

制御震源による地下構造調査

伊藤 潔 教授（防災研究所 地震予知研究センター）

私は地球物理の卒業生ではない。就職して阿武山観測所では約 15 年間、防災研究所に 18 年間お世話になった。昔話をするよう依頼を受けたので人工地震、大爆破グループの話をさせていただく。最初は微小地震の研究をするに際して、震源を決めるには構造が必要であると思った。爆破観測は石淵ダムの発破観測から始まり、最初はモホ面を出すことが目的であった。300km の測線で屈折波を観測したのが 1950 年ころである。鉦山での発破を利用した。60 年代に入って自力で発破がやられるようになった。主なものが倉吉 - 花房観測である。次に Upper Mantle Project (UMP) や GeoDynamic Project (GDP) など、3~5 トンの海域での発破が陸で観測された。私は 1967 年にはじめてこの観測に参加した。それ以降調査が続けられ、1980 年以降は地震予知計画で 2000 年ころまで実施されて来たがほとんどの実験に参加した。グループは 2000 年頃、発展的に解消されたが、その後も構造調査は地震研究所を中心に進められている。90 年頃からは火山の探査が、また海の探査も大規模に進められている。三雲先生は当初から、60 年代には尾池先生、中村先生、そして多くの院生・学生も参加した。御母衣爆破は 1950 年代の終わり頃で、とにかくモホを出すことが目標であって、解析委員のそれぞれがモデルを出した。三雲モデルも出されている。60 年代になって、下部地殻があることが分かった。6km/s 層の intercept time について新潟付近では大きいことが知られていたが、中越地震で明らかになったように、堆積層が深いことが分かって、上部地殻が詳しく分かってきた。GDP の時代になると長い測線の時代になって、はぎ取り法によってモホ面の起伏が分かるようになった。これが 70 年の始めである。地震予知に繰り込まれてから 100~150km の測線で浅い構造が詳しくわかるようになった。立山の直下の遅い構造と地震活動との関係も分かってきた。20 年間くらい深いところは何かを仮定して構造を決めてきた。1983, 87 年に、平行な南北測線だが構造が大きく異なることがフォッサマグナでも知られてきた。中央構造線の地質構造との関係も明らかになった。2000 年以降、海の構造とつないで、地下構造が決定された。1879~81 年には昭和基地でも調査した。越冬隊での調査であり、30 点の観測点で発破を観測した。direct recording のレコーダを用い、NNSS を使って位置決定した。氷床ボーリングをして 1 t の発破などから南極の構造が求められた。しかし、2000 年代の調査ではより詳細な構造が求められた。この際、深い場所は前の構造を使った。モホ面については、日本列島と南極のモホ面がよく似ている。表面に shield があってもモホ面があつて似たような構造であり、モホ面は成長していることを示している。計器については非常に大きな進歩があつた。古い時代には観測点の数は時計の数

で決った。カセットレコーダを使い、刻時はデジタル時計によって JJY で補正した。測線と時代の間係を言えは 70 年代までは 50 点、90 年で 100 点である。最近は数百点の観測点が使われている。1985 年に CCSS では富士山麓裾野市での国際会議に約 30 人が参加した。サンアンドレアス断層の両側での構造の差について、反射法と屈折法の統合解析が議論されていた。当時日本では反射法による学術的な深部地殻構造調査は行われていなかったのて、最近ようやく反射法と屈折法の統合解析ができるデータが得られるようになった。最近のデータと吉川宗治先生の中央構造線の断面図の比較は興味深い。最近、石油探査の反射法と屈折法が結びついて、2002 年から近畿や関東で活断層調査が行われた。日本も世界レベルになっている。2004 年には近畿地方でも 200km 測線の屈折波探査が行われた。上部地殻の構造が地震発生の場合にとって必要であり、3 次元の構造探査が不可欠である。

コメント：新宮 - 舞鶴測線では屈折法と反射法の統合解析がされている。震源も重ねている。低周波地震も示している。こういう研究と岩石学的な平グループが活躍されて研究が進んでいる。

伊藤：地球科学も一体化して岩石学と共同して研究をすすめるべきである。



公演中の伊藤潔教授