

論理的思考力育成を指向したフローチャート活用 学習システムと小学校児童による実験的評価

川本佳代^{* **}, 出口直輝^{***}, 林 雄介^{*}, 平嶋 宗^{*}, 砂山 渡^{**}

Logical Thinking Training System Using Flowchart for Elementary School Students

Kayo KAWAMOTO^{***}, Naoki DEGUCHI^{***}, Yusuke HAYASHI^{*}, Tsukasa HIRASHIMA^{*},
Wataru SUNAYAMA^{**}

1. はじめに

近年、理数系に関して能力の高い学習者を育てる必要性が注目されている。文部科学省により2002年度から「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」⁽¹⁾が、独立法人科学技術振興機構 (JST) により2008年度～2011年度「未来の科学者養成講座」、2012年度から「次世代科学者育成プログラム」⁽²⁾などが実施されてきた。しかし、これらは中・高校生以上が対象であった。J.S. プルーナーは形式的操作の段階に入る10～14歳程度の子どものことについて「科学的概念を教えるには、小学校の水準においてさえも、子どもの認知力が発達する自然の経路に盲従する必要はない。科学的概念は、教え方によっては、子どもをさらに先に向かって発達させるように彼を励ますものであって、しかも彼が使いこなせる機会を提供することによって、彼の知的発達を促すのである」⁽³⁾と述べており、小学生においても高度な科学教育が実現できることを示唆している。

本研究では、小学校児童向けにフローチャートの解説と作成を通して論理的思考力を育成することを目指したシステムを開発した。また、このシステムを小学校児童に用いてもらうことで、(1) このシステムを

用いたフローチャートの読解・作成活動を小学校児童が行えることと、(2) この活動を行った児童では論理的思考力が必要とされる問題に対する成績が向上すること、を実験的に検証した。これらのことから、本システムが小学校児童の論理的思考力の向上に貢献しうることが示唆された。なお本システムの対象は、中高生を対象とした前述の試みと同様に、一般的な児童ではなく、理数に関して高い関心を持っている児童を対象としたものとなっている。また、ここでフローチャートとは現象や文章の論理展開を図示した有向グラフを指す。

2. 関連研究

フローチャートの解説と作成を学習者に行わせるシステムとして、タイルを組み合わせてフローチャートを作成し、オブジェクトを動かす「ことだま on Squeak」システムがある⁽⁴⁾。このシステムでは学習者は自由にオブジェクトを作成し、フローチャートに従ってオブジェクトを動かすことができるが、達成すべき課題、すなわちオブジェクトの目標地点があらかじめ提示される形式をとっていない。その結果、学習者は最初に目標地点に達するためのフローチャートを

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

** 広島市立大学大学院情報科学研究科 (Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University)

*** 株式会社日立ソリューションズ西日本 (Hitachi Solutions West, Ltd.)

受付日: 2014年5月8日; 再受付日: 2014年7月30日; 採録日: 2014年8月20日