

聴覚障害学生のための英語学習促進の支援 —— 音声認識字幕を用いた教養英語における実践例を通して¹⁾ ——

上原景子¹⁾, 秋山奈巳^{2,3)}, 金澤貴之⁴⁾
中野聡子⁵⁾, ローリー・ラドキー⁶⁾, 大島康平⁷⁾
小林量⁷⁾, 萩原翔平⁷⁾, 奥泉志帆⁸⁾

- 1) 群馬大学教育学部英語教育講座
- 2) 神奈川県立聾学校
- 3) 群馬大学大学院専門職学位課程教職リーダー専攻
- 4) 群馬大学教育学部障害児教育講座
- 5) 広島大学アクセシビリティセンター
- 6) 群馬大学非常勤講師
- 7) 群馬大学教育学部英語専攻
- 8) 群馬大学教育学部美術専攻

(2012年9月26日受理)

Support for Deaf and/or Hard-of-Hearing Students in the College EFL Classroom through Real-Time English Captioning Using Automatic Speech Recognition Technology

Keiko UEHARA¹⁾, Nami AKIYAMA^{2, 3)}, Takayuki KANAZAWA⁴⁾
Satoko NAKANO⁵⁾, Lori LUDTKE⁶⁾, Kohei OHSHIMA⁷⁾
Ryo KOBAYASHI⁷⁾, Shohei HAGIWARA⁷⁾, Shiho OKUIZUMI⁸⁾

1) *Department of English, School of Education, Gunma University,
Maebashi, Gunma 371-8510, Japan*

2) *Kanagawa Prefectural Hiratsuka School for the Deaf
Hiratsuka, Kanagawa 254-0074, Japan*

3) *Graduate School of Gunma University,
Maebashi, Gunma 371-8510, Japan*

4) *Department of Special Education, School of Education,
Gunma University, Maebashi, Gunma 371-8510, Japan*

5) *Accessibility Center, Hiroshima University Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8514, Japan*

6) *Adjunct Lecturer, Gunma University, Maebashi, Gunma 371-8510, Japan*

7) *English Major, School of Education, Gunma University, Maebashi, Gunma 371-8510, Japan*

8) *Art Major, School of Education, Gunma University, Maebashi, Gunma 371-8510, Japan*

(Accepted on September 26th, 2012)

1. はじめに

本研究の主な目的は、大学教養科目の英語における聴覚障害学生のための支援の実践例を通して、英語音声認識字幕を用いた英語学習支援のあり方を考えることである。本実践では、我々の研究グループがこれまで蓄積してきた英語の字幕呈示による研究において初めて、音声認識ソフトウェアとして Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) を用いた。本研究は、聴覚障害を持つ学生の英語学習支援の手段として、日常の授業で活用できる効果的な英語の字幕呈示方法を開発する研究プロジェクトの一部である。

我が国の英語教育では、聴覚障害を持つ学習者への支援が非常に立ち遅れている。日本語のみを用いる環境では、手書きやパソコンによる要約筆記に加え、遠隔地からの連係入力による字幕呈示の実践(金澤ら 2010; 三好ら 2010)など、様々な研究や開発がなされ、情報保障の質も量も飛躍的に向上している。これまでの典型的な支援の手立てである要約筆記では、量と質の双方において大きな課題があった。量の限界として、手書きは2割程度、パソコンでは8割程度しか音声の文字化ができず、それも支援者の入力スキルに大きく依存する。また、質の限界として、要約筆記による支援で聴覚障害学生が得る情報は、話者の音声をそのまま文字化したものではなく、支援者が理解したことの間接的な要約であるため、講義の内容を生きた情報として直接的に十分提供できない。しかし、音声認識技術を活用した字幕呈示技術、特に「音声同時字幕システム」(井野ら 2003)や「音声認識字幕システム」(三好ら 2009)の開発により、現在では音声情報を95~98%の精度で字幕呈示することができるようになった。

こうした日本語における情報保障の向上とは対照的に、英語学習での情報保障支援は、どの段階においても早急な手立ての開発が必要である。例えば、聴覚障害学生に対する大学等の高等教育における典型的な支援の方策は、リスニングやコミュニケーションの授業を講読に代替するなどの消極的な手立てか、英語の上級者とは言えない日本人支援者が手

書きのノートテイクをするなどである。また、学習の段階を問わず一般的に行われている支援は「ゆっくり話す」や「資料を増やす」などの配慮に留まっており、新しい英語教育が目標とする「コミュニケーション能力の育成」の方向性に即した支援とは考え難い。加えて、障害者の権利条約の批准に向けた障がい者制度改革推進会議の議論を受け、中央教育審議会初等中等教育分科会特別支援教育の在り方に関する特別委員会において作成された「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進(報告)」(平成24年7月23日)によれば、障害のある児童の就学先は親の希望をできるだけ尊重し、かつ、障害に応じた合理的配慮を行うという指針が示されている。このことから、通常学級環境における聴覚障害児の英語学習権の保障を整備することは急務であると言える。

現在、経済や社会などの急速なグローバル化進展の中、日本の英語教育では大きな改革が行われており、新学習指導要領の「コミュニケーション能力の育成」という一貫した目標のもと、小学校・中学校・高校の各段階で、数々の見直しや改善に向けた取り組みが始まっている。平成23年度には、小学校高学年で「外国語活動」(英語活動)が必修化となった。ここでは、音声を中心とする活動を通して児童を英語の音声や基本的な表現に慣れ親しませ、「英語におけるコミュニケーション能力の素地」を培うこととされている(小学校学習指導要領, 平成20年8月参照)。中学校では、平成24年度から「外国語」(英語)の授業が週4時間となり、小学校で培われた慣れ親しみを前提として、文字や文法の導入を行い、「英語におけるコミュニケーション能力の基礎」を養うこととされている(中学校学習指導要領, 平成20年9月参照)。また、高校では、平成25年度から新学習指導要領が年次進行で実施され、「生徒が英語に触れる機会を充実するとともに、授業を実際のコミュニケーションの場面とするため、授業は英語で行うことを基本とする」(高等学校学習指導要領, 平成22年5月参照)とされている。新しい英語教育では、国際化に対応し、英語が持つ「コミュニケーションの道具」としての役割を一層重視した授業が行われるた

め、英語の音声によるインプットの量が急増している。特に、英語母語話者の教員や英語指導助手（Assistant Language Teacher, ALT）が話す自然な速度の英語やCDを多く聞いたり、日本語の字幕も英語の字幕もない英語音声のみの映画等の視聴覚教材を見たり、また、英語で会話をしたりするなどの機会が圧倒的に増加している。

このように英語の音声により一層重要な役割を担う学習状況で、聴覚障害学生に可能な限り健聴学生と同等なインプットを保障するためには、英語を文字化して英語の字幕で呈示する方法が最適である。したがって、聴覚障害学生の英語学習促進に有効な支援の手段として、日々の授業で効果的に活用できる英語の字幕呈示の方法の開発が急がれる。以上の理由から、我々の研究プロジェクトでは、新しい英語教育の動向を見据えつつ、「聴者との対比による聴覚障害者の英語の読みの特性」や「日本語の読み方との対比による聴覚障害者・聴者の英語の読み方」の特性を解明しながら、英語の字幕呈示の実践と改良を行い、日常の授業で活用できる効果的な英語字幕の呈示方法を開発することとした。

本研究で報告を行う支援では、1名の「利用学生」を対象に、2名の「支援者」が音声認識字幕の呈示による実践を行った。支援実践を行った授業は、「英語母語話者教員」1名が担当した。また、授業には自らが聴覚障害者であり、聾学校の英語教員でもある「観察者」1名が毎回出向いて、支援の様子の観察を行うとともに、必要に応じて支援の協力も行った。

本稿の構成は以下の通りである。本節に続いて、第2節では、本研究の背景として、英語字幕の効果

的な呈示方法の開発に関するこれまでの経緯を端的に述べる。第3節では、今回初めて実運用となったDragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）を用いた情報保障の支援者側の手続きについて報告をする。第4節では、利用学生（被支援者）の立場から、一般の通常校での小学校・中学校時代と聾学校での高校時代における英語学習を振り返るとともに、今回の大学での支援実践を利用した英語の授業についての感想などを報告する。第5節では、今回の支援実践の観察者の立場からの報告と考察を行う。また、第6節では、今回の授業を担当した英語母語話者教員の立場から、報告と考察を行う。最後に、第7節では、本稿のまとめを行い、今後の研究に向けた提案をする。

2. 聴覚障害学生のための英語字幕の効果的な呈示方法の開発に関するこれまでの経緯

聞こえない学習者に英語授業の内容をより良く情報保障する手立てとしての効果的な英語の字幕呈示方法を開発するためには、日本語を使った環境で行われた数々の研究成果を活かしていくことが非常に重要である。しかし、それと同時に、母語である日本語と外国語である英語を使用する環境の相違点を詳細に究明し、英語を使用する学習環境に上手く適用させていく方法を求めていかなければならない。

第1節でも述べたように、日本語使用環境における「音声同時字幕システム」を用いた情報保障が非常に高い精度であることから、我々の研究チームは、



図1 音声同時字幕システムの運用の流れ

平成 19 年度に同システムの英語学習における運用実験に踏み切った。「音声同時字幕システム」は、先の図 1 に示すような流れで運用される。まず、教室で話者が話した言葉を、予め英語の音声をシステムに登録している復唱者が復唱をすることで、システムに音声認識され、文字化される(図 1 の①)。音声認識文章には誤認識が含まれるため、同時修正者がそれを修正し、字幕として呈示する(図 1 の②)。そして、聴覚障害学生は、教室のスクリーンに最終呈示された字幕を読む(図 1 の③)。我々の英語学習での運用実験では、日常的に英語のみを用いている授業でこうした「発話→同時復唱→同時修正→字幕呈示」の全プロセスを英語で実施した(Hoogenboom et al. 2008)。その結果、(1) 従来の方法に比べて情報量の量・質が圧倒的に向上し、英語学習における聴覚障害学生支援への貢献が大いに期待できること、また、(2) 字幕をスクリーンに呈示したことから、英語の聞き取れなかった部分を履修生が文字で確認できる利便性が分かり、聴覚障害学生だけでなく、健聴学生への貢献も期待できることが、主な成果として挙げられた。このように、「音声同時字幕システム」は聴覚障害学生と健聴学生の双方に有益であることが分かり、両者が同席するインテグレーション環境における日常の英語学習での活用が大いに期待される。

一方、この実験から、解決や改善をしなければならない課題も判明した。以下は、それらの内の主なものである。1 つは、日本語(母語)での使用時と異なり、「外国語としての英語」で使用する際独自の英語字幕呈示についての課題で、特に大きなものとしては、以下の 3 つが挙げられた。(1) 文字化された英文の話し言葉を学習者が速読する限界から、復唱時での要約の必要性があるかどうか(英語の話し言葉を要約せずに、字幕で速く読むことは困難か)(2) 日本語の単語や名前などが、英語の単語や句へ誤認識されることへの対処をどうすべきか、(3) 画面上あるいはスクリーン上の英語字幕の読み易い改行はどのようなものか。もう 1 つは、人材・機材セッティングに要する時間とコストについての課題である。「音声同時字幕システム」の使用で始めに呈示され

た字幕は若干の誤認識を含む。高い字幕精度を保つには、復唱者や修正者が必要である。また、復唱と修正(あるいは、少なくとも復唱)の作業を静かな環境で行えるよう別室を用意し、2 つの教室それぞれに機材を設置しなければならない。このように、「音声同時字幕システム」は、非常に高い字幕精度で情報量を保障できる反面、実際の運用には人材・機材の用意に時間とコストの双方が必要となる。さらに、工学的知識を有する人材なしでは、運用中の技術的トラブルに対処できないという課題もある。

1 つ目の「英語字幕呈示についての課題」について、我々の研究チームの研究から、以下のことが判明した。まず、英語の上級レベルにある聴覚障害者にとっては、英語の話し言葉を要約せずに呈示された字幕を速く読むことは困難ではない。しかし、誤認識がある場合は、単語の音の変化によるものであるため、上級レベルであっても正しい単語の推測は困難である(岸ら 2010)。また、一定の英語力を持つ聴覚障害者は、要約されて減少した情報量で呈示されるより、多少の誤認識があっても話されたままの情報量で呈示されることを望む傾向がある(中野ら 2011a)。さらに、スラッシュ挿入タスクと眼球運動測定などを用いた実験から、聴覚障害者は聴者と異なり、英文の読みにおいては音韻符号に依存しない情報処理を行っている可能性が示され、また意味象徴が重要な役割を担っていると考えられた(中野ら 2011a,b)。このことから、聴覚障害者に対する英語字幕の呈示単位は意味の単位や統語構造の理解を促すようなものであることが重要であることが判明した(中野ら 2011b)。

2 つ目の人材・機材の用意のための時間とコストについての課題については、これまでの研究が「音声同時字幕システム」に焦点化されていたため、課題の解決や改善に関しての新たな取り組みは行われていなかった。特に、英語を使用する授業における支援で「音声同時字幕システム」を用いて「発話→同時復唱→同時修正→字幕呈示」の全プロセスを英語で行うためには、話者だけでなく、復唱者も英語の母語話者あるいはそれと同等の英語力を持つ人材が必要である。こうした人材の確保は日常の実践で

は難しいことが考えられる。そのため、日常の授業で活用できる効果的な英語の字幕呈示方法を開発する研究の一環としての今回の支援実践では復唱は行わず、「英語母語話者教員」である話者による直接認識での支援実践を試みることにし、今回の支援実践では Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）を初めて実運用して、その成果を考察することとした。また、この実運用は、2つの教室の確保や機材の用意の面で課題に迫る意味からも、この取組みは意義があると考えた。Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）の採用の経緯については第5.2節を、その実運用の手立てについては第3節を参照されたい。

3. Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）の初の実運用における支援者側の手続き

ここで報告を行う支援実践は、平成24年の4月から8月までに行われた大学教養必修科目としての「英語2年」の授業における支援の実践である。この授業は、週1回、全部で16回行われたが、支援実践は、最初の授業と最後の期末テストの時間の2回を除き、全部で14回行なった。情報保障を受ける聴覚障害学生（以下、「利用学生」と呼ぶ）は1名で、

2名の教育学部英語専攻4年生が「支援者」として、音声認識字幕の呈示による支援を行った。授業の担当者は、1名の「英語母語話者教員」であった。また、授業には、自らが聴覚障害者であり、聾学校の英語教員でもある「観察者」1名が毎回出向き、授業の様子を観察しながら、英語字幕呈示の実運用の際に起こった課題や改善点などに関しての詳細な記録を行った。

図2は、教室内での配置の概要を示す。黒板に向かって教室の左手前から2列目の席で、「支援者」2名が「利用学生」を挟む形で座った。また、「利用学生」の前方には、「観察者」が座った。

今回の実践では、ノートパソコンにインストールした音声認識字幕ソフトウェアである Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）を使用して支援を行った。Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）は、英語の音声英語字幕で表示するソフトウェアである。このソフトウェアを使用するためには、実運用の前に話者（講師）の英語の音声を登録する作業を行う。したがって、今回の実践では、当該授業の担当者である「英語母語話者教員」に英語の音声を事前に登録してもらうよう依頼した。音声の登録²⁾では、Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）が呈示する英語の長文を音読してもらい、マイクを使ってその音読した音声を録音して

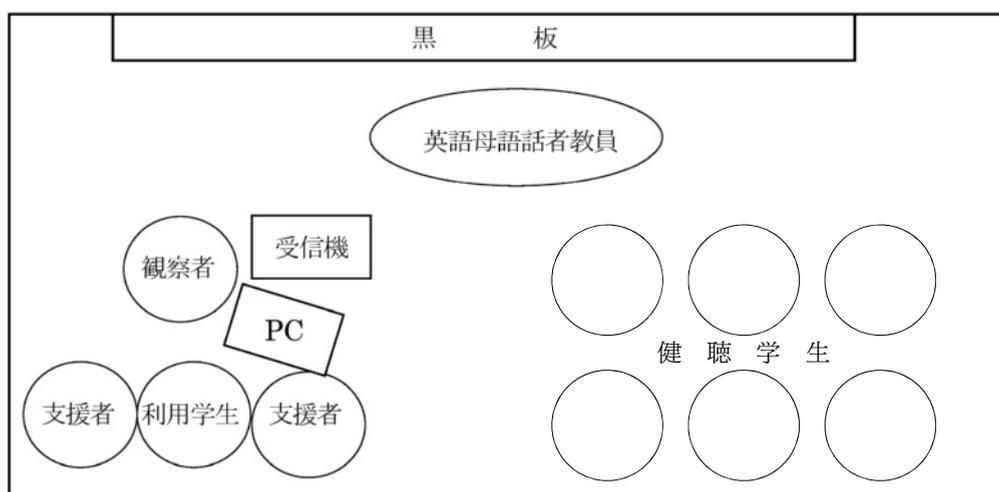


図2 支援の際の教室内における配置

いく。英語字幕は、音声の登録が確認できた後に表示が可能となる。

支援実践での使用の際は、始めに音声の受信機と情報保障用のノートパソコンを起動させる。これと同時に、認識した音声を文字化するために、テキストエディタである TeraPad を起動する。この TeraPad の起動により、文字が表示されるという仕組みである。「支援者」は、授業の開始前に何らかの英語の文章をマイクロフォンに向かって読み、問題がないことを確認してから、担当の「英語母語話者教員」にマイクロフォンを渡し、支援者側の準備ができたことを告げた。「英語母語話者教員」はこれを聞き、授業を開始した。

第2節の最後に述べたように、今回の支援実践は、日常の授業での活用に焦点を当て、「英語母語話者教員」の話す英語を直接認識して行ったが、Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) を初めて運用したことから、授業の回を重ねるごとに支援の手立ても「利用者」にとってより良いように改良して行った。学期の始めは、直接認識の様子を見るため、改行やピリオドの挿入をしなかった。この時点で呈示された英語字幕は図3のようである。また、誤認識についても最初は修正を行わなかったが、分かり難いものが見られたことから、後に手書きノートテイクによる修正呈示を加え、「支援者」の2名は、以下のように分担して支援を行なった。一人は、英語音声認識字幕ソフトウェアを通してパソコンの画面に表示される英文(字幕)を意味の区切りで改行したり、誤認識があった際に正しい単語を「利用学生」に呈示したりした。もう一人は、音声字幕ソフトが

認識に時間がかかってしまう際などに、手書きで素早くノートテイクをすることでそれを補った。

より良い情報保障を利用学生に提供するため、「支援者」「利用学生」「観察者」「英語母語話者教員」の間で、以下のようなインタラクションが図られた。まず、「支援者」は、授業の進捗と音声認識の進行状況のずれを補うために、表示された文字がテキストや配布されたプリントのどこが対応しているのかを、随時「利用学生」に伝えた。また、表示された英文の意味が不明瞭な場合は、「観察者」が「支援者」に対して、意味の確認を行い、それを分かりやすく「利用学生」に手話で伝えた。授業後には、「利用学生」の学習の様子について、「支援者」が「英語母語話者教員」と話し合うこともあった。特に「利用学生」にとっての授業の難易度や理解度の確認を中心に行った。

4. 利用学生の視点から

本節では、今回の実践における情報保障の「利用学生」の視点からの考察を行う。この学生が、英語学習についての小・中学校での経験と高校での経験を振り返り、今回の Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) 運用での英語字幕を用いた支援について考察を行った。

4.1 一般の通常校での小学～中学時代を振り返って

小学校中学年から ALT の授業が年 10 回程度あり、クラス担任が自分にその授業の内容を筆談して

Okay so let's practice this skill
Use the strategy to skim the text ; the main idea okay so there are three sentences I taught English for a year in Japan
Number two being a team player is very important in Japanese culture
And number three there are lots of differences between Australia and Japan
okay so please give the passage now So don't read everything just the first paragraph
first sentences of each paragraph and last paragraph and then answer a choose one of the meeting idea

図3 Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) を用いた直接認識で呈示された英語字幕の例

サポートしてくれたことも何回かあった。そのお陰でALTの授業の内容を少しは理解でき、何とかクラスのペースについていくことができたと思う。しかし、もちろん情報保障は充分ではなかった。そのためか自分には「英語は難しい」と感じられた。

また、中学生になると、英語の授業には1～3年までノートテイクはつかなかった。中学2～3年生の時には1学年下に車椅子の生徒が入学したため、兼務の支援員が英語以外の授業にパソコンテイクしてくれたが、英語は支援員自身が苦手だったため、テイクはつかなかった。

授業の受け方としては、事前に自分の英語の教科書に母親が発音をカタカナ表示し、日本語訳を書き加えた紙を各ページに挟み込んだものを利用した。これは、先生の指導が聞き取れなくとも、授業中に自主学習ができる態勢を取ったということである。

中学生の時は、英語検定を受けるチャンスはなかった。英語検定のリスニングテストの部分は字幕で表示されず、音声放送だけだったため、自分にとって英語検定は不可能であった。

今振り返ると、自分が中学の時には先生はまだ教科書と黒板を使って授業を進めていたと思う。ALTの授業の時には先生の言うことが全く分からなかったのではないだろうか。ビンゴゲームなど、レクリエーションも含めた体験的に楽しめる内容ではあったが、やはりクラスに追いつくことで精いっぱいだったのを覚えている。

現在、自分の母親は中学校の支援員として、授業でアスペルガー症候群の中学1年生に付き添っている。特に、英語の授業は昔の英語教育とあまりにも変わっていて、これで「もし聴覚障害のある生徒が英語の授業を受ける場合はどう支援すべきなのか」とても悩むだろうと考えているようである。最近、英語の授業はCDや絵を使った発音練習、パワーアップ・フォニックスを使った発音のクイズや教室の中を動き回って会話の相手を探してやり取りするようなアクティビティ、英語を用いたゲームなど室内に始終歓声が沸きあがるような学習方法をとっている。とにかく「発音すること」と「聞くこと」が主な活動なので、これに対してどのような支援があ

り得るのかは、全く未知の世界である。

4.2 高校時代を振り返って

高校時代は、聾学校に進学することにした。その理由は、中学時代の人間関係の複雑さ、そしてコミュニケーションの難しさ、また、どのグループにも入ることができず、最終的には孤独になって寂しかったという思い出があるからだ。聾学校の高等部に進学したことにより、クラスが少人数だったため、個別指導を受けるチャンスが増えた。数学と英語の授業は特別に個別指導を受けさせてもらったので、ありがたかった。個別指導を受けたことにより、中学時代まで受けてきた一斉型授業以上に学習能力が向上したと実感できた。英語も個別指導を受けたからこそ、学習能力が伸び、英語検定を受けるチャンスができた。

実際、聾学校では英語検定に特別措置がなされている。聴覚障害者のための配慮事項として、リスニングの際にはテロップを見て、解答することができる。改めて、英語の個別指導の様子を振り返ると、先生と1対1で向かい合い、必要に応じて黒板やパワーポイントを活用していた。先生は、高校レベルでの重要なポイントを絞って、手話を交えながら筆談で対応してくださった。授業の流れを簡単に説明すると、最初に先生と向かい合ってASLであいさつを交わす。次に、教科書を開いて英語の文法の理解度を確認する。具体的には、先生の指示に従って、黒板に教科書の本文を書いてから、赤とか青のチョークでSVOなどを丸で囲んだりした。

それらの勉強法は、自分にとって大変有意義であったと改めて思った。個人指導を受けていて英語がさらに好きになるきっかけになったと思う。つまり、英語検定が受けられたこと、そして、頑張っ受かったことで、次第に英語検定のもっと上の級を受けようという気持ちにもつながっていった。「中学時代のころは情報保障が万全でなかったことが原因で、英語に対する興味関心が薄く英語が苦手だったのではないか」とも思う。やはり、情報保障や支援体制が大切だと思われる。情報保障がつくことにより、その教科に対する視点が変わり、理解がより深

められるからこそ、情報保障を受ける権利、そして支援体制が特に今後の英語教育の中で必要になってくるであろう。

4.3 大学生の今—英語音声認識字幕呈示とノートテイクによる情報保障を受けて

大学生の今、2年の前期の「英語2年」の授業で英語音声認識と出会い、多くの情報保障手段があることを体験でき、また、今までは入ってこなかった情報を知ることができて、本当に良かったと感じている。大学で受けてきた手書きテイクと比較して、英語音声認識はネイティブスピーカーの先生の英語をそのまま表示してくれる。しかし、直接認識による英語音声認識字幕では、誤認識などを修正したものを表示するための別のパソコンが必要なのではないかと感じた。今回の支援では、そのような別のパソコンの代わりに、音声認識字幕で間違った英語の綴りを訂正して示したり、字幕変換に時間がかかり過ぎたりする時のために、補助的に手書きのノートテイクを付けていただいた。手書きノートテイクでの間違った英語の綴りの訂正は、字幕のどこを指しているのかが分かり難い。しかし、手書きのノートテイクがあることのメリットは大きいと思う。それは、手書きのノートテイクは、テイカーがいることでコミュニケーションを図って人間関係を築いていけるというメリットがあるからである。逆に、音声認識が全てで手書きのノートテイクがなかったとしたら、非人間的になってしまうのではないかと感じられる。

今回の支援の利用経験から、手書きのノートテイクと英語音声認識字幕を比較して考察した。それぞれのメリットとデメリットを以下に挙げていく。

(1) 手書きのノートテイクのメリット

- テイカーがいることで、コミュニケーションを図り、人間関係を深めるきっかけとなる。
- 手書きノートテイクのみでの情報保障では、先生や生徒のセリフの区別等、情報が絞られていて、授業の流れが理解しやすい。

(2) 手書きのノートテイクのデメリット

- 手書きノートテイクのみの情報保障では、音声認識のように大量の情報を提供するにはやはり限界があり、英語音声認識字幕より情報が遅れることも多い。

(3) 英語音声認識字幕のメリット

- 英語音声認識による情報保障は初めてで新鮮に感じられた。
- 英語母語話者教員の授業では、特に、英語音声認識字幕はネイティブスピーカーの英語をそのまま表示してくれる。そのため、ネイティブスピーカーの英語を学べて、より良い機会となる。
- 大量の情報を速く、一斉に表示できる。

(4) 英語音声認識字幕のデメリット

- 最初の段階ではエラー表示が多かった。起動に時間が必要で、時にはフリーズ状態になったこともあった。今回使用したソフトウェアがアメリカで開発されたものであったため、取り扱い方が難しかったのではないかと考えられた。しかし、徐々に円滑に運用できるようになり、良好な状態となった。
- 生徒の声や他の雑音に反応してしまうこともあり、意味不明の表示が多少見られた。
- 全てが英語表示のため、稀に日本語が混ざるときにはローマ字表記となり分りづらいこともあった。
例) 来週は→ raisyuuwa 明日は→ ashitawa

- 情報の要点を理解しやすい反面、英語音声認識字幕で間違った英語スペルを訂正するために補助的に手書きのノートテイクをつけてもらったが、間違った英語の綴りが字幕のどこを指しているのかが分かり難いこともあった。

以上の考察から、やはり手書きのノートテイクと英語音声認識字幕呈示のバランスが大切だと改めて実感している。つまり、双方のメリットを上手く取り入れることが重要なのではないだろうか。

これまで課題などについて考察したが、今回の英語の授業での支援を受け、ますます英語に対する興味・関心が湧いてきた。自分の現時点での英語の力はまだまだ低いため、皆さんのこうした支援を糧に、今後も英語力をもっと高めていこうと思う。支援をしていただいた皆さんに心から感謝している。

5. 観察者の視点から

本節では、今回の支援実践における「観察者」の視点からの考察を行う。「観察者」は、毎回の授業での支援の状況や「利用学生」の学習状況を観察し、良かった点や課題、改善点などを見出す一方、自らが聴覚障害者でもあり、英語教員でもあるという立場から、その経験や資質を生かし、必要に応じて支援への協力を行った。

5.1 観察に至るまで

「観察者」は現在、聾学校中学部および高等部の教師として、英語科の一部を担当している。本研究では、聴覚障害生徒の高等教育の場における英語の支援の実態について、自分自身の大学での経験と合わせて当事者の視点から観察および支援に参加することとなった。

勤務校において、聴覚障害生徒が中学部を卒業した後、地域の通常校に進学する際、入試段階から試験時のリスニングテストの免除や発音・イントネーションを問う問題への解答の免除を依頼することがある。また、無事に進学に至った後も、英語の授業において一対一の取り出し授業を依頼することや、必要に応じて、生徒あるいは高校側の教員とやりとりをさせてもらうことがある。一対一の取り出し授業では、聴覚障害の特性に配慮した授業を展開することに最大限のメリットがある。ALTを配置する授業では、どうしても聴覚障害生徒に十分な情報保障がなされないことから、教室にいて苦痛を強いられる場面も多々あるようである。

情報保障が十分でないということは、英語がどのように話されているかが分からないということにつながる。聞こえる生徒が耳から学習するフレーズに

ついても、聞こえない生徒は、どの単語やイディオムを使ってやりとりをするのかが十分に伝わらないままである。日本で従来多く取り入れられてきた読み書き中心の学習形態は、聴覚障害生徒の実態に合っていたものの、今日のコミュニケーション能力育成のための言語活動を中心とする授業では、「聴覚障害生徒に対して、情報保障をどうするか」という観点からの問題提起も解決の模索もなされていない。本研究における支援実践の観察を通して、高等教育レベルの英語の授業における情報保障のあり方をまとめるとともに、高校や中学校の英語の授業、そして小学校の外国語活動にどのような提言ができるかを考察していきたい。

5.2 音声認識ソフトウェア Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) の導入

大学時代の情報保障の経験から、英語の母語話者か母語話者とほぼ同等な英語力を持つ人材でなければ、大学レベルの講義における情報保障は難しいと考えている。「観察者」は2003年から2004年にかけて、ある大学で英語科の教職課程を履修した。当初は、英語科専攻の日本人学生にIP talk（注：パソコン要約筆記のフリーソフト）によるパソコン要約筆記の形態で情報保障をしてもらった。しかし、英語の母語話者なら当然とらえられる英語の構文が再現されず、聞き取れた語彙でつなぐため英語として成り立ちにくい結果になってしまった。そのため、留学生を探し、他大学からも友人知人のつてを頼りに募集し、英語あるいはアルファベットを使う言葉を第一言語としている留学生に来てもらって、IP talkで連係入力してもらった。その結果は素晴らしく、日本人学生が起こしがちな音韻的な誤り、統語的な誤りの多くをカバーすることができたという経緯がある。そのため、群馬大学教職大学院にて研修を始めた際に、学部生の英語科目の情報保障については英語母語話者を起用するよう、障害学生支援室（当時）に強く提言してきた。

しかし、体制を立てる前に、2011年3月11日に起きた東日本大震災により多くの留学生が母国に帰国し、群馬大学では英語母語話者の学生がほとんどい

なくなるという事情があった。そのため、英語母語話者の募集は難しく、かねての要望であった英語母語話者によるパソコン要約筆記を伴って英語での講義を聴講するという願いはかなわなかった。そこで、障害学生支援室（当時）に相談をしたところ、英語版の音声認識ソフトウェアで人材の課題をカバーできないかという話があり、Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）が準備され、試用の機会を待っていた。

学部生の英語の授業では、使用言語によって情報保障の形態が異なっている。英語のテキストを使用するのは共通していても、日本人の教員が日本語で解説を加えていく場合は、英語専攻の日本人学生がIP talk で連係入力をして情報保障を行っている。その一方で、使用言語が英語の授業では、英語を聞き取れて書くか打ち込むかして伝えることができる力のある情報保障者を確保することが難しい。

今回の実践では、2012年4月から当該「利用学生」が履修する英語母語話者教員による「英語2年」の講義の時間割と、Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）の準備期間と、「観察者」としての自分の都合を調整することができたので、試用ではあるものの実践的取り組みとして、Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）を講義の情報保障ツールとして導入することとなった。

5.3 利用学生の観察から

第3節でも述べたが、授業の前に行ったDragon Naturally Speaking Ver.11の音声登録作業では、担当の「英語母語話者教員」にソフトウェア内に組み込まれているプログラムにしたがって、英語のディクテーションやショートスピーチによる音声の取り込みを行ってもらった。Dragon Naturally Speaking Ver.11は認識エラーを起こしたときに再登録をするなどの細やかな手作業を経て、徐々に性能アップにつなげていくといった特徴がある。そのため、予想されたことではあるが、ソフトウェア内のディクテーションによる登録を済ませたからといって、優秀な認識率が示されるわけではない。

初回の授業で「利用学生」は、あまりにも多くの

要約されていない情報が一気に自分に示されたことに驚き、かつ、分かりにくさを感じたと述べた。もっとも、この状況については、誤認識が訂正されないままというマイナスファクターが大きく絡んでおり、ただ多くの文字が表出されたのみならず、意味の通らない文脈が散見されたということが大きな原因である。また、認識された文章には改行がなく、全部の文がつながった状態で表示され、ピリオドがつかない状態だったため、大変見づらいものであった。そのため、受講学生はほとんど画面を見ることをあきらめ、講義終了後に障害学生支援室（当時）に対し、情報保障は音声認識のみでは分かりづらいために、従来の手書きの要約筆記もうまく取り入れたほうが良いのではないかと相談をした。

このことについては障害学生支援室から「観察者」に報告があったが、もう数回様子を見ることとした。その理由としては、これまで得てきたごくわずかの情報が当たり前だった環境から、情報を取捨選択して文脈を掴むという、通常の聞こえる学生が行っている作業に近いものに少しでも慣れるには、時間が必要だと判断したからである。

数回のトライアルを経て、改行を入れるよう工夫したり、必要な訂正箇所は手書きで伝えたり、「観察者」が状況から判断して手話で意味要旨を伝えたりと、授業の流れについて行けることを主目的として、支援の改善を図った。また、講義担当の「英語母語話者教員」には、教科書にある問題の解答については口頭での質疑のみで済ませるのではなく、板書をしてもらうように依頼した。その結果、「利用学生」は徐々に参加のペースを掴み、「英語の授業ではこんなに多くの言葉を話していたのだ」という実感を持って、パソコンの画面を見るようになった。

5.4 英語スピーチ認識と手書きフォローの観察から

Dragon Naturally Speaking Ver.11（英語版）の特徴を掴むまでは、その誤認識が何を意味するのか分かりにくい。たとえば、【正】Unit 4 → 【誤】Unit for と認識することがある。慣れてくれば、このようなパターンでは数字の誤認識をするという特徴が分

かるため、戸惑うことはないが、最初は分からないので聞こえる人にエラーを手書きでフォローしてもらい、情報として伝えてもらう必要がある。

授業の流れについて行くことを支援の焦点としたため、すべてのエラーを手書きで伝えることはできなかった。それとともに、聞こえる「支援者」は正しい発音を聞いたあとに誤認識を確認することになるため、先に述べた「【正】Unit 4 → 【誤】Unit for」レベルの誤認識であれば、「支援者」が何とか想像で補えるために、そのままになってしまうこともあった。また、授業の流れから、わざわざ言い直す必要がないと判断される内容もあった。本来、こうしたことは全て正しい認識を呈示し、判断は「利用学生」に任せるのが望ましい情報保障であるかもしれない。しかし、誤認識は講義を受ける上でストレスの要因となるため、「観察者」が授業の状況と誤認識の状況を把握し、必要に応じて日本の手話で支援を入れて行った。

また、観察から得られた誤認識には、表1の4つのタイプがあることが分かってきた。

表1 Dragon Naturally Speaking Ver.11の誤認識のタイプ：実運用における観察から

タイプ	誤認識の特徴
1	音が似た別の単語を表示する。 例) 【正】2 → 【誤】too
2	日本語を単語レベルで教員が発話した際、似た音から始まる英単語に置き換わる。 例) 【正】問題 → 【誤】Monday
3	まったく別の単語に認識する。 例) 【正】have any → 【誤】hug me
4	認識不能で表示されない。

表1の4つのタイプの内、タイプ1(発音が似た別の単語を表示する)に関しては、「支援者」側として、徐々に正しい単語の推測が可能になってくるため、誤認識ではあるものの「おそらくこうであろう」と推測できるようになってきたものがある。表2にその例を挙げる。

また、タイプ3(まったく別の単語に認識する)でも、文脈で理解を補える場合もあった。しかし、タ

表2 タイプ1(発音が似た別の単語を表示する)で正しいものが予測可能な誤認識の例

【正】	←	【誤】
B		be
C		seen
close		cloth
two	←	to
away		are way
degree		agree
four		for

イプ3では、書記によるフォローがなければ全く内容を推測することができず、聞こえない立場で観察や支援協力をしていた「観察者」にとってさえも、「支援者」からの情報保障が必要な場合もあった。表3は、こうした2種類のタイプ3の誤認識の例をまとめている。

表3 タイプ3(まったく別の単語に認識する)で文脈から予測可能な誤認識の例と書記によるフォローなしには内容の推測が不可能な誤認識の例

文脈から予測可能な誤認識の例		
<ul style="list-style-type: none"> • How do you (【正】say ← 【誤】send) in Japanese? • (【正】We're ← 【誤】They were) going to read (【正】Unit four ← 【誤】Unit for) 		
書記によるフォローなしには内容の推測が不可能な誤認識の例		
【正】	←	【誤】
how about		while what
look at		food of
Korean		Christian
phrasal verb	←	phrase all bird
thief		this
sneak out		speak out
text		tax

5.5 観察から得られたメリットとデメリット

話すスピードに合わせて文字が表出されることにより、「これだけの量の言葉が実際に話されている」という実感を得たことは、「利用学生」にとって非常

に大きな収穫である。誤認識を含み不完全ではあるものの、その実感は圧倒的である。そして、5.4節に記したタイプ1や3の誤認識については、回を重ねるにつれ、「支援者」が把握していくので、支援がしやすくなる。英語力や学習能力にもよるが、タイプ1や3の誤認識は、「利用学生」でも慣れによりある程度推測が可能ではないかと考える。

また、「支援者」側としては、Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) を使うことで、改行などの操作をしたり、誤認識があったときに文脈理解をしたりことが支援の中心となるため、最初から最後まで入力に全力投球する必要がなく、疲労度が軽減されるというメリットがある。

その一方、デメリットとして挙げられるのは、英語版の音声認識ソフトウェアである Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) を使っても支援のための配置人数はあまり変わらないということである。誤認識を伝えたり、文脈理解を支援したりすることについては、1名の配置でも可能だと思われるが、実際にはソフトウェアに何らかの問題が起きて、再起動が必要になることがあるため、やはり2名の配置が望ましいと考えられる。費用対効果の観点から考えると、制度として情報保障を提供する大学側にとっては、Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) や表示パソコンの購入費用が増える分、デメリットであると言えるであろう。しかし、「支援者」の負担が軽減され、「利用学生」も多くの情報を得られるメリットを考えると、将来における実践導入と機能向上の研究を重ねる価値は非常に大きい。

5.6 聞こえない立場からの提言

小学校高学年における外国語活動が必修化となり、今日では小学校から高校に至るまで、ALT とのティーム・ティーチングによる授業が頻繁に行われている。これは通常校、聾学校を問わず、共通した流れである。こうしたコミュニケーション能力の育成を主眼とした言語活動が展開される時代においては、英語で話したことをそのまま英語で伝えるという情報保障の方法について、できるだけ早くその方法を打ち出し、ガイドラインをまとめるところまで

進めていく必要がある。

また、英語における情報保障では、「話されたことを文字で伝えたので、後は自分で判断してください」というような従来の情報保障の考え方では、聞こえない生徒には不利になることが多い。言語をコミュニケーションのスタイルから学ぶとき、そこには日常展開されているやりとりが既習事項としてベースになっていることが多い。それは、文化的背景であったり、慣習的背景であったりするが、聴覚に障害がある学習者の場合、往々にしてそうした文脈を把握するに至るようなコミュニケーション環境が構築されていないことが多い。それは、聴覚障害に起因する二次的な障害として考えることができる。その二次的障害がもたらすものについて、例えば、アメリカの大学では聴覚障害学生にチューター制度を提供するなどきめ細やかな配慮がなされているが、日本の英語教育においては、配慮も手立ても非常に立ち遅れている。

5.7 これからの小・中・高での英語学習における支援のあり方について

通常校における聴覚障害を持つ生徒や学生のための英語学習支援のあり方について、教員が聴覚障害の基礎的な事項について研修する機会を得ることはもちろん、聴覚障害のある生徒の個々のニーズに応えられるよう、英語のできる支援員と情報保障者の養成と派遣を、教育委員会などが責任を持って行うようにするための制度が必要である。また、特別支援校と通常学級の教員同士の連携も非常に重要である。

聴覚障害を持つ生徒や学生の通常校での学びは、聞こえる生徒と同じ学習方法を進めるということの意味していない。障害の特性を考慮して、情報保障をつければ完全ということでもないことを十分理解し、listening や speaking の部分は筆記や手話に代替することができないかを検討する土壌が育ってほしいと切に願う。通常校と聾学校でのクラス互換による学習を進める方法を模索しても良いのではないだろうか。特に、言語の学習は、聴覚に障害のある生徒や学生には大きな挑戦である。今後、関係者によ

る一層の連携と研究の場が持たれることを期待したい。

6. 支援実践を行った授業を担当した英語母語話者教員の視点から

本研究では、今回の支援実践を行った授業を担当した「英語母語話者教員」にもコメントを求めた。その方法として、3つの質問をしてそれらに回答してもらった。本節では、それを紹介する。

質問1：担当する講義を聴覚障害学生が履修していたことで、何か難しさがあったか。

回答1：特別に難しいと感じることはなかった。「支援者」が聴覚障害学生のためにどうしたら良いか気づくたびに教えてくれたので、大変助かった。学期が始まって間もない頃は、ソフトウェアの問題が多少あったようで、「支援者」が苦勞していたようであった。

質問2：授業担当者として、受講した聴覚障害学生のために何か努力したことはあるか。

回答2：今学期は、英語を読むことを中心とした授業を行った。受講した聴覚障害学生は、授業でも課題でも多読を行った。この学生には、いつも楽しく読んでいるかどうかを尋ねるようにした。また、語彙や練習問題の解答は、口頭での話だけでなく、板書するように心がけた。また、以前は映画のDVDが付いている教科書を使って、聞き取りと会話が主な活動の授業を行った。その際は、聴覚障害学生にはとても大変ではないかと自分自身も感じていた。読む活動を主とした今回の授業では、以前のような聞き取りと会話が主な活動の授業より効果的であったと思う。それは、聴覚障害学生が自分に合ったレベルで読むことができたからだと思う。読む活動をうまく取り入れることで、この聴覚障害学生は、リスニングや会話だけに焦点化する活動だけの時よりもずっと

自信が持てたように見受けられた。

質問3：「支援者」に対して期待することや改善して欲しいことがあるか。

回答3：「支援者」は素晴らしい取り組みをしてくれたと思う。授業担当者である自分との意思疎通も大変良く図ってくれたため、お互いに良い連携が図れた。聴覚障害学生のためにともに非常に良い働きができ、一緒に取り組めたことを嬉しく思っている。

これらの「英語母語話者教員」からのコメントから、授業の担当教員が「支援者」や「利用学生」との意思疎通を積極的に図り、また教員自身も「利用学生」のために有効な授業の在り方を考えていることが分かる。読むことの活動に重きを置いて授業を組み立てたとのコメントがあったが、授業の中では指示や説明を始め、教師と生徒間にも生徒同士にもたくさんのインタラクションが英語で行われていた。このことに対する今回の英語字幕呈示による支援の効果については、第4節の「利用学生」の視点からの考察と第5節の「観察者」の視点からの考察の双方から非常に貢献度が高いことが分かる。

7. 大学教養科目の英語における聴覚障害学生のための支援の実践例を通して

本研究は、大学教養科目の英語における聴覚障害学生のための支援の実践例を通して、英語音声認識字幕を用いた英語学習支援のあり方を考えることを目的とし、音声認識ソフトウェアである Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) の初めての実運用による英語字幕呈示での支援実践を行った。聞こえない生徒や学生の英語学習支援の手段として、日常の授業で活用可能な効果的な英語の字幕呈示方法を開発するため、本研究では、英語学習における聴覚障害学生や生徒への支援の必要性を皮切りに、聴覚障害学生のための英語字幕の効果的な呈示方法の開発に関するこれまでの経緯を簡略的に述べた。続いて、Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版)

の試運用を通じた英語字幕呈示による支援実践について、「支援者」の手立てに加え、「利用学生」と「観察者」の視点から、さらには「英語母語話者教員」のコメントによって報告した。

Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) は初めての運用であったため、「支援者」が苦心する場面もあったが、回を重ねるごとに、技術的な課題は改善されていった。「利用学生」が「英語の授業ではこんなに多くの言葉話を話していたのだ」ということに気づき、「英語により深い興味を持てるようになった」ことは、今回の支援の非常に大きな成果であったと言える。しかし、「音声認識が全てで手書きのノートテイクがなかったとしたら、非人間的になってしまうのではないかと感じられる」というコメントや「手書きのノートテイクと英語音声認識字幕呈示のバランスが大切だ」という指摘は、非常に興味深いものであり、今後の研究の新たな課題として考えていく必要がある。また、「観察者」から指摘があった誤認識のタイプについては、多少の違いはあっても、今回使用した Dragon Naturally Speaking Ver.11 (英語版) 独自の問題というよりは、むしろ「音声同時字幕システム」を用いたときに使用した音声認識ソフトウェア ViaVoice for Windows Ver. 10 (英語版) に関しても共通する点が多いのではないかと考えられる。誤認識に関しても、今後さらなる研究が必要である。また、我々のこれまでの研究成果が示す読み易い英語字幕の改行に関しても、Dragon Naturally Speaking Ver.11 の今後の運用ではより良く反映させていきたい。

また、「利用学生」のコメントにあった「英語音声認識による情報保障は初めてで新鮮に感じられた」、「英語母語話者教員の授業では、特に、英語音声認識字幕はネイティブスピーカーの英語をそのまま表示してくれる。そのため、ネイティブスピーカーの英語を学べて、より良い機会となる」、「大量の情報を速く、一斉に表示できる」ということから分かるように、英語音声認識字幕による英語学習での支援は我々が取り組み始めて間もないことから、学校現場にはまだ普及していない。音声認識技術を用いた英語字幕呈示による支援が、聞こえない学習者に

英語で話された情報を直接的にその場で逐次提供することは、単なる情報保障ではない。聞こえる学習者が目標言語である英語にさらされ、教室をコミュニケーションの場面として英語を習得していく新しい英語教育では、聞こえない学習者も英語字幕という「見える形」での情報保障により、同様に英語を習得していく機会が与えられるべきである。

参考文献

- 中央教育審議会初等中等教育分科会 (2012) 「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進 (報告)」文部科学省
- Fukushima, S., S. Nakano, T. Kanazawa, H. Kuroki, S. Ino, T. Ifukube. (2006). Some issues to study developing and practicing the real-time captioning system using automatic speech recognition technology. *Annual Reports of the Faculty of Education, Gunma University, Cultural Science Series*, Vol.55, 179-186.
- Hoogenboom, R. B., K. Uehara, T. Kanazawa, S. Nakano, H. Kuroki, S. Ino, and T. Ifukube (2008). An application of real-time captioning system using automatic speech recognition technology to college EFL education for deaf and hard-of hearing students. *Annual Reports of the Faculty of Education, Gunma University, Cultural Science Series*, Vol. 57, 95-113.
- 井野秀一・黒木速人・加藤士雄・渡邊括行・堀耕太郎・伊福部達 (2003) 「聴覚障害者の会議参加支援を目的としたリアルタイム音声字幕化システムの設計」『計測自動制御学会第18回生体生理工学シンポジウム論文集』, 221-224.
- 金澤貴之・三好茂樹・中野聡子・味澤俊介・森田貴之 (2010) 「遠隔通信技術を活用した聴覚障害学生支援システムの実運用に向けた課題」『群馬大学教育実践研究』第27号, 237-244.
- 岸 美幸・上原景子・中野聡子・金澤貴之・レイモンド B. フーゲンブーム (2010) 「英語の講義における聴覚障害者向け音声同時字幕システムの活用」『群馬大学教育学部紀要 人文・社会科学篇』第59巻, 67-76.
- 三好茂樹・河野純大・白澤麻弓・磯田恭子・中島亜紀子・萩原彩子・蓮池通子・宇津野康子・金澤貴之・中野聡子・石原保志・小林正幸・伊福部達 (2009) 「音声認識字幕における円滑な連携作業を実現するためのソフトウェア開発と情報保障者の技能」『電子情報通信学会技術研究報告』HIP, ヒューマン情報処理 109(28), 171-178.
- 三好茂樹・河野純大・白澤麻弓・磯田恭子・蓮池通子・小林

- 正幸・小笠原恵美子・梅原みどり・金澤貴之・中野聡子・伊福部達 (2010) 「聴覚障がい者のためのモバイル型遠隔情報保障システムの提案と情報保障者による評価」『ライフサポート』Vol.22, No.4, 11-16.
- 中野聡子・金澤貴之・牧原 功・黒木速人・上田一貴・井野秀一・伊福部達 (2008) 「音声認識技術を利用した字幕呈示システムの活用に関する研究—聴覚障害者のニーズに即した呈示方法—」『メディア教育研究』第5巻第2号, 63-72.
- 中野聡子・牧原 功・金澤貴之・菊池真理・黒木速人・井野秀一・伊福部達・福島 智 (2006) 「音声認識技術を利用した字幕呈示システムの現状と課題—音声言語と文字言語の性質の違いに焦点をあてて—」『群馬大学教育実践研究』第23号, 251-259.
- Nakano, S., T. Makihara, T. Kanazawa, Y. Nakano, T. Arai, H. Kuroki, S. Ino, T. Ifukube. (2007). Issues of real-time captioning systems using speech recognition technology for deaf and heard-of-hearing persons: Influences of properties of spoken language for sentence comprehension. *The IEICE Transactions on Information and Systems, Japanese Edition*, Vol. J90-D, No.3: 808-814.
- 中野聡子・山田敏幸・上原景子・金澤貴之・レイモンド B. フーゲンブーム・上田一貴・伊福部達 (2010) 「聴覚障害者の読み特性に配慮した英語の音声認識字幕呈示—日本語と英語の違いをふまえて—」『日本特殊教育学会 第48回大会 (2010 長崎大会) 発表論文集』, 721.
- 中野聡子・山田敏幸・上原景子・金澤貴之・レイモンド B. フーゲンブーム・上田一貴・伊福部達 (2011a) 「聴覚障害者の英語音声認識字幕の読みにおける文の区切りと読みやすさに関する実験的検討」『聴覚言語障害』第40巻, 第1号, 15-24.
- 中野聡子・山田敏幸・上原景子・金澤貴之・レイモンド B. フーゲンブーム・上田一貴・伊福部達 (2011b) 「日本人聴覚障害者による視覚呈示英単語の語彙情報アクセス—誤変換を含む英語音声認識字幕の改善に向けた実験的検討—」『群馬大学教育学部紀要 人文・社会科学篇』第60巻, 135-143.
- 太田晴康 (2007) 「パソコンノートテイク その特徴と活用」『日本聴覚障害学生高等教育支援ネットワーク (PEPNet-Japan) 「トピック別聴覚障害学生支援ガイド—PEPNet-Japan TipSheet 集」編集グループ編: トピック別聴覚障害学生支援ガイド—PEPNet-Japan TipSheet 集 第3版』. 筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター, 26-27.
- 上原景子・金澤貴之・岡田真穂 (2011) 「英語学習における聴覚障害学生支援: 映画教材を用いた授業での支援実践例を通して」『群馬大学教科教育学研究』第10号, 41-52.

注

- 1) 本研究は、平成24年度科学研究費補助金「基盤研究(B): 課題番号 23330274」(研究代表者: 上原景子)の助成を受けて行った研究の一部である。
- 2) 支援における運用の際、字幕が出るのに時間がかかったり、誤認識が多かったりした場合には、話者(「英語母語話者教員」)に登録をやり直してもらうことで改善することができた。