

## 6. むすび

本年度は、以下の成果を得た。

### (1) 宮城県沖地震アスペリティ周辺におけるプレート間すべりのモニタリングの実現

#### (a) 長期海底地震観測

平成19年度は、新規に購入した5台の長期観測型海底地震計に対して、動作確認と組み立て等の整備を実施した。また、音響通信制御装置、GPS時計制御システム等の設置作業支援装置についても動作試験等を行い総合的な整備を実施した。さらに、得られた記録の一次処理を行うために、長期観測型海底地震計の記録処理システムの整備を行った。本年度に新規に整備した5台の長期観測型海底地震計は、宮城県沖地震の想定震源域周辺に、国立大学法人東北大学と共同して、平成19年12月にヘリコプターを利用して設置作業を実施した。一方、平成18年度に設置した長期観測型海底地震計の回収は、国立大学法人東北大学が実施し、回収した海底地震計は東京大学地震研究所において開封して、観測記録を回収し、記録の一次処理を実施した。さらに、こうした長期観測の結果得られた震源分布と平成16年度に行った人工地震探査の結果とを比較し、宮城県沖地震の想定震源域周辺では、プレート境界付近における地震活動が高だけでなく、沈み込む海洋プレート内でも多くの地震が発生していることが明らかとなった。

#### (b) 短期海底地震観測・GPS/相似地震観測

平成19年度は、海底地震計の入れ替えにより、平成18年度に観測を開始した6点の海底観測点における地震観測を継続するとともに、気象庁と共同して4～10月の間短期観測型海底地震計を用いた機動的な海底地震観測を行った。

海底地震観測データを用い、2005年の宮城県沖の地震(M7.2)の余震の発震機構解を調査した結果、プレート境界型の地震は、主に2005年のM7.2の地震のアスペリティ近傍と余効すべり量が特に大きな領域内に集中して発生した一方で、余効すべり量の大きな領域の周辺で発生した地震の多くは、非プレート境界型の発震機構解を示すことが分かった。また、プレート境界型地震は、主に余効すべりのすべり速度が大きい期間に発生することが分かった。さらに、海底地震観測網と陸上地震観測網の走時データを併合処理することにより、宮城県沖地震のアスペリティに対応したマントルウェッジ内および海洋性地殻内の地震波速度異常を見いだした。

2002年以降の東北地方広域のGPS観測データを解析からは、2006年中旬から宮城県沖のプレート境界地震発生域の深部延長において、カップリングが弱まっている、もしくは消滅していることが観察された。また、1994年三陸はるか沖地震(M7.6)の震源域における固着がほぼ回復を完了していることが示唆された。また、相似地震モニタリングを、関東地方(北緯35度から36.5度)をモニタリング領域に加えて、過去のデータに遡って適用する

とともに、最新のデータに基づくモニタリングを継続した。また、解析の高速化の準備として自動処理震源に基づく波形切り出しを始めた。

想定宮城県沖地震の北側のアスペリティ付近で2007年12月25日に発生した、M5.6のプレート境界地震については、GPS連続観測データ並びに相似地震の活動から、この地震に伴う大きな余効すべりは発生しておらず、依然、想定宮城県沖地震の北側のアスペリティは強く固着していることが示唆された。

## (2) 過去の活動履歴を把握するための地質学的調査

### (a) 仙台・石巻平野における地質調査

平成19年度は、貞観津波をシミュレーションで再現するため、石巻平野と仙台平野における津波堆積物の分布域といくつかの断層モデルに基づいた津波シミュレーションによる浸水域とを比較した。スラブ内正断層、津波地震、仙台湾内の断層によるモデルでは両平野の津波堆積物の分布を再現することはできない。プレート間地震で幅が100 km、すべりが7 m以上の場合には、浸水域が大きくなり、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できた。また、貞観津波後の地殻変動を明らかにするため、仙台平野南部で、貞観津波時の海岸線と現在の海岸線との間で、測線沿いに掘削調査を行い、前浜堆積物の高度分布に基づいて過去約1100年間における相対的海面変動の復元を試みた。その結果、貞観津波以降1.2～1.3 mの比較的急速な海面低下が生じ、その後500～600年の間に同程度(1.1～1.2 m)の海面上昇でほぼ元のレベルに戻ったと推定された。

### (b) 東北地方太平洋沿岸における地質調査

平成19年度は、宮城県沖を中心とした東北地方の太平洋沿岸域のうち、特に岩手県陸前高田市と福島県常磐海岸北部地域において調査を実施した。

陸前高田平野では、平成18年度の調査に引き続き、慶長津波(西暦1611年)及び貞観津波(西暦869年)などの津波堆積物を確実に検出するために、深度約3 mまでの地層採取を実施した。しかし、人工改変(圃場整備)の影響を避けるために選定した調査地点が、旧河道地の近傍に位置しており、河川の影響による堆積物と津波堆積物との識別が難しく明確な津波堆積物と断定できるイベント堆積物の採取には至らなかった。

一方、福島県常磐海岸北部では、浪江・請戸地区において、これまで松川浦地区などで報告されている貞観津波と見られる堆積物(箕浦, 1995; 菅原ほか, 2002)を検出し、さらにそれより古い時期のイベント堆積物の採取ができた。年代測定の結果、貞観津波堆積物の下位に、約2300年前(不確定)、約2600年前、約3300年前、約3800年前の4枚のイベント堆積物を確認した。これらの結果を、平成18年度までに三陸海岸や仙台平野で得られた過去のイベント堆積物と比較すると、少なくとも4000年前以降については、イベントの回数(4回)は合致し、それぞれの年代値についても一致するものがあった。

### (3) 仙台圏における高精度強震動予測の実現

強震動評価を高精度に行うためには、高精度な震源モデル・速度構造モデルが必要である。本年度はこれらのモデルの高精度化を目的とした研究・開発を行った。震源モデルに関しては、1978年・2005年の宮城県沖地震について近地の強震記録の比較および波形インバージョンによる破壊過程の推定を行い、両者の関係について検討した。1978年の地震では北側の1つの大きなアスペリティ（すべりの大きな領域）と南側の2つのアスペリティが破壊したのに対し、2005年の地震では、南側の2つのアスペリティしか破壊しなかったことを示した。2005年の地震について動力的震源モデルを構築し、破損エネルギーは2つのアスペリティでそれぞれ  $0.5 \text{ MJ/m}^2$ 、 $0.3 \text{ MJ/m}^2$  であった。また、より現実的な動力的震源モデルの構築に向けてのコード開発にも着手した。速度構造モデルについては、既往の研究から初期モデルを構築し、さらに H/V スペクトル比によるモデルのチューニングを行った。さらに、強震動研究の促進のために、宮城県内の強震動総合ネットワークの整備にも着手した。