

## 宮崎県八戸鉱山の鉱床

小村 幸二郎\*

## Cupriferous Pyritic Ore Deposit of the Yato Mine, Miyazaki Prefecture

by

Kōjirō Komura

## Abstract

The Yato (Kitagawa) mine is situated about 16 km north of Nobeoka city, Miyazaki prefecture. The ore deposit likes to the "Kieslager" type ore deposits but low grade of metamorphism, and occurs almost conformably with the bedding of the country rocks composed of diabase, schalstein, red tuff, quartzite and limestone called to the Unknown Mesozoic.

Principal ore minerals are as follows: crystalline pyrite, colloform pyrite, chalcopyrite, sphalerite, magnetite and hematite.

In this paper, the mutual relations between the ore deposit and the country rocks, and mineralogical features under the microscope are described. Furthermore, paragenetic relations among the ore minerals, especially, between the colloform pyrite and crystalline pyrite are presented.

## 要 旨

宮崎県東臼杵郡北川村字深瀬に位置する八戸鉱山の鉱床は、四万十層群中、緑色岩類・赤色凝灰岩・珪岩・石灰岩などによって構成される堆積層中に賦存するキースラー類似の鉱床である。

本鉱床は、形成後に変成作用をあまり受けていないので、高度の変成作用を受けている標式的な別子式キースラー鉱床とは趣きを異にしている。

本文では、鉱床と母岩との関係ならびに鉱石の組成鉱物などを中心に、本鉱床の概要を述べた。

## 1. 緒 言

筆者は、この度八戸<sup>やと</sup>鉱山坑内の概査を行ない、鉱床の賦存状況その他若干の資料を得ることができたのでここにその概要を報告する。

八戸(北川)鉱山は明治41年(1908年)に開発され、その後断続しながら小規模に移行していたが、昭和33年(1958年)以後は休山となっている。

本鉱山の鉱床は、四万十層群中に賦存する、キースラー類似の層状含銅硫化鉄鉱床である。本鉱床は生成後に変成作用をあまり受けていないので、鉱床と母岩と

の関係、鉱体の性状、鉱石の性質、および鉱石の組成鉱物の種類とその共生関係などを観察して得られた資料は、いわゆるキースラー鉱床の生成関係を考察するための、貴重な参考となるものと思われる。しかし本鉱山に関する既往の文献としては古く野田勢次郎・納富重雄<sup>注1)</sup>によってその概要が記載されているにすぎず、鉱床の実態はほとんど知られていない。

## 2. 位置・交通および鉱業権関係

## 2.1 位置および交通

八戸鉱山は宮崎県東臼杵郡北川村字深瀬、日豊本線北川駅の北西方直距約6kmにあり、傾山山塊に水源を発する本川の西側の山腹に位置する(第1図)。

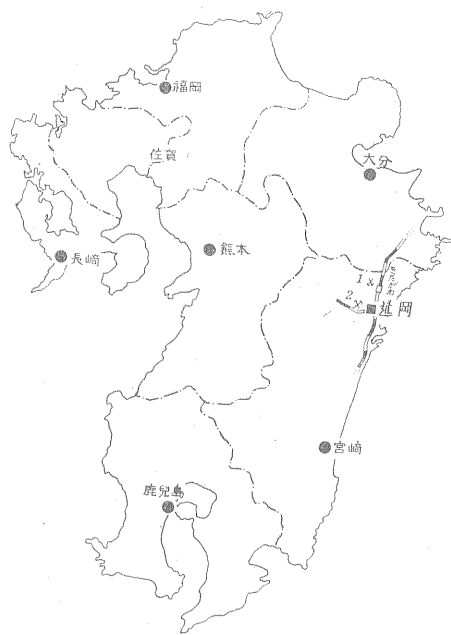
鉱山に至るには同線延岡駅で下車し、これより熊田径由の下赤行バスにより深崎停留所に下車、さらにこれより鉱山まで約800mの間徒歩による。また、このほか、前記北川駅で下車し、これより熊田まで約800mの間徒歩、これより前記バスによる径路もある。

## 2.2 鉱業権関係

鉱区番号：宮崎県探登15号

注1) 野田勢次郎・納富重雄：20万分の1延岡図幅および同説明書、1918年

\* 鉱床部



1 八戸鉾山 2 横峰鉾山  
第1図 位置および交通図

鉾種名: 金・銀・銅・硫化鉄

鉾区面積: 468,220 アール

鉾業者: 福岡県大牟田市本町五丁目 富重清市  
他 1

### 3. 地質概要

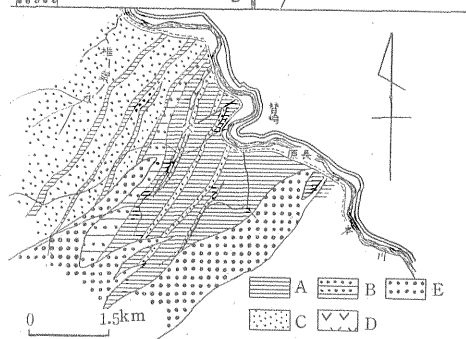
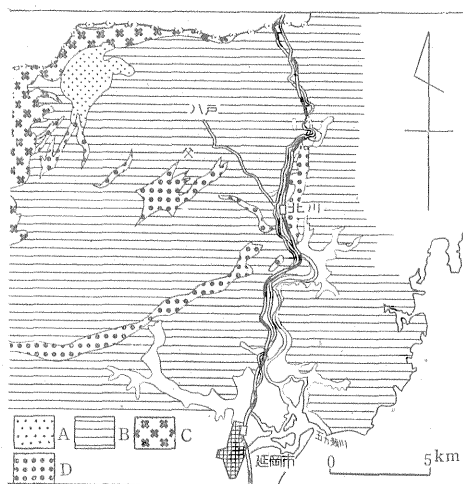
本鉾山は古生層秩父帯と中生層四万十帯とを分かちわゆる仏像線の南方約7kmに位置する。付近の地質は四万十層群とこれを貫く花崗斑岩とによって構成されている(第2図)。

#### 3.1 四万十層群

##### 3.1.1 概要

四万十層群は頁岩・砂岩・緑色岩・赤色凝灰岩・珪岩・石灰岩などによって構成され、前記野田・納富らによれば、鉾床付近を境として、東側(見掛上, 下位)と西側(見掛上, 上位)とは岩相を異にし、前者には砂岩層を数枚挟む頁岩層が厚く分布しているが、後者に向かうにつれて砂岩層が漸増し、椎葉谷までの間には砂岩・頁岩細互層や数枚の頁岩層を挟む砂岩層が、さらにこれより北西方には砂岩層だけが厚く分布している。そして鉾床の母岩となっている緑色岩・赤色凝灰岩・珪岩および石灰岩などは、頁岩帯と砂岩帯との境界付近の頁岩中に挟まれている。

本鉾山付近にみられる四万十層群は、横峰鉾山付近のそれよりも変成度が低く、明瞭な層理を示す部分が多い。



A: 見立礫岩層 C: 花崗岩  
B: 四万十層群 D: 花崗斑岩  
(1/20万宮崎県地質図による)  
A: 頁岩 D: 緑色岩  
B: 砂岩・頁岩互層 E: 花崗斑岩  
C: 砂岩 (1/7.5万延岡図幅による)

第2図 地質概念図

が、鉾床の近傍にはきわめて局部的ではあるが、千枚岩質頁岩がみられる。

##### 3.1.2 構造

四万十層群の地質構造はきわめて単調で、一般走向N25°E、傾斜50°NW前後を示し、部分的には小規模の断層によって走向・傾斜ともに不連続的に変化することはあるが、総体的には単斜構造をなしている。

坑内で観察される断層の多くは正断層で、もともと規模の大きいもので落差約12m(3坑準において鉾体を切る断層)、その他は落差数m以下である。

##### 3.1.3 構成岩類

頁岩は黒色で明瞭な層理を示す。本岩は、鉾床の近傍で局部的に千枚岩状となっている。

千枚岩状部を鏡下で観察すると石英粒が細かなレンズ状に集って層理に平行して挟まれていることが少なくない。

砂岩は鉾床と直接の関係はないので、これについては説明を省略する。

緑色岩は、緻密塊状で典型的な Ophitic texture を示す輝緑凝灰岩と、やや多孔質で石灰質に富むいわゆる輝緑凝灰岩とに区別されるが、いずれも、鉾床の賦存する層準を特徴づけ、しかも少量の黄鉄鉱を鉾染状に含む。

輝緑岩については、今回の調査では詳細に知るに至らなかったが、鉾山付近では輝緑凝灰岩・赤色凝灰岩・珪岩および石灰岩などと限られた層準にあること、および鉾床を切っていないことなどからみれば、一応前記岩類と同時期に活動した溶岩かまたは flat intrusive と考えるのが適当と思われる。本岩については後でも若干述べる。

いわゆる輝緑凝灰岩は、石灰岩をレンズ状または不規則塊状に挟み、赤色凝灰岩とは明らかに漸移する。

赤色凝灰岩は、一般に珪質で、輝緑凝灰岩と漸移してその上位に、あるいはときにそれに挟まれており、層理にはほぼ平行に剥げやすい。本岩は、古く八戸部落の東方山腹において、硯石材として採石されたことがある。

珪岩は、淡緑色または赤色を呈し、頁岩または輝緑凝灰岩中に挟まれるか、あるいは赤色凝灰岩と頁岩との間に挟まれている。本岩が赤色凝灰岩と漸移する場合には両者の間には珪岩と赤色凝灰岩との細互層(各層の厚さ 5cm 前後、厚さ 2m 以下)からなる漸移帯を伴うことが多い。本岩は輝緑凝灰岩や赤色凝灰岩よりも連続性に乏しい。

石灰岩は、レンズ状、不規則塊状または薄層として輝緑凝灰岩中に挟まれており、一部では鉾床の上盤をなしている。本岩は一般に、純白色細粒均質で、鏡下では再結晶した部分もわずかに認められるが、再結晶は、鉾床との関係において規則性はないし、鉾化作用による影響の結果ともみられない。

### 3.2 花崗斑岩

花崗斑岩は、当鉾山付近では唯一の鉾床生成後に進入した酸性火成岩で、鉾山の南方に、四万十層群の構造とほぼ調和して北東—南西方向に延長して露出している。本岩は、有名な Ring Dyke として知られているものの一部で、南西方においては横峰鉾床の下部に熱変成作用

を与え、黄鉄鉱を磁硫鉄鉾化させ、またバレリー鉾やキューバ鉾を生ぜしめる要因をなしている。しかし八戸鉾床の既開発部とは一応関係がないようであるから、本岩についてはここでは説明を省略する。

### 4. 鉾床の賦存する層準

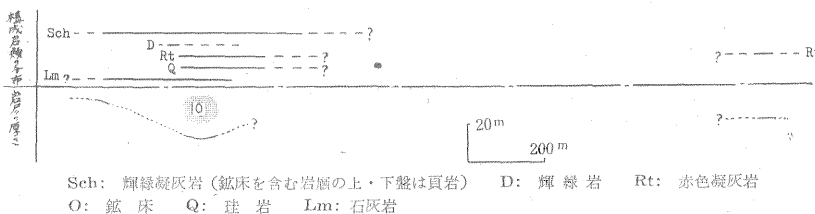
キースラーガー型鉾床においては鉾床が賦存する層準を知ることは、鉾床学的にはもちろんのこと、探査・探掘の計画・実施に際しても、重要な意義をもつものである。本鉾山付近では、この種鉾床と成因的に密接な関係があると考えられる緑色岩は、前に述べた頁岩帯と砂岩帯との境界付近と、これより約 80m 上位の 2 層準に、赤色凝灰岩・珪岩・石灰岩などとともに特徴ある層相をなして分布している。

鉾床はこれら 2 層準のうち下位層準だけに賦存している。

下位層準には上記の各岩類がみられる。しかしその分布は決して一様ではない。すなわち、赤色凝灰岩および珪岩は鉾床付近より北東部に、石灰岩は南西部に分布し、輝緑岩は、坑内では認められるが鉾床から離れた区域には認められないので、おそらく鉾床とほぼ平行して分布する小規模の岩体ではないかと推察される。またこれら諸岩類からなる堆積層は、厚さが一定せず、鉾床の南西方の谷では約 8m、鉾床付近では 30m 前後、鉾床の北東方消滅部付近ではやや薄く、さらに北東方については明らかでないが本川の西岸では約 20m である。構成岩類の分布状況とこれらからなる堆積層の厚さの変化とを模式的に示すと第 3 図のようになる。この図でもわかるように、この累層は、鉾床付近では上記すべての岩類によって構成され、しかも厚いにかかわらず、鉾床の周辺部では構成岩類を異にするばかりでなく薄くなっていることは、鉾床の生成条件を知るために注目すべきことである。

上位層準の堆積層は、その西端に近い一部が本川の西岸に露出しているだけであるから、構成岩類の全体の分布その他は明らかでないが、この露頭は輝緑凝灰岩・赤色凝灰岩および珪岩によって構成されている。

さらに広範囲にわたる地域における鉾床の層準、例え



第 3 図 鉾床を含む岩層の厚さおよび構成岩類の分布と鉾床との関係を示す模式図



第 4 图 坑内地質鉍床图

ば、南方に位置する横峰鉱床や東方の日向灘に面して点在する同種鉱床群と本鉱床との層準関係については、まだ判断するに十分な資料はない。

## 5. 鉱床

### 5.1 概要

本鉱床は、やや規模の大きい下盤鍾・本鍾・上盤銅鍾と一部に賦存する小規模の鉱体、および磁鉄鉱を主とする鉱体とからなる含銅硫化鉄鉱床である。調査当時は2坑準以上は既探掘、これより下部は探鉱にとどまっていた(第4図)。これらの鉱体は、層状またはレンズ状をなし、一般に膨縮に乏しく、下盤鍾および本鍾は下部にゆくに従って漸次薄くなり、上盤銅鍾はほぼ一定の厚さを示す。これらの鉱体の富鉱部は総体的にはほぼ北方へ緩く落している。

下盤鍾は、上記3鉱体のうちで最下位にあり、走向延長約60m、厚さは旧坑準で約3m、1坑中段では約1mであり、それ以下ではまだわかっていない。3坑準では本鍾の下位約4mに厚さ50cm前後の貧鉱体がみられるが、これは下盤鍾の下方延長部に相当するののか、または下盤鍾と同層準にある別鉱体か、あるいは本鍾との中間に賦存する別鉱体であるのかなどは明らかでない。なお本鉱体は旧坑準より上部では地表からの浸透水の作用によって褐鉄鉱化している。

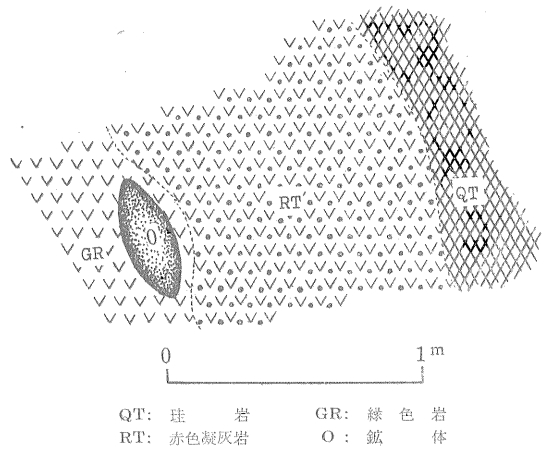
本鍾は、下盤鍾の上位約8mにあり、走向延長は下盤鍾のそれとほぼ同様であるが、傾斜延長は100m以上に達し、3者中ではもっとも規模が大きい。鉱体の厚さは本坑準では約3m、1坑準では2m、3坑準では1m前後で、下部へゆくに従って漸次薄くなるとともに分散する傾向がある。

上盤銅鍾は、本鍾の上位1~1.5mにあり、走向延長50m前後、傾斜延長60m以上、厚さ10cm前後で、前2者よりもCu品位が高く、かつ、緻密塊状の鉱石からなり、細脈に分散することはない。

小レンズ状をなす鉱体は、最初に開発された上部旧坑口付近にあり、緻密塊状の含銅硫化鉄鉱からなり、その規模および産状は第5図に示したとおりである。

磁鉄鉱鉱体は、2坑中段の一部では上盤銅鍾の上盤側に直接して存在し、このほかではみだされない。本鉱体は、上盤銅鍾とともに大部分が探掘されて現在では竜頭の一部にわずかに残っているにすぎないので、規模その他詳細については明らかでないが、走向延長7m前後、厚さ10cm前後、しかも1坑準にも2坑準にもみだされないことから、傾斜延長は走向延長とほぼ同じかまたはそれ以下であろうと思われる。

鉱石は、黄鉄鉱と黄銅鉱とを主とし、少量の閃亜鉛鉱



第5図 レンズ状鉱体の産状を示すスケッチ(旧坑露頭)

を含む緻密塊状の含銅硫化鉄鉱・黄鉄鉱が母岩中に鉱染状に含まれる鉱染状鉱・磁鉄鉱を主とする鉱石、および含銅硫化鉄鉱から二次的に変わった褐鉄鉱などからなる。

これらのうち後3者はいずれも規模が小さいので探掘の対象にはならない。

緻密塊状の含銅硫化鉄鉱の品位は、Cu 1.5~6%、S 35%前後である。鉱山関係者の言によれば、Cu品位は、上盤銅鍾→本鍾→下盤鍾の順に漸次低くなり、また、1坑と2坑の間では相対的にやや高くなり、1坑よりも上部および2坑よりも下部では相対的に低くなる傾向があるということである。

母岩については鉱床に伴う変質は認められない。また、同種鉱床の多くの例のように、鉱体の囲りに緑泥石に富む岩類も認められない。

### 5.2 鉱床と母岩との関係

キースラーガー型鉱床においては鉱床と母岩との関係を知ることは現在もっとも重要なことからの一つである。このような問題については、鉱床とこれに伴う緑色岩との関係が主題となる場合が多い。

しかし、本鉱床においては、探査に関する場合を除いて緑色岩だけを比較対照することは適当でなく、鉱床の賦存する岩層全体について検討する必要があると思われるので、この問題について若干述べる。

本鉱床の主要鉱体と母岩との関係は必ずしも一様ではない。すなわち、下盤鍾(下部については明らかでない)は旧坑準では珪岩(赤色凝灰岩との細互層かまたはこれを挟む)と緑色岩(下盤)との間に、本鍾はこの珪岩のさらに上位にある緑色岩中に(北方では一部に上盤の赤色凝灰岩と下盤の緑色岩とに挟まれた所があるということであるが、本調査の折には坑道が崩壊し

ていてこの部分を観察することができなかった), 上盤銅鑛は, 大部分は本鑛の上盤をなす綠色岩中に挟まれているが, 1 坑準付近ではこの綠色岩(下盤)と石灰岩(上盤)との間に挟まれている。これを鉍床全体についてみると, 鉍床富鉍部をほぼ境として, 赤色凝灰岩および珪岩は北東方に, 石灰岩は南西方にそれぞれ分布している。

もし鉍床が母岩の完全固化後またはその末期に形成されるものとすれば, 鉍化作用の行なわれる際にはこれを受けやすい岩層 (favourable bed) またはこれを規制する構造 (favourable structure) がすでに存在したはずである。キースラーガー型鉍床の Epigenesis 説では, 鉍床を含む綠色岩を favourable bed として取り扱っていることが少なくない。しかしこの場合, 綠色岩が favourable bed である確証は少なく, 多くの場合綠色岩がこれの上・下にある泥質岩源岩よりも鉍化作用を受けやすいという考えをしている。そして鉍化ガスまたは鉍液を供給した火成岩については詳しく述べられていないか, またはそれに触れていても鉍床とこれに密接に伴なう塩基性岩類という表現をしているにすぎない。

本鉍床が Epigenetic deposit であるならば, 母岩の変質およびその他, 鉍化作用に関連した諸現象が少なくとも鉍体に直接する母岩に認められてよいはずである。しかし, 鉍体に直接する岩類は, 鉍化作用をもっとも受けやすいと思われる石灰岩(上盤銅鑛の上盤に直接する)であっても, 鉍体によって交代されていないばかりか, 鉍床を伴わない区域の石灰岩と岩質上差異がないし, またこれと同層準にある石灰岩にも鉍化作用ならびに変質作用を受けたと思われる現象は認められない。かりに, これらの岩類を favourable bed とみなしたとしても, 鉍化ガスまたは鉍液を供給した火成岩類との関係が説明されない以上, このような考え方は困難である。また鉍石組成鉍物成分が輝緑岩の活動に伴なう鉍化作用によって生成供給されたと考えすることは, 前に述べた輝緑岩の分布ならびにその規模からみて無理と思われる。

### 5.3 鉍床と母岩の構造との関係

本鉍山付近の地質構造は単調で, 鉍床を小規模に転位する断層があるほかには, 鉍床の分布や富鉍部の形成を規制したと思われるような断層ならびに褶曲構造は認められない。それぞれの鉍体が, 母岩の層理と斜交したり, 母岩中の弱線に規制されて形成されたことを示す現象は認められない。また, いわゆる“ハネコミ”もみられない。

### 5.4 鉍体の性状

鉍体は, 形態上からみれば層状ないし板状鉍体と, これと同層準にある小レンズ状鉍体とに, また主要な組成

鉍物からみれば含銅硫化鉄鉍体と磁鉄鉍体などとに大別される。

これらのうち, 開発の対象となるものは主として層状ないし板状の含銅硫化鉄鉍体であり, レンズ状鉍体および磁鉄鉍体はともに小規模でその対象とはならない。

含銅硫化鉄鉍体は, 黄鉄鉍を主とし黄銅鉍および少量の閃亜鉛鉍を含む塊状の鉍石からなり, 母岩との間にはときに黄鉄鉍の鉍染状部がある。鉍体中には母岩片を含むことはないし, また肉眼的には縞状構造を示すこともほとんどないが, 顕微鏡下ではまれに微細な縞状構造を示す鉍石がある。鉍石は, 総体的にみて, 鉍体の外側は中心部よりもやや粒度の高い黄鉄鉍からなる傾向があり, しかも中心部は微細なコロフォルム状黄鉄鉍によって構成されているようである。

鉍体と母岩との境界は鉍体が主として塊状鉍からなる部分では一見明瞭であるが, 母岩と境する部分の鉍石はほとんど例外なくややまとまった鉍染状鉍に近い性質を示すので, 厳密には鉍体と母岩との間を区別することは困難なことが多い。

本鉍床の最大富鉍部となっている旧坑~2 坑間には幅 1 cm 前後で黄鉄鉍・黄銅鉍・閃亜鉛鉍(鏡下においてごく少量認められる)からなる網状細脈が鉍体の一部をなしているが, これは高度変成帯中のキースラーガー鉍床にしばしばみられるいわゆる“ハネコミ”とは異なり, 鉍石組成鉍物・内部組織ともに前記塊状鉍体のそれと差異がほとんどみられないので, 初成産物であろうと思われる。

この種の現象は, 例えば三波川帯中に賦存するキースラーガー鉍床にはみられないが, 筆者の知るところでは奈良県五条鉍山の鉍床<sup>注2)</sup>には同様な現象がみられる。

磁鉄鉍体は, 上盤銅鑛の上盤側に直接する小規模の層状鉍床で, 1 坑のほぼ中央部に賦存する。本鉍体は, 細粒ほぼ等粒の磁鉄鉍を主とし, きわめて少量の赤鉄鉍および黄銅鉍を含む緻密塊状の鉍石からなり, 肉眼および鏡下でも磁鉄鉍相互の粒度の差, または他の鉍物との間に明瞭な縞状構造その他特別な構造を示さない。本鉍体と上盤銅鑛との関係は漸移的である。

## 6. 鉍石鉍物

鉍石の組成鉍物は黄鉄鉍・黄銅鉍・閃亜鉛鉍・磁鉄鉍・赤鉄鉍などで, これらの量比は黄鉄鉍>黄銅鉍>閃亜鉛鉍(含銅硫化鉄鉍体), 磁鉄鉍>赤鉄鉍(磁鉄鉍体)

注2) この鉍床は四万十層群中に賦存しており, 網状脈鉍体は, 厚さ最大 6m に達し, 最大富鉍部付近に発達している。

であり、磁鉄鉱および赤鉄鉱は含銅硫化鉄鉱体中にはほとんどみだされない。黄鉄鉱には六面体結晶とコロフォオルム組織を呈するものがあり、両者の分布状況や量比については明らかでないが、採取した試料の検鏡結果によれば、コロフォオルム組織をもつ黄鉄鉱は、鉄床全体にわたって普遍的に分布しているようであり、結晶質の黄鉄鉱よりもやや多量にみだされた。

次に各鉄鉱物について概略を述べる。

### 6.1 結晶質黄鉄鉱

結晶質黄鉄鉱は六面体自形ないし半自形を示し、粒度は、ときには1mm以上に達するものもあるが、多くは0.6mm以下で大小の変化に富み、全体として、鉄鉱の外側、鉄染状鉄を構成するものおよび結晶度の高いものなどは粗粒であるが、鉄鉱の中心部にあってコロフォオルム組織を呈する黄鉄鉱と共存するものは細粒である。他の鉄鉱物を pressure shadow 状に伴なうものは、きわめてまれにみだされるにすぎないが、多くは粗粒である。

結晶質黄鉄鉱は黄銅鉱や閃亜鉛鉄の微粒を包有し、その粒間や割れ目はこれらによって充されているが、これらの包有物は黄鉄鉱の結晶度が高くなるに従って量を減ずる傾向がある。

結晶質黄鉄鉱のうち、ほぼ等粒自形をなすものは、多くは黄銅鉱と共生して塊状鉄鉱の最外側を構成するか、または鉄染状鉄を構成している。

塊状鉄鉱中には結晶質黄鉄鉱とコロフォオルム状黄鉄鉱とが混在しており、それぞれを主とする部分の境界は一定の方向を示さないことが多い(図版1)。

コロフォオルム状黄鉄鉱と共存する結晶質黄鉄鉱には図版2に示したように特異な配列状態を示すものがあるが、このような場合、黄鉄鉱の結晶の外形や結晶の粒度は漸移的に変わっていることが多い。一般に、コロフォオルム状黄鉄鉱が多い部分では、結晶質黄鉄鉱は、結晶度がかなり高く自形に近いものでも、一部または相当部分のコロイド組織を示すものを含むことがまれではなく(図版3~6)、ときには五角十二面体様の外形を示す黄鉄鉱の内部が、コロフォオルム状黄鉄鉱によって構成されているのが認められる(図版6)。他形または半自形の黄鉄鉱を主とする部分には、きわめてまれに、結晶の不完全さを示すのではないかと思われるような、やや粗粒の黄鉄鉱がみられることがある(図版7)。

### 6.2 コロフォオルム状黄鉄鉱

コロフォオルム状黄鉄鉱は、すべての鉄鉱中に多量にみだされ、かなり普遍的に分布していると思われるが、一般的傾向としては、鉄鉱の中心部のややガリ鉄に近い塊状鉄鉱中に多くみられ、塊状鉄鉱の外側や鉄染状鉄中には少ない。

コロフォオルム状黄鉄鉱の組織は、形状からみて、微粒団状、皮殻状ないし同心円状、および環状の3種に大別される。

#### 6.2.1 微粒団状組織

この組織は、径0.01mm前後の不規則形状の黄鉄鉱の集合からなり、コロフォオルム組織のうちもっとも多量、かつ普遍的にみだされるが、まれには径0.17mm前後の大球状体(図版8)や鉄鉱と母岩との境界にほぼ平行の縞状組織を形成している(図版9)ことがある。この組織は黄銅鉱富鉄部中には比較的少ない。黄鉄鉱の粒間は脈石または黄銅鉱によって充されているが、黄銅鉱が粒間を充している部分では、黄鉄鉱の粒度が大きくなり、かつ、海綿状ないしスポンジ状の組織を形成する傾向がある。この組織中にはまれに不完全な皮殻状組織がみだされる(図版10)。

#### 6.2.2 皮殻状ないし同心円状組織

この組織は前項の組織に較べて少なく、黄銅鉱富鉄部中または貧鉄部中にもみだされるが、比較的には、前者中に多く産するようである(図版11~13)。粒度は、0.02~0.17mmの間に変化するが、黄銅鉱によって完全に包まれたものは細粒で、一部または大部分が脈石中に存在する場合には粗粒となっていることが多い。一般に、細粒のものは完全同心円状またはこれに近い形状を、粗粒のものは皮殻状をなすことが多い。この場合いづれも黄鉄鉱だけから形成されている場合と、皮殻の1層または数層が黄銅鉱またはきわめてまれには閃亜鉛鉄によって形成されていることがある。皮殻の厚さは外側のものほど厚く、最外側は、同心放射状の割れ目を示し、結晶質黄鉄鉱に変わっていることがある。

#### 6.2.3 環状組織

この組織は不規則形をなす微粒黄鉄鉱が環状に配列したもので(図版12)、コロフォオルム組織のうちでもっとも量が少ない。図版14に示した組織は、採取した試料中唯一のもので、黄銅鉱にやや富む鉄石中にみだされた。この組織は、分布その他については明らかではないが、微粒団状組織に富む鉄石中には存在しないようである。しかし、脈石中に微粒黄鉄鉱が点在し、径0.1mm前後のこれと似た組織が形成されていることがある(図版15)。

コロフォオルム状黄鉄鉱には上のような数種類の組織がみられるが、これらの組織は、普通2種類以上が混在することは少なく、これを含む鉄石の性質によって異なっているようである。例えば、黄銅鉱に富む鉄石中には同心円状ないし皮殻状組織や環状組織のように比較的大きく、かつ典型的・明瞭な組織がみられ、黄銅鉱に乏しい鉄石中には微粒団状組織が多くみだされる傾向があ

る。もしこのことが本鉱床全体について共通であるならば、先に述べた鉱体中の Cu 品位の分布との関係から、その富銅部には主として同心円状ないし皮殻状組織と環状組織とが、鉱体の周縁部には主として微粒団状組織がそれぞれ生じていると推察される。

単一鉱体ならびにそれぞれの鉱体相互間におけるコロフォルム状黄鉄鉱の分布およびそれぞれの組織の分布・量比・相互関係などを詳細に検討することによって、本鉱床の生成関係を知る手がかりを捉えることができそうであるが、今回はこれらについて十分に検討するに至らなかった。

### 6.3 黄銅鉱

黄銅鉱は、黄鉄鉱について多量に産し、黄鉄鉱や磁鉄鉱の粒間を充したり、またはそれらの中に包有物として存在する。コロフォルム状黄鉄鉱に富む部分では同心円状ないし、皮殻状組織の一層または数層を構成し微粒団状組織を構成する黄鉄鉱粒間を充している。閃亜鉛鉱とはなめらかな曲線をもって境され、これとの間に離溶組織は認められない。

### 6.4 閃亜鉛鉱

閃亜鉛鉱は、量的には非常に少なく、肉眼ではほとんど認められない。鉱染状鉱や黄鉄鉱を主とする塊状鉱中には乏しく、黄銅鉱富銅部中に特徴的にみいだされる。本鉱物は、層状ないし脈状をなすものはほとんどみられず、黄鉄鉱の粒間や割れ目を充し、ときには微粒をなしてその中に包有されているが、多くは黄銅鉱と共生してときにはこれと文象構造を形成する(図版 16)。閃亜鉛鉱がコロフォルム状黄鉄鉱と共生する場合には、皮殻状ないし同心円状組織の一層または数層を構成し、微粒団状組織を構成する黄鉄鉱の粒間を充しているが、まれな例としては環状組織のほぼ中心部に同心円状の環状組織を示す不規則形微粒の閃亜鉛鉱がある(図版 14)。

### 6.5 磁鉄鉱

自形ないし半自形をなし、黄銅鉱の微粒を包有したりこれによって粒間が充されていることがある(図版 17)。まれには赤鉄鉱の微粒を包有している。前記硫化鉱物のうち黄銅鉱以外には共生することはなく、また、含銅硫化鉄鉱鉱体中には認められない。磁鉄鉱の粒度は、0.05 mm 前後で、自形の黄鉄鉱よりはるかに細かく、コロフォルム組織を形成する黄鉄鉱粒のそれとほぼ同様である。

### 6.6 赤鉄鉱

赤鉄鉱は、粒度 0.01 mm 以下で、磁鉄鉱と共生する。その産状は上記のとおりである。

## 7. 結 言

以上、四万十層群中に賦存する八戸鉱山の鉱床について概略を述べた。これらのうち注目すべき点を要約すれば次のようである。

(1) 鉱床は、下位の頁岩帯と上位の砂岩帯との移行部の、頁岩中に挟まれる輝緑岩・輝緑凝灰岩・赤色凝灰岩・珪岩・石灰岩などからなる堆積層中に賦存する。本堆積層は鉱床を胚胎する部分では厚くしかも上記すべての岩類がみられるが、鉱床の周辺部でこれからやや離れた部分では薄くなり、北東方では赤色凝灰岩および珪岩によって、南西方では石灰岩によって特徴づけられている。

(2) 鉱体は母岩の層理に平行に胚胎し、高度変成帯中のキースラーガー型鉱床にみられるような縮状構造や“ハネコミ”などはみられない。

(3) 磁鉄鉱鉱体は、含銅硫化鉄鉱鉱体の最大富銅部付近の最上位に賦存し、後者とは漸移するようになりけられる。

(4) 母岩の変質はほとんど認められない。

(5) 黄鉄鉱は、形状によって、結晶質黄鉄鉱とコロフォルム状黄鉄鉱とに区別される。

前者は、共生関係からみて、後者が再結晶して生じたものが少なくないと推察される。

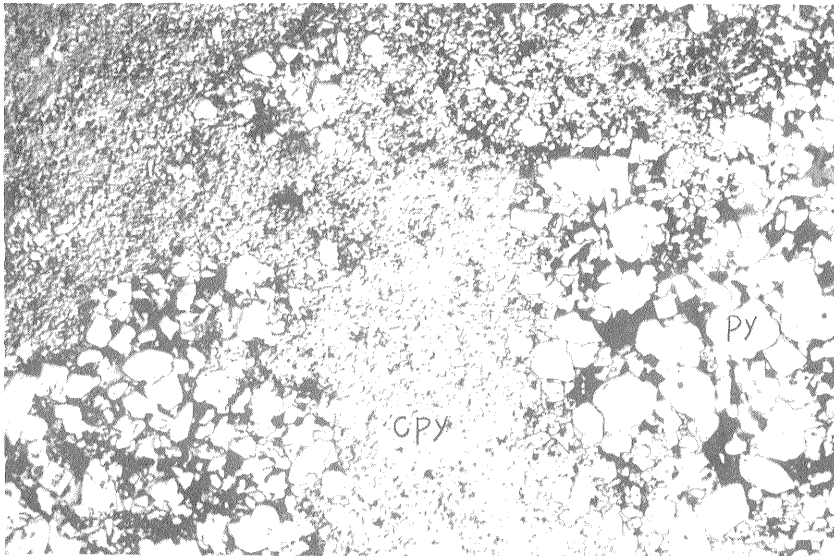
(6) 鉱体相互間および単一鉱体中のコロフォルム組織の分布、量比は充分明らかにしたわけではないが、きわめて乏しい観察試料によれば、黄銅鉱富銅部中には皮殻状ないし同心円状組織と環状組織が、黄銅鉱に乏しい貧銅部には微粒団状組織がそれぞれ分布しているのではないかと考えられる。

(7) 磁鉄鉱は自形ないし半自形を示し、その粒度はコロフォルム組織を呈する黄鉄鉱のそれとほぼ同様である。

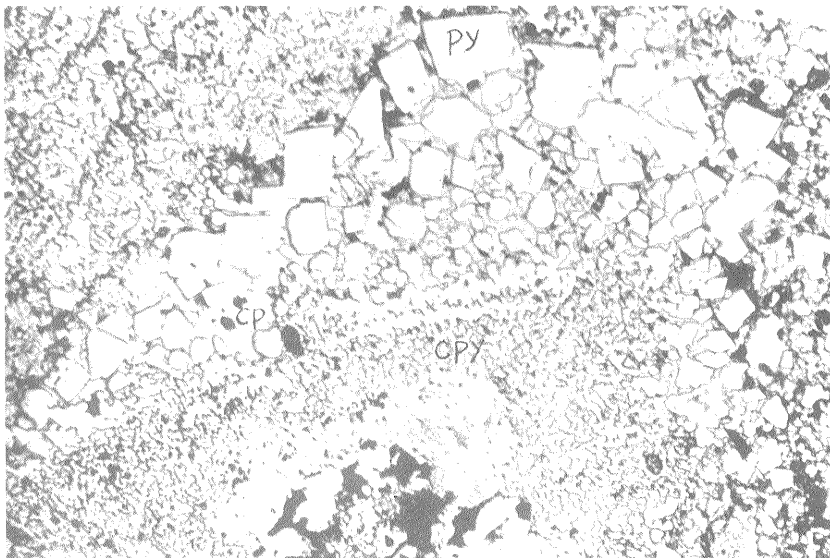
(8) 閃亜鉛鉱は、脈状をなすことはなく、一部ではコロフォルム組織(環状)をなしている。

このような鉱床およびこれを胚胎する堆積層の地質的位置、鉱床と母岩との関係、および鉱石組成鉱物の共生関係などは、キースラーガー型鉱床の生成関係を追究するうえにおいて、注目すべき資料を与えるものと思われる。(昭和 35 年 11 月～12 月調査)

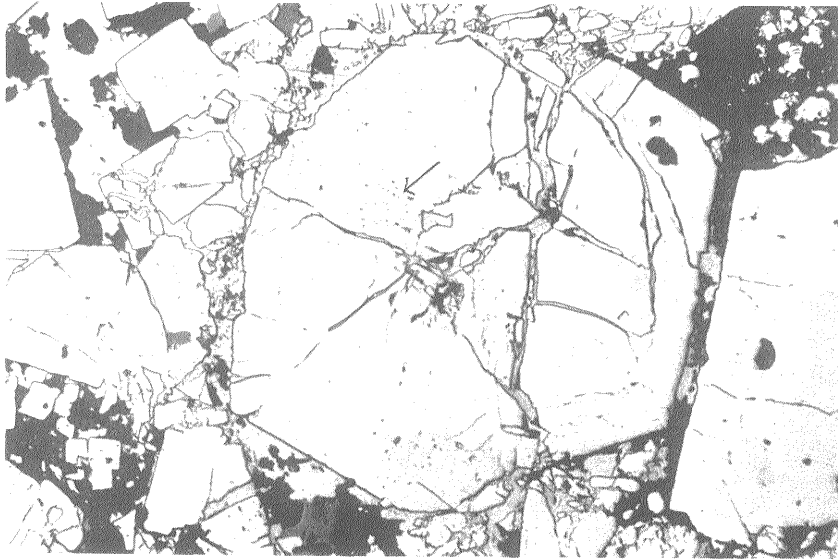




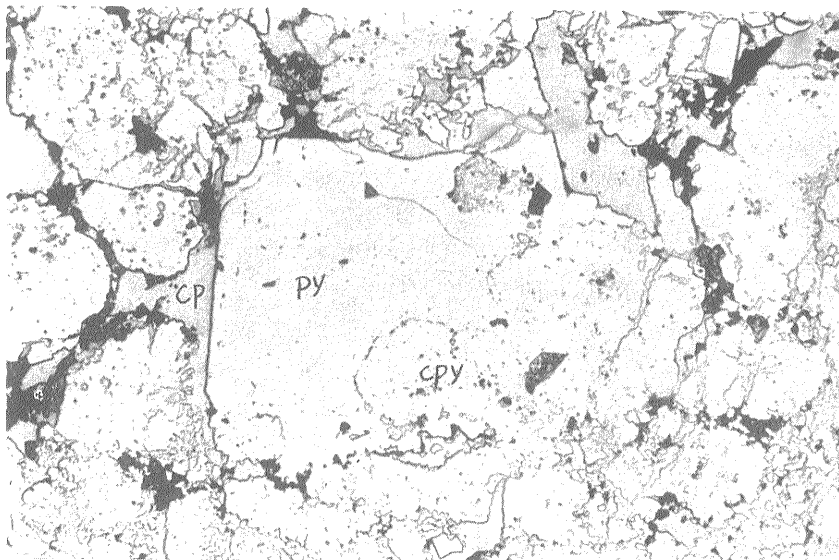
図版 1 結晶質黄鉄鉱 (py) とコロフォオルム状黄鉄鉱 (cpy) ×110



図版 2 結晶質黄鉄鉱 (py) とコロフォオルム状黄鉄鉱 (cpy) ×110  
 結晶質黄鉄鉱の粒度と結晶度に注意  
 黄鉄鉱粒内を埋める黄銅鉱 (cp)



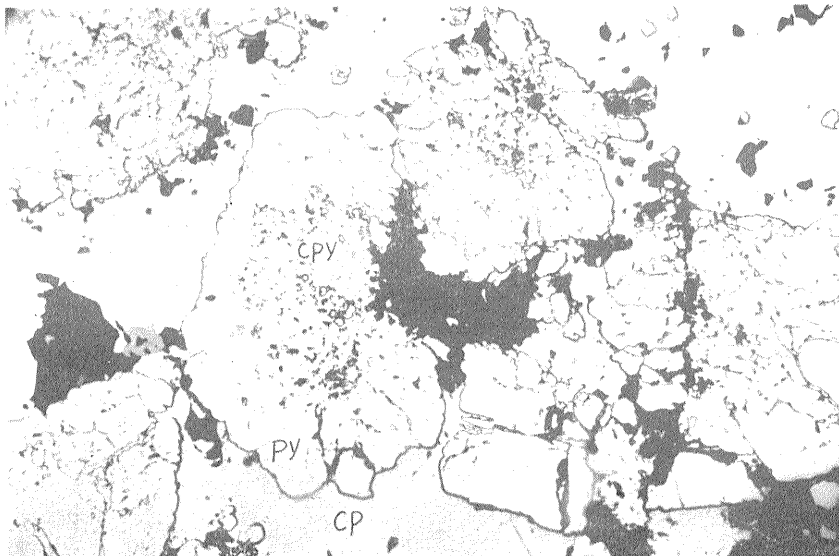
図版 3 結晶質黄鉄鉱中にみられるコロイド組織（矢印の部分）？  
粒間を埋めているのは黄銅鉱（cp） ×200



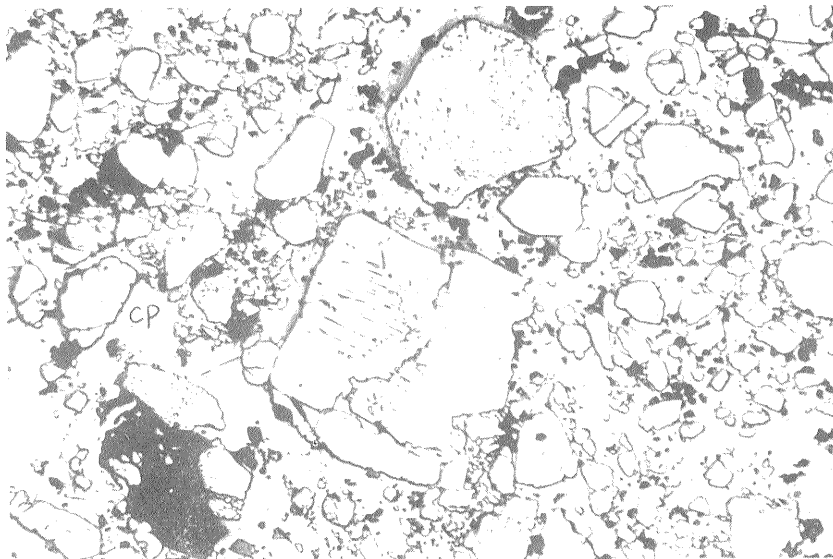
図版 4 結晶質黄鉄鉱（py）・コロフォラム状黄鉄鉱（epy）・黄銅鉱（cp）の共生 ×200



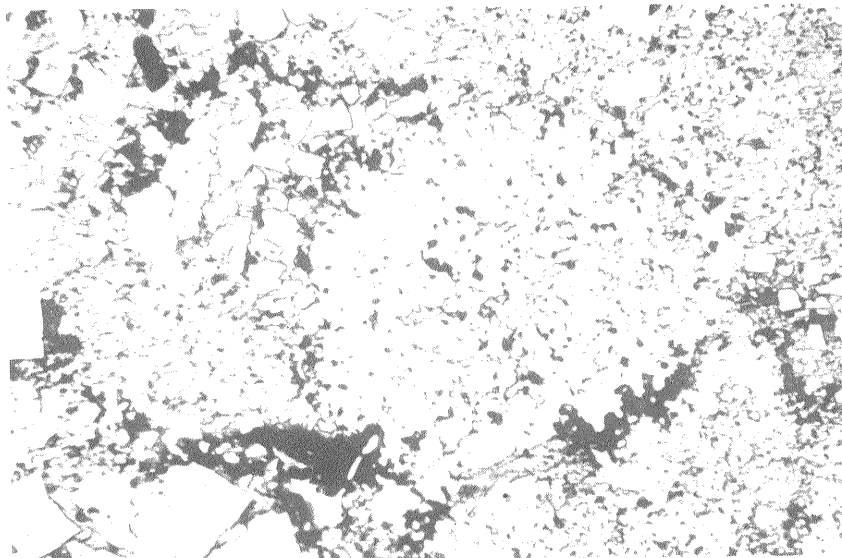
図版 5 結晶質黄鉄鉱 (py) 中のコロフォオルム状黄鉄鉱 (cpy) ×110



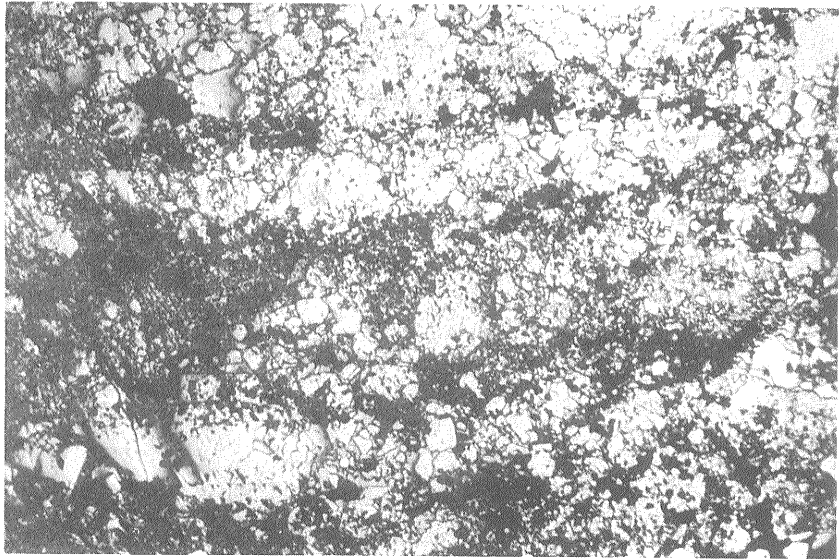
図版 6 五角十二面体様の形状を示す 黄鉄鉱中心部は微粒団状組織を示すコロフォオルム状黄鉄鉱 周縁部は結晶質黄鉄鉱に変わっている ×200



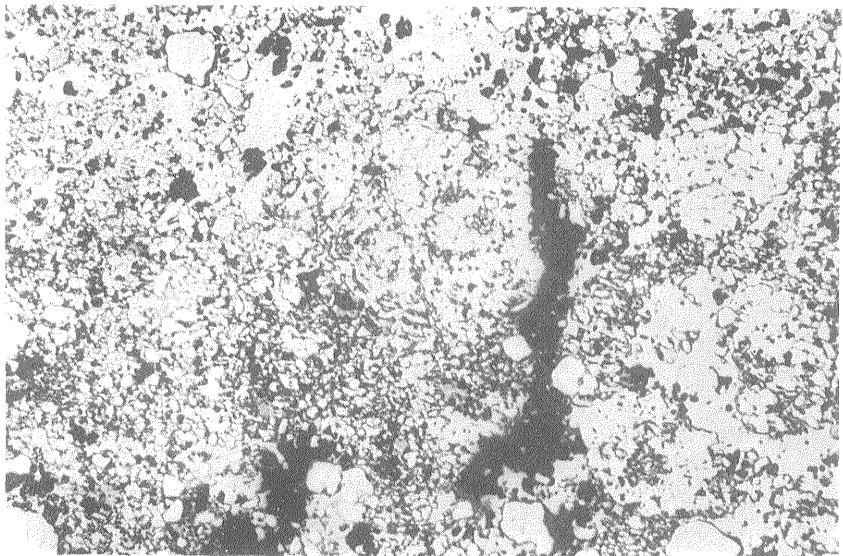
図版 7 結晶の不完全さを示すのではないかとされる六面体黄鉄鉱 ×200



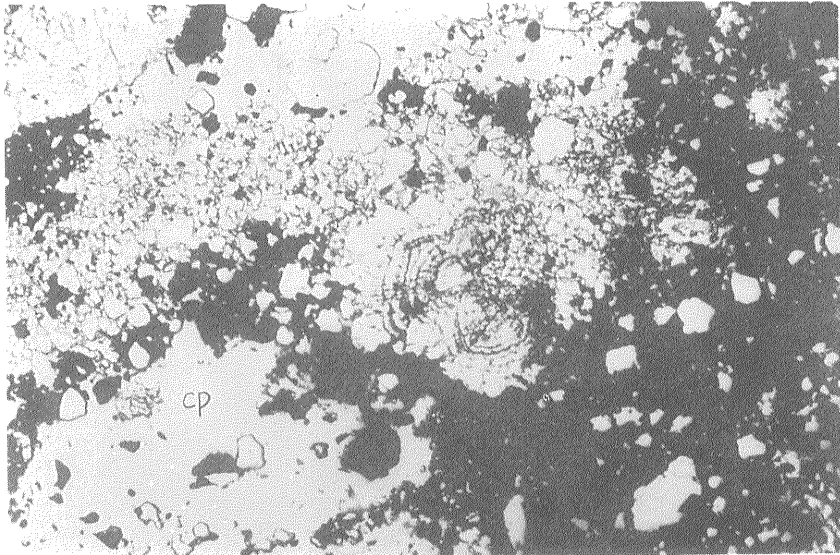
図版 8 コロフォオルム状黄鉄鉱の微粒団状組織 ×200



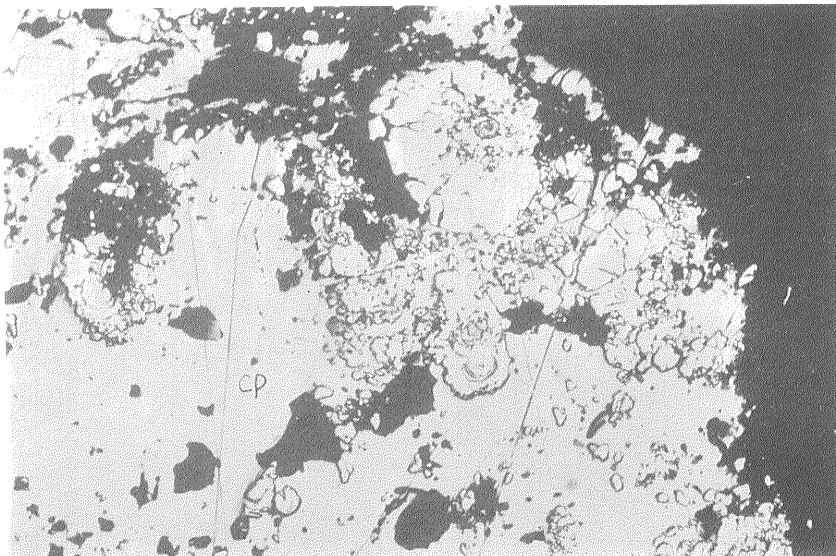
図版 9 コロフォーム状黄鉄鉱の層状組織 ×110



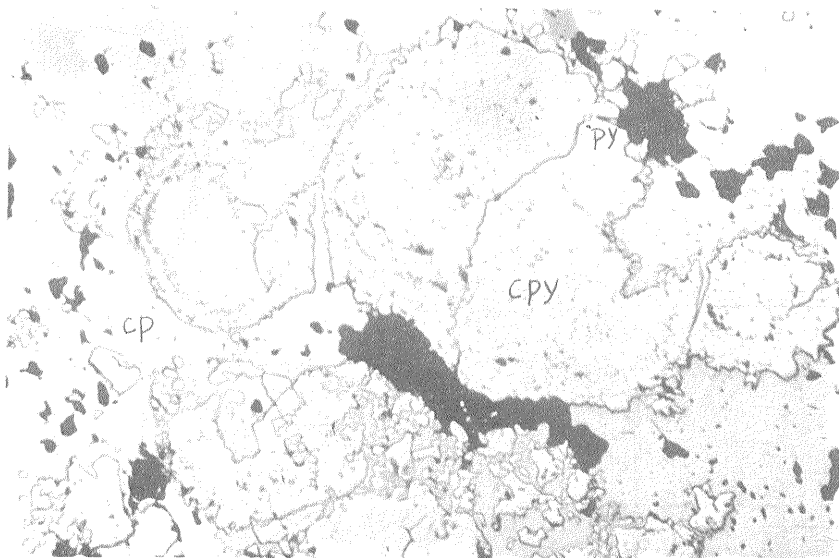
図版 10 微粒団状組織と皮殻状組織との共生 このような例はきわめてまれである ×200



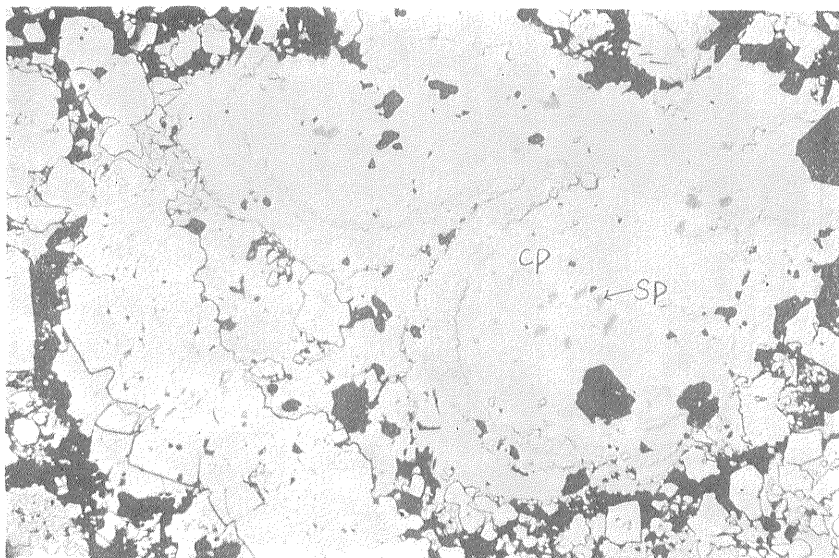
図版 11 典型的な皮殻状組織 ×200



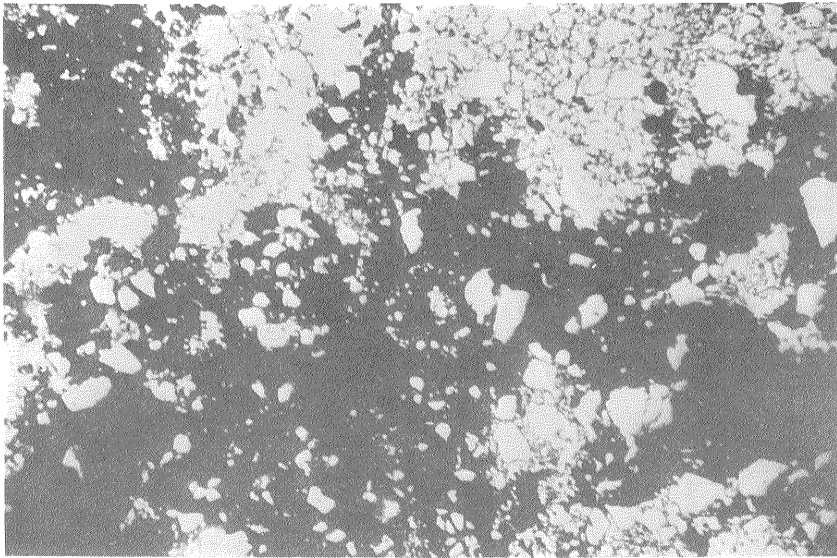
図版 12 皮殻状ないし同心円状組織 ×200



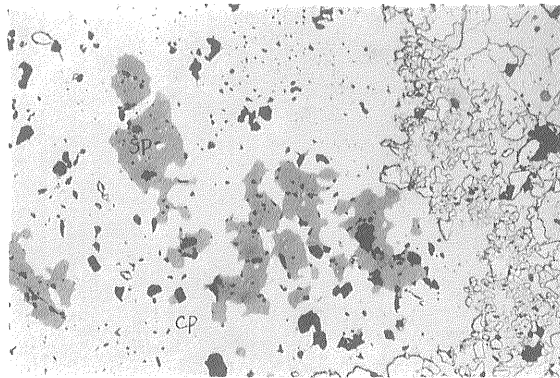
図版 13 皮殻状組織 周縁の一部は結晶質黄鉄鉱 (py) に変わっている ×200



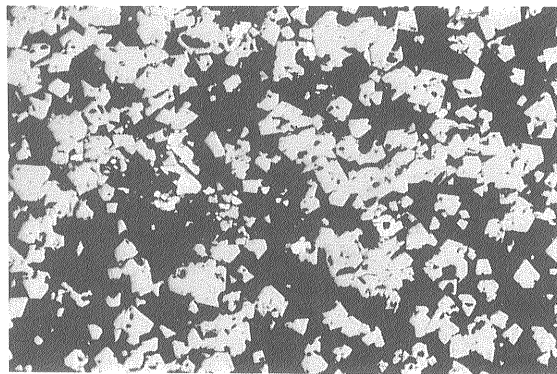
図版 14 黄銅鉱 (cp) 中の黄鉄鉱の環状組織 環状組織の中心部にはこれと同心円環状に閃亜鉛鉱 (sp) が配列する ×200



図版 15 脈石中に環状配列をなす黄鉄鉱 ×200



図版 16 閃亜鉛鉱 (sp) と黄銅鉱 (cp) との共生 ×140



図版 17 磁鉄鉱 (灰色) と黄銅鉱 (白色) との共生 ×140