

柿崎文彦, ○神前康次(未来工学研究所)

1. 研究の目的

研究における創造性とその条件については、様々に議論されている。しかしその議論の立場は、創造的成果をあげた研究者の経験から、また研究マネジメントの現場の経験あるいは方法論という点からであることが多い。これに対し第三の立場として、創造的活動の過程を実証的に分析する立場がある。この分析の難しさは、創造という研究者の高度の頭脳活動とそれを支える様々な条件を客観的に分析することの難しさにある。ここでは、研究者が研究者として歩みだしてから、創造への飛躍に至る過程が問題となる。このような研究者の創造的活動の過程を、研究者としての自信を得、試行錯誤や挫折の危機の中で、研究への意欲を持続させ、研究者相互に刺激し合いながら、大きな飛躍に至るような軌跡として分析した例は、今まであまりない。本研究は、この観点から、研究者の創造的活動の軌跡を、優れた成果を挙げた研究者の経験の調査にもとずき分析し、そこから抽出される創造性の諸条件について考察したものである。

2. 分析の視点と方法

(1) 分析の視点

研究開発の創造性は、その成果の従来の学問体系、技術体系に対する飛躍性と連続性、他の研究に対する独自性と関連、研究活動の形態といったような点から区分される。この点について、ここでは、創造的活動を分析するという観点から、研究開発活動に着目し、その活動の時間的特性と他の活動との関係、また学問体系、技術体系における位置、そして研究者の志向性、タイプについて分析の視点を整理する(今回はこの一部について分析をおこなっている)。

I. 活動の時間性、空間性、組織性

- ①時間性(長期性、リスク——持続力)
- ②空間性(世界の他の活動との関係、
人脈——異質の接触、協力と競争)
- ③組織性(組織化されたプロジェクト
——組織と個人、リーダー)

II. 活動の目標成果の学問体系、技術体系での位置(研究開発の性格区分)

- ①技術の確立度(基礎——開発の軸)
- ②技術のニーズとの距離(シーズ探索、
基礎——ニーズ、応用の軸)
- ③目的と手段、方法
(目的とする技術——手段としての技術)

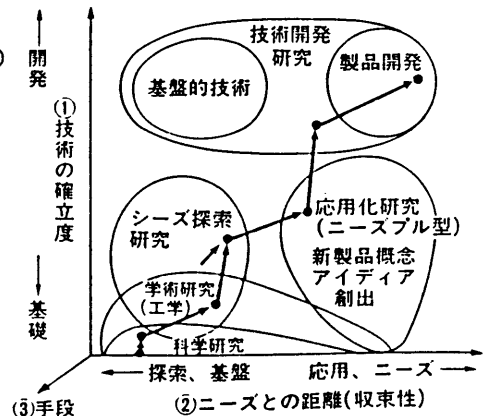


図-1 研究開発の区分、IIの視点

Ⅲ. 研究者の志向性、タイプ

①現象志向と抽象志向（実験家－理論家、実感－抽象、論理操作）

②目的意識の強さ（ニーズ志向－学問的関心）

（2）研究者調査の方法

創造的成果をあげたと評価されている研究者に、次のような項目について、アンケート調査をおこなった。

<研究者の創造的活動の軌跡> ①研究者としての活動にいつ、どのようにして自信を得たのか。②もっとも重要な研究成果に向けてどのように歩んだのか。③飛躍の条件として、何が最も重要であったのか。④研究成果は周りからどのように評価されたのか。<創造性の諸条件> ⑤研究の組織性と研究者の個性はどのように関連するのか。⑥どのような研究指導者が求められているのか。⑦研究の協力者、異質との交流、国際性をどのように考えるのか。

アンケートする研究者の母集団の選び方が問題であるが、いくつかの代表的分野について、学協会論文賞受賞者及び、特に独創的成果を挙げたと評価されている研究者約800名に発送した。

回答者は362名、回答率45%である。その構成は、大学175名、国公立・特殊法人研究機関60名、民間企業125名である。研究分野ごとに、物質科学・材料102名、生命科学・バイオテクノロジー29名、情報・電子通信145名、原子力・核融合64名、その他22名である。

3. 調査結果と検討

（1）最初の自信作

最初の自信作は研究者としての歩みだしのメルクマールである。その発表年齢は、20代及び30代に圧倒的に多く回答者の91%を占めている。若くして自信を得ることが、その後の研究への持続性、意欲にとって重要であることを示している。

またそのテーマの決め方は、個人的関心によって決めたとするのが多く、大学では53%、企業でも19%を占める（図-2）。

一方プロジェクトと何らかの関係の下でテーマを決めたのは、大学では8%と少ないが、企業では64%、国の研究機関では45%と高い。この事は、若くしてテーマを自己決定することの重要性と同時に、プロジェクトとの関係のあり方が重要である事を示している。

（2）挫折の危機と成功

最初の自信作とその後の研究との関連をみると、研究者の歩みは決して平坦ではなく、その関連が不連続であるとの回答が半数近く、また異分野からの影響を受けたとの回答が20%前後あることも注目される。

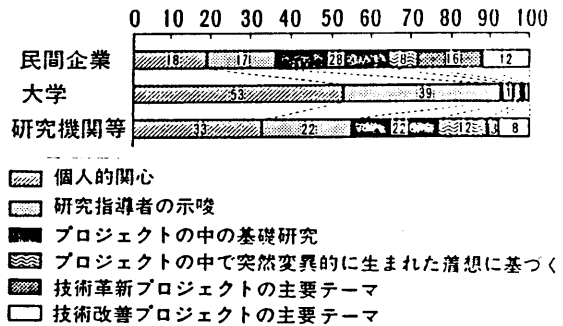


図-2 最初の自信作のテーマの決め方

多くの研究者において、優れた研究業績を挙げながらも、研究者としての挫折の危機が訪れている。この危機は企業で89%、大学で75%、国の研究機関で61%もの研究者が経験している。その原因をみると、理論・仮説・アプローチに問題があったとの回答及びその時点では技術的に実現不可能であったとの回答が多く、両者で50~70%を占めている。これに対し組織的要因等は低い(図-3)。

ただし、企業においては、社会的・時代的背景が変わったことによるとの回答が28%と高い事も注目される。

これらの危機を克服して、研究者としての成功を為し遂げた最も重要な要因は何か。その回答を表-1にまとめる。

最も重要な成功要因が、過半数の研究者にとって、試行錯誤への精神力と問題解決への持続力である。そして上位2つの要因で大半が占められていることは、研究者にとって成功とは、自己能力と自助努力によるとの考えがはっきりとでている。

これに関連して、ブレークスルーのきっかけとなった要因に関する質問に対しては、研究者の交流(32%)、及び、海外情報による(31~36%)との回答が多い。また飛躍の阻害要因については、オリジナリティが評価されにくいこと、そして雑務が多く研究に専念しにくい研究環境、予算制度等に問題があることが強く指摘されている。

(3) 研究協力者

最も重要な研究成果について、そこでの協力と推進形態に関する回答は、協力者、協力体制の重要性を示している。その推進形態は、つぎのようにまとめられる。

- ① 個人的研究であったが、研究協力者がいた(41%)
- ② 研究チームとしての共同研究(26%)
- ③ 組織的研究(16%)
- ④ 研究協力者なし(14%)

表-2には、異組織間、セクター間の協力の状況を示す。

先に分析フレームⅢで示した研究者のタイプについて、自分自身と研究協力者に関する回答は興味ある結果を示している(表-3)。

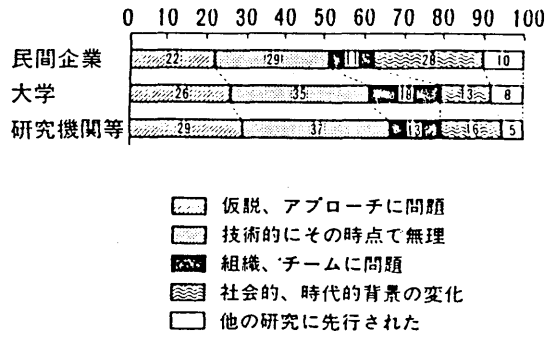


図-3 挫折の危機の原因

表-1 最も重要な成功要因

強靱な試行錯誤への精神力・問題解決への持続力	56%
大胆な仮説提示能力・独自の着想の提案	48%
研究のリーダーシップ・研究チームの協調性	18%
良き理解者、支持者、助言者に恵まれたこと	16%

表-2 研究協力者の所属

回答者の所属	同組織	他企業	他の公的機関	他大学	国外
民間企業	66(%)	18(%)	3(%)	9(%)	5(%)
大学	42	10	6	21	22
研究機関等	40	17	11	22	10

自己像は、目的意識の強いアイデア豊かな研究者のタイプが、約半数を占めるのに対し、実験家、理論家は少ない。この逆に、研究協力者では、実験家が半数以上を占め、理論家も自己像の2倍以上の割合になっている。表-4には、これらを、異質の接触という点からまとめる。

(4) 研究指導者

研究指導者のタイプについて、経験と期待像を聞いている。<一流の研究者で視野が広い指導者>と、<個性を尊重し、自由な雰囲気を作る指導者>の両者への回答が多い。特に、今後の期待での前者の増加は、先見性への期待を示すものとして注目される。

4. 課題と方策

以上の分析は、今後のより深い分析の骨組みを示したというふうなものであるが、いくつかの創造性の条件の焦点となっている点について、具体的方策を提案する。

Ⅰ<挑戦へのチャンス：研究者のオリジナリティを評価し、可能性のある人を探しだし、年間500万円の自由に使える研究費を与える。飛躍への重要な時期である30-40代前半の研究者に、海外、企業、大学等の区別なく、若手にチャンスを与える仕組みが無い事が問題である>

Ⅱ<プロジェクトの予算の5%を、組織内外の区別なく、研究者個人に公募研究で出す。特に国のプロジェクトと個人の独創との緊張関係、異質の人材の接触、リーダーの視野拡大を促す。>

Ⅲ<国際的に開かれた研究体制：日本の特質は、島国的均質性にある。前述の異質性が、創造性の最大の環境条件であるとするれば、海外の異質な人材をどのように取り込み、世界の研究センターとなるかが最大の課題である。このための国の先導的役割りとして、国際共同プロジェクトを国内で行なうこと、あるいは先行例として、国内プロジェクトで海外人材を多数採用する等、国内プロジェクトを国際的に開かれたものとしていくことが不可欠である。>

表-3 研究者のタイプ (自己と協力者)

	自分自身	研究協力者
理論家	11(%)	25(%)
現象自体の解明をめざす実験家	36	55
目的意識を持つアイデア豊かな研究者	47	36
回答なし	9	25

表-4 研究協力者の特質 (異質の接触)

- 年齢……年下と年上との両方にバランスしており、世代間の経験と着想の差の重要性を示唆している。
- 分野……異分野の研究者が30%前後を占めている。
- 組織……大学、研究機関では、他組織との協力者が60%、企業でも30%いる。
- 研究者のタイプ……研究者のチームは、異質のタイプで構成されると効果的。

表-5 <一流の研究者で視野が広い研究指導者>の経験と期待

回答研究者の研究分野	これまでの研究経験での研究指導者	今後あるべき研究指導者
電気・電子・通信	45(%)	56(%)
材料	50	55
物理	60	60
原子力・核融合	36	55
生命科学・バイオ	45	66
その他	46	50
全平均	46(%)	56(%)