

障害のある学生への Accessible Information Communication Technology (AICT) を 活用した修学支援の方法とその課題 — 広島大学の事例 —

山本 幹雄¹⁾, 岡田菜穂子¹⁾, 佐野(藤田)真理子^{1,2)}, 吉原 正治³⁾

キーワード: 障害学生, ICT, アクセシビリティ

Study of AICT-driven support for students with disability: the Case of Hiroshima University

Mikio YAMAMOTO¹⁾, Nahoko OKADA¹⁾, Mariko SANO (FUJITA)^{1,2)}
Masaharu YOSHIHARA³⁾

Key words: students with disability, ICT, accessibility

1. はじめに

大学で学ぶ学生は多様化しており、既存の教材や教授法では、受講に困難を伴う学生の存在が多く知られるようになってきている。従来の教授法や教育支援方法の多くは、障害がある学生（以下、障害学生と表記する）や高齢学生、留学生などの受講は想定されておらず、教育資源に対する多様な学生のアクセスを可能とするためには、「アクセシビリティ」「ユニバーサルデザイン」の視点にたった教授法・教育支援方法の開発が求められている。

このような背景の中、大学教育における情報保障が顕著な課題となっている。

特に、視覚や聴覚、認知機能に不自由がある場合、情報保障・情報支援の課題が顕著となってお

り、過剰な人的負担があるため対応に苦慮している大学の事例も少なくない¹⁾⁻⁴⁾。

過剰な人的負担を軽減していくためには、積極的な ICT (Information Communication Technology) の導入とともに、ICT 導入を前提とした環境整備が求められている。アクセシビリティの担保に必要な ICT (AICT: Accessible Information Communication Technology) の存在については、支援の現場では良く知られるようになってきているが、一般的な認知度は低く、このことが AICT の円滑な活用の妨げの一因となり、結果として過剰な人的負担を生み出していると言える。また支援の現場で認知されている AICT についても、昨今の ICT の進化のスピードに追い付き切れていない感がある³⁾⁻⁴⁾。

例えば、視覚や聴覚に障害のある学生に対する

1) 広島大学アクセシビリティセンター
2) 広島大学総合科学研究科
3) 広島大学保健管理センター

1) Accessibility Center, Hiroshima University
2) Graduate School of Integrated Arts and Science, Hiroshima University
3) Health Service Center, Hiroshima University

情報保障では、音声情報→視覚情報の変換（Speech-Visual：SV変換）、視覚情報→音声情報・触覚情報への変換（Visual-Text：VT変換）が必要となるが、「音声認識技術」「自動音訳技術」「自動点訳技術」のような AICT 活用を前提とした教育の AD（Accessible Design）が確立していないため、対症療法的な対応を余儀なくされている現状があり、筆記通訳や音訳・点訳作業に過剰な労力を要するだけでなく、高度に専門的な内容を議論する大学教育の現場では、情報保障の質的担保にも多くの課題を抱えている現状がある。SV変換における「音声認識技術」活用、VT変換における「自動音訳・自動点訳技術」活用がスタンダードとなり、これらの AICT 活用を前提とした教育デザインがなされれば、大学教育全体のアクセシビリティは飛躍的に向上するものと考えられるが、大学のような高等教育機関で AICT を教育支援ツールとして標準化していくためには、実効的な教育支援システムの構築とともに、多様なケーススタディーによる負担対教育効果などの分析・評価および学術的ノウハウの共有が必要がある。

そこで、本稿では、視覚情報および音声情報に関する加工支援に着目し、広島大学における AICT を活用した修学支援の現状を整理するとともに、AICT 活用を前提とした修学支援の在り方について議論する。

II. 高等教育における支援ニーズの推移

広島大学の事例に触れる前に、日本学生支援機構が全国の大学等（大学・短期大学・高等専門学校）に対して行っている実態調査の報告書（以下、実態調査）^{5)~9)} をもとに、高等教育機関における支援ニーズの推移について整理したい。

図1は、実態調査のデータをもとに作成した全国の大学等における障害学生在籍数、支援障害学生数および、支援率（支援障害学生数 ÷ 障害学生在籍数）の推移である。数値は2007年度を100としたときの値（2007年度比）を示している。ここで、支援障害学生数とは、「学校に支援の申し出があり、それに対して学校が何らかの支援を行

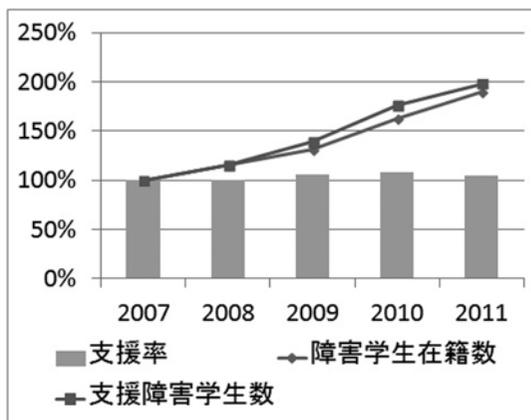


図1 障害学生在籍数・支援障害学生数の推移 (2007年度比)

なっている障害学生」である。

2007年度の障害学生在籍数は5404人、支援障害学生数は2972人、2011年度の障害学生在籍数は10236人、支援障害学生数は5897人である。障害学生の在籍数、支援障害学生数ともに5年間で大きく伸びているが、支援率は2007年度は55%、2011年度は58%であり大きな変化はない。

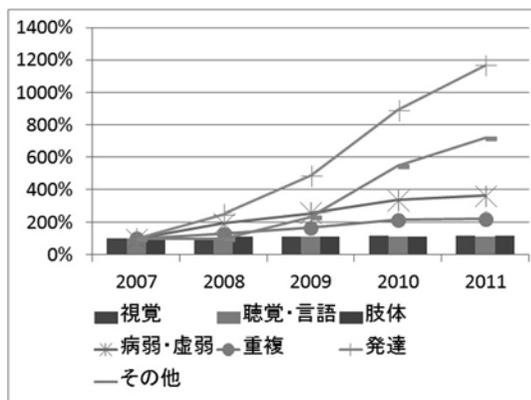


図2 障害別の支援障害学生数の推移 (2007年度比)

図2は、全国の大学等における障害種別毎の支援障害学生数の推移である。数値は2007年度を100とした値である。

視覚・聴覚・言語の障害と肢体不自由に関して

は、2007年からの5年間で、大きな増減はなく推移しているが、発達障害・病弱・虚弱およびその他の障害の増加が著しい。このことは支援障害学生の支援ニーズがこの5年間のうちにも多様化していることを意味している。広島大学でもこの5年間で同様の傾向が見られており、ニーズの多様性を踏まえた支援の標準化と汎用化が求められている。

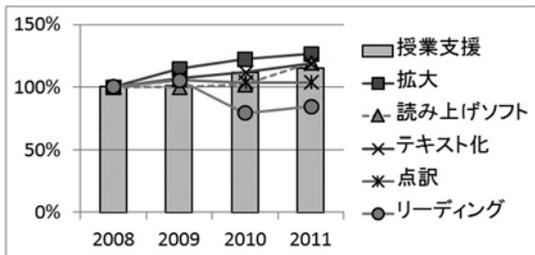


図3 授業支援と視覚情報に関する加工支援の推移 (2008年度比)

図3は、「授業支援（授業に関する何らかの支援）」を行っている大学等の数と「視覚情報の加工支援（拡大・音声化・点訳）」を行っている大学等の数の推移を比較したものである。2008年の値を100とした数値を示している。（ここでは、2007年と2008年以降の授業支援の調査項目が異なるため、2008年以降の推移について整理した。）2011年度に視覚情報の加工支援を行っている大学の割合（実施大学数 ÷ 全大学数 × 100%）は、割合が多い順に、拡大（9.6%）、テキスト化（6.7%）、点訳（4.5%）、読み上げソフト（4.4%）、リーディング（2.6%）である。

授業支援を行っている大学等はこの4年間の中でも単調増加の傾向にある。視覚情報の加工に関する支援を行っている大学数も点訳とリーディングを除けば、授業支援全体の伸びと同程度の単調増加傾向にある。この4年間でテキスト化や拡大や読みあげソフトの利用は伸びているが2011年の時点でこれらの支援を実施している大学等の数は全体の1割にも満たない。図2に示した支援障害学生数の推移から類推すると、より顕著な増加が

見られても良いように考えられる。視覚情報の加工支援が緩やかな増加にある理由としては、現時点では、視覚障害以外のニーズに対して視覚情報の加工支援があまり行われていないことが推定される。

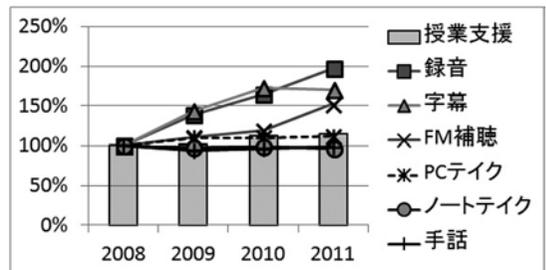


図4 授業支援と音声情報に関する加工支援の推移 (2008年度比)

図4は、2008年度を100としたときの、授業支援および音声情報の加工に関する支援（音声の拡大・鮮明化、文字化、手話通訳）を行っている大学等の数の推移である。手書きやパソコンを使ったノートテイクや手話通訳を行っている大学等の数はこの4年間では、2007年と同程度で推移している。これに対して、FM補聴の利用や字幕や録音支援を行っている大学の数はこの4年間で大きく数を伸ばしている。2011年度に音声情報の加工支援を行っている大学の割合（実施大学数 ÷ 全大学数 × 100%）は、割合が多い順に、ノートテイク（16.6%）、録音（9.9%）、FM補聴8.8%、PCテイク（8.4%）、手話（6.2%）、字幕（5.1%）である。ノートテイク実施大学数と手話通訳実施大学数はこの4年間で飽和的な推移を示しているのに対して、録音、FM補聴、字幕は顕著に増加している。このことは、リアルタイムの支援に加えて授業前または授業後の支援が拡充されていることを意味している。録音・FM補聴・字幕支援は、ノートテイクに比べて7%近く低いことから考えても、飽和しているとは考えにくく、今後も顕著な増加傾向を示すものと考えられる。

Ⅲ. 広島大学における AICT を活用した 修学支援の方法

ここでは、広島大学で支援実績がある修学支援の方法¹⁰⁾⁻¹³⁾について、1. 視覚情報の加工に関する支援、2. 音声情報の加工に関する支援、について整理し、これらの支援において、AICTがどのような役割を果たしているかについて考える。

1. 「視覚情報の加工」と AICT 活用

視覚情報に対するアクセシビリティを向上させるためには、「見やすい」「読みやすい」環境に配慮することに加えて、アクセシビリティを念頭においた「視覚情報の加工」が必要になる場合がある。アクセシビリティを向上させるための「視覚情報の加工」には、「文字や映像を見やすく・読みやすくする加工」と「視覚情報を音声情報や触覚情報に置き換える加工」が考えられる。「視覚情報の加工」が必要になる要因としては、次のようなものがある。

- 見えない。
- 文字の読み書きに不自由がある。
- 文字情報に対する見誤りや誤読が多い。
- 著しく苦手な光がある。
- 目を使っでの確認に困難を伴う。

このようなニーズが顕著なケースとしては盲や弱視の状態や読字障害や視覚過敏がある場合が想定される。

表1に広島大学で実施している「視覚情報の加工支援」をまとめる。

横軸に教材、縦軸に支援方法をと、「支援実績があり採用され易い支援方法」に○、「支援実績があるがあまり採用されない支援方法」に△をつけている。

1) 文字や映像を見やすく・読みやすくする加工 支援

表1では、教材や講義情報に含まれる文字や視覚情報を読みやすい大きさ・書体・色遣いに加工する支援として、教材作成段階でフォントや色遣いを指定する「フォント指定」や「拡大コピー」、

表1 広島大学で実施している「視覚情報の加工」に関する支援

※スクリーン：映像をスクリーンまたはモニターに投影する教材

※実験：顕微鏡や測定装置等細部の視認を必要とする教材

※映像の分岐：受講者が手元にあるモニターに映像を分岐させる方法

	板書	※スクリーン	※実験	印刷物
フォントの指定		△		○
拡大コピー		○		○
※映像の分岐		○	○	
拡大読書器の活用			○	○
単眼鏡・ルーペの活用	○	○	○	○
電子データ化	△	○		△
ノートテイク(代読)	○	○	○	○
テキストデータ化	○	○		○
自動音訳		○		○
自動点訳	○	○		○

映像を手元で読みやすい大きさと確認できるようにする「映像の分岐」「単眼鏡・ルーペの使用」「電子データ化」等を挙げている。

文字を拡大することで、教材のアクセシビリティをかなり高めることができる。教科書や配布資料等の印刷物であれば、単純に拡大コピーをとる方法が考えられるが、拡大したことによる「持ち運びや取扱いが不便」「スペースが足りない」「全体像を把握しにくい」等が、アクセシビリティ阻害要因として挙げられる。板書やスクリーンに投影される文字を拡大することも、効果的ではあるが、目(座席)との距離があること、黒板やスクリーンは大きく広いことがアクセシビリティ阻害要因となる。映像分岐や拡大機器等の AICT ツールは、これらのアクセシビリティ阻害要因に対する対案として活用されている。

△がついた理由について簡単に考察する。支援を申請している学生の場合、スクリーンに投影される映像の元データのフォントを調整するだけでは、十分な可読性を確保できない場合が多い点がフォント指定に△がついている理由である。スクリーンに投影する場合は、広島大学では手元で確認できるハンドアウトを配布するか、映像を手元のモニターに分岐する方法をとっている。動画を

含まない静的な映像の場合はハンドアウト、動画を含む動的な映像の場合は映像の分岐を行っている。支援方法の選択順位としては、ハンドアウトが第1選択肢、映像の分岐が第2選択肢となることが多い。映像の分岐には、事前の配線やモニターの設定等が必要であり、動作不良と設置負担に関わるリスクがある。また配線やモニターの設定が大仰になると、これを好まない学生も少なくない。このためハンドアウトが第1選択肢となることが多いが、動的なプレゼンテーションやビデオ映像を使用するケースでは、映像の分岐が選択されることも少なくない。動作不良や設置負担のリスクを回避する方法として、事前に映像データを手元の端末に取り込んでおく方法が考えられるが、講師が直接操作できないことの「やりにくさ」が生じるため、この方法も第1選択肢とならないことが多い。板書や印刷物の電子データ化があまり選択されない理由は、拡大コピーの方が少ない初期労力で対応できる点が挙げられる。過度な初期労力や導入負担、動作不良リスクが AICT の導入を阻む要因となっている。

2) 視覚情報を音声情報や触覚情報に置き換える加工支援

文字を読みやすくする加工では、読み書きが困難な場合や不可能な場合には、視覚情報を音声や点字に置き換える加工が必要になる。表1では、視覚情報を音声情報や触覚情報に置き換える加工支援として、文字や映像について代読し必要に応じて読み上げたり書き留めたりする「ノートテイク(代読)」、スクリーンリーダー(自動音訳)や点訳ソフト(自動点訳)の利用を想定した「テキストデータ化」、スクリーンリーダーを搭載したパソコンを貸与する「自動音訳」、点訳資料を点字印刷または点字データで提供するための「自動点訳」を挙げている。AICTを導入する場合の(1)音訳工程は、①視覚情報のテキストデータ化②自動音訳による読みあげ、(2)点訳工程は①視覚情報のテキストデータ化②自動点訳ソフトによる点訳③点字印刷または点字電子手帳へのデータ取込み、という流れになる。いずれの場合も最初に、

視覚情報をテキストデータ化(V-T変換)する必要がある。点訳や音訳資料の作成には時間と労力を要するため、授業で使用する資料は事前に提供してもらう必要があるが、外部講師が担当する集中講義であったり、受講生がプレゼンを行う形式の授業である場合等、十分に早い段階での事前資料の準備が容易でない事もある。高度で多様な授業のアクセシビリティを担保していくためには、点訳や音訳の工程を効率化するとともに汎用化することで、音訳または点訳の高速化を図る必要がある。人の手のみで全行程を行うには、点訳や音訳に関する専門的な知識と技術が必要になる。支援方法を汎用化するためには専門的な知識と技術を要しない AICT を導入することが不可欠である。工程にかかる時間を短縮していくためには、自動音訳や自動点訳などの AICT 利用を前提とした支援工程の高速化に関する議論が必要である。

2. 音声情報の加工と AICT の活用

音声情報に対するアクセシビリティを向上させるためには、「聞きやすい」「聞き取りやすい」環境に配慮することに加えて、アクセシビリティを念頭においた「音声情報の加工」が必要になる場合がある。アクセシビリティを向上させるための「音声情報の加工」には、「音声を聴きとりやすくする加工」「音声情報を視覚情報に置き換える加工」が考えられる。

「音声情報の加工」が必要になる要因としては、次のようなものがある。

- 音声が聞こえない
- 音声を聞き取ること、聞き分けることが困難
- 著しく苦手な音がある。
- 聞き誤りや誤解が多い。

このようなニーズが顕著なケースとしては、聴覚障害や聴覚情報処理障害や聴覚過敏がある場合等が想定される。表1に広島大学で実施している「音声情報の加工支援」をまとめる。横軸に音源、縦軸に支援方法をとっている。

表2 広島大学で実施している「音声情報の加工」に関する支援

- ※ワイヤレスマイク補聴：講師や学生の発言をワイヤレスマイクで拾い、当該学生が使用するヘッドフォンに出力する方法。
- ※ピンマイクの使用：ワイヤレスマイクで拾う音の大きさを一定に保ちたい場合に、ハンドマイクをピンマイクまたはヘッドセットマイクに置き換える方法。
- ※音声の分岐：視聴覚教材を使用する場合などに、教室内のスピーカーに出力する音声を上述のワイヤレスマイク受信機に分岐することで、耳元で直接音声を聞き取れるようにする方法

	講師音声	教材音声	学生音声
※ワイヤレスマイク補聴	○	○	○
FM補聴	○		
赤外線補聴	○	○	
※ピンマイクの使用	○		
助聴器の使用	○		○
※音声の分岐	△	○	△
ICレコーダーによる録音	○		△
ノートテイク(ポイント通訳)	○	○	○
ノートテイク(要約筆記)	○	△	○
手話通訳	△		△
録音音声の字幕化	○	○	○
音声認識による文字化	○	○	△

1) 音声を聴きとりやすくする音声加工支援

表2では、雑音を減らし聞きたい音源の音だけを鮮明に聞くための支援として、「ワイヤレス・FM・赤外線補聴」「ピンマイク」「助聴器」「音声の分岐」「ICレコーダー」を挙げている。ワイヤレスマイク補聴は、講師の音声だけでなく、学生の発言なども含めて複数話者の発言を補聴したい場合に採用している方法である。広島大学アクセシビリティセンターでは、3チャンネル使用可能な、300MHz帯のワイヤレスマイクシステムを貸出している。当該学生は、受信機に接続されたヘッドフォンを補聴器の上から使用することで、聞きたい音声を耳元で直接聞くことができる。△がついた理由について簡単に考察する。講師音声や学生音声に対してあまり音声分岐が仕様されない理由としては、教室備え付けのマイクは、音声の外部出力が想定された仕様になっていない点が挙げられる。このため配線に苦労することが多いため、動作不良と設置負担に関わるリスクからこの方法が採用されることが少なくなっている。学生音声に関してICレコーダーでの録音があり行われぬ理由には、音量の問題がある。

2) 音声情報を視覚情報に置き換える加工支援

雑音や苦手な音をカットし、音声を「聞き取りやすく」加工するだけでは、講義情報に対する不自由が残る場合、加えて音声情報を加工し視覚化することで講義情報に対するアクセシビリティの向上が期待できる。

表2では、音声情報を視覚情報に変換する方法として、手書き又はタイピングによる筆記通訳「ノートテイク」と「手話通訳」「録音音声の字幕化」「音声認識」を挙げている。ノートテイク(ポイント通訳)は、部分的に聞き間違いや聞き落としがある学生が対象になる。いざという時にピンポイントで通訳を行うためポイント通訳と呼んでいる。△がついた理由について簡単に考察する。一般にビデオ教材の音声は、内容に無駄が少なく話すスピードも速いため、要約筆記をすることが難しい。またビデオ教材は事前に入手することが可能なため、事前に文字化を行うことが第1選択肢となる。このため教材音声に対して要約筆記を行うことは少なくなっている。講師音声や学生音声の視覚化においては、通訳者の育成および確保が容易であること、事前・事後のフォローが容易であること、専門的な内容に対応できる人材の確保が比較的容易なことなどから、授業の情報保障においては、筆記通訳が第1選択肢となり、手話通訳を授業に導入することは少なくなっている。音声認識による音声の文字化は、①事前の教材音声の字幕化②リアルタイムでの講義音声の口述筆記通訳③事後の講義音声の字幕作成(文字起こし)に活用している。学生音声の文字化において、音声認識があまり用いられない理由は、ICレコーダーと同じく音量の問題がある。特に②の口述筆記通訳は、遠隔で行うため、さらに困難を伴う。S-V変換を「通訳」という視点でとらえる場合、高度に専門的な内容を取り扱う高等教育においては、「通訳技術」に加えて、「高度に専門的な内容に対する理解力」が必要になる。高度で多様な授業のアクセシビリティを担保していくためには、①通訳技術の汎用化と②高度に専門的な内容に対する理解のための方法論の汎用化を図る必要がある。音声認識技術の導入は、通訳技術の汎用化に

つながるが、十分な認識率を得られないリスクがあるため、現状では、要約筆記や手話通訳の代わるものとしては、その地位を確立できていない。ここでも音声認識技術を活用することを前提とした支援工程の議論が必要である。

IV. まとめと今後の課題

ICT の進化は、修学環境における情報支援・アクセシビリティ支援にも大きな変化を投げかけている。我が国の高等教育機関における障害学生支援の取組もこの10年間で大きく進歩してきている。日本学生支援機構による障害学生支援ネットワーク事業により、支援の標準化がすすみ、多くの高等教育機関で、授業支援が行われるようになってきている^{14),15)}。その一方で、発達障害や高次脳機能障害など、10年前には支援対象としてあまり議論されてこなかった障害が注目を集めるようになってきている。このような傾向は、実態調査の中でも支援障害学生の内訳として顕著にみることが出来る。AICT 活用の必要性は、早くから意識されてきたが、本稿で述べてきたように、活用の際の導入負担やリスクからその実力を十分に発揮できていない可能性が高い。AICT 利用を前提とした支援工程の見直しが必要である。アクセシビリティ担保のために要求される V-T 変換、S-V 変換を高等教育の日常に溶け込ませていくためには、通訳技術の汎用化が必要である。通訳技術の汎用化のためには、通訳技術の難しい部分を自動化する4つの AICT ① OCR ② 自動音訳 ③ 自動点訳 ④ 音声認識の活用を汎用化していくことが必要である。例えば、安定的で高速な教室内無線 LAN が利用できれば、AICT システムをクラウド化することで、AICT 利用をいつでもだれでも使える「ユビキタス化・汎化」することができ、遠隔支援を含むオンタイムでの V-T 変換、S-V 変換が容易になる。タブレット端末やスマートフォンの普及は、AICT のクラウド利用の可能性を大きくしていると言える。ICT 環境の変化にともない AICT 活用の可能性も大きく変わってきている。AICT 活用に対するアクセシビリティ阻害要因としては、導入リスクが一番大きいもの

と考えられる。AICT 活用のポテンシャルは高いものと考えられるが、誤作動や誤認識、メンテナンスや運用に係る負担、活用に必要な予備知識等、の不確定要素が導入を阻む一因となっている。AICT 活用を前提とした支援工程の最適化および汎用化とともに、AICT を活用することで、支援効率がリスクを含めどの程度向上するか、導入負担と導入メリットのバランスライン等、AICT 導入に関わるベンチマークについて明らかにしていくことが必要である。

参考文献

- 1) 山本幹雄他: 大学における障害学生就学支援ボランティアの育成. 総合保健科学, 18: 67-72, 2002.
- 2) 独立行政法人日本学生支援機構 障害学生支援についての教職員研修プログラム開発事業検討委員会: 障害学生修学支援事例集. 2009.
- 3) 佐野(藤田)眞理子・山本 幹雄・吉原 正治: 大学教育とアクセシビリティ教育環境のユニバーサルデザイン化の取組み一, 広島大学大学院総合科学研究科(編集), 叢書インテグラーレ007, 丸善株式会社, 2009.
- 4) 山本幹雄, 岡田菜穂子, 佐野(藤田)眞理子, 他: 大学における障害のある学生のための情報支援の方法とその課題—広島大学の事例—, 総合保健科学27, 81-89, 2011.
- 5) 独立行政法人日本学生支援機構: 平成23年度大学, 短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書. 2012.
- 6) 独立行政法人日本学生支援機構: 平成22年度大学, 短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書. 2011.
- 7) 独立行政法人日本学生支援機構: 平成21年度大学, 短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書. 2010.
- 8) 独立行政法人日本学生支援機構: 平成20年度大学, 短期大学及び高等専門学校における障害

- のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書. 2009.
- 9) 独立行政法人日本学生支援機構:平成19年度大学, 短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書. 2008.
- 10) 藤田真理子, 吉原正治:高等教育の障害学生就学支援体制におけるタイム・マネージメント—広島大学の事例から—. 総合保健科学, 19: 17-25, 2003.
- 11) 山本幹雄他:音声認識技術を活用した教育支援方法の開発.平成18年度情報教育研究集会(広島大学)抄録集, 2006.
- 12) 山本幹雄, 藤田真理子, 岡田菜穂子, 他:障害学生の修学支援活動に対する単位化とその可能性—障害学生修学支援と大学教育の質的相補性に関する考察—, 総合保健科学23, 33-38, 2007.
- 13) 岡田菜穂子, 山本幹雄, 佐野(藤田)真理子, 他:障害学生支援における情報支援コーディネート, 平成18年度情報教育研究集会, 講演論文集, 608-611, 2006.
- 14) 山本幹雄:障害学生修学支援の現状と支援の原則. 文部科学教育通信, 246:22-23, 2010.
- 15) 細見和代・山本幹雄:大学・短大における学内支援体制. 文部科学教育通信, 253:30-31, 2010.