

房総半島の「スロースリップ」に伴う地磁気応力変化に関する解析研究

実施期間 平成16年度
鹿野山測地観測所 石原 操 小板橋 勝
森田 美好

1. はじめに

1996年5月および2002年10月頃に房総半島の東部においてスロースリップイベントを示す地殻変動が電子基準点を用いた観測により検出された(図-1)。

地震が発生したり、火山が噴火したりすると地下の応力が変化し、その応力変化に伴って地磁気に変化する現象が現れる可能性がある。

国土地理院では、1995年に地磁気測量の高精度化や地震や火山噴火に関連する地球電磁気的なシグナルの検出を行い、地震予知の発展に貢献することなどの目的で地球電磁気連続観測装置を全国の11ヶ所に設置し、1996年より運用を開始した(田辺、1997)。

その内の1ヶ所が、スロースリップイベントによる地殻変動の大きかった大多喜町に設置されており、地磁気データが取得されていた。そこで、地磁気観測データに、スロースリップイベントに伴う地磁気応力変化と思われる現象が含まれていないか調査した。



図-1 '02.10のスロースリップイベント(GSI HPより)

2. 研究内容

地球電磁気連続観測装置の大多喜観測点で取得している地磁気毎分値データ(F, H, D, Z 4成分)と鹿野山測地観測所の地磁気毎分値データ(F, H, D, Z 4成分)および電子基準点の成分変化グラフを比較し、スロースリップイベント時に地磁気応力変化と思われる有意な現象が現れていないか調査した。

3. 得られた成果

地磁気毎分値データには、地殻変動に伴う地磁気応力変化以外に外部起源の様な磁場変化(応力変化の数十倍~)および自動車の接近等による人工ノイズが含まれている。したがって地磁気観測データから応力変化を見いだすにはこれらを除去する必要があり、外部磁場による変動が似ている2観測点のデータを比較する必要がある。ここでは、大多喜および鹿野山の地磁気データを用いた。

最初に全磁力(F)の日平均値による大多喜(OTK)と鹿野山(KNZ)の比較を試みた。結果を図-2に示す。上段の図は全磁力日平均によるOTKの値からKNZの値を単純に差し引いた地域差変化グラフ、下段の図は鹿野山、千葉大原間の電子基準点の南北成分の変化グラフである。

OTKの地磁気データは1996年4月から連続で取得されているが、当初は観測点近傍に自動車が停車

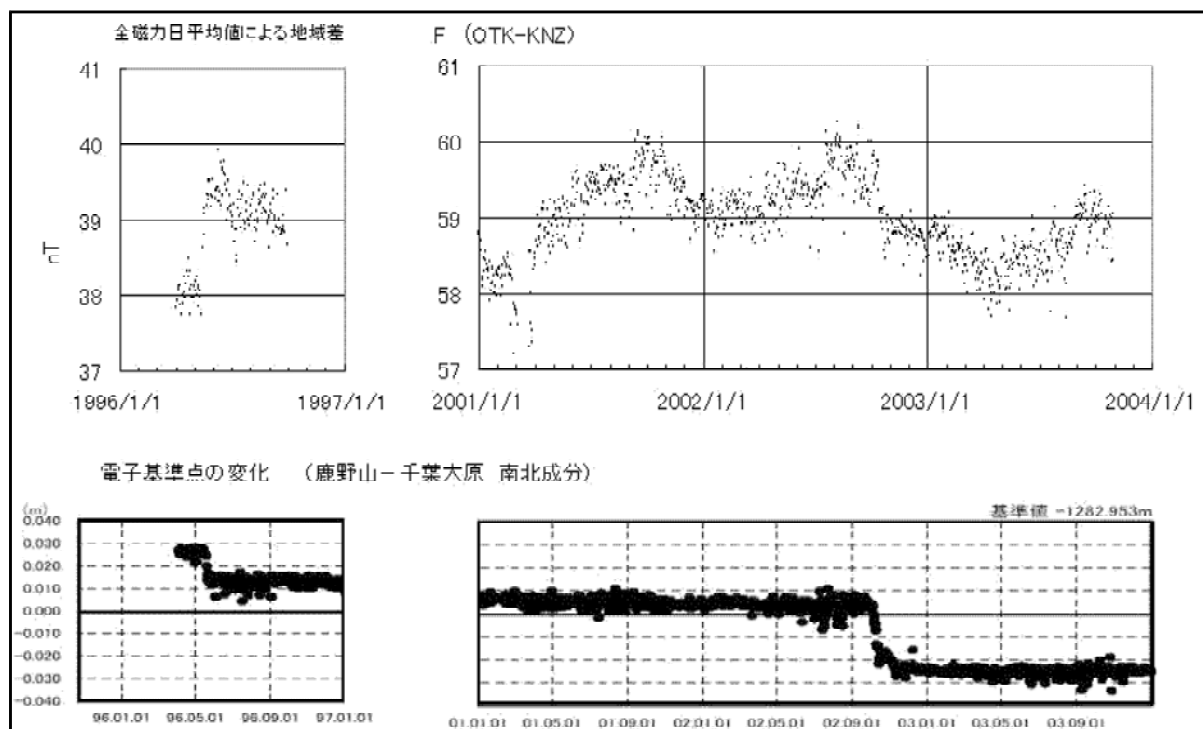


図-2 大多喜-鹿野山間の全磁力日平均値による地域差と鹿野山-千葉大原間の電子基準点による変化

し、これが人工ノイズとして観測データに含まれていたもので、1996年9月末まで手作業により分かる範囲で除去を行いKNZと比較を行った。これ以後、2000年12月までのデータも取得されているが、ノイズ除去の作業が終了していないので比較は行っていない。また、地域差 (OTK-KNZ) の値が1996年 (図の上段左部分) と2001年以降 (上段右部分) で約20nT違っているが、これは、KNZの磁力計の設置場所を途中で変更したためである。

地磁気の地域差のグラフからは1996年5月のスロースリップイベント時に約1nTの有意な変化が読みとれる。一方、2002年10月のスロースリップイベント時の地域差の変化を見ると、地域差が減少しているが、スロースリップイベントの発生していない2001年も同様な変化をしているので、スロースリップイベントによる変化か他の原因による季節的な変化かは判断がつかない。

1996年の地域差の変化とスロースリップイベントの時期的な一致は、もしかしたら偶然であるかもしれない。そこで、スロースリップイベントの発生した時期の前後1ヶ月程度、地磁気毎分値データ (F, H, D, Z 4成分) を用いた比較を1996年、2002年の両者について行った。

1996年を図-3に、2002年を図-4に示す。F (OTA-KNZ) はプロトン磁力計による全磁力の地域差、H (OTA-KNZ), D (OTA-KNZ), Z (OTA-KNZ) はフラックスゲート型磁力計による水平成分 (H)、偏角成分 (D)、鉛直成分 (Z) の地域差を示している。

これ以外に、磁気嵐等による磁場の擾乱があるか把握するため、大多喜観測点の全磁力値のグラフを表示した。また、大多喜観測点において地磁気データに自動車等による人工ノイズが含まれているかどうか把握するため、フラックスゲート型磁力計のH、Zを用いて全磁力成分 (OTAHZ) を計算し、これと、プロトン磁力計による全磁力 (OTAF) を比較してA-VAL (OTAF-OTAHZ) として示した。1996年の最下段右グラフの5/11~5/21の間の15~25nTの値のデータ等が人工ノイズによる影響であり、手作業による除去が完全に実施されていない様子が見える。

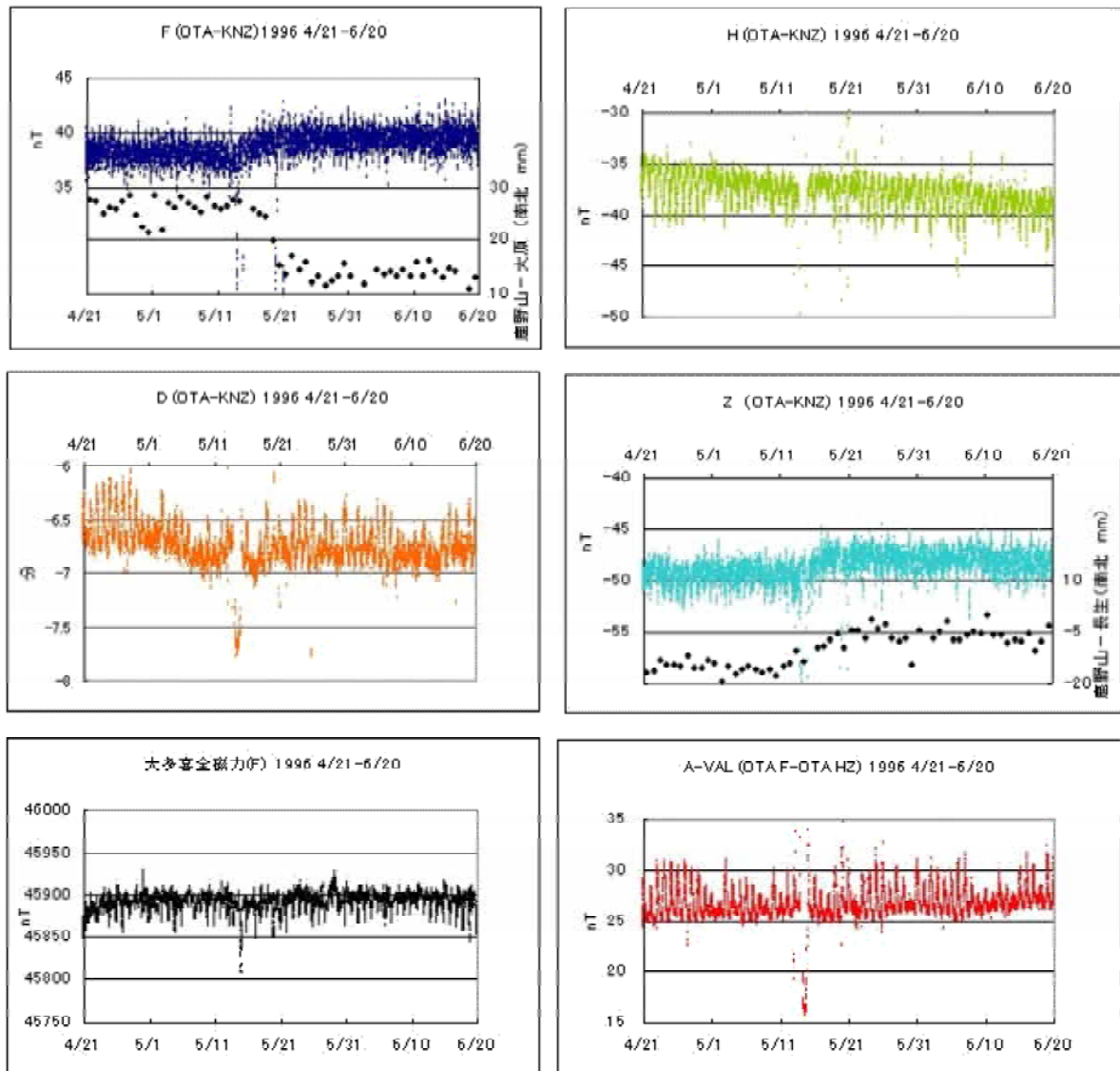
FやZのグラフには、電子基準点の変化も表示した。1996年のFおよびZ成分には、スロースリッ

イベントによる地殻変動（5/10～5/20）の時と同一時期に有意な地磁気の変化が現れており、スロースリップイベントに伴う地磁気応力変化の可能性も考えられる。

一方、2002年のスロースリップイベントによる地殻変動（10/1～10/14）の時には、顕著な変化は見られない。10/1～10/10頃に多少の変化はあるが、大多喜全磁力（F）図を見ても分かる通り、この時は磁気嵐が発生して地磁気が大きく変化しており、この影響が現れたものと思われる。

4. 結論

1996年の地磁気観測結果には、スロースリップイベントによる地殻変動（5/10～5/20）の時期と同一時期に大多喜と鹿野山の地磁気の地域差に変化が現れており、スロースリップイベントに伴う地磁気応力変化の可能性も考えられる。一方、2002年の時（10/1～10/14）には、地磁気観測結果には顕著な変化は見られなかった。今回の解析では、1996年の地磁気データに有意な地磁気変化が見いだされたが、これが、スロースリップイベントに伴う地磁気応力変化だとの確たる断定はできない。今後、更に解析をすすめたい。



図ー3 1996年5月のスロースリップイベント時における地磁気地域差及び電子基準点の変化

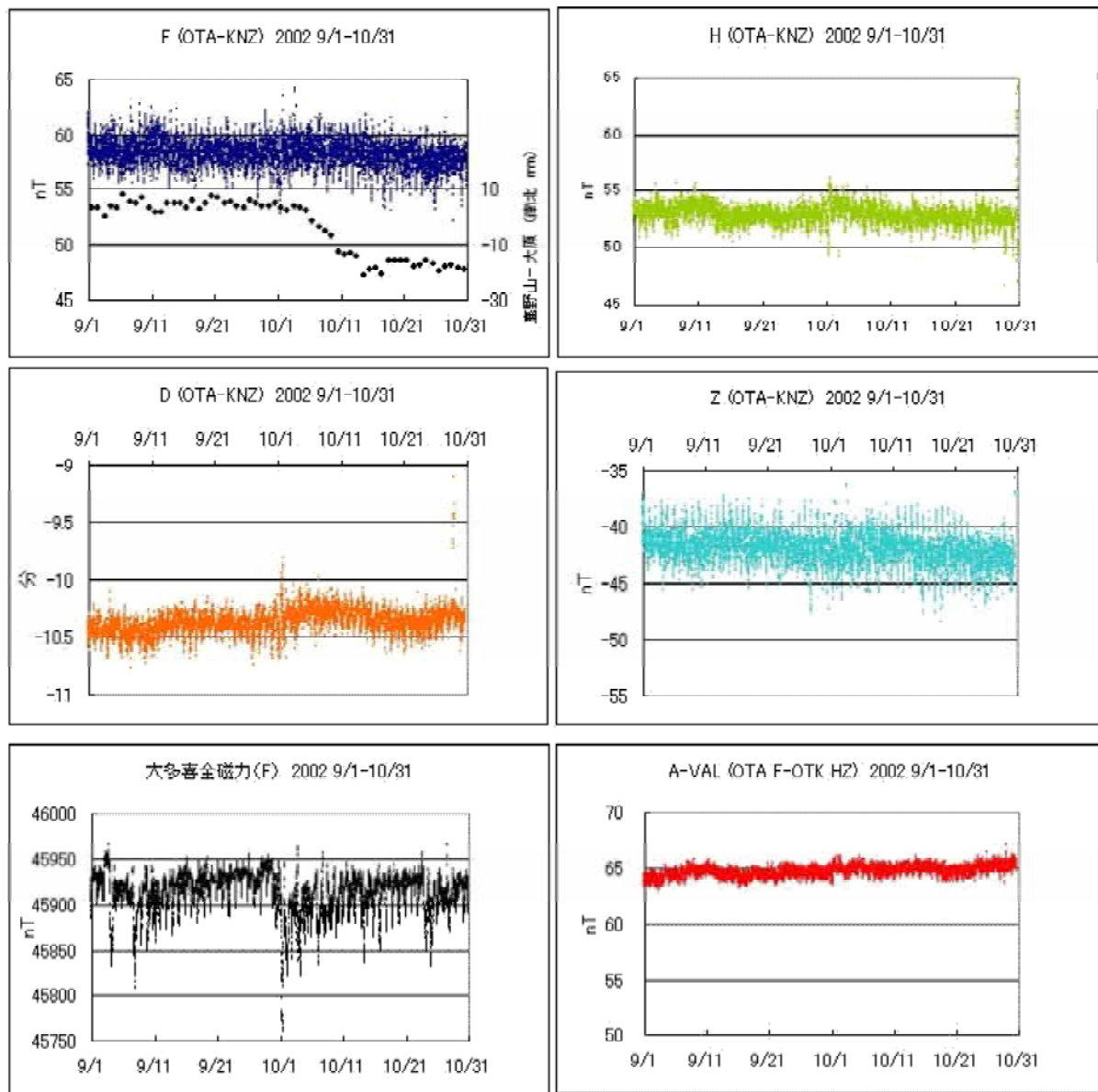


図-4 2002年10月のスロースリップイベント時における地磁気地域差及び電子基準点の変化

参考文献

田辺正 (1997) : 全国に設置した地球電磁気連続観測装置、国土地理院時報, 87, 4-12