

最近開発された黒鉱鉱床の鉱石とエレクトラム

— 深 沢 鉱 床* —

佐 藤 寿 一**

荒 金 敏 光***

前 田 寛 之****

萩 原 洋 一**

(昭和50年9月30日受理)

Ores and Electrum from Some Kuroko Deposits Developed Recently

— The Fukazawa Ore Deposits, Akita Prefecture, Japan —

by Juichi SATO, Toshimitsu ARAGANE, Hiroyuki MAEDA
and Youichi HAGIWARA

It has been noted that the Fukazawa ore deposits were found in the central area of the Hokuroku basin, while the other stratabound type Kuroko deposits are restricted to the marginal area of this basin.

So the mineralogical problems on the ores from the ore deposits, as well as those of other geological aspects, have been given much attention.

Recent studies on the ores of the Kuroko deposits revealed that electrum is one of the most abundant and fairly ubiquitous minerals among minor constituent minerals.

This fact suggests that the detailed studies on the features and the modes of occurrence of electrum will be of great use in elucidating the genetic differences in each Kuroko deposit.

From this point of view, in addition to general descriptions on the ores, the present work chiefly dealt with modes of occurrence, associations, grain sizes, reflectivity values and chemical compositions of the electrum from the Fukazawa ore deposits. From the results obtained some genetic problems are mainly discussed here in comparison with those of other Kuroko deposits.

1. 緒 言

黒鉱鉱床は、新第三紀中新世の火砕岩類が分布する主として東北日本内帯、いわゆるグリーンタフ地域に胚胎する多金属硫化鉱物鉱床であり、我国特有の鉱床型として、また、成因上

* 岩石鉱物鉱床学会・鉱物学会・鉱山地質学会秋季連合学術講演会(1974. 10. 14, 宇部)において講演

** 北海道大学工学部資源開発工学科

*** 丸和産業株式会社(前北海道大学工学部資源開発工学科)

**** 北見工業大学開発工学科

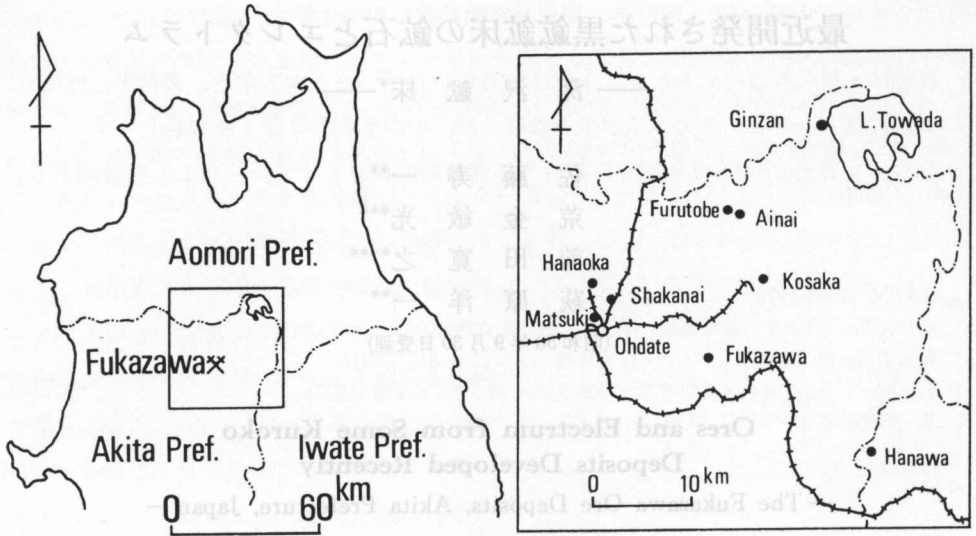


図 1 深沢鉱山位置図

Fig. 1. Location map of the Fukazawa mine.

論議ある鉱床として 20 世紀初頭から盛んに研究されてきた。戦後、1950 年頃から秋田県北鹿地域を中心に次々と発見されてきた黒鉱鉱床は、最近、それぞれ開発、操業が開始され、鉱床成因考察上や操業上の問題に関連する鉱床内部の新しい資料が蓄積されつつある。

この報告では、最近開発された黒鉱鉱床の一つとして、深沢鉱床（発見 1970 年、開発開始 1973 年）の鉱石、とくにエレクトラムについて検討したものである。鉱石の特徴は、鉱床生成の場が北鹿ペーズンのほぼ中央部に位置していることを反映して、産状上は側方への連続性が卓越していること、性状上は塊状黒鉱を主として比較的均質であること、そしてエレクトラムは、他の黒鉱鉱床のものとは共通の特徴を有することなどがわかった。

深沢鉱床は、秋田県北鹿地域のほぼ中央部にあり、大館市の東方約 10 km、およそ北緯 $40^{\circ}25'$ 、東経 $140^{\circ}40'$ に位置している（図 1）。隣接地域には、宝倉、猿間、象ヶ倉などの脈型鉱床、そして新沢、小真木などのいわゆる黒鉱式鉱床がある。鉱床は、角掛沢・金山沢・マンジャク沢の主要三鉱体と数個の衛星鉱体とからなり、いずれも新第三紀中新世西黒沢階の雪沢層上部に胚胎している。現在、同和鉱業株式会社の経営により、主として銅・鉛・亜鉛・金・銀・硫酸バリウムを稼行対象として、粗鉱で月産 12,500 t を産している。

本鉱床付近の地質・鉱床については、谷村・ほか (1972)、TANIMURA et al. (1974)、谷村 (1974)、伊藤・大森 (1975) などによる詳しい報告がある。

2. 鉱石の産状

深沢鉱床は、現在、鉱体中最大規模を有する角掛沢鉱体を開発中であり、以下に角掛沢鉱体の鉱石の産状について述べる。

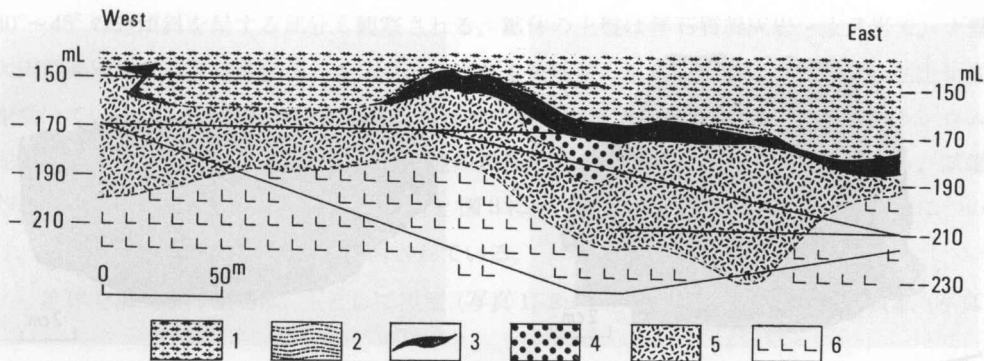


図2 深沢鉱床角掛沢鉛体の地質断面図 (深沢鉛山原図)

1: 玄武岩, 2: 軽石質凝灰岩, 3: 鉛体, 4: 珪化帯, 5: 凝灰岩類, 6: 石英安山岩
 実線: 水平坑と斜坑

Fig. 2. Geological section of the Tsunokakezawa ore bodies in the Fukazawa ore deposits (After the Fukazawa mine, the Dowa Mining Co., Ltd.).

1: Basalt, 2: Pumiceous tuff, 3: Ore body, 4: Silicified zone, 5: Tuffs, 6: Dacite.
 Solid lines: The levels and the inclines.

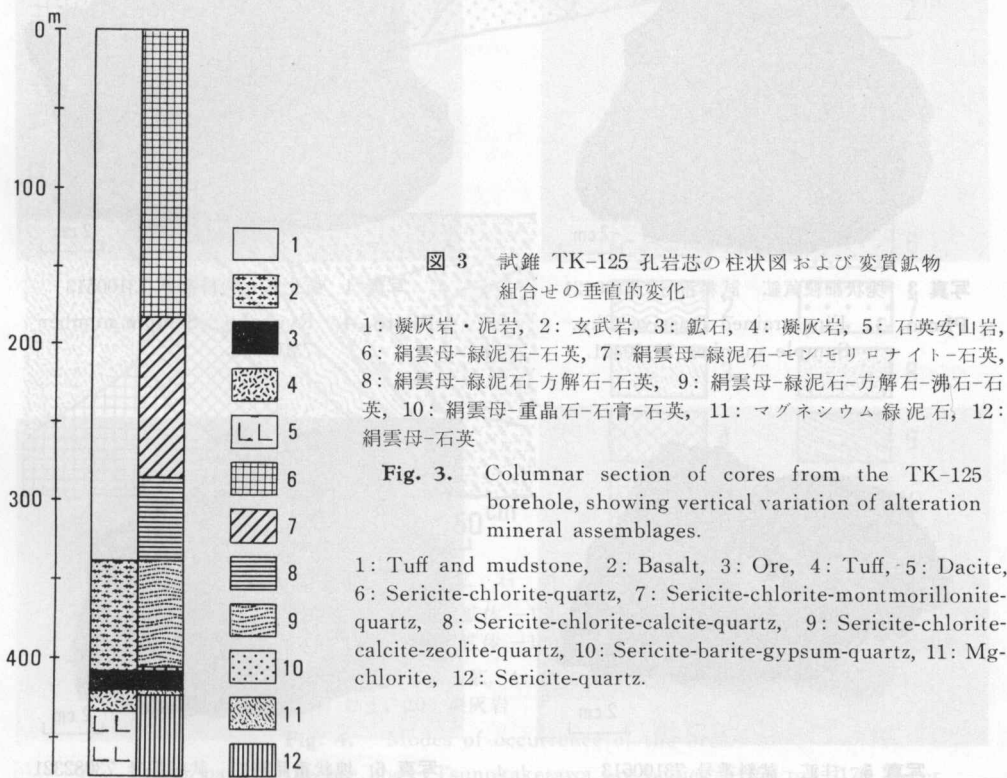


図3 試錐 TK-125 孔岩芯の柱状図および変質鉛物組合せの垂直的变化

1: 凝灰岩・泥岩, 2: 玄武岩, 3: 鉛石, 4: 凝灰岩, 5: 石英安山岩, 6: 絹雲母-緑泥石-石英, 7: 絹雲母-緑泥石-モンモリロナイト-石英, 8: 絹雲母-緑泥石-方解石-石英, 9: 絹雲母-緑泥石-方解石-沸石-石英, 10: 絹雲母-重晶石-石膏-石英, 11: マグネシウム 緑泥石, 12: 絹雲母-石英

Fig. 3. Columnar section of cores from the TK-125 borehole, showing vertical variation of alteration mineral assemblages.

1: Tuff and mudstone, 2: Basalt, 3: Ore, 4: Tuff, 5: Dacite, 6: Sericite-chlorite-quartz, 7: Sericite-chlorite-montmorillonite-quartz, 8: Sericite-chlorite-calcite-quartz, 9: Sericite-chlorite-calcite-zeolite-quartz, 10: Sericite-barite-gypsum-quartz, 11: Mg-chlorite, 12: Sericite-quartz.

角掛沢鉛体は、全体として、ほぼ東西方向に長軸を有し、しかも東方にゆるく傾斜して舟底型を呈する黒鉛を主とする層状の鉛体であり、長径約 480 m, 短径約 400 m, 厚さ約 24 m の規模を有する (谷村, 1974)。鉛体は、一般に傾斜が $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の波状構造を示すが、鉛体北部では

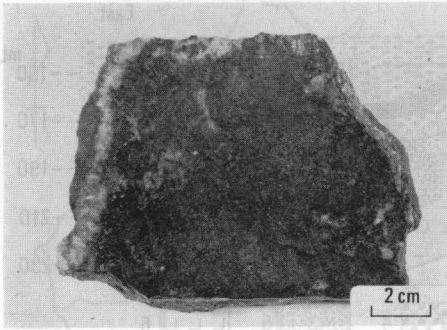


写真 1 重晶石に富含エレクトラム細粒
黒鉛 試料番号 73100438

Photo. 1. Electrum-bearing fine-grained
Kuroko rich in barite. Sample
number 73100438.

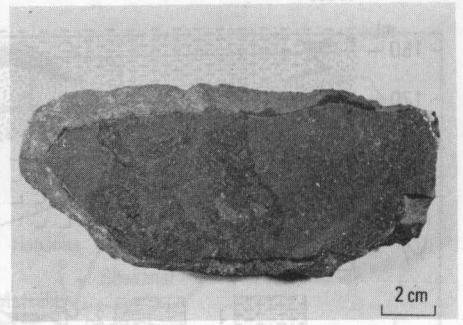


写真 2 含エレクトラム中粒黒鉛
試料番号 73100407

Photo. 2. Electrum-bearing medium-
grained Kuroko. Sample number
73100407.

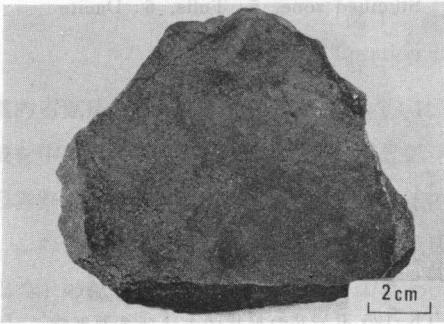


写真 3 塊状細粒黄鉛 試料番号 73100421

Photo. 3. Fine-grained massive Oko.
Sample number 73100421.

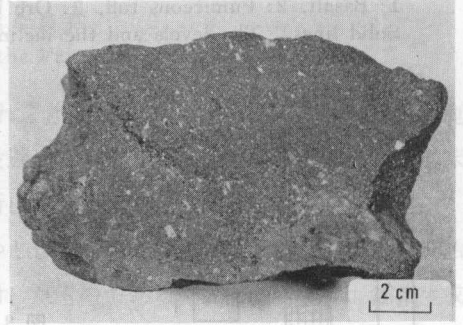


写真 4 硫化鉛 試料番号 73100513

Photo. 4. Ryukako. Sample number
73100513.

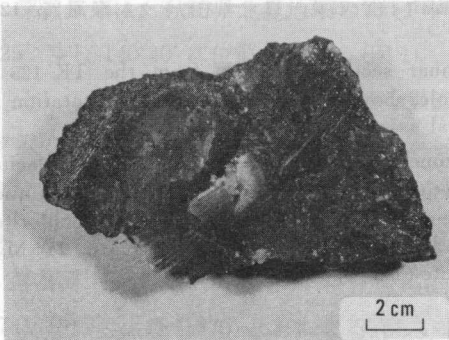


写真 5 珪鉛 試料番号 73100613

Photo. 5. Keiko. Sample number
73100613.

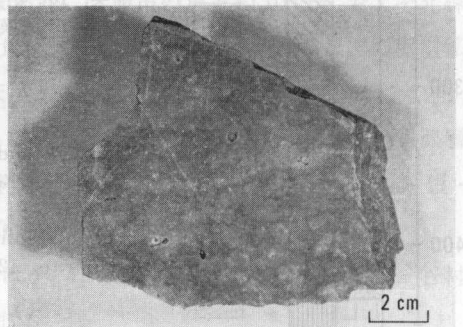


写真 6 塊状重晶石鉛 試料番号 73082321

Photo. 6. Massive barite ore. Sample
number 73082321.

40°~45°の急傾斜を呈する部分も観察される。鉄体の上盤は軽石質凝灰岩・玄武岩で、下盤は火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩などであり、いずれも黄鉄鉱の鉄染と絹雲母を主とする粘土化変質を受けている(図2)。垂直的に変質鉄物組合せの累帯を示すことや、鉄体直下にマグネシウム緑泥石の著しい変質部を有することなど、他の黒鉄鉄床とほぼ同様な変質状態を呈する。試錐岩芯によって検討した変質の垂直変化の例を図3に示す。なお、下盤石英安山岩の変質については、伊達・谷村(1973)によって検討されている。

鉄体を構成する鉄石は、主として黒鉄(写真1, 2)であるが、比較的小規模に黄鉄(写真3),

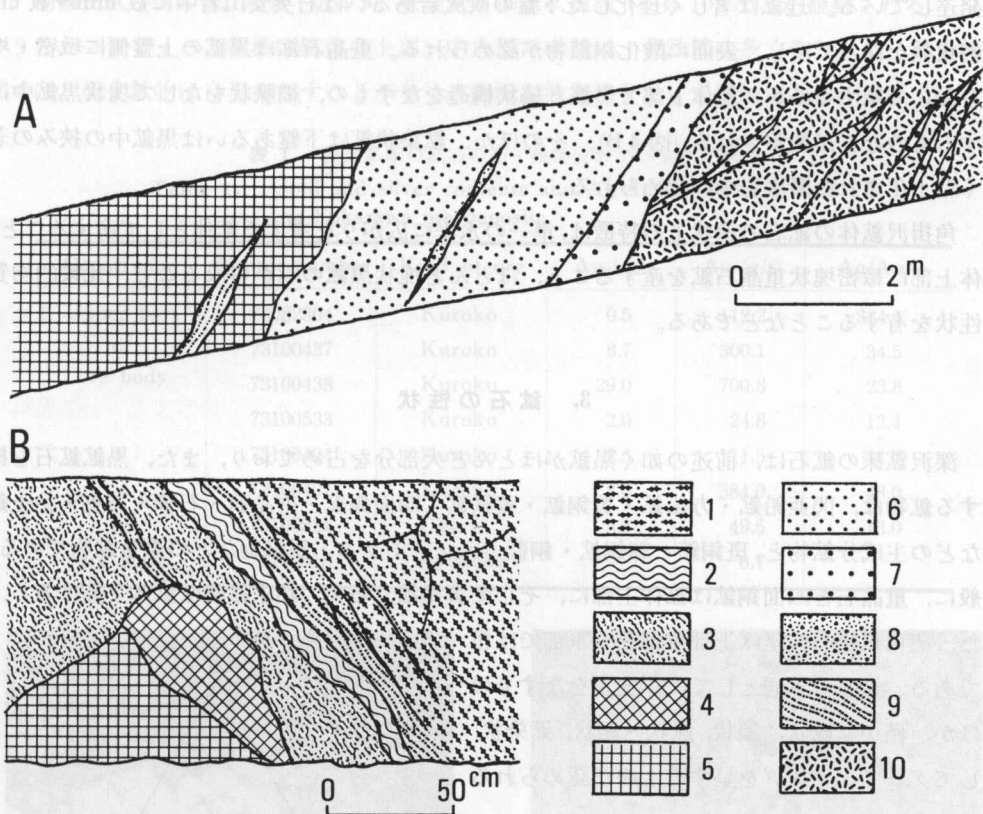


図4 鉄石の産状

A: 鉄体下部(角掛沢鉄体-150~-170mL 斜坑側壁)

B: 鉄体上部(角掛沢鉄体-130mL 21号 斜坑側壁)

- 1: 玄武岩, 2: 鉄石英, 3: 塊状重晶石鉄, 4: 緻密質細粒黒鉄, 5: 中粒黒鉄, 6: 黄鉄,
7: 硫化鉄, 8: 石膏, 9: 粘土, 10: 凝灰岩

Fig. 4. Modes of occurrence of the ores.

A: Lower part of the ore body (Tsunokakezawa ore bodies, -150 to -170 Meter Level, Wall of the incline).

B: Upper part of the ore body (Tsunokakezawa ore bodies, -130 Meter Level, 21 Go, Wall of the incline).

- 1: Basalt, 2: Ferruginous quartz, 3: Massive barite ore, 4: Fine-grained compact Kuroko, 5: Medium-grained Kuroko, 6: Oko, 7: Ryukako, 8: Gypsum, 9: Clay, 10: Tuff.

硫化鉱(写真4)、珪鉱(写真5)そして重晶石鉱(写真6)が認められる。これらの産状の例を次に示す。黒鉱は、一般に緻密・塊状で均質であり、重晶石に富む。黒鉱礫が鉱体上盤の玄武岩中に捕獲岩状にとり込まれている特殊な産状も観察される。黄鉱と硫化鉱は互に漸移し、通常、黒鉱の下盤側に明瞭な境をもって接して緻密・塊状を呈している。一部に、石膏や黄銅鉱の細脈あるいは晶洞を伴う。さらに、これらの下盤の著しく緑泥石化を受けた火山礫凝灰岩中には、黄銅鉱に乏しい黄鉱あるいは硫化鉱が脈状、網状、あるいは鉱のう状に産する(図4A)。なお、黒鉱の上位に硫化鉱が存在する場合も観察され、このような部分では、黒鉱中に硫化鉱の細脈が発達している。珪鉱は著しく珪化した下盤の凝灰岩あるいは石英安山岩中に数mm~数cmの網状脈を伴って産し、表面に酸化銅鉱物が認められる。重晶石鉱は黒鉱の上盤側に緻密・塊状をなして産するほか、鉱体上部で黒鉱と縞状構造をなすもの、細脈状をなして塊状黒鉱中に産するものなどが観察される(図4B)。そのほか、鉱染状鉱は下盤あるいは黒鉱中の挟みの著しく粘土化された凝灰岩中に認められる。

角掛沢鉱体の鉱石の産状上の特徴は、単一の水平に広がりをもつる鉱体として産すること、鉱体上部に緻密塊状重晶石鉱を産すること、ほとんど塊状黒鉱のみから成ること、比較的均質な性状を有することなどである。

3. 鉱石の性状

深沢鉱床の鉱石は、前述の如く黒鉱がほとんど大部分を占めており、また、黒鉱鉱石を構成する鉱物は、閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱・四面銅鉱・重晶石・石膏・石英・粘土鉱物などの主成分鉱物と、斑銅鉱・輝銅鉱・銅藍・エレクトラム・銀鉱物などの微量鉱物である。一般に、重晶石と四面銅鉱は鉱体上部に、そして黄銅鉱、石英、粘土鉱物は鉱体下部に多く、また、硫化鉱物の粒径は上部で細粒、下部では粗粒である。鉱石の外観としては、塊状をなすもののほか、僅かに礫状、縞状、脈状~網状、鉱染状、そしてグレイディングを呈するものが認められるのみである。

角掛沢鉱体の黒鉱、黄鉱、珪鉱のCu-Pb-Zn三成分比および堀越義一(1952)による花岡・小坂鉱床などの北鹿地域の黒鉱鉱石の平均三成分比を図5(図中、●印、○印、×印はそれぞれ角掛沢鉱体の、また、◎印、◎印、*印は北鹿地域の黒鉱鉱床の黒鉱、黄鉱、珪鉱の平均値)に示す。角掛沢鉱体のCu-Pb-Zn三成分比は、約50個の平均試料の分析値からのものであるが、堀越(1952)、立

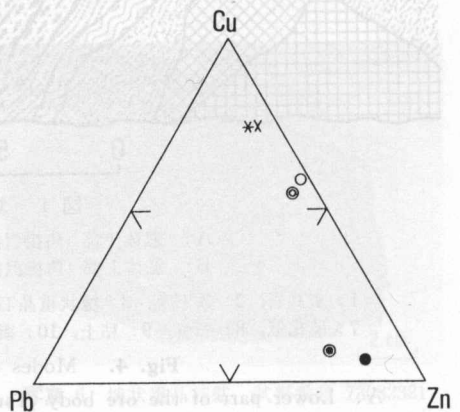


図5 深沢鉱床の鉱石のCu-Pb-Zn三成分比
Fig. 5. Triangular diagram showing the Cu-Pb-Zn ratios of the ores from the Fukazawa ore deposits.

見・大島 (1966), 佐藤・浦島 (1971), 佐藤・前田 (1972) などによって報告されている黒鉱鉱石の値と極めてよく一致する。また, 黒鉱の金銀比率 (表 1) については, 標本試料を用いた値のために鉱石全体の傾向を表わしていないが, 一般に鉱石の銀品位が高いことから, 層状黒鉱鉱床の 100~200 (佐藤・前田, 1970; SATO, 1974; 浦島・佐藤, 1974) という範囲の大きい方の値に属するものと推定される。

顕微鏡下での鉱物共生および鉱石組織としては, 黒鉱では, 主として密雑共生組織のほか, 一種あるいは二種以上の組成鉱物からなるコロフォーム (写真 7), 桑果状, ペレット状, アトール, 周縁交代 (写真 8), 文象 (写真 9), 懸滴状, 細脈状組織 (写真 10) などが観察される。以上のうち, コロフォーム組織は鉱体の上部~中央部で卓越し, 黄鉄鉱に多くみられる。鉱染状黒鉱では, 硫化鉱物は自形をなすことが多く, 組織も散点状をなして単純である。黄鉱では, 通

表 1 深沢鉱床の鉱石の金・銀品位および金銀比率

Table 1. Gold and silver contents and Ag/Au in the ores from the Fukazawa ore deposits.

Occurrence	Sample number	Kind of ore	Au (g/t)	Ag (g/t)	Ag/Au
Upper part of ore body	73082304	Kuroko	0.5	112.2	224.4
	73100437	Kuroko	8.7	300.1	34.5
	73100438	Kuroko	29.0	700.8	23.8
	73100533	Kuroko	2.0	24.8	12.4
	73100404	Kuroko	2.5	111.5	44.6
Lower part of ore body	73100407	Kuroko	8.0	384.0	48.0
	73100521	Oko	3.8	49.5	13.0
	73100518	Ryukako	—	6.7	—

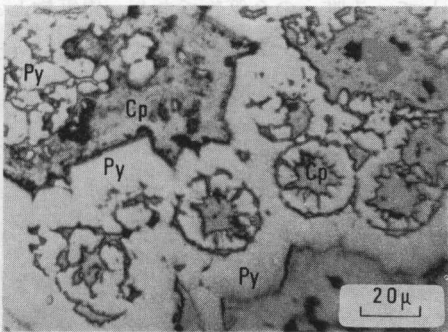


写真 7 収縮割れ目の発達しているコロフォーム組織

Cp: 黄銅鉱, Py: 黄鉄鉱 試料番号 73100407 M

Photo. 7. Colloform texture having well-developed shrinkage cracks. Cp, chalcocopyrite; Py, pyrite. Sample number 73100407 M.

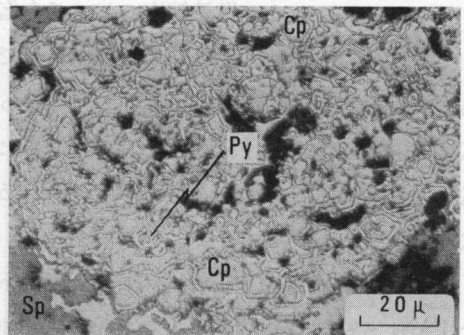


写真 8 交代組織

Cp: 黄銅鉱, Py: 黄鉄鉱, Sp: 閃亜鉛鉱 試料番号 73100404

Photo. 8. Replacement texture. Cp, chalcocopyrite; Py, pyrite; Sp, sphalerite. Sample number 73100404.

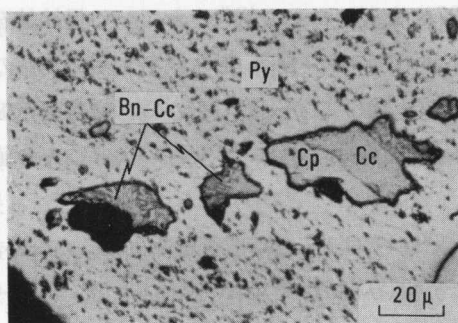


写真 9 斑銅鉱と輝銅鉱の文象組織

Bn: 斑銅鉱, Cc: 輝銅鉱, Cp: 黄銅鉱,
Py: 黄鉄鉱 試料番号 74112020

Photo. 9. Bornite-chalcocite graphic texture.
Bn, bornite; Cc, chalcocite; Cp, chalcopyrite;
Py, pyrite. Sample number 74112020.

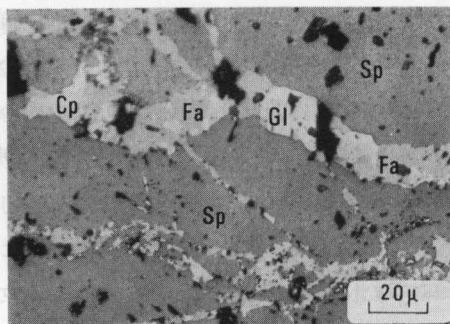


写真 10 脈状組織

Cp: 黄銅鉱, Fa: 四面銅鉱, Gl: 方鉛鉱,
Sp: 閃亜鉛鉱 試料番号 73100535

Photo. 10. Veined texture.
Cp, chalcopyrite; Fa, fahlore; Gl, galena;
Sp, sphalerite. Sample number 73100535.

常, 半自形～自形を呈する黄鉄鉱の粒間を黄銅鉱が埋めており, 黄銅鉱の少ない部分では粗鬆となって硫化鉱に漸移する。とくに黄銅鉱に富む黄鉄鉱中には脈状石膏がみとめられることが多い。硫化鉱では, 黄鉄鉱と同様に半自形～自形の黄鉄鉱の粒間を粘土鉱物, 石英そして少量の黄銅鉱が埋めており, 一般に粉状・粗鬆で組織は単純である。

鉱石の性状上の特徴は, 外観上, 塊状を呈し, 黒鉄鉱が卓越して比較的均質であり, 半黒鉄・黄鉄・硫化鉄・珪鉄が乏しいこと, 鉱物組成上は比較的重晶石に, そして化学組成上は銀に富むこと, 密雑共生, コロフォームなどの同時晶出を示す組織が卓越することなどである。

4. エレクトラム

エレクトラムは, 黒鉄鉱床において今迄に知られている唯一の金鉄物であり, 銀鉄物とともに微量鉄物中で最も価値の高い金属鉄物である。そして, 銅・鉛・亜鉛鉄石に随伴する金は, 黒鉄鉱石の生産額が比較的大きいこともあって, 微量成分でありながらその生産額も大きく, 鉄業上, 極めて高い経済価値を有する。また, エレクトラムは, 微量にはあらゆる型の鉄床の鉄石に含まれる数少ない元素鉄物の一つであり, 鉄石の生成過程を研究するための重要な鉄物鉄物であるといえる。

深沢鉄床において, エレクトラムが鏡下で観察された鉄石は, 重晶石に比較的富む細粒塊状～縞状黒鉄 (写真 1) および緻密堅硬な中粒塊状黒鉄 (写真 2) であり, いずれも高品位な鉄石であり, 鉄化作用の最盛期から比較的晩期の沈澱を示す鉄石の外観を呈する。前者は鉄体上部に産し (図 6 A), 後者は鉄体中部に産する (図 6 B)。鏡下では, 閃亜鉛鉄, 方鉛鉄, 四面銅鉄などが密雑共生しており, コロフォーム組織を呈する黄鉄鉄や斑点状の重晶石も観察される。

鏡下でのエレクトラムは, 黄色を呈して円粒～楕円状, あるいは不規則他形を示しており (写真 11, 12), その粒径は 10～20 μ のものが 73 粒中 21 粒で最も多く (図 7), 73 粒中 65 粒が方

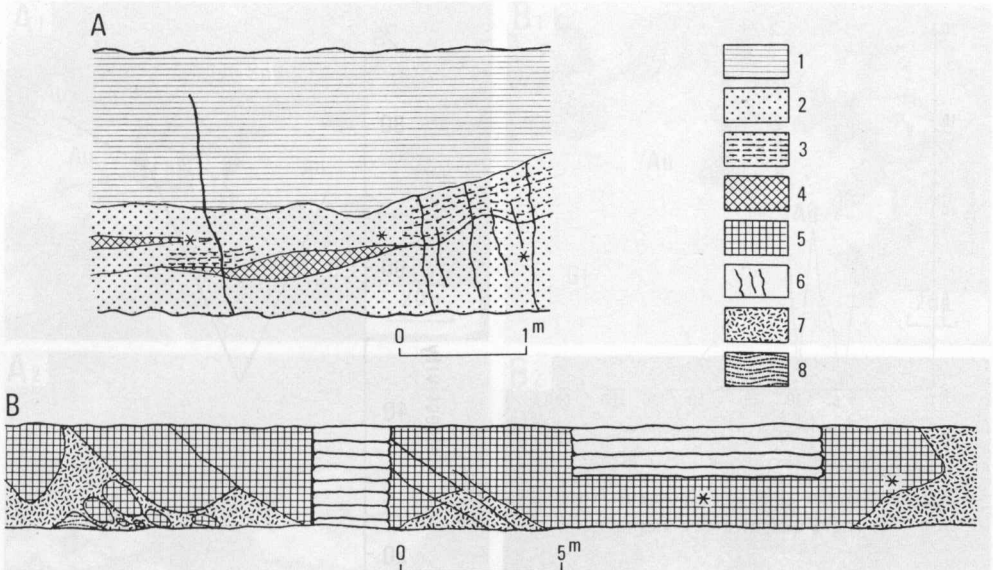


図 6 含エレクトラム鉛石の産状(角掛沢鉱体 -170 mL)

A: 鉱体上部, B: 鉱体下部

1: 細粒凝灰岩, 2: 重晶石に富む黒鉛, 3: 級化構造を示す重晶石に富む黒鉛, 4: 緻密質細粒黒鉛, 5: 中粒~粗粒黒鉛, 6: 重晶石細脈, 7: 粘土化凝灰岩, 8: 珪化凝灰岩 * : エレクトラムが顕微鏡下で認められた箇所

Fig. 6. Modes of occurrence of electrum-bearing ores (Tsunokakezawa ore bodies, -170 Meter Level).

A: Upper part of the ore body, B: Lower part of the ore body.

1: Fine tuff, 2: Barite-rich Kuroko, 3: Barite-rich Kuroko showing size grading, 4: Fine-grained compact Kuroko, 5: Medium- and coarse-grained Kuroko, 6: Barite veinlets, 7: Altered tuff, 8: Silicified tuff.

*: Location found electrum under the microscope.

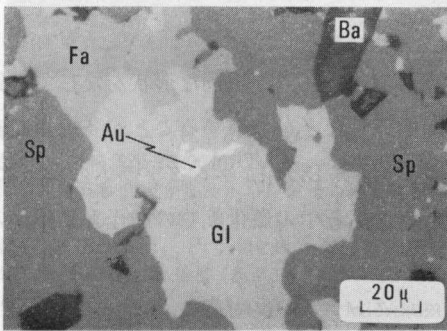


写真 11 方鉛鉱中のエレクトラム

Au: エレクトラム, Fa: 四面銅鉛, Gl: 方鉛鉱, Sp: 閃亜鉛鉱, Ba: 重晶石 試料番号 73100437

Photo. 11. Electrum in galena.

Au, electrum; Fa, fahlore; Gl, galena; Sp, sphalerite; Ba, barite.

Sample number 73100437.

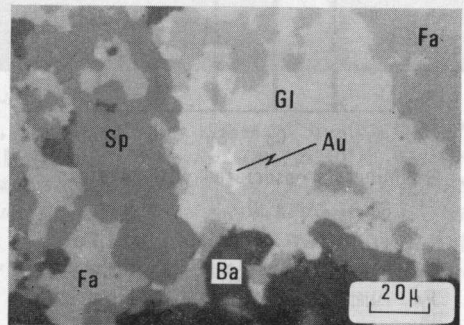


写真 12 方鉛鉱中のエレクトラム

Au: エレクトラム, Fa: 四面銅鉛, Gl: 方鉛鉱, Sp: 閃亜鉛鉱, Ba: 重晶石 試料番号 73100438

Photo. 12. Electrum in galena.

Au, electrum; Fa, fahlore; Gl, galena; Sp, sphalerite; Ba, barite.

Sample number 73100438.

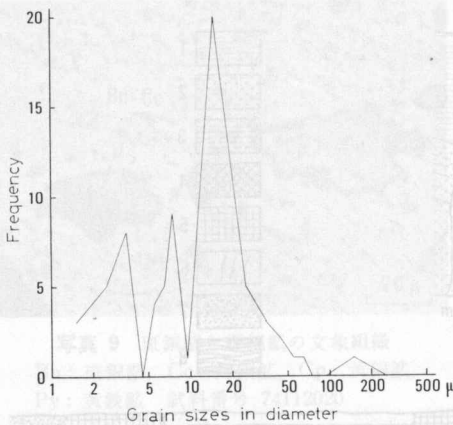


図7 深沢鉱床のエレクトラムの粒径

Fig. 7. Grain sizes of electrum from the Fukazawa ore deposits.

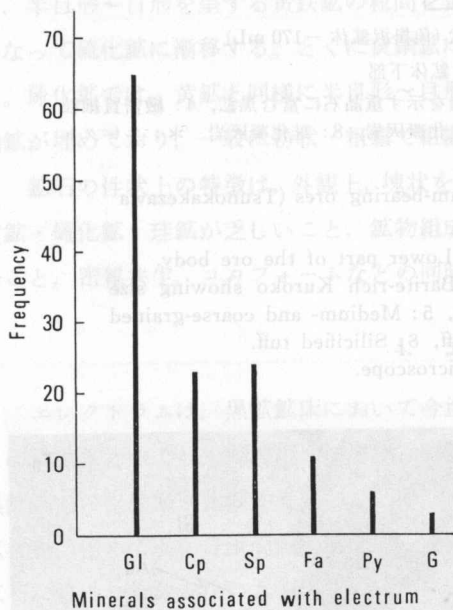


図8 深沢鉱床のエレクトラムと接する鉱物

Gl: 方鉛鉱, Cp: 黄銅鉱, Sp: 閃亜鉛鉱, Fa: 四面銅鉱, Py: 黄鉄鉱, G: 脈石鉱物

Fig. 8. Minerals associated with electrum from the Fukazawa ore deposits.

Gl, galena; Cp, chalcopyrite; Sp, sphalerite; Fa, fahlore; Py, pyrite; G, gangue minerals.

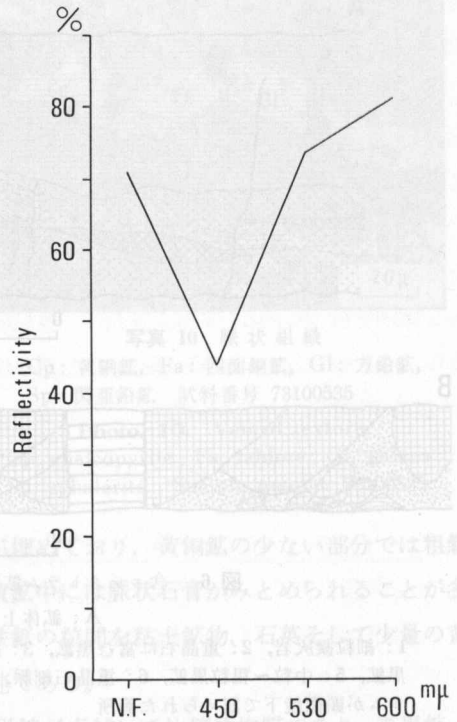


図9 深沢鉱床のエレクトラムの反射能

Fig. 9. Reflectivity of electrum from the Fukazawa ore deposits.

鉛鉱と最も密接に共生している(図8)。一般に、鉱体上部に産するエレクトラムは比較的細粒で不定形～粒状をなし、他の鉱物を含むことが少ない。これに対して、鉱体中部に産するものは粗粒なものがあり、不規則な形状をなして黄銅鉱・四面銅鉱などを包有することが多い傾向がみられる(写真13A₁)。エレクトラムの粒径は、含有される鉱石中の硫化鉱物の粒径とよく対応している。

エレクトラムの反射能は、Leitz社製 MPE microscope photometer によって測定した。その結果、no filter (N. F.), 450 mμ, 530 mμ, 600 mμ のそれぞれで 64~74%, 39~47%, 63~78%,

72~87% であった(それぞれの平均値を図9に示す)。これらの数値は、釈迦内鉱床(浦島・佐藤, 1968) や松木鉱床(佐藤・ほか, 1976) のものよりもやや高い値を示している。

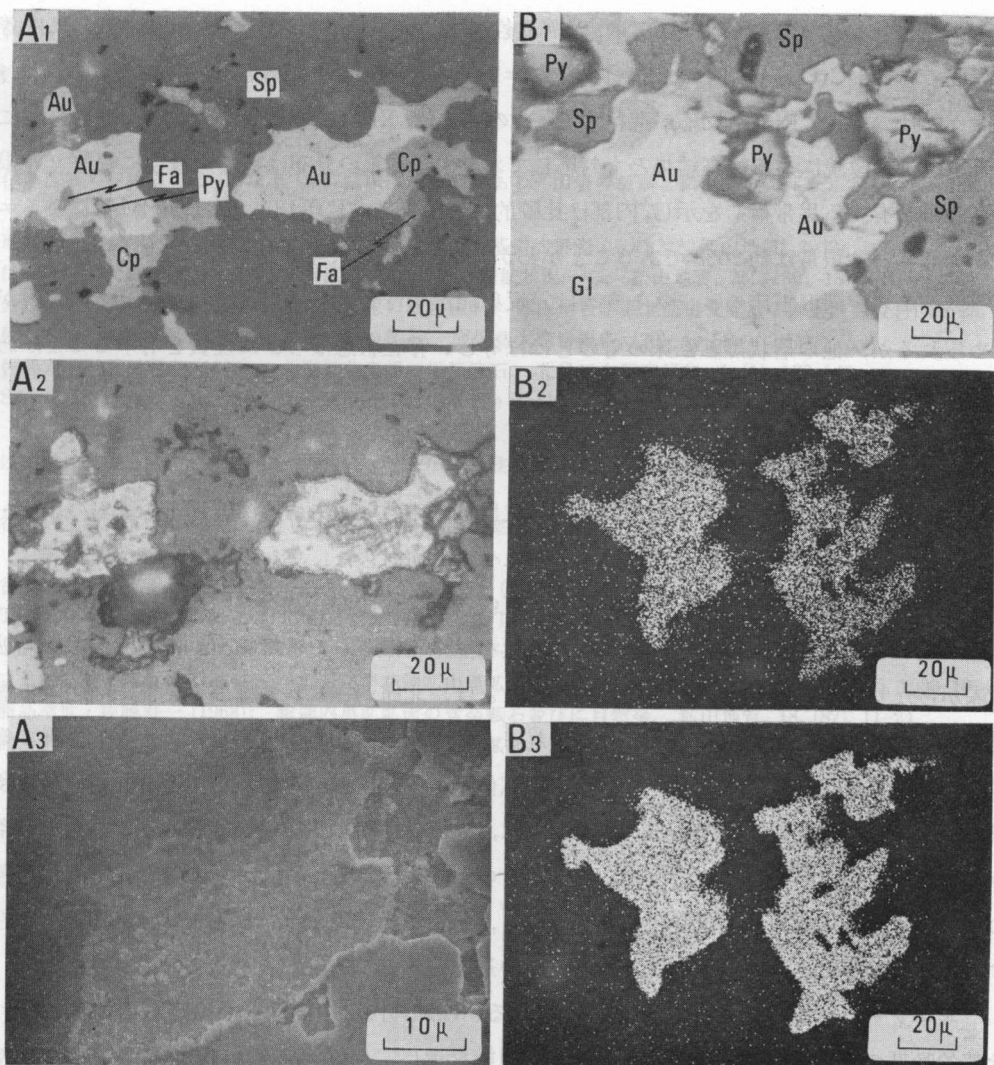


写真 13 エレクトラムの微組織と組成

A₁: エレクトラムの反射顕微鏡写真 Au: エレクトラム, Cp: 黄銅鉱, Fa: 四面銅鉱, Sp: 閃亜鉛鉱, Py: 黄鉄鉱 試料番号 73100407 T, A₂: CrO₃+HCl で 5 秒間腐食したエレクトラムの反射顕微鏡写真, A₃: CrO₃+HCl で 5 秒間腐食したエレクトラムの走査型電子顕微鏡写真 写真 13 A₁ と同じ箇所の拡大図 (日立 HSM-2B 形走査電子顕微鏡, 20 kV, 100 μA), B₁: エレクトラムの反射顕微鏡写真 Au: エレクトラム, Gl: 方鉛鉱, Sp: 閃亜鉛鉱, Py: 黄鉄鉱 試料番号 73100407 E, B₂: Au L_α 特性 X 線像 写真 13 B₁ と同じ箇所, B₃: Ag L_α 特性 X 線像 (島津 ARL エレクトロン マイクロプローブ X 線アナライザー, 20 kV, 0.01-0.02 μA)

Photo. 13. Microtexture and composition of electrum.

A₁: Photomicrograph in plain reflected light. Au, electrum; Cp, chalcopyrite; Fa, fahlore; Sp, sphalerite; Py, pyrite. Sample number 73100407 T. A₂: Photomicrograph in plain reflected light. Electrum etched by CrO₃+HCl for 5 seconds. A₃: Scanning electron photomicrograph of electrum etched by CrO₃+HCl for 5 seconds. Close-up view of the same spot with Photo. 13 A₁ (Hitachi HSM-2B scanning electron microscope, 20 kV, 100 μA). B₁: Photomicrograph in plain reflected light. Au, electrum; Gl, galena; Sp, sphalerite; Py, pyrite. Sample number 73100407 E. B₂: Au L_α characteristic X-ray image. The same spot with Photo. 13 B₁. B₃: Ag L_α characteristic X-ray image (Shimadzu ARL electron micro-probe X-ray analyzer, 20 kV, 0.01-0.02 μA).

エレクトラムの腐食性については、光腐食性は弱く、 $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$ などの試薬に対しては普通程度である。 $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$ による腐食では、エレクトラムの粒の周縁部が初めに侵され、次いで徐々に且つ均質に内部へ反応が進行する。このことは、EPMA による金と銀の分布ならびに走査型電子顕微鏡による観察結果とも対応しており、金と銀の分布は粒の周縁部に幅数 μ の銀に富む帯を有する累帯構造を示し、内部は比較的均質である (写真 13)。なお、EPMA によるエレクトラムの含銀量は約 20% であることがわかった (鹿児島大学浦島幸世氏分析)。

以上から、深沢鉱床のエレクトラムは、反射能がやや大きい値を示すなどの若干の差異が認められるが、他の層状黒鉱鉱床のものとはほぼ等しい存在状態ならびに性質を有することがわかった。

5. 結 語

この研究では、最近開発された標式的層状黒鉱鉱床の一つである深沢鉱床の鉱石の産状・性状ならびにエレクトラムの存在状態・性質について検討した。

鉱石の種類と鉱体内での配列や母岩の変質の状態は、他の層状黒鉱鉱床と同様であるが、鉱体が極めて連続性のよい広がりをも有して層状を呈すること、そして鉱石がほとんど塊状黒鉱のみからなり、その性状が比較的均質であることは、北鹿ベーズンのほぼ中央部に胚胎する層状黒鉱鉱床の産状上の特徴の一つと考えられる。すなわち、北鹿ベーズンの縁辺部に位置する他の層状黒鉱鉱床が、通常、いくつかの単位鉱体から成り、鉱種や組成・組織も比較的複雑多様性を有することと対照的である。このことは、深沢鉱床の鉱化作用が比較的安定した地質条件下で静穏に行なわれたことを反映しているものと思われ、また、これらの特徴に加えて各種の鉱石の水平的・垂直的組成変化が乏しいこと、そして鉱体最上部に緻密塊状重晶石鉱の存在することなどを考えれば、鉱液は比較的分化の進んだものであったと考えられる。

エレクトラムを含む鉱石は、鉱体最上部あるいは鉱体内部の細粒～中粒の高品位な黒鉱で、比較的晩期の沈澱によると考えられる産状や組織を示し、エレクトラムは、方鉛鉱と最も密接に共生して $10 \sim 20 \mu$ の粒径を有するものが最も多い。これらの特徴は、釈迦内、松木、銀山などの他の層状黒鉱鉱床のエレクトラムに関する特徴とほぼ一致しており、標式的層状黒鉱鉱床のエレクトラムの産状上および性質の共通性を示すものと考えられる。深沢鉱床のエレクトラム中の銀の含有量は約 20% であり、金と銀の分布は粒の周縁部に幅数 μ の銀に富む帯を有する型を呈し、さらに反射能は比較的高い値を示す。これらの性質については、鉱床型による若干の差異が認められているが、その意味するところの詳細は今後の問題である。

本稿を草するにあたり、終始御教示を賜りました鹿児島大学教養部浦島幸世教授に対して、並びに室内実験に種々の御便宜をいただいた北見工業大学開発工学科笹木 敏教授、そして北海道大学工学部応用地質学研究室の諸氏に対して深く感謝いたします。さらに、調査中、種々の御便宜を計って下さった同和鉱業株式会社花岡鉱業所前所長藤原滋郎氏、菅 清規氏、

谷村昭二郎氏, 伊藤俊弥氏, 大森吉蔵氏をはじめとする関係各位に対して深堪なる謝意を表します。

引用文献

- 伊達二郎・谷村昭二郎 (1973): 黒鉛鉱床形成に関係ある火山岩の種類と鉛化変質に伴う元素の移動. 鉱山地質, **23**, (121), 337-346.
- 堀越義一 (1952): 花岡鉛山を中心とする黒鉛鉱床の基礎的研究 (その3). 鉱山地質, **2**, (3), 1-16.
- 伊藤俊弥・大森吉蔵 (1975): 深沢鉛山 ——最近の探鉛状況——. 鉱山地質, **25**, (130), 187-194.
- 佐藤寿一・前田寛之 (1970): 積廻内鉛床の鉛物組成. 鉱山地質学会北海道支部第7回講演会資料, 23-28.
- 佐藤寿一・浦島幸世 (1971): 国富鉛床の鉛石. 鹿児島大理科報告, (20), 49-56.
- 佐藤寿一・前田寛之 (1972): 北海道北東部の黒鉛鉛石. 北見工大研究報告, **4**, (1), 129-143.
- SATO, J. (1974): Ores and Ore Minerals from the Shakanai Mine, Akita Prefecture, Japan. Mining Geol. Spec. Iss., (6), 323-335.
- 佐藤寿一・白幡浩志・前田寛之・長野伸泰 (1976): 最近開発された黒鉛鉱床の鉛石とエレクトラム —松木鉛床—. 北見工大研究報告, **7**, (2), 425-439.
- 谷村昭二郎・下田哲夫・沢口俊美 (1972): 北鹿地域深沢鉛床について ——発見の経緯と地質的背景——. 鉱山地質, **22**, (112), 108-120.
- 谷村昭二郎 (1974): 深沢鉛床の探査. 鉱山地質, **24**, (128), 383-388.
- TANIMURA, S., SHIMODA, T. and SAWAGUCHI T. (1974): On the Fukazawa ore bodies, Akita Prefecture. Mining Geol. Spec. Iss., (6), 147-155.
- 立見辰雄・大島敬義 (1966): 小坂および花岡鉛山黒鉛鉱床産鉛物の鉛物組成. 日鉱誌, **82**, (944), 1008-1014.
- 浦島幸世・佐藤寿一 (1968): 積廻内黒鉛鉛床の含金鉛石並びに自然金. 鉱山地質, **18**, (87), 11-24.
- 浦島幸世・佐藤寿一 (1974): 黒鉛鉛物の組成と金銀鉛物. 昭和49年度合同秋季大会 (大阪) 分科研究会資料, I-4, 1-4.

1. 結 言

黒鉛鉛床は、我國に特徴的に賦存する炭因上鉛床であり、また、その大きな規模と鉛物の多様性などによって金属鉛物資源の供給源として極めて重要な鉛床である。そして、

宮城工業大学理学部地質学専攻、日本鉱業会北海道支部合同秋季大会 (1975. 8. 29, 室蘭) において講演
 北海道大学工学部資源開発工学科
 宮城工業大学地質工学科
 宮城工業大学地質工学科