

人工地震を用いた地震ダイナモ効果観測

Observation of seismic dynamo effect using artificial blasting

氏原 直人[1], 本蔵 義守[2], 小川 康雄[3], 松島 政貴[4]

Naoto Ujihara[1], Yoshimori Honkura[2], Yasuo Ogawa[3], Masaki Matsushima[4]

[1] 東工大・理・地球惑星, [2] 東工大・理工・地球惑星, [3] 東工大火山流体, [4] 東工大・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., T.I.Tech, [2] Earth and Planetary Sci., Tokyo Institute of Technology, [3] TITECH, VFRC, [4] Dept. Earth Planet. Sci., Tokyo Inst. Tech.

<http://www.geo.titech.ac.jp/lab/honkura>

地震発生の前後に電場や磁場の変化が起こるという現象についての報告例は多い。特に、事前変化を捉えることにより、地震予知につながると考えられることから、この分野についての研究が盛んになされている。

地震時の電磁場の変化についての論文、Honkura et al. (2000), Matsushima et al. (2002)に、地震の波形によく似た変化が電場・磁場ともに観測されている。この現象の解釈として、地震ダイナモ効果が提唱されている。ただし、そのような変化は単に計測器が振動したためであるとの主張もある。そこで電場・磁場の変動が、地震による計測器のゆれによって起こる現象でないことを確認する必要がある。

地震ダイナモ効果の理論的考察から、地震波が到着するよりも前に電場・磁場の変動が観測されるはずである。Honkura et al. (2002)では、1999年のトルコ・イズミット地震の時の観測の例が示されている。そのような変動を検出することができれば、地震被害の抑制に大きな効果が期待できる。

ただ、地震ダイナモ効果についての研究はまだほとんど行われていない。この研究では、人工発破を用いた実証実験を行い、電場・磁場の変動が地震動によって大地に励起されていることを示すことを目的とする。

地震ダイナモ効果の実証実験を行った結果、電磁場の変動を捉えることに成功した。電場の変動については、オーダー評価から、地震動によるケーブルの揺れから発生するものではなく、地中の地震動によって発生した電流源によるものであることが予想される。電場と地震動速度とのコヒーレンシーを計算することによって、地震動到達直後の相関がよく、時間が経過すると相関が悪くなることがわかった。このことは、平面波到達時のモデルを考えることにより、地下の地震動によって現れた電流源による電場を観測していると解釈できる。また、このモデルから、地震動と電磁場の変動がほぼ同時刻に始まるという現象を説明することができる。これらのことから、地震ダイナモ効果が存在すると主張できる。

しかし、磁場の変動については、データの処理上の問題が残っている。ノイズの処理によって、信頼できる周波数範囲が非常に狭くなってしまったことから、データ解析結果の信頼性に欠けているのが現状である。今後、できるだけノイズによる影響を少なくするような実験、観測を考案する必要がある。

今後の課題として、シミュレーションを使い地震ダイナモ効果について議論していきたい。また、地震ダイナモ効果についてのデータ数が非常に少ないため、実証実験を再び行い、精度のいいデータを増やす必要がある。そのためには今回の実証実験で得た反省を生かさねばならない。また、実際の地震によるデータ数も、非常に少ない。常時観測できる測定点を設けることにより、データ数を増やす必要があると思われる。その観測結果との比較を行い、地震ダイナモ効果について理解を深める必要がある。