

海と地震

活断層研究センター 海溝型地震履歴研究チーム長
岡村 行信

海底で起きる地震の研究

2004年末に発生したスマトラ沖地震による津波の破壊力には世界中の人々が大きな衝撃を受けました。この地震は海溝型地震と呼ばれる地震の一つで、インド洋プレートがアンダマン・ニコバル-スマトラ島弧の下に沈み込むことによって発生したものです。

同じような沈み込み帯は日本列島の太平洋側にも連続して分布し、海溝型地震も数十年から数百年間隔で発生してきました。今までの歴史資料や地質学的証拠から、西南日本太平洋側では100～200年間隔で、相模トラフでは300～500年間隔で、東北日本と北海道の太平洋側では数十年～100年間隔で海溝型地震が発生してきたことが明らかになっています。ただし、通常の間隔はマグニチュード8クラスで、巨大な津波を起こした2004年スマトラ沖地震のようなマグニチュード9を超える大地震が発生するのはきわめてまれです。

海溝型地震に限らず、海域で発生する地震は津波をとまいます。日本周辺では、日本海東縁で大きな地震と津波がときどき発生してきたことが知られていま

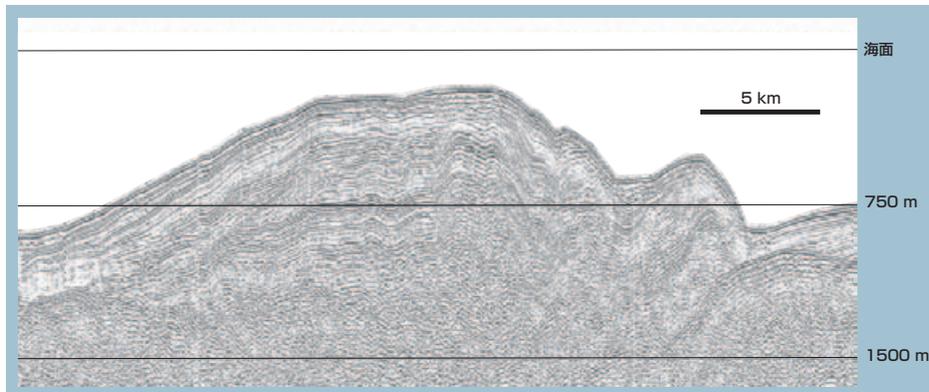


図1 日本海東縁の佐渡海嶺で得られた反射断面の例

す。奥尻島に大きな被害を与えた1993年北海道南西沖地震、1983年日本海中部地震、1964年新潟地震などがその例です。しかし、日本海の地震は発生間隔が長く(1000年以上)、歴史資料が少ないことから、その発生履歴が十分に解明されていません。

海洋調査で知る海底地震断層

産総研では、日本海東縁の地質構造や海底の堆積物に残された過去の地震の記録を調べることによって、地震の性格や履歴を明らかにする試みを続けてきました。海底の地質構造は、前ページで紹介されたように音波探査(地震探査)によって調べることができます。これは水中や

地層中では低周波の音波や地震波がよく伝わることを利用した調査手法で、海底地形調査から海底下の地質構造の調査まで、同じ原理で広く用いられています。音波探査によって反射断面と呼ばれる海底の地質断面図(図1)が得られます。その断面から断層や褶曲などの地質構造を観察することができ、その分布や活動年代を知ることができます。

日本海の断層調査

日本海東縁に分布するのは逆断層(圧縮方向の力によってズレを生じた地下構造)で、その上盤に非対称な背斜構造(圧縮方向の力によって凸型に湾曲した地下構造)が形成されるのが特徴です。背斜構造の形態から地下の断層の広がりや形態を推定することも可能です。

この方法を用いた日本海東縁全体の調査によって、図2に示したような断層と褶曲の分布を明らかにしました。日本海東縁はプレートの沈み込み境界であるという仮説が1983年に発表され、その直後に日本海中部地震が発生したことから、プレート境界説が広く受け入れられましたが、詳しい地質調査を行うことによって、単純な沈み込み境界でないことが明らかになってきました。図2から、日本海東縁の海底から陸上の広い範囲に断層と褶曲が広がっていることと、その中に

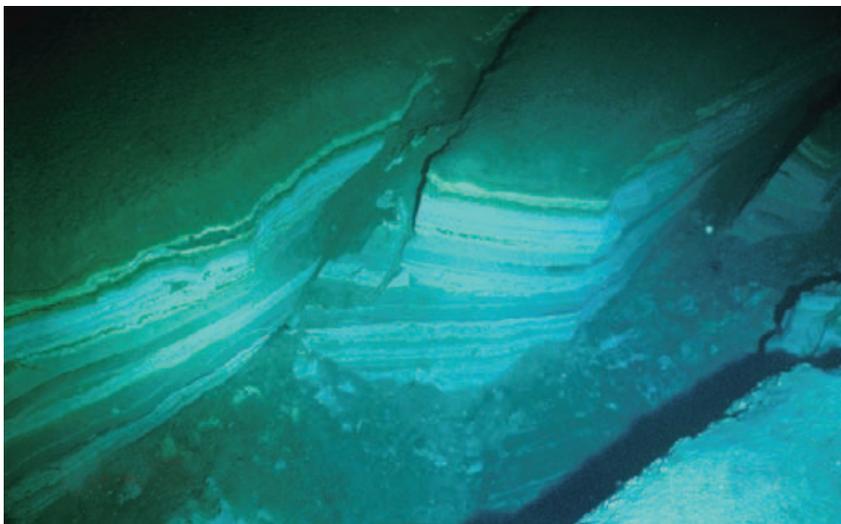


写真 潜水船から観察された、北海道南西沖地震で形成された海底の割れ目
画像提供: 海洋研究開発機構

も断層と褶曲が集中するゾーンがあることが読み取れます。これらの断層は最近300万年間に活動してきたもので、今後も活動する可能性が高いと考えられています。ただ、この方法でそれぞれの地震の発生間隔を明らかにできるわけではありません。この図に示したすべての断層が地震を発生させるとはいえませんが、大きな被害を与える地震は、規模の大きな断層に沿って発生する可能性が高いのは確かです。産総研では、主要な断層について、履歴の解明に向けた研究を始めています。

下のコラムで紹介されているように、乱泥流堆積物から地震の記録を読み取ることは古くから試みられてきましたが、最近では潜水船を用いて地震による海底の破壊を観察し(写真)、そこから地震の履歴を明らかにする研究も進められています。このような一連の研究を通じて、日

本海東縁の主要な断層は1000年～2000年間隔で地震を発生させてきたことが明らかになってきましたが、地震の発生年代の推定に関してはまだかなりの誤差が含まれています。

海底活断層の履歴解明への挑戦

海底の活断層の正確な履歴を明らかにするには、地震時に海底で何が起こり、それがどのように地質学的に記録されるのかをまず明らかにし、さらに、どうすれば海底に残された地震の記録の年代を精度よく決められるのかを考えていくことが必要です。

こうした研究は、この10年間でようやく重要性が理解され、かなり進歩してきました。とはいえ、まだ完全な履歴解明が可能になったわけではありません。技術の開発と調査を今後も着実に進めていく必要があります。

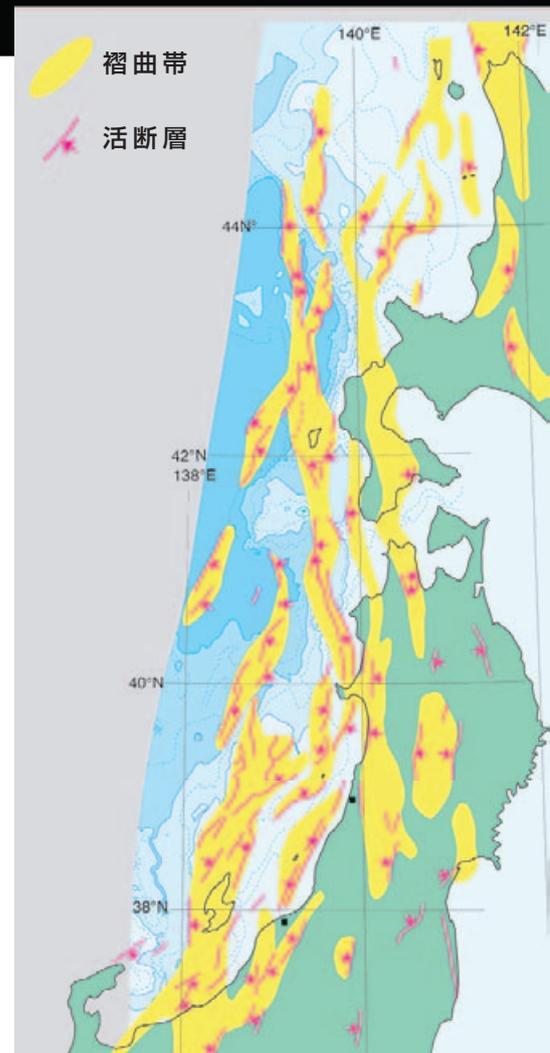


図2 日本海東縁の断層・褶曲の分布

海底の地滑り地層から探る地震履歴

地質情報研究部門 島弧複合地質研究グループ
野田 篤

揺れの強い地震によって、海底でも地滑りが起こることがあります。海底で発生した地滑りによって、沿岸よりの海底に堆積していた、粗粒な砂の層が斜面を流れ下ります。沖よりの海底では、普段は軽く細かい泥が堆積していますが、そこに地滑りで運ばれた粗粒な砂が層として堆積することになります。このように地滑りなどで運ばれてきた堆積物を乱泥流堆積物といいます。水深1000 mを越える深海では、地滑りなどの特殊な出来事がなければ、粗粒な層が

堆積することはありません。細かい泥の層に挟まれた粗粒な層の堆積頻度を調べることで、過去の地滑りの発生頻度、つまり過去の地震の履歴を推測することができるのです。

図は北海道東部太平洋側の釧路沖に発達する釧路海底谷の谷底から採取した試料から得たデータです。水深2000 m付近から採取した試料には、海底面下40 cmまでの間に、5層の粗粒な地層と2枚の火山灰層を含んでいます。この火山灰は、化学組成の分析から、樽前山起源(Ta-a, AD1739)と珠山起源(Us-b, AD1663)であると分かりました。火山灰の年代から、この地域では過去340年間に5回の地滑りがあり、およそ70年に一度の頻度で大きな地震が発生していることが推定できます。

このような手法を用いることによって、歴史時代に記録されなかった地震や先史時代の地震の履歴を知り、長期的な地震予知に必要な情報を得ることができます。

