

Title	スター・サイエンティスト後藤英一教授とマネジメント
Author(s)	大岩, 元
Citation	年次学術大会講演要旨集, 32: 572-573
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/14848
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨



スター・サイエンティスト後藤英一教授とマネジメント

大岩 元（協創型情報空間研究所代表理事、慶應義塾大学名誉教授）

キーワード 後藤英一 イノベーション・マネジメント 移動対物レンズ

1. はじめに

大学院生であった後藤英一教授は 1954 年に東京大学理学部物理学科の高橋秀俊研究室でパラメトロンを発明した。日本が得意として磁気コアを用いたパラメトロンは低価格で安定した動作をしたため、これを用いたコンピュータを日本中の会社が製作した。研究室で開発された PC-2 は富士通で商用化された。しかし、パラメーター励振を使うパラメトロンは本質的に計算速度が上がらないことから、外国では最初から使われず、日本でも半導体の性能向上と日本の経済力の向上から、1960 年代には日本でも使われなくなった。

その後 1970 年代に行った電子管記憶を用いたグラフィックス装置の研究結果として生まれた移動対物レンズ (MOL) の研究は、半導体素子の微細加工に応用され、日本が世界のトップを走ることができた。私はこの研究に大学院学生として最初から関わり、移動対物レンズの研究は私の博士論文としてまとめることになった。

現代のイノベーションには革命的なアイデアが不可欠であるが、同時にそれを製品にまとめ上げる製造技術も必要となる。後藤教授はこれら全体のマネジメントができた。その状況を紹介しながら、スーパーサイエンティストの行なうイノベーションについて議論する。

2. 後藤英一教授のプロフィール

後藤教授は、東大の物理教室で 30 年に一人現われるかどうかという天才科学者として学生時代から有名な存在であった。しかし、実はその前の旧制中学の学生の時に、直流増幅器を作って特許のとったことがあり、科学者の前に発明家であったことを自慢しておられた。また、後にトンネルダイオードを使ったパラメトロン素子を研究する時には量子力学を知識が必要であったが、学生時代にはそれが必修科目ではなく、興味がなかったので学習しなかったそうである。それでも必要な状況になれば、直ちにそれを研究に応用できるレベルで学習することができたのである。

私が移動対物レンズの研究を始めたのは、当時コンピュータ・グラフィックスを研究するためにあ、表示するブラウン管ディスプレイに対して 1 億円以上のコンピュータを専有して使う必要があったため、簡単に大学の研究室で行なえる研究領域ではなかった。そこで、後藤教授は画像情報を短時間記憶できるビデコン管をメモリーとして使い、今では標準のラスタ走査によるグラフィックス装置を作ろうと試みたのである。ところが、この装置を試作してみると、ビデコン管の解像度がテレビ画面を撮像する時の 500 本の走査線を確保するのが無理で、デジタル情報を記憶すると半分の 250 本程度しかないことが判明したのである。そこで後藤教授は、走査する電子ビームの収束レンズを撮像画面の直前に置き、そのレンズ場を構成する磁場に偏向磁場を重ねることで、実効的にレンズを移動するという独創的なアイデアを、物理数学を駆使して数学的に解析し、さらに、従来は独立に解析されてきた収束磁場と偏向磁場を同じ場所において相互作用を利用するという全く新しい方式を提案したのである。私は実験的にその効果を検証したが、その間後藤教授は、収束と偏向を統一的にあつかう、電子光学理論を作りあげた。これを使って、電子ビームの収差を解析するプログラムを作ってシミュレーションで三次偏向収差を除去できることを示すことができた。これが私の博士論文の結果である。

この論文を提出して学位を取得した時に、研究室の先輩からは、これは後藤教授の研究作業をただけだから、研究者とは認められない、自分で問題を見つけて論文にまとめるまでをしなければ、研究者とは認めないと言われた。私は、偏向収差を除くために用いた最適化のプログラムについて論文にまとめる作業をその後 5 年位かけることになった。これがめでたく英国の学会誌に採録されたことを報告した時、後藤教授は大変喜んで下さった。最近思うことは、先輩にまだ研究者ではないぞ、と言わせたの

は後藤教授だったのかもしれないということであるが、真偽は知ることができない。

3. 移動対物レンズの研究と研究スタイル

後藤教授の移動対物レンズの扱った私の博士論文を IBM のワトソン研究所の研究者に送った所、彼らは大変興味を持ち、超高分解能の半導体加工装置 EL-2 の開発計画を発表した。これに驚いた日本の半導体業界は、超 LSI 研究協同組合を作って米国に対抗することになった。こうした状況の中で、コーネル大学のベン・シーゲル教授は私に、収束イオンビームの加工装置の設計プロジェクトを提案してきたので、米国で設計研究を行った。設計は思い通りのものができたので帰国したが、コーネル大ではそれを完成することが出来なかった。IBM のワトソン研も同じように実際の EL-2 を完成することができなかった。私は、勤務先の豊橋技術科学大学のイオン装置の専門家である野田 保教授に実機を制作してもらって、所期の性能が出せることを確認できたことから、この分野の研究を卒業した。

しかし、ワトソン研の H. ファイファー博士は移動対物レンズの実現に情熱をもやし、ニコンと協力して設計は IBM、製作はニコンという分業で電子ビーム・ステッパーの開発を 1990 年代まで続けた。この時ニコンが驚いたのは、IBM の技術者は、ステッパーの組み立てにあたって、部品の中心軸を揃えるという基本的な作業手順を行わず、単純に部品を組み立てているだけで動作させようとしていることに驚いた。

後藤教授のアイデアを実体化した日本企業の方は、科学知識のレベルは低く、後藤教授が全てを指導した。しかし、電子顕微鏡の製作技術は高く、世界のトップに君臨することができたのである。イノベーションのマネジメントには、技術の本質を理解する能力とともに、製造技術に対する理解も必要になる。全部を 1 人で行なう必要はないが、チームで行なうとしても相互の意思疎通が円滑でなければならない。長年の実地経験が必要であり、単に教育機関を設けても人材は育たない。開発マネジメントの実際活動の中で、マネジメント人材を育てる余裕を設けることしか、解決の見通しはないように思われる。

後藤教授のもう一つの特徴は、研究対象の多様さである。移動対物レンズの研究をしている時も、磁気モノポールが発見、磁気薄膜メモリの研究が同時に進んでいた、電子光学の研究では、膨大な数式計算が必要になるので、これを行なう REDUCE システムを効率的に運用できるような LISP 言語の処理系の研究を行った。またジェセフソン素子が出てくると、これを用いたパラメトロンの研究を始めた。そうすると冷却の研究が必要になるので、その研究も行った。

ある時、後藤教授は外国の研究者から、「私は 4 人の E. Goto を知っている。磁気モノポールをさがしている E. Goto、半導体加工装置の研究をしている E. Goto、LISP の処理系を研究している E. Goto だが、あなたはどの E. Goto ですか」聞かれて、全部だと答えたという逸話がある。このようにバラバラな研究を全て知っている外国人の存在にも驚くが、後藤教授の近くで見ていると、興味を持つとその本質部分を研究しつくし、その中で新しい研究課題が見つかることを追求するという研究スタイルが見えてくる。研究論文生産性を上げる研究生生活とは全く無縁の研究生生活を送ってこられたと思う。