

タブレット端末を用いた小テストの出題方法と解答方略の分析

一文脈を意識した小テストに着目して

北澤 武

東京学芸大学／教育テスト研究センター

本研究では、大学情報基礎科目に関する文脈を意識した小テスト（多肢選択と穴埋めの混合、計 15 問）を作成した。小テストは、全問表示と一問一答の 2 種類の出題方法が構築され、どちらか一方の出題方法の小テストをタブレット端末で大学生に実施した。その結果、一問一答の出題方法による小テストに取り組んだ大学生は、「全問表示であると意欲的に取り組むとは思わない」という認識を示したり、「前の問題に戻って問題の内容や自身の解答内容を確認しながら問題に取り組む」という意識が低かったりすることが分かった。

キーワード：小テスト，全問表示，一問一答，タブレット端末，大学生，m ラーニング

1. はじめに

昨今の大学では、モバイル端末による学習（m ラーニング）が行われているが、モバイル端末の一つとして、タブレット端末が挙げられる。これを用いた具体的な学習方法として、例えば、反転学習のような授業の予習として活用する方法や（重田 2014）、タブレット端末にインストールされた地図アプリを活用しながら学びを深めたり（山田・尾崎 2015）、タブレット端末を共同利用して対話を促進させながら知識を共有したりするなど（波多野ほか 2015）、授業中に活用する方法がある。さらに、知識理解の定着度を確認することを目的とした小テストの実施が挙げられる（植木・冬木 2013）。

これまで筆者は、タブレット端末やスマートフォンを用いた m ラーニングについて、学習者の知識理解の定着度を確認するための小テストのあり方について研究を行ってきた。これまでの知見として、小テストを実施するにあたり、タブレット端末やスマートフォンでは、1) 「15 問程度」が望ましいこと、2) 多肢選択問題、穴埋め問題、多肢選択と穴埋めの混合問題の 3 つの問題形式の中では、正答率と知識定着に関する効力感の観点から「多肢選択と穴埋めの混合問題」が望ましいことが明らかになっている（Kitazawa et al., 2016）。

1 つの文章で 1 問を解答する小テスト（15 問）について、タブレット端末で全問表示と一問一答形式のどちらか一方の小テストに取り組んだ大学生を対象に、動機づけ（テスト負荷と小テストに対する意欲）に関するアンケート調査を実施した結果、一問一答群は全問表示群よりも「毎回、テストに取り組むことで知識定着につながる」と認識することが示唆されている（北澤, 2016）。だが、小テストの問題形式は、上述した先行研究のように、1 つの短文に対して 1 問を回答する小テスト以外にも、文脈が意識された複数の文章の中から複数の問題を問うような小テストも考えられる。

そこで本研究では、複数の文章の中から複数の問題を問うような文脈を意識した小テストに着目し、全問表示と一問一答形式の異なる出題方法によって、大学生の正答率や小テストに対する認識にどのような差異が生じるか、分析することを目的とする。

2. 調査概要

2.1 調査対象

2.1.1 全問表示実施者

関東地区の大学生 30 名（文系 23 名：男性 9 名，女性 14 名，理系 7 名：男性 6 名，女性 1 名）。

2.1.2 一問一答実施者

関東地区の大学生 30 名（文系 19 名：男性 8 名，女性 11 名，理系 11 名：男性 7 名，女性 4 名）。

2.2 調査日

2016 年 10 月 2 日（日）。

2.3 手続き

実験の手続きは，先行研究（Kitazawa et al., 2016; 北澤 2016）に準ずる。以下，詳細を述べる。

2.3.1 講義

大学の講義を想定し，約 15 分の講義を行った。講義内容は，大学初年時の情報基礎科目を想定し，「情報科学概論（伊藤，2011）」の導入部分の「情報とは」について扱った。大学の情報基礎科目を扱った理由は，急速に発展する ICT 環境に対応するような授業改善が求められることや（小林 2007），高校によって共通教科「情報科」の指導内容が異なること（望月ほか 2006）がこれまで指摘されてきているが，昨今でもなお，同様の問題を抱えていることが挙げられる。

なお，講義前には重要なキーワードを穴埋めするような資料を配布したが，講義中の資料への書き込みについては，学生の意思に委ねていた。

2.3.2 小テストの実施

授業時間外に小テストが配信されることを想定し，実験参加者は講義中に配付された資料を見ずに，あらかじめ準備されたタブレット端末（Surface Pro 3）を用いて，多肢選択・穴埋めの混合テスト（15 問）に取り組んだ（図 1）。Google フォームで作成された小テストは，文脈を考慮しながら複数の文章の中から複数の問題を問うようにした。全ての問題を画面のスクロールで全て閲覧と実施が可能な「全問表示」（図 2）と，問題ごとに次の画面に切り替えて解く「一問一答」（図 3）の出題方法を準備し，大学生はどちらか一方の出題方法に取り組んだ。



図 1 小テストの様子

情報科学概論 小テスト（A問題）

問題文の（ ）に当てはまる語句について，□（穴埋め）の場合は語句を直接入力してください。また，四択の場合は，正しい語句を 1 つ選んでください。

何らかの（1）が起こった時，人間は情報を入手する。情報を入手した後，情報は（2）・加工・蓄積される。

（1）

回答を入力

（2）

処理

分析

変容

発信

自然科学とは，自然を対象とし，その（3）を明らかにする学問である。情報科学とは，情報そのものを各種観点から探求する学問であり，（4）を中心とした理論・応用を探求する学問である。（5）科学の分野の一つとして，情報科学が存在する。また，情報の英訳である（6）は，1921年の『大英和辞典』から掲載された。

図 2 小テスト（全問表示）

情報科学概論 小テスト（B問題）

問題文の（ ）に当てはまる語句について，□（穴埋め）の場合は語句を直接入力してください。また，四択の場合は，正しい語句を 1 つ選んでください。

何らかの（1）が起こった時，人間は情報を入手する。情報を入手した後，情報は（2）・加工・蓄積される。

（1）

回答を入力

（2）

処理

分析

変容

発信

戻る 次へ

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

図 3 小テスト（一問一答）

2.3.3 事後アンケート

小テストに取り組んだ後、小テストに対する認識についてのアンケートを実施した。

2.4 分析

事後アンケートでは、先行研究（北澤 2016）と同様、「テスト負荷」、「小テストに対する意欲」（全 28 問，4 件法）を問うた（表 1）。これらの質問項目の回答結果について、出題方法（全問表示群と一問一答群）の 2 群を対象に t 検定（対応なし）を行い、両群の平均値の差異を比較分析した。また、小テストの正答率、実施時間についても、全問表示群と一問一答群の 2 群を対象に t 検定（対応なし）を行い、両群の平均値の差異を比較分析した。

3. 結果

3.1 アンケート調査

表 1 は、全問表示群と一問一答群の回答について、 t 検定を行った結果を示したものである。この結果、「13. 一度に全問を出題する方法であると、一問一答形式による出題よりも、意欲的にテストに取り組む（ $t(58) = 2.98, p < .05$ ）（全問表示：2.53，一問一答：2.03）」、「24. 前の問題の内容を戻って確認しながら、問題に取り組んだ（ $t(58) = 3.74, p < .01$ ）（全問表示：2.40，一問一答：1.53）」、「26. 前の問題で解答した内容を戻って確認しながら、問題に取り組んだ（ $t(51) = 3.89, p < .01$ ）（全問表示：2.23，一問一答：1.43）」、「28. 全ての問題に解答した後、全ての解答内容を再確認してから、送信した（ $t(58) = 3.12, p < .01$ ）（全問表示：2.10，一問一答：1.40）」の 4 項目に、有意差が認められた（括弧内の数値は平均値）。

有意差が認められた質問項目の平均値に着目すると、全問表示群の平均値は、どの項目も中央値の 2.5 近辺であったため、肯定的でも否定的でもないと判断された。一方、一問一答群の平均値は全問表示群との間に有意差が認められ、かつ、どの質問項目においても全問表示群よりも平均値が低いことから、上記の 4 項目について、全問表示群よりも一問一答群の方が有意に否定的な回答を示していることが示唆された。

3.2 小テストの正答率

図 4 は、小テストの正答率の結果を示したものである。全問表示群と一問一答群の小テストの正答率の平均値について、 t 検定（対応なし）を用いて比較分析したところ、有意差は認められなかった（ $t(58) = 1.51, n.s.$ ）（全問表示の平均値は 57.1%，一問一答の平均値は 63.1%）。以上の結果から、タブレット端末を用いて文脈を意識した小テストを実施した場合、全問表示や一問一答の出題方法に関わらず、正答率に差異がないことが明らかになった。

3.3 小テストの実施時間

図 5 は、小テストの実施時間の結果を示したものである。全問表示群と一問一答群の小テストの実施時間（秒）の平均値について、 t 検定（対応なし）を用いて比較分析したところ、有意差は認められなかった（ $t(58) = 1.05, n.s.$ ）（全問表示の平均値は 344.8 秒，一問一答の平均値は 378.6 秒）。この結果から、タブレット端末を用いて文脈を意識した小テストを実施した場合、全問表示や一問一答の出題方法に関わらず、小テストを解答する時間に、統計的な差異が無いことが分かった。

表1 アンケート調査の結果 (t検定)

質問項目	全問表示 (n=29)		一問一答 (n=30)		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1. テストに取り組むのは負担であった.	1.87	0.86	2.17	0.70	
2. テストに意欲的に取り組んだ.	3.10	0.71	2.87	0.57	
3. 毎回, テストに取り組むことで知識定着につながる.	3.23	0.63	3.33	0.76	
4. テストの問題数は多く感じた.	1.97	0.76	2.23	0.68	
5. 継続的に取り組みやすい.	2.67	0.76	2.67	0.61	
6. この授業で学習したことを十分理解した.	2.37	0.67	2.47	0.63	
7. この授業で学習した内容を他者に説明できる.	2.07	0.78	2.20	0.66	
8. テストの問題数は少なく感じた.	2.07	0.74	1.90	0.61	
9. 今回のようなテストだと, 継続的に取り組む.	2.97	0.61	2.73	0.64	
10. この授業で学習した内容に自信がある.	1.83	0.70	2.17	0.59	
11. 一度に全問を出題する方法は, 一問一答形式による出題よりも, 解くのが負担である.	2.43	0.94	2.80	0.76	
12. 一問一答形式で問題を出題する方法は, 一度に全問を出題する方法よりも, 解くのが負担である.	2.17	0.79	2.07	0.58	
13. 一度に全問を出題する方法であると, 一問一答形式による出題よりも, 意欲的にテストに取り組む.	2.53	0.82	2.03	0.41	*
14. 一問一答形式で問題を出題する方法であると, 一度に全問を出題する方法よりも, 意欲的にテストに取り組む.	2.50	0.73	2.77	0.68	
15. 一度に全問を出題する方法は, 一問一答形式による出題よりも, 知識定着につながる.	2.60	0.72	2.37	0.56	
16. 一問一答形式で問題を出題する方法は, 一度に全問を出題する方法よりも, 知識定着につながる.	2.67	0.80	2.70	0.65	
17. 一度に全問を出題する方法であると, 一問一答形式による出題よりも, 継続的にテストに取り組むやすい.	2.27	0.64	2.03	0.49	
18. 一問一答形式で問題を出題する方法であると, 一度に全問を出題する方法よりも, 継続的にテストに取り組むやすい.	2.57	0.82	2.90	0.66	
19. 一度に全問を出題する方法であると, 一問一答形式による出題よりも, この授業で学習したことを十分理解した感じになる.	2.60	0.77	2.47	0.68	
20. 一問一答形式で問題を出題する方法であると, 一度に全問を出題する方法よりも, この授業で学習したことを十分理解した感じになる.	2.50	0.68	2.57	0.57	
21. 一度に全問を出題する方法であると, 一問一答形式による出題よりも, この授業で学習した内容を他者に説明できるようになる.	2.40	0.81	2.37	0.67	
22. 一問一答形式で問題を出題する方法であると, 一度に全問を出題する方法よりも, この授業で学習した内容を他者に説明できるようになる.	2.40	0.89	2.53	0.63	
23. はじめにすべての問題を確認してから, 問題に取り組んだ.	1.50	0.90	1.40	0.72	
24. 前の問題の内容を戻って確認しながら, 問題に取り組んだ.	2.40	1.00	1.53	0.78	**
25. 前の問題の内容を思い出ししながら, 問題に取り組んだ.	2.43	0.86	2.30	0.95	
26. 前の問題で解答した内容を戻って確認しながら, 問題に取り組んだ.	2.23	0.94	1.43	0.63	**
27. 前の問題で解答した内容を思い出ししながら, 問題に取り組んだ.	2.47	0.94	2.10	0.88	
28. 全ての問題に解答した後, 全ての解答内容を再確認してから, 送信した.	2.10	0.99	1.40	0.72	**

* $p < .05$; ** $p < .01$

4. 考察

4.1 アンケート調査

「3.1 アンケート調査」より、「13. 一度に全問を出題する方法であると、一問一答形式による出題よりも、意欲的にテストに取り組む」の質問項目は、全問表示に取り組んだ大学生よりも一問一答の小テストに取り組んだ大学生の方が、より否定的な回答を示すことが分かった。つまり、文脈を意識した小テストを一問一答の出題方法で、タブレット PC で取り組んでしまうと、全問表示による出題方法が嫌になってしまうことが予想される。この要因として、日頃から自身のスマートフォンの画面の大きさに慣れている大学生にとって、一問一答のような小出しで出題されるのであればまだしも、1つの画面に一度に全ての文脈を意識した小テストが出題されることに、分量の多さを感じ、問題を解く意欲が低下してしまうのかもしれない。このことから、普段から一問一答の出題方法の小テストを実施している大学生には、全問表示で小テストを出題すると、小テストに対する意欲低下につながるかもしれないため、配慮が必要である。全問表示の小テストと一問一答の小テストのどちらが長期的に高い意欲を保ちながら取り組むことが可能かどうかは、今後の課題であるが、全問表示の出題方法よりも一問一答のような小出しの出題方法の方が、大学生は好むのかもしれない。

次に、「24. 前の問題の内容を戻って確認しながら、問題に取り組んだ」、「26. 前の問題で解答した内容を戻って確認しながら、問題に取り組んだ」、「28. 全ての問題に解答した後、全ての解答内容を再確認してから、送信した」の3項目は、全て問題の解答方略に関する質問項目であるが、いずれも一問一答の小テストに取り組んだ大学生の回答の方が否定的であることが分かった。この結果は、先行研究の文脈を意識していない、通常の小テストと同様であった（北澤 2016）。

上記の結果が意味することとして、一問一答の出題方法であると、文脈の有無にかかわらず、過去に取り組んだ問題の内容や自分の解答内容を実際に振り返ること無く、次の問題に取り組む認識であったことがうかがえ、実際に、実施した問題は一度も確認することなく次の問題に取り組むような解答方略であった可能性が考えられる。したがって、一問一答の小テストを作成する場合は、これに取り組む大学生は、一度、実施した問題は、ほとんど振り返ることなく、先の問題に取り組む傾向があることを理解しながら、作問を行うことが必要である。

4.2 小テストの正答率と実施時間について

文脈を意識した小テストの正答率は、全問表示の出題方法で解答した大学生と、一問一答の出題方法で解答をした大学生に、統計的な有意差は認められなかった。したがって、スクロールしながら一度に

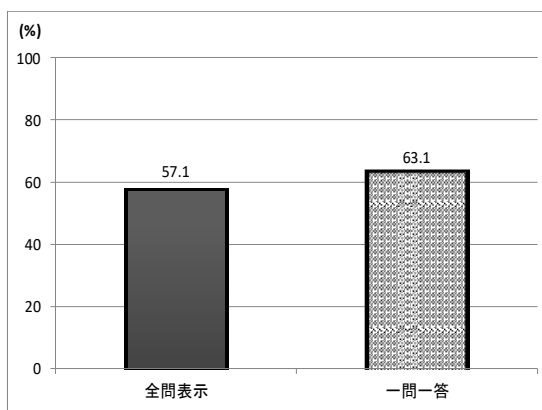


図 4 小テストの正答率の結果

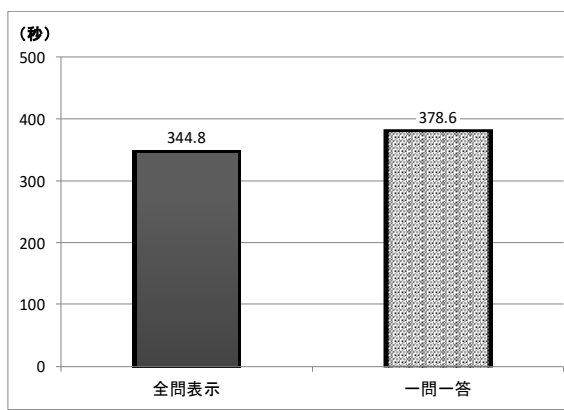


図 5 小テストの実施時間の結果

全問を確認できる全問表示が、これが不可能な一問一答の出題方法よりも正答率に影響を与えるということにはなかったと考えられる。

また、小テストの実施時間について、両群の平均値の差は 33.8 秒であり、全問表示の出題方法で解答した大学生と、一問一答の出題方法で解答をした大学生に、統計的な有意差は認められなかった。したがって、タブレット端末を活用して文脈を意識した小テストに取り組んでも、全問表示や一問一答の出題方法に、パフォーマンスや問題に取り組む時間に、それほど影響は与えないといえる。したがって、パフォーマンスを維持しながら、タブレット端末を活用した小テストを大学生に対して継続的に取り組ませるためには、意欲が低下しにくい一問一答の出題方法の方が望ましいのかもしれない。

5. まとめ

本研究では、大学情報基礎科目に着目し、文脈を意識した小テスト（多肢選択と穴埋めの混合、計 15 問）を作成した。文脈を意識した小テストは、全問表示と一問一答の 2 種類の出題方法が構築され、どちらか一方の出題方法の小テストをタブレット端末で大学生に実施した。その結果、一問一答の出題方法による小テストに取り組んだ大学生は、「全問表示であると意欲的に取り組むとは思わない」という認識を示したり、「前の問題に戻って問題の内容や自身の解答内容を確認しながら問題に取り組む」という意識が低かったりすることが分かったため、一問一答の出題形式の方が好む可能性が示唆された。

今後の課題として、テスト接近・回避傾向（鈴木 2011）の分類による分析を行うことが考えられる。さらに、スマートフォンを活用した文脈を意識した小テストの実践結果との比較分析を行うことで、タブレット端末の利用との差異を追究することが必要である。加えて、日頃のモバイル端末の利用状況と小テストのパフォーマンスの関連分析や、長期的にモチベーションを持続させながら小テストに取り組めるような出題方法について研究することが挙げられる。

謝辞

本研究は、2016 年度の教育テスト研究センターの支援を得て、実験した結果をまとめたものである。関係する皆様に、御礼申し上げます。

参考文献

- 波多野和彦, 中村佐里, 永嶋昌博 (2015) タブレット端末活用にかかわる一考察: 授業等のためにタブレット端末を共同利用するために. 江戸川大学の情報教育と環境 12 : 25-28
- 伊藤俊彦 (2011) 情報科学入門 [第 2 版]. ムイスリ出版, 東京
- Kitazawa, T., Sato, K. and Akahori, K. (2016) The Effect of Question Styles and Methods in Quizzes Using Mobile Devices, Peña-Ayala, Alejandro (Ed.) Mobile, Ubiquitous, and Pervasive Learning: Fundamentals, Applications, and Trends, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 406, Springer Book: 1-22.
- 北澤武 (2016) 小テストの出題方法が動機づけに与える影響—タブレット端末を対象として—. 教育システム情報学会研究報告 31(1): 89-92
- 小林稔 (2007) 大学における情報教育の現状と課題 和光大学を事例とした一検討. 和光大学総合文化研究所年報『東西南北』: 298-308
- 重田勝介 (2014) 反転授業: ICT による教育改革の進展. 情報管理, 56(10): 677-684
- 鈴木雅之 (2011) テスト観とテスト接近-回避傾向が学習方略に及ぼす影響—有能感を調整変数として. 日本テスト学会誌, 7(1): 52-65
- 望月俊男, 熊本悦子, 塚本康夫 (2006) 大学入学前の情報教育に関する学習機会の調査分析: 関西地区の国

- 立大学を対象とした事例研究. 日本教育工学会論文, 30(3): 259-267
- 植木泰博, 冬木正彦 (2013) CMS と連携するモバイル出席確認小テストシステム S-maqs. 研究報告教育学習支援情報システム (CLE), 2013-CLE-10, 4: 1-6
- 山田周二, 尾崎拓郎 (2015) スマートフォンおよびタブレット端末を利用した大学での社会科地理授業: Google Earth による日本の農業の学習を事例として. 新地理 63(2): 33-444