

長春大学における視覚障害のある大学生の 学習上の困難と支援

— タブレット端末の活用を中心に —

張 凱琪・氏間 和仁
(2023年10月6日受理)

Learning Difficulties and Support for College Students with Visual Impairment
in the People's Republic of China
— Effect of Students' Use of Tablet Terminals in Lectures at Changchun University —

Zhang Kaiqi, Ujima Kazuhito

Abstract: We conducted a questionnaire survey of visually impaired college students at Changchun University in China and found that they had three main difficulties in class: (1) difficulty understanding technical terminology; (2) not enough time to take notes; and (3) difficulty viewing writing on the board or slides from a distance. We conducted semi-structured interviews with professors and found that visually impaired university students had three main difficulties teaching in class: (1) difficulty making students understand the concept of technical terms (the meaning of Chinese characters); (2) difficulty distinguishing between different Chinese characters that share the same pronunciation; and (3) difficulty making students understand shapes, models, colors, or other visual cues. In this study, we created a promotional video introducing five types of applications and each of their accessibility features. After watching a promotional video, visually impaired college students at Changchun University conducted a questionnaire survey based on their disability grade (blind level 1, blind level 2, low vision level 1, and low vision level 2), and evaluated the effectiveness of each functional item during class. It was found that the students felt that they were useful for supporting their learning. In the future, based on the experimental classes, we expect that we can introduce tablet terminals into classes and improve the learning conditions in class for visually impaired university students.

Key words: College Students with Visually impairment, Learning, Difficulties, Supports,
Tablet devices

キーワード：視覚障害大学生，学習，困難，支援，タブレット端末

1. はじめに

(1) 視覚障害のある大学生支援の動向

日本の大学における視覚障害のある学生の受け入れについては、障害のない学生と同様に、一般入試の他に、推薦入試やAO入試など入試方法が多様化している。独立行政法人日本学生支援機構が実施した、2018年の実態調査によると、全国の視覚障害のある大学生

数は609人（2008年度）から808人（2018年度）と増加している。2018年に視覚障害学生を受け入れている高等教育機関数には、大学254校（2008年は177校）である。多様な入試方法を視覚障害学生が受験できる体制が多く的高等教育機関で整ってきていると推測できる。

一方、1987年、中華人民共和国（以下、中国）国家教育委員会は長春大学に中国初の視覚障害及び聴覚障害のある学生を受け入れるための特殊教育学院を設立

した。これは、アジアにおいても初めて視覚障害のある者と聴覚障害のある者を受け入れた総合大学である。現在2019年度、長春大学特殊教育学院には、374名の視覚障害のある学生と466名の聴覚障害のある学生が在籍していた。今後、中国においても日本と同じように視覚障害学生の数が増加してくることが予想できる。そんな視覚障害学生のためのより効果的な修学支援が求められる。

(2)視覚障害のある大学生に対する支援方法

視覚障害は、盲と弱視に分類され、盲は読み書きに点字を用い、弱視は墨字を用いた読み書きは可能であるが、治療や眼鏡等をかけたとしても読むことに困難がある状態で、文字そのものの拡大や拡大レンズの利用等を必要とする。弱視学生は、全く視覚を利用できないわけではなく、見え方には大きな個人差があるので、盲学生と同様な支援が必要な学生もいるため、学生の特性に応じたきめ細かな学習環境の調整は重要である。視覚障害のある学生について、空間情報を視覚から入手することが難しく、特に文字や図形などを認識して対処すること、日常生活上のやり取りをスムーズに行うこと（特に受容コミュニケーション）に制約を伴うことが多いとされている（石田・天野, 2014）。よって、青柳・鳥山（2017）は、視覚障害のある学生に対する実際に行われている支援について、試験に関する配慮および授業に関するものが中心であり、教材の拡大、教材のテキストデータ化、ガイドヘルプ、読み上げソフト・音声認識ソフト、試験時間延長・別室受験、パソコンの持ち込み許可、実技・実習の配慮、点訳・墨訳が挙げられる。

一方、長春大学では、私の在学の経験から、教員が一部の弱視学生に対して、文字を大きくしたスライドを用いるが、スライドの拡大された文字が見えない場合がある。したがって、口頭で講義するのみとなり、学生は授業の内容について、十分に身に付けがたい状況が見られた。

(3)タブレット端末による支援の現状

視覚支援については、視覚補助、視覚代替、視覚化支援の3つの方法である（氏間, 2016）。従来、視覚補助具といえば拡大読書器が代表的であったが、iPadのズーム機能を用いることで拡大読書器の役割を代替する方法が提案されている。また、iPadは教材教具として、遠くにある・小さいものを撮影したり、大きくしたり、配色を変えたりすることができる（氏間, 2012）。

タブレット端末・スマートフォン共にインターネット閲覧や、拡大読書器や単眼鏡の代わりにカメラレンズなどをよく使用していて、気に入ったネット画面や

教科書の図表などはカメラ機能で撮影のうえ写真ファイルとして保存し、自習に活用していて、またデータ保存・再生機器としての使用は、他にも教科書・資料のPDF等データ、授業などを録音した音声データ、直接入力する文字データで行われていた（周防・鮎澤, 2018）。

以上のように、日本では、タブレット端末が普及してきており、適切な拡大とコントラストの向上などを行い、視覚障害のある大学生への学習上の支援としては、タブレット端末を含む補助具を活用することで、学習上の困難を乗り越える可能性が高まり、教育活動を展開することができ、また、タブレット端末にはカメラの拡大の役割だけでなく、それぞれの専用のアプリを活用することも、視覚障害のある大学生にとって有効な支援であると考えられる。

2. 目的

本研究の目的は、長春大学の視覚障害のある大学生を対象とした支援の実態について、予備調査を実施した上で、日本で成果を上げているタブレット端末による支援を中国の大学教育に導入する場合に、学生の困難を改善するアプリ及びアクセシビリティ機能を紹介することが、学生の授業の受けやすさに対する意識に与える影響を明らかにすることである。本研究により、視覚障害のある大学生の学習環境の構築と教員のより良い指導の実現を促すことである。

3. 予備調査

(1)調査Ⅰ アンケート調査

①対象

長春大学の視覚障害のある大学生（2～4年生）であり、2年生30人、3年生29人、4年生30人、計89人へ電子アンケートを配布した。

②調査期間

2019年9月9日～16日。

③課題内容

質問紙について、「基本的な質問」及び「学習または授業中についての質問」という2つ部分を分け、代表的な質問項目は視機能の状態、視覚補助具の活用状況、学習上の困難の内容、ICT活用の状況、教材の使用の状況であった。

④結果及び考察

56部の電子アンケートを回収して、回収率は62.9%になった。

回答者の視機能（中国《残疾人残疾分類和分級》（GB/

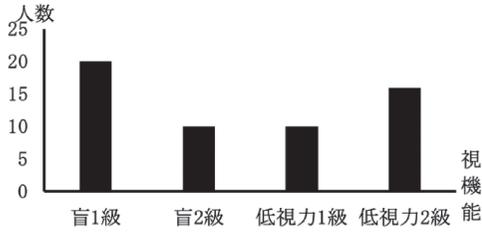


Fig. 1 回答者の視機能

T 26341-2010), 2011) ごとの人数は, 盲1級 (視力0.02未満~光覚なし, 或いは視野半径5度以下の者) は20名で, 盲2級 (視力0.02以上~0.05未満, 或いは視野半径10度以下の者) は10名で, 低視力1級 (視力0.05以上~0.10未満の者) は10名で, 低視力2級 (視力0.1以上~0.30未満の者) は16名であった (Fig. 1)。普段, 墨字を使っている回答者は35人であった。

回答者が最も多く利用しているアクセシビリティ機能は VoiceOver や TalkBack といった読み上げ機能と拡大機能であった。低視力1, 2級の回答者 (26名) も拡大機能を用いている人が最も多く17名であり, VoiceOver や TalkBack を用いる人は5名だった。しかし, 盲2級回答者 (10名) は, 拡大機能を用いている人が4名であり, VoiceOver や TalkBack を用いる人が6名であった。盲1級回答者 (20名) は, 拡大機能を用いている人数が盲2級とほぼ同じ6名であり, VoiceOver や TalkBack を用いる人が増え, 16名であった (Table 1)。

講義の授業について, 回答者は時々隣の人に聞きながらメモを取る人がいちばん多く34名で, あまりメモを取らない人は12名, 全て取った人は8名だった。授業中にメモを取る時間について「あまり足りない」「メモを省略するなら, 時間は足りる」を回答した人が多かった (Fig. 2)。したがって, 視覚障害のある大学生にとって, 講義の授業内容については「時々わからない言葉がある」と感じた回答者が多く, メモを取ることにはできるが, その内容は理解できないことがあると考えられる。

授業中のスライド・板書などを見えにくいと感じた回答者がたくさんいることから, 写真を撮って拡大するまた電子教材等により, メモを取ることができると考えている。また, 電子教材・資料を使用してほしい人が多く, 回答者の約9割であった。墨字使用者に紙の教科書が使いにくい人が約半数を占め, 点字・音声併用使用者に他の補助具がほしい人が約6割であった。したがって, 授業前に電子資料を送ること, 或いは授業中に学生の手元のタブレットに共有することがより良いと考える。

Table 1 回答者の視機能と用いている機能の人数および割合

		低視力1,2級	盲2級	盲1級
		(N=26)	(N=10)	(N=20)
拡大機能	人数	17	4	6
	割合	65.4%	40.0%	30.0%
VoiceOver /TalkBack	人数	5	6	16
	割合	19.2%	60.0%	80.0%

学習上での他の困難について, 「紙の教材の更新は遅い」が挙げられたが, 電子教材では更新しやすいし, 拡大して閲覧も容易であると考えられる。そして, 視機能によって, 盲学生たちの需要がそれぞれ異なるので, 需要に合わせて, 授業中にパソコンを使うことや, 電子教材の音声機能を使うことで, 授業で使われる専門用語等を理解やメモを取りやすくなることが考えられる。弱視学生の場合には, タブレットのアプリを使用することで, メモを取る時間の増加や墨字・写真・スライドなどが見やすくなると考える。Fig. 3により, 授業中にタブレット端末を使用してほしい人が多く, 電子教材・資料を使用したい学生が多かったことが分かった。また, 学生自身が持っている補助具以外のツールを使いたい人も多かった。したがって, 授業中に視覚障害のある大学生がよりよく学習するために, タブレット端末を導入することが必要であると考えられる。

「タブレット端末を授業中に導入する際, どのように使用したいですか」という質問について, 「情報検索」「電子教材・書物を読む」「文字の拡大」が上位の3項目であり, メモ及び授業資料の共有も多かった。

(2)調査Ⅱ 半構造化面接

①対象

長春大学特殊教育学院において, 鍼灸マッサージ専攻の講義及び実技の授業とも担当している教員5名で, 視覚障害のある教員1名, 晴眼の教員4名であった。

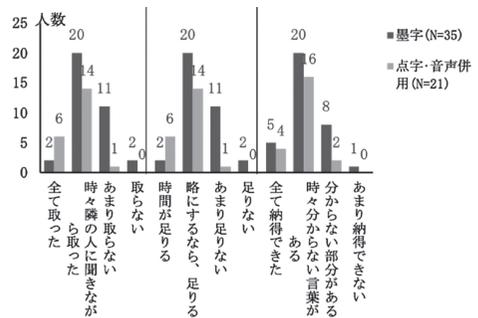


Fig. 2 回答者授業中にメモすること及び取る時間と授業内容の納得程度

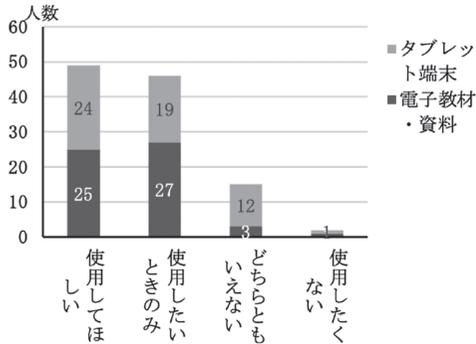


Fig. 3 回答者が電子教材・資料及びタブレット端末の使用希望

②調査期間

2019年12月26日～27日

③課題内容

質問項目は授業について、教員の指導方法・教材教具を確認し、教員の立場から、視覚障害のある大学生が授業の内容を理解する上での困り事を把握した。授業で視覚障害のある学生が視覚補助具および学習支援機器としてタブレットを利用することについて、教員が賛成・反対のどちらの立場であるかを確認した。調査過程は録音して、必要な部分だけを中国語でテキストデータ化した。テキストデータを意味的に捉え、調査者が設定した意味的カテゴリーに合致する件数をカウントした。

④結果及び考察

視覚障害のある大学生に対して、講義の授業で指導する際に工夫している指導方法・教材教具について、5名の教員全員が紙の教科書と資料を使っていることが分かった。電子資料も使っている教員は4名であり、授業中に主に口頭で講義して、学生たちに手書きでメモさせる教員が1名であった。電子資料を使っている教員の中で、1名は授業の後で学生へ復習させるため配布し、あと3名は授業前に配布し、授業中に使いながら講義していることが分かった。学生たちが視機能に応じて、拡大やイヤホンをつけてVoiceOverを使いながら、授業を受けていたことが分かった。また、視機能が良い学生の場合は、授業中に教員の質問や関連する資料をインターネットで調べることもあった(1名)。

講義の授業を、視覚障害のある大学生に実施していて、教員の立場からみると、視覚障害のある大学生が授業の内容を理解する上で、困っていることについて、4名の教員から専門用語の概念理解が難しく、その理由として、病名を学習する上で、発音は同じであるが、

漢字が異なることを2名教員が挙げていた。3名の教員は図形・模型・色などの理解の上で困難があると考えていることが分かった。また、漢方医学の中で、様々な病名は古典から取り出されたので、漢字の意味を学習することは難しい(3名)。視覚障害のある大学生に対して、教材や資料に描かれている図形は見にくい(1名)ので、経穴の正確な位置はわかりにくい(1名)と考えられる。

授業で視覚障害のある学生が視覚補助具や学習支援機器としてタブレット端末を利用することについて、4名が賛成の立場である。学生たちは授業内容を理解し、視野も広げられ、情報もよりよく受けることができるからであると教員は回答している(1名)。教員も授業の質を向上することができる(1名)。しかし、インターネットにおいて、資料が不完全で足りなく、真実性が低く、更新が遅いことも懸念内容であると答えた(1名)。さらに、電子教材を作れば、あまりにも多くのコンテンツを必要とするので、関連する内容を全て含んでいることが難しく、情報の真実さを見分けることも大変である(1名)。

視覚障害のある大学生に対して、教員は実技授業で指導する際に工夫している指導方法・教材教具について、全ての実技授業には学生を各2人の班に分け、弱視学生1人と盲学生1人、施術者と被施術者として交代しながら、授業を進める(5人)。授業中に、教材はほとんど使わず、まず教員が動作の要領を説明し、一般的に多い間違いをしないよう、学生に演示する(5人)。次に、学生自身が実際に行い、教員が各班を回り、手を取って教え、学生の間違えたところを正す。教員は、実技授業における視覚障害のある大学生が授業の内容を理解する上で、学生が分かったと言っても、実際に行う時に、ミスすることに困っているということが分かった(2人)。具体的に、被施術者の体の異常箇所を手で見つけることは難しいこと(2人)や、手および指の力をコントロールすること(3人)、経穴の位置を見つけること(1人)及び針の角度をコントロールする(3人)点で困難さがあった。したがって、視覚障害のある大学生にとって、模倣することが困難であることがわかった。

予備調査Iのアンケート調査の結果から見ると、実技授業では、教員の指示に従うことについて、時々隣の人に聞く必要があるのは点字・音声併用者が多く占めた。それについて、今回の教員向けの半構造化面接でも、実技授業は視覚障害のある大学生がお互いに施術することを通して、習得できる授業形式であるため、学生たちの間で聞きながら施術の要領を学びやすいという結果となった。

4. 本調査

(1) 仮説

予備調査Ⅰのアンケート調査の結果により、授業中に知識要点を全てメモしたのは8名(14.3%, $N = 56$)だった。「講義」の授業で、視覚障害のある大学生たちの「隣の人に聞きながらメモをとる」という回答が34名(60.7%, $N = 56$)であった。また、予備調査Ⅱの半構造化面接の結果により、従来の教授法ではイメージの伝達や漢字の伝達が十分でなく、視覚障害のある大学生の専門用語に対する理解が十分に進まないことが分かった。本調査を実施する際に、視覚障害のある大学生に対して、授業中にタブレット端末を導入すると、ビデオを紹介しおすすめのアプリを使いたい、学習上の役に立つことが予想された。

(2) 方法

① 対象

本調査では、長春大学特殊教育学院の鍼灸マッサージ専攻1年生から4年生245人に対して電子アンケート調査を実施した。同専攻には視覚障害のある大学生のみであった。

② 調査期間

2020年6月18日～7月31日

③ 手続き

視覚障害のある大学生は、事前に作成されたプロモーションビデオを視聴後、電子アンケートに回答した。プロモーションビデオの内容は、5種類のアプリ及びアクセシビリティの特徴と機能の紹介であった。プロモーションビデオで紹介された5種類のアプリ及びアクセシビリティ機能の授業中の支援としての効果について電子アンケートで調査した。

④ 回収方法

電子アンケートは、「**問巻網**」(Fig. 4) というアプリを使って作成した後、調査対象の携帯に転送した。



Fig. 4 電子アンケートを作成したアプリ

回答者は回答し提出して、アンケートデータを回収された。

⑤ プロモーションビデオ

プロモーションビデオでは、「UDブラウザ」「CamScanner」「カメラ」「ボイスメモ」「拡大鏡」及びアクセシビリティ機能の特徴を収録した。「UDブラウザ」は電子教材を閲覧するためのソフトウェアである。紙の資料では文字サイズが小さ過ぎたり、配色が変えられず眩しい状態で読んだりすることを強いられる際、見やすい文字サイズや配色に調整して表示することができ、読書素材のレジビリティの向上を見込むことができ、特に弱視の大学生の学習環境の向上を

期待できる。「カメラ」は写真を撮って、記録、閲覧することができるソフトウェアである。黒板やスライド、供覧ビデオを視覚認知することが難しい、書き写すことが困難な場合に、それらの教材を記録することができる。撮影した写真や動画を拡大したり低速再生したりすることで教材の視認性を向上することを見込むことができ、特に弱視の大学生の学習環境の向上を期待できる。「ボイスメモ」は音声を録音することができるソフトウェアである。教員の話すスピードが速すぎてメモできない時など音声として記録できるため、話すスピードが速すぎてメモできない時に活用でき、特に弱視の大学生の学習環境の向上を期待できる。アクセシビリティ「**拡大鏡**」はタブレット端末のカメラで視対象を映し、サイズを拡大したり、フィルタを調整して色を識別しやすくしたりするソフトウェアである。遠くのものや小さいものを見る時に電子ルーペとしても活用できる。また、拡大鏡で文字を読む時に、背景の色、文字の色を変更でき、特に弱視の大学生の読書環境を整えることもできる。アプリ「**CamScanner**」は文書をテキスト化することや、スキャンしてPDFとして取り込むことができるソフトウェアである。資料をPDFとして取り込むことができるので、作業しやすく、OCRをかければ、文字をテキストとしても活用でき、わからない単語を調べることもでき、検索時間の短縮につながる。

これらのアプリやアクセシビリティ機能の特徴と操作方法をビデオに収録した。収録項目は、タブレット端末の操作画面、操作箇所、音声説明であった。プロモーションビデオは、「**剪映**」及び「**InShot**」というアプリを用いて制作した(Fig. 5)。制作されたプロモーションビデオは「**bilibili**」というアプリに掲載し、アンケート回答者が閲覧できるようにした(Fig. 6)。「**bilibili**」というアプリをダウンロードしてなくてもビデオリンクをクリックすることで閲覧できた。



Fig. 5 プロモーションビデオを作成したアプリ



Fig. 6 プロモーションビデオを掲載したアプリ

⑥ アンケート調査内容

アンケートは回答者の基本項目と各アプリ等の評価項目で構成された。回答者の基本項目は「あなたの学年」「あなたの視機能」などであった。アプリ等の評価項目は、「目次で探すこと」「書き込むこと」「画面を拡大すること」などであった。各アプリ等の評価項目は4段階評定法(4:とても役に立つ, 3:少し役に立つ, 2:あまり役に立たない, 1:役に立たない)を用いて質問した。

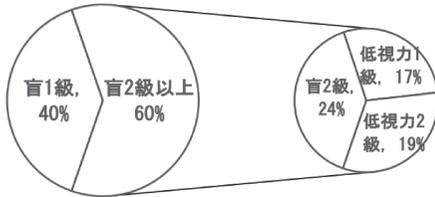


Fig. 7 回答者の視機能の割合

⑦分析方法

分析時に「とても役に立つ」と「少し役に立つ」を選択した回答は「役に立つ」でカウントされた。「とても役に立つ」を選択した回答は「高く評価した」でカウントされた。

回答者の基本項目はエクセルを用い、単純集計で分析し、アプリ及びアクセシビリティの評価項目は障害等級との間でカイ二乗検定を用いクロス集計を行った。分析にはR version 3.2.4を用いた。

⑧倫理的配慮

本研究は、令和元年度広島大学大学院教育学研究科倫理審査委員会の承認を受け、実施された（承認番号：2019009）。

(3)結果

電子アンケートの回答数は175件（回答率71.4%, $N = 245$ ）であった。回答に不備があり分析できないものではなく、175件全ての回答を分析対象とした。

回答者の属性について、盲1級（視力0.02未満～光覚なし、或いは視野半径5度以下の者）は69名で、盲2級（視力0.02以上～0.05未満、或いは視野半径10度以下の者）は42名で、低視力1級（視力0.05以上～0.10未満の者）は30名で、低視力2級（視力0.1以上～0.30未満の者）は34名であって、回答者の視覚障害の等級の割合をFig. 7に示した。

回答者は著者が作成したプロモーションビデオ閲覧後、アプリ及びアクセシビリティ機能の学習貢献への意識は、「とても役に立つ」及び「少し役に立つ」が86.9% ($N = 152$) を占め (Fig. 8)、「iPad を使って授業で学習する場合、どのように使いたいですか？」の

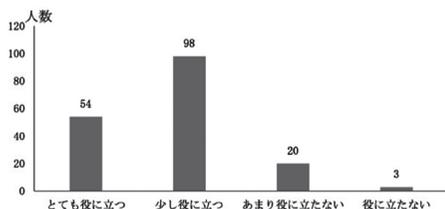


Fig. 8 アプリ及びアクセシビリティ機能の学習貢献への意識

質問に対しては、157名が紙資料とメモを併用すると回答した（90.0%, $N = 175$ ）。

5つのアプリ及びアクセシビリティ機能のアンケートの各項目において、盲1級・盲2級・低視力1級・低視力2級の4群の等級と、評定（「とてもある」、「少しある」、「あまりない」及び「ない」の4段階）の間の回答数の偏りを分析するためにカイ二乗検定を実施した。障害等級4群での効果量は0.1以上であり、障害等級群と評定の関連性があった ($Cramer's V > .10$)。

以下に、アプリおよびアクセシビリティ機能の機能項目に対する各障害等級内での偏りを分析した結果を示した。ここでは、残差分析の結果、有意差が見られた機能項目について、評定「とても役に立つ（とてもある）」と「少し役に立つ（少しある）」の回答の調整済み標準化残差値が、他の等級の回答者に比べ高かった ($d > 1.96$) 機能項目を回答者が有効と考えた機能と捉え、障害等級別の傾向と考えた。以下、選択肢「とても役に立つ（とてもある）」と「少し役に立つ（少しある）」は「役に立つ」と記載する。

アプリ「UDブラウザ」の機能項目について、「書き込む」機能項目の効果量は0.10未満で、障害群と回答の関連性がなかったが、「書き込む」以外の機能項目では、障害等級群と評定の関連性があった ($Cramer's V > .10$)。アプリ「UDブラウザ」について、「ページをジャンプする」「しおりでマークする」「メモする」「メモを編集する」「オンスクリーンキーボードを使う」「表示を拡大する」「フォントを変える」「フォントサイズを調整する」「文字色・背景色のコントラスト」「行・文字間隔を調整する」「スピーチで読み上げる」機能項目は障害等級4群全てで「役に立つ」と回答され、有意傾向であった ($p < .10$)。盲1級及び低視力1級の回答者では「スピーチで読み上げる」機能項目で「役に立つ」と選択した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高かった ($d > 1.96$)。盲2級の回答者では「フォントを変える」「フォントサイズを調整する」の機能項目で「役に立つ」と選択した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高かった ($d > 1.96$)。低視力2級の回答者では「しおりでマークする」「メモする」「表示を拡大する」の機能項目で「役に立つ」と選択した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高かった ($d > 1.96$)。

アプリ「カメラ」の「目標画面をロックする」機能項目について、障害等級群と評定の関連性があった ($Cramer's V > .10$)。アプリ「カメラ」について、「目標画面をロックする」「板書・スライドなど写真を撮る」機能項目は障害等級4群全てで「役に立つ」と回答さ

れ、有意傾向であった($p < .10$)。盲2級の回答者は「目標画面をロックする」機能項目で「役に立つ」と回答した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高かった($d > 1.96$)。

アプリ「ボイスメモ」の「音声メモする」機能項目について、障害等級群と評定の関連性があった($Cramer's V > .10$)。アプリ「ボイスメモ」について、「音声メモする」機能項目は障害等級4群全てで「役に立つ」と回答され、有意傾向であった($p < .10$)。低視力2級の回答では、「音声メモする」機能項目で「役に立つ」と回答した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高かった($d > 1.96$)。

アクセシビリティ「拡大鏡」の「目標画面を拡大する」機能項目について、障害等級群と評定の関連性があった($Cramer's V > .10$)。アクセシビリティ「拡大鏡」について、「目標画面を拡大する」「目標画面を拡大する時、色を変える」機能項目は障害等級4群全てで「役に立つ」と回答され、有意傾向であった($p < .10$)。盲2級の回答では、「拡大鏡」の機能項目「目標画面を拡大する」で「役に立つ」と回答した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高かった($d > 1.96$)。

アプリ「CamScanner」の「文章写真を編集する」機能項目について、障害等級群と評定の関連性があった($Cramer's V > .10$)。アプリ「CamScanner」について、「文章写真をスキャンする」「文章写真を編集する」「文章写真をテキスト化する」「スキャンした写真をPDFに変える」機能項目は障害等級4群全てで「役に立つ」と回答され、有意傾向であった($p < .10$)。盲2級及び低視力2級の回答では、アプリ「CamScanner」の機能項目「文章写真を編集する」で「役に立つ」と回答した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高かった($d > 1.96$)。

(4) 考察

今回の本調査アンケートの結果から、プロモーションビデオで紹介したアプリ及びアクセシビリティ機能は視覚障害のある回答者にとって学習上、役に立つと考えられる。その際、大学の講義でタブレットを使用

して授業を受けることについて、回答者の9割にあたる157人が紙資料・メモ併用と回答した。その内、障害等級4群ごと「タブレット端末と紙資料・メモ併用」を回答率が9割以上であることから、視覚障害のある大学生の視力値にかかわらず、授業中にタブレット端末のみを使用することは経験しておらず、紙及びメモをiPadと併用することを望んでいることが分かった(Fig. 9)。

① アプリ「UDブラウザ」機能項目の評価

「書き込む」機能項目について、盲1級で「役に立つ」と回答した全ての学生(11名)が墨字を利用しており、残りの45名は点字を利用している学生であった。盲1級で点字を使用している学生が58名であり、「書き込む」機能は利用している文字に関係なく支持されていた。点字使用者はキーボードを利用して、墨字を書くことが一般的になっていることをうかがわせる結果であると考えられる。盲2級では「とても役に立つ」と回答をした学生は、墨字使用者(11人)と点字・音声併用者(10人)は約半数ずつ存在していた。低視力1級(11人)・低視力2級(12人)では「とても役に立つ」と回答をした学生はその9割が墨字使用者であった。普段、墨字を利用している学生は「書き込む」機能はニーズが高いと考えられる。視覚の障害等級にかかわらず、弱視学生にとっては授業中に重要な用語をマーカーでハイライトしたり、印をつけたり、線を描いたりすることは必須であり、教員が授業中に教科書に書き込みを指示する場面があるため、教科書への書き込みは教育において重要性が高い(中野・氏間・田中・韓・永井, 2018)。紹介したアプリ「UDブラウザ」Ver.3.5.0の「書き込む」項目は以上の機能を含んでいる。したがって、紙教材を使い慣れている軽度弱視学生及び盲学生の両者に対して、「書き込む」機能は希望があり、電子教材の書き込む機能を活用することへの需要は高いと考えられる。

盲1級の回答者は「スピーチで読み上げる」の機能項目で「役に立つ」と選択した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。その理由として、視力0及び光覚の使用者はその多くがパソコン、録音・デジタル図書機器の使用者である(柿澤, 2016)。盲1級は視力値が視力0.01以下～光覚なしであるので、パソコン・録音・デジタル図書機器などで、読み上げる機能を常用していると考えられる。盲1級の回答者の中で、普段、点字・音声を併用している回答者は84.1%であり、アプリ「UDブラウザ」の「スピーチで読み上げる」機能を他の等級の回答者に比べ、点字使用者が多く占めた盲1級の回答者が利便性が高いと評価したことが考えられる。

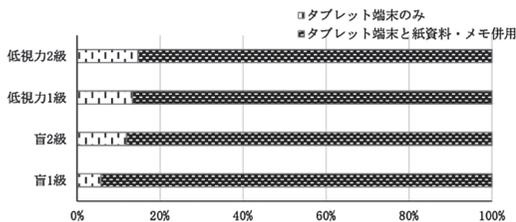


Fig. 9 講義でタブレットの使用方式希望

盲2級の回答者は「フォントを変える」「フォントサイズを調整する」の機能項目で「役に立つ」と選択した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。フォントサイズの設定とは、数値でフォントサイズを指定する機能のことである。柿澤（2016）の調査によれば、視覚障害のある児童生徒の7割程度が補助具を使用している。特に「視力0.02以上～0.04未満では弱視レンズ、拡大読書器のほか、遮光眼鏡、タブレット端末、パソコン、さらに、録音・デジタル図書機器を使用する状況が認められた。」重度の弱視の状態では、様々な視覚補助具と音声による視覚代替機器を駆使している様子が窺える。

低視力1級の回答者は「スピーチで読み上げる」機能項目で「役に立つ」と選択した調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。低視力1級は視力0.04以上～0.1未満であるので、普段、墨字を使用している回答者は8割であった。2015年に調査した日本視覚障害学生実態調査（全国高等学校長協会特別支援学校部会ら、2017）の結果によると、2008年度に比べ、墨字使用学生に対して、卓上型拡大読書器と画面読み上げソフトを大学で準備することを希望する割合が高くなっていることを明らかにした。したがって、墨字使用者が多く占めた低視力1級の回答者にとっても、「スピーチで読み上げる」機能項目が高く評価されたことが分かった。

低視力2級の回答者は「しおりでマークする」「メモする」「表示を拡大する」の機能項目で「役に立つ」を選択している回答者の調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。低視力2級の視力値の基準は視力0.1以上～0.3未満である。低視力2級の大学生の中で、「メモする」を高く評価した者の墨字の使用率は9割以上（11人中10人）であった。柿澤ら（2007）の調査によれば、視力値が高くなるとともに、墨字使用者の割合が上がり、視力0.1以上では、ほぼ全員が墨字使用となっている。紙のノートに書きたい学生はUDブラウザのしおりでマークし、タブレット端末に表示された教科書の内容を紙のノートに書き写すことができる。一方で、電子入力を便利であると感じている学生は、キーボードで入力することができる。こういった活用方法が、低視力2級の学生にとって魅力的であったと考えられる。また、これら2つの機能項目は、同時に活用されるため、共に評価が高くなったと考えられる。「表示を拡大する」機能項目は低視力2級の回答者が授業中有効であると判断したと考えられる。アプリ「UDブラウザ」でこの機能を活用して、視対象に応じて自在にピンチアウトで拡大率を変更でき、視覚補助具に相当す

る利便性をタブレット端末に期待したことが高評価につながったと考えられる。

②アプリ「カメラ」機能項目の評価

盲2級の回答者は「目標画面をロックする」機能項目について「役に立つ」を選択しており、調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。「目標画面をロックする」機能は拡大読書器のフォーカスロック機能に相当する。例えば、オートフォーカス据置型拡大読書器クリアビュープラスであれば「焦点固定」ボタンを押すことで、焦点を固定することができる。フルオートフォーカスは、視対象までの距離に応じてピントを自動的に合わせてくれる点で便利であるが、手に鉛筆を持って文字を書くときや、物に色を塗るときなど、見えにくくなってしまふ。アクロバットHDという拡大読書器の場合は起動すると自動的に自動焦点状態になる。「フォーカスロック」ボタンを押すことで、筆記の際に視対象に焦点を固定することができる。「目標画面をロックする」機能を使用することで、これらと同等の効果を見込むことができる。盲2級の「役に立つ」を選択した回答者は、墨字使用者と点字・音声併用者とおおよそ半分ずつであった。柿澤（2016）の調査によれば、点字と墨字を併用しており主に点字を使用している児童生徒が使用する視覚補助具の中で、拡大読書器の使用率（50.0%）が最も高かった。点字と墨字を併用しており主に墨字（拡大文字）を使用している児童生徒は、拡大読書器の使用率（25.5%）と遮光眼鏡の使用率（25.5%）ともに高かった。そのことは、点字・墨字を併用している児童生徒のなかにおいては使用文字にかかわらず、拡大読書器を使用している状況であった。盲2級の回答者の中で、墨字及び点字・音声併用の人数の比率が柿澤の調査と同等の状況において、盲2級の学生は「目標画面をロックする」機能を、拡大読書器に代わり視対象を見やすくなる機能として捉えたと考えられる。「目標画面をロックする」機能をアプリ「カメラ」が搭載されたタブレット端末で利用することで、タブレット端末を視覚補助具と同等の機器として盲2級の回答者が捉えた結果、授業中の利便性が高いと判断したと考えられる。

③アプリ「ボイスメモ」機能項目の評価

低視力2級の回答者は、「音声メモ」機能項目について「役に立つ」を選択しており、調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。低視力2級の回答者の中で、「音声メモ」を高く評価した者のうち、墨字の使用率は8割以上（12人中10人）であった。柿澤ら（2007）の調査において、視力0.1以上のほぼ全員が墨字使用であり、この視力

は中国においては低視力2級に相当する。本調査においても、低視力2級全員が墨字使用者であった。予備調査の面接調査において、日常的に口頭で講義する教員1名は、学生に紙でメモを取らせる際に時間を要することが指導上の困難であると回答していた。また、予備調査のアンケート調査において、低視力2級の学生の7割以上(16人中12人)が「授業中、メモを取る時間が足りない」と回答していた。したがって、教員の話すスピードが速かった場合に、メモを取ることが追いつけなかった経験があり、「音声メモ」機能を活用することで、墨字でメモを取りやすくなることに期待して、ボイスメモを有効な支援であると捉えたものと考えられる。

④アクセシビリティ「拡大鏡」機能項目の評価

盲2級の回答者の多くが「目標画面を拡大する」機能項目を「役に立つ」と選択しており、調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。プロモーションビデオで紹介したiPadのアクセシビリティ「拡大鏡」の倍率は最大15.0倍である。この機能項目は視対象の上に置いて利用する携帯型拡大読書器に相当する機能である。携帯型拡大読書器の中で、コンパクト7HDを例に挙げると視対象の上に乗せて利用する方法とオプションのスタンドに取り付けて作業距離を確保して利用する方法の2種類の利用方法がある。視対象に乗せる場合は比較的平面が保てる単票用紙(30cm以内)や壁面(1.2mまで)などに貼付された資料を読む場合に向いており、スタンドに取り付ける場合は丁合された本を読んだり、紙などに書いたりする場合に向いている。アミーゴHDという携帯型拡大読書器は、遠近両用のオートフォーカスカメラを搭載しているので、近くのみならず遠くの視対象も拡大して見ることができる。なお、マニュアルフォーカス機能を起動し、「ワンタッチフォーカス」ボタンを使って、視対象にピントを合わせることができ、オートフォーカス機能を起動し、教室内(5m以内)の板書を見ることも可能である。iPadを利用した「目標画面を拡大する」機能は視対象にピントを合わせ、ピンチアウトまたはピンチイン操作により無段階で拡大/縮小することができる。また、アクセシビリティ「拡大鏡」を起動し、画面の下にある「+/-」スクロールバーを動かすことでも倍率を調整することができる。したがって、アクセシビリティ「拡大鏡」の「目標画面を拡大する」機能は、紙資料の近距離の視対象及び板書・スライドの遠距離の視対象ともに、携帯型拡大読書器の倍率を調整する機能同様に拡大することができる。柿澤(2016)は視力0.02以上~0.04未満の弱視者の拡大読書器使用率(46.1%)は、他の

視力群より高いことを報告した。そのため、授業中、紙教材や板書などを拡大する機能を盲2級の回答者は高く評価したと考えられる。

⑤アプリ「CamScanner」機能項目の評価

盲2級及び低視力2級の回答者とも「文章写真を編集する」機能項目を「役に立つ」と選択しており、調整済み標準化残差値が他の等級の回答者に比べ高く、この機能が必要であった。アプリ「CamScanner」は取り込んだ文書の写真に様々なツールで編集したり、キーボードで文字を入力したり、キーボードで写真のメモ欄に書き込んだりする機能がある。盲2級で「役に立つ」と回答した学生は墨字利用と点字・音声併用ともおよそ半分ずつであった。低視力2級で「役に立つ」と回答した学生は墨字の使用率は9割以上(33人中29人)であった。中野ら(2018)は、弱視児童生徒にとって、授業中にデジタル教科書を利用している場合、ポイントをまとめたりする場合には、ノートを使う指導や、教科書中に書き込む指導が一般的であり、また、家庭学習の際に教科書に書き込みを行うことも多いことを指摘した。したがって、盲2級及び低視力2級の学生は授業中に墨字で書き込む・メモする場面において、アプリ「CamScanner」の「文章写真を編集する」機能項目を利用することが、高く評価されたと考えられる。

5. まとめ

長春大学の視覚障害のある大学生にとって、授業中に様々な困難があることが明らかになった。(1)専門用語を理解することが難しい、(2)メモを取る時間が足りない、(3)板書・スライドなど遠距離の視対象を見えにくい、という主に3つの困難があることが分かった。また、授業中における学習上の困難に対して、視覚障害のある大学生が希望している支援について、(1)電子教材を使用する、(2)拡大機能が活用できるデバイスを使用する、(3)タブレット端末(iPad)を使用する、という主に3つの支援を必要としていることがわかった。教員の立場では、視覚障害のある大学生が感じる授業中における学習上の困難について、(1)専門用語の概念理解が難しい(漢字の意味)、(2)発音が同じ漢字の弁別が難しい、(3)図形・模型・色などの理解が難しい、という主に3つの困難があることが分かった。障害等級別(盲1級・盲2級・低視力1級・低視力2級)によって、アプリ及びアクセシビリティ機能の機能項目は役に立つと感じる程度が異なった。盲1級の回答者はアプリ「UDブラウザ」の「スピーチで読み上げる」機能であった。盲2級の回答者は(1)文字サイズを調整

する、(2)焦点を固定し拡大する、(3)文書の写真に追記する機能であった。低視力1級の回答者も「スピーチで読み上げる」機能であった。低視力2級の回答者は(1)しおりでマークする、(2)入力してメモする、(3)表示を拡大する、(4)音声メモ、(5)文書の写真に追記するという機能を活用すると学習に役に立つと考えられる。

以上のように、長春大学の視覚障害のある大学生にとって、紹介した5種のアプリ及びアクセシビリティ機能の各機能項目を利用することが、授業中の学習支援に役に立つと考えられる。上質な学習環境を構築する1つの方法として、タブレット端末を授業に導入することが望まれる。

6. 今後の課題

タブレット端末で活用できる5つのアプリ及びアクセシビリティ機能の活用方法を紹介したが、視覚障害のある大学生が授業を受ける際にタブレット端末を使用することが、学習の支援に本当に効果があるかどうかは、アンケート調査だけでは完全に分からない。そのため、視覚障害のある大学生がそのアプリを授業中に使う様子を、実際に観察して、検証する必要がある。今後、視覚障害の大学生は授業中にタブレット端末を使用して、どのような効果によって差異が生じたのか研究を継続する必要がある。

【謝辞】

本研究は2021年3月末に完成した。本論文の執筆にあたり、多くの方々にご指導、ご協力、ゼミ生たちが日本語を校閲していただきました。心より感謝申し上げます。

【引用文献】

独立行政法人日本学生支援機構 (2009). 平成20年度 (2008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. 日本学生支援機構.

独立行政法人日本学生支援機構 (2019). 平成30年度 (2018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. 日本学生支援機構.

石田久之・天野和彦 (2014). 高等教育機関における障害学生支援の動向 (Ⅶ). 筑波技術大学テクノレポート, 22(1), 21-26.

青柳まゆみ・鳥山由子 (2017). 視覚障害教育入門. 株式会社ジアース教育新社, 119.

氏間和仁 (2016). タブレット端末の扉を開けませんか. 全国大会関連ワークショップ連携企画, 弱視教育, 54(3), 11-18.

氏間和仁 (2012). 弱視教育とiPadの活用—その基本的な考え方—. 視覚障害教育ブックレット, 1(12), 14-22.

周防佐知江・鮎澤聡 (2018). アクティブラーニング支援を目的とした視覚障害学生の学習形態調査. 筑波技術大学テクノレポート, 26(1), 12.

中華人民共和国衛生部 (2011). 残疾人残疾分類和分級 (GB/T 26341-2010), 3-4.

中野泰志・氏間和仁・田中良広・永井伸幸・韓星民 (2018). 弱視教育におけるタブレット端末とデジタル教科書の活用 PDF 版拡大図書 (教科書) とUDブラウザを用いた弱視児童生徒のためのデジタル教科書提供システム. 弱視教育, 56(1), 33-43.

全国高等学校長協会特別支援学校部会・全国高等学校長協会入試点訳事業部・全国盲学校長会大学進学支援特別委員会 (2017). 視覚障害学生実態調査報告書. シリーズ視覚障害者の大学進学別冊. 全国盲学校長会大学進学支援特別委員会.

柿澤敏文・佐島毅・鳥山由子・池谷尚剛 (2007). 全国盲学校児童生徒の視覚障害原因等の実態とその推移—2005年度全国調査結果を中心に—. 障害科学研究, 31, 91-104.

柿澤敏文 (2016). 全国視覚特別支援学校児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究—2015年調査—報告書. 筑波大学人間系障害科学域.