

北部シホテアリン地域における日本海拡大前後の新生代火山活動の時空的変遷

Cenozoic volcanism in Sikhote Alin, Far East Russia: Transition of magma type associated with backarc opening

佐藤 佳子[1], 巽 好幸[2], Vladimir Prikhodko[3]

Keiko Sato[1], Yoshiyuki Tatsumi[2], Vladimir Prikhodko[3]

[1] JAMSTEC, IFREE, [2] IFREE, JAMSTEC, [3] ロシア構造地質・地球物理研究所

[1] JAMSTEC, IFREE, [2] IFREE, JAMSTEC, [3] Inst. Tectonics and Geophysics

極東アジアのシホテアリン地域は、後期白亜紀以降付加帯から大陸縁辺部へ変化しており、新生代には隣接した日本海が背弧海盆拡大がおりそのメカニズムを解明する上で興味深い地域の一つである。拡大メカニズムについては、伸長応力場の後にスラブが後退してプリュームの上昇する受動的拡大説と、プリュームの上昇によってスラブが後退した後伸長応力場が生じる能動的拡大説がある。日本海の形成時期・メカニズムについては、古地理復元、日本海の基盤岩の年代、ODP leg127/129のAr-Ar年代等から少なくとも25Maには日本海があったと推定され、古地磁気研究の15Ma前後の急速拡大より基盤は古いことが窺われる。シホテアリンにはシホテアリン中央断層を挟んで東部と西部に火山帯があり、東部の火山活動は後期白亜紀以降の酸性岩中心の火山活動から、漸新世以降玄武岩台地を伴う火山活動に変化している。また、西部には中新世以降の火山活動も存在する。沈み込み帯からの距離・スラブの角度の変化により、日本海拡大の前後でマグマの生成過程も変化したと考えられる。従来の研究では行われていない、東西を合わせたマグマ組成の時間変化についての議論を行うため、北部シホテアリン地域の東西の玄武岩類の時空的変遷を解明し、日本海拡大前後での大陸側の火山活動史を議論することがこの研究の目的である。

北部シホテアリン地域の火山岩類71地点のそれぞれの溶岩から一つずつ採取し、K-Ar年代測定とXRFによる主要元素の測定、微量元素の測定を行った。年代測定の結果、漸新世以降の北部シホテアリンの火山活動の時期が3つ(40-25Ma, 25-20Ma, 20-3Ma)に分けられることが示された。40-25Maは、東部のみの火山活動であることがわかった。また、XRFによる主要元素の組成から、横断方向へのhigh-Kからmedium-Kに遷移していた。25-20Maは、不活発な時期であると考えられ層序的ギャップにあたる。20-5Maは、東西全域の火山活動であり、また、東部火山活動はKizi地域以北では見られず、西部では東部よりも長く3Maぐらいまで火山活動が続いていたと考えられる。

XRFの微量元素分析結果、40-25Ma(東部のソレイト玄武岩)は、Nbが中央海嶺玄武岩の他の液相濃集元素に比べ枯渇しており、より島弧的なマグマ組成であったと推定される。20-5Ma(東部西部のソレイト玄武岩)は、液相濃集元素の組成から大陸内部のソレイト玄武岩の組成に類似しているが東部と西部では厳密には異った組成比を持っている。東部ソレイト玄武岩はマグマの成分が背弧海盆玄武岩的であることから、リフティング、または、スラブが低角であったためにスラブ成分が混入したこと等が予想される。しかし、西部のソレイト玄武岩はマグマの成分はプリューム的であり、大陸内(intraplate)火山活動に変わったと推定される。20-5Ma(東部西部のアルカリ玄武岩)は広域的な火山活動で、液相濃集元素の組成からプリューム的なマグマ組成だと推定され、東西ともにマグマの成分はプリューム的成分を持つ大陸内火山活動に変化したと推定される。

日本海拡大以前(40-25Ma)の大陸側の火山活動は、島弧横断方向へのスラブ成分の影響が見られ沈み込み帯に起因する東部中心の島弧的な火山活動であったと考えられる。しかし、この時期に内陸側の西部シホテアリンでは火山活動はなかったと考えられる。20-5Maの火山活動は東部・西部で広域的に火山活動が見られ、古地磁気の研究からいわれる拡大時期・15Ma前後での組成の変化は見られない。シホテアリン地域の東西両地域でマグマ組成はプリューム的な組成を示し、大陸内火山活動に遷移したと考えられる。また、北部シホテアリン地域では全域的に火山活動の不活発な時期(25-20Ma)が存在し、これは火山層序の欠如と一致している。日本海に関する今までの研究と本研究の結果をあわせると、25-20Maは前期-中期中新世のグリーンタフ火山活動期にあたり、東北日本側に火山活動の中心が移った可能性が高い。また、古地磁気の研究による拡大時期(15Ma前後の年代)、日本海基盤岩の堆積岩の年代(少なくとも18Ma)と玄武岩の年代(25Ma以降)、構造地質の伸長応力場の継続期間(29-15Ma)、急速沈降の時期(15Ma)、東北日本側で火山岩の組成の帯状配列が背弧から前弧へ変化しない時期(22-12Ma)等、今回の研究結果と総合して、恐らく25-20Maの間に日本海拡大が始まり、15Maには日本海の拡大は終息していたのではないかと推定される。また、20Ma以前に内陸側の西部で全く火山活動がみられず、拡大後にプリューム上昇した可能性が高く受動的拡大説に有利なことが窺われる。