



プロフィール

1977年東北大学工学部を卒業後、同大学院機械工学専攻に進学し修士号を取得。その間、ロンドン大学インペリアルカレッジ航空工学科に留学し科学修士(MSc)を取得。さらに博士課程に進学し、1983年に工学博士を取得しています。その後、東北大学助手、助教授を経て1997年より流体科学研究所教授に就任しました。熱流体工学に従事しその業績を認められて日本伝熱学会賞学術賞(1998年)、日本機械学会熱工学部門業績賞(2001年)、日本伝熱学会業績賞(2002年)など、多くの受賞歴があります。多くの教科書も執筆しており、JSMEテキストシリーズ『熱力学』(2002年、共著、主査)は、機械工学を学ぶ日本人学生のベストセラーとなっています。東北大学では、21世紀COEとグローバルCOEの両プロジェクトリーダーとして流動ダイナミクスの国際拠点形成に努めているほか、研究教育評議会委員・総長特別補佐・総長特任補佐などを務めて、大学の発展にも協力しています。

研究内容

◇伝熱制御と異分野科学との融合を探究

流体やエネルギーがどのように移動するかを研究する、熱工学の研究を行っています。これまでの熱工学は熱をどのように効率よく移動させるかが主な目的でしたが、熱の移動を促進・抑制する、伝熱制御の新しい概念を導入し、能動熱遮断やペルチェ素子を用いた伝熱制御などを創成しました。この伝熱制御と異分野科学との融合により、以下のような、新たな研究分野を展開しています。

1) ふく射エネルギー伝播の研究: 赤外線などによる熱移動現象であるふく射伝熱の研究で、ふく射エネルギー伝播の統一解法を提案し、半導体プロセスや工業炉内の伝熱現象の解明を行いました。その手法を、気象学における雲・霧など大規模環境のエネルギー伝播の解明に応用しています。さらに、ナノ構造体からのエネルギー放射現象に関する研究も進めて

います。ふく射伝熱の分野における総合的専門書である、『光エネルギー工学』(養賢堂、2004年、単著)を我が国で初めて出版しています。

2) 自然対流伝熱の研究: 流体の温度差で生じる自然対流伝熱の定式化や空冷フィン最適化を行い、電子機器の冷却に貢献しています。また、この成果を海洋物理における大規模自然対流に応用し、ストーンメルの永久塩泉の原理による海洋深層水の汲み上げ海洋実験に世界で初めて成功しました。

3) 熱電素子による能動伝熱制御: 電子冷却に用いられているペルチェ素子を伝熱制御媒体とした研究を行い、宇宙環境における伝熱制御、能動カテーテルや人工筋肉への応用、漢方医学との融合、凍結手術への応用を進めて、熱工学と医工学の融合と展開を進めています。

ナノからメガスケールにおけるエネルギーの伝播の解明

ふく射によるエネルギー伝播の解明を、ナノスケールからメガスケールに至るまでを行い、種々の応用に適用している。

ナノ構造体からの熱放射

大規模三次元域内のふく射エネルギー伝播解析

火災時の温度分布

三次元対流構造

結晶製造装置内のふく射・伝導複合伝熱

ナノ粒子を用いたふく射エネルギー伝播の制御

ふく射と対流三次元対流複合伝熱の解明

LAPUTAプロジェクト

海洋緑化計画(LAPUTAプロジェクト)は、海洋深層水くみ上げによって植物生産の少ない海洋砂漠に緑の浮島を作るプロジェクトである。

海洋緑化計画(LAPUTAプロジェクト)は、海洋深層水くみ上げによって植物生産の少ない海洋砂漠に緑の浮島を作るプロジェクトである。

ストーンメルの永久塩泉(1966)

沖ノ島ラピユタ計画

LAPUTAプロジェクト概念図

海洋砂漠

海洋の生物生産性

海洋深層水の拡散解析

実験船白鳳丸における海洋実験

メッセージ

◇「なぜ?」の疑問を持ち続け、知的創造を楽しむ

科学の発展に必要なことは、物事に対する好奇心と想像力だと思います。まず自然現象や社会現象、人類が作り出した機械などを注意深く観察して、「なぜこのような現象が起きるのか」、「どのようにしてこの機械が動くのか」ということに興味を持つことだと思います。

この時、「先生が言っているから」とか「みんなそう思っているから」という理由で、原理や原則を信じないことです。一般的常識と思われていることでも、深く考えると真実かどうか分からないことが意外と多いのです。自分が理解できるまで「なぜそうなんだろう」という疑問を持ち続けることが重要だと思

います。「リンゴが落ちるのを多くの人が見ているが、ニュートンだけがなぜか考えた(Bernard Baruch)」のです。

自分なりに現象が理解できたら、機械や物理の原理を新しく導き出し、その発展を想像するのです。新しい物事を考える創造の過程は、私の一番好きな時間です。この過程は科学者・技術者にとって重要なプロセスですが、今まで修得した技術や知識を総合し、自分の感性を加えて絵画や小説を生み出す喜びや苦勞と良く似ています。

この知的創造の楽しさを、皆さんにも是非知っていただきたいと思います。