

論文審査の結果の要旨

氏名 何 東政

本論文は、遠地津波波形を用いた地震の震源解析に関して、遠地津波波形データの問題点を提示し、その問題点が解決されれば震源インバージョン解析に利用できることを2011年東北地方太平洋沖地震の例で示し、さらに1960年チリ地震に適用して同地震に関する新たな知見を得たものである。遠地津波波形データの問題点に対してはおおよそその評価方法が提案されていたが、その精度が十分ではなかった。本論文では高精度の評価方法を確立し、それを用いることによって、遠地津波波形は震源のインバージョン解析に利用可能であることを検証して適用することを目的としている。

本論文は以下の5章で構成されている。

第1章は序章であり、津波波形を用いた震源解析の歴史や、遠地津波波形の問題点が、研究の背景として述べられている。特に、主な問題点として、遠地津波の走時が線形長波理論から顕著に遅れることが挙げられている。その上で、上記の研究目的や本論文の構成が述べられている。

第2章では、上記の問題点に関する従来の研究が、海水の圧縮性及び固体地球の変形並びに津波の運動に伴う地球重力場の変動の影響を中心としていたのに対して、新たに、海洋の密度構造の影響や、現実的な津波波線や海洋深さの影響も定量的に検討された。その結果、遠地津波走時の遅れ全体のうち7割が従来から知られていた影響であったのに対して、新たに検討した影響も合計で3割あることが示された。従って、海水の圧縮性及び固体地球の変形並びに津波の運動に伴う地球重力場の変動に加え、新たに検討した海洋密度構造や、現実的な津波波線や海洋深度の影響も評価すれば、遠地津波走時データの精度は3割程度改善する。

第3章では、こうして改良された評価方法を用いれば、遠地津波データによる震源インバージョンや津波シミュレーションの精度も向上することが、2011年東北地方太平洋沖地震を例として示された。津波の観測波形はそのまま、計算波形の方に新たに評価された影響を取り入れることにより、遠地津波波形のみの震源インバージョンでも近地津波波形を含む震源インバージョンと同じような結果が得られている。また、津波シミュレーションにおいても新たに評価された影響を取り入れることにより、近地の観測点だけでなく遠地の観測点や衛星高度計に記録された津波波形を再現できるようになった。

第4章では、第2章の評価方法を第3章で検証された形で震源インバージョンに取り入れ、1960年チリ地震の震源が解析された。その結果、従来の津波解析結果よりやや大きな地震規模が推定され、復元された北側、中央部、南側の3カ所の大きなすべりのうち、

南側の大きなすべりが遠地津波波形の後続位相に影響を与えたことが示された。

第5章は結章として、次のような結論がまとめられた。遠地津波波形データの問題点を評価する方法を改良して、地震の震源インバージョンに取り入れることにより、遠地津波波形を用いた震源の解析が行えることが2011年東北地方太平洋沖地震で検証され、1960年チリ地震に応用された。

以上をまとめると、遠地津波波形データを震源解析に使用する際に存在する問題点については、従来から、おおよそその評価方法が提案されていたが、震源インバージョンに利用できるほどの精度が得られる評価方法はこれまで存在していなかった。本論文では、さらに高精度の評価方法を確立するとともに、その評価された影響を取り入れることで、遠地津波波形データが震源インバージョン解析に利用可能となることを明らかにした。このように、本論文は、遠地津波波形データの精度を、地震の震源の解析に利用できる程度にまで高めることに初めて成功したもので、地球惑星科学、特に地震学の発展に大きな貢献をもたらしたものとして高く評価できる。

なお、本論文第3章、第4章は、佐竹健治、綿田辰吾、藤井雄士郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。