



National Institute of Informatics

NII Technical Report Jun 2002

創造性の概念と理論

Concepts and Theories of Creativity

矢野 正晴, 柴山 盛生, 孫 媛, 西澤 正己, 福田 光宏

Masaharu YANO, Morio SHIBAYAMA, Yuan SUN, Masaki NISHIZAWA, and
Mitsuhiro FUKUDA

NII-2002-001J

Jun 2002

Concepts and Theories of Creativity

Masaharu YANO

Morio SHIBAYAMA (Edited)

Yuan SUN

Masaki NISHIZAWA

Mitsuhiro FUKUDA

創造性の概念と理論

矢野正晴

柴山盛生 (編集)

孫媛

西澤正己

福田光宏

創造性の概念と理論

矢野正晴 柴山盛生 孫媛
国立情報学研究所 学術研究情報研究系

西澤正己
国立情報学研究所 実証研究センター

福田光宏
信州大学 経済学部

Concepts and Theories of Creativity

Masaharu YANO, Morio SHIBAYAMA, Yuan SUN
Research Information Research Division, National Institute of Informatics

Masaki NISHIZAWA
Research Center for Testbeds and Prototyping, National Institute of Informatics

Mitsuhiro FUKUDA
Department of Economics, Shinshu University

Abstract.

At present, through the discussion of Japan Science Council and others, it is pointed out that Japanese researchers are necessary to have much more creative abilities under the hard conditions of international competition. Though the importance of creative ability in research is obvious, it is a difficult problem to identify and evaluate such the ability. So there are many viewpoints and interpretations to creativity among various disciplines.

Recently development of psychology has produced successful results in US, and many book about creativity have published in the 1990s, as *“Encyclopedia of Creativity”* and *“Handbook of Creativity”*. Based on the information from these books, authors have planed to study the concepts and theories of creativity. This time authors have integrated parts of information on the subject and made a volume as a study report.

The goal of this technical report is to arrange diversified concepts of creativity and their theories, and to introduce them to domestic university & college students and academic community.

This volume is divided into ten chapters, each dealing with a different aspect of creativity and its investigations. Chapter 1, introduction, sets out the background of research and the volume's contents.

In first main part, there are reviews of the history of creativity in general and the field of creativity in particular. Chapter 2 reviews the history of Japanese creativity research in general throughout the twentieth century and some selected topics in current. Chapter 3 surveys the modern history of US and European Countries creativity research in fields of psychology, industrial management, philosophy of science and creativity techniques. Chapter 4 investigates current trends of psychology in US.

Second main part of the volume deals with meanings and contexts of creativity in some fields. These are basic concepts of creativity in chapter 5, contexts of creativity in field of industrial management and organization in chapter 6, contexts of creativity in field of society and culture in chapter 7, and contexts of in field of science and technology in chapter 8.

Finally, chapter 9 summarizes the chapters that precede it, reports comments of contributors of the "Encyclopedia" and Japanese researchers on creativity, and prospects system of creativity research. Chronology of references and events on creativity research are listed up in chapter 10.

目次

1 . はじめに	1
2 . 日本における創造性研究の動向	3
3 . 欧米における創造性研究の動向	8
4 . 米国を中心とした創造性の心理学的研究の現状	14
5 . 創造性の基礎的な概念	21
6 . 産業・組織における創造性の概念	30
7 . 社会・文化における創造性の概念	33
8 . 科学・技術における創造性の概念	37
9 . まとめ	46
10 . 創造性研究に関する文献	53

1. はじめに

1.1 研究の背景

創造性の促進については最近では、特に学術・科学技術政策において活発に議論されることが多い。この背景には、科学の分野が最も国際的な広がりを持っており、わが国で生み出されている論文数は、世界の主要な論文誌に発表されたものの中で比較すれば上位に位置するが、国際的に広く引用されている論文の数はあまり多くないという事情があるためである[1]。また、集団としては少なからず優れた研究成果をあげていても、個人による卓越した業績が少ないことや先駆的な研究の後を追った論文やすでに提唱された原理からの改良や応用研究が多いことなど、学術研究としての「独創的な」貢献の少なさを指摘[2]が繰り返されている。

研究の水準を高めるために従来から、国による研究計画の策定、研究費の充実、研究環境の向上などにおいて様々な施策が提案され実施されてきた。今日では、このような外的な支援環境の整備に加えて、国民性としてわが国の研究者が欧米に比較して十分でないと言われる「創造力」を高めるため、研究者養成としての大学院教育や若手研究者の育成システムなどの人的な面での新たな視点による振興方策が重要と考えられている。しかし、ここで研究者の創造力を高めるといっても、欧米で唱えられている創造性論とわが国で展開される創造性論においては、必ずしも共通の概念に基づいて構成されているものではないため、その意味や適用方法の妥当性を比較対照することが困難となっている。

例えば、米国では最近創造性について、Encyclopedia や Handbook の形式で体系化が図られているのに対して、わが国では、個々の視点からの限られたアプローチが多いことが挙げられる。さらに、わが国で創造性が必要とされる分野は、科学、芸術、経営・管理、教育が主なものであったが、それらの分野でも定義は必ずしも確立しておらず、人により異なった視点をもつため、どのような文脈にそって創造性があるとするのか判断が難しい状況である。

国立情報学研究所学術研究情報研究系は、学術研究と学術情報との関係を分析して、学術研究を効果的に実施するための体系について研究する系であり、学術研究情報の生成や利用、研究システムのあり方等が主要なテーマである。前述のような背景から、現在大きな関心となっている創造性を考える上での「創造性」の概念について、米国を中心とする研究動向を踏まえて、基礎的な認識から出発しその意味を体系的に整理することが必要と考え、平成13年度に同研究系におけるプロジェクト研究のテーマとして取り上げた。以来、先行研究として1年間にわたり文献情報を収集し欧米及び日本の研究動向の把握に努めたが、今回その結果を取りまとめて報告する。

参考文献

- [1] 科学技術庁編、『科学技術白書（平成11年度版）』，大蔵省印刷局，1999，156.
- [2] 川上正光，『独創的学術研究の育成について』，学術月報編集委員会編「研究と独創性」，丸善，1981，231-238.

1.2 本書の構成

創造性の歴史研究によると、かつて、創造性とはその時代において特定の分野で使用され特定の意味をもつものであるとされているが、現在では各研究領域の体系の中に組み込まれて、固有

の視点と方法によって研究されている。このため、本書では、初めに創造性に関する研究動向を示し、後半で主要な研究分野における概念とその理論をまとめることとした。

構成として、第2章では日本における創造性研究の動向について報告している。まず、20世紀の年代別に心理学、教育学など全般的な研究の流れについて概観したあと、経営学、科学論などが今日話題となっている応用分野について動向をとりまとめた。

第3章では、欧米における創造性研究の歴史的展開について、第4章では米国を中心とした創造性に関する心理学研究の現状について、最近発行された *Encyclopedia of Creativity* (以降 *Encyclopedia* とする。)[1] や *Handbook of Creativity* [2] 等の文献から研究の概要や成果をまとめて報告する。

第5章以降はそれぞれの章において主要な分野における創造性の概念についてとりまとめている。第5章では一般的に捉えられている創造性の基礎的な概念について、第6章では産業や組織における創造性の概念について、第7章では社会・文化における創造性の概念について、第8章では科学技術における創造性の概念について報告する。

第9章では、この研究の直接的な動機となった米国文献における編者へのインタビュー調査をまとめた後、全体を通じての創造性の概念や研究動向について総括している。最後に参考となる文献について一覧表として掲げている。

参考文献

[1] Runco, M. A. & Steven R. Pritzker ed., *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1 & Vol.2, Academic Press, San Diego, CA., 1999.

[2] Sternberg, R. J. ed., *Handbook of Creativity*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

(矢野正晴、柴山盛生)

2. 日本における創造性研究の動向

2.1 概要

2.1.1 研究動向

わが国における創造性に関する研究は、欧米の成果を取り入れたものを契機としてわが国独自のものが生まれるというように外国の影響を受けて発展している。まず、19世紀末に心理学実験室が欧米の大学に創設された時期は、わが国では学制が公布され、大学の整備が始まった頃であり、心理学や教育学を近代的な学問としてわが国に輸入しようとする努力が進められていった。それが大正時代になると、学校教育においてわが国の創作・創造教育に関する研究が始まるようになった。次に20世紀前半には実用主義的なアメリカ心理学に対抗した形でドイツ心理学の影響が高まり、ゲシュタルト心理学への傾倒が深まっていく。その一方では、東洋思想の伝統に進路を求めようとする流れもみられた[1]

このような流れの中で創造性研究の初期の文献とされる日本独自のものとして黒田の『勸の研究』(1933)や波多野の『創作心理学』(1938)などの著作があげられているが、まさにこのような流れの時期に書かれたものである。また、後に発想法として、恩田(1962)や中山(1983)による禅や仏教思想を取り入れた視点が打ち出されるが、欧米のキリスト教思想や科学思想に対抗した日本独自の視点に立った研究の始まりと考えられる。

第二次大戦後、再びアメリカ心理学の影響が強まり、その後の研究の指針となっていった。また、戦後の新たな教育制度の発足から発達心理の研究や教育方法の改善などの方法が教育学へ取り入れられるとともに、社会や産業への人材開発としての社会心理学、産業心理学の分野における一つの視点として創造性研究がなされていった。

この時期の研究をみると、アメリカを中心とする欧米の影響を受けながら、日本の研究が次第に進展していく過程が示されることとなる。このような中で、1960年代から市川の等価変換理論、川喜田のKJ法、中山のNM法などが創造性工学として創始されたこと、産業能率大学を中心に創造性開発技法が開発されていったことなどがわが国独自のアプローチとなっている。

穂山は、アメリカ心理学の流れを中心にすえて、今世紀における創造性についての研究動向をまとめており、次の4つの時期に区分している[2]。その要旨は次のとおりである。

1901年から1949年まで

フロイトの精神分析の研究からポアンカレのインスピレーションについての省察、ウェルトハイマーの生産的思考の研究などがなされた時期である。30年代末からわが国でも波多野、三木、板倉などの著作があり、徐々に研究の広がりをみせている。その焦点は、人間の思考活動についての研究のあり方にあることが明確である。

1965年まで

ギルフォードの因子分析による創造性の研究が発表され、創造的科学才能識別に関するユタ会議が開催された時期である。マンパワー政策と教育改革の動向に伴い、今日の創造性研究の分野と課題が世界的に成立するに至った。

1979年まで

アメリカにおける創造性研究が日本に紹介され、創造性の概論に関する文献が量的に拡大がなされた時期である。心理学、生理学、経営学、教育学、工学などの分野で創造性研究に日が当てられるようになってきた。日本創造学会が設立された時期でもある。

1980 年以降

新しい課題を追求する時期である。

その後は、創造性研究としてさまざまな成果が出されたが、次第に新たなテーマや研究方法の提案が少なくなり、やや研究が低下する傾向が続いた。この時期以降については、およそ次のように分けられる。

・ 1989 年まで

日本創造学会などから研究成果が発表されたが、それまでの研究の成果を広く解説する文献が出版された。研究の背景として、国際化や情報化の進展により個性を育てる必要性が叫ばれた時期であり、そのための創造性の研究が求められた。

・ 1990 年以降

関連分野の進展とともに、測定機器の進歩、生理学的研究の成果の導入により、認知科学や脳研究の成果が創造性に関する知見を拡大している時期である。また、日本経済の停滞とともに、創造力による新たな分野への展開を期待する経営管理や科学技術分野での研究が進められている。

2. 1. 2 創造性に関する学会・雑誌

創造性に関する研究はあまり活発には行われてはいない。わが国では、昭和 54 年に設立された日本創造学会が学術会議に登録されている創造性を研究の対象に取り上げた唯一の学会である。そこから刊行されている『創造性研究』が専門の雑誌に当たる。

創造性については、認知科学における思考過程や問題解決の中の領域として研究されることが多い。関連するものとして、日本心理学会から『心理学研究』、日本教育心理学会から『教育心理学研究』、日本発達心理学会から『発達心理学研究』、日本社会心理学学会から『社会心理学研究』、日本認知科学学会から『認知科学』、人工知能学会『人工知能学会誌』、日本行動計量学会から『行動計量学』などが刊行されている。いずれも当該分野を扱った中に創造性に関する論文が取り上げられている [3]

参考文献

[1] 梅本堯夫・大山正, 『心理学史への招待』, 新心理学ライブラリ 15, サイエンス社, 1994.

[2] 梶山貞登, 『創造性研究の文献案内』, 創造性研究創刊号, 日本創造学会, 1983.

[3] 財団法人日本学術協力財団編, 『学会名鑑』, 2001.

(柴山盛生)

2. 2 最近の話題

2. 2. 1 経営学

経営学における創造性についての研究の主なものとして、まず挙げなければならないのは、野中(1990) [1] の研究である。彼は、Polanyi(1980)が提唱した認識論を踏まえ「知の創造の基本は、暗黙知を形式知に転換させるプロセスである」と述べている。そして、組織にとって有意義な知識は、成員が能動的に関与した暗黙知と形式知の相互作用によって集団全体の中に増員されていくとされる。彼はその過程でメタファー(隠喩)などの言語行為による創造的対話を重視し、

トップ、ミドル、ローワーが共振しあう組織において、情報と知識の創造が活発に行われるという。また、河野(1986)は、組織の創造性を新製品開発過程を中心に、組織の創造性の規定要因・障害要因を論じ、プロジェクト・チーム、社内ベンチャーなどの組織構造やリーダーシップのあり方、情報収集とコミュニケーション、さらには失敗の自由等の人事制度など幅広く論じた。このほか、構想としての戦略作りを論じた加護野(1989)は、創造性の要求される部門の隔離、および事前の知識で合理的と思われないアイデアを許容する仕組みづくりが重要であるといっている。さらに、NASAのアポロ計画に従事したプロジェクト・マネジャー制に端を発したマトリックス組織が提唱され、わが国でも多くの企業がこれを採用している。

その後、野中ほか、従来の研究の延長線上に、知識創造、ナレッジ・マネジメントなどの概念を提唱しているほか、それらを軸に個別企業の研究も数多くなされており、荏原、東芝、東京エレクトロン、牧野フライス製作所、アサヒビールなどが研究対象となった。また、技術者集団の異質性や多様性に着目した研究も散見される。たとえば榊原(1995)は、日米のコンピュータ企業6社を調査し、アメリカの技術者集団の異質性の高さを改めて認識している。この比較から、日本企業の課題は同形化プレッシャーを克服し、多元的・個性的・開放的な組織を創造していくことである、としている。

創造的な組織の問題は、従業員のモチベーションに大きな関係があるので、人事制度と絡めた議論もなされている。また、企業の創造性は新製品開発にもっともよく表れるが、より大きな「新事業創造」という形で表れる。この観点からは、トリクルアップ、異業種間競争、需要表現、技術融合という4つの概念をサイクル論によって説明した児玉らの研究が注目される。

2.2.2 科学論

科学史の分野では、個々の創造的な研究を成し遂げた科学者の伝記ものや、特にノーベル賞などの著名や賞を受けた研究者に関する個別の評論的読み物や自伝などは数多く書かれている。しかし、そういった創造的な科学者は、それぞれに生い立ちや個性を持っていることは述べられてはいるが、彼らの共通した特徴に関する研究や、独創的な科学者を生むためにはどうすればよいか、の研究についてはほとんど進められていなかった。

そうした中で、学術月報編集委員会が1981年に編集した『研究と独創性』[2]は、この問題を多面的な角度から多数の著者が論じたものとして、数少ないものの一つである。この本は、3章から成るが、第1章は『独創的研究とは何か』と題する座談会の記録、第2章が、「独創的な科学・技術の振興」と題し、17人の著者が、科学史の上からみた日本の独創的な科学、独創性の心理、独創性と人格、独創性の開発と日本の教育、日本人と独創性など、幅広く論じられている。たとえば、「独創性と人格」では、天才よりも自己実現の創造性についてより多くの関心を持つとされ、「日本人と独創性」では、わが国の大学や研究機関に独創的な研究成果を上げている人が少ないのは、遺伝的素質が劣っているからではなく、風土や環境が国際的に不満足な状態にあることと、研究者たちのコンプレックスにあるという。また、第3章「研究者養成問題」では、哲学的思索能力養成の条件、研究者の自由自在な交流、作文の重要性、研究者は「養成」されるものではない、など11項目にわたって論じられている。

科学史の観点から独創性について、村上が一連の研究を行っている。彼は、独自の見地から科学史を再構築しており、たとえばその著書『近代科学を超えて』の中で、「個人の側の偏差こそ、個人の創造性の極限である、とする議論は肯定できるものではあるが、それにしても、社会と個

人を浸す意味空間の存在と、それが個人の創造性に与える必然的關係を全面的に覆すことはできないように思われる」と述べ、さらに「知的慣性は、それを内に包む意味空間との関連においてはじめて理解されよう。それこそが、いわば社会のもつ創造のエネルギーとすることができる」としている。

日本の科学者で、優れた業績をあげた人達が本や講演で述べていることの中にも、示唆に富む事柄が多い。例えば、ノーベル物理学賞を受賞した江崎玲於奈は、現在、芝浦工業大学学長であるが、平成14年度の同学の入学式告辞で、次のように述べている。「私がノーベル賞級の成果を上げることができた秘密の一つは、自己の天性を見出し、それを生かすような育成に努めて来たからである。」さらに、『想像力と分別力』[3]と題し、「われわれの知性は大きく、二つに分けられます。一つは物事を解析し、理解し、判断し、公正に分別する能力(judicious mind)、もう一つは豊かな想像力と先見性の元に、新しいアイデアを創造する能力(creative mind)です。分別力は没個性の側面を持ち、既知のものを取り扱うと言えますが、創造力は個性的であり、未知への挑戦です。この創造力こそ改革進歩の原動力となって、人類文明を発展させ、今後も発展させるのです。」そして、わが国の科学文化は伝統文化(既知のものを対象とした知識力、理解力、分別力を重視)は強いが、モダン文化(想像力、創造力を重視)は弱く、モダン文化を高揚させねばならないと述べている。

また、光通信や半導体の分野の業績で世界的に知られる西澤潤一は、永井道雄との対談[4]の中で、次のように述べている。「創造というのは、奇をてらうことではない。変わっていいいいというものではない。自然科学の場合には、実際、自然現象のなかにそのとおりのことがあるのだということではなければ、これは独創にはなりえない。」さらに、「今の本を読んでいただけでは、本当の意味の創造にはならないのであって、じっさい、実験をしながら自然現象をまさぐっていくというところに創造があるのです。そういう意味で、実験室の中で、自然現象を自分の目で確認しながら道を開いていく、これが学問研究の真髄ではないかと、わたしはおもっていた」と述べている。

参考文献

- [1] 野中郁次郎、『知識創造の経営 - 日本企業のエピステモロジー』, 日本経済新聞社, 1990.
- [2] 学術月報編集委員会編、『研究と独創性』, 日本学術振興会, 1981.
- [3] 『学校法人芝浦工業大学報』, 第358号, 2002年4月30日.
- [4] 永井道雄・西澤潤一、『創造性を育てる』, 岩波書店, 1987.

(矢野正晴)

2.2.3 計量文献学

基礎理論として、個人の創造的思考を測定する心理学テストが開発されているが、実際の場面においては、より具体的に創造性成果とは何かを判定し、それをどのように計量するかというのが問題となる。科学分野では、研究成果を分析するため、計量書誌学(bibliometrics)の手法によって論文生産数や引用度を測定して、創造性を計量しようとするアプローチがある。

論文の生産性については、Lotka, A. J. が学術雑誌の抄録を用いて論文生産性の分布を研究し、論文数と論文雑誌数の関係を述べた「ロトカの法則」(1920)を発見した。論文の引用度については、Garfieldによって引用索引(1952)が考案され、そのデータベース版が発行されるようになり

分野別の研究動向が広く調査できるようになった。この引用検索データベースは、Garfield の創設による米国 ISI 社が編集・発行しており、当初自然科学(SCI)からはじまり、社会科学(SSCI)及び人文科学(A&HCI)が加わった。

このような経緯から、一流とされる学術雑誌とそれに掲載される論文を調査すれば、その分野の研究動向や個人研究者や研究機関の研究評価が現実的に可能な状況となっている。

研究評価については、その国の科学政策と密接に関係しており、研究費、人材配置、教育などに極めて重要な資料となる。論文の生産数による研究動向の分析については、全米科学財団が1950年代から実施し、科学政策の資料としてまとめられ、その後指標として広く活用されている。さらに、1990年代になって、ヨーロッパで大規模に分析が行われ、直後に日本でも学術情報センター（現国立情報学研究所）によって理・工・医学の分析が行われて、わが国の場合は、SCIに加えて、INSPEC,CA,COMPENDEX,EMBASEのデータベースが使用された。

また、論文の引用度による分析では、ISIのデータベース情報を使用して、米国では、国別、大学別、機関別の研究活動の指標として、さらに、引用度の高い論文の分析（すなわち創造性が高い論文）に使用されている。この方法が現在世界の多くの国で研究評価の方法として普及し、わが国でも、大学評価の観点から指標として使用され始めている。

ここで、論文生産数や引用度による創造性の判定については、論文以外の成果物の存在や引用が研究者の主観に基づく点があるなどいくつかの難点が指摘されている。しかし、現在考案されている判定方法の中では、かなりの信頼性があるとともに、膨大な数の研究成果を短時間のうちに評価する方法としては、最も現実的な方法となっている。このほかに、独創性に関する分析としては、他に研究者情報や研究環境などをデータベース化してそのデータを分析する研究もみられている。

参考文献

[1] 根岸正光・山崎茂明編著、『研究評価』，丸善，2001.

（柴山盛生）

3. 欧米における創造性研究の動向

3.1 心理学を中心とする創造性研究の歴史

3.1.1 Galton 以降 1950 年まで

1950 年の Guilford のアメリカ心理学会 (APA) 会長就任講演は、創造性研究の歴史上、大きな意味を持つ。彼は、創造性研究の持つ重要性にもかかわらず、創造性研究がきわめて少ないと指摘し、研究の方向性を示した。

1950 年以前における創造性研究の代表的なアプローチは、天才 (genius) の研究である。天才研究の代表的なものとして、Galton の *Hereditary Genius*(1869) および Cox の *The early mental traits of three hundred geniuses*(1926) が挙げられる。Cox は、ニュートン、コペルニクス、ガリレオ、ケプラー、ラボワジエ、ダーウィンなど 39 名の科学者を含む 301 人の天才について、彼らの子ども時代のエピソードなどをもとに知能指数 (IQ) を推定したり、彼らの傑出度を認知的あるいはパーソナリティ得点と関連づけるなどの研究をおこなった。

そのほかでは、フロイトは、昇華(sublimation)の概念で創造性を説明し、その例証として、ミケランジェロ、レオナルド・ダ・ヴィンチなどの生涯を分析した。また、ポワンカレの逸話などに基づいて創造の認知過程の 4 段階説を提出した Wallas(1926)[1]も後世に影響を与えた。4 段階説によれば、創造は、認知的には、準備(preparation) 孵化(incubation) 解明(illumination)(あるいは洞察(insight)) 確認(verification) の段階を経て進行する。

3.1.2 1950 年以降

米国では、1950 年代後半に創造性に関する論文数が増加しているが、2 つの明らかな理由として、1950 年に Guilford が APA 会長就任講演、1957 年のスプートニクショックが挙げられる。第 2 次世界大戦の前後には、創造性研究のテーマとしては、数学、自然科学、建築などの職業における創造性、自己拡張などに関するものが多く、審美的な色合いが強かったが、1950 年代後半、ソ連との宇宙競争に勝つために、物理学、エンジニアリングにおける創造性に関心が移ったと言われる。近年はビジネス、市場競争の観点からの創造性研究が増えている。

1950 年代後半から 1960 年代にかけての創造性研究に大きな影響を与えたのは、Guilford の拡散的思考の提案、創造性テストの開発である。拡散的思考の測定、創造性研究における拡散的思考と創造性テストについて、簡単にまとめておく。

拡散的思考 (divergent thinking、または「発散的思考」とは、与えられた情報から論理的に可能なできるだけ多くの、多様な情報を生み出す働きであり、唯一の必然的な結論を導く働きとしての収束的思考 (convergent thinking) と対比される。これらの働きはいずれも、Guilford の包括的かつ理論的な知性構造 (SOI : Structure of Intellect) モデルの一部をなす。Guilford は、収束的思考が従来の知能にほぼ該当するのに対して、拡散的思考こそが創造性を支える認知的な働きであると考えた。

拡散的思考に類するものを測定するテスト項目をはじめて考案したのは、知能検査の開発で有名な Binet(1896)であるとされる ("Sentence Invention"、"Ink Blots"などの項目。ただし、これらの項目は最終的には知能検査から削除された)。20 世紀前半の創造性研究において、Binet の項目に似た open-ended、multiple-solution format 検査が広まった。

流暢性 (fluency) あるいは概念的流暢性 (ideational fluency) が創造過程の重要な要素と考え

られることから、創造性テストでは、ひとつの質問に対して、いくつもの回答をさせる。この点が、創造性テストと従来の能力テストの大きな違いである。典型的な創造テストは、つぎのようなテストから構成される。

- ・例示テスト (Instances test: e.g. "Name all of the things you can think of that are square")
- ・類似性テスト (Similaritie test: e.g. "How are a potato and a carrot alike?")
- ・用途テスト (Uses test: e.g. "List different uses for a boot")
- ・様々な図形ないし視覚テスト (Various figural or visual tests)

採点は、流暢性 (Fluency : 多くのアイデアを挙げられるか)、独創性 (Originality : アイデアの新奇性、独創性)、柔軟性 (Flexibility : アイデアのパラエティ) に関しておこなわれ、これらが拡散的思考の指標と解釈されることが多い。

Guilford's SOI divergent production test (1967)のほかに広く使われた拡散的思考テストとして、Torrance's Tests of Creative Thinking (TTCT) (1962、1974); Wallach & Kogan(1965)などがある。これらは、今日でも創造性研究、創造性教育のために使われている(とくに、TTCT)。このほかに、Mednick の Associate theory に基づく Remote Associate Test: RAT なども、創造性テストとして使われることがある。

こうしたテストの利用により、一般母集団をもとに創造性研究を進めることが容易になった反面、これらのテストでは本来の創造性を測定できないという批判も絶えない。

(孫 媛)

3.2 経営学

経営学において創造性は、技術開発や製品開発を進める上で不可欠である。特に、創造性は新規事業開発において意識されることが多い。しかし、ここで経営学分野における技術開発と大学等の研究機関における基礎研究とは、目的や進め方が異なるため、両者間の創造性の視点が必ずしも一致していない。

まず、Pelz と Andrews(1966)は、科学技術者を個人レベルで研究対象とし、科学技術者個人の業績(パフォーマンス)と研究所の組織との関係を論じている。そして、自由性、コミュニケーション、多様性、動機づけ、満足、年齢など様々な角度から実証的に研究し、大きくは次の5つの結論を導いた。

効果的な科学者は、自己を尊重するが、同時に同僚と活発に交わる。

効果的な科学者は、応用の世界と純粋科学の両方の世界に関心を持つ。

効果的な科学者は、興味や関心の点からみて、組織体と完全に一致するものではない。

効果的な科学者は、同僚と同じ種類の事柄によって動機づけられる反面、自己の仕事にアプローチするやり方や戦略の手段において、同僚と全く異なる。

老年の効果的な科学者は、相互に活発に交わり、互いに同僚として好意を抱くが、ある感情的な距離に互いに離れて立ち、技術的戦略の点で意見が食い違うことを何とも感じない。

また、Allen, T.J.(1979) は、研究開発の仕事の有効性に最も重大な影響を与えるものはほとんどコミュニケーションの問題が含まれているとし、アイデアの伝達が重要な問題であり、特に科学研究においては組織外とのコミュニケーションが重要だと述べている。そして、実証研究から研究組織内の他のメンバーよりも外部の専門家との交流が多く、文献などによる知識が豊富で高

い成果をあげている人がいることを確認し、ゲートキーパーと呼んだ。

さらに、Tushman(1977) [1] は、アイデア創出の段階、問題解決の段階、実施の段階という3つの段階を区別し、それぞれの段階でコミュニケーションの重要性について述べている。第一のアイデア創出の段階では市場のニーズと技術の統合という観点から研究所外、企業外とのコミュニケーションが重要であり、第二の問題解決の段階では、アイデアの技術的問題点の検討・解釈のために研究所内のコミュニケーション、特に異なる専門分野とのコミュニケーションが重要であるとする。また、第三の実施の段階では、研究部門と製造・販売などの部門とのコミュニケーションが重要であるとしている。Tushman は、研究開発部門外との関係についても論じており、Allen よりも広い領域を扱っている。

Wilson(1966) [2] は、革新の段階を発想、提案、および承認・実施という3段階でとらえた。その上で、第一の発想の段階では、組織の多様性（すなわち職務の多角化）や誘因のバラエティーが豊富なほど有利だとしている。第二の提案の段階でも組織に多様性があると新しい考えの提案が出やすくなるとしている。しかし、第三の承認と実施の段階では、組織の多様性が悪影響を与えることがある、という。

1990年代以降、特にチームないしグループに着目した研究が数多くなされており、例えば、Katzenbach & Smith(1993) [3] Guzzo, R.A., Salas, E.& Associates(1995) Mcintyre, M. G.(1998) などがある。これらは、創造性を包含しつつ、高業績を生むチームという観点から研究されたものである。

また、イノベーションという言葉もいわば流行のようになっており、組織変革との関連で競争優位のイノベーションの導き方を論じた Tushman, M.L.& O'Reilly, C.A.(1997)やドミナント・デザインとの関連で製品イノベーション、工程イノベーションを論じた Utterback, J.M.(1994)などがその例である。

参考文献

- [1] Tushman, M. L., "Special Boundary Roles in the Innovation Process, Administrative Science Quarterly, vol.22, No.4, 1977, 587-605.
- [2] Wilson, J. Q., "Innovation in Organization: Notes Toward a Theory", in Thompson, J. D., Organizational Design and Research, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, Pa., 1966, 193-223.
- [3] Katzenbach, J.R. & D.K.Smith, The Wisdom of Teams, Harvard Business School Press, Boston, 1993.

(矢野正晴)

3.3 科学論

科学の歴史は、すなわち創造性の歴史そのものである。偉大な業績を残した科学者の資質などについては、伝記などの文献研究により3.1に述べたように研究されていた。

近年の科学哲学においては、いったん打ち出された科学的な命題に対して、それらを正当化する問題が中心となり、個人の思考方法そのものや科学上の法則や理論の発見プロセスについてはあまり大きな関心事とはならなかった。しかし、思想や哲学の問題としては古くギリシア時代から取り上げられている。

アリストテレスは論理的推論の型として「演繹」「帰納」及び「還元」を挙げた。このうち普遍的命題から個別の命題を導く演繹だけが正しい結論を導く証明法であるとしている。これは、中世の思弁哲学に引き継がれたが、実際には論理的に可能な考えの中から現実として妥当である答を見つけることは極めて困難である。ルネサンス期の最後に F.ベーコンは多くの事例を集めて比較選択して事例間の共通な性質を求めるという「帰納法」を科学的知識の獲得のための方法として提唱した。この考え方は、17世紀の科学革命の時期を経て、J.S.ミルの科学的帰納推論法の研究からマッハの実証主義やデュケムのホーリズムの基礎を築き現代の科学哲学につながっていった。

実証主義では、科学の進歩は対象に対する観察と観察事実の記述の累積によってもたらされること、そのための理論の役割が重要であると考えていた。ここで、Popper,K.R.は、物理学の普遍的命題は有限個の事例から思いつくことはあっても帰納によって得られたとはいえないことから、むしろ物理法則はそれに対する反証例が発見されない限りで保持されるという「反証可能性」を唱え、帰納法を否定し演繹法を強調した。

しかし、このような演繹法による科学の優越性を理論化する動きにたいして反論があがってくる。例えば、Hanson,N.R.の『科学的発見のパターン』(1958)は、物理学、科学史に通暁しながら、単にそうした個別的知識にあきたらず、哲学的総合を目指して人間の知的発展の論理の解明に力を注いだユニークな存在である。この書は、主として量子力学と古典力学との間のギャップの問題を取り上げることが意図して書かれたものである。簡単に内容をまとめると、人間の知識が、さまざまな種類の枠組みによって作られ、それを欠いては知識の世界は存在しないこと(理論負荷性)その枠組みは、たとえわれわれが接する自然界がまったく同一であるとしても、充分複数個存在することが可能であること、そして、新しい理論の創造とは結局そうした枠組みの転換であり、そこに発見の鍵が横たわっていること、量子力学と古典力学とのギャップも、そうした枠組みと表記法の違いとして理解すべきものであること、などが豊富な史実とともに述べられている。

次に、米国の科学史家 Kuhn,T は、パラダイム概念を駆使した『科学革命の構造』(1962)で、パラダイムを「広く人々に受け入れられている業績で、一定の期間、科学者に自然に対する問い方と考え方の手本を与えるもの」と定義した。彼は、この一つのパラダイム支配下に行われる科学的活動を「通常科学」と呼び、それをパズル解きに比する。パラダイムに危機が訪れ、やがて新しいパラダイムが生まれて再び「通常科学」の営みが始まるまでの間の活動を、Kuhn は「異常科学」と呼び、科学の歴史は、一環した蓄積、進歩、発達の歴史というよりは、非連続的ないくつものパラダイムの交代の歴史としてとらえられ、そうしたパラダイムの交代現象を Kuhn は「科学革命」と呼んだ。そして、二つのパラダイムの間の理論には共通な項目はないという「通訳不可能性」という視点で表現した。

さらに Feyerabend,P.K.は『方法への挑戦 - 科学的創造と知のアナーキズム』(1975)により異なる科学理論の間に優劣の差はないという「科学相対主義」を進め、「科学」と「擬似科学」との間に差があるとすることには合理的な理由はないという主張に及んだ。

これらのように、科学的な発見にいたる思考方法として「演繹」や「帰納」では必ずしもうまく説明できない状況である。

ところで、アリストテレスにおける「還元」は、ある明白な前提と結論から、その結果を可能にするもう一つの前提を蓋然的に仮説として提起してくるものでいわば仮説提起の推理と考えら

れるものである。Pierce はこれをアブダクション(Abduction)と訳し、これを「仮説を暫定的に採用する推理」であるとしている。そして、「演繹」や「帰納」とは異なる創造的な思考と考えた。このような発見の論理の重要性をさらに発展させたのは、前述の Hanson である。つまり、ある予期していなかった現象 A が観測される、もし仮説 B を真とすればその帰着として A が証明される、それゆえ B を真とみる理由がある。という論理形式をとるものである。

このような論理的な思考により発見にいたる方法とは別に、科学の上の発見は偶然性によってもたらされるという考え方があつた。例えば、ポワンカレは『科学と方法』(1908)の中で、自分が数学上の大発見をしたのはどのような状況であつたかについて議論している。つまり、彼はある問題(Fuchs 関数)を一生懸命考えていたが、解決できないで一時その問題を忘れていた。ところがどこかに旅行して、馬車に乗ろうとしたときにふとその解決を思いついた。その間は何も意識的に考えていなくて、むしろ忘れていたが、潜在意識は働いていたということを述べている。もちろん単なる偶然ではなく、潜在意識まで考えることによって人間の創造性をつかもうとしたものである。

また、Shapiro, G. の著わした『創造的発見と偶然』(1986)には、科学史上セレンディピティが重要な役割を果たしたことがいかに多かつたかを、7つの事例を引きながら示したものである。セレンディピティとは、何かを探しているときに、価値のある何か別のものを見つける能力である。彼は、「新規で奇妙な事実を認識する鍵は多くの場合、経験なのである」と言い、また、あまりに当たり前の観察を見逃す研究者の盲目性にも繰り返し警鐘を鳴らしている。

参考文献

- [1] 伊東俊太郎, 『科学における創造性』, 創造性研究創刊号, 日本創造学会, 1983.
- [2] 小林道夫, 『科学哲学』, 産業図書, みすず書房, 1998.

(矢野正晴 柴山盛生)

3.4 創造開発技法

3.4.1 動向

学術的な研究とは別に、実用目的から創造性を理解するための視点や創造性を高めるための技法を開発するためのアプローチ法が活発に研究されている。しかしながら、それらの検証が十分行われていないため理論として確立していない。この代表的なものが、De Bono, E. (1971-) が提唱している Lateral Thinking とよばれるものである。例えば、PMI では Plus, Minus 及び Interesting を、PO では、hyPOthesis, supPOse, POSSible, POetry をキーワードにして発想の支援をするというものである。[1]

次に、企業研修として発展した、Osborn, A. (1953) による批判的や抑制的な雰囲気を除いて創造的な問題解決を促進しようとするブレインストーミング法や Gordon(1961) による類推によって創造的な思考を刺激しようとするシネティックス(Synergetics)法がある。Adams(1974) や von Oech(1983) が指摘するところによれば、一般に人は創造機能を妨げるような一連の信念を構築していること、正解は一つであり可能な限りあいまいさを排除しなければならないと信じていること、このような心理的阻害要因を認識や排除することによって創造的になるとしている。また、Leo Buscaglia は、このようなアプローチ法はかなりの社会的な視野が必要であると指摘している。

参考文献

[1] Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. "The Concept of Creativity: Prospects and Pradigms", in *Handbook of Creativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999, 3-15.

3.4.2 ブレーンストーミング法と創造性

理論的な背景が解明されていないにもかかわらず、ブレーンストーミング法は創造的問題解決の技法として、世界的に最もよく知られている技法である。この技法は、二つの原則「判定の猶予」と「検索の拡大」に基づく、四つの指針「批判禁止」「自由奔放」「アイディアの改善」「量の追求」に沿って集団思考による発想力を高めようとするものである。Rickards, T. (1999)によれば、この技法には創造性を高めることに対して次の四つの可能性がある」と指摘している。

創造的な突破口を導き出すことを高める

会議で統計的にまれな結論を導くことと深くかかわっている

創造的な風潮に導いていく

創造的な資質を発達させる要素の一つである

この手法に関する研究テーマとしては次のようなものがある。

まず、この方法の効果とその解釈をめぐって、1950 - 60 年代には形式的にグループとなった名目型グループ(Nominal Group Brainstorming)と互いに情報の共有などを行っている交流型グループ(Interactive Group Brainstorming)間の比較研究が行われた。その結果として実験的な条件のもとでは生み出されたアイディアの数は NGB が多いことが統計的にみとめられたが、実際の場面でのグループは IGB の場合が多く、必ずしもブレーンストーミングの効用が十分確かめられたのではなかった。

次に、文化的背景による技法の変化、実際の問題解決における熟練者のヒューリスティック法は何か、技法と実際の問題との対応性、ブレーンストーミングの適用範囲と限界などに関する研究などが進められた。最近では、情報化の進展に伴い、遠隔地に分散したグループによる電子ブレーンストーミング法の研究がある。これは電子会議に適したブレーンストーミングの方法内容などを分析するものである。

なお、ブレーンストーミング法としては、

- ・ Parnes-Osborn の CPS 法 (北米) - 拡散的思考段階と収束的思考段階を繰り返すもの
- ・ Syntectics (北米) - 比喩を使ったアイディア発想法
- ・ MPIA 法 (イギリス) - mess mapping, perspective, idea and action の過程をとる方法
- ・ Brain calming 法 (インド) - アイディアの向上を行う前に瞑想にふける方法
- ・ Mataplan 法 (ドイツ、北欧) - アイディアをカードに書いた後、大きなシートの上で分類・展開する方法
- ・ Round-robin 法 (ドイツ) - アイディアを書いて交換し刺激をたかめる方法
- ・ KJ 法 (日本) - カードと図解化を用いた直感力を活用した方法
- ・ NM 法 (日本) - 言葉よりもイメージを活用した方法

などが知られている。

(柴山盛生)

4 . 米国を中心とした創造性の心理学的研究の現状

4 . 1 創造性に関する心理学研究の少なさ

Sternberg と Lubart(1999) [2] は、PsychLit データベースを使い、1975 ~ 1994 年の学術論文のうち、キーワードとして “creativity”、 “divergent thinking”、 “creativity measurement” を含むものを検索した結果、創造性研究が少ないと指摘している。

たしかに、創造性研究は、比較的長い歴史を持つにもかかわらず、これまでの成果が見えにくい。たとえば、心理学の広範な領域をカバーしている米国の代表的な心理学教科書、Hilgard's Introduction to Psychology, 13th ed. (2000) は、700 頁以上の大判の書籍であるが、索引を探しても、“creativity”を見つけることはできない(東京大学出版会の『心理学』の索引にも「創造性」はない)。

そもそも、creativity 関連の論文を掲載するのに適した学術誌が少ない。このことは、雑誌論文の少なさ、実証的研究の少なさの原因であり、結果だろう。現在、米国で刊行されている、creativity 専門誌はつぎの 2 誌。

- ・ *Journal of Creative Behavior*: 1967 年創刊: The Creative Education Foundation(Buffalo, NY) が発行。この機関は、ビジネスコンサルタントもおこなっている: 実証研究少なく、創造性開発。教育に関するトピックが多い。
- ・ *Creativity Research Journal*: 1988 年創刊: *Encyclopedia* の編集者の一人 Runco が創立メンバー: 研究中心。

いずれも、一般の心理学研究者の目には触れにくい。そのほかでは、*American Psychologist*、*Psychological Review*、*Psychological Bulletin* などに、数年に一度程度、比較的長い、創造性研究の展望論文が掲載されている。これらは歴史と権威のある代表的な心理学学術誌ではあるが、投稿論文が採択されるための敷居は高いと想像される。ただし、1995 年ころから、APA (アメリカ心理学会) が創造性研究に注目する兆しがあり、このころから、心理学的創造性研究の書籍の刊行も目につく。

一般学術誌に掲載される論文が少ないこと、専門 2 誌とも日本における所蔵機関がきわめて少ないこと、未公開論文や学会発表の引用が多いことなど、日本において米国の研究動向をタイムリーに把握することは、比較的面倒である。そこで、Csikszentmihalyi(1996) の巻末ノートを参考にしながら、米国内の主要な研究機関、研究者を挙げておく。なお、所属は Csikszentmihalyi(1996) [3] にしたがっている。(ここで紹介する研究者の研究の多くが、*Encyclopedia* [4] で参照されている)

- ・ University of California , Davis の Simonton は、もっとも生産的な研究者の一人。現代における Historiometry の第一人者。代表的な著書として、*Genius Creativity and Leadership*(1984)、*Scientific Genius*(1988) などがある。
- ・ University of California, Berkeley は、創造的パーソナリティに関する初期の研究の中心 (Berkeley に、1949 年に設立された Institute of Personality Assessment Research: IPAR において、MacKinnon とその学生たちによって推進された研究は有名)。 (*Encyclopedia* の “ Personality” の項を執筆している Helson も Berkeley 所属)
- ・ University of California, Santa Cruz に、IPAR 研究の後継者、Barron, F. ; Harrington がい

る。(この二人はとてもよく引用される“Creativity, intelligence and personality”(1981)をまとめている。これは、創造性と知能やパーソナリティなどの関係について15年間の先行研究をレビューした論文)

- Claremont Colleges in Southern California の Albert, R. と Runco は、創造的な学生たちの縦断研究で有名。
- University of Chicago も創造性研究では長い歴史を持つ。Getzels と Jackson の研究(1962)は有名で、よく引用される。Csikszentmihalyi は、現代を代表する創造性研究者の一人。著書として、*Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*(1996)など。
- Carnegie-Mellon University の Simon, H. らは、創造的発見にかかわるとされる心的過程のコンピュータプログラム化に取り組んでいる。
- University of Georgia の Torrance は、子どもの創造性研究を活発におこなう。(Torrance は創造性テストの開発などを通して、日本でも有名)。Center for Creative Leadership(North Carolina)では、ここで得られた知識をビジネス、組織における創造性開発に応用。
- Columbia University の Gruber, H. は、ダーウィン、ピアジェなど、個人の生涯にわたる創造性を注意深く分析するというアプローチを採っている。
- Yale University の Sternberg は、知能研究をはじめとする認知研究で有名。1990年代に入ってから創造性研究に興味を示している。多くの著書があり、*Handbook of Creativity*、*The Nature of Creativity*、*The Nature of Insight* などの編集者でもある。
- Boston にも、創造性研究に携わる研究者が多い。多重知性理論や著書「認知革命」などで日本でも名高い Harvard University の Gardner, H. や、創造的思考にかかわる認知過程を研究する Project Zero の Perkins、子どもの創造性、ビジネスにおける創造性の研究をする Harvard Business School の Amabile(*Encyclopedia* の“Motivation/Drive”の項を共同執筆。*Handbook of Creativity*でも、“Motivation and Creativity”の章を共同執筆している)など。

このように、「とても多い」とは言えないが、精力的に創造性研究を続ける研究者が、全米各地に存在する。それに比べると、日本では、創造技法や創造性教育などのテーマを除き、創造性研究は低調なように見える。日本の代表的な心理学辞典である平凡社の『新版・心理学事典』(1981)では、「創造性」の項目はなく、「創造的思考」の項で、「創造的思考の特徴」「創造的思考の過程」「創造性と人格」「創造性テスト」「創造的思考の技法」などについて解説されている。日本の一般の心理学者の、創造性に関する知見は、ここに書かれていることと比べて、あまり進展がないと思われる。新しい有斐閣の『心理学辞典』(1999)の「創造性」の項も、Wallas(1926) (“The Art of Thought”)、Guilford(1959) (“Traits of Creativity”)、Torrance(1962) (“Guiding Creative Thought”) といった「古典的」研究に言及しているのみである。

4.2 創造性研究のアプローチ

Plucker と Renzulli(1999) [2] は、創造性研究を方法論の観点から5つのカテゴリーに分けている。

計量心理学的方法(Psychometric) : 「創造性」やこれと関連する属性の測定に基づく創造性研究。典型的には創造性テストを利用した研究。

実験的方法(Experimental) : 非常に複雑な創造性を研究するに当たり、一つないし一組の独

立変数のみに着目し、多くの剰余変数を統制した上で、従属変数を測定し、群間の差を調べる。実験的方法是、内的妥当性を高めることはできるが、外的妥当性が低くなることが多い。事例研究法(Biographical)：古くから創造性の主要な研究方法であった。モーツァルト、ケクレ、ポワンカレなどについてまとめた Ghiselin の “ The Creative Process” (1952)やゲシュタルト心理学者によるアインシュタインの研究も有名である。近年では、Gruber によるダーウィン研究などがある。

計量歴史学的方法(Histriometric)： Galton にはじまり、Terman、 Cox などへ続く流れ。現代の代表的研究者 Simonton によれば、Histriometry とは、「歴史上の人物に関して集められたデータを量的に分析することで、人間の行動に関する法則定立的仮説を検証するための科学領域」である。Simonton は、Histriometry の手法を用い、年齢と達成の関係、政治的条件が創造に与える影響、発見や発明の生成と受容における時代風潮(zeitgeist)の役割などに注目した研究を精力的に続けている。

計量生物学的方法(Biometric)：PET、fMRI、ERP などを使い、創造的ピアニストや指揮者の脳の活性化を調べる研究。推論の利用、仮説検証、演繹的推論などがおこなわれている。また、科学的創造性の重要な構成要素についても、同様の研究が進行中(*Encyclopedia* の “ Science”の項 [4] による)。

このほかにも、この範疇に収まらないものとして、たとえば

- ・ Simon, H.らは、クレブス、コペルニクスらについて、歴史的記録、日記、ノートなどから、創造的方略を研究。そして、その方略をコンピュータプログラム化し、プログラムが発見をできるかどうかをシミュレート。
- ・ Dunbar, K.の in vivo/in vitro 法。

in vitro: Monod と Jacob のノーベル賞研究について、実験室で被験者に情報を与え、オリジナルの状況をシミュレートした上で、被験者が同じ発見に至るかどうか、その過程を調べる。

in vivo: 米国有数の生物学研究所で1年間、研究者たちのプロジェクトに参加。ミーティングの前後の面接やミーティングの記録を詳細に分析し、科学的発見のヒューリスティクスを探る。

(in vivo、in vitro は本来は生物学研究の用語。生細胞を用い細胞内の事象を観察するのが in vivo(「生体の中で」という意味のラテン語)、細胞内小器官の機能を細胞外に取り出して観察・実験するのが in vitro(「ガラス容器の中で」という意味)である)

4.3 創造過程に関するモデル

創造性の過程については、非常に多様なモデルが提案され、その妥当性についても論争がある。いくつかの代表的なモデルを挙げる。

4.3.1 段階モデル

Wallas(1926) [1] は、Helmholtz の演説のレビュー、ポワンカレ、ホップスの分析に基づいて、創造の4段階モデルを提案した。

準備 (Preparation) 段階では、情報収集、解決に使うための情報の獲得がおこなわれる。

孵化 (Incubation) 段階は、解決、洞察に向けた過程だが、この過程へは意識が向けられない。

解明 (Illumination) 段階は、洞察の瞬間で代表される。

検証 (Verification) 段階は、洞察の検証、他者との共有の過程である。

モデルの各段階の重要性を支持するいくつかの証拠が示されている。準備段階については、アインシュタインの伝記がよく引用される。“ (I believe that) the formulation of a problem is often more essential than its solution” 問題発見は、創造性研究の重要なテーマの一つになっている。孵化段階は、無意識的な過程と考えられ、研究が困難。抑制や検閲からの解放、選択的忘却などに関連づけられることが多い。解明段階については、ダーウィンなどの洞察を分析した Gruber の分析が示している。

段階モデルの各段階の裏付けは、ほとんどが Biographical なアプローチから得られており、実験的に確認するのは難しい。Weisberg のように、「洞察」を神話として否定する者もいる。

4.3.2 構成要素モデル

最近、段階に変わり、構成要素(創造性に関連する要因)によるモデル化が増えている。Amabile のモデルと Sternberg & Lubart の投資モデルが代表的である。

Amabile の構成要素モデル

Amabile [5] は、「領域に関連する技能(知識、開発された才能、領域に特殊な技能)」「創造に関連する過程(パーソナリティ、思考スタイル、作業スタイル)」「課題に対する動機づけ」の融合として、創造性を表現している。このモデルでもっとも強調されるのは、課題に対する内発的動機づけである。内発的動機づけを持つことによって、個人は自律的思考、独創性を発揮することができる。また、このモデルでは、創造的アイデアまたは産物が、適切な判定者に認知されることを必要としている。

Sternberg & Lubart の投資モデル

投資モデルでは、創造にかかわる6つの資源として、「知的能力」「知識」「思考スタイル」「パーソナリティ」「動機づけ」「環境」を挙げる。これら資源の融合の仕方については、単純な加算によって創造性が決まるのではなく、知識などいくつかの要素については必要最低限の閾値が存在するだろうこと、環境の悪さを動機づけで補うなどのように何らかの補償が働くだろうこと、複数の要素の間の交互作用が生じる可能性などが想定されている。

4.4 創造とさまざまな要因の関係について、実証されていること

これまでに、創造性とIQ、パーソナリティ、拡散的思考などの関係が多く研究者により、研究されてきた。創造性は、何らかの単一の要因だけで説明できるほど単純ではないが、これまでに明らかにされた創造性とさまざまな要因との関連を、簡単にまとめておく。

4.4.1 IQ と創造性

創造性と知能を結びつける研究は古くからある。とくに、301名の天才(genius)について、子ども時代のエピソードをもとに、オリジナルの意味でのIQを推定したCoxの研究は有名である(1926)。(たとえば、ナポレオン145；ヴォルテール190；ベーコン180；ゲーテ210；ルター170；ニュートン190)これら天才はおおむね高いIQを示していたが、その傑出度とIQの高さは必ずしも密接に関係するものではなく、IQの高さだけで、創造性を説明することはできそうもなかった。

Termanら(1947)による、きわめて高いIQ児の追跡調査の結果も、高IQ者がかみならずも高い創造性を示さなかった。ずっと最近におこなわれたSears & Sears(1980)による高IQ児の追跡調

査でも、大人になったときの創造性の証拠はあまり見られなかったという。

1949年にカリフォルニア州 Berkeley に設立された Institute of Personality Assessment and Research(IPAR)では、建築家、作家、数学者、宇宙科学者などさまざまな領域における高い創造性を示した被験者に基づく広範な研究がおこなわれた。IPAR 研究における知能と創造性の関係に関する結論は、次のようにまとめられている。「IQ と創造性の間には低い正の相関(約 0.4)が見られるが、IQ 約 120 より高い場合には、IQ と創造性はほとんど関係がなく、むしろ動機づけや認知スタイルなどの方が影響する。」

Sternberg と O'Hara(1999) [2] は、IQ と創造性の関係についておおむね合意されていることとして、つぎの3点を挙げている。

創造的な人は、平均以上の IQ を示す傾向がある。

IQ 約 120 を境界として、それ以下の場合には IQ と創造性は比較的高い相関、それ以上の場合には IQ と創造性はほとんど関係がない。(Simonton は高すぎる IQ は創造性に干渉するという説を提示している)

創造性の発揮される領域や創造性の測定法の違いなどにより、IQ と創造性の関連は変動する。創造性における知能の役割は、美術や音楽と数学や科学とは異なる(McNemar、1964)

4.4.2 拡散的思考と創造性

創造性テストは、創造性研究で広く用いられてきた。しかし、1960年代の楽観的な見通しにもかかわらず、高い創造性を示す人は、創造性テストで必ずしも高い得点をとらず、拡散的思考・流動性知能のテストは、予測妥当性を欠くことが明らかになってきた。また、創造性テストで測られるものは、ささいなものにすぎないのではないかという批判も根強い。

Plucker と Renzull(1999) [2] は、現段階で多くの研究者が合意している見解を、つぎのようにまとめている:「拡散的思考テストを使って創造性を予測する際の予測妥当性は、知的に優れた者、学力の高い者について最大で、特定の内容領域についてのみ保たれる」

4.4.3 知識と創造性

歴史的に見ると、知識と創造性との緊張関係を指摘する論者が多く、多すぎる知識は創造性を妨げるという説がある。その論拠としてよく挙げられる Simonton の研究では、1450~1850年間の300人の傑出した個人(レオナルド・ダ・ヴィンチ、ガリレオ、モーツァルト、レンブラント、ベートーヴェン ...)に関して、その教育歴と傑出度の関係を調べている。教育歴を横軸に、傑出度を縦軸にとると、両者の間に逆 U 字研究の関係が得られたという(Simonton、1984 [6])。つまり、教育歴が少なすぎず多すぎない個人の傑出度が高くなる傾向が見られることになる。

だが、教育歴が知識の量と比例関係になるとはかぎらないことなどを論拠として、Weisberg(1999) [2] は、知識と創造性との緊張関係について、疑問を呈している。

知識と創造性との関係は、研究の難しさもあるのか、実証的な研究はあまりおこなわれていないようである。

4.4.4 認知スタイルと創造性

認知スタイルとは、人が情報を経験、組織化、処理する上での恒常的個人差を扱うために考案さ

れた心理学的概念で、知能よりもパーソナリティ概念と強い関係を持つと考えられる。認知能力が「どのくらいよく」情報を処理するかを問題にするのに対して、認知スタイルは、「どのように」情報を処理するかを問う点で、認知スタイルは認知能力と区別される。

認知スタイルは、たとえば、衝動性 - 熟慮性のように、二極的な概念であると想定される。認知スタイルは、1950年代初期以降、人気のある概念で、「場依存 - 場独立」「熟慮性 - 衝動性」など、いろいろな認知スタイルが提案、理論化されているが、これらの認知スタイルと創造性との間で明確な関係は見出されていない。その中で、ある程度の関連を示す研究として、「場独立」の方が「場依存」よりも創造性が高いというものなどがある。

Kirton, M. の「順応性 - 革新性」スタイル理論は、概念レベルで創造性と関係があるとされるが、創造性との関係を示す決定的な証拠は得られていない。

Sternberg [4] は、心的な自己統治の機能を、政府の統治機能になぞらえ、統治の3機能（立法、行政、司法）、4形態、2水準、2傾向の観点から、非常に包括的な認知スタイル理論を提唱している。Sternberg は、認知スタイル(cognitive style)とよばず思考スタイル(thinking style)とよび、創造性に関する自身のモデル（投資モデル）の中で、思考スタイルを、認知的機能、知識、パーソナリティ、動機づけ、環境とともに、創造のための6つの資源の一つに位置づけている。そして、多くの思考スタイルの中でも、立法型（legislative）スタイルが創造性と関係が深いとしている。

4.4.5 パーソナリティと創造性

IPAR 研究で研究された高い創造性を示す被験者は、以下のような特徴を持っていた。細部や事実よりも意味・含意への関心、認知的柔軟性、コミュニケーションへの関心と正確さ、知的好奇心、利害関係への無関心、複雑で非対称な絵への関心など、また、男性は女性性を測る質問紙に高い得点をとった。

これまでの研究では、「経験への開放性（openness to experience）」「衝動性（impulsivity）」「自己信頼（self-confidence）」「内向性（introversion）」「超然としている（aloofness）」「反抗的（rebelliousness）」などのパーソナリティ特性が創造性と関連づけられることが多い。だが、Csikszentmihalyi(1996)は、状況に応じて、遊ぶこともできるし勤勉であることもできる、内向的にも外向的にもなれる、伝統的にも反抗的にもなれる、超然的でも協調的でもあることができることこそ、高い創造性を示す人の特徴だという。

認知的要素と動機づけの個人差と創造性の関連を重視する一方で、パーソナリティの関与を低く見積もる Simonton(1988)のような論者もある。

4.4.6 動機づけと創造性

Cox、Guilford から、Amabile、Sternberg、Csikszentmihalyi など現代の研究者に至るまで、多くの研究者が創造における動機づけの重要性を指摘している。Amabile は、内発的動機づけ（intrinsic motivation）がとくに重要だとし、内発的に（本来的に）おもしろい課題であっても、外的な報酬が与えられると、創造性が低くなるという実験的研究などを、その例証としている。

参考文献

[1] Wallas, G., *The Art of Thought*, Harcourt, Brace, Jovannovich, 1926.

- [2] Sternberg, R. J. (Ed.), *Handbook of Creativity*, Cambridge University Press, 1999.
- [3] Csikszentmihalyi, M., *Creativity : Flow and the psychology of discovery and invention*, Harper Collins. 1996.
- [4] Runco ,M. A. & Steven R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of Creativity*, Academic Press, 1999.
- [5] Amabile, T.M., *Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity*, Westview Press, 1996.
- [6] Simonton, D. K., *Genius, Creativity, and Leadership*, Harvard University Press, 1984.

(孫 媛)

5 . 創造性の基礎的な概念

5 . 1 創造性の意味

創造性は英語では *creativity* に対応しており、その意味は英国の辞典(Britannica)では「問題への新しい解答、新しい方法や装置の発明、新しい芸術様式の展開のような新しい物や概念を生み出す能力を示している。日本でも、国語大辞典(小学館)には「新しいものを自分の考えや技術などではじめてつくりだすこと」と同様な意味として記述されている。以上のように新しいものを初めて作り出すことがその言葉の本来の意味と考えられる。

わが国の心理学研究の視点では、恩田 [1] は創造性とは「ある目的達成または新しい場面の問題解決に適したアイデアや新しいイメージを生み出し、あるいは社会的・文化的に、または個人的に新しい価値あるものを作り出す能力、およびそれを基礎づける人格特性である」と述べている。さらに、その基礎として「想像力」と「直観」が源流となる創造的思考の能力として捉えている。

Mayer [2] によれば、「独創的で有用な成果の創造(creation of original and useful product)」の概念を指すが、現代のアメリカの心理学者の間では、キーワードとして *original* な側面としては *novel* を、*useful* の側面としては *appropriate* を挙げる者が多かったとしている。

そして、Cropley [3] によれば、現代では以前強調されているような芸術的な美意識や科学上の発見から離れて、新奇性(*novelty*)の概念が中心となり、さらに適切さ(*appropriate*)、有効性(*effectiveness*)、倫理性(*ethicality*)などの概念が必要としている。

ここで、新奇性は当初「驚き(*surprise*)」の意味と考えられていた。しかし、原理の欠如、すでに存在するものの無視、思い込みなどの「偽の創造性(*pseudocreativity*)」や天才的な人物によくみられるような、高度ではあるが幻想や白昼夢にすぎない「準創造性(*quasicreativity*)」と区別する必要があるとしている。創造性があると認めるには、問題に対して、こじつけ、無法、不合理なものでない、関連性があり有効的でしたすぐれた解が提示されていることが必要であるが、このような理由から、適切さや有効性の概念が加わっている。

さらに、科学の上で極めて大きな発明であると推測されるものでも、クローン人間の開発など倫理的に大きな問題が含まれているものがある。産業、技術、環境など多くの分野において現代が直面する問題にはこのような深い考察が必要な例が見られるので、創造性の概念の中には倫理性が必要としている。

参考文献

- [1] 恩田彰, 『禅と創造性』, 恒星社厚生閣, 1995.
- [2] Mayer, R. E., "Fifty Years of Creativity Research", in *Handbook of Creativity*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999, 449-460.
- [3] Cropley, A. J., "Definition of Creativity", in *Encyclopedia of Creativity* Vol. 1. San Diego, CA: Academic Press, 1999, 511-524.

5 . 2 創造性の概念の歴史的変遷

創造性の概念は古代から現代にいたるまで歴史的に変遷してきおり、Dacey [1] によれば、西洋文明においてはその概要は次のとおりであるとしている。

古代ギリシア期 古代ギリシアでは精神二室論が信仰された。これは、ホメロスの著書や聖書の記述から推論されたもので、精神は二室からなり、第一の室は神の啓示による革新を、第二の室は世俗的な思考を司るというものである。また、第一の室には同時に狂気が宿るとして、神の啓示と狂気とは共通する概念とされていた。

ギリシア・ローマ時代 この時代はギリシア多神教によるパガニズム思想が広く浸透していた。社会の中では、仏教、キリスト教など他の宗教にみられるような精神的制約は少なく、日常生活において自由な雰囲気があふれ、西洋文明の源流である芸術、科学など様々な文化を生み出した。このようなパガニズム思想の信仰により生まれた精神文化を創造性とするものである。

中世ヨーロッパ期 ローマ帝国が侵略を受け、古代の文書・資料が破壊され一部イスラム諸国に流出するとともに、キリスト教の根本主義思想の下、ギリシアやイスラムほどの華やかな文化や創造性が発揮されなかった時代である。この時代では、修道士によって編纂されたケルズの書、アウグスチヌスの『神の国』などの著作物、自由七科などの学問体系など、信仰の上から生まれた文化を創造性とするものである。

ルネサンス期 ヨーロッパの中世は約800年間大きな変動なしに経過したが、黒死病の流行、封建制度における職人階級の台頭、プロテスタント宗教改革の思想が起こるなど教会の力が低下していった。人文主義の思想が始まり、ギリシアやイスラムの文明が再評価され、神から人間に向けた文化への復活を創造性とするものである。

啓蒙時代と人文主義の最盛期 16世紀からの科学革命の時代を経て、これらの新しい知識が広まるとともに、精神面で宗教の力が弱まり個人の力が拡大したことを創造性とするものである。18世紀半ば、Duff, W.は天才について研究した先駆者の一人であるが、その基本的資質を想像力、判断力、嗜好と考えた。最近の研究で、当時の新しい認識に、天才は超自然的なものでなく、万人に対し可能性をもち、能才と天才は異なり、可能性や実行力は時代の政治的環境によるものということがあったことが分かった。

連合主義とゲシュタルト思想との論争期 19世紀には創造性は神の啓示によるものという考えから祖先から受け継ぐ遺伝という考え方に変わった。これはこの時期に生物の進化についてダーウィンの進化論が唱えられ、Galtonが自然淘汰、適応などの視点を創造性に取り入れたためである。天才がアイデアを創出する過程の説明について二つの学派間で論争がおきた。一つはイギリスが中心であり、意識は物体で満たされた回転する空間のようなもので、新しい考えは無意識からこの空間に送られ、思考の連想を通じて無意識が意識となる学説をとる連合主義である。他方はドイツ中心で、思考は精神的な形態の生成と変容であり、単なる要素の集まりでなく複雑な関係をもち全体として意味をもつというゲシュタルト学説である。

19世紀の脳研究期 ドイツ人解剖学者 Gall, F.により、言語機能は前頭葉に局在しているという骨相学が提唱されたが受け入れられなかった。その後フランス人医師 Broca, P.により言語と右半身麻痺は左脳が関係することが発表され、その後一般に左脳の方が重要ではないかとの認識が広まった。

天性対教育論 James, W.により、能力の決定は遺伝よりも環境であり両親の考え方のような養育条件の方が重要であるという説が出て、創造性の概念に心理的要因が加わった。

精神分析による心理学的視点 フロイトにより、創造力は生後5年位までの経験によって

作られる性格的な特徴であるという説がだされた。無意識には時間や空間の弱い概念があり、言葉よりイメージの方が多く含まれる。そして言葉としてではなく夢として現れる。防御機制は正確な世界の認識を妨げ、その使用には心的な労力を必要とするため創造的生産に影響する。創造性に関係するのは、補償、退化、転移、分裂、昇華である。創造性への最も強い動機となるのは性的欲求が満たされないときで、昇華として幼少期に形成される。反論として、Kris, E.が「退化が最も生産的な防御機制である」という説を唱えた。

このような視点を経てからは、20世紀には、

- ・ 認知説(Wallas, Terman, Kohler, Piaget, Wertheimer)
- ・ 個性説(Freud, Jung, Adler, Rank, Rogers, MacKinnon, Baron, Helson, Maslow)
- ・ 脳研究(Penfield, Sperry)

などから、生物的、心理的、社会的力の相互作用によって生じるとする生物心理社会理論が発展していった。

参考文献

- [1] Decay, J., "Concepts of Creativity", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol. 1, San Diego, CA: Academic Press, 1999, 309-322.

5.3 創造性の構成要素

Lubert [1]によれば、複合した要因により創造性が導かれるという視点をとると、その要素は6つあるとしている。その概要は次のとおりである。

知能(Intellectual Abilities)： 知能は創造性の中で最も重要な要素である。この中には高度な段階に関連するものと基本的な段階に関連するものがあり、さらに、領域に共通するものと、領域や課題に特有なもの形態として存在する。高度な段階のものとしては、問題発見、問題定義、問題表現、問題解決の戦略の選択、問題評価などの問題解決において重要な能力と考えられているものである。基本的な段階のものとして、洞察能力と拡散的思考能力がある。洞察能力には、関連する新しい情報の認知、異なる情報の比較と結びつきの発見、情報の結合がある。拡散的思考は問題解決の戦略の選択において、可能な選択肢を見つけるために有効な方法である。

知識(Knowledge)： 知識は図書の中で見つけるような公式なものと、その道の専門家が知っているような非公式のものがある。創造性にとっての知識が重要な理由は、問題を認識し性質が理解できること、単なる先人のアイデアの再発見で終わらせないこと、通常考えから新たな考えを導くもとなること、高度な仕事を達成するための助けになること、新しいアイデアを発見することを支援することなどがある。

思考スタイル(Thinking Style)： 思考スタイルは認知と個性の間であって相互の介在を行うものである。さらに、知能や知識を問題に適用させることに有効な方法である。

個性(Personality)： 個性は知覚を有効に働くように機能を高め、ゆらいでいるアイデアを現実のものに変えることを支援するものである。個性による効果としては、不安や苦痛さに対する忍耐、根気、新しい経験を受け入れる意志、危険を冒す意志、自己の信念や心情を曲げない勇気などがある。

動機(motivation)： 動機は知覚を創造的な目的に力を誘導していくものである。伝統的に、内在的な動機は創造性に有効であり、外部の動機は有害であるとみられている。

環境(Environment)： 環境は身体的な状態や社会的条件を向上させて、新しいアイデアを形成発展させる作用がある。

複合要素(Confluence of Components)： 認知的、個性、動機、環境的な要素が互いに作用して創造性を支援する。

参考文献

[1] Lubart, T.I., " Creativity", in *Thinking and Problem Solving*, San Diego, CA: Academic Press, 1994, 289-332.

5.4 他の類似の概念との関連

創造性と類似の概念には、知能(intelligence)や問題解決(problem solving)があるが、どちらとも創造性とは区別されている。Cropley [1] の記述にそって、それらの概念の違いについて要約すると次のようになる。

5.4.1 創造性と知能

通常、知能については知覚、記憶、学習などに深く関係し、事実に対する基本的な知識、新しい知識の獲得、記憶へのアクセス、質問への応答、論理的な応用などを研究の対象としている。それに対して、創造性では、新奇性の作成のため、事実から始まり、新しい方法の発見、解答の工夫、予想されない解への到達などの事柄を研究の目的としている。このため、1950年代から60年代には、心理学では互いに異なる別の研究テーマとして出発した。しかし、のちの理論では、両者は共通性のあるものとして扱い、そこに真の才能が含まれているのではないかと考えられた。これには、次のようなものがある。

創造性を知能の一部として考えるもの

- ・ Guilford の SOI モデル
- ・ Gardner, H.の多重知能論

知能を創造性の一部として考えるもの

- ・ Sternberg-Lubert の投資モデル論

創造性と知能は別であるが互いに共通するものがあると考えられるもの

- ・ Renzulli の Three-ring Model
- ・ Sternberg の Implicit 理論

創造性と知能は一致していると考えられるもの

- ・ Weisberg の論

知能と創造性を共通のものとして扱ったものとして、創造性を発揮するためには最低限の知能を必要と考える閾値モデルがある。このモデルによって創造性と IQ の関係が研究された。ここで、閾値以下では創造性と知能は正の相関があり、それ以上であれば相関がないという傾向が示されたが、これを説明するために情報処理モデルが適用される。

まず、創造性にはある程度の知識が必要であるが、多すぎる知識は必要としない。また、知能は人の知識を獲得し記憶する能力の上限を決定するものである。そして、創造性の程度は、知能

によって発揮される情報処理能力の多様性の程度に依存する。このようなことから、知能は神経回路に伝達できる情報の量にかかわっているが、その情報の処理の柔軟性や多面性には創造性がかかわっているからであるというものである。

心理学では、創造性を発揮するには、知識、洞察、内在する動機、信念、柔軟性、危険に向かう意志などが必要という結果が得られている。ここで、知識は知能に深く関係する。洞察は情報の選択性にかかわり、知能が高いほうが有効に働くが必ずしも高い知能を必要としない。内在する動機は、知識の獲得には有効であるが、それを速く正確に論理的に扱うこととは関連のないものである。信念、柔軟性、危険に向かう意志などは知能テストでは判定できない。

以上のように創造性と知能は関連しているが同一のものではないという結論に達する。

5.4.2 創造性と問題解決

従来から、問題解決は創造性とは異なるものとして研究された経緯があり、問題解決は情報処理の特別な形式のものとして扱われることが多い。通常の問題解決では、問題解決を実行する者は、問題の存在や問題の性質を理解し、解決する意志があり、特別の知識をもち、問題を解くために必要なものを所有し、解の形式を知っていることを前提としているものである。ここでは、「問題解決」と「創造的な問題解決」は区別され、後者では問題の知識、解答の方法、解の性質など一部が欠如している場合を考えるものである。つまり、創造性は問題解決に含まれるが、問題の解すべてが創造的であるというものではない。

ここで、問題解決における創造性の役割を考えるために、問題を 定義の度合い、 解くための方法をどの程度知っているかの度合い、 問題を理解するための規準の明確性に分けて考える。明確に定義された問題は、標準的な方法で明確な規準により、あまり創造性がなくとも解くことができる。しかし、明確に定義されていない(ill-defined)問題においては、問題が存在するかどうか注意到し、それを定義する方法を発見し、問題を解くための技法を使い、問題を理解するための規準を設定することなどを行うために創造性が必要となる。

参考文献

[1] Croply, A.J., "Definition of Creativity", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol. 1, San Diego, CA: Academic Press, 1999, 511-524.

5.5 創造性の過程

5.5.1 思考の過程

創造的な過程については、創造的な成果を生み出す一連の思考や行動であることであると説明されている。理論として構築するには、通常の問題解決の思考過程と創造性の思考過程はどのように異なるかを示す必要がある。Lubert [1] は次の4つの形態があると指摘している。

質の違い

前提として、問題解決の過程は、問題解決の目標の定義、関連情報の収集、情報による解の構築、評価などの過程をとるが、創造的な思考過程も同じような流れをとると考える。その上で、創造的な思考では、この作業を平均的な思考よりも効果的に行っているとするものである。例えば、思考の過程で、問題の各部分と過去の知識との結び付けを行うが、創造的な思考では、平均

的な思考よりもより複雑で新しい結びつきを見つけ出している。さらに解の評価においても、より高次元で包含的な基準を見出しているとするものである。

各思考過程に費やす時間や回数の違い

多くの問題は当初は定義が明確でないことが多い。創造的な思考では、平均的な思考に比べて、何が問題で解がどのようなものであるかという問題の定義に多くの時間や手間をかけている。この根拠として、創造的な美術の学生や芸術家は平均的な者に比較して、静物画の構図の検討や題材の調査に時間をかける傾向がみられたことによる。また、物と物とを結びつけるアナロジーが創造的な思考の方が平均的な思考より複雑であることがその例としてあげられている。

流れの違い

創造的であるためには、自分のアイデアを評価するような瞬間が問題解決の過程の特定な時点に現れるか、その時点に集中する必要がある。もし、最適な時点に現れればそれだけ創造性が高くなる。この場合、はじめに自由な思考で発想しアイデアがいくつか蓄積したときに評価するのが最も良い状態であるとする仮説と、最初に心に浮かんだ解が受け入れられる最低限の解として満足しないように初期に評価が起きることがよいとする仮説がある。

特別の思考

通常の問題解決の過程とは異なる特別の過程や行動が含まれるとする視点である。その例として、連想、同時に正反対のことを考える思考法、拡散的思考などの特別の思考方法がある。また、精神的な抑圧を取り除いて思考することがよいと指摘されている。

5.5.2 Wallas 以降の段階説の展開

Wallas によって提案された創造的思考の4段階説は、その後多くの研究者によって研究されいくつかの段階を経て創造的な問題解決にいたる様々な説が展開されてきた。MacPherson [2] の説明に基づき、今までに知られている主なものを整理すると次のようになる。

(初期の理論)

段階	Wallas	Dewey	Rossmann	Osborn&Parnes
1	準備(情報)	困難さを感じる	ニーズや困難の観察	混乱を見て問題を発見
2	あたため(無意識的な心的作用の進展)	困難さの位置付けと定義	問題の公式化	あいまいな問題の発見
3	ひらめき(解の出現)	可能な解の提示	利用可能な解の調査	事実の発見
4	検証(解の試験と評価)	重要な結果の考察	解の公式化	問題の発見
5		解の選択	批判的な解の検証	アイデアの発見
6			新アイデアの公式化	解の発見
7			新アイデアの試験	解の受け入れ

(創造開発技法、OR)

段階	作業の簡素化	形態分析法	PERT	Synetics
1	改善すべき作業の選択	問題の記述	対象の定義	解決すべき問題の一般的な記述(PAG 与えられた問題)
2	事実の把握	問題の独立変数の選択	ネットワークの展開	初めて出会う問題を理解するための分析と議論
3	詳細な調査と可能性の列挙	各独立変数についてのさらなる分類	推定時間の把握	直接的な解の排除
4	より良い方法への改善	下位分類間によるマトリックスの作成	クリティカルパスの展開	問題の新しい記述(PAU 理解した問題)
5	改善策の開始	マトリックスによって構成される組合せの調査	問題領域の分析	類推的な解答を喚起するための質問の作成
6			問題の解答	意味を理解するための類推の展開
7			新ネットワークの展開	新しい視点が展開できるならば、これを PAG や PAU を理解するために活用する
8				新しい視点が活用できるならば、新しい視点がなければ、などの繰返し

(続き)

段階	価値分析	Kepner & Tregoe	Zero Defects	Operations Research
1	準備段階	問題の認識	欠陥や誤りの発見	意志決定者の特定
2	情報段階	原因発見のための問題分析(注1)	欠陥や誤りの分類	計画に関連する主要な項目の確認
3	評価段階	意志決定(注2)	欠陥からの原因の追跡：人、機械、材料	行動に関する可能な進路の決定(変数、制御の程度)
4	創造段階		原因となりうる欠陥の一覧表の作成(生産工程の各段階や生産ラインの各部署の分析)	問題の文脈の理解(コミュニケーション経路の決定、ニーズの分析や特定、情報の流れや扱い)
5	選択段階			評価項目の測定方法の開発(事前事後)
6	実行段階			意志決定のための効率曲線・効果曲線の使用

(注1) 実際の経験に照らした本来あるべき基準を設定する、問題点とは基準からの隔たりである、基準からの隔たりを正確に特定し記録する、原因によって影響を受けるものと受けないものを区別する、問題の原因とはある特徴的な形態、機構、条件の下望ましくない作用をもたらす変化である、問題の分析により関連する変化から隔たりを起こす可能性のある原因を推論する、隔たりを起こす最も可能性の高い原因が特徴をよく説明する

(注2) 意志決定する項目の確立、重要度に応じた項目の分類、代替案の開発、代替案の評価、最善案の選択、将来の進展を見込んだ仮の決定、最終決定したものの管理

最近では、心理学の立場から思考過程についてより詳細に検討して、新たな段階を付け加えた説が提案されている。Mumfold(1991)らはその段階が 問題構築、情報の符号化、情報アクセスのための分類調査、最適な分類の特定、分類情報の結合と再構築、アイデアの評価、実行及び 監視から構成されるものを提案した。さらに、Finkeら(1992)は発生段階(generative phase)と探究段階(exploratory phase)とをもつ geneplore モデルを提案した。発生段階では、知識検索、アイデアの連想、統合、転移及び 類推転移を、探究段階では 発見に到達する前段階のアイデアの形式の解釈、その形式の文脈と機能の検討、仮説の検証及び 限界の調査から成り立っている。

また、わが国においても、創造の思考についてはこのような段階説と同様の過程をとるとして説明されることが多い。村上[3]の説明により整理すると、主な発想法では次のような展開をとる。

段階	等価変換法	KJ法	NM法(T型)	ZK法
1	異なった事物間に潜在する同一性を認識する	グルーピング	キーワードについてそのイメージを比喻する	主題を明確にし意気込みのコンセンサスを得る
2	それらの同一性の原理を発見する	表札立て	そのイメージにまつわる時間経過的なイメージを描く	個人のアイデアを誘発し主題に対して関連づけ結合する
3	条件を導入して両者を結合する	空間配置	イメージを熟成してヒントを産み出す	集団の志向をぶつけあい2の結果を飛躍させ結合する
4	アイデアを発見する	図解化	その対応物を発散的思考で獲得する	最適案を選択し成果に向かって挑戦する
5		文章化		

参考文献

[1] Lubart, T.I., "Creativity", in *Thinking and Problem Solving*, San Diego, CA: Academic Press, 1994, 289-332.

[2] McPherson, J.H., "The People, The Problems and The Problem-Solving Methods",
in *Journal of Creative Behavior*, 2(2) , 1968.

[3] 村上幸雄, 「創造技法の比較」, 『創造性の理論と方法』, 日本創造性学会編, 共立出版, 1983.
(柴山盛生)

6. 産業・組織における創造性の概念

6.1 企業文化

Encyclopedia では、経済・産業における創造性に関する項目もいくつかある。たとえば、「企業文化 (Corporate culture)」の項目では、創造的行動を「新規性があり、価値のある行動ないし結果」と定義づけている。新規性だけでは創造的とは言えず、価値がなければならない、というわけであるが、ここでいう価値は、企業として考える以上、売れるもの、ということになる。

また、企業文化は、一定のパターンの共有された意味、概念、期待、価値などとして定義され、組織の行為者から規範的な考えと行動を引き出すものとされる。企業文化を作る共有された意味は、3つの次元（内容、強さ、融合の程度）で変化するという。

創造的な文化においては、組織内の適切なステーク・ホルダーが、創造的解決の議論に回答を与えることが期待されている。おそらく、より重要な、うまくいった日常業務をほめる言葉が批評を生むものと期待されているものと考えられる。

究極的には、創造性には、トップ・マネジメントが責任を持たなければならないとされる。そのくらい、企業にとって重要な問題なのである。

創造性に関しては、さらに、組織のシステムはトップ・マネジメントの言葉と一致しなければならない。たとえば、報償システムは個人のパフォーマンスの利点と創造性に焦点を合わせなければならない、という。また、個々人に影響力を与え、知的資源を共有する情報技術が導入されなければならない、ともされる。

また、創造的文化を表現し制度化することは、誰にでも出来るものではなく、恐らく、適任者は2~3人しか見出せないような挑戦的な仕事であるという。そして、この挑戦的な仕事は非常に重要なものであり、そのことを企業のリーダーは、企業内に声を大にして知らせると共に、自ら、それを補強する行動をとらなければならない、とされる。

6.2 イノベーション

次に、「革新 (Innovation)」の項目をみると、Creativity は、新しい価値のあるアイデア生起に導く過程であり、Innovation は、個人、グループ、組織が望ましい変化の達成あるいは、不活動の不利益を避けるための行動的、社会的過程とされている。この2つのものの違いは、Creativity は、新しいことを考えることであるのに対し、Innovation は、新しいことを実行することとされる。

そして、個人レベルの革新、チームレベルの革新、および組織レベルの革新の3つのレベルに分け、それぞれに影響を与える要因を挙げている。その結論は次の4点に集約される。

多様性の挑戦

組織の主要な挑戦の1つは、創造性と革新に刺激を与える方法で、近代的で異質な組織で見通しの多様性を管理・利用することである。従業員の多様性は、見方、態度、技能、考え、推定、パラダイムの多様性をもたらす。それは、最初は不同意を抑え、快適ではないけれども、多様性はなくてはならないものであり、創造性と革新の大きな機会を提供する。

革新、学習、内省作用

革新は、リスクテイキングを含む。また、勇気を必要とする。組織は、だんだんと内省作用を発達させなければならない。内省は、組織、チーム、部門、それに個人が組織の目的、戦

略、プロセスを反映し、挑戦しそれに応じて適合させる程度である。

個人、チーム、組織

革新プロセスの知識には相違がある。我々は、個人、グループ、組織の各レベルにおける知識を統合する難しさを無視できない。

だれもが、創造者、革新者になれる。

電子的に管理された組織の 21 世紀世界では、誰でもが創造者、革新者になれる。この点で、創造的な天才やトップマネジメントが主な革新者になるという考えは、すたれるだろう。

6.3 グループないしチーム

企業の中には、個人行動もないではないが、多くの場面で行われているのは、グループないし、チームの活動である。*Encyclopedia* には、「グループの創造性 (Group Creativity)」という項目と、「チーム (Teams)」という項目がある。前者では、グループの創造性は、グループ内の新しいアイデアの創造、発展、評価、そして促進であると述べられている。以下、この項目で述べられていることの概略を紹介する。

上記のことは、インフォーマルに友人関係、同僚関係あるいは、科学研究の研究所や研究開発チームのような組織的なグループ内でも起こりうる。この項目でも、「創造性は、新規性と有用さのアイデアの生成だと、普通考えられている」と述べられている。この定義は、「企業文化 (Corporate culture)」の項目で述べられていたものと、ほぼ同じである。

グループ内の相互作用が主に有益なのは、いろいろな教育のバックグラウンドや専門を持った人が情報や考えを交換することである。個人が、多くの重要な専門分野を発展させるのは難しい。その結果、情報の結合が必要な創造的進歩は、グループの相互作用や交換の過程を必要とする。企業では、機能が交差したチームは、いろいろな仕事の技術や専門を持った人たちを含んでいる。知性の多様なグループは、ユニークな、あるいは、創造的なアイデアを発達させやすい。なぜなら、彼らは多くの異なった知識を結合させる能力があるからである。

グループ内の少数意見に耳を傾けることは、グループのメンバーを刺激し、他の仕事やプロジェクトで、より創造的あるいは多様なアプローチができるようになる。発見、または生成するフェーズでは、協働が情報や見方の十分な交換のために決定的である。考えの範囲がいったん提案されれば、いろいろな代替案の発展と促進において健全な競争が起こりうる。

ある研究チームが、現実の問題に対するアイデアの発達における、チームメンバーの人種の多様性の効果を調べた。全員がアングロサクソンの 16 個のチームと、多様な人種からなる 18 個のチームの各々によって生まれたアイデアを比較した。多様なチームは、重要で、より実現可能性があり、かつ効果的なアイデアを生み出した。

「チーム (Teams)」の項目でも、多様性がチームの創造性において、一定の役割を果たしていることが述べられている。なお、ここでいうチームは、グループとほとんど同義だと解される。

この項目では、さらに、多くの研究者がチームのパフォーマンスと時間との関係性を調べていることも紹介されている。チーム年齢と、パフォーマンスのレベルの間には曲線的関係があるようだ。一般的に、チームのパフォーマンスは、チーム年齢が 3~4 歳の間にピークに達する。そして、その後下降する。これには、2 つの大きな理由がある。1 つは、チームが古くなるにつれ、焦点が狭くなり、専門家になっていくことである。もう 1 つは、年齢とともに、多くのチームは、新しい情報を獲得することにあまり関心がなくなることである。つまり、成長が止まるのである。

以上が、創造性の経済・産業的概念に関する *Encyclopedia* の主な項目のまとめである。

6.4 日本における研究状況と米国との比較

一方、日本では、産業・組織における創造性の概念の研究は、野中が1990年に、「知の創造の基本は、暗黙知を形式知に転換させるプロセスである」と述べたことに始まる。そして、組織にとって有意義な知識は、成員が能動的に関与した暗黙知と形式知の相互作用によって集団全体の中に増幅されていくとされる。彼はその過程でメタファー（隠喩）などの言語行為による創造的対話を重視し、トップ、ミドル、ローワーが共振しあう組織において、情報と知識の創造が活発に行われるという。

また、河野(1986)[1]は、組織の創造性を新製品開発過程を中心に、組織の創造性の規定要因・阻害要因を論じ、プロジェクト・チーム、社内ベンチャーなどの組織構造やリーダーシップのあり方、情報収集とコミュニケーション、さらには失敗の自由等の人事制度など幅広く論じた。このほか、構想としての戦略づくりを論じた加護野(1989)[2]は、創造性の要求される部門の隔離、および事前の知識で合理的と思われないアイデアを許容する仕組みづくりが重要であるという。

その後、野中ほかが、従来の研究の延長線上に、知識創造、ナレッジ・マネジメントなどの概念を提唱しているほか、それらを軸に個別企業を研究も数多くなされている。

また、技術者集団の異質性や多様性に着目した研究も散見される。たとえば榊原(1995)[3]は、日米のコンピュータ企業6社を調査し、アメリカの技術者集団の異質性の高さを改めて確認している。この比較から、日本企業の課題は同形化プレッシャーを克服し多元的・個性的・開放的な組織を創造していくことである、としている。

以上の日米の研究を大雑把に比較すると、米国、日本それぞれの立場で展開されていると言えよう。おそらく、米国の研究が日本に影響を与えているといえようが、日本の野中らの研究が米国に与えた影響も無視できないものと思われる。今後は、日米双方が互いにより影響を与えながら研究を発展させるために、日本における研究を世界に向けて、さらに幅広く発信することが期待される。

参考文献

- [1] 河野豊広, 『新製品開発戦略』, ダイヤモンド社, 1986.
- [2] 加護野忠男, 「戦略創造の組織論」, 『組織科学』23(1), 1989, 50-58.
- [3] 榊原清則, 『日本企業の研究開発マネジメント』, 千倉書房, 1995.

(矢野正晴)

7. 社会・文化における創造性の概念

7.1 創造性を抑圧する文明と促進する文明

Raina が指摘しているように、創造性は人間と環境との間の独創的な関係の構築であり、多くの人間にとっての環境は創造性の基盤を提供してくれる文化である。文化は、創造性の様々な側面を経験する機会を与え、創造性発揮の適切な道筋を定める [1]

人間が創造性を発揮するに当たって最も大きな影響を及ぼすものは、その者が属する文明のあり方である。公文俊平は、『情報文明論』の中で、文明を包括・存続志向型文明と限定・発展志向型文明の大きく2つに分けている [2]。包括・存続志向型文明にあつては、「そこでの社会変化過程は、……その社会自身のメンバーにとっては、過去の“黄金時代”に達成された完全な統合（帝国形成）や、過去の『聖賢』や『救世主』に発見もしくは啓示された究極的・絶対的な真理（聖書や教典）からの、乖離、退歩、衰退、墮落の過程でしかありえない。つまり、そこには主観的な意味での社会や知識の『進歩』や『発展』はありえず、『革新』といつても、それは過去に実現されていたが今では見うしなわれてしまった本道への復古・回帰の主張でしかないことになる。」のである。このような包括・存続志向型文明では、新しいものは価値がないものと見なされるので、社会は創造性に対して抑圧的となる。このような社会でも、創造性は発揮されることがあるが、それは、新しいものの創造ではなく、過去に発見された真理の解釈の提示、抽象的な真理の具体化というような形をとらざるを得ないことになる。他方、限定・発展志向型文明にあつては、「既成の普遍的イデオロギーに対抗する、より特殊化された原理に立脚する信念・知識体系をまず構築したりしていこうとする……社会変化が、その社会のメンバーの間では、『暗黒』で『野蛮』で『貧しい』過去から『明るく』て『開化』された『豊かな』未来にむかう不断の進歩・発展の過程として意識される」のである。このような限定・発展志向型文明にあつては、新しいものは価値あるものと見なされるので、社会は創造性に対して促進的となる。

7.2 周縁から起こる創造的な革新

公文俊平は、文明の進化過程は、「衰退の淵にある包括・存続志向型文明の周辺に、限定・発展型の社会組織やイデオロギーを志向する文化革命が起こる。新しく出現した限定・発展志向型文明で、……新しい技術基盤に立脚して、エネルギー使用の量や効率の増大、経済成長、組織の拡大、制度の分化や複雑化が進展する……技術的突破が繰り返され、文明は成長・発展をつづける。しかし、やがて発展の限界に直面して、制度の硬直化が生じたり、社会の混乱や崩壊がおこったりする。混乱や崩壊にひんした限定・発展志向型文明の中に、既存の社会組織やイデオロギーの制約を乗り越えるような、包括的な組織やイデオロギーの構築を志向する文化革命がおこる。それを契機として、新たな包括・存続志向型文明の思想や制度が形成される。しかしここでは、特化や進歩よりも総合と保守が重視されるために、当初の組織的、イデオロギー的統合が達成された後では、系統的成長は、知識、経済、組織、のいずれの面でも抑制される。……この包括・存続志向型文明は、……過去の黄金時代から乖離して衰亡の一途をたどっていく。」というものであると述べているが [2]。このような過程は、一つの文明の中の国家、国家の中の組織、組織の中の各個人の各々にも当てはまるのではないだろうか。Raina は、創造性の開花の時期についての歴史的な研究によれば、政治的に統合され、平穏で、伝統的で、均質で、安定している時代よりも、多様なイデオロギーのある動乱の時代の方が、創造性は発揮されやすいと述べている [1]

それは、成功し、その時代の中心的な存在となった国家、組織、個人（包括・存続志向型文明に当たる）は、その成功を導いた思考・行動パターンや価値基準に縛られているために、無駄な争いが無く、安定的で効率的ではあるが、自由な発想を奪われ、創造のエネルギーを失ってしまっているのに対して、その周縁部に存在する国家、組織、個人（限定・発展志向型文明に当たる）は、確固とした思考・行動パターンや価値基準を持たないために、不安定で、混乱しており、非効率ではあるが、そこには自由があるため、創造のエネルギーに満ちているからではないだろうか。Davis は、文化は、他とは違うことや、一般に受け入れられた思考や行動の方法に挑戦することを不快に感じさせることにより、創造性に対する障害となると指摘しているが [3] 文化の中心では文化の縛りが強く、文化の周辺では文化の縛りが弱いために、その時代の中心的な存在は創造性を十分には発揮できず、周縁的な存在が創造性を発揮するのである。Plucker と Runco は、創造的な仕事や個人、社会的発展のためには、逸脱の役割を受け入れる必要があると指摘しているが [4] 周縁的な場所では文化の縛りが弱いために、逸脱が生じやすいのである。

旧来からの延長線上で改良されたものを作り出す創造性ではなく、真に独創的なものを作り出す創造性は、ある特定の文明、国家、組織、分野を繁栄に導いた特定の思考・行動パターンや価値基準に挑戦しようという試みである場合が多く、その文明、国家、組織、分野に混乱をもたらすという意味では反社会的な行為である場合が多い。文明、国家、組織、分野内の人間が、確固とした思考・行動パターンや価値基準に縛られていれば、基本的な問題を巡る争いに労力を使うことなく、その思考・行動パターンや価値基準が指し示す方向に向かって、安定的、効率的な分業を進めることができるから、その文明、国家、組織、分野は繁栄するのである。しかし、その繁栄の故に、思考・行動パターンや価値基準が硬直化し、環境の変化に適応できずに衰退していくのである。その衰退を防ぐには、真に独創的なものを作り出す創造性を受け入れ、思考・行動パターンや価値基準を革新する必要があるが、硬直化した思考・行動パターンや価値基準に縛られている人間には、新たな思考・行動パターンや価値基準を評価することはできない。新たな思考・行動パターンや価値基準を作り出し、評価することができるのは、その文明、国家、組織、分野の中心には入れずに、周縁部分に追いやられているがために、硬直化した思考・行動パターンや価値基準に疑問を持っている人間や、その文明、国家、組織、分野に加わったばかりである（その代表例が若いということ）がために、硬直化した思考・行動パターンや価値基準に縛られることが少ない人間である。そのため、創造的な革新は、周縁から中心への挑戦、若年者から高齢者への挑戦という形をとるのである。Root-Bernstein は、創造に結びつく洞察は、ある特定の分野に入ってから 10 年以内にしか得られないと指摘しているが [5] それは、10 年以内であれば、その分野の思考・行動パターンや価値基準に縛られることが少ないからである。創造的な革新の過程は、混乱に満ち、非効率なものであるが、文明、国家、組織、分野の衰退を防ぐには必要なものである。旧来からの延長線上で改良されたものを作り出す創造性は、安定や効率性と両立できるかもしれないが、真に独創的なものを作り出す創造性は、安定や効率性とは両立できないのである。真に独創的なものを作り出す創造性を発揮させるには、混乱と非効率性は覚悟の上で、文明、国家、組織、分野に異端者を受け入れる必要がある。

7.3 文明、文化による創造性の発揮方法の違い

Raina は、西欧においては、キリスト教における宇宙の創造のように、創造性は何もないところから新しいものを作り出すことであると考えられているという趣旨のことを述べているが [1]

これは、キリスト教的な考え方というよりは、西欧近代におけるロマンチズムが生み出したものではないだろうか。いずれにせ、西欧においては、創造性におけるオリジナリティを過剰に強調する傾向があることは事実である。更に言えば、限定・発展志向型文明においては、新しいものが尊ばれるために、一般にオリジナリティを強調する傾向があるのではないだろうか。むしろ、梅棹忠夫が述べているように、オリジナリティを演出すると言った方が適切であろう〔6〕これに対して、包括・存続志向型文明では、新しいものが拒否されるために、訓詁学やスコラ学のように、創造の基となったオリジンを強調し、オリジンの具体化や解釈の提示に過ぎないという演出がなされるのである。

限定・発展志向型文明に属する文明の中でも、日本と西欧では、創造性を尊重する場面が異なるようである。森英夫は、「何か目的がはっきりして、マーケットに向かって売れるものを作れというようなこと」が日本における創造性であると指摘している〔6〕本来、日本においては、具体的で便利なものが新しいものとして尊重され、その背後にある基本的原理が軽んじられるのに対して、西欧においては、逆に、基本的原理の新しさが尊重され、具体的で便利なものは、その基本的原理の応用に過ぎないとして軽んじられるのではないだろうか。そして、日本人は、西欧の学問の輸入と同時に、西欧の創造性に対する考え方を輸入したために、理屈の上では、西欧の創造性に対する考え方に従い、日本人には創造性はないと自嘲しつつ、心の底では、原理はいつでも良く、便利であれば良いのだ、これで良いのだと思っているのではないだろうか。いずれにせよ、創造性の評価の基準は、文明、文化の違いにより異なるのであり、特定の文明、文化の基準で、他の文明、文化の創造性を評価することには無理があるのである。

7.4 競争的な環境と創造性

近年、経済活動や研究活動において創造性を発揮させるためには競争的な環境が必要であるとの主張が盛んになされている。Abra,J.とAbra,G.は、無私で、協力的な目的が動機である場合には、人間は、発見を行うのに要するほどの長期間、ある事柄に関わっていることはできず、より利己的、闘争的な動機が優位を占めると指摘している〔7〕この指摘は正しいかもしれないが、競争には他人による評価の問題がつきまとうことを忘れてはいけないであろう。O'Quin とBesemer が指摘しているように、創造的と評価される生徒は、他の生徒と少しだけ違わねばならず、あまりに違いすぎてはならない、あるいは、映画では、リスクはあるが潜在的により多くの利益をもたらすであろう新しい作品よりも、既存の作品の続編を作りたがるというような、性急で表面的な評価に伴う問題が生じるおそれがある〔8〕本当に独創的な商品は、消費者にはなかなか理解されず、直ぐには売れないものであり、本当に独創的な研究は、他の研究者にはなかなか理解されず、認められないものなのである。性急な評価と結びついた競争的な環境からは、旧来の商品や研究をほんの少し改良しただけで、独創性を装うものしか生まれてこないであろう。その行き着く先は、本質ではない微細な部分にこだわり、その微細な部分を楽しもうとするオタク的な世界ではないだろうか。O'Quin とBesemer が指摘しているように、評価者は、彼の生きる社会、文化、時代に埋め込まれているのである〔8〕これに対して、真の創造者は、彼の生きる社会、文化、時代を乗り越えようとする者である。彼の生きる社会、文化、時代に埋め込まれ、そこでの思考・行動パターンや価値基準に縛られている者が、彼の生きる社会、文化、時代を乗り越え、そこでの思考・行動パターンや価値基準から自由になるようとしている者を評価することなどできないのである。

参考文献

- [1] Raina, M. K., "Cross-Cultural Differences", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, Academic Press, 1999, 453-464.
- [2] 公文俊平, 『情報文明論』, NTT 出版, 1994.
- [3] Davis, Gary A., " Barriers to Creativity and Creative Attitudes", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, Academic Press, 1999, 165-174.
- [4] Plucker, J. A. & Runco, M. A., " Deviance", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, Academic Press, 1999 , 541-546.
- [5] Root-Bernstein, R., "Productivity and Age", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.2, Academic Press, 1999, 457-463.
- [6] 梅棹忠夫・西川哲治・森英夫・山村雄一・岡村総吾, 「独創的研究とは何か(座談会)」『研究と独創性』, 日本学術振興会, 1991, 9-64.
- [7] Abra , J. & Abra, G., " Collaboration and Competition", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, Academic Press, 1999, 283-293.
- [8] O'Quin, K. & Besemer, S. P., " Creative Products", in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, Academic Press, 1999, 413-422.

(福田光弘)

8 . 科学・技術における創造性の概念

8 . 1 著名科学者、発明者の分析

創造性研究を進めてきた研究者は、科学や発明などの分野における高名人々の生涯を調べることによって創造性および、創造性に関係あるいは影響する要素を研究してきた。当初は、創造性は遺伝的な形質ではないかとして、家系の分析より始まった。そして、偉大な業績とはどのようなものなのか、それはどのような要因によるものなのかを明らかにするために、生涯の記録である伝記などにより、個人の分析に研究が推移した。

分析の視点として、

- ・ 個人差（創造性の成果物の生産性、知能、個性、病歴）
- ・ 発達状況（家系、早熟性、出生順、初期のトラウマ、影響を受けた人物）
- ・ 社会性（政治状況、経済状況、文化的背景、思想）

などがあり、それらの評価を行うものである。

ここでは *Encyclopedia* より、マリー・キュリー、アルバート・アインシュタイン、グラハム・ベル、ライト兄弟についての記述を紹介するが、同一人物により系統的に記述されていないため、やや比較は難しい。しかし、家系的要因や幼少期の経験、個人の性格や資質、強い影響を受けた人物の存在等共通する部分も見られる。

Marie Sklodowska Curie (マリー・キュリー) [1]

1867-1934 物理学者、ノーベル物理学賞及び化学賞受賞

マリー・キュリーは世界の名声を受けた最初の女性科学者の一人であり、20 世紀の偉大な科学者の一人である。2 つのノーベル賞の受賞者であり、ラジウムとポロニウムの開拓的研究者として放射能の理解に深く貢献した。

ピアニスト、歌手、そして教師であった母と数学および物理学教授である父の 5 番目の末娘としてポーランドに生まれた。両親はカトリックの地主の子孫であり、知識人であったが、ロシア支配下のポーランドでは可能性は制限されていた。10 歳のときに母を失った。彼女は家事を手伝い、姉のパリでの医学の勉強を支えるため、6 年間家庭教師をおこなっている。1891 年には彼女もパリに行き、猛勉強してソルボンヌ大学で数学と物理の修士号を受けた。1895 年には物理学者のピエールと結婚している。

彼女の最初の科学的成果は鍛鋼の磁特性についてであった。研究の条件は悲惨であったが、分光鑑定や化学的濃縮法を考えつくことでポロニウムやラジウムの発見をおこなった。1902 年には 0.1g の純粋なラジウムを分離することに成功し、最終的 (1910) には 1g まで得ることに成功した。また、ラジウムからの 線が負の電荷を帯びた粒子(電子線)であることを突き止めた。1903 年には彼女の夫と Henri Becquerel と共にノーベル賞を受賞している。

1897 年と 1904 年に二人の娘が生まれているが、彼女の研究は妨げられなかった。また、高等師範学校 (Ecole Normale Supérieure) の講師として指名され、実証実験を基にした講義方法を導入した。最終的には、夫ピエールのアシスタントに指名されたが、長い間無給であった。医療や蚕業への応用を確信して、企業はラジウムの抽出工場を建設したが、それに関する富を放棄して特許や著作権使用料を求めなかった。1906 年に起きた事故によるピエールの突然の死は、衝撃をもたらした。しかし、それは彼女の決定的な転機となり、さらに研究と育児に打ち込むように

なった。1911年には純粋ラジウムの分離等が認められ2度目のノーベル賞を受賞した。

・人格特性と創造性

マリー・キュリーは、高名人々に共通する人格特性を実証している。それは、やり通す傾向、知的能力、学術的指向、危険負担、性格の力、そして独立心である。彼女について、根気強さ、知的能力、そして学術的指向は疑う余地はない。

・環境による影響

マリー・キュリーは多くの著名な人々に共通する環境や社会的要因を受けている。つまり教養的・社会的に恵まれた家庭で生まれ、両親以外の多くの大人と同席させられ、発達期には高名な大人達の前にさらされ、早い時期の親の死を体験している。

Albert Einstein (アルバート・アインシュタイン)[2]

1879-1955、理論物理学者、哲学者: 特殊および一般相対性理論、光量子、ブラウン運動の理論、量子論基礎批判

アインシュタインは歴史上もっとも偉大な科学者の一人であり、20世紀の肖像である。彼の名は天才と同義であり、その学術的創造性を探求することは並外れた知性を理解する上で、非常に重要である。1879年3月14日生まれ(父: Herman (32)、政府補助ビジネス自営、母: Pauline(21)、妹: Maja (1881年生まれ))

幼少期は奥手で、言葉も覚えるのが遅かった。ミュンヘンの職業学校(ギムナジウム)に入学した頃から丸暗記の学習をひどく嫌ったが、叔父の出す難しい数学の問題を解くことに才能を発揮した。アインシュタインは独学者であった。また、彼の科学への興味については叔父、叔母からの影響を見過ごすことは出来ない。

父親の事業の失敗や、教師との確執、当時のドイツの制度の問題により、ギムナジウムを中退し、両親を追ってイタリアに行ったため、チューリッヒ連邦工科大学(ETH)に入学するためには試験を受けなければならなかった。数学や物理学の成績は良かったが、一部の科目のできが悪く入学に失敗した。その後スイスの予備学校を卒業し、ETHに入学したが、時代遅れのカリキュラムは応用や本質的でない物質の記憶を強要したため、彼は授業に出ず、理論物理を勉強した。また、彼をETHに導いたWeberとの対立により、4人の最終試験を合格した学生の中で一人だけ助手の地位を拒否され、1890年から1892年にかけては非常勤の仕事にしか着けなかった。1901年にはチューリッヒ大学に博士論文を提出したが却下された。一方、ドイツの雑誌に初めての論文が採録された。最終的には父親の友人の紹介でベルリンのスイス連邦特許局での職を得た。1902年にはMilevaと結婚するが、1919年に別れている。その後いとこのElsaと結婚しているが、後に彼はこれらのラブレターを出版するなどの一面も持っている。

アインシュタインのベルン時代(1902-1909)は彼の生涯で最も創造的な時代であった。彼は特許局で8時間、週6日働きながら50数本の論文を出版したのである。1905年の9月には3本の論文を発表しているが、3つ目は特殊相対性理論の論文である。この年終盤の4本目の論文は質量とエネルギーの等価性を示したものであり、この年の4本の論文は20世紀の物理学の方向を変えるものであった。

特殊相対論は1911年まで業績として認められなかった。1909年には特許局を辞任し、チューリッヒ大学の準教授、1911-1912はプラハのドイツ大学の教授となった。その後ETHの教授の職に招かれ、1914年にはベルリン大学の教育義務のない教授となった。1933年から1955年ま

で、プリンストンの高等研究所の教授となった。1915 年は 2 度目の驚異の年となり、一般相対論を作り上げた。1915 年以降は偉大な理論に時間を費やさず、量子論や哲学、社会学に通じていた。

アインシュタインに通じて言えることは、自由かつ闊達な気質、独学、興味ある物事への集中である。物理学者社会とほとんど個人的な接触なしに、特殊相対論などの彼の最も創造的研究を行った辺りにもこの事は良く現れている。

Alexander Graham Bell (グラハム・ベル) [3]

1847-1922 電話の発明者。良く知られた電話の発明者である他に、耳の聞こえない人のための視話法の熟練した教師でもあった。また、その教え子の一人である Mabel Hubbard と結婚している。彼の発明の履歴は 11 才から始まっており、それは麦のもみ殻を取り去る装置であった。しかし、彼の主要な功績は電信の発明者としてのものである。

1847 年エジンバラ生まれ。祖父は修辞学の教師であり、父は視話法の開発をしながらこの修辞学の仕事を続けていた。彼と兄弟は視話法の訓練を受けると共に、父親は人間の声をコード化するモデルの作成を奨励した。1866 年にはホルムヘルツの母音を電気機械的に再現する装置に興味を持つようになり、母音を電氣的に伝送すること及び多重電信が可能だと確信する。1873 年には、彼はボストン大学の修辞学の教授となり、そこで多重電信の研究を続けることとなる。

1875 年 2 月、助手の Watson が多重電信の実験中に伝送線を引き抜いた時、ベルは明らかな混成音を別の部屋で聞いた。このことにより、彼は即座に単一線で会話を伝送出来ると確信した。このものをうまく見つけ出す才能はベルの特異な背景と経験による。つまり、多くの発明家を悩ます誤りの中に、彼はただ一人何かしらの可能性を見い出すことが出来たのだった。

この原理をもとに、1876 年 2 月 14 日特許を出願した。同日の数時間後に Elisha Gray がこの特許 (スピーキングテレグラフ) に対して手続き差止めを行った。二人が特許として焦点を当てた部分はやや違っており、この二つは衝突した。結局同年の 7 月 4 日に早く申請したことにより、ベルは特許を得ることになる。しかし、ベルはグレイの液体送信器に似た装置を用いて伝送に成功している。

ベルは生涯発明を続けたが、電話ほどの成功をおさめた物はなかった。彼とその助手が発明した物は「光線電話 (photophone)」、レコード (engraving photograph recordings) 音波式弾丸探知機 (telephonic bullet probe)、人工肺、補助翼を用いた飛行機、水中翼船などに及ぶ。飛行機や水中翼船は電話で使った重金属の膜(ダイアフラム)から発想を得ている。ベルはすばらしいアイデアと有能なサポート者との協力によって、数々の発明を行なった。

ベルは単なる発明者ではなく、耳の聞こえない人に教授することも続け、さらに他人による創造的な知的研究を助成した。National Geographic Society の会長 や スミソニアンの評議員等を行ない、共同研究者のみではなく競争相手であったライト兄弟などにさえも奨励をおこなった。

グラハム・ベルについて総じて言えることは、家庭環境、教育、特に視話法を家庭で学んだことが、電話の発明の根元になっている事であろう。また、可能性を発見できる力とアイデア力、有能なサポート者の存在が彼の発明を支えていたのであろう。

Wilbur and Orville Wright (ライト兄弟)[4]

(Wilbur) 1867-1912, (Orville) 1871-1948 : 発明者 (最初の動力付き飛行機)

両親の家系は数世代にわたるオハイオとインディアナの辺境開拓者であった。父は統一プレスレン教会の司祭であった。母は同じく統一プレスレン教団の信者であり、Hartsville College を3ヶ月早く卒業できるほど聡明で、内気で有能な女性であった。また、彼女は機械に対する才能があり、その特徴は息子たちに受け継がれた。Wilbur と Orville は生まれ育った5人兄弟の内の2人で、3番目と4番目であった。

彼らが育った時代は、アメリカ工業化の初期の時代で、多くの近代技術が生まれた頃である。彼らは高校は中退したが、図書館や自己学習により多くの知性を身につけていた。Wilbur は神学校に進むつもりでいたが、健康の問題と母親の死であきらめた。Orville は印刷業を行っていたが、後に Wilbur も加わった。1892年には二人は自転車のレンタルと修理の店を開き、生活を支えることができていた。そして、この頃には親密な関係とチームワークは固まっていた。

創造性の方法論

なぜ目立たない二人の自転車小売店主が短期間で世界を変えるような飛行機の発明ができたのか？

第一に彼らは確立された工学技術によるアプローチを取り、試行錯誤法や科学者の問題取り組みは行わなかった。彼らは飛行機を飛ばせるために必要な設計の様式を決定させることに焦点を当てていた。彼らは、概念的なモデルを現実のものにする能力に長けていたのである。

もう一つは、心的な想像力と非言語思考を用いて構造や機構を構想する創造性の高さである。さらに、個人的な交友関係や将来の見通しの能力も重要なファクターとなっている。そして、彼らにとっては時代のタイミングも発明の見逃せない要素であっただろう。ゆえに、工学的技術、先天的な概念化能力、性格の特徴そして環境がその問いに対しての答えとなる。

参考文献

- [1] Thurston ,B. J., “ Marie Sklodowska Curie” in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, 465-468.
- [2] Miller, A. I., “Albert Einstein” in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, 643-646.
- [3] Gorman, M. E., “Alexander Graham Bell” in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, 185-187.
- [4] Jacab ,P. L., “Wilbur and Orville Wright” in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.2, 721-726.

8.2 創造性に対する自然科学的アプローチ

Encyclopedia では、心理学的、経済・産業的、社会・文化的な創造性へのアプローチの他に、少数ではあるが自然科学、特に物理学的概念からのアプローチに関する記述が見られる。ここでは、カオス理論の科学からの概念と量子力学的概念を紹介する。

8.2.1 Chaos Theory and Creativity (カオス理論と創造性) [1]

カオス理論は専門的には非線形力学システム理論とも呼ばれており、近年急速に発展している数学の理論である。その応用分野は、物理学、生物学などの他に社会科学分野にも広がっている。カオスという言葉には“混沌”と言った意味があるのであるが、認知、車の運転、教育、発達、性格形成、感情、社会行動、精神病理学、知覚などを含む様々な人間のプロセスに対して、この

理論の厳密な適用がなされている。ここでは、この新しい理論と創造性における良く知られた問題点との関係について説明する。

まず非線形力学系の特徴としては、

- a . 時間に伴う変化、
- b . 開いた系（外部の系との相互作用のある系）への適用

があげられている。

次に非線形力学系の振る舞いと創造的過程および生産物の関係についての記述では

予見不可能性、初期条件に対する依存性があり、初期条件のごくわずかな違いが全く違った結果をもたらす。線形力学系では必ず結果が予見でき、初期条件によって線形な結果が得られるところが大きな違いとなる。創造的な思想とは機械論のプロセスから現れ、驚くべきことであり、時間的に複雑系のある状態から分岐、あるいは急変することによっておこなわれる。

日常の人間の振る舞いは、自制心や干渉により、これまでの理論では大変取り扱いにくいものであるが、これに対して非線形力学のアプローチが有力視されている。創造的思考は創造的活動の構造とエッセンスに特徴づけられた非線形力学に従うと考えられる。

非線形系ではカストロフィーと呼ばれる、突然の質的变化が起こる。酒飲みの「ついつい禁酒を破ってしまう」状況や、難しい問題の洞察における「ああそうだったのか」という変化はカストロフィーの理論でモデル化されているが、この理論と非線形力学系とは大きく重なっている。創造性の現象は、ほぼ規則正しい状態（一般的な科学における定期的な生じる発見）を示し、時にはカストロフィックに変動する（洞察やインスピレーションにより古いスタイルやジャンルを破る質的跳躍や科学的変革）。これは周期的アトラクタがカオスに移る現象で特徴づけられる。

一見、規則的な出来事であっても、大きな不規則性や測定エラーとされていた事象が隠されている可能性がある。このような事例は非線形力学を用いて説明可能な候補となっている。

非線形力学系のすべてがカオスの振る舞いをするわけではないが、カオスはこの系の非常に興味深い特徴となっている。位相空間図は変化、構造、繰り返しの複雑さや時間依存の現象を明確にすることが出来、この位相空間内での位置の時間変動の軌跡をアトラクタと呼ぶ（終状態を呼ぶ場合もある）。カオス系はいわゆるストレンジ・アトラクタで特徴づけられるが、この系は位相空間内で決して交差しない軌跡をたどる。Zausner, Abraham, F., Goertzel, B., Finke, R. A., Butz, M., Perna, P., Freeman, W. など多くの研究者が、カオス中やその近傍のどのような系が創造的なふるまいをすることが可能であるか、またカオスの特徴のいくつかが創造的課程や生産物に関係があるということについて議論している。

上記以外のアトラクタの種類としては、位相空間で一点をとるものや振動するものがあるが、これは線形力学系で説明できる。創造的過程の変遷はいくつかのアトラクタによってモデル化できる。Combs, A.は意識の状態は一般的にアトラクタとして見ることができると述べている。また、時間的なパターン変化（ファッションや科学、数学上の再発見などリズムカルな現象；特定の理論に固執した進展など、他のシステムに同期した発展や定常的発展；独立だが、ほぼ同時に起こる科学的発見のような新たなパラダイムや潮流の出現）も同様にアトラクタにより説明できる。

「カオスの縁」とは、ストレンジ・アトラクタで代表される状態（フラクタルなど）に落ち着く前状態であり、カオスと秩序が混在している状態である。これは水が溶けている状態と凍った状態との間、まさに規則正しい雪の結晶になる前状態のような例で示される。このカオスの縁と関連した概念で、

「散逸系」があるが、これはエネルギーの出入りがある系で、前に倒れながら走っているような、エネルギーの授受をしながらもほぼ安定な状態を保っているような系である。Richards, R.たちは、創造性に至るカオスの縁の重要性を探求している。また、これらは、認識の体系の最適化やブレインストーミングのような努力環境促進に適用する思惑を秘めている。カオスの縁は経験などに関係のある過渡的や閾のある現象や項目の解決に光を与えるものであり、行動や創造性、精神治療学的な変化に対して、重要な意味を持っている。

ストレンジ・アトラクタは時間的、空間的スケールにおいて、自己相似的なフラクタルパターンを内包するような大変興味深い微視的構造を示す。Zausner は創造性の周期は、独創的な事柄の発現とその反映期間が交互に現れるような自己相似的なふるまいを見せると述べている。また、芸術家の作品は家柄の類似を生むことになる。Richards, R.は相似性と創造性のあいまいな関係は重要であると言っている。創造性は対称性と対称性の破れの両方を伴う。そして、全く同じではないあるフラクタルの自己相似性はこれらの考えを調和するためのメタファーを提供する。

Kauffman, S.は対称性と自己相似性の特性を含むカオス系における自己組織化構造を力説する。創造性は自己組織化の過程を含み、頻繁に自己生産する構造の Maturana と Varella の “autopoietic”組織化と関係が深い。芸術活動、新たな科学理論、工学的問題点の新奇な解決法は創発の構造、問題解決の複合プロセスのあらゆる因果関係として見なすことができる。創発は文化の歴史上で作られた新しい情報の概念化の方法を提供するのである。

創造性の研究者たちは、どのような力学系モデルが独創的な事象を解決できるのかを考えている。時間項、潜在的に非線形性を含んだ、もしくは弁証的な過程に関する心理学的モデルはこのモデルやテクニックが適用できる空間を説明する。境界があり、全く同じというわけではない繰り返しや変化、時には質的跳躍をみせる系は新しい様式として認められてきている。それは、創造性に関係のある多くの心理学的現象としての対象物は力学的過程を含んでいるからである。しかし、これらのプロセスの定性的力学についてさらなる詳細検討のために新しい、試験できるモデルが必要である。また、ピアジュの構造的不連続という認知過程と非線形力学系は日常的な言語や実用的知識の上では重複する。日常生活は複雑であるが、構造を持ち、フラクタル状の形態をしており、まれに非常な美しさを持つ。人は一つの目標に向かって大きなイメージを描き、安定して進むには、処理能力が不足している。このため、偏りや先入観を持たざるを得ないのである。また、創造は日常生活の美的価値に関連している。結局、日常生活に生きることは、過去の知恵と現実の美を受け入れることが必要となるのである。

8.2.2 Quantum Theory of Creativity (創造性の量子論)[2]

我々は創造性とその過程の本質を理解できるのであろうか。この本質の理解は我々の創造的な能力の発展に寄与してくれるのであろうか。すべての人が創造的になれるのであろうか。我々は子供の創造性を最大限に引き出せる教育が出来るのであろうか。これまでは、これらの疑問に対して、漸近的な方法で取り組んできた。しかし、量子物理学により、我々はこれらの問題に包括的に取り組むことに成功したのである。

定義と新しい分類

創造性研究の世界観

・創造性研究者の3つの世界観：機械論的 - 脳（計算機）の現象、有機体論的 - 心の中の

問題（成長過程） 観念論的 - 根本的に主体的な意識

- ・量子論的世界観：すべての事象や物を波動確率として捉える。

基本のおよび状況的創造性

- ・基本的創造性：新しい価値を持った産物に新しい意義の状況を巻き込んだもの
例：モーゼ、ブッダ、イエズス、Lao Tsu(老子)
- ・状況的創造性：新しい意義の理解に基づいた価値を持った産物に古い状況や状況の組み合わせを巻き込んだもの。 例：聖パウロ

外的、内的創造性

- ・内的創造性：生活の中での新しい状況の発見や発現。演技や靈性に於いても起こる
例：ガンジーの非暴力への確信など、
- ・外的創造性：外的な舞台での創造的行為

創造性の量子的性質

- ・ 創造性と量子飛躍

創造性は連続的なのか不連続であるのか。「ああそうだったのか」や「ひらめき」、アルキメデスの浮力やケクレーのベンゼン環、ポアンカレの数学的発見などの事例は、創造的洞察力の本質が不連続であるということを支持している。

量子物体の連続的な運動は物質の相互作用（上向きの因果関係）に起因する。運動の因果関係は、素粒子-原子-分子-細胞、そして最後に脳へと上向きに伝わっていく。知覚や思考の働きについての量子観測においては、最後に脳が意識の選択に関わる微視的に区別できる確率波に対して申し出を行うのである。この選択は不連続な収縮が起こす下向きの因果関係による出来事に起因する。このように、脳内の量子観測の考えは、我々に対し不連続な創造的洞察のモデルを提供してくれるのである。

創造的洞察力は思考の量子収縮であるという事に対して、現実的に証言がたくさんある。1951年に書かれた Bohm, D.の量子力学の本には、誰もが観測を通して直接確認できるものとしての思考の内容と方向性というものは、同時には確認できないという不確定性原理に従うのだと述べられている。また、この事については、1980年に Marcel, A.が認識の実験によって実証をおこなっている。

- ・ 創造の過程と無意識処理の重要性

創造の過程は「準備」、「無意識処理」、「洞察」、「出現」の4つのステージから構成される。「準備」と「出現」はアルゴリズム的であるが、「無意識処理」と「洞察は」理解するのに量子論的考えが必要となる。

突然の洞察は思考の不連続な量子跳躍である点で量子論的である。

量子収縮には脳と心の認識が必要となる。認識の無いところに収縮はないが、これが無意識処理の状態である。「準備」は認識を伴った処理と言う点で対比される。問題解決に向けて努力する意識を通して、思考を収縮させなく、あいまいさを感じる状態では、脳と思考の中でたくさんの収縮していない可能性の重ね合わせが蓄積されているのである。物質主義者の仮定では、収縮していない重ね合わせはチャンスとして収縮する。また、意識の中の量子モデルでは、非収縮は意識が選択されるまで存在することができる。このように、可能性としての確率波の重ね合わせの状態として、無意識処理は重要なのである。

- ・ 量子自己、創造的遭遇、経験流

意識は脳と認識のもとでのみ、量子確率波を選択する。また、収縮においては、自我あるいは主体と認識は同時に生じるのである。よって、量子収縮は自己参照的なのである。自己参照における自己は普遍的であり、その選択は自由である。つまり、オファーされた量子力学の可能性によってのみ、支配を受けるのである。著者はこの自己主体性を「量子自己」と呼んでいる。

我々は完全に条件付けられた状況の下ではなく、中庸な状態で働いており、成長の過程で広く条件づけられたレパートリーを獲得している。しかし、時として創造性に携わるためそこから飛び出すことが出来るのである。この過程を我々の二つの自己同一性（自我と量子自己）の遭遇として見る必要がある。この遭遇はミケランジェロによりシステーナ礼拝堂の天井画としてアダム（自我）と神（量子自己）がお互いに手を伸ばしている状態として、美しく描かれている。

習ったことや新しいことにかかわらず、刺激に対しての応答として、量子収縮は第一の量子自己経験を作り出す。習ったことに対しては、記憶の鏡の中の反射が、傾斜的に増加する条件づけの二次収縮が作られる。一般的に一次収縮の事象と中庸な二次認識の事象が前意識として我々の中に残るのである。創造的遭遇においては、一次認識に向かっていくように、我々は前意識と自己経験が自由に頭に浮かぶのである。また、この遭遇には Csikszentmihalyi が呼ぶ、「流れ」と、喜びが存在する。

- ・ 創造性と発達

発達についての理論家は創造性の理解のための重要な貢献を行っている。量子論はすべての発達に関する考えを一つに統合する手助けを行ってくれる。一例として、ピアジェの理論では、自我の発達は創造性とホメオスタティックなステージが交互する結果としている。創造的なステージでは洞察の量子跳躍と階層的な釣り合いが子供の発達中のレパートリーの中の新しい文脈へと導く。ホメオスタティックな時期においては、子供のレパートリーへの新たな付加が状況による問題解決の試みや、創造性を通じてさらに拡大し、吸収されていくのである。

発達理論家は良い視点を作ってくれたが、必ずしも誰もが創造的になれるという矛盾した考えではない。有益な特性を仕事において学んだ拍子に、いかなる年であっても量子自己は経験を積むことが出来、この経験によって創造性を呼び起こすことが可能になるのである。

- ・ 無意識の役割

心理学者のフロイトやユングは創造性に重要な役割を持つものとして、無意識を挙げており、創造的な人は幼少期に物を創造的に使うという抑圧状況におかれていたと信じていた。量子論的観点では、幼少期のトラウマは後の生活での意識の凝縮から確かな状態の除外へと、うまく導くのである。これらの状態は創造的な空想や遊びに貢献するのである。

内的創造性

創造性の研究者は最近になって内的創造性に注意を向け始めた。しかしながら、文化としての精神的な追求がなければ内的創造性は排斥されがちである。創造性の量子論的見地は内的発達に向かって、考え方を変える手助けをするものとして発展してきた。子供のように、我々すべてはホメオスタシスステージに到達するまでは創造的である。しかし、自我は我々の創造的旅の終点ではない。自己発達は自我を越えて続けられるのである。内的創造性の過程は外的創造性に似てはいるが違いもある。

東方世界では内的創造性の探求によって同一視され、西洋では外的創造性によって同一視さ

れる。また、内的創造性における突然の洞察は「悟り」や「samadhi」といったエキゾチックな名前と呼ばれている。内的創造性を通して自我を越えた創造性の成長は外的創造性の可能性を高めるのである。逆に、外的創造性に交わることは内的量子自己の探求を通じて外部の舞台や文明を豊かにすることになるのである。

用語：

収縮：量子確率波から明らかな実在への変換における不連続な遷移

意識：すべての実在の基底

創造性：新、旧あるいは古い状況の組み合わせにおいて、新しい意味を持った何かしら新しい発見や発明

内的創造性：自我同一性を越えた実在における新しい状況の発見

量子：不連続に離散的

量子飛躍：量子物理学における不連続な遷移

量子自己：初期の意識における自己（あるいは問題）経験

無意識過程：意識はあるが自覚のない処置

参考文献

[1] Schulberg, D., "Chaos Theory and Creativity" in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.1, 259 272.

[2] Goswami, A., "Quantum Theory of Creativity" in *Encyclopedia of Creativity*, Vol.2, 491 500.

(西澤正己)

9. まとめ

9.1 本書のまとめ

創造性に関する研究は、わが国では日本創造学会が『創造性研究シリーズ』として全10巻を1996年に刊行し終えてからは、あまり活発には行われていないようである。このシリーズでは、各分野における創造性の意味を中心に、子供の学習や科学者の創造性やひらめき、KJ方などの技法、といった研究成果が集大成されている。その後も同学会では、定期的に論文誌を出すなどの活動を続けているが、飛躍的な発展はあまり見られない。経営学の分野では、野中らが「組織的知識創造」という概念を中心に、精力的な研究を続け、「ナレッジ・マネジメント」などに発展しているのは、特筆に価する。

これに対し、欧米における創造性研究のここ10年の進展ぶりには目を見張るものがあり、範囲の広さ、裾野の広さは、日本における創造性研究には比べようもなく大きいと考えられる。たとえば、*Encyclopedia*が1999年に刊行されているが、2巻あわせてA4変形版で1600ページ以上に及ぶ大作であり、科学技術、芸術、経営、心理学、日常生活など、あらゆる分野の想像性に関わる論文を、項目ごとにコンパクトにまとめ、それをアルファベット順に配したものである。

つまり、欧米では、創造性のみについての百科事典が出来るほどの各分野で創造性に関心もたれているということであり、日本とは比べようもないほどの創造性研究の裾野の広さが伺える。そこで、我々の研究グループは、まず、この*Encyclopedia*の輪読から始め、それと並行して日本および欧米における創造性に関する主要な文献を調査した。そして、また我々は、この*Encyclopedia*の編者の一人、および主要な執筆者のうちの一人を米国サンフランシスコに訪ね、なぜ欧米人はこれほどまでに創造性に関心を持っているのか、という点を中心にインタビュー調査を行った。

本書の目的は、欧米における創造性研究がなぜ日本におけるよりも進んだのかという疑問から出発し、日米の創造性研究の動向を比較することにより、創造性の概念と構造を明らかにすることにある。

まず、第2章では、日本における創造性研究の動向を、経営学、科学史、および心理学の3つの分野について見た。経営学においては、野中が「知の創造の基本は、暗黙知を形式知に転換させるプロセス」として、世界から注目を浴び、欧米での創造性研究に刺激を与えた。科学史の分野では、学術月報編集委員会編の「研究と創造」や、村上の一連の研究などには目を見張るものがあるが、その他にはあまり見るべき研究は見当たらなかった。

心理学では、わが国独自の視点によるものと、欧米の成果を取り入れたものとが複合して発展している。しかしながら、最近では、次第に新たなテーマや研究方法の提案が少なくなり、研究が停滞してきている。わずかに脳研究の成果が創造性に関する知見を拡大している。

第3章では、欧米における創造性研究の動向を経営学、科学論、心理学の3つの分野について見た。まず、経営学においては、1960年代から研究開発組織についての研究がいくつかなされ、現在は、チームに関する研究、イノベーションに関する研究へと発展してきている。科学史分野では、伝記的な研究以外としては、Kuhnの『科学革命』以来、科学的発見のパターンを類型化する試みやセレンディピティに注目した研究がある。心理学分野では、古くは天才のIQの推定やフロイトの昇華の概念での創造性の説明などを経て、現在では、創造性テストの研究などが行われている。

第4章では、米国を中心に創造性の心理学研究について見た。研究は多く行われているとは

とはいえないが、精力的に創造性研究を続ける研究者が全米各地に存在する。Plucker and Renzulli は、創造性研究を方法論の観点から5つのカテゴリーに分けた。その他、Simon らは、歴史的記録、日記、ノートなどから得られた方略をコンピュータ・プログラム化した。創造過程に関しては、非常に多様なモデルが提案され、その妥当性にも論争がある。創造性とさまざまな要因（IQ、拡散的思考、知識、認知スタイル、パーソナリティ、および動機付けとの関係についての実証研究がなされている。

第5章では、創造性の基礎概念をまとめた。創造性（creativity）は新しい物や概念を生み出す能力である。新奇性、適切さ、効率性などが含まれることもある。歴史的には、ホメロスの著書や聖書の記述から推論された精神二室論にさかのぼることができるが、現在では科学技術やその応用としての製品開発、技術開発、技術革新などに関心が移っている。さらに、教育面での研究も重要となっている。創造性の定義の第一の要素は新奇性であり、驚きを達成するための心理的な方法という意味を含んでいる。産業界では、創造性よりも革新であり、新奇性だけでなく具体的な実践が必要とされる。創造性の過程については、Lunbert の4つの形態説や Wallas による4段階説など、さまざまな説がある。わが国でも発想法として KJ 法や NM 法などが考案され、海外でも知られている。

第6章では、創造性の産業・組織における概念について、*Encyclopedia* の中の項目を中心に見た。企業文化、イノベーション、およびグループ（チーム）の各項目である。産業・組織における概念では、「新奇性」と「価値」の2つが創造性の要件とされており、価値とは企業にとって有用なもの、すなわち売れるものという意味が強い。

第7章では、社会・文化における創造性の概念を見た。包括・存続志向型文明にあっては、社会は創造性に対して抑圧的となる。他方、限定・発展志向型文明にあっては、社会は促進的となる（Raina）。そして、均質で安定している時代よりも、多様なイデオロギーのある動乱の時代の方が創造性は発揮されやすいという。真に創造的なものを作り出す創造性を発揮させるには、混乱と非効率性は覚悟の上で、文明、国家、組織、分野にそれぞれ異端者を受け入れる必要がある、とされる。

第8章では、科学・技術における創造性の概念を見た。*Encyclopedia* の中からマリー・キュリー、アルバート・アインシュタインなどについての記述を紹介した。このような偉大な人物には、幼少期の経験や、個人の性格、強い影響を受けた人物の存在が共通している。さらに、創造性に対して、物理学概念からのアプローチがあり、カオス理論と量子力学概念を紹介した。

以上、第8章までの記述の概略をまとめたが、全体を通して大きく2つのことが言えそうである。1つ目は、経営学、経営学管理、創造技法など一部を除き、創造性研究はわが国は欧米に比べて立ち遅れているということである。2つ目は、欧米における創造性研究の広がり大きさである。わが国では、創造性というと教育や科学技術への関心を中心である。これに対し、欧米の創造性研究は、経営学、科学論、心理学はもちろん、教育学、それに日常生活面での創造性などへと広がっている。日常生活においても一工夫する、そしてそれが健康につながる、といったところまで広がりを見せているのである。

わが国でも創造性研究をスピ・ドアップし、産業技術に結び付けるなどして、この不況から早く脱し、真の意味の科学技術立国を目指すことが望まれる。

次節では、*Encyclopedia* の編者らに行ったインタビューの記録をなるべく生録音に近い形で載せておく。これによって、上記2点がさらに説得力を増すことであろう。

（矢野正晴）

9.2 *Encyclopedia of Creativity*の編集者へのインタビュー

矢野及び柴山は米国における創造性研究動向の調査の一環で *Encyclopedia of creativity* の編集者らに面会する機会があり同書について出版の目的等についてインタビューした。

日時 平成13年11月26日(火)12-15時

面会者 Pritzker, S. (同書編集者・執筆者、作家・カルフォルニア大学ロサンゼルス校講師、創造性研究)

Richards, R. (同書執筆者、カルフォルニア大学サンフランシスコ校助教授、精神医学)

O'hara, M. (Saybrook Graduate School 校長、心理学)

場所 サンフランシスコ (Saybrook Graduate School)

その概要は次のとおりである。

a. *Encyclopedia* を作った理由について

アメリカではこの10年をとっても創造性に関する本がよく出版されている。この事典は、研究者や大学生ばかりでなく、小学校から高等学校の先生向けに教育の参考資料となるように作成した。特に、特殊な才能をもつ子供の教育を意識したものである。

この本は確かに個人で買うには高価であるが、図書館に置いて使うことができる。当初はもっとコンパクトなものを考えていた。出版社の助言や編集の過程で次第に大きなものとなった。本の中の記事は私(Pritzker)がPh.D.をとったときに集めたもので、それに基づいて執筆した。もちろん一人では執筆できないので心理学会の創造性研究の活動を通じて、事典の編集者や顧問を集めた。

b. なぜアメリカ人は創造性に関心をもつのかについて

もともと、創造性は西洋における伝統的な思想である。物事を考えるとき、何でも創造性に結びつける傾向がある。

c. 日本では比較的創造性に関心が少ないことについて

日本の大学図書館では米国の創造性研究雑誌の所有が少ないようだ。日本では、経営管理と科学技術が創造性研究の中心であるというが、これは、米国でも同じようなものである。

d. 「チームの多様性」について

日本では、チームが多様性をもてば創造性が発揮されやすくなると考えられるが、多様性の意味が日米で異なっていると考える。日本では、本人の発想、仲間内での評価、キャリア、専門性などについて考えられている。米国では、民族性、性別、文化などもっと大きな社会性を考えて研究している。さらに、米国では、社会的な観点から個人差については論文では余り扱っていない。

e. 大学の研究動向について

「共同編集者のRunco教授は歴史学の視点から創造性を研究しているのか」との質問に、彼は計量心理学を中心に、心理測定などをやっている。われわれはカルフォルニア大学関係者の結びつきにより、一緒に研究を行っている仲間である。Creativityの研究は心理学会のDivision 10を中心に行っている。

f. 創造性に関する調査アプローチの方法について

心理学テストはペーパーテストでありもっとも実施が容易である。精神医学によるテストは観

察中心であるが分析方法はかなり経験や熟練を要する。MRI や PET による脳波テストなどの装置が有効ではあるが大掛かりであり経費がかかる。

カリフォルニア大学の Helson 教授は心理テストの専門家で協力は可能であろう。また、優れた研究者と普通の研究者との比較の問題ならば、Simonton 教授は天才児と普通児の比較調査を行った実績がある。

h . 雑誌・図書について

心理学の雑誌としては“Journal of Creative Behavior”よりも“Creative Research Journal”の方がより専門的である。

また、この *Encyclopedia* は広い読者を対象としたものであり、Sternberg の *Handbook* の方は研究者向けにまとめられている。

(柴山盛生)

9 . 3 スタンフォード大学における研究

矢野および柴山は、日本企業からスタンフォード大学に派遣されて研究を続けている日本人研究者にインタビューした。カリフォルニア州の大学を選んだのは、カリフォルニアの地がアメリカ合衆国の中でも人種のるつぼ的色彩が強く、また、ノーベル賞受賞者数だけを見ても合衆国の中の中でも最も多いことに見られるように、独創的な研究者を輩出している地だからである。

日時 平成 13 年 11 月 28 日(火) 15 - 17 時

面会者と場所 S 社研究員 U 氏、スタンフォード大学

概要

a . U 氏の経歴等

東京の国立大学の博士課程を修了し、日本で光ファイバーを製造している大手企業 S 社に入社。入社数年後に自ら志願して、会社からスタンフォード大学に派遣され研究をしている。インタビュー当時、U 氏は渡米して 14 か月目であった。

b . U 氏のスタンフォード大学における研究環境

U 氏が所属する研究室は 2 つの部屋からなっており、そのうち一方は実験室である。もう一方の部屋に日本の大手企業から派遣されて研究している者が U 氏のほかに 4 名いる。5 名とも別々の企業の所属である。

c . 独創性やベンチャー企業についての U 氏の考え

独創性には、技術的なひらめきが大切であるが、そのために、いろいろな企業に所属する、いろいろなバックグラウンドを持つ人たちとの議論は面白く、有効である。また、シリコンバレーの企業は転職文化であるが、競合会社の人同士でも仲がよい。企業という枠内でしかものを考えられない日本企業とは異なり、技術者集団という枠でものを考えるからである、と思う。そして、U 氏らのような外国人客員研究員は、いずれ自分でベンチャー企業を立ち上げたいと考えているようである。そしてアメリカでの技術者の地位は、日本におけるよりも格段に高い。CTO (チーフ・テクニカル・オフィサー) が、ベンチャー・キャピタルに相談すると、すぐに経理の人などを集めて、ベンチャー企業の立ち上げを支援してくれる。たとえば、最近、ES 細胞のベンチャー企業が設立された。2000 年から 2001 年にかけてのベンチャーブームは、すごかった。急に出てくるのである。論文が出ると、ほぼ同時にそれを応用した製品が発売される。技術者が出資して

ほしいと言ってくることがあるが、そういうところに、学会などでは聞けない面白い技術が隠れている。

d . 独創性とカリフォルニアについてのU氏の考え

U氏は、創造性とは、問題に気がつく、つまり発見のことであるが、人によって差があるわけではない、と思っているという。できないものに遭遇したときに、それを「できない」と思うか、「できる」と思うか、そういう考え方の違いに過ぎないと考えている。

よく、日本人は、創造性に乏しいと言われる。頭はいいが、新しい発想を出せないのである。しかし、カリフォルニアに来ている日本人には、そんなイメージはまったくないという。カリフォルニアに来ている日本人は、米国に行きたいという気持ちを持ち続けて、タイミングを見て上司に「行きたい」と申し出た人たちばかりである。企業同士は、外から見ると競合関係にあるが、実は補完し合っている。特に、光通信の分野では、技術の幅が広いので、1社だけでやることはできない、という。MBAを取得しているのは、ほとんどが白人であるが、なぜMBAがもてはやされるのか分からない。技術に強いのはアジア人であり、ベンチャー・ビジネスの社長は、アジア系の人ばかりが多い。ベンチャー・ビジネスを起こした人、また、買収された人は実入りがある。また、日本なら、大企業がベンチャー・ビジネスをつぶしてしまうところである。技術のネタを売り、ストック・オプションを売り、それによって得たお金で、また何か新しい事業を始める。

e . U氏の研究分野と日本への期待

U氏は、たくさんの情報を遠くに送る技術の開発を行っている。電流を光に変換し、伝送し、再び電流に変える。そういった技術は、アメリカで、標準となる仕様ができる。だから、U氏らは、アメリカに来ているのだという。1つの技術では、他国にゆずっても、複数の技術を組み合わせるところは、アメリカが断然強い。しかし、部品もアメリカでできるようになってきた。ベンチャー・ビジネスがやるようになったのだ。なぜなら、工場を持たない企業が成り立つようになってきたからである。

アメリカでは、大学の先生は1年のサバティカルがあれば、たいていベンチャー・ビジネスを起こす。スタンフォード大学の先生も同様である。日本の大学の先生も分析だけに終わらず、提言をし、さらに実践まで行うことを期待したい、とU氏は言う。

9 . 4 F社の米国現地法人社長へのインタビュー

矢野は、日本の大手コンピューターメーカーF社の米国現地法人の社長に会う機会があり、創造性に関してインタビューを行った。多様性（ないし、異質性と独創性との関係について、日本と米国の違いについて示唆を得るためである。この現地法人は、カリフォルニア州のシリコンバレーにある。周知のように、アメリカは日本におけるより、企業間などでの人の流動性が高い。

日時 平成12年1月27日(木)16-18時

面会者と場所 F社の米国現地法人社長Y氏、同社の社長室

概要

米国の企業・社会には国外からの人材が多い。そのため、企業組織において、異質性が存在することは当然とされている。逆に、同質性を追求するような会社はうまくいかない。

しかし、だからといって日本でも異質性そのものを目的として経営を行ってもうまくいかないのではないだろうか。異質性が重要であるとしても、会社としてのカルチャー、目標、戦略は維

持しなければならない。人材を多様化すればよいというものではない。

アメリカにおいては、人材の流動性がある。しかし、たとえば、ある人をヘッドハントすると、その人の部下全員がチーム単位で転職することもある。このような場合、その組織のビジネスのスタイルは維持される。逆に、ビジネスのスタイルを維持するために、そのスタイルに適合する人材を他社から入れる場合もある。

独創性を発揮する組織の形態は、カルチャーによって違うはずである。アメリカのカルチャーに合った組織というものがあるものと考えられる。そのような研究は非常に重要であり、企業にとって価値があるのではないだろうか。

(矢野正晴)

9.5 展望

各章の説明のように、創造性の概念や研究方法は分野ごとに異なり多様な意味が含まれていることが示されている。それでは、このような現状に対して創造性研究についてより広い体系をもたせて学際的な科学として取り扱うことができないかという課題がある。

これに対して、Magyari-Beck(1999)が創造性を必要とする分野を総括し創造学(Creatology)という枠組みを立てて体系化を試みている。この内容は、人間社会のレベルとそれに含まれる要素の関係を「創造学マトリックス」という形式で表現されている。

創造学マトリックス

このマトリックスでは、創造的であることをみる場面の要素を示すため、横を段階として、能力、過程及び成果物に分け、社会的なレベルとして、縦に文化、組織、グループ及び個人に分けている。そして、それぞれの要素が個別の科学の研究目標を示している。

各分野の科学におけるアプローチ方法として、対象を言語による定性的な理論で研究し、次にデータを定量的に測定して数学モデルを形成する、最後に工学による一般的な定義をするとしているが、現在の時点ではそこまで至らず今後の課題としている。

レベル	段階		
	創造的能力	創造的過程	創造的成果
文明・文化	創造的な文化	歴史	文明の生存
組織	人道主義者としての資質	イノベーションの過程	イノベーション
グループ	チーム力	創造開発技法	複合的な創造
個人	個人の能力としての創造性	問題解決	主観的な創造

この表の説明は、右上から下に向かい最後に左下に至る。

創造的成果

文明レベルの創造的成果は文明の生存に寄与するものであり、その文明の道德や価値が求める基準に適合することが必要となる。科学計量学的手法によって文化の指標の推移を計測して評価することができる。組織レベルでの成果はイノベーションであり、様々な形態をとって社会を衰退・進展または、何かを流行させるように作用する。グループレベルの創造的成果は状況によって異

なるが、個人では対応できないことをチームで応えることができるようになるものである。個人における創造はあくまで主観的なものとして始まるが、社会に受け入れられることにより次第に客観的な創造に推移する。

創造的成果はそれぞれのレベルで構成員の生存を可能にするものであるが、チームだけは逆に創造的成果を産むために存在する。

創造的過程

文化レベルの創造的過程とは新たな危機が発生した時にそれを除くことができることあり、その過程は歴史と呼ばれる。危機を除くことは社会の均衡を保つか崩すことであり、崩すことで新たな創造が必要とされる。組織では、研究、開発、実行、生産、販売などの機能によって運営されているが、それらが相互にうまく作用すればイノベーションが生まれ創造性が発揮される。チームの活動過程において、創造性を効果的に発揮するための多くの技法が開発されており、それらが活用されることにより創造性が高まる。さらに、個人により創造性が発揮されるのは問題解決の過程である。

能力としての創造性

社会における能力とは創造性を産み出す力であり、芸術、科学、技術などの成果の量を測定することによって社会の創造力の程度を特定できる。これにより国の文化的な創造力の分類が可能となる。しかし、あくまで社会の創造力とは社会的な危機を回避する力である。組織の形態については、厳格な組織の規則によって秩序を保つ「官僚組織」、責任が分担されチームワークや構成員の対話によって運営される「有機的組織」、自由裁量をもち良心にしたがって行動する「人道主義者組織」がある。前者二つは自分に課せられた規則によって組織付けられているが、後者は自らの意志によって組織をなしている。この組織が最も創造性が高い。チームは個々の複雑な問題を解決するために作られており、各人の直接のコミュニケーションが問題解決に有効である。個人の能力において、創造的な性格が最も創造性に寄与し、次に問題に関する関心が続く。

以上が説明であり、日本ではこのような視点からの研究は少なく、今後の創造性研究の進め方について示唆を与えるものである。

(柴山盛生)

10. 創造性に関する文献

創造性に関する文献を日米の比較としてとりまとめた。

10.1 日本における研究文献

国内及び日本に影響を与えた文献をとりまとめた。

年	日本	外国
1900		フロイト「夢の解釈」 リボー「創造的想像」
1901		ポーラン「発明の心理学」
1904		エリス「イギリスの天才についての研究」
1905		フロイト「ウイトと無意識」 リボー「感情の論理」
1907		ベルグソン「創造的進化」
1908		ポアンカレの講演
1911		ミュラー・フライエンフェルス「芸術心理学」 ターマンの天才研究
1920		ウェルトハイマーの生産的思考の研究
1922	園頼三「芸術創作の心理」	コックスの天才研究
1926		ワラス「思考法」 ミンコフスキー「精神分裂病」
1927		ランゲ・アイヒバウム「天才論」
1928		クレッチマー「天才の心理学」
1929		ボードゥアン「芸術の精神分析」
1930	九鬼周造「いきの構造」	ロスマン「発明家の心理」
1931		
1933	黒田亮「勘の研究」	ドゥンカー「問題解決の心理」
1935		サルトル「創造力の問題」
1936		
1938	波多野完治「創作心理学」	
1939	三木清「構想力の論理」	ヤング「アイデアの作り方」
1940		
1941	板倉善高「発明する心理とその方法」	
1942	宮城音弥「発明・発見」	
1944	市川亀久弥「独創的研究の方法論」	ポリア「いかにして問題を解くか」
1945		ウェルトハイマー「生産的思考」
1947	北条元一「芸術認識論」	ローエンフェルト「創造性と精神発達」

1948		アダマール「数学における発明の心理」
1949	大脇義一「直観像の心理」	
1950		ギルフォードの因子分析による研究
1953		オズボーンのブレインストーミングのテキスト
1954	相良守次「芸術形象の心理」 小口忠彦「創造的思考の心理」 中野重治・椎名麟三編「創作方法と創作体験」	アルンハイム「美術と視知覚」
1955		ユタ会議始まる
1957	上野陽一「独創性の開発とその技法」 波多野他編「芸術心理学講座」	ケドロフのメンデレーエフ研究
1959		ヴァン・ファンジェ「創造性の開発」
1960		スタイン他による創造性研究の文献集 ブルナー「教育の過程」 ビュール「創造工学による設計手順」 ゴードン「シネクティックス」
1961	片口安史による作家のロールシャッハテスト 大伴茂「日本天才児の心理学的研究」	
1962	穠山貞登「創造の心理」	マズロー「完全なる人間」 トーランス「創造性の教育」
1963	「創造性研究」誌発刊 森重敏「優秀児」 安本美典「創造の秘密」	
1964	城戸幡太郎他の総合研究「生産性と創造性の関係についての研究」 恩田彰・野村健二「創造性の開発」 川喜田二郎「パーティー学」 中井浩「思考工学入門」 八杉龍一「科学的人間の形成」	ケストラ「創造活動の理論」
1965	中山正和「技術者の創造性開発と訓練」 高橋利衛「工学の創造的学習法」	
1966	湯川秀樹「創造的人間」	ペルツ、アンドリュース「創造の行動科学」 ボブネーヴァ「創造工学入門」 デボノ「水平思考の世界」
1967	恩田彰編「創造性の教育」 川喜田二郎「発想法」 小林茂「創造的経営」 宮城音弥「天才」 湯川秀樹・市川亀久弥「生きがいの創造」	

1968	扇田博元「創造学力の開発」 穂山貞登他「創造性ハンドブック」 八杉龍一「科学・創造・人間」 後藤良「科学的思考の方法」 「創造」誌発刊	
1969	川口寅之輔「発明学」 梅棹忠夫「知的生産の技術」	
1970	市川亀久弥「創造性の科学」 川喜田二郎「問題解決学」 「続・発想法」 小口忠彦「創造心理学」 広岡亮蔵「発見学習」 片方善治「創造性開発の技法」 加藤八千代他「技術者のための着想の技法」	ヴァーノン編「創造性」
1971	山本道隆「創造する技術」 師岡孝次「DAX独創的発想法」 恩田彰編「創造性の開発」 恩田彰「創造性の研究」 黒田正典「創造性の心理学」 北川敏男「創造工学」 「創造の世界」誌発刊	
1972	飯田真・中井久夫「天才の精神病理」	ストー「創造のダイナミックス」 デボノ「ポー」
1973	茅野健「創造性」 湯川秀樹「創造性と直観」(英文)	
1974	恩田彰「創造心理学」 金野正「豊かな創造性」	スタイン「創造性開発」
1975	岩波講座「文学」 穂山貞登「創造性」 米沢弘「発見の論理」	メイ「創造への勇気」
1976	穂山貞登・道家達将「創造活動と思考革命」 渡部昇一「知的生活の方法」	アリエティ「創造力」 ルーテ「創造性開発法」
1977	市川亀久弥「創造工学」 川上正光「工学と独創」 中野久夫「現代芸術の心理」 中山正和「NM法のすべて」 「創造の工学」 徳田良仁編「創造性」	ティリング、レイスウェイト「発明への招待」 ポラニー「暗黙知の次元」

1978	外山滋比古「知的創造のヒント」 福島章「天才の精神分析」 市川亀久弥「感動の世界」 川上正光「独創の精神」 森正弘「発想工学のすすめ」 佐藤三郎・恩田彰編「創造的能力」 角田忠信「日本人の脳」 徳田良仁「芸術の人間学」	
1979	川上正光・本間三郎編「科学と独創」 伊東高麗夫「天才の秘密」 高橋浩「発想術」 高根正昭「創造の方法学」	トーランス「創造性修業学」 アダムス「創造的思考の技術」
1980	川上正光・本間三郎編「脳のはたらきと独創」 加藤秀俊「企画の技法」	
1981	川上正光・本間三郎編「最近の科学技術と独創」 角田忠信「右脳と左脳」 岡山誠司「問題解決の方法」 渡辺茂「デジタル思考とアナログ思考」 日本学術振興会編「研究と独創性」	
1982	今道友信「芸術と想像力」 内橋克人「幻想の“技術一流国”ニッポン」 乾侑「日本人と創造性」 高橋誠「創造の瞬間を盗め」 岩田慶治「創造人類学入門」 田中正悟「知能と創造性」 糸川英夫「独創力」	
1983	日本創造学会「創造の理論と方法」 扇田博元「独創教育への改革」	
1984	日本創造学会編「創造の諸型」 高橋誠「問題解決の知識」 立花隆「「知」のソフトウェア」 飯田真他編「創造性」	
1985	安西祐一郎「問題解決の心理学」 日本創造学会編「創造と企業」 西澤潤一「科学時代の発想法」	
1986	日本創造学会編「創造と教育」	

1987	日本創造学会編「日本の科学者と創造性」 永井道雄・西澤潤一「創造性を育てる」	サイモン「システムの科学」
1988	日本創造学会編「創造性研究と測定」	
1989	日本創造学会編「創造的な問題解決」 星野匡「発想法入門」 伏見康治編「創造性の文化と科学」	
1990	西堀栄三郎「創造力」	
1991	日本創造学会編「「驚き」から「閃き」へ」 研究開発研究会編「創造性開発」 日本創造学会編「創造的なイメージ」	ワイスバーグ「創造性の研究」 ホリオーク・ザガード「インダクション」 ハンソン「科学的発見のパターン」
1992		ゼックミスタ、ジョンソン「クリティカルシンキング」 フィンケ、ワード、スミス「創造的認知」 ミグダル「理系のための独創的発想法」
1993	高橋誠「創造力事典」 日本創造学会編「異分野・異文化の交流と創造性」	
1994	立花隆「「知」のソフトウェア」 公文俊平「情報文明論」 多鹿秀継編「認知と思考」	
1995	瀬戸賢一「メタファー思考」 恩田彰「禅と創造性」	
1996	刈谷剛彦「知的複眼的思考法」 江崎玲於奈「創造力の育て方・鍛え方」 齋藤嘉則「問題解決プロフェッショナル：思考と技術」 市川伸一他編「認知心理学4 思考」 野中郁次郎他「知識創造企業」 小山田了三「日本人の創造力」 後藤国彦「知的発想の方法」	
1997	田浦俊春他編「技術知の本質」	
1998	後正武「論理思考と発想の技術」	ホリオーク・ザガード「アナロジーの力」
1999	海保博之「連想活用術」 高橋誠「問題解決手法の知識」 竹村哲「問題解決の技法」 軽部征夫「起創力」	
2000	竹村哲「問題を科学する」	スタンバーグ「思考スタイル」

2001	野口悠紀雄「「超」発想法」 渡辺力蔵「日本の創造性」 齋藤嘉則「問題発見プロフェッショナル:構想力と分析力」 恩田彰「仏教の心理と創造性」 大野尙郎「日本人の思考作法」	ガードナー「MI:個性を生かす多重知能の理論」
------	--	-------------------------

(穂山(1983)の文献に加筆)

10.2 アメリカにおける主要文献

年	人名	文献・出来事
1859	F. Galton	Hereditary Genius
1870		British Men of Science
1876	C. Darwin	Autobiography
1881	C. Lombroso	The Man of Genius
1901	A. Binet	L'observateur et l'imagination
1908	S. Freud	Creative Writers and Daydreaming
1910		Leonard da Vinci and a Memory of His Childhood
1913	H. Poincare	Science and Method
1917	W. Koehler	Mentality of the Apes
1925	L. Terman	Genetic Studies of Genius
1926	G. Wallas	<i>The Seminal four-stage model of the creative process</i>
	C. Cox	Genetic Studies of Genius
1935	K. Duncker	On Problem Solving
1937	C. Patrick	Creative Thought in Artists(the Journal of Psychology)
1942	L. Hollingworth	Children above 180 IQ
1945	M. Wertheimer	Productive Thinking
	J. Hadamard	The Psychology of Invention in the Mathematical Field
1946	H. Bergson	The Creative Mind
1950	J. Guilford	<i>Creativity(Presidential Address to the APA)</i>
1952	A. Roe	The Making of a Scientist
	F. Barron &	Figure Preference Test
	G. Welsh	
	B. Ghiselin	The Creative Process
	Kris	Regression in the service of the ego
1957	USSR	<i>Sputnik launched</i>
1958	Kubie	Neurotic Distortion of the Creative Process
	F. Barron	The Psychology of the Imagination(Scientific American)
1959	Maslow	Creativity in Self-Actualizing People

1960	D. Campbell	Blind Variation and Selective Retention(PB)
	D. MacKinnon	Nature and Nurture of Creative Talent
1960 頃	R. Sperry	Split Brain(Scientific American)
1962	Goertzel & Goertzel	Cradles of Eminence
	T. Kuhn	The Structure of Scientific Revolutions
	J. Bruner	The Conditions of Creativity
	Mednick	The Associative Basis of the Creative Process
	Getzels & Jackson	Creativity and Intelligence: Explorations with Gifted Students
1963	C. Taylor & F. Barron	Scientific Creativity
1963	A. Osborn	Applied Imagination
1964	A. Koestler	The Act of Creation
1965	M. Wallach & N. Kogan	Modes of Thinking in Young Children
1966	E. Torrance	Torrance Tests of Creative Thinking
1967		Journal of Creative Behavior appears
1969	Wallach & Wing	The Talented Student appears
	R. Arnheim	Visual Thinking
1970	P. Vernon	Creativity
1972	Geizel & Csikszentmihalyi	The Creative Vision
	Nicholls	Creativity in the Person Who Will Never Produce Anything Original or Useful (American Psychologist)
1973	Khatena & E. Torrance	Thinking Creatively with Sounds & Images
1974	M. Stein	Stimulating Creativity
	H. Gruber	Darwin on man
1975	R. Albert	Behavioral Definition of Genius
	D. Simonton	The historyimetric approach to study of exceptional achievement
1977	H. Zuckerman	Scientific Elite
1983	H. Gardner	Frames of Mind
1986	R.Weisberg	Creativity
	J.Adams	Conceptual blockbusting
1988	U. S. Patent and	The Creativity Research Journal is founded
1990	Trademark Office	<i>Inventive Thinking Curriculum Project</i>
	M.Runco	

1992	Creative Education Founddation R.Finke,T.Ward& S.Smith	Source Book for Creative Problem Solving Creative Cognition
1994	M.Boden	Dimensions of Creativity
1996	T.Amabile	Creativity in Context
1999	M.Runco R. Sternberg	The Encyclopedia of Creativity Handbook of Creativity

(M. Runco の文献(1999)に加筆)