

1994年電磁気共同観測について

笹井洋一・歌田久司(東京大学・地震研究所) 住友則彦(京都大学・防災研究所)

1 はじめに

第七次地震予知計画に基づく1994年の電磁気共同観測は、1968年えびの地震に代表される群発地震の多発地帯である、宮崎県北西部の加久藤カルデラと、この地域を通るほぼ東西の測線で行われた。期間は1994年11月4日～14日である。参加人員はのべ58名(22機関)に達し、盛況であった1993年の宮城県北部観測(46名19機関)を上回り、過去最高であった。参加者は次の通りである。

秋田大	西谷忠師・松本陽
東北工大	北村保夫
東北大	三品正明
地質調	内田利弘・高倉信一・松島潤
地磁気観	山本哲也・山崎明
電通大	芳野起夫・富沢一郎・旦尾紀人・西沢幸一
東工大	本蔵義守・大谷冬彦
東大震研	歌田久司・鍵山恒臣・笹井洋一・上嶋誠・藤井郁子・神田径・山口勝・増谷文雄
東大理	浜野洋三・日向清孝・羽原香織・原田靖・橋本成司・広井修
名大STE研	吉村源
京大防災研	住友則彦・大志万直人・小泉尚嗣・後藤忠徳・坂中伸也・堀友紀・北川有一
京大理	田中良和・増田秀晴・橋本武志
大阪能開短大	領木邦浩
神戸大	山口覚・藤田清士・小林慶昭・谷元健剛
鳥取大	宮腰潤一郎・塩崎一郎
広島大	富永卓男
高知大	村上英記・網田和宏
北九州能開短大	下泉政志
九大理	行武毅
工	茂木透
鹿児島大	田中穰・市来雅啓・富田育之
フェニックス	ミツル=ヤマシタ・ジェラルド=グラハム

2 観測の位置づけ

今回の観測を企画するに至った背景については、鍵山(1994)が論じている。彼は特に、加久藤カルデラの地震を火山の存在に短絡させず、南九州の広域的応力場を反映するものと、とらえる視点を強調している。鍵山(1994)に引用されているものを含めて、加久藤の群発地震についての参考文献を文末に記す。

本観測の狙いは2つある。第1には、群発地震の発生機構として、高圧の水もしくは地熱流体の関与が示唆されている(松代地震・長野県西部地震に先行した群発地震・伊豆の群発など)。しかしそのような地域での本格的な比抵抗構造探査は、まだ行われていない。松代地震に続いて社会の関心を集めた「えびの群発地震」の、震源域の比抵抗構造はどうなっているのだろうか?

第2には日本列島の地殻比抵抗構造には2つのタイプが存在することがはっきりしてきた。すなわち上部地殻が高比抵抗で下部地殻が低比抵抗(北海道東部・東北日本・中央日本)と、その反対のもの(四国・中国地方・別府島原地溝帯)である。これらの比抵抗構造は地殻内の水の分布状況で決まり、それが地震の発生条件にも大きく関与しているらしい。南九州はどのような比抵抗構造なのだろうか?

3 観測項目

次の観測が行われた。

- (1) V5による広帯域MT: 加久藤カルデラ。
- (2) FG型磁力計U36, U30によるMT: 宮崎一八代を結ぶ南九州トランセクト。
- (3) MT別動隊: 松浦半島一都井岬を結ぶ九州斜め縦断トランセクトの南部地域。
- (4) 電磁放射: えびの市のVLF発信基地および周辺のVLF電波強度の調査。
- (5) 自然電位分布測定: 新燃岳火口湖
- (6) 温泉水・地下水調査: 新燃岳火口湖・他。

それぞれの観測の成果については、本論文集の報告を参照されたい。

4 V5「講習会」

電磁気グループは第7次地震予知計画において、日本列島の3次元比抵抗構造を明らかにして、地震発生条件の解明に寄与する、という目標を掲げ、ネットワークMT法と集中観測を組み合わせた年次計画を作成している。幸い、この計画の開始にあたって、平成5年度補正予算の配分を受けて、フェニックス社製の広帯域MT法測定装置V5を4台、購入することができた。

V5は比較的少人数で機動的な観測が出来る。電磁気グループのように、小さな研究単位の集合体が、これをうまく使えば、きめ細かな比抵抗構造のデータを集められると期待される。V5のデータとネットワークMT法やトランセクトの広域情報を集成して、我々の目指す3次元比抵抗構造の解明が可能となろう。

従って加久藤カルデラにおけるV5観測は、我々のグループにとって、V5の使い方講習会という側面もあった。フェニックス社のV5開発技術者のグラハムさんが、最初から最後までつきあってくれたこと、既にV5観測に豊富な経験を持つ地質調査所の研究者が参加して、様々なノウハウや問題点を伝授してくれたこと、そして若手の諸君の頑張りによって、講習会という面ではほぼ成功した、と考える。

しかしながら今回の観測は、直流電車、高圧線、大工場などが無い、良好な環境で行われたことも忘れる訳にはいかない。地震予知のための電磁気構造探査で我々が突き当たっている最大の困難は、人工的ノイズをどうやって克服するかである。第6次計画以来、我々は人工電流源を用いた深部比抵抗探査の手法を身につけることを、重要な課題としている。1993年の宮城県北部集中観測では、TDEM法を用いてこの宿題に突破口が切り開かれた。V5に代表される自然電磁場を利用する手法と、人工電流法をうまく組み合わせて、市街化地域が多く地震予知の社会的要請が高い、日本列島中央部の構造探査に挑戦していく必要がある。

最後に、加久藤カルデラ内の観測点を捜すに当たっては、地震研究所・霧島火山観測所の山口勝技官に全面的に指示して頂いた。同氏の永年にわたる観測経験無しには、今回のように好条件の観測点を確保できなかった。また快く我々の観測を許可して頂いた地元の方々にも心から感謝いたします。

参考文献

- 荒牧重雄, 加久藤盆地の地質—えびの・吉松地域の地震に関連して—, 震研彙報, **46**, 1325-1343, 1968.
- 鍵山恒臣, 加久藤カルデラにおける電磁気構造探査の意義, CA研究会論文集(1994年), 129-133, 1994.
- MINAKAMI, T., *et al.*, The 1959 eruption of Sinmoe-dake and the 1961 Iimori-yama earthquake swarm, Bull. Earthq. Res. Inst., **46**, 965-992, 1968.
- MINAKAMI, T., *et al.*, The Ebino earthquake swarm and the seismic activity in the Kirishima Volcanoes in 1968 - 1969, Part 1, Bull. Earthq. Res. Inst., **47**, 721-743, 1969.
- MINAKAMI, T., *et al.*, The Ebino earthquake swarm and the seismic activity in the Kirishima Volcanoes in 1968 - 1969, Part 2, Bull. Earthq. Res. Inst., **47**, 745-769, 1969.
- MINAKAMI, T., *et al.*, The Ebino earthquake swarm and the seismic activity in the Kirishima Volcanoes in 1968 - 1969, Part 4, Shifts of seismic activity from the Kakuto caldera to Sinmoe-dake, Naka-dake and Takatiho-mine, Bull. Earthq. Res. Inst., **48**, 205-233, 1970.
- MIYAZAKI, T., *et al.*, The Ebino earthquake swarm and the seismic activity in the Kirishima Volcanoes in 1968 - 1969, Part 3, Crustal deformation inside the Kakuto caldera relating to the 1968 Ebino earthquake, Bull. Earthq. Res. Inst., **47**, 769-781, 1969.
- 大沢ゆたか・他, 1968年2月21日および22日の宮崎県飯盛山付近の地震(えびの地震)による家屋被害, 震研彙報, **46**, 1345-1354, 1968.