

極東ロシア・シホテアリン地域北部における日本海拡大前後の火山活動の時空的変遷

Transition from arc to intraplate magmatism in northern Sikhote Alin area associated with the opening of the Japan Sea

佐藤 佳子[1], 巽 好幸[2], 田上 高広[3], Vladimir Prikhodko[4]

Keiko Sato[1], Yoshiyuki Tatsumi[2], Takahiro Tagami[3], Vladimir Prikhodko[4]

[1] 京大・理院・地熱研, [2] IFREE, JAMSTEC, [3] 京大・理・地惑・地鉱, [4] ロシア構造地質・地球物理研究所

[1] Inst.Geotherm. Sciences, Kyoto Univ., [2] IFREE, JAMSTEC, [3] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [4] Inst. Tectonics and Geophysics

<http://member.nifty.ne.jp/tokinokay/index.html>

大陸縁辺部に漸新世以降の東西の火山帯が存在している北部シホテアリン地域の火山活動の時空的変遷と日本海拡大との関係を考察するために70試料について分析を行った。年代測定と化学分析を行った結果、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陸弧的、あることがわかった。25-20Maは、不活発な時期にあたり層序的にも矛盾がない。火山活動の中心は日本側に移ったと考えられる。20-5Maは、東西の広域的な火山活動で大陸内火山活動に変わったことを示しており、西部では東部よりも長く火山活動が続いていた。また、この時期に島弧的な火山活動は見られなかった。

極東アジアの大陸縁辺部に位置する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たといわれ、隣接した日本海は背弧海盆拡大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25Maには日本海があったと推定され、古地磁気の研究による15Ma前後の急速拡大より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たと考えられる。また、西部には中新世以降の火山活動が存在する。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、陸弧的から背弧的火山活動に変化した時期を知る手がかりになる。従来の研究では東部のみが議論され、東西を合わせたマグマ組成の時間変化についての議論は行われていない。そこで、東西の北部シホテアリン地域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70地点のそれぞれの溶岩から一つずつ採取し、京都大学の機器を使用したK-Ar年代測定とXRFによる全岩測定を行った。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, 20-5Ma)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。25-20Maは、不活発な時期にあたり層序的にも矛盾がない。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分析の結果、40-25Ma(東部;ソレイト玄武岩)は、Nbが中央海嶺玄武岩(N-MORB)の他の液相濃集元素に比べ枯渇しており、より陸弧的な(arc)マグマ組成であったと推定される。20-5Ma(東部西部;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異なる。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(backarc basalt)であることから、リフティング又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;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(plume)のようなマグマ組成であったと推定され、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、スラブ成分の影響が見られ沈み込み帯に起因する東部を中心とした陸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の期間は、グリーンタフ火山活動（前期 - 中期中新世）にあたり、東北日本側に火山活動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、拡大後にプレ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。