



研究室紹介

UDC 061.62: 697.1

棚沢研究室

本研究室は、昭和38年4月に発足し、主として伝熱工学の諸分野の研究を行なってきた。

生産技術研究所における伝熱工学部門は、創設以来故橋藤雄教授が御担当になっておられ、本研究室も発足当初は同研究室と共同で仕事をしてきた。橋教授は昭和38年10月に工学部原子力工学科へ移られたが、その後も約3年にわたって生産技術研究所の教授を併任しておられたので、橋・棚沢研究室という形の運営がこの期間ひき続いてきた。

周知のように、橋教授は、生研初期のころには暖房用放熱器における伝熱の研究に対してつよい関心をもたれていたようで、生研の千葉から麻布への移転の際にも、新築の実験室内に、空調関係機器のための部屋を特別につくられた。このため、しばらくの間、試作工場の隣にある本研究室の実験棟は暖房実験室と呼ばれていた。しかし、現在本研究室においては、空調関係の研究は行なわれておらず、この暖房試験室もふつうの伝熱実験に使用されている。

現在、本研究室は、棚沢一郎助教授、永田真一助手、佐藤政俊技官、藤森隆司技官、さらに研究員1名、研究生1名、大学院学生3名、およびパートタイムの女性1名から構成されている。

はじめに記したように、本研究室の研究活動は伝熱工学を中心としているが、このほかに、バイオメカニクスおよび磁気流体力学にも多少の関心をもっている。以下に、本研究室における最近の研究活動の二、三について簡単に紹介する。過去の成果等については生研要覧などを参照されたい。

伝熱に関する研究——滴状凝縮過程の研究 蒸気がその飽和温度よりも低温の物体に触れて液化する過程（凝縮）には、膜状と滴状の二つの形態が観察されるが、水蒸気などについてその熱伝達率をくらべてみると、滴状の方が膜状の場合の10倍を超える値を示す。したがって、実際の復水器等において滴状凝縮をうまく利用することは工業上きわめて有利なことと言わなければならない。本研究室では、滴状凝縮現象の実用化を目標におき、同時に現象の基礎となるメカニズムの一つ一つの解明にも努力している。現在進められているプログラムを列挙すれば次の通りである。1. 初期の微小液滴の発生現象の

電子顕微鏡による観測、2. 液滴の合体をともなう成長過程の高速度顕微鏡写真による追跡、3. 液滴の成長にともなう凝縮面温度の局所変動の赤外線温度測定器による検出、4. 液滴落下機構に関する理論的考察と実験的測定、5. 凝縮面上での滴径分布とその変化の測定、6. 滴状凝縮における熱伝達率の各種条件下での測定——とくに、高蒸気流速下および高加速度場内での測定、7. 滴状凝縮過程全体（あるいは一部）のデジタル計算機によるシミュレーション。

これらの実験・観測などに用いられるやや特殊の機器として、本研究室は、ストロボドラム・カメラ、ストロボキシン高速撮影用コントロール装置、高出力フラッシュランプ、日立高速度カメラ（16 HD形）、顕微鏡式赤外線温度検出器などを所有している。

バイオメカニクスに関する研究——生物体に関する物性値測定 本研究室は機械工学と生物学との境界領域であるバイオメカニクスの分野にも多大の関心をもっているが、その研究計画の一環として非常に重要な、生体についての熱的・流体力学的物性値の測定法の開発を行なっている。まず熱的物性値に関しては、熱伝導率・温度伝導率・比熱などを、生きたままで、組織の破損なしに測定する方法の一つとして、接触非正常法をテストした。これは、熱的物性値のわかっている金属の丸棒内に熱電対を埋めこんだものをつくり、これをあらかじめ被測定物とは異なった温度に保っておいて、ある瞬間に被測定物表面に接触させ、それ以後に生ずる金属棒内の温度変化から、被測定物側の未知の熱定数を算出するという方法である。この方法によって人間の皮膚などいくつかの組織の測定を行ない成功を収めた。

また、流体力学的物性値については、血液の流れを支配するもっとも重要な量である血液の粘性係数の測定を行なっている。医学的には、この測定を通じて血栓形成のメカニズムの中の流体力学的な部分に、流体の粘性がどのような役割を演じているかという研究につながるものであるが、血液のようにきわめて複雑な構成をもった液体の物性を、生体側の諸条件の変化と同時に測定しなければならず、いまのところ完全に満足できる方法はみつかっていない。

磁気流体力学に関する研究——電解炉の問題 大電流を使用して電解精錬を行なう炉（たとえばアルミニウム電解炉）においては、電流と誘起磁場との相互作用による力によって、熔融金属の流動や表面の隆起が生じ、そのために炉の効率の著しい低下を招来することがある。本研究室では、炉内に作用する力の分布とそれに基づく炉内物質の流動・変形を磁気流体力学的に解析し、実際に生ずる現象の予測に役立てるとともに、炉の高効率化のための方策を検討している。（棚沢一郎記）