

第5章 地磁気・地電流

地震の前後で、地磁気の変化や、地電流、地殻の電気抵抗の変化、あるいは発光現象などさまざまな電磁気現象が観測されている。これらのなかには、その発生過程が十分に解明されていないものもあるが、地震に先だって観測される電磁気現象は地震予知のための情報のひとつとして有効であろう。

地磁気変化

地震に結びついた地磁気変化の観測を目的とした地磁気測量は、明治24年(1891年)の濃尾地震をきっかけとして、震災予防調査会によって始められた。現在では国土地理院及び海上保安庁水路部が全国磁気測量にあっている。

地球磁場の分布を調べるには、最近では地表での磁気測量のほか、航空機や船舶、人工衛星を使う測定が行われるようになった。地表や航空機による測定結果をまとめると、首都圏周辺では、相模トラフを境界とした顕著な磁気異常が見いだされている。地震発生に先だって地殻に応力が加わると、微小な地磁気変化が期待される。首都及びその周辺には、茨城県柿岡の気象庁地磁気観測所、千葉県の国土地理院鹿野山測地観測所、伊豆大島の東京大学地震研究所伊豆大島火山観測所、八丈島の海上保安庁水路部水路観測所があって、プロトン磁力計等によって地磁気連続観測を実施し、地磁気変化の異常の検出につとめている。その結果、1974年頃から伊豆地域で活発化した地殻活動に関連すると思われる全磁力変化の異常が伊豆大島で検出された。

連続観測点の配置には限りがあるので、国土地理院や大学その他の研究機関では、磁気測量点を設けて、ある期間をおいて磁気測量を繰り返し、変化の様子を調べている。

地電流(自然電位)

地震に先行したと思われる地電流(自然電位)変化は数多く報告されている。しかし、首都圏では電車からの漏洩電流などの人工的ノイズが多く、観測がきわめて困難である。この困難を克服するため、N T Tの電話回線を利用した長基線地電流(自然電位)観測が気象庁地磁気観測所・気象研究所及び東京大学地震研究所の手で、首都圏周辺では、水戸、沼津、木更津、伊豆大島を中心とした群列観測方式によって実施されている。

電気抵抗

地震発生に関連して、地殻の電気抵抗が変化すると考えられている。活断層地域では地震の2~3ヶ月前から電気抵抗の変化した例もある。気象庁地磁気観測所では、柿岡での地磁気変化を解析して関東地震前後20~30年の規模で関東地方の電気抵抗構造に変化があったと推測される結果を得ている。現在、気象庁地磁気観測所や大学などで地磁気・地電位差観測を実施

して、地殻内の電気抵抗変化を検出する試みを続けている。

岩石に応力を作用させると、電気抵抗が敏感に変化することがある。神奈川県油壺の火山凝灰岩は応力作用に特別に敏感な岩石で、地震の際に顕著な変化が記録されている。東京大学地震研究所では、油壺において岩石の電気抵抗変化の連続観測を実施している。

電 磁 波

地震の際に電磁波が放射されるらしいということは、古くからいわれてきた。実際に地震に先だって、電磁波が観測されている。電気通信大学及び東京大学地震研究所は首都圏周辺では茨城県柿岡、埼玉県坂戸、東京都杉並、伊豆大島などで電磁放射連続観測を実施している。

首都圏での電磁気観測にとって最大の問題は、人工擾乱の大きいことである。微弱な磁場・電場の変化を観測する必要があるため、都市雑音は電磁気観測にとって致命的といえる。このため他の地域では有効な方法も充分活用できないのが現状である。深井戸観測によって雑音の影響を軽減するなど、都市特有の観測方法を確立するのが急務である。

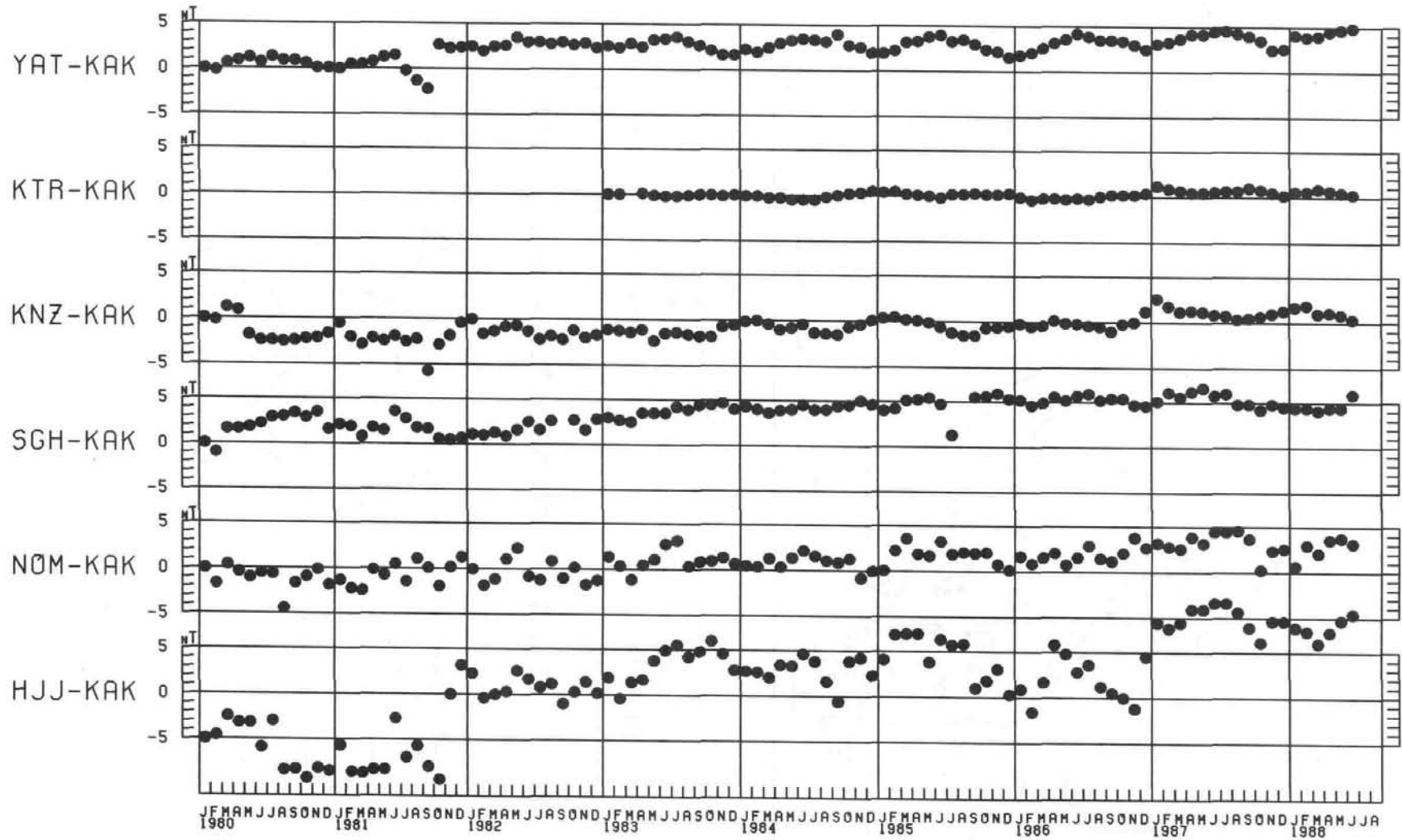


図5-1 首都圏周辺の地磁気標準観測所の柿岡 (KAK) に相対的な全磁力経年変化。月平均値。八ヶ岳 (YAT), 北浦 (茨城県KTR), 鹿野山 (KNZ), 中伊豆町菅引 (SGH), 伊豆大島野増 (NOM), 八丈島 (HJJ)。

(地震予知研究地磁気グループ)

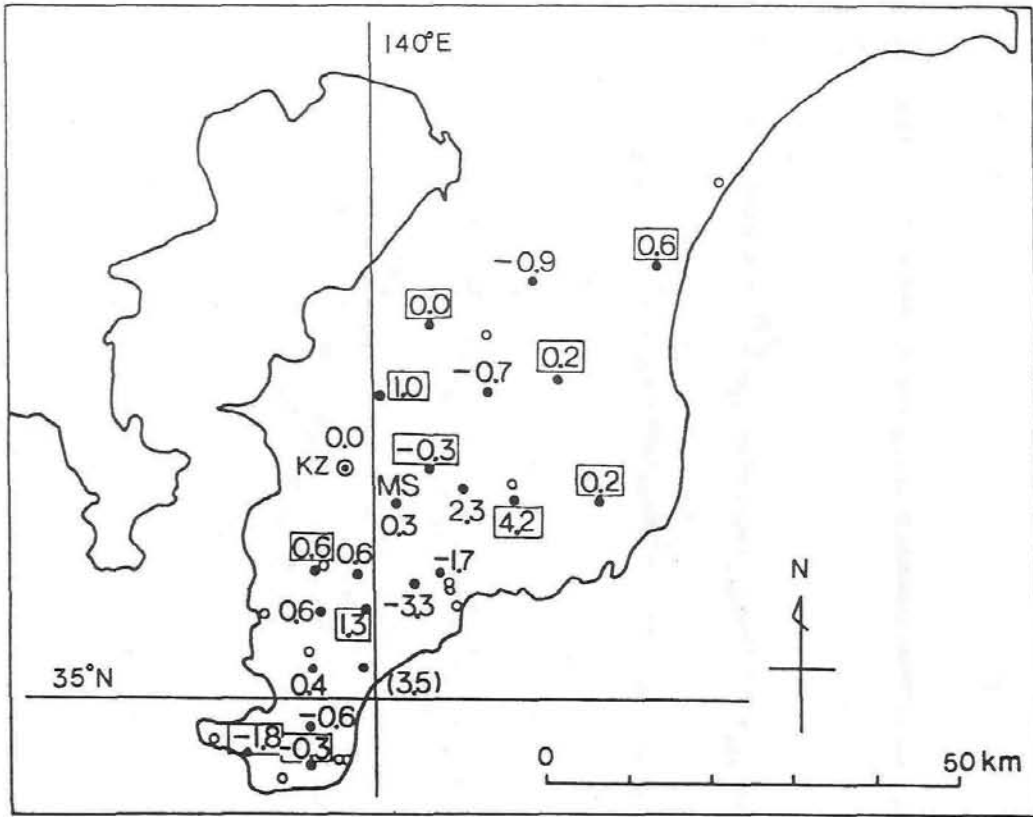


図 5 - 2 房総半島のくり返し磁気測量結果。1980年6月 - 1981年4月。鹿野山 (KZ) を基準。単位ガンマ。四角で囲った数値は深夜のデータに基づく信頼度の高いもの。MS (三島神社) は鹿野山の参照観測点。
(東大地震研)

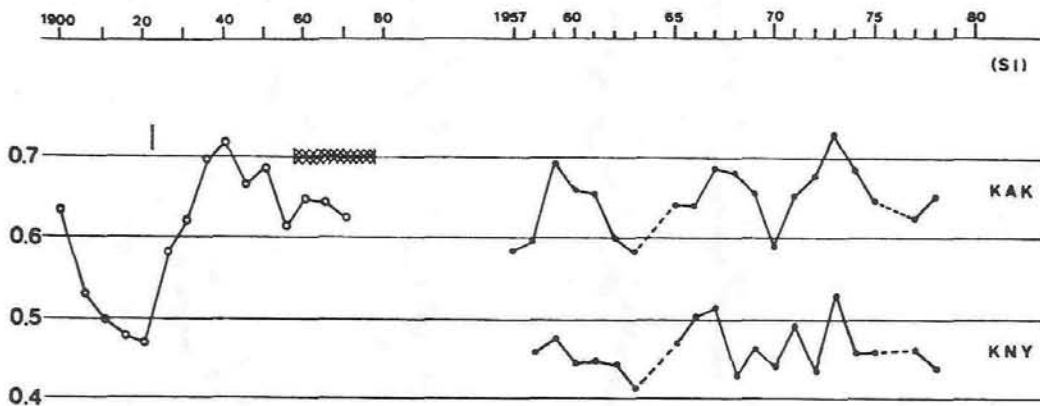


図 5 - 3 柿岡 (KAK) における地磁気短周期変化, 振幅比の経年変化。
(気象庁地磁気観測所)

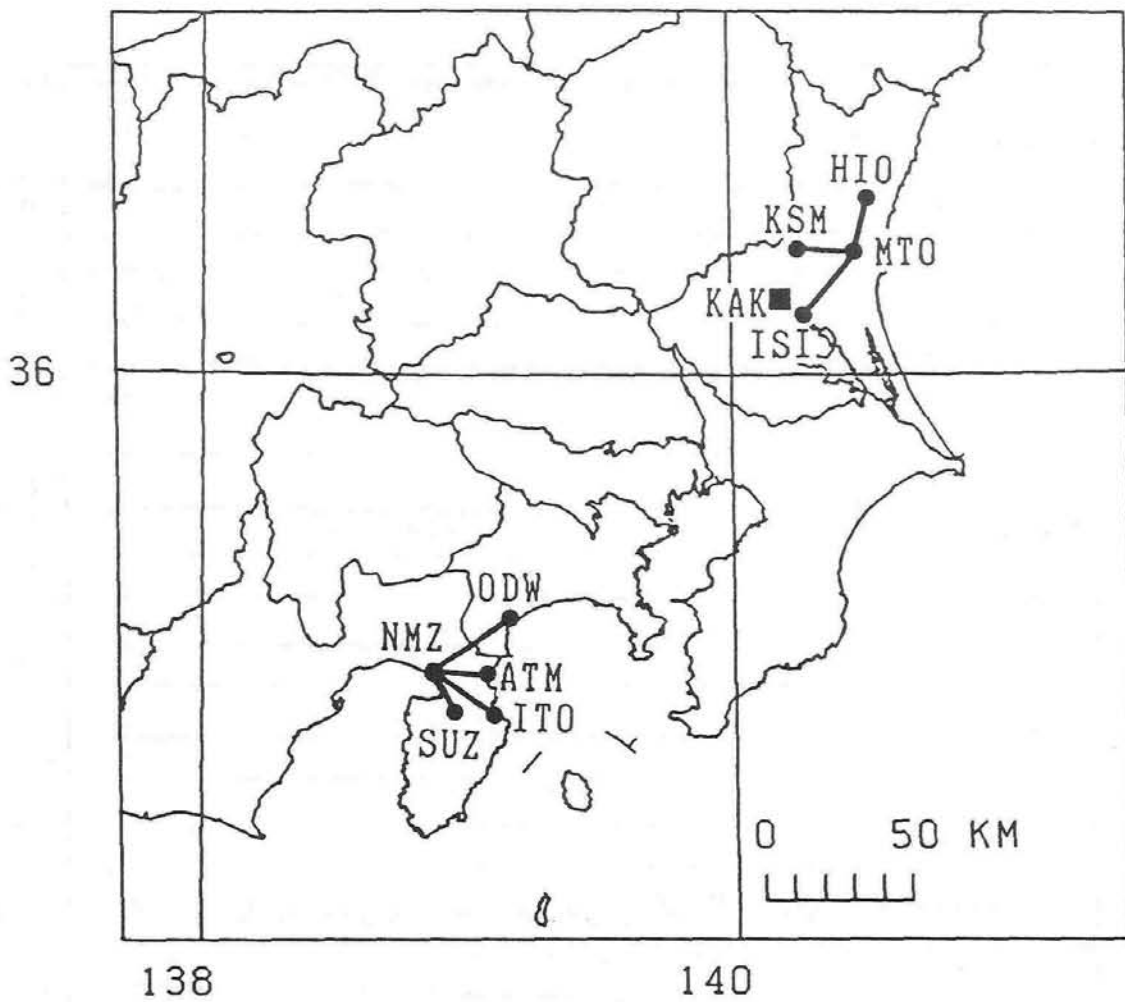


図5-4 NTT地電位観測網と柿岡地磁気観測所（KAK）。
（気象庁気象研究所・地磁気観測所）

伊豆群発

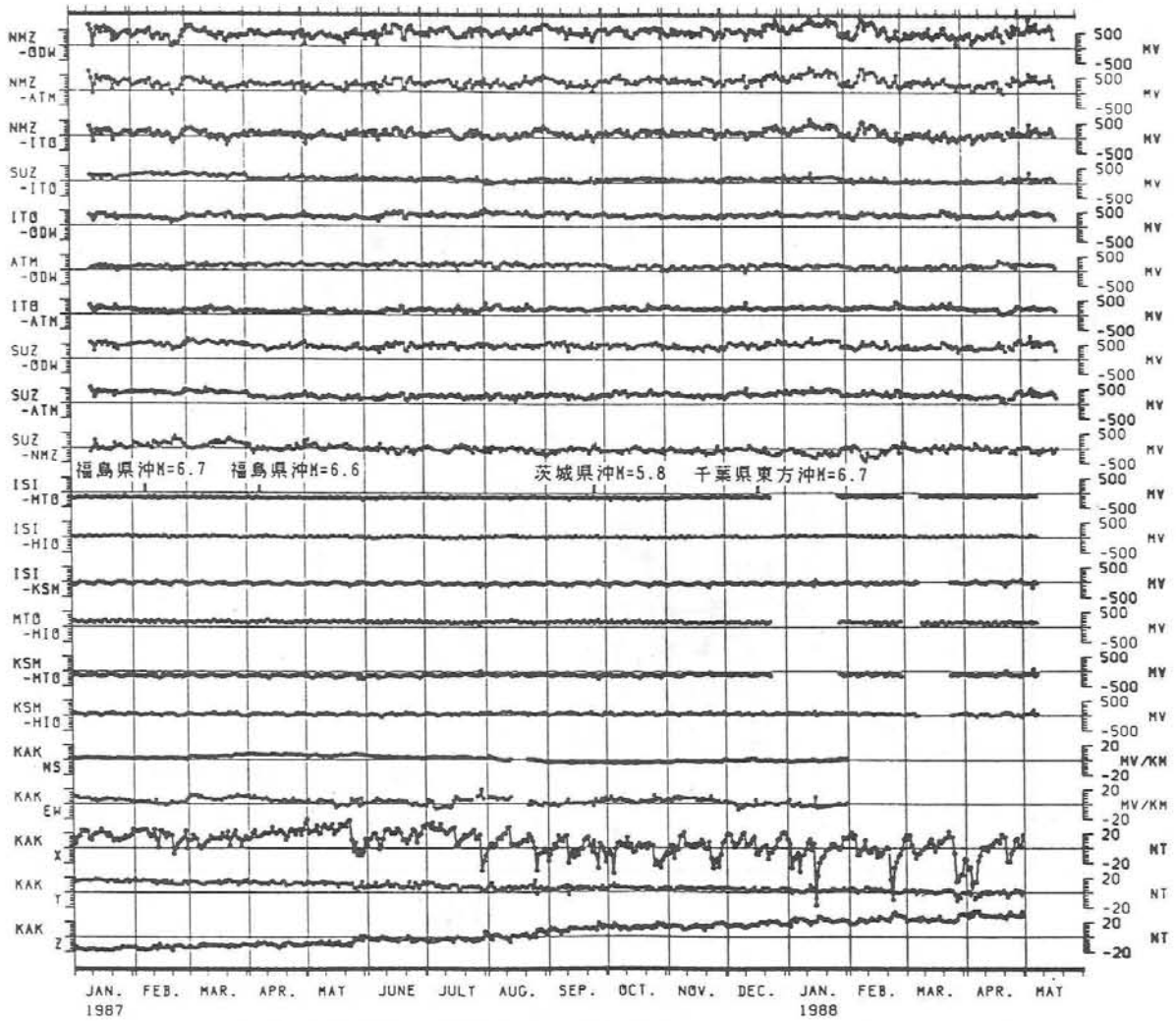
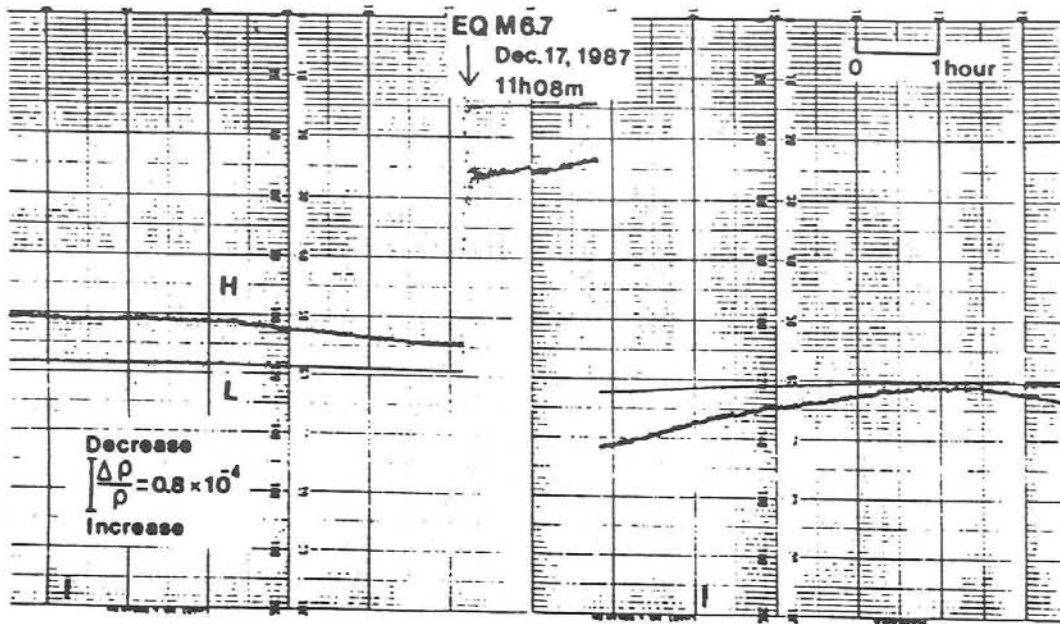


図 5-5 地電位地磁気の日平均値変動。
 NMZ-ODW~SUZ-NMZ : 沼津系統
 ISI-MTO~KSM-HIO : 水戸系統
 KAK NS, EW : 柿岡地電位
 KAK X, Y, Z : 柿岡地磁気
 (気象庁気象研究所・地磁気観測所)



44

図5-6 1987年12月17日 千葉県東方沖地震(M 6.7)に伴う比抵抗変化(油壺)。(東大地震研)

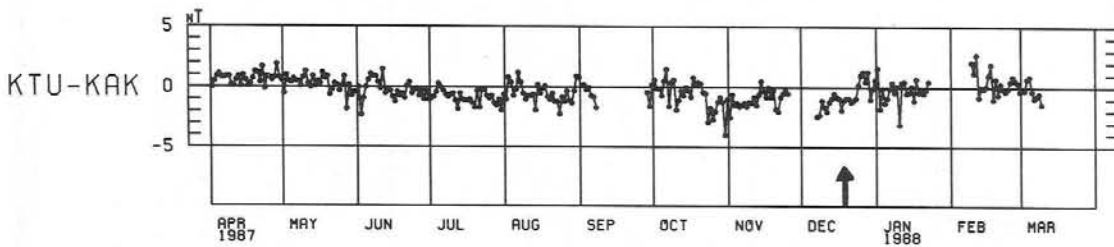


図5-7 1987年12月17日 千葉県東方沖地震(M 6.7)前後の勝浦(KTU)における全磁力変化(柿岡(KAK))を基準。(東大地震研)

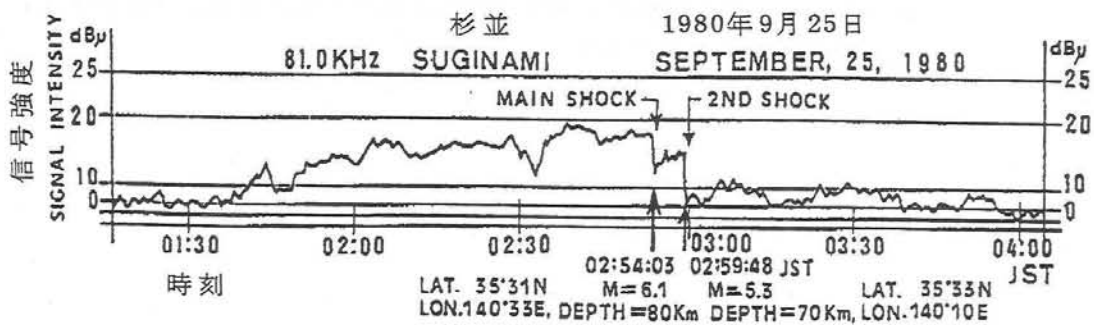


図5-8 1980年9月25日 千葉県地震(M=6.1, M=5.3)の際に東京杉並で観測された異常電磁放射(81kHz)。

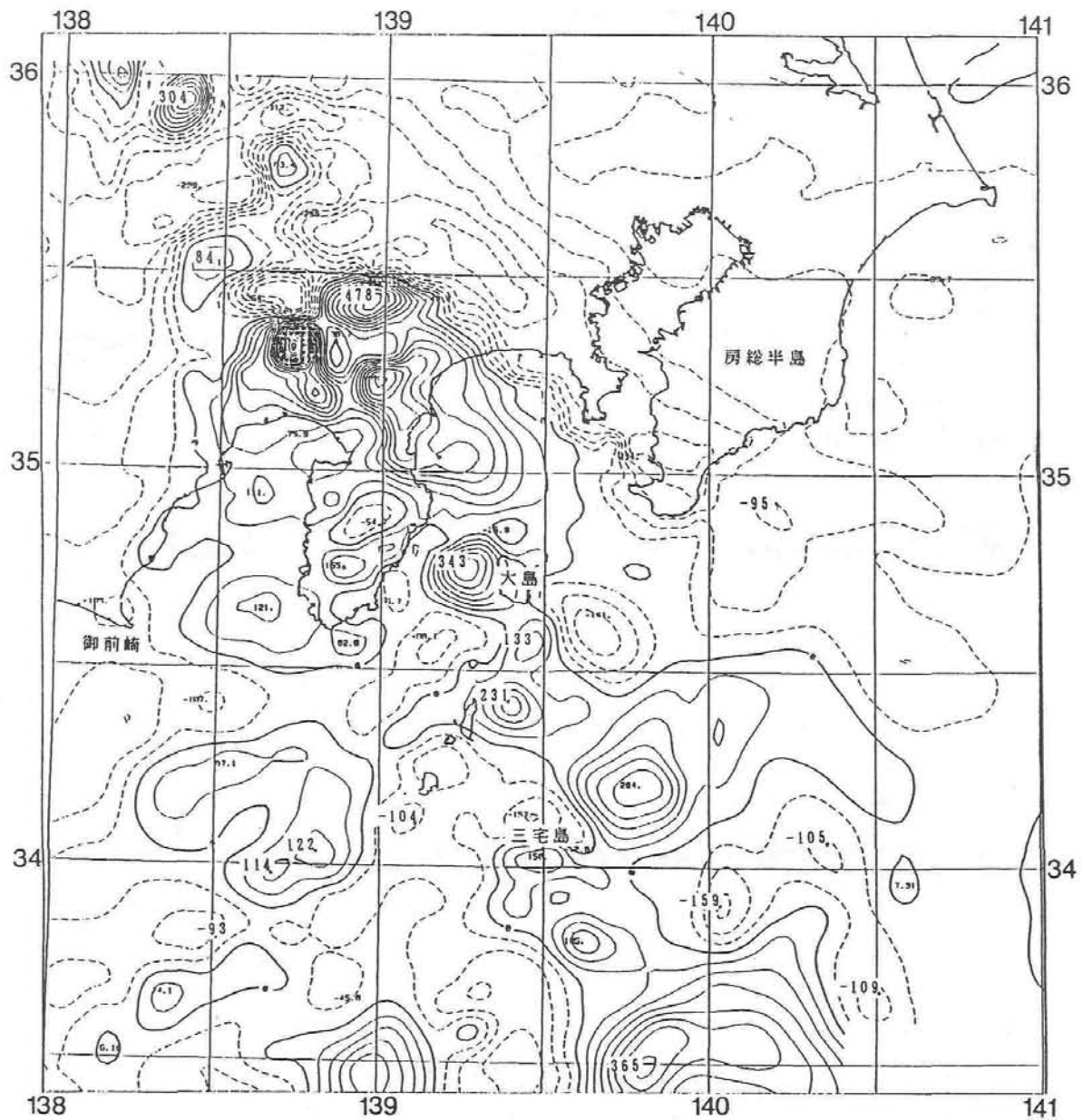


図 5-9 高度 3200 m の地磁気全磁力異常図。

水路部が実施した海上磁気測量の結果を高度 3200 m に上方接続して、新エネルギー開発機構による空中磁気の結果と結合した。単位は nT、等値線間隔は 50 nT である。

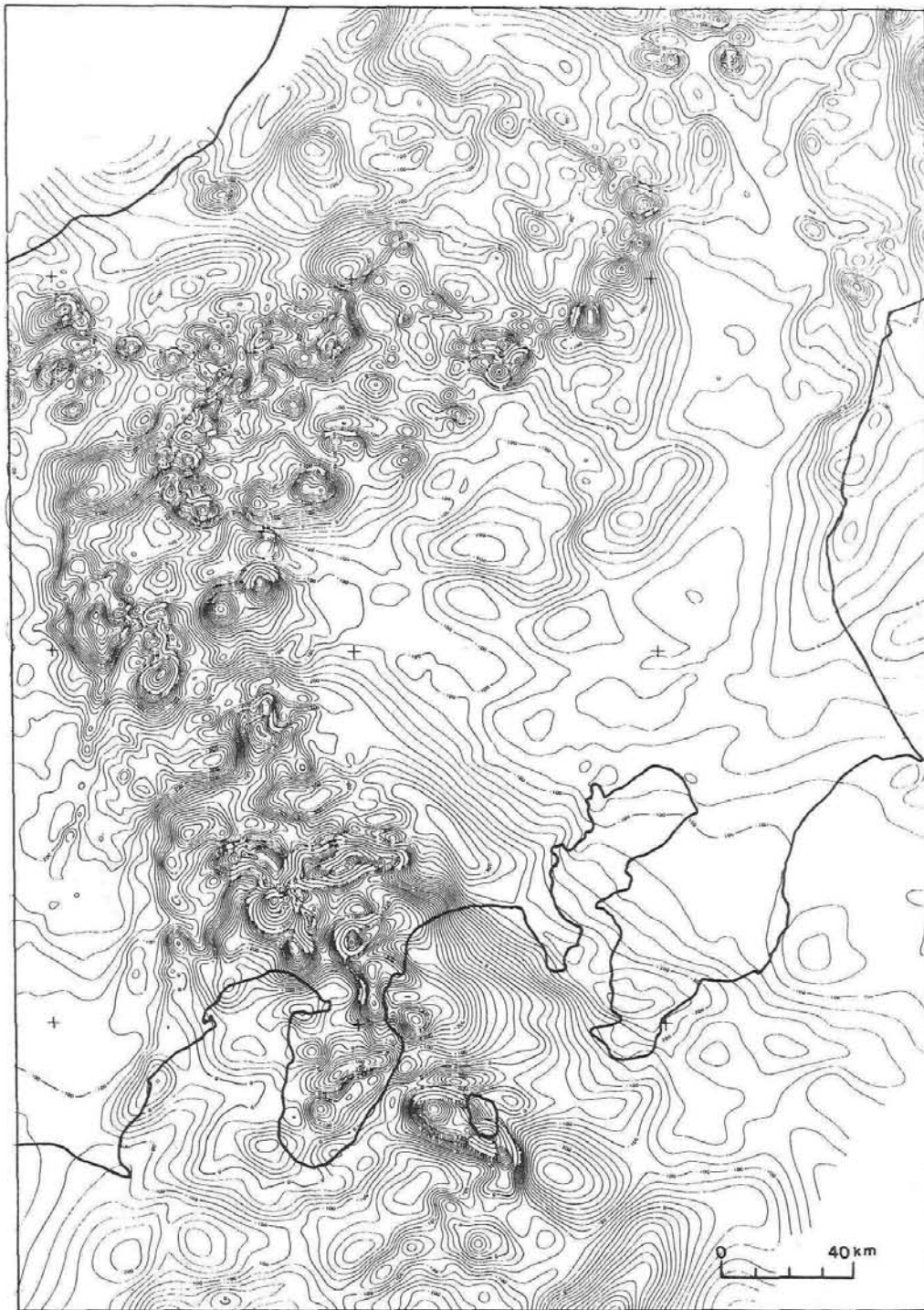


図 5-10 関東地方及び周辺の短波長磁気異常分布 (IGRF 残差磁気図)。
 空中磁気測量の日変化補正データから, IGRF (国際標準地球磁場) を除去した図。コンター間隔は 20 nT (新エネルギー総合開発機構, 1984)。
 関東平野の北及び西側の強い短波長異常は, 第四紀火山及び新第三紀火成岩 (丹沢山地など) による。関東平野下にも伏在する岩体による磁気異常がみえる。

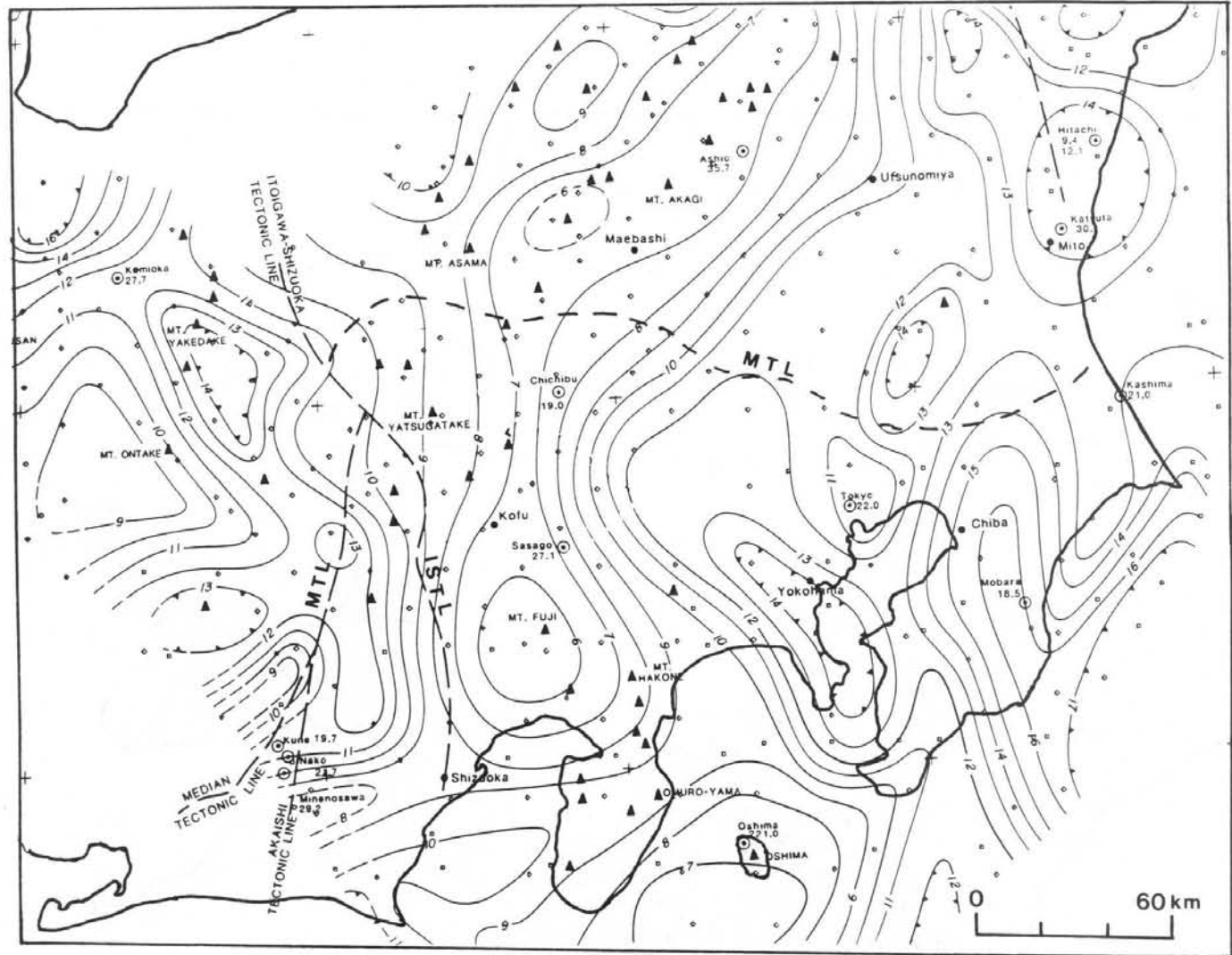


図 5-11 関東地方及び周辺のキューリー点等深線図。

空中磁気測量データから計算によって求めた 500℃等温面深度。コンター間隔は 1 km (新エネルギー総合開発機構, 1984)。

キューリー点: 岩石が磁気を失なう温度(約 500℃)。

▲: 第四紀火山, MTL: 中央構造線, ISTL: 糸魚川-静岡構造線。