

スプライン関数を用いた Geomagnetic Jerk の半自動検出 ---1991年の jerk の分布について---

Semi-Automated Detection of Geomagnetic Jerks by using Spline Function --- Distribution of 1991 Geomagnetic Jerk---

長尾 大道[1], 家森 俊彦[2], 樋口 知之[3]
Hiromichi Nagao[1], Toshihiko Iyemori[2], Tomoyuki Higuchi[3]

[1] 京都大・理・地球物理, [2] 京大・理・地磁気, [3] 統数研
[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ., [2] WDC-C2 for Geomag., Kyoto Univ., [3] Inst. Stat. Math.

<http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/~nagao/>

地磁気年変化量のトレンドが、わずか2ないし3年間で急激に変化する現象である geomagnetic jerkは、1969年、1978年、および1991年頃にヨーロッパを中心に起こったとされているが、その起源および分布については、いまだに論争中である。本研究では、世界85カ所の地磁気観測所の年平均値に対し、節点の個数および位置が可変な2次のスプライン関数および赤池情報量規準(AIC)を用いて jerk の半自動検出を行なった。その結果、1969年および1978年の jerk はグローバルな現象であることが確認できたが、1991年の jerk に関してはほぼヨーロッパ地域からしか検出できず、従来の結果(例えば De Michelis et al.[1998])とは一致しなかった。

地磁気年変化量のトレンドが、わずか2ないし3年の間に急激に変化する現象として知られている geomagnetic jerk は、1969年、1978年、および1991年頃にヨーロッパの東向き成分を中心に起こったとされているが、その起源(地球内部か地球外部か)および分布(グローバルかローカルか)については、いまだに論争中である。De Michelis et al.[1998]は、jerk の解析では従来からよく用いられる bilinear 関数を用いて、1991年の jerk はグローバルな現象であると結論した。しかしながら、発表者がヨーロッパ以外の地磁気観測所のデータを調べた限りでは、jerk らしきものはほとんど見られない。また、Ailredge [1984]などが指摘しているように、この解析手法は jerk が起こった年を主観的に決めなければならない上、bilinear 関数をあてはめるデータ期間の長さにも任意性がある。

そこで本研究では、節点の個数および位置が可変なスプライン関数を用いて jerk の半自動検出を行ない、jerk の分布について再検討を行なった。jerk は地磁気の1階微分値が折れ線となることに相当するので、元の時系列データには、2次のスプライン関数をあてはめると良い。そしてスプライン関数の節点の位置が、jerk の起こった年の候補と考えることができる。節点の個数および位置の決定には、赤池情報量規準(AIC)を用いた。

実際に、世界85カ所の地磁気観測所の年平均値に対してこの手法を適用したところ、1969年および1978年の jerk はグローバルな現象であることが確認できたが、1991年の jerk に関してはほぼヨーロッパ地域からしか検出できず、De Michelis et al.[1998]の結果とは一致しなかった。