

地磁気エクスカージョンと急激な海水準変動

Geomagnetic excursion and abrupt sea level change

小田 啓邦 [1]

Hirokuni Oda[1]

[1] 産総研・地質情報

[1] IGG, GSJ, AIST

地球磁場の極性は過去に何度も反転を繰り返して来たことが知られているが、地球磁場逆転の他に、完全な逆転には至らない地磁気エクスカージョンと呼ばれる大きな地磁気変動が存在することが知られている。これら地球磁場逆転と地磁気エクスカージョンは地球磁場ダイナモシミュレーションによっても再現されており(例えば Takahashi et al., 2005)、地球磁場の基本的性質と考えることができる。地磁気エクスカージョンは主として地球磁場強度が弱まったときに出現することが指摘されており(小田, 2005)、双極子磁場が弱まったことで観測される非双極子成分と考えることができる。一方で、地磁気エクスカージョンと氷期・間氷期サイクルとの関連性も指摘されているが(Worm, 1997)、これは気候変動に伴う氷床の増減による固体地球(地殻・マントル)の角速度変動がコア-マントル結合を介して外核の流体鉄の擾乱となって、地磁気エクスカージョンを引き起こしているという考えである。

氷河が融ける時は海水準の急速かつ大きな変動が期待されるが、その時の地磁気エクスカージョンは記録されていないだろうか? 最終氷期から現在にかけての融氷期にそのような記録が無いのか検討してみよう。Gothenburg 地球磁場反転(magnetic flip)として知られる12400年前の地磁気エクスカージョンが南スウェーデンから報告されているが(Moerner et al., 1971)、後の研究によってスランプ・風化あるいはグレイガイトによるジャイロ残留磁化であるとされた。いっぽう、Creer et al.(1976)はエリー湖の2つのコアから、14000年前頃の地磁気エクスカージョンを報告したが、近接した湖でエクスカージョンが確認できなかったこと、氷河堆積物で擾乱の可能性のあることから実際の地球磁場変動の記録ではないとされた。比較的信頼できる記録としては約14000年前に中国北京近郊の4つのトレンチサイトでほぼ完全な極性の逆転を伴う短い地磁気エクスカージョンが観測されている(Zhu et al., 1998)。また最近になって、九州西方の男女海盆で採取されたMD982195 コアの古地磁気記録にも14000年前に極性逆転を伴う地磁気エクスカージョンが存在した可能性が示唆された(Oda et al., 2002)。沖縄トラフのDGKS9603 コアの記録からも15000~14300年前の地磁気エクスカージョンが報告されている(Zhenxia et al., 2001)。このようなことから、少なくとも北京から九州西方海域にかけては14000年前頃に地磁気エクスカージョンが存在した可能性が示唆される。旧ソビエト連邦からの報告ではGothenburg excursion が広く確認されるとしているが(Petrova and Pospelova, 1990)、このエクスカージョンの全球的広がりについては記録の信頼性を確認しながら注意深く調べる必要がある。

ここで、2万年前の最終氷期最寒期から現在に向かう融氷期の中でも、特に1万4千年前に海水準が約25m程度急激に上昇したメルトウォーターパルス1A(Fairbanks, 1989)を前述の地磁気エクスカージョンと関連づけることができる。このような急激な海水準上昇は地球(地殻・マントル)の回転速度を急激に減少させることが期待される。急激な海水準上昇は、コア-マントル境界に強い差分回転を導入し、融氷が一定である場合の10倍の角加速度を発生させる(Nakada, 2003)。このような大きな角加速度を伴うコア-マントル境界での差分回転が外核に作用することで、地球磁場に大きな変動をもたらすことが予想される。地球回転変動が地磁気変動に影響を及ぼすことについては、地磁気ジャーク現象が一日の長さの変動と強い相関を示すことから明らかであるが(例えば Holme and de Viron, 2005)、1万4千年前の地磁気エクスカージョンの存在の可能性は、それがより大規模で起こったことを示唆する。