

特集：ICTの高度化による先進的学習支援に向けて
—技術と人間の共生を目指して—

誤りの可視化による階層構造の理解を指向した コンセプトマップ構築学習の支援環境

東本 崇仁^{*}, 今井 功^{**}, 堀口 知也^{***}, 平嶋 宗^{****}

A Support Environment for Learning of Class Structure by Concept Mapping Using Error-Visualization

Takahito TOMOTO^{*}, Isao IMAI^{**}, Tomoya HORIGUCHI^{***}, Tsukasa HIRASHIMA^{****}

For learning science, it is important to understand various concepts and relations between them. Especially, it is essential to understand class structure. To understand class structure, learners are required to consider the meaning of classes, properties of them and super-subrelation between the classes. The consideration facilitates deep understanding in science. However, the learners only memorize the class structure without understanding. For example, junior high school students often memorize the class structure about plants in Biology. In order to let them consider the class structure, it is effective for them to construct the class structure by themselves. In this study, we use concept map to express the structure. When they construct the concept map including the class structure, they may fall into error. We develop a support environment which visualizes their error to revise the structure by themselves. We report the evaluation of the environment in junior high school.

キーワード：学習支援システム，認知・メタ認知，コンセプトマップ，誤りの可視化，理科教育

1. はじめに

科学領域においては習得すべきさまざまな概念および概念間の関係が存在する。関係性の一つに概念の階層構造が存在し、学習者に階層構造を理解させることは科学の学習において重要な一課題である。

概念間の関係を構造的に理解することは科学において重要であるが、しばしばこの構造は学習者に暗記という形式で覚えられることがある。たとえば、植物には種子植物、シダ植物、コケ植物というものが存在し、種子植物は維管束という特徴（属性）を有するものであるといった知識を子どもたちは詰め込むことが

ある。しかし、階層構造とは本来、抽象的な概念の名前そのものを暗記し、その概念の名前と特徴（属性）の名前をセットで覚えることではない。階層構造においては、存在する具体物のうち共通する属性を持つものをグループとし、そのグループにラベルをつけて抽象的な概念としたものをクラスと呼ぶ。さらにその抽象概念であるクラスのうちさらに共通する属性を持つものをグループ化しより抽象度の高いクラスを作る、この繰り返しにより階層構造ができあがる。このような、階層構造における抽象概念であるクラスの存在意義や、クラスの弁別のための属性の意義、上位・下位のクラス（あるいは最下層の具体物であるインスタ

^{*} 東京理科大学工学部 (Faculty of Engineering, Tokyo University of Science)

^{**} 元・千葉市立新宿中学校 (Shinjyuku Junior High School)

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

^{****} 広島大学大学院工学研究科 (Department of Information Engineering, Hiroshima University)

受付日：2012年5月10日；再受付日：2012年7月26日；採録日：2012年9月6日