



琉球弧における年代学及び古地磁気学的研究 : 琉球弧と沖縄トラフの生成史

三木, 雅子

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

1990-03-31

(Date of Publication)

2015-04-06

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲0929

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1000929>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏名・(本籍)	みきまさこ 三木雅子	(兵庫県)
学位の種類	学術博士	
学位記番号	学博い第165号	
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当	
学位授与の日付	平成2年3月31日	
学位論文題目	琉球弧における年代学及び古地磁気学的研究 — 琉球弧と沖縄トラフの生成史 —	
審査委員	主査 教授 安川克己	
	教授 中島和一	教授 田村道夫
	教授 多淵敏樹	

論文内容の要旨

第1章 序論

太平洋とアジア大陸のあいだには、プレートの収束境界に沿って多くの縁海～島弧系が知られている。そのうちのいくつかの縁海～島弧系（たとえば日本海～日本弧、沖縄トラフ～琉球弧）は、マントルの動きによって、大陸破片が大陸から剥離するリフティング現象によって太平洋側に漂流して形づくられた縁海～島弧系であると推測されている。沖縄トラフ～琉球弧はリフティングの初期段階である。現在も沖縄トラフの海底は広がり続け、いっぽう琉球弧はアジア大陸から引きちぎられつつある。この研究では沖縄トラフ～琉球弧に注目し、大陸剥離を特徴づける現象を琉球弧に見つけることを試みた。

縁海～島弧系の形成の様子は島弧の運動史に残されているに違いない。この研究では琉球弧の回転運動の歴史を、琉球弧及び台湾北部に分布する岩石の古地磁気学と年代学から推定した。沖縄トラフは中新世以降活動していたといわれるので測定対象岩石は古第三紀以降の岩石に限った。

第2章 琉球弧の地形、地質及び試料採取

琉球弧は、地質的に北部、中部、南部に分けられる。琉球弧中、南部の第三紀の岩石が分布しているほとんどの島（奄美大島、徳之島、沖縄本島、久米島、宮古島、石垣島、西表島、小浜島、与那国島）、尖閣列島の南小島、及び台湾北部の100カ所以上から試料を採取した。古地磁気測定用には1地点あたり約10個の試料を採取した。地球磁場に対する岩石の方向をコンパスを用いて記録してから採取した。久米島、石垣島、台湾の火成岩からは年代測定用の試料も採取した。

第3章 K-Ar年代

岩石のできた年代をカリウムの放射性同位体⁴⁰Kの⁴⁰Arへの壊変を利用した方法(K-Ar法)によって測定した。まず試料の薄片の鏡下観察を行い、その結果変質がなく充分新鮮であるとわかった試料のみ年代を測定した。試料中のカリウムの定量とアルゴンの同位体比の測定を行い、その結果から年代を決定した。その結果次の7つの年代を得た。

久米島	宇江城岳層	安山岩	2.24 Ma		
	阿良岳層	安山岩	17.0 Ma	17.9 Ma	
石垣島	貫入岩	安山岩	9.6 Ma		
台湾	公館凝灰岩	玄武岩	7.9 Ma	10.0 Ma	Ma : 百万年前
		安山岩	1.2 Ma		

第4章 古地磁気

試料中の残留磁化の安定性を、試料を段階的に消磁しながら残留磁化を測定することによって調べた。交流磁場による消磁と熱による消磁の両方の方法を用いた。安定な成分があるとわかった地点の試料からは、各試料の安定な成分を段階消磁中の磁化ベクトルの変化から求めた。それを平均して各地点の古地磁気方向を求めた。堆積面を観察できた試料採取地点のデータについては、残留磁化方位の傾動補正をおこなった。

古地磁気方向の岩体ごとの平均とその年代(引用を含む)を組み合わせて次の結果を得た。

琉球弧中部

徳之島	花崗岩体	59 Ma: 1地点, 偏角=-8.3°, 伏角=44.0°
沖繩本島	貫入岩	11 Ma: 1地点, 偏角=-6.0°, 伏角=37.0°
久米島	阿良岳層	13-18 Ma: 9地点, 偏角=12.0°, 伏角=35.6°, $\alpha_{95}=8.0^\circ$
	宇江城岳層	2.2-6.2 Ma: 4地点, 偏角=-2.1°, 伏角=41.6°, $\alpha_{95}=33.2^\circ$

琉球弧南部

石垣島	野底層	44-48 Ma: 16地点, 偏角=29.8°, 伏角=39.3°, $\alpha_{95}=9.7^\circ$
	貫入岩	9.6 Ma: 1地点, 偏角=36.0°, 伏角=32.1°
宮古島	島尻層群	3.6 Ma: 11地点, 偏角=-1.5°, 伏角=27.0°, $\alpha_{95}=12.5^\circ$

尖閣列島

魚釣島	貫入岩	上部中新世-鮮新世: 1地点, 偏角=-3.0°, 伏角=40.4°
台湾北部	公館凝灰岩	7.9 Ma, 10 Ma: 7地点, 偏角=5.9°, 伏角=43.8°, $\alpha_{95}=14.0^\circ$ 1.2 Ma: 1地点, 偏角=2.5°, 伏角=53.3°

第5章 考察

琉球弧南部の石垣島の約4500万年前と960万年前の古地磁気方向は、偏角が東に大きく30°ほど偏っ

ていることがわかった。琉球弧中部の古地磁気方向と台湾北部の同じ時代の古地磁気方向はほぼ北を向いており東振りの偏角値はみられない。このことから琉球弧南部が中部や台湾北部と相対的に時計回りに回転したと結論した。

石垣島の4500万年前の偏角値と台湾北部の1000万年前の偏角値を比較すると差は 24° である。見かけの極移動の影響を考慮して、台湾に対する琉球弧南部の回転角度を約 19° と見積った。

琉球弧南部の宮古島の400万年前の古地磁気の前角はほぼ北向きである。地形的にみて、宮古島、石垣島を含む琉球弧南部全体が一つのブロックと考えられるので、琉球弧南部の回転は1000万年前から400万年前のあいだに起こったと結論した。

琉球弧南部の回転は、沖縄トラフ南部が台湾北部を要として小さなおおぎ形に開いたことによってうまく説明できる。時計回りの回転角度 20° は、沖縄トラフ南部の地形をうまく説明する。沖縄トラフ南部は台湾北部を要とする角度 20° の小さなおおぎ形をしている。

琉球弧中部は回転をしていないので沖縄トラフ中部は平行に開いたと考えられる。

第6章 結論

この研究で次のモデルを提出した：沖縄トラフは1000万年前から400万年前のあいだに開いた。トラフ南部は小さなおおぎ形を作るように開いた。それにともない琉球弧南部は、台湾北部を回転軸として 20° の時計回り回転運動をおこなってアジア大陸から太平洋側へ移動した。沖縄トラフ中部は平行に開き、琉球弧中部は回転を伴わず太平洋側へ移動した。

論文審査の結果の要旨

琉球列島は、アリューシャンに始まり、千島列島、本州島、と続くアジア大陸の東縁を形成する所謂弧状列島の最南端に位置する。これら弧状列島に共通する特徴は、その外側（太平洋側）に深い海溝をもち、内側（大陸側）に、いわゆる縁海をもつことである。これら縁海のうち、本州島によって、縁取られている日本海に関しては現在可成り研究が進み、西南日本のB.P.1500万年頃における時計回りの回転を伴う移動によって生成したとされている。これは、日本海における地磁気異常の研究、地殻構造の研究によることも大きい最大の論拠は何といても、本州島における各地質時代毎の精密な古地磁気研究に負うものである。本研究は、この古地磁気学的手法を用いて琉球列島の生成を、沖縄トラフの生成とともに解明しようと試みたものである。

「琉球列島は、主として海底地形及び地質構造から、奄美大島より北に位置する島々、宮古島より北に位置する島々及びそれ以南の島々と北部、中部、南部に三分して考えられる」との前提から出発し、このうち、中部、南部を主体として研究が進められている。更に、これに加えて、台湾北部についての検討も行われている。その結果、沖縄トラフは、1000万年前から400万年前までの間に、琉球列島南部が台湾北部を軸として、約 20° の時計回りの回転運動を行い、同時に琉球列島中部が東へ並進運動を行うことによって形成されたという可能性を強く示唆する結論を得ている。

論文は、6章より成り、第1章序論では、琉球弧及び沖縄トラフ生成史解明の意義について述べられ、第2章では琉球列島及び台湾北部の地形及び地質構造が概観されている。第3章では、採集地層の年代及びK-Ar法による新たな年代測定について、第4章では、採集した定方位岩石試料についての古地磁気学的測定及び磁化の安定性などにわたって検討が行われている。第5章及び第6章は、得られた結果についての考察及び結論の章である。

以上のように本論文は琉球列島及び沖縄トラフの生成に関して、古地磁気学的研究（年代決定を含む）結果を踏えて新しい可能性を示唆し、弧状列島及び縁海の成因及び琉球列島の古環境解明のために、基礎的にも応用的にも重要な知見を得ている。

よって、本委員会は学位申請者 三木雅子が学術博士の学位を得る資格をもつものと認める。