

A219a ダイナモにおけるアルファ効果の非局所性と時間遅れ

吉田 茂生 (名古屋大)、堀 久美子 (名古屋大)

地球磁場生成の研究においては、MHD 数値シミュレーションが主流となってきた。しかしながら、その解釈はいまだ十分ではない。殊に、アルファ効果の輪郭がはっきりしないように思える。そこで、私たちは G.O. Roberts 型の単純な 2 次元周期的ヘリカル流れによるキネマティックダイナモのアルファ効果が厳密にはどのような形をしているのか調べた。正確に書くならば、この流れにおいて誘導起電力は

$$\begin{aligned} \vec{\mathcal{E}}(z, t) = & \int_{-\infty}^t \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(z - z', t - t') \langle \vec{B} \rangle(z', t') dz' dt' \\ & - \vec{e}_z \times \frac{d}{dz} \int_{-\infty}^t \int_{-\infty}^{\infty} \psi(z - z', t - t') \langle \vec{B} \rangle(z', t') dz' dt' \end{aligned} \quad (1)$$

の形に書けるので、 φ と ψ の形を数値的に計算した。その結果、予想される通り、磁気レイノルズ数 Rm が 1 よりも十分小さいときには古典的アルファ効果とベータ効果が導かれるものの、磁気レイノルズ数 Rm が 1 程度になるとアルファ効果の非局所性と時間遅れが目立ってくる。そして、このキネマティックダイナモの分散関係を説明するためには、その非局所性と時間遅れとが不可欠であることがわかった。