

自信反応および不安反応に基づく評価の研究

竹 友 一 成*

(昭和56年10月31日受理)

Analysis of Test Scores Using Confident Responses and Unconfident Responses

Kazushige TAKETOMO

(Received for Publication, October 31, 1981)

1. 緒 言

学力の測定は、テスト得点により行なわれることが多い。したがって、配点はテスト項目の困難度の水準と比例的であることが望まれる。

選択式のテスト問題の場合、配点は、客観性を求めて正答(1)、誤答(0)の区別をもつて行なわれる。これは選択式テスト問題の大きな欠点であり、何らかの方法でこの欠点を補う必要がある¹⁾、といわれている。藤田ら²⁾は、この欠点を補う一つの方法と考えられるのであるが、応答者(学習者)の自己評価としての自信反応と、反応のしかたとしての反応時間を加えて学習活動をとらえる一つの新しい見方とその方式を開発する準備・研究を行なっている。

選択式テスト問題において、正答(1)、誤答(0)とすることの欠点は、いうまでもなく、所謂「まぐれあたり」があり、真の学力を測定し得ないことである。西岡³⁾は、5肢選択肢の問題で正答が1個の場合、問題数が30問であるとき、解答を乱数によって振り分けてみると、ある程度(5個)の正答が実現できた、と述べている。

そこで、筆者は、真の学力を測定し得る方法を検討するための準備として、選択肢の定量的構造化を試み、学習者の選択肢に対する自信反応と不安反応の2種のデータをとり、これに分析を加え、構造化された選択肢に対する学習者の選好性などを検討したので、その一部を本稿において報告する。

2. 選択肢の構造と選択肢選択の望ましい方向

テスト項目に対する学習者の反応は多様である。正答(1)、誤答(0)の2種のみでないことは確かであろう。一般には⁴⁾、完全な正答(基準正答)と学習者の応答とを比較するとき、学習者の応答としては、基準正答の他、半正答および誤答の二つがあるものとされ

*長崎大学教育学部化学教室(長崎市文教町)

Chemical Laboratory, Faculty of Education, Nagasaki Univ. (Bunkyo, Nagasaki, Japan)

ている。

筆者は、選択肢の有する内容の妥当性を可及的に定量化せしめることを目的に、選択肢として、基準正答 (*), 半正答 (+), 誤答 (-), 完全誤答 (×), および「わからない」 (=) の5種を新しく設定することとした。テスト時には選択肢・学習者のシステムが成立しており、このシステムのもとに学習者は選択肢と反応し、最も妥当と考えられる選択肢を選択する。

基準正答に対する半正答の占める位置関係は明らかである。つまり、半正答選択肢としては、①基準正答の内容の一部と基準正答の内容以外の範囲を含むもの、②基準正答の内容の一部のみを含むもの、③基準正答の内容を完全に包括するが基準正答以外の不適切な範囲まで含むもの、の3種がある。誤答選択肢は基準正答の内容を全く含まないが、基準正答に比較的近接した部（基準正答に接している場合を含む）にその内容が位置する場合である。完全誤答選択肢は基準正答からはるか遠方の距離（無限大の距離を含む）にその内容が位置する場合で、テスト問題の問いかけていることとは全く無関係な内容のみを有する選択肢である。選択肢「わからない」は、上記4選択肢と質的に次元の異なるものであって、基準正答を基盤とする位置関係を明らかに示すことはできない。以上の位置関係を図1に示しておいた。ただし、選択肢「わからない」の位置については、半正答、誤答、完全誤答のいずれかを選択する可能性の大きい学習者が選択肢「わからない」を選択するものとして表わしている。

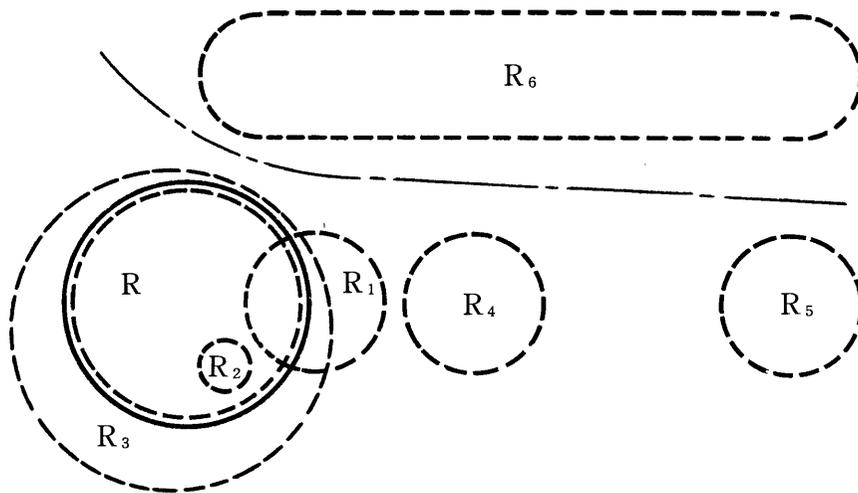


図1 選択肢の構造

R：基準正答
R₁, R₂, R₃：半正答
R₄：誤答
R₅：完全誤答
R₆：「わからない」

構造化された選択肢の組み合わせによる5肢選択式テスト問題（厳密には4肢選択）の1例を示せば図2のようである。

選択肢選択の望ましい方向は、基準正答 (*) への方向である。この望ましい方向からの「ずれ」は、(×) > (-) > (+) であるということが出来る。学力が多様でかつ連続的

問(00)	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \text{H}_3 \\ \text{C} \\ \text{H}_3 \end{array} > \text{CHOH}$ の正しいIUPAC名はどれか。	
(1)	2-プロパノール	(*)
(2)	2-プロピルアルコール	(+)
(3)	1-プロピルアルコール	(-)
(4)	1-プロセノール	(×)
(5)	わからない	(=)

図2 構造化された選択肢の組合わせによるテスト問題例

なものとすれば、構造化された選択肢の内容が各選択肢とも適切である場合、学習者の選択肢に対する選択率(選好性)は、(*) > (+) > (-) > (×)の順になるものと推定される。

学習者はテスト項目に対し常に自信をもって応答するとは限らない。選択肢「わからない」が設定されていない場合、テスト項目に対し、学習者が全く無認識であれば、厳密には、選択肢のどれをも選択することはできない。この場合、一般に、学習者は高得点を求めて選択肢のどれか一つを選択する。これを防止する方法は考えられない。

選択肢「わからない」が設定されておれば、どのような場合にも選択は可能である。しかも、選択肢「わからない」を選択することにより、得点上、特にデメリットがない、ということであれば、選択肢「わからない」を選択することを含めて、得点上、最も有利となるような選択傾向が生ずるものと思われる。つまり、各選択肢への配点量(負の配点を含む配点基準)などが明らかにされている場合に、選択肢「わからない」は学習者の基準正答認識が定かでないときの、誤答という危険を回避せしめる機能をあらわすようになる。また、教育の実践・研究においても、学習者の学習上の「わからない」点を、かつその程度(量)をとらえておくことは必要不可欠なことで、選択肢「わからない」を設定することの意義・重要性は非常に大きいものと考えられる。

一方、当然なことであるが、選択肢「わからない」が設定されていても、テスト項目に対して、学習者に基準正答の認識があれば基準正答の選択肢を選択するであろうし、逆にあやまって、誤答の内容を基準正答と認識している場合には、誤答の選択肢を選択することとなる。したがって選択肢「わからない」を設定することの不都合は無に等しいものと思われる。

選択肢「わからない」は他の選択肢とは次元の異なるものであり、選択肢選択の望ましい方向における順位が、どのようになるかは、設定されるテスト条件により非常に大きく変動すると考えられる。不定といわなければならないであろう。しかし、基準正答に対する選好性が大きくなるほど、選択肢「わからない」に対する選好性が減少することは確かであろう。

3. 自信反応と不安反応

基準正答、半正答、誤答、完全誤答、「わからない」の如く構造化された選択肢が配列されている場合、選択肢・学習者のシステムにあって、学習者の選択肢選択の方向は、より望

ましい選択の方向に向うものと推定される。しかし、選択肢が構造化されていることから、つまり基準正答とまぎらわしい選択肢も設定されていることから、学習者に対するテスト項目の質・困難度水準が適切である場合、多くの学習者、特に学力中間層部の学習者では、自己の選択行動の結果に自信をもっては限らない。不安を抱きながらの選択が多いものと考えられる。

学習者の選択肢選択行動に影響を与える因子の一つとして配点の基準がある。例えば、誤答や完全誤答の選択に対しては負の配点、また選択肢「わからない」の選択に対しては(0)の配点、という基準が明示されていれば、学習者の選択行動は慎重となり、わからない場合やよくわからない場合(その程度が問題であるが)には、選択肢「わからない」を選択するものと推定される。

このような減点方式を採用する場合の欠点は、慎重のあまり選択肢「わからない」に対する選好性が真の学力と比較して過大となる恐れのあることである。換言すれば、この減点方式のテストにおいて、選択肢「わからない」を選択していることが、即学力(0)を意味するものではないことである。この欠点を補完するためには、今一つ、別に減点しない方式、または、すべての選択に対し正の配点を与える増点方式を取入れる必要がある。斯くて、減点方式を採用した場合の学習者の応答反応を自信反応、減点方式をとらない今一つの方式(例えば増点方式)を採用した場合の学習者の応答反応を不安反応と呼ぶこととした。

学習者は、自信反応における解答(自信解答)に対しては自信をもっており、不安反応における解答(不安解答)についてはその解答の一部または全部に不安を抱いている。不安解答においてその解答に学習者が不安を抱いているテスト項目は、自信解答で選択肢「わからない」を選択し、不安解答で選択肢「わからない」以外の選択肢を選択している項目である。

自信解答は学力の下限を、また不安解答は学力の上限をそれぞれ示していると考えられる。真の学力は、この下限と上限との間に位置する値で示すことができよう。真の学力の数量化は、粗い近似としてならば、下限得点(自信解答得点)と上限得点(不安解答得点)の平均値で行なうことができるであろう。

4. 実験テスト

大学および高等看護学院(高看)の学生を対象として、5肢(*, +, -, ×, =)選択式テストによる自信反応および不安反応の2種の反応データを取り、各選択肢に対する選好性を求めることを主目的に、それぞれのデータを分析した。

テスト問題は大学・有機化学I 28問、大学・化学II 23問、高看・化学23問である。テスト問題は5肢選択式とし、5選択肢の組合わせは、いずれも、図2の如く、基準正答1個、半正答1個、誤答1個、完全誤答1個、「わからない」1個をそれぞれ用いて行なった。反応データは、2枚のマークカードを用いて、自信反応と不安反応を別々に採取した。反応データの処理はコンピュータ TOSBAC-40C にて行なった。

4. 1 テストの条件

テストにあたっては、被験者(学習者)に、テスト方法、解答方法、選択肢の構造、選

択肢への配点基準, 採点方法などを明記したプリントを配付し, これを充分理解せしめた後テストを実施した。主要なテスト条件, 特に配点基準等についてこれをあげれば次のようであった。

(1) 自信反応(自信解答): 採点は減点方式とする。したがって, わからない者は選択肢「わからない」を選ぶ方が無難である。減点の順は, 完全誤答>誤答である。無答も減点とする。「わからない」は0点である。基準正答および半正答にはそれぞれ定められた正の得点を与える。配点順は, 基準正答>半正答である。

(2) 不安反応(不安解答): すべての選択肢に正の得点を与える。無答は0点である。配点順は, 基準正答>半正答>誤答=わからない>完全誤答である。

(3) 選択肢は各解答ごとに必ず1個選ぶこと。2個選んではならない。

(4) 各自, 最も高い得点が得られるよう, それぞれの選択肢を選ぶこと。

4. 2 反応データの分析および考察

実験テストは何らのトラブルもなく終了せしめることができた。

データの分析は各クラス(組)ごとに行ない, 各クラスの平均値をもって表わした。

4. 2. 1 構造化された選択肢に対する選好性

基準正答, 半正答, 誤答, 完全誤答および「わからない」の各選択肢に対する選好性を各選択肢に対する選択率(反応率)で表わし, これを表1にまとめた。

表1 構造化された選択肢に対する反応率

実験番号 No.	学校名	組	学 生 数	テスト 科 目	テスト 種 類	反応率◆)						
						*	+	-	×	=	A	B
1	A(大学)	1	14(男9, 女5)	有化I	事 後	46.9 (55.6)	13.0 (20.9)	4.6 (10.2)	2.3 (5.9)	33.2 (5.6)	0.0 (0.8)	0.0 (1.0)
2	A(大学)	2	20(男12, 女8)	有化I	事 後	33.9 (47.5)	15.9 (23.0)	5.9 (12.0)	4.6 (8.7)	39.8 (7.3)	0.0 (0.0)	0.0 (0.9)
3	A(大学)	1	12(男12, 女0)	化学II	事 後	40.2 (55.4)	4.3 (9.8)	9.4 (17.8)	1.1 (5.4)	44.6 (11.2)	0.0 (0.0)	0.4 (0.4)
4	A(大学)	2	23(男14, 女9)	化学II	事 後	46.1 (60.1)	12.5 (19.1)	10.4 (13.8)	1.5 (3.6)	29.1 (3.0)	0.0 (0.0)	0.4 (0.4)
5	B(高看)	1	37(男0, 女37)	化学	事 前	15.9 (34.0)	8.8 (21.1)	5.6 (14.9)	3.6 (12.6)	65.7 (17.2)	0.0 (0.1)	0.3 (0.2)
6	C(高看)	1	53(男0, 女53)	化学	事 前	18.7 (33.0)	9.3 (21.6)	5.8 (12.4)	4.4 (11.1)	61.6 (21.6)	0.0 (0.0)	0.1 (0.3)

◆) *: 基準正答, +: 半正答, -: 誤答, ×: 完全誤答, =: わからない

A: Answer error, B: No answer, 反応率: 選択肢選択率

括弧内は不安反応の反応率を, 括弧外は自信反応の反応率をそれぞれ示す。

選択肢に対する選好性は, 対象校およびテスト種などが異なっても, 自信反応・不安反応ともに, 基準正答>半正答>誤答>完全誤答の順で大きくなった。ただし, 例外的な事例として, 実験番号No.3における半正答と誤答との間に, 半正答<誤答という逆転がみられた。No.3はNo.4と同様, 大学・化学IIの授業が行なわれ, その後, 同一テスト問題による事後テストが行なわれたものであるが, No.3は1年次生を, No.4は2年次生を対象とし

ておる。しかるに、No.4においてはこの逆転は認められなかった。しかし、No.4においても半正答に対する選好性と誤答に対する選好性の差は、同じ事後テストであるNo.1やNo.2と比較して、かなり小さくなっている。したがって、No.3における選好性の逆転の原因としては、一年次生対象の授業に多少の無理があったか、または、大学・化学IIの各テスト項目における選択肢の構造化に無理があったか、のいずれかを疑うことができよう。恐らく、後者がその主な原因と思われる。選択肢の構造化はそれほど簡単な作業で完了するものではないようで、試行錯誤的研究も必要のようである。

これらのことから、学習者の学力に即応した適切な授業が展開され、かつ選択肢の構造化に無理を伴わない場合には、学習者の選択肢に対する選好性が、基準正答>半正答>誤答>完全誤答の順になることは確かなようである。このことは、完全誤答と誤答、誤答と半正答、半正答と基準正答を、それぞれ識別できることを意味し、半正答や誤答を選択した学習者を、そのテスト項目に関する学力(0)とすることには危険がある。教授者は、このような学習者の潜在的学力を評価の対象として考慮してよいように思われる。

選択肢「わからない」に対する選好性は、指摘するまでもなく、自信反応で高く、不安反応で低く表われている。また、同一テストにおける選択肢「わからない」に対する選好性は、基準正答に対する選好性と逆相関の関係にあった。高看の事例^{※)}の如く、学力水準が大よそ同一と思われる場合には、学校が違い対象学生が異なっても、選択肢「わからない」に対する選好性は、ほぼ同一値を示すようであった(表1)。

4. 2. 2 構造化された選択肢に対する自信・不安の反応率比

選択肢の構造化が適切であったか、不適切であったか、これを如何なる方法で検討するべきかこれは興味ある重要な問題と考えられる。前項で記したように、選択肢に対する選好性が、基準正答>半正答>誤答>完全誤答の順になることをもって、一応適切とすることも考えられるが、その他に、自信・不安の反応率比(自信反応率^{※※)}/不安反応率)を検討することによって、より詳細にこれを知ることができるのではなからうかと推定し、今回の反応データについて、この反応率比を求めた。

表2 構造化された選択肢に対する自信・不安の反応率比

実験番号 No.	反応率比◆(自信/不安)				
	*	+	-	×	=
1	0.84	0.62	0.45	0.39	5.9
2	0.71	0.69	0.47	0.39	5.5
3	0.73	0.44	0.53	0.20	4.0
4	0.77	0.65	0.75	0.41	9.7
5	0.48	0.41	0.38	0.29	3.8
6	0.57	0.43	0.47	0.46	2.9

$$\text{◆ 反応率比} = \frac{\text{自信反応における選択肢選択率}}{\text{不安反応における選択肢選択率}}$$

※) 化学に対する認知水準は、筆者の感触からすれば、微にB>Cである。

※※) 自信反応における選択肢選択率

表2に反応率比を、図3にそれをグラフ化して示した。

実験番号No. 3, No. 4およびNo. 6において、誤答反応率比が半正答反応率比より大きくなった。No. 3とNo. 4でそれがやや著しい。No. 3については、前項において、半正答<誤答という逆転異常のあることを指摘しておいた。No. 4のテスト問題がNo. 3のそれと同一であることを考慮すれば、反応率比で、No. 3とNo. 4が類似のパターンを示しても不都合はない。No. 6については、事前テストということに留意すれば、選択肢の構造化の問題より、むしろ、テスト項目の困難度が学習者の学力に即応してないことに、その原因を求める方が妥当であるかもしれない。

図3から推測し得るように、

反応率比の大きさは、全体のパターンとしては、基準正答>半正答>誤答>完全誤答の順になるようである。この推測が正鵠を射ているならば、No. 3およびNo. 4のテスト問題の選択肢のうち、半正答と誤答の選択肢に構造化上難点が潜在しているように思われる。誤答選択肢の内容を基準正答の位置から、もっと離れた位置に設定するか、あるいは、半正答選択肢の内容に基準正答の領域をさらに増量せしめるべきか、のいずれかの方法をとる必要があるように考えられる。この考えが妥当であるかどうか、今後さらに実験テストを加え、選択肢構造化の問題としてこれを検討してみたい。

4. 2. 3. 自信反応・不安反応のSライン

自信反応および不安反応を用いたテストにおいて、両反応の基準正答選好性に大きな差を与える学習者の学力水準を求めるためには、所謂S-P表のSラインを両反応について求めてみればよいであろう。今回の実験事例では、事後テストの場合、図4の如く、自信反応Sラインと不安反応Sラインとの間で最も

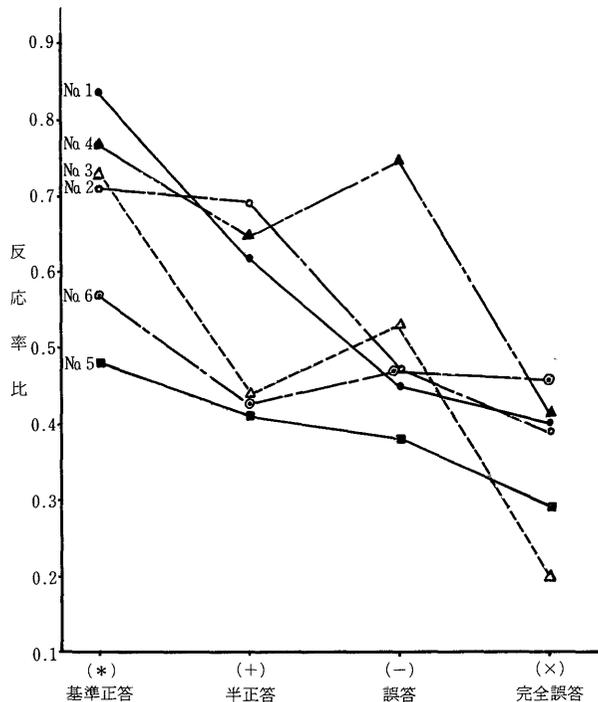


図3 構造化された選択肢に対する自信の不安の反応率◆

$$\text{◆ 反応率比} = \frac{\text{自信反応における選択肢選択率}}{\text{不安反応における選択肢選択率}}$$

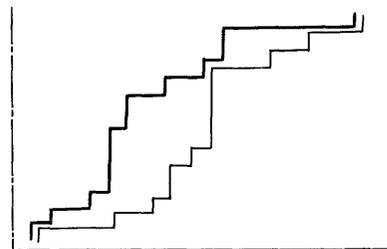


図4 自信・不安反応のS-P表におけるSライン
(実験番号No. 1, 配点比: *(10), +(0),
-(0), x(0), =(0))
— 自信反応
- - 不安反応

差の大きい学力水準は中間部ということができるようであった。これに対し、事前テスト例では、学力水準の全体にわたって差が認められるが、中間部および下位部において、その差がやや大きいようであった。

5. 要 約

選択肢の構造化について論じ、かつ自信反応および不安反応について構造化された選択肢に対する学習者の選好性等を検討した。選択肢選好性は、自信反応、不安反応ともに、基準正答>半正答>誤答>完全誤答であった。

本稿の要旨は、日本科学教育学会第1回年会（1977年、東京）において紙上・口頭発表した。

文 献

- 1) 藤田広一, 日本教育工学雑誌, 1 [1], 37 (1976)
- 2) 藤田恵爾, 成瀬正行, 同上誌, 1 [1], 27 (1976)
- 3) 西岡幸一, 長崎大学教育学部教育科学研究報告, 第23号, 255 (1976)
- 4) W. H. Holtzman (木村捨雄他訳), C A I システム I : 基礎編, 初版, p. 255, 共立出版, 東京(1976)