

テクノサイエンス・ファクトリーの構築

— 原子分子イオン制御理工学センターの設立 —



夢はバラ色

後藤 誠 一*

Foundation of Techno-Science Factory
— Science and Technology Centre of Atoms, Molecules and Ions Control —

Key Words : Atoms and Molecules, Ions and Plasmas, Materials, Nano-Technology

1. 設立の経緯

大阪大学内の組織上、ナノテクノロジー研究に関しその名を冠したセンターは産業科学研究所に附設されている。また、いわゆるナノテクの教育研究は他の理工系の部局でも極めて盛んである。工学研究科においても然りであり、ナノエンジニアリングセンターの概算要求が一昨年より推進されていた。しかし、昨年の6月初旬の時点で、文部科学省の十分な了解を得るところまでは漕ぎつけていなかった。

一方、これまで核融合プラズマの基礎研究を主軸に置いてきた超高温理工学研究施設について、当時研究施設長であった私は、何らかの改組を行うべく努力していた。改組する理由は、ここでは省略するが、そのタイミングを決定付けたのは、来年4月1日から予定されている国立大学の独立行政法人化であった。改組後の中核分野は“プラズマ”とし、他分野との学際連携を図ることとしていた。

昨年の概算要求スケジュールのギリギリの時点で、工学研究科のナノテクセンター要求と合体させ、研究分野の基軸を「ポストナノと制御」と深化させた要求とした。結果は、名称が標記のとおりとなり、専任教員15名の教育研究組織となった。プラズマを主体とする旧超高温、マテリアル科学、物質化学、分子化学、機械物理、電子工学の各専攻に加え、生

産科学、マテリアル応用、応用物理、原子力工学の各専攻とも教育研究の両面で協力関係をもつこととなった。

2. 直近の研究分野

“何てことを”と叱られそうだが、少なくとも今年度の研究課題は、夫々の人が今までのテーマの継続発展を指向する。15名の教官は、一応3研究部門(9分野)に配されており、このうち、極限微小構造研究部門は、原子オーダーの微小な機械及び構造物の作製、原子配列の欠陥の診断などをおこなう。また超微細コンポジット研究部門では、物理的・化学的相互作用を利用した新機能素子・機能材料の作製法・合成法を研究開発する。

もう一つのプラズマ粒子制御研究部門は、プラズマ物理の基礎現象の解明とそれを用いた超微細構造形成技術等への応用基盤技術の確立を図ろうとする。ところで、この研究部門の人材と蓄積している実験技術は、新しい物づくり、とくに装置づくりに重要な役割を果たせる。この点が、一つのセンターの中にある他の工学分野との連携の鍵となる。当該研究部門が変化・進化していくことが期待される。

3. ポストナノと制御

前項のように、今までの研究の継続・発展だけでは何のためにセンターを設置したかということになる。では何をねらっているのか。キーワードとしては「ポストナノと制御」である。ナノテクノロジーの潮流から言えば、今までのトップダウンとして進められてきた微細加工を、いわゆるボトムアップに方式転換するわけである。特に新しい考えではない。技術課題は、本当に一つずつ操作するだけでよいのかに尽きよう。ここで期待されるのが、自己組織化



* Seiichi GOTO
1940年5月生
現在、大阪大学・大学院工学研究科・
原子分子イオン制御理工学センター、
教授・センター長、工学博士、プラズマ科学
TEL 06-6879-7913
FAX 06-6879-7916
E-Mail goto@ppl.eng.osaka-u.ac.jp

機構による“自然な構造”の探究であろう。その発現は、一般的には“一定の制約条件下で、エネルギー・運動量、物質などがフローする開放系でのパターン形成”であるから、やはり“制御”が必要となる。しかも、今までの制御理論で扱ってきた類のものではない。

一次元方向の原子の数が10~100個というレベルの系のパターンを支配する原子レベルの要因を見つける、理解するというのをポストナノ・サイエンスと考える。現今流行のポストゲノムに類似して考えることになる。(ここでは、塩基配列がすべて解読されたからといって、その意味あるいは発現機能はほとんど未知と考えられる。)一方、我々の言うポストナノの場合でも、周期律表に載っている原子(元素)の種類、その単体としての性質は既知としてよい。しかるに、どのような運動(移動)特性でそれらが集合系を形成していくのか、その形成過程を支配する要因(ごく少数の要因に違いない)は何かについては知られていない。“結晶成長については分かっている”とも言えないわけである。本センターの「ポストナノ」サイエンスは、これらに挑戦する試みである。

4. キャッチコンセプト： テクノサイエンス・ファクトリー

今までに無い領域は当然ながら境界領域・学際領域ということになり、研究のアプローチは無意識に見つけられるものではない。例え個人の研究の仕方としても、(1)一つの専門領域を常に深く探索し、その知識と考え方を自分のものとしておいたうえ、(2)他の領域を理解する力を養う必要がある。そのうえで、(3)他領域研究者とのインタラクションが不可欠となる。本センターはこの(1),(2),(3)を組織内外で意識的に推進しようと考えている。そのための方法論の探索も新しいテーマとなる。本センターが有している理工学分野はかなり広いことが、これを可能にすると考えている。逆に大き過ぎない人数であることも、機動性・柔軟性確保に有利となる。

具体的な研究は、今年の秋頃から開始する予定であるが、領域イメージを図に示す。3つのファクトリーは、大まかには研究部門に対応している。2つのファクトリーが重なる部分で推進テーマを選定す

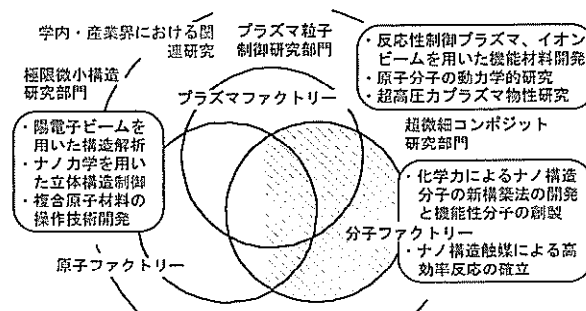


図 原子分子イオン制御理工学センター(テクノサイエンス・ファクトリー)の研究領域イメージ

る。選定にあたっては、責任窓口としてのコーディネータ、あるいはネットワークリーダーを置き、準備から実施過程での具体化をはかる。ここで、ファクトリーとしているのは、“新しいモノやコトを生み出す場”という意味である。従って、全体はテクノロジーとサイエンスを生み出す所として、テクノサイエンス・ファクトリーと名付けることにした。従来からの共同研究スタイルを、柔軟性を有して拡張した形とも考えられる。一つのファクトリーは、これまでの1研究室よりは大きく且つメンバーの所属の区切りをそれほど明確にしない。そのファクトリー単独での研究開発(独自分野)も合せて行う。

5. 個人の活力とマネジメント

上野千鶴子が且って明らかにした日本の社会の構造「タテ型、タコツボ型」はそこに嵌っている個人にとっては気楽であり、また定常・平衡社会では望ましい形なのであろう。しかし、昨今大学も非定常、過渡状態に置かれたわけで、一度タコ壺を壊さざるを得なくなった。中にいる個人にとっては大変なことで、だからこそ個人の活力が今ほど要求されることは一生のうちそうない。何が大学人にとっての活力の必須かは別として、少なくとも意識はそのように転換せざるを得ない。

センターのマネジメントは、壺をこわすことではない。自律的に壊れる様に仕向けることである。前項に述べたファクトリー群構成はその試みである。ファクトリー群からどのような成果が作り出されるかは、もう暫く待っていただかなくてはならない。