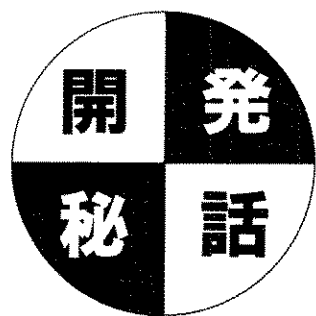




セルフオック開発秘話

日本板硝子株式会社 小 泉 健

Inside Topics in the Development of SELFOC Products

Ken Koizumi

Nippon Sheet Glass Co., Ltd.

開発成功を NEC と共同発表したのは 1968 年 11 月だったから、セルフオックを世に送り出して 4 分の 1 世紀が過ぎた。その年の春、ようやく屈折率が放物線状に分布している 1 mm 径のガラスロッドが試作できるようになって、日本板硝子の研究所で像の反転をはっきりと確認した時の興奮、また NEC の内田禎二さんの研究室で赤いレーザービームがあざやかにガラスの中をサイン状にうねっているのを見た時の感激、これらは昨日の出来事のように思われる。

私の光ファイバーとの付き合いはその 3 年前から始っていた。その頃、津にある関係会社の日本硝子繊維で向井邦彦さん（現在技術士）が二重うつば法による胃カメラ用の光学繊維の紡糸に成功していた。日本板硝子の研究所もこの分野の研究を始めることになり、津に長期出張して紡糸法を習い、光通信用ファイバー、像伝送用ファイバークラウドプレート、ファイバーレーザーなどの研究テーマを持ち帰った。

私自身は、北野一郎さんの指導のもとに、入社早々の松村宏善君（現在日立）と大胆にも光通信を狙った高透明ガラスとファイバー化の研究を始め、内田さん達との出会いを経て、セルフオックファイバーの研究にのめり込んでいった。以来、事業開発に至る迄 20 年余りをセルフオックと過したが、それは進歩と挫折との繰返しだった。

1. 光ファイバー第一世代の中で

AT & T の小川謹一郎さんが光ファイバー通信の過去と未来を概観され、それを Fig. 1 のように 5 つの世代に分けて表現されたが、セルフオックファイバーはこの第一世代のちょう尻だった。

1969 年の春、ワシントン D.C. で開催された CLEA に NEC の古川元章さんと一緒に出張し、最初の学会発表を行った。古川さんの講演が終ると会場は騒然となり、座長は質問がさばききれず、会場に座っていた私のところはアポイントを求める人達の行列ができてしまった。その時は製法を秘していたので苦しい対応になったが、ベル研のエリック・ローソン（現在ゼロックス）はやはりイオン交換法で追試を済ませていて、屈折率分布の高次項の係数の値はいくつかなどと鋭い質問を浴せてきた。SELFOC の名称は発音すると良くないことを連想すると言い、ベル研の命名の GRINの方がこの新しい光ファイバーにはふさわしいと親切(?) なアドバイスもくれた。

もう一度楽しい思いを味った。日本板硝子とウェスタンエレクトリックとの間で特許のクロスライセンス契約が結ばれ、ベル研と最初の情報交換を行うため、1972 年だったと思うが今度は単身で渡米した。その往路、光ファイバー通信の第一回トピカルミーティングがラスベガスで開催されたので参加したところ、ベル研のヘンリー・マルカティに呼ばれて最前列に並んで座っていたら、セルフオックが話題になる度に質問が私に廻ってきた。結局、2 日目に 15 分を与えるから飛び入りの講演をせよということになり、末松安晴先生達に強く励まされて引受け、ラスベガスの一夜を犠牲にして発表の準備をした。研究に最も油が乗っていた時だったから、セルフオックファイバーとレンズの特性と応用に加えて、NEC の吉川省吾さん達とのセルフオックレーザーや斎藤富士郎さん達との光導波回路など、当時の先端的な研究の一端を紹介できた。

研究を楽しめたのはこの頃までで、その後は光ファイバーの激しい開発競争のなかで池田吉郎君達と汗と涙の数年を過ごすことになった。二重つばの長いノズル内部でイオン交換を行いながら連続的に紡糸する製法に切りかえて以来、ファイバーの低損失化が進み出し、また強度も格段に改善された。光通信システムの実証試験用の試作が増えだして、最盛期には、NECがディズニーワールドの電話会社から受注した世界最初の商用システム用に損失6 dB/km、帯域200 MHz・kmのセルフロックファイバー200 kmを十数回の徹夜を繰返して試作した。その頃マルカティリに再会したので、あなたの研究室は既に次の通信システムの研究を始めているのでしょうかと言ったら、彼は光ファイバー通信の次はテレパシー通信しかないよと言って疲れきった私を励ましてくれた。

2. マイクロレンズの事業開発と平板型光素子の育成

1970年代が後半にはいると、CVD法による石英ファイバーは大手の通信研究所やケーブルメーカーでの開発が本格化し、低損失化と広帯域化が急速に進み出してファイバー強度も実用に耐えるようになった。一方で多成分系ガラスを使うセルフロックファイバーは特性が限界に近付いて競争力を失っていった。他方、松下和夫さん（現在ナノックス）のグループが開発を進めていたセルフロックレンズアレイは複写機用に実用化が始まり、セルフロックマイクロレンズも好評でサンプル供給が追い付かないほどになった。セルフロックファイバーへの未練は大きかったが、レンズアレイとマイクロレンズを選択してそれらの事業化に集中しようということになり、私自身は1978年に開発部に移ってマイクロレンズの事業開発を始めた。

光通信システムの実用化には光半導体モジュール、光コネクタ、光分岐器など種々の光デバイスが必要で、セルフロックマイクロレンズは光フ

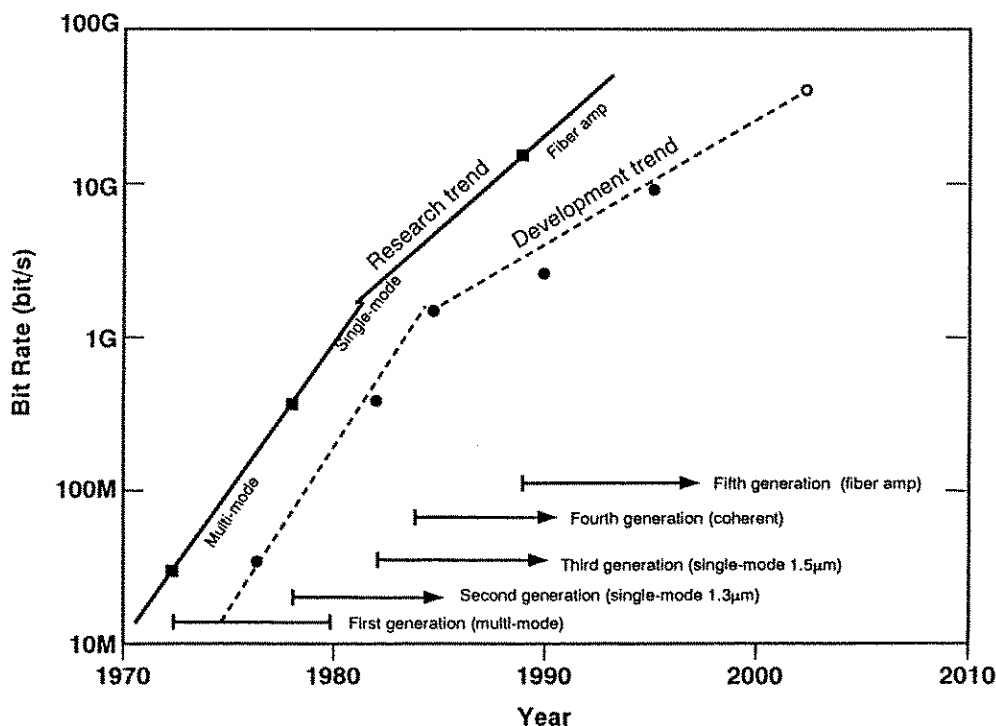


Fig. 1 光ファイバー通信の5つの世代
(K. Ogawa, OEC '92 Technical Digest p. 9)

ファイバーと光半導体素子との光結合や光ファイバー相互の光分岐に使い勝手が良いことから、これらのデバイス開発の多くに試用され始め、国内ではNTT、NEC、三菱電機、松下電器などに大勢の愛好者が生れた。アメリカでもベル研のジャック・トムリンソン（現在ベルコア）が熱心にマイクロレンズの収差解析からデバイス応用に至る研究を展開していた。そこで北米市場を重点的に開拓することにし、ニュージャージーに駐在していた曾野健三君と展示会への参加や研究所訪問を始めた。

この時の一連の仕事のハイライトは曾野君が発案したセルフロックセミナーの開催である。1981年にサンフランシスコとニュージャージーで行った第一回セミナーは、トムリンソンに加えてノーザンテレコム のヨーゼフ・ストラウス、ITT のジョージ・ガスパリアン他現地のセルフロックファンの方々に講師をお願いし、日本からは西沢紘一君や赤沢旭君にも参加して貰って講義をした。1人50ドルの参加費を頂戴したが200人以上の人達が集まるほど盛況だった。翌年の2回目のセミナーはサンフランシスコからダラスを経てモンテリオールに至る北米7都市でのキャラバンだったが、その時は各地の地元の方々に講師をお願いできるほどにセルフロックの愛好者が増えていた。

マーケティングは快調に進んで、ベル研は大西洋横断光ケーブルの光源モジュールにセルフロックの採用を決め、マイクロレンズの大量納入が始まった。続いて、アメリカ国内の北東迴廊の長距離光ファイバーネットワークに使う波長多重デバイス用に膨大な量の内示と現地生産化の要請を受け、ニュージャージーに加工拠点の工場を建設することが決った。2回目の挫折を味ったのはその直後である。時は丁度、Fig. 1 の分類に従えば、1.5 μm 帯のシングルモードを使う第三世代が始まる時期で、このシステムでは波長多重デバイスは不要になり、伴って、膨大な量への期待は全くなかった。ベル研を訪問してこのことの通告を受けた時ほど困惑したミーティングはない。

レンズアレイは複写機用に幅広く使われだし、ファクシミリとプリンタが新しい用途として期待できるようになった。マイクロレンズは第三世代

になっても半導体レーザーモジュール用には好評で、他方、コンパクトディスクやレーザープリンターなどの民生機器にも使われ始めた。1987年に再び研究所に戻り、以来、今度は筑波研究所で平板型光素子の育成に力を入れている。伊賀健一先生が発想された平板マイクロレンズは、長い期間の研究と用途探索を経て、液晶プロジェクションテレビへの応用を見出し実用化できた。このマイクロレンズは光通信分野でも将来の並列伝送システムの光モジュール用に使われるであろう。また光導波回路も低損失化が成功し、高性能の光分岐デバイスが実現できる見通しが得られたので、欧米の加入者系光システムから実用化が始まろうとしている。一方で、浜中賢二郎君が提案したセルフロックレンズを使う光インターコネクションOBISは将来の光情報処理の一つの方式として大きな反響を受けた。4分の1世紀が過ぎても、セルフロックが若い人達に引きつがれ、新しい応用が生れていることはうれしいかぎりである。

〔筆者紹介〕



小泉 健（こいずみ けん）

1936年生まれ。

1959年、大阪大学理学部物理学科卒業。

同年、日本板硝子株式会社に入社。1960年から20年間研究所に勤務し、光ファイバ、特に集束性光伝送体セルフロックの研究開発に従事。光ファイナラス事業部担当部長、研究開発室担当部長、筑波研究所長等を経て、現在、取締役、研究開発部長兼筑波研究所長、1988-1992年国際ガラス委員会CTC委員、同TC-20座長。

〔連絡先〕

〒105 東京都港区新橋5-11-3

日本板硝子株式会社研究開発部