

東京ガスにおける OR チームの変遷

山上 伸, 檜尾 博, 北澤英理子, 高橋 一喜

東京ガスの OR チームは、社運を賭けて取り組んだ三大プロジェクトの遂行のために 1971 年に設立された。設立当初は華々しい成果を上げたものの、次第に課題が小粒になり、計算屋と化していった。梶入れにと 1991 年には研究部門へ移り、長期的な視点での研究に力を入れた。研究所での 5 年間の充電期間を経た後、企画部門に異動し、現在は経営に直結する課題の解決に携わっている。一方、2000 年代に入ってから、OR を実践する組織が新たに二つできた。営業や製造供給の現場からの OR ニーズに応えるチームと、市場リスクを管理するチームである。三つの OR チームはそれぞれに活躍している。

キーワード：東京ガス、OR の実践、企業戦略

1. はじめに

厳密に言えば OR を職業としているわけではないが、OR を活用しながら企業のなかで活動してきた集団（以下 OR チーム）を有するという意味で、企業における職業としての OR の実践例という観点から、東京ガスの OR チームについて、歴史を振り返りつつ紹介したい。

2. OR チーム第一期…システム部門時代

OR が社会で注目を浴びたのは 1960 年代で、東京ガスでも、近藤次郎先生の講習会を始め、多くのセミナー等に参加して、これは使えそうだという感触は持っていた。東京ガスでは、当時 TOSBAC の計算機が導入されており、主に料金計算などの事務処理に活用されていたが、すでに工場の製造プロセスをデジタル制御化していた生産部門では、計算機を生産計画にも使おうと考え、50 種類以上あった製造プラントの運転計画に線形計画法を適用したのが OR 活用の第一歩である。

各プラントの入出力特性を線形近似して数式で記述し、一日の供給に必要な都市ガスを製造するための投入原料が最小になるように、いわゆる LP モデルに定式化して各プラントの稼動計画を作った。対象が都市ガスの製造工程で、プラント内の化学平衡が解明されていることと、比較的モデル化がしやすい分野でもあ

り、LP のスイートスポットにヒットする適用例となった。

黎明期は OR に興味を持ったものが個人的に活用するというスタイルで、計算機的能力もたかが知れており、すぐに壁にぶつかった。そんな時代が 10 年近くあった後、1971 年に、システムセンターに数理計画チームと称する OR チームを編成した。

時代はおりしも、東京ガスが「社運を賭けて」といっても過言ではない天然ガス導入の緒に就いたところで、LNG 基地の建設、高圧幹線網の構築、そして天然ガスへの熱量変更作業といういわゆる三大プロジェクトに取り組んだところであった。これらのプロジェクトはヒト・モノ・カネを大量に必要とし、特に、熱量変更作業は 72 年に始まって 88 年まで足掛け 16 年の歳月に及ぶ大プロジェクトで、いかに効率的にリソースを活用するかということが至上命題であった。一方、投入する資源が大量であればあるほど、その成果が目に見えてわかるという意味では、OR チームの活躍の場としてはうってつけであった。

三大プロジェクトの遂行に必要な課題解決のニーズに裏打ちされて設立された OR チームだが、当時直感として OR は使えると考えていた OR シンパは、計算機と OR を駆使して「企業戦略」を打ち立てるという遠大な夢も同時に描いていたようだ。

設立当初の OR チームは、5 名ほどの若手（大学を出たのものも含めメンバーはチームリーダー以外全員 20 代）で構成し、手法の勉強に取り組む一方で、現実の課題をモデル化することによりかなり工夫を凝らせた。OR チームが仕事をする相手は文系出身のスタッフであることが多く、複雑で精緻であるよりも、多少

やまがみ しん, かしお ひろし, きたざわ えりこ, たかはし かずき
東京ガス(株)
〒105-8527 港区海岸 1-5-20

当てはまりが悪くても簡単でわかりやすいモデル化を心がけた。70年代にチームとしてスタートし、三大プロジェクトの課題を中心に活動していたころは、主にLPを中心とする数理計画法や、シミュレーション、回帰分析をはじめとする統計解析や予測などの手法を次から次へと適用して、大きな成果を挙げた。その結果、社内でORチームに対する信用…あのチームに頼むとこの問題は何とか解決できるかもしれないという期待感を醸成することに成功した。

ORチームは取り組んだ課題ごとに簡単な業務報告を行うことでその成果を社内にアピールしていたが、70年代の後半は、数週間規模で片付けられる小さな課題から年単位のオーダーで取り組んでいるものまで大小織り交ぜて年間50件前後の件名を報告していた記録が残っている。

しかしながら、多くの企業のORチームが経験してきたように、モデル化しやすい問題、解きやすい問題を一通り処理してしまうと、一種のエアポケットのような状態に陥ることになる。1980年代はまさしくそういう時代で、さすがの三大プロジェクトも走り出して数年も経ったころには解決すべき課題のめぼしいものはほとんど対応済みという状態になった。ORチームを名乗ってはいないものの、これぞORというような適用事例はほとんどない時代であった。一方で、二度にわたるオイルショックを経て、ガス料金を何度も改定した時期であり、料金シミュレーションやお客様の特性分析など、計算機を用いてデータ分析を行う業務が主流になっていった。

加えて、パソコンもないホスト計算機だけの時代、計算機といえばシステム部門の限られた人間が触れるという時代に、今ではマニアックな言語になってしまったAPLを活用して、ホスト計算機上で自前のスプレッドシートもどきのアプリを開発するなど、コンピュータを活用したソリューションプロバイダーとして、一定の評価を得ていた。80年代はそういう意味では、ORチームの存在は、社内のスタッフ部門に対する「計算機が使えるサポートスタッフ」という位置づけに近かった。

ORチームのメンバーたちは、しかし決してそういう立場をよしとすることなく、マーケティングの勉強をしたり、内点法が発表されるとその検討をしたりと、自分たちの武器を増やす努力も行っていた。ちょうど、社内の留学制度を活用してORチームから入れ替り立ち替り留学生を輩出した時期でもあり、常時アメリカ

の最先端の情報が入ってきた。留学先はビジネススクールやOR学科、あるいは統計学科というところで、AIや、前述した内点法あるいは金融工学などがホットなテーマであるというような情報がリアルタイムで入ってきた時代でもある。

とはいえ、70年代のようなゴールドラッシュの時代はすでに終わっており、小粒ながらもOR的な課題を拾い上げて面目を保っている時代でもあった。70年代が華々しかっただけに、その対照として80年代は厳しい時代であり、いわば充電の時代であったわけだが、そういう冬の時代を経験したことが後々の肥やしになっている部分も多い。

そういう状況であったので、80年代に入ると、チーム設立当初のORシンパたちの「企業戦略」をORと計算機を駆使して作り上げるという夢は、遠くなる一方であった。70年代から80年代にかけてMISやDSSなどという言葉が残したものと同じように、ORを駆使して「企業戦略」を構築するというのはついで実現しなかった。

ちょうど80年代の終わりごろは飛躍的に大きなLPも計算機で解けるようになり、事実そういった適用事例が米国で発表されるなど、ORの可能性が再認識されていた時期である。設立当初のORシンパたちは、すでに会社の経営陣に入っており、もう一度ORチームに挺入れをしようと考え始めた。

3. ORチーム第二期…研究所時代

1985年のプラザ合意による急激な円高、続く86年のオベックによる原油価格支配の事実上の終焉により、日本経済はいわゆるバブル期に突入していく。その時代は、東京ガスにとっても熱量変更という大プロジェクトが完了し、三大プロジェクトへの投資をまさに回収する時期であったことに加え、円高・原油安による原材料費の低減で、未曾有の経常利益を上げていた。ちょうどそのときにORチームにも大きな波が訪れる。

当時ORチームが所属したシステム部門は、新宿の現都庁のすぐ脇にオフィスを構えていた。それも10階建てのビルで、敷地内には100台分の業務用車の駐車場とガスホルダーが2基設置されている、新宿の一等地としてはきわめて効率の悪い不動産の利用状況であった。おりしもバブルのなか、キャッシュフローも好調であったため、全面的に建替えることとなった。現在パークハイアット東京も入居している新宿パークタワーに衣替えをしたわけである。その結果、ORチ

ームが所属するシステム部門は、幕張新都心へと移転した。

加えて、単に地理的なロケーションが移動しただけではなく、システム部門から独立し、既存の計測技術系の研究部門と合体して、ハード・ソフトと数理を専門とする IT 研究所の一員となったのである。

OR チーム設立時の OR シンパたちが考えていた挺入れとは、まさに OR チームを研究所に入れて、より大きなテーマに正面から取り組みとすることであった。

とにかく、当時の OR チームの仕事は研究からは程遠い内容であり、入れ物とミッションが変わったことで、東京ガスの OR チームも大きな変貌を遂げていく。それまでの OR チームの歴史のなかで半ばルーチン化していたガス販売計画の作成やガス機器の普及状況調査などといった計算サポート業務をすべてシステム部門に移管したうえで、研究所に異動したので、一から研究テーマを形成する必要に迫られた。

最初はそれまでシステム部門にいたときの延長線上でテーマを構成しようとしたが、やはり、研究所として最終的にはレポートにまとめ上げるというレベルの仕事が求められると、そのアプローチはすぐに破綻した。これまでのやり方が通用しないと悟ると、結構開き直れるもので、80年代に冬の時代を耐えてきただけに、直接的な成果は追わず、次第にじっくりデータを集め、じっくりモデル化をする、そのためにじっくり手法の勉強をするようになっていった。

いくつか例を挙げる。80年代後半から都市ガスで発電し、排熱を空調や給湯に利用するいわゆるコージェネレーションシステムの普及に拍車がかかり、建物単位にマイクロなエネルギーの需給バランスの分析を行っていたが、もう少しマクロに東京ガスの供給エリアである関東地域でのエネルギーバランス、あるいは90年代から注目された地球温暖化問題も視野に入れ、日本全体のエネルギーモデルひいては世界規模のエネルギーモデルの研究へと発展していった。

また、お客様や販売チャネルの行動様式をモデル化するためにマーケティングの分野の研究に取り組んだり、エージェントであるチャネルの行動を記述すべくゲーム理論のアプローチを取ったりと、80年代の便利な計算機屋からの脱皮は着々と進んでいった。

さらに、各家庭のガスメータを通過するガス量を細かく記録するロードサーベイを実施し、時々刻々のガス器具が使われているかを推定し、需要分析につなげるようなこともやった。これは、現実をモデル化し

て手法を適用する過程で、いかにデータの精度が重要であるかに気がついたからであり、かなりのお金を投入してデータ収集した。

研究所という組織に属していると、近視眼的には役に立つのかな？ と思う分野にも手を出せるようになった。例えば、80年代後半から火がついた金融工学の研究会にも参加したり、上述したマーケティングや、特に徐々にエネルギー分野の自由化が進展する見通しであったため、ミクロ経済のなかでも特に価格理論の分野の研究など、将来にきっと役立つという確信を持って OR チームが充電できた時期でもあった。

4. OR チーム第三期…企画部門時代

80年代の便利な計算機屋チームから研究所に異動して、腰が据わった長期的な視点での「研究」に180度方向転換を成し遂げて5年ほどが経ったところから、OR チームの方針変更疑義を抱く人が社内で増え始めた。研究所に異動してからの OR チームは、ある程度研究予算も持ち、それを使って必要なデータを集め、集めたデータを分析しモデル化し、仮説を立ててそれを検証するなど、論文の形式で成果をまとめる機会も多く得て、いろいろな場で発表するケースも増え、研究者としては有意義な日々を過ごしていた。ところが、本社スタッフから見れば、実務に活用してこそその OR が、実践から離れていわゆる象牙の塔に籠ったように映ったらしく、70年代の栄光の OR チームの復刻を期すためにも、そろそろ研究所からは切り離すべきとの声が立ち始めた。

くしくも研究所の場所が幕張であることも、本社スタッフから見れば OR チームを活用する上でのネックとなりつつあった。70年代に OR チームが活躍できた理由のひとつに OR サロン説というのがある。当時は日本橋に東京ガスの本社ビルがあったが、それに隣接するシステムセンタービルに OR チームは居住しており、本社のスタッフは特段の用事がなくともぶらりと訪れて、その時々課題についてお茶を飲みながら OR チームのメンバーと意見交換をしていくというサロンのような雰囲気、OR チームの潤滑油になっていたという見解である。確かに、日本橋の本社にいたころは OR チームへの来訪者は多く、そういったコミュニケーションを通じて仕事の種を拾うことが結構あった。また、本社が現在の浜松町に移転し、OR チームも新宿を経て幕張へ、遠くへ遠くへと移転するごとに本社スタッフとの間に距離ができ、加えて研究所と

いう組織に再編されるにいたって、OR チームが実用から乖離したと見る向きが出ることはやむをえなかった。

OR チームはやはりコーポレートスタッフから近いところにいなければいけない。こういう結論が出たのが95年で、浜松町の本社に戻ることにした。どこに戻るか、やはり設立当初の目標である企業戦略の策定に近いところということで、研究開発やIT 戦略あるいは技術系社員の育成をミッションとしていた当事の技術企画部にチームごと異動した。

本社の企画部門に異動になったOR チームは、かつてシステム部門にいたときと同じような役割を担うようになる。会社がさしあたり直面する問題をモデル化し、それに対して何らかのソリューションを提案するという形式はかつて70年代に行ってきた形と酷似していた。2000年に入り、東京ガス本体の組織改正に伴い、技術企画部が総合企画部という経営計画全体を司る部と合併すると同時に、OR チームもまた総合企画部に異動した。

OR チームのそこでの役割は、会社の経営層直結の課題に取り組むことであり、例えば長期的な導管設備形成の戦略を策定すべく、需要予測に始まり、導管網設計を行うというような具合で、活動を進めていた。ある意味その方向性は70年代にOR チームを設立した当初の夢に最も近いといえる一方で、会社の中核である経営企画に関する課題に集中するあまり、かつて70年代から90年代にかけての活躍の場であった営業部門をはじめとする現場の課題からは遠ざかるようになった。

OR 学会誌の「オペレーションズ・リサーチ」が経営の科学を標榜するように、確かにOR は経営の局面で使われるときに最も威力を発揮するということは事実であるとしても、これまで東京ガスのOR チームが体験してきた課題の多くは、経営の局面ではなく、営業やサービス、保安や維持管理といった現場に近いところにある。ところが、それらの課題が顕在化しても、OR チームが総合企画部という本社組織の中にいると、なかなか現場からはその問題解決を求めることは難し

表1 東京ガス OR チームの歴史

		主要なテーマ	OR 手法	
第一期システム時代	1971年	OR チームがシステム部門に結成。計算機とOR を駆使した「企業戦略」の構築を目標とする。 三大プロジェクト（LNG 基地建設、高圧幹線網の構築、熱量変更作業）の最適化に活躍。	①LNG 船の配船計画を加味した週単位、月単位の生産計画の最適化 ②熱量変更のバージョンシミュレーション ③料金シミュレーション ④お客さまの特性分析	数値計画法 シミュレーション 統計解析 予測
	1980年代	課題への対応が一通り終わり、新規の大規模な適用事例が見られなくなる。 コンピュータの利用技術を活用したソリューションプロバイダーという一定の評価を得ながら、ガス事業の効率的な運営に貢献する。		
第二期研究所時代	1991年	OR チームは研究部門へ異動。定例業務をシステム部門に移管する。 直接の成果を追うよりも、むしろじっくりと研究に取り組む機会が増える。金融工学、マーケティングリサーチ、価格理論などを研究し、将来のために充電。	⑤エネルギーマクロモデルの研究 ⑥ゲーム理論によるチャネルコントロール分析 ⑦ロードサーベイによる需要分析	ミクロ経済学 計量経済モデル ゲーム理論 AHP、DEA マーケティングリサーチ
第三期企画部門時代	1995年	設立当初の目標である企業戦略策定のため、OR チームは企画部門へ異動。 長期導管設備形成戦略の策定のための需要予測～導管網設計といった経営層に直結する課題に取り組む。	⑧短期～超長期のエネルギー需要予測 ⑨新規事業投資の採算性評価 ⑩工場におけるヒューマンエラーの防止 ⑪緊急保安業務の中長期予測 ⑫市場リスクの定量的評価とその管理体制の構築	リアルオプション データマイニング 人間工学 金融工学 ファイナンス エネルギーリスク
	2002年	営業や製造供給の現場の課題に対応すべく、新OR チームがR&D 部門に再結成。		
	2003年	エネルギーの自由化の波にのり、企画部門に市場リスク管理を専業とするOR グループが新たに結成。		
	現在	企画部門で経営に近い課題に当たるチーム、研究部門で広く全社から課題を拾い上げ解決を図るチーム、そして市場リスクをヘッジするチームの三つがそれぞれOR を活用中。		

く、ある意味での機会損失が発生せざるを得なくなっていた。

5. 新しいORチーム

そういう状況の中で、二つの新しい動きが胎動を始めた。ひとつは70年代のORチームを復活させようという動きである。総合企画部に移ったORチームは経営に直結する課題に集中して対応するようになる一方で、営業や製造供給の現場では、対応すべき課題が次から次からと出てくる。また、エネルギー市場が自由化され、ガス会社が電力を販売したり、電力会社がガスを販売したりする時代になると、お客様を囲い込むためのCRMやマーケティングといった、ORが得意とする分野での課題も多く出てくるようになった。そうした課題に対応すべく、R&D部門内にシステム時代のORチームと研究所時代のORチームの良いところを遺伝子として受け継ぐべく、2002年に新ORグループが誕生した。かつてORチームにいたメンバーを核にして、数名で活動している。

もうひとつの動きは、自由化の波の中で、リスクマネジメントに特化するチームである。エネルギーの自由化は全世界的な潮流であるが、アメリカがもっとも先進的なマーケットとなっている。とりわけ、金融技術を駆使して颯爽と市場に登場したエンロンは、業界人から見れば革命的出来事であった。

確かに、エンロンをはじめとするエネルギー商社は、不適切な企業統治の下に粉飾を重ね、その多くはすでに淘汰されてしまっているが、そのビジネスモデルは脈々と生き続けている、というよりは、今後SOX法の成立を経て、適切な企業統治の下、ますます発展することが予想される。

エネルギーに限らず、金融でも、素材でもあらゆるものがマーケットの荒波にさらされる以上、そこからの庇護のためのリスクマネジメントは企業にとって必要不可欠なものとなっている。

東京ガスでも、かかる状況に鑑み、2003年の1月に市場リスクに対するマネジメントを専業とするグループを組織した。実際にリスクをヘッジするためのフロント・ミドルオフィス機能の多くの部分は、金融工学の知識を必要としており、結果としてそのチームはかつてORチームに所属したメンバーを中心に構成されている。厳密に言えばORチームではないが、このグループもOR（のなかの金融工学）の実践という意味では広義のORチームであるといえる。

かくして、現在の東京ガスには、総合企画部で経営に近い課題に当たるチーム、R&Dで広く全社から課題を拾い上げ解決を図るチーム、そしてマーケットリスクをヘッジするチームの3つが存在している。

6. ORチームの人材

歴史を振り返るなかで述べてきたとおり、当初5名の若手でスタートした東京ガスのORチームは、その後35年の歴史のなかでは、ほぼその陣容を変えていない。

常時5名± α という体制で、基本的にはOR系の学科を卒業した新卒者を入れ、FIFOとまではいかないが年功の順に外の部署に出るといった具合である。最初の20年ぐらいは、ほぼ毎年新卒者を入れていたが、ここ10年ぐらいは数年に一人という具合になってきている。

東京ガスのORチームは、経営を科学することがもちろん第一義のミッションであるが、筆者らが入社したころは人材を育成するチームとしても大いに機能していた。システム部門に所属はしているが、システム開発にはかかわらず、どちらかという企業内コンサルタントのような立場にあり、時として会社が直面する大きな課題にも触れることができるという意味で、人材を育成する場としては恰好の場であるといえる。

また、業務改革なり戦略立案するためには、解決しなければならぬ課題をモデルとして単純化する能力、いわゆるORの伝統的な手法を幅広くマスターし、その解決のためにどの手法を適用すべきかを適切に判断する能力（OR適用方法の最適化能力）や、適用した結果をOR屋でないスタッフに、彼らが戦略立案に活用できるように、わかりやすく説明できる能力が大切である。

ORチームでの育成の仕方も、ORの専門家を作るということではなく、一種のキャリアパスに近い位置づけであった。5年から8年程度ORチームで仕事をした後、さまざまな部門に異動になっている。営業もあれば生産もあるし、そのなかで計画系の業務につく人もいれば現場に近いところに行く人もいて、必ずしもORが活用できる職場に行くとは限らない。しかし、これまで50名を超えるORチームの卒業生は、たとえ直接にORを適用する場面はないとしても、例えば、直面する問題の本質を見抜く力、目的は何か、重要な制約とそうでないものは何かをかき分ける能力には長けていて、そういう人材が社内の随所にいると

いうことは企業としての厚みにつながっている。

7. 終わりに

以上、これまでの東京ガスのORチームの歴史をたどりながら、その概要を簡単に記述してきた。

約35年前にORを経営に活用しようという大志を持って発足したORチームは、時代の流れのなか、また職場の物理的な異動も何度か経験しながらも、今日まで続いている。

振り返って考えると、独立した特定のミッションを持たないORチームがそれなりの成果を上げることができた事例の多くは、ORチームの解析力、提案力が優れていたということのみならず、その解析結果を業務や戦略立案に翻訳できるスタッフが依頼主としていたかに依存するような気がする。ORチームに必要なことは、解析力もさることながら、営業なり企画スタッフなりの中から、ORチームの結果を上手につまみ食いして、会社の具体的な戦略や戦術に落とし込める能力および影響力のある人を見つけ出し、お互いにWIN-WINの関係を構築して仕事を進めていくことだと考える。

つまり、ORは「経営を科学する学問」であるので、企業の中でその成果を身のあるものにするには、ORチームだけでは駄目で、その成果を具現化できる人間が、車の両輪のように、できれば社内の各部署にいないとうまく機能しない。

最後に、東京ガスでORチームが活躍できたことは、もちろんチームに入ってくる若い人材ががんばってきたことが大きな要因ではあるが、社会でORが活用され続けているという追い風抜きでは、ここまでは長続

きしなかったこともまた明白である。

理論的な研究が日進月歩進むことに加えて、OR学会に加盟している企業だけでなく、多くの企業でこれからもORが使い続けられていくこと、その実践が事例として情報共有されることが非常に重要である。

インターネットが普及して10年前には考えられなかったことが現実化している。電車の最短経路探索などは典型的なORの適用事例で、インターネットで誰でも経路探索ができるという、これまでは考えてもみなかった使い道が出てくる。

さらに携帯電話がここまで普及してくるとますます可能性が広がる。一例を挙げると、当社では検針や安全点検など現場に出て作業をする社員が、協力会社の社員を含めて軽く一万人は超えるが、これまでは彼らは朝事務所を出て行くと帰ってくるまでは全くノーコントロールだったが、今は外にいてもコミュニケーションが取れる時代になってきた。つまり、ダイナミックな作業指示のディスプレイが可能になり、かなりサービスレベルを上げることが可能になる。欧米ではすでにパッケージソフトの形でサービスを実現しているものもあり、そのなかはORの手法がぎっしり詰まっているらしい。

RFIDのような新しいデバイスも普及しそうな気配があり、ORが飛躍する時代がすぐそこに来ている予感がする。

大きな期待感を述べたところで筆をおきたい。

参考文献

- [1] 東京ガス 竹内修専務取締役に聞く、オペレーションズ・リサーチ, Vol. 40, No. 11 (1995), pp. 655-659.