

音声を活用した自律的な学修の可能性

福島 亜理子*・三谷 彩華**

概要

本研究では、音声を活用した自律的な学修の可能性を検討することを目的とし、文系大学生に、学修場面で読み上げアプリや音声資料を活用して利用可能性を評価してもらう調査を行った。調査対象者は、留学生を含む大学生全8名で、8週間にわたって実際の学修場面で音声アプリを使用してもらい、使用状況や使い勝手、授業やレポート作成や資格の勉強など用途別の応用可能性、内容理解や学修機会の変化をアンケートで回答してもらった。収集したアンケートを分析した結果、調査参加者は電子書籍の読み上げを中心に、各々のペースで音声アプリを活用していた。また、8週間の使用期間を経て、音声アプリの使いやすさ・使いづらさには、読み上げの自然さのほかに、操作の手間や読みたい資料との相性がかかわることを指摘した。また、用途別の応用可能性においては、テスト勉強や資格の勉強への応用可能性が支持され、次いで授業教材の音声化と授業内容の予習復習への応用が支持された。レポート作成への応用としては、参考文献の聞き流しや作成した原稿の校閲といった使い方が報告された。そして、音声アプリの使用経験を通じて、内容理解や読解への意識の改善や学修機会の増大が報告された。

キーワード：文章読解、音声読み上げ、text-to-speech、学修支援

1. はじめに

人文社会科学系の大学では、文献資料を活用し批判的思考力を培う自律的な長文読解が授業の理解においても課題の実施においても不可欠であるが、一般に、これを苦手とする大学生は少くない。また、入試形態や入学学生の出身国の多様化によって学生の読み書き能力のばらつきは拡大する傾向にある。初年次教育科目において論理的・学術的な読解や論述を学べる大学も少くないが、その基盤となる個々人の読み書き能力については、学生自身の努力にゆだねられている場合が多い。そのばらつきを授業内に解消することは困

難であり、授業内容の制約になる場合もある。

一方、大学や大学院等の高等教育機関において、学力は高いが読字に支障がある発達性読み書き障害者を対象として、音声による文章理解や口頭試問の許可など音声を媒介にする支援が専門知識の理解と生産に有効であることが知られている(Eide & Eide, 2011; Pino & Mortari, 2014; Wagner, 2022)。また、音声情報を媒介とする支援は、読む能力自体を改善する場合があるという(Lindeblad, 2017; Svensson, 2021; Wood, 2018)。つまり、長文の読み書きにおいて、文字情報を視覚的に追う以外の方法でも内容理解が進むというのである。

しかも、近年は音声読み上げがICT技術を活用し低コストで誰でも実現できる状況となっている。こうした背景の下、一般読者向けにオーディオブックや電子書籍の読み上げ等の“ながら聞き”も普及しつつある。そこで、読字に支障のない学生が大学生活の中で長文を読解する際にも、

2023年11月30日受付

* 江戸川大学 基礎・教育センター准教授 情報環境学

** 江戸川大学 国際交流センター講師 日本語教育学

音声読み上げツールが何らかの助けになるのではないかと考えた。

しかし、こうした支援のためのツールや文字資料の音声化が、読字に支障のない学生の長文読解や長文作成に対しても有効であるかどうか、実践例・研究例ともにまだ多くない。これまで聴覚を利用した外国語学習法や暗記法は豊富に存在しているが、長文の読み書きに音声を活用する試みは多いとはいええない。例えば、長文の読み取りスピードを高める“速読法”のほとんどは視覚を使ったものである。これは、視覚によって大量の文字情報がある程度まとめて把握できるのに対し、聴覚では言語情報を原則的には一次的に時系列で辿らなければならないためと考えられる。

この状況を変えうるのが、大量の文字情報の倍速読み上げや“ながら聞き”であろう。また、もし、文字資料の音声化の有効性が検証されれば、学生の通学時間を、“ながら聞き”で有効活用する余地もある。こうした背景を踏まえ、新たに探索的な検討が必要なのではないかと考えた。

実際、近年は大学の授業において、動画資料を学修者が自分のペースで再生して学ぶ形式も一般化しつつあるが、授業時間外の学習やレポート作成、資格の勉強など、自分で知識や理解を深めようとする場面では参考文献やテキストなどの文字情報を自ら読み込む必要がある。こうした大学での学びに不可欠な長文の文字情報を、読み上げアプリを活用して音声化し再生速度を調整して聴取することによって、内容の理解や隙間時間の有効活用が促進される可能性があるのではないだろうか。

そこで本研究では、大学生に実際の学修場面で読み上げアプリや音声資料を活用してもらうことによって、音声を活用した自律的な学修の可能性を、音声アプリの活用方法と使用者による効果の評価から検討することを目的とする。

2. 調査の概要

2.1 調査参加者

調査参加者は健常な大学生8名であった（男性

4名、女性4名、平均19.8歳）。2学部4学科の1,2,3年生であり、うち2名は留学生である（表1）。事前に客観的読解力診断テストである「リーディングスキルテスト」（新井ら, 2017）を受けてもらった結果、留学生を含む8名の日本語の読解力は成人としてごく平均的であった。

表1 調査参加者のプロフィール

参加者	学年	留学生	通学時間 (分)	端末	書籍	通信容量
P01	3年	留	20	iPhone	日本語	節約中
P02	2年	留	20	Android	小説	—
P03	1年	—	40	iPhone	TOEIC	—
P04	3年	—	80	iPhone	マルチメディア	節約中
P05	2年	—	120	iPhone	ITパスポート	—
P06	1年	—	15	iPhone	マルチメディア	—
P07	2年	—	50	Android	ITパスポート	節約中
P08	1年	—	80	Android	TOEIC	—

なお、本研究は、江戸川大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施され、調査参加者へはデータの利用範囲や個人情報は開示されないことを説明し同意を得ている。

2.2 調査手順

2023年5月から、調査参加者に音声アプリの使い方を説明し電子書籍を提供した上で、次のような依頼を行った。

まず、参加者は全8週間にわたって音声アプリを学生生活の中で使用し、毎週、1週間の使用状況をオンライン上のアンケートで報告する。その際、しばしば調査担当者による対面でのヒアリングを受け、補足的な説明をしたり、音声アプリ使用上の助言を受ける。

また、調査開始後4週間後に、中間アンケート、8週間後に最終アンケートに回答し、学生生活のなかで実際にどのように音声アプリを活用したか、実際の音声アプリの使い勝手はどうだったか、資格の勉強や授業の理解等の用途に応じた応

用可能性をどう思うか、および、音声アプリの利用によって読解に対する意識や学修機会が変化したかどうかを回答する。

さらに、任意で調査終了後3か月経過した時点での音声アプリの利用状況等を回答する。

2.3 使用したアプリとコンテンツ

調査参加者には自分のスマートフォン（以下、スマホ）およびノートパソコンで、音声アプリとコンテンツを使用してもらった。コンテンツとしては、電子書籍を各1冊（内容によっては2冊）支給した。電子書籍は、調査期間中ある程度継続して読めるよう、語学系・情報系の資格対策の参考書や小説など参加者ごとに希望を訊いて決定した。

また、使い方を説明した音声アプリは、主として読み上げアプリ4種類とリーダーアプリであったが、電子書籍に音声データが付属している場合はそれも活用してもらった。各読み上げアプリ等のテキスト、PDFファイル、画像それぞれへの対応状況と選択できる声の種類のパリエーションの数は表2のとおりである。

表2 調査参加者が主に使用したアプリ

アプリ	読み上げ対象			声の種類数
	テキスト	PDF	画像	
アプリA	○	○	対応なし	2~6 ※
アプリB	○	○	○	16
アプリC	○	○	対応なし	2
アプリD	○	対応なし	対応なし	2
付属音声	対応なし	対応なし	対応なし	1
リーダーアプリ	—	—	—	—

(2023年5月現在、筆者調べ) ※端末の種類による。

アプリAは、スマホにデフォルトで備わっている音声読み上げアプリである。iPhoneの場合はアクセシビリティの読み上げコンテンツが、Androidの場合はアレクサ等が該当する。なお、スマホの読み上げアプリとしては他にも、視覚障

害者用に開発された「Voice Over」(iPhone)や「Talk Back」(Android)などが知られているが、これらは操作メニューも読み上げてしまい今回の目的には適さないため使用しなかった。

アプリB(株式会社さん「音読さん」)は、OCR機能付きオンラインサブスクリプションアプリである。電子書籍には文字情報と図版等が固定的レイアウトで提供されテキストを取り出せないものも少なくないため、こうした読み上げ非対応の電子書籍や紙媒体の資料を読み上げるために支給した。読み上げ可能な文字数の多い有料版を、スマホやパソコンから利用してもらった。

アプリCとアプリDは、パソコンでの音声読み上げ機能付きのウェブブラウザ(Microsoft Edge)と、読み上げ機能付きのドキュメント作成アプリ(Microsoft Word)である。

なお、今回使用した電子書籍のリーダーアプリにも読み上げ機能は備わっているが、調査した時点では英文のみに対応しており日本語の読み上げには対応していなかった。

2.4 質問紙調査

週ごとのアンケートは、曜日ごとの使用時間帯、使用用途、気づいたことなどの使用状況を問うものとした。

また、中間・最終アンケートの質問項目は、本稿末尾に示す付表のとおりである。今回は付表のうち、「(I) 音声アプリの使用状況」(アプリごとの使用状況とそれぞれのアプリの使いやすさ・使いづらさ)、「(II) 音声アプリの応用可能性」、「(III) 音声アプリ使用の効果」の3項目について分析を行った結果を取り上げる。

そして、調査終了の3か月後に任意で実施した事後アンケートにおいては、その時点での音声アプリの使用状況、使用の効果等、中間・最終アンケートに準ずる質問を行った。

3. 分析方法

毎週の使用状況と、中間・最終アンケートにおける各「(I) 音声アプリの使用状況」について

は、まず、使用時間帯や使用頻度に関する回答を集計した。具体的には、参加者ごとに使用曜日と時間帯を集計した。また、アプリごとの使用状況は回答数を集計し、中間アンケートと最終アンケートとの増減を分析した。

そして、アプリごとの使い勝手とその理由をアンケートの記述やヒアリング内容から補足した。「(Ⅱ) 音声アプリの応用可能性」と「(Ⅲ) 音声アプリ使用の効果」は、各調査参加者による評価である。それぞれの質問項目の回答をスコア化して集計し、中間アンケートと最終アンケートの増減を分析した。そして、各選択肢を選んだ理由の記述は、調査担当者2名により、参加者の記述内容を要約し、類似した内容の記述をまとめ、分類する作業を行った。

4. 結果

4.1 (Ⅰ) 音声アプリの使用状況

音声アプリの使用状況について、週ごとのアンケートおよび中間アンケート・最終アンケートにおける回答を述べる。

4.1.1 使用した曜日と時間帯

週ごとに収集したアンケートから、参加者の音声アプリの使用状況を曜日と時間帯ごとに、回数を集計した(表3)。回数は、8週間毎週同じ曜日時間帯に使用した場合は、8となる。例えば、表3に示すP01は、毎週金曜日の夜に音声アプリを使用していたことになる。参加者によって利用時間帯は異なり、朝と午前の利用が多い参加者

(P03, P05)、昼から午後にかけてが多い参加者(P02)、午後から夜にかけての利用が多い参加者(P04, P08)、夜の利用が多い参加者(P01, P06)、そして平日の昼に集中して利用する参加者(P07)など多様であった。全般に、平日に比べて週末は朝や昼の利用回数が減る傾向がみられたが、調査参加者はそれぞれのペースで音声ツールを利用していた。

また、調査参加者のなかには、「電車内で勉強する機会が多かった」(P05, 3週目)、「検定試験があったので向かう電車の中で自分が苦手な範囲の音声を聞いた」(P04, 6週目)など、通学中に“ながら聞き”をしたという報告があった。これらの参加者には、通学時間がそれぞれ120分と80分で長いという共通点がある。一方で、通学時間が比較的長いにもかかわらず、「スマホのストレージを使いたくないので、通学中に座れる場合に限りパソコンでやりたい」(P04, 2週目)、「通学時間に音声を用いた学修をしていたが、通信容量制限によって勉強がしにくくなった」(P04, 8週目)、「付属音声はYouTubeで再生するようになっているため、移動中は通信容量を節約するうえでは見にいけない」(P07, 3週目)などと、スマホのストレージや通信容量が原因で“ながら聞き”を控えたケースもあった。また、利用する路線によっては「電車の中は煩くて聞けなかった」(P03, 1週目)というケースや、「音声を聞くまでの下準備に時間がかかり、通学時間に聞きたい場合は朝か前日の段階で音声を聞ける状態におかなければ聴けない」(P04, 1週目)として、移動中は読み上げ非対応のコンテンツをすぐには聞

表3 参加者の使用状況の例(時間帯別の使用回数)

P01(留学生, 通学時間 20分)									P03(通学時間 40分)								
	月	火	水	木	金	土	日	合計		月	火	水	木	金	土	日	合計
朝	0	0	0	0	0	2	1	3 (7.3%)	朝	3	0	5	8	7	2	2	27 (26.2%)
午前	0	0	0	0	0	1	0	1 (2.4%)	午前	1	2	1	0	0	6	6	16 (15.5%)
昼	1	1	0	1	0	0	0	3 (7.3%)	昼	8	4	2	5	3	3	4	29 (28.2%)
午後	0	0	0	0	1	0	0	1 (2.4%)	午後	1	5	4	2	3	5	2	22 (21.4%)
夜	6	7	4	1	8	4	3	33 (80.5%)	夜	2	2	2	1	0	1	1	9 (8.7%)

けないケースがあった。

通学中以外の“ながら聞き”については、調査担当者は、例えば掃除や調理など学修以外の作業中の“ながら聞き”を想定していたが、そのような使用例の報告は本研究においてはほとんど見られなかった。しかし、学修中に聞きながら複数の学修タスクをこなすケースがあった。例えば、「過去問題で間違えた範囲を教科書で聞き流しながら、間違えた問題を確認する」(P06, 5週目)、「長文の参考文献を自分で読むのは時間がかかるので、読み上げ機能を使い流しながらどこを引用するか探した」(P03, 7週目)といった、文章を音声で読み上げながらそれ以外の箇所を読んだり目的の情報を探す活動が報告された。ただ、「課題をやりながらニュースを聞くことでリフレッシュになってちょうどよい」(P03, 2週目)という、学修中に別のコンテンツを“ながら聞き”するケースもあった。

反対に、「音声を聴きながら書くのが苦手。聞くなら聞く、書くなら書くの方がやりやすい」(P04, 3週目)、「別の作業をしながら聞いてもあまり頭に残らない」(P07, 4週目)といった、“ながら聞き”に否定的な意見もあった。

さらに、「語学の音声学習は通学時間や就寝前などの隙間時間に行うことができる」が、「教科書や参考書を読むにはまとまった時間があった方が取り組みやすいのでながら聞きはできない」(P04, 4週目)という、聞く対象によって向き不向きがあるという指摘もなされた。

4.1.2 音声アプリごとの使用状況

中間アンケートおよび最終アンケートにおいて、直近1か月間のアプリごとの使用状況を、「よく使った」、「たまに使った」、「使っていない」の3段階で回答してもらった(付表I-(1))。各実施時期の集計結果を、表4に示す。

表4は、「中間」、「最終」、「増減」の3つに分かれている。「中間」、「最終」は、各調査時期を示しており、「増減」は、時期による使用状況を比較するため、最終アンケートから中間アンケートの各使用状況の回答数を引いた数を示している。

また、最右列には、「よく使った」「たまに使った」と回答した合計使用人数と、参考として使用率を示した。

例えば、アプリAは、中間アンケートまでの1か月間において、「よく使った」参加者が5名、「たまに使った」参加者が1名で、「使っていない」参加者は2名であった。一方、最終アンケートにおいては、アプリAの使用人数は「よく使った」が3名、「たまに使った」が3名で、「使っていない」参加者が2名である。各実施時期の「よく使った」「たまに使った」を合計した使用人数は、中間、最終ともに6名となるが、「増減」によれば、「よく使った」参加者が2名減り(-2)、「たまに使った」が2名増えている(+2)。つまり、使用人数は同じでも、最終アンケートでは、中間アンケートの時点より使用状況は減少しているということになる。

表4の集計結果をまとめると、次のように言える。中間アンケートの時点では、アプリAとアプリBが比較的良好に使われており(アプリA:6名、アプリB:8名)、アプリCとアプリDはあまり使われていなかった(アプリC、アプリDともに2名)。

最終アンケートの時点では、アプリBはやや減少し(アプリB:7名)、アプリCとアプリDがやや増えていた(アプリC:4名、アプリD:3名)。アプリAと付属音声とリーダーアプリの使用人数はほぼ変わらなかった。

付属音声は、支給した電子書籍に付属していた参加者(5名)が使っていた。リーダーアプリは電子書籍を開くために必要であるため、参加者のほぼ全員が常に使っていた。ただし、「よく使った」という回答はアプリA、アプリB、付属音声とも最終アンケートにおいて減少していた。

アプリごとの実際の使い方は、毎週の使用記録や中間・最終アンケートの記述コメントを確認した。以下に、アプリごとに述べる。

アプリAは、リーダーアプリと組み合わせて電子書籍のテキストの読み上げを行ったり、オンライン小説やネットニュース記事の読み上げに使われていた。アプリBは、OCR機能もあるため、

表4 各アプリの使用状況

アンケート実施時期	アプリ	回答人数			使用人数 (使用率)
		よく使った	たまに使った	使っていない	
中間	アプリ A	5	1	2	6 (75.0%)
	アプリ B	5	3	0	8 (100.0%)
	アプリ C	1	1	6	2 (25.0%)
	アプリ D	2	0	6	2 (25.0%)
	付属音声	3	1	4	4 (50.0%)
	リーダーアプリ	6	1	1	7 (87.5%)
最終	アプリ A	3	3	2	6 (75.0%)
	アプリ B	3	4	1	7 (87.5%)
	アプリ C	1	3	4	4 (50.0%)
	アプリ D	2	1	5	3 (37.5%)
	付属音声	1	4	3	5 (62.5%)
	リーダーアプリ	6	0	2	6 (75.0%)
増減 (最終-中間)	アプリ A	-2	2	0	—
	アプリ B	-2	1	1	—
	アプリ C	0	2	-2	—
	アプリ D	0	1	-1	—
	付属音声	-2	3	-1	—
	リーダーアプリ	0	-1	1	—

テキスト非対応の電子書籍や画面のスクリーンショットの読み上げに使われていたほか、論文やレポートの草稿などテキスト化されている資料の読み上げにも使われていた。アプリ C は、PDF ファイルの読み上げやネット記事の読み上げに使われていた。アプリ D は、自分で作成した発表原稿や自分でまとめた単語リストの読み上げに使われていた。付属音声は、電子書籍に付属している語学練習用の音声や情報資格をラップで覚えるといった暗記用のコンテンツが使われていた。

また、調査担当者が紹介したアプリ以外にも、語学や記憶のために音声を使う学習用アプリや音声付き小説サイトを使ってみた参加者もいた。

4.1.3 アプリごとの使い勝手

音声アプリごとに使い勝手を「とても使いやす

かった」、「まあ使いやすかった」、「やや使いづらかった」、「とても使いづらかった」の4段階で評価してもらった(付表I-(3))。また、各回答について、「とても使いやすかった」を2点、「まあ使いやすかった」を1点、「やや使いづらかった」を-1点、「とても使いづらかった」を-2点とスコア化し、アプリごとにスコアの合計を求め、使用人数で除して平均スコアを求めた。なお、「使っていない」場合のスコアは、0点である。

中間アンケートおよび最終アンケートの集計結果を、表5に示す。

表5は、前節の表4と同様、「中間」、「最終」とその差を示す「増減」に分かれている。そして、3列目から7列目には、アプリごとに「とても使いやすかった」「まあ使いやすかった」「やや使いづらかった」「とても使いづらかった」「使ってい

表5 各アプリの使いやすさ・使いづらさ

アンケート 実施時期	回答	とても 使いやす かった	まあ 使いやす かった	やや 使いづら かった	とても 使いづら かった	使って いない	スコア 合計 (スコア x 回答人数)	平均スコア (最高2点)
	各回答のスコア	2	1	-1	-2	—		
	アプリの種類	回答人数						
中間	アプリ A	2	4	0	0	2	8.0	1.33
	アプリ B	3	5	0	0	0	11.0	1.38
	アプリ C	1	1	0	0	6	3.0	1.50
	アプリ D	2	0	0	0	6	4.0	2.00
	付属音声	1	3	0	0	4	5.0	1.25
	リーダーアプリ	4	3	0	0	1	11.0	1.57
最終	アプリ A	2	2	1	1	2	3.0	0.50
	アプリ B	4	2	1	0	1	9.0	1.29
	アプリ C	2	1	1	0	4	4.0	1.00
	アプリ D	3	0	0	0	5	6.0	2.00
	付属音声	1	2	2	0	3	2.0	0.40
	リーダーアプリ	5	1	0	0	2	11.0	1.83
増減 (最終-中間)	アプリ A	0	-2	1	1	0	—	-0.83
	アプリ B	1	-3	1	0	1	—	-0.09
	アプリ C	1	0	1	0	-2	—	-0.50
	アプリ D	1	0	0	0	-1	—	0.00
	付属音声	0	-1	2	0	-1	—	-0.85
	リーダーアプリ	1	-2	0	0	1	—	0.26

ない」と回答した人数を示し、8列目には、スコアと人数を乗じて算出した「スコア合計」、9列目にスコア合計から使用人数を除した「平均スコア」を示している。なお、スコアおよび平均スコアの最高点は「とても使いやすかった」の2点となる。

例えば、中間アンケートのアプリ A においては、「とても使いやすかった」が2名(4点)、「使いやすかった」が4名(4点)、「使っていない」が2名(0点)であり、使用人数は6名である。ここから算出すると、スコア合計は8、スコア平均は1.33となる。

表5から明らかになったことをまとめると、次のようになる。

まず、中間アンケートにおいては、どのアプリも「とても使いやすかった」および「まあ使いやすかった」に回答が集中していた。スコアは、アプリ A (1.33)、アプリ B (1.38)、アプリ C (1.50)、アプリ D (2.00)、付属音声 (1.25)、リーダーアプリ (1.57) であり、それぞれが1.25以上のスコアであった。

一方、最終アンケートでは、アプリ D とリーダーアプリ以外のすべてに「やや使いづらかった」、「とても使いづらかった」という評価が出現した。各アプリの平均スコアを見ると、最終アンケートにおいて中間よりも低下したアプリが4件、上昇が1件、変化なしが1件だった。また、スコアの高いアプリと低いアプリとの間の差が開

いていた。

アプリごとにみると、調査終了時点の最終アンケートにおいて平均スコアが比較的高かったのは、アプリ B (1.29)、アプリ C (1.00)、アプリ D (2.00)、リーダーアプリ (1.83) であり、アプリ D が、使用人数は 2~3 名と少ないものの、平均スコアが最も高かった。一方、最終アンケートで平均スコアが比較的低かったのは、アプリ A (0.50) と付属音声 (0.40) であった。

4.1.4 アプリごとの使い勝手の理由

それでは、アプリのどのような性質が使いやすさ・使いづらさに結び付いたのか、アンケート(付表 I-(4)(5))に挙げられていた例を表 6 に示す。

アプリ A は、中間アンケートの時点ではスコアが比較的高く、使いやすい理由として「文字を目で追わなくてもよい」点や「一時停止と再生がしやすい」ことが指摘されていた。最終アンケートにおいては使いやすさのスコアが比較的低かったが、使いづらかった理由として「声が人工的・機械的」で「改行や区切りがおかしい」という声や読み上げの不自然さの指摘が複数なされていた。

アプリ B は、最終アンケートにおいて使いやすさのスコアが比較的高く、理由として「声や速度を選べること」や「読み上げがスムーズ」であることなど声や読み上げの自然さや快適さが評価されていた。ただし、「画像を読み込ませるための手間がかかる」ことや毎回のアカウント認証自体が手間だったことも指摘されている。

またアプリ C は、「ウェブページだけでなく授業資料など PDF ファイル」が読めることが、アプリ D は、「多言語に対応」しており「自分で作った資料」の読み上げができることがそれぞれ指摘されており、実際の学修場面での使い勝手の良さが評価されていたといえる。そして、スコアの比較的低かった付属音声を使いづらかった理由としては、「スピードがゆっくりで聞きづらい」「スピードの調整ができない」ことが挙げられた。さらに、電子書籍ではないが、小説の朗読サイトが

表 6 各アプリの使いやすさ・使いづらさの主な理由

アプリ	使いやすかった	使いづらかった
アプリ A	文字を目で追わなくてもよい(中間:P05) 一時停止と再開がしやすい(中間:P03) 単語をまとめて繰り返して読み上げられる(中間:P01) 英語の発音が聞き取りやすい(中間:P08)	音声が人工的・機械的(中間:P03,P06/最終:P01,P02,P04) 改行や区切りがおかしい(中間:P04,P06/最終:P04,P06,P07) 日本語のイントネーションが不自然(中間:P08)
アプリ B	声や速度を選べるので聞きやすい(中間:P03,最終:P02) 読み上げがスムーズ(中間:P07/最終:P08)	画像を読み込ませるための手間がかかる(中間:P07/最終:P02) ルビを二重で読んだり漢字の誤読がある(中間:P07) アカウント情報を覚えていないと使えない(最終:P01)
アプリ C	ウェブページだけでなく授業資料など PDF ファイルを読み上げられるのでわかりやすい(最終:P04)	声が 2 種類しかない(最終:P03)
アプリ D	プレゼンの練習で毎回使える(中間:P02) 語学学習に役立つ(中間:P04) 多言語に対応している(最終:P04) 自分で作った資料で勉強しやすい(最終:P01)	語学で一部読み上げてくれない単語もある(最終:P04)
付属音声	抑揚をつけて読んでくれ、発音が良い(最終:P08)	スピードがゆっくりで聞きづらい(最終:P08) スピードの調整ができない(最終:P08)

提供する付属音声について「声が物語に合っていない」ことが指摘された。このほかアプリ C について、「声が 2 種類しかない」という指摘もあった。

4.2 (II) 音声アプリの応用可能性

音声アプリの学修場面での使用体験を踏まえ、音声アプリの応用可能性を評価してもらった。具体的には、(1) 資格試験の勉強、(2) 授業の理

解, (3) 教科書や授業資料への音声データ付属, (4) 大学の授業のテスト勉強, (5) レポート執筆の各用途において音声アプリが使えると思うかどうか, および, (6) その他に音声アプリが使えるような場面があるかどうかを中間・最終アンケートにて回答してもらった (II-(6) ~ (16))。

まず, 中間アンケートおよび最終アンケートにおける回答数とスコアの集計結果を表7に示す。スコアの求め方は, 4.1.3と同様である。

表7を参照すると, 中間アンケートにおいては, 音声アプリが使えると「思う」「少し思う」という回答数が多く平均スコアが最も高かったのは, (1) 資格試験の勉強 (1.6) であり, (2) 授業の理解 (1.1), (3) 教科書や授業資料への音声データ付属 (1.0), (4) 大学の授業のテスト勉強 (1.1) がそれに続き, 音声アプリが使えるとは「あまり思わない」「思わない」という回答が他の用途に比較して多く平均スコアが最も低かったのは, (5) レポート執筆 (0.5) であった。

最終アンケートにおいては, いずれの項目においても, 音声アプリが使えると「思う」と回答した人数と平均スコアが中間アンケートよりも増えていた。(1) 資格試験の勉強 (1.8), (2) 授業の理解 (1.3) であり, 特に (3) 教科書や授業資料への音声データ付属 (1.6) と (4) 大学の授業のテスト勉強 (1.9) はスコアが0.6以上増えていた。一方, (5) レポート執筆は0.6と中間アンケートとほぼ変わらなかった。

4.2.1 資格試験の勉強

次に, 用途別に評価の理由を詳述する。

中間アンケートでは, 資格試験の勉強に使えると「思う」が5名, 「少し思う」が3名で, 「あまり思わない」と「思わない」を選んだ参加者はいなかった。

「思う」「少し思う」を選んだ理由として, 「声に出して読めない場面でも音声で聞ける」, 「黙読だけより頭に入る」(以上 P05), 「目で読むだけより覚えやすい」(P08), など, 読みながら聴くことで理解や暗記がしやすくなることや, 「発音が分かる」(P03), 「読みづらい漢字を読んでくれ

る」(P02) など正確な発音や読み方が分かること, 「堅苦しい参考書も読みやすい」(P07), 「自分で読むよりスムーズ」(P03) など流暢な読解ができることが挙げられた。

ただし, ネガティブな意見として, 「語学系には役立つが情報系は音声だけだと頭に入ってこない」ことや, 「(受動的に聴くよりも) 自分でまとめた表を作った方が勉強の意味がある」(以上 P04) など, 聞くだけでは頭に入らない分野や過程があることが指摘された。

最終アンケートでは, 「思う」が6名, 「少し思う」が2名となり, 中間アンケートから「思う」が1名増えていた。

「思う」「少し思う」を選んだ理由としては, 中間アンケートと同様に読みながら聴くことで理解や暗記がしやすいことのほか, 「長文でも途中でわからなくなることがない」(P03), 「問答無用で音声が流れてくるので取り組みやすい」(P07) などと流暢な読解で学習がはかどることが示唆された。また, 「資格試験の前に(それまで読んでいなかった資料を) 耳で聞いて理解が深まった」(P04) ことや「新しい単語を覚えるときに使っている」(P01), 「分らない単語などを積極的に音で聞くようになった」(P04) ことなど学習範囲や学習習慣が広がった経験が報告された。

4.2.2 授業の理解

中間アンケートでは, 授業の理解に音声アプリが使えると「思う」が3名, 「少し思う」が4名, 「あまり思わない」が1名であり, 「思わない」を選んだ参加者はいなかった。

「思う」「少し思う」を選んだ理由として, 「事前学習で長文資料も疲れずに読める」(P03), 「不明点の復習が授業を受ける感覚でできる」(P05) など, 復習を授業を聴講する感覚でできて予習復習がやりやすいことが挙げられた。特に「用語を覚える教科」(P07) や「語学の勉強」(P04) などの復習において目と耳で覚えやすいという指摘があった。

一方, 「あまり思わない」を選んだ理由として, 音声読み上げが「効率的ではなく不便」(P02) で

あることや、「授業中は使えない」(P05)ことが指摘された。

最終アンケートでは、「思う」が4名、「少し思う」が3名、「あまり思わない」が1名であり、「思わない」を選んだ参加者はいなかった。中間アンケートから「思う」が1名増えていた。

「思う」、「少し思う」を選んだ理由としては、新たに、「耳で聞きながら目でも文字を追うことで文章に集中できる」(P04)、「教員の読み上げた個所にマーカーを入れる感覚で聞ける」(P07)、「授業で聞き洩らさないことは難しいから」(P05)と、音声読み上げによって資料や参考書を精読できる可能性や、また、「資料が多い授業で(読み上げが)役に立った」(P01)、「参考文献の長文をながら聞きできる」(P03)として、文字量の多い資料を楽に読めることも報告された。

一方、「あまり思わない」と回答した理由や、「少し思う」と回答したがネガティブな側面として、「文字認識込みのアプリでは下準備が大変」(P07)なことや「読み上げるために資料を集めるのに無駄な時間がかかる」(P02)など、テキスト読み上げ非対応の資料や紙資料の取り込みや読み上げさせるための下準備に手間がかかることや、「文字のみの資料でない使いにくく」参考書や教科書を使わない演習系の授業では使えない(以上P07)など使える機会が限定されることが指摘された。

4.2.3 教科書や授業資料への音声データ付属

中間アンケートでは、「思う」が2名、「少し思う」が5名、「あまり思わない」が1名であり、「思わない」を選んだ参加者はいなかった。

「思う」、「少し思う」を選んだ理由として、「文字を無音で読むより、耳と目で覚える方がよい」(P06)、「速さを調節し繰り返し聴ける」(P08)など見ながら聞いて復習でき、「長い文章を読む必要があるときには利用できる」(P07)こと長文を聞けるメリットが挙げられた。

一方、「あまり思わない」理由やネガティブな側面として、「教科書と同じ内容なら聞かない」(P02)、「教科書とは違う内容がよい」(P04)な

ど教科書と同じ内容なら聞きたいと思わないことや、「(読み上げるより)人に質問した方が内容が分かる」(P03)「制作の時間に効果が見合わないのでは」(P01)など付属音声を利用することの効果が少ないことが指摘された。それらの帰結として、「授業中に使えるならよいが自分からは聞かない」(P05)という意見もあった。

最終アンケートでは、「思う」が5名、「少し思う」が3名、「あまり思わない」「思わない」を選んだ参加者はいなかった。中間アンケートから「少し思う」や「あまり思わない」が減り、「思う」が3名増えていた。

「思う」、「少し思う」を選んだ理由としては、中間アンケートと同様見ながら聞いて復習できることのほかに、音声読み上げの「変な読み方が付属音声では矯正される」(P07)、「読み方の間違いや改行部分の不自然さが無い」(P04)など、読み上げアプリ使用体験を踏まえて付属音声では読み上げより正確で自然な音声が得られるという優位性が指摘された。

一方、ネガティブな側面としては中間アンケートと同様、「スライド中心で教科書や資料を使わない授業」(P01)もあり見込める効果が少ないことや教科書と同じ内容なら聞きたいと思わないことが指摘されたが、「内容を解説する補足資料であるなら単なる読み上げより優れている」という提案も見られた。

4.2.4 大学の授業のテスト勉強

中間アンケートでは、「思う」が3名、「少し思う」が4名、「あまり思わない」が1名、「思わない」が1名で、使えると感じた学生が多かった。ただし、(1)資格試験の勉強と比較すると、「思う」と回答した学生が2名少ない。

各選択肢を選んだ理由について、「論文や資料を読む時のサポートとして使える」(P07)、「目と耳とを同時に使って復習することができる」(P08)など、目と耳を同時に使って勉強できること、「語学系の科目で発音を確認することができる」(P04)、「暗記科目の場合なら使える」(P05)と、語学科目や暗記科目の勉強の際に効

果があること、「教科書を読み返す時間がない人でも“ながら聞き”で勉強ができる」(P03)と「ながら勉強」ができることが挙がっていた。

一方、「読み間違いや読み込ませる手間を考えると使いづらい」(P07)、「アプリに読み込ませる内容が多すぎて大変だ」(P02)と、アプリを使うまでの手間が大きいことを懸念した意見も見られた。

最終アンケートでは、「思う」が7名、「少し思う」が1名で、「あまり思わない」、「思わない」と答えた学生はいなかった。「思う」が増えたのは、テスト期間が近づいてきて使用機会が増えたことも理由の一つとして考えられる。

理由としては、「暗記しなければならないところがより覚えやすくなる」(P08)、「暗記を必要とする筆記試験の勉強には効果がある」(P02)等、暗記するのに効果があると回答した学生が増えていた。その他、「一度学習した内容を読み上げて

復習すれば理解が深まる」(P04)、「とりあえず聞くことで勉強ができる」(P05)など論文や資料を読み上げて復習ができること、「目と耳の両方を使うので、学習効果がある」(P06)など目と耳を同時に使って勉強できることが中間アンケート同様に挙がっていた。

ただし、「思う」と回答した中にも、「現状では読み込みの手間が大きくて使いにくい」(P07)という指摘や「自由記述や演算を含むテストには使えない」(P05)、「自由記述や演算を含むテストには使えない」(P01)など、自由記述・演算・実習科目の勉強には使えないという指摘もあった。

4.2.5 レポート執筆

中間アンケートでは、「思う」が4名、「少し思う」が2名、あまり思わないが2名、思わないが1名だった。

各選択肢を選んだ理由として、「思う」、「少し

表7 用途別にみた音声アプリの応用可能性（使えると思うかどうか）

アンケート実施時期	回答	思う	少し思う	あまり思わない	思わない	スコア合計 (スコア x 回答人数)	平均スコア (最高2点)
	スコア	2	1	-1	-2		
	用途	回答人数					
中間	(1) 資格試験の勉強	5	3	0	0	13.0	1.6
	(2) 授業の理解	3	4	1	0	9.0	1.1
	(3) 教科書や授業資料	2	5	1	0	8.0	1.0
	(4) テスト勉強	3	4	1	0	9.0	1.1
	(5) レポート執筆	3	2	2	1	4.0	0.5
最終	(1) 資格試験の勉強	6	2	0	0	14.0	1.8
	(2) 授業の理解	4	3	1	0	10.0	1.3
	(3) 教科書や授業資料	5	3	0	0	13.0	1.6
	(4) テスト勉強	7	1	0	0	15.0	1.9
	(5) レポート執筆	4	1	2	1	5.0	0.6
増減 (最終-中間)	(1) 資格試験の勉強	1	-1	0	0	1.0	0.1
	(2) 授業の理解	1	-1	0	0	1.0	0.1
	(3) 教科書や授業資料	3	-2	-1	0	5.0	0.6
	(4) テスト勉強	4	-3	-1	0	6.0	0.8
	(5) レポート執筆	1	-1	0	0	1.0	0.1

表8 用途別にみた音声アプリの応用可能性（具体的活用方法）

用途	活用方法	記述した参加者 ※太字下線は、4.2で言及したコメント
(1) 資格試験の勉強	A. 読みながら聞くことで理解・暗記する	中間：P01,P04, <u>P05,P06,P08</u> ／最終：P06, P07
	B. 聞いて理解・暗記する	最終：P02,P05,P08
	C. 正確な発音・読み方を確認する	中間： <u>P02,P03</u>
	D. 流暢な読解ができる	中間： <u>P03, P07</u> ／最終： <u>P03, P07</u>
	E. 学習範囲・学習習慣を拡大する	最終： <u>P01, P04</u>
(2) 授業の理解	A. 予習復習に活用する	中間： <u>P03, P08</u>
	B. 発音を確認する	中間： <u>P04</u> ／最終：P04
	C. 復習において目と耳で覚える	中間：P06, P07
	D. 授業を聴講する感覚で復習する	中間： <u>P05</u> ／最終：P06
	E. 資料や参考書を精読する	最終： <u>P04,P05,P07</u>
	F. 文字量の多い資料を読む	中間：P03／最終： <u>P01,P03</u>
(3) 教科書や 授業資料	A. 見ながら聞く	中間： <u>P06, P08</u> ／最終：P03, P06, P08
	B. 復習するのに活用する	中間：P01,P03／最終：P08
	C. 長文を聞く	中間： <u>P07</u> ／最終：P07
	D. 読み上げより正確で自然	中間：P08／最終： <u>P04, P07</u>
(4) テスト勉強	A. 論文・資料を読み上げて復習する	中間：P01,P07／最終： <u>P04,P05,P07</u>
	B. 暗記する	中間： <u>P05</u> ／最終： <u>P02,P04,P08</u>
	C. 目と耳を同時に使って勉強する	中間： <u>P07,P08,P06</u> ／最終： <u>P06</u>
	D. 語学系の授業の言語の発音を確認する	中間： <u>P04</u> ／最終：P01
	E. ながら勉強をする	中間： <u>P03</u>
(5) レポート執筆	A. レポートを書く際に「ながら作業」をする	中間： <u>P03</u> ／最終：P03
	B. 参考文献や資料を読み上げる	中間：P03, <u>P07,P08</u> ／最終：P01,P07,P08
	C. 自分が書いたレポートを確認する	中間： <u>P02</u> ／最終：P02
(6) そのほか	A. 趣味の文章を読み上げる	中間： <u>P03, P05,P07</u> ／最終：P07
	B. 堅苦しい表現の文章を読み上げる	最終： <u>P08</u>
	C. プレゼンテーションの発表準備に活用する	中間： <u>P02</u> ／最終：P01,P02

思う」では、「論文を読み上げるのに使えるから」(P07)、「文章の難しい漢字や外国語表記の読み方がわかるから」(P08)等、参考文献や資料を読み上げるのに使えると回答した学生の他に、「書き終わった後に音声アプリで読み上げて自分のレポートを確認することができるから」(P02)と自分が書いたレポートを確認できること、「ネットニュース等を息抜きに聞きながらレポートが書け

るから」(P03)とレポートを書く際に「ながら作業」ができることを回答した学生がいた。

一方、「あまり思わない」、「思わない」では、「レポートは、自分で考えて書くものだから必要ない」(P06)等、自身のレポート作成には合わないといった理由や、「現在、レポートを書く機会がない」(P04)といった理由が挙げられた。

最終アンケートでは、「思う」が4名、「少し思

う」が1名、「あまり思わない」が2名、「思わない」が1名であった。

各選択肢を選んだ理由としては、「思う」、「少し思う」では、中間アンケートと同様に、自分が書いたレポートを確認できる、レポートを書く際に「ながら作業」ができる、参考文献や資料を読み上げられるという理由が挙がっていた。「あまり思わない」「思わない」においても、中間アンケートと同様に、自身のレポート作成には合わず、必要性を感じないとした学生、レポートを書く機会がないのでわからないと答えた学生がいた。

4.2.6 そのほか

「その他（資格・授業・テスト・レポート以外で）、音声アプリが使えるような場面はありますか」という質問に対して得られた回答は、中間アンケートで5名、最終アンケートで5名であった。

中間アンケートにおいては、「小説を流しながら他の作業をする」(P05)、「ネットニュースを聞いて気分転換をする」(P03)と趣味の文章を読み上げるのに使うほかに、「プレゼンテーションのスク립トを覚えるのに使う」(P02)とプレゼンテーションの発表準備に活用するという回答があった。

最終アンケートにおいては、中間アンケートで挙がった意見のほかに、「新聞記事や論文を読み上げで聞くと堅苦しい表現が頭にはいつてくる」(P08)と普段読むのを敬遠しがちなジャンルの文章の読み上げに使用するために使えるという回答があった。

以上の自由記述の回答から、音声アプリの用途別可能性をまとめると、表8のようになる。

4.3 (Ⅲ) 音声アプリ使用の効果

中間アンケートおよび最終アンケートにおいて、音声アプリの使用体験全体を振り返って音声アプリの効果を評価してもらった（付表 III-(17)～(24)）。

質問項目は、「音声アプリを使うことで、内容の理解がしやすくなったと思うか」（内容理解）、

「文章をよく読んだり聞いたりするようになったか」（読解への意識（頻度））、「文章を読んだり聞いたりするのが好きになったか」（読解への意識（好き））、「文章を読んだり聞いたりするのが得意になったか」（読解への意識（得意））、「自分の読解力（理解力）が上がったと思うか」（読解力）、「学習時間が増えたと思うか」（学習機会）の6項目である。

結果は表9のとおりである。

以下、質問項目ごとに記述する。なお、ここでは事後アンケートの結果についても述べていく。

「音声アプリを使うことで、内容の理解がしやすくなったと思うか」（内容理解）という質問について、中間・最終アンケートいずれにおいても、回答者の入れ替わりはあるものの、「思う」が6名、「少し思う」が2名であった。「あまり思わない」と「思わない」と答えた参加者はいずれもいなかった。調査終了の3か月後に行われた事後アンケートでは「思う」が2名、「少し思う」が3名だった。

「音声アプリを使うことで、文章をよく読んだり聞いたりするようになったか」（読解への意識（頻度））という質問については、中間アンケートでは、「よく読むようになった」が2名、「まあまあ読むようになった」が4名、「変わらない」が2名だった。最終アンケートにおいては、「よく読むようになった」へと回答を変更した参加者3名あり5名へと増え、その分「まあまあ読む」は3名に、「変わらない」は0名となり減っていた。「あまり読まなくなった」「読まなくなった」と答えた参加者はいずれの時点でもいなかった。事後アンケートにおいては「よく読むようになった」が1名、「まあまあ読むようになった」が2名、「調査に参加する前と変わらない」が2名だった。

「音声アプリを使うことで、文章を読んだり聞いたりするのが好きになったか」（読解への意識（好き））という質問について、中間アンケートでは、「好きになった」が4名、「少し好きになった」が1名、「1か月前と変わらない」が3名だった。最終アンケートでは、参加者の回答が一部入れ替わり、「好きになった」が4名、「少し好きになっ

音声を活用した自律的な学修の可能性

表9 音声アプリ使用による変化（回答者と人数）

設問	回答	中間	最終 [*] ※ <u>太字下線</u> は、中間からの変動	増減 (最終-中間)
内容理解	思う	6 (P01, P02, P03, P04, P05, P08)	6 (P01, P03, P04, P05, <u>P06</u> , P08)	0
	少し思う	2 (P06, P07)	2 (<u>P02</u> , P07)	0
	あまり思わない	0	0	0
	思わない	0	0	0
読解への意識 (頻度)	よく読むようになった	2 (P01, P02)	5 (P01, P02, <u>P03</u> , <u>P05</u> , <u>P08</u>)	3
	まあまあ読むようになった	4 (P03, P04, P05, P08)	3 (P04, <u>P06</u> , <u>P07</u>)	-1
	変わらない	2 (P06, P07)	0	-2
	あまり読まなくなった	0	0	0
	読まなくなった	0	0	0
読解への意識 (好き)	好きになった	4 (P01, P03, P05, P08)	4 (P01, <u>P02</u> , P05, P08)	0
	少し好きになった	1 (P02)	2 (<u>P03</u> , <u>P04</u>)	1
	1か月前と変わらない	3 (P04, P06, P07)	2 (P06, P07)	-1
	あまり好きじゃなくなった	0	0	0
	好きじゃなくなった	0	0	0
読解への意識 (得意)	得意になった	0	2 (<u>P05</u> , <u>P08</u>)	2
	まあまあ得意になった	5 (P01, P02, P03, P05, P08)	3 (P01, P02, P03)	-2
	変わらない	3 (P04, P06, P07)	3 (P04, P06, P07)	0
	どちらかというと苦手になった	0	0	0
	苦手になった	0	0	0
読解力	上がったと思う	1 (P05)	2 (P05, <u>P08</u>)	1
	少し上がったと思う	5 (P01, P03, P04, P06, P08)	3 (P01, <u>P02</u> , P03)	-2
	変わらないと思う	2 (P02, P07)	3 (<u>P04</u> , <u>P06</u> , P07)	1
	少し下がったと思う	0	0	0
	下がったと思う	0	0	0
学習機会	増えたと思う	5 (P01, P02, P05, P07, P08)	5 (P01, <u>P04</u> , P05, P07, P08)	0
	少し増えたと思う	3 (P03, P04, P06)	3 (<u>P02</u> , P03, P06)	0
	変わらないと思う	0	0	0
	少し減ったと思う	0	0	0
	減ったと思う	0	0	0

た」が2名、「1か月前と変わらない」が2名だった。「あまり好きじゃなくなった」「好きじゃなくなった」と答えた参加者はいずれの時点でもいなかった。事後アンケートにおいては、「好きになった」が1名、「少し好きになった」が3名、「調査に参加する前と変わらない」が1名であった。

「音声アプリを使うことで、文章を読んだり聞いたりするのが得意になったか」（読解への意識（得意））という質問について、中間アンケートでは、「得意になった」が0名、「まあまあ得意になった」が5名、「変わらない」が3名だった。最終アンケートでは、回答を変更した者があり「得意になった」は2名に増え、「まあまあ得意になった」は3名となった。「変わらない」とする回答者は3名で中間の時点から変わらなかった。「どちらかというと苦手になった」「苦手になった」と答えた参加者はいずれの時点でもいなかった。事後アンケートでは、「得意になった」が1名、「まあまあ得意になった」が2名、「変わらない」が2名だった。

「音声アプリを使うことで、自分の読解力（理解力）が上がったと思うか」（読解力）という質問については、中間アンケートでは、「上がったと思う」が1名、「少し上がったと思う」が5名、「変わらないと思う」が2名だった。最終アンケートでは回答者が一部入れ替わったが、「上がったと思う」が2名、「少し上がったと思う」が3名、「変わらないと思う」が3名だった。「少し下がったと思う」「下がったと思う」と答えた参加者はいずれもいなかった。事後アンケートにおいては、「上がったと思う」が1名、「少し上がったと思う」が3名、「変わらない」が1名だった。

「音声アプリを使うことで、学習時間が増えたと思うか」（学習機会）という質問について、中間アンケート・最終アンケートとも、「増えたと思う」が5名、「少し増えたと思う」が3名であり、増減はなかった。参加者によって回答の入れ替わりはあったが、おおむね学習機会が増えたと感じていたことが伺える。「変わらないと思う」「少し減ったと思う」「減ったと思う」と答えた参加者はいずれの時点でもいなかった。事後アンケ

ートにおいては、「増えたと思う」が1名、「少し増えたと思う」が1名、「変わらない」が3名だった。なお、調査全体を振り返って、「個人的には紙製版の本が好き」で、「静かな環境で読む方が注意力が発散しにくい」（以上中間：P02）、「要点をまとめてくれたり解説してくれたら」といった時間を節約するために使うほうがいい」（最終：P02）のような意見も見られた。

5. まとめと考察

本研究では、長文読解に音声を活用することによる大学での自律的な学修の可能性を探索する目的で、8名の学生に実際の学生生活の中で8週間継続して音声アプリを活用してもらった。以下に、(I)(II)(III)それぞれのまとめと考察を述べる。

(I) 音声アプリの使用状況

各参加者は、自分のペースでアプリを利用していた。また、よく使用したアプリは、8週間のうちの回答時期によって多少の変動があり、中間アンケートと比較すると、最終アンケートにおいてはアプリAとBは「よく使った」という回答が減り、アプリCとDが「たまに使った」を含む利用者数が増えていた。これには、参加者にまずスマホ用のアプリAとBを紹介し、使い方に慣れてから別の選択肢として順次パソコン用のアプリCとDを紹介していった事情も関与していたと思われる。また、提供した電子書籍だけでなく様々な使い方を工夫しながら音声読み上げを活用していた。例えば、しゃべり原稿のリハーサル、自分で作成した単語帳の読み上げ、レポートの校正など、調査担当者が想定しない使い方もされていた。

通学中の“ながら聞き”については、通信容量を節約している参加者はオンライン資料やオンラインアプリの利用を自宅や大学などWi-fi環境のある場所で使うことを好み、通学時間が長くても通学中には活用しない場合があった。また作業中というよりも学修中に“ながら聞き”することに

よって複数の教材を確認したり目的の情報を探す創造的な使い方がみられた。これは、調査担当者が想定しなかった使い方であり、実際の学修場面での使用によって生み出された使用例であったといえるだろう。ただし、勉強をしながら別のコンテンツの“ながら聞き”をするという、学習効果が不確かな聴き方もあった。一般に、経済力はあるが時間がない社会人は隙間時間を縫って“ながら聞き”をするが、大学生に音声アプリの利用を促す場合は、スマホの保存容量や通信事情を考慮し、かつ推奨する使い方の例をある程度示して方向付けする方がよいかもしれない。

アプリごとの使いやすさを評価してもらった結果、使いやすいアプリと使いづらいアプリとに評価が分かれた。またその違いは、使用開始から4週間後よりも8週間後の方が明確化していた。具体的には、アプリB・C・Dおよびリーダーアプリは比較的评价（スコア）が高かったが、アプリAと付属音声は評価が低かった。

最終アンケートにおいてアプリ同士のスコアの差が開いたのは、使い始めた当初に比べある程度の使用経験を積んだ後の方が、アプリ同士の使い勝手の比較ができるようになったためであると考えられる。実際、アプリAは、中間アンケートの時点ではスコアが比較的高く、使いやすい理由として「文字を目で追わなくてもよい」点や「一時停止と再生がしやすい」ことが指摘されていたが（表6）、8週間の使用経験と他のアプリとの比較を経て声と読み上げの不自然さが無視できなくなっていった可能性がある。

今回使用した音声アプリの使いやすさと使いづらさに共通する理由を見ると、再生される声や読み上げの自然さや、速度や声質等の調整可能性も影響していたといえる。また、授業資料の形態に対応しているか、多言語に対応しているか、自分が作成したファイルを読み上げられるかといった実際の学修場面での使い勝手や、文字認識のための取り込みやアカウント認証などの操作の手間もアプリの使いやすさ・使いづらさの判断のもう一つの要因となっていたといえるだろう。つまり、声や読み上げの自然さや速度・声質等の調整可能

性などの“聞きやすさ”と、学修場面での使い勝手や操作の手間など利便性の両方がアプリの評価に影響していたといえる。今回は利用人数こそ多くなかったものの、アプリDが中間・最終アンケートを通じて使いやすさのスコアが最も高かったのは、ドキュメント作成時点で正しい読み方が保持されるために正確で自然な“聞きやすい”読み上げが実現し、読み上げる前にテキストを新たに取り出したりログインしたりする手間がなく利便性が高いからだと考えられる。

本研究が行われた段階では、読み上げの自然さと使い勝手の両面で調査参加者が満足するアプリは見つからなかったが、今後、学修への活用として推奨するアプリを見極める際に、こうした側面を評価項目として比較するとよいのではないか。

なお、アプリを使う手間がかかると指摘された要因として最も多かったのは、電子書籍がテキスト読み上げ非対応だったためにそのままでは音声化できずOCRによる読み込みが必要だったことである。現段階では、電子書籍はテキスト読み上げに対応していないものや不自然な読み上げになってしまうものが多く、また、自然な朗読音声で聴けるオーディオブックは種類やタイトル数が限られ大学生の日常的な学修には十分ではなかった。2019年の「視覚障害者等の読書環境の整備の推進に関する法律」（読書バリアフリー法）の施行を背景に、読み上げしやすいコンテンツの充実が期待される。また、大学教員が教材を作成する際は改めて音声読み上げを意識した教材作成が必要である。

（Ⅱ）音声アプリの応用可能性

音声アプリの応用可能性について、目的別に得られた回答について以下に考察する。

表7に示したように、資格試験の勉強への応用可能性は4週間後の時点で、また教科書や授業資料の音声化や大学の授業のテスト勉強への応用可能性は8週間後の時点において肯定されていた。それに対して、レポート執筆への応用可能性は一貫してあまり高くなかった。また、中間アンケートよりも最終アンケートの方が（1）資格試験の

勉強、(2) 授業の理解、(3) 教科書や授業資料への音声データ付属、(4) 大学の授業のテスト勉強、(5) レポート執筆のいずれにおいても、音声アプリが使えると「思う」と回答した人数が増えていた。

これは、調査参加者が音声アプリの利用経験を積み習熟していったことで、音声アプリ利用への抵抗感が減ったり新たな活用方法を見出したりした結果と考えられる。なかでもテストへの活用は「思う」が大きく増えていた。最終アンケートを実施した時期は、大学の試験期間・レポート提出期間と重なっていたことから、実際の利用を通して考えが変わった可能性がある。以上のことと、個々の音声アプリの使いやすさの評価も4週間後より8週間後において明確化していたことから、音声アプリの活用には一か月以上の習熟経験が必要であることが示唆された。

次に、4.2.1 から 4.2.6 で詳述した目的別の利用可能性の理由の記述コメントをもとに作成した目的別の音声アプリの活用方法を表8に示した。

これらの用途全般に共通して応用可能性を肯定する意見として、「文字量の多い資料を読む」、「長文を聞く」といった長文読解の支援だけでなく、「正確な発音・読み方を確認する」「発音を確認する」といった語学や漢字の読み方の支援や、「読みながら聞くことで理解・暗記する」「暗記する」といった記憶への聴覚の活用、「自分が書いたレポートを確認する」「プレゼンテーションの発表準備に活用する」といった能動的な活用可能性が指摘された。

資格試験やテスト勉強への応用可能性が支持されたのは、長文読解の支援だけでなく記憶および反復練習との相性が良いためと考えられる。また、評価の低かったレポート執筆についても、自作のレポートを読み上げて校正する使い方は、今回の調査では自分で使い方を発見した一部の利用に限られたが、ドキュメントアプリですぐに実行でき利用者の満足度も高かったため、今後の学修への導入が最もやりやすい使用例の一つかもしれない。

一方、音声アプリによる読み上げに対する否定

的な意見として、「授業中には音が出せない」(P05)、「教科書と同じ内容だったら聞かない」(P07,P02)、「ただ読み上げるだけでなく要約してくれるなどの付加価値が欲しい」(P07)、「要点をまとめてくれたり、解説したりといった少ない時間で効率的に理解を促すものであってほしい」(P02)、「受動的に聞くだけでは頭に入らない」(P04)といったなど単純な読み上げの限界も指摘された。

習慣的な“ながら聞き”をしないのであれば、本人の読書傾向や読解力によって読み上げの効果が異なる可能性がある。また、授業の理解促進や教科書や資料の音声化をする場合は、授業内での聴取時間の確保や事前の読解が不可欠な設定など、授業デザイン全体の中に音声アプリの活用を位置づけたり、単なる読み上げとは異なる音声解説や副音声などを含むコンテンツの開発が望ましいだろう。

(Ⅲ) 音声アプリ使用の効果

読解の内容理解の促進については、今回のすべての参加者が肯定的だった。これは、調査終了の3か月後に行われた事後アンケートでも同様だった。今後、読解課題等に実際に取り組んでもらい、客観的な効果を確認したい。

音声アプリの利用による読解への意識の変化については、頻度・好意・得意不得意すべて最終アンケートにおいて改善していた。ただし、今回の参加者においては、まず全員が読む頻度が高まったと回答していたが、事後アンケートにおいては変わらないと回答する参加者が見られた。また、読むことが少し好きになる参加者と変わらないとする参加者が、まあまあ得意になる参加者と得意不得意は変わらないとする参加者が混在していた。これらのことから、強制力のない状態での継続利用は限られるものの、音声アプリの利用が長文読解に多少の意識変化をある程度持続的にもたらす可能性があることが示唆された。

学修機会の変化については、最終アンケートにおいて、調査全体を通して文章を読む頻度が上がったという回答が多かったが、事後アンケートに

おいては、「変わらない」とする回答がやや多かったため、音声アプリの効果だけでなく、調査に参加し継続的にヒアリングを受けたことの相互作用であった可能性がある。また、資格の勉強への応用可能性に対して、参加者から「学習範囲・学習習慣の拡大」があったことが指摘されたため、用途によっては学習機会が増大するかも知れない。今回の調査において参加者が通学中の“ながら聞き”を控えたケースがあったことと併せて考えると、音声アプリが学習機会を増大するためには、音声アプリを提供するだけでなく、利用を習慣化するような目標やコンテンツの存在が必要であり、授業設計の工夫や学修カウンセリグ的な手当ても必要であろう。

最後に、音声アプリの使用が文章の内容理解に役立つかどうかについて、先行研究と関連させながら考察する。

小中学生などを対象として書かれた文字を声に出して読む音読が長文読解の教育法として一般的である。そのメリットについては様々に研究されており、音読は短期的な記憶の保持に役立ち(Baddely, 1986, 1990)、読み手のリソースが不足している場合に注意が文章からそれることを防いだり処理を補ったりすると考えられているという(Miller & Smith, 1985)。本研究の参加者も、4.2.2や4.2.4で示したように、アプリによる音声化によって資格の勉強、授業の理解、大学の授業のテスト勉強を用途として想定した場合に、耳で聞くことにより記憶の保持がしやすいことや文章から注意が逸れにくいことを指摘していた。こうした記憶や注意の固定が、文章の内容理解を促進しているという実感につながっていた可能性がある。

ただし、音読と音声読み上げの効果は同じではないことには注意が必要である。音読と読み聞かせを比較した高橋・田中(2011)の研究によれば、音読の構音運動は文中の語順の情報を外乱があってもある程度頑健に保持する一方で、音声情報の聴取は、文が提示された直後に局所的な語順を保持する役割を持つことが示唆されたという。

一方、音読による音声化のデメリットを指摘す

る研究も少なくない。例えば、竹田・赤井(2012)は、参加者に難易度の異なる長文を読ませる実験において、黙読の方が音読よりも1分間あたりの読字数が多かったことや、難易度の高い文章を読む場合は音読時よりも黙読時の方が記憶テストの成績が高かったことを明らかにし、「音読より黙読の方が効率よく読め、かつ有効である」(p.84)ことを示唆している。また、国語教育の分野において、初学者の読解は総じて音読であり、習熟が進むと黙読にとってかわられるとされている(高橋, 1988)。これらのことは、本調査の参加者からの、「静かな場所で読む方が集中できる」、「日本語が上達したら聞かない」(以上P02)といった指摘と矛盾しない。

なお、森田・高橋(2019)は、黙読には頭の中で文章を逐次的に音読する内声化をしている場合と、視線を自由に動かし、理解しにくい箇所時間にかけたり、その箇所に戻ったりという補償的方略で読む場合があり、どちらをより多く用いるかには個人差があり、内声化が少ないグループの方が多いグループよりも文章内容問題の正答率が高かったことを明らかにしている。また、読解が苦手な場合は、音読をすることが内容理解に有用であり、やがて読解力がつくと黙読の方が優位になり、さらに内声化を伴わない黙読が優位になる場合があるという段階的な成長の可能性も示唆している。これに対して、音読や内声化は眼球運動の自由を奪っていることを指摘している。

これら音読のデメリットに対して、音声アプリによる読み上げは、倍速再生にすれば肉声による音読や朗読よりも速いスピードで音声化できるため、音読のデメリットである時間がかかるという問題を軽減できる。また、文字を辿る音声化をアプリに任せ、その間に目は自由に補償的に動かすといった仕方では耳と目のそれぞれを相互補完的に効率的に内容理解に役立てられる可能性もある。実際、4.1.1でみたように、文章を音声アプリで読み上げながら別の箇所に目を通したり、他の情報を探す活動が報告されていた。このことは、音声アプリの活用は読解が苦手な学修者への支援というだけでなく、新しい読解方法の可能性を示

唆しているといえるのではないだろうか。

なお, Wagner et al. (2020) の英語圏を中心としたレビュー研究によると, 耳で聞いて内容を理解する「聴解力」の方が文字を読んで理解する読解力よりも統計的に予測されるレベルを超えて優れているケースは, 読解力の低い層にも読解力の高い層にも全般にわたって存在しているという。このことは, 読み書き障害のない通常の学生の中にも, 聴いた方が文字を読むよりも内容理解がしやすい学生が一定数いる可能性を示唆している。本研究の参加者は公募であり全員が聴解力優位だった可能性は確率的には低い, 読み書き障害のない学生であっても音声アプリが内容理解を助ける場合があったことは注目すべきだろう。

以上のように, 音声アプリの活用には, まだ読み上げの自然さや読み上げに対応する教材の不足などの課題はあるが, 内容理解を促進し学修機会を拡大する可能性が実際の学修場面での使用活動を通じて示されつつある。今後, タイピングや文書編集等の情報機器の操作スキルなどと同様に, 大学での学びに役立つスキルの一つとして音声アプリの活用を加えてもよいかも知れない。

なお, 今回は2か月間という短期間の調査であったため, 読解力の向上は想定していなかったが, 半数以上の参加者が, 読解力が「少し上がった」と自己評価していた。今後, より多くの参加者による検証と, 継続的な利用と読解力との関連を調べるのが課題である。

謝辞

本研究は, 2023年度江戸川大学学内研究助成金「音声を活用した授業改善の検討」の助成を受けて実施された。

参考文献

新井紀子・菅原真悟・尾崎幸謙・犬塚美輪・新井庭子・分寺杏介・野口裕之・登藤直弥 (2017). リーディングスキルテスト (RST). 日本教育心理学会総会発表論文集. 2189-5538, 59, 70-71.
 Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. New York:

Oxford University Press.
 Baddeley, A. D. (1990). *Human memory: Theory and practice*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
 Eide, B., & Eide, F. (2011). *The dyslexic advantage: Unlocking the hidden potential of the dyslexic brain*. Hay House. (アイディ L・アイディ F 藤堂栄子 (監訳)・辻佑子・成田あゆみ (訳) (2021). ディスレクシアだから大丈夫! 金子書房)
 Lindeblad, E., Nilsson, S., Gustafson, S., & Svensson, I. (2017). Assistive technology as reading interventions for children with reading impairments with a one-year follow-up. *Disability and Rehabilitation: assistive technology*, 12 (7), 713-724.
 Miller, S. D., & Smith, D. E. (1985). Differences in literal and inferential comprehension after reading orally and silently. *Journal of Educational Psychology*, 77, 341-348. doi:10.1037/0022-0663.77.3.341
 森田愛子・高橋麻衣子 (2019). 音声化と内声化が文章の理解や眼球運動に及ぼす影響. 教育心理学研究, 67 (1), 12-25.
 森敏昭 (1980). 文章記憶に及ぼす黙読と音読の効果. 教育心理学研究, 28 (1), 57-61.
 Pino, M., Mortari, L. (2014). The inclusion of students with dyslexia in higher education: a systematic review using narrative synthesis. *Dyslexia*. 20 (4) :346-69.
 Svensson, I., Nordström, T., Lindeblad, E., Gustafson, S., Björn, M., Sand, C., ... Nilsson, S. (2021). Effects of assistive technology for students with reading and writing disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16 (2), 196-208.
 高橋麻衣子・田中章浩. (2011). 音読での文理解における構音運動と音声情報の役割. 教育心理学研究, 59 (2), 179-192.
 高橋俊三 (1988). 発音・発声. 国語教育研究大辞典. 国語教育研究所.
 竹田真理子・赤井美晴 (2012). 長文の音読と黙読が記憶に及ぼす効果: 難易度の異なる散文と詩を用いて. 和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要.
 Wagner, R. K., Zirps, F. A., Edwards, A. A., Wood, S. G., Joyner, R. E., Becker, B. J., ... & Beal, B. (2020). The prevalence of dyslexia: A new approach to its estimation. *Journal of learning disabilities*, 53 (5), 354-365.
 Wagner, R. K., Zirps, F. A., & Wood, S. G. (2022). Developmental dyslexia. *The science of reading: A handbook*, 416-438.
 Wood, S. G., Moxley, J. H., Tighe, E. L., & Wagner, R. K. (2018). Does Use of Text-to-Speech and Related Read-Aloud Tools Improve Reading Comprehension for Students With Reading Disabilities? A Meta-Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 51 (1), 73-84.

付表 中間・最終アンケートの質問項目

I 音声アプリの使用状況

- (1) この1か月の音声アプリの使用状況を教えてください。
1. アプリ A (よく使った, たまに使った, 使っていない)
 2. アプリ B (よく使った, たまに使った, 使っていない)
 3. アプリ C (よく使った, たまに使った, 使っていない)
 4. アプリ D (よく使った, たまに使った, 使っていない)
 5. リーダーアプリ (よく使った, たまに使った, 使っていない)
 6. 付属音声 (よく使った, たまに使った, 使っていない)
- (2) 音声アプリをどのように使いましたか。使ったアプリと使い方を書いてください (複数ある場合はすべて書いてください)。
- (3) 音声アプリの使いやすさを教えてください。
1. アプリ A (とても使いやすかった, まあ使いやすかった, やや使いづらかった, とても使いづらかった, 使っていない)
 2. アプリ B (とても使いやすかった, まあ使いやすかった, やや使いづらかった, とても使いづらかった, 使っていない)
 3. アプリ C (とても使いやすかった, まあ使いやすかった, やや使いづらかった, とても使いづらかった, 使っていない)
 4. アプリ D (とても使いやすかった, まあ使いやすかった, やや使いづらかった, とても使いづらかった, 使っていない)
 5. リーダーアプリ (とても使いやすかった, まあ使いやすかった, やや使いづらかった, とても使いづらかった, 使っていない)
 6. 本に付属している音声データ (とても使いやすかった, まあ使いやすかった, やや使いづらかった, とても使いづらかった, 使っていない)
- (4) これらの音声アプリのどんなところが「使いやすい」と思いましたか。使ったアプリと使いやすいと思ったところを書いてください (複数ある場合はすべて)。
- (5) これらの音声アプリのどんなところが「使いにくい」と思いましたか。使ったアプリと使いにくいと思ったところを書いてください (複数ある場合はすべて)。

II 音声アプリの応用可能性 (回答時点での考え)

- (6) 資格試験の勉強に音声アプリが使えると思いますか。
1. 思う
 2. 少し思う
 3. あまり思わない
 4. 思わない
- (7) どうしてそう思いましたか。
- (8) 授業の理解を進めるために, 音声アプリが使えると思いますか。
1. 思う
 2. 少し思う
 3. あまり思わない
 4. 思わない
- (9) どうしてそう思いましたか。
- (10) もし, 教科書や授業資料に音声データが付属していたら使えるのだと思いますか。
1. 思う
 2. 少し思う
 3. あまり思わない
 4. 思わない
- (11) どうしてそう思いましたか。
- (12) 大学の授業のテスト勉強に音声アプリは使えるのだと思いますか。
1. 思う
 2. 少し思う
 3. あまり思わない
 4. 思わない
- (13) どうしてそう思いましたか。
- (14) レポート執筆に音声アプリは使えるのだと思いますか。
1. 思う
 2. 少し思う
 3. あまり思わない
 4. 思わない

- (15) どうしてそう思いましたか。
- (16) その他 (資格・授業・テスト・レポート以外で), 音声アプリが使えるような場面はありますか。ある場合はその場面と使えると思った理由を, ない場合は「ない」と回答してください。

III 音声アプリ使用の効果 (これまでの調査をとおして)

- (17) 音声アプリを使うことで, 内容の理解がしやすくなったと思いますか。
1. 思う
 2. 少し思う
 3. あまり思わない
 4. 思わない
- (18) 音声アプリを使うことで, 文章をよく読んだり聞いたりするようになりましたか。
1. よく読むようになった
 2. まあまあ読むようになった
 3. 変わらない
 4. あまり読まなくなった
 5. 読まなくなった
- (19) 音声アプリを使うことで, 文章を読んだり聞いたりするのが好きになりましたか。
1. 好きになった
 2. 少し好きになった
 3. 1か月前と変わらない
 4. あまり好きじゃなくなった
 5. 好きじゃなくなった
- (20) 音声アプリを使うことで, 文章を読んだり聞いたりするのが得意になりましたか。
1. 得意になった
 2. まあまあ得意になった
 3. 変わらない
 4. どちらかというと苦手になった
 5. 苦手になった
- (21) 2か月音声アプリを使ったことで, 自分の読解力 (理解力) が上がったと思いますか。
1. 上がったと思う
 2. 少し上がったと思う
 3. 変わらないと思う
 4. 少し下がったと思う
 5. 下がったと思う

- (22) 2か月音声アプリを使ったことで, 学習時間が増えたと思いますか。
1. 増えたと思う
 2. 少し増えたと思う
 3. 変わらないと思う
 4. 少し減ったと思う
 5. 減ったと思う

VI 読書の頻度と媒体

- (23) ここ1か月, どのくらいの頻度で読書をしましたか。
1. 数回程度
 2. 週1-3回程度
 3. 週4-6日程度
 4. 毎日
- (24) ここ1か月, 読書をするとき, 何で読みましたか (複数回答可)。
1. 電子書籍
 2. 紙の書籍
 3. オーディオブック
 4. その他: