

パソコン要約筆記全体投影の
伝わり方に関する研究

筑波大学

図書館情報メディア研究科

2020年9月

山本 直樹

目次

| | |
|-------------------------|----|
| 図表目次 | 3 |
| 第1章 序論 | 4 |
| 1-1 聴覚障害者への情報補償 | 4 |
| 1-1-1 超高齢社会における聴覚障害 | 4 |
| 1-1-2 聴覚障害者への情報補償手段 | 5 |
| 1-1-3 文字を用いた情報補償—要約筆記とは | 6 |
| 1-2 研究の背景 | 9 |
| 1-2-1 表示媒体と文章の読み特性 | 9 |
| 1-2-2 読み速度と字数の関係 | 11 |
| 1-2-3 聴覚障害者の読み | 13 |
| 1-3 本論文の目的 | 19 |
| 第2章 本論 | 20 |
| 2-1 実験の目的 | 20 |
| 2-2 実験の方法 | 21 |
| 2-2-1 実験参加者 | 21 |
| 2-2-2 実験環境 | 21 |
| 2-2-3 実験材料・実験刺激 | 23 |
| 2-2-3-1 要約筆記 | 24 |
| 2-2-3-2 講演動画 | 24 |
| 2-2-4 実験手続き | 25 |
| 2-2-5 実験デザイン | 26 |
| 2-2-6 質問紙 | 26 |
| 2-2-6-1 正誤式設問 | 27 |
| 2-2-6-2 記述式設問 | 29 |
| 2-2-6-3 選択式設問 | 29 |
| 2-2-6-4 事後アンケート | 29 |
| 2-3 実験結果 | 31 |
| 2-3-1 正誤式設問の回答 | 31 |

| | | |
|------------|-------------------|-----------|
| 2-3-1-1 | 音声の有無での比較（動画試行） | 31 |
| 2-3-1-2 | 提示方法ごとの比較（音声なし条件） | 33 |
| 2-3-2 | 記述式設問の回答 | 34 |
| 2-3-3 | 選択式設問の回答 | 35 |
| 2-4 | 考察 | 37 |
| 2-4-1 | 正誤式設問 | 37 |
| 2-4-1-1 | 音声の有無による違い | 37 |
| 2-4-1-2 | 提示方法による違い | 38 |
| 2-4-2 | 記述式設問 | 39 |
| 2-4-3 | 選択式設問 | 40 |
| 2-4-4 | まとめ | 40 |
| 第3章 | 結論 | 42 |
| 3-1 | 総合考察 | 42 |
| 3-2 | 今後の課題 | 45 |
| 3-3 | 結論 | 47 |
| | 謝辞 | 48 |
| | 引用文献 | 49 |
| | 付録 | 51 |

図表目次

| | | |
|------|--|----|
| 図 1 | 年齢と各周波数聴力レベル（立木ら（2002）） | 4 |
| 図 2 | 1 ページ提示の理解度（清原ら（2003）） | 9 |
| 図 3 | ゴシック体文字を表示した場合（清原ら（2003）） | 10 |
| 図 4 | 明朝体文字を使用した場合（清原ら（2003）） | 10 |
| 図 5 | ピクセル単位，行単位の縦スクロール表示における表示文字数，行数と平均行スクロール速度の関係（上）および平均快適速度の関係（下）（石井・森田（2013）） | 11 |
| 図 6 | 停留点軌跡の例（中野ら（2008）） | 15 |
| 図 7 | 1 行の表示文字数に対する読みやすさの評価度（森田ら（2018）） | 16 |
| 図 8 | 1 行の表示文字数に対する読みやすさの評価値（聴覚障害者の結果）（森田ら（2019）） | 17 |
| 図 9 | 実験室内の機材の配置 | 22 |
| 図 10 | 実験室後方から見た，実験参加者席の配置と，講演動画（前方中央）および要約筆記（前方右）のスクリーンの配置 | 23 |
| 図 11 | 実験デザインの一例 | 26 |
| 図 12 | 正誤式設問における音声の有無での比較（動画試行） | 32 |
| 図 13 | 正誤式設問における試行の種類での比較（音声なし群） | 34 |
| 図 14 | 記述式設問における数字や単語の再生率 | 35 |
| 図 15 | 選択式設問における正しいテーマの選択率 | 36 |
| 表 1 | 各視距離および文字視角における被験者の平均読み速度（中山・手嶋（2000）） | 12 |
| 表 2 | 行長ごとの文字サイズによる読みやすさの比較（森田ら（2020）） | 18 |
| 表 3 | 講演音声と要約筆記の有無によって設問の種類が回答に及ぼす関係 | 28 |

第1章 序論

1-1 聴覚障害者への情報補償

1-1-1 超高齢社会における聴覚障害

聴覚障害者は、音声情報が制限された状態での生活を余儀なくされている。厚生労働省の調査（2018）によれば、日本国内には34万人の聴覚および言語の障害を持つ者が存在する。ただし、この数は障害者手帳を取得した者に限られるため、障害者手帳を取得しないながらも聴覚に何らかの支障を持っている者を加えると、実際の聴覚障害者の数はさらに多くなると推測される。

聴覚障害の度合いはさまざまである。軽度の聴覚障害者の中には、手話を習得せずに日常生活を送る者も多い。先天性の聴覚障害者にとって身近なコミュニケーション手段である手話は、中途失聴や加齢に伴う聴覚障害を持つ者にとっては、習得に困難が伴う。前述の厚生労働省の調査（2018）によれば、障害等級が高く重度の聴覚障害を持つ者はコミュニケーション手段として手話や読話をを用いる比率が高いが、障害等級の低い者は、補聴器や人工内耳等の補聴機器を使用したり、筆談や要約筆記を用いる比率が高い。このような軽度の聴覚障害は、先天的なもの

よりも、加齢に伴う後天的なものである場合が多い。

ヒトの聴覚が年齢とともに衰えることは広く知られており、これは主に、内耳に存在する有毛細胞が加齢とともに変性することによって生じる（加我 2004）。立木ら（2002）による調査によれば、日本人の聴力は50代前半以降なだらかに低下していき、60代以降には急速に低下する傾向にあ

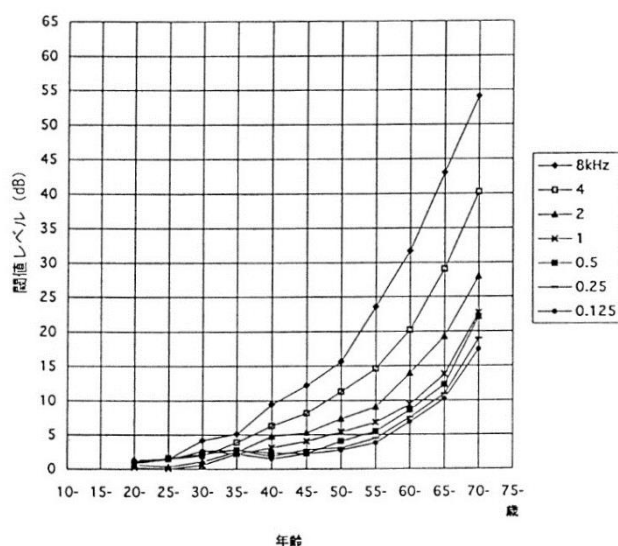


図1 年齢と各周波数聴力レベル(立木ら(2002))

るという（図 1）。厚生労働省の調査においても、聴覚障害者の過半数が 70 代以上となっている。高齢化が進む我が国において、程度の差はあれ、加齢にともなう聴覚障害を持つ高齢者の数は今後も増加してゆくものと思われる。

高齢難聴者は、若年難聴者よりも補聴器の使用をためらう傾向にある。老眼を感じて自ら眼鏡を着用することに比べ、難聴による補聴器の着用はハードルが高い。真鍋（2009）は、その理由について、「高齢者は家族や他人から指摘を受けて何かをすることに抵抗を感じる人が多い」「高齢者は自分がそれほど高齢と思っていなく、難聴とも思っていない」と分析し、高齢者の多くが難聴を問題視せず、医療機関の受診をためらう傾向があることを指摘する。また、仮に補聴器を導入しても、指向性や雑音抑制といった機能に不満を感じ、着用を拒否するに至るケースも存在するという。その上、立木らが指摘するように、聴力は歳を重ねるごとに急速に悪化するため、補聴器の頻繁なメンテナンスが必要となってくる。

このように、補聴器の使用をためらいがちであり、かつ手話の取得が困難な高齢者にとっては、文字による情報補償が重要になってくる。超高齢社会が進行する我が国において、聴覚に障害をもつ人々に対する文字を用いた情報補償を拡充することは、重要な課題である。

当論文では、文字情報による情報補償手段の一つであり、聴覚障害者にとって身近な存在である、要約筆記について取り扱う。

1-1-2 聴覚障害者への情報補償手段

聴覚障害者を対象にアンケート調査を行った福田ら（1994）によれば、重度の聴覚障害者においては、聴覚障害者どうしの会話では、多くの場合手話が用いられる一方、健聴者との間では筆談や口話が主に用いられるという。また、聴覚障害者が希望する情報補償の方法として、手話だけではなく、字幕付きテレビ放送などの文字情報も多く挙げられていることが示されている。

中園・金（2008）は、聴覚障害者におけるコミュニケーション手段として、手話と文字情報についての有用性の比較を行った。手話を母語とする先天性の聴覚障害者、日本語を母語とする後天性の聴覚障害者、手話学習歴のある健聴者の 3 つの群の被験者に、「手話のみ」「字幕のみ」「手話と字幕の併用」の 3 種類の映像を

視てもらい、内容の了解度をテストした。その結果、手話を母語とする障害者の中には、手話の了解度は高い反面、字幕の了解度が低い者が一定数含まれることが明らかになった。中園・金は、この結果をもとに「聴覚障害者に対するコミュニケーション支援の手段を考えると、特に幅広い層を対象にした場合には、文字情報を提示すれば十分とは言えず、手話映像や手話通訳などを併用していくことが効果的」と主張する。とはいうものの、この実験において「手話と字幕の併用」の映像で行われた被験者の眼球運動の計測では、聴覚障害者は手話話者の顔に、手話学習歴のある健聴者は字幕に、それぞれ視線が停留しやすい傾向がみられた。手話を母語とすることの多い先天性の聴覚障害者だけでなく、手話を理解しない中途失聴者や難聴者、あるいは健聴者が、同じ場面において動画等を視聴する際には、文字情報の存在は重要である。

2006年に障害者自立支援法が施行され、地方自治体は聴覚障害者に対し手話通訳者等の派遣を行うことが義務付けられた。全日本ろうあ連盟は、地方自治体を対象に意思疎通支援事業の実施状況についてのサンプリング調査（2018）を行った。それによれば、聴覚障害者への派遣事業において、調査対象のほとんどの自治体が手話通訳者の派遣を実施している。さらに、8割以上の自治体において、要約筆記者の派遣が行われるようになっているという。

1-1-3 文字を用いた情報補償—要約筆記とは

要約筆記は、講演や講義の内容を、専門の要約筆記者が聞き取り、聴覚障害者に対して文字を用いて伝達する手法である。1960年代に考案され、主に手話でのコミュニケーションを取りにくい中途失聴、難聴者に対する情報補償手段として、現在に至るまで幅広く利用されている。

要約筆記は、ITが普及する以前は、ノートや黒板等に手書きによって行っていたが、現在ではPCを用いて、画面やスクリーンに表示する方法が一般的である。PCを用いた要約筆記は、手書きの要約筆記と区別するため、パソコン要約筆記と呼ばれている。最近では音声自動認識技術を用いて、発話内容を機械的に提示する手法の研究も行われているが、精度の向上が課題となっている。そのため要約筆記者が手入力する方式は現在でも行われている。

1名もしくは2名といった少人数の聴覚障害者のすぐ傍で、要約筆記者がPCを操作し、PC画面に要約筆記内容を提示する方法は、一般にノートテイクと呼ばれ、大学の授業等において活用されている。一方、複数の聴覚障害者が着席する場面において、前方に設置した大きなスクリーンに提示する方法は、全体投影と呼ばれる。パソコン要約筆記全体投影は、複数の聴覚障害者と健聴者とが、同じ場所において同時に講演者の発話内容を共有できる、というメリットがある。

「要約筆記者養成テキスト」作成委員会（2013）では、要約という行為を、内容の順序を保ちつつ内容を短くし、大意をまとめる「骨格法」と、主張や結論などの重要な内容を抜き出し、要旨をまとめる「凝縮法」という2種類の手法に分けて紹介している。発話者の進行に合わせる形で文章を順次提示していく要約筆記では、主に骨格法が用いられるものの、伝えるべき必要な情報を選択し、冗長な表現を省略した上で簡潔に示すという点では凝縮法もまた重要とされる。一例をあげると、文字にして1500字程度の発話内容は、500字程度の要約筆記文として提示される（付録参照）。

講演等で全体投影される要約筆記文の入力は、専門の要約筆記者が行う。要約筆記者の養成は、全国要約筆記問題研究会などの団体が行う各種研修を通じて行われている。要約筆記者認定協会が実施する「全国統一要約筆記者認定試験」に合格した者が、要約筆記者として自治体や各種団体に登録される。そして、登録された要約筆記者が、自治体や講演主催者等からの派遣要請に基づき、講演等の現場に赴いて要約筆記を行っている。

全国要約筆記問題研究会（2018）は、要約筆記の利用に関する実態調査を行った。全国を対象にアンケート調査を通じて、(1) 各自治体からの要約筆記者の派遣件数は増加傾向であること、(2) 音声認識ソフトは誤変換が多く今なお開発途上にあること、(3) 表示文字数、空白、表示リズム等の要約筆記の読みやすさの改善が必要であること、などが明るみになった。(2)に関しては、音声認識ソフトの精度は向上しているものの、聴覚障害者にとっては、小さな変換の誤りが大きな認識の齟齬につながってしまうことが問題といえる。また、(3)に関しては、要約筆記が普及してゆく過程ではそれほど問題視されていなかったが、全国的な普

及を経て認知度が向上した現在は、さらなる要約筆記利用者の増加を見据えた、要約筆記文章の提示手法の向上が課題となっているといえる。パソコン要約筆記の表示文字数や読みやすさを改善するためには、そもそも人は提示された文をどのように読んでいるか、表示媒体によって読みの特性はどのように異なるか、等について検討してゆく必要がある。

そこで次節では、表示媒体ごとの文章の読み特性、読み速度と字数の関係等について、先行研究を交えつつ、考えてゆきたい。

1-2 研究の背景

1-2-1 表示媒体と文章の読み特性

清原ら (2003) は、文章の表示メディアと表示形式の違いが文章の理解にどのような影響を与えるかについて調べるために実験を行った。被験者は大学生と大学院生とし、実験に使用した提示文は説明文であり、百科事典からの引用である。比較対象として用いられたメディアは、紙の印刷物、ブラウン管ディスプレイ (Cathode Ray Tube : CRT)、液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display : LCD) の 3 種類であり、表示に用いるフォントは明朝体とゴシック体の 2 種類とした。文字の大きさは 8, 10, 12, 14, 16, 18 ポイントの 6 段階とし、いずれのメディアの場合も、文字の表示範囲は B5 サイズに統一し、1 回の実験に用いる文字数は 1500 字となるよう調整した。提示方法は、(1) 1 ページ (画面) に 1500 字を一度に提示、(2) ページをめくって読むスタイル、(3) (LCD と CRT のみ) 画面をスクロールして読んでいくスタイル、の 3 種類を用意した。被験者の文章理解度を評価するため、1 つの提示文ごとに内容理解を問う課題を課した。

この実験の結果、内容理解度は、印刷物、LCD、CRT の順に高かった。ページめくりの場合も、印刷物のほうが LCD や CRT よりも理解度が高い傾向にあり (図 2)、

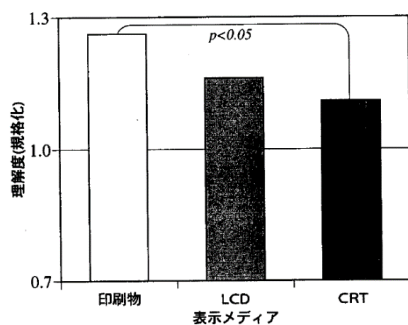


図 2 1 ページ提示の理解度
(清原ら (2003))

またスクロールでは CRT よりも LCD のほうが、理解度が高い傾向が見られた。また、それぞれのメディアについて被験者にアンケートをとり、「表示レイアウト」「みやすさ」「表示形態」の 3 種類についての主観評価を調べたところ、「みやすさ」については、LCD、CRT に対して印刷物が有意に高かった。文字フォントについては、すべての表示メディアにおいてゴシック体が明朝体に比べて理解度が高く、また文字の大きさを変えた場合、いずれのフォントにおいて

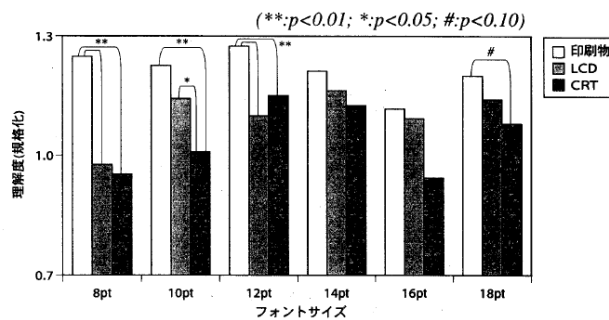


図 3 ゴシック体文字を表示した場合
(清原ら (2003))

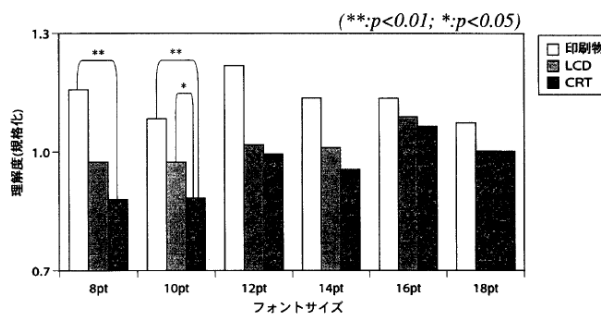


図 4 明朝体文字を使用した場合
(清原ら (2003))

やすさが理解度に影響していることを示しているのではないかと清原らは考察している。

清原らが提示文の「みやすさ」に着目した一方、「読みやすさ」に着目して内容の理解度との関係について考察した研究も存在する。

小林・池内 (2012) は、タブレット端末と紙媒体という異なる媒体を用いて、文学的文章や説明的文章を読んだ場合における文章理解や記憶のしやすさについて、比較を行った。その結果、説明的文章においてはタブレット端末 (iPad) のほうが紙 (A5 版) よりも読み速度が速かったものの、記憶成績については紙のほうが良好であった。また文章理解の面においては、文学的、説明的文章ともに紙のほうが、成績が良好であった。事前に行ったアンケートによれば、タブレット端末の読みやすさは紙に劣らないと答える者が多かったものの、実験結果からは、読みやすいことが高い内容理解度につながるとは必ずしもいえないことが示唆された。

も、LCD や CRT に比べ、印刷物のほうが、理解度が高くなる傾向となった。特に 8 ポイントや 10 ポイントといったポイント数の小さい文字については、印刷物の理解度が他のメディアに比べて有意に高くなった (図 3, 図 4)。文字が小さいほうが、あるいは文字の太さが変化する明朝体のほうが、ディスプレイの解像度の影響を受けやすくなるため、LCD や CRT での理解度の低下につながると清原らは考える。また、「みやすさ」の評価が LCD や CRT に比べて高い印刷物は、理解度もまた LCD や CRT に比べて高い、ということは、表示メディアの見

「みやすさ」と「読みやすさ」は同義ではないものの、それぞれが内容理解度との関係において必ずしも同一の対応を示すものではないことに注意しなければならない。

1-2-2 読み速度と字数の関係

石井・森田 (2013) は、ディスプレイに表示される縦スクロール文章における快適な読み速度について調査を行った。画面に表示される行数を 1, 2, 4, 8 行の 4 種類、1 行あたりの表示文字数を 5, 10, 20 文字の 3 種類とし、それぞれを組み合わせ合わせた上、被験者に任意の速度で行をスクロールしてもらい、単位時間あたりに何文字読み進めたかによって快適な読み速度とした。その結果、表示行数が多

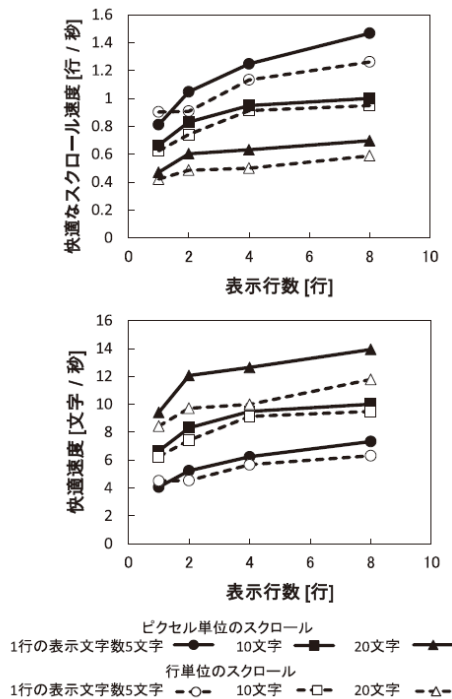


図 5 ピクセル単位、行単位の縦スクロール表示における表示文字数、行数と平均行スクロール速度の関係 (上) および平均快適速度の関係 (下) (石井・森田 (2013))

いほど、また 1 行あたりの文字数が多いほど、快適速度が速くなる傾向があることがわかった (図 5)。また、文字のスクロール方法を行単位とピクセル単位とで比較すると、ピクセル単位のスクロールの方が概ね快適速度が速くなった (図 5)。これを眼球運動測定によってさらに分析したところ、スクロール読みの場合は新しい文章が出現する画面の下部に多く視線が向けられる傾向にあった。その上、ピクセル単位のスクロールでは、行末からすぐ下に出現しつつある行頭に向けて視線が直ちに移動するのに対し、行単位のスクロールでは、次の行が現れるまで右下端に停留する時間が長くなり、結果として快適速度が低下する要因となることがわかった。スクロール読みではピクセル単位のスクロールを行うことにより停留時間を減ら

すことが快適速度の向上につながると考えられる。

石井・森田 (2013) ではパソコンのディスプレイが文字の表示媒体に用いられたが、他の表示媒体を用いた場合には、表示文字数や読み速度はどのように変化するであろうか。

中山・手嶋 (2000) は、大画面で表示される文章の読みに関する実験を行った。要約筆記全体投影等の、聴覚障害者の情報補償手段としての大画面表示を想定しているものの、表示に使用した文章は翻訳小説の一部であり、被験者は 20 代の健聴者 6 名であった。被験者がスクリーン (縦約 780mm, 横約 1200mm) を視聴するにあたり、視距離を 2, 4, 6, 8m の 4 種類、表示される文字視角 (概数) を 0.004, 0.006, 0.008, 0.010, 0.012rad の 5 種類とし、それぞれを組み合わせる実験を行った上、読みやすさの評価を行った。評価には、読み速度の測定、生理的機能の測定、疲労度の主観評価、読みやすさの主観評価の 4 つの指標を用いた。生理的機能の評価に際しては、作業前と作業後にフリッカー値 (CFF, ちらつき融合周波数) を測定することによって算出した。その結果、読み速度については、視距離が長くなるに従い、最適な文字視角は小さくなった (表 1)。生理的機能に関しても、視距離が長くなるに従って、文字視角が小さくなると、CFF 変動もまた少なくなる傾向となった。疲労感、読みやすさのアンケート結果に関しても同様の傾向があり、視距離が長くなるほど、最適な文字視角は小さくなった。中山・手嶋は、「速く読める文章」と「読みやすい文章」を同義ではないものの、ほぼ同じ条件であるとみなしたうえで、次のように結論付けた。すなわち「各視距離において最適な文字視角が存在する」「視距離が増すに従い最適文字視角は小さくなる」「液晶プロジェク

表 1 各視距離および文字視角における被験者の平均読み速度 (中山・手嶋 (2000))

| | | 単位 [字/分] | | | | |
|----------|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 文字 視角 | 視距離 | 0.004 rad. | 0.006 rad. | 0.008 rad. | 0.010 rad. | 0.012 rad. |
| | 2 m | — | 593±239 | 948±379 | 1043±357 | 1025±350 |
| | 4 m | 729±141 | 1002±292 | 1109±339 | 945±277 | 852±215 |
| | 6 m | 883±325 | 973±392 | 924±336 | 874±238 | 810±252 |
| | 8 m | 870±311 | 998±278 | 894±273 | 804±215 | 790±241 |

タによる大画面表示では、視距離 2m における最適文字視角は 0.011rad 程度、視距離 4m では 0.008rad 程度と漸減し、視距離 8m では 0.065rad 程度となる」とした。ただしこの実験においては、文字の構成画素数、1 行あたりの文字数、1 ページあたりの行数などの条件の統一までは考慮されていないため、これらの条件が変わると結果も異なってくる可能性がある。

以上は、健聴者を対象とした読み、とりわけ読み速度と字数の関係についての研究である。聴覚障害者は健聴者以上に情報取得の手段として視覚情報に頼らざるをえない面があり、聴覚障害者と健聴者の読みについて、比較することが必要となってくる。

1-2-3 聴覚障害者の読み

井上 (2013) は、電光掲示器に多く見られる右から左にスクロールされる文章の読みについて、聴覚障害者を対象に実験を行った。公共交通機関等においては 1 秒あたり 3.5 文字もしくは 5 文字の割合で遷移する電光掲示が一般的に使用されている。そこで、同様の条件によってパソコンのディスプレイ上に表示した文章を聴覚障害者がどのように視線で追って読んでいるか、眼球運動の測定によって調べた。その結果、乗換案内や遅延情報のような、地名や時間といった固有の情報が含まれる案内表示では、読みに余裕がなくなり、表示範囲の後半 4 分の 1 以降まで視線が引きずられる傾向がみられた。文言を取捨選択し、できるだけ文字数を減らした表示が望まれると井上らは考える。

では、聴覚障害者の読みは健聴者の読みと異なる点があるのだろうか。

近藤ら (2010) は、健聴者と補聴器を使用する難聴者を対象に、文章の黙読過程における眼球運動の測定を行った。その結果、読み速度については二者の間に大きな差はみられなかったものの、健聴者は読みに際して単語のモーラ長による影響を受けやすく、モーラ数の多い単語を短い単語に比べ長く注視する傾向が、難聴者よりも大きかった。また、非典型的な読み方をする漢字についても健聴者のほうが注視する時間が長くなる傾向にあった。これにより、健聴者は読みの過程において音韻への変換処理が行われる程度が難聴者よりも大きいことが考えられ、

難聴者は健聴者とは異なる読みの過程を経ていることが示された。

ここでは、健聴者と難聴者との間で異なる読みの過程を経ている可能性が示されたが、スクロール読みの場合は、両者にどのような違いがあるのだろうか。

中野ら（2008）は、音声認識技術を用いた字幕提示システムについての研究を行った。要約筆記とは異なり、音声認識を使った字幕提示は近年、精度の向上が図られているものの、誤変換等の多さが課題となっている。講演者の音声をそのまま認識させるのではなく、発声・発話トレーニングを受けたアナウンサーが復唱した音声を認識させることによって、ある程度精度を向上することが可能である。しかし、この手法により 95%以上の精度で字幕の産生を行ってもなお、聴覚障害者は「読みにくい」と感じることもある。これは、主語の消失や省略、言い直しなど、書き言葉とは異なる、話し言葉特有の現象に起因している。そこで、中野らは、健聴者と先天性の重度の聴覚障害者を対象に、提示文に改行を挿入することによって読みやすさの改善を図るための実験を行った。それによれば、改行を行わなかった文章や、文の途中においてランダムに改行した文章よりも、「句点及び 25 文字前後の読点で改行」、「句点で改行」、「句読点で改行」といった処理を行った文章のほうが読みやすいと答える者が多かった。健聴者と聴覚障害者を比較すると、聴覚障害者の方が、適切な改行がある文章を読みやすいと答える嗜好度の差が健聴者よりも大きいことが明らかになった。

また中野らはスクロール字幕の読みに関して眼球運動に着目し、ディスプレイに下部から上部へスクロールする形で提示される文章を、健聴者と聴覚障害者が、それぞれどのように視線で追って読んでいるか調査した。石井・森田（2013）でも述べられているように、一般的に、スクロールアップされる文章の読みにおいては、新規の文章が逐一表出される画面下部に視線が停留しやすい。中野らはこの読み方を「文章追従型」としている。しかしながら、聴覚障害者の場合は、スクロール読みの際に画面の下部以外にも停留点がみられる、「非追従型」の読み方をするタイプが多い傾向が見られた（図 6）。さらに、非追従型の読み方をする聴覚障害者は、1行あたりの文字数が他の条件よりも少ない、句読点において改行を行う提示文への嗜好度が高かった。読み返しの回数が増えることが読みにくさにつながるのではなく、逆に、読み返しのしやすさが読みやすさにつながっていると

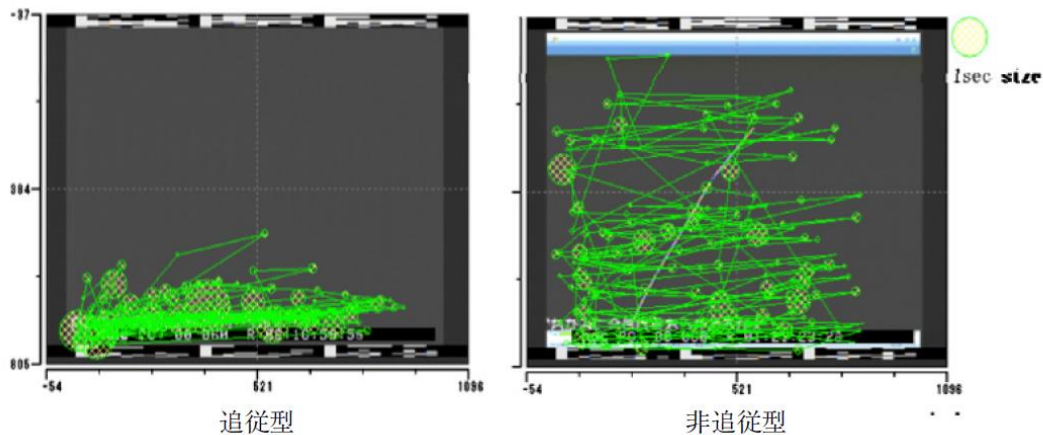


図 6 停留点軌跡の例 (中野ら (2008))

中野らは考え、その要因として、健聴者と聴覚障害者との間に黙読時の内的音声化の違いがあることを示唆した。ただし、この実験は先天性の重度の聴覚障害者を対象としたものであり、軽度の聴覚障害者や中途失聴者の場合には異なる結果となる可能性があることに注意する必要がある。

中野ら (2008) では、健聴者と聴覚障害者との内的音声化の違いについて触れられており、前述した近藤ら (2010) の音韻処理と通じるものがある。読みという言語的な特性以外に、聴覚障害者の何らかの視覚認知上の特性は存在するのだろうか。

深間内ら (2007) は、健聴者と先天性の重度聴覚障害者を対象に、スクリーンに図形を提示した際の眼球運動の測定を行った。1 回目にした図形と 2 回目にした図形との間の差異の有無を探してもらう実験では、視線の運動数、総移動距離、平均移動距離ともに、聴覚障害者のほうがいずれも値が大きかった。このことから、聴覚障害者は、健聴者以上に視覚情報等の他の感覚を用いて、情報収集の補完を図っていると考えられる。普段から手話の動きや話者の表情などを、視覚情報を用いて機敏に判断する機会が多い聴覚障害者は、健聴者に比べ、空間認知機能が発達していると深間内らは考える。ただし、聴覚障害者の場合「文字認識については集中力を欠きミスを犯しやすい傾向」があるとも述べており、文字情報だけでなく、絵や写真といったイメージに情報を変換して提示する方法を提案している。なお、中野らの実験と同様、重度の聴覚障害者ではない中途失聴者等でも同じ

ことが言えるかについては不明である。

聴覚障害者には、言語認知的な特性だけでなく、空間認知の点でも健聴者と異なる特性を持っている可能性が示唆された。だが、先天性の聴覚障害者や難聴者を対象にした、読みや視覚情報に関する研究は数多く行われている一方、中途失聴者や加齢に伴う難聴者を対象とした同様の研究はあまり多くはない。そのような中、きわめて参考になるものとして、パソコン要約筆記全体投影に関する、森田らの一連の研究がある。

森田ら (2018) は、パソコン要約筆記全体投影において、読みやすい 1 行の表示文字数と表示行数について検討を行った。健聴者と、中途失聴や加齢による難聴を中心とする聴覚障害者を被験者とし、事前に用意した講演動画と、動画に合わせた要約筆記全体投影を、各々スクリーンを用いて放映することにより、実際に行われる要約筆記全体投影の場면을疑似した。要約筆記全体投影の 1 行あたりの表示文字数は 5, 10, 15, 20, 30 文字の 5 種類、表示行数は 4, 6, 8, 12 行の 4 種類を用意し、全ての組み合わせ (20 通り) において実験を行った。実際には、講演動画と要約筆記全体投影を 2 分間放映したのち 50 秒の休止時間が設定され、その間被験者はアンケートに都度回答する、というパターンを、要約筆記全体投影の文字数と行数を変化させつつ、20 回にわたって繰り返し行った。その結果、健聴者・聴覚障害者ともに、1 行あたりの文字数については 15 文字と 20 文字が、他の文字数に比べて読みやすいと回答する者が多かった (図 7)。また、1 行あたり

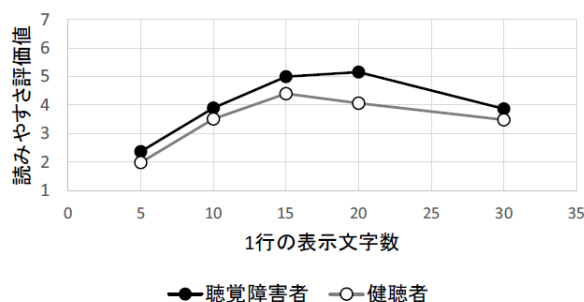


図 7 1 行の表示文字数に対する読みやすさの評価度 (森田ら (2018))

5 文字のように文字数が少ないと、スクロールが速いと感じる傾向がみられた。表示行数については読みやすさに影響を与えているとはいえなかったが、表示行数が少ないとスクロールが速く感じると答える傾向があった。さらに、聴覚障害者と健聴者を比較すると、聴覚障害者の方が文字を読みやすい

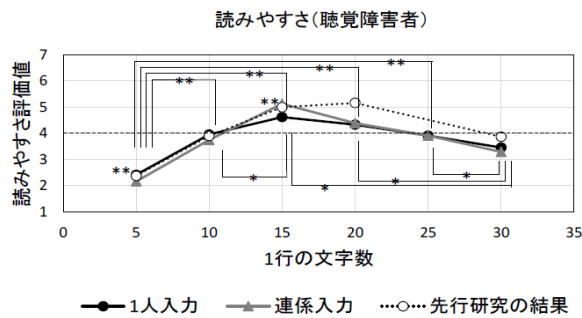


図 8 1 行の表示文字数に対する読みやすさの評価値(聴覚障害者の結果)(森田ら(2019))

と答え、表示速度を遅く感じる傾向にあった。聴覚障害者については要約筆記全体投影に限らず、何らかの文字情報による情報補償手段を利用した経験がある一方、そのような経験のない健聴者は、講演画像と音声に加え、文字情報にも注目しなければならなかったことが、健聴者の方が速く感じた原因

ではないかと森田らは指摘する。いずれにせよ、パソコン要約筆記全体投影の最適な表示条件として、1行の文字数は15文字から20文字、行数は6行以上を推奨している。

なお、森田ら(2018)の実験においては、スクリーンに表出される文字の大きさを5cm四方とし、被験者から見た文字の大きさは視角にして 0.72° から 0.38° であった。森田ら(2019)は、文字の大きさを10cm四方、被験者の視角にして 1.69° から 1.01° に拡大して再度実験を行った。すると、1行あたりの文字数が15文字の場合の読みやすさには森田ら(2018)の実験との差が見られなかったが、20文字の場合は、森田ら(2018)の実験に比べて有意に評価が低くなった(図8)。主観的速さに関しては、1行の文字数が少ないと速く、多いと遅く感じる傾向にあった。なお、この実験では要約筆記文を1人入力によるものと2人連携入力によるものの2種類を作成し、読みやすさの比較を行った。2人連携入力による要約筆記文は文字数が1人入力の約1.5倍になったにもかかわらず、読みやすさには大きな差はみられなかったが、筆記内容量が多いぶん、スクロールがより速く感じるようになった。文字数が多くなると、文字が大きい場合、改行が増えるため、サックードの回数が増えるためであろう。文字を大きくさえすれば読みやすさが向上するとは限らず、かえってスクロールが速く感じてしまう弊害があるため、文字の大きさの設定は慎重に行う必要があるといえる。

そこで、森田ら(2020)は文字数と行長との関係に着目し、再度実験を行った。要約筆記文に使用する文字に関して、文字サイズを50, 75, 100, 150, 200mmの5種類、文字数を10, 15, 20, 30文字の4種類とし、それぞれを組み合わせる実験

表 2 行長ごとの文字サイズによる読みやすさの比較. 白いセルは相対的に読みやすい条件, 灰色は読みにくい条件, 斜線は実験を行っていない条件を示す. (森田ら (2020))

| 行長 (mm) | 文字サイズ(mm) | | | | |
|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 |
| 500 ~ 750 | 10 ~ 15 文字 | 6.7 ~ 10 文字 | 5 ~ 7.5 文字 | 3.3 ~ 5 文字 | 2.5 ~ 3.3 文字 |
| 1000 | 20 文字 | 13.3 文 字 | 10 文字 | 6.7 文 字 | 5 文字 |
| 1500 | 30 文字 | 20 文字 | 15 文字 | 10 文 字 | 7.5 文字 |
| 2000 ~ 2250 | 40 ~ 45 文字 | 30 文字 | 20 文字 | 15 文 字 | 10 文字 |
| 3000 | 60 文字 | 40 文字 | 30 文字 | 20 文 字 | 15 文字 |

したところ, 表 2 のように, 行長ごとに読みやすい文字サイズは変化することがわかった.

このように, 森田らは一連の研究においてパソコン要約筆記の読みやすさについての検討を行っている. しかし, 要約筆記の内容の理解に着目した研究は少ない. 小林・池内 (2012) でも述べられているとおり, 読みやすいことと理解しやすいことは必ずしもイコールとならず, 読みやすさの向上が, かえって内容

の理解を浅いものにしてしまう可能性も考えられる. パソコン要約筆記を聴覚障害者の情報補償手段として捉えるからには, 講演等の内容の理解についての検討がより一層, 必要となってくると思われる.

また, 森田らによる各実験では, 参加者のうち, 聴覚障害者は高齢者の比率が高かったのに対し, 健聴者の年齢はさまざまであり, かつ被験者の数が少ない, という課題が残されている. 超高齢化社会となった現在の我が国においては, より実社会に即した, 高齢者にターゲットを絞った研究が必要と思われる.

1-3 本論文の目的

パソコン要約筆記は、聴覚障害者の社会参加において重要な役割を果たしていると考えられている。しかし、聴覚障害者にとって不足する聴覚情報が、パソコン要約筆記によってどの程度補われているか、について明らかにした研究は少ない。

そこで本論文では、以下の2点について検討することを目的としたい。

パソコン要約筆記の利用にあたって、聴覚情報の不足により講演が聞こえない状態では、得られる情報が限られるが、それによって講演内容の理解や記憶という面で、音声がある状態に比べて劣ってしまうのだろうか。パソコン要約筆記が、不足する聴覚情報をどの程度補っているのかについて、実験心理学の見地から調査することにより、明らかにしたい。これが第一の目的である。

また、仮にパソコン要約筆記のみによって講演内容の情報を十分に取得できるのであれば、あえて講演会場に赴き、音声のない講演を視る必要があるのだろうか。講演を視ることによって、音声がないことを補う、要約筆記の内容以上の何らかの付加的な情報を得ることができるのだろうか。講演会場におけるパソコン要約筆記が、聴覚障害者の情報入手において、何らかの利点があるのか調査することによって、明らかにしたい。これが第二の目的である。

次章では、これらの目的を実現するために行った実験について詳述する。

第 2 章 本論

2-1 実験の目的

パソコン要約筆記は聴覚障害者の失われた聴覚情報をどの程度補えているのか、社会生活の場面において、パソコン要約筆記の存在は聴覚障害者に何らかの利点をもたらしているのか、といった点について明らかにするために、実験を行った。

パソコン要約筆記が聴覚障害者の失われた聴覚情報を補えているのか、について調べるためには、聞こえる人がパソコン要約筆記を利用することにより得られる効果と、聞こえない人がパソコン要約筆記を利用することにより得られる効果とを、比較する必要がある。そこで実験参加者を、聴力以外同様の条件下において、聴覚情報が利用できる条件と、利用できない条件の 2 条件に分けるために、実験対象は健聴者とした。そして、音声ありの状態で講演を視聴してもらう群と、音声を除去し、聴覚障害を疑似して講演を視聴してもらう群を設けた。それぞれの群に対し、パソコン要約筆記付きの講演を視聴してもらったのち、講演内容に関する設問に答えてもらい、内容の理解や記憶の定着度について調べることにした。

さらに、社会生活の場面において、パソコン要約筆記の存在は聴覚障害者に何らかの利点をもたらしているのか、について調べるために、講演でスクリーンに提示するパソコン要約筆記の内容を、紙に打ち出したものを用意した。そして、パソコン要約筆記付きの講演を視聴する場合と、パソコン要約筆記と同内容の文章を黙読する場合との両方で試行を行い、それぞれ講演内容に関する設問に答えてもらい、講演内容の理解度に差があるかどうか調べることにした。

また、森田ら (2018) によって、文字数の多寡により読みやすさが異なることがわかっているが、それが内容の理解度にも表れるかどうか確認するため、要約筆記の 1 行あたりの表示文字数について、5 文字と 15 文字の 2 種類での提示を行った。

2-2 実験の方法

2-2-1 実験参加者

健聴者 40 名を対象に実験を行った。条件をそろえるため、聴覚に障害がなく、自力での移動が可能な、60 歳以上を対象者とした。実験には男性 20 名、女性 20 名の計 40 名が参加した。実験参加者の年齢は 60 歳から 67 歳にわたり、平均年齢は 63.98 歳であった。アンケートにおいて聴覚に障害があると回答した男女各 1 名がおり、この 2 名を除いた平均年齢は 64.03 歳、男女比は 1:1 となった。この 2 名は実験後の分析対象には加えていない。なお、今回の実験は、筑波大学大学院図書館情報メディア研究科における研究倫理審査を経たのち、実験参加者全員への十分な説明と書面による同意の下で実施した。

2-2-2 実験環境

実験は筑波大学東京キャンパスの教室を利用して行った。複数回に及ぶ実験を行うにあたり、均質性を担保する必要があった。そこで、講演者が都度登壇する代わりに、講演が収録されている動画を編集し、各回の実験において繰り返し使用した。講演の要約筆記は、要約筆記者による逐次入力ではなく、事前に要約筆記者が講演動画をもとに作成しておいたものを放映した。

図 9 に実験室内の機材の配置を示す。講演動画と要約筆記が適時にリンクするよう、PC2 台を用いて調整を行い、講演動画の投影は教室天井備え付けのプロジェクタ (SANYO LP-XT35) を使用し、要約筆記の投影は持ち運び可能なプロジェクタ (CASIO XJ-S41) を実験参加者前方の机に設置して使用した。実験者は講演動画や要約筆記の視聴の妨げにならない位置に着席し、操作を行った。

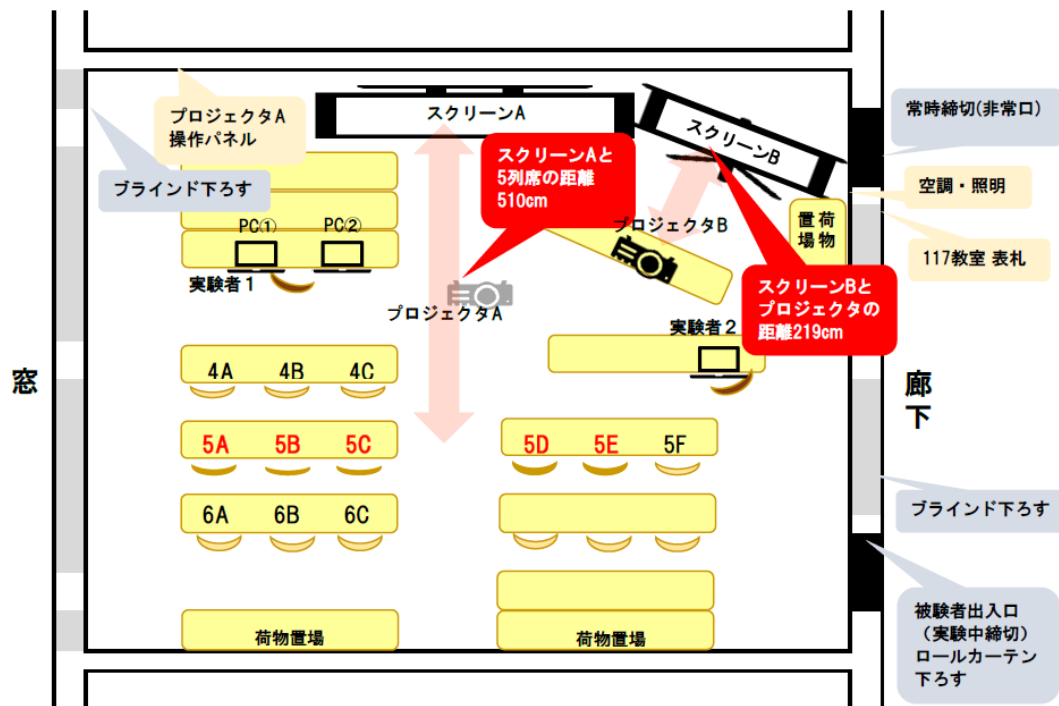


図 9 実験室内の機材の配置

実験に使用した教室（以下、実験室とする）は、後方の壁から前方の壁までが約 8.5m、廊下側から窓側までが約 6.5m ある、40 名程度が収容可能な、平坦な講義室であり、移動可能な机と椅子がそれぞれ並んでいる。出入口のある側は廊下に面しガラス張りとなっており、もう一方は外部と接する窓となっている。窓側、廊下側とも、上げ下ろし型のブラインドが用意されており、外部からの光を遮断できるようにになっている。

図 10 にスクリーンと実験参加者席の位置関係を示す。実験では、前方教壇上部にある格納型のスクリーンを講演動画投影用として利用し、要約筆記投影用のスクリーンは持ち運び型のものを設置した。加えて、音声ありの実験を行う際に限り、講演動画用のスピーカーを実験室前方に設置した。



図 10 実験室後方から見た、実験参加者席の配置と、講演動画（前方中央）および要約筆記（前方右）のスクリーンの配置

実験参加者用の座席として、実験室の中央付近に、平行に置いた長机 2 台にそれぞれ 3 脚ずつ椅子を配置したものを、3 列分設置した。2 列目からスクリーンまでの距離は 510cm に固定し、実験参加者には、通常 2 列目に着席してもらうようにした。1 列目は要約筆記が表示されるスクリーンの文字が見えないと答えた実験参加者に移動してもらう席であり、3 列目は予備席とした。

実験中はスクリーンの視認性が低下しないよう実験室を暗くする必要がある、かつ質問紙への記入が可能となる程度の明かりが必要となる。そこで、実験室内全てのブラインドを下ろし、外部からの光を遮断し、実験室後方の照明のみを点灯し、それ以外の照明は消灯した。実験室外には実験中であることを示す看板を設置し、静粛を促した。

2-2-3 実験材料・実験刺激

実験に用いたスクリーンの大きさは、講演動画投影用が縦約 150cm、横約 260cm であり、要約筆記投影用は縦約 120cm、横約 160cm である。

2-2-3-1 要約筆記

要約筆記スクリーンに表示される文字の実際の大きさは縦約 5cm, 横約 5cm であり, 実験参加者から見える文字の大きさは, 角度にして最小で 0.38° , 0.0066rad , 最大で 0.72° , 0.0125rad となる. 文字のフォントは, 要約筆記に使用される IPtalk のデフォルトプロポーションナルフォントである MSP ゴシック体を使用した. 画面背景は黒とし, 文字は白である.

投影される文字は, 実際の講演の要約筆記と同様, 文字の入力が進むにつれ, 改行とともに縦スクロールされる. 表示される行数は 6 行とし, 6 行目から順に新しい文章が加わり, 下から上にスクロールしてゆき, 最上段を経てスクロールアウトする. 文字数の違いが内容の理解度にも表れるかどうか確認するため, 1 行あたりの文字数は, 5 文字と 15 文字で作成した. 要約筆記の文章は, 今までに多くの要約筆記を手掛けた, 全国要約筆記問題研究会のスタッフが事前に作成したものである.

2-2-3-2 講演動画

講演動画として用いたのは, 京都大学が Youtube 上において一般に公開している動画「第 26 回京都賞 高校生特別授業『人間万事塞翁が馬』京都大学 iPS 細胞研究所所長 山中伸弥教授 2010 年 11 月 16 日」である. この動画は京都大学オープンコースウェア (OCW) に含まれるクリエイティブ・コモンズである. 動画は開始から終了まで 120 分 46 秒にわたるものであるが, 実験ではその前半部分の 30 分程度を使用した.

この動画は, 講演している山中氏を正面から撮影した場面が多く部分を占めている. また, 観衆の映り込みが少なく, 視聴するにあたって講演者に視線を集中しやすい. さらに, 講演者以外から発せられる雑音が少なく, 講演者の音声をはっきりと聞き取ることができる. よって, 実験参加者が実際に講演を視聴している状況に疑似しうる内容となっている.

実験に使用した動画は, 開始から 5 分ごとに区切り, 講演が 5 分間進むたびに放映を中断し, 続く 5 分間のうちに内容の理解を問う設問に回答してもらう. そ

の間は要約筆記画面も中断される。このように一連の試行がスムーズに進行するよう、事前に動画の編集を行った。講演動画の編集、要約筆記表出動画の作成および編集は、全国要約筆記問題研究会が他の実験で使用するために行った。本実験ではその講演動画と表出動画の提供を受けた。

2-2-4 実験手続き

5名ずつにグループ分けされた実験参加者は、実験室に入室したのち、それぞれ指定された席に座り、実験者による説明を受けた。実験開始に先立ち、聴覚障害の有無等に関するアンケート用紙を実験者が配布し、実験参加者に記入してもらった。実験者は要約筆記の文字のテスト投影を行い、見づらいと感じた実験参加者には、実験者席の1列手前に用意した座席に移動してもらった。

その後、要約筆記つき講演動画の視聴と設問回答で構成される試行を繰り返した。なお、実験動画の内容は、実験参加者に対して事前に知らせていない。

5分間の要約筆記つき講演動画視聴と、その後続く5分間の設問回答をもって、1回の試行（以下**動画試行**とする）とした。

講演動画放映中は、実験参加者に対し、要約筆記つき講演動画の視聴に集中してもらうため、設問への回答を禁止した。そのため、実験参加者には、講演動画視聴中は、「講演内容に集中し、メモを取ったりしないでください。講演が終了するまでは設問ページを見ないでください」と書かれた説明ページを開いてもらうようにした。そして、講演動画終了後にページをめくり、設問ページに書かれている設問に5分間で回答してもらった。回答が終了した実験参加者はページをめくり、次の試行開始までの間、説明ページを読んでもらう、という手順をとった。

さらに、講演動画を視聴する代わりに、比較として、5分間分の要約筆記内容をA4用紙1枚にプリントアウトした文書を黙読し、設問に回答する試行（以下**黙読試行**とする）を行った。黙読用の文書は試行開始直前に配布し、5分間経過と同時に回収した。その後、質問紙の説明ページをめくり、書かれている設問に5分間で回答してもらう、という手順をとった。

すべての試行が終了したのち、講演者の表情等の印象に関するアンケートに回答してもらった。ただし今回の実験ではこのアンケート結果は検討していない。

以上で実験終了となる。この一連の流れに要する時間は約 2 時間であった。

2-2-5 実験デザイン

実験は、講演音声ありの群と、聴覚障害者を疑似した講演音声なしの群とに分けて行った。40 名の実験参加者を 5 名ずつ、8 グループに振り分けた。音声ありの群を 4 グループ、音声なしの群を 4 グループとした。

要約筆記は 1 行あたりの文字数を 5 文字（以下**動画試行（5 文字）**とする）または 15 文字（以下**動画試行（15 文字）**とする）とした。なお、動画試行（5 文字）でのスクリーンの最大表示可能文字数は 30 字、動画試行（15 文字）では 90 文字である。1 グループあたり、動画試行（5 文字）と動画試行（15 文字）をそれぞれ 2 回ずつ、黙読試行を 1 回の計 5 回の試行を行った。動画試行（5 文字）、動画試行（15 文字）、黙読試行の 3 つの条件の実施順序はカウンターバランスした。実験デザインの一例を図 11 に示す。

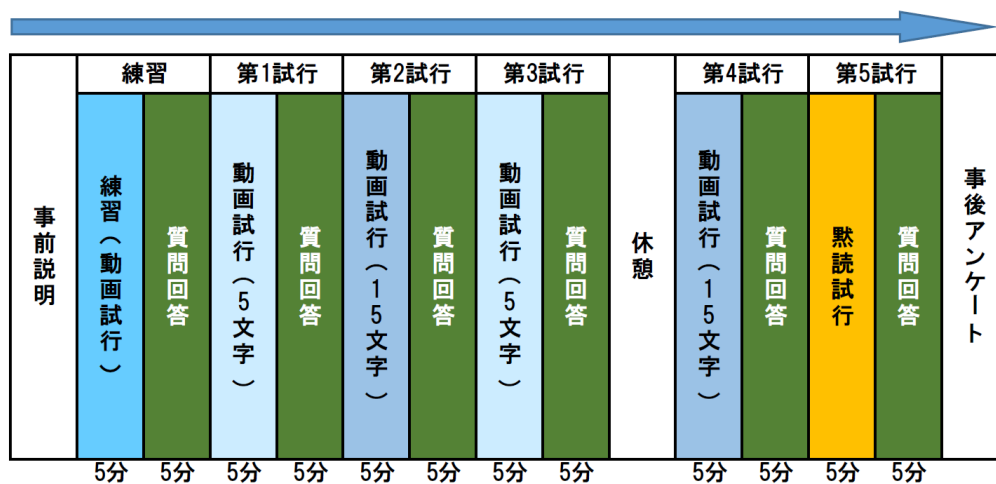


図 11 実験デザインの一例

2-2-6 質問紙

実験参加者に設問を提示するにあたり、実験参加者が熟考してしまい、すべて

の設問に回答できなくなったり，正答率を上げるために事前に設問ページを読んだ上で回答してしまったり，以前の試行の回答を修正したりすることのないようにする必要がある．そのため，設問は実験参加者個々人の記憶力や理解力を調べるためのテストではなく，講演内容の伝わり方を調べるためのものであることを，説明ページに明記し，実験参加者に黙読してもらった．

実験参加者に回答してもらおう設問は，以下の3種類を用意した．

2-2-6-1 正誤式設問

正誤式設問は，講演の内容が正確に伝わっているかどうかを問うための設問である．これは，10問程度の文を提示し，講演動画において述べられているものには○，そうでないものには×を付けてもらうものである．設問文には，以下の4種類の内容を用意した．

- (ア) 講演者が言及し，かつ要約筆記にも書かれている内容
(音声と要約で言及)
- (イ) 講演者が言及しているが，要約筆記には書かれていない内容
(音声のみ言及)
- (ウ) 講演者が言及していないが，講演内容から類推しうる内容
(言及なし類推可能)
- (エ) 講演者が言及しておらず，講演内容からも類推されない内容
(言及なし関連なし)

(ウ) は，内容には即しているが，実際には語られていないものであり，実験参加者が講演の内容をどの程度，想像によって補って判断しているかどうかを試すものである．(エ) は，(ウ) とは異なり，内容に即しておらず，実験参加者が講演内容を正しく把握しているかを調べるための設問である．以上をまとめると表 3 のようになる．以下，設問の具体例および○×を示す．

表 3 講演音声と要約筆記の有無によって設問の種類が回答に及ぼす関係

| 設問の種類 | 1試行あたりの設問数 | 正答 | 講演音声のみ聴いた場合 | 要約筆記文のみ見た場合 |
|---|------------|----|-------------|-------------|
| (ア) 音声と要約で言及 講演者が言及し、かつ要約筆記にも書かれている内容 | 3 | ○ | ○ | ○ |
| (イ) 音声のみ言及 講演者が言及しているが、要約筆記には書かれていない内容 | 3 | ○ | ○ | △ |
| (ウ) 言及なし類推可能 講演者が言及していないが、講演内容から類推しうる内容 | 2 | × | △ | △ |
| (エ) 言及なし関連なし 講演者が言及しておらず、講演内容からも類推されない内容 | 2 | × | × | × |

○ … 述べられていると判断できる

△ … 実際には伝えられていない内容であるが、実験参加者が講演内容を正しくとらえてそこから想像を広げた場合、○をつけると考えられる

× … 述べられていないと判断できる

(例) 講演者がここで述べた内容であると思ったら○を，ここでは述べていないと思ったら×を，カッコ内に書き入れてください。

(ア) 講演者が言及し，かつ要約筆記にも書かれている内容

- ・ どんなに手術の上手な先生でも治せない病気やケガがある。(○)
- ・ 1回の薬の投与のために，アンプルを50本くらい使った。(○)

(イ) 講演者が言及しているが，要約筆記には書かれていない内容

- ・ 大学時代，整形外科以外の授業はサボったことがある。(○)
- ・ 研究者を目指したのは，手術が下手だったからでもある。(○)

(ウ) 講演者が言及していないが，講演内容から類推しうる内容

- ・ 君は整形外科医に向いていないと先生に怒られた。(×)
- ・ 薬理学の大学院に入りなおしてからは，一番前の席で授業を聞いた。(×)

(エ) 講演者が言及しておらず，講演内容からも類推されない内容

- ・ 中学生の男の子は，肘から先を切断する必要があった。(×)
- ・ 一生寝たきりの患者でも，基礎医学の研究次第では治すことができる。

(×)

2-2-6-2 記述式設問

記述式設問は、講演と要約筆記で取り上げた数字や単語を書いてもらうことによって、短いタームの記憶再生の度合いをはかる設問である。

(例) 講演内容に関して、次のカッコにあてはまる言葉を入れてください。

- ・研究の道に進むため（ ）市立大学の大学院に入りなおした。(大阪)
- ・脊髄損傷や、重度の（ ）患者の治療は今でも難しい。(リウマチ)

2-2-6-3 選択式設問

選択式設問は、講演で取り上げたテーマについて、複数の文から正しいと思われるものを選んでもらうことによって、講演の全体的な内容や文脈の把握を問うための設問である。

(例) この部分のテーマ(主な内容)と言えると思うものを1個または2個選んで、カッコ内に○を書き入れてください。

- ・ノーベル賞への意気込み（ ）
- ・薬理学の研究者との出会い（○）
- ・ガンと闘病する少年（○）
- ・研究室での上下関係（ ）

2-2-6-4 事後アンケート

5回にわたるすべての試行を終えた実験参加者に対し、以下(カ)から(コ)までの5つの設問からなる事後アンケートを実施した。ただし今回の実験ではこれらの結果は検討していない。

(カ) 講演者の話し方の印象について

- (キ) 講演内容の理解度
- (ク) 講演の視聴にあたっての要約筆記の利用度
- (ケ) 講演者のことを知っていたか
- (コ) パソコン要約筆記の利用歴

さらに、実験について実験者の説明がわかりにくかったことや、実験でやりにくいと思ったこと、その他実験の感想についての自由記入欄を設けた。

2-3 実験結果

実験参加者 40 名のうち、アンケート中、聴覚に障害があると回答した者が 2 名いたため、この 2 名の結果を除外し、38 名の結果を分析対象とした。

2-3-1 正誤式設問の回答

2-3-1-1 音声の有無での比較（動画試行）

動画試行において、音声の有無が設問の回答に与える影響を調べるために、音声あり、音声なしの群で比較を行った。音声の有無、設問の種類、動画試行の表示文字数（5 文字、15 文字）の 3 要因分散分析を行ったところ、表示文字数の要因に関し、他の 2 要因との間の交互作用が有意ではなく（表示文字数と音声の有無： $F(1, 36)=1.085$, ns, 表示文字数と設問の種類： $F(3, 108)=0.054$, ns, 表示文字数と音声の有無と設問の種類： $F(3, 108)=0.849$, ns), 表示文字数の主効果も有意ではなかった ($F(1, 36)=0.665$, ns)。そこで、表示文字数は 5 文字と 15 文字の平均をとった。

図 12 は、正誤式設問において、4 つの設問の種類ごとに実験参加者が○をつけた割合を示したものである。縦軸は○をつけた割合の平均、横軸は 4 つの設問の種類を示している。また、音声ありの群は青色、音声なしの群は灰色で示し、エラーバーは標準誤差を示している。なお、設問の種類について、表 3 を以下に再掲してある。

この図と表から、設問 (ア) (音声と要約で言及) では、音声ありの群は 9 割弱、音声なしの群では 9 割以上という、それぞれ高い割合で○をつけていることがわかる。また設問 (イ) (音声のみ言及) では、音声ありの群が 7 割近く○をつけているのに対し、音声なしの群で○をつけた割合は 3 割にとどまっている。設問 (ウ) (言及なし類推可能) と設問 (エ) (言及なし関連なし) において○をつけた割合は、いずれも音声の有無にかかわらず同程度であり、それぞれ 3.5 割、1.5 割程度であった。

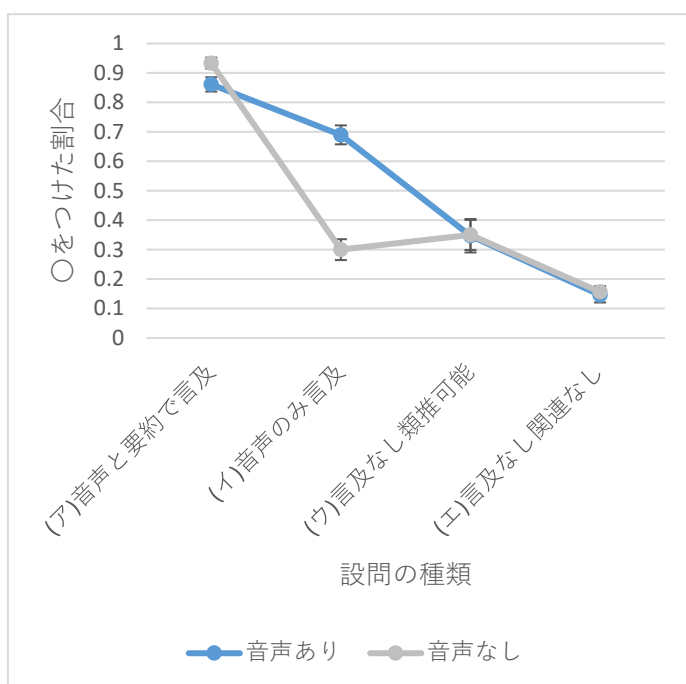


図 12 正誤式設問における音声の有無での比較（動画試行）

表 3 講演音声と要約筆記の有無によって設問の種類が回答に及ぼす関係（再掲）

| 設問の種類 | 1試行あたりの設問数 | 正答 | 講演音声のみ聴いた場合 | 要約筆記文のみ視た場合 |
|---|------------|----|-------------|-------------|
| (ア) 音声と要約で言及 講演者が言及し、かつ要約筆記にも書かれている内容 | 3 | ○ | ○ | ○ |
| (イ) 音声のみ言及 講演者が言及しているが、要約筆記には書かれていない内容 | 3 | ○ | ○ | △ |
| (ウ) 言及なし類推可能 講演者が言及していないが、講演内容から類推しうる内容 | 2 | × | △ | △ |
| (エ) 言及なし関連なし 講演者が言及しておらず、講演内容からも類推されない内容 | 2 | × | × | × |

○ … 述べられていると判断できる

△ … 実際には伝えられていない内容であるが、実験参加者が講演内容を正しくとらえてそこから想像を広げた場合、○をつけると考えられる

× … 述べられていないと判断できる

音声の有無と、4つの設問の種類を要因とする2要因分散分析を行ったところ、交互作用が有意であった ($F(3, 108)=20.491, p>0.001$)。そこで、設問の種類の変因の各水準において単純主効果検定を行ったところ、設問(ア)(音声と要約で言及)と設問(イ)(音声のみ言及)の各条件において、音声の有無の単純主効果が有意であった((ア): $F(1, 36)=5.667, p<0.05$, (イ): $F(1, 36)=65.228, p<0.001$)。しかし、設問(ウ)(言及なし類推可能)と設問(エ)(言及なし関連なし)の各条件では、音声の有無の単純主効果は有意ではなかった((ウ): $F(1, 36)=0.001, ns$,

(エ): $F(1, 36)=0.106$, ns). また, 音声がある場合の単純主効果は有意であり ($F(3, 108)=113.37$, $p<0.001$), 音声がない場合の単純主効果も有意であった ($F(3, 108)=91.36$, $p<0.001$). 音声ありの場合となしの場合でそれぞれ設問の種類ごとの差について Bonferroni 法による多重比較を行ったところ, 音声がある場合は, すべての設問間に有意差が認められた ((ア) と (イ): $p<0.05$, (ウ) と (エ): $p<0.01$, それ以外: $p<0.001$). 音声がない場合は, (イ) (音声のみ言及) と (ウ) (言及なし類推可能)の間には有意差がなかったが, それ以外のすべての設問間に有意差が認められた ((ウ) と (エ): $p<0.005$, それ以外: $p<0.001$).

2-3-1-2 提示方法ごとの比較 (音声なし条件)

講演動画がなくとも要約筆記の文章のみで十分に講演内容が伝わっているのか, あるいは, たとえ音声がなくとも, 要約筆記に加えて講演動画が存在することで講演内容の理解に寄与しうるのか, について検討を行うため, 提示方法ごとの比較を行った. 音声がある場合, 要約筆記に書かれていない講演内容も実験参加者に伝わってしまうため, 単純に提示方法の違いのみに着目した比較ができなくなってしまう. そこで, ここでは音声なしの群を取り上げた.

図 13 は, 正誤式設問において, 黙読試行と動画試行 (5 文字と 15 文字の平均) の 2 種類の要約筆記内容の提示方法について, 4 つの設問の種類ごとに, 音声なし群の実験参加者が○をつけた割合を示したものである. 縦軸は○をつけた割合の平均, 横軸は要約筆記の提示方法を示している. また, 黙読試行は赤色, 動画試行の平均は緑色で示し, エラーバーは標準誤差を示している.

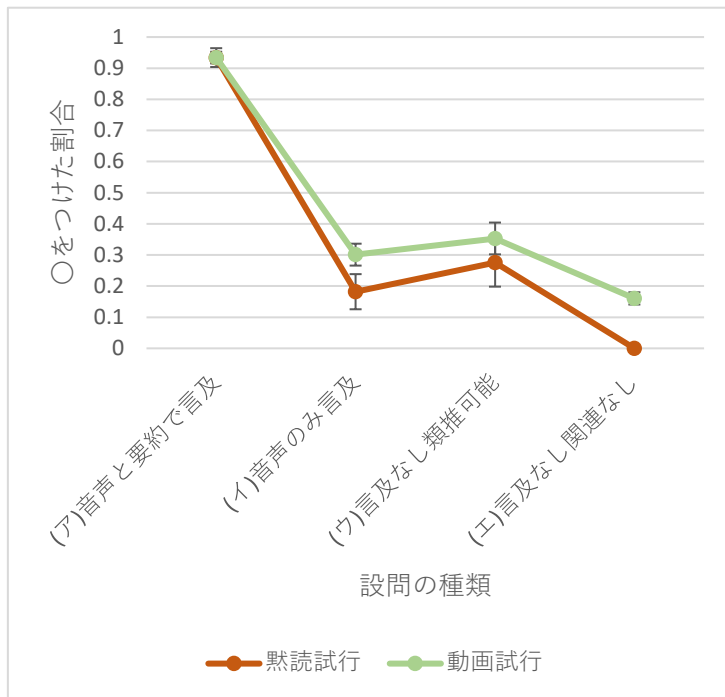


図 13 正誤式設問における試行の種類での比較（音声なし群）

試行の種類と、4つの設問の種類を要因とする2要因分散分析を行ったところ、交互作用が有意ではなかった ($F(3, 57)=1.076$, ns). 一方、試行の種類の主効果が有意であり ($F(1, 19)=10.064$, $p<0.01$), 設問の種類の主効果も有意であった ($F(3, 57)=193.084$, $p<0.001$). 設問の種類間の○をつけた割合の差について Bonferroni 法による多重比較を行ったところ、設問 (イ) (音声のみ言及) と設問 (ウ) (言及なし類推可能) の間には有意差が認められなかったが、それ以外の全ての設問間に有意差が認められた ((イ) と (エ) : $p<0.005$, それ以外 : $p<0.001$).

2-3-2 記述式設問の回答

図 14 は、記述式設問における、正しい単語や数字の再生率を示したものである。縦軸は正しい単語や数字の再生率、横軸は要約筆記の提示方法を示している。また、音声ありの群は青色、音声なしの群は灰色で示し、エラーバーは標準誤差を示している。

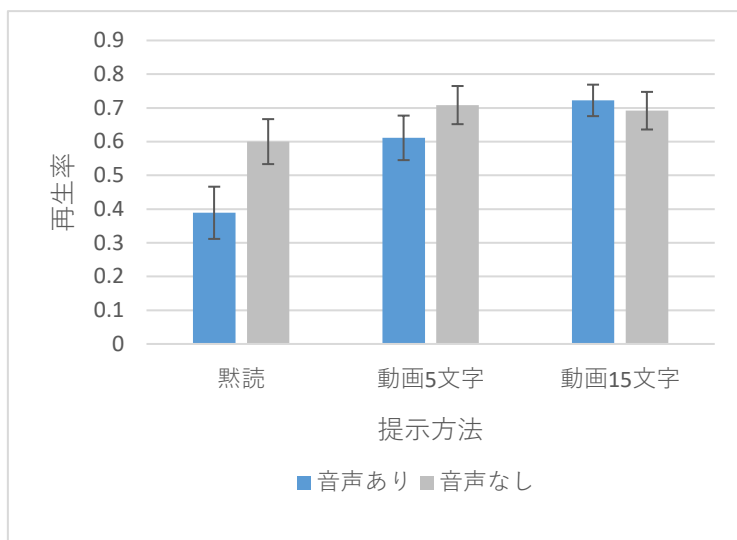


図 14 記述式設問における数字や単語の再生率

音声の有無と、要約筆記内容の3種類の提示方法（動画試行5文字、動画試行15文字、黙読試行）の2要因分散分析を行ったところ、交互作用は有意ではなく（ $F(2, 72)=2.365, ns$ ）、音声の有無の主効果も有意ではなかった（ $F(1, 36)=2.368, ns$ ）。一方、要約筆記の提示方法の主効果が有意であった（ $F(2, 72)=8.058, p<0.005$ ）。提示方法の違いについてBonferroni法による多重比較を行ったところ、黙読試行と動画試行5文字、黙読試行と動画試行15文字の間に、有意差が認められた（それぞれ $p<0.05, p<0.01$ ）。動画試行5文字と動画試行15文字の間には有意差が認められなかった。

2-3-3 選択式設問の回答

図15は、選択式設問において、実験参加者が正しいテーマを選択した割合を示したものである。縦軸は正しいテーマを選択した割合の平均、横軸は要約筆記の提示方法を示している。また、音声ありの群は青色、音声なしの群は灰色で示し、エラーバーは標準誤差を示している。

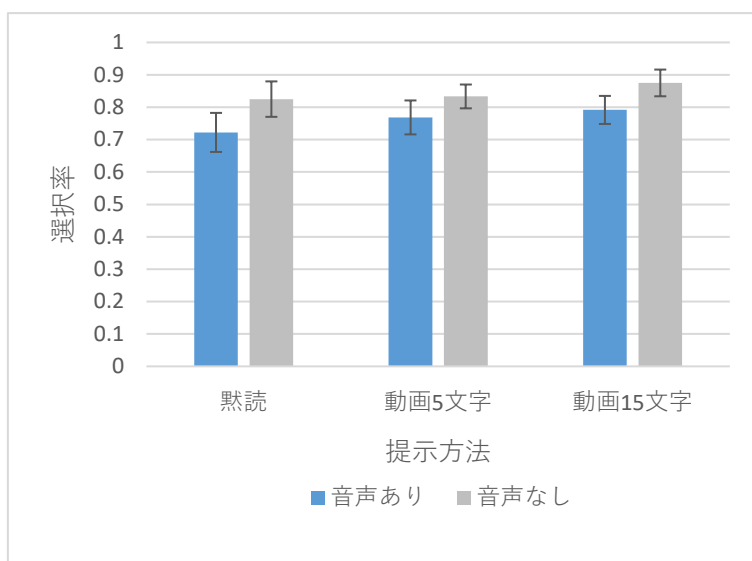


図 15 選択式設問における正しいテーマの選択率

音声の有無と，要約筆記内容の3種類の提示方法（動画試行5文字，動画試行15文字，黙読試行）の2要因分散分析を行ったところ，交互作用は有意ではなく（ $F(2, 72)=0.081, ns$ ），音声の有無の主効果も有意ではなかった（ $F(1, 36)=4.042, ns$ ）．また，要約筆記の提示方法の主効果も有意ではなかった（ $F(2, 72)=0.799, ns$ ）．

2-4 考察

2-4-1 正誤式設問

正誤式設問については、4つの設問内容ごとに、実験参加者が○をつけた割合について、音声の有無と提示方法の違いの2点に着目して検定を行った。

2-4-1-1 音声の有無による違い

設問（ア）（音声と要約で言及）と設問（イ）（音声のみ言及）の各条件においては、音声の有無の単純主効果が有意であった。設問（ア）（音声と要約で言及）に関しては、音声なしの群の正答率が音声ありの群をわずかに上回った。これは音声がない分、要約筆記の文章を集中して読めたことにより、講演内容に忠実な回答をもたらしたため、あるいは、得られた情報が相対的に少なかったことにより、判断に迷わなかったため、と考えられる。

設問（イ）（音声のみ言及）に関しては、音声ありの群の正答率は音声なしの群を大きく上回っている。これは、音声がある状況では講演者の発話内容によって明確に回答を与えられているのに対し、音声がない状況では講演者の発話内容を想像で補って回答するほかないため、当然の結果ではある。

また、設問（ウ）（言及なし類推可能）と設問（エ）（言及なし関連なし）では、音声の有無の単純主効果が有意ではなかった。音声がないからといって、音声のある状況以上に、講演者が言及していない内容に○をつけてしまう、という傾向にはならなかった。音声がある状況と音声のない状況とでほぼ同じ反応を示していることは、講演者が言及していない内容について、音声の有無が設問の回答に影響を与えていないということであり、音声がなくとも、音声がある場合と同程度、講演内容の正誤判断が可能であることを示唆している。

続いて、設問ごとの○をつけた割合の変化について、音声あり、音声なしそれぞれの群ごとに考察する。

まず、音声ありの群についてであるが、設問（ア）（音声と要約で言及）よりも

設問（イ）（音声のみ言及）で○をつけた割合が低かった理由については、要約筆記のみで提示される情報に比べ、講演者の発話と要約筆記の両方で内容が提示されている情報のほうが、より記憶に残りやすかったためと考えられる。ただし、（イ）（音声のみ言及）の設問文は、要約筆記者が要約文に組み込まなかった内容であって、（ア）（音声と要約で言及）の設問文とは講演内容における重要度が異なってくる点も考慮する必要がある。すなわち、設問（イ）（音声のみ言及）の正答率が設問（ア）（音声と要約で言及）に比べて低くなるのは、設問の設定上の問題であるという可能性も考えられる。

一方、音声なしの群においては、設問（イ）（音声のみ言及）と設問（ウ）（言及なし関連あり）との間に○をつけた割合の有意差が見られなかった。音声がない場合、講演者の言及の有無を判別することは困難であるため、有意差が見られなかったと思われる。

とはいうものの、音声なしであっても、設問（イ）（音声のみ言及）と設問（ウ）（言及なし類推可能）の2つの設問はそれぞれ、設問（エ）（言及なし関連なし）と比べ有意に○をつけた割合が高くなっている点は注目に値する。3つの設問とも、要約筆記で述べられていない内容であるにもかかわらず、このような差が見られたことは、要約筆記に述べられていないことに対して、どのような内容は講演内容としてありそうで、どのような内容はなさそうであるかを、音声ありの場合と同程度に識別できていたことを示唆している。

また、設問（ウ）（言及なし類推可能）と設問（エ）（言及なし関連なし）との間に回答に差が見られたことより、講演内容から類推できる内容と関連のない内容とでは○をつける割合が異なっている、ということがわかる。しかも前述のとおり、○をつけた割合はいずれも音声がある場合とほぼ同じであったことから、音声がない場合であっても、音声がある場合と同程度に、講演内容から類推できる内容とそうでないものを判別できることができる、と考えることができる。

2-4-1-2 提示方法による違い

提示方法と設問の種類との交互作用はみられなかったが、提示方法の主効果が見られ、図 13 によれば、動画試行の方が黙読試行に比べ、全体的に○をつけた割合

が高いことがわかる。

設問（ア）（音声と要約で言及）については、黙読試行と動画試行との間で大きな差はないように見える。それに対し、設問（イ）（音声のみ言及）、設問（ウ）（言及なし類推可能）、設問（エ）（言及なし関連なし）の3つの設問についてはいずれも、黙読試行に比べ、動画試行のほうが○をつけた割合が高くなっている。黙読試行の場合は要約筆記内容が書かれた文章を読むことに集中し、要約筆記内容により忠実に回答しようとしたためと考えられる。特に設問（エ）（言及なし関連なし）においては、黙読試行で○をつけた実験参加者はおらず、その傾向が顕著に表れている。それに対し、動画試行の場合は、音声のない状況であっても講演者の身振り手振りを視ることで実験参加者の想像力がかきたてられ、実際の講演内容よりも内容を幅広く解釈した結果、講演内容や関連内容に○をつけるだけでなく、疑わしい内容についても○をつけることにつながったと推測される。

続いて、設問による○の割合の変化について考察する。

設問（イ）（音声のみ言及）と設問（ウ）（言及なし類推可能）の間には○をつけた割合に有意差が見られなかった。動画試行で音声のない状態でも黙読試行でも、判別は不可能であったためと思われる。

一方で、設問（エ）（言及なし関連なし）は、設問（イ）（音声のみ言及）、設問（ウ）（言及なし類推可能）に比べ、いずれの試行においても○をつけた割合が有意に低かった。音声のない状況であっても、動画試行、黙読試行のいずれにおいても、講演内容とは関連のある設問とない設問とを判別することは、ある程度可能であったと考えられる。

2-4-2 記述式設問

記述式設問においては、黙読試行と動画試行 5 文字、黙読試行と動画試行 15 文字との間に有意差が見られ、動画試行のほうが黙読試行よりも、講演内で述べられている単語や数字の再生率が高かった。黙読試行は動画試行に比べ、与えられる情報が少なく、講演内容に忠実な読解を行うことにより、動画試行よりも再生率が高くなるのではないかと思われたが、そのようにはならなかった。

この結果により、音声の有無にかかわらず、講演動画の存在が、講演内での固有の単語についての記憶を高める何らかの働きをもたらしていることが示唆された。

2-4-3 選択式設問

選択式設問においては、音声の有無や要約筆記の提示方法による有意差が見られなかった。具体的な短い単語や数値を回答させる記述式設問では、講演動画の存在が有効に機能したことに対し、各クリップの講演内容のテーマを問う選択式設問では、講演動画の存在が回答に影響しなかった。講演動画は、講演内の個別具体的な内容についての記憶に寄与する一方で、各クリップの大意を捉えるという側面においては、要約筆記の文章を読むだけでも事足りたものと推測される。

また、有意差がなかったものの、いずれの提示方法においても、音声ありの群よりも音声なしの群のほうが、正答率が高い傾向が見られた。この理由として、視覚と聴覚の両方で講演内容を捉える状態に比べ、音声なしの実験においては、聴覚が疑似的に遮断され、視覚のみに集中しなければならないという、健聴者が日ごろ体験しない状況下に置かれたことにより、より集中して講演内容の理解に努めたのではないかと、という要因が考えられる。

2-4-4 まとめ

動画試行では、健聴者が快適に読めるとされる、1行あたり15文字の場合と、それよりも短い、5文字の場合との、2種類の要約筆記表出画面を使用したがる設問の正答率が、1行あたりの文字数の違いによって大きな差が出る、ということにはなかった。少なくとも今回の実験の条件においては、要約筆記における1行あたりの文字数は、伝わりやすさという点では大きな影響を与えなかった。

また、正誤式設問において、設問（ア）（音声と要約で言及）では音声なしの群のほうが○をつけた割合が高く、設問（イ）（音声のみ言及）では音声ありの群の方が○をつけた割合が高かったが、設問（ウ）（言及なし類推可能）と設問（エ）（言及なし関連なし）では、両群の間で○をつけた割合に差がなかった。講演で述べられていない内容に関しては、音声のない状況であっても、音声がある状況と

同程度の水準で判別することができることが示唆された。

なお、音声ありの群が音声なしの群に比べて明らかに正答率が高かったのは、正誤式設問における（イ）（音声のみ言及）の回答のみであり、それ以外の正誤式設問や、記述式設問、選択式設問では、音声の有無によって差がないか、あるいは音声なしの群のほうが○をつけた割合が高めであるか、のいずれかの場合がほとんどであった。要約筆記が存在する条件においては、音声がなくても、要約筆記内容以外にも伝わる何らかの付加的な情報があるものと思われる。

また、講演動画と要約筆記を用いて逐次的に情報を伝えるよりも、要約筆記内容が書かれた文書の黙読のみに集中したほうが記憶しやすい、という可能性が考えられたが、必ずしもそのような結果にはならなかった。記述式設問においては、黙読試行よりも要約試行のほうが、再生率が高く、また正誤式設問においては、要約試行のほうが設問に○をつける割合が高い傾向となった。講演動画を視聴することにより、数字や単語といった細かい内容の記憶が高まるとともに、講演者の表情や身振り手振りを視ることによって、要約筆記内容を黙読するよりも実験参加者の想像力がかきたてられ、講演内容をより幅広く受け止めることにつながったためと考えられる。

第 3 章 結論

3-1 総合考察

この研究の目的は、パソコン要約筆記の利用に際し、聞こえない状態と、聞こえる状態とでは、講演内容の理解や記憶に差があるのか、また、音声のない状態で要約筆記つき講演を視ることは、講演内容について書かれた文章を読むことに比べ、何らかの利点があるのか、といった点について明らかにすることであった。

その目的を実現するために、健聴者に対し、音声を伴う要約筆記つき講演動画を視聴してもらい、また聴覚障害を疑似して音声なしの要約筆記つき講演動画を視聴してもらう群も設け、それぞれ講演内容に関する理解と記憶のテストを行った。加えて、要約筆記つき講演動画を視聴した場合と要約テキストを黙読した場合とにおいて、講演内容の理解度に差があるか調べた。

実験の結果、講演の内容がどの程度正確に伝わっているかを問う正誤式設問においては、講演で述べられていない内容については、音声のある場合とない場合との間に回答の差がみられなかったほか、要約筆記内容を黙読する場合に比べ、要約筆記付き講演動画が存在する方が、講演者が述べたと回答する割合が高い傾向が見られた。また、講演で述べられた短い数値や単語の記憶を問う記述式設問においては、要約筆記つき講演動画を視聴したほうが、要約筆記内容を黙読する場合と比べて単語や数値の再生率が高かった。そして講演で取り上げたテーマを問う選択式設問においては、有意差はなかったものの、音声ありの群に比べ、音声なしの群のほうが正答率が高い傾向が見られた。なお、要約筆記全体投影の 1 行あたりの文字数 5 文字と 15 文字との間には、伝わり方の違いは見られなかった。

この一連の結果より、要約筆記全体投影では、音声がない状態であっても、講演内容の理解という点においては、音声がある状態に劣らない側面を有すること、また、講演動画が存在することで、講演内容を黙読することに比べ、参加者が想像を膨らませて講演内容をより広汎に解釈することが可能となり、かつ短い単語や数値の記憶を促すことが示唆された。

よって、パソコン要約筆記の利用に際し、聞こえない状態であっても、聞こえる状態に匹敵する講演内容の理解や記憶が可能であり、また、音声のない状態で要

約筆記つき講演を視ることは、講演内容について書かれた文章を読むことに比べ、利点があることがわかった。

続いて、今回の実験結果について、他の研究との相違点について考察してゆきたい。

石井・森田（2013）によれば、スクロール読みにおいて、1行あたりの表示文字数が多いほど快適速度が高かった。また、森田ら（2018）によるパソコン要約筆記を用いた実験においても、多くの実験参加者が読みやすいと答えたのは1行あたり15文字と20文字であった。したがって今回の実験においても、読みやすい15文字のほうが、5文字に比べ要約筆記内容が伝わりやすいと思われたが、そのような結果にはならなかった。1行あたりの表示文字数は、読みやすさや読み速度という点では影響を与えているものの、内容の理解や記憶の度合い、伝わりやすさには直接影響していないと考えることができる。

また、深間内ら（2007）の研究では、聴覚障害者の場合、健聴者以上に視覚情報等を用いて情報の補完を行っているものの、文字認識についてはミスを犯しやすい、としている。今回の健聴者を対象とした実験では、講演で述べられていない内容についての回答状況は、音声がない状況であっても、音声のある状況と大きな差はなかった。聴覚障害者に比べ健聴者の場合は、聴覚情報を他の感覚で補うという機会が普段から少ないため、音声のない状況であっても、音声のある状況と異なる回答を選ばなかったものと思われる。

今回の実験では、要約筆記内容が書かれた紙を黙読するよりも、要約筆記付き講演動画を視た方が、正誤式設問において講演者が述べたと回答する割合が多くなる傾向となった。その理由として、講演者の表情や身振り手振りの存在の有無による違いが考えられるが、その背景には、表示媒体による文章の読み方の違いが影響を及ぼしている可能性がある。清原ら（2003）の実験では、ディスプレイに表示される文章をスクロールして読むよりも、紙に書かれた文章を読んだ方が文章内容の理解度が高かった。また小林・池内（2012）の実験では、紙媒体にて文章を読むよりも、タブレット端末を用いてスクロール読みするほうが、文章の読み速度が速い反面、内容理解度は紙媒体の方が高かった。横書きの紙媒体の場合、上端にある最初の文章から下端にある最後の文章まで、自ら視線を追いつつ集中し

て読み進める必要がある。その一方、スクロール読みの場合は、文章が下部から上部に移動するため、視線の動きも紙媒体に比べ他律的になる。清原ら（2003）や小林・池内（2012）の実験では、被験者自らの操作でディスプレイや端末の文字をスクロールする必要があったが、今回の要約筆記全体投影では、講演者の発話の進行に合わせて自動でスクロールする仕組みとなっている。従って文字を読む際の視線の動きが、紙媒体を読む場合に比べ少なくなると考えられる。紙媒体であれば、書かれた文字をたどりつつ、その内容を理解することに集中力が向けられるところ、少ない視線の動きで読めるスクロール表示では、文字を読むことへの集中力が分散し、講演者の表情や動作に着目したり、実験参加者の内的想像を膨らませたりする余裕が生まれたものと推測される。

3-2 今後の課題

今回の実験においては、投影された要約筆記の文字が小さく読みづらい、という実験参加者が複数存在した。清原ら（2003）や石井・森田（2013）の研究に基づき、読みやすいとされる文字の大きさに設定したものの、読みづらいという声が上がったことは、大学生と高齢者とでは読みやすいとされる文字の大きさが異なっていることが要因として考えられる。高齢者を対象とした場合は、視力の衰退を考慮し、より大きな文字を使用することが望ましいと思われる。今回の実験では設備の制約上、文字の大きさを変更することはできなかったが、今後、文字の大きさについて改善してゆく余地がある。

また、今回はすべての実験において要約筆記つき講演動画を使用した。要約筆記を使用せず、講演動画のみを視聴して設問に回答してもらう群を設けることで、要約筆記そのものの有用性を検討することも必要であったと思われる。

なお、今回の実験は健聴者を対象としたものであったが、聴覚障害者を対象とした実験との比較も必要である。今回は聴覚障害者を疑似して健聴者に音声なしの要約筆記を視てもらったが、実験時のみ講演音声を遮断された健聴者と、常日頃から音声が遮断、あるいは制限された状態にある聴覚障害者とは、結果が異なってくる事が考えられる。

また、先天性の聴覚障害者と、事故や疾患による中途失聴、加齢による難聴など、聴覚障害者のバックグラウンドはさまざまであるだけでなく、聴力が全くない人から、特定の音域のみ聞こえづらいという人まで、障害のある音域や度合いなどもさまざまである。さらに、読みに関しては、発話の困難さの度合いも影響する。個々の障害の度合いを踏まえた、細分化された実験により、より使いやすいパソコン要約筆記に向けての改善がはかれる可能性がある。特に高齢者の加齢に伴う難聴においては、中・低音域に比べ、高音域の音が聞き取りづらくなることが知られており（立木ら 2002）、また男女差が見られる。講演者が男性である場合と女性である場合との間でも比較が必要であったかもしれない。

さらに、要約筆記つき講演動画視聴の際、実験参加者の眼球運動を計測することも、要約筆記の読みやすさを検証するために必要である。講演動画と要約筆記とを、どの程度の比率で注視しているか、また、要約筆記のスクリーンに表出され

る文字をどのような視線で追っているか，等について計測することは，より読みやすい要約筆記投影のあり方を検討することにつながる．ただし，高齢者の場合，大学生と比べて眼球運動機器の装着にためらいを感じたり，正常に計測できない可能性もあり，工夫が必要となってくると思われる．今後の課題としてゆきたい．

3-3 結論

聴覚障害者の情報補償手段として開発されたパソコン要約筆記全体投影は、今回の実験を通じ、有用性の高い手段の一つであることが確かめられた。パソコン要約筆記が存在することによって、音声なしであっても、音声がある状態に劣らず講演内容を理解できる可能性がある。また、音声を聴取できなくても、講演を視ながらパソコン要約筆記を利用することにより、同内容の文章を読む以上のものが得られる可能性が示唆された。これは、自宅等において講演について書かれた文章を読むよりも、パソコン要約筆記のある講演等の場に赴くことにより、よりよい情報が得られる可能性があることを意味する。

昨今の状況を鑑みると、仮に容易に外出できない状況であっても、自宅で要約筆記付き動画の配信などを視聴することで、単に文章を読む以上のものが得られる可能性がある。オンライン上での講演会や Web 会議が開催される場面が急増している現在において、画面上に字幕を付与することはバリアフリーの観点からも重要といえる。高齢者や聴覚障害者にとって使いやすい動画配信機器や Web ツールの開発に向けて研究者等が予算獲得を行う場面においても、本論文がその有用性の根拠の一つになれば幸いである。

講演等においてパソコン要約筆記を使用することは、超高齢社会を迎えた我が国において、聴覚障害者をはじめとするハンディキャップを持つ人々の、一層の社会参加を後押しすることにつながると考えられる。

謝辞

指導教員の森田ひろみ先生，副指導教員の緑川信之先生と池内淳先生，吉備国際大学の佐藤匡先生と全国要約筆記問題研究会の皆様，森田研究室の大学院生・学生の皆様，図書館情報学キャリアアッププログラム（CUP）の皆様，筑波大学東京サテライトの皆様をはじめ，実験遂行や論文作成等にあたって，多くの方々のお世話になった。深く感謝申し上げます。

引用文献

- 石井亮登, 森田ひろみ (2013). 縦スクロール表示された文章の快適な読み速度と眼球運動. 情報処理学会論文誌, 54(6), 1784-1793.
- 井上征矢 (2013). 聴覚障害者のスクロール文黙読時の視線計測. 筑波技術大学テクノレポート, 21(1), 26-30.
- 加我君孝 (2004). 聴覚の加齢変化. 日本老年医学会雑誌, 41(5), 505-506.
- 清原一暁, 中山実, 木村博茂, 清水英夫, 清水康敬 (2003). 文章の表示メディアと表示形式が文章理解に与える影響. 日本教育工学雑誌, 27(2), 117-126.
- 小林亮太, 池内淳 (2012). 表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響—電子書籍端末と紙媒体の比較—. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI), 2012(29), 1-7.
- 近藤公久, 神長伸幸, 佐藤裕, 馬場れい子, 林安紀子 (2010). 難聴者の黙読過程における音韻効果. 日本認知科学会大会発表論文集, (27), 3-19.
- 立木孝, 笹森史朗, 南吉昇, 一戸孝七, 村井和夫, 村井盛子, 河嶋寛 (2002). 日本人聴力の加齢変化の研究. AUDIOLOGY JAPAN, 45(3), 241-250.
- 中園薫, 金順暎 (2008). 聴覚障害者にとっての文字情報提示の有用性. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 10(4), 395-402.
- 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, 5(2), 63-72.
- 中山剛, 手嶋教之 (2000). 聴覚障害者への情報保障のための大画面表示文章の可読性の検討. 人間工学, 36(2), 81-89.
- 深間内文彦, 西岡知之, 松田哲也, 松島英介, 生田目美紀 (2007). 聴覚障害における視覚情報処理特性—アイマーク・レコーダーによる眼球運動の解析—. 筑波技術大学テクノレポート, 14, 177-181.
- 福田友美子, 森本行雄, 四日市章 (1994). 聴覚障害者のコミュニケーション手段の使用に関する実態調査. Audiology Japan, 37(3), 229-235.
- 真鍋敏毅 (2009). 高齢者難聴と補聴器. Audiology Japan, 52(2), 97-105.

森田ひろみ, 佐藤匡, 山岡千恵子, 三宅初穂 (2018). 聴覚障害者にとって読みやすい要約筆記全体投影表示条件の検討 —一行の表示文字数と表示行数—. 電子情報通信学会技術研究報告, 117(509), 83-88.

森田ひろみ, 佐藤匡, 山岡千恵子, 三宅初穂 (2019). パソコン要約筆記全体投影の読みやすさと表示文字数の関係—文字の大きさの影響—. 電子情報通信学会技術研究報告, 119(86), 31-36.

森田ひろみ, 佐藤匡, 山岡千恵子, 三宅初穂 (2020). パソコン要約筆記全体投影の読みやすい表示条件の検討—文字サイズ, 1行の文字数, および行長の関係について—. 電子情報通信学会技術研究報告, 119(478), 7-12.

京都大学 OCW (2013). 第 26 回京都賞 高校生特別授業『人間万事塞翁が馬』 京都大学 iPS 細胞研究所所長 山中伸弥教授 2010 年 11 月 16 日.

<https://ocw.kyoto-u.ac.jp/ja/high-school/01-1/01>

<https://www.youtube.com/watch?v=ReKaknHHyTM>

厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部企画課 (2018). 平成 28 年生活のしづらさなどに関する調査 (全国在宅障害児・者等実態調査)

https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/seikatsu_chousa_h28.html

全国要約筆記問題研究会 (2018). 意思疎通支援事業における要約筆記者の専門技術のあり方報告書. 厚生労働省平成 29 年度障害者総合福祉推進事業.

全日本ろうあ連盟 (2019). ICT を活用した視聴覚障害者の意思疎通支援の現状及び今後の活用等に関する研究事業報告書. 厚生労働省平成 30 年度障害者総合福祉推進事業.

「要約筆記者養成テキスト」作成委員会 (2013). 厚生労働省カリキュラム準拠要約筆記者養成テキスト 下. 全日本難聴者・中途失聴者団体連合会, 全国要約筆記問題研究会.

付録

講演内容の例

京都大学 OCW (2013)「人間万事塞翁が馬」より

「えー」「あの」「うーん」などの間投詞を省略し、適宜句読点を加えた。

だんだん自分が整形外科としては向いていないんじゃないかと、ずっとですね、高校の時から整形外科医になりたくて、大学の間も、ずっと僕は、整形外科医になるために、医学部に入ったんだと思って、他の授業はサボっても、整形外科の授業だけは、一番前で聞いていたんですけれども、ようやく念願かなって、整形外科医のトレーニングを始めたんですけれども、ちょっとそうやって、大変な目に遭うと、意気地がないと言いますか、逃げたくなってきてですね。で、選んだ道が、じゃあ、ちょっとこれ、臨床、患者さんを診るのは僕は向いていないかもしれないということで、いちど研究をやってみようと思って、大学院に入り直しました。大阪市立大学の医学部の大学院に入り直して、そこで薬理学、薬の研究を行うようになりました。まあ、先生が怖いと、自分が手術が下手だということもあったんですけれども、もう一つは、いっぱい、手術の上手な、もう本当に、神様みたいに手術が上手な先生も沢山おられるんですけれども、でも、そんな素晴らしい先生であっても、治せない病気とか怪我、いっぱいあったんですね。で、今でもまだ、いっぱいあります。例えば、脊髄損傷とかですね、それから非常に重症のリウマチ患者さん。整形外科の領域でも、本当にたくさん、いろんな病気とかケガが治せません。で、脊髄損傷、僕もラグビーやっていましたから、知り合い、それまで本当に元気でですね、病気にもなったことがない、というくらい元気な、こんな体したラグーマンがですね、スクラムからガッと崩れて、一瞬にして脊髄損傷で、もうそこから、一生寝たきり、というような例を、何度か周囲で起こりましたし、自分が整形外科医になってからも、そういう患者さんと接して、全く何もできないという、非常に辛い思いをしました。そして、ちょうど皆さんの年齢、高校生の男の子でしたけれども、ひざが痛くてですね、で、うちの病院に来てレントゲンを撮ったら、膝に骨の癌ができていて、彼

は太ももの下から切断するする必要がありました。また、薬も、抗癌剤というのがあるんですけども、それもですね、アメリカで開発された薬で、今でも覚えているんですけども、一回、その一人の患者さん、高校生の男の子に、一回、一日、毎日2回投与しますが、その一回の投与のために、薬の小さいアンプルっていうガラスの小さな入れ物に薬が入っているんですが、それを50本分くらい使うんですね。だから、看護師さんと、3人くらいで、毎日その50本を開けて、混ぜると。で、それだけ苦労してもその人は、足を切断する必要があったし、切断したとしても、やっぱり助からないことが多いと。そういう病気、いっぱいあるんですね。で、そういう病気と接している間に、なんとかいつか、そういう、治らない怪我とか、病気を治せるようにしたい、と。で、そのためには基礎医学、今わかっていない病気の原因とか、今ない薬の治療法を開発するのが、基礎医学という学問ですけども、それに自分も携わってみたい、と思うのも理由でした。どっちが大きかったかは、まあ、半々くらいだったということにしておきますけれども。で、大阪市立大学の薬理学というところに入って、ここにいます山本研二郎先生と、それから三浦先生という、二人の先生に、素晴らしい先生に教えてもらいました。私はここにいますが、いまとあんまり変わっていないかもしれませぬ。髪の毛が今よりもうちよつとあったかもしれないけれども、まあそんな基本的には、変わっていないと思います。ここで、4月に大学院に入学して、最初の3か月くらいは、なかなか実験させてもらえなかったんですね。いろいろ論文を読んで、自分なりにいろいろ考えなさい、ということで、実験したくてしたくて、たまらなかつたんですけども、…

上記講演内容の要約筆記の例

(全国要約筆記問題研究会メンバーによる作成)

整形外科医に向いていないのでは、と考え始めた。

医大のときも一生懸命勉強していたのに。大変な目にあって、逃げたくなった。

次の道が研究。大学院に入りなおした。

大阪市立大学へ。そこで薬理学の研究を始めた。

手術の上手な先生でも、治せない病気やけがはある。脊髄損傷、重症リウマチ。

ラグビー時代の知り合いが、健康なラグーマンだったのに、脊髄損傷になり寝たきりになった。

整形外科医時代にも、何もできないつらさを味わった。

高校生の男の子の話をしたい。膝に骨のガンができていた。太ももから切断する必要があった。抗がん剤も使う。

アメリカで開発された薬で、1日2回投与。1回にアンプルの50本分を使う。

それだけ苦労しながら、足を切断。しかも助からないことも考えられた。

そういう病気に接するうちに、不治のけがを治したいと思った。そのため、基礎医学に携わった。

それで、薬理学の研究を始め、2人のすばらしい先生に出会った。

山本先生と三浦先生。

4月に入学。最初の3か月は実験をさせてもらえなかった。

多くの論文を読まされるのみ。早く実験したかったが、…