



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	概念形成における選択方略について : 行動論的选择方略論による実験的検討
Author(s)	寺岡, 隆
Citation	北海道大学人文科学論集, 4, 1-25
Issue Date	1965-02-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/34279
Type	departmental bulletin paper
File Information	4_PL1-25.pdf



概念形成における選択方略について[†]

—— 行動論的選択方略論による実験的検討 ——

寺 岡 隆^{††}

“いま、1人の研究者がある現象を規定する法則を発見するために実験を試みたでしょう。いくつかの条件を組み合わせたこの実験は1つの結果を導く。その現象が起る場合もあろうし、予期に反してその現象が生じない場合もあろうが、研究者は、結果として自ら立てた仮説が正しい方向に向いていたか誤っていたかという知識を得る。さらに、その1回の実験に成功しても、彼はこれだけで多くの仮説がすべて証明されたとは思わないで、さらに別の条件を設定して実験を繰り返すであろう。彼は実験に先立ち、どのような実験計画を立てたらよいか考える。ある場合には、実験に要する費用なども考えて、やりたいいくつかの条件を上手に組み合わせて、いわゆる要領のよい実験計画を立てようとするだろうし、またある場合には、解決をいそいでほとんど“賭け”に近いような実験をすることもあろう。彼はその現象に関する明確な概念に到達しようとして実験を繰り返す。そして、一步一步その現象の正体に近づいてゆく”。

上述の例は、われわれが多くの行動を通じてある概念に到達する1つの型であり、以下に述べる概念形成における選択方略の問題に対応する。

選択方略の問題

概念形成の研究領域における選択方略 (selection strategies) の問題とは、簡単にいえば、「事例自由選択事態」とでもいうべき事態、すなわち、ある概念に到達する手段として自ら任意の事例を選択できる事態で、選択した1つの事例が求める概念に含まれている事例か、含まれていない事例か、すなわち、その事例が正事例 (positive instance) か、負事例 (negative instance) かということを知り、この選択結果を知った上で、さらにまた別の事例を選択できる事態を考えたとき、学習者が自ら得た事例の系列に含まれている情報

† A study of the 'selection strategies' in concept formation.

†† Takashi Teraoka (Hokkaido University)

をいかに用いるか、その情報蒐集の行動方式といってよいであろう。この事例自由選択事態は、上の例でもわかるように、日常の場面でもしばしば生ずるが、この種の問題を単純にして明確な構造をもつ事態に対して方略間の関係を明らかにしようにするものが選択方略論ということになる。

この選択方略は Bruner, Goodnow, & Austin (1956) が最初に取り上げた問題であって、この問題が概念形成の領域において取り上げられた研究上の意義は主として次の2つに要約されよう。すなわち、まず第1に、概念形成は、取り扱う対象が実験心理学的にはかなり複雑な構成物であるので、理論的解析手段の面からいえば1つの難点をもっているが、この複雑な領域にいわゆるゲーム理論における方略 (strategy) という考え方を導入することによって、この領域に研究上の新しい視点を与えたことである。このことは従来の概念形成に関する多くの研究が、研究の焦点をいわば刺激側の要因に合わせていたと考えられるのに対し、学習者の反応側の要因に積極的に焦点を合わせたことを意味している。もっとも、Bruner らの選択方略論は、概念形成とゲーム理論との結合に成功したわけではなく、結果的にはゲーム理論的解析法とは全く無縁なものとなっているが、またそれだけに彼らの選択方略論は概念形成自体の問題として独自性をもっている。

第2に、選択方略は、事例自由選択事態において用いられる方略であって、この種の事態における研究は従来ほとんどなかったこと、換言すれば、事例自由選択法とでもいうべき新たな実験事態が比較的明確なかたちで構成されたことである[†]。

Bruner らの選択方略論では、求める概念が結合概念 (conjunctive concept) であることがわかっている場合には、同時走査法 (simultaneous scanning)、継時走査法 (successive scanning)、焦点維持法 (conservative focussing)、焦点投機法 (focus gambling) の4種の方略があげられ、離接概念 (disjunctive concept) であることがわかっている場合には、負事例焦点法 (negative focussing)、多重負事例法 (multiple negative strategy) の2種の方略があげら

[†] 従来の研究は実験者が事例系列の提示順序を定めたものが大部分である。

れている[†]。これらの方略には、それぞれ魅惑的名称が冠せられているけれども、彼らの選択方略論そのものにはいくつかの欠点が含まれている。すなわち、第1に彼らの方略論における各方略はかならずしも並列的に示されうる方略ではなく、また、内観報告をつぶさに調べなければどの方略を用いたか分類ができないこと、第2に彼らの方略論は最適方略を示したものでもなく最も出現頻数の方略を示したものでもなく中途半端であり、また、どの方略にも含まれない反応が実際にしばしば出現すること、第3に課題解決に至るまでの方略の変化の分析に関して十分な注意が払われていないことである。これらの欠点を一言で概括すれば、いわゆる行動論的解析が施し得ないということであり、この方法論的欠陥が選択方略のみならず、概念形成における方略一般の研究を暗礁に乗り上げさせていたとみてよいであろう。そこで著者は、Bruner らの方略論を結合概念に関する方略群を中心にして細部にわたって批判するとともに、これらの欠点を除くために行動論的選択方略論を作成することを試みた (寺岡, 1965 a)。

本研究の主目的は、この行動論的選択方略論に基づいて、事例自由選択事態における反応を実際に分析することが可能かどうかを吟味することであるが、その前に行動論的選択方略論の基本構想について簡単に述べておこう。

行動論的選択方略論

この行動論的選択方略論は、

- i) 学習者の内観報告に頼らずに、学習者の選択した事例系列だけから判別できる方略群であること
- ii) 可能なすべての反応をつくしている方略群であること
- iii) 方略の分類にあたっては、恣意性を除くために論理的意味をもつ分類規準を設定すること
- iv) 課題の解決過程における方略の変換を分析できるように試行ごとに方

† Bruner らの方略論に関しては、東 (1964)、相良 (1965)、寺岡 (1965 a, 未刊) などにそれぞれ紹介されている。

略を分類できること

の4点を基本的立場としたものである。この行動論的選択方略論においては、事例系列およびその選択結果に含まれる情報を完全に処理できる完全情報処理人とでもいうべき仮想の学習者が想定され、可能なすべての反応はこの完全情報処理人のとりうる方略に基づいて分類された。その分類のための基準には事例選択の結果が正事例になる確率(p^+)、負事例になる確率(p^-)が用いられている。この方略論における方略群は以下にあげたとおりである。

仮説折半法 (E)	{	偏正折半法 (E^-)
		完全折半法 (E^0)
		偏負折半法 (E^+)
正事例期待投機法 ($G^{(-)}$)	{	高次正投機法 (G^{--})
		低次正投機法 (G^-)
負事例期待投機法 ($G^{(+)}$)	{	高次負投機法 (G^{++})
		低次負投機法 (G^+)
冗長選択法 (R)	{	負冗長選択法 (R^-)
		正冗長選択法 (R^+)

ここで仮説折半法とは、現在未検証として残されているその概念に関する仮説総数を丁度半々に分けるような事例を選択する方法、換言すれば、選択結果が正事例になる確率、負事例になる確率が等しいような事例を選択する方略である[†]。正事例期待投機法とは、正事例になる確率が負事例になる確率よりも小さいような事例を選択する方略、換言すれば、選択結果が正事例になれば負事例になるよりも、残余仮説数がずっと少なくなる場合の投機的な方略であり、負事例期待投機法とは、逆に負事例になる確率の方が小さく、もし負事例になれば残余仮説数がずっと少なくなる場合の投機的な方略であ

[†] 仮説総数を丁度半々にする場合の方略を完全折半法という。偏正・偏負折半法とは仮説総数を丁度半々にできる事例がないとき、できるだけ半々に近くなるような事例を選択する場合の方略である。なお、各方略を示す記号の右肩の $+$ ・ $-$ は、正事例(+), 負事例(-)になる確率が高い方を示す。

り、投機的方略を高次・低次に分けたのはその確率水準の高低によるものである。また、冗長選択法とは、選択結果が正事例になるか負事例になるか論理的に一意に定まっている場合の反応をさし、可能な反応をすべて網羅するために加えた方略である[†]。

ところで、事例を構成している総次元数が m 次元、その概念の規定に参与する関係次元数が v 次元、各次元がすべて 2 値であるとき、結合概念を求める場合について考えてみよう。各仮説がすべて等しい確からしさをもっているとすれば、最初に正事例が与えられている場合には、学習者が 1 つの事例を選択したとき、この事例が正事例になる確率 (p^+)、負事例になる確率 (p^-) はそれぞれ次式で与えられる。すなわち、

$$\begin{aligned} p^+ &= m \cdot v C_d / m C_d \\ &= \{(m-v)!(m-d)!\} / \{m!(m-v-d)!\} \\ p^- &= (\sum_{i=1}^v m-i C_{d-1}) / m C_d \\ &= 1 - p^+ \end{aligned}$$

上式において、 v は事例の選択に際して最初に与えられた正事例の値を変えた次元数を示す^{††}。

以上が行動論的選択方略論の解析上の基本的構想であるが、行動論的選択方略論の吟味のために行なわれた実験は以下のようなものである。

実験方法

1) 一般的手続

被験者に、最初ある結合概念の 1 つの正事例を提示し、この結合概念を規

† 行動論的選択方略論においては、各方略の差違を示す便宜上の測度として、不確定性に関する情報量 $U = - \sum_i p_i \log p_i$ が用いられている。高次・低次の規準としては $U_0 = 0.85$ が用いられ、 $0 < U \leq U_0$ のとき高次、 $U_0 < U < 1$ のとき低次とした。 $U = 0$ ときには冗長選択法、 $U = 1$ のときには完全折半法となる。

†† $0 \leq v \leq m$ 、 $1 \leq d \leq m$ であって、 $v+d > m$ のときは p^+ 、 p^- はともに 0 になる。なお、可能な事例群が 8 次元各 2 値からなる場合、第 1 試行・第 2 試行において可能なすべての反応とその方略を示した解析表を作成した (寺岡, 1965 a)。以下の実験はこの解析表に基づいたものである。

定している必要十分条件を見い出させる課題を与える。この際事例自由選択法とでもいうべき方法を用いた。すなわち、被験者自らに1つの事例を作らせ被験者が自由に作ったこの事例が正事例であるか負事例であるかを実験者が被験者に教え、その後、また次の事例を自由に作らせ、これが正事例であるか負事例であるかを実験者が教えるというような手続を、被験者が課題を解決するまで繰り返す方法である。被験者に与えられる課題は9課題であるが、各課題はすべて8次元各2値からなっている。各課題の条件差は関係次元数である。

被験者に示されている主要なことは、

- i) 最初に提示された事例は求める概念の正事例であること
 - ii) 求める概念は結合概念であること
 - iii) 被験者が作ることが許されている事例は、すべて8次元各2値の事例群から選択しなければならないこと
 - iv) 各課題における関係次元の数が8次元のうちいくつかということ
 - v) できるだけ少ない事例で、かつ、確実にその概念に到達しなければならないこと
 - vi) 課題が解決しなかった場合には11試行で打ち切られること
- などである。

2) 実験条件

課題の種類は、関係次元数 $d=1$ の場合 (A_1)[†], $d=2$ の場合 (A_2), $d=4$ の場合 (A_4) の3種で、各被験者ともこれら条件がそれぞれ3課題ずつ、すなわち、合計9課題が与えられる。同一条件内の3課題間の差違は、関係次元の8次元内の位置で、この位置は被験者ごとに異なっている。また、同一被験者に与えられる3課題内で関係次元が同一の位置になることがないようにした。

9課題の施行の順序は被験者によって異なるが、順序の差違による効果を

[†] A_1 は、関係次元がただ1つの場合であるので結合概念とはいえないが、他の条件と比較することが可能なように結合概念の特殊例として実験条件に入れた。

全体としてできるだけ相殺するようにした。9課題の施行順序は第1表に示されているとおりである。この表において、9課題のうち、最初の6課題は、提示順序に関する各グループ内では同一順序で施行されていることを示している。

3) 被験者および実験者

被験者は北大教養部学生 127 名。このうち、教示どおり実施しなかった者、時間不足のため全課題を実施しなかった者を除き、第1表に示されているように 102 名を分析の対象とした。なお、本実験は心理学講義時間に実験実習として課せられた集団実験である。受講学生の約半数を被験者、残余を実験者とした。

実験者の仕事

実験者に与えられている仕事は主として次の2つである。すなわち、

- i) 被験者に各課題の関係次元数を各課題の遂行に先立って課題ごとに知らせること
- ii) あらかじめ渡してある正答表（関係次元の位置を示したもので実験者にのみ渡してある）により、被験者が作った事例を検討し、それが正事例であるか負事例であるかを被験者に教えることである。

4) 材 料

被験者に与えた反応用紙は第1図に示したようなものである。ただし、最初に与えたものは 12 行 8 列ののマスのうち、第1行の8マスに✓印がつい

第1表 施行順序

被 験 者	提 示 順 序
第1グループ (14名)	$A_1A_1A_2A_2A_4A_4$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$
第2グループ (14名)	$A_1A_1A_4A_4A_2A_2$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$
第3グループ (13名)	$A_2A_2A_1A_1A_4A_4$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$
第4グループ (14名)	$A_2A_2A_4A_4A_1A_1$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$
第5グループ (14名)	$A_4A_4A_1A_1A_2A_2$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_1$ $A_4A_2A_1$
第6グループ (15名)	$A_4A_4A_2A_2A_1A_1$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$
第7グループ (18名)	$A_1A_2A_4A_4A_1A_2$ { $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$ $A_1A_4A_2$ $A_4A_2A_1A_2A_4A_1$ { $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$ $A_1A_4A_2$ $A_2A_1A_4$ $A_4A_2A_1$

	V	V	V	V	V	V	V	V	+	(最初の正事例)
1	Y	Y	O	Y	O	O	Y	Y	-	(第1選択反応----- G^-)
2	Y	Y	Y	Y	Y	O	Y	O	+	(第2選択反応----- E^0)
3	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
11										

第1図 反应用紙

第2行以下は反応例で右の()内は反応の説明である。第1選択反応は行動論的选择方略論(寺岡, 1965 a)の表3 ($v=3$)参照, 第2選択反応は表4 (G^- (-), $j=2$, $v=1$)参照。

たもので, 残りのマスは空欄になっている。

5) 教 示

被験者に対して与えた教示の要点は次のようなものである。

「ここに8個のマスに✓印がついている図があります。いま, そのマスの1つ1つが脳のある領域であり, そのすべてに✓印がついているのは, これらの領域が全部壊れていることを示していると仮定してください。こういう状態にあるとき, 患者はdax病という症状を呈していますが, dax病を起す原因はいくつかの領域が同時に壊れていることであって, その領域はその8つの領域のうちどこであるのかわかりません。原因となる領域がいくつであるかということについては, 実験者が課題ごとに知らせますから, 被験者になった皆さんは自分でいろいろな領域を壊した事例を作ることによって, dax病の原因となる脳の領域がどこであるのか発見してください。こうした事例を1つ作るたびに, あなたが選択した事例がdax病の症状を呈する事例であるか, あるいは, dax病の症状を呈していない事例であるか, すなわち, その事例がdax病という概念の正事例であるか, 負事例であるかということを実験者が毎回知らせますから, その結果を参考にしてまた次の事例を作って調べて下さい。なお, できるだけ少ない事例数でdax病の原因を発見するように努力してもらいたいのですが, もしできなくても11試行で打ち切ります。採点は1事例作るごとに10点減らすという減点法を用いますが, 減点総計をできるだけ小さくしてほしいのです。もしも, 課題解決ができた

かった場合には、各事例ごとに減らす10点のほかにさらに100点を減点します。また、誤まった概念に到達したときにも100点減点することになります[†]。次に反応用紙の記入の仕方を説明します。いま渡した反応用紙の1番上に8個の✓印が記入してありますが、その下の行から自分の作った事例を書き入れてください。壊そうと思う領域には✓印を、壊さない領域には○印を書くことにします。各行の欄外には、作った事例が正事例であれば＋を、負事例であれば－を記入してください。dax病の原因となる領域がどこであるか確実にわかったと思ったならば、自分で作った最後の事例の下に1本直線を引きdax病を規定している領域と思われる個所に△印をつけてください。それが正答であるかないかは実験者が知らせます。もし間違っていたら正答に達するまでさらに続けてください。」

本実験は前述のように実験実習として課したため、参加学生にはあらかじめ、概念形成一般に関する講義がなされ、正事例・負事例などの説明はしてある。

6) 実験時日

1964年11月。

実験結果

本研究では、実験結果の分析対象を第7～第9課題における第1選択反応・第2選択反応（以後第1・2試行とよぶ）に限定した。その理由は、本研究の目的が、まず第1に行動論的選択方略論に基づいて実際に反応を分析することができるかどうかということの吟味すなわち方法論的吟味にあるのであって、課題解決に至る方略過程の微細な分析は、これらの分析方法が一応定まったあとで、改めて妥当な実験計画に基づいて行なわれるべきであるからである。

† これらの減点法は、試行数をできるだけ少なく、かつ、確実に課題解決をさせるための1手段であって、結果の処理にあたってこの数値に特別の意味をもたせなかった。事例選択にともなういわゆるコストなどの心的負荷量を条件にする実験も可能であるが、今回はこの点に関しては触れないことにした。

以下、実験結果の分析においては、分析の対象である第7～第9課題を検査課題群、これに先行する第1～第6課題を先行課題群とよぶことにする。

1) 先行課題の施行順序の検討

全被験者は、先行課題群における3種の課題の施行順序によって7グループに分けられている。第1～第6グループは先行課題群において同種の課題、すなわち関係次元数が等しい課題が2つずつ続いている系列が与えられ、第7グループでは3種の課題が各課題ごとに変る系列が与えられる。したがって、第1～第6グループはいわゆる集中学習群、第7グループは分散学習群といってもよく、また、第7グループを3種の課題がランダムに近いかたちで与えられたグループと見做せば、第7グループは先行課題に関する1種の統制群とみることもできよう。ここで検討する対象は検査課題の反応であるが、この先行課題の順序差による影響をみるために、まず、第1～第6グループを1つの集団としてまとめ、これと第7グループとの2集団における検査課題の反応を比較した。この比較のために、各被験者が検査課題群において課題を解決するに至るまでに要した試行数（以後、完成試行数とよぶ）を調べ、この両集団における中央値をそれぞれ求めた。両集団における条件ごとの完成試行数の中央値は第2表のとおりである。すなわち、この完成試行数の中央値[†]は第2表のとおりである。すなわち、この完成試行数の中央値は A_1 と A_2 では両群間にほとんど差がみられない。 A_3 では多少の差があるようにみえるが、この差も中央値検定の結果では有意でない($\chi^2=3.13$, $df=2$)。

第2表 完成試行数中央値*

被 験 者	A_1	A_2	A_3
第 1～6 グループ	2.87	5.29	8.22
第 7 グループ	2.78	5.50	6.75
全 体	2.87	5.33	7.98

* 単位：試行数

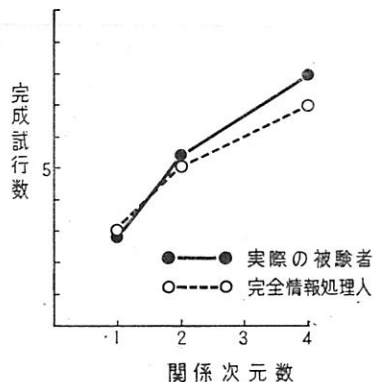
† 級区間内頻数の一様性の仮定に基づく中央値。

この場合、各集団の被験者が異なっていて条件が交絡するから、先行課題群の順序の影響についてこれ以上の分析をすることは困難である。したがって以上の結果から、ここでは両集団における先行課題群の施行順の影響はなくまた学習能力には両集団間に差がないと仮定して、7つのグループの資料をすべてこみにして検査課題群に対する反応の分析を行なうことにした。

2) 課題間の比較

第2表には、検査課題における完試行数の全被験者の中央値も示されている。各被験者の各課題に対する反応が互いに独立であると仮定して、3課題に対する全反応の完成試行数の中央値を求めて中央値検定を行なったところ、3課題間には明らかに有意差が認められた ($\chi^2=152.4^{**}$, $df=2$)[†]。一般に、課題が与えられたときに、求める概念に対して最初にとりうる仮説総数 (H) が多ければそれだけその課題は困難になる。ここで用いられた3課題では、最初にとりうる仮説総数は A_1 ($H=8$), A_2 ($H=28$), A_4 ($H=70$) の順に多くなる。したがって、その意味では中央値が示すように課題として順に困難になってくることは当然であろう。この際、安全率が一番高いと考えられる仮説折半法 (**E**) を最適方略と一応考えて

完全情報処理人がこの仮説折法を用いたとすると、この完全情報処理人は、選択反応の結果がいかなる場合でも、3課題それぞれ最大3試行、5試行、7試行で完全に課題解決するはずである^{††}。したがって、これを基準にして考えると、完全情報処理人と実際の被験者との間には、第2図にみられるように、ある種の傾向をもった差がみら



第2図 完成試行数

† ** は 1% 水準, * は 5% 水準で統計学的に有意差があることを示す。

†† 概念に対する各仮説の不確実性が各課題それぞれ何ビットになっているかを考えれば容易に理解されよう。

れる。すなわち、 A_1 では、実際の被験者はいま最適方略として考えている完全折半法 (E^0) による場合よりもわずかに小さい完成試行数の値[†]を示しているが、 A_2 では逆にわずかに大きく、 A_4 ではさらに大きい値を示している。この資料だけでは断言することはできないが、この種の傾向は、一般に検討すべき仮説数が多い課題ほど処理すべき情報が多くなるために、完全情報処理人の完成試行数などで示される解決の困難度の絶対量のみならず、この値と実際の被験者の値との差によって示される相対的な困難度も増加することを示唆しているのではないであろうか。

3) 第1試行における反応分布

検査課題群における第1試行の方略を検討する前に、ここではまず、被験者が第1試行において8次元中いくつかの次元を変えたかを課題ごとに調べてみよう。第3表は第1試行における変化次元数 (v) とこれに対応する被験者数を課題ごとに示したものである。この際、各課題における反応の分布が、いわゆる方略的要素を含んでいる反応の分布であるのかどうかを調べるために、各課題の反応分布とランダム反応を仮定した場合の分布とを比較してみ

第3表 各変化次元数に対する反応分布

v	A_1	A_2	A_4	無作為人期待値 f_e
0	0	0	0	0.4
1	10	13	31	3.2
2	11	30	48	11.2
3	7	18	16	22.3
4	48	35	7	27.9
5	11	2	0	22.3
6	8	4	0	11.2
7	7	0	0	3.2
8	0	0	0	0.4
χ^2	46.09* $df=8$	91.31** $df=8$	417.60** $df=8$	

† 投機法を用い、かつ、これに成功した被験者がいたことを示す。

た。この場合のランダム反応の規準としては、完全情報処理人に対応する別の模型人の反応を用いた。この模型人は、課題の種類すなわち関係次元数に関係なく8次元中任意の次元を任意の数だけ変えることができるという条件下で考えるすべての反応の中から1つの反応をランダムに抽出する仮想的被験者をさす。この模型人を、いま、完全無作為人とよべば、完全無作為人の反応がある変化次元数をとる確率を算出することができる。第3表の最右欄に示されている人数は、102名の被験者がすべて完全無作為人であると仮定した場合に算出された期待値である[†]。各変化次元数(v)に対する完全無作為人の期待値と、実際の被験者の分布との差を各課題ごとに χ^2 検定をしたところ、各課題とも無作為人の反応期待値に対して明らかに有意差を示した。また、この表の分布からわかるように、変えた次元数(v)は、 A_1 , A_2 , A_4 の順に全体として減少しているようにみえる^{††}。これらの3課題に対する全反応の変化次元数に関する中央値を求め、中央値検定を行なったところ、3課題間で明らかに有意差を示した($\chi^2=74.4^{**}$, $df=2$)。

以上のことは、実際の被験者の反応は少なくとも完全無作為人の反応数期待値で示されるような無作為的反応ではないことを示し、また、課題の種類によって一般に変化次元数が異なっているということを示唆している。すなわち、被験者の反応はなんらかの意味で意図的ないし方略的であることを示唆しているといえよう。

4) 第1試行における方略

次に、第1試行における反応を行動論的方略論に基づいて分類してみよう。第4表は各課題における反応を7種の方略ごとに示したものである^{†††}。 A_1 においては、完全折半法(E^0)が絶対数として最も多く、高次負投機法

† 完全無作為人の期待値 $f_e(v)$ は、

$$f_e(v) = 102 \times {}_8C_v / \sum_{t=0}^8 {}_8C_t$$

によって算出された。

†† 便宜上、平均値で示せば、それぞれ 3.9, 2.9, 2.0 となる。

††† 第4表に示されている以外の方略は、行動論的選択方略における定義によって存在しない。

第4表 第1試行の方略分布

A_1			A_2			A_4		
st	f	f_e	st	f	f_e	st	f	f_e
E^0	48	27.9	E^+	30	11.2	E^0	31	3.2
G^-	11	22.3	G^-	19	22.3	G^{--}	71	61.4
G^+	7	22.3	G^{--}	40	61.3	R^-	0	37.1
G^{--}	15	14.4	G^{++}	13	3.2	R^+	0	0.4
G^{++}	21	14.4	R^-	0	4.0			
R^-	0	0.4	R^+	0	4.0			
R^+	0	0.4						
$\chi^2=34.75^{**}$			$\chi^2=70.74^{**}$			$\chi^2=28.05^{**}$		
$df=6$			$df=3$			$df=3$		

(G^{++})がこれに続いている。 A_2 においては、高次正投機法(G^{--})が最も多く偏負折半法(E^+)がこれに続く。また、 A_4 では、高次正投機法(G^{--})が最も多く、これと完全折半法(E^0)による反応の2種しか出現しない。さらに、いずれの課題でも、冗長選択法(R^+ , R^-)は出現しなかった。ところで、これらのことは、反応の絶対数に関してであって、これからただちにありうる方略が出現しやすいと結論はできない。この表に示されている完全無作為人の期待値は先に述べた完全無作為人の反応期待値に基づいたものである。実際の反応でどの方略が出現しやすいかということの検討は、この無作為的反応と比較してはじめていえることになる。完全作為人がランダム反応を行なっても各反応はいずれかの方略に分類されるが、各方略に含まれる完全無作為人の反応の期待値に関する分布と、実際の被験者の方略の分布との差を χ^2 検定したところ、各課題とも明らかに有意差を示す。そこで、これらの完全無作為人の期待値との比較において、方略の出現の多少を考えるならば、統計学的有意性の保証はこれだけからは得られないにしても、およその目安として通覧すれば、 A_1 においては、やはり、完全折半法(E^0)は完全無作為人期待値よりも多く、高次負投機法(G^{++})も多くなっている。高次正投機法(G^{--})は期待値とほとんど同じ数値を示しているが、低次正投機法(G^-)・低次負投機法

(G^+) はともに無作為的反應よりは出現しにくいことを思わせる数値を示している。 A_2 において、絶対数として多い高次正投機法 (G^{--}) は完全無作為人期待値と比較してむしろ少なく、相対的に多く出現する反応は、偏負折半法 (E^+) で、これに続いて高次負投機法 (G^{++}) が相対的にみて多く、また、低次正投機法 (G^-) は期待値とあまり差がない。 A_4 では、高次正投機法 (G^{--}) は無作為人期待値に比べてわずかに多いけれども、相対的にはむしろ完全折半法 (E^0) の出現率の方が高いようにみえる。冗長反応 (R^-, R^+) は、無作為的反應としても一般にその期待値が小さいが、実際の被験者の A_4 における冗長反応が 0 であったということは、やはり出現しにくい反応であることを示唆していると考えてよいであろう。

以上のことから、いずれの課題においても折半法 (E) が多く出現すると考えてよいであろう。ここで、各課題で相対的に最も多く出現する反応は、各課題によってその変化次元数が異なるにもかかわらず、方略というかたちで整理するといずれも折半法という分類に含まれてしまうということが重要である。次に、第 4 表をもとにして、高次・低次の区別なく、たんに正投機法 ($G^{(-)}$)・負投機法 ($G^{(+)}$) として一括した場合、および、正・負の区別なく、たんに高次投機法 ($G^{(**)}$)・低次投機法 ($G^{(*)}$) として一括した場合との両者について検討した。いずれの場合でも、 χ^2 検定の結果は完全無作為人との比較において有意差を示した[†]。また、各課題共通していえることは、折半法が多いということで、正・負または高次・低次をこみにした場合においてどの投機法が多いかということに関しては課題によって多少異なるので一義的結果は得られなかったが、しいていえば、低次投機法は期待値に比べて出現しにくい傾向をもっているように思われる。

5) 課題完成と方略

次に、どの方略を用いたら課題完成が速いかを調べ、これからどの方略が実際に適当であったかを検討した。各被験者は、課題完成に至るまで各試行

† $G^{(-)} \cdot G^{(+)}$ による検討結果: $A_1 \chi^2=15.56^{**} \quad df=3, A_2 \chi^2=72.81^{**} \quad df=3.$

$E^{(*)} \cdot G^{(**)}$ による検討結果: $A_2 \chi^2=26.46^{**} \quad df=3, A_2 \chi^2=38.10^{**} \quad df=3.$

第5表 課題完成と方略

	A_1			A_2			A_4		
	E	G	計	E	G	計	E	G	計
Tc<Md	33	25	58	14	31	45	21	17	38
Tc>Md	15	29	44	16	41	57	10	54	46
計	48	54	102	30	72	102	31	71	102
	$\chi^2=5.22^*$ $df=1$			$\chi^2=0.11$ $df=1$			$\chi^2=17.71^{**}$ $df=1$		

においていろいろな方略を用いるが、ここでは先に述べたように、第1試行の方略だけに焦点を合わせ、また方略も折半法 (E) と投機法 (G) の2種に絞った。まず、各課題の完成試行数 (Tc) を全被験者について調べその中央値を各課題ごとに求め、この中央値を基準として、これよりも完成試行数が多い被験者群と少ない被験者群とに分け、この両群においてそれぞれどちらの方略が多く用いられているかを調べた。その結果は第5表に示されている。表からわかるように、 A_1 および A_4 においては、解決の速かった被験者群では投機法よりも折半法の方が多く、遅かった被験者群では逆に投機法の方が多かった。 χ^2 検定の結果では方略と完成試行数との間にはそれぞれ有意な関係があることを示している。もっともこれは第1試行のみの結果であるから、課題解決までのすべての試行に関してこの関係が成り立つとはいえないが、第1試行の結果だけでも、ある程度、方略と課題完成との関係を推測できよう。ただし、 A_2 では両者に差が認められなかった。このことは、おそらく、 A_1 では変化次元数を4にしたとき、結果が正事例であっても負事例であっても、結果に含まれている情報を容易に処理できるから、折半法的反応をすることも容易に学習され、また、 A_4 では、多くの被験者はいわば諦めて次元の値を1ずつつ変える方法、すなわち、Bruner らの焦点維持法を行なったためではないかと考えられる。 A_4 の場合には、焦点維持法が折半法に相当する方略になっている。これに対して、 A_2 では検討すべき仮説総数が28個で、恐らくは、被験者の情報処理能力のいわば臨界値近くにあったため、

被験者に同時走査的方略を用いることを意図した者が多かったためではないかと考えられる。 A_2 では、第1試行において折半法を用いた際、結果が正事例であるならば、この情報を完全に処理することは容易であるが、結果が負事例であった場合には、この結果に含まれている情報はかなり複雑である[†]。この2次元を変える反応は完全情報処理人によって折半法なのであって、実際の被験者がこれを理解することはかなり困難であると思われる。 A_2 のみに於いて有意差が認められなかったのはこのためであろう。

6) 方略の遷移過程

次に第1試行と第2試行との遷移過程について検討する。まず各課題における第1試行の方略とその結果、および第2試行の方略の3者の遷移過程、すなわち、第1選択反応の方略と、第1選択反応の結果が正事例になったか負事例になったかという情報に基づいた第2選択反応における方略との関係をすべての被験者について調べたが、このような分析のためには各カテゴリーに入る被験者数が少なかったので、まずはじめに第1試行の結果を無視して、たんに第1試行と第2試行の方略だけの遷移を検討することにした。また、この際、上記の理由によって、投機法は高次・低次をこみにして、たんに正投機法 (G^-) と負投機法 (G^+) にした。この遷移過程を示したものが第6表である。表からわかるように、絶対数で考えれば A_1 では、第1試行において折半法 (E) を用いた者は第2試行においても折半法 (E) を用いている被験者が多く、また、負投機法 (G^+) を用いている被験者はやはり負投機法 (G^+) を用いることが多い。 A_2 では、やはり、折半法 (E) から折半法 (E) への遷移が多く見られるとともに、正投機法 (G^-) から正投機法 (G^-) への遷移が目立っている。 A_4 でも同様、折半法 (E) から折半法 (E) へ、正投機法 (G^-) から正投機法 (G^-) への遷移が多い。第6表において、第1試行と第2試行で用いられ

[†] 解析表 (寺岡, 1965 a) を参照すれば容易に理解できるが、一般に、 A_2 の場合、第1試行で折半法 (E^-) を用いた結果が負事例になったとき、第2試行における折半法は2種である。すなわち、「1つもどし」($j=1$) のときには、このもどした次元以外はすべて第1試行そのままにしておく方法 (E^-)、および、「2つもどし」($j=1$) のときには第1試行でその値を変えなかった次元を新たに3つ変える方法 (E^+) である。

た方略は互いに独立であると仮定した場合に推定される期待値は括弧内に示されている。 χ^2 検定の結果は、各課題とも有意な χ^2 値を示し、第1試行と第2試行とは独立でないことを示している。方略の遷移をこれらの期待値と比較して考えてみると、第1試行において出現したある方略に対して第2試行で最も多く出現している方略は、第1試行が折半法 (E) ならば第2試行でも折半法 (E) であり、正投機法 ($G^{(-)}$) では正投機法 ($G^{(-)}$) であり、負投機法

第6表 方略の遷移過程 (a)[†]

第2 第1	A_1			
	E	$G^{(-)}$	$G^{(+)}$	計
E	27 (21.8)	4 (8.1)	13 (14.1)	44
$G^{(-)}$	11 (11.9)	11 (4.4)	2 (7.7)	24
$G^{(+)}$	8 (12.4)	2 (4.6)	15 (8.1)	25
計	46	17	30	93

$$\chi^2 = 26.69^{**} \quad df = 4$$

第2 第1	A_2			
	E	$G^{(-)}$	$G^{(+)}$	計
E	17 (9.4)	7 (13.6)	6 (6.5)	30
$G^{(-)}$	14 (18.1)	40 (26.6)	5 (13.0)	59
$G^{(+)}$	1 (4.0)	0 (5.9)	12 (2.9)	13
計	32	47	23	102

$$\chi^2 = 52.73^{**} \quad df = 4$$

第2 第1	A_4			
	E	$G^{(-)}$	$G^{(+)}$	計
E	24 (13.1)	7 (17.3)	0 (0.6)	31
$G^{(-)}$	19 (30.0)	50 (39.7)	2 (1.4)	71
計	43	57	2	102

$$\chi^2 = 22.85^{**} \quad df = 2$$

[†] A_1 の表の合計が 93 名になっているのは、第1試行において投機法を行ない解決した場合、および、第2試行で冗長選択法を用いた場合を除いたためである。

($G^{(+)}$) では、やはり負投機法 ($G^{(+)}$) であって、このことは同じ方略が続きやすいということを示唆している。

次に、第1試行の投機法を行なった場合、その結果によって第2試行の方略がどのように変わるかをみてみよう。この際、投機という意味で成功した場合、すなわち、第1試行で正投機法 ($G^{(-)}$) を行ない、その結果が正事例になった場合 ($G^{(-)}(+)$)、および、第1試行で負投機法 ($G^{(+)}$) を行ない、その結果が負事例になった場合 ($G^{(+)}(-)$) にはそのまま課題を解決したり、分類するまでもない方略 (折半法と冗長選択法) しか残っていない場合が多く含まれるので、ここでは、第1試行で投機法を行ない、それが投機という点で失敗した場合、すなわち、第1試行で正投機法を行ない、その結果が負事例になった場合 ($G^{(-)}(-)$) および、負投機法を行ない、その結果が正事例になった場合 ($G^{(+)}(+)$) に、それぞれ第2試行でどのような方略が用いられているか

第7表 方略の遷移過程 (b)

第2 第1	A_1				
	$G^{(-)}$	$G^{(+)}$	E	R	計
$G^{(-)}(+)$	11 (5.4)	2 (7.1)	3 (4.1)	1 (0.4)	17
$G^{(+)}(+)$	2 (7.6)	15 (10.1)	7 (5.9)	0 (0.6)	24
計	13	17	10	1	41

$$\chi^2=17.67^{**} \quad df=3$$

第2 第1	A_2				
	$G^{(-)}$	$G^{(+)}$	E	R	計
$G^{(-)}(-)$	31 (25.3)	5 (10.6)	4 (4.1)	0 (0)	40
$G^{(+)}(+)$	0 (5.7)	8 (2.4)	1 (0.9)	0 (0)	9
計	31	13	5	0	49

$$\chi^2=23.14^{**} \quad df=3$$

第1 第1	A_4			
	$G^{(-)}$	E	R	計
$G^{(-)}(-)$	48	11	2	61

ということだけを調べてみる。第7表に、これらの関係が示されている。表からわかるように、 A_1 の場合も A_2 の場合も、正投機法 ($G^{(-)}(-)$) の後にはやはり正投機法 ($G^{(-)}(+)$) が続き、負投機法 ($G^{(+)}(+)$) の後には負投機法 ($G^{(+)}$) が続くことが多く、第1試行の結果を無視した遷移過程と同じ傾向を示した。

考 察

以上の実験結果をいくつかの点に関して総合的に考察してみよう。

1) 以上の実験結果は検査課題における反応の分析によるものである。本研究では、いずれの被験者にも検査課題の前に先行課題として6課題が与えられている。これは簡単な予備実験の結果、一般に、はじめの課題にはいわゆる試行錯誤的反応と解せられる反応が多く、課題の種類によって反応に変化が見られるのは、被験者がいくつかの課題を経験したあとであることが多かったためである。本研究では方略の学習過程の分析は行なわなかったが、一般に方略の学習過程の分析には、学習すべき方略がなんであり、これをどのような単位によって測定し、また、学習完成基準をいかに考えるのかという点でかなり困難な問題を含んでいる。たとえば折半法は、選択の結果如何にかかわらず、選択事例数が期待値として最小であり、必要事例数の分散が小さいという点で適当な方略であるといえようが、課題の困難度が大きであれば、仮説折半法ではいわゆる認知的緊張 (cognitive strain) が高くなるし、また、選択可能な事例数がこの期待値よりも少ない場合すなわち選択数を制限されている場合には、明確な解決に到達するためには少なくとも1度は投機法を用いざるを得ず、この仮説折半法がつねに最適方略といえるわけではない。さらに、たとえば1事例を得るに要する経費の問題など、事例選択が1種の心的負荷をもつものであれば、この心的負荷量の高低によって事態は複雑になってくる。その意味で、ある事態において最適方略はなにかという点を十分に検討する必要がある。ここで最適方略が定まっているとしても、Kleismeier (1961) によれば、方略の学習は一般に緩慢であるという。本研究の場合では、細部の検討は行なわなかったが、遂行する課題が増加すればな

んらかの点で事例選択反応に変容があるように思われた。本研究においては最初の実験的検討として、ある程度反応が安定したと考えられる段階において分析を行なったのであって、この結果もその意味では1つの断点における結果であるという点に留意する必要がある。

2) 上記のように限られた条件下であるが、実験結果から考察されることは大要次のようなものである。すなわち、

- i) いずれの課題においても、被験者の反応は、第1試行の反応の分布からみて無作為的反応とみなすべきではなく、各被験者は各課題の性格に応じてそれぞれ意図的・方略的な反応をしていると考えられること
 - ii) 完全無作為人の反応を基準にして比較すれば、いずれの課題でも第1試行においては仮説折半法が多く出現しているようにみえること
 - iii) 第1試行の反応分布をみると、高次投機法は絶対数において多く出現しているが、上記と同様の比較をすれば、必ずしも出現しやすい方略とはいえないこと、なお高次投機法の中では、高次負投機法の方が出現しやすいと思われること
 - iv) 同様に、第1試行において低次投機法は絶対数においても相対的にも一般に少ないと考えられること
 - v) 冗長選択法は、絶対数においてきわめて少なく、第1試行においては皆無であったこと
 - vi) 3課題のうち2課題までは、仮説折半法を用いている被験者は他の方略を用いている被験者よりも課題を速く解決する傾向にあること
 - vii) 方略の遷移過程については、一般に、第1試行に用いられた方略が連続して第2試行でも用いられやすいこと
- などである。

ここで、ii)およびvi)で述べたことは、先にふれたいろいろな制限的条件がなく、ただ、必要事例数をできるだけ少なくするという点に焦点を合わせた場合に、その期待値と分散が最少の方略である仮説折半法が多く採用されていることを意味し、また、実際にこの方法を用いた被験者群は速く解決し

ているということを示すものである。実験の結果のところであつたように、個々の課題に関しては折半法を用いる意味が多少異なる可能性があるけれども、それほど十分な時間が与えられなかった実験事態を考えれば、このことはいわゆる人間の直観的判断の正確性とでもいうべきものを示唆しているように思われる。

また、iii)に述べたように、高次投機法のうち、完全無作為人との比較において高次負投機法の方が高次正投機法よりもいくらか多く出現しているようにみえる。この高次負投機法の極端なかたちは Bruner らのいう焦点維持法に対応しているのであって、これが認知的緊張が少なく確実な方法であることを考えれば、この方略が無作為の反応との比較において相対的に多い傾向を示していることも納得できよう。

高次正投機法は、これが極端な場合、ただ1つの仮説しか検討できない方法であるが、一般に試行錯誤法といわれる反応はこれに類似した性質をもっているのではないであろうか。ここでは、これ以上の分析はしないが、この高次正投機法が絶対数において多い反応であるけれども、完全無作為人との比較において考えれば必ずしも多いとはいえないということは興味深い。

また、ここではたんに第1試行と第2試行の遷移しかみていないが、同じ方略が一般に続きやすいということは課題解決まで方略にさしたる変容がないことを示唆し、方略の遷移過程に関して1種のパターンがある可能性を意味する。したがって、Bruner らが反応系列全体として方略を分類していることもこの点に関してはあながち無理なこととはいえない。これらの点を考えれば、行動論的選択方略論においても、各試行ごとの方略の分類からさらに発展して、反応系列のパターンを基礎としたいわば上位の方略群を類型化することも考えられよう。

3) 本研究の分析には、2種の模型人すなわち完全情報処理人と完全無作為人の反応が基準になっている。この2種の模型人がとるそれぞれの反応はこれらの反応生起の機構が明確であるばかりでなく、ある意味で、可能な反応の極限的状态とでもいうべきもの、すなわち、このような選択事態における

いわば反応空間とでもいうべきものの枠組を与えたものである。もっとも、2種の模型人の反応が反応空間の両極限であるといっても、ここで用いられた課題事態は、この種の分析に対してはかなり複雑であるから、情報処理量を一義的に変化させることはできず、したがってこれらの中間を段階的に充填できる方略群をただちに構成しようとすることはきわめて困難な問題であるといわなければならない。しかし、実際の被験者は、なんらかの意味で、この両者の中間にあると考えることは妥当であろう。したがって、この問題をこれら両極端から捉えようとするかぎり、たとえば、情報処理量の問題をどのような点から捉えたら妥当であるかという問題が残されていよう。

4) 本研究において、各被験者の反応は、被験者の実際の意図如何にかかわらず、すべて完全情報処理人の方略群によって分類された。行動論的方略論は先に述べたように、被験者の反応だけから分析できることを目的としているから、ここでは被験者の各反応に関する内観報告は求めなかったけれども、分析された方略とその場合の実際の意図との対応関係を調べることは、実験結果のところで示唆したように意味のあることであろう。

5) ここで取り扱われた事態は、最初の段階であるのできわめて限定された事態である。今後行動論的選択方略論をこの段階において充実させる方向に向けるためには、たとえば次のような問題が残されているといえよう。

- i) いま述べたように、たとえばこの方略論による反応と、これに対応する被験者の実際の意図を内観報告によって分析すること
- ii) 本研究は課題が結合概念という条件下でのみ分析が行なわれ、解析表も結合概念のためのものであるが、離接概念など他の型の概念に対する分析も行なうこと
- iii) この行動論的選択方略論では正事例から出発し、正事例を得るまでの過程には全く触れていないが、この過程の分析も必要であること
- iv) 先に述べた方略の学習過程の問題の分析方法を積極的に求めること
- v) 本研究では、課題解決に至るまでのすべての分析を行なわなかったが、方略の遷移過程およびそのパターンをさらに分析して、課題解決に

到達するまでの方略の変容過程を分析すること

- vi) 本研究における実験の分析では、事例選択に伴ういわゆる経済性の問題には触れなかったが、事例選択に伴ういわゆる心的負荷量の問題と、この方略の問題とを結合すること
 - vii) さらに、事例選択許容数を制限して、被験者に投機法の使用が課題解決に到るために不可欠な事態などを構成し、どのような事態でどのような方略が出現するかを吟味すること
 - viii) 本研究では概念の型、および関係次元数をあらかじめ被験者に知らせるという特殊条件下で行なったが、関係次元数を被験者が知っているかいないかによってこの方略論による類別も当然異なってくるので、最初に与えられている課題に関する情報の程度と解析表との関係を分析すること
- などであろう。

結 語

以上述べたことを要約すれば次のようになる。

Bruner らによって提起された概念形成における選択方略の問題は、この領域において、きわめて重要な意味をもっているが、その方略群は行動論的立場からみれば妥当な分類であるとはいいいがたいので、これらの欠陥を除くために、求める概念に関する仮説総数を基礎として、確率論的取り扱いを可能にした新たな選択方略論を作成し、これを行動論的選択方略論と名付けた(寺岡 1965 b)。ここでは、この新しい選択方略論に基づいて実際に被験者の反応を分析することができるかどうかということが検討された。実験の際に選ばれた事態はきわめて限定されたものであり、得られた結果も限られた事態における結果であるけれども、これらの結果に含まれていることで最も重要なことは、適当な事態すなわち確率的計算が可能な事態では、行動論的選択方略論に基づいて分析することが可能であろうということである。このことは、概念形成における方略の問題をかかえる立場によって探究することも 1

つの方法として可能であるということを示唆している。しかし、行動論的選択方略論に基づく実験的研究はもとより行動論的選択方略論自体の研究も、すでに考察のところで述べたように漸く緒についたばかりのものである。

ところで、この種の問題はさらに大局の立場からみれば、伝統的心理学において取りあげられているような概念形成という独自の1領域のみならず、ひろく一般の問題解決に関係しているように思われる。すでに指摘したように、行動論的選択方略論は、事例選択の問題にたとえば事例選択に伴う心的負荷量というような要因を加味するだけで、いわゆる効用 (utility) の問題に結び付いてゆくと考えられることから、これが隣接領域の1つである行動的選択理論 (behavioral decision theory) との結合の可能性をもっているといっている (寺岡, 1965 a)。したがって、行動論的選択方略論に基づく研究は、ここで取り扱われたような限定された問題からさらに決定事態における方略一般の問題として発展すべき性質を含んでいるのではないかと考えられる。

後記 本研究の要旨はすでに日本心理学会第29回大会において口頭にて発表された (寺岡, 1965 b)。本研究を進めるにあたって、北海道大学文学部心理学研究室の戸田正直・大山正助教授からいくつかの点に関して有益な助言を賜った。また、実験の実施および資料の整理に関して、北海道大学教育学部大学院の福岡裕子氏のご助力を得た。ここに記して謝意を表する。

文 献

- 東 洋：概念学習におけるストラテジーの問題。心理学評論, 1964, 7, 126-134.
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J. & Austin, G. A.: *A study of thinking*. New York: Wiley, 1956.
- Klausmeier, H. J.: *Strategies in concept attainment*. Tech. Report, Univer. Wisconsin, 1961.
- 相良守次編：現代心理学の諸学説。東京：岩波, 1964.
- 寺岡 隆：概念形成における選択方略について。—行動論的選択方略論序説—。心理学評論, 1965 a, 8, 1-27.
- 寺岡 隆：選択方略に関する実験的研究。日本心理学会第29回大会発表, 1965 b.
- 寺岡 隆：概念学習。梅岡・大山編, 学習心理学。東京：誠信 (未刊)。