

21世紀COEプログラム

大阪大学 産業科学研究所



川合知二*

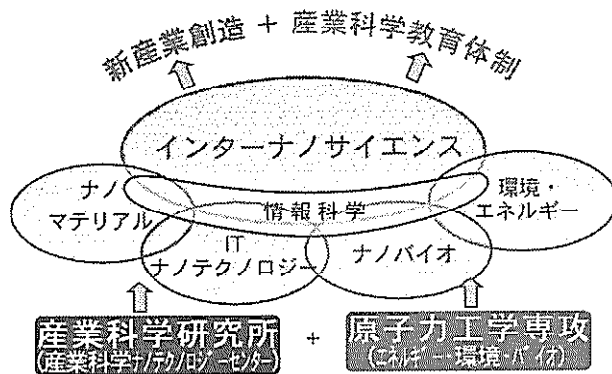
新しい学問領域が常に異分野の融合から生まれることは歴史が示してきました。近年では、基礎的な学問と先端産業技術が激しく入り混じることにより、今までの常識を超えた全く新しい研究領域がダイナミックに出現してきており、進化していく現代の大学院教育に大きな影響を与え、生き生きとした21世紀の教育体制を作り出してきました。

本COEは、まさにこのような研究・教育体制をとり、“新産業の創造とインターナノサイエンスの創成”を目指すものであり、学問の細分化の弊害を避け、異分野交流を通して新しい学問領域“インターナノサイエンス”と“新産業を創造する研究教育拠点”を組み上げることを目指しています。

大阪大学 産業科学研究所は“産業”と“科学”を冠する全国唯一の大学附置研究所であり、材料・情報・バイオの研究者がひとつの研究所内に配置され、“るつぼの中”のような交流が行われているまさに学際融合科学を推進している研究所です。特に、21世紀の基幹科学技術である“ナノテクノロジー”では国内・国外を先導するトップの位置を築いてきました。全国に先駆けて産業科学ナノテクノロジーセンターが文部科学省により設置され、さらにナノテクノロジー総合支援プロジェクトの極微細加工支援拠点に選定されるなど、ナノサイエンス・ナノテクノロジーの産業応用を指向した基盤研究拠点として産官学連携研究において全国的なリーダーシップを発揮しています。

このCOEのために選りすぐられた研究者は、おのおの材料、情報、生体領域で世界的な業績を上げ

ており、1997年から科研費COEの中核的研究拠点形成プログラムにも選ばれ、“機能調和材料創成の原子分子プロセッシング”の分野で大きな成果を上げてきました。さらに最近では、所内研究分野の積極的な異分野交流のみでなく、工学研究科原子力工学専攻と密に協力し異分野交流を図りつつあります。原子力工学専攻は、単なる原子力のイメージを超えて新しいエネルギー・環境・バイオ工学へと研究教育システムを濃縮させつつあり、学科目(学部教育)の方は平成15年度からこの方向に変革することが決定しています。この様に、産業科学分野の研究教育と新たな脱皮が行われつつある原子力工学専攻との研究教育協力体制はきわめて力強いものです。この大きな流れに沿って、本研究拠点形成“21世紀COEプログラム”は、下図に示すように、ナノサイエンス・ナノテクノロジーを駆使し、ナノマテリアル、ITナノテクノロジー、ナノバイオ、エネルギー・環境工学、情報科学を融合した創造的な“インターナノサイエンス”の確立とその発展による新産業創造を目指すものです。加えて、世界最先端の研究を通して創造性のある若手研究者の育成や学生の教育を実施します。また、本研究所に国内外の企業や研究所から指導的研究者を研究職員として招くとともに、産研ランチを国内外に設立し、他大学に類例を見ない、産業界と密接に連携した“国際的な産業応用を指向した基盤研究拠点”と“生き生きとした教育拠点”の形成を進めます。この21世紀COEプロ



* Tomoji KAWAI
昭和21年6月生
1974年 東京大学大学院 理学系研究科博士課程修了, 理学博士(東京大学)
現在, 大阪大学 産業科学研究所, 教授, 産業科学研究所 産業科学ナノテクノロジーセンター長
内閣府総合科学技術会議専門委員, 文部科学省科学技術・学術審議会専門委員 など
多機能が調和した人工生体情報材料の創成, DNAナノテクノロジー

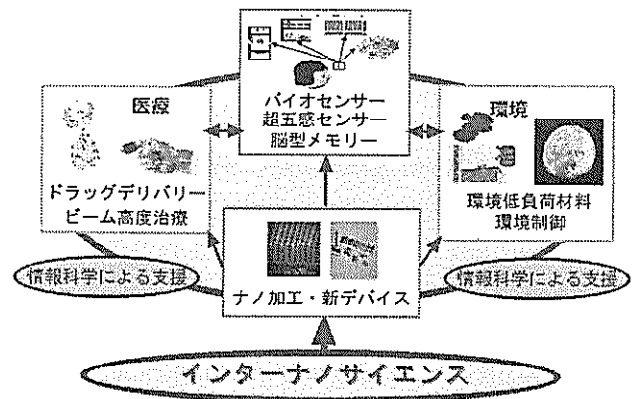
グラムは、これまでも、これからも発展し続け、新しい研究領域で世界をリードすることを目指しています。

産業科学研究所の量子機能科学，高次制御材料科学，機能分子科学，量子ビーム科学，知能システム科学，生体応答科学の6研究部門，並びに産業科学ナノテクノロジーセンターが，工学研究科原子力工学専攻と連携，拠点リーダーの元に，(Gr1)ナノマテリアル，(Gr2)ITナノテクノロジー，(Gr3)ナノバイオ，(Gr4)エネルギー・環境，(Gr5)情報科学の5研究グループを新たに編成します。Gr1は機能調和インターナノマテリアルの設計と薄膜材料への応用，無機-金属-有機系機能調和インターナノコンポジットの設計と応用展開，異相界面ナノ構造制御プロセスの開発と応用展開，エネルギー機能ナノ材料の創製とデバイス化などのナノマテリアルの研究を行い，超五感センサーや自己完結型能動材料システムなどへの応用展開を行います。Gr2はビームによるナノ加工，半導体スピン材料や有機・バイオ分子素子材料の設計・創製・デバイス化などのITを支える材料ナノテクノロジー研究を行い，脳型メモリ，フレキシブルナノデバイス，ビーム高度医療技術，環境制御システムなどの開発に展開します。Gr3は半導体基盤へのタンパク固定法，バイオナノカプセル，不斉ナノ粒子触媒などのナノバイオの研究開発を行い，ドラッグデリバリーシステムを開発し，臨床応用などへ展開します。Gr4はナノテクノロジーを駆使した先進的環境保全技術の開発，原子レベル欠陥制御技術による高効率太陽電池開発，省資源・環境低負荷型物質合成プロセスの開発などの研究を行い，環境に優しい高効率有機・無機エネルギー変換システムや超伝導磁気分離システムの開発へと展開します。Gr5はインターナノサイエンスの知識構造を明らかにし，その体系化を通して知識の一般化・共通化を達成することにより，データマイニング技術を駆使した大量データの活用法の充実を図ることによって，ナノテクノロジー・サイエンスに貢献します。

産業科学研究所と原子力工学専攻の連携で構成する上記5研究グループの分野内・分野間の融合並びにトップダウンとボトムアップの融合により，新産業創造を指向した新学問領域“インターナノサイエンス”の研究及び教育拠点の形成のみでなく，21世紀に不可欠な新産業創造と生き生きとした学際融合

型産業科学教育を強力に推進することが可能となります。

“インターナノサイエンス”の具体例を次図に示します。新デバイスなどを用いて，脳型メモリーのシステム化，五感センサーやバイオセンサーなどを用いて，いろいろな情報を脳型メモリに取り込み，高速処理で状況を判断し，ドラッグデリバリーやビーム高度医療技術などのシステムを制御し，医療に役立て，同様に，脳型メモリから環境制御システムに指令を出し，快適な環境状態を維持し，このような成果が“インターナノサイエンス”から，続々と出てくることが期待されます。



ナノテクノロジーの重要な研究手段であるトップダウンに関しては，最近，産研で強化された極微細加工設備を有効に使用し，また産業科学研究所は有機物・バイオ・無機材料を対象とする極微細加工支援拠点に認定されており，本COEにとっても強力な技術支援になります。また，産業科学研究所ではナノデバイス加工プロセスの基礎研究に必須の量子ビーム設備の高性能化を現在実施しており，本COEの強力な研究手段になります。

研究成果の実用化を促進するために，産研協会や産研テクノサロンなどの活用と内外の企業研究所等の産研ランチ設立によるグローバルな産業科学研究ネットワークの形成を目指し，産業科学研究所内に知的財産管理運営の組織を設け，(株)サンケンを設立し，知的財産の本格的運用を行います。産業科学研究所内に産業予測，知的財産，新産業創造などを研究する産業科学社会工学研究部門を設け，ベンチャービジネス創出のインキュベーションシステムの構築を目指します。