

応力地磁気変化の地形による影響（2）

Piezomagnetic effects due to two-dimensional topography (2)

坂中 伸也[1]

Shin'ya Sakanaka[1]

[1] 秋田大・工学資源・地球資源

[1] Engineering and Resource Sci., Akita Univ

応力地磁気変化を増幅させる原因の一つに、地形の存在によって応力集中が起こることが予想されている。計算には数値的な表面積分を用いているが、表面の地形をモデル関数で近似するとき、その関数の二階偏微分までが連続でないと、磁場変化分布も不連続になる。前回報告のときにはこのことを考慮せず、非現実的な計算結果に終わっている。具体的には、三角関数の凹凸の一部を取り出し、その両側を直線でつないで実際の山地形や谷地形に見立てた。この地形は、一階空間偏微分は連続でも、二階空間偏微分は不連続となる。今回は、少なくとも二階偏微分までは連続な関数、すなわちエルミート関数や三角関数そのものをモデル関数に選んだ。

応力地磁気変化を増幅させる原因の一つに、地形の存在によって応力集中が起こることが予想されている。前回、「応力地磁気変化の地形による影響」という演題で、地形と応力地磁気変化の関係について二次元モデルを用いて解き明かすことを試みた。今回の主旨もその延長上にある。前回、磁気弾性体についての表面積分を用いて、数値的な手法により応力地磁気変化を計算した。応力地磁気変化ポテンシャルの表面積分による表示式（Sasai, 1983）には、変位の一階空間偏微分が含まれており、磁場表示式にすると、二階の偏微分が含まれることになる。表面の地形についても、それをある関数を用いて近似するとき、その関数の二階偏微分までが連続でなければ、磁場変化分布も不連続になる。前回報告のときにはそのことに気付いておらず、非現実的な計算結果を提出するに終わっている。具体的には、三角関数の凹凸の一部を取り出し、その両側を直線でつないで実際の山地形や谷地形に見立てた。この地形は、一階空間偏微分は連続でも、二階空間偏微分は不連続となる。今回は、少なくとも二階偏微分までは連続な関数、すなわちエルミート関数や三角関数そのものをモデル関数に選んだ。モデル関数として、直交関数系のものを選んでおけば、実際のもう少し複雑な地形に対しても応用しやすくなる。

当初、Sakanaka et al. (1997) は、地中の円筒形部分が膨張（行武モデル）するときの応力変化について、表面に地形を考慮したときの応力地磁気変化の計算例を示した。このモデルは形状としては単純であるが、力源の直上付近では伸張場、その周囲では圧縮場を形成し、地形効果をわかりやすく分解するためには適当でない。二次元の境界要素法を用いて、ほぼ一様な伸張場と圧縮場をモデル上で作り出すことに成功しているため、はじめにこの応力場を用いて地形効果の考察を行う。