

M19b **Twist と Writhe と磁気ヘリシティ入射量の計算式について**

山本哲也（名古屋大学）

磁気ヘリシティは、ある体積内における積分により定義される物理量である。閉じた磁場についてゲージ不変である事は数学的に証明されており、磁場の自由エネルギーと深い関係がある。(Woltjer, 1958, ApJ; Berger, 1999, AGU Mono.) Berger & Field (1984, JFD) が入射量の計算式を導出し、近年、太陽光球面における磁気ヘリシティ入射量の測定方法が確立され (Kusano et al., 2002, ApJ, 他)、精力的な研究が行われている。

本研究の動機は、Tian & Alexander (2009, ApJ) と Fan et al. (2009, ApJ) による、ある面積内におけるヘリシティ入射量の「非対称」についての研究結果である。磁気ヘリシティがある体積において定義されているように、本来、磁気ヘリシティ入射量もある面積において定義されている。各点におけるヘリシティ入射量密度については、Pariat et al. (2005, A&A) による議論と提案がなされているのみで、数学的な保証は与えられていない。本研究では、これまでに提案されている磁気ヘリシティ入射量の計算式 (Berger & Field, Pariat et al., Longcope et al.) の関係を調べ、磁気ヘリシティを構成する Twist と Writhe に関連づけた分類を提案する。

Longcope et al. (2007, ApJ) のヘリシティ入射量計算式は、領域をいくつかの小領域にわけ、各領域におけるヘリシティ入射量の足し合わせにより、領域全体のヘリシティ入射量を求めている。Pariat et al. と Longcope et al. の式を比較検討した結果、Pariat et al. で提案されている計算式が、領域を、断面積が定義出来ないような磁力線まで分割した場合の計算式として解釈できることが分かった。またこれとは逆に、領域を、正負極磁場の2領域のみにわけた場合、正極、負極にそれぞれ入射するヘリシティを定義でき、ヘリシティ入射量の比較可能であることが分かった。なお、本研究は、PASJ, Vol.63, No.1 において出版予定である。