

# 報 文

## 渚 滑 地 域 の 鉱 床

(主要鉱物開発促進調査報告—第4—2報)

藤 原 哲 夫 ・ 二 間 瀬 洸

### 目 次

まえがき	3 東部平行構造地帯と構造ボーリング
1 位置および交通	4 水銀の分散現象と化探の適応性
2 地質および鉱床の概要	あとがき

### まえがき

渚滑地区主要鉱物開発促進調査は、昭和43年から実施された。43年は、竜昇殿鉱山をふくむ60km<sup>2</sup>にわたる範囲の航空写真図化による1/5,000地形図を作成し、その範囲に、バックサックを併用した地質概査を実施した。

44年は、その調査結果にもとづき、調査の重点を、水銀鉱床胚胎の可能性がもっとも大きかった竜昇殿鉱山周辺地域と、水銀の鉱徴がみとめられた南部の21線沢上流から24線沢上流にかけての地域にしばられた。なお、この調査には、プロスペードリルを併用した。構造ボーリングは、竜昇殿鉱山北部で、地質構造ならびに特定の構造線延長上における鉱化作用の有無を検討するため、No.1からNo.3まで、深度250m、134m、272mの3本を実施した。これらの結果については、すでに第4—1報<sup>22)</sup>として報告した。この調査では、どのような地質構造のところに、どのような形態で鉱床が形成され、鉱床の規模と品位は、なにに規制されているかを明らかにし、探鉱の基本的な考え方を出した。

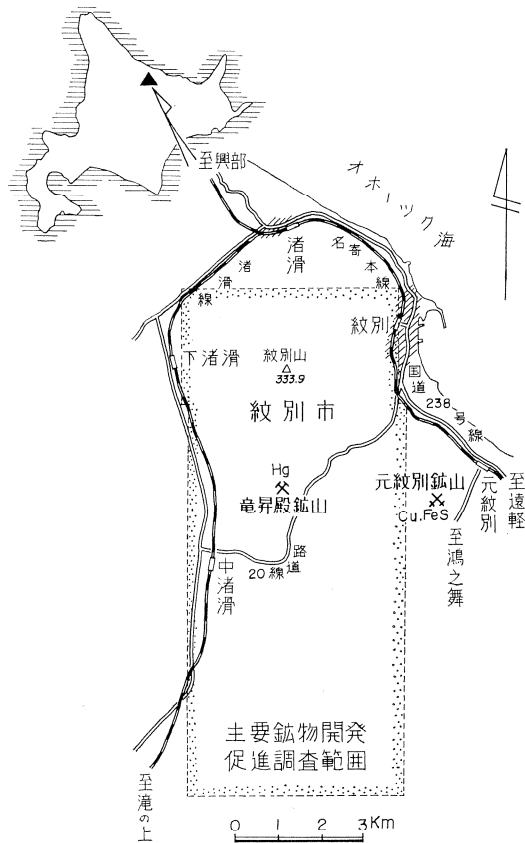
45年は、このような探鉱の基本的な考え方にもとづき、現在、水銀鉱床の配列がみられるN—S性の主要鉱化剪断帯以外にも、これに類似した構造がないか、検討することになった。さしあたって、いままでの地質調査と、重力探査の結果から、東部平行構造地帯を推定し、このものについて、本年度は、実態を究明する調査を実施した。このための構造ボーリングは、おもに、竜昇殿鉱業所によって行なわれ、当所は、No.4のボーリング(深度222m)を実施した。この費用も、半分は、北海道立地下資源調査所手数料条例にもとづき、竜昇殿鉱業所に負担していただいた。なお、水銀鉱床を中心とする水銀の分散現象についても、竜昇殿鉱業所とともに検討し、その適応性をみとめたので、その概要も合わせて、ここに報告する。

調査に際しては、北進鉱業株式会社竜昇殿鉱業所畑中典郎前所長、西宮典夫所長、刈田義雄採鉱課長、鯨井昭一郎探査係長をはじめ、鉱業所の方々から、絶大なご援助と資料の提供をいただいた。報告を行なうに当たり、心から感謝の意を表す。また、ボーリングを担当された竹林勇氏に厚くお礼を申し上げる。

この地区で操業している北進鉱業株式会社の竜昇殿鉱山は、本那一の生産規模をほこる鉱山で、現在(昭和46年1月)は、人員109名(直轄53名、請負56名)で、粗鉱約2,100t/月(Hg0.33%)を採掘している。山元製錬所では、ロータリーキルンによる直接焙焼(製錬採収率96.5%)を行ない、水銀製品約6.6t/月を生産し、日商岩井株式会社(東京)に出荷している。

## 1 位置および交通

調査範囲は、第1図にしめすように、竜昇殿鉱山を中心とする60km<sup>2</sup>にわたる範囲で、紋別市に属する。調査地の中央地域には、最近、改良工事が終わったばかりの立派な自動車道路（通称20線道路）があり、この途中の丘陵性山地に竜昇殿鉱山（鉱業所の標高154.5m）がある。名寄本線紋別駅から約6kmの道程で、鉱山に達するが、この間、交通の便はなく、鉱業所の通勤バスが運行されているにすぎない。

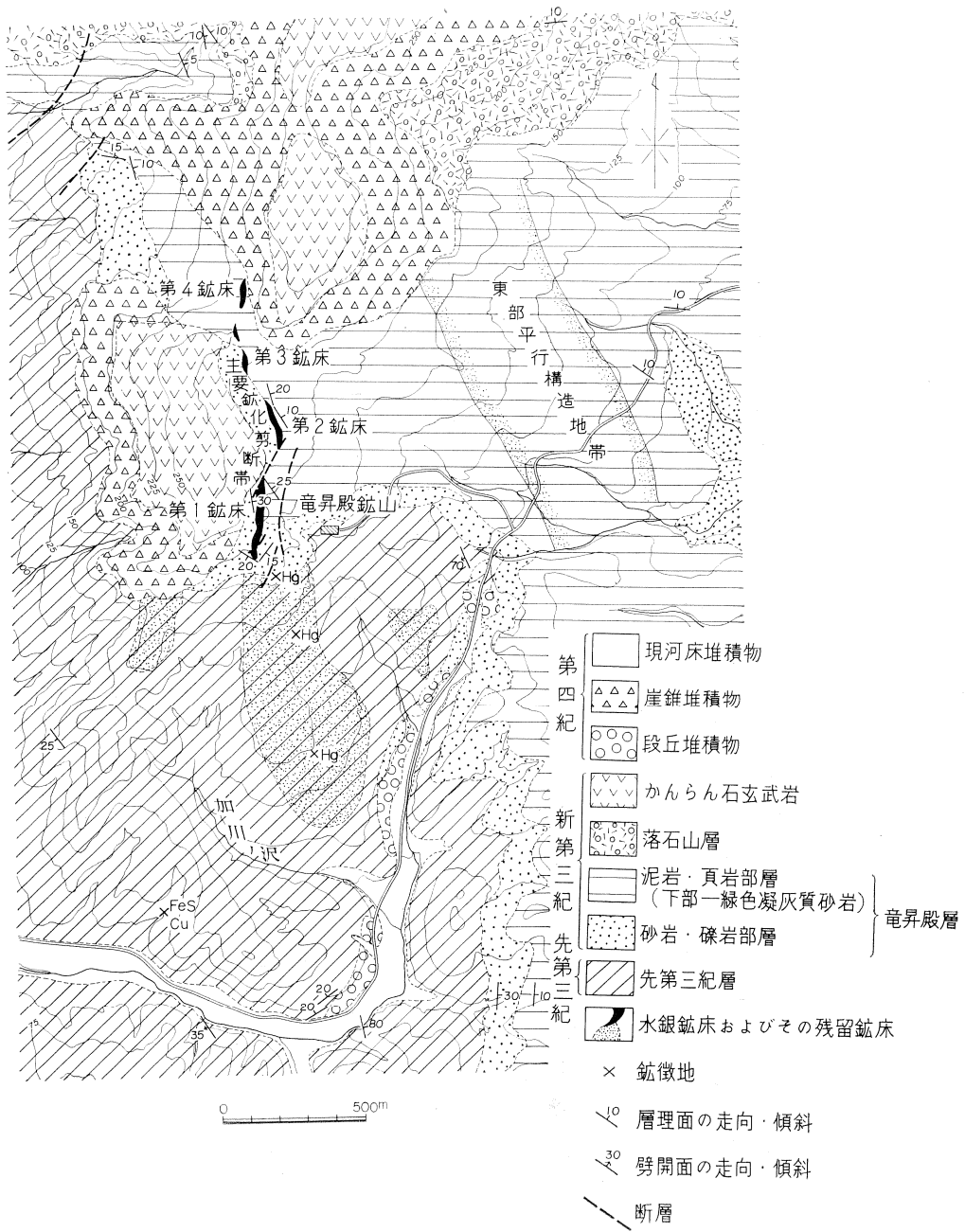


第1図 位置および交通図

## 2 地質および鉱床の概要

竜昇殿鉱山付近の地質は、第2図にしめすとおりで、先第三紀の日高累層群（粘板岩・硬砂岩を主体）を基盤としている。この上を、新第三紀の竜昇殿層と、落石山層が、さらに、上部を、第四紀層が、おおって発達している。火成岩類としては、新第三紀末のかんらん石玄武岩がみられるだけである。これらの地質についてはすでに報告している<sup>21)22)</sup>ので、ここでは、水銀鉱床の生成と密接に関係し、その胚胎母層となっている竜昇殿層と、当時の火成活動、鉱化作用の時期などについて、若干の説明を加える。

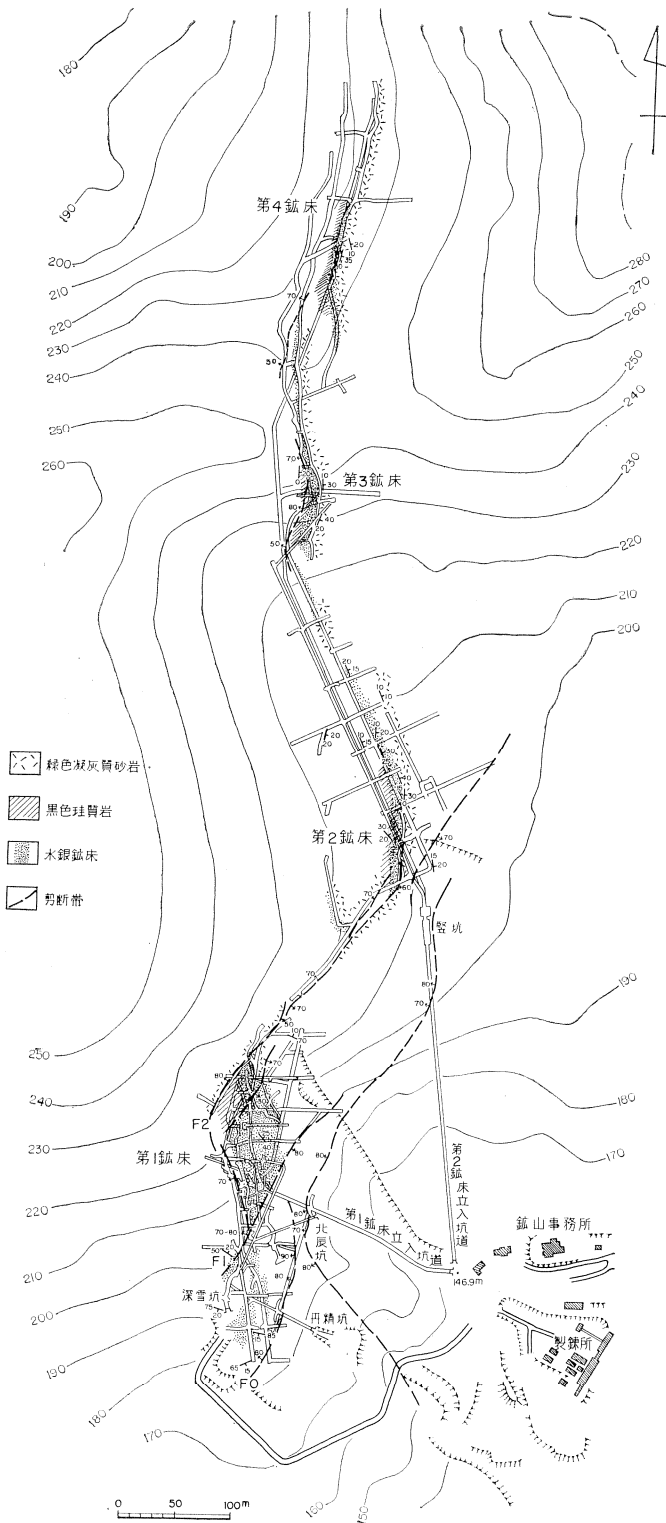
竜昇殿層は、かつて、鴻之舞層群の上位にあるモベツ層群の一部（滝の上層～八十土層）とされていた地層であるが、最近の調査で、<sup>20)</sup>鴻之舞層群の中部から上部にわたる岩相を主体としていることがわかり、鴻之舞層群堆積盆の周縁岩相とみられるに至った。この堆積環境は、比較的、浅海の要素が強く、下部は、不安定な砂質な岩相（砂岩・礫岩部層）で、上部は、泥質な岩相（泥岩・頁岩部層）で構成されている。下部の砂質な岩相からは、植物化石や、大型な *Venericardia* の介化石を産し、上部の泥質な岩相からは、砂質有孔虫類として、*Cyclamina cancellata* Brady, *Haplophragmoides*, *Haplophragmoides cf. emacia*, *Marti-*



第2図 龍昇殿山付近地質図

*notliella modulose*, *Spirosigmoilinella compressa* などが、放射虫類として、*Radiolaria* sp. が、海綿の骨針として、*Makiyama chitani*(MAKIYAMA) などの微化石を産する。

そして、これら両岩相の間には、セラドナイトや、方解石などを特徴的にふくむ緑色凝灰質砂岩が発達している。水銀鉱床は、この緑色凝灰質砂岩を上盤として、その下部の砂岩・礫岩部層中に胚胎されている。この点から、この緑色凝灰質砂岩は、探査上、鍵層として重視されている。北海道西南部では、このような緑色岩相は、八雲層の基底部にみられ、ピリカ型マンガン鉱床の下盤となっている。いわゆる堆積盆沈降時



第3図 竜昇殿鉱山水銀鉱床図

の断裂運動にともなう火山性の堆積物である。

これらの岩相と、化石内容から、竜昇殿層の下部は、北海道西南部の訓縫層に、上部は、八雲層に対比されるものと考えられる。

竜昇殿層堆積時の火成活動としては、緑色凝灰質砂岩堆積時の塩基性火成活動と、その上部の泥岩中にみられる流紋岩質の火成活動がみられる。前者は、竜昇殿鉱山付近によくみられ、運鉱岩の役割をはたす黒色珪質岩も、このときの生成物でないかと考えられる。後者は、流紋岩および同質凝灰岩で、南部地域の鴻之舞鉱山にゆくにしがいがい発達がいちじるしくなっている。竜昇殿鉱山付近では、クリノブチロールフツ石相や、モンモリロン石相をつくる流紋岩質凝灰岩を主体としている。

水銀鉱床の生成時期については、鉱床の胚胎位置と、運鉱岩の役割をはたしている黒色珪質岩の進入位置から考察して、おもに、緑色凝灰質砂岩から灰色泥岩の堆積時にかけての時期と考えられるが、さらに、上部の落石山層にも、硫化鉄鉱の鉱染および微細脈の発達、方解石細脈などのみられること、また、化探で、Hg 2.2～3.5 PPM が検出されることなどから、鉱化の最末期は、あるいは、一部、この時期にまでおよぶのかもしれない。しかし、鉱化は、微弱で、鉱床を生成するに至っていない。なお、水銀の鉱化作用が終わった後に、かんらん石玄武岩の噴出がみられるが、このものにも、化探で、Hg 0.3～1.7 PPM が検出される。

竜昇殿鉱山の水銀鉱床については、地質と同じく、すでに報告している<sup>21)22)</sup>ので、ここでは、簡単にのべる。

竜昇殿鉱山で、現在、開発されている水銀鉱床は、層状鉱染型の鉱床を主体とし、これに網状～細脈型のものともなわれる。辰砂が主要構成鉱物で、自然水銀は、ほとんどみとめることができない。これらの鉱床は、第3図にしめすように、N—S 性の主要鉱化剪断帯にそって、第1鉱床から第4鉱床まで、総延長約1,000m にわたって追跡されている。

これら各鉱床は、黒色珪質岩の進入位置と、その上盤に発達する緑色凝灰質砂岩との距離関係によって、その規模と品位が規制されている。規模と品位は、一般的に、走向延長約100～250 m、傾斜延長約40 m、厚さ3～7 m、Hg 平均0.27～0.5 % である。

これら鉱床の探査に対する基本的な考え方については、すでにのべたが、第3図にしめされている関係によって、推察することができる。

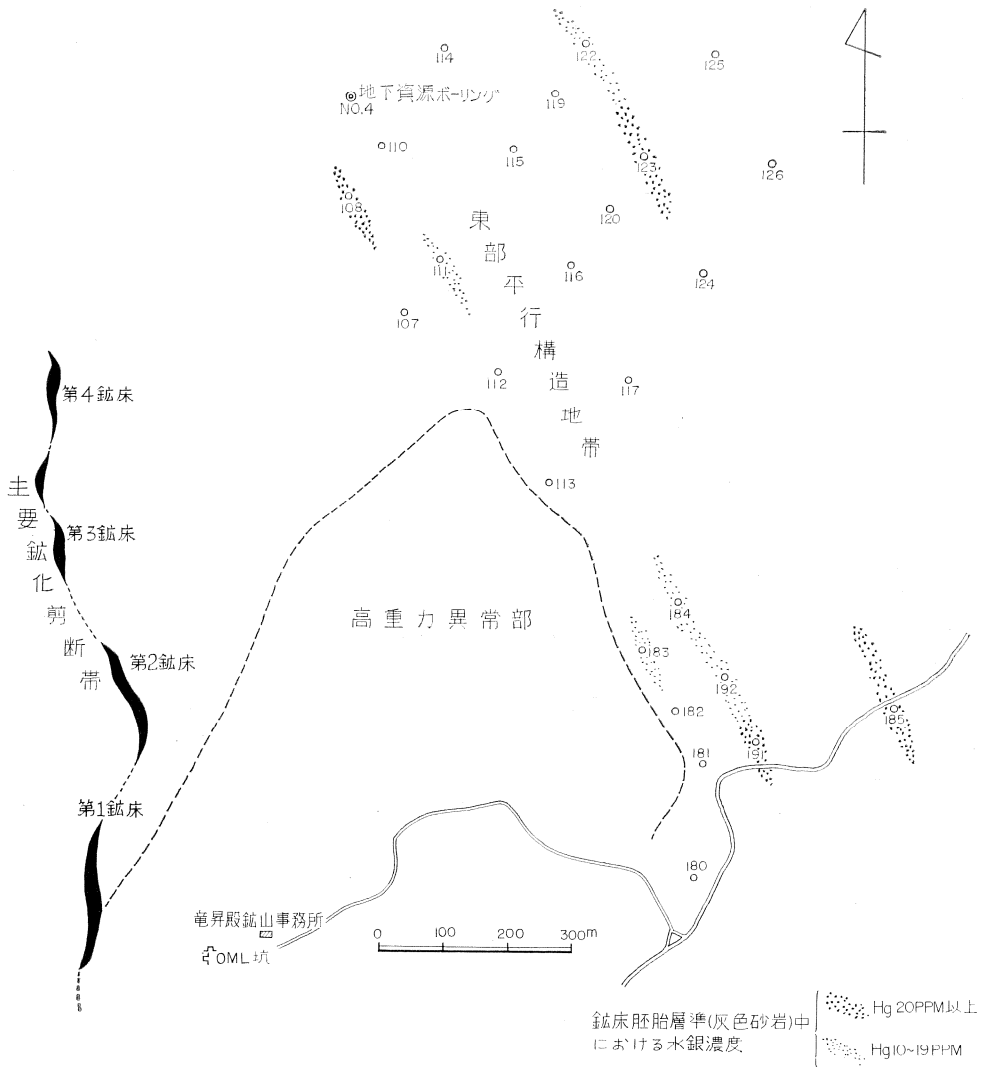
### 3 東部平行構造地帯と構造ボーリング

現在、鉱床の配列がみられる N—S 性の構造線以外に、これに平行して、その東方約500 m～1,000 m のところにも、同系統の構造地帯が、昨年度までの地質調査と、重力探査の結果から、推定されるに至った。それで、本年度は、この東部平行構造地帯に対して、確認のための構造ボーリングと、その中に行なわれている水銀鉱化の有無を検討した。第4図は、この構造ボーリングの位置をしめすもので、数字は、ボーリング番号である。ボーリングは、北進鉱業株式会社が大部分を実施し、当所は、北部の一部に対して、No. 4 (深度222.35 m) のボーリングを実施した。

当所が実施した No. 4 のボーリングは、第4鉱床の北東方約750 m の地点にあり、そこは、重力探査による高重力異常部の北東端に位置し、IP 法では、低比抵抗部になっている。

この No. 4 ボーリングは、第5図にしめすように、ほかの地域にくらべて、泥岩中のもめ方が、わり合いに、いちじるしく、硫化鉄鉱の鉱染などもみられ、部分的に、化深で、Hg 3.3～5.7 PPM が検出される。深度186.15 m から193.5 m までは、水銀鉱床の上盤にみられる緑色凝灰質砂岩で、部分的に、硫化鉄鉱の鉱染がみられる。しかし、化深では、Hg 3.2～3.5 PPM しか検出することができなかった。また、この下部の鉱床胚胎層準となっている灰色砂岩でも、Hg 3.1～3.7 PPM しか検出されなかった。さらに、下部の深度208 m から215.4 m の間には、暗灰色の硬質砂岩があり、ここでは、水銀の鉱化と関係すると思われる硫化鉄鉱の鉱染や、方解石細脈がみられたが、Hg は、3.0～3.6 PPM しか検出されなかった。なお、基盤の硬質砂岩には、深度217.2 m で到達している。この基盤中の Hg は、3.5 PPM であった。

当所が行なった No. 4 のボーリングをふくめて、東部平行構造地帯で行なった構造ボーリングでは、剪断帯ならびに鉱化と関係する硬質砂岩(炭酸塩鉱物化)の存在を確認した。これらは、高重力異常部に接する



第4図 東部平行構造地帯におけるボーリング位置と水銀濃度

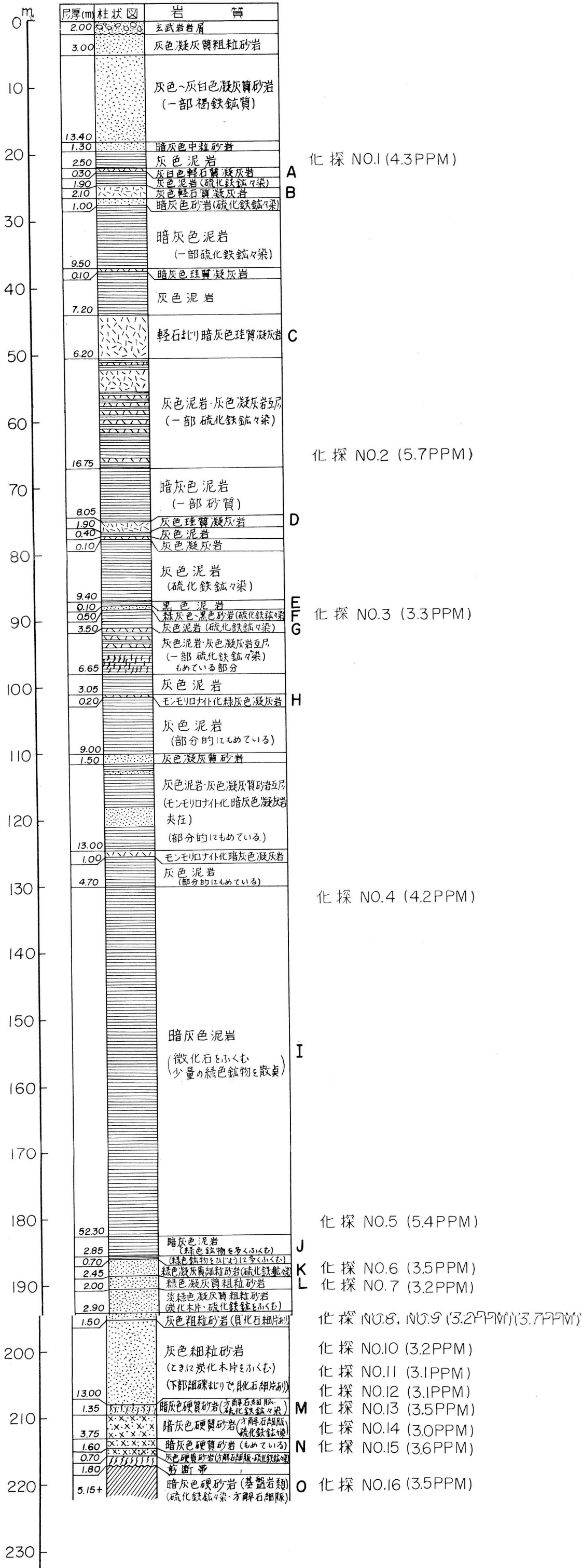
部分、すなわち、基盤岩類の隆起部に接する部分に、顕著な傾向をしめし、その東側のNo. 123からNo. 185をむすぶ線以上では、鉍床胚胎層準の灰色砂岩中のHgが化探で、16.8~35.2 PPMに達する異常値がみとみられ、今後、さらに付近の検討が必要となってきた。

東部平行構造地帯で、地化学的に検討した結果、各岩質や、剪断帯中におけるHg値は、一般につきのような値をしめしている。

泥	岩	Hg 0.7~ 9.8 PPM
緑色凝灰質砂岩		Hg 0.8~16.4 PPM
灰色砂岩(鉍床胚胎層準)		Hg 1.2~ 9.4 PPM
硬質砂岩		Hg 3.0~ 9.1 PPM
剪断帯中		Hg 3.1~ 8.6 PPM
基盤岩類		Hg 2.8~ 6.8 PPM

しかし、基盤岩類中では、南部の基盤の浅い部分では、Hg値が11.2~33.6 PPMと、剪断帯中では、北

NO.4 (標高 250m)



	深 度	期 間	使用機械
NO.4	222.35m	45.5.7~6.6	利根 TFM-2

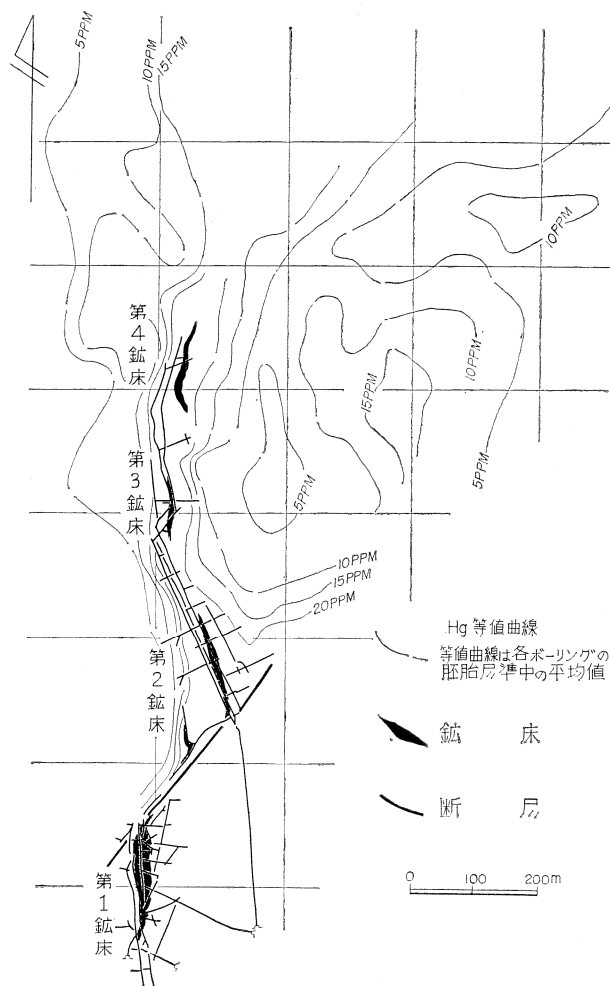
第5図 昭和45年度主要鉱物開発促進調査(渚滑地区)における構造ボーリング地質柱状図

部で、Hg 値が 6.8~8.6 PPM と、硬質砂岩中では、No. 184 ボーリング付近で、Hg 値が 14.4 PPM と、局部的に高くなっている。また、泥岩中で、ときに、Hg 値が 14.4~32.4 PPM に、緑色凝灰質砂岩中で、32.8~216.0 PPM と高くなっていることがある。鉱床胚胎層準の灰色砂岩中における異常地域は、第 4 図にしめすとおりであるが、この部分の Hg 値は、10.9~35.2 PPM である。

#### 4 水銀の分散現象と化探の適応性

潜頭鉱床を対象として、地化学探査を行なう場合は、あらかじめ、鉱床を中心とする元素の分散現象が地球化学的に明らかにされていなければならない。このため、一次分散や、二次分散などの問題について、鉱床の生成機構とむすびついた十分な検討が必要である。

水銀元素分布に関する地化学的研究は、1935 年頃から、モスクワ大学のサウコフ (Сауков, А.А.) らによってすすめられ、その成果は、1946 年に発表されている<sup>\*</sup>。以後、潜頭鉱床を対象とする深部地化探の研究は急速にすすみ、日本でも、黒鉱鉱床や、金銀鉱床において、Hg を指示元素とする地化学探査が有効なも



第 6 図 竜昇殿鉱山の胚胎層準 (灰色砂岩) 中における水銀濃度分布図 (竜昇殿鉱山資料)

\* Сауков, А.А. (1946): геохимия ргуги. АН. СССР, инст. геол. наук, тр. 78, мин-геохим. Сер. 17, 129 СТР.



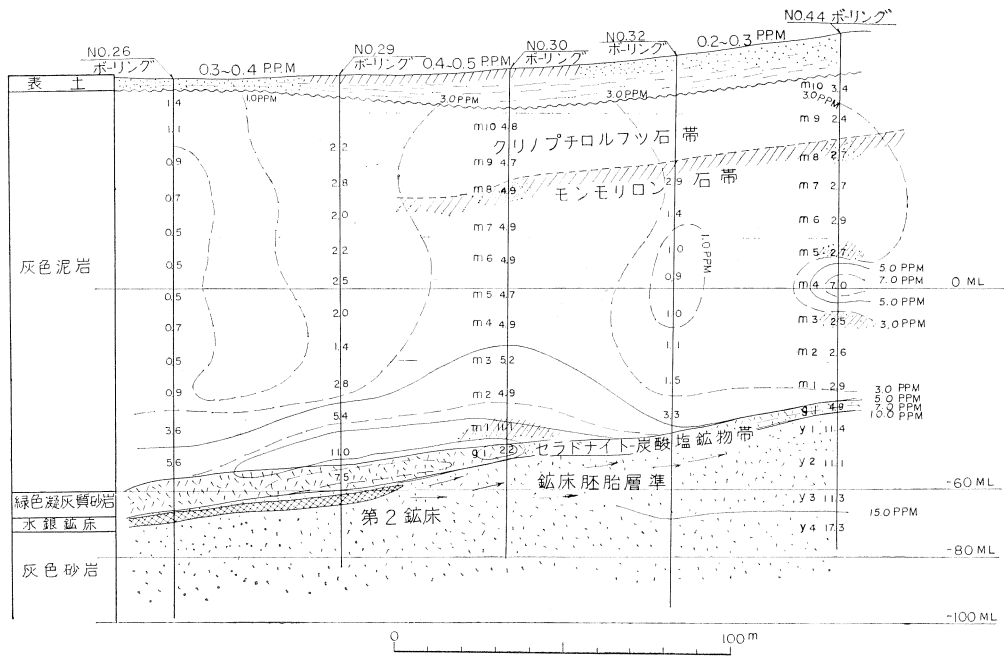
のであることがわかってきた。

竜昇殿鉱山でも、鉱床を中心とする Hg の分散現象を検討したところ、顕著な適応性がみとめられ、昭和44年からボーリング・コアの化探を、探査に全面的に利用し、着実な成果をあげている。今後は、Hg 以外に、As, Sb などについても、指示元素としての適応性を検討していく予定である。

### 4.1 水銀の一次分散

辰砂は、蒸気圧の高い Hg 元素を主体とする S との化合物であるため、岩石中でも分散性が高い。竜昇殿鉱山における Hg の一次分散は、鉱床を中心として、鉱床胚胎層準である灰色砂岩中で、第6図に示すように、明瞭にみとめられる。すなわち、鉱床から50mをいどで、いままで、Hg が20PPM以上であったものが、急激に低下する。したがって、鉱山では、この値を、水銀の鉱化による異常値としている。なお、鉱床から、かなりはなれたところでも、Hg 2.3~2.4 PPM といどは、普遍的に検出される。

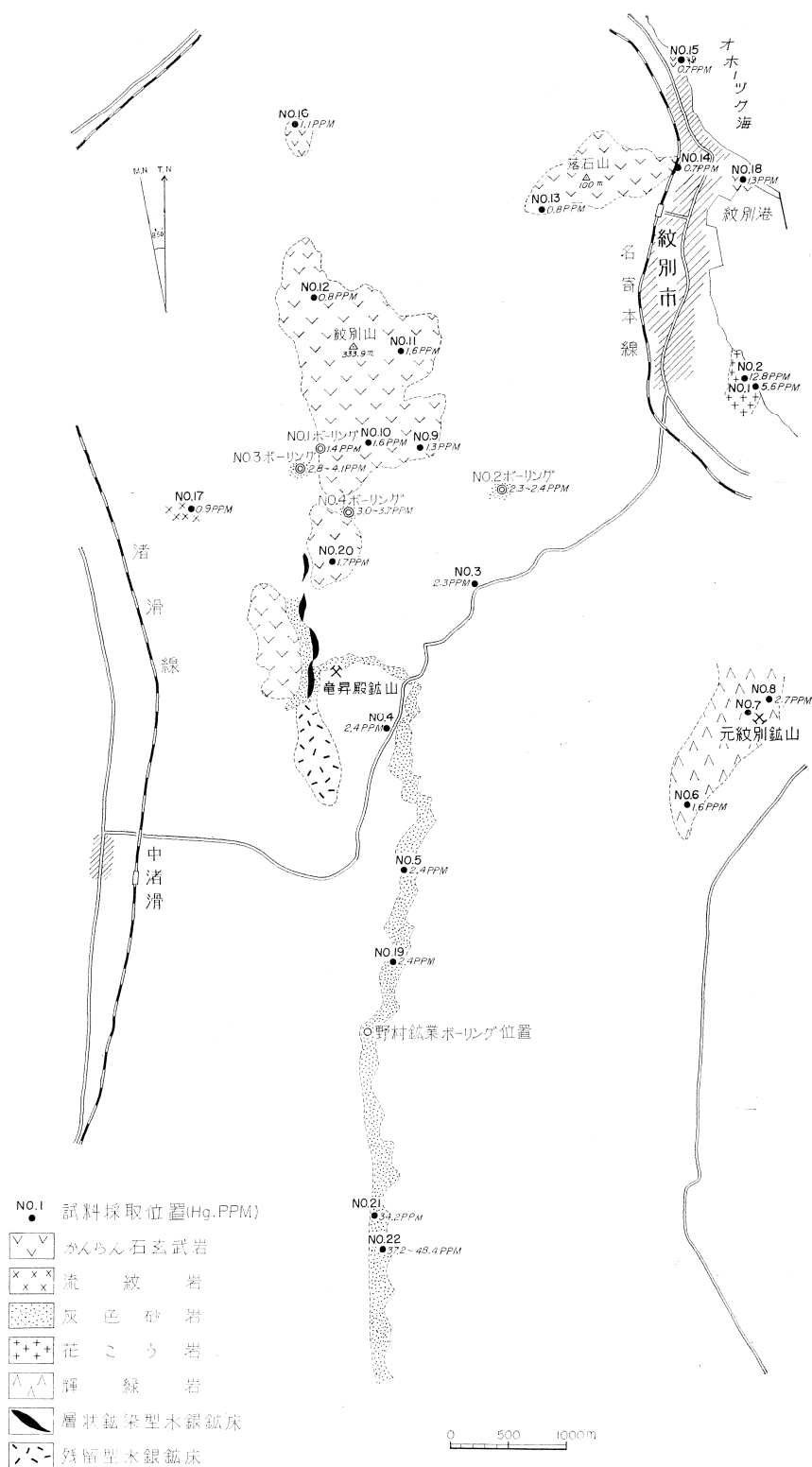
ようするに、水銀鉱床の周辺では、第7図に示すように、胚胎層準である灰色砂岩から、その上盤である緑色凝灰質砂岩まで、Hg の分散がよく行なわれているが、より上位の泥岩中では、ほとんど、Hg の分散は行なわれず、その中にみられる剪断帯や、割目にそって、いくらか分散がみられるだけである。



第7図 竜昇殿鉱山における地質分帯と水銀鉱床を中心とする水銀の分散

なお、竜昇殿鉱山付近における火成岩類中の水銀含有量は、第8図に示すとおりである。この値は、Green, J. (1959) <sup>\*</sup>によって定められている火成岩中の平均元素存在量中の Hg 値0.06 PPM に比べて、かなり高い値となっている。また、Turekian, K. K. や、Wedepohl, K. H. (1961)によって定められている花こう岩類中の平均 Hg 値0.08 PPM、玄武岩類中の平均 Hg 値0.09 PPM にくらべても、かなり高い値となっている。ようするに、この地域は、これら火成岩類中の Hg 値に定められているように、地球化学的に、Hg 含有量の高い地帯にあることがうかがわれる。とくに、先第三紀の花こう岩中では、Hg 5.6 PPM に達し、この中の剪断部分では、さらに高く、Hg 12.8 PPM にも達する。また、先第三紀の輝緑岩中でも、Hg 1.6~2.7 PPM と、花こう岩と同じく、新第三紀の火成岩類にくらべて、一般に高い値をしめしている。このことは物理化学的な Hg の再生過程が明らかにされていない現在、水銀鉱床の生因論にむずびつけることはできないが、少なくとも、新第三紀以前にも、火成活動にともなう熱水期に水銀の生成が行なわれてい

\* Green, J. (1959): Geochemical table of the elements for Geol. Soc. America Bull., 70, 1127.

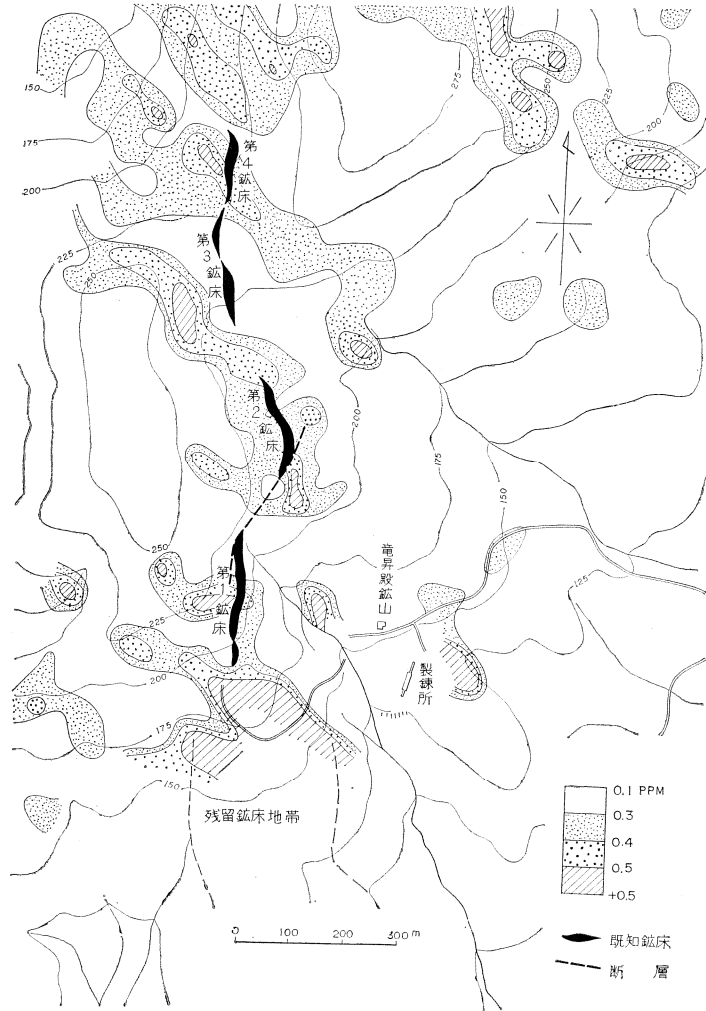


第8図 竜昇殿鉱山付近における各岩石中のHg含有量

たことをしめすものである。

### 4.2 水銀の二次分散

辰砂は、酸化に対する安定性と、大きな比重をもつため、機械的な二次分散ハローをつくりやすい。竜昇殿鉱山では、第9図にしめすように、かつて、土壌についての化探を実施し、Hg 0.3 PPM 以下が、土壌中に普遍的にふくまれていることが明らかになっている。また、広範囲に、各所に、Hg 0.3~0.7 PPM をしめす異常地域も検出されている。しかし、分散性にとぼしい泥岩が、鉱山地域を広くおおっているため、潜頭鉱床探査という観点からは、この値の解釈は、困難な状態にある。ただ、傾向としては、基盤岩類の露出している残留鉱床地帯で高い値がしめされている。



第9図 竜昇殿鉱山付近の土壌中における水銀濃度分布図 (竜昇殿鉱山資料)

### あとがき

昭和43年から45年にわたる調査で、この地区の剪断帯の形成位置と鉱化作用の通路、黒色珪質岩の運鉱岩的役割、鉱床の胚胎層準ならびに水銀の分散などについての究明を行ない、これらの現象面から、探査に対する考えを出してきた。企業探鉱も、これらに基礎をおいて強力にすすめられた。この成果は、竜昇殿鉱山における第3鉱床ならびに第4鉱床の発見となって現われ、企業の安定化が促進された。

今後、探査の重点は、北部地域 (紋別山地域) に移行していく予定であるが、このためには、まず、重力

探査によって、基盤岩類の起伏状態を解析するとともに、構造ボーリングによって、起伏部の周縁に生成される剪断帯の構造が、どのようになっているか、とくに、現在、鉛床の配列がみられる南北性の主要鉛化剪断帯の構造が、どのようにかわっていくか、また、竜昇殿層中の鉛床胚胎層準となっている灰色砂岩と、その上盤の鍵層となっている緑色凝灰質砂岩、および連鉛岩の役割をもつ黒色珪質岩などの関係を、地質構造的に検討していくことが必要である。さらに、これらのなかにもみられる水銀鉛化の問題についても、地化学的に検討することが必要である。

参考文献

- 1) 竹内嘉助 (1938) : 10万分の1 興部図幅, 北工試地質調査報告, No. 2
- 2) 竹内嘉助 (1942) : 10万分の1 鴻之舞図幅, 北工試地質調査報告, No. 6
- 3) 矢嶋澄策 (1950) : 北海道の水銀鉛床, 北海道地下資源資料, No. 5
- 4) 堀 純郎 (1953) : 本邦の水銀鉛床, 地調報告, No. 154
- 5) 牛沢信人 (1954) : 水銀鉛石の組織に関する研究, 北大工学部研究報告, No. 10
- 6) 番場猛夫・松村 明 (1956) : 紋別市竜昇殿鉛山の 水銀鉛床調査報告, 北海道地下資源調査資料, No. 25
- 7) URASHIMA, Y. (1957) : Mineralization of Central Kitami Mining District in Hokkaido, Japan, Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, Vol. IX, No. 4
- 8) 浦島幸世 (1958) : 北海道東北部の火成活動と鉛化作用との関係, 鈴木醇教授還暦記念論文集
- 9) URASHIMA, Y. (1961) : Metallogenetic Province of Northeastern Hokkaido, Japan, Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, Vol. XI, No. 1
- 10) 浦島幸世 (1962) : 北海道北東部の金属鉛床Ⅰ～Ⅲ, 北海道鉛床学会誌, Vol. 18, No. 2~4
- 11) 山田敬一ほか (1963) : 興部～渚滑地区の金・銀・銅・鉛・亜鉛・水銀鉛床, 北海道地下資源調査資料, No. 80
- 12) 佐藤 昇 (1964) : 竜昇殿鉛山の地質鉛床について, 鉛山地質, Vol. 14, No. 64
- 13) 藤原哲夫・鯨井昭一郎 (1968) : 竜昇殿鉛山の地質および鉛床, 日本鉛山地質学会北海道支部第3回講演会資料
- 14) 藤原哲夫・鯨井昭一郎 (1968) : 竜昇殿鉛山における探査について, 金銀水銀鉛床研究会資料, 日本鉛山地質学会北海道支部
- 15) 鯨井昭一郎・藤原哲夫 (1968) : 竜昇殿鉛山の地質および鉛床, 第1回水銀小委員会講演要旨, 北海道鉛業振興委員会
- 16) 長尾捨一 (1968) : 5万分の1 紋別地質図幅, 北海道立地下資源調査所
- 17) 日本鉛業協会探査部会 (1968) : 日本の鉛床総覧下巻, 日本鉛業協会
- 18) 藤原哲夫ほか (1968) : 主要鉛物開発促進調査渚滑地区 (昭和43年度調査の概要) 報告書, 北海道立地下資源調査所
- 19) 藤原哲夫ほか (1969) : 主要鉛物開発促進調査渚滑地区 (昭和44年度調査の概要) 報告書, 北海道立地下資源調査所
- 20) 住鉛コンサルタント株式会社 (1969) : 昭和43年度金鉛山の基礎的地質鉛床調査報告書 (鴻之舞・沼の土地域), 通商産業省
- 21) 藤原哲夫 (1970) : 紋別市竜昇殿鉛山の水銀鉛床, 北海道地下資源調査資料, No. 118
- 22) 藤原哲夫・二間瀬 洌 (1970) : 渚滑地域の鉛床 (主要鉛物開発促進調査報告—第4—1報), 地下資源調査所報告, No. 43
- 23) 藤原哲夫ほか (1970) : 主要鉛物開発促進調査渚滑地区 (昭和45年度調査の概要) 報告書, 北海道立地下資源調査所

## **Ore Deposits in the Shokotsu Region, Abashiri Province, Hokkaido**

Tetsuo Fujiwara and Kiyoshi Futamase

### **Abstract**

The results of the investigation on the mercury deposits of Shokotsu region are presented in this report.

At investigation were made from 1968 to 1970, the present authors have studied the location of the shear zones to be formed, the passage of the ore solution, the role of the black siliceous rock as ore-bringer of a kind, the horizon of the emplacement of the ore deposit and also the diffusion of mercury and so forth. The mine has suggested the course of the prospecting from the view points above stated. The third and fourth deposits of the Ryushoden mine have been discovered as the results of it so that the mine has stabled.

The prospecting is planned to shift toward the northern area (Mt. Monbetsu area) in near future. It is then recommended to carry out the following investigations.

a) The subsurface morphology of the basement rocks should be inspected by gravity prospecting.

b) The structure of the shear zones around the upwarped subsurface of the basement should be checked by drilling.

c) The extension of the principal shear zone with N-S trend associated with ore mineralization should be investigated.

d) The relation among the grey sandstone of ore emplaced horizon, the green-tuffaceous sandstone of hanging side and the black siliceous rock as ore-bringer of a kind should be investigated from the view point of structural geology. Furthermore, the geochemical study on the mercury mineralization is necessary.