

## 障害者職業能力開発校における情報教育の取り組み

間辺 広樹<sup>†</sup> 並木 美太郎<sup>††</sup> 兼宗 進 <sup>†††</sup>

本発表では、障害者職業能力開発校における情報教育の取り組みを紹介する。本校は身体障がいの方や知的障がいの方が、就職に必要な知識・技術を習得するための職業訓練を行っている。情報処理系の OA システムコースで行っている教育内容と、コンピュータサイエンスアンプラグドを中心とした教材の工夫について報告する。

### Information Education in A Vocational Training School for Persons with Disabilities

HIROKI MANABE,<sup>†</sup> MITARO NAMIKI<sup>††</sup> and SUSUMU KANEMUNE <sup>†††</sup>

In this presentation, we introduce an educational course of information systems for persons with disabilities at a vocational training school. In the course, the students with disabilities can learn the basis of information systems such as information architecture, information design and programming for Web based office systems from the view of skills to get jobs for persons with disabilities. The design of the course focuses on kinesthetic learning with “Computer Science Unplugged” taking places by the disabilities actually carrying out physical activities, rather than only listening to lectures. The class with “Computer Science Unplugged” makes disabilities learn the basic algorithm and procedure for information systems, communications in project group and fun of working same as non-disabilities.

#### 1. はじめに

本発表では、障害者職業能力開発校における情報教育の取り組みを紹介する。本校は身体障がいの方や知的障がいの方が、IT 系の能力、特に、情報システムの構築、管理運営能力を養い、社会的自立を促し、就職に必要な知識・技術を習得するための職業訓練を行っている。障がい者にとって、身体的な障壁の少ない IT 技能は、健常者と同等の能力を身に付け、社会において実力を発揮できる機会が多い。本校は職業能力開発校であるため、入学者の先修知識やスキルの差が大きいなど、難しい問題がある。また、障がい者に対して、心理的な障壁を低くし、主体的に IT の能力を習得させる必要がある。

本実践では、スキルや知識の分散の大きい職業訓練の導入教育に、ハードとソフトの両面からコンピュータの基本知識を学び体得させる教育を行った。また、コンピュータの知識やスキルの差が健常者よりも大きい

障がい者教育において、コンピュータサイエンスアンプラグド (以下、CS アンプラグドと記述する)<sup>1)2)3)4)</sup>を導入することで、コンピュータを知らなくても、計算機科学・工学の基礎的能力を養う試みを行った。

#### 2. 障がい者の職業訓練について

本校では、表 1 に示すコースを設定し、障がい者の職業的訓練を行っている。かつて、障がい者の職業的訓練の内容は手工業が中心であったが、産業の変化により、電気電子、機械と移り、近年は、IT 系に対する要請が増加している。このような背景から、情報処理系では OA システムコースを用意し、コンピュータ全般の知識やソフトウェア開発について教育している。

本報告では、筆者が担当する OA システムコースにおいて行っている授業を中心に報告する。本コースは、2 年間の期間で、1 学年あたり 10 名のクラスの生徒を担当する。本コースでは、ソフトウェア・ハードウェアの両面を通じたコンピュータシステム、情報デザインを通じた情報システムのアーキテクチャの理解と開発能力を養い、最終的に障がい者に、情報システム構築、管理運営能力を身につけてもらい、社会的自立、自己発揮できるようにすることを目標としている。

<sup>†</sup> 神奈川県障害者職業能力開発校 Kanagawa Vocational Training School for Persons with Disabilities

<sup>††</sup> 東京農工大学 Tokyo Univ. of Agri& Tech.

<sup>†††</sup> 一橋大学 Hitotsubashi University

表1 コース一覧

身体障がい者対象				
職系名	コース名	内容	期間	人数
機械系	加工技術	機械部品や機械装置の設計・加工について学ぶ。	2年	10名
	CAD製図	機械分野を中心とした図面の作成について学ぶ。	1年	10名
電気電子系	コンピュータ制御	パソコンを駆使し、各種電子回路の設計・製作及び制御について学ぶ。	2年	10名
印刷系	グラフィックアーツ	美しい印刷物のレイアウト・原稿製作について学ぶ。	1年	20名
情報処理系	OAシステム	コンピュータ全般の知識やソフトの開発について学ぶ。	2年	10名
オフィスビジネス系	OA総理	簿記会計を中心とした事務について学ぶ。	1年	10名
	OAビジネス	事務処理に必要なOA機器の操作について学ぶ。	1年	15名
視覚障がい者対象				
職系名	コース名	内容	期間	人数
オフィスビジネス系	オフィスインフォメーション	事務職に必要なOA機器の操作や電話応対について学ぶ。	1年	5名
知的障がい者対象				
職系名	コース名	内容	期間	人数
実務作業系	総合実務	各種実習を通じて職場規律を学び作業習慣を身につける。	1年	30名

障がいの職業訓練と言う立場から留意しているのは、次の点である。

### (1) 多様な生徒のプロフィール

生徒の年齢構成は18歳から60歳程度であり、上肢や下肢の損傷、頸椎損傷、聴覚障がい、内臓疾患、体幹機能障がいなどそれぞれに何らかの障がいを抱えている。

学習面に関しては、長期の入院生活を経験したり、学校での学習が通常のカリキュラムに及んでないなどの原因で、本来学ぶべき内容を学習できていない生徒がいる。また、聴覚の障がいで先生との意思疎通が十分にできなかったり、上肢の障がいでノートの筆記が困難などの原因で円滑な学習が行えなかった場合もある。

生徒はこういった困難を克服すべく様々な努力を重ねてきているが、本人の意欲や学習能力とは無関係に、学力差を生じやすい環境を経験している。社会との関わり方も様々であり、大学を卒業して社会人経験を持つ生徒や高校を卒業したばかりの生徒がいる一方で、家族や医療関係者以外の人はあまり関わって来なかった生徒もいる。

本校では、このような様々な人達が集い、就労へ向けての技術や知識を身に付けていくことを目指している。そして、情報処理系OAシステムコースでは、「情報処理技術者になる」ことを目指して共に学んでいくことが目標である。

### (2) 障がいの主体性・自立性の発揮

生徒には、障がいがあることに加え、学習を継続していくために多くのストレスが掛かることになる。生徒にはどちらかというところ張り過ぎる傾向が見られるため、気持ちの切り替えを促したり、

リラックスできる雰囲気作りも重要と考えている。生徒間でお互いに励ましあったり、協力し合ったりできるように、人間関係を構築しながら、日常の授業を楽しく意味のあるものにするのは大切である。ただし、これができるかどうかはコース担当者の考え方や指導方法にも左右される。

### (3) 情報保障

視覚や聴覚に障がいのある生徒が存在する場合には、コミュニケーション手段は大きな課題になる。該当生徒は積極的に自分の障がいを他者に伝えたり、適切なコミュニケーション方法を考える必要もあるし、回りの生徒も点字や手話、簡易入力装置などの情報保障を意識するようになる。このことは、IT技術の効果的な使われ方や、ユニバーサルデザインに配慮した情報処理の必要性を強く意識することにつながる事ができる。

これらのことから、単なるスキル教育に留まらず、(1)については、情報の基礎的能力の教育を重視することとした。特に、情報システムやソフトウェアだけではなく、ハードウェアとの関連も重視し、トータルな情報処理を習得できるカリキュラムとした。(2)については、CSアンブラグドを活用し、コンピュータの先修知識が少なくても、基礎的能力である抽象化能力を養うこととした。同時に人間関係を構築するきっかけになることを狙った。(3)については、コース担当者自ら手話を学んで情報保障に取り組むと共に、点字から情報のデジタル化を学んだり、手話から情報表現を考えたり、日常の学習内容と情報保障の関連付けを意識した展開を実施した。本コースは、この3点が特徴となっている。

### 3. 本コースのカリキュラム

本コースは、プログラマ・SE・職場の情報化推進者などを旨とした2年制のコースである。先の述べたソフトウェア開発能力、情報システムの構築・管理能力を養うために、OAソフトの使い方からWebサイト構築・コンピュータやネットワークの仕組み・プログラミング技術、そして簿記会計など様々な内容を学習し、システムの運用ができる知識・技術を身に付けられる内容を扱っている。

また、本コースでは、障がい者の主体的な学習を行うために、「いつも楽しく・時に厳しく・みんな仲良く」をモットーに様々な学習を行っている。図1に授業の様子を示す。



図1 授業の様子

カリキュラムは、2年間を通して、OAシステム、特にプログラム開発能力、情報システム構築能力を多様な背景の生徒が学べるものとした。

#### (1) 1年次

1年では基礎的能力を色々な内容を幅広く取得する。特に、基礎的能力として、プログラミング言語、ネットワーク、データベース、情報デザインを学ぶ。基礎学力の充実を図り、「情報」について学んだ上で、情報システムの開発者側・利用者側の両面を想定した内容を学ぶカリキュラムになっている。

開発者側としてはプログラミング・ネットワーク・データベースを、利用者側としては各種ソフトの使い方やコンテンツの作成・情報デザインなどの科目を用意した。資格は、初級システムアドミニストレータ（国家資格）・J検（情報検定）の各分野・日商簿記2級・3級等の取得を目指している。

#### (2) 2年次

2年では興味や適性に合わせてより深く学ぶ構成

になっている。2年次は、学習内容の定着を図るべく、1年次の復習をしっかりと行いながら、生徒の適性に応じた学習内容を選択できるようになっている。プログラム開発や情報システムなどの開発者側に向いているのか、情報デザインに適しているのかを自ら見極める。そして、その分野をより深めていながら、就職活動へも繋げて行くことを狙いとしている。

開発者に向いていると判断した生徒には、各種サーバを使ったクライアント&サーバ型のネットワークの構築を重きを置く学習内容となっている。情報システムを活用し、情報デザインに向いている生徒にはソフトウェアを駆使したコンテンツ作りなどを行う。どちらも、最後に修了課題として発表をする。資格は、基本情報技術者（国家資格）の取得を目指している。

コース担当も手話を学び、聴覚障がいの方への情報保障に努めている。表2に具体的な課程表を示す。

以下に、特徴的な授業内容を簡単に紹介する。なお、2008年度は、「情報の技術」にCSアンブレグドを取り入れた。これについては、次章で述べる。

#### (1) ハードウェア・ソフトウェア

情報デザイン、情報システムの教育は、ソフトウェア中心の教育になる傾向が多く、トータルシステムとして、ハードとソフトの関係を知らないままになっているケースが多い。しかし、就職先が多様な障がい者のためには、専門家にならなくとも、ハードとソフトのトータルなシステムを習得することは重要だと考えている。

「ハードウェア・ソフトウェア」に関しては、コンピュータについて、その組立て実習から、OS（Linux・Windows）のインストール、アプリケーションソフトのインストールと利用までを行い、2年間を通してハードウェア・ソフトウェアの両面を学び、コンピュータの動作原理を習得する。

#### (2) C言語によるプログラミング

「C言語によるプログラミング」に関しては、プログラム言語として、まずC言語を学ぶ。言語の仕様を覚え、アルゴリズムを実現させてプログラミングの基礎を学ぶ。単なるアルゴリズムのプログラミングだけではなく、ハードウェア制御などを取り入れ、ハードとソフトの相互関連を学べるようにした。

図2の写真のようにプログラムをロボットに転送してライトレーサなど様々な動きを持たせる実習を行っている。

表2 OAシステムコースのカリキュラム

1 年次	
科目名	内容
基礎学力	コンピュータ数学、文章表現、アルゴリズム
社会と情報・基礎	コンピュータ概論
オフィス系アプリケーション	ワープロ、表計算、データベース
情報の技術・基礎	CS アンブラグド
プログラミング言語基礎	ドリトル、C 言語
ネットワーク基礎	仕組み、理論、各種コマンド
データベース基礎	MySQL
情報デザイン・基礎	おもしろ情報学習ノート <sup>6)</sup>
Web ページ制作・基礎	HTML、CSS、Web アクセシビリティ
プレゼンテーション基礎	PhotoShop・Flaah
クリエイティブアプリケーション	
国家試験対策	初級システムアドミニストレータ
ビジネス	簿記

  

2 年次	
科目名	内容
学力アップ	コンピュータ数学・文章表現・アルゴリズム
社会と情報・応用	情報セキュリティ等
高度アプリケーション	VBA
情報の技術・応用	CS アンブラグド
プログラミング言語応用	C・Java 等、オブジェクト指向
ネットワーク応用	ネットワークプログラミング
情報システム	データベース応用、サーバサイドプログラミング
情報デザイン・応用	おもしろ情報学習ノート <sup>7)</sup>
Web ページ制作・応用	CGI、PHP
プレゼンテーション応用	
国家試験対策	基本情報技術者
修了課題	各自でテーマを設定して取り組む



図2 C 言語によるライトトレース

### (3) 情報のデジタル化

「情報のデジタル化」に関しては、画像や映像、音声などあらゆる情報がデジタル化されて、コンピュータで扱えるようになってきていることを学ぶ。デジタル化や2進法の理解が様々な技術を理解するための基本になる。

### (4) ネットワークの構築と理解

「ネットワークの構築と理解」に関しては、「ネットワークの構築と理解」群が今日のインターネットやLANの技術を支えていることを学ぶ。授業では座学とネットワークの構築実習を織り交ぜて、ネットワークへの理解を深めて行く。例えば、IPアドレスとサブネットマスクの設定でどのようにネットワークが分割されるのか、ルータの経路制御表と参照権限制御表でどのような制御が可能になるのかなど、まず理論的に考えて結論を出し、それを実習で実際に設定して確かめる。結論が実際と異なっていたらその原因がどこにあるのかを考察する、というアプローチを取っている。

### (5) Java 言語によるプログラミング

ソフトウェア開発、情報システムでは、Javaは必要不可欠になっている。「Java言語によるプログラミング」に関しては、2年次では、Javaというオブジェクト指向言語を学ぶ。単に、プログラミング、と言う視点ではなく、情報システム、Webアプリケーション作成の能力を養うために、簡単なアプレットの作成から、サーバサイドのJava技術まで、教室に様々な環境を構築しながら学習する。

## 4. CS アンブラグドの必要性

生徒の多くは高校や大学、あるいは仕事を通してパソコンを使ってきているので、基本操作を教える必要はない。しかしその技術の多くは特定のアプリケーションに依存したものであったり、偏った知識であることが多い。

職業訓練校で学んだ技術は、仕事に活用して行くことを目的としている。土台がしっかりしていない状態で、次から次へと物を積み上げることに知識を与えても意味はない。特に障がい者の場合は選べる仕事に限られてしまうため、単なる一過性の知識とスキルだけではなく、情報やコンピュータの本質を習得させることを通して、一生の仕事としてそれを支え得る大きな土台作りをしたいと考えた。

実際に授業を行ってみると、「教えてもらう」受身主体の感覚を持つ生徒が多い印象がある。受身主体であってもソフトの活用などある程度の操作法は習得できるが、プログラムや情報システムなど物作りの技術者となると、自ら創造し、考え、形にしていくな主体的な姿勢や活動が不可欠である。特に、コンピュータを動かすアルゴリズムへの理解や活用については高い意

識を持って向き合う必要がある。

しかし、アルゴリズムの学習には数学的な知識が必要とされる事が多い。前述したような長期入院などの場合、ある時期の数学や算数の知識を予備知識として持っていないことがあるため、アルゴリズムを一方向的に教えられても理解できないばかりか、理解しようとする気持ちにもならず、意識の向上が期待できない。「わかる」という感覚を持たせることが出来るかどうか、というのは以前から抱いていた大きな課題であった。

そこで、CS アンブラグドを実践してみようと考えた。CS アンブラグドは12の学習 (Activity) により構成されており、それぞれに何らかの作業を行い、その体験を通してその奥に内在するコンピュータや情報、アルゴリズムの本質を「楽しく」学ぶことができる教材である。対象年齢は小学生以上だが、扱い方によっては大人でも充分コンピュータサイエンスの本質を学べると考えている。実際、小学校から専門学校・大学まで多くの学校で実践が行われており、その評価は高い。

職業訓練では技術の伝承がその根底にあり、通常「楽しませる」という要素はあまり考慮されない。したがって、CS アンブラグドは従来とは明らかに趣の異なる授業スタイルではあるが、成人であろうと「楽しい」「体を動かす」体験が主体的に本質を考えることに繋がることを期待した。

しかし、身体の動きを伴う Activity を実施するには生徒の抱える障がいを見做することはできない。「この Activity は誰々には難しい」という具体的なシーンも頭に浮かぶ。

ここで、実施が困難だから止めようという選択肢もあり得たが、「障がい者だから優れた教材を使えない」ということだけは避けなければならないと考え、実施に踏み切ることにした。

CS アンブラグドの授業は新年度の5月に、まだ授業も進んでおらず、生徒間のコミュニケーションもあまり図られていない時期に実施した。実施に際し、出来ないことはお互いに協力し合うよう指示した。障がいがあるということは、何かが出来ないことを意味している。出来ないことは出来ないとはっきりと周りの人に伝えること、そして自分で出来ることは人を頼らずに自分でやること。これが障がい者が社会へ出て行くために必要な姿勢である。Activity の中にはグループ活動も多い。従って、目的は主体的に情報の本質を学ぶことではあるが、派生する効果としてコース内の人間関係を作り、協力体制を築くと同時に社会へ参画する態度の育成も期待した。

## 5. CSアンブラグドの実施と Kinesthetic な側面

アンブラグドは、手を動かしたり、体を動かしたり、手品をやってみせたりする楽しい実習 (Activity) から毎回の学習が始まる。実習にもよるが、対象年齢は概ね7歳程度以上に設定されていて、子供でもゲーム感覚で楽しめる内容になっている。

しかし、単なるゲームではなく、本質がそこに内在している。ゲームの後にその意味や仕掛けを説明することで、その本質を肌で感じられる流れが用意されているのである。

例えば「学習1点を数える」では、5枚のカードを使って、知らず知らずのうちに2進数を表現している。「学習4カード交換の手品」では、先生が手品師になって裏返されたカードを発見し、生徒を驚かす。「学習8時間内に仕事を終わろ」では、ルールに従って歩いていくとデータがきれいに並べ替わっている。「学習10みかんゲーム」では、メンバーの知恵がまともまればきれいにカードが揃う。

実習には色々とお気を使う必要があることが想定された。しかし、障がいのあるなしと情報の理解との間に相関があるわけではない。「彼らはきっとやってくれるだろう」という気持ちで生徒たちを信じ、CS アンブラグドに書かれている以下のすべての実習を行った。

表3 CS アンブラグドの学習項目

学習1	点を数える (2進数)
学習2	色を数で表す (画像表現)
学習3	それ、さっきも言った! (テキスト圧縮)
学習4	カード交換の手品 (エラー検出とエラー訂正)
学習5	20の扉 (情報理論)
学習6	戦艦 (探索アルゴリズム)
学習7	いちばん軽いといちばん重い (整列アルゴリズム)
学習8	時間内に仕事を終わろ (並び替えネットワーク)
学習9	マッディ市プロジェクト (最小全域木)
学習10	みかんゲーム (ネットワークにおけるルーティングとデッドロック)
学習11	宝探し (有限状態オートマトン)
学習12	出発進行 (プログラミング言語)

配慮した点は、たとえば車椅子が動けるスペース、カードの受け渡しに掛かる時間、聴覚障がい者とのコミュニケーションなど、時間や空間に関わる部分である。そこに必要なものは、それらを受け入れる「ほんの少しのゆとり」であった。それを流れの中でコーディネートできれば、何も問題はないと考えた。実際の授業では、狭い廊下でネットワークの並び替えも行えたとし、広い中庭で宝探しも行えた。みかんゲームや二進

数など、細かく手を使う実習も混乱なく行うことができた。普段の学習と同様に、個人の努力と生徒間の助け合いが、障壁を乗り越えて結果を出していただけることを確認した。

授業の中では、車椅子の人達が道を譲り合いながら急いで移動する姿などは微笑ましくもあった。誰にとっても、勉強するなら楽しいほうが良い。CS アンブラグドは「楽しみながら学習する」という流れを提供してくれる教材であることを改めて確認した。

約2週間（毎日1コマ目）をかけて順に実施した12のActivityから、そのいくつかの内容を、Kinestheticな側面とともに紹介する。

● 1. 点を数える（2進数）

それぞれ16個・8個・4個・2個・1個の点が描かれたカードを使って2進数を学ぶActivityである。2進法という数え方を先生から教えられるのではなく、自ら気付く形の流れになっている。「カードを裏返す」という動作に遅れが生じる場合もあったが、個人の努力で克服できていた。

● 2. 色を数で表わす（画像表現）

16×16の升目が描かれた手のひらサイズの紙に色を塗りながら絵を描き、数値データへと変換するActivityである。数値データを交換して元の絵に戻すという流れが相互のコミュニケーションを作るきっかけとして効果があった。「色を塗る」という動作に遅れが生じる場合もあるが、個人の努力で克服できていた。塗りがはみ出すこともあったが、学習の本質には影響がなかった。

● 8. 時間内に仕事を終える（並び替えネットワーク）

6人1組×3グループで実施した。床に書かれた線をたどって点から点へ移動し、各点では2人の持っている数の大小を比較し、それによって左右へ分かれていく。結果としてランダムな数字の列がきれいにソートされるというActivityである。廊下のあまり大きくないスペースに線を引いて実施した。お互いに道を譲り合う必要もあり、コミュニケーションを高める効果が大きかった。上手く車椅子をコントロールして、狭い場所を動き回る姿は圧巻であり、ソートされた結果の美しさには動き回った本人達も驚いていた。実施に際しては、スペース的に1つのグループの車椅子を2台までと制限をかけて配慮した。

● 10. みかんゲーム（ルーティングとデッドロック）

5~6人1組×3グループで実施した。丸くなったメンバーが、各人の名前が書かれたボールを受け渡ししながら、全員が自分のボールを手にするま

で渡し続けるというActivityである。グループごとに解決の手順を考える必要があり、メンバー間のコミュニケーションを最も必要とする。それだけに、結果や雰囲気もグループによって大きく異なってくる。「ボールを渡す」という動作に遅れが生じる場合もあったが、お互いの協力で克服していた。しかし、聴覚障がい者が固まった場合には、健聴者との意思疎通が上手くいかず、解決までに多くの時間を要したグループがあった。

● 11. 宝島（有限状態オートマトン）

7つの島がある。旅人は各島にて選んだ記号と、そこに書かれた行き先をたよりに海をさまよひ、考えながら宝島まで旅するというActivityである。校舎の中庭を海に見立て、各島の住人役達は庭いっぱいになり、旅人役はそこを移動するという形で実施した。難易度は高くはないが、判断を誤ると無駄に動くことになる。「移動」に時間を要する場合もあるが、個人の努力で克服することができた。天候も良く、学校のシンボルツリーにも新緑が茂り、実に気持ちの良い時間を共有できた。

## 6. CS アンブラグドの効果と考察

授業は終始和やかな雰囲気で行われた。中でもグループ作業ではコミュニケーションも深まり、各個人が責任を持つことの大切さも体験的に学べたのではないかと思う。

障がいはそれだけで日常的なストレスを生じさせる。その上で学習を継続し、就職活動を行っていくためには、いかにストレスを溜めないかと言うことも大きな課題となる。その意味で、この授業を通して人間関係を深め、協力体制を築けたことの意義は大きく、学習に対する不安やストレスの軽減に繋がったのではないだろうか。

中でも、問題解決のために「知を集める」ことの大切さを生徒達は感じ取ったようだ。実際、この後の学習（例えばロボットを動かす実習など）でも知の集結効果を形として見る事ができた。

CS アンブラグドは「楽しい体験」だけで終わってしまっただけでは意味がない。そして、情報処理を本格的に勉強することが目的であるため、内容のある深さまで掘り下げる必要がある。授業では、前半で体を動かし、後半はノートに向かう形を取った。幸い、前半の体験があるので、後半での発展的な話や本質的な内容もスムーズに入っていくことができる。

CS アンブラグドの実施がコンピュータサイエンスの理解にどれほど影響を与えたかはデータとして得ら

れているわけではない。しかし、「アルゴリズム」という言葉に対する抵抗感の少なさは、日々の授業において実感している。

これらの実践を通して、義務としてプログラミングを学ぶのではなく、楽しいこととしてプログラミングを学ぶという下地作りを行うことができた。今後は、これを土台に、ドリトル・C言語・Javaなど様々なプログラミング言語への学習にも円滑に繋がっていきたいと考えている。

生徒の将来については、障がい者であることで、職種の選択肢が狭められてしまう面があることは否めない。しかし、コンピュータの世界は、健常者も障がい者も同じ土俵で勝負することができる。生徒達には、このOAシステムコースを選んだ意思を一生貫いて欲しいし、一生の仕事として続けられる情報処理の能力を身に付けて欲しいと考えている。

図3に生徒の感想を示す。生徒たちは情報やコンピュータの本質と、アルゴリズムを学ぶ重要性を感じ取っている。これらは今後、彼らが情報処理を仕事にしていく上で、とても大切な糧になることを期待したい。表4は、生徒に「印象に残った実習」を3個ずつ挙げてもらった結果である。

表4 「印象に残った実習ベスト3」の集計結果

(1)	二進数
(2)	天秤の並び替え
(3)	隙間ゲーム、宝島
(5)	テキスト圧縮、みかんゲーム
(7)	プログラミング言語
(8)	FAXゲーム、カード手品、20の扉
(11)	シート上の並び替え
(12)	マッディ市

## 7. まとめ

障害者職業能力開発校における情報教育の取り組みを報告した。障がい者にとって、IT技術は健常者と同等の能力を持つことができるという意味で、大きな意味を持っている。

2年間という限られた期間の中で、情報科学の基礎を理解し、実際に仕事で活用できるアプリケーション活用とプログラミング開発のスキルを身につけるために、カリキュラムと教材を工夫しながら授業を行い、必要な能力を付けることができたと考えている。

授業の中では2008年度からCSアンブラグドを活用しているが、CSアンブラグドは成人を対象とした障がい者の職業訓練においても有効であることがわかった。実技だけでは学びにくい情報科学の基礎概念

(1) 自分たちが現在日常的に使っているコンピュータの基礎的な仕組みが勉強できた。数学からコンピュータの基本原則、そしてプログラミングに繋がっていく過程が、非常に分かりやすく、自然に知識として覚えられた。

(2) 間辺先生の授業でこの教科書(参考書?)と出会い、「コンピュータを使わない情報教育」という存在を知りました。実際にコンピュータから離れて机の上で学ぶことはとても頭も体も使い、今までなんとなくしか理解できていなかったことが、はっきりとわかったり、入り口が見えたり、とても良い経験ができました。(情報をとても身近に感じました。)私は21歳で、小中高と学校に通い、一般的(?)な、勉強をしてきましたが、情報に関する勉強は訓練校に入ってはじめてしました。時代的な事情(背景)もあるので、仕方ないと思いますが、もっと早いうちから情報に関する教育をこのUnplugged等で受けたかったなと感じました。

(3) コンピュータの考え方としてON/OFFで判断する以外に方法がないということがより深く体感することができた。その中でも人間の考えたアルゴリズムによって優劣が決められるということも再認識し、アンブラグドの時間の重みを感じました。

(4) 小学生から学べるように作られていて、40歳を過ぎた私でもコンピュータの基礎のアルゴリズムが分かりやすかった。

(5) コンピュータの勉強をしようと思う者にとって、コンピュータ処理を行うに際し何が一番必要であるかというのが分かりました(→アルゴリズム)。アルゴリズムを考えるヒントが多く書かれていました。ゲームを通して楽しくアルゴリズムの勉強が出来ました。

(6) この教科書で最初に触れたのは2進数でした。2進数は高校でも勉強しましたが、10進数を2進数に変えるやり方が高校とは違っていたので、驚きました。試してみかんゲームはカードを持ったゲーム(他にもありますが)で、いつ自分のところに指定された番号がくるのかドキドキでした。次の宝探しは、私は「鏡士の丘」の住人をやりました。実際にこのゲームを海賊になってやってはいません。だから他の海賊(クラスメート)の動きを観察していました。次やる時は海賊になって宝島に行くぞ!!(笑)最後になりますが、この教科書を勉強してコンピュータの動きがわかりました。

図3 生徒の感想の例

を理解することで、2年間の学習への効果が期待される。また、卒業後も自分で学び続けて行くための基礎知識として活用できると考えている。職業訓練校では年齢などがさまざまな生徒が対象となるが、CSアンブラグドは生徒同士の共同作業が取り入れられているため、1年生が参加したばかりのクラス全体のコミュニケーションの向上にも役立つ面があった。今後もCSアンブラグドを活用するとともに、本校に適した教材開発につなげて行きたい。

## 参 考 文 献

- 1) 兼宗進監訳: コンピュータを使わない情報教育 アンプラグドコンピュータサイエンス, イーテキスト研究所, 2007.
- 2) Tim Bell, Ian H. Witten, Mike Fellows: Computer Science Unplugged - An enrichment and extension programme for primary-aged children, 2005.
- 3) 兼宗進ほか: コンピュータを使わない情報科学教育 - Computer Science Unplugged の翻訳と実践 -, 情報教育シンポジウム (SSS2007), pp5-10, 2007
- 4) 奥村晴彦: 情報科学への利用 (特集 教育用プログラミング言語と授業利用), 情報処理, Vol.48, No.6, pp598-601, 2007.
- 5) 間辺広樹: 海の近くの情報教室  
<http://www.info-study.net/>
- 6) 間辺広樹: おもしろ情報学習ノート, 日本文教出版, 2008.