

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 5日現在

機関番号：13901

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2011

課題番号：22656204

研究課題名（和文）

Rb-Sr法を用いた結晶質岩中割れ目形成年代と寿命に関する基礎研究

研究課題名（英文）Longevity of fracture in crystalline rocks by using Rb-Sr dating method

研究代表者

吉田 英一 (Hidekazu Yoshida)

名古屋大学・博物館・教授

研究者番号：30324403

研究成果の概要（和文）：

本申請研究は、Rb-Sr年代測定法を用いて花崗岩等の結晶質岩盤中の透水性割れ目の形成年代と寿命を明らかにすることである。とくに、結晶質岩盤中の割れ目形成・寿命に年代軸を入れるための手法として、方解石などの割れ目充填鉱物中のルビジウム-ストロンチウム同位体を用いた年代測定法を用いた研究を行った。その結果として；

- 1) 岩盤中の割れ目（帯）構造・形態には、いくつかのグループが存在すること
- 2) 割れ目（帯）内部には、構造運動によって形成された空隙中に、流体との反応によって二次的に生じた充填鉱物の形成が認められること、が明らかになった。

これらの二次的に形成された充填鉱物のうち、炭酸塩鉱物の成分を詳しく解析することによって、割れ目形成の年代や流体との反応時期、活動期間、そして最終的には割れ目の寿命の推定を行い、充填鉱物の形成プロセスを理解することができた。

研究成果の概要（英文）：

In this research, formation process and the age of formation of fracture in granitic rocks has been focused. The result shows that different plutons have identical episodes of fracturing and fracture filling, consisting of: brittle tensile fracturing, due to decreasing temperature through the ductile-brittle transition after plutonic intrusion (Stage I); relatively rapid uplifting accompanied by hydrothermal water circulation which produced un-crushed layered mineral fillings (Stage II); and a period of low-temperature meteoric water circulation following exposure after uplift (Stage III). The parageneses of carbonate mineral fracture fillings and their carbon isotopic compositions (^{14}C , ^{13}C) show that there were distinct episodes of carbonate mineral precipitation during the rapid uplifting of a pluton. The carbonate minerals that formed during each episode incorporated carbon from a distinct source. The evolution of fillings identified here enable development of a specific model of fracturing and persistence of fluid conducting systems in the plutons of the orogenic field.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	900,000	0	900,000
2011年度	1,300,000	390,000	1,690,000
総計	2,200,000	390,000	2,590,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：総合工学・地球・資源システム工学

キーワード：応用地質

1. 研究開始当初の背景

我が国の基盤を構成する花崗岩は、プレート収束帯にあり強い歪みによって生じる透水性の割れ目（帯）との遭遇を避けることは不可能である。しかしながら、それら透水性割れ目（帯）の成因や形成年代は、これまで地球科学的に詳細に調査されてこなかった。とくに形成年代と寿命に関する知見は、今後の地下空間利用（放射性廃棄物の地層処分など）において、最も優先して調査されるべき重要項目の1つである。

これまでの我々の研究成果から、わが国の花崗岩類では、1) 割れ目密度が安定陸塊よりも一桁高いこと、そして、2) 熱水や天水起源の地下水の循環経路となり、多様な岩石（鉱物）-地下水反応を起こしていること、そして 3) 岩石との反応で割れ目がシーリングされていることが明らかとなってきた。しかし、いつ割れ目が形成され、いつシーリングされたのか、という時間軸の絶対値に関する情報がなく、定量的評価に結びついていないのが実情である。

2. 研究の目的

本申請研究では、Rb-Sr 年代測定法を用いて花崗岩等の結晶質岩盤中の透水性割れ目の形成年代と寿命を明らかにすることを目的に調査研究を実施する。

3. 研究の方法

研究の方法は、地下岩石中の割れ目充填鉱物を採取し、その微小組織および化学成分、同位体分析を行うものである。

4. 研究成果

本研究では、上記の背景のもと割れ目形成・寿命に年代軸を入れる試みを行う。そのための手法として方解石などの割れ目充填鉱物中のルビジウム-ストロンチウム同位体を用いた年代測定法を用いる。この方法は、これまでの実績から少量試料での測定が実施でき、かつ非常に感度がよい年代測定・解析が可能である。研究期間内においては、これまでの透水性割れ目の知見を基に化学的手法による時間軸を加え、透水性割れ目の形成年代・寿命を明らかにする。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

- 1) Nishimoto, S., Yoshida, H. (2010) Mineralogy and hydrothermal alteration of deep fractured granitic rock: effects of dissolution and precipitation, *Lithos*, 115, 153-162. (査読有り)
- 2) 吉田英一 (2011) 結晶質岩中における流体亀裂の長期的挙動理解の現状と課題 (総論)、*地学雑誌*, vol. 121, 68-95. (査読有り)

〔学会発表〕（計 3 件）

- 1) 吉田英一 (2010) 地下環境と粘土鉱物-割れ目充填鉱物に認められる粘土鉱物の形成プロセスと意義-, 粘土科学学会 2010 年度年会 (9 月) 招待講演 (名古屋)
- 2) 吉田英一 (2010) 断層活動に伴う周辺岩盤の破壊とその影響範囲, 原子力発電環境整備機構 (NUMO) 技術検討会シンポジウム (9 月) 招待講演 (東京)
- 3) 吉田英一 (2011) 地下環境中での物質移動現象とその長期的評価手法の開発, 深田地質研究所 (1 月) 招待講演 (東京)

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：

種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
特に無し

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉田英一 (Yoshida Hidekzau) 名古屋大学
博物館・教授

研究者番号：30324403

(2) 研究分担者

山本鋼志 (Yamamoto Koshi) 名古屋大学
大学院環境学研究科・教授

研究者番号：70183689

浅原良浩 (Asahara Yoshihiro) 名古屋大学
大学院環境学研究科・助教

研究者番号：10281065

(3) 連携研究者 なし

()

研究者番号：