

10. NaCl 型 metal monoxide の高圧下における電子状態

得 居 康 男

CaO は lower mantle の成分の 1 つと考えられており、その物性を調べる事は、地球物理にとって興味ある問題とされている。

CaO については、Jeanloz et al. の shock wave 及び diamond-cell による実験がある。それらによると、CaO は約 70 (± 10) GPa において、B1 (NaCl-type) structure から B2 (CsCl-type) structure に相転移し、さらに 100 GPa 以上における、B2 phase よりも約 5% 密度の高い状態の出現も観測されている。

Electron gas approximation を用いた Cohen, Gordon の理論的研究では、B1 phase での P - V curve は実験とよく合うが、B1/B2 転移圧は約 2 倍大きい値を与える。また、ion-ion short range potential の決定に用いる波動関数により値が動く。Bukowinski は self-consistent band-structure calculation より、1/2.4 に圧縮した B2 phase で metallic になる事を示したが、転移圧は与えていない。彼等の値は観測された高密度相よりはるかに高い密度である。

我々は、まず手始めとして、local-density self-consistent SAPW method によって、CaO の B1 structure の状態方程式と各点での total energy 及び band-structure を求める。

11. 温度バルクハウゼン効果と そのフラクタル的解析

中 越 明

ほとんどゼロ磁場下で $\text{Mn}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の転移点近傍の自発磁化を SQUID を用いて詳細に観測すると、ブリルアン関数のような滑らかな磁化曲線ではなく、ガタガタと上に行ったり、下に行ったりする全く不規則な磁化曲線が得られる。このような現象を温度バルクハウゼン効果と呼ぶ。図 1 にその例を示す。(実線が高温から低温へのトレース、点線が低温から高温へのトレースを表わす。) この図にある 5 つの磁化曲線は、すべて同じ条件で測定したものであるが、それぞれ全く違う形をしている。このような現象は普通、結晶中の不純物とか、転位によるものと考えられがちであるが、我々は、たとえ完全結晶であっても温度バルクハウ

ゼン効果は起り得ると考える。つまり、観測された磁化曲線のガタガタは、(単に熱的なゆらぎではなく)系が相転移を起こすことに伴う“自らが生み出すランダム”なゆらぎを反映したものではないかと

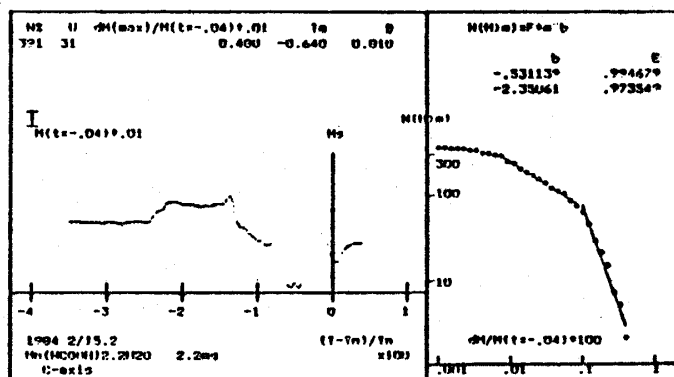


図 2

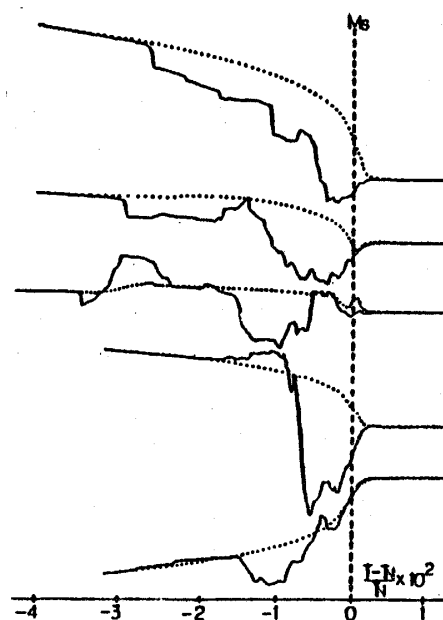


図 1

考える。そこでこのような現象に対してフラクタル的解析を試みた。(自然界に存在する“複雑さ”の多くは、フラクタル的である。)解析結果の一部を図2に示す。この解析は、一定温度幅(約400 μ K)での磁化の変化量 dM を求め、 dM の分布を調べたもので、このような分布は磁化曲線の形、sample に依らずほぼ同じ形となり $b_s \sim 0.6$, $b_l \sim 2.0$ の2つの指数で表わされることがわかった。(図2の右側のプロットの直線部の傾きが指数 b を与える。 $N(dM > m) \sim m^{-b}$)なお別のスピン系の試料である $(CH_3)_3NHCOCuCl_3 \cdot 2H_2O$ について、同様な解析を行った所 $b \sim 1.25$ となり $Mn(HCOO)_2 \cdot 2H_2O$ の場合と明らかな差を示した。

12. シンクロトロン放射X線による 圧力誘起相転移の研究

根本 雅 昭

シンクロトロン放射光は、輝度・平行性・偏極性・パルス性・波長可変性に優れた特性を有し、特殊条件下における実験を可能にする“新しい光源”として期待されている。我々は、フotonファクトリーにおいて、高温・高圧下でのX線回折実験用に開発されたMAX80 スペク