

広島大学学術情報リポジトリ
Hiroshima University Institutional Repository

Title	中国地方中央地区における後期中生代の金属鉱化作用
Author(s)	添田, 晶
Citation	広島大学地学研究报告, 12 : 39 - 71
Issue Date	1963-03-30
DOI	
Self DOI	10.15027/52520
URL	https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052520
Right	
Relation	



中国地方中央地区における後期中生代の 金属鉱化作用

添 田 晶

On the Metallic Ore Genesis in the Late Mesozoic Era in the Central Part of the Chūgoku District

By
Akira SOEDA

ABSTRACT: In the central part of the Chūgoku district, various types of the ore deposits including the pegmatite and pyrometamorphic ones together with some kinds of the lodes are found produced inferably in relation to activity of the late Mesozoic granites. The paragenetic relations of the ore and gangue minerals comprised in these deposits, identification of the minor-grained ore minerals and their microscopic textures displaying exsolution or some others have been disputed with respect to the Cretaceous granitic rocks on one hand, and the relationships between the deposits concerned and their wall rocks composing of the pre-intrusives have also been dealt with to a certain extent on the other.

As the pre-Cretaceous igneous activities, those in the Ryōkē plutonic metamorphism, those of the intrusives appeared either prior or subsequent to the former, of so-called Yakuno intrusives, of the ultrabasic rocks and of others are considered worthy mentioning. Nevertheless, it seems common that these intrusives are not used to accompanying the noticeable deposits of metallic ores exclusive of scarce occurrence of the chromite deposits in the ultrabasic intrusives, of the pegmatite deposits containing the rare-earth minerals in the Ryōkē intrusives and of those in the wall rocks consisting of the Yakuno intrusives.

Igneous activities in Cretaceous are represented by those of volcanics such as rhyolite and andesite etc. in the Arita to Miyako epoch of the lower Cretaceous and of granitic intrusives occurring as stocks and batholiths.

Rhyolitic rocks seem to have not related to genesis of the metallic ores other than the Rōseki deposits through their own activities but to have played a role in structural control regarding certain ore deposits.

The Hiroshima granitic complex are observed containing the pegmatite deposits and the quartz-wolframite lodes of pneumatolytic to hydrothermal origin within their own masses together with the pyrometamorphic deposits and some other kinds of the lodes included mainly in the Paleozoic formations and partly in the rhyolites in their surroundings. Mineralizations recognized in these deposits are characterized by contents of Bi, Sn, W and F, high-temperature exsolution textures of the ore minerals, and more content of Fe in the earlier stage and of Pb in the later stage, lacking in low-temperature minerals bearing Sb and so forth.

In the granitic rocks of the central plutonic group are found the parts comprising the ore deposits resembling to those contained in the surroundings of the Hiroshima granite as well as the parts composing the wall rocks for some kinds of the deposits. Within the granitic masses of the San'in type, there are many deposits of molybdenite, muscovite, and Cu-Pb-Zn-Fe sulfides and several sorts of the lodes, all of which have been produced at lower temperature and in shallower depth than in the case of those appeared in the Hiroshima granite. Along the southern margin of the

San'in granitic complexes are there some mesothermal lodes as many as wolframite-and molybdenite-bearing ones classified into pneumatolytic to hydrothermal deposits with characteristics resembling to those produced in the Hiroshima granite.

Between the areas composing of two types of the granitic rocks mentioned above, certain formations or rock masses accompanying various kinds of magnetite deposits are found exposed.

Into the bargain, the paragenesis of Bi- and Sn-bearing minerals with other sulfide ores, that of cubanite with sphalerite and exsolution textures of Cu-Fe sulfides in the latter are to be considered in more details.

目 次

- I. 前 書
- II. 後期中生代以前の火成活動と鉍化作用
- III. 流紋岩類と鉍床
- IV. 広島型花崗岩複合岩体と鉍床
- V. 中央深成岩群と鉍床
- VI. 小奴可岩体と鉍床
- VII. 山陰花崗岩体と鉍床
- VIII. 鉍石鉍物
- IX. 要 約

I. 前 書

本邦においては、後期中生代は、中性～酸性の火成活動の最盛期にあたり、この火成活動に伴われ、北上、阿武隈、飛騨、北九州地区に多くの重要な金属鉍床が形成されている。

中国地方では、この時代の火成活動としては安山岩、流紋岩等の火山岩類、底盤状～岩株状となす花崗岩類が広く分布している。

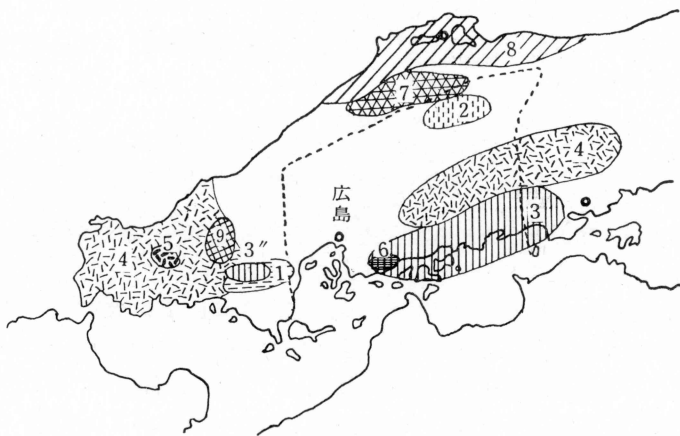
これらの花崗岩類の内部およびそれらに貫かれる古期岩類中には、中国・北九州地方銅、鉄、硫化鉄鉍鉍床区（渡辺1962）として総括されているように、タングステン、モリブデン、鉄、銅、鉛、亜鉛等を主とする気成～深熱水鉍床、スカルン式鉍床、高～中深熱水性鉍床等が胚胎している。これらは更に岡山、広島タングステン鉍床区、山陰モリブデン鉍床区、喜和田灰重石鉍床区および三原螢石鉍床区等で代表されるように各地区ごとにそれぞれ特徴ある鉍床区を形成している。（第1図）

中国地方中央地区（主に広島県、島根県・鳥取県・岡山県の一部）にはこの時代の火成活動に随伴する内成鉍床、外成鉍床等多くの小鉍床が認められる。この中には三原螢石鉍床、瀬戸田、大野タングステン鉍床、山陰地区のモリブデン鉍床等があるが、其の他のものは何れも銅、亜鉛、鉄等よりなる雑鉍鉍床である。

これら諸鉍床と花崗岩類の関係について、木野崎（1952）は、中国地方の花崗岩類を主に花崗岩中に胚胎する鉍床の型式を基として、山陰・山陽の二群に大別した。

すなわち山陰花崗岩区内の鉍床は、比較的低温熱水性または浅成と考えられるモリブデン鉍床、絹雲母鉍床が卓越し、山陽型花崗岩区の鉍床は脈石鉍物として、気成鉍物を伴い、タングステン鉍床が多くまたペグマタイト鉍床にとむとのべた。

本研究以外に中央地区では火成活動と鉍化作用の関係について論ぜられたものはない。



第1図 中国地方の鉱床区

破線は本論文で記載した範囲を示す

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ① 岩国マンガンスカルン鉱床区 | ⑤ 太田、電気石、銅、コバルト鉱床区 |
| ② 多里クロム鉱床区 | ⑥ 三原螢石鉱床区 |
| ③ 山陽タングステン鉱床区 | ⑦ 山陰モリブデン鉱床区 |
| ③' 喜和田灰重石鉱床区 | ⑧ 島根グリーンタフ鉱床区 |
| ④ Cu・Pb・Zn・Fe 鉱床区 | ⑨ 坂根アンチモン鉱床区 |

一方火成岩類については、村上(1961)、吉田(1961)、村山、猪木他(1962)等により中国地方の火成活動の研究がなされ、各種火成岩の進入時期、花崗岩の類別等が明らかにされて来た。特に吉田(1961)は本地域の深成岩類を表成火山岩類との関係からを次のように4大別した。広島型花崗岩複合体、中央深成岩群(井原市岩群、口羽深成岩群)、山陰型花崗岩複合体。

筆者は木野崎教授御指導の下に、「中国地方の火成活動と鉱化作用」の研究の一端として、広く中国地方の金属鉱床について調査研究を進めて来た。研究は現在継続中であるが、本論文では、最近まで殆んど記載されたことのない中国地方中央地区の雑鉱鉱床の鉱石鉱物の共生関係、晶出順序、脈石鉱物の共生を明らかにし、それらと吉田により細分された中生代末火成活動との関係についてのべる。

謝辞 本論文を草するに当り、野外及び室内で貴重な御意見と御指導をいただいた木野崎吉郎教授に深甚の謝意を捧げる。また吉田博直博士には火成活動について野外及び室内で有益な御助言をいただき、また梅垣嘉治教授を始め教室の職員、学生の各位からは有益な御批判をいただいた。以上の方々に厚く御礼申しあげる。

調査に際して御協力いただいた各鉱山会社、広島県商工部、広島通産局の職員各位に、ここに併記して謝意を表する。なお本研究には文部省科学研究費交付金の一部を使用した。

II. 後期中生代以前の深成火成活動と鉱化作用

中国地方においては、先白亜紀の深成火成活動としては、古生代末～中生代初期の領家変

成岩類及びこれと密接な関係がある花崗閃緑岩類、三郡変成作用末期の貫入と考えられるいわゆる夜久野進入岩類（夜久野複合岩類）および三疊紀末～侏羅紀の貫入と考えられる超塩基性岩等がある。超塩基性岩中の正岩隕系クローム鉄鉍鉍床を除いては、これら火成岩類と鉍化作用について論ぜられたことは殆んどない。

A. 領家時深成火成活動と鉍床

いわゆる領家変成岩類およびそれらの構造と整合的・調和的な構造をもった古期岩体と、明らかにこれらの構造を切る新期の貫入岩体の分布は、山口県では、岩徳線以南・柳井半島を通り、愛媛県高縄半島、広島県南部の島嶼部をへて、ほぼEWにのびて分布する。本地区では、その発達をみないが、筆者が、山口、愛媛地区で観察し得たことよりかんたんにのべる。西南日本では、領家期の酸性火成活動には著しい金属鉍床は随伴しなく、山口県柳井市石井、由宇、愛媛県高縄半島等に含稀元素鉍物 (Metazircon, Xenotime, Fergusonite, Autunite. etc.) を含む小規模のペグマタイト鉍床を胚胎するにすぎない。ザクロ石もかなり多く随伴する(1957 UMEGAKI 他)。

領家期の火成活動に鉍床の乏しいのは、もともと造鉍床物質に乏しかったのか、浅部相に伴なわれていたのが削剝された等の理由は色々考えられるが、領家帯のペグマタイトが広島型に比し、稀元素鉍物が多く見出されるのは興味深い問題である。

B. 夜久野進入岩類と鉍床

夜久野岩類は、岡山県では、光野 (1959) によって指摘されている様に、三郡変成帯の南縁に沿い分布し、一部は、変成帯の内部にも分布し、三郡変成作用末期の貫入と考えられ、その時代は二疊紀中期と解釈されている。岡山県では、棚原、津山、福渡、後月地区、広島県では府中、刈田 (向原)、安佐町にほぼ西南西にのびて分布する。岩石は何れも圧碎組織をもち、変石英閃緑岩、変花崗岩、変斑斨岩、輝緑岩、角閃岩等よりなる。これらの岩石は小岩体をなし、塩基性岩類は、地層の層理とほぼ平行に介在するが、酸性の深成岩類は古生層の構造を切って発達していることが多い。本岩体中には、岡山県では瀬戸、山手、竜山鉍床の一部、広島県では本谷 (府中北複)、権現等の鉍床鉍床が胚胎している。これらの鉍床は、夜久野岩類中の剪断帯 (NS～NEまたはNW) に沿い胚胎するがその胚胎機構が古生層中の鉍床に比しより複雑である。鉍床は、瀬戸鉍山では走向 NS の conjugated vein をなし、山手鉍山では、NW方向の主脉とこれより派生する N60°W の鉍床よりなる。側岩は変石英閃緑岩 (山手)、変斑斨岩 (本谷)、変輝緑岩 (瀬戸)、角閃岩 (権現) 等よりなる。鉍石は銅、鉛、亜鉛、砒素、硫化鉄等よりなる。これらの鉍床は、鉍石鉍物の組織より次の二群に大別される。

1) 鉍石に破碎組織、偏圧影等を欠き、高温の組織を示すもの。(瀬戸、山手、権現)

2) 鉍石に破碎組織を有し、離溶組織に乏しいか全く認められないもの。(本谷)

1) 瀬戸鉍山では、鉍床は、変輝緑岩中の NS の剪断帯に沿い胚胎する conjugated vein よりなる。各鉍床は、何れも剪断帯内または剪断帯に接した側岩中に etchelon 状をなす小細群よりなり間を後期の晶出と解釈される方解石、石英脈で充填されている場合が多い。

また変輝緑岩を貫くドレライト、石英斑岩等の岩脈 (白亜紀末) が NS 方向の剪断帯に沿

い貫入しているが、そこでは鉱石は岩脈の両盤に沿い、一部は岩脈自身の中に細脈状をなして胚胎し、岩脈は鉱化作用による変質をうけている。

山手鉱山の鉱脈も瀬戸鉱床と同様に断層破碎帯内または破碎帯と接した側岩中に etche-lon状をなす石英、黄銅鉱細脈よりなり、また側岩を貫く玢岩岩脈（白亜紀末）も鉱脈により貫かれ変質している。

鉱石は塊状、鉱染状、縞状鉱等よりなる。縞状鉱は側岩の壁と平行な縞を示すことが多いが、瀬戸鉱山では、閃亜鉛中に黄鉄鉱の seam を有し、それらが撓曲しているような組織を示す縞状鉱もある。しかし、これらの鉱石鉱物には偏圧影、破碎組織（変形組織）等は全く認められない。

鉱石鉱物は磁硫鉄鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱・硫砒鉄鉱等があり、他に少量の黄錫鉱・自然蒼鉛鉱・ウイチヘン鉱またはクラプロート鉱等を随伴する。山手鉱山でも上と同様の共生関係を示すが黄鉄鉱は認められない。

鉱石鉱物間には、黄銅鉱中の星状閃亜鉛鉱、閃亜鉛鉱中の Cu-Fe-S 系鉱物の離溶組織、Cu-Fe-S 系鉱物間の離溶組織等比較的高温を示す組織が顕著に認められる。

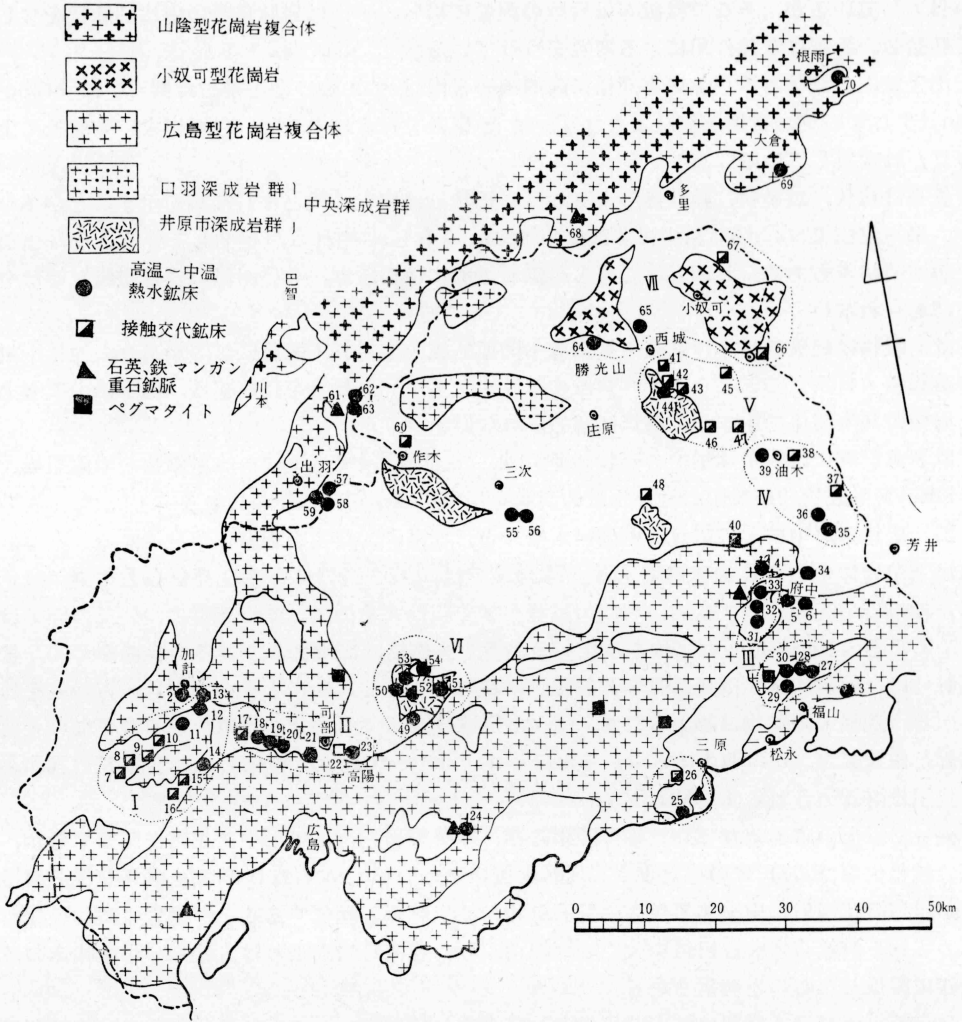
2) 広島県府中市本谷には、古生層の構造とほぼ調和的な変斑珩岩体が発達する。本谷鉱床は上記岩体中の NE の鉱脈である。本地域では、夜久野岩体中のみでなく古生層（緑色岩、粘板岩の互層）中にも同一方向の鉱脈が多く胚胎するので、本鉱床群についての詳細は IV. 2 で述べるが、鉱石は縞状を示すものが多く黄鉄鉱、閃亜鉛鉱がゆるい撓曲を示す。鉱石鉱物は、磁硫鉄鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・磁鉄鉱を主とし、他に少量の黄銅鉱・方鉛鉱を随伴する。蒼鉛・錫鉱物は認められず、また閃亜鉛鉛鉱中の Cu-Fe-S 離溶滴も含まない。黄鉄鉱、磁鉄鉱が ruffled texture または cataclastic texture を示し、磁硫鉄鉱の褶曲葉片状組織も認められる(Pl. XII. 2)。

従って以上の事実より 2) は後に論ずるが、夜久野岩類は、その中に鉱床を胚胎するが、その鉱化作用は、1) にのべたように岩脈と鉱床との関係、鉱石鉱物の共生関係及びその種類が周辺の花崗岩に由来する鉱床の鉱石鉱物の共生関係と類似すること、側岩に破碎組織が認められるが鉱石に破碎組織を欠く等の理由より、夜久野岩類よりは、後期の中生代末の花崗岩に関係したものと解釈される。

従って夜久野侵入岩類は鉱床の側岩として重要な位置をしめるが、鉱化作用には直接関係しない。しかし、本岩類中の鉱脈の形が単純な断層裂罅充填でなく、何れも断層破碎帯内で etche-lon 状をなす細脈群よりなる点で特徴がある。

III. 流紋岩類と鉱床

流紋岩類は、本地域においてその分布が広く、広島花崗岩の屋根岩体をなすものや、広島花崗岩の北縁より、三次、庄原、島根県境に及び広く分布する岩体もある。本流紋岩類は吉田 (1961) の高田流紋岩類（前期白亜紀有田世～宮古世）に属する。岩質は、主に流紋岩質凝灰岩よりなり、一部熔岩、細粒の凝灰岩、頁岩等の薄層を挟在する。高田流紋岩類の下部には整合関係で吉舎安山岩類が分布するが、卑金属鉱床は主に流紋岩中にのみ胚胎し、安山岩類の中には殆んどない。



第2図 中国地方中央地区の花崗岩類及び鉱床分布図

1. 大野 2. 遅越 3. 赤坂 4. 大父金 5.6. 常栄, 鉱栄 7. 奥の原山 8. 布原 9. 猪又谷
10. 獺声谷 11. 野竹 12. 旭 13. 寺尾 14. 湯の山第二 15. 田布 16. 湯の山第一 17. 久地
18. 大畑 19. 毛木 20. 権現 21. 八輝 22. 可部 23. 高陽 24. 玉房 25. 佐江崎
26. 三原神武 27. 大永 28. 永 29.30. 鍛冶屋 31. 本谷 32. 金平 33. 瀬戸 34. 父尾
35. 坂田 36. 佐草 37. 青滝 38. 水島 39. 一の宮 40. 千人原 41. 西城 42. 平子 43. 日南
44. 七福 45. いかづか 46. 相渡 47. 奈賀野 48. 上川 49. 志和口 50. 長谷 51. たかの山
52. 大谷 53. 大谷 54. 迫田 55.56. 石井谷, 骸骨谷 57. 岩屋 58. 大林 59. 久喜
60. 三神山 61. 志方ヶ原 62. 乙谷 63. 金堀 64. 大盛 65. 大屋 66. 藤沢 67. 内堀
68. 小馬木 69. 大倉 70. 後谷

ゴチックはとくに主要なもの

- I 加計鉱床群 II 可部鉱床群 III 府中鉱床群 IV 油木鉱床群 V 西城鉱床群 VI 井原市鉱床群 VII 小奴可鉱床群

流紋岩類は、広島・島根県境（六日市周辺）、広島・岡山県境付近で明らかのように、鉱床の側岩としてよりは、流紋岩類が帽子岩をなし、流紋岩類とその下位の古期岩類（古生層または稀に下関亜層群）との境、または、流紋岩岩体の縁辺部付近に多くの小鉱床が発達する場合が多い。現在稼行中の鉱床では、岡山県の金平鉱山（流紋岩と石灰岩との不整合面にあり、磁鉄鉱を主鉱石とする）がこれに属す。本地区では青滝鉱山（流紋岩と下関亜層群の石灰岩礫岩）、千人原鉱山（流紋岩と二畳～石炭紀石灰岩）等がある。

上にのべたように流紋岩類が帽子岩としてその下位に鉱床の胚胎する場合、また鉱床が流紋岩中に胚胎する際には、その流紋岩類が花崗岩類にルーフペンダント状をなしている場合（松永鉱床群の一部）、また見掛上花崗岩体よりはなれて流紋岩中に鉱床が胚胎する場合には、流紋岩自身ホルンヘルス化していることが多い（油木鉱床群）。

鉱床は流紋岩中の節理または剪断帯に沿って胚胎する鉱脈が多く、鉱脈は古生層中の鉱脈に比し、走向延長が長く、その著しいものは永鉱山・石井谷鉱山等で、約500m連続する。

鉱脈は単純な裂隙充填鉱脈もあるが、ザクロ石、珪灰鉄鉱、透輝石、角閃石等のスカルン鉱物を随伴する交代鉱脈もある。

鉱脈は脈石鉱物の組合わせより次の様に大別される。

1) 少量のザクロ石、透輝石、珪灰鉄鉱を随伴し、主に石英・螢石・鉄緑泥石・角閃石よりなるもの。

2) 石英、緑泥石よりなるもの。

1) においては、鉱石鉱物は、スカルン鉱物よりは石英、螢石、鉄緑泥石と共生し、黄銅鉱・硫砒鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱及び少量の磁硫鉄鉱よりなる。他に微量の黄錫鉱・硫着鉛銅鉱、稀にキューバ鉱もある。鉱石鉱物間には、黄銅鉱中の星状閃亜鉛鉱・毛髪状磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱中のCu-Fe-S系離溶組織等高温生成の組織が顕著に認められる（志和口）。

2) はその鉱石鉱物の共生関係が、1) とほぼ同様の産状を示すものと比較的Feに乏しく方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱等単純な共生関係を示すものとある。後者は島根県出羽地区（山陰型、広島型花崗岩区の境）に多い。

最近木野崎（1962）は、中国地方のろう石鉱床が、高田流紋岩類中の層理とほぼ concordant に胚胎し、鉱石鉱物が telescoped ore をなすことより、その成因を流紋岩の表成火成活動に由来し、温度勾配の急な条件下で生成したとのべている。またろう石鉱床に随伴する卑金属鉱物は、黄鉄鉱、赤鉄鉱、方鉛鉱、水銀等よりなり、他の流紋岩中の卑金属鉱床の鉱石鉱物とは明らかに異なる。例えば、勝光山地区では、ろう石鉱床と同一側岩中に約1 km はなれて磁鉄鉱、閃亜鉛鉱、黄銅鉱脈（大盛鉱山）が胚胎する。その際大盛鉱山の鉱石鉱物は、中深成鉱床の組織を示す（p. 58 第2表）。

以上のべたように、流紋岩類と鉱床の構造支配との関係、鉱石鉱物の共生関係、流紋岩類中の鉱床の分布が熱変成帯中または花崗岩体の分布と密接に関係すること等より、ろう石鉱床を除いては、流紋岩自身の表成火成活動に由来する鉱床はなく、流紋岩類は鉱床形成の構造支配の上に重要な役割を果したものと解釈される。

山口県、島根・山口県境には、流紋岩中または流紋岩と接した古生層中に石英・輝安鉱脈（坂根、弥富、高城、鹿野）が胚胎するが、これとろう石鉱床との関係は今後追究すべき問題である。

IV. 広島花崗岩複合体*と鉍床

瀬戸内海に沿い、領家帯の北縁を南限とし、南北の巾約30~40kmをもって東西にのび、広島市付近で北は島根県巴智町に達する支体を分岐する岩体を広島型花崗岩複合体とよぶ。(吉田 1962)

岩体の進入機巧、地史等については、既に小島(1954)、吉田(1961)により論じられている。岩石は所により捕獲岩にとむが一般に均質で黒雲母花崗岩よりなり、時に角閃石黒雲母花崗岩および花崗閃緑岩もある。本岩は高田流紋岩を貫ぬき、その時代はヘトナイ世から古第三紀にわたるとされている。

広島型花崗岩中には中心部にベグマタイト、これよりやや古期岩層との境近く石英・鉄マンガン重石鉍脈を胚胎し、ルーフペンダント状流紋岩および古生層(何れも黒雲母熱変成岩と化している)中には銅、亜鉛、鉄を主とする接触交代鉍床、鉍脈鉍床等を胚胎している。

A) 内 成 鉍 床

1. 鉄マンガン重石鉍脈

本鉍脈の産状については、木野崎(1952)により詳細な研究がなされている。鉍床は気成~熱水性移化型鉍床であり、また鉍床の下部でベグマタイトに移化していることもある。熱水期に銅、鉛、亜鉛、砒素等の硫化物を随伴する例が多い(大野、瀬戸田、租生、小倉)。

これら硫化物の産状は鉄マンガン重石を包囲し、或いは同一石英脈中に硫化物のみが集合体をなし、或いはグライゼン帯に鉍染状に散在する。これらの産状より硫化物は鉄マンガン重石の晶出にひきつづいたものであろう。鉍石鉍物は黄銅鉍・硫砒鉄鉍・閃亜鉛鉍・方鉛鉍を主とし、他に微量の自然蒼鉛・輝蒼鉛鉍が硫砒鉄鉍を交代し一部は黄銅鉍中に共生する。また鉍石鉍物間には星状~骸晶状閃亜鉛鉍、閃亜鉛鉍中のCu-Fe-S系離溶組織等顕著に認められる。本例としては大野鉍床が著しい。

2. 卑金属鉍床

本鉍床は花崗岩体とこれに接する古生層および高田流紋岩との境近く花崗岩中に胚胎する(府中(広栄, 常栄), 赤坂, 加計周辺)。これらの鉍床は、何れも花崗岩の断層または破碎帯に沿い胚胎する鉍脈であり、その規模は小さい。

鉍脈はその側岩の組織及び鉍物の組合わせより次の二群に大別される。

1) 側岩が花崗閃緑岩~黒雲母花崗岩であり、有色鉍物(角閃石、黒雲母)の細粒化、或いは斜長石、黒雲母等の劈開の彎曲または波動消光がみられる。側岩は緑泥石化、珪化、または角閃石による交代変質が著しい。鉍石鉍物には磁硫鉄鉍を欠き黄銅鉍・硫砒鉄鉍・閃亜鉛鉍・方鉛鉍を主とし他に少量の四面銅鉍・黄錫鉍・自然蒼鉛・輝蒼鉛鉍・磁鉄鉍も共生する。鉍石鉍物には星状~骸晶状閃亜鉛鉍、閃亜鉛鉍中のCu-Fe-S系離溶組織等かなり多い。本鉍床には遅越、赤坂鉍山等がある。

2) 側岩に1)の様な組織は認められず、絹雲母化作用、緑泥石化作用等の熱水変質を伴

* 以下略して広島型花崗岩とよぶ。

い、鉱石鉱物は Fe に乏しい組合わせを示し方鉛鉱・閃亜鉛鉱よりなり、鉱石鉱物に 1) に示す様な高温の離溶組織に乏しく、稀に閃亜鉛鉱中に黄銅鉱の離溶滴が認められるにすぎない。また方鉛鉱は銀にとむ。本地区では玉房鉱山がこれに属する。

1) 2) とともに鉱床の胚胎位置は古期岩類との接触部付近であるが、鉱石鉱物の共生関係より 2) は 1) より低温で形成されたものであろう。

すなわち上にのべた様に、広島型花崗岩の中で内成鉱床として卑金属鉱床を胚胎する側岩は、広島型花崗岩の早期固結部であるか、または広島型花崗岩とは別個岩体として区別する必要がある。府中東方においても角閃石黒雲母花崗岩が分布し、その中に銅・硫化鉄鉱脈を胚胎し、協和においても、花崗閃緑岩中に大父金鉱床*胚胎している(第2図)。協和に発達する花崗閃緑岩は、吉田によると広島型花崗岩体より旧期進入の岩体であるとのべられている。

従って、鉱床の側岩を構成する花崗岩類は流紋岩、古生層のように、ただ鉱床胚胎の場を与えたものにすぎない。このことは、流紋岩中、古生層中の鉱床と本岩類中の鉱床がその鉱石鉱物の組織、共生関係において類似することからも理解されうる。

また 1) 2) の鉱化作用が一連のもので早期、晩期の晶出を意味するのか、或いは2回の鉱化作用によるのかは資料不足で論ずることは出来ない。

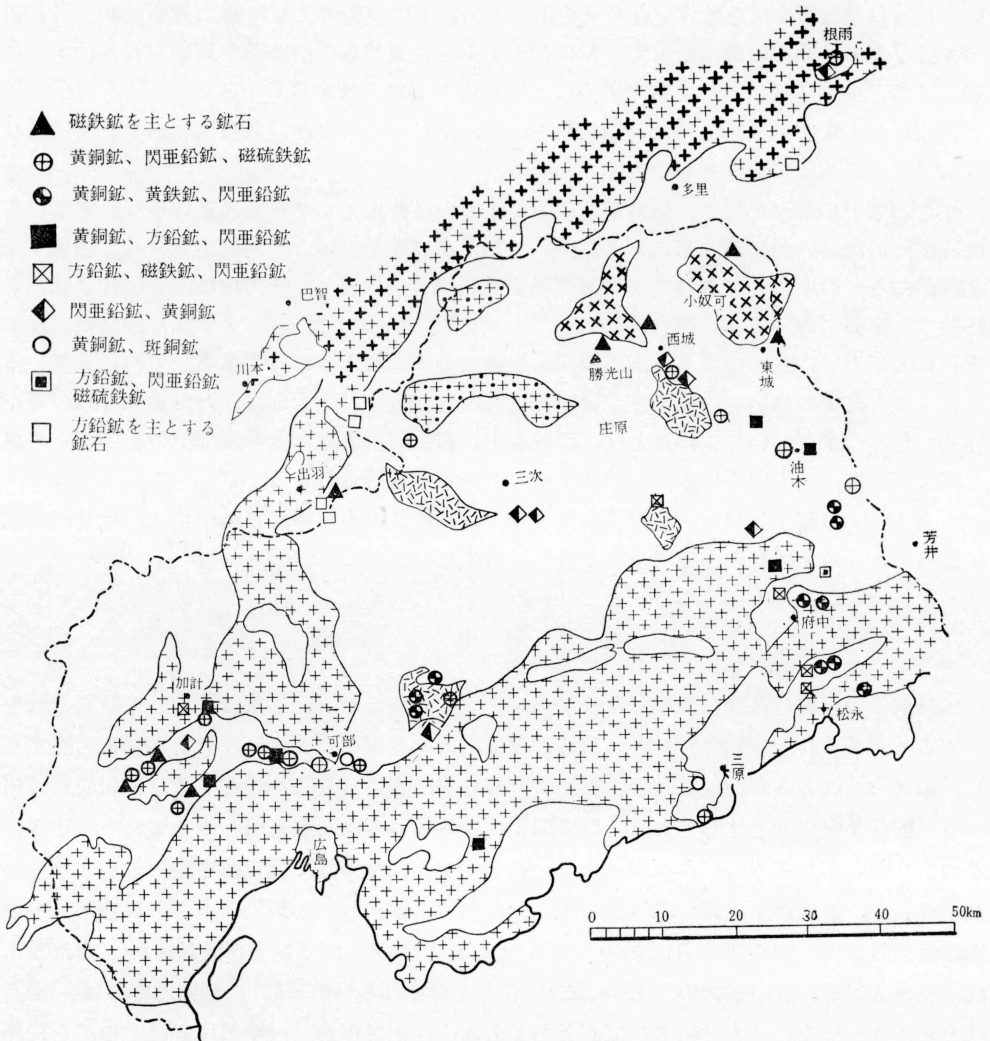
B. 古生層中の鉱床

広島型花崗岩体の北縁に沿い、ルーフペンダント状をなし(一部東部において断層接触を示すこともある)、古生層が加計、可部、三原、府中地区に点在する。岩質は粘板岩を主とし、地域的差はあるが、他に珪岩、石灰岩、輝緑凝灰岩、砂岩等を挟在する。本岩層は、何れも黒雲母熱変成岩と化しており、時に阿生山でみられる様に重晶石も生じている。第3、4図より明らかなように、古生層中には、磁硫鉄鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱を主要鉱石とする接触交代鉱床、高温熱水鉱床、鉱脈鉱床等多数胚胎するが何れも小規模である。現在稼行中の鉱床は高陽鉱山(旧金明鉱山)のみである。これらの鉱床は分布上加計鉱床群、可部鉱床群、三原鉱床群、府中鉱床群、松永鉱床群と大別される(第2図)。三原鉱床群は、螢石(銅)鉱床区を形成し、本邦においても著名である。松永鉱床群、府中鉱床群はその鉱石に顕著な変形組織が認められ、またその鉱石鉱物の組合わせの上においても、他の鉱床群と明らかに異なる(第3図)。

1. 加計、可部 鉱床群

本鉱床群の鉱床は、第2図に示すように、広島型花崗岩と近接して、何れも古生層の黒雲母熱変成帯中に胚胎し、石灰岩、灰質岩、珪岩を交代して、地層の層理、石英斑岩岩脈と古期岩層との境、古生層中の断層等に沿い胚胎する。鉱床は接触交代鉱床、高温熱水交代鉱床、鉱脈鉱床等よりなる。鉱床の形は不規則塊状、レンズ状、板状を示すものが多い。鉱脈

* 鉱床は芦品郡協和村にあり、黒雲母花崗岩中の N20°~70°E の節理に沿い胚胎する石英・方鉛鉱・閃亜鉛鉱脈で、他に少量の rhodonite を随伴する複成鉱脈である。



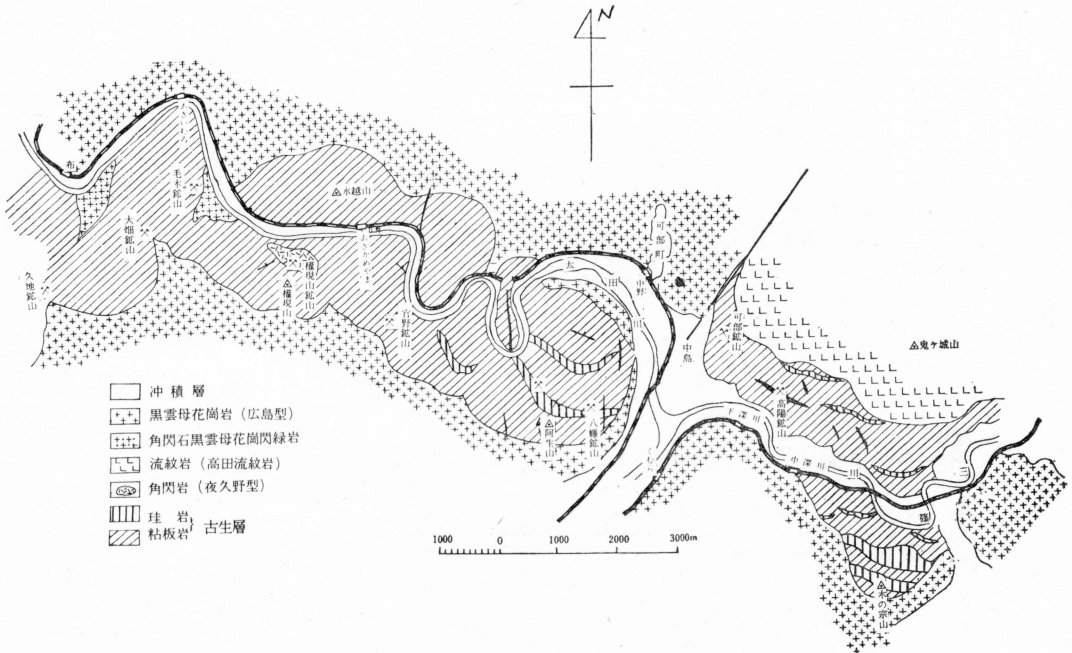
第3図 鉱石鉱物の共生分布図

には単純な裂隙充填鉄脈は少なく、ザクロ石・透輝石・綠色角閃石・螢石等のスカルン鉱物と、緑簾石・緑泥石等の熱水鉱物等を随伴する交代性鉄脈が多い。

これら諸鉄床はその鉄石鉱物及び脈石鉱物の共生関係より次の四群に大別される(第1表)。

I型は、その規模は小さく、加計鉄床群にのみ認められる。鉄石は螢石、綠色角閃石と随伴し、灰鉄輝石・ザクロ石結晶の間を埋めまたは脈状に交代して晶出している。その際スカルン鉱物の後退的熱水変質は認められない。

II型はIとほぼ同様の脈石鉱物の共生関係を示すが鉄石鉱物はIに比しFeに乏しく、斑銅鉄・黄銅鉄・閃亜鉛鉄の組合わせを示し、従って閃亜鉛鉄もFeが少なく薄片で黄褐色を示す。鉄石鉱物間に斑銅鉄—黄銅鉄格子状組織を有す。他に黄銅鉄—蒼鉛鉄物の共生も認め



第4図 広島県安佐郡可部町，安佐町，佐東町，高陽町付近地質図（可部鉱床群）

られる。

III型は本鉱床群において最も多く普遍的に認められる。この鉱石は、ザクロ石・灰鉄輝石等のスカルン鉱物と緑泥石・石英・緑簾石等の熱水性鉱物を随伴し、鉱床は、接触交代鉱床～高温熱水鉱床に属する。鉱化作用は第1表に示す様に透輝石・ザクロ石・珪灰石等のスカルン鉱物の晶出期に少量の閃亜鉛鉱（鉄の多いものと、鉄分の少ないものとある）を共生することもあるが、硫化物の大半は、前にのべたスカルン鉱物の劈開、または割目に沿い交代し、石英・螢石・方解石・緑色角閃石等と共生する。従ってスカルン鉱物は残留鉱物として、前にのべた脈石中に、晶出している。灰重石は、スカルン鉱物よりはむしろ、硫化物の晶出時期に生成している。しかし、早期スカルンも鉱石スカルンであり、上にのべた硫化物の晶出時期とは、早期～晩期の一連の鉱化作用であると解釈される。

IV型は、裂隙充填型鉱脈であり、加計、可部鉱床群ではその例は少ない。鉱石鉱物に方鉛鉱が多く、閃亜鉛鉱、黄銅鉱等のように鉄の少ない組合わせを示すのが特徴である。

以上の中III, IVには、鉱石鉱物の組合わせの上に、はっきりとした区別はつけられずIII, IVの中間のものもある。

次に本地域において、最も多いIII型の鉱石鉱物の晶出順序は、磁硫鉄鉱・黄鉄鉱は、その形より、早期晶出をしめし、磁硫鉄鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱等により交代され、relict textureを示している場合が多い。磁硫鉄鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱は、相互境界をしめし、ほぼ同時の晶出と考えられる。方鉛鉱は、前者の間を埋め、または脈状に貫くことから硫化鉱物

第1表 可部, 加計鉱床群, 鉍石鉍物, 脈石鉍物, 共生関係一覽表

脈石鉍物と鉍石鉍物	I 型 ザク石 ク鉄輝石 角閃石	II 型 ザク石 ク鉄輝石 ベスブ石	型 閃鉍鉍 重鉛鉍 斑銅鉍 斑鉍(一次)	III 型 ザク石 ク鉄輝石 斑銅鉍 黒盤 雲母 鉄角閃石 緑泥長石 綠正石 方解石 石英石	型 閃方 硫黃 磁石 磁閃 黄方 砒鉄 一部の鉄床にのみ出る	IV 型 綠泥石 石英石	型 磁斑鉍鉍 磁硫鉍鉍 方鉛鉍(多い) 閃重鉛鉍 黄銅鉍
微小鉍石鉍物の共生(顕微鏡下で認められるもの)		斑銅鉍とウイッチェン黄銅鉍と自然着鉛黄銅鉍と輝着鉛鉍	閃重鉛鉍——黄銅鉍—— 方鉛鉍——黄銅鉍—— 方重石		黄銅鉍——黄錫鉍—— 方鉛鉍——自然着鉛—— 黄銅鉍——輝着鉛鉍—— 方重石——自然着鉛——		
鉍石鉍物の離溶組織		斑銅鉍と黄銅鉍	1. 鉄閃重鉛鉍中の離溶組織多い 2. Cu-Fe-S系鉍物間の離溶組織 3. 黄銅鉍中の星状閃重鉛鉍		鉄閃重鉛鉍中のCu-Fe-S離溶組織少い		
側 岩	石 灰 岩	石 灰 岩	石灰岩, 灰質岩, 珩岩, 粘板岩	石灰岩, 灰質岩, 珩岩, 粘板岩		粘 板 岩	岩
鉍 床 の 形 体	塊状~レンズ状	塊状~鉍筒状	レンズ状~脈状	レンズ状~脈状		脈 状	
鉍 床 の 型 式	接觸交代鉍床	接觸交代鉍床	接觸交代~高温熱水鉍床 高温熱水鉍床	接觸交代~高温熱水鉍床 高温熱水鉍床		高温熱水鉍床~ 中温熱水鉍床	
鉍 床 名	田布, 瀬所谷, 奥の原山	可部	布原, 毛木, 大畑, 久地, 八輝, 高陽, 野竹, 旭, 第一湯の山	布原, 毛木, 大畑, 久地, 八輝, 高陽, 野竹, 旭, 第一湯の山		寺尾, 第二湯の山 植頭の一部	

の中最末期の晶出と考えられる。以上のような鉱石鉱物の晶出関係より一連の鉱化作用の中で、IV型はIII型の後期の共生関係を示すものと解釈されうる。この事実は、IV型に属する鉱石鉱物程離溶組織に乏しく、かつ共生する脈石鉱物の組み合わせが低温生成を示することと一致する。

また上のI、II、III、IV型は、花崗岩体からの水平距離による位置的差を示すことはなく、その分布が極めて不規則である。しかし可部鉱床群においては、III型鉱床の間には含まれてIV型鉱床が胚胎している。

加計地区では、加計東方津波、田の尻、寺尾にそれぞれN40~50°E方向の石英、緑泥石を主要脈石とする鉱脈がある。鉱脈は下部で一部花崗岩中にも伸びており、その際著しい絹雲母化作用を随伴している。鉱脈の走向は花崗岩と古期岩層との境に平行である。この鉱脈鉱床において、旭鉱床では、磁硫鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱を主とし少量の黄錫鉱を随伴する鉱石鉱物よりなるが、その北東約1.2kmの地点(寺尾鉱山)では方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄錫鉱脈となる。その際、鉱石鉱物間には、旭鉱床では、星状~骸晶状閃亜鉛鉱等の高温な離溶組織を示すが、寺尾の鉱石は離溶組織に乏しい。側岩は何れも粘板岩である。

単一鉱床においては、旧坑のため詳細に調査し得ないが、顕著な鉱石の累帯排列(水平、垂直方向)は認められない場合が多い。八輝鉱床(可部鉱床群)では鉱体の外部に磁硫鉄鉱、閃亜鉛が多く、内部に黄銅鉱が多い。

以上のような事実からI、II、III、IV型の鉱石鉱物の共生関係は、同一鉱液からその分化が順次に行なわれ、それぞれ古生層の構造に支配され、鉱液に溶解しにくいものから早期に晶出し、末期程鉛にとむ鉱石を沈澱したものであろう。

これらの鉱床の中で、微小鉱石鉱物として加計鉱床群にSn(黄錫鉱)が多く、可部鉱床群に灰重石が多いのは(第7図)、或いは、広島型花崗岩複合岩体として一括されているように、これら鉱床群を形成した花崗岩類の相異に由来するのかわからない。

2. 府中、松永鉱床群

府中、松永地区では高田流紋岩、広島型花崗岩(早期固結部)、夜久野進入岩類、古生層中に多くの鉱脈が胚胎する。これらの鉱脈の中には、永、大永、父尾鉱山のようにかって比較的盛大に稼行された旧坑もあるが、其の他は何れも小規模であり、現在休山中である。

前にのべたように、加計、可部鉱床群では鉱化作用の末期程、方鉛鉱が多い共生関係が認められるが、本地域では、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、磁鉄鉱、磁硫鉄鉱の共生関係よりなる鉱脈が古生層中に多く胚胎する。またその鉱石鉱物に変形組織、偏圧下の生成を示す組織が多く認められ、鉱石鉱物間に離溶組織に乏しい。

すなわち府中鉱床群についてのべると、夜久野塩基性岩類及び古生層中には、瀬戸、金平、本谷等のNE方向の平行な鉱脈群を胚胎する。広島県の地下資源報告書によると、これらはほぼ同一の鉱石鉱物の組み合わせよりなる。夜久野進入岩中の瀬戸鉱山については既に前に記したが、古生層中の本谷鉱山においても同様の組織を示すものが多い。本谷鉱床の鉱石は方鉛鉱・閃亜鉛鉱・磁硫鉄鉱・黄銅鉱・磁鉄鉱よりなり、脈石鉱物は石英・方解石・緑泥石がある。

磁鉄鉱・方鉛鉱鉱石は縞状を呈し、磁鉄鉱の薄い seam をはさむ鉱石である。磁鉄鉱は

brecciated texture (Schwartz) を示したり、rumpled texture (Schwartz) を示すものが多く、間は方鉛鉱及び石英により充填または交代されている (Pl. XII, 3)。方鉛鉱には再結晶または変形組織は認められない。

磁硫鉄鉱には、葉片状微褶曲組織を示すものが多い。黄鉄鉱は、方鉛鉱により交代されatoll 組織を示すものと、白鉄鉱化し rumpled texture を示すものもある。磁硫鉄鉱と共生する閃亜鉛鉱には、Cu-Fe-S 系離溶組織を欠く。方鉛鉱中に共生する閃亜鉛鉱には黄銅鉱の離溶滴を含む。

以上のべた様に、本地域の鉱石には、磁硫鉄鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・磁鉄鉱の組み合わせと、それを埋めまたは交代する方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱の組み合わせを示すものとある。

すなわち、このような事実は、1) 2回の鉱化作用の重複、2) 一連の鉱化作用の途中で、偏圧を受けたの2通りに解釈される。

もし1)の様に解釈すると、本地域の東部地区で花崗岩中の鉱床が(鉱床⁵, 常栄⁶) Cu-Fe-As-Zn等の鉱化作用が著しく、古生層中の鉱脈(父尾³⁴)がPb-Znにとむことより、広島県南部地区でのべた様に、一連の鉱化作用でより晩期にPb, Znが濃集し、早期形成の鉱脈の裂罅が再開裂し、父尾鉱床とほぼ同時期の鉱化作用によりPb, Zn鉱液が沈澱したとも理解される。

その際、早期鉱石鉱物(変形組織のみとめられるもの)の形成時期について問題がある。これは、本地域が岡山県の三郡変成帯の延長にあたり、光野(1960)によって指摘された岡山県の河山式キースラガーと時期が同一かも知れない。松永地区においても古生層中の鉱脈の鉱石には上と同様の事実が見出される。(Pl. XII, 1)

すなわち、その鉱床の成因は、旧坑のため調査困難で明らかにし得ないが、可部、加計鉱床群とは、鉱化作用、鉱石の組織等において明らかに異なる。このような鉱床群については、岡山県においてもその鉱石の類似するものもあることから今後詳細に検討してみたい。

油 木 鉱 床 群 (仮称)

第2図より明らかなように岡山・広島県境に近く、岡山県芳井町より広島県西城町を結ぶ線を境にして、東西約2kmの間に胚胎する鉱床群がある。本鉱床群は、見掛上南は府中地区に分布する黒雲母花崗岩体よりはなれ、周辺に著しい貫入岩を欠く。このNWの方向は、秩父系の帯状配列の方向と一致し、また西城地区に発達する石炭～二疊系古生層中の旧期断層の方向と一致している。また西城地区で黒雲母花崗岩岩体の形がこの方向に伸びていることから、この断層の形成は花崗岩貫入(白亜紀末)以前のものであろう。この地域に接触交代鉱床、接触交代～高温熱水交代鉱床、高～中温熱水鉱脈鉱床等多数胚胎し、広島県東部地区の鉱化帯を形成している(油木鉱化帯と仮称)。これら鉱床群の中で、西城町周辺の諸鉱床は岩株状をなす黒雲母花崗岩の周辺部に位置し、鉱床は何れも古生層の熱変成帯(黒雲母ホルンフェルス)中に胚胎するので、岩株状黒雲母花崗岩による鉱化作用と考えられるので、油木町周辺の鉱床のみを油木鉱床群と仮称する。

本地域は、主に石灰質古生層(砂岩、珪岩)(芳井層群)(吉村1961)よりなり、更に一部不整合に石灰岩礫岩(下閃亜層群)がのり、その上に高田流紋岩が三和町周辺に広く分布

する。鉱床は、流紋岩および古生層中、または流紋岩と古期岩層との境に沿い胚胎し、時に石灰岩礫岩中にも胚胎する。流紋岩中の小岩株をなす石英閃緑岩（緑泥石化、絹雲母化が著しい）を除いては古生層中には、閃緑岩質玢岩・石英斑岩・玢岩等の小岩脈しか認められない。しかし、古生層・流紋岩類等が広く熱変成作用を蒙っていることから、花崗岩類の潜在が予想される。

鉱床は古生層の層理、剪断帯（古生層、流紋岩）および岩脈との境に沿い胚胎する。これらの鉱石鉱物の組合わせは、次の二型式が認められる。

1. 鉱石鉱物は Fe に乏しく、方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱よりなり、脈石鉱物に灰鉄輝石・緑簾石を主とし、他に少量の緑泥石よりなり、後期の石英・方解石脈により切られる。鉱石には閃亜鉛鉱中の離溶生成物を欠く。（水島）

2. 鉱石鉱物は広島型花崗岩複合岩体のルーフペンダント状古生層中に胚胎する鉱床群の鉱石Ⅲ型を示すもの。この際流紋岩中、古生中に胚胎する鉱床の区別なく、鉱石鉱物には星状～骸晶状閃亜鉛鉱、黄銅鉱中の毛髮状磁硫鉄鉱、黄銅鉱中の星状～骸晶状四面銅鉱、閃亜鉛鉱中の Cu-Fe-S 系離溶組織等顕著に認められ、他に蒼鉛鉱物、黄銅鉱も共に認められる。（青滝、坂田、佐草、一の宮）しかし、磁硫鉄鉱は流紋岩中には微量しか認められない。

1 は広島市の可部、加計鉱床群Ⅲ型に比し、灰鉄輝石を主要脈石とする点において異なる。方鉛鉱、閃亜鉛鉱等は灰鉄輝石の劈開等に沿い交代し、或いはこれらの間を埋め共生することからほぼ同時の晶出と考えられる。

本鉱床は西城鉱床群の第一期スカルン鉱化作用に類似する。

V. 中央深成岩群と鉱床

第2図より明らかなように、広島型花崗岩複合岩体の北縁より、山陰花崗岩の南縁の間に小岩株状をなす花崗岩類が分布する。吉田（1961）により、表成火山岩類との関係から、井原市深成岩群（下部白亜紀有田世～宮古世）と作木火山岩（上部白亜紀ヘトナイ世）の火山底体をなす口羽深成岩群に大別された。本地区では口羽深成岩群と鉱床との関係は著しくなく、本項では、井原市深成岩群と鉱床の関係についてのべる。

岡山県では、広島型花崗岩の北縁に、岩株状をなす石英閃緑岩、花崗斑岩を伴う花崗岩体がある。木野崎（1960）によって指摘されているように、本岩体は岡山県の重要な接触鉱床～高温熱水鉱脈鉱床を形成し、吉岡、山宝、三原、金平、本山等の鉱床が著しい。

しかし、本地域では、流紋岩に被覆されているためか、著しい鉱床は認められない。

井原市深成岩群には、1) 古生層中を貫き Cu-Zn-FeS-Pb-As 等の接触交代鉱床～高熱水性鉱床を胚胎するもの（西城岩体）と 2) 広島花崗岩体の北縁に接し、ただ鉱床胚胎の側方を構成するものとある。（井原市岩体）

A. 西城岩体と鉱床

本岩体は、広島県西城町平子に位置し、ほぼ SE にのびた岩体であり、岩質は黒雲母花崗岩であり広島型岩体と類似する。閃緑岩の小岩体を随伴するが、通常シャープな境を示し、後者に熱変成作用を与えている。本岩体は周辺の二畳～石炭系の古生層（帝釈石灰岩をも含

む)に広く熱変成作用を与え、熱変成帯が SE 方向にのびて発達し、また古生層中を貫く半花崗岩、花崗斑岩の岩脈が熱変成帯中に多いことから、西城岩体は、古生層中に SE にのびて潜在すると考えられる。

鉍床は、何れも石灰岩、粘板岩及び閃緑岩中に胚胎する接触交代鉍床、鉍脈鉍床であり、鉍床は油木鉍化帯の間にのみ胚胎する。これらの鉍床は、地層の層理に沿って胚胎するもの、玢岩、石英斑岩岩脈と古期岩層の境に胚胎するもの(西城、平子、日南、相渡)、断層に沿うもの(奈賀野、いかづか)等がある。

鉍床は、その鉍石鉍物および脈石鉍物の組合わせより次の3型式が認められる。

- 1) 灰鉄輝石・ザクロ石・珪灰鉄鉍・角閃石・螢石・緑簾石・黒雲母等を主要脈石鉍物とし、鉍石鉍物に、黄銅鉍・磁硫鉄鉍・閃亜鉛鉍・硫砒鉄鉍等よりなる雑鉍型。
- 2) 灰鉄輝石・ザクロ石・珪灰鉄鉍・石英・方解石を随伴し、鉍石鉍物が方鉛鉍・閃亜鉛鉍・黄銅鉍よりなり、他に少量の赤鉄鉍・黄鉄鉍・磁鉄鉍を伴うもの。
- 3) 緑泥石、石英を主要脈石鉍物とし、黄銅鉍・磁硫鉄鉍・閃亜鉛鉍よりなるもの。

1) は本鉍床群において最も多く、石灰岩と粘板岩の境、石灰岩と玢岩およびドレライト岩脈との境等に胚胎する接触交代鉍床～高熱水交代鉍床である。鉍体の形はレンズ状、板状、塊状を示す。本鉍床に属するものは、西城、平子、日南、相渡等がある。

これらの鉍化作用は、各鉍床ごとに異なるが、概観するとほぼ次のような2 stage が考えられる。

a. 第一期スカルン化作用(方鉛鉍、閃亜鉛鉍)

各鉍床を通じて認められ、灰鉄輝石、ザクロ石を主とし、稀にベスブ石、珪灰石も少量ある。この際ザクロ石が灰鉄輝石より量的に多く、通常後者により交代され、仮像をしめすこともある。本スカルン鉍物の晶出にひきつづき少量の方鉛鉍、閃亜鉛鉍が鉍染状をなし、灰鉄輝石、ザクロ石スカルンの間を埋め晶出している。その際、灰鉄輝石等が劈開に沿って、方鉛鉍、閃亜鉛鉍結晶周辺より、角閃石化していることが多い(Pl. XV, 5)。閃亜鉛鉍は、薄片で黄褐色を示し、従って黄銅鉍、磁硫鉄鉍等の離溶生成物に乏しい。

第一期スカルン化作用は、本地域の主要金属鉍化作用の先駆をなしておこなわれたが、主要な金属鉍化作用は、第一期スカルン化作用にひきつづいたスカルン鉍物の後退的熱水変質の後に、主に高温熱水期に晶出したものであろう。

b. 第二期金属鉍化作用(Cu-FeS-Zn-As-Bi)

本鉍化作用は、多量の螢石を随伴し、第一期スカルン鉍物の劈開、裂隙に沿って交代し、鉍石は珪灰鉄鉍・石英・方解石・黒雲母・正長石・角閃石等と共生する(Pl. XII, 6)。鉍石鉍物は硫砒鉄鉍・磁鉄鉍・磁硫鉄鉍・閃亜鉛鉍・黄銅鉍などよりなり、他に微量の蒼鉛鉍物・灰重石を随伴する。

閃亜鉛鉍は第一期スカルン化作用期の閃亜鉛鉍に比し、Feの含有量が高く、従って、黄銅鉍、磁硫鉄鉍、ヴァレリー鉍等のCu-Fe-S系離溶組織にとみ、鉍石鉍物には、星状～骸晶状閃亜鉛鉍、黄銅鉍中の毛髪状磁硫鉄鉍等の離溶組織が多く認められる。また閃亜鉛鉍、黄銅鉍中に自然蒼鉛、輝蒼鉛鉍、硫蒼鉛銅鉍等の共生関係も特徴的である。珪灰鉄鉍は鉍石鉍物と随伴関係が最も著しい。

しかし、第二期金属化作用は雑鉱鉱床をなすもの（平子、相渡）、閃亜鉛鉱を主とするもの（日南、西城）等各鉱床ごとに鉱石鉱物の共生関係の差があるが、それについては今後の研究による。

以上のべた第一期、第二期鉱化作用は、ほぼ一連の鉱化作用であり、早期～晩期のものであって連鉱岩の相異等については周辺の地質状況より考えられにくい。

2) はその脈石鉱物、鉱石鉱物の共生関係は、1) の第一期スカルン化作用のスカルン鉱物の共生関係と類似する。本鉱床は、石灰岩中のスカルン脈であり、閃亜鉛鉱・方鉛鉱の共生関係も 1) の第一期スカルン化作用と類似し、従って閃亜鉛鉱も Fe の少い種であり、離溶組織に乏しい。

鉱石鉱物は方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱よりなり、他に少量の赤鉄鉱・磁鉄鉱・黄鉄鉱を伴うが、蒼鉛鉱物は認められない。

閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱は、ザクロ石・灰鉄輝石等と随伴する 경우가多いが、その際灰鉄輝石、ザクロ石等は、方解石、石英、角閃石化していることが多い。また鉱石鉱物もスカルン鉱物の後退的熱水変質鉱物により周囲よりゆう食されていることが多い。鉱石は珪灰鉄鉱の晶出とほぼ同時であろう。

黄鉄鉱・磁鉄鉱・赤鉄鉱は、上の鉱石鉱物と共生せず、早期スカルンを交代する石英、方解石中に晶出している。

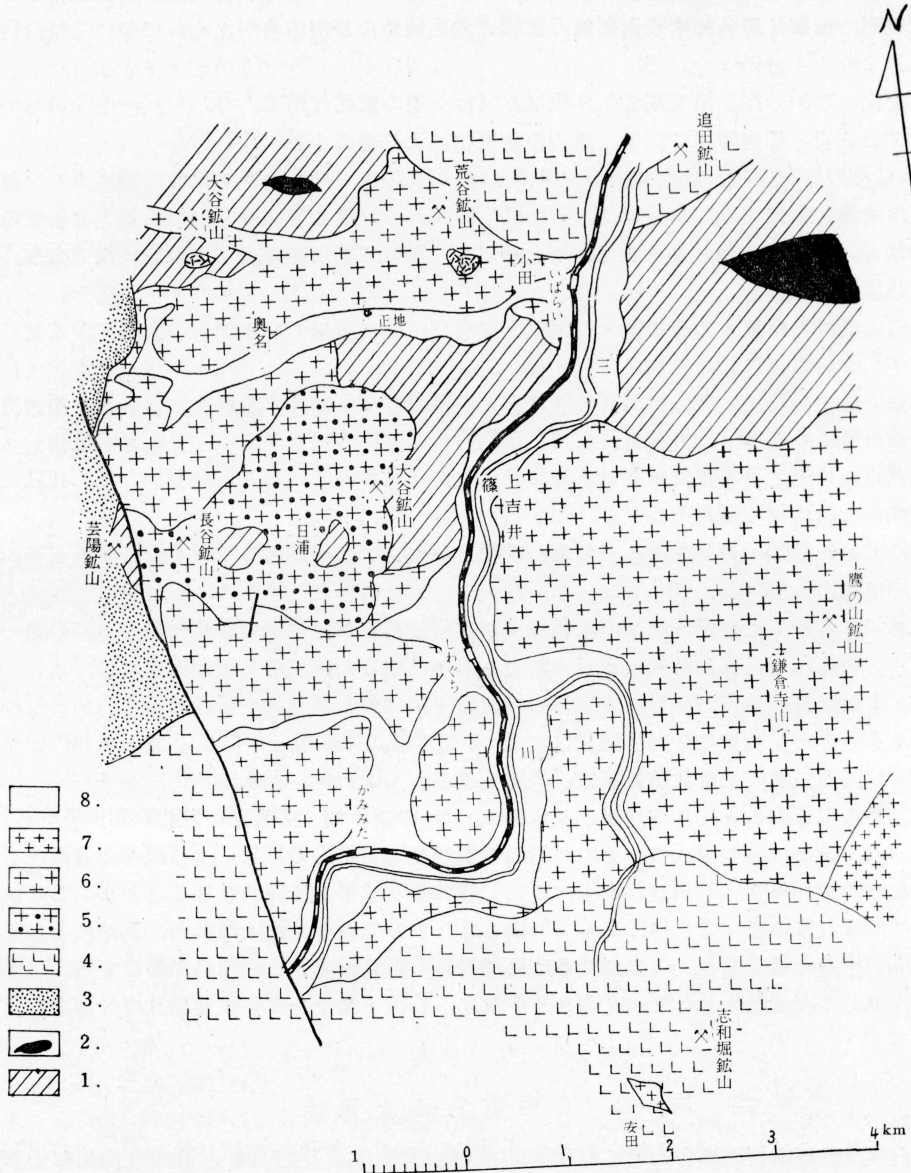
本鉱床においても早期～晩期の鉱化作用が認められるが、早期の鉱化作用が 1) の第一期スカルン化作用とほぼ同時期に形成されたものかは明らかにすることが出来ない。

3) 本鉱床は、石英閃緑岩、古生層の粘板岩中に胚胎し、脈状～板状を呈す。何れも小規模である。その鉱石鉱物の共生関係は、1) の第二期鉱化作用と類似し、鉱石鉱物間に星状～骸晶状閃亜鉛鉱、毛髪状磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱中の Cu-Fe-S 系離溶組織等多い。

すなわち以上のことより本地域の鉱床群は、1) の第 I 期、第 II 期の鉱化作用がそれぞれ、同一の場所または別の場所に、その源岩の相異及び地質構造の差異により現在の各鉱床を形成したものであろう。しかし各鉱床が西城岩体の熱変成帯中に胚胎することから、この鉱化作用は西城岩体の後火成作用によって形成されたものであり、鉱床が螢石、蒼鉛にとむことは、本岩体の特徴であり、この点でも広島型岩体の外成鉱床とその性格が類似する。しかし本岩体中には内成鉱床としてペグマタイト鉱床、石英・鉄マンガン重石脈は欠如する。

B. 井原市岩体と鉱床

本岩体は広島県高田郡白木町にあり、古生層、高田流紋岩を貫き、広島花崗岩により貫入されており、岩石は角閃石・黒雲母花崗閃緑岩、斑状黒雲母花崗岩、閃緑岩等よりなる。鉱床は上記の火成岩類及び流紋岩中に胚胎する脈型鉱床と絹雲母化した花崗岩中の鉱染状鉱床（たかの山）とある。脈は石英、緑泥石、黄銅鉱、閃亜鉛脈である。脈鉱床は、鉱石鉱物は、黄銅鉱・黄鉄鉱・閃亜鉛鉱を主とし、他に少量の硫硫鉄鉱・方鉛鉱を随伴し、脈石鉱物に緑泥石・石英・方解石を主とし、少量の螢石・緑簾石・絹雲母がある（長谷、大谷）。これらの脈は、井原市深成岩中の節理または断層に沿って胚胎し、方解石脈により連鎖されたレンズ状の鉱体よりなる。鉱石鉱物中には、星状～骸晶状閃亜鉛鉱、閃亜鉛鉱中の



第5図 広島県高田郡白木町，向原町付近地質図（添田・吉田）

（井原市鉱床群）

1. 古生層
 2. 角閃岩
 3. 大層敷層
 4. 流紋岩（高田流紋岩）
 5. 花崗閃緑岩
 6. 斑状黒雲母花崗岩
 7. 広島型花崗岩細粒相
 8. 沖積層
5. 6. は中央深成岩群の井原市深成岩（下部白亜紀有田世から宮古世）に属す。

Cu-Fe-S 系離溶組織等かなり多い。また、本鉱脈の鉱石鉱物及び脈石鉱物の共生関係は前にのべた広島型花崗岩の早期固結部に胚胎する鉱脈鉱床（府中東方鉱栄・常栄、走坂）に類似する。鉱化作用は末期程 Pb にとみ、晩期の鉱化作用として、古生層中に含銀方鉛鉱、閃亜鉛鉱脈がある（芸陽鉱山）。

次に流紋岩中に胚胎する鉱床（迫田、志和口）はその鉱床が広島型岩体に近接して、ザクロ石、透輝石、緑泥石（鉄の多い）を随伴し、鉱石鉱物に磁鉄鉱、輝蒼鉛鉱を伴わない高温の離溶組織を示し、高温熱水交代鉱床を胚胎するが、広島型岩体より離れての迫田鉱床は、その鉱石鉱物の組み合わせが単調で、硫砒鉄鉱、黄銅鉱よりなり、母岩の変質も著しくなく、単純な裂隙充填鉱脈よりなり、志和鉱床に比し低温生成を示す。

鉱床の側岩を構成する花崗閃緑岩、斑状黒雲母花崗岩が熱変成作用を蒙り、黒雲母の細粒化が認められるのに対し鉱石には熱変成の組織は認められない。

以上のべたように、井原市岩体、流紋岩等の中に高～中温熱水鉱脈を胚胎しているが、この鉱化作用が中央深成岩の後火成作用によるものか、或いは広島型岩体による鉱化作用の側岩を構成しているのみかきめることは困難である。

しかしながら鉱石鉱物の共生関係が広島型に由来する鉱石に類似すること。同一の側岩中で広島型岩体より遠い鉱床の鉱石鉱物の共生関係がより低温生成を示すこと。鉱石鉱物に再結晶の組織を欠如すること。また本岩体は広島型岩体の北縁外側に当り、その部分はただ本岩体中だけでなしに、加計、可部付近等一般に鉱床を多数賦存する地域でもある。

以上の事実より、井原市岩体は、それ自身の後火成作用で鉱床を形成したものでなく、広島型花崗岩の後火成作用に対して鉱床形成の場となったものと考えられる。

今まで論じたように、中央深成岩群には、西城岩体のように鉱床を随伴するものと、井原市岩体のように鉱床の側岩を構成するものとある。前者は、広島型花崗岩の外成鉱床とその性格が類似する。

作木、三次地区にも、式敷岩体（黒雲母花崗岩を主とし少量の閃緑岩を随伴する）の周辺に、石灰岩中に Cu-FeS-Zn を主とし、灰鉄輝石、ザクロ石、珪灰鉄鉱を随伴する接触交代鉱床、流紋岩中にザクロ石、緑泥石を随伴し、Zn-Pb を主とする高～中温熱水鉱脈を胚胎している。其の際螢石も少量随伴する（石井谷、骸骨谷）。

VI. 小奴可岩体と鉱床

広島県北部に、第2図に示すように、高田流紋岩類、二疊～石炭紀層（粘板岩を主とし他に珪岩、砂岩、輝緑凝灰岩の薄層を挟在する）および超塩基性岩を貫く閃雲花崗岩、花崗閃緑岩、黒雲母花崗岩岩体が、広島県小奴可、比和町付近に分布する。岩質は不均質であり、また塩基性包有岩も多く所により花崗斑岩状の部分もある。今村（1959）によると、本岩体は、高田流紋岩類を屋根岩体としてその下にかくされた一連の底盤的岩体をなすものと推察し、山陰花崗岩の一部としている。岩質的には、山陰花崗岩の第Ⅱ期に類似する（村山他 1962）。また本岩体よりかつて山砂鉄を採取したことがあり、この点では山陰型花崗岩に類似する。しかし、その随伴する鉱床の型式、鉱石の共生関係等において、山陰型花崗岩の内成鉱床及び南縁部の鉱床、井原市深成岩群（西城岩体）の諸鉱床と異なるので、本岩体を特に山陰型

より別個に扱い、小奴可岩体とした。

本岩体の周辺には、高田流紋岩類、古生層中の層理面および破碎帯に沿い、接触交代鉱床、中深成鉱脈等が胚胎している（小奴可鉱床群）。これらの鉱床は第2表より明らかなように、

第2表 小奴可鉱床群 鉱床一覽表

鉱床名	鉱床型式	側 岩	鉱床の形 体	脈石鉱物、鉱石鉱物	磁鉄鉱の産状	離溶組織	
藤沢	接触交代 鉱床	古生層 灰質砂岩 礫質砂岩	鉱筒状	ザクロ石 閃輝石 透角石 石英	磁鉄鉱 黄鉄鉱(少量)	粒状 磁赤鉄鉱、赤 鉄鉱化等認め られる	
内堀	同 上	流紋岩類(高 田)中の頁岩	板 状	ザクロ石 閃輝石 透角石	方鉛鉱、閃亜 鉛鉱、黄鉄鉱 (小量) 磁鉄鉱	粒状	
大屋	鉱 脈	粘 板 岩	脈 状	角閃石 閃輝石 緑泥 石英 石	磁鉄鉱 閃亜鉛鉱 黄銅鉱 鉄 銅 鉛 黄 銅 鉛	柱状、りん片 状 羽毛状	閃亜鉛鉱 中に粒状 黄銅鉱
大盛	鉱 脈	流紋岩質凝灰 岩(高田)	脈 状	角閃石 閃輝石 石英 石	磁鉄鉱 閃亜鉛鉱 黄銅鉛 鉄 銅 鉛 方	柱状、りん片 状 羽毛状	同 上

側岩の差、鉱床の形式、随伴する脈石鉱物の差を問わず、その鉱石鉱物に磁鉄鉱が多く、他に少量の閃亜鉛鉱、黄銅鉱及び微量の磁硫鉄鉱、黄鉄鉱を随伴する。鉱石鉱物間には離溶組織は乏しい。磁鉄鉱は、鉱脈鉱床では赤鉄鉱の仮像を示す板状～鱗片状を示すものが多く(Pl. XII, 8)，稀に角閃石の仮像を残し針状～柱状を示すものもある。磁鉄鉱は酸化により磁赤鉄鉱、針鉄鉱、赤鉄鉱等を生じ興味ある共生関係が観察される(藤沢)。

本鉱床群と南の西城鉱床群とは、後者に多量の螢石、微量の蒼鉛と閃亜鉛鉱の共生関係が普遍的に認められる点で異なる。

広島型岩体には、鉱化作用の末期(中温熱水期)には方鉛鉱を多く含む鉱脈鉱床が胚胎するが、小奴可鉱床群には鉱化作用の末期においてもそのような事実は認められない。

以上のような事実より、小奴可岩体周辺の鉱床群に磁鉄鉱が多いのは岩体自身の性質によるものと考えられる。

VII. 山陰花崗岩体と鉱床

島根県太田市南方から鳥取県、岡山県北縁以北にはほぼ東北東にのびて、大底盤状をなし、山陰第三系の基盤岩を構成している黒雲母花崗を主とする岩体がある。本岩体は岩質が多様であり、閃緑岩質より優白色花崗岩に至る種々の岩種を含み、その中には大東鉱山周辺に知られるような塩基性混成岩も多く報告されている(山本1954)。

本岩体の南縁部には、三郡変成岩類の山陰支脈に属する準片岩類が鳥取県多里、根雨地区に分布し、また安山岩類(安山岩類より流紋岩に至る)(火山碎屑岩類を主とする)も広く分布する。

吉田は、太田南方地区の花崗岩類を火山岩類との関係から二大別し、その一つは井原市深成岩群とほぼ同一時期であり、他の一つは広島型花崗岩体とほぼ同時期であるとのべた。

また村山他(1962)は東部地区(鳥取・島根県境)の花崗岩類をI, II, III期に区別し、これらは何れも安山岩を貫いているとのべ、鉱床学的には、I, III期にウラン、輝水鉛鉱、タングステンが多いとのべている。上のべたように、花崗岩類はIII期に大別されているが、本岩体で最も分布の広いのは黒雲母花崗岩(III期)である。

山陰型花崗岩中には輝水鉛鉱、絹雲母鉱床、山砂鉄、卑金属鉱床等多数胚胎している。

卑金属鉱床は黄鉄鉱・方鉛鉱・黄銅鉱を主とし、側岩に絹雲母化作用を随伴し、その鉱床は広島型花崗岩中の鉱床に比し、より低温浅成である。また、木野崎(1953)により指摘されているように、内成鉱床としてモリブデン絹雲母鉱床を随伴する点で広島型と異なる。しかし、山陰花崗岩の南縁部には、第三期花崗岩の内成鉱床として、気成鉱物(螢石・黄玉・斧石・ザクロ石)にとむ石英・タングステン・モリブデン鉱脈があり、かつ熱水期にZn-FeS等の硫化物を随伴する等広島花崗岩区の石英・タングステン鉱脈と類似する鉱床が胚胎している。前者には、広島型に乏しい斧石を共生する点で異なる(小馬木、志方ヶ原)。

山陰花崗岩区の南縁には、石英・タングステン・モリブデン鉱脈の他に古生層、流紋岩中に鉱脈、高熱水交代鉱床が胚胎し、特に岡山県では多くの高温～中温鉱脈があり、その中には蒼鉛にとむ鉱脈(奥津)もある。山陰花崗岩の内成鉱床(卑金属鉱床)には広島型花崗岩区の鉱床に比し、より浅成、低温のものが多く、外成鉱床の特徴について、二、三観察した鉱床をもとにして予察的にのべてみたい。

本鉱床として後谷、大倉両鉱山をあげることが出来る。

後谷鉱床は、鳥取県根雨町後谷に位置する。鉱床は、三郡変成岩の黒色準片岩、緑色準片岩中のNS断層または衝上断層に沿い胚胎する閃亜鉛鉱を主とする高～中温熱水鉱床であり、その形は板状～脈状である。他に磁硫鉄鉱鉱床もある。

本地域の地質は上のべた準片岩類を不整合に被覆する石英安山岩(凝灰岩を主とする)、安山岩類と密接に随伴して分布する斑岩～石英閃緑岩、細粒花崗閃緑岩(第一期)、および鉱山東方に分布し前者より後期と考えられる中粒黒雲母花崗岩類(II期)、準片岩類、火山岩類の構造をdiscordantに貫き西方に広く分布する粗粒黒雲母花崗岩(III期)がある。

後谷本鉱床の他に安山岩類、第I期火成岩類中に、赤鉄鉱・緑簾石、Cu-FeS-Zn等の小鉱床がある。閃亜鉛鉱は、閃亜鉛鉱の他に少量の黄鉄鉱・方鉛鉱・硫砒鉄鉱・自然蒼鉛・輝蒼鉛鉱等があり、閃亜鉛鉱中には、局部的に紐状磁硫鉄鉱、黄銅鉱、ヴァレリー鉱等の離溶組織も多い。蒼鉛鉱物は閃亜鉛鉱と共生することが多くまた脈石中に単独に晶出していることもある。脈石鉱物として、ザクロ石・緑色角閃石・緑簾石・石英が多い。鉱床は、半花崗岩、玢岩等の岩脈により切られることが多い。

後谷鉱床を貫く半花崗岩岩脈が第三期の花崗岩と一連のものと仮定し、また安山岩類が鉱床の側岩を構成すること等から、鉱化作用は第II期花崗岩と密接に関連するように解釈される。

本鉱床とその鉱石鉱物、脈石鉱物の共生関係が類似する鉱床は、島根県邑智郡川本町の銅

ケ丸鉱床である。本鉱床は Cu-Zn よりなる高～中温熱水鉱脈であり、乙原花崗岩（下部白亜紀有田世～宮古世）と流紋岩類との接触部近く、流紋岩類中に胚胎する。乙原花崗岩中には、他により低温の Pb-Zn 鉱脈（釜ヶ谷）もある。乙原花崗岩は、後谷鉱山の石英安山岩と同一時期と解釈される作木火山岩類により不整合に被覆されている。本鉱床も、乙原花崗岩の後火成活動に由来すると、その生成時代は、下部白亜紀となり、また鉱床の東部地区で、乙原花崗岩を貫く石見花崗岩（微文象黒雲母花崗岩）に由来すると解釈すると、その生成期は古第三紀初期となる。

銅ヶ丸鉱床は蒼鉛鉱物は欠き、磁硫鉄鉱は少ない。

大倉鉱山は、鳥取県日野郡大倉村に位置し、石英モンゾナイトを捕獲状にとりこみ、流紋岩を貫く花崗閃緑岩（Ⅱ期）中の節理に沿い、大倉山を中心とし、放射状に胚胎する合金銀方鉛鉱・閃亜鉛鉱脈である。本鉱脈は著しい絹雲母化、緑泥石化作用を随伴し、鉱石鉱物は方鉛鉱・閃亜鉛鉱を主とし、他に少量の硫砒鉄鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱・微量の四面銅鉱・輝蒼鉛鉱・車骨鉱？等がある。蒼鉛鉱物・車骨鉱は方鉛鉱中に共生する。硫砒鉄鉱、黄鉄鉱は早期に晶出し、その後破砕作用があり、ひきつづいて黄銅鉱、方鉛鉱等が晶出している。鉱石鉱物間には星状～骸晶状閃亜鉛鉱、閃亜鉛鉱中の Cu-Fe-S 系離溶組織も著しい。

以上後谷、大倉鉱床の鉱石鉱物の共生関係についてのべたが両者共高温の離溶組織を有し、その鉱石の共生関係、晶出順序等広島型に類似する。また鉱化作用は銅ヶ丸鉱床のように下部白亜紀の火成活動に関連する疑いのあるものもあるが、大倉・後谷両鉱床は山陰花崗岩の第Ⅱ期火成活動に関連するように考えられる。

山陰花崗岩の南縁には、第4図より明らかなように、方鉛鉱、閃亜鉛鉱を主鉱石とする鉱脈が多く、特に、広島型花崗岩・山陰花崗岩の境付近（出羽、志方ヶ原地区）に多く胚胎する。また岡山県でもほぼ同様の事実が認められる。

後谷鉱床のように磁硫鉄鉱の多い場合もあるが、通常磁硫鉄鉱は極めて乏しい。以上のような事実より、一般に山陰型花崗岩の南縁には広島型に比し浅成の鉱床が多い。またいわゆるスカルン式鉱床は少ない。

VII. 鉱石鉱物

現在まで、本地区で筆者が同定した鉱石鉱物は次のようである。

硫砒鉄鉱、黄鉄鉱、磁鉄鉱、赤鉄鉱、白鉄鉱、斑銅鉱、閃亜鉛鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、キューバ鉱、黄錫鉱、自然着鉛、輝蒼鉛鉱、クラブロード鉱、ウイチヘン鉱、テルル蒼鉛鉱？、四面銅鉱、車骨鉱？、ヴァレリー鉱、輝水鉛鉱。

黄鉄鉱：山陰型花崗岩中の鉱床には、かなり多いが、広島型花崗岩、中間型花崗岩周辺の鉱床には前者に比し少ない。第3図に示すように、花崗岩、流紋岩中の鉱脈には黄銅鉱、黄鉄鉱（少量の閃亜鉛鉱）脈をなすものもある。

通常硫砒鉄鉱と共生し、また硫砒鉄鉱と同様の産状を示し、大半は早期晶出を示し、他の硫化物により交代され、ice cake texture、または relict texture を示すものが多い。一部は後期晶出を示し、他の硫化物を細脈状をなして貫くものもある。

磁硫鉄鉱より二次的に出来た birds eye structure または colloidal structure を示すも

のもある。すでにのべたように、府中鉱床群では黄鉄鉱より変化した白鉄鉱が撓曲を示すものもある。

硫砒鉄鉱：早期晶出を示し、その産状は黄鉄鉱と類似する。花崗岩型または岩質によることなく山陰、広島型、中間型何れの鉱床にも微量ながら普遍的に産する。流紋岩中の鉱脈には、硫砒鉄鉱のみが集合して、単独に鉱脈をなすものも多い。一鉱床群で、硫砒鉄鉱の比較的濃集する鉱床が胚胎する場合には、その周辺の鉱床の鉱石鉱物には、硫砒鉄鉱を欠如するか、乏しい場合が多い。

磁鉄鉱：山陰型、小奴可型花崗岩に由来する鉱床群を除いては、磁鉄鉱を主鉱石とする鉱床は比較的少ない。

広島花崗岩周辺では、接触交代鉱床に小規模のものがあり、他に閃長岩質部に磁鉄鉱鉱床が胚胎することもある（玖波）。稀に磁鉄鉱、赤鉄鉱の格子状組織が認められる。他に赤鉄鉱の仮像をのこす柱状～りん片状のものもある。

磁硫鉄鉱：閃亜鉛鉱、黄銅鉱、キューバ鉱と相互境界を示すことが多い。接触交代鉱床、高温熱水交代鉱床、中深成鉱脈等の鉱石では毛髪状をなし、黄銅鉱中に共生する場合が多い。磁硫鉄鉱は山陰型花崗岩体の内成、外成鉱床（一部後谷鉱床のように例外もあるが）には極めて乏しい。

方鉛鉱：山陰型花崗岩の内成、外成鉱床には、方鉛鉱を主成分とする鉱床が多い。しかし、広島型、中間型周辺の鉱床には、黄銅鉱・閃亜鉛鉱・磁硫鉄鉱と共生するものが多く、その晶出状体には二種類認められる。すなわち一連の鉱化作用で、比較的後期に晶出する場合と、早期に晶出しザクロ石、灰鉄輝石と共生するものとある。

四面銅鉱：稀に産し、高温熱水交代鉱床、流紋岩・広島型花崗岩中の鉱脈等に認められる。前者では、比較的後期に晶出し、黄銅鉱、方鉛鉱と随伴し、後者では、黄銅鉱中に星状～骸晶状をなすものと、subgraphic intergrowthまたはアミーバー状を示すものとある。

赤鉄鉱：その産出は極めて少ないが、その産出状体に次の3型式がある。1) 広島型花崗岩中の鉱脈（Cu-FeS₂-Zn）の母岩の変質として、緑泥石と共生する赤鉄鉱 2) 接触～高温熱水交代鉱床の鉱化作用の比較的後期に赤鉄鉱、黄鉄鉱等が脈状、鉱染状をなして、脈石中に晶出している。3) 磁鉄鉱より、その結晶周辺より二次的に赤鉄鉱化しているもの。

輝水鉛鉱：卑金属鉱床では、主要鉱体を切る断層等に沿いフィルム状をなして晶出し比較的後期の晶出を示す。高温熱水交代鉱床では一部石英を随伴し、鉱石鉱物と共生することもある（久地）。

灰重石：顕微鏡およびミネラルライトで微量認められる程度で、玖珂、大和鉱山におけるような灰重石スカルンは産出しない。

灰重石は高温交代鉱床で金属鉱物を晶出する熱水期に晶出している。その分布は、広島型花崗岩体および西城岩体周辺の外成鉱床にのみ認められる（第7図）。

A. キューバ鉱

筆者は、広島県、岡山県の高熱交代鉱床、深成～中深成脈状鉱床より、鉱液より直接晶出したと思われる多量のキューバ鉱（CuFe₂S₃）を見出し、その一部については発表した（1958, 1960. 添田）次にはそれに新しい研究結果を加えたものを略記する。

本地区ではキューバ鉱は、古生層中の接触交代鉱床～高温熱水交代鉱床（八輝，高陽，佐江崎，千人原）鉱脈鉱床（一の宮，大永）等より産出する。その産状は次の三つに大別される。

1) 塊状または島状を示し，磁硫鉄鉱，閃亜鉛鉱，黄銅鉱と相互境界を示し，硫砒鉄鉱，黄鉄鉱等の早期鉱物を交代し，後期の方鉛鉱により交代される。本試料について，キューバ鉱の多い部分を針で選び出し，X線回折を行った結果釜石，Sudbury 産の資料とよく一致する。

第3表 キューバ鉱のX線粉末回折線 (CuK α)

八輝鉱山 (可部鉱床群)		佐江崎鉱山 (三原鉱床群)		三原鉱山 (岡山県芳井町)		Sudbury (FeK β) by G. A. Harcourt	
d (Å)	I	d (Å)	I	d (Å)	I	d (Å)	I
3.50	2	3.50	4	3.49	5	3.50	2.0
3.23	3	3.23	8	3.23	10	3.23	5.0
3.13 (Zn)	10	3.15	4	3.12	6	3.115	5.0
3.04 (Cp)	4	3.04	10	3.03	8	3.00	10.0
3.00	2	3.01	5	2.998	7	2.79	1.0
2.78	1	2.782	3	2.780	3	2.50	0.5
2.446	1	2.522	2	2.508	2	2.375	0.5
2.362	1	2.374	2	2.440	2	2.255	0.5
2.065	1	2.243	1	2.362	3	2.21	0.2
1.918 (Zn)	6	2.206	1	2.240	2	2.06	0.5
1.864 (Cp)	3	2.045	1	2.201	1	1.99	0.3
1.747	3	1.977	1	2.053	1	1.935	0.3
		1.912	1	1.981	2	1.875	4.0
		1.866	6	1.927	2	1.75	3.0
		1.749	3	1.864	10	1.70	0.3
		1.689	1	1.745	6		
				1.690	1		

このキューバ鉱中には通常レンズ状ヴァレリー鉱，縞状黄銅鉱，星状閃亜鉛鉱，毛髪状磁硫鉄鉱，ペントランド鉱？（佐江崎鉱山のみ）等の離溶生成物を含む，本産状を示すキューバ鉱は，鉱液より直接晶出したものであろう。このキューバ鉱は八輝，高陽，佐江崎（三原市幸崎町）等の各鉱床から見出される (Pl. XV. 1)。

2) 縞状キューバ鉱

黄銅鉱中に巾約 0.02~0.3mm の葉片状～縞状をなし，周囲の黄銅鉱とは直線的境界をなし，縁辺部では鋸刃状をなして尖滅する (Pl. XV. 2)。

その際黄銅鉱の量に比し，キューバ鉱は遙かに少ないが，時に Pl. XIV, 8 に示すようにキューバ鉱が多く，その中に黄銅鉱の平行な縞を有し，黄銅鉱より離溶した縞状キューバ鉱か，塊状～島状キューバ鉱より黄銅鉱が離溶したものか解釈困難な産状を示すものもある。縞状キューバ鉱中には毛髪状～ウジ虫状磁硫鉄鉱を離溶折出し，黄銅鉱，キューバ鉱，磁硫鉄鉱の二段離溶を示す産状のものも多い (Pl. XV. 3)。本産状を示すキューバ鉱は，黄銅鉱固溶体からの離溶生成物であって，その温度は荳木浅彦によると約 350°C とされている。

3) 閃亜鉛鉱中の点滴状黄銅鉱と共生するキューバ鉱

閃亜鉛鉱中の 0.05~0.07mm の点滴状黄銅鉱中に巾 0.04~0.01mm の縞状キューバ鉱が認められる (第 6 図) (八輝，一の宮，千人原)。本産状を示す黄銅鉱粒はヴァレリー鉱を含

む黄銅鉱粒に比し粗粒である。キューバ鉱・黄銅鉱共生体中に稀にヴァレリー鉱も認められる。その際ヴァレリー鉱は不規則なレンズ状を示し、一部はキューバ鉱葉片と黄銅鉱との境に沿い、一部は不規則形をなし、黄銅黄中に共生する。

このような産状を示すものは、閃亜鉛鉱より黄銅鉱が離溶し、その黄銅鉱より更にキューバ鉱が離溶したものであろう。またヴァレリー鉱の離溶とキューバ鉱の離溶は、その産状より、ヴァレリー鉱の離溶がより後期に行われたと考えられる。

本地区からは、Borchert, Ramdohr の指摘するキューバ鉱 II. 磁硫銅鉱はまだ認められない。中国地方には、黄銅鉱・磁硫鉄鉱よりなる接触交代鉱床～高温熱交代鉱床が多いがキューバ鉱はわずかの鉱山から認められるのみで、その場合もキューバ鉱は鉱体内の局部にのみ集中して少量産出するにすぎない。このことは、その生成が複雑な条件（温度、深さ、成分）により支配されると思われるので、各鉱床内でのキューバ鉱の産状を詳細に追究すべきであろう。筆者は現在高陽鉱山、八輝鉱山での産状について検討中なので、キューバ鉱についての詳細は別の機会に発表する。

本地区ではキューバ鉱は、広島型花崗岩体のルーフペンダント状古期岩類（流紋岩、古生層粘板岩・石灰岩）中にのみ認められ、山陰型、中間型花崗岩体周辺にはこれを欠く。

B. 閃亜鉛鉱中の離溶組織

閃亜鉛鉱中には点滴状、紐状、細脈状黄銅鉱粒は、かなり普遍的に存在する。本組織に関しては、Schwartz・荳木浅彦等により加熱実験が実施され、離溶生成物と解釈され、その温度は約 200～450°C とされている。

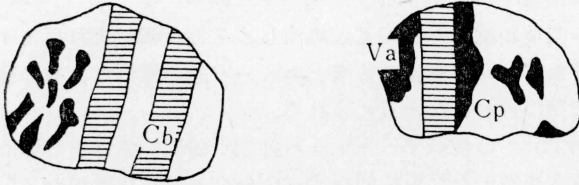
本地区では、閃亜鉛鉱中の離溶組織は鉱石鉱物が Fe に乏しい組合わせを示す時および早期スカルトンと共生する閃亜鉛鉱中には極めて乏しい。また小奴可鉱床群、府中鉱床群には認められず、其の他は山陰、山陽何れの鉱床にも普遍的に存在する。流紋岩、粘板岩等側岩の種類によりえいきょうされない。

離溶粒の形、配列、密度等については同一の研磨片においても、次のような組合わせがあり、a) 閃亜鉛の結晶の周辺部で粗粒、内部では針状のちみつの集合をなすもの、b) 紐状～細脈状黄銅鉱（閃亜鉛鉱の或る結晶方位に沿い平行排列を示すもの）と粒状黄銅鉱の共生するもの、c) ほぼ等粒の黄銅鉱が均一に晶出しているもの等あり、他地区でのべられるような鉱床型式、鉱床群別による相異等については不明であり、今後多くの資料について統計的に検討する予定である。閃亜鉛鉱中の離溶粒には黄銅鉱・磁硫鉄鉱・ヴァレリー鉱・キューバ鉱・斑銅鉱等を多く含む。後の 3 者は通常黄銅鉱と共生し、2 段離溶組織を示す。これら離溶粒の大きさは、0.007～0.02mm のものが多い（第 6 図）。

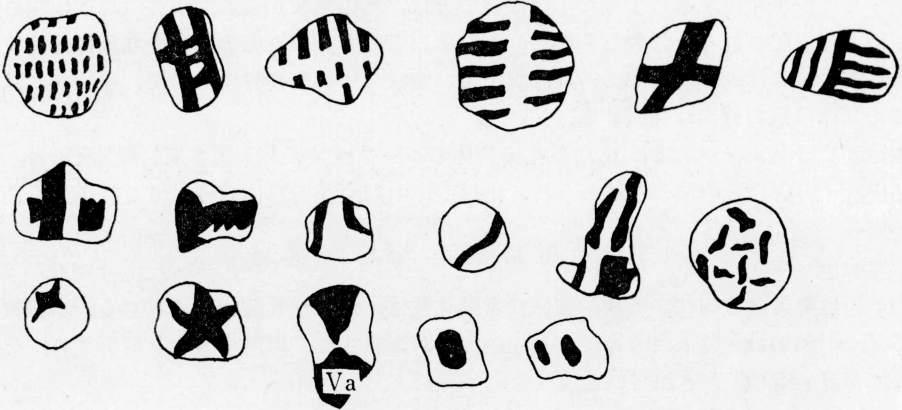
ヴァレリー鉱については、前にその産状について記載した（添田, 1960）。其の際、閃亜鉛鉱中の黄銅鉱・ヴァレリー鉱共生体については、単に二段離溶と解釈したが其の後黄銅鉱一斑銅鉱格子状共生体を多く見出したので、ここでは、閃亜鉛鉱中のヴァレリー鉱について記載する。

閃亜鉛鉱中には、黄銅鉱一斑銅鉱格子状共生体が油浸系でかなり多く認められる。（Pl. XII. 4）。また第 6 図 C に示すように、黄銅鉱一斑銅鉱格子の中で一格子のみが微小ヴァレリー鉱粒と黄銅鉱の集合体に化したと解釈されうる産状を示すものもある。その更に分解の進んだ

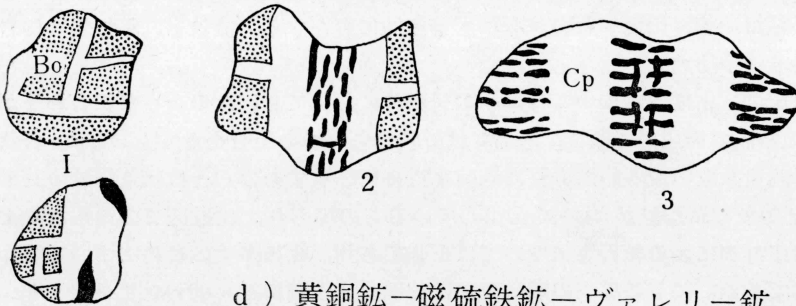
a) 黄銅鉍-キューバ鉍-ヴァレリー鉍



b) 黄銅鉍-ヴァレリー鉍



c) 黄銅鉍-斑銅鉍-ヴァレリー鉍



d) 黄銅鉍-磁硫鉄鉍-ヴァレリー鉍



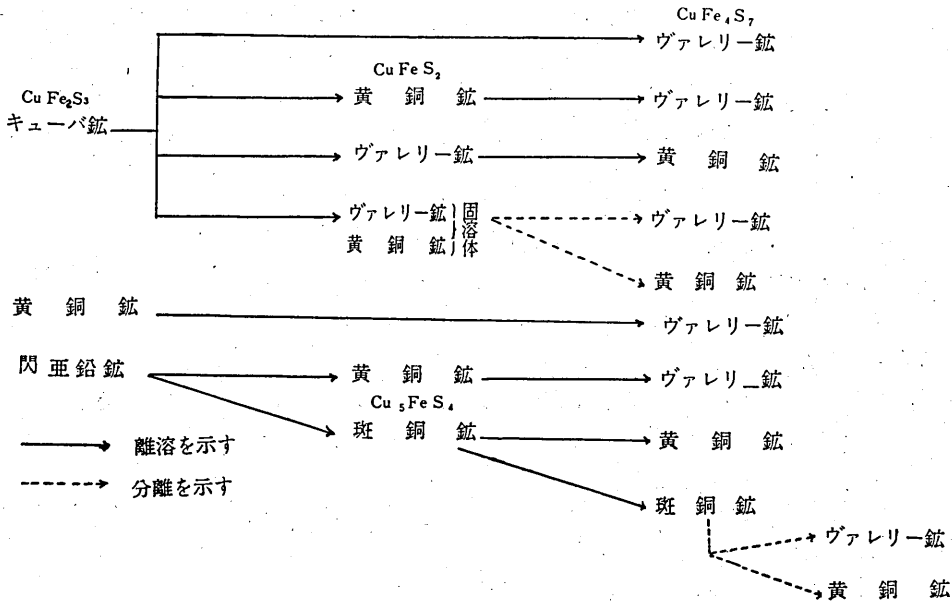
第6図 閃亜鉛鉍中の離溶組織

ものが黄銅鉍中にヴァレリー鉍が縞状~格子状をなす組織のものと解釈されうる。閃亜鉛鉍中のヴァレリー鉍の産状には格子状~縞状組織を示すものがかなり多いがこの様な産状は斑銅鉍-黄銅鉍の格子状組織の残存するものであろう (Pl. XII. 4, 5) (第6図b)。既に本事実

については、九州地区の閃亜鉛鉱中の離溶組織より松隈、宮久 (1957) により報告されている。

しかし、本地区においては、其の他に黄銅鉱中に不規則共生を示すヴァレリー鉱もかなり多い。本産状を示すものは、格子状組織より変化の進んだものか不明である。従って中国地方のヴァレリー鉱の産状を要約すると下表のように示される。

第4表 ヴァレリー鉱の離溶系列



C. 蒼鉛鉱物

蒼鉛鉱物は自然鉛、輝蒼鉛、硫蒼鉛銅鉱 (Wittichenite or Klapprothite)、テルル蒼鉛？等がある。

蒼鉛は、すでにのべたように、石英・鉄マンガン重石鉱脈、接触交代鉱床、鉱脈鉱床等より微量ながらかなり普遍的に見出される。また関係火成岩が山陰型、広島型を問わず、何れの岩体に由来する鉱床群にも存在する (第7図)。小奴可鉱床群には認められない。

蒼鉛鉱物は、硫砒鉄鉱、黄鉄鉱等の早期鉱物よりは、むしろそれらを交代する黄銅鉱・閃亜鉛鉱と共生し、またより後期の方鉛鉱中にも晶出する。

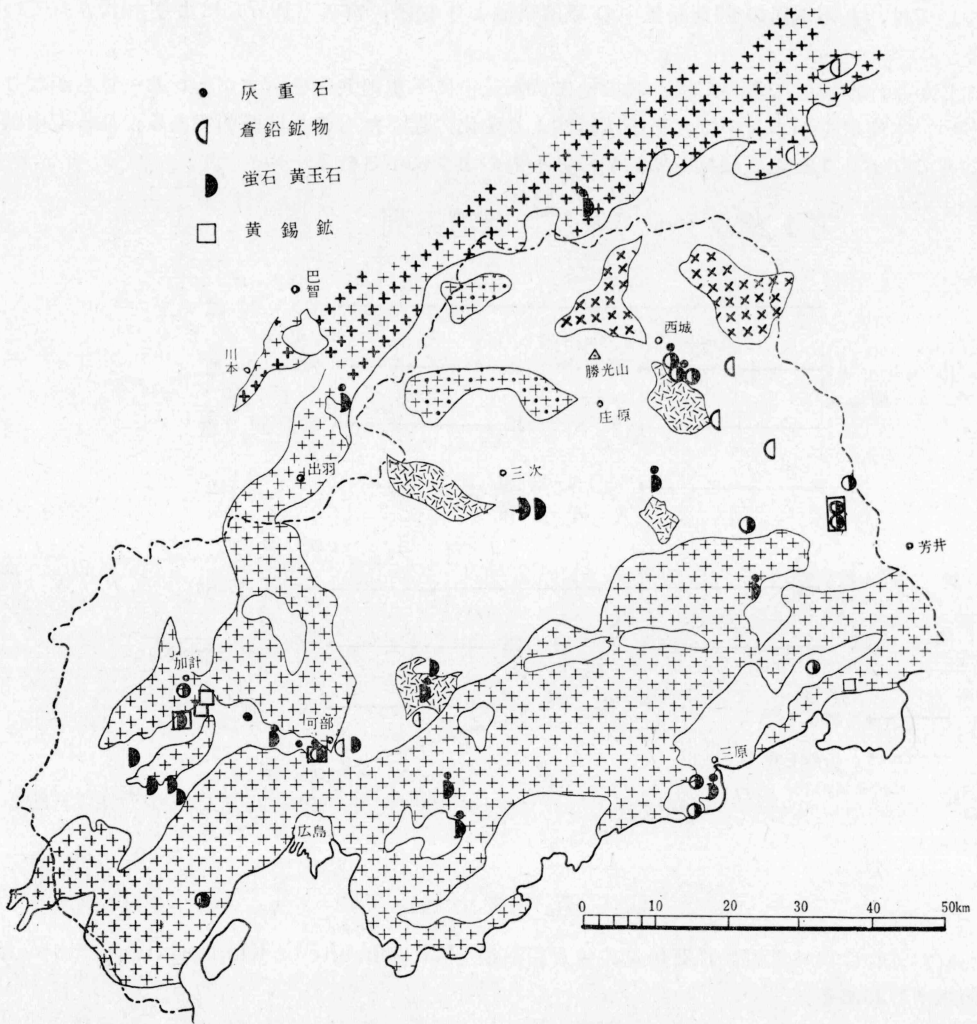
共生関係よりその産状は次のように大別される。

1) 方鉛鉱中に粒状をなす自然蒼鉛

接触交代鉱床～高温熱水交代鉱床中において方鉛鉱は後期晶出を示すが、自然蒼鉛はその方鉛鉱と他種鉱物との境界、同一鉱物の結晶粒境界付近に近く、粒状をなし晶出する。(久地、西城) (Pl. XIV. 5)

2) 斑銅鉱中の硫蒼鉛銅鉱

本例は僅かに可部鉱山、三原鉱山の斑銅鉱中のみ認められる (Pl. XIV. 7)。斑銅鉱中に



第7図 Sn, F, Bi, W, 鉱物分布図

は格子状黄銅鉱も共生する。このような斑銅鉱中に不規則粒状～半円状、紐状、まれに格子状（三原神武）をなすウイチヘン鉱が晶出し、一部は黄銅鉱中または閃亜鉛鉱と黄銅鉱との境、黄銅鉱と斑銅鉱の境界に沿い晶出する。同一研ま片において、黄銅鉱中に自然蒼鉛、輝蒼鉛共生体も認められる。

3. 閃亜鉛鉱中の不規則粒状～他形状を示すもの。

閃亜鉛鉱中には、0.04～0.07mm 大の他形状をなし自然蒼鉛が共生する。その際輝蒼鉛鉱、フラプロート鉱、黄銅鉱と共生することもある(Pl. XIV. 2)。自然蒼鉛は葉片状双晶を示すことが多い。

本産状を示すものは、一の宮、坂田、平子、日南、相渡等より見出される。

4. 黄銅鉱中に共生するもの。

その産状は共生関係より次のように五大別される。

a) 黄銅鉱—自然蒼鉛—輝蒼鉛鉱

黄銅鉱中に 0.12~0.056mm 大の不規則他形状、粒状、アミーバ状、鱗片状をなす輝蒼鉛鉱があるが自然蒼鉛は輝蒼鉛鉱の内部に他形状をなし不規則粒として包有される。本産状はもっとも多く、普遍的に認められ、接触交代鉱床~高温熱水交代鉱床（可部、いかづか、志和口、青滝、佐江崎、八輝、後谷）鉱脈鉱床（坂田、佐草、瀬戸、山手）等に多い。

また自然蒼鉛を欠き、輝蒼鉛鉱のみの時もある。その際輝蒼鉛鉱は鱗片状、不規則塊状~粒状をなして晶出する。

b) 自然蒼鉛—クラブロート鉱—黄銅鉱

黄銅鉱中に島状にクラブロート鉱が共生する時に、そのクラブロート鉱中に、自然蒼鉛が不規則粒状、点滴状、虫食状、アミーバ状をなし共生する。また自然蒼鉛が黄銅鉱中にとりかこまれ、一部細脈をなす時、両者の境に沿い、フィルム状をなすクラブロート鉱が認められる。これは、自然蒼鉛と黄銅鉱との反応により形成されたものであろう（Pl. XIV. 3）。

c) テルル蒼鉛鉱？—クラブロート鉱—黄銅鉱

上とほぼ同様の産状を示し、テルル蒼鉛鉱と黄銅鉱との境に沿い、フィルム状をなすクラブロート鉱が共生する。クラブロート鉱は針状~柱状結晶をなし、一部はテルル蒼鉛鉱と黄銅鉱との境にほぼ直交排列し、一部テルル蒼鉛鉱中に晶出する。本共生体は僅かにいかづか鉱山より認められるにすぎない（Pl. XIII. 8）。

d) テルル蒼鉛鉱—輝蒼鉛鉱—黄銅鉱

黄銅鉱中に、粒状~他形状を示し、テルル蒼鉛鉱をとりまいて、輝蒼鉛鉱のフィルムも認められる。その際稀に輝蒼鉛鉱と黄銅鉱との境に沿い、ウイチヘン鉱の薄いフィルムも生じている。上とほぼ同様の産状で、輝蒼鉛鉱の代りに、蒼鉛鋳銅鉱？が発達することもある（いかづか鉱山）。

e) 黄銅鉱—クラブロート鉱

Pl. XIV. 1 に示す様に、黄銅鉱中に微文象状組織を示すクラブロート鉱が晶出している。本産状と類似の例は、山形県大張鉱山より報告されている。本産状は、離溶生成物または交代産物の何れとも解釈されうる。

D. 黄 錫 鉱

すでにのべたように、蒼鉛鉱物は、花崗岩の岩質及びその型式によらず普遍的に存在するが、錫鉱物は、その分布が広島型岩体の周辺のみに限られ、流紋岩、古生層、夜久野進入岩体中の鉱脈、接触交代鉱床~高温熱水交代鉱床に多い（第7図）。

錫石は極めて少く、黄錫鉱のみが多く共生する。黄錫鉱は硫砒鉄鉱・黄鉄鉱・磁硫鉄鉱等の早期晶出と考えられる硫化物とは共生せず、むしろそれらを交代する閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱と共生する。その中で閃亜鉛鉱と共生する場合が最も多い。

1. 閃亜鉛鉱と共生する黄錫鉱

本共生関係には次の二型式がある。

a) 黄銅鉱中の骸晶状閃亜鉛鉱中に微細な粒状~レンズ状をなし、骸晶状閃亜鉛鉱の結

晶の中心部よりは、むしろ縁辺部に多く晶出し、その一部は閃亜鉛鉱と黄銅鉱との境に沿い、小粒状をなして晶出している。これは黄銅鉱—閃亜鉛鉱—黄錫鉱の二段離溶により形成されたものであろう。本産状は旭（古生層中の鉱脈）坂田（流紋岩中の鉱脈）両鉱床より見出される (Pl. XIII. 1)。

b) 黄銅鉱と相互境界を示し、時に前者により細脈状に交代される閃亜鉛鉱中に、細脈状、アミーバ状、不規則塊状をなし、黄錫鉱が共生する。その際アミーバ状黄錫鉱の縁辺部では点滴～細粒状黄錫鉱も多く認められる。本産状を示す黄錫鉱は閃亜鉛鉱を交代したものであろう。粒状を示すものは離溶生成物と解釈される。本産状は、坂田、佐草、瀬戸（夜久野侵入岩中の鉱脈）等より見出される (Pl. XIII. 3, 4)。

c) 閃亜鉛鉱と相互境界をしめし、一部脈状に交代する黄錫鉱中に、黄錫鉱中の結晶学的二方位に沿い、微細黄銅鉱を析出している (Pl. XIII. 5)。これは Ahlferd によると離溶生成物であって、その温度は約 500°C であるとのべられている。本産状は八輝（接触交代鉱床）赤坂（鉱脈）鉱床等より認められる。その際鉱石中に星状閃亜鉛鉱、黄銅鉱—キューバ鉱等の離溶組織が認められる。

2. 黄銅鉱—黄錫鉱

黄銅鉱中に、さお状～細長いレンズ状、棒状をなし、一部は閃亜鉛鉱と黄銅鉱との境に沿い粒状をなす黄錫鉱もある。この黄錫鉱は交代産物か或いは離溶生成物の何れとも解釈される。本産状は赤坂鉱山において認められる (Pl. XIII. 6)。

3. 閃亜鉛鉱—方鉛鉱—黄錫鉱

上記の三鉱物が相互境界を示し共生する場合 Pl. XIII. 2に示すように、閃亜鉛鉱と黄錫鉱との境に沿いミルメカイト組織を示す。本産状については九州の尾平、土呂久鉱床等から報告されている。本地区では寺尾、坂田鉱床に認められる。

第5表 寺尾鉱山産黄錫鉱鉱石中の微量成分

Sample No.	Al	Fe	Cu	Zn	Ag	Pb	Sn	Sb	Mn	分析者 島津製作所 研究部
津波 p. 3	++	###	###	###	###	###	###	++	###	

主体元素 (多) ## 不純物 (非常に多い) ++ 不純物 (多い)
+ 不純物 (スペクトル線に鮮明に現れている)

本地区の黄錫鉱は、何れも渡辺 (1950) の高温型鉱床産のものと光学的性質は類似する。また牟田 (1958) は九州産の閃亜鉛鉱中の微量成分の研究において、中国式花崗岩区の鉱床群に Sn の多いのは、これらの鉱床の中には、第三紀の火成活動に由来するものもあるのではないかと述べているが、本地区の鉱床は何れも広島型花崗岩に由来するものであり、第三紀花崗岩による鉱化作用の証は見出されない。

VIII. 要 約

後期中生代 (白亜紀) は、第三紀と共に日本の鉱床生成期として重要であり、特にこの時

代の花崗岩類に関連して、中国地方中央地区に小規模の金属鉱床が多く胚胎している。これらの諸鉱床は何れも旧坑で坑内調査不能のものが多く、従って各鉱床について詳細な資料を得ることが出来ない。また各鉱床群と地質構造上の関係、花崗岩類の岩石学的研究、花崗岩類と鉱床の関連性（すなわち、鉱床の周辺に分布する花崗岩が鉱床と親子関係にあるのか姉妹関係にあるのか）等について今後研究すべき多くの問題がある。

以上の様に、本地域の火成活動と鉱化作用との関係を論ずるに種々問題があるが、本論文では、主に鉱石鉱物及び脈石鉱物の共生関係、鉱石の組織、離溶組織等から、吉田 (1961) により論ぜられた花崗岩と鉱化作用の関係についてのべた。

本地域では白亜紀以前の火成活動は、侏羅紀～三畳紀の超塩基性岩に随伴するクローム鉄鉱床を除いては、領家変成岩、夜久野侵入岩類には著しい金属鉱床を伴なわない。

領家変成岩類には著しい金属鉱床を伴わず、僅に四国高縄半島、柳井、油宇地区に小規模のペグマタイト鉱床を胚胎する。これらのペグマタイト鉱床には、放射性鉱物がかなり多く含まれる。

夜久野侵入岩類は、鉱床胚胎の側岩として重要であるが、侵入岩類自身の鉱化作用は認められない。府中地区では、侵入岩類中の鉱床は複成鉱脈であり、鉱石に変形組織の認められるものがあり、これについては今後研究の必要がある。

高田流紋岩類、吉舎安山岩類は、その表成火成活動に由来するろう石鉱床を除いては、何れも金属鉱化作用を随伴しなく、稀に鉱床の側岩を構成することもあるが、多くは帽子岩として鉱床をその下部に胚胎し、構造支配上重要な位置をしめる。ほぼ同時期の岩脈も多いが、その際岩脈と古期岩層との境に沿い鉱液の通路となり鉱床胚胎の場を与える。岩脈自身による鉱化作用は考えられない。

従って本地域の金属鉱床の大半は古生層（黒雲母ホルンヘルス）中に胚胎し、一部流紋岩、花崗岩類中にも胚胎する。これらの鉱床は白亜紀花崗岩類の後火成作用に由来するものが多い。

広島型花崗岩複合岩体は、岩体の中心部にペグマタイト、より古期岩類との接触部近くに気成～高温熱水の W-Bi-Cu-As 鉱脈を胚胎し、広島型花崗岩体の Hood Zone、古生層及び流紋岩類中に、高～中温熱水鉱脈、接触交代鉱床等を形成している。外成鉱床には、鉱石鉱物に、早期には鉄が多く、晩期には鉛が多く、また星状～骸晶状閃亜鉛鉱を始めとし多くの高温の離溶組織を示す。Sb 等の低温部の鉱化作用は欠如する。これらの内成外成鉱床中には微小鉱石鉱物として、Bi-Sn (黄錫鉱)・W・F 等かなり普遍的に認められる。しかし錫鉱物は着鉛に比しその分布が局在し、加計鉱床群に多い。

島根県境に向って NS 方向に突出した支脈状岩体の内外には、ほとんど稼行にたえる鉱床を伴わない。また錫は加計地区、灰重石は可部地区に割合に多い。以上の事実は広島花崗岩体の中にも既に各論でのべたように早期固結部等があるように、広島花崗岩体中には何回かの進入関係及びそれに伴う鉱化作用があるのではないかと思われる。また島根県境に向って突出した岩体に鉱床が随伴しないのは、あるいは本岩体は広島型花崗岩と別個の岩体かも分らない。

山陰型花崗岩類は内成鉱床として Mo を主とし、他に Cu-FeS₂-Zn-Pb よりなる小鉱床を胚胎し、また時に Ur 鉱も随伴するが、これらは何れも絹雲母化作用の熱水変質を随伴し、

いわゆる高岩質性浅成鉱床が多い。しかし、山陰型花崗岩類の南部には、小奴可地区のように、鉱床の型式、脈石の共生関係を問わず磁鉄鉱を主鉱石鉱物とする中～深成鉱脈を形成する岩体もある。

また山陰型花崗岩の南縁（ほぼ岡山、島根県境）に沿い、広島型岩体とその性格の類似する W-Mo-鉱床もある。ほぼ同一地域に古生層または山陰型岩体の中、塩基性岩類中に高温～中温熱水鉱脈、高温熱水交代鉱床等胚胎するが、鉱石の共生関係、組織等は、広島型岩体の外成鉱床とその性格が類似する。しかし、後者において、早期～晩期に、Fe の少く Pb の増大する傾向があるが本地区ではみとめられず、Pb, Zn を主とする鉱脈が多く、またスカルン式鉱床は乏しい。二、三の鉱床を除いては、一般に広島型外成鉱床に比し、浅成のものが多。

中央深成岩群には、閃緑岩質岩体（井原市岩体）と黒雲母花崗岩体（西城岩体）とあり、前者は、広島型花崗岩の北縁近くに位置し、ただ鉱床の側岩を構成するのみで、岩体自身金属鉱化作用を随伴しない。後者は接触～高温熱水交代鉱床、高温～中温鉱脈を胚胎し、その鉱石、脈石鉱物に弗素、蒼鉛にとみ、その鉱石鉱物の共生および鉱床型式が広島型花崗岩の外成鉱床とその性格が類似する。岡山県芳井町より西城に至る油木鉱化帯の諸鉱床が、周辺に著しい貫入岩を欠如するが、広島型花崗岩の外成鉱床とその鉱石、鉱床の型式が類似し、かつ側岩が広く熱変成作用を蒙っておることは、油木鉱化帯の下部に広島型花崗岩の潜在が予想される。以上のことを考えると西城岩体は広島型花崗岩の cupola の summit をなすか或いは先駆岩体の様にも解釈されうる。

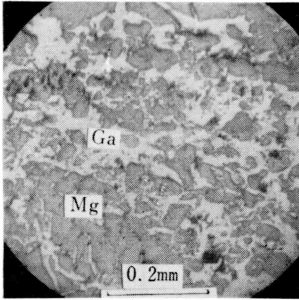
参 考 文 献

- Buddington A. F. (1933): Correlation of kinds of igneous rocks with kinds of mineralization. *Ore Deposit of the Western States, Lindgren Volume, Am. Inst. of Mining & Metallurgical Engineers.* 350~385.
- Emmons W. H. (1933): On the mechanism of the deposition of certain metalliferous lode systems associated with granitic batholiths. *Ore Deposit of the Western States, Lindgren Volume, Am. Inst. of Mining & Metallurgical Engineers* 327~349.
- 肥田昇・井上秀雄・島津光夫・坂巻幸雄・五十嵐俊雄 (1960): 酸性侵入岩に関連する含ウラン鉱床 (その4). *地質雑*, 60, (778), 483.
- 石原舜三・浜地忠男 (1960): 酸性侵入岩に関連する含ウラン鉱 (その5). *山陰地方 地質雑*. 60 (778) 476.
- 今村外治 (1959): 中国山地の地質概観. 島根県, 鳥取県, 岡山県 中国山地国定公園候補地学術調査報告, 17~28.
- 木野崎吉郎 (1953): 中国地方の花崗岩とタングステンおよびモリブデン鉱床について (概報) 広大地研報 3.
- (1960): 岡山県下の鉱床の型式. 岡山県地下資源報告書, 11.
- (1962): 中国地方のろう石鉱床. *地質雑*, 68, (802), 369~372.
- Kojima, G. (1954): Geological situation of the Cretaceous Hiroshima granite. *Jour. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. C, 1, (4), 1~5.
- Krieger P. (1940): Bornite klaprothite relations at Concepcion del ore, Mexico. *Econ. Geol.*, 35, 687~699
- 木下亀城・宮久三千年 (1958): 北九州の中生代花崗岩と鉱床との関係 九州鉱山学雑, 26 (10), 488~495.
- 光野千春 (1959): 中国地方東部の三郡変成帯概報. *地質雑*, 65, 49~65.

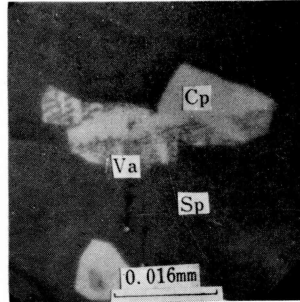
- 光野千春 (1960) : 中国地方東部の三郡変成帯におけるキースラーガーの型式. 地質雑, 66, 212~228.
- 牟田邦彦 (1958) : 九州産方鉛鉱及び閃亜鉛鉱の微量分. 247~264.
- 村山正郎 (1960) : 中国東部の白亜紀火成活動 その2. 鳥取県中部地域の花崗岩類 地質雑, 60 (778), 476.
- 村山正郎・猪木幸男・山田直利・服部 仁 (1962) : 東中国地方の白亜紀~古第三紀火成活動 (2), 地質雑, 68, (802), 380~382.
- 松隈寿紀・宮久三千年 (1957) : 閃亜鉛鉱に伴なう Cu-Fe-S 系鉱物の離溶共生 (I) (II), 岩鉱, 41, 89~97, 173~180.
- 菖木浅彦 (1949) : 山形県大張鉱山産斑銅鉱中の黄銅鉱及び硫砒鉛銅鉱格子の熱的研究 (1) (2), 岩鉱, 33, 3, 85~91, 109~118.
- 菖木浅彦 (1953) : 硫塩鉱物の離溶共生に関する熱的研究. 地質雑, 59, (698), 1~13.
- 関根良弘 (1956) : わが国の鉱床生成期と生成区とそれらの二, 三の問題 (1), (2). 地球科学, 26~27, 29~35, 29, 9~19.
- 添田 晶 (1954) : 広島県安佐郡金明鉱山付近の地質及び鉱床について (予報). 広大地研報, 4, 15~25.
- 添田 晶他 (1959) : 広島県三神山地区未利用鉄報告書, 未利用鉄資源第7輯, 400~402.
- 添田 晶 (1960) : 中国地方含キューバ鉱石中のヴァレリー鉱について. 鉱山地質, 10, (44), 346~358.
- 添田 晶 (1962) : 広島県の金属鉱床, 特にその鉱石鉱物の共生について. 地質雑, 68, (802), 396.
- 坪谷幸六 (1951) : 我が国における初生金属鉱床の分類並びに鉱床の地方的特徴 (V, VI). 東大立地研報, 8, 9, 1~6, 21~26.
- 坪谷幸六・石原舜三 (1958) : 島根県小馬木鉱山の タングステン, モリブデン鉱床とウラン鉱物について. 鉱山地質, 8, (32), 346~352.
- 通商産業省: 未利用鉄資源. 第1輯~第8輯.
- UMEGAKI, Y., HABARA T., und SOEDA A. (1957): Über die pegmatitischen mineralien, die in süd-westlichen Gegenden von Japan gefunden worden sind. Nr. 2. Einige pegmatitlagerstätten in Onsen-und Ochi-Bezirken, Ehime präfektur. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C.* 2. No. 1. 29~52.
- 渡辺武男 (1950) : 本邦産黄銅鉱の反射顕微鏡的研究. 地質雑, 57, (670), 325.
- 渡辺武男・岩生周一 (1959) : 日本の鉱床の成因. 日本鉱産誌, A, 総論.
- 渡辺武男 (1962) : 西南日本内帯の中生代火成活動と鉱床との関係について. 地質雑, 68, 388~391.
- 吉田博直 (1961) : 中国地方中部の後期中生代の火成活動. 広大地研報, 8, 1~39.
- 吉村典久 (1961) : 中国地方中部大賀台地の古生層の層序と構造. 広大地研報, (10), 1~36.
- 山本豊穂 (1954) : 島根県大東鉱山付近の地質及び鉱床について. 広大地研報, 4, 1~14.

Plate XII

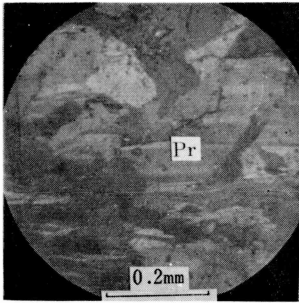
1. 破碎された磁鉄鉱を交代する方鉛鉱
Ga: 方鉛鉱 Mg: 磁鉄鉱
鍛冶屋鉱山 (松永鉱床群)
2. 微褶曲葉片状組織を示す磁硫鉄鉱 + ニコル
pr: 磁硫鉄鉱
金平鉱山 (府中鉱床群)
3. 破碎された磁鉄鉱およびそれを交代する方鉛鉱
瀬戸鉱山 (府中鉱床群)
4. 閃亜鉛鉱中の斑銅鉱—黄銅鉱格子状組織
格子の一部がヴァレリー鉱, 黄銅鉱に分解している (中心部)
平子鉱山 (西城鉱床群)
5. 閃亜鉛鉱中のヴァレリー鉱, 黄銅鉱の格子状組織
斑銅鉱と黄銅鉱の格子状組織と形が似ている
Va: ヴァレリー鉱
平子鉱山 (西城鉱床群)
6. 黄銅鉱中の星状閃亜鉛鉱
Sp: 閃亜鉛鉱
佐草鉱山 (流紋岩中の鉱脈, 油木鉱床群)
7. 黄銅鉱と共生する四面銅鉱
Td: 四面銅鉱
西城鉱山 (西城鉱床群)
8. 柱状磁鉄鉱
大盛鉱山 (小奴可鉱床群)
写真では不鮮明であるが内部に赤鉄鉱の粒を残存することが多い



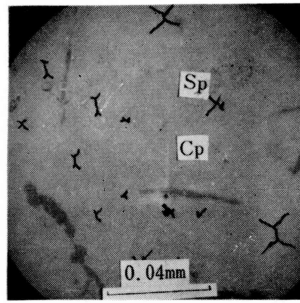
1



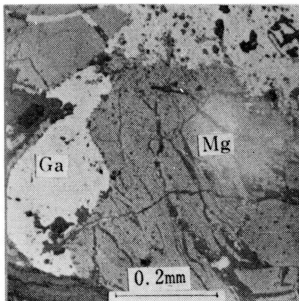
5



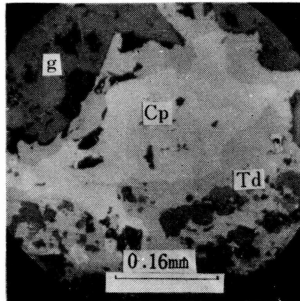
2



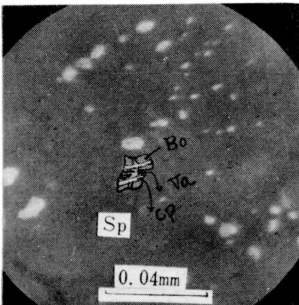
6



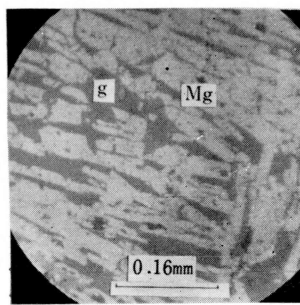
3



7



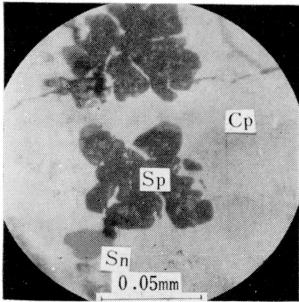
4



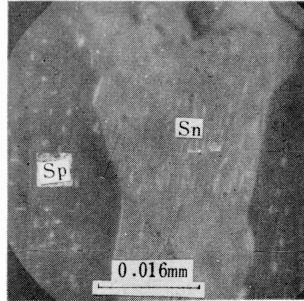
8

Plate XIII

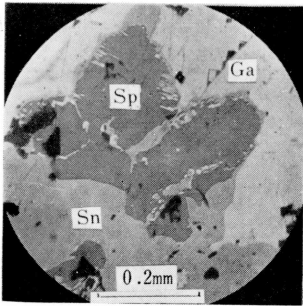
1. 星状閃亜鉛鉱中の点滴状黄錫鉱 旭鉱山 (加計鉱床群)
黄錫鉱の一部は粒状をなして、黄銅鉱中にも共生する
Sb: 閃亜鉛鉱 Cp: 黄銅鉱 Sn: 黄錫鉱
2. 閃亜鉛鉱、方鉛鉱とミルメカイト組織を示す黄錫鉱 寺尾鉱山 (加計鉱床群)
Ga: 方鉛鉱
3. 閃亜鉛鉱を交代する黄錫鉱 瀬戸鉱山 (夜久野岩類中の鉱脈)
黄錫鉱の一部は閃亜鉛鉱中に点滴状または細脈状をなしているものが多い
4. 閃亜鉛鉱中に不規則形または脈状をなし胚胎する黄錫鉱 坂田鉱山 (油木鉱床群)
黄錫鉱と接して閃亜鉛鉱中に点滴状黄錫鉱が多い
5. 閃亜鉛鉱を交代する黄錫鉱 八輝鉱山 (可部鉱床群)
黄錫鉱の結晶学的2方位に沿い黄銅鉱の微細レンズを離溶している
6. 黄銅鉱中の紐状黄錫鉱 赤坂鉱山 (広島花崗岩中の鉱脈)
黄錫鉱は一部脈石鉱物との境に沿い晶出している
7. 閃亜鉛鉱 野竹鉱山 (加計鉱床群)
黄銅鉱と相互境界をしめず黄錫鉱
8. 黄銅鉱とテルル蒼鉛鉱?の間に反応縁をなすクラブロート鉱 いかづか鉱山 (西城鉱床群)
Kl: クラブロート鉱 Tr: テルル蒼鉛鉱



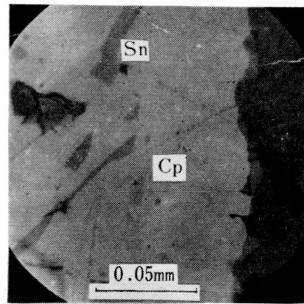
1



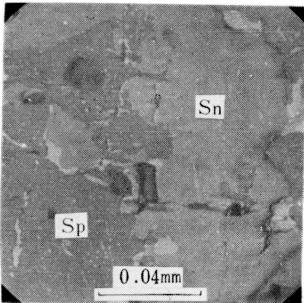
5



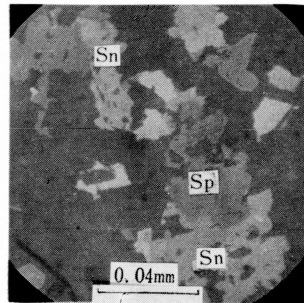
2



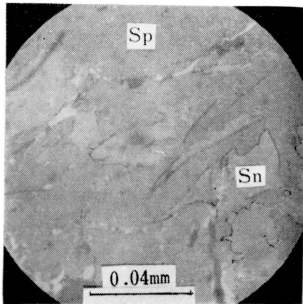
6



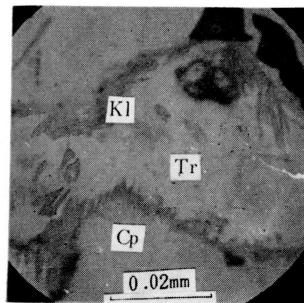
3



7



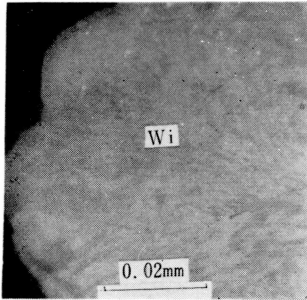
4



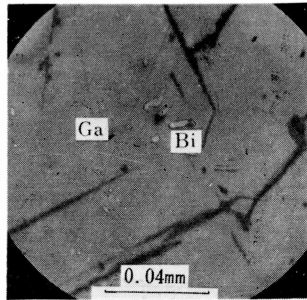
8

Plate XIV

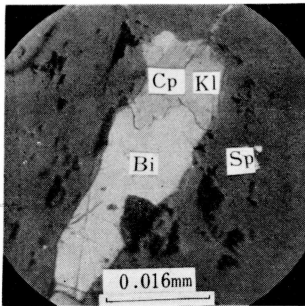
1. 黄銅鋳と graphic intergrowth を示すウイチヘン鋳 いかづか鋳山 (西城鋳床群)
Wi : ウイチヘン鋳
2. 閃亜鉛鋳中の自然蒼鉛 西城鋳山 (西城鋳床群)
(一部黄銅鋳, クラプロート鋳を随伴する)
Bi : 自然蒼鉛 Kl : クラプロート鋳
3. 黄銅鋳中に共生し, subgraphic texture を示す自然蒼鉛—クラプロート鋳 坂田鋳山 (油木鋳床群)
4. 自然蒼鉛と共生する輝蒼鉛鋳 後谷鋳山 (山陰花崗岩の南縁部)
Bm : 輝蒼鉛鋳
5. 方鉛鋳の結晶粒の境近く晶出する自然蒼鉛 久地鋳山 (可部鋳床群)
6. 輝蒼鉛鋳と黄銅鋳との境に沿い薄いフィルム状をなすウイチヘン鋳 (反応縁生成物) 坂田鋳山 (油木鋳床群)
一部輝蒼鉛鋳中にもウイチヘン鋳が晶出している
7. 黄銅鋳と相互境界をしめす斑銅鋳 可部鋳山 (可部鋳床群)
斑銅鋳と黄銅鋳との境, または斑銅鋳中に粒状のウイチヘン鋳が認められる
8. 塊状キューバ鋳か黄銅鋳より離溶した滴状キューバ鋳か不明のもの 佐江崎鋳山 (三原鋳床群)
内部に毛髪状磁硫鉄鋳が認められる



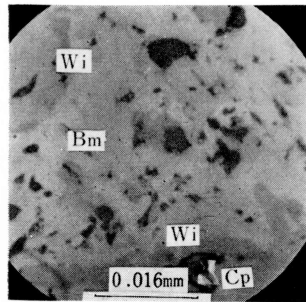
1



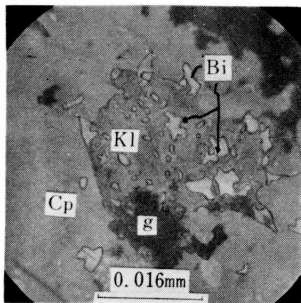
5



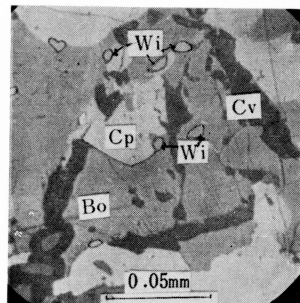
2



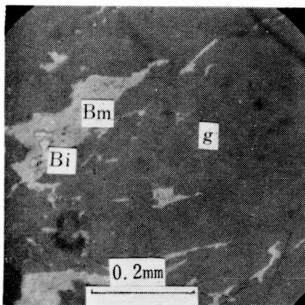
6



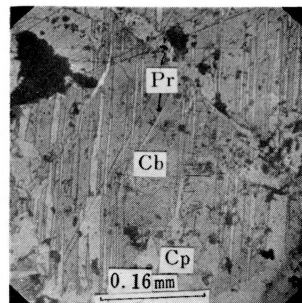
3



7



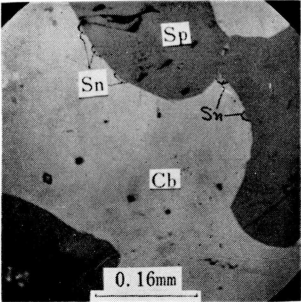
4



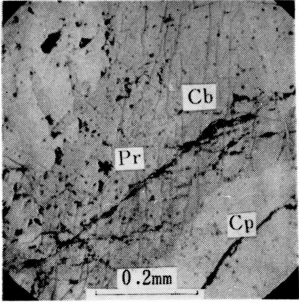
8

Plate XV

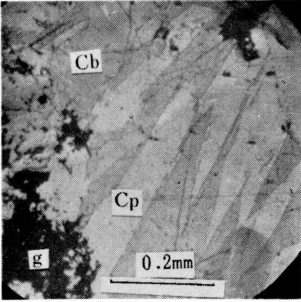
1. 閃亜鉛鉱と相互境界をしめすキューバ鉱 八輝鉱山 (可部鉱床群)
両者の境に沿って粒状黄錫鉱が晶出する
Cb: キューバ鉱 Sp: 閃亜鉛鉱 Sn: 黄錫鉱
2. 黄銅鉱中に鋸刃状を示すキューバ鉱 (離溶生成物) 佐江崎鉱山 (三原鉱床群)
g: 脈石鉱物
3. 黄銅鉱より離溶した柱状キューバ鉱 高陽鉱山 (可部鉱床群)
更にそのキューバ鉱よりキューバ鉱内の2方位に毛髪状磁硫鉄鉱を離溶している
4. 黄銅鉱と相互境界をしめすキューバ鉱およびそれより離溶した毛髪状磁硫鉄鉱 高陽鉱山 (可部鉱床群)
pr: 磁硫鉄鉱
5. 灰鉄輝石と共生する閃亜鉛鉱, 方鉛鉱 (第一期スカルン) 平子鉱山 (西城鉱床群)
灰鉄輝石は鉱石周辺より角閃石化している // ニコル
He: 灰鉄輝石 H: 角閃石
6. 灰鉄輝石を交代する螢石と鉱石 平子鉱山 (西城鉱床群)
灰鉄輝石は陽起石質角閃石化している // ニコル
O: 鉱石 F: 螢石



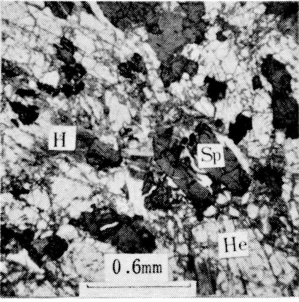
1



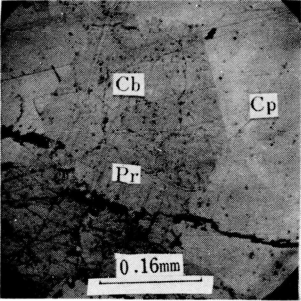
4



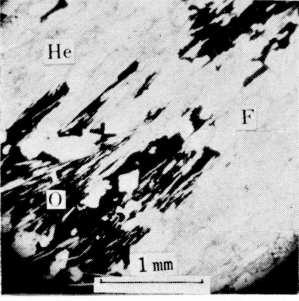
2



5



3



6