

## 大型技術の総合的研究の重要性

Researches of Large Scale Development by Co-Operation of Multi Speciality are Expected

鈴木 弘\*

Hiromu SUZUKI

病を見て人を視ずと医師が指弾され始めてから久しい。専門分科が烈しく進み、医師は患者の身体の一部の症状のみに関心を奪われ、一人の人間としての全身的な病状への関心と配慮とを欠き、部分の疾患は治療できても、全身症状の悪化を招く結果になりかねない。このような風調への批判と警告の声であることはいうまでもない。

しかし、木を見て森を視ぬ過ちを犯す危険な方向へ進んでいるのは、医師の世界ばかりではない。技術者と研究者の世界においても同様である。科学技術の進歩による知識体系の拡大は絶え間なく進み、他方研究者・技術者が個人として学びかつ駆使し得る学力には限度があるから、進歩への対応策として研究正面を狭めて専門化への道をたどるのが必然的な解決策となるからである。

この専門細分化の欠点が最も深く現れるのが、大型かつ高度な新技術開発の場である。これには日本の技術進歩の歴史の特異性までもからんでいるので、対策には幅広い認識と考慮とが必要だ。

最初にわが国の特殊事情から述べる。欧米の産業革命から百年余も遅れて明治の開国が実現して、一世紀間の西欧文明の大蓄積が洪水のように流れこんで来た。以来海外からの技術の導入によって日本の科学技術の急速の進歩が支えられる体制が定着して来ていた。

海外の工業先進国の技術進歩の倍以上の速度での新技術の導入と消化とを次の一世紀の間続けて、この導入技術の消化吸收が日本の工業の体質と自他ともに信じるほどに滲み着いていたが、気が付けばいつの間にか工業技術では世界のトップの位置にのし上がっていて、新技術の自力による開発の責任が日本の肩に重くのし掛っていたのである。

先頭を切って新技術の開発を進めなければ、責任を果たすことも繁栄を保つことも不可能な位置に上がっていて、しかも指導的な研究者・技術者の中に新技術の開発の高次元の指導者が不足しているのである。他方本願の航路の安全航行の長く続いて後、突然自主開発の大海に出たのだ。適確に進路を指示する能力を持つ人材が不足している。これが日本の新技術開発の原点に存在する問題点なのだ。

新技術開発を困難とする第2の原因は開発テーマが大型化して、解決すべき問題点の関係する専門分野の数が増し、また従来以上に縁遠い分野にまで相互影響が拡散して来ていることである。

原子力発電、宇宙開発、海洋開発などの大プロジェクトとなれば、その技術の開発にどれ程の多分野の専門の有機的協力が要求されるかは、おぼろげながら想像できようというものだが、筆者の担当する圧延工学でさえ、技術の前線を押し進めるために必要な学術的専門は非常に拡大している。一例として紹介する。

圧延機は数千トンの大荷重を加えるだけの単純な設備と見て、圧延される材料の金属工学的技術だけの側面から取り組んだのは、わずか30年余り前であった。しかし圧延工学の現在の最前線の研究には、圧延材料は金属の外にセラミックスを含めて粉体・複合材料にまで広がり、機械設備としての圧延機についても、従来の機械設計の領域からはみ出して、百にも及ぶ多変数のシステム工学・制御工学の最前線の理論は欠くことのできぬ要素となっている。

また材料の変形を解析するためには、従来の塑性力学の範囲内のみでは事足りず、塑弾性の共存領域、密度変化材の変形工学、また数値解析工学の応用が必要となっている。さらに圧延作業の最適化のためには、超高圧かつ高温下のトライボロジイ工学や、超高度熱伝達のようなまだ解明の進んでいない領域へも研究を進めることが要求されている。

これは圧延工学の例であるが、一般に規模の大きい技術の開発については、他の課題についても同様に多くの専門分野の最前線の理論の有機的な総合が必要なはずである。

新技術の開発を困難にする第3の問題点は、細分化した各専門の研究者・技術者がひたすら自己の専門領域のみに埋没して研究し、他領域の視点や思考に関心を払わない姿勢をとる傾向の強い点である。

\*東京大学名誉教授

日本では大学院も同一大学の出身学科に最も縁の近いコースに進学するケースが多く、学会も同系統の学会に入会と完全に純粋培養が続くことが視野の固定化を助長している。学部と大学院とを完全に分離して、一方を分野対象で他を研究手法の種別で選択する方式なども好ましいが、まだその実現には何かと制約があるようだから、当分は純粋培養が続くことを前提として、新分野の研究の進展や新技術開発の促進の方策を樹立せざるを得ないであろう。

上記のように、大型の新技術の開発という課題については、日本の近代化の歴史にもとづく伝統的なハンディキャップがある上に、きわめて多分野の研究を総合してはじめて本来の効果をあげ得るという大型開発そのものの本質にもとづく構造的困難を避けて通ることは許されない。

しかもそれに対処すべき研究者・技術者は、細分化された領域内での純粋培養により育成され、それに続いて孤高的価値観のもとでの研究姿勢を続けている。少くとも大勢としてはその方向に在るといわざるを得ない。楽観を許されない条件下に置かれているのである。

一方、地球規模で人類の未来の価値ある生存を見据えての、新分野の研究推進と新技術の開発実現とは、先進国全体に課せられた大きな任務である。特にアメリカと並んで世界の経済に大きな影響を与えている日本は、国力に相応した責任を果たすためにも、またそれ以上に積極的に世界に貢献していくためにも、新分野の研究と新技術の開発とを推進・実現していくための努力を加速しなければならない。

そのためには、まず最初に着手すべきは、個々の専門の枠を超えての複数の専門分野の研究者・技術者の協力による研究効果の増幅であり、さらにさかのほれば協力体制の強化である。

純粋培養された若い研究者・技術者に今ただちにそれを期待するには無理があるとすれば、練達の研究者がその役割を引き受けて、自己の研究の視野を意識的に従来以上に拡大して他分野に踏み込んでの協力の要請と提供に努力し、また若い研究者・技術者にその意識を喚起した実行を指導するのが当面の解決策であろう。

実は、生産技術研究所には誕生以来広域の複数専門領域内で個別の枠を超えた協力の実現が意図されていた。講座制に比較して十倍程度も大きい研究部を運営制度の単位としたのが、その明確な意志表示であるばかりでなく、具体的な運営の実態にもその精神が種々に反映されている。

生産技術研究所創設時の所長瀬藤先生はじめ諸先輩の鋭い先見と高い識見とのおかげである。したがって細分化された専門の枠を踏み超えて、研究の大型化と深化を推進する責任を負う機関としては、生産技術研究所はきわめて適任である。

生産技術研究所の外に、大型のプロジェクトの研究と開発とを正面のかつ唯一の目的として、研究所名にプロジェクト名を冠して創設された研究所が存在する。これらの研究所においては、目的として掲げられた大型研究の包括する領域内における多数の専門間の協力は本来実現すべきものであり、また実現しているのであろう。

私の主張したいのは、研究と開発との推進のために本来広域の諸専門の協力を要する大型課題でありながら、それがいまだ萌芽の段階に在るが故に必要な協力体勢を実現し得ない状態に在るものの改善対策である。

その意味では生産技術研究所こそ現存する組織としては最適の機関である。過去において、日本の宇宙開発や対震工学の研究体制を育成する実績をあげ、またこの特集号に示される日本の大学における唯一の生産技術の総合研究を二十余年にわたり継続して多くの成果をあげていることが、生産技術研究所の組織の特性を証明しているといえよう。

このように生産技術研究所は、学術と技術との進歩に伴い不可避免的に起こる専門の分化に対処するための柔軟性をそなえてはいるが、研究の大型化とそれに逆行する細分化とは年ごとに進んでいるので、生産技術研究所の研究体制の現在の柔軟性に満足することなく、一層の改善を期待したい。

二十余年前私が生産技術研究所の所長の職に在った時、全研究室がそれぞれに専門を中心として、日本における学術研究と技術開発のセンターとして評価と信頼とを獲得するよう努力を呼びかけた。

センターとしての地位は、新技術開発のニーズの情報の集中と、狭義の専門の枠を超えた研究の実施とに裏打ちされているはずであって、その結果として、研究参加者や大学院学生の視界と研究能力との拡幅が実現し、さらに、当該研究室以外の諸研究室との研究協力までも誘起して、広範囲の学術と技術との総合へと拡大して行く。そのような期待をもって呼びかけたのであったが、その後の世界における日本の地位の一層の変化を思えば、専門を越えた協力と総合の必要性はますます大きく、生産技術研究所が率先してその実をあげられるよう、期待する次第である。

(1993年3月9日受理)