


## 研究室紹介



UDC 620.179.16-868

### 高 木 ( 堅 ) 研 究 室

高木研が発足したのは数年前のことである。同じ応用超音波部門の親研究室である根岸研から、のれんと研究テーマを少々わけてもらい、ついでに必要な設備備品をいくつか持ち出して、一応独立したときは助教授、技官、研究生というこじんまりとした構成であった。現在ではやや膨張し、高木堅志郎助教授、崔博坤助手（特別研究員）、小沢春江技官と理工工学科の大学院生2名（うち1名は韓国からの留学生）から成っているが、相変わらず大きくはない。

この研究室のテーマを羅列して見ると、2つのキーワードにまとめることができる。超音波スペクトロスコピーと音波物性の2つである。前者は、低周波域から高周波域までの超音波音速と吸収係数を精度良く測定する技術を開発する仕事を代表し、後者は、その応用の一つとして物質の分子、原子レベルのミクロな物性を探るテーマを総括する。発足以来、これら二系統の研究が左右の車輪のように働き、研究室が動いていくという意識を、全員が強く持っている。相互の調和がくずれると順調な発展は望めない。たとえば新しい測定技術を考案して、さっそく音波物性研究に応用し、それによって発見された現象を発展させて論じるとき、また別の測定の需要が起こる。それが新たな技術開発を促進すれば好ましい正帰環が構成され、研究室全体が一步前進する。もちろん、そのフィードバックのループを逆回転し、同様のメカニズムで後退することも可能であることは常に念頭におき、戒めとしていなくてはならない。

この二つのキーワードで象徴される個々の研究テーマ、そして得られた成果の詳細については年次要覧等を参照して頂くことにして、ここでは研究室員がそれらの持つ意義をどのように理解し、いかに研究に取り組もうとしているかという姿勢について少し説明を試みたい。

#### 超音波スペクトロスコピーとは

本来、分光学の音波版として生まれた言葉であり、物質の音速と音波吸収を周波数を横軸として測ることを指す。しかし、今日では超音波は、研究室、工業界、産業界のあらゆる分野で物質や材料を対象とした探査、検査、評価の有力な手段として用いられるほど普及してきた。

そして横軸も周波数とは限らず、温度、圧力、磁場、電場、*ph*などの物理的、化学的変数になったり、単に幾何学的な位置座標であったり、また特に何もなかったりする。このように応用の拡大とともにこの言葉の定義そのものも拡張されてきた。現在では物質の超音波伝搬特性を精度良く求め、それから媒質の性質を探ることを総称して超音波スペクトロスコピーと言うと解釈されるのがより一般的である。高木研ではこの比較的新しい言葉の定義を一般に広め、その意義を十分認識してもらうことも重要な使命の一つと考えている。これを果たすためには、広い周波数帯域、高温、低温、高圧等のいろいろな測定環境に必要な精度の得られる音速、吸収の測定技術を開発し、各界の要望に応えなくてはならない。最近の例としては、液体、固体のUHF帯測定法であるHRB法（高分解能ブラッグ反射法）、100 kHz～10 MHzで有効なプラノ・コンケープ型超音波共鳴法などがある。

#### 音波による物性研究

物質中を伝搬する音波は、中のさまざまな自由度と結合し、その系の平衡状態に乱れを起こす。その乱れに対する系のふるまいを音波の伝搬速度および吸収の変化として観察することができる。混乱下で本性が露見するのは物質の世界も人間社会も変わりがない。これが当研究室で理解している音波物性研究の大筋である。この研究は、液体分子の動力学から始まった。分子径、分子間隔ともに音波長よりは短かく、液体は完全に連続体とみなせるにもかかわらず、分子の挙動が音波伝搬に反映されるところが不思議である。これは実は、音波が温度と圧力の変動を介して分子エネルギーレベルに摂動をかけるからである。その点、加えた音波と興味の対象である分子の挙動との結合は間接的で靴の底から足の裏をかくもどかしさを感じることもある。しかしその反面、すべての物性研究に有効という普遍性を持つ。音波物性の研究は当研究室にとって地味な息の長い仕事となっている。これまで、分子衝突による振動エネルギーと並進エネルギーの交換過程、回転異性化などの問題を扱ってきた。また最近では、よりマクロな対象として木材の物性にも興味を持っている。

研究室紹介というからには、研究内容紹介とは異なるはずだし、室員の人物評でもない。ましてや実験室の間取りを披露しても意味がない。これら三つを構成要素とする研究室というある抽象的なイメージを伝えなくてはならない。しかし、これを文章として具象化することは至難であったと気がつく。実際に来て見ていただくに如くはないと思い、室員一同、見学者を勧迎している次第である。

(高木 堅志郎 記)