

鉄道線が地磁気に与える影響を測る

#上野賢也・中嶋菜衣・松井佑希子・増田彩・稲益礼奈・鳥井佳香・山下真弓・大田晶子・上森星里亜・真鍋安佳理・森本真衣・田中智郷

【大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎】

本校地学部は秋葉原で入手できる簡易型3軸地磁気センサ(TDS01V, 約7000円)とノートPCを用いた自作磁力計を製作し,ここ数年来,校舎内外の地磁気(環境磁気)測定を行ってきている.一昨年は校内地磁気地図の作成.昨年は学校のすぐ側を走るJR環状線の影響などを調べた.

今回は昨年に引き続き,鉄道線が周囲の地磁気に与える影響を校外で観測した結果を中心に報告する.方法は奈良県中央部をほぼ東西に走る単線のJR鉄道線路(JR桜井線)で,南北に線路より約10mずつ離れた観測点を展開した.観測点に上記の自作地磁気計をそれぞれ1台ずつ地面から1m離して設置しPCに接続して,線路を挟んだ南北両地点の数分間の地磁気同時観測データを取得した.出力データは昨年と同じMR型磁気センサからのx,y,z3成分出力のほか,基板に同梱されている加速度センサからの加速度3成分の出力も同時に記録される.サンプリングレートは約10Hzであり,各PCの時計は観測直前に同じ時刻にセットしている.データを表計算ソフトに入力し,各成分から全磁力,偏角などを計算で求め,グラフ化しその解釈を行った.またノイズ除去のための移動平均処理を行ったものも作成した.

作業仮説として昨年来構築した鉄道の架線,あるいは線路を流れる直流(き電流)による磁場の影響をモデル化し,ビオ・サバールの法則を適用して観測データの解釈を行った.仮説からは,直流が流れる鉄道線の南北で,地磁気に重畳した逆位相の磁場変化が現れることが期待できる.観測結果のグラフには仮説を積極的に支持するデータもあれば,やや不十分なもの,さらにあまり相関が見られないものも存在する.しかしすべてではないにしても逆相関の明らかな結果が得られたことから,我々の仮説の一部は正しいのではないかと結論づけた.

現在,これらの解釈の参考にするため,アルミ箔とアルミ線,乾電池,電流計を組み合わせた簡単な机上に置く「鉄道線磁場モデル」の製作とその周囲の地磁気の測定を行っている.学会当日はこのモデル実験や他の関連した地磁気観測結果についても詳しく報告するつもりである.

なお,本研究にあたり,気象庁地磁気観測所の皆様には専門的な地磁気観測についての詳しいお話や貴重なアドバイスをいただきました.記して感謝します.