

CS アンプラグド “オロチの食事” の試行

ー プロセススケジューリングについて学ぶ ー

福岡 久雄* 渡部 徹** 廣瀬 誠** 小川 仁士***
*東京電機大学 **松江工業高等専門学校 ***県立広島大学
*fukuoka@mail.dendai.ac.jp

地域素材を活用した CS アンプラグドの一環として、各種スケジューリング技法を学習できるような Activity “オロチの食事” を開発中である。活用する地域素材は、出雲神話におけるヤマタノオロチ伝説である。各オロチが一口所の食糧へアクセスする際の競合状態を想定している。“オロチの食事” を 3 回試行した結果、大筋で体験的導入教育教材として成立する見込みを得た。

1. はじめに

子供向けのコンピュータ関連技術教育法の一例として、Timothy Bell 等による Computer Science Unplugged (CS アンプラグド) が提唱されている⁽¹⁾。CS アンプラグドでは、「コンピュータを使うことなく」、各種コンピュータ関連技術の考え方を教授することを目指している。

地域素材を活用した CS アンプラグドの一環として、各種スケジューリング技法を学習できるような CS アンプラグドの Activity を開発中である。この Activity では、地域素材として出雲神話に登場するヤマタノオロチを活用している。この Activity の教材ならびに授業の進め方の概要については既に報告済みである⁽²⁾⁽³⁾。

本報告では、この Activity を高等専門学校の低学年生や大学の新入生に対して試行した結果について報告する。

2. オロチの食事の概要

昨年度の本学会全国大会において、プロセスのスケジューリング技法を学習するための CS アンプラグド Activity を提案した⁽²⁾。その後、この Activity を「オロチの食事」と名付けた。

オロチの食事では出雲神話に登場するやまたのオロチが一口所に置かれた食糧を競い合って食べる状況を想定する。学習者は 8 体のオロチをいろいろな方法でスケジューリングし、スケジューリングの必要性や各方法の特徴を学習する。

具体的には、各オロチが食べる量を定めた後、学習者は特定のスケジューリング方法に従ってオロチが食事をする過程をタイムチャートに記入する。すべてのオロチが食事を終えた後、平均食事時間（待ち時間を含む）と応答時間（食べようと思ってから食事にあつづくまでの時間）を計算し、考察する。現時点までに実現したスケジューリング技法はランダム、FCFS（先着順）、SPTF（処理時間順）およびラウンドロビンである。FCFS

の結果考察を踏まえて、SPTF やラウンドロビンを見出させることで、チャレンジ性や競争性を実現している。

3. 試行の概要

本予稿作成時点まで 3 回の試行を行い、アンケートに基づくフィードバックを得た。各試行の主な諸元を以下に示す。

3.1 第 1 回試行

- (1) 対象：松江高専情報工学科 3 年生
- (2) 人数：16 人（4 人チーム×4）
- (3) 実施上の特徴

各オロチの食べる量をチームごとに 8 面ダイスを振って決めた。

3.2 第 2 回試行

- (1) 対象：松江高専情報工学科 2 年生
- (2) 人数：16 人（4 人チーム×4）
- (3) 実施上の特徴

各オロチの食べる量を授業実施側が事前に決めておいた。食べる量の集合は同じであるが、特定のオロチが食べる量はチームによって異なるよう設定した。

3.3 第 3 回試行

- (1) 対象：東京電機大学情報環境学部 1 年生
- (2) 人数：5 人（1 人チーム×5）
- (3) 実施上の特徴

第 2 回試行と同じ。

4. 試行の結果

主なアンケート結果を表 1～表 5 に示す。表 1 はスケジューリングに関する事前知識を問うた結果であり、表 2 は本 Activity 体験後の理解度を問うた結果である。表 3 は本 Activity がスケジューリングをうまく表現しているか否かを問うた結果である。表 5 はスケジューリング技法の理解度を問うた結果である。もっとも肯定的な選択肢から順に 4 点、3 点、2 点、1 点を与え、それぞれの回答数で荷重平均したものを掲載している。表 5 は

表 1 認知度

| 選択肢 | 第 1 回 | 第 2 回 | 第 3 回 |
|------------|-------|-------|-------|
| よく知っていた | 0 | 0 | 0 |
| 少しは知っていた | 2 | 0 | 0 |
| 詳しくは知らなかった | 5 | 3 | 1 |
| まったく知らなかった | 9 | 13 | 4 |

表 2 事後理解

| 選択肢 | 第 1 回 | 第 2 回 | 第 3 回 |
|-------------|-------|-------|-------|
| 理解できた | 12 | 9 | 3 |
| まあまあ理解できた | 2 | 7 | 1 |
| あまり理解できなかった | 0 | 0 | 1 |
| 理解できなかった | 0 | 0 | 0 |

表 3 表現性

| 選択肢 | 第 1 回 | 第 2 回 | 第 3 回 |
|-------------|-------|-------|-------|
| 表現できている | 13 | 8 | 2 |
| まあまあ表現できている | 3 | 8 | 2 |
| あまり表現できていない | 0 | 0 | 1 |
| 表現できていない | 0 | 0 | 0 |

表 4 各技法の理解(4 点満点)

| 技法名称 | 第 1 回 | 第 2 回 | 第 3 回 |
|---------|-------|-------|-------|
| FCFS | 3.81 | 3.81 | 3.60 |
| SPTF | 3.88 | 3.88 | 3.60 |
| ラウンドロビン | 3.81 | 3.75 | 3.40 |

表 5 親しみやすさ

| 選択肢 | 第 1 回 | 第 2 回 | 第 3 回 |
|------------|-------|-------|-------|
| 大いに感じた | 4 | 4 | 0 |
| まあまあ感じた | 6 | 7 | 1 |
| あまり感じなかった | 4 | 4 | 3 |
| まったく感じなかった | 2 | 1 | 1 |

ヤマタノオロチを用いたことによる親しみやすさを問うた結果である。

5. 考察

誰一人脱落することなく、全員がスケジューリング作業を正しく実行できた。アンケート結果から、ほとんどの学習者がスケジューリングに関する事前知識を持っていなかったにもかかわらず、試行の結果、ほぼ全員がスケジューリングについて理解できたことが分かる。また、本 Activity がスケジューリングをうまく表現できているかという点についても肯定的な評価を得た。以上のことから、本 Activity はプロセススケジューリングの体験的導入教育に大筋で有効と判断する。

学習者の作業状況を観察した限りでは、ラウンドロビンの理解度に不安が感じられた。しかし、

アンケート結果からは、今回扱った 3 種類のスケジューリング技法に関して、その理解度に大差はないようにも見える。ただし、第 2 回試行と第 3 回試行において、ラウンドロビンがやや低い点数となっている。標本数が少ないことから、これが有意か否かは判断が難しい。ここでは、仮にこれを有意と考えることとする。試行時の学習者の反応などから判断して、それは応答時間の「バラつき」をうまく説明できなかったことが原因と考えられる。応答時間のバラつきについては、それを可視化するなどの工夫を検討したい。

地域素材としてヤマタノオロチを活用した効果に関しては、島根県で生まれ育った学習者（第 1 回試行と第 2 回試行）においてさえもやや弱い結果しか得られなかった。ただし、第 3 回試行においては、第 1 回試行や第 2 回試行に比較して、より否定的な回答の割合が多くなっている。第 3 回試行における学習者は全員が島根県とは縁のない者であったことから、この差が地域素材活用の効果を表しているとも判断できる。

試行重ねて、より多くのデータを収集することにより、評価の精度を上げていくことが重要と考える。

6. おわりに

プロセススケジューリングを学習するための CS アンプラグド Activity “オロチの食事”を昨年度提案した。今回はこれを 3 回試行した結果について、事後アンケートへの回答を中心に報告した。試行の結果、本 Activity がプロセススケジューリングの体験的導入教育に大筋のところでは有用であると判断する。

一方、試行の過程からいくつかの改良すべき点も明らかとなった。上述の応答時間の可視化などはその一例である。

今後は、改良と試行を重ね、スパイラル的に開発を進める予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 25350275 の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) <http://csunplugged.org/>, 2015.5.20.
- (2) 福岡久雄：スケジューリングを教授する Activity－地域素材を活用した CS アンプラグド－，日本情報科教育学会第 7 回全国大会講演論文集，pp.21-22，2014.
- (3) 福岡久雄，渡部徹，廣瀬誠，小川仁士：オロチの食事－スケジューリング技法を学習するための CS アンプラグド Activity－，情報処理学会研究報告，Vol.2014-CE-127，No.6，pp.1-7，2014.