

HTS-SQUID による試料回転式小型磁化率計を用いた水分量計測

Moisture Content Evaluation Measured by Compact Rotating-Sample Magnetometer Using HTS-SQUID

岡山大 自然 ○堺 健司, 濱崎 大地, モハマド マワルディ サーリ, 紀和 利彦, 塚田 啓二

Okayama Univ. ○Kenji Sakai, Daichi Hamasaki, Mohd Mawardi Saari,

Toshihiko Kiwa, Keiji Tsukada

E-mail: sakai-k@okayama-u.ac.jp

1. はじめに

磁気特性は各物質に対して固有のパラメータであり、磁気特性の測定による非破壊検査などの応用計測も可能である。しかし、常磁性体や反磁性体は外部磁場に対する応答が非常に小さく、これらの物質を判別するには非常に高感度な磁化率計が必要となる。

そこで、筆者らは高温超伝導 SQUID (HTS-SQUID) を用いて応用計測に適した小型で高感度な磁化率計を開発し、水から発生した微小な磁場を検出することに成功した [1]。今回は、この磁化率計を用いた応用計測の一例として、物質の水分量測定を行ったので報告する。

2. 実験方法

試料として吸水性物質である市販の米を使用した。米を水に浸し、浸漬時間を変化させることで水分量の異なる試料を作製した。浸漬した米をポリスチレン製のケースに充填した後、磁化率計の回転盤に試料を固定し、試料を直流磁場中で回転させた際に生じる二次的な磁場を検出コイルで検出した。検出した信号は、超伝導の入力コイルを通して HTS-SQUID に伝達され、試料からの微弱な磁場が検出される。

今回の測定では水に浸漬していない米を測

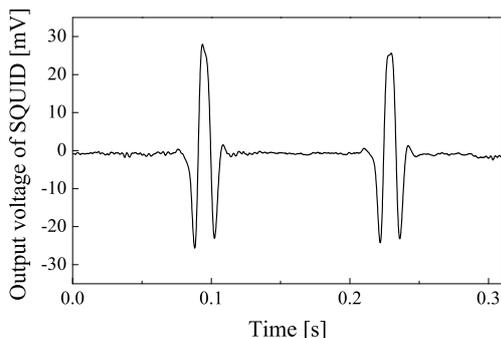


Fig. 1 Magnetic signal from a reference and measurement sample.

定試料と同時に測定し、この信号を基準にして水分量による磁気信号の違いを評価した。

3. 実験結果

Fig. 1 に 1 回転分の SQUID の出力波形を示す。波形より、二つの試料による信号が取得できていることがわかる。水分量測定では、測定試料と基準試料の peak to peak 値をそれぞれ V_s , V_r とし、米一粒当たりの $V_s - V_r$ を算出して水分量を変化させた各試料の評価を行った。その結果を Fig. 2 に示す。また、測定試料の水分量を磁気信号の測定後に加熱法で測定した結果も Fig. 2 に示している。米一粒当たりの $V_s - V_r$ は、浸漬時間の増加に伴い大きくなった。また、各試料の水分量は加熱法の結果で示されたように浸漬時間とともに増加しており、その増加傾向は磁気計測による増加傾向と相関性のあることが Fig. 2 よりわかる。

以上の結果より、吸水した米の磁気信号はその水分量と相関性があり、磁気信号を測定することで水分量を推定できることが示唆された。

参考文献

[1] K. Sakai, et al., *Supercond. Sci. Technol.*, **25**, 045005 (2012)

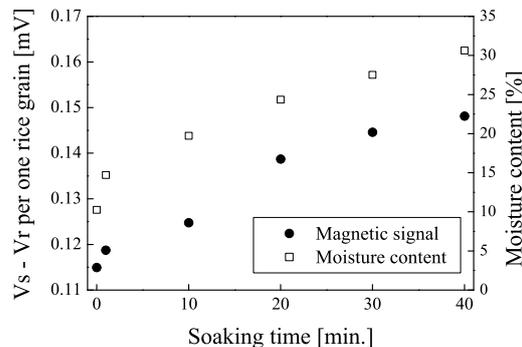


Fig. 2 Moisture content and magnetic signal intensity of rice grain for various soaking time.