

山田 肇 (日本電信電話) [招待講演]

1 はじめに

理工系の大学を卒業後、企業や公的機関の研究所に就職して、若者は研究者人生を開始する。与えられたテーマを鋭く深く探究し様々な研究開発成果を生み出し、切磋琢磨する内に、研究管理者に適すると見なされた研究者がその辞令を受ける時が来る。お祝いに「これからは、広く全体を眺めて判断する力を養って欲しい」という言葉がよく贈られるが、これほど新米の研究管理者を悩ませるものはない。なぜなら彼または彼女は総合的な判断ということについて経験が乏しく、また上司がどこでそのような総合的判断をしてきたかということも実感できる機会が少ないからである。

そこで真面目な新米研究管理者は研究・技術計画学会に参加し、また MOT プログラムに挑戦し、世の中ではどのようにして研究開発を管理しているのかを勉強しようとする。そして研究開発管理には「十所十色」とでも言うべき側面と、どこにでも共通な側面とがあることに気付くのである。

2 「十所十色」

図1は研究開発費トップ10企業<sup>(1)</sup>、代表的な国立研究所および典型的な共同研究組織の特許出願数と論文数を平面上に示したものである<sup>(2)</sup>。この平面では点が縦軸に近いほどその組織が工業所有権を重視し(領域1)、横軸に近いほど学術貢献を重視していることを意味する(領域3)。

では、それぞれの研究管理者は自組織の面内位置をどのように評価し、これからはどの方向に進もうと判断するのであろうか。

例えばこの図から、共同研究組織が国立研究所的な成果公開型組織であることが読み取れる。はたしてそれは出捐者や委託研究発注者の期待に応えるものであろうか。最近、「多くの企業が国立研究所に対して『基本特許を取れるようなR&Dに注力してほしい』との要望を持っている」との新聞記事があった<sup>(3)</sup>。また欧米からの「基礎研究ただ乗り」批判も続いている。それでは国立研究所の研究管理者はどのようにして工業所有権の取得促進と学術的成果の積極的公開のバランスを取ればよいのであろうか。一方で企業の研究管理者は「基礎研究ただ乗り」

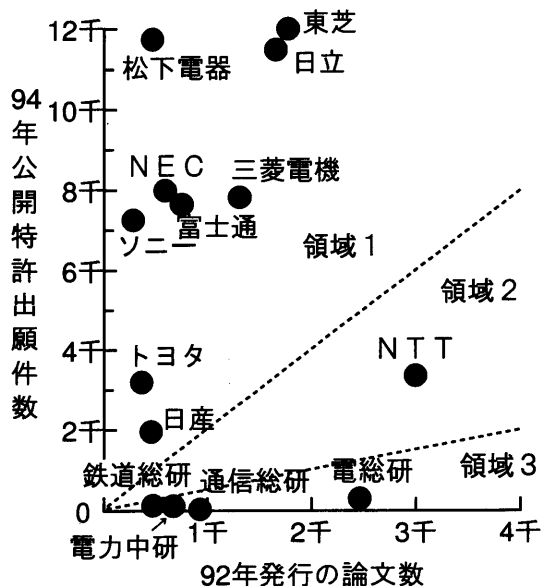


図1 主要な研究開発組織の特許・論文数

批判には無関係と安心してよいのであろうか。

成果の公開と工業所有権の確保は研究所経営のもっとも基本的事項の一つである。ところが「特許2件に対して論文1件が研究所経営として最適」というような公式は存在しないのである。そこで、これらについての研究管理者の総合的判断は組織各々の立場によって異なり、それゆえ管理施策もまた「十所十色」となるのである。

私は89/90年にMITスローンスクールで修士課程(MoTプログラム)を専攻した。そして、このような研究管理にも相違点だけではなく様々な共通点があることを学んだ。ここではその一端を紹介し、MoTプログラムが研究所の経営に役立つことを説明する。

### 3 技術のフェーズと研究所経営

よく知られているようにハードウェア研究は技術の抜本的な革新の源である。ところがそのような革新技術が誕生し、成長し、そして成熟し、利益が享受できるまでには長期間を要し、その上途中で枯れてしまうものも多々存在する(図2)。それゆえにこそ、革新的研究開発テーマの取捨選択の正否が企業の盛衰を決定するということが起こりえるのである。

半導体レーザは、光通信システムやコンパクトディスク等の情報入出力機器のキーデバイスである。そしてこの半導体レーザは、世界市場の7割以上が日本企業によって確保されている。このような市場形成の由縁を、研究開発の歴史を学術論文DBを用いた競合分析の手法で二十年近く遡ることによって明らかにすることが出来る。

図3は半導体レーザに関連して学術論文を発表した企業が、それぞれの年に何人の研究者を投入していたかを示すものである<sup>(4)</sup>。実線は研究者数1~9名を、星印は10名以上を示している。半導体レーザ技術の萌芽期であった70年代には多数の米国企業が同分野に参入したが、また多くの企業がほんの数年で同分野から去っていった。一方、一度参入した日本企業の内撤退したのはわずかで、多くが十名を越える研究者を重点的に投入し続けたことが図3から読み取れる。同様に、学術論文の連名関係を調査することで、米国では半導体レーザ技術をAT&Tが独占していたが、日本ではNTTの共同研究と通商産業省が音頭を取った光技術共同研究所を介し、多くの研究者間で(結果として企業間で)技術情報の相互交換があったことがわかる<sup>(4)</sup>。

このように萌芽期の技術については技術の将来性を見据え、利益の具体化までの長期間の投資を甘受し、また研究者による個人レベルの情報交換、すなわち学術的な交流を容認することが肝要である。

では技術の将来性はどうすれば見据えられるのであろうか。光を分岐したり、また逆に複数の光の光軸を一致させるには普通プリズムや鏡が利用される。これ

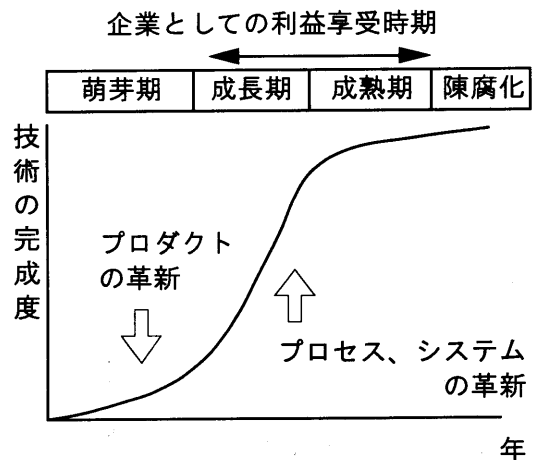
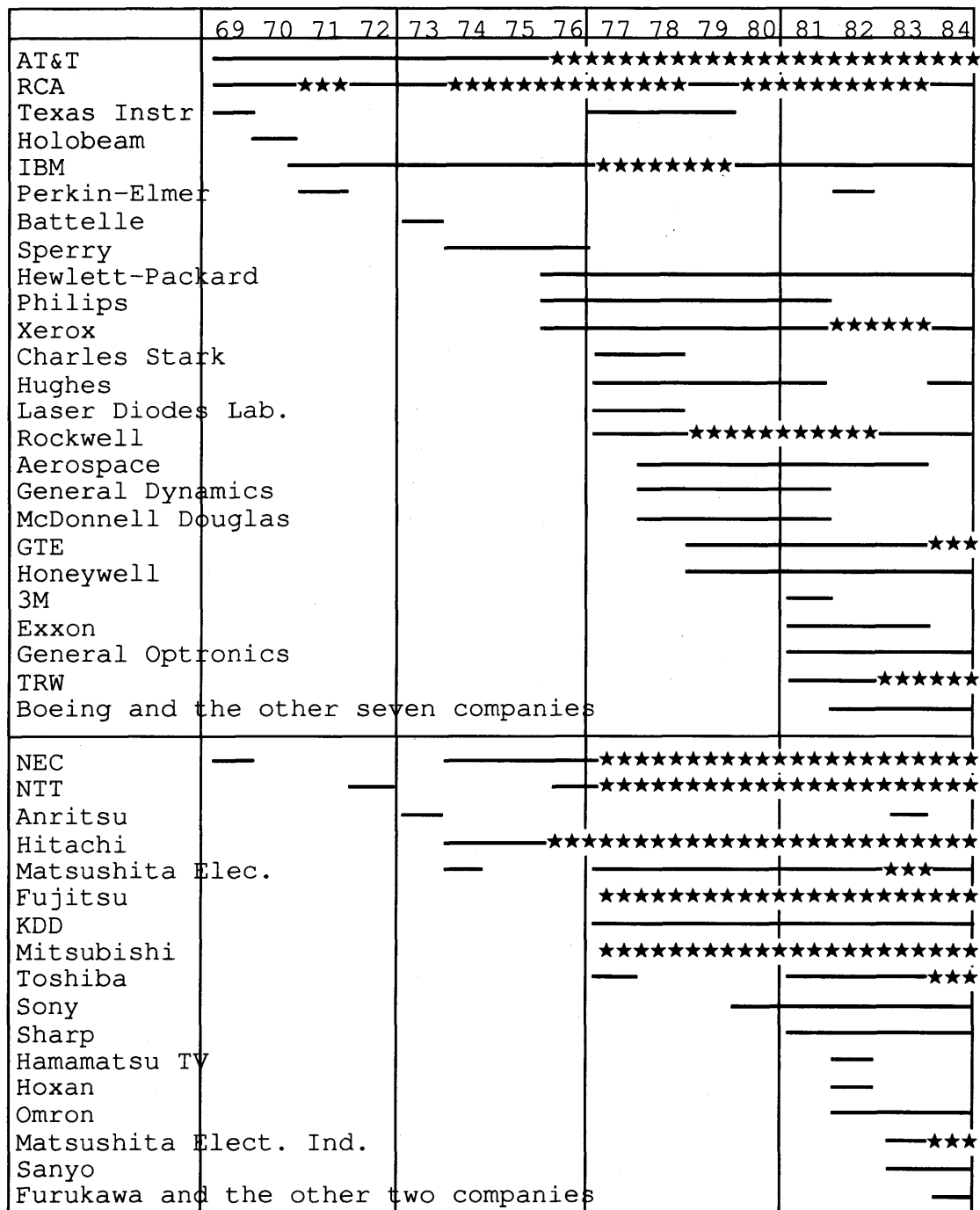


図2 技術発展のSカーブ

図3 半導体レーザの研究開発への企業の関与期間



を電気部品のプリント板のように平面内に実現する技術が平面形光波回路（PLC）技術である。PLC技術は80年代初めに研究開発が開始され、単に光を分岐するだけの第一世代から、光信号を光のままに自由に制御する光信号処理用の第四世代まで発展した。この研究開発を最初から牽引したのがNTTと米国コーニング社であった。NTTではPLCそのものに加え、電気通信企業として、これを利用しての光波通信の研究開発が活発に行われているのに対して、コーニングには通信応用についての内部ニーズがなく研究開発は縮小気味であることが図4によって読み取れる。PLC技術は依然として萌芽期の技術で、これによって利益を得ている企業はない。したがって両社の取捨選択の正否が歴史的に証明されている訳ではない。しかし本業との距離差が技術の将来性に対する判断を別け、利益享受までの時間遅れへの肝要度の違いとあいまって両社のこのような相違を生んだと解釈することが出来る。

成長期の技術については萌芽期と異なり、それが直接企業利益に結び付きはじめているが故に企業サイドからの管理が強まり、その分だけ研究者の自由度が減少する。学術論文についても組織としての発表可否判断という要素が現われるが、学術論文DBを用いて競合企業の内実を分析することが、萌芽期同様に可能である。

すでに述べたように米国において半導体レーザの研究開発を牽引してきたのはAT&Tベル研究所である。84年のベル・システム解体がベル研究所に大きな影響を与えたといわれているが、これを学術論文DBを用いて分析してみよう。AT&Tの84年当時の半導体レーザ研究者をリストアップしこれを92年の陣容と比較すると、84年に144名いた研究者の内、実に114名がベル研究所を離れたことがわかる。有力な研究者の流出先は米国はじめ各国の大学であり、この分析から「ベル研究所から大学に基礎研究者が逃げ出した」との各種新聞・雑誌記事<sup>(5)</sup>が事実であったことがわかる。更に91年から93年の三年間について同様に比較することで、図5にあるように最近のベル研究所が短期雇

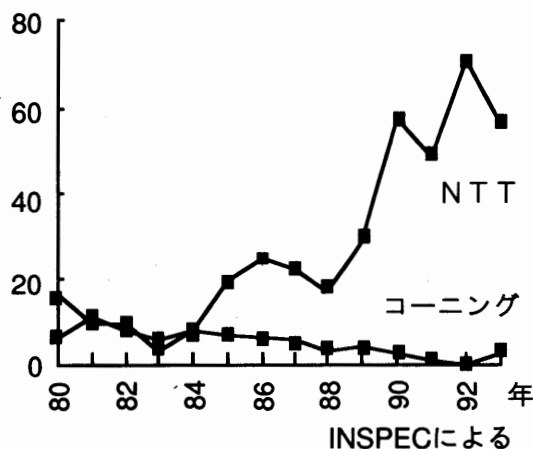


図4 PLC技術に関する論文数の推移

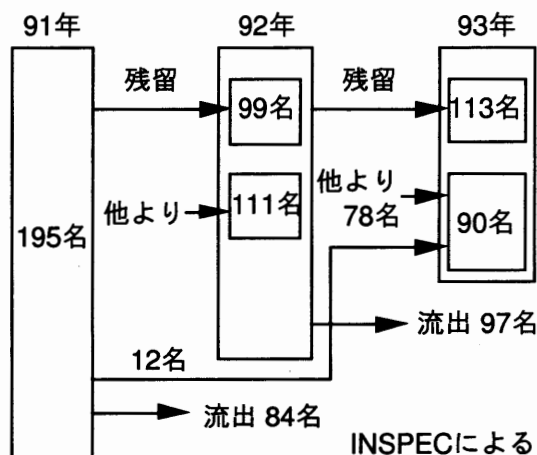


図5 ベル研の半導体レーザ研究者の流動

用主体の極めて流動性の高い組織になったことがわかる。米国では冷戦の終結を受けて軍事研究が削減され理工系学生の就職が困難になり、ポスドク層についても買い手市場となっている<sup>(6)</sup>。ベル研究所もこの状況を利用して短期雇用主体に変身したが、このような形態で長期的に研究開発力を維持できるかには疑問がある。

技術のフェーズが先に進み成熟期にさしかかると、プロセスやシステムの革新が技術進歩の主要要素となる。この時期にはプロセスのわずかな改良さえも企業利益の変動に直接結びつくようになるので、研究者による学術論文発表は大幅に制限されるようになる。しかしながら同時に工業所有権重視の観点からは特許出願が奨励されるので、公開特許出願公報によって企業の研究開発動向を観察することが可能である。

また最近の技術では一つの企業がその分野の全ての権利をおさえるということは事実上不可能であるので、工業所有権の相互ライセンスや業界ぐるみの標準化が研究所経営の主要な課題の一つになっている。NTTでは光通信システムで利用される光コネクタ技術について、自社技術の公開と標準化を積極的に推進してきた(図6)。NTTは製造メーカーではないのですべての電気通信機器は調達という形で取得される。そこでNTT特別仕様の光コネクタを調達することと技術公開によって標準光コネクタを取得することを経済的に比較し、後者を選択したという訳である。また技術公開と標準化によって国内のコネクタメーカーの企業競争力が向上したということも事実である。

また、デジタル方式自動車電話システムや第二世代コードレス電話システムPHSの標準規格制定について、国内標準化の推進機関である電波システム開発センターが各社の必須特許の扱いについて調整に苦労したこともよく知られている<sup>(7)</sup>。他社をも制約するような必須特許をいかに確保するか、またその特許をいかにタイミングよく売り出すか、または標準化のテーブルに差し出すか、成熟期の技術の研究管理にとって特許DBに基づく競合分析は有力な武器の一つと考えられる。

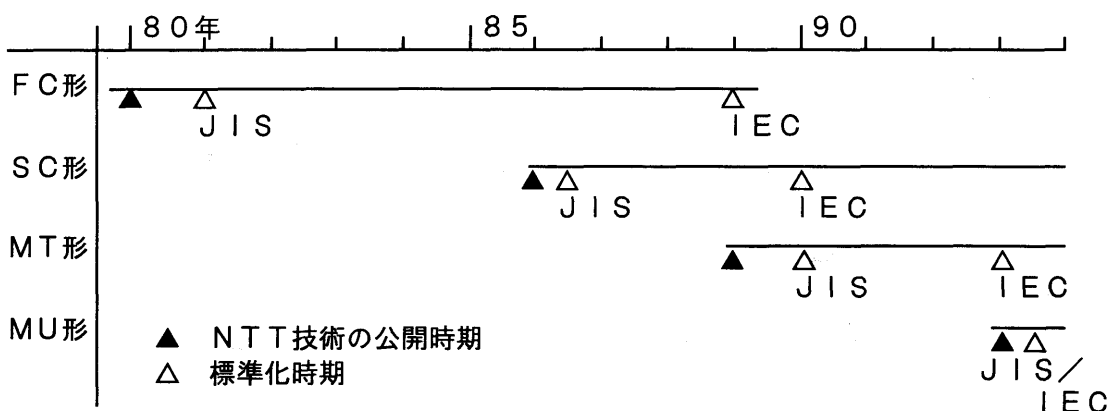


図6 光コネクタ技術の標準化の歴史

#### 4 まとめ

その技術が萌芽期、成長期、成熟期のいずれにあるかを認識することによって、工業所有権の確保と学術貢献のバランスをとることが出来る。いずれの時期にも研究開発には競争相手が存在し、それとの競争・協調関係をどのようにマネージメントするかが研究所経営上の課題である。そして、この競争相手との力関係の分析に、私がMOTプログラム在籍中に学習した学術論文DBや特許DBを用いた競合分析法が有効であることを具体例をもって説明した。

ところで、いままで述べてきたような研究所経営上の課題について「広く全体を眺めて判断する力を養う」ためには、企業秘密という言葉で象徴されるような組織の厚い壁を乗り越え、様々な技術分野での研究開発の実態をつぶさに見聞することが必要である。これは企業の研究管理者にとっては困難、あるいは不可能なことであるが、大学関係者であればこの壁が存在しない、または極めて薄いかのように振る舞える。この点でMOTプログラムが特に企業の研究管理者にとって有効であるのは「××大学修士課程在籍」というような名刺を利用して容易にこの壁を越えられることと、また新しい分野の友人・知人との人的ネットワークが形成出来ることである。それは本文で紹介してきたような競合分析ツールを体得することにも増して、重要であると考えている。

#### 参考文献

- (1) 東洋経済、会社四季報95春号
- (2) 企業及び共同研究組織については、論文数はJICST、公開特許出願件数はPATOLISにより検索。国立研究所については通信総合研究所年報および工業技術院年報による
- (3) 日経産業新聞 95.8.23付け、「変貌 日本企業のR&D 基礎研究強化へ投資を」
- (4) H. Yamada, "The Emergence of A New Technology: The Case of Semiconductor Laser Diodes", Master Thesis of MIT (1990)  
本テーマはその後、黒川らによってより詳細に、また対象とする期間を拡大して分析され、その結果は投稿準備中である
- (5) 例えば"Bell Labs Reorganizes Research for More Competitive Environment", Physics Today, p.97, vol.44, no.6 (1991)等の米国雑誌・新聞記事類
- (6) "No Recoveries in Sight", Engineers: Quarterly Bulletin on Careers in the Profession, p.1, vol.1, no.1 (1995)
- (7) 日経コミュニケーション 92.1.20号、「モトローラの研究：開発力、政治力で世界市場を席卷」等