

プログラミング教育におけるペア学習の試み—Ⅲ Paired Learning in Programming Education — Ⅲ

寺川佳代子^{†, ‡} 喜多一[†]
Kayoko Terakawa Hajime Kita

1. はじめに

18歳人口の減少により2007年度から大学全入時代を迎えるといわれているが、既に私立大学の一部では定員割れが生じている。このような大学において、学生は必ずしも明確な目的を持っているわけではなく、授業に臨む姿勢も消極的であることが多い。特に演習を伴う情報教育科目においては、従来の一斉授業方式では円滑に授業を進めることが困難な状況となってきている。

本研究では、授業に対し学生が明確な目標を持ち、積極的に授業に臨み、さらに自己学習力を獲得することを目指してペア学習を試みる。ペア学習とは、課題中心の授業において、ジグソー学習法[2]とペアプログラミング[3]を融合した、学生がペアを組んで学習を進める方法である[4]。

2. ペア学習

2.1 ペア学習の考え方

グループ学習は学生間で相互の教えあいが期待できるなど、プログラミング教育、情報教育において効果の期待できる学習法であるが、一方で他の学生に頼ってしまう学生が生じるという問題も存在している。寺川らはグループ学習の効果を残しつつ、学生の自立性、主体性を失わない学習方法としてペア学習を提案している[4, 5]。最も小さなグループ構成であるペアでの学習において、熟練者間の実践手法であるペアプログラミングの効果を持たせるために予めペアとなる学生それぞれに得意領域を創出するジグソー学習法の考え方を組合せたものである。

2.2 ペア学習の実践結果と課題

2004年度に行ったプログラミング教育におけるペア学習では以下のような形で実践した：

- 毎回の授業で教員を頼らず自ら不明点を解決するよう求める
- 学生同士の教え合いを通じて自然なペア編成を行う
- 授業終盤にジグソー学習法を取り入れた課題の解決を試みる

ペア学習の前後で課題の理解度については実技試験を、授業最終回には自己学習力を測る実技試験を行った。この結果からは、ペア学習の長所として問題解決能力と自主的な学習能力それぞれの向上が見

られた。しかし、プログラミングにおける正確性の欠如、問題解決が困難なペアの存在、独習・ペア学習に適切な教材の検討が今後の課題として残された。特に正確性の欠如についてはクラス全体に細かな文法ミスが多く、それが原因で問題解決に至らなかった点が目立った。また、教員は問題解決能力の低いペアへのアドバイスに多くの時間を割く必要があるが、そのために能力の高いペアが自己学習できるための適切な教材の開発も必要である。

2.3 ペア学習実践の改善

ペア学習の実践を改善するため、PBL(問題解決型学習)[1]の考え方に基づいた授業展開として、大きな2つの課題を設け、それらを達成するために毎回の小課題を行っていく。授業目標の明確化により積極的な受講態度と自己学習力の向上が期待される。

また、宿題と組み合わせることで毎回の授業の中で継続的に実践することとした。

- まず、学生に2種類の課題のいずれか一方を指定し、宿題としてあらかじめ課しておく。
- 授業の前半では同じ宿題を行ってきた数名がグループとなり、宿題のチェックを行い、宿題となった課題についての理解を促進する。
- 授業の後半では、異なる課題を与えられた学生同士2名がペアとなり、両課題の内容を含む新しい課題に共同で取り組む。これにより双方の学生が互いに自分の得意分野を教えあうことによる課題達成が見込まれる。

なお、授業開始から数回は、受講生が確定しないため特定の相手とのペア学習は困難である。また、欠席によるペア相手の不在という状況は常に存在するため、ペアは固定せず、授業毎に編成を行う。

さらに、学生の個人ノート(以下ノートと略)記述により学習過程の可視化の試みも行う。ノートの表の見開きに記述見本、裏の見開きに進捗状況と自己評価表を貼る。授業開始時に当日の目標、授業中に問題点の解決策、授業終了時にグループやペアの評価などを記述し、提出を求める。記入箇所の複写後、ノートを返却し、授業時間外に行う宿題の達成に至るまでの学習状況の記述を求める。

また、過去に授業でわからない点を自らテキストで調べた経験が少ない学生も多数存在すると考えられるため、宿題を完成させるための補助教材として数種類のヒントを用意する。初期段階はキーワードの提示、参照すべきテキストページや穴埋め課題な

[†] 常磐会学園大学

[‡] 京都大学

ど 1 つの課題についてレベルの異なるものを数種類用意しておき、学生には、いきなり簡単なヒントを見て課題を行なうことなく、段階を追ってヒントを参照するよう指導しておく。

3. 授業の詳細

本報告が対象とするペア学習の実践条件は以下の通りである。

対象科目：ウェブプログラミング演習

受講生：4年制大学3年生以上

クラス数：2クラス(情報教育科目の成績による能力別クラス Standard, High)

教授内容：HTML タグ・スタイルシート・Java Script

達成すべき課題：課題1：自己紹介作成 課題2：仮想商店、またはサークル紹介の作成。

評価方法：自己学習力の習得状況を以下の方法により測定する。授業初期段階と授業終盤段階において、未学習分野のテストを行い、問題解決能力を測定する。テスト実施時には、Web ページ、テキスト、ノートの参照は自由とする。あらゆる媒体を利用し、問題解決を図るものとする。

授業時間：90分/1回、週1回、半期

授業の進行：宿題提出とノート記述(10分)、グループ1で宿題の確認(30分)、課題提出とノート記述(10分)、グループ2で課題(30分)、課題提出とノート記述(10分)。

なお、課題の難易度、学生の出席状況、宿題の達成状況などを考慮し、1つのテーマを2回に分けて完成させる場合もある。

4. 実践経過

対象とした授業は2005年度の前期に実施中であり、本報告執筆時点では授業は終了していない。しかしながら、授業実施の経過として学生の学習態度に以下のような目立った変化が見られている。

受講態度はおおむね真面目であり、課題の解決を途中であきらめてしまう学生も見受けられない。積極的とはいえないまでも熱心である。

学生間のコミュニケーションについては、慣れない方式の授業であったためか、はじめの数回は苦勞している様子であるが次第に慣れてきている。教え合いも頻繁に行われているが、ペアで解決できない点は自分たちのグループで解決しようと努力せず安易に他のグループの助けを求める傾向が一部で見られる。

テキストやWebを使った自己学習方法については、HTML タグの分野では積極的にテキストやWeb ページを活用していたが、JavaScript の分野になるとWeb ページを参考にできる学生が減少傾向にあり、テキストのみに頼る学生が増加している。しかし、テキストの内容を応用し、活用することを苦手だと

感じる学生も存在する。テキストを積極的に活用する学生がいる一方で、5月になってもテキスト未購入の学生も存在し、授業進行に障害が生じている。

今回、新たに導入したノート記述であるが、学生は実践的な事柄でも自分の考えをまとめて記述することには慣れていない。これまでのノート活用は板書を写すことが主だったためであろうと考える。課題そのものの完成に時間がかかり、ノートの記述に時間が取れないことなどの原因も重なった結果として、十分に活用できているとはいえない状況にある。

クラス間による差も見受けられる。テキスト未購入の学生は5月中旬の段階でS(standard)クラスで約半数、H(high)クラスで2割程度である。また、1,2回で授業に出てこなくなる学生もHクラスでは16名中1名に留まっているのに対しSクラスでは約半数に上っている。他に出席率、宿題をやってくる学生の割合もSクラスの方が少ないことなどがクラス間の差として目立った点である。

課題の達成状況についての自己評価は、評価の捺印により視覚化されている。時間が足りないため評価できない場合もあるが、学生たちは自分なりに適切に自己評価し理解度に応じた印(perfect, good job, try again)を押しているようである。

5. 今後の課題

本研究の対象とする授業は現在、実施中であり試験などの結果は発表時に報告予定である。

今後の課題としては、Sクラスでの運営方法の検討、新たな試みとして導入したノート記述に関しての改善などが重要である。また、その他の点として、以下が挙げられる。

- テキスト購入や宿題の完成度など授業態度に関する問題の改善
- 欠席による未達成分野の発生への対応
- 欠席者の偏りによるペア編成時の不具合
- 極端にコミュニケーションの苦手な学生の存在

今回の実践経験をこれからの教授法の改善と教材充実に反映させていきたいと考えている。

参考文献

[1] B. マジュンダ, 竹尾 恵子, PBLのすすめ—「教えられる学習」から「自ら解決する学習」へ, 学研, 2004.

[2] <http://www.jigsaw.org/history.htm>

[3] ローリー・ウィリアムズ+ロバート・ケスラー 著 (Laurie Williams, Robert Kessler) 株式会社テクノロジーアート 訳 長瀬 嘉秀+今野 睦 監訳, ペアプログラミング エンジニアとしての指南書, ピアソンエデュケーション, 2003.

[4] 寺川佳代子 喜多一, プログラミング教育におけるペア学習の試み, FIT2004 第3回情報科学技術フォーラム, 2004.

[5] 寺川佳代子, 喜多一: プログラミング教育におけるペア学習の試み—II, 平成16年度情報処理教育研究集会, 2004.