

プログラミング教育におけるMoodleの活用

平塚 紘一郎

(2011年2月4日受理)

A Practical Use of the Moodle in Programming Education

Kouichirou Hiratsuka

キーワード key words

Moodle、eラーニング (e-Learning)、プログラミング教育 (Programming education)

1. はじめに

近年、論理的思考力や問題解決能力が欠けている学生が多いといわれている。例えば、授業の課題などにおいても、自ら考えて論理的な道筋を立てて問題を解くことができない学生も多い。しかしながら、これらの能力は仕事を行う上で作業効率や成果などに大きく関係し、必要不可欠な能力ともいえるものである¹⁾。様々な仕事をしていく上で身につけてくるものでもあるが、少なくとも学生のうちに基本的な力を身につけておくことが望ましい。

これらの能力は、数学やプログラミングなどの学習を通して養うことができる。しかし、数学の場合、公式にあてはめるなど、ある程度解法が決まっていることが多い。そのため、学生にこれらの能力が身につけているとは言い難い面がある。また、学習した成果を実際に活用する機会が多くなく、受験対策などの目的がない限り、学習意欲を保つことは難しい。プログラミングにおいては、アプリケーションやゲームの作成など、学生にとって数学よりも目的が分かりやすい。また、動作した結果が視覚的に見え、結果も分かりやすいと言える。このように、プログラミングに対する学習意欲は数学と比べると高いものになると考え

られる。よって、論理的思考力や問題解決能力を学習する方法として有効な手段だと思われる。プログラミングの過程では、アルゴリズムを考え、それに沿ってプログラムを組み上げていく。特にアルゴリズムを考える過程で、論理的思考力や問題解決能力が必要となってくる。目的の動作を行わせるため、プログラムの流れをどのように制御しなくてはいけないう、論理的に考えなくてはならない。よって、これらの能力はプログラミングの学習を通してある程度習得することができると言える。しかし前述の通り、近年の学生はアルゴリズムを考えることが難しいと感じる学生も多い。教科書のような資料だけでは、プログラミングのイメージがつかみづらいものと考えられる。そのため、より効果的な教材を作成し、学生に提示する必要がある。

現在、パーソナルコンピュータやネットワークは、広く普及している。また、ネットワーク端末もパーソナルコンピュータに留まらず、携帯電話やスマートフォンといった、多様な機器が普及している。これらの普及に伴い、学習効果を上げるための、様々なe-Learningシステムが広く活用されている。プログラミングの学習に対しても、e-Learningシステムを用いた様々な試みがなされている。例えば、効果的なe-Learningコ

コンテンツの作成や協調学習ツールの使用などである²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。このようなインターネットを通して学生が自習のためにも使用できるコンテンツは、学生の好きな時間に利用でき、授業時間外の学習を促進させることができる。また、単純な資料としてのコンテンツに留まらず、インタラクティブ性などを持たせることで効果的な学習を促進させ、学生の内容理解度の向上に繋げることが可能だと考えられる。

本研究では、本学学生に合ったプログラミング学習のためのe-Learningシステムの活用方法について検討する。検討したシステムを利用することにより、学生に論理的思考力や問題解決能力を身につけてもらうことが目的である。まず、学生の動向などについて事前調査を行い、プログラミング教育におけるe-Learningシステムの活用方法について検討する。

2. 事前の検討事項

2.1 e-Learningシステム

現在、様々なe-Learningシステムがあり、既存のものを選択するか、新しく作成することになる。本学においては、Moodleが広く使われていて、主に、教員からの資料提示、テキストやファイルによる課題提出、穴埋め・選択式・記述式などの小テスト、連絡・議論のためのフォーラムといった用途で用いられている。他の授業、また、プログラミングの授業で様々な活動することを考えると、学生の混乱を避けるためにもシステムはなるべく一元化されていることが望ましい。Moodleではモジュールとして機能を追加することができるため、本研究での提案事項も実現できる。本研究ではe-LearningシステムとしてMoodleを使用する。

2.2 学生へのアンケート調査

e-Learningコンテンツの作成など、Moodleを活用するに際しては、対象となる学生の利用状況・意識・動向が重要となる。特に近年は学生が多様化しており、以前とは能力や考え方が大きく変化してきている。そのため、対象となる学生の

プログラミングに対する意欲やe-Learningコンテンツの利用状況・意識・動向を調査するためのアンケート調査を行った。

調査対象は、本学の生活科学学科・生活情報専攻2年生である。調査は、通年2単位・選択科目で開講されている「応用プログラミングI(受講者80名)」にて行なった。この授業では、初心者向けであるのプログラミング言語である、Microsoft社のVisual Basicを用い、簡単なゲームのプログラミングを通してプログラミングの基礎を学習する。

なお、学生は、1年生時に情報系の授業を中心としていくつかの科目においてMoodle上で資料提示や小テストなどを利用している。

本研究の目的は、論理的思考力や問題解決能力の習得が目的である。そのため、Visual Basicの基本的な使い方、変数、データ型、数式のようなごく基礎的な部分を学習した後にアンケート調査を行った。

設問は、まずプログラミングに関する項目を設けた。プログラミングに対する印象や感想などを調査する内容とした。続いて、e-Learningコンテンツに関する項目を設けた。これまでの使用状況、使用しての印象などを調査する内容とした。選択式および自由記述方式で調査を行い、受講者80名中、有効回答数71を得た。

アンケート結果の要点を述べる。プログラミングに対する設問では、まず、プログラミングに対する不安度を聞いた。設問は5段階評価(1:不安ではない, 5:不安)で行ったところ、結果の平均値は3.99となった。このように、多くの学生がプログラミングに対して不安を抱いていた。プログラミングの規則などが学生には馴染みづらく、授業ガイダンスにおいても「難しい」と強調したことが関係していると思われる。

次に、この授業が楽しみかどうかを5段階評価(1:楽しみ, 5:楽しみでない)で聞いた。結果の平均値は3.52となり、やや楽しくないと感じていることが分かった。これは、基礎しか行っていない状態であり、有用なアプリケーションやゲームの作成をしていないためと考えられる。

続いて、「この授業で習得したことを授業後も

使用しようと思いますか? (はい・いいえで回答)」という設問には、39%の学生が「はい」と回答した。他の教科との比較は行っていないが、不安と思っていたり、楽しみではないと思っていたりする学生が多い割には高い数値といえる。前述の通り、学生にとって目的が見えやすくなっているためと思われる。

また、e-Learningコンテンツについての回答について述べる。「応用プログラミング I」ではまだ学生用に資料を作成していないため、これまでの他科目の利用状況や利用しての感想・意見について聞いた。調査結果では、授業時間外にMoodle上のe-Learningコンテンツを利用したことがある学生は22%に留まり、自習用としてMoodleの利用率が低いことが分かった。次に、この授業において、授業中に学生に提示しているPowerPointの資料について聞いた。これらの資料を授業時間外も利用したいという学生は43%であった。授業がまだプログラミングの基礎部分であり、課題もアルゴリズムを考案するような難しい内容ではない割には高いといえ、前の設問と比べて倍程度となっている。最後に、この授業で時間外に使用するためのe-Learningコンテンツに対する要望について聞いたが、自由記述で聞いたためか、意見は出なかった。

3. プログラミング教育における e-Learning システムの活用

当然ながら授業中の学習が重要ではあり、資料提示や説明を効果的に行うことが好ましい。しかし、特にプログラミングにおいては、経験的に授業中の学習だけでは学生が内容を理解できないことも多い。そのため、実際に論理的思考力や問題解決能力をもとにアルゴリズムを考え、プログラムを作成するまでには、自習によっても理解を深めることが必要である。よって、学生が授業時間外も自習できるような教材が必要であると言える。ここでは、まず、プログラミング教育におけるMoodleの標準機能の利用方法を延べる。また、不足している機能については、プログラミングを効果的に学習でき、論理的思考力や問題解決

能力を身につけさせることができるような追加モジュールなどについて、提案を行う。なお、アンケート結果では、学生にe-Learningシステムの利用が定着しているとは言い難く、様々な工夫が必要と考えられる。

3. 1 教材の提示

標準の機能で、テキストやプレゼンテーションファイルなどによる資料を学生に提示することができる。これらは授業後も参照できるようにもできるため、授業時間外の学習、欠席者への対応として有効である。しかしながら、授業中の資料を公開したままにしておくことは、学生がノートを取らなくなる一因になると考えられる。公開したままにしておくにしても、印刷やコピーが不可の状態にしておくことが望ましいと言える。

3. 2 小テスト、課題

記述式、○×、選択式、穴埋めといった、様々な形式の小テストを利用できる。記述式、○×、選択式においては、他の授業と同じく授業内容の理解度の確認に利用できる。また、穴埋めでは、プログラムの一部を穴埋め形式で解答させることもできる。穴埋め問題の作成に関しては、教員の労力を軽減する研究も行われている⁶⁾。

3. 3 アルゴリズム作成支援モジュール

アルゴリズムを考えるにあたっては、フローチャートを作成するのが一般的である。これもMoodle上で行えるようになってきている事が好ましい。処理、分岐、繰り返しなど、基本的な処理のブロックを用意しておき、それらを視覚的に配置して、アルゴリズムの作成を支援する。実際にある程度の動作などを確認できるようにしておき、自分の作成したプログラムの流れを確認できるようにしておく。このモジュールにより、アルゴリズム作成の支援を支援し、学生の論理的思考力や問題解決能力を養う。

3. 4 動作確認モジュール

Visual Basicは、趣味での開発や学生向けに、無償のExpress Editionが提供されている。これ

をインストールすれば学生が自宅でも学習できるが、一定期間以上利用しようとする登録が必要など、煩雑な面もある。また、一元化という意味でも、ある程度の動作確認をMoodle上で行えることが好ましい。このような機能を提供するMoodleのモジュールとして、VPL (Visual Programming Lab) がある⁷⁾。このモジュールでは、Moodle上でC言語のコンソールアプリケーションを作成し、実際に動作させた様子を見ることができる。本研究で対象としているのはVisual Basic のため、まずBasicで同様な機能を実現するモジュールを作成する必要がある。また、ボタン、ラベル、テキストボックスなど、簡単なコントロールも配置し、Visualプログラミングも行えることが好ましい。多種のコントロールを使わなくとも、ある程度のプログラミングは行える。そのため、最低限のコントロールを配置し、Basicプログラミングを行え、動作確認が行えるモジュールであればよい。このモジュールにより、学生がいつでも動作確認ができ、学習意欲と理解の向上に繋がるものと考えられる。

4. まとめと今後の課題

まず、作成に向け、本学学生にアンケート調査を行った。調査では、プログラミングに対して不安と思っている学生が多いことから、これを解消するような内容としていく必要がある。e-Learning コンテンツについては利用頻度が低く、習慣として根付いていなかったという結果から、提案のモジュールだけでなく、授業内容、授業の資料、小テストなど、授業全体の流れとして、学生にプログラミングの支援を行うことが好ましい。

続いて、プログラミング学習のためのMoodleの利用方法、および、追加モジュールの提案を行った。このように、Moodleでは様々な機能を追加することができ、柔軟性に富んだe-Learningシステムとなっている。提案したような追加モジュールについても、PHPプログラミングによって実現可能である。

今後の課題は、まず提案したモジュールを作成し、実際に学生に利用させることである。学習効果についても定量的に評価する方法が必要である。その上で、内容の改善を行い、効果的なe-Learningシステムとしていく予定である。

参考文献

- (1) 照屋華子, 岡田恵子: “ロジカル・シンキング-論理的な思考と構成のスキル”, 東洋経済新報社 (2001)
- (2) 中尾茂子, 安達一寿: “e-learning学習支援システムの協調学習ツールを利用したプログラミング演習の実践と評価”, 日本教育工学会会誌, Vol.30 (Suppl.), pp.145-148 (2006)
- (3) 吉田国子, 後藤正幸, ブレンダ ブッシュル: “独自eラーニング教材への学生の評価”, 武蔵野工業大学 環境情報学部 情報メディアセンタージャーナル, 第8号, pp.101-108 (2007)
- (4) 川島芳昭, 立川文春, 石川賢: “プログラミングへの導入学習を支援する教育用教材の開発”, 教育システム情報学会研究報告, 第24巻, 第8号, pp.28-35 (2009)
- (5) 新開順子, 宮路功: “プログラミング学習支援システムを用いた入門教育の実践”, 日本教育工学会論文誌 Vol.30 (Suppl.), pp.5-8 (2009)
- (6) 新開純子, 早勢欣和, 宮路功: “Moodleを基盤としたプログラミング教育のための穴埋め問題生成に関する検討”, 電子情報通信学会技術研究報告, 第108巻, 247号, pp.5-10 (2008)
- (7) VPL - Visual Programming Lab,
<http://moodle.org/mod/data/view.php?d=13&rid=4042&filter=1>