

# 障害者に対する職業能力開発

## —聾啞者のためのCAI教材作成について—

愛知障害者職業能力開発校 前島 和雄

### 1. はじめに

現在のCAI教材は、健聴者を対象に多くが開発されている。このコンピュータを活用した教材作成は、音声による情報の制約を視覚的に保証することで、聾啞者へも一定の有効性があるものと思われる。

本論文では、聾啞者に適したCAI教材を作成し、その効果を考察する。また教材作成を通じて、聾啞者への授業（訓練）のあり方についても考える。

### 2. 聴覚障害について

聴覚障害は、①伝音性難聴 ②感音性難聴 ③混合性難聴の3つに分類がされる。伝音性難聴は一般に、音を大きくすれば言葉の聞き取りは改善される。しかし感音性および混合性の難聴は聞こえにくいだけでなく、音が歪んでしまう。言葉が聞き取りにくいだけでなく補聴器で音を増幅してもゆがんだ音となってしまう、補聴器が役に立たなくなる人が多い<sup>(1)(2)</sup>。健聴者が聴覚障害者に接するとき、大きな声で話せばよいと考えるのは誤解である。聴覚障害者に授業を行うとき、聴覚障害者を教室のできるだけ前の席とし、指導員の近くにすることがある。これは指導員の声を届かせるのを目的とするのではなく、指導員の口の形を見やすくし、指導員の発する情報を口の形により伝えるためである。

聴覚障害のレベルは、聴力の単位の数値が大きいほど障害レベルが高くなる。人のささやき声は30dB

程度とされ、聴力損失30dB以上になると普通の話し声はかなり聞き取りにくい状況となる。この障害レベルにより、2～6級の障害等級が設けられる<sup>(1)</sup>。またコミュニケーション手段の分類から聾啞者、難聴者、中途失聴者に分けられている。聾啞者は言語獲得期以前に高度難聴を生じた人、難聴者はある程度聴力が残っている人、中途失聴者は音声言語獲得後に高度難聴が生じた人のことをいう<sup>(2)</sup>。そのなかでも聾啞者は、言語獲得以前に生じた聞こえないという障害から、健聴者とのコミュニケーションの難しさが生じている。それゆえ聾啞者には、音声による学習方法に変わる手段が必要とされている。

### 3. 研究の方法

本年度に在籍する障害等級1・2級の聾啞者6名を対象とし、次の方法で行う。被験者数が少ないため、傾向を図るものとする。

- I. 一斉授業、個別学習に対応する授業用プログラムを作成する。
- II. 授業用プログラムより、PowerPointによる文章を中心とするスライドの教材と、Producerによるスライドと手話動画のある教材の2種類のCAI教材を作成する。
- III. 2種類のCAI教材を使って個別学習を行い、アンケートと確認問題を行う。

## 4. CAI教材の作成

一般的に聾啞者への学習指導方法として有効と思われる文章中心のPowerPointによるスライド教材と、手話映像のあるProducerによる教材を作成する。

### 4.1 授業用プログラムの作成

授業用プログラムは、本校の聾啞者6名を対象とし、授業用プログラムの特徴である一斉授業と個別学習に対応できるものとする。6名の訓練生は現在本校で受講する訓練科目がそれぞれ異なっている。適正に教材を評価するため、あまりに専門性を待たせることは難しく、しかしながら実際の授業から離れたものとすることもできない。そこで教材の題材に、機械設計を指導する本科で入校時の訓練生に必ず指導を行っている『有効数字の考え方』を取り上げることとした。有効数字とは、データとして実際の数値を扱うときに使用する。計算するとき、例えば平均値などをとると、計算上の有効桁数よりも下の桁までの数字が出てくる。物理的な測定によって得られる物理量には、誤差、測定感度など、有限の精度があり、これらを考慮したものを有効数字と呼んでいる<sup>(3)</sup>。有効数字の概念は、簡単な規則に従うものであるが、正しく理解をしなければ正しい解答を得ることができないものである。

### 4.2 教材1：PowerPoint [スライド] の作成

授業用プログラム『有効数字の考え方』をもとに、PowerPointによる19枚からなるスライド教材を作成した。スライド画面の説明文には、箇条書きによる説明を行わず文章によるものとした。一般的にプレゼンテーション用のスライドの多くは、箇条書きの形式である。重要な言葉やポイントを端的に大きく表した方が読みやすいためである。

しかし、今回の教材は聾啞者を主な対象とするため、箇条書き形式では補足の説明をするとき、多くの他手段が必要となってしまう。ゆえに文章による説明の教材とした。また文章にすることにより、より多くの情報を詳細に入れることもできると考えた

からである。

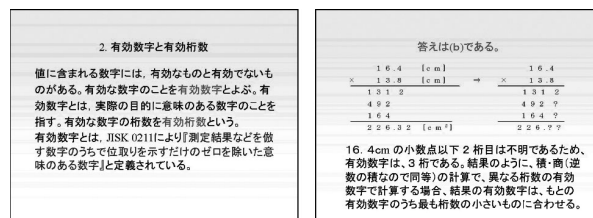


図1 教材1：PowerPoint [スライド] の一部<sup>(3)</sup>

### 4.3 教材2：Producer [スライド+手話] の作成

#### (1) Producerについて

Producerは、パソコンとInternet Exploreの基本的な操作ができれば使用が可能となる。プログラムはPowerPoint 2002の正規ユーザならば、フリーでMicrosoft社Producerのホームページからダウンロードできる手軽なものである。画面はPowerPointで作られたスライドと、ビデオ動画部分から構成される。ビデオ動画の下を目次をクリックすると、スライドとビデオによる説明が始まる。ビデオ動画では、指導員の説明や機械操作の様子などが再生され、その動画のスピードに合わせたスライドが順番に提示されていく。ビデオ動画部には、再生、ポーズ、早送り、巻戻しボタンがあり、ビデオとスライドを繰り返し見ることができる。

このような利点より、現在Producerは健聴者へのe-Learning教材製作に多く使われるようになっていく。Producerは、PowerPointの視覚だけによるものではなく、視覚と聴覚に働きかけることにより学習者へ授業の雰囲気と現実感を与え、それにより学習効果を高めることができるといわれている<sup>(4)(5)</sup>。

#### (2) 教材の作成

##### ① スライドの作成

スライドは、PowerPointで作成された文章形式の教材1を、箇条書き形式に変更した。Producerの機能を利用し、ビデオ動画で手話を使いスライドの説明を行うため、文章を箇条書き形式とすることができた。これによりスライドの文章が簡潔にまとめられ、非常に見やすくなっている。また箇条書きの文章は、手話動画と同期して表すことを考えた。Producer

では、アニメーションのタイミングを図ることが難しい。そのためスライドをコピーし、枚数を増やすことでアニメーションと同等の効果を得る方法<sup>(4)</sup>により、箇条書きの文章と手話動画の同期を行った。

## ② 動画のビデオの撮影

授業用プログラム『有効数字の考え方』をもとに、スライドの箇条書き文章に合わせて説明を行った手話をビデオ撮影した。今回の手話については著者(前島)が行っている。

手話とは手指や腕の動き、表情など、総合的に視覚を通じた言葉で、独自の文法を持ち、ジェスチャーとは異なる。国によっても表現が異なり、国内でも方言のような違いがある。現在手話は、①日本手話 ②日本語対応手話 ③中間型手話とおおむね3つの分類<sup>(6)</sup>がされている。今回の教材においては専門的な語彙が含まれる。日本語対応手話を用い、聾啞者に手話指導を受け語彙の読取りが可能であるか確認を行いながらビデオの撮影を行った。日本手話は口話と併用しない聾啞者独自の文法を持つ。日本語対応手話は日本語の語順に合わせて、日本語の単語のすべてを表す。中間型とはその両方の特徴を併せ持つ<sup>(6)</sup>。日本語対応手話を選択した理由として、筆者(前島)は教材の手話通訳を目的とするのではなく、指導員としてスライドを説明しながら手話をするを目的とした。口話で説明をしながら日本語対応手話をするにより、文章内の専門的な単語と手話表現の関係を結び付けることを可能にするためである。また音声があるため、健聴者に対応するCAI教材となることも可能にしている。

## ③ Producerの操作

- I. ビデオの取り込みを行う。ビデオの取り込みの回線帯域は800Kbpsと最も画質が鮮明になるものを選択した。
- II. 手話とスライドを同期させる。手話に合わせて箇条書きの文章が現れるように同期を行った。
- III. 再生サイトの選択を行う。ローカルコンピュータまたはCD、共有ネットワーク、Webサーバへの選択が可能である。今回の教材はCD-ROM

へ記録のCoursewareするため、接続速度設定をこれに合わせ最高速度の800Kbpsとした。

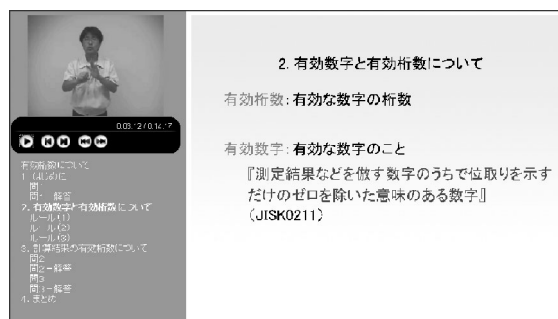


図2 教材2: Producer [スライド+手話] の一部



図3 手話による文章の説明

## 5. アンケート調査と考察

本年度、本校で訓練を受講する聾啞者6名に協力を依頼し、教材1: PowerPoint [スライド], 教材2: Producer [スライド+手話] の順に個別学習を行った。それぞれの教材による個別学習が終了するごとに、問題数10問による確認試験を行った。また教材終了後、聴覚障害およびCAI教材に関するアンケートを行い、これより聾啞者への授業方法について考えとともに、2つの教材の効果について考察をした。

### 5.1 アンケート結果と考察

- ① 質問1 あなたのコミュニケーションの方法は何でしょうか? [複数の回答可]

表1 質問1のアンケート結果

	A	B	C	D	E	F
手話 <sup>1)</sup>	○	○	○	○	○	
指文字 <sup>2)</sup>	○	○		○		
口話 <sup>3)</sup> 、読話 <sup>4)</sup>	○	○	○	○	○	○
筆談 <sup>5)</sup>		○			○	○
キュード法 <sup>6)</sup>						
その他		空書 <sup>7)</sup> 、 身振り				

- 1) 手話：手指・腕を中心に身体全体の動きと表情を使った言葉<sup>(2)</sup>
- 2) 指文字：日本語の五十音を手と指の動きで表現する方法<sup>(2)</sup>
- 3) 口話：音声により意思を伝えあう方法<sup>(2)</sup>
- 4) 読話：口の動きを目で読取る方法<sup>(2)</sup>
- 5) 筆談：メモ類等に筆記用具で文字（文章）を書いて内容を伝え合う方法<sup>(2)</sup>
- 6) キュード法：口話法の欠点を補完するため、子音部を手の合図で伝える方法<sup>(2)</sup>
- 7) 空書：簡単な言葉を空間や手のひら、机上などに指先で書き、指先の動きを目で読取り伝える方法<sup>(2)</sup>

6名の聾啞者のうち1名が手話を使わないものの、ほかの5名は手話をコミュニケーションの中心にしている。ただし聾啞者同士、あるいは手話ができる健聴者に対しては手話が有効であるものの、手話が理解できない者へのコミュニケーション方法としては、口話法と筆談があげられる。授業においても指導員の多くは口話法と筆談を行っている。

② 質問2 あなたは授業を受けていて、困ることは何でしょうか？

表2 質問2のアンケート結果

- ・ノートを取るときに夢中で大事な所を聞き逃していないか不安になる。
- ・先生の言っている事が口話で読みとれない。重要な事を言っていたか心配になる。
- ・口だけで話されると授業中に暇になり教科書を読んで自習するだけになる。
- ・授業は先生の口を見ているだけである。説明が聞こえないため、黒板に書けば理解ができるわけではない。
- ・本を読んで自分自身で理解するしか方法がない。
- ・授業の内容が伝わらないので、個人的に先生に質問をして理解をするしか方法がない。
- ・手話がない授業のため、内容が伝わらない。

これらは、口話法に頼る授業形態に対する不満、授業を健聴者と共有する難しさ、そして情報を欲する気持ちが現れた結果となっている。

口話法の持つ特徴に『①日本語には同口形異音韻が多い ②日本語の音韻は101音あるが、口形では20種類にもならない ③読話では語調的情報がつかみにくい（声の大きさ、高さ、高さ、口調など）の問題点』<sup>(6)</sup>があげられている。聾啞者の多くは聾学校卒業者であり、健聴者とともを一斉授業を受けた経験が少ない。ところが本校の訓練生の多くは、肢体不自由の障害があるものの健聴者である。聾啞者の訓練生は今まで経験したことがない健聴者が中心の授業を受けなければならない。聾啞者が口話法をいくらか習熟していても、その特徴から健常者と同じすべての情報を得ることはできない。聾啞者の中には情報を皆と共有することができないことより、孤独感を感じる者もある。授業中に指導員の言う冗談に対して「なぜ皆が笑っているのか？」と思い、寂しく思うこともあると聞く。聾啞者の多くは健聴者との一斉授業に多大な心的ストレスを感じるようになっていく。

③ 質問3 あなたは手話のある授業を望みますか？

表3 質問3のアンケート結果

	A	B	C	D	E	F
はい	○	○	○	○		
いいえ						○
どちらでもよい					○	

訓練生Fは手話を理解していないために、手話のある授業を望んでいない。また訓練生Eは「どちらでもよい」と回答を行っている。すべての聾啞者が手話のある授業を望んでいない結果となったが、多くの者は手話を言語としての説明手段に求めている傾向にある。

近年までの聾教育の中心は口話法であり、ほとんどの聾学校でも手話を教えていなかった。しかし聴覚障害者の社会への参加とともに手話の重要性が認識され、1995年文部省（現・文部科学省）は『聴覚教育の手引』なかで、手話も1つのコミュニケーションとして聾学校でも取り入れるように提起した。これにより手話で教える聾学校が増えている<sup>(2)</sup>。

- ④ 質問4 教材1：PowerPoint [スライド] についてお答えください。またその理由をお答えください。

表4 質問4のアンケート結果

	A	B	C	D	E	F
大変に分り易い						
分り易い					○	○
やや分りにくい		○	○			
分りにくい	○			○		

【コメント】

- ・本を読むよりはわかりやすい。
- ・文章を読むだけで内容の理解まで至らない。
- ・漢字が苦手で読めない所がある。
- ・言葉そのものがわからない所もあり、直ぐに頭に入らない。
- ・何もないよりは良い。
- ・読むのに時間がかかり根気がいる。

聾啞者を指導するに際に文章に頼ってしまい、健聴者は文章があれば健聴者と同じく聾啞者も理解できるとしてしまうことが多い。しかし聾啞者は聴覚認知の弱さにより漢字の読み書きの苦手等、日本語文章能力が落ちてしまうことがある。それは今回の結果からも、文字や文章がすべての聾啞者にとって最も優れた情報源ではないという傾向を確認できた。

- ⑤ 質問5 教材2：Producer [スライド+手話] についてお答えください。またその理由をお答えください。

表5 質問5のアンケート結果

	A	B	C	D	E	F
大変に分り易い						
分り易い	○	○	○	○	○	
やや分りにくい						○
分りにくい						

【コメント】

- ・スライドのみより理解度が高くなった。
- ・繰り返し見ることができる。
- ・手話があり安心ができる。
- ・手話により言葉のイメージができる。
- ・手話の説明があるため、早く理解ができる。

- ・文章が記憶に残りやすい。
- ・スライドを見ているとき、手話の動画に目がいってしまう。
- ・手話とスライドの説明を同時に見ることが難しい。
- ・手話だけでは言葉の理解が難しい。
- ・映像の画面が小さいので手話の手の動きは読めるのであるが口の動きを読み取ることが難しい。

訓練生Fからは「ややわかりにくい」の評価があった。これは訓練生Fが手話を理解していないため、スライドの箇条書きされた文章に情報を求めた結果と思われる。

手話を理解する訓練生には、「わかりやすい」とのまずまずの評価を得ることができた。アンケートにあるが聾啞者に手話があることで安心感を与え、教材に集中させることが可能になった。しかしながら評価は「大変にわかりやすい」まで至ってはいない。その要因として手話とスライドの説明を同時に見ることが難しく、疲労感が大きくなってしまった結果ではないかと思われる。また専門性のある語彙については、手話での表現に難しさがあり、手話だけを集中して見てしまうと専門性のある新しい語彙が現れると意味が理解できなくなってしまう。手話の特性としてイメージを伝えるには適するものの、手話語彙が不十分なところから、いろいろな用語を1つの手話表現に口話や表情をつけることで表してしまう傾向がある。手話自体が教科の用語を表現伝達することは難しい。それを補う意味で今回の手話ができる5名の聾啞者は、手話を見ながらもスライドの文字を常に確認していたと思われる。

- ⑥ 質問6 その他、感じたことがあればお聞かせください。

表6 質問6のアンケート結果

- ・先生がここまで考えてくれるということに驚きました。聾啞者の1人として嬉しいことです。
- ・聾啞者に理解を示してくれたことに感謝している。
- ・手話の勉強にもなった。
- ・このような教材を授業でも使ってほしい。

指導員にとって訓練生との信頼関係を持つことが最も大切なことである。障害を理解し、支援することの大切さを、これらコメントを通じ感じた。指導員として大きな喜びを感じず。

[手話の勉強にもなった]とのコメントには手話表現をすることに大きな責任を感じる。手話には多くの表現の方法や、方言もある。年代によっても異なる。聾啞者とコミュニケーションを取る際、手話表現のない語彙の場合に互いの間に理解するだけのオリジナル手話を作ることがある。専門性のある言葉の手話表現をする場合、指文字により表現すれば正確であろうが、それでは手話の持つイメージを伝える利点を失いかねない。故に専門性のある言葉をオリジナル手話とする必要がある。しかしこのことは、聾啞者へ誤解を与えるようなことや、オリジナルの手話表現が聾啞者の間へ伝わっていく可能性がある。手話表現する者は、手話について十分な知識と技術を身に付ける必要がある。

## 5.2 確認問題試験の結果と考察

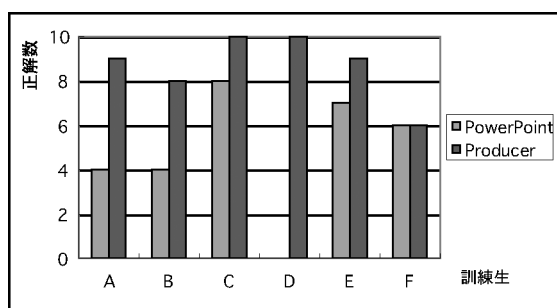


図4 評価試験結果

手話を使わない訓練生F以外、ほかのすべての者において教材2：Producer [スライド+手話]が高い正解率の結果を得ることができた。アンケート質問4および5による回答と傾向が相似する。訓練生Dは教材1：PowerPoint [スライド]では文章を読むことを止めてしまい、確認問題も白紙の解答となった。しかし教材2：Producer [スライド+手話]は最後まで課題を進め、確認問題もすべて正しく解答を行っている。手話動画による学習意欲への働きかけが非常に大きかったと思われる。

## 6. まとめ

聾啞者へのCAI教材の効果と、聾啞者への授業(訓練)のあり方について考えた。

文章中心である教材1：PowerPoint [スライド]と手話映像のある教材2：Producer [スライド+手話]の比較評価を行った結果、教材2は手話映像とスライドの表示方法等に改善の余地があるものの、手話を言語とする聾啞者へ一定の成果を収めることが確認できた。Producerの手話による説明映像は、文章からの情報でなく、手話のイメージによる情報で認識を高めることが可能になったといえる。また学習者に対して手話を使うことにより安心感を与え、そして学習意欲、つまりは「わかって」という動機に働きかけることを高めることにつながったことがきわめて大きい。聾啞者にとって手話による説明は、授業に非常に大きな影響を与えるものといえる。

また今後の課題として検証が必要であるものの、Producerによる手話映像のあるCAI教材法は、個別授業だけでなく一斉授業への展開も可能になると思われる。本校には毎年10名程度の聾啞者の入校がある。しかし本校すべての指導員が授業に手話を活用しているわけではない。手話の習得は難しく、手話を使うことができない指導員は口話法と筆談により授業を成立させざるを得ない。聾啞者からのアンケートに、口話法と筆談に頼る授業形態への不満と手話を求める声が多くあるが故に、今回のような教材法を授業に使ってほしいとの声も上げられていた。CAI教材はComputer Aided Instructionとコンピュータ支援教育を意味するごとく、手話の使えない指導員を支援し、聾啞の訓練生に学習効果を期待できる。また聾啞者は健聴者と同じ教材を使用することにより授業の流れを健聴者と共有することが可能となり、心的ストレスの軽減にもつながるであろう。しかしながら、一斉授業においてProducerの手話映像は、授業を担当する指導員からのすべての音声情報を伝えるものではなく、単に指導員の補助でしかあり得ない。やはり一斉授業では指導員が手話を習得し、授業で使うことが聾啞者にとって最も学習効果の高

い方法であるといわざるを得ない。

## 7. おわりに

現在、指導員の中には、会社が、そして社会が手話を使ってコミュニケーションをしていないのであるから、聾啞者は健聴者の社会に合わせるべきである、ゆえに手話による授業は必要ないと考える者もいる。残念ながら、それが健聴者と聾啞者をとりまく社会の現状であろう。聾啞者へのノーマライゼーションとして、音声情報とともに視覚情報が同時に提供をされるシステムが当たり前となることが望ましい。

筆者（前島）は毎年入校ガイダンス時に担当する訓練生の方々に対し、皆が学校で手話を使って会話をできるように少しでも手話を学んでほしいと伝えている。そして聾啞者の方々へは、肢体不自由等の障害を持つ方々へ力を貸してほしいと伝えている。「ボランティア」は「無償の奉仕」を意味する言葉であるが、手話表現で「ボランティア」は「共に歩く」と同じ表現をする。すべてのいろいろな人々が自然に共に歩くことができれば、対等平等な豊かな社会になるであろう。

## 8. 謝辞

平成16年8月30日から9月3日に、職業能力開発総合大学校 訓練技法開発研修の『学習意欲を高める自作教材作成法』を受講しました。その際に職業

能力開発総合大学校名誉教授 島田昌幸先生、中央職業能力開発協会 菊池達也先生には短い期間ではありましたが教育工学、授業用プログラムの作成法、CAIの実践法について非常に熱心にご指導いただきました。その実践報告として本報告を行っています。教育工学は「教育」に役だつ「視聴覚教材」「個別学習教材」等の教材開発に目的があるとご指導いただきました。未熟ではありますが今後も努力し、教材の開発に積極的に取り組みたいと考えております。両先生に心より深く感謝いたします。

また本校においても論文作成に当たり、多大な上司同僚の力添えと、訓練生のご協力に心より深く感謝いたします。

### <引用・参考文献>

- (1) 『聴覚障害者の職場定着推進マニュアル』 独立行政法人 高齢・障害者雇用支援機構 (1996)
- (2) 伊藤雋祐・小出新一監修 全国手話通訳問題研究会編集：『手話通訳がわかる本』、中央法規 (2001)
- (3) 丸める：計算結果の桁数の取扱い  
<http://sun.econ.seikei.ac.jp/~kawagoe/marumeru.htm>
- (4) MS Producer  
<http://www.layer1to7.com/producer.html>
- (5) 菊池達也・平松重巳：『e-Learning教材作成の方法－メキシコにおける技術協力とその結果－』
- (6) 竹村 茂：『教科指導とコミュニケーション』  
<http://www2s.biglobe.ne.jp/~kem/kyouka/kyouka-communication.htm>
- (7) 島田昌幸：『学習意欲を高める自作教材作成法』
- (8) 島田昌幸・新妻幹也・菊池達也・平村良紀：『学習支援教材開の方法－eラーニングと評価』、職業能力開発研究第21巻 (2003)

