

主要造岩鉱物で構成されるダストの磁場配向と恒星・惑星形成領域の磁場構造の解明

Determination of magnetic field in planetary formation region based on alignment of dust composed of major rock forming minerals

磁気異方性倶楽部 植田千秋 [1]

Chiaki Uyeda magnetic anisotropy club[1]

[1] -

[1] -

<http://psmac0.ess.sci.osaka-u.ac.jp/uyeda/ueda.html>

磁場は恒星や惑星の形成過程を支配する重要な要素とされる。一般に磁場構造はダストの磁場配向で観測されるが、そのメカニズムについては理論的研究が先行し、実験的に配向を再現する試みは始まったばかりである。近年、原始惑星系円盤における結晶質フォルステライト、結晶質エンスタタイトの存在が、観測により明らかになった。上記の形成領域の磁場構造を議論するためには、それらの非磁性シリケートの磁場配向特性が基盤になる。一般に固体粒子は自発磁化を有していなくてもその磁化率の異方性（単位質量当り）のために、磁場配向する。今回、フォルステライトおよびエンスタタイトの配向磁場を、室温から $T = 90 \text{ K}$ までの範囲で測定した。一般に天然の非磁性シリケートには鉄などの常磁性イオンが含まれる。これに起因する常磁性異方性がキュリー則に従うため、十分低温において B_s は T に比例して大きな減少率をもつ事が予想される。一方、純度の高い反磁性物質では、その反磁性異方性が温度変化しないため、 B_s は T の平方根に比例し、その減少率は小さい。惑星形成領域での B_s 値は、この領域で推定される N 、 T 値、および測定で得た磁気異方性から見積もることができる。また、磁場は隕石古磁気の値を適用する。以上の考察から、惑星形成領域でフォルステライトとエンスタタイトが、部分的な配向を生じる可能性を議論する。それと並行して、プレソーラー粒子の形成領域とされる高温の A G B 星外層および P P N 領域において、粒子が恒星磁場で整列する可能性を議論する。具体的には、プレソーラー粒子の構成物質である SiC, Corundum, Graphite, Forsterite について、高温条件でも磁場整列の特性が保存されることを検証する。反磁性磁化率の異方性に起因する配向特性は、結晶が存在する限り 1000 度以上の高温でも有効と予想される。これは従来の自発磁化による整列機構では望めない特性である。最終的には恒星末期の変容が磁場で支配されるとする現行のシナリオを、ダスト整列の観測から検証する基盤の確立を目指す。それへ向けての現状を報告する。観測で恒星磁場そのものを確実に捉えた例は（太陽等を除いて）まだなく、本研究はそのための基盤となる。