

氏 名	能 田 成 のう だ すすむ
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 博 第 259 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 7 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 地 質 学 鉱 物 学 専 攻
学位論文題目	A Rb-Sr isotopic study of the Yatsushiro granite and gneiss, Kyushu, Japan, with reference to the genesis of the granitic rocks of the Japanese Islands (九州・八代花崗岩・片麻岩の Rb-Sr 地質年代学的研究—日本列島の花崗岩の成因に関連して)
論文調査委員	(主 査) 教授 早瀬一一 教授 中沢圭二 教授 亀井節夫 教授 笹嶋貞雄

論 文 内 容 の 要 旨

日本列島の最古の地層はそれから産する化石からシルリア系に属するとされ更にこの種の地層の基盤となる岩石の年代が追求されてきた。その結果この基盤岩石が先カンブリア系であるという可能性も従来いわれてきたが、K-Ar 法や Rb-Sr 法による鉱物の年齢が測定されてみると約 4 億年という先カンブリア系よりはるかに若い年齢が求められた。この点を更にくわしく Rb-Sr による全岩石アイソクロン法により研究したものである。

この方法は鉱物の地質年齢のみならず岩石の成因に関するいくつかの情報をもたらす利点がある。

本研究は九州の八代花崗岩・片麻岩について行なったもので、これらの岩石は地質学的には西南日本外帯の黒瀬川構造帯にあるもので岩石は風化変質がかなり著しいものである。この岩体の中から新鮮な試料を得、更にこれより鉱物分離を行なった上で試料とした。

分析の方法は固体イオン源用質量分析計を用いて Sr の同位体比及び K, Rb, Sr の含有量を測定した。八代花崗岩の結果は全岩アイソクロンから 354 ± 4 my 及び Sr 同位体初生比として 0.7036 ± 0.0004 を得た。この結果八代花崗岩はデボン紀末から石炭紀初にかけてのもので先カンブリアに出来たものでないことが明らかになった。また Sr の同位体初生比は現在の海洋性玄武岩のそれに相当する低い値であることからこの花崗岩はより古い岩石の再熔触によって出来たものでないことも明らかになった。この岩石中の Rb-Sr が閉鎖系にあればこの岩石を構成するカリ長石、白雲母のデータも全岩アイソクロン上にのるはずである。しかしこれら鉱物がアイソクロン上にのらないことよりこの花崗岩は 354my より以後にかかる変成作用を受けたことを立証した。八代片麻岩については全岩及び白雲母からアイソクロン年齢 400 ± 4 my を得た。即ち年齢からもまた Sr 同位体初生比からも明らかに八代花崗岩と異なるものである。Sr 同位体初生比及び K/Rb 比が花崗岩より高いことから片麻岩がとけて花崗岩が出来たものではないということが明らかになった。また片麻岩の K/Rb 比が海洋性岩石のそれに似ていることもわかった。

つぎに広く Sr 同位体比から日本列島の花崗岩の成因を考察した。その結果上部マントルの Sr 進化線

と日本の花崗岩の Sr 進化線が約 5.2 億年で交わることが明らかになった。このことから、約 5.2 億年前に上部マントルから大規模に花崗岩物質が分化し、その後くり返し部分熔融して、日本の種々の花崗岩が生じたと考えることができる。このような結果は Ringwood らのカルク、アルカリ岩形成に関する二段階モデルにも一致する。

参考論文のうち第 2, 第 3 のものは主論文と同様に Rb-Sr 法により地質年齢を測定したもので、特に後者は本研究を進める基礎となったものである。

論文審査の結果の要旨

日本列島で最も古い地層はその産出する化石からシルリア系に属しており、更にこの地層の基盤となる古い岩石の年代が追求されてきた。これに対し先カンブリア系の可能性もいわれてきたが多くの K-Ar 法や Rb-Sr 法による鉱物年代の測定結果によるとそれらはたかだか 4 億年程度であることがはっきりしてきた。

Rb-Sr 法は年代測定として現在世界で最も広く研究されており、特にその全岩アイソクロンによる結果は単なる年代にとどまらず、岩石の成因に関するある種の情報を得る特徴がある。日本の古期岩類の研究の新しい発展のためにこのような全岩アイソクロン年齢及び Sr 同位体初生比を研究することが必要であった。

本研究は八代花崗岩、片麻岩について行なったもので、これらは西南日本外帯の黒瀬川構造帯にあり、層序学的には先シルリア系の可能性もあった岩石である。風化変質の多い岩体の中から新鮮な全岩及び分離鉱物をえらび K, Rb, Sr の含有量及び Sr の同位体比を固体イオン源用質量分析計により測定し地質年代を求めた。更に Sr 同位体初生比および K/Rb 比の結果から日本の花崗岩について示唆的な成因論を導いた。

すなわち八代花崗岩については全岩アイソクロンより $354 \pm 4\text{my}$ また Sr 初生比として 0.7036 ± 0.0004 を得た。この結果からみる限り従来の八代花崗岩を先カンブリア系とみなす考えはまちがっている。また得られた Sr 初生比は現在の海洋性玄武岩は相当する低い値であるため、この岩石が先カンブリア系の花崗岩の再熔融によるものでないことが明らかになった。もし一連の岩石鉱物において Rb-Sr につき閉鎖系が成立しておればその構成鉱物は全岩アイソクロン上にのるはずである。しかるにこの花崗岩では白雲母は全岩アイソクロンの上方へ、カリ長石は下方へずれ、これらの鉱物は Rb-Sr につき生成後のある時期に開放系にあったことがわかった。したがってこれらの鉱物年代は不一致年代を示す。この現象は八代花崗岩生成以後、ある時期に地殻変動のためカリ長石は Sr を失い、白雲母はこれを吸収した結果と考えられる。従来花崗岩の鉱物による Rb-Sr 年代の不一致年代を生ずるのは岩石が熱的・動力的変成作用を受けたためと考えられてきた。八代花崗岩もこの例と考えられる。

八代片麻岩については全岩及び白雲母によるアイソクロン $400 \pm 4\text{my}$ からの年代を得た。これに対し黒雲母はこのアイソクロンより下方にずれて若い年齢を示している。これも片麻岩形成以後、地殻運動により黒雲母中の Sr が失われた結果であろう。また花崗岩と片麻岩の Sr 初生比の比較および K/Rb のちがいから前者は後者の再熔融によって生じた可能性はない。

八代片麻岩と共存する角閃岩は極めて Rb が乏しく K/Rb の値は海洋性のソレアイトに相当する高い値を示した。したがってこの原岩は多分海底火山活動による海洋性岩石であったであろう。同じく八代花崗岩の Sr 初生比が海洋性玄武岩のそれに相当する低い値である点に洋目すべきである。しかしこれらのことから直ちに当時の基盤が海洋性であったとする申請者の考えに対しては更に検討を要する。

つぎに広く Sr 同位体比からみて日本列島の花崗岩の成因を考察している。すなわち Hedge らによって与えられた Sr 同位体比の進化線図に本研究及び他の日本の花崗岩の年代と Sr 初生比をプロットするとそれらはほぼ一直線上にならび、この直線と上部マントルの Sr 進化線とが約 520my のところで交わる。これは約 520my 前に上部マントルから大規模に分化した物質がくり返し部分熔融を行なってマグマを生じ現在みられる日本の花崗岩をつくったものと解釈している。この見解は Ringwood らによるカルク、アルカリ岩形成の二段階モデルに一致する。この見解は今後さらに検証発展されるべきであるが日本及び環太平洋島弧形成の研究に重要な示唆を与えるものである。

試料の精選及び慎重に行なわれた精密な実験により日本の古期岩類の生成年代を与えまた花崗岩の成因に関して同位体論の観点から基本的な一つの仮説を提起した研究結果は貴重なものである。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。