

高密度屈折法解析による十勝平野の浅部速度構造

Shallow seismic velocity structure in the Tokachi Plain, Hokkaido, Japan.

鈴木 和子[1], 岩崎 貴哉[2], 平田 直[2], 佐藤 比呂志[2], 蔵下 英司[3], 伊藤 谷生[1], 宮内 崇裕[1], 越後 智雄[4], 井川 猛[5], 川中 卓[5]

Katsuko Suzuki[1], Takaya Iwasaki[2], Naoshi Hirata[3], Hiroshi Sato[3], Eiji Kurashimo[4], Tanio Ito[5], Takahiro Miyauchi[6], Tomoo Echigo[7], Takeshi Ikawa[8], Taku Kawanaka[8]

[1] 千葉大・理・地球科学, [2] 東大・地震研, [3] 東大地震研, [4] 千葉大・院・人間・地球環境科学, [5] 地科研

[1] Dept. of Earth Science, Chiba Univ., [2] ERI, Tokyo Univ., [3] ERI, Univ. Tokyo, [4] ERI, Univ. of Tokyo, [5] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [6] Earth Sci., Chiba Univ., [7] Human and Earth Science Grd., Chiba Univ., [8] JGI

1999年8月に、北海道十勝平野で、ダイナマイト震源を用いた高密度展開による深部構造探査が行われた。この探査は反射法により深部地殻構造をねらいとしているため、浅部の速度構造が求まりにくい。そこで、初動による屈折法解析を行った結果、第1層は2km/sec、第2層は3.5km/sec、第3層は5km/secの三層構造に分けられた。第1層・第2層の屈折面は西端から東方に向かって徐々に深くなるが、豊頃丘陵付近で西側の傾斜が急な東西非対称な背斜構造をしている。これにより浅部の速度構造が決定され、深部地殻構造解析の準備が整った。

はじめに

1999年8月に、島弧地殻変動研究グループによって、北海道南部を横断する大規模な屈折法地震探査が行われた。同時に、その測線の通過する十勝平野では、独立型レコーダとオンライン受振器の高密度展開による深部構造探査が行われた。震源としてはダイナマイトを用いた。本探査の主たる目的は、反射法による地殻構造の解明であるが、深部をターゲットとしているため、発振点間隔が広い。そのため浅部の速度構造を求めることが困難である。したがって、反射法処理の前処理として、屈折法処理を行うことによって、速度を決定する必要がある。そこで、研究の第1段階として本報告においては、高密度展開された受振記録を用いた屈折法解析によって得られた浅部速度構造を示す。

観測

オンライン測線は、北海道帯広市拓成町から中川郡豊頃町にいたる区間約43.5kmである。受振測線は、清川の西(測線東端)のLoc.13から始まり、ちょうど十勝平野をほぼ東北東方向によこぎり、豊頃丘陵を越えて、十勝川に到達する手前(測線西端)のLoc.884に終わる。この区間、道路沿い50m間隔で受振器が設置され、戸鷲別(とったべつ)川谷の入口と太平、測線付近1~2kmおきの計25箇所で、40kgダイナマイトによる小発破が行われた。

測線付近の地質は、平野部では、中~後期更新世に形成された段丘面・扇状地堆積面が分布しており、鮮新~更新統が厚く分布している。東の豊頃丘陵付近では、中新~下部更新統が分布する。

処理・解析

99年夏に行われた地震探査において、オンライン測線で受振されたデータを用いた。ところどころノイズによる初動判読の難しいところがあるが、約43.5kmにわたる測線の西端から東端まで初動がはっきりと観測されており、データは良好である。1層目の見かけ速度は約2000~2500m/sec、2層目は3000~3500m/sec、3層目は5500m/secであり、見かけ速度の変化は東西非対称であった。1層目は東西で見かけ速度がほとんど変わらないのに対し、2層目は発振点の東側が速い場合と西側が速い場合が3~4shotおきに入れ替わる。3層目は、測線の西側で発振したものは東側が速く、測線の東側で発振したものは西側が速いという傾向がみられる。

処理は、まず、すべての発振点に対して初動を読み取り、それらの初動データを利用して、改良タイムターム法(市川、1987)によりインバージョンを行った。次に、観測走時・座標・インバージョン結果を、曲がっている測線から直線の仮想測線に投影し、初期モデルを作成、レイトレーシング(岩崎、1988)を行った。解析パラメータとして、インバージョン結果より、十勝平野の地下を速度が水平・垂直方向に変化しないものとし、2000m/sec、3500m/sec、5000m/secの3層構造と仮定したモデルによりレイトレーシングを行った。

その結果、第1層の屈折面は西端から東方に向かってゆるい傾斜で深度を増し、豊頃丘陵の西で深さ1km前後に達する。豊頃丘陵付近では500mと浅くなる。第2層の屈折面は同じく東へむかって徐々に深くなり、丘陵の西で最も深く、約3.5kmに達し、豊頃丘陵地下で急に約2kmまで浅くなる。すなわち豊頃丘陵付近での1層目・2層目の屈折面は西側の傾斜が急な東西非対称な背斜構造をしており、第1層の頂点の位置は第2層の頂点の位置より、少し西にずれている。昭和56・57年度に十勝平野で実施された石油公団の反射法データにおいても東西非対称な背斜構造が確認され(伊藤、1999)とみえ、とりあえず以下のように対比されよう。

第1層：池田層+糠内層 = 鮮新統 - 更新統

第2層：大樹層及びそれ以下の新第三系（中新統）

第3層：先新第三系

また、新第三系～第四系の層厚は最大約3500m、堆積層は豊頃丘陵東西両縁で深くなる。

このように、受振器の高密度（50m間隔）展開により地質学的構造分解能をもって地下浅部速度構造が解明された。この速度構造によって深部地殻構造解析への準備が整ったといえる。また、越後らによる浅層高分解能活構造探査（本合同学会で報告）への基礎データの提供も可能となった。今後は研究の第2段階へと進む予定である。