

反射法地震探査より得られた速度構造を初期密度モデルとした重力異常インバージョンによる由布院盆地密度構造

Density structure inferred from gravity CG inversion with initial density model derived from velocity structure of seism

井上 直人^{1*}

Naoto Inoue^{1*}

¹地盤研究財団

¹Geo-Research Institute

中部九州で特徴的な構造である別府-島原地溝帯は、九州の構造発達を考察する上で非常に重要な構造である。大分県湯布院の由布院盆地では、地下構造探査の目的で、南北測線による反射法地震探査が行われた(由佐・他, 1995)。反射法地震探査結果では、由布院盆地を埋める堆積物や、表層地質に対応した火砕流堆積物による低速度層の存在が明らかになった。しかし、反射断面全体としては、火山地域でSN比も低いこともあり、上述の特色と一部の深部反射面以外に、明瞭な反射面は見られず、全体の地下構造は不明であった。一方、反射測線に沿って行われた重力探査の解析結果より、ハーフグラバー構造が推定されている(楠本・他, 1996; 井上・他, 2004; 井上・他, 2006)。

これらの解析結果は地下構造を多角形からなるポリゴンで近似し、ポリゴン内は均一密度として各頂点の深度を変化させて地下構造を推定している(Talwani et al, 1959)。これに対して、地下構造を小さなブロックの集合体に分割して、各ブロックの密度を求める方法もある。この方法では線形インバージョンに近似できるが、非制約条件下で解くとほとんど表層付近の密度構造で観測値を説明しようとする。これを回避するために、深さ方向の重み付けによるアプローチが行われている(例えばNakatsuka and Okuma, 2009)。

共役勾配(CG)法等の反復法でインバージョンを行う場合、得られる結果は初期モデルに依存する。一般的に重力解析では、より現実的な地下構造を推定するために、反射法地震探査結果やボーリングデータ等を参照し、また、直接これらの結果を組み込むジョイントインバージョンも数多く行われている。本研究では、反射法地震探査結果から得られている速度構造を初期密度モデルとしてCG法によりインバージョンを実施した結果、従来の研究で得られていると整合的なハーフグラバー構造の結果が得られた。

参考文献

福田洋一, 瀬木哲, 楠本成寿, 馬渡秀夫, 竹村恵二・由佐悠紀(1995): 別府地域の重力調査(2), 大分県温泉調査研究会報告, 46, 19-28.

井上直人・竹村恵二・由佐悠紀(2004): 由布院盆地の地下構造と堆積物に関する研究(2), 大分県温泉調査研究会報告, 55, 1-6.

楠本成寿, 福田洋一, 竹本修三, 由佐悠紀(1996): 別府-島原地溝帯における重力解析(演旨), 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, 610-610.

Nakatsuka T. and Okuma S. (2009) Aeromagnetic 3D subsurface imaging with source volume minimization, SEGJ 9th Symposium, p. 31.

由佐悠紀, 福田洋一, 北岡豪一, 大沢信二, 井川猛, 阿部進(1995): 由布院盆地における反射法地震探査(速報), 1995年度地震学会(静岡)予稿集, 61.

Talwani M., Worzel J.L. and Landisman M. (1959) : Rapid gravity computations for two-dimensional bodies with application to the Mendocino subrutine fracture zone. JGR 64, 49-59.

キーワード: 由布院盆地, 反射法地震探査, 重力探査, 共役勾配法, インバージョン

Keywords: Yufuin basin, Seismic reflection survey, Gravity analysis, Conjugate gradient method, inversion