

1998 年南極地震と postglacial rebound の関係

Stress changes induced by postglacial rebound and implications for the Antarctic earthquake in 1998

奥野 淳一[1], 中田 正夫[2]

Jun'ichi Okuno[1], Masao Nakada[2]

[1] 東大・地震研, [2] 九大・理・地球惑星

[1] ERI, Univ. Tokyo, [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ

1998 年に南極大陸近辺で起きた巨大地震は、南極プレートの海洋プレート部分で発生し、海洋プレート内での最大の地震であった。震央近傍にはトランスフォーム断層は存在せず、また数 100km 離れた断裂帯の延長上にあるが、断層メカニズムはそれから期待されるメカニズムとは合わず、この海洋プレート内の最大の地震の原因については、未だ不確定な部分が多い。そこで、地震のメカニズムが、南極大陸の氷床の融解によるリバウンドで説明できる可能性が示唆されている。本研究では、現在提案されている南極氷床融解モデルを用い postglacial rebound に伴う地殻変動、応力場、歪場の計算結果より地震活動に与える影響を考察する。

1998 年に南極大陸近辺で起きた巨大地震は、南極プレートの海洋プレート部分で発生し、海洋プレート内での最大の地震であった。この地震の断層メカニズムは、東西方向の左横ずれ断層であることを示している(菊地・他 1998)。震央近傍にはトランスフォーム断層は存在せず、また数 100km 離れた断裂帯の延長上にあるが、断層メカニズムはそれから期待されるメカニズムとは全く合わない(例えば Tsuboi et al., 2000)。南極プレートではプレート内地震の発生頻度は少なく、南極プレートは比較的安定なプレートであると考えられており、この海洋プレート内の最大の地震の原因については、未だ不確定な部分が多い。そこで、地震のメカニズムが、南極大陸の氷床の融解による rebound で説明できる可能性が示唆されている(Tsuboi et al., 2000)。

一方、南極氷床の過去 2 万年間の融解モデルはこれまで数モデルが提案されているが(例えば Nakada et al., 2000)、南極氷床の過去の融解史は地質・地形学的なデータが乏しく不確定な部分が多いのが現状である。しかしながら Nakada et al. (2000) では、現在までに報告された南極周辺での 8 地点における最終氷期以降の海面変化の観測値をもとに、postglacial rebound モデルの理論計算と比較した結果、従来の融解モデルが観測データを統一的に説明できないことを指摘し、観測データを説明しうる新しい南極氷床の融解モデルを提案している。1998 年の地震活動と地殻変動に関して Tsuboi et al. (2000) によると、James and Ivins (1998) が示した南極氷床の融解による地殻変動の見積りから、震央付近の水平方向の地殻変動が断層メカニズムの P 軸の方向と一致することを示し、南極氷床の融解による rebound で説明できる可能性があるとしている。しかし、Nakada et al. (2000) では、新しい融解モデルと従来のモデルでの地殻変動、重力異常などの計算結果を示しているが、これによると、融解モデルにより、震央付近の地殻変動の方向、大きさ等の分布がかなり異なることが示されている。

地震活動と最終氷期以降の rebound との関係は、北アメリカについての理論計算によって議論している例がある(Wu & Johnston, 2000)。彼らは、断層面の安定性(FSM)を postglacial rebound モデルから求められる応力から計算しその時間変化を求めた。それによると、インディアナ州までの領域では氷床融解による rebound は地震活動の原因となり得るが、1811 年のニューマドリッド地震は氷床縁から離れていることにより、氷床融解による応力は原因とはなりえないとしている。

この南極地震のメカニズムが南極氷床融解による rebound で説明可能かどうかを詳細に議論するためには、地殻変動のみならず postglacial rebound のモデリングによる応力場、歪場、断層面の安定性について解析する必要がある。本研究では、現在提案されている南極氷床融解モデルを用い postglacial rebound に伴う地殻変動、応力場、歪場の理論計算より地震活動に与える影響を考察する。