



「学際物質科学研究センター」 (白川センター)

水林 博
物質工学系長・教授

研究センターの概要

平成15年4月に「学際物質科学研究センター」(白川センター)が学内共同利用研究センターとして新設の運びとなり、教官10名、事務官1名、非常勤研究員・研究支援者各1名(センター長赤木和夫教授(物質工学系))の陣容でスタートします。

「学際」は最近良く用いられるようになっており、「異なった分野相互間の協同(研究)」の意味です。「物質工学」あるいは「物質科学」は、「材料、物理、化学などの異なった分野相互間の協同(研究)」ですが、敢えて強調する意味で「学際物質科学」としています。

新設までの経緯

白川英樹名誉教授(物質工学系)の2000年度ノーベル化学賞受賞は、大きなインパクトを与えました。自然科学分野では、日本人としては利根川進先生の

1987年度ノーベル医学生理学賞受賞以来13年振り、日本国内では、福井謙一先生の1981年度ノーベル化学賞受賞以来19年振りのことであり、日本国内を挙げての慶びでありました。また、高分子化学と固体物理の連携による導電性高分子の創成という「学際物質科学」の面白さが広く伝えられました。その後、野依良治先生の2001年度ノーベル化学賞受賞、田中耕一先生の2002年度ノーベル化学賞受賞、小柴昌俊先生の2002年度ノーベル物理学賞受賞と3年連続での受賞が続いており、我が国の研究者に大きな誇りと自信を与えました。

数理物質科学研究科ではこれから伸ばすべき分野の一つとして、世界的に見ても存在感のある「学際物質科学」の推進を目指しており、そのためには、鋭く高い研究ピークの達成ならびに将来のリーダーとなる若手研究者の育成と活躍の場を作る必要があると考え、かねてからその

機会を伺っておりました。この機運は、白川先生の受賞を良い契機として一層の盛り上がりを見せ、「学際物質科学研究センター」(白川センター)の新設計画に直ちに着手しましたが、2002年度概算要求は準備期間が充分ではなく次年度へ持ち越しになりました。2003年度概算要求は数理物質科学研究科対応の全学系(数学系, 化学系, 物理学系, 物理工学系, 物質工学系)の連携による研究体制構想がかなりの充実をみて設立へと大きく前進し, 大学執行部および事務局の協力を得て実現の運びに至りました。関係各位に深く感謝致します。

研究センターの内容

図1は本研究センターの研究分野とその連携概要図です。研究分野は, 物質創成分野, 融合物性分野およびナノ制御分野からなり, それぞれには研究グループとして機能性高分子コア, 分子・物質変換コア, 融合電子物性コア, ハイブリッド機能コア, 量子制御コアおよびナノ組織化コアを予定しています。研究者陣容が若干不足していますがこれから更に成果を挙げつつ充足の努力をしてゆきたいと考えております。広い分野に渡っていますが, 共通する基本的な考え方は, 「オリジナリティーのある基盤的研究は

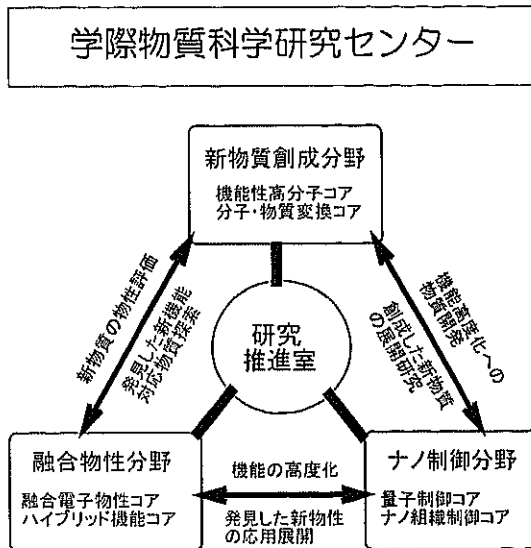


図1

時間と共に大きな流れを生み出し、幅広い沃野を形成する」、であります。中長期的視点から研究の萌芽を生みだし、それを学際的な連携や融合研究により大きく育てるため、あるいは、他分野での発想を持ち込むことなどを系統的に推進するために、研究推進室を設ける予定です。

研究計画の例として、物質創成分野・機能性高分子コアについて以下に紹介します。導電性高分子や炭素分子とも言えるフラーレンやナノチューブは共有結合によって骨格が形成されている物質群です。ダイヤモンドも共有結合による炭素の結晶ですが大変硬いことはよく知られていますが、半導体と考えると、高温でも動作できる半導体素子になります。この強固な骨格をもつ物質群に色々の機能を持たせたのが導電性高分子、有機液晶体、有機EL（電子発光）素子などの機能性高分子なのです。力学的に強固でもあり、薄膜化や微細化が容易であり、重量も軽いことが有利な特徴です。このような機能性高分子にさらに液晶性や強誘電液晶性を付与することで、自律配向能や外場応答性などの能動的機能を発現させることが可能となり、物性の先鋭化と多元機能が更に進展することが期待されます。現在の研究を更に発展させつつ、

次代の機能性物質の創成を図るべく、機能性高分子を基礎とするナノサイズの電子工学、磁性工学、光工学分野を進展させ、「プラスチックエレクトロニクス」の基盤技術の確立を目指す予定です。

もう一つの例として、ナノ制御分野・量子制御コアを紹介します。量子制御コアでは単電子としての機能発現や電子の新しい量子現象や機能の発現を目指しています。共有結合の対極にあるとも言える金属結合を例にとると、従来の電子デバイスでは脇役にすぎなかった銅やアルミニウムといった単純な金属でさえ、そのサイズがナノメートル級になると帯電効果やエネルギーの離散化などによって非線形な伝導を生じ、それを積極的に利用すれば主役ともなりうる時代になりつつあります。従来このような超微粒子の研究は、きわめて多数の微粒子の集まり、すなわち粉体を対象にして、それらを一様に励起しその応答を調べるという方法で行われてきましたが、ナノ構造はその構造や組成が1個1個異なるため、特徴的な現象に関する情報はごく限られたものになります。これを単一ナノ構造について光学的、電気的、磁気的な物性を明らかにするとともに、その電子状態の制御を行い新たな量子現象や機能の発現を目指します。波動関数を直接操るこ

これらの技術は分子エレクトロニクスや量子情報エレクトロニクスの基盤となる重要な技術であり、さらにこれらの知見や技術を基に、個々のナノ構造を機能的に集積させ、新たな量子現象やナノスケールデバイスへの展開を目指しています。

これらの研究センター独自の研究活動に加え、学内共同利用研究センターとして広く連携的協力・共同研究の推進を図りたいと考えております。活発なご利用とご賛同をお願い致します。

2000年度ノーベル化学賞受賞者が一堂に会する研究センター設立記念式典

研究センター設立記念式典とシンポジウムを平成15年11月10日～11日に開催する予定ですが、この折りには2000年度ノーベル化学賞受賞者、白川英樹名誉教授、Alan J. Heeger 教授（カリフォルニア大）、Alan G. MacDiarmid 教授（ペンシルベニア大）が本研究センター設立のお祝いに来学される予定です。詳細は速報つくばでお知らせする予定ですが、この3教授がお揃いになるのは本邦では初めてでありますので、是非ご出席下さいますようお願い致します。

（みずばやしひろし 金属物性工学専攻）