘下にては次成金が缺けて居る。之等の事實は鑛石品位と密接なる關聯を有し、初成金に次成金が加はる量の多き程優秀なる富化帯を構成するなれば、初成金のみ存在して若し次成金を缺ける下低に到るなれば、當然含金率が減すべきである。

當地域にありて未だ嚴密なる含金率を明示せる立體的分布圖が作製しあらざれば、詳細は判然とせぬが、品位高き粉塊鑛を産する部分の上下關係は概ね上記の事柄を裏書し居るのである。則ち現場に於いて表土の厚さ約1米には之に混交せる鑛染鑛石塊片及び其周縁の粉鑛以外殆んど含金せざれば之は除くとして、其下部厚さ約5米の帯に往々極めて高品位鑛を産する部分ありて、所謂酸化富鑛帯を構成し居るが、更に下低に到れば品位劣ふる傾向を見る。然し或局部にありては該酸化富鑛帯が粉塊鑛を産する最下低部まで續き、尙自然破碎せざる基盤内の裂隙に高品位粉鑛が准地下水の降下に伴はれて滲透充填し、一種の粘土鑛を形成せるもある。但し此場合粘土鑛の富鑛を産するは或程度以上にして、下部まで必ずしも優秀とは限らない。之等は從來實際採鑛せる經驗と、多少採鑛せる成績の綜合結果であつて、局部的に含金品位・深さ・厚さなど著しく異なるあるは免れざれども、上下關係の順序は全般的に上記の通りである。是次成金分布の影響を物語る證左と論者は認むるのである。

當地域の北ノ王粉塊鑛の富鑛部探査は普通鑛脈の如く簡單でなく、肉眼的には全く其指針の據るべき何物もない。従つて總て化學分析の結果に俟たねばならぬのであるが、現場にあつては實務上甚だしく不便を感じる次第である。然るところ幸にして同鑛中の金粒片は「椀がけ」にて容易に其存在を識り得られる好條件に恵まれて居る。夫は金粒片が淺熱水性鑛床としては比較的微細ならずして、肉眼的大いさ程度を含有し居るが爲である。而して前表に示さるる如く、粒片の大いさが著しく極端に等差なく、概ね平均せるも亦頗る好都合である。又實際熟練せる椀がけ法は化學分析結果の精密さには到底及ばざるものあるも、富鑛と貧鑛程度はよく判別し得る手段である。特に當型鑛石には頗る適切なる簡便判別法として、採鑛上椀がけ法が大いに利用され得るのである。是正に北ノ王型鑛石金粒片の大いさに關する極めて有利なる特典である。若し假に初成金と次成金との鑑別がルーベなどにて出来るならば、更に酸化富鑛帯の範圍を現場にて識り得るであらう。又實際或程度之が可能なるべき金粒片の大いさを多く見る。

尙此金粒片の大いさに關する特典を大いに活用して、選鑛上に或は製鍊上に検討すべき方途のあらざるかが考へられる。論者は専門的に之等の方面に深入りする能はざるを遺憾とすれども、本道の金鑛選鑛製鍊は總じて鴻之舞鑛山の例に倣ふ傾向ありと聞く。鴻之舞型鑛石と當鑛石の如きとは自ら異なるものあるべきなれば、其取扱ひも亦研究の餘地が充分にあるのである。最近北ノ王鑛山にありては此點を大いに注意するところありて、目下鋭意講究中である。今後更にかかる鑛石型に就いて此種検討の大なる必要を痛感する次第である。

(c) 北ノ王型鑛石中金粒片の純度と被覆物

一般に自然金は銀及び銅などと合金状態をなして産し、銀を多く混ずれば黄金色が蒼白味を帯び、銅の量が増せば赤銅味を加ふる事は衆知の通りである。當北ノ王型鑛石中金粒片には後者はなく、全部前者の銀を交ゆる種のみ発見される。而して之も大體普通の場合より銀が少量であつて、金の純度が比較的高い。

今當試料を水洗して石英小塊と粉鑛とに分ちて、坂本助手に別々に分析を依頼せしところ、次の結果を獲た。

第9表 北ノ王型鑛石中金及び銀含有率

元 鑛 試 料	金及び銀(%)	金 (千分中)	銀 (千分中)
石英小塊鑛中金粒片	0.8	608	392
粉鑛中金粒片	1.5	756	244

左表に示さるる如く、石英小塊鑛中金粒片には0.8%の金銀、内金が千分中608、銀が392であつて、粉鑛中の夫には1.5%の金銀(前者の2倍弱)、内金千分中756、銀244を

含有し、明に粉鑛の金粒片は量に於いて多きのみならず、純度の高率なるを識らしめられる。則ち石英小塊鑛中の金粒片には殆んど初成金のみにして、粉鑛中に純度高き次成金を夥しく混交し居るを認むるのである。

第10表 北ノ王型鑛石中金粒片の
大きいと其純度との關係

金粒片の大きい(耗)	金 (千分中)	銀 (千分中)
0.5 ~ 0.25	783	267
0.25 ~ 0.10	694	308
0.10 ~ (250)	782	218
(250) ~ (300)	827	173
(-300)	907	93

更に金粒片の純度が其大きさによつて如何なる關係を示すかを吟味する爲、同じく坂本助手に試料を5段の大きさに別ちて分析させたる結果は右の如くである。

尙表中()内の數はメツシュを示す。而して0.5—0.25耗の金粒片よりも0.25—0.1耗の金純度が劣れるが、夫以下粒片の微細なるに従つて其純度が漸増し、—300メツシュともなれば殆んど純金に近づく。是洵に興味ある結果にして、又實際問題上注目すべき事實である。則ち或程度以下の微金粒片の純度が高くなるは初成金を減じて次成金が多くなり來る傾向を物語ると解される。つまり微細なる程次成金の量が加はり、夫丈金純度が高まるのである。要は微細なる金粒片を可能限り多く採取する策を講じ、輕視すべからざるを戒めて居る、と逆に若し假に銀を主目的とする場合には、徒らに微粉鑛を取扱ふ必要なきを教示し居るのである。但し當型鑛石には0.5~0.1耗の金粒片が大部分を占め、其上下は極めて少量なるを注意せねばならぬ。

尙純度が金粒片の色彩に如何なる影響あるかを具體的に識る例として、同様分析を行はしめたのである。此場合極微粒片は色彩不判明なれば之を除いて、0.1耗以上に就き檢せるが、之亦大ききによつて純度を異にする故、假に0.5~0.25耗と0.25~0.1耗の2段に分ちて試みた。而して當試料中金粒片には明瞭に黄金色と帶蒼白金色との2種の色彩を區別し得て他になければ都合4群に分つ

事としたのである。其結果は右の如くである。

第11表 北ノ王型鑽石中金粒片の
大いさ及び色彩と其純度

金粒片大いさ (耗)	金 (千分中)		銀 (千分中)	
	黄金色	帶蒼白金色	黄金色	帶蒼白金色
0.5 ~ 0.25	759	706	241	294
0.25 ~ 0.1	748	640	252	360

金粒片の純度が大いさによつて異なる事は前述の通りにして、夫々黄金色の種は帶蒼白金色の種より遙に金純度が高きを具體的に示して居

る。此事實と初成金及び次成金との關係を形態其他にて檢するに全般的に概ね斯く斷言し得るのである。則ち「次成金は初成金よりも金純度が正に高い」。

亞に金粒片表皮の被覆物に關して觀察するに、之は皆水酸化鐵のみであつて、硫黃化合物もなく、砒素化合物も勿論、滿俺土等も見られない。其水酸化鐵即ち硫化鐵などより變化せる所謂鐵錆が金粒片表皮に附着して、或は全く褐色の無光澤粒片と化せしめて居る。然し此爲青化製鍊に大なる被害あるべしとは信じられずして、其著しきは頗る僅少である。而して試みに水銀を以てアマルガム化作用を行はしめたる所、殆んど此被覆物の影響は認められぬ程度であつたのである。

茲に金粒片と隨伴して産する辰砂と天然金汞らしき疑ひある微粒礦物とに就いて附言せねばならぬ。最後の礦物は餘りに微細(0.1耗以下)なると微量(僅に3粒發見)なる爲、確定的檢討を行ひ得ざるが、次の事實を觀察し得る。第1に色彩が他の金粒片よりも極端に銀白色を呈し居る事、第2に普通金粒片よりも軽く、黄鐵礦・磁鐵礦などより重く、大體の測定にて15内外の比重なる事、第3に球粒狀にて何等特別なる形態を示さぬ事、第4に試みに之を熱したところ、變色して黄金色に近づける事などが擧げられる。是銀の非常に多く混ぜる金粒か又は表皮のみアマルガム化しつつ居れるか、或は天然金汞が判然とせざるも、普通金粒片と全々異なる事は確實である。若し假に天然金汞ならば頗る珍稀なる試料にして、次成金成因上甚だ興味ある問題を提提供する。又然らずとも、辰砂を伴ふ金礦床が金と水銀と如何なる關係にあるかは深く研究を要すべきである。則ち初成金が次成金となる際、從來考へられ居れる酸化滿俺の觸媒的存在による鹽酸等の酸類のみの作用に歸すべきか、水銀などの影響は全く無視して差支へなきか、先づ此課題より檢討する必要があらう。

是に於いて該課題を解決すべき豫備工作として、當試料中の普通金粒片を實驗室内にて純水銀を作用せしめて人工金汞を造らしめ、之を檢鏡する事としたのである。此實驗は菊地包土助手が大なる期待を以て自ら進んで暗室内に閉ぢ籠りて、或裝置を考案し、次成金を作る事に漸く成功したるを以て、熱心にパンフオトを用ひて夫等を檢討し居たところ、同助手は水銀中毒に犯され、遂に其纏りたる結果を獲ずして中止するの止むなきに至つたのである。人工次成金は實に美麗なる八面體連晶の細き樹枝狀に發達し、液狀水銀を作用せしめても、水銀蒸氣を以てしても、夫等を蒸發せしむる事に因つて次成金を立派に結晶せしめ得る確證を掴んだのである。則ち礦床内にて水銀の影響にて次成金の沈澱が可能なるべき推定を或程度認めたとのであるが、上述の次第なりしは洵に殘念の極みである。茲に同助手の努力に對し滿腔の謝意を呈すると共に、間もなく全快せるも再び此

實驗の繼續されざるを遺憾とする。

〔塊〕 靜狩型鑛石中の金粒片

此靜狩型鑛石を産する鑛床に就いては昭和11年地質學雜誌第43卷432頁に渡邊武男博士が「北海道膽振國靜狩金山地方の金銀鑛脈の特徴」と題して紹介され、當論文各論中に論者も既に記述せる通りである。則ち淺熱水性含金銀石英脈として概ね代表的の塊鑛を産するが、靜狩鑛山東部以東の地區には方解石と滿俺土を多く混ずる部分あるは特徴とする。而して普通塊鑛と共に小塊泥鑛をも交へ、選鑛製鍊に一般金鑛石處理より更に検討を要すべきものがある。凡そ塊鑛と稱するも、其破碎されたる小塊粉の混交せざるはなきが、當鑛石中特に靜狩型の粉碎されたるは泥狀滿俺土によつて含小塊泥鑛が團子様に固められ、取扱上聊か困難を感じつつある型種である。是等の北ノ王型鑛石と甚だしく異なるところにして、彼は淡黃白色乾燥粉塊鑛に對し、此は暗褐黑色濕潤塊泥鑛が多く混ずる。従つて當型鑛石中金粒片検討に方つて、適當の方策を講ぜねばならぬ。則ち次の如き豫備的操作を行ふを適當と認める。

(1) 塊泥鑛の篩分・(2) 重鑛物の分離・(3) 重鑛物のベークライト固著及び(4) 金粒片に就いての檢鏡。

豫 備 的 操 作

(1) 塊泥鑛の篩分——靜狩型鑛石の代表靜狩鑛より産塊泥鑛約10匁を均等なる様に充分混交した後、四分法にて夫々約2.5匁宛とし、其1群約2.5匁を原鑛試料とする。此原鑛試料には若干の水分を含有し居る故、取扱中多少の増減量を免れない。之を先づ水中に投入して攪拌し、水洗作業を行ひて塊鑛と泥鑛とを完全に分離せしむる。而して水中に於いて20メッシュ以上と以下とに分ち、各々の水分を除去して乾燥さす。

20メッシュ以上の塊鑛を充分乾燥せしめたる試料をロール デヤウ クラツシャーにて先づ粗碎し、更にディスク プランヂャーにて細粉して20メッシュ以下のみとせる後、各100瓦宛の試料25袋を作る。而して之等袋に第1號乃至第25號の試料番號を附し、實驗供試材とする。かくしてクイラー シープにて又ロークツップ シェーカーにて+28・+35・+48・+65・+100・+150・+200及び-200メッシュの8段に篩分せる結果は次の如くである。

尙20メッシュ以下の泥鑛を充分乾燥せしめたる試料は何等粉碎する事なく、丁寧に混ぜて其儘大體均等にせし後、内100瓦を採りて實驗供試料とする。之を第泥號として上記と同様に8段に篩分せる結果も亦第12表の最後に示せる如くである。

之等當初の供試材を100瓦宛採りたれば、表中の瓦數量は直に百分率を表現する事前検討北ノ王型の場合と同様である。而して操作中篩目に残り或は其間更に乾燥等に因り多少損失を免れぬは言ふまでもない。殊に泥鑛に於いて其著しきを見るのである。

第12表に表示せる第1號乃至第25號の試料は前述の如く、20メッシュ以上の塊鑛を充分混交せる後100瓦宛25袋に分けて、全く同操作の下、粉碎篩分せしなれば、概ね等しき結果を見るべき

第12表 静狩型塊泥鑽篩分結果 (當初試料每號100瓦宛)

メツシユ	+28	+35	+48	+65	+100	+150	+200	-200	計	損失
第1號	20.9	19.8	14.4	12.2	10.2	5.4	5.5	10.2	98.6	1.4
第2號	21.0	18.9	14.4	12.6	10.9	5.2	5.2	9.9	98.1	1.9
第3號	20.9	18.9	13.9	11.6	10.2	5.5	5.3	11.1	97.4	2.6
第4號	20.4	19.9	14.4	12.5	9.8	6.3	4.8	10.6	98.7	1.3
第5號	20.9	20.0	14.5	12.1	10.0	5.8	5.0	10.4	98.7	1.3
第6號	20.5	18.5	14.5	10.9	10.5	6.2	4.8	9.9	97.8	2.2
第7號	21.1	20.1	14.1	12.4	10.3	6.0	4.7	10.1	98.8	1.2
第8號	20.9	19.7	13.2	12.5	10.1	6.2	4.4	10.3	97.3	2.7
第9號	20.0	19.6	14.1	12.1	10.4	6.2	5.0	11.1	98.5	1.5
第10號	22.2	20.8	14.2	12.2	10.2	5.8	4.2	9.3	98.4	1.6
第11號	20.6	19.8	14.4	12.7	10.4	5.8	4.9	10.2	98.8	1.2
第12號	19.2	19.4	13.7	12.7	10.7	6.4	5.5	11.0	98.6	1.4
第13號	21.9	20.2	14.4	11.9	10.2	4.7	4.7	10.5	98.3	1.7
第14號	20.6	19.8	14.4	12.2	11.3	5.1	5.1	10.2	98.7	1.3
第15號	21.6	20.5	14.7	12.1	9.8	4.7	4.7	10.8	98.9	1.1
第16號	21.1	19.8	14.2	12.3	10.1	5.8	4.7	10.5	98.5	1.5
第17號	20.7	19.8	14.5	12.2	10.6	5.8	5.0	10.0	98.6	1.4
第18號	21.7	20.5	14.1	12.0	10.1	4.5	4.7	9.9	97.5	2.5
第19號	21.0	20.4	14.2	12.1	10.5	5.8	4.1	10.1	98.2	1.8
第20號	22.4	20.8	14.4	11.6	9.7	4.6	4.4	10.2	98.1	1.9
第21號	20.0	19.4	14.0	11.9	10.4	6.1	5.1	11.6	98.5	1.5
第22號	20.5	19.5	14.3	12.2	10.4	6.3	4.7	10.7	98.6	1.4
第23號	20.7	19.8	14.3	10.9	10.4	6.1	4.9	10.8	97.9	2.1
第24號	21.0	20.2	14.5	10.6	10.4	4.7	5.0	11.2	97.1	2.9
第25號	21.5	20.8	14.8	10.2	9.9	5.9	4.7	10.1	98.9	1.1
合計	523.3	497.4	356.6	293.7	258.4	140.9	121.1	260.7	2457.5	42.6
平均	20.9	19.8	14.3	11.8	10.3	5.6	4.8	10.4	98.3	1.7
第泥號	11.0	11.4	8.7	9.0	10.1	6.7	5.9	26.8	89.6	10.4
總計	524.3	508.8	365.3	307.7	268.5	147.6	127.0	287.5	2546.7	53.8
總平均	20.5	19.5	14.5	11.0	10.0	5.6	4.9	11.5	97.5	2.5

筈である。而して大體に於いて夫々大差を認むる事なく、+28より-200メツシユの8段に篩分せる結果、夫々19.2~22.4(平均20.9瓦)、18.5~20.8(平均19.8瓦)、13.2~14.8(平均14.3瓦)、10.2~12.7(平均11.8瓦)、9.7~11.3(平均10.3瓦)、4.5~6.4(平均5.6瓦)、4.1~5.5(平均4.8瓦)、9.3~11.6(平均10.4瓦)及び夫々の計97.1~98. (平均98.瓦)なる良成績を示して居る。此場合粉碎及び篩分共に正味80分間に限定せしが、+28メツシユのもの20.9瓦即ち20.9%を占め、+100メツシユまで10.3%に漸減し、+1.0及び+200メツシユのものが夫々5.6及び4.8%に急減せしに、再び-200メツ

シユは10.4%に増し来る。つまり +150乃至 +200メツシユ程度の大いさに破碎され難き鑛石なるを示して居る。其間の損失は1.1~2.9(平均1.7%)であつて、比較的甚だ高率とは言へない。則ち此操作に於いては何等失敗なく、殆んど完全に近き結果を獲たるものと論者自ら確信する次第である。

亞に泥鑛に就いては其乾燥せる20メツシユ以下の原鑛を其儘篩分せしが+28より+100メツシユまでのものは夫々11.0, 11.4, 8.7, 9.0, 10.1%なる大略甚だしき差異なきに、+150及び+200メツシユは67及び59%なる低率を示し、先の塊鑛に於けると全く一致して居る。則ち人為的にも亦自然破碎にも之等程度の大いさに愈々碎け難き鑛石なるを識るのである。而して此第泥號にありては-200メツシユのものが26.8%に達し、現場に於いて既に微粉鑛となり居る量の如何に多きかを察せしめられるのである。其-200メツシユの微粉鑛26.8%の外に、當操作申損失が10.4%に及んで居る。此操作は頗る慎重丁寧に行ひたれば、損失せるは極微粉鑛のみにして、恐らく之も-200メツシユの中に加ふべきものならむ。故に當型鑛石は本操作にても-200メツシユのものが37.2%に達すべく、實際採鑛現場より製鍊場まで間、之等微粉鑛を取扱ふ上に周到の注意を要する事前記北ノ玉型より以上でなければならぬ。尤も鑛石が濕潤なると、後に識る如く微粉鑛が比較的含金率低劣なる爲、其處理に宜しきを得ば、寧ろ金實收には甚だしき影響なからしむる事可能なるべし。

(4) 重鑛物の分離——當型鑛石中の金粒片は滿庵其他の被覆物多き産状なれば、最初より先づ金粒片を含める重鑛物と、石英を主とする輕鑛物とを豫め分離せんとする。此場合丁寧なる椀がけを行へるも、當鑛石が一般に品位優良ならざると、金粒片が微粒片夥しき爲、香しき成績を獲る事頗る至難なるを確めれば、他の方法に據らざるを得ない。是に於いて種々豫備實驗を試みたる末、結局次の如き重液を作製し、以て重鑛物の分離を行ふ事とする。

茲に使用せんとする重液はテトラブロマイド(Tetrabromide $\text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2$ 比重2.97)にして、其製法を略述する。

此原理は臭素にアセチレン瓦斯を作用せしむるのである。則ちエルレンマイヤーのフラスコ(Erlenmeyer's flask)容積500cc.に1相のカーバイトを投入し、水を滴下してアセチレン瓦斯を發生さす。其場合水の滴下量を適當に調節して、壓力を一定に保つ事に注意せねばならぬ。斯くして生ぜざる瓦斯を細管にてウォルフスのビン(Waulf's three necked bottle)容積1000cc.に導き、更に強酸性昇汞液を入れたる太口のビンに該瓦斯を導く。此液中にて瓦斯に混交せる主として硫黄・燐化水素等の不純物を除去する。而して臭素液入り太口のビン3個直列せるに夫々細管を以て聯結して該瓦斯を導入し、數時間反應せしめる。其反應は次式の如きなる筈である。



かくして目的の重液を獲るのであるが、此際の反應は發熱作用を伴ひ、臭素液中にて爆發を起し易き故、上記直列せる3個のビンは之等を何れも外部より冷却せしめ置く事が必要である。尙此重液中より更に充分脱水せしむる爲、鹽化カルシウムを入れ、可能限り純度を高からしめて比重を

檢し、最高 2.97 の比重に達せしむる様力める。

扱て此重液を使用して比重 2.97 より以上と以下の鑛物を分離さすのであるが、論者は次の如き操作を行ふ。口徑 9 糎の漏斗の下部にゴム管を嵌め、其ゴム管の中部をピンチコックにて止めて、漏斗上部より重液約 100c.c を入れ、檢討供試料を適量宛分けて浸す。此際勿論能くガラス棒を以て攪拌し、各鑛物粒片を各々分離せしめ、且重鑛物中極微細粒片を浮遊せざる様周密なる注意が肝要である。大體 15 分間程度にて重鑛物は盡く沈下し終る故、更に數分の後先づ輕鑛物を除去し、ピンチコックを開きて重液と共に重鑛物を採收する。而して濾過處理を行つて、重液は再び回收使用し得るが、其都度アルコールにて洗滌し、比重を檢して操作中著しく減量する液を次々に補足せねばならぬ。

以上の如くして獲たる重鑛物を水洗後充分乾燥し、重量を測定して當初供試せる重量と對比せるところ、其結果次の第 13 表の通りである。此場合豫備操作 (4) 内に於いて篩分せる試料の塊鑛と泥鑛とを使用し、前同様 8 段に分ちて當操作を行ふ、但し塊鑛は平均値に最も近似し居れる前試料の第 5 號を以てし、泥鑛と共に各 1 袋宛の結果を示す。

第 13 表 靜舟型鑛石中重鑛物含有状態

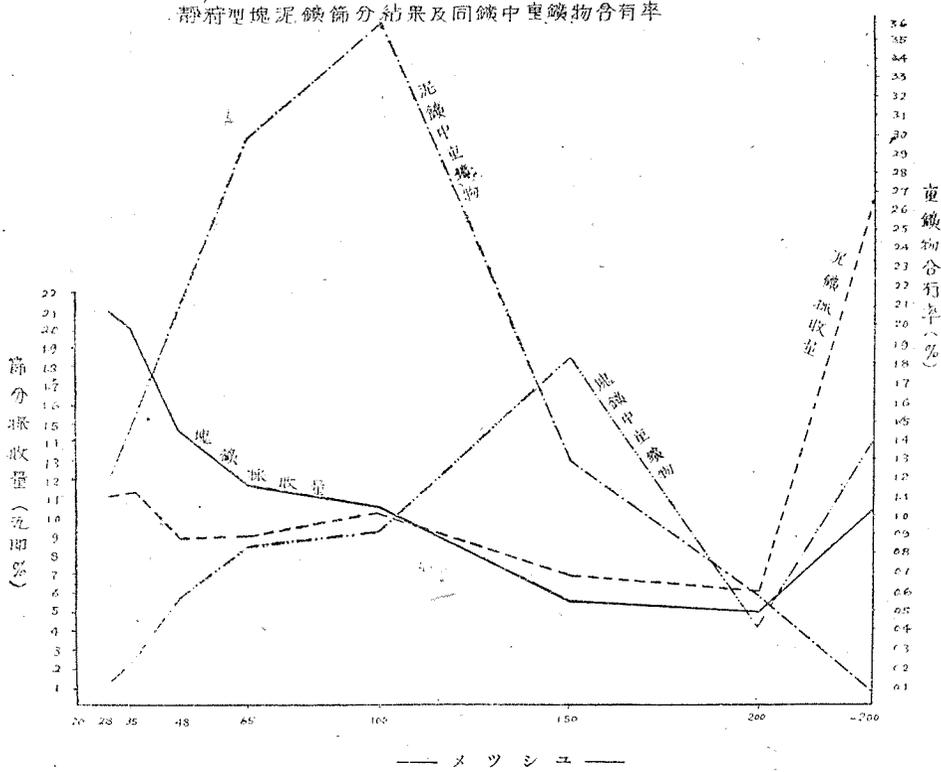
メツシユ	塊			泥		
	試料(瓦)	重鑛物(瓦)	採收率(%)	試料(瓦)	重鑛物(瓦)	採收率(%)
+ 28	20.9	0.0280	0.134	11.0	0.1492	1.175
+ 35	20.0	0.0486	0.243	11.4	0.2241	2.010
+ 48	14.5	0.0833	0.575	8.7	0.2128	2.446
+ 65	12.1	0.1009	0.834	9.0	0.2740	2.964
+100	10.0	0.0917	0.917	10.1	0.3630	3.594
+150	5.8	0.1680	1.842	6.7	0.0689	1.277
+200	5.0	0.0213	0.426	5.9	0.0325	0.550
-200	10.4	0.1453	1.397	26.8	0.0124	0.050
計	98.7	0.6863	6.368	89.6	1.3379	14.066

以上第 12 表並びに第 13 表に示せる結果の主たる事項を纏めてグラフを畫けば次圖の如くである。則ち横線に各試料の粒片の大きさ(メツシユ)をとり、左縦線に原鑛の篩分採收量(瓦)を、右縦線に篩分せる試料中の重鑛物採收率(%)を表して塊泥鑛都合 4 グラフを一圖に納めしめてみた。

今試料中の採收率を假に含有率と看做す事とし、夫々各メツシユに於ける塊鑛と泥鑛とより採取せる重鑛物の含有割合を檢せる結果は第 13 表及び本グラフに示せる通りである。

本試料中より採收し獲たる重鑛物の重量を當初の試料に對する百分率を以て表し、之を假に其含有率とする。然る時當初の試料塊泥鑛合計 $98.7 + 89.6 = 188.3$ 瓦中、重鑛物は $0.6863 + 1.3379 = 2.0242$ 瓦にして、含有率 20.434% である。其内塊鑛中 6.368%、泥鑛中 14.066% であつて、夫々の比は 1:2.2 を示し、前者より後者が 2 倍強の重鑛物の含有し居れるを識る。是此重鑛物の含有率が

合金率直に正比例なりとは斷じ難きも、大いに注目に値すべき結果たるを失はない。



更に重鑛物は塊鑛中にありて +150 メツシユに於いて 1.8% 強の最高率を見、+28 メツシユに於いて 0.1% 強の最低率を見るに對して、泥鑛中にありて -100 メツシユに於いて 3.6% 弱の最高率を見、-200 メツシユに於いて僅に 0.05% に過ぎぬ。規ち塊泥鑛共に +150 乃至 +100 メツシユ附近に於いて最高率にして、前者にありて +28 メツシユ方面に下り、後者も同様なる傾向を示すと共に又 -200 メツシユ方面に急減する。特に -200 メツシユに於いて塊鑛中には 1.4% 強の含有率なるに拘らず、泥鑛中には 0.05% なる貧弱さであつて、合金率も従つて著しく乏しかるべきを想定せしめられる。つまり當型鑛石には自然破碎に因る微泥鑛相當多量に混交し其取扱上注意を要すべきものありしが、實際に方つて採金の面よりは殆んど問題とするに足らぬ事が諒解される。而して寧ろ塊鑛は 200 メツシユ以下に微粉碎し、之を丁重に處理し、泥鑛は 150 メツシユ以上を塊鑛と共に慎重にすべきである。是單に 1 實驗結果にして又 1 示左たるに過ぎざるも、以て參考として各現場毎により詳細なる精査を遂ぐる様希望する次第である。

尙かかる實驗を多く重ね、更に化學分析結果を以て確定的に同様結論を獲たる時は當型種鑛石に對する塊・泥鑛各々の採鑛・選鑛乃至製鍊上の實務的取扱ひ方を再検討すべき必要生るなきやも知れぬ。從來塊鑛と泥鑛とに分つて吟味せし事すらなく、沉んや當操作の如く夫々を 8 段に篩分せし機會なかりし故、本實驗も其指針を與ふるものとして價値なしとせまい。是鑛石研究上の 1 課題で

あつて、大體の概況は重液を使用して重鍍物を採收する當操作にて伺ひ識り得ると論者は確信する。

(イ) 重鍍物のベークライト固著——前操作にて獲たる重鍍物を粉末ベークライトと混じ熟と壓とを加へて圓形固體とする。ベークライトは三共株式會社 (No. 217) を用ゐ、之を焼付装置に入れ、電熱にて攝氏 188 度に加熱し、且 850 氣壓程度に於いて壓縮する。而して之を冷却し、取出して目的の圓筒形供試體を獲る。

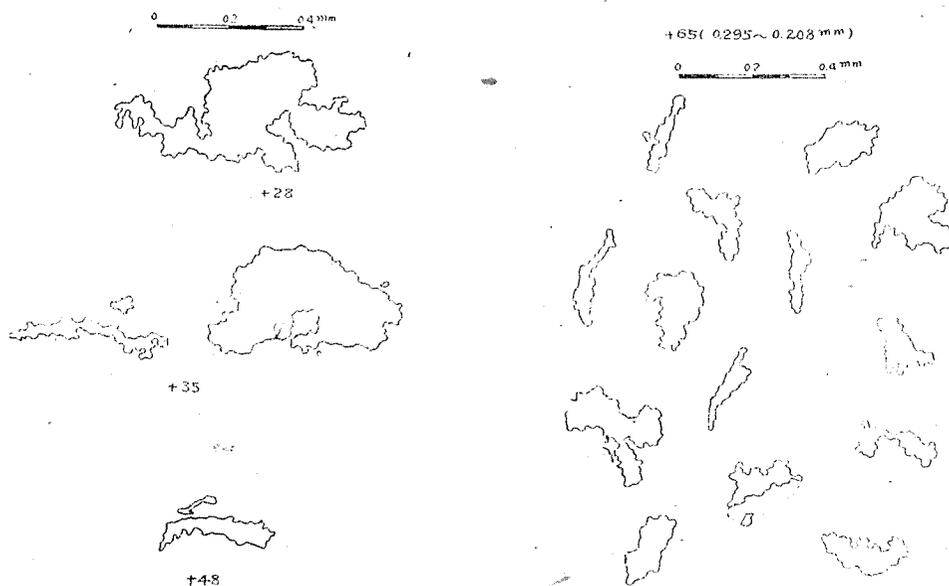
(ロ) 金粒片に就いての檢鏡準備——上述圓筒形供試體の反射顯微鏡下に於いて其供試體中に含まるる金粒片に就き檢討する爲研磨する。而して豫備的操作を全部完了するのであるが、此際は篩分せる試料中の金粒片の數量的檢討は省略する事とした。

本 檢 討

(a) 靜狩型鑛石中金粒片の形態

本檢討にありて吟味せる金粒片の形態は其供試體の關係上皆切斷面のみに就いて觀察する事となるが、實際には適宜なる研磨を行ひ、以て可能限り立體的形態を把握するに努力した。然りと雖ども囊に檢討せる〔粉〕北ノ王型鑛石に於ける場合の如く判然とせざるもの多く、此點頗る遺憾とする。則ち前豫備内操作は後者に比して非科學的にして長時間の根氣を必要とすれども、金粒片などの檢討には大いに優れるものあるを曉らしめらるるのである。

今茲に供試體の研磨面に表はるる金粒片の切斷面を金屬反射顯微鏡にて檢し、之等をカメラリングにより夫々の形狀を 100 倍に擴大して描き、略等大の金粒片と認むるを集め、以て全形態の狀況を檢討した。則ち次の 10 葉の圖面に之等を纏めたるが、單に外郭のみを表現するが故に、寫眞に見る如き實感と内容を有せぬは止むを得ない。



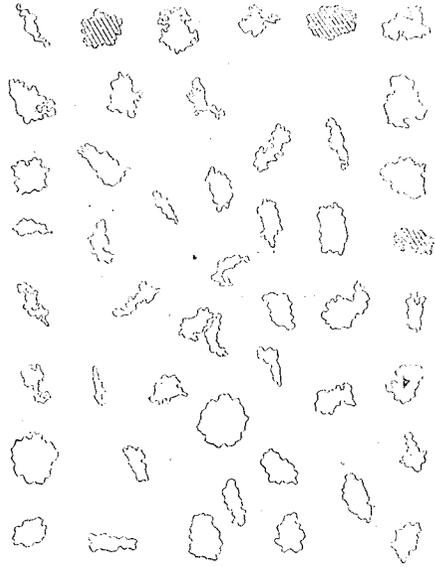
+100 (0.208 ~ 0.147 mm)

0 0.2 0.4 mm



+150 (0.147 ~ 0.104 mm)

0 0.2 0.4 mm



+150 (0.117 ~ 0.104 mm)

0 0.2 0.4 mm

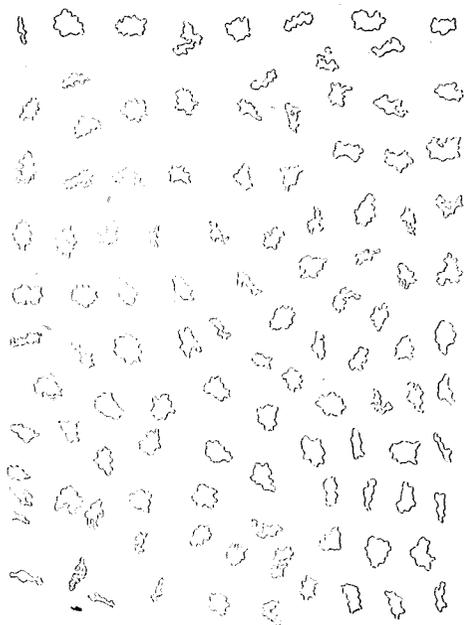


+200 (0.104 ~ 0.074 mm)

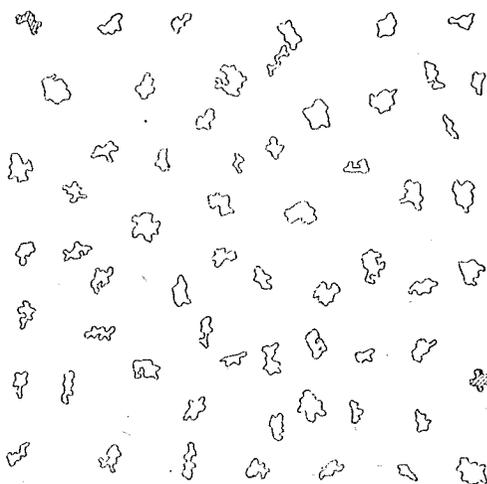
0 0.2 0.4 mm



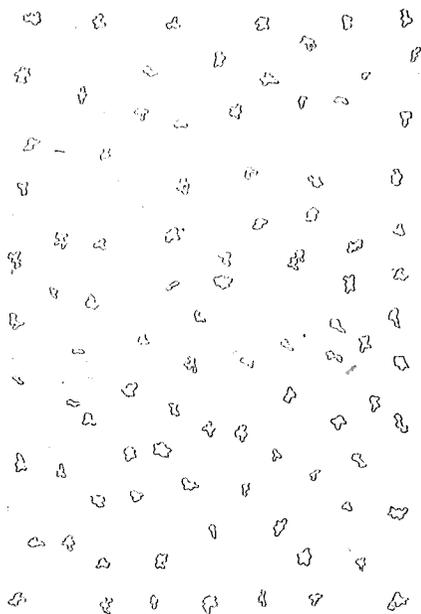
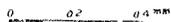
+200 (0.104~0.074^{mm})



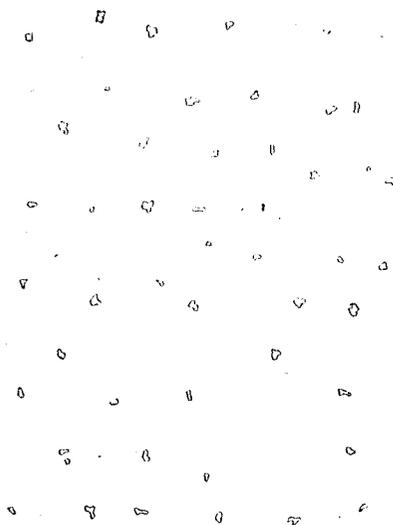
+280 (0.074~0.052^{mm})



+400 (0.052~0.037^{mm})



-400 (0.037^{mm}以下)



之等静狩型鑛石中の金粒片の形態を論者の金粒片形態的分類に據つて概括的に検討するに次の如くである。(I)の球粒状型は比較的全體に少く、150メツシユより細粒には漸く此型が見られ来る。(II)の棒状型は100メツシユより細粒片に僅に現はれるが著しくない。(III)の樹枝状型は150メツシユ以下に幸じて其存在を認むるも至つて乏しい。(IV)の扁平片状型は當試料中には概ね少からざるが如く、殊に大粒片に夥しい。(V)の雜粒状型或は雜片状型は其後者が150メツシユ以上に頗る多く見られる。特大の+28~+35メツシユには此好適例がある。

要するに當鑛石中の金粒片形態は複雑にして不規則なる形狀に富み、100乃至150メツシユ邊より以下細粒片に到れば漸く球粒状多くなり、内に棒状型及び樹枝状型を若干混じ来る。従つて之等金粒片が篩目を通過する場合、100乃至150メツシユ以下は比較的容易なるも、夫以上は形態上通過は頗る至難なるべく推定される。而して初成金と次成金との判別は此際甚だ不判明にして、形態上により之等を區別する事は全般的に殆んど不可能の狀況である。

前圖中ハッチせる金粒片は後述の含銅多量金粒である。

(b) 静狩型鑛石中金粒片の大きさ

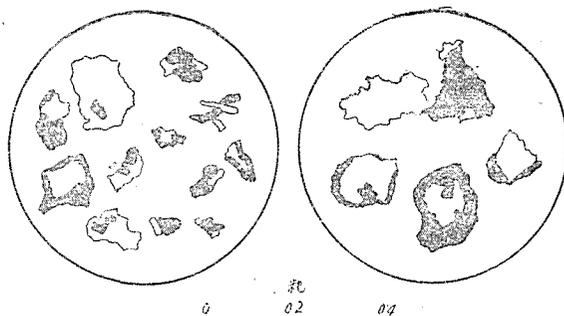
當試料中金粒片には往々+28~+35メツシユ大の山金としては雄物を産するが、之等は極めて稀にして、皆其形態は前述の如く雜片状型の甚だしき不規則なる形狀を呈する。今般本検討にて獲たる最大片は長徑0.67耗・短徑0.3耗、厚さ凡そ0.01耗以下の薄片狀金である。是脈石の龜裂間隙に二次的富化作用の結果生成せる次成金なるが如く、次々に發育を遂げたる狀況を示す、+35メツシユ大1片(長徑0.53耗)をも發見せるが概ね前者と相似て居る。

上記の夫等は特別と看做すべきであつて、當型の一般鑛石中金粒片の大きさは普通65メツシユより150乃至200メツシユ附近に數量を増し、-400メツシユを大體終末として、-400メツシユとなりて量的に急に乏しくなる傾向を示す。つまり金粒片の大きさと量的關係は150~200メツシユを最高調として、一方+65メツシユを、他方+400メツシユを大略の終末として急減して居る。従つて本検討に據れば150~200メツシユ大の金粒片に重點を置き、總て採鑛・選鑛・製鍊等の事業的實務を計畫し夫々施工方針を樹立すべきである。實際現場に於いて此事實を認め、之を參考として居る。但し茲に數的表現をなし得ざりしを遺憾とする。

(c) 静狩型鑛石中金粒片の被覆物

當型鑛石は普通含金銀石英鑛に方解石及び酸化滿俺を混交し居るを特徴とするが、其内に含有せる金粒片の被覆物には案外滿俺被覆物は問題とするに足らぬ程度である。彼の轟鑛山秀越鑛産の混滿俺金銀鑛石の如く、青化製鍊に不適當なる状態に滿俺被覆物が被

静狩型鑛石中金粒片の被覆物(黑色)



害を及ぼす事なく、此型種鑽石中金粒片は該被覆物と離碎し易き爲、實際上大なる障害とならぬ、稀に金粒片と滿俺と密着するも全面的でなく、逆に滿俺に金粒片が後次的に發達せるありて、滿俺が反つて二次的富化に役立てるを物語つて居る。其他被覆物は僅に水酸化鐵を見る外、殆んど皆無と認められる。

(d) 靜狩型鑽石中金粒片の純度

本検討は甚だ急速に行へる爲、金粒片の純度を吟味する時日を缺けるが、茲に注意すべき事實が認められる。夫は金と銀との合金の外、銅を相當量混交し、赤銅色を帯び、甚だしきは暗黒色を呈し居れるが屢々發見される。之等が含銅金粒片たる事實は諸條件より全く疑ふ餘地なく、常型鑽石中に往々銅鑛を僅量なれど見出し居る故、甚だ興味がある。併しながら之等の詳細なる検討を割愛せざるを得ぬは實に残念である。

第四編 結 論

以上第一編總論に於いて本道全般に互つて産金狀況に就き總括的概念を述べ、第二編各論に於いて夫々各産金地中現在稼行鑛山の模様を觀察し、第三編本論に於いて専ら金鑽石を主として可及的に詳論せんとせるが、其終末を見ざる以前に時局の急變に相會し、論者の企圖を充分に果し得ずして茲に第四編として結論に立ち入らねばならぬ。其間の事情は實に感慨無量なるものがある。然し兎も角も一應纏め得べきは纏めて當研究の終末をつけ、以て別に論者等の新しき職責に邁進せんとする。

本文は曩にも述べし如く、此課題の性質上大半が敘述に終始し、殊更に斬新なる研究發表の如き赫かしさを有せぬ。則ち論者等の積年に互れる調査事項を整理して聊か若干論者の意見と検討を加へ、單なる記録集積にはあらざるも、是論文たるの形態には甚だ不満足たるを論者自らよく之を認むるところである。而して茲に結論として取扱はんとするものは之皆各章各項隨處に片々局部的に既に前述し來れる些細なる事柄のみである。従つて單に論文の體裁上より觀るならば、本編は結論と言はむよりは寧ろ總括と稱すべき内容である。

第一章 當研究に於いて識り獲たる金鑽石産狀の要點

金鑽石の産狀を全般的に大觀すれば、本道産鑛石が殊更他地域の夫と著しく差異ありとは認められない。強いて其特徴を需むるとせば、殆んど此全部が新第三紀時代生成の淺熱水性裂隙充填石英鑛脈(之に附帶せる鑛染及び機械的二次鑛床を含む)に産する酸性(局處に亞酸性乃至中性)鑛石のみであつて、他の型種が極めて僅量たる點である。而して銀が其大部分に伴ふ事夥しくして、我國第四位の銀産額を示せるは全く金鑛石の副産物たる餘恵にして、此事實は大いに注意すべき必要がある。則ち本道の産金は直に大産銀を同時に意味する事に氣付かねばならぬ。

今一應本道産金鑛石の産出状態に就き夫々其要點を指摘し、以て結論的に略述すれば次の如くである。

(1) 本道に於ける金鑛石を實際探掘し始めしは明治末期乃至大正初葉であつて、其沿革は頗る新しく、極めて最近に到つて各所に著しき發展を遂げ來つたのである。

(2) 金鑛石に對して本道の地理的關係は甚だ恵まれて居らずして、氣象・位置・交通・運輸等皆有利でない。且鑛床開發上障碍たる新期熔岩流の發達・段丘堆積物の被覆など普通表土樹草に加へて其露出を阻ぐる事著しきものがある。就中段丘に關しては論者独自の検討を試み、本論中に述べたる如く 140 米以下の段丘面上にては溪谷以外鑛脈の自然發見は全く不可能に屬し、夫以上に於いて幸じて鑛石破片轉石等を見出し得べく、300 米前後に始めて露頭すべき實狀なる故、之等を考慮に納れて適宜の探鑛計畫を樹立せねばならぬ。(地質基礎調査に方つても基盤露出の望み難き 200 米以下段丘面上に無駄なる時間と努力を費すよりは寧ろ直に溪谷間の踏査に主力を注ぐべきである。)

(3) 金鑛石に對する本道の地質は實に恵まれたる條件を有し、主たる金鑛床に關係せる新第三紀層並びに之と同時代侵入・逆發の火山岩たる石英粗面岩及び安山岩は東・西兩地域に相當廣範圍に互り發達し居る。且適當の地殻運動乃至斷層作用に初成的に將又後次的に富鑛石の供給に資するところ甚大にて、鑛床を攪亂せしめ或は之を見失はしむるが如き殆んど障碍となつて居らぬ。則ち鑛床生成前の地殻運動乃至斷層作用は裂罅の形成に大いに役立ちしのみならず、鑛液上昇沈澱・鑛石充填・毛管或は擴散等の現象を促進せしめしなるべく、隨所に初成的富鑛部の構成發展に極めて便ならしめて居る。又鑛床生成中或は後の自然破碎或は走向斷層は地表より鑛床内部に露天化作用の影響を及ぼさしむる通路を提供し、爲に後次的富化に著しく貢獻せるを認められる。實に本道の金鑛石にして特に優秀なるは鑛床生成前後終始平穩なりしを想はしむる普通型よりは寧ろ其生成前或は途中或は後何れかの時期に於いて攪亂されて構造複雑なる型種の内に見出さるのである。此事實は正に本文中屢々指摘せる如く、或程度の銅鑛を隨伴する鑛石が初成的含金富鑛たると共に大いに注目に値すべく考へられる。

(4) 本道金鑛石の殆んど全部が淺熱水性鑛脈に産し、僅かなれど之等に附帶せる鑛染鑛床並びに機械的二次鑛床と黒鑛式單純交代鑛床等皆新第三系地帯に發達し、盡く石英粗面岩乃至安山岩に關係して生成せる事實は今や全く疑ふ餘地がない。而して其安山岩が僅の一局部を除き、例外なくプロピライト化作用を受け居る種たる事實は今後の探鑛採鑛其他鑛山計畫上重要なる參考資料と看做し得る。(尙金以外の類似鑛床に就いても同様なる關係にある。)

一般に本道に於いて之等石英粗面岩或はプロピライト化安山岩は共に何等かの鑛床に關係するか其胚胎を期待し得べき重要なる火山岩種である。前者のカオリン化せるは夫自體陶石乃至カオリン原石として利用さるる事あるも、鑛脈の母岩としては後者に數等劣つて居る。則ち母岩としての石英粗面岩は其岩質上當初より規則正しき大裂罅を生じ難き故、内に胚胎せる鑛脈も亦脈幅・走向傾斜延長共に大なるは稀にして、大部分は細小脈である。而して本岩は角礫狀となり易く、角礫岩狀石英粗面岩乃至含凝灰岩石英粗面岩質角礫岩として屢々見出される。然るに安山岩は其岩質上當初より相當大なる裂罅を生じ得るを以て、所謂大鑛脈の殆んど大半は本岩を母岩となす。(他は概ね

硅化頁岩、一部は硅化凝灰岩或は硅化砂岩中に賦存する。) 又母岩として、安山岩には局所の斷層角礫の外、前者に屢々見らるる角礫狀構造は全くなく、且流理を呈せるも見當らぬ。尙プロピライト化安山岩は例外なく全部紫蘇輝石を含有し居る種たるは注意すべき事實である。

(5) 石英粗面岩とプロピライト化安山岩の何れが前、若しくは後に侵入・迸發せるか從來凝間とせられ居るも、全般的に言ふならば、兩者は相前後して侵入・迸發せりと看做すべきである。則ち兩者共に或期間に互りて其間多少鑛物成分・構造等を異にしつつ侵入・迸發し、局部的に各々内容に差を生じながら互に先になり、又後になりたる産狀が見られる。例へば鴻之舞鑛床地區にありて、鑛床が石英粗面岩(普通或は粗粒)を姉妹岩(一部母岩)として發達し居れるが、本岩は柱狀節理顯著なるプロピライト化安山岩岩脈によつて貫かれ、之等と鑛床とは又共に石英粗面岩(流紋狀)熔岩流により被覆せられて居る。つまり鑛脈とプロピライト化安山岩岩脈を基準とすれば、夫等の先にも亦後にも石英粗面岩は侵入・迸發し居りて後の流紋狀の種は北ノ王方面に於ける鑛床の姉妹岩ともなり母岩ともなつて居る。而して鴻之舞鑛山三王鑛床等の姉妹岩はプロピライト化安山岩であつて、其母岩となつて居る。轟鑛山内の石英粗面岩はプロピライト化安山岩岩脈に貫かれ、鑛脈は兩者の何れをも確實に切つて發達し、兩岩共鑛床生成前の侵入・迸發岩たるは明瞭にして、又夫々の前後も判然として居る。一方プロピライト化安山岩は石英を含み斜長石英粗面岩に近似せるありて、相互移變せる傾向が現實に見らるる地域(例大玖・靜狩等の一部)がある。従つて之等岩種は甚だしく異なる岩漿源より侵入・迸發せりと推定し難い。併しながら石英粗面岩の局部的に熔岩流をなし或は岩脈をなせる少くとも流紋狀玻璃質の種は鑛床生成より後の産狀を示し、最後の産物らしき外貌を呈して居る。

(6) 新第三紀頁岩は優秀なる鑛脈の母岩にして、殊に硅化されたるは更に然るを見る。尙硅化されれば多孔質凝灰岩も軟質砂岩も立派に母岩として役立つが、硅化されざるは概ね其内の鑛脈が貧弱にして、且亂れ勝であつて、網狀となるか鑛染狀となる。特に全く凝灰岩中に入れるは殆んど皆方解石脈となりて含金せぬ。但し凝灰岩は黒鑛式單純交代鑛床の母岩たる場合、該岩質の眞價を發揮する事東北地方などと全く其軌を一にする。(本層は東北方面と大體同系統と認められる。)而して音羽鑛山に於ける著しく脆軟粗鬆の八十士砂岩中に兩盤僅に硅化され居るのみにて鴻之舞型鑛石を産するは正に注目に價する珍らしき實例である。

(7) 本道にありて金鑛床の發達狀況を通觀するに、或地帯に同一系統の鑛床が發達する範圍は大體地質條件(主として運鑛岩關係と母岩)に據つて自ら其限度が認められる。則ち或特定地區に同一系統鑛床が發達し居る場合の鑛脈にありては宛も一株の樹根より數本乃至數十本の樹枝の分岐せる如きを見出すのである。而して全く相等しき系統樹種と看做すべき鑛床が地表距離に於いては可成り隔れて發見さるる場合がある。(例矢矧と北隆など)。又逆に異種の鑛床が極めて相近接して發達せる地區もある(例大金と大玖)。更に鴻之舞の大鑛床地域の如く、概ね鑛脈鑛石型種は相似たるも、全く相等しとは認め難き種が混交せるも見受けられる。

尙人爲的に設定せる鑛區乃至鑛山が必ずしも自然的鑛床地區と相一致せぬ實例が少くない。北ノ王・生田原・昭和等の如きは全く同一系統の特定地區にも拘らず各鑛山の夫々鑛區は入亂れて、稼行上極めて互に不便と不利とを忍びつつある。靜狩・小針牛・禮文等も大體同一系統範圍に屬し當初夫々別個に經營が行はれたるところ、其後漸次統合せられ來れるは甚だ好轉せる實例である。

(8) 或特定鑛床地區を一單位鑛山として稼行するは理想的であるが、其地區内に極めて豊富な鑛床の賦存する場合と、著しく貧弱なる場合はあり得る。而して其豊富な鑛床を徹頭徹尾探鑛し盡して有利に稼行し居れる鑛床と、未だ然らざるものがある。今金鑛脈に就いて觀るに、面積に比して其稼行鑛脈數の最も多く發見し居れるは徳星鑛床地區にして、廣範圍なる地域に互りて大小鑛脈數最多なるは靜狩地方、之に亞いで鴻之舞地方と轟鑛山地帯とである。(鴻之舞地方は優秀鑛脈に富み、靜狩・轟等には夫が甚だ乏しい。) 又武華鑛床地區の如く細小鑛脈が群在せると、珊瑚地方の如く單に大鑛脈1條(他に小鑛脈1條)を極めて有利に稼行しつつあるも見受けられる。かく鑛床地區にありて夫々相當の等差あるは免れ難きも、本道の金鑛脈に就いては人爲的努力に據つて各々の地區の價値を大體充分に發輝し、其地區を限界まで概ね探鑛し盡し居ると認められる。但し試掘中に屬するは今後尙相當の探鑛を要すべきものがある。

(9) 本道の淺熱水性鑛脈の走向は純然たる南～北系統が甚だ少く、其大部分は東～西系統或は之に近き系統に屬する。而して顯著なる共軛型よりも寧ろ概ね平行脈にして、僅かなれど不規則なる同心放射系及び小規模なる馬尾狀系鑛脈が見受けられる。(北海道全域の主要構造線が多く南～北に近きに拘らず鑛脈の走向が之に一致せずして殆んど皆之と直角なるは注目すべき事實である。) 鑛脈の傾斜角度は大體垂直に近く、上部緩なるあるも下部は急斜する。又夫々の傾斜方向は全く不定にして之を以て應力を云々する事は絶體に出來ない。

(10) 或鑛脈の稼行し得る走向延長 X を識りて、其下部に稼行可能傾斜延長 Y を如何に見積るかの問題に對し、從來彼の「フーパー・システム」に據りて、 X を1とせる場合 Y を $1/2$ として居た。此是非を本研究にて取扱へる金鑛脈に就いて検討せる結果、特殊の異例を除きて28條鑛脈の平均は $X:Y=1.8:1$ 即ち $X:Y=1:1/2$ にして、大體「フーパー・システム」の $X:Y=1:1/2$ に一致して居るのである。併しながら此平均値は現實的極限にして何等餘悠なく、其内には $X:Y=2.4:1$ なども含み居れば、安全率を加味して $X:Y=2.5:1$ となすを安全とし、結局 X を1とせば Y を其 $1/2$ と見積るべきを論者は提唱する。特に金鑛脈の如く、上部に富鑛を産するも下部に急激に劣ふる性狀の鑛床にありて、 Y を $1/2$ となすは聊か危険にして、當初の計算には若干安全率を見積りて Y を $1/2$ となすを適當なりと考へる次第である。(尙水銀其他揮發性鑛石の稼行目的とする場合は更に Y を小に見積る必要あるべく、逆に銅鑛の如きは下部に相當深く望みを囑し得べきであらう。) 要するに米大陸に於いて研究されたる「フーパー・システム」が地形・地質・鑛床等小刻みにして總て相當彼と異なる我國の如きに適用して大體誤りなきを識り得たるも、論者は本研究に據り更

に局地の狀況・鑛床の型種等を考慮して安全率を加味すべきを提案する。從來此種の「システム」を其儘何等検討する事なく、直に鵜呑みして稼行目的物の何たるに關せず之を適用し居たる慣習に是正の機運を此際喚起したいのである。

(11) 一般に鑛脈の脈幅は其產狀に於いて鑛石研究上重要な意義を有する。脈幅廣く走向傾斜延長共に大にして且鑛質優秀なれば最も理想的なれど、かかる鑛脈のみは容易に發見し得られぬ。本道に於いて古期の太短き大體レンズ形を呈して斷續常なき種を除き、普通に多く發達せる新期鑛脈にありては概ね次の如く結論し得る。(1) 脈幅が變化乏しければ、初成的含金品位は比較的均等である。(2) 脈幅が變化甚しければ、初成含金品位は概ね不均等である。(3) 脈幅が小なる鑛脈に驚くべき優秀初成富鑛を往々見る。(4) 脈幅大なるも母岩塊片等を多く包含する鑛脈も亦同様である。而して後次的斷層作用にて脈幅が變化せしめられし鑛脈は露天化作用の影響大なるものありて、含金品位は益々不均等なるも、優秀なる富鑛部が望み得る。

本道金鑛脈にて最大幅員を有するは轟鑛山の 19 米であるが、局部的には鴻之舞五號坑鑛の 30 米がある。(因みに今まで識り得たる最大走向延は珊瑚鑛山の 3300 米以上、最大傾斜延長は鴻之舞元山の 400 米である。)

尙脈幅 1 米以下にて走向延長 800 米以上連続せる留邊藥鑛山の連鎖系鑛脈、脈幅と共に含金品位の殊に著しき變化ある千歳・光龍の如きは特筆すべき甚だしき異例に屬すべし。

又本道に東部北海道には「岩懸」と俗稱する一見鑛脈様の石英岩岩脈が金鑛脈の先驅として太短き形狀を呈して發達する。是金鑛業家の注意すべき存在である。

(12) 本道産金鑛石は殆んど全部上述の鑛脈として産するが、單純交代鑛床として特に金を主要稼行目的物とせる「黒鑛」に極めて優秀なるものがある。銅の含有率も乏しからざるも、金及び銀の品位は「黒鑛」としては珍らしく高く、普通の「黄鑛」並びに「銻鑛」を伴はぬ點は特筆するに値する。(大玖鑛山には酸化土鑛帶が黒鑛不變化帶上部に形態を異にして賦存するが、是元黄鑛たりしが如きも判明せざる程度である。)

以上北海道産金鑛石の產出狀況に關聯せる諸要點を結論的に極めて簡略に列記せるが、尙學術上詳細に検討せば興味津津たるものも認めらるるのである。併しながら近代鑛床學の教ゆるところ、若干些細なる局部に補足する程度を出でずして、大いに改正すべきが如き新事實乃至新研究は茲に見出し得ざるを論者は寧ろ幸と考へる。が、併し又此點に於いては論文として聊か物足らぬものを感じる次第である。

第二章 本道産金鑛石性狀の要點

本道産金鑛石性狀は概ね相似たるを以て、單に學術上の興味本位には聊か物足らぬ感があらう。然れども實際問題には頗る好都合にして、大部分が同様の取扱ひを受け得べき性狀である。此同様の取扱ひを受け得べき性狀も各個に就いて検討し、相互に對比吟味すれば、皆何れも多少に拘らず若干の差異を認められ、稼行上にも注意を要すべきものを見出すのである。

今之等鑛石性狀に關する各項目毎に夫々論者が當研究に於いて識り獲たる要點を略述し、以て結論的に論述を試むる事とする。

(1) 目下稼行中の本道 28 金山に就き、夫々鑛石の種類を概観すれば次の如くである。

26 鑛山に酸性鑛 15 型種、内 2 鑛山には亞酸性鑛 2 型種を混交して産し、残り 2 鑛山に鹽基性 1 型種を産する。而して量的には殆んど全部酸性鑛及び亞酸性鑛のみにして、鹽基性鑛は甚だ微々たる産出である。従つて普通金鑛製鍊の全泥青化法に附し得べき鑛石が大部分を占め居るが、鹽基性鑛と同様に酸性鑛にも亦、亞酸性鑛にも乾式製鍊を必要とする型種が存在する。

先づ夫等の鑛質であるが、極端に緻密・堅硬・強靱なるより反對に著しく粗鬆・脆弱・軟質なるまであつて、丁度 6 等級に分ち得る。則ち實際現場に於いて採鑛する場合、火薬の使用量・鑛具の消耗等夫等兩極端の鑛質にては甚だしき差異あるべく、同量の出鑛に對して其難易に相當の開きを認めざるを得ない。若し假に火薬・鑛具其他を配給制によるとせば、盤岩の性狀も考慮し、各出鑛量などを睨み合せて等級を作り、從來の劃一主義を是正する必要を論者は痛感する。是實際現場人(専ら 1~2 級鑛質の鑛山)の切望せる聲である。

又當初より自然破碎作用を受けて母岩粉粘土等を混交せる粉塊鑛を産する鑛山にありて、本邦金山の最高峰を以て目さるる鴻之舞鑛山に倣ひ、鑛質其他性狀を異にするにも拘らず選鑛製鍊等處理上之に模せる如きあるは尙検討の要あるべく考へられる。而して理想的には大體相似たる種類は之等を纏めて一括處理し、單に同系の會社なるが故に性狀の等しからざる鑛石を統合して取扱ふが如きを戒めたい。つまり各鑛石の性狀に就き從來より更に研究を深め、夫々最適の取扱ひ方を講ずべきなりと論者は當研究に於いて感ぜしめられたる次第である。

(2) 亞に本道産金鑛石の含有鑛物に就いて概観するに次の如くである。

先づ當研究主目的たる金であるが、極微粒片の自然金の外、手稻鑛山に自然テルルと共にテルル化金銀鑛を産するは特筆せねばならぬ。實に同鑛山には其他硫砒銅鑛・ルソン鑛等 33 種の鑛物を數へられ、鑛物の種類が甚だ豊富である。然るに其他の鑛山にありては自然金の外に何等珍らしき鑛物を發見する事なく、一般普通金鑛石に隨伴する金屬及び非金屬鑛物を見出すのみである。(金に就いては更に別に取扱ふ事とする。)

銀鑛には輝銀鑛の外、往々濃紅銀鑛・淡紅銀鑛・角銀鑛稀に自然銀を産するが、黝銅鑛に銀を含有する事夥しく、所謂「銀黒」と俗稱するものは概ね輝銀鑛のみでなくして、實に此種黝銅鑛たるを識らしめらるるのである。渡邊武男博士は曩に鴻之舞及び珊瑚兩鑛山産鑛石に就いて該事實を指摘し、論者に注意を促せるところありしが、論者も亦既に其他數鑛山産鑛石の検討の結果之を幾多確認せる次第である。

銅鑛には手稻鑛山に多量の黝銅鑛・硫砒銅鑛・ルソン鑛の産出し居る以外、少量の黃銅鑛・斑銅鑛其他次成銅鑛を極めて局部的に見るのみである。此少量の銅鑛に金が著しく濃集し居れるは特に注目に値するものがある。

鉛鑛には單に方鉛鑛を限られたる部分に見るのみにして、比較的多産する大金鑛山にても之を稼行目的物たる程の量たらず、之に豊富に含金銀するを以て重要視する程度である。又黒鑛式の“洞爺型”にしても同様乏を經濟的に採取するは至難なる状態にある。

亞鉛鑛には閃亞鉛鑛を方鉛鑛と共に之亦限られたる部分に發見するも、量的には全く問題となり得ない。

黃鐵鑛稀に白鐵鑛を混交するは“雄武威型”には之を發見し得ざりしが、其他の如何なる金鑛石にも之を伴はざる型種がない。“雄武威型”に之を發見し得ざりしは所謂「膠狀鑛」が其内容極めて鮮明を缺ける爲であつて、一般金鑛石中の黃鐵鑛は皆微粒自形を呈して居る。

磁鐵鑛も黃鐵鑛と大體同様にして、論者の不注意により見落せし鑛石があり得る。

滿鐵鑛も恐らく多少に拘らず含有せしならむも、特に目立ちて多きと然らざる型種とある。是金粒片の有害なる被覆物として“轟型”の一部に其酸化物を發見せる外は皆金の二次的富化作用に役立てる有益鑛物たるを論者は確實に認めるものである。

辰砂も往々伴ふが、其量極めて些少にして、自然水銀は之を認め得ず、金の天然アマルガムらしきを微粒ながら見出せるは注目し値する。

其他輝安鑛・銅蒼鉛鑛・輝蒼鉛鑛・など極微量の金屬鑛物の隨伴、褐鐵鑛等の次成鑛物は茲に問題とするに足らぬも、磁硫鐵鑛及び硫砒鐵鑛が古期の“瀧ノ上型”にのみ含有し、殊に硫砒鐵鑛の群品に金の濃集し居れるは注意すべきである。

又雄黃・鷄冠石が手稻鑛山の上部鑛石にのみ著しく密集して産し、脈石たる石英及び方解石以外の鑛物を交へずして最後の生成を物語り居るも、興味深きものがある。

石英・重晶石・方解石稀に氷長石等が脈石として見出さるるは金鑛石には寧ろ普通であつて、之等に就いては別項に後述する事とし、石膏が黒鑛式の“洞爺型”に次成鑛物として伴ふも亦珍らしくあるまい。

要するに含有鑛物の特筆すべき種が著しく多く手稻鑛山産鑛石に集中し、他産地の鑛石には全く平凡なる種のみなるは頗る奇異の感なきを得ない。則ち含有鑛物に就いて觀る時、獨り手稻鑛山に限りて各種鑛物(而も本邦に珍らしき鑛物類)が何故幾多集中せるかに關して、其鑛床存在位置・成因などに就いて種々の問題が考へられる。併しながら是學術上興味あれど當研究課題と別個に取扱ふべきであつて、茲には以上の結果のみを概論せるに止める。

(3) 本道産金鑛石の脈石に就いて概觀すれば次の如くである。

石英は一般金鑛石の脈石として寧ろ之を全く缺けるが珍らしく、正に石英の存在は含金を直に聯想せしめらるる程である。本道産金鑛石の脈石たる石英は例外なく全部 α 石英に屬すべく、古期の“瀧ノ上型”を除きて盡く淺熱水性硅酸溶液として上昇、而して裂隙を充填せる種のみである。従つて殆んど皆大體相等しき筈なるも、其間熱及び壓に若干の差ありし外に、混雜物を交へ純度に著しき異なるものありて、外觀内容甚だ一様を缺く、則ち全く無色透明なるより顯微鏡下に辛じて

透光する程度の半結晶質乃至非結晶質又は陶器様不純珪酸鹽物なるまで發見さる。自形を呈する水晶は空洞・晶洞に無色或は紫色を常に透明なるが、肉眼的に雪白色・灰白色・黝灰色・暗灰乃至暗褐色なる種々雑多の色澤を現せるありて、玉隨質或は蛋白質なるも極めて甚だ多く見られる。而して珪酸純度高きよりも不純なるに合金率大なるを屢々見出すは大いに注目せねばならぬ事實である。

方解石も亦石英に亞いで一般に金鑛石の脈石として廣く見らるるが、本道にありて其群晶周縁に次成金の濃集せる例あるも、其群晶内に合金せる事絶無にして、脈石として最後の生成物と認められる。則ち鑛脈の空隙を充填するか或は既成鑛脈を切斷し、又石英鑛脈の末端に發達し來りて常に合金を絶望ならしめて居る。殊に母岩が凝灰岩に急變せる場合、鑛脈が分散し方解石脈と化し居れる實例が屢々ある。

重晶石も局部的に脈石として産し、手稻鑛山にては上部に於いてテルル化金銀鑛の賦存する部分には必ず之を發見する。併し重晶石あれば逆にテルル化金銀鑛が必ずしも存在すると限らない。又大金鑛山にては下部に於いて發達し、之が閃亜鉛鑛と共産するに到れば合金貧弱となる。而して“洞爺型”鑛石には重晶石微晶が全般に分布し居れる事一般黒鑛に見る如くである。

水長石も亦局部的に脈石として發見さるるが、其量は極めて僅少であつて概ね見逃し勝である。合金状態と此存在との關係は目立ちたる例を識り得ない。

以上脈石の外、母岩片・母岩粉・既存鑛脈塊・鑛脈粉等が鑛石中に多少に拘らず混じ、之等の頗る夥しきが本道には比較的屢々見られる。殊に東部北海道の石英輝面岩を姉妹岩又は母岩とせる鑛石に其混雜せるが著しい。かかる型種の鑛石には驚くべき高品位の合金率を示し、本道優秀鑛の大部分を占めて居る。此事實は合金濃鑛液上昇に際し、恰も其直前及び其途中地殼變動の激しかりしを語り居ると同時に、金の沈澱を混雜物が促進せしめたる結果と考へられ、本道金鑛石研究上注意すべき一項である。

(4) 鑛石性状と其合金状態との關係を検討せる結果は概要次の如くである。

先づ本道産金鑛石の初成富鑛に就いて之を少くとも4類別する事が検討上便利である。則ち第1類は普通の所謂「銀黒」の多く存在する部分、第2類は前記岩片・岩粉・既成鑛脈片或は鑛脈粉を夥しく混雜せる部分、第3類は古期鑛脈に於いてのみ硫砒鐵鑛を密集せる部分、第4類は“生田原細脈型”に見る單純細鑛脈の何等特徴なき鑛石是である。就中第2類には一見廢石の如きが著しき優秀鑛なるあれば注意を要する。而してかかる初成富鑛シュットの落しが手稻鑛山に北方45度の異例を見る外、識り得る範圍に於いて皆東方にして、60度と80度前後なるは興味ある事實である。

亞に二次的富化帯の鑛石性状に就いても之を4類別する事が出来るのである。則ち第1類は落合直利の部分にして殊に著しく揉めたる龜裂夥しき汚泥鑛石に高品位を見る。(但し北陸鑛山のみには何等落合直利が存在せぬ)第2類は鑛脈が走向斷層に切られ、或は自然破砕作用を受けたる粉塊鑛にして殊に露天化作用の及べる酸化帯の最低部分、第3類は方解石の周縁部及び其溶解跡、第4類は或程度の銅鑛を混ぜる部分(大金鑛山にては方鉛鑛に多く伴ふ)等であつて何れの場合も上部に

於いて皆二酸化滿俺の存在せる(會て存在せし)事實を確認される。

一般に上位に含金豊富なるを見、下位に劣ふる傾向あるは本道以外と共通であるが、轟鑛山に於いては特に甚だ著しき實例を提供して居る。

(5) 鑛石の構造に就いて検討せる要點次の如くである。

普通金鑛脈鑛石の構造は専ら硫酸鑛液が種々の物質を含有して裂罅を上昇する間に鑛物沈澱の狀況を呈示し居れるが故に、各裂罅の條件・鑛液の性質・溫度・被壓狀況・母岩の影響等々が互に複雑に相關係し合つて時間的に又場所的に多少に拘らず異なる様相を形成し居るが常である。従つて同一鑛脈内にも上中下左右夫々各所の鑛石構造に若干の差を認むるが寧ろ當然である。然るところ本道産鑛石にも其内容大體相似たるに拘らず其構造上に著しき變化ありて、型種を分類するに方りて此點も大いに加味してある。

最も一般的なる構造は兩盤側より對稱に或は非對稱に縞狀累帯を呈せるものにして、本道産金鑛の大部分も亦此型である。然し該型も一様でなく累帯中母岩片粉・既成鑛脈片粉等を混交して全體として縞狀構造を呈する型種が意外に多く占むるのである。而してかかる型種に優良鑛を發見するは論者が當研究に於いて屢々指摘せる通りである。

亞に上記型の一つたる角礫狀を呈せるものにして、更に輪鑛狀を示せる部分は特に優秀なるを見出す。又太き縞狀或は細き縞狀のみなると各々交互に累帯せるもあるが、其間に内容を異にするも、何等差なきも存する。而して該縞狀が直線的なると波浪に似たる曲線的なると種々あるが、論者が「崩浪狀」と唱ふるは頗る奇異の型である。

尙累帯が著しく混亂狀態を示して、鑛液上昇経路を視ひ難き論者が「迷路」狀構造と呼べるも亦甚だ珍稀なる型として注目を惹く。膠狀鑛は概ね單純なる縞狀を呈せずして角礫・輪鑛狀等種々複雑なれど、其内容は普通石英鑛と異なりて例外として品位優良でない。而して一般に單純なる構造を呈せる型は含金率比較的高からざるが、「生田原細脈型」のみは特別にして注意すべき實例である。

凡そ一鑛脈が上部・中部・下部に於いて其内容と共に其構造にも變化あるは普通にあり勝であるが、本道産金鑛石にも全く鑛床學教科書通りなる適例が存在する。則ち大金鑛山にありて上部は極めて單純なる縞狀石英脈にして何等特徴を見出し得ざる一般の金鑛石であるが、中部に稍々複雑なる判然たる縞狀を呈し、下部に到りて甚だしく硫化鑛を増し來つて累帯は著しく混亂狀態となりて雜然たる構造を呈して居る。而して含金率は上部より下部に漸減し、硫化鑛が多く見出さるる中部に及べばここに次成金濃集して其下位より急激に含金は貧弱となる。手篋鑛山にありても概ね之と同様なる傾向なるが如く、今後尙下部の狀況を識るを得ば更に判明すべし。

要するに鑛石構造を吟味する事に據つて、鑛床生成當時の上部・中部・下部を大略推定し得べき可能性を概ね認め得たのである。唯かかる實例が硫化鑛物を多く混ぜる場合のみであつて、其乏しきに於いては此推定容易ならざるを遺憾とする。

(6) 茲に鑛石性狀を母岩との關係に於いて概観せんとするが、是處に鑛石産狀を述べし際、既に鑛床と母岩との關係を稍々詳しく論じ、之に相當觸れたるを以て、其重複するを避ける。唯鑛床發達狀況が其母岩の岩質に因つて多少に拘はらず影響を蒙り居る事實の外に、鑛石性狀も亦同様變化し居れる次の如き顯著なる實例あるを指摘し、以て注意を喚起せん。

夫は靜翁鑛山の本鑛にありて、該鑛脈が殆んど全部プロピライト化安山岩内に發達せる淺熱水性裂隙充填含金銀石英鑛脈なるに、其東端が同安山岩逆發以前より存在せる甚だしく粗鬆多孔質なる凝灰岩内に入るに及び、俄に分散し且分散せる各細脈が夫々不規則に屈曲すると同時に全部方解石脈に急變し、遂に尖滅し終れる現實の事例を目撃され得るのである。該凝灰岩は何等硅化作用などの變化を受け居らずして、其内の方解石脈には全々含金し居らざる事本道一般の夫と共通である。而して此狀況は正に忠實に探鑛せる數本の屈折せる鑛押坑道に歴然と教示されるのである。

(7) 最後に鑛石性狀が姉妹岩の種類に因つて如何に差異あるかを概観し、以て此章を終る事とする。

本道金鑛床の姉妹岩即ち運鑛岩は古期鑛脈を除き、例外なく全部石英粗面岩若しくはプロピライト化安山岩の兩系火山岩に限らるる事正に疑ふ餘地がない。此事實は前述せし如くであるが、之等の姉妹岩とせる鑛床に産する鑛石が其性狀に於いて何等か夫々異なりたる特徴を認むるや否やの問題は從來重要な懸案とされ居るところである。則ち1は酸性岩、他は基性に富める中性岩にして、夫々鑛脈の母岩たる場合は各々岩質の相違に因りて判然たる差異を認めざるを得ぬのであるが、果して姉妹岩として關係せる場合、鑛石性狀に何等か影響あるや否やの課題である。此回答は事實に據つて解決し得べく、次の如き結論が與へらるるのである。

曰く、「石英粗面岩を姉妹岩と看做す鑛床に産する鑛石性狀にも、安山岩の夫にも何等劃然たる差異なく、又其姉妹岩に因つて夫々の特徴は發見し得ない。」

本回答は至極簡單なるが如きも、論者は慎重なる検討の末結論し獲たのであつて、之を無雜作に輕卒に取扱へる言葉と看做す事は出来ぬのである。則ち金鑛石に限らず總て凡そ石英粗面岩に關係ある鑛床より産出する鑛石と、安山岩系の夫と區別し得らるる性狀に就き、各區別すべき何等かを見出すべく吟味する事十數年に及んで居るのである。例へば錳鑛が殆んど全部花崗岩類の酸性岩を運鑛岩とし、クローム鑛が必ず蛇紋岩等の鹽基性岩に胚胎するなどと類似の關係を上記兩岩系に見出さんと努力せるも全く無駄なるを諷らしめられたのである。而して結局本回答に到達するの外なきに及びたるが、當研究に於いて更に之を確實に裏書せられたのである。従つて本回答は獨り本道産金鑛石のみに限らず、廣く一般に通用すべき重要結論と論者は確信する次第である。

(尙囊に前章に於いて鑛床と姉妹岩との關係を検討せる際にも同様の結論を獲、兩系姉妹岩の内容に就いて聊か述べたれば、茲に之を省略する。)

第三章 本道の採金狀況に就いて

凡そ鑛石を採掘し、之を選鑛製鍊して目的物を獲るには各鑛石の産狀並びに性狀を慎重に検討

し、其結果に據つて最も合理的なる計畫を樹て、最も之に適從せる操業が實施せられねばならぬ。自山の鑛石其他條件を研究する事なく、徒らに他山の模倣を以て稼行しつつあるは理想的であり得ない。

本道の大多數金山は設備も完成し、又完成に近づかんとして居る。而して總ての操業も着々順調に進行中である。併しながら未だ鑛石の産狀並びに性狀に就いての検討が完全ならざるは甚だ遺憾にして、操業上に更に之等を參考として研究を要すべきあるを認めざるを得ない。就中小鑛山にありて然りとし、今後此點に留意せねばならぬ。

今當研究に於いて識り獲たる採金狀況の要點を摘録し、併せて論者の批判及び意見を加ふるならば次の如くである。

(1) 先づ採鑛に關して通覽するに、本道の鑛床が殆んど全部鑛脈狀なる故其様式は概ね相似て簡單である。現在稼行中の 28 金山の内 26 鑛山の鑛脈に於いて、大部分上向階段掘を以てし、局部的に下向階段掘を併用し居れるが、脈幅約 2 米以上の廣き部分にはシュリンケージ法を採用し居るを見る。而して兩盤の軟弱なる箇所は充填し居れるも、かかる箇所は全般的に到つて少い。又高品位の鑛石は拔掘を行ひ、頗る丁重に取扱ひつつある。尙地表近く採鑛可能鑛石を産する鑛山にありては露天掘を行ひ居るが、冬季間に積雪多きが故に、常時之のみに依るは容易でない。而して現在のところ大部分手掘なるが、徹底的に機械化し、又機械化を圖りつつある鑛山多く、將來を期待される。

坑内外の運搬は電化されたるもの、僅かにあれど、殆んど手押トロリーに依り、馬匹使用は極めて稀である。坑内通氣は全部自然通風を以て充分であつて、湧水に對してポンプ使用も數鑛山に設備しありて、今後其必要を認めて準備中なるもあるが、概ね自然排水にて事足りて居る。唯茲に注意すべきは今後の坑内水處理に就いてである。則ち上部の湧水を下部坑道に其儘流下せしめつつある鑛山ありて、必要以外の排水設備の計畫を圖り居るを見受ける。是尙検討を要すべき計畫にして、上部の湧水は現在少しく意を用ゆれば自然排水可能であつて、論者の謂ふ「准地下水」(水道協會雜誌第 131 號昭和 19 年 4 月及び同第 138 號 19 年 11 月發行拙著「地下水研究の新課題」參照)に屬し、徒らに下部正地下水と混交せしめて水位を低くするは無駄である。而して中間坑内水も亦出来る限り水位高き箇所に止めて排水し、最下部に貯水して一度に汲み上げんとする從來の慣習を改めねばなるまい。未だ地中水の大なる障礙を蒙れる經驗なき本道金山がやがて排水に悩まされる條件の來るべきを豫想する必要があるであらう。

扱て採鑛上、鑛石の性質が其掘鑿難易に多少に拘らず影響するは言ふまでもなく、盤岩の硬軟等と共に或規準を基礎として數等級に分別し、以て適當なる處置を講ずべき要あるを常問題研究中論者は痛感せるが、當路者は宜しく此點を考慮せねばならぬ。則ち火藥・鑛具の配給も勿論であるが、掘進工程・出鑛能率・賃銀仕拂問題等、種々各鑛質の等級に應じて勘案すべきである。在來の如く其鑛石の性狀如何を問ふ事なく、盡く皆畫一に取扱はるるに於いては合理的であり得ない。是獨り採鑛のみに限らずして選鑛・製鍊にありても亦其鑛石の性狀を一應具現して始めて實收率其他

を論すべきであつて、其結果のみには何等之に言及せざればファクターが不充分である。而して金鑛石の性狀を實際問題として或規格に據つて表現するには酸性・中性及び基性に分類する外、鑛質・粗密・硬軟及び韌度等を以て等級付けるが最も便宜多く、茲に論者は之を繰返し更に強く提唱する次第である。

(2) 本道にありて金鑛石を浮選し、又之を計畫しつつある鑛山は現在手稻外數箇所のみにて、其他機械選鑛を行ひ居る僅かの鑛山を除き、大部分無選鑛或は之に近き手選程度である。富鑛は採鑛の際多く抜掘して勿論無選の儘特別扱ひして丁重に處理して居るが、貧鑛も更に選鑛を嚴にすれば尙品位を高め得べきが極めて多くある。然れども概ね富鑛を適當に之に混じて各標準品位となし、選鑛の聊か輕視し居れる傾向を一般に認めざるを得ない。是今後篤と注意すべき點にして、鑛床中高鑛部を有する鑛山のみ目下稼行可能なる状態であつて、全般的に貧鑛處理を餘儀なくさるべき時期に到らば、甚だ憂慮せざるを得ぬのである。現在まで金増産を強いられて相當無理なる操業を営みつつある鑛山少くなく、寧ろ國家的補助なくして自立し得る金山は本道に存在するや否やを疑はるる位である。されば現状は大部分特殊の事情にある故、將來の爲更に科學的に系統的に鑛石の研究を基礎として各適當なる選鑛法を考慮すべき充分の餘地ありと論者は信するものである。

(3) 本道に於いて自家製鍊場を有する金山は目下稼行 28 鑛山中 12、選鑛製鍊場建設上 1 であつて、他は皆賣鑛しつつあるのである。之等の製鍊場は盡く全泥青化法を行ひ、規模こそ異なれ相似たる様式である。特に各會社毎に同系の型態であつて、鑛石の性狀を考慮せりとは何等考へられぬものがある。例へば日本鑛業の北隆・徳星・惠庭及び大金鑛山等にありて、最後の大金の如く亞酸性鑛を産する鑛山も皆同型式にて何等異なるところが認められない。尤も當山の上部は普通酸性鑛を産せしを以て止むを得ざるも、凡そ其設計に方つて最初より鑛石の性狀を考慮せりとは言ひ得まい。

賣鑛しつつある鑛山にありては鑛石の輸送、殊に小運搬が最も問題である。殆んど皆トラック又は他の輸送機關の使用し得る道路若しくは軌道或は湖上汽船が通じ居るが、送鑛先までの距離には極めて等差がある。今各鑛山と最寄國鐵驛間の距離のみに就いて最短より最長の順に列挙してみれば次の如くである。

武華 0.7 秆、靜狩約 1 秆、北ノ王約 2 秆、隆尾・禮文・及び大玖約 3 秆、生田原約 3.5 秆、常呂・留邊蘂及び音羽約 4 秆、昭和及び手稻約 6 秆、雄武威 8 秆餘、矢矧及び沼ノ上約 10 秆、大金 11 秆餘、徳星約 12 秆、瀧ノ上約 15 秆、北隆及び珊瑚約 16 秆、漣之舞約 22 秆、轟約 24 秆、洞爺約 27 秆、光龍及び惠庭約 30 秆、千歳約 35 秆、歌登約 37 秆。

以上の通り國鐵驛までの距離のみにもて相當差異があるが、尙同系會社の製鍊場へ送鑛する爲、會て沼ノ上より直島まで遠距離輸送を敢てして居たのである。(其後手稻へ、亞いで國富へ送鑛) かくの如き状況なるが、之等の輸送關係と共に考へさせらるる事がある。夫は各鑛區が或會社若しくは個人によつて勝手なる位置に占有せられ、作業上互に極めて不利なる條件に屢々相會し居る事實で

ある。則ち大體同一鑛床地域には同系經營者が鑛區を保有し自由に作業し得るを理想とするが、例へば北ノ王・生田原及び昭和の如く、甲・乙・及び丙が相互に入り亂れて鑛區を占有し、採掘の自由を制肘し合ひ概ね同型種鑛石を處理し居るにも拘らず、協力する事なきを現實に見せつけられて居るのである。又同じ金鑛業を點々各地に經營する會社或は個人が其間遠距離なる爲受くる不便は少くない。而して各個の小鑛山と雖ども夫々鑛山長より小使に至るまでの人員を揃へ、諸設備も一通り用意して重複を取えてし居れる實例は獨り本道金山のみに限らざるも、國家的見地より甚だしき不經濟不便と言はざるを得ぬ。若し夫れ鑛業國家管理を不可とするも、少くとも同一鑛床地域内の業者間は相互に融通性を共有し、出來得る限り統合融和して協力一致、増産の目的に副ふべく努力せねばならぬと考へる。論者は夔に鑛區整理を叫び、鑛業統制を唱へ來つたのであるが、石油事業は概ね帝石に統一せられ、炭田亦着々整備されつつあるを聞く、頗る我意を獲たる傾向にあるが、未だ本道金鑛業には何等此事なく、依然舊態を保ち居る。敢えて理想的鑛業の速かに實現せん事を希ふて本章を終らむとする。

第四章 本道産金鑽石中の金粒片に就いて

當研究に於いて金粒片に關する検討は最も徹底的に行はんとして、論者は主力を之に集中すべく最初より企圖し居たのである。されば各産地にありて適當の標本を幾多採取し居たりしが、其實験開始後間もなく時局の急變に遭遇して1~2調査豫定地の巡視を残せると共に、僅かに北ノ王及び靜狩兩鑛山産鑛石に就いて聊か金粒片の吟味をなせるのみにて中止せざるの止むなきに至つた。是論者にとつて遺憾の極みである。然れども之等の實驗は數量的には多からぬど時間と手間とを充分に用ひ、パンフオトの利用を以てし、今後此種實驗に對する確固たる基礎を修得せりと自負する次第である。今其主要點に就き略述し、以て結論の一部とする。

(1) 凡そ金粒片に關する研究の目的は種々あらむも、今後の工學的方面にありては砂金を別にして、普通鑛石として取扱はるべき試料に就いて行ふ必要ありと論者は信ずる。從來の稀に産する富鑛を研磨面若しくは薄片に偶々發見せる金粒片に就いて検討せるは單に參考とするに足るも、之を宛も全般的に論及せる如く吾人をして誤解せしむる言辭には大いに警戒せねばならぬ。而して理想的には普通鑛石を可能限り多量各所より採集し、上部の金粒片・中部の金粒片・下部の金粒片等産狀によつて吟味して鑛床學的に検討する外、夫等を基礎として採鑛・選鑛・製鍊に實際的に役立たしむる事などが望ましいのである。

要するに當研究に於いて金粒片を検討するに方つて、先づ論者は上述の希望の下に立脚し、稀に産する富鑛を研磨面若しくは薄片中に偶々發見する金粒片に就いて論ずるを避け、少くとも或鑛山乃至鑛床地區代表普通鑛石を取扱ひ、結局其試料中の金粒片に關して出來得る限り廣範に多く吟味する方針を採用したのである。

(2) 普通鑛石中に金粒片は一般に多く含有され居らぬが常であつて、此儘にて其内の金粒片を發見する事は全く奇蹟的に屬し、尋常の勞力と時間と試料とにては到底至難なれば、之を何等か處

置せねばならぬは止むを得ぬ。此處置法には (イ) 鑛石を粉碎して金粒片を機械的に分離するか、若しくは (ロ) 金粒片のみを残して他の鑛物を化學的に溶解し去るか、又は (ハ) 之等兩者を適當に行つて目的を達するか、現在夫以外に方策なしと論者は考へる。(イ) は從來廣く試みられ居りて問題ない。

(ロ) は論者が十數年前より秘かに夢みつつ弗化水素を使用して永年同液中に鑛石を浸し置き、僅に其功果の一部を認めたるが、到つて局部的觀察よりなし得ざる事宛も富鑛の研磨面若しくは薄片中の金粒片を發見するに等しきを識らしめられし經驗を有する。(珊瑚の普通鑛石にて輝銀鑛細結晶粒群内に1個の金粒片が取圍まれ居れるを發見し、明瞭に初生金として銀より先に生成せるを物語れる好試料であつた。) (ハ) は未だ嘗つて試みられざるが、今回之を北ノ王型鑛石に行ひ、良結果を獲たる事本論に述べたる如くである。

則ち結論的に言ふならば金粒片を普通鑛石より採收する爲、先づ豫備的操作に於いて、鑛石を適當に粉碎して椀がけ等にて或程度金粒片を集め、混雜物たる金屬鑛物は在來の方法にて除去して、尙殘留する石英粒を弗化水素液にて溶解し去らしめたのである。是全く新案と信じ、其成功を論者は眞に欣ぶものである。

之と同時に根氣強きピンセット分離法は幼稚なるが如きも、此種實驗には理想的効果あるを確認せる次第である。

(3) 靜狩型鑛石の場合、本検討の豫備的操作として徹頭徹尾機械的に粉碎して金粒片を他の重鑛物と共にテトラプロマイド重液(比重2.97)を以て分離し、ベークライトにて固結せしめて研磨しつつ檢鏡せるが、本検討に際して金粒片の實體を掴み得ざる事北ノ王型に於いて行へる豫備的操作に及ばざるものあるを認めた。然れども貧鑛に就いて大量を検せざるを得ぬ條件にありては寧ろ此方便宜にして、あながち價值乏しと結論出來ない。則ち前者に於ける豫備的操作中椀がけにありても、ピンセット分離も極めて特殊の技術的熟練と長時間を必要とし、且少量宛の試料を取扱はねばならぬに比して、後者の操作は然らざる點に優れりと言へやう。但し吾人をして充分の時間と人手を許さるるならば、勿論前者に於いて理想的に近き金粒片検討の豫備的操作を見出すと論者は斷言するに憚らない。

(4) 北ノ王型鑛石にありて豫備的操作の第1着手として先に粉鑛と塊鑛と+7耗より--0.05耗までの8段に篩分せるが、其結果+7耗が重量の割合大約59%にて過半量を占め居るを識つた。而して其中間の0.5耗以上と以下とに分ちて夫々を「小塊乃至細粒鑛」と「細粉鑛」と假唱して、前者と後者との重量比を検せしに大約86:16にて、外觀的に「細粉鑛」の容積量の多きが如く見ゆる同鑛石が案外夥しき「小塊乃至細粒鑛」を混交し居るを認めたのである。

扱て之等篩分せる試料中、如何程の大いさの塊粉に含金率が高きかを吟味せるに、論者の採收技術を假に信頼するとせば、次の如く言へるのである。則ち元鑛の7耗以上試料中含金が0.25%、7~6耗中に0.25%、6~1耗中に0.33%、1~0.5耗中に0.0%、0.5~0.25耗中に0.7%、0.25~0.1耗中に0.90%、0.1~0.05耗中に0.25%、0.05耗以下に0.16%にして、元鑛0.25~0.1耗の0.90%を最

高とし、0.05 耗以下の 0.16% を最低と看做し得べく、結局元鑛を少くとも 0.05 耗以下までは極力粉砕する必要を認めた。而して本論に於いても指摘せる通り同型種鑛石中の金粒片は概ね極微細なるが乏しければ、粉砕程度に篤と注意すべきを識つたのである。

(5) 静待型鑛石に於ける豫備的操作に於いても、同鑛石が泥鑛を若干混ぜるを以て、最初に水洗して之を別に取扱ひたるが、試料中の金粒片が全般的に極微細なる豫想の下に凡て篩目單位を以てし、20 メツシュ以下を泥鑛と唱へ、夫以上を塊鑛として機械的に粉砕した。而して全部を +28 メツシュより -200 メツシュまでの 8 段に篩分せる事本論に記せる通りである。其結果塊鑛にありて +28 メツシュの平均約 21% を最多とし、+200 メツシュの約 5% を最少量泥鑛にありては -200 メツシュの約 27% を最多として +200 メツシュの約 6% が最少量であつて、何れも +200 メツシュ程度が人為的にも自然的にも甚しく粉砕され難き性状なるを示し、夫々最多量が前者にありて +28 メツシュと、後者にありて -200 メツシュと兩極端に遍在し居るを識つたのである。實際には +28 メツシュは勿論更に粉砕さるべき故問題なけれども、泥鑛に於ける -200 メツシュの約 27% は尙之に操作中の損失約 10% (當然泥粉) を加へ 37% の多量となるべきが故に、此部分に若し含金量高ければ取扱上周到の注意を要すべきであると認めた。

然るところ其後の實驗に示さるる含有重鑛物量の數値に據れば、此泥鑛の -200 メツシュ中には含金品位餘り高からざるが如きを以て、此點當型種の取扱ひは極端なる丁重を要せずして寧ろ好都合なりとも言へやう。則ち此度の検討にありては試料中の含有重鑛物を以て金の存在を推定する外なきが、塊鑛に於ける其採收率の最も高きは +150 メツシュの約 1.8% にして、亞に -200 メツシュの約 1.4%、+28 メツシュの約 0.1% が最低率である。而して泥鑛に於ける其採收率を觀るに、+100 メツシュの約 3.6% を最高とし、+6.5 メツシュの約 3%、+48 メツシュの約 2.4%、+3.5 メツシュの約 2%、+150 メツシュの約 1.3%、+28 メツシュの約 1.2% の順位にて、-200 メツシュに到りては極めて貧弱である。

結局當型種に於いて泥鑛は重要な鑛石にして、200 メツシュ以下の微粉は粗末に取扱ふとも、150 メツシュ以上に高率なるあれば、頗る丁重にせねばならぬを認めた。而して塊鑛にありては -200 メツシュも亦甚だ期待し得るを以て、全部 -200 メツシュまで粉砕すべきであつて之等に就き實際的に更に精密なる検討を必要と考へる。

(6) 扱て自然金粒片の形態上の全般的分類であるが、從來の分類を論者は改むる必要を認め、次の分類を提唱する。則ち (I) 球粒狀型・(II) 棒狀型・(III) 樹枝狀型・(IV) 扁平片狀型及び (V) 雜粒狀型或は雜片狀型の 5 型を基本型とし、夫々の中間型若しくは各々の詳しき内容は適當の形容詞を冠して表現すれば、如何なる自然金の形態と雖ども、全部凡て網羅し盡すべしと論者は信ずる。而して例へば結晶金などと稱せるは形態上の型となすべきでなく、若し夫が單體ならば等軸晶系なるが故に球粒狀型に連晶をなせるは棒狀型或は樹枝狀型等に、群晶をなせるは其全體の形狀に應じて何れかの型に屬さしむべきなりと主張する。

金粒片の大きさ及び純度を表現するには何等在來と異にすべきを認めぬが、其被覆物の何たるかを鑑定するに到底金粒片自體のみを検する事によつて確實にし得ざるを悟り、之を含有せる鑛石の産狀・性狀等を參考とする必要を實際に痛感した。則ち被覆物は後次的に金粒片表皮に附着せる物質なれば、獨り金粒片のみに限らず其周縁に必然的に存在すべき物質なるべき筈なる故である。

(7) 初成金と次成金との判別基準に就いては從來未だ曾て信賴すべき參考資料なきも、鑛床下部の初成的硫化物帶即ち不變化帶に見出さるる金粒片あらば、是正しく初成金と看做し得る。故にかかると金粒片を詳細に觀察するは甚だ有益である。論者は其他の條件より次の如き基準を以て兩者を區別する事としたのである。其要點を纏めて記述する。

(a) 初成金は概ね球粒狀型若しくは雜粒狀型に屬する。(但し兩型のものが全部必ずしも初成金と限らぬ。)棒狀型・樹枝狀型又は扁平狀型を呈せるは殆んど初成金でない。而して初成金には凹凸粗面、海綿狀(普通「海綿狀金」と呼稱する)を示す事あれど、結晶形或は其稜角を發見する事なく、全體或は一部に滑かなる宛も溶解せる如き形跡を屢々見出す。

大きさは總體的に次成金より比較上大なるも、個々に就いて其大小は兩者區別の基準にはならぬ。然し初成金に次成金が附着せる場合には前者が後者より常に大きく、後者の微細結晶群の皮膜様薄板によつて前者が被はれて小さく見ゆる事もあり得る。

金の純度は初成金が次成金より概ね低く、且不均等に於て、被覆物を多く認める。(但し被覆物を認むる金は必ずしも全部初成金と限らぬ。)

(b) 次成金は如何なる形態としても産する。則ち5型の何れにも之を見出すが、就中棒狀型・樹枝狀型・扁平片狀型及び雜片狀型の殆んど全部は次成金と看做し得る。而も鑛床中の龜裂間隙に金箔薄片狀を呈するは正しく次成金に屬する。又球粒狀型若しくは雜粒狀型其他何れにしても、所謂「結晶金」は概ね次成金と看做し得べく、少くとも其「結晶金」の部分のみは次成金が附着し居ると認めて差支へない。殊に棒狀型及び樹枝狀型に屢々八面體或は之に近似の微結晶群若しくは連晶を發見し得る。

一般に次成金は初成金に比して純度高く、均等であつて且被覆物も少ければ、美麗なる強き黃金色光澤を放ちて極めて新鮮の感を與へられる。但し龜裂間隙の扁平片狀若しくは雜片狀型表面は後次的の條痕或ひは被覆物の爲毀損汚染せられ、甚だしく美觀を失へるもある。

以上の外、問題の金粒片と密着せる周縁の鑛物其他凡ゆる條件を綜合的に検討して兩者を鑑別すべきであつて、形態或ひは被覆物などの單一性狀のみを以て斷定するは論者として採らざるところである。例へば不變化帶と看做さるる位置に存在せる金粒片と雖も其初成金たるを尙吟味し、方解石に附着せる金粒片と雖ども其次成金たるを更に確め、入念に検討して以て兩者の研究を行ふ必要あるを認める。

(3) 愈々本検討として東部北海道産石英粗面岩系の粉鑛代表たる北ノ王型鑛石の金粒片に就いて、先づ形態上より概觀するに、扁平片狀型を殆んど缺く外、他の全部の型を見出し得て、一般に

大多數を占むる球粒狀型及び雜粒狀型と、就中棒狀型が特に著しく目を惹くのである。此棒狀型には彈丸様棒狀型が少からずして、同形の方解石片が金によつて一種の交代作用を受け、或は交代されつつあるものを發見するのである。尙又方解石片に結晶金が附着し、明瞭に次成金の成長途上の實物を現實に採收し得て居る。而して之等棒狀型成因を歴然と物語る微粒標本並びに棒狀型金粒片は元鑛を篩分せる際の 0.5 耗以下の試料に多く、0.5 耗以上の夫には極めて乏しい。此事實は 0.5 耗以上の試料中には石英小塊片を混じて初成金を少からず含めるに反し、0.5 耗以下の夫には然らずして概ね微粉鑛であつて次成金の多く交ゆると想ひ合せて頗る興味深きものあるを覺ゆる。又 0.5 耗以上の試料中より獲たる全金實收率が 1.03% に對し、次成金影しき 0.5 耗以下の夫が 1.88% であつて、後者は前者に比して實に約 2 倍に達して居る。則ち概ね初成金のみ部分より、初成金に更に次成金を多く混ずる部分が品位高かるべきは當然であつて、當型種鑛石に於いては後者を 0.5 耗以下の微細粉鑛に見出すのである。故に此微細粉鑛は甚だ大切なる富鑛にして取扱上周到なる注意を要する。曩の棒狀型金粒片が假に全部次成金(大部分は正に然り)たりと斷定し得るとすれば、現場に於ける椀がけ等にて之を發見する事に因つて富鑛探査の一助ともなりて頗る便宜である。幸之等金粒片が幸じてルーペにて如何なる形態たるやを大體識別し得る大いさのもの少からざれば、之を實用に供す事が可能である。

尙當型種鑛石に扁平片狀型及び雜片狀型を殆んど見出す事なく、概ね全部粒形を呈せるは元鑛の產狀が自然破碎に因る原地堆積鑛床に産し、其性状が多孔質にして微洞穴の空際に富み、龜裂間隙等片狀金の生成存在に適せざる條件が考へられる。且其他の型に屬する次成金の生成には氣象・地形・地質・鑛床總て頗る好條件に恵まれ居れるも亦特徴の 1 と看做すべきである。

(9) 亞に北ノ王型鑛石中金粒片の大いさに就き概觀するに次の如くである。則ち當檢討に供せる試料中に獲たる金粒片の最大粒は初成金にして、其長徑が約 0.49 耗、最小粒は次成金にして、其長徑が約 0.01 耗であつて、總體的にも初成金は次成金に對比して常に大である。尙當檢討に於いて初成金と次成金との量的概數を吟味せるところ、前者は大體鑛床の上部に少なく、次成金は下部に減ずる傾向を呈し、或程度以下には次成金を缺ける 1 例が示されてある。

更に此北ノ王型鑛石中金粒片の特徴の 1 は淺熱水性鑛床に産するものとして比較的極微細粒片少く概ね肉眼的に見得る程度であつて、且大小に甚だ著しき等差が認められぬ。従つて現場にありて「椀がけ」に依つて探鑛するには頗る好都合である。該事實は又特に選鑛製鍊に考慮さるべきであつて、此種檢討を更に詳細に全般的に行ひ、以て實務上の參考に供する必要を感ぜる次第である。(尙北ノ王鑛山にては論者踏査當時此點に留意し居たれば、其後の成果が期待される。)

(10) 北ノ王型鑛石中金粒片の純度と被覆物に關して概觀するに次の如くである。大體該型種中金粒片は蒼白味を帯びる銀を混ぜる類であるが、普通の例に比して金の純度低からざるが如くである。則ち千分中塊鑛にて金 608、銀 392、粉鑛にて金 756、銀 244 なる分析結果を示し、金對銀の比は前者が約 3:2、後者が 4:1 にして、粉鑛中の金銀は塊鑛中の金銀の 2 倍強(金のみは 2 倍弱)であ

る。(尙製鍊の結果、北ノ王鑛山産粗塊金は大体金 600:銀 400 なる由)

更に金の純度が其粒片の大きさに因つて如何なる關係を有するかを檢討せる結果、概ね細粒程純度が漸増し、-300メツシュのものは千分中金 907:銀 93 であつて、殆んど純金に近づけるを識らしめられるのである。是微細粒片には次成金多きも考へる必要あると共に、實際問題として微細金を丁重に取扱はねばならぬが、當型種鑛石には 0.5~0.1 耗程度の金粒片が大部分を占め、其上下粒は極めて僅量なるも考慮に納るべきである。

又純度が金粒片の色彩に如何なる影響あるかに就いても吟味せるが、黄金色強きは純度高く、蒼白金色を呈せるは純度低き分析結果を獲て居る。是常識通りにて、次成金が初成金に對比して純度優れ居るも正に確められたのである。

亞に被覆物に就いてであるが、之は皆水酸化鐵のみにて何等學術的にも亦實際的に問題とするに足らずして、全く平凡であつたのである。

最後に金粒片と水銀との作用に就いて實驗を行ひたる結果に就いて一言すれば、結局初成金に水銀を作用せしめて人工的次成金の生成に成功し、美しき黄金色の光輝強き樹枝狀連晶を見たるも、實驗中の故障の爲精細なる結論を獲るに到らずして中止せざるを得ざりしを甚だ遺憾とする。唯鑛床中の次成金成因に水銀の作用を考慮すべきにあざるやの新課題を廣く學界に提供して本章を終る事とする。

(靜狩型鑛石中の金粒片に關しては殆んど夫々の形態と大きさを圖示せるのみにて、専ら同圖を参照さる様論者は希望する次第である。)

第五章 總 括 的 結 論

當研究は専ら北海道産「金鑛石」に就いて検討し來つたのであるが、凡そ「鑛石」と稱するは學術的に單に言辭を以て定義すれば極めて簡單である。又選鑛場にて「鑛石」は之を廢鑛乃至廢石と手選し居るは、殆んど無雜作に取扱はれ居る如く見ゆる。然れども之を嚴密に決定する事は正に頗る複雑にして困難なるものがある。則ち何人も優秀なる鑛石は問題とせざるべきも、貧鑛にして廢鑛とし捨つべきか、鑛石として取扱ふべきか、兩者の境界を確實に認定する基準を見出すは甚だ容易ならざる重大事と信ずる。此判定に據つて鑛量に極めて多くの影響を及ぼし、産出額に著しき關係を有する。其査定は事業地の氣象・地理・地質・鑛床等凡ゆる鑛石の産狀、鑛種・含有鑛物脈石・目的物の含有狀態其他凡ゆる鑛石の性狀、又採鑛・選鑛・製鍊等處理上の難易などの外、稼行技術・社會の經濟狀況等々總てを考察して如何なる程度の品質までは鑛石たり得べく、夫より以下は鑛石たり得ぬとし、茲に其境界が見出さるべきである。つまり「引き合ふ程度」が問題である。

扱て當研究に於いては最初より此問題に何等觸る事なく、唯簡單に金鑛石として繰々論述し來つたが、専ら皆「引き合ふ程度」以上の品質に就いて検討したのである。則ち現在各産地にありて自ら稼行價值を認め、或は國家的見地より産金の必要に迫られて他動的にても幸じて鑛業を営み得る範圍に於いて兎も角も鑛石として取扱ひ居れるを檢討したのである。従つて此問題に觸れざる

を得しが、時勢の變化・技術の進歩・經營の巧拙等に因り、直に鑽石の「引き合ふ程度」に變革の來るべきは言ふまでもなく、茲に取扱へる金鑽石などは就中著しきものあらむ。

かく考へ來る時は鑽石に關する研究は極めて重要にして又輕視すべきにあらざるを識るのであるが、現在まで本道に産する何れの鑽石も之を全般的に概觀せるさえなく、就中最も貴重なる金鑽石も何等検討されたる事なき状態であつたのである。茲に頗る杜撰なれども當研究の如きが今後此種方面に多少なりとも共促進劑となりて、更に廣く且深く検討が行はるるに到らば、論者の企圖は全く無駄に終る事なく、寧ろ有意義なるを欣ばねばならぬ。唯本文を工學的論文として公表するには課題の性質上とはいへ、餘りに觀察上の記録多くして實驗又は論述少く、若干の提案乃至意見を加へるのみであつて、論文としての一貫せる結論を獲ざるは聊か物足らぬ感がある。殊に論者が最も主力を注がんとせる金粒片に就いて、検討が世界的情勢の大轉換の爲國家の要請は當研究の根本義を滅失せしめ、全く別種の新課題に移變せざるを得ぬ制約的事態に立到り、止むなく1~2の未踏査地と共に僅かの實驗のみにて中止せるは返す返すも残念至極である。

今茲に當研究に於いて特に重點と論者が思考するところを極めて簡単に總括的結論として列舉し、以て本論文最後の結末とする。

(1) 北海道の金鑛業は其隄行沿革の新しいと共に其産地が概ね若々しく、總て濶濶として將來性に富むと認められる。

(2) 鑛床開發上海成段丘の發達が相當障礙を及ぼせるを識り、此検討の必要を感じた。

(3) 鑛床並びに鑽石に適當の地殻運動が頗る好影響を與へ居れる事實を識つた。

(4) 鑛床及び鑽石と姉妹岩・母岩等の關係を明瞭にし、探鑛上の指針を獲た。

(5) 鑛床發達範圍と人爲的鑛區設定との調整を考慮すべきを痛感した。

(6) 「フーパー システム」は大體之を是認し得るを實證せるが、尙若干修正を提案した。

(7) 鑛脈の幅員と含金状態との關係及び二次的富化作用を判然たらしめた。

(以上金鑛石産狀に關する總括的結論)

(8) 金鑛石を性狀に據つて數型種に整理分類する事が總てに便宜多きを大いに悟つた。

(9) 従來の構造上の用語に「迷路狀」及び「崩浪狀」の新2構造名を追補した。

(10) 鑛質に等級を附し、學術上及び實務上に役立たしむべく提唱した。

(11) 従來「銀黒」と稱せるは多く含銀黝銅鐵なるを指摘し、適量の銅鑛隨伴は金品位に關係あるを注意した。

(12) 脈石として石英は純粹なるより不純なるに含金銀品位高きを常に見出し其注意を促した。

(13) 脈石たる方解石は其内部に含金皆無なるも、其周縁に次成金の存在可能なるを識つた。

(14) 金富鑛を初成及び次成的に各々4類別し、夫々を明確にして實際上に役立たしめんとした。

(15) 鑛石性狀は其鑛石を産する鑛床が石英粗面岩に關係せると、安山岩に關係せると、何等差異を認めざる事實を當研究にて愈々確實にし得た。

(以上金鑛石性狀に關する總括的結論)

- (g) 採鑛上に何等特筆すべきを見出し得ぬが、排水に關して今後の注意を聊か喚起した。
- (h) 選鑛上に鑛石の検討不充分なるが目立ち、特に小鑛山に然るを認めた。
- (i) 金鑛製鍊と關聯して、鑛業經營が自然を無視し、殆んど無統制無秩序なる状態にて、其整理改善の必要を痛感した。

(以上採金狀況に關する總括的結論)

- (a) 金粒片検討の金粒片採收豫備的操作に於いて、ピンセット分離の理想的効果を識つた。
- (b) 同操作に於いて粉碎試料の石英粒除去に、弗化水素液を使用して有効なるを認めた。
- (c) 同操作は非科學的非能率的なる金粒片採收法に寧ろ本検討目的理想の達成を見出した。
- (d) 同操作に元鑛の粉塊を數段に篩分し、夫々に就いて對比検討するは有益なりと認めた。
- (e) 論者は金粒片形態上の分類を茲に確立し、5基本型を新しく提唱した。
- (f) 初成金と次成金との判別基準を始めて明確にし、兩者鑑定途上の指針を示した。
- (g) 北ノ王型鑛石中金粒片は殆んど粒狀にて、特に棒狀型が著しく目を惹き、同形の方解石片が金により一種の交代作用を受け、又受けつつあるを發見した。
- (h) 上記方解石片に結晶金が附着し、明かに次成金生成上の現物を採收し得た。
- (i) 棒狀型金は概ねは次成金たる確證を得、之が微細粒粉鑛に多く含有せられ居るを認めた。
- (j) 粉鑛は塊鑛に比し品位優れ、次成金に富める事實を識つた。
- (k) 現場にて棒狀金を發見し得ば、富鑛採鑛上に役立つべきを推定した。
- (l) 北ノ王型の金粒片は其大いさが著しき大差なく、大體肉眼的にて採鑛上挽がけに便なるのみでなく、此事實を選鑛・製鍊等に考慮すべき必要を認めた。
- (m) 金純度を吟味し、特に細粒程純度高きを識り得たるは注目に値する。
- (n) 初成金に水銀を作用せしめて人工的次成結晶(美麗なる連晶)金を獲るに成功した。但、故障の爲其後詳細なる結論に到達し得ざるを甚だ遺憾とする。

(以上金粒片に關する總括的結論)

茲に擱筆に方り、一言論者の感想を追記するを許されたい。夫は前にも述べたる通り、物事をよく吟味し、結合し、整理し、分類し、而して検討するは研究上頗る便宜多く且明確度を増し、總てに有益なるものあるを痛切に感ぜしめられた。而して當研究にありて若干新事實を見出したるあるも現在まで吾人が信じ居たるところに大誤謬を發見し、又大修正を加ふる必要をも認めざりしは、論文として物足らぬも、論者は寧ろ欣ぶものである。是論者の偽らざる眞意にして、敢えて本論文終末の實感として追記する次第である。

北海道産金鑛石に関する文献

地 學 雜 誌

(1) 北海道産金論 (未完)	農學士 石川貞治	明治29年3月	第8集	第87卷	126頁
(2) 同 上 (完)	同 上	同 5月	同	第89卷	249頁
(3) 北海道有用鑛物	雜 報	同 7月	同	第91卷	372頁
(4) 北海道鑛業及鑛業に関する舊記	農學士 石川貞治	明治30年4月	第9集	第100卷	182頁
(5) 山金及砂金 (未完)	同	同	同	同	182—188頁
(6) 同 上 (未完)	同	同 5月	同	第101卷	222—229頁
(7) 同 上 (完)	同	同 7月	同	第103卷	319—320頁
(8) 金・銀	同	同 7月	同	同	320—322頁
(9) 北海道夕張及空知砂金地 (未完)	農商務技師 大塚喜一	明治31年5月	第10集	第113卷	260—265頁
(10) 同 上 (未完)	雜 報	同 6月	同	第114卷	324—333頁
(11) 同 上 (完)	同	同 7月	同	第115卷	375—381頁
(12) 稀有の自然金塊	理學士 石原初太郎	明治32年2月	第11集	第124卷	105頁
(13) 北海道の砂金産地	雜 報	同 2月	同		154頁
(14) 北海道の砂金	同	同 2月	同	第127卷	520頁
(15) 日高山脈及夕張山脈に於ける砂金の現出状態 (一)	伊木常誠	明治45年1月	第24集	第277卷	12頁
(16) 同 (二)	同	大正元年12月	第24集	第288卷	811頁
(17) 同 (三)	同	大正2年1月	第25集	第289卷	20頁
(18) 天鹽國遠別及築別地方の砂金に就て	理學士 渡邊久吉	同 11月	同	第299卷	784頁

地 質 學 雜 誌

(1) 北海道夕張川附近のイリドスミン・白金	雜 報	明 治 28 年	第 3 卷	245頁
(2) 北海道枝幸砂金地及其他の砂金地に於ける現今砂金採集法	同	明 治 33 年	第 7 卷	455頁
(3) 北海道枝幸砂金地に関する地質學的觀察 (明治33年晩夏調査)				
(4) 同	理學士 福地信世	明 治 35 年	第 9 卷	409頁
(5) 予が“北海道枝幸砂金地の地質學的觀察”に對する工學士西尾銈次郎君の評論に就きて	同	明 治 36 年	第 10 卷	18頁
(6) 同	理學士 福地信世	明 治 33 年	第 10 卷	536頁
(7) 北海道産イリドスミン (北見國)	同	明 治 37 年	第 11 卷	
(8) 北海道産イリドスミン (北見國)	雜 報	大 正 6 年	第 24 卷	
(9) 北海道砂金の現況	同	大 正 11 年	第 29 卷	443頁
(10) 轟鑛山の現況	同	昭 和 5 年	第 37 卷	
(11) 北海道國富鑛山の地質及鑛床	理學士 坪谷幸六	昭 和 6 年	第 38 卷	380頁

北海道工業調査報文

(1) 松前郡西半部	北海道有用鑛産物調査員	昭和5年6月	第25號	第1報
(2) 松前郡東半部		同	同	同
上磯郡全部		同	同	同
龜田郡西一部		同	同	同
(3) 龜田郡大部		昭和7年2月	第34號	第2報
茅部郡一部		昭和8年2月	第39號	第3報
(4) 檜山郡中部 (上ノ國地方)		昭和9年3月	第49號	第4報
(5) 檜山郡中部 (厚澤部川)		昭和10年2月	第54號	第5報

- | | | | | |
|-----------------------------------|---------|----------|------|------|
| (6) 紋別郡中部 (鴻ノ舞四近) | | 昭和11年3月 | 第60號 | 第6報 |
| (7) 山越郡中部 (八雲町) | | 昭和11年3月 | 第61號 | 第7報 |
| 瀨棚郡南部 (利別川左) | | 同 | 同 | 同 |
| (8) 紋別郡東部 (生田原附近) | | 昭和11年11月 | 第65號 | 第8報 |
| 常呂郡西一部 (同) | | 同 | 同 | 同 |
| (9) 山越郡北一部 (國縫) | | 同 | 第66號 | 第9報 |
| 瀨棚郡北部 (利別川右) | | 同 | 同 | 同 |
| (10) 幌泉・様似兩部 (浦河) | | 同 | 第67號 | 第10報 |
| (11) 北海道手稻鑛山瀧の澤鑛産テル、金・銀鑛の反射顯微鏡的研究 | 理博 渡邊武男 | 昭和11年 | 第43卷 | 787頁 |
| (12) 北海道膽振國靜狩金山地方の金銀鑛脈の特徴 | 同 | 同 | 同 | 432頁 |

岩石鑛物鑛床學

- | | | | | |
|---------------------------------|----------|---------|----------|----------|
| (1) 北海道の所謂砂白金の組成 | 雜報 | 昭和4年 | 第1卷 | 51頁 |
| (2) 北海道に於ける砂金及砂白金に就て | 抄録 | 昭和4年2月 | 第1卷 第2號 | 45頁 |
| (3) 札幌鑛山監督局管内砂白金鑛業概要 | 渡瀬正三郎 | 同 | 第2卷 | 354頁 |
| (4) 北海道手稻鑛山産天然テル、鑛に就て | 理博 渡邊万次郎 | 昭和7年 | 第8卷 第4號 | 101—112頁 |
| (5) 北海道手稻鑛山産白鐵鑛とその風化生成物 | 同 | 昭和8年8月 | 第10卷 第2號 | 51—59頁 |
| (6) 北海道の金鑛 | 抄録 | 昭和9年2月 | 第11卷 | 46頁 |
| (7) 北海道伊達鑛山産テル、金鑛の産出状態 (I) (II) | 理博 渡邊万次郎 | 昭和14年 | 第22卷 | 237—285頁 |
| (8) 北海道大金鑛床 | 抄録 | 同 | 同 | 254頁 |
| (9) 昭和北ノ王式金鑛床 | 理博 渡邊万次郎 | 昭和15年1月 | 第23卷 第1號 | 28頁 |

實務資料

北海道鑛山學會

- | | | | |
|----------------|---------|------|-----|
| 金屬山の採鑛法需 (北海道) | 昭和13年5月 | 第22輯 | |
| (1) 住友鴻ノ舞鑛山 | | | 2頁 |
| (2) 北の王鑛山 | | | 8頁 |
| (3) 沼の上鑛山 | | | 12頁 |
| (4) 北陸鑛山 | | | 15頁 |
| (5) 靜狩鑛山 | | | 17頁 |
| (6) 大金鑛山 | | | 26頁 |

北海道鑛業誌 (昭和9年版)

北海道石炭鑛業會