

不安全行動を体験させる仕掛けに基づく学習支援システムの評価 —行動意図の生成に与える影響—

Evaluation of Learning Support System Based on Trick for Experience Unsafe Acts -Effect on Generation of behavior Intention-

田中 孝治^{*1}, 梅野 光平^{*2}, 堀 雅洋^{*3}

Koji TANAKA^{*1}, Kouhei UMENO^{*2}, Masahiro HORI^{*2}

^{*1}北陸先端科学技術大学院大学 サービスサイエンス研究センター

^{*1}Research Center for Service Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{*2}関西大学大学院総合 情報学研究科

^{*2}Graduate School of Informatics, Kansai University

^{*3}関西大学 総合情報学部

^{*3}Faculty of Informatics, Kansai University

Email: coojitnk@gmail.com

あらまし：本研究では、梅野ら（2013, JSiSE38）の不安全行動を体験させる仕掛けに基づく学習支援システムを用いて、不安全行動の疑似体験が行動意図の生成に与える影響について検証した。その結果、5分後に実施したテストでは、適切な知識を選択できたにもかかわらず、適切な行動の意図を有していないことが示された。一方、一週間後に実施したテストでは、習得した知識に対する適切な行動の意図を有していることが示された。

キーワード：防災教育、知識と行動の不一致、ゲーミング・シミュレーション、テスト効果

1. はじめに

実際の避難場面において、適切な避難心得を伝えられていても、個人が適切な避難行動をとらなかつたことで、地域全体の適切な避難行動の妨げとなることが問題となっている。このように、対象に関する知識を有していたとしても、その知識を行動として実行しようという意志（行動意図）が形成されなければ、防災知識のような行動を伴う知識を習得したとは言いがたい。そのため、知識と行動意図の不一致を解消する仕組みが学習教材に求められている。

また、防災教育は動機づけの難しい分野であるため、ゲーム的要素を採り入れるなど動機づけを高めるために工夫された学習教材（以下、ゲーム教材）が提案されている。このようなゲーム教材は、楽しさや面白さによって動機づけを高める役割を果たしているが、ゲーム教材の楽しさに目を奪われ、学習内容の習得を妨げてしまう可能性も考えられる。

梅野ら⁽¹⁾は、ゲーム教材として、不安全行動を体験させる仕掛けに基づいた学習支援システムを用いて、習得した知識に対する行動意図の適合度から知識と行動意図の不一致の解消を試みている。その結果、文章のみの教材（以下、文章教材）においては、知識と行動意図の不一致は見られなかった。一方、ゲーム教材では、文章教材に比べて、楽しさと印象が有意に高く評価されたが、知識と行動意図の不一致を解消させることはできなかった。

梅野らが使用したゲーム教材は、いくつかある選択可能な行動から安全行動を選択するものであり、一種の多岐選択テストと考えることができる。認知

心理学的知見から、学習教材について再度学習するよりも、代わりにテストを行う方が、後で行われるテストの成績が良いとのテスト効果が示されている⁽²⁾。このテスト効果は、習得知識の参照経験がもたらすポジティブな効果であるという仮説が一定の支持を得ている⁽³⁾。また、Roedigerら⁽²⁾は、学習から5分後のポストテストでは、再学習を行う条件の方が再学習に替えてテストを行う条件よりも正答率が高いが、学習から1週間後のポストテストでは、テストを行う条件の方が再学習を行う条件よりも正答率が高いことを示している。梅野らの文章教材はRoedigerらの再学習を行う条件と、ゲーム教材はテストを行う条件と同等であるといえる。このことから考えると、文章教材に変えてゲーム教材で学習することは、5分後といった短期に見られる効果ではなく、1週間後のような期間においてから発現する効果が期待できる。そこで本研究では、不安全行動を体験させる仕掛けのあるゲーム教材に基づいた学習支援システムを用いることが、学習から一週間後の行動意図の生成に与える影響について、習得した知識に対する行動意図の適合度から検討した。

2. 学習支援システム評価の実験的方法

2.1 実験参加者

大学生 48 名（男性 31 名、女性 17 名、平均年齢 19.9 歳）をポストテストまでの遅延期間を 5 分にした条件（5M 条件）と 1 週間にした条件（1W 条件）の二つの遅延条件に 24 名ずつ無作為に振り分けた。

2.2 実験デザイン

評価実験に使用した学習教材は、梅野らと同様の仕掛けのないゲーム教材 (NG 条件)、仕掛けのあるゲーム教材 (TG 条件)、文章教材 (S 条件) であった。ポストテストは、PC 上で行われた以外は、梅野らと同様の知識課題と意図課題の二つの課題であった。実験手続きは、一つの学習教材の提示/体験時間を 75 秒に統一して設定したことで、ポストテストまでの遅延期間を 5M 条件と 1W 条件の二種類にした以外は、梅野らと同様であった。すべての学習教材で提示/体験時間を統一したのは、学習時間の長さの違いによる学習効果の違いをなくすためであった。また、提示/体験時間を 75 秒に設定したのは、梅野らの実験において実験参加者が最も長くゲームを行った TG 条件の平均試行時間が 72.8 秒であったためである。実験手続きは、梅野らと同様であった。

3. 実験的評価の結果

遅延条件ごとの各学習教材に対する知識課題の正答率と意図課題の正答率を表 1 に示す。梅野らの結果の再現性を確認するために、5M 条件における各学習教材の両課題の正答率について、 t 検定を適用したところ、文章教材の S 条件に有意差が見られず ($t(23) = 1.00, p = .33$)、知識課題と意図課題の正答率の差がなく、梅野らと同様に、知識と行動意図の不一致は示されなかった。一方、TG 条件に有意な傾向 ($t(23) = 1.81, .05 < p < .10$)、NG 条件に有意差が見られ ($t(23) = 2.46, p < .05$)、意図課題の方が知識課題よりも正答率が低く、梅野らと同様に、仕掛けの有無にかかわらずゲーム教材で知識と行動意図の不一致が示された。

学習から一週間後の行動意図の生成に与える影響を検討するために、1W 条件における各学習教材の両課題の正答率について、 t 検定を適用したところ、全条件で有意差は見られなかった (すべて $t < 1$)。

表 1 遅延条件別の教材の違いによる平均正答率

Delay	Learning material	Knowledge test	Intention test	Significance level
5 min later	S	0.88	0.83	
	NG	0.96	0.83	$p < .10$
	TG	0.96	0.75	$p < .05$
1 week later	S	0.92	0.92	
	NG	0.96	0.96	
	TG	0.88	0.88	

学習教材ごとの正答された問題に対する確信度から知識の習得状況を推測することが可能である。そこで、5M 条件と 1W 条件の知識課題で正答された問題に対する確信度 (表 2) を対象に、学習教材ごとに t 検定を適用したところ、NG 条件で有意な傾向が見られ ($t(46) = 1.75, .05 < p < .10$)、1W 条件の方が 5M 条件よりも確信度が低い傾向があった。ゲームを実施した TG 条件および NG 条件においては、有意差は見られなかった (共に $t < 1$)。

表 2 学習教材別の正解者の平均確信度

Learning material	5 min later	1 week later	Significance level
S	88.3	75.4	$p < .10$
NG	88.8	84.6	
TG	82.5	77.5	

4. 考察

ゲームを用いない文章教材である S 条件においては、遅延時間にかかわらず、知識課題と意図課題の正答率は同等の水準であり、知識と行動意図の不一致は見られなかった。しかし、遅延時間が一週間に延びたことで、知識課題の正答に対する確信度が低くなる傾向があった。そのため、さらに遅延時間が延びた場合には、それに伴い確信度が下がり、いずれは正答率が下がることも考えられる。

一方、ゲーム教材である NG 条件と TG 条件においては、遅延時間が 5 分と短い場合においては、知識と行動意図の不一致が示されたが、遅延時間が一週間に延びた場合には、知識と行動意図の不一致が解消された。また、知識課題の正答に対する確信度についても、遅延時間が延びたことによる低下は見られなかった。この結果は、ゲーム教材の有用性を示すものであるといえる。

本研究のように、学習教材の提示/体験時間を統一した場合、ゲーム教材の仕掛けの有無の違いによる効果の差は見られなかった。この結果は、不安全行動を体験させる仕掛けは、記憶の定着に寄与するというよりは、楽しさや印象の評価を高くし、自発的な試行回数を増やす⁽¹⁾ ような動機づけの部分に強く影響することを示唆するものである。

ゲーム教材は、その楽しさや面白さが学習への動機づけを高める役割だけを果たすものではなく、習得知識の参照経験を提供する一つの手段であるといえる。本研究の結果は、ゲーム教材を考える際に、ゲームの面白さといった表面的な部分ではなく、習得知識の参照経験を提供する教材を作成する必要があることを示唆するものである。

謝辞

本研究の一部は研究成果展開事業研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) フィージビリティスタディステージ探索タイプの助成を受けた。

参考文献

- (1) 梅野光平, 田中孝治, 堀雅洋: “不安全行動を体験させる仕掛けに基づく学習支援システムの開発”, 教育システム情報学会第 38 回大会 (2013, JSiSE38)
- (2) Roediger, H. L., III and Karpicke, J. D.: “Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention”, *Psychological Science*, Vol.17, pp.249-255 (2006)
- (3) Dempster, F. N.: “Distributing and managing the conditions of encoding and practice”, In E. L. Bjork and R. A. Bjork (Eds.), *Memory*, San Diego, CA: Academic Press, *Psychological Science*, pp.317-344 (1996)