



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道浦河における地磁気全力の永年変化の観測(第1報) : 1981年及び1982年の周辺の地震に際して
Author(s)	前川, 徳光; MAEKAWA, Tokumitsu; 山下, 済 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 41, 31-38
Issue Date	1982-11-30
DOI	<a href="https://doi.org/10.14943/gbhu.41.31">https://doi.org/10.14943/gbhu.41.31</a>
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/14093">https://hdl.handle.net/2115/14093</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	41_p31-38.pdf



北海道浦河における地磁気全力の  
永年変化の観測（第1報）  
—— 1981年及び1982年の周辺の地震に際して ——

前川徳光・山下 済・横山 泉

北海道大学理学部附属有珠火山観測所

(昭和57年7月14日受理)

**Continuous Observations of Geomagnetic Total Force Intensity for  
Tectonomagnetic Effects related with Earthquakes at  
Urakawa, Hokkaido**

By Tokumitsu MAEKAWA, Hitoshi YAMASHITA and Izumi YOKOYAMA

UsuVolcano Observatory, Faculty of Science, Hokkaido University

(Received July 14, 1982)

Continuous observations of geomagnetic total force intensity by a proton-precession-magnetometer have been carried out at Kamikineusu station (KMU), Urakawa, Hokkaido since 1977. These aim at detecting tectonomagnetic effects, if any, related with earthquakes. For these five years, two large earthquakes occurred in 1981 and 1982 in this area. Their magnitudes were both 7.1, and their hypocenters were located at depths of 110 km and 34 km respectively, and their epicentral distances from KMU were 70 km and 33 km respectively.

The following comparisons of three kinds of the changes in geomagnetic total force intensity are made between KMU and the other stations in Hokkaido.

- 1) The long-term secular changes of monthly means during the period January 1976 to May 1982.
- 2) The daily variations of hourly values of the days of the earthquakes and the previous days.
- 3) The short-term changes of every minute for several hours before and after the earthquakes.

As a result, any significant anomalous changes related with the two earthquakes are not detected.

I. ま え が き

1976年、地震予知計画の一環として、北海道浦河町上杵臼の北海道大学理学部附属浦河地震観測所(KMU)において、プロトン磁力計による地磁気全力の連続観測が開始された。現在、全国に19ヶ所にあるものの1つである。1982年4月までの観測結果の概要を報告すると同時に、この

期間の tectonomagnetic 効果の有無を調べた。事例は、1981年1月に起きた日高西部の稍深発地震(M 7.1, 深さ約 110 km)と 1982年3月に起きた浦河沖地震(M 7.1, 深さ約 36 km)である。両者について、共に、地磁気全力の変化に、地震と関係ありとみなされる異常を認めることができなかつた。しかし、この事実は貴重な資料と考えられるので、こゝに報告する。

## II. 観 測

KMU の位置は、 $42^{\circ}14'19''N$ ,  $142^{\circ}58'02''E$ , 海拔 185 m で、海岸から約 12 km の距離にある。観測所は 1966 年に設置され、地磁気全力の経年変化の観測は、1976 年から始められた。それより前、1964 年から IQSY 観測の一環として、同地点で Flux-gate 型の G. I. T. 磁力計によって、地磁気 3 成分変化の観測が行われ、また、地電位観測も実施された。また、1966 年には、石英吊糸を用いた地磁気変化計によって、3 成分変化が光学的に記録された。本地域における地磁気及び地電流の短周期(数分~2 時間)変化については、森(1968)及び西田(1977)の報告がある。その特徴は、南へ向って太平洋に突出しているえりも岬を先端とする“半島効果”によって、外部磁場により太平洋に誘導された電流が半島の先端部に集中して、半島部の地磁気鉛直成分を強める現象である。この地域では、水平成分に及ぼす効果は小さいので、結局、地磁気全力の変化分が大きくなる。このような半島効果に加えて、“海峡効果”及び本来的な地下の電気伝導度分布に因る効果などを総称して、電気伝導度異常に起因する地磁気の異常変化(conductivity anomaly, C. A.)と称する。

さて、1976 年以降、地磁気全力の永年変化の観測に用いられたプロトン磁力計の検出部は、観測所の建物(1976 年以来無人)から南へ約 50 m 離れた地上高約 2 m の花崗岩柱の上に設置されている。計数・記録装置は観測所庁舎内にある。測定は毎分で、表示は 0.1 nT で、測定精度は約 1 nT である。測定結果は、現地でカセットテープに記録されると同時に、無線テレメータによりえりも地殻変動観測所に送られ、こゝでアナログ記録され、こゝから更に無線テレメータにより札幌市北大構内の地震予知地域センターに送られている。

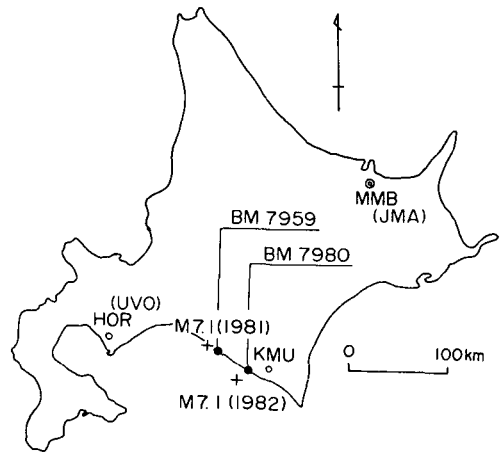


Fig. 1. Locations of the geomagnetic stations and the epicenters of the earthquakes concerned in the present paper.

KMU (Urakawa Seismological Observatory, Hokkaido University)

HOR (Horominai : Usu Volcano Observatory, " )

MMB (Memambetsu : Magnetic Observatory, Japan Meteorological Agency)

### III. 地震の際の異常変化の吟味

諸種の全磁力変化から, tectonomagnetic 効果を検出するためには, 先づ, 外部原因による変化磁場を除去しなければならない. それには幾つかの方法がある(力武常次他, 1980). 単純差による方法, 重価差による方法, 変換関数による方法などがある. 本報文では, 単純差による方法を用いる. 以下では, 永年変化(月平均値), 日変化(毎時値)及び地震直前・地震時の変化(毎分値)について, 1981年1月の日高西部の稍深発地震と1982年3月の浦河沖地震の際の異常変化の有無を吟味する.

#### 1) 永年変化

1977年から地震予知計画にもとづいて全磁力永年変化精密観測が全国19ヶ所で実施されている. 1980年3月以前は00時40分~01時20分の5ヶ, 1980年4月以降は00時40分~03時00分までの15ヶ, の10分毎の値をデータとしている. それらの全日月平均全磁力の(MMB-KAK)と(KMU-KAK)とをFig. 2の上図に示す. 前者の永年変化率は約 $-5.2$  nT/yrで, 後者のそれは約 $-4.0$  nT/yrである. なお, KAKの永年変化率は約 $-17$  nT/yrである(地震予知計画・地磁気研究グループ, 1973). こゝでは, KMUの変化を調べるために, 同じ北海道にあるMMBを基準とする. (KMU-MMB)の永年変化をFig. 2の下図に示す. その率は約 $1.2$  nT/yrである. 図中の偏倚が著しい値は, KMUの欠測に因るものである. 1981年の長期の欠測は, 時計の不調にもとづき, また1982年4月の欠測はケーブルの破損にもとづくものであった. 第2図の(KMU-MMB)の月平均値のばらつきは $\pm 2$  nTであり, 永年変化の異常は,  $5$  nTを越えなければ検出が難しい. 1981年及び1982年2回の地震に際しては, 地震前或は地震時の異常変化は

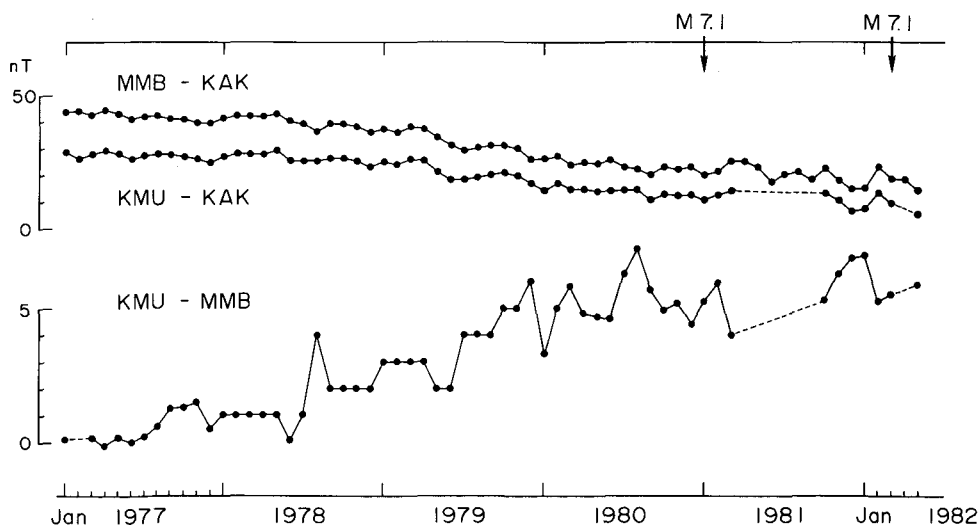


Fig. 2. Secular changes of the differences in monthly means of nighttime total force intensity (MMB-KAK), (KMU-KAK) and (KMU-MMB).

KAK : Magnetic Observatory at Kakioka (JMA)

認め難い。

## 2) 日変化

日変化の振幅及び位相は観測点によって異なるので、単純差によって比較するためには、適当な基準点を選定しなければならない。全磁力の連続観測点としては、北海道には、KMU 及び MMB の他に、室蘭市の北方の伊達市幌美内 (HOR) に、北大理学部附属有珠火山観測所によって 1978 年から設けられた。いま、KMU と HOR、MMB 及び KAK の全磁力日変化を比較して、Fig. 3 に示す。これによれば、KMU と HOR とを比較するのが適当であることがわかる。

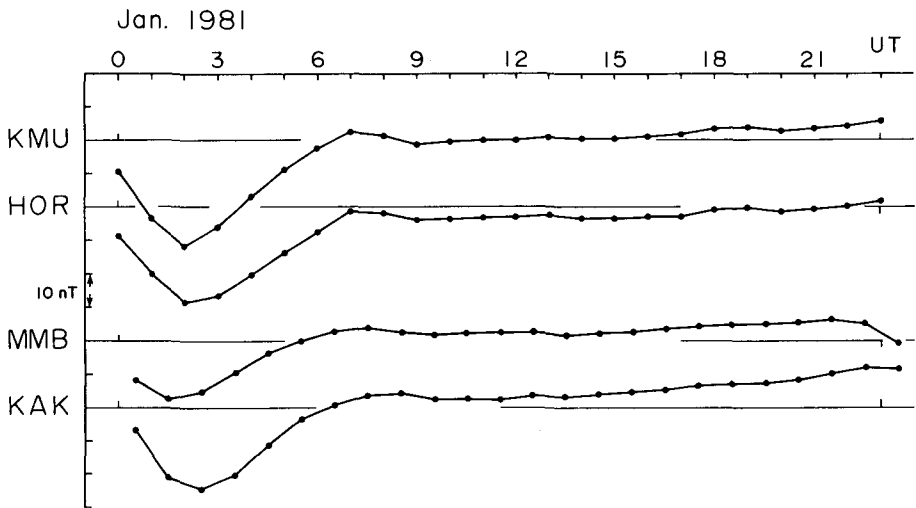


Fig. 3. Comparison of daily variations in geomagnetic total force intensity among KMU, HOR, MMB and KAK.

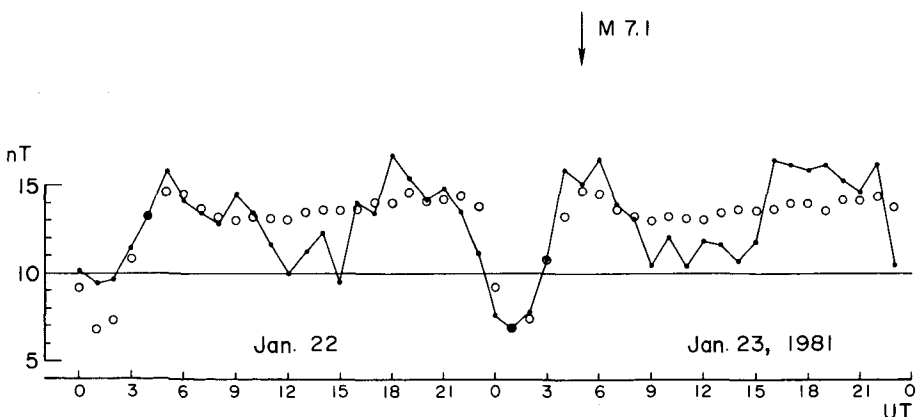


FIG. 4. Comparison of daily variations in geomagnetic total force intensity of the day and the previous day of the earthquake in January 1981, between KMU and HOR.

Hollow circles represent the differences in the mean hourly values of the 5 most quiet days of the month, between KMU and HOR.

1981年1月23日 (UT) の地震 (M7.1) に関して、前日と当日との全磁気力変化の差 (KMU-HOR) を Fig. 4 に示す。両観測点は約 160 km 離れているが、KMU の日変化振幅が HOR より大きいのは、半島効果によるものと考えられる。図中の白丸は、1981年1月静穏日5日間の平均値を示す。これより、地震の数時間内に、地震に関連した異常変化は認められない。

1982年3月21日 (UT) の地震 (M7.1) に関しても、前記と同じく、(KMU-HOR) を Fig.

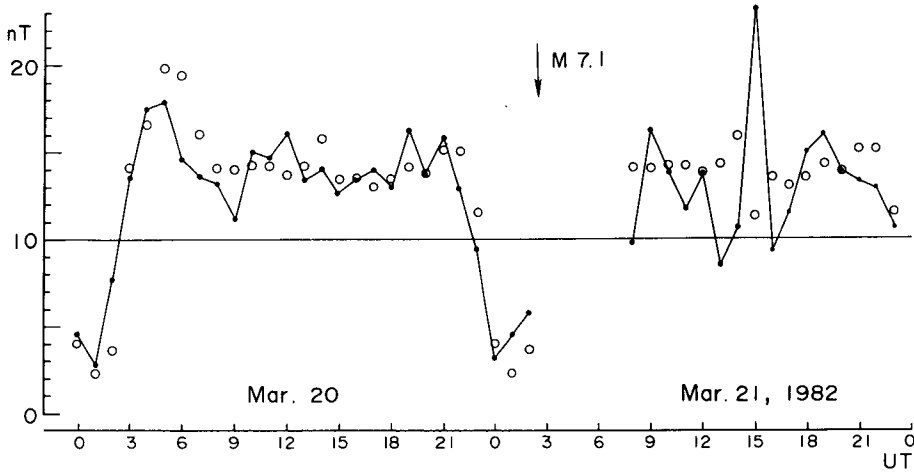


Fig. 5. Same to Fig. 4, of the earthquake in March 1982.

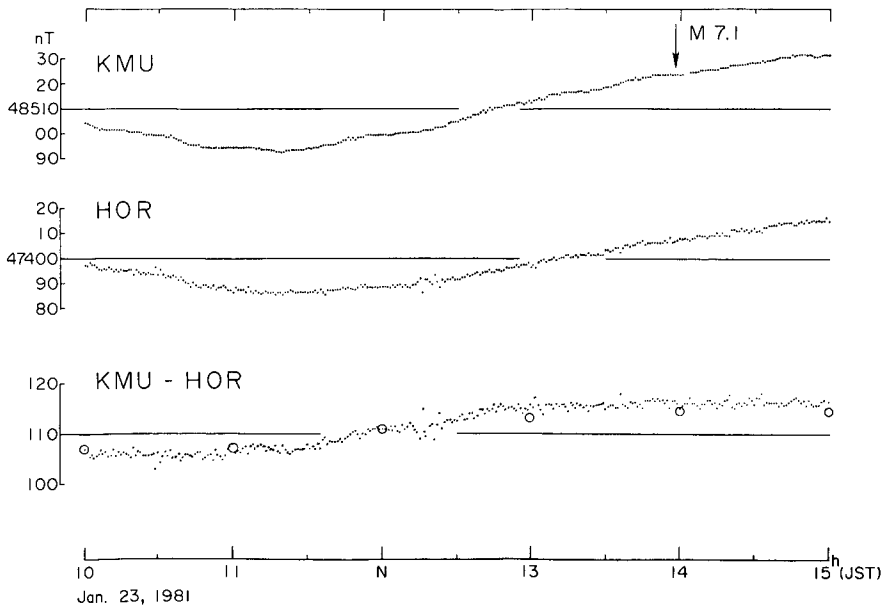


Fig. 6. Changes in geomagnetic total force intensity of minute values before and after the earthquake on January 23, 1981, at KMU and HOR, and their differences.

Hollow circles represent the differences in the mean hourly values of the 5 most quiet days of the month.

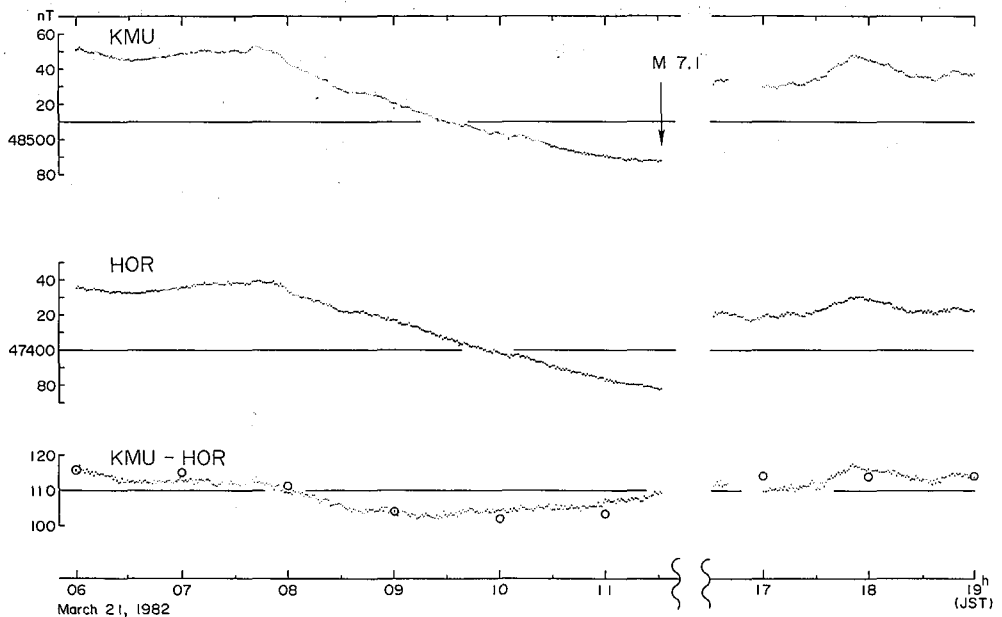


Fig. 7. Same to Fig. 6, of the earthquake on March 21, 1982.

5に示す。地震発生時から約5時間の欠測は、停電によるものである。図中の、3月21日15時(UT)頃の著しい増大は、湾形変化に際して、KMUの振幅が半島効果により強められた結果である。図中の白丸は、1982年3月の静穏日5日間の平均値を示す。Fig.5において地震の前後数時間内に、地震に対応した異常変化は認められないようである。

### 3) 地震直前・地震時の変化

1981年1月23日(JST)の地震(M7.1)の前後数時間のKMUとHORとの全磁力の毎分値及びそれらの単純差をFig.6に示す。白丸は1981年1月の静穏日5日間の平均値を示す。この図において、地震に関連した異常変化は認められない。

1982年3月21日(JST)の地震(M7.1)の前後数時間について、前記と同様な図をFig.7に示す。地震発生時から約5時間停電のため、KMUは欠測した。この場合にも、地震に関連した異常変化は認められないようである。

## IV. 議 論

KMUの全磁力変化について、1981年1月23日の日高西部の稍深発地震(M7.1, 深さ約110 km, KMUからの震央距離約70 km)及び1982年3月21日の浦河沖地震(M7.1, 深さ約36 km, KMUからの震央距離約33 km)に際しての異常変化の有無を吟味したが、いずれにおいても認め難かった。

tectonomagnetic効果の観点からは、1982年3月の浦河沖地震の方が、KMUに対して、より効果的であると期待される。この地震後国土地理院によって実施された日高西海岸の水準再測結



## 文 献

- 森 俊夫, 1968. 北海道における地磁気・地電位差の短周期変化について, 北海道大学地球物理学研究報告, **20**, 37-49.
- 西田泰典, 1977. 北海道を南北に横切る測線上での地磁気地電位差変化観測, 北海道大学地球物理学研究報告, **36**, 29-40.
- 力武常次・乗富一雄・藤田尚美・水野浩雄・山崎良雄・木下肇・浜野洋三・本蔵義守, 1980. 地震予知 I, 電磁気学的アプローチ, 学会出版センター, pp 186.
- SASAI, Y. and Y. ISHIKAWA, 1980. Tectonomagnetic event preceding a M5.0 earthquake in the Izu Peninsula — Aseismic slip of a buried fault? *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **55**, 895-911.