

再構成型概念マップにおける共有理解概念マップの 協調的作成過程の分析とその支援に関する研究

Analysis and Support for the Collaborative Building Process of Shared Understanding Concept Maps in Recomposition Concept Maps

木村 達也, 渡邊 弘大, 林 雄介, 平嶋 宗

Tatsuya KIMURA, Kodai WATANABE, Yusuke HAYASHI, Tsukasa HIRASHIMA

広島大学先進理工系科学研究科

Graduate School of Advanced Science and Technology, Hiroshima University

Email: m246095@hiroshima-u.ac.jp

あらまし: 授業においては、授業内容について教授者が学習者全員の共通認識として到達してほしい理解（共有目標理解）の共有が1つの目標となる。この目標の達成には、再構成型概念マップ（RCM）の利用が有効とされている。しかし、RCMにおける共有理解概念マップ（SUM）の作成支援法はこれまでに提案されていない。そこで、本研究では複数の教授者によるSUMの協調的作成過程を分析することで、SUMの作成支援法を検討する。

キーワード: 再構成型概念マップ、共有理解概念マップ、協調的作成、リソース重畳型概念マップ

1. はじめに

授業においては、次の授業に進むにあたっての前提となる内容など、教授者が学習者全員の共通認識として到達してほしい理解（共有目標理解）が存在する可能性がある。このような授業では、授業内容について教授者が学習者と共有目標理解を共有することが1つの目標となる。そこで、この目標を達成するためには、(1)「自身の持っている知識の明示化」と(2)「他者の知識との齟齬（差分）の検出」の2つの要件を同時に満たすことが有用となる。すなわち、上記の2つの要件を同時に満たすことで、個々の学習者の理解と共有目標理解の差分について把握し、それを踏まえた対応が可能にあるからである。先行研究では、この課題に対する1つの解決策として再構成型概念マップ（Recomposition Concept Map: RCM）が提案されている。この手法を利用することで、上記の2つの要件を同時に満たすことができ、次の授業などを実施するにあたって、どの学習者が授業内容のどの部分を理解できていないかを検知し、その学習者に対して早期に対応することが可能となる。

しかし、RCMの利用過程における最初のステップである、教授者が共有目標理解を表現した共有理解概念マップ（Shared Understanding Concept Map: SUM）の作成を支援する手法を提案している事例は存在しない。さらに、教材の内容について十分に理解できている教授者であっても、作成するSUMは教授者によって異なると考えられる。このことは、教材に対して共有理解概念マップを決定することが容易でないことを意味する。

そこで、本研究では、授業にて使用する教材の内容を基に、複数の教授者がそれぞれに作成したSUMについて教授者間で議論を行い、マップを合意・修正する過程を支援する手法を提案する。まずは、教

材の内容について十分に理解できている教授者であっても各自で作成するSUMは異なることなど、SUMを協調的に作成することの必要性を明らかにするための予備実験を行ったので、これについても報告する。

2. 関連研究

2.1 概念マップ

概念マップ（Concept Map: CM）とは、複数の概念（ノード）とそれらの関係（リンク）から構成される命題の集まりによって意味構造を表した図的表現であり⁽¹⁾、知識や理解の外化・整理活動としての学習効果とともに、学習者の理解を共有・評価可能にする上で、大きな意義を持つとされており、さまざまな教育利用が行われている⁽²⁾。また、CMは命題単位で評価可能であるという性質を持つことから、人と計算機の双方で共有可能な意味的表現であると言える。

2.2 再構成型概念マップ

RCMとは、教授者が授業内容などに関する共有目標理解をCMとして表現し（このマップを「SUM」と呼ぶ）、それをノードとリンクに分解して学習者に提供し、学習者は提供された部品を再構成することでマップを作成するという手法である。ここで、学習者が再構成したマップは学習者マップと呼ばれ、学習者マップとSUMを構成する要素が同一であることから、システムによる自動診断（比較）が可能である。したがって、RCMを利用することで先述の2つの要件を同時に満たすことができる。

2.3 協調活動

授業の実施にあたって、教授者は授業研究や教材研究を行う必要がある。この授業研究において、教授者は個人で学習するのではなく、協同で授業に対

する省察を深めていくことが良いとされ、それによって教授者の個人的学習を深化させるとともに、教授者集団全体による知識形成を促すとされている⁽³⁾。したがって、授業研究や教材研究を複数の教授者で行うことは、授業の質を向上させるための手段として有効であると言える。また、学習者間での CM を用いた協調活動の有効性は、これまでに示されてきた⁽⁴⁾ ため、学習者と同様の効果を教授者に対しても期待することができると思われる。以上のことから、本研究では、授業にて使用する教材の内容を基に複数の教授者がそれぞれに作成した SUM について教授者間で議論を行い、SUM を合意・修正する手法を提案する。

3. 共有理解概念マップの作成法

本章では、提案手法の利用過程について述べる。まず授業にて使用する教材の内容を基に、複数の教授者が SUM を各自で自由に作成する。その後、2人または3人のグループに分かれ各自で作成した SUM を持ち寄り、各自で作成した SUM を基にした議論により SUM の合意・修正を行う。しかし、学習者よりも知識レベルが高い教授者間での CM を用いた協調活動の有効性は示されていない。したがって、まずは教授者間での CM を用いた協調活動の必要性を検証する必要があると考えられる。そこで、まず教授者間で SUM を協調的に作成することの必要性の確認を目的に、複数の教授者による SUM の協調的作成過程を分析するための予備実験を行った。

4. 予備実験

前章で述べた予備実験について、情報系を専攻する大学院生3名を対象として実施した。その結果、教材に対する内容理解が深い場合であっても、各自で作成する SUM が異なることが分かった。また、その後の SUM の合意・修正活動において、合意は可能であるが、合意までに時間を要してしまうというように、合意が容易ではないことが示された。そこで、この問題を解決するための手法として、「リソース重畳型概念マップ」を提案する。

5. リソース重畳型概念マップ

リソース重畳型概念マップ (Resource-Overlay Concept Map: ROM) は、参加者が同一のリソース(テキストなどの資料)からそれぞれ作成した CM を、元となる資料に重ね合わせる(重畳する)ことで、どの部分をどのようにノード化・リンク化したかを可視化・比較・分析可能にする手法である。

5.1 協調的概念マップ作成時の利点

複数の参加者が同じ資料を読み取りながら CM を作成すると、各参加者の視点や理解の差異が顕在化する。通常の CM ではノードとリンクの記述しか残らないが、ROM では「資料のどの箇所がどのノード・リンクに該当するか」が視覚的に示されるため、

参加者同士がどのように情報を解釈したかを具体的に議論することが可能となる。

5.2 オーバーレイ(重畳)による可視化効果

また、リソース上に複数の CM を重畳することで、参加者ごとの認識の違いを浮かび上がらせることが可能となる。したがって、参加者ごとの資料に対するアプローチの違いを発見しやすくなるため、議論の焦点を明確化することにもつながる。その結果として、議論の促進や学習効果の向上が期待される。

5.3 リソース重畳型概念マップの適用

ここで、ROM の適用例として、予備実験にて各自で作成した SUM に対して ROM を適用したマップを図1に示す。実線の楕円がノードを表し、破線の楕円がリンクを表している。ROM を用いることで、ノード同士やリンク同士の重なりだけでなく、ノードとリンクの重なりについても可視化可能となる。

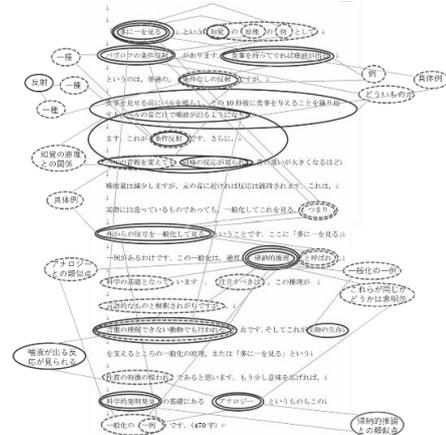


図1 予備実験の SUM に対する ROM の適用

6. まとめと今後の課題

本稿では、SUM の作成支援法として、複数の教授者によって SUM を協調的に作成する手法を提案し、まだ明らかになっていなかった SUM の協調的作成の必要性を検証する予備実験について述べた。また、予備実験にて明らかとなった、SUM の合意が簡単ではないという問題を解決するための手法として ROM を提案した。今後の課題としては、参加者数を増やしての実験の実施や、ROM を導入した手法の検討および実験の実施が挙げられる。

参考文献

- (1) Novak, J. D. and Cañas, A. J.: "The theory underlying concept maps and how to construct and use them" (2008)
- (2) 平嶋宗, 長田卓哉, 杉原康太, 中田晋介, 舟生日出男: "キットビルド概念マップの小学校理科での授業内利用の試み", 教育システム情報学会誌, 33(4), pp.164-175 (2016)
- (3) 坂本篤史: "現職教師は授業経験から如何に学ぶか", 教育心理学研究, 55(4), pp.584-596 (2007)
- (4) 野村敏弘, 林雄介, 鈴木拓磨, 平嶋宗: "Kit-Build 概念マップを用いた協調活動による知識伝搬の分析", 人工知能学会全国大会論文集 第28回 (2014), 一般社団法人 人工知能学会 (2014)