

ODP掘削提案；東部南海トラフ縁辺域におけるテクトニクスと間隙流体移動

ODP Proposal; Tectonics and fluid migration on the eastern Nankai margin

徳山 英一 [1], 平 朝彦 [1], 芦 寿一郎 [2], 徐 垣 [3], 蒲生 俊敬 [4]

Hidekazu Tokuyama [1], Asahiko Taira [2], Juichiro Ashi [3], Wonn Soh [4], Toshitaka Gamo [1]

[1] 東大・海洋研, [2] 東大・理・地質, [3] 九大・理・地惑, [4] 東大海洋研

[1] ORI, Univ. Tokyo, [2] Ocean Research Institute, Univ. of Tokyo, [3] Geological Institute, Univ. Tokyo, [4] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

現在我々は御前崎沖東部南海トラフにおいてODP掘削案を提案中である。本掘削の目的は、東部南海トラフにおける沈み込みプロセスの解明である。特に、さまざまなスケールの間隙流体移動とテクトニクスの関連を、堆積物の物性と断層で進行中のダイナミックプロセスから明らかにすることである。

御前崎沖東部南海トラフのテクトニクスと間隙流体移動の解明を目的としたODP掘削案を提案中である。その目的は2つから構成されている。1つは地震発生帯から派生する地震断層の特徴を抽出し、さらに、断層面に沿った間隙流体移動のプロセスを明らかにすることである。もう1つは外側プリズム中の間隙水移動がデコルマ面/地層面を経由するチャンネル化フロ-であるか、あるいは堆積物中を上昇するインタ-グラニュラ-・フロ-であるかを検証することである。本提案は2001年の実現を目指している。

1) 地震断層としての東海断層の特化

東海断層は活断層であり外側プリズムと内側プリズムの境界に発達する。マルチチャンネル音響地殻断面と、OBS探査から求められた地殻構造断面を統合した解釈では、東海断層の断層面は地殻深部では沈み込んだ古銭洲海嶺の上部境界面に沿って発達し(海底下約5 km)、最終的にはプレート境界(海底下約8 km)に収束するものと考えられる。ガスハイドレート/メタンガス&水の相平衡から求めた地殻熱流量を考慮すれば、東海断層の断層面が古銭洲断層と接する近傍の海底下5 kmにおける地温は150-200 °Cと見積もることが出来る。この地温はHyndman et al. (1995) が提唱したプレート境界の地震発生帯の上部境界の温度とよい一致を示す。以上から東海断層は海底から5 kmより深部においては地震断層であると考えることが出来る。もしそうであるならば、東海断層は海溝型地震発生帯の"窓"であり、間隙流体を通してプレート沈み込み帯のダイナミクスを知る手がかりを得ることが出来るものと判断される。事実、東海断層に関連した湧水活動が潜水調査により明らかにされている。

本提案では、深度900 mで東海断層を掘り抜き断層面を構成する堆積物を採取することを計画している。間隙流体移動モデルからは900 mより深部では東海断層は地震発生帯を起源とすると考えられる間隙流体のチャンネルの役割をになっており、堆積物のコンパクションによって搾り出される水の影響がほとんど被っていないことが指摘されている。従って、東海断層から掘削された堆積物中の間隙水を化学分析することにより、深部に由来したことを示す証拠が得られるものと期待される。

今回の掘削結果で深部起源の間隙水が確認された場合、A-CORKを用いた長期観測を提案している。

2) 下部プリズム中の間隙流体移動の解明

下部プリズム中では活発な冷湧水活動が認められる。湧出する流体の移動経路を説明するモデルとして2つが提案されている。1つはチャンネルモデルである。間隙流体は高角なデコルマ面を経由して上方に移動し、その後、海底直下ではほぼ地層と平行な、しかも低角な経路に移行する。もう一方はディフュ-シブモデルである。湧水地点に認められる断層の下盤がコンパクションを被り間隙水が搾り出される。搾り出された水はインタ-グラニュラ-・フロ-として堆積物中を上昇する。今回の掘削では掘削したコアの物性、および間隙水の化学分析から上記のモデルのどちらが正しいかを検証する。

なぜ東部南海トラフか?

1) 南海トラフ域では巨大歴史地震が繰り返し発生している。御前崎沖東部南海トラフから駿河トラフにかけての海域は、他の南海トラフ域とは異なり1944年&1946年に発生した巨大地震の震源域から外れていると考えられている。このことから、御前崎沖東部南海トラフから駿河トラフにかけての海域において近い将来に巨大地震が発生する可能性が高いと指摘されている。

現在の付加プリズム構造、さらに間隙流体移動のフレ-ムワ-クは巨大地震の発生後は全く異なるものに変化するものと推測される。地学的視点では巨大地震による地殻の変位が積み重なったものが地殻変動と考えることができる。この意味では、巨大地震はプレート間の相互作用がもたらす地学サイクルの最小単位と考えることが出来る。従って、巨大地震の発生前後のフレ-ムワ-クを比較することにより、プレート間の相互作用がもたらす地学サイクルの最小単位を定量的に求めることが可能であると考えられる。

2) 御前崎沖南海トラフでは1980年代から始まった日仏KAIKO計画で詳細な調査が行われている。特に、外側プリズムの変形フロント近傍では冷湧水活動が活発なことが潜水調査で明らかにされている。また、深海曳

航式音波探査記録の音響特性からデコルマ面は高間隙水圧で特徴づけられることが明らかにされている。