

SEDT^{*①} と創造性

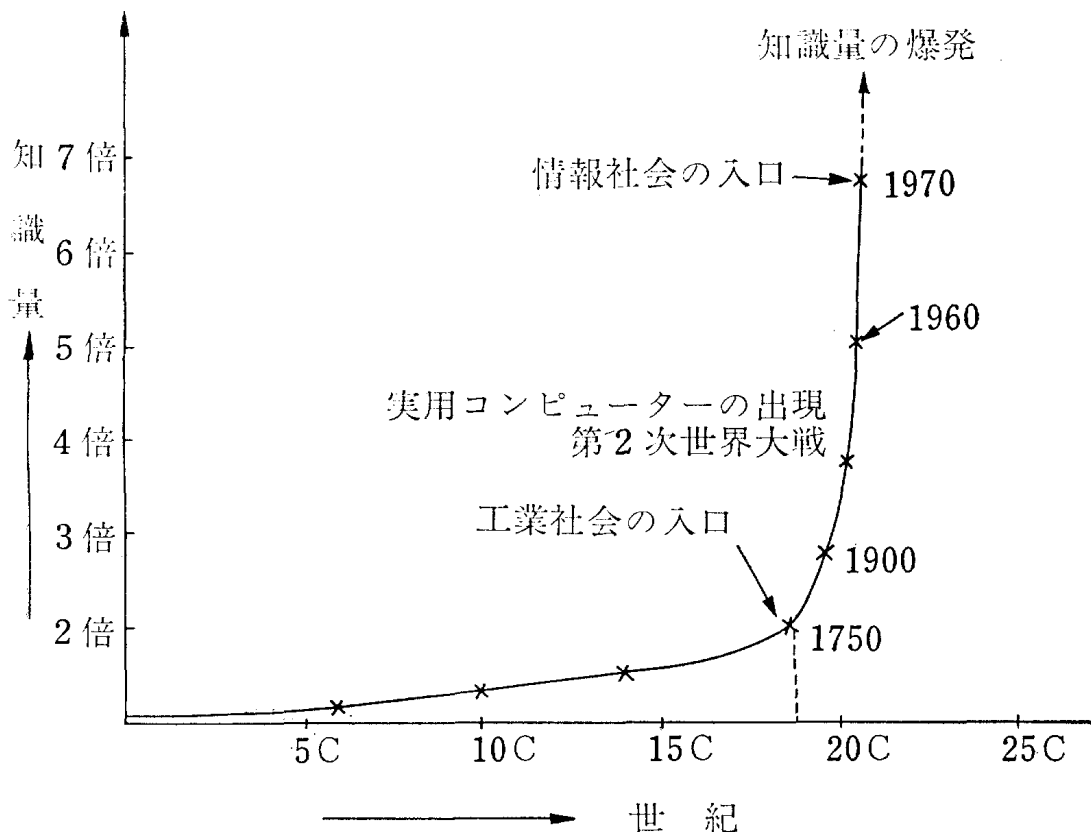
日比野省三

1. はじめに

前号において、*① 次代の教育システムは、①多様な教育、②一度に多量の教育、③高等教育、④短期間教育、⑤創造性教育を目標に設計されなければならないことを強調してきた。今回は第5項目の創造性教育について若干の検討を加え、SEDTの根本思想の一部としたい。

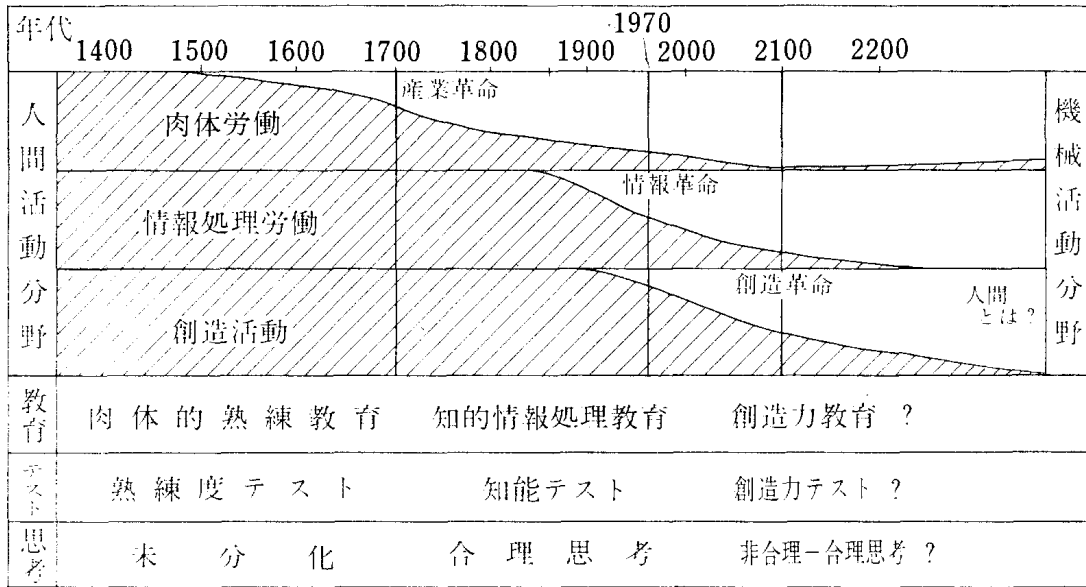
2. 創造性教育の必要性

第1図は、全米教育協会が調査した歴史における“知識量の増加”に関する資料をグラフ化したものである。キリスト生誕後約2000年のあいだ、



第1図 20世紀の経過による知識量の増加の傾向

知識の集積は、はじめのちはきわめて緩慢であるが、工業社会に突入するや、急激な加速度的増大が起り、1750年には、最初の倍増が見られ、1900年目には、第2の倍増、1950年には第3の倍増、そして第4の倍増はわずか10年後の1960年に起っており、その後5年、4年、3年と急激に知識量が倍増している。こうして知識量は加速度的に限りなく膨張していく。歴史上に活躍してきた総科学者数のうち、90%以上が1970年には現存し研究を続けていることを考えれば、1970年代は、知識爆発が起ると推定してもよいだろう。そうなれば無限大の知識量に対して博学であるということは無意味に近い。現行の教育実践では、知識をもれなく教師が授け、生徒は半理解のままに記憶し、試験答案用紙にそのまま書けば学業成績優秀者となる……との記憶中心の学習方式がなお大きな地位をしめている。こうした記憶中心の学習方式は、知識爆発の現代では、まったく不適合になりつつある。というのは、①全ての知識を網羅することは、非常に困難である。②たとえ困難を押しきって網羅したとしても、その大部分は間もなく古びて役立たなくなる。③一番わるいことは、大量の知識を記憶することによって、かえって生徒の思考力を枯らすことになりやすい。……など現行方式は、未来社会を生きる若者の教育には、全くマッチしていない。ここに新しい教育システムの開発が要請されるのである。その解答を出してくれるものが、創造性教育を重視した新しい教育システムである。未来社会では、人間が真に生きていくことは、創造的に生きてゆくことであり、創造的に生きることこそ幸福になる最大の要素でもある。イギリスに始った産業革命は、人間の肉体的労働を開放し、今まさに始まらんとしている情報革命は、人間の知的情報処理活動をも開放しようとしている。未来社会で、あと人間に残こされたものは、ただ創造活動のみであろう。科学がさらに進歩し、非論理空間回路のようなものが出現し、機械が創造活動を行なうようになれば、その時こそ、人間の本質が問われるようになるだろう。第2図は、人間活動と機械の活動分野を示す概念図である。斜線部分は、人間の領域であり、人間活動は時の流れとともに機械によって置き換えられていくことを示している。教育の主眼も、それにともない熟



第2図 人間と機械の活動分野

練教育，知的情報処理教育，創造教育，と当然のことながら変化していくものと考えてよい。ここに今後の教育の本質は，創造的活動であり，教育はこの創造的な生き方を学ぶ所に，又それを学びつつ生きるところに主眼をおかねばならない。

次に国家論的立場より考えてみよう；“more creative, more prosperous”という言葉は，現代アメリカ産業界の“合い言葉”になっている。アメリカのこれまでの発展は，まさに彼らのもつ創造力にささえられてきたと言っても過言ではない。このことは産業界のみならず全ての面で適用出来る言葉である。創造的行為は，科学の進歩のみならず，社会一般に莫大な影響を及ぼすもので，自国民のうちにある創造的潜在力を識別し，開発し，奨励する方法を一番よく知っている国は，将来きわめて有利な地歩を占めるであろう。日本人は明治以来“勤勉”という代償で西洋文明を吸収しGNP世界第3位の産業国家にまで成長してきた。今後日本が世界の指導的立場になるためには，我々全てが色々な型の独創的な人物を認識し開発することを奨励支持することである。限られた資源しかない我が国では， $2 + 2 \stackrel{\text{創造力}}{=} 100$ という非合理が，合理となるためには，創造力の糸を導入するしか方法がないということをしかり心にとめ，1970年代はわが日本人にとって模倣文明より創造文明への転換時点であるとさとする必

要があるように思われる。

以上見てきたように、創造教育は知識爆発時代の解決策であり、機械対人間の戦いにおける歴史の必然でもあり、国民繁栄の基礎であり、各個人においては、幸福の最大の要素となるものであると考えられる。ここに今後の新しい教育システムは、情報処理教育ということよりも、創造性教育に重点を置く必要性があると信ずるものである。

3. “創造性”の定義

科学として現代創造論には、大別しておよそ次にあげるような二つの立場がある。それは創造活動を要するに〈既存の要素の新しい組合せ〉なりとする、組合せ論理を根本においたものである。いま一つのものは〈創造とは、歴史的な過去を受け継いで、これを新しい条件の下で、未来に向けて変換再構成してゆくこと〉であるとする、歴史の論理を根底とする考え方である。“創造とは”について理解を明確にするため、以下のごとく、専門家の定義を検討してみよう。前者の考え方として、

① Fugene K. Von Fange*⁽²⁾

“創造とは、新しく既存の要素を組合せるにすぎない”……組合せ理論の代表的な定義

② John C. Flanagan*⁽³⁾

“創造とは、何か新しいものを作り出すことである”……新しさだけが重要で、質的にはなにもいっていない

③ John R. Hinrichs*⁽⁴⁾

“創造性とは、何かすばらしく新しい発明をした時のプロセスを言う”……ここではプロセスに重要をおいている。

④ Haefele*⁽⁵⁾

“創造性とは、既に心の中にある2つ以上の概念から、新しい組合せを形成する能力”

⑤ H. R. Buhl*⁽⁶⁾

“創造とは、前もって記憶に集められ、蓄積されたイメージの新しい組

合せにすぎない”

⑥ A. L. Simberg*⁽⁷⁾

“創造活動とは、古い又は新しいアイデアより、要求をよりよく満足するような新しい組合せをつくることである”。

⑦ Carl Pacifico*⁽⁸⁾

“創造的思考とは、もうすでに実存する何かの発見にすぎない” ……ここでは組合せというよりも、むしろ発見に主眼がおかれている。

なお以上の組合せ論理による定義にもとずいて、アメリカではコンピューターを使い、1000以上の既存のアイデアを組合せることにより、機械的に新しいアイデアを創造してゆこうとする実験がなされている。

後者の考え方としては、同志社大学の市川亀久弥博士の定義が注目に値する。すなわち＜創造的活動とは、過去より受け継いだものの中から、何がしかのものを捨てさり、かつ、これに現時点で獲得できる別の新しい要素を導入して、布めて全体を再構成してゆくこと＞と定義している*⁽⁹⁾これを等価変換展開理論として

$$\begin{array}{ccc} \sum S_a & & \\ \uparrow & c\varepsilon & \\ A_o & = & B_r \\ v_i \rightarrow & & \uparrow \\ & & \sum S_b \end{array}$$

の等価方程式を考えて、体系化しているところは、市川氏の独自性であると考えられる。

なお Irving A. Taylor*⁽¹⁰⁾ *⁽¹¹⁾ が、“創造性”に関する約250にのぼる定義を分析し、創造性を5段階に分類している。この考え方は、創造的教育システムを設計するために、非常に有効と思われる。第3図は、彼の分類による5段階創造性ピラミッドである。

① Expressive Creativity（表現的創造性）

子供によって示されるような、根本的に質に関係のない出まかせのアイデアに基づく創造性（ブレインストーマー）

② Productive Creativity（産出的創造性）

産出に強調点がおかれる。技術的な熟達に重点をおく

③ Inventive Creativity（発明的創造性）

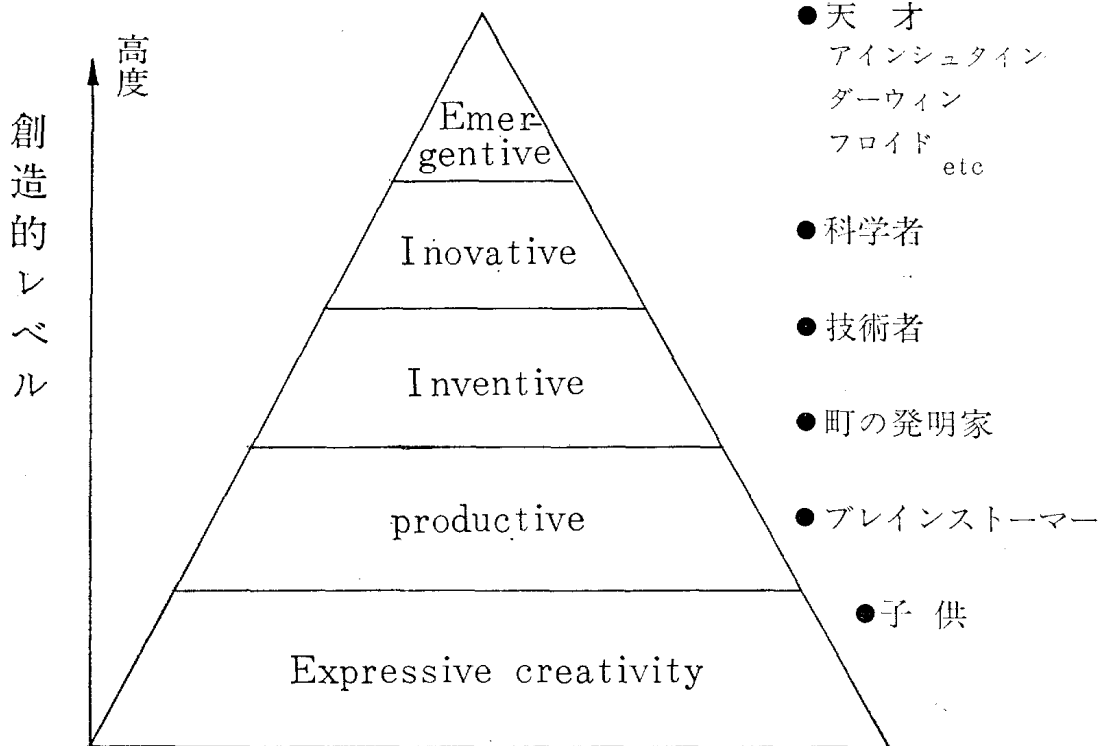
別に根本的に新しい原理を生み出したわけではなく、新しい目的のために現存するエレメントや概念を、新しく組合せたものにすぎない。

④ Innovative Creativity（革新的創造性）

現存する原理に、根本的な修正を加える。

⑤ Emergentive Creativity（継絶的創造性）

現存する原理と、全く異った原理を発見する力をいう。この力が発揮されると時代に断絶が生ずる。アインシュタイン、ダーウィン、フロイド、マルクスなどは全てこの分類として考えてもよい。

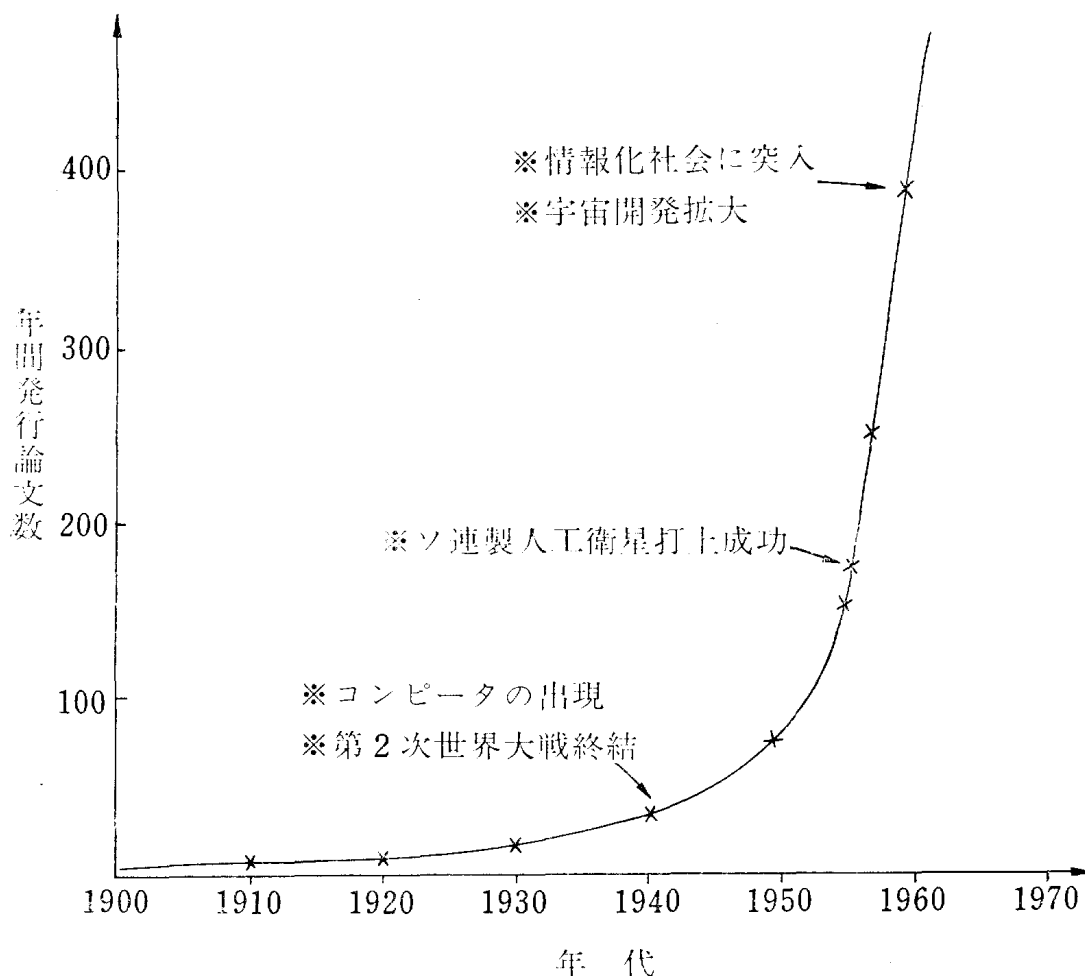


第3図 創造性の段階

4. 創造性研究の歴史

創造性の研究は、現代になって始ったことではない。古くは紀元前300年ギリシャの幾何学者パプスの論文にまで遡ることができる。現代創造論の系譜としては、まず17世紀の大天才デカルトの研究をはじめ、19～20世紀の大数学者であったポアンカレ、またゲシュタルト心理学の創設者であるウエルトハイマーなどの研究がある。しかし本格的な創造性の研究

が始ったのは、コンピューターの発明された20世紀後半になってからであり、歴史としてはわずかに10~20年のことである。第1表と第4図、第5図は、米国創造性教育財団発行の創造性に関する約4000件の抄録を筆者が分析研究した結果である。これによれば、創造性に関する研究は、ほとんど1955年以降になって開始されていることが考えられる。それ以前の論文数は、わずか全量の10%に満たない。特にアメリカは、ソ連による人工衛星スプートニク1号の打上げ成功に大ショックを受け、アメリカの科学技術における高級科学者、技術者の創造性において劣勢におちいりつつあることを知り、翌年1958年には国防教育法を定め、創造的人間の発見と育成に努力を開始したのである。このころ国の運命が創造力によることが一般に認識され、その根本の創造性についてもかなり活発な研究が国家的なスケールで行なわれるようになったのである。第5図は、第4図を分



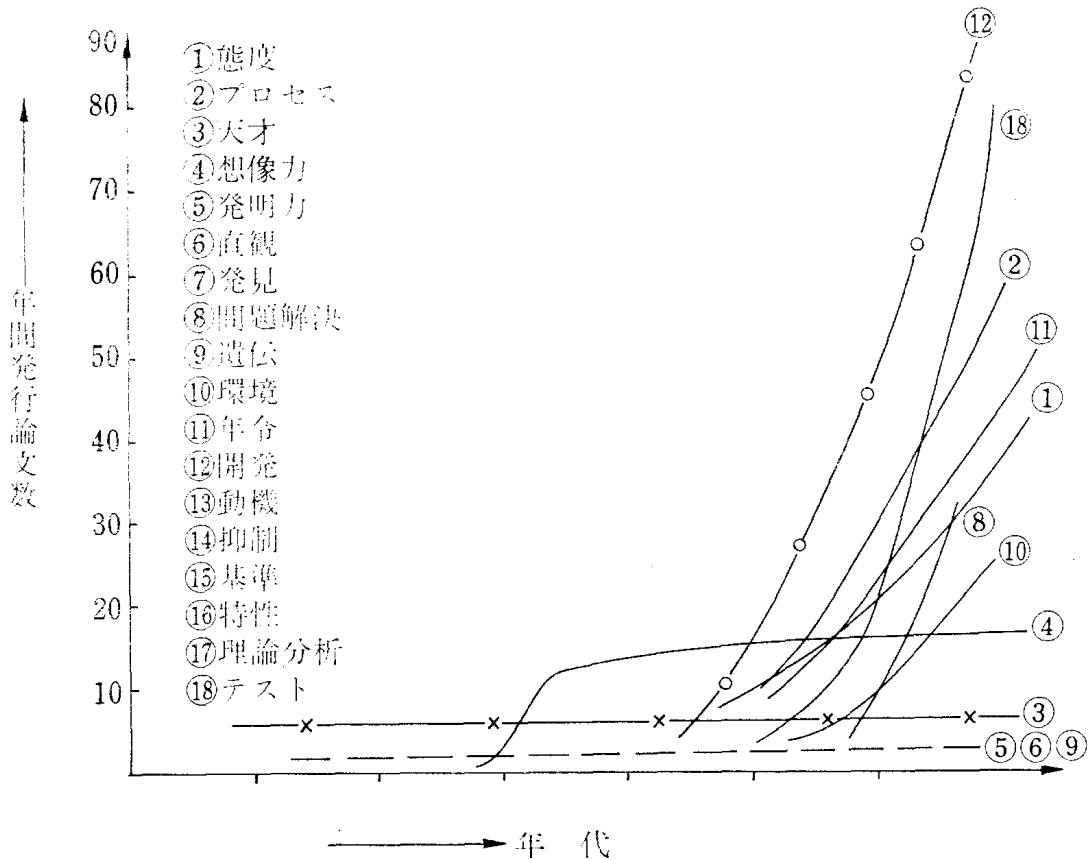
第4図 創造性に関する論文発行数

解し項目別に表示したものである。“開発”“理論研究”“テスト方法”の論文は、高率で増加している反面，“天才”“想像”“直観”などの研究は、1900年以来全く変化をしていない。第1表は創造性の研究領域を示す。約1/5にあたる論文が、応用、技法などのような“開発”の分野で書かれており、それも1950年以降に出版されているということは、全く時代を反映しているものと考えられる。

ともあれ、創造性研究の歴史は、ほとんど始まったばかりであると言っても過言ではない。しかしこの20年間で、かなりの部分について我々は創造性について知ってきた。今後はさらに創造性について研究するのは無論のことではあるが、加えて、今まで蓄積してきた創造性に関する科学的事実を、人間社会に適用し、実施していく人々……すなわち創造教育技術者の育成を真剣に考えなければならない時期になってきたような気がする。

第1表 創造性研究領域

研 究 領 域	論 文 数	%
態 度	3 3 8	8. 0
プ ロ セ ス	4 1 5	9. 8
天 才	1 9 4	4. 6
想 像 力	2 2 9	5. 4
発 明 力	6 3	1. 5
直 感 力	4 9	1. 1
発 見, 発 明	1 2 2	2. 6
問 題 解 決 法	2 3 1	5. 5
遺 伝	2 3 7	5. 6
環 境	8 9	2. 2
年 令	2 9 8	7. 1
開 発 技 術	8 4 4	2 0. 2
動 機	3 0	0. 7
抑 制	6 3	1. 5
基 準	6 7	1. 6
特 性	1 1 3	2. 5
理 論 分 析	4 4 0	1 0. 4
テ ス ト	4 1 1	9. 7
合 計	4, 2 3 3	1 0 0. 0



第5図 創造性研究領域

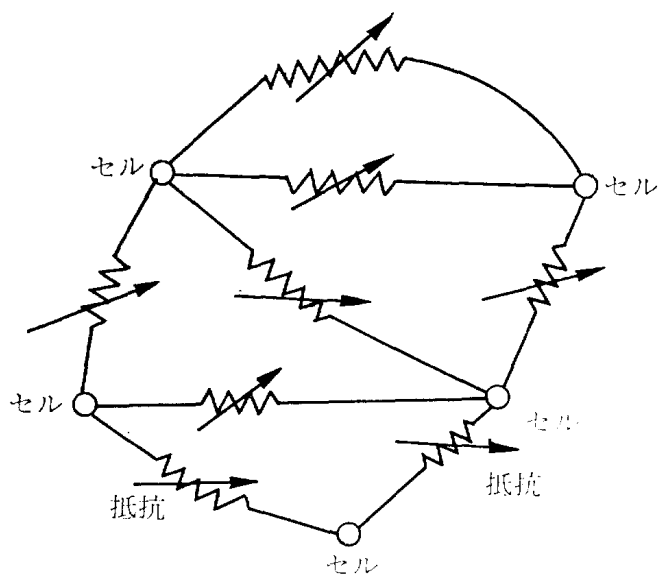
5. 創造へのプロセス

人間はいかにして新しいことを考えだすのだろうか？ 新しい発見発明はどんな過程をへて生れてくるのだろうか？……この創造へのプロセス問題に対しては、次の2つのアプローチの仕方がある。

5-1. 頭脳内における思考メカニズムに基づくプロセス論；

この面では、Carl Pacifico の理論は、興味深いものがある*⁽⁸⁾。彼は簡単な仮定をもうけている；すなわち、人間の頭脳内には第6図に示すような抵抗と頭脳セルを含む多くの回路網がある。この回路網においては、エネルギーは最小抵抗パスを通る。しかしそのルートがその瞬間において最小抵抗値を持つかどうかによって、このパスは自由に変化する。抵抗値が変化するときのメカニズムは、各神経細胞の結合点の状態に関係する。これらの結合点はシナプスとして知られている。脳に注入されたエネルギーの通過によって形成されるパターンは、常に変化している。ある時期に

において形成されるパターンは、シナプスの相互抵抗値によって決定される。最初抵抗値は無限大であるが、信号が通過するやいなや、ほとんど零になり、それから時間と共にゆっくり増加する。もしそのシナプスが、しばらくの間使用されていないならば、その抵抗値は、比較的高くなる



第6図 脳回路網

ので、他の回路がもっと容易に選択されてしまう。エネルギー源は回路網内で補給されなければならない。すなわち、各々の回路は刺戟を受けた時それ自身でエネルギーを発生することができる。外部エネルギーがそこに到達した時、その回路は信号を再生し、上記の理論で信号を送る。そして新しい創造への可能性をもたらす。いったん外部エネルギー源よりそのシステムにエネルギーが入れると、そのシステムは、そのエネルギーを無限に動かし続ける。もし回路網が充分複雑であるならば、その信号はほとんど永久にまわり続けることができる。そのような過程で、その信号は、新しい回路を加えて、新しい結合をつくりだし、新しいパターンを新しいアイディアとして認識できるのである。これが創造的“ひらめき”の瞬間と考えられるものである。

5-2. 創造現象を基礎としたプロセス；

これまで多くの異った分野で創造性を研究してきた人々は、その分野がどうであれ大変よく似たプロセスを観察し発表している。このことは創造性というものが、分野を問わず同一のものであるということを暗示している。次に述べるのは、創造プロセスの研究結果の例である。

① Helmholtz*⁽⁵⁾

1. 準備
2. 孵化
3. 解明

② Graham Wallas*⁽⁵⁾

1. 準備
2. 孵化
3. 解明
4. 評価

- | | |
|--|--|
| <p>② James Webb Young*⁽⁵⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 資料の収集 2. 資料の同化融合 3. 孵 化 4. アイディアの誕生 5. 実用開発 | <p>④ Joseph Rossman*⁽⁵⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 必要性又は困難の観察 2. 必要性の分析 3. 情報の探求 4. 解決策の作成 5. 利点, 欠点に関し, 解決策の分析 6. 新しいアイディアの誕生 7. 最も有望な解決策の実験 |
| <p>⑤ Alex Osborn*⁽¹²⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 方向付け 2. 準 備 3. 分 析 4. 仮 定 5. 孵 化 6. 総 合 7. 評 価 | <p>⑥ Remusa Harris*⁽¹¹⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 必要性の確立 2. 情報の収集 3. 分 析 4. 可能な解答案 5. テ ス ト 6. 実 現 化 |
| <p>⑦ Haefele*⁽⁵⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 準 備 2. 孵 化 3. ひらめき 4. 評 価 | <p>⑧ Irving A. Taylor*⁽⁴⁰⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 準 備 2. 孵 化 3. 解 明 4. 実 施 |

ここに提案されている8つの創造プロセスは、若干の言葉の違いはあるにしても、本質的に全く同じプロセスと考えてよい。

- すなわち、
- ① 準備の段階
 - ② 孵化の段階
 - ③ ひらめきの段階
 - ④ 評価の段階

に圧縮することが可能である。

ここでは、もう少し詳細に各ステップを検討してみることにする。

① 準備の段階

この段階をしばしば忘れてしまう人がいるが、“無から有”を生じないことを考えれば、いくら準備してもしすぎることはない。なお準備の段階

では、主として次のような仕事をしておく。

- ① 問題の明確化（目標の明確化）
- ② 研究方向の分析
- ③ 資料の収集
- ④ 問題と資料の分析
- ⑤ 空間的にシンボル化する（グラフ化，ダイアグラム化，視覚化，図式化，etc.）
- ⑥ 必要な追加資料の収集
- ⑦ 分析中に出た問題点，アイデアなどをカードに記入し整理しておく。

以上は準備段階において，充分実施しなければならない仕事であるけれども，準備段階に先立ち，創造性原理の専門的知識，例えば創造プロセス，人格，技術などを前もって充分理解しておくことは，より創造的になるために有効なことである。それはこの創造性原理の知識により，各々の生徒達は，自分が今どういう段階にあるかということを知り，それによってより創造的になるよう自分を制御することが出来るようになるからである。例えば，もし潜在意識が，孵化のステージで働き，そして言葉よりもシンボルを好むということを我々が知っていれば，我々は準備段階で出来るだけ問題をシンボル化しなければならないと考えることになる。

このような事を考えれば，創造的人間を教育するためには，人生の出来るだけ早い機会に，創造性の原理と技術を教育すると同時に，創造性原理にマッチした教育システムを生徒に準備することが必要になってくる。

② 孵化の段階

孵化の段階は，“準備”と“ひらめき”の間の段階で経験的にも理論的にも必要な段階である。主として潜在意識の活用の段階と考えられる。この段階で重要なことは

- ① 時間を制限する
- ② 暗示を与える
- ③ 回想する

- ④ 緊張を与える
- ⑤ $A+B \rightarrow C$ （AとBの組合せでCを創造する）におけるBの選択は？とよく考えておく。
- ⑥ 新しい組合せを作り“ひらめき”として意識上にのせるように努力すること。etc.

孵化の待ち時間は一定していない。時には数分で解決することもあるが、時には数年の才月をかけなければならないこともある。この時間には、本題というよりもむしろ他の仕事をしたり、気楽な状態で過すことが大切で、時々計画的に準備資料の再考と上記6項についてチェックをくりかえすとよい。勉強の合間の散歩やスポーツなども創造にとって有効な事と考えてよい。常に準備と孵化をくりかえして、創造の“ひらめき”のきたるのを待つようにしなければならない。

③ “ひらめき”の段階

孵化の段階が終ると、突然“ひらめき”が起る。このプロセスは瞬間の出来事であり、時と場所を決して選ばない。例えば

- ① ねむりにつく前ベッドの上で
- ② 朝ベッドの上で
- ③ 風呂の中で
- ④ 散歩中
- ⑤ 列車で旅行中に etc.

このプロセスをもう少し詳細に検討してみると次のようなことが考えられる。すなわち、孵化以前の段階で、我々は目標を分析し、理解し、定義づけようとしている。そして我々は各々のエレメントを統合し、新しいアイデアを開発しようとしている。そうしておいて、孵化の段階で意識的な思考をやめてしまうけれども、潜在意識は、そのアイデアについて考えつづけ、色々な組合せを連想し続ける。そして不用なアイデアを切り捨て、最も適切な新しいアイデアが突然意識上に浮かび上ってくる。これが“ひらめき”の瞬間と考えられる。我々はこの潜在意識を最大限に活用することを考えなければならない。

④ 評価の段階

発見の段階までは芸術であり、非合理、直観の力がかなり支配しているが、評価の段階は全く科学的で合理的な方法で実施されなければならない。なお評価の段階では、評価→選択→実施→反省の4つの小ステップをふんで実施される。評価段階で採用されなかったアイデアは、捨て去ってしまうのではなく、アイデアリストにのせておき、将来よりよきアイデアを産出するための資料として残しておくのも大切なことである。

第2表は上記2つのアプローチ間の関係であり、かなり一致した現象を示している。

第2表 2つのアプローチの関係

頭脳内メカニズム	現象の観察
① 外部エネルギーによりパスを形成	① 準備
② エネルギーは、その回路をめぐり新しいパスを加える	② 孵化
③ 新しいパターンが形成されアイデアとして認識する	③ ひらめき
④ 評価	④ 評価

6. 創造的人間の特性 * (2) * (5) * (7) * (8) * (9) * (10) * (11)
* (12) * (13) * (14) * (15) * (16) * (17)

人間の特性は、先天的に決定されてしまうものと、後天的に教育され得るものがある。創造的人間の特性も、ある程度先天的な因子と後天的な因子とに関連するものとして区別出来る。創造的教育では、創造性に関する先天的因子を出来るだけ早い機会に見付けだし、後天的な因子と共に育てあげることが重要な仕事である。そこで創造性教育をおこなおうとする者にとって“いったいどんな因子を持つ人が、創造的になってくるのか？”ということを検討することはむだではない。以下今日までに発見され、あるいは仮定された創造的人間の諸特性を一部列挙してみたい。ただしこれらの特性を支持する実証的な証拠は、たとえあるにしてもどれくらいある

のかを示す試みはされていない。研究がさらに進むにつれて、今ここにあげた特性のうちには、創造性とは関係がうすく無価値であることが見いだされるかもしれない。あるいは未だ心理学的に認識されていない新しい特性が創造性に関係するものとして、見い出される可能性が充分ある。ともかく現在の時点で、創造性に対して重要な関連の諸特性を多く識別できたことは、創造性教育に新しい極面を開くものと期待される。

① 知能特性

a. 高創造能力者は、かならずしも高知能（IQテスト成績の優秀さ）ではない。すなわちIQと創造性には、大きな相関はなく、全く別の次元に属する才能であるといわなければならない。それ故現在の教育にみられる記憶と情報処理能力だけにより人間にレッテルをはりつける試験制度は、今後の社会では役立たなくなるだろう。アメリカではクラスで5番以内の学業優秀者は採用しない会社があり、それは経験的にいって、学校にて学業優秀者が社会に出て必ずしも独創的な業績をあげているとはかぎらないからである。明らかに記憶と情報処理能力の点では、機械の方が優れている。未来社会では、コンピューター人間……記憶、情報処理、の優れた人間……よりも、創造人間…新しいものを作り出していく人間……が望まれる。それ故、今後の教育では高度な知的情報群を持ちながら、同時に高い創造性を持つ人間を育てあげなければならない。

b. ギルフォードは、創造的才能の有効な測定法となる見込みの一番大きいものとして、次の知能特性を列挙した。すなわち、独創性、再定義、適応の柔軟性、自発的柔軟性、連合の柔軟性、表現の柔軟性、語の流暢性、概念作用の流暢性、精緻性である。

c. 集中的思考……可能性をせばめて単一の解決の産出に焦点をしぼる思考……分岐的思考……多数の可能な解決案の産出に焦点をしぼる、これは従来見逃されてきたものであって、多量のアイディア、独創性、柔軟性、感受性、および再定義能力を含む。これら二つの思考方式は意識的に共に創造的作業に必要な特性であり、集中一分岐を交互にくり返すことは、創造的作業に非常に有効な思考方式と考えられる。

- d. 空想を持つことが多く、アイデアをもてあそぶ能力と傾向が強く、ユーモアに富んでいる。直感力が強く、知的活動に関心を持ち、関心の巾が平均以上に広い。又、自由に考える習慣を持っている。
- e. 類型を見つけ出す能力、問題を感じ受ける能力、又、自分自身や他人の表面的な解釈を拒否し、あなたが知らないことを知る能力、あいまいさを感じ受けて有効に疑問を発する能力。
- f. 仮説を構成し検査する能力、結果を予想する能力、原因を推測する能力、アイデアを実施する能力。
- g. 関連のある経験を自由に受け入れ、観察が鋭く、観察を明確に表現する能力がある。複雑性に対して感じやすく、人間として複雑であり、豊富な合成を行ない、自分の衝動を感じ受けることが深い。
- h. 知覚すること（ものごとに気づくようになること）と、判断すること（ものごとについて結論にいたること）との間におかれる時に、創造的人間は知覚にかたよるのである。いわば、彼らは経験に開かれて、それに受容的であり、また、生活についてできるだけ多くを知ろうと求めている。その知覚的態度は好奇心で表現され、探究精神の本質を現わしているものである。

② 動機的特性

- a. 創造的人物は、好奇心が強く、アイデアは大胆で、知的に持久性が強く、あいまいさを許容し、自分の分野の仕事に創意を示し、アイデアを思考し操作することを好み、認められたいという内心の欲求を持ち、多種多様性と自律性を求め、複雑な秩序とそのなかに存在する挑戦を好み、美的傾向およびある程度の宗教的傾向を持ち、最終的終結に対して強い欲求をもちながら、早まった終結や概念の固定化に抵抗し、問題を完全に理解しようと思ひ、表面的には分類できないように見えているものを知的に秩序づけることに強い関心をもち、現在受け入れられている秩序や組織を改良しようとする。エネルギーの情熱的源泉の使用と筋肉運動知覚の手がかりがおそらく重要であろう。
- b. 創造的人物は、他の人々よりも計算された危険をおかす意志があり、

又、全くの偶然に依存するギャンブルには関心をもたないが自分自身の努力によって成功が可能な危険状況に関心をもつであろう。

c. 自分の仕事に対して深い美的および道徳的献身を感じており、創造行為に対して少なくともばくぜんとした性的情緒をはっきりと感じている。

d. 衝動性強く、仕事に対する献身高く、知識豊富で、原理に対する欲求高く、発見に対する欲求が高い、又、自分の著作や、理論的貢献の品質を高めることを望み、また自分が作り上げようとする独創的作品のレベルの向上を欲している。

③ 人格特性

自律性が高く、自己充足性が高く、判断の独立性が高く、自分自身のなかにある非合理性に耳を傾け、安定性が高く、支配性および自己確信性が高く、複雑性が高く、自己受容性が高く、知識が高く、冒険的であり、急進的で、自己統制が強く、そしておそらくは感情的に敏感で、内向的であるが大胆である。

以上、創造的人間の特性について列記してきたが、ただ残念なことに現在の研究段階では創造的人間の特性は、あまりにも複雑な因子がまざりあっているため一義的には決定できない。創造的な人間は、一方では社交的でアイディアマンと呼ばれる人もいれば、一方、内気で内向的な人物であるといったような矛盾がでてくる。これらの矛盾が出てくる大きな原因は、今までの研究では創造的人間を一様に考えてきたところにあると考えられる。今後の研究では、第3表のように、創造的人間に共通する特性、創造的人間のレベルによる特性、創造的人間の活動分野、及び特性因子別に分類して行くならば、かなりはっきりした特性研究が出来るだろうと思われる。第3表がはっきりしてくれば、教育システムへの導入もより容易になるものと思われる。

第3表 創造的人間の特性因子分析法の一例

共通因子	創造活動分野	創造レベル	特性因子
知的 ----- ----- -----	①芸術家	① Expressive Creater	知的 — 動機 — 人格 —
		② Productive Creater	知的 — 動機 — 人格 —
		③ Inventive Creater	知的 — 動機 — 人格 —
		④ Innovative Creater	知的 — 動機 — 人格 —
		⑤ Emergentive Creater	知的 — 動機 — 人格 —
動機的 ----- ----- -----	②科学者	①	.....
		②	.....
		③	.....
		④	.....
		⑤	.....
人格的 ----- ----- -----	③技術者	①	.....
		②	.....
		③	.....
		④	.....
		⑤	.....
その他 ----- ----- -----	.....	.....	.....

7. 創造工学上の発想技法

発想技法は、過去20年間にかかなり多種の方法が開発され実施されてきたが、最初に実用化されたのは、1936年に米国GEの創造性教育計画においてであった。最初は疑問視されていたこれらの技法も、時と共に有効性が確かめられ、日本でも会社や研究所でかなり広く利用されるようになってきた。これらの発想技法は、SEDTにおいても有効に利用出来るし、実

際の学習場面で用いることによって、生徒により創造的な発想法を身につけさせることが可能となるだろう。注意すべきことは、これらの技法は、問題解決の仕方ではなく、問題解決や新しいアイデアを導く刺激方法であるということを念頭に置いておかなければならない。これらの技法の主なる役割は：

- ① 我々の習慣，かたくなな態度を克服するため
- ② 物事に新しい見方を与えるため
- ③ 成功へ導びく，新しい考え方に我々を立たせるため
- ④ 興味を持たせるため
- ⑤ 知識をふやすため
- ⑥ 連想速度をたかめるため
- ⑦ 創造的思考を系統的に行なうため
- ⑧ 想像力を刺激するため
- ⑨ 合理＝非合理方程式の系の発見のためなど考えられる。
 \uparrow
 α

次にあげるものは現在までに開発され実施されてきた技法の一部である。詳細は最後に掲げてある参考文献を参照していただきたい。

- ① Brain Storming* (12) * (18)
- ② Check List Technique* (7)
- ③ Attribute Listing Technique* (19)
- ④ Morphological Analysis* (12)
- ⑤ Synectics* (20)
- ⑥ Related Idea Generativg Techniques* (2)
- ⑦ K. J. 法* (21)
- ⑧ 科学的問題解決法* (22)
- ⑨ 等価変換法* (9)
- ⑩ 他にフィリップスの66法，ランダム・サーチの系統づけ法，マトリックス法，ノート収集法，ブラックボックス法，ロール・プレイング法，ドミノ法，アイデア追跡法，仮定法，etc.* (22)

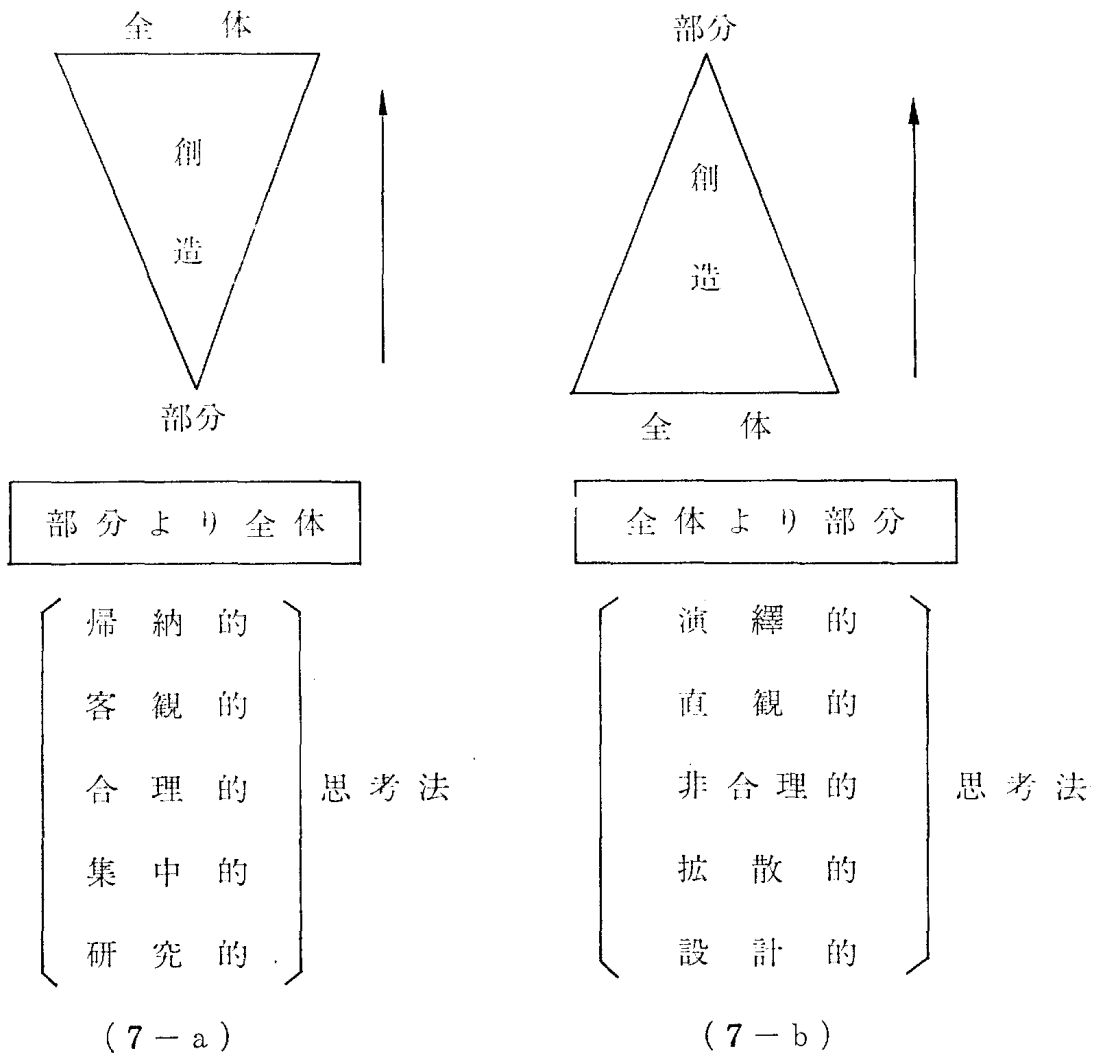
以上のような発想技法は、創造性理論を背景に、かなりよく練り上げられた考え方であるので、各種の技法をとりまぜながら教育現場に応用していくならば、創造的人間育成のためのひとつのすばらしい教授技術となるだろう。SEDTにおいても、これらの技法を大いに活用する方向で考えてゆきたい。

8. 創造的思考法 —非合理と合理—

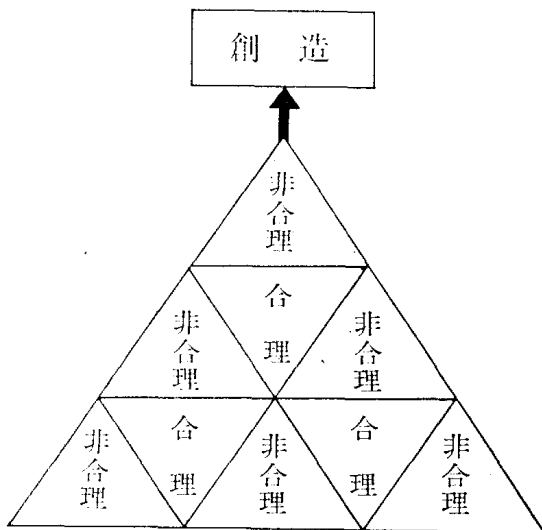
日本人の思考体系は、もともと非合理的だと言われている。それに反して西洋諸国は、合理の国民だと考えられる。日本の経営は“カンの経営”と言われ、アメリカの経営とは質を異にして来た。日本の経営者はアメリカの経営学を学びたがり、一方最近ではアメリカの経営者は、日本の経営を研究しはじめている。この事実は、合理と非合理との融合が起りはじめた一現象として考えられる。過去の日本は合理を無視し、過去のアメリカは、合理を追求して非合理を無視しがちであった。最近になってようやく合理も非合理も必要であることが認識されるようになったものと考えられる。

第7図は、創造に到る二つのアプローチを示す、(7-a)は、部分より全体に到るアプローチで、現象を分析し研究の後に法則を見つけ出すやり方で、研究的、帰納的、合理的集中的思考法と呼ぶことが出来るものである。従来の思考体系はこのタイプのものが多く見受けられる。(7-b)は全く逆のアプローチで全体から部分へ考えていく方法である。演繹的、設計的、直観的、非合理的、拡散的思考法とも呼ばれる。従来この思考体系は、“ダメなもの”として捨てられる傾向があった。

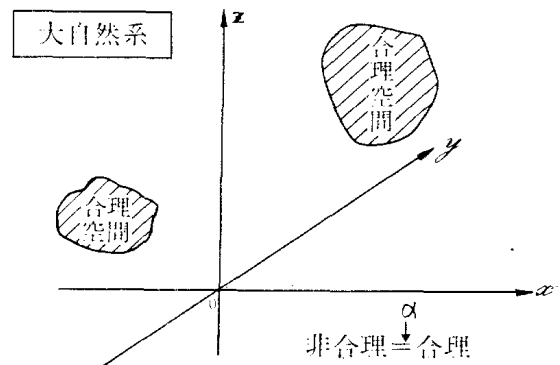
新しい思考体系では、(7-a)と(7-b)を結合し、非合理的思考と合理的思考との繰り返しにより、新しいアイデアを生みだしていくことが大切である。第8図は、合理と非合理が、調和したところに生まれる創造ピラミッドを示している。人類の誕生以来人間は自然界の事象を合理化してきた。それ故大自然の事象は、合理（すなわち、人間が理由付けを行ったもの）と非合理（未だ人間が、理由付け出来ないもの）とによって構成



第7図 創造へのアプローチ



第8図 創造への新しい思考体系



第9図 大自然における合理非合理空間

大自然系 $\left\{ \begin{array}{l} \text{— 合 理 空 間} \\ \text{— 非 合 理 空 間} \end{array} \right.$

されているものと考えられる。

即ち

$$\text{※大自然（全体）} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \dots \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y, z, \dots \text{全ての要素} \dots \alpha, \beta, \dots) dx dy \dots d\alpha d\beta$$

$$\begin{aligned} \text{※合理} &= \int_{a_0}^{b_0} \int_{a_1}^{b_1} \int_{a_2}^{b_2} \dots \int_{a_n}^{b_n} f(x, y, z, \dots \text{全ての要素} \dots \alpha, \beta, \dots) dx dy \dots d\alpha d\beta + \dots \\ &+ \int_{c_0}^{d_0} \int_{c_1}^{d_1} \dots \int_{c_n}^{d_n} f(x, y, z, \dots \text{全ての要素} \dots \alpha, \beta, \dots) dx dy \dots d\alpha d\beta \end{aligned}$$

※非合理 = 全体 - 合理 と定義することができる。

以上のことを考えれば、合理は全体に比べれば、ほんの部分に過ぎず決して全体的な思考体系ではない。この意味で今までの我々の合理万能主義は、強く反省しなければならない。合理主義の行きずまりもこんな所に原因があるのではないだろうか。今後の教育システムでも決して非合理的な事を捨てさるのではなく、非合理的な発想を合理で検証するような、合理—非合理的思考方式を取り入れていく必要があると考えられる。なお非合理^α ↓ 合理 = 合理の等式が成立するためには、思考の上で新しい系αを導入する必要があり、これが仮説とか新しい観点となって具体的にはあらわれてくるのである。

9. お わ り に

前節までの創造性に関する検討より得られた結果をどのようにSEDTに導入するかということは非常に重要な問題である。我々は、SEDTにおいて創造的にシステムを設計実施していくことは無論のことではあるが、もう一つ大切なことは、SEDTによって設計されたシステムのアウトプット、……即ち生徒が創造的人間になることである。このためには、

プロジェクト学習法，発見学習法*⁽²⁴⁾ 又は探究学習法*⁽²³⁾ などをSEDTの一部へ導入する案も考えられている。しかし，これがどのように全体のシステムに影響を及ぼすか，まだ実証されていない。これらの点については今後の研究の成果を待ちたい。

参 考 文 献

- (1) Systematic Education Design Technologyの略. “SEDTと教育の効率化” 中京大学教養論叢第11巻第2号, 1970 参照
- (2) E. K. Von Fange “Professional Creativity” Prentice Hall, 1959
- (3) C. W. Taylor and Frank Barron “Scientific Creativity” John Wiley and Sons, 1963
- (4) Hinrichs, John R., “Creativity in Industrial Scientific Research” American Management Ass.
- (5) J. W. Haefele “Creativity and Innovation” Reinhold Publishing Corporation, 1962
- (6) Harold R. Buhl “Creative Engineering Design” The Iowa State University Press, 1960
- (7) A. L. Simberg “Creativity at work” Industrial Education Institute, 1964
- (8) Carl Pacifico “Creative Thinking in Practice” Noyes Press, 1966
- (9) 市川亀久弥 “創造性の科学” 日本放送協会 1970
- (10) J. Leonard Steinberg “Implication of Creativity Research” Conference Proceedings, 1962
- (11) Paul Smith (ed) “Creativity” Hasting House, 1959
- (12) Alex F. Osborn “Supplied Imagination” Charles Scribner’s Sons, 1963
- (13) “Company Climate and Creativity” Deutsch & Shea, Inc., Industrial Relations News, 1959
- (14) Ralph Tyler Elewelling “Creative Personality” The MacMillan Company, 1926
- (15) C. F. Potter “Creative Personality” Funk & Wagnalls Co., 1950
- (16) Howard E. Cruber “Contemporary Approaches to Creative Thinking” Atherton Press, 1962
- (17) C. W. Tayler (ed) “Creativity: Progress and Potential” McGraw Hill Inc, 1964
- (18) Clark C. H. “Brainstorming” Doubleday, 1958
- (19) Crawford, R. P. “Techniques of Creative Thinking” Hawthorne, 1954

- (20) William J. J. Gordon "Synectics" Happer & Row, 1961
- (21) 川喜田二郎 "発想法" 中央公論社, 1967
- (22) Carl E. Gregory "The Management of Intelligence" McGraw—Hill, Inc, 1967
- (23) 高原博・高嶋健一 "探求学習と創造性の開発" 明治図書 1969
- (24) 広岡亮蔵 "発見学習" 明治図書 1970
- (25) Mary J. Aschner and Charles E. Bish "Productive Thinking in Education" National Education Assoc, 1965