

長野県, 藪原長石鉱山における長石化作用のK-Ar年代

高木哲一* 内藤一樹* 須藤定久*

Tetsuichi TAKAGI, Kazuki NAITO and Sadahisa SUDO (1999) K-Ar ages of feldspathization at the Yabuhara feldspar mine, Nagano Prefecture, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 50 (8), p. 509-513, 3 figs., 1 table.

Abstract: To determine the feldspathization age of the Yabuhara feldspar deposit, we have performed K-Ar age dating for an orthoclase-rich feldspar ore and a biotite fraction from fine-grained biotite granite of the Nagawa granite. The feldspar ore and biotite fraction yielded ages of 57.5 ± 2.9 Ma and 61.2 ± 3.1 Ma, respectively. These ages suggest that the feldspathization occurred in early Paleogene by hydrothermal fluids from the fine-grained biotite granite.

1. はじめに

長野県中部木曾郡木祖村に位置する藪原長石^{やぶはら}鉱山は、陶磁器の釉薬用原料として知られる釜戸長石の代替品として、良質な長石鉱(藪原長石)を生産してきたが、1997年3月に閉山した。藪原長石鉱山の長石鉱床(藪原長石鉱床)は、奈川花崗岩を貫くアプライト岩脈が長石化作用(岩石が熱水変質作用を受け、マフィック鉱物・石英・長石類がほぼ純粋な曹長石・カリ長石に交代される現象)により白色の長石鉱に変質した交代性長石鉱床である(須藤・高木, 1994)。本論では、藪原長石鉱床及びその原岩のK-Ar年代を報告すると共に、鉱床の成因について若干の考察を行う。

2. 奈川花崗岩の概略

藪原長石鉱床を胚胎する奈川花崗岩(片田ほか, 1961)は、南北30km, 東西5-10kmにわたって狭長に露出する岩体で、周囲の三畳-ジュラ系美濃帯堆積岩類を貫き熱変成を与えている。本岩体の詳細については、近年出版された乗鞍岳図幅(中野ほか, 1995)及び木曾福島図幅(竹内ほか, 1998)に報告されている。それらの図幅を基にした奈川花崗岩の概略を以下に、地質概略図を第1図に示す。

本岩体は北北西-南南東方向に走る境峠断層及びその派生断層により東岩体と西岩体に分けられ、さらに4本の東北東-西南西方向の断層が岩体を横断する。東岩体は、壁岩に対して低角で接触し地形的低所に露出するのに対し、西岩体は壁岩に対して高角で接触する。奈川花崗岩の主岩相は、中-細粒等粒状両雲母花崗岩、斑状黒雲母花崗岩、中-粗粒等粒状角閃石黒雲母花崗岩~花崗

閃緑岩に分類される。中-細粒等粒状両雲母花崗岩は、東岩体北部の梓川流域に分布し、特に壁岩直下に発達する傾向が認められる。斑状黒雲母花崗岩は、東岩体北半部及び西岩体の大部分を構成する。本岩相は基質の粒度により斑岩に近い組織から粗粒等粒状に近い組織まで変化し、西岩体西縁部では細粒アプライト質の基質を持つ。中粒角閃石黒雲母花崗岩は東岩体の南半部を構成する。それぞれの岩相間には明瞭な貫入関係は認められず、漸移関係にあると考えられる(中野ほか, 1995)。このほか、黒雲母角閃石花崗斑岩の小岩体が西岩体南部に貫入している。

藪原長石鉱床は、上述の区分による斑状黒雲母花崗岩中に胚胎する。中野ほか(1995)及び竹内ほか(1998)は、斑状黒雲母花崗岩内の粒度の異なる岩相間も漸移関係であるとした。しかし、須藤・高木(1994)では、斑状黒雲母花崗岩(西岩体)を粗粒黒雲母花崗岩と細粒黒雲母花崗岩に区分し、後者が前者をNE-SW方向に狭長な岩体・岩脈として貫くと判断した(第2図)。さらに細粒黒雲母花崗岩は、長石鉱床を胚胎するアプライト岩脈と同一のマグマに由来するとした。本論では、須藤・高木(1994)に従い、斑状黒雲母花崗岩を粗粒黒雲母花崗岩と細粒黒雲母花崗岩に区分して扱うことにする。

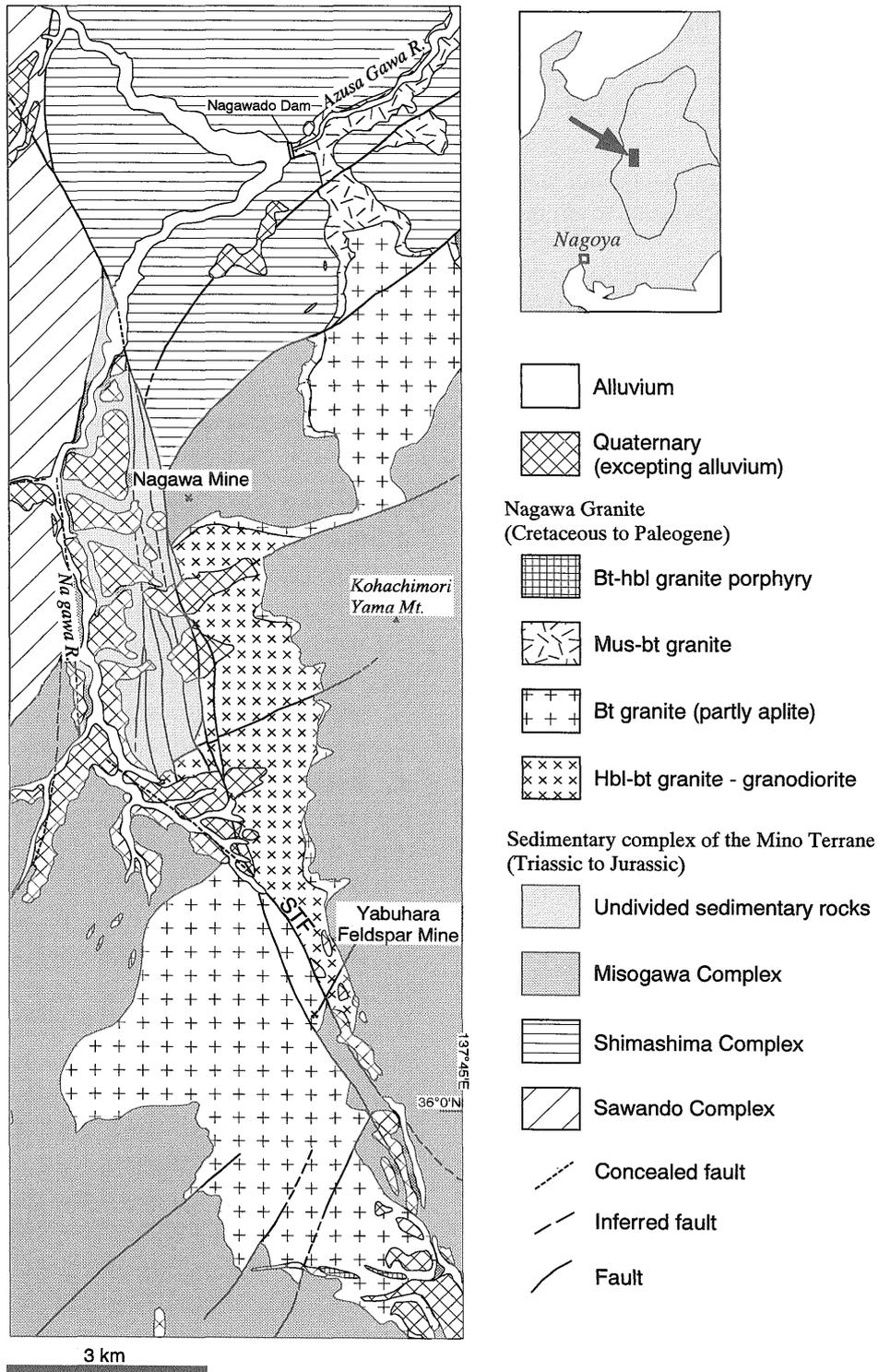
奈川花崗岩のK-Ar年代は、中野ほか(1995)により 68.9 ± 3.4 Ma(黒雲母)及び 66.7 ± 1.5 Ma(角閃石)と報告された。この年代値は、岐阜県東濃地域から長野県南木曾地域にかけて分布する苗木-上松花崗岩類の年代とほぼ一致する。

3. アプライト-長石脈の産状

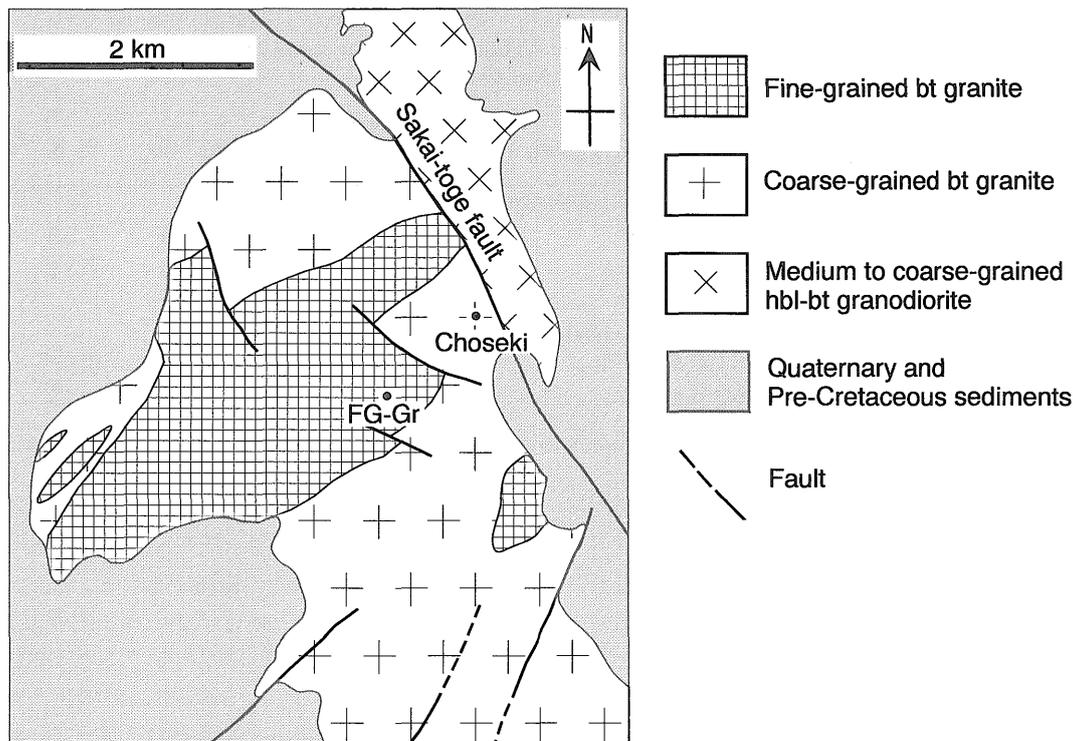
藪原長石鉱床は、粗粒黒雲母花崗岩を貫く2本のアプ

*資源エネルギー地質部 (Mineral and Fuel Resources Department, GSJ)

Keywords : granite, feldspathization, K-Ar age, Yabuhara feldspar mine, Nagano Prefecture



第1図 奈川花崗岩及びその周辺の地質概略図。中野ほか (1995), 竹内ほか (1998) を基に作成。STF=境峠断層。
 Fig. 1 Geological outline map of the Nagawa granite and surrounding area. The map is based on Nakano *et al.* (1995) and Takeuchi *et al.* (1998). Abbreviation: Bt=biotite, Mus=muscovite, Hbl=hornblende, STF =Sakai-toge fault



第2図 奈川花崗岩西岩体の地質概略図及び試料採取地点。須藤・高木 (1994), 中野ほか (1995), 竹内ほか (1998) を基に作成。

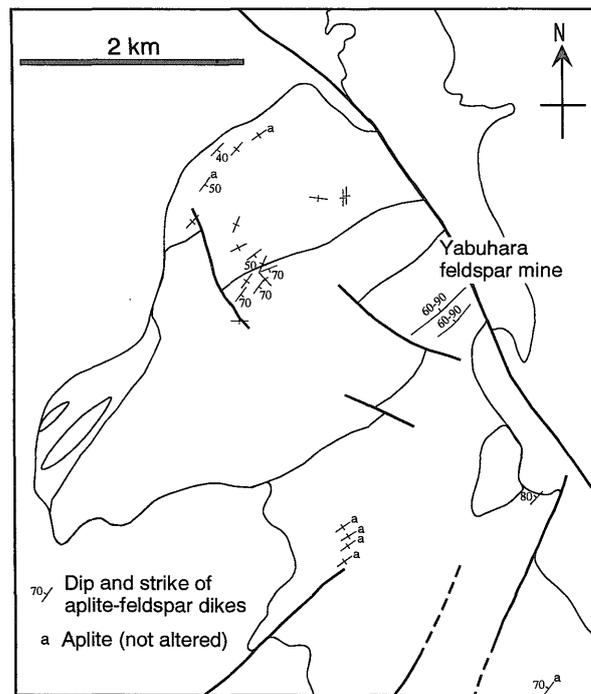
Fig. 2 The map showing geological outline of the west body of the Nagawa granite and sampling points. The map is based on Sudo and Takagi (1994), Nakano *et al.* (1995), and Takeuchi *et al.* (1998).

ライトー長石脈から構成され、両脈とも脈幅1.4-1.8m、長さ400-500mの規模、走向N45-75°E、傾斜60-90°NWの構造を示す(須藤・高木, 1994)。奈川花崗岩西岩体には、藪原長石鉱床以外にも類似のアプライトー長石脈が多数観察される。これらの岩脈の大部分は藪原長石鉱床と同様に粗粒黒雲母花崗岩を貫くが、一部は細粒黒雲母花崗岩を貫く(第3図)。岩体北半部に分布する同脈は、脈幅20cm~数mで走向N40-60°E、45-90°SE傾斜を示すが、岩体南半部の同脈は走向N40-70°E、傾斜70-90°NWを示す。これらのアプライトー長石脈の示す構造は、概ね細粒黒雲母花崗岩の分布に調和的であり、同脈が細粒黒雲母花崗岩マグマの貫入・固結過程で同マグマから粗粒黒雲母花崗岩に派生したものであることを示唆する。

4. 長石化作用のK-Ar年代

K-Ar年代は、藪原長石鉱山第2鉱床から採取したカリ長石に富む長石鉱(全岩)及び野外で採取した細粒黒雲母花崗岩中から分離した黒雲母の2試料を測定した。細粒黒雲母花崗岩は、長石化の影響を避けるために長石鉱床より約750m離れた地点の試料を用いた。試料は100-200mesh間に粒度を揃え、測定はTeledyne Isotopes社にて行った。測定に用いた岩石の記載を次に、測定結

果を第1表に示す。



第3図 奈川花崗岩西岩体中のアプライトー長石脈の分布・構造。

Fig. 3 Distribution and structure of aplite-feldspar dikes in the west body of the Nagawa granite.

第1表 蕨原長石鉱山産長石鉱 (全岩), 奈川花崗岩中の細粒黒雲母花崗岩 (黒雲母) の K-Ar 年代
Table 1 K-Ar ages of a feldspar ore from the Yabuhara feldspar mine and a biotite fraction from fine-grained biotite granite of the Nagawa granite.

Sample	Material analyzed	Isotopic age (Ma, 1 σ)	⁴⁰ Ar [scc/gm x 10 ⁻⁵]	% ⁴⁰ Ar	% K
Choseki	Whole-rock	57.5 ± 2.9 (average)	-	-	-
		57.5 ± 2.9	1.67	92.5	7.33
		57.8 ± 2.9	1.68	93.5	7.38
		57.1 ± 2.9	1.66	92.2	-
FG-Gr	Biotite	61.2 ± 3.1 (average)	-	-	-
		61.6 ± 3.1	1.59	91.5	6.57
		60.8 ± 3.0	1.57	89.7	6.49
		61.2 ± 3.1	1.58	92.3	-

岩石記載

長石鉱 (試料名: Choseki)

径0.5-2 mmの正長石・石英・斜長石からなる岩石で、グラノプラスチック組織を呈する。斜長石は累帯構造を持たない。カリ長石は微細なパーサイト構造を示すが、曹長石ラメラの幅は極めて狭い。粒間に微量の白雲母・黒雲母を含むことがある。稀に Y, Fe, 希土類元素を含む鉱物 (鉱物名不明) が極微量観察される。不透明鉱物は観察されない。

細粒黒雲母花崗岩 (試料名: FG-Gr)

弱斑状組織を呈し、石基は径0.5-1 mmの石英・斜長石・正長石、斑晶は長径10mm前後の斜長石からなる。斜長石は弱い累帯構造を示す。石英はサブグレイン化によりモザイク状の小結晶集合体となっている場合が多い。正長石は微細なパーサイト構造を持つ。有色鉱物は、径1 mm前後の黒雲母と極少量の白雲母からなる。黒雲母はおおむね新鮮だが、一部緑泥石化している。副成分鉱物としては、黒雲母中に針状アパタイト、明瞭な多色性ハローを伴うジルコンが包有されるほか、石基中に褐簾石をしばしば含む。不透明鉱物は観察されない。

5. 考 察

細粒黒雲母花崗岩 (61.2±3.1Ma) は角閃石黒雲母花崗閃緑岩 (東岩体) の年代より6-8 m.y.若い古第三紀晩新世の年代を示す。細粒黒雲母花崗岩中の黒雲母は僅かに緑泥石化しているが、本岩に熱水変質作用を及ぼす火成活動は近傍に存在しないので、緑泥石は本岩の冷却過程で生じたものと判断される。従って、細粒黒雲母花崗岩の年代は岩体の冷却年代を示すと考えられる。前述のように奈川花崗岩の各岩相間は基本的に漸移関係であることから、西岩体の主部である粗粒黒雲母花崗岩の年代も角閃石黒雲母花崗閃緑岩 (東岩体) と同様と予想される。以上の考察を総合すると、少なくとも一部の細粒黒雲母花崗岩は粗粒黒雲母花崗岩を貫く別岩体である

可能性が高い。

長石鉱の K-Ar 年代 (57.5±2.9Ma) は、細粒黒雲母花崗岩の年代と誤差の範囲で重なる。なお、Harrison *et al.* (1979) によると、徐冷する深成岩体において、正長石の閉鎖温度は約160°Cであるのに対し黒雲母のそれは180-260°Cとやや高く、冷却史に起因する両者の放射年代の僅かな差異があっても良い。従って、両者の形成は一連であり、長石化作用をもたらした熱水溶液の起源は細粒黒雲母花崗岩自身であると判断される。

未変質アプライト脈が長石化作用を被る過程で溶脱された多量の Si, Fe, K 等は、熱水溶液と共に上方に移動し、より浅所で沈殿したと予想される。羽部・山口 (1998) は、本岩体北部の壁岩直下に分布する中粒-細粒等粒状両雲母花崗岩の産状・組織を詳細に検討し、本岩に含まれる白雲母は、マグマ固結後に他の鉱物を交代したものであることを明らかにした。また、岩体上方の壁岩中には、花崗岩起源のペグマタイト質石英脈に伴い鉄マンガン重石鉱床 (奈川鉱山, 第1図参照) が存在する (長野県地学会, 1962)。これらの交代性白雲母・鉄マンガン重石・石英脈の形成に必要な元素が、より下方で生じた長石化作用により供給されたと仮定すると、Si, Fe, K 等の元素移動を矛盾なく説明できる。今後、より詳細な放射年代・安定同位体等のデータを用いて奈川花崗岩内の元素移動・濃集機構を解明する必要がある。

謝辞 丸沼釜戸鉱業協同組合の中島紐三氏には、鉱山調査・試料採取に終始ご協力いただいた。信州大学理学部原山智助教授には様々なご助言を賜った。以上の方々に感謝いたします。

文 献

羽部知宏・山口佳昭 (1998) 奈川花崗岩体の垂直岩相変化-交代作用による岩体頂部の S タイプ花崗岩の形成-。日本地質学会第105年学術大会講演要旨, p.177.

Harrison, T. M., Armstrong, R. L., Naeser, C. W., and Harakal, J. E. (1979) Geochronology and thermal history of the Coast Plutonic Complex, near Prince Rupert, British Columbia. *Can. J. Sci.*, vol. 16, p.400-410.

片田正人・磯見 博・山田直利・村山正郎・河田清雄 (1961) 中央アルプスとその西域の地質, その3: 領家帯の地質構造. *地球科学*, no. 57, p.17-23.

長野県地学会 (1962) 20万分の1長野県地質図及

び説明書(改訂版). 内外地図, 78p.

中野 俊・大塚 勉・足立 守・原山 智・吉岡敏和 (1995) 乗鞍岳地域の地質. *地域地質研究報告* (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 139p.

須藤定久・高木哲一 (1994) 長野県, 藪原長石鉾山の交代性長石鉾床—その産状と岩石記載—. *地調月報*, vol. 45, p. 257-265.

竹内 誠・中野 俊・原山 智・大塚 勉 (1998) 木曾福島地域の地質. *地域地質研究報告* (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 94p.

