

# 北海道珊瑚・光竜金銀鉱床の K-Ar 年代

K-Ar ages of the Sanru and Koryu mines in  
Hokkaido, Japan

菅 木 浅 彦 (Asahiko Sugaki)\*  
磯 部 清 (Kiyoshi Isobe)\*\*

K-Ar ages of adularia from epithermal gold-silver quartz veins of the Sanru and Koryu mines which belong to Kitami and South-western metallogenetic provinces in Hokkaido respectively, have been determined. Adularia occurs as band, 2 to 5 mm in width, in crustified banding quartz associating with dark colored gold-silver bearing band (Ginguro). A K-Ar age of  $12.4 \pm 0.6$  Ma was obtained for adularia from the -120 m level of the Juji vein, Sanru mine, whereas adularia from the 20 m sublevel of the 60 m level of the No. 1 vein, Koryu mine, gave a K-Ar age of  $1.0 \pm 0.3$  Ma. The former age corresponds to the Middle Miocene and suggests that one of mineralization of gold-silver in the Kitami metallogenetic province occurred that period. The age of  $1.0 \pm 0.3$  Ma for the Koryu mine is a youngest age for gold-silver mineralization in Japan according to all K-Ar age data for epithermal vein up to the present as given in Table 1, and it is significant to note that a hydrothermal mineralization which produced a gold-silver quartz vein in Hokkaido occurred in the Pleistocene age, as nearly the same time as that of the Hishikari and Ohra mines in the northern Kagoshima of Kyushu, Japan.

## 1. ま え が き

本邦における浅熱水性鉱床の鉱化時期については、主として鉱脈中の氷長石、一部絹雲母及び明ばん石を用いて K-Ar 年代の測定が行なわれ、Table 1 のような結果\*\*\* が報告されている。これによれば兵庫県竹野鉱山、新潟県佐渡鉱山及び秋田県阿仁鉱山産氷長石の生成期は新第三紀中新世の前期乃至中期に相当し、東北日本グリーンタフ地域の西黒沢乃至女川期に当たり、黒鉱々床の鉱化期とほぼ時を同じくしている。一方北海道千歳鉱山、宮城県細倉鉱山、山形県八谷鉱山、群馬県根羽沢鉱山、静岡県清越鉱山、鹿児島県串木野、花籠、赤石、岩戸及び春日鉱山からの資料は、これらの鉱床の生成期が中新世末期乃至鮮新世であることを示している。さらに鹿児島県菱刈及び大良鉱山の金銀鉱脈及び静岡県清越鉱山不毛石英脈中の氷長石の K-Ar 年代はそれぞれ  $1.5 \pm 0.2$ ,  $1.8 \pm 0.2$  及び  $1.11 \pm 0.06$  Ma で、ともに第四紀更新世に当る。このように本邦における浅熱水性鉱床の生成期は新第三紀中新世より第四紀更新世にいたる広範囲に亘っている。しかし、

その資料はまだ少なく、断片的で、鉱床区など全般的な鉱化作用の的確な年代については判っていない。

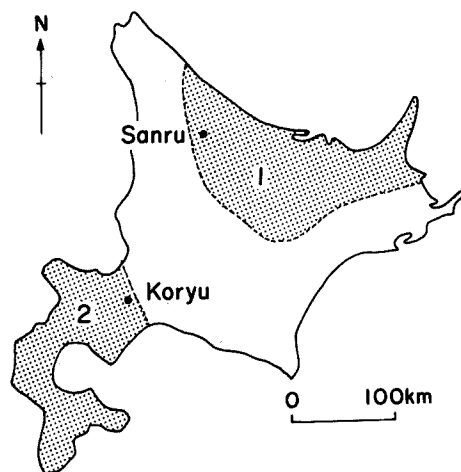


Fig. 1. Location of the Sanru and Koryu mines in Hokkaido.  
1, Kitami metallogenetic province.  
2, South-western metallogenetic province.

\* 東北大学理学部岩石鉱物鉱床学教室

\*\* 合同資源産業株式会社

\*\*\* 本文中及び Table 1 に引用した年代値は原文のままである。

(昭和 60 年 8 月 19 日受付  
昭和 60 年 9 月 3 日受理)

Table 1. K-Ar ages of the epithermal deposits in Japan obtained up to the present

| Mines*                    | Type of veins              | Vein Name*          | Specimens analyzed | K-Ar ages (Ma) | References                   |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------|----------------|------------------------------|
| 1 Koryu                   | Au-Ag quartz vein          | No. 1 vein          | Adularia           | 1.0 ± 0.3      | This study                   |
| 2 Hishikari               | "                          | "                   | "                  | 1.5 ± 0.3      | MITI (1983)                  |
| 3 Ohra                    | "                          | "                   | "                  | 1.8 ± 0.2      | "                            |
| 4 Yatani                  | Pb-Zn vein                 | Honpi No. 2         | "                  | 3.25 ± 0.26    | Shikazono (1985)             |
|                           | Au-Ag quartz vein          | Kanizawa No. 2 vein | "                  | 3.37 ± 0.13    | "                            |
|                           | "                          | Higashi Tengu vein  | "                  | 3.61 ± 0.27    | "                            |
| 5 Ohe                     | Ag rhodochrosite vein      | Senzai vein         | Sericitized rock   | 3.3            | Maeda & Itoh (1985)          |
| 6 Seigoshi                | Barren quartz vein         | "                   | Adularia           | 1.11 ± 0.06    | Shibata et al. (1984)        |
|                           | Au-Ag quartz vein          | No. 2 vein          | "                  | 3.7            | Yamaoka & Ueda (1974)        |
| 7 Akeshi                  | Au bearing silicified rock | No. 1 ore body      | Alunite rock       | 3.7 ± 1.1      | Izawa et al. (1984)          |
| 8 Kushikino               | Au-Ag quartz vein          | No. 1 vein          | Adularia           | 4.0 ± 0.3      | MITI (1979b)                 |
| 9 Iwato                   | Au bearing silicified rock | Iwashita ore body   | Alunite rock       | 4.15 ± 0.78    | Togashi & Shibata (1984)     |
|                           | "                          | Mt. Iwato           | "                  | 4.4 ± 0.7      | Izawa et al. (1984)          |
|                           | "                          | Arabira ore body    | "                  | 4.7 ± 1.0      | "                            |
| 10 Chitose                | Au-Ag quartz vein          | Daikoku Shinpi      | Adularia           | 4.7            | Yamaoka (1978)               |
|                           | "                          | Pifue-Honpi         | "                  | 4.7            | MITI (1979a)                 |
| 11 Hanakago               | "                          | "                   | "                  | 4.8 ± 2.9      | MITI (1985)                  |
| 12 Nebazawa               | "                          | Honpi               | "                  | 5.0            | Nakano (1981)                |
|                           | "                          | Manzai No. 2 vein   | "                  | 5.5            | Nakano et al. (1981)         |
|                           | "                          | Manzai No. 5 vein   | "                  | 5.7            | "                            |
| 13 Kasuga                 | Au bearing silicified rock | Mt. Sonomi          | Natroalunite       | 5.5 ± 0.4      | Izawa et al. (1984)          |
| 14 Hosokura               | Pb-Zn vein                 | "                   | Adularia           | 5.8 ± 0.2      | Shikazono & Tsunakawa (1982) |
| 15 Takatama               | Au-Ag quartz vein          | Suehiro New No. 3   | "                  | 8.4            | Yamaoka & Ueda (1974)        |
| 16 Ani                    | Cu-Au vein                 | Ebisu vein          | "                  | 11             | "                            |
| 17 Sanru                  | Au-Ag quartz vein          | Juji vein           | "                  | 12.4 ± 0.6     | This study                   |
| 18 Suzuyama <sup>1)</sup> | Sn quartz vein             | Monmu Uwaban vein   | "                  | 13.3 ± 1.3     | MITI (1985)                  |
| 19 Sado                   | Au-Ag quartz vein          | Higashiohdate vein  | "                  | 13.4 ± 0.5     | Shikazono & Tatsukawa (1982) |
|                           | "                          | Waniguchi vein      | "                  | 14.5 ± 0.5     | "                            |
| 20 Ashio <sup>1)</sup>    | Cu vein                    | Yokomabu vein       | Sericitized rock   | 14.8 ± 1.1     | Shibata & Ishihara (1974)    |
| 21 Takeno                 | Au-Ag quartz vein          | "                   | Adularia           | 17.9 ± 4.5     | Soeda & Watanabe (1981)      |

1) Veins of the Suzuyama and Asio mines belong to deposits of xenothermal type (Nakamura & Miyahisa, 1976).

筆者らは北海道珊瑚及び光竜鉱山 (Fig. 1) の金銀鉱脈について研究 (菅木ら, 1982, 1984) したが, この研究中両鉱床産氷長石の K-Ar 年代を検討し, 興味ある結果を得た。以下これについて報告する。

## 2. 年代測定試料

珊瑚鉱山産氷長石: 十字鍾-120 m 地並産鉱石中の氷長石を分析試料として用いた。氷長石は縞状石英中 2~4 mm 幅の白色縞として生じている。氷長石縞の内側 (脈の中央側) の乳白色細粒石英縞には 1~2 mm 幅の銀黒がみられる。氷長石は鏡下で 30~120  $\mu$ m 大の自形乃至半自形結晶として石英と密に組合ってみ

れ, 両者の粒間をときにカオリンが埋めている。氷長石結晶中には局部的に微量の微粒状カオリンあるいは絹雲母が生じている。

年代測定用の試料は上記の鉱石中氷長石に富む縞の部分に 60 メッシュ以下の粒度に粉砕した後, 水中で淘汰して石英を除き, 氷長石を濃集させたもので, 粉末 X 線回析の結果, 試料は氷長石を主とし, 少量の石英, カオリン及び絹雲母を含んでいる。

光竜鉱山産氷長石: 普通幅 0.5~3 mm, まれに 1 cm 程度の白色縞として, 多くは鉱脈の盤際に近く, 石英, 含金銀硫化物, 銀黒, 緑泥石及びバーミキュライトの縞に伴って産する。

\* 表中の鉱山及び鉱脈の和名は下記のとおりである。

1, 光竜 (1 号脈); 2, 菱刈; 3, 大良; 4, 八谷 (第 2 本鍾, カニ沢 2 号鍾, 東天狗鍾); 5, 大江 (千才脈); 6, 清越 (2 号脈); 7, 赤石 (第一鉱体); 8, 串木野 (1 号鍾); 9, 岩戸 (岩下鉱体, 岩戸山, 荒平鉱体); 10, 千歳 (美笛本鍾, 大黒新鍾); 11, 花籠; 12, 根羽沢 (本鍾, 万才 2 号鍾, 万才 3 号鍾); 13, 春日 (園見岳); 14, 細倉; 15, 高玉 (末広新第 3 号脈); 16, 阿仁 (恵比寿鍾); 17, 珊瑚 (十字鍾); 18, 錫山 (紋無上盤鍾); 19, 佐渡 (東大立脈, 鰐口脈); 20, 足尾 (横間歩鍾); 21, 竹野。

Table 2. K-Ar ages for adularia from the Sanru and Koryu mines, Hokkaido, Japan

| Mines | Sample No. | Localities                                 | Samples analysed | $^{40}\text{Ar}_{\text{rad.}}$ |                                   | Total $^{40}\text{Ar}$ | K-Ar ages (Ma) |
|-------|------------|--------------------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------|
|       |            |                                            |                  | K (wt.%)                       | ( $\text{sec/g} \times 10^{-5}$ ) |                        |                |
| Sanru | 8001010    | Juji vein<br>-120m level                   | Adularia         | 6.47                           | 0.312                             | 55.7                   | 12.4 $\pm$ 0.6 |
|       |            |                                            |                  | 6.50                           | 0.313                             | 55.1                   |                |
| Koryu | 82072406   | No. 1 vein<br>60 m level<br>+20 m sublevel | Adularia         | 7.92                           | 0.029                             | 10.5                   | 1.0 $\pm$ 0.3  |
|       |            |                                            |                  | 7.93                           | 0.030                             | 11.1                   |                |

$$\lambda_{\beta} = 4.96 \times 10^{-10} / \text{yr}, \lambda_{\epsilon} = 0.581 \times 10^{-10} / \text{yr}, {}^{40}\text{K}/\text{K} = 0.01167 \text{ (atomic \%)}$$

年代測定に供した試料は1号脈 60 m 地並 20 m 中段採掘場より採集された。氷長石は約 20 cm 幅の累被縞状石英脈の上盤際に近く、2~5 mm 幅の白色縞として累被縞の一部をなして産し、その内側には縞状乳白色石英に伴って 2~5 mm の灰緑色緑泥石及び含金銀硫化物縞がみられる。鏡下で氷長石は普通 1~3 mm 大の (110) 及び (101) 面の発達した結晶の集合で、石英を伴う。測定試料は双眼顕微鏡下で選別して氷長石のみを集めたもので、粉末 X 線回析及び EPMA 分析の結果はほとんど氷長石のみであった。

### 3. 測定結果

上記の測定試料について Teledyne Isotopes 社で分析、計算された K-Ar 年代値が Table 2 に示されている。この場合年代計算に用いた壊変定数は  $\lambda_{\beta} = 4.96 \times 10^{-10} / \text{yr}$  及び  $\lambda_{\epsilon} = 0.581 \times 10^{-10} / \text{yr}$  で、 $^{40}\text{K}$  の同位体存在比  $^{40}\text{K}/\text{K} = 1.167 \times 10^{-2} \text{ at\%}$  である。分析の結果得られた K-Ar 年代は

珊瑚鉱山十字鍾産氷長石: 12.4  $\pm$  0.6 Ma

光竜鉱山 1 号脈産氷長石: 1.0  $\pm$  0.3 Ma

である。

### 4. 考察

北海道の浅熱水金銀鉱床の生成期に関する同位体年代の資料は、この種の鉱床が経済的かつ学術的に重要な鉱床であるにかかわらず、千歳鉱山産氷長石から得られた 4.7 Ma 値 (山岡, 1978; 通産省広域調査, 1979a) 及び大江鉱山千才脈絹雲母母岩より求められた 3.3 Ma 値 (前田・伊藤, 1985) のみで、きわめて僅かである。北海道の新第三紀グリーンタフ地域における浅熱水金銀鉱床は東北部の北見鉱床区と西南部 (東北日本内帯) 鉱床区とに 2 分されるが、今回生成期を検討した珊瑚鉱山は北見鉱床区に、光竜鉱山は後者の

の鉱床区に属する (Fig. 1)。したがってこれらの年代値はそれぞれの鉱床区の鉱化期に関する基礎的資料となる。

珊瑚鉱床の生成期は中新世中期に相当し、佐渡及び阿仁鉱床のそれとほぼ同一時期に生じたことになる。北見鉱床区にはこの珊瑚鉱山のほかに鴻之舞、沼の上、北隆及び雄武威などの重要な金銀鉱床がある。しかし、これらの鉱床の生成期についての資料が全くないので、珊瑚鉱床から生成年代の資料が出されたことは意義がある\*。

光竜鉱床の年代値 1.0  $\pm$  0.3 Ma は数値の上では本邦における浅熱水金銀鉱床中最も新しい生成時期に相当する。1~2 Ma の第四紀更新世の金銀鉱化作用は、これまで菱刈及び大良両鉱床にみられるように、主に南九州での特徴のように考えられているが、ほぼ同時期の鉱化作用が北海道西南部のグリーンタフ地域においても見出されたことは極めて重要であり、清越鉱山不毛石英脈産氷長石の年代値 1.11 Ma をも考慮に入れば、さらにこの時期の鉱化作用による浅熱水金銀鉱床の存在が南九州以外の地域でも期待される。光竜鉱床は千歳鉱床と同一地域に属し、ほぼ同一時期の鉱化作用によって生じたと考えられている (Yajima, 1979)。しかし、両鉱山産氷長石の年代値は数値の上で、測定誤差を考慮しても明らかに違いがある。このような見地から両鉱床の鉱化作用を比較してみる必要がある。また光竜鉱山\*\*の鉱化作用はその年代より考えて、支笏火山初期あるいはその前身 (例えば漢岳熔岩及び 735 m 山熔岩など) の火山活動 (土居・小山内, 1956) と関係する疑もある。この両者間の成因的關係については明らかでないが、検討してみる価値はある。今後の課題であろう。

謝 辞 本研究に当り種々ご援助いただいた合同

\* 鉱床のタイプは違うが、近くの下川鉱山産の氷長石から 16.2  $\pm$  0.4 Ma という値が報告されている (柴田ら, 1979)

\*\* 光竜鉱山は支笏湖に近く、湖岸より北方約 5km に位置する。

資源産業株式会社本社鉱山事業部及び珊瑚・光電鉱業所の職員の方々に厚くお礼申し上げる。また分析試料の調整及び資料の整理には北風嵐、小島晶二両博士を煩わした。その労に対して感謝の意を表する。

本研究に要した費用の一部は文部省科学研究費によった。ここに記して謝意を表する。

## 引用文献

- 土居繁雄, 小室内熙(1956)5万分の1地質図幅「石山」および同説明書, 北海道開発庁。
- 井沢英二, 浦島幸世, 大久保義和(1984)南薩型金鉱床の生成時期—春日, 岩戸, 赤石産明ばん石のK-Ar年代, 鉱山地質, **34**, 343-351。
- 前田寛之, 伊藤陽司(1985)北海道余市鉱山豊丘地域の熱水変質帯(要旨), 岩鉱, **80**, 160。
- 中村 威, 宮久三千年(1976)鉱脈鉱床における帯状分布と地質構造規制, 鉱山地質特別号 **7**, 37-57。
- 中野啓二(1981)根羽沢金銀鉱床の鉱脈と裂か系の生成機構—三次元スケールモデル構造実験による鉱脈裂かの解析, 鉱山地質特別号, **10**, 87-105。
- 中野啓二, 佐藤憲隆, 山田 亨(1981)根羽沢鉱山の地質鉱床および探鉱について, 鉱山地質, **31**, 81-98。
- Shibata, K. and Ishihara, S. (1974) K-Ar ages of the major tungsten and molybdenum deposits in Japan. *Econ. Geol.*, **69**, 1207-1214。
- 柴田 賢, 内海 茂, 中川忠夫(1979)K-Ar年代測定結果-1-地調月報, **30**, 675-686。
- 柴田 賢, 内海 茂, 宇都浩三, 中川忠夫(1984)K-Ar年代測定結果-2-地質調査所未公表資料, 地調月報, **35**, 331-340。
- 鹿園直建(1985)山形県八谷・大峠鉱床のK-Ar年代, 鉱山地質, **35**, 205-209。
- 鹿園直建, 綱川秀夫(1982)細倉・佐渡鉱床のK-Ar年代, 鉱山地質, **32**, 479-482。
- Soeda, A., and Watanabe, M. (1981), Electrum-silver tellurides ores of the Takeno mine, Hyogo Prefecture, SW Japan, and their genetic significance. *Mining Geology Special Issue*, **10**, 43-52。
- 荏木浅彦, 磯部 清, 北風 嵐(1982)北海道珊瑚鉱山産銀鉱物, 岩鉱, **77**, 65-77。
- 荏木浅彦, 北風 嵐, 磯部 清(1984)北海道光電鉱山の金銀鉱床について, 岩鉱, **79**, 405-423。
- 富樫幸雄, 柴田 賢(1984)鹿児島県岩戸金鉱床産明ばん石岩のK-Ar年代, 鉱山地質, **34**, 281-285。
- 通商産業省資源エネルギー庁(1979a)昭和53年度広域調査報告書, 千歳地域。
- 通商産業省資源エネルギー庁(1979b)昭和53年度広域調査報告書, 北薩・串木野地域。
- 通商産業省資源エネルギー庁(1983)昭和57年度広域調査報告書, 北薩・串木野地域。
- 通商産業省資源エネルギー庁(1985)昭和59年度広域調査報告書, 南薩地域。
- Yajima, J. (1979) Neogene mineralization of the Teine-Chitose district, West Hokkaido, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, **30**, 645-674。
- 山岡一雄(1978)千歳・高玉両浅熱水性鉱床産金銀鉱物, 文部省科学研究費補助金総合研究(A)研究成果報告書, 26-30。
- 山岡一雄, 植田良夫(1974)本邦における2, 3の金属鉱床のK-Ar年代, 鉱山地質, **24**, 291-296。

追記 本文投稿後北海道西南地域及び南九州北薩地域に属する鉱床のK-Ar年代について丸茂・松葉谷(1985), 丸茂(1985)及び浦島・池田(1985)により新しい資料が提供された。これらによれば, 西南北海道洞爺湖湖周辺の伊達及び白竜両金銀(銅鉛亜鉛)鉱脈にみられる熱水変質帯産マイカ/モンモリロナイト混合層鉱物のK-Ar年代はそれぞれ $5.2 \pm 0.4$ 及び $6.5 \pm 0.3$  Maであり, また銅鉛亜鉛(重晶石, 石膏, 金銀)鉱染・塊状鉱床にみられる変質帯マイカのK-Ar年代値は幌別(12.3 Ma), 南白老(12.6 Ma), 財田(14.0 Ma)及び薩ノ沢(14.2 Ma)の12.3~14.2 Maである。

一方, 北薩地域の金銀鉱床産水長石について新しく得られたK-Ar年代値は布計( $1.40 \pm 0.19$  Ma), 黒仁田( $1.3 \pm 0.7$  Ma), 大口( $1.1 \pm 0.5$  Ma)及び菱刈( $0.86 \pm 0.12$  Ma)で, すべて第四紀更新世の鉱化期を示している。

文献: 丸茂克美(1985)西南北海道洞爺湖周辺地域に分布する変質帯の地質, 鉱物学的検討, 鉱山地質, **35**, 331-344; 丸茂克美, 松葉谷 治(1985)西南北海道のいくつかの浅熱水性鉱床に産するマイカのD/HとK/Arについて, 三鉱学会講演要旨集, 110; 浦島幸世・池田富男(1985)鹿児島県金銀鉱床の生成時期, 三鉱学会講演要旨集, 19。