

|                                                            |         |
|------------------------------------------------------------|---------|
|                                                            | 関 博 文   |
| 13. トポロジカルに乱れた系の電子状態                                       | 仙 場 浩 一 |
| 14. Relative Diffusion in Stochastic Media                 | 高 須 昌 子 |
| 15. Mathematical Theory of Looped DNA                      | 鶴 秀 生   |
| 16. Lattice Vibrations in Polyacetylene and Other Polymers | 寺 井 章   |
| 17. 分布帰還型ピコ秒色素レーザーと非線形分光への応用                               | 時 崎 高 志 |
| 18. 電子線励起X線全反射分光法の開発とそれによる吸着表面の研究                          | 長谷川 修 司 |
| 19. Si 清浄表面の反射高速電子回折強度の測定と解析                               | 花 田 貴   |
| 20. 三重項超流体の集団励起                                            | 平 島 大   |
| 21. 分子間の回転断熱ポテンシャル, その応用としての輸送係数                           | 広 沢 誠   |
| 22. CuCl の励起子分子二光子透過スペクトルの形状の研究                            | 松 原 暢 也 |
| 23. Nuclear Magnetic Properties of Solid $^3\text{He}$     | 松 元 和 幸 |
| 24. 円錐中での渦輪の運動                                             | 松 本 直 樹 |
| 25. グラファイト層間化合物のスピン帯磁率と軌道常磁性                               | 森 本 卓 夫 |
| 26. アンダーソン格子における電子相関効果                                     | 柳 沢 孝   |
| 27. 一次元ハイゼンベルグ強磁性モデル $T = 0$ 近傍における数値計算                    | 山 田 貢 己 |
| 28. Stopping Power of Dense, High-Temperature Plasmas      | 関 新 中   |

## 2. 氷の誘電率 — Curie-Weiss 温度の計算 —

伊 庭 幸 人

氷は特異な固体である。

一気圧で安定な通常の水 (氷 Ih) は酸素原子の位置については結晶であるが, 陽子の位置は乱れている。

陽子の位置の乱れが一定の規則 (ice-rule) をみたす範囲で完全にランダムだとして計算した残留エントロピーが実験ときわめてよく合うことは 1935 年に Pauling によって指摘され, 教科書にもものっている有名な事実である。

しかしながら, 熱力学第三法則をみたすためには, 本来は絶対零度では proton の秩序相が実現するはずであり, 純水では異常に長い緩和時間のために相転移の観測が妨げられているの

だと考えられる。

このことはすでに Pauling も考えていたが、実際に相転移が実現されたのは半世紀後の 1982 年に日本人グループの手によってであった。( \* 注 )

修論の第一部では proton の秩序相の研究について、理論・実験の両面から、歴史的側面を含めて詳しく Review した。

また、相転移点より高い温度でもゆらぎとしての proton の秩序が存在し、これは誘電率の Curie 則からのずれとして純氷でも観測されるはずである。

( Curie 則 :  $C/T \rightarrow$  Curie-Weiss 則 :  $C/T - \theta$  )

修論の第二部ではこのずれ  $\theta$  を Nagle の Weak Graph 展開の方法を用いて統計力学的に計算し、従来の理論 (たとえば皆川 (1981)), 実験 (河田 (1978), Johari (1978)) との比較を行った。

( なお Ice Ih の他に “Cubic ice” Ice Ic に対しても計算を行った。 )

\*) Tojima, Matsuo, Suga, Nature 299 p. 810

成功のカギは KOH で dope することにあった。

## 15. Mathematical Theory of Looped DNA

Hideo TSURU

### Abstract

Topology and energetics for the looped DNA are combined to explain the supercoiling phenomena. For the purpose, topological and differential geometrical features of the DNA are summarized, and introducing the elastic model the equilibrium shapes of the looped DNA are investigated. As an application, the configuration change from circular form to 8-shaped form is discussed.