



偶然の連鎖

SCE-Net 小松昭英

E-103

発行日
2018.7.23

この2月初頭に、「武田シンポジウム2018」（主催：(財)武田計測先端知財団）に参加して、矢野和男（日立製作所 理事・研究開発グループ技師長）による「人工知能は社会をどうかえるか 60件を超える実績より」という講演を聴いた。感銘したので、早速その講演で紹介された著書「データの見えざる手 ウェアラブルセンサが明かす人間・組織・社会の法則」を購入した。そして、「運とまじめに向き合う」という章を読みながら、自分の人生がどうだったかと思い巡らした。長くなったが、これがこの「エッセイ」を書く契りになった発端である。

エンジニアリング企業に入社して約10年になろうかという頃、中間管理職の末席「課長代理」に登用され、3人の部下を持つことになった。当時、我が国は慢性的ともいえる外貨不足で、好況の後に訪れる不況に見舞われていた。受注産業の代表ともいえるわが社も、真面に不況の波に飲み込まれており、末席の課長代理には「仕事」が回ってこなかった。そこで、部長に仕事を取ってくる課「計画課」の創設を願い出て翌年「計画課長」になった。

ところが、もう一つ「おまけ」が付いてきた。それは、「計数技術課長」という役職である。そもそも、この役職はMIT留学帰りの一年先輩に予定されていたのであるが、急遽他の部に引き抜かれたため、穴埋め人事で私のところにお鉢が回ってきたのである。そして、「時の流れ」というものは恐ろしいもので、誰も予期できなかったであろうことが起こった。すなわち、計画課で線形計画法(LP)に、計数技術課でもう一つの最適化手法である「山登り法」に遭遇したのである。これが後に学位論文の核になろうとは夢にも思わなかった。

当時、社長が年に一度米国に出かけており、その年は「最適化」という言葉を聞いたと言い、回りまわって、私が調べる羽目になった。残念ながら、その調査レポートは、会社退職後に務めた大学を退職するとき破棄してしまったが、1950年前後「回収期間法」に代わる「経済性評価指標」例えば正味現在価値などが盛んに議論されていたことは覚えている。そして、この出会いをきっかけに、この分野は私のライフワークになった。

話を戻して、まず、計画課について述べると、「こと」は、部下がIBMの「線形計画法(LP)の講習会」に行きたいと言ったことから始まった。そして、その数か月後、ある石油化学会社を訪問したとき、芳香族回収装置の原料をコークス炉ガス系とするか、石油系ナフサにするか検討しているという。そこで、LPを適用した調査報告書を提出した。その結果はともかく、LPを使いこなすことに課として自信を持つことになった。

そして、年が明けて、我が国が世界史に残る高度経済成長を遂げる先駆けとして、新し

い石油精製工場が 3 つも、ほぼ同時に建設されることになった。最初の案件は、残念ながら競争会社が米国の提携会社と組んで提出した LP を駆使した提案に完敗して、あっけなく失注してしまった。しかし、次の案件は、我々自身の手による LP による工場全体の最適計画（計画課）と各装置のシミュレータ（手計算のプログラム化）（計数技術課）との連携による基本計画・設計の進め方が評価されたこともあって目出度く受注に漕ぎつけた。

さらに、第 3 の案件もわが社が受注し、第 2 の案件と同様に、LP とシミュレータの組み合わせた基本計画・設計を実施した。ただし、この案件には当初ある外資系企業が芳香族製品を買うことになっていた。ところが、この条件を付けない場合の LP 最適解には芳香族抽出装置は除外されていた。これは、当時は、我が国の製油所の稼ぎ頭はガソリンで、コークス炉系芳香族と競合する芳香族の生産は製油所にとって不利だったのであろう。と言うことで、芳香族生産は取りやめてもらうことになった。

次に、計数技術課について述べると、ある著名な大学の工学部長だった方が、退職後、私達の会社に来られ、副社長に就任された。その際、その方の研究室で開発されたプロセスシミュレーション技法を紹介された。それは、収束計算の難しい再循環を含むプロセス計算を一回の計算で済ますという、当時の貧弱なコンピュータにとって、非常に有難い方法であった。この方法を応用する機会が意外に早く到来することになった。

当時、わが社は、3 年に一度独フランクフルトで開催される ACHEMA（いうならば、世界で最も著名なプラントショー）に参加していた。そして、新任の副社長が派遣団長を務めることになり、私が呼びつけられた。ACHEMA で講演会がある筈だから、何か発表できないかというのである。たまたま、わが国のプラントショーで講演したことがあったので気軽に引き受けた。そして、当時ある石油化学会社と共同で開発していたプロセスを対象にすれば、開発プロセス自体の宣伝になるばかりでなく、プロセスシミュレーションが単なる机上の演習ではないことも証明できるのではないかと考えた。

ところが、丁度シミュレーション結果が出た頃、ミネソタ大学に留学し最適化で著名な先生に師事した後輩が計数技術課に配属されてきた。そこで急遽、習いたての COMPLEX 法という一種の「山登り法」を適用すると、多数の変数でも、実用的な反復回数内で最適解を得られることが分かった。それから、休日を利用し、会社の保養施設南佐久山荘で、二泊三日で論文を書き上げた。といっても関連英語論文からのカット&ペーストでまとめただけだったが、渉外課に英文をチェックしてもらい提出した。

フランクフルトでは、ブースの設営と立ち合いで結構忙しい日々を過ごしていた。しかし、気になって、念のために発表前日の昼休みに会場の確認に出かけた。そこは、ドイツの化学機械学会の立派な会館だったが、入り口で 2 人連れの職員風の女性から声を掛けられ、私が参加したのは、ドイツ化学機械学会主催、欧州化学工学連盟共催の研究発表大会で、しかも私のセッションはコンピュータ関連分野で、このセッションだけが米国化学会との共催で、同時通訳付きの国際会議場で行われるということが分かった。

そして、共催ということから、議長はドイツと米国の両者が務めていた。私の発表は幸

い質問もなく無事に終わり、ほっとしていると、セッションが終わった時、米国の議長(Stanford University)が私に声をかけてきて、「君の発表内容は、同じようなことが米国で行われていることは知られているが、まだ発表されたことはない。学会誌に投稿しないか」と言われ、さらに、「論文タイトルはこのように変更し、論文のこの部分は削除した方が良く、何なら私が手直ししてあげようか」と言われた。異存があるわけではなく、一切をお願いした。(その後、この先生に私の部下を留学生として受け入れていただいた。)

その結果、翌年 **Industrial and Engineering Chemistry (I&EC)** 誌、オペレーション・リサーチ・シンポジウムの 1 論文として掲載された。(その結果、課長ができたならと、計数技術課では海外発表が相次ぐことになった。)

一方、計画課は、オイルショックに見舞われたこともあって、国内での製油所計画の経験を海外に展開するようになっていった。その第一歩が、アブダビ政府向け国内製油所プロジェクトの事業化計画であった。この後、政府間の取り決めによるイランの輸出製油所(国際協力機構案件)など幾つかの案件を経験したが、思い出深いのはアフリカ・ナイジェリアでのプロジェクトである。

それは、ナイジェリア大統領により日本政府に持ち込まれた案件で、ナイジェリアに輸出製油所を作ってほしいというものであった。早速「日本プラント協会」に調査団が編成され、協会理事が団長、私が副団長を務めることになった。ところが、出発直前にクーデターが起き、輸出製油所の案件は消滅した。ところが、現地の大使から連絡があり、国内向け製油所の案件があるというのである。そこで、そのままの体制で現地調査した。その後、国際入札になり、仏・伊 3 社連合と日本 6 社連合が争うことになり、ナイジェリア政府から委嘱を受けたオランダのコンサルタント会社はその評価を行うことになった。

入札の際、等量の 2 種類の原油を処理するのに、1 本の原油蒸留装置による混合原油処理するのと 2 本の装置による並行処理するのとどちらがよいかという検討を求められた。これは LP の最も得意とする問題で、後者はガソリン収率が高く有利であると回答した。仏・伊連合は無回答だったようである。何れにしても、その他の技術上の問題も含め、日本連合に軍配が上がり、受注することになり、この製油所の基本設計と試運転を設計部長として担当し、このプロジェクトは成功裡に完遂された。

更なる海外プロジェクトの発掘、例えば世界銀行のプロジェクトの取り込みなども目論んでいた時、国連開発機構(UNDP)/世界銀行・経済開発研究所(EDI・World Bank)による、開発途上国の政府職員を対象に「エネルギー評価・計画セミナー」が行われることになっていた。そのセミナーには、日本政府がその資金援助をしているだけでなく、当時我が国が世界第一の省エネルギー国になっていたこともあって、EDI の担当者が来日して講師を探していた。その話を日本エネルギー経済研究所から計数技術課経由で聞き、その幹事役を務めていた EDI 担当者(セミナー幹事)に会い講師を引き受けることにした。

ということで、省エネルギーセンターを訪問するなどして、関連資料を集めようとしたが、ほとんど参考になるものはなかった。また、「省エネルギー」が話題になっていても、その

投資効果の評価になると関連情報は皆無であった。そこで、自社の受注省エネルギープロジェクトのデータを使って架空のプロジェクトを設定して、具体的な評価例を交えながら、経済性評価指標自体の説明とその適用について講演した。

その講演の前日、昼食時に国連に勤めていた日本女性職員に会ったので話をしているとき、1人のアフリカ人が以前（セミナーは一週間前から始まっていた）から彼女と親しくしていたらしく、私達の会話に参加してきて、彼と面識を得ることになった。この後、講演前に、セミナー幹事から、セミナーを混乱させる悪い男がいる気を付けろといわれた。その悪い男というのが、彼女と親しくしていた男だった。

講演の結果は、その悪い男がおとなしくしていたこともあってか、受講者の評判がよく、UNDPの担当ディレクターから感謝状が会社宛に送られてきたばかりでなく、私の講演資料がEDIの教材に採用された。これは、今から考えると、EDIにはマクロ経済の専門家はいても、ミクロ経済の専門家はいなかったのではなかろうか。なお、この経験もあって、化学工学誌に「設備投資とプロセスの経済性評価」を投稿することになった。さらに、縁があって、数年前に、同誌に「小特集・エンジニアリング・エコノミクス」を連載した。

その後、技術企画部長になり、社長がその開発に力を注いでいた重油脱硫プロセスのLPによる経済性評価を行うことになった。ところが、技術もさることながら、経済的欠陥があった。それは、簡単に言うと、重油脱硫プロセス共通の問題で、重質原油のみを処理し、重油全量を処理すると重質原油は低価格であっても、過大投資により製油所全体の経済性は低下するのである。そうかと言って、軽質原油を処理することになると、その間重油処理装置は遊んでしまうのである。そこで、軽質原油の重油を熱分解して、その分解残渣を処理するようにすれば、経済性が向上する筈である。

このようなことを考えていたとき、偶然ヒューストンでの学会で、わが社の研究所員の素晴らしい発表に出会った。その研究内容から、私が考えていた「分解残油処理」にも適用できそうだと判断した。そこで、帰国して直ぐ、研究所長の承諾を得て、その研究者とその同僚にも参加してもらい、短期間で研究してもらった。早速その研究成果を米国石油協会(API)の研究発表大会で発表することにした。

たまたま、その研究発表の議長が、かねがね付き合っていた著名な石油会社の研究所員だったので、事前に会うべく、その前月の別の学会の研究発表大会に参加した。その発表大会では議長には会えなかったが、たまたま、ある会場に1人ぼつんと座っていた日本女性の隣に挨拶して座らせてもらった。それが、その方（翌年花王USAの副社長に就任）を取り囲むサークルに偶然参加することになり、予定していた研究発表の内容を紹介する羽目になった。その時同席していた石油業界誌の編集者の面識を得たことも幸いしたのではないかと思うが、3つの春季学会発表大会から同誌が選んだベストペーパーの中の一つに私の論文が選ばれた。（なお、この研究に関するそれぞれの論文は、私も含めこの三人の学位論文に引用されることになった。）

思い出すままに、悪いことは思い出さないことにして、私が遭遇した偶然を振り返ると、

冒頭に紹介した著書に述べられている「運を確率的に、自分が必要とする知識や情報や力を持っている人に出会うこととっていいだろう。単純には、あなたが会って話をする人数が多ければ、「運」と出会う確率も高くなる傾向はある。」とは、私の場合は、学会に参加したことがそうした「運」に出会う確率を高めたように思われる。しかし、それ以前に、良き協力者に恵まれていたからこそ、この「偶然の連鎖」を招くことができたのではなかろうか。

以上