

活断層における地震予知技術開発のための地電流等観測

(平成7年～12年度)

報告書

平成14年3月

気象庁 地磁気観測所

活断層における地震予知技術開発のための地電流等観測

(平成7年～12年度)

地磁気観測所

序

平成7年1月17日神戸を襲った兵庫県南部地震は6432人の尊い人命を奪い、都市機能を壊滅させるという未曾有の災害となりました。それから7年の歳月が流れ、復興に向けた力強い努力が着々と進められて参りましたが、発災当時の悲惨な状況はなお人々の記憶に新しいところであります。

地震災害の悲惨さ、特に都市部に大きな地震が発生した場合の惨状を目に、改めて地震予知の実現へ向けた国民の期待を強く感じた次第であります。

日本における地震予知計画は、測地学審議会の建議になる地震予知研究計画に従って関係機関の協力のもと総合的に実施されていますが、その中で地磁気・地電流観測による地球電磁気学的手法による地震予知研究も取り上げられております。地磁気観測所もこの計画に参加し、関係機関との連携・協力の下、観測・調査を進めて参りました。

地球電磁気学的手法による地震予知は期待の高い分野ではありますが、日本においては直流電車などによる人工的な雑音が極めて高く、鋭意研究が進められておりますものの、中々具体的な成果を得るに至っていないのが現状であります。しかし、ギリシャではVAN法と呼ばれる地球電磁学的手法による地震予知が大きな成果を収めていると伝えられ、兵庫県南部地震の際には国民の大きな関心を集めました。

VAN法は研究者の間では、その原理、評価を巡って大きな議論のある方法ではありますが、地震予知の実現のため可能性のあるものには前向きに取組もうとの方針で、当所も職員を派遣し、実状を調査し、日本での検証を試みたいと考えました。

VAN法では、観測地点の選択が成功の是非を握っております。しかしそのノウハウはまだ曖昧でギリシャの特性による所がかなり多いようであります。試行錯誤を繰り返して求めていくのですが、稠密な日本の国土の上でそれを実施していくことは、日本社会の現状からは極めて困難と判断せざるを得ませんでした。

そこで当所では、VAN法そのものを導入して検証することは断念しましたが、その代わりに、兵庫県南部地震の発生後間もない淡路島に、VAN法の基礎を包含する形で高密度な観測を実施することを計画しました。淡路島は既に兵庫県南部地震が起ってしまったので、今後しばらくはここで大地震が発生する可能性は低く、この意味で地震予知の実証試験を行うことは不可能ですが、しかしながら、地震発生後間もなくしばらくの間はこの領域ではかなりの余震活動が期待できました。この地域にVAN法における地点選定という経験的な要素を包含した高密度な観測網を引くことで、期待される地震活動に伴う地球電磁気学的手法の信号の検出を行おうとしたものであります。特に、地電流と地磁気を組み合わせた総合的な観測を行うことで、これまで続けてきました客観的な科学的方法による研究の発展を画し、

議論の多いVAN法の科学的基礎に関しても踏み込んだ検討を行うデータを得ることを目標とした次第です。

さて、日本においてこのような観測を行う場合、人工ノイズへの対応が最大の問題となります。この点に関しましても、最新の知見を取り入れて、地震信号の明快な抽出を計画しました。

幸い、平成7年度第1次補正予算により、この計画が「活断層における地震予知技術開発のための地電流等観測施設の整備」として認められ、淡路島に観測網を整備することができ、平成8年4月から、平成13年3月にかけて5年間の観測を行うことができました。この間、ノイズ除去にも最大限の努力をし、地震活動に伴う信号を監視して参りました。

残念ながら、一つには余震活動が期待したよりは低調だったこともあり信号を観測することは出来ませんでした。この間開発しました様々な手法は、今後地球電気学的手法による地震予知の観測調査を進めて行く上で大きな力になるものと信じます。

以上の成果をここにご報告いたします。

平成14年3月

地磁気観測所長
望月英志

目 次

序

第1章 観測の概要

1.1 はじめに	1
1.2 VAN法について	2
1.3 淡路島における地電流等観測	4
1.4 観測施設	5
1.4.1 観測点の配置	5
1.4.2 観測システム	5
1.5 観測データ	8
1.5.1 データフォーマット	8
1.5.2 観測データ例	8
参考文献 (第1章)	14

第2章 ノイズ除去手法の開発

2.1 ノイズの特徴	17
2.1.1 時間変化の特徴	17
2.1.2 空間分布の特徴	27
2.2 ノイズ除去手法	62
2.2.1 デジタルフィルター	62
2.2.2 主成分分析法を用いたノイズ除去	79
参考文献 (第2章)	83

第3章 地殻活動検出手法の調査

3.1 BAYTAP-G	85
3.1.1 はじめに	85
3.1.2 BAYTAP-Gの有効性	85
3.1.3 解析結果と地震との関連性	101
3.2 全磁力	114
3.2.1 はじめに	114
3.2.2 淡路島における全磁力観測の目的と概要	114
3.2.3 観測結果	116
3.2.4 解析	123
3.2.5 地震活動に伴う全磁力変化検出の試み	127
3.2.6 まとめ	130
3.3 地磁気変換関数	131
3.4 鳥取県西部地震, 芸予地震に伴う電磁気変動	138
3.4.1 鳥取県西部地震	138
3.4.2 芸予地震	143
参考文献 (第3章)	145

謝辞

付録A データファイルフォーマット

付録B データカタログ

