

問題解決行き詰まりに対する単純化方略を用いた 自己克服支援演習の学習効果

——初等力学を対象として——

林 直也*, 津守 庸平*, 山元 翔**, 堀口 知也***, 林 雄介*, 平嶋 宗*

Learning Effectiveness of a Self-Overcoming Support Exercise Using a Problem Simplification Strategy for Overcoming Impasses during Problem Solving

—A Study in Elementary Physics Exercises—

Naoya HAYASHI*, Yohei TSUMORI*, Sho YAMAMOTO**, Tomoya HORIGUCHI***,
Yusuke HAYASHI*, Tsukasa HIRASHIMA*

1. はじめに

授業などで問題を解くために必要な知識を獲得した学習者は、その知識を使えるようになるために問題演習に取り組むのが一般的である。この問題演習において、知識を持っているはずの学習者がそれを上手く使うことができず、しばしば問題解決に行き詰まる。このような問題演習における問題解決の行き詰まりに対する支援は、これまでにも学習支援システムに関する研究の中で取り扱われてきており、行き詰まった問題については学習者の知識が不十分であるとして、その問題に対する解き方の教授を行うのが一般的な支援方法であった。しかし、この方法では学習者はなぜ間違えたのか、なぜ解けるのかをわからないまま、受動的に解き方を受け入れてしまい、そこで得られる知識は応用性に乏しいものとなる可能性がある。知識の理解には、解き方の手続きを覚える「道具的理解」と対象の概念および概念間の関係として理解する「関係的理解」があり、「関係的理解」は問題に対する知識適用の妥当性まで含めて理解している状態のため、より応

用性が高いと言われている⁽¹⁾。関係的理解を伴った行き詰まりの解消のためには、学習者自身による行き詰まりの原因の把握と克服が望ましいといえる。

問題解決の行き詰まりを学習者自身に克服させることは自己克服と呼ばれており、この実現手段として、問題を段階的に単純化し解ける問題を見つける段階と(単純化段階)、単純化とは逆に解ける問題から段階的に問題を複雑化してゆき元の問題に戻る段階(複雑化段階)、という二つの段階で行う方略が提案されている⁽²⁾。武智らはこれを単純化方略と呼び、問題演習に組込む試みとしては、初等力学⁽³⁾ および初学者を対象とした音楽のリズム課題⁽⁴⁾ で実装され、実験的評価も行われている。また、力学では Error-Based Simulation と組み合わせた試みも報告されている⁽⁵⁾。この単純化方略における「単純化された問題」とは、単により簡単な問題を指すのではなく、元の問題の問題解決に包含された問題解決過程を持った問題として定義される必要があるとしている。力学の場合では、Hirashima ら⁽⁶⁾ が定義した力学問題に関する問題内構造および問題間構造に基づいて部分化問題および

* 広島大学大学院先進理工系科学研究科 (Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University)

** 近畿大学情報学部 (Faculty of Informatics, Kindai University)

*** 神戸大学大学院海事科学研究科 (Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University)

受付日: 2023年1月14日; 再受付日: 2023年5月26日; 採録日: 2023年6月27日