

複択肢選択型アンケートによる総括的学習評価の試み

Study of Summative Evaluation by New Multiple-Choice Question Format

大島 直樹¹

Naoki OHSHIMA*1

*1 山口大学大学院技術経営研究科

*1 Graduate School of Innovation and Technology Management, Yamaguchi University e
Email: nohshima@yamaguchi-u.ac.jp

あらまし：山口大学では、理系大学院（工学研究科、理学研究科および農学研究科）を再編・統合した創成科学研究科を平成 28 年度に開設し、総合理系大学院教育を開始した。創成科学研究科では、日進月歩で進化する技術と激しく変化するビジネスを駆動できる学際的な人材の育成を目指し、全大学院生を対象にした研究開発戦略論を開講した。当該科目の履修者数は 400 名に上る。本科目の学習目標は、研究開発型企業におけるビジネスを成功させるための方法論として、技術開発戦略、研究開発戦略ならびにビジネスモデルについて理解を深める。本科目では、複択肢複択式アンケートによりマネジメントに関する理解度の評価を試みた。本発表では、4 選択肢複択形式による学習評価の有効性について検討する。

キーワード：総括的学習評価、複択肢選択型アンケート、創成科学研究科、研究開発戦略論

1. はじめに

山口大学では、平成 28 年度から全理工系大学院（工学研究科、理学研究科および農学研究科）を再編・統合した創成科学研究科を設置し、総合理系大学院教育を開始した。山口大学では、日進月歩で進化する技術と激しく変化するビジネスを駆動できる学際的な人材の育成を目指す。学際的な教育プログラムとして、全大学院生を対象にした研究開発戦略論を開講した。当該科目の履修者数は 400 名に上る。本科目の学習目標は、研究開発型企業におけるビジネスを成功させるための方法論として、技術開発戦略、研究開発戦略ならびにビジネスモデルについて説明できることである。

本科目の総括的学習評価を行うために、新しい 4 選択肢複択形式による試験を実施した。本論文では、新しい 4 選択肢複択形式による学習評価の有効性について検討する。

2. 背景

多肢選択形式のテスト (MCQ) は、多数の学生の学習評価を効率的に行うための試験方法である。日本では、高校生を対象にしたセンター試験（全国統一マークシート式試験）がもっとも大規模な多肢選択形式のテストである。また、医師国家試験におい

ても、多肢選択問題が採用されてきた。

ここでは、日本の医師国家試験において採用されてきた多肢選択問題の形式について振り返る。5 つの選択肢から 1 つを選ぶ 5 肢択一は、A type と呼ばれている。もっともシンプルな出題形式である。この形式は、解答者の不十分な知識による得点が、確実に知っていて得た得点に加算されるという特質があるため、解答者の能力（この場合、医師としての能力）を必ずしも正しく評価できない。そのため、現在では試験問題全体に占める A type の割合は 30%程度になっている。

A type

単純な 5 肢択一問題（単一回答式）

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

※(e)は何れでもないという場合がある。

そこで、解答者の不十分な知識による得点を廃除するために、正解数を二つ以上にした。一方で、問題作成者の負担の軽減ならびに採点の効率化を図るために、解答コードを利用する形式が考案された。

K2 type ならびに K3 type の形式は、5 つの選択肢に複数個の解答を予め与えられた解答コードから選択する形式である。2 連式解答コードの場合を K2 type、3 連式解答コードの場合を K3 type と呼ぶ。

選択肢が 2 個以上の形式は A type と比較して選択肢の組み合わせが複雑になるので、解答者の知識が不十分な場合は正解を得ることが難しい。しかしながら、K2 ならびに K3 type の場合、解答の組み合わせを解答コードとして予め与えていることにより、この困難性が低下することが知られている(1,2)。

K2 type

5 つの選択肢のうち、2 つの解答の組み合わせ（二連式解答コード）から選ぶ

- a. (1), (2)
- b. (1), (5)
- c. (2), (3)
- d. (3), (4)
- e. (4), (5)

K3 type

5 つの選択肢のうち、3 つの解答を組み合わせ（三連式解答コード）から選ぶ

- a. (1), (2), (3)
- b. (1), (2), (5)
- c. (2), (4), (5)
- d. (2), (3), (4)
- e. (3), (4), (5)

この問題を回避するために、正解数を伏せて解答コードを与える K' type の形式が考案された。斎藤らによる考察では、成績の良くない学生が K' type の問題を解答した場合に得られる得点を考察している。問題は 5 肢問題とし、この学生は 5 つの選択肢

のうち、一つの正選択肢と一つの不正選択肢が判るものとする。すると、この学生の知識率は 40% (5 つの選択肢のうち、2 つについて理解している) であるにも関わらず、75%以上の確率で 60 点もの得点を得ることが可能であることを示している。

これは、K' type の場合も、解答コード数（この場合は 5 つ）という制約により、一部の解答コードの中の選択肢が必ず連続する。そのため、すべての選択肢に関する知識がなくても、正答を選ぶことを廃除できない。この理由により、現在では、K' type の試験問題は出題されていない。

K' type

4 つの選択肢の組み合わせ（複合連式）

- a. (1), (3), (4) のみ
- b. (1), (2) のみ
- c. (2), (3) のみ
- d. (4) のみ
- e. (1) - (4) のすべて

以上の問題形式の欠点を補うために、解答コードを与えない format が考案された。これを Xn type と呼ぶ。n は、選択する解答数である。Kn type と Xn type は、解答の方式が異なるだけであるので、問題の主旨を変えずに作成することができる。そのため、解答者の知識の有無をより正当に評価できると言われている。三谷は、Xn type の Kn type に対する優位性を検討し、不十分な知識による正答率が低くなることを示している(3,4)。

X2 type

五つの選択肢から、2 つ選ぶ

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

X3 type

五つの選択肢から、3つ選ぶ

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

サンプル XA type

次の中から、正しいと思う選択肢を必要なだけ選びなさい。

- a. ...
- b. ...
- c. ...
- d. ...

池袋は、Xn type における知識量（受験者が5つの選択肢の中から、その正誤を判定できた数）と予想正解率との関係を一般化し、正解数を指定しない出題形式の知識量と予想正解率の関係を考察した。池袋は更に知識量が0から5の場合までを上述の関係式で算出し、正解率曲線を求めた。この正解率曲線では、知識量0から知識量4までの範囲において、X type は K type よりも正答に評価できることが示された。しかしながら、X type と K type のいずれも、知識量4の場合と知識量5の差異（能力差）を正答に評価できないことも判明した(5,6)。

3. 結果および考察

以上、述べてきたように、医師国家試験では、不十分な知識による得点を廃除することを念頭において、多肢選択問題の特性が議論されてきた。本論文では、多肢問題による学習評価が十分可能であるとし、池袋による指示正解数を与えない出題方法をベースにした新しい試験方法を検討した。

本科目の試験は、知識の有無を図るものではないという点において、医師国家試験と異なる。医師国家試験はその特性上、部分的に正解した場合の部分点は、考慮していない。一方、本科目では、教授者の意図がどの程度伝わっているかを測り、評定する。そのため、完全に解答が一致しなくても、部分的に一致していれば、一致度の程度に応じて部分点を与える。また、採点に関する操作を容易にするために、選択肢数を4つとした。以下にサンプルを示す。

図1は、解答者が4つの選択肢を全て選択した場合の評定表を示す。評点は、出題者が設定した正答の数に依存する。図中、クロスで示された枠（クロスド エレメント）は、起こりえない組み合わせを示す。図1では、解答者が4つの選択肢を全て選択した場合には、5通りの評定があることが判る。

- (1) 出題者が設定した正答数が 4 個の場合
正解率 100% 評定 A
- (2) 出題者が設定した正答数が 3 個の場合
正解率 75% 評定 B
- (3) 出題者が設定した正答数が 2 個の場合
正解率 50% 評定 C
- (4) 出題者が設定した正答数が 1 個の場合
正解率 25% 評定 D
- (5) 出題者が設定した正答数が 0 個の場合
正解率 0% 評定 E

		Number of Right Choice				
		0	1	2	3	4
Number of Selected Choice by Student	4	E				
	3		D			
	2			C		
	1				B	
	0					A

図1

ただし、評定の配点は以下の様に取り決める。

Table 1

Rating	Score
A	S: Full Score
B	0.7 x S
C	0.5 x S
D	0.3 x S
E	0 : Score less

また、図2は、解答者が0個の選択肢を選んだ場合の評定表を示す。この場合も、評点は出題者が設定した正答の数に依存する。

- (1) 出題者が設定した正答数が 4 個の場合
正解率 0% 評定 E
- (2) 出題者が設定した正答数が 3 個の場合
正解率 25% 評定 D
- (3) 出題者が設定した正答数が 2 個の場合
正解率 50% 評定 C
- (4) 出題者が設定した正答数が 1 個の場合
正解率 75% 評定 B
- (5) 出題者が設定した正答数が 0 個の場合
正解率 100% 評定 A

		Number of Right Choice						
		0	1	2	3	4		
Number of Selected Choice by Student	0	Number of Correct Choice	0	A	B	C	D	E
		1						
		2						
		3						
		4						

図 2

クロスで示された枠（クロスド エレメント）は、起こりえない組み合わせを示す。上述の評定ルールを拡張し、解答者の選択数（0-4）と出題者が設定する正答数（0-4）のすべての組み合わせを図 4 に示す。

		Rating	Number of Right Choice					
			0	1	2	3	4	
Number of Selected Choice by Student	0	Number of Correct Choice	0	A	B	C	D	E
			1					
			2					
			3					
			4					
	1	Number of Correct Choice	0	B	C	D	E	
			1		A	B	C	D
			2					
			3					
			4					
	2	Number of Correct Choice	0	C	D	E		
			1		B	C	D	
			2			A	B	C
			3					
			4					
	3	Number of Correct Choice	0	D	E			
			1		C	D		
			2			B	C	
			3				A	B
			4					
4	Number of Correct Choice	0	E					
		1		D				
		2			C			
		3				B		
		4					A	

図 3

このようにすることで、MCQ 問題（部分点の評価がない）の一つを解決することが可能となる。

当該科目では、この出題方法により統括的学習評価を行った。今後、採点結果を分析することにより、教授者の意図がどの程度伝わっていたかを検討する。

4. おわりに

山口大学では、平成 28 年 4 月から開設した創成科学研究科の必須科目として、研究開発戦略論を開講した。本講義における統括的学習評価を効率的に行うために、新しい 4 選択肢複択形式による学習評価を行った。出題形式は、指示正解数を与えない 4 選択肢複択形式とした。さらに、完全に解答が一致しなくても、部分的に一致した場合には一致度の程度に応じて部分点を与えるルールを導入することにより、0 点から満点までスムーズな評定点を与えることができた。

参考文献

- (1) Hirokazu Saito, Kiyosaburo Arita, Ikuo Nasu, "Can be the multiple-choice question an objective rating system?", Medical Education Japan, Vol.13, No.4, pp.251-255,1982.
- (2) Kazuhiro Mitani, "Objectivity examination method superior to multiple-choice question", Medical Education Japan, Vol. 20, No. 3, pp.152-158, 1989.
- (3) Kazuhiro Mitani, "Quantitative Analysis of the Objective "X2 Type" Question in the New National Board Examination of Japan", Medical Education Japan, Vol. 27, No. 4, pp. 235-240, 1996.
- (4) Kazuhiro Mitani, "Qualitative Analysis of the Objective "X2 Type" Question in the New National Board Examination of Japan", Medical Education Japan, Vol. 27, No. 6, pp.403-408 PP.235-240, 1996.
- (5) Kenichi Ikebukuro, Tomoko Morita, Toshio Mitsui, Jun Kusakari, Siro Sakauchi, Takeshi Kubo, Naomi Tanaka, "Analysis of Results After Introduction of X Type Questions", Medical Education Japan, Vol. 29, No. 4, pp.209-213, 1998.
- (6) Kenichi Ikebukuro, "A new multiple-choice question format more parallel to the knowledge quantity", Medical Education Japan, Vol. 30, No. 1, pp.15-20, 1999.