

光ファイバ開発競争の現場で学んだこと



戸田工業株式会社常務執行役員
(前住友電気工業株式会社技師長, 社団法人ニューガラスフォーラム理事)

京藤 倫久

Michihisa Kyoto

最近ようやく、製造業の国際競争力の復活と同時に日本経済の復権が見えてきている。業界によっては格差があるものの欧米的な極端な成果主義をとらず、従業員の長期的雇用を守りながら、生産性の向上、事業部門の独立、子会社の売却再編、生産の海外現地化、などでのコスト削減に努めてきた結果、今日の製造業の復権につながっている。製造業を維持した点が日本型と言え、主力産業を製造業から金融業にシフトすることで復権したイギリス型とは大きく異なる。事実イギリスでは1980年製造業の雇用者数が雇用全体の25%を超えていたが、2006年には10%に落ち込んでいる。

製造業では10年、20年と長期的に取り組むべき課題が多く、長期雇用を維持し、人材育成に適した日本式経営が向いているように思える。日本式経営の製造業から生み出されるイノベーションが、今後の日本経済の国際競争力の強化につながるものと確信している。

1970年代に繰り広げられた光ファイバのイノベーション競争は、日本の製造業がグローバルなイノベーション競争に勝ち抜いた（少なくとも互角に戦った）最初の一例であると言ってもおかしくない。その開発現場にいたエンジニアの立場で、今一度振り返ってみるのも、これからのイノベーション競争のあり方にとって参考になるものと思われるので紹介したい。（なお、イノベーションとはプロダクトまたはプロセスの最初の商業ベースでの応用にいたることと定義する。）

<需要の発生と技術の淘汰>

1960年代、日本経済の成長とともに電話需要が高まり、既存の同軸ケーブルに代わる大容量の通信伝送方式の研究が必要となった。ミリ波導波管、超伝導同軸ケーブル、光通

信（含光ファイバ）などが考えられた。各社はミリ波導波管に力を入れていた。光ファイバは伝送ロスの問題や機械的特性の弱さが課題で本命視されていなかった。ところが、ミリ波導波管開発は製造上、敷設上、精度的難しさが判り、開発中断が相次ぎ、1965年前後にベル研も中断してしまった。

一方、光通信は、1960年5月ベル研究所でレーザの発明を契機に光通信の研究も始まった。BPO（ブリティッシュ・ポスト・オフィス）が20 dB/kmのガラス開発の可能性をベル研究所とともにコーニングに打診したのを契機に、開発が進み1970年コーニングによる20 dB/kmの衝撃的発表となった。一方日本でも、ミリ波導波管の限界から、光通信に注目、たとえば住友電工では、1966年には光ファイバ開発のプロジェクトを開始していた。

その背景には、技術の将来性、主力製品である同軸ケーブルの代替になる可能性、と言う保険の意味合いと、顧客である電電公社への技術開発力のPRに使うことで自社の既存製品が売れることにつながるという現実的なメリットも背景にあった。

<ドメインの融合：ガラス業界とケーブル業界の共存・競合の選択>

光ファイバ開発が本格化し、日米欧での開発競争と同時に異業種間（ガラスメーカーとケーブルメーカー）でのドメインの再編競争がグローバルに起きた。ケーブルメーカーは、半導体よりも高純度なガラス製造技術の蓄積はなく、コーニング社はケーブル化、敷設技術のノウハウがなく、事業進出にはケーブルメーカーとの連携が必要であった。コーニングと各ケーブルメーカーの交渉が始まった。日本の場合、住友電工は競合の道を歩み、古河電工、藤倉電線は共存の道を歩んだ。住友電工の場合、最終的には特許係争へと進展した。

<日米間でのイノベーション競争>

1974年ベル研 MCVD 方による 1.1 dB/km 光ファイバの発表を契機に、電電公社が翌年電線 3 社との共同研究を開始、量産性に優れた VAD 法による挑戦が始まり、コーニング、ベル研、日本の電線 3 社連合間で、OVD 法、MCVD 法、VAD 法による、三つ巴の実用化競争に突入した。日本が採用した VAD 法は量産化技術としては魅力ある方法であったが、水素成分の混入を防ぐプロセスである MCVD 法に比べ、VAD 法は、酸素と水素を燃やすため、できたものは水分が多く入ってしまう欠点があり、その除去方法の開発が進まず、MCVD 法のファイバよりも特性面で大きく劣っていた。脱水技術が確立すると、逆に、MCVD 法よりも、水分の少ないファイバが VAD 法で出来るようになり、量産面（生産性）、特性面（伝送損失面）、いずれも VAD 法が有利になった。この時点で、日本が実用化競争で欧米を追い越したことになり、記念すべき出来事であった。日本のファイバメーカーの経営者が、開発競争でもグローバルに戦えると自信をもったきっかけにもなり、その後のグローバル化の取り組みに弾みをつけた様に思える。筆者もこのイノベーション競争の現場にいたおかげで、世界を追い越したという興奮を味わい、その後の研究への自信やモチベーションアップにつながった。

<実用化後のグローバルな戦い>

住友電工が1978年商用光ファイバ通信システムをフロリダ州のデズニーワールドに完成させ、その後、日米で次々と光ファイバ敷設が始まり、たとえば1985年には旭川・鹿児島間3400kmの日本縦断光ファイバケーブル幹線網が完成した。1983年には、コスト競争力のあるVAD法を武器に住友電工がアメリカ進出を果たした。しかし、日米経済摩擦に由来するアメリカのプロパテント主義の（知的所有権保護政策）洗礼を受け、5年間戦い、コーニング社との特許係争に事実上破れることになった。実用化競争で勝った自信と同時に、ビジネスでは負けたという敗北感を感じる、複雑な思いを研究現場で感じると同時に、これまでの、後追いでも良いものを作れば必ず売れるといった従来の考え（キャッチアップ的発想、先輩の教え）を一掃するきっかけとなった。このように、日本の光ファイバは、日米間でのイノベーション競争を勝ち抜き、いち早くグローバル市場を狙うレベルまでに達したが、基礎研究段階で得られた特許という障害を克服できず、アメリカ市場への進出がかなわなかった。

グローバルなイノベーション競争で最後の勝者になるためには、オリジナリティー 特に探索研究段階<技術が淘汰されている段階>での特許獲得や、それぞれの国の制度や政策への理解が重要であると思われる。特に、これから活発化する産官学連携やオープンイノベーションを進める過程で、ますます顕在化する問題となろう。

余談であるが、特許係争の当時、筆者自身、“特許は法律、裁判は白か黒”との意識で取り組んでいたが、国際特許の専門家や法律家の友人達から、“特許は法律でなく政策である”、“アメリカの裁判は、白か黒でなく、取引の手段”，とアドバイスされたことが今でも脳裏に焼きついている。

以上