

磁気嵐時における掛川歪観測点の歪と磁場及び柿岡の磁場変化の関係

Relation between changes in strain and magnetic field at Kakegawa and magnetic field at Kakioka at the times of geomagnetic storms

菅沼 一成 [1]; 吉田 明夫 [2]

Issei Suganuma[1]; Akio Yoshida[2]

[1] 気象庁地震火山部; [2] 気象研

[1] Seismol. Volcanol. Dep., JMA; [2] MRI

<http://www.jma.go.jp>

著者らは先に、柿岡で観測された磁気嵐時における地磁気変化と掛川三成分歪計で観測された歪変化の関係について報告した(菅沼・他, 2005)。ここでは掛川に設置されているフラックスゲート磁力計のデータを加えて、磁気嵐時における柿岡と掛川の磁場変化及びそれらと掛川の歪変化との関係について調べた結果を報告する。

気象庁が掛川に設置した石井式3成分歪計は、歪の測定に磁気センサーを用いているため、センサー周辺の磁場の影響を受ける。磁場と歪出力との間には簡単な比例関係が存在することがわかっており(宮岡・他, 1999)、この特性を活用することによって、歪センサー埋設点付近の電磁気的特性の変化を検出できる可能性が考えられる。菅沼・他(2005)はこのような観点から、掛川・春野において同歪計により観測された歪データと柿岡で観測された磁場データとの相関の経年的な変化について調べ、柿岡の磁場に対する掛川・春野の見かけの歪の応答係数が、2000年夏頃から変化したことを指摘している。この調査では、掛川・春野から離れた柿岡での磁場データを用いたが、掛川歪観測点の北側30m、深さ10mのところには、直交3成分リングコア型フラックスゲート磁力計が設置されており、この地表近くで観測された磁場データと、深さ500mに設置されている石井式3成分歪計で観測された歪データ、さらに、柿岡で観測された磁場データの3者の相関を調べることによって、掛川における地下の電磁気的特性について、より多くの情報が得られると期待される。

本調査では、1998年4月～2005年12月までの期間に観測された125個の磁気嵐について、気圧・潮汐補正を施した掛川の歪の1分値データと柿岡・掛川の磁場の1分値データを用いて、それぞれのデータに周期7.5 - 15分、15 - 30分、30 - 60分のバンドパスフィルタをかけた後、3者間の比例係数を最小自乗法で求め、その結果を考察した。バンドパスフィルタ処理をおこなったのは、S/N比を大きくし、かつ周期帯ごとの関係を調べるためである。

柿岡と掛川の磁場データの相関は3つの周期帯すべてで非常に良い。ただし、長周期帯ほど柿岡に対する掛川の磁場の変動振幅は大きくなり、周期15 - 30分、30 - 60分では柿岡よりも掛川の方が振幅は大きく、周期7.5 - 15分では、逆に掛川の方が若干小さかった。掛川の歪の、柿岡の磁場に対する応答係数と掛川の磁場に対する応答係数を比べると、各周期帯で柿岡の磁場に対する応答係数の方が変動幅は大きく、また、応答係数の大きさの周期帯による差違は柿岡の磁場に対するものの方が明瞭だった。

柿岡の磁場と掛川の磁場の双方に対して、掛川歪の応答係数に2000年夏頃からのトレンドの変化が見られるが、柿岡の磁場に対する掛川の磁場の増幅率では、同様な経年的変化は明瞭ではない。しかし、柿岡の磁場に対する掛川の磁場の増幅率と柿岡の磁場に対する掛川歪の応答係数の間には比例関係が認められ、2000年夏頃を境にその比例関係が変化している形跡が認められるので、掛川の地表付近の磁場と深さ500mでの磁場は並行的な経年変化をしてきたと考えられる。掛川の地表付近での磁場よりも、深さ500mにある掛川歪の応答係数の方に明瞭なトレンド変化が見られることは、その変化をもたらしたソースが地表付近でなく、地下深くに存在することを示唆する。

参考文献

宮岡一樹・小久保一哉・吉田明夫, 1999, 石井式三成分歪計で観測された磁気擾乱に伴う歪み変化とその補正, 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, Dd-011.

菅沼一成・宮岡一樹・吉田明夫, 2005, 掛川と春野に埋設されている石井式3成分歪計で観測された歪の磁場応答係数の変化, 地震(印刷中).