

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26282045

研究課題名(和文) 集団的問題解決のための自律的組織構築能力を育成する教育システムに関する実証的研究

研究課題名(英文) An Empirical Study on Educational System fostering Autonomous Organization Building Ability

研究代表者

鈴木 栄幸 (Suzuki, Hideyhuki)

茨城大学・人文学部・教授

研究者番号：20323199

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、与えられたチームの枠内で有能に振る舞うのではなく、自律的かつ柔軟に目的に合ったチームを構築・再構築していくような自律的組織構築能力を備えた人材の育成をゴールとする。チーム内/チーム間での自律的な助け合い活動を促進するために「双方向債務に基づく交換」という概念を提案し、この概念に基づく助け合い活動を支援するための助け合い状況可視化システムを開発・評価した。

研究成果の概要(英文)：This study, instead of focusing on acting effectively in the framework of a given team, aims at developing learners' ability of autonomous organization building. For this purpose, we propose the concept of "exchange based on bi-literal debt" and develop and evaluate a cooperation visualization system to support cooperative activities based on the concept.

研究分野：教育工学

キーワード：自律的チーム編成 貢献とスキル交換 双方向債務型交換 協調学習 社会関係資本

## 1. 研究開始当初の背景

チームで働くこと、協同で問題解決することの重要性は現代社会において広く認識されている。社会人基礎力（総務省）では3本柱の一つに「チームで働く力」を挙げている。また、21世紀型スキル（ATC21S）でも「協働」に関わるスキルがリストアップされている。しかしながら上記で念頭に置かれているのは、所与のチームの中で有能に振る舞い、集合的生産性を発揮する能力である。既存の社会構造が大きく変容していく現代においては、与えられたチームの中で生産性を発揮するための能力のみにとどまらず、一歩進んで、目的に応じて自律的に協働チームを構築（人や材料を集めてチームを構成）し、必要に応じて組み替えていけるようなデザイン能力（以下、自律的組織構築能力）も重要となる。

一方、教育現場では、協同学習の実践が積み上げられてきている。これらの実践は結果としてチームで働くスキルの育成に繋がっている。また最近では、学習者が自分の学びを制御する自己制御学習に加え、協働のための学習制御スキルに着目した研究も始まっている（たとえば、社会共有的調整学習）。しかし、この研究においても、学習集団を教師があらかじめ設定することが想定されている。学習者が協働のためのチームを自律的に構築/再構築する能力の育成手法については今後の研究が待たれる。

協働チームの構築に関連する理論としては、活動理論やアクターネットワーク理論がある。これらは、学習や技術革新を組織や社会的ネットワークの観点から捉えるものであり、協働チームの構築/再構築プロセスを明らかにするものと期待される。特に活動理論では、よい組織デザインのための介入も積極的におこなわれている。しかしながら、これらの研究は学習者の自律的組織構築能力をどのように育成したらよいのかという問題に直接答えるものではなく、教育現場で応用するにはさらなる研究が必要である。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、以下の4点である。

- (1) 協同作業における組織構築プロセスを分析し、自律的組織構築スキルの構成要素を明らかにする。
- (2) 上記知見に基づいて訓練手法を提案する。
- (3) 上記訓練手法の実施を支援する学習システムを開発する。大学の授業で利用可能であることを考慮し、携帯電話上で作動するシステムを開発し、そこにチームの構築と振り返りのための情報を可視化する機能を付与することを想定している。

上記手法および学習システムを運用する

ための訓練カリキュラムを作成するとともに、ワークブック、教師用マニュアル等の周辺教材を整備し Web ページ等から公開する

## 3. 研究の方法

(1) 協同作業における組織構築プロセスを分析のための方法として、大学のプロジェクト型授業をフィールドとした観察研究を採用した。大学生に、作業グループの編成と再編成をさせて、その過程の分析をおこなった。同時に、上記観察と文献調査を組み合わせた。文献調査では、特に、社会関係資本、贈与論、交換論等の社会科学の文献と協同学習環境デザインに関する文献にあたった。

(2) 訓練手法の具体的デザインにおいては、プロトタイプ手法を実際の授業の中で実施することで、その効果を検証するとともに、手法の改善をおこなった。

(3) システム開発は、アジャイル開発手法を採用し、小さなステップでのプロトタイプングを繰り返すことでデザイン意図とシステムの乖離を防止した。また、システム評価は授業の中でおこなうことで、実際の授業場面で利用できるシステムを目指した。

## 4. 研究成果

(1) 協同作業における組織構築プロセスの研究

大学生対象の PBL 型授業における観察を文献調査により、チームの自律的編成の基盤には社会的関係資本の形成があることがわかった。

社会関係資本とは、人々が助け合いながらそれぞれの、もしくは協同の作業を遂行するための基盤である。そのような基盤を作り出している要素として Putnam (1993) は、「社会的ネットワーク、およびそこから生じる互酬性の規範と信頼」を挙げている。互酬性とは、「してあげる」と「してもらう」の連鎖をいう。ある個人が体験し把握する互酬性は、自分と特定他者の間の貢献のやりとりに基づく。社会的関係資本が構成されるには、このような特定の互酬性から、一般化された互酬性へと転換する必要がある (Putnam 1993)。以上より、構成員が、ネットワーク全体に対する信頼感（この集団の中では、支援が「巡り巡って」おり、自分もいつでも頼ることが可能だ、という感覚）を持つに至ることを意味する。一般化された互酬性を醸成するために必要なこととして、三隅 (2013) は、被支援体験を挙げ、被支援体験への弱い紐帯の関与によりコミュニティ内で支援が循環しているというリアリティが獲得できると述べている。

以上より、社会関係資本を形成するためには以下のデザイン必要性が明らかになった。

第一に、広い範囲の知識やスキルの交換（互いに「知っていること」「出来ること」を使って助け合うこと）を促進すること。これにより、弱い紐帯が利用される。第二に、助けることと、助けられることのバランスを取る。すなわち、「いつも支援する人」と「いつも支援される人」の固定を防ぎ、すべての生徒が誰かに支援してもらった体験を得られるようにすること。なぜなら上記で述べたようにネットワークへの信頼感は被支援体験の積み重ねによって形成、維持されるものだからである。

広範囲の、支援と被支援のバランスの取れた助け合い活動を教室において維持するには、次のような問題点がある。第一に、元々存在する学習者間の能力差によって、ある特定の個人に支援が偏ることである。誰かを助けることを贈与と捉えるならば、助けを受けた者には返礼（助け返すこと）の義務が生じる（Mauss 2011）。この返礼義務がずっと果たせない場合（助けて貰ってばかりの状態が続く時）、その学習者は体面を失い、学習者集団内の地位は下落する。第二に、学校における助け合いは教室の経済システム（その外にある学歴社会）に専有されている。この状況では、他者をよく支援する学習者には高い学校的評価（よい成績）が与えられることになる。一方、助けて貰うことが多い学習者には、低い学校的評価が与えられる。それは、学校が埋め込まれている学歴社会の中での「負け」に翻訳されてしまう。

以上より、学校における「助け合い活動」は必然的に能力（＝学校的成功）格差に結びつく。結果として、学習者は、社会関係資本の蓄積に関与し、ネットワークの一部になっていくことの喜びから疎外され、助け合い活動に向かう動機を低下させてしまう可能性が高い。

## (2) 訓練手法の提案

### 手法の提案

観察、文献調査によって明らかになった問題を乗り越えて、教室内の学習者集団において支援と被支援のバランスのとれた互酬関係を構築する方法として、教室内に新しい交換システムの新しいルールセットを導入することを提案した。それは、助けられた人に「誰かを助ける義務」を負わせるのと同時に、助けた方の人に「誰かに助けて貰う義務を負わせる」というものである。助けた者、助けられた者、両者への義務付与をここでは双方向債務と呼ぶ。双方向債務に基づく交換システムは、3つのルールからなる。

a. 助けてもらった人は「誰かを助ける義務」を負う

b. 助けてあげた人は「誰かに助けて貰う義務」を負う

c. 「助けること」と「助けられること」が一回づつなされた時に、credit が与えられる。

a. は、一般的な「贈与 - 返礼」規則である。双方向債務に基づく助け合いルールでは、これに加えて、b. 人を助けてあげた人に、誰かに助けてもらう義務が生じる、という規則を加える。誰かを助けた人は、今度は誰かに助けを求めなくてはならない。その相手は、自分が助けた人でなくても構わない。また、この時、援助行為の難易度や、かかった時間は無視する。すなわち、どのような内容の支援を受けても構わない。そして、c. 誰かを助けたこと一回と誰かに助けてもらったこと一回の組み合わせに対して価値（credit）が与えられる。credit とは、学習者集団の中で価値あることと見なされる得点でもよいし、成績に結びつく得点でもよい。

このような新しい交換システムにおいて credit を生むためには、学習者は、多く援助するだけでなく、周りを見渡しながらか、誰かに何かを頼ることができないか探さなければならない。もちろん、何かをしてもらった人は、誰かに何かをしてあげられないか考えなければならない。学習者がこの「credit を多く生成しようとすればするほど、集団内の相互貢献は促進される。また、支援と被支援の極端な偏りは発生しない。支援と被支援が対となった時に与えられる credit が学校的に翻訳され成績とリンクされたとしても、成績を上げようとする個人の努力が、多くの学習者による支援 - 被支援ネットワークを拡大することになる。このようにして、被支援経験が広い範囲で蓄積され、教室内の社会関係資本形成が促される。

### 手法の評価

大学生の PBL 型授業において本手法を、紙カードを利用して実施した。学生を統制群（助けてあげるとポイントがもらえるルールを導入）と実験群（双方向債務に基づく助け合いルールを導入）の2群に分け、手法の効果検証をおこなった。効果指標として、学生の人的ネットワークの拡がりや内容、ネットワークへの信頼感に関する主観評価、感想（自由記述）の語彙内容を用いた。

双方向債務規則に基づく助け合いを導入した実験群において、軽微なことから高度なことまで様々なレベルの支援を交換しあい、グループ内の人々がどのような知識や能力を持っているかを把握する方向で社会的ネットワークを拡張することができた。また、コミュニティの中で人に頼ることへの抵抗感は相対的に低くなり、グループの友好的な

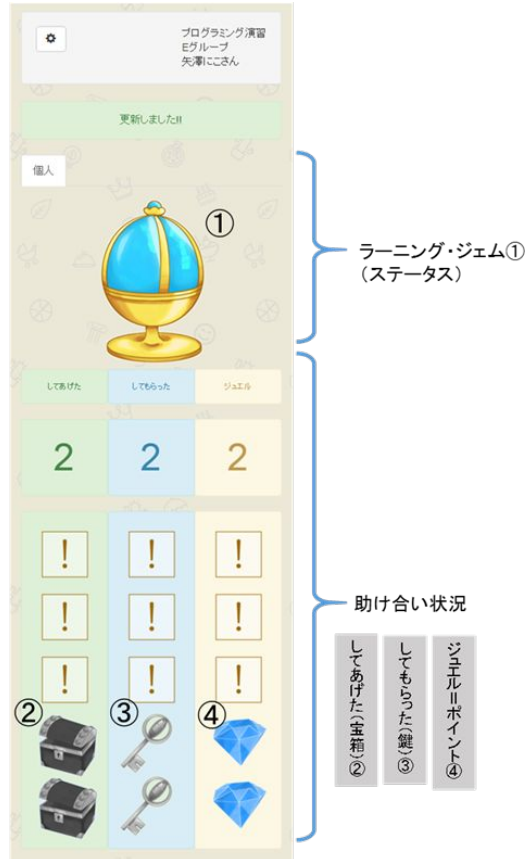
空気の醸成に自分が貢献しているという意識をより強く持つことがわかった。

### (3)学習システムの開発

紙カードによる実践の問題は、援助行為と債務履行、価値発生の過程が把握しづらいことである。その困難を解消するために、携帯端末を用いた助け合い可視化システム：AssociatingBoard を開発した。AssociatingBoard は、スマートフォン上のブラウザを使って利用することを前提とした Web アプリケーションであり、助け合いがあったという事実を登録し、それを視覚化する機能を持つ。以下の具体的な機能について説明する。

#### メイン画面

「してあげた」と「してもらった」のバランス、および獲得した「価値」の量を視覚的に示す。画面は、ラーニング・ジェム表示部と、助け合い状況表示部に分かれている。助け合い状況表示部は、3列に分かれ、左から2列は、「してあげた」回数、「してもらった」回数をそれぞれ、宝箱 と鍵 のアイコンで示すようになっていて、第3列は、助け合いによって発生した価値を示す部分で、このシステムではジュエルと呼ばれる宝石のアイコンで表示される。列の上の数字は、宝箱、鍵、ジュエルの累積獲得数を示している。



ジュエルは、助けた(宝箱)と助けられた(鍵)がペアになって初めて獲得できる。

ラーニング・ジェム は、個人の助け合い状況を要約表示するものである。助けて回数の方が助けられた回数よりも多い場合、ラーニング・ジェムの色は、赤になる。逆の場合、緑色になる。バランスが取れている場合には青色になる。また、ジュエルの獲得数が増えるにしたがって、下に示すように、ラーニング・ジェムのデザインに装飾が加わっていく。

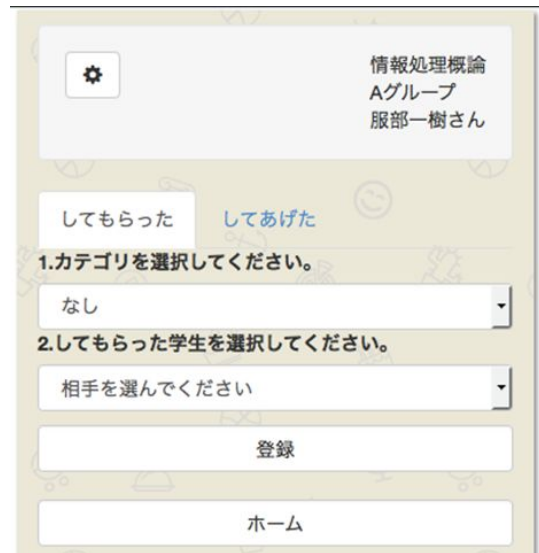


一定時間、助けも助けられもしなかった場合、ラーニング・ジェムは黒く濁ってしまう。

ラーニング・ジェムを見ることによって学習者は、助け合い活動における自分の状況を簡単に把握し、それを利用してどのように行動すべきか判断することができる。

#### 助け合い登録機能

活動内で助け合いがあった時、その事実を登録する(誰に、何をしてもらったか/してあげたか)。メイン画面のラーニング・ジェムをタッチすると下のような画面が表示される。



入力に際しては、「してもらった」「してあげた」のタブを選択する。「してもらった」タブを選択した場合、援助の内容(カテゴリ選択)、援助してくれた人の氏名を選択できる。援助内容のカテゴリは、後述する管理機能を使って管理者が設定する。また、援助してくれた人の氏名は登録された活動参加者リストから選択する。

入力されると、上記で指定された学習者の画面上に下図のような承認画面が現れる。

ユーザ名	してもらった/してあげた	カテゴリ	承認する?
園田海未	してあげた	なし	<input checked="" type="radio"/> はい <input type="radio"/> いいえ
高坂穂乃果	してもらった	なし	<input checked="" type="radio"/> はい <input type="radio"/> いいえ

登録

ここで承認されて初めて、メイン画面上に宝箱や鍵が追加される。

#### 管理機能

ユーザ登録、コミュニティ設定、助け合い内容のカテゴリ設定、交換の距離設定、活動間相互乗り入れ設定等をおこなう。

a) ユーザ、コミュニティ、グループ設定：ユーザ（学習者）の氏名を入力し、それをコミュニティ、グループと対応づける。

b) 援助カテゴリ設定：援助の種類を入力するためのカテゴリを設定する。たとえば、「知識提供」「労力提供」等を設定し、助け合い入力時にユーザに選択させることができる。

c) 交換の距離設定：交換が「遠い」と判断するための基準を設定する。交換が「遠い」とは、定常的に助け合いをしている人々とは違う人を助けたり、その人から助けってもらったりすることをいう。この設定は、近場の親しい人間間に閉じた交換に終始することを防止するためのものである。

d) 交換の相互乗り入れ設定：助け合いの範囲は原則として一つの授業内を想定している。しかし、助け合いの輪をさらに広げていくために、このシステムでは交換の相互乗り入れが設定できる。

e) 活動停滞の判断基準設定：助け合い入力がどのくらいの期間なされない時に、活動が停滞したと判断するかの基準値を指定する。ここでは、活動スタート時点、もしくは直近の交換（自分がしてあげた、してもらった入力するか、入力してもらおうか）からの時間を日、時間、分の単位で入力しておく。

f) 助け合い入力モードの設定：「してもらった」のみを登録できるモード、「してもらった」も「してあげた」も登録できるモード

を選択する.g) 助け合いの単位設定：助け合いによる成果（宝箱、鍵、ジュエルの数）を個人単位で集計するか、グループ単位で集計するかを設定する。

#### (4) システム評価

AssociatingBoard システムを大学の授業内プロジェクトで利用し、システムの使いやすさ及び本システムを利用することの助け合い意識への影響について調査した。統制群は設定しなかった。システムのユーザビリティに関する主観評価、助け合い意識/クラスの助け合い状況認識に関する主観評価を実施した。

システムの使い勝手については、概ねポジティブな回答が得られた。学生は、5分程度の説明でシステムを問題なく使いこなしていた。ただし、助け合い状況を確認する部分にネガティブな評価が発生していた。宝箱などのメタファーのわかりやすさ、グラフィックの表示のしかた等について再検討の余地があることがわかった。

助け合いに関する意識調査では、「クラスに私がいることは、みんなにとってプラスになっていると思う」の項目で、事前事後に変化があった。実践前には学生は、クラスにおける自分の存在意義を低く見積もっていたが、実践後、中位に回復している。これは、助け合い活動の中で人から頼られる経験をしたことから自己評価がポジティブな方向にシフトしたと解釈できる。

また、事後におこなったクラスの雰囲気と助け合いに対する態度に関する質問紙で学生は、この助け合いルールに基づく活動を楽しんでいると評価し、かつ、作品制作にプラスの効果をもたらしたと評価した。また、「この活動では、人に助けを依頼することがしやすかった」の項目について多くの学生がポジティブな評価をしていることから、助け合いルールがあることによって、普段よりも躊躇なく支援を要請できたことがわかる。同時に、「この活動によって、他者の持っている知識や能力に新たに気づいた」という項目でポジティブな評価が有意に多いことから、積極的に支援を要請することをとおして、他者の持つリソースへの気づきにつながったと考えられる。双方向債務ルールの期待される効果として、支援の偏りの防止があるが、「助け合い活動のルールによって、助ける役割・助けられる役割が一人に集中することが防げていた」という項目についてポジティブな評価が多かったことから、「助けたら - 助けてもらおう、

助けてもらった - 助ける」という双方向債務ルールが支援の格差回避に有効であったと考えられる。

以上の評価から、本システムが自律的チーム編成の基盤である社会的関係資本の形成に寄与できることが確認された。今後、本システムを用いて提案した手法に基づく学習実践を継続的におこない、効果を検証するとともに、手法とシステムの改良をおこなう。

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)

久保田善彦、舟生日出男、鈴木栄幸、『小集団の議論と個人の振り返りを保証したワークショップ型授業研究の実践』、教育システム情報学会誌、33 巻 2 号、126-131、2016、査読有

久保田善彦 佐々木功一 柿沼亜夢呂 野口真之 上山登 舟生日出男 鈴木栄幸、『集散型学習支援システムを用いた授業検討会の実践と評価 - 教員経験者と未経験者の比較から - 』、宇都宮大学教育学部紀要、66 号、215-221、2016、査読無

鈴木栄幸、舟生日出男、久保田善彦、『個人活動とグループ活動間の往復を可能にするタブレット型思考支援ツールの開発』、日本教育工学会論文誌、38 巻 3 号、225-240、2014、査読有

[学会発表](計 26 件)

H. Suzuki, H. Funaoi, Y. Kubota、『Exploiting Bodily Movement to Regulate Collaborative Learning by Designing a Tablet-Based CSCL System』、International Conference on Human-Computer Interaction, 2017.7.12, Vancouver Conference Centre (バンクーバー, カナダ) 発表確定

鈴木栄幸、舟生日出男、久保田善彦、『知のアソシエーションの基盤をつくる双方向債務型「助け合い」活動の提案および活動状況可視化システムの開発』、日本教育メディア学会研究会、2017.3.4、信州大学(長野県・長野市)

鈴木栄幸、舟生日出男、久保田善彦、『双方向債務概念に基づく「知のアソシエーション」の構築』、日本教育工学会第 32 回全国大会、2016.9.17、大阪大学(豊中市・大阪府)

H. Suzuki, H. Funaoi, Y. Kubota、『Supporting transition between personal and collective activity

through a tablet-based CSCL system』、Computer Supported Collaborative Learning Conference 2015.6.10, ヨーテボリ大学(ヨーテボリ、スウェーデン)

[図書](計 2 件)

鈴木栄幸、林一雅、ミネルヴァ出版、『インタラクションの支援：相互行為分析の立場から(加藤・望月(編著)「教育工学選書 4 協調学習と CSCL」)』2016, pp. 84-111

鈴木栄幸、ミネルヴァ出版、『参加メタファの学習理論(大島・益川(編著)「教育工学選書 5 学びのデザイン：学習科学」)』、2016, pp. 91-105

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木 栄幸 (SUZUKI HIDEYUKI)  
茨城大学・人文学部・教授  
研究者番号：20323199

(2) 研究分担者

葛岡 英明 (KUZUOKA HIDEAKI)  
筑波大学・システム情報工学研究科・教授  
研究者番号：10241796

(3) 研究分担者

舟生 日出男 (FUNAOI HIDEO)  
創価大学・教育学部・教授  
研究者番号：20344830

(4) 研究分担者

望月 俊男 (MOCHIZUKI TOSHIO)  
専修大学・ネットワーク情報学部・准教授  
研究者番号：50379468

(5) 研究分担者

加藤 浩 (KATO HIROSHI)  
放送大学・教養学部・教授  
研究者番号：80332146

(6) 研究分担者

久保田 善彦 (KUBOTA YOSHIHIKO)  
宇都宮大学・教育学部・教授  
研究者番号：90432103

(7) 連携研究者

無し

(8) 研究協力者

無し