

山口県柳井地区放射能強度概査報告

山田 正春* 清島 信之**

On the Geology and Radioactivity at the Yanai District, Yamaguchi Prefecture

by

Masaharu Yamada & Nobuyuki Kiyoshima

Abstract

The geology in this area is in descending order as follows :

Cretaceous—	Biotite granite—Hiroshima type
	—Biotite granite—Kasazuka type
“Ryōke type”	—Quartz diorite—Gamao type
Metamorphic rock group	—Mica schist
	—Siliceous schist

Several granite pegmatite deposits occur in “Ryōke type” biotite granite and quartz diorite. These pegmatites are generally poor in radioactive minerals, however, autunite and monazite occur in the Sadamitsu deposits, and autunite and torbernite occur in the Ishii deposit.

More important is the tungsten-copper ore deposit of “Sō mine”, located at Hirahata, Syūtō town, Kuga-gun, Yamaguchi prefecture. In this mine, the tungsten-copper-bearing quartz veins occur in the “Hiroshima type” biotite granite. The strike of vein is about N-S, and dips 50~70° westward. The principal ore minerals are wolframite, scheelite and chalcopyrite, associated with bornite, arsenopyrite, pyrrhotite and malachite. The average grade of ore is estimated at about 0.5% WO₃ and copper is locally enriched. Radioactivity of veins is 70~80 cpm in quartz vein, 80~100 cpm in greisen, and 45~60 cpm in granite, but the most heavy fraction of dressing concentrates shows 450 cpm.

要 旨

昭和31年9月、山口県柳井市および玖珂郡下に分布するペグマタイト鉱床および祖生鉱山の放射能強度概査を行なった。

本地域の地質は、白堊紀末と推定されているいわゆる広島花崗岩と、領家変成岩類とからなる。領家変成岩類には、領家変成岩プロパーと、領家型片状花崗岩類があり、おのおの岩質によつてさらに細分されている。

祖生鉱山の鉱床は、広島型花崗岩中のグライゼン化帯を伴う気成型重石—銅—石英脈で、走向は南北、西に50~60°傾斜する本鑛と、これに平行して東側に胚胎する鉱脈とがある。放射能強度は、母岩、グライゼン化帯、石英脈の順にやゝ高くなる傾向があるが、顕著な放射能異常は認められなかつた。しかるに選鉱精鉱では最大450 cpm (テン型 G-M 計数管) の異常を確認した。

ペグマタイト鉱床は、いずれも領家型片麻状花崗岩類

中に存在する脈状ペグマタイトで、石井鉱床・貞光鉱床のほかはきわめて小規模である。これらの放射能強度は貞光鉱床ではモナズ石・燐灰ウラン鉱が、石井鉱床では燐灰ウラン鉱および燐銅ウラン鉱が、それぞれ認められる部分に、局所的な放射能異常を認めるにすぎない。

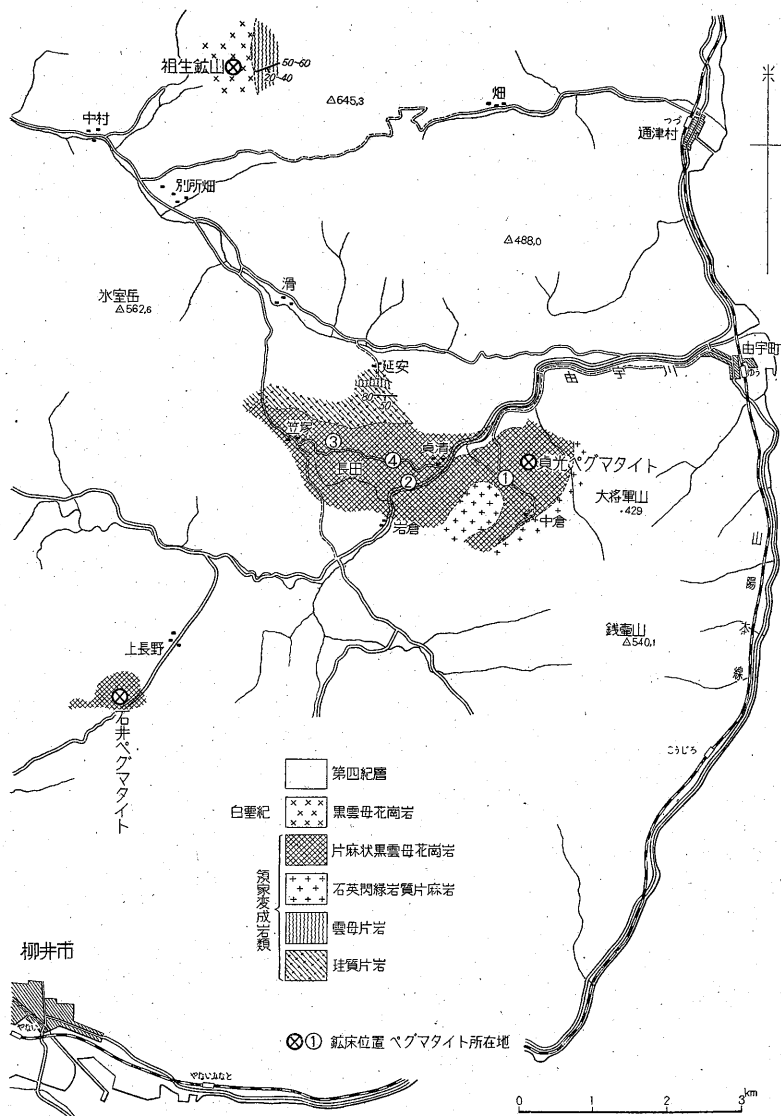
1. 緒 言

中国地区の山陽側に広く分布する、白堊紀末のいわゆる広島型花崗岩中に賦存する気成~高熱水性鉱脈には、岡山県・山口県下ですでに放射能異常が知られ、一部にはウラン鉱物が発見されている。これらの状況から山口県玖珂郡周東町にある祖生鉱山を始め、その他柳井市北部地区に分布する石井鉱床ほか数カ所のペグマタイト鉱床について、昭和31年9月、地質鉱床および放射能強度概査を行なった。

調査には5万分の1および一部2万5千分の1地形図を使用し、2, 3のペグマタイト鉱床については、技術部測量課磯山功の実測地形図によつて調査した。

* 鉱床部

** 四国駐在員事務所



第1図 柳井地区地形・地質図

本項中地質の概要、相生鉱山等は山田が、ベグマタイト鉱床については清島がそれぞれ担当し、全般の取り纏めは山田が担当した。

調査にあたり、本地域の地質、とくに領家変成岩類について有益な助言を仰いだ広島大学小島教授、迎助教授および山口大学岡村講師に対し、深甚の謝意を表する次第である。

2. 位置および交通

本地域は山陽本線由宇駅の西方約3kmの地点を東端とし、柳井市田布施町および玖珂郡由宇町・周東町にわたる東西約12km、南北約7kmの範囲で、相生鉱山は

地域北端の玖珂郡周東町宇平畑に所在する。

これらの各地に至るには山陽本線由宇駅・柳井駅および岩徳線玖珂駅からそれぞれバスの便がある。

3. 地形

地域の東縁の山稜はおもむね海岸線に沿つてほぼ南北に、また南縁ではおもむね東西に弧状をなして発達する。地域内は四囲を標高400~500mの山稜に囲繞されて盆地状をなし、全般に風化の進んだ花崗岩地帯に特有な緩慢な地形を示し、中央部の低所には由宇川が東流し、南西部には南流する柳井川がある。

4. 地 質

本地域の地質については従来から多くの調査研究があり、とくに領家変成岩類についてはすでに卓越した見解が述べられているので、本項ではそれらの見解を中心として、短期の調査期間中に観察した概要を述べるに留める。

本地域の地質は白堊紀末と推定されているいわゆる広島型花崗岩、および領家変成岩類によつて構成されている。

広島型花崗岩は地域内の主として中央部以北の西部に分布するが、これは一般に淡紅色のカリ長石を特徴とするおむね粗粒の黒雲母花崗岩である。岩体の周辺ではやゝ斑状を呈することがあり、またときに周縁岩体の同化によりやゝ閃雲花崗岩質となることもある。

領家変成岩類には、領家変成岩プロパーおよび領家型片麻状花崗岩類がある。地域内では中央部以北に前者に属する雲母片岩・珪質片岩が分布するが、以南には既報の資料によれば広範囲にわたつて縞状黒雲母片麻岩、および縞状珪質片麻岩が分布するとされている。

雲母片岩は泥質・粘土質または砂質の堆積岩源と推定されており、祖生鉱山の東部付近に優勢であるが、地域中央部ではチャート源と推定されている珪質片岩が優勢で、雲母片岩はほぼ東西方向に帯状をなして珪質片岩中に挟在されている。

領家型片麻状花崗岩類としては、地域内では貫入岩体とされている石英閃緑岩質片麻岩、および片麻状黒雲母花崗岩が分布するが、広島大学小島教授研究室では前者を蒲野型、後者を笠塚型と呼んでいる。

石英閃緑岩質片麻岩は、片麻状黒雲母花崗岩よりやゝ古いと考えられている。本岩は地域南部に分布し、片麻状構造はときに不明瞭なこともあるが、おむね顕著で、鏡下には斜長石・黒雲母・角閃石・石英などを主とし、その他輝石および磁鉄鉱を、また少量の風信子鉱を含有する。

片麻状黒雲母花崗岩は、前者のおむね北位にかなり広く分布する。おむね片麻状構造を呈するが、ときにやゝ不明瞭なこともあり、とくにペグマタイトの周辺ではこの現象が観察される。本岩は鏡下には斜長石・カリ長石・黒雲母・石英等を主とし、そのほか褐簾石・風信子鉱がやゝ多く含有されている。

5. 放射能強度の測定器具および方法

放射能強度調査には、測定器として Philips PW 4010 Pocket battery monitor (オランダ製 G-M 計数管) を使用した。測定方法は対象物に密着させて3分間計測して

毎分の count (cpm) を算出した。

自然計数は宿舎において測定した値の平均値 35 cpm を得たが、鉱床付近の自然計数についてはおのおの項に記載した。

6. 鉱床および放射能異常

6.1 祖生鉱山

本鉱山の調査はきわめて短期間に、放射能異常を主とし、地質鉱床についてはその概略を観察した程度であるので、以下その大略について記す。

6.1.1 鉱業権関係

鉱区番号 山口県採登 898 号

鉱種名 金・銀・銅・重石・螢石

鉱業権者 広島県呉市本通7丁目1番地
魚住九平

6.1.2 位置および交通

本鉱山は山口県玖珂郡周東町平畑部落の東方約1kmの山腹(標高300~330m)に位置する。

現地に至るには次の経路による。

岩徳線玖珂駅—バス—中村—徒歩—平畑—徒歩—現場
5 km 1.5 km 1.5 km

6.1.3 地形および地質

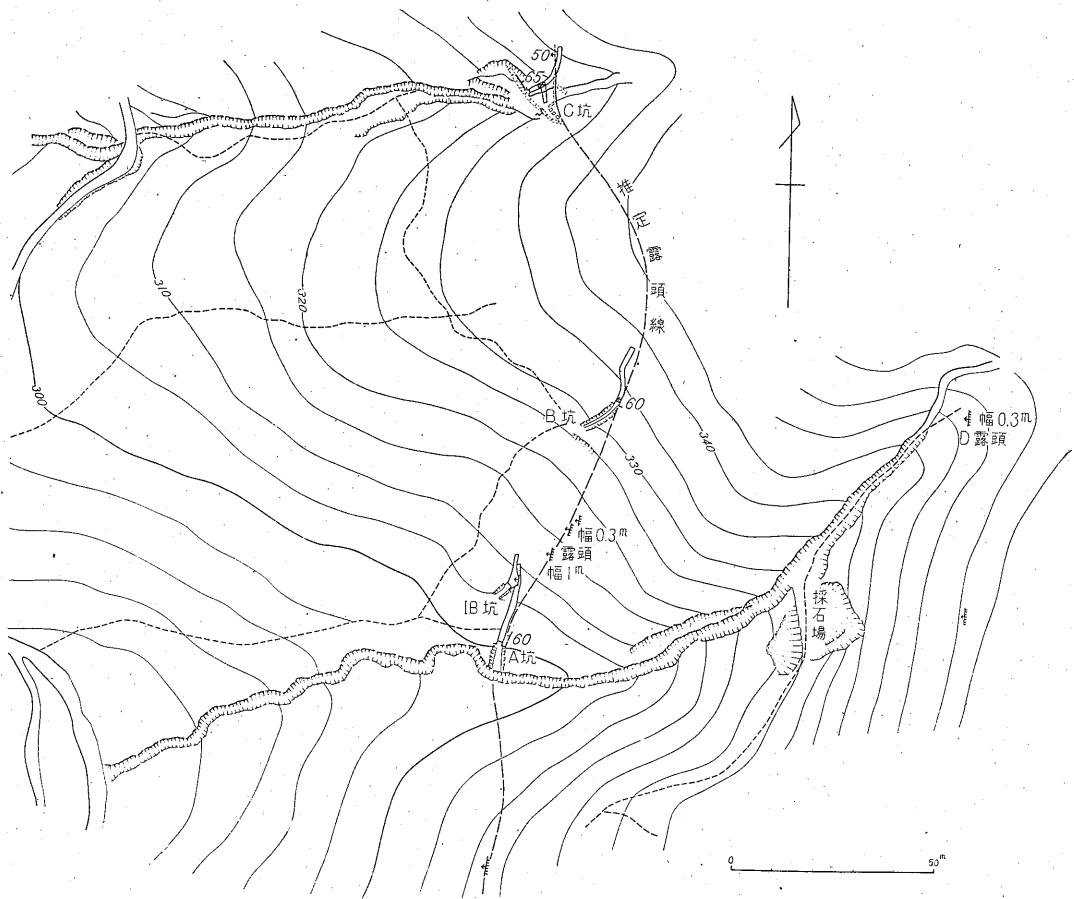
本地域は標高500~650mの山峰に囲繞されて盆地状をなし、これらの山峰より盆地に向かつて扇状地および崖錐の発達が顕著である。

本地域の地質は広島型黒雲母花崗岩および領家変成岩類の雲母片岩から構成され、局部的に崖錐堆積物がある。雲母片岩は黒雲母花崗岩上に「ルーフベンダント」をなし、またその熱的影響を受けて白雲母・紅柱石等の生成が認められる。本岩は地域内では走向N50~60°E、傾斜20~40°SEを示す。黒雲母花崗岩はおむね中粒質のものが多く、粗粒質およびやゝ細粒質の部分もある。また平畑部落南部には、N70~80°W、傾斜40~50°Sを示す多数の小規模なアプライト岩脈が平行に分布するが、鉱床付近においても認められる。

6.1.4 鉱床

鉱床は黒雲母花崗岩中の、グライゼン化帯を伴う気成型重石—銅—石英脈である。鉱脈は、A坑—旧坑—B坑—C坑に連続する一連のものと考えられ、ほぼ南北の走向を有し、西に50~60°傾斜する本鍾と、これに平行して東側に胚胎するD坑の鉱脈があり、本鍾には下盤側に走向断層を伴い断層粘土を挟在することがある。

本鍾は、脈幅0.2~0.5mで、グライゼン化帯を含めて最大1m前後である。この本鍾は南からA坑、旧坑、B坑およびC坑の各坑によつて探鉱・採鉱を行なっている。鉱石鉱物は灰重石・鉄マンガン重石・黄銅鉱・斑銅



第2図 祖生鉱山露頭関係図(高島原図)

鉍等で一部に孔雀石および硫砒鉄鉍・磁硫鉄鉍もまれに存在する。黄銅鉍・斑銅鉍は石英脈中に鉍染状~塊状をなして胚胎することが多く、全般に鉍脈の北部に多いが、とくにC坑において顕著で既採掘の部分ではレンズ状~塊状をなして富鉍部を形成していたようである。重石鉍物は全般に鉍脈の南部に多い傾向がある。灰重石は全般に細粒をなして石英脈・グライゼン化帯中に平均して散在するが、鉄マンガン重石は中央部~北部で局部的にやや多く含有することがあり、とくにB坑にやゝ多い。B坑ではおゝねむ石英脈には鉄マンガン重石が、グライゼン化帯には灰重石が多い傾向がある。なお鉄マンガン重石はときにおゝむね鉍脈に直角方向に板状ないしやゝ針状をなして胚胎するのが観察されることがあり、灰重石は普通微晶をなすが、まれに1cm程度の結晶を産したとのことである。

本鑛の脈品位は WO_3 0.5%以下と推定され、手選によつて品位を上げて機械選鉍を行なつている。またC坑の銅鉍は富鉍部では Cu 10%, Au 10~14 g/t, Ag 500

~900 g/t を含有したとのことであるが、現在はかなり劣勢となつて引立付近では鉍脈は尖滅している。

D坑の鉍脈は走向は NS、傾斜 $80^\circ W$ を示し、脈幅約 30 cm 以下の石英脈および 50 cm 以下のグライゼン化帯を伴い、平均して細粒の灰重石が少量散在する。脈品位は本鑛よりやゝ低品位と推定されるが、この鉍脈の鑛先は未探鉍である。

その他A坑の南部に、2, 3カ所グライゼン化帯を伴う石英脈があり、少量の灰重石が存在するが、これらはいずれも下盤に断層を伴うので本鑛の延長部と推定されるが、いずれ今後の探鉍によつて明らかにされるであろう。

6.1.5 放射能異常

現地での測定結果を要約すれば、鉍床付近の花崗岩は 45~60 cpm を示すのに対し、各坑とも石英脈で 70~80 cpm、グライゼン化帯では 80~100 cpm という結果を得た。この結果自然計数との比は花崗岩 1.5~1.7 倍、石英脈 2~2.3 倍、グライゼン化帯 2.3~3 倍という一般傾

向を得、とくに著しい異常は得られなかつた。しかし、その後本鉱山のテーブル選鉱によつて分級された各級の選鉱物について、広島駐在員事務所内で神戸工業株式会社製テン型 G-M 計数管によつて測定したところ、比重の大きい方に放射能が高く、最大 450 cpm (B.G. 45~50 cpm 当所内)を得た。この最も比重の大である精鉱について検討したところ、構成鉱物およびその容積比は、鉄マンガン重石 60~70%，灰重石 30~40%で、全般に灰重石の粒度が大きく 0.05~0.3 mm 程度に比較し、鉄マンガン重石は 0.03~0.2 mm 程度のものである。放射能の原因については、今後の研究によつて明らかにされるべき問題である。

6.2 ベグマタイト鉱床

本地域のベグマタイト鉱床は、いずれも領家型片麻状花崗岩類中に存在し、広島型花崗岩中にはその賦存をみない。

これらのベグマタイトは、石井鉱床および貞光鉱床のほかはきわめて小規模なものであるが、一部を除いていずれも片麻状黒雲母花崗岩中に胚胎する脈状ベグマタイトである。石井・貞光の鉱床はやゝ明らかな帯状構造を示すが、そのほかは明瞭な帯状構造を示さないきわめて小規模なものが数カ所に点在するにすぎず、放射性鉱物もまた放射能異常も全く認められなかつた。しかし、かつて石井および貞光のベグマタイトでは、珪石・長石を採掘されたことがあり、また燐灰ウラン鉱やゼノタイム等の産出が報ぜられているので、以下にそれらの概要について述べる。

なお片麻状黒雲母花崗岩 (平均 70 cpm) の方が石英閃緑岩質片麻岩 (平均 45 cpm) より放射能がやゝ高い。それは、前者の方が後者より、多くの風信子鉱や褐簾石を含有するためであろう。

6.2.1 貞光鉱床

本鉱床は走向延長約 60 m、最大幅約 12 m のレンズ状のベグマタイトで、走向はほぼ東西で、西端は北に急斜し、東部ではやゝ NW—SE は湾曲して急激に尖滅する。

このベグマタイトは顕著ではないが、おゝむね帯状構造を示し、中央石英帯および巨晶の石英・長石帯が過去に採掘された。

本鉱床付近の放射能強度測定によれば、母岩が 58~79 cpm、(平均 65 cpm)とやゝ高いが、これは前述の通り母岩中に含有されている風信子鉱や褐簾石の影響であろう。鉱床については、径 3~5 cm 程度の黒雲母が不規則に密雑し、その分布密度が高い箇所ほど全般的に放射能強度が高い傾向がある。133 cpm および 91 cpm を示す部分があるが、この異常の範囲は下盤沿いに走向延長

に 5 m、傾斜延長にも数 m 程度にすぎない。

坑内における放射能強度測定値は、要約すれば次の通りである。

母岩	上盤	69 cpm		
	下盤	71 //		
ベグマタイト	外帯	45 //	たゞし 100・240 cpm の 2カ所の異常値を除く。(測点 11, 15)	
	下盤	49 //		
マタイト	内帯	石英塊部	31 //	
		長石塊部	59 //	たゞし測点 41 の異常値 (105 cpm) を除く。
		黒雲母脈	41 //	

註：坑内自然計数 51 cpm

以上のうち異常値を示すのは 3 地点のみで、いずれもカリ長石を主とし、黝黒色石英を混じえ、また少量の黒雲母小片が散在する。長石中には処々に黄褐色のモナズ石を含有する。モナズ石はときに長径 1 cm 程度に達するものがある。また微量ながら燐灰ウラン鉱と推定される黄色の薄膜状の微細片も観察される。この 3 測点の放射能異常の原因が、これらの鉱物によることは明らかであるが、モナズ石の産出は前記 3 測点のみで単に標本的な賦存を示すにすぎない。

なお、1 測点 11 の採取試料についての化学分析結果は 0.072 %U である。(分析：望月常一)

6.2.2 石井鉱床

このベグマタイトは、走向ほぼ EW、傾斜 70°S で、東端では貞光鉱床と同様に SE に湾曲して走向 N55°W となつて尖滅する。規模は走向延長約 70 m で中央膨大部の最大幅員は 80 m に達し、レンズ状を呈する。ベグマタイトは明瞭な帯状構造を呈し、中心部の主として巨晶の石英・長石が過去において採掘され、採掘跡は東部と西部に 2カ所の凹地をなし、最深部は約 20 m 掘下つている。

本ベグマタイト付近の母岩の片麻状構造は、ベグマタイトに近づくほど不明瞭となる。

なおこのベグマタイト中に、走向 N20°E、傾斜 70°S および走向 N50°W、傾斜 80°N で幅約 20 cm 程度の角閃岩様の岩石があり、この付近に径 1~2 cm の柘榴石の結晶が散在する。従来の研究によれば、領家型片麻状花崗岩中に輝緑岩源と推定される角閃岩様の捕獲岩の存在が報ぜられている。本岩は、多分塩基性火成岩源 (輝緑岩源?) の捕獲岩と推定されるが、異なる点は本岩がベグマタイト中に存在することである。

ベグマタイトの放射能測定結果は、要約すれば次の通りである。

母岩	45 cpm
角閃岩様岩石	46 //

ペグマタイト	{ 外帯 62cpm (100cpm 以上の) { 内帯 { 石英部 38 // 6測点を除く { 長石部 57 // } }	測点 11	0.009
		// 25	0.008

(分析: 望月常一)

註: 自然計数 33cpm.....山麓
 // 47 //採掘跡

7. 結 論

以上のように本鉱床の母岩もやゝ高く、ペグマタイトでは外帯が、また内帯では石英部より長石部の方がやゝ高い。

鉱床のうち自然計数の2倍以上の異常値を示す測点はいずれも外帯で、最高 300cpm に及ぶがこれらの異常地点は6カ所で、いずれもおのおの走向方向に約2m、幅約1m、傾斜方向に数m程度の範囲である。この放射能異常を示す外帯は、石英および長石の小塊が混在し、葉片状黒雲母およびときに白雲母の小結晶が不規則に介在し、外観は褐鉄鉱の汚染あるいは粘土様物質が細隙を埋めている。かかる部分には通常長石に附着して径1mm内外の淡黄緑色を呈する燐灰ウラン鉱が点在する。

採取試料の分析例は次の通りである。

採取地点	U (%)
測点 8	0.012

今回の調査範囲のペグマタイト鉱床は、石井・貞光の鉱床において、モナズ石・燐灰ウラン鉱・燐銅ウラン鉱が局部的に存在し、そのため一部にやゝ高い放射能異常を示すが、単にその存在を認めた程度であり、その他のペグマタイトはきわめて小規模で、放射能異常は認められない。

祖生鉱山の鉱床は、グライゼン化帯を伴う気成型重石一銅一石英脈で、選鉱精鉱に450cpm (自然計数45~50cpm)の放射能異常を確認した。しかしながら本鉱床は採鉱不十分で現在の段階では鉱床の全般が明らかにされていない。また放射能異常に関する鉱床学的・鉱物学的諸問題も今後の研究によつて明らかにされるべきであろう。

(昭和31年9月調査)