

成し、 NH_4Cl の相転移の実験を行つた。これは更に高圧に拡張することを目標にしている。(上 田)

(D) レーザーによるラマン効果の研究

ルビーの巨大パルスレーザーにより、物質の高出力光の下でのふるまいを研究することを開始した。固体の問題が目標であるが、まず、 $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_5$ の Kerr セルによる巨大パルスレーザーで、 C_6H_6 のラマン効果を実験し、光の mixing による多種多様のスペクトルを得た。この方面の実験及び固体への拡張を準備中である。(久保田, 他 M.C. I)

(伊 藤 記)

小 谷 研 究 室

教 授 小 谷 正 雄
助教授 福 留 秀 雄
(併任手続中)
助 手 森 本 英 樹
大 塚 仁 也

D.C. の大学院学生はありません。

(研究内容の梗概)

今年4月から大阪大学基礎工学部に移つて、新しい研究室を建設中です。もつとも、2名の助手も東京から移りました。研究題目の大綱は東京大学理学部で近年行つてきた生体分子の物性に関するものが主ですが、大阪大学には学部研究所を通じて関連研究室が多いので、それらの研究室との相互作用のもとに研究が発展してゆくことを希望しています。また基礎工学部内で田崎助教授の研究室とはほとんど分離できないほど密接に協力が行われております。

現在主力を置いている問題はヘモグロビン、ミオグロビンのようにFeを含んだ蛋白質分子の物性を、Feを中心として研究することです。これらのいわゆるヘム蛋白質分子では、Feはヘムと呼ばれる構造の中に組み込まれてほぼoctahedralに6配位の錯体の中心になつて見られます。

1, 2, 3, 4 の配位座にはポルフィリンの N が位置し、第 5 配位座にはアミノ酸の一つであるヒスチジンの 5 員環 (イミダゾール) の N があり、第 6 配位座に oH_2 , O_2

	還元型(Fe^{++})	酸化型(Fe^{+++})
High Spin	(C) $S = 2$	(A) $S = \frac{5}{2}$
Low Spin	(D) $S = 0$	(B) $S = \frac{1}{2}$

CO , oH^- , F^- , N_3^- などいろいろの“低分子”が配位します。このヘムは生理的条件下では還元型ですが、空気中では容易に酸化型に移ります。また、その各々につき、第 6 配位座の分子の種類によつて基底状態で Fe の 3d 電子殻の合成スピンの最大値をとるいわゆる High Spin の場合、ならびに最小値をとる Low Spin の場合があるので結局表で示すように 4 種の場合があり、還元型 Low Spin の場合を除いては磁気モーメントが 0 でないので磁気的方法で研究を行うことができます。我々の実験室では動物の血液筋肉等を原料としてこれらのヘム蛋白質を精製しそれらおよびその誘電体の単結晶を作製し、それについて磁化率の異方性、常磁性共鳴吸収 (EPR) などを極低温までの広い温度範囲で測定し、配位子場理論や分子軌道法による理論的解釈を与えることを行っています。最もよくやっているのは上表の (A) の場合で、このとき基底状態のスピン 6 重項は 3 箇の Kramers 2 重項にかなり大きく分れており、これを DS_2^2 で表わせば $D \sim 10 \text{ cm}^{-1}$ であることがわかりました。このように大きい D の現われるのは異なるスピン多重項の接近しているというヘムの Fe に特有なエネルギー準位構造に由来していると考えられ、物性論的にも興味ある場合であると思われます。その他、配位子場の対称性が (A) ではほぼ tetragonal と見られるのに (B) では明らかに rhombic または monoclinic に下つていることの理由なども検討しています。実験手段としてはこれらのほかに Mössbauer 効果が考えられ、装置の製作に着手しています。(C) の場合の研究はこれから手をつける段階です。

以上のほか、今後の計画として、一方で異常ヘモグロビンの研究、ヘムヘム相互作用の研究、チトクロム C についての研究等についての準備 (第一歩は試料、とくに単結晶試料の作製) を進めており、他方ではこれら蛋白質分子の高次構造の物理・化学的根拠を明らかにすること、できれば一次構造から高次構造を説明することを目標として、まず分子間力の理論的及び経験的検討を始め

小谷研究室

ています。これはいわゆる分子の内部回転を制約する力の分析，水素結合の問題，芳香族分子の π 電子系間に働く力の問題，さらに水溶液中における疎水結合などの問題が含まれています。

我々のグループからの主な発表論文：

M. KOTANI: Prog. Theor. Phys., Suppl. No.17 , 4. (1961)

(ヘム蛋白質の有効磁気モーメントの理論)

M. KOTANI: Revs. Modern Phys. (1963)

(パラメーターDの理論等)

M. KOTANI: Biopolymer, Symposia No.1 , 63 (1964)

(ヘム鉄の軌道エネルギーとイミグゾールの方位との関係)

K. OHNO, Y. TANABE & F. SASAKI, Theor. Chim. Acta 1,

378 (1963) (鉄ポルフィリン錯体の分子軌道)

M. KOTANI: Adv. Chem. Phys. 7, 156 (1964),

(ヘモグロビン等の常磁性の想説)

H. MORIMOTO et al. Biophys., Biochim. Acta 投稿中

(ミオグロビン単結晶の磁気異方性の測定)

J. OTSUKA: J. Phys. Soc. Japan, 投稿中

(Tetragonal な対称性の場の中での d^n 電子配置のエネルギー準位)

(小 谷 記)

金 属 物 理 研 究 室

我々のグループの研究分野は金属物性とよぶべき範囲から実際上の冶金学に近い(例えば材料の強度と云つた)範囲までを含んでいますが、これを二つのサブグループで分担している形です。そのメンバーを下に、2行にわけて書きますと、助手以上では、

A) 藤田，(井野)，大島，山川

B) 生島，藤井