

## 極値統計による最大磁気嵐レベルの推定

### Estimation of the extreme geomagnetic storm level by utilizing extreme value statistics

坪内 健<sup>1\*</sup>

Ken Tsubouchi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 東京大学

<sup>1</sup>The University of Tokyo

巨大な地磁気誘導電流の定量評価においては、対応する巨大地磁気嵐の発生規模・頻度の推定が不可欠である。地磁気嵐の場合、これを定義づける地磁気擾乱指数 (Dst) が長期間に及ぶデータベースとして整備されていることを活用し、本研究では 1957 年から作成されている Dst 指数の統計解析を通じて、特に将来未曾有の大災害となりうる巨大イベント発生の可能性に関する議論を試みる。歴史上記録に残っている最大の地磁気嵐は 1859 年のキャリントンイベントと言われており、このときの Dst 指数は約-1760nT 程度と推定されている一方、正式な指数値としては 1989 年 3 月に記録した-589nT が最大である。こうした過去の事象を基に、Dst 指数に下限は存在するのか、存在するならそれはいくつなのか、どの程度の規模のイベント発生が数十年あるいは数百年に一回といった確率で見込まれるのか、といった極端事象の問題を扱う上で、対象となる Dst データは全体の分布から見ると極めて稀少な裾部にあたる。そのためデータ全体を用いた統計解析を行うと、極端事象が過小評価される危険性が高い。そこで極端事象のみを抽出したデータセットが従う確率分布として極値統計を導入し、特に一般化パレート分布へ適合させることで上記の問題に対する推定解の導出を行った。その結果、1989 年 3 月のイベントは約 60 年に一度発生するレベルであること、-2500nT あたりに下限値が存在する可能性などが推定された。特に下限値の推定に関しては、最近 Vasylunas (2011) が示した理論的な下限値とほぼ一致していることもあり、極値統計の有用性を示唆するものとなっている。