

マルケからKプロジェクトへ

近藤次郎



1. マルケの開発

トントントンと階段を駆け上がってくるおばさんの足音で眼が覚めた。「近藤さん、とうとう始まりましたよ。」という。「大本營発表、わが陸海軍は…」ラジオ放送が耳に入った。昭和16年12月8日の朝である。

私の下宿は小石川、白山上。部屋は2階の8畳で、崖下は八百屋お七の墓のある円乗寺。遠く富士山が夕陽を背景にシルエットに映り、東京らしい景色であった。この家の長男は40才くらいで新国劇の囃子方、次男も同じ劇団の裏方。娘2人は勤めていたが、厳しい戦時統制下でひっそりと暮らしていた。時々下から太鼓の音が聞こえてきた。

翌年早々、1月7日に水戸陸軍航空学校に航空技術将校になるための候補生として入隊した。開戦直後でもあり訓練は厳しかった。気温が低く、洗濯物は忽ち凍る有様であった。訓練といっても軍人精神を鍛えると称して専ら野外の歩兵訓練、とても学生時代の教練の比ではなかった。理由なく殴られるのは日常。しかも一切弁解は許さない。真理どころか論理も通らぬ世界である。

4ヶ月の猛訓練の後に青葉薫る5月5日、陸軍航空技術中尉に任官。立川の北にある少年飛行兵学校に赴任を命ぜられた。昭和15年に京大の数学科を卒業と同時に東大航空学科に入学したが、兵役猶予の特典がなくなったので、2年で卒業の計画を立て、卒業論文を残すだけで設計も含めて必要科目をすべて履修していた。自分としては飛行機の研究が開発で働きたかったので、この配属には不服であったが仕方がなかった。軍隊とは命令一本で辺境の激戦地に飛ばされても文句の言えない組織である。

勤務は数学の教官。といっても中学初級の代数と幾何。教科書はあるし、何の準備も必要はなかった。し

かし、教壇に立つのはこれが初めての経験である。授業は午前中だけ、午後は区隊長が野外の教練に連れ出すので学業の教官は全然仕事がない。文官の教官がつぎつぎに応召するのでその穴埋めに配属されたのだと分かった。

2年間の短期現役の時代はこのようにして激戦をよそに誠に優雅にのんびりと過ぎた。こんなことをしていていいのだろうかと思っていた。血書を添えて応募してくる少年飛行兵達は純真で実にかわいい。しかし甘やかしてはいけない。今後はこちらが躰を担当する側である。とは言っても生徒を殴ったことは一度もなかった。

昭和19年になると戦局は極めて悪くなった。軍服を着ている以上、恐らくこのままでは済まされない。前戦赴任を命ぜられるのはもう時間の問題である。物資不足、燈火管制の夜、空襲警報のラジオを聞きながら切ない想いをしていたのはもちろん私1人ではなかった。

6月15日。突然、校長閣下に呼ばれた。直ちに航空本部に出頭せよ。校長も何も聞いていない様子であった。いよいよ来るべき時が来た。覚悟を決めて市ヶ谷の元幼年学校の坂を登った。参謀の車が次々に追い越してゆく。夕刊にサイパン島に敵が上陸を開始したとあった。これが特殊決戦兵器マルケの開発に携わるようになったきっかけである。開発予算は600万円。戦時手当を含めて月給80円の身にとっては途方もない金額である。詳細の経過は鳥居民氏の「昭和20年」(草思社)に譲ることにするが、この時期、戦後統計局で同僚となった東大数学卒の山田善二郎君に会った。

アッあれが日本のORの始まりかと思ったのは戦後10年も経って日科技連でオペレーションズ・リサーチを講義していた時のことである。あの戦争の最中に冷静に理論を発展させた欧米の学者にはつくづく感心し

た。学問はギリシャを源流とするが欧米人はさすがに学問のつくり方がうまい。

2. YS-11のOR

東大の航空学科が再開したのは昭和26年9月にサンフランシスコ講和会議が終結した翌々年のことである。さらに1年待って、昭和29年10月に助教授に採用され長年研究してきた高速空気力学の講座に配属された。

しかしながら、わが国の航空工業は敗戦によって壊滅し、占領軍の命によって製造が禁止されていた7年間の空白の間に、このような進歩の早い技術ではその最前線からは大きく取り残されてしまった。

昭和32年4月、輸送機設計協会の杉本専務理事が突然、私の研究室に訪ねて来られ、次のように切り出された。計画中の旅客機について政府の中でも意見が一致しない。航研機を造った木村秀政、二式大艇の菊原静男、零戦の堀越二郎、九七戦の太田稔、飛燕の土井武夫など戦時中、名声を轟かせた設計者が健在である。要目さえ決まれば誰にも負けない飛行機を造って見せる。しかし肝心の要目については意見が分かれて合議ができない。ひとつオペレーションズ・リサーチとかいう方法で決めて貰いたい。

当時、航空運賃は鉄道のそれに較べて5倍以上も高く、航空旅行は一部の人間だけが利用していた。しかし既に旅客が増加する傾向にあった。そこでORの結論は旅客を満席で取り逃がすよりも、空席があっても有料で運んだ方が有利だということである。そこで40席よりも70席ぐらいの大型の方が有利であるということである。これだけではないが、その内容は木村さんと共著で国際航空科学会(ICAS)で発表された。また、1957年、本学会の英文ジャーナルにも掲載された。

YSの開発の経緯は前問孝則氏の「YS-11」(講談社)に詳しい。巨大なプロジェクトとなると多くの意見が出るのは避け難い。しかし議論ばかりで結論が出ず、結局、チャンスを逃すのは最悪のケースである。

この10年後、再びジェット旅客機 YX のOR を擔当する機会があった。通産省の委託をうけた日本航空工業会では昭和42年4月に虎ノ門に事務所を開設し、航空の卒業生など11名の技術者を各社より出向させ、1年間の子定で作業を開始した。予算は、4,000万円、コンピュータを広くに利用、延べ2,000人のアルバイトを採用して作業を進めた。最初に座席数、航続距離、着

陸滑走路長、最高速度の要目を与えて航空工学の理論に従って機体を自動設計するCAD (Computer Aided Design) と空路網で運航した時の航空会社の利益を算出するALSS (Airline System Simulation) の2本のプログラムを開発して、これらを結合して最適機種を選定するという作業計画を最初に決めた。

YSより10年が経って航空旅行も次第に大衆化して需要は予想以上に伸びてきた。またYSの評判も良かったので、今回は海外の市場調査も行って需要予測を実施した。ボーイングやエアバスでは既に太胴(ワイド・ボディ)のジャンボ機の開発が計画されており、わが国の航空各社に向けてはダグラス DC-10やロッキード L1011の売り込みが先行して国内各社も YX には余り興味を示さなかった。

YX は双発ジェット機ではあったが座席数100程度で広い市場をねらいすぎて余り特色が出せなかった。その一方、YS は182機が生産され75機が輸出されたが販売面では無理を重ね赤字が増えたために昭和48年に遂に製造中止に追い込まれた。

メーカー側も当時150億と見積もられた YX の開発費を負担してまでリスクをおかす決心はつかなかった。当時、防衛需要は十分あったので YX にまで手を伸ばさなくてもどうか操業ができた。かくて国内ではユーザーもメーカーも YX に興味を示すのは一社もなく YX は計画のみで終わってしまった。

YX のOR はオペレーションズ・リサーチ誌の他、航空情報、実業の日本、数理科学などにも掲載され、新聞や短波放送などにも出たが製造には到らなかった。OR の結果、大損を免れることができたなどと負け惜しみを言ってみても駄目。エンジニアとしては実現しないものは失敗である。

最近、再びこの程度の輸送機が注目されているが、YS の後の空白が長すぎ、設計、試作の経験のある技術者も少なくなってしまうので国産機の実現は残念ながら容易なことではない。

3. 東大紛争と PDPC

中山茂氏の岩波新書「科学技術の戦後史」には大学紛争などに1章を割いている。泥沼のベトナム戦争に対する徴兵忌避に端を発した学園紛争は瞬くうちに全米に拡大し、フランスでは市民と学生の連帯運動としてデモが広がった。

東大では昭和43年のはじめから医学部自治会が無期限ストに入り、卒業式はヘルメット、覆面姿の学生の集団の講堂侵入によって中止となり、大河内総長は辞任。加藤一郎教授が総長代行として大学を管理することになった。学生側も7月には全学共闘会議を結成、安田講堂を占拠してバリケード封鎖を行った。理由は様々であるが大学紛争は全国に拡がり、女子のお茶の水大学さえも例外ではなかった。中山氏によると教授会の権威の強かった医学部や農学部で激しかったとあるが工学部でも秋になると建物に占拠され教育も研究もできなくなってしまった。

東大には1,500人近い教授、助教授が在籍するが皆それぞれの専門領域では権威で、研究者としては学部長や総長と同格である。このような命令系統のない組織は、いわゆる烏合の衆で、到底ゲバ棒で武装した学生集団には対抗する術もなかった。

教授会は連日のように開かれたが、紛争解決策は百人百様で何の進展もなかった。いわゆる小田原評定を聞きながら東大の行末を想って見た。終点は簡単で紛争が収まって元通りの大学に復元するか、廃校になるかである。その中間には外部から管理され自治のない変質した学校になるか、自己改革をして生まれ変わった大学になるかである。それら四通りの結末に到る過程を図に描いてみた。

そもそもORは第二次大戦の兵馬忽忽の間に生まれた学問である。学問の府に在る者としてこの騒乱に役立つ方法を研究しないでよいものであろうかと。それ程の気合いがあったわけでは実はなかった。

工学部長を辞めていた人望の厚い向坊隆教授は加藤代行に乞われて特別補佐を勤めていた。加藤さん曰く、どうも大学側の対応ぶりは科学的であるとは見えない。何かもっと学問的な方法はないものであろうか、と。向坊補佐はそれは正に戦争の科学というORである。工学部にはそれを研究している近藤がいると答えられた。

このようにして私も加藤執行部に参加することになった。膠着した事態を終結して大学の機能を復元するには学生の集団と公開の集会を持ち、ストライキ権を認めるなどの提案をして一挙に事態を打解することが考えられる。しかし各学部教授会の支持を得るためにはこの方策を正しく伝達する必要があった。上記の過程図は役に立った。そこでこの図をPDPC(Process Decision Program Chart)と名付けることにした。翌

年1月早々に秩父宮ラグビー場で七学部集会、機動隊による安田講堂開放と急激な事態の変化があった。しかしこの年の入試は文部省の命令で中止させられてしまった。東大紛争から20年以上経ち安田講堂も改修されて、今ではあの激しかった攻防戦の跡はない。しかしORが成功したかどうか、まだ総括はできない。PDPCは残ったが。

4. 日本学術会議の9年

終戦後間もなく、昭和24年1月日本学術会議の総会が開かれた。これは科学をもって国を再建しようとするもので、外国にも例のない組織である。学者の国会と呼ばれた。その設立については前出の中山さんの書物に詳しい。

しかしながら時代を経ると俱に政府と衝突することが多く、自民党から廃止論まで出る始末、昭和50年代後半に会員選出について学術会議と総務庁との間で激論が交わされ、遂に法律が改正されて会員選出は科学者による直接投票でなく、学会からの推薦を基に研究連絡委員会(研連)ごとに選考することになった。

昭和60年、私はOR学会の会長をしていた関係で候補者に選ばれ、経営工学会、品質管理学会などと俱に新設の経営工学研連で1人に絞ることになった。庶務理事は後にフェローになられた小田部齋さん、この方の働きで私が会員に推薦されたのである。

7月21日、官邸で任命式を終えた新会員210名は六本木の学術会議へ行って総会、役員選挙が初仕事である。3回の投票でやっと過半数に達し第11代の会長に選ばれた。当時、国立公害研究所の所長の地位にあったので文学、法律、経済などの文科系からも支持が得られたかもしれない。松田武彦さんは3部、経済から会員として出て居られた。

さすがに学術会議というだけあって、総会、委員会、部会など連日のように会議がある。司会を務めることが多い。物言わぬ声を汲みとり、議論の流れを見定めて適当なところで決をとるタイミングが大切である。デルファイ法などが採用できればよいと思ったが、余りOR手法を活用する場面はなかった。

結局、3期、9年も学術会議にいた。この間、OR学会は選挙地盤であるのでよく私を支えて下さった。深く感謝している。

5. Kプロジェクト

平成2年、通産省は地球再生計画を打ちあげた。その頃、日本学術会議、5部（工学）に東北大学学長の 大谷茂盛さん（材料学）が会員として出て居られ、平成元年11月22日に正式の手続きを経て、対外報告「地球環境問題における工学研究の在り方について」を提出された。

通産省の松田憲和審議官が会長室に来られて、地球環境産業技術研究所の基本構想を纏めるように依頼を受けた。大谷さんは平成2年10月に惜しくも任期の途中で逝去された。私は東大定年後、8年間筑波の国立公害研究所に勤務した経験がある。

この新しい研究所は Research Institute of Innovative Technology for the Earth, 略称 RITE と称し、東大、公害研の経験を踏まえ、職員が雑用を離れて研究に専念できるように配慮した。幸い日本学術会議に居るので各方面の学者に知人が多い。積極的に構想委員会に参加して貴重な意見を出して戴くことができたのは幸いであった。

平成2年7月末に RITE は通産省の認可の許に誕生した。その後、けいはんな学園都市の京都府木津町に4000㎡の敷地を造成して戴いて本部研究棟が建設された。幸いなことにバブルのはじける前で、財界からも力強い支援が得られた。関経連会長の宇野収さんは、ここで二酸化炭素の固定を本当に完成してくれるなら、近藤さん、金の心配はしないでも良いですよ、と励まして下さった。

世界中で関心の高い地球温暖化の原因となるCO₂を除去することは RITE の第一義的的目的である。これには触媒を開発し、水素を添加してメタノールに転化する化学的方法と植物の光合成を利用して有用物質に変化させる生物工学的的方法とが当初より考えられていた。

化学的方法について、触媒の方はうまく開発できたが水素の製造はやはりバイオ工学に頼らざるを得ない。一方生物工学的的方法も太陽光をガラスファイバーでバイオリクターに導き入れるという方法は無理が多くてうまく行きそうもない。この問題は寝ても覚めても私の頭を悩まし続けてきた。既に100億に近い研究費を注ぎこんで今さら出来ませんでは済まされない。気の小さい私は胃のいたむ日が続いた。

本年、日本国際賞には米国のホロニアック博士が選ばれたが、審査に当たられたソニーの菊池誠博士の説明を伺っているうちに閃くものがあった。そうだ発光ダイオード（LED）を使ってみようと思いついた。

次は植物プランクトンである。昔、公害研と一緒に仕事をした相賀一郎君に尋ねてみた。彼は現在、大阪府大の農学部長である。面白い。お手伝いしましょうとふたつ返事で引き受けてくれた。彼はCELSS学会とって人が月面で自給自足できる目的で、食糧生産の研究を続け、ミドリムシの一種のユーグレナが完全栄養源になることを発見していた。

よし、LED光のもとでCO₂をユーグレナで固定しよう。これで人類の食料問題と地球環境問題とが一挙に解決できる。これをKプロジェクトと名付けることにした。

私の脳裡には戦時中に完成できなかったマルケのプロジェクトへの想いが鮮明に残っている。あの時は軍首脳の研究開発の管理が失敗の原因であった。研究管理にも PDPC を応用して途中でつまづいても最後には目的を達成できるような多重経路の計画をたておくべきであった。その上、システム工学的な考え方があの時は皆無であった。これは NASA のアポロ計画を成功に導いた方法である。前出の大谷さんの報告でも強調している通りで今では常識である。

LED の照射装置を注文してユーグレナを培養してみると予想外の好結果が得られたと興奮して府大の先生が報告してこられた。しかしまだ前途にはどんな困難が待っているか判らない。研究開発とは所詮そのようなものである。

この稿が印刷される頃は数え年80になっている。老人の昔話には自慢が多くて聞き苦しいと若い読者は思われるに違いない。このため極力、他の人の書かれたものを参考に揚げ、自分の書いたものを引用するのは避けた。それでも辛抱して読んで下さった方に心から感謝する次第である。 （平成7年12月27日記）