

## 南海トラフにおける冷湧水の分布と地質構造、そしてモニタリングの試み

芦 寿一郎(東京大学 大学院新領域創成科学研究科/大気海洋研究所)

プレート沈み込み帯陸側斜面の湧水は、付加あるいは陸側プレート下に持ち込まれた堆積物・岩石の間隙流体、すなわち海水が起源の多くを占めると考えられる。このほかに鉱物からの流体、海水の循環、深部流体の寄与が考えられるが、その割合はよく分かっていない。湧水の地球化学的研究は、沈み込み帯の流体循環の解明の上で重要である。また、間隙水圧は、岩石破壊強度に大きく影響するため付加体の変形、地震の発生を考える上で最も重要な事項である。最近の付加体内での超低周波地震の発生と掘削孔での水圧の変動の同調は、湧水観測における地下の応力状態のモニタリングの可能性を証明するものである。このように、海底湧水は、物質科学的な意義だけでなく、深部で起こっている現象の手がかりを海底面において得ることができるという点で研究対象として貴重である。本発表では、冷湧水の分布、そこから推測される流体経路と起源、流体湧出のモニタリングの試み、について紹介する。

冷湧水は海水との化学組成の差が小さいため肉眼での発見は困難であり、シロウリガイやチューブワーム、バクテリアマットなどの化学合成生物群集が目印となる。断層崖におけるこれらの生物群集の分布をみると、断層が海底に達する崖基部ではほとんどの場合、湧水を妨げる崖錐堆積物の被覆があり、被覆の薄くなった所に生物群集が集中する。被覆の厚いところでは、シロウリガイがコロニーを作らずに這跡が多数認められる所がよくある。海底表層部の被覆堆積層中で地下からの流体が拡散しているためと考えられる。急峻な断層崖では、斜面崩壊が著しく生物群集は見られないか、破壊されたコロニーとみられる貝殻が散在する所がある。この他、海底表層に形成された炭酸塩クラストやそれにできた裂罅によって流体移動が規制される可能性が考えられる。このように湧水は海底表層の地質に大きく影響を受ける。逆に生物群集の存在は湧水経路の存在を示し、断層活動が活発で堆積層の被覆が大きくないことを示唆する。

冷湧水の分布から流路を推定することができる。冷湧水が一部被覆によって途切れるものの断層に沿った複数の地点で認められることがよくあり、これは断層面が流体の経路となっていることを強く示唆する。一方、海底谷などの侵食場では湧水がよくみられ、傾斜した透水性の良い地層に沿った湧水と解釈される。この他、堆積盆の周囲に分布する湧水が報告されており、不整合面に沿ったものと解釈されている。これらは面的な湧水経路として区分できる。特殊なものとして、泥火山頂部にシロウリガイコロニー、バクテリアマットが報告されている。地下深部からのパイプ状の湧水経路が考えられるが、上昇した泥自体に含まれるメタンにともなうものである可能性も否定できない。

海底湧水の変動の観測は、直接的な方法として湧水量計を用いたものがあげられる。スクリップス海洋研究所の Kevin Brown らは、開発した湧水量計(CAT-meter)を用いて中米海溝で湧水観測を行い雑微動と対応した流体湧出の変動を捉えている。我々は彼と共同で同機器4台を用いた観測を熊野沖の巨大分岐断層で行った。2006年の4月末より約15ヶ月間の観測の後、200m離して設置した2台の機器において湧水活動を観測した。湧水量の変動はそのうち2台で同期しており断層に沿った湧出を捉えたと言える。この期間、湧水変動に対応する超低周波地震の活動はなかった。2004年には紀伊半島南東沖地震および超低周波地震の活発な活動があり、観測結果はその後の湧水活動の低下を示している可能性がある。2008年4月に再設置し2年の観測を行った機器の解析を現在行っている。発表では、海底自然ガンマ線測定、熱流量測定による湧水変動観測についても紹介する。