

## 黒瀬川構造帯における全磁力測定

高知大学理学部地質学教室

村上英記・吉倉紳一・岡崎倫博

Investigation of Geomagnetic Total Force in the Kurosegawa  
Tectonic Zone

MURAKAMI Hideki, YOSHIKURA Shin-ichi and OKAZAKI Michihiro  
Department of Geology, Faculty of Science, Kochi University

### 1. はじめに

四国の地質構造は、東西に延びる帯状の地質構造とそれを分ける地質構造線により特徴づけられている。仏像構造線の北側、秩父帯中には黒瀬川構造帯と呼ばれる興味深い地質構造帯が分布している。黒瀬川構造帯は、九州から四国をへて紀伊半島にまでのびており、年代や起源を異にする岩石や地層が、断層でずたずたに切られレンズ状に分布し、蛇紋岩に取り囲まれている。この蛇紋岩は、高角度断層にそって貫入してきたものと考えられている<sup>1)</sup>が、ある地域では蛇紋岩は周囲の地質体と調和的な一連の層状構造をもっており、堆積起源であるという考えもある<sup>2)</sup>。また、四国では黒瀬川構造帯に相当する部分で上部地殻内の地震活動が低下しているという報告<sup>3)</sup>もあり、黒瀬川構造帯の形成過程や分布を知るとは地質学的にも地震学的にも興味深いことである。

今回、我々は堆積性の蛇紋岩が分布しているとされている徳島県木沢村坂州地域で、蛇紋岩の産状を調べるために全磁力の測定をおこなった。

### 2. 全磁力測定と地質

全磁力測定は、携帯用プロトン磁力計を使い徒歩によりおこなった。図1にその測定結果と観測点の位置(+印)を示す。図1の全磁力分布は、日変化の補正をおこなっていない生の値を使って作成している。

また、図1の濃淡をつけた部分は蛇紋岩の分布を示しており、全磁力異常の分布が蛇紋岩の分布と一致していることが分かる。調査地域の大部分には緑色岩が分布しており、蛇紋岩は厚さ100m程度の層状で、上下の地層と調和的に分布していると考えられている。緑色岩や蛇紋岩以外には、層厚数十メートルの泥質岩が蛇紋岩の下位に分布している。

### 3. 構造解析および考察

解析は、図1に示す測線A-A'上でサンプリングしたデータをもちい、図2に示す3次元のディッピング・プリズム・モデル<sup>4)</sup>のあてはめをおこなった。観測された全磁力異常は1000nTを越え、日変化による全磁力変化に比べてはるかに大きいと考えられるので、今回は生の値をそのまま使い構造解析をおこな

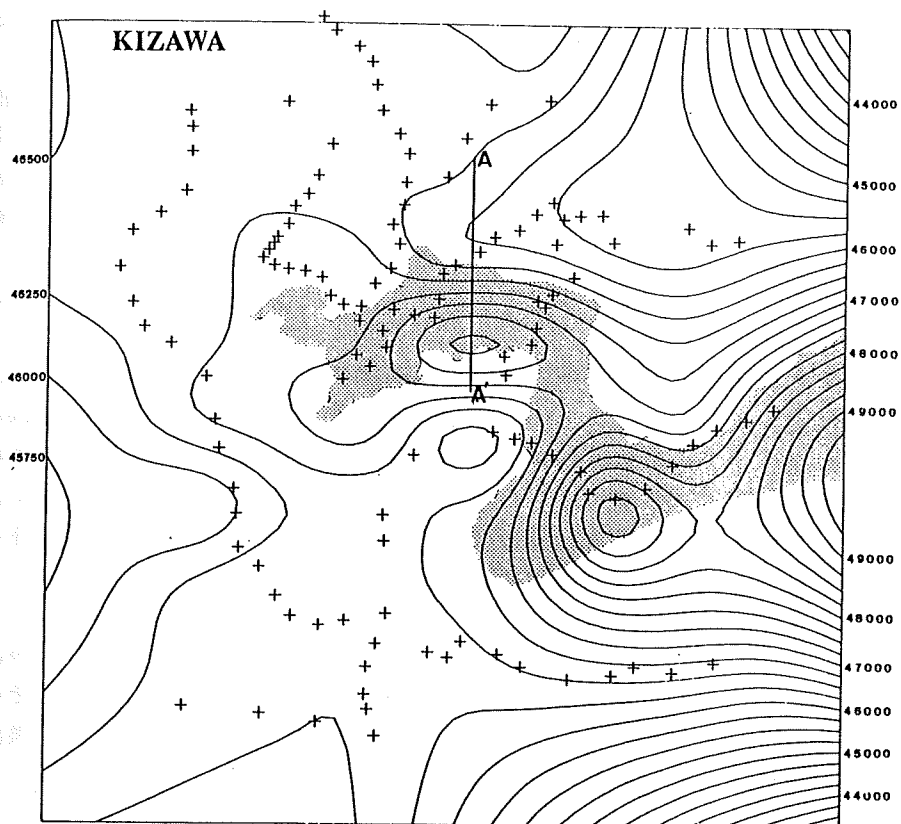


図1. 全磁力分布図                      コンター間隔は250 nTで、+印は測定点の位置を示している。濃淡をつけた部分は蛇紋岩の分布を示している。

Dipping Prism Model

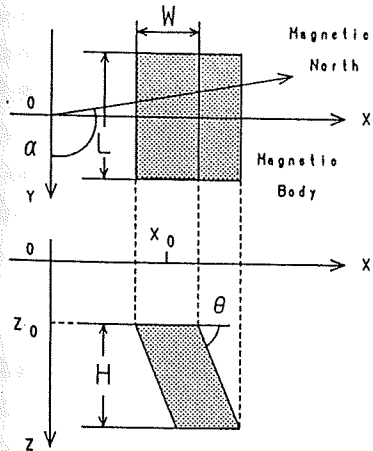


図2. ディッピング・プリズム・モデル

つた。観測された全磁力異常は誘導磁化によるものと考え、解析をおこなうさいには外部磁場の伏角とモデルの走行 ( $\alpha$ ) を仮定し、モデルの位置 ( $x_0$ )、幅 ( $W$ )、長さ ( $L$ )、下部面までの深さ ( $H$ )、傾斜角度 ( $\theta$ )、そして観測面からモデルまでの距離 ( $z_0$ ) の5つのパラメータを最小二乗法により決めた。ここでは、外部磁場の伏角として  $46.7^\circ$ 、モデルの走行として  $90^\circ$  を仮定した。なお、実際の解析では、測線上からサンプリングしたデータの最大振幅によりデータの正規化をおこない、理論値も理論値の最大振幅で正規化し、両者を比較することによりパラメータを推定した<sup>5)</sup>。計算には、最小二乗法標準プログラム  $SALS$ <sup>6)</sup> を使用した。

解析の結果えられたモデルを使い計算した結果を図3に示す。図3の中の\*印は図1の測線  $A-A'$  上から読み取った値であり、実線は計算値を示している。また、ここでは外部磁場の強さを  $46500 \text{ nT}$  として全磁力異常の大きさを計算している。この場合、帯磁率 ( $k$ ) は  $0.01545$  となる。図3に示すようにモデルによる計算値と観測値の一致は十分であるが、測線下の蛇紋岩の分布は図4のように推定されており地質学的な推定と一致しない。特に、パラメータ  $z_0$  が  $161 \text{ m}$  というのは実際の状況とあわない。

それで、モデルの妥当性と磁気異常の原因が蛇紋岩以外にあるのかを確かめるために、この地域に分布している蛇紋岩と緑色岩の帯磁率を測定したのでその結果を図5に示す。また、比較のためにおこなった高知県越智町に分布する黒瀬川構造帯中の蛇紋岩の帯磁率の測定結果もあわせて示す。木沢村でサンプリングし

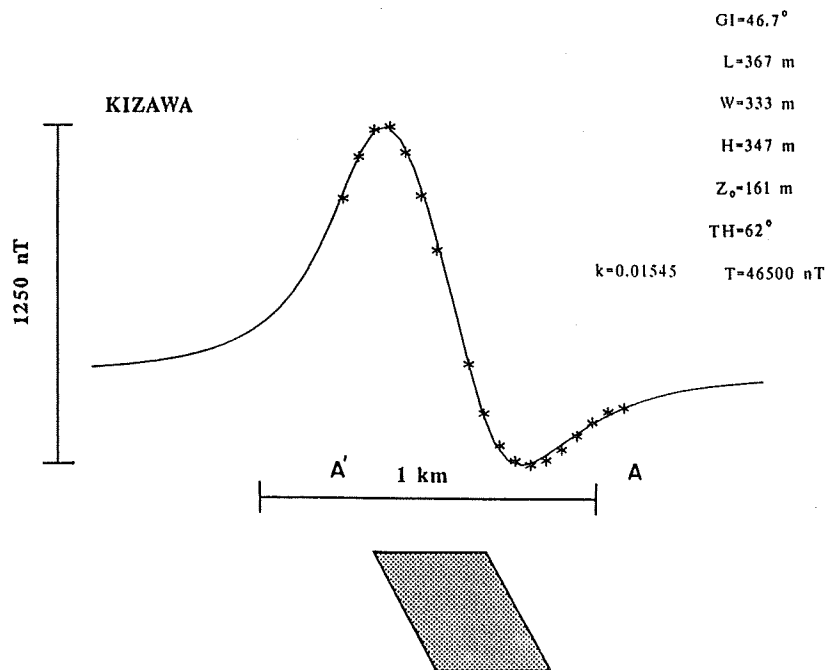


図3. 全磁力異常モデル

実線は理論値を表し、\*印は観測値を示している。

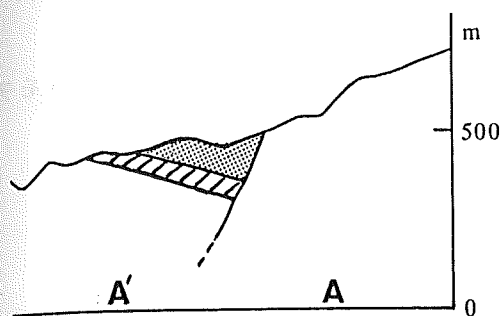


図4. 地質断面図  
濃淡をつけた部分が蛇紋岩を表している. 斜線部は泥質岩を, それ以外は綠色岩を示している.

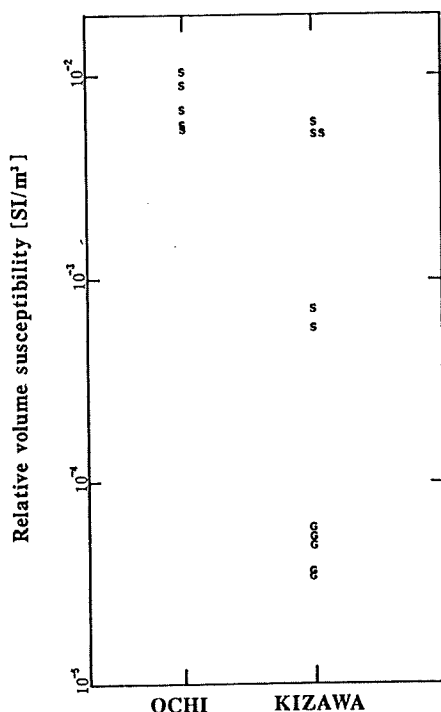


図5. 岩石の帯磁率  
Gは綠色岩を, Sは蛇紋岩を表している.

た蛇紋岩の中には、帯磁率の非常に低いものもみられるが、越智町のものもあわせて考えると帯磁率はだいたい  $6 \times 10^{-3}$  程度であることがわかる。綠色岩は蛇紋岩に比べると2桁程度帯磁率が低いので、磁気異常の原因として考えなくてもよく、磁気異常の原因として蛇紋岩のみを考えればよさそうである。そうすると、計算結果から求めた帯磁率は、サンプリングした蛇紋岩の帯磁率よりも2倍程度大きいことになり、帯磁率についても不都合が生じる。

しかし、地質学的に推定されているような構造<sup>2)</sup>では、観測された全磁力異常の分布パターンを説明するのは非常に難しく、ある程度の厚さあるいは傾斜角度が必要なことがわかっているので、分布パターンのみを考えれば地質学的に推定されている蛇紋岩の分布だけではなくその下側、あるいは図5に示されている断層の北側の地下にも潜在的な蛇紋岩の存在を考えるの必要がある。しかし、この場合には帯磁率が一様というモデルでは、全磁力異常の大きさを説明するのが難しくなると考えられる。

#### 4. まとめ

徳島県木沢村地域に分布する蛇紋岩の産状を、全磁力調査から確定的に決定するにはいたっていないが、地質学的に推定されている存在以外にも潜在的な蛇紋岩の存在が推定できる。この点については、実際に分布している岩石の帯磁率の

測定や、一様帯磁率モデルだけではなく帯磁率が場所により異なるといったモデルも検討する必要がある。

#### 参考文献

1. 丸山茂徳・植田良夫, 四国東部の黒瀬川構造帯に伴う超塩基性岩岩体中の結晶片岩とそのK-Ar年代, 岩鉱, 70, 47-52, 1975
2. 富永良三・原 郁夫・横山忠正・宮本隆実, 四国東部坂州北方地域の4億年高压変成岩類岩片を含む蛇紋岩の構造状態, 中生代造構作用の研究, No.3, 33-37, 1981
3. 岡野健之助・木村昌三・許斐 直, 四国地方の震源分布と地質構造線との関連, 地震, 36, 23-29, 1983
4. SVEN-ERIK HJELT, Magnetostatic anomalies of dipping prisms, Geoexploration, 10, 239-254, 1972
5. 津 宏治・小川克郎, 3次元角柱による磁気異常の自動解析, 物理探鉱, 26, 91-107, 1973
6. 中川 徹・小柳義夫, 最小二乗法による実験データ解析 プログラムSALS, 東京大学出版会, 1982