

## GuilfordのSI理論に関する考察

松田, 君彦

<https://doi.org/10.15017/2328666>

---

出版情報 : 哲學年報. 34, pp.200-179, 1975-03-31. 九州大学文学部  
バージョン :  
権利関係 :

# GuilfordのSI理論に関する考察

松 田 君 彦

知能に関する因子分析的研究はイギリスの心理学者 C. Spearman に始まり、途中 L. L. Thurstone や、知能の階層因子説で知られる C. Burt, P. E. Vernon らを経て、その集大成とでも言うべき J. P. Guilford の SI 理論 (Structure of intellect) となって今に到っている。しかしこの理論及びその具体的な表現であるところの SI モデルがほぼ今日の形に整えられてから 15 年を過ぎようとしている現在では、いくつかの方面からこのモデルの修正を要求する声があがってきており Guilford 自身も自分の研究結果からその必要性を認めている。この論文では主として J. A. Varela (1969) によってなされたモデル修正の試みを紹介する。次にこの SI 理論が今日の心理学の中でどのような役割を果しているのかという事を、従来の心理学理論との対比において検討し、最後にこの理論が特にその効果を発揮した創造性に関する研究について触れ、同時に著者の研究結果をも報告する。

## Guilford の SI 理論

SI モデル (図 1) は、その性質から言っても階層モデルではなく“形態学的”(morphological) モデル、あるいはもっと平凡な言い方をすれば能力の交叉分類 (cross-classification) である。

Guilford (1956) は多年にわたる因子分析的研究によって取り出された多数の知的能力因子を 1 つの体系にまとめようとしたが、これを階層的モデルにあてはめるのも、また Burt (1949) や、Vernon (1950) のモデルの様に大きな群因子を設ける事も困難である事がわかった。得られた因

子の心理学的性質を検討した結果、それらの因子は互いに異なるとはいっても、それらが単に無秩序に異なるのではなく、その違い方が心理学的にある秩序をなして、それによって因子を分類するには三つの次元を設ければよい事を見出した。即ち、第一に種類 (content) の次元であるが、これはその知的能力因子がどのような種類の情報にかかわるものであるかという観点からなされる分類である。第二は操作 (operation) の次元であるが、これは得られた情報に対して加える心理的な違いをあらわす。第三は所産 (product) の次元であり、これは、有機体によって処理される際に、情報をとる基本的形態の違いを示す次元である。

Guilford の SI モデルも決して最初から図 1 に示されている様な簡潔な姿をとっていたのではない。ここでこのモデルの発展過程の主要な概略について述べてみよう。

1955年になされた最初の試みでは操作と種類の両次元についてのカテゴ

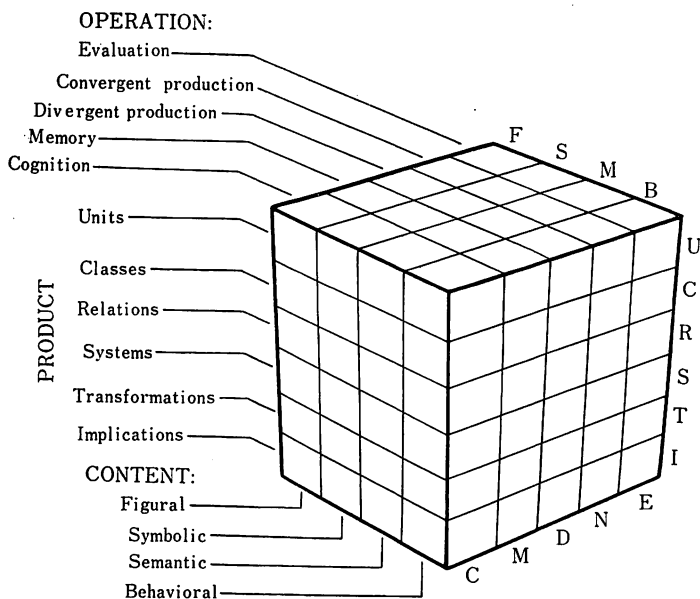


図 1 Guilford の SI モデル (Guilford 1967より)

リーが分類されたが用語法のうえで現在のものといくつか違いがあった。操作次元では認知 (cognition) は“発見” (discovery) というラベルの下におかれ、収束的生産 (convergent-production) は単に“生産” (production), 拡散的生産 (divergent-production) は“拡散的思考” (divergent-thinking) と呼ばれていた。しかしこの二つの生産カテゴリーの対応的性質はまだ発見されておらず、これらの間の全般的な相異のみが述べられている。また種類の次元では“図的” (figural), “構造的” (structural), それに“概念的” (conceptual) の三つのカテゴリーが区別されていたが、“記号的” (symbolic) な能力は特別なグループとしてまとめられていた。

1956年には次の試みがなされたが、ここでは拡散的生産と収束的生産とがそれぞれ拡散的思考、収束的思考という名で呼ばれている以外は現在のものと殆んど同じ名前を持った5種類の操作カテゴリーができ上がり、図的、構造的、概念的、という3種類の種類 (content) の次元も、上の5種類の操作次元の全カテゴリーに適用できるものと解釈された。所産という概念がここで初めて現われはじめたが、その表現も内容も各操作カテゴリーに適用されるごとに異っていた。

例えばその表現の仕方について表1と表2を比較してみると、認知カテゴリーでは“知られるもの、あるいは発見されるもののタイプ”という表現が使われているが収束的思考のカテゴリーでは“作り出される結果のタイプ”となっているといった具合である。またその内容に関してみると表1の認知のカテゴリーに対して適用されているものが現在のものに最も近い。例えば記憶 (memory) のカテゴリーに対しては2種しか認められておらず、評価 (evaluation) ではあやふやながら3種認められているにすぎない。

1957年には中間報告がなされたが、ここではそれ程の進展は見られない。ただ操作次元の中の拡散的思考と収束的思考において、この“思考” (thinking) という用語が現在使われている“生産” (production) に置

表 1 COGNITION (DISCOVERY) FACTORS

Type of thing known or discovered	Type of content		
	Figural	Structural	Conceptual
Fundaments	<i>Figural closure</i> Street Gestalt Completion Mutilated Words		<i>Verbal comprehension</i> Vocabulary
Classes	<i>Perceptual classification</i> Figure Classification Picture Classification		<i>Verbal classification</i>  Word Classification  Verbal Classification
Relations	<i>Eduction of perceptual relations</i> Figure Analogies Figure Matrix	<i>Eduction of structural relations</i> Seeing Trends II Correlate Completion II	<i>Eduction of conceptual relations</i> Verbal Analogies Word Matrix
Patterns or systems	<i>Spatial orientation</i> Spatial Orientation Flags, Figures, Cards	<i>Eduction of patterns</i> Circle Reasoning Letter Triangle	<i>General reasoning</i> Arithmetic Reasoning Ship Destination
Problems			<i>Sensitivity to problems</i> Seeing Problems Seeing Deficiencies
Implications	<i>Perceptual foresight</i> Competitive Planning Route Planning		<i>Conceptual foresight</i> Pertinent Questions Alternate Methods  <i>Penetration</i> Social Institutions Similarities

き換わった点が注目される。これは、情報を作り出すという考えからすれば“思考”というぼんやりした表現よりも、生産の方がより操作的な記述であると考えられたからでもあるし、また思考というのは認知と評価の両方を含む程十分に広い概念であるから、もっと制限的な用語が必要だったからでもある。

しかし次の年の1958年には所産の概念も種類 (content) の内容もすっかりと整備され、現在のものと本質的には全く同じ様な完全なモデルが提

表 2 PRODUCTION FACTORS—CONVERGENT THINKING

Type of result produced	Type of Content		
	Figural	Structural	Conceptual
Names	<i>Object naming</i> Form Naming  Color Naming		<i>Abstraction naming</i> Picture-Group Naming Word-Group Naming
Correlates	<i>Education of correlates</i> Correlate Completion Figure Analogies Completion		
Orders			<i>Ordering</i> Picture Arrangement Sentence Order
Changes	<i>Visualization</i> Spatial Visualization Punched Holes		<i>Redefinition</i> Gestalt Transformation Object Synthesis
Unique conclusions	<i>Symbol substitution</i> Sign Changes  Form Reasoning	<i>Numerical facility</i> Numerical Operations	<i>Symbol manipulation</i> Symbol Manipulation Sign Changes II

出された。操作次元の、どのカテゴリーに対しても同じ所産概念を適用する事によって、構造のしっかりした立方図形の中に全ての因子を置く事ができる様になった。また種類の次元における以前の“構造的”という概念には、新しく“記号的”というラベルがはられた。その理由は、体系とかパターンは構造を持っているという事が認められているので、所産次元の用語である“体系”(system)と混同される危険性があったからである。これ以外の重要な変化としては“行動的”(behavioral)という因子を種類次元の中に加えた事をあげねばならないが、この因子は全く推測的な基盤の上に立ったものであり、何らの経験的基礎もなしに作り出されたものである。

以上述べて来た様にして発見された5種類の操作、6種類の所産、4種類の種類(content)の分類の全てを1つの交叉的分類の中に入れてみる

と図1に示してある様なモデルが得られる。従って、このモデルの中には  $5 \times 6 \times 4 = 120$ 、即ち、120個の小さな細胞があるけれども、その各々がユニークな知的能力を表わしている。即ち、どの細胞の能力も1種類の操作、1種類の種類 (content)、1種類の所産から成る、それ独自の結合で構成されているという点でユニークなのである。それは記号的な単位 (unit) に対する認知 (CSU の記号で表わす) であるかも知れないし、意味的な関係 (relation) に対する記憶 (MMR) かも知れない。しかし知的な特性や変数の全てがこの120の能力でカバーできると考えるべきではない。

### SI モデル修正への検討

Guilford (1971) 自身も言っている様に、この因子分析的研究が完全になされた場合、能力の数がこの120を越える事は当然予想される。現在の形で表現されている細胞の中では少なくとも3個のものが2種の能力を同時に所有しており、ある細胞では3種の能力を含んでいる。図的な単位の認知 (CFU) や記号的な単位の認知 (CSU) を表わす細胞は視覚的能力と同時に聴覚的能力をもっており、この事はまた、図的なものの記憶を表わす細胞に対してもあてはまる。図的な体系の認知 (CFS) を表わす細胞は視覚能力と聴覚能力だけではなく、運動感覚的能力と思われるものまでも持っている。この様にして少なくとも操作の次元の中の認知と記憶のカテゴリーでは、感覚の様相の線に沿った能力の区分が全体にわたって可能であると思われる。その上、この様な事はその他の操作のカテゴリーにおいても可能かも知れないし、更に種類の次元における図的なカテゴリーと記号的カテゴリーに対して証明される可能性もある。この事は非視覚的に得られた情報のうちのどれだけが異った所産のカテゴリーの見地から処理されているかという事にも依存している。

即ち、ここで問題にしているのは Guilford (1971) が現段階で提出している SI モデルは決してこれが最終的に完成した姿のものではなく、今

後の研究結果によっては変化するかも知れない様な性質のものだ、という事である。現に彼自身が述べているように、今のモデルは視覚的な入力経路による情報に対する知的能力しか扱っておらず、聴覚的な入力情報、更には運動感覚的な入力情報などに対する知的な能力因子に関してはこれからの研究課題であり、この方面からの考察によっても修正の可能性が指摘されるのである。

しかしまた、これとは別の方向からの要請によってもモデルの修正が指摘されている。ここで紹介する修正への提案は J. A. Varela (1969) によってなされたものである。

Guilford (1967) は“SI モデルにおける カテゴリーの配列順序にはそれなりに論理的根拠がある”(P 63) と述べているが、その理由とはカテゴリー相互間の関係に由来するものである。例えば種類の次元で記号的カテゴリーを図的カテゴリーと意味的カテゴリーの間に置いたのは、記号のこれらの両種類の情報に対する関係に依っているのである。記号は基本的には図的なのだが、意味的カテゴリーで何かを表現するために作られている場合には記号として機能する。次に操作次元に関して言えば、あらゆる操作の中で認知が基礎となるのでまず最初に現われる。もし認知が存在しなければ記憶もない。そして記憶がなければ生産 (production) もない。何故ならば、作り出されたものの大部分は記憶の貯蔵庫から引き出されて来たものだからである。またもし認知も生産もなければ当然評価もあり得ない。

この様に、ある次元において連続的に並べられたカテゴリー間の関係は、各々がその先行物から発展するか、あるいはその先行物と密接な関係にあると思われる。この様に考えて来ると、ここでははっきりと分離した断続的なつながりを表わす軸の上に、5種類の明らかに無関係なカテゴリーがあると考えるよりも、全体が1つにまとまった、なめらかな連続体を想定した方がより自然である。

その場合、1つの次元に並べられた両端のカテゴリー間の関係はどうな



っているのであろうか。

図1を見てみると、例えば操作次元を例にとれば、認知と評価の両カテゴリーは全く関係がないとまでは言えなくても非常に縁遠いものの様に感じられる。この点に関して Guilford (1967) は評価能力に関する説明の中で、“操作的に最も困難な事は、この評価能力をこれと対応する認知能力から区別する事にある”と述べているが、この間の事情は、評価能力を測定するために考案されたテストに対して認知能力の因子がどれだけ負荷しているかを調べてみるのが一番よくわかる。

表3にはA, B, Cの3グループの高校生を被験者として、各種の意味的評価能力の因子が、これを測定するために考案されたテストに対してそれぞれどの様な負荷を示すかという事を調べた結果が表わしてあるが、同時に、操作次元におけるその他のカテゴリーへの負荷も、もしそれが.30

表 3\* SEMANTIC EVALUATION FACTOR LOADINGS

Factor	Test no.	Loading on factor for which designed			Other loadings above. 30	
		A	B	C	Loading	Operation
Evaluation of semantic units	12			.57	.35	Convergent
Evaluation of semantic classes	8	.54			—	—
	6			.32	.30	Cognition
	7	.23		.44	.31	Cognition
Evaluation of semantic relations	34	.53			—	—
	5	.42	.42	.46	.33	Cognition
	15	.42	.44	.54	.32	Cognition
	14	.22	.19	.33	.35	Cognition
Evaluation of semantic systems	30	.57	.38	.48	—	—
	42	.30	.28	.31	.53	Convergent
Evaluation of semantic implications	23	.47			—	—
	39	.37			—	—
	9	.36			—	—

\* Nihira, Guilford, Hoephner & Merrifield (1964) の実験結果を J. A. Varela (1969) より引用

か、あるいはそれ以上であった場合には表記してある。

これによると13種のテストの中で、すぐ隣りのカテゴリーである収束的  
生産能力が2種のテストに対して負荷を示したのに比して、反対の極にあ  
るはずの認知能力は5種のテストに対して負荷を示している。

表4は今度は記号的評価因子に対して同じ様な試みを行った結果を示し  
たものであるが、ここでもやはり同様な事が言える。従ってこの結果から  
考えてみると、評価能力が認知能力と非常に近い関係にある事が示唆され  
たわけであるが、正反対の極に置かれているというのはこのモデルを表わ  
すのに平行座標 (cartesian coordinates) を用いた事による当然の結果  
である。この問題を解決するための方法として Varela は平行座標の代り  
に極座標 (polar coordinates) を用いる事を提案している。図2にその極

表 4 SYMBOLIC EVALUATION FACTOR LOADINGS

Factor	Test no.	Loading on factor for which de- signed	Other loadings above .30	
			Load- ing	Operation
Evaluation of symbolic units	36	.62	—	—
	19	.55	.31	Convergent
	11	.34	—	—
Evaluation of symbolic classes	3	.50	—	—
	4	.38	.48	Cognition
	34	.37	.39	Cognition
	43	.33	—	—
Evaluation of symbolic relations	37	.58	—	—
	27	.45	—	—
	33	.37	.37	Cognition
Evaluation of symbolic systems	30	.49	.33	Convergent
	41	.48	.34	Memory
	7	.35	.37	Cognition
	8	.32	—	—
Evaluation of symbolic implications	1	.45	—	—
	38	.36	.31	Cognition
	17	.35	—	—

\* 表3と同じ様に J. A. Varela (1969) より引用

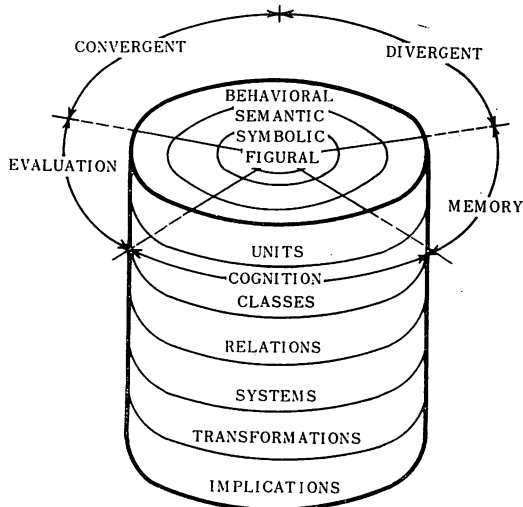


図 2 極座標モデル

座標モデルが示してあるが、この様に2つの次元だけを取り出し極座標を用いれば図に示す通り、評価と認知との両カテゴリーを密接な位置に置くことができる。ここで得られる各細胞はもはや立方体ではないけれども、それぞれを位置付ける適切な座標のセットでもって120の知的能力を表現している。これは表現方法の改良のみならず、一種の概念的な改良でもあると思われる。何故ならば、平行座標のモデルではもし我々がもっと十分に調べれば評価能力の因子の後や、認知能力の因子の前に新たなカテゴリーを加え得るかの様な印象を与えるけれども、極座標モデルでは、その次元は閉じている感じを与えるからである。

ではこの様に1つの次元を閉じた系として表現し得るのは操作次元のみに限られた事なのであろうか、この事を調べるために所産の次元に目を移してみると、ここでも単位からクラスへ、クラスから関係へ、…といった様な具合に含み(implication)で終る、1つのなめらかな連続体を想定できる。この様な想定を正当化するための証拠をやはり Hoephner et. al, (1964) から捜してみると、意味的単位の評価(EMU)を測定するために

開発された “Correct Spelling” というテスト<sup>1)</sup>では認知に関して .42 の負荷を示したが、また同時に意味的クラスの評価 (EMC) にも .33 の負荷を示した。次に記号的関係の評価 (ESR) のために開発した “Similar Pair” というテスト<sup>2)</sup>も関係カテゴリーにおいて .37 の負荷を示したのと同時に体系のカテゴリーに対しても .37 の負荷を示した。これらの研究やその他の報告 (Guilford 1967 に詳しい) を見ていると、所産の次元においてもあるカテゴリーから次のカテゴリーへと続くなめらかな連続体の存在が示唆される。

次に、最初に現われる単位のカテゴリーと最後の含みのカテゴリーとの間の関係はどうなっているか。この点について Guilford は、“含みというのはその中で単位を結び付ける事のできる最も簡単で最も一般的な方法であるから、含みを単位のすぐ下にもって来る事も可能であるし、またそれなりに意味のある事である”と述べており、更に具体的な証拠としては、Sign Change テスト<sup>3)</sup>が含みのカテゴリーに対して .35 の負荷を示すと同時に単位のカテゴリーに対しても .32 の負荷を示す事や、あるいは Letter “U” というテスト<sup>4)</sup>では単位と含みの両カテゴリーにそれぞれ .55、及び .31 の負荷を示すという事などをあげることができる (詳しくは Guilford, 1971 を参照)。

この様な事実から単位というカテゴリーはクラス、及び含みの両カテゴリーに対して近い関係にある事が示され、この所産の次元でもこれを1つの閉じた系として表現する事が可能であり、またその方が理論的にも納得のいく事がわかる。そこで Varela は、この操作と所産の2つの次元を同時に閉じた系として表現するために図3に示す様な輪環面 (torus) による方法を提唱している。しかし、これはまた直円柱 (right cylinder) によって表わせない事もない。

そこで今度は3番目の次元、即ち種類の次元に関してこの様な閉じた系が考えられるかどうかを調べてみよう。これが可能であるためには図的カテゴリーと行動的カテゴリーとの間になんらかの関係のある事が必要で

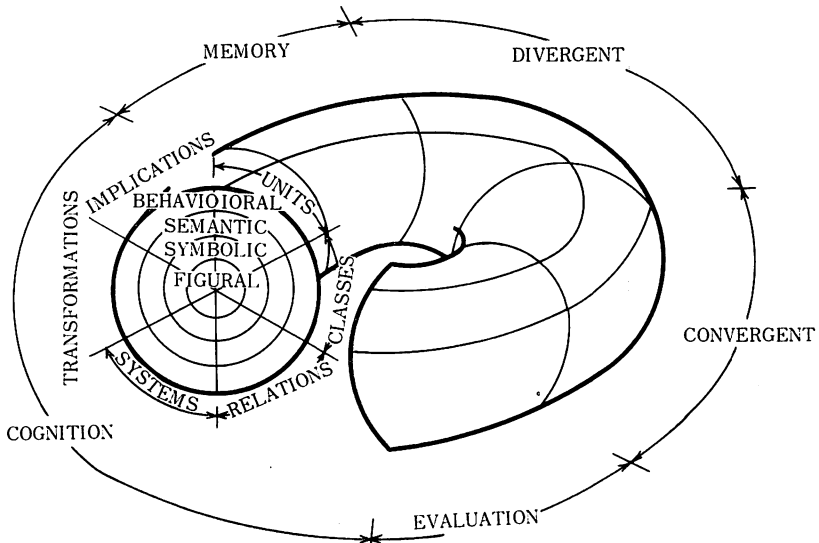


図 3 SI モデルの輪環面による表現

あるが、これまでに提出された研究報告の中にはこれらを示唆する様なものは1つも含まれていない様である。特に行動に関するカテゴリーの多くのものが目下実験的段階であったり、未だに明らかにされていない状態であるのがその大きな理由である。しかしながら行動的能力に関する認知や拡散的推理 (divergent-reasoning) を調べるために作られたテスト類は漫画 (cartoons) とか図形、線画などの形をとっており、ある人は他の人よりもこれらを一層よく解釈したり認知したり出来るという事はこれらのテストでの高得点者にとっては、これらの図が行動的な意味を持っており、一方低得点者にとっては、それは単なる図形的対象にすぎないという事を意味している。この様な事がもっとはっきりと確認されれば、これまでと同様にこの種類の次元に関しても1つの閉じた系で表わしてみる事ができる。

しかしこれは図3を改良して3次元空間に表わそうとしても不可能である。そこで Varela は次の様な理論的モデルを提唱している。即ち操作、

所産、種類という3つの次元を表現するために4次元空間を設定し、その中から特定の細胞(120の能力の内の1つを示す)を表す場合には、各能力次元ごとに角(angular)を用いる。従って3つの角でもって1つの細胞を表示できるわけである。こうすれば理論的には3つの次元をすべて、しかも同時に閉じた系として表現する事が可能である。

### 現代心理学における SI 理論の位置と役割

SIモデルの発見的有用さは、それが完全に発展する以前から発揮されていたが、特に図的能力や意味的能力とは別に、しかもこれらと平行して記号的能力が存在するという事がわかった事から、操作次元の認知カテゴリーや収束的生産のカテゴリーにおけるその様な能力の特殊な分析が非常に盛んになり有役な結果が得られた。またその後 SIモデルが十分に発展してからは、このモデルが未だに発見されていない知能に関する唯一の依り所となった。何故ならば SIモデルにおけるある特定の能力を目ざして研究する場合には、その能力の3つの局面、即ち、操作、種類、所産、という各々の次元に注目すれば、その能力を調べるためには、どの様な種類のテストを構成すべきかという事がおのずからわかってくるからである。この種の情報は決して十分とは言えないが、非常に役立つものであり、事実、使用に耐え得る様なテストを作り上げるにあたっては、この種の情報が本質的な中核部分をなすのである。

この様にしてこの SIモデルのおかげで新しい知能を証明しようとする研究が多くなったのに加えて、更にこれまで考えてもみられなかった様な知能の供給源を含んだ、非常に拡張された視点も提供された。過去及び現在の計画では、入力経路が視覚のみに制限されているこのモデルが作り出した120個の仮説的能力を越える様な拡張はされていない。しかしながら、そこには今後の研究を待たねばならない多くの聴覚的能力や運動感覚的能力を含んだ理論的な未開地が残されているのである。例えば作曲とか、変曲、あるいは古今の天才たちの逸話によく登場して来る様な即興で

詩や曲を作るといった領域などは、恐らく一連の聴覚能力に関係している事であろうし、ダンスやパントマイムなどの領域は運動感覚能力に依っているであろう。

Guilford (1967) は、どの様にして SI 理論とその概念が、“操作—情報的” (operational-informational) 心理学と表現される様な今日の新しい視点を獲得する基礎として役に立ち得るかという事を論じているが、その事についてこれから少しばかり触れてみよう。“操作—情報的” 心理学とは、進化論の影響を除いた機能主義心理学 (funcitonal psychology) のことであるが、この機能主義心理学が“行動は適応的なものであり、基本的には生物学的目標を持ったものである” という進化論の公理に立脚していたのに対して、操作—情報的心理学では必ずしもその必要性を認めず、何も目標という様な言葉や進化論の遺物などを持ち出さなくても操作的分析を進めていく事はできると考える。それは自分が扱っている現象を操作的に分析したり、あるいは体系的に分析したりするエンジニアのやり方である。そして SI 概念はその心理学的機能を操作的に記述する際に有役さを発揮するのである。

例えば行動を理解するための包括的理論の基礎として、単純な行動主義的 stimulus-response (S-R) モデルが不適切であるという事は増々はつきりと理解されて来ているし、心理学界の全般的流れとして新しい認識論が育ちつつあるのも疑いのない事実である。

観察された行動から、刺激と反応との間に生じた、あるいは更に刺激が来る以前の種々の過程を推論するという事は今日では常識みたいな事になっており、個人を語る場合にも、刺激を待っている受動的な肉体としてではなく、能動的で情報処理の行為者として捉えるのが当然とされて来ているが、SI 理論に基づいた心理学は、この新しいタイプの思考と非常によく調和している。

SI モデルは分類学的モデルだから、進行している行動に関して単独で理論を提供する事はできないが、その行動を理解するために必要な操作的

モデルは SI 概念を出発点とする事ができるし、またそうすることによって SI モデルにおける能力が行動の中でどの様にしてその役割を果しているかという事も知ることができる。

また彼は 24 の種類—所産カテゴリーが我々に “心理認識論” (psychoepistemology) を提供すると述べているが、これらは理論や実践の中で考慮されねばならない 24 の基礎的な情報である。更にまた 6 つの所産カテゴリーは Piaget が何か “心理学な” もの (“psychologic” something) と呼んでいたものを理解するための基礎を提供してくれる、とも述べている。Piaget の主要な結論の 1 つは、個人の発達においては、例えばクラスとか、関係、体系、含み、といった様なものが重要な役割を果たすという事であり、また思考は現代の形式論理学のルールに密接に従う様な方向に発達するという事である。

次に学習という現象について考察してみよう。この学習という現象については “連合” が理論的概念の鍵となっていた。操作—情報的な枠組からすれば、学習とは情報の獲得と見られるが、これは新しい所産の見地から新しい識別を行なうという形で生起する。考えてみれば、因子分析が “学習” と呼ばれている様な操作を何 1 つとして実証していないのは不思議な気がする。一般に広く理解されている様な学習に含まれている操作は、SI 理論の 5 つの操作である。

我々はそれを認知するまで、情報の中のどの項目が学習されたのかを知る事はできない。学習されたものでも、それがもし固定されたり、保持されたり（記憶作用）するのでなければ将来に対して何の影響力も持たない。新しい手掛りに対する反応の中から作り出された情報の項目（拡散的あるいは収束的生産）もまた固定されたり想起されたりする。学習しようとする際に、もしエラーを犯したとすれば、誤った情報と正しい情報とを識別しなければならないので、この中に評価が含まれる。評価は学習における強化の中で重要な役割を果していると考えられる。

学習を研究する場合、所産の種類の間での区別は全くと言っていい程なさ



れておらず、学習された事柄は連合、別の言葉で言えば含みであるという事が仮定されて来ていた。対連合という実験方法を用いる場合には含みの学習であるという事が非常にはっきりとしているが、この場合でさえも、他の所産カテゴリー、即ち、単位が含まれている。この事が学習の研究者達に理解されたのはごく最近のことである。ともかくクラスとか、関係、体系、あるいは変換といった様な所産に関する学習が少なくとも意識的になされたのは稀な事であった。

例えば系列学習 (serial learning) についての研究者達は、もともと実際には体系をとり扱っているのである。何故ならば学習された順序は体系に他ならないからである。しかし残念ながらその事に気付かれないのは、一連の情報項目の順序を学習するという事は、相接する項目の間で連合を形成する事であると、余りにも安易に考えられて来たからである。この様な事からもクラスとか、関係、それに交換という様な、これまで無視されて来た様な所産のカテゴリーに関する意図的な研究が要請されている。

さて次にまた非常に古くから議論されている問題として“推理” (reasoning) の概念があるが、これにはいまだに単一義的な、あるいは経験的な定義が与えられないでいるし“帰納的”とか“演繹的”といった様な修飾語さえも明確な経験的な指標を獲得できないでいる。しかしながらこの様なやっかいな言葉は捨て去られてもさしつかえがない。何故ならば、恐らくこれらの言葉が意味していたところのものを SI 理論からの言葉によって、もっとずっと正確に表現する事が可能だからである。“帰納”はその発見的性質のために認知カテゴリーに属するであろうし、“演繹”は確固たる結論を引き出さねばならないので収束的生産のカテゴリーに属するであろう。

次に、問題解決も心理学においては広く研究された課題であるが、ここでもやはりユニークな性格規定がなされていない。何故ならば、この見出しの下に多数の異った種類の出来事が同居しているからである。問題が出

されると被験者はその事態を解決するために何らかの新奇な行動をとらねばならないわけであるが、ここでいう“新奇な”というのは彼の過去の行動と異っているという意味においてである。問題解決におけるこの新奇さという局面を考えてみると、本当の問題解決の中には全て、何か創造的なものがあるという事、それから、問題解決には矛盾する二つのものを一緒に処理せねばならない様な創造的生産と共通するものを十分に含んでいるという事が言える様である。

Guilford (1966, 1967) は問題解決に関する一般的記述としてある操作的なモデルを考案したが、その際 SI モデルから引き出した問題解決に関する概念が、その操作モデルと非常によく適合している。その操作的モデルでは SI 理論における 5 種類の操作が全部動員され、問題解決者は殆んど全ての種類カテゴリーと殆んど全ての種類の所産の中で、その問題が生じて来た脈絡や、解決に到達するために要求される所産の種類に依存している、殆んどあらゆる種類の情報を処理せねばならない。問題の存在に気づき始めるというのは認知に関する事であり、また問題を解くにはそれを構造化せねばならないが、これは通常、体系の認知を意味する。問題を構造化したならば彼はいくつかの選択可能な解答を考え出すのであるが、これは拡散的生産である。もし唯一の解答を認知するのに十分な基礎があればその場合は収束的生産である。問題解決の全行程において、問題についての認知や、考え出された解決を受け入れたり、拒否したりする様な形において評価が存在する。あらゆる段階において生じた事柄は後になって利用できる様に固定され保持されねばならないので記憶も含まれる。評価によって拒否された時には認知と所産を修正して新たに出発せねばならない。それから、意味決定はその中にあたかも評価のみしか含んでいない様に見えるが、実際には問題解決のカテゴリーの中に属するのであり、しばしば上に述べて来た様に認知的な段階や生産的な段階を含んでいるのである。

新奇さへの欲求が大きければ大きいだけ、それだけより多くの創造的機

能の兆候がみられるわけであるが、このことは創造的問題解決は拡散的生産能力や変換を含んだ能力、あるいはこれらの両者を含んだ能力（SI モデルでは、この両カテゴリーが交叉する所）などに相当大きく依存している事を意味している。従って創造的ポテンシャルは決して1つのものではない。それは多くの局面を持っており、また多くの方向をとる。問題解決と創造的生産は認知から出発しているため認知能力に依存しているわけであるが、高い認知能力だけがその人を創造的にしているのではない。高いIQは創造的な仕事のための1つ好ましい条件ではあるが決して十分な条件ではない。創造的な仕事をする人は少なくとも拡散的生産能力とか、変換能力のいくつかで優れていなければならないが、これらは伝統的なIQテストには現われないのである。そこで次に Guilford らの行なった創造性の研究に関して、その結果を概観してみよう。

### Guilford の創造性研究

Guilford ら (1956) は創造的思考の能力を研究して、創造的思考の要因として2つの互に独立な柔軟性がある事を見出した。比較的構造化されていない場面で多様なアイデアを産み出す能力である自発的柔軟性と、問題の変化によって生じる要請に合う様に構えを変化させる能力である適応的柔軟性である。

Guilford ら (1959) は、また条件が変化した場合に、持続的な動機で、ある問題に対して一定様式のアプローチの仕方を取り続けようとする傾向である持続性と、一度ある行動をとると、消耗してしまうか、あるいは外部的な強力な影響によって分裂されるまでその1つの行動を続けようとする傾向である固執性という、パーソナリティ特性としての2種類の硬さと<sup>5)</sup>、上に述べた2種類の柔軟性が思考の領域においてどの様に関係しているかを明らかにしようとする研究を行なっている。

持続性、固執性、自発的柔軟性、適応的柔軟性をそれぞれ測るいくつかのテストと、結果を解釈する手がかりになる5つのテストを加えて、全部

で 28 種のテストを実施している。4 つのテストでは 2 種類の得点が求められるので、全体では 32 の得点になるが、この 32 の得点相互間の相関を計算し因子分析した結果 12 の因子が抽出された。このうち 3 つは残差で、8 つの因子が命名され解釈されたが、残りの 1 つは命名されないままになっている。これらの因子は、(1) 言語的理解、(2) 般的推理、(3) 論理的評価、(4) 独創性、(5) 観念の流ちょうさ、(5) 自発的柔軟性、(7) 適思的柔軟性、(8) 構造的再定義、(9) 命名不能 (概念的先見) である。

これらの因子について特に重要な事は、創造的思考において見い出された自発的柔軟性と適応的柔軟性という 2 種類の柔軟性因子が独立に存在しているという事である。

柔軟性と硬さの関係については、自発的柔軟性の逆の極には思考における固執性が位置し、適思的柔軟性の逆の極には持続性が位置している事、即ち、自発的柔軟性—固執性、適応的柔軟性—持続性という互に全く独立な 2 つの質的連続体が思考に存在している事が明らかになった。そして自発的柔軟性は拡散的なチャンネルや方向で思考する能力と、思考の習慣から自由である事にあらわれ、適応的柔軟性は問題を再構造化する能力、問題を異なったしかたで解く能力にあらわれる。

また彼はこの 2 種類の柔軟性因子を SI モデルで表現すれば、自発的柔軟性は DM 因子即ち、意味的なものに対する拡散的生産に関する因子、また適応的柔軟性は DF 因子、即ち、図的なものに対する拡散的生産に関する因子となる事を示すと同時に、この拡散的という思考形態が創造的思考の中で中心的な働きをする重要な因子であると述べている。

松田 (1973) は Guilford にならってもう 1 つの因子、即ち、記号的なものに対する拡散的生産の因子 (DS 因子) を、個人に乱数を発生させる方法を用いて研究した。一般に拡散的生産能力をテストによって測定しようとする場合には、質、量の両側面から評価するのが普通であるが、この乱数発生法という村上 (1972) の開発によるテストは、個々人の情報処理系の構造の差を反映するものであり、しかもこれは概念連結の速度 (量的

側面)と柔軟性(質的側面)によって評価され得るとされている。

このテストは内容的には非常に簡単であり、個々の被験者に対して0から9までの1桁の数を1)その順序が規則的にならない様に(質的目標値)2)できるだけ沢山(量的目標値)という2つの基本条件を同時に、しかも同程度に満足させながら書き出させるという事から成っている。(詳しくは村上1972,あるいは松田1973を参照のこと)

人間の情報処理系が行なう種々の変換は、その処理の方向付け(目標値)や蓄えられている記憶の内容などに依存するが、その処理形態は単に概念への連続的な遷移過程となすことができる。但しその場合の遷移経路は一義的に定まっている場合もあれば自由に選択し得る場合もある。従ってこの様な処理過程に多段決定マルコフ過程の概念を適用すると、前者の様な経路、換言すれば、記憶に依存する場合を決定論的な処理と呼び、後者の場合を確率的な処理と呼ぶことができる。人間が行なう日常の情報処理の多くはこの両者が複雑にからみ合ったものから成り立っているが、個々の人間の情報処理系の本質的な特性、とりわけ優劣は後者の処理によることが大きいと思われる。

この様な論点からテストを実施し分析した結果、この乱数発生テストがDS因子に関するテストとして妥当なものである事、及びDM因子と有意な相関関係を示す事などが証明された。また更に、Guilford(1959)が示唆した様な知的能力とパーソナリティ特性との間の関係、即ち、拡散的生産における2種類の柔軟性因子と2種類の硬さの因子の関係がこの研究(松田1973)においても示唆された。即ち、ここにおいては分裂病患者と正常者との、このテストに対する反応には大きな差異のある事が発見されたのである。

注 1) Correct Spelling テスト

ごくありふれた単語をいくつか並べ、その中から綴りの正しいものと間違っているものを識別させるテスト

例) 1. experience 2. thier 3. seperate

答. 1 の綴りは正しく 2 と 3 は間違っている

注 2) Similar Pair テスト

2 番目の単語の組における関係が最初の組における関係と同じであるかどうかを判別させる

- 例) 1. kire-lire          fore-gora  
2. brake-rake        freed-reed  
3. moan-noam        toes-seot

答. 1 と 2 では同じ関係, 3 では違う

注 3) Sign Change テスト

ある与えられたルールに従って符号を変化させながら簡単な方程式を解かせる

- 例) 一の所を×に, 十の所を-に置き換える  
1.  $3-6=$     2.  $6+2=$     3.  $4-3=$

答 1. 18    2. 4    3. 12

注 4) Letter "U"

長いリストの中から "U" という文字を含んでいる単語を全てチェックさせる

- 例) ( ) sense ( ) short (レ) juice ( ) special  
(レ) jump ( ) field

注 5) 硬さがパーソナリティにおいて一般的傾向であるかどうか, 即ち, 1つの精神機能で硬さを示した個人が, 他の機能においても同じ様に硬い行動をするか, という問題については古くから多くの義論がなされて来たが, 硬さに関する最近の研究の傾向としては, さまざまな行動領域に共通に現われる一般的な特性としての硬さは存在せず, むしろ, いくつかの硬さの特性があり, 硬さを大きく 2 つに分けるとすれば, 1 つは固執性 (perseveration) であり, 他方は持続性 (persistence) である (Guilford, et al., 1959).

### References

- Burt, C. 1949. The structure of the mind: A review of the results of factor analysis. *Brit. J. educ. Psychol.*, 19. 100-111, 176-199.  
Guilford, J. P. 1956. The structure of intellect. *Psychol. Bulletin*, 53, 267-293.  
Guilford, J. P., et al., 1959. A factor-analytic study of flexibility in thinking. *Educ. & Psychol. Measmt.* 19. 469-496.

- Guilford, J. P. 1966. Intelligence: 1965 model *American Psychologist*, 21, 20-26.
- Guilford, J. P., 1967. The structure of human intelligence. McGraw-Hill.
- Guilford, J. P., & Hoephner, R., 1971. The analysis of intelligence. McGraw-Hill.
- Hoephner, R., Guilford, J. P., & Merrifield, P. R. 1964. A factor analysis of the symbolic-evaluation abilities. Psychological Laboratory Report 33, University of Southern California.
- 松田君彦, 1973. Creative thinking and random number generation test. *Japanese Psychol. Research*, 15, 3, 101-108.
- 村上公克, 1972. 乱数発生テスト. 森編: やわらかい頭, 時事出版, 巻末1-18.
- Nihira, K., Guilford, J. P., Hoephner, R., & Merrifield, P. R., 1964. A factor analysis of the semantic evaluation abilities. Psychological Laboratory Report 22, University of Southern California.
- Varela, J. A., 1969. Elaboration of Guilford's SI model. *Psychol. Rev.* 76, 3, 332-336.