

ナノ磁性体のフラクタル温度 時間関係式とそのカマサイト磁化への応用

Fractal Time-Temperature relations in magnetic nanoparticles and its application to ka-macite remanence

中村 教博 [1]; 古関 優 [2]

Norihiro Nakamura[1]; Yuu Koseki[2]

[1] 東北大・理・地学; [2] 東北大・理・地学

[1] Geo-Environmental Sci., Tohoku Univ.; [2] Geo-Enviromental, Tohoku Univ

ネールの単一サイズ単磁区粒子に関する熱活性化理論を、粒子体積がフラクタルなサイズ分布をもつ形に一般化する。Walton (1980) はわれわれと同様な意図のもとで粒子サイズに依存した定式化を行ったが、対数正規サイズ分布とフラクタル的なサイズ分布を説明できるものの、ネールの単一サイズ分布を説明することに失敗している。われわれが定式化したフラクタル温度-時間関係式では、単磁区粒子の体積を一定とせず、ある体積をもつ粒子は対応する緩和時間を持つことを仮定することで、サイズ分布に関するフラクタル次元 (D) によって単一サイズ (D=1)・対数正規分布 (D=2)・フラクタル分布 (1/D/2) を説明する。さらに、われわれの理論式から磁鉄鉱のプロッキングダイアグラムを描くことで、D の増加とともに温度曲線の傾きが緩くなることを示す。この傾きの違いによって、プリューン正磁極期時に獲得した VRM のアンプロッキング温度から VRM 着磁年代を推定する研究 (Borradaile, 1996) や変成岩から初生磁化分別に必要なアンプロッキング温度を見積もる研究 (Pullaiah et al., 1975) でみられるネール理論からの食い違いを粒子サイズ分布の観点で説明する。さらに、われわれの理論の基づいたカマサイトのプロッキングダイアグラムを作成し、隕石中の微小カマサイト粒子が保持する残留磁化の信頼性を検証する。