

「ゲーム的状况設定を用いた大学文科系向けプログラミング教育の实践」

| | |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: Japanese 出版者: 明治大学情報科学センター 公開日: 2009-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 加藤, 浩 メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/10291/4285 |

ゲーム的状况設定を用いた大学文科系向け プログラミング教育の実践

加藤 浩

メディア教育開発センター

明治大学法学部 講師

あらかし 文科系1～2年生を対象にした初心者向け情報科目において、プログラミング対戦ゲームを用いたコンピュータ・プログラミング教育を実施した。対戦ゲーム「アルゴアリーナ」は、学習者それぞれが自分の力士の挙動をプログラム言語でプログラミングして互いに対戦させるような相撲対戦シミュレーション・ゲームである。そのプログラミングにおいては、状況分析、計画、実施、評価など包括的な問題解決活動が要求される。対戦ゲームという状況設定により、学習者相互の社会的インタラクションを活性化し、学習意欲を高めるのがねらいである。実質 5 回分の時間(1 回 90 分)をその授業に充てたが、90%以上の学習者が基本的制御構造について理解し、半数がイベント駆動型のプログラムを理解するようになった。さらに、学生はこの課題に熱意を持って取り組み、「またやりたい」という感想も複数寄せられた。

Information Literacy Education for Undergraduates in Social Setting of Video Game

Hiroshi Kato

National Institute of Multimedia Education

Meiji University, School of Law

Synopsis A subject on computer programming education featuring *Sumo* wrestling simulation game 'AlgoArena' was performed in a regular curriculum basis for freshman and sophomore undergraduate students of social and literal science courses. With the game, a learner is supposed to write a program implementing a wrestler's tactics to enjoy the game with colleague. The learner is required to become skillful in comprehensive programming, which includes analysis, planning, evaluation, as well as program writing, if he/she wants to elaborate flexible and strong program enough to beat some others. The author conducted five classes (ea. 90minutes) to find that more than 90% students had utilized basic control structure such as loop and conditional branch and that 50% students had understood event driven style of programming. Furthermore, students worked on the task enthusiastically and some of them reported the teacher that he/she wanted to try it again.

Keywords Collaborative Learning, CAI, Information Education, Game, Problem Solving

1. はじめに

近年、情報教育の重要性が叫ばれているが、ここでは、従来の記憶中心の学習に代わって、問題認識、発想、分析、計画、解決案の導出、設計・製作などの課題解決過程の体験が重視されている(岡本, 1997)。学習者の自主性を生かしたオープンエンドなプログラミングの学習は、そのような総合的学習活動のひとつの選択肢になり得ると考えられる。

そこで明治大学和泉校舎における文科系1~2年生の初学者を対象にした基礎的情報科目「情報基礎論II」(後期)において、プログラミング対戦ゲームを用いたコンピュータ・プログラミング教育、ならびにプレゼンテーション教育を行ったので報告する。

2. 実践の概要

2.1. プログラミング対戦型ゲーム「アルゴアリーナ」の概要

本実践で用いたゲーム「アルゴアリーナ」は筆者らが開発し、NECソフト(株)から販売されているソフトウェア¹で、初学者を対象にアルゴリズム的問題解決の基礎を教育することを目的としている。相撲対戦シミュレーションゲームの体裁を取っており、学習者(プレイヤー)は力士の挙動や戦略をプログラムし、他者のプログラムした力士と対戦させる。学習者は、強い力士を作るために、戦況を系統立てて分析すること(分析)、論理的推論を積み重ねて問題点を発見すること(問題認識・設定)、それを解決するアイデアを考え出すこと(発想)、アイデアを実現する手順を考案しプログラムの形で記述すること(アルゴリズム構成・表現)、それが所期の問題解決を実現しているかどうかを調べること(評価・検証)を繰り返し行う必要があるため、アルゴリズム的な問題解決技法の練習になる。

また、互いに対戦させる必要があることから、学習者の社会的相互作用を惹起して学習意欲を高めることが期待できる。対戦ゲームという状況設定下では、学習者は自分の力士が勝つことを目標とする。しかし、強い力士を作るためには、プログラミングに習熟する必要がある。したがって、「(特定の)あいっには負けたくない」という意志がプログラミングの学習への動機づけとなる。しかし、次第に、単に勝つ

ことだけを目指にするのではなく、精緻なプログラムを作ること自体にも楽しみを見いだすようになっていく事例が報告されている(加藤, 井出, 鈴木 1999)。

アルゴアリーナシステムそれ自体は、いわゆる教授型CAIとは異なり、学習者に「知識」を教え込むことはしない。学習は教師や仲間との対面的相互交渉を通じて行われ、アルゴアリーナは文字どおりプログラムの競技場(アリーナ)として、プログラミング実践のセンターとなる。アルゴアリーナを核に、プログラムを作ってその対戦を楽しみ、強くするための工夫や発見を語り合うような学びのコミュニティを形成することを目指している。

学習者は力士の戦略的な動きを、教育用プログラミング言語としては定評のあるLOGO言語に準じた言語でプログラムし、他の学習者や教師がプログラムした力士と対戦させる。対戦の経過はアニメーション表示される(図1)。

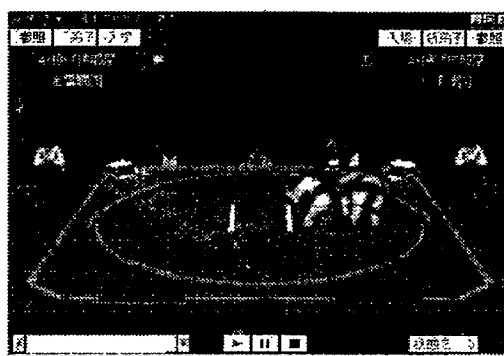


図1 アルゴアリーナの対戦画面

学習者が初めに作るのは、「よる つく まわしとるなげる ……」のような、動作を順に並べただけの単純なプログラムである。しかし、それでは特定の相手にしか勝てなかったり、自滅してしまったりして、ひとつで多くの相手に勝てるような「強い」力士を作ることができない。そこで、情勢を判断して動作を変えるような柔軟な戦術を力士に作り込む必要が生じる。そのために、アルゴアリーナには「じぶんのしせい」「あいてのあし」など、現在の対戦の状況を整数値で表わすシステム変数(力士状態変数)が用意されている。一例を挙げれば、「じぶんのしせい」の値は1のときに体が最も反っている状態、4のとき最も前傾姿勢の状態を表す。それをIFやIFELSEなどの条件分岐文を使用して判断し、状況に応じた動きするようにプログラムする。

図2はそのようなプログラムの例である。この力士

¹ <http://www.nccsoft.co.jp/soft/edusoft/algo/>

は防御専門で、自分からは攻撃しない。自分の体勢が反ってしまったら(「じぶんのしせい <= 2」かがむ)で体勢を戻し、逆に深く前屈みになってしまったら(「じぶんのしせい = 4」[そる]で体勢を戻し、土俵近くに追い詰められたら(「じぶんのいち <= 2」[よる]で前進し、そうでなければ「まつ」(何もしない)こと(以上が「defense」という手順)を、30 回繰り返す(repeat(30))。このような消極的な力士でも、稚拙なプログラムが相手だと、相手方の自滅を誘って勝つことはできる。

```
REPEAT(30)[defense]
TO defense
  IFELSE(:_じぶんのしせい <= 2)[かがむ][
    IFELSE(:_じぶんのしせい = 4)[そる][
      IFELSE(:_じぶんのいち <= 2)[よる][まつ]]]
END
```

図2 力士プログラムの一例

アルゴアリーナの言語仕様は、おおむね LOGO 言語からリスト処理、グラフィクス、入出力の機能を削除し、配列、条件付き反復、アルゴアリーナ固有の力士動作コマンド・力士状態変数をつけ加えたものである。したがって、図2に示した条件分岐や反復や手続きに加えて、再帰呼び出し、引数付き手続き、局所変数など、一般的な制御構造を教育するのに必要な機能を備えている。

図3にアルゴアリーナに組み込まれているプログラムエディタの画面を示す。

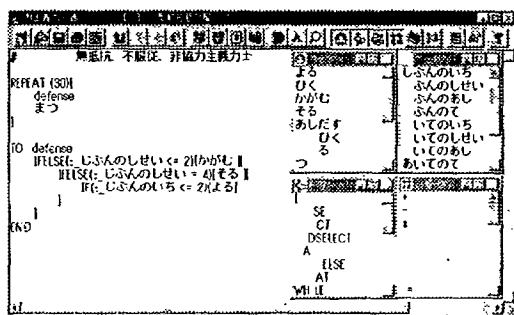


図3 アルゴアリーナのエディタ画面

画面の右側にある4つの小さなウィンドウは、それぞれ「よる」「つく」など13種類の力士動作コマンドの一覧表、「じぶんのいち」「あいてのしせい」などの10種類の力士状態変数の一覧表、アルゴアリーナ言語で用いられている19種類の予約語の一覧表、およびアルゴアリーナ言語で用いる記号の一覧表である。その一覧表の中の語をクリックすると、そ

れがエディタ部のカーソル位置に挿入されるようになっており、タイピングの不得手な初学者に配慮している。その他にも、基本的なプログラム入力・編集操作はマウスのみでできるようになっている。

東西の力士プログラムは次のように実行される。プログラムの実行が開始されると、次に発行する力士動作コマンドが決定したところで一旦実行を停止し、相手が動作コマンドを決定するのを待つ。そして双方の動作コマンドが出揃った時点で、それらが同時に評価され、力士の状態が変化する。すなわち、ふたつの力士プログラムは1回の力士動作コマンドごとに同期をとりながら実行される。1度コマンドが評価されることを1ターンと呼ぶ。力士の状態はターンごとに変化し、ターンの途中では変化しない。次のターンの状態は現在のターンの東西両力士の状態と両力士が発行する力士動作コマンドとの組み合わせによって一意に決まる。こうして、両力士の状態が21種類ある「決まり手」と呼ばれる特定の条件を満たすまでターンが進行し、30ターンまで行っても勝負がつかなかったら引き分けになる。

2.2. 受講者

科目: 平成11年度後期 情報基礎論Ⅱ 1, 2 時限
 受講者数: 58名(アンケート有効回収数)
 所属学部: 法学部10, 商学部12, 政経学部21,
 文学部7, 経営学部8
 学年: 1年48名 2年10名

2.3. 調査内容

第3回目の授業以降、毎回の時間の終わりに、教行の感想・意見の自由記述と授業の評価アンケートを実施した。評価アンケートは「今日の授業は 1.理解できなかった, 2.やや理解できなかった, 3.やや理解できた, 4.理解できた」「今日の授業は 1.満足できなかった, 2.やや満足できなかった, 3.やや満足できた, 4.満足できた」の2項目を毎回用いた。

3. カリキュラム

全部で10回の授業を実施し、第1~5回と第10回がアルゴアリーナ、第6回~9回がプレゼンテーションの講義・演習を行った。もともと、プレゼンテーションのテーマも「アルゴアリーナの力士プログラムにおいて、自らが工夫した点にこだわった点、自分が考え出した問題解決手法、自分で編み出したプログラム上のテクニックについて発表せよ」としたの

で、科目全体がアルゴアリーナに関連していると言える。なお、最後の第 10 回はクラス内でアルゴアリーナ大会を実施し、リーグ戦とトーナメントを組み合わせ、優勝者を決定した。

以下に各回の授業内容を要約する。

第 1 回

1. 情報基礎論IIのオリエンテーション
2. アルゴアリーナの基本操作(立ち上げ方, 対戦のさせ方, ステップ実行, ヘルプ)
3. プレ・インストールの力士を使ってアルゴアリーナのゲームをやってみる
4. 演習「基本部屋の力士のリーグ戦を行い, 星取表を完成させよ」
5. 自分のオリジナル力士の作成方法(新規力士作成, エディタの使用法, 主要動作コマンドの説明)
6. 演習「基本部屋の前向き堂(ただ前進してくるのみの単純な力士)に勝つ力士プログラムを作成せよ」
7. 演習「基本部屋の前向き堂と前ひき寺三代目の両方に勝つ力士プログラムを作成せよ」

第 2 回

1. 演習「repeat ループや if 文が入れ子で使われている 5 行程度のプログラムを入力させる」(入力方法の練習)
2. ゲームの仕組み(決まり手, わざ)やルールのやや詳しい説明
3. アルゴアリーナシステムの操作方法の説明(プログラムのコピー&ペースト, 削除, 印刷, バージョン管理)
4. 演習「さきほど入力したプログラムに勝てるプログラムを作成せよ」
5. 演習「できたプログラムを周囲の人と対戦させよ(出稽古)」(出稽古の方法の説明)
6. 最初に入力したプログラムの解説。(Repeat ループ, if 文, IfElse 文の解説)
7. If と IfElse の違いについての解説
8. 宿題「指定した2つのプログラムの両方に勝てるプログラムを作成せよ」

第 3 回

1. WWW版アルゴアリーナの解説
2. 宿題「WWW版アルゴアリーナにユーザ登録して, 掲示板に書き込みをしてくる」

3. 論理式AND/OR/NOTの解説
4. IfElse 文の中で論理式を使う例の解説
5. 演習「ある場合分けを以下の 3 通りの方法で記述しなさい:①IfElse 文のみを使って②If 文と NOT のみを使って③If の入れ子を用いないで。」
6. 演習「イベント駆動型の防御専門のプログラム(名称:ガンジー)を入力しなさい」
7. 「ガンジー」を例にとってイベント駆動型のプログラムについて解説
8. サブルーチン, サブルーチンからの復帰, 大域脱出について解説
9. 演習「ガンジーに状態の場合分けを追加して, 技みがき部屋の全ての力士に負けない力士を作れ。」

第 4 回

1. イベント駆動型プログラミングについての再度の解説
2. 演習「指定した3行の順次実行型プログラムをイベント駆動型に書き換えよ」
3. 演習「ガンジーに攻撃ルーチンを追加せよ」
4. デバッグの方法

第 5 回

1. Tips1「前半と後半で戦略を変える方法」の解説
2. Tips2「無効な動作をさせないようにする方法」の解説
3. Tips3「決まり手が決まりそうかどうかを判定する方法」の解説
4. アルゴアリーナ大会のルールの説明

第 6 回

1. プレゼンテーションの基礎の講義。(プレゼンテーションの準備の仕方, 手順, 実施上の注意ほか)

1 イベント駆動型プログラムとは、図2のプログラム例のように、ターンに対応するメインループを用意しておき、各ターンは常にそのループの先頭から実行が始まるように組まれたプログラムである。こうしておくことで、前のターンの実行結果が次のターンに影響することがなくなり、プログラムの可読性・保守容易性が増す。シークンシャルなプログラムからイベント駆動型に変えるのは、発想自体を全く変えなければならないのでたいへん難しい。

第7回

1. PowerPointを用いたプレゼン資料の作り方
2. 演習+宿題「自分のプレゼン用の資料を作成せよ」

第8, 9回

1. 学生によるプレゼンテーション実演（一人当たり発表時間:3分+質疑応答時間:1分）
テーマ「アルゴアリーナの力士プログラムにおいて、自らが工夫した点にこだわった点、自分が考え出した問題解決手法、自分で編み出したプログラム上のテクニックについて発表せよ。（例えば、引き分けを少なくする方法、「吊り出し」で勝つ方法、とにかく負けなくする方法など）
発表の順番はランダムに割り当てた。

第10回

1. アルゴアリーナ大会
5,6人でリーグ戦をし、勝ち越した者が上位リーグに進出する。そして、優勝者が決まるまでそれを繰り返す。

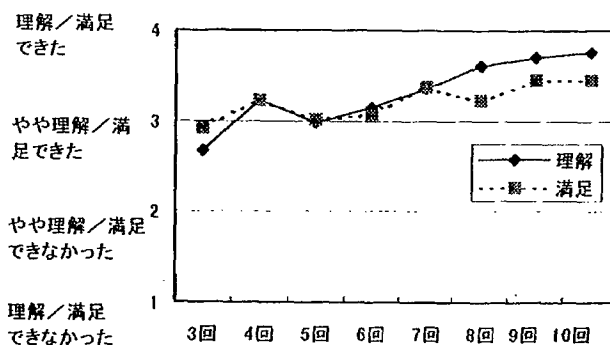
4. 結果と考察

4.1. 授業評価のアンケートより

3回目以降の授業直後にとった授業評価のアンケート集計結果を図4に示す。

全体傾向としては、7回目以降のプレゼンテーションの方が理解度、満足度も高くなっており、アルゴアリーナの方が相対的に低い。全体的にはアルゴアリーナの方が難しかったということであろう。

興味深いのは、アルゴアリーナでは満足度が理



解度を上回り、プレゼンテーションでは逆の傾向が見られることである。特に8~10回については理解度と満足度の差が大きい。この原因は、満足度の回答に、授業に対する満足度と自分に対する満足度が混ざっているためのものである。実際、感想欄に「自分に満足できなかった」と書かれてあるものが散見されている。これより、8回、9回は学生のプレゼン、10回はアルゴアリーナ大会であるので、プレゼンがうまくできなかったこと、また、大会であまり勝てなかったことなどが、主に自分自身に対する満足度の低下という形でアンケートに表れていると推察できる。

理解度に関して言えば、第3回目が著しく低い。やはり論理式を条件分岐文と組み合わせたり、条件分岐文を入れ子で用いたりするようなロジックに関する部分は特に理解が難しいようだ。もう少し、時間をかけて丁寧にやるべきだったと反省している。

それに対して、第4回目のイベント駆動型のプログラミングの理解度が高いのは意外である。なぜなら、この内容は概念的わかりにくさでは第3回以上だからである。おそらく、この第4回目の授業の時には、レクチャーの部分を減らして、かなりの時間を演習に割いたことが有効だったのではないかと推測している。つまり、話を聞くだけではなく、自分で色々な試行錯誤を行える時間を設けないと、理解が追いつかないということであろうか。

4.2. 感想より

次に各回の感想の中から主なものを取り上げる。

これより、初めの数回はペースが早過ぎて、理解が難しかったようだが、次第にゲームを楽しみながら、懸命に取り組むようになっていく様子がわかる。

第3回

- IFELSEは奥が深い。
 - 頭を使いすぎて頭が痛い。
 - 実際のカスと同じように動くプログラムを作ってみたと思います。しかし、それを作ったらものすごく複雑なプログラムになりそうです。人間の頭の中にはやっぱりコンピュータが真似できないものがあります。
 - 図などで表せば簡単なのにIFやIFELSEやANDやNOTなどを用いて場合分けするのがこんなにも難しいとは思いませんでした。
 - なかなか勝つプログラムを作るのは難しいと思った。
 - 新しくIF NOT, AND, ORなどを習ったが、少し複雑だったので難しかった。
 - 入れ子構造の理解に多少苦しみました。もつと頭をやわらかくしようと思いました。
 - ちよつと進みが早いので難しかったので理解がうまくできなかった。

- プログラミングは難しい。完璧に理解できなかったので、満足度も「やや」です。
- 難しい応用に入ってしまったので理解するのに時間がかかってしまった。
- 難しく感じる時があります。内容的というか教材はおもしろいと思いますが速い。
- 論理式だけでも難しいのに、サブルーチンも加わって、大変です。
- 後期以降の急激なレベルアップに慣れるのがつらかった。
- IFELSE や IF も理解してしまえば簡単でした。
- IF と IFELSE の違いがやっと分かった。AND や OR も使いこなせるようになりたいと思う。
- 頭を使った授業だったのでちょっと疲れましたが、でもアルゴはとっても面白くて大好きです。
- アルゴアリーナはおもしろいが、いつも上手いかわない。敵は強い。
- 自分でプログラムを考えるのは楽しい。
- 自分の作成したカスがガンジーに勝ててうれしかった。結構おもしろい授業です。
- やっと少し分りかかってくる面白くなってきた。でもかなり難しい。

第 4 回

- 理解はできたが、強いカスを作ろうとすると時間が足りないのが残念。
- 順次型プログラムをイベント駆動型に自分で書き換えるのができなかったの、まだまだ理解が足りないのかと感じました。
- 内容が難しくなってきたので、なかなか理解できなくなってきた。
- なかなか思い通りに動いてくれない。
- おおむねアルゴアリーナの仕組みが分かった気がする。カスを作るのが楽しくなってきた。
- 思うとおりにプログラムするのにこずりますがおもしろさが少しずつ分かってきました。
- 仕組みは完全には理解できませんでしたが、「なんとなくこうする」という動きをするんだなあというぐらいまでは進めた。やっていると結構楽しくなります。
- ちょうどいいくらいのスピードと内容ではじめて授業についていけた気がしました。
- 強いカスを作るのは結構難しいが面白かった。
- なるほどと思ったことが今日は多かった。
- 初めて投げて他のカスに勝てたことに満足しました。
- 理解できれば楽しいソフトです。理解するまでがづらい。
- 分かりやすいプログラミングだと思った。

第 5 回

- なかなか決め技が決まらずプログラムの組み立てはたいへんだなあと感じた。
- 無敵のカスを組むにはかなりの行数が必要ですね。画面が狭くて大変です。
- ある一定のプログラムに対しての強さを持ったカスは作れるが、いろんなカスに対応できるのは難しい。
- 完成までに相当時間がかかりそう。
- 自分のプログラムを作るのはやっぱり難しかった。
- やっぱりプログラムを作るのは難しいと思う。慣れていないから。
- 時間がかかるし、なかなかうまくいかないけど、やりがいがあると思いました。
- 自分のカスがなかなか強くなってきた気がします。
- 対戦して楽しかった。作戦を考えるのは、かなりおもしろかった。
- 対戦の仕方がわかり、できておもしろかった。
- プログラムは頭が混乱して大変だったがやりがいがあると思った。
- 前に負けた人に勝てたのはうれしい。

第 10 回

- 自分の納得のいくカスがうまくできなかった。
- 全敗だったけど自分なりに満足です。1年間つらかったです。
- プログラム調整をもっとしっかりやっておけばよかったと思いました。悔しいです。
- アルゴアリーナ楽しかったです。決勝戦はすごかったです。
- アルゴアリーナはけっこう楽しかった。体験できないようなことができて印象に残った。
- あんなに簡単なプログラムでここまでできたので満足です。
- いろいろな事をやり、とても楽しかったと思う。
- 結構楽しかった。勝ち越せなかったのがちょっとやしい。
- 自分で納得のいくカスができて満足しています。
- なかなかいいとこまでいったのに惜しくも負けてしまった。でもすごくおもしろかった。
- プログラミングの難しさと楽しさがわかってよかった。
- みんなのカスとはじめて対戦させてみてびっくりした。みんな強かった。
- ものすごく楽しかったです。またとりたい。
- やはり強い人は強いプログラムを作っているなと感じました。
- ロボコン大会のようで楽しかったです。もっと大きな大会にしたら楽しいと思います。

4.3. 作品プログラムの評価

第 10 回のアルゴアリーナ大会の日に、学生にはカスプログラムの最終バージョンのプリントアウトを提出してもらった。本項では、それを分析した結果を示す。

プログラムの評価は難しいが、まず、いくつかの客観的な指標から学生たちが作ったプログラムのプロフィールを明らかにしていきたい。

- プログラムの平均行数 25.2 行
- REPEAT 文 用いた人数 53 人 (96%)
平均使用個数(使用者中) 1.6 個
- 条件文(if, else) 用いた人数 51 人 (93%)
平均使用個数(使用者中) 9.2 個
- サブルーチン 用いた人数 39 人 (71%)
平均使用個数(使用者中) 2.7 個
- 論理式(AND, OR 等) 用いた人数 32 人 (58%)
平均使用個数(使用者中) 2.7 個

以上のことから、受講者の 90% 以上は繰り返しや条件分岐などの基本的制御構造は理解していると考えられる。

さらに、アドバンスなイベント駆動型プログラミングについての理解度をプログラムから推察すると、全くイベント駆動型で書いてないものが 15 人 (27%)、一応イベント駆動の形式をとっているが、多少不完全な部分があるものが 12 人 (22%)、完全なイベント駆動型になっているものが 28 人 (51%) であった。これより、約半数はイベント駆動を理解していたと考えられる。

また、プログラムにインデント(段付け)について

いるか否かを見てみると、全くインデントがついていないものが24人(44%)、多少不十分なところがあるものが11人(20%)、完璧なインデントがついているものが20人(36%)であった。授業中に、インデントをつけるように言ったことは数回あったが、あまり厳しくは指導しなかった。単に口頭だけの指導では、インデントをつける習慣は身につかないと考えたからである。それでも4割弱の学生がインデントを正しくつけているということは、それだけ自分自身で試行錯誤をしたからではあるまいか。なぜなら、アルゴアリーナ言語はLispの文法に近く、括弧が多用されるため、正しくインデントをつけておかないとデバッグが困難になるからである。

最後に、使用されている技法やプログラムの内容の妥当性などを筆者が総合的に評価した結果を示す。

- A. ほとんど完璧にイベント駆動型で、内容も充実しているプログラム11人(20%)
- B. だいたいイベント駆動型で書いてあるが多少不完全。内容的には良く考えている。19人(35%)
- C. 制御構造は用いているが、イベント駆動についてはあまり理解していない。内容はまずまず。18人(33%)
- D. 制御構造はほとんど使わず、単に「よる、つく…」などのコマンドを並べただけ。あまり工夫の跡がみられない。7人(13%)

この成果が高いと見るべきか低いと見るべきかは、比較対照となるデータがないので何ともいえない。しかし、大多数の学生がアルゴアリーナに意欲的に取り組み、最終回の感想にあったように、本講義を履修したことがよかったと書いてくれる学生もあったことから、進む速さや内容に再検討の余地があるにしても、初年度としてはまず成功であったのではないかと考えている。

5. おわりに

これまで、アルゴアリーナは主に中学生を対象に実践を重ねてきたが、4年生大学生に対して実施するのは初めてであった。そのため、内容をレベルアップしてイベント駆動型プログラミングを使いこなせることを目標としたが、結果は90%以上が「制御構

造を理解して使えるようになったものの、約半数しかイベント駆動を理解するレベルまでには達しなかった。全員にそこまでのレベルを要求するのは、いささか酷だったかもしれないと反省している。授業時間に比して、目標を高く設定するために進み方が速くなってしまった。それを補おうと、何度か宿題を課したが、学生から実習室が混んでいて使えないという苦情が出て、それも難しいことがわかった。

今後は、この反省を次の実践に活かして、学習者がコンピュータのソフトウェアの基本的な仕組みを理解させ、プログラミングの奥深さと楽しさを教えていきたい。

最後に、実習室のパソコンのうちの10台ほどしかアルゴアリーナはインストールされていない。ただでさえ実習室はいつも混み合っているため、10台ほどしかない特定のマシンが空く可能性はさらに少ない。その事情を勘案すると、授業の中で宿題を出したり試合にエントリーするプログラムを自主的に準備させることが難しい。もう少し、アルゴアリーナの設置台数を増やすか、せめて、アルゴアリーナを使いたい学生は優先的に使用できるような運用上の措置を望みたい。

参考文献

- 1) 岡本敏雄, 西之園晴夫 (1997): “初等中等教育での情報教育の取り組みと現状” 情報処理, Vol.38, No.7, pp.594-599
- 2) 加藤浩, 井出有紀子, 鈴木栄幸(1999)“状況論的アプローチによる情報教育のための共同学習環境のデザインと評価: プログラム対戦ゲーム「アルゴアリーナ」の開発と実践”, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.5, pp.2497-2507

¹ もちろん、中学校での成果と比較すれば、圧倒的に高い水準に達しているが、そもそも中学生は比較の対象とならないだろう。