

水 銀 の 話

⑦

岸 本 文 男

ソ 連 の 水 銀 鉱 床

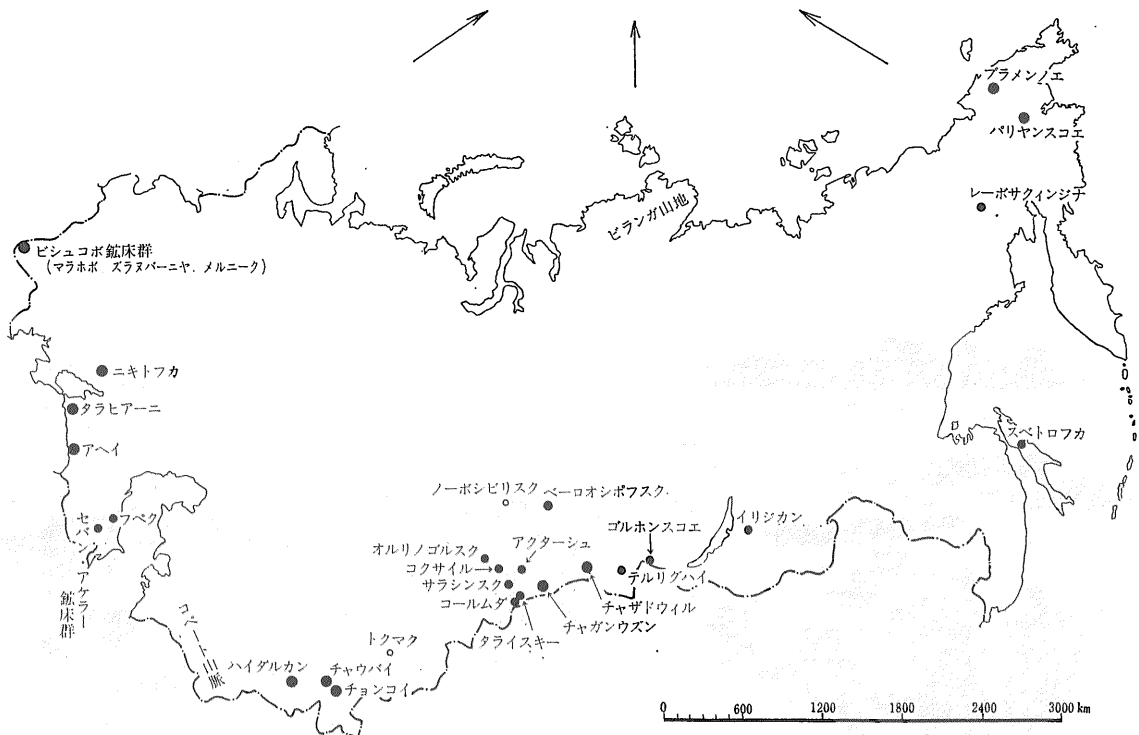
ソ連の水銀鉱床に関する情報がわが国で紹介されたことはほとんどありません。地質調査所月報に幾つか掲載されあるいは拙訳「鉱床地質学」(上・下)中に認められるていどです。ソ連はきわめて多数の関係研究報告を出版していますがここでは概要にとどめます。

十月社会主義革命以前のロシアにおける水銀鉱石の採掘と水銀の生産は 小規模に開発が試みられたトランスバイカル地方のイリジカン鉱床(19世紀末)とダゲスタン地方のフベク鉱床(今世紀初頭)を除けば ドネツ地方のニキトフカ鉱床で続けられていただけです。当時の水銀鉱床に関する情報は 全体としてきわめて貧弱だった といえましょう。

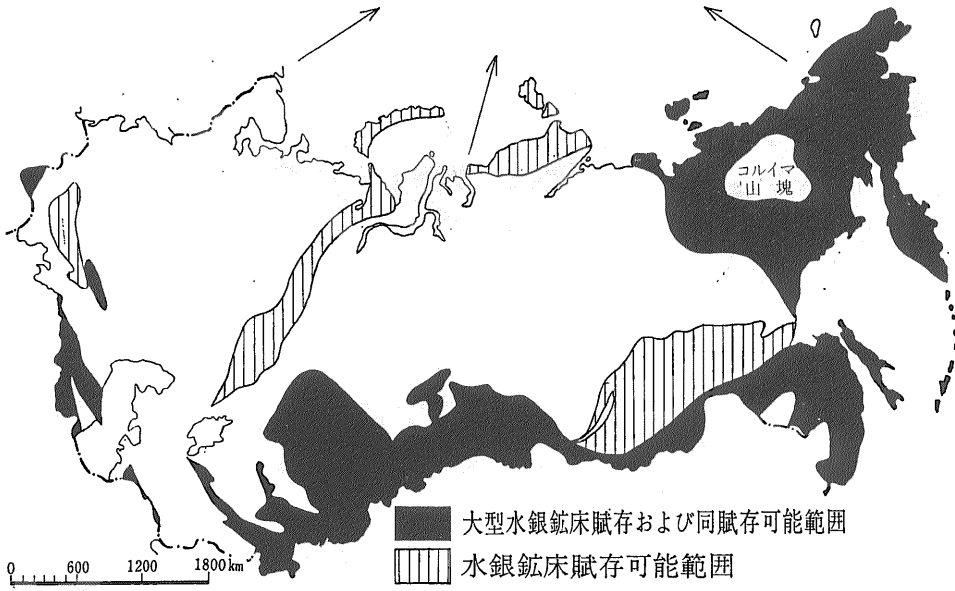
とはいえ ドネツ盆地 トランスカルパチア地方 中央アジア地方などロシアの一連の地域で9世紀から12世

紀の間に古代の水銀鉱業が発達していたらしく その証拠は 多数の旧坑 蒸溜釜場の跡 陶器製の蒸溜釜と凝縮管 石製の槌と鉄製の鑿 あるいは焼滓といった遺物として現に残っています。このような古代の水銀鉱業の遺跡は 現在 水銀鉱床のきわめて重要な探査示徴の1つとなっています(第1図)。

ソ連の地質学者によって行なわれてきた革命後の大規模な地質調査および鉱床探査は ソ連各地で多数の水銀鉱床が発見される因となりました。もちろんこれらの新たに発見された水銀鉱床によってソ連のすべての水銀資源ポテンシャルがあらわになった というわけではないようです。 昨年の夏にノーボシビリスクで開かれた極東・沿海州の水銀鉱床をテーマとした学会の議事録によると 新しい水銀鉱床を発見できる可能性が大きいこと そして その発見がソ連の地質学者にとって重要な仕事であると強調されていることから推定できましよう。



第 1 図 本文関係地名・鉱山 鉱床名 参考図

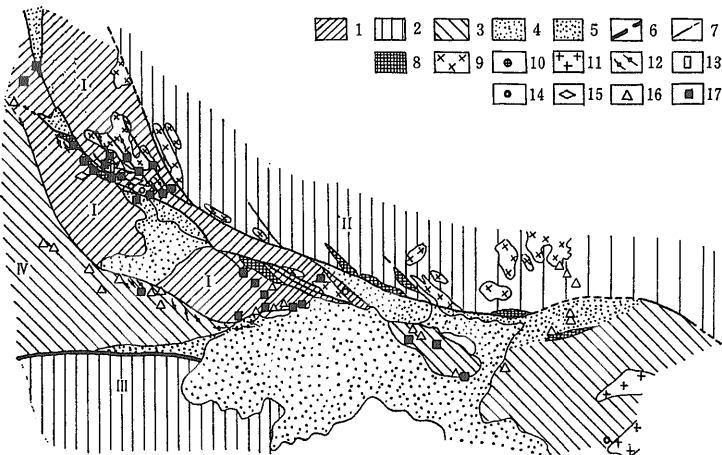


第2図
ソ連の水銀
床生成範囲

では まずソ連における水銀鉱床の地理上の位置について述べることにします。

ソ連では 水銀鉱床や露頭がかなり広範囲に分布・賦存し トランスカルパチア ドネツ盆地 コーカサス (グラブヌイ山脈の北斜面と南斜面) 中央アジア (カザフ共和国を含めて) ゴールヌイ・アルタイ クズネツキー・アラタウ トランスバイカル 沿海州 ウラル 樺太 カムチャツカその他の諸地方で確認されています。なお これらの水銀鉱床の研究結果は 水銀鉱床が普通の熱水作用の生成物であるが しかしその生成条件は他の金属鉱体の生成条件とかなり異なることを明らかにしています(後章)。

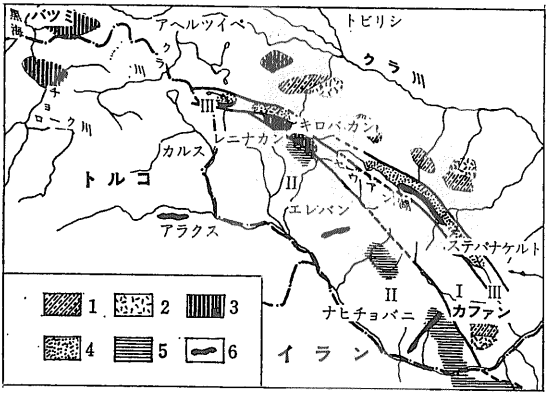
一般に水銀鉱床は これらの諸地方でそれぞれ鉱床生成域 (鉱床生成区ほど広くなく 鉱床および鉱床田よりも広い範囲にまとまって賦存する地域を示す用語) を形作り (第2図) 他の金属鉱床が形作っている鉱床生成域と重なる場合も そうでない場合 (隣接または隔接など) も認められます。アンチモンの鉱床生成域や金の鉱床生成域とは 重なるか隣接する場合(第3図)が多いようです。とくに重なる場合が多く 1つの鉱体が水銀・アンチモン鉱体となっている場合も決して少なくないことは 日本の場合と異なった ペルーのウアンカベリカ鉱床生成域やメキシコの例によく似たソ連一般の特徴といえるかも知れません。



第3図
水銀・その他の各鉱床生成域の関係を示す1例
(ゴールヌイ アルタイ)

1 サライル褶曲構造 2 カレドニアン褶曲構造
3 ヘルシニアン褶曲構造 4 ヘルシニアン期の沈降盆地 5 現世沈降盆地 6 主要広域断層 7 その他の断層およびその推定断層
8 超塩基性貫入岩 9 カレドニアン期花崗岩類 10 デボン紀花崗岩 11 後ヘルシニアン期花崗岩 12 含雲母ランプロファシア岩脈 13 クロム鉄鉱々体 14 スカルン中の金-灰重石鉱化体 15 銅鉱体 16 鉛・亜鉛鉱体 17 水銀鉱体

構造相帯 I. ビースクーカトゥーン構造相帯
II. テレック構造相帯
III. チャルイシュ・テレクチン構造相帯
IV. アンユイ・チュイスク構造相帯
相帯 V. ウイメン・レバーツク構造相帯



第4図 コーカサス地方の鉱床生成域分布図
(I. マガキヤン S. ムクルトチャンによる)

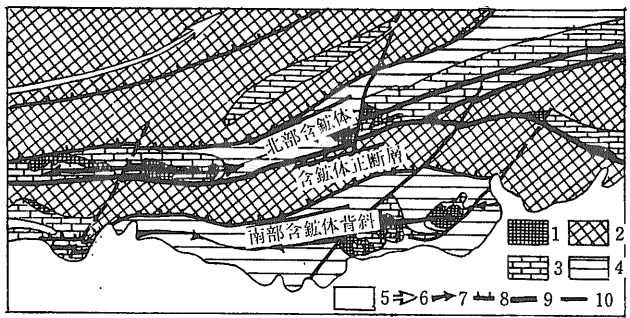
- キムメリヤン金属生成部
1 初期硫化鉄鉱鉱化部 2 中期スカルン鉱・熱水性鉱鉱化部
アルプス金属生成部
3 初期硫化鉄鉱鉱化部 4 初期クロム鉄鉱鉱化部 5 中期銅-モリブデン鉱鉱化部 6 後期金-水銀-アンチモン-ヒ素鉱鉱化部
- 構造-金属鉱床生成帯
I ソムヒト-カラバフ鉱床生成帯 II ミスハノー-ザンゲジュール鉱床生成帯 III セパノー-クルジスタン鉱床生成帯

次に 水銀鉱床生成域あるいは水銀鉱床田内の地質と鉱床の胚胎位置について述べてみます。

たとえばドネツ盆地では 水銀鉱床(最大のものが前記ニキトフカ鉱床)が頁岩・砂岩・石灰岩からなる中部石炭紀の厚い地層(2,400—5,400m)の下位部分に胚胎され その中部石炭系の下部には 上部の地層と組成の類似したナミュール階と上部ビゼイアン階の砂岩・頁岩層(厚さ最大2,400m)とビゼイアン階およびツォロニアン階の石灰岩(216—455m)が分布しています。後者の石灰岩は 基盤岩である先カンブリア紀の結晶片岩・片麻岩類の上に直接分布するか さまなければ部分的に陸成または海成デボン系(厚さ最大600m)をおおっています。

鉱体を胚胎している中部石炭系は 上部石炭紀の頁岩と砂岩(2,100—2,800m)におおわれ ドネツ盆地の北東部では これらの上部石炭系をペルム紀の砂岩・含石膏ドロマイト 含岩塩層がおおい そのペルム系の厚さはさまざま(1,700—3,700m)ですが 厳密にいえば 本来の鉱体賦存範囲内そのものには 中生代と新生代の地層も このペルム紀の地層も分布していません。

コーカサス山脈の水銀鉱床はグラープヌィ山脈の北斜面(ダグスタン地方)と南斜面(グルジア地方)にあって 古期の結晶片岩・片麻岩類上に分布するジュラ紀の地層中に主として胚胎されています。このジュラ系は厚さが4,900mにも達し 隣接する地域において同系をおおっている白亜紀および古第三紀の地層(厚さ最大 4,700

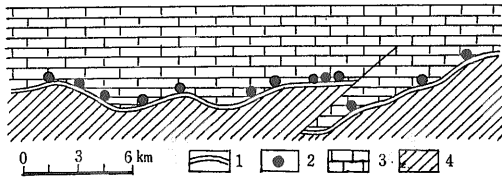


第5図 ハイダルカン水銀鉱床と付近の地質構造
1 ジャスペロイド 2 シルリヤーデボン紀下盤層コンプレックス 3 下部-中部石炭紀含鉱体石灰岩コンプレックス 4 上部古生代頁岩鉱石被覆コンプレックス 5 第四紀岩層後酸化性コンプレックス 6 鉱石を伴わない背斜軸 7 鉱石を伴う背斜軸 8 衝上断層 9 おもな鉱石供給路 10 鉱石分配路(逆断層・横ずれ断層)

m)の場合と同じように フリッシュ岩相という特徴を備えており そのうち 陸成層が79%を 炭酸塩岩層が21%を占めています。このコーカサス最大の水銀鉱床がアヘイ鉱床でしょう。さらにコーカサス山脈北方の平野部に近いスタボロポリ地区にも幾つかの水銀鉱床があつて いずれもペルム紀の砂岩・礫岩層群中に胚胎されており この地区の基盤をなす結晶片岩・片麻岩類は2,000mをこえる深部にあります(第4図)。

中央アジア地方における水銀鉱床の地質的な分布状況は きわめて多様です。たとえば コペート・ダーク(コペート山脈)地域の水銀鉱床は下部白亜系中部層群中に胚胎され この中部層群そのものの層厚は2,000mにおよんでいます。その場合 下部500—700mはパレム階の石灰岩からなり 上部1,300mはアプト階・アルバ階の頁岩・砂岩で構成されています。このコペート山脈の下部白亜系の下には 厚さ最大2,000mにおよぶジュラ系が賦存しているようです。したがって 基盤の結晶片岩・片麻岩類はきわめて深いところに分布しています。この山脈地域では まだ大規模に採掘されている鉱床はありません。

またたとえば 天山山脈南西部地域の水銀鉱床は そのほとんどが総厚500mから1,500—2,000mの石灰岩・頁岩互層からなる石炭系中に胚胎され この石炭系の下位にデボン系・上部シルル系・カンブリア系(1部は陸成層 1部は石灰岩層 厚さは変化に富み 概してかなり厚い)が分布しています。基盤岩である先カンブリア系の岩石は そのほとんどが結晶片岩・片麻岩の類です。なお 天山山脈南西部地域の幾つかの所では 水銀鉱床がシルル紀およびデボン紀の地層中にも賦存していますが それは両紀の地層が著しく厚くなっている



第6図 チャウバイ水銀鉱床の構造模式図
1 衝上層 2 鉱体 3 石炭紀石灰岩 4 シルル紀頁岩

場所に限定されています。この地域では現在多くの水銀鉱床が採掘されていますが、その中でもっとも鉱床規模の大きいのが、南フェルガーナ水銀鉱床帯のハイダールカン鉱床とチャウバイ鉱床です(第6図)。

またたとえば、天山山脈北部地域では著しく厚い古期(おそらく原生代)の変成岩類である結晶片岩・大理石の上部に点々と水銀鉱床が認められています。さらにこの原生代のもと思われる結晶片岩と大理石を不整合に直接おおうか、あるいはシルル紀とデボン紀の地層を不整合におおう石炭紀とペルム紀の火山性陸成層中にも水銀鉱床が知られています。そのうちの最大のものがトクマク付近にあります。

さて次に、とくに日本の水銀鉱床の研究に関係が深い沿海州カムチャツカ樺太の水銀鉱床、将来の技術交流や貿易の発展に資するものと思われる東西両シベリアの水銀鉱床について、以下総括的に多くのページを充当してみましょう。

両シベリアおよび極東諸地域の既知鉱床は、当該水銀鉱床の成因的な特徴を表す鉱石鉱物組成を基準にして次のように分類されています。

A. 単金属型水銀鉱床

I. 浅熱水性・遠熱水性水銀鉱床

- 水銀(水銀-アンチモン)鉱系
- マグネシア-炭酸塩鉱物-辰砂型
- 炭酸塩鉱物-辰砂型
- 石英-ディッカイト-辰砂型
- 重晶石-辰砂型
- 金-アンチモン-水銀鉱系
- 金-輝安鉱-辰砂型
- 炭酸塩鉱物-辰砂型
- 砒素-水銀鉱系

II. サブボルカニック水銀鉱床

- 砒素-アンチモン-水銀鉱系

B. 複金属型含水銀鉱床

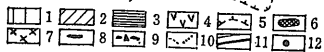
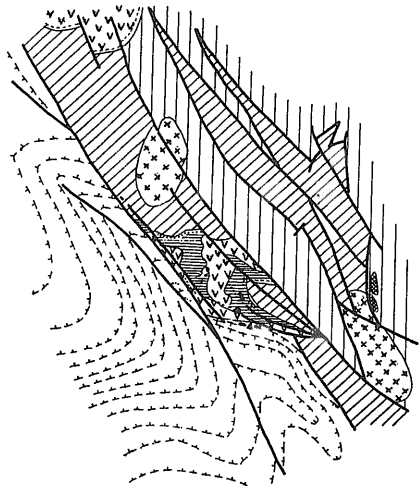
- 水銀-アンチモン鉱系
- 水銀-アンチモン-タングステン鉱系
- 水銀-アンチモン-砒素(鶏冠石)鉱系

硫錫鉱-錫石鉱系
浅熱水性金・銀鉱系
多金属鉱系

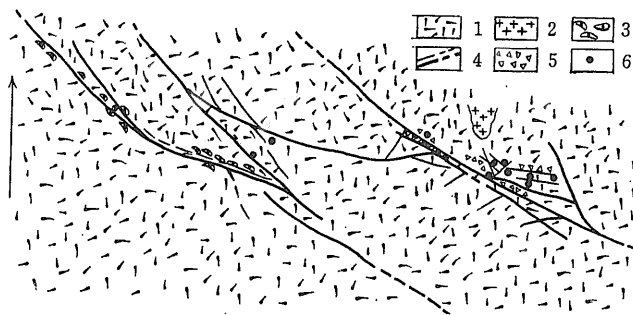
水銀(アンチモン-水銀)鉱系

マグネシア-炭酸塩鉱物-辰砂型 ゴールヌイアルタイ地方のチャガンズン鉱山とツパー地方のチャザドウィル鉱山がこのタイプの水銀鉱床の代表例です。金属鉱物組成は辰砂を主とし、輝安鉱・硫砒鉄鉱・黄鉄鉱・鶏冠石を伴い、非金属鉱物のうちでは鉄-マグネシア炭酸塩鉱物・石英・方解石・曹長石が多量です。鉱体はリストウエン岩・石灰岩・砂岩などの岩石中に胚胎された不規則層状・鉱巢状・脈状のもので、しばしば断層帯中に直接賦存しているようです。しかも深成断層帯に沿いつつ蛇紋岩の分布と関連性のある分布・配列を示していることが、このタイプの水銀鉱床の1つの特徴とされています。それで、鉱石中のFe・Mg・Cr・Ni・Coなどの微量成分は、蛇紋岩とリストウエン岩から添加されたものと考えられ、炭酸塩鉱物を構成したMgとFeの源すなわちドロマイト・マグネサイト・ブライネライトのMgとFeの源も同じとされています。このタイプの水銀鉱床(ソ連ではリストウエン岩型という呼び方をすることもある)例は豊富で、研究論文数も多く、関心が強いようです。樺太のズベトロフカ鉱床もまたチャルスキー露頭群もチョンコイ鉱床もセパン・アケラー鉱床群の水銀鉱床もこのタイプに属します。モスクワ大学のV.I. スミルノフ教授は、このタイプの水銀鉱床とアメリカのニューアルマーデン鉱山およびニューイドリヤ鉱山の水銀鉱床が非常によく似ていると述べています。

炭酸塩鉱物-辰砂型 このタイプを代表する鉱床に、ゴールヌイアルタイ地域のアクターシュ鉱山とサラシンスク鉱山の水銀鉱床、東サヤーン地域のゴルホンスコエ鉱床があります。それらの母岩はおもに石灰岩とドロマイトで、砂岩と頁岩などの場合もわずかながら認められています。鉱石鉱物は主として辰砂と准辰砂、それに少量の輝安鉱・四面銅鉱・黄鉄鉱、脈石鉱物はおもに方解石・ドロマイト・石英からなっています。このタイプの水銀鉱床は、層状ないし鉱巢状の鉱体で構成された逆おしかぶせ鉱床という特徴をもち、類似タイプの水銀鉱床として、前述の南フェルガンのハイダールカン・チャウバイ両鉱山の水銀鉱床が挙げられていますが、両鉱山の場合は螢石が賦存するし、輝安鉱の含有量が多い点でかなり違っていると筆者は考えています。



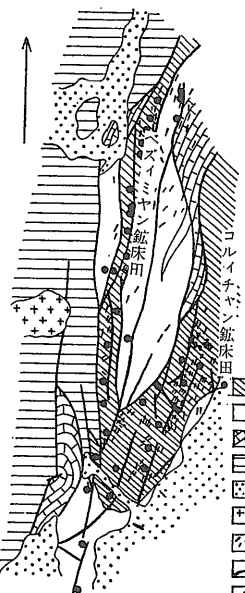
第7図 ベーロ オシポフスク鉱床付近の地質模式図
 1 原生代ベガス地壘 2~4 地溝一向斜構造と地壘一背斜構造 (2 カンブリアーデボン系堆積物におおわれた部分 3~4 デボン系からなるベーロ オシポフスク短軸向斜) 5 クズバス沈降盆地構造
 貫入岩類: 6 超塩基性岩 7 中部デボン紀の閃長岩と花崗閃長岩 8 中部デボン紀のサブボルカニック安山岩・玄武岩玢岩々脈 9 クズバス貫入トランプ岩 10 雲母玢岩・雲母ランプロファイア 11 断層 12 水銀鉱床



第8図 プラメンノエズ床周辺の地質と構造
 1 白亜紀流紋岩 2 閃緑岩 3 雲母ランプロファイア岩脈 4 断層 (a 主断層 b 副断層) 5 角礫岩 6 アンチモン-水銀鉱床と水銀鉱床

有名な 前述のニキトフカ鉱山の場合もこのタイプのも
 のとされています。 鉱床の母岩は アルミナ珪酸塩に
 富んだ結晶片岩・千枚岩類 砂岩 粘板岩 火山岩 火
 砕岩類などです。 鉱石鉱物は辰砂・輝安鉱・黄鉄鉱・
 白鉄鉱 脈石鉱物は石英・ディッカイト・方解石からな
 っています。 鉱床は鉱のう状および破碎帯と関係のある
 逆おしかぶせ状のもので 鉱体は脈状・網状・鉱のう
 状 ときに層状を呈しています。 スペインのアルマー
 デン鉱山の鉱床がこのタイプに相当するものと思われま
 す。 一般に母岩の変質が著しく 珪化作用・粘土化作
 用・炭酸塩化作用を受けているのが特徴的です。

石英-ディッカイト-辰砂型 ゴールスイ ア
 ルタイ地域のクライスキーとコールムダの両鉱山のもの
 クズネツキー アラタウ地域とのベーロ オシポフスク鉱
 山(第7図) チュコトカ州のプラメンノエズ床(第8図)
 とパリュンスコエ鉱床が このタイプのよい例でしょう。



第9図
 レーボ サクインジナ鉱床節
 岩石: 1 下部・中部オルドビス系 2 シルル系 3 デボン系 4 ジュラ系 5 第四系 6 ナリチャン花崗岩類 7 亜アルカリ玄武岩類岩脈 8 断層 9 金・アンチモン・水銀鉱床と水銀鉱床

重晶石-辰砂型 このタイプを代表する鉱床が
 オルリノゴルスク(サライル山脈) テルリグハイ(ツバ
 ー自治共和国) コクサイル(ゴールスイ アルタイ地
 域)の各鉱山の鉱床です。 これらの鉱床は いずれ
 も カンブリア紀ないしデボン紀の噴出岩・凝灰岩・堆
 積岩(主として塩基性・酸性噴出岩)中に胚胎され 鉱
 石鉱物は辰砂・輝安鉱・四面銅鉱・硫砒鉄鉱・黄銅鉱・
 黄鉄鉱 脈石鉱物は石英・ディッカイト・重晶石からな
 っています。 鉱体は破碎帯中であって パイプ状ない
 し鉱のう状を呈するのが特徴的です。 母岩の変質は粘
 土化・珪化・重晶石化の各作用が著しいという特徴をも
 っています。

以上のほか 螢石-辰砂型 輝安鉱-螢石-辰砂型な
 どのタイプを区別することができるかも知れません。

金-アンチモン-水銀鉱系

この一風変わった鉱床は コリマ中央山塊の縁を境
 する断層帯に発達しています。 その中でもセレンヤ
 フ・ウーヤーンジナ鉱床帯中のレーボ サクインジナ鉱
 床節(第9図)のものが比較的詳しく研究されているよう
 です。 この金-アンチモン-水銀鉱系の鉱化作用は多

段階性のもので 初期に相当するものとして金-黄鉄鉱-輝安鉱と金-辰砂という鉱物組み合わせ(金-輝安鉱-辰砂型)があり 後期に相当するものとして炭酸塩鉱物-辰砂(炭酸塩鉱物-辰砂型)という鉱物組み合わせが認められています。

金-輝安鉱-辰砂型 このタイプの鉱床としてはコルイチャン鉱床を中心としたコルイチャン鉱床田(第9図)がもっともよい例で 初期鉱化作用の鉱物として鉱石中に輝安鉱・黄鉄鉱・自然金・辰砂・方解石・玉髄が発達していることを特徴としています。 鉱体周辺の変質作用としては 珪化作用がもっとも著しいものです。

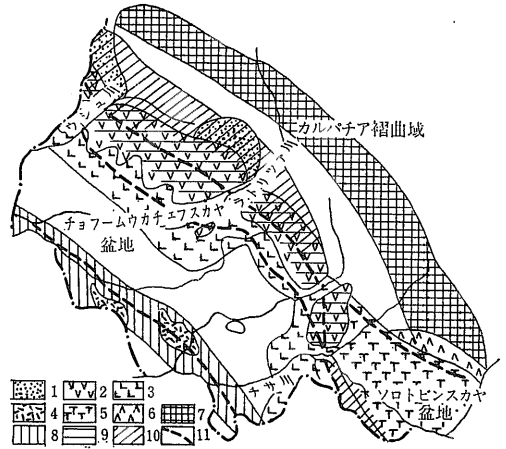
炭酸塩鉱物-辰砂型 このタイプの鉱床としてはセビクチャン鉱床を中心としたセビクチャン鉱床田(第9図)の水銀鉱床がもっともよい例で 辰砂・鶏冠石・雄黄・方解石・石英・ドロマイト・螢石・重晶石という鉱物の共生関係が発達していることを特徴としています。母岩が方解石化作用を強く受けている点も特徴の一つでしょう。 この金-アンチモン-水銀鉱系の鉱化作用の特異性はおそらく 低温性のアンチモンと水銀の鉱化作用が 中生代のヤーナ・コルイマ褶曲地域とヤーナ・チュコトカ褶曲地域の特徴である高い賦存度を有する金(および錫)の鉱化作用に重なって あるいはバックグラウンドとして発達したことによるのでしょう。 ソ連の北東区や極東区の中生代褶曲地域には 同様な鉱床がもっとありそうです。

砒素-水銀鉱系

鶏冠石や雄黄の形で生成している砒素は普通の複雑水銀鉱体を形成している元素ですが 水銀鉱系あるいはアンチモン-水銀鉱系の鉱床中には ごく少量の混在物程度(微量成分程度)しか認められません。 しかし タイミル褶曲地域中のピランガ山地ヘルシニアン褶曲帯中には特異な低温性の水銀鉱体が賦存し その鉱石中には鶏冠石が豊富で 辰砂・輝安鉱・黄鉄鉱が比較的小量です。

脈石鉱物は 主として石英・方解石・鉄白雲石(アンケライト)からなっています。 その鉱体は断層帯に沿って細長い鉱床帯を形作り 水銀-砒素鉱体と同じくヘルシニアン後期の鉛-亜鉛鉱体と螢石鉱体が累帯配列を示し 鉱体間の共生的な結びつきが認められるようです。

以上は単金属型水銀鉱床の浅熱水性・遠熱水性の場合でしたが 次にサブボルカニックの場合について 紹介します。

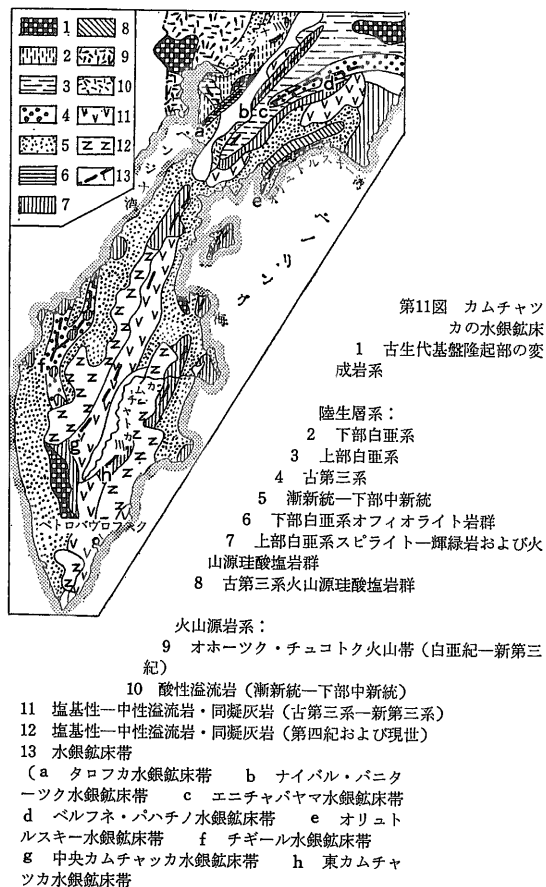


第10図 ビシュコボ 鉱床生成域 (Ye. マレーエフによる)
 1 小貫入岩・溢流岩の区域 2 火山活動第IV相火山岩系 3 第三相火山岩系 4 第二相火山岩系 (チョーブーベレゴフスカヤ火山性構造相帯) 5 第I相火山岩系 6 スピライト・蛇紋岩岩系 7 チェルノゴロポードロゴフスカヤ ヒ素-アンチモン鉱床生成帯 8 チョーブーベレゴフスカヤ 鉛-亜鉛鉱床生成帯 9 ビゴルラト-グブチンスカヤ テルルー-ビスマス鉱床生成帯 10 ドウブリニチ-オレネボー-ビシュコフスカヤ水銀鉱床生成帯 11 推定断層地線位置

サブボルカニック水銀鉱床

同期火山活動と密接な関係を有するサブボルカニック型の水銀鉱床は シベリアと極東区ではそれほどよく研究 調査されているとも思えません。 しかし サブボルカニック型という区分は 日本で耳新しい水銀鉱床の分類ですし カムチャツカ半島や樺太 それに千島列島の水銀鉱床を例にあげていますので ソ連科学アカデミー1968年出版の論文から関連する部分をそのまま紹介してみます。

「この種の水銀鉱床として代表的な例はトランスカルパチアのビシュコボ鉱床生成域の水銀鉱床である(第10図)。 この鉱床生成域の鉱化作用は全体として鮮新世の火山作用——安山岩と石英安山岩の溢流と噴出による作用——と密接な関係をもっていて 鉛-亜鉛鉱石生成作用と水銀鉱石生成作用の2種に分けられるが 両者は質的に異なった造鉱溶液の作用による連続2期の鉱化作用の結果生じたものである。 第1期の鉱物組成は 石英・磁硫鉄鉱・黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱・自然金・自然銀・四面銅鉱・濃紅銀鉱・重晶石・玉髄・菱鉄鉱・ドロマイト・方解石であり 第2期の鉱物組成(水銀鉱化期)は 准辰砂・白鉄鉱・石英・玉髄・重晶石・菱鉄鉱・ドロマイト・アーチナイト・方解石・辰砂である。 この鉛-亜鉛鉱化作用に第2期の水銀鉱化作用が重なって複雑な水銀-鉛-亜鉛鉱床が生成したものであ



オホーツク・チャーウン火山帯中にもこれに類似する水銀鉱床が賦存しているようである。この鉱床は一応砒素—アンチモン—水銀鉱系に入れてある。V. S. ロジェストウェンスキーは 新第三紀の火山作用と関係のある西樺太の水銀鉱床をこの型のものとしている。以上の水銀鉱床の特徴は 准辰砂・辰砂・鶏冠石・黄鉄鉱・白鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱・エレクトラム（銀に富む）・石英・玉髄という鉱物組み合わせにある。

カムチャツカとコリヤーク山地には新第三紀の二次珪岩帯と関連のある水銀鉱床があつて これもサブボルカニック鉱床群に該当する。これは アメリカ西部諸州とくにオレゴン州に発達している『オパーライト』型水銀鉱床—その5参照—と幾つかの点で非常によく似ている。

すなわち この種の水銀鉱床は一般に地表近くの条件下で何らかの温泉作用によってオパーライト化した第三紀または第四紀凝灰岩部分そのものである。したがってこれは 特殊なオパーライト鉱化型（オパーライト—鶏冠石—輝安鉱—辰砂鉱化型）のサブボルカニック水銀鉱床のグループに分類することが可能であろう。その代表的な例は チェンプーラ鉱山の鉱床とアルネイスコエの水銀鉱床である。

サブボルカニック水銀鉱床のグループの中に 現世の温泉および噴気帯の生成物としての辰砂—砒素鉱化体たとえば二次珪岩（第三紀のオパーライト化噴出岩・凝灰岩）からなるカムチャツカのアパペリスキー温泉帯のものを含めることができるかもしれない。すなわちこの温泉帯中には炭酸塩トラバーチンと珪酸トラバーチンが在存し その温泉のあるもの場合には薄い層をした石灰質トラバーチン上に薄いフィルム状の辰砂が沈殿している。同じように 国後島のメンデレーエフ火山の噴気口群中にも現世の辰砂が生成している。この噴気口群の場合には 安山岩と石英安山岩の熔岩がオパーライトに変わっており 辰砂と准辰砂がメルニコバイト・黄鉄鉱・白鉄鉱・蛋白石・自然硫黄・重晶石・石膏からなる硫化鉄鉱石質の部分に賦存している。

アメリカの現世の温泉と関連のある水銀鉱床（サルファー バンクやスティームボート スプリングスなど）やニュージーランドの同様な鉱床も このサブボルカニック水銀鉱床に属する

総括の部分だけを紹介したわけで 舌たらずと思ひますが しかし 「サブボルカニック」水銀鉱床というソ連の提起内容は描き得るでしょう。これが 今後わが国で批判的に検討されるとすれば 紹介した価値もあるかと思ひます。（以下 次号）（筆者は 鉱床部）

らう。通常 その場合には典型的な周期的多成分累帯配列構造が生じている。

西カルパチア地方の水銀鉱床（マラホボ鉱山 ズラタパーニャ鉱山 メルニク鉱山の各鉱床）は第三紀の主として安山岩の火山作用によって生じた 同じくサブボルカニック型のものである。これらの西カルパチアの水銀鉱床産鉱石の鉱物組成は辰砂・准辰砂・鶏冠石・雄黄・硫砒鉄鉱・黄鉄鉱・白鉄鉱・石英・玉髄・方解石・ドロマイトで特徴づけられ「これらの鉱床と分布上密接な関係をもつて ノーバヤバーニャ クレムニツァズラタ・パーニャ各鉱山の金—銀を主とする硫化鉱物鉱床が賦存する。その鉱物組成は自然金とエレクトラム それに石英・菱マンガン鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱・輝安鉱・辰砂・輝銀鉱・濃紅銀鉱である。

このサブボルカニック型の水銀鉱床に属するものとして 有名なイタリアのモンテ アミアタ鉱床生成域の大型水銀鉱床があり おそらくペルーのウアンカベリカ鉱床もそうであろう。中間的なデータによると カムチャツカ 樺太 千島列島 の幾つかの水銀鉱床（第11図）もこのサブボルカニック型に属するものようである。