

# グループ学習における教え合いネットワークの影響 とその効果に関する研究

Effect of Group Formation Method based on Learning Network

\*1 奥原俊      \*1 大塚孝信      \*1 吉村卓也      \*1 伊藤孝行  
Shun Okuhara      Takanobu Otsuka      Takuya Yoshimura      Takayuki Ito

\*1 名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻  
Computer Science and Engineering, Nagoya Institute of Technology

In classroom scenarios that feature one teacher for many students, students usually fail to keep up with the teacher because it is not physically possible for the teacher to answer all of the students' questions. As a result many students leave the classroom without questions. Students usually seek help from their classmates during non-class hours. In this paper we address the issue on how students should form groups for such discussions. We consider the following three cases. Case 1: random grouping; Case 2: one high scoring student is grouped with other randomly selected students ; Case 3 two students with previous history of relation (having discussion) coupled with one high score student and other randomly selected students. Each group has contains four students. Experiments showed that Case 3 was the most effective.

## 1. はじめに

グループ学習は日本で戦前から研究されてきた教育方法である。ところが、他者を学習の前提とする学習観の背景は、比較的新しい研究であり、90年代から教育学をはじめとする多くの分野で研究が活発に行われている。また、研究者らはグループ学習に参加する動機付けやグループ学習の効果について、多種多様な研究を行っている。杉江ら [杉江 04] は、他者を学習の前提とするグループ学習の効果は、教師やグループの仲間に多大に依存していることを示唆しており、グループの仲間同士での教え合い関係を最適にすることが大きな課題であることを示唆している。グループ構成人数に関する先行研究では、白井 [白井 11] は小学校、及び中学校の生徒に実施したアンケート調査と教師に実施した聞き取り調査から、最適グループ人数について検討し、最適な人数が4名であると指摘している。具体的にはアンケート調査で生徒は4から6人が良いとの結果を得たが、教師へのインタビュー調査では5人以上のグループ構成は、グループ学習に参加しない生徒が出現する頻度が上がるとの意見が多かった。4人というのは教師の意見を重視している。グループ形成の方法に関する研究では、D. W. ジョンソン [ジョンソン 10] がランダムにグループを形成する方法が最も簡単であると指摘している。さらにジョンソンは、生徒らが形成したグループは、教師が選んだグループより課題の取り組みが芳しくないことを示唆している。また、遠西ら [遠西 83] は、集団を構成している生徒の排除関係・構造等を測定するソシオメトリックなグルーピングの効果の調査を行った。古谷ら [古谷田 89] は、多変量解析で分類したグループの有効性を調査した。相沢 [相沢 70] は、グループ形成手法として、能力別形成による効果を検討した。以上のように多くの研究者が、グループ形成の方法について多様な視点から研究を行っている。しかし、既存の研究が提案する学習指導方法はあまり教育現場に反映されていない。理由として、多くの提案は指導者の力量に左右される手法や大量のアンケートデータを利用した手法が多く、実際の教育現場に適応が困難なものが多いからである。

本研究では、教え合いによる学習についての先行研究を踏まえて、実際の教育現場に適用可能な学習環境改善を行うためのグループ学習のグループ形成手法を提案する。以下に本論文の構成を示す。まず、第2章では、本論文の核となる概念である学習関係、学習ネットワークを定義する。さらに本研究で行った生徒間の学習ネットワークの取得方法やシステムについて述べる。次に第3章で、実験の設定、及び実験の評価を述べる。また、第4章で考察を述べて、最後に本論文のまとめを示す。

## 2. 学習ネットワーク

### 2.1 生徒間学習ネットワークの取得

本論文において学習ネットワークとは、好成績な生徒を起点とした直接の教え合いの繋がりがあがる人間関係のネットワークのことを指す。以下に学習ネットワークの収集方法と収集した学習ネットワークについて示す。従来の学習ネットワーク調査は、アンケート用紙を使用したアンケート調査を実施していた。また、実際の多くの教育現場では、グループ学習の授業で教え合い関係のデータの調査、及び分析は難しい。学習ネットワーク調査の実施が困難な理由は2つある。1つ目は「アンケート用紙に関する弊害」。もう1つは「アンケートの調査による問題」である。まず、1つ目の理由であるアンケート用紙に関する弊害について述べる。紙のアンケート調査では、教師がアンケート作成、アンケート用紙の印刷、アンケート用紙の配布、及びアンケート用紙の回収の労力が必要だからである。次に2つ目の理由であるアンケートの調査による問題について述べる。教師は収集したアンケートの調査の集計、及び解析に労力が必要だからである。

以上の理由により、本研究は実際の教育現場においても容易にアンケート調査が行えるように生徒間学習ネットワーク取得システムを使用する。本システムによって、1つ目の理由はアンケート用紙に関する弊害を軽減し、アンケートを容易に収集し、学習ネットワークのデータを取得する。また、本システムによって、2つ目の理由はアンケートの調査による問題の調査データの集計を簡易に行う。取得したデータから学習ネットワークを調査、及び分析し、分析結果を基にグループ学習のグループ形成を行う。

連絡先: 奥原俊, 名古屋市昭和区御器所町, 名古屋工業大学大学院 工学研究科情報工学専攻 伊藤孝行研究室, 〒466-8555, okuhara@itolab.nitech.ac.jp

## 2.2 システム概要

本研究が使用した生徒間学習ネットワーク取得システムは2011年に作成した課題提出システムを、著者らの提案を基に学習ネットワークの調査機能を付与したものである。本システムの生徒側が使用する機能及び学習ネットワークシステムの流れを示す。

### 学習ネットワークシステムの機能

学習ネットワークシステムの機能、及び学習ネットワークシステムの流れを示す。はじめに学習ネットワークシステムの機能について述べる。学習ネットワークシステムは3つの機能の「課題提出機能」、「課題提出状況閲覧機能」、及び「お知らせ情報閲覧機能」から構成されている。以下に学習ネットワークシステムの機能について説明する。1つ目の課題提出機能は、教師から与えられた課題をword形式で提出できる。2つ目の課題提出状況閲覧機能は、すべての生徒の課題提出の状況を確認することができる。3つ目お知らせ情報閲覧機能は、教師からの連絡を見ることができる。

### 学習ネットワークシステムの流れ

学習ネットワークシステムの流れについて述べる。学習ネットワークシステムは3つの機能の「課題提出機能の流れ」、「課題提出状況閲覧機能の流れ」、及び「お知らせ情報閲覧機能の流れ」から構成されている。本システムでは、起動後に3つの機能の選択ができる。以下に3つの機能の流れ、及び生徒側のシステムのフローチャート(図1)を示す。課題提出機能の流れは、学習データの入力画面から生徒の課題に対するコメント、自己評価の入力、及び学習データの入力を行う。課題提出閲覧機能の流れは、提出状況の画面から課題の提出状況の確認ができる。お知らせ情報閲覧機能の流れは、教師からのお知らせ情報を確認できる。以上が本システムの流れである。本シ

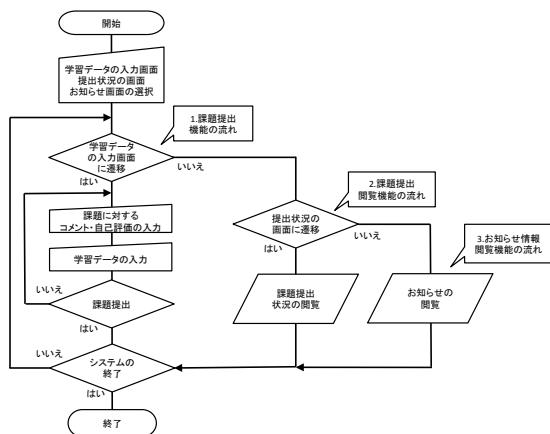


図1: 学習ネットワークシステムの流れ図

ステムの特徴は、生徒間の学習関係の取得機能である。生徒間の学習関係を取得することで、学習ネットワークを容易に調査することができる。

## 2.3 学習ネットワークの取得実験

本論文が提案する学習ネットワークを利用したグループ形成手法の実施のために学習ネットワークの調査実験を行った。調査は、開発したシステムを用いて行った。また、調査の期間、及び場所は、2012年4月から2012年6月に愛知県のA工業高等学校で男子40名で学習ネットワークの調査実験を実施し

た。学習ネットワークで調査した結果について述べる。以下に学習ネットワークのグラフ図を図2に示す。

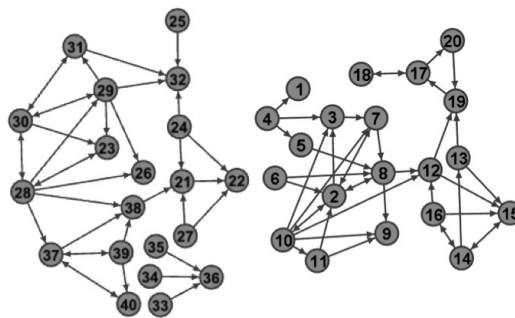


図2: 学習ネットワーク

まず、学習ネットワークの図2から繋がりを調査する。学習ネットワークで繋がったグループは、2つの大きなグループと1つの4人のグループがあることがわかる。また、学習関係を分析してみると教えた、及び教わった生徒が最も多く24人であった。次に教えたのみの生徒は8人の生徒がおり、教えられたのみの生徒は8人いた。また、教えられたのみの生徒は、1人で複数の生徒から教えを受けている生徒が7人いた。理由として、教えられたのみの生徒は、教えられる行為に慣れているため、わからない問題があるとすぐに他生徒から教えを受けるのではないかと推測される。最後に教え合いに参加しなかった孤立した生徒はいなかった。理由として、2ヶ月の調査期間中に教え合い関係が成長したと推測される。

## 3. 実験

### 3.1 設定

本章では、学習ネットワークが同グループ内の生徒にどのような影響を及ぼすか調査するために被験者をA工業高等学校(愛知県)3年生の合計40名を対象として実験を行った。2つのクラスはAクラスの男子20名、及びBクラスは男子20名である。以下に評価実験の対象である3つのグループと評価実験で実施した実証実験について述べる。まず、評価実験の対象である3つのグループ形成手法について述べる。1つ目は、好成績な生徒1名、及びランダムに選ばれた生徒でグループ形成したグループでランダムグループとする。2つ目は、好成績な生徒1名、及びランダムに選ばれた生徒でグループ形成したグループで好成績グループとする。3つ目は、好成績な生徒1名、好成績な生徒1名が起点となる学習ネットワークの繋がりがある生徒、及びランダムに選ばれた生徒でグループ形成したグループで学習ネットワークグループとする。次に評価実験で実施する2つの実験について以下に述べる。

1つ目の実験Aでは、「ランダムグループ」、及び「好成績グループ」の比較実験から好成績な生徒1名がグループ内の生徒に与える影響を調査する。

2つ目の実験Bでは、「好成績グループ」、及び「学習ネットワークグループ」の比較実験から好成績な生徒1名の学習ネットワークで形成したグループを調査する。以上の2つの実験から好成績な生徒1名がグループ内の生徒に与える影響、及び好成績な生徒1名の学習ネットワークで形成したグループの調査を実施する。

### 3.2 実験手順

本実験の調査の手順の流れについて図3を以下に示す。は

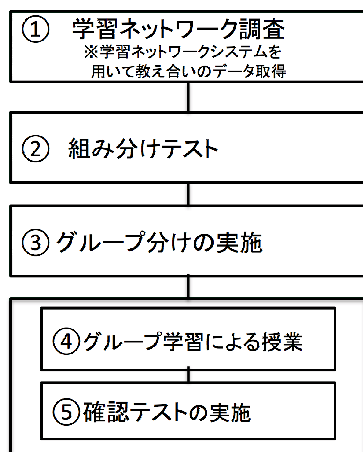


図 3: 実験手順

じめに学習ネットワーク調査で生徒間の教え合い関係である学習ネットワークを学習ネットワーク取得システムによって取得した。2つ目に組み分けテスト調査で生徒の実力を知るために組み分けテストを実施した。また、組み分けテストの点数はグループ分けの指標として使用した。3つ目にグループ分けで生徒をグループ学習のグループ形成毎の点数の分布が同じようになるように調整した。4つ目にグループ学習による授業で2つの実験を実施した。さらに実験では、2つのグループ形成手法を比較する授業を実施し、教え合い関係のアンケート調査をした。最後に確認テスト調査でグループ学習の各グループ形成の授業後に確認テストを実施した。また、本実験のグループ学習のグループ形成方法毎の分け方は、組み分けテストをから生徒の試験の点数を算出し、グループ学習のグループ形成毎に均等な点数分布になるように生徒を分けた。さらに形成手法内の順位として、形成手法内の組み分けテストの点数から順位付けをする。以上の手順により、本実験を実施した。

### 3.3 評価方法

本実験の評価指標について述べる。まず、学習効果の測定方法として、2つの評価指標を用いる。組み分けテストから確認テストでどれだけ点数が上昇したかを判断するために試験の点数上昇率を評価指標として用いる。また、教え合い関係の繋がりを測定するには社会的相互作用度を評価指標として用いる。以下に試験の点数上昇率、社会的相互作用度の評価方法について示す。

#### 試験の点数上昇率

試験の点数の上昇率 [相沢 70] は個人、グループの2つある。以下に2つの試験の点数の上昇率を式で示す。まず、個人の点数上昇率について、述べる。個人の点数上昇率  $u_i$  は確認テスト  $X$  の点数、組み分けテスト  $Y$  の点数、及びテストの満点  $P$  から求め、各値を用いて、1式で計算する。次にグループの点数上昇率  $u_g$  について、述べる。グループの点数上昇率は確認テストの点数  $X$ 、組み分けテストの点数  $Y$ 、テストの満点  $P$ 、及び形成方法の生徒数  $N$  から求め、各値を用いて、2式で計算する。

$$u_i = \frac{Y - X}{P - X} \quad (1)$$

$$u_g = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - X_i)}{\sum_{i=1}^N (P_i - X_i)} \quad (2)$$

#### 社会的相互作用度

教え合いの繋がりを評価する指標の社会的相互作用度 [相沢 70] について述べる。社会的相互作用度  $s_i$  は個人に関わっている矢印の毎回の合計  $g$ 、調査回数、及びグループ構成員の人数から求め、各値を用いて、3式で計算する。

$$s_i = \frac{g}{2K \times N(N-1)} \quad (3)$$

以上の教え合いの繋がりを評価指標とする。また、社会的相互作用を分析するためにU検定を用いた。

### 3.4 実験結果

実験A、及び直接的な教え合い関係によるグループ形成実験の結果について述べる。点数上昇率 [遠西 83] とは、組み分けテストから確認テストがどれだけ上昇したかを示す指標である。実験Aの点数上昇率を図3に示す。試験の点数上昇率よ



図 4: 実験 A の点数上昇率

る評価から好成绩グループの方がランダムグループに比べて、少し学習効果が高い傾向がわかった。実験Bの点数上昇率を図4に示す。試験の点数上昇率よる評価から学習ネットワーク

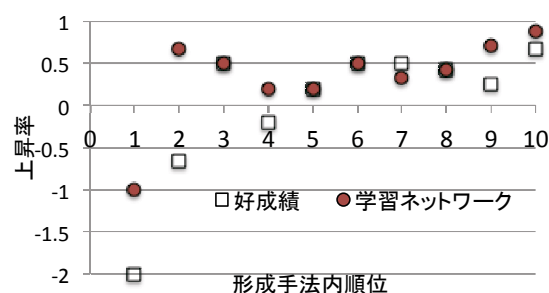


図 5: 実験 B の点数上昇率

グループの方が好成绩グループに比べて、明らかに学習効果が高い傾向がわかった。次に社会的相互作用度、教え合いの繋がりを示す指標について述べる。表1は、実験Aの社会的相互作用をU検定を用いて分析した結果の表である。

表 1: 実験 A の社会的相互作用度

ランダムグループ	好成绩グループ	P
0.125	1.000	0.758
0.250	1.000	
0.250	1.000	
0.250	1.000	
0.250	1.000	
0.000	0.000	
0.625	0.125	
0.625	0.125	
0.625	0.000	
0.375	0.000	

表 2: 実験 B の社会的相互作用度

学習ネットワークグループ	好成绩グループ	P
1.000	0.000	0.0480
0.125	0.000	
0.000	0.750	
1.000	0.625	
0.125	0.000	
1.000	0.000	
1.000	0.125	
1.000	0.000	
0.000	0.625	
0.125	0.000	

表 1 からグループへの影響実験の変数において、有意水準 ( $P < 0.05$ ) で有意差は見られなかった。社会的相互作用度による評価からランダムグループと好成绩グループの有意差がないため、教え合いにおいて好成绩な生徒が影響を与えているかどうかはわからなかった。

表 2 から実験 B の変数において、有意水準 ( $P < 0.05$ ) で有意差が見られた。よって、社会的相互作用度による評価から学習ネットワークグループの方が好成绩グループより、教え合いが活発であることがわかった。

#### 4. 考察

本研究で調査、及び分析を行った実証実験で得られた成果と知見について述べる。学習ネットワークの有効性に関する実証実験（以下から実証実験）では、学習ネットワークが他の生徒にどのような影響を与えるのかを実験 A、及び実験 B から調査した。まず、実験 A では、ランダムグループ、及び好成绩グループでは、点数上昇率が好成绩グループの方が少し良い傾向にあった。しかし、社会的相互作用度において U 検定を用いて分析した結果では、ランダムグループ、及び好成绩グループにおいて、有意水準 ( $P < 0.05$ ) で有意差は見られなかった。

次に実験 B では、好成绩グループ、及び学習ネットワークグループの比較実験から学習ネットワークの影響があることがわかった。学習ネットワークグループの方が好成绩グループより、点数上昇率が高い傾向であった。また、学習ネットワークグループは、実験 B の変数において、有意水準 ( $P < 0.05$ ) で有意差が見られた。よって、教え合いの繋がりが度合いである

社会的相互作用度による評価は、学習ネットワークグループの方が好成绩グループと比較して、教え合いが活発であることがわかった。以上の 2 つの実験より、学習ネットワークを考慮したグループ形成手法は、生徒らの学習に良い影響を与える手法であるとし、有用なグループ形成手法と結論づけた。

#### 5. まとめ

本論文では、グループ学習におけるグループ形成手法として、学習ネットワークからグループ形成する手法を提案した。本研究の目的は、日本の教育現場でも実際に使用できるグループ形成手法を提案することである。本研究は、学習ネットワーク取得システムを開発して、生徒間の教え合い関係を取得し、課題の点数と比較して傾向を調査した。学習ネットワークシステムから得たデータを基に 2 つの実証実験を行った。1 つ目の実験 A では、「ランダムグループ」、及び「好成绩グループ」の比較実験から好成绩な生徒 1 名がグループ内の生徒に与える影響を調査した。実験 A の結果では、点数上昇率、及び社会的相互作用度は好成绩グループの方がランダムグループと比較して僅かに良い傾向にあった。2 つ目の実験 B では、「好成绩グループ」、及び「学習ネットワークグループ」の比較実験から好成绩な生徒 1 名の学習ネットワークで形成したグループを調査した。実験 B の結果から学習ネットワークグループは、好成绩グループと比較すると点数上昇率、及び社会的相互作用度から効果的な学習であることがわかった。以上の実験より、学習ネットワークを考慮したグループ形成手法は、最も生徒らの学習に良い影響を与える手法であると結論づけた。

#### 謝辞

本研究を実施するにあたり、調査の実施に協力していただいた A 工業高校の塚本教諭、及び土佐実習助手に感謝の意を示す。なお、本研究の一部は、内閣府の先端研究助成基金助成金（最先端・次世代研究開発プログラム）により助成を受けている。

#### 参考文献

- [相沢 70] 相沢保治: “自主的協同学習入門”. 明治図書出版, (1970).
- [遠西 83] 遠西昭寿, 伊藤聡子, 円谷秀男, 高橋忠雄: “理科実験学習におけるグループ構成とその効果 (I)-ソシオメトリックなグループ構成について”. 日本教科教育学会誌 8(1),(1983),pp9-19.
- [古谷田 89] 古谷田明良, 小川正賢: “実験を含む理科学習におけるグループ分け指導の効果”. 日本理科教育学会研究紀要 30(1), (1989), pp. 1-9.
- [杉江 04] 杉江修治, 関田一彦, 安永悟, 三宅なほみ (編著): “大学授業を活性化する方法”. 玉川大学出版部, (2004).
- [ジョンソン 10] D. W. ジョンソン, 石田 裕久 (翻訳), 梅原 巳代子 (翻訳): “学習の輪—学び合いの協同教育入門”. 二瓶社, (2010).
- [白井 11] 白井靖敏: “アクティブラーニング (グループ学習) の経験に基づく学習タイプ”. 名古屋女子大学紀要 57 (人・社). (2011), pp117-125.