

創造性について考える

ハリー・ヘルソン*

創造性には多くの側面があるが、ここではその中のいくつかについてのみ考察する。創造性の源について検討され、無意識や「時代精神」や自由連想法などは否定される。創造性を学習とは逆のものと思なし、独創的な考えの源として潜在学習の要因が強調される。多くの業績が、先人の仕事をもとに成就されていることを認める一方、科学や技術の進歩は天才の洞察や能力に負うところが大きいことも強調される。科学における創造性の中で重要なのは包摂・類推・分析である。掘出し物も確かにあるが、幸運は熱心な研究と忍耐強い努力の末にやってくる。卓越した考えを最終的に意味あるものに導くことの重要性が強調される。

Some Reflections on Creativity

Harry HELSON

Creativity has many facets only some of which will be treated in this article. Several sources of creative ideas are examined and rejected such as the unconscious, the Zeitgeist, and free association methods. Creativity is regarded as the converse of learning and the factor of latent learning is stressed as a source of many original ideas. While the many contributions of many workers, building on what others have done, are recognized, emphasis is on the insight and ability of the genius in the advance of science and technology. Chief among the methods of scientific creativity are subsumption, analogical reasoning, and analysis. The role of serendipity is recognized but good luck usually comes after hard work and perseverance. The importance of following fruitful pre-dominating ideas to their final implications is stressed.

I

創造性の問題は社会的にも、また心理学、生物学、社会学の側面にもからまる多面的なテーマである。この問題に対する興味は、人類の進歩は偉人によるとの説を展開したカーライル(Carlyle)にまでさかのぼる。彼の説によると、世界を進歩させた思想、発明、解法の発見は、超人的な能力を持った人物や天才によってのみなされてきた。この見解の反対は、進歩は個人個人によってなされてきた小さな成果の積み重ねの結果であるとする説である。創造性の基礎となっていることは、科学、芸術、人文科学に共通な基盤を持っていると考えられるが、ここでは問題を科学や技術における創造性に限定し、次の事項について考察を進める。よい結果をもたらした考えの源は何か？ いかにして問題解決に成功をしたか？ 問題の解を見出す上でグループ対個人、ゼネラリスト対スペシャリストの役割は何か？ 学習と創造的思考との関係は何か？ これらの問題についての考察の後に、創造的思考が生ずる方法について考える。

最初に、今世紀初頭から中期にかけてとられてい

*前マサチューセッツ大学(Univ of Massachusetts)教授(心理学)
原稿受理 昭和51年4月27日



た創造的思考の方法について考えてみなければならぬ。精神分析学やユング派心理学の全盛期には独創的な考えの源は、潜在意識あるいは、無意識であると考えられていた。彼らは遠い昔からの洞察が蓄積された民族的無意識さえも考察した。何ら意識的な前ぶれなしに突然生ずる考えは、自然発生的表象(freisteigende Vorstellungen)のよい例だとされた。また、しばしば逸話も、無意識は豊かな所産の積極的

な生みの親であるという見解に力を貸した。タルティーニ(Tartini)の夢の中に悪魔が現われ、次の朝、目覚めて再現したのがバイオリンコンチェルト「悪魔のトリル」であるとか、有名な数学者ポアンカレ(Poincaré)がバスに乗ろうとした瞬間に難問の解を思いついたとかの話聞いたことのない人はいないであろう。このようなエピソードは枚挙に暇がないが、本質的な特徴を見落としていることがある。これらの例は特定の問題に精通している個人に生じ、だしぬけではなく、その問題について集中的に考えた後の休息時、またはリラックスしている間、あるいは何か別のことをしているときに生じている。突然であったように見えてもそうでないことは学習や遂行について、また創造的な思考過程についてわれわれが知っているすべての事実によって裏づけられる。

もうひとつの創造性に対する考え方は、ある考えは空気の中にあり、時が到来し、よい知的風潮—時代精神(Zeitgeist)—がそれらを生じさせる鑄型になるとするものである。心理学者の故E. G. ボーリング(Boring, 1955)はこの見解をとっていたひとりである。彼は科学や技術の進歩は多くの人々の貢献により、小さな歩みが積み重ねられて初めて可能となると考えていた。この説に従うと、科学の進歩には突然の一大飛躍はない。

革命ではなく進化が科学の進歩における法則である。この主張を支持する例も認めなければならないものの、この説では歴史の中に大きく刻みつけられ歴史を変えた何人かの大天才、たとえば、ニュートン(Newton)、ガリレオ(Galileo)、ダーウィン(Darwin)、ウォーレス(Wallace)、アインシュタイン(Einstein)、メンデル(Mendel)の並はずれてすぐれた洞察を説明し尽くせない。これらの大天才の業績は、他の人々の業績と無関係ではあり得ないが、独創的かつ事物の奥底まで見抜く深い洞察であり、個人の知的業績として記念碑的なものである。

時代精神というとても通俗的で、いわば誰でも簡単に持ち得る考えという印象があるので、筆者は、創造性に溢れる人によって概念や洞察が引きだされる知的環境一般を示す言葉として、知的な「圍繞性(ambience)」を好むものである。このように考えると、必ずしも広くは知れわたっていないが、天才が取り上げそして利用できる考えがたくさんあるということになる。誰もが見過ごしがちな、あるいは普通のこととして気にも止めなかった概念の重要性

に天才のみが気づき、利用できる。仕事が独創的であればあるほど、すでに流布している考えや多少なりとも知れわたっている考えを与えるに過ぎない時代精神とは無縁なものである。無限の可能性の中から天才は自分の目的に適うものを選びだし、その可能性を発展させる。個々の業績を認識するにあたって、進歩が多くの人々による小さな進歩の積み重ねであることを否定するものではない。しかし、飛躍的進歩は一個人の洞察と努力とによって成されることが多い。

サンフランシスコ・クロニクル誌(the San Francisco Chronicle)の1976年4月7日号に、専門化が進んだ今日でもなお、科学および技術の進歩は天賦の才を持つ個人の能力によることを示すというわれわれの説を支持してくれる記事が掲載されている。「後退翼の発明者NASA賞を得る」の記事を次に引用する。

「R. T. ジョーンズ(R. T. Jones)氏は昨日アメリカ航空宇宙局から15,000ドルの賞金を獲得した。彼は大学を終えていないが、1944年に後退翼を発明し、わが国の航空技術の権威である。

ジョーンズ氏(65才)は科学と技術を統合した功績に対して賞を与えられた。……

彼は大学を1年目でドロップアウトし、NASAに勤める前は飛行サーカスで働き、独学してデザイナーとして働いていた。……

仕事の都合上、夜学に入り、高等数学を学び揚力、抗力、さらに人工心臓(流体の問題として)について64篇の科学論文を公表している。

彼が1944年に発表した、今日のジェット機を後退翼に導いた『単純後退角』の理論は、現在では抗力を減少させることが明らかであるが、当時は多くの科学者に受け入れられなかった。……」

この人物の成し遂げたことには、3つの特筆すべきことがある；(1)彼はほとんど独学であること、(2)彼の考えが多くの科学者の観点とは反したこと、(3)彼は主要研究領域以外の論文も含めて64篇もの科学論文を発表していることからわかるように、非常に豊かな生産的な精神を持っていたこと、である。

正式な指導を受けたものであれ、日常経験を通してであれ、直接学習されることによってのみ、資料、技能、技術のすべてが獲得されるわけではない。加えて、後になって必要に応じて、あるいは時機を得るまで現われない潜在学習も多い。心理学者はこの現象を学習と遂行とに区別して論ずる。多くの事項は潜在的に学習され、機会を得て初めて外的な活動

となってあらわれるのであろう。この潜在学習の貯えを創造力豊かな人は必要とあらば引きだすことができる。おそらく、無意識から自発的に突然生じた考えといわれているものの多くは、もとを正せば以前の潜在学習に帰因するものであろう。当の本人には、考えや技能の源が以前の気づいていない経験に由来することは、克明に跡をたどらない限り気がつくことはないであろう。

また、考え、洞察、技術、技能の持っている潜在的な可能性を見落してしまう面がある。光速が一定であることは多くの物理学者にわかっていたであろうが、この事実が真に意味するところはアインシュタイン以外わからなかった。光速が一定であることは、絶対的な空間（長さ）、時間、質量の否定に導き、アインシュタイン以外はこの命題からの極端な演繹を受け入れようとしなかった。あたかも、すべての知覚活動の中心に焦点刺激（focal stimuli）があるように、われわれの思考を支配している中心的な考えがある。それらにあまりに強く、強迫的にまで、注意を奪われることがあるが、アインシュタインは光の概念にすっかり心を奪われた。ヴェルトハイマー（Wertheimer, 1945）はアインシュタインが特殊相対性理論を研究している時期に質問をする機会に恵まれた。それによると、アインシュタインは16才の時、光線の追跡を試み、それに追いつく可能性、また異なった運動系の中の観測者にとってどんな結果をもたらすかについて不思議に思っていた。疑問を持ち、その疑問を持ち続け、そしてそこから導かれる結論にかかわらず問題の本質に迫る能力は、創造性の一面に動機づけが重要であることを指摘してくれる。このことから、不屈の努力ばかりでなく革新的な考えを提出する知的な度胸も必要であることを示してくれる。

頭の中を支配している考えの働きには、もうひとつの側面があり、これは、それらに喚起される内包（connotations）に由来する。実り多い考えは含蓄に富んでおり、別の考えもその中に内包されている。すなわち、内包は文脈（contextual）あるいは背景の情報（background information）の性質を備え、本来の意味を豊かにさせているので、問題についての思想も促進され、実り多い解に導く別の方法もとりうることを示唆してくれる。上記のアインシュタインは光速に関する興味から、異なった運動系や静止系における同時性の問題に導かれていった。また同様に長さの測定に関する考察から不変性が必要とされ、

すべての運動系において光速の不変性が発見された。ヴェルトハイマーに従えばアインシュタインは7年間この問題に頭を悩まされていたが特殊相対性理論の最初の論文はたったの5週間で書きあげられた！

アインシュタインがひとつの考えに没頭した結果は人類の思考の歴史の中でもっとも偉大な創造性の発祥のひとつの例である。一般概念が思考の助けとなることがある。たとえば、シンメトリ、平衡化、エネルギーの保存、パリティなどの概念である。物理学の基本概念がライフサイエンスのいろいろな過程に持ちこまれている。例をあげれば、最小活動の原理（Helson, 1927）、聴覚や視覚過程における量子的性質などである。確かにある領域で発達した概念を利用し、別の領域で応用することによって進歩がなされることがある。

創造的思考におけるパラドックスは、複雑な問題が単純なものより容易に解が得られる事実である。なぜなら、複雑な問題の方が単純な問題より解への手掛りが多いからである（Polya, 1948）。これは数学の分野で得られた事実であるが、知覚の分野でも事実である。正しい判断は判断にかかわる次元数が増えると増加することが見出されている（Eriksen & Hake, 1955）。手掛りが多いことによって解が得られやすくなることもあろうが、逆に、ある考えが支配的になってしまっただけでかえって邪魔されてしまうこともあり得る。この理由として次に掲げる項目が考えられるであろう；(1)いくつかの考えは要求された解には不適切で誤った推論に導くかもしれない、(2)その考えは相互に両立できず、ひとつずつについて論議を進め尽くしてから決定が下されねばならない、(3)対立する考えがあるために役に立つ考えが十分に論究されずじまいになる。これらの理由により、ブレンストーミングあるいは自由連想法では創造的思考に役立つどころか邪魔となってしまう可能性がある。

出来上りは洗練された理論構成でも、その思考過程は円滑にっていないものである。数学の証明、法則の立証、科学データの解釈は行きつ戻りつの過程を経てきたものであり、予想、推量、仮説をたてその正当性が検討される。最良の解が得られたときには、多くの仮説が捨てられてきているのが普通である。これは試行錯誤と呼ばれているが、やはり、問題の要件に適合、順応、または適応させるひとつの過程であるといえよう（Helson, 1964）。

創造性における潜在学習の果たす役割について言

及したが、より一般的な問題に取りかかっているはいない；特殊化した学習の役割は何か？あるいは学習一般の役割は何か？確かに現代の科学や技術では特定の課題に対して専門化した知識を必要とする。数学者、物理学者、エレクトロニクスの専門家あるいは分子生物学者になるためには長い専門的な訓練を経なければならぬ。しかし、ある領域について多くのことを学んだとしても、その領域で創造的な仕事をすることは保証の限りではない。学習が資料や技能の獲得であるとする、創造性は新しい生産であり学習の逆といえるかもしれない。創造的な仕事とは新しい何かを生み出すことである。実際問題に利用できる新しい知識は、すでに知られている資料や技術や分析の新しい組み合わせであるかもしれない。

その道の専門家以外の人が、専門家が見落していた、あるいは、専門家では不可能であったかもしれない業績をあげることがある。これには多くの理由が考えられるが、主たる理由は専門家以外の人は問題に対して新鮮でバイアスのかからない態度がとれるからである。その道の専門家では、知識が足りないのではなく、あまりにも多くの知識があるため、よい考えが浮かびあがってくるのが抑えられてしまうのであろう。創造的思考の主要な特性は問題を見極める能力、新しい事態での本質的要求を正しく認識する能力、困難の背後に隠された面を感じ取る能力などである。ゼネラリストが新鮮な態度をとって明確な洞察を得たときには、スペシャリストよりもよい仕事をするかもしれない。

問題解決において、個人の尽力よりグループによる作業の方がよい成果が速く得られるものであろうか？確かに、グループによる成功の例も多い。たとえば、1948年にトランジスタを発明したバーディーン(Bardeen)－ブラッタン(Brattain)－ショックレイ(Shockley)、1962年にDNAの2重らせん構造を考えたワトソン(Watson)－クリック(Crick)などである。しかし、このような共同作業を通じて得られた著名な成功例といえども、科学における偉業はおそらく個人の努力によってできあがってきたのであろう。

II

次に、個人もしくは共通の課題をもったグループが、いかなる方法を用いて創造的業績をなし得たか考える。

第1のもっとも多く用いられている問題解決の方法はいわゆる試行錯誤法であろう。これは問題解決

を与えそうな試みを片端からやっていくことになる。この方法では合理的な根拠なしに試みるので、時間の浪費に終り、結局役に立たないことも多い。大発明家のエジソン(Edison)はこの方法をとっていた。この方法は、おそらく、科学や技術は先人の成し遂げた仕事の上に、後の学者が少しずつ積み上げていくことによって進歩するという信念に支えられている。これは1950年代のブレンストーミング法と関連がある。そこではいろんなグループが会って、心に浮かんでくる考えを、いかに馬鹿げた考えであっても、また直接に関係がないと思われる考えであっても、とにかくすべてを出し合っていた。無駄になってしまう率が多大であっても、たくさん出された考えの中のいくつかによって解決が得られるという希望を持っていた。この方法では生産的な結果を得るのに、あまりにも時間を浪費し、また組織的な考えがでてこないで、たまたまになって事前に綿密な準備をしたり、ミーティングの後に長い時間をかけることになっていった。

問題解決のために、試行錯誤や自由連想に比較して合理的な方法が純粋科学と科学技術の両方でいくつか利用されている。ある問題に対する合理的な解法の第1段階は、共通の特徴を持つ、より大きい問題との類似性を見つけることである。つまり、ある問題を、よりよく知られたより広い現象の類概念に包含すること、これを包摂(subsumption)と呼ぶ。これにより思考の範囲を限定し、関連した事物に直接的に考えを及ぼさせる。たとえば、小児マヒがビールス性であると認められれば、病気の予防にはワクチンが役立つ希望が持て、実際に後になって実用化されたのであるが、解決に向かって前進することになる。

合理的な問題解決のより高等な段階は類推(analogy)である。類推は多少危険を伴うことがあるが、科学の中でもっとも有効な道具として使われている。類推とはふたつの事物がいくつかの関係を共通に持ち一方がある関係を持つ場合に、他方の事物もそれと同じ関係を持つであろうと推理することである。関係が定量的であれば、その論証は数学的になり、そのような論証が数学では必要とされている。類推的な思考の危険性は、ふたつの領域がある側面では似ているが、他の側面では異なっているときである。たとえば表現型的(phenotypically)には似ているが遺伝子型的(genotypically)には異なる場合である。このときには、ある事物から引きだした推論の別の

事物には無効である。類推的な論証は示唆される事物がある領域では明らかではないが、別の領域では明らかであるとき有効であろう。また、類推による論証においては、よりもっともな、そしてより基礎的な領域から、まだ確立されていない領域に進むことであり、その逆ではないことに注意する心要がある。数理モデルやコンピュータモデルの利用は人間の思考と置き換えることは決してできないが、問題解決の類推的な方法の例である。

正しい問題解決に到達するために、問題の分析を行ない、正しく問題点をとらえることの重要性を強調し過ぎることはない。解決を可能にするために、問題や状況を適切に分析しなければならないことがある。これがなされたとき、最初は明らかではなかった重要な関係が明確化され、こうなれば、いわば戦いの半分は勝ったことになる。分析は抽象を含み抽象は解決に必要な本質的特徴を明らかにすると同時に、より一般的な展望を生み出すことになる。

創造性における最後の要因は、純粋な幸運である。多くの解決の場合、予測できない偶発的な要素が入りこんできている。英語のセレンディピティ (serendipity; 掘出し物) という語はこの要因が発明や発見と不可分に結びついていることを示している。新しく、役立つことや考え方でさえも、しばしばまったく別のことから偶然に見出されることが多い。ある意味では、ほとんどすべての推測、予感、直観はそれらを出現させるのにまったく準備のないときの掘出し物の場合が多い。しかし、解決を見出そうとしているとき幸運に出会いやすいのは能力のないものより、希有な能力の持主や天才においてであることに注目すべきである。著名な功績を残した人の業績は多く、たったひとつの業績を残しただけではないことは、いかにしてそれを成し遂げたかにかかわらず、彼の精神が豊かであったことを物語っている。しかし、彼らは、天性を発揮したり、偶然にぶつかったり、掘出し物を見つけると同時に、それ以前から熱心に仕事をしている期間がある。しかし、J. S. バッハ(J. S. Bach) がしたと同様に他人が熱心に仕事をしたとしても、バッハと同様に多くの傑作を残すことができたか疑わしいので、天才の業績を産み出すことは、バッハの意見のように、単に勤勉だけでは十分かどうか疑問である。(増田直衛*訳)

参考文献

- (1) Boring, E. G. Dual role of the Zeitgeist in scient creativity. *Scientific Monthly*, 1955, 80, 103-106.
- (2) Eriksen, C. W. and Hake, H. W. Multidimensional stimulus differences and accuracy of discrimination. *Journal of Experimental Psychology*, 1955, 50, 155-160.
- (3) Helson, H. Insight in the white rat. *Journal of Experimental Psychology*, 1927, 10, 378-396.
- (4) Helson, H. *Adaptation-Level Theory*. New York: Harper and Row, 1964.
- (5) Jones, R. T. *San Francisco Chronicle*, April 7, 1976.
- (6) Polya, G. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton: Princeton University Press, 1948.
- (7) Wertheimer, M. *Productive Thinking*. New York: Harper and Row, 1945.

* 国際商科大学講師(心理学)