

萌芽技術の事業化に関する一考察

——ナノテク・ビジネスの事例を元に——

伊佐田 文 彦

1. はじめに

本稿では、今日の日本の製造業、特に新たな研究開発領域における事業が強い国際競争優位性を持ちうる戦略ドメインについて、その1つの理念型を示すとともに、事例研究への適用を試みるものである。理念型の想定する業態は新たに創業する中小ベンチャー企業のほか、大手企業におけるコーポレート・ベンチャーも含まれる。

今日の日本の製造業を取り巻く経営環境の大きな変化として、中国の台頭があげられることはいうまでも無いが、特に昨今の質的な変化として、いわゆる組み立てプロセス、モジュラー型産業における、中国企業の低い人件費に基づく競争優位性だけではなく、一般的に日本の製造業が得意とされてきた非常に丁寧で細やかなものづくりといった部分でも、中国企業の躍進が見られる。1つの典型は金型産業であり、こうしたものづくり産業において、これまで日本企業、特に日本の中小製造業が世界的に圧倒的なシェアを有していた領域でも、中国企業が単に低コストだけで競争するのではなく、品質面でも競争力を高めつつある結果、中国企業の世界シェアは急速に高まっている¹⁾。いわゆる“モジュラー型”産業は中国企業が強く、“すり合わせ型”産業は日本企業が強い、といった単純な競争の構図はもはや成り立たなくなったといえる²⁾。本稿ではこうした経営環境下で、日本

の製造業が国際競争優位性を高めるために考えられるいくつかのシナリオのうちの1つとして、ナノテクによる新事業の創造について、以下検討していきたい。

2. 理念型の検討

理念型の検討にあたり、まずどのような事業領域が望ましいのかについて検討し、次にそうした事業を展開する上でどのようなマネジメントが求められるのか、について検討する。

2-1. 事業ドメイン

前述のように、本稿では進展する中国の製造業を主に念頭におきながら、国際的な競争優位性について検討することを目的にしている。中国の製造業がバリューチェーンの中の主に組み立て型工程を強みにしつつ、そこからバリューチェーンの上流、あるいは下流に自らの事業ドメインを拡張しつつあると考え、そうした事業領域で正面から競争し、設備技術などで優位性を確保しようとする方向性も考えうるが、本稿では、組立工程からできるだけ遠い領域として、材料レベルから検討を始め、デバイス、あるいはセットのレベルまで検討したい。

1) 材料レベル

萌芽技術によって、材料レベルで事業化する重要な意義として、その開発に要する時間

1) NHK(2005)

2) “モジュラー型”産業、“すり合わせ型”産業の概念については、たとえば、藤本隆宏(2003)、藤本隆宏、武石彰、青島矢一編(2001)、等を参照されたい。

が競争優位の源泉になりうる点を指摘できる。組み立て技術はリパース・エンジニアリングによって解明することが比較的容易であるとしても、材料レベル、すなわち素材自体の特性が製品の優位性の源泉になっているとすれば、それはにわかには模倣困難になる。後述のケース・スタディにも見られるように、材料の探索は往々にして偶発的で、試行錯誤の連続であり、経験的知識の集積が有用であるため、その模倣には多くの時間が必要だからで、単純に多くの経営資源を投入すればなんとかなるものではない。

さらに、新たな材料の持つ特性が、既存の材料の改善で、同じ評価軸で評価しうる場合よりも、従来に無い新しい機能を発現するものである方が当然望ましい。既存の材料特性の改善であれば、比較対照され、価格競争に巻き込まれうるが、新たな機能、そしてそれにより新たな市場を創造することができれば、高い収益性が期待できる。その点で、本稿で取り上げたナノテクノロジーは非常に期待される技術であり、ナノ・レベルの技術により材料がこれまでに無い特性を発現しうる。

後述するクラスター・テクノロジーのこれまでの成功要因の1つとして、モジュラー化され、組み立て産業化した領域ではなく、機能素材、コア部品に事業を集中している点を指摘することができる。現在、こうしたナノ材料の探索が、内外の企業や研究機関で進められている。まだ、新たな材料の用途と結びつけられたナノ材料はそれほど多くなく、未開の領域といえる。将来実用化で大きな市場を創造しうるナノ材料をいち早く発見できれば、強い知的財産となりうる。

2) デバイス・レベル

萌芽技術によって、競争優位性を確立しう

る戦略ドメインとして、材料レベルの次に、デバイス・レベル、あるいはセット・レベルを考えてみたい。

従来の日本の製造業が、系列を前提に競争力のない事業領域も含めてビジネスを進めようと垂直統合モデルに対する、自社に競争力のある事業領域に特化して、経営資源を集中する水平分業モデルの優位性については、特にIT業界などで既に多くの指摘がなされている。一方で、こうした水平分業モデルは、業界の構造、あるいは業界のアーキテクチャ、すなわち構成部品間のインターフェイス・ルールがある程度確立した状況を前提としており³⁾、新たな事業の創造においては、これは必ずしも当てはまらない。むしろ、自社の津用材料やデバイスを前提に、業界構造そのものを変えていくことが、持続的な競争優位性につながる。⁴⁾

萌芽技術の事業化に関する事業ドメインとして、たとえば自動車そのものの、などといった最終の完成品まで考えると、さまざまな多くの経営資源の存在が競争優位性になりうるが、材料レベルにとどまらず、最終用途において必要不可欠な特性を実現するためのデバイスまで仕上げ、量産レベルの技術を確立することで更なる高い競争優位性を確立でき、最終市場の成長が業績へ連動することになりうる。すなわち、材料技術に加えて、量産を前提にした金型技術、プロセス技術と結び付く複合的な技術の蓄積が模倣困難性になりうるということである。この点でも、後述するクラスターテクノロジーの事例の秀逸性を指摘することができる。

2-2. マネジメント⁵⁾

ナノテクノロジーの商業化に際しては、サイエンス・レベルのテーマの割合が大きいと

3) 藤本隆宏、武石彰、青島矢一編(2001)、等を参照されたい。

4) この点に関して、たとえば拙稿(2004)、等を参照されたい。

5) この点に関するビジネスモデルの視点から検討について、拙稿(2005)も参照されたい。

いうことは、それだけ商業化までの道のりが遠いということであり、よりマネジメント（いわゆるテクノロジー・マネジメント）が重要になる。

たとえば、商業化に当たって、研究開発から製品化までのプロセスが長いだけに、その途上でどのように収益に結び付けていくのか、といった収益モデル、競争モデルといった、ビジネスモデル的な発想が必要になる。同様の理由により、資金調達に関する戦略や技術も不可欠である。

また、特に研究開発段階でのシーズやツールの探索などに関して、自社の経営資源だけでなく、アライアンスの重要性も高い。前述のような、産学連携はもちろん、多様な企業とのアライアンスを進めるオープン・イノベーション（Chesbrough (2003)）的な発想も求められるであろう。

そして、知財をどのようにマネジメントし、価値を高めるかは、戦略上きわめて重要である。戦略オプションとして、競争優位の源泉として内部化する、クロス・ライセンスなどを通じて、より価値の高い知財のポートフォリオを組む、オープンな標準としてパブリック・ドメイン化する、などがありうる。知財を訴訟の防衛手段や、特許収入の材料としてだけでなく、商品価値を高めたり、補完企業とのパートナーリングを進めたりといった知財の活用方法の検討が求められる。

さらには、ナノテクノロジーは、イネープリング・テクノロジーであって、様々なプレーヤーとのプロジェクト・マネジメントも重要であると考えられる。R & D プロセス、マーケティング、商品企画プロセスなど、様々なプロセスにおいて用いられるであろう戦略的アライアンスをマネジメントしていく能力も求められることになる。

後述するクラスターテクノロジーの事例においても、大学を始めとした外部の研究開発資源との連携に積極的に取り組んできた、優れた R & D マネジメントや、ナノ・テクノロジーを用いた、少量で高付加価値の、中小・ベンチャー企業の強みが活かせる領域に、先行投資していることなどの秀逸性を指摘することができる。

3. ケーススタディ⁶⁾

クラスターテクノロジー(株)は、1996年に設立された、東大阪に立地するハイテク・ベンチャーであり、大学との連携などを通じて、次々に高付加価値製品を生み出すことに成功し、今日ではナノ・テクノロジーの研究開発で注目されている企業である。以下では、ナノテクノロジーを用いた世界初の樹脂成形インクジェット製造技術に注目しつつ、日本におけるナノテク・ベンチャーの成功要因や課題について検討したい。

1) 概要と経緯

クラスターテクノロジー(株)の母体である安達新産業(株)は創業85年の、工業薬品、化学薬品を扱う専門商社である。もともとは、販売、市場開発、に加え、技術開発スタッフ（社内・外）をも抱える“総合専門商社”であり、製造業へ踏み出すきっかけは、「真空蒸着でプラスチックにメッキする」技術の自社開発に成功し、1953年に別会社を起業したことである。その後も、次々と新しい表面処理技術を開発しており、1963年には、日本初の「プラスチックへの化学メッキ技術」を開発した。また、別会社起業・起業経験をも蓄積している。光触媒化学反応関連商品としては、トヨタ自動車が注目した特殊塗装用顔料、オプティカル・コーティングなどがあり、転写加工

6) 以下は、経済産業省「平成17年度産業技術競争力強化人材育成事業（技術経営人材育成プログラム導入促進事業）」において筆者が作成した資料および平尾（2004）を参照している。

技術では、磁気カードへの応用などがある。

クラスターテクノロジーの起業へ至る事業の展開は、事業Ⅰ～Ⅲの3つのフェーズに分けられる。

事業Ⅰは、高機能複合材料・製品であり、製造・販売面の中核をなすのは「エポキシ成形材料」である。これは、電力用配電機器、重電機器の絶縁材料であり、国内トップシェアであったが市場は下降気味となった。1969年、カーボン・エポキシマイクロ複合成形材料の事業化を開始し、熱硬化性・可塑性樹脂成形材料の開発・製造を行っている。これらの開発で、公的研究資金の活用経験を蓄積している。

次に、事業Ⅰを推進しつつ、顧客の声を先取りした事業Ⅱの準備も兼ねて、超精密金型設計技術、精密測定機器検証技術体制（三次元、円真度、面粗さ、光測定、など）の、プロセス・イノベーションに関する開発を行っている。精密成形用複合材料事業の中でこれら技術の連動と実証しつつ、事業Ⅱの基盤の構築を進めている。そして、スーパー材料・精密金型・組み立て一貫生産体制を基盤とする事業Ⅱの立ち上げを機に、1996年に事業Ⅰと事業Ⅱを事業ユニットとしてクラスターテクノロジーを起業している。この顧客の視点の延長線上に、画期的なプロセス・イノベーション商品であるナノ材料・マイクロデバイス・アッセンブリー技術があり、これが事業Ⅲになっている。

資金的にこの第二の創業を前にして、発展期のクラスターテクノロジーを大きく支えたのが、弱電系メーカー、電子部品メーカー、自動車部品・碍子メーカーへの高機能樹脂複合材料製品の高度技術、高品質・トータル製造コスト（＝価値）の向上ができたことで、安定的な取引が実現したことである。顧客の声・開発チームの活用、社内の団結を基として、更なるプロセス改善（コンカレントエンジニアリング）を行っている。

2) 大学との連携による、世界初の樹脂成形 インクジェット製造技術開発

クラスターテクノロジーは、1996年～97年というバブル崩壊後のどん底でも、当時、日本でも最も重要な部品の1つであった、ピックアップデバイスやビデオなどの画像・映像の心臓部品関係を作っていて、好業績をあげていた。その背景には、大阪大学の小島教授と有機無機の複合コンポジットを作ったことがある。これは、新しい成形材料を作って金型と同じような膨張係数の材料をプラスチックで作って、金型から常温で精度よく作ったものが、金型の温度が上がってきてそこへ機械に入れ、成形したあと、常温に戻ったら金型の常温で作った寸法通りで上がるという理論を元に、プラスチックに流し込める有機・無機・有機・無機という融合体を、有機と無機の間には金属の膨張係数が一桁ぐらい違うにもかかわらず開発したのである。

これを発表したときには世界でも珍しく、ベル研からも問い合わせがあった。そしてこれで、ソニーのハンディーカムの8ミリビデオや、当時はアナログだが今で言うDVCというデジタルビデオカメラができたのである。パスポートサイズの8ミリビデオという、日本の最初のものであった。そのときはちょうどVHSビデオ戦争でソニーが負けて元気がないときに、ソニーが大復活した一番の機種であった。その部品供給を一社でやることができた。具体的にいうと8ミリビデオのドラムというテープを走行する時に読み取るヘッド、シリンダーであり、日本でしかできない重要な精密機器と、それが乗っかる重要な心臓パーツであった。他社では、1億円もかかる加工機を何台も揃えないと間に合わないものを、加工機なしで行えたのである。

その後、今度は、DNAチップの開発に取り組むことになる。2000年6月頃に、関西ナノテクノロジー推進会議が立ち上がり、ナノテクをこれからやろうということになる

と、大阪大学の河合教授から誘われ、参加した。そして、ナノテクノロジーとバイオの関係などいろいろな結びつきが動き出した。DNA チップについては、奈良先端大の松原教授と、これを入れる微細ホールを作って、そこにインクジェットで落とすというシステムの目処が立っている。もっとも DNA チップについては、ハイブリダイゼーションをするための装置を作る必要があり、非常に将来的には面白いが、まだできていないため、基盤造りや知財関係は押さえて、次のステップを見ているところである。

3) インクジェット技術の展開

DNA チップによって、どのような DNA、遺伝子情報を持っているかを知ることができ、たとえば、ある癌の情報の有無などを調べることができる。客先が検証用に持ってきた DNA の元を、ガラスの板の上にそれをスポッティングして並べるのである。クラスター・テクノロジーは、2000年の8月頃に、プラスチック製のインクジェットディレクトを開発した。DNA チップを打つと言っても DNA がどのようなものか分からないし、液を入れて打って、インクジェットに実際に出せないヘッドはできたけれど、実際にどのようなもの打てるのかを確かめるため、装置を一度開発することになった。その間に DNA、タンパク、電子回路などの情報が入ってきて、一度にいろいろなことをする必要になり、材料も基板も、すべて変えなければならなかった。そうして、インクジェットの今後のアプリケーション、ナノテクノロジーを使ったコンポジット、成形金型技術などを作り、その合わせ込みを考えることになった。

インクジェットには、ものすごいアプリケーションがたくさんあるが、インクに相当するものが、あらゆるいろいろなものを使うので、通常のインクでするような一定したものにならない。エプソンやキヤノンなどのインクジェットのメーカーがこれだけキレイなプ

リンターを塗布できるのに、まだ実用化に時間がかかるのは、インクの個性が変わるとノズル詰まったり、あるいは溶媒を使っていると、接着剤を付けているものの自由度の問題が生じたりするからである。何にどのように、ということ限定して、それに対応できるインクジェットを開発しなくてはならない。また、ただインクジェットを開発しても、それを打ち込むところはただ平面状に置くだけではできないため、電気回路のような回路形成をするのか、あるいは DNA やタンパクのような液体を流して、マイクロパスのようなものを作る必要がある。クラスター・テクノロジーは現在、半導体メーカーや材料系のメーカーなどと共同開発、あるいは受託供給をしながら、大きく分けて3つのパターン、すなわち、有機デバイス用、ファインピッチパターン用、バイオ分析用システムを開発している。その中でも液が違い、インクジェットを噴射するための諸条件も、パルプの持つ行き方、表面張力、比重、液の状態など違いがある。それによって、1滴のサイズをどれくらいの大きさにするか、ノズルサイズを変えないといけない。それぞれに対応したインクジェットを作ることになり、流用化するためにいろいろと考えている。

クラスター・テクノロジーのインクジェットはプラスチックの成形体2枚を合せているが、通常、セイコー・エプソン、キヤノンや、海外メーカーがしているのは、ステンレスの薄い板にレーザーで穴を開けて、それに半導体回路で形成したシリコンウェハーのエッジングで回路を作った物を合せて、振動板をまた金属板に載せて、それを超精密に貼り付けて、インクジェットのヘッドを作っている。

クラスター・テクノロジーは、キヤノンやエプソンやヒューレットパッカーなどのガリバーのような企業と競争をすれば、たちまち持たなくなると考え、研究用・実験用といった形のナノ材料を扱っている。ナノ材料を

微量で1滴ずつX方向・Y方向のどの位置に落とせ、今はワンピッチが100ナノピッチで自由に動かせる。インクジェットで落とす1滴は最小500ヘクトリットルであり、1ピコリットル（1兆分の1リットル）の半分ぐらいの液滴である。液にもよるが、それらを一番上手く打てば、1秒間に1個のノズルが1万滴打てる。ナノ材料をそのようなオーダーで早くコントロールできる材料はなく、ナノ材料をナビゲートするという意味では、インクジェットは一番の武器である。たとえば、薬の効果や副作用は人によっては違うため、テイラーメイド、オーダーメイドという医療がこれから始まると言われているが、配合比率について、液滴で小さい錠剤の中でのコントロールで行い、多彩なノズルで打ち分けることで、テイラーメイド、オーダーメイドの可能性が出てくる。

4) 製品開発の目標

このようなインクジェットができたのは、クラスター・テクノロジーが材料の研究から始めたからである。材料から始め、金型の微細なインクジェットのノズルを1滴にするのではなく、髪の毛の3分の1のピンを自分達で16ノズル作る金型技術を作った。しかし、髪の毛の3分の1のピンでは、エアーで吹いてもコルクが折れるので、材料を流し込んだら普通は絶対に折れる。そこで、普通の成形マシンではなく、買ってきたマシンの全シリンダー部分を取り替えて、それを置けるような成形マシンを開発した。このように、材料技術、金型技術、成型技術といった3つの要素技術を融合させてインクジェットはできた。そのように単機能ではできない物を目指している。

もう1つは、材料にしても単機能では駄目で、たとえば、単に低膨張係数材料、高摺動材料と言っても、金属でガラスと同じ膨張係数の材料は恐らく世界を探してもなく、精度だけではなく、膨張係数まで合せ込んで生み

出した。デジタル製品においては、DVD まではマイクロオーダーのワンピットであるが、ブルーレーザーでは大体700ナノであり、今後、数十ナノ、25ナノや30ナノに持って行くとしている。それをレーザーで読み取って画像や情報を出すときに、膨張係数が変わると全然読めなくなる。ガラスレンズと同じ膨張係数でないと、パスポートタイプのDVD だと言っても、アラスカに持って行ったときとアフリカに持って行ったときは全然使い物にならない。その膨張係数を合せるような機能性が必要である。

また、製品開発において重要なのは、単にマイクロかナノかというオーダーの問題ではない。クラスター・テクノロジーでは、単に図面だけを持って来て、このような物だけ作ってくれと言われても、受けていない。それはどのような使い方でも何を使うのかによって異なるからで、20ガロンの穴を開けると言われれば、20ガロンで穴を開けるが、問題は穴の周囲のでき栄えである。インクジェットであれば、出る寸前まではインクに対しては親水性であるが、インクの出口のフラット面は疎水性である。その機能をフィルムの中に作っているわけで、そうでないとインクが出るときに、濡れた水溜りのところに叩いているのでは全然出ないし、出てもバラつきが出る。シャープエッジをうまく持って行かないとインクが出る時に垂れる。そのようなことはオーダーで、図面上でここが何ミクロン、何ミクロンと言うのではない。

5) 中国・アジア企業との競争

安達社長は、ナノテクノロジーに関して、材料固有の本来持っている特性の機能性発現をすることであると考えている。単なる混ぜ物ではなく、ナノ材料をコントロールする技術、機能性発現あるいは自己組織化のコントロールが、中国企業が人海戦術で精度を高めていくような方法論とは違うところである。中国や台湾などでは、筐体やディスプレイな

どの部品関係を集めているが、大企業のように同じような領域で競争するのではなく、人間の体の中枢である脳に相当するようなものやそのデバイスを機能する部分を日本が作すべきであり、ここに非常にナノテクノロジーをする意味がある、と考えている。また、多くの日本メーカーは、品質で勝負すると言っており、量産技術の品質管理は当然大事であるが、単なる品質であればコストとの比較になってしまうため、機能性を変えるという形に持って行くべきであり、全く異なる製品、違う機能を持たすべき、ということである。クラスター・テクノロジーの開発している AF センサーやオートフォーカスの一眼レフのセンサーなどは、デジタル部品の一番の売りであるが、それらの部品は最近どんどん小さくなってきており、グラム数が1グラム以下のように小型化し、携帯電話の中に入り込んでいる。1グラム以下になれば航空便で送ってもたいした額にはならないし、ハンドバックの中なら1億ぐらい持っていくことだってできる。こうしたビジネスこそ、中国のような人海戦術でなく、頭脳集団でやる産業であり、クラスター・テクノロジーはそのような流れに今シフトしている。

今、パテントも出している、成形体の表面に超高分子量ポリエチレンの表面膜を成形一発で作る技術は、今までなら2工程やらなければならなかった技術に対し、成形一発でかつ精度がよいため、マイクロオーダーなどのオーダーの軸受けを簡単にこれでできる。たとえば、携帯電話のカメラはこれから300万画素、400万画素となり、オートフォーカス機能を持つだろうが、デッドをマウントしたものは微小に、かつ狭いスペースで動かなければならず、精密成形で表面コートが求められる。このように、クラスター・テクノロジーは、調整アッセンブリーでできる領域ではなく、材料の発展形として、次々に新しい機能性を付与した材料を作ることを目指している。デ

ザインなどは真似できても機能は真似できない。技術の融合、産業クラスター、知的クラスターといった、そのような技術の合わせ込み、マルチにすることで、中国などは真似し難くなる。

6) 中小・ベンチャー企業にとってのナノ・テクノロジー

現在、デジタル製品に流れる多くの重要な部品は、大企業製ではなく、クラスター・テクノロジーのコンポジットから作られている。それは、それらのコンポジットが、1グラム、何グラムというような少量で、これが100万個流れると言っても、大企業にとっては売り上げ規模から見ても見合わないからである。ましてや、材料だけでなく、金型作り、合わせ込みと考えていくと、クラスター・テクノロジーのような中小企業、ベンチャー企業こそが、その材料だけで売のではなく、金型技術、成形技術、デバイス技術まで昇華して、少量の材料を作れば、高い付加価値を得易いビジネスといえる。

7) 研究開発の収益化の取り組み

クラスター・テクノロジーは、研究開発自体を収益化できる方法を目指して取り組んでいる。これまでは、ベンチャーキャピタルからの資金で、収支バランスが取れない状態で研究開発をしてきたが、IPを狙った形に変えつつある。大企業から、単なる注文として受けると、他からこのような製品を持ってきたから、お前のところはもっと安くしろとすぐに言われてしまう。そのようなことを避けるため、クラスター・テクノロジーでは、共同研究、あるいは受託研究という枠で決めるようにし、さらにIPに関して、お互いの持ち分を分けるようにしている。単なる共同研究では、最終用途がわからないため、共同研究時点でのクラスター・テクノロジーの研究成果に対して対価をもらうことになる。しかし、IP化しておけば、先方が何かをする場合、

基本ベースとなったクラスター・テクノロジーの IP を使わなくてはならないから、クラスター・テクノロジーにとって別のビジネスになる可能性がある。クラスター・テクノロジーが基本的に持っているテクノロジーは先方に渡さず、先方がそれを使いたいと言うならばライセンス料を貰うようにしている。

8) 製品のターゲット

クラスター・テクノロジーのビジネスは、材料技術から微細加工技術、それに伴う機能性部品やデバイス、そしてインクジェットを使ったナノテクノロジーの膜エッジしていく技術などである。そのような技術を利用した電子回路をいろいろと開発しているが、これについて、大企業から、たとえば、液晶の中の RGB のカラーフィルターなどの補正用に作ってほしいといったような、大企業のラインに取り込むような引き合いは受けていない。そのような量産に使うものを受けると、もしラインが止まれば、夜中でも連絡をしてきて、ラインが止まったのですぐに来いと言われたり、止まったラインの保障はどうしてくれるのかと言われたりすることになる。

たとえば、島津製作所のように計測や解析などいろいろな装置を作っているメーカーでは、それなりの大きなところで使うような計測装置を扱っている。また、たとえば顕微鏡などは、学校用の教材や、企業の計測装置として用いられ、表に出るような製品ではないが、クレームや補償問題にはなりにくい。クラスター・テクノロジーは、量産品ではなく、このような実験に用いられる装置、自社の付加価値が出せる製品を狙いたいと考えている。

9) MOT への期待

安達社長は以下のようにコメントしている。

“今は護送集団では駄目で、皆ナノ化して、自分達の特質を発揮すべきである。一人一人の持ち味を殺して、能力、数字、生活水準の

ようなことばかり言うのは、本来のあるべき姿ではなく、MOT も経営問題から入るとあまり良くないかもしれない。MOT は倫理教育から入り、本題の技術や経営手法はそこから探りだすべきである。”

“大企業は、リストラしながら儲けているが、数字ばかりを追うのではなく、日本が新しい産業を起こすために、シリコンバレーのようなところからいろいろなナノテクノロジーが生まれてくるような、そうした流れを作るぐらいのことを考えるべきである。”

“中小企業は、高度成長のときは、大企業の下請で、ある程度真面目に、少し違うものを売っていれば成長できたが、今は世界に通じる経営と技術の考え方を持たないと生き残ることはできないし、技術革新の中ではなおさらである。経済産業省も、新しいものを生み出すような企業を次々と作り出す必要があると言っているが、中小企業がその改革を起こす必要がある。儲け主義だけでなく、若者に夢を持てと言うだけでなく、自分達自身の環境を変える努力をすべきである。”

“ものを作る、加工する、研究するためには作業者でいるべきではない。仕事は作業ではない。たとえば、あるものを何に使うのか等に配慮すれば、作業者ではなくて研究者になることができる。そのためには、その仕事の目的をしっかりと教え、自分達に創意工夫を持たせたり、日常の仕事の中でストレスと緩和とをうまく組み合わせたりすることが必要だ。そうすれば、そこに夢、活力、迫力がでて、ものすごいインパクトがあるものが生まれる。”

以上、クラスターテクノロジーの事例を通じて、日本の製造業がナノテクノロジーによって強い国際競争力を得る 1 つの方向性を示した。

参考文献

- Baldwin, C. Y. and K. B. Clark (2000), *Design Rules: The Power of modularity*, The MIT Press, London.
- Chesbrough, Henry William (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Pr Published.
- Gawer A. & M. A. Cusumano (2002), *Platform Leadership*, Harvard Business School Press.
- Williamson, Oliver. E. (1975), *Markets and Hierarchies, Analysis and Antitrust Implications*, Free Pr Published.
- 藤本隆宏 (2003)、『能力構築競争』、中央公論新社
- 藤本隆宏、武石彰、青島矢一編 (2001)、『ビジネス・アーキテクチャ』、有斐閣
- 平尾一之 (2004)、『ナノテクへの挑戦一人と技術で究極のものづくり』、東京化学同人
- 拙稿 (2004)、『バーチャル・プロジェクト・カンパニーのビジネスモデルの研究』(大阪大学大学院経済学研究科博士論文)
- 拙稿 (2005)、「プラットフォーム型の事業成長：ナノテク・ビジネスの事例をもとに」、『名古屋商科大学総合経営・経営情報論集』、第51巻1号、pp. 1-12
- <http://www.cluster-tech.co.jp/> クラスターテクノロジー株式会社ホームページ
- <http://www.nhk.or.jp/special/librally/05/10011/11127.html>
- NHK(2005)『日本の群像 再起への20年 モノづくり 職人たちの攻防 ―日本 VS 中国― (NHKスペシャル)』