

# 少人数ゼミにおける聴覚障害学生のための 学習支援システムの検討

大塚 善樹

事例研究に配属になった聴覚障害学生のために、音声認識ソフトウェア Live Talk を用いた学習支援システムを試験的に構築した。この学習支援システムを事例研の少人数ゼミで1年間実施し、テキストの分析による認識度スコアと参加学生による評価によって、その効果を検討した。音声認識ソフトウェアの認識度は十分ではなかったが、辞書登録、文字数の多い発言、音声認識システムへの慣れ、アナウンサー口調の話し方によって改善する傾向が認められた。包括的な学習支援システムとしては、支援学生による手話、配布資料、プロジェクトでの追加情報など、不完全な音声認識を補足する重層的なコミュニケーションによって、年間を通しての授業が可能であった。このようなコミュニケーション環境は、障害学生だけでなく聴者学生においても、他者を配慮し自ら反省する行為主体を生み出すことが示唆された。学習支援システムの改善に当たっては、人間と技術のハイブリッドという視点が必要であると考えられた。

キーワード：聴覚障害、障害者差別解消法、音声認識、学習支援、アクターネットワーク

## 1 はじめに

聴覚障害者の高等教育機関への進学状況は、聴者のそれと比べると非常に厳しいが、それでも1990年代後半からは、ろう学校（聴覚特別支援学校）高等部卒業生の大学進学率が増加し、2010年には16%に達した[1]。これは、それまでろう学校卒業生の主要な進学先であった筑波技術短期大学が四年制の筑波技術大学に変わったことも関係している。しかし、主要なろう学校の進学先を見ると、国公立と私立の双方を含む多様な大学へと進路が拡大していることから、聴覚障害学生が一般大学への進学を希望し、ろう学校も進学支援を進めていると考えられる。

一方、2016年4月から、障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律（障害者差別解消法）が施行され、学校を含む事業者が合理的な範囲での配慮を提供することが必要になった[2]。文部科学省は、2015年11月の通知で、大学における合理的配慮の留意点として、1 機会の確保、2 情報公開、3 決定過程、4 教育方法等、5 支援体制を掲げている[3]。このうち、授業等の教育現場では、3～5の留意点における配慮が必要である。すなわち、3 学生本人の要望に基づき、4 情報保障やコミュニケーション上の配慮を行い、5 大学全体として専門性のある支援体制をつくること、以上である。

具体的な支援方法としては、聴覚障害学生の場合、（独）日本学生支援機構がノートテイクのための教材を

開発している他[4]、2009年に日本聴覚障害学生高等教育支援ネットワーク（PEPNet-Japan）が、学習支援体制の構築についての具体的な方法と事例を合わせた資料集を発行している[5]。

東京都市大学では、これまでに難聴者の就学はあったが、手話を主なコミュニケーション手段とする学生のろう学校からの進学は2014年に入学した1名が最初で、その後2016年にも1名の学生が入学している。今後も、ろう学校等から、聴覚障害学生の進学があると見込まれるが、障害者差別解消法の合理的配慮の考え方に照らした場合、本学の学習支援体制は十分とは言えない。

## 2 目的：音声認識を用いた学習支援システム

授業等における情報保障の方法の主流は、支援者による手話やノートテイクであるが、必要な技能を有する支援者の確保は容易ではない。比較的容易なノートテイクの場合も教育は必要で、さらに小規模のキャンパスでは、有給のボランティア学生を集めることも難しい。そこで、それらを補う技術として、音声認識ソフトウェアを用いて教員や他の学生の発言を文字化して表示する支援システムが考えられる。

しかし、これまでは、PEPNet-Japanのサイトに「授業担当教員の音声を直接入力・認識させても、とても情報保障手段として活用することはできないというのが実情です」（2009年11月25日）とあるように、実用的であるとはみなされていなかった。

しかし、近年、情報環境の整備により音声認識ソフトウェアの認識率が向上していることから、授業等にお

る情報保障やコミュニケーション上の配慮の補足的手段として、本格的な利用を検討する段階に来ていると考える。そこで、本報告では、音声認識ソフトウェアを用いた学習支援システムを、少人数ゼミに活用できるかどうかを検討した。大学における様々な授業形態のうち、教室における座学の講義については、複数のノートテイクを配置した支援システムが十分とは言えないながらも機能している。しかし、演習や少人数ゼミのように、話者が教員に限定されない授業については、異なった支援システムが必要になると考えられるからである。

尚、この研究は、2014年に入学した聴覚障害学生が筆者の研究室に配属となったことから、ゼミの実施方法を検討する必要性によって生じたものである。2016年4月から開始したゼミでは、音声認識を行う学習支援システムを試験的に構築し、1年間の事例研究の授業を実施した。その過程で、音声認識の有効性、他の支援方法との連携のあり方、全体として効果的な授業の進め方について知見を集積し、障害者差別解消のための合理的配慮のありかたを、考察することが目的である。

### 3 方法：事例研究の授業における調査

#### 3.1 対象とする授業

対象とする授業は、2016年度の事例研究で行う週1回100分の少人数(7名)ゼミとした。事例研究の他の活動は、非定型的となるので調査対象に含めない。また、この週1回のゼミにおいても、パソコン演習室で統計ソフトウェアの使い方の演習を行った10月の4回、11月と12月に各1回行ったインタビュー調査実習、7月と1月の事例研発表会は、学習支援システムを利用していなかったり、部分的であったりしたため除外する。

#### 3.2 学習支援システムの概要

学習支援システムは、複数のPCにプロジェクタを配置した音声認識システムと補助的な手話支援者(図1)によって構成している。これに、授業内容の文字資料を毎回配布している。学生が報告する際のレジュメも、読み上げ原稿に近い文章とした。パワーポイントでの発表を行う際も、発表原稿を作成して資料として配布した。

音声認識システムは、Live Talk(富士通ソーシャルサイエンスラボラトリ)で、音声認識部分のソフトウェアはAmiVoice SP2(アドバンスト・メディア)を用いている。音声認識したテキストは、図1の4台のデスクトップPCにテキスト表示される他、PCでの作業が必要な場合は、プロジェクタで表示することとした。また、Aさんからの発言は、後述する個人PCまたはStudent1のPCからキーボード入力で行う。

PC間の通信は、システムの供給先の推奨はWi-Fiル

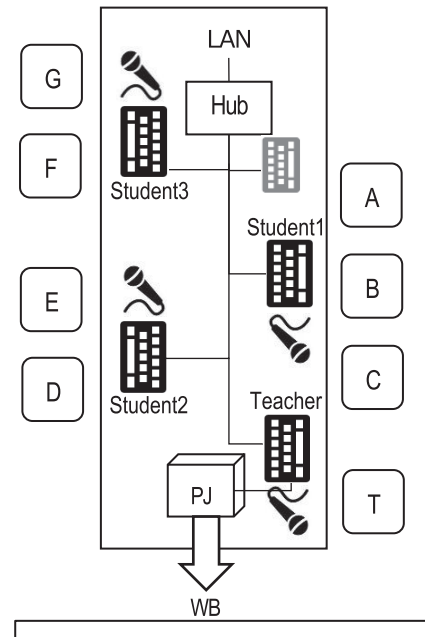


図1 音声認識システムの配置

研究室のテーブルを中心にした配置図を示す。Student1-3, Teacher: USBマイクを接続した音声認識ソフト導入PC。

A: 聴覚障害学生。B: 簡単な手話が可能な支援学生。

C-G: 学生, 位置はほぼ固定。T: 教員。PJ: プロジェクタ。

WB: ホワイトボード。

ータだが、学内では設置が制限されているため、有線で同一のハブを介して学内LANに接続した。当初は、学生Aさんが個人ノートPCを持ち込んで接続していたが、その場合はAmiVoice SP2は不要で、Live Talkのみをインストールするだけでよい。Live Talkを使うためには、Windowsファイアウォールの設定変更が必要である。

以上の学習支援システムは、合理的配慮における留意点3に基づき、当事者であるAさんとの相談によって設定したものである。

授業と進展とともに、音声認識システムにも若干の変更を加えた。まず、4月20日の初回の授業の後に、Live Talkの辞書機能を用いて、学生と教員の氏名、横浜キャンパスや環境学部で多く使われる専門用語を辞書登録した。また、後期開始時に、Live Talkのソフトウェアをバージョン・アップしている。

#### 3.3 学習支援システムの認識度の評価方法

音声認識ソフトウェアでは、音声による発言に対して出力された正しいテキストを、文字数上の比率として表して、認識率とすることが多い。しかし、正しく認識された文字数の比率は、テキストの理解可能な程度を必ずしも反映しない。なぜなら、特定の発話に含まれる言葉の重要さには濃淡があり、キーワードが誤認識されれば

発言全体の意味が分からな一方、些末な部分については内容の理解への影響は大きくないからである。そこで、学習支援システムの評価としては、発言ユニットごとに、内容が実質的に理解できるかどうかを、以下の 4 段階の認識度スコアで表すこととした。

- 1 = 発言と無関係かつ無意味な出力。
- 2 = 一部に発言と関係し意味のある言葉が見られるが実質的には内容を理解できない出力。
- 3 = 一部に誤認識が見られるがおおよその内容が理解できる出力。
- 4 = 誤認識がほぼなく内容が完全に理解できる出力。

また、ノイズを拾っていると思われる短いテキストの断片は 0 とし、評価とその後の分析から除外した。

尚、発言ユニットは、Live Talk の仕様で、1.5 秒間音声入力がない場合に、改行されることによって生じるテキストの断片である。授業終了時に、音声認識の結果は時刻と発言 PC 名を付けたテキストファイルとして保存される。表 1 に、実際の授業 (2016 年 5 月 18 日) における音声認識結果とその評価の例を示す。

表 1 の場面では、プロジェクトで図書館 HP を表示しながら話しており、学生も同様の操作を個々の PC 上で行っていた。したがって、CiNii (サイニイ) は、文字情報として視認できる状態であったので、スコアを 3 にした。このように、単なる音声認識ソフトウェアの性能評価ではなく、発言時の状況を加えて総合的な理解可

表 1 音声認識結果と評価の例 (2016 年 5 月 18 日) n = 文字数, s = スコア (前頁の基準による)。網掛け部分が誤認識でその正しい発言を ( ) 内に示した。

時刻	PC	出力 (網掛け部分の正しい発言)	n	s
14:43:39	Teacher	日本語の論文の検索で使い勝手が良いのが 3 位にイイですこれですね (CiNii です。)	31	3
14:43:51	Teacher	サインに取り組みます。これは国立情報学研究所が運営する国内学術論文のデータベースです。 (CiNii?)	43	3
14:44:08	Teacher	今日皆さんが調べてきた。NEWS (調べてきたニュース)	16	3
14:44:14	Teacher	のテーマについて検索をしてみてください。	20	4
途中省略				
14:48:24	Teacher	WEB で申し込み小申し込みすることもできますし、図書館のカウンターに行き行って申し込みすることもでき (不明, 消失)	44	3
14:48:46	Teacher	で 3 位におられるけんさくーが一番簡単です。これは、 (CiNii による)	24	2
14:48:51	Teacher	あの	2	0
14:48:53	Teacher	年だよバックとかそういう (都市大 OPAC)	12	2
14:48:56	Teacher	リンクが出てこなくてもいいのであれば自宅でも	23	4
14:49:01	Teacher	簡単にできます。	8	4

能性の程度として、学習支援システムの認識度の評価を行った。

### 3. 4 学習支援システムの学生による評価

学習支援システムの効果は、支援の受け手である学生によって評価されなければ意味がない。この検討では、2017 年 1 月に当事者である A さん、および他の 6 名の 3 年生に、1 年間のゼミを振り返ってもらい、学習支援システムに関する意見をメモとしてまとめてもらった。

## 4 結果と解釈：学習支援システムの効果

### 4. 1 学習支援システムの認識度の評価

3. 1 で記した授業のうち間隔を空けて 5 回分 (4 月 20 日, 5 月 18 日, 6 月 15 日, 12 月 21 日, 1 月 11 日) を選択し、3. 2 の方法によってスコアを付けた。10 月, 11 月は、ソフトウェアの演習や調査実習など、変則的な授業が多かったため、選択していない。

授業が進むにしたがって、基本的には同じゼミ時間 (100 分) でありながら、発言ユニット数は減少し、1 ユニット当たりの平均文字数は増加する傾向が見られた (表 2)。ここで、ノイズと思われるユニット (スコア 0) は除外してある。また、A さんの発言はキーボード入力されたものであるため、これもデータから除外した。文字数はばらつきが大きく、最長は 241 文字であった。

授業の開始当初は、発言者が音声認識システムに慣れていないため、言葉を短く区切って PC の認識画面を凝視していた。しかし、同音異義語の認識には文脈が必要であることから、短く区切らずに喋ったほうが認識率は向上する傾向にある。このことを発言者が学習したこと、またマイクを使った発言に慣れたことにより、ユニット当たりの平均文字数が増加したと考えられる。

次に、5 回の授業の認識度スコアの変化を、発言ユニット当たりの文字数とともに図 2 に示す。

認識度スコアの平均値は、5 回全体 (3908 発言) で 2.99 であった。感覚的には、何とかぎりぎり使える、あるいはないよりはよい、という程度である。1 回目 (4 月 20 日) 以後は、認識度が改善したように見える。確かに、R を用いた分散分析では、授業日と認識度スコアの間に関連性があった ( $p < 2.2e-16$ )。Tukey の

表 2 用いたデータの概要

授業日	発言ユニット数	ユニット平均文字数
4 月 20 日	1201	15.8
5 月 18 日	1005	19.7
6 月 15 日	811	24.8
12 月 21 日	367	37.5
1 月 11 日	524	31.0
総計	3908	22.7

Honest Significant Difference 法による多重比較では、4月20日と他の4回の間にはのみ有意な差があった。

図2では、文字数は12月まで増加しているが、認識度スコアは変化していないので、文字数の効果は限定的に見える。むしろ、4月20日以降に辞書登録を行ったことが影響している可能性がある。

文字数の効果を見るために、発言ユニット当たりの文字数に対する認識度スコアの単回帰分析を行うと、データ数が多いこともあって有意 ( $p < 4.39e-11$ ) である。しかし、寄与率 (R 自乗値) は 0.011 で低い。より詳しく見るために、文字数に対する認識度スコアとその文字数の頻度 (発言ユニット数) を図3にプロットした。

図3からわかるように、文字数による認識度スコアの改善効果は、おおよそ20字未満においてのみ現れている。しかし、図2では、5月18日の段階で発言ユニット当たりの平均文字数がすでに20字に達している。したがって、6月以降で平均文字数が増えても、認識度スコアの向上は見られなかったものと説明できる。

次に、認識度スコアは発言者によって大きく異なる。また発言 PC (学生の位置はほぼ固定なので、実質的に

発言者) ごとのスコアの変化を図4に、そのデータの概要を表3に示す。

図4および表3が示すように、学生の発言の認識度スコアの平均値は2.1~2.4程度であり、その発言内容がほとんど理解できないレベルである。しかも、授業日によってばらつきが大きく、とくに改善する傾向は見られない。

Live Talk は元々、医療機関でカルテ等を読み上げ保存するために開発された経緯があり、アナウンサー口調での発言では認識率が高いが、日常会話の認識率は低いソフトウェアである。教員はかなり意識的に発話しているため認識度スコアが高いが、学生の場合、発話方法に慣れることがより難しいのであろう。

それでも授業が続けられたのは、手話が可能な支援学生である B さんが、誤変換した部分を補足してくれたからである。また、授業内容、学生による文献報告やプレゼンテーションは、可能な限り紙媒体の資料を用意したことも、不完全な音声認識を補足できた。実際に、学生の発表時は、音声認識画面よりも資料が役に立っていた。

また、ここでも発言ユニット当たりの文字数による効果があるように見える。学生は発言ユニット当たりの文字数の平均値が20字未満であり、文字数による認識度スコアへの効果が表れる範囲にある。よって、発言者によって文字数が異なることによって、つまり1.5秒以上の間隔を置かず淀みなく発言する場合とそうでない

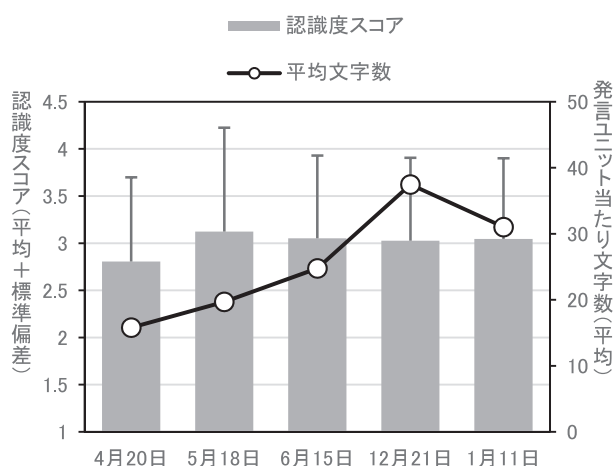


図2 発言ユニット文字数と認識度スコアの変化

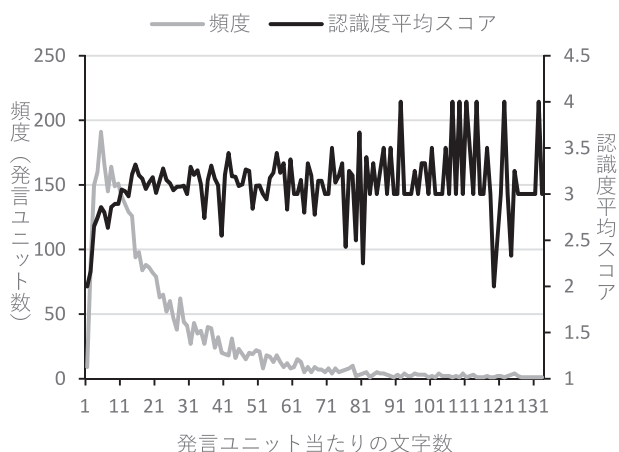


図3 発言ユニット文字数に対する認識度スコア

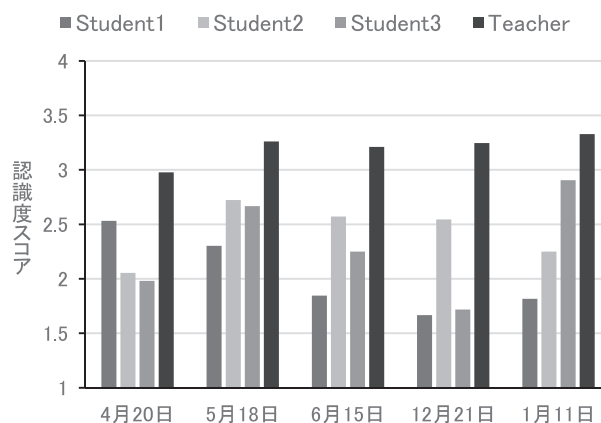


図4 発言 PC ごとの認識度スコアの変化

表3 発言 PC ごとのデータの概要

PC	発言 ユニット数	発言ユニット 平均文字数	認識度 平均スコア
Student1	239	9.2	2.13
Student2	361	11.8	2.39
Student3	208	18.5	2.39
Teacher	3100	25.3	3.17
総計	3908	22.7	2.99

表 4 多元配置分散分析表

n:pc= 文字数と発言 PC の交互作用, n:d= 文字数と授業日の交互作用, pc:d= 発言 PC と授業日の交互作用. 分析は R による. \*\*\*p<0.001

	自由度	平方和	F 値	P
文字数 n	1	39.92	52.5993	4.91e-13***
発言 pc	3	453.19	199.0513	<2.2e-16***
授業日 d	4	62.8	20.6864	<2.2e-16***
n:pc	3	13.85	6.0847	0.000397***
n:d	4	3.7	1.2181	0.300841
pc:d	12	91.62	10.0598	<2.2e-16***
残差	3880	2944.63		

場合によって、認識度スコアが影響を受けると考えられる。

まとめとして多元配置の分散分析を行うと、認識度スコア（従属変数）は、文字数、発言 PC、授業日（独立変数）による効果が認められる（表 4）。交互作用は、文字数と発言 PC、発言 PC と授業日にのみ認められた。これらの交互作用は、図 4 で授業の進行とともに認識度スコアが低下している発言者（Student1）がいること、これは文字数の増加と逆であることが反映しているであろう。しかし、残差平方和が大きいことから、どの効果も寄与率は高くない。最も大きな影響を与えるのは、発言者つまり話し方であると推定される。

以上の分析から、認識度スコアの向上にプラスの影響を与える要因を整理すると、次のようになる。

- a) 辞書機能による専門用語や頻出語の登録。
- b) 発言ユニット当たりの文字数が 20 字以上あること。
- c) 授業の進展による音声認識システムへの慣れ。
- d) 発言者の話し方（アナウンサー口調）。

以上 4 点である。もちろん、この他にマイクの指向性や音量設定等も影響するであろうが、それらは可能な限り最適な条件下で実施できていると考える。また、後期開始時における Live Talk のバージョン・アップの効果はまったく感じられなかった。

#### 4. 2 学習支援システムの学生による評価

当事者である A さんからの評価を次に示す。

音声認識システムについて：

- ・翻訳できる日、できない日があり、安定性に欠けていた。学生の発言の変換効率が低かった。
- ・(学外での調査で個人的に使った) UD Talk のほうが変換効率も高く、iPhone に入れておけるため利便性も高いと感じた。

ゼミでの学習全般について：

- ・ノートテイクを付けなかったことで、研究室内での

協力を仰ぐことと、B さん（手話支援学生）の余裕ができ、研究室の雰囲気も良かった。

他の聴者の学生の評価で重要と思われる点を挙げる。

- ・マイクから変換されることを意識して自分の発言時に考えをすぐまとめようという意識が働いた。
- ・誤変換が多いときはそっちに気がいってしまう。自分は特、声が小さかったり緊張したりしながら話すとはとどうまく変換されない。
- ・自分が話している内容に自信が持てなくなったり、A さんに伝わっていないという焦りがあつたりして、集中できなくなるときも多かった。
- ・ちゃんと翻訳されていない場面もあったのでしっかりそこは自分たちがもっと協力するべきだと思った。おそらく滑舌の悪い私が一番、翻訳されていない。
- ・言葉として聞くだけでなく文字としてみることでメモが取りやすく、記憶としても残りやすいと思った。
- ・Live Talk によって PC 画面に履歴が残るため確認、復習しやすく学習の面においては非常に役に立った。
- ・話した言葉が文字としてデスクトップに残るため、聞き落とすリスクが少なくなる。
- ・Live Talk の内容などのデータを見れるようにしたら A さんにも他のゼミ生にも学習（復習など）に深みが増すと思った。
- ・この機能があれば聴覚障害の学生だけでなく、外国人など海外の学生との交流もし易くなる。

前節でみたように、音声認識システムの実用性は決して十分なものではない。とくに、学生の発言の認識度は低く、そのことはゼミ内での学生間の議論を困難にしていた。それでも、A さんも他の学生も必ずしも低評価ではなかったことは、他の代替手段との比較による部分が大きいと考えられる。すなわち、ノートテイクや手話は、発言の一字一句を伝えることはできない。ノートテイクは要約筆記であり、要点をメモするに留まる。手話での通訳も、異文化の言語を翻訳するような限界がある。ゼミの聴者の学生は、他のゼミ活動（調査実習）でノートテイクも経験し、その難しさを理解していた。音声認識システムは、認識度スコアが 4 の場合は、話者の言葉をすべて文字化できる。問題は、その頻度が低いことである。

また、A さんの意見にあるように、ノートテイクを付けると、それで問題が解決したような印象を他の学生に与えてしまう。しかし、不完全な音声認識の状態が各自の PC 画面で見えることで、全員が A さんの理解に協力しようとする。だから、PC 画面で誤変換が見えると、焦りや集中できないなどの問題も生じる。例えば、誤変

換を言い直す場合、認識されない単語の繰り返しは発言文字数を減らして、さらに誤変換を誘発する。

しかし、発言を文字化できることは、聴者の学生にとってもメリットがあることが分かった。これは、音声認識システムのユニバーサル・デザインとしての側面であろう。聴者の学生にとっても、発言を目で再度確認して理解を深めたり、テキストを保存して復習したり、という利用が可能である。さらに、発言の文字化を確認しながらゼミを進行することは、進行のスピードを遅くする。ゼミを見学に来ていた2年生の学生は、スピードが遅いため内容を理解しやすかったことを評価していた。

以上の評価結果から、音声認識システムには単に音声を文字言語に変換する以上の作用があり、それは聴覚障害学生だけでなく、聴者の学生の学習に対しても、学習内容の理解やコミュニケーションを促進する作用と、阻害する作用の両方があることが分かった。すなわち、音声認識システムのような技術を少人数ゼミに導入することは、学習環境そのものを変化させることになる。この点について、章を改めて論じよう。

## 5 考察：学習環境のハイブリッドなデザイン

では、この不完全な音声認識による学習支援システムは、少人数ゼミの授業をどのように変え、何をもたらすのか。もちろん、4.1のa)～d)の要因を改善することを前提としてであるが、それはどのような学習支援になり得るのか、以下に考察したい。

ここで、技術的なものと社会的なものの「ハイブリッドのデザイン」の概念を援用しよう。アクターネットワーク理論に触発された土橋・上野によると [6]、行為の主体性としてのエージェンシーは、技術的なものと社会的なもののハイブリッドなネットワークとして存在する。ある行為が可能になるのは、人間や人間集団が置かれた状況のなかに埋め込まれている人工物や自然物との相互作用を通じてである。言い換えると、ある行為の主体は、それらのモノとの関係を通じて立ち現れる。

ここで用いた音声認識による学習支援システムは、技術的には不完全であったが、その不完全さも一つの重要な特徴として、ゼミにおける学生や教員と相互作用し、学習環境とともに新たなエージェンシーを作り上げていたと考えられる。それは、一言でいうならば、他者を配慮し自ら反省する発言主体である。この発言主体は、PCとディスプレイとマイクとキーボードとのハイブリッドである。その特徴を、三点挙げよう。

第一に、キーボードを通して発言するAさんは、支援学生のBさんの負担を配慮し、ディスプレイに表示される虫食い文書のような文字列から、他の学生や教員の発言の内容を、その発現と同時に読み取ろうとする主体

である。そこでは、ノートテイクが作成したメモを、授業の進行からやや遅れて一人で読む場合とは異なる、他者との関係の持ち方が要請されるであろう。

第二に、マイクとPCを通して発言を文字化する聴者学生や教員は、ディスプレイに表示される文字列を注視して、誤認識した部分を発見し、言い直し、言い換える主体、あるいは支援学生のBさんの場合は、手話で言い換える主体である。また、他の聴者学生や教員の発言を、聴くと同時に目で読んで確認し、音声で聞いた内容を再度文字を通して理解する主体である。もし、音声認識システムが技術的に完全であったら、発言する聴者はディスプレイを見ないで話すことができたであろう。このような反省的なコミュニケーションや学習は、通常の授業では得られない体験や緊張感をもたらすであろう。

第三に、以上の特徴は、自分の話の内容の一部が相手に伝わらないことが常態である主体と、そのような主体間のコミュニケーションのあり方を構築する。このコミュニケーションは、異なった母語をもつ主体同士が外国語で会話をしているかのように、通常よりもゆっくりと進行する。自分の発言が相手に届いているかどうかを、確認しながら進むためである。したがって、通常の会話のように、複数人が同時に発話することは起こり得ない。コミュニケーションの手段も、音声言語、ディスプレイ上の文字言語、配布資料の文字言語、手話、そして他の身体的な言語のように重層的である。第一と第二の点で説明した、他者への配慮と自分への反省を行う発言主体は、このようなコミュニケーションの環境によってつくられ、同時にこれらの発言主体がこのコミュニケーションの環境をつくる。

このような特徴を持つ学習環境は、学習する内容は同じであっても、それまでの少人数ゼミとは異なった学習効果を生むであろう。進行が遅いために、学習内容自体の量は減るだろうが、質的な理解度は高まるのではないか。また、コミュニケーションにおける相互理解とはどのようなものかについて、思わざる学習効果をもたらす可能性もあるだろう。

注意が必要なことは、これらの学習効果の可能性は、例えばLive Talkのような技術的人工物によって、一義的には決まらないことである。このような学習における効果は、この学習支援システムにおける人間や人工物、およびそれらの布置関係、そしてそれらがどのように変化するかによって影響を受けるだろう。したがって、学習支援システムの導入や改変に当たっては、ソフトやハードの要素技術として完成度を高めればよいと単純には言えない。その技術の変化によって、エージェンシーのあり方、支援者と障害者の関係、そして総合的な学習効果、それらがどのように変化するかを調べる必要がある。

このようなハイブリッドとしての学習環境の考え方は、障害者差別解消法で合理的配慮として求められている情報保障について、再考を促すものであろう。少人数ゼミであれ、講義であれ、大学の授業は聴者を前提として、その形式や暗黙の規範がつくられてきた。例えば、活発な議論が理想視されるグループ討議、たくさんの視覚情報がパワーポイントで提示されつつ、それに教員の発話が音声情報としてかぶさる講義。これらの形式の授業に、手話、ノートテイク、字幕、音声認識など技術的な情報保障手段を適用すればするほど、多様な情報が錯綜することになり、授業は複雑で分かりにくくなってしまふ。しかし、支援者側は、情報保障手段を増やすことに達成感を得て、満足してしまうかもしれない。

すなわち、単に情報を量的に保障することではなく、学習効果を高めようとするならば、授業の進め方だけでなく、理想とされる受講者や教員の態度、つまりエージェントのあり方も、変わる必要がある。そして、このようなエージェントのあり方は、誤解を恐れずに言うと、情報保障手段が不完全な場合のほうが、変化するきっかけを多く含むのではないだろうか。

これは、情報保障手段、例えば、音声認識システムは不完全でよいという主張ではない。もちろん、音声認識の技術も手話の技能も高いほうがよいことは言うまでもない。しかし、技術は人間や他の人工物や主体とのハイブリッドなネットワークとして、エージェントのあり方を構成する。だから、ある一つの技術だけが高度化しても、問題は解決しない。全体としての、ハイブリッドなネットワークを、デザインし直す必要があるということである。

## 6 追記：音声認識システムの今後

現状の音声認識システムは、聴覚障害者、聴者、教員の三者にとって満足できるものではない。それでも授業は可能であるし、その不完全さを補完する形での学習支援システムを三者で作り上げながら、授業を進めてきた。そこでは、不便だけでも、他者への配慮や自分への反省を内面化することができた。ここで、もし音声認識システムの技術的性能が向上し、認識度スコアが大幅に上がったとすると、どのようなことが起こるだろうか。

本研究の対象授業で用いた Live Talk は、2015 年 4 月に市販されたバージョンで、個々の PC にインストールされた辞書を用いて文字の推定を行うが、2016 年の 11 月にはクラウド版の AmiVoice R Cloud (アドバンスト・メディア) を用いた Live Talk も発売された (前述の後期のバージョン・アップとは別である)。このクラウド版は、辞書が大きくなることで、「話し言葉に強い」(Live Talk 製品カタログより、富士通ソーシャルサイエンストラ

ボラトリ) とされる。筆者はこの製品を、都立中央ろう学校主催のデモンストレーションで 2017 年 1 月に体験したが、確かにアナウンサー口調でなくても認識が可能で、スコアが低かった学生の発言の認識度を改善することはできそうである。しかし、誤変換の頻度は、教員がアナウンサー口調で発言したときの頻度とあまり変わっていない印象を受けた。A さんもこの製品デモに参加したが、現行システムと大差ないという評価であった。

4. 2 の A さんの意見にあった UD Talk も、同じ AmiVoice のクラウド・サービスを用いた音声認識システムであり、認識度は同程度であると考えられる。結局、認識度スコアが大幅に向上するような技術変化は今のところ期待できず、現状のような、より包括的な学習支援システムによる支援が、聴覚障害者と聴者の双方の学生に、よりよい学習効果をもたらすものとする。

## 謝辞

本研究に際しては、筆者の事例研究ゼミの 7 名の学生諸氏の協力、とくに当事者である A さんの協力が不可欠であった。記して感謝したい。また、Live Talk を貸与していただいている東京都市大学横浜キャンパス教育支援センター、Live Talk クラウド版のデモにお呼びいただいた都立中央ろう学校の齊藤政行先生に感謝申し上げる。

## 参考文献

- [1] 坂本徳仁：“聴覚障害者の進学と就労——現状と課題”，坂本徳仁・櫻井悟史編，聴覚障害者情報保障論——コミュニケーションを巡る技術・制度・思想の課題，立命館大学生存学研究センター報告書，2011
- [2] 障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律 [http://www8.cao.go.jp/shougai/suishin/law\\_h25-65.html](http://www8.cao.go.jp/shougai/suishin/law_h25-65.html)
- [3] 文部科学省所管事業分野における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針の策定について [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/tokubetu/material/1364725.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/1364725.htm)
- [4] (独) 日本学生支援機構 聴覚障害学生支援技術の導入・向上のための講習用教材 [http://www.jasso.go.jp/gakusei/tokubetsu\\_shien/guide\\_kyouzai/chokaku\\_tool/index.html](http://www.jasso.go.jp/gakusei/tokubetsu_shien/guide_kyouzai/chokaku_tool/index.html)
- [5] 日本聴覚障害学生高等教育支援ネットワーク (PEPNet -Japan) <http://www.a.tsukuba-tech.ac.jp/ce/xoops/>
- [6] 土橋臣吾・上野直樹：“序章”，上野直樹・土橋臣吾編，科学的実践のフィールドワーク，2006，せりか書房