

## 高等学校の協同学習を対象としたグループ編成支援システムの提案

佐々木道史† 曾我和哉‡ 市川尚‡ 窪田諭‡ 阿部昭博‡  
岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究所†  
岩手県立大学ソフトウェア情報学部‡

近年、学校教育現場には広く協同学習を取り入れる事例が増えているが、単に手法のみを導入してもグループ内に有意な相互作用は生じがたい点が課題として挙げられる。本研究では、高等学校の授業において協同学習を行う際のグループ編成に着目し、相互依存関係に配慮した効果的なグループ編成を支援するための情報システムの在り方について考察する。

### A Proposal of Grouping Support System for Cooperative Learning in High School

Michihito SASAKI† Kazuya SOGA‡ Hisashi ICHIKAWA‡ Satoshi KUBOTA‡ Akihiro ABE‡

†Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

‡Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Recently, application cases of cooperative learning on educational sites have increased. However they have been pointed out difficulty of effective interaction in learning group. In order to conduct effective cooperative learning on a class of high school, this paper describes a grand design and its prototype of support information system to organize learning groups taking interdependence relationship into consideration.

#### 1. はじめに

近年、知識は他者との相互作用で構成、再構成される考え方が認知されており、初等中等教育や大学教育では広く協同学習を行う事例が増えている[1][2]。小学校の理科の授業では、観察と実験を重視する授業、中学校の数学科の授業では、生徒間の意欲と議論の促進を目的とする授業での実施が報告されている。同様に、高等学校（以下、高校）においても教員の実践研究や、生徒の社会性育成の観点から、これまで以上に協同学習が注目されつつある。しかし、協同学習は単純に手法のみを導入しただけではグループ内の生徒間に有意な相互作用が導き出

れにくい点が課題である[3][4][5]。その原因に、学校教育現場における協同学習のグループ編成が生徒の質的・量的なデータを考慮した専門性の高いグループ編成を必要とする点が挙げられる[3]。

現在まで協同学習支援システムの研究は数多くなされているが、対面の授業で行う協同学習におけるグループ編成問題を取り上げた研究はあまり報告されていない。

本研究では、現在まで、小学校および中学校に比べ協同学習の導入事例が少ない高校を対象とした、効果的なグループ編成支援を可能とする点を特徴とする情報システムのあり方を明らかにする。本論

表1 文献[12]におけるグループ編成手法の例

項目	特徴	期間	人数
フォーマルグループ	固定的なグループ	数日間 数週間	2～3人
インフォーマルグループ	短時間で解消されるグループ	数時間	2～3人
ベースグループ	長期間活動するグループ	学期 数年間	5～6人

文では、筆者の一人が非常勤講師を勤めるA高校におけるニーズ調査をふまえ、システムの全体像を明らかにし、その中核機能のプロトタイプの実装と現場評価について報告する。

## 2. 協同学習

### 2.1 協同学習の定義

協同学習とは、文献[3]では「学習者がさらに効果的に一緒に勉強するのを手助けするための原理と技法」、文献[5]では「自分自身と他の友達の学びを最大にするために、小グループを使って一緒に勉強させる学習指導法」と定義されており、初等教育から成人教育まで利用可能な技法とされる。その代表的な実施目的としては、学習意欲の向上、協調的技術の向上、意見の多様性を受容する態度の形成、学業成績の向上等が挙げられる。協同学習の実施形態は教員の目的により多種多様だが、文献[3]では教員が目的に応じて、通常生徒を4人1グループに編成し「アクティビティ」と呼ばれる学習活動を行うと述べられている。

### 2.2 関連システム研究

小中学校の協同学習の授業において情報システムを導入した研究としては、小学校の理科の授業で、生徒と地域住民との交流をCSCLシステムにより学習効果を検証する事例[6]や、中学校の数学科でのWeb上における協同学習を行い、授業後の振り返りを携帯電話で行う研究[7]が報告されている。同様に、

表2 文献[13][14]によるグループ編成手法の例

項目	利点	欠点	
偶然法	授業の動機づけ	学習・教授効果の低下	
希望法	緊密な学習形態	過度の競争 敵対意識の導出	
指名法	等質グループ	個に応じた学習成立	グループ間の劣等感の導出
	異質グループ	異分野間交流活発化	学習進捗の平均化

高校の情報科・総合学習の授業において、遠隔地における生徒間の協同性の向上を目的とする、ビデオ会議システムを導入した研究[8]が行われている。

また、教育学部の大学生を対象とした、協同学習の理論と実践の習得を支援するシステムとして、大黒らの研究[9]がある。本システムでは、教員の協同学習の指導方法の習得および、授業力の向上を目的としており、Webブラウザで動作し、協同学習の実践者の授業事例や、実践者のインタビュービデオを用いて、協同学習の理論と方法および効果に関する情報提供が得られる。

上記のように、協同学習支援システムの研究は数多くなされているが、グループ編成問題を対象とした研究は、情報教育におけるグループ編成の検討[10]や、オンライン上での効果的な意思決定を行う編成の研究[11]等が代表的であり、対面の授業で行う協同学習におけるグループ編成問題を取り上げた研究はあまり報告されていない。

### 2.3 既存のグループ編成手法

大学の講義で用いられるグループ編成手法としては、教員が提示する課題の期間に応じてフォーマルグループ、インフォーマルグループ、ベースグループに分類する例が報告されている(表1)[12]。

また、初等中等教育における既存のグループ編成手法(表2)は、偶然法(出席番号順などのランダムを考慮する編成手法)、指名法(完全に教員がある方法に基づいて生徒を指名する手法)に分類される

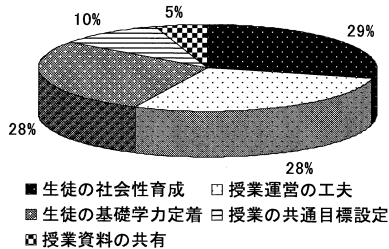


図1 A高校教員への教育課題に関する調査

[13]. 特に、教員の指名法によるグループ編成は、能力値が均一なメンバーで構成された等質グループ編成と、能力値の異なるメンバーで編成を行う異質グループ編成に分類される[14]. 通常、協同学習を行う場合のグループ編成は、教員の指名法による異質グループ編成が望ましいとされる. さらに、異質性を高めるグループ編成の特徴として、教員自ら設定する課題や、生徒の学力に応じて、「学力レベル」「適性レベル」「活動態度」「人種・年齢」「性格」「社会的地位」「性別」「特別な助けの必要度」等のパラメータを変化させ、最も効果的なグループ編成を行う必要がある[3].

### 3. A高校における要求分析

#### 3.1 調査目的および内容

協同学習を行う際に、教員がどのような情報提供を必要としているか把握するため、A高校教員を対象としたインタビューを実施し要求分析を行った. 主なインタビュー内容は「現場の教育課題」「教務情報システム利用状況」「協同学習の実践例」で構成される. 期間は、2008年6月上旬から7月下旬であり、今回インタビューに協力頂いた教員は、数学科4名、情報科1名、英語科1名の計6名である.

#### 3.2 A高校における教育課題

インタビュー結果を集計し、A高校の教育課題を「生徒の社会性育成」「授業運営の工夫」「生徒の基礎学力定着」「授業の共通目標設定」「授業資料の共有」の5項目に分類した(図1). この中から、現場

の教育課題の側面において、最も本研究で検討が必要な課題として次の3点を挙げた.

- 生徒の社会性育成
- 生徒の基礎学力定着
- 授業運営の工夫

2.1節で示したとおり、協同学習の実施目的は、学習意欲の向上、協調的技能の向上、意見の多様性を受容する態度の形成、学業成績の向上等にある. このことから、A高校における協同学習の実施が、上記3つの課題解決の一助となる可能性が示唆された.

#### 3.3 教務情報システム利用について

A高校で導入されている教務情報システムの利用形態は、生徒個人情報の入力、生徒間連書類(例:調査書等)の印刷が主である. 現段階では、A高校で導入されている情報システムは、授業改善における情報提供がなされておらず、協同学習の実践に関する情報提供はなされていない点が確認された. また、本研究における開発システムとの連携の必要性も確認出来た.

#### 3.4 高校における協同学習の調査

同じくA高校の教員を対象として、授業での協同学習の実践に関するインタビューを行った. その結果、協同学習の経験に関しては、6人中4人の教員から、現在までに協同学習を行った経験があるとの回答を得た. 今回インタビューを行った教員が過去に行った協同学習で利用したグループ編成は、偶然法(座席番号順)と希望法(生徒の希望による仲良しグループによる編成)に分類された. インタビューから協同学習の授業の難しさとして、A高校におけるカリキュラム進度の遅延、グループ内の学力の高い生徒の発言に他の意見が淘汰される点の指摘があり、結果として個を埋没する可能性が高いグループ編成が行われる点を危惧するコメントが寄せられた.

以上より、A高校における協同学習が、手法のみを取り入れるだけでは授業の目標達成が実現せず、

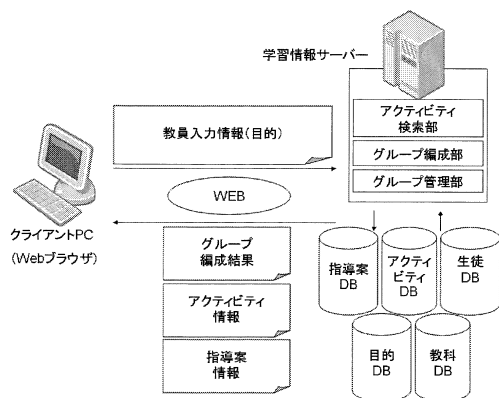


図2 システム概念図

さらには、単純に生徒をグループに編成する事のみでは、授業内での生徒同士の相互依存作用が生起しない点を確認出来た。

### 3.5 要求分析のまとめ

A 高校における教育課題の解決において、

- 協同学習を通じた授業が現場の課題解決の一助になるのではないか

と言う考察を行った。そして、A 高校の教員に協同学習を実践してもらった際の留意点として以下の2点を挙げた。

- 教員に協同学習の目的、利点を理解してもらう情報システムの導入が必要ではないか
- 協同学習は手法のみを導入しても生徒間の相互作用は有意に生起しないため、授業で使える効果的なグループ編成の提示が必要ではないか

## 4. システム設計

### 4.1 システム設計方針

A 高校教員の教育課題である「生徒の社会性育成」「生徒の基礎学力定着」「授業運営の工夫」に対する方策の一つとして、教員が協同学習を授業において容易に導入出来るよう支援可能な情報システムを提案する。

本システムの類似システムとして、第2章で述べた協同学習の理論と実践の習得を支援するシステム

[9]があり、そのシステムの機能に関する考察を以下に示す。

(1) 協同学習の経験が少ない現職教員にも利用可能なシステムであるためには、協同学習のアクティビティ検索機能による、授業設計の一助となる情報提示が必要と思われる。

(2) 高校の現職教員を対象ユーザーに含めた場合、協同学習で考慮されるべき複数のパラメータによる柔軟なグループ編成を行うと言う視点が、先行研究のシステムには存在していない。

(3) 通常高校の教員は、異学年かつ複数のクラスを横断的に指導するため、異なる複数のグループ管理が可能となる機能の必要性が示唆される。

(4) 教員が協同学習を実施する場合、他教科の先生同士で過去に行われた指導案の情報、および授業資料の閲覧、共有が、授業設計の時間の短縮に繋がり、教員の負担の軽減に繋がる。

以上より、システム設計方針を以下の4点とした。

- 方針1 協同学習の条件の選択によるアクティビティ検索および情報提示
- 方針2 協同学習における効果的なグループ編成の提示
- 方針3 協同学習を実施する際の複数のグループの登録、管理
- 方針4 協同学習の指導案、授業資料の登録、管理

### 4.2 システム概念

本システムの概念を(図2)に表す。最初に、教員はPCから、アクティビティ検索部にアクセスする。教員は、画面上に示される協同学習のグループ編成目的を選択して、システムは目的に応じたアクティビティ情報の提供を行う。教員は、提供されたアクティビティ情報(例:所要時間,グループ編成人数,教科等)を閲覧して、自ら設計する授業の目標に最も適するアクティビティを選択してグループ編成を行う。

協同学習を行う対象となるクラスのグループ編成は、グループ編成機能部で行われる。教員は、該

#### グループ編成目的を選択(目標・・・クラスの雰囲気作り)

- 1: ジグソー「論理的な発言力を育てる」
- 2: STAD「協調的な団結力を育成する」
- 3: 作家の輪「個人の勉強に対する責任感を育成する」

図3 目的選択画面

#### アクティビティを選択

- 名前:ジグソー
- 時間:45
- 最大人数:10
- 最小人数:4
- 教科:全教科
- 説明:  
(Step1)生徒が最初に作るグループは「ホームチーム」と呼ばれる。  
ホームチームの各メンバーはそれぞれ異なる情報を受け取る。

図4 アクティビティ情報表示画面

#### クラスとグループ人数を選択

- 「ジグソー」でグループを編成  
クラスを選択:
- グループ人数を選択:
- 

図5 グループ編成画面

当するクラスと人数を選択することにより編成結果情報をWebブラウザ上で閲覧する事が出来る。

教員が過去に編成したグループの登録や授業資料や指導案の情報は、グループ管理部で蓄積されている。他の教員が自身の授業において協同学習の授業を設計する場合に、これらの協同学習事例における授業資料や指導案情報を閲覧し、自身の授業設計の参考とする事が可能となる。

#### 4.3 機能要件

システムの主要機能は大きく3つの機能部からなる。

##### (1) アクティビティ検索部

- ジャンル検索機能・・・目的、時間、クラス等を入力し、条件に適した協同学習のアクティビティの流れを示す機能
- アクティビティ検索機能・・・アクティビティの名称から協同学習の流れを提示する機能

##### (2) グループ編成部

- グループ編成機能・・・アクティビティに応じたグループ編成の例を提示する機能

- グループ編集機能・・・グループ編成結果を教員が修正を行い、効果的に再編成が出来る機能
- (3) グループ管理部
- グループ管理機能・・・教員が登録した複数の生徒グループを閲覧、管理する機能
- ファイル共有機能・・・教員間で授業資料の共有、閲覧が可能な機能
- 共通掲示板機能・・・教員間の授業内容の意見交換に利用できる掲示板機能

#### 5. 試作と評価

##### 5.1 プロトタイプ開発

プロトタイプは、本システムの中核となるグループ編成機能を中心に開発した。OSはLinux、WebサーバにApache、データベースにMySQL、開発言語はPHPを用いた。

プロトタイプは、目的選択画面において、教員が協同学習を行う際に選択出来る目的として以下の3点を挙げた。

- 目的1「論理的な発言力を育てる」
- 目的2「協調的な団結力を育成する」
- 目的3「個人の勉強に対する責任感を育成する」

また、グループ編成の目的に応じて実施可能なアクティビティとして、目的1に「ジグソー」、目的2には「STAD(スタッド)」、目的3に「作家の輪」と言うアクティビティの情報を対応付けた(図3)。目的を選択する事により、その目的に応じたアクティビティ情報が閲覧出来る(図4)。個々のアクティビティには適性レベルの重み付けを行い、グループ内においてアクティビティに対応する適性レベルが高い生徒を最低一人配置出来るようなアルゴリズムを構築した。プロトタイプで選択できるクラスはA高校の3クラスであり、グループ編成人数は最小4人から最大10人までとした(図5)。

今回のグループ編成アルゴリズムでは、異質なグループ編成手法として「協同学習の基本原則とテクニック」[3]のグループ編成を参考とした。この手法は

- Step1 生徒を1番目に重要だと思ふ要素で配

列し、次に 2 番目に重要だと思ふ要素で配列する

- Step2 番号を付けてグループを作る

以上の 2 つのステップでグループ編成を行う。協同学習を行う際に編成されるグループとは、異質なグループを指す。今回のプロトタイプでは、異質なグループ編成を行う 2 つの要素として、学力レベルと適性レベルを採用した。学力レベルは、定期考査のテスト（全 2 回）の平均点、適性レベルは、事前に A 高校の生徒を対象として行った、石桁らが開発した「やる気の管理学アンケート」[10]で得られた「内因性」「外因性」「協調性」「リーダー性」「やる気の高感度」に関するデータを用いてグループ編成を行った。

## 5.2 評価

プロトタイプを A 高校教員に評価して頂いた。評価に協力してもらったメンバーは、要求分析でインタビューを行った 6 名の方々である。今回はグループ編成画面を見せ、利用方法を口頭で説明し、システムの有用性と、グループ編成のアルゴリズムの妥当性についてインタビューを行った。

### (1) システムの有用性に関する評価

システムの有用性に関するコメントとして多くあったものとして「教務システムには無い機能なので一度利用してみたい」「生徒をグループに編成出来ることは興味深い」「協同学習は利用場面が増加するため、研究の方向性は間違っていない」など好意的な意見を頂いた。ただし、「より具体的なアクティビティ事例を見たい」「教員が選択できる目的数を増加してほしい」「アクティビティの流れの提示に工夫がほしい」などのコメントも頂き、協同学習の情報提示方法に工夫が必要である点が確認された。

### (2) グループ編成の妥当性に関する評価

開発したシステムのグループ編成の妥当性をインタビューしたところ、「生徒同士の学びあい期待できるグループ編成だと思う」との意見が得られた。

また「1 人の生徒に頼る様なグループは避けられると良い」「学力差がないグループ編成が望ましい」「担任の先生にもグループ編成の意見をもらおうと良い」等の意見を確認した。加えて、今回評価に協力していただいた教員全員から、実際の授業における本プロトタイプシステムの検証により、教育効果の検証を通じたグループ編成の妥当性を確認する必要があると言うコメントがあった。

## 6. おわりに

本論文では、筆者の一人が非常勤講師を勤める A 高校をフィールドに、協同学習を対象とした効果的なグループ編成支援システムの試作と現場評価を行った。A 高校教員によるプロトタイプの評価では、本システムに関する好意的なコメントが得られたが、実用に向けた課題も多い。

### (1) グループ編成アルゴリズムの修正

プロトタイプでは学力レベルと適性レベルの実データを加算しグループ編成を行った。今回インタビュー調査の際、A 高校教員から、相互作用が期待されるグループ編成として助言のあった

- 「部活動」によるグループ編成
  - 「地域（出身中学校）別グループ編成
  - 「理系」と「文系」によるグループ編成
- を実装して、再度 A 高校におけるシステム評価を行いたいと考える。

### (2) システム機能全体の実装

今回は、アクティビティ検索部とグループ編成部の一部機能の実装を行ったが、開発範囲に含まれなかったグループ管理部については未実装のままである。今後は、システム機能全体の実装を行い、A 高校の授業で試用評価を出来るようにする。

### (3) アンケート方法の改善

適性レベルを取得する「やる気の高感度」アンケートは、項目数が 40 項目程から構成されるため記入に時間を要し、通常の授業の進捗に少なからず影

響があった。今後は授業時間外の利用、および携帯電話を利用したアンケート実施およびデータ集計も検討したい。

#### 謝辞

今回研究の目的に賛同していただいた A 高校の教員の方々に深謝致します。

#### 参考文献

- [1] 文部科学省科学技術・学術審議会基本計画特別委員会：第 3 期科学技術基本計画の重要政策 (2005)。
- [2] 文部科学省：新時代に対応した高等学校教育改革推進事業実施要項 (2007)。
- [3] George M. Jacobs：先生のためのアイディアブック-協同学習の基本原則とテクニック-, ナカニシヤ出版 (2005)。
- [4] 亀田達也：合議の知を求めて-グループの意思決定, 共立出版 (2000)。
- [5] David W. Johnson：学習の輪-アメリカの協同学習入門, 二瓶社 (1998)。
- [6] 中山迅, 牛島克宏, 山口悦司, 都築章子, 武田一則, 竹内慎一, 後藤大介：電子掲示板を利用して理科の観察や実験を促す学校間協同学習の試み：NHK「ふしぎいっぱい」における小学校 3 年生の事例, 日本教育工学会論文誌, Vol. 28, pp. 93-96 (2005)。
- [7] 永井正洋, 北澤武, 越川浩明, 加藤浩, 赤堀侃司：Web 上での協同学習における携帯端末を用いた形成的評価システムの開発と検証：日本教育工学会論文誌, Vol. 28, No. 4, pp. 333-342 (2005)。
- [8] 佐々木真理, パワサッチャナンナッチャ, 山田公成：「共同性」を高めるビデオ・コミュニケーションによる遠隔協同学習：日本教育情報学会年会論文集, No. 23, pp. 260-261 (2007)。
- [9] 大黒孝文, 竹中真希子, 上田浩司, 東徹哉, 牧野 治敏：協同学習の理論と方法を習得するための教員教育プログラムの開発：日本科学教育学会研究会研究報告, Vol. 21, No. 1, pp. 67-72 (2006)。
- [10] 西野和典, 西端律子, 石桁正士：情報教育にお

いてグループ学習を効果的に成立させる形態と条件の検討：日本教育情報システム学会論文誌, Vol. 10, No. 4, pp. 21-32 (1995)。

[11] 埴生加奈子, 井上久祥：遠隔学習環境での集団の意思決定を効果的にするグループ形成支援システムの開発研究, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 103, No. 467, pp. 7-12, (2003)。

[12] D. W. ジョンソン：学生参加型の大学授業-協同学習への実践ガイド, 玉川大学出版部 (2001)。

[13] 沼野一男：教育の方法と技術, 玉川大学出版部 (1986)。

[14] 鹿毛雅治, 奈須正裕, 藤岡完治, 秋田喜代美, 森 敏昭, 戸田有一：学ぶこと・教えること-学校教育の心理学-学校教育の心理, 金子書房 (1997)。