

岡山県三石地区のろう石鉱床の研究
—第2報 八木鉱山産セリサイト鉱の K-Ar 年代—

柴田 賢* 藤井 紀之**

Study on the "Roseki" Deposits in Mitsuishi Area, Okayama Prefecture

—Part 2 K-Ar Age of Sericite Ore from the Yagi Mine—

By

Ken SHIBATA & Noriyuki FUJII

Abstract

K-Ar age was determined on sericite ore from the "Roseki" deposits of the Yagi mine, Okayama Prefecture. The age of 79 m.y. is interpreted to indicate the time of formation of the "Roseki" deposits. The age is also close to the upper limit of the geologically estimated age of some of the Late Mesozoic volcanic formations in West Japan, such as the Aioi group and the Takada rhyolites.

1. はし が き

すでに第1報(藤井・神谷・平野, 1971)で述べたように, 三石地区を含めた中国地方のろう石鉱床については多くの研究がある(木野崎, 1963; 大森, 1965; 片山, 1969; ほか)。そして, その中でとくに議論の焦点となったのは, ろう石鉱床の形成に関与した熱水変質作用が, いつ, どのような地質的場(母岩, 深さ, 地質構造上の特徴など)において生じたのかという問題である。三石地区のろう石鉱床に関する藤井らの一連の研究も, 主としてこれらの点の解明を目的として行なわれている。

これらの諸問題の中で, 鉱床生成の時期については, 白堊紀後期ということも多くの見解が一致していた(渡辺, 1962; 木野崎, 1963; 大森, 1965; ほか)。しかし最近柴田ら(1967)は, 三石周辺のろう石鉱床について, 鉱床は白堊紀の石英斑岩質凝灰岩層が, 古第三紀の流紋岩(天下台山層)の噴出に関連する熱水変質作用を受けて形成されたという考えを発表して, 従来の説に対する疑問を表明した。

このような生成時期の決定には年代測定の手法を用いるのがもっとも適当である。しかし, ろう石鉱床の時代決定にあたっては, 疑いなく鉱床生成期の産物であり, 年代測定に使用できる適当な試料をうることがむずかしいことが予想される。とくに柴田ら(1967)のいうように, 母岩が白堊系で, 鉱床生成の時期が古第三紀であると

というような場合には, なおさらむずかしくなる。この点について, 最近, 藤井・神谷・平野(1971)は, 三石地区の南西部にある八木および梅谷鉱山(第1図)のろう石鉱床について詳細な記載を行ない, 同鉱床から不規則な脈状のセリサイト鉱が産出することを報告した。これはほとんどセリサイトのみからなり, 熱水作用の比較的後期に, 空隙などを充填して生成されたと考えられるもので, 母岩の組織などは全く認められない。そこで, この脈状セリサイト鉱の試料について, K-Ar法による年代測定を実施した。これはわが国におけるろう石鉱床の年代決定の初めての試みであり, 年代測定結果の報告とその意義について若干の考察を行なった。

2. 測定試料

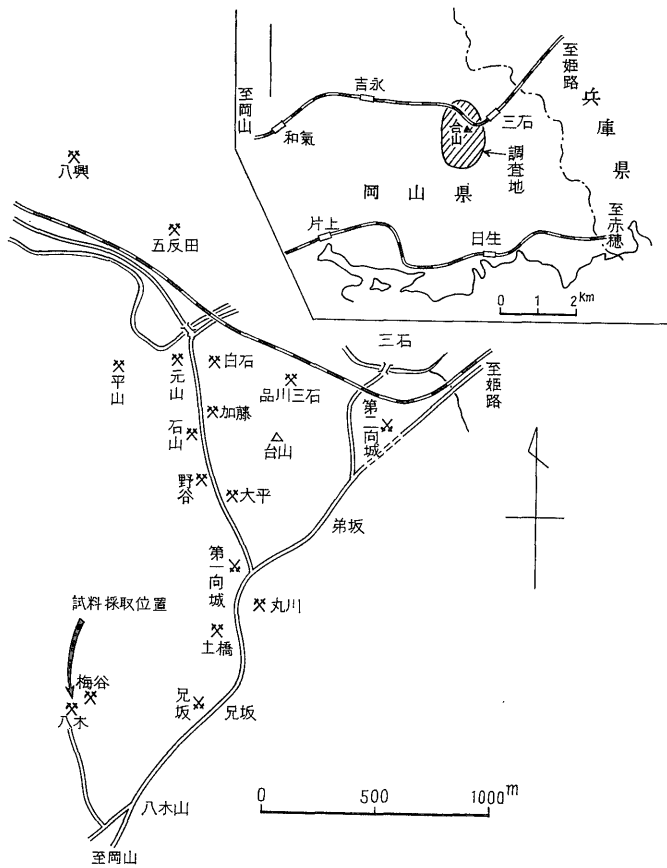
2.1 地質・鉱床

付近の地質は, 古生層と上部白堊系に属すると考えられる流紋岩類からなり, 流紋岩類は上部層と下部層に大別される。ろう石鉱床は, このなかの下部層中のみ賦存している。下部層の大部分を構成しているのは流紋岩質熔結凝灰岩で, 八木・梅谷鉱山の鉱床も, この流紋岩質熔結凝灰岩を交代して生成したものである。

鉱床の付近では流紋岩質熔結凝灰岩はとくに著しい変質を蒙っており, 肉眼的に変質の程度により, けい化帯, 斑入り陶石化帯, ろう石化帯および弱セリサイト化帯などに区分することができる。このなかで, 斑入り陶石化帯とは, 全体としてはけい質であるが, 径1~5mm程度のセリサイトのパッチを特徴的に含む変質帯で, セリ

* 技術部

** 鉱床部



第1図 位置図

サイトのパッチが一見斑状を呈するところからこの名を生じた。ろう石化帯は、通常白色～灰白色を呈し、ろう感に富んでいる。八木・梅谷鉱山のろう石化帯は、すべてセリサイトを主成分とするものである（他の鉱床ではパイロフィライト質のものも存在する）。これらの変質帯は垂直方向によく発達しており、相互に錯綜して複雑な産状を呈する（第2図）。しかし全体としては、けい化帯を中心として、外側へ向かって斑入り陶石化帯→ろう石化帯→弱セリサイト化帯という累帯配列をなしている。

測定の対象とした脈状セリサイト鉱は、けい化帯に近接して賦存し、周囲の斑入り陶石化帯あるいはろう石化帯との関係は漸移的である。個々のセリサイト脈は幅0.1～1 m程度で膨縮に富み、断続が著しく、ほとんど連続性を示さない。本鉱床は、流紋岩質熔結凝灰岩が、強酸性の噴気熱水作用によって変質され生成したと考えられる。またセリサイト脈は、変質作用の比較的末期に、空隙などを埋めて生成したと考えられるが、産状およびセ

リサイト脈の組織からみて、空隙の生成とセリサイトの晶出はほぼ同時に進行したと推定されている（藤井・神谷・平野, 1971）。

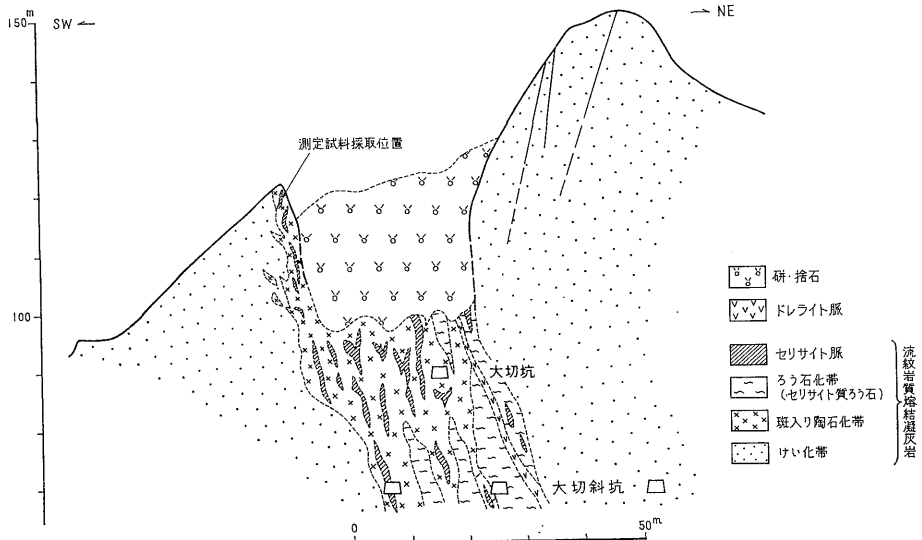
2.2 試料の特徴

脈状セリサイト鉱は一般に中石と呼ばれ、灰黒色、暗灰色あるいは黒白混りの斑状を呈するなど、色調は変化に富んでいる。軟質、緻密で、表面は脂感に富み光沢がある。鏡下での観察によれば、ほとんど微粒のセリサイトからなり、均質で全体がやや高い複屈折を示す。セリサイトの配列には方向性は全く認められない。

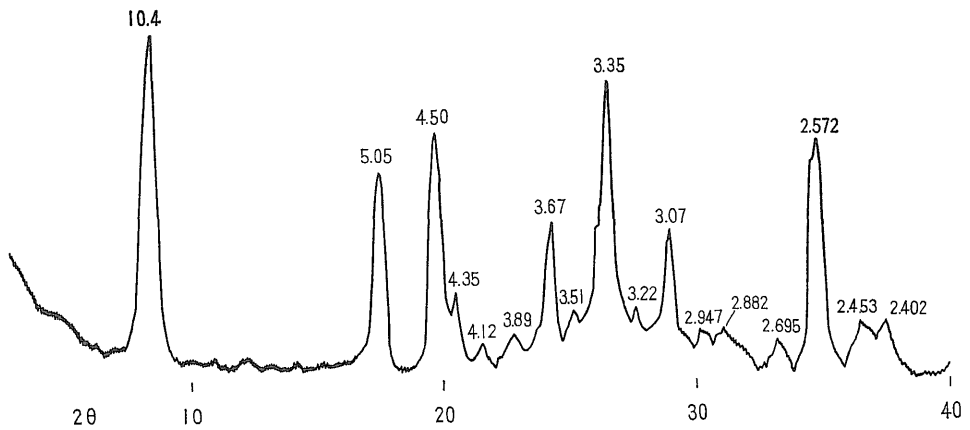
測定の対象とした試料は八木鉱山旧露天切羽から採取したもので（第2図）、灰黒色の色調を呈する。X線回折の結果は第3図に示すとおりで、セリサイト以外の挟雑物は認められない。2θ: 23～30°の領域の回折パターンから判断すると、このセリサイトは1M型と2M型が混合したもので、量的には1M型を多く含んでいる。

2.3 測定方法

試料はセリサイト鉱を径5 mm以下に粉碎したものを



第2図 八木鉱山鉱床断面図



註) 1. 使用器械 : Guigerflex
 2. X線走査条件
 Cu - Ni,
 30kV, 15mA.

Rate meter : 8
 Multiplier : 1
 Time Const. : 4
 Scan. Sp. : 2°/min
 Chert. Sp. : 2em/min

3. 試料は水で練ってスライドガラス上に沈殿させた半定位のものを用いた.

第3図 X線回折パターン

使用した。アルゴンの抽出・精製は石英-バイレックスガラス製の高真空装置で行ない、試料を約 1,300°Cで30分間加熱し、チタンスポンジと酸化銅でガスの精製を行った。アルゴン同位体比の測定は三菱製 Reynolds 型質量分析計を用いて静作動方式で行なった。

カリウムの定量は原子吸光分析法によった。試料を弗化水素酸と過塩素酸で分解したのち、一定量の塩酸に溶解し、Sr を 4,000 ppm 加え、日立 207型原子吸光分析装置を用いてカリウムの濃度を測定した。

年代の計算に用いた定数は、

$$\lambda_{\beta} = 4.72 \times 10^{-10} \text{ yr}^{-1}, \lambda_{\alpha} = 0.584 \times 10^{-10} \text{ yr}^{-1},$$

$$^{40}\text{K}/\text{K} = 0.0119 \text{ atom}\%$$

である。

3. 考 察

K-Ar 年代測定結果を第1表に示す。セリサイトの K-Ar 年代は 79 m.y. で、これは白堊紀後期の時代に対比される。K₂O の含有量は8.59%と高く、これからも純度の高いセリサイト鉱であることがわかる。

セリサイトには細粒の白雲母であることから、K-Ar 年代測定に使用できる場合もあるということは当然予測され、たとえば、BASSETT ら (1963) は米国ユタ州 Marysvale 地方の鉛・亜鉛鉱床中に産する滑石様セリサイトの K-Ar 年代を測定し、13.5 m.y. という年代を得た。また同地方に産する閃ウラン鉱の U-Pb 年代も 13 m.y. であることから、2つの方法による年代は concordant であり、鉱化作用の時期を示すものと彼らは考えた。筆者らが今回とりあつかったセリサイト鉱についても、その産状・性質などから判断して K-Ar 年代はおそらく鉱化作用の時代を示すものと考えてよからう。鉱物が微粒なため Ar 逸散という場合も考えられるが、その場合でも鉱化作用の時期の上限を示す、すなわち鉱化作用は 79m. y. より以前ということはいえる。以上のことを考慮したうえで、この年代のもつ鉱床学的・地質学的意義について考察を行なう。

セリサイト鉱の 79 m.y. という年代結果によって、八木・梅谷鉱山のろう石鉱床の生成時期は後期白堊紀であることが確認された。そして、この結果はおそらく三石地区のろう石鉱床全体に適用しうるものと思われる。

第4図は、三石の南部地区の調査結果をもととして得

られた流紋岩類の層序を示したものである。八木・梅谷鉱山のろう石鉱床は、層序的には下部層の最上部近くに賦存する。三石地区の中心である台山付近の鉱床は、これよりやや下位の層序の岩層中に胚胎するようである。また、上部層の各岩層は一部を除けばほとんど未変質であり、下部層とは変質の程度において著しい違いがある。三石地区全域の調査が未了なので確言はできないが、上記の諸事実からみてろう石鉱床が形成されたのは、下部層の堆積後、上部層の堆積前である可能性が高い。柴田ら (1967) が天下台山層に対比した流紋岩についてはまだ確認していないが、上部層の一部が古第三紀層である可能性も当然否定できない。しかし、仮にそうだとすると、その活動がろう石鉱床の形成に直接関係があるという積極的な証拠はみいだされなかった。年代測定の結果は、鉱床生成の時期に関する議論に、一応の結論を与えたものと考えられる。

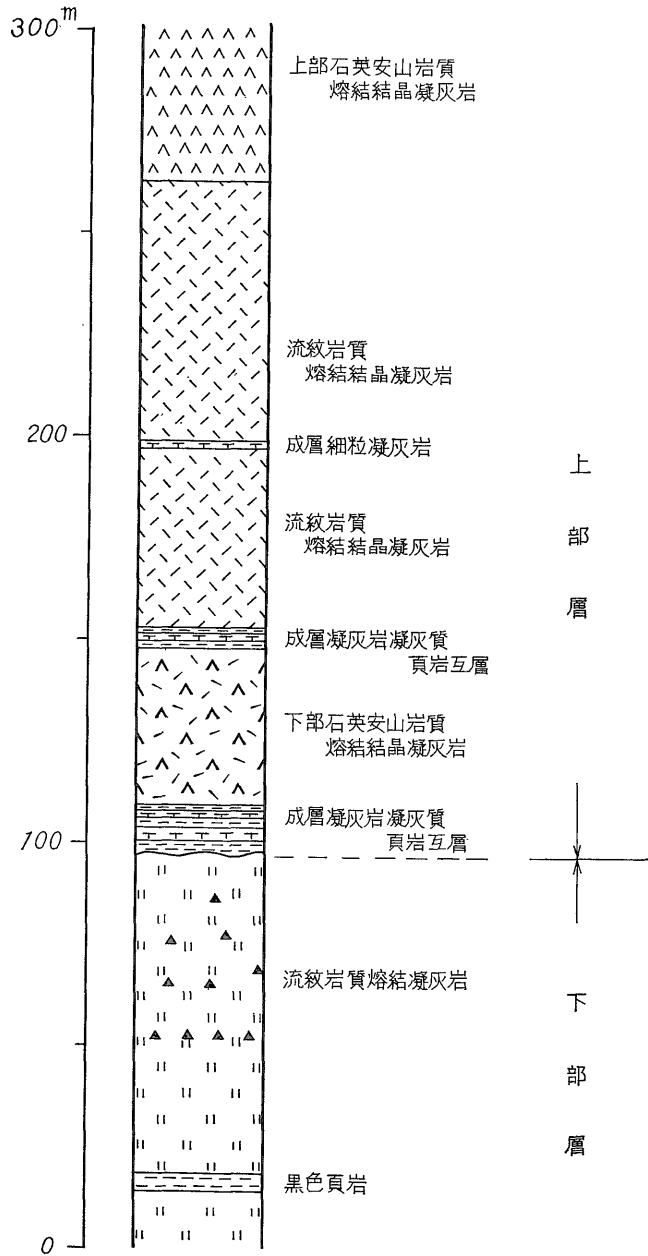
一方、このセリサイトの年代は、中国地方に広く分布する後期中生代酸性火山岩類の時代との関係において、重要な意味をもつものと思われる。三石地区の流紋岩類に対比される酸性火山岩類としては、近畿西部の相生層群、中国中～東部の高田流紋岩類などがある。これらの火山岩類の時代に関しては、信頼のおける同位体年代はまだ報告されていないが、地質学的にはギリヤーク世 (約 100～90 m.y.) と推定されている (西南日本内帯後期中生代火成活動研究グループ, 1967)。セリサイト鉱の 79 m.y. という年代は、もしろう石鉱床の生成が相生層群相当層の堆積途中に起こったものだとすると、幾分若すぎる感がしないでもない。しかし、三石地区の流紋岩類と他地区との対比もまだ確立されてはおらず、測定結果もセリサイト鉱1個についてだけであるので、このくい違いについてこれ以上の議論をするのはさしひかえたい。むしろ、この年代は上記火山岩類の推定される上限の時代にほぼ近いもので、地質学的事実と大きく矛盾するものではない点を強調しておきたい。

文 献

BASSETT, W. A., KERR, P. F., SCHAEFFER, O. A., and STOENNER, R. W. (1963): Potassium-argon dating of the late Tertiary volcanic rocks and mineralization of Marysvale, Utah.

第1表 八木鉱山産セリサイト鉱の K-Ar 年代

試 料	K ₂ O (%)	⁴⁰ Ar rad. (10 ⁻⁵ ccSTP/g)	Atmospheric ⁴⁰ Ar (%)	年代 (m.y)
セリサイト	8.59	2.28	7.8	78.7±3.2



第4図 流紋岩類の層序

Geol. Soc. America Bull., vol. 74, p. 213-220.
 藤井紀之・他2名 (1971): 岡山県三石地区のろう石鉱床の研究—第1報 八木および梅谷鉱山のろう石鉱床一, 地調月報, vol. 22, p. 473-486
 片山信夫 (1969): ロウ石鉱床の生成機構と探鉱方針, 鉱山地質, vol. 19, p. 31-42

木野崎吉郎 (1963): 中国地方のろう石鉱床概論, 広大地研究報告, no. 12, p. 1-35
 大森尚泰 (1965): 岡山県三石町台山・兄坂周辺部におけるろう石鉱床の賦存状態について, 広大地研究報告, no. 14, p. 215-232
 西南日本内帯後期中生代火成活動研究グループ (1967): 西南日本内帯における後期中生代の

火成活動と構造発達史, 地研専報, 13
柴田秀賢・他 4 名 (1967): 岡山県三石付近のろう
石の生成時代鉱山地質, vol. 17, p. 309-316

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, vol. 68,
p. 338-391