

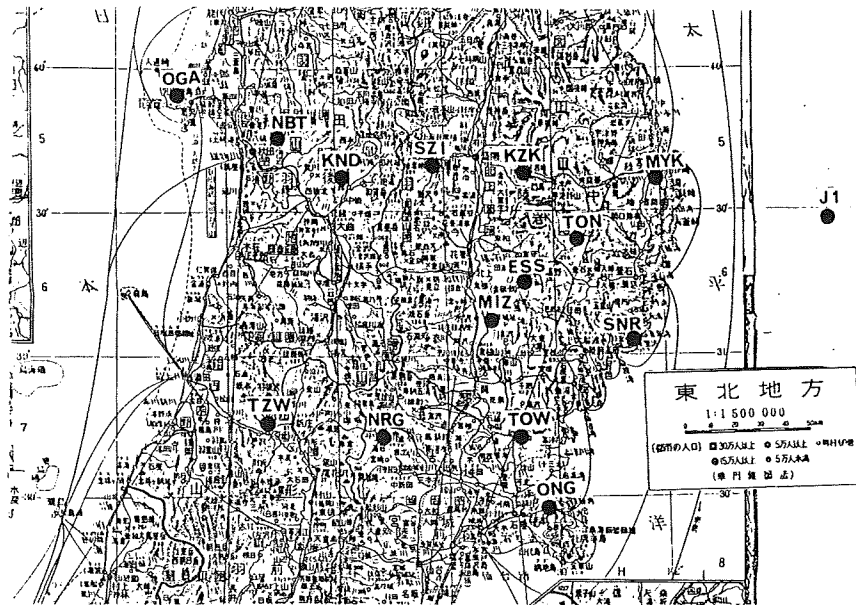
Magneto-telluric 法による東北日本地殻の比抵抗構造

地殻比抵抗研究グループ

(東京大学地震研究所 歌 田 久 司)

1. 緒 言

1981年6月から8月にかけて(一部は5月から9月にかけて), 全国12機関の協力により, 東北地方の電氣的地下構造, 特に下部地殻の構造を明らかにする目的で, 電磁気総合集中観測が行なわれた。ここでは, 短周期帯(地磁気脈動など10~数10秒の周期帯)と長周期帯(短周期地磁気変化など10分~数時間の周期帯)について行なったMT(Magneto-telluric)法の観測結果を報告する。本観測における観測点数は, 第1図に示したように14点で, この

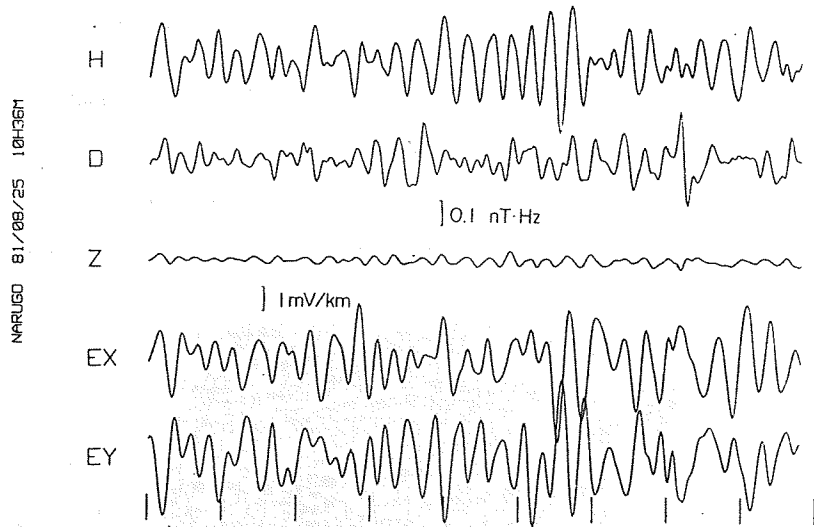


第1図 観測点分布図。J1は海底観測点。

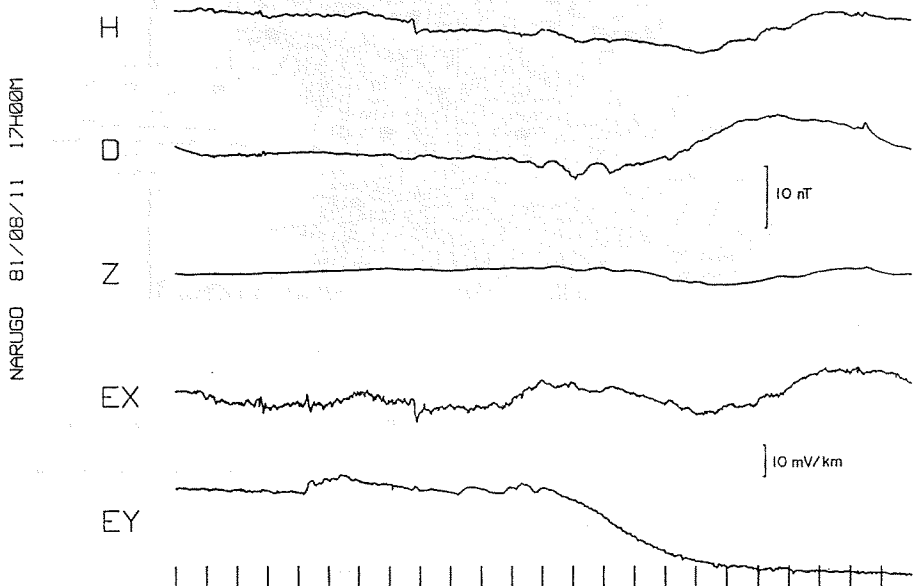
ち地磁気・地電流同時観測を行なったのは, 短周期帯については, 仁別・角館・雫石・江刺・鳴子・戸沢で, 長周期帯については, 男鹿・仁別・雫石・区界・遠野・宮古・江刺・鳴子・戸沢・東和である。現在, 各機関におけるデータ作製が終了した段階であるので, ここでは鳴子および戸沢に限って, 現在まで得られている結果を概報することにする。

2. 鳴子および戸沢における地電流変化の特性

第2図(a) および第2図(b) は、それぞれ鳴子で観測された短周期と長周期帯の記録例である。第2図(b) の E_Y 成分には途中から増巾器のドリフトが重なっているので必ずしも明らかではないが、他の記録を見ると、地磁気の変化方向によらず E_X が E_Y に比べ10倍程度大きいという異方性が見られた。しかし、第2図(a) を見ても明らかなように、短周期帯ではこのよう



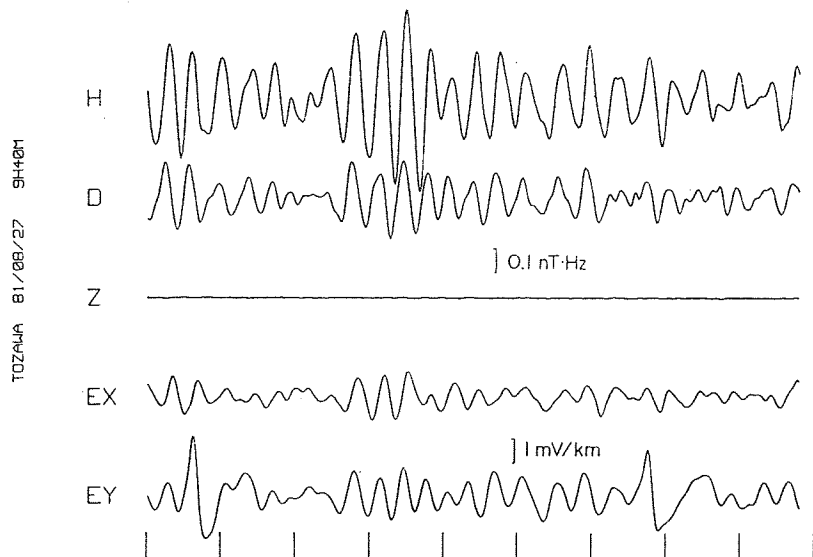
第2図(a) 鳴子で観測された地磁気短周期気変化例。タイムマークは1分。



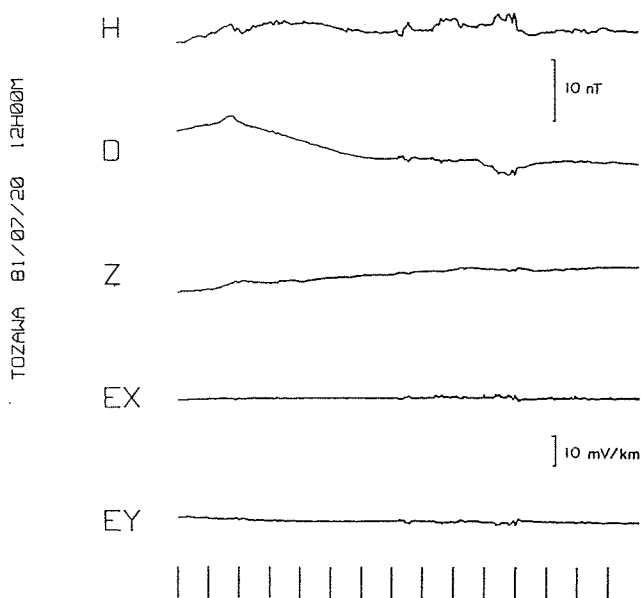
第2図(b) 鳴子で観測された地磁気短周期気変化例。タイムマークは1時間。
 E_Y の21時以降の変動は増巾器のドリフトによる。

な異方性がほとんど見られないことがわかった。このことから、数10分程度の周期帯に顕著に見られる異方性が、比較的深部の構造に由来するものであるという可能性が考えられる。

第3図(a)、第3図(b)はそれぞれ戸沢で観測された同様の記録例である。戸沢における地



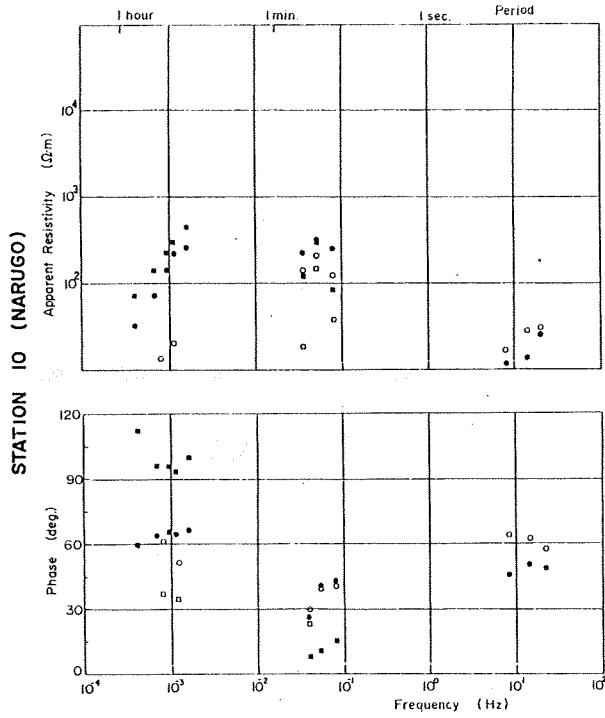
第3図(a) 戸沢で観測された地磁気脈動の例。磁場のZ成分は欠測。



第3図(b) 戸沢で観測された地磁気短周期変化の記録例。

電流は、特に長周期帯で鳴子に比べ極めて強度が小さいことが特徴的である。さらに、前述したような異方性もほとんど見られない。このことから、戸沢は鳴子に比べると、水平方向の不均質境界から遠くに位置しているのではないかと想像される。

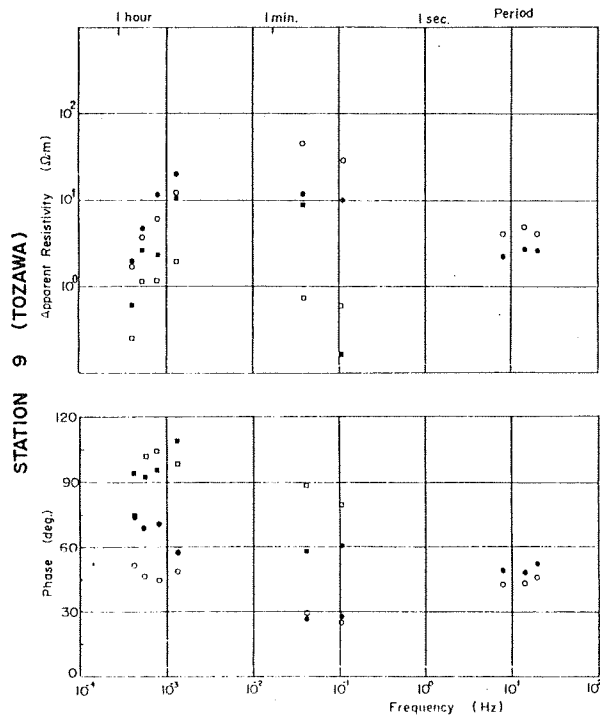
第4図および第5図は、それぞれ鳴子・戸沢で観測された記録から得られたインピーダンス・テンソル各成分の周波数特性である。なお、ここに表示したのは磁場水平2成分と電場とのコヒーレンシーが0.7以上で、かつ磁場2成分間のコヒーレンシーが0.5以下のものだけを選び出したものである。また繁雑になるので、エラー・バーは省略した。



第4図 鳴子におけるインピーダンスの周波数特性。

黒い四角： Z_{11} ，黒丸： Z_{12} ，白丸： Z_{21} ，
白い四角： Z_{22} 。

述し
の不
ンス
との
を選



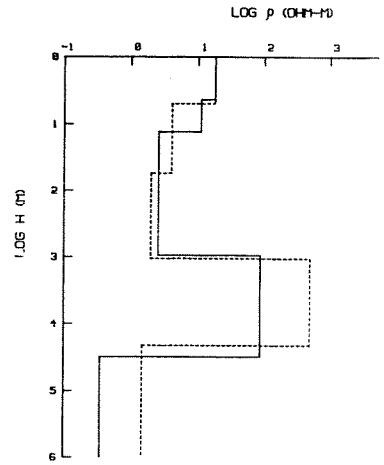
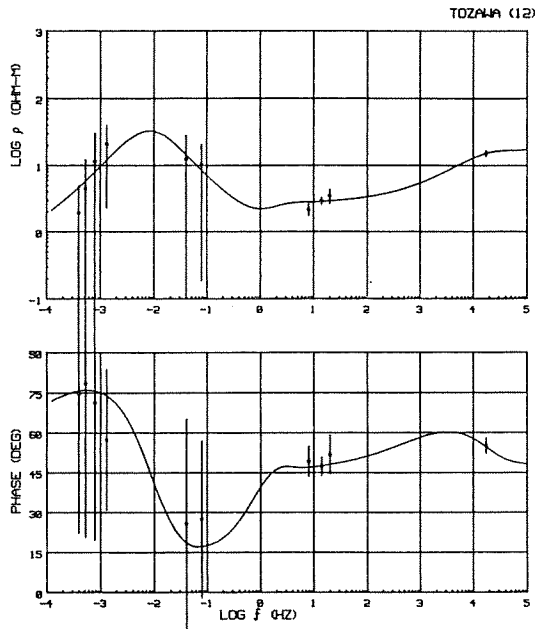
第5図 戸沢におけるインピーダンスの特性。

3. 考 察

前述したように、戸沢の地電流は鳴子に比べ異方性が弱く、インピーダンスのSkewは最大のもので0.5程度であった。Skewが0.2を越えるものについては、構造を鉛直方向に一次元的に仮定することは難かしいが、ここでは一応の地下構造の傾向を見るために、一次元のインバージョンを行なった。その結果を第6図に示す。地表付近の堆積層の厚さは約1kmで、その下にやや高比抵抗層があり、約30km以深は極めて良導的になっているらしい。

佐藤¹⁾は、岩手・青森・秋田にまたがる地域の40数ヶ所で行なった地電流観測をもとに、東北地方の地下構造を求めている。これによれば、地下良導層までの深さは、約100kmとなっており、その境界面が太平洋に向って深まっていることを指摘し、加藤ら²⁾の電磁的構造モデルや、渡部・上田³⁾による地下温度断面によく調和すると結論している。一方本蔵⁴⁾は、東北地方を東西に横切る測線で観測された地磁気短周期変化異常は、海と内陸表層の堆積物を考えるだけで、地下構造の影響を考えなくても説明しうるとしている。

前述した戸沢における結果は、未だ極めて不十分なものではあるが、地下約30kmの深さに良導層が存在する事を示唆しており興味深い。今回の観測では、従来の長周期帯に加え、短周期帯の情報があり、加えてELF・VLF-MTによる表層の構造の概略について明らかになっているので、地下構造を決める際の情報量は格段に増大したといえる。従って、今後



第6図 戸沢のインピーダンス, Z_{12} の周波数特性にもとづく層構造モデル。
右図で波線は初期モデル, 実線が最終的に収束したモデル。

各観測点のデータ解析を行なうことにより, さらに詳しい解釈が行なえるものと期待される。

参 考 文 献

- 1) 佐藤七郎; 東北地方北部地域の地磁気・地電流からみた地下構造, 物理探鉱, 34, 222-234, 1981.
- 2) 加藤愛雄他; 大気球による磁場測定とそれによって得られた地殻の磁氣的構造, 東海大学工学部紀要, 1976-1, 1976.
- 3) 渡部暉彦・上田誠也; 地殻熱流と地下温度, 九州鉱山学会誌, 36, no 2, 27-44, 1968.
- 4) Honkura, Y., Electrical Conductivity Anomaly beneath the Japan Arc, J. Geomag. Geoelectr., 26, 147-171, 1974.