

製造業の現場から提言する新パラダイム

松下電子工業常務

加納剛太

日米補完協業が経済を再生する

経済の閉塞状況を打ち破る新事業の創造はどうしたら可能か。
米国のシーズを育て、日本の技術を活かす協業体制確立への提言。

いま日本経済は立ちすくんでいる。経済社会に渦巻いているのは、景気の悪化や金融破綻といった不安ばかりだ。経済再生のあるべき姿が一向に見えてこない。

だが、いつの時代でも閉塞状況を打ち破るのは科学技術の革新であり、それを基にした新しい事業の創造ではなかったか。例えば、過去には自動車の登場や半導体、コンピュータの出現があったように。

現在、情報通信革命によるグローバルで巨大なマーケットが生まれつつある。だが、これまでのように生産者主体のプロダクト・アウト的発想で製品供給しているだけではどうにもならない。この新しい市場に向

かって、新しい

価値を創出し、

事業を創造する

こと。それが、

日本の産業界に

与えられた最大

のミッションだ

と私は思っている。

こうした産業界側の閉塞を打破する新しいパラダイム（枠組み）として、私は「日米補完協業」という考

え方を提唱し、また実践してきた。

具体的にいうと、米国の大学で生まれた事業の種子を日本企業が育てて

事業化するというものである。この

枠組みの根底には、米国の強みである「なにをつくるか」といったソフ



トの力と、日本の強みである「どう

つくるか」といったハードの力を互

いに補完しようという発想がある。

こうした考えを私はすでに日本や

米国の大学で講演してきたが、必ず

しも賛同を得られたとは言いがた

い。米国では「なぜ相手が日本の大

学ではできないのか」との質問が集

中し、日本では「大学の研究は経済

の母体ではない」といった意味のお

かのう・こうた 1938年生まれ。61年阪大工学部卒、松下電産入社。70年工学博士。95年IEEE（米国電気電子学会）フェロー、96、97年度大河内賞受賞。阪大非常勤講師、コロラド大研究所教授。

叱りを受けることが多かった。

だが、補完協業の実践を重ねるにつれて、私の信念は深まっていけば

かりだ。今回は『週刊東洋経済』の

依頼により、改めて私個人の見解を

読者に問いたい。

アレルギーの結晶

まず、日米補完協業の実例を紹介しよう。私の所属する松下グループ

のキーデバイス事業を担当する松下電子工業では、現在少なくとも三つの「日米補完協業」を進めている。一つは、コロラド大学の固体電子工学研究所長のカルロス・アールジョ教授と組んだ強誘電体LSIの開発プログラム。もう一つはスタンフォード大学電子工学科のジェームス・ハリス教授と組んだ青色半導体レーザーの開発プログラム。もう一つは、イリノイ大学の教授だったラリー・ウェバー氏と組んだACプラズマ方式によるカラーPDPの開発プログラムである。

その三つに共通しているのは、我々が三人の学者たちのアイデアやコンセプトに触発されて技術援助や資金援助を行い、こと実用化技術に関してはその開発を我々が責任を持って受け持っているということだ。ここでは、両者は全くのイコール・パートナーである。

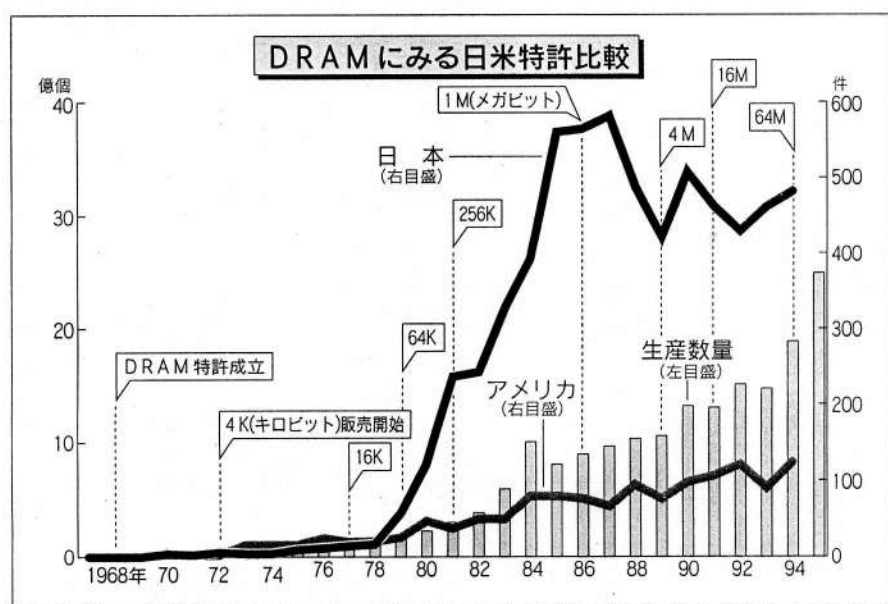
例えば強誘電体LSIでは、ドクター・アールジョの「結晶」を初めて目にした時の感激を、私は今でも忘れられない。

ご存知のように現在の汎用メモリは、その代表であるDRAMの場合、

高集積化や情報の書き込み読み出しの高速性に大きな長所があるものの、記憶保持動作なしには記憶が消失してしまう揮発性のメモリである。また、DRAMの揮発性を克服するものとして登場してきたフラ

ッシュ・メモリーは書き込みに長時間の高電圧付加が必要だ。ところが、強誘電体材料を使ったLSIは高速、低電圧のうえに記憶が消えない。つまり不揮発性ですべての条件を満たす夢のメモリーを造ることができ

る。



このことは半導体トランジスタが発明された当初から分かつていたのだが、強誘電体材料というのは温度を上げると変化する、電圧を何回もかけると特性が変わってしまうなど極めて不安定な材料であるため、強誘電体をLSI上に集積することは難しいとされてきた。だが、1985年ごろに初めて米国のベンチャー企業から強誘電体LSI開発の可能性が発表され、実

用化への動きが始まった。

アールジョの発表した新しい強誘電体材料、通称Y1はロシアで採れる鉱石に見られるABO₃という分子構造をベースにした超格子結晶構造を持つ。これは、結晶構造において酸素が欠乏しそうになると酸化ビスマスから自動的に酸素を供給して自己補充してしまう性質があるため、極めて安定した特性を得ることができる。私は、90年にアールジョから直接、その結晶構造のX線解析写真を見せられたとき、規則正しく無数に並んだ結晶の美しさに心から感動を覚えた。技術者としての魂が揺さぶられたといってもいい。そして、我々はアールジョへの技術援助と資金援助を申し入れ、八年に及ぶ両者の補完協業が始まった。

その後、アールジョ自身が新材料Y1を扱うシンメトリックス社というベンチャー企業を立ち上げ、これに松下電子工業も出資。現時点では、松下、コロラド大、シンメトリックス社の三者協業が進行している。それぞれの役割分担は、コロラド大が強誘電体物性・理論、シンメトリックス社が材料技術・薄膜形成技術、

そして松下がシリコンLSI技術・化合物半導体IC技術である。

我々はこの強誘電体材料技術を駆使することで高周波高誘電率キャパシタ材料を開発、携帯電話用ガリウム砒素ICの量産化に成功した（現在、月産五〇〇万個超）。

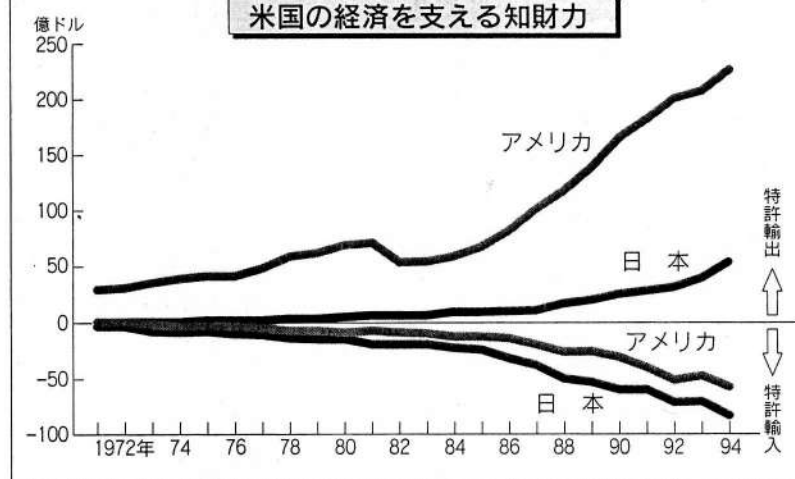
また、YI材料を組み込んだICカードの商品化にも乗り出している。電子マネー分野で国際標準の獲得の最短距離にいるとされる米モトローラ社とは、次世代カードシステムの分野で提携、モトローラに対して強誘電体LSI技術の供与を行うことも決まっている。

頭脳とビジネスの接近

さらに重要なことは、米国において松下のYIに関する強誘電体LSIの基本特許が確立したことだろう。これによって、これまで基本特許に関してはロイヤリティを支払うことの多かった我々が、将来的には大きなロイヤリティ収入を得る可能性も出てきたのである。

こうした補完協業を実践して実感できたのは、米国の大学の頭脳がビジネスと大変近い距離にあることだ

米国の経済を支える知財力



った。

大学で生まれた新事業のシーズ（種子）は、すぐさまベンチャー企業としてスタートアップしビジネスプランの作製に着手する。このプランに対し、企業などがインキュベーター（孵化器）として技術、ノウハウ、研究開発スペースなどの支援を行

い、エンジニアと呼ばれる個人のベンチャーキャピタリストたちが資金援助に応える。そして市場開拓、製品の製造・販売が始まると、組織化されたベンチャー・キャピタルの出資が開始され、やがて株式公開へと進むのである。この一般的な新事業立ち上げの道のりは、スピードが速く意外なほどに平坦なのだ。

我々企業サイドからすると、これも米国と組むメリットの一つである。つまり、とにかく早く話が早いのだ。

日米補完協業は、こうしたベンチャー企業の側面から捉えると、日本側がインキュベーターとエンジェル、あるいはベンチャー・キャピタルの役割も担いつつ、共同開発の役割分担に応じて事業の成果とリスクをシェアするシステムと言い換えられる。まさに、大学と企業が手に手を取ってやっていく姿がそこにある。

米国の知財力

一方、日本でも官民あげて事業創造の環境作りが進んでいる。規制緩和が進み、ベンチャービジネスの支援策も充実してきた。米国シリコンバレー的な事業創造を狙って、産学協調体制の強化も図られている。実際、起業家マインドの育成、モチベーションを高めるための研究インセンティブの向上、またベンチャー・ラボラトリーの開設といった動きが日本の大学で活発だ。

しかし、私は楽観することができない。そうした取り組みが、お手下となったアメリカに比べてあまりに保守的だからだ。その上、日米の科学技術開発には、本来根本的な違いがあるのではないか、といった考えすら私は持っている。

注目すべき数字をお見せしよう。

図1は、DRAMの発明から今日に至るまでの半導体関連特許件数の日米比較である。

68年、IBMのレナード氏が米国でパテントを取得したDRAMは汎用メモリーとして爆発的な産業的成長を遂げた。図中の棒グラフはその

DRAMの生産高であり、95年現在二五億個の生産量を数えている。この間の特許件数を示したのが折れ線グラフだが、米国がさほど増えていないにもかかわらず日本は80年代初頭から飛躍的に増加していることに気づかれるだろう。現在、日本の特許件数は米国の数倍に及んでいる。

この80年代初頭というのは、256KのDRAMがコンピュータ用メモリとして普及し始め、日本での生産が本格化した時期とちょうど重なっている。つまり、日本の発明は、半導体産業が工業化される中で次々と生み出されていったマニユファクチャリング・オリエンテッドな特許とみていい。一方、米国の場合は、比較的原理に近い「上流」に位置づけられる発明、すなわちコンセプト・オリエンテッドな特許であり、したがってその数は限られていると推測できる。

そうした特徴的に二分される特許がどんな価値を持っているか、を如実に物語るのが図2だ。これは日米の特許件数ではなくロイヤリティ、つまり金銭的価値で比較したものだ。半導体事業だけに限って比較

することは困難なため、ここでは特許料全般の資料を使っているが、半導体産業のライセンスの大きさを考えれば正確ではないものの代用は可能だろうと思う。

この統計によれば日本の特許輸出は米国の五分の程度。さらに特許収入については米国の大幅な輸出超過、日本の輸入超過となっている。

これはどういうことか。半導体の特許件数の統計を当てはめてみると次のような仮説が成り立つ。すなわち、米国の特許は一件当たりのロイヤリティ収入が高く、日本は低い。そして、それは米国の特許がより原理に近いために大きな価値を創造している、という仮説だ。

異なったR&Dの源泉

特許に見られるこうした日米の差異はなぜ生じたのか。それは日米の研究開発の基本的な在り方の相違にあるというのが私の推測だ。

この考えが私の中で明確なイメージを持つようになったのは、地理学者の松田寿夫氏の著作『砂漠の文化』（岩波書店）に出会ってからだった。松田氏はこの本で、西洋と東洋では

地理的な制約によって、人間の発生の時点から基本的なものの考え方が違おうと書いておられる。私流に解釈させていただく次のようになる。

西洋文化、あるいはキリスト教の源流をエジプトまで遡ると、それはいわば砂漠の文化である。砂漠では人間は生き残るためにオアシスを求める。だが、砂漠には見渡しても砂があるばかり。いわば平面的な二次元の世界で情報が非常に少ない。人間はその少ない情報を頼りに進む方向を決め、移動の方法を考え、すばやく実行に移す。そして結果として、オアシスの水を探し出せたかどうかは「YES」か「NO」、つまり「1」か「0」のデジタルで明確に区別される。

これに対して東洋は湿気の多い森林の文化である。春には花が咲き緑が萌え、夏から秋にかけては紅葉し、冬には葉が散っていく。変化に富んだ立体的な三次元の世界に立ったとき人間がとる行動はまず観察、そして解析へと進む。なぜ、この花は赤いのか。木の葉の色が季節とともに変化するのはなぜだろう。そして、観察、解析を繰り返しつつデータを

基に一つの結論に到達する。

これを日米のR&Dに当てはめると実にうまく説明がつく。米国はまず発想し、コンセプトを打ち立てて、それに適した戦略を考える。したがってアイデア、設計、ソフトといったものがR&Dの源泉になる。一方、日本は観察、解析、分析をR&Dの源泉とする結果、製造、ハードウェア、品質といった分野でこれまで大きな成果を獲得することができた。

日米補完協業の枠組みを提唱する大きな理由のひとつがこれだ。つまり、米国の強い面は日本にとって基本的に弱点であり、日本の強い面は米国にとって基本的に弱点である。とすれば、アイデアやコンセプトについては米国の頭脳を利用し、それを実用化する過程では日本の技術力を活かすことが、科学技術開発を行う上で最も効率的なのではないか。日米がお互いに補完し合い共存共栄を図ることが、新しい価値を創造するという方程式の「最適解」ではないのか、と私は考えるのである。

「日本人や日本企業は日本の大学に対して税金を払い資金援助している。ならば、なぜ日本企業は日本の

大学とともに同じような協業体制をとろうとしないのか」

米国の大学で日米補完協業についての講演を行うと、必ず聴講者から飛び出す質問である。これに対して、私は前述した日米の「R&D文化」の差異を説明しながら効率性という視点、及び新事業が創出された場合に結果として両国経済にプラスとなる点を強調しながら回答するようにしている。だが、本音をさらけ出せば、私の中には日本の大学に対してクレームを言いたい気持ちが潜んでいる。正直に言って、私は現在のところ、日本の大学と手に手を取ってやっていく自信が持てないのだ。

大学への期待、企業の責務

R&D文化に違いがあるとは述べてきたが、私は日本の大学が米国に比べて非創造的だとは思っていない。それどころか独創的に真理を究明した、あるいは究明しようとする研究が数あると思う。だが、過去、日本の大学は論文至上主義に陥ってはいなかったか。簡単にいえば、国から研究費をもらい、象牙の塔の中で研究を進め、その成果を論文とい

日米思考プロセス比較



う「紙」の形で終わらせていたのではないだろうか。

もちろん、我々企業の側にも問題がある。ある日本の大学教授から私は次のような指摘を受けた。

「価値創造を求める経済界のニーズを大学に訴えるのは企業自身の責務ではないのか。大学にいる我々、もともとセンサーの機能もマインドも持っていないのだから」

言われればまったくその通りである。我々は、いったいこれまでどれほど日本の大学に「訴えて」きたのだろうか。企業はただモノをつくれれば

いい、という程度の発想に安住してはなかったか。日米の「補完」をベースとした協業とは違った、日本の大学と企業による「同質性」をベースにした効率的協業というものも可能はずである。今日の日本に、米国のような産学協同体制が望めないのは、それを求めてこなかった企業の責任でもある。

実際問題として、我々だけでは解決しえない問題が文字通り山のようにある。プラズマディスプレイを例にとろう。ご承知のようにカラーPDPは大型平面というキーワードのもと、デジタル時代のマルチメディア・インターフェースとして、ブラウン管(CRT)一〇〇年の歴史を書き換えるだろうとされ、いま最も注目される新事業の一つである。ところが、そのプラズマの発光効率というのが実はかなり低い。簡単にいえば、入力電力が可視光に変わる間のエネルギーロスが、ブラウン管に比べて相当に劣っている。

PDPが民生用に実用化されるためには、この多大なエネルギーロスの問題が解決されなければならない。放電効率、蛍光変換効率を改善

するために、電子放射材料、放電物性、プラズマ物性、原子・分子構造、蛍光体材料といった非常に基礎的な研究が欠かせない。そして、そうした研究は大学に期待するよりほかはない。

できるなら私は日本の大学とも手に手を取って事業創造していききたい。最も重要なのは日米の違いではなく、大学と企業の両者が同じ価値観のもと、いち早く真の価値を創造し事業を創出することだからだ。

そしてその時、最大の鍵となるのは、国内外の大学に働きかけることも含めて、企業がどれだけ努力できるかだろう。あの米国が80年代から90年代にかけて行った再生の取り組みに匹敵するような企業努力を、いま日本企業は尽くしているだろうか。むしろ肥大化した日本企業は、日本経済と同じ閉塞感を内部に抱え込んでいる。大学に注文をつけたところで、企業そのものが事業創造に邁進しなければ何も始まらない。埋没寸前の日本経済が再生する道は、ひとえに企業の真の意識改革にかかっていることを、製造業を担う我々自身がまず認識すべきである。