

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 5 月 25 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23501157

研究課題名(和文) 学習コミュニティのソーシャル・キャピタルに関する実証的研究

研究課題名(英文) Empirical Study of Social Capital of Learning Community

研究代表者

多川 孝央 (Tagawa, Takahiro)

九州大学・情報基盤研究開発センター・助教

研究者番号：70304764

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：集団における学習が個人の学習を支援する効果を把握する方法について、主に大学のSNSから抽出したコミュニケーション履歴の分析にもとづいて提案した。複雑ネットワーク分析におけるコミュニティ抽出という手法から学習者の集団内集団を抽出し、その部分ネットワークに対して学習者に対応するノードの持つネットワーク指標を計算することにより、学習者が周囲のコミュニケーションに期待できる学習支援効果を推測することが可能である。

研究成果の概要(英文)：We proposed the method to measure and grasp the degree of supporting effect of learning in a group for the learning of individual, from the analysis of communication logs of an university social network services. By carving out subgroups from whole group of learners, and calculating the network indexes of respective nodes and (sub)network, we can guess the supporting effect for learning expectable from surrounding interaction.

研究分野：教育工学

キーワード：学習履歴分析 ネットワーク分析 学習支援システム ソーシャル・キャピタル

## 1. 研究開始当初の背景

教育工学等の領域で主張されている状況主義的な学習観によれば、コミュニティへの参加を通じた学習者の相互作用こそが学習の本質をなす。その相互作用は、学習者間の結びつきや学習空間で発話された言葉のつながり、すなわち各種のネットワークを通して行われているものと考えられることができる。しかしながら、コミュニティ内でのネットワークを通じた学習者の相互作用が学習効果につながる本質的な理由やその詳細なメカニズムについてはまだよくわかっていない。一方社会科学の分野では、集団内部でのつながりや関係性のネットワークが「社会的な規範・価値・信頼関係等の絆」として個人の総和を超えて生み出す力「ソーシャル・キャピタル(社会関係資本)」が注目されている。

ここから、学習コミュニティの内部の関係性や相互作用がソーシャル・キャピタルとして機能し学習効果に寄与するものと捉え、このソーシャル・キャピタルの状態を先行する社会科学などの知見を導入することにより、ネットワーク分析の指標により計測・評価することが可能ではないかと考えた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、学習コミュニティにおける学習者間の作用やコミュニケーションの分析を学習者間の多対多の相互作用のネットワークを対象に拡張することで、コミュニティへの参加を通じた学習が効果をもたらすメカニズムとパターンを解明することである。

コミュニケーションの知識の創出に関わる特性の計測や分析を個人からネットワークに広げることにより、コミュニティの状態を学習に適した環境であるか否かの見地から客観的に評価し、集団による学習効果を学習者と環境の相互作用によるものとして把握・分析し解明できるようになると期待し研究を行っている。

## 3. 研究の方法

本研究では、大学で運用されているソーシャルネットワークサービス(SNS)のデータに対してコミュニケーションの構造を複雑ネットワーク分析および社会ネットワーク分析の手法を用いて分析し、その時間に沿った変化を観察すること、また、合宿形式での学習プロジェクトの参加者にウェアラブルセンサを着用させてそのコミュニケーションを観察し、これと参加者へのアンケート調査の結果を比較することを通じ、学習コミュニティにおいて学習者の学習を促す要素とその作用のパターンを確認し、また分析しようとした。

## 4. 研究成果

(1)実際に大学で運用されているソーシャルネットワークサービス(SNS)のデータの全体から、内部で行われているコミュニケーションを、利用者間の相互作用のグラフ(ネットワーク)構造として抽出した。また、学習コミュニティについての実証的分析について、SNS全体ではなくその内部でより密接に結びついた部分ネットワークを分析の対象とするべきであると特定し、ネットワーク科学の分野で知られるコミュニティ抽出の手法によってそのような小集団(コミュニティ)の抽出を試みた。このコミュニティが時間の経過につれてどのように変化するかを可視化し、グラフ構造の指標値の変化と組み合わせで観察することにより、SNS全体の中で特徴的なコミュニケーションが行われている部分を検出し特定することが可能となった。

(2)学習者の価値観や動機付けなどに作用する「共同体感覚」が、学習者が自分の周囲とのつながりに対して持つ認識に影響されるという先行研究に基づき、学習者のつながりの相互作用のネットワーク構造がこの「共同体感覚」を媒介して学習の成果に影響する可能性について指摘した。また、相互作用が「閉じたネットワーク」という構造を持つときにこの「共同体感覚」が強く働き学習効果が得られること、すなわち、社会学や経済学の分野においてグループ内での密接な協調や協力関係がソーシャル・キャピタルとして働くのと同様のパターンを持つことを指摘した。これは、学習コミュニティにおけるソーシャル・キャピタルの作用を指摘したといえることができる。また、この指摘に基づき、学習環境におけるコミュニケーションのグラフ構造の情報、特につなごりの数である次数と、つながりの密度と係るクラスタ係数という指標値から、その学習者が持つ学習に関するソーシャル・キャピタルを比較・軽量することを提案した。

(3)学習者個人の活動がコミュニティにおけるソーシャル・キャピタルの形成にどのように反映するかを確認するため、合宿形式の学習プロジェクトにおいて学生の行動を録画し、またウェアラブルセンサを用いて計測し、これと「共同体感覚」のアンケート調査を交えて分析した。その結果、センサーによって検知される「体の動き」の頻度とそれぞれの学習者における「共同体感覚の変化」に負の相関が見られること、つまり、他者の活動を認識することが「共同体感覚」を強化し学習を促すこと、すなわちソーシャル・キャピタルの形成に繋がる可能性があることがわかった。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 8 件)

Takahiro Tagawa, Osamu Yamakawa, Yoichi Tanaka, An Experimental Use of Wearable Sensors for the Analysis of Learning Community, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2015, pp. 1794-1799. 2015.03.

Yasuyuki Nakamura, Shinnosuke Nishi, Yuta Muramatsu, Koichi Yasutake, Osamu Yamakawa, Takahiro Tagawa, THE ANSWERING PROCESS FOR MULTIPLE-CHOICE QUESTIONS IN COLLABORATIVE LEARNING: A MATHEMATICAL LEARNING MODEL ANALYSIS, Proceedings of 11th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELD 2014) pp. 231-234, 2014.10.

Takahiro Tagawa, Koichi Yasutake, Osamu Yamakawa, Takahiro Sumiya, Hitoshi Inoue, Network Visualization of Connection inside Social Network Service for the Evaluation and Assessment of the Learning Community, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013, 1054-1059, 2013., 2013.03.

Hitoshi Inoue, Takahiro Tagawa, Takahiro Sumiya, Comparative Analysis of Different Lectures Using Item Response Theory for Instructional Improvement, Proceedings of IADIS International Conference e-Society, 2013, pp.505-507, 2013.03.

Takahiro Tagawa, Koichi Yasutake, Osamu Yamakawa, Takahiro Sumiya, Hitoshi Inoue, INTRODUCING NETWORK MEASURES OF SOCIAL CAPITAL TO THE ANALYSIS OF LEARNING COMMUNITY, Proceedings of The IADIS Internet Technologies & Society 2012 Conference (ITS2012), 317-319, 2012.11.

Tagawa, T., Yamakawa, O., Yasutake, K., Sumiya, T. & Inoue, H., COMBINING COMMUNITY DETECTION METHOD AND TEXT MINING TO INVESTIGATE THE INTERACTION INSIDE SNS AS LEARNING COMMUNITY, Proceedings of IADIS. International Conference e-Society 2012, pp.539-542, 2012.03.

Tagawa, T., Yamakawa, O., Yasutake, K., Sumiya, T. & Inoue, H., Finding Characteristic Part of Interaction inside SNS As the Learning Community, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012 (pp. 3791-3795), 2012.03.

Osamu Yamakawa, Takahiro Tagawa, Hitoshi Inoue, Koichi Yasutake, Takahiro Sumiya, Combining study of complex network and text mining analysis to understand growth mechanism of communities on SNS, Proceedings of the 4th International Conference on Educational Data Mining, pp.335-336, 2011.07.

〔学会発表〕(計 10 件)

田中洋一, 多川孝央, 山川修, 谷内眞之助, 長水壽寛, 大学連携による地域協働学習-探究的学習をデザイン原則として-, 日本教育工学会, 研究報告集 JSET 15-1, pp.39-42, 2015.02.28, 九州大学(福岡市).

多川孝央, 山川修, 田中洋一, 学習コミュニティ分析へのウェアラブルセンサの試用, 日本教育工学会, 研究報告集 JSET 15-1, pp.43-50, 2015.02.28, 九州大学(福岡市).

多川孝央, 山川修, 田中洋一, Learning Analytics におけるウェアラブルセンサ活用の可能性, AXIES-CSD 部会, JMOOC 学習ログ・ポートフォリオ部会, 情報処理学会 CLE 研究会共催「教育におけるビッグデータ・学習資源共有流通基盤」研究会, 2015.02.20, 一橋大学(東京都).

多川孝央, 山川修, 安武公一, 隅谷孝洋, 井上仁, 複数のデータに基づく多面的な学習履歴情報分析について, 第29回日本教育工学会全国大会(講演論文集 pp.71-73), 2013.09.23, 秋田大学(秋田県).

多川孝央, 安武公一, 山川修, 隅谷孝洋, 井上仁, ソーシャル・キャピタルの尺度を適用した学習コミュニティ分析手法について, 情報処理学会第12回教育学習支援情報システム研究会, Vol.2012-CLE-8 No.10, 2012.11.03, 九州大学(福岡県).

山川修, 安武公一, 多川孝央, 隅谷孝洋,

井上仁, CLE を利用した学習の可視化と分析に関する提案, 情報処理学会第12回教育学習支援情報システム研究会, Vol. 2012-CLE-8 No. 11, 2012. 11. 03, 九州大学(福岡県).

多川孝央, 安武公一, 山川修, 隅谷孝洋, 井上仁, ソーシャルキャピタル概念を用いた学習コミュニティ分析の検討, 日本教育工学会第28回全国大会講演論文集 pp. 487-488, 2012. 09. 16, 長崎大学(長崎県).

多川孝央, 山川修, 安武公一, 隅谷孝洋, 井上仁, 大学 SNS における学習コミュニティの分析手法の研究, 第37回教育システム情報学会全国大会講演論文集 pp. 24-25, 2012. 08. 22, 千葉工業大学(千葉県)

多川孝央, 山川修, 安武公一, 隅谷孝洋, 井上仁, 大学 SNS における学習コミュニティ分析手法の検討, 第3回 SNS ネットワーク分析研究会, 2012. 06. 01, 山形大学(山形県).

安武公一, 山川修, 多川孝央, 隅谷孝洋, 井上仁, 複雑系としての学習系 ( Learning Systems ) に対するデザイン研究 ( Design-Based ) アプローチの課題, 日本教育工学会第27回全国大会講演論文集 pp. 63-66, 2011. 09. 19, 首都大学東京 ( 東京都 ) .

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

多川孝央 ( TAGAWA, Takahiro )

九州大学情報基盤研究開発センター・助教  
研究者番号 : 70304764

### (2) 研究分担者

安武公一 ( YASUTAKE, Koichi )

広島大学社会科学部研究科・准教授  
研究者番号 : 80253664

山川修 ( YAMAKAWA, Osamu )

福井県立大学学術教養センター・教授  
研究者番号 : 90230325

隅谷孝洋 ( SUMIYA, Takahiro )

広島大学情報メディア教育研究センター・准教授  
研究者番号 : 90231381

井上仁 ( INOUE, Hitoshi )

九州大学情報基盤研究開発センター・准教授  
研究者番号 : 70232552