

東北日本におけるヘリウム同位体比の分布

Distribution of the helium isotope ratios in northeastern Japan

堀口 桂香 [1]; 佐野 有司 [2]; 高畑 直人 [3]; 植木 貞人 [4]; 長谷川 昭 [5]

Keika Horiguchi[1]; Yuji Sano[2]; Naoto Takahata[3]; Sadato Ueki[4]; Akira Hasegawa[5]

[1] 東北大・理・予知センター; [2] 東大・海洋研; [3] 東大・海洋研; [4] 東北大・理・予知セ; [5] 東北大・理・予知セ

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo; [3] ORI, Univ. Tokyo; [4] RCPEVE, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [5] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

1. はじめに

東北地方におけるヘリウム同位体比 ($^3\text{He}/^4\text{He}$) の空間分布については, Sano and Wakita(1985) により, 火山フロントから背弧側で $4 \sim 8R_A$ (R_A は大気中の $^3\text{He}/^4\text{He} = 1.39 \times 10^{-6}$) と大きな値であるのに対し, 前弧域では $1R_A$ 以下と低いことが知られている. これは, 火山フロントから背弧側では火山活動にともないマントル中の ^3He が地表に運ばれているのに対し, 前弧域では地殻中で生成される放射性起源の ^4He の寄与が大きいためと解釈されている. 一方, 東北地方では, 近年, 地震テクトニクスや地殻・上部マントル構造などに関する研究が飛躍的に進んだ. これに対応させて同位体比と地震テクトニクスや構造との関係について詳細な議論をするために, 高密度かつ空間的に均一なヘリウム同位体比分布を得るための測定を開始した.

2. 試料と分析

ヘリウム同位体比測定用試料の採取は, これまでに測定データのない宮城・岩手県内の前弧域を中心に行い, 宮城・岩手・秋田3県の合計35ヶ所にて, 温泉・鉱泉・深井戸の水ならびに温泉ガスを採取した. ヘリウムの同位体比 $^3\text{He}/^4\text{He}$ の測定は, 試料からガス成分を抽出・精製した後, 東京大学海洋研究所所有の質量分析計 (Helix および VG5400) を用いて行った. さらに, $^4\text{He}/^{20}\text{Ne}$ をも測定して, 空気混入の度合いを評価した.

3. 結果

分析の結果から, 以下の事実が明らかになった. 1) 前弧域では, 有意なヘリウム同位体比が得られた地点が4ヶ所と少ないが, いずれも $0.1R_A$ かそれより小さい値である. これは, 中国・四国地方では前弧域でも $1R_A$ を超える地点が存在するのと大きく異なる. 2) 火山フロント沿いの同位体値に地域分布が認められる. すなわち, 北緯 $38^\circ \sim 39^\circ$ の宮城県内では多くの測定点 (8点中6点) で $2 \sim 5 R_A$ であるのに対して, 北緯 $39^\circ \sim 39.5^\circ$ の岩手・秋田県境南部付近では, 7点中の6点で, $1R_A$ 以下の低い同位体比が得られた. 宮城県内の測定結果は Sano and Wakita(1985) のデータと整合的だが, 岩手・秋田県境南部における結果は, 火山フロント近傍で高いとされてきたこれまでの考えとは異なる新しい観測事実である.

今後, さらにデータを増やすとともに地球物理学的・地質学的データと比較し, ヘリウム同位体比の空間分布と地殻活動や地殻構造・上部マントルとの関係について考察したい.