

電磁流体・粒子連結シミュレーションによる 地球放射線帯ダイナミクスの研究

京大大学生存圏研究所 海老原祐輔

目的: 地球磁気圏の放射線帯(地球磁場に捕捉された高エネルギー荷電粒子)のダイナミクスを理解する。

内容: 「グローバル電磁流体」、「運動論的粒子輸送」、「波動による粒子加速」の三つのシミュレーションを連結し、拡散係数を用いない世界初の地球放射線帯シミュレーションを開発する。

結果: 磁気圏粒子運動の基本である磁気圏対流を理解するため、グローバル電磁流体シミュレーションを用いてサブストーム前後の電離圏・磁気圏対流を調べた。サブストームのオンセット時には、オーロラが急激に増光し、オーロラジェット電流(AL)指数が急激に下がり始めるというブレイクアップと良く似た現象が現れた(図)。オンセットから約15分後、電離圏対流の向きが逆転し、赤道ジェット電流の極性が反転した。逆転した対流電場は磁力線に沿ってshear Alfvén波として磁気圏へ伝搬し、内部磁気圏は過遮蔽状態となった。

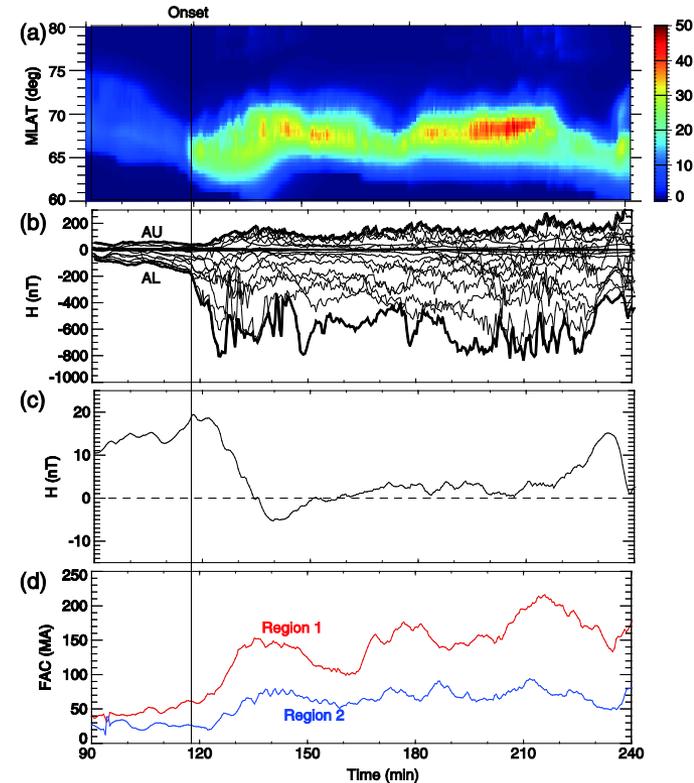


図: グローバル電磁流体シミュレーションで再現したサブストーム時の(a)疑似オーロラ、(b)疑似オーロラ・ジェット電流、(c)疑似赤道ジェット電流、(d)正味の沿磁力線電流。