

# 中国における内生金属鉱床の生成条件

岸本文男

## はじめに

新中国の鉱床学者を代表する1人 地質省地質研究所の郭文魁氏は 1965年の「科学通報」3号誌上に「我国主要鉱産成鉱条件的基本特征」なる1稿を寄せ その序言の中で 中国における鉱床調査・研究・開発の歴史とその背景について その概要を次のように述べている。

「中国古代の人民は はるか昔から 社会的な闘争と自然に対する闘争を通じて 平和な生活を守り 外敵に抵抗するために 鉱産資源を利用することを知っていた。たとえば遠く紀元前2000年も昔の殷周の時代に すでに青銅の食器や斧・まさかりを作っていたのである。 商周時代に入ると 鉱産物の用途は広げられ 採掘鉱の種類も増し 唐・宋・元の時代になって さらに鉱業は盛大になり 当時すでに1部では重要な鉱体の坑道採掘も行なわれていたが 大半は限られた範囲内での露天掘であった。 今日 揚子江下流に分布する鉱床帯のいたる所に採掘跡があり これが先人たちの探採鉱の確かな証拠となっている。

しかし一方では 封建社会の束縛を受けたために 長い間 鉱産資源の採掘・製錬の発展は阻害されていた。とくにこの100年来の帝国主義の侵略は 中国を半封建・半植民地の暗黒時代に没落させ それに政治上の腐敗も加って 経済的な発展も非常に緩慢となったため 鉱床の探査・採掘とその加工技術は 先人たちの場合とは逆に 見る影もなくなってしまった。 このような状況の下では 豊かな資源も空しく大地に放置され 試錐や鉱床精査によって正確に算定された鉱量は微々たるものとなり 伝えられた鉱量の大部分は大雑把な地質条件に

基づいて推定されたもので とても信用できる数字ではなかった……」。 次いで同氏は 解放によって開けた鉱床調査・研究の道を 次のように述べている。

「1949年に中国が解放されて以向 人民自身が国の名実ともに主人となり 中国共産党と毛沢東主席によって 鉱産と地質調査事業の関係が正しく結びつけられ 重視され 社会主義建設のための需要の急増と相まって 地質調査・鉱床探査・研究は空前の発展を遂げてきた。 この15年来 古くから知られていた鉱床地域の調査研究とその拡大ぶりはすさまじく 多くの新鉱床だけでなく 多くの鉱床地域も発見されたのである。 鉄・石炭・銅の可採鉱量は いずれも世界屈指のものとなり その他の重要金属資源 たえば タングステン・錫・モリブデン・マンガン・アルミニウム・鉛・亜鉛・水銀・ニッケルなどの鉱量も すべて巨大であることが明らかになった。 一方 磷鉱などの化学工業原料 あるいは建築材料なども 探査の結果 明らかにされた鉱量はきわめて大きい。 石油資源の面においても大きな成功を収めつつあって 現在生産している石油は すでに中国の工業と農業建設の需要を満たしている。

15年このかた実施されてきた中国の地質鉱床調査事業は 大量の工業原料を提供しただけでなく 科学技術の面でも貴重なデータの集積となり それに基づいた関連する科学研究部門の総合的な研究と幾つかの鉱床に対する深い研究とを押し進めた結果 中国の鉱床生成条件に関する知識はきわめて豊富となり 同時に鉱床生成に関する研究も発展し その結果 今後の全般的な地質調査・鉱床探査事業の土台が得られたのである」

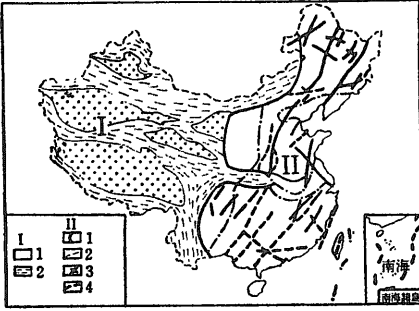
郭文魁氏のことばを通じて 新中国の地質調査事業の進行ぶりが推察できよう。 では「眠れる獅子」から「自力更生の7億のアリ」となった中国の 鉱床の生成条件に関する研究の概要にふれてみる。

## 中国のおもな内生鉱床の生成条件

内生鉱床の種類・分布・規模とそれが賦存する地域の地質構造・岩漿活動・母岩の性質とが密接に関連し合い 多くの金属が分帯分布を示し 鉱化過程の中で異なった金属元素が異なった特徴をあらわし 異なった鉱化期にそれぞれ濃集していることは 中国でもわが国の場合と同様に よく知られている。 まず 内生鉱床を形成す



第1図 青年地質調査隊



第2図 中国東部および西部の鉱床区概図  
 I. 西部鉱床区  
 1. 西部地層褶曲系間の地塊  
 2. 西部大地向斜褶曲(時代不同)  
 II. 東部鉱床区  
 1. 東部および西部の鉱床区境  
 2. 主要隆起・陥没の境界  
 3. 断裂  
 4. 推定断裂

る地質構造条件について 前記郭文魁氏の説明を拾ってみる。

### 1) 地質条件

異なった地質構造単位には 異なった鉱化作用が伴われ しかも 内生鉱床は一般に地殻の活動区(帯)にだけ生成されている。中国の場合 そのほとんど大部分の内生鉱床は 環太平洋構造帯の影響をうけた東部大陸台地と西部大地向斜褶曲帯に分布する(第2図)。タリム地方やオルドス地方のような比較的安定した地塊にはその縁辺部に若干の鉱床がみられる以外 重要な内生鉱床はまだ発見されていない。

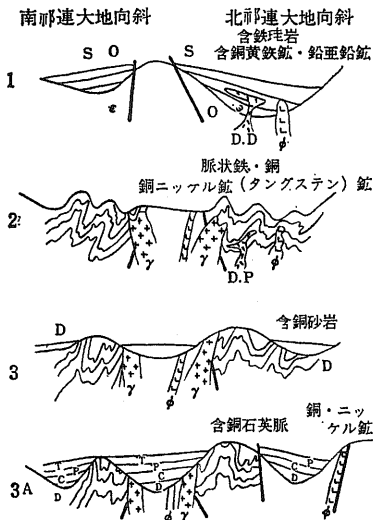
一方 多くの大型の内生鉱床は 深くかつ大きな断裂帯に沿って線状に分布している。かかる地殻活動帯が内生鉱床を支配する上で重要な意味をもっていることは中国の例で具体的に示すことができる。

中国東部台地にみられる強度の異なった活動部分にはそれぞれ異なった鉱化作用が働いている。たとえばオルドス地塊は燕山造山運動以前から今日まで比較的安定した台地であって 火成岩の貫入がなく 内生鉱床はほとんど発見されていない。また 揚子江上流の准台地は 震旦紀から白亜紀にいたるただ一回の運動でももに形成されたもので 少数の中性ないし塩基性の岩脈が

賦存し 断層帯に沿って低温性および極低温性の鉛・亜鉛鉱床 ならびに水銀鉱床が生成している。華南准台地は1つの安定しきらない台地々域であって カレドニア褶曲運動を受けた後にも しばしば造山運動をおこしインドシナ・燕山期を経て 一部はヒマラヤ期の断層褶曲運動にまでおよび 花崗岩類も幾回となく貫入して そのためにこの准台地々域は内生鉱化作用の著しい主要地区の1つとなり タングステン・錫・鉄・銅・鉛・亜鉛・アンチモン・水銀などの鉱床が分布している。

中国西部大地向斜褶曲区の場合にも その褶曲活動性の異なった部分には また異なった性質の鉱化作用がもたらされている。たとえば 北祁連地方は代表的な Eugeosyncline 区であるが 主要な鉱床は鉛・亜鉛および含銅黄鉄鉱の鉱床で いずれも地相の沈降運動の段階に生成したものであって 地相の造山運動期およびそれ以後の時期の鉱化作用は重要な鉱床を形成するまでにおよんでいない(第3図)。一方 北秦嶺地方は代表的な Miogeosyncline 区であるが そこには厚い炭酸岩類が堆積し 初期の沈降段階での活動強度は余り激しくなくて おもな鉱化作用は褶曲とその後の断裂活動の時期に働き スカルン型銅・タングステンと中ないし低温性熱水型の鉛亜鉛・アンチモンそして水銀の鉱床を形成している(第5図)。

地相区と台地区とを問わず 隆起と陥没の構造部分では 往々にして異なった鉱種 異なった型式の鉱床が形成されている。東部台地の隆起区(帯)は 含バナジン・チタン磁鉄鉱 含金銅石英鉱 鉄満重石英鉱あるいは銅・モリブデン細脈鉱染型などの 正岩漿型 脈状および細脈染型の鉱床をおもに胚胎し それらの大部分は隆起区の断裂帯ないしその断裂帯縁辺部の破碎帯に分布している。それに反して台地の陥没区では スカルン型の鉄・銅・タングステンの鉱石と錫石・硫化鉄鉱で代表される鉱化作用が特徴となっている。西部の Eugeosyncline の沈降区には 黄鉄鉱型の銅鉱と多金属鉱が発達するとともに クローム鉄鉱とスカルン型鉄鉱も賦存している。地背斜隆起区では 主として脈状の鉄・タングステン・銅・鉛亜鉛の鉱化作用が認められる。Miogeosyncline の陥没帯には スカルン型の鉄・銅・タングステンの鉱床が発達し 隆起帯に向って



第3図 北祁連 Eugeosyncline における 鉱化作用の発達の特徴



第4図 祁連山を調査する人々

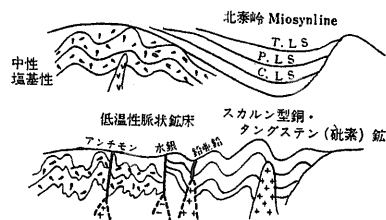
次第に低温性脈型の鉛亜鉛・アンチモン・水銀の鉱石に移り変っている。

上に述べた異なった地質構造単位には異なった鉱化作用が働いていることのほかに 同一単位には 鉱産地域を規制する重要な作用をもった1つの区域構造の存在することも明らかである。たとえば 東部台地は褶曲構造線の基底に斜行および平行する断層を伴い それらの断層がしばしば岩漿活動のおもな要因となり これら両方向の構造に沿って多くの重要な鉱床が形成されている(第6図)。とくに東西方向の陥没帯が北々東方向の断層に切られたところに スカルン型の鉱床の密集しているのは 1つの好例である。また 西部大地向斜褶曲帯の屈曲部分には 2組の異なった方向の構造線があってその交差する所に鉱床の賦存する場合がきわめて多い。

以上 中国における多数の鉱床に関する実際の資料が具体的に証明しているように 鉱体の賦存部位の構造は

- (1)大きな断層の側傍小断層(第7図)および引きずり褶曲
- (2)背斜軸部と褶曲鞍部に形成されている層間剝離構造(第8図)
- (3)いろいろな成因の裂か とくに2組の裂かが交差する区域
- (4)貫入岩体の接触帯(第9図) とくに母岩(围岩)の突出区域(第10図)
- (5)これら4種の構造の組み合った構造

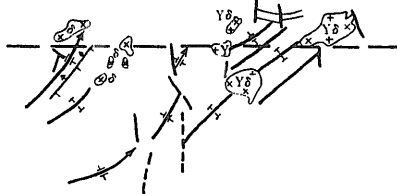
であると指摘できる。



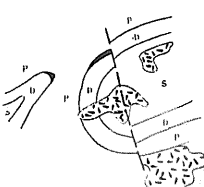
第5図 北秦岭における Miogeosyncline の鉱化作用の発達



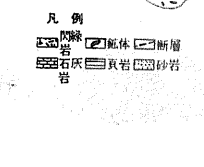
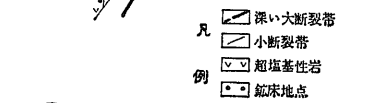
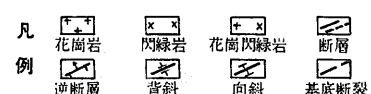
第6図 東部台地区褶曲の基底断層線とスカルン型鉱床密集地域



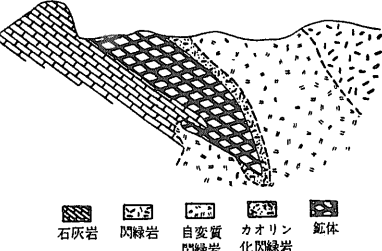
第7図 深い大きな断層の側傍小断層と鉱床との関係



第8図 背斜軸部の層間剝離構造と鉱化作用の関係



第9図 貫入岩体接触帯と鉱化作用の関係



第10図 岩体突出部の鉱化状態(湖北省大冶鉄鉱床)

## 2) 火成岩と鉱化作用

火成岩の性質とその岩体の形・大小・貫入深度は母岩との接触関係に重要な影響をおよぼす要因となっておりしたがって内生鉱床の形成にきわめて大きな影響もっている。

異なった性質の火成岩は 異なった鉱種の鉱床をもたらしている。このことは グルト(Grout F.F.1932)やバディントン(Buddington A.F. 1933)が鉱床と関係づけた岩漿分化図を発表して それを世に問うて以来 この種の岩石化学—地球化学的な関連分野—が多くの鉱床学者に重視されるようになった基礎といえる。

しかし従来 外国でもおこなわれてきた火成岩の構成鉱物による分類は 研究者の必ず備えていなければならない基礎知識であるけれども それだけでは火成岩と鉱石鉱物のもつ属性の認識は きわめて不鮮明である。

中国では岩石化学の分野から 鉱体近くに貫入している岩石を研究した結果 火成岩(深成岩・半深成岩)が塩基性から酸性のものに移り変るにつれて 鉱化作用の属性に一定の影響があらわれ 明瞭な順序のあることが明らかになった。その順序とは クローム—ニッケル(銅)—チタン・鉄(バナジウム)—鉄—銅—モリブデン—タングステン—錫である。他方 塩基性および超塩基性岩と鉱化作用との属性からいえば それら岩石中のマグネシア対鉄の比が下るにつれて クローム鉄鉱から銅・ニッケル鉱を経て バナジウム・チタン磁鉄鉱という序列をたどっている。このように 火成岩の属性はもっとも重要な問題であり 中国はひき続きその必要性にこたえて系統的・集団的に研究を進めている。

### 貫入岩体の形や大小と鉱化作用との関係について 中





1つの黄鉄鉱型鉱体群があるが(第3図+) そこでは絹雲母化された斑岩の中に銅鉱体を形成し 斑岩の縁辺部に重晶石化されたところがあって そこに鉛・亜鉛鉱体が胚胎されている。また 准台地区の1多金属鉱床区では 透閃石・陽起石化ならびに正長石化作用を受けた石灰岩の部分に黄鉄鉱・磁硫鉄鉱・黄銅鉱よりなる鉱床が形成され 珪化・炭酸塩化・緑泥石化された石灰岩と苦灰岩の区域に黄鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱々床が形成されている(第14図)。

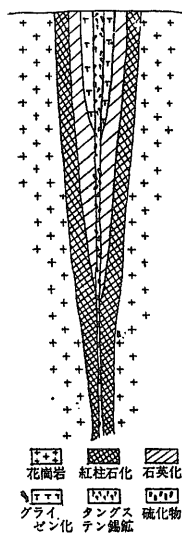
**鉱体分帯:** 中国における鉱体の探査と開発が進むにつれて 漸移的な分帯をもった多くの鉱体が発見されてきた。たとえば 1つの鉱脈の上部がタングステンと錫の鉱石よりなり 下部が硫化物で占められた鉱石という場合(第15図) スカルの近くの主要鉱石鉱物が磁鉄鉱で 外側に向かって次第に黄銅鉱を主とする硫化物に変化している場合(第16図) 上部が鉛と亜鉛の鉱石で 下部に向かって鉄・銅の鉱石に変っている場合(第17図) などがある。

中国における鉱床の分帯分布の大多数は 沈殿と脈動の複合した分帯である。そのうちのおもな形成条件は脈動的な鉱化作用にあると考えられているが 今後もひきつづき 地質調査と鉱床探査を有効に指導できるように 分帯の具体的な条件が研究される。

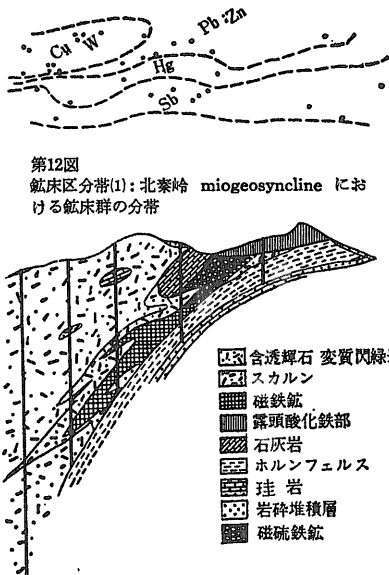
### 5) おもな鉱化期

中国における内生鉱床の形成時代は 先カンブリア紀に始まった重要な銅・金・鉄などの鉱床の生成からカ

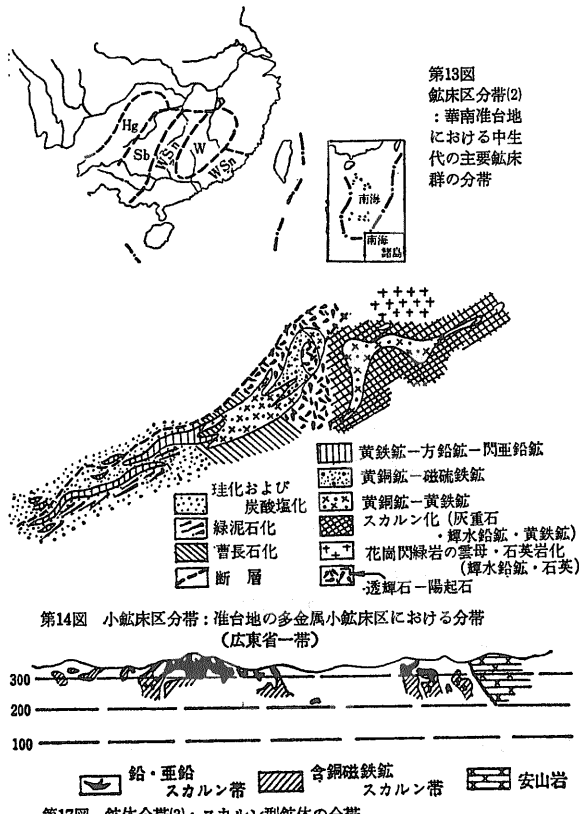
ンブリア紀以後のカレドニア ヘルシニア インドシナ 燕山 ヒマラヤの各時代のすべてに 多くの あるいは若干の鉱化作用が認められている。すでに述べたように 燕山期に形成された鉱床がもっとも多く その価値もまた大きいものが多い。北祁連山のおもな鉱化作用がカレドニア期に働いていること また南岭区の主要鉱化作用が燕山期のものであるというように 地域が異なれば 鉱化期も異なることもある。しかしいずれの地域でも 必ずしもすべて1鉱化期に形成されたわけではなく 北祁連山大地向斜のように カレドニア期の銅および鉛・亜鉛鉱床のほかに ヘルシニア期にも鉄・銅・鉛・亜鉛などの鉱化作用も行なわれている。南岭地区に例をとると 燕山期に形成されたタングステン・錫・アンチモン・水銀の鉱床群のほかに 雪峰期に金 カレドニア期に金およびタングステン・錫 インドシナ期に錫ならびにタングステン ヒマラヤ期に鉛・亜鉛・銅の鉱化作用が働いている。以上のような中国における鉱化作用の多期性は 同一地区内に多くの鉱種の鉱床群が多様な型式をもって分布しているという特徴となっており ことにもなる。ここで 外生鉱床の中国における生成条件について説明されることになるのだが 今回はふれない。したがって 中国の内生・外生両鉱床群の生成条件に重要な三大共通点があることについても 別の機会を得たいと思う。(筆者は 鉱床部)



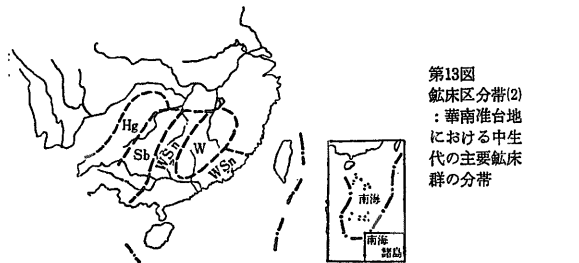
第15図 鉱体分帯(1): 脈



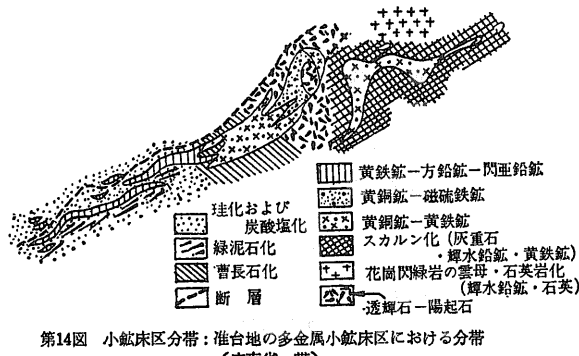
第16図 鉱体分帯(2): スカルン型鉱体の分帯



第17図 鉱体分帯(3): スカルン型鉱体の分帯



第18図 鉱床区分帯(2): 華南准台地における中生代の主要鉱床群の分帯



第14図 小鉱床区分帯: 准台地の多金属小鉱床区における分帯 (広東省一帯)