

研究室紹介 理学部化学教室物性物理化学講座

(関研究室) 崎山 稔*

物理化学を大別すると、構造、物性、反応に分れるが、本研究室は物性、とりわけ「熱物性と熱化学」(化学熱力学)が専門である。本研究室の前任教授は、日本のX線結晶学発展の功労者として文化勲賞などの荣誉に輝く、仁田 勇名誉教授(現、関西学院大学理事)で、1960年に同教授が定年退官された後、関 集三教授の担当となった。現在の陣容は関教授、菅 宏・助教授、崎山 稔講師、徂徠道夫、松尾隆祐両助手の他、事務職員1名、大学院後期課程7人、前期課程3人、学部学生3人である。

本研究室の主要な研究課題は、結晶および非晶固体を中心に、物質の構造と熱力学的性質の

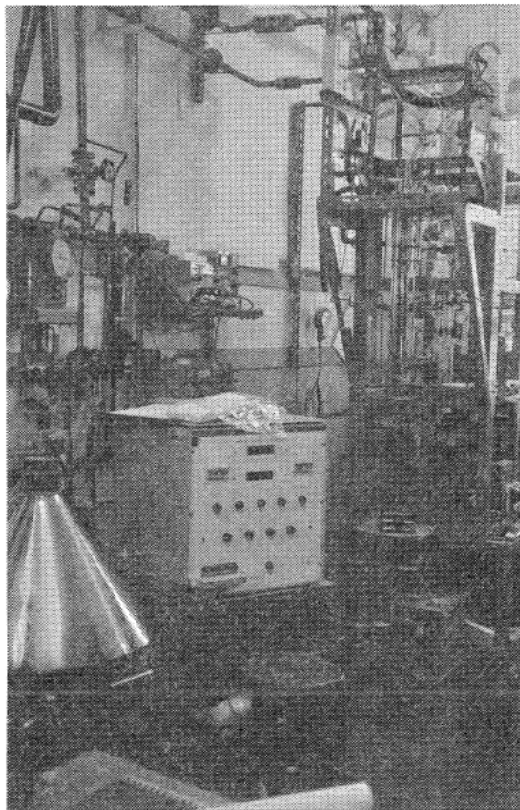


写真1 ^3He 温度熱容量計

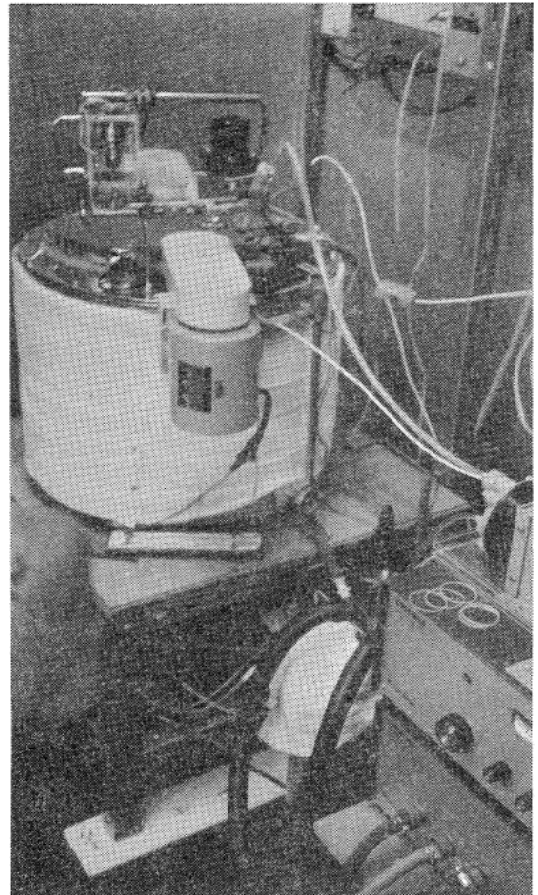


写真2 高精度燃焼熱測定用回転式ボンベカロリメーター

関連を研究することにより、 ^3He 温度、1~20 K, 1 K~室温, 13K~室温, 80~550Kにわたる7台の熱容量測定計(いずれも自作), 高分解能熱容量測定計(自作), カルベ型微少熱量計, コーン型熱天秤, 溶解・反応・希釈・混合・蒸発熱用 LKB カロリメーター, 回転式精密ボンベ熱量計(自作)などを備えて、次のテーマで研究を行っている。

- ①分子性結晶, 特に強誘電性, 反強誘電性結晶の相転移
- ②極低温における磁氣的相転移と熱異常
- ③簡単な分子から成るガラス状態の生成とガラ

*崎山 稔 (Minoru SAKIYAMA), 大阪大学理学部, 化学科, 講師, 理学博士, 熱化学

ス転移

- ④結晶性高分子の低温熱異常
- ⑤液晶の相転移と熱異常
- ⑥高精度度燃焼熱測定と分子内エネルギー
- ⑦臨界現象としての相転移の高分解能熱容量測定による研究
- ⑧生体関連物質および細菌増殖の熱的研究
- ⑨高純度物質の標準生成エンタルピーの決定
- ⑩高压下の相転移

本研究室の研究は、分子性結晶における分子間力の研究から始った。1960年頃に極低温実験室が理学部に設置され、液体水素、液体ヘリウムの使用が可能となつてから、断熱型熱容量測定計による固体の高精度度熱容量測定が実験の主流となつた。その結果、我国で始めて熱力学第三法則に関する研究が可能となつた。熱容量は物質内部の種々の運動が温度上昇と共に、次第に励起される有様を反映した物理量で、その解析から物質内部の運動について知見を得ることができる。熱容量対温度曲線上に異常部分を示す種々の相転移についても、熱容量測定を中心に、他の研究手段による知見と併せて、そのメカニズムについて、探求が行われている。対象は結晶が中心であるが、結晶でありながら分子がかなり自由に回転している柔粘性結晶、液体でありながら分子の向きに規則性がある液晶などの興味深い中間相についても研究が行われている。ガラス状態は液体類似の乱れた構造が凍結した非平衡状態であるが、本研究室では簡単な分子から成るガラス状態の生成に成功し、また分子の重心に関しては、結晶としての規則配列を持ちながら、分子の向きなどに関してはガラス状態であるというガラス性結晶を発見した。今日、わが国で次第に広く使われている「柔粘性結晶」、「ガラス性結晶」、「包接化合物」

という学術用語は、実はこれらの研究の中から生まれたものである。更に、数年前から本格的な熱化学研究も開始され、高精度度燃焼熱測定を中心に、自由分子のエネルギーを決定し、共鳴エネルギー、歪エネルギーあるいは、結合エネルギーの研究が行われている。

以上の記述からも、おわかりいただけることであるが、本研究室の研究方針は、化学者の特色を発揮して、分子性の物質を中心に対象を選び、試料もできる限り精製して高純度にし、精密かつ正確な測定を行い、得られた結果を構造との関連において、他の手段による知見を参照しつつ解析し、現象あるいは対象の本質にせまろうとするものである。

熱力学は自然科学の中でも、最も基礎的な科学の一つであり、化学における化学熱力学も、またその例外ではないが、明治以来のわが国の自然科学の発展の中で、化学熱力学は、欧米諸国に比して著るしい立ち遅れを示して来た。国際的に高い評価をうける研究業績が組織的、継続的に生まれるようになったのは、ここ十数年のことであるが、この中で本研究室が純物質の化学熱力学の面で、大きな貢献をなしたことは、われわれの大きな喜びである。なお、「固体の構造熱力学的研究」に対し、1973年には日本化学会賞、1976年には日本学士院賞が関教授に授与された。

資源、エネルギーの有効利用、新しいエネルギーシステムの開発が、重要課題となっている今日、熱力学の重要性は益々高まることと思われるが、化学熱力学の基礎的研究についてもその重要性が学界、産業界を通じて広く認識され、暖い目で見守っていただくことが、われわれのささやかな願いである。