

氷床コアに含まれる微量火山灰の磁気的手法による非破壊検出の可能性

小田啓邦¹、宮城磯治¹、河合淳²、菅沼悠介³、船木實³

¹産業技術総合研究所地質情報研究部門

²金沢工業大学先端電子技術応用研究所

³国立極地研究所地圏研究グループ

Possibility of Non-destructive magnetic detection of thin ash layers in ice cores

Hirokuni Oda¹, Isoji Miyagi¹, Jun Kawai², Yusuke Suganuma³, Minoru Funaki³

¹Geological Survey of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

²Applied Electronics Laboratory, Kanazawa Institute of Technology

³Geoscience Group, National Institute of Polar Research

We will make a presentation on preliminary results of non-destructive magnetic detection of ash layers in ice with a SQUID gradiometer fabricated for magnetoencephalography. Volcanic ash sample collected from 2008 eruption of Sakurajima volcano at Sakurajima and AT tephra sample collected in Hokkaido were used to imitate ash layers in ice cores. Both of the model ice core samples gave reasonable signals by artificial magnetization using a strong magnet. The sensitivity is very much enhanced when the magnetic sensor is lowered just above the model ice cores.

本発表では、高感度 SQUID グラジオメータによる磁気的手法を用いて、氷床コアに含まれる火山灰粒子を非破壊検出する可能性について述べる。氷床コアに含まれる火山灰層は異なる地点の氷床コア間に同時期面を提供すること、短期間の気候変化につながる大規模な噴火に関係するものも含まれることからその検出は極めて重要である。SQUID グラジオメータによる火山灰の非破壊検出に成功すれば、大陸から運ばれる風成塵、宇宙起源のマイクロメテオライト（コスミックダスト）なども非破壊磁気測定によって検出可能と想定され、これら微粒子による過去の地球環境の復元が期待できる。また、火山灰粒子や風成塵が記録している過去の地球磁場の情報（方位）は比較的安定である場合もあるので(Funaki&Nagata, 1985)、地球磁場方位を復元できる可能性もある。本発表では、桜島で採取された 2008 年噴火の火山灰（宮城ほか、2008）および北海道で採取された始良 Tn（AT）火山灰（噴出年代約 2.8 万年）を用いて人工的に作成した氷床コアを模した試料についての予察的結果を得たのでこれについての紹介を行う。

金沢工業大学では医療用脳磁計システムのための SQUID グラジオメータの開発を行い、脳の微弱な磁場を検出するために感度の向上につとめてきた (Kawai et al., 2008)。グラジオメータは試料直上と離れたところに 2 つのピックアップコイルを配置することによって磁気ノイズの影響を受けにくいというメリットがある。桜島で採取された 2008 年噴火の火山灰を磁性鉱物の含有量が多い火山灰の例として、北海道で採取された始良 Tn（AT）火山灰を磁性鉱物の含有量がする無い火山灰の例として、これらを人工的に作成した氷の間に挟んで火山灰層を模したものを用意して SQUID グラジオメータにて測定を行った。結果は火山灰をゼラチンと混ぜて地球磁場中で自然に凍らせたものはいずれの試料も検出が困難であるが、その試料をネオジム磁石で後から磁化させた場合は検出可能であることがわかった。センサを氷表面に近づけることにより感度が大幅に向上することもわかった。発表では火山灰の非破壊磁気検出の意義と今後の磁気測定プランについて紹介する予定である。

本研究は、科研費挑戦的萌芽研究（H24-25）「SQUID グラジオメータによる氷床コア中の火山灰の非破壊検出」による支援をうけて行われました。

References

- Funaki, M., & Nagata, T. (1985). A report of natural remanent magnetization of dirt ice layers collected from Allan Hills, Southern Victoria Land, Antarctica. *Memoirs of National Institute of Polar Research. Special issue*, 39, 209–213.
- Kawai, J., et al. (2008). Superconducting Pickup Coils Fabricated On A Glass Epoxy Polyimide Resin Substrate For SQUID Magnetometers, *J. Phys.: Conference Ser.* 97, 012275.
- 宮城磯治・伊藤順一・篠原宏志 (2011) 火山灰から見た 2008 年の桜島昭和火口の再活動過程, *火山*, 55, 21-39.