

7-2 地磁気永年変化精密観測（1977年1月～1991年3月）

Precise Observation of Geomagnetic Secular Variation
(January, 1977 – March, 1991)

地震予知研究計画・地磁気研究グループ

Geomagnetic Research Group on Earthquake Prediction

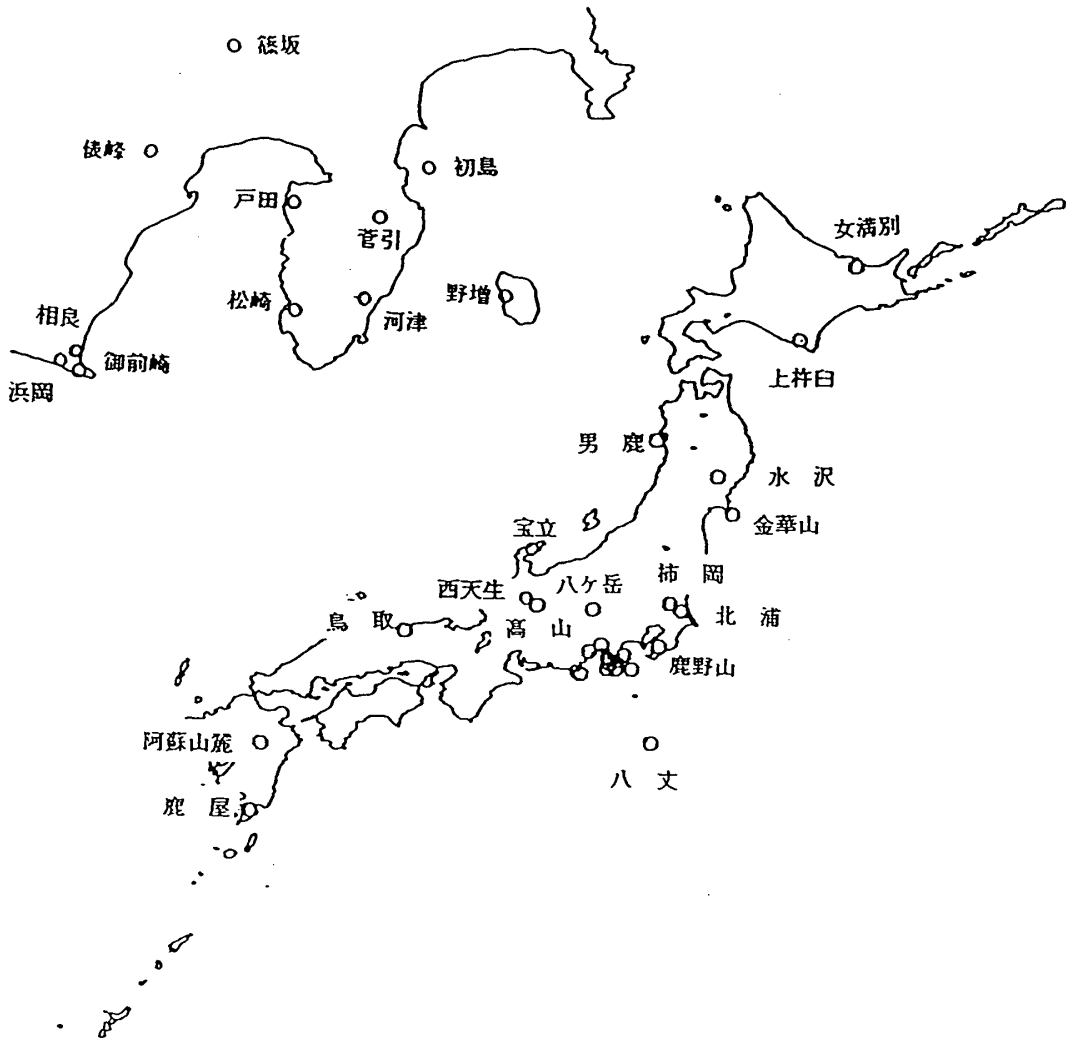
地震予知研究計画に基づく地磁気永年変化精密観測は、戸田と浜岡が休止中のため、現在は全国25観測点で実施され、全磁力夜間値（データの詳細は¹⁾を参照）が取得されている（第1図）。今回は1977年1月から1991年3月までの解析結果について報告する。

地磁気研究グループでは、地震発生に関連した地球内部起源の地磁気永年変化異常を検出するため、各地点での全磁力観測データより電離層や磁気圏起源の磁場（外部磁場）などの広域的な変動を効率よく除去するための処理方法を検討してきた。この結果、夜間値に対して主成分分析法を適用し、変動の主成分を抽出し、これらを用いて広域の変動を推定、差し引く方法が効果的であるとの判断に達した。この方法は形式的には、ある地点の観測値の変動を全ての点の観測値の一次結合によって予測することになり、従来、部分的に採用してきた重価差平均法の拡張に当たる。係数を決定するための前処理として、長周期のトレンドを除去しなければならないが、ここでは時間に関して一次式（6ヶ月間の変動を直線近似）を仮定していること、欠測データの取扱いについては特別の処理を施しているなど、まだ、処理方法として完全に確立はしていないが、当分の間、従来の方法（1990年9月～1991年3月までの柿岡を基準とした日平均値の重価差を第2図に示す。）と併記して報告することとした（第3図）。第2図及び第3図の寸法値は各々10及び5nT/divだが、不規則な変化（ほとんど外部磁場によると考えられる）は主成分分析による第3図の方が見かけの上でも少ない。特に3月26～27日の磁気嵐の影響に着目するとその有効性がわかる。なお、本方法のアルゴリズムの詳細は参考文献²⁾を参照されたい。

1977年1月から1991年3月までの柿岡に対する経年変化を除去した単純差月平均値と経年変化率を第4図に示す。1989年11月から1990年3月頃までに約3nT減少していた松崎は、徐々に回復し1991年1月には殆どもとのレベルにもどった。同じ頃やはり約3nT減少した河津は、変化したレベルのままで安定しているようである。金華山が1990年11月の下旬から12月にかけて4nTほどの急な減少を示したが、原因はつかめていない。

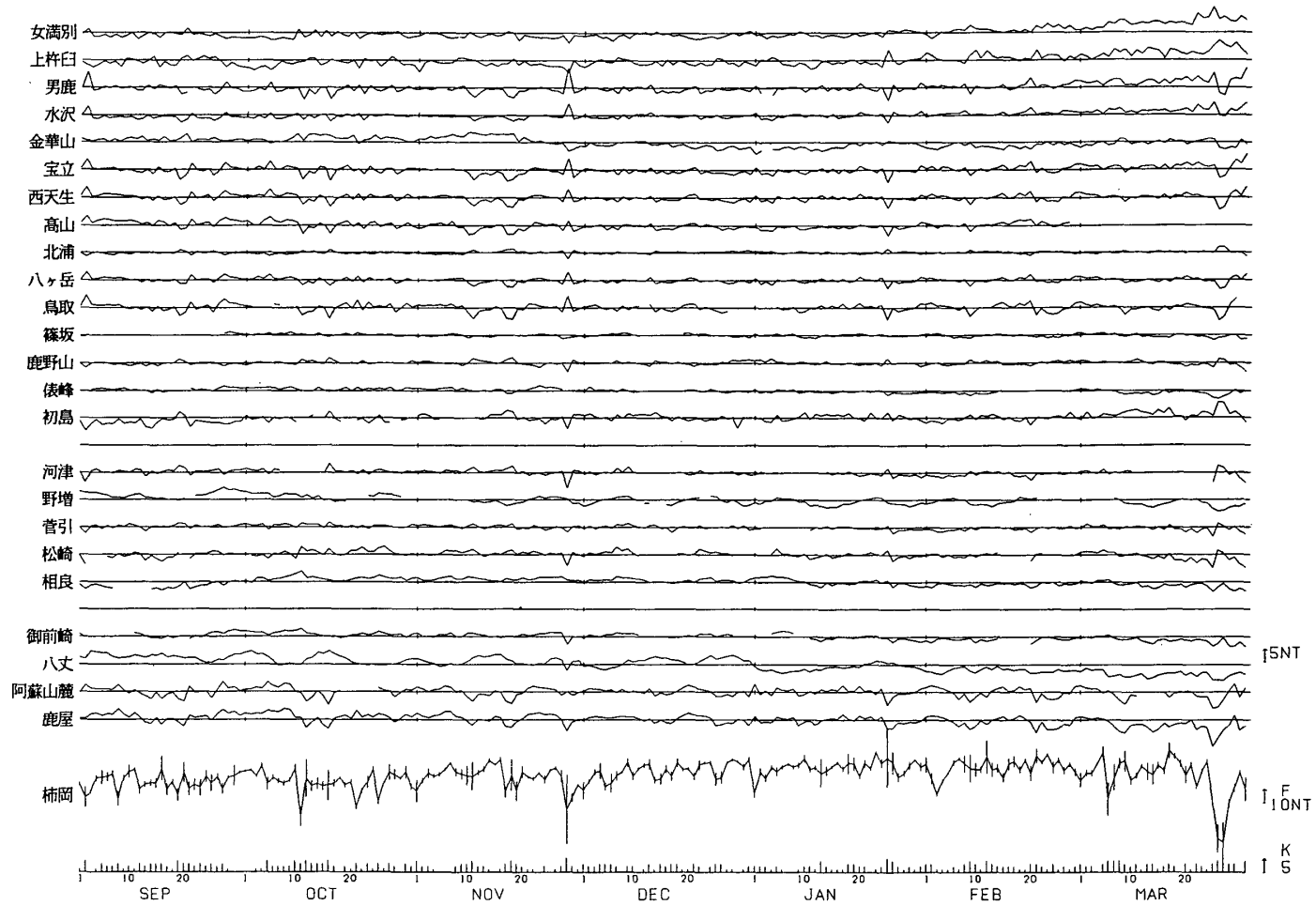
参 考 文 献

- 1) 地磁気研究グループ（1986）：地磁気永年変化精密観測（1977年1月～1986年4月），連絡会報，36. 385-389.
- 2) 門倉真二（1990）：地磁気永年変化観測データの新しい解析法，Conductivity Anomaly 研究会論文集，17. 151-158.



第1図 観測点の位置

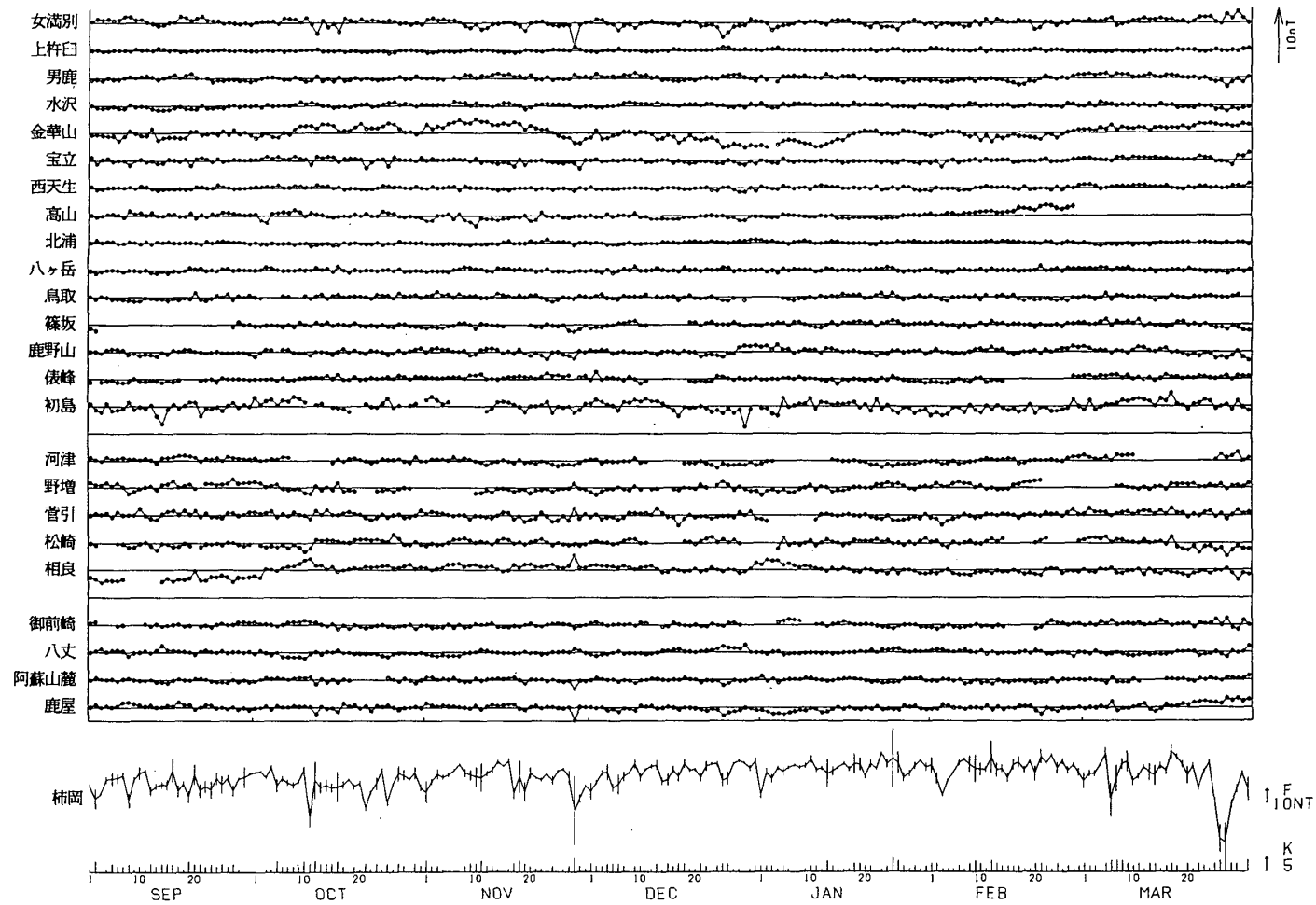
Fig. 1 Distribution of observation stations.



第2図 上段：柿岡に対する各観測点の全磁力夜間値の日平均値の重価差

下段：柿岡に於ける全磁力夜間値の日平均と夜間K指数（3月27日はK=6）。エラーバーは
±標準偏差。1990年9月－1991年3月

Fig. 2 Day-to-day changes in weighted differences of night-time total forces at each station from those at Kakioka, for September, 1990 – March, 1991. In the bottom, day-to-day changes in night-time total forces and the night-time K indices at Kakioka are shown. Error bars indicate \pm standard deviations. K index on March 27, 1991 is 6.

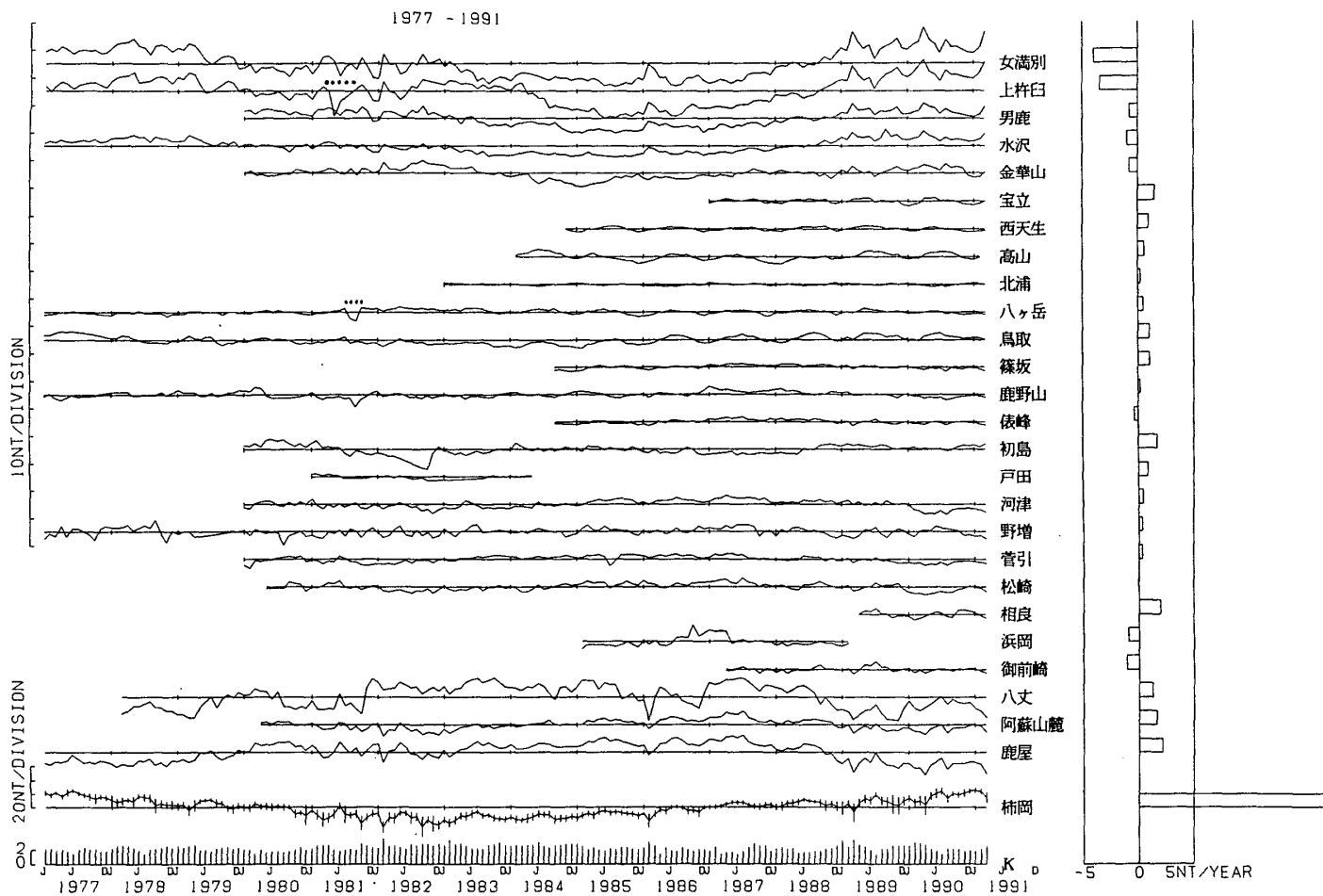


第3図 上段：拡張された主成分分析法により推定された、全磁力日平均夜間値の各観測点の局所的な変化。
 推定のための係数は1990年1～6月のデータに基づいて計算された。
 下段：柿岡に於ける全磁力夜間値の日平均と夜間K指数（3月27日はK=6）。エラーバーは±標準
 偏差。1990年9月－1991年3月

Fig. 3 Day-to-day changes in local variations of night-time total force estimated with extended principal component analysis (EPCA) for September, 1990 – March, 1991.

The coefficients for analysis are derived on the basis of the data of January, 1990 – June, 1990.

In the bottom, day-to-day changes in night-time total forces and the night-time K-indices at Kakioka are shown (same as Fig. 2).



第4図 左：柿岡に対する各観測点の経年変化を除去した全磁力夜間値の単純差月平均値及び柿岡における全磁力夜間値と夜間K指数の月平均値
 右：経年変化率1977年1月－1991年3月点線は人工的な擾乱または測器の不調による異常値を示す

Fig. 4 Month-to-month changes in differences of night-time total forces at each station from those at Kakioka excluding the secular variation (left) and the annual rates of the differences (right), for January, 1977 – March, 1991. Dotted lines indicate periods when data are subjected to noises due to artificial disturbances or instrumental troubles. In the bottom of the left panel, month-to-month changes in night-time total forces and the night-time K indices at Kakioka are shown.