

Ap.14 研磨片顕微鏡写真

[鉱物名略字凡例]

Ag	:	金	属	銀										
Arg	:	輝	銀	鉱										
Au	:	自	然	金										
Bn	:	斑	銅	鉱										
Cc	:	輝	銅	鉱										
Cp	:	黄	銅	鉱										
Cv	:	銅		藍										
El	:	エ	レ	ク	ト	ラ	ム							
G	:	脈	石	類										
Gn	:	方	鉛	鉱										
Mn	:	マン	ガン	酸	化	鉱	物							
Poly	:	ポリ	バ	サイ	ト									
Py	:	黄	鉄	鉱										
Sp	:	閃	亜	鉛	鉱									
Td	:	含	銀	四	面	銅	鉱							
X1 ^{*1}	:	A	g	-	C	u	-	S	系	鉱	物			
X2 ^{*2}	:	A	g	-	C	u	-	A	s	-	S	系	鉱	物

*1 : Ag - Cu - S系鉱物

組成的にはMckinstyriteやStromeyerite[(Ag-Cu)₂S]に該当する。

*2 : Ag - Cu - As - S系鉱物

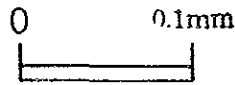
組成的にはPeaciteやArsenopybasite[(Ag, Cu)₁₆As₂S₁₁]に該当する。

顕微鏡写真(反射光)

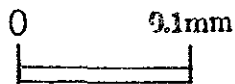


鏡下の光学性は異なるものの、EPMA分析の結果2種類の鉱物相いずれもMn酸化物よりなることが判明した。帯青明灰白色を呈すMn酸化物は強い反射異方性を示す。

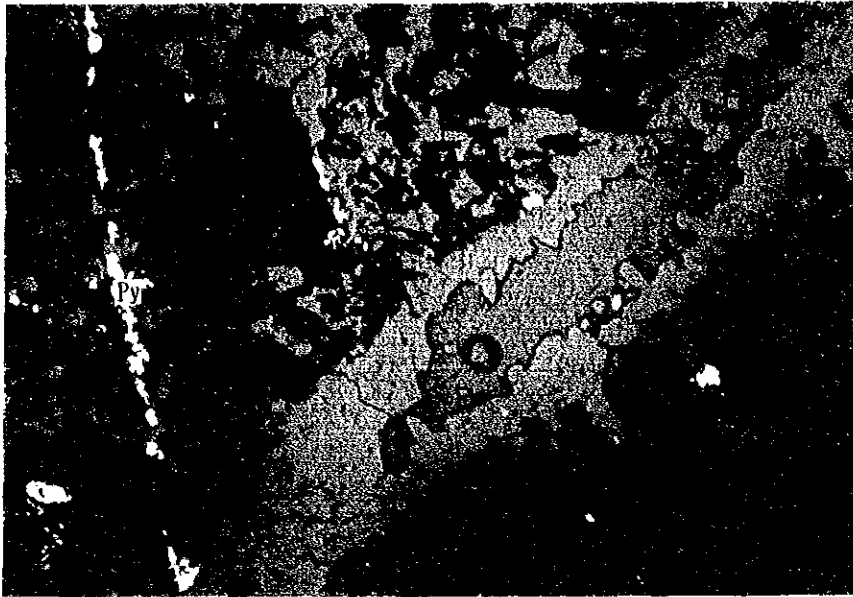
津内EPMA分析標 1



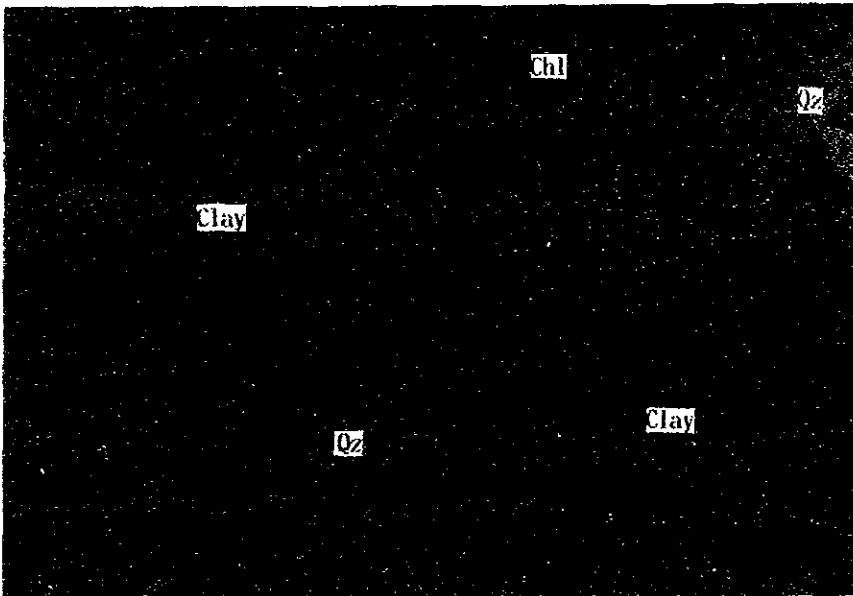
同上 crossed nicols



Film No. 1130-00.0

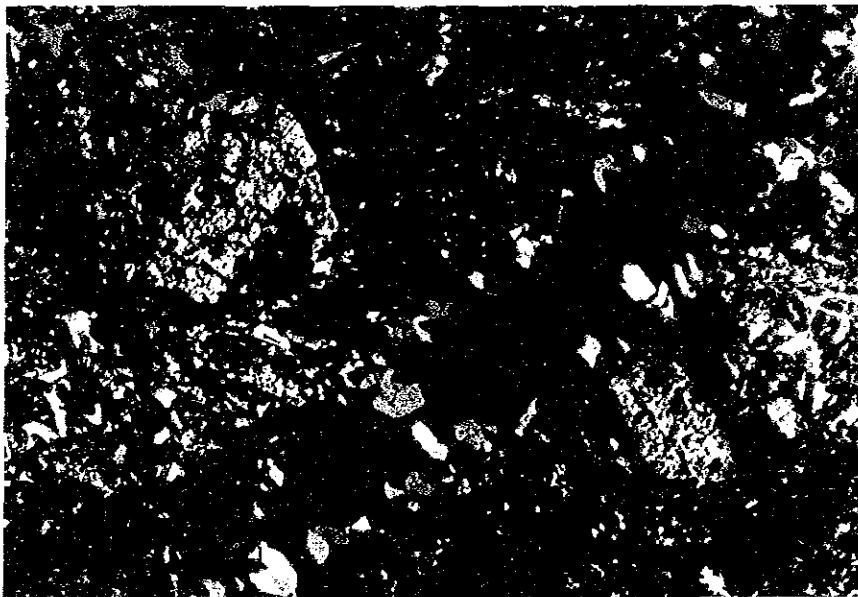


Reflected light



Transmitted light
open nickel

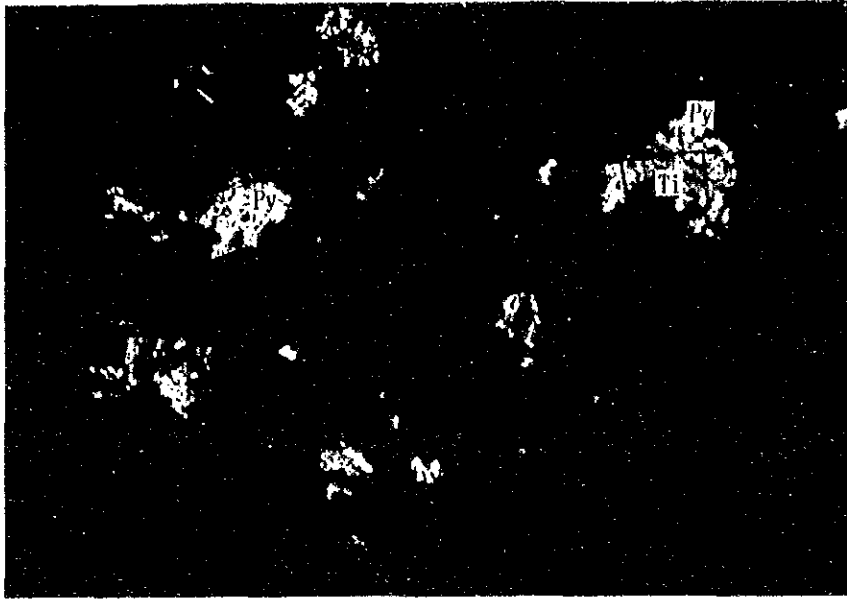
母岩中のクラックを埋める
細脈状石英。母岩は全体に
強い熱水変質を受けており
初生鉱物は殆ど見られない。



Transmitted light
crossed nicols

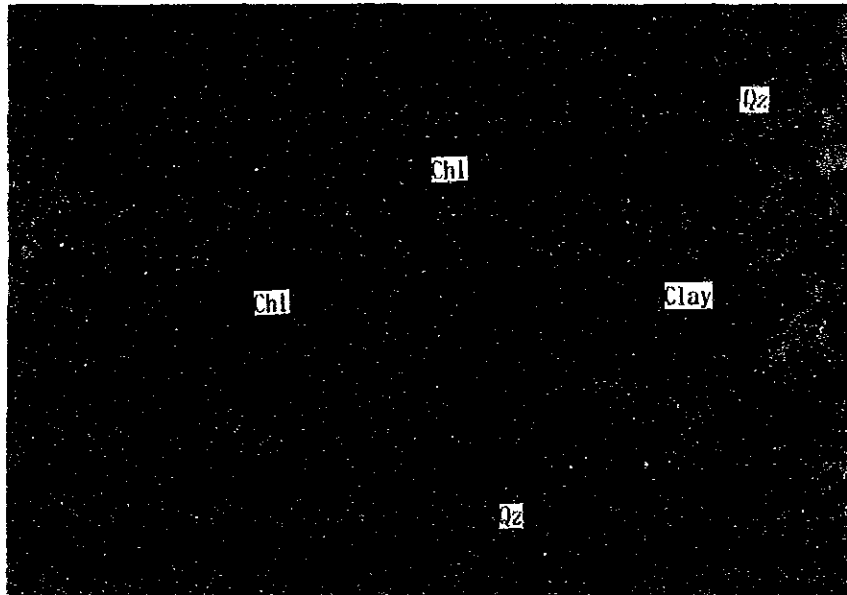
0 0.5mm

Film No. 1426-216, 224, 26



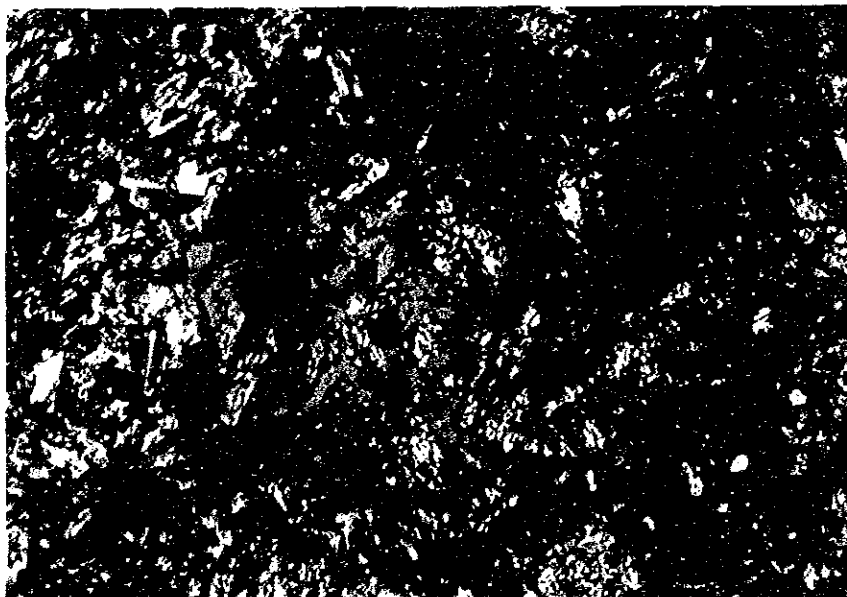
Reflected light

津内EFMA分析 層 2



Transmitted light
open void

原岩の組織をわずかに残すものの珪化、粘土化、黄鉄鉱化が顕著で、強く熱水変質を受けている。

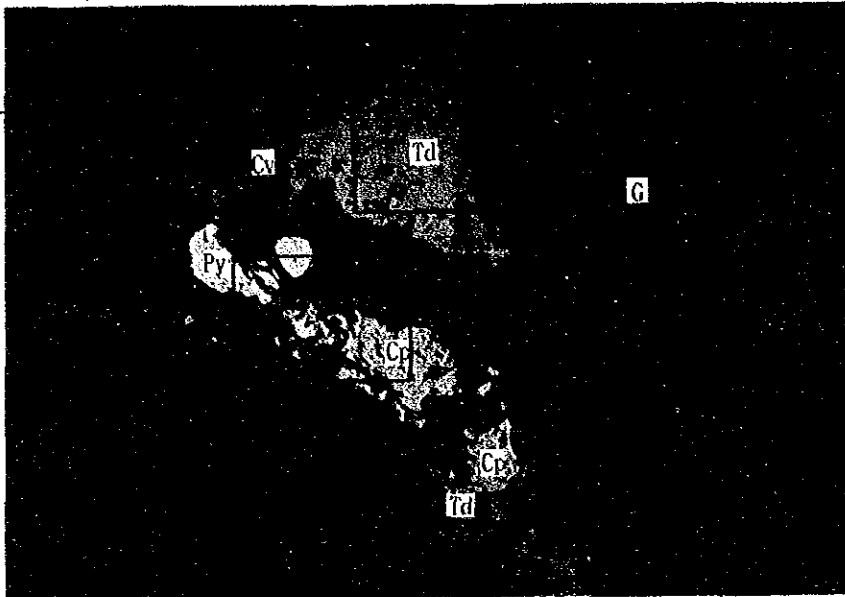


Transmitted light
crossed nicols



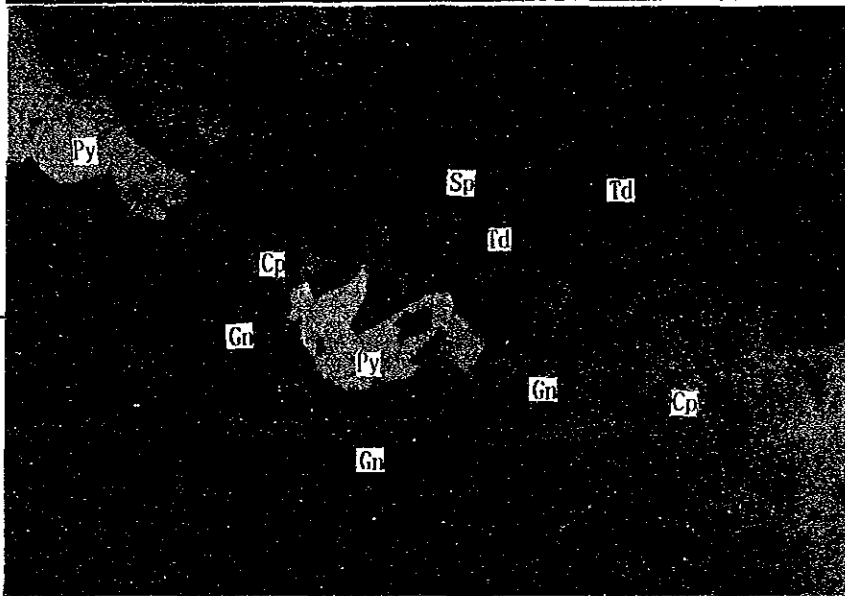
Film No. 1425-6, 1A, 2A

顕微鏡写真(反射光)



0 0.2mm

同上熱内拡大



0 0.04mm

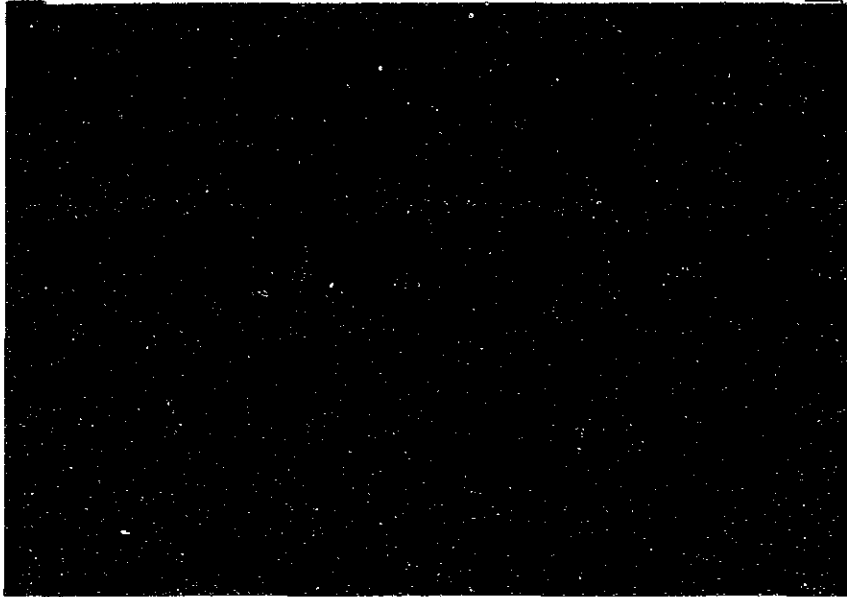
稗内EPMA分析 圖 3



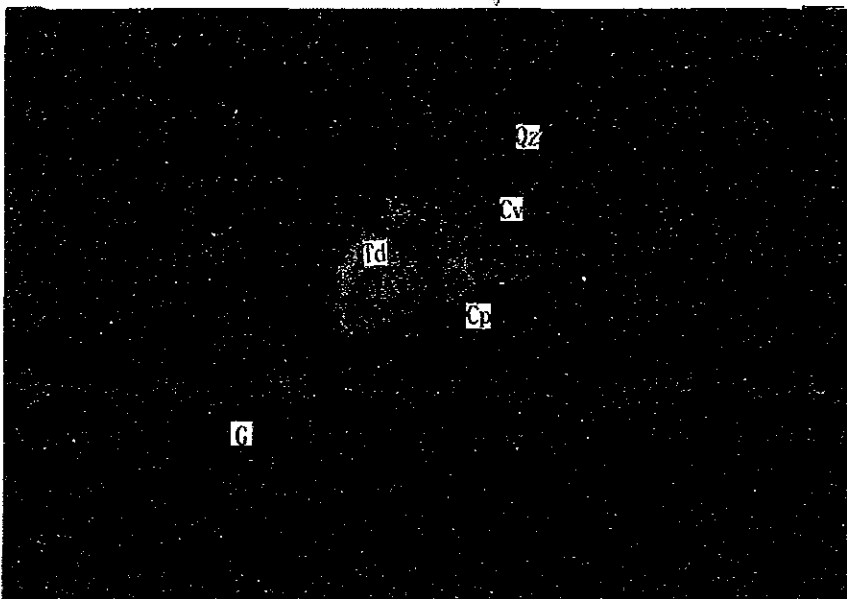
0 0.04mm

Film No. 1130-3.4.5

顕微鏡写真(反射光)



0 0.2mm



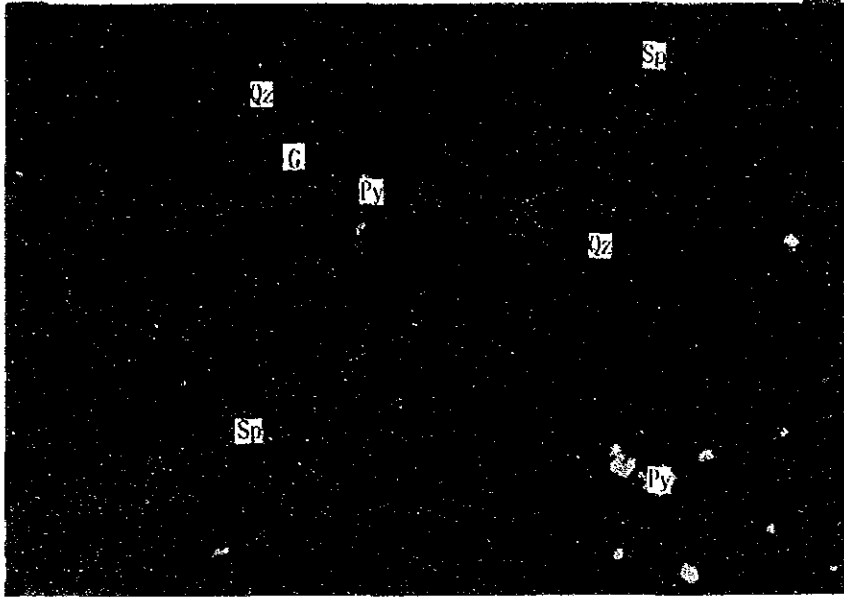
同上棒内拡大

石英の粒界にポケット状に
 点在する含銀四面銅鉱およ
 び黄銅鉱(微粒)。前者結晶
 周辺部は銅藍により一部交
 代されている。

0 0.04mm

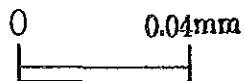
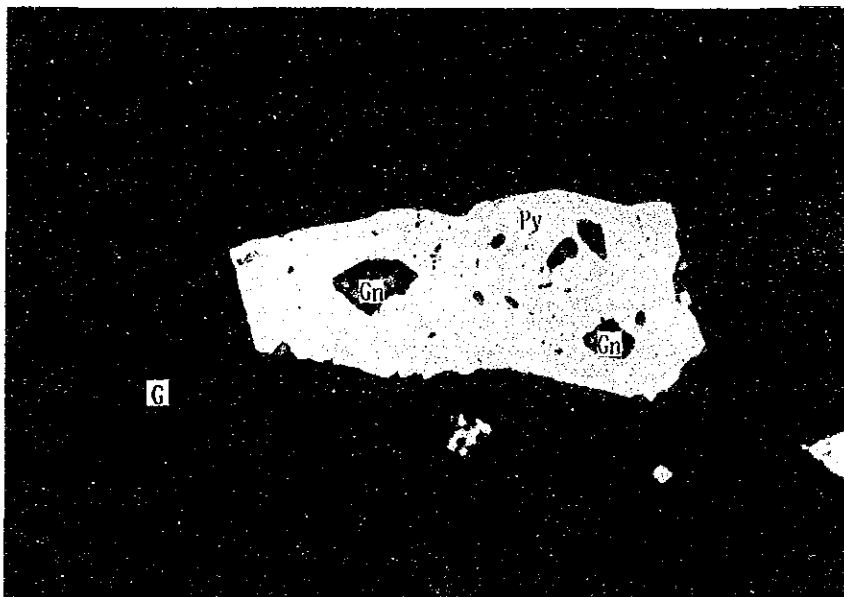
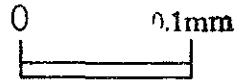
Film No. 1130-6.7

顕微鏡写真(反射光)

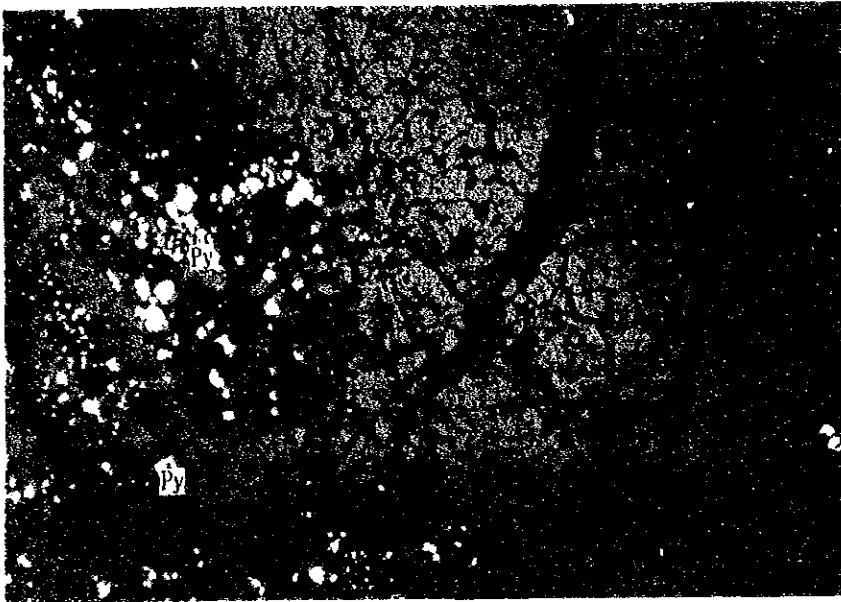


脈石(石英)中のクラックを埋める様に脈状に産する閃亜鉛鉱。結晶中には点滴状黄銅鉱や黄鉄鉱は認められない。

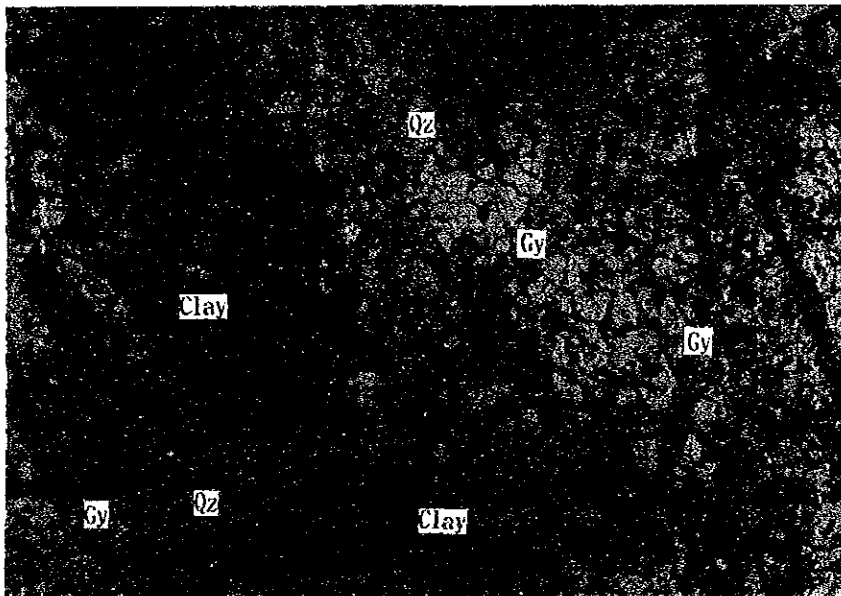
稜内EPMA分析層 4



Film No. 1130-8-9

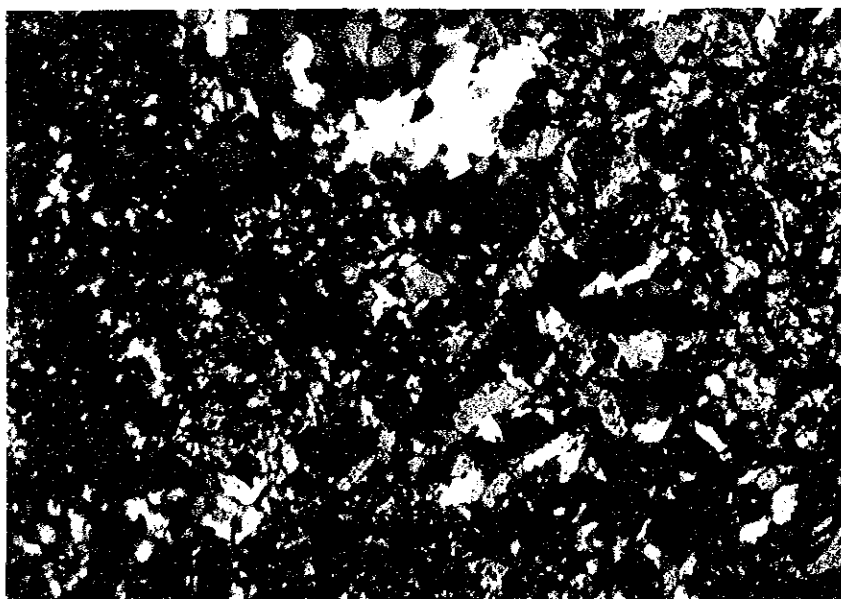


Reflected light

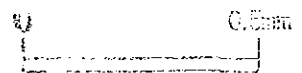


黄鉄鉱および粘土鉱物の集合体を取り巻く細粒他形石英。さらに、これを切って細脈状石膏が発達する。

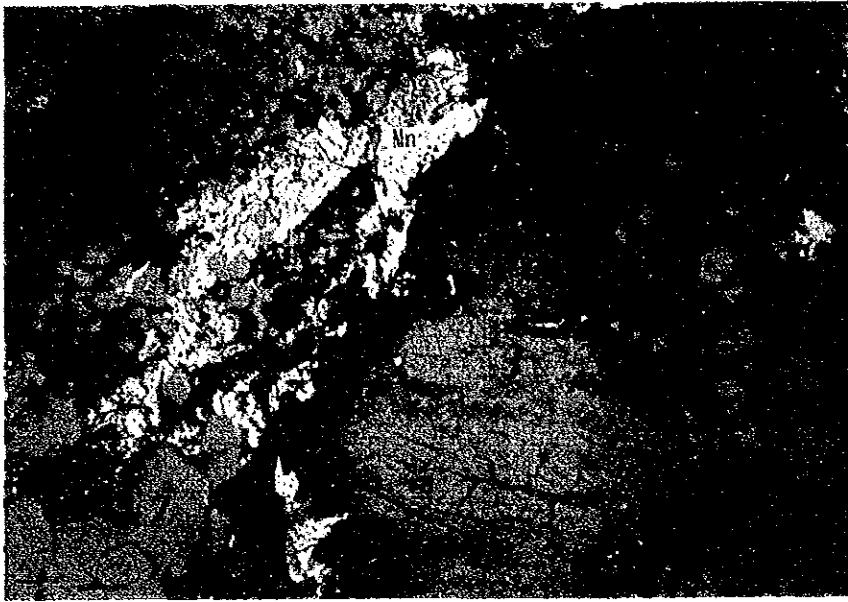
Transmitted light
open nicol



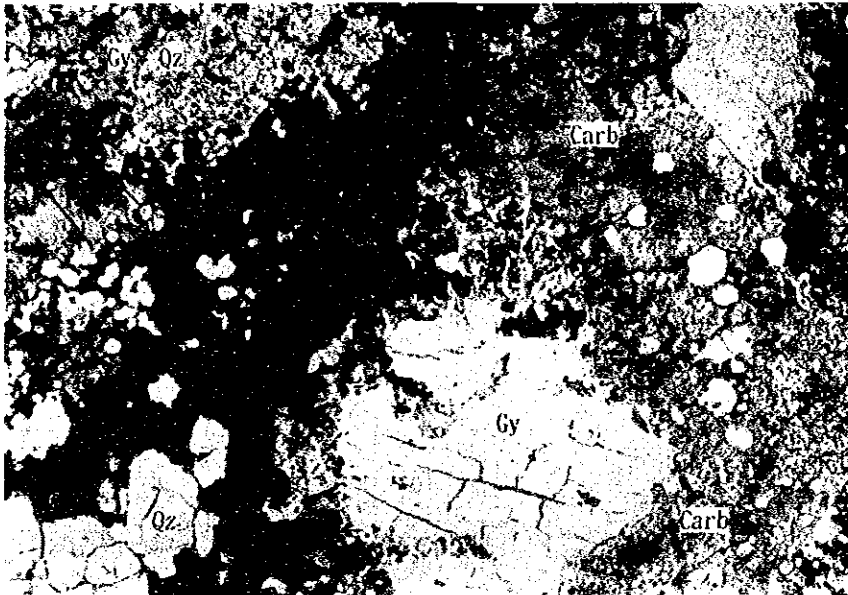
Transmitted light
crossed nicols



Film No. 142 L-186, 1/6, 201



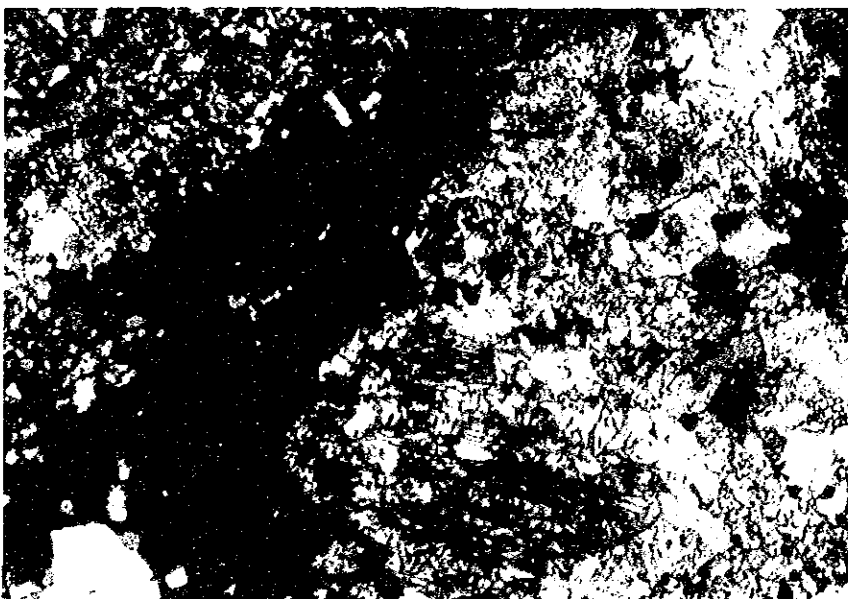
Reflected light



密接に共生するMn酸化物
 - 石膏 - 石英 - 炭酸塩鉱物。
 Mn酸化物はX線回折の結果
 Todorokiteに類似のパター
 ンを示す。

Transmitted light

open nicol



Transmitted light

crossed nicols

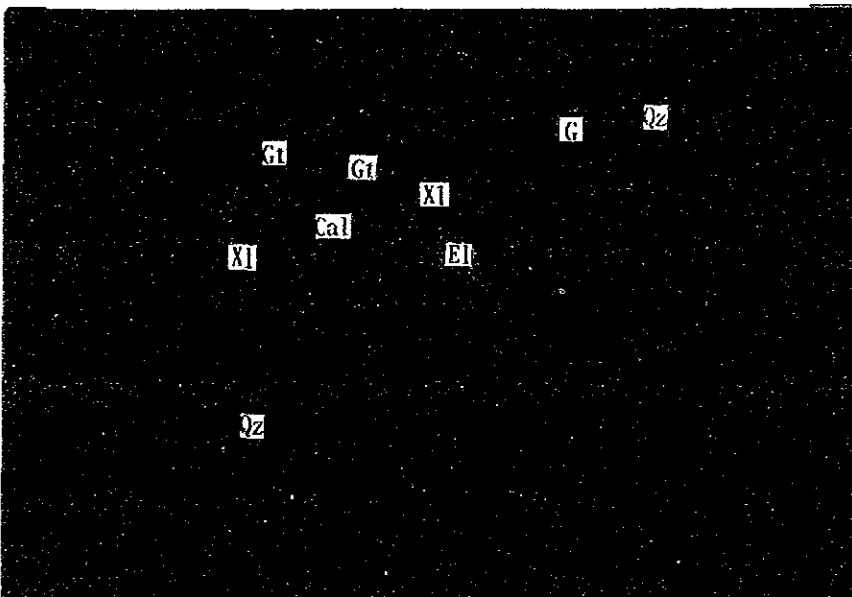


Film No. 1426-2h, 5A, 5B

顕微鏡写真(反射光)



0 0.2mm



0 0.02mm

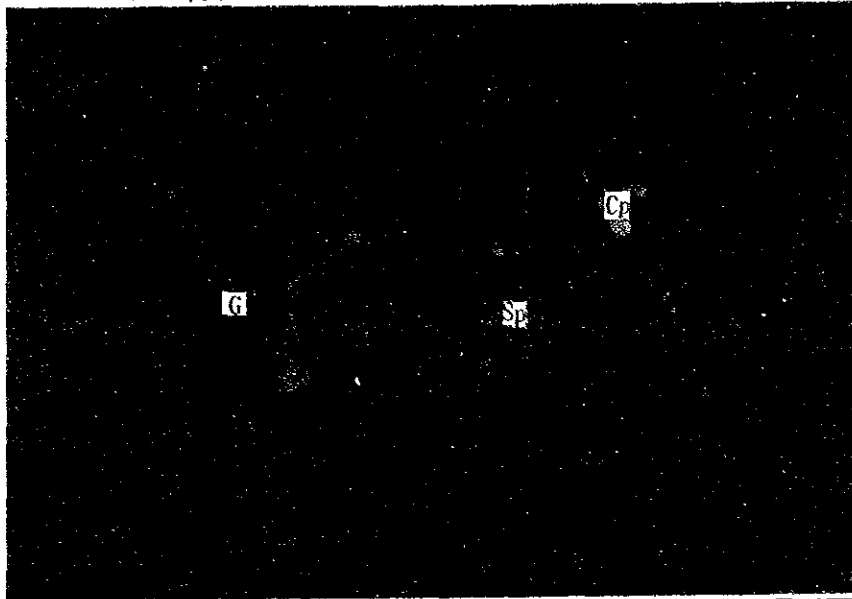
同上津内拡大

津内EPMA分析図5

脈石(石英)の孔隙中に点在するエレクトラム。粒径は約10 μ m。これに伴って、針鉄鉱および不明鉱物(XI: Au-Ag-S?)が共存する。

Film No.//SD-10-11

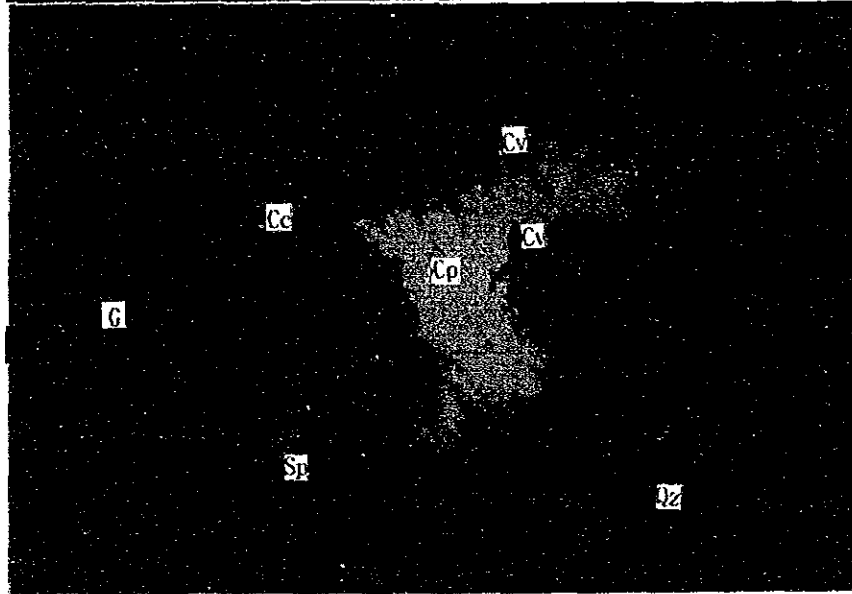
顕微鏡写真(反射光)



閃亜鉛鉱と共生する黄銅鉱。
その結晶周囲は輝銅鉱、銅
藍により交代されている。

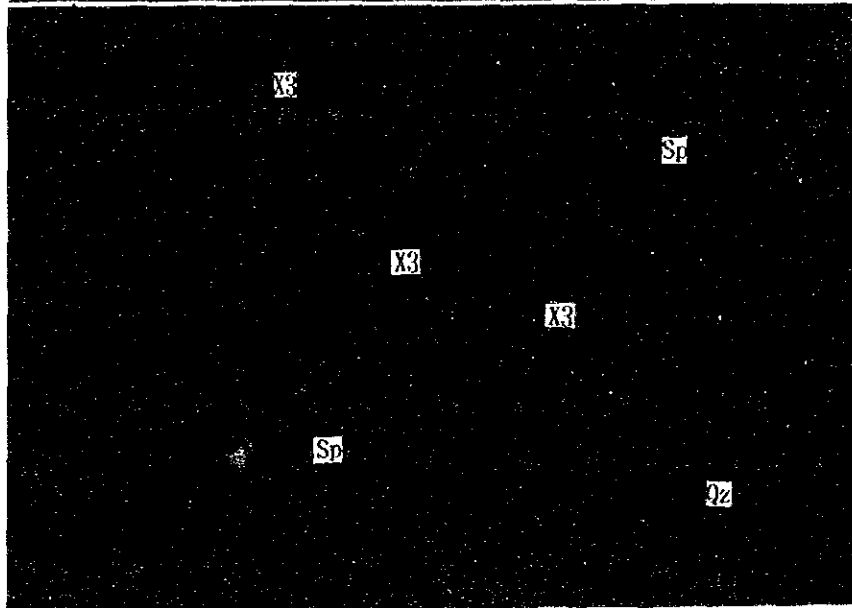
0 0.2mm

同上 棒内拡大



棒内EPMA分析 Ⅱ ⑥

0 0.04mm



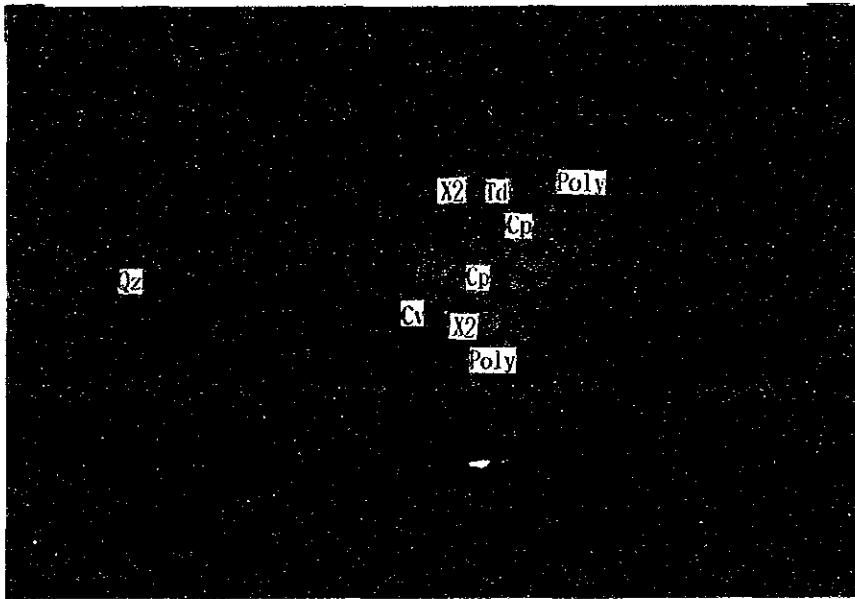
0 0.04mm

Film No. - 12-17-15

顕微鏡写真(反射光)



0 0.2mm



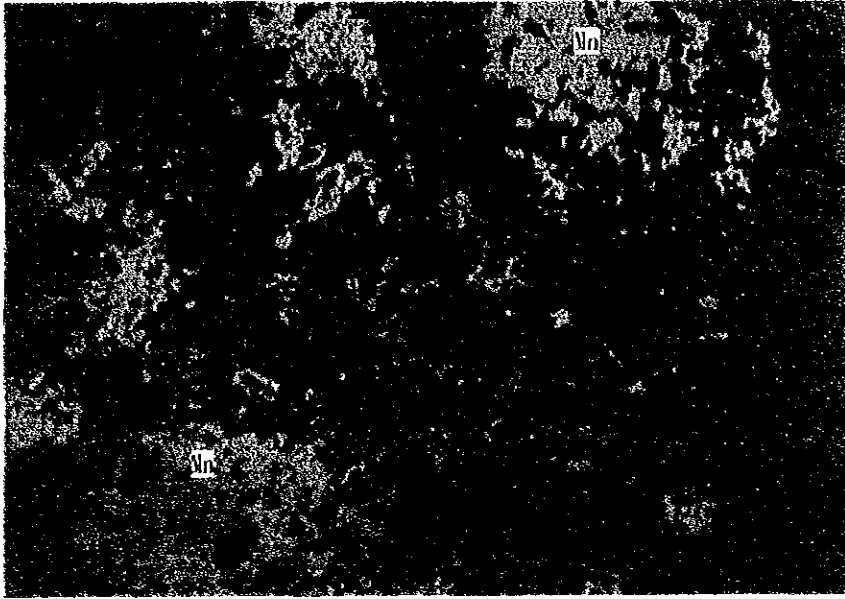
同上枠内拡大

枠内EPMA分析 體 7

石英の孔隙部に点在する微粒結晶集合体。構成鉱物は黄銅鉱-四面銅鉱-ポリバサイト-不明鉱物(X2)よりなり、複雑な共生組織を示す。

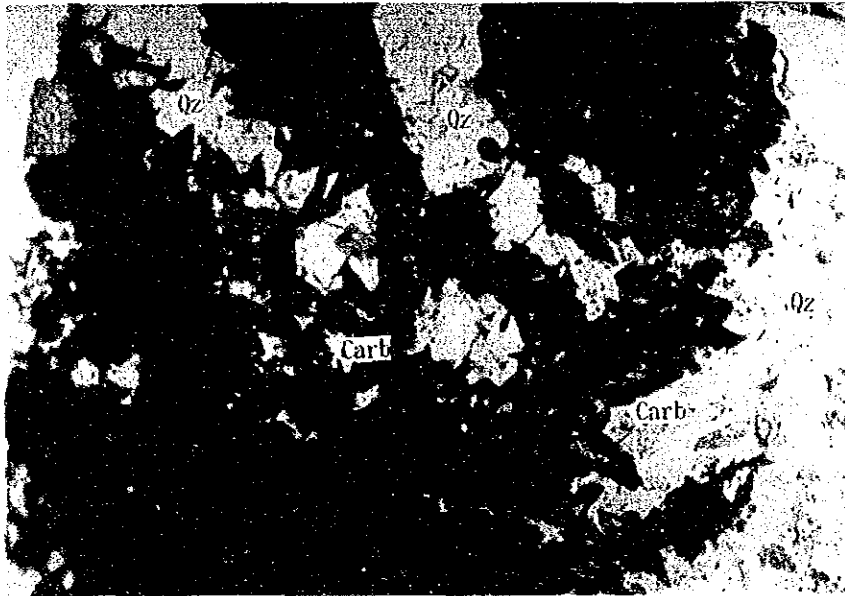
0 0.02mm

Film No. 1139-16.17



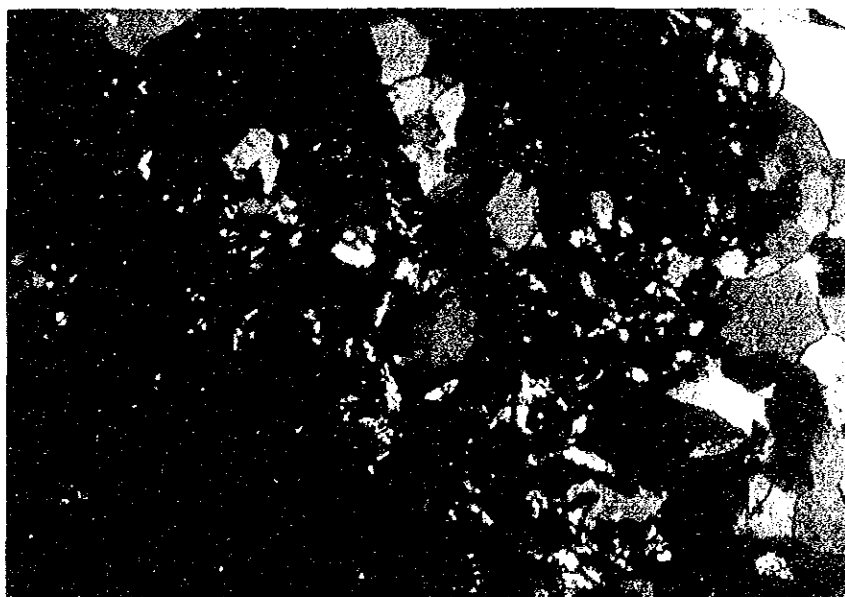
Reflected light

稗内EPMA分析 覆ら



自形を示す炭酸塩鉱物を交代するMn酸化物。炭酸塩鉱物としてはX線回折より方解石およびドロマイトが検出されている。

Transmitted light
open Nicol



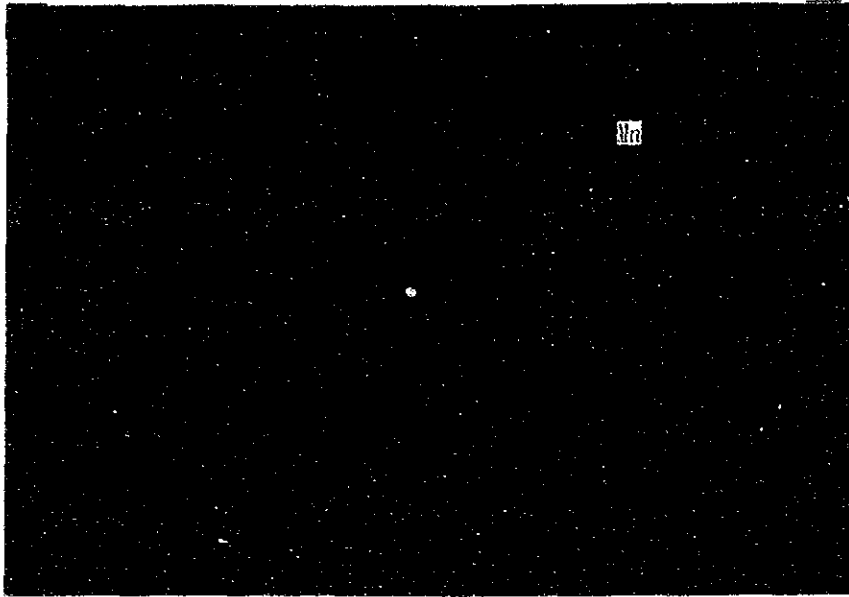
Transmitted light
crossed nicols

0.2mm

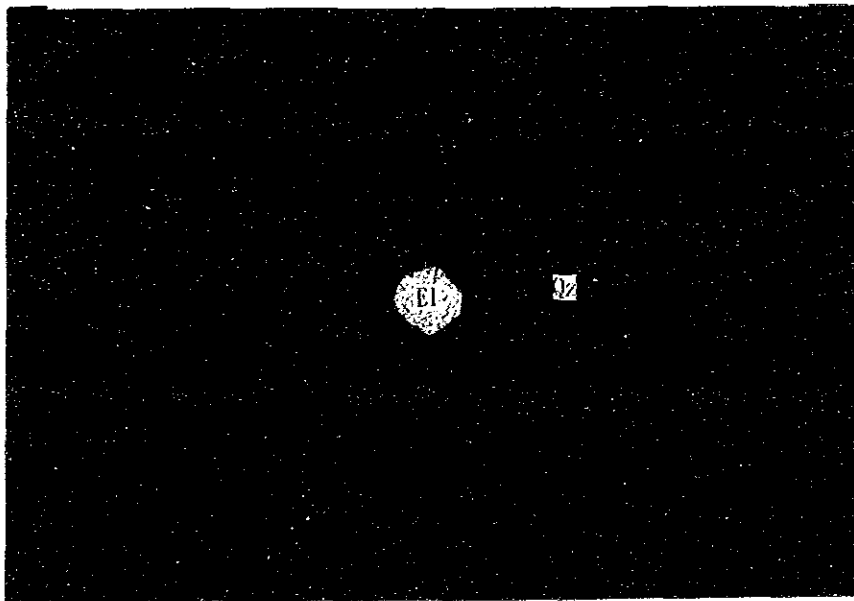
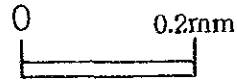


Film No. 4924-1A, 74, 30

顕微鏡写真(反射光)

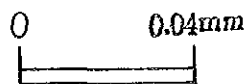


脈石(石英)の孔隙中に点在する微粒エレクトラム。周囲にMn酸化物が認められる。



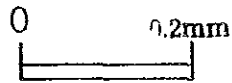
同上 枠内拡大

枠内EDXMA分析結果

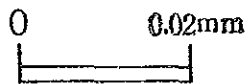


Film No. 1120-23.23

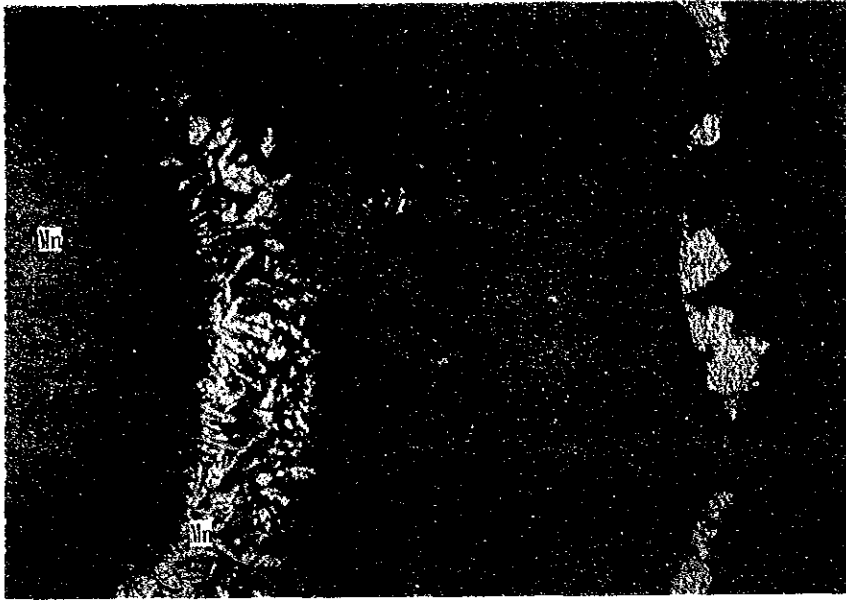
顕微鏡写真(反射光)



同上枠内拡大



Film No. 155-2526



石英とリズミカルに互層するMn酸化物。Mn酸化物はその反射色および結晶形より見て2種類存在する。

Reflected light



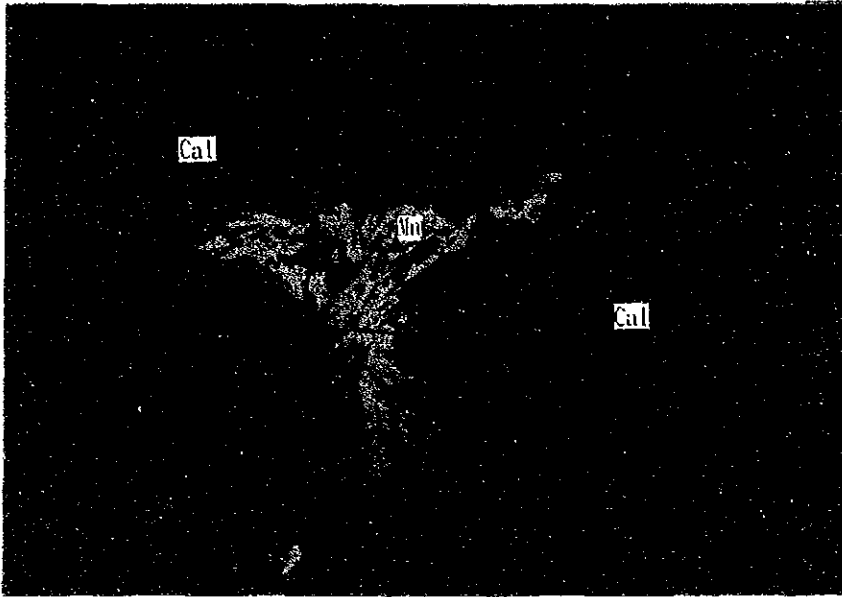
Transmitted light
open nicol



Transmitted light
crossed nicols

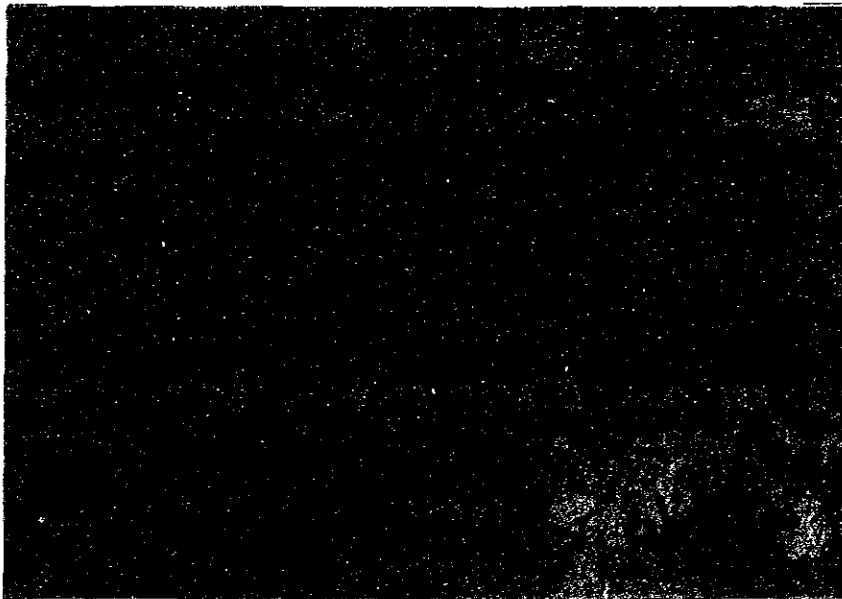
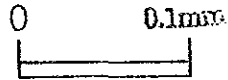
0.5mm
Film No. 1426-9/10A, 11A

顕微鏡写真(反射光)



方解石の粒界に針状結晶を呈するMn酸化物。顕著な反射異方性を示す。

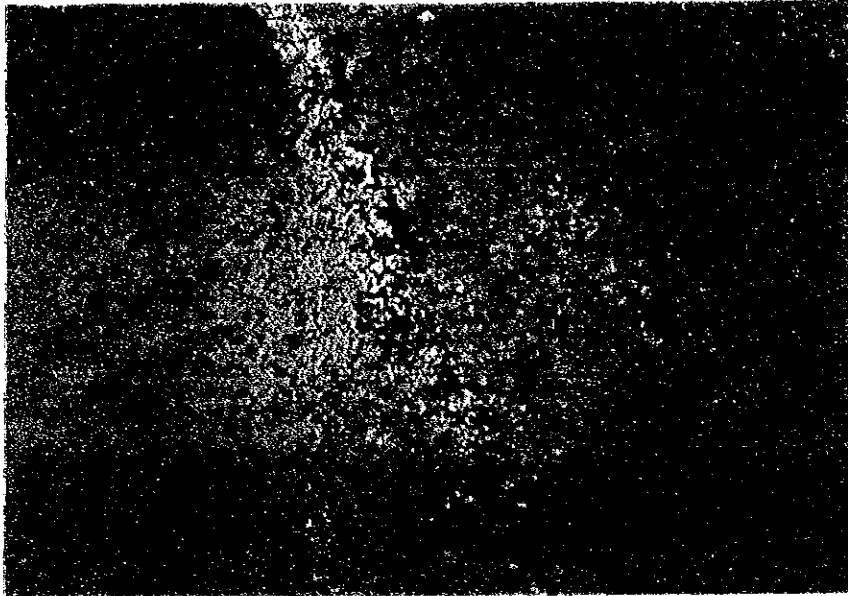
棒内EPMA分析値10



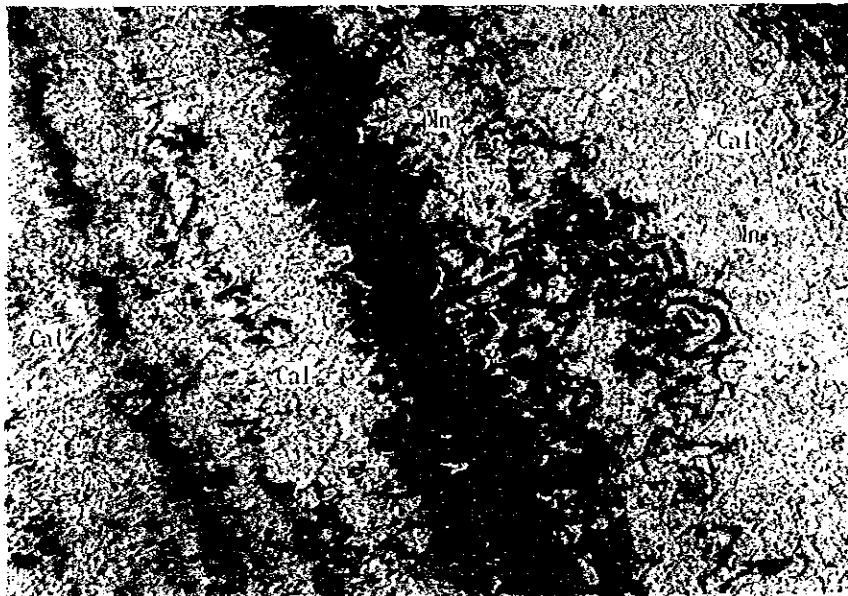
同上 crossed nicols



Film No. 1134-... 2

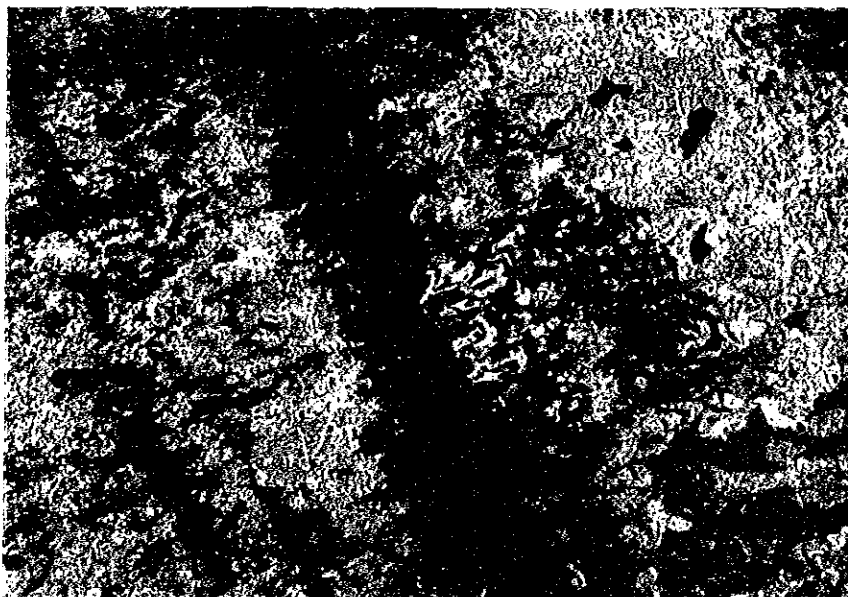


Reflected light

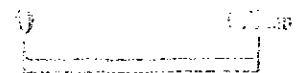


細かい縞状のMn酸化物薄層を介在し、層状の成長組織を示す方解石。

Transmitted light
open nicol



Transmitted light
crossed nicols



Film No. 1424-124, 24

顕微鏡写真(反射光)



0 0.2mm

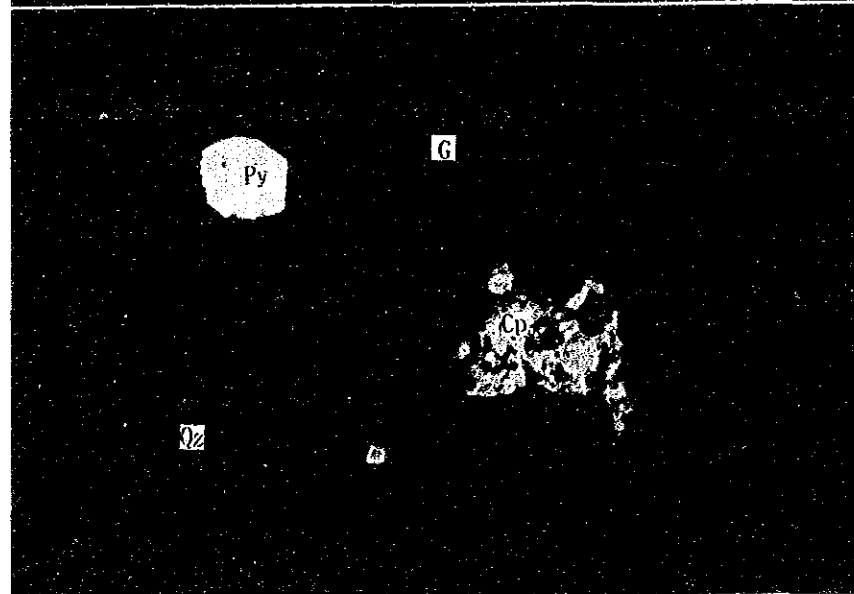


同上 棒内拡大

脈石(石英)の孔隙部に認められる閃亜鉛鉱-黄銅鉱の共生組織。閃亜鉛鉱は一部交代されたような産状を示す。

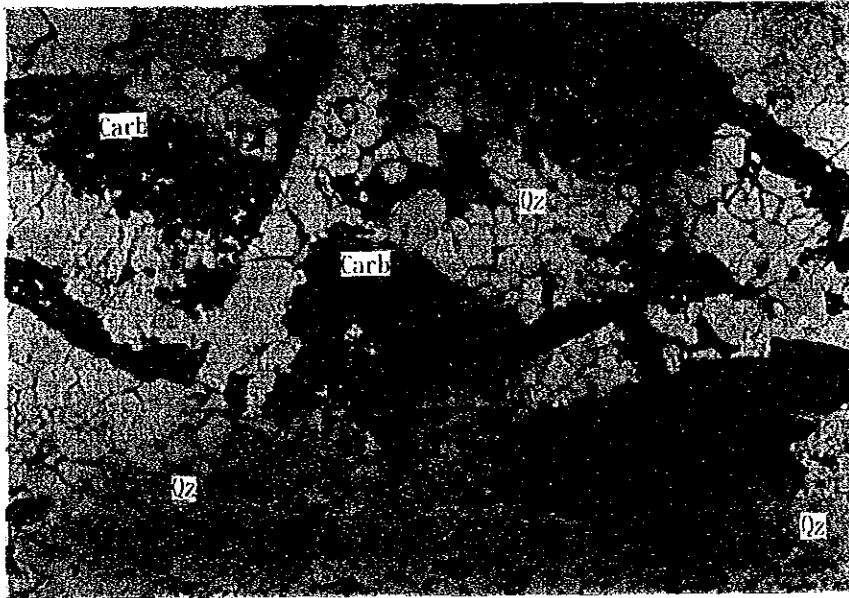
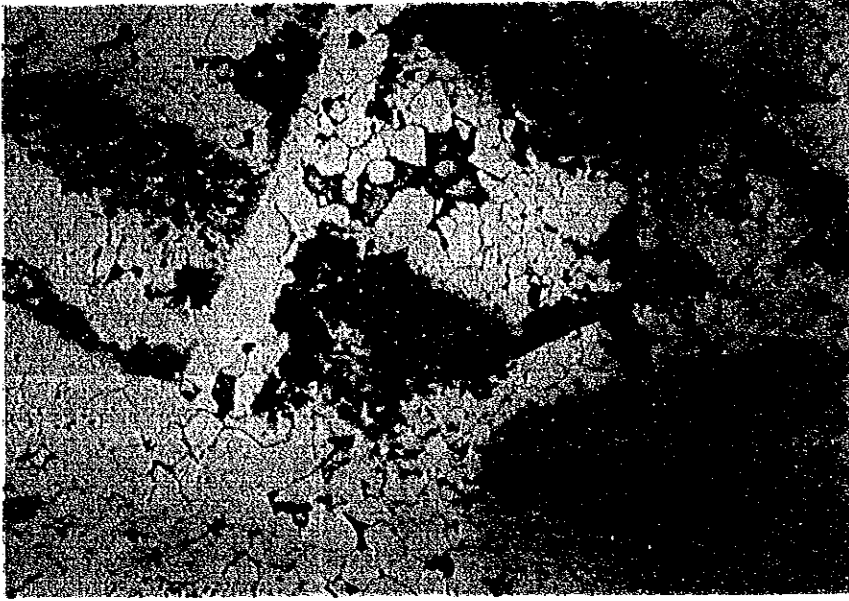
棒内EFMA分析標

0 0.04mm

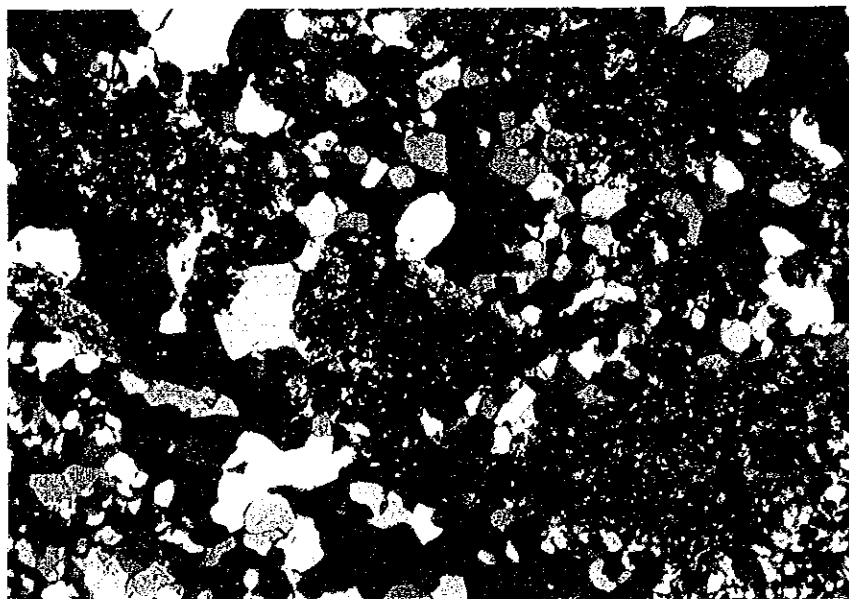


0 0.04mm

Film No. 100000000



炭酸塩鉱物の集合体を横切
って産する細粒二次石英。

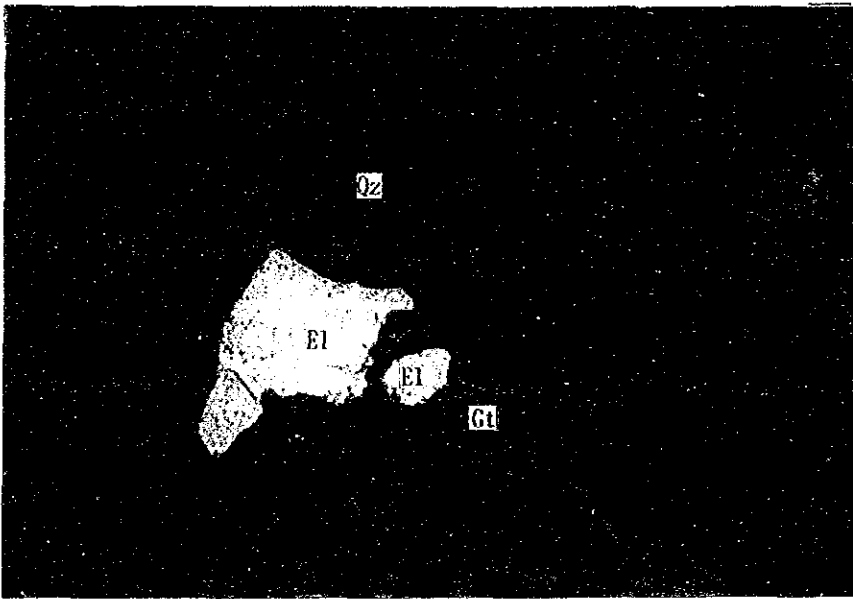


Film No. 1426 - 15, 16, 17

顕微鏡写真(反射光)



0 0.2mm



0 0.04mm

同上像内拡大

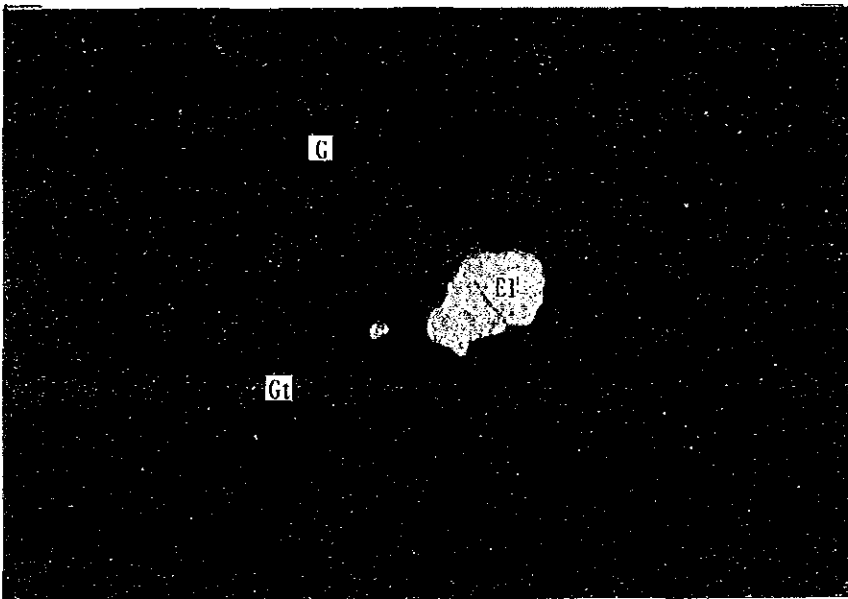
針鉄鉱と密接な共生関係を示すエレクトラム単体粒子。粒径は15~40 μ m。

Film No. 1130-85-36

顯微鏡写真(反射光)



0 0.2mm

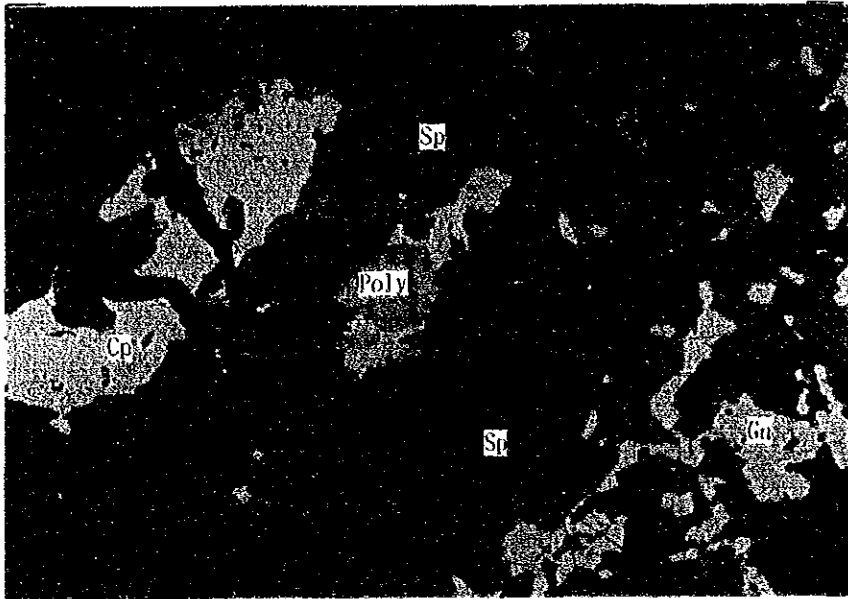


同上棒内拡大

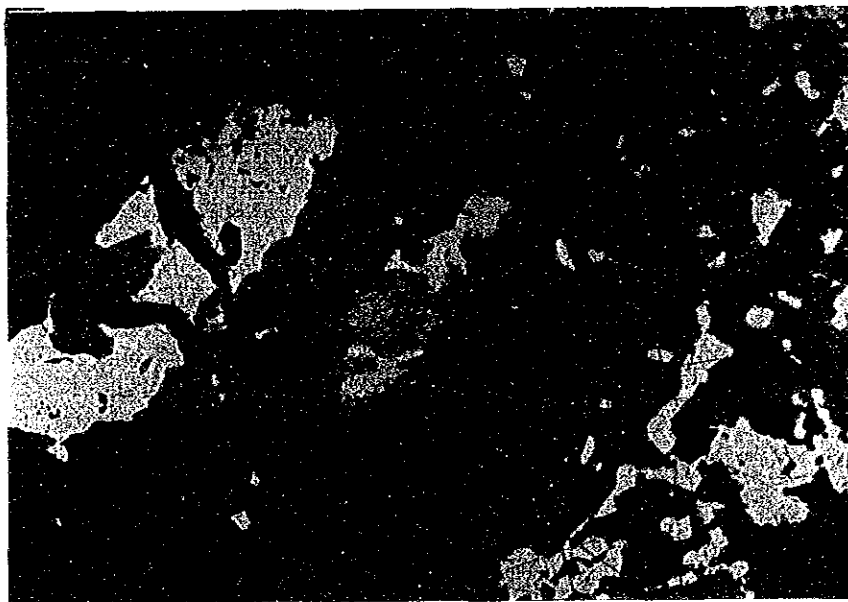
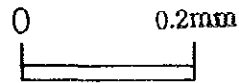
0 0.04mm

Film No. - 32.34

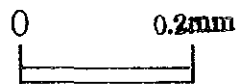
顕微鏡写真(反射光)



密接な共生する閃亜鉛鋅-
黄銅鋅-方鉛鋅-ポリバサ
イト。ポリバサイトはライ
トエッチングにより銀を遊
離し黒点を生ずる(写真下)。

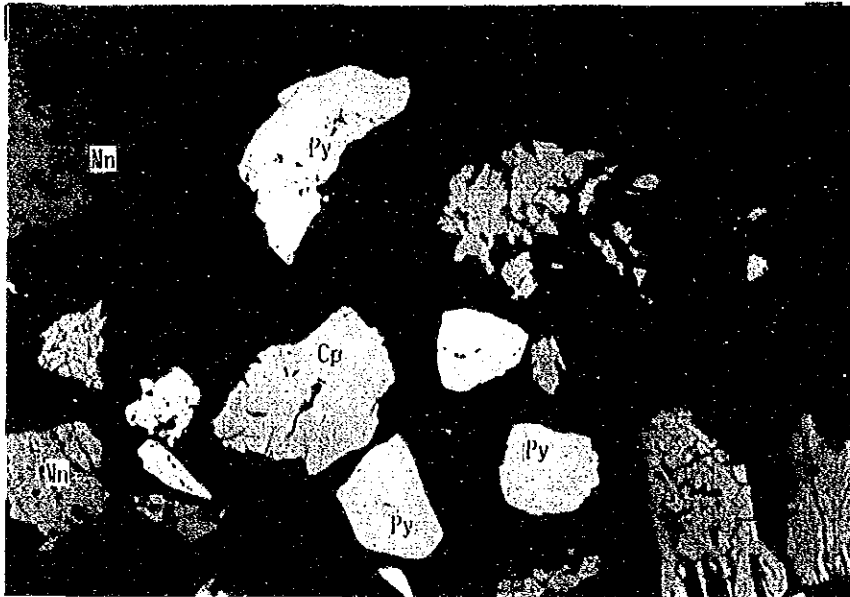


同 上ライトエッチング

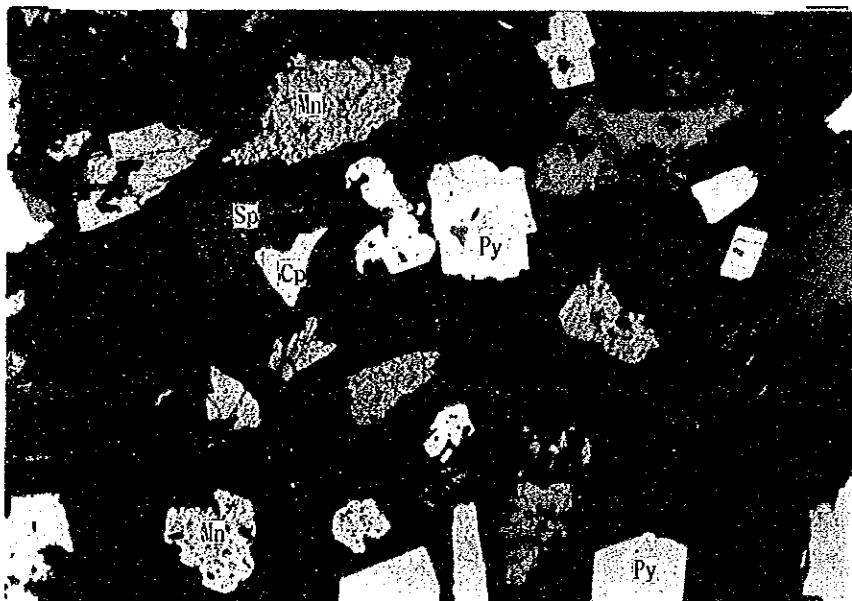


Film No. 1130-21.32

顕微鏡写真(反射光)



0 0.1mm

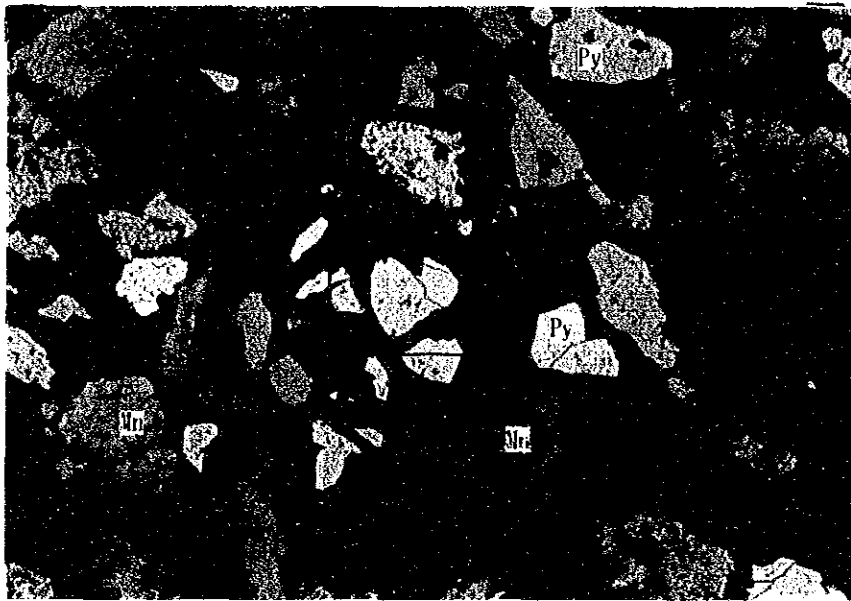


0 0.1mm

重鉱物として黄鉄鉱, Mn
酸化物が最も多く, 他に少
量の黄銅鉱, 方鉛鉱および
閃亜鉛鉱も認められる。

Film No. 1163-7-8

顯微鏡写真(反射光)



0 0.2mm



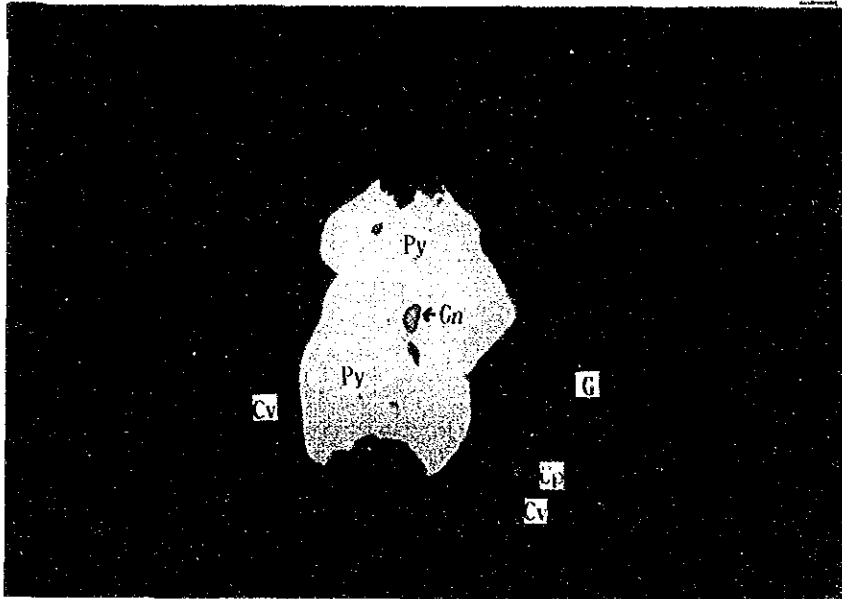
0 0.04mm

同上棧内拡大

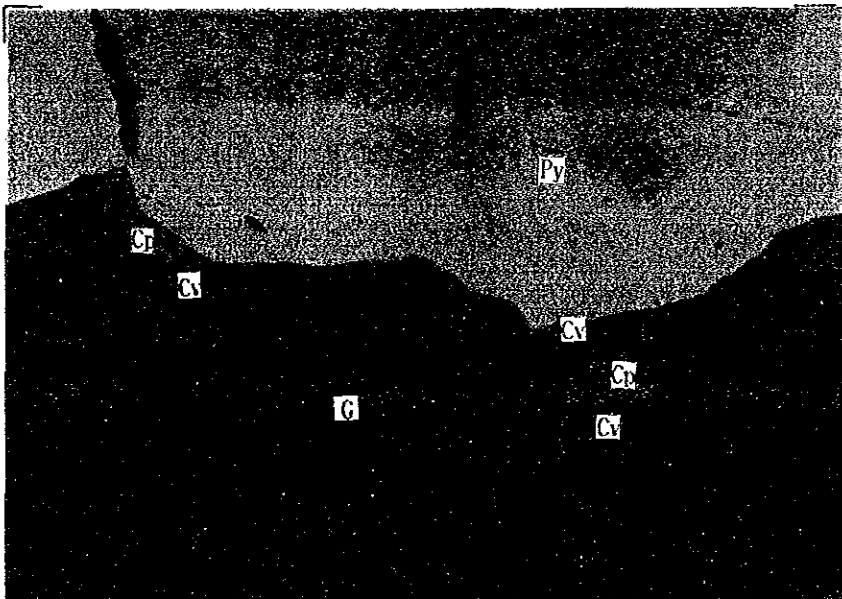
黄鉄鉱中に包有物として共生する四面銅鉍および方鉛鉍。

Film No. 1163 - 5 - 6

顯微鏡写真(反射光)



0 0.1mm

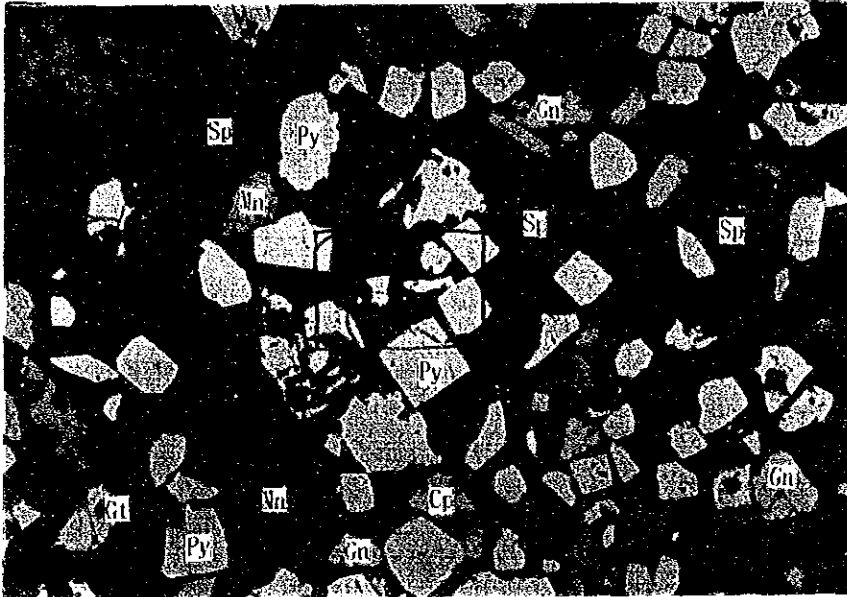


0 0.04mm

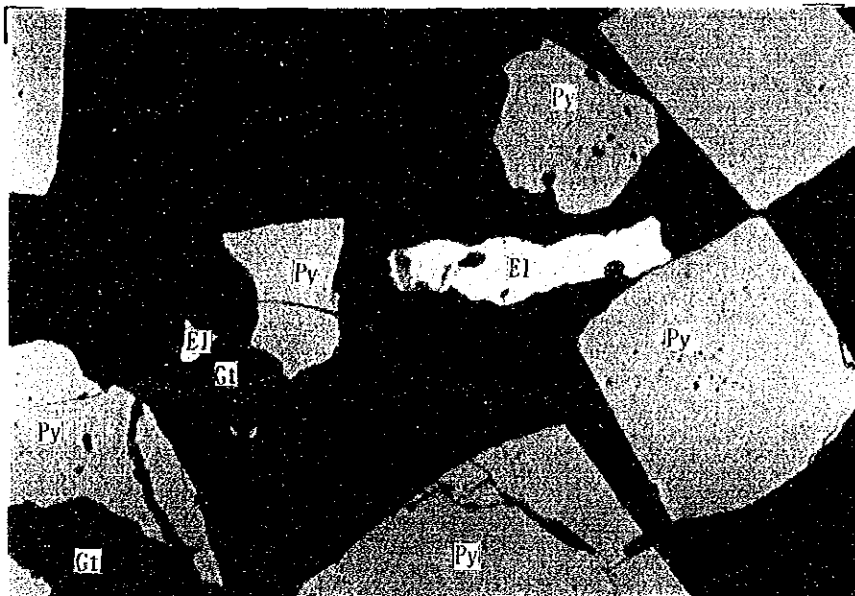
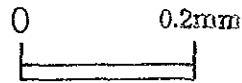
粗粒黄鉄鉱の周辺に見られる細粒黄銅鉱-銅藍の共生組織。

Film No. - 9.10

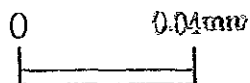
顕微鏡写真(反射光)



前記④-T(重鉍物)試料に比べ、重鉍物として閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄銅鉱が多く含有する。さらに、単体のエッチング(約60 μ m)、針鉄鉱と共生する片刃状エレクトラム(約8 μ m)も認められる。

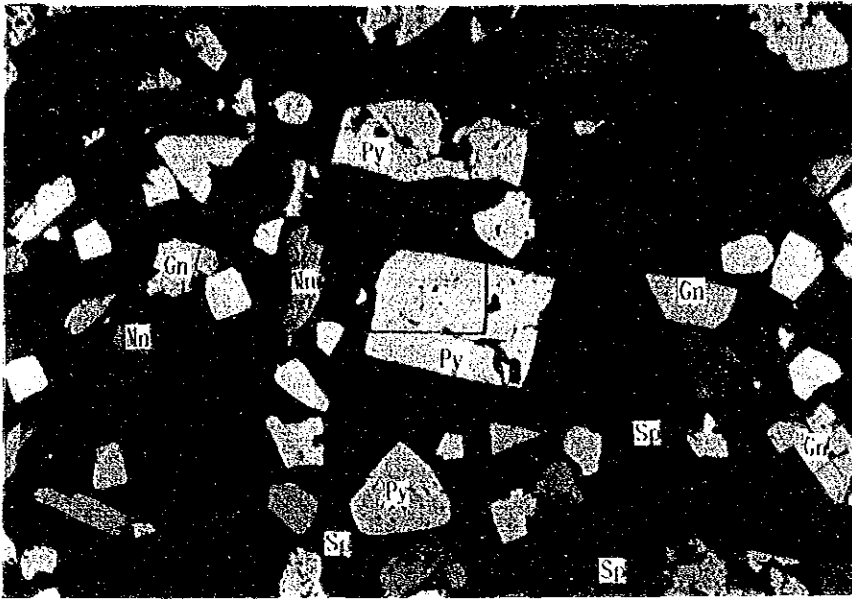


同上 枠内拡大

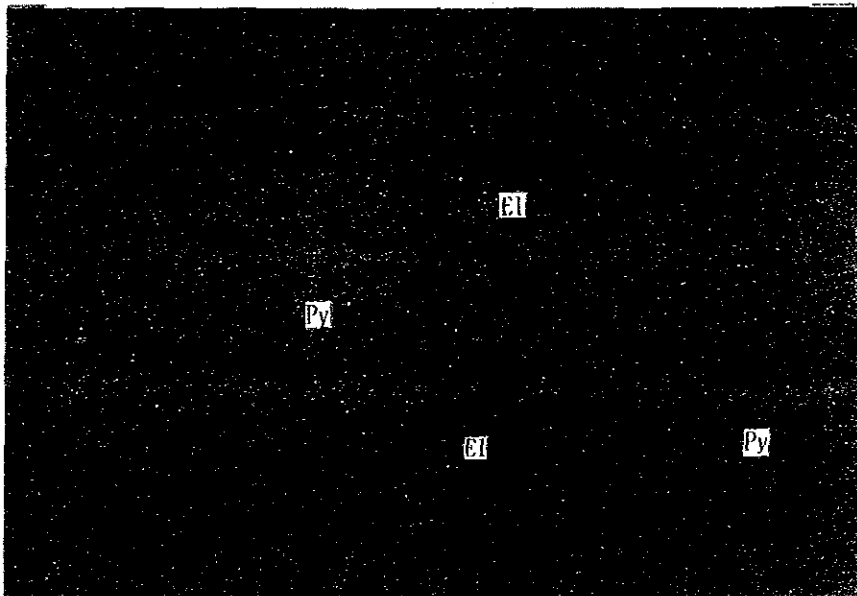


Film No. 1163-12-11

顕 微 鏡 写 真 (反 射 光)



0 0.2mm



0 0.02mm

同 上 棒 内 拡 大

細 粒 黄 鉄 鉱 中 に 包 有 物 と し て 点 在 す る 微 粒 (粒 径 約 3 ~ 6 μm) エ レ ク ト ラ ム。

Film No. - 12 - 12

顯微鏡写真(反射光)



0 0.2mm



0 0.1mm

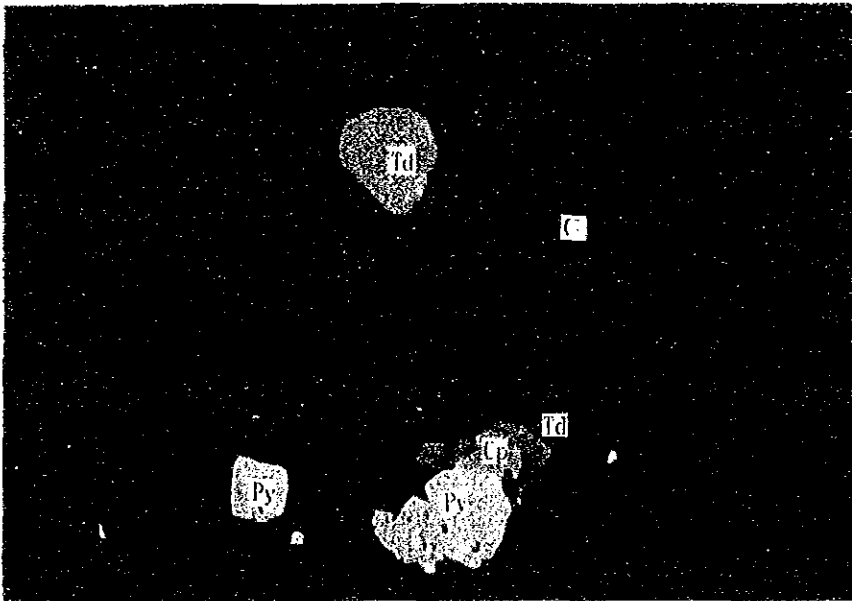
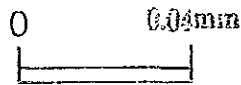
Film No. 1163-15-16

顯微鏡写真(反射光)

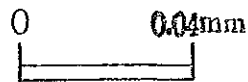


含銀四面銅鉱(約100 μ m)。

枠内EPA分析層 12



含銀四面銅鉱(5 μ m・25 μ m)と
黄銅鉱および黄鉄鉱。



Film No. 1017-20.0

顕微鏡写真(反射光)



0 0.2mm

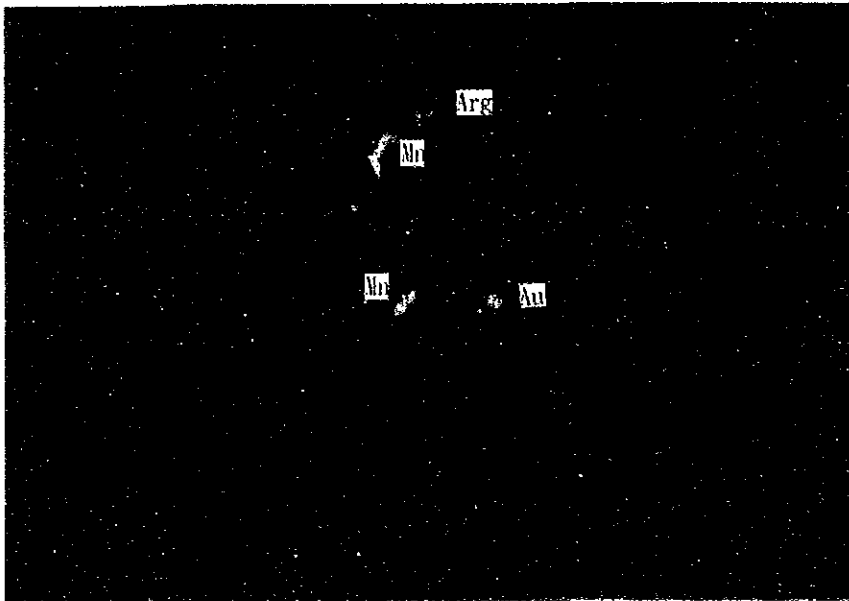


同上棒内拡大
約13μのエレクトラム。

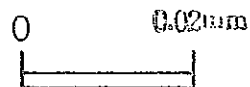
0 0.02mm

Film No. 142-0-00

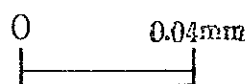
顕微鏡写真(反射光)



自然金(2 μ m)と輝銀鉍(5 μ m)。

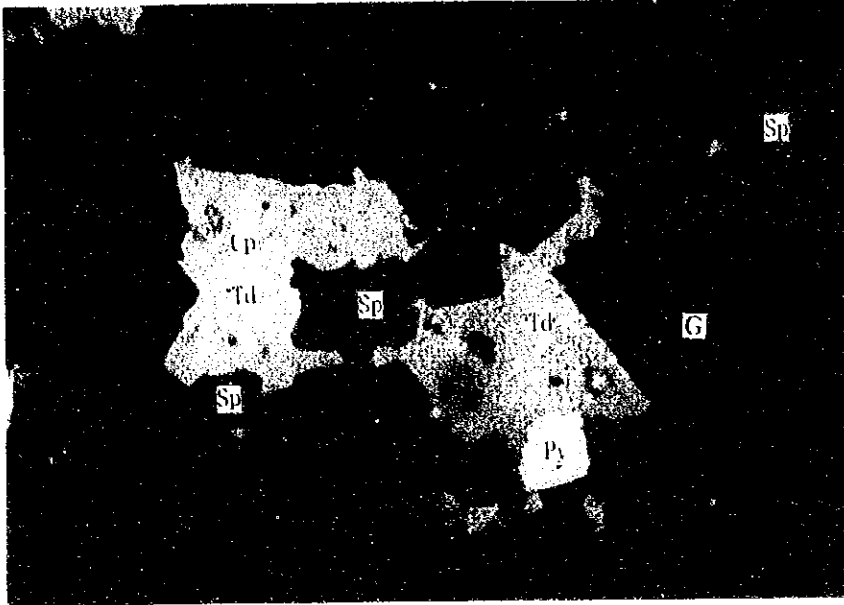


碲銅鉍と針鉄鉍。



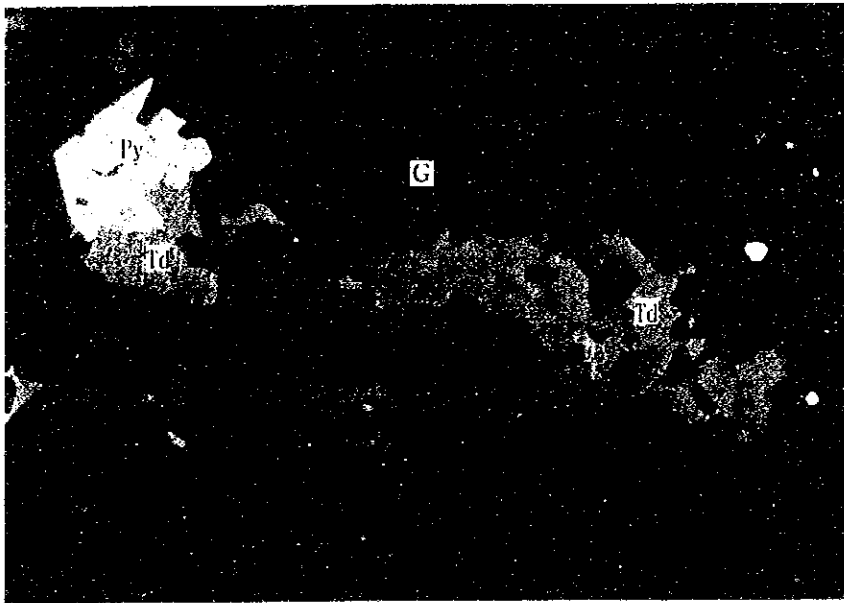
Film No. 1017-2-1

顯微鏡写真(反射光)



閃亜鉛鉍や黄鉄鉍と共存する含銀四面銅鉍(5 μ m-50 μ m)。

0 0.04mm

 A horizontal scale bar with a vertical tick at the left end labeled '0' and another at the right end labeled '0.04mm'.


含銀四面銅鉍(約5 μ m-100 μ m)

0 0.04mm

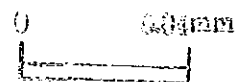
 A horizontal scale bar with a vertical tick at the left end labeled '0' and another at the right end labeled '0.04mm'.

Film No. 347 - 3 - 22

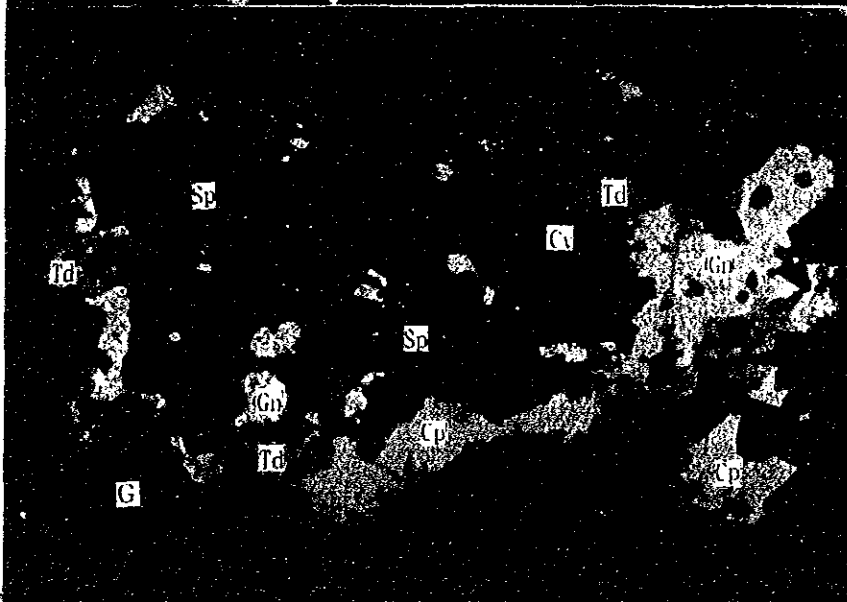
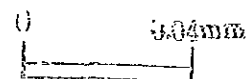
顕微鏡写真(反射光)



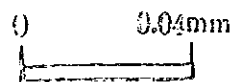
黄銅鉱と含銀四面銅鉱。
(5 μm ~ 100 μm)



含銀四面銅鉱(5 μm ~ 40 μm)
と共存するAg-Cu-S鉱物?(X1, 10 μm)

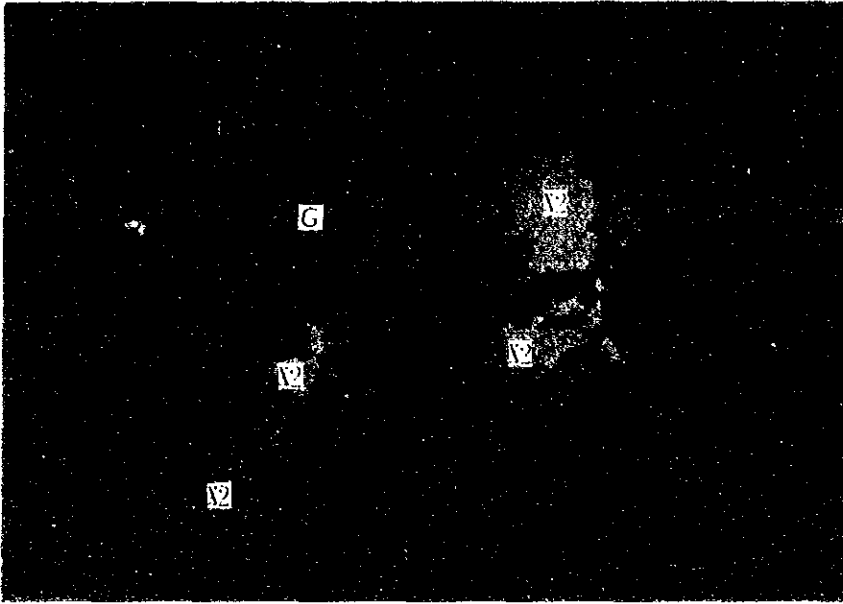


方鉛鉱や黄銅鉱および閃亜鉛鉱透過光共存する含銀四面銅鉱。



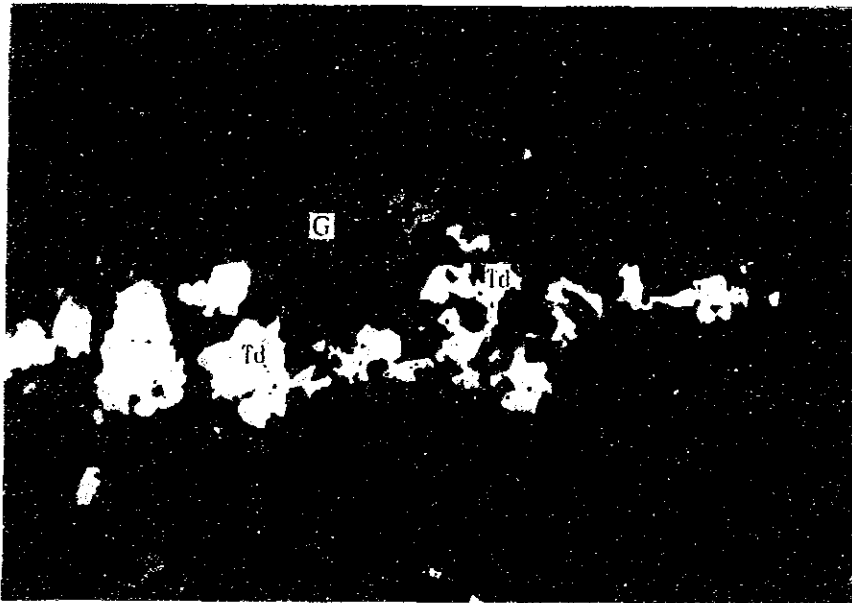
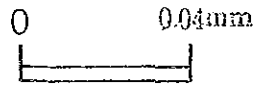
Film No. 57-516-3

顯微鏡写真(反射光)

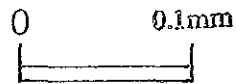


約 $5\mu\text{m}$ ~ $35\mu\text{m}$ の Ag-Cu-As-S 沉物。(x2)

棒内EPMA分析點15



含銀四面網紋 ($5\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$)。



Film No. 1017-13-13

顕微鏡写真(反射光)



含銀四面銅鉱(5 μ m~50 μ m)
と共存するポリバサイト。
(5 μ m~10 μ m)

0 0.04mm

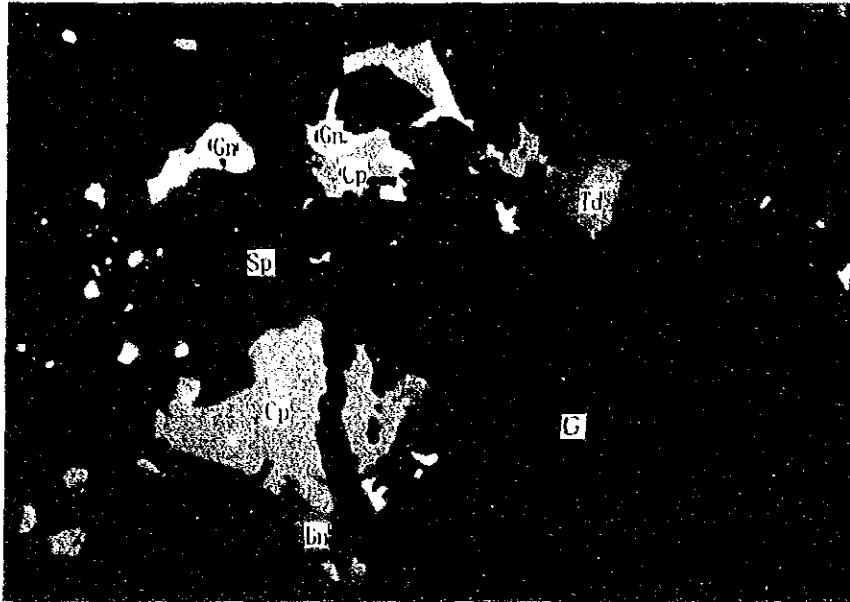


同上ライトエッチング。
ライトエッチングにより黄
褐色に変わったポリバサイ
ト。

0 0.04mm

Film No. 1017-9.11

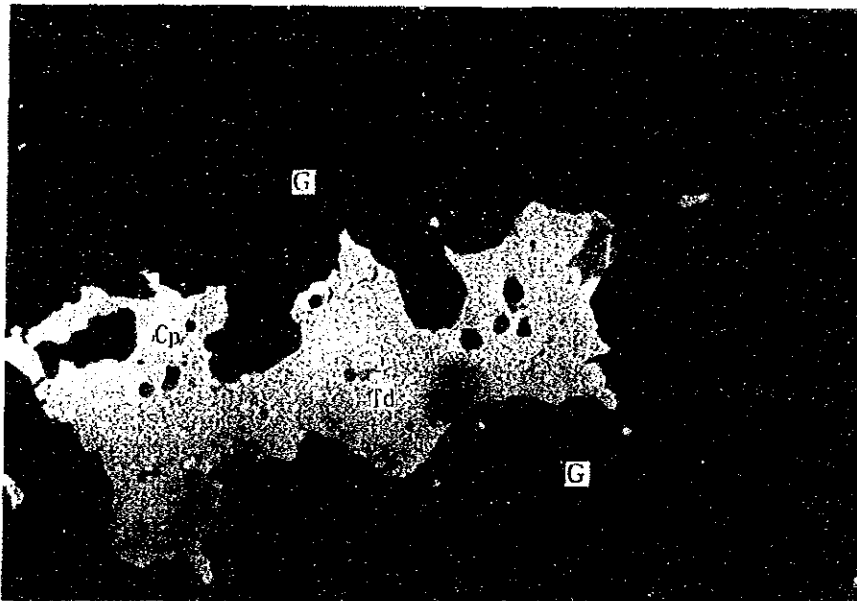
顕微鏡写真(反射光)



0 0.04mm

 A horizontal scale bar with a vertical tick at the left end labeled '0' and another at the right end labeled '0.04mm'.

原鉱では認められなかった斑銅鉱様鉱物および黄銅鉱と、斑銅鉱の離溶様組織など塩化培焼の影響とおもわれる。



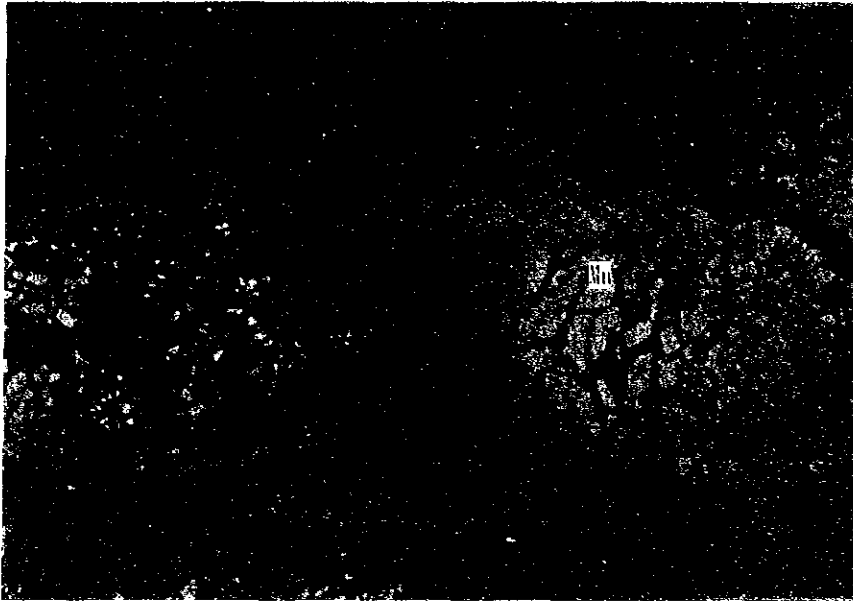
0 0.04mm

 A horizontal scale bar with a vertical tick at the left end labeled '0' and another at the right end labeled '0.04mm'.

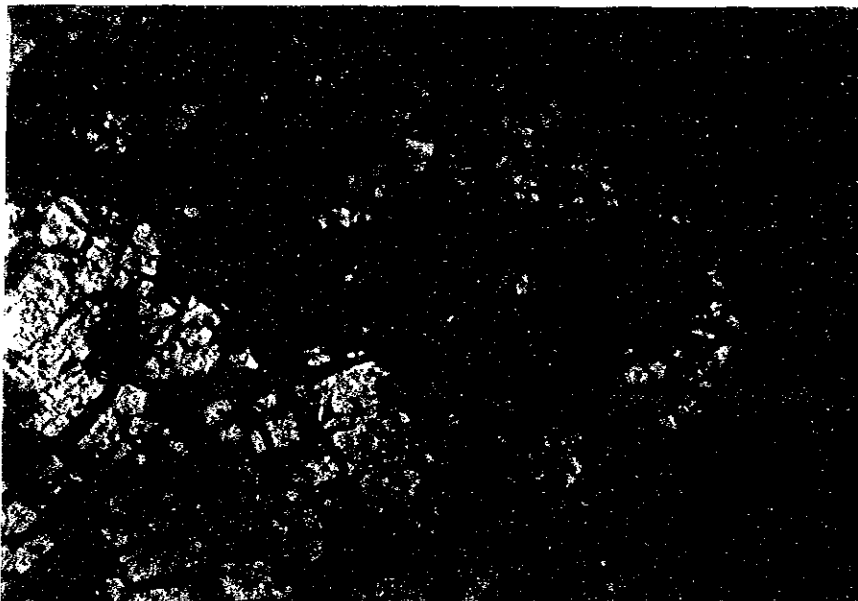
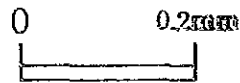
少し反射色が変わった含銀四面銅鉱(約120 μ m)。

Film No.1017-20-21

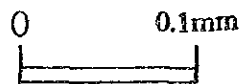
顕微鏡写真(反射光)



硫化鉱物は殆ど認められず、マンガン酸化物も表面の一部が変化している。

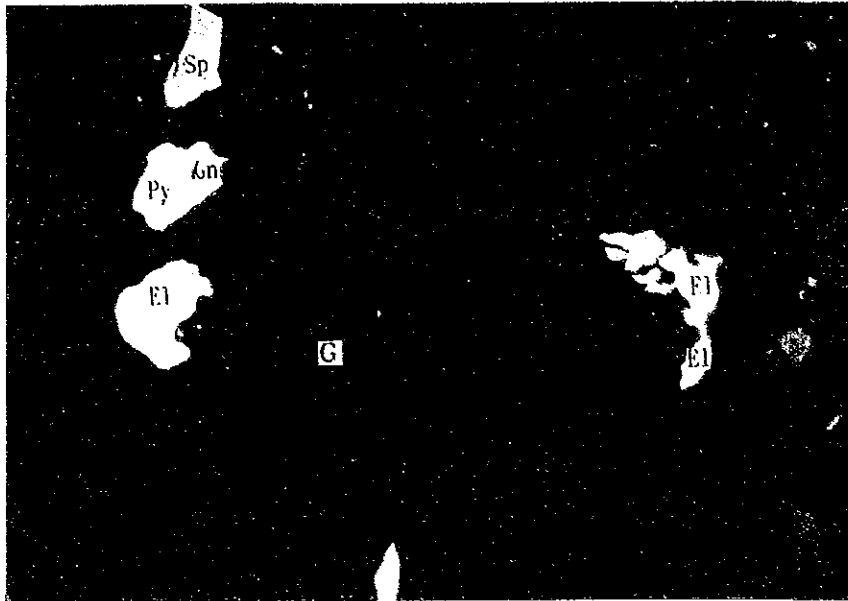


炭酸塩鉱物も変化し、灰色の反射色が認められる。



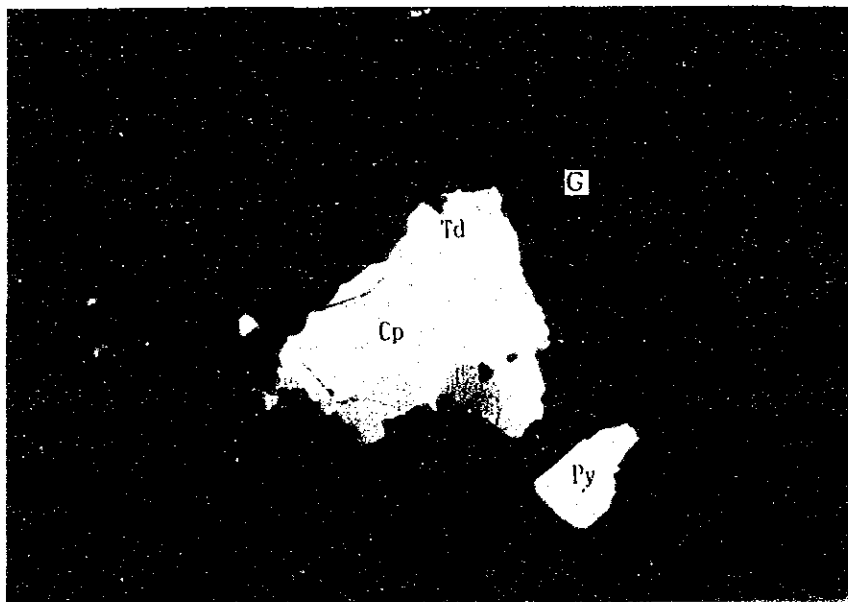
Film No. 57-22 33

顕微鏡写真(反射光)



5 μ m-25 μ mのエレクトラム。

0 0.04mm



黄銅鉱と共存する含銀四面銅鉱(約70 μ m)。

0 0.04mm

Film No. 1011-24.25

Ap.15 EPMA 試験結果

使用機器：日本電子製 J C M A - 7 3 3

測定条件：加速電圧 1 5 K V

試料電流 0. 0 5 μ A

倍 率 $\times 6 0 0 \sim \times 3, 0 0 0$

注) 各組成像中にマークした鉱物名略字は顕微鏡写真と同じ凡例。

A p. 15 EPMA面(定性)分析結果

顕微鏡写真及び添付資料Ⅲ、EPMA定性分析(面分析)結果参照。

1) No.1 試料名: ①-A-2

鏡下で密接に共生する2種類の酸化Mn鉱物。

主成分のMnの他、微量成分(Na, K, Ca, Ba, Fe)について分析したが、これら微量成分はいずれも検出されず。

2) No.2 試料名: ①-G

小集合体を形成する黄鉄鉱-Ti鉱物。

同集合体中には方解石、緑泥石及び絹雲母が変質鉱物として複雑に共生する。

3) No.3 試料名: ②-A

石英に取り囲まれる四面銅鉱

Cu-Sb-S-As-Zn-(Ag)の組合わせより本粒子は含銀四面銅鉱と思われる。石英中には四面銅鉱の他、微粒閃亜鉛鉱も散点する。

4) No.4 試料名: ②-G

石英の割れ目沿いを脈状に産する粗粒閃亜鉛鉱。

本閃亜鉛鉱中の固溶成分としては、Mnが特徴的でありFeは概して少ない。

5) No.5 試料名: ④-A

針鉄鉱と密接に共生するエレクトラム。

エレクトラムは丸みを帯びた形状を呈し、粒径は約10 μ m。針鉄鉱は一部交代され、結晶内部及びその周辺に方解石が認められる。エレクトラムに隣接して、針鉄鉱に類似の鉱物相(X1)が存在する。定性チャート(点分析)より主成分は、Au-Ag-Sからなることが判明した。同一組成の鉱物としては Uytendogaardite [Ag₃AuS₂] が報告されているが、これまでの所、鉱物同定には到っていない。詳細決定にはEPMAによる定量分析が必要。

6) No.6 試料名: ⑤-A

交代組織を示す黄銅鉱及び閃亜鉛鉱。

黄銅鉱は輝銅鉱及び銅藍に、閃亜鉛鉱はその周囲をCu-Ag-S系鉱物(X3)に交代されている。Cu-Ag-S系鉱物としては、stromeyerite [AgCuS] 及び mckinstyite [(Ag, Cu)₂S] が知られているが、両者は光学的に良く類似し、鉱物名の決定には定量分析が必要。また、Cu, Sb, Ag及びSの各X線像より、黄銅鉱の周辺には四面銅鉱の存在する可能性が考えられる。

7) No 7 試料名：⑦-A-1

不明鉱物(X2)と複雑に共生する黄銅鉱-ポリバサイト-四面銅鉱-硫砒四面銅鉱。

X2はAu, Ag, Sを主成分とし少量のCuを含有する。組成的には、前期④-A試料(No5)で検出されたX1相と類似し、上記の共生鉱物を取り巻いて産する。また、ポリバサイトと同定した粒子の一部にライトエッチングを示さないものが認められたが、鏡下での特徴、化学組成(X線像)の点ではいずれもポリバサイトと同様の性質を示した。従って、いずれもポリバサイトとして取り扱った。

8) No 8 試料名：⑦-A-1

炭酸塩鉱物を交代するMn酸化物。

炭酸塩鉱物はX線回折結果及び結晶形よりドロマイトと考えられるが、組成的にはMnに富み、次いでCaを伴い、Mgに乏しい。局部的にCa-Mgに富む粒子が残存することより、Mn酸化物の交代作用により、ドロマイト中のMg→Mn置換反応が活発に行われた結果によるものか、または元来Mn-dolomiteであったのかいずれかが考えられる。

9) No 9 試料名：⑦-A-2

粒径約20 μ mのエレクトラム。

エレクトラムは単体をなし石英中に包有される。前記④-A試料(No5)中のエレクトラムと比較し、Au, Ag含有量はほぼ同程度と判断できる。

10) No 10 試料名：⑦-G

針状の自形結晶を呈するMn酸化物。

X線回折結果及び鏡下の産状より Todorokite に良く一致する。若干のMgの含有が見られる。

11) No.11 試料名：⑨-B

石英中に共生する閃亜鉛鉱-黄銅鉱-硫酸鉛鉱。

閃亜鉛鉱中の固溶成分はFeよりMnに富む。また、本視野において光学的に方鉛鉱は認められないため、Pb-S系鉱物は硫酸鉛鉱(Anglesite; $PbSO_4$)と判断した。

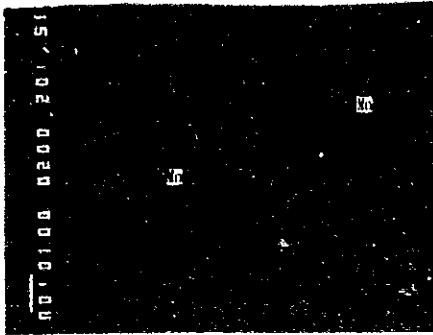
12) No.12 試料名：⑩

石英 SiO_2 中の含銀四面銅鉱($Cu_{12}Sb_4S_{13}$)。四面銅鉱中にはAsの他Ag及びZnの含有が認められる。

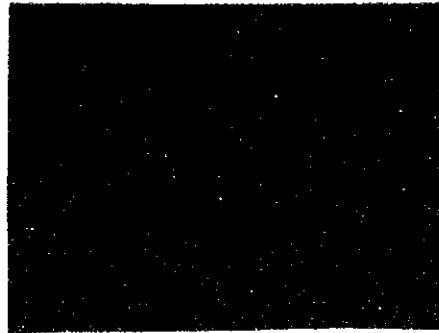
13) No.13 試料名：⑪

クテナホライト中のAg-Cu-As-S系鉱物(I2)。X2はAsの他Sbの含有が認められる。

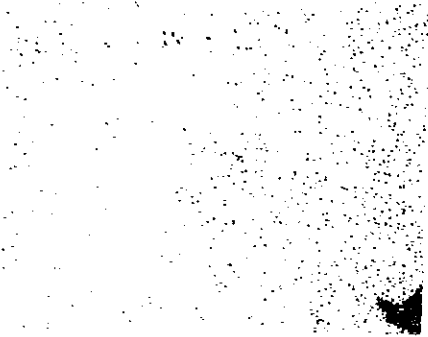
No. 1 ①-A-2



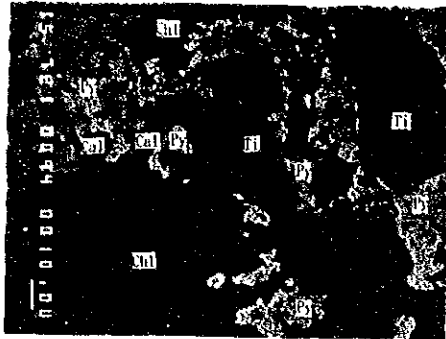
Microscopio electrónico



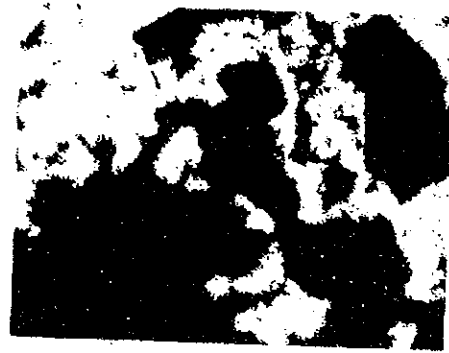
Fe



Mn



Microscopio electrónico



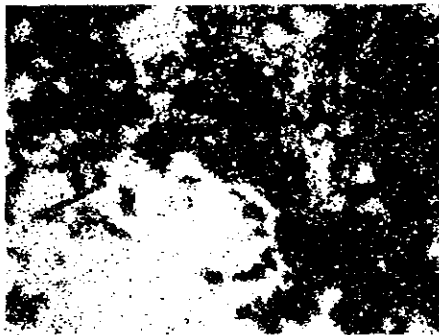
S



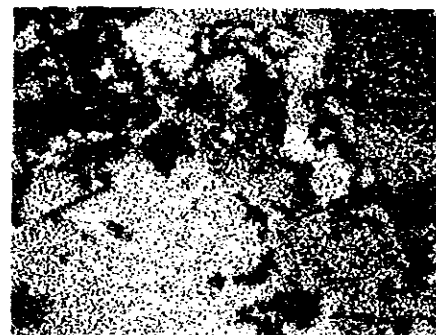
Fe



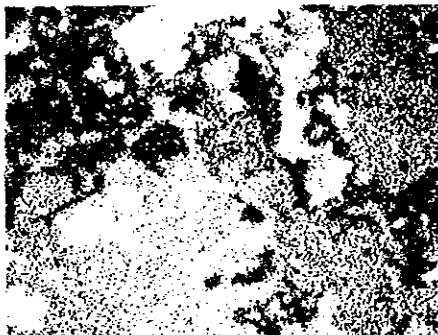
Ti



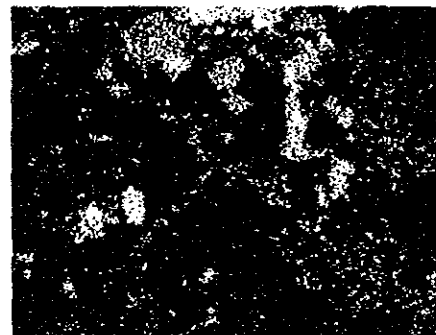
Mg



Al

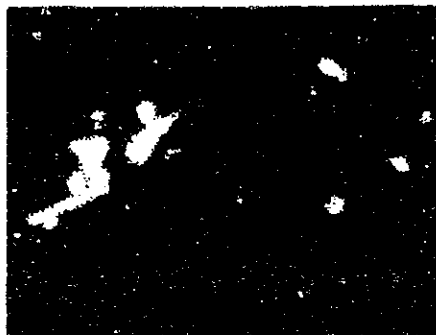


Si

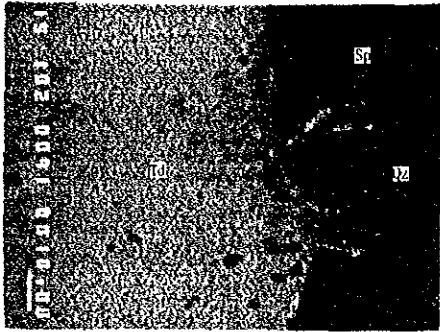


K

No. 2 - 2 ① - G



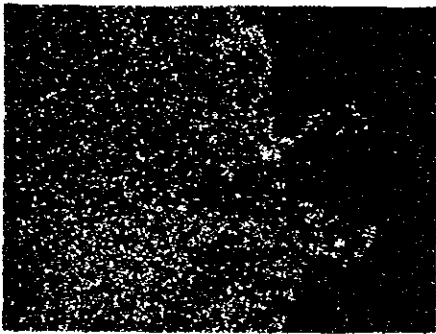
Ca



Microscopio electrónico



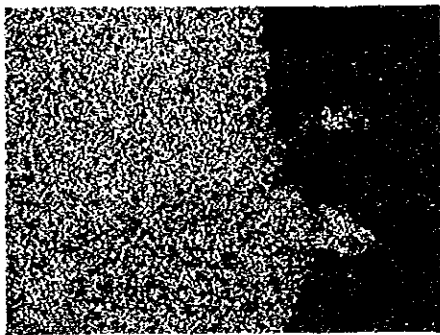
Cu



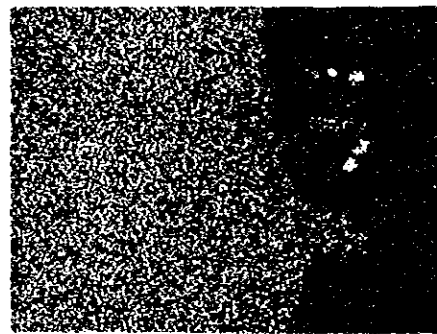
Ag



Sb



As



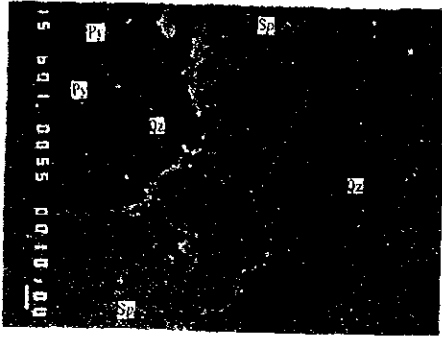
Zn



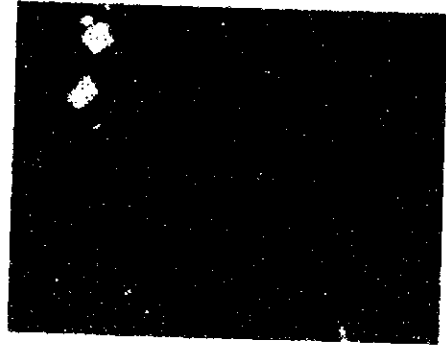
S



Si



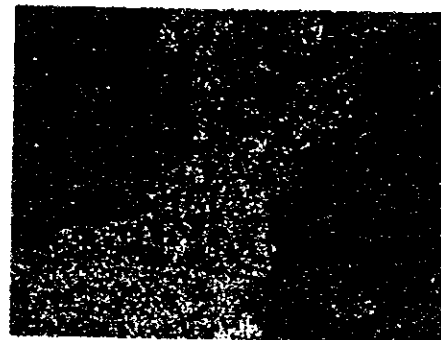
Microscopio electrónico



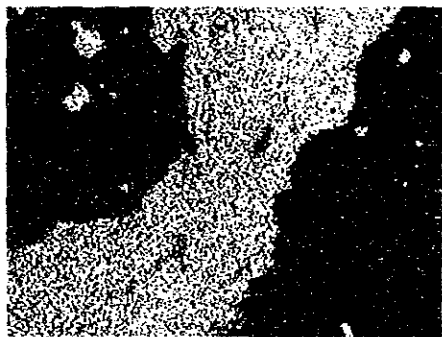
Fe



Zn



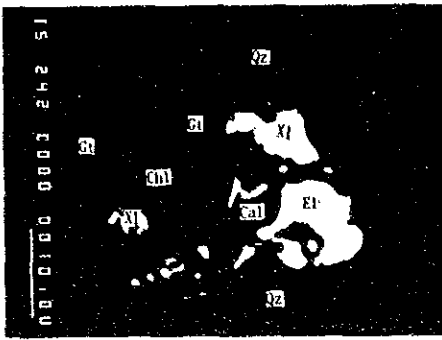
Mn



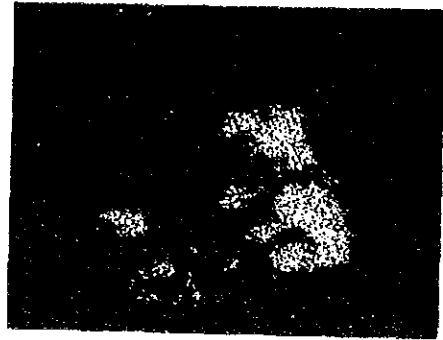
S



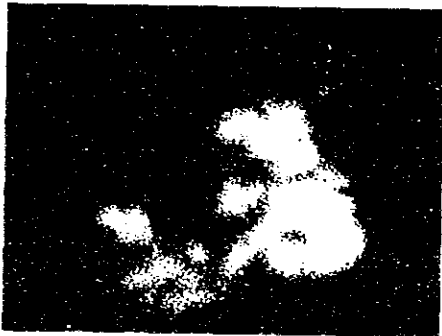
Si



Microscopio electrónico



Ag



Au



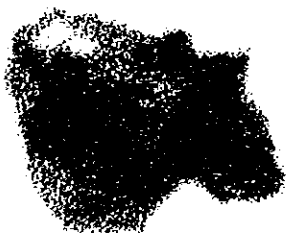
S



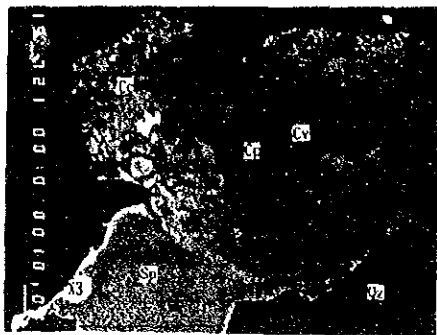
Fe



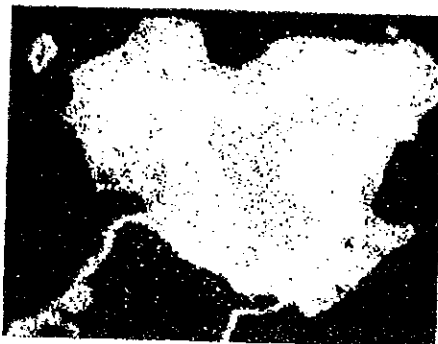
Ca



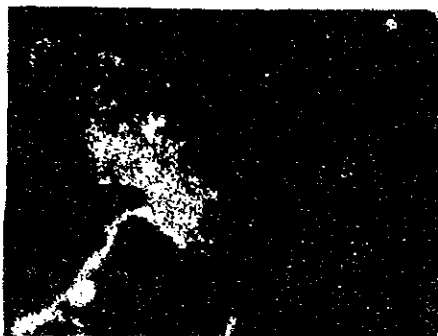
Si



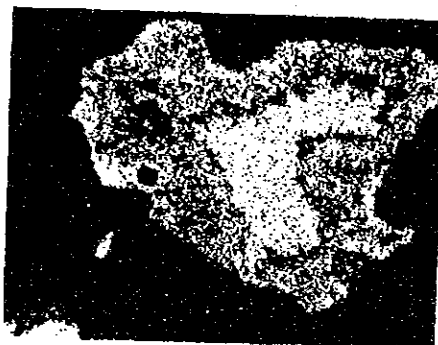
Microscopio electrónico



Cu



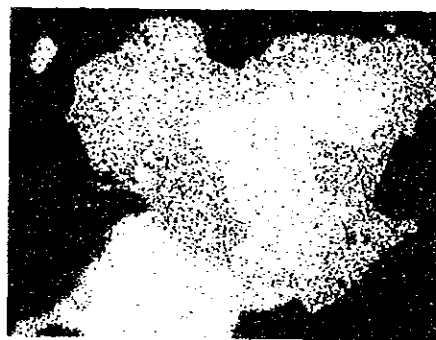
Ag



Fe



Zn



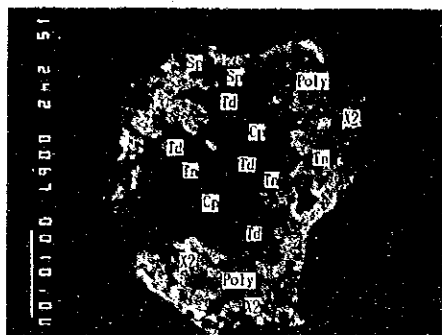
S



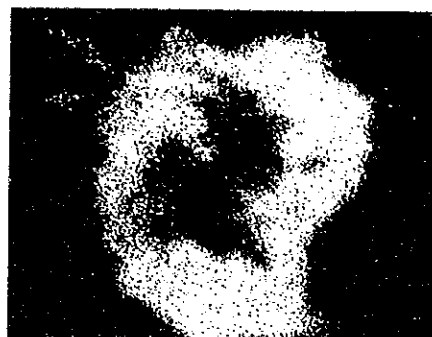
Sb



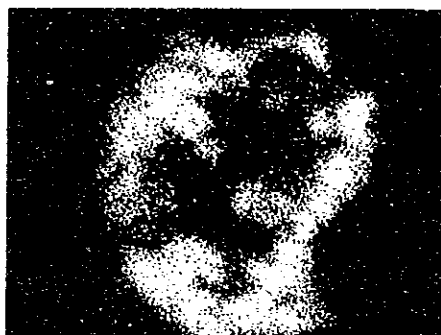
Si



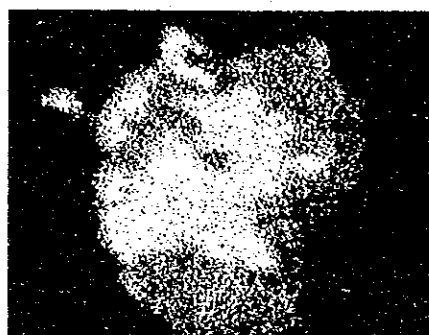
Microscopio electrónico



Ag



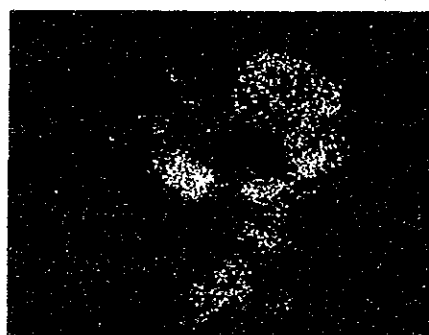
Au



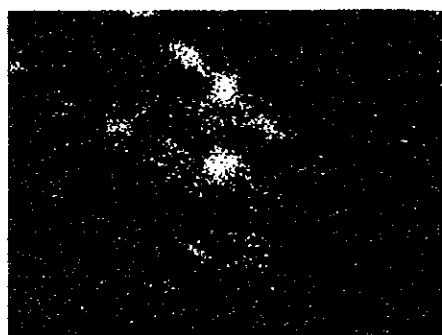
Cu



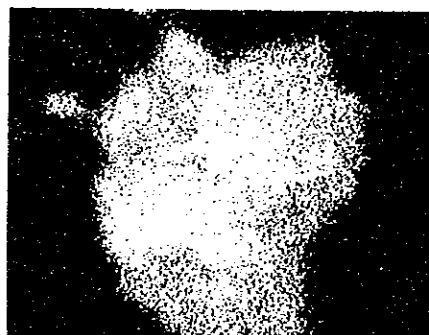
Sb



As

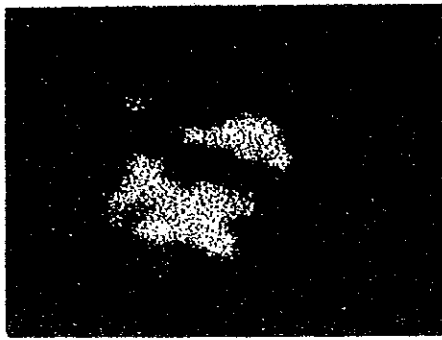


Zn

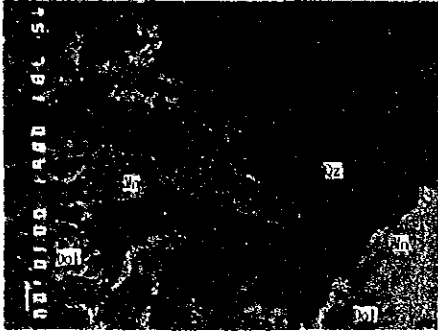


S

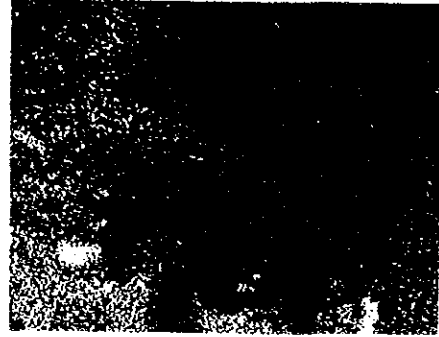
Na 7 - 2 ⑦ - A - 1



Fe



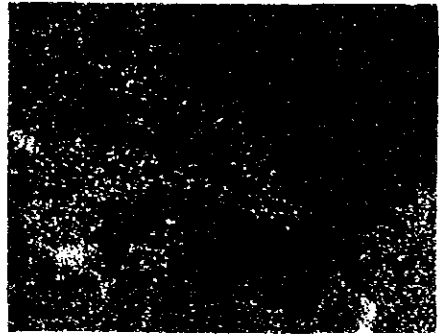
Microscopio elettronico



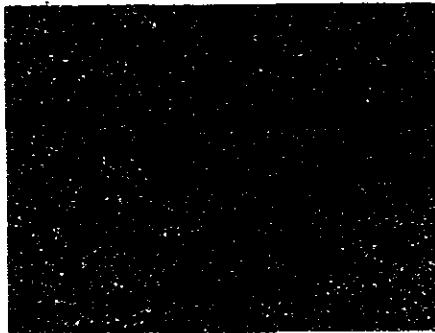
Ca



Mn



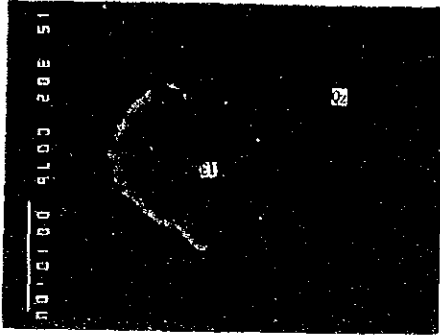
Mg



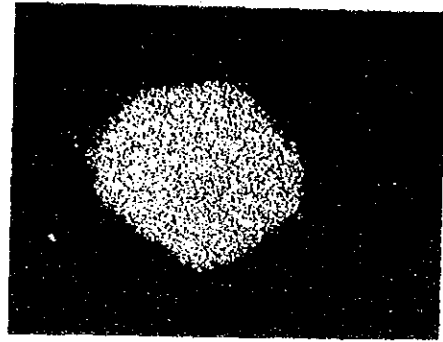
Na



Si



Microscopio electrónico



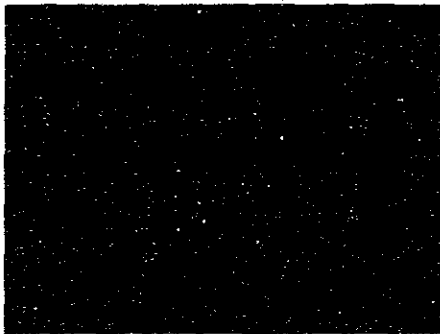
Ag



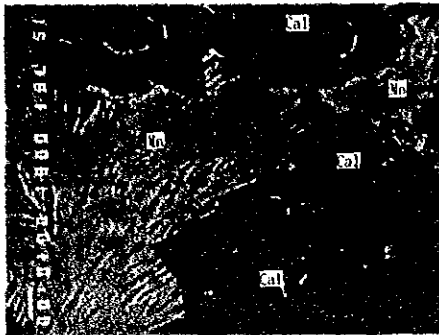
Au



Si



S



Microscopio electrónico



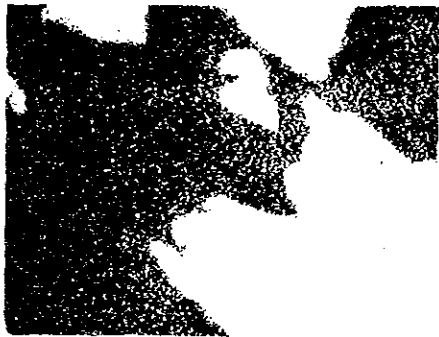
Mg



Mn



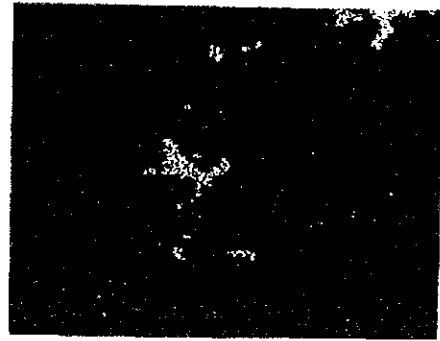
Fe



Ca



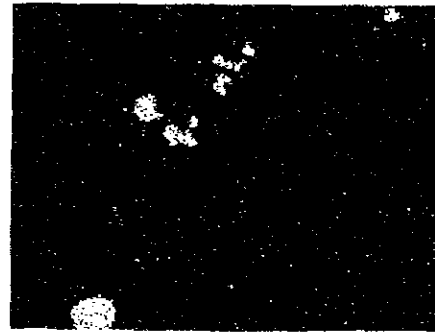
Microscopio electrónico



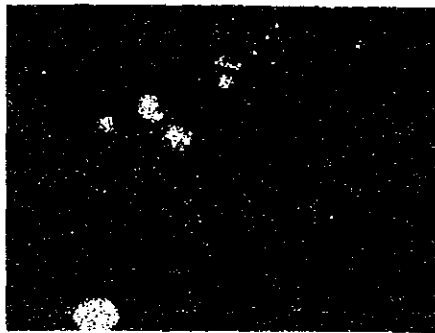
Pb



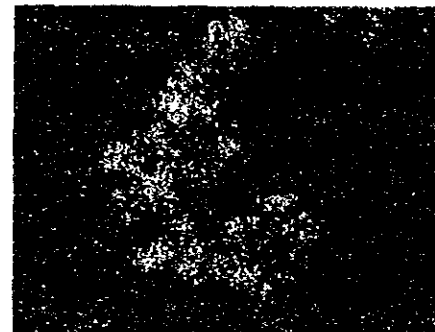
Zn



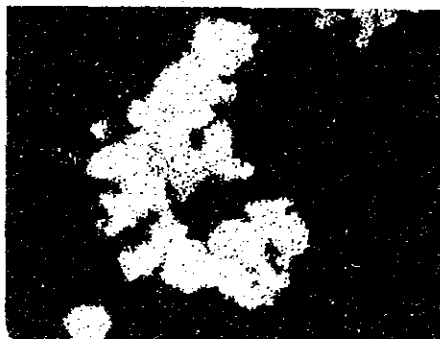
Cu



Fe



Mn

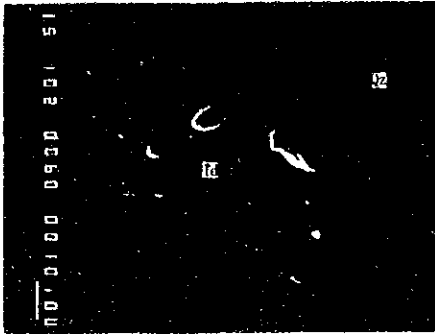


S

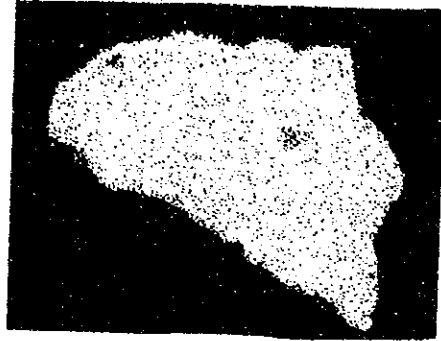


Si

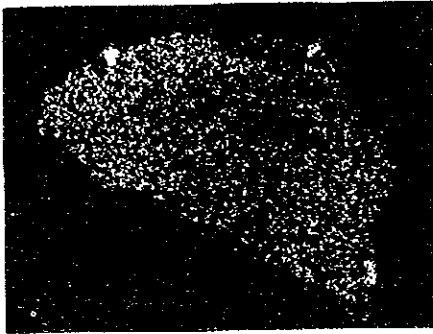
No. 1 2 ⑫ 原鉱 (混合鉱)



Microscopio electrónico



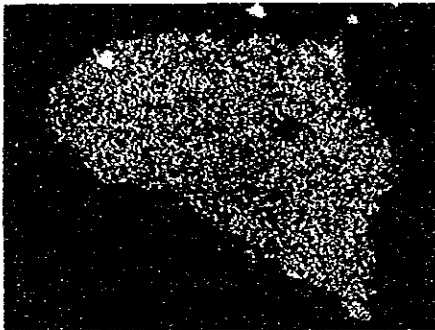
Cu



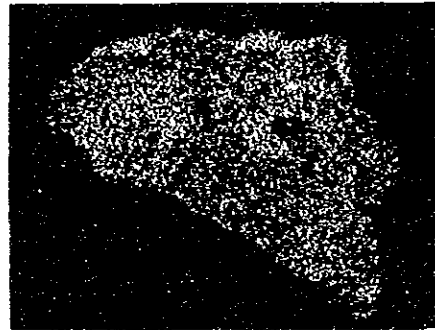
Ag



Sb



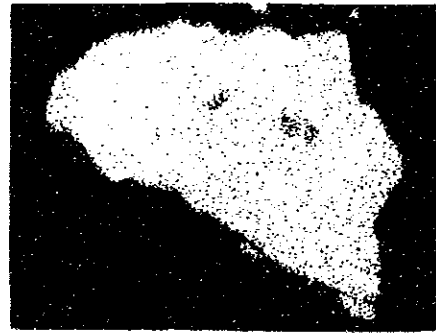
Zn



As



Si



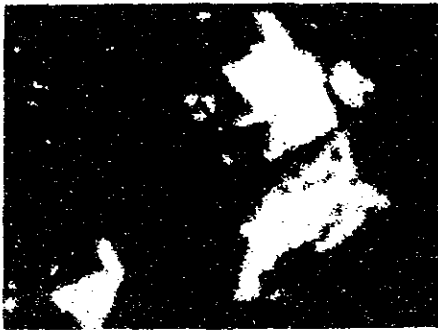
S



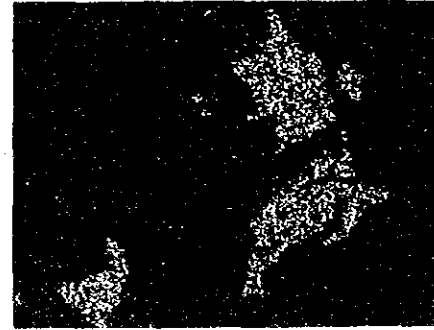
Microscopio electrónico



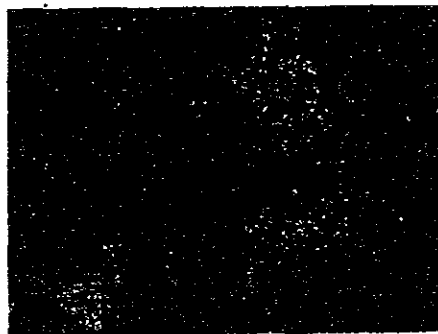
Cu



Ag



As



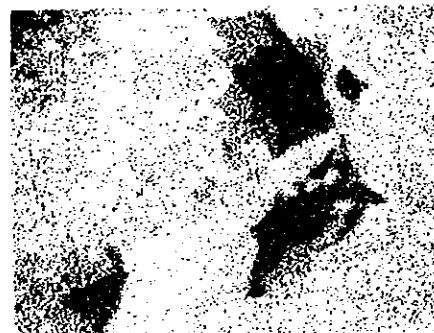
Sb



S

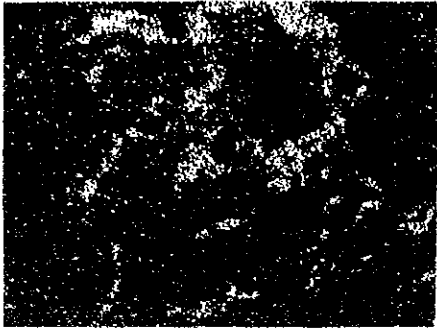


Mn



Ca

No. 13-2



Mg