

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6月20日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21300306

研究課題名（和文） 知識構築型学習の促進を目指した形成的評価手法の開発とその実証的検討

研究課題名（英文） Development and Examination of a Formative Assessment Approach to Facilitating Learning as Knowledge Building

研究代表者

大島 純（OSHIMA JUN）

静岡大学・情報学部・教授

研究者番号：70281722

研究成果の概要（和文）：学習に対する認識が、「知識創造」へシフトすることで、創造を捉える評価手法の開発が急務となっている。本研究では、社会ネットワーク分析を用いて、共同体の知識創造実践を捉える新しい指標を開発するとともに、その具体的な分析手法を示す。CSCL上で異なる支援を受けて知識創造実践を展開した二つの高校のクラスを識別するために、提案した指標を用いた分析を行った。その結果、内容分析で導き出された違いを再現でき、共同体の知識発展の観点から新しい知見を示唆することもできた。

研究成果の概要（英文）：It is an urgent issue to develop a new assessment for capturing how new ideas emerge from the perspective of knowledge creation metaphor. This study attempts to propose indices for knowledge creation practices with Social Network Analysis as a tool and demonstrate how it could be applied to the rich data of learning. Two classroom practices, where different types of scaffolds were provided on a CSCL environment, were assessed by using our indices. It was found that new insights of knowledge creation practices were suggested as well as findings by ordinary content analysis.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
2010年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
2011年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
年度			
年度			
総計	10,900,000	3,270,000	14,170,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育教育学・教育学

キーワード：形成的評価・社会ネットワーク分析

1. 研究開始当初の背景

(1) 21世紀型スキルが代表するように、学習の目的は決められた内容を適切に獲得、あるいは確立した文化的実践に適切に参加できるだけでなく、問題を発見しそれを解決するために自分たちのアイディアを向上させ続ける知識創造的な実践に適応していくこと

であると考えられるようになった（SCARDAMALIA, BRANSFORD, KOZMA, & QUELLMALZ 2012）。

(2) しかしながら、こうした知識創造的学びをいかに評価するのか、その手法に目を向けると、現時点で学習研究はその創発的な知を

捉える適切な評価手法を確立できていないことは明らかである。多くの研究では、獲得メタファで利用されてきた内容分析や参加メタファで利用される事例分析に頼っている。こうした方法論はいずれも学習の一側面を捉えることに貢献しているが、知識が創発される活動や参加構造を把握するためには不十分である。

2. 研究の目的

(1) 本研究では、このような問題点のもと、創発を取り扱うために利用されてきた社会ネットワーク分析を学習研究に応用することを通して、知識創造を捉える新しい指標の開発と、それに基づいた事例分析を報告する。

(2) 本研究では、先行研究（業績論文⑧）で提案している SNA アプローチを、オンライン上の対話の分析に拡張し、共同体の知識発展の指標の適用可能性について検討する。

3. 研究の方法

(1) 対象となった教室実践は、香港の高等学校における電子化学 (Electrochemistry) の授業であった。どちらの教室でも同一の教師が授業を担当し、16-18 週間に渡って、CSCL 上での協調学習を通して生徒が自分たちで理解を構築していく探究型の学習活動（実験を含む）を行った。

(2) 生徒たちは学習期間中に 3 度振り返り活動を行った。振り返り活動では、その期間に展開した学習内容を振り返り、その先どのような学習が必要となるかを検討した。今回対象となった教室実践は、この振り返り活動における支援に違いがあった。Reflective Assessment with Scaffolds 条件（以下、RAS 条件）では、振り返りの書き込みをする際に、内容をどのように振り返るかについてリード文（「自分の最初の考えは」「私たちが考えていることは」「私が今考えていることは」など）が提供された。これに対して、Reflective Assessment 条件（以下、RA 条件）では、振り返る際に書き出される内容は生徒自身に委ねられた。

(3) 本研究では、これらの対話のデータセットの SNA から、各条件の生徒の学習活動の特徴を導き出し、どちらが RAS 条件であるかを推定するとともに、どのように個々の学習者が知識発展に対する協同的認知責任を遂行していたかを検討した。

(4) 本研究では、特に語彙のネットワークの指標化に特化して知識発展を検討した。SCARDAMALIA (2002) の知識構築共同体の 12 の決定因のうち、継続的なアイディアの向上

(continuous improvement of ideas) と、アイディアの多様性 (idea diversity) の 2 側面について指標化を試みた。指標化を検討する際、学習者のアイディアは、語彙ネットワーク上のクラスターとして表象されることを大前提とした。

(5) 教室という共同体の中でみられるアイディアが学習の進展とともに向上していく過程を分析するために、教師が期待する生徒の理解の語彙ネットワークと実際の対話から抽出される語彙ネットワークの相関係数を利用した。教師の期待する語彙ネットワークの構築のために、教師自身が生徒に理解してほしいと考えた 12 の質問に対する模範解答 (65 sentences) を作成した上で、その中から 91 語の名詞を抽出し、模範語彙ネットワークを作成した。同様に、実践の語彙ネットワークも作成された (RA 条件で、2309 sentences X 91 words ; RAS 条件で、2631 sentences X 91 words)。

(6) アイディアの多様性は、時間的多様性と個人の多様性の二側面から検討した。時間的多様性については、定期的に行われた振り返りまでの対話を単位として、3 つのフェーズの語彙ネットワークを加算的に構築し、以前から存在した語彙のもつネットワークの中心性係数の平均値と新しく出現した語彙の係数を比較することで異なるフェーズで多様なアイディアが出現したかどうかを検討した。

(7) 個人のアイディアの多様性については、各学習者が各フェーズの語彙ネットワークへの貢献を、当該学習者をデータセットから外した時に、語彙ネットワークの各ノードに生じる係数の変化として捉え、貢献度の学習者間の相関表を作成し検討した。この相関表において、高い相関値を示す者同士は、同じようなアイディアに貢献しており個人差がないものと判断した。

4. 研究成果

(1) 図 1 に振り返り活動までの対話による語彙ネットワークと模範語彙ネットワークのノードの媒介中心性係数の相関値を示した。Fischer の z 変換による相関値の有意性の検定の結果、RA 条件では、フェーズ 1 と 2 の間に有意差がみられたのに対して、RAS 条件では、フェーズ 1 と 3 の間に有意差がみられた。この結果から、RA 条件では、一端模範語彙ネットワークに接近した後、後退しているのに対し、RAS 条件では徐々に模範語彙ネットワークに接近し続けていたことがわかる。

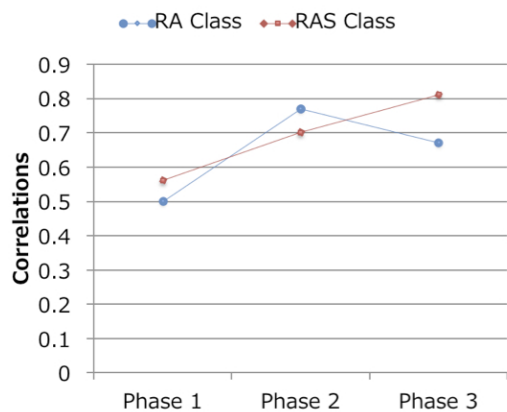


図1 生徒の語彙ネットワークと模範ネットワークの媒介中心性係数の相関値

(2) フェーズ2および3において、それ以前のフェーズで出現した語彙ノードの持つ中心性係数とそのフェーズで出現した語彙ノードの中心性係数の平均値を比較したところ、次数中心性係数においては条件に関わらず以前のノードの係数が有意に高かった。これに対して媒介中心性係数においては、フェーズ2では以前のノードが有意に高い係数を持っていたが、フェーズ3では有意差はみられなかった。これらの結果から、語彙ネットワークの構造はそれまでのアイデアを拡張する形で向上していたことがわかる。ただし、フェーズ3では新しく出現したノードが同じく高い係数を持っていたことから、全体をまとめあげるようなアイデアが創発された可能性を示唆している。しかし、条件間の違いは無い。

(3) 各フェーズの学習者の貢献度の相関表を検討した結果、フェーズ3においてRAS条件では、有意な相関値が少なくなる傾向がみられた。このことは、フェーズ3において、RAS条件の生徒のアイデアは、RA条件と比較して、より多様性を持っていたことを示している。

(4) CSCL上の書き言葉の対話を通して、共同体の知識発展を捉えるためにSNAを利用した。より適切な支援が提供されたRAS条件では、学習者のアイデアは継続的に向上しており、異なる個人がそれぞれのアイデアで貢献しようとする傾向がみられた。この意味で、オリジナル研究の詳細な内容分析で明らかになったことを、よりマクロな視点から数量的に検証できた。学習内容に基づいて、抽出すべき語彙群を適切に選択することによって、学習内容の把握の程度を示す指標を作成でき、かつ個人々の学習者の協同的認知責任のタイプを、貢献の相関から分類することも可能となることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計10件)

- ① Matsuzawa, Y., Oshima, J., Oshima, R., & Sakai, S. (2012). Learners' Use of SNA-based Discourse Analysis as a Self-Assessment Tool for Collaboration. *Int. J. of Organisational Design and Engineering*, 2(4), 362-379.
- ② Oshima, J., Matsuzawa, Y., Oshima, R., Chan, C. K. K., & van Aalst, J. (2012). Social Network Analysis for Knowledge Building: Establishment of Indicators for Collective Knowledge Advancement. In J. van Aalst, K. Thompson, M. J. Jacobson, & P. Reinmann (Eds.), *The Future of Learning: Proceedings of the 10th International Conference of the Learning Sciences (ICLS2012) - Volume 2, Short Papers, Symposia, and Abstracts* (pp. 465-466). International Society of the Learning Sciences: Sydney, NSW, AUSTRALIA.
- ③ Oshima, J., Oshima, R., & Matsuzawa, Y. (2012). Knowledge Building Discourse Explorer: A social network analysis application for knowledge building discourse. *Educational Technology Research & Development*, 60, 903-921. DOI: 10.1007/s11423-012-9265-2.
- ④ 大島純. (2011). リフレクションを促す学習環境のデザイン指針. *教育システム情報学会誌*, 28(3), 253-261.
- ⑤ Suthers, D., Teplovs, C., De Laat, M., Oshima, J., & Zeini, S. (2011). Connecting Levels of Learning in Networked Communities. In H. Spada, G. Stahl, N. Miyake, and N. Law (Eds.), *Proceedings of CSCL 2011* (pp. 1200-1201). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- ⑥ Laferriere, T., Viilo, M., Seitamaa-Hakkarainen, P., Hakkarainen, K., Oshima, J., Scardamalia, M., Bereiter, C., Chen, B., Chuy, M., Resendes, M., van Aalst, J., Chan, C., Bielaczyc, K., Hong, H. Y., & Zhang, J. (2011). Enhancing the Social and Cognitive Benefits of Digital Tools and Media. In H. Spada, G. Stahl, N. Miyake, and N. Law (Eds.), *Proceedings of CSCL 2011* (pp. 1111-1118). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- ⑦ Suthers, D., Lund, K., Rose, C., Dyke, G., Law, N., Teplovs, C., Chen, W., Ming Chiu, M., Jeong, H., Looi, C. K.,

- Medina, R., Oshima, J., Sawyer, K., Shirouzu, H., Strijbos, J. W., Trausan-Matu, S., & van Aalst, J. (2011). Towards Productive Multivocality in the Analysis of Collaborative Learning. In H. Spada, G. Stahl, N. Miyake, and N. Law (Eds.), *Proceedings of CSCL 2011* (pp. 1015-1022). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- ⑧ 大島純・加藤浩。(2010). 特集号「協調学習とネットワーク・コミュニティ」刊行にあたって. *日本教育工学会論文誌*, 33(3), 193-195.
- ⑨ 大島純・太田健介・新原勇介・大島律子。(2010). 協調学習のプロセスと個人の貢献を測定する試み-発言のネットワークを用いた学習者の対話分析-. *日本教育工学会論文誌*, 33(3), 333-342.
- ⑩ スカーダマリア, M.・ベライター, C.・大島純。(2010). 知識創造実践のための「知識構築共同体」学習環境. *日本教育工学会論文誌*, 33(3), 197-208.

[学会発表] (計6件)

- ① Oshima, J., Oshima, R., Matsuzawa, Y., & Niihara, Y. (2012, April). Social Network Analysis for Knowledge Building: Examination of Hypothetical Indicators for Collective Knowledge Advancement. Paper presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association, Vancouver, BC, CANADA.
- ② Oshima, J., Oshima, R., Matsuzawa, Y., van Aalst, J. C., Chan, C. C. K. (2011, April). Network structure analysis for knowledge building: A macroscopic view of collaborative learning discourse. *Paper presented at the Annual Meeting of Educational Research Association*. New Orleans, LA, USA.
- ③ Matsuzawa, Y., Oshima, J., Oshima, R., Niihara, Y. & Sakai, S. (2010). KBDeX: A Platform for Exploring Discourse in Collaborative Learning. *Proceedings of COINs2010: Collaborative Innovation Networks Conference*, Switzerland.
- ④ Oshima, J., Oshima, R., Matsuzawa, Y., van Aalst, J., & Chan, C. K. K. (2010). Network structure analysis approach to knowledge building: A macroscopic view of group dynamics in discourse. Paper presented at the Summer Institute for IKIT 2010. Toronto, ON, CANADA.
- ⑤ Oshima, J., Oshima, R., Matsuzawa, Y.,

- & Niihara, Y. (2010). Network structure analysis approach to collaborative learning as a complexity system: Development of Knowledge Building Discourse Explorer (KBDeX). Presentation at the preconference workshop at ICLS2010. Chicago, IL, USA.
- ⑥ Oshima, J., Niihara, Y., Ota, K., & Oshima, R. (2009). The network science approach to discourse analysis. Poster presentation at IKIT2009. Toronto, ON, CANADA.

[図書] (計1件)

- ① Oshima, J., Matsuzawa, Y., Oshima, R., & Niihara, Y. (in press). Application of Network Analysis to Collaborative Problem Solving Discourse. In D. Suthers, K. Lund, C. Rose, N. Law, C. Teplovs, & G. Dyke (Eds.) *Productive multivocality in the analysis of collaborative learning*. Springer Education.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大島 純 (OSHIMA JUN)
静岡大学・情報学部・教授
研究者番号：70281722

(2) 研究分担者

山口 悦司 (YANAGUCHI ETSUJI)
宮崎大学・教育文化学部・准教授
研究者番号：00324898
(H22→H23：連携研究者)
大島 律子 (OSHIMA RITSUKO)
静岡大学・情報学部・准教授
研究者番号：70377729
稲垣 成哲 (INAGAKI SHIGENORI)
神戸大学・大学院人間発達環境学研究所・教授
研究者番号：70176387

(3) 連携研究者

中山 迅 (NAKAYAMA HAYASHI)
宮崎大学・教育文化学部・教授
研究者番号：90237470
村山 功 (MURAYAMA ISAO)
静岡大学・教育学部・教授
研究者番号：40210067
坂本 美紀 (SAKAMOTO MIKI)
神戸大学・大学院人間発達環境学研究所・准教授
研究者番号：90293729

竹中 真希子 (TAKENAKA MAKIKO)
大分大学・教育福祉科学部・准教授
研究者番号：70381019