

昭和34年度四国管内放射能調査報告

清島 信之*

Radiometric Survey at the Shikoku District in 1959

By

Nobuyuki KIYOSHIMA

Abstract

The radiometric surveys were carried out on the beach iron-sand ore deposits in the Setouchi area and the antimony ore deposits in the Shikoku district in 1959.

The radioactive anomaly is not detected in this area except the very slight anomaly on the slug at the Muki mine, Tokushima prefecture.

要 旨

おもな調査対象は花崗岩類を原岩とする海浜砂鉄および管内各地のアンチモン鉱床で、前者についてはその生成機構から重鉱物の集積に期待し、後者については四国地方に例証の少ない第三紀火成岩類と関係ある鉄脈型鉱床について検討を試みた。

調査結果は砂鉄鉱床には異常はなく、アンチモン鉱床でも中生代四万十帯に賦存する徳島県牟岐鉱山(休山)の選鉱研がきわめて弱い異常を呈することが指摘されたにすぎなかつた。

1. 緒 言

昭和34年度の情報地調査は調査対象および調査位置の関係から第1表のように34年8月から35年1月にわたり4回に区分して調査を実施した。これら調査の対象は砂鉄鉱床およびアンチモン鉱床を主とし、さらに外部からの情報に基づく2ヶ地区である。

測定器はいずれも日本無線医理学研究所作製DC-P3型ガイガー・カウンターを使用した。

2. 瀬戸内海島嶼部砂鉄鉱床の放射能強度

管内における瀬戸内海島嶼部の砂鉄鉱床についてはすでに未利用鉄資源調査で明らかにされており、鉱床の原岩は瀬戸内海地方に分布する領家帯花崗岩と広島花崗岩に基づくことが報告されている。今回の調査は花崗岩類中の重鉱物が風化侵食により砂鉄鉱床中に集積する機械的作用に期待し、放射能鉱物の含有の可能性を検討し

た。

2.1 香川県小豆郡内海町内海鉱山

小豆島の東南部、内海湾を扼する内海半島の海浜に昭和26年頃まで内海鉱山として知られていた砂鉄鉱区がある。高松港から坂手港あるいは草壁港に上陸し、バスを利用し半島類部の見晴台で下車、これより徒歩によるが、半島先端の田ノ浦までは車道を通ずる。

地質は領家帯花崗岩に属する斑禰岩・閃緑岩・花崗岩からなり、これらは複雑な分布をもつて相互に移化し混成岩を形成している。海浜の含チタン鉄鉱床は堀越、田ノ浦の2地区に集中し斑禰岩・閃緑岩がその原岩と考えられ、鉱石はチタン鉄鉱が主で僅量の磁鉄鉱を伴う。

放射能強度は下記のように粗粒花崗岩がもつとも高く、砂鉄はもつとも低く、何ら異常は認められない。

砂鉄……35~45 cpm, 斑禰岩……45~50 cpm,
閃緑岩……50 cpm, 粗粒花崗岩……65 cpm,
(海浜自然計数)……45 cpm

2.2 香川県坂出市与島町岩黒島

坂出港から対岸の岡山県下津井港への定期航路上にある小島で、坂出港から約10km、乗船1.5時間を要する。

島の北半部は閃緑岩、南半部は花崗岩からなり前者が後者中に貫入している。鉱床は閃緑岩が原岩と考えられる漂砂鉄床でチタン鉄鉱を主とし、その分布は島の北部寄りに小規模な範囲である。

放射能強度は前者同様に粗粒花崗岩が高く、砂鉄は低い。

砂鉄……35~40 cpm, 閃緑岩……45 cpm,
粗粒花崗岩……65~70 cpm,
(海浜自然計数)……45 cpm

* 福岡駐在員事務所

第 1 表

調 査 対 象	図 示 番 号	調 査 地 な ら び に 鉱 山 名	調 査 期 間
瀬戸内海島嶼部の砂鉄鉱床	1	香川県小豆郡内海町内海鉱山（休山）	昭和34. 8. 17~24
	2	〃 坂出市与島町岩黒島	
	3	愛媛県越智郡宮窪町戸代鼻	
	4	〃 〃 大三島町野々江坂	
	5	〃 〃 波方町波方	
四万十層群中のアンチモン鉱床 情報地（外部）	6	徳島県海部郡牟岐町牟岐鉱山（休山）	昭和34. 9. 11~22
	7	高知県幡多郡佐賀町日吉鉱山（稼行中）	
	8	〃 〃 西土佐村藤ノ川鉱山（休山）	
	9	〃 〃 〃 押谷鉱山（休山）	
結晶片岩帯中のアンチモン鉱床	11	愛媛県西条市大生院市ノ川鉱山（休山）	昭和34. 9. 28~10. 3
	12	〃 新居浜市角野町別子鉱山（銅鉱床稼行中）	
第三紀層中のアンチモン鉱床 情報地（外部）	13	愛媛県伊予郡砥部町万年鉱山（稼行中）	昭和35. 1. 20~22
	14	愛媛県越智郡三芳町試登第5766号鉱区	

2.3 愛媛県越智郡宮窪町戸代鼻

宮窪町は今治市の北方、大島の東北部に位置し、今治港一尾道港間の定期航路上の寄港地で乗船約2時間を要する。戸代鼻は大島の東端にあり、付近は領家帯花崗岩・広島花崗岩が錯綜し分布は複雑である。戸代鼻海浜の砂鉄も分布は狭小でチタン鉄鉱を主とし少量の磁鉄鉱を伴う。放射能強度は下記のとおりで異常は認められない。

砂 鉄……50~55 cpm, 真 砂……40~50 cpm,
花崗岩類……60~65 cpm,
(海浜自然計数) ……50 cpm

2.4 愛媛県越智郡大三島町野々江坂

野々江坂は大島の北西方、大三島の南海岸にあり、宮浦港からトラック道路を通ずる。海浜砂鉄は野々江坂より東方に約3.5kmを距てた下坂付近まで分布するが、山地が海岸近くまで迫り砂浜の幅は15~20mにすぎない。地質は黒雲母花崗岩とこれを貫くアプライトおよび玢岩からなる。放射能強度は黒雲母花崗岩が高く砂鉄は低い。

砂 鉄……47 cpm, 黒雲母花崗岩……56 cpm
(海浜自然計数) ……50 cpm

2.5 愛媛県越智郡波方村波方

高縄半島の先端、波方村大角鼻を境として、その東西に狭小な海浜が断続している。調査は半島東海岸について実施した。

今治市より波方までは常時定期バスの便がある。付近は広く高縄半島を構成する黒雲母花崗岩および角閃花崗岩からなり、後背山地にはこれを貫きペグマタイト・アプライトおよび玢岩などの小岩脈がみられる。砂鉄は島嶼部と同様な漂砂鉄床でチタン鉄鉱および磁鉄鉱を含み、測定結果も何ら異常は示さない。

砂 鉄……45~50 cpm, 花崗岩類……55~60 cpm,
(海浜自然計数) ……50 cpm

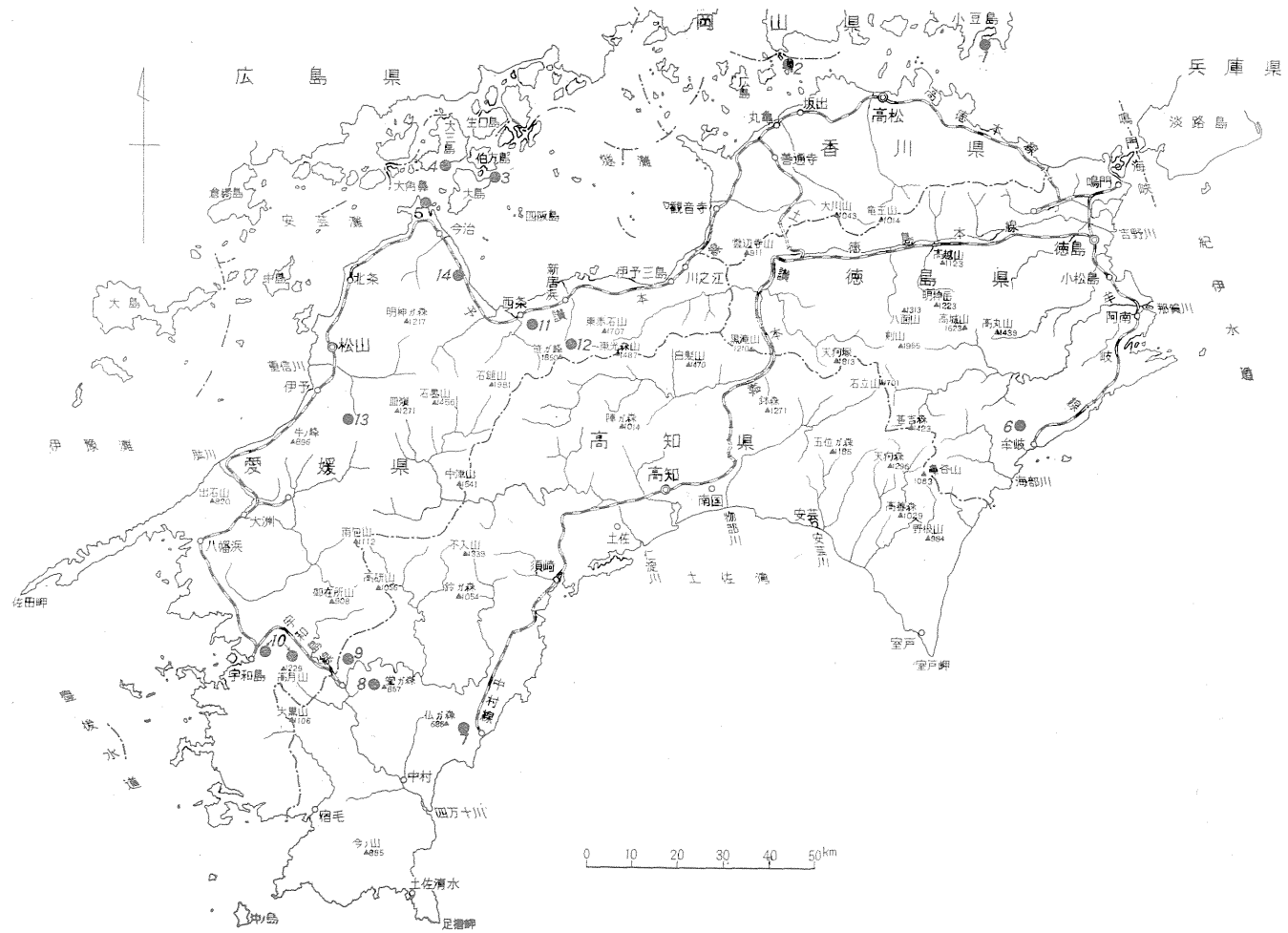
3. アンチモン鉱床の放射能強度

四国管内におけるアンチモン鉱床は母岩が古期岩類より第三紀層まで多岐にわたるが、いずれも裂カ充填輝安鉱石英脈である。

鉱況の最盛期はすでに過去となり、大半は採尽され現在稼行中の鉱山はいずれも残鉱掘り程度である。

3.1 結晶片岩帯中のもの

結晶片岩帯中には寒川、宮山、市ノ川、弘法師、横道



第1図 調査地位置図

- | | | | | | | |
|----------|---------|-----------|-----------|----------|----------|----------------|
| 1. 内海嶺山 | 2. 岩黒島 | 3. 戸代鼻 | 4. 野々江坂 | 5. 波方 | 6. 牟岐嶺山 | 7. 日吉嶺山 |
| 8. 藤ノ川嶺山 | 9. 押谷嶺山 | 10. 高月山北麓 | 11. 市ノ川嶺山 | 12. 別子嶺山 | 13. 万年嶺山 | 14. 武登第5766号嶺区 |

など東西の配列を示して多くの鉱山がある。

なかんずく市ノ川鉱山は明治中期に栄えたわが国最大のアンチモン鉱床でことに美晶を産したことで世界的である。

鉱床はいずれも結晶片岩帯中の裂カ充填輝安鉱石英脈で市ノ川鉱山を除いては規模は小さい。これら各鉱山はほとんど採尽され現在は休山あるいは廃山となつているが、市ノ川鉱山ではその主要坑であつた千荷坑はその後も坑内保坑が続けられていることから、調査の対象とし、合わせて別子鉱山第 4 通洞で逢著している輝安鉱石英脈についても測定を実施した。

3.1.1 愛媛県西条市大生院市ノ川鉱山

予讃本線西条駅の南東約 8 km に位置する。地質は長瀬変成岩類の石墨片岩と結晶片岩礫からなる市ノ川礫岩層からなり、鉱床は断層に沿う裂カ充填輝安鉱石英脈である。

坑内および現場事務所保管の試料、さらに溪流河床の露頭について測定の結果は次のとおりで、河床露頭が多少高目である程度でとくに異常は認められなかつた。

測定場所	種別	測定値 (cpm)
千荷坑坑内	鉱脈	50
〃	〃	54
〃	上盤側の粘土帯	54
〃	石墨片岩	54
〃 坑口	(自然計数)	44
今村坑第 2 切上頭	鉱脈	49
河床露頭	〃	54~65
現場事務所	(自然計数)	40

3.1.2 愛媛県新居浜市角野町別子鉱山第 4 通洞

鉱山所在地は予讃本線新居浜駅の南方 8 km、別子ラインの名ある国領川の上流に位置し、新居浜駅から山元までは市営バスが頻繁に運行する。

第 4 通洞は南東方の筏津坑に到る本鉱山の主要電車運搬坑道で、その途中坑口より約 4,000m の中央役局近く、通称探通 1,000m 入口に幅 1 m 余の輝安鉱石英脈が捕捉されている。鉱脈は結晶片岩の層理に沿い延長

測定場所	種別	測定値 (cpm)
探通 1,000m	鉱脈	23
第 4 通洞	石墨片岩	26
中央役局	(自然計数)	27

10m 余で狭小となる。測定結果は低く異常は認められない。

3.2 中生代四万十層群中のもの

四国南半部に広域を占める四万十層群中には徳島県下および高知県西部に小規模ながらアンチモン鉱床が点散する。結晶片岩帯中のものは第三紀火成岩類(石英安山岩~流紋岩)の噴出に關係して生成されたものであるが、四万十層群の鉱床はその近傍では関連を求める火成岩類の分布が少なく、選鉱岩については不明な点が多い。しかしいずれも砂岩・頁岩互層中の裂カ充填型で石英脈に伴う輝安鉱である。

3.2.1 徳島県海部郡牟岐町牟岐鉱山

牟岐線牟岐駅の北西方直距 5 km を距て、矢筈山(標高 801m)の南麓溪谷に位置する。牟岐町から川又までは日和佐方面行のバスを利用するが、これより徒歩で西又に至り、西又より溪谷(白木谷)沿いに急坂を辿り交通は不便である。

牟岐鉱山の開発は明治中期といわれ、第二次大戦中もつとも栄え終戦と同時に休山した。地質は中生代四万十層群に属する砂岩・頁岩互層が走向 N80°E、傾斜 80°N をもつて分布し一部に礫岩層を介在する。旧坑はいずれも崩壊埋没し入坑不可能であるが、文献によれば鉱床は砂岩・頁岩互層中の裂カ充填鉱脈で脈石として石英を伴い鉱石は輝安鉱である。その規模は走向延長 120m、傾斜延長には 70m 間に東より第 1~第 3 の富鉱体がある。品位は第 2, 第 3 富鉱体では Sb 50% 以上で柱状放射構造を呈する上鉱を産したといわれている。

当鉱山は現在は廃山同様で、大坑坑口に当時の鉱山現場事務所および選鉱場跡があり、測定は砕堆積場付近のみで行なつた。選鉱研中には低品位の角礫状鉱があり微細な針状の輝安鉱がみられる。測定結果は選鉱研が自然計数の約 1.6 倍と僅かながら高目である。しかし選鉱場跡を離れて個々の採取試料についての測定では何ら異常は示さない。

測定場所	種別	測定値 (cpm)
選鉱場跡	選鉱研	74
旧現場事務所下流 50m	砂岩・頁岩互層	56
西又	(自然計数)	45

3.2.2 高知県幡多郡佐賀町日吉鉱山

土讃線の終点窪川駅の南西方約 15km を距て、当時は窪川駅から土佐中村市行の高知県交通バスを利用し佐賀町北方の藤縄にて下車、これから徒歩による。現在は中村線の開通により窪川駅からの路線は延長され土佐佐賀

駅を終点とする。鉱山所在地は藤縄の西方、三軒屋にあり藤縄よりは山背沿いに山径をたどり交通、運搬ともに不便である。

当鉱山の発見の歴史は数10年前にさかのぼるといわれ現鉱業権者(日吉鉱業 K. K. 古林貞二)は昭和13年頃より再開に着手、終戦後一時休山し、現在は残鉱掘り程度で生産実績は月産数t (Sb品位50%程度)に止る。

地質は四万十帯の粘板岩・砂岩および頁岩からなり、鉱床はその裂カを充填する輝安鉱石英脈で間隔数mにおいて上鍾と下鍾が平行し、ときに両者は合わせて一条となる場合もある。鍾幅はそれぞれ肥大部で1.0~1.5m、狭小部で0.1~0.2mとかなり膨縮に富み、肥大部では鉱石は緻密組織、狭小部では鉱染状を呈する。現在まで判明した鉱脈の走向延長は150m、傾斜方向に70~80mといわれており、坑口から深度約20m以下は水没して採掘は斜坑坑口近くの残鉱を稼行中である。

測定は坑内切羽および選鉱精鉱について行なつたが、下記のとおりとくに異常は認められなかつた。

測定場所	種別	測定値(cpm)
斜坑坑内下鍾下盤	砂岩・頁岩互層	51
斜坑坑内下鍾	鉱脈(ガリ鉱)	43
斜坑坑内上鍾上盤	砂岩	28
選鉱場	極上鉱(Sb 60~70%)	34
〃	上鉱(Sb 40~50%)	45
〃	ガリ鉱(Sb 20~30%)	56
鉱山現場事務所	(自然計数)	40

3.2.3 高知県幡多郡西土佐村藤ノ川鉱山

高知・愛媛両県境近く四万十川上流に位置し宇和島線江川崎駅下車、用井までバスを利用するが、これからは徒歩により東方へ溪谷をさかのぼること約12kmで藤ノ川に到る。鉱山はさらに北東方約4kmを距て周囲は深山を繞らすが、溪谷沿いに林道が開け、ことに用井より藤ノ川までは往時の林間軌道敷設跡であるため路面は良好である。

鉱山の開発は明治20年頃と伝えられ、昭和18年まで断続して稼行され、以後休山し現在に至つている。主要坑口は埋没し坑内状況はまったく不明であるが、既往資料によれば鉱床は四万十層群を構成する砂岩・頁岩互層中の裂カ充填輝安鉱石英脈で走向方向に約200m採掘されている由である。

現在廃山同様なため測定は研堆積場跡や旧坑浅部に限

られたが何ら異常は認められなかつた。

測定場所	種別	測定値(cpm)
大切坑研堆積場跡	低品位粉鉱	64
二番坑坑内	頁岩	60
東2号坑坑口研	頁岩を主とし砂岩を混える	56
大切坑坑口付近	(自然計数)	56

3.2.4 高知県幡多郡西土佐村押谷鉱山

藤ノ川鉱山の北西方直距9kmを距て、江川崎駅一本村間はバス、これより押谷までの約4kmは徒歩による。鉱山の発見は明治17~18年にさかのぼるがその後の経緯は詳らかでない。最近昭和30年頃旧坑を取明け再開が計られたが、好結果をみずしてまもなく休山した由で、調査当時は3ヶ旧坑のうち通気坑および1号坑は現存していたが、もつとも栄えた2号坑はすでに埋没した坑外施設も何ら残留しなかつた。

鉱床は四万十層群の黒色頁岩中に胚胎する裂カ充填輝安鉱石英脈で文献によれば2条あつた模様で鍾幅は肥大部で1m、鉱石は塊状鉱でSb 65%、鉱染部で25%に達した由である。

現在、坑内外ともまったく残鉱を認めず、調査は母岩についてのみ行なつた。

測定場所	種別	測定値(cpm)
通気坑坑内	黒色頁岩	52
1号坑坑内	黒色頁岩	55
押谷部落	(自然計数)	43

3.3 第三紀層中のもの(万年鉱山)

管内における第三紀層中のアンチモン鉱床は石鎚山系付近の古第三紀層分布区域内に2、3知られているが、万年鉱山がもつとも規模は大きい。鉱山の最盛期はすでに過ぎたが、現在もなお稼行中である。

万年鉱山は伊予郡砥部町川登にあり、松山市の南方直距15kmを距て、松山駅からバスにより川登下車、西方に小谷をさかのぼること約2kmで達する。鉱山付近は古第三紀久万層群とこれを貫く安山岩から構成され、鉱床は古第三紀層の礫岩中に胚胎する輝安鉱石英脈である。測定は稼行中の第三坑坑内について行なつた。その結果は下記のとおりで選鉱精鉱についても何ら異常は認められなかつた。

測定場所	種 別	測定値 (cpm)
第三坑内	鈾脈	46
〃	安山岩岩脈	50
選鈾場	手選塊鈾 (Sb 35%)	42
〃	浮選粉鈾 (Sb 30%)	35
現場事務所	(自然計数)	46

4. その他

本項ではあらかじめ放射能異常について報告されたものではないが、申請者の要望により状況聴取のうえ、情報地調査として組入れたものを付記した。

4.1 愛媛県高月山北麓

宇和島の東方に屹立する雄峰高月山(標高 1229.1m)は、第三紀電気石花崗岩からなり、西南方に連なる鬼が城山とともに四囲の山麓に多くの渓谷美を作っている。情報地は高月山の北東麓近く、金剛滝の上流で昭和 14、15年頃金鈾を目的としたといわれる旧坑がある。旧坑は坑口上部の山崩れのため埋没し、その位置を認めるにとどまり坑内状況は不明であるが、付近には黄鉄鈾の鈾染状鈾が散乱している。黄鉄鈾は母岩である第三紀電気石花崗岩の割目に胚胎するが、鈾染帯の幅は数 cm から 10 数 cm で肉眼下では黄鉄鈾結晶粒以外には他に鈾物は認められない。この鈾染帯がウランの情報地となつたものであるが測定結果は何ら異常はなかつた。

測定場所	種 別	測定値 (cpm)
金剛滝上流	電気石花崗岩	81
旧坑坑口付近	〃	76
〃	残留する黄鉄鈾塊	62
近永町奈良	(自然計数)	40

上記情報地の西方、直距約 4 km を距てた近永町一字和島市間のバス道路路側に同様に花崗岩中の硫化銻をを追つた旧坑がある。当地点は三本松の字名があり、三角点 569.9m 峰の麓に位置し、旧坑は N5° W に開坑する。掘進 9 m でさらに東方に向きを変え 10 m で中止しているが、花崗岩中の割目に沿つた黄鉄鈾鈾染帯を採鈾したにとどまる。鈾染帯の測定結果は 70cpm で異常はない。

4.2 愛媛県試登 5766 号鈾区

鈾区は国鉄予讃本線伊予三芳駅と伊予桜井駅の中間に位置し鉄道を挟んで東西の山地を占める。鈾業権の設定は金・銀・銅・珪石および長石を対象とするが、従来の調査では放射能異常について疑わしい地点が指摘されて

いるということから、鈾業権者の要請もあつて調査を行なつた。

当地域は高縄半島の東辺に位置し鈾区西部には世田山・笠松山を主峰とする山陵がほぼ南北に走り、海岸沿いではこれに平行する低夷な丘阜が起伏し、大崎鼻、虎が鼻と白砂青松の景勝地がつづく。地質は高縄半島を広く構成する粗粒黒雲母花崗岩からなり、一部に石英斑岩がこれを貫く。黒雲母花崗岩は全体に風化著しく、その節理、割目は酸化鉄の浸透による赤褐色の汚染が鮮やかである。世田山南斜面には探鈾意図が不明な旧坑があり、この汚染部を追跡し奥行 20m、坑口近くではこれに直交した方向でさらに 20m 余り掘進しているが、いずれも着脈していない。

従来、各調査者により指摘されていた放射能異常が疑わしい地点は、前述の酸化鉄汚染部の節理、割目であるが、測定結果は花崗岩は 70 cpm 前後、旧坑坑内引立では 86 cpm でやや高いが、これは坑内のラドンの影響と考えられ、鈾区内では何ら異常地点は認められなかつた。

5. 結 語

瀬戸内島嶼部の砂鉄鈾床は領家帯花崗岩・広島花崗岩を原岩とし、これら原岩は小規模ながら数多くのペグマタイトや重金属鈾物鈾床を胚胎する。ペグマタイトおよび重金属鈾物鈾床は各地で放射性鈾物の産出が判明している。すなわち、これら花崗岩類をベースとし、その風化分解物が漂砂鈾床として代表的な砂鉄鈾床に集積することも予測されたのであるが、測定結果は何ら異常は示さず、ウラン鈾床の型式として瀬戸内地方では海浜の漂砂鈾床の形成は認め難い。

アンチモン鈾床はその母岩は古期岩類から第三紀層に至るまで種々であるが、多くは第三紀火成岩類と関係を有する裂カ充填の単純脈で、その鈾化作用に伴う母岩の変質は粘土化が普通にみられるだけで、共生鈾物も複雑でなく管内の鈾床は低温型に属する。

各鈾床の開発はすでに多くは休山、廃山となり鈾床状況の観察はごく一部に限られた。したがつて坑内側壁や選鈾精鈾・研などの測定に終つた場合が多かつたが、徳島県牟岐鈾山(休山)の選鈾研が 74 cpm で自然計数の約 1.6 倍と若干の異常が認められた。また高知県日吉鈾山(稼行中)の選鈾精鈾では品位が低いものほど放射能強度が高い傾向は前者の結果と合わせ、アンチモン鈾床については鈾石自体よりも脈石部に異常の根源を求め得るものと考察されるが、資源的には注目に値しない。

参考文献

- 1) 平山 健・田中啓策(1949) : 7万5千分の1地質図
「徳島」ならびに説明書, 地質調査所
- 2) 通商産業省編(1954) : 未利用鉄資源, 第1輯
- 3) 通商産業省編(1955) : 未利用鉄資源, 第2輯
- 4) 通商産業省編(1956) : 未利用鉄資源, 第3輯
- 5) 通商産業省編(1957) : 未利用鉄資源, 第4輯
- 6) 四国通商産業局編(1957) : 四国鉱山誌
- 7) 沢村武雄他3名(1961) : 高知県地質鉱産図ならびに
説明書, 高知県商工課
- 8) 斎藤正次他6名(1962) : 愛媛県地質図ならびに説明
書, 愛媛県