

1 エネルギーは人間生活の維持と人類社会の発展にとって必要不可欠であります。歴史的に多くの古代文明の繁栄はエネルギーをいかに持続的に入手し利用できるかが鍵となり、同時に文明を取り巻く自然環境の人為的あるいは自立的変化との相互作用によって隆盛と滅亡を繰り返してきました。現代では人類は多様な文化を持ちながらも国際政治と産業経済において強く結びついています。総人口の増加、生活水準の向上により増大の一途を辿るエネルギー消費は、様々な国際問題を生ずるとともに地球規模の環境変化をもたらすに十分なインパクトを持つに至っています。

2 産業経済の急速な発達期を経た後も人類社会を持続的に発展させていくためには、地球規模の環境へのインパクトを最小限に抑えることができるエネルギー技術とその基盤となるエネルギー科学に一層の進展が求められています。東北大学流体科学研究所は、流動の学理を追求する世界でも唯一といえる研究所であり、研究活動の方法論として、研究

分野の壁を越えて横断的に共同研究を進展させる研究クラスター活動を行っています。その一つであるエネルギークラスターは、

- 1) 安全なエネルギーシステムの構築
 - 2) ゼロエミッション社会実現への貢献
- を二大テーマとして掲げ研究活動を推進しています。

3 巨大化した現代社会を支えるエネルギー消費とそれに伴うエミッションが地球環境に直接影響を与えるほどに増大した中で、究極的なエネルギー技術は熱力学の法則の制約を受けながらも環境への熱や物質の放出を可能な限りゼロに近づける技術といえます。これには、全く新しい概念のエネルギー技術開発に挑戦すると共に、熱利用効率を最大化する努力、排出熱・物質を再循環、再利用する技術、環境に放出せず封入保持する技術、再生可能エネルギーとしての自然エネルギーの利用の研究などが必要です。また、地球温暖化物質であるCO₂を排出しない原子力の利用が世界的に再び活発化しており、安全なエネルギー技術として深化が求められて

います。原子力エネルギープラントの安全性には材料技術のみならず流動の科学が重要な役割を果たします。

4 エネルギー工学の根幹であった熱工学の世界ではこれまで伝熱学、燃焼学、熱物性学が中心となってきましたが、現在では更に生体工学、医療工学、ナノ・マイクロ工学、反応工学など幅広い工学の世界に関連分野が広がっています。このような背景から、流体科学研究所エネルギークラスターには様々な研究分野の研究者が所属し、単独研究だけでなく、研究分野を超えて研究グループを自由に組織し、新しいテーマに積極的に取り組むことができる体制をとっています。これらの研究によりエネルギーに関する学術の発展と新しい学術体系の構築を目指しています。また、研究成果を社会に効果的かつタイムリーに還元することは重要な使命であり、そのためにエネルギークラスターでは多くの産学官連携プロジェクト研究を積極的に推進しています。

知的流動評価研究分野

知的流動評価研究分野では、原子力構造物の非破壊評価技術について、以下の3方向の高度化を目指して研究に取り組んでいます。また、プローブ開発と共に逆問題解析等の信号処理技術開発も行っています。

(1) 検査の信頼性

単体のプローブ構造によって超音波信号と渦電流信号が得られる「電磁超音波・渦電流複合プローブ」を開発し、プローブの融合により検査の高信頼化を目指しています。

(2) 検査の効率

フレキシブル渦電流アレイマルチコイルプローブを開発し、複雑な検査部位を効率的に検査する技術を開発しています。

(3) ライフサイクル管理

損傷が顕在化する前の劣化状態を非破壊で評価する技術、残留応力の測定技術、鑄造品の材質検査について研究を行うとともに、き裂進展のモニタリング技術に関する研究を行い、原子力プラントの高度なライフサイクル管理を目指しています。



原子力構造物の先進的非破壊評価に向けて



高木 敏行 教授
Toshiyuki Takagi



内一 哲哉 准教授
Tetsuya Uchimoto



三木 寛之 講師
Hiroyuki Miki