

問題変更演習への近傍選択課題の導入とその実験的評価

山元 翔*, 脇 浩美*, 平嶋 宗*

Use of Adjacent Change Task in Interactive Environment for Learning by Problem-Changing and It's Evaluation

Sho YAMAMOTO*, Hiromi WAKI*, Tsukasa HIRASHIMA*

1. はじめに

問題変更演習とは、問題を変更し、変更前と変更後の問題およびそれらの解き方の差分を吟味することで、問題および解法に対する理解を深める演習である。このような活動の有効性は古くから指摘されており⁽¹⁾、具体的な演習方法としても、What-if-not⁽²⁾や問題から問題へ⁽³⁾などが提案されている。筆者らは、この演習の個別対応の実現を目指し、計算機ベースの問題変更演習支援システムに関する研究を行っている⁽⁴⁾。

先行研究で実現した ProNavi-I⁽⁴⁾ では、システムの使用実験を通して、(1) ProNavi-I を用いて問題変更活動が活発に行える、(2) ProNavi-I を用いた問題変更演習が有益な学習活動として利用者に受け入れられる、ことが確認できた。しかしながら、(3) 期待される学習効果である問題間の関係の意識化に関しては、問題間の関係づけ課題によるプレテスト・ポストテスト間での若干の量的な増加は確認できたものの、統計的に有意といえる結果ではなかった。

筆者らは、問題変更演習の学習効果が十分には見られなかった主な原因を、(I) 問題変更の自由度が大きすぎたこと、および (II) 差分の吟味に対する動機づけが十分ではなかったこと、に起因していると考えている。ProNavi-I では複数の要素を同時に変更することができるため、元の問題と大きく異なった問題を作

成することもできるようになっており、使用実験においてもそのような変更がしばしば見られた。差分が大きすぎると、その意味を解釈することが困難になるため、問題変更演習としては適切な活動とはいえない。また、差分の吟味については、問題間および解法間の差分を問題変更後に提示し、学習者に吟味させる形態をとっていた。このためどのように吟味するかは学習者任せになっており、また吟味の結果も明らかではなかったことから、十分な吟味が行われていなかった可能性がある。これらのことを解消することが学習効果の向上に必要であると考えた。

本研究では、これらのことを踏まえ、(i) 問題変更の制限、および (ii) 差分吟味の課題化、を試みた。筆者らはこれまでに力学問題の対象となる力学的状況間の関係の定式化の一つの枠組みとしてマイクロワールドグラフ⁽⁵⁾を提案・実装しており、これに基づくことでグラフ上の状況について、そのグラフ内での複雑化、単純化およびその近傍を定義できている。個々の問題は、それぞれの状況における所与情報および解情報として定められる。このマイクロワールドグラフに基づくことにより、本研究では変更後の問題の性質を解法で用いられている公式の変化（複雑化、単純化、変化なし、成立しなくなる）を問題変更前に宣言させることで問題変更の課題化を行う。このような課題化により、その課題に正解するためには学習者はその問題について可能な問題変更およびその変更に伴う解法

* 広島大学大学院工学研究科情報工学専攻 (Graduate School of Engineering, Hiroshima University)

受付日: 2012年2月8日; 再受付日: 2012年5月12日; 採録日: 2012年6月29日