

バーチャル・オーロラ発生装置の開発

Development of virtual auroral system

海老原 祐輔 [1]; 村田 健史 [2]; 門倉 昭 [3]; 佐藤 夏雄 [3]; 田口 真 [3]; 岡田 雅樹 [3]; 北本 朝展 [4]; 上野 玄太 [5]; 藤田 茂 [6]; 田中 高史 [7]

Yusuke Ebihara[1]; Takeshi Murata[2]; Akira Kadokura[3]; Natsuo Sato[3]; Makoto Taguchi[3]; Masaki Okada[3]; Asanobu Kitamoto[4]; Genta Ueno[5]; Shigeru Fujita[6]; Takashi Tanaka[7]

[1] 名大高等研究院; [2] 愛大・メディアセンター; [3] 極地研; [4] 国情研; [5] 統数研; [6] 気象大; [7] 九大

[1] Nagoua Univ., IAR; [2] CITE, Ehime University; [3] NIPR; [4] NII; [5] ISM; [6] Meteorological College; [7] Kyushu University

地球固有の磁場が支配する磁気圏の構造は変動する太陽風と惑星間空間磁場の影響により複雑で且つ非定常である。オーロラの巨視的な構造は磁気圏構造とその変動の一部が地球電離圏に投影されたものであり、オーロラ構造を理解することは複雑な磁気圏構造を理解することと等価である。磁気圏の大規模構造を理解するためには、物理的な自己無撞着性の追求に立脚し磁気圏を非線形システムとして捉えることが本質的に重要である。MHD シミュレーションは現在それを可能とする唯一の手段であり、その結果は観測を比較的良好に説明することが知られている。国立極地研究所が南極点基地で観測したオーロラのダイナミクスを MHD シミュレーションによって解明しようとする試みはすでに始まっているが、オーロラに対応する複雑な磁気圏構造を見出す方法論は確立されておらず、一般に困難な作業であった。また、昭和基地・アイスランドにおける共役点オーロラ同時観測からは平均的な磁場モデルでは説明のつかない現象が報告されており、自己無撞着性に立脚した MHD シミュレーションによる演繹的な説明が観測の立場からも渴望されている。

バーチャル・オーロラ発生装置は先端的な地球磁気圏シミュレーションと可視化技術をベースとし、現実には得がたい複雑な磁気圏の 3 次元構造とオーロラを同時に「可視化」するものである。その目的は、複雑で自己無撞着な磁気圏

電離圏システムの背後に潜む物理過程とオーロラとの因果関係を「発見」することであり、「発見のための可視化」という新しい発想に基づく、オーロラ科学における複雑系パラダイムの創生を目指すものである。バーチャル・オーロラ発生装置を用いることにより、(1) 複雑なオーロラに対応する複雑な磁気圏構造を「発見」することができる(発見のための可視化の実現)。(2) これまでシミュレーションを行う研究者のみが獲得できた磁気圏 - 電離圏システムの応答に関する物理的な感覚を、シミュレーションを行わない研究者もバーチャル・リアリティ体験を通して獲得できるようになる(複雑系システムにおける物理感覚の獲得と共有)。(3) 極地研究所が観測してきた様々なオーロラの原因を解明し直感的な理解につなげることができる(オーロラ科学に対する演繹的アプローチ)。(4) 科学的に正しい映像表現で一般の人にオーロラ発生の仕組みを伝えることができる(研究成果の一般への還元)。

(謝辞) バーチャル・オーロラ装置は、情報・システム研究機構新領域融合研究センターの育成融合研究課題として 2006 年度より開発を進めているものである。