

# ホール効果を用いた地磁気の測定

佐野就美, 成瀬有里, 林佑菜, 藤田実樹

Tsugumi SANO, Yuri NARUSE, Yuna HAYASHI, Miki FUJITA

奈良県立奈良高等学校

【キーワード】 ホール効果, 地磁気

## 1. はじめに

地球には北極と南極付近を極とする磁石のような性質があり、生じる磁場を地磁気と呼び、その大きさや向きは地球上の場所によって異なる。ホール素子を用いると、磁場の大きさと向きを測定できるため、奈良高校における磁場を、ホール効果を用いて測定する。

## 2. 目的

ホール効果によって地磁気の向きと大きさを測定することを第一目標に、最終的には地磁気の日単位での変化やその周期を調べ、その変化の要因を特定することを目的とする。

## 3. 方法

ホール素子を用いて、磁場の測定装置を作成した。地磁気の大きさは非常に小さいことを予想し、予備実験としてフェライト磁石を置いて、磁場(磁束密度  $B = 0.190$  T)を発生させ、磁場の向きを  $15^\circ$  ずつ、 $360^\circ$  まで回転させ、各角度におけるホール電圧の値をデジタルマルチメータによって測定した。ホール素子には  $3.0$  V の電圧、 $5.0$  mA の電流を流した。

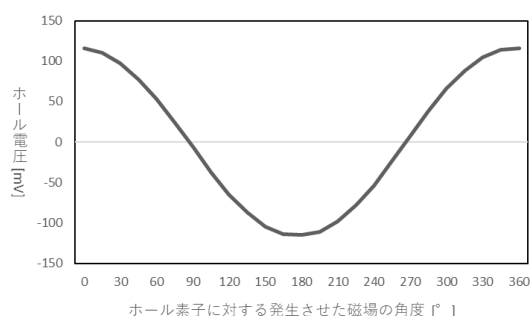
次に、実際に同じホール素子を用いて、屋外と屋内の2地点を対象に地磁気によるホール電圧を測ることを試みた。

## 4. 結果

フェライト磁石で発生させた磁場では、ホール電圧の値は表1のようになった。

次に、実際に地磁気によって発生するホール電圧を測った。屋内と屋外の2地点で測定を行ったが、マルチメータで測定したホール電圧は  $0.0$  mV または  $0.1$  mV のみを示し、ホール素子の向きを変えることによる変化にも規則性は見受けられなかった。

表1 予備実験でのホール電圧の値



## 5. 考察

予備実験では、表1から、ホール素子に対して磁場が最大となるときの、ホール電圧も最大となることが分かった。

次に、地磁気によるホール電圧を測定した結果、発生したホール電圧は最大でも  $0.1$  mV となり、方角による規則性も見受けられなかった。この原因は、地磁気の大きさが非常に小さいため、発生したホール電圧がマルチメータの計測下限の電圧  $0.1$  mV 以下となってしまった可能性が考えられる。

## 6. まとめ及び今後の展望

現在使用しているマルチメータでは、地磁気の大きさが微小すぎて値に表れなかった。この為、より小さな値まで測ることが可能な計測器の使用を試みるほか、地磁気を測る他の手段がないか、調べたい。また、継続的に地磁気を観測して、1日単位の変化やその周期を観測し、さらに、その原因を突き止めたい。

## 謝辞

この研究を進めるにあたり、奈良高校の担当の先生方と、東京大学大学院の直川史寛さんにご協力いただきました。感謝申し上げます。