

## 1B1 革新的研究開発のための目標創設力と構想提案力に関する研究

○丹羽 清 (東大総合)

### 1. 研究の背景と目的-----日本における「技術経営」の確立をめざして

#### 1. 1 米国等における「技術経営」

「企業の将来は技術だけでなく、それをマネジメントする能力にかかっている (Kocaoglu, 1990)」、 「研究開発は研究者だけに任せておくには、重要になりすぎた」などは、「技術経営 (テクノロジーマネジメント、或いは、マネジメント オブ テクノロジー)」の必要性を端的に表現している。技術経営は、技術の研究開発から運用の全過程に対しての戦略的・戦術的意思決定と運用管理を対象 (Kocaoglu, 1990) にしている。1990年代からは、質の高い国際会議も世界各地で多く開催され、産業界と学界双方による研究活動とそれに基づく実践が活発化している (丹羽, 1995)。

技術経営の教育では、特に米国では150もの大学院は技術経営コースを設置して (Kocaoglu, 1994) 社会人学生 (入学条件に実務経験5年程度以上を課すところが多い) を育成している。このような教育が体系的に行われているのは、「技術者 (科学者) の多くは卒業後5年-10年で技術のマネジメントを行い、そして、彼等の80%は最終的にはマネジャーでキャリアを終るにもかかわらず、大学の一般の理工学系コースでは、マネジメント教育を行っていないこと (Shannon, 1980)」の反省とその対応策が的確に大学の運営に反映されていくからである。

米国の技術系企業において、技術者が技術経営の修士号を取得することをマネジャー登用の事実上の条件にしているところもあり、仕事をしながら学ぶ現役の社会人学生 (パートタイム学生) の存在が米国大学院の技術経営コースの質の維持とその活力の源 (丹羽, 1998) になっている。同様な状況はヨーロッパやシンガポール等でもみられ、今日の高度技術社会における世界競争の現場では、「技術経営 (Technology Management)」は、新しい国際標準言語 (The New International Language) (Kocaoglu and Niwa, 1991) と言われることもある。

#### 1. 2 日本における「技術経営」

日本においては、徐々にではあるが技術経営に関する関心が出てきている。例えば、この分野における最も定評の高い国際会議PICMET (Portland International Conference on Management of Engineering and Technology) の1997年大会で、世界39カ国から700人が参加し500件の論文が発表されたなかで、日本からは18件の論文が発表された。これが、その次の1999年大会では、30件の論文申し込み (現在審査中) と増加している。また、研究・技術計画学会には「技術経営

「(MOT) 分科会」が設置され、1996年から最も活発な分科会のひとつとして活動(技術経営分科会, 1998)している。大学に目を向けると、例えば、東京大学や東京工業大学等では技術経営の講義が実施されており、また、いくつかの大学では技術経営コースの設立の準備活動も行われている。

我が国の産業界においては、キャッチアップ成長型から先頭集団への移行と国際的な技術競争の激化、および、世界レベルでの経済情勢の不安定の中で、効果的な舵取りを自ら決定する必要性が明確になり、技術経営に対する期待も高まってきている(技術経営分科会, 1998)。また、持続的成長が可能な社会を実現するためには、創造的活動が活発に行われる経済社会を実現することが必要条件であるとして、その施策の一つとして、大学システムの活性化の分野で技術経営教育の導入も重要との提言もされている(イノベーション研究会, 1998)

### 1. 3 本研究の目的

本研究の目的は、日本における「技術経営」の確立にむけて着実な一歩を踏み出すことにある。

これはかなりの難題である。まず、日本の大学には、技術経営に関する研究や研究者の蓄積が一般的に乏しい。他方、企業では人材や個々の経験は豊富であるが、それが体系的に蓄積・活用されていない。さらに、技術経営の確立のためには産学共同が必須であるが、我が国においては、両者の歯車はうまくからまっていない。このような状況でしばしば採用されるアプローチは、米国への留学や、米国からの導入であるが、マネジメント分野ではそれはなかなか「根を下ろした結果」に結びつかない。有志による「研究会」もあるが、単なる勉強に終わり、その活動結果の影響力は弱いという心配もある。

従って、上記目的を達成するために、本研究においては、車の両輪とも言える次のような二つのアプローチをとることにする。

#### (1) 技術経営分野における産学連携研究体制の模索

現場の実問題に実際に取り組むための産学共同の研究グループを組織し、その運営方法のノウハウを獲得することで、技術経営分野における研究-実践体制の確立に寄与する。

#### (2) 日本企業の革新的研究開発への支援

上記研究グループで実際に研究を行い、我が国の技術経営の重要課題である「革新的な研究開発」に対して支援できるような分析と提言を行う。

## 2. 技術経営分野における産学連携研究体制の模索

### 2. 1 技術経営研究ワーキンググループ (MOT-WG1)の組織化

我が国で技術経営分野の産学連携研究を進めるには、ほとんどゼロからの出発であるので、「民間等との共同研究制度(文部省)」等の公的制度を活用するだけの準備や体制が整っていないと判断した。そこで、研究・技術計画学会の技術経営分科会のなかに、1997年5月に希望者による自発的参加可能

な組織である技術経営研究ワーキンググループ（MOT-WG1と呼ぶ）を設置した。（設立の経緯は（丹羽，1997）に詳しい）。設立時には11人で発足し，その後半年ごとに数人のメンバーが増加している。これは，MOT-WG1の活動報告や研究内容の討論を，月例の技術経営分科会等で行い常に新規メンバーの参加を求めていることによる。一方，当初からのメンバーから2人，途中参加のメンバーから2人の合計4人が去っていった。転勤やオブザーバー的メンバーの自発的脱会（受け身の勉強会でなく，情報発信を旨とした主体的研究を行っているため）がその主原因である。

1998年8月時点でのメンバーは，（50音順で）赤澤 優（日本航空電子），浅沼 龍一（竹中工務店），石黒 周（コニカ，東大修士課程），板倉 宏昭（東大博士課程），江藤 学（通産省），斎藤 一雄（鐘淵化学），中島 剛志（東大教養学部），難波 正憲（川崎製鉄，東大博士課程），福谷 正信（社会経済生産性本部），藤倉 誠（日立化成），松田 偉太郎（明治製菓），山田 肇（日本電信電話），吉川 宗史郎（フェムト秒テクノロジー研究機構），吉田 孝志（日本電気），吉野 毅（東大修士課程）で，丹羽 清（東大）が主査を努め，合計16名である。さらに，同年9月からは，安部 忠彦（長銀総研），香月 祥太郎（科学技術政策研究所），松原 健夫（立命館大学），宮崎 久美子（東京工業大学），吉田 秀人（日本セメント）の5人が加わった。

## 2. 2 モード2方式の産学連携研究運営に関する得られたノウハウ

産学連携によるMOT-WG1は，「新しい知識生産方式：モード2」（マイケル・ギボンズ，小林；1997）（小林，1997）に近い方式と言える。それは，アプリケーション指向で問題が設定され，広範なディスプリンからの参加があり，研究成果の価値は問題解決への有効性ではかられ，研究成果の普及は制度化されたメディアだけでなく参加者の間で学習的に知識の普及があり，多様（大学だけでなく，産業界，政府等）な参加者があり，一時的な研究組織などという特徴（小林，1997）が当てはまるからである。このような新しい方式のためと，さらに，実績の乏しい新しい領域の研究のため，多くの試行錯誤をくり返しているが，これまで得られた組織運営に関するいくつかのノウハウを以下に述べる。

【個人としての自主的参加】研究成果の質は，個人の自主性と強い動機付けに依存する。従って，全体の目的と方向が定まったあとは，リーダーからの「割り当て」とか「分担」は行わず，メンバー各々からの申し出によって事をきめる。例えば，3.2の成果の発表の内容は，全て，こうして決まったものである。しかし，このような運営を可能とするためには，「自ら自分のできることを見い出してそれを提案・実行しなければならない」「それができなければメンバーでいられない」という雰囲気や，リーダーは適切なタイミングに確立する必要がある。

【柔軟な短期目標の設定と外部との頻繁な議論】研究の開始時に，通常プロジェクトのように「年度末には報告書を作る」というような短期目標は設定しない。こうすると，その報告書を書くことが目的になり，書けそうなことしか議論しなくなる。報告すべき結果が出たらその時報告書のことは考えとのスタンスが実りある議論に重要である。同時に沈滞ムードにならないように，外部（本研究では，月例の技術経営分科会や臨時の研究討論会）との議論を行い刺激と批判を受ける。しかし，成果を出せそ

うと判断した時点で、リーダーは直ちに、短期間のうちにまずメンバー間での発表、次いで外部との議論討論会、そして学会での発表という場を設定し、今度は発表自体を超短期的（2ヶ月程度）目標にして研究の質を一気に高めるための指導力を発揮することが重要である。

[（研究対象現場の）社会人と学生の組み合わせ] 研究対象現場（本研究では技術経営）の社会人は、その領域の知識や問題意識をもち、仮説の設定能力に優れている。一方、学生は、領域知識に乏しいが、例えば、コンピュータを使った統計分析等に力を発揮し仮説の検証能力に優れている。学生にとっては、実際の問題を扱えるという得難い体験ができる。社会人にとっては、理論的分析や物理的に時間の要する作業に学生の助けを得られる。この両者の組み合わせを積極的に活用する工夫が必要である。

[社会人メンバーに対する論文指導] 社会人の中には、学会講演論文や学術論文の書き方に不慣れな人たちもいる。特に大学の教官は、このような社会人メンバーに対する論文執筆の動機付けや論文原稿の添削指導にかなりの時間を割くことが大切である。一旦こつを修得すると、あとは堰を切ったように次々と良い論文が発表されるようになるだろう。これは、産業界の貴重な知識を公開するために重要である。

[電子メール活用] 研究の各フェーズで、その質と効率を高めるには、電子メール利用による議論や連絡は不可欠である。

### 3. 日本企業の革新的研究開発への支援

#### 3. 1 研究テーマ「革新的研究開発のための目標創設力や構想提案力の強化」の設定

現在、わが国において、付加価値の高いイノベーションを生み出す革新的な研究開発が求められている。これを推進するためには、いかにして創造的な研究開発目標を創設し、構想を練り上げて実行に移すか、即ち、「目標創設力」や「構想提案力」の強化が肝要である。そこで、本稿執筆者（丹羽）は1997年3月に「革新的研究開発のための目標創設力や構想提案力の強化」をメインテーマにした研究ワーキンググループ（MOT-WG1）の設立を呼び掛けて2章に述べた組織化を行った。なお、「構想力の強化」に関しては、他（例えば、（山之内，1995）（経団連，1998））でも議論されている重要課題である。

1997年5月から始まったMOT-WG1での議論では、このメインテーマの実現には、有効な研究開発マネジメント、特に、戦略の確立、アイデアの創出、中核的人材の確保が大切であるとの認識に至り、次の3つを研究サブテーマに設定した。

- ・ 長期技術開発戦略をいかに効果的に策定するか
- ・ 研究アイデアをボトムアップでいかに効果的に発掘・発展させるか
- ・ 研究開発目標を創設し構想を練り上げて、研究開発の遂行に対してリーダーシップをとれる人材（仮に「研究開発中核人材」と呼ぶ）をいかに育成・活用するか

### 3. 2 「革新的研究開発のための目標創設力や構想提案力」に関するアンケート調査と分析

上記のような研究を効果的に行うには、わが国の研究開発現場での動向や要望を正しく把握することが必須である。そこでMOT-WG1は、1998年2月にアンケート調査を実施した。アンケートの対象者は、研究・技術計画学会の会員のうち、企業に所属する個人会員（ただし、研究開発に直接関係しないと考えられる企業は除く）と企業の法人会員で、法人の学会連絡代表者として登録されている個人の合計313人であり、137人（44%）から有効回答が寄せられた。

アンケート調査結果の全般的な概要は報告済み（丹羽，1998）である。その後、MOT-WG1のメンバーで詳細な分析検討を行い、さらに、1998年7月に行われた技術経営分科会研究討論会での議論も踏まえて再検討し、アンケート調査の分析結果は1998年10月の研究・技術計画学会第13回年次学術大会で報告される。「長期戦略の策定」に関しては、経営戦略作成の実態（山田，丹羽；1998）、技術戦略作成の実態（吉田，山田；1998）、その両者の関係（浅沼，1998）に関して興味ある知見が得られた。ついで、テーマの提案制度への要望（松田，中島；1998）も具体的に明らかにでき、さらに、従来研究例の少ないアングラ（自由裁量）研究の実態（吉川，1998）も分析できた。革新的研究開発を行う中核人材の役割（難波，中島，丹羽；1998）、育成（福谷，1998）、および、政策支援（江藤，1998）に関しては、調査結果の分析等に基づき、いくつかの（第1次）提言も行なえた。

### 4. 結論

我が国の技術経営にとっての重要課題である革新的研究開発を活性化させるために、「目標創設力や構想提案力の強化」を研究する産学連携の研究ワーキンググループ（MOT-WG1）を研究・技術計画学会の技術経営分科会メンバーで設置した。そこで、研究・技術計画学会の企業会員に対するアンケート調査を実施し分析した結果、「長期戦略の策定に関する実態」の知見を得、「テーマ提案制度の要望」や「アングラ（自由裁量）研究の実態」を明らかにし、また、「革新的研究開発を行う中核人材の役割、育成、および、政策支援」の提言を行うことができた。さらに、この研究ワーキンググループの組織化と運営を通じて、技術経営分野における産学連携研究体制の運営ノウハウを、「個人としての自主的参加」「柔軟な短期目標の設定と外部との頻繁な議論」「社会人と学生の組み合わせ」「社会人メンバーに対する論文指導」「電子メール活用」の諸側面で得ることができた。

本研究ワーキンググループは3年計画で、その半分（1年半）を経過した段階であるが、以上により、本研究の目的である「日本における技術経営の確立にむけて着実な一步を踏み出すこと」を達成できる見通しが得られた。

### 5. 引用文献

浅沼龍一，「技術開発における経営戦略と技術戦略の関係」研究・技術計画学会，第13回年次学術大会講演要旨集，1998。

江藤学，「中核的人材育成のための政策支援の在り方」研究・技術計画学会，第13回年次学術大会講

- 演要旨集, 1998.
- 福谷正信, 「研究開発中核人材の育成」研究・技術計画学会, 第13回年次学術大会講演要旨集, 1998.
- イノベーション研究会, 「イノベーション研究会中間報告: 創造的活動を通じた経済社会の変革に向けて」, 1998
- 経団連産業技術委員会, 「産業技術強化のための実態調査」報告書, 1998.
- 研究・技術計画学会 技術経営分科会, *技術経営学の体系化を目指して*, 研究・技術計画学会, 1998.
- 小林信一, 「オーディション・システムとR&Dコラボレーションの編成」研究・技術計画学会, 第12回年次学術大会講演要旨集, pp. 144-145, 1997.
- Kocaoglu, D. F., "Research and Educational Characteristics of the Engineering Management Discipline," *IEEE Transactions on Engineering Management*, pp. 172-176, Vol. 37, 1990.
- Kocaoglu, D. F., "Technology Management: Educational Trends," *IEEE Transactions on Engineering Management*, pp. 347-349, Vol. 41, 1994.
- Kocaoglu, D. F. and K. Niwa (Eds), *Technology Management: The New International Language*, (Proc. of PICMET '91), IEEE, New York, 1991.
- マイケル・ギボンズ編著, 小林信一監訳, *現代社会と知の創造: モード論とは何か*, 丸善, 1997.
- 松田偉太郎, 中島剛志, 「研究開発テーマ提案制度」研究・技術計画学会, 第13回年次学術大会講演要旨集, 1998.
- 難波正憲, 中島剛志, 丹羽清, 「革新的商品開発のための中核人材の役割」研究・技術計画学会, 第13回年次学術大会講演要旨集, 1998.
- 丹羽清, 「テクノロジーマネジメントの新展開」研究・技術計画学会, 第10回年次学術大会講演要旨集, pp. 289-294, 1995.
- 丹羽清, 「構想提案力/目標設定力の強化: MOT分科会WG1研究計画」研究・技術計画学会, 第12回年次学術大会講演要旨集, pp. 113-117, 1997.
- 丹羽清, 「米国大学院におけるMOT教育・研修と日本での産学共同研究の課題」研究・技術計画学会 技術経営分科会, *技術経営学の体系化を目指して*, pp. 151-152, 1998.
- 丹羽清, 「企業研究開発における目標創設力や構想提案力に関する調査」研究・技術計画学会, 第13回シンポジウム講演要旨集, pp. 23-36, 1998.
- Shannon, R. E., *Engineering Management*, John Wiley & Sons, 1980
- 山田肇, 丹羽清, 「日本企業における経営戦略文書作成の実態」研究・技術計画学会, 第13回年次学術大会講演要旨集, 1998.
- 山之内昭夫, 「日本企業における技術経営の新たな課題と今後の方向」研究・技術計画学会, 第10回年次学術大会講演要旨集, pp. 277-280, 1995.
- 吉川宗史郎, 「企業や開発の特徴とアングラ(自由裁量)研究との関係」研究・技術計画学会, 第13回年次学術大会講演要旨集, 1998.
- 吉田孝志, 山田肇, 日本企業における技術戦略文書作成の実態」研究・技術計画学会, 第13回年次学術大会講演要旨集, 1998.