

4. 全体成果概要

宮城県沖地震の想定震源域においてアスペリティ周辺における地震活動が示す空間的な特徴を把握するためには、同一の観測配置による観測を長期間継続し、データの蓄積を図ると共に地震活動の時間変化を検出する必要がある。このため、想定震源域における繰り返し観測を5観測点で平成17年12月から開始した。観測に使用した海底地震計は、1年間連続して観測することのできる長期観測型の海底地震計である。東京大学地震研究所で新規整備した海底地震計の設置作業は、東北大学と協力して平成19年12月に実施した。また、平成18年度に設置した地震計は10月に回収を行い、データ処理を完了した。

海底地震観測データを用いた2005年8月16日に宮城県沖で発生したM7.2の余震活動に関する研究を継続して行った。特にP波初動極性と陸上観測点のS/P振幅比を用いることで、小地震の発震機構解を多数推定した。得られた発震機構解の特徴から地震をプレート境界で発生した地震（プレート境界型）とプレート境界以外（非プレート境界型）に分類すると、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ていることが分かった。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。さらに、余効すべりとの時空間的な対応関係を調べた結果、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。

また宮城県沖から福島県沖にかけて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。一方、宮城県沖およびその周辺で実施した人工地震探査により推定された地震は速度構造モデルと震源分布との比較を行った結果、プレート境界近傍とともに、沈み込む海洋プレート内部でも地震が発生していることがわかった。

2005年8月16日の宮城県沖の地震(M7.2)の発生後における、想定宮城県沖地震の震源域のプレート間すべりの推移をGPS連続観測データから推定するために東北地方広域のGPS観測データを解析し、2002年以降のプレート間カップリングの時空間変化を推定した。その結果、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推定された。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。

相似地震モニタリングについても、最新のデータに基づくモニタリングを継続したほか、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推定を行った。

想定宮城県沖地震の北側のアスペリティ付近では、2007年12月25日にM5.6の地震が発生したが、GPS連続観測データおよび相似地震の活動によるモニタリングの結果、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

ていることが示された。

前年度までの調査により、西暦 869 年に発生した貞観津波の津波堆積物の仙台平野および石巻平野における分布が明らかになったことをうけ、今年度は数値シミュレーションに基づく貞観津波の波源の推定を行った。貞観津波の波源としていくつかの断層モデルを仮定し、それぞれに基づいて津波シミュレーションを行い、それによる浸水域と地質調査にもとづく津波堆積物の分布域とを比較した。その結果、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ことがわかった。その一方、プレート間地震を仮定した場合、断層幅を 100 km、すべり量を 7 m 以上とした断層モデルによる津波の浸水域の広がり、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できた。

さらに、仙台平野の浜堤列の形成史と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掘削調査を行い、得られた前浜堆積物の高度分布から過去約 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) の海面上昇ではほぼ元のレベルに戻ったと推定された。当初計画した最近 2-300 年間の地殻変動の解明には至らなかったが、貞観津波後の地殻変動の新たな証拠を得ることにより、地殻変動史の解明の上で重要な成果を得ることができた。

また、東北地方太平洋沿岸域における地質調査は、岩手県陸前高田市と福島県常磐海岸北部地域において実施した。

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 3m 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る事がわかった。

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解析を行い、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。さらに、2005 年の地震についての動力的震源モデルを構築するとともに、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、既往の研究から構築した初期モデルを H/V スペクトル比にもとづいてチューニングした。また、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。