

## 大学時代（1949）

大学の学生の立場で、2流の高校で数学、理科の非常勤講師を担当した。学生の平均能力に合わせて講義の内容に工夫を加えた。その結果、難しい内容を易しく説明する能力がついたと思われる。大学の論文紹介などで、勉強会の発表が分り易いと級友に言われた。有名な先生の本には難しく、ついていけない本がある。

## 会社の新入社員教育で（1951）

大先輩の方から、エンジニアは「エンジン ニア」、すなわち、「エンジン（製造設備）のそばにいる人である」と教えられた。

新入社員の実習で、抄紙機で紙が切れた時刻の記録を整理して、時刻の分布を調べた。面白い性質のあることを発見した。（原因は工場長の現場視察にあることが分かった。）

理科大で学生の実習を企業に依頼するとき、現場の人からデータを貰って解析するのではなく、自分で現場に入ったデータを採らせることをお願いした。学生から、講義で聞いた「外れ値」の意味が良く分ったと報告された。

## レポートの作成（1951）

研究所で勤務を始めると、研究の結果は研究報告書にまとめることが要求された。研究報告書は研究所の図書室に整理保管されており、先輩らの報告書は初心者にとって大変勉強になるものであった。研究報告書の執筆は大変なものであったが、執筆の過程で実験結果の問題点が分ったり、研究レベルの向上に役立ち、大変勉強になるものであった。

以降に述べる研究の成果は、報告書に纏めるように努めた。

最近ではパワーポイントで発表を行い、報告書にまとめられない例が多いように思われる。

## 実験計画法の必要性 (1952~)

大学での研究は精度の高いものであった。紙の研究は天然の木材を材料としているので誤差の大きいものであった。実験を終わってレポートを書きながら、実験に不十分な点のあることに気づいて、実験を追加する。前の実験とは異なる結果が得られる。両者の実験を総合して結論を導かねばならない。そのために、実験計画法という統計手法が必要であることが分かった。

1952年の夏休みに、東大工学部応用数学の森口教授の助手の浦昭二さん（私の中学の同級生）を講師に迎え、岩国工場で実験計画法のセミナーを開講した。

## 印刷適性に関連して (1952~)

工場長から、「これまで、紙はごみがなく、白く、強度があれば良かったが、今後は印刷して良い印刷物が得られることを目標にしなければならない。大日本印刷の研究所で印刷の勉強をする手配をしたから、出張するように」との命令を受けた。

2か月間印刷全般の実習をさせて頂いた。他の業種の企業で勉強することは大変であったが、深い人間関係で、親切に指導を受けた。

出張報告にかわり、研究資料「紙と印刷」を書いた。

印刷物の良さは人間の感覚で評価される。これを機会に、統計の一分野である「官能検査」（後に官能評価）に深入りすることになった。

東京本社に転勤（1954）後、高分子学会主催で、印刷、インキ、紙の3業種のエンジニアが集まって、印刷適性研究会が企画された。紙会社が数種の印刷用紙を提供し、数社の印刷会社で数種類（人物、景色、文章）の印刷をする。印刷物を各自の自社に持ち帰り評価する。また日科技連の官能評価研究会のメンバーにも評価を依頼する。評価する人の出身によって評価が異なる事がはっきりした。この研究を通して、業種の異なる人々とつき合う事は視野を広げる事を体験した。

最近、官能評価の分野で、評価者によって評価に用いる用語が異なることが重要な研究テーマになっている（AHP, Analytic Hierarchy Process=階層分析法）。

## 東京大学工学部に派遣されて（1955～）

本社の研究部が、東京大学工学部と共同研究を契約し、総合試験所の研究室で研究することになった。研究テーマにはなんの制限もなかった。

日本規格協会、日科技連が主催している応用統計の研究会に参加して、品質管理、実験計画、官能評価などを自由に勉強することができた。

総合試験所には初期の電子計算機 TAC（東芝製、真空管式計算機）が設置されており、それを利用する機会が得られた。後に社内で電子計算機を使うときに大変役立った。

## 管理部門に配属（1960～）

研究部門から、事務系の管理部門に移動した。全社の原価計算システムの再構成がテーマであった。そこでは、原材料の物量管理、原単位計算などが含まれた。

事務系の方と共同作業をすることは、それまでにない全く新しい経験であった。後に、電子計算機を担当するときのために必要な知識を身につけることができた。

## インド統計研究所派遣（1965年12月～1966年4月）

### 電子計算機の担当（1967～）

インドから帰国後、電子計算機システムの管理を担当することになった。

2つの大きな目標を設定した。

一つは、対照業務の設定に担当部門の要望を最大限に採用することである。多くの企業の電子計算機システムはシステム部門の責任者の意見を優先的に取り上げて設計されていた。そのために、本当に役立つシステムから離れたものになっていると考えた。

もう一つは、プログラムの標準化を徹底することである。同じことをさせるのに、プログラムの書き方は一様ではない。メーカーは複数の表現が可能なることを利点と考え、セミナーで色々の書き方のあることを説明する。そこで、自社マニュアルを作成し、教育は社内で行った。

## 対話型解析の利用

データの解析手順は、常に同じではなく、変数の個数、変数の性質（量的変数、質的変数）や分布の種類によって異なる。

データを Excel の形式で準備し、解析の手順をステップごとに指定して解析を進める。まず、グラフの出力を求め、データの特徴を掴み、それに応じて適切な手順を選択して解析を進める。このシステムを対話型データ解析 (CDA, Conversational Data Analysis) と呼び、社内だけでなく、日科技連の研究会会員にも無償で公開し、その発展を進めた。1989 年サンフランシスコの SAS ユーザー会で JMP の発表を聞いたとき、CDA の機能の充実版であると、感激した。

## 市場調査に参画して

旭川工場の社員向け売店が、一般向けに公開され、さらに、市内在住の社員を意識して、市内に支店を開くことになった。その地域には複数の小売店があり、お客の奪い合いが存在する。そのため、開店後の売り上げを予測する必要が生じた。

ある居住地域が複数の店のうちどの店を選ぶか、その割合  $p$  は、各店の面積  $A$  と各店までの距離（所要時間） $D$  で決まり、 $p \propto A/D^2$  で表される。

実際のデータにモデルを適用すると、モデルの当てはまりが不十分で、補正が必要とされた。

後に、慶応病院で、病院管理の担当者が、患者がどこの病院を選ぶかの判断に使うことを考えたが、大きな問題があった。

## 先輩の指導で本の執筆を分担して

先輩諸先生のご指導を受け、同僚と協力して本を書く機会が多々あった。統計数値表、品質管理便覧、官能検査ハンドブックなどの大きな本を数十人で書く場合と、数人で単行本を書く場合があった。初期の時代はワープロがなく、原稿用紙に手書きであった。

いずれも厳しく問題点を指摘され、長い努力が必要であった。

## 統計手法の発展

既存の統計手法を現実のデータの解析に利用しようとする時、改訂を加えたいくなる。

たとえば、官能評価で、比較する順序が影響する場合に複数個のサンプルを2つずつ比較する方法としてシェフェの方法がある。先に述べた印刷適性では比較する印刷物を左右に並べて比較できるので、比較する順序は関係しない。そこで、順序効果の機能を除いたときの方法を、シェフェの方法(芳賀の変法)と名付けた。シェフェの方法の変形には他に浦の変法、中屋の変法がある。最近では更に複数の評価者に評価を分担させる大幅に機能の強化した変法も提案されている。

サンプルがポアソン分布に従うときのグラフにソーンダイク曲線がある。統計数値表で取り上げられ、簡約統計数値表に転載した。ポアソン分布は平方根変換すると正規分布で近似できることを考慮して横軸を対数変換すると、ソーンダイク曲線が直線に近くなることに気づき、ソーンダイク・芳賀曲線と名付けて掲載した。