

概念マップを用いた理解の異同の抽出と それに基づく対話活動支援の実験的評価

Extraction of Agreements and Differences between Learner's Comprehension with Kit-Build Concept Map and Experimental Evaluation in Interactive Activity

藤澤 祐二^{*1}, 林 雄介^{*1}, 平嶋 宗^{*1}
Yuji FUJISAWA^{*1}, Yusuke HAYASHI^{*1}, Tsukasa HIRASHIMA^{*1}
^{*1}広島大学大学院工学研究科
^{*1}Graduate School of Engineering, Hiroshima University
Email: fujisawa@lel.hiroshima-u.ac.jp

あらまし：効率的な対話活動を行うためには、学習者間における理解の異同の明確化が重要となる。本研究では、構成部品が統一されることで理解の異同の明確化が可能なキットビルド概念マップを理解の外化手段として用いることを提案する。この利用により、概念マップ上で学習者同士の理解の異同抽出が即自的に可能になるので、焦点を絞った対話が可能になると期待できる。この効果を検証するため、一般的に授業で用いられる紙への外化との比較実験を行ったので、その結果を報告する。

キーワード：対話活動、概念マップ、キットビルド、理解の異同

1. はじめに

近年、学習者同士が話し合っ、自分の考えと他者との考えの違いを捉えることで、それらが妥当なものか検討するといった対話活動が重要視されるようになってきている。このような対話活動においては、自身の理解を明確に持ち相手との理解の異同を認識することが重要であるとされている⁽¹⁾。そのため有力な手法の一つに理解の外化が挙げられる。外化を行うことで理解の整理ができ、また外化物上で対話相手との理解の異同を比較できる。一般的な外化では紙媒体等に自由な形式で行われるが、理解の異同を明確化するという点において、自由な形式は表現の自由度が高いため直接的な比較が難しいと考えられる。

そこで本研究では、理解の異同の明確化が可能な外化手段としてキットビルド概念マップ⁽²⁾の利用を提案する。本稿ではキットビルド概念マップと小学校での授業実践例を紹介したあと、対話活動における有用性を一般的な紙媒体への自由な形式の外化と比較した実験の結果について述べる。

2. キットビルド概念マップ

キットビルド概念マップとは、全ての学習者に同じ概念マップの構成部品を与えて理解を外化させる手法である。概念マップ⁽³⁾とは、概念をノード、概念間の関係をリンクとして意味構造を表した図的表現であり、理解の外化・整理に有効な手段とされている。キットビルド概念マップでは、教師が正解となるゴールマップを作成し、それをノードとリンクに分解してキットとする。学習者はそのキットを基に概念マップを作成するので、全ての学習者マップが同一の部品で構成されることになり、各学習者のマップの異同の抽出がシステムで可能になる。

3. 小学校での授業実践

本節ではキットビルド概念マップを利用した対話活動の実践例として、小学校における授業実践を紹介する。小学校4年生2クラス70名を対象に、「月の形と太陽」の単元について授業を実施した。使用したゴールマップを図1に示す。学習者が対話活動を通してマップを積極的に変更している様子が確認できた。また、対話活動を行う前後で学習者に作成してもらったマップを比較すると、マップの正解率が向上していることも確認できた。このことから、対話活動の際にマップを用いることが学習者に受け入れられ、対話活動を通してマップを改善していく活動が行われたと考えられる。この実践では学習者は複数の相手と対話を行ったので、対話相手との理解の異同を埋める活動が行われたのかどうか分からず、一般的な外化方法と比較してキットビルド概念マップが優れているかどうかを検証しきれっていない。よって次章では対話のペアを指定し、紙媒体への自由な形式の外化とキットビルド概念マップによる外化の比較実験を行うことで以上の点を検証した実験について述べる。

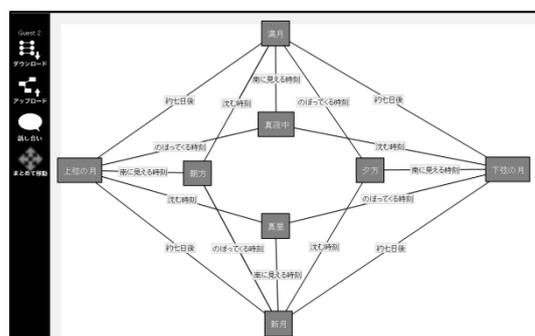


図1 月の形と太陽

4. 紙媒体への自由な外化との比較実験

本章ではキットビルド概念マップと紙媒体を比較した実験について述べる。

4.1 概要

被験者は大学生 22 名 11 ペア，対話が円滑に行われるようにお互いに面識がある被験者を選び、「哺乳類の分類」を題材として対話を行ってもらった。被験者にはキットビルド概念マップ(以下 KB と呼ぶ)による外化を用いた対話と紙媒体への外化を用いた対話の両方を行ってもらった。用いたゴールマップを図 2 に示す。実験の流れは以下の通りで，外化方法を入れ替えて再度同じ流れで行った。

- (1)プレテスト[8min]
- (2)理解の外化[8min] (KB or 紙媒体)
- (3)対話活動[10min]
- (4)理解の外化[8min] (KB or 紙媒体)
- (5)ポストテスト[8min]

KB による外化を KB 群，紙媒体への外化を自由外化群として，KB 群の後に自由外化群を行った被験者を後自由外化経験者，自由外化群の後に KB 群を行った被験者を先自由外化経験者とする。自由外化群では，KB 群で与えられるキットと同じ情報をキーワードとして与えている。(1)と(5)のペア間のテスト回答の一致率の変化を，異同に対する対話がなされたかどうかの評価基準として分析を行った。

4.2 実験結果

プレ・ポストテストの一致率の変化をまとめたものを表 1 に示す。各群を経験した順序効果を想定した分析を行うため，「先・後自由外化経験者」を被験者間要因(水準数 2)，「プレ・ポスト」を被験者内要因 1(水準数 2)，「KB・自由外化による外化手段の違い」を被験者内要因 2(水準数 2)とし，テストの一致率について 3 要因分散分析を行った。

その結果，KB 群の方が自由外化群よりも一致率が高い傾向が見られた($F(1, 8)=3.606, p < 0.1$)。外化方法の経験順序で分析すると，先自由外化経験者においては KB 群の方が有意に一致率が高い($F(1, 8)=6.338, p < 0.05$)が，後自由外化経験者では外化方法の違いによる一致率の差は見られなかった。

4.3 実験結果の考察

先自由外化経験者に着目すると，外化手段の違いによる差がポストテストで有意に確認されたので，キットビルド概念マップが学習者間の理解の一致に有効であることが確認できた。これはキットビルド概念マップが同一の構成部品を提供し，学習者間の理解の異同が明確になったため，差分を一致させるような対話が可能になった結果といえる。後自由外化経験者では KB 群と自由外化群に一致率の差は見られなかった。この理由として紙媒体への表現方法に KB 群が影響したことが考えられる。先自由外化経験者のほとんどは紙媒体へ理由などを中心に文章形式で外化していたが，後自由外化経験者は，全員

が与えられた言葉のみを用いて KB 形式で外化していた。この結果からキットビルド概念マップ形式の記述方法は紙媒体でも効果があると考えられる。以上の結果から，キットビルド概念マップを用いて外化させることで学習者間の理解の異同が明確になり，理解の差分に対する対話が促進されると考えられる。

5. まとめと今後の課題

対話活動を促進させる外化手段として，理解の異同の明確化が可能なキットビルド概念マップを提案した。実践例として小学校での授業実践を紹介し，マップの正解率が上昇したことから実際の授業での有用性を確認した。大学生での検証実験では紙媒体への自由な形式の外化と比較してキットビルド概念マップを用いた方がテスト回答の一致度が高くなる結果が得られた。このことから理解の異同を意識した対話の促進にキットビルド概念マップが有効であることが確認された。検証実験では対話活動の前に教授活動を行っていないため，今後は教授活動によって学習者に正しい知識を獲得させた後，マップを用いた対話活動を行い一致率や正解率の変化等を調査する予定である。

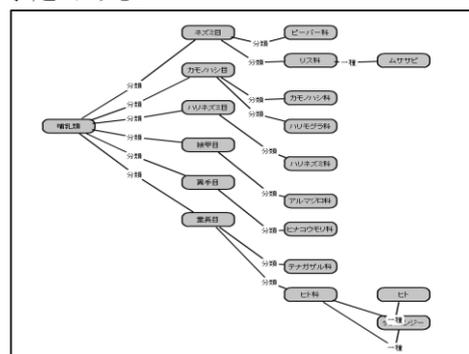


図 2 哺乳類の分類のゴールマップ

表 1 ペーパーテストの一致率

		プレテスト	ポストテスト
先自由外化 経験者	KB	5.8	9
	自由外化	5	6.8
後自由外化 経験者	KB	4.8	7.8
	自由外化	4.4	8

参考文献

- (1) 波多野 誼余夫：「問題解決と理解」『波多野 誼余夫・永野重史・大浦容子：教授学習過程論—学習の総合科学をめざして—』, 91-100, (2002), 放送大学教育振興会
- (2) Hirashima, T., Yamasaki K., Fukuda, H., Funaoi H. : Framework of Kit-Build Concept Map for Automatic Diagnosis and its Experimental Use, RPTel (accepted).
- (3) Novak, J. D. & Canas, A. J. : “The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them”, Technical Report IHMC CmapTools (2006) 日本情報処理開発センター編：“CAI システム”，日刊工業新聞社，東京 (1972)