

学 位 論 文 題 名

Paleomagnetic study of igneous rocks
of Kohistan island arc, northern Pakistan:
Paleoposition and crustal rotations of Kohistan island arc.

(北部パキスタン, コヒスタンアーク火成岩類の古地磁気学的研究:
コヒスタンアークの古地理的位置と回転運動について)

学位論文内容の要旨

北部パキスタンに位置するコヒスタンアークと呼ばれる地質体の岩石について古地磁気学的検討をおこなった。北部パキスタンには、ヒンズークシュ、カラコラム、ヒマラヤといった急峻な山脈が発達する。これらは地質時代における大陸—島弧あるいは大陸—大陸が衝突した歴史の産物である。コヒスタンアークはこれらの衝突テクトニクスによって封じ込められた島弧の性格をもつ地質体で、特異な存在である。

研究の対象としたのはおもに古第三紀の火山岩類である。コヒスタンアークを構成する火山岩類のうち、Utror Volcanic Formation ならびに Shamuran Volcanics と呼称されてきたものから 1 サイトにつき 8-10 個をエンジンドリルで採集し、合計 46 サイトにのぼった。残留磁化の測定はスピナー型磁力計でおこない、残留磁化成分の解析は熱消磁法をもちいた。あわせて磁性鉱物の解析を各種の方法をもちいて試みた。成分解析の結果、Utror Volcanic Formation より採集した岩石の残留磁化は 2 つの成分で構成され、ひとつは 300°C 前後の低いブロッキング温度をもつ成分で、他のひとつが初生磁化の成分と判断されるもので 400-690°C のブロッキング温度をもつことが判明した。初生磁化成分の伏角はきわめて浅く、しばしば正の値を示すことが特徴である。Shamuran Volcanics の磁化成分にはふたつの特徴が認められる。ひとつは単一の成分からなるもので、530°C 前後まではほとんど磁化の減少がみとめられず、その後急激な減少を示しブロッキング温度が 570-580°C を示すものである。もうひとつは 2 あるいは 3 つの成分からなるもので 400-500°C といったブロッキング温度の成分の方向は現在の地磁気のそれと同じで、より高いブロッキング温度のものが初生磁化と判断される。

これらの磁化方位の特徴と既存の結果を解析した結果、以下のような結論を得た。

1. 磁気鉱物学的検討の結果、研究対象とした岩石の残留磁化の担い手は、Utror Volcanic Formation の岩石の場合は maghemite, magnetite, titanomagnetite, hematite, titanohematite であった。一方 Shamuran Volcanics の場合は magnetite のみである。

2. Utor Volcanic Formation より得られた初生残留磁化は地層の変形後に獲得したもので、北緯 9-13 度といった低緯度地域で磁化を獲得したものと結論される。獲得した年代は従来の報告から 55-45Ma とするのが妥当で、これはインド亜大陸の衝突イベントのひとつとされている。西部地域に分布する Shmuran Volcanics の初生残留磁化も変形後に獲得したもので、この磁化獲得イベントは放射年代より 45-35Ma ごろと思われる。算出される古緯度は北緯 25 ± 6 である。一方、東部地域のものの放射年代は 58Ma といった古い値を示し、得られた古緯度は南緯 1.3 ± 7 といった低い値であった。

3. Utor Volcanic Formation の各サイトの偏角データは大きなバラツキを示す。これはこの地域の大部分は衝上断層帯にあたるため、側方に受けたおおきな応力による回転の結果と推定される。

4. Shamuran Volcanics の初生磁化の解析から Kohistan Arc の弧状の変形は衝突後に形成されたものと結論される。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 岡 田 尚 武

副 査 教 授 渡 邊 暉 夫

副 査 助 教 授 藤 原 嘉 樹

副 査 助 教 授 新 井 田 清 信

学 位 論 文 題 名

Paleomagnetic study of igneous rocks of Kohistan island arc, northern Pakistan: Paleoposition and crustal rotations of Kohistan island arc.

(北部パキスタン，コヒスタンアーク火成岩類の古地磁気学的研究：
コヒスタンアークの古地理的位置と回転運動について)

本論文は、北部パキスタンに位置するコヒスタンアークと呼ばれる地質体について古地磁気学的検討をおこなった結果をまとめたものである。コヒスタンアークとは、インド亜大陸のユーラシア大陸にたいする衝突テクトニクスによって封じ込められた地質体で島弧の性格をもつ。著者が研究の対象としたコヒスタンアークの火山弧を特徴づける古第三紀の火山岩類である。コヒスタンアークの火山弧を構成するもののうち、Utror Volcanic Formation ならびに Shamuran Volcanics と呼称されてきたものから試料を採集した。合計 46 サイトにのぼった。残留磁化の測定の後行った残留磁化成分の解析は熱消磁法を採用した。あわせて磁性鉱物の解析を各種の方法をもちいて試みている。著者はその結果、Utror Volcanic Formation の残留磁化は 2 つの成分で構成されることを明らかにした。ひとつは 300°C 前後の低いブロック温度をもつ成分で、他のひとつは初生磁化の成分と判断されるもので 400-690°C のブロック温度をもつ。初生磁化成分の伏角はきわめて浅く、しばしば正の値を示すことが特徴である。著者はまた Shamuran Volcanics の磁化成分にもふたつの特徴が認められることを明らかにした。ひとつは単一の成分からなるものでブロック温度が 570-580°C を示すものである。もうひとつは 2 あるいは 3 つの成分からなるもので 400-500°C といったブロック温度をしめす。この成分の方向は現在の地磁気のそれと同じで、より高いブロック温度のものが初生磁化と判断されるとした。

これらの磁化方位の特徴と既存の結果を解析した結果、Utror Volcanic Formation より得られた初生残留磁化は地層の変形後に獲得したもので、北緯 9-13 度といった低緯度地域で磁化を獲得したものと結論される。獲得した年代は従来の報告から 55-45Ma とするのが妥当で、これはインド亜大陸の衝突イベントと一致する。西部地域に分布する Shamuran Volcanics の初生残留磁化も変形後に獲得したもので、この磁化獲得イベントは放射年代より 45-35Ma ごろと思われる。算出される古緯度は北緯 25 ± 6 度である。一方、東部地域のものの放射年代は 58Ma といった古い値を示し、得られた古緯度は南緯 1.3 ± 7 度といった低い値であった。これを要するに、著者は、コヒスタンアークの挙動に新知見を得たもので、インド-ユーラシア衝突テクトニクスの解明におおきな貢献をしたものと結論される。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。