

## プログラミング教育におけるペア学習の試み

寺川佳代子<sup>†</sup> 喜多一<sup>‡</sup>

常磐会学園大学<sup>†</sup> 京都大学学術情報メディアセンター<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

大学における情報教育では高等教育のユニバーサル化の進展に伴う学力レベルの低下と社会的な情報リテラシーへのニーズの増大という、相反する問題に直面している。情報教育では教授内容の抽象性の高さや、一定レベルのスキルの獲得のために多数の概念を短期間で習得する必要があること、情報機器の操作を伴うため個別的な指導が必要なことなど指導上の課題が多い。これらの点での授業改善を目指して寺川らは[1]すでにグループ学習の導入を試みている。

本論文では寺川らの授業改善をさらに進める試みとして、ソフトウェア開発技法として注目されているペアプログラミング[2]の考え方を取り入れたペア学習法のプログラミング教育への導入について報告する。本研究では、従来から主に小中学校で行われているペア学習と最近注目されている有効なプログラミング技法であるペアプログラミング[3]を融合した新しい形のペア学習を試みた。実施に当たってはペア学習がねらいとする個々の学生の不明な点や操作のつまずきに対して互いが得意分野を教えあえるという点に対し、これを促進する環境の創出に留意した。

### 2. ペア学習

グループ学習の効果は相互に教え合うことで教える側も教えられる側もより理解を深めることができる点である。しかしながら寺川らの実践事例では学生の資質によって教える側、教えられる側が固定される可能性が高くなるという問題が指摘されている[1]。また学力レベルの低い学生の問題として、理解の不十分な点を放置しがちであることや、どのような分野においても他者に教えた経験を持たないことなどの点にも配慮する必要がある。

ペア学習は従来から行われているグループ学習の1形態であるが、本研究では上記の問題点に配慮しつつ

従来の指導法にソフトウェア開発技法として注目されているペアプログラミング[2]の考え方を取り入れた新しい形のペア学習の実践を試みた。

ペアプログラミングとは2人の開発者が1台のコンピュータを共用してプログラミングを進めるソフトウェア開発の技法であり、そのメリットとして

- コードの品質の向上
- 開発期間の短縮
- プロジェクトのリスクの低減
- プログラマ間での知識共有の促進

などの効果があるとされている。

ただし、ペアプログラミングは一定の専門的能力を有するプログラマ間の協調手法であり、プログラミングの初心者単にこの技法を用いることはできない。そこで、本研究ではプログラミングの学習では習得すべき概念が多いという特性を考慮して、ペアを構成するそれぞれの学生に予め相異なる分野の課題を習熟させることにより得意な領域を創出するような指導を計画した。

また、ペアで学習の課題設定には問題解決型学習であるPBL(Problem based learning)の考え方を導入することで、従来の講義中心のカリキュラムでは習得が難しいとされている問題解決能力・協調作業を通してのコミュニケーションスキル、リーダーシップなどの獲得効果も狙った。

実施・指導に際して以下のような点に留意した：

- グループ学習やペア学習ではグループの編成に十分な配慮が必要である。今回はペア内での円滑な協調を意図して学生に自発的にペアを形成させた。このような場合、ペア間で能力差が生じることが問題となるが、これに対しては学習上の問題をより多く抱えるグループを教員が重点的に指導することで対応することとした。
- 授業の実施に際して、各ペアにできるだけそのペア内で相談しながら課題を進め、どうしてもわからなければ他のペアや教員に質問してもよいと指示する。

Paired Learning in Programming Education  
 Kayoko TERAKAWA<sup>†</sup> Tokiwakai University<sup>†</sup>.  
 Hajime KITA<sup>‡</sup> Academic Center for Computing  
 and Media Studies, Kyoto University<sup>‡</sup>.

- 教員は演習時間中、学生から質問があってもすぐには回答せず、教科書などを参照するように指示する。また時には意図的に誤った回答をするなどして、学生が教員に頼らない環境作りに配慮する。

### 3. ペア学習の実施

今回、ペア学習について、以下の環境で実践を試みた。

対象大学、学科：常磐会学園大学、国際コミュニケーション学科

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

教授内容：HTMLタグ・スタイルシート・JavaScript

授業は以下のような手順に沿って進め、ペア学習による効果をその実施の前後に同程度レベルの試験を行うことにより測定することとした。その手順は以下の通りである。

1. 授業内容を予め2つの分野に分けておき、各分野について、普段通りの演習を行う。
2. 1回目の試験を行う。
3. 学生にはペアの相手とは異なる分野の課題を課す。課された分野についてはペアの相手より熟知できるものと期待できる。
4. 両方の分野の内容を必要とする課題を設定し、これをペア学習で取り組ませる。これにより課題をこなしていない分野についてもより深く理解できるものと期待する。
5. 2回目の試験を行い、ペア学習の効果を検討する。

なお、対象とする科目は学生の資格取得志向の高まりに配慮して今年度より「ウェブデザイン実務士」称号の認可を受けるために開設された新規科目である。認可要件としてHTMLのタグ知識、JavaScriptの概要の習得などが求められており、従来の一斉授業ではこれらを満たすことは困難であると予想される。また、授業の実施上の制約からペア学習を行わないクラスとの比較は行わない。

### 4. 実施経過

対象とした授業は平成16年度前期の科目として実施中であり、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だった変化が見られている。

すなわち、従来の演習において、学生たちは分からない点はまず教員に尋ねるといった姿勢が身につけており、自分で調べる、本を読むなどという調べ方が行え

ていない。そのため授業開始時は、学生はかなり戸惑った様子で悩みながら演習を続けていた。しかし、2ヶ月くらいのうちに、理解できない点は教員に質問するのではなく、ある程度は本を読んで理解する、ペアの相手と相談する、最後に教員に質問するという順序を取るようになってきた。この間に教員に対する質問回数もかなり減ってきた。

また、実践の過程でいくつか授業に盛り込むアイデアも生まれている。

一つは就職課との連携により、学生の動機付けのためこの科目において習得した知識を実際の就職活動に役立てるため、本学のWeb Siteに学生の自己PRページを設け、そこで公開する予定となったことである。

これに関連してペアで学習の相手に、自己PRページへ推薦文を寄せることも検討している。これにより互いに相手の良い点を見出すことにより、ポジティブな思考を誘導することが期待される。

### 5. おわりに

本報告ではプログラミング学習におけるペア学習法導入の取り組みについて紹介した。授業の実施経過からはペア学習法の導入により、学生は簡単なことでも自分で調べられるようになったことに喜びや楽しさを感じている様子が窺える。本研究の対象とする授業は現在、実施中であり試験など結果は発表時の報告とさせていただきたい。

今後の課題としては、授業プロセスのより定量的、詳細な分析を検討したい。具体的には学生による質問回数や内容の変化の分析や、ペアでの対話や機器操作の分析である。このためロギング機構を持つWebベースの学習環境やCSCWツールの活用なども検討したい。このほか、主体的な学習を促進するPBLでは課題設定や学生に参照させる教科書などの教材が重要である。今回の実践経験をこれらの教材の充実に反映させていきたいと考えている。

### 参考文献

- [1] 寺川佳代子 河野浩之, 情報教育におけるグループ学習の効果, 情報処理学会第66回全国大会, 2004.
- [2] ローリー・ウィリアムズ, ロバート・ケスラー 著, (株)テクノロジックアート 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.
- [3] 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.