

中学生向け CS アンプラグドセミナーの実施とその課題の分析

西 田 知 博^{†1}

大阪学院大学において、中学生を対象とし、CS アンプラグドをテーマとした2日間のサマーセミナーを行った。受講生は16名で、翻訳されているCS アンプラグドの12章の学習のうち10章のアクティビティを実施した。最終的にセミナーの受講生は活発にアクティビティに参加し、アンケートの結果も高評価であったが、序盤にはさまざまな問題が見られた。ここでは、実施したセミナーの内容の紹介し、その評価と分析を行う。

Report and Analysis of the Seminar for Junior High-school Students on CS Unplugged

TOMOHIRO NISHIDA^{†1}

We held a two-day seminar for junior high-school students on CS Unplugged at Osaka Gakuin University. Participants were 16 students, and they experienced 10 of 12 activities on the CS Unplugged teachers' edition book. There were some problems in the early stages, but they participated in the activities in a positive manner and the results of the questionnaire were high reputation values. In this paper, I will show the detail of the seminar, and evaluate/analysis it.

1. はじめに

コンピュータサイエンス・アンプラグド（以下、CS アンプラグドと略す）は、学ぶのが

表 1 講座を受講した主な理由

理由	選択数	選択率
自分で受講したいと思ったから	11	73.3%
親にすすめられたから	2	13.3%
友達にさそわれたから	2	13.3%
先生にすすめられたから	0	0.0%

難しいと思われていたコンピュータの基本原則を、小学生からでもわかりやすく学ぶことができるように開発された教育／学習方法である、この方法では、洗練された教材を使い、あえてコンピュータを使わず、自分の手を動かしながら原理を理解することで、情報科学の代表的な内容を、小学生以上の生徒が興味を持って意欲的に学習することを可能とする。

CS アンプラグドはニュージーランドカンタベリー大学の Tim Bell 博士たちが始めたプロジェクトである。彼は自分の5歳の子どもに情報科学の楽しさを教えたいと考えて以来、教育方法と具体的な教材を開発、改良してきた。彼らは1998年に最初のテキストを出版し、ネットワーク上で、作業中も含め24のアクティビティを提供している¹⁾。日本では最初の12章が紹介された教師用テキスト (Teachers' Edition²⁾) を翻訳し出版している³⁾。また、これまで数多くの実践も行われてきた⁴⁾⁻⁷⁾。

CS アンプラグドのアクティビティは、いずれも情報科学の重要な考え方を扱っている。個々の内容は高等学校から大学の専門課程で扱われる内容だが、説明と教材を工夫することによって、小学生にも理解できるように構成されているのが特徴である。

本稿では、大阪学院大学において筆者が講師となり、中学生を対象としておこなった、CS アンプラグドをテーマとしたサマーセミナーの内容の紹介し、その評価と分析を行う。

2. セミナーの内容

今回のセミナーは「コンピュータサイエンスアンプラグドーコンピュータのしくみ探検隊一」という講座名で、大学コンソーシアム大阪などが主催した大阪中学生サマー・セミナーの一講座として開講された。実施日は2010年7月28,29日の2日間で、受講生は1年生3名、2年生10名、3年生3名の合計16名であった。うち1年生1名は学校行事と重なっていたため、1日目のみの参加であった。セミナーの最後に受講生から集めたアンケートの「講座を受講した主な理由」という設問の回答を表1に示す。受講生の多くが自分で受講したいという理由でこの講座を選択し、積極的な動機で参加していることがわかる。

表2に実施したアクティビティの一覧を示す。両日とも10時開始、16時終了と十分な時

^{†1} 大阪学院大学 情報学部
Faculty of Informatics, Osaka Gakuin University

表 2 実施したアクティビティ

1 日目		2 日目	
アクティビティ	章	アクティビティ	章
動物・果物・野菜の交換ゲーム	10	戦艦ゲーム	6
点で数を数える	1	おもりの並び替え	7
秘密のメッセージの解読	1	ソーティングネットワーク	8
秘密のメッセージの作成	1	宝島ゲーム	11
絵を 0,1 で伝える	1,2	マッディ・シティ	9
子どもファクシミリ	2	お絵描きを言葉で伝える	12
カード交換の手法	4		
ISBN コードの計算	4		

間があったため、文献 3) に翻訳された 12 章のうち、10 章に関係するアクティビティを行うことができた。以下に実施したアクティビティの概要を示す。

2.1 動物・果物・野菜の交換ゲーム

今回のセミナーの受講生はほとんどが初対面である。したがって、導入のアクティビティではアイスブレイクを行うことが重要となる。そこで、文献 4), 5) などで紹介されている実践で「楽しい」と評価が高く、かつ、互いにコミュニケーションをとり、協力して作業をすすめる必要がある「みかんゲーム」を導入のアクティビティとすることにした。

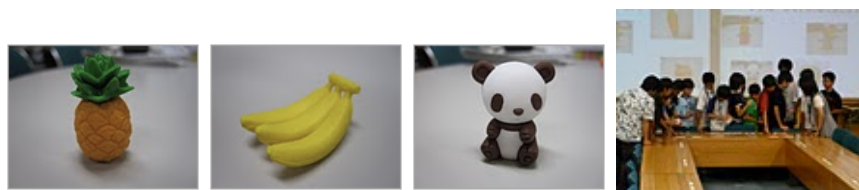


図 1 交換ゲームに使った消しゴムとそれを選ぶ様子

今回のアクティビティでは、交換をするものとして図 1 のような消しゴムを用意し、各自に選択させため、「動物・果物・野菜の交換ゲーム」という名前でゲームを行った。このゲームは、まず、円形の配置で座り、各自の両手に 1 個ずつ（計 2 個）、ただし一人だけは片手に 1 個のみ自分の消しゴムを持つという状態から始める。その後、手に持つ消しゴムをシャッフルし、「片手にのみ消しゴムを持った人が両隣の人のみから消しゴムを受け取ることができる」というルールのもと、最終的に各自の消しゴムが手元に戻れば成功とするゲームである。ゲームを成功させるには、互いの協力が必要で、戦略を取り仕切るリーダー役

が出来れば短時間でゲームを終了させることが可能になる。今回、16 名を 2 チームに分けてゲームを実施したが、その 2 チームの結果には大きな差が出た。片方のチームは友人同士で参加している者が居たため、その 2 人がリーダーとなって戦略をたて、1 分程度で終了させていた。もう一方は初対面の者同士のチームだったため、声を出してコミュニケーションを取ることが難しい様子で、見学していた CS アンプラグドをよく知る保護者のサポートを受けてようやくリーダー役となる者があらわれ、5 分以上を要してゲームを終了させることができた。サポートを行った保護者からは「こんなに静かに進行するみかんゲームは初めて見た」とのコメントもいただいた。

2.2 点で数を数える

このアクティビティは図 2 のように、1,2,4,8,16,32 個の点を書いたカードを持ってもらい、点の数を数えて指定された数を作ってもらうことにより、2 進法での数の表現を理解してもらうものである。最初は、5 名ずつ前に出てもらい 5 ビットで表すことができる数を作ってもらったが、後半には、6 名に増やして 6 ビットの数を作ることにチャレンジしてもらった。これまでの実践と同様、理解度に差はあったものの、コミュニケーションも最初のアクティビティと比べ増え、互いに教え合って比較的スムーズに指示した数を表現したり、0 からのカウントアップをしていくことができていた。

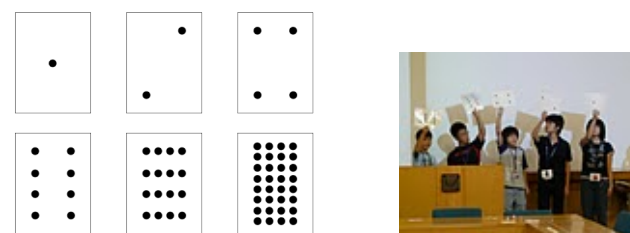


図 2 点を数で数える

2.3 秘密のメッセージの解読・作成

続いて、個人用の小さな 1,2,4,8,16 個の点が書かれたカードと、文献 3) のワークシートを使い、明かりが点いている否かを 2 進の数の 1,0 に見立て、その数をコードとしてコード表で文字に変換し、メッセージを解読するアクティビティを行った。

これに加え、図 3 のようなシートを用意し、自分でメッセージを作成させた。このシートは、下部にあるコード表で自分の伝えたい文字を 0 から 15 までのコードに対応させ、そ

の後、明かりが点いているか否かを上部の枠に描かせることにより、秘密のメッセージを作成できるようになっている。シートが完成した後は、他の受講生とシートを交換し、そのメッセージを解析してもらった。

自分でメッセージを作って送ってみよう

秘密のメッセージ

コード表

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15

図3 秘密のメッセージ作成のワークシート

2.4 絵を0,1で伝える、子どもファクシミリ

2進法に関連するアクティビティと、ビットマップをランレングス符号化するアクティビティである子どもファクシミリ(図4右)の仲立ちをするアクティビティとして、図4左の

ようにビットマップを単純な0,1のコードに変換し、子どもファクシミリと同様に伝えるというアクティビティを導入した。アクティビティの進め方は子どもファクシミリと同様で、図5に示すシートの上部左のマス目にまずビットマップの絵を描いてもらい、それをその右にコード化してもらい、その後、同じコードを下のシートに書き写してもらい、切り取り線でシートを切り講師に手渡す。講師はそのシートを他の受講生に渡し、ビットマップの絵を描いてもらい、その後、講師は再びそのシートを元の受講生に戻し正しく絵が復元されたかを検証してもらった。

休憩を挟んだ後、「子どもファクシミリ」のアクティビティを行った。ここでは、まず、ランレングス符号化の例を示し、その符号化の規則を各自に見つけてもらい、コードからビットマップの絵の復元を行ってもらった。その後、図5と同様のシートを用い、ランレングス符号化を用いて他の受講生へ数で絵を伝達するアクティビティを行った。なお、ビットマップの絵は「絵を0,1で伝える」で用いたものをそのまま使ってもよいこととし、伝える相手と同じにならないよう講師が調整を行った。

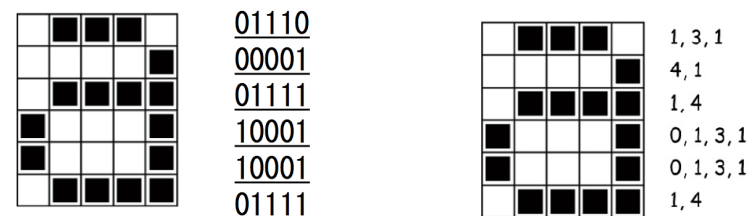


図4 ビットマップの符号化

2.5 カード交換の手品,ISBNコードの計算

カード交換の手品とは、偶数パリティを使い縦横に並べた白と黒の面を持つカードのうち、1枚だけをひっくり返してもらい、そのカードを当ててみせるというものである。受講生の中から1人、前に出てもらい5×5に並べたカードを自由にひっくり返してもらい、その後、講師が「もう少し難しくする」といいながら、偶数パリティとなるよう1行1列分のカードを付け足す。そして、講師が見ない状態で、その受講生にカードを1枚だけひっくり返してもらい、そのカードを当てるという手品を行う(図6)。その後、手品のタネは何であるかを考えてもらい、わかったと手を挙げた受講生に前に出てもらい、マジシャン役をやってもらった。

絵を描いて伝えてみよう

自分の好きな絵を描いて、コンピュータで読めるコードに変え、他の人に伝えるゲームです。まず、上のマス目に絵(ドット絵)を描きます。もし必要があれば、マス目全体を使う必要はありません。マス目の下の方は使わなくても構いません。次に、他の人に伝えるために絵をコードに変換します。コードは黒く塗ったマスは1、塗っていないマスは0とし、各行ごとに左から順に数字を並べて書きます。コードができたならそれを下の横に写します。そして切り離したら、下の方を先生に渡してください。他の人がマス目を塗って絵を再現してくれるはずです。

図5 「絵を 0,1 で伝える」のワークシート

カード交換手品に続き、エラー検出や訂正の必要性を説明した後、ISBN コードのチェックデジットを計算するアクティビティを行った。これには、文献6)で紹介されている手法を用い、図7に示すワークシートを用意し、13桁のISBNコードが正しいかの確認を行ってもらった。また、実際の書籍のISBNコードのチェックデジット部分を隠した物を各自に配布し、チェックデジットの計算を行ってもらった。



図6 カード交換の手品

本のコード(ISBN)を計算してみよう

ISBN 978-4-339-02704-4 が正しいか確かめてみよう

9	7	8	4	3	3	9	0	2	7	0	4	4
↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓

合計 →

手元にある本のISBN のチェックデジットを計算してみよう

↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓	x3	↓

合計 →

図7 ISBN 計算のワークシート

2.6 戦艦ゲーム

戦艦ゲームは探索アルゴリズムを学ぶためのアクティビティである。ワークシートには A から Z までのアルファベットの名前が付けられた戦艦があり、それぞれに数が書かれている。ゲームは2人一組で行ない、自分の戦艦を決めた後、相手にその戦艦に書かれた数を相手に伝える。その後、交互に相手戦艦への攻撃を行うが、これはアルファベットの名前で攻撃を行う。攻撃を受けた側はその戦艦に書かれた数を答え、自分の戦艦として選んだものが攻撃を受けるまで、交互に攻撃を行う(図8)。戦艦への数字の付け方の差で3種類のワークシートがある。シートの1つ目はランダムに数が付けられたもの、2つ目は昇順に数が付けられたもの、3つ目は数の各桁を合計した数の最下位桁の数字をグループとして戦艦を配置したものである。1つ目は線形探索、2つ目は二分探索、3つ目はハッシュ法を理解してもらうためのシートであるが、アクティビティを行う際は自由に方法を考えてもらい、それ

それぞれの戦略をとったかを受講生に説明してもらった後、まとめとしてアルゴリズムを説明した。



図 8 戦艦ゲーム

2.7 おもりの並び替え

このアクティビティは、図 9 のように、おもりとてんぴんを使い、8 種類のおもりを重さの順に並び替えるものである。2 人一組で行い、並び替えを方法を自由に考えてもらい、並びかえられたと声をあげた組に講師がどういう方法で並び替えたかを聞きに行くという形でアクティビティを進めた。結果はかなり短時間で、選択ソートを見つけた組があった。また、マージソートを行った組もあった。

このアクティビティで使ったおもりは、弁当のソース入れに使用する容器にナットを入れ、異なる重さのおもりを作っている。また、中のナットの数を見えにくくすることと、おもりの種類を区別するためカラーラベルを容器の蓋の部分に貼っている。これらはすべて 100 円均一ショップで購入した材料で作っている。

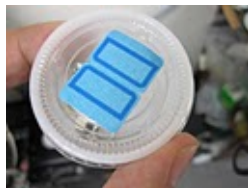


図 9 おもりの並び替え

2.8 ソーティングネットワーク

ソーティングネットワークは図 10 に示すネットワーク図を用いて並列ソートを行うアクティビティである。アクティビティの参加者には、数値やひらがなが書かれたカードを渡

し、スタート地点（図 10 の最上部）に立ってもらい、指示に従い矢印に沿って四角のマスに進み、2 人の大小関係と比較し、左右のあらかじめ定めた方向の矢印に沿って次のマスに進む。これを繰り返していくことにより、最終的にカードの数やひらがなが順番に並ぶということを体験してもらった（図 11）。

このアクティビティの後、選択ソートとソーティングネットワークを使った並列ソートの比較や、並列処理を行っているスーパーコンピュータの紹介を行った。また、クイズを交えて、スーパーコンピュータを使っても現実的な時間で処理が終わらないようなものがあることも説明した。

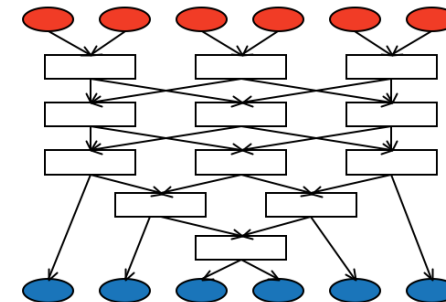


図 10 ソーティングネットワーク



図 11 ソーティングネットワークアクティビティの様子

2.9 宝島ゲーム

宝島ゲームは宝島に向かう地図を作るという設定で、オートマトン（状態遷移図）を学ぶアクティビティである。受講生を 2 つの班に分け、島役と地図作成役に分けた。島役はあらかじめ渡されている指示に従い、地図作成役の船の選択によって次に行く島の名前を告げ

る。地図作成役はその指示通りの航路を地図に書き込み次の島に移動し再び船を選択する。これを繰り返すことによって宝島にたどり着くとゴールとなり、その後、正しく地図が描けているかを講師がチェックした。また、早く宝島に到着した者には選択していない船を選んで航路図を完成させるように指示を出した。

このアクティビティは教室の中全体を使うものであったので、受講生はかなり活発に動きまわり、積極的にアクティビティを行っていた。

2.10 マッディ・シティ

これは、泥だらけの街の道を最小限のコストで舗装するという設定で、最小全域木を造らせるというアクティビティである。ワークシートは文献3)のものをそのまま使ったが、試行錯誤をするためのおはじきは使わず、鉛筆で道に置かれた石の絵を塗りつぶし、やり直す場合は消しゴムで消すという方法で行ってもらった。

このころになると、受講生にはかなりの積極さが見られるようになり、完成した図を教卓に次々見せに来て、間違っている場合でもすぐにやり直して持ってくるなどの様子が見られた。また、道を選んだ理由を尋ねてもきっちりとした戦略を説明できる者が多かった。

2.11 お絵描きを言葉で伝える

このアクティビティは言葉の指示を元に絵を描かせるというもので、プログラミング言語をコンピュータが解釈し指示に従うのと同様のことを体験してもらった。まず、全体に例題の言葉の指示を出し、絵を描いてもらった後、組になってもらい、各自が言葉で書いた指示を作り、相手にはその指示に従って絵を描いてもらった。

また最後に、プログラミング言語「ドリトル」⁸⁾を使い、タートルが指示通りに動く様子を見せたり、星印を描くプログラムの回転角度を考えさせ、アクティビティのまとめを行った。

3. 評価と分析

ここでは、受講生へのアンケートと観察を中心に、今回のセミナーの評価と課題等の分析を行う。

アンケートはそれぞれの日の最後に行ない、アクティビティの一覧から、「面白かった」ものと、「面白くなかった」ものを選んでもらい（複数選択可）、それぞれの理由も自由に書いてもらった。また、感想も自由記述で書いてもらった。また、2日目には全体のアクティビティでもっとも面白かったと思ったもの、受講した感想などを選択肢から選んでもらうアンケートも行った。

表3 「面白かった」と選択されたアクティビティ(1日目)

アクティビティ	選択数	選択率
動物・果物・野菜の交換ゲーム	9	56.3%
点で数を数える	4	25.0%
秘密のメッセージの解読	6	37.5%
秘密のメッセージの作成	5	31.3%
絵を 0,1 で伝える	4	25.0%
子どもファクシミリ	7	43.8%
カード交換の手品	10	62.5%
ISBN コードの計算	8	50.0%

3.1 1日目のアクティビティについて

表3は1日目のアクティビティの中で「面白かった」と選択された数を示している。選択率は受講生の中で面白いと評価した者の割合を示す。もっとも評価が高かったアクティビティは「カード交換の手品」で「動物・果物・野菜の交換ゲーム」が後に続いた。逆に面白かったという評価が少なかったのは「点で数を数える」と「絵を 0,1 で伝える」である。すべてのアクティビティを面白かったと選択している者は3名であった。

理由としては、「すぐく考えたりしたので、印象深かったから」「難しかった分、わかった時にとてうれしかった。このような技術でもつかえることが分かった」「自分の知らない色々な発見ができたから」など、難しいことや未知ことに挑んで達成感を得られていると思われるものが挙げられていた。また、「みんなと交流しながら楽しくでき、コンピュータのことも知れてよかった」など、他の受講生とのコミュニケーションを楽しんでいた様子のもも見受けられた。また、「ISBN コードの計算」に対して「本が好きだから」、「カード交換の手品」に対して「(偶数パリティという)規則を破るところからみつけ出せ、単純で自分にもできるから」「とても不思議に思ったから」、「子どもファクシミリ」に対して「こういうのが好きだから」、動物・果物・野菜の交換ゲームに対して「こつをつかむことができたから」など個別のアクティビティに対する理由も挙げられていた。

表4は1日目のアクティビティの中で「面白くなかった」と選択された数とその受講生中の割合である。面白くないという評価は、面白いという評価よりは数が少なく、全体的にアクティビティを面白く感じていたことが伺える。面白くなかったという評価がもっとも多かったアクティビティは「子どもファクシミリ」であった。その理由としては「しんどかった」「面白くないわけじゃないけど、けっこう疲れた…」「細かい作業が苦手だから」など作業量の多さに起因するものが挙げられている。また、「絵を 0,1 で伝える」とともに「面白く

表 4 「面白くなかった」と選択されたアクティビティ(1日目)

アクティビティ	選択数	選択率
動物・果物・野菜の交換ゲーム	0	0.0%
点で数を数える	2	12.5%
秘密のメッセージの解読	3	18.8%
秘密のメッセージの作成	3	18.8%
絵を 0,1 で伝える	3	18.8%
子どもファクシミリ	6	37.5%
カード交換の手品	2	12.5%
ISBN コードの計算	3	18.8%

なかった」と選択し、理由として「絵が嫌いだから」と挙げた受講生もいた。また、複数のアクティビティを選択し、「むずかしくてつまらなかった」「全く分からなかった」などの理由を挙げた受講生もいた。

観察した印象も含め「カード交換の手品」は受講生の興味をひき、そのタネを一所懸命に考える様子が見受けられたので、アクティビティとして成功であったと考える。また、最初のアクティビティで戸惑いの部分が多く見られた「動物・果物・野菜の交換ゲーム」も評価が高かった。外見的にはコミュニケーションを始めるに時間がかかり、会話が少なかったものの、アクティビティ自身は面白いと感じていたことが伺える。「子どもファクシミリ」は面白かったという回答と、面白くなかったという回答がほぼ二分している。これは、「絵を 0,1 で伝える」のアクティビティを加えたことにより同様の作業が重なり、その点を評価できない者があったからであると考え、計算が主体の「ISBN コードの計算」も評価としては悪くない結果となった。これは、シートに方法が明記されているため、計算がやりやすかったことや、実際の本を使って計算を行ったことにあると考える。

その他感想としては、

- 来る前に想像していたよりも詳しい内容をやったのですごく楽しかったし、おもしろかったです。それに、すごく勉強になることが多かったのでよかったです。
- 全体的に面白く、全て分かりやすかった パソコンは使わなかったけど楽しかった
- しんどいけれど、すごく楽しかった。明日も楽しみです ^^
- 学びより遊びのほうが多かったので辛くなかったです。

といった高評価や狙い通りの感想があった。一方で、

- PC を使ったものをしたい
- 少し、机に向かっている時間がながかった

表 5 「面白かった」と選択されたアクティビティ(2日目)

アクティビティ	選択数	選択率
戦艦ゲーム	7	46.7%
おもりの並び替え	3	20.0%
ソーティングネットワーク	2	13.3%
宝島ゲーム	12	80.0%
マッディ・シティ	4	26.7%
お絵描きを言葉で伝える	6	40.0%

などのネガティブな感想も寄せられた。

3.2 2日目のアクティビティについて

表 5 は 2 日目のアクティビティの中で「面白かった」と選択された数とその受講生中の割合である。もっとも評価が高かったアクティビティは「宝島ゲーム」で 80%の受講生が面白いと選択した。逆に「ソーティングネットワーク」と「おもりの並び替え」は評価が低かった。すべてのアクティビティを面白かったと選択している者は 2 名であった。

「宝島ゲーム」を選んだ理由としては「遊びとコンピュータの仕組みが分かったから」「全体で交流したり、会話をしながらだったのですごく楽しかったです」などが挙げられ、CS アンプラグドの狙い通りの効果が得られていることが分かった。これは、観察で受講生が教室中を動きまわり、アクティビティを楽しんでいた様子が伺えたことから確認できた。評価された数は少ないが「おもりの並び替え」を「仕組みがすごかった」、「マッディシティ」を「分かりやすくてやりやすかった」という理由を挙げ評価している受講生もいた。また、すべての項目を選択している者は「みんなでワイワイしながらできたから」「全て興味があったから」という理由を挙げていた。

表 6 は 2 日目のアクティビティの中で「面白くなかった」と選択された数とその受講生中の割合である。もっとも「面白くなかった」という評価が多かったアクティビティは「お絵描きを言葉で伝える」であったが、その数も受講生全体の 4 分の 1 強にとどまった。

理由としては前日と同様、「絵がきらいだから」というものが「お絵描きを言葉で伝える」に対して挙げられた。その他に「おもりの並び替え」に対して「理科の実験ばかったから」といった理由も挙げられている。

3.3 全体を通しての受講生の評価

表 7 は 2 日目の最後に全体のアクティビティの中から「もっとも面白かった」ものを 1 つ選んでもらったアンケートの結果である。「1 つ」という指示にも関わらず、4 つ選んでいた受講生と 6 つ選んでいた受講生がそれぞれ 1 名いたので、それらについてはそれぞれ

表 6 「面白くなかった」と選択されたアクティビティ(2日目)

アクティビティ	選択数	選択率
戦艦ゲーム	1	6.7%
おもりの並び替え	3	20.0%
ソーティングネットワーク	3	20.0%
宝島ゲーム	1	6.7%
マッディ・シティ	2	13.3%
お絵描きを言葉で伝える	4	26.7%

表 7 「全体を通してもっとも面白かった」と選択されたアクティビティ

アクティビティ	選択数	選択率
動物・果物・野菜の交換ゲーム	1.17	7.8%
点で数を数える	0.17	1.1%
秘密のメッセージの解説	0.00	0.0%
秘密のメッセージの作成	0.00	0.0%
絵を 0,1 で伝える	1.00	6.7%
子どもファクシミリ	3.00	20.0%
カード交換の手段	0.17	1.1%
ISBN コードの計算	0.42	2.8%
戦艦ゲーム	1.42	9.4%
おもりの並び替え	0.00	0.0%
ソーティングネットワーク	0.00	0.0%
宝島ゲーム	6.25	41.7%
マッディ・シティ	0.00	0.0%
お絵描きを言葉で伝える	1.42	9.4%

1/4, 1/6 としてカウントしている。もっとも評価が高かったアクティビティは「宝島ゲーム」で 4 つ選んだ受講生も含めて、7 名の受講生がもっとも面白かったと選択した。これに次いで多かったのは 3 名の「子どもファクシミリ」である。「宝島ゲーム」を選んだ理由としては、「普通にこれが一番おもしろかった」「みんなとふれ合うことができたから」「もっともさわげたから」などが挙げられた。「子どもファクシミリ」を選んだ理由としては、「一生懸命考えながらできたのでよかったから」「法そくが分かればとてもやりやすかった」などが挙げられた。

表 8 は 2 日目の最後に講座の評価を選択式で選んでもらった結果である。15 名中 9 名が「大変良かった」、残り 6 名が「良かった」を選択し、ネガティブな評価はないという結果となった。理由としては、「コンピュータのしくみを話をずっときいているだけではなく、自分の頭を使って考えながら取りくめたいし、先生がわかりやすく説明してくれたから」「普

表 8 講座の評価

理由	選択数	選択率
大変良かった	9	60.0%
良かった	6	40.0%
あまり良くなかった	0	0.0%
良くなかった	0	0.0%

段では知ることができないことを知ることができるから」「プログラムのことがよくわかったから」「ゲームもおもしろくて、内容もわかりやすかった」「思った以上に面白かったから」「おもしろい人にもあえたし、講義はわかりやすかった」「先生の説明がおもしろかった」「パソコンを使わずに勉強したから」などが挙げられた。

また、2 日間の感想としては、「なんかもう終わってしまうのが悲しいです」「とても面白かった。また来たいです」「2 日間ともどれも勉強になったし、ずっと話を聞くだけでなくプリントをつかって取り組んだりわかりやすい説明があったので、すごく面白かったし楽しかったです」「色々なアクティビティがあつて楽しくて分かりやすかった」「全面的におもしろかった」といったものが書かれており、講師としては嬉しい結果となった。

3.4 課題の総括

ここでは、今回のセミナーの課題や反省点についてまとめる。

準備

今回のアクティビティの準備は、パウチされた 2 進法カードの作成と天びんの購入・組み立てを大学職員の方をお願いしたことを除いて、講師がすべて行った。しかし、講師は CS アンプラグドのさまざまな実践に関わっており、これまでいろいろな方が開発された教材やノウハウの蓄積を有効に使うことができたので、準備に多大な労力は必要なかった。しかし、一般の実践を考えた場合、そのようなノウハウが利用できるようなっているかは疑問である。CS アンプラグドのコミュニティに関わる方々と連携し、初めて実践を行う場合でも教材やノウハウを容易に得ることができるようなくみづくりが重要であると改めて感じた。

アクティビティのバランス

「宝島ゲーム」が高評価であったことから、机の上だけでなく、より体を動かすアクティビティが望まれていることがわかる。今回は、学習の流れをスムーズにすることを考え「絵を 0,1 で伝える」という独自のアクティビティを追加したが、結果的に長時間の机の上での作業を強いることになり、受講生のモチベーションが落ちている様子も見受けられた。今後は、机を離れたアクティビティを多くし、机の上の作業を飽きさせない工夫が必要だと

思われる。

アクティビティの進行

今回は基本的に講師 1 人でアクティビティを進行したため、一部では受講生のフォローが十分ではなかった。これまでの実践では、サポートスタッフにより手厚く進行したり、受け持ちクラスがよく知っている生徒に対してアクティビティを行うケースが多かった。しかし、今回のように初対面の受講生に対し、1 人の講師で進行するというやり方にはやはり無理が感じられた。今回は大学の定期試験期間中にセミナーを開催したこともあり、大学生のサポートスタッフを集めるということも困難であったが、今後実施する機会があれば時期を見直し、個々の受講生に目を配れる程度の学生スタッフを付ける必要があると感じた。また、すべてのアクティビティを同一教室内において実施したので、「ソーティングネットワーク」などは見学者のための十分な空間が取れず、受講生全体でアクティビティの達成感を共有できていないように感じられた。大学の中で中学生のセミナーを実施するということで、極力、移動は避けたいという事情もあったが、アクティビティのバランスと気分転換も含め、開放的な場所でのアクティビティ実施も今後は取り入れていきたいと考える。

4. ま と め

ここでは、中学生を対象とした CS アンブラグドセミナーの内容の紹介と、その評価と分析を行った。筆者はこれまで数多くの CS アンブラグドの実践に参加しているが、今回のように初対面の中学生に対し、2 日間というまとまった時間で多くのアクティビティを行うことは初めてであった。反省点も多くあったが、受講生は時間を追うごとに積極的になり、最終的な評価も高く、結果は満足のいくものであった。しかし、今後も同様のセミナーを行うことを考えると、体を使い、より楽しく学べるアクティビティを増やしていく必要性も強く感じた。また、実践の経験をもっと見える形として蓄積し、公開していくことも必要であると感じた。今後は、CS アンブラグドコミュニティに関わる方々と連携し、これらに取り組んでいきたいと考える。

謝辞 今回のセミナーの企画、運営を行っていただいた高橋誠氏をはじめとする大阪学院大学教育開発支援センターのスタッフに感謝します。特に、準備に尽力していただいた金崎暁子氏に深く感謝いたします。また、1 日目のアクティビティの補助や、本稿を書くにあたっての助言をいただいた千里金蘭大学の中野由章先生に感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) Tim Bell et.al., Computer Science Unplugged activities.
<http://csunplugged.com/~csunplug/activities>
- 2) Tim Bell, Ian H. Witten, Mike Fellows: Computer Science Unplugged – An enrichment and extension programme for primary-aged children, 2006.
<http://csunplugged.com/~csunplug/books>
- 3) 兼宗 進ほか: コンピュータを使わない情報教育アンブラグドコンピュータサイエンス、イーテキスト研究所, 2007.
- 4) 井戸坂幸男, 兼宗進, 久野靖: 中学校におけるコンピュータを使わない情報教育 (アンブラグド) の評価, 情報処理学会研究報告 2008-CE-93, pp. 49–56, 2008.
- 5) 井戸坂幸男, 西田知博, 兼宗進, 久野靖: 中学校における CS アンブラグドの授業提案, 情報処理学会研究報告 2009-CE-98, pp. 163–170, 2009.
- 6) 嘉田勝, 会沢成彦, 西村治道, 藤本典幸: 大学祭での CS アンブラグド博物館型展示企画の実践, 情報処理学会研究報告 2009-CE-98, pp. 171–178, 2009.
- 7) 西田知博, 兼宗進: コンピュータ科学を楽しく学ぶ, 情報処理学会会誌 Vol.50 No.10, pp. 980–985, 2009.
- 8) プログラミング言語「ドリトル」Web ページ.
<http://http://dolittle.eplang.jp/>