

B. a. XI.

地質調査所報告第176号

北海道のクロム鉱床

I. 日高・胆振地方のクロム鉱床

地質調査所

昭和32年12月

553.461 (524)

地質調査所報告

所長 兼 子 勝

北海道のクロム鉱床

I. 日高・胆振地方のクロム鉱床

通商産業技官 番 場 猛 夫

目 次

序 言	
I. 総 論	2
I. 1 研 究 史	2
I. 2 位置および交通	4
I. 3 地質概説	4
I. 4 鉾床の母岩	8
I. 5 鉾 床	12
I. 6 鉾 石	17
I. 7 鉾床の成因	21
I. 8 鉾産額および品位	24
II. 鉾床各論	26
II. 1 沙流川流域鉾床群	26
II. 2 鵝川流域鉾床群	46
結 言	56
文 献	57
Abstract	
図 版	

北海道のクロム鉱床

I. 日高・胆振地方のクロム鉱床

通商産業技官 番 場 猛 夫

序 言

この報告は、北海道の日高・胆振地方のクロム鉱床に関する資料を編集し、併せて研究成果の概要を述べたものである。

本篇はI部は総論で、鉱床開発の沿革、産額と品位、鉱床地帯の地質、鉱床母岩の記載と分類、クロム鉱床の一般的性状、鉱石の性質および鉱床成因論などを取り扱ったものである。

II部は各論で、沙流川・鷓川の中流流域に存在する20有余のクロム鉱山の鉱床について、鉱床の形態・規模、鉱石の品位、沿革・現況などについて述べたものである。

鉱床の記載にあたっては、できるだけ多くの鉱床賦存図を加えたが、それは坑内資料の保存ということが各方面から強く要望されているからである。

一般にクロム鉱床は、規模が小さいうちに、鉱床の形態がきわめて不規則で、産量算定の基礎が得られない現状であることは周知のことであるが、さらに母岩の蛇紋岩は「盤ぶくれ」といわれる特殊な運動を起すことがあつて、ひとたび休山すれば、坑道の埋没はまぬかれない。

このような悪条件が重なり合つて、日高・胆振地方のクロム産業は常に不安定な状態におかれ、いずれもが中小企業の域を脱しきれないでいる。現在も休山中の鉱床が多いのであるが、これらの鉱山の再開はきわめて困難であろうとみられている。

幸い、日東鉱山・八田鉱山・糠平鉱山および三井金属産業株式会社などの協力を得て、一応の資料蒐集を終了したが、これらの御協力に対して謝意を表する次第である。

後日第II報として天塩・北見・石狩地方に発達する砂クロム鉱床に関する報告をしたいと考えている。

北海道のクロム鉱床は、島の中央を南北に走る蛇紋岩地帯に発達しているが、神居古潭の峡谷附近を境として、北部地域では砂クロム鉱床を主とし、それより南では塊状クロム鉱床が主となっている。前者は蛇紋岩中に存在していたクロム鉄鉱の結晶が自然に淘汰・選別されて洪積層中に濃集するに至つたもので、後者は蛇紋岩中に脈状・層状・レンズ状・棒状・連球状などとなつて含まれるものである。現在までのところ、出産量の90%までは南部の塊状クロム鉱床に依存している。南部鉱床地帯の開発は1920年頃から行われ、すでに老令に達している鉱山が少なくないのに較べ、北部鉱床地帯は1940年頃から開発されたもので今後に期待がかけられている。

いずれにしても、北海道のクロム資源は Cr_2O_3 50%内外を含有する高品位鉱であること、その賦存範囲の広大であるということで各方面から注目されている。

本研究の開始は、筆者が北海道大学に在職中のことで、鈴木醇教授・舟橋三男助教授の懇篤な指導の下で始められ、研究の大半は同大学理学部地質学鉱物学教室で行われた。

また本報告書の作成にあたっては、北海道地下資源調査所斎藤昌之課長から貴重な資料の提供を受け、協同研究者としての助言と討論を賜わった。ここに研究成果を上梓するにあたり、北海道大学理学部地質学鉱物学教室の諸先生ならびに斎藤昌之課長に対して衷心より感謝を捧げる次第である。

I. 総 論

I. 1 研 究 史

北海道にクロム鉄鉱が発見されてから、かれこれ60年になるが、日本の発展期にあたるこの時期の学界・業界の変遷を概観すると、興味ある史実も多く、また今後の研究に益するところも多いので、とくに本章をつけ加えることにした。

北海道にクロム鉄鉱の産することが始めて記載されたのは、古く明治24年のことであつた。神保小虎による北海道地質報文⁸⁸⁾のなかに“クロム鉄鉱に似たる1片は胆振国ムカワ西岸の支流シュマルブネにおいて流石を拾ひしことあり”と記されている。

その翌年から北海道庁は4カ年計画で全道にわたる鉱物調査を行い、明治29年にはその成果が石川貞治⁸⁹⁾により鉱物調査第2報文として総括された。この報文には日高・胆振・石狩各地におびたゞしいクロム鉄鉱の転石のあることが述べられている。鵡川流域に15点、沙流川流域に16点、糠平川流域・空知川流域にそれぞれ3点の転石位置を示したほか、鵡川中流部の河岸に2つの鉱床露頭を発見し、その産状を記載し、鉱床は蛇紋岩の罅隙に扁円形をなして夾在することを明らかにしている。これらの鉱石は札幌農学校において分析され、 Cr_2O_3 59.12%を含有する高品位鉱であることが確かめられ、将来の精査の重要性が説かれている点は注目値する。

当時わが国のクロム鉄業は大分県鶯谷その他のものが採掘され、重クロム酸塩類の製造および製鋼用に供せられていたのであるが、需要に対して、鉱石の供給が追いつけなかつた時期であつた。

明治の末期に、地質調査所は北海道全域の鉱物調査をとりあげ、鵡川流域を小林儀一郎⁴⁶⁾が、沙流川流域を岡村要蔵⁸⁷⁾、糠平川流域を伊木常誠が、それぞれ調査を担当し、その結果は明治44年に鉱物調査報告4号、5号として出版された。この調査は明治中期のものに較べてはるかに綿密な調査によるもので、層位構造的の問題をとりあげ、日高山地一帯の地質の大綱が決定された。現在なおわれわれが容易に近づけない大河川の上流域に対して詳細な観察が進められているほか、小支流に対しても、ほとんど水源地までの踏査がなされている。

この調査では、蛇紋岩はニセウ川から沙流川本流にかけて東西に延び、西部では第三紀層を貫ぬいているものと解されている。またこの蛇紋岩体の附近におびたゞしいクロム鉄鉱の流石のあることがふたゞび注意され、とくにニセウ川支流のシュータ沢と、千露呂川上流のパンケユクトラシナイ沢に流石の豊富なことが記録されている。またクロム鉄床の成因についても、記述が行われ、鉱床は母岩の進入におくれ、橄欖岩が蛇紋岩に変質する際に、母岩中から分離して2次の生成物として、亀裂を充填したものと解されたのであつた。この考えはすでに明治29年、石川貞治⁸⁹⁾により鵡川流域のものについて述べられたもので、単なる岩漿分化鉄床とは考えず、蛇紋岩化作用と鉄床との関係を重視した素朴な変成分化論ともいふべきものであつた。

この調査に先だつこと数年、つまり日露戦争当時、鵡川流域の鉱床露頭の一部は部落民により坑道掘りによつて採掘されたが、鉄床の規模が小さく、採鉄が困難となり幾何もなく中止さ

れた。これが北海道におけるクロム鉱業の初期の状態であつた。その後しばらくの間は、北海道のクロム鉱業はなんらの発展もみなかつたが、本州各地のクロム資源はあまねく探鉱され、とくに中国地方の鳥取県下の大鉱床が開発されつつあつた。鳥取県多里村のクロム鉱床の発見者後藤彦三郎は、その豊富な探鉱経験から、北海道のクロム鉱床に着目し、明治末期から大正の初期にかけて数回渡道し、口高一帯の蛇紋岩地帯に対して本格的の探鉱を開始し、その結論として、ニセウ川附近を中心とする事業計画を決意し、大正6年2月に事業に着手、その年に2,000 tの出鉱をみたのであつた。そして大正8年5月には、ニセウ川の一支流に大鉱床を発見した。これが日東クロム鉱山の創立当時の事情である。

この頃から後藤彦三郎の探鉱指導を受けつつあつた八田満次郎は、10年にわたる辛苦の結果、昭和2年に振内地区において 堅坑探鉱 によつて一大鉱床を発見し、八田鉱山の創立をみた。昭和6年には、沙流川中流の東岸に新たな大鉱床の発見をみた。これが日東鉱山の一支山として開発された新日東鉱山である。こうしてたちまちのうちに沙流川流域の各地に新鉱床の開発が進められ、昭和11年以降は、北海道はその生産額(年産2~3.6万t)と品位においてわが国クロム鉱業の第一線に君臨したのであつた。この時期に北海道のクロム鉱業者は、八田満次郎の提唱により、組織的な探鉱を開始した。その結果、糠平鉱山・八田八幡鉱山を始め、沙流川・鶴川・糠平川各流域に20に余る新鉱山の発足をみるに至つた。その最盛期は昭和15年前後におかれるのであるが、その頃から北海道北部の砂クロム鉱床が注意され、少量ながら年々3,000 t内外の生産をみるに至つた。

昭和5年に、北海道大学に理学部が設立され、地質学鉱物学教室の開設をみた。北海道中央地域の地質は主として鈴木醇によつて関心がはらわれ、鉱床地帯の一部は学生の卒業論文のフィールドとして選択されたが、その初期においては、層位構造的の問題を重視した広域調査が行われた。

昭和13年に始められた三本杉巳代治による沙流川・鶴川流域を中心とする調査結果は、昭和17年に根本忠寛⁵⁴⁾によつて纏められ、登川図幅として出版された。この図幅調査によつて、鉱床地帯の地質は詳細に記載され、層序が確立された。蛇紋岩の分布と岩質、分化脈岩の性質、クロム鉱床の位置なども明らかとなり、現在の知識と大差ないものが得られ、その後の鉱床調査の基礎資料となつている。

この図幅調査と前後して、鈴木醇によるクロム鉱床調査が始められている。その結果は昭和17年以來、多数の論文として公けにされた。鈴木醇は当時稼行中のほとんどすべての鉱山を調査し、鉱床と母岩の関係、鉱床の形態、鉱石の性質などを明らかにし、それらの資料を基礎にして昭和18年にはクロム鉱床の成因についての論文を発表した。この論文は、昭和10年頃から E. Sampson によつて提唱されつつあつたクロム鉱床の熱水成因説に対して、かなり批判的な内容をもつもので、クロム鉄鉱の品出期は正岩漿時代であるが、それが重力分化して岩漿溜りに沈下したものが熱水液の媒介によつて現在の位置に上昇するに至つたとするものであつた。

この時期は世界各地において超塩基性岩類およびクロム鉱床に関する研究が活発に行われつつあつた。わが国においても、日本学術振興会の事業の一つとして、わが国各地のクロム鉱床調査が、鈴木醇・石川俊夫らによつて行われた時期であつた。この成果は鈴木醇により「本邦のクロム鉱床」として総括されたが、印刷完了寸前に戦禍に遭い、惜しくも灰燼に帰してしまつた。

昭和20年から、口高地方のクロム鉱床は北海道大学理学部地質学鉱物学教室の学生卒業論文のテーマとして選ばれ、日東・本倉・糠平・八田・八田八幡・八田右左府など当時の主要鉱山の調査が終戦まで行われた。

終戦後まもなく、N. R. Sの地質家が来日し、日本の鉱山をあまねく視察したが、この機会

に新しいアメリカ流の鉱山地質の調査方式が持込まれ、日本の鉱山地質家には新鮮な感覚をもつて急速に受け入れられた。北海道のクロム鉱山は E. Sampson によつて視察されたが、その後はこの地域のクロム鉱山は相次いで整理され、縮少、休山、廃山が続出した。

昭和24年頃からふたたびクロム鉱床の開発が要望されるようになったとき、戦争中の無探鉱と乱掘が原因して、クロム鉱業の立直りは非常な困難に見舞われた。こゝに当然の結果として、クロム鉱床の探鉱という見地から地質調査が強く要求され、地質構造の解析、鉱床の構造支配という立場から調査が進められるようになった。北海道大学の鈴木醇・舟橋三男、北海道地下資源調査所斎藤昌之、地質調査所の小関幸治および筆者らが中心となつて、研究地域を沙流川・鶴川中流流域に集中し、研究を再開し、こんにちに至つた。その結果様々の形態を示すクロム鉱床も、初めはいずれも蛇紋岩の節理に沿つた脈状または板状のものであつたが、鉱床生成後もなお日高造山運動の影響を受け、2次的に変形し、現在の複雑な形となつたことが明らかとなり、鉱床の形態は系統的に説明できるようになつた。さらに鉱床母岩の岩質も吟味され、蛇紋岩体のほゞ中心部に存在する岩内岳礫岩の意義についても説明が行われるようになり、クロム鉱床と母岩の岩質との関係に対して初めて見解が述べられるに至つた。

この間にクロム鉱床に対する物理探鉱も試みられたが、蛇紋岩中の分化脈岩に影響されるところが多く、物探異常の解析になお問題が残されている現状である。

I. 2 位置および交通

位置 北海道南部地域のクロム鉱床は、ほとんど沙流川・鶴川中流流域に集中して産する。

鉱床の賦存範囲は20万分の1地形図「夕張岳」・5万分の1地形図「右左府・千露呂・穂別・岩知志」のなかに含まれ、日高国沙流郡平取村・同日高村（以上沙流川流域）、胆振国勇払郡穂別村・同占冠村（以上鶴川流域）の4カ村にまたがっている。行政的には平取・日高の両村は日高支庁に、穂別村は胆振支庁に、占冠村は上川支庁に属している。

この地域で中心となつている村落は、沙流川流域では平取村振内市街と、日高市街とであり、鶴川流域では穂別村富内市街と占冠村中央市街とである。

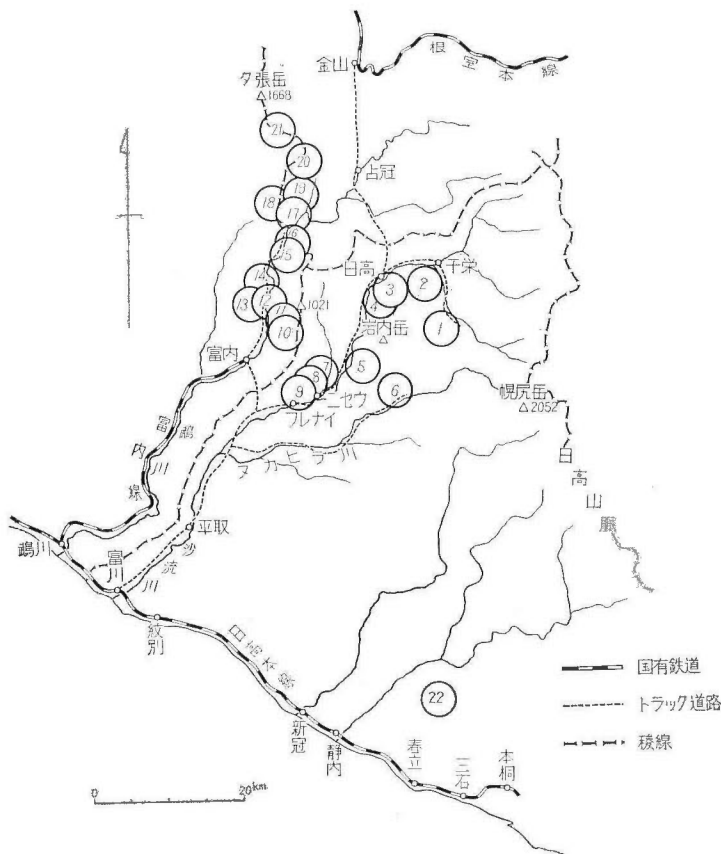
交通 振内市街と日高市街とは、国鉄日高線の富川駅（苫小牧から約40 km）からそれぞれ40 km、65 kmの位置にあり、バスが通じている。このバス路線は日高市街からさらに占冠中央市街を経て、国鉄根室本線金山駅まで延びている。この間約40 kmである。富川から日高までは積雪が少ないので年中無休であるが、日高から金山までは冬季に運休する。占冠中央から金山までは約20 kmで、バスを通じない冬季間は馬樞が唯一の交通機関である。また穂別村富内市街は、国鉄富内線（日高線鶴川から分岐する支線）の終点で、こゝから占冠村との村界に近い岩美鉱山までと、幌毛志（沙流川筋）まではトラク道路が通じている（第1図）。

I. 3 地質概説

北海道の南部クロム鉱床地帯（沙流川・鶴川中流流域）の地質を述べるにあつて、この地域の大半が属しているところの神居古潭帯と呼ばれる構造帯について、始めに解説しておく。

神居古潭帯という構造帯は、その東側にある日高帯と呼ばれる別の構造帯と密接な構造関係を示して発達する。

日高帯とは、日高山脈に沿つて北海道の中央部を南北に走る地質学的の中軸地帯である。日高山脈、とくにその稜線を構成する岩石類は、混成岩類・片麻岩類・ホルンフェルスなどの変成岩類であり、そこに伴う火成岩は、花崗岩・斑岩などの深成岩類で、いずれもが南北に



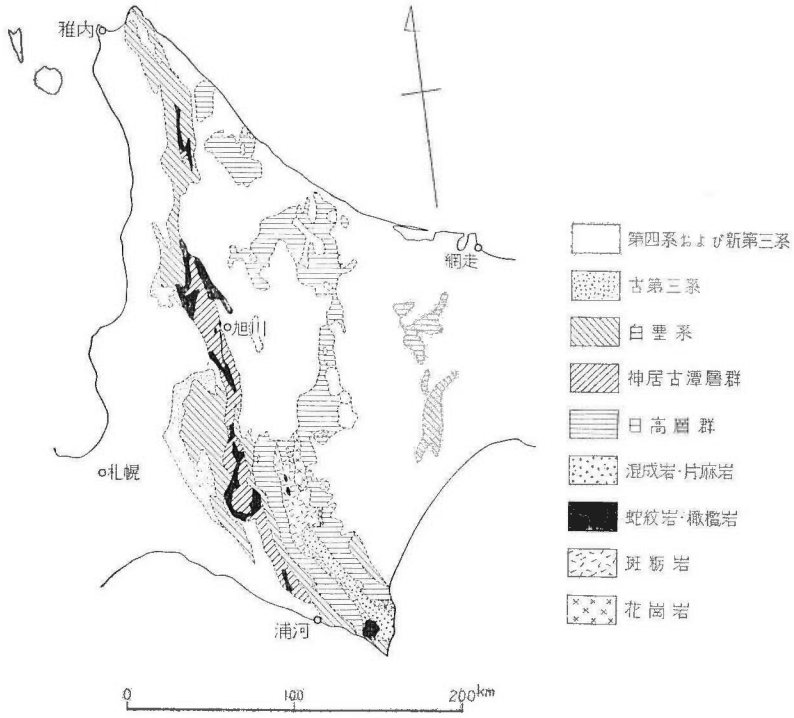
第1図 日高・胆振地方のクロム鉱山位置図

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 八田糠平鉱山 | 2 三井千露呂鉱山 | 3 八田右左府鉱山 | 4 八田岡春部鉱山 |
| 5 日東鉱山新坑 | 6 糠平鉱山 | 7 東部鉱山 | 8 日東鉱山 |
| 9 八田鉱山 | 10 八田新高鉱山 | 11 八田楓上鉱山 | 12 坊主鉱山 |
| 13 穂別鉱山 | 14 八田八幡鉱山 | 15 日の出鉱山 | 16 八田岩美鉱山 |
| 17 八田千早鉱山 | 18 長和鉱山 | 19 新入鉱山 | 20 神東鉱山 |
| 21 風屏山鉱山 | 22 静内鉱山 | | |

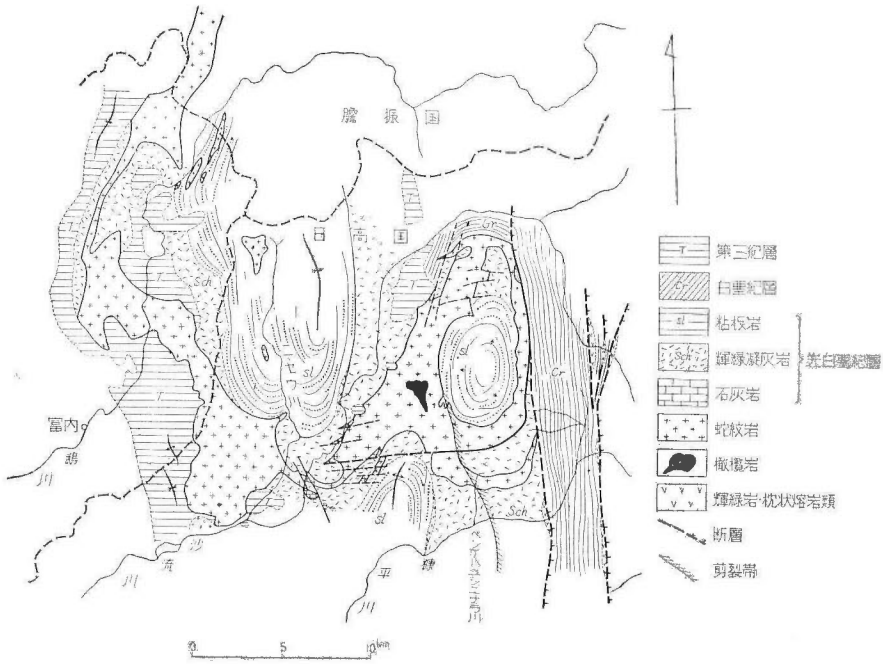
長く帯状に分布している。このような地質状態は造山運動の中心の深い場所でなくてはできない特殊な岩石類であるために、これは造山帯としての取り扱いを受けるに至ったものである。この変成岩類や深成岩類の外側は、普通の粘板岩に移り変わるが、この粘板岩は広い範囲にわたって分布している。これらを一括して日高層群と呼んでいるのであるが、この日高層群は変成岩類をとりまき、南部では幅 40 km ぐらい、北部になると北東に広く開いて分布するようになる。この分布範囲が日高帯といわれているのである。

ところが、この日高帯の西側には、より新しい白堊紀層の狭帯を隔てて、蛇紋岩が帯状に分布している特殊な地帯がある。この蛇紋岩の周りには、輝緑凝灰岩・粘板岩・珪岩などがみられるが、所によっては緑色片岩・黒色片岩といわれるような低度の動力変成岩をみることもある。この地帯も北海道の地質にとってはきわめて特徴のあるもので、古くから構造帯としての取り扱いを受け、神居古潭帯と称されているものである。

日高帯と神居古潭帯とは、北海道の中央部を互いに平行して走り、両帯とも北海道の地質上



第2図 北海道中央地帯の地質概念図



第3図 日高・胆振クロム鉱床地帯の地質概念図

の骨格とみなされているのであるが、それぞれの岩石学的の性質はひどく対照的であることが一つの特徴となつている。上記のように、一方は地殻深部の熱的変成要素を多分にもつた岩類からなり、火成岩が斑岩類・花崗岩類を主体とするのに反し、他は動力変成岩類と蛇紋岩とからなつているわけである。

しかし両帯が構造的に検討された結果では、両帯に挟まれている白堊紀層が向斜構造を示していること、この白堊紀層と日高帯とは整合関係にあること、神居古潭帯が大きくみて背斜構造を示していることなどの諸点が明らかとなり、日高帯は白堊紀層の基盤であり、白堊紀層の向斜構造の下をくゞつて、その西側にふたゞびもり上つて顔を出し、神居古潭帯の背斜構造に続くものであるということが述べられるようになった。したがつて日高造山運動は白堊紀層の堆積後に地向斜堆積物が褶曲してもり上り、この運動の中心部は日高帯となつたが、この運動の特徴が東から西側におしかぶさるような形をとつたために、西方地域は圧砕作用を強く蒙り、こゝに特殊な地帯を生成するに至つたのである。この特殊な地帯が神居古潭帯といわれているもので、日高造山運動と密接な関係を示すものではあるが、この運動の波及的な位置にあるものと解されているのである。

さて、沙流川・鷓川の中流流域は神居古潭帯の南部地域にあたり、こゝには蛇紋岩が大きいふくらみを示して分布している。この蛇紋岩の分布は第3図に示すように、ニセウ川の downstream でU字型となり、それより西側では帯状となつて北に延び、鷓川の中流をわたり、八幡・岩美鉦山にいたり、さらに北に発達している。東側ではくびれて細くなりつつ沙流川をわたり、沙流川の東岸でふたゞび大きい岩株状岩体となり、その中央部には岩内岳礫岩が露出している。岩体はそれから分岐し、一つは北に向かい、岡春部・日高村を経て千露呂に達し、他は東へ延びて糠平山に達し、そこから方向を北にとり、千露呂に向かつている。

蛇紋岩の周りの地質構成は、前述の通り先白堊紀層とみられる粘板岩・輝緑凝灰岩・珪岩・石灰岩などからなり、一部には上記岩石起源と思われる片岩類が露われている。これらの基盤岩類は断層・剪裂帯を伴ない、きわめて複雑な構造を呈するが、大まかにみると、1つのベースン構造と、2つのドーム構造とが構造上の根幹となつている。これらのドーム、ベースン構造の規模は径5~10 kmのものであるが、この円形の構造の周縁部には主として輝緑凝灰岩が、そして構造の中心部には主として粘板岩が分布している。この構造単元を西のものから「ニセウベースン」、「ヌキベツドーム」、「ヌカヒラドーム」と仮称する。

蛇紋岩はこれらの構造単元の境界部分を縫うような形を示して分布するが、地層の層理に対して平行であることが特徴で、基盤の構造に応じて一部は環状となり、一部は帯状となり、一見したところきわめて複雑な分布形態を示している。

岩内岳はこれらの3つの構造単元の相会する位置にあつている。こゝでは蛇紋岩は帯状とはならず、大きくふくらみ、岩株状となり、こゝを中心として3方向に分岐し、1つはN20°E方向に延び、他は東と西へ向かつている。そしてその中心の岩内岳には礫岩が露出しているので、このあたりに蛇紋岩進入の中心があるのではないかとみている。

輝緑凝灰岩層と粘板岩層との境界部分に、しばしば枕状熔岩が岩床となつて発達していることもこの地帯の地質上の特徴である。

断層または剪裂帯を概観すると、蛇紋岩の東端は直接あるいは輝緑凝灰岩層を隔てて、白堊紀層と接するが、こゝにはかなり大きい断層が両者の間を境しているようで、この断層に沿つて輝緑岩が南北の方位をとつて貫入している。また糠平川の1支流ペンケハユシナラ川附近から岩内川上流にかけて衝上の構造線があるようで、こゝでは黒色片岩・緑色片岩・珪質岩などが1 km内外の幅となつて北北西の方向に走つている。これらの主要な構造線は、いずれも東に急傾斜している。

このほかに東西性の小規模な断層の発達が見られる。これはシキシヤナイ川に沿うもののほか、岡春部川・幌内沢の上流に認められ、その一部は附近に分布する新第三紀層にも影響を与えている。

さらに蛇紋岩とその被進入母岩をみると、岩内岳の北部および西部では、蛇紋岩は節理系がよく示される塊状の岩体となっており、その上盤である輝緑凝灰岩とともに、なんら破砕や擾乱のあとが示されていない。それに反して、岩内岳の南部および東部にかけてはかなりひどい擾乱のあとがあり、蛇紋岩は剝理性の強い片状の岩質となり、粘土化していることも多く、ここにはまた大小の断層が多く発達している。岩体の片側のみがこのように乱されて、非対称の形を示していることは、おそらく造構造運動が、東から西に向かつて衝き上げるような性質であつたことに起因しているのではないかと考えられる。

以上に述べたところは、主として沙流川以東の岩体から得られた資料に基づくのであるが、沙流川以西の岩体には別の点で種々の特徴が示されている。まずこの岩体の西部には広く新第三系川端層が分布し、蛇紋岩を覆っているが、こゝでは蛇紋岩に特有の“盤ぶくれ”や“滑り”を起しており、川端層の上にかかなりの範囲にわたつて一種の匍行現象^{註1)}がみうけられる。この匍行現象は、この岩体の南部から西部一帯にわたつて、著しいものがあるが、東部にはみることができない。このことは蛇紋岩の岩質の分布が非対称であることを裏書きすると同時に、造構造運動の動きの方向と密接に関係しているものと思われる。

I. 4 鉾床の母岩

クロム鉾床の母岩には、蛇紋岩のほか、その分化脈岩などがある。以下にそれらの性状を記述する。

I. 4. 1 蛇紋岩の分類

沙流川・鶴川の中流部に広く発達する蛇紋岩は産状からみて次の3つに分けることが適当と思われる。

- (1) 塊状蛇紋岩
- (2) 片状蛇紋岩
- (3) 角礫状蛇紋岩

この分類の基礎は、蛇紋岩の野外における産状だけであつて、鉾物の性状やそれらの組合せという点はまったく考慮されてない。というのは、クロム鉾床はザン橄欖岩起源の蛇紋岩にも、また輝石橄欖岩起源の蛇紋岩にも伴なっていることが常で、鉾床の形態や構造支配の点についての検討にあつては、上記の分類が直接役立つからである。

塊状蛇紋岩と称するものは節理系がよく発達し、原岩の橄欖岩の石理をよく保存しているものである。この種の岩石は日東鉾山新坑地区から岩内岳にかけて、また坊主鉾山・新高鉾山・八幡鉾山にかけて典型的なものが分布している。一般的にいえば、蛇紋岩が岩株状となつて大きく発達している所に、塊状蛇紋岩の発達がみられるようである。

本岩を検鏡すると、橄欖石はほとんど消滅し、ほとんど完全に蛇紋岩化作用が進んでいるが、蛇紋石は敷石状に並び、橄欖岩に特有の石理が示されている。蛇紋石の結晶の大きさは0.3 mm前後ではゞ等粒となつている。これに尖晶石が随伴したり、または輝石から変化したとみられる絹布石が伴なわれている。

片状蛇紋岩と称するものは節理系がまったく消滅し、片状にはげやすい性質を示し、滑石や粘土を伴なうことが多く、俗に「蛇紋岩化が著しく進んでいる」とか「油蛇紋」とかいはれて

註1) この点については、2、3の地点でボーリングにより確かめられている。

いるもので、盤ぶくれを生じ易く、坑道の保坑に困難な例が多い。本岩は三井千露呂鉱山・八田右左府鉱山・岡春部鉱山地区および梶上鉱山附近・日東鉱山・八田鉱山地区・岩美鉱山地区などのように蛇紋岩が細くくびれて帯状となつている所に分布している。

本岩は鏡下で、原岩の構造をまったく失い、蛇紋石は片状となつて一定方向に配列し、そのなかに含まれる尖晶石は粉末化し、墨流し状となつていることが多い。

以上に述べたように、片状蛇紋岩は塊状蛇紋岩が強い圧力を受けて、2次的に変形したものと考えられるのであるが、進入時の形態が帯状であつたということに、そもそもの遠因があつたとみられる。

角礫状蛇紋岩と称するものは、塊状蛇紋岩から2次的に変形したものと解されるもので片状化せず、がたがたに割れ目がはいり、5 cm 内外の角礫となつた蛇紋岩で、その一片を鏡下すれば前述の塊状蛇紋岩と同一の性質を有する。代表的なものは八田銅山区鉱床・日東鉱山の坑内で観察される。一般に局所的に生じ、広い分布を示すことはない。

I. 4. 2 蛇紋岩化作用

蛇紋岩の分布のほゞ中心部にある岩内岳に、橄欖岩の存在することを先に述べたが、この橄欖岩と蛇紋岩との関係についてやゞ詳しく述べてみたい。この問題はクロム鉱床の分布と密接な関係がある。

岩内岳は饅頭型の山容を呈し、全山草木に覆われ、岩石の露出する所は山の南東に面した大崩れから山頂に至る尾根の一部で、この橄欖岩の輪廓を詳細に観察することはできないが、この橄欖岩とその南部の蛇紋岩との関係は、崖の露出で観察できる。そこでは両者は漸移関係を示している。

この橄欖岩の岩質は、概観して塊状であるが、一部に縞状の構造が示されている。この構造は0.5~1 cmの斜方輝石の結晶が橄欖岩中に縞をなして配列していることによつて、容易に判別できる。斜方輝石の並んでいる面は、崖の上部でN30°E・40°NW、下部ではN20°E・50°SEで、この岩体にはN20°E方向を軸とする緩い背斜構造があるようにみうけられる。

節理系の発達は第4図に示すように顕著で、ES・50°S、N20°E・60°SE、N70°W・70°SWを主要な面とし、節理面は0.5~1 mくらいの間隔で規則正しく配列しているが、ときに2,3 cmの狭い間隔で規則正しい割れ目を示すものがある。こゝにはしばしば葉片状の蛇紋岩が伴なわれているので、節理生成後の擾乱によつて生じた一種の剪裂帯とみるのがよいと思われる。

橄欖岩は少量の斜方輝石や尖晶石を伴なうもので、次の2つの鉱物組合せを示している。

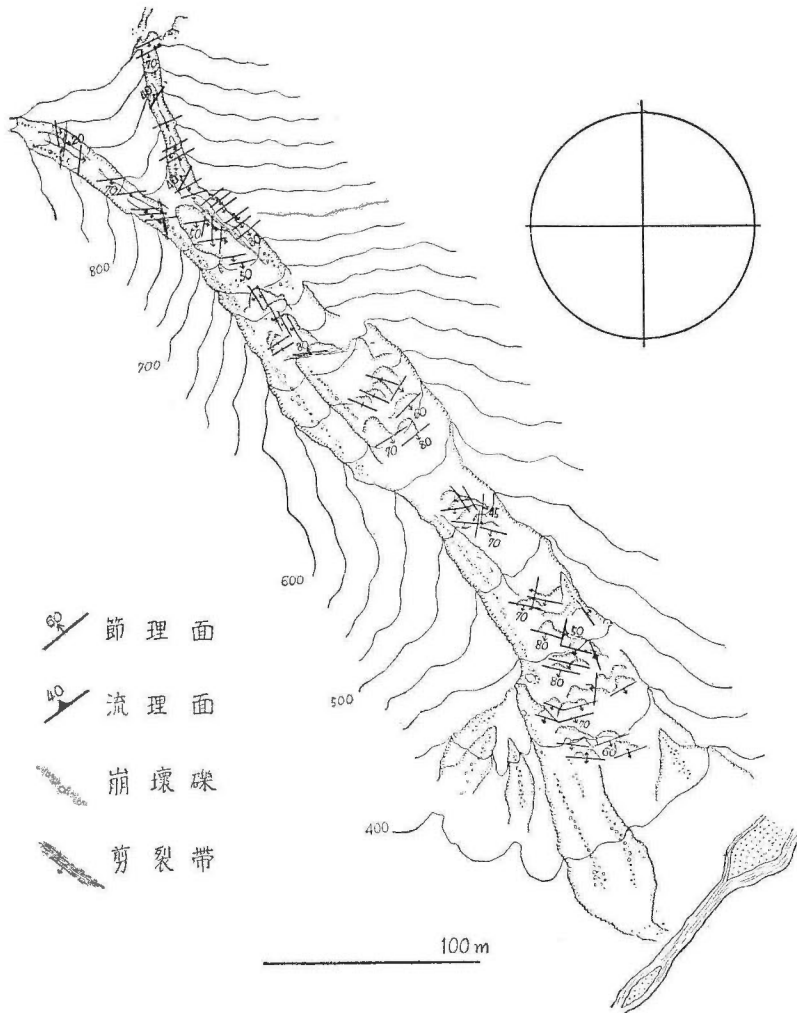
① 橄欖石+斜方輝石+尖晶石

② 橄欖石+尖晶石

①の岩相と②の岩相とは互に密接に伴ない合い、はつきりした境界を示している場合と、互に漸移関係を示す場合とがある。いずれにしても、この橄欖岩にはどの部分にも尖晶石が含まれている点が著しい特徴である。

橄欖岩の周りの蛇紋岩は、その残晶からみて、鉱物組合せは、①橄欖石+尖晶石または②橄欖石+斜方輝石とみなされる。つまりこゝでは輝石橄欖岩質の部分は尖晶石を伴なっていないことが特徴となつている。さらにまた蛇紋岩中の尖晶石はチョコレート色を呈し、クロム鉄鉱としての組成を示すが、岩内岳橄欖岩に伴なう尖晶石はクロム成分に乏しく、ピコタイトの組成を示すことがめだつている。この傾向は岩内岳のみでなく、神居古潭帯の全域にみられる傾向で、蛇紋岩中にとり残されているように存在する橄欖岩に伴なう尖晶石は、いずれもクロム成分に乏しく、薄片で淡い褐色ないしは緑色を呈していることが知られている。

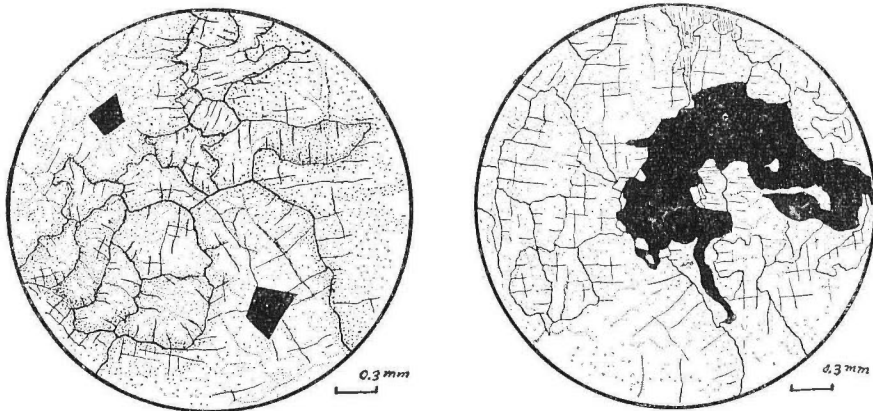
岩内岳の橄欖岩と、その周りに発達する蛇紋岩とは、まず鉱物組合せのうえで岩質の違いが



第4図 岩内岳橄欖岩露出部

認められ、また造岩鉱物の性質のうえでもかなりの違いが認められる。それにもかゝらず、橄欖岩と蛇紋岩とが漸移関係にあるということから、岩内岳橄欖岩は蛇紋岩の原岩からはかなり相違したもので、始めから蛇紋岩化作用に侵されない性質の岩石であつたとみることが適當である。ところが尖晶石のあるなしが、それほど重要な意義をもつかどうか、問題になるが、尖晶石の産状を吟味すると、岩内岳においては第5図のように、橄欖石中に、完全自形の結晶となつて伴なわれるもの、橄欖石と同時に晶出の關係を示して不規則他形を示すものがあるが、いずれも結晶作用の主時期に析出したものであることは明らかで、重力分化や、2次的鋳染によつたものではないのである。したがつて岩石の指準鉱物としての意義を充分にもつものと解せられる。蛇紋岩中の尖晶石ももちろんこのようにみることができる。

問題は橄欖岩と蛇紋岩の岩質の比較であつて、橄欖石は後者では消失しているので、これの比較をとりあげるわけにゆかない。こゝに尖晶石の比較ということが問題になつてくるわけである。参考までに橄欖岩中の橄欖石の性質を述べれば、粗粒(5mm)のものと、細粒(1mm)のものとなつて、前者は $2V=90^\circ$ 、後者は $2V=(-)84^\circ$ を示し、産状からみて細粒のものは粗粒



第5図 黒の部分は尖晶石。他は橄欖石

のものよりもややくれて晶出している。たゞこの資料は岩内岳産のものおよそ100個の橄欖石について検討した平均であることを附言する。

以上に述べたところを要約すると、岩内岳橄欖岩は脊斜構造を示し、その周りの蛇紋岩よりも層位的には深部である。そして岩体の上部は比較的クロム成分に富み、蛇紋岩化しやすい岩型であつたと結論しうるようである。

岩内岳橄欖岩およびその四周にはいまだに主要なクロム鉱床の賦存することが知られておらず、これを離れた蛇紋岩中には、ほとんどいたる所に鉱床の賦存することが知られていることは、岩質の問題とクロム鉱床の生成との間に密接な関係があることが予想される。

I. 4.3 分化脈岩類

一般に超塩基性岩類には、それに附随して優白岩類 (leucocrates) または優黒岩類 (melanocrates) の脈岩が発達することが多い。これらの脈岩類は超塩基性岩体の内部または岩体の附近に発達することを特徴とするもので、超塩基性火成岩の分化脈岩と解せられているものである。分化脈岩と称するものは、地下深部において、岩漿が鉄・苦土に富む鉱物を早期に析出したあと、岩漿が次第に珪酸成分に富み、晩期に至つて超塩基性火成岩活動のあとを追つて貫入したものであるという機構が一般に信じられている。

北海道の蛇紋岩地域には、きわめて多量、かつ多種類の分化脈岩の発達することが知られている。これらの分化脈岩類のうち、優白岩についてはすでに鈴木醇⁷⁹⁾によつて分類が試みられ、それぞれの岩質が詳しく記載された。鈴木醇の分類によれば、北海道に知られている優白岩の種類は次の通りである。

- (A) 曹長岩 (albitite)
- (B) 石英曹長岩 (quartz albitite)
- (C) 曹長斑岩 (albitophyre)
- (D) 角閃石曹長岩 (hornblendealbitite)
- (E) 曹長石アプライト (albiteaplite)
- (F) トロンエム岩 (trondhjemite)
- (G) ペグマタイト (pegmatite)
- (H) 閃緑岩質アプライト (diomiteaplite)
- (I) 閃緑斑岩質アプライト (diomite gabbroaplite)

- (J) 斑岩質アプライト (gabbroaplite)
- (K) ロゼン岩 (rodingite)
- (L) 各種白色鉄物脈 (white veins)

以上のうち、ロゼン岩のみは、産状・岩質が特殊であるために、分化脈岩として取り扱うことが適当であるかどうかという問題が残されている。ロゼン岩は灰礬柘榴石・輝石・ヴェスブ石および方解石などから構成されるが、中心部と周縁部で成分を異にする場合が多く、また産状は脈状をなすものや、球状をなして捕獲岩状となつたものが知られており、蛇紋岩の同源捕獲岩ではないかともみられている。近年鈴木醇・浅井宏および筆者らにより、この種の岩石はおそらく斑岩質の岩石から変質したものであろうという見解が述べられている。

ところで北海道における優白岩類の分布と岩質との関係を見ると、北部の砂クロム地帯の蛇紋岩には斑岩質ないし閃緑岩質の脈岩類が多く、南部の塊状クロム鉄床地帯の蛇紋岩には曹長岩ないし角閃石曹長岩のような比較的酸性の岩質を示すものが多い。しかしこゝにもまれに、シキシヤナイ川流域に斑岩質のものが知られている。

これらの分化脈岩の大きさは普通脈幅 1~5 m であるが、八田鉱山の狸岩のように 30 m に及ぶものもみられる。

塊状蛇紋岩に伴う優白岩は蛇紋岩の節理に沿つて進入する 경우가多いが、片状蛇紋岩中あるいは粘土化した蛇紋岩中に産するものは、本来の火成岩としての構造を失い、一部が再結晶し、石英片岩とみまごうばかりの性状を呈するものがある。

優白岩類の産状や性状は、以上に述べたようであるが、これらの分布を見ると、糠平鉱山・新日東鉱山・八田右左府鉱山地区に著しいものがあり、沙流川以西においては八田鉱山・新入鉱山地区に2、3のものが知られている程度で、蛇紋岩体の東部が主要産地のようにみうけられる。

本岩が直接クロム鉄床に接している例は、糠平鉱山西神坑・八田右左府鉱山旧坑・新日東鉱山・八田鉱山など数カ所に知られており、鉄床附近に優白岩を伴う例はさらに多く、鉄床母岩として重要なものではないかとみられている。

次に優黒岩と称せられているもので、現在までに知られたものは異鉄石の密集したものが、脈岩状を呈して蛇紋岩中にある程度で、その規模・量においては優白岩に較べてはるかに僅少である。日東鉱山本坑の第3立坑と、新日東鉱山東4号坑内にその産出が知られている。これらは俗に“オンヂャク”と称せられ、1cmに及ぶ比較的巨晶の輝石類から構成され、おもなものは異鉄石で、脈幅数 cm から 1 m のものが普通である。日東鉱山においては鉄床の下盤となり、鉄床と密接な関係を示して産するが、粘土化が著しいために、両者の関係を充分明らかにすることができない。本岩の一部はしばしば紫色を呈し董泥石におきかえられている。本岩を蛇紋岩の分化脈岩とすべきか、または蛇紋岩の岩相の一部とみなすべきかについては、まだ問題が残されている現状である。

I. 5 鉄 床

I. 5. 1 鉄床の分布

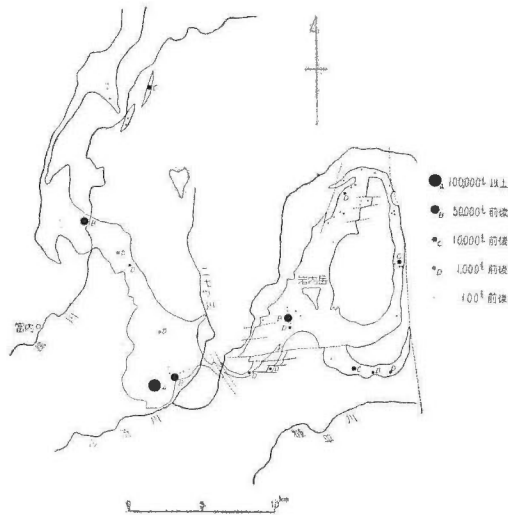
いままでの坑外探鉄の結果では、沙流川・鵝川の中流区域では蛇紋岩体を通しての沢に、多かれ少なかれクロム鉄鉄の流石が認められている。この流鉄石を追跡して山の斜面に掘られた探鉄ピットの数は、おそらく数千にのぼっている。

こうした探鉄の結果、初成鉄床および露天化残留鉄床合わせて70数カ所に露頭が発見されている。このなかには1つの鉄体で10万t以上あるいは数万tの出鉄をみた大鉄体があり、また僅かに数tの鉄石で終わったものも含まれている。いずれにしてもクロム鉄床は、蛇紋岩体のほ

とんど到る所に賦存しているとみてさしつかえない。しかし重要な鉱床が岩体の周辺部に発見されていることは注意を要する。

注目すべきことは、岩内岳を中心とした一区域には、かなり探鉱が行われているにもかかわらず、いまだに有望な鉱床が発見されていないことである。この点は岩内岳を中心とする区域が層位的には深部で橄欖岩で占められていることと密接な関係があるようで、鉱床と母岩の岩質、構造との間には深い関係があるものと解せざるをえない。したがって岩内岳橄欖岩はクロム鉱床の成因考察上、重要な手がかりになるものと考えられる。

第6図は鉱床の賦存位置とその規模とを示したものである。



第6図 日高・胆振地方の蛇紋岩とクロム鉱床の分布図

I. 5. 2 鉱床の形態および分類

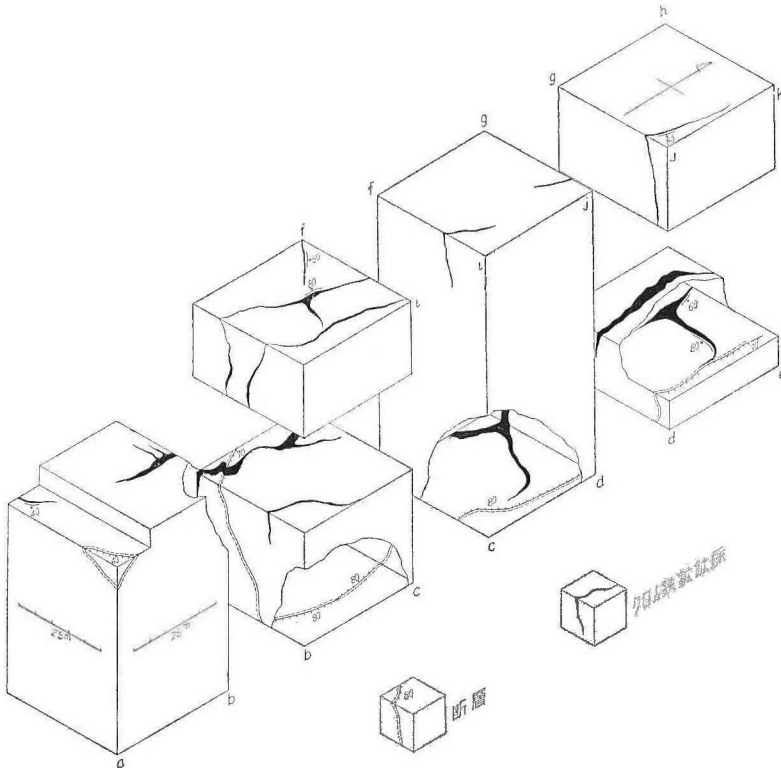
この地区のクロム鉱床は、棒状・芋状・層状・連球状などさまざまな形態を示すので、不定形であるといわれていたのであるが、戦後構造解析の立場から調査が行われるようになって、この不定の形は日高造山運動の影響を受けて、2次的に変形したためであることが明らかになり、初成的にはおそらく一定の形態を示すものであろうとみられるようになった。

塊状蛇紋岩中に賦存する鉱床は、一般に扁平で、板状または脈状を呈し、擾乱のあとがみられないのであるが、一方片状蛇紋岩中の鉱床はレンズ状・連球状・棒状などとなり、それがピリ鍾を伴って連続し、鉱石の肌にはすべり面が発達し、ときにはみごとな鏡肌を呈するなど擾乱の跡が著しい。したがって鉱床の形態を論ずるにあたっては、その初成形態と2次的変形を受けた形態とを一応区別することが必要である。

初成形態をよく保存している鉱床は、八幡八幡鉱山・新高鉱山・坊主鉱山などにみられるが、このようなものは、この地域の鉱床ではむしろまれにみられるもので、ほとんどすべての鉱床は、2次的変形を受けているといっても過言ではない。その著しい例は日東鉱山本坑・八田右左府鉱山・八田銅山区・糠平鉱山・三井千露呂鉱山その他でみられる。

初成形態の鉱床の代表的なものとして、八幡八幡鉱山の鉱床をこゝに引用し、その特徴を概説する。

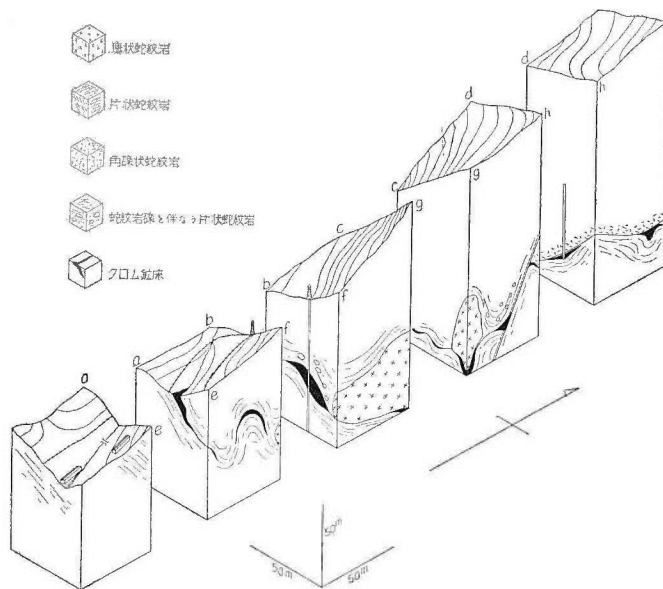
八田八幡鉾山の鉾床は、鵜川中流に発達する塊状蛇紋岩を母岩とし、第7図に示すような形態をとる。この鉾床の形態上の特徴は、ほぼ垂直に近い脈状で、諸所で分岐状となつているが、分岐状態は主脈に対して直角に近い角度を示すことである。そして脈の延長方向には母岩の節理が続き、鉾床が母岩の節理に沿つて賦存している状態がよく現われている。なお鉾床の支脈が主脈に対して直角の方向を示していることなどは、鉾床が母岩の節理系と密接な関係にあることを示すものである。



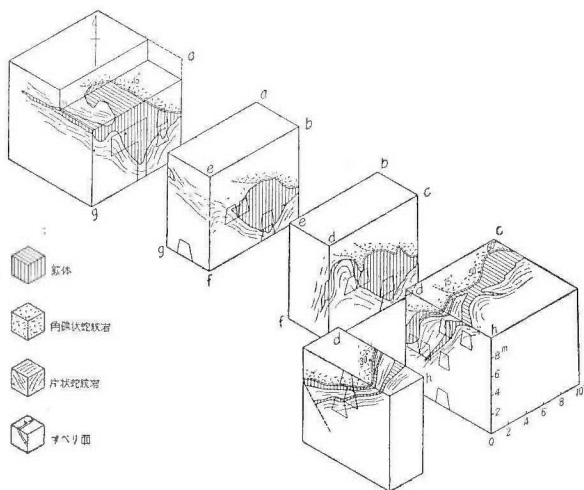
第7図 八田八幡鉾山の鉾床立体図（塊状蛇紋岩中の鉾床例）

もちろん、鉾床には膨縮があり、厚い所は脈幅2~3mに及ぶが、その状態は一般にあまり続かず、薄くなり20~30cmのものとなることが多い。八田八幡鉾山は現在1号坑から6号坑まであり、その間約100mの高距があるが、鉾床は上部で厚く下部で次第に細くなる傾向を示す。

富鉾部には鉾体内部にも節理の発達が見られる。しかしこの節理は母岩の節理の延長であつて、鉾体に独特の節理ではない。このような状態は八田八幡鉾山の鉾床にとゞまらず、塊状蛇紋岩を母岩とするクロム鉾床には一般に現われている。とくに日東鉾山の第11富鉾体の下盤側は、母岩と鉾体との境界が階段状となり、2方向の節理面の支配を受けている状態が見られる。斎藤昌之はこの点に注目し、鉾床と母岩との冷却期は、ほとんど同時期とみるのが適当であろうと提唱した。



第8図 日東鉱山本坑鉄床の賦存図(片状蛇紋岩中の鉄床例)



第9図 日東鉱山本坑第11富鉄体の立体図

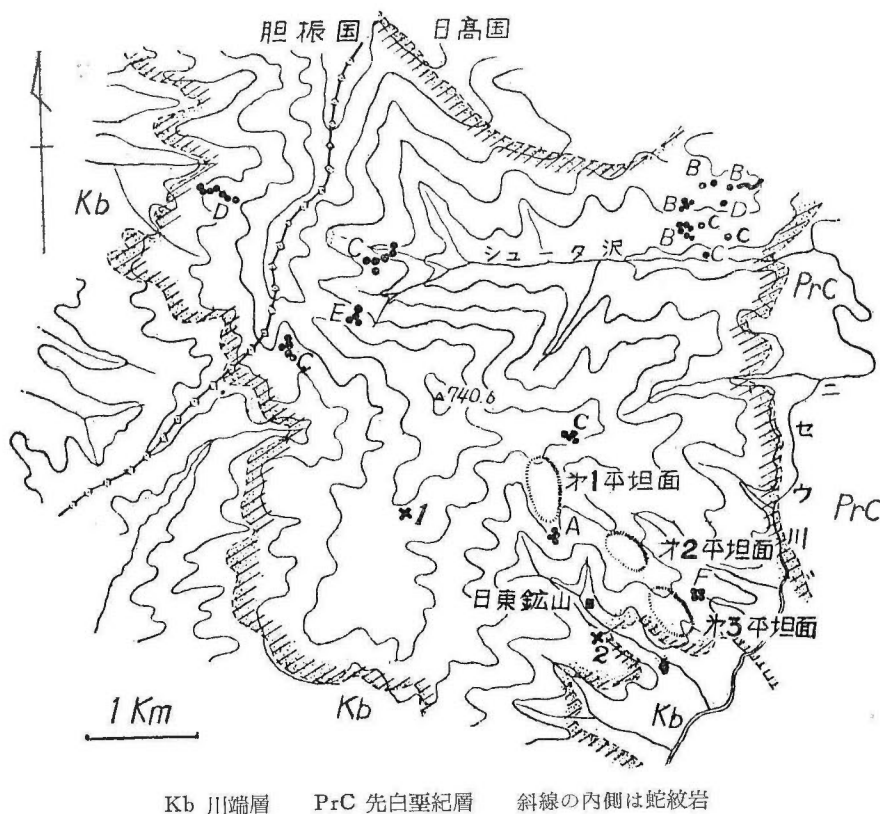
次に日東鉾山本坑を例にとつて、2次的変形を受けた鉾床を説明する。

鉾床は第8図に示すように、母岩の大半は片状蛇紋岩で、断層やすべり面が多く発達し、鉾床はいくつかの富鉾部に分かれ、その間は鉾石がピリ鍾となつて相連なっている。ピリ鍾は片状蛇紋岩の片理の方向に沿つて発達するものが普通で、母岩の2次的変形と同時にひきずられた様子がよく示されている。

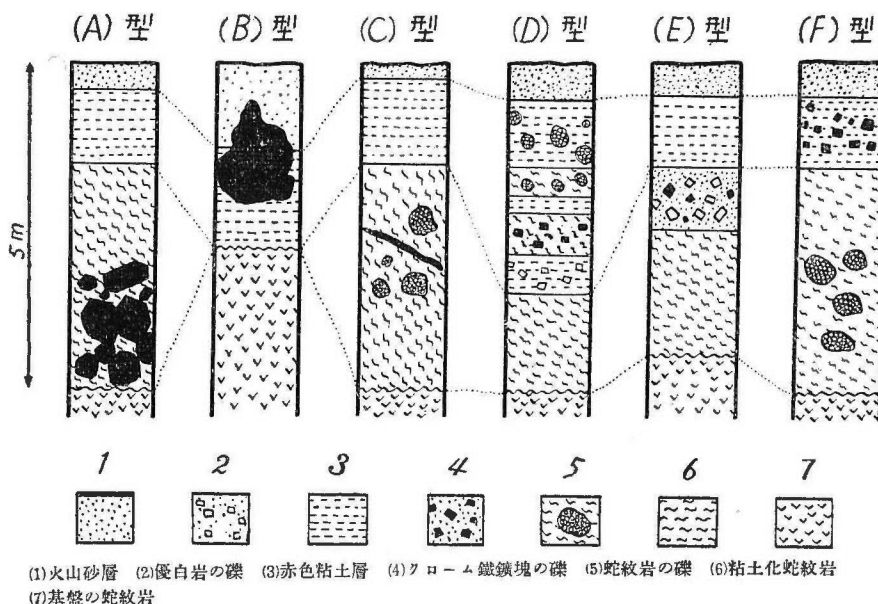
日東鉾山本坑の鉾床は、緩く撓曲していることが特徴で、ベーズン構造、あるいはドーム構造を示し、全体として波状に連続するものである。鉾床を賦存した範囲は南北200m、東西に50mでその間に3,000t以上の富鉾部が11カ所に知られているが、この富鉾部はほぼ50mの間隔を隔てて存在し、4坑道地並にその大半が発見されている。

富鉾部は前述の波状構造の山または谷の位置に賦存することが多い。そしてドーム状の鉾床では、その上盤が片状蛇紋岩、下盤が角礫状蛇紋岩となつていることが多い。また逆にベーズン構造を呈する鉾床では、上盤が角礫状蛇紋岩、下盤が片状蛇紋岩である場合が多い。その1例を第9図に示す。

このような資料に基づいて、この鉾床の初成形態を考察すると、始めは平らな層状鉾床で、適当な間隔を置いて富鉾部が存在していたものと思われる。そして変形はかなりひどく行われてはいるが、鉾床の変位はそれほどひどいものではないように思われる。



第10図 探鉾井戸の位置・種類および地形を示した図（・1個は井戸数10～20に相当する）



第11図 沙流川地方における表土の柱状6種

鉍床の2次的変形には、上記のほかに断層によつて階段式に切断されたものなどがある。このようなものは日東鉍山新坑にその代表的なものが知られている。

日高・胆振地方のクロム鉍床の生成時期および2次的変形の時期については、次のように信じられている。

まず蛇紋岩の進入は、日高地向斜が造山運動を開始した時期に、この運動に伴なわれた火成活動とみられ、白堊紀末ないし第三紀初期であろうといわれている。さらに蛇紋岩が地表に露出した時期は、新第三紀中新世およびそれ以後で、日高造山運動の晩期の造構造運動（日高の浮上りの時期などといわれている）によるものと解されている。この時期に片状蛇紋岩の形成、クロム鉍床の2次的変形が行なわれたことになる。

しかしながら、鉍床はその後変位変形を行つた模様である。それは主として蛇紋岩の特殊な岩質によるものではあるが、地表附近における母岩ならびに鉍床の崩壊、流出などがそれで、0.5~1tのクロム鉄鉍の鉍塊が地表の一部に集積している例が少なくない。

鉍床地帯の表土は主として火山灰からなるが、火山灰は1~2mの厚さを示し、そのなかに多量の鉍石塊が含まれることがある。これは一種の残留鉍床に属するもので、鉍量も500~1,000tに及ぶものが知られている。三井千露呂鉍山の一部、八田隴平鉍山、日東鉍山シュータ沢現場などに顕著な例が知られている。これらの残留鉍床の分布と柱状の分類を示せば、第10図、第11図の通りである。

残留鉍床の分布が比較的特定の地区に限られる傾向がある。この点はきわめて興味深い。

I. 6 鉍 石

I. 6. 1 鉍石の分類

日高・胆振地方に産するクロム鉄鉍鉍石は、塊状鉍と斑状鉍とに大別することができる。前者は無数のクロム鉄鉍が密に集合した黒色ないし黒褐色の鉍石を指すものであり、後者は俗に

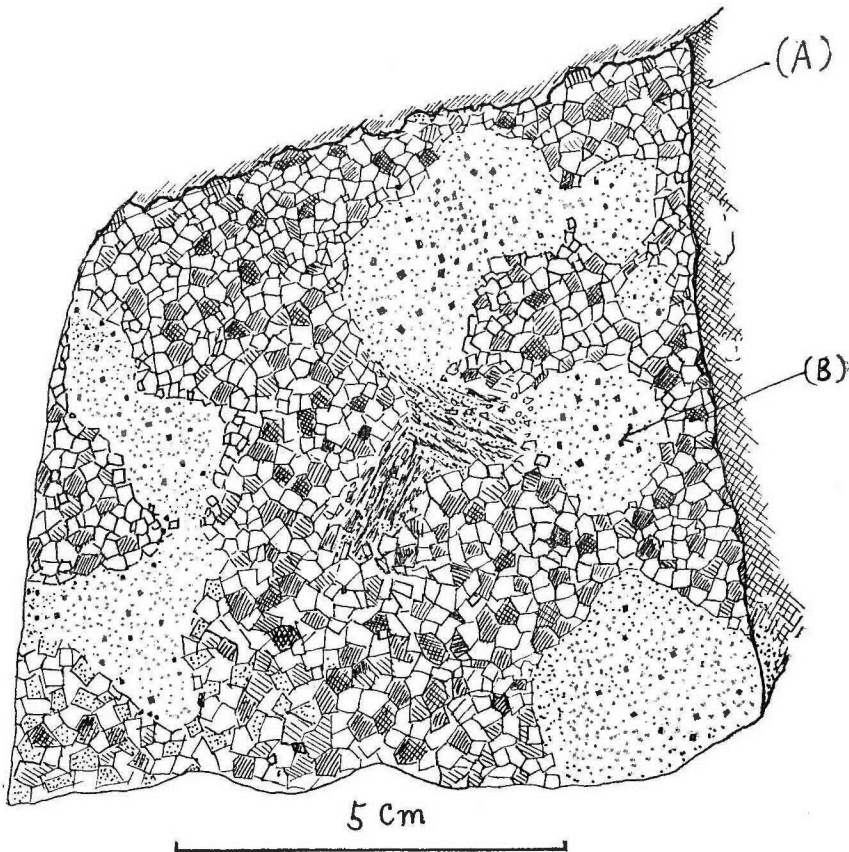
「メッチャ鉍」または単に「メッチャ」と称されているもので、橄欖岩または蛇紋岩のなかにクロム鉄鉍が散点した鉍石をいう。もちろん両者の中間の性質を示す鉍石もあるわけで、クロム鉄鉍の集合の粗密の程度によつて適宜に分類されている現状である。

これら各種の鉍石が、あるいは漸移関係を示しつつ、あるいは明らかな境界を示しつつ混然となつて鉍体を形成している場合がしばしばみうけられる。

鈴木醇²⁴⁾は本邦産のクロム鉄鉍鉍石の研究において、鉍石を次のように分類した。

- (A) 塊状鉍
 - ① 緻密塊状鉍
 - ② 集粒塊状鉍
 - ③ 角礫質塊状鉍
- (B) 斑状鉍
 - ① 粗粒斑状鉍
 - ② 細粒斑状鉍
 - ③ 微粒斑状鉍
- (C) 特殊斑状鉍
 - ① 縞状鉍
 - ② 集粒斑状鉍・球頭斑状鉍
 - ③ 連鎖斑状鉍
 - ④ 融蝕粗粒斑状鉍

北海道には、縞状鉍の典型的なものは知られていないが、その他に属する鉍石はすべて産す



第12図 白くも鉍石 (A) 塊状鉍部 (B) 細粒斑状鉍部

る。分類された各種の鉍石について、それぞれ解説することは省略するが、塊状鉍は一般にかなり粗粒の結晶の集合で、結晶個体は自形を示すことが少なく、融蝕されたものや、圧砕された他形結晶の集合である場合が多く、鉍石の割れ目に沿って、クロム柘榴石あるいは重晶石を伴うことがある。

それに対して斑状鉍に属するものうち細粒斑状鉍と称するものには、しばしば完全自形のクロム鉄鉍が散点している。

以上の点が塊状鉍と斑状鉍の比較のうえできるとくに目立つことである。

近年、日東鉍山本坑において、塊状鉍石のなかに1~2cmの斑紋となつて細粒斑状鉍が伴なわれているものが発見され、俗に「白くも鉍石」などと呼ばれているものがある(第12図)。また八幡鉍山においてはなんら擾乱のあとがみられない地質状態の所に、茶褐色を呈する脆い鉍石が認められ、一般の黒色塊状鉍と区別され「茶鉍」と呼ばれているものがある。これらの新事実、鉍石の分類上新たに追加することが必要であろう。

第 1 表

産地	地	Cr ₂ O ₃ (%)
八田鉍山鉍体最上部	(塊状鉍)	41.14
〃 鉍体中央部	(〃)	41.81
〃 鉍体最下部	(〃)	43.91
日東鉍山本坑2坑道	(〃)	52.49
〃 4坑道	(〃)	56.12
〃 4坑道	(斑状鉍)	44.36
〃 鉍体中心部	(塊状鉍)	51.31
〃 鉍体下部	(〃)	55.93
糠平鉍山西 神 坑	(〃)	54.77
〃 天 慶 坑	(〃)	49.19
新高鉍山5 坑 道	(〃)	54.24
〃 〃	(斑状鉍)	45.68
八幡鉍山共 立 坑	(塊状鉍)	57.79
〃 〃	(茶 鉍)	51.83
千露呂鉍山	(塊状鉍)	52.56
〃	(斑状鉍)	45.14
坊主鉍山	(〃)	40.05
日東鉍山本坑第7北向	(白くも鉍)	{ 塊状鉍部 52.58 斑状鉍部 30.10

I. 6. 2 鉍石の品位

北海道産のクロム鉍石は、一般に高品位鉍または上鉍と呼ばれ、Cr₂O₃ 50%前後のものが多く、主要鉍山から得られた鉍石の品位は第1表の通りである。

なお、鉍石の完全分析について、2, 3の例を示せば第2表の通りである。

以上のような品位を示す各種鉍石は、斑状鉍はもちろんのこと、塊状鉍といえども鉍石にはなおかなり多量の蛇紋石その他を含んでいるので、これらの珪酸塩鉍物を除去することによつて、さらに高品位の鉍石が期待できるわけである。

比重選鉍および磁力選鉍に

第 2 表

成分	日東鉍山本坑(塊)*	日東鉍山4号坑(斑)*	八幡鉍山(塊)**	八幡鉍山(茶)**
H ₂ O	0.06	1.17	0.90	1.34
Cr ₂ O ₃	58.28	37.43	57.79	51.83
Al ₂ O ₃	9.24	7.08	9.35	18.45
FeO	14.15	10.18	16.61	15.41
CaO	0.50	0.71	1.06	1.97
MgO	14.85	23.55	14.32	11.38
SiO ₂	2.72	17.16	n. d.	n. d.
Total	99.80	97.28	100.03	109.38

分析: * 日本化学工業K. K. ** 地質調査所

よつて、不純物をほとんど除去した鉍石について検討した結果では、第3表のような品位のものが得られる。

表に示したように、ほとんど理論値に近い Cr_2O_3 の含有率を示す

ものもあるが、斑状鉍

を構成するクロム鉄鉍と塊状鉍を構成するクロム鉄鉍とでは、鉍物自身のクロム含有量にかなりの差異を示していることは注目に値する。さらに鉍石の母岩が橄欖岩である場合には、そこに存するクロム鉄鉍は、一段とクロム成分に乏しい点が目立っている。

また第1表で明らかなように、八田鉍山の鉍石は、比較的低品位を示し、選鉍したものでもクロム成分はクロム鉄鉍の理論値からは、はるかに低いものである。鉍山ではこのような鉍石を「生れの悪い鉍石」と称しているが、その点では中国地方の鳥取・岡山県下に産するものとよく似ている。したがつてクロム鉄鉍の化学組成 ($\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgO} \cdot \text{FeO}$ など) にはかなりの幅があるものとみななければならない。

I. 6. 3 鉍石の顕微鏡的性質

鉍石の薄片および琢磨片の観察から、次のようなことが知られている。

薄片観察の結果では、クロム鉄鉍は一般に褐色ないしチョコレート色を呈するが、特殊なものは不透明である。いずれも屈折率が高く、鮫肌を示し、ほぼ直交する劈開が認められる。等方性を示すが、まれには光学異常を示すものがある。

塊状鉍も斑状鉍も上記の性質を示すが、斑状鉍にはしばしばクロム鉄鉍の結晶の周縁が黒色不透明の物質によつて薄く覆われているものがある。この部分は琢磨片の観察によつて、磁鉄鉍成分の比較的多量の部分とみられている。

琢磨片の観察では、一般に灰白色の反射を呈し、等方性を示し、ほとんどすべての試薬に対して反応がない。斑状鉍を構成するクロム鉄鉍の周縁部には、被膜状となつて、やや反射率の高い部分がある。これは塩酸により腐蝕される点、等方性である点などからみて鉄成分に富む部分とみられているが、そのリムがきわめて薄いために、その性状を充分明らかにすることができない。この種のもは中国地方のクロム鉄鉍にしばしばみられるところで、中国地方のもは被膜物質が厚く、若干磁性を示し、磁鉄鉍の性質を有する。

またきわめて珍らしいことではあるが、塊状鉍石に空晶と称すべきものができていることがある。これは鉍石の一部が空洞となり、その空洞の形が正八面体と思えるものである。これはすでに鈴木醇によつて負結晶 (negative crystal) として記載されたことがあり、鏡下では正三角形あるいは正方形、矩形、梯形となり、正八面体結晶のぬけがらのような感を呈する。最近筆者は八田八幡鉍山産の鉍石のなかで、大きさ 0.3 mm 程度の負結晶を認めた。

茶鉍と称するものは、塊状鉍の一部に、クロム鉄鉍の微晶が密に凝結し、脈状または網状となつて拡がっているもので、この種のもは一般に品位が高いが、その成因については初成的なものか、あるいは二次的なものかという点で疑問が残されている。

鉍石には一般に、塊状鉍にも斑状鉍にも脈石として蛇紋石が含まれているが、クロム鉄鉍の周辺にあるものは概して一般の蛇紋石に較べて屈折率低く、特殊な温板石であろうとみられている。

第 3 表

鉍 石	Cr_2O_3 品位 (%)	備 考
日東鉍山産塊状鉍	66.79	母岩は橄欖岩
梶加内産砂クロム	63.29	
岩内岳産斑状鉍	45.71	
日東鉍山4号坑産斑状鉍	60.90	

I. 6. 4 鉍石の電子顕微鏡的性質

前述のようにクロム鉄鉍石には種々の点で疑問が残されている。負結晶の存在すること、クロム鉄鉍の周縁をふちどる黒色不透明物質のあること、クロム鉄鉍の周辺にある蛇紋石は特殊の性状を示すこと、選鉍しても一定の品位より上らぬいわゆる「生れの悪い鉍石」のあることなど、不明の点が少なくない。

これらの問題を解明するために、種々の鉍石について、レプリカ法により鉍石の琢磨面を電子顕微鏡で観察した結果、興味ある結果を得たので巻末に数例の写真を示し、解説する(図版9~14参照)。

I. 7 鉍床の成因

クロム鉍床の成因に関する議論は、19世紀の末頃から、内外の諸学者により活発に行われているにもかかわらず、いまなお解決の兆しがみえない現状である。

こゝではこれまでのクロム鉍床の成因説の変遷を概観し、この問題の困難さが、どこにあるかという点について考察したいと思う。

クロム鉍床が常に橄欖岩や蛇紋岩のような超塩基性岩類を母岩として賦存することは周知のことであつて、超塩基性岩類の知識が深まるにつれて、クロム鉍床の成因説が発展したことは、いまさら申すまでもないことである。したがつてこゝでは、必要に応じて、超塩基性岩類の研究の動向についてもふれたいと考えている。

橄欖岩や蛇紋岩が現在のように火成岩としての取り扱いを受けるようになったのは、今世紀の始めのことで、それまでは変成岩とみられていたのであつた。

1862年、Damour によつて記載されたピレネーのレルツ湖に産する橄欖岩 (Iherzolite) は、Charpentier や Marrot らにより、石灰岩の再結晶作用の産物とみられていたし、ニュージーランドの Dun Mountain の橄欖岩 (dunite) は、Hochstetter により、一種の結晶片岩とみられていたわけである。1869年に命名された picrite にしても、また 1876年に記載された saxonite にしても、始めは結晶片岩としての取り扱いがなされている。

超塩基性岩類は大きい地質構造線に沿つて発達することが多いので、結晶片岩類とは密接に関係しており、このような見方がなされたことは理由なしとしない。したがつて、これらの岩石中に存在したクロム鉄鉍床は、一種の変成分化作用の現われとみられたのは当然のことであつた。しかしこの頃すでに橄欖岩が火成岩に属するであろうという見方が一部で行われ、この点について種々の議論のあつたことはみのがせない。また橄欖岩がしばしば蛇紋岩を伴なっている点も注意され、両者の関係が吟味され蛇紋岩化作用という術語の存していることは興味深い。

1893年に、De Launay は、クロム鉍床がとくに蛇紋岩に附随する場合の多いことに注意し、鉍床は橄欖岩が変質して蛇紋岩化する過程において、橄欖岩中のクロム成分が一部に集積したものであつたと述べている。この考えは素朴な変成分化論で、当時のクロム鉍床成因論としては支配的なものであつたようにみうけられる。わが国のクロム鉍床に対する最初の成因説は、この考え方を基礎にしている。

岩石の熔融実験を初めて試みた J. H. L. Vogt は、1894年に、ノルウェーのクロム鉍床について、岩漿の分別結晶による成因説を述べたが、この考え方は当時にしてはきわめて進歩的なものとして、かなり議論されたが、1904年に至つて、Baumagärtel その他により否定され、ふたたび蛇紋岩化に伴なう変成分化説に戻つてしまつた。この時期の変成分化説では、クロム成分は初成的にはクロム透輝石のような珪酸塩鉍物として存在していたものと考えられている。

クロム鉱床の変成分化説を主張した人々は、超塩基性岩類の成因というより根本的な問題に対しては、ほとんど注意を払っていないが、Vogt はすでにこの問題を重視し、橄欖岩は斑岩岩ときわめて深い関係のあることに着目し、クロム成分は主として斑岩岩漿中に酸化物質として混成され、クロム鉱床やその母岩は、それが岩漿分化したものであると述べた。また1901年には C. A. Mc Mahon によりヒマラヤ山脈における橄欖岩と斑岩岩との関係が論じられた。

このような根本的な問題が論議されるようになって、超塩基性岩が火成岩であるということが次第に容認されてきたのであるが、この頃アメリカのカーネギー地球物理学実験所が開設され (1907年)、N. L. Bowen は1917年に珪酸塩の熔融実験によつて、橄欖石の晶出温度のきわめて高い点を重視し、橄欖岩漿が液体であるためには、非常に高温を必要とするので、このような貫入相は考えられないと述べた。したがつて、橄欖岩の進入機構は一般の火成岩の場合と区別され、玄武岩質岩漿または斑岩質岩漿から早期に晶出した橄欖石が、一部に蓄積され、結晶集合体 (crystal mush) ともいふべき粥状物質となつたものが、地殻変動によつて絞り出されたものとして説明された。

この仮説に対して、1918年に Vogt は、普通の火成岩と同様に液体岩漿として橄欖岩の進入が可能であると述べた。その理由は、橄欖岩中にはかなり多量の鉄成分があるので、融点がきわめて低いであろうということであつた。しかし Vogt の死後、Bowen と Schairer は、 $MgO-FeO-SiO_2$ 系の熔融実験を行い、Vogt の説は否定されてしまつた。

このような論議をへて、超塩基性岩の成因は、結晶集合体である粥状物質の進入という特殊な機構をもつものとして、広く容認された。このような進入機構が認められれば、当然の結果として、岩漿中の揮発成物質や、熱水溶液が、橄欖石の運搬者となりうるわけで、1930年前後には、クロム鉱床の成因論が、きわめて活潑に論議され始めた。

この時期に西欧においては Niggli, Schneiderböhn らにより揮発成分が認識されている。

これまで単に岩漿分化鉱床とばかり信じられていたクロム鉱床は、Sampson により、正岩漿時代に生成されたもののほか、熱水時代に生成されたものを区別すべきであり、主要な鉱床はむしろ熱水鉱床に属するであろうという意見が提唱された。

Sampson は、1929年から1932年にかけて新しいクロム鉱床成因論を相ついでに発表し、次のように見解を述べている。

“クロム鉄鉱は橄欖石よりも早期またはこれと同時期に晶出しているが、橄欖石の晶出よりもおくれ、古銅輝石や斜長石と共に晶出する場合がある。しかしこれですべてのクロム成分の晶出が完了したわけではなく、残液中にはなお多量のクロム成分の移動が行われる。そして熱水溶液から直接クロム鉱床が形成されることになる。この場合にははげしい蛇紋岩化作用を伴う”とクロム鉄鉱の晶出期を3つに分けている。

この新しい鉱床成因論は、Ross, Singewald, Keep などにより広くうけいれられた。とくに Ross は次のように述べている。

“クロム透輝石、クロム陽起石、クロム雲母、重晶石のような含クロム珪酸塩鉱物は、熱水溶液によつて形成されたものであり、これと共存するクロム鉄鉱は熱水溶液起源とみなければならぬ”。

この新しい鉱床成因論は、わが国の主要なクロム鉱床の成因にも適用され、中国地方のクロム鉱床に伴う特殊な粘土は石川俊夫により、静岡県朝比奈鉱山のクロム鉱床に伴う方解石脈などは木下亀城により、それぞれ熱水性鉱床の性質を示すものとして説明された。

Sampson によつて示されたこの画期的な鉱床成因論は、クロム鉱床の問題にとゞまらず、蛇紋岩化作用の問題においても画期的なことであつた。蛇紋岩中に賦存する滑石鉱床の成因は、熱水液による蛇紋岩化作用の一環として明快に説明されるようになったのはこの時期である。しかし蛇紋岩化作用の問題はさらに広い立場から、T. Du Rietz, H. H. Hess などにより

活発に論議された。

1935年に、Du Rietz は、スウェーデンの超塩基性岩類の研究で、水分に富んだ粘板岩地帯に貫入したものは著しく強く蛇紋岩化が行われているのに対して、水分に乏しい片麻岩地帯に貫入したものは、比較的蛇紋岩化の程度が弱い傾向のある点を指摘し、蛇紋岩化作用における H_2O の供給源は被進入母岩にあるものと考えた。この傾向は、その後世界各地の実例によって確実度が高まり、次第に支持を受けるに至った。また1936年には、A. H. Philips と H. H. Hess が同様の見解を述べている。

1938年、Hess は、キューバ島、ヴェーモン、オリエントなど世界各地に産する大きい蛇紋岩体に、他の火成岩類がまったく伴われていない点に注意を払い、蛇紋岩が斑岩漿の分化産物であるならば、より酸性の火成岩類が当然伴われるべきであるとして、このような蛇紋岩に対しては、初源的に橄欖岩漿が存在しなければならないと結論した。この初源橄欖岩漿が多量の(約10%) H_2O を含有するためかなり低温であろうという可能性について述べた。さらに蛇紋岩の進入位置が、著しい重力変則帯である褶曲山脈に伴なわれ、それ以外の場所にはほとんど発達をみない点を重視し、次のような蛇紋岩の進入機構を発表した。“いわゆる玄武岩漿の下層には、部分的に熔融している橄欖岩漿の層があつて、地殻が下向きに曲げられた場所において撓曲軸の両側に岩漿がほぼ垂直の方向に絞り出されるであろう。”しかしこの説は、1949年にいたつて、Bowen, Tuttle 両氏による $MgO-SiO_2-H_2O$ 系の熔融実験の結果、否定されてしまった。

1943年、鈴木醇はわが国各地のクロム鉄鉱床について、成因考察上重要な具体例を数多く示して、クロム鉄鉱床の成因を次のように論じた。クロム鉄鉱床の主要なものは、蛇紋岩中に不規則な大塊を示すものがあるが、これを構成するクロム鉄鉱は例外なく自形性を失い、破砕されていることを常とする。これは岩漿進入の時期にはすでにクロム鉄鉱は晶出しており、それが進入運動の際に相互に摩擦し合つて、自形を失つたものとみるべきで、クロム鉄鉱の晶出期は正岩漿時代に属するものと考えられるが、進入の時期は種々の兆候からみて、熱水時代とみることを適当とした。そしてさらに、蛇紋岩の分化脈岩を貫ぬいている鉄床例を示して、鉄床の進入時期を明らかにしており、Sampson の極端な熱水成因説に対しては批判的な点が注目される。

この論文が公表されてからまもなく、1945年には、V. M. Goldschmidt がクロムの元素としての特性からみて、珪酸塩鉱物に先だつて最初に結晶格子を完成するのがクロム鉄鉱であることを立証した。したがつて1930年前後に画期的とみられた Sampson の成因説よりは、むしろ鈴木醇の成因説が広くうけいられるに至った。

1946年、P. Eskola は、Outokumpu の含クロム鉄物についての研究を発表した。その概要は次のようなことである。

クロム鉄鉱・鉄尖晶石・クロム柘榴石・堇泥石・クロム透輝石・クロム透角閃石・クロム雲母などが、蛇紋岩体を離れて、ドロマイトの岩体中あるいは、銅鉄床中にあり、これらは従来熱水性鉄物とみられていたものであるが、クロム成分は初成的には蛇紋岩中に鉄色素(ore pigment)として0.3%内外含まれていたもので、これが交代作用によつて成分の移動をきたしたものと解した。この研究はクロム鉄床を対象としたものではないが、近代的な変成分化論に基づいて、クロムの移動の可能性を説いた点で、クロム鉄床の考え方に重大な暗示を与えたものである。

この研究は継承され、1949年には、Lundegardh によつて、クロムの地球化学的性質の検討が行われ、スウェーデンの変成岩・堆積岩中におけるクロム成分の2次的移動の傾向がとりあげられている。

最近10年間のクロム鉍床研究の動向をみると、地球化学的の探究という新しい分野が開拓されてきたことが特にめだつ。

1953年に、アメリカの Bateman, Smith らにより、縞状クロム鉍床についての成因の考察が行われ、南アフリカの Bushveld 火成岩複合体や、ニューファウンドランドのアイランド湾火成岩複合体中のクロム鉍床がその例にあげられている。

橄欖岩・斑岩・斜長岩などの岩類が互に層状となり大きい複合岩体をなしているものは、おそらく *in situ* の結晶作用によるものとみられており、そのなかで特定の層準の部分に——斑岩と橄欖岩の接触部に——のみクロム鉄鉍の濃集する機構は、Al, Mg, Ca の量比が適当であるときに尖晶石族の格子の骨組みが生じ易く、この格子の欠陥 (tap) に Cr が入り込むのであろうと推論している。クロム鉍床の生成は化学的環境の支配によるものである点がよく強調されている。また下部にある火成岩が最も早期に固化したという従来の見方に対しては、斜長石のような軽鉍物は、たとえ早期に晶出しても、残漿がより比重が大きいため浮上り、層準と岩体固化の順位とは必ずしも対応しないということを述べている。

縞状クロム鉍床の成因については、すでに加藤武夫・木下亀城・A. L. Hall, P. A. Wagner, Du Rietz, E. Sampson その他幾多の人達によつて述べられ、正岩漿時代の岩漿分化鉍床としての説明が与えられて以来、大綱においてはほとんど変わりなく、ほとん意見が定着している観があつたが、地球化学的見地から、この問題が論じられたことは、おそらくこれが初めてであろう。

難解な問題として残されているものは、むしろ蛇紋岩中の塊状クロム鉍床の成因であつて、この問題に対しては、北海道のものを対象として、1951年、齋藤昌之がクロム鉍床は、蛇紋岩の節理と関係をもつて胚胎しており、それがその後の構造運動で2次的に変位しているということを提唱して以来、構造支配の立場から、鈴木醇・齋藤昌之・奥原宗忠および筆者らが検討しつつある。現在のところでは、クロム鉍床は、蛇紋岩の節理に沿つて胚胎しており、脈状を呈し、深部に至れば次第に細脈となること。鉍体内部の節理系は鉍体に独特なものではなくて、蛇紋岩の節理の延長であること。蛇紋岩体のうちで、蛇紋岩化されていない部分には鉍床の分布が知られていないこと。また蛇紋岩化されない部分に伴なわれるクロム鉄鉍（岩石の構成物として）は蛇紋岩中に伴なわれるものに較べて、クロム成分に乏しいこと。塊状鉍体を構成するクロム鉄鉍は結晶個体が大きく、破碎されて自形性を失つていることが多いのに対して、母岩中に散在するクロム鉄鉍は、結晶個体が小さく、かつ自形を完全に保つ場合が多い。またこれはクロムの含有率において前者より低いことなど、多くの点で性質を異にしている、などの諸点が明らかにされている。

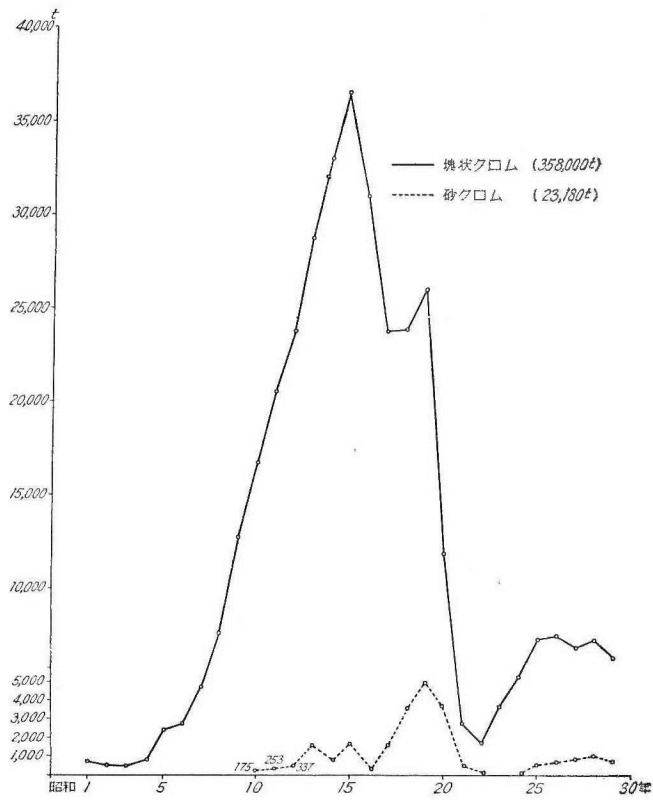
1953年、齋藤昌之は、とくに鉍体の節理と蛇紋岩の節理との関係を重視し、鉍体は蛇紋岩が冷却固結の時期には、すでに現在の位置を占めていたもので、鉍体の形は蛇紋岩が冷却固結する過程において規定されたと述べ、母岩と鉍床の進入時期を分けない方が適当であるとした。

以上に、最近90年における超塩基性岩類およびクロム鉍床に対する成因説の変遷を概観したが、問題はまだ速かに解決されるようにもみえない。

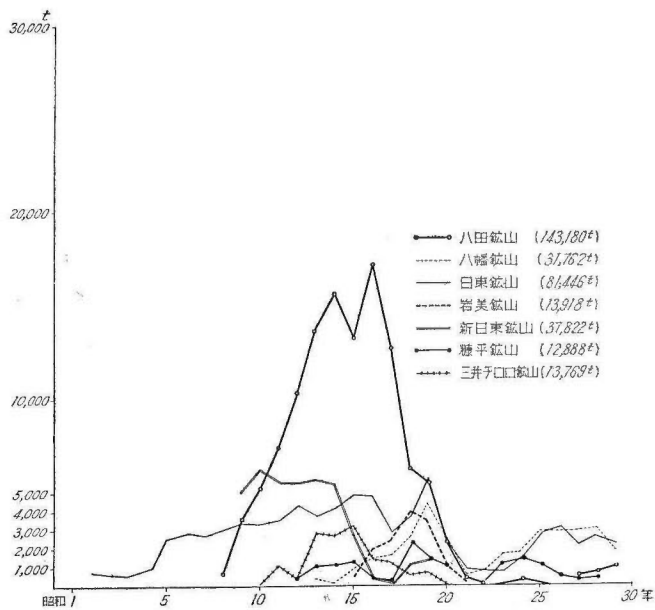
野外で得られた地質学的鉍床学的資料を基礎としている成因論と、熔融実験の理論を基礎とした成因論とは、常に対立しながら発展してきた観がある。したがつてクロム鉍床の成因の問題は、火成岩の成因という岩石学の根本の問題に直結しており、きわめて難解な課題とされているわけである。

I. 8 鉍産額および品位

鉍産額　　クロム鉍床は一般に、その産状が不規則であることに原因して、既採掘鉍量以外



第13図 北海道の塊クロム・砂クロム生産額比較



第14図 日高・胆振地方の主要クロム鉱山別産産額

には鉍量算定の基礎が得られない現状であるので、こゝでは鉍産額の記述に留める。

1945年に、Sampson によつて、日本のクロム鉍床の推定・予想鉍量が合わせて72.7万tと発表された例はあるが、算定基礎が明らかでない。たゞし砂クロム鉍床については、ある程度鉍量を算出することが可能である。Sampson によれば、北海道北部の砂クロム資源はなお27.6万tの鉍量が予想されている。

北海道のクロム資源はその90%以上が南部鉍床地帯（沙流川・鶴川流域）の塊状クロム鉍床に依存してきた。昭和元年（1926年）以来の生産実績は第13図に示す通りである。大正年間の生産実績は図示されてないが、大正8年以降7年間に、日東鉍山ではすでに5,127tを採掘しているの、これらを合わせると、昭和29年末までの塊状クロム鉍床の総生産量は35万tにのぼっている。これに対して北海道北部鉍床地帯に産した砂クロムは、昭和13年以降、総計2万2千tの生産実績を示している。したがつて北海道のクロム鉄鉍の既採掘量はざつと38万tにのぼっていることになる。

以上の生産量の内訳は、第14図に示す通りで、八田鉍山・日東鉍山・八田八幡鉍山・新日東鉍山・八田岩美鉍山・糠平鉍山および三井千露呂鉍山などの主要鉍山によつてほとんどが生産されたものである。これらの鉍山のうち、八田八幡鉍山・日東鉍山を除いたほかは、ほぼ完全に鉍石を掘りつくし、現在は休山中のものである。したがつて鉍山別の生産実績はそのまゝ鉍床の規模とみてさしつかえないようである。北海道においては、1鉍体10万t以上のクロム鉍床は最大級のものであり、1万t以上の鉍床は主要なものに属する。このほかに1,000t台、100t台の鉍床例はおびたゞしい数にのぼっている。

品位 一般に塊状鉍と称されているものは Cr_2O_3 50%内外、斑状鉍と称されているものは30~40%の Cr_2O_3 を含有する。しかし斑状鉍もこれを選鉍し、精鉍にすれば Cr_2O_3 50%またはそれ以上のものを得ることができる。たゞし八田鉍山本山の鉍石は緻密塊状の鉍石でありながら Cr_2O_3 含有率は40~42%であり、特殊な例とみられている^{註2)}。

II. 鉍 床 各 論

日高・胆振地方のクロム鉍床は、沙流川・鶴川中流部に集まっている。沙流川流域には、南から八田鉍山本山・日東鉍山本坑・日東鉍山4号坑・東都鉍山（旧称北海鉍山）・日東鉍山新坑（旧称新日東鉍山）・日東鉍山日化鉍（旧称本倉鉍山）^{とくら}・大和鉍山^{だいわ}・糠平鉍山^{うまつぶ}・八田右左府鉍山^{おかしゆんべ}・八田岡春部鉍山^{おさか}・八田銅山区鉍山^{らさか}・八田千栄鉍山^{ちさか}・八田幌内鉍山^{えろろ}・三井千露呂鉍山^{ちるろ}・八田糠平鉍山^{ちるろ}などがあり、鶴川流域には南から坊主鉍山（旧称春日鉍山）^{ぼろかみ}・八田穂別鉍山^{おさわ}・八田新高鉍山^{ににゆう}・八田幌上鉍山^{おさわ}・八田八幡鉍山^{おさわ}・日の出鉍山^{おさわ}・八田千早鉍山^{おさわ}・八田長和鉍山^{おさわ}・新入鉍山^{おさわ}・八田岩美鉍山^{おさわ}・新東鉍山^{おさわ}などがある。

このほかにも小さい露頭や旧坑などがあるが、これらについては記載のなかでとりあげることにした。

以下に、沙流川流域鉍床群と、鶴川流域鉍床群とに分けて記述する。

II. 1 沙流川流域鉍床群

II. 1. 1 八田鉍山本山

鉍区番号：日高国探登5号

位 置：日高国沙流郡平取村字振内^{ふれない}

註2) クロム鉍床の鉍産額または鉍量は、精鉍を対象として取り扱われている。

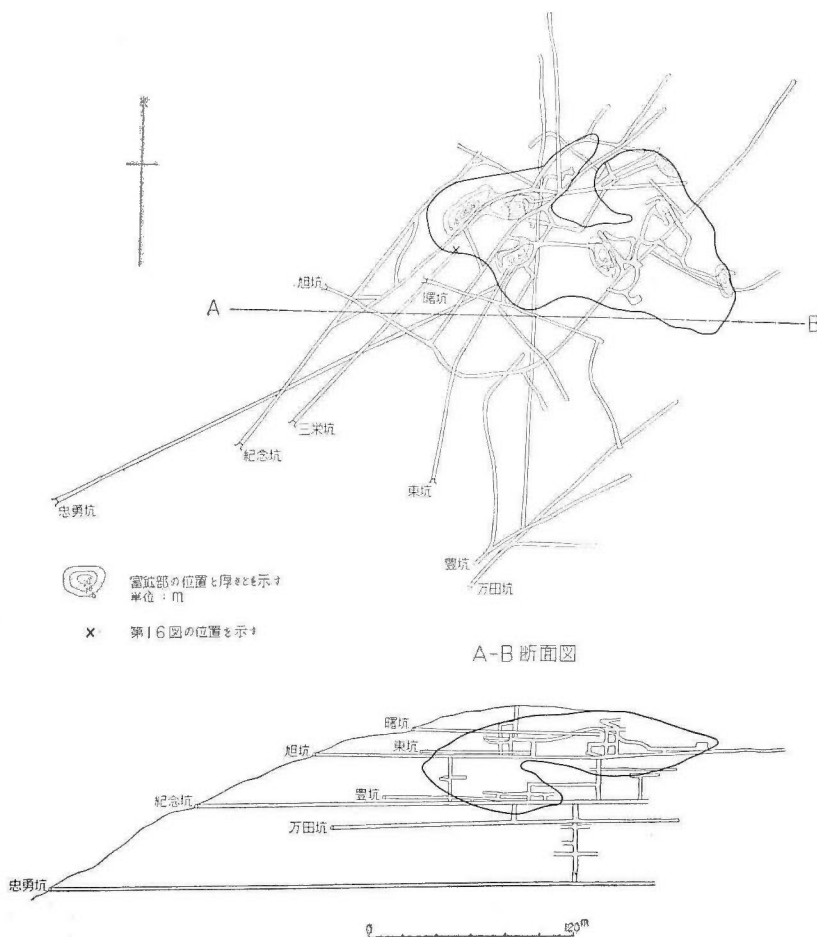
鋳業権者：札幌市南9條西4丁目

八田鋳業株式会社

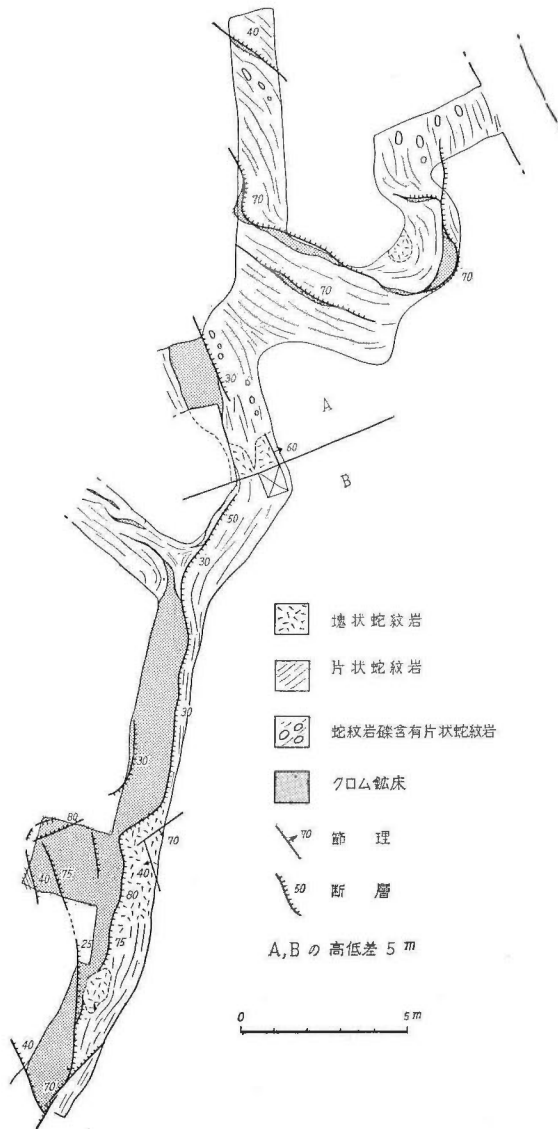
国鉄日高線富川駅で下車し、バスで約1時間半で達する。その間約 37 km である。

昭和2年大鋳床を発見、以来昭和18年まで15万 t 前後の鋳石を採掘した。1つの鋳床で、このように大規模な鋳床はまだ知られてなく、北海道のクロム鋳床としてはもちろんのこと、わが国においてもまれにみる大鋳床として有名である。昭和20年に休山したが鋳体はほとんど掘りつくされたといわれている。昭和23年から坑外に堆積された当時の研（鋳量約35,000 t、平均品位 Cr_2O_3 5~6%）を比重選鋳法によつて処理し、現在月産50~100 t の精鋳を得ている。また昭和29年、三栄坑を開き、新鋳床にあたり目下採掘中である。鋳石は高品位のものは日本化学・日本電気冶金 k. k. に、 Cr_2O_3 50%以下のものは日本鋼管・昭和電工・日本電興 k. k. にそれぞれ送られている。

鋳床は振内市街地の背後にあり、標高300mに位置する。鋳床はほとんど掘りつくされたが、掘りあとの資料によれば、賦存範囲は東西に 200 m、南北に約 100m の拡がりを示す。この内



第15図 八田鋳山の主要坑道と鋳床透視図



第16図 八田鉄山本山三栄坑の鉄床賦存図

に10数個の富鉄部が知られている。富鉄部の大きさは長さ10~20 m, 幅10m, 厚さ20 m 内外のものが最大であつたといわれている。比較的規模の大きいものは鉄床の西部にあり, 下部に続くことが特徴で, 東部の富鉄部は比較的薄いものであつたといわれ, 東西に断面を切れば「く」の字型の鉄床であつた。その概要は第15図に示す。

また最近この鉄床の西部に対して探鉄坑道三栄坑を切つたところ, 富鉄部に逢著し, 現在探鉄中である。三栄坑の鉄床賦存状況は第16図の通りである。こゝでは母岩は片状蛇紋岩および塊状蛇紋岩両者からなり, 下部で東へ緩傾斜をとり, 薄くなるが, 西部ではほぼ直立し, 2.5m

の厚さを示している。塊状蛇紋岩の節理の方向は、鉍床の延びと一致しており、かつ鉍体内部の節理系もこれに一致している。したがって、この鉍床は生成時の構造を保存し、2次的変形をあまり蒙つたものではないとみられる。

主鉍体の西部は径 30 m ほどの優白岩と接していたということであるが、両者の関係は資料が保存されておらず、埋没しているので、この点については割愛せざるをえない。

鉍石は緻密塊状鉍を主とし、網状にクロム柘榴石を伴なう。「生れの悪い鉍石」といわれ、品位は Cr_2O_3 41% で、この地域の鉍石としては珍らしく低品位である。この原因はいまのところ、磁鉄鉍が網状に鉍石中に介在しているためとみられている。

II. 1. 2 日東 鉍山

鉍区番号: 日高国採登 3, 4, 40, 41号

胆振国採登 105号

位 置: 日高国沙流郡平取村字仁世^{にせう}字

鉍業権者: 東京都江東区亀戸町9丁目200

日本製錬株式会社

本鉍山には最近まで、本坑・日化坑・新坑・4号坑と呼ばれる4つの採鉍現場のほか10数カ所に採鉍現場があつたが、いまでは本坑のみが操業されている。

本坑は大正6年に開坑し、以来40年の長きにわたり、7万余 t の鉍石を採掘し、現在もなお操業中である。鉍況の消長はあつたが、これほど長期間にわたつて操業し続けたクロム鉍山は他にあまり例をみない。

鉍床は片状蛇紋岩および角礫状蛇紋岩を母岩とし、10数個の富鉍体が相連なり、鉍況に消長のげしかつた点の特徴である。富鉍体の概要はすでに述べた通りである。こゝには最近の鉍床について記載する。

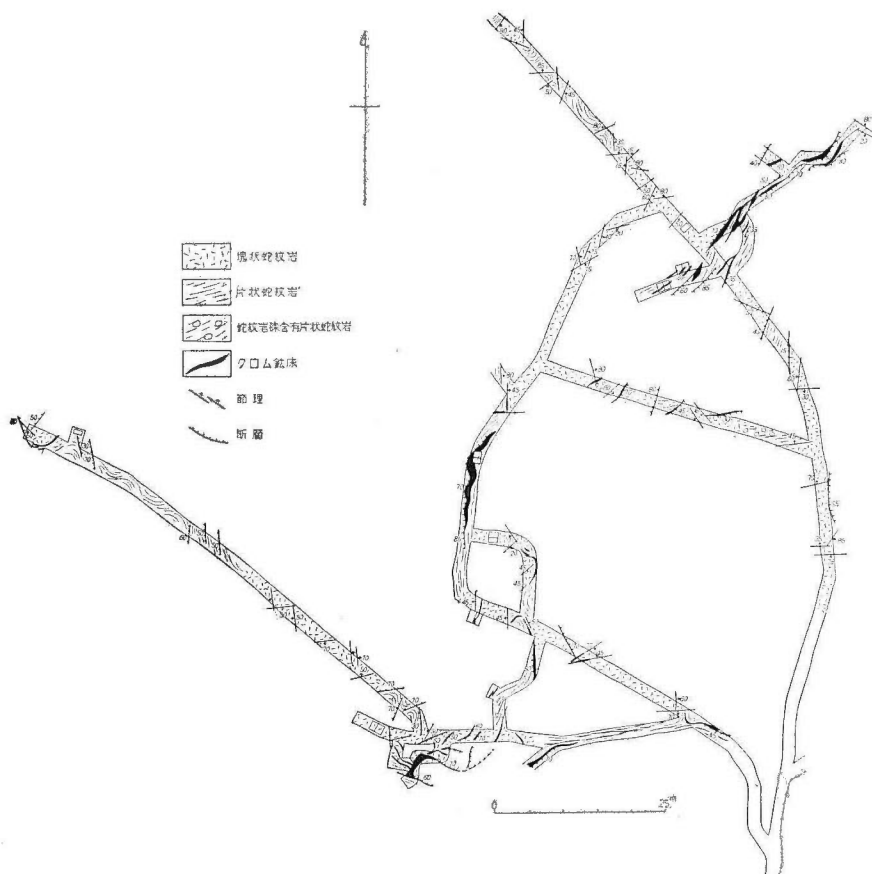
第17図は本坑全体の坑内図であるが、南部鉍床群は戦前に、北部鉍床群は戦後開発されたものである。したがって北部鉍床群に関する資料はよく保存されているので、このうち昭和28年から現在までに採掘された部分について記述する。

最近の坑内状況は第18図に示す通りで、一見したところきわめて複雑に見えるが、鉍床が片状蛇紋岩の片理の方向に沿っていること、母岩が塊状の所では鉍床がある節理系の支配を受けていることなどが明らかである。坑道はこれを採鉍の指針として進められたわけであるが、次々と新しい鉍体に逢着している。

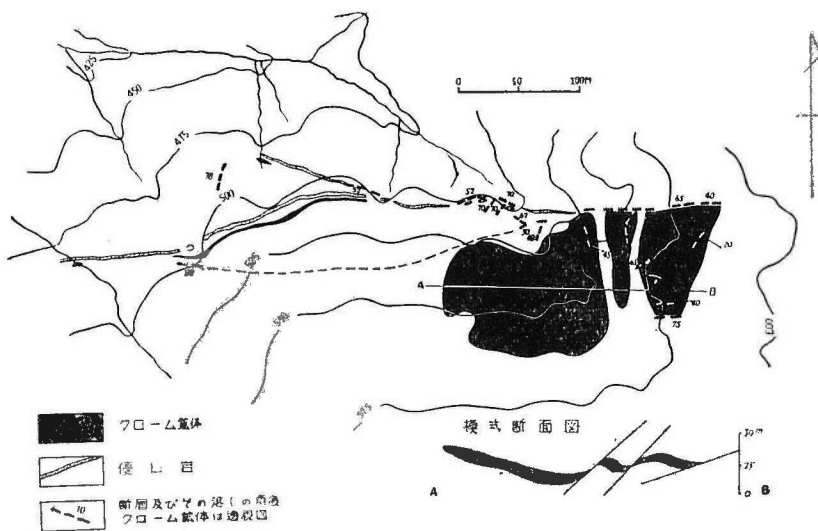
本坑の鉍床は、いままでに知られたものは、一般に平らな板状のもので、一鉍体が 3,000～5,000 t の規模のものが多かつたが、最近発見された鉍床は、ほぼ直立したレンズ状のものが多い点と、富鉍部の規模が小さい点など、かなり様子が変わつてきたので、今後の発展は興味ある問題となつている。

鉍石はほとんど塊状鉍に属し、品位は Cr_2O_3 50%以上で、良鉍部では Cr_2O_3 60%にも達するものがある。

新坑は、沙流川中流の東岸、海拔 550 m の高所にある。昭和4年に発見され、6年に着業し、28年まで採鉍し、その間に 37,000 t の鉍石を採掘した。比較的経つた鉍床で、幅 100 m、長さ 200 m、厚さ平均 0.5 m の平らな板状鉍体が西側落しの断層により、階段状となつて3つの鉍体に分かれていたもので、その概要は第19図に示す通りである。母岩は主として塊状蛇紋岩からなり、一部には輝岩や優白岩脈を伴なつている。輝岩は俗に「オンヂヤク」と呼ばれ、1 cm 内外の異剝石からなるもので、一部は著しく緑泥石化し、淡緑ないし白色を呈する。この種のものは、本坑坑内においても鉍床の下盤となつている例が知られている。

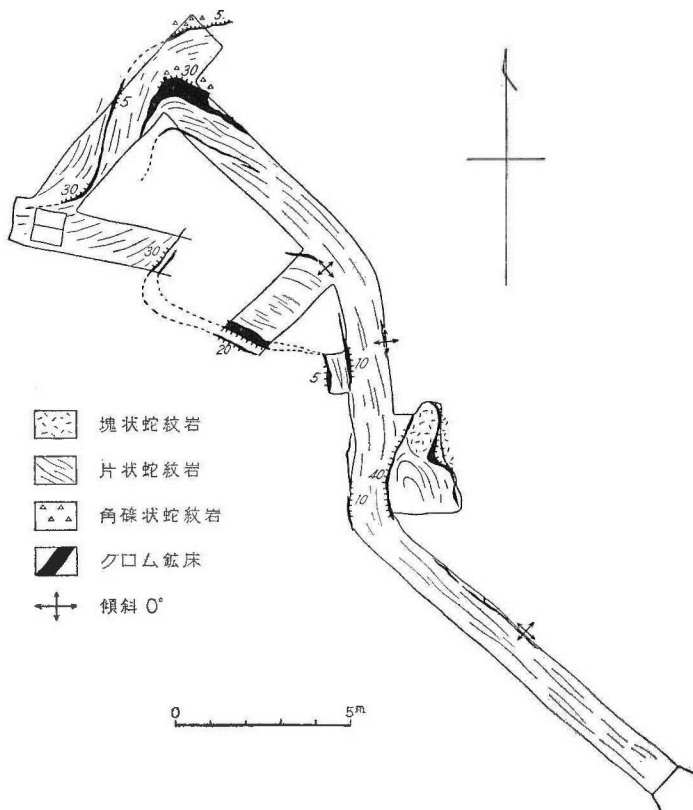


第18図 日東鉱山本坑4坑道北部鉱床群賦存図



第19図 新日東鉱山のクローム鉱床賦存図 (斎藤昌之原図)

鉾石は主として塊状鉾に属し、品位は Cr_2O_3 50~55% のものであつた。昭和28年鉾体はほとんど掘りつくされ、しばらく探鉾したが有望なものを把めず、休山した。昭和30年に地表探鉾の結果、旧鉾床の東南方に新鉾床を発見し、現在これを探採鉾中である。この新鉾床の一部は第20図に示す通りである。



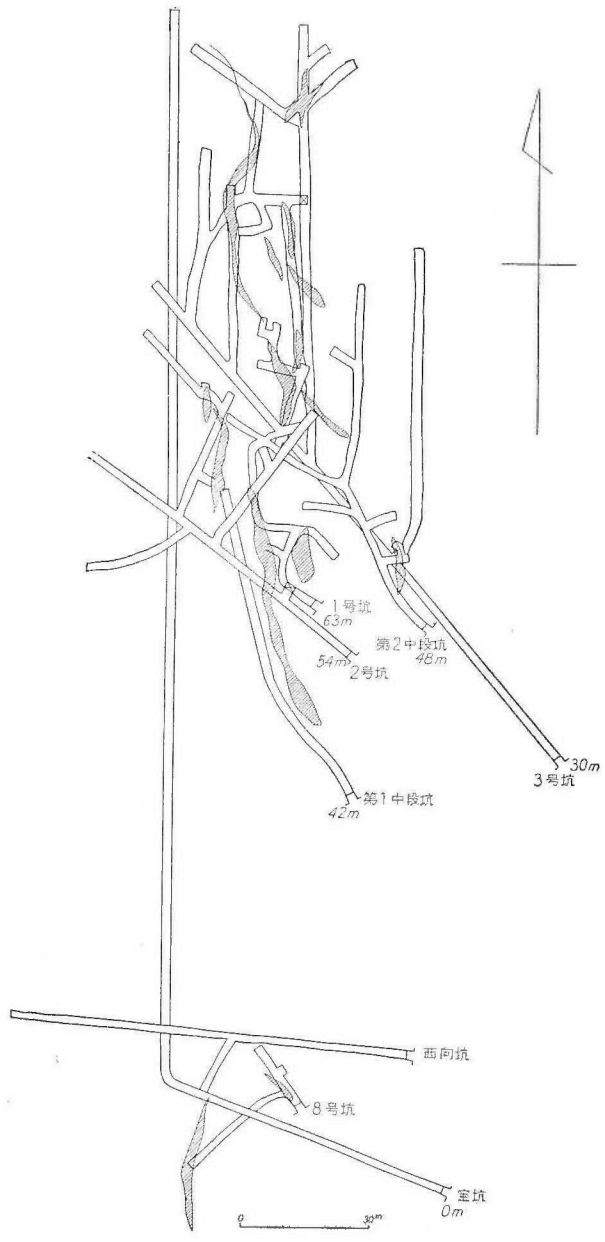
第20図 新日東鉾山21号坑1坑道の鉾床賦存図

日化坑は本坑の西方 700 m の地点にあり、昭和12年から23年までの間に約4,000 t の鉾石を採掘した。昭和25年、日本製錬株式会社を買収され、日東鉾山の一支山となつたが、その後鉾石は振わず、昔の研の機械水選により鉾石を得たが、昭和28年に休山した。

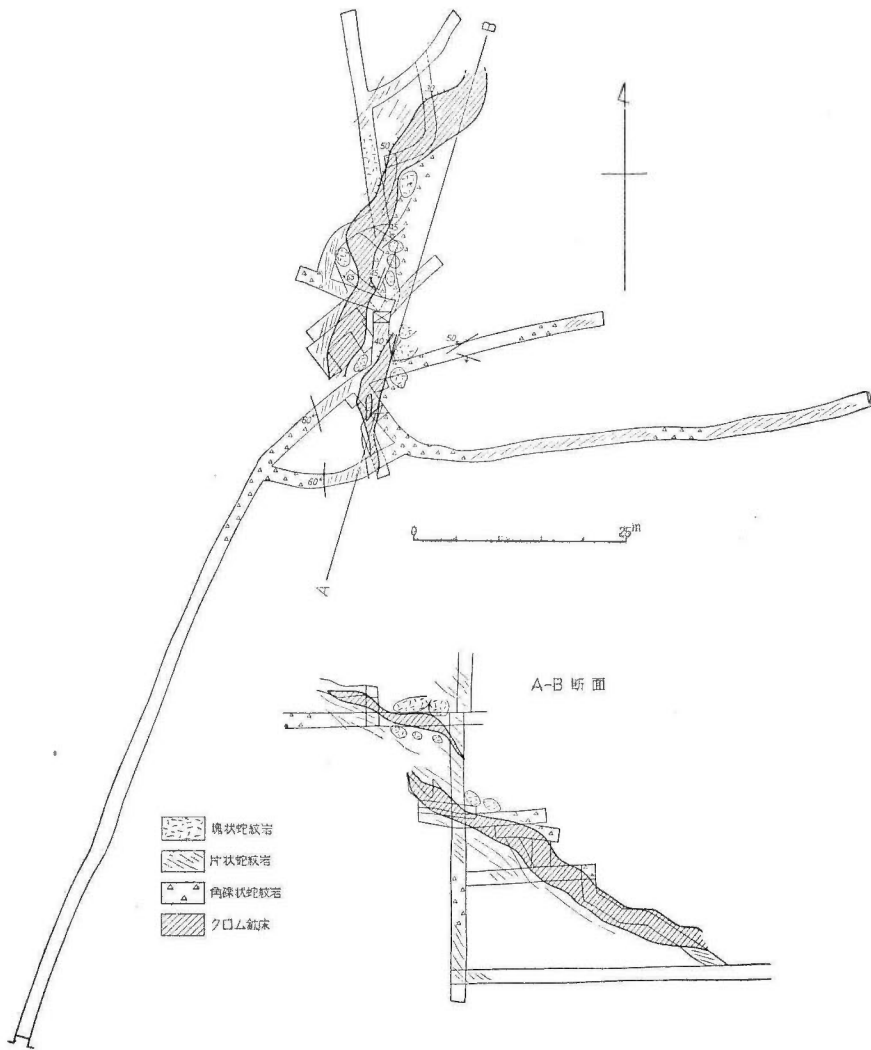
鉾石は塊状鉾がおもで、品位は平均 Cr_2O_3 52% であつた。この鉾床はロゼン岩を伴うことが特徴の1つで、鉾床の一部はロゼン岩の岩塊の周縁に沿つて、0.5 m の厚さとなり、被膜状となつて産した。

鉾床の賦存状態は第21図に示すように、一般に棒状で、南北に延び、落しは北に 20~30° を示している。

日化坑のさらに西方 200m の地点に、日化上段と称する探鉾現場がある。こゝには地表附近に、表土と基盤（蛇紋岩）との境界にクロム鉾床があり、径 0.5~1 m のクロム鉄鉾鉾石塊が多量に集まり、厚さ5mを示したが、下部には続かずに終わった。70 t 前後の生産をあげたが、これは残留鉾床に属するものである。



第21图 日東鉾山日化坑鉄木賦存图



第22図 日東鉻山4号坑鉻床賦存図(金井良夫原図)

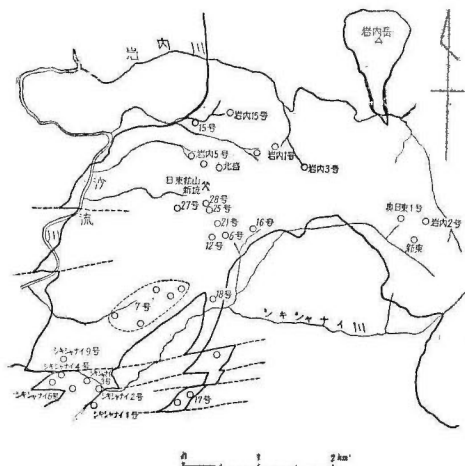
この鉻石はかなり多量のクロム柘榴石・重泥石を伴なっている。

4号坑は本坑の東方800mの地点にあり、細粒斑状鉻と、破碎塊状鉻からなる鉻石を産した。母岩は片状蛇紋岩のさらに粘土化したもので、鉻床は母岩の片理に沿ってレンズ状となり急傾斜を示し、2,200 tの鉻量を示して消滅した。斑状鉻部は硬い岩質を呈し径1~5mの玉状となつて塊状鉻に伴なわれて胚胎し、前者とは明らかな境界を示している。

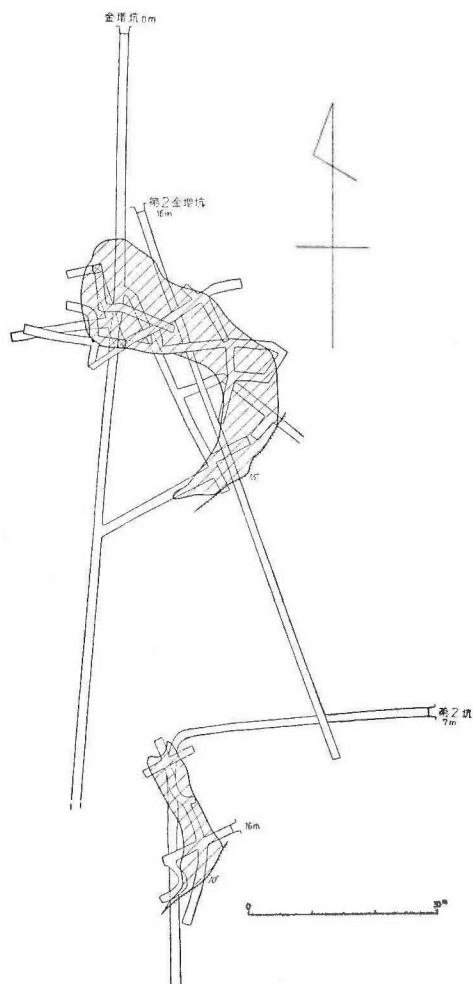
品位は塊状鉻石は Cr_2O_3 50~55%を示し、斑状鉻は Cr_2O_3 40%内外であつた。しかし斑状鉻を構成するクロム鉄鉻は選鉻の結果、 Cr_2O_3 50%を超えることが明らかとなり注目された。

鉻床の賦存状況、母岩の岩質などは第22図に示す通りである。

以上に述べた鉻床は、日東鉻山が最近まで稼行したものであるが、同鉻山で往時探採鉻した



第23図 岩内川・シキシャナイ川流域の
残留鉛床の分布



第24図 大和鉱山旧坑の鉛床賦存図

旧坑は新坑附近に比較的多く、シキシャナイ川流域に、シキシャナイ1号から同28号まであり、そのうち1号坑・12号坑・17号坑・25号坑が着脈しており、それぞれ1,500t, 2,000t, 1,000t, 880tの生産をあげた。また岩内川流域には岩内1号から同15号まであり、そのうち岩内1号・2号・3号でそれぞれ200t, 500t, 600tの生産をあげた。

岩内川とシキシャナイ川の upstream 部は奥日東地区と呼ばれ、探鉱現場があつたが、奥日東1号現場で20tの生産をあげたほかには、目ぼしいものがなかつた。

これらの鉛床は1種の残留鉛床である点が特徴である。この鉛床群の分布を第23図に示す。

日東鉛山本坑の北部からシュータ沢流域にかけて、広い探鉱現場がある。ここにはおびただしい量の鉛石の転石があるにもかかわらず、しかも5,000に余る探鉱井を掘つたが、大和鉛床のほかには有望な鉛床を把めず、野外探鉱を中止した。この地区の鉛床は残留鉛床がさらに移動し、転石鉛床となつたものである。これらの鉛床の分布と、その型式はすでに第10図および第11図に示した通りである。

シュータ沢の上流、標高 500m の地点に大和鉱山がある。この鉱山は往時本倉鉱山の一支山であつたが、昭和 25 年に日本製錬株式会社を買収され、現在は日東鉱山の支山の 1 つとなっている。昭和 17 年に鉱床を発見、水平坑道 2 坑を切つて探鉱し、昭和 20 年 3 月までに、2,300 t の鉱石を採掘して休山した。しかし昭和 30 年に野外探鉱の結果、旧坑の東方およそ 500m の地点に鉱床のピリ鍾を発見し、現在探鉱中である。

旧坑の状況は第 24 図に、現在の探鉱坑道の状況は第 25 図に示す。

II. 1. 3 東都鉱山

鉱区番号：日高国採登 36 号

位置：日高国沙流郡平取村字仁世宇

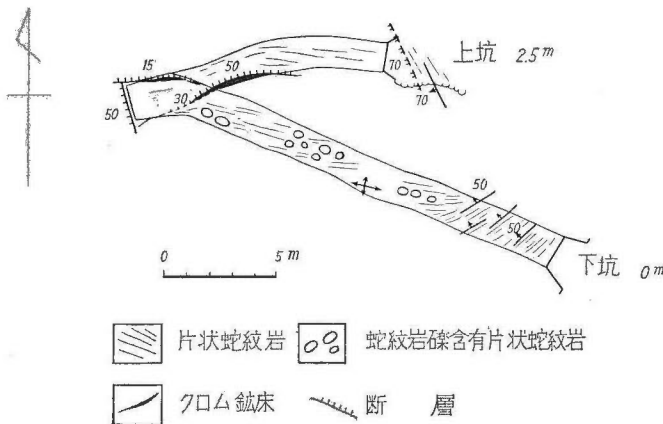
鉱業権者：東京都中央区銀座 7 丁目 3

東都製鋼株式会社

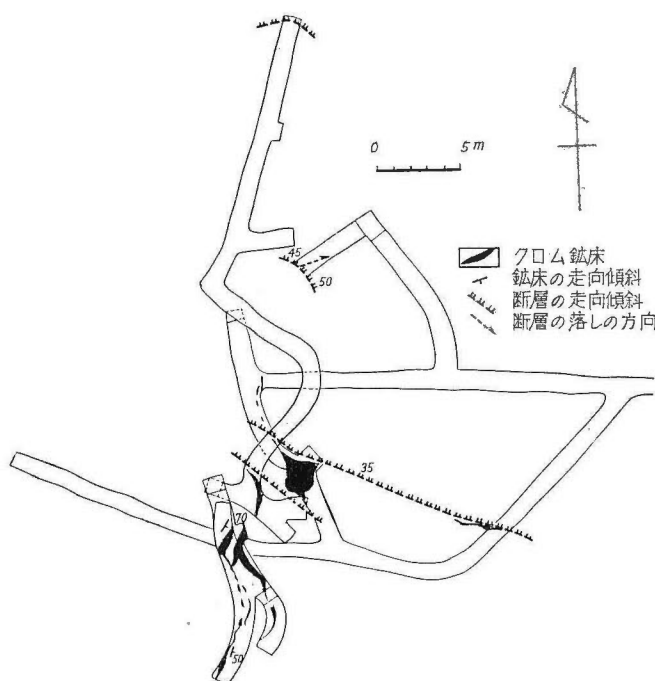
東都鉱山は、仁世宇部落からニセウ川を 4 km 廻つた所にある。仁世宇から当鉱山まではトラック道路が通じている。

この鉱山の開発の歴史は古く、30 数年前に起業されたが、1 年余で休山した。その後昭和 4 年の末、小倉寛由によつて再開発され、昭和 6 年 10 月、広瀬久雄の所有となつた。当時は北海クロム鉱山と称し、鉱夫 10 名により採掘されたが、終戦とともにふたたび休山し、しばらくはかえりみられなかつた。昭和 26 年現業権者の東都製鋼株式会社によつて買収され、5 月から探鉱を始め、現在は黄菊・鈴蘭・桔梗の 3 坑道で探鉱中である。黄菊・鈴蘭は広瀬時代に採掘されたもので、現在は残鉱を採掘するとともに、下部探鉱を進めている。鉱床はいずれも蛇紋岩と先白堊紀堆積岩との境界附近に胚胎し、著しく揉め、鈴蘭鉱床は断層で変位し、螺旋状を呈する。桔梗鉱床は幅 60~100cm で、 $N50^{\circ}E \cdot 50^{\circ}NW$ の走向傾斜を示す露頭があるが、10 m 下部では母岩中に断層の発達が著しく、鉱体の変位がはげしい。鈴蘭鉱床の状態は第 26 図に示す。

鉱区内には流鉱石が多く、2, 3 の地点に小露頭も発見されているので、今後の探鉱に興味がある。最近約 100 t の精鉱を日本鋼管に販売した。鉱石には塊状鉱と粗粒斑状鉱などがある。昭和 17 年から 18 年までに 3,127 t の生産実績をあげており、品位は Cr_2O_3 50% 前後である。



第 25 図 大和鉱山新坑の鉱床賦存図



第26図 東都鉦山鈴南坑の鉦床賦存図（斎藤昌之原図）

II. 1. 4 糠平鉦山

鉦区番号：日高国採登 7, 8, 21, 24号

位置：日高国沙流郡平取村字貫気別あつきべつ

鉦業権者：東京都文京区原町10

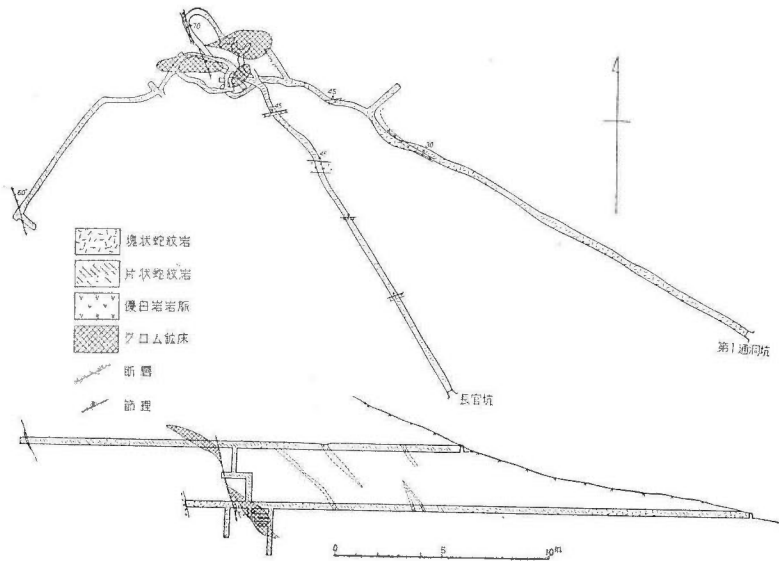
富本朝二

糠平鉦山は、糠平川の中流パンケハユシュナラ川附近に位置する。国鉄富川駅から約 60 km あり、平取村のうちでは最も交通不便の所である。富川から貫気別までバスが通じているが、貫気別から山元までは徒歩またはトラックによるほかない。富川—鉦山間は鉦石搬出のトラックがあり、その間所要時間は3時間半である。

昭和 11 年 5 月、糠平川の支流パンケハユシュナラ川で、朝鮮人木村某が露頭を発見し、現鉦業権者によつて開発されたが、昭和 18 年ようやく富鉦部にあたつて鉦況の好転をみた。昭和 20 年終戦とともに、一時休山状態になつたが、直ちに西神坑を再開し、着業以来昭和 24 年 3 月までに、12,800t の出鉦をみた。これらの鉦石は平均品位が Cr_2O_3 53% で、最高のものは 65% に達するものがあつた。

鉦床は数方所に分かれて賦存し、西方から西神・天恵・作慶・神慶・奥神慶の各坑で採掘または探鉦されたが、そのうち最高の鉦量を示したものは西神鉦床で、当鉦山の産額の過半を産した。この西神鉦床も昭和 28 年、ほとんど鉦石を掘りつくし、休山した。

西神鉦床の状態は、第 27 図に示すように、不規則な筒形ないし楕円体状の鉦体が、45° ないしはそれ以上の傾斜を示して相連なり、鉦床の下部は優白岩脈に接しつつ発達した。しかし母岩が片状粘紋岩であつたために、優白岩脈と鉦床との初成的の関係は明らかにされてない。



第27図 糠平鉦山西神鉦床賦存図（斎藤正雄・五十嵐昭明原図）

鉦石は塊状鉦を主とし少量の斑状鉦が前者と漸移関係にある。斑状鉦には細粒のもの粗粒のものなどあり、斑状鉦の品位は一般に低く、 Cr_2O_3 25~45%である。本鉦山に産する鉦石には曹灰針石を伴なうものがある。曹灰針石は白色柱状となり、鉦石の割れ目を満たして産する。

伴産鉦床は西神坑の東方4kmの地点にあり、1号坑から8号坑までの8坑道と、左大切坑とによつて探鉦した。鉦床は延長50mで、その間に数個の富鉦部があり、互に連結し膨縮の著しいものであつたらしい。鉦体の延長はほぼ東西に延び、南落しのもので、蛇紋岩の分布の方向に一致するものであつた。この鉦体から3,000tの鉦石を産した。

そのほかに2, 3の探鉦現場があるが、いずれもおびただしい流鉦石をみていながら、本体を把めず、昭和25年に日本物理探鉦株式会社により、地震探鉦が行われたが、優白岩がこの地域に多いため、それらに悩まれて、成果があがらず、ついに探鉦を中止した。

昭和26年に、西神坑の北東方600m、標高1,000mの地点に、大王露頭と称するものが発見された。これは微粒斑状鉦からなり、やや綺状を呈する鉦石で、その延長方向は $\text{N}60^\circ\text{E} \cdot 50^\circ\text{NW}$ を示し、露頭部分では、厚さ2m、延長10mとなつている。上盤側には鉦床に沿つた断層があり、粘土を伴なう。鉦石の品位はあまり期待できない。

なお興味あることは、神慶坑の坑内に、エデル輝石石英片岩の産出が知られたことで、これは蛇紋岩中に不規則な塊状となつて含まれるもので、おそらく蛇紋岩に捕獲された一種の基盤岩類であろうとみられている。

II. 1. 5 八田右左府鉦山

鉦区番号：日高国採登 17, 29号

位 置：日高国沙流郡日高村字日高

鉦業権者：札幌市南9條西4丁目

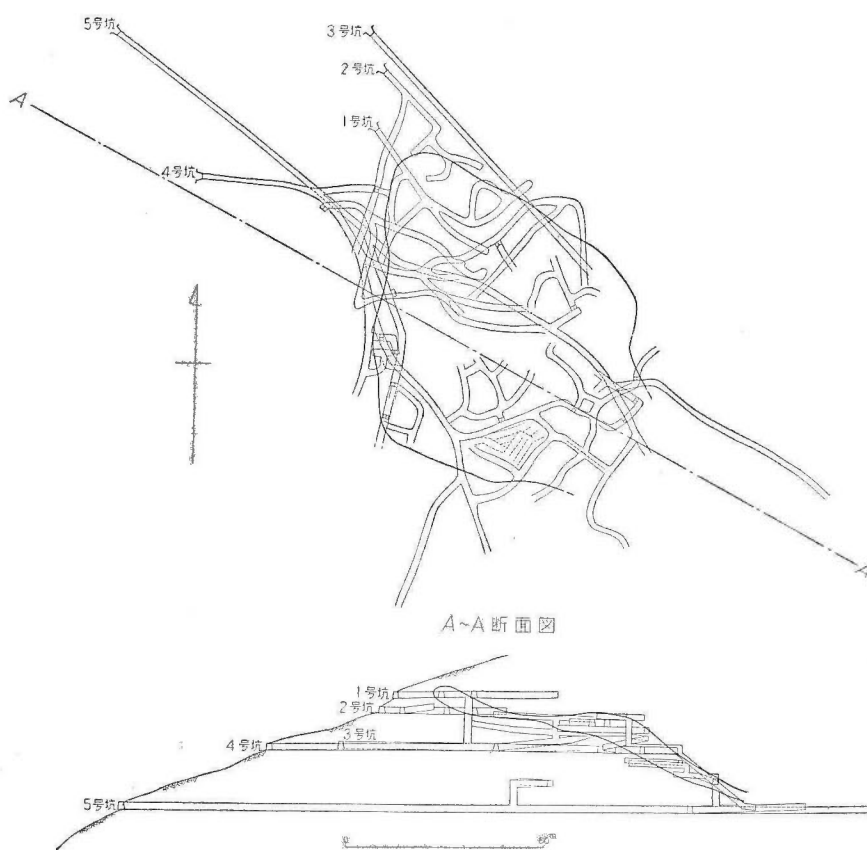
八田 鉦 業 株 式 会 社

八田右左府鉦山の鉦区内には、2つの主要鉦床がある。1つは八田右左府鉦床で、他は八田銅

山区鉍床である。八田右左府鉍床は沙流川の1支流ユーケシオマナイ川の上流5kmの地点にあり、八田銅山区鉍床はユーケシオマナイ川の中流から南へ1.5kmはいつた所に位置し、附近に自然銅の産出があつたため、この名がある。いずれも日高市街地から徒歩で1時間半で達する。

八田右左府鉍床は、昭和11年に露頭発見、同12年に開坑し、昭和20年までの間に約10,000tの鉍石を採掘した。

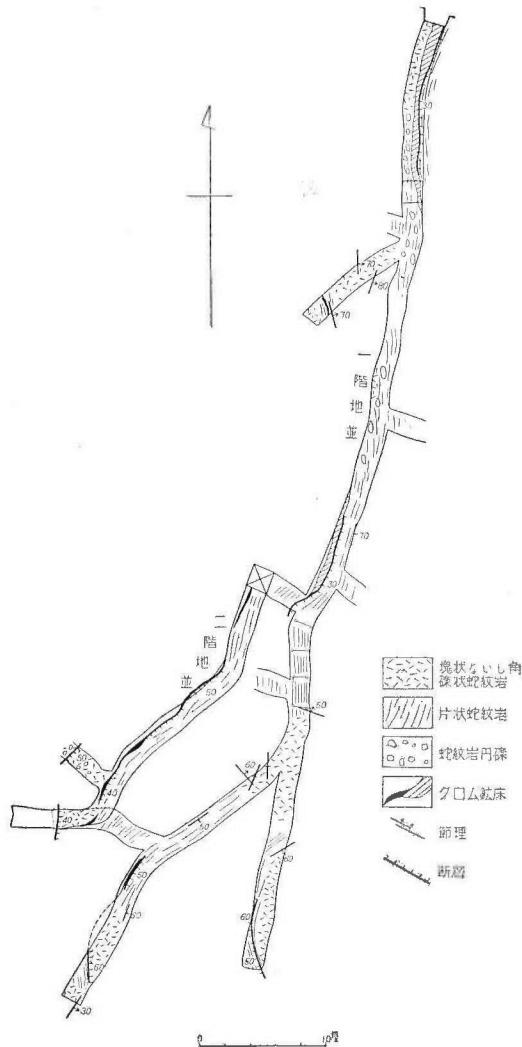
鉍床は長径50m、短径20m、厚さ3mで、南東落しの板状鉍床で、鉍床の下盤には根なしの優白岩塊を伴つていた。蛇紋岩は粘土化が著しく、鉍床もまた粘土状のものおもであつたということで、かなり変形しているものと想像される。鉍石の品位は平均 Cr_2O_3 47%であつた。現在坑道はすっかり崩壊し、入坑不可能である。鉍体の概要は第28図に示すようなものである。



第28図 八田右左府鉍山の鉍床賦存図

この鉍床の北東方、約250mの地点に滝見鉍床と称するものがあり、こゝでは4つの鉍体が互に粘土帯で連結し、約1,000tの鉍石を産したという。鉍石は緻密塊状鉍で Cr_2O_3 50%以上であつたといわれている。

八田銅山区鉍床は第29図に示すように、NS~N40°Eの走向で、賦存範囲は延長65m、脈幅0.5~1mとなり、東方へ50°傾く板状鉍体で、一部で雁行状となるが、下盤は角礫状蛇紋



第29図 八田銅山区鉍床賦存図

岩、上盤は片状蛇紋岩からなっている。本鉍床は昭和25年7月に露頭を発見、翌26年開坑、29年春までに700tの鉍石を掘り休山した。品位は平均 Cr_2O_3 54%の優秀なもので、主として緻密塊状鉍であつた。

本鉍床の東方100mの地点に東坑と称し、南南東へ20m向けた坑道がある。こゝでは坑口で、EW・北落し40°、奥ではN45°E・50°NEとなる弯曲した鉍床が片状蛇紋岩を母岩として胚胎していたが、20tほど採掘して消滅し休山した。東坑は昭和28年春開坑、同年末に採鉍を終了したものである。

なお銅山区鉍床の南方延長500mの附近に、表土と基盤の蛇紋岩との間に、かなり多量のクロム鉄鉍の流鉍をみている。その下部に探鉍坑道を進めたが、本体にあらず、表土中から品位52%の鉍石を600kg採掘したに止まつた。そして昭和28年8月に休山した。これを岡見

坑と呼ぶ。

またニューケシオマナイ川の最上流部には、中村坑・報国坑・南盛坑・ポン坂坑などの現場がある。

中村坑は昭和28年2月開坑、同年9月末に採掘を中止した。地表に発見された鉱石のピリ鍾を追って、2m掘下げ、さらにN60°Eに向けて6m進み、鉱床を追ったところ、鉱床は径60cmの棒状になったが、たちまち尖滅し、鉱量7tで終わった。品位はCr₂O₃48%であった。

報国坑は、昭和12年開坑、20tの斑状鉱を採掘した。数個の皮かむり鉱石が7mにわたり断続したものであった。

南盛坑は昭和16年春露頭を発見、4坑を開坑し、70tの鉱石を採掘した。鉱床は延長12mにわたる粉状鉱で、片状蛇紋岩および角礫状蛇紋岩を母岩とする。露頭ではN60°E・50°SEの走向傾斜を示すが、坑内では撓曲し、緩いドーム状となっていたようである。鉱石の品位はCr₂O₃48~50%である。

ポン坂鉱床は、南盛坑の北下方200mの地点にあり、1,000tの鉱石を掘ったもので、昭和16年発見、翌17年に採掘を完了した。鉱石は塊状鉱を主とし、品位はCr₂O₃50%以上のものが多かった。

II. 1. 6 八田岡春部鉱山

鉱区番号：日高国探登 29号

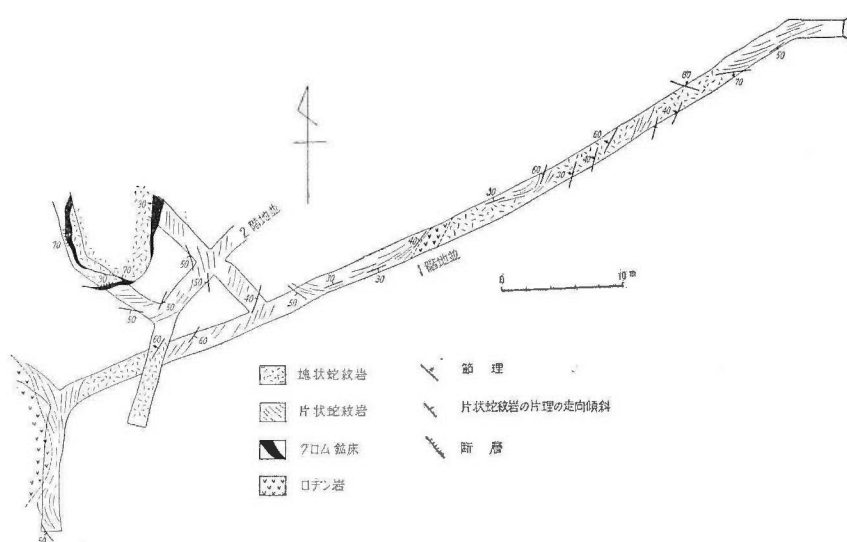
位置：日高国沙流郡日高村字岡春部

鉱業権者：札幌市南9條西4丁目

八田鉱業株式会社

沙流川の支流、岡春部川の上流に位置する。この間、日高市街から約10kmあり、この沢まではトラックを通ずるが、それより先は土橋または馬車によらなければならない。

昭和10年から探鉱を始め、同13年開坑、29年休山に至るまで、約4,000tの鉱石を採取した。



第30図 八田岡春部鉱山新坑の鉱床賦存図

鉱床は東北—南西に並び、数個の富鉄体からなっていた。北部にある鉱床を新鉱床、南部にあるものを旧鉱床という。

新鉱床は見張所の東北東約250mの地点にあり、片状蛇紋岩を母岩とし、N70°W方向に延び、15~30°NEに傾斜する。鉄石は茶褐色の粉状鉄および破碎塊状鉄で、数條の鉄床群からなっている。

旧鉱床は、新鉱床の南西方約300mにあり、3個の鉄体からなっていた。これらはN20°E方向に並び、いずれも玉状鉄石が連鎖状に並んだもので、ピリ錘をひかず、塊状の蛇紋岩塊の周りに鉄石が密着したもので、「皮かむり鉄」と称されている。この鉄石は大きいものは1塊で50tもあるといわれている。この皮かむり鉄が多数密集して鉄体を形成しているが、北部における1鉄体は長さ36m、幅10m、厚さ2mで、南東へ10°傾き、500tを産した。これに類似のものが、10m隔ててその南に2つあり、それぞれ700tを産したということである。

昭和27年春、この鉄床に対して探鉄坑道が再開され、直径7m前後の皮かむり鉄が発見された。この状況を第30図に示す。品位は一般に低く、平均 Cr_2O_3 45%といわれている。

II. 1. 7 三井千露呂鉄山

鉄区番号：日高国採登 19号

位置：日高国沙流郡日高村字千栄

鉄業権者：東京都中央区日本橋室町2の1の1

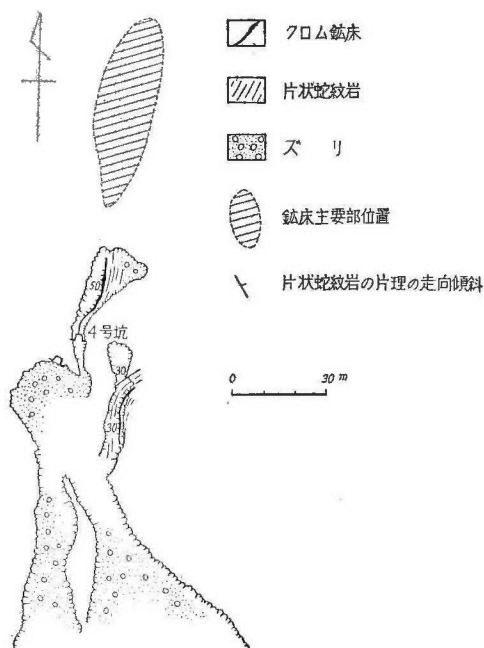
三井金属鉄業株式会社

日高村市街地から沙流川本流を遡ること約8kmの千栄部落から、さらに千露呂川を5km遡ると、ユクトラシナイに達する。ここから千露呂川の支流パンケユクトラシナイ川を500m遡った所に鉄山事務所がある。鉄床はそこから2km上流にある。

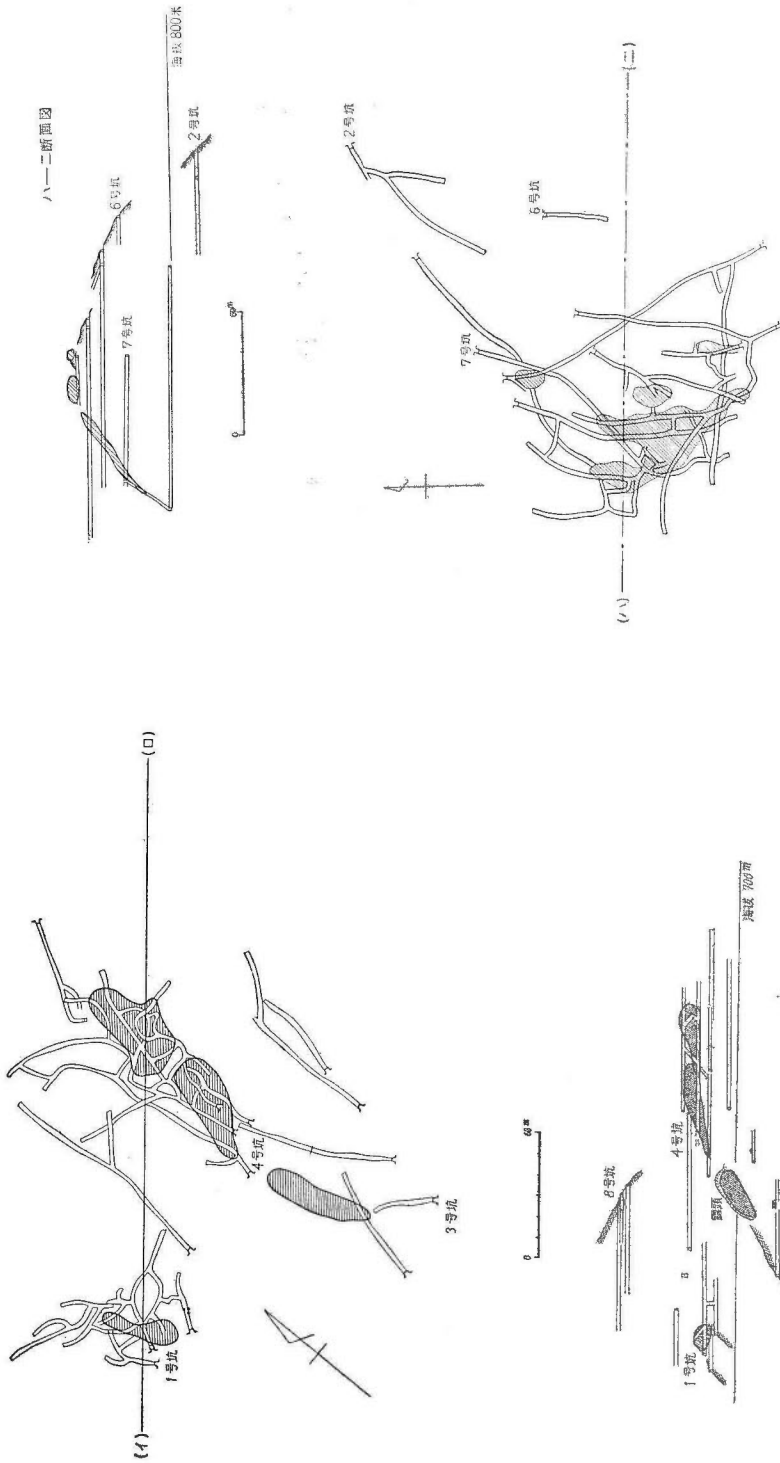
本鉄床は、大正8年から3年間、日鉄鉄業株式会社(釜石鉄山)により開発され、その後しばらく休山し、昭和10年8月、日鉄鉄業株式会社から三井鉄山株式会社の手に移り、3号坑・4号坑が開坑され、同22年休山に至るまでおよそ10,000tの鉄石を採掘した。

採掘坑道は、1号から11号まであつたが、いまはすべて崩壊し去り、坑内の状態は不明である。しかし1号坑・3号坑・4号坑および6号坑の各鉄床は、露頭の一部が現在も保存されている。1号坑鉄床は東西に走り、北へ50°傾くレンズ状鉄体で、鉄石200tを産した。

6号坑鉄床は鉄床群の南部にありN60°W・50°SWで2枚の板状鉄床からなる。下部に斑状鉄を伴うが、粉状鉄がおもで、母岩は粘土化



第31図 三井千露呂鉄山4号坑坑口附近の露頭見取図



第32図の2 三井千露呂鉱山の2号、6号、7号坑道と鉄床の透視図

第32図の1 三井千露呂鉱山の1~4号坑道と鉄床透視図

した片状蛇紋岩で、とくに上盤はコンクリ盤^{註3)}で、2次的移動のあつたことを明らかに示している。富鉱部は長さ15 m、厚さ1.5 mに及び、この鉱床は、露天掘りによつて採掘したもので、総鉱量は200 tであつたといわれる。

3号坑・4号坑は主鉱床を採掘したもので、当鉱山の生産量の大半はこゝで採掘された。

鉱床は露頭では第31図に示すように、ほぼ南北に延びるが、富鉱部はS字状になり、北西へ緩く傾斜する。このような鉱床が数個集まつて雁行状を呈していたということである。

富鉱部は延長100 m、幅4.5 m、厚さ2 m内外であつたといわれ、南部ではN10°E・30~50°NW、北部ではN10°E・10°NWの走向傾斜であつたらしい。その状態は第32図に示す。

11号坑は、日鉄鉱業株式会社が往時稼行したもので、600 tの鉱石を採取した。

鉱石は塊状鉱、斑状鉱からなり、平均品位はCr₂O₃ 47%と報告されている。

この鉱区内には、上記鉱床のほか、残留鉱床ないし漂石鉱床があり、かなり豊富な鉱量が知られている。これらの鉱床に対して札幌市島田基石が開発を請負い、昭和27年以来、同30年まで4年間稼行し、29年末までに1,000 tの鉱石を採取した。

鉱床は基盤の蛇紋岩を覆う火山灰層中に、5~50 cmの角礫状鉱石が、かなり密に集まつたもので、沢の流水をこゝに導き、水洗しつつ採鉱した。この鉱床の一部は、白堊紀層を下盤としており、残留鉱床がさらに移動して生じたものであることは明らかである。この鉱床は前述の主鉱床の露頭部が崩壊し、表土中に堆積したものとみられている。またこの鉱区内には、各沢にクローム鉱石の転石がおびたゞしく流出している。この沢の流鉱は八田鉱業株式会社により採取されている。これを八田千露呂鉱山という。

II. 1. 8 八田幌内鉱山

鉱区番号：日高国採登 14号

位 置：日高国沙流郡日高村字千栄

鉱業権者：札幌市南9條西4丁目

八田 鉱 業 株 式 会 社

千露呂川の1支流ホロナイ川の上流から、分水嶺を越え、ユークシオマナイ川上流部にかけて、数箇所に探鉱現場がある。こゝで1,500 tの鉱石を採取している。これらを一括して八田幌内鉱山または八田幌内地区と称している。

ホロナイ川上流流域に幌内1号から幌内4号までである。探鉱は主として表土と基盤の間に賦存する漂石鉱床に対して行われたものであるが、一部は坑道掘りによつて探鉱した。

1号・2号・3号現場は、昭和12年に日鉄鉱業株式会社から現権者に移り、日鉄時代には表土中に500 tの鉱石を産したに止まつた。その後現権者により、同所から南方100 mの地点に表土中から300 tが発掘され、その鉱床の下部に対して坑道が切られ、約150 tを生産した。この附近から得られた鉱石は塊状鉱が多く、平均Cr₂O₃ 52%であつた。

4号現場は昭和13年、流鉱を発見し、表土と基盤の間に400 tの鉱石を得たので、一部を坑道掘進によつて探採鉱した。表土と基盤の間に、幅25 m、長さ200 mの限られた賦存範囲を示したが、本体を掘らずに終わつた。鉱石は塊状鉱多く、平均品位はCr₂O₃ 52%であつた。

II. 1. 9 八田糠平鉱山

鉱区番号：日高国採登 32号

位 置：日高国沙流郡貫気別村・日高村

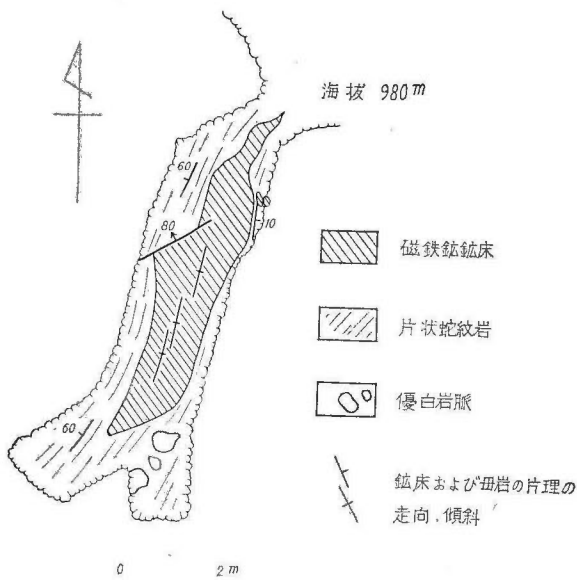
鉱業権者：札幌市南9條西4丁目

註3) 一種の角礫岩で、礫もマトリックスも蛇紋岩質物質からなる。成因は蛇紋岩の押出しによるものらしい。

八田 鋳業株式会社

糠平山の東方約2kmの地点にあり、日高村と貫気別村の境界附近、海拔1,000mの高所にある探鋳現場である。

昭和7年頃から探鋳を開始し、多量の流鋳石が発見されている。昭和15年流鋳石約20tの集積したものを発見し、これに端を発し、昭和28年パンケユクルベシユベ川上流地域に対して探鋳を集中し、昭和30年、流鋳石10tのものや150tの集まりなどを3カ所に発見、合計170tの貯鋳をした。これらの流鋳石は、基盤と表土との間に介在し、50cm前後の鋳石塊として産する。鋳石には斑状鋳と塊状鋳とがある。昭和30年から坑道掘進によつて探鋳中であるが、まだ



第33図 八田糠平鋳山附近の磁鉄鋳鋳床露頭見取図

第 4 表

	①	②
FeO	30.65	29.38
MgO	0.43	0.52
Fe ₂ O ₃	65.73	64.17
Cr ₂ O ₃	0.90	0.81
Al ₂ O ₃	1.70	3.44
Cu	—	0.02
Total	99.41	98.34

分析：北海道支所

鋳床の本体を把むに至らない。

なお、この鋳床の北方3kmの地点に、藤信鋳業株式会社の重複鋳区があり、そこには磁鉄鋳鋳床がある。本鋳床は片状蛇紋岩を母岩とするもので、長径6m、幅2mのものが露出し、N20°E方向に発達する。深部の状態はわからないが、延長方向にやゝ片状となり、中心部でとくにそれが顕著である。東部でやゝ角礫状をなすが、西部では母岩と垂直に接する。その状態は第33図に示す。

附近には優白岩塊を多く産する。またこの鋳石の化学組成は第4表の通りである。

II. 2 鵜川流域 鉦床群

II. 2. 1 八田八幡鉦山

鉦区番号：胆振国探登 83号

位 置：胆振国勇払郡穂別村字福山

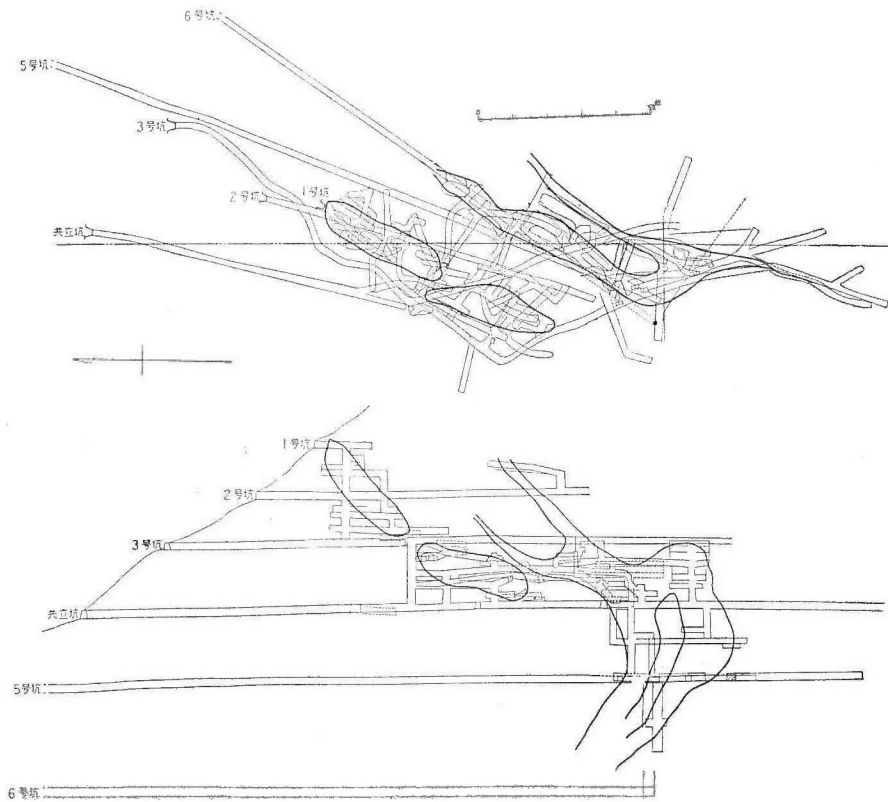
鉦業権者：札幌市南9條西4丁目

八田 鉦業 株式会社

鉦山事務所は、国鉄富内線の終点富内から鵜川を遡ること約14kmの位置にある。この間鉦石搬出のトラックを通じている。採鉦現場は右岸支流を約1.5 km 遡った海拔350 mの所であり、途中約600m手前に選鉦場がある。こゝまではトラックを通じ、残余は馬車道が通じている。

昭和12年に試掘権を登録、13年5月着業、以来こんにちまで約32,000 tの鉦石を採掘し、なお活況を呈している。本鉦床は鵜川流域のクロム鉦床群のなかで最大の規模のものであり、また鉦床の初成形態を保存しているものとして注目されている。

鉦床は、塊状蛇紋岩を母岩とし、南北に走る脈状鉦床で、傾斜は概観して垂直に近い。鉦床は各所で分岐し、支脈を派生する。支脈の方向はほぼ東西で、主脈に対して直角の方位をとることが多い。主脈とみられるものは2, 3條あり、支脈は10数條が数えられる。これらは相互に連結し合い、密接な関係を示す。



第34図 八田八幡鉦山の主要坑道と鉦床透視図

この鉱床に対して、上部から1号坑・2号坑・3号坑・共立坑・5号坑・6号坑が開坑され、いずれも着脈し、採鉱中である。1号坑から6号坑までの高差は約100mである。鉱床の拡がりには第7図に示したように、主脈の方向に100m以上、支脈の方向に50m以上が確認されている。

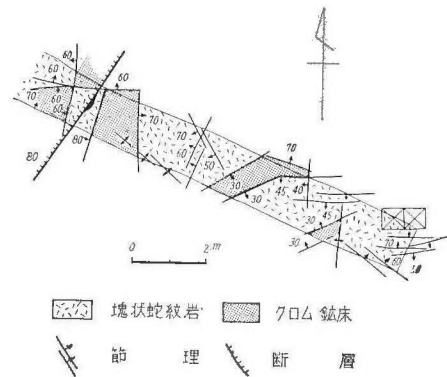
第34図に明らかなように、鉱床は各坑地並に発達し、母岩は塊状蛇紋岩で、節理の発達が顕著である。鉱床は第35図に示すように、節理の支配を受けている。坑内における岩石の節理（裂隙を含めて）と、鉱床の走向傾斜とを統一的に検討したところ、第36図のような結果を得た。40條内外の鉱脈のほとんどすべてが、節理系に関係があるように思われる。

鉱石は塊状鉱を主とし、少量の斑状鉱を伴っている。塊状鉱の一部に外観したところ粉状茶褐色を呈し、茶鉱と呼ばれているものがある。2次的変形を蒙らなかつたとみられる本鉱山の鉱床に、このような粉状の鉱石のあることは注目すべきことである。

鉱石の品位は、鉱石の種類により一定せず、 Cr_2O_3 32～55%までのものが知られており、平均48%と報告されている。



第35図の1 八田八幡鉱山共立坑中段の鉱床賦存図



第35図の2 八田八幡鉱山5坑道下部22mの鉱床賦存状態

II. 2. 2 新高鉱山

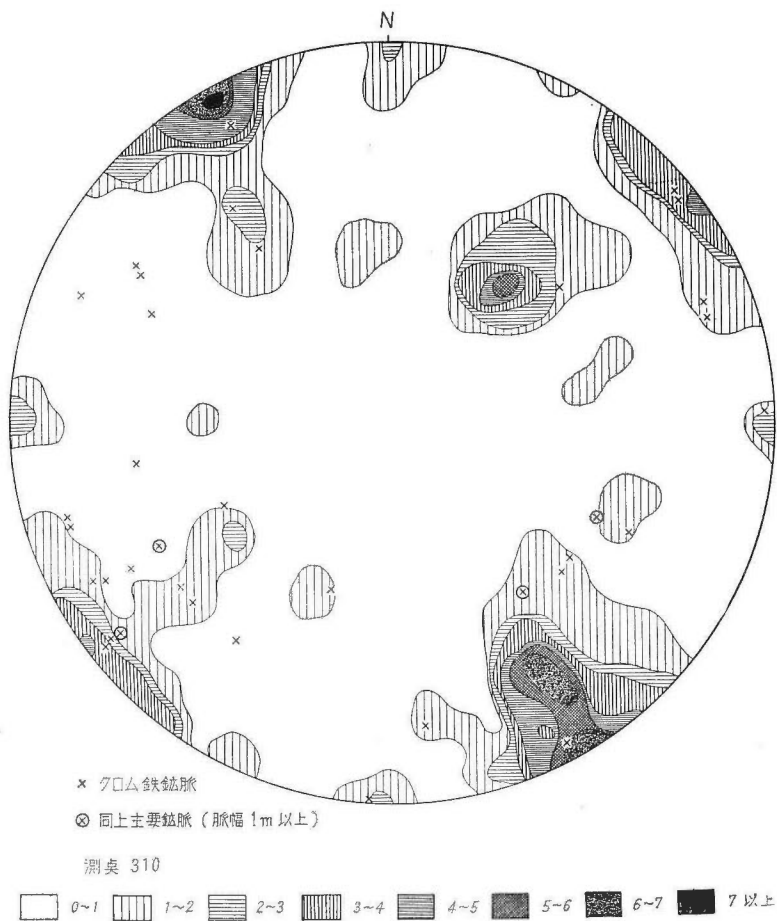
鉱区番号：胆振国探登 94号

位 置：胆振国勇払郡穂別村字安住

鉱業権者：札幌市南9條西4丁目

八田 鉱業株式会社

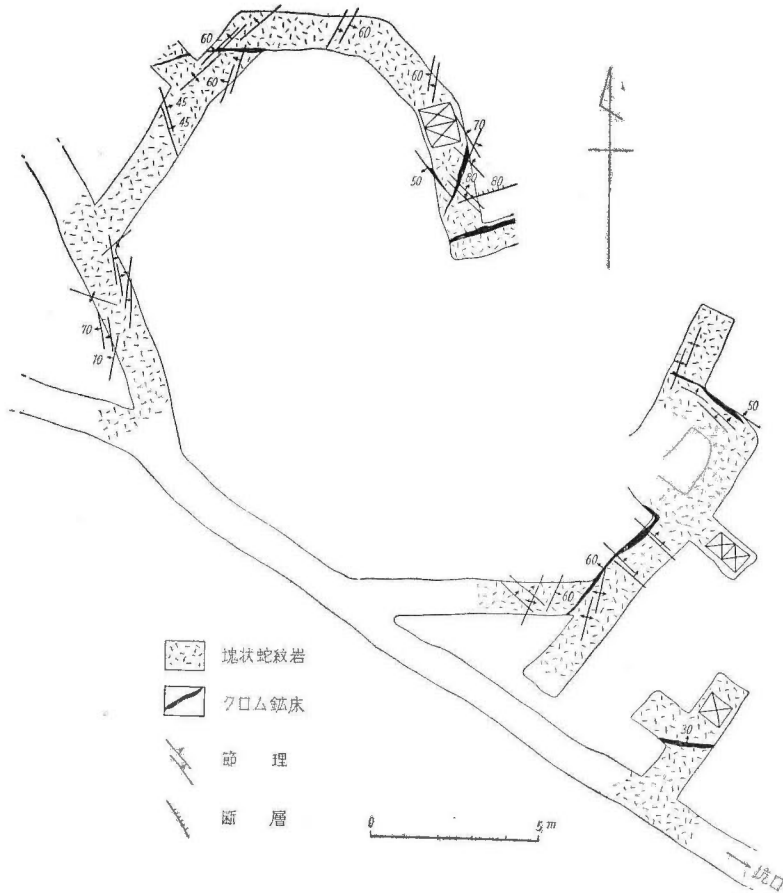
富内から鶴川を遡ること5kmにある1支流ニタカイ沢の上流、海拔540mの高所に位置する。ニタカイ沢の出合まではトラックを通じるが残余の4kmは馬車道である。



第36図 八田八幡鉱山における塊状蛇紋岩の節理系とクロム鉄鉱脈の相互関係

昭和12年3月、試掘権を設定、同20年3月に採掘に登録を変更し、こんにちに至つたが、その間、昭和21年から3年間休山したが、昭和24年に再開、目下採鉱中である。開坑以來約4,600tの鉱石を採掘したが坑内にはまだかなりの残鉱があり期待されている。

鉱床は第37図に示すように、主として塊状蛇紋岩を母岩とし、脈状ないし塊状のもので、東

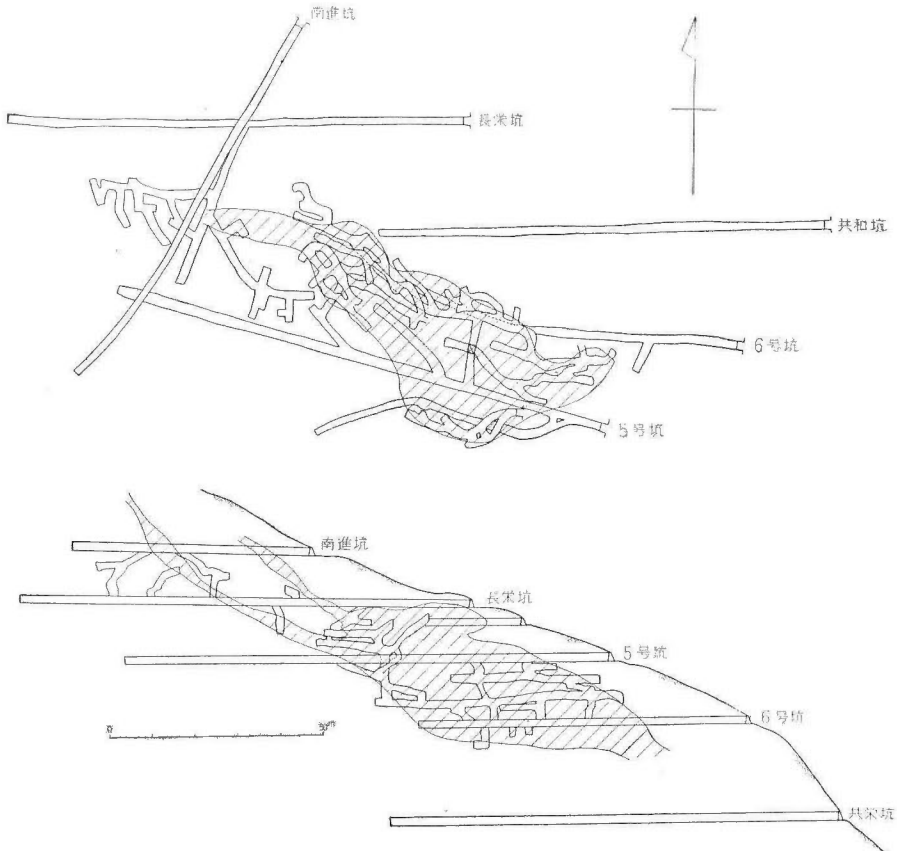


第37図 八田新高鉄山5号坑における鉄床賦存図

西に走るもの、南北に向くものなどがあり、傾斜方向も一定せず、鉄床全体の形態には疑問が残されている。鉄床は母岩の節理の支配を受けているもののほか、蛇紋岩中にクロム鉄鉱の集結して、10 cm 内外の溜りをつくっているものなどもみられる。

この鉄床に対して、上部から南進坑・長栄坑・5号坑・6号坑・共和坑の5坑道を開いた。南進坑から共和坑までの高距は50mで、各坑に鉄石をみたが、5号坑に鉄床の中心があつた。鉄床中心部のやゝ纏まつた所は走向延長 (N70°E) に60m、傾斜延長 (E30°) に30 mであつた (第38図)。

鉄石は塊状鉄を主とし、高品位のものが多く、ほとんどが Cr_2O_3 50% 以上で、平均52%の品位がみこまれている。



第38図 八田新高鉱山の鉱床賦存図

II. 2. 3 八田岩美鉱山

鉱区番号：胆振国採登 72号

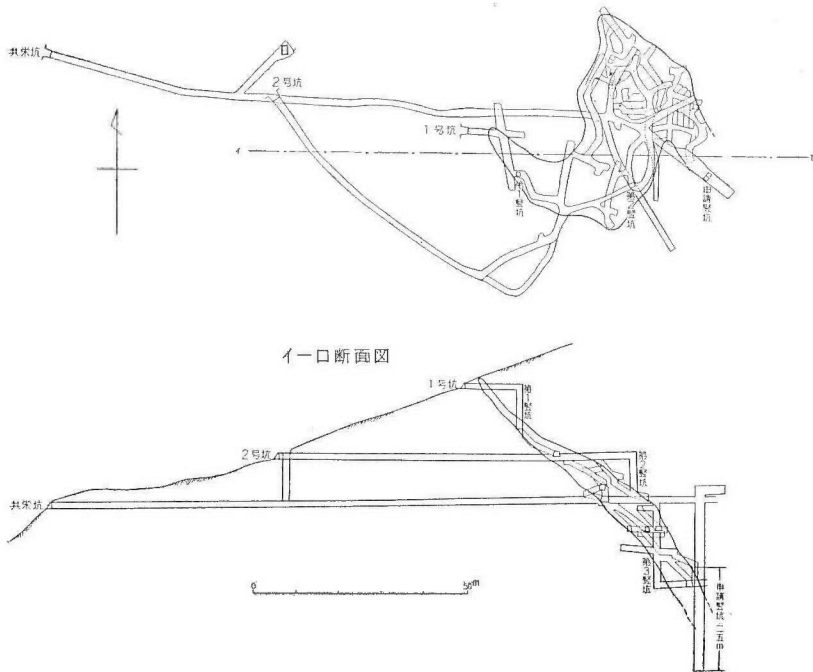
位 置：胆振国勇払郡穂別村字福山

鉱業権者：札幌市南9条西4丁目

八田 鉱業株式会社

国鉄富内駅から、鶴川を遡ること約25kmの位置で、鶴川の東岸にあり、占冠村と穂別村との村界附近である。この間鉱山のトラックを通ずる。

昭和13年1月、試掘権を設定、17年6月に採掘権を登録した。昭和19年頃、鉱床は掘りつくされたということであつたが、その後も主鉱床周辺の細脈や、残鉱を採掘し、こんにちに至るまで、約14,000tの鉱石を出し、著名鉱山の1つになつている。その最盛期は昭和18、19年で、年間3,500t前後の生産実績を示した。



第39図 八田岩美鉄山の鉄床賦存図

鉄床は第39図に示すように、南北に発達する脈状のもので、東へ40°傾き、走向延長20m、傾斜延長35mであった。母岩は片状蛇紋岩で粘土化の著しいものであったといわれているが、その詳細は明らかでない。

鉄石は塊状鉄と斑状鉄とあり、品位はやゝ低く、 Cr_2O_3 平均49%と報告されている。

II. 2. 4 八田千早鉄山

鉄区番号：胆振国採登 97号

位 置：胆振国勇払郡占冠村字ニニウ

鉄業権者：札幌市南9條西4丁目

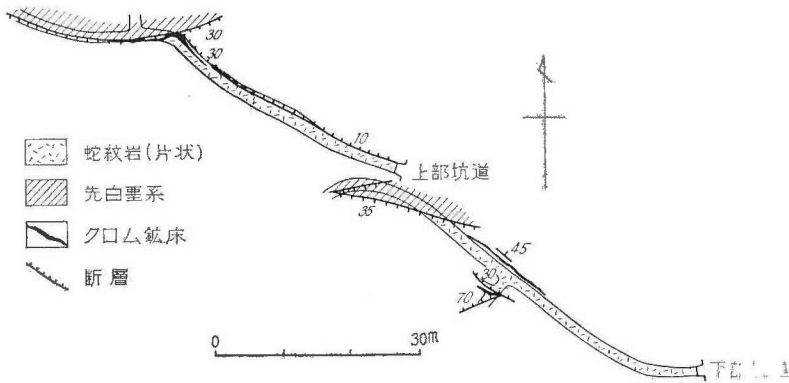
八田鉄業株式会社

前記の八田岩美鉄山の北北西約4kmにあり、鶴川の西岸に位置する。八田岩美鉄山以北には、馬車道のみでトラックは通じない。

昭和13年に発見され、以来探鉄中であるがまだ有望な鉄体にあたっていない。片状蛇紋岩を母岩としているが、鉄床の北部に断層があつて、鉄床の一部は直接先白堊系と接する。その状態は第40図に示す通りで、断層は北部では東西系、南側へ傾斜しているが、南部では、北北西の走向を示し、北東側へ傾斜する。

鉄床はこの断層によつてみきずられ、約70mにわたつて北西から南東に走り、北東側に30~70°傾斜する。幅は非常に狭く、しかも断続し、かつ膨縮がはげしい。

鉍石は塊状鉍と斑状鉍とあり、塊状鉍がおもで、いままでに300t、斑状鉍は20tを産している。品位は平均 Cr_2O_3 53%である。



第40図 八田千早鉍山の鉍床賦存図

II. 2. 5 八田幌上鉍山

鉍区番号：胆振国探登 103, 104号

同 試登 4311, 5804号

位 置：胆振国勇払郡穂別村宇福山

鉍業権者：札幌市南9條西4丁目

八田鉍業株式会社

鶴川の西岸支流ホロカアンベ沢の上流3kmで、海拔240mに位置する。ホロカアンベ沢に沿つて、坑口までトラック道路が通じているが、鶴川東岸の道路までは渡船によらなくてはならない。

昭和12年7月に発見された鉍床で、昭和26年休山に至るまで、約100t採鉍した。200mを隔てて、上坑と下坑とあり、下坑の鉍床は片状蛇紋岩のなかにあり、粘土化が強く纏まつたものがなく、ピリ鍾状となり、厚い所で脈幅10cmにすぎなかつた。坑内の状況は第41図に示す通りである。

上坑の鉍床は海拔270mに位置し、一部に塊状蛇紋岩を伴う片状蛇紋岩を母岩とし、ほぼ東西に向かつた脈状鉍床で、上盤側に断層を隔てて、輝緑凝灰岩層が発達している。鉍床は延長方向に約20m発達して尖滅している。この状況は第42図に示す通りである。鉍石は塊状鉍および斑状鉍からなり、平均品位は Cr_2O_3 50%である。

II. 2. 6 坊主鉍山

鉍区番号：胆振国試登 5646号

位 置：胆振国勇払郡穂別村宇福山

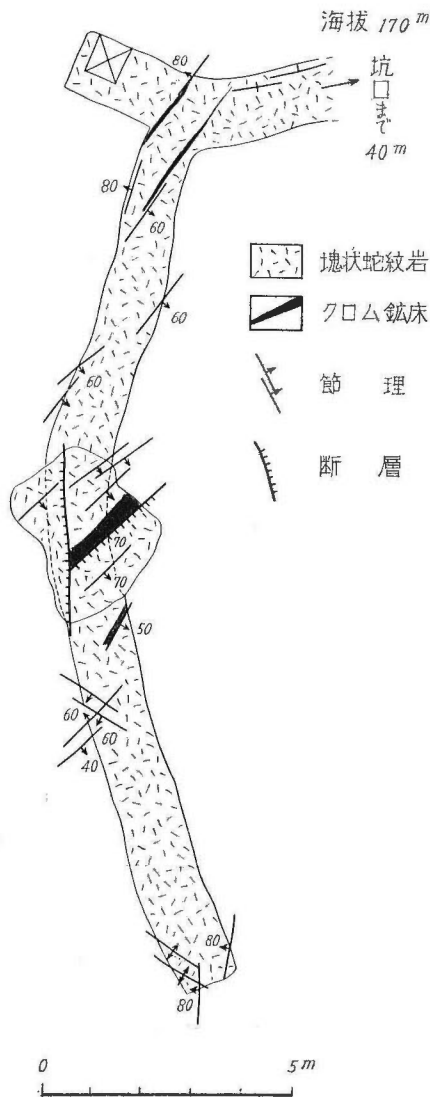
鉍業権者：胆振国勇払郡穂別村宇福内

都 田 実

鵜川の中流西岸，坊主山の東部山麓に位置し，トラック道路を挟んで，上下に水平坑道を開き，両坑は豎坑により連結している。下坑の坑口は海拔170 mである。附近の岩石は堅く，崩壊流出のおそれなく立地条件には恵まれている。

昭和24年に探鉱の結果，露頭を発見し，同年直ちに開坑し，昭和28年休山に至るまで斑状鉱のみ約60tを出鉱した。品位は低く平均 Cr_2O_3 41% ということである。

鉱床の状況は第43図に示す通りで，2枚の鉱脈が $\text{N}40^\circ\text{E} \cdot 60^\circ\text{SE}$ に発達している。脈幅は下部坑道で50cmがみこまれるが，上部ではさらに肥大していたということで，楔形の鉱床であった。塊状蛇紋岩の節理に沿って鉱床が賦存している状態が模式的にみられる。鉱石はすべて細粒斑状鉱であるが，母岩と漸移せず，両者は明瞭な境界を示している。



第43図 坊主鉱山の鉱床賦存図

II. 2. 7 穂別鉱山

鉱区番号：胆振国採登 84, 91, 92号

同 試登 5784, 5996号

位 置：胆振国勇払郡穂別村字福山

鉱業権者：札幌市南9條西4丁目

八田 鉱業株式会社

本鉱山は、鶴川中流西岸の坊主山の山頂部海拔791mにある。

昭和7年に発見された一大残留鉱床で、基盤と表土との間に、およそ1,000tの鉱石が密集して存したもので、N20°W方向に延び、延長は17m、厚さ2mの範囲を示していた。この鉱床の下部は坑道掘進により探鉱したが、坑内からは鉱石を産せず、すべてが残留ないしは転石の鉱床であることが確認された。

昭和18年から出鉱し、同20年に掘りつくして休山した。鉱石は塊状鉱がおもで、品位は平均 Cr_2O_3 48.5%であった。

戦後なお探鉱を続けたが、1塊5~10tの鉱石の転びを2, 3発見したのみで、まだ有望なものを把んでいない。

鉱床の主要部は、坊主山山頂から西方500mの位置であった。

II. 2. 8 新入鉱山

鉱区番号：胆振国採登 5762号

位 置：胆振国勇払郡占冠村

鉱業権者（代理人）：札幌市南8條西17丁目

小林 文男

昭和10年に発見された残留鉱床で、札幌市の今掘喜三郎によつて開始され、昭和12年2月に鉱石を掘りつくして休山した。

鉱床はニニウ部落の北西方約4km、パンケニニウ川の西沢上流（海拔550m）に位置する。前述の穂別鉱山の鉱床と類似し、表土と基盤の間または表土中にかなり多量に鉱石の集結したもので、約1,000tの出鉱をみた。

この鉱床はN70°W方向に延び、幅4m、延長6m、厚さ2.5mの部分もあつたといわれている。鉱床の下部は坑道掘進によつて探鉱されたが、坑内には鉱床がみられずに終わった。

上記の残留鉱床ないしは転石鉱床は、1塊の鉱石が50tにも及ぶものであつたことは注目に値する。このような点からみても、この鉱床が原位置からあまり変位せず、残留鉱床としての性質をもつに至つたものと解することができる。

鉱石はメツチャ鉱を伴わない塊状鉱で、平均品位は Cr_2O_3 50%であった。

II. 2. 9 長和鉱山

鉱区番号：胆振国採登 88, 89号

位 置：胆振国勇払郡穂別村

鉱業権者：札幌市南9條西4丁目

八田 鉱業株式会社

本鉱山は、穂別川の最上流部、海拔550mに位置し、穂別村と占冠村との境界付近である。

昭和10年に発見され、昭和16年までに約100tの鉱石を産したにすぎない小鉱山である。資料がほとんどなく、【詳しいことは不明であるが、坑道掘進によつて探鉱したもので、鉱床

は、輝緑凝灰岩と蛇紋岩との接触部附近に産し、蛇紋岩はほとんど粘土化したものであつたらしい。鉍石は斑状鉍のみで、平均品位は Cr_2O_3 45% あるいはそれ以下であつたといわれている。

II. 2. 10 その他

上記の諸鉍山のほかに、古く操業したものに日の出鉍山がある。この鉍山は昭和8年3月、桑原時平外3名が試掘権を登録、同年11月から起業し、精鉍 86 t を得た。

鉍石は品位がよく、 Cr_2O_3 52~58% と報告されている。本鉍山は鶴川の東岸支流ペンケモトツ沢の出合附近に3カ所の露頭があつた模様であるが、現在みられる所では、北部鉍床は塊状蛇紋岩を母岩としており、南部鉍床は、片状蛇紋岩を母岩とするものであるようにみられる。

また占冠村中央市街地から北西方約 5 km のペペシユル川上流に、新東鉍山と称するものがある。この鉍山は、昭和13年大阪の人松井某により、約 300 t の鉍石が採掘され、同年休山したものである。

鉍床は残留鉍床で、表土中に鉍石塊の集結したものであつた。下部を坑道掘進によつて探鉍したが、坑内には鉍体を発見できずに終わつたといわれている。

鉍石は塊状鉍のみで、平均品位 Cr_2O_3 50% といわれている。

なお、この鉍山からさらに北西方約 4 km の屏風山 (1,261 m) 附近には、日東鉍山の探鉍現場がある。かなりの転鉍石をみているが、まだ有望な鉍床にあたっていない。

以上に述べた鉍床群より、はるかに南下した三石地方のペラリ山周辺に探鉍現場がある。これは富本朝二氏所有の静内鉍山で、かなり古くから探鉍されたが、メツチャ鉍を主とする鉍床で、低品位であつたので、終戦とともに探鉍を中止している。

また三石村蓬萊山^{ほうらい}附近においては、かつて転石を数 100 t 採集したといわれている。当時は昭和鉍業株式会社によつて探鉍されたが、本鉍体を把握できずに休山した。なお三石川第一左支流二股川中流および元浦川中流にもクロム鉄鉍の転石が知られている。これらの鉍石は北海道工業試験場で分析され、次の結果が知られている。

三石川上流	Cr_2O_3	38.2 %
元浦川中流	〃	51.95%

結 言

以上に概括的ではあるが、日高・胆振地方のクロム鉍床に関する現在までの知見をとりまとめた。鉍床賦存地帯のほぼ全域にわたる地域調査の結果判明したことのうち、もつとも重要と考えられる点は、クロム鉍床が超塩基性岩体の特定の場所に賦存するという傾向が認められたことである。

本文中にも述べてあるように、この地域の超塩基性岩は、周辺部が蛇紋岩でその中央部が橄欖岩で構成されている。この橄欖岩体にはドーム構造が認められ、層位的には中央の橄欖岩質部分が深部となり、その周辺の蛇紋岩質部分が上部に相当する。クロム鉍床は橄欖岩質部分にはほとんど認められず、そこからやや離れた蛇紋岩化の強く行われた部分にのみ存在している。また造岩鉍物として超塩基性岩に伴なわれるクロム鉄鉍は、橄欖岩に伴なわれる場合はクロム成分に乏しく、蛇紋岩に伴なわれる場合はクロム成分に富むのである。

したがって超塩基性岩におけるクロム元素の配分は、均等ではなく、岩体の上部に著しいとみることができる。

この傾向は、中国地方の脊梁山地のクロム鉍床地帯においてもほぼ同様である。こゝでは基

盤の古生層がペーズン構造を示し、これに岩床状に侵入する蛇紋岩があるが、外側の岩体に賦存する鉍床は一般に Cr_2O_3 30% 前後の低品位鉍からなり、母岩の蛇紋岩には橄欖石の残晶が多い。ペーズンの中央部にある岩体では、鉍床は Cr_2O_3 40% またはそれ以上の比較的高品位鉍からなり、母岩は蛇紋岩化を強く蒙り、橄欖石の残晶に乏しい。

また北海道北部の砂クロム鉍床地帯では、蛇紋岩体に源を発する河川の流域に、自形クロム鉄鉍が濃集し、鉍床を形成することが多いが、鉍床背後の蛇紋岩体には、これに相応するクロム鉄鉍が含有されていない場合が多い。したがって現在露出している蛇紋岩体の上部には、自形クロム鉄鉍をやゝ多量に含有する特殊な蛇紋岩が、かつて存在したと解することが適当であろう。

いずれにしても以上の各地区においては、超塩基性岩体の上部は比較的 Cr 成分に富んでいるとともに、蛇紋岩化の強いことを特徴とするもののように、クロム鉍床の探査、とくに初期の探査に対しては、以上の諸点が基礎資料として重要であろう。

日高・胆振地方のクロム鉍床は1930年頃から本格的な開発が行われており、クロム鉍山としては老令に達しているものが少なくない現状である。しかし鉍床探査の理論は確立されていない。したがって現在採掘中の鉍体の規模が推定できなかつたり、新鉍体がどこにあるかということの予想がつかず、鉍山の経営は常に不安定な状態におかれている。しかし長年の探査と採鉍の経験からみて、この際次に述べる諸点について考慮する必要がある。

まず第1に、いわゆる大鉍床に属するものは、深部延長（層状鉍床では鉍床の幅がこれに相応する）が大体100mとみてよいであろう。もちろんこれは鉍床が初成形態を示す場合のことで、八田八幡鉍山における現状および新日東鉍山の採掘跡などから予想しうところである。

第2の点は、鉍床が2次的に変位、変形している場合の探鉍法であるが、ドリルを追い、これが尖滅したときは、さらに片状蛇紋岩の片理面を追跡することが必要である。富鉍部はほぼ等間隔に配置しているとみることが適当である。日東鉍山本坑の場合には、富鉍部間の距離はほぼ50mであるが、この距離は地区によつて独特の値を示すであろう。

第3の点は、井戸掘り探鉍にあつたつての問題であるが、その場所が初成鉍床（蛇紋岩中の塊状鉍床）の多い地区であるか、残留鉍床（表土中に鉍石塊の密集した鉍床）の多い地区であるかを考慮することが有利である。八田糠平・三井千露呂・八田幌内鉍山を含む地区および新入鉍山地区は、残留鉍床あるいはそれから流出した漂砂鉍床が多く、こゝにはほとんど初成鉍床が知られていない。たとえそこに初成鉍床があつたにしても、それはきわめて地表近くで終わる場合が多いのである。いずれにしても、日高・胆振地方はいままでの実績ではわが国第1の高品位クロム鉍産地であり、この地方のクロム資源は依然として各方面から期待がかけられており、今後の探鉍はきわめて重要である。

電気探鉍・地震探鉍などの新しい探鉍法は、クロム鉍床に対してもすでに試みられてはいるが、十分な成果をあげずに終わつた例が多い。最近日東鉍山において乾式坑内ボーリングによる探鉍を試みた結果、この方法がきわめて有効であることが明らかにされている。地質構造を解明する努力と併せて、この方法が広く用いられることが望まれる。

文 献

- 1) Bamba, T. : Ultra-basic Rocks of the Chugoku District, South-western Part of Japan, Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV, Vol. 8, No. 2, 1952
- 2) 番場 猛夫 : 北海道の超塩基性岩にともなわれる尖晶石について, 地質学雑誌, Vol. 59, No. 691, 1953

- 3) 番場 猛夫 : 東赤石山橄欖岩体, 地質学雑誌, Vol. 59, No. 696, 1953
- 4) 番場 猛夫 : 沙流川中流の蛇紋岩地域の表土, 新生代の研究, No. 18, 1953
- 5) 番場 猛夫 : クローム鉄床研究の最近の動向, 鉄床研究会報, No. 14, 1953
- 6) 番場 猛夫 : 岩内岳橄欖岩体, 北海道地質要報, No. 29, 1955
- 7) 番場 猛夫 : 日東鉄山の地質構造と富鉄部との関係, 北海道鉄山学会誌, Vol. 11, No. 4, 1955
- 8) Bateman, A. M. : The Formation of Late Magmatic Oxide Ores, *Econ. Geol.*, Vol. 46, 1951
- 9) Beckwith, R. H. : Asbestos and Chromite Deposits of Wyoming, *Econ. Geol.*, Vol. 34, 1939
- 10) Bowen, N. L. & Schairer, J. F. : The System, $MgO-FeO-SiO_2$, *Amer. Jour. Sci.*, Vol. 29, 1935
- 11) Bowen, N. L. : The Problem of the Intrusion of Dunite in the Light of the Olivine Diagram, *Geoph. Lab.*, Washington, 1933
- 12) Bowen, N. L. : The Origin of Ultra-basic and Related Rocks, *Amer. Jour. Sci.*, Vol. 14, 1927
- 13) Bowen, N. L. and Tuttle, O. F. : The System $MgO-SiO_2-H_2O$, *Bull. Geol. Soc. America*, Vol. 60, 1949
- 14) 地質調査所 : 日本鉄産誌, 1-C, 1954
- 15) Du Rietz, T. : Peridotites, Serpentine and Soapstones of Northern Sweden, *Acad. Diss.*, Stockholm, 1935
- 16) Eskola, P. : On the Chrome Minerals of Outokumpu, *Bull. Comm. Geol., Finlande*, No. 96, 1935
- 17) 福田 泰三 : 日高国本倉, 日東鉄山附近の地質と鉄床, 北大卒論, No. 168, 1946
- 18) 舟橋三男・橋本誠二 : 日高帯の地質, 地団研専報, No. 6, 1951
- 19) 舟橋 三男 : 北海道の日高帯と神居古潭帯の岩石, 地球科学, No. 4, 1951
- 20) 舟橋 三男 : 上江丹別図幅及説明書, 北海道開発庁, 1953
- 21) 舟橋 三男 : 日高造山運動, 自然, No. 4, 1955
- 22) Gill, A. C. : Chromite in the Kenai Peninsula, Alaska, *U.S.G.S. Bull.*, 742, 1922
- 23) Hall, A. L. : The Bushveld Igneous Complex of the Central Transvaal, *Geol. Surv. Memoirs.*, No. 28, 1932
- 24) 原田 準平 : 北海道における蛇紋岩の進入に関する1新事実, 地質学雑誌, Vol. 46, 1944
- 25) 服部 幸雄 : 胆振国占冠・右左府地方の地質構造, 北大卒論, No. 23, 1934
- 26) Hess, H. H. : Serpentinization, *Econ. Geol.*, Vol. 28, 1933
- 27) Hess, H. H. : Hydrothermal Metamorphism of an Ultra-basic Intrusive at Schuyler, Virginia, *Amer. Jour. Sci.*, Vol. 26, 1933
- 28) Hess, H. H. : A Primary Peridotite Magma, *Amer. Jour. Sci.*, Vol. 35, 1938
- 29) Hess, H. H. : World Distribution of Serpentinized Peridotite and its Geological Significance, *Amer. Min.*, Vol. 24, 1939
- 30) 本多 仁麿 : 胆振国八田八幡鉄山附近の地質並に鉄床, 北大卒論, No. 199, 1947

- 31) 猪木 幸男：日高国糠平鉾山の地質及び鉾床，北大卒論，No. 172，1946
- 32) 猪木 幸男：幌満輝石橄欖岩体，地質学雑誌，Vol. 59，No. 691，1953
- 33) 石橋 正夫：胆振国鷓川及び日高国三石川流域に発達せる神居古潭系の岩石について，北大卒論，No. 41，1936
- 34) 石川 貞治：北海道庁地質調査鉾物調査第二報文，北海道庁，1896
- 35) 石川 俊夫：鳥取県多里附近のクローム鉾床について，地質学雑誌，Vol. 47，1940
- 36) 石川 俊夫：兵庫県関ノ宮附近のクローム鉾床について，岩石鉾物鉾床学会誌，Vol. 25，1941
- 37) 石川 俊夫：京都府及び福井県下のクローム鉾床について，岩石鉾物鉾床学会誌，Vol. 26，1941
- 38) 神保 小虎：北海道地質報文下編，北海道庁，1891
- 39) 上島宏・孫致武：日高国右左府地方の地質，北大修論，No. 63，1940
- 40) Kato, T. : Notes on the Banded Chromite Ore from the Akaishi Mine in the Province of Iyo, Japan, 地質学雑誌，Vol. 28，1921
- 41) Keep, F. E. : Origin of Chromite, Econ. Geol., Vol. 25，1930
- 42) 菊池 徹：北海道八田八幡鉾山のクローム鉾床調査報告，地質調査所月報，Vol. 5，No. 9，1953
- 43) 木下 龟城：愛媛県赤石クローム鉾山のザン橄欖岩，我等の鉾物，Vol. 5，1936
- 44) 木下 龟城：静岡県朝比奈鉾山の縞状クローム鉄鉾と角礫状クローム鉄鉾，地学雑誌，Vol. 52，No. 612，1945
- 45) 北原 順一：尖晶石族の化学的研究，鉾物と地質，Vol. 1，No. 6，1947
- 46) 小林巖一郎：胆振国勇払郡鷓川流域調査報告，鉾物調査報告，No. 5，1911
- 47) 今田 正：日高国右左府地方の地質及鉾床，北大卒論，No. 173，1946
- 48) 小関 幸治：北海道右左府鉾山附近のクローム鉄鉾々床調査報告，地質調査所月報，Vol. 4，No. 6，1952
- 49) 小関 幸治：日高国糠平鉾山附近のクローム鉾床調査報告，地質調査所月報，Vol. 1，No. 5，1950
- 50) 増淵 三郎：北海道新入鉾山ほか2，3のクローム鉾床，北大卒論，No. 72，1941
- 51) Maxwell, J. C. : Some Occurrences of Chromite in New Caledonia, Econ. Geol., Vol. 44，1949
- 52) McMahon, C. A. : Petrological Notes on Some Peridotites, Serpentinés, Gabbros and Associated Rocks, from Ladakh, North-Western Himalaya, Memoirs Geol. Surv. India, Vol. 31，1901
- 53) Nagy, Bartholomew : The Textural Pattern of the Serpentinés, Econ. Geol., Vol. 48，1953
- 54) 根本忠寛・三本杉巳代治・水口文作：登川図幅及び説明書，北海道工業試験場報告，No. 5，1942
- 55) 奥原宗忠・金井良夫：地質構造からみた日東鉾山のクロム鉄鉾床，北海道鉾山学会誌，Vol. 10，No. 4，1953
- 56) 大立目謙一郎：北海道中部における輝緑凝灰岩層と下部菊石層の層位関係について，北海道地質調査会報告，No. 11，1940
- 57) 岡村 要蔵：日高国沙流川流域調査報告，鉾物調査報告，No. 4，1911
- 58) 大津光・渡辺誠一・松隈寿紀：胆振国占冠・新入・居呂布地方の地質，北大修論，

No. 62, 1940

- 59) Ross, C. S. : Is Chromite always a magmatic segregation product?, *Econ. Geol.*, Vol. 24, 1929
- 60) 斎藤 昌之 : 神居古潭変成帯に発達する超塩基性岩体の構造と、それに伴う鉻床の賦存形態, *地質学雑誌*, Vol. 57, No. 670, 1951
- 61) 斎藤昌之・番場猛夫 : 北海道沙流川・鷗川中流々域の蛇紋岩とクローム鉻床について, *地質学雑誌*, Vol. 58, No. 680, 1952
- 62) 斎藤昌之・番場猛夫 : 北海道日東クローム鉻山の鉻床形態, *鉻山地質*, Vol. 3, No. 7, 1953
- 63) 斎藤 昌之 : 沙流川・鷗川流域のクローム鉄鉻床, *北海道地下資源調査資料*, No. 11, 1953
- 64) Sampson, E. : May Chromite crystallize late?, *Econ. Geol.*, Vol. 24, 1929
- 65) Sampson, E. : Varieties of Chromite Deposits, *Econ. Geol.*, Vol. 26, 1931
- 66) Sampson, E. : The Origin of Chromite, *Econ. Geol.*, Vol. 26, 1931
- 67) Sampson, E. : Magmatic Chromite Deposits in Southern Africa, *Econ. Geol.*, Vol. 27, 1932
- 68) Sampson, E. : Chromite Resources of Japan, *N. R. S. Report*, No. 64, 1946
- 69) Smith, C. H. : Origin of the Chromite Deposits of the Bay of Islands Igneous Complex, Western Newfoundland, *Econ. Geol.*, Vol. 48, 1953
- 70) 鈴木 醇 : 所謂神居古潭系の岩石について, *地質学雑誌*, Vol. 41, 1934
- 71) 鈴木 醇 : 御荷鉍系及び神居古潭系の岩石学的研究, *日本学振*, 第1輯, 1939
- 72) 鈴木醇・三本杉巳代治 : 北海道に於けるクローム鉻床について, *地質学雑誌*, Vol. 46, 1939
- 73) 鈴木 醇 : 北海道に於ける蛇紋岩に附随する優白岩類に就て, *岩石鉻物鉻床学会誌*, Vol. 23, No. 2~3, 1940
- 74) 鈴木 醇 : 本邦産クローム鉄鉻々石について, *岩石鉻物鉻床学会誌*, Vol. 27, No. 3~4, 1942
- 75) 鈴木 醇 : 北海道および樺太の砂クローム鉻床について, *岩石鉻物鉻床学会誌*, Vol. 27, 1942
- 76) 鈴木 醇 : クローム鉄鉻々床生成に関する一考察, *岩石鉻物鉻床学会誌*, Vol. 29, No. 2, 1943
- 77) 鈴木 醇 : 北海道の地質概観, *地質学雑誌*, Vol. 51, 1944
- 78) 鈴木 醇 : 本邦超塩基性岩類に附随する諸鉻床の生成型式, *科学*, Vol. 20, No. 1, 1950
- 79) Suzuki, J. : Ultra-Basic Rocks and Associated Ore Deposits of Hokkaido, Japan, *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. IV, Vol. 8, No. 2, 1952
- 80) Suzuki, J. : The Hypabyssal Rocks Associated with the Ultra-Basic Rocks in Hokkaido, Japan, *Cong. Geol. Inter.*, Sec. 6, 1953
- 81) Suzuki, J. : On the Rodingitic Rocks in the Serpentinite Masses of Hokkaido, *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. IV, Vol. 8, No. 4, 1954
- 82) 竹内 嘉助・三本杉巳代治 : 浦河図幅説明書, *北海道工業試験場*, 1938
- 83) Vogt, J. H. L. : Magmas and Igneous Ore Deposits, *Econ. Geol.*, Vol. 21, 1926

Chromite Deposits of Hokkaidō

I. Chromite Deposits of the Hidaka-Iburi District

By
Takeo Bamba

Abstract

1. General Remarks

In Hokkaidō, many ultra-basic igneous rocks develop along the two parallel tectonic zones named the Kamuikotan zone and the Hidaka zone respectively. These tectonic zones composing the geological back-bone of the island are regarded as the result of the late Cretaceous orogenic movement called the Hidaka-Orogeny. It is believed that the Hidaka zone forms an orogenic deep core and the Kamuikotan zone corresponds to its westward overthrusting zone. Many characteristics of the ultra-basic rocks are common to both tectonic zones, but some contrasting features have also been recognized, that is, the ultra-basic rocks of the Kamuikotan zone are almost wholly serpentinitized, whereas in the Hidaka zone, they develop always in the unaltered peridotitic state.

It occupies the southern part of the great serpentinite belt of the Kamuikotan zone which has been well known as the Hidaka-Iburi chromite field for a long time, where the occurrences of chromite ore have been reported. Chromite deposits in the district have been worked since 1917. And the production during the past thirty five years is about 350,000 metric tons averaging 50% Cr_2O_3 .

The geology of the mining district is very complicated, having irregular dome or basin structure of the sedimentary rocks believed to be of Pre-Cretaceous age. Serpentinite is mostly concordant with the surrounding rocks showing partly massive, and partly foliated.

The modes of occurrence of chromite deposits are controlled by the rock properties of serpentinite. Most of the deposits are probably dislocated by the secondary deformation which is closely related to the secondary structure often recognized in serpentinite, it being presumed that the deformation has been caused by the successive Hidaka-Orogenic movements. Serpentinite having the primary structure is massive and retains the characteristic texture of peridotite even when olivine is completely altered to serpentine. On the other hand, in the deformed serpentinite, the foliated structure develops in many places.

The undislocated deposits in the mining area show the tabular or vein-like form and are controlled by the joint system of the massive serpentinite, while the secondary structures are recognized in the deposits being controlled by the block movement of the massive serpentinite or by folding of the foliated serpentinite.

2. Problem on the Country Rocks

The ultra-basic rocks in the area are entirely serpentinitized, but in the central part of the serpentinite mass located surrounding Mt. Iwanaidake, the unaltered peridotite occurs. The peridotite shows the gradual change into serpentinite and

is regarded to be deep facies of the intrusives.

2. 1 Rock Forming Minerals

Chromium-bearing spinels occur in small amount through the ultra-basic rocks as rock forming minerals. The spinels associated with the serpentinite mass are usually reddish-brown in thin section, and are always rich in chromium. On the other hand, the spinels associated with peridotite facies show a brownish or greenish color in thin section, and the Cr_2O_3 contents are less than 45 %, but in the serpentinite mass, the Cr_2O_3 content being usually in the excess of 55 %. Olivines remained in the serpentinite are rich in forsterite component, variation limits of 2V are observed - 84~90°. Pyroxenes associated with olivines mostly show a rhombic symmetry.

Judging from the properties of spinels, peridotite might not be relics of original rocks of serpentinites. The varieties in rock facies should be closely related to the stratigraphical depth of the ultra-basic rocks.

2. 2 Differentiated Dyke Rocks

Albitite, quartz albitite, albitophyre, hornblende albitite, albite aplite, trondhjemite, pegmatite, diorite aplite, diorite gabbro aplite, gabbro aplite, rodingite and white veins develop in serpentinite or surrounding the serpentinite mass. They are regarded to be the differentiated materials from ultra-mafic magma. Most of them show dyke forms, their chemical character is extreme acidic, and they are called leucocrates in the lump. On the relation between chromite deposits and leucocrates, it has been clarified that the latter was formed earlier than the former.

3. Stratigraphical Distribution of Chromite Deposits

Main chromite deposits in the serpentinite occur near the marginal zones of their country rocks. Some of them develop between the soil mantle and surface of serpentinite as residual deposits, most of them are localized in the northeastern part of the serpentinite mass. On the other hand, in the central part of the country rocks, especially Iwanaidake peridotite mass, important chromite deposits have not yet been found. Such arrangements of chromite deposits are closely related to the stratigraphical depth of the ultra-basic pluton. The marginal zone of serpentinite corresponds to the upper part and the Iwanaidake peridotite can be correlated to the deep part of the pluton.

It is also interesting that serpentinitization is complete in the upper zone, whereas unaltered peridotitic state is recognized in the deep zone of the pluton. This stratigraphical relationship between chromite concentration and degree of serpentinitization may give a significant suggestion for prospecting.

There are chromite placers in the surrounding of serpentinite mass at the Teshio-Ishikari district, northern Hokkaidō. The chromite crystals in the alluvial or diluvial deposits are believed to be derived from behind the serpentinite, but such chromite crystals are never found at the present outcrops of serpentinite. It is considered that the special rock facies containing chromite crystals in older time were now entirely eroded out, and the barren serpentinite of deep facies has

been remained.

It is very interesting that the concentration of chromium in the upper part of serpentinite is common in both districts.

4. Ores

Massive, coarse disseminated and fine disseminated ores etc. are classified. All of them show 50% Cr_2O_3 or more after dressing. Massive and coarse disseminated ores are resemble each other in component, they are composed of anhedral, coarse crystals of chromite. Therefore, massive ore is regarded as a variety of coarse disseminated one, but fine disseminated ore is quite different from them in crystal form. Chromite crystals in the last one show mostly euhedral. Such ore doesn't develop so much that it is not very important.

5. Historical Sketch of the Studies Concerning With the Genesis of Chromite Deposits

The origin of chromite deposits have been theoretically discussed since the later 19th century, and the development of the ideas was based together with the advance of the study on ultra-basic rocks. In this paper, the several fundamental problems concerning with the genetical relation between the chromite deposits and their country rocks have been briefly described.

Damour, Charpentier and Hochstetter (1862~76) described some of the ultra-basic rocks in the world. Lherzolite, saxonite, dunite, picrite were classified by them as a member of crystalline schist.

De Launay (1893) became aware that the chromite deposits related to the ultra-basic rocks are commonly associated with the serpentinitized facies. Therefore, he had advocated the theory that the chromite deposits have been found in connection with alteration processes in peridotite, he concluded that the chromium in peridotite may be concentrated during serpentinitization. It seems somewhat to be similar to the theory of "Metasomatic Differentiation". J.H.L. Vogt (1894), who explained the genesis of chromite deposits by his physico-chemical principle and concluded that the deposits were derived by the accumulation of chromites after the magmatic differentiation.

The theories of the genesis of ultra-basic rocks were remarkably contributed by N.L. Bowen's extreme magmatic view (1907). He believes that the ultra-basic liquid can not be maintained at high temperature long enough to permit its pouring out at the surface from the great depth. Therefore, he concluded that the ultra-basic rocks intruded in a crystal mash state of olivines instead of in a molten state.

E. Sampson (1929-32) showed that the hydrothermal solution must be the mother of most chromite deposits, and somewhat the similar ideas were advanced in America.

J. Suzuki (1943) contended that the chromium bearing substances were not dissolved by hydrothermal solution. He was antithetic against Sampson's extreme

view. J. Suzuki suggested that the chromite crystallized in the orthomagmatic stage and these chromite crystals were carried upward from the deep seated chromite reservoir in the hydrothermal stage. In his theory, hydrothermal solution plays only a role as "Träger" of the chromite crystals.

Recently, C.H. Smith (1953) suggested that the chromite concentration in the Bay of Island Igneous Complex were localized in the upper parts of the ultra-basic zones. An explanation of such a localization is based upon an increase in the alumina content of certain layers near the gabbroic rocks. The chromite concentrations are considered to be the result of an increased rate of crystallization of spinel, due to higher alumina content accompanied by the diffusion of chromium through the surrounding interstitial fluid without a prior concentration of chromium in the magma. He concluded that the deposits were originated in the late magmatic segregations according to the "chemical environments". But it is difficult to explain the genesis of irregular chromite deposits in serpentinites by the Smith's opinion.

M. Saito (1953), Geological Survey of Hokkaidō, recognized that the joint system developed in the chromite ore body extended into the surrounding massive serpentinites, and he was led to the conclusion that the chromite deposits and the country rocks could be consolidated in the same stage.

6. Conclusion

The Hidaka-Iburi district is one of the most famous chromite fields in Japan. Chromite deposits in the region are distributed in the upper parts of the serpentinite showing irregular forms. Originally, these deposits are controlled by the joint system of massive serpentinites, and they occur in vein-like forms. When the deposits were dislocated secondarily, the ore body is often divided into several bodies arranged in comparatively regular intervals. Some of them develop as residual deposits localized in the special parts, and in such places normal deposits are scarcely found. Therefore, the depth of the chromite deposits is unexceptionally superficial.

These phenomena described above are very applicable for the prospecting.

Chromite ores from the region are classified into three types; massive ore, coarse disseminated ore and fine disseminated ore. All of them show very high grade after dressing.

On the other hand, differentiated dike rocks associated with the serpentinite are extreme acidic.

The author's view upon the problem can be summarized as below.

Chromite deposits, serpentinites and the associated leucocratic rocks in the region are closely related each other, it is believed that they show family relation derived from ultra-mafic magma. The extreme contrasting characters among them are regarded to be caused by the complete differentiation of the parent magma.

In the Chūgoku district, the southwestern part of Japan, chromite ore is low grade and the differentiated dike rocks are mostly gabbroic. Such a relation will be explained by the incomplete differentiation of ultra-mafic magma.

PLATES
AND
EXPLANATIONS

(with 14 Plates)

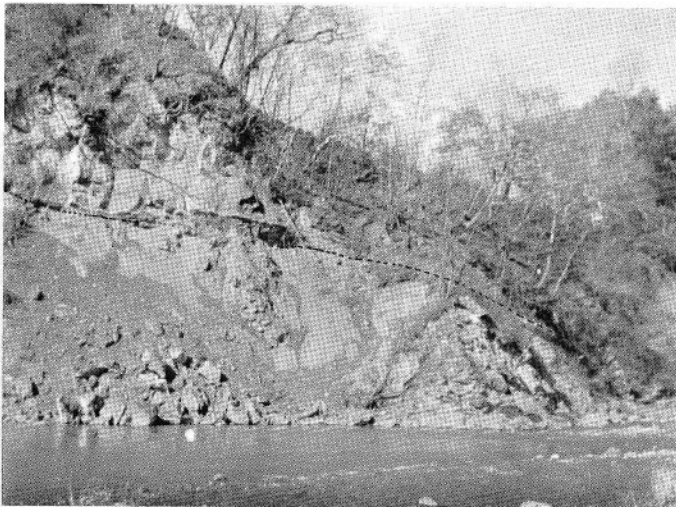
1) 日東鉾山全景。左側には採鉾見張・分析室・木工場・事務所，右側には鍛冶場・貯
鉾場などがある。これが北海道の第1級のクロム鉾山である。

2) 蛇紋岩と輝緑凝灰岩との接触面。点線より下は蛇紋岩，上は輝緑凝灰岩。蛇紋岩は
母岩の層理に平行に進入している。沙流川中流西岸（新日東鉾山附近）

1)



2)



3) いわゆる鳥フン式輝緑凝灰岩。白色脈は石英である。深成火成岩の附近には、この種のものの発達がとくに多い。千歳呂川中流

4) 枕状熔岩。先白堊系中、とくに輝緑凝灰岩と粘板岩の境界部分に存在することが多い。ときには輝緑凝灰岩の一部にもみられる。これは 靉平川中流（靉平鉱山附近）に産するものである。

3)



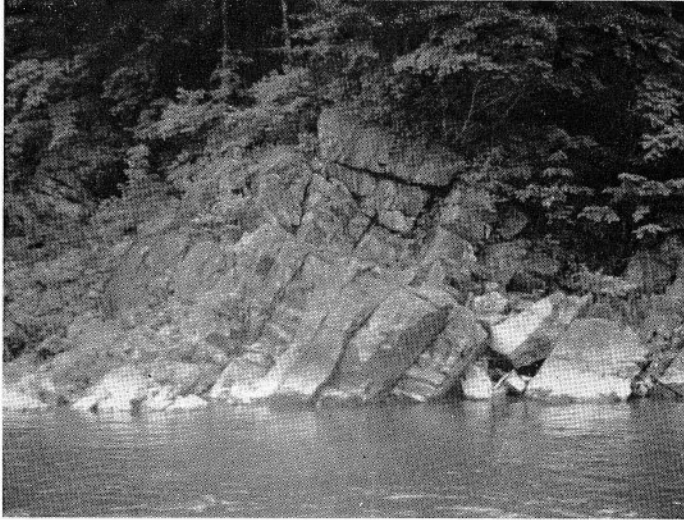
4)



5) 鶴川中流東岸（八田八幡鉾山附近）における塊状蛇紋岩の露出。

6) 日東鉾山本坑附近における片状蛇紋岩の露出。

5)



6)



8) 上記地震によつて、ことごとく崩壊した片状蛇紋岩中の坑道（日東鉱山本坑坑内）。

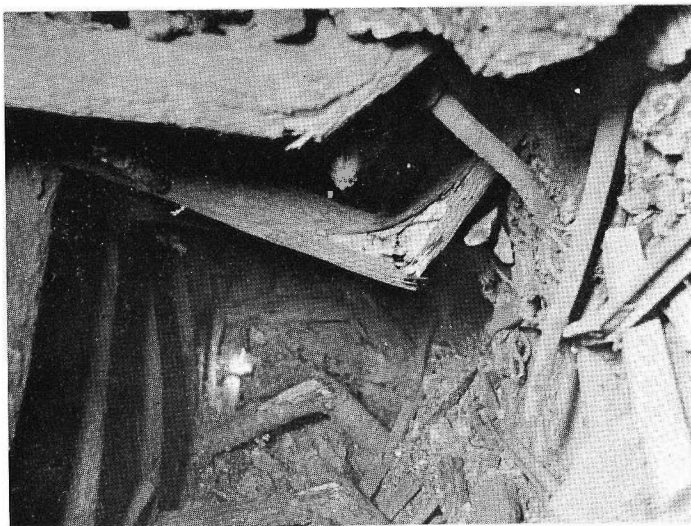
片状蛇紋岩中の坑道は、たとえ地震がなくとも、開坑後、2，3 ヲ月でこのような状態になる。これを「鹽ぶくれ」と称する。

7) 1952年3月4日。十勝沖地震の際、なんら擾乱をみなかつた坑内の塊状蛇紋岩。日東鉱山本坑坑内。

7)



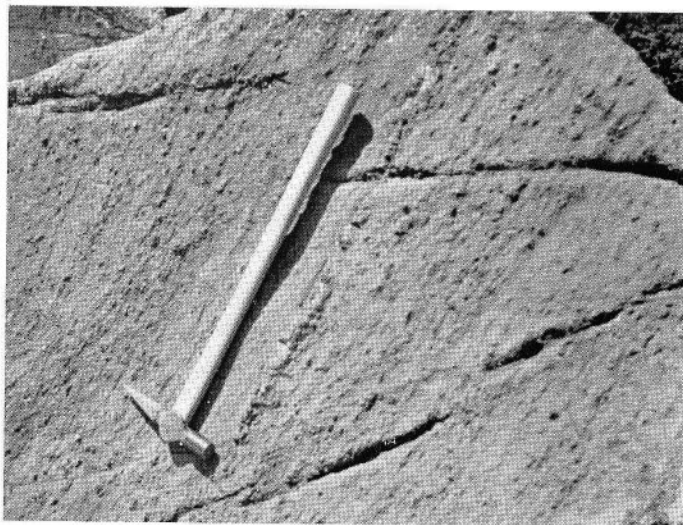
8)



10) クロム鉄床と母岩の関係を示す。Cr と記した部分は鉄体で、S と記した部分は角閃状鉄紋岩である。鉄紋岩の節理が鉄体内部に延びている。白東鉄山本坑切羽。

9) 流理状構造を示す蛇紋岩。斜方輝石の配列が顕著である。この種のもののはきわめてまれである。岩内岳附近。

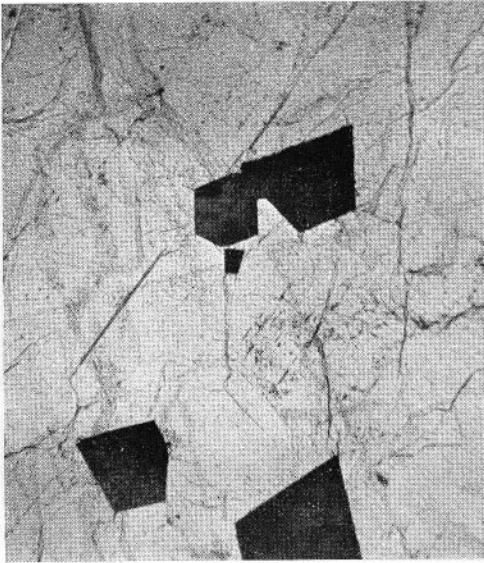
9)



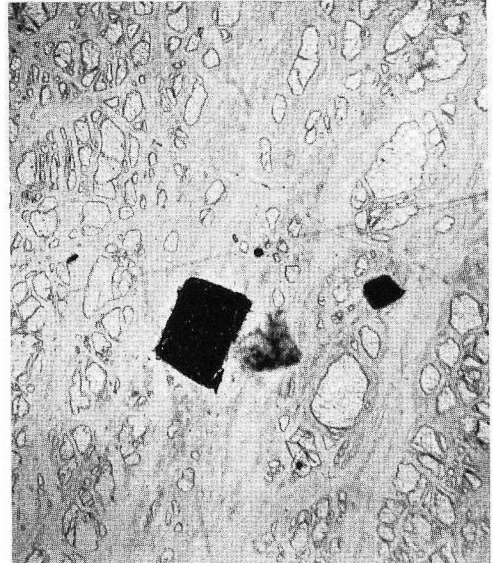
10)



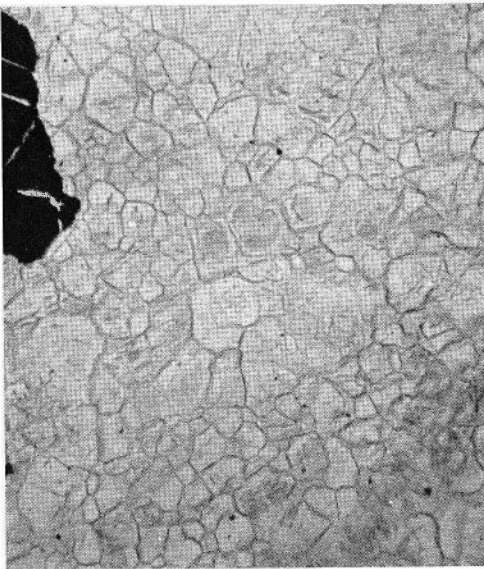
11)



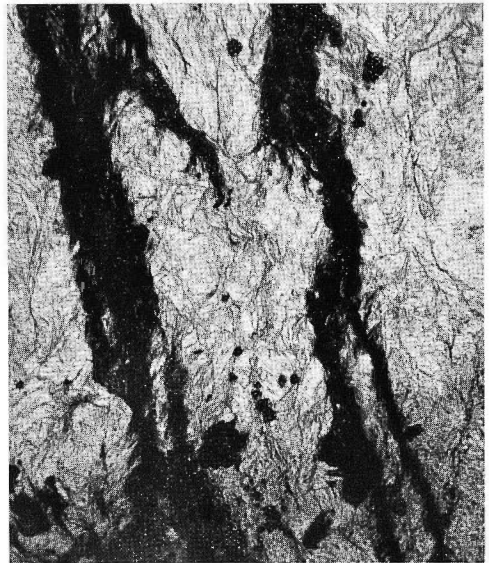
12)



13)



14)



15) 塊状蛇紋岩には、しばしば網状に温石綿 (Chrysotile) の発達するものがある。基質は板温石 (Antigorite) である。脈の部分は一段と屈折率低く、かつ脈中に黒色物質を伴うことが特徴である。この黒色物質についての吟味はなされていない。写真には1個のクロム鉄鉱がみられる。 ×30。八田八幡鉱山産。

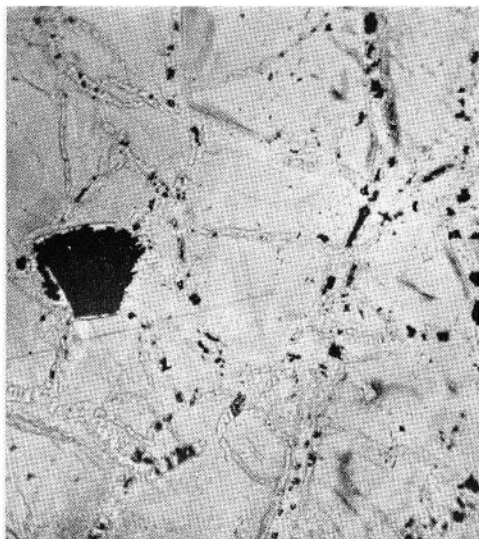
16) 斑状鉱 (粗粒) の透過顕微鏡写真である。黒色部はクロム鉄鉱、他は蛇紋石。
×30。日東鉱山4号坑産。

17) クロム鉄鉱における負結晶

白色部はクロム鉄鉱、暗色部は蛇紋石。

反射×50。八田八幡鉱山産。

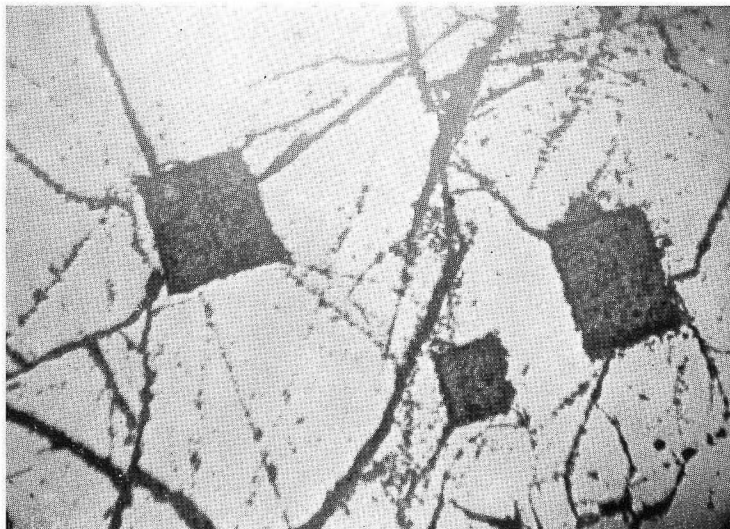
15)



16)



17)



18) 塊状鉄の研磨面写真。

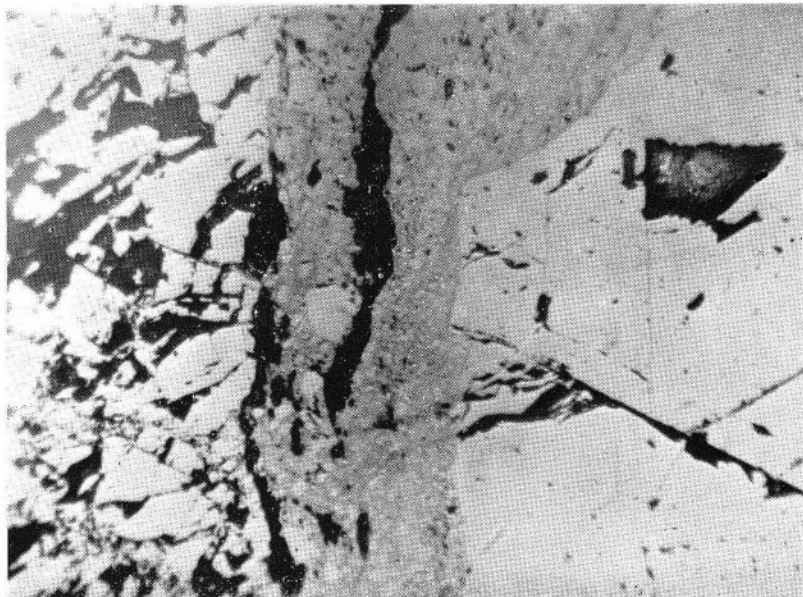
破砕塊状鉄に属するもので、中央には粉末化したクロム鉄鉄が、また左側にはガタガタに割れたクロム鉄鉄がみられる。右側の部分は、破砕されていない。 ×100。

糠平鉄山産。

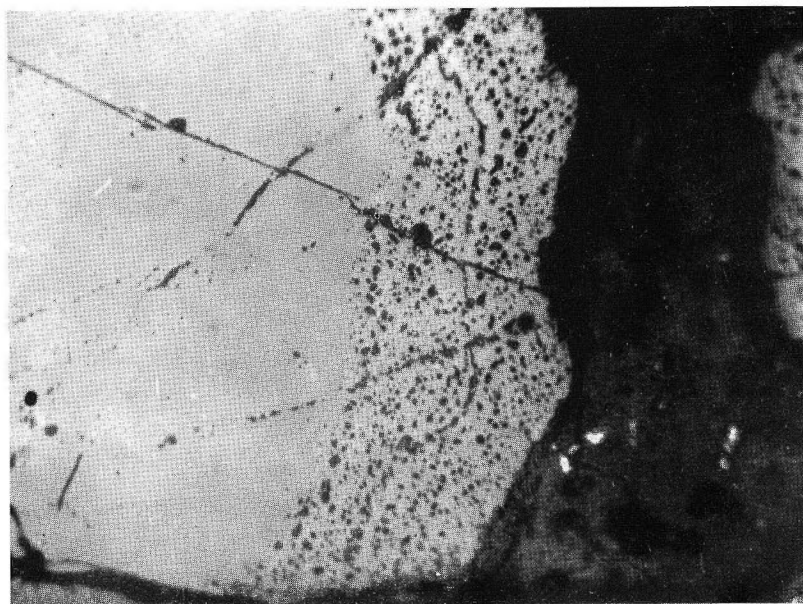
19) 斑状鉄の研磨面写真。

クロム鉄鉄の結晶の周辺に、特殊なリムが生じている。こゝは一段と反射率高く、孔が多い。諸実験の結果このリムは磁鉄鉄とされた。これは中国地方の鉄石ではあるが、北海道産斑状鉄にもこの種のものがあるので、参考に供したい。 ×100。岡山県寄倉鉄山産。

18)



19)

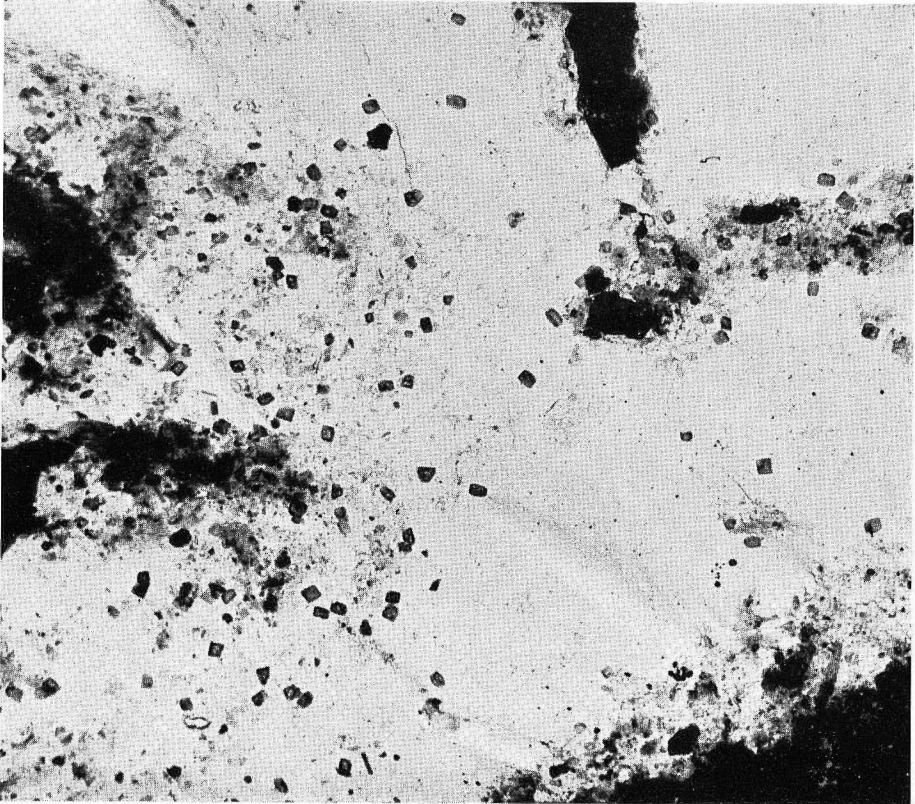


20) 研磨面の電子顕微鏡写真

塊状鉄， ×10,400。日東鉄山本坑産。

前掲負結晶に類似の組織がある。この組織は中国地方のクロム鉄石にも認められている。

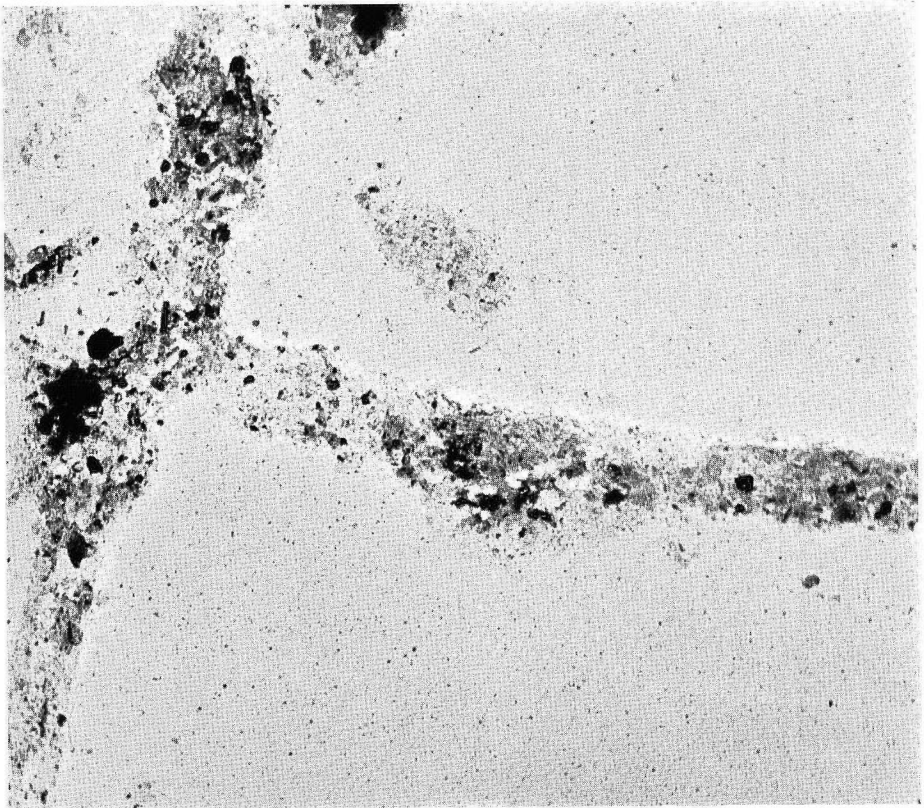
20)



21) 研磨面の電子顕微鏡写真

塊状鉄，とくに劈開を撮影したもの。 ×12,000。日東鉱山本坑産。

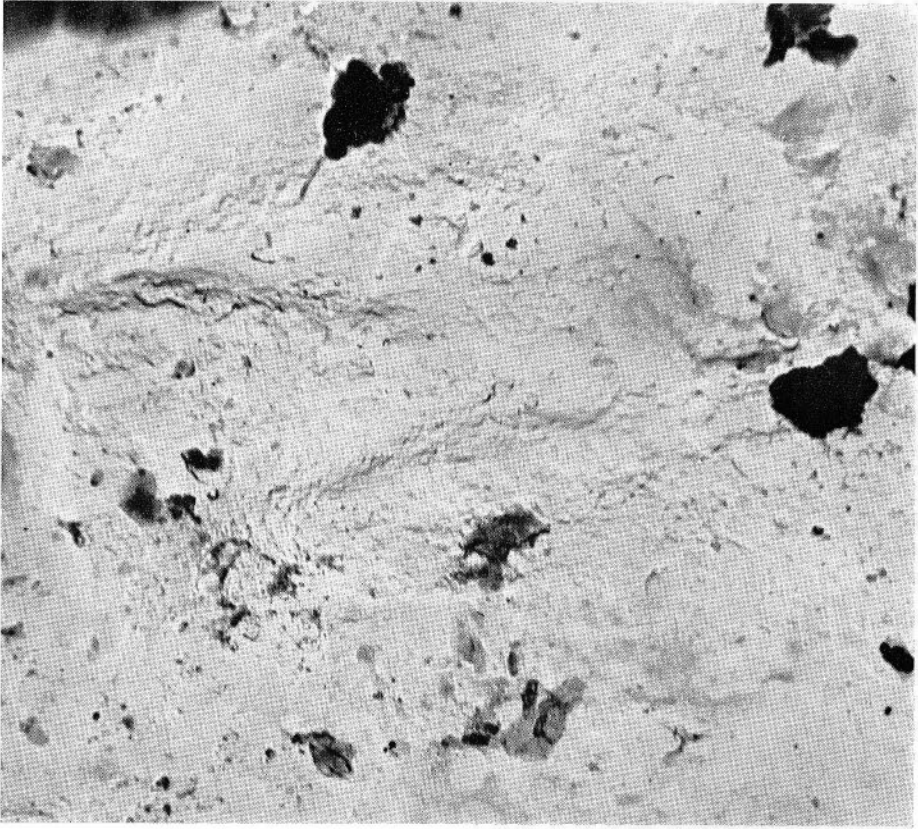
21)



22) 研磨面の電子顕微鏡写真

茶鋳, $\times 17,100$ 。八幡鋳山座。

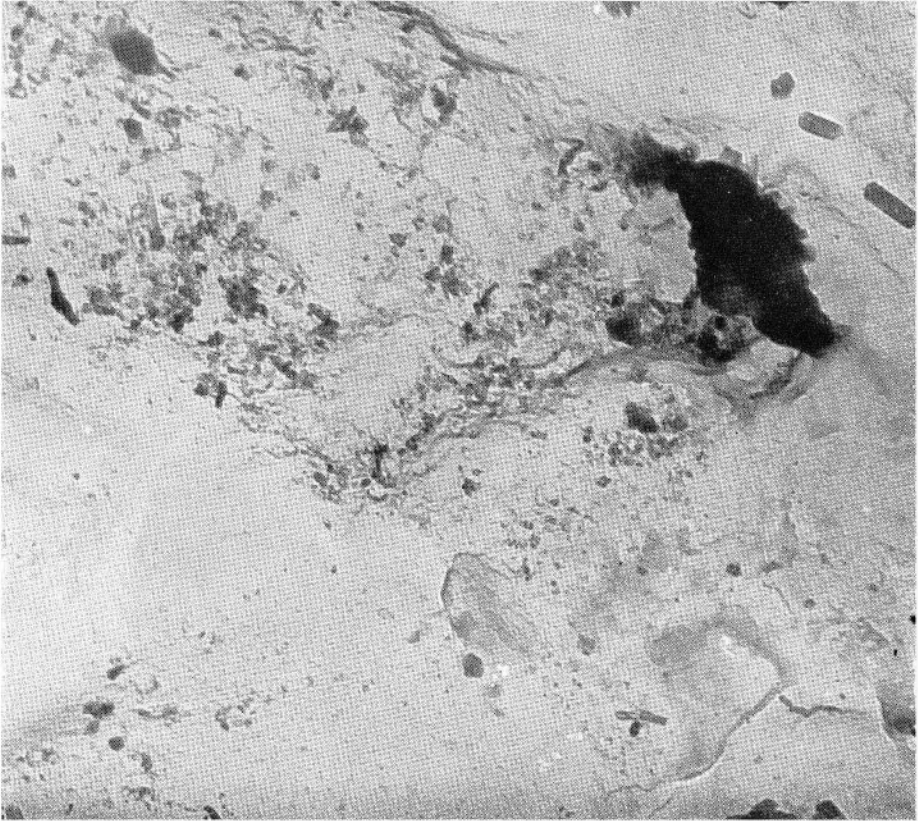
22)



23) 研磨面の電子顕微鏡写真

塊状鉄，×31,400。八田鉄山産。いわゆる「生れの悪い鉄石」

23)

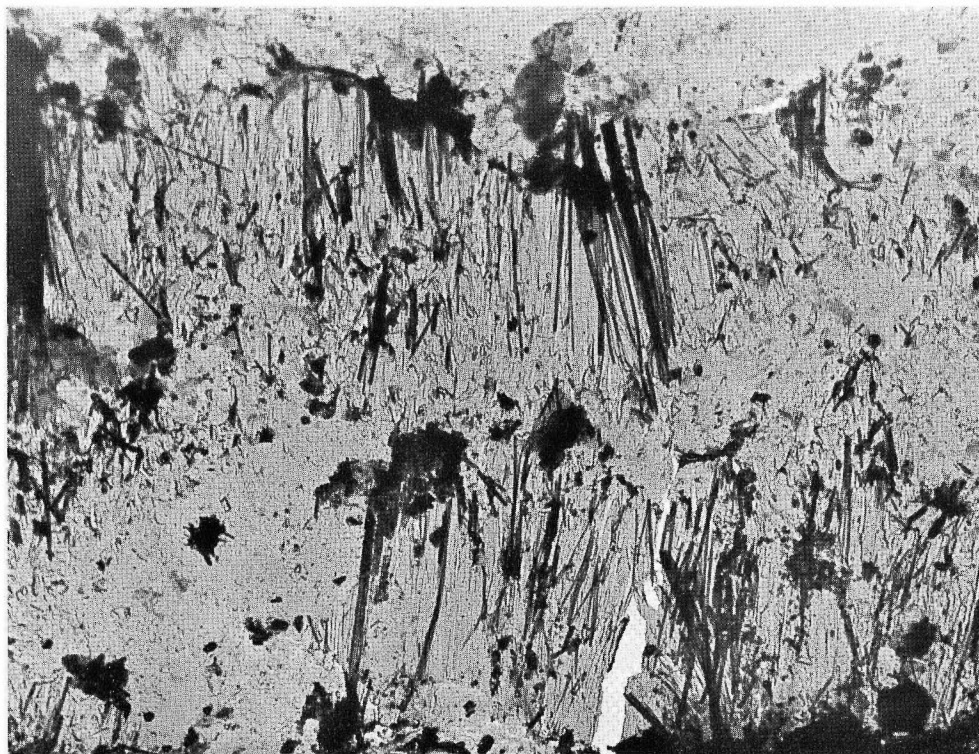


24) 研磨面の電子顕微鏡写真

斑状鉱中のクロム鉄鉱結晶の粒間を埋めるとくに屈接率の低い蛇紋石, $\times 9,400$ 。

糠平鉱山産。

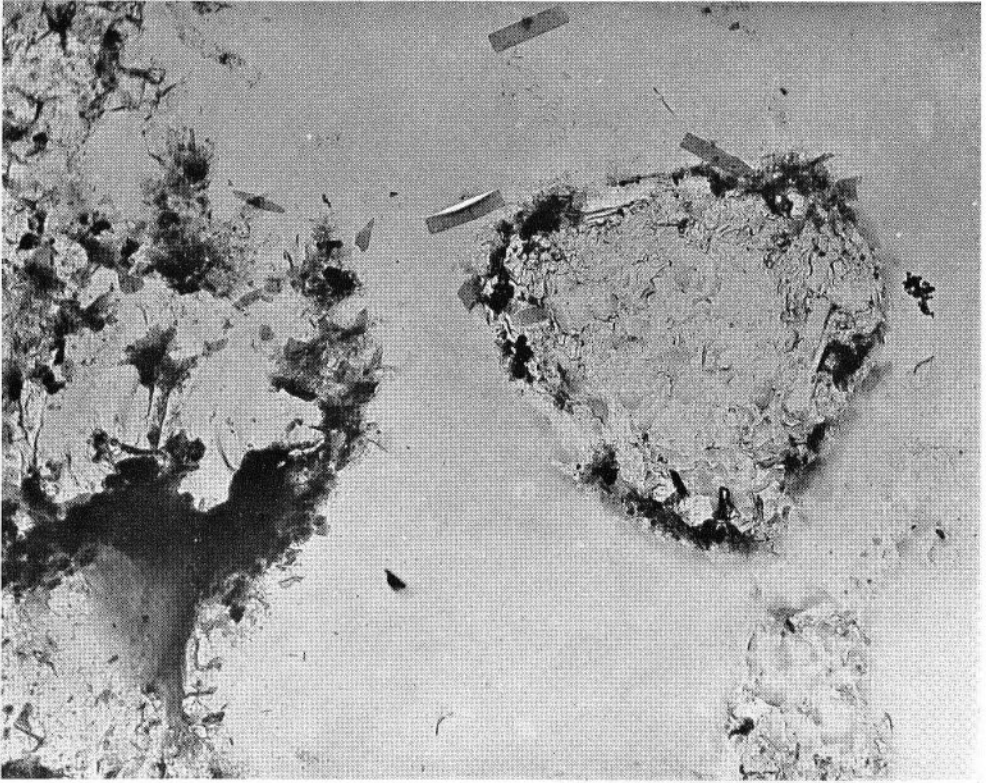
24)



25) 研磨面の電子顕微鏡写真

斑状鉄のクロム鉄鉄の結晶周辺にある特殊なリム、 $\times 9,400$ 。鳥取県若松鉄山産。

25)



The Geological Survey of Japan has published in the past several kinds of reports such as the Memoirs, the Bulletin, and the Report of the Geological Survey.

Hereafter, all reports will be published exclusively in the Reports of the Geological Survey of Japan. The Report will be consecutive to the numbers of the Report of the Imperial Geological Survey of Japan hitherto published. As a general rule, each issue of the Report will have one number, and for convenience's sake, the following classification according to the field of interest will be indicated on each Report.

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| A. Geology & allied sciences | { | a. Geology
b. Petrology and Mineralogy
c. Paleontology
d. Volcanology and Hot spring
e. Geophysics
f. Geochemistry |
| B. Applied geology | { | a. Ore deposits
b. Coal
c. Petroleum and Natural Gas
d. Underground water
e. Agricultural geology
Engineering geology
f. Physical prospecting,
Chemical prospecting & Boring |
| C. Miscellaneous | | |
| D. Annual Report of Progress | | |

Note: In addition to the regularly printed Reports, the Geological Survey is newly going to circulate "Bulletin of the Geological Survey of Japan", which will be published monthly commencing in July 1950.

本所刊行の報文類の種目には従来地質要報・地質調査所報告等があつたが、今後はすべて刊行する報文は地質調査所報告に収めることとし、その番号は従来の地質調査所報告を追つて附けることにする。そして報告は1報文につき報告1冊を原則とし、その分類の便宜のために、次の如くアルファベットによる略号を附けることにする。

- A. 地質およびその基礎科学に関するもの
 - a. 地質
 - b. 岩石・鉱物
 - c. 古生物
 - d. 火山・温泉
 - e. 地球物理
 - f. 地球化学

- B. 応用地質に関するもの
 - a. 鉱床
 - b. 石炭
 - c. 石油・天然ガス
 - d. 地下水
 - e. 農林地質・土木地質
 - f. 物理探鉱・化学探鉱および試錐

- C. その他
- D. 事業報告

なお、刊行する報文以外に、当分の間報文を謄写して配布したものに地下資源調査所速報があつたが、今後は地質調査所月報として第1号より刊行する。

昭和 32 年 12 月 20 日印刷

昭和 32 年 12 月 25 日発行

著作権所有 工業技術院
地質調査所

印刷者 田 中 春 美

印刷所 田中幸和堂印刷所

B. a. XL

REPORT No. 176

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Katsu KANERO, Director

CHROMITE DEPOSITS OF HOKKAIDO

**I. Chromite Deposits of
the Hidaka-Iburi District**

By

Takeo BAMBA

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Hisamoto-chō, Kawasaki-shi, Japan

1957