

早稲田大学審査学位論文

博士（人間科学）

音訳の読語過程における間（ま）を考慮した  
読語リズムの形成過程の検討

Study on Reading Rhythms with Effective Pause  
Patterns in Reading Process of Sound Translation

2018年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

高松 美也子

TAKAMATSU, Miyako

研究指導教員： 松居 辰則 教授

# 目 次

第1部 序論.....	2
第1章 研究の背景.....	3
1.1 本研究の背景.....	3
1.2 音訳の背景.....	4
1.3 音訳と朗読.....	10
1.4 音訳の読語過程.....	12
1.5 音訳の間（ま）.....	15
1.6 音訳の聞きやすさ.....	17
1.7 音訳の読語リズム.....	19
第2章 本研究の目的.....	22
第3章 本論文の構成.....	24
第2部 本論.....	26
第4章 研究1 音訳の間（ま）の特徴抽出.....	28
4.1 研究1の目的.....	28
4.2 実験1に参加した音訳者.....	28
4.3 実験1の環境.....	28
4.4 実験1で使用した文章.....	29
4.5 実験1の分析内容.....	30
4.6 実験1の結果.....	34
4.7 実験1の考察.....	42
4.8 研究1の総合考察.....	44
第5章 研究2 音訳の間（ま）の特徴を文章構造で検証.....	46
5.1 研究2の目的.....	46
5.2 実験2に参加した音訳者.....	46
5.3 実験2の環境.....	48
5.4 実験2で使用した文章.....	49
5.5 実験の分析内容.....	49
5.6 実験2の結果.....	53
5.7 実験2の考察.....	69
5.8 研究2の総合考察.....	75
第6章 研究3 間（ま）を反映させた合成音声の評価.....	78
6.1 研究3の目的.....	78

6.2	実験3の環境	79
6.3	合成音声で読み上げた文章	79
6.4	合成音声に設定した間(ま)の時間長	80
6.5	合成音声ファイルに対する校正と評価	81
6.6	実験3の結果	82
6.7	実験3の考察	86
6.8	研究3の総合考察	90
<b>第7章</b>	<b>研究4 読解を支援する音読の間(ま)</b>	<b>92</b>
7.1	聞きやすさと適切な句点の間(ま)	92
7.2	ワーキングメモリと読解を支援する句点の間(ま)	94
7.3	ボトムアップとトップダウンの処理の間(ま)	97
7.4	音読の読語リズム	101
7.5	研究4の総合考察	104
第3部	結論	107
<b>第8章</b>	<b>まとめ</b>	<b>108</b>
<b>第9章</b>	<b>今後の展望</b>	<b>111</b>
謝辞	114	
参考文献		115
付録	126	
研究業績目録		134

## 目次

Fig. 1-1 音訳における同一性保持権の制約	4
Fig. 1-2 録音資料製作に必要なおもな技術(全国視聴覚障害者情報提供施設協会より)	7
Fig. 1-3 音訳の読語過程	13
Fig. 1-4 音声生成過程におけるパラ言語と言語の関係(森・前川・粕谷, 2014)	16
Fig. 1-5 感性の創出プロセス(都甲, 2004)	19
Fig. 3-1 本論文の構成	24
Fig. 4-1 実験環境	29
Fig. 4-2 フレーズの長さと言語の長さを表示した画面	31
Fig. 4-3 読み上げた文章全体の無音率の分布 (%)	35
Fig. 4-4 各章別の無音率(%)の分布	36
Fig. 4-5 各章別の熟練者, 評価者, 初心者の無音率(%)の平均	37
Fig. 4-6 符合(mark)の間(ま)の平均挿入時間	38
Fig. 4-7 句点の間(ま)の分布 (秒)	39
Fig. 4-8 読点の間(ま)の分布 (秒)	39
Fig. 4-9 Easy-to-understand のための間(ま)分布 (秒)	40
Fig. 4-10 ①「それはアカン!」のひらがな表記とカタカナ表記の間(ま)	41
Fig. 4-11 ②「回数って何?」の促音の間(ま)	42
Fig. 5-1 Annotate to TextGrid(silences)で設定したパラメータ	50
Fig. 5-2 フレーズ発話時間とフレーズ前後の間(ま)の関係	51
Fig. 5-3 経験者・初心者別 句点と読点の間(ま)の BoxPlot	56
Fig. 5-4 経験者・初心者別 地の文・会話文別 句点と読点の間(ま)の BoxPlot	58
Fig. 5-5 経験者・初心者別 フレーズ発話時間とフレーズ前方・後方の間(ま)の ScatterPlot	59
Fig. 5-6 経験者・初心者別 フレーズ発話時間とフレーズ前後の句点と読点の間(ま)の ScatterPlot	60
Fig. 5-7 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間(ま)の ScatterPlot	61
Fig. 5-8 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の読点の間(ま)の ScatterPlot	62
Fig. 5-9 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の Proportion の BoxPlot	63

Fig. 5-10	音訳者 9 名の章別同一センテンスの総時間長の比較	64
Fig. 5-11	経験者・初心者別 各章別 句点-1,2,3 の間(ま)の時間長の比較	66
Fig. 5-12	音訳者 1 同一台詞の音声言語の形式的固まり	67
Fig. 5-13	音訳者 4 同一台詞の音声言語の形式的固まり	68
Fig. 5-14	音訳者 9 同一台詞の音声言語の形式的固まり	69
Fig. 5-15	経験者・初心者の地の文と会話文における句点と読点の「間」	74
Fig. 6-1	品詞別アクセントとピッチの校正指摘箇所	83
Fig. 6-2	【B-2】(音訳者 T1)の辞書部分の音声波形と句点の間(ま) (単位 秒)	85
Fig. 6-3	【B-3】(音訳者 T2)の辞書部分の音声波形と括弧記号の間(ま) (単位 秒)	86
Fig. 6-4	括弧の間(ま)と音声部分の時間長の割合	88
Fig. 7-1	「確からしさ」の辞書部分の記述	93
Fig. 7-2	Baddeley のワーキングメモリのモデル-1 (Baddeley, 2000. p.418)	95
Fig. 7-3	Baddeley のワーキングメモリのモデル-2 (Baddeley, 2000. p.421)	96
Fig. 7-4	「確からしさ」の辞書部分の記述	99
Fig. 7-5	経験者・初心者の空行の間(ま)	100
Fig. 7-6	音訳の読語過程でベースとなる間(ま)	102
Fig. 9-1	Medial-axis transformation of the layout of the Zen garden	112

## 表 目次

Table. 2-1 各研究に対応する実験の概要 .....	23
Table. 4-1 発話音声に挿入された間(ま)の分類 .....	30
Table. 4-2 Visual Information の間(ま)の分類 .....	32
Table. 4-3 音声データの読み上げ時間と速度 .....	34
Table. 4-4 無音率(文章全体) (%) .....	34
Table. 4-5 各章別の無音率 (%) .....	35
Table. 4-6 熟練者, 評価者, 初心者を変因とした無音率(%)の平均に対する分散分析 ..	36
Table. 4-7 符号(mark)と促音の間(ま) (秒) .....	38
Table. 4-8 Easy-to-understand のための間(ま) (秒) .....	39
Table. 4-9 ① 「それはアカン！」に挿入された間(ま) (秒) .....	41
Table. 4-10 ② 「回数って何？」に挿入された間(ま) (秒) .....	41
Table. 5-1 実験 2 に参加した音訳者 .....	47
Table. 5-2 音訳の速度 .....	53
Table. 5-3 音訳者 9 名の Visual Information のための間(ま) .....	54
Table. 5-4 経験者・初心者別 Visual Information のための間(ま) .....	55
Table. 5-5 経験者・初心者別 句点と読点の間(ま) .....	56
Table. 5-6 地の文・会話文の句点と読点の箇所数 .....	57
Table. 5-7 経験者・初心者別 地の文・会話文別 句点と読点の間(ま)の Average と SD .....	57
Table. 5-8 経験者・初心者の地の文・会話文別 句点と読点の間(ま)の平均値の差の検定 .....	58
Table. 5-9 経験者・初心者別 フレーズ発話時間とフレーズ前後の句点と読点の間(ま)の相関 .....	60
Table. 5-10 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の相関 .....	61
Table. 5-11 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の Proportion .....	63
Table. 5-12 経験者・初心者の地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点と読点の Proportion の平均値の差の検定 .....	64
Table. 6-1 CeVIO で設定した合成音声「タカハン」のパラメータ設定値 .....	79
Table. 6-2 地の文と会話文の句点の間(ま)の設定時間長(単位: 秒) .....	80

Table. 6-3 辞書部分の間(ま)の設定時間長 (単位:秒) .....	81
Table. 6-4 研究 1 で辞書部分に挿入された音訳者の間(ま)の時間長 (単位:秒) .....	81
Table. 6-5 辞書部分以外も含めた間(ま)の校正指摘箇所 .....	84
Table. 6-6 辞書部分の句点(列挙)の間(ま) (単位 秒) .....	84
Table. 6-7 辞書部分の括弧記号と句点の間(ま) (単位 秒) .....	85

## 用語説明

本研究は音訳を対象としている。そのため、音訳の現場で共有されている音声に関する用語を利用する。音声学の定義とは乖離しているが、通常行われている音訳作業を円滑にするため、下記で説明する意味内容で音声に関する用語を利用して実験を行っている。

### アクセント

音訳の場で使用される“アクセント”とは、共通語アクセントのことを指す。全国で利用される録音図書を製作するためには共通語アクセントで読むことが望ましいからである。ただし、ボランティア活動が主体となっている音訳の場では、共通語アクセントの使用が困難な場合もあり、地域に依存したローカルアクセントの使用もある程度認められている。しかし、“アクセント”の違いによって意味が変わってしまうもの、意味がわからなくなるものは注意する必要がある。現状、“アクセント”に関しては、NHK『日本語発音アクセント新辞典』（NHK 放送文化研究所，2016）に、基本的に準じている。

### ピッチ

音訳の場で使用される“ピッチ”とは、読み上げる音声の高低を指す。高い“ピッチ”とは高い音声のことで、“ピッチ”を上げるとは高い音声を出すことである。低い“ピッチ”とは低い音声のことで、“ピッチ”を下げるとは低い音声を出すことである。

### ピーク

音訳の場で使用される“ピーク”とは、“アクセント”の峰とも言われる感覚的な言葉指す。“ピーク”を付けて読むとは、語の“アクセント”や“ピッチ”の高低の差をはっきりさせて読むことを意味する。

### スピード

話すときと同じような速さで読むことが音訳の“スピード”の基本となる。原則、一定の“スピード”で読む。ただし、聞きなれない言葉や固有名詞が初めて出てきたときなどは心持ちゆっくり読み、また、補足説明はやや速めに読むなど、内容に応じて小幅の変化を“スピード”につけることもある。

### 参考とした資料

- 全国視覚障害者情報提供施設協会改訂プロジェクト委員会（2006）. 『音訳マニュアル 視覚障害者用録音図書製作のために 【音訳・調査編】改訂版』. 特定非営利活動法人全国視覚障害者情報提供施設協会.
- 全国視聴覚障害者情報提供施設協会（2013）. 『初めての音訳 第2版 ー視覚障害者介護技術シリーズ2』. 特定非営利活動法人全国視聴覚障害者情報提供施設協会.





## 第 1 部 序論

# 第1章 研究の背景

本研究の対象は音訳である。音訳とは、視覚障害者等の目の代わりになって一般書籍等に書かれている文字（墨字）を読み上げ、音声のみで聞くことができる録音図書を製作（日本点字図書館，2011）する読語過程である。そして、本研究の目的は、音訳の読語過程で発話音声に挿入される時間的間隔の間（ま）を実験的に検討することによって、聞きやすい音訳の間（ま）を解明し、さらに、読解を支援する音訳の間（ま）で構築される音訳の読語リズムについて検討することである。

そのため序論では、まず、音訳の背景について説明する。そして、音訳の読語過程と朗読の読語過程を比較することにより、音訳の読語過程を明確にする。さらに、音訳の読語過程で発話音声に挿入される時間的間隔の間（ま）について述べ、最後に、音訳の聞きやすさと音訳の読語リズムについて言及する。

## 1.1 本研究の背景

本を読むとは本に書かれている文字を視覚で読み、その文字が表す意味を理解する重要な認知過程である。さらに、音声合成技術の進歩に伴い、本に書かれている文字（テキスト）を合成音声で読み上げながら読書することも、今では容易になっている。しかし、人間が文字を読み上げた場合と、合成音声で読み上げた場合では、聞きやすさに違いがある。本研究では、聞きやすさの違いの要因の一つが、視覚に依存して表記された形式的な情報を音声に適切に置換できているかどうかから生じると考える。例えば、視覚に依存して表記された符号や空白が内包する意味を合成音声で適切に表現することは難しい。しかし、人は符号や空白が内包する意味を音声に置換していると予想される。よって、視覚に依存して表記された符号や空白を人がどのように音声に置換しているか検討することは重要である。そのため、本研究では、音訳の読語過程に焦点を当てる。音訳とは、視覚障害者等のために、視覚障害者の目の代わりに本に書かれている文字（墨字）を読み上げ、音声のみで聞くことができる録音図書を製作する読語過程である。したがって、音訳の読語過程で視覚に依存して表記された符号や空白が内包している意味をどのように音声に置換しているかを明らかにすることができれば、合成音声によるテキスト読み上げ時の聞きやすさ向上に貢献できる。さらに、音訳初心者の技能向上にも役立てることができる。

また、本研究では、音訳時に発話音声に挿入される時間的間隔の間（ま）を対象に実験を行っている。なぜなら、本に書かれている文字それ自体は、当然、発話音声で読み上げるが、視覚に依存して表記された括弧記号などの符号や空白行などは、多くの場合、無音の間（ま）に置換されるからである。つまり、視覚に依存して表記された符号や空白が内

包する情報は、無音の間（ま）に置換され、読み上げなければならない文字の発話音声とともに出力されることになる。したがって、音訳時に発話音声に挿入される無音の間（ま）に焦点を当てることは妥当である。

さらに、経験豊富な音訳者が製作した録音図書は聞きやすい。おそらく、経験豊富な音訳者は、俯瞰的に読み上げなければならない書籍から時間に依存した音訳の読語リズムをまず構築し、その構築したリズムに則る形で適切な間（ま）を挿入し、聞きやすさを実現していると推測される。なぜなら、リズムは現象に知覚的なまとまりと周期性をもたらし、時間に依存した音声という情報から予測と期待を生じさせることが可能と推測されるからである。

以上の内容をふまえ、音訳の背景、音訳と朗読の違い、音訳の読語過程、音訳の間（ま）、音訳における聞きやすさと音訳の読語リズムについて、以下、1.2 から 1.6 で詳細に示す。

## 1.2 音訳の背景

音訳の大きな特徴は、音訳者が視覚障害者等のために録音図書を製作するときに、音訳者自身の主観的解釈を付加することなく音声化しなければならない点である。なぜなら、音訳では、視覚障害者等のために読み上げる資料に記述されている内容をできる限り忠実に音声化（日本点字図書館、2011）することが原則となっているからである。特に、視覚著作物である一般書籍から録音図書を製作するときには、著作権法第 20 条 1 項の同一性保持権の制約（中山、2014）があるため、音訳者自身の主観的解釈の安易な付加は許されない。したがって、音訳とは、同一性保持権の制約のもとで行われる音訳者の主観的解釈を含まない音声化処理（Fig.1-1）となる。

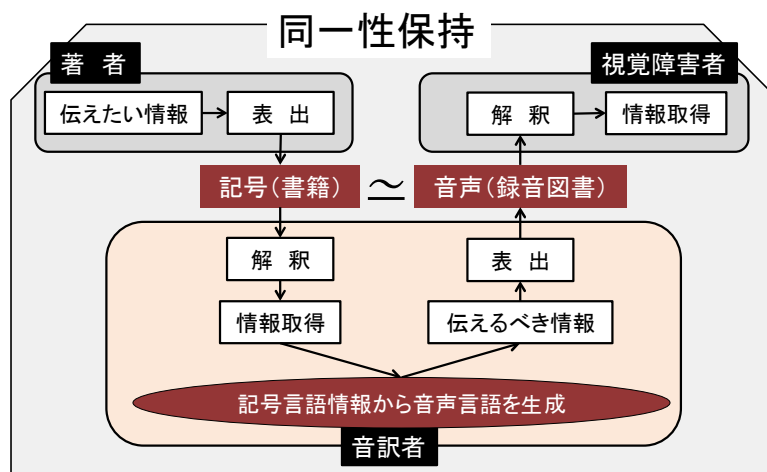


Fig. 1-1 音訳における同一性保持権の制約

本研究では、音訳時に発話音声に挿入される間（ま）に焦点を当てている。よって、音訳者が発話音声に挿入する間（ま）も同一性保持権の制約のもとで挿入される時間長の間（ま）になるはずである。つまり、音訳の間（ま）は、同一性保持の制約のもと、著者が一般書籍に表記した記号言語の情報を、視覚障害者が利用する録音図書の音声言語の情報に忠実に音声化するという意図のもとで挿入された間（ま）となる。

したがって、音訳とは、本に書かれている文字（墨字）を読むことができない視覚障害者等のために、視覚著作物上に表記された記号言語の情報を読み手の主観的解釈が音声に付加されることなく読み上げる読語過程である。そして、音訳の間（ま）は、同一性保持の制約のもと、著者が一般書籍に表記した記号言語の情報を、視覚障害者が利用する録音図書の音声言語の情報に忠実に音声化するという意図のもとで挿入された間（ま）である。

次に、音訳についてさらに明確にするため、視覚障害者等の読書環境である録音図書について説明する。まず、録音図書を製作する点字図書館の役割、次に、録音図書の製作に携わる経験豊富な音訳者について、そして、一般書籍の録音版の提供と読み上げサービスへの取組み、さらに、録音図書に関する研究と国立国会図書館における実証実験について述べる。

### 1.2.1 録音図書を製作する点字図書館の役割

録音図書を製作する点字図書館が置かれている状況は次のようになっている。

社会福祉法人日本盲人社会福祉施設協議会が誕生した1981年3月、この協議会に加盟した点字図書館の数は76館であった。そして、1983年、第1回朗読指導技術講習会が開始され、翌年、個々の点字図書館が行っていた録音図書の製作に対し「レコーディングマニュアル」が編集発行された（社会福祉法人日本盲人社会福祉施設協議会、2014）。よって、個々の点字図書館がそれぞれの判断で製作していた録音図書が、今から35年ほど前にマニュアルが作られて普遍化されたことになる。つまり、個々の点字図書館が横に繋がることによって、録音図書の製作に関する多くの知見が点字図書館の間で蓄積された。

このように、録音図書製作の知見が点字図書館で蓄積されていったが、公共図書館による録音図書製作は、視覚著作物に対する著作権の問題から制限があった。しかし、2010年1月1日に施行された「著作権法の一部を改正する法律」（平成21年法律53号）（以下「2009年改正法」とする）で、著作権法37条が改正され、制限は解除された。つまり、2009年改正法以前は、点字図書館等の視覚障害者向け福祉施設に限定された施設でのみ著作権者に無許諾で録音図書製作を行うことができたが、改正後は、公共図書館などでも著作権者に無許諾で録音図書製作が行えるようになった。全国で3千を越す公共図書館等で著作権者の許諾を得ることなく録音図書の製作が可能（松本・松縄、2010）となり、録音図書を製作できる施設数は一気に増加したといえる。しかし、短期間で、公共図書館が一定の技術を習得した音訳者を養成し、かつ、製作された録音図書自体を評価できる人材を

確保することは難しい。なぜなら、音訳者は「一定の基準に則った障害者専用の技術」を必要とされる者であり、そのような「専門技術を有する製作者の養成は困難」といえ、さらに、点字図書館の職員と異なり、公共図書館の職員にとって録音図書製作は、「一般に障害者サービス担当の職員の兼務とされているため、通常業務の合間を掻い潜ってボランティアと録音図書製作に関する協議」をするような状況（松本・松縄，2010）だからである。

以上のように、録音図書の製作に関する多くの知見は点字図書館に蓄積されている。また、現在、公共図書館でも録音図書の製作は可能となっているが、短期間で、音訳者の養成や製作した録音図書の評価などができる人材を確保することは難しい。したがって、質の高い録音図書を製作するためには、点字図書館の活動に頼らなければならない状況である。

### 1.2.2 録音図書の製作に携わる経験豊富な音訳者

録音図書製作に携わる経験豊富な音訳者が置かれている状況は次のようになっている。

録音図書製作で音訳作業に携わっている音訳者は、現在も、ボランティアで活動している場合が多い。録音図書の製作は、当初、視覚著作物を読み上げてカセットテープなどに録音していた。よって、カセットテープに録音する操作さえできれば、録音図書の製作は可能であった。当然、録音図書の質を保つ為、読み間違いを修正するなどの作業は行われたが、細部にこだわった編集まで行うことはボランティアでは難しい。ボランティア活動の中心は、視覚著作物を読み上げる処理であった。

しかし、現在では、録音図書の製作現場もデジタル化が進んでいる。現在、録音図書は DAISY<sup>1</sup>録音図書として DAISY システムによって製作されている。この DAISY システムは、スウェーデンの国立点字録音図書館が、コンピュータソフト開発会社と共同で開発してきたデジタル録音図書製作システムである。そして、視覚障害者や普通の印刷物を読むことが困難な人々のためにカセットに代わるデジタル録音図書の国際標準規格として、50カ国以上の会員団体に構成するデイジーコンソーシアム（本部スイス）により開発と維持が行なわれている（DAISY 研究センター，2017）。DAISY システムは、日本ではアクセシブルな情報システムと訳されており、DAISY コンソーシアム公認のオーサリングツールを使って、点字図書館や一部の公共図書館、ボランティアグループなどが DAISY 録音図書を製作し、主な記録媒体である CD-ROM によって貸し出す（DAISY 研究センター，2017）情報システムである。そのため、音訳者は、現在、「読み手」としてのスキルとは異なる DAISY システムを使って DAISY 録音図書を製作するスキルも求められている。音訳者がパソコンを利用できない場合は、読み上げ音声を録音する「読み手」担当と、パソコンを操

---

<sup>1</sup> DAISY とは、視覚に障害のある人の国際基準規格の CD 録音図書システムとして 1993 年にスウェーデンで開発された「Digital Audio-based SYstem(デジタル音声情報システム)」の頭文字を取った呼称である。

作して編集・オーサリング作業を行う「編集」担当に分かれなければならないケースも出てくる。そのような場合は、分担しながら調整をしつつ作業を進めていく必要（布目・黒田・水岡・森田，2013）もある。しかし，2014年になっても86館（社会福祉法人日本盲人社会福祉施設協議会，2014）しかない点字図書館などで録音図書を製作していくためには，音訳者は「読み手」としてのスキルと DAISY システムを使って「編集」をするスキルの両方を求められることになる。長く録音図書製作に携わっている音訳者は，「読み手」の経験と「編集」の経験を積み重ねており，「読み手」と「編集」のスキルを有する経験豊富な音訳者となっている。

また，「編集」作業を行うためには「読み手」だけではなく「聞き手」の立場にもなる必要がある。それゆえ，経験豊富な音訳者は，「聞き手」の経験も積み重ねていることになる。したがって，本研究では，経験豊富な音訳者を，視覚著作物を読む「読み手」としてのスキルとパソコンを使って「編集」作業を行う「聞き手」としてのスキルの両方を取得した音訳者と位置付ける。

さらに，録音図書を代表とする録音資料等の製作において，Fig.1-2 に示す技術（全国視覚障害者情報提供施設協会，2013）が必要とされている。つまり，経験豊富な音訳者は，録音図書を製作していくためにこれらの技術を取得していることになる。

- |  |
|--|
| (1) 音声表現技術<br>文意に沿って，情報を正しく伝える読み方      |
| (2) 調査技術<br>漢字など，読めない文字の調べ方            |
| (3) 処理技術<br>視覚に頼った情報（同音異義語，写真，その他）の読み方 |
| (4) 録音技術<br>雑音のないきれいな録音の仕方             |
| (5) 校正技術<br>原本のとおり音声化されているかチェックの仕方     |
| (6) 編集技術<br>検索しやすい録音資料の作り方             |

Fig. 1-2 録音資料製作に必要なおもな技術(全国視聴覚障害者情報提供施設協会より)

本研究では3つの実験を行っている。これらの実験で対象としている経験豊富な音訳者は，書籍を読む「読み手」としてのスキルと同時に DAISY システムを使って「編集」す

るスキル，さらに，編集作業に伴う「聞き手」としてのスキルを取得している音訳者であり，Fig.1-2 に示す技術を取得している音訳者と捉える。

### 1.2.3 一般書籍の録音版の提供と読み上げサービスへの取組み

視覚著作物として出版されている一般書籍に対する録音版の提供状況や国立国会図書館の視覚障害者等向け読み上げサービスへの取組み状況は以下のようになっている。

まず，一般書籍を出版すると同時に録音版を提供するサービス実現は難しい状況にある。本来，視覚著作物である一般書籍を出版すると同時に視覚障害者等のために録音版が用意されれば，点字図書館が録音図書を作成する必要はない。しかし，法的要素・技術的要素・コスト要素・出版社内のルールなどから，その実現は難しい（植村，2008）状況である。また，先述したように，2009年の改正法により，国立国会図書館でも視覚障害者等のための著作物の複製および自動公衆送信を，著作権者の許諾なしに行えるようになった。そのため，国立国会図書館では，デジタル化した画像データから全文テキストデータを作成し，構造化された全文テキストを用いた視覚障害者等向け読み上げサービス等の有効性および高度化の可能性（アクセシビリティ）の検証を行った。その結果，誤認識された文字を多く含む全文テキストデータは，読み上げによりおおよその内容を把握することが可能（三菱総合研究所，2011）というレベルであった。つまり，視覚著作物に書かれている内容を忠実に音声化するという音訳の読みのレベルとは大きな差がある。視覚障害者等の読書環境の改善に関して法改正は行われているが，真に読書環境が改善されたとはいえない状況であり，何らの予算的措置も講じられていない状況（植村・山口・櫻井・鹿島，2010）といえる。

このように，視覚障害者等のための録音版を一般書籍の出版と同時に用意することは，法的要素・技術的要素・コスト要素・出版社内のルールなどから難しい状況である。さらに，書籍をデジタル化した画像データから構造化したテキストデータを作成してそれを読み上げるサービスを視覚障害者等に提供できたとしても，視覚著作物に書かれている内容を忠実に音声化する音訳の読みのレベルとはまだ差がある。一般書籍を視覚障害者等が読む（聞く）環境が整備された状況に至るには，まだ時間を要すると考えられる。

### 1.2.4 録音図書に関する研究と国立国会図書館における実証実験

録音図書に関してはさまざまなアプローチから研究や実証実験が行われている。ここでは，録音図書に関する先行研究，DAISYシステムによるコンテンツ作成を支援する音訳支援システムなどに関する研究，さらに，DAISYシステムを開発したスウェーデンの録音図書サービスの紹介，そして，テキスト DAISY 図書への取組みや国立国会図書館における実証実験を紹介する。

録音図書に関係する研究としては，視覚障害者等が利用する録音図書サービスの問題点



(松本・松縄, 2010), 視覚障害者を対象にして行った視覚障害者用スクリーンリーダーの速度・ピッチ・性別の設定状況の検討(渡辺, 2005), 読み上げ音声の聴取評価(鎌田・松本・藤沼・米村, 2011), さらに, 構造読みの視点からは漢字の構成読みの評価(荒田・岸・山口・渡辺, 2013)などの研究が行われている。ただし, これらの研究は, 録音図書に関する研究であり, 録音図書を製作する音訳の読みを対象とした研究ではない。また, 電子書籍の普及に伴い合成音声を利用した読み上げ機能も広がっていく可能性がある。しかし, 国内では, 電子書籍のアクセシビリティ向上が困難な状態(山口・青木・植村, 2012)であり, 人の声で製作する録音図書の需要は続くと考えられる。ただし, 合成音声による録音図書製作のために, 視覚障害者向けのテキスト音声読み上げ機能の評価(山口・植村・青木, 2012)などの研究もなされ, 電子書籍の製作期間短縮のため文書構造の自動抽出と人手による確認作業を合わせて文書の構造化を分散して行えるシステムの実装(井床・佐藤・畠山, 2012)などの研究も行われている。

さらに, 音訳作業そのものを支援するシステムの実装と評価(布目・黒田・水岡・森田, 2013)や, DAISY コンテンツ作成の実証実験(黒田・布目・水岡・芦川・森田, 2014)も実施されている。ただし, 間(ま)に関しては, 音声合成読み上げは文脈によって「間(ポーズ情報)」の入れ方が不適切になる場合がある(布目・鈴木・森田, 2011)ため, 長/短の二種類の間(ま)を用意して簡単なキー操作で入力文書中に挿入できるユーザインタフェースにした(布目・黒田・水岡・森田, 2013)状況である。つまり, 合成音声に間(ま)を適切に挿入することは難しく, 長/短の二種類の間(ま)を挿入するにすぎない。人が音訳するとき挿入する間(ま)が長/短の二種類しかないとは考えにくく, 経験豊富な音訳者が挿入する音訳の間(ま)とは差があると考えられる。

また, 録音図書の製作現場では, スウェーデンで開発された DAISY システムが国際標準として浸透している。そのため, スウェーデン国立録音点字図書館の視覚障害者サービスの特徴について, 歴史・制度の観点(深谷, 2000), および, サービス内容の観点(深谷, 2002)からここで紹介する。歴史・制度の観点からは, 視覚障害者だけではなく読書障害のある人が, 地域の公共図書館で録音図書のサービスを受けられる点が指摘されている。つまり, スウェーデンでは, 障害者への図書館サービスは社会福祉行政ではなく, 教育文化行政の範疇となっている。また, サービス内容の観点からは, 国内で出版された一般図書のうちの 25%に対し録音図書を製作する目標を掲げており, スウェーデンでは, その目標はほぼ達成されている。このように, スウェーデン国立録音点字図書館の視覚障害者サービスは, 地域の公共図書館で読書障害のある人が録音図書のサービスを受けることが可能であり, また, 一般図書の出版に追随して録音図書が提供される方向へと進んでいる。今後は, 日本もスウェーデンの流れのあとを追い, DAISY システムによる録音図書サービスは充実する方向となる。

点字図書館等いくつかの視覚障害者情報提供施設・団体では、点字図書や音声図書<sup>2</sup>に加えて、デジタルテキストからなるテキスト DAISY と呼ばれる形式の電子書籍（以下：テキスト DAISY 図書）の製作・提供に取り組んでいる（日本点字図書館，2013）。テキスト DAISY 図書であれば、専用の再生端末やパソコンを用いて、音声合成機能でテキストデータを読み上げさせたり文字を拡大させたり等、複数の方法でテキストを読むことができる。そのため、一般図書等をスキャンし、OCR ソフトで変換して、テキスト DAISY 図書のもととなるデジタルテキストが製作されているが、この過程で発生する文字等の誤認識は一般書籍等と照合しながら人が修正する必要がある。国立国会図書館でも、視覚障害者等を対象としたデジタル化資料のテキスト利活用に関する実証実験を実施（国立国会図書館，2011）しているが、画像データ（デジタル化資料）から OCR を用いてテキストデータを作成する方法の場合、実用に耐える認識率を得ることは、現時点における技術水準では困難（国立国会図書館，2015）と指摘する。そのような状況のもと、日本点字図書館と国立国会図書館は協力に関する覚書を取り交わし、このプロジェクトに係るシステムを日本点字図書館から国立国会図書館へ移管し、課題であるテキスト化の精度向上の実現、他の図書館等における視覚障害者等向け資料製作の効率化の可能性を検証していく予定（国立国会図書館，2015）である。

しかし、電子書籍フォーマットである EPUB 3 の仕様が 2011 年に正式に公開（日本図書館協会，2015）され、松原・山口・岡山・池田（2012）が指摘するように、文章自体を EPUB のような XML で構造化された文書で記載すれば、音声付加情報を SMIL と連動させて EPUB/TTS やオーディオブックの生成を比較的容易に行うことができる。そして、EPUB/TTS はデジタル録音図書の国際規格である DAISY との互換性もあるため、そこで制作された書籍コンテンツは視覚障害者用の読書端末で利用可能な状況となる。視覚障害者等の読書環境が変化していくことは確実である。

以上で示したように、録音図書に関してはさまざまなアプローチからの研究が行われている。現在、録音図書の製作現場では、スウェーデンで開発された DAISY システムが国際標準化されており、さらに、デジタルテキストからなるテキスト DAISY 図書の製作・提供へと進んでいる。今後、電子書籍の普及により電子書籍を利用した合成音声による読み上げサービスは広がっていく可能性が高く、視覚障害者等向け読み上げ音声の質の向上のためにも、経験豊富な音訳者のスキルを活用する場は増えると予想される。

### 1.3 音訳と朗読

音訳の読語過程について述べる前に、音訳の読みの特徴を明らかにするため、音訳と朗

---

<sup>2</sup> ここでは、音訳者が製作する録音図書の意

読の読みの違いについて述べる。音訳の読みは、一般的に朗読と称される読みとは異なる。

まず、音訳と同様、朗読も書籍などに表記された文字の意味を読み取って、適切に文を区切りながら音声化していく読語過程である。例えば、朗読家の松丸（2001）は、朗読における読むという行為は、書かれている文字の奥にある内容を読み取り、それを可能な限り音声に変換して伝える行為であると指摘している。また、演出家の鴨下（2004）は、日本語を声に出して読むときの、いちばん基本的な注意、いちばん最初に行なければならないことは、読もうとする文章をきちんと区切ることと指摘している。つまり、朗読も、音訳同様、表記された文字の意味を読み取って、適切に文を区切りながら音声化していく読語過程である。

しかし、朗読では、書いてある句読点を必ずしも守る必要はなく、自分で句読点を打ち直すことも認められている（鴨下，2004）。朗読は、読んだ内容をどう音声として表現するか重点が置かれ（杉藤・森山，2007）、読み手の主観的解釈が付加される。そのため、朗読では、読み手の年齢や性別などの言語に依存しない声色などの情報までも意識的に制御して、鑑賞者に朗読者の豊かな音声表現を披露する。よって、発話音声に挿入される間（ま）の時間長にも、鑑賞者に豊かな音声表現を伝えるという朗読者の意図が反映される可能性が高い。しかし、音訳の読みは、素材をそのまま読むという点をしっかり守って徹底して媒体としての音声表現（西澤，2003）にこだわる読みである。つまり、音訳者による主観的解釈を付加しない読みが音訳の読みである。したがって、音訳と朗読では、書いてある句読点に対する処理も異なり、句読点で発話音声に挿入される間（ま）の入れ方も異なる。

次に、朗読と比較しながら、音訳をする目的と目的遂行のための方略について述べる。つまり、音訳では、どのような方略のもとで発話音声に時間的間隔の間（ま）が挿入されるかを示す。

視覚障害者の目の代わりになって文字を読むという音訳者に与えられた目的は、文学作品を読む朗読家とは異なる特徴である。音訳者が、視覚に依存して表記された記号言語そのものを発話音声で読むことは当然であるが、さらに、視覚に依存して表記された記号言語がどのような形式で表記されているかも、音訳者は読む必要がある。つまり、記号言語を発話するだけでなく、記号言語を使って表現されている記号言語が内包する情報も表現する必要がある。音訳では、視覚に依存して表記された記号言語が保持している情報すべてを音声言語に置換しなければならない。よって、これが音訳者に与えられた目的となる。この音訳者に与えられた目的が、音訳者の読みの方略に影響を与える。それは、朗読の読みとは異なる方略である。なぜなら、鑑賞者に朗読者の豊かな音声表現を披露し、文学作品の意味を最大限に伝えることが朗読の読みの目的であり、この目的達成のための方略が、朗読の読みの方略だからである。

文学の意味について、外山（1969）は次のように指摘する。文学の意味には、「作者（作

品)の意味(M1)と読者の意味(M2)とがあって、両者の合力によって生ずるM3が求められる文学の意味」であり、「M2には無限といってよいほどの多様性があるので、M3もまたそれに対応するだけのバリエーションが考えられる」と指摘する。文学作品の意味を最大限に伝えようとする朗読では、作者の意味M1に対する忠実性よりも文学の意味M3が最大となるような読みの方略をとると考えられる。そして、M3を最大とすることによりM2の意味を最大とし、聴き手に朗読家の読みを高く評価させると考えられる。しかし、音訳では、読者の意味(M2)は聴き手、すなわち、視覚障害者の意味となる。M1を作者の意味、M2を視覚障害者の意味、M3を文学の意味とすると、音訳者はM1とM2が同じになるような読みの方略をとる。すなわち、視覚障害者が目で読んだと仮定したときのM2Vと耳で読んだときのM2Aの差が最小となるような読みの方略をとると考えられる。そして、文学の意味であるM3それ自体は視覚障害者自身の解釈に委ねると考えられる。

このように、読む目的が異なる音訳と朗読では、読みの方略も異なってくる。大河内(2001)が指摘するように、読み手がどのような目的をもつかによって、内容についての理解が異なるだけではなく読み方も異なる。例えば、Narvaez et al. (1999)は、学習を目的とする群と楽しみを目的とする群に分けて比較を行い、読解中にどのような推論活動を行うかはある程度読み手の方略的制御の下にあると結論付けている。そして、このような読みの方略の違いが、発話音声に挿入される間(ま)の時間長に音訳者の意図として反映されると考えられる。音訳では、朗読とは異なる音訳の読みの方略に則った間(ま)が挿入されると考えられる。

以上より、視覚障害者の目の代わりになって文字を読むという目的が、音訳者に作者の意味と聴き手の意味が同じになるような読みをするという方略をとらせる。そして、この方略のもと、発話音声に間(ま)が挿入される。つまり、音訳の間(ま)は、視覚に依存して表記された記号言語の情報をできる限り忠実に音声言語の情報を置換するという読みの方略をとる。そのため、記号言語の形式的表象が内包する情報も置換する必要があり、そこに無音の間(ま)が利用されると考えられる。したがって、視覚に依存して表記された記号言語の形式的な情報を音声言語に置換する経験豊富な音訳者の間(ま)を明らかにすることは重要である。

## 1.4 音訳の読語過程

音訳の読みとは、視覚に依存して表記された記号言語の情報をできる限り忠実に音声言語の情報を置換する読語過程である。本研究では、音声言語を、音として発声されている発話音声そのものと、そこに挿入されている無音の間(ま)の2種類に分類して考察をした。以下では、音訳の読語過程における発話音声と無音の間(ま)について述べる。

音訳者が音声言語を生成する際に利用する手段の一つが発話音声である。発話音声は、読み上げる記号言語の読みそのものを音として符号化したものである。記号化ともいえるが、本研究では、視覚に依存して視覚著作物上に表記された文字を記号言語と称しているため、ここでは符号化と呼ぶこととする。よって、音訳による発話音声は、記号言語の意味内容を音として符号化したものである。そして、さらに、音訳では発話音声に挿入された無音の間（ま）も記号言語が内包する情報を符号化していると捉える。なぜなら、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象には何らかの決まりごとがあり、その決まりごとを音訳するためには、無音の間（ま）を符号化して利用する必要があるからである。

Fig. 1-3 に示した音訳の読語過程において、記号言語の意味的表象を発話音声に適切に置換する処理は当然である。しかし、記号言語の形式的表象の適切な置換も重要である。記号言語の意味的表象を発話音声に置換するだけでは、言語の意味を的確に理解することはできず、さらに、記号言語の形式的表象は同一性保持のもと忠実に置換しなければならないからである。そのため、音訳では、視覚障害者等が目で見ることができない記号言語の形式的表象をどう音声言語に置換するかを重視する。

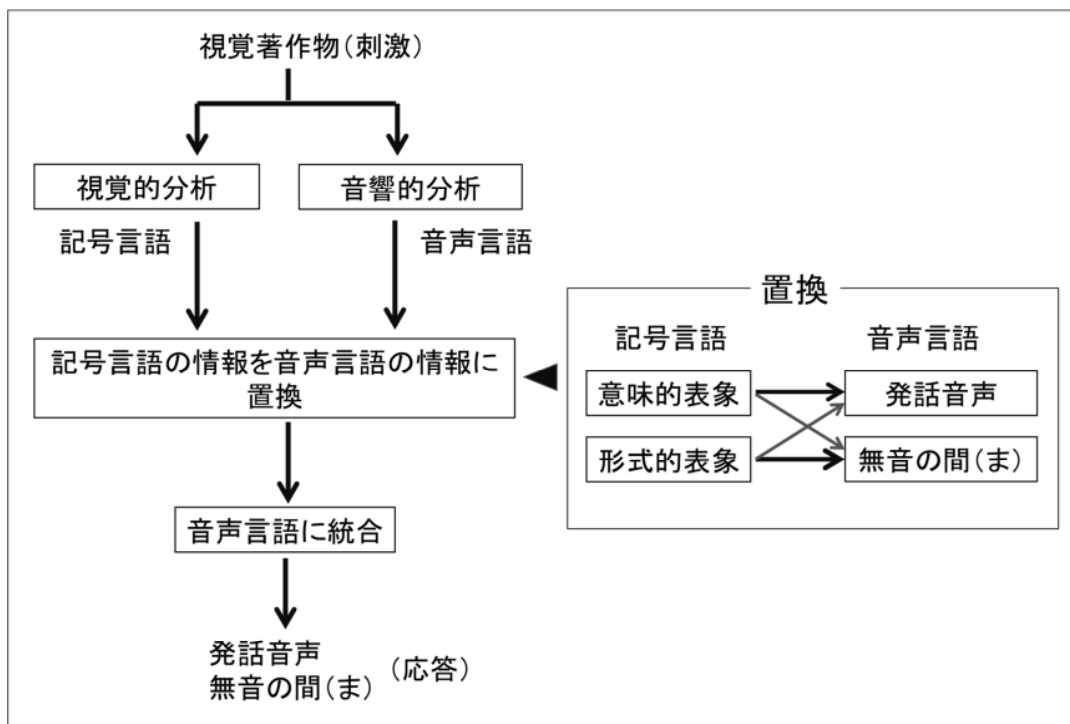


Fig. 1-3 音訳の読語過程

例えば、視覚著作物上に意味のない記号言語があったとき、その記号言語が誤植かどうか断定できない場合には原文通り読み上げる（全国視覚障害者情報提供施設協会改訂プロジェクト委員会，2006）。つまり、たとえ意味がない記号言語であっても、記号言語の形式的表象を重視し、その記号言語を原文通りに読み上げて誤植かどうかの判断は視覚障害者に委ねる。さらに、文脈的意味からだけでは形式的表象を判別できないと予想される漢字表記は、漢字そのものの形式的表象を発話する。例えば、「ぜんぶん」と発話するだけでは、前後の文脈から「全文」か「前文」かの判別ができないと音訳者が推論したときは、漢字の形式的表象を「全体のぜんに文章のぶん」などと発話音声で説明する。このように、音訳の読語過程では記号言語の形式的表象をどう音声言語に置換するかを重視する。

さらに、視覚に依存した記号言語を音声言語に置換しないという選択や、無音の間（ま）に置換するという選択もある。例えば、「時間的間隔の間（ま）」は「じかんできかんかくのま ま」とは読まず、（ ）内に表記された「ま」は省略して「じかんできかんかくのま」と発話する。この場合、（ ）内に表記された文字は、視覚に依存した漢字のフリガナ情報であり、発話音声で読み上げる必要がないからである。しかし、「文字（墨字）」では「すみじ」の発話音声を省略することはできない。また「もじすみじ」と続けて読むことも不適切である。「文字（墨字）」で使われている（ ）が内包する言葉の言い換えの情報を音声言語に置換する必要がある。そのためには、「もじ」と「すみじ」のあいだに短い無音の間（ま）を挿入する必要がある。「もじ」を説明するために「すみじ」があるという音声言語への何らかの置換が必要である。

また、発話音声に挿入される無音の間（ま）は、見出しや段落を示す改行など、視覚に依存して表記された文章の構造情報など、よりメタな情報を表現するためにも利用される。実際、音訳では、視覚著作物上に表記された章や節などの構造情報などを表現するための間（ま）の時間長が標準化されつつある。このように音訳では、視覚に依存して表記された多様な情報を、どう読むか、さらに、何を読まないか、など適宜選択しながら発話する。音訳の読語過程で、記号言語の意味的表象を適切な発話音声に置換することは当然であるが、さらに、記号言語の形式的表象を適切な無音の間（ま）へ置換する処理も必要と考えられる。そして、適切な置換がなされたとき、聞きやすい録音図書という評価に繋がると推測される。

このように、聞きやすい録音図書を製作するためには、何を読まないか、また、何を間（ま）で表現するか、という判断が重要である。発話しないという無音状態を適切に利用することが、聞きやすさに関わると推測される。外山（2002）が指摘するように、音声言語で音を出していない沈黙の間（ま）は音を出し続けているよりも強い効果をもつ。それゆえ、無音の間（ま）が適切に利用されているかどうかは、録音図書の聞きやすさに大きく影響する。連続して流れていく揮発性の音を知覚し、そこに意味を出現させるためには、記号言語の意味的表象を発話するだけでなく、流れを区切る間（ま）が必要である。山

鳥 (2002) が指摘するように、音韻が自分の中の記憶心像と響き合わないと、意味は出現しない。意味の出現を補佐するために、記号言語を単に発話するだけでなく、記号言語の形式的表象が内包する情報も適切に音声言語に置換する必要がある。そして、間 (ま) が意味の出現を補佐する役割を担っていると推測される。次節で、音訳の間 (ま) について述べる。

## 1.5 音訳の間 (ま)

音訳時に発話音声に挿入される間 (ま) は、視覚に依存して表記された形式的表象を音声言語に置換する際、重要な役割を担うと考えられる。例えば、1.3 で述べたように、音訳は同一性保持の制約のもとで行われる「読み」であるから、その目的遂行のために間 (ま) は利用される。それと比べて、朗読は素材をそのまま読むというよりも、むしろ、朗読者の主観的解釈を素材に付加し、それを鑑賞者に向かって「語る」という行為に近く、その目的遂行のために間 (ま) が利用される。「読む」音声は「語る」音声と比較して、主観的解釈が不可されず、印象的な音声とはなりにくい。しかし、わかりやすさという観点からは、「読む」は「語る」よりも高く評価 (山田, 2009) されている。「読む」は「語る」よりも印象的な音声ではないが、読み上げている記号言語の意味を理解するためには適した音声といえる。したがって、「読み」に徹する音訳の間 (ま) も、記号言語の意味を理解するために適した間 (ま) になると考えられる。つまり、同一性保持の制約のもとで行われる音訳の「読み」は、記号言語の情報そのものをわかりやすく伝える読みであり、音訳の間 (ま) は、録音図書聞きやすさに貢献する間 (ま) になると考えられる。

音訳の間 (ま) は、音訳の目的を遂行するという意図のもとで発話音声に挿入される。また、「読む」という言語行動には、アナウンサーによる職業的ニュース朗読、各地の語り手達による昔話の朗読、等の種々の意図的な音声言語行動がある。これらの音声言語行動でも、その機能 (意図) に応じて社会慣習的にある程度まで決定された相対ポーズ値 (ポーズ長/一音節時間長) が設定 (大野・三輪, 1996) される。これらの音声言語行動でも、その機能 (意図) に応じた間 (ま) が挿入されると考えられる。つまり、単に「読む」という音声言語行動でも、発話音声に挿入される間 (ま) は、その機能 (意図) によって習慣的に異なり、音訳時に発話音声に挿入される間 (ま) は、あくまで、音訳という目的を遂行するために挿入される間 (ま) であり、音訳の機能 (意図) に則った間 (ま) といえる。

したがって、音訳の間 (ま) は、視覚に依存して表記された記号言語の情報をできる限り忠実に音声言語の情報に置換するという音訳者の意図が、パラ言語的情報 (藤崎, 1994 : Fujisaki, 1997, 2004) として反映されることになる。

本研究では、藤崎の分類にしたがって、音声で伝える情報を検討している。音声言語が

伝える意味内容を，言語情報（linguistic information），パラ言語情報（paralinguistic information），非言語情報（non-linguistic information）に三分し，無音の間（ま）で伝える情報はパラ言語情報とする．つまり，音訳の間（ま）は，記号言語の意味的表象を伝えるために，視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象が内包する情報をパラ言語情報として伝えていると捉える．そして，視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象をパラ言語情報として伝えることが，音訳の間（ま）の役割として重要と主張していく．

パラ言語情報は，言語情報を補助ないし変容するために話者が意図的に生成する情報（前川・北川，2002）である．よって，音訳者の意図は，パラ言語情報として間（ま）の時間長に反映される．話者である音訳者は，視覚に依存して表記された記号言語の形式的な意味を解釈し，それを意図的に発話音声や間（ま）にパラ言語情報として反映すると考えられる．森・前川・粕谷（2014）は，音声生成過程におけるパラ言語と言語の関係を Fig.1-4 のように模式化している．本研究で対象としている音訳の間（ま）は，Fig.1-4 の音声生成過程におけるパラ言語と言語の関係において，言語メッセージの制約下でのパラ言語メッセージのプランニングに該当する．なぜなら，音訳の間（ま）は，言語メッセージのプランニングで発話される音声そのものではなく，その言語メッセージのプランニングの制約のもとで，視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象を意図的に反映させるパラ言語情報だからである．

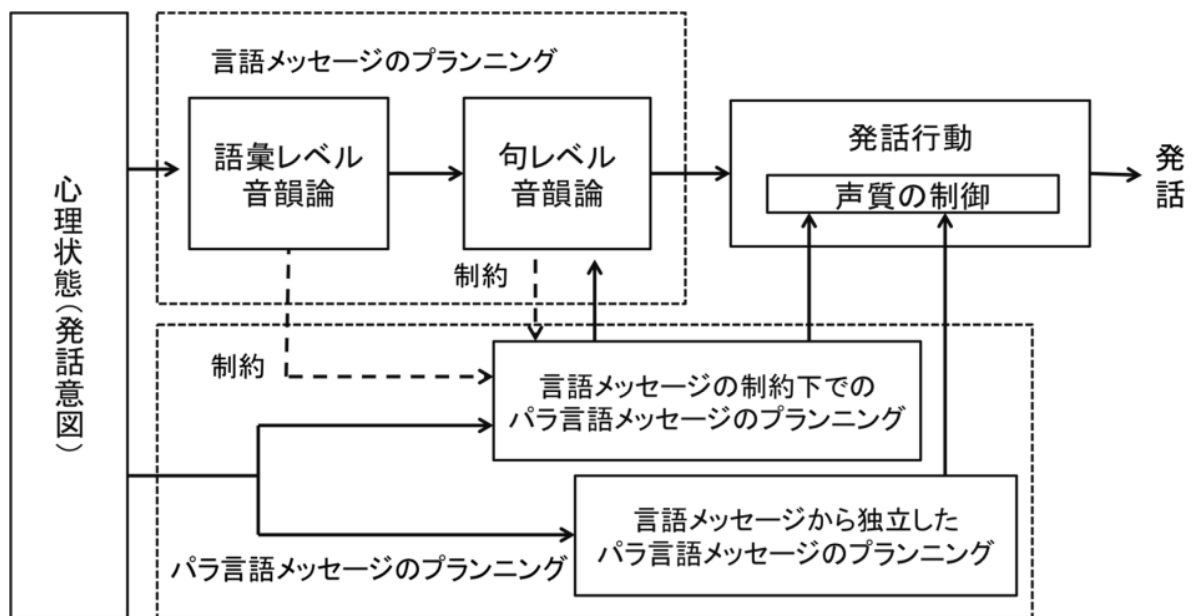


Fig. 1-4 音声生成過程におけるパラ言語と言語の関係(森・前川・粕谷, 2014)



本研究で対象としている間（ま）は、あくまで、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象をパラ言語情報として音声言語に置換する音訳の間（ま）である。不随意的に表出される感情から生成される間（ま）や文脈に依存した係り受け構造を表現するために挿入される間（ま）ではない。Fig.1-3 における、形式的表象から無音の間（ま）への置換を対象として、音訳の間（ま）を検討している。

このように、本研究では、記号言語の形式的表象を音声言語に置換する間（ま）に着目する。ただし、記号言語の形式的表象を音声言語に置換する際、間（ま）以外のパラ言語情報も利用されている。例えば、発話音声そのものの高さや大きさを変化させて記号言語の形式的表象を音声言語にパラ言語情報として反映する場合もある。しかし、発話音声の高さや大きさの変化よりも、音声があるかないかという情報の方が伝わりやすいと考えられる。難波（2015）が「音感覚の主要な属性として高さ、大きさ、音色など挙げられるが、音が存在しない空白時間にはこれらの属性は存在しない。すなわち、時間について判断はできてもこれらの音の主要属性についての体験は生じない」と指摘するように、無音の間（ま）には、主要属性が存在していない。よって、無音の間（ま）は、記号言語の形式的表象を音声言語に置換する際、主要属性すら存在しない貴重なパラ言語情報となる可能性が高い。発話音声に挿入される無音の間（ま）の時間長が長い、同じか、短いという情報に、形式的表象が内包する情報をパラ言語情報として反映させやすい。したがって、音訳時に発話音声に挿入される間（ま）は、視覚に依存して表記された形式的表象を音声言語に置換するために重要な役割を担うと考えられる。

## 1.6 音訳の聞きやすさ

本論文では、音訳した録音図書の「聞きやすさ」がテーマの一つとなっている。録音図書の聞きやすさには多くの要因が関係すると考えられるが、本研究では、音声に挿入された無音状態の間（ま）に着目し、間（ま）が録音図書の聞きやすさに影響すると捉えている。

「聞きやすさ」はイメージを表現したことばであり、「感性ワード」（都甲，2004）である。しかし、どのような指標の元で「聞きやすい」「聞きにくい」と評価しているかは定かでない。音訳による読み上げ音声でも、聞きやすい録音図書、聞きにくい録音図書などという表現で評価されるが、これらの「感性ワード」を客観的言葉で具体的に説明することは難しい。つまり、誰もが客観的に理解できる指標で評価されているわけではなく、曖昧なイメージで評価されていると考えられる。このような曖昧なイメージによる評価を客観的評価として捉えることは重要である。

また、間（ま）は、幼児における語意獲得（ことばの意味の獲得）でも活用されている。安田・小林（2010）は、時間に関する感性の中でも特に秒単位の間（ま）に対する感性が、

幼児においても見られること、幼児は大人の発話におけるこうした間（ま）も語意獲得を行う際の情報になっていることを示した。幼児においても秒単位の間（ま）の存在が、ことばの意味の獲得で活用されている。また、中村（2009）も、言語を用いた行動の中でも、音声による情報伝達は文字による伝達以上に感性情報の役割が大きく、特に間（ま）は、論理的には無であるにもかかわらず、きわめて豊かな感性情報を有すると指摘する。このように、音声に挿入される間（ま）は、論理的には無であるにもかかわらず、感性情報を有するのである。

ただし、「感性」それ自体の定義も曖昧な部分がある。三浦（2006, 2010）は、感性を以下のような 1)から 8)の特徴を持つものとして定義した。

- 1) 多義的で不完全な情報に基づき、
- 2) 複数の情報を結合して、
- 3) 無自覚的に、
- 4) 直感的に、瞬間的に、
- 5) 印象・評価の形をとって、
- 6) 状況にあった判断を下す能力で、
- 7) 学習可能性をもち、
- 8) 創造・発見などの能動的側面にも関わる。

ところが、この感性の定義は、そのまま知覚にも当てはまる（三浦, 2016）。

録音図書を聞く際の聞きやすさとは、視覚に依存して表記された記号言語が意味する内容を認知するための負荷が少ない状態と推測される。読み上げられた音声を知覚し、それと記憶を照合し、認知する。この認知の際、負荷が小さければ聞きやすい録音図書となり、負荷が大きければ聞きにくい録音図書になると考えられる。

都甲（2004）は外界から刺激を受け、それを処理していく過程を Fig.1-5 で示した。録音図書の聞きやすさという評価を Fig.1-5 で説明すると、まず、読み上げ音声が知覚される。そして、記憶と照合されることになるが、その記憶との照合過程で負荷がかかるどうか聞きやすさの評価対象になると考えられる。照合過程で負荷が小さければ認知しやすく、逆に、照合過程で負荷が大きければ認知しにくい。そのような心像（イメージ）から、聞きやすい、聞きにくいという表現が創出されると推測される。そして、視覚に依存して表記された形式的な情報が適切な間（ま）に置換できているかどうか、この記憶との照合過程に影響を与えると考えられる。視覚に依存して表記された形式的表象が内包する情報を適切な間（ま）に置換すれば録音図書は聞きやすいと評価され、適切な間（ま）に置換されないと録音図書は聞きにくいと評価されると考えられる。本論文では、第7章で、読解における記憶や認知について、ワーキングメモリの視点から考察を試みる。

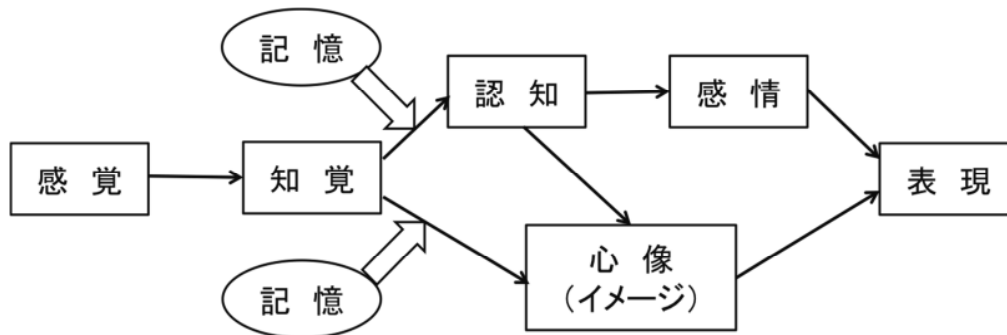


Fig. 1-5 感性の創出プロセス(都甲, 2004)

また、山鳥（2002）は、心像には「五感に入ってくる心像と、その心像が何であるかを判断するための心像」があるとし、「前者を知覚心像、後者を記憶心像」と呼ぶ。そして、「今・現在自分のまわりに起こっていることを知覚し続けている心像と、その知覚を支えるために動員される、すでに心に溜め込まれている心像の二種類」があると指摘する。つまり、読み上げ音声を知覚する際も、音声として入ってくる知覚心像とその心像が何であるかを判断するための記憶心像がある。次々と流れていく音声を知覚して記憶と照合し、知覚心像と記憶心像から適切に文意を読み解いていくためには、適切な間（ま）の存在が必要であり、それが聞きやすさに関わってくると考えられる。本論文では、時間知覚の視点から、第7章で考察を試みる。

ただし、視覚に依存して表記された形式的な情報を間（ま）に置換する音訳の間（ま）の明確な時間長があるとは考え難い。例えば、句点は1秒の間（ま）に置換する、などという明確な決まりは存在しない。視覚に依存して表記された形式的な情報を置換する間（ま）の適切さは、おそらく、相対的な時間長として存在していると予測される。そして、それは、音訳の読語リズムのような概念で成立していると考えられ、その音訳の読語リズムが音訳の聞きやすさに影響する可能性が高い。そして、無音の間（ま）は、この音訳の読語リズムの基礎を作り出していると予測される。次節で、音訳の読語リズムについて述べる。

## 1.7 音訳の読語リズム

本論文では、音訳の読語リズムを、一般書籍上で視覚に依存して表記された形式的表象で構築された情報を音訳者が俯瞰的に読み取り、その読み取った情報をもとに、時間に依存する形で音訳者が再構築する読みのリズムと捉える。さらに、読みのリズムのベースとなる時間長が発話音声に挿入される間（ま）の時間長と捉える。それゆえ、適切な間（ま）

が挿入された録音図書は、適切な音訳の読語リズムで生成された録音図書となり、そのような録音図書が聞きやすい録音図書として評価されると考える。なぜなら、リズムは現象に知覚的なまとまりと周期性をもたらすため、時間に依存した音声という情報から予測と期待を生じさせることが可能と推測されるからである。

以下、読みのリズムとは何であるか、リズムの基礎を生成する間（ま）とは何か、リズムと聞きやすさの関係について述べる。

まず、音訳の読みのリズムとは、視覚に依存して表記された形式的な情報を音声言語に置換する際、その音声言語にまとまりや周期性を生じさせ、次に知覚する音声言語の予測や期待を生じさせるものとする。リズムという概念は多くの要素が混じり合った複雑な概念である（後藤靖広、2000）が、菅野（2015）が指摘するように、概念の核にあるのはそれが時間の秩序に関係しているという点であり、そのような秩序は我々が知覚して初めて生じるものである。したがって、リズムの概念の基礎となるものは時間の秩序に関係し、知覚によって生じる。また、菅野（2015）は、リズムは現象に知覚的なまとまりと周期性をもたらして、予測と期待を生じさせると指摘し、吉本（1981）もリズムは次に起こる現象の発生時刻を予想させ、期待させると指摘している。したがって、リズムという現象は、音に知覚的なまとまりや周期性を生じさせて、次に起こる現象を予測させたり期待させたりするものである。それゆえ、音訳における読みのリズムも、時間の秩序に関係して音の知覚によって生じ、また、読みのリズムが音に知覚的なまとまりや周期性を生じさせて次に起こる現象の予測や期待をさせると考えられる。

したがって、音訳でも、発話音声に挿入される時間に依存した無音の間（ま）が音に知覚的なまとまりや周期性を生じさせ、次に起こる現象の予測や期待をさせると考えられる。次々と読み上げられていく音声から、読み上げている記号言語の意味を理解しつつ、視覚に依存して表記された記号言語のまとまりや周期性を認知することは難しい。それゆえ、無音の間（ま）が音声に挿入されることにより、そこにリズムを発生させ、視覚に依存して表記された記号言語のまとまりや周期性の認知を補佐することは重要と考えられる。

また、音訳で読み上げる記号言語そのものも、何らかの決まりに則って記述されている。視覚に依存して表記された記号言語自体も、一定の決まりに則って表記され、目で追いながら読みやすいよう工夫されている。例えば、一文が終わるときに挿入される符号が、「。」であったり「・」であったりと変化すると、一文という記号言語のまとまりが把握しにくくなり、その文は読みにくい。文章のまとまりごとに段落を変えることも、視覚に依存して表記された記号言語の読みやすさを補佐する。一定の決まりに則っていることは読みやすさの基本であり、一定の決まりがあるからこそ、次にくる記号言語を予測させたり期待させたりできる。同様に、時間の流れに依存した音声言語にも聞きやすくする工夫が必要である。それが、挿入する間（ま）の時間長を一定にしたり変化させたりするなどの工夫であり、そのような間（ま）の時間長の維持や変化が音訳の読語リズムを生成すると推測

する。つまり、無音という間（ま）の時間長から生成される決まりが時間の秩序を創出し、リズムを生成する。そして、そのリズムが、音訳の読語リズムとして適切に構築されていれば、次にくる視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象の予測や期待が容易になり、それが聞きやすさにつながる可能性がある。

したがって、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象が内包する読みやすさに関わる情報を音声言語の間（ま）に適切に置換することは重要であり、適切な置換が、聞きやすさに関わってくると考えられる。一定の時間長の間（ま）が発話音声に挿入されていれば一定の読語リズムを知覚し、間（ま）の時間長が変化すれば、異なる読語リズムを知覚する。そして、一定の決まりに則って読み上げられた録音図書は聞きやすいと考えられる。よって、一般書籍上で視覚に依存して表記された形式的表象全体で構築された情報を俯瞰的に読み取り、その読み取った情報をもとに、まず時間に依存して構築された音訳の読語リズムを生成することは重要であり、経験豊富な音訳者は、そのような音訳の読語リズムを生成し、その読語リズムに則って適切な間（ま）を挿入している可能性がある。

ただし、音声の高低や音声の大小の変化によってもリズムは認知される。しかし、音声があるかないかという情報は、音声の変化に対する知覚よりも、認知の負荷は小さいと考えられる。よって、本論文では、第7章で、音訳の読語リズムを構築する無音の間（ま）に焦点を当てて音訳の読語リズムを提案し、録音図書の聞きやすさとの関連を検討する。

## 第2章 本研究の目的

本研究の目的は、音訳の読語過程で発話音声に挿入される時間的間隔の間（ま）を実験的に検討することによって、聞きやすい音訳の間（ま）を解明し、さらに、読解を支援する音訳の間（ま）によって構築される音訳の読語リズムについて検討することである。この目的のために、次に示す4つの研究1、研究2、研究3、研究4を行った。

研究1：音訳者が音訳するときに挿入する間（ま）の特徴抽出

研究2：音訳者が挿入する間（ま）を文章構造の観点から比較

研究3：視覚に依存した情報を音声に依存した情報に置換する間（ま）を合成音声で評価

研究4：読解を支援する音訳の間（ま）の検討

この目的達成のため、研究1・研究2・研究3では3つの実験を行った。Table.2-1に各研究に対応する、実験1・実験2・実験3の概要を示す。これら3つの実験を通して、視覚に依存して表記された記号言語を録音図書の音声言語に置換する際、発話音声に挿入される無音の間（ま）の機能を検討し、音訳の間（ま）の役割を解明した。そして、これらの研究結果をもとに、研究4で、読解を支援する音訳の間（ま）について検討し、音訳の読語リズムについて論じる。

Table. 2-1 各研究に対応する実験の概要

	研究 1 (実験 1)	研究 2(実験 2)	研究 3 (実験 3)
実施年	2011-2012 年	2013-2014 年	2015-2016 年
目的	音訳者が音訳するときに挿入する間 (ま) の特徴抽出	音訳者が挿入する間 (ま) を文章構造の観点から検証	視覚に依存した情報を音声に依存した情報に置換する間 (ま) を合成音声で評価
参加者	3 名 (音訳者)	9 名 (音訳者)	1 名 (校正責任者)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・録音図書を製作している経験豊富な音訳者 (30 年以上)</li> <li>・録音図書製作の責任を負う点字図書館職員 (20 年以上)</li> <li>・第 1 冊目の録音図書を製作し始めたばかりの音訳初心者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・音訳経験者 5 名 (音訳活動歴 15 年以上)</li> <li>・音訳初心者 4 名 (音訳活動歴 2 年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・録音図書製作の最終責任者を務めた点字図書館元職員 (20 年以上)</li> </ul>
評価方法	音訳者が録音図書を作成するときに音声に挿入する間 (ま) を分類し、手作業で測定して評価	経験豊富な音訳者が挿入する間 (ま) を文章構造の観点から検討するため、音訳初心者と比較して評価	間 (ま) 以外の情報を統制した合成音声を利用して音訳の間 (ま) の役割を校正作業で評価
使用した文章	「確からしさ」 (2530 文字)	「防災行政無線」 (2485 文字)	「確からしさ」 (実験 1 に同じ)
使用したソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DAISY 録音・編集ソフト PLEXTALK Recording Software Pro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DAISY 録音・編集ソフト PLEXTALK Recording Software Pro</li> <li>・ 音声分析用ソフト Praat</li> <li>・ 統計用ソフト R</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 音声創作ソフト CeVIO Creative Studio S</li> <li>・ 音声分析用ソフト Praat</li> </ul>

## 第3章 本論文の構成

本研究の目的を達成するため、次に示す4つの研究を行った。

研究1：音訳者が音訳するとき挿入する間（ま）の特徴抽出

研究2：音訳者が挿入する間（ま）を文章構造の観点から検証

研究3：視覚に依存した情報を音声に依存した情報に置換する間（ま）を合成音声で評価

研究4：読解を支援する音訳の間（ま）の検討

上記の研究1・研究2・研究3では実験1・実験2・実験3を行い、その結果を参考にしながら研究4を行った。各研究の関係を Fig.3-1 にまとめ、本論文の構成を示す。

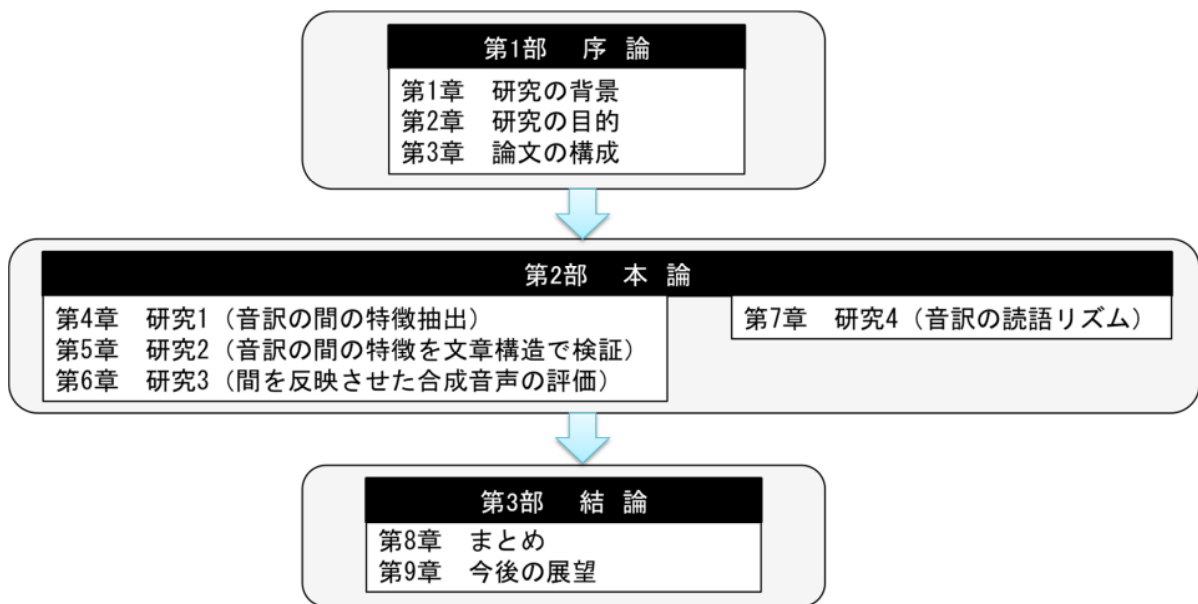


Fig. 3-1 本論文の構成





## 第 2 部 本論

本研究の目的は、音訳の読語過程で発話音声に挿入される時間的間隔の間（ま）を実験的に検討することによって、聞きやすい音訳の間（ま）を解明し、さらに、読解を支援する音訳の間（ま）によって構築される音訳の読語リズムについて検討することである。

この目的のために、第4章では、まず、研究1として、音訳者が音訳するときに挿入する間（ま）の特徴について述べる。次に、第5章では、研究2として、音訳者が挿入する間（ま）を文章構造の観点から比較した音訳読みの検証について述べる。そして、第6章では、研究3として、視覚に依存した情報を音声に依存した情報に置換する間（ま）の評価について合成音声を利用して述べる。最後に、第7章で、研究1から研究3の内容を参考に、研究4として、読解を支援する音訳の間（ま）について述べる。

また、研究1から研究3の実験で読み上げた文章は、小説形式の文章となっている。音訳では、専門書や教科書、絵本などを読み上げるケースもある。しかし、音訳対象は一般に流通している書籍が中心であり、その多くは文学作品である。よって、本研究では、小説形式で記述された文章を使用して実験を行い、視覚に依存して表記された形式的情報を置換する時間的間隔の間（ま）について検討し、読解を支援する間（ま）によって構築される音訳の読語リズムについて検討する。

## 第4章 研究1 音訳の間（ま）の特徴抽出

研究1の目的は、録音図書を製作する音訳の読語過程で、音訳者が発話音声に挿入する間（ま）の特徴を明らかにすることである。そのため、点字図書館で音訳活動に携わっている音訳者3名に音訳作業を依頼する形で実験を行った。そして、音訳された音声データをもとに、音訳の間（ま）の特徴を明らかにした。具体的には、視覚に依存して表記された記号言語で発話音声に挿入された間（ま）とそれ以外で挿入された間（ま）に分類し、実際に音声データを聞きながら計測することによって、音訳の間（ま）の特徴を抽出した。ただし、本章の実験1の検討結果は、高松・村松・松居（2014, 2015）の内容をもとに、改めて再検討した内容を含む。

### 4.1 研究1の目的

研究1の目的は、録音図書を製作する音訳の読語過程で、音訳者が発話音声に挿入する間（ま）の特徴を明らかにすることである。そのため、音訳の経験年数や録音図書製作に関わる役割が異なる音訳者3名を抽出し、音訳作業を依頼した。そして、音訳の間（ま）の特徴を明らかにする実験1を行った。

### 4.2 実験1に参加した音訳者

実験1に参加した音訳者は、点字図書館で音訳のボランティア活動を30年以上行っている経験豊富な音訳者（以下、熟練者）、点字図書館で新人音訳者への指導や製作する録音図書の校正の責任に20年以上携わっている職員（以下、評価者）、そして、点字図書館が主催する音訳者養成講座を終了したばかりの音訳の初心者（以下、初心者）、各1名ずつの合計3名である。熟練者は、30年以上、点字図書館から依頼される形で録音図書の製作活動に携わっており、音訳に対する暗黙的な知識を習得しているレベルを代表していると推測される。また、評価者は、20年以上、音訳者への指導や録音図書製作の責任をおった点字図書館職員であり、音訳に対する形式的な知識を習得していると推測される。そして、初心者は、音訳者養成講座を終了したばかりのため、基本的な音訳の表現技術に対する形式的な知識はあるが、音訳の経験はないレベルと推測される。

### 4.3 実験1の環境

熟練者、評価者、初心者3名は、同一環境で、Fig.4-1に示すノートパソコンを使って

音訳作業を行った。録音に使用したソフトウェアは、DAISY 録音・編集ソフト PLEXTALK Recording Software Pro<sup>3</sup>である。これは、音訳者が録音図書を製作するとき、点字図書館から使用を指定されているソフトウェアである。実験 1 の参加者 3 名は、このソフトウェアの使用方法は取得済みである。

実験 1 の参加者 3 名は、熟練者、初心者、評価者の順に、一人ずつノートパソコンを使って読み上げ作業を行った。ただし、読み上げ作業の前に、まず、オリジナル文章「確からしさ」を 10 分から 15 分かけて下読みして、漢字の読み方や“アクセント”，文章全体の流れを確認している。さらに、音訳の読み上げ作業をスムーズに行うことができるよう、下読み時に文章へ書き込みも行っている。



Fig. 4-1 実験環境

#### 4.4 実験 1 で使用した文章

10 分ほどの長さの音声データを得るため、オリジナル文章「確からしさ」を作成した。「確からしさ」は、全 2530 文字、縦書きの文章で、章 1「帰り道」1129 文字、章 2「図書館」844 文字、章 3「夢の中」547 文字の 3 章構成である。また、「確からしさ」には音訳のための表現技術を使って処理する必要がある項目や同一性保持に留意する必要がある項目を、筆者が意図的に挿入した。オリジナル文章「確からしさ」は本論文の末尾に付録 1 として掲載する。ここでは、オリジナル文章「確からしさ」の大まかな特徴を示す。

---

<sup>3</sup> PLEXTALK Recording Software Pro  
[http://www.plextalk.com/jp/dw\\_data/PRSPRO/PLEX\\_RS\\_PRO\\_UM.html](http://www.plextalk.com/jp/dw_data/PRSPRO/PLEX_RS_PRO_UM.html) (2013/12/23 閲覧)

- ・会話文と地の文がある
- ・会話文の話者が短文で入れ替わる
- ・傍点，ふりがな表記がある
- ・ひらがな，カタカナ，漢字，数字，アルファベットがある
- ・方言がある
- ・連母音（それはアカン，結構いい）がある
- ・大きな声，小声など音声に関する言葉がある
- ・「確からしさ」という言葉が繰り返し（14回）出てくる
- ・「確からしさ」の意味を調べるために辞書を読む
- ・辞書内容には括弧が多用（14箇所）されている

## 4.5 実験1の分析内容

最初に，実験1の参加者3名の音訳の速度を求めて比較した．次に，DAISY録音・編集ソフト PLEXTALK Recording Software Pro では自動的に無音の長さを検知してフレーズを分割しながら録音を行う．よって，この機能を利用して参加者3名の無音率を求め，無音となる部分の傾向を比較した．その後，参加者3名が発話音声に挿入した間（ま）を計測した．そして，視覚に依存して表記された記号言語で発話音声に挿入された間（ま）を Visual Information のための間（ま），それ以外の間（ま） Easy-to-understand のための間（ま）と分類した．以下，本実験1では，発話音声に挿入されていた無音の間（ま）を，視覚に依存して表記された記号言語を置換していた場合は Visual Information のための間（ま）とし，それ以外の場合を Easy-to-understand のための間（ま）と表記する．そして，Visual Information のための間（ま）と Easy-to-understand のための間（ま）について分析し，音訳の間（ま）の特徴を明らかにした．Table.4-1 に Visual Information のための間（ま）と Easy-to-understand のための間（ま）の特徴を示す．

分析内容の詳細を，以下の4.5.1から4.5.4に示す．統計処理では，統計解析用のソフトウェア R:version2.15.0 を使用した．

Table. 4-1 発話音声に挿入された間(ま)の分類

	Visual Information のための間（ま）	Easy-to-understand のための間（ま）
主体者	著者（書き手）	音訳者（読み手）
記号言語	視覚に依存した表記あり	視覚に依存した表記なし
音声言語	言語化して発話可能	言語化して発話不可能
主な対象	視覚に依存して表記された符合等	文脈に依存した係り受け構造等

#### 4.5.1 音訳の速度

実験 1 の参加者 3 名が読み上げた音声データから、音訳の速度（1 分間あたりに読む文字数）を計算し、音訳の速度を比較した。

#### 4.5.2 無音率

DAISY 録音・編集ソフト PLEXTALK Recording Software Pro では自動的に無音の長さを検知してフレーズを分割しながら録音を行う。Fig.4-2 は、左から「フレーズ」が各フレーズに付けられた連番、「長さ」がそのフレーズの長さ（秒）、「ポーズ」がポーズの長さ（秒）となっている。フレーズの長さはフレーズポーズ時間（初期設定値 0.4 秒）で決定され、また、ポーズの長さは、そのフレーズに含まれる無音長と次のフレーズの先頭部分の無音長の合計時間となっている。このフレーズ分割データから、1 フレーズあたりの無音となる時間長を比較する。そのため、実験 1 では

$$\langle \text{無音率} = \text{ポーズの長さ} / \text{フレーズの長さ} \times 100 \rangle \dots \textcircled{1}$$

を定義し、この①式を使って、文章全体および各章別に参加者 3 名の無音率を計算し、その傾向を比較した。

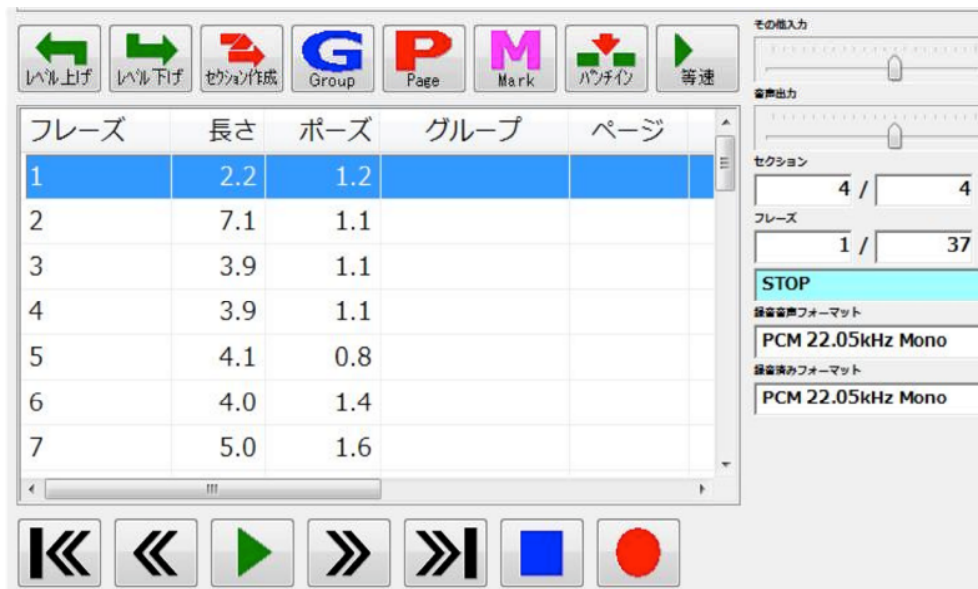


Fig. 4-2 フレーズの長さとはポーズの長さを表示した画面

#### 4.5.3 Visual Information のための間(ま)

音訳では、視覚に依存して表記された記号言語であるくぎり符号（以下、符号（mark））は、通常、無音の間（ま）に置換される。例えば、句点「。」などは「まる」と読まず、無音の間（ま）に置換される。また、記号言語で表記された「っ」「ッ」なども、促音、すなわち、無声破裂音 **k/t/p** などの前で息をとめるため、無音の間（ま）が挿入されてしまう。よって、実験 1 では、促音の間（ま）も **Visual Information** のための間（ま）に分類し、符号（mark）の間（ま）と促音の間（ま）を合わせて、**Visual Information** の間（ま）として分析した。符号（mark）と促音の間（ま）の分類を Table.4-2 に示す。

Table. 4-2 **Visual Information** の間(ま)の分類

	符号（mark）	例
シングル	句点	。
	読点	、
	記号	？
	括弧	（
	段落	
ダブル	句点+括弧	。」
	記号+括弧	！」
	章区切り	
トリプル	句点+章区切り	
	記号+括弧+段落	
促音		っ

#### 4.5.4 **Easy-to-understand** のための間(ま)

実験 1 では、**Visual Information** のための間（ま）以外の間（ま）を **Easy-to-understand** のための間（ま）と定義した。**Easy-to-understand** のための間（ま）の特徴は、Table.4-1 のようになる。つまり、書き手である著者の意図が、視覚に依存した記号言語の形式的な情報として明確に表記されていないが、読み上げた音声には無音の間（ま）が挿入された場合である。また、実験 1 で読み上げた文章「確からしさ」には、音訳の表現技術を使って処理する必要があると推測した項目を、筆者が意図的に記述した箇所がある。よって、ここでは、ひらがなとカタカナという視覚に依存して表記された「それはアカン！」と、促音の間（ま）の影響を受ける「回数って何？」の二つの事例について分析した。





## 4.6 実験 1 の結果

実験 1 の結果を，4.5 で示した分析内容に対応させて，以下の 4.6.1 から 4.6.4 に示す．

### 4.6.1 音訳の速度

熟練者，評価者，初心者の音訳の速度（1 分間あたりに読む文字数）は Table.4-3 のような結果になった．

Table. 4-3 音声データの読み上げ時間と速度

	時間（分）	速度（字/分）
熟練者	8.6	294.1
評価者	8.6	294.8
初心者	9.4	270.3

### 4.6.2 無音率

読み上げた文章全体に対し，熟練者，評価者，初心者の無音率は Table.4-4 のようになった．また，読み上げた文章全体に対する無音率の分布は，Fig.4-3 のようになった．

Table. 4-4 無音率(文章全体) (%)

	フレーズ数	mean	sd
熟練者	127	31.30	17.81
評価者	104	31.56	18.75
初心者	186	39.72	22.29

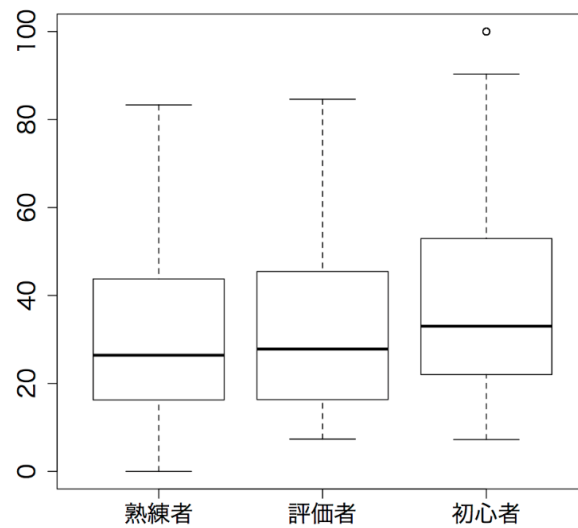


Fig. 4-3 読み上げた文章全体の無音率の分布 (%)

次に、各章別に無音率の分布に違いがあるか調べるため、熟練者、評価者、初心者の無音率を章別に比較した結果、Table.4-5 のようになった。また、章別の無音率の分布は、Fig.4-4 のようになった。

Table. 4-5 各章別の無音率 (%)

	章 1			章 2			章 3		
	フレーズ数	mean	sd	フレーズ数	mean	sd	フレーズ数	mean	sd
熟練者	53	28.29	16.99	35	28.63	17.95	37	37.24	17.55
評価者	38	25.76	15.37	35	32.61	20.52	29	36.94	19.03
初心者	74	35.75	20.46	63	39.87	24.10	47	45.40	21.68

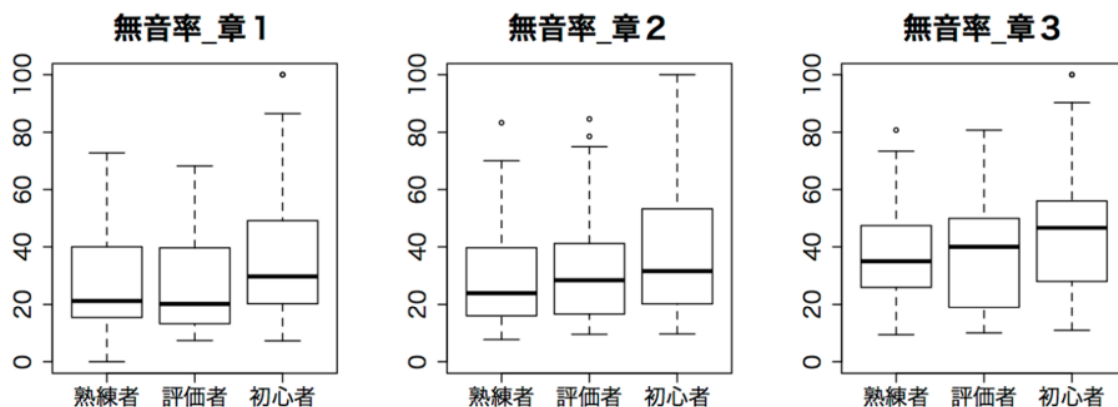


Fig. 4-4 各章別の無音率(%)の分布

次に、熟練者、評価者、初心者の要因で無音率の平均に差があるか分散分析（One-way analysis of means, 以下同様）を行った。文章全体では、 $p < 0.001$  で有意差がみられたため、多重比較（P value adjustment method: holm, 以下同様）をした結果、初心者は熟練者や評価者よりも無音率が大きかった。

また、各章別に熟練者、評価者、初心者の要因で無音率の平均に差があるか分散分析を行ったところ、Table.4-6 で示す結果になった。多重比較の結果、初心者は、章1では評価者よりも、章2では熟練者よりも無音率が大きかった。各章別の熟練者、評価者、初心者の無音率の平均のプロットは、Fig.4-5 のようになった。

Table. 4-6 熟練者、評価者、初心者を要因とした無音率(%)の平均に対する分散分析

	文章全体	章1	章2	章3
p 値	$p < 0.001$	$p \doteq 0.011$	$p \doteq 0.040$	$p \doteq 0.093$

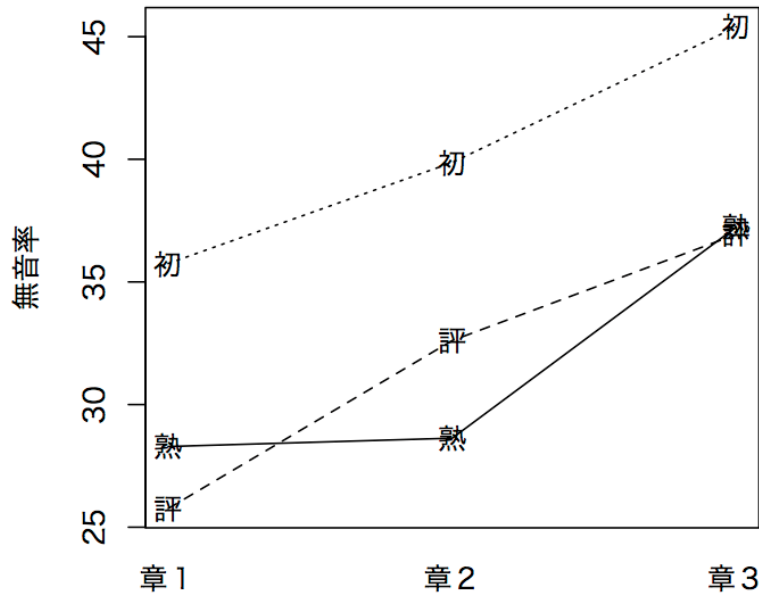


Fig. 4-5 各章別の熟練者, 評価者, 初心者の無音率(%)の平均

#### 4.6.3 Visual Information のための間(ま)

熟練者, 評価者, 初心者が, 符号と促音の箇所 (mark) (Table.4-2) で挿入した間(ま)は, Table.4-7 のような結果になった. 符号 (mark) の間(ま)の平均挿入時間を, 熟練者, 評価者, 初心者別にプロットすると Fig.4-6 のようになった. また, 句点と読点は, 視覚に依存した記号言語の符号 (mark) として多用されるため, 句点の間(ま)の分布を Fig.4-7 に読点の間(ま)の分布を Fig.4-8 に示した. さらに, 熟練者と評価者は音訳の速度がほぼ同じ (Table.4-3) であることから, 熟練者と評価者で句点の間(ま)と読点の間(ま)の平均挿入時間に差があるか検定 (Welch Two Sample t-test) したところ, 句点は  $p=0.1942$  で有意差はないが, 読点は  $p=0.01328$  で有意差があった.

Table. 4-7 符号(mark)と促音の間(ま) (秒)

mark	データ数	熟練者		評価者		初心者	
		mean	sd	mean	sd	mean	sd
句点	44	0.99	0.44	1.12	0.45	1.37	0.48
読点	76	0.38	0.22	0.30	0.19	0.41	0.21
記号	7	0.70	0.25	0.71	0.33	1.09	0.41
括弧	11	0.46	0.31	0.27	0.24	0.42	0.33
段落	5	1.17	0.32	1.29	0.36	1.41	0.44
ダブル	22	1.19	0.70	1.46	0.68	1.64	0.79
トリプル	9	1.75	0.58	1.98	0.66	2.12	0.55
促音	91	0.17	0.18	0.14	0.11	0.14	0.07

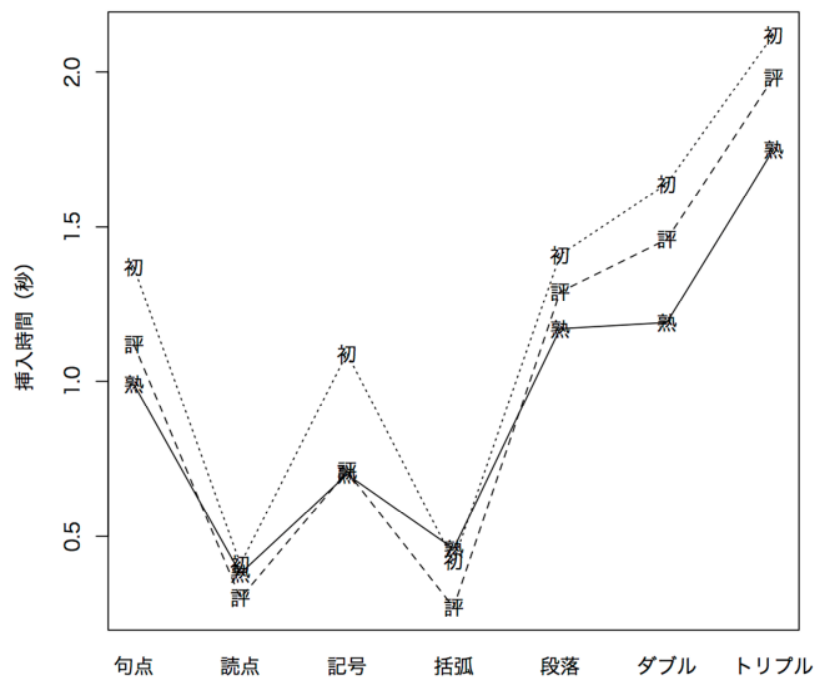


Fig. 4-6 符号(mark)の間(ま)の平均挿入時間

(熟:熟練者 評:評価者 初:初心者)

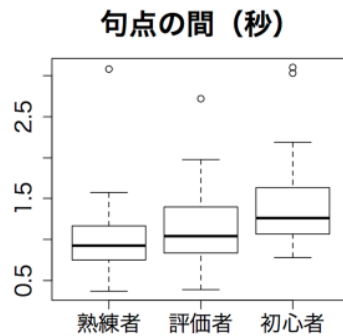


Fig. 4-7 句点の間(ま)の分布 (秒)

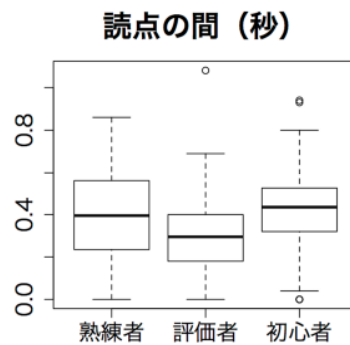


Fig. 4-8 読点の間(ま)の分布 (秒)

#### 4.6.4 Easy-to-understand のための間(ま)

Easy-to-understand のための間(ま)は, Table.4-8 のような結果になった. この間(ま)は, 書き手である著者の意図が視覚に依存した記号言語の形式的表象として明確に表記されてはいないが, 読み上げた音声には間(ま)が計測された箇所である. 間(ま)の分布は Fig.4-9 のようになった. さらに, 熟練者, 評価者, 初心者の要因で間(ま)の平均に差があるか分散分析を行ったところ,  $p < 0.001$  となった.

Table. 4-8 Easy-to-understand のための間(ま) (秒)

	データ数	median	mean	sd	min	max
熟練者	67	0.250	0.254	0.123	0.06	0.69
評価者	97	0.150	0.177	0.087	0.06	0.39
初心者	58	0.135	0.180	0.120	0.05	0.66

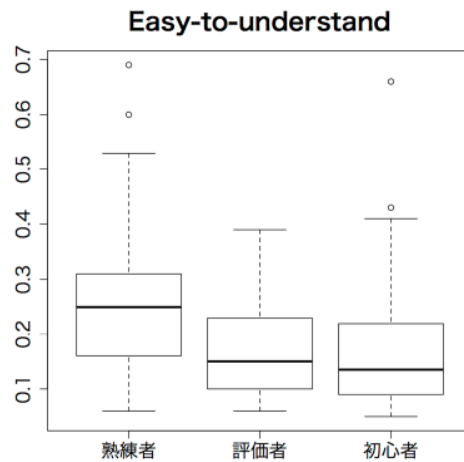


Fig. 4-9 Easy-to-understand のための間(ま)分布 (秒)

次に、実験 1 で読み上げた文章「確からしさ」には、音訳の表現技術を使って処理する必要があると推測した項目を、筆者が意図的に記述した。よって、ここでは、ひらがなとカタカナという視覚に依存して表記された「それはアカン！」と、促音の間(ま)の影響を受ける「回数って何？」の二つの事例について分析した結果を示す。音声の分析には Praat<sup>4</sup>を利用した。下記、①、②の図の横軸は時間 (単位: 秒)、縦軸は Intensity (音の強度, 単位: dB) である。

<sup>4</sup> <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>



① 「それはアカン！」

挿入された間（ま）の時間長を Table.4-9 に、音の強度を Fig.4-10 に示す.

Table. 4-9 ① 「それはアカン！」に挿入された間(ま) (秒)

	それは	ア	カン!
	連母音		
熟練者	0.104	0.088	
評価者	—	0.072	
初心者	—	0.072	

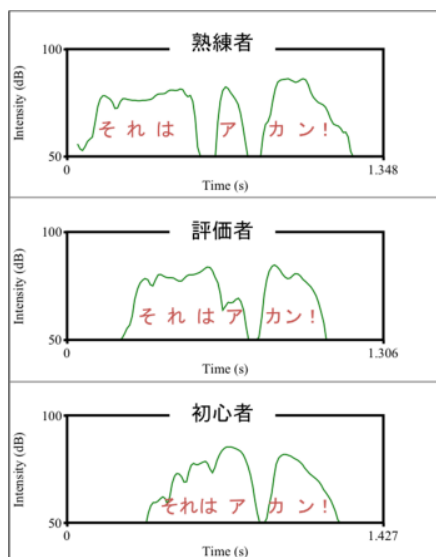


Fig. 4-10 ① 「それはアカン！」のひらがな表記とカタカナ表記の間(ま)

② 「回数って何？」

挿入された間（ま）の時間長を Table.4-10 に、音の強度を Fig.4-11 に示す.

Table. 4-10 ② 「回数って何？」に挿入された間(ま) (秒)

	回数	っ	て	何？
	促音			
熟練者	0.224	0.328		
評価者	0.128	—		
初心者	0.112	—		

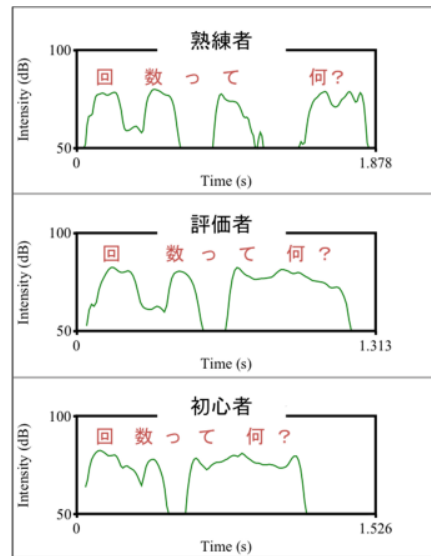


Fig. 4-11 ② 「回数って何？」の促音の間(ま)

## 4.7 実験1の考察

### 4.7.1 音訳の速度

中途失明者の二村（2010）は、録音図書を快適に聞くことができる速度は、1分間で300字、標準速度としては280字、遅さの限界は250字、この辺りが基準速度の一応の目安と指摘する。実験1では、熟練者が294.1字/分、評価者が294.8字/分、初心者が270.3字/分（Table.4-3）の音訳速度であった。初心者は音訳の表現技術を使いながら録音図書を製作する経験がないため、熟練者や評価者より遅くなると推測されるが、それでも、二村が指摘する標準速度に近い。また、熟練者と評価者の音訳速度は同程度であり、二村が指摘する快適な速度といえる。

よって、実験1に参加した音訳者3名は、音訳の速度に関して一定レベルに達しており、特に熟練者と評価者は、快適に聞くことができる速度で音訳しているという知見を得た。

### 4.7.2 無音率

熟練者、評価者、初心者で各章別に無音率（Table.4-5）（Fig.4-4）の平均に差があるか分析した結果（Table.4-6）、章1では、初心者は評価者よりも、章2では、初心者は熟練者よりも無音率が大きく、熟練者、評価者、初心者で有意に差があることがわかった。無音率の平均は、熟練者が31.30%、評価者が31.56%、初心者が39.72%であり、全体的に初心者は熟練者や評価者と比べて無音率が大きい。これは、初心者が音訳作業に慣れておらず、パソコン操作に手間取ったことが影響していると考えられる。しかし、熟練者と評

価者は無音率にほとんど差はなく、同じようなポーズ時間を取りながら音訳作業をしていた。また、熟練者は、評価者や初心者と比べると、章1と章2で無音率に大きな変化がなく安定している。しかし、章3では無音率が大きく変化 (Fig.4-5) する。初心者と評価者の無音率の動きは似通っているため、熟練者の無音率の変化に何か意味があることが示唆された。

よって、実験1に参加した熟練者と評価者は、初心者と比較して似通ったポーズ時間を取りながら文章を読み上げ、一定レベルに達した音訳作業を行っていると考えられる。さらに、熟練者は評価者とは異なるポーズ時間を取ることが示唆された。

#### 4.7.3 Visual Information のための間(ま)

符号 (mark) の間 (ま) の平均挿入時間を、熟練者、評価者、初心者別にプロットした結果 (Fig.4-6)、初心者は1秒以上の間 (ま) と0.5秒以下の間 (ま) の2つに大きく分類された。しかし、評価者は1秒以上の間 (ま) と0.7秒の間 (ま) と0.3秒以下の間 (ま) の3つに、さらに、熟練者も1秒以上の間 (ま) と0.7秒の間 (ま) と0.5秒以下の間 (ま) の3つに分類できる。熟練者と評価者は、初心者よりも多様な間 (ま) を利用している可能性がある。

また、句点の間 (ま) と読点の間 (ま) に焦点を当て、熟練者と評価者を対象に平均挿入時間を分析した結果、句点は  $p=0.1942$  で有意差はないが、読点は  $p=0.01328$  で有意差があった。句点は読点と異なり、ひとつの文の終止を示す (文部省教科書局調査課国語調査室, 1946) という明確な役割を担うため、平均挿入時間が1秒前後と熟練者と評価者で一定の時間長の間 (ま) が挿入された可能性がある。しかし、読点には明確な役割がないため、熟練者と評価者で有意に差がでたのではないか。

よって、視覚に依存した符号 (mark) を無音の間 (ま) に置換する際、熟練者と評価者は初心者よりも多様な間 (ま) を利用したこと、そして、句点の間 (ま) の時間長に熟練者と評価者で共通性があるという特徴がわかった。

#### 4.7.4 Easy-to-understand のための間(ま)

Easy-to-understand のための間 (ま) は、書き手である著者の意図が視覚に依存した記号言語の形式的表象として明確に表記されていないが、読み上げた音声には間 (ま) が計測された箇所である。

Easy-to-understand のための間 (ま) の平均挿入時間は、熟練者 0.254 秒、評価者 0.177 秒、初心者 0.180 秒 (Table.4-8) で、熟練者が長くなる傾向、また、ばらつきも大きくなる傾向があった。ただし、Easy-to-understand のための間 (ま) は、Visual Information のための間 (ま) と異なり、音声に挿入する箇所が熟練者、評価者、初心者で一致しない。

熟練者、評価者、初心者の要因で間（ま）の平均に有意な差（ $p < 0.001$ ）があったが、ここで量的な差を比較しても、意味はないと考えられる。

次に、音訳の表現技術を使って処理する必要があると推測した項目、①ひらがなとカタカナという視覚に依存して表記された「それはアカン！」と、②促音の間（ま）の影響を受ける「回数って何？」の二つの事例について考察する。

①「それはアカン！」の音の強度の変化（Fig.4-10）より、熟練者は、ひらがな表記の「それは」とカタカナ表記「アカン」が無音の間（ま）の挿入によって分かれた。それに比べて、評価者と初心者は、ひらがな表記の「それは」とカタカナ表記の「ア」が分かれていないため、視覚に依存したひらがな表記とカタカナ表記が音声言語に適切に置換されていない。さらに、「ア」は連母音であるため、音声だけで聴くと「それは」「カン！」と聞き間違える可能性もある。

②「回数って何？」の音の強度の変化（Fig.4-11）より、熟練者は、疑問文として表示されている記号言語「何？」が、促音の間（ま）の影響を受けることなく音声言語に適切に置換された。それに比べて、評価者と初心者は、促音の間（ま）の影響を受けて「て何？」と聞こえてしまう可能性がある。

このように、Easy-to-understandのための間（ま）は、より詳細に定性的な比較分析を行う必要がある。しかし、①ひらがなとカタカナという視覚に依存して表記された「それはアカン！」と、②促音の間（ま）の影響を受ける「回数って何？」の二つの事例において、熟練者は評価者や初心者とは異なる、音訳として適切な間（ま）を音声に挿入した可能性を示唆できた。したがって、経験豊富な音訳者が音声に挿入する間（ま）を検討することには意味があり、聞きやすい録音図書を明らかにしていくことにつながる。

## 4.8 研究1の総合考察

研究1の目的は、録音図書を製作する音訳の読語過程で、発話音声に挿入される間（ま）の特徴を明らかにすることであった。そのため、音訳の熟練者、評価者、初心者を対象に音訳作業を依頼し、音訳の間（ま）の特徴を明らかにする実験1を行った。熟練者と評価者は、視覚障害者が快適に聞くことができる速度で音訳を行っており、さらに、音声に挿入されるポーズ時間長も一定レベルに達していると示唆された。また、視覚に依存した符号（mark）を無音の間（ま）に置換する際、熟練者と評価者は初心者よりも多様な間（ま）を利用した。そして、句点の箇所では、熟練者と評価者で共通性のある句点の間（ま）が挿入されるという特徴があった。ただし、読点の間（ま）や視覚に依存した符号（mark）で表記されていない箇所では挿入された間（ま）には共通性は見出せなかった。しかし、熟練者は、評価者や初心者とは異なる、音訳として適切な間（ま）を音声に挿入する特徴があるという知見は得た。したがって、経験豊富な音訳者が音声に挿入する間（ま）を検討

することには意味があり，聞きやすい録音図書を明らかにしていくことにつながると推測される．

以上の研究 1 の結果をふまえ，研究 2 では，音訳の間（ま）の特徴を視覚に依存して表記された文章構造に着目して検証していく．そのため，実験に参加する音訳者を増やし，句点と読点の間（ま）を中心に，地の文や会話文，また，同じ構造で記述された文章を対象に実験 2 を行った．

## 第5章 研究2 音訳の間（ま）の特徴を文章構造で検証

研究1の結果をふまえ、研究2では、視覚に依存して表記された文章の構造の観点から、句点と読点の間（ま）、および、同じ台詞が3回記述された文章構造を読むときに挿入される間（ま）に焦点を当て、音訳の間（ま）の特徴を検証した。そのために3つの仮説をたて、また、音訳者9名を対象に比較実験を行った。その結果、時間に依存した発話音声や発話音声に挿入される時間的間隔の間（ま）が、視覚に依存して表記された文章構造を音声言語に置換する役割を担うと示唆できた。ただし、本章の実験2の検討結果は、高松・田和辻・松居（2016）の内容をもとに、改めて再検討した内容を含む。

### 5.1 研究2の目的

研究2の目的は、視覚に依存して表記された文章の構造の観点から、音訳の間（ま）の特徴を仮説検証することである。検証する仮説は、次の3つである。

1つ目の仮説は、**Visual Information**のための句点の間（ま）は、ひとつの文章が終わるという文章構造を示す役割を担っている。その役割のため、句点の間（ま）は平均挿入時間が1秒前後という共通化した時間長を保持する必要がある。この時間長の保持という役割を利用して、異なる文章構造、すなわち本論文では地の文と会話文を表現するためには時間長が異なる句点の間（ま）を音声に挿入するという仮説である。

2つ目の仮説は、**Visual Information**のための読点の間（ま）は、構造を示す明確な役割を担っていない。そのため、読点の間（ま）は、発話部分の時間長の影響を受けて平均挿入時間が0.5秒以下で変化する時間長の間（ま）となる。この変化する時間長という前提を利用して、異なる文章構造、すなわち本論文では地の文と会話文を表現するためには変化のしかたが異なる時間長の読点の間（ま）を音声に挿入するという仮説である。

3つ目の仮説は、音訳者が挿入する**Visual Information**のための間（ま）が文章の構造を示す役割を担うために挿入されると仮定すると、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象が音訳されると、同一の音訳者であれば音声言語の形式的な固まりは同じになるという仮説である。

以上の3つの仮説を検証するために、実験2を行った。

### 5.2 実験2に参加した音訳者

実験2に参加した音訳者は、点字図書館で録音図書の製作に携わる音訳者9名とした。研究1で実施した実験1に参加した音訳者は3名であった。実験1に参加した熟練者は、

30年以上、点字図書館から依頼される形で録音図書の製作活動に携わっており、音訳に対する暗黙的な知識を習得しているレベルを代表していると推測され、また、実験1に参加した評価者は、20年以上、音訳者への指導や録音図書製作の責任をおった点字図書館職員であり、音訳に対する形式的な知識を習得していると推測されるが、音訳の読みを検証していくためには実験に参加する音訳者の人数を増やす必要がある。また、実験1に参加した初心者は、点字図書館が主催した音訳者養成講座の受講直後であったため、まだ、DAISY録音・編集ソフト PLEXTALK Recording Software Pro の使い方に慣れていなかった可能性が高い。そのため、音訳の読みを検証するには、DAISYシステムの使い方に慣れた初心者を対象とする必要がある。したがって、実験2では、Table.5-1で示す9名の音訳者に音訳作業を依頼することとした。

9名の音訳者の音訳経験年数、録音図書の製作冊数・月刊雑誌製作回数、および、音訳した音声データの校正経験についてまとめたものがTable.5-1である。実験1では点字図書館で録音図書の製作に携わる音訳者を対象としたが、実験2では、月刊雑誌や広報誌の定期的な読み上げなど、多様な音訳作業に携わっている音訳者を対象とした。さらに、初心者レベルの音訳者であっても、音訳の読みを検証していくためにはDAISYシステムの使い方に慣れている音訳者を対象とする必要があるため、初心者レベルといっても音訳の経験年数が2年を経過した者を対象とした。

Table. 5-1 実験2に参加した音訳者

音訳者	経験年数	録音図書製作冊数 月刊誌「小説新潮」製作回数	校正経験	音訳作業に対するイメージ
1	34年	75冊以上 -	あり	内容を理解してもらう
2	33年	30冊以上 400回弱	あり	眼
3	23年	4冊(ただし校正多数) -	あり	ガラス窓
4	16年	約60冊 200回弱	あり	視覚障害者への情報提供
5	15年	約30冊 200回弱	あり	大河の一滴(溢れる活字情報の、ほんの一部を提供するという意味)
6	2年	3冊 -	なし	視覚障害者の目
7	2年	3冊 -	なし	目のかわり
8	2年	1冊 -	なし	耳に届く文字
9	2年	1冊 -	なし	そのままを伝える

ここで、Table.5-1 の記述内容を説明する。録音図書製作冊数とは、点字図書館から依頼されて録音図書を製作した冊数である。また、月刊誌「小説新潮」の製作とは、月刊誌に連載された小説などを、毎月分担して定期的に音訳する作業である。そして校正とは、音訳された録音データに間違いがないかなどを点検し、もしも間違いなどがあれば音訳者に修正箇所を呈示して修正を促す作業である。さらに、音訳者 9 名に「音訳作業に対するイメージ」はどのようなものであるかアンケートを取った（付録 3：Q5）ため、その結果も示した。

次に、音訳者 9 名を経験者と初心者に分類するため、音訳者 9 名の経験年数や役割について説明する。音訳者 1, 2, 4, 5 は点字図書館が製作する録音図書およびボランティアの録音奉仕会が製作する月刊雑誌や広報誌などの音訳作業に 15 年以上携わっている音訳者である。また音訳者 3 は、23 年間、録音図書の最終責任者として点字図書館で校正を担当し、さらに新人音訳者の指導を行ってきた者である。音訳者 6, 7, 8, 9 は、点字図書館が主催する音訳者養成講座を終了して録音図書の製作に携わるようになって 2 年を経過した音訳者である。

したがって Table.5-1 で示した音訳者 9 名を、音訳の経験年数や役割をもとに、音訳者 {1, 2, 3, 4, 5} を経験者、音訳者 {6, 7, 8, 9} を初心者の 2 つに分類した。

### 5.3 実験 2 の環境

実験 2 に参加した音訳者 9 名は、日常、録音図書等を製作するとき、自宅のパソコンまたは点字図書館が用意した録音図書製作用のパソコンを利用していた。よって、実験 2 でも、実験 1 と同様に、日常、録音図書等を製作するときと同じ環境で音訳作業を行うよう、音訳者に依頼した。また、実際に実験を依頼するときには、付録 3 で示した音訳の依頼文を手渡ししながら実験の概要を説明した。主な手続きを以下に示す。

1. 文章の下読みは 10 分から 15 分を目安に行ってください。フリガナやアクセント、その他、読みに関するチェック事項は、すべて、原稿に直接書き込んで下さい。
2. 録音図書製作のための録音音声フォーマットは、PCM 22.05kHz Mono を選択して下さい。また、研究の対象は音訳者の「読み方」であり、録音図書を製作することではありません。音訳の「読み方」そのものが研究の対象となりますので、ビルドブックはしなくて結構です。
3. 録音終了後、アンケートに回答して下さい。

したがって、音訳者 9 名は、自宅のパソコンまたは点字図書館が用意した録音図書製作用のパソコンを使って、上記の手続きに沿って音声データを作成したことになる。



次に、読み上げた音声データは、実験 2 のために用意した USB フラッシュドライブに音訳者自身が保存した。また、録音に使用したソフトウェアは実験 1 と同様、デジータ録音・編集ソフト PLEXTALK Recording Software Pro である。実験 2 に参加した音訳者 9 名は使用方法を取得済みであった。

## 5.4 実験 2 で使用した文章

実験 1 と同様、10 分ほどの長さの音声データを得るため、実験 2 用にオリジナル文章「防災行政無線」を作成した。「防災行政無線」は、全 2485 文字、縦書きの文章である。章 1 「再会」1346 文字、章 2 「避難訓練」468 文字、章 3 「震災当日」671 文字の 3 章構成とした。また、「防災行政無線」にも、音訳のための表現技術を使って処理する必要がある項目や同一性保持に留意する必要がある項目を、筆者が意図的に挿入した。オリジナル文章「防災行政無線」は本論文の末尾に付録 2 として掲載する。

「防災行政無線」の文章の構造の大きな特徴は、各章の末尾に、同一の台詞「ただいま津波が襲来しています。高台へ避難して下さい。海岸付近には絶対に近づかないで下さい。」が表示されていることである。つまり、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象を各章の末尾に配置した文章構造となっている。ただし、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象が各章の末尾に配置されてはいるが、文脈的にはまったく異なる場面で発声される台詞である。具体的には、章 1 「再会」では、防災行政無線の担当者が、再会した友人との酒席での会話の流れから余興として発声した台詞である。章 2 「避難訓練」では、同じ防災行政無線の担当者が、避難訓練実施前に練習として発声した台詞である。そして章 3 「震災当日」では、やはり同じ防災行政無線の担当者が、実際に津波が襲来したときに避難を呼びかけるために発声した台詞である。

その他、使用した文章の大まかな特徴を以下に示す。

- ・地の文と会話文がある
- ・会話文と会話文のあいだに地の文がある
- ・ひらがな、カタカナ、漢字、数字の表記がある
- ・擬音語、擬態語がある

## 5.5 実験の分析内容

まず、実験 1 と比較するため、実験 2 でも音訳者 9 名の音訳の速度を求めた。さらに、実験 2 で得られた音訳者 9 名の音声データに対し、Table.4-2 で示した Visual Information のための間（ま）を計測した。さらに、音訳者 9 名を経験者と初心者に分類して、Visual

Information のための句点の間 (ま) と読点の間 (ま) を比較した。

次に、文章構造の観点から、地の文と会話文に着目して分析をした。地の文と会話文は、「」で括られていない地の文と「」で括られている会話文という、視覚に依存して表記された異なる文章構造である。よって地の文と会話文に分類して、Visual Information のための句点の間 (ま) と読点の間 (ま) を比較した。さらに、Visual Information の間 (ま) を挿入することにより生成されるフレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の前後の間 (ま) の関係を、経験者・初心者、地の文・会話文で分類し、句点の間 (ま) と読点の間 (ま) を比較した。また、フレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の後ろの間 (ま) の比率を求め、経験者・初心者、地の文・会話文別に句点の間 (ま) と読点の間 (ま) を比較した。

最後に、音訳者 9 名が、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象をどのような音声言語の形式的な固まりに音訳したか検討するため、同一の音訳者がまったく同じ構造の記号言語からなる文章を音訳するときの音声の Intensity (強度) の変化を分析した。そのために、音訳者 9 名の章 1, 章 2, 章 3 の末尾にある同一の台詞の音声の Intensity (強度) の変化を表示して、比較した。

実験 2 では、音声分析に実験 1 と同様、Praat を使用した。Praat のパラメータ値は、実験 1 で測定した間 (ま) の計測結果をもとに設定した。Praat の Annotate to TextGrid(silences) のパラメータ値を Fig. 5-1 に示す。

また統計処理には、統計解析用ソフトウェア R (version 3.1.1) を使用した。具体的な分析内容を、以下の 5.5.1 から 5.5.4 に示す。

Parameters for the intensity analysis	
Minimum pitch (Hz):	30
Time step (s):	0.0 (= auto)
Silent intervals detection	
Silence threshold (dB):	-25.0
Minimum silent interval duration (s):	0.06
Minimum sounding interval duration	0.06
Silent interval label:	silent

Fig. 5-1 Annotate to TextGrid(silences)で設定したパラメータ

### 5.5.1 音訳の速度

実験 1 と同様、まず、実験 2 に参加した音訳者 9 名の音声データから音訳の速度（1 分間あたりに読む文字数）を計算し、音訳者 9 名の音訳の速度を比較した。

### 5.5.2 Visual Information のための間(ま)

5.1 の研究 2 の目的で示した、平均挿入時間が 1 秒前後となる Visual Information のための句点の間(ま)、および、平均挿入時間が 0.5 秒以下となる Visual Information のための読点の間(ま)に関する二つの仮説を検証するため、以下に示す分析を行った。

最初に、音訳者 9 名の Visual Information のための間(ま)を分析した。分類方法は、実験 1 の Table.4-2 と同様である。ただし、実験 2 では、文章の構造の観点から検討するため、促音の間(ま)は除外した。次に、音訳者 9 名を経験者・初心者で 2 つのグループに分類し、句点の間(ま)と読点の間(ま)を比較した。さらに、視覚に依存して表記された異なる文章構造である「」で括られていない地の文と「」で括られている会話文に分けて、句点の間(ま)と読点の間(ま)を比較した。

### 5.5.3 音声言語の形式的な固まりと Visual Information のための間(ま)

発話音声に無音の間(ま)を挿入することによって、音声言語に形式的な固まりが生成される。生成された音声言語の形式的な固まりと、その前後の Visual Information の間(ま)の関係に焦点をあてて分析する。そのため、Visual Information のための間(ま)の挿入によって生成される発話音声の形式的表象の固まりをフレーズ発話時間、そして、そのフレーズ発話時間を生成する前方の間(ま)をフレーズ前方の間(ま)、後方の間(ま)をフレーズ後方の間(ま)とし、各時間長を計測した。そして、フレーズ発話時間とフレーズ前方の間(ま)・フレーズ後方の間(ま)の時間長について、以下の①、②の方法で分析した。Fig.5-2 に、フレーズ発話時間、フレーズ前方の間(ま)、フレーズ後方の間(ま)の関係を示す。

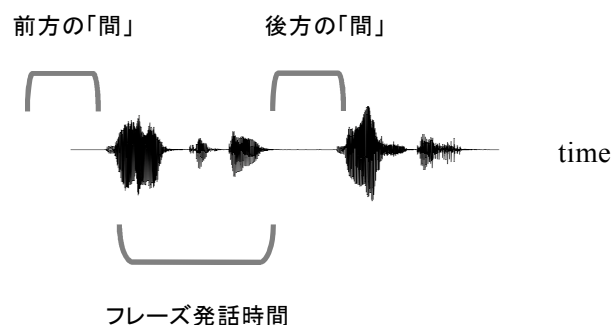


Fig. 5-2 フレーズ発話時間とフレーズ前後の間(ま)の関係

#### ①フレーズ発話時間とフレーズ前方の間（ま）およびフレーズ後方の間（ま）の相関

まず、フレーズ発話時間とフレーズ前方の間（ま）およびフレーズ後方の間（ま）の関係を、経験者・初心者別にプロットした。そして、フレーズ発話時間とフレーズ前方およびフレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の相関を調べた。そして、経験者・初心者別に句点の間（ま）と読点の間（ま）をプロットして比較した。さらに、地の文・会話文で分類し、フレーズ発話時間とフレーズ前方およびフレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の相関を調べ、経験者・初心者別、地の文・会話文別の句点の間（ま）と読点の間（ま）をプロットして比較した。

#### ②フレーズ発話時間とフレーズ後方の間（ま）の Proportion

フレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の後方の間（ま）の **Proportion**、つまり  
フレーズ発話時間の後方の間（ま）/フレーズ発話時間  
を求め、経験者・初心者、地の文・会話文別に、句点の間（ま）と読点の間（ま）について比較した。

### 5.5.4 同じ構造の記号言語の形式的表象から生成される音声言語の形式的な固まり

同一の音訳者であれば、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象からは同じ音声言語の形式的な固まりを生成するという仮説を検証するため、音訳者 9 名の章別同一センテンスの時間長を分析した。

まず、章 1、章 2、章 3 の各章の最後に表示されている同一の台詞「ただいま津波が襲来しています。高台へ避難して下さい。海岸付近には絶対に近づかないで下さい。」の総時間長を比較した。次に、章 1、章 2、章 3 別に、同一の台詞に挿入される **Visual Information** のための後方の間（ま）の時間長を比較した。最後に、章 1、章 2、章 3 別に、音声の **Intensity**（強度）の変化を表示して、音声言語の形式的な固まりについて分析した。

以上の 5.5.1 から 5.5.4 で示した分析内容をもとに、実験 2 の結果を次に示す。

## 5.6 実験2の結果

### 5.6.1 音訳の速度

音訳者9名の音訳の速度（1分間あたりに読む文字数）はTable5-2のような結果になった。

Table. 5-2 音訳の速度

音訳者	音訳の速度(字/分)	分(長さ)
1	289.8	8.6
2	275.2	9.0
3	287.4	8.6
4	275.0	9.0
5	275.1	9.0
6	271.9	9.1
7	269.5	9.2
8	307.8	8.1
9	314.0	7.9
平均	284.3	8.74

## 5.6.2 Visual Information のための間(ま)

まず，音訳者 9 名が挿入した Visual Information のための間（ま）は，Table.5-3 のような結果になった．

Table. 5-3 音訳者 9 名の Visual Information のための間(ま)

	件数	音訳者	1	2	3	4	5	6	7	8	9
句点	39	average	0.97	1.26	1.00	1.06	0.86	1.17	1.13	0.96	1.09
		sd	0.39	0.36	0.33	0.23	0.31	0.26	0.24	0.30	0.39
読点	107	average	0.33	0.41	0.27	0.36	0.25	0.42	0.43	0.30	0.48
		sd	0.23	0.24	0.16	0.20	0.16	0.21	0.16	0.20	0.26
記号	14	average	0.61	0.90	0.67	0.84	0.66	0.93	0.83	0.75	0.77
		sd	0.23	0.39	0.39	0.30	0.36	0.33	0.30	0.30	0.38
括弧	2	average	1.16	1.25	1.23	1.31	0.72	0.92	0.95	1.37	1.94
		sd	0.06	0.19	0.11	0.11	0.23	0.32	0.21	0.09	1.07
段落	22	average	2.12	2.20	2.17	2.06	2.05	1.99	1.89	1.36	1.73
		sd	0.88	0.92	0.65	0.69	0.91	0.47	0.41	0.39	0.60
ダブル	12	average	1.50	1.73	1.60	1.68	1.66	1.74	1.62	1.26	1.52
		sd	0.78	0.27	0.72	0.23	0.20	0.31	0.26	0.30	0.55
トリプル	13	average	1.03	1.26	1.14	1.39	1.35	1.30	1.33	1.03	1.20
		sd	0.34	0.21	0.44	0.29	0.25	0.30	0.28	0.19	0.39

(単位 秒)

また，経験者・初心者別の， Visual Information のための間（ま）は， Table.5-4 のような結果になった．

Table. 5-4 経験者・初心者別 Visual Information のための間（ま）

	経験者		初心者	
	件数		件数	
句点	件数	195	件数	156
	average	1.03	average	1.09
	sd	0.35	sd	0.31
読点	件数	535	件数	428
	average	0.32	average	0.41
	sd	0.21	sd	0.22
記号	件数	70	件数	56
	average	0.73	average	0.82
	sd	0.35	sd	0.33
括弧	件数	10	件数	8
	average	1.13	average	1.29
	sd	0.25	sd	0.62
段落	件数	110	件数	88
	average	2.12	average	1.74
	sd	0.80	sd	0.52
ダブル	件数	60	件数	48
	average	1.64	average	1.54
	sd	0.50	sd	0.40
トリプル	件数	65	件数	52
	average	1.23	average	1.21
	sd	0.33	sd	0.32

（単位 秒）

次に，句点の間（ま）と読点の間（ま）に焦点をあてた結果を示す．

まず，経験者・初心者別の句点の間（ま）と読点の間（ま）は Table.5-5 のような結果になった．分布を Fig.5-3 に示す．

Table. 5-5 経験者・初心者別 句点と読点の間(ま)

	句点		読点	
	average	sd	average	sd
経験者	1.030	0.351	0.323	0.207
初心者	1.087	0.310	0.405	0.217

(単位 秒)

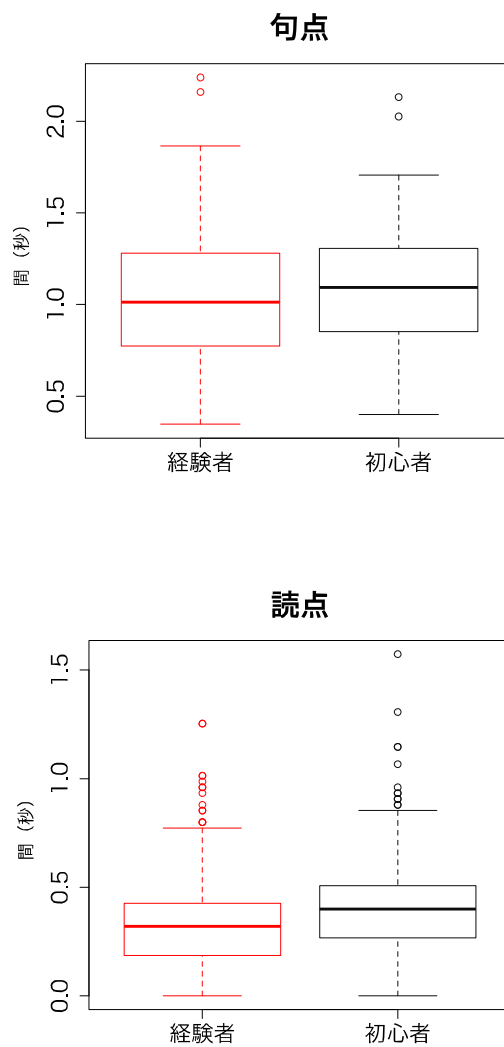


Fig. 5-3 経験者・初心者別 句点と読点の間(ま)の BoxPlot



「」の有無という視覚に依存した形式的表象で区別された地の文・会話文別の、句点と読点の箇所数は Table.5-6 のようになっている。

Table. 5-6 地の文・会話文の句点と読点の箇所数

	全文	地の文	会話文
句点	39	22	17
読点	107	53	54

経験者・初心者別、地の文・会話文別の句点の間（ま）と読点の間（ま）は Table.5-7 のようになった。経験者・初心者別、地の文・会話文別の句点の間（ま）と読点の間（ま）の分布を Fig.5-4 に示す。

Table. 5-7 経験者・初心者別 地の文・会話文別 句点と読点の間(ま)の Average と SD

	句点				読点			
	地の文		会話文		地の文		会話文	
	average	sd	average	sd	average	sd	average	sd
経験者	1.208	0.217	0.800	0.141	0.359	0.176	0.288	0.134
初心者	1.227	0.137	0.907	0.189	0.445	0.177	0.366	0.134

(単位 秒)

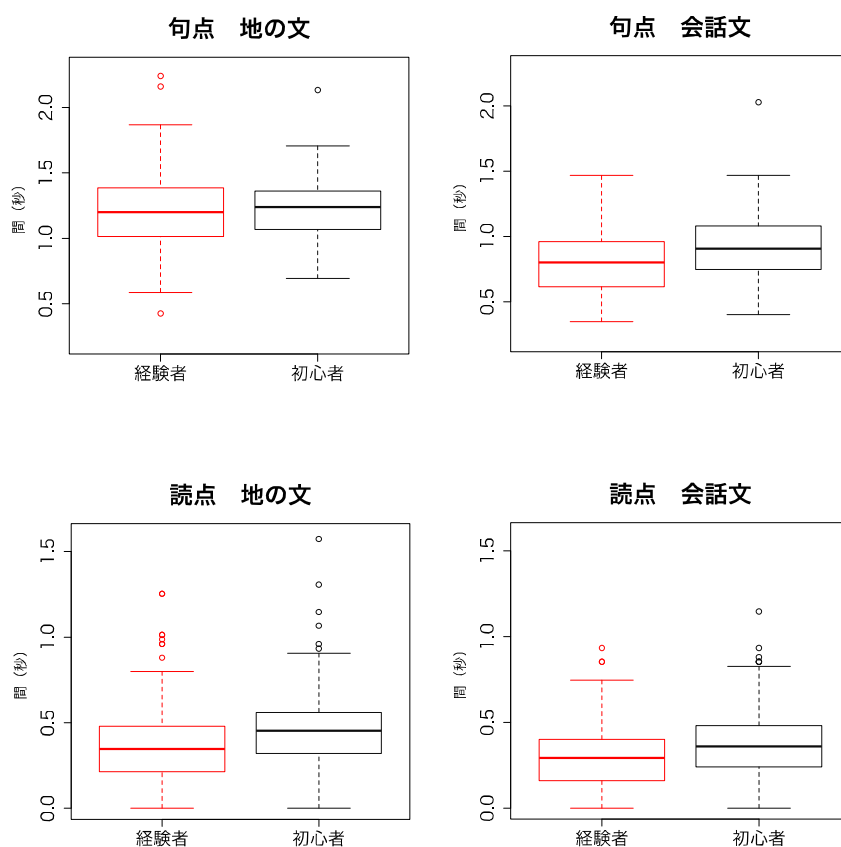


Fig. 5-4 経験者・初心者別 地の文・会話文別 句点と読点の間(ま)の BoxPlot

さらに、経験者と初心者の、地の文・会話文別、句点の間(ま)と読点の間(ま)の平均挿入時間に差があるか検定した結果を、Table.5-8 に示す (t-test: Student, Paired)。

Table. 5-8 経験者・初心者の地の文・会話文別 句点と読点の間(ま)の平均値の差の検定

	句点			読点		
	全文	地の文	会話文	全文	地の文	会話文
df	38	21	16	106	52	53
p-value	0.042	0.640	0.005	8.03E-16	2.22E-08	9.00E-09

### 5.6.3 音声言語の形式的な固まりと Visual Information のための間(ま)

#### ①フレーズ発話時間とフレーズ前方の間(ま)およびフレーズ後方の間(ま)の相関

経験者・初心者別に, Visual Information の間(ま)を挿入することによって生成されるフレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の前方の間(ま)およびフレーズ後方の間(ま)の関係をプロットすると, Fig.5-5 のような結果になった.

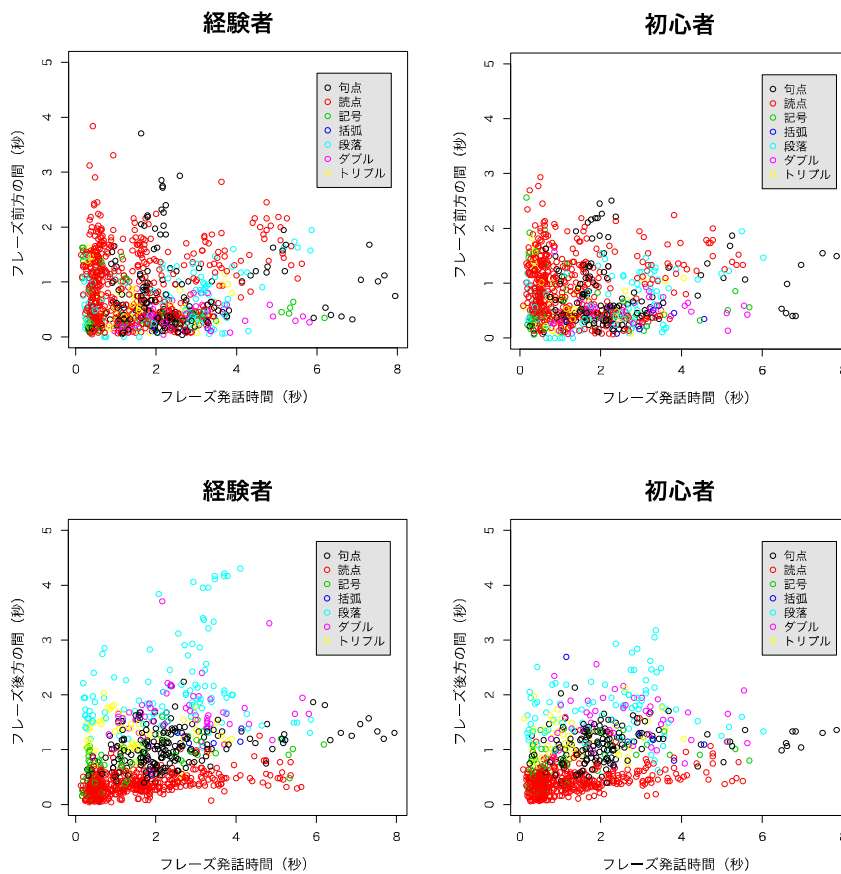


Fig. 5-5 経験者・初心者別 フレーズ発話時間とフレーズ前方・後方の間(ま)の ScatterPlot

そこで, 経験者・初心者別に, フレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の前方および後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の相関係数 (cor: Pearson) を求めると, Table.5-9 のような結果になった. 経験者・初心者別のフレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の前方と後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の関係をプロットすると Fig.5-6 のような結果になった.

Table. 5-9 経験者・初心者別 フレーズ発話時間とフレーズ前後の句点と読点の間(ま)の  
 相関

	句点		読点	
	前方の間(ま)	後方の間(ま)	前方の間(ま)	後方の間(ま)
経験者	0.113	0.365	0.078	0.482
初心者	0.133	0.206	0.011	0.356

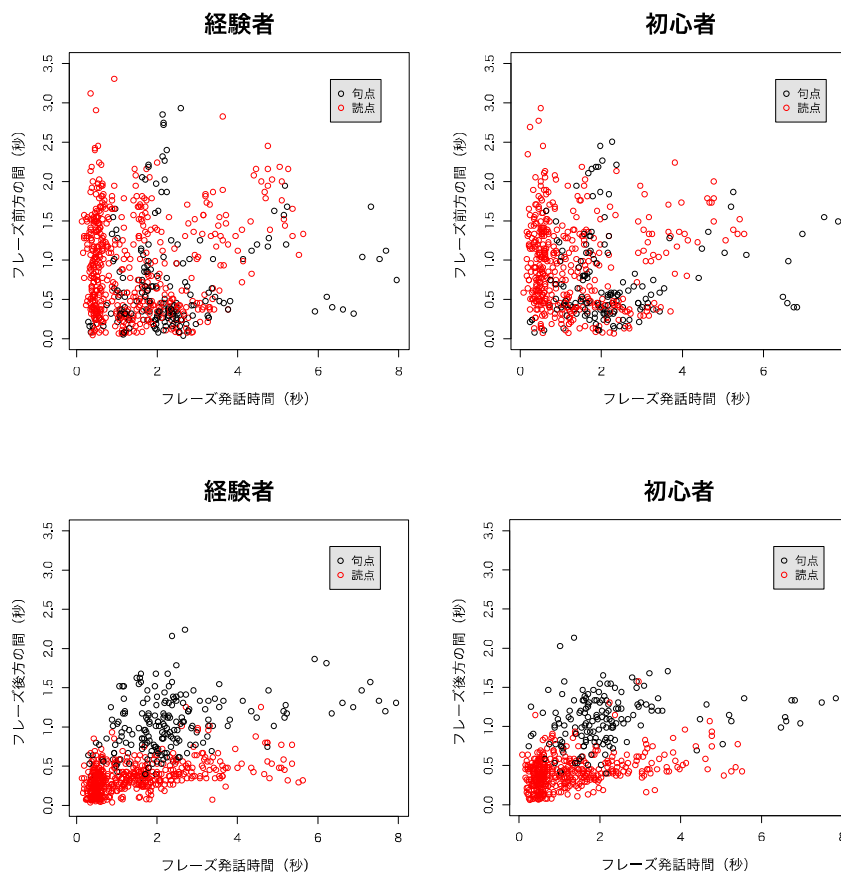


Fig. 5-6 経験者・初心者別 フレーズ発話時間とフレーズ前後の句点と読点の間(ま)の  
 ScatterPlot

続いて、経験者と初心者が、「」の有無という視覚に依存した形式的表象で区別された地の文・会話文で挿入した句点の間(ま)と読点の間(ま)の結果を示す。

まず、経験者・初心者別、地の文・会話文別のフレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の関係について分析した結果を示す。

地の文・会話文別のフレーズ発話時間とそのフレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の相関係数（cor: Pearson）は、Table.5-10のような結果になった。経験者・初心者別、地の文・会話文別のフレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の関係を、それぞれ Fig.5-7 と Fig.5-8 に示す。

Table. 5-10 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の相関

	句点		読点	
	地の文	会話文	地の文	会話文
経験者	0.137	0.338	0.552	0.282
初心者	-0.030	0.030	0.429	0.132

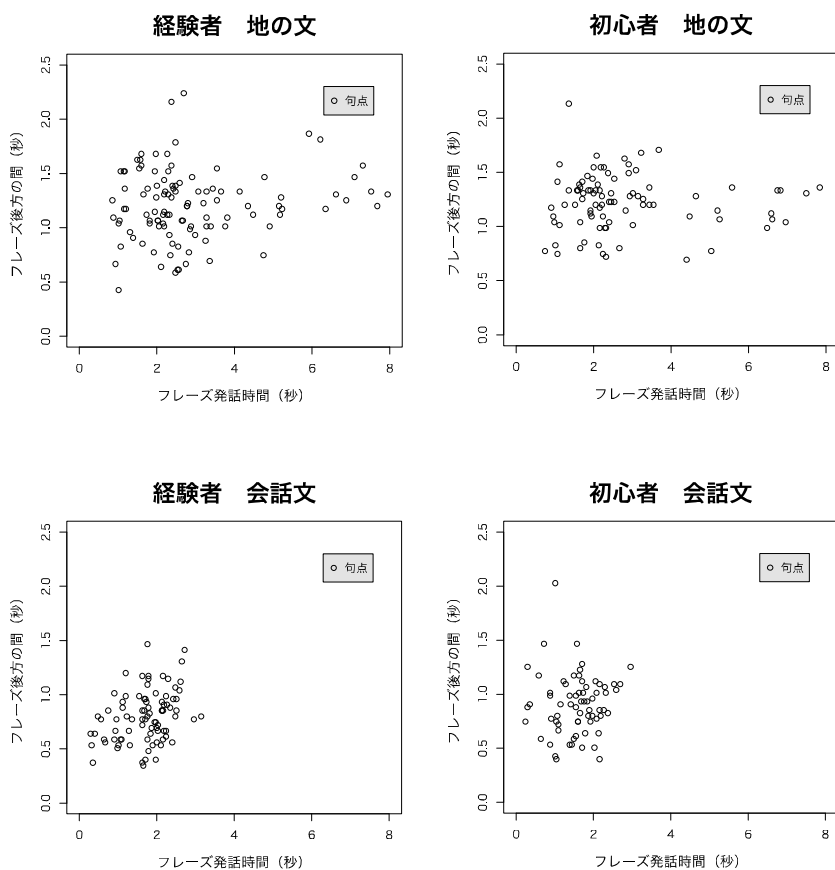


Fig. 5-7 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）の ScatterPlot

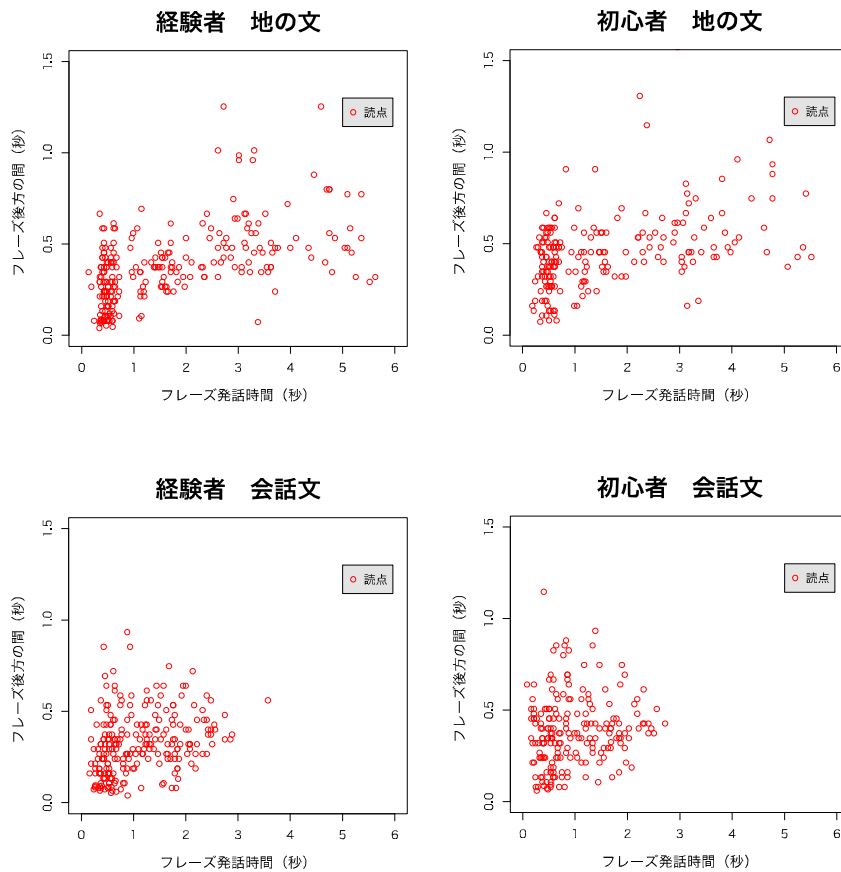


Fig. 5-8 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の読点の間 (ま)の ScatterPlot

## ②フレーズ発話時間とフレーズ後方の間 (ま)の Proportion

Visual Information のための間 (ま) を挿入することにより生成されるフレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の後方の間 (ま) の Proportion を求め、経験者・初心者、地の文・会話文別に、句点の間 (ま) と読点の間 (ま) を比較した。

まず、経験者・初心者、地の文・会話文別に、フレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の後方の句点の間 (ま) と読点の間 (ま) の Proportion は、Table.5-11 のようになった。分布を Fig.5-9 に示す。

Table. 5-11 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間  
間の後方の句点の間(ま)と読点の間(ま)の Proportion

	句点				読点			
	地の文		会話文		地の文		会話文	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
経験者	0.536	0.305	0.568	0.359	0.371	0.334	0.411	0.354
初心者	0.572	0.297	0.776	0.733	0.503	0.388	0.640	0.778

(単位 秒)

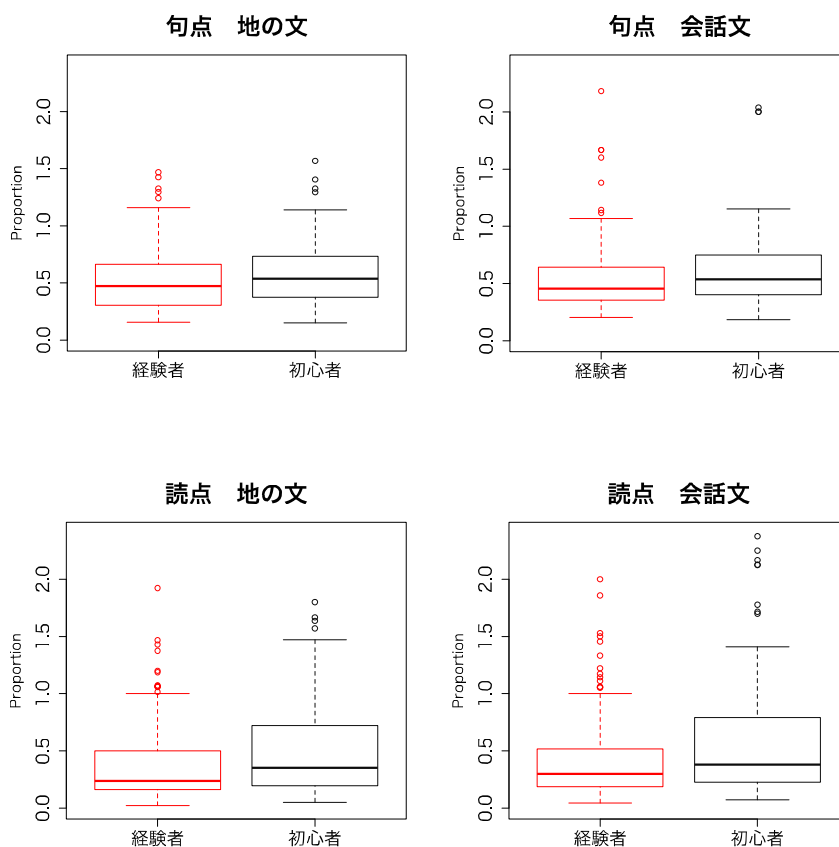


Fig. 5-9 経験者・初心者別 地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間  
(ま)と読点の間(ま)の Proportion の BoxPlot

さらに、経験者と初心者で、地の文・会話文別、フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の Proportion の平均に差があるか検定した結果を、Table.5-12 に示す（t-test: Student, Paired）。

Table. 5-12 経験者・初心者の地の文・会話文別 フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点と読点の Proportion の平均値の差の検定

	句点			読点		
	全文	地の文	会話文	全文	地の文	会話文
df	38	21	16	75	42	32
p-value	0.023	0.152	0.053	2.91E-10	1.33E-05	6.77E-06

#### 5.6.4 同じ構造の記号言語の形式的表象から生成される音声言語の形式的な固まり

同一の音訳者であれば、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象からは同じ音声言語の形式的な固まりを生成するという仮説を検証するため、音訳者 9 名の章別の同一の台詞を分析した結果を以下に示す。

まず、章 1、章 2、章 3 の最後に表示されている同一の台詞「ただいま津波が襲来しています。高台へ避難して下さい。海岸付近には絶対に近づかないで下さい。」の総時間長を比較した結果を Fig.5-10 示す。

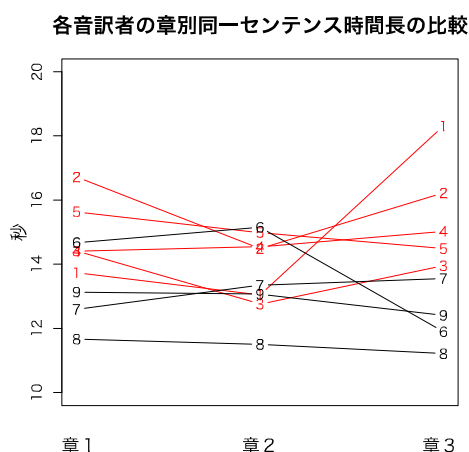


Fig. 5-10 音訳者 9 名の章別同一センテンスの総時間長の比較

[図の 1 から 9 の数字は、音訳者 1 から音訳者 9 に対応]



次に、章 1, 章 2, 章 3 別に、同一の台詞に挿入された Visual Information の後方の間（ま）の時間長を比較した結果を Fig.5-11 に示す。Fig.5-11 では、同一の台詞で使われている句点に下記に対応する形で 1, 2, 3 と番号を振り、3 パターンに分けて表示している。

句点の間（ま）-1| ただいま津波が襲来しています。<sub>1</sub>

句点の間（ま）-2| 高台へ避難して下さい。<sub>2</sub>

句点の間（ま）-3| 海岸付近には絶対に近づかないで下さい。<sub>3</sub>

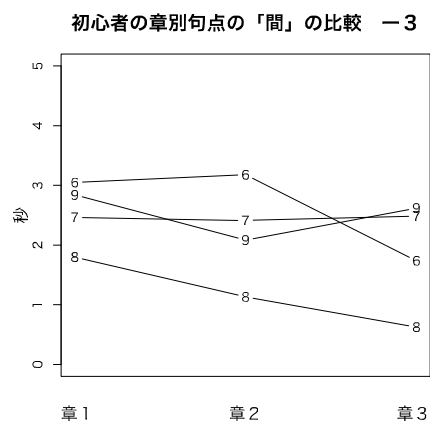
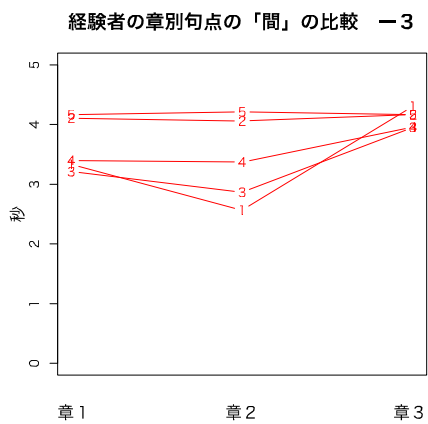
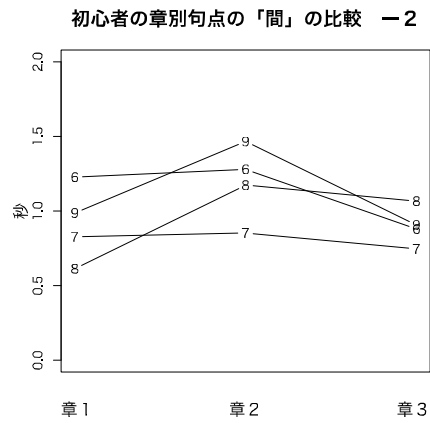
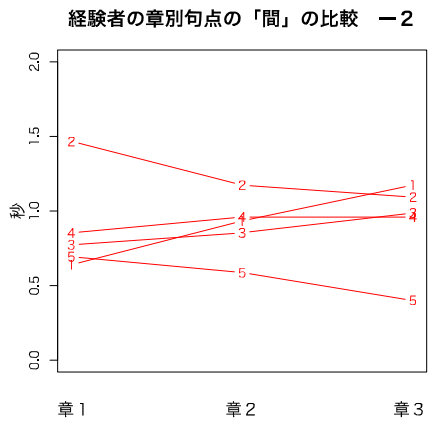
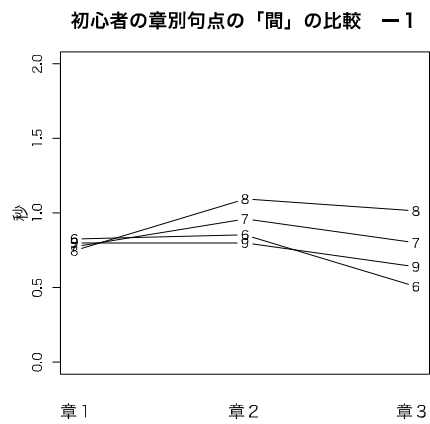
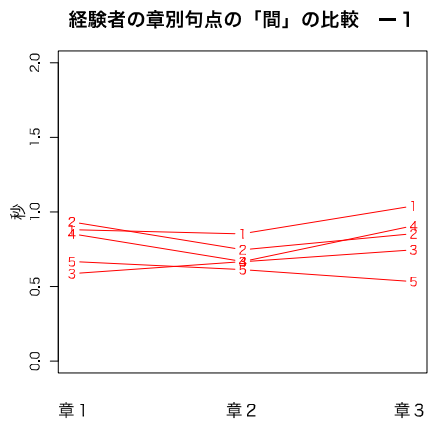


Fig. 5-11 経験者・初心者別 各章別 句点-1,2,3の間(ま)の時間長の比較

最後に、Fig.5-11の結果をもとに、音訳者1（経験者）、音訳者4（経験者）、音訳者9（初心者）で、章1、章2、章3別に音声のIntensity（強度）の変化による音声言語の形式的な固まりを表示した。音訳者1（経験者）はFig.5-12、音訳者4（経験者）はFig.5-13、音訳者9（初心者）Fig.5-14で示す結果となった。

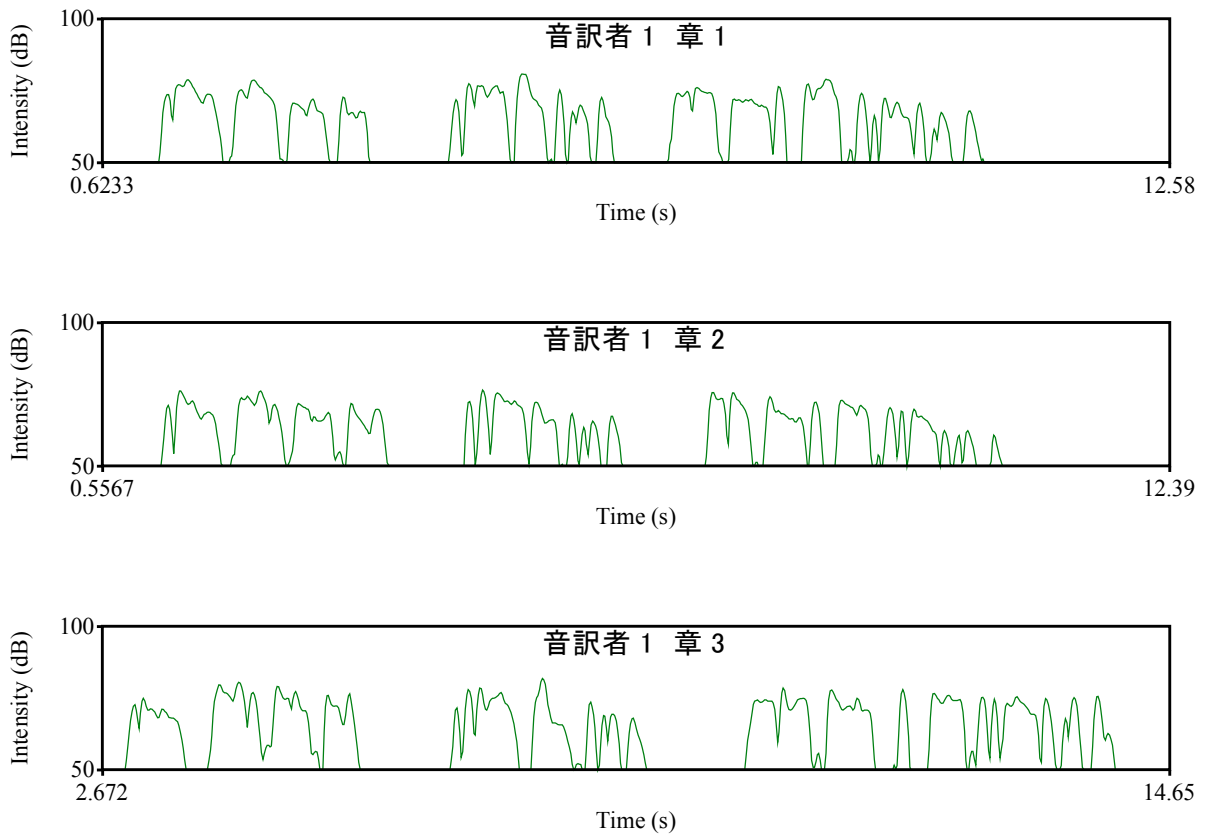


Fig. 5-12 音訳者1 同一台詞の音声言語の形式的固まり

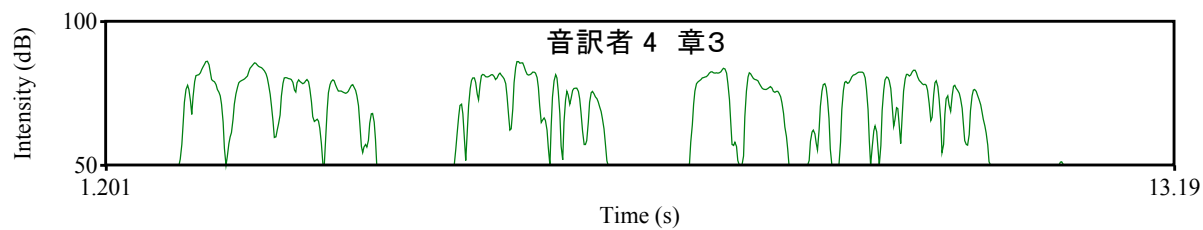
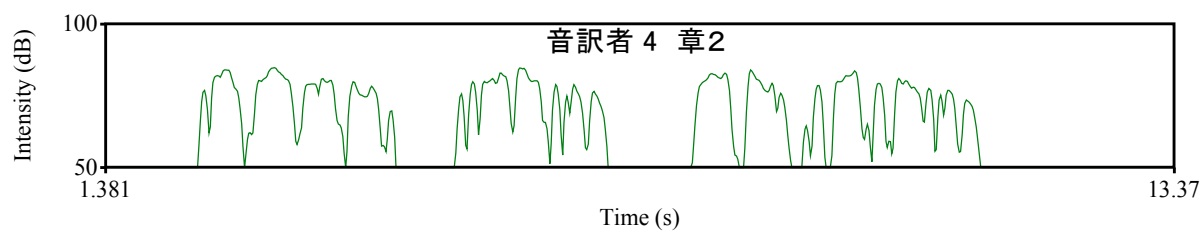
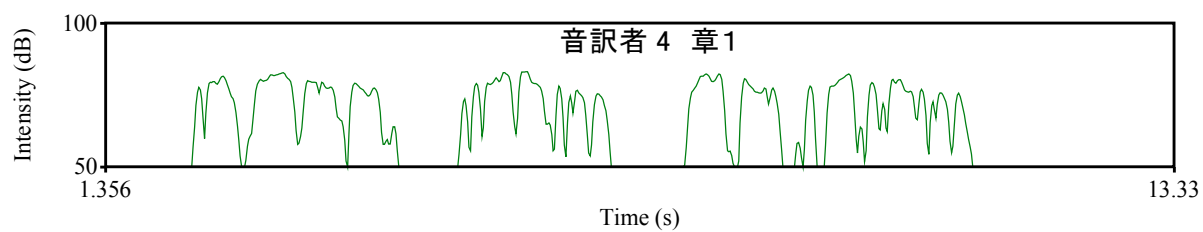


Fig. 5-13 音訳者 4 同一台詞の音声言語の形式的固まり

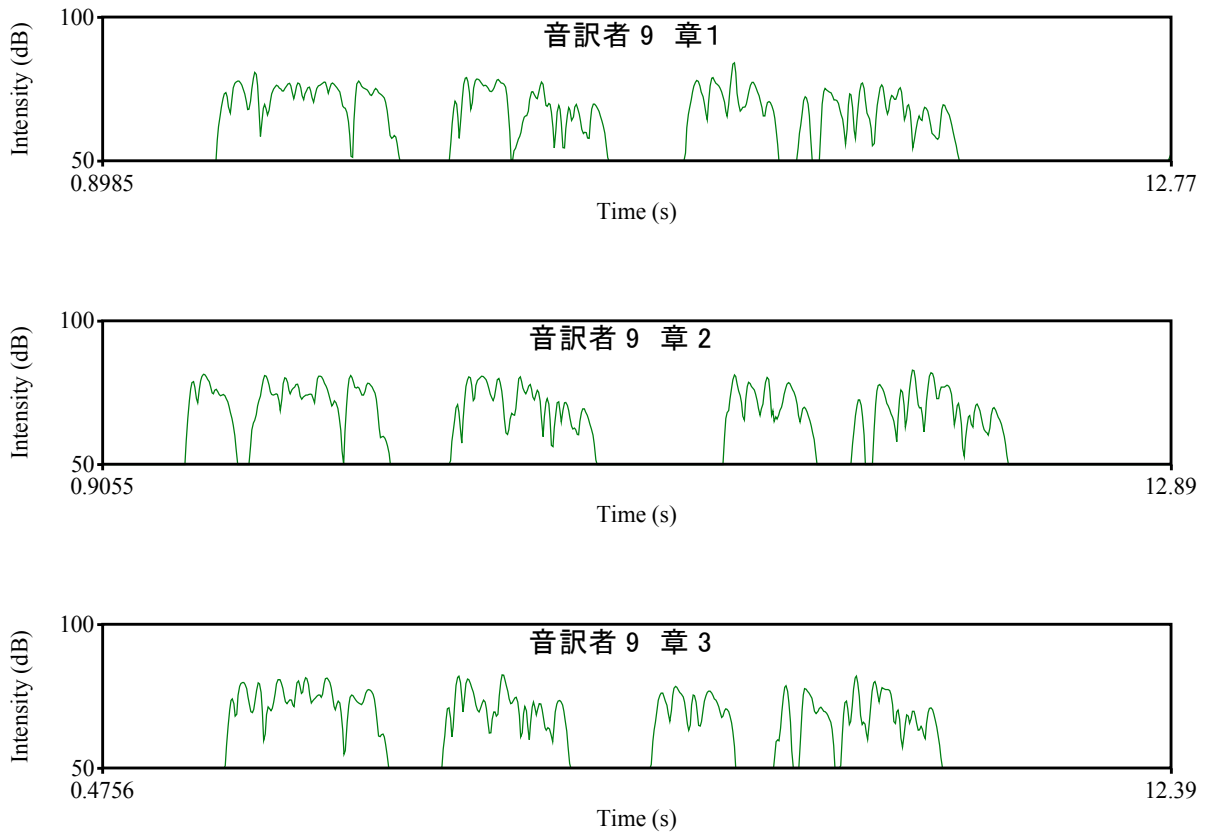


Fig. 5-14 音訳者 9 同一台詞の音声言語の形式的固まり

## 5.7 実験 2 の考察

### 5.7.1 音訳の速度

録音図書を快適に聞くことができる速度は 300 字/分、標準速度としては 280 字/分、遅さの限界は 250 字/分と指摘（二村，2010）されている。音訳者 9 名の音訳の平均速度は 284.3 字/分であり（Table.5-2）、標準速度に近い。また、初心者の方が経験者よりも音訳の速度に差があり、経験者ほど平均速度に近い安定した速さで読み上げている。

### 5.7.2 Visual Information のための間（ま）

まず、実験 1 と比較するため、音訳者 9 名の Visual Information のための間（ま）の結果について考察する。

実験 2 でも、音訳者 9 名は、句点の間（ま）は平均挿入時間が 1 秒前後、読点の間（ま）

は、平均挿入時間が 0.5 秒以下となった (Table.5-3).

また、音訳者 9 名を、経験者 {1, 2, 3, 4, 5} と初心者 {6, 7, 8, 9} に分類して Visual Information のための間 (ま) を比較した結果、句点の間 (ま) の平均挿入時間は経験者 1.030 秒、初心者 1.087 秒 (Table.5-5) であった。経験者と初心者と句点の間 (ま) に大きな差はないようにみえる (Fig.5-3)。また、読点の間 (ま) の平均挿入時間は、経験者 0.323 秒、初心者 0.405 秒となり (Table.5-5)、経験者と初心者と読点の間 (ま) にも大きな差はないようにみえる (Fig.5-3)。

次に、「」の有無という視覚に依存した形式的表象で区別された地の文と会話文で分類した句点の間 (ま) と読点の間 (ま) について考察する。地の文と会話文の句点と読点は、Table.5-6 で示す箇所数となった。経験者・初心者別に地の文・会話文別の句点の間 (ま) と読点の間 (ま) を比較すると (Table.5-7)、地の文では、句点の間 (ま) の挿入時間に経験者と初心者間であまり差はみられないが、会話文では差があるようにみえる (Fig.5-4)。そのため、経験者と初心者と句点の間 (ま) と読点の間 (ま) の平均挿入時間に差があるか検定したところ、句点の間 (ま) に変化があった (Table.5-8)。この結果をもとに句点の間 (ま) と読点の間 (ま) について、以下に考察していく。

まず、句点の間 (ま) は、全文では  $p\text{-value} \square 0.042$ 、地の文では  $p\text{-value} \square 0.640$ 、会話文では  $p\text{-value} \square 0.005$  でなった (Table.5-8)。つまり、地の文では平均挿入時間が 1 秒前後の句点の間 (ま) は、経験者と初心者に差がみられない、ある程度共通化した時間長の間 (ま) であることが示唆される。地の文では、経験者と初心者と共通化した時間長の句点の間 (ま) が挿入されていることになる。しかし、会話文では有意に差がある句点の間 (ま) が挿入されている。地の文では、経験者と初心者は同じような句点の間 (ま) を挿入するが、会話文になると、経験者は初心者と比較して、より短い句点の間 (ま) を挿入したといえる (Fig.5-4)。経験者は、「」で括られている会話文では、地の文とは異なる、より短い句点の間 (ま) を挿入することが示唆される結果となった。

ただし、読点の間 (ま) に関しては、経験者と初心者と、全文、地の文、会話文ともに平均挿入時間の差は大きく (Table.5-8)、共通化した時間長などの特徴を見いだすことはできなかった。

梅田 (2011) は、「文字ことば」とは、文字を基にしたことばで、時間という流れが止められている静のシステムであると指摘する。それに対して「声ことば」は、文字に立脚していないことばで、文字が発明されるずっと以前から人類が使ってきた、実時間でどんどん流れていってしまう動のシステムであると指摘する。つまり地の文は、「文字ことば」である静のシステムであり、会話文は、「声ことば」である動のシステムである。よって、地の文は共通化した時間長の句点の間 (ま) が挿入された静のシステムとして読み上げるが、会話文は、共通性を崩してより短い時間長の句点の間 (ま) を挿入して、動のシステムとして読み上げられたと考えられる。

このように、地の文では、句点がひとつの文章の終止を示す役割を担っているため、平均挿入時間が1秒前後という共通化した時間長を保持する必要があり、経験者は、地の文では共通化した時間長の1秒前後の句点の間（ま）を挿入した。しかし、「」という視覚に依存した形式的表象で区別された会話文では、共通化した句点の間（ま）の時間長を崩し、より短い間（ま）が挿入されて、会話文という、地の文とは異なる構造を生成したと指摘できる。

### 5.7.3 音声言語の形式的な固まりと Visual Information のための間（ま）

発話音声に無音の間（ま）を挿入することによって、音声言語に形式的な固まりが生成される。生成される発話音声の形式的な固まりとその前後の句点の間（ま）と読点の間（ま）について、フレーズ発話時間とフレーズ前後の間（ま）の関係をもとに、次の①、②で考察する。

#### ① フレーズ発話時間とフレーズ前方の間（ま）およびフレーズ後方の間（ま）の相関

フレーズ発話時間とそのフレーズ発話時間の前後の間（ま）の関係をプロットした結果は Fig.5-5 のようになった。経験者・初心者ともに、フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）および読点の間（ま）に相関があるように見える。そこで、経験者・初心者別にフレーズ発話時間とフレーズ前方・後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の相関を調べた。その結果、経験者・初心者ともに、フレーズ前方の句点の間（ま）と読点の間（ま）にはほとんど相関がなかったが、フレーズ後方の句点の間（ま）では弱い相関があった。さらに、経験者のフレーズ後方の読点の間（ま）ではやや相関がみられ、初心者のフレーズ後方の読点の間（ま）では弱い相関があった (Table.5-9)。そこで、句点の間（ま）と読点の間（ま）のみプロットした結果 (Fig.5-6)、経験者・初心者ともにフレーズ後方の間（ま）に相関がみえた。

したがって、フレーズ前方とフレーズ後方を比較すると、フレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）に、フレーズ発話時間との相関があるという知見を得た。そのため、ここからは、フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）に焦点をあてて考察する。

経験者・初心者別に、地の文・会話文別フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の相関を調べた結果は Table.5-10 のようになった。「」の有無という視覚に依存した形式的表象で区別された地の文と会話文に関し、句点の間（ま）と読点の間（ま）のそれぞれについて、以下で考察する。

まず、句点の間（ま）では、経験者・初心者ともに、地の文のフレーズ後方の句点の間（ま）にはほとんど相関がなかった。また、会話文では、経験者はフレーズ後方の句点の間（ま）に弱い相関がでたが、初心者は地の文と同様にほとんど相関はなかった。

つまり、地の文では、経験者・初心者ともにフレーズ発話時間の影響を受けずにある程度共通化した時間長の句点の間（ま）が保持されていた。しかし、会話文では、経験者は初心者と比較して、フレーズ発話時間の影響を受ける句点の間（ま）を挿入した

(Fig.5-7)。つまり、経験者は、会話文ではフレーズ発話時間の影響を受ける時間長の句点の間（ま）を挿入し、句点の共通化した時間長を崩している。

地の文では、句点がひとつの文章の終止を示す役割を担っているため、平均挿入時間が1秒前後という共通化した時間長を保持する必要がある。そのため、経験者は、地の文ではフレーズ発話時間の影響を受けない共通化した時間長の句点の間（ま）を挿入したと考えられる。しかし、「」という視覚に依存した形式的表象で区別された会話文では、フレーズ発話時間と相関する、共通化した時間長が崩れた句点の間（ま）を挿入した。つまり、共通化した時間長の句点の間（ま）が崩れたことによって、会話文という異なる音声言語に置換したと指摘できた。

次に、読点の間（ま）では、経験者・初心者ともに、地の文のフレーズ発話時間とフレーズ後方の読点の間（ま）にやや相関があった。また、会話文では、経験者はフレーズ後方の読点の間（ま）に弱い相関があるが、初心者には相関がなかった。つまり、経験者・初心者ともに、地の文ではフレーズ発話時間とやや相関する時間長の読点の間（ま）を挿入したことになる。しかし、会話文では、フレーズ発話時間とやや相関しながらも地の文よりも相関の弱い読点の間（ま）を挿入した (Fig.5-8) ことになる。

よって、読点の間（ま）は、発話部分の時間長の影響を受けて変化する時間長の間（ま）となった。この発話部分の時間長の影響を受ける間（ま）という前提を利用して、地の文ではフレーズ発話時間の時間長の影響を受ける読点の間（ま）を挿入し、「」という視覚に依存した形式的表象で区別された会話文では、フレーズ発話時間の時間長の影響を落とした読点の間（ま）を挿入したと指摘できた。

したがって、フレーズ発話時間とフレーズ後方の間（ま）の相関を調べた結果は、句点の間（ま）は共通化した時間長の間（ま）を崩すことによって、そして、読点の間（ま）は発話時間の時間長との関係を崩すことによって、経験者は、「」という視覚に依存した形式的表象で区別された会話文を異なる音声言語の形式的な固まりに置換したと指摘できた。

## ②フレーズ発話時間とフレーズ後方の間（ま）の Proportion

①では、経験者は、共通化した時間長の句点の間（ま）を崩すことにより、また、発話時間の時間長と読点の間（ま）の時間長との関係を崩すことにより、「」という視覚に依存した形式的表象で区別された会話文を異なる音声言語の形式的な固まりに置換したと指摘した。この指摘を検証するため、フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）と読点の間（ま）の Proportion を計算した。経験者と初心者で、地の文・会話文別に、



句点の間（ま）と読点の間（ま）のそれぞれについて考察する。

まず、句点の間（ま）では、経験者・初心者で、フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）の **Proportion** の平均に差があるか検定した結果、全文で  $p\text{-value} \square 0.023$ 、地の文で  $p\text{-value} \square 0.152$ 、会話文で  $p\text{-value} \square 0.053$  (Table.5-12) となった。つまり、全文と比較して、地の文と会話文に分けて差を検定すると、地の文では、フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）の **Proportion** が、経験者・初心者で会話文よりも差がなくなった。そして、会話文では、地の文よりやや差があった。つまり、地の文の方が、フレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）の **Proportion** に、経験者・初心者で差が少なく、そして、会話文の方が差があると確認できた。

次に、読点の間（ま）では、経験者・初心者、地の文・会話文別のフレーズ発話時間とフレーズ後方の読点の間（ま）の **Proportion** の分布から、初心者は経験者よりばらつきが大きく、経験者は、フレーズ発話時間とフレーズ後方の読点の間（ま）の **Proportion** にばらつきが少なかった (Fig.5-9)。しかし、地の文と会話文で挿入される読点の間（ま）に、経験者・初心者間で特徴的な違いは見いだせなかった。

したがって、ここでは、地の文の句点の間（ま）は、経験者・初心者間でフレーズ発話時間とフレーズ後方の **Proportion** に差が少なく、会話文では地の文よりも差があるという知見を得たことになる。

以上、①、②の考察から得たフレーズ発話時間とフレーズ後方の句点の間（ま）および読点の間（ま）の関係を Fig.5-15 にまとめる。

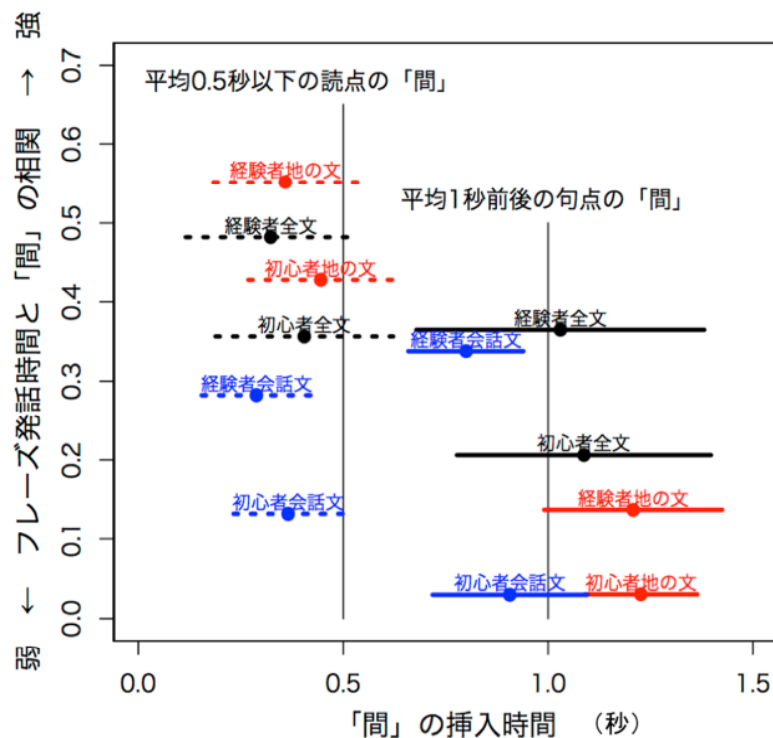


Fig. 5-15 経験者・初心者の地の文と会話文における句点と読点の「間」  
 (●: average, —: ± standard deviation)

#### 5.7.4 同じ構造の記号言語の形式的表象から生成される音声言語の形式的な固まり

同一の音訳者であれば、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象からは同じ音声言語の形式的な固まりを生成するという仮説を検証するため、音訳者9名の章別の同一の台詞を分析した結果について定性的に考察する。

まず、章1、章2、章3の最後に表示された同一台詞の総時間長を比較すると、章3で、音訳者1から5は長く、音訳者6から9は短くなった (Fig.5-10)。章3では、経験者の総時間長が長くなり、初心者の総時間長が短くなる状態に二極化した。章3は、実際に津波が襲来している場面で防災行政無線の担当者が避難を呼びかける場面であることから、初心者は、切迫した状況という場面設定の影響を受けて早口になった可能性がある。

また、音訳者別に同一台詞に挿入された句点の間 (ま) の時間長を比較すると、章3の句点-3の間 (ま) の時間長が、経験者は5人とも4秒前後にまとまり、さらに初心者より長くなった (Fig.5-11)。これは、章3の最後の句点の間 (ま) には、「防災行政無線」というひとつの文章が終わるという視覚に依存した形式的な情報を反映させる必要があるか

らと考えられる。つまり、経験者 5 人は、ひとつの文章が終了するという視覚に依存した形式的な情報を間（ま）の時間長に反映させたと示唆できる。経験者 5 人は、章 3 の最後の句点の間（ま）で 4 秒前後という時間を挿入して、読み上げている文章がこれで終わるという形式的な情報を、時間に依存した音声の情報に置換したと考えられる。

また、Fig.5-11 において、音訳者 1（経験年数 34 年）は、章によって句点の間（ま）の変化が比較的大きい。それと比べて、音訳者 4（経験年数 16 年）は、章による句点の間（ま）の変化が比較的小さい。よって、音訳者 1 と音訳者 4、および、それら経験者と比較するために音訳者 9（経験年数 2 年）の章 1、章 2、章 3 別の音声の Intensity（強度）の変化を図示した。その結果について考察する。

まず、音訳者 4（経験年数 16 年）の音声の Intensity（強度）の変化は、章 1、章 2、章 3 でほぼ同じ間（ま）が挿入されたため、ほぼ同じ音声言語の形式的な固まりが生成された（Fig.5-13）。しかし、音訳者 9（経験年数 2 年）では、章 1、章 2、章 3 で異なる間（ま）が挿入されたため、音訳者 4 と比較すると、異なる音声言語の形式的な固まりが生成された（Fig.5-14）。音訳者 4 は、同一の音訳者であれば、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象から同じ音声言語の形式的な固まりを生成するという仮説をほぼ確認できる結果となった。

しかし、音訳者 1（経験年数 34 年）は、句点の間（ま）の変化が音訳者 4（経験年数 16 年）と比較して大きい（Fig.5-12）。特に章 3 で句点の間（ま）の変化が大きくなっている理由は、章 3 では音訳の速度を落とした（Fig.5-10）からではないか。音訳の速度を落とすことによって、挿入される間（ま）の時間長にも差が生じ、読み上げている「防災行政無線」の文章が終わりに近づいているという視覚に依存した形式的表象を時間に依存した音声の情報に置換したと考えられる。

したがって、経験者は、章 3 の最後の句点の間（ま）で 4 秒前後という長い間（ま）を挿入して、読み上げている文章がこれで終わるという視覚に依存した形式的表象を、時間に依存した音声の情報に置換するという知見を得た。そして、さらに、経験年数 34 年の音訳者は、読み上げている音訳の速度を落とすことによって、文章全体の終わりが近づいているという視覚に依存した形式的表象を音声言語の形式的な固まりに反映させた可能性がある。つまり、経験年数 34 年の音訳者は、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象であっても、その記号言語が置かれている視覚に依存した別の形式的情報があれば、その情報を音声言語に反映させると示唆できた。

## 5.8 研究 2 の総合考察

実験 2 では、次の 3 つの仮説を検証することが目的であった。

1 つ目の仮説は、Visual Information のための句点の間（ま）は、ひとつの文章が終わ

るとい文章構造を示す役割を担っている。その役割のため、句点の間（ま）は平均挿入時間が1秒前後という共通化した時間長を保持する必要がある。この時間長の保持という役割を利用して、異なる文章構造、すなわち本論文では地の文と会話文を表現するためには時間長が異なる句点の間（ま）を音声に挿入するという仮説である。

実験の結果、経験者は、地の文ではフレーズ発話時間の影響を受けない平均挿入時間が1秒前後という共通化した時間長の句点の間（ま）を挿入し、会話文ではフレーズ発話時間の影響を受けて、共通化した時間長を崩した句点の間（ま）を挿入するという知見を得た。つまり、共通化した時間長の句点の間（ま）を崩すことにより、会話文では、地の文とは異なる間（ま）で生成された音声言語が生成され、会話文という異なる文章構造を表現したと指摘できた。

2つ目の仮説は、Visual Informationのための読点の間（ま）は、構造を示す明確な役割を担っていない。そのため、読点の間（ま）は、発話部分の時間長の影響を受けて平均挿入時間が0.5秒以下で変化する時間長の間（ま）となる。この変化する時間長という前提を利用して、異なる文章構造、すなわち本論文では地の文と会話文を表現するためには変化のしかたが異なる時間長の読点の間（ま）を音声に挿入するという仮説である。

実験の結果、平均挿入時間が0.5秒以下となる読点の間（ま）は、共通化した時間長の間（ま）ではなく、発話部分の時間長の影響を受ける間（ま）であった。この発話部分の時間長の影響を受ける間（ま）という前提を利用して、地の文ではフレーズ発話時間の時間長の影響を受ける読点の間（ま）を挿入し、「」という視覚に依存した形式的表象で区別された会話文では、フレーズ発話時間の時間長の影響を落とした読点の間（ま）を挿入するという知見を得た。よって、このような発話時間の影響を受ける時間長の調節により、異なる文章構造を表現している可能性が示唆される。しかし、経験者と初心者で文章構造の違いによって挿入する読点の間（ま）の違いがあるかどうかまでの知見を得ることはできなかった。

3つ目の仮説は、音訳者が挿入する Visual Informationのための間（ま）が文章の構造を示す役割を担うために挿入されると仮定すると、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象が音訳されると、同一の音訳者であれば音声言語の形式的な固まりは同じになるという仮説である。この仮説を検証するため、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象である同一台詞を音訳したときの、音声言語の形式的な固まりを検討した。

実験の結果、同一の音訳者であれば、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象から同じ音声言語の形式的な固まりが生成されるという仮説は、音訳者4で、ほぼ当てはまった。ただし、まったく同じ構造の記号言語の形式的表象である同一の台詞が3つの章の末尾に配置された文章構造は、部分的には同じ構造の記号言語といえたが、俯瞰的には文章全体の途中にある記号言語と文章全体の末尾にある記号言語という異なる構造に位置する記号言語であった。よって、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象が内包する情報

は異なっていたことにある。そのため、経験年数 34 年の音訳者 1 の結果が示すように、同じ音声言語の形式的な固まりを生成しつつも、文章全体が終わることを示す時間に依存した音声の情報に置換する必要性を確認できた。

以上、実験 2 では、研究 1 で行った実験 1 の結果をふまえ、視覚に依存して表記された文章構造の観点から 3 つの仮説をたて、音訳の間（ま）の特徴を検証した。

ここまでの考察から、音訳の間（ま）は、視覚に依存して表記された文章の構造を時間に依存した音声言語の情報に置換する機能を有するパラ言語的情報であると示唆できた。視覚的に文章を読むときには、記号言語の意味的情報を確認しながら形式的情報を認知することができる。つまり、視覚的に文章を読むときには、文章の構造を俯瞰的に確認しながら記号言語そのものを読み進めていくことができる。しかし、音声のみで文章を読む（聞く）ときには、文章の構造を俯瞰的に確認しながら読み進むことができない。

視覚的に文章を読むときの視線について、神部（1998）は、文章を声に出して読むときに、眼は読んでいる場所よりも先の方を見ているが、黙読の場合でも、情報の入力と意味の処理の間に時間のずれがあると主張する。つまり、視覚的に文章を読んでいるときには、音読でも黙読でも、入力し終わった情報の解釈を行いながら、眼は次の注視点に移動したり前の部分に戻ったり、新たな情報を入力しつつ並行処理を行っていると言及できる。また、佐々木・富永・林・山崎（2005）らも、読書時には、中心窩からはずれた部分を読むことはできないが、周辺視野は次にどこに視線を移動させればいいのかという情報を得ていると言及する。つまり、視覚的に文章を読むときには、その文章の構造が次にどうなるか、例えば、段落が変わる、章が終わる、箇条書きが始まる、などの情報も確認しながら読み進めることができる。しかし、一次元的に流れていく音声言語は時間軸に依存しているため、そのような文章構造を容易に確認することができない。したがって、間（ま）が、文章の構造を音声で伝えるパラ言語的情報としてその役割を担う必要があると考えられる。それゆえ、経験豊富な音訳者は、発話音声の時間長やそこに挿入する間（ま）の時間長をわずかに変化させることにより、視覚に依存して表記された文章構造などの情報を音声言語に反映すると推測される。

ただし、経験豊富な音訳者が、視覚に依存して表記された文章構造を間（ま）だけで音声言語に置換しているとは考え難い。よって、研究 3 では、間（ま）以外の情報を統制した合成音声を使って実験 3 を行った。

## 第6章 研究3 間（ま）を反映させた合成音声の評価

研究2の結果をふまえ、研究3では、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象を音声に依存した情報に置換する間（ま）を評価した。そのため、間（ま）以外の音声の“アクセント”・“ピッチ”・“ピーク”・“スピード”などを統制する必要があり、研究3では合成音声を利用することにした。そのために、間（ま）以外の音声の“アクセント”・“ピッチ”・“ピーク”・“スピード”などのパラ言語的情報を統制した合成音声ファイルを作成した。そして、記号言語の形式的表象である句点や括弧記号に異なる時間長の間（ま）を反映させた合成音声ファイルを使って実験3を行い、間（ま）を評価した。合成音声ファイルの評価方法として、録音図書製作現場で行なわれている校正作業を利用した。ただし、本章の実験3の検討結果は、高松・田和辻・松居（2017）の内容をもとに、改めて再検討した内容を含む。

### 6.1 研究3の目的

研究3の目的は、視覚に依存した表記された情報を音声に依存した情報に置換する間（ま）を合成音声で評価することである。そのため、視覚に依存した符号的形式である句点と括弧記号に焦点をあて、異なる5パターンの間（ま）を反映させた合成音声ファイルを作成した。そして、これら5パターンの合成音声ファイルに対し、録音図書の校正の視点から、次の二つの検討を行った。

まず、研究2の結果に対する検証である。研究2では、「」の有無という視覚に依存した形式的表象で区別された地の文と会話文には、異なる句点の間（ま）の時間長が反映されるという知見を得た。つまり、共通化した時間長の地の文の句点の間（ま）が崩され、会話文では地の文とは異なる句点の間（ま）が挿入され、その結果、会話文という異なる文章構造を示す音声言語に置換されたことになる。よって、研究2の結果を検証するため、合成音声ファイルに異なる句点の間（ま）を反映し、その合成音声ファイルが録音図書として適切と評価されるか校正の視点から検討した。

さらに、視覚に依存して表記された形式的な情報を音声言語の情報に置換する間（ま）を解明するため、句点だけではなく括弧記号の間（ま）にも着目した。なぜなら、視覚に依存した符号的形式で表記された括弧記号も、多くの場合、間（ま）に置換されるからである。例えば、キーワードや強調したい語句などは括弧記号で括られるが、これらの括弧記号は、多くの場合、間（ま）に置換される。ただし、ハウツー本などで多用される括弧記号は使用方法に明確なきまりはない。よって、置換された間（ま）の時間長に括弧記号の役割が反映されているかどうかはわかりにくい。そのため、実験3では、括弧記号の使

い方が凡例（大辞林第三版，2006）で明確に示されている辞書を対象に検討することとした。したがって，句点と括弧記号が使用された辞書の記述を使って，異なる時間長の間（ま）を括弧記号に反映させた合成音声ファイルを作成し，それらの合成音声ファイルに対して校正を行い，その結果を検討した。

## 6.2 実験3の環境

合成音声ファイルの作成には，CeVIO Creative Studio S<sup>5</sup>（version 3.3.3.0）を利用した。CeVIO Creative Studio S（以下，CeVIO）は，HMM（隠れマルコフモデル）音声合成技術（徳田恵一，1999）により人間の発声をシミュレートした音声創作ソフトウェアである。CeVIOは，文章のまとめ入力が可能であるため，句点記号で自動的に文章が分割される。よって，この機能を利用して，句点の間（ま）の時間長はまとめて数値設定した。また，括弧記号の間（ま）の時間長に関しては，合成音声ファイルに直接数値入力する方法で発声のタイミングを設定した。さらに，CeVIOは読み上げ音声として複数のキャラクターが用意されている。本実験は音訳が対象であるため，感情設定に「普通」がある「タカハシ」を選択した。Table.6-1に，「タカハシ」に設定したパラメータ値を示す。

Table. 6-1 CeVIOで設定した合成音声「タカハシ」のパラメータ設定値

タカハシ	コンディションの設定 (0⇔100)				感情の設定 (0⇔100)		
	声の 大きさ	セリフを読み 上げる速度	声の 高さ	子供っぽい声 ⇔大人びた声	元気	普通	へこみ
パラメータ値	50	45	50	100	0	100	0

## 6.3 合成音声で読み上げた文章

合成音声「タカハシ」を使って読み上げた文章は，研究1で使用した「確からしさ」である。「確からしさ」を読み上げた理由は，まず，「」の有無という視覚に依存した情報で区別された地の文と会話文があることである。そのため，異なる時間長の句点の間（ま）を地の文と会話文に反映できる。さらに，「確からしさ」の文中には，視覚に依存した符号的形式である括弧記号が多用された辞書の記述がある。よって，合成音声ファイルに括弧記号の間（ま）を反映できる。

<sup>5</sup> <http://cevio.jp/others/CCS/>

以上の理由から、「」の有無という視覚に依存した情報で区別された地の文と会話文が存在し、また、視覚に依存した符号的形式である括弧記号が多用された辞書の記述が存在する「確からしさ」を合成音声で読み上げた。

## 6.4 合成音声に設定した間（ま）の時間長

合成音声ファイルに異なる 5 パターンの間（ま）を設定した。

まず、研究 2 の結果を検証するため、「」の有無という視覚に依存した情報で区別された地の文と会話文に対して、同一の時間長の句点の間（ま）を設定した【A】と異なる時間長の句点の間（ま）を設定した【B】を作成した。設定された句点の間（ま）の時間長は、研究 2 で得られた数値である (Table.6-2)。また、読点・括弧の間（ま）には CeVIO の HMM シミュレーション値をそのまま利用した。よって、合成音声【A】と【B】において、句点の間（ま）以外で挿入された間（ま）の時間長に差はない。

Table. 6-2 地の文と会話文の句点の間(ま)の設定時間長(単位:秒)

合成音声	句点	読点・括弧	句点後の改行・空白行
A	1.03	HMM によるシミュレート値	1.03
B	地の文 1.21 会話文 0.80	HMM によるシミュレート値	1.21

次に、視覚に依存して表記された形式的な情報を音声言語の情報に置換する間（ま）を解明するため、句点と括弧記号が使用された辞書の記述部分に対し、異なる時間長の間(ま)を反映させた合成音声ファイルを作成した。「確からしさ」の辞書部分(付録 1 の 3 ページ 1 行目から 9 行目)を対象に、Table.6-2 の【B】を基準にして、【B-1】は機械的に計算した値を設定した合成音声ファイルである。そして、【B-2】と【B-3】は、実際に経験豊富な音訳者が挿入した間(ま)の時間長を反映させた合成音声ファイルである (Table.6-3)。合成音声【B】は、Table.6-2 の【B】と同一の間(ま)である。合成音声【B-2】と【B-3】には、研究 1 で計測した経験豊富な音訳者 2 名 (T1 と T2) が音訳したときに挿入した間(ま)の測定値 (Table.6-4) をそれぞれ数値入力した。それらと比較するため、合成音声【B-1】には、括弧記号の役割をまったく考慮していない間(ま)の時間長を設定した。括弧記号を単なる記号とすると、間(ま)の時間長は、読点<記号<句点<改行・空白行の順であり、記号の間(ま)は平均 0.73 秒であった (高松, 2015)。そのため、記号と句点の間(ま)の時間長をもとに、それ以外の間(ま)は単に差が一定の時間長となる間(ま)



を設定<sup>6</sup>した。

Table. 6-3 辞書部分の間(ま)の設定時間長 (単位:秒)

合成音声	句点	読点	括弧	改行・空白行
B	1.21	HMM によるシミュレート値	HMM によるシミュレート値	1.21
B-1	1.21	0.25	0.73	1.69
B-2	音訳者(T1)の間(ま)の時間長を反映			
B-3	音訳者(T2)の間(ま)の時間長を反映			

Table. 6-4 研究1で辞書部分に挿入された音訳者の間(ま)の時間長 (単位:秒)

	【確率】 [probability]	一つの事象 (出来事)	の起こり得る確からしさ (可能性)	の度合		
T1	1.28	0.69	0.27	0.37	0.69	0.21
T2	0.59	0.80	-	0.16	0.11	-
初心者	0.59	1.01	0.64	0.21	0.27	-

## 6.5 合成音声ファイルに対する校正と評価

実験3では、視覚著作物から録音図書を製作するための重要な工程の一つである校正という視点から、合成音声ファイルの評価した。本実験の目的は、視覚に依存して表記された形式的な情報を音声言語の情報に置換する間(ま)を解明することである。そのため、著作物上の記号言語を視認する必要がある。よって、著作物上の記号言語を視認できない視覚障害者に、合成音声で読み上げた録音図書の評価を依頼できない。そこで、音訳の《忠実性》の観点から、20年以上、点字図書館で録音図書製作の最終責任者として校正を指揮してきた点字図書館元職員（以下、校正責任者）に、作成した合成音声ファイルの校正を依頼した。つまり、音訳の《忠実性》のもとで行われる校正作業の視点から、視覚に依存して表記された記号言語の情報を音声言語の情報に置換する間(ま)を評価するわけである。具体的な校正作業を次に示す。

校正責任者は、Table.6-2, Table.6-3 の間(ま)が設定された合成音声ファイルを、録

<sup>6</sup> 【B-1】に設定した間(ま)の時間長  $T$  :  $T = 0.48 * X - 0.23$  ( $T$  | 間の時間長,  $X$  |  $x=1$  : 読点,  $x=2$  : 記号,  $x=3$  : 句点,  $x=4$  : 空白行)

音図書製作の最終責任を負うという立場で校正した。ただし、合成音声による漢字の誤読などは筆者が事前に修正し、校正作業の対象から外した。よって、校正作業の対象は、通常の録音図書製作過程で行われる、音量、“アクセント”、“ピッチ”、間（ま）の4項目となる。ただし、Table.6-2、Table.6-3で示したすべての合成音声ファイルの音量、“アクセント”、“ピッチ”は同一であり、合成音声の音量は一定である。そのため、各合成音声ファイルで比較した対象は、間（ま）のみとなる。校正責任者は、筆者が用意した校正表に、“アクセント”、“ピッチ”、間（ま）に関する校正結果を記入し、最後に、合成音声で読み上げた5パターンの録音図書に対する総合的評価を行った。

## 6.6 実験3の結果

校正責任者による合成音声ファイルに対する校正結果と評価を、以下の6.6.1から6.6.4に示す。6.6.1では、通常、音訳者の読みに対して行われる、音量、“アクセント”、“ピッチ”の校正結果と評価を示す。6.6.2では、研究2の結果を検証するために、地の文と会話文の句点の間（ま）に着目した【A】と【B】の校正結果と評価を示す。6.6.3では辞書部分以外も含めた間（ま）全般に対する校正結果と評価を示す。6.6.4では辞書部分のみに着目した【B】【B-1】【B-2】【B-3】の間（ま）に対する校正結果と評価を示す。合成音声の分析には、実験1や実験2と同様に、音声分析用のソフトウェアPraatを利用した。また、形態素解析エンジンにはMeCab<sup>7</sup>を使用した。

### 6.6.1 合成音声の音量、“アクセント”、“ピッチ”に対する校正結果と評価

合成音声の音量は60dB前後を推移し、校正責任者は音量に関して校正する必要はなく、録音図書として適切と評価した。しかし、“アクセント”、“ピッチ”に関しては校正が必要と指摘した。校正表に記入された箇所は、“アクセント”75か所、“ピッチ”38か所であった。形態素解析により品詞別に分類した指摘箇所をFig.6-1に示す。

---

<sup>7</sup> <http://taku910.github.io/mecab/>

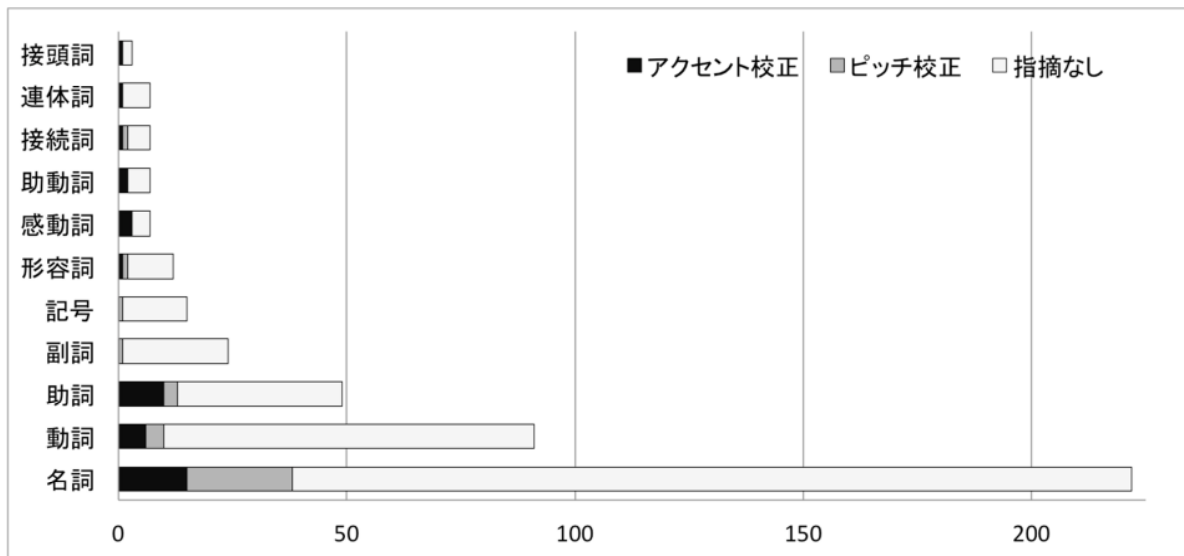


Fig. 6-1 品詞別アクセントとピッチの校正指摘箇所

### 6.6.2 地の文と会話文の句点の間(ま)に着目した【A】と【B】の校正結果と評価

校正責任者は、「」の有無という視覚に依存した情報で区別された地の文と会話文に対し、同一の時間長の句点の間（1.03秒）を設定した【A】と異なる時間長の句点の間（1.21秒と0.80秒）を設定した【B】（Table.6-2）を比較して、【A】は【B】より校正が必要と指摘した。文章全体を通して【A】は地の文の句点の間（ま）が録音図書としては短いという理由であった。

### 6.6.3 辞書部分以外も含めた【B】【B-1】【B-2】【B-3】の間(ま)全般に対する校正結果と評価

6.6.2で【A】は【B】より校正が必要と指摘されたが、校正責任者は【B】に対しても、間（ま）の校正は必要と指摘した。【B】と、それをもとに作成した【B-1】【B-2】【B-3】に対する校正指摘箇所は、辞書部分以外も含め全部で111か所であった。そのうち校正が必要と指摘された69か所の理由は「切らずに長く続けているフレーズが多い。適切な箇所に適切な短い間を入れると、聞いていて（意味が）理解しやすくなる。」などであった。例えば「落ちてくる十円玉を▽右手でさっと掴むと▽私の前に突き出して▽聞いた」（付録1の2ページ14行目から15行目）では、▽に0.1から0.2秒ほどの短い間を挿入した方がよい、などの指摘である。これらの指摘は、記号言語の意味的な属性、特に、文脈的意味のために必要な間（ま）の役割と考えられる。よって、合成音声による記号言語の読み方そのものに対する指摘である。実験3で考察すべき対象は、視覚に依存して表記された

記号言語の形式的な属性であり、意味的属性ではない。したがって、これら 69 か所の指摘箇所は除外し、残り 42 か所の指摘箇所を Table.6-5 にまとめた。特徴的な指摘はフリガナに対する指摘である。読み上げた文中には「赤松先生」という表記の横に「アカンチョ」とフリガナ表記している部分があった（付録 1 の 1 ページ 10 行目）。これは、フリガナ表記という形式的な情報を読むときには、そのフリガナの前後で間（ま）を挿入するべきという指摘になる。

Table. 6-5 辞書部分以外も含めた間(ま)の校正指摘箇所

	句点	読点	括弧	改行・空白行	フリガナ
地の文	1	13	3	3	2
会話文	1	10	0		
辞書部分	2	0	5	2	
計	4	23	8	5	2

#### 6.6.4 辞書部分の記述のみに着目した【B】【B-1】【B-2】【B-3】の間(ま)の校正結果と評価

辞書部分の句点と括弧記号の間（ま）に着目した合成音声ファイル【B】【B-1】【B-2】【B-3】（Table.6-3）に対する校正結果と評価は、次のようになった。

校正責任者は、経験豊富な音訳者 2 名（T1 と T2）の間（ま）が反映されている【B-2】と【B-3】を【B】や【B-1】より、校正の必要な箇所が少ないと指摘した。

まず、【B-2】に関しては、辞書部分で使われている句点に挿入した間（ま）の時間長が適切であると評価した。【B-2】の「・・・、負にならない。[a] 確からしさ。[b] 蓋然率。[b] 公算。[c]」（Fig.6-2）で、[b]の句点の間（ま）を校正責任者は列挙の間（ま）とよんだ。そして、[a]と[b]と[c]の挿入時間に差がある点（Table.6-6）が間（ま）の時間長として適切と評価した。さらに、【B-2】は、辞書部分の改行・空白行に挿入した間（ま）が【B-3】より長く、辞書部分とそれ以外の部分の区切りがわかりやすいと評価した。

Table. 6-6 辞書部分の句点(列挙)の間(ま) (単位 秒)

句点	a	b(列挙)	b(列挙)	c
B	1.20	1.25	1.25	1.25
B-1	1.23	1.25	1.22	1.73
B-2	1.39	0.72	0.61	2.11
B-3	0.85	0.64	0.56	2.11

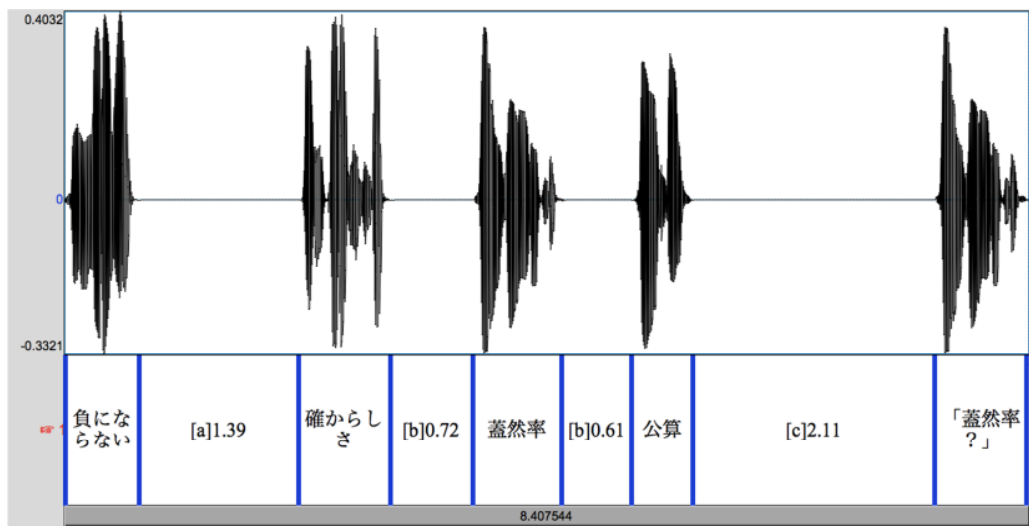


Fig. 6-2 【B-2】(音訳者 T1)の辞書部分の音声波形と句点の間(ま) (単位 秒)

次に、【B-3】に関しては、辞書部分の記述で多用されている括弧記号の間(ま)の時間長が最も間延びしていないと評価した (Fig.6-3). そして、【B-3】と比較して【B-1】は括弧記号の間(ま)が間延びしているため校正が必要と指摘した. 辞書部分の括弧記号と句点の間(ま)の時間長を Table.6-7 に示す.

Table. 6-7 辞書部分の括弧記号と句点の間(ま) (単位 秒)

括弧記号	【	】	[	]	(	)	(	)	。
B	1.27	0.37	0.51	0.35	0.29	0.43	0.32	1.17	
B-1	1.23	0.75	0.77	0.72	0.72	0.77	0.69	1.20	
B-2(T1)	1.47	1.41	0.88	0.35	0.48	0.8	0.29	1.20	
B-3(T2)	1.25	0.67	0.96	0.11	0.29	0.27	0.13	0.75	

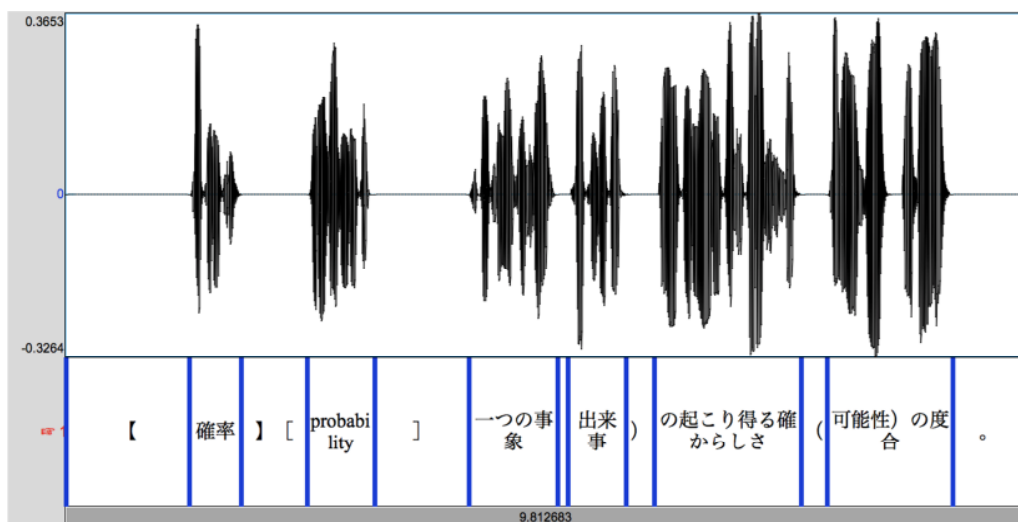


Fig. 6-3 【B-3】(音訳者 T2)の辞書部分の音声波形と括弧記号の間(ま) (単位 秒)

最終的に校正責任者は、校正した合成音声ファイルに対し、録音図書の完成度は、高い順に【B-3】 > 【B-2】 > 【B】 > 【B-1】と順位付けた。

## 6.7 実験3の考察

実験3の目的は、視覚に依存して表記された記号言語の形式的な情報を音声言語の情報に置換する音訳の読語過程で、合成音声に挿入された間(ま)を評価して、音訳の間(ま)を解明することであった。そのために、視覚に依存した符号的形式である句点や括弧記号に焦点をあて、異なる5パターンの間(ま)を反映させた合成音声ファイルを作成した。そして、作成した合成音声ファイルを校正責任者が録音図書として校正するという手法を使って、挿入した間(ま)を評価した。以下、6.7.1では、研究2の結果を検証するために行った、地の文と会話文の句点の間(ま)に関する考察を行う。6.7.2では、句点だけではなく多様な括弧記号の間(ま)にも焦点をあて、辞書部分の記述を対象とした実験結果の考察を行う。そして、6.7.3で総合考察を行う。

### 6.7.1 地の文と会話文の句点の間(ま)に関する考察

「」の有無という視覚に依存した形式的表象で区別された地の文と会話文の句点の間(ま)に対し、1.03秒という同一の時間長を設定した合成音声ファイル【A】は、地の文の句点の間(ま)が短いため校正が必要と指摘された。この指摘は、1.03秒という同一の時間長

の句点の間（ま）が地の文と会話文に挿入された結果、一つの文の終止という地の文の句点の役割が不明確になってしまったことを示唆する。よって、地の文の句点では一つの文の終止という役割を示すため、会話文とは異なる時間長の間（ま）の設定が必要である。つまり、地の文と会話文に異なる時間長の句点の間（ま）を設定することによって、地の文と会話文で挿入される句点の間（ま）の時間長が変化する。その変化が、「」の有無という視覚に依存した形式的表象を音声言語の間（ま）に置換すると考えられる。

### 6.7.2 辞書部分の記述に着目した句点と括弧記号の間(ま)に関する考察

辞書部分の記述に異なる時間長の間（ま）を反映させた合成音声ファイルは、録音図書の完成度として、【B-3】 > 【B-2】 > 【B】 > 【B-1】(Table.6-3)と順位付けられた。合成音声であっても、経験豊富な音訳者が挿入した間（ま）の時間長を反映した【B-3】や【B-2】の方が、録音図書として適切と評価されたことになる。

まず、【B-2】が適切と評価された理由は、辞書部分の記述で使われている句点の列挙の間（ま）の適切さ(Table.6-6)(Fig.6-2)である。文部省教科書局調査課国語調査室(1946)には句点を使った列挙の間（ま）に関する説明はないが、小学館辞典編(2007)には、句点の役割として「一覧の形で一群の語・語句や文字などを並べ示すときのくぎりに用いる。」と記述されている。つまり、「確からしさ。蓋然率。公算」という一群の語句の列挙の区切りを示す役割は、一文の終止を示す句点の役割とは異なる。この列挙の区切りと一文の終止という異なる句点の役割を区別するためには、句点の間（ま）の時間長にも差をつける必要がある。【B-2】は列挙の区切りと一文の終止の句点の間（ま）の時間長に差があり、異なる句点の役割を音声言語の異なる間（ま）の時間長に置換していた。つまり、句点の異なる役割を異なる時間長に置換することによって、記号言語の情報を音声言語の情報に適切に反映したといえる。さらに、【B-2】は、辞書部分の改行・空白行に長い間（ま）が挿入されているため、辞書部分とそれ以外の部分の区切りがわかりやすいと指摘された。この指摘は、視覚に依存して表記された記号言語の文章構造という情報を音声言語の時間長に反映させたかどうか、録音図書の評価に影響したことを示唆した。

次に、【B-3】が適切と評価された理由は、辞書部分の読み方が間延びしていないという点であった。Fig.6-4に、【B】【B-1】【B-2】【B-3】の辞書部分における括弧の間（ま）と音声部分の時間長の割合を示す。

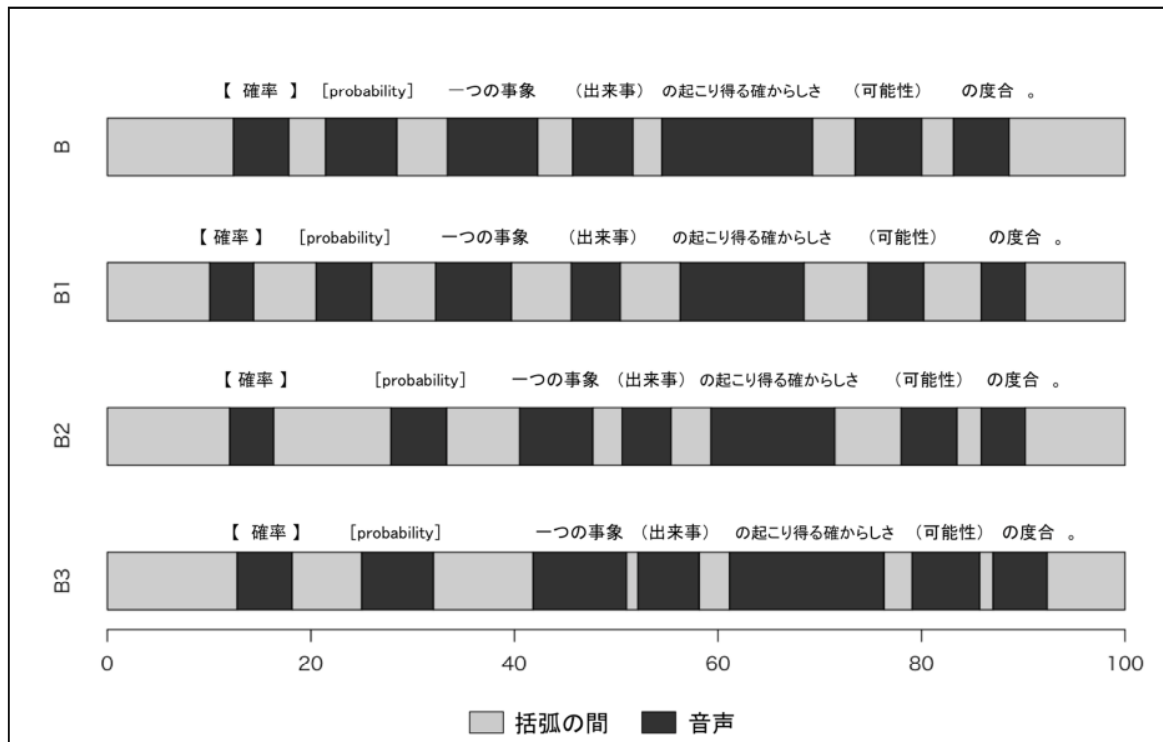


Fig. 6-4 括弧の間(ま)と音声部分の時間長の割合

辞書部分の記述で使われている括弧記号には、辞書の凡例で役割が与えられている。つまり【 】では見出し語に当てられる漢字を中心とする標準的な書き表し方が示され、[ ]では原語のローマ字綴りが示される（大辞林第三版，2006）。また，（ ）は前に示した語句についての注記や説明を示す（小学館辞典編，2007）役割を担う括弧記号である。これら括弧記号が担っている役割を、音声言語の間（ま）の時間長に適切に反映していた合成音声ファイルが【B-3】（Fig.6-3）といえる。漢字を英語で言いかえるときの0.67秒の間（ま），その間（ま）と比較して、実際に辞書の説明に入るときの0.96秒の長い間（ま），さらに、前に示した語句についての注記や説明を示す（ ）記号に使った短い間（ま）0.11秒，0.27秒など（Table.6-7）である。【B-3】は、括弧記号の役割を使って視覚的に群化されている記号言語の形式的表象が、音声言語の時間長に置換されていた。

これら経験豊富な音訳者の間（ま）の時間長を反映させた【B-2】や【B-3】と比較して、【B-1】は括弧記号の間（ま）が間延びしている（Fig6-4）ため、録音図書として完成度は低いと指摘された。【B-1】は、辞書部分の括弧記号に共通の時間長が設定されており、括弧記号の役割を考慮していない。そのため、前に示した語句についての注記や説明を示すときの（ ）記号にも0.73秒前後の間（ま）が挿入されてしまい、（ ）記号の役割に



基づく記号言語の群化の関係が音声言語の時間長に反映されていない。視覚に依存して表記された形式的表象である括弧記号の役割を利用した群化情報が、音声言語の間（ま）の時間長に置換されているかどうかは、合成音声であっても、録音図書の完成度として重視された。

最終的に、【B-3】は【B-2】より録音図書として完成度が高いと指摘された。【B-2】で適切と評価された句点の列挙の間（ま）の役割は、意味的な属性から発話音声のみでも推察可能である。しかし、視覚に依存して表記された形式的表象である括弧記号の役割を利用した群化情報は、発話音声のみで置換することは難しいと推察される。したがって、視覚に依存して表記された形式的表象の括弧記号の役割による群化情報を、間（ま）の時間長に適切に置換したと考えられる【B-3】が録音図書として高く評価されたといえる。

### 6.7.3 実験3の総合考察

実験3の結果、視覚に依存して表記された形式的表象を音声言語の間（ま）の時間長に置換した録音図書は、合成音声であっても適切と評価された。「」の有無という視覚に依存した形式的表象で区別された地の文と会話文に対して、異なる句点の間（ま）の時間長を挿入すると、視覚に依存した異なる形式的表象が音声言語の異なる時間長の間（ま）に置換される。つまり、「」の有無で区別された形式的な情報が、無音の間（ま）の異なる時間長という情報に反映されたことになる。また、括弧記号の役割を利用して表記された記号言語の群化情報を発話音声だけで置換することは難しい。発話音声に挿入される無音の間（ま）の時間長に群化情報を適切に反映することは重要であり、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象を音声言語に置換する間（ま）は、重要な役割を担うと示唆された。

ただし、校正責任者は、辞書部分の記述以外で挿入された間（ま）に対しても校正は必要であり、特に、助詞の後に挿入する0.1から0.2秒ほどの係り受け構造の間（ま）の校正は必要と指摘した。合成音声の自然性を高める上でこれらの間（ま）の存在は重要（海木・匂坂，1996）（武藤・井島・宮崎・水野・阪内，2015）であるが、係り受け構造のための間（ま）は、発話音声で読み上げる記号言語の意味的な属性を音声言語に置換するために必要な間（ま）と考えられる。よって、音訳の読語過程の特徴である、視覚に依存して表記された形式的情報を音声言語に置換するための間（ま）ではない。しかし、あだ名を記述するためにフリガナ形式で別称を表記した部分に対する間（ま）の指摘は、語句についての注記や説明を示す（ ）記号の役割と同様、視覚に依存して表記された形式的な情報を音声言語の情報に置換するために必要な間（ま）に関する指摘であり、形式的な情報の適切な置換の必要性を示唆するものであった。

また、校正責任者は、合成音声の“アクセント”、“ピッチ”に対しても校正が必要な箇所があると指摘した。しかし、校正の必要はないと指摘した箇所も多い（Fig.6-1）。今後、

合成音声を利用して録音図書を製作する機会は増加すると予想されるが、合成音声の質は向上していくと推測されるため、“アクセント”、“ピッチ”に対する校正は減少する可能性が高い。しかし、発話しないという無音の間（ま）の機能を合成音声へ反映することは難しいと考えられる。したがって、音訳の読語過程で、視覚に依存して表記された記号言語の形式的な情報を音声言語の情報に置換する間（ま）の機能の解明は、より重要となる。

このように、音訳の読語過程（Fig.1-3）では、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象を音声言語に置換する際、発話音声に挿入される無音の間（ま）が重要な役割を担う。

ただし、実験3では、合成音声で作成された録音図書を点字図書館元職員である校正責任者が校正するという手法で、音訳の読語過程で挿入される間（ま）について評価した。よって、音訳の読語過程で挿入される間（ま）の役割をさらに解明するためには、校正とは異なる別の視点から間（ま）を評価する必要がある。

## 6.8 研究3の総合考察

音訳の読語過程（Fig.1-3）では、視覚に依存して表記された記号言語の形式的表象を音声言語に置換する際、発話音声に挿入される無音の間（ま）が重要な役割を担うと、句点の間（ま）や括弧記号の間（ま）を評価することによって明らかになった。

発話音声に挿入された無音の間（ま）は、音声言語にリズムを生じさせると予測される。リズムとは、次に起こる現象の発生時刻を予想させ、期待させるもの（吉本，1981）である。よって、音声に一定の時間長の間（ま）を挿入しながら音訳すると、次に起こる現象、つまり発声時刻を予想させ、期待させることができる。期待通りに発声されれば、リズムは維持されたことになり、期待が外れたときにはリズムが変化したことになる。このリズムの変化が、記号言語の形式的表象の変化という情報を音声言語の情報に反映させると予想される。Moore（1989）が指摘するように、要素の正確なタイミングは主観的リズムの決定にとって重要な要因であるゆえ、間（ま）を挿入するタイミングがずれることは主観的リズムの変化を生じさせると考えられる。例えば、間を挿入するタイミングをずらすことによって、「」の有無で区別された地の文と会話文という記号言語の形式的表象の変化を、主観的リズムの変化に置換できるのではないか。また、Handel（1973）が指摘するように、繰り返しパターンの中に休止を入れて区切った時、パターンの知覚はパターン要素の構造にはしたがわず、時間的な群化の構造にしたがう。よって、休止という間（ま）が音声の群化のためのリズムを作り出し、視覚に依存して表記された形式的表象の群化情報を音声言語の情報に置換すると予想される。音声言語で音を出していない沈黙の間（ま）は音を出し続けているよりも強い効果をもつ（外山，2002）ゆえ、聞きやすい録音図書を製作するために、さらに、発話音声に挿入される間（ま）の機能を明らかにしていくことが

重要である。本論文では、間（ま）は音訳の読語リズムの基礎をなすと主張する。それゆえ、研究 1・研究 2・研究 3 を参考に、読解を支援する音訳の間（ま）について研究 4 で検討する。そして、聞きやすい録音図書としての音訳の読語リズムについて次章で提案する。

## 第7章 研究4 読解を支援する音読の間（ま）

本研究の目的は、音読の読語過程で発話音声に挿入される無音の間（ま）について実験的検討を行うことにより音読の間（ま）の役割を解明し、読解を支援するための音読の読語リズムについて検討することである。この目的のために、ここまで、実験を中心とした研究1・研究2・研究3を行った。

研究1：音読者が音読するときに挿入する間（ま）の特徴抽出

研究2：音読者が挿入する間（ま）を文章構造の観点から比較

研究3：視覚に依存した情報を音声に依存した情報に置換する間（ま）を合成音声で評価

したがって、研究4では、ここまでの研究結果を参考に、読解を支援する音読の間（ま）について検討し、間（ま）で形成される聞きやすい音読の読語リズムについて提案する。

### 7.1 聞きやすさと適切な句点の間（ま）

本研究で対象としている「聞きやすさ」とは、声質に依存した「聞きやすさ」などではなく、視覚に依存して表記された記号言語の意味的表象の読解支援がなされているか、なされていないかに対する「聞きやすさ」である。まず、ここでは、本研究で対象としている間（ま）と聞きやすさの関係について明確にする。そして、感性的に、聞いていて適切と感じられる間（ま）について、先行研究をもとに、本研究の実験で得られた句点の間（ま）との関連を述べる。

聞きやすさはイメージを表現したことばであり、どのような指標で「聞きやすい」「聞きにくい」と評価しているかは曖昧である。録音図書の製作現場でも、聞きやすい録音図書、聞きにくい録音図書などという表現で音読処理された録音図書を評価するが、客観的指標が明確に示されているわけではない。聞きやすさには多くの要因が影響する。よって、以下で、聞きやすさに影響を与えると考えられる要因を、言語情報・パラ言語情報・非言語情報の3つに分類して検討し、本研究で対象としている「聞きやすさ」について明確にする。

まず、言語情報、すなわち、読み上げている発話音声で伝達している記号言語の意味的表象自体がわかりにくい、つまり、聞きにくいのは、著者が表出した記号言語に起因する評価である。記述された記号言語自体が読解しにくい情報であれば、この記号言語の意味的表象を忠実に音声言語に置換した録音図書も、読解しにくい情報となる。例えば、研究1や研究3の実験で使用した文章「確からしさ」の辞書部分（付録1の3ページ1行目から

10行目)が Fig.7-1 のように記述されていたら、記号言語の意味的表象自体がわかりにくい。よって、この記号言語の意味的表象を忠実に発話音声に置換しても、聞きにくい録音図書と評価されてしまう。つまり、本研究で対象とする録音図書の聞きやすさの評価とは異なる。

次に、非言語情報、すなわち、年齢や性別、出身地など個人の属性から生じる発話音声の聞きやすさや聞きにくさは、話者自身の属性に起因する声質等の問題である。つまり、発話音声で伝達する記号言語自体とは直接関係しない。研究3の実験で利用した合成音声に対し、校正責任者は「このような声質の音訳者が読んでいると仮定して校正作業を行った」とインタビューで答えている。それゆえ、話者自身の属性に起因する声質等の非言語情報への聞きやすさの評価も、本研究で対象とする録音図書の聞きやすさとは異なる。

したがって、本研究で対象としている聞きやすさに関わる情報はパラ言語情報となり、それが、間(ま)となる。例えば、Fig.7-1のように表記された記号言語を読むやすくするためには、括弧記号や空行を挿入するなどの方策をとる。それと同様に、括弧記号や改行を挿入する箇所に適切な間(ま)を挿入すれば、音声言語は聞きやすくなる。よって、視覚に依存して表記された記号言語を読みやすくするために挿入された括弧記号や空行を適切な間(ま)に置換することは重要であり、録音図書の聞きやすさの評価に間(ま)の適切度が影響することになる。

このように、記号言語で使用されている句読点や括弧記号、改行や空行などを適切な間(ま)に置換することは、記号言語の意味的表象を理解する上で重要である。そして、句読点や括弧記号、改行や空行などに適切な間(ま)が挿入されていないと、発話音声の意味的表象の理解に負荷がかかると考えられる。視覚に依存した記号言語の形式的表象が内包する読みやすさのための情報を、話者の意図が反映できる間(ま)へ適切に置換することが、意味的表象の理解を支援すると考えられる。それが、聞きやすい録音図書という評価につながる。

大辞林第三版三省堂より確からしさ確率に同じ確率probability一つの事象出来事の起こり得る確からしさ可能性の度合またその数値数学的には1を超えることがなく負にならない確からしさ蓋然率公算蓋然率?こんな言葉は初めて聞いたような気がする調べてみると蓋然率確率結局同じところを行ったり来たりしているだけだった

Fig. 7-1 「確からしさ」の辞書部分の記述

以下では、適切な間（ま）の時間長を明らかにしておくために、ここまでの研究で着目した約 1 秒の句点の間（ま）の適切さについて述べる。

中村（1996, 2009）は、間（ま）の時間長の「適切さ」について、西洋音楽、日本の伝統音楽、スピーチなど 12 種類の音を用意して、音源やテンポなどの条件を変えて聴取実験を行った。この実験の参加者が、間（ま）の部分の長さを 3 件法（短すぎる、丁度よい、長すぎる）で判断したところ、丁度よいと感じられる間（ま）の長さは、共通した感性に支配され、0.35 秒前後、0.7 秒前後、1.4 秒前後という 3 つの群に分類できるとした。ただし、アナウンサーが読み上げた天気予報や朗読における句点の間（ま）のちょうどよい長さは、1.1 秒から 1.2 秒という結果であった。この数値は、本研究で得られた、地の文の句点の間（ま）1.21 秒に匹敵する。つまり、記号言語を読み上げるときの 1.2 秒という間（ま）の時間長は、「ちょうどよい」と感じられる長さといえる。

句点は、書きことばを読む上で一文の終止という明確な役割を担う重要な符合である。それゆえ、句点の間（ま）の適切さは、録音図書の評価に大きく影響すると考えられる。地の文の句点が 1.21 秒という時間長の間（ま）に置換されることは、録音図書の聞きやすさに影響すると考えられる。

したがって、「聞きやすさ」を客観的指標で示すことは難しいが、1.1 から 1.2 秒という句点の間（ま）の長さは音訳の聞きやすさに影響していると推測される。よって、次の節では、一文の終止という役割を担う地の文の句点で挿入される 1.21 秒の間（ま）について、ワーキングメモリの視点から述べる。

## 7.2 ワーキングメモリと読解を支援する句点の間（ま）

ここでは、時間に依存した音声言語の読解を支援する約 1 秒の時間長の句点の間（ま）について、ワーキングメモリの視点から述べる。

ワーキングメモリという概念は、1974 年、Baddeley と Hitch によって提唱され、広く知られるようになった概念である。Baddeley のワーキングモデルの特徴のひとつは、Fig.7-2 で示すように、音韻的 (phonological) 情報と視空間的 (visuospatial) 情報が別々のメカニズムによって保持され、前者の保持は音韻ループ (phonological loop) というサブシステムが、後者の保持は視空間スケッチパッド (visuo-spatial sketchpad) というサブシステムが担っていると仮定している点である (日本認知心理学会, 2013)。現在、モデルにはエピソードバッファと呼ばれる、複数の情報の統合表象を保持するサブシステムがつけ加えられており、Fig.7-3 のように合計 3 つの保持システムが想定 (Baddeley, 2000) されている。三宅・齊藤 (2001) は、ワーキングメモリを、様々な課題の遂行中に、必要な情報を一時的に保持することでその課題遂行を可能にしている記憶の機能、あるいはその機能を実現しているメカニズムや記憶システムと述べる。また、荻阪直行 (2013, 2015)

は、ワーキングメモリは、高次認知活動の際に必要な情報を一時的に保持し、処理するメカニズムを含むシステム、すなわち、取り込まれた情報を一時的に保持しつつ、その情報に内的操作を加えて目標思考的行動に役立てるアクティブな記憶システムと定義する。しかし、ワーキングメモリで保持あるいは操作できる情報には厳しい容量の制約が生じるとも指摘している。

したがって、次々と課題を遂行していくためには、ワーキングメモリを効率的に利用して、保持や操作を次々と進めていく必要がある。そのため、ワーキングメモリに記憶されている内容は、必要がなくなれば消去され、新たな情報に更新されていかなければならない。つまり、次々と流れていく音声から、必要な情報を一時的に保持あるいは操作して、音声の意味を認知するためのシステムを効率的に利用するためには、必要がなくなった情報は消去しなければならないと考えられる。そこに間（ま）が関与すると推測される。

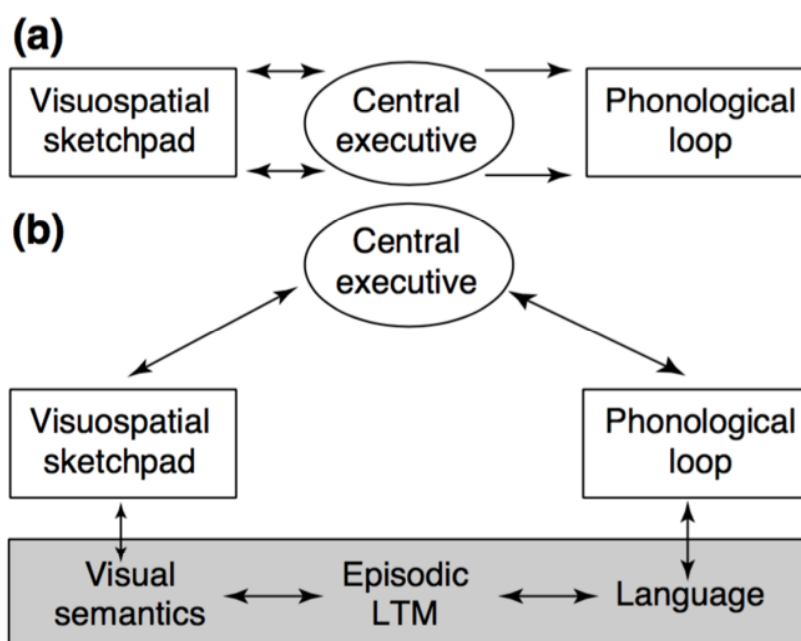


Fig. 7-2 Baddeley のワーキングメモリのモデル-1 (Baddeley, 2000. p.418)

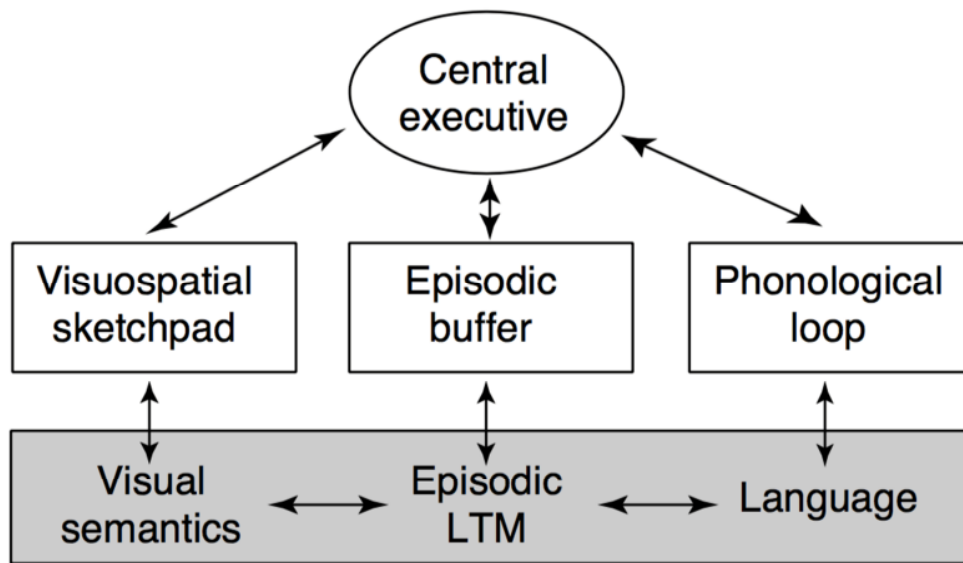


Fig. 7-3 Baddeley のワーキングメモリのモデル-2 (Baddeley, 2000. p.421)

荻阪満里子 (2016) はワーキングメモリと読解などの高次認知機能について次のように述べている。「ワーキングメモリに保持されている情報は、目標に到達するまでの間は活性化状態になければならない。本を読みながら、読んだ内容をすぐに忘れてしまうと、何が書いてあるか理解できなくなる。よって、ワーキングメモリに記憶されている内容は、必要がなくなれば消去され、新たな情報に更新されていく必要がある。こうした絶え間ない情報の活性化と保持の継続、さらには、活性化された情報の統合により、ワーキングメモリは読解や学習、思考など高次認知を支えている」のである。

この荻阪の指摘にあるように、読解では「ワーキングメモリに記憶されている内容は、必要がなくなれば消去され、新たな情報に更新されていく」必要がある。つまり、ワーキングメモリが情報を一時的に維持するシステムであるがゆえ、適切な消去と新たな情報への更新は重要となる。音訳で挿入される句点の間（ま）は、こうした絶え間ない情報の活性化と保持の継続において、次々に読み上げられる一文という情報の効率的な更新を支援すると推測される。

例えば、テスト勉強のために教科書を暗記する場合には、表記された記号言語を一字一句記憶していく。また、難解な専門書を読む場合には、深い思考に入るたびに記号言語の読みを中断する。しかし、小説を読む場合に必要なのは、一般的に、次々と表記された記号言語を読み上げながら文脈を形成していくことである。そのため、情報の保持と消去は、速やかに繰り返されていくことが望ましいと推測される。この速やかな繰り返しの支



援に、音訳で挿入される句点の間（ま）が関わると考えられる。つまり、一文の終止を知らせる句点の間（ま）の無音状態が、ワーキングメモリの容量の有効配分を支援すると予想される。

さらに、ワーキングメモリの容量の有効配分を支援するには、音訳の句点の間（ま）は一定の時間長であることが望ましいと推測される。苧阪満里子（2014）が指摘するように、「文章を読むときは、読み終えた分の内容を絶えず心の中に表象として保持しつつ次の文を読み進めるという、保持と処理を絶え間なく連続して行う」必要がある。このような、絶え間ない処理を遂行していくためには、一文の終止を示す句点の間（ま）の時間長の一定性は重要と推測される。一定の時間長の無音状態の知覚が、ワーキングメモリの容量を有効配分し、効率的な読語処理につながると考えられるからである。苧阪満里子・苧阪直行（1994）が指摘するように、「ワーキングメモリの容量を有効に配分し得るかどうかは読解の処理の効率を決める」ため、一文の終止を示す句点の間（ま）の時間長の一定性は重要と推測されるのである。

よって、一文の終止を知らせる句点の間（ま）は、意味をもった一文という活性化状態の保持から新たな一文への活性化への更新を支援し、さらに、句点の間（ま）の時間長の一定性が、ワーキングメモリの容量を有効配分して効率的な読語処理を支援すると考えられる。

このように、次々流れていく音声を聞いて文脈を構築し、意味を理解していくためには、ワーキングメモリを次々に活性化する必要がある。そして、次々と活性化する処理の支援に句点の間（ま）が関わると考えられる。ワーキングメモリに記憶されている内容は、必要がなくなれば消去して新たな情報に更新し、絶え間ない情報の活性化と保持の継続、さらには活性化された情報を統合していかなければならない。この一連の処理の効率的遂行に適切な句点の間（ま）が関わり、そして、このような適切な句点の間（ま）が挿入された録音図書は聞きやすい録音図書という評価につながると予想される。

本節では、ワーキングメモリの視点から、一文の終止を示す一定の時間長の句点の間（ま）について論じた。次節では、句点の間（ま）より長い間（ま）、例えば、章が変わる際に挿入される空白や改ページの間（ま）について、時間知覚の視点から述べる。

### 7.3 ボトムアップとトップダウンの処理の間（ま）

前節では、ワーキングメモリの視点から、一文の終止を知らせる句点の間（ま）は、意味をもった一文という活性化状態の保持から新たな一文への活性化への更新を支援し、さらに、句点の間（ま）の時間長の一定性が、ワーキングメモリの容量を有効配分して効率的な読語処理を支援すると指摘した。本節では、読解における情報の活性化状態の保持と消去の繰り返しが一旦停止する状態について、時間知覚の視点から論じる。

例えば、一般の書籍を目で読む場合、大きな空白の存在や章を分けて改ページされた状態を目にしたとき、読解における情報の活性化状態の保持と消去の繰り返しを一旦停止させると推測される。継続的な読解の遂行を一旦停止させることにより、アクティブな記憶システムを停止させると考えられるからである。つまり、視覚に依存した形式的表象である空白や改ページの存在が、文字を追い続ける操作を停止させて読解の活性化状態の保持と消去の繰り返しを停止させると考えられる。それゆえ、このような空白や改ページを置換した間（ま）も、読解における情報の活性化状態の保持と消去の繰り返しを一旦停止させる役割を担う必要があると予想される。つまり、読解における情報の活性化状態の保持と消去のボトムアップの記憶システムを一旦停止させて、トップダウンに読解した内容を認知し、心像（イメージ）をまとめあげると推測される。

Poppel (1995) は、時間経験に関して、「トップダウンは諸事象を各单位に統合する可能性によって、また、単位や知覚形態としてまとめられるものに関する自由な決定によって実現される」と指摘した。しかし、「このレベルに至るまでの時間経験はボトムアップが規則となり、ボトムアップとは仮説に基づく解釈ができない感覚器官から脳への情報の流れのこと」と指摘した。さらに、時間経験に関して、「ボトムアップとは受動的な登録である」と主張している。この Poppel の指摘が示すように、次々に時間とともに流れていく読み上げ音声は、仮説に基づく解釈をすることもなく感覚器官から脳への情報の流れと考えられ、受動的であると考えられる。したがって、前節で述べたように、時間とともに流れていく音声を聞いて文脈を理解していくために、必要がなくなった情報を効率的に消去し、ワーキングメモリを有効活用していく必要があると推測される。そして、このシステムは、受動的なボトムアップの処理となることが予想される。例えば、1.21 秒の間（ま）が情報として知覚されたからといって、逐一、一文の終止を意識するとは考え難い。知覚するたびに仮説に基づく解釈を行うわけではなく、感覚器官から脳への情報の流れの一部に 1.21 秒の間（ま）が存在するに過ぎず、受動的と考えられる。つまり、1.21 秒の間（ま）はボトムアップな時間知覚と推測され、そして、章が変わる際に挿入される間（ま）は、トップダウンの処理になると推測されるのである。

例えば、研究 2 では、3 つの章の最後に同一台詞「ただいま津波が襲来しています。高台へ避難して下さい。海岸付近には絶対に近づかないで下さい。」を表記し、その前後に空白行を配置した。同一台詞の前の空白行は、段落が変わり地の文から会話文へと変化することを示す空白行であり、同一台詞の後の空白行は、一つの章が終了することを示す空白行 (Fig.7-4) である。つまり、同じ空白であっても、視覚に依存して表記された形式的表象として空白が内包する情報は異なっている。そして、この同一台詞の前後で挿入した空白の間 (ま) の時間長は、経験豊富な音訳者と初心者では異なる結果となった (Fig.7-5)。経験豊富な音訳者の章の間 (ま) は、3 秒から 4 秒前後の時間長であり、段落の間 (ま) とは明らかに異なる。経験豊富な音訳者が章の変わる箇所で挿入する間 (ま) は、段落の変わる箇所で挿入する間 (ま) と比べて明らかに長く、初心者とは異なる。つまり、経験豊富な音訳者は、章の間 (ま) と段落の間 (ま) を使い分けている。

3 秒から 4 秒前後の時間長となる章の間 (ま) は、読解における情報の活性化状態の保持と消去のボトムアップの記憶システムを一旦停止させ、トップダウンに、読解した内容を認知して心像 (イメージ) のまとめあげの処理のために必要な間 (ま) と推測される。

1.21 秒の句点の間 (ま) は、時間知覚の視点から、仮説に基づく解釈をすることなく感覚器官から脳への情報の流れである受動的なボトムアップの処理であると、先に予想した。それと比較して、一つの章が終了する箇所で挿入される 3 秒から 4 秒前後の章の間 (ま) は、それまでに読解した内容を認知して心像 (イメージ) をまとめあげるトップダウンの処理と考えられる。つまり、3 秒から 4 秒前後の章の間 (ま) は、次々と流れていく音声を認知する処理を一旦止めて、これまでに読解した内容を統合し、まとめの処理をする時間、すなわち、Poppel (1995) が指摘するトップダウンの処理のための間 (ま) と推測される。

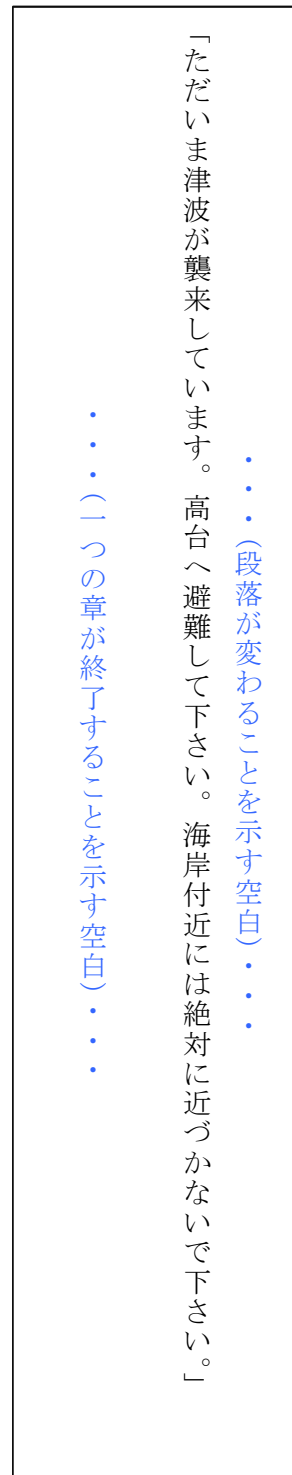


Fig. 7-4 「確からしさ」の辞書部分の記述

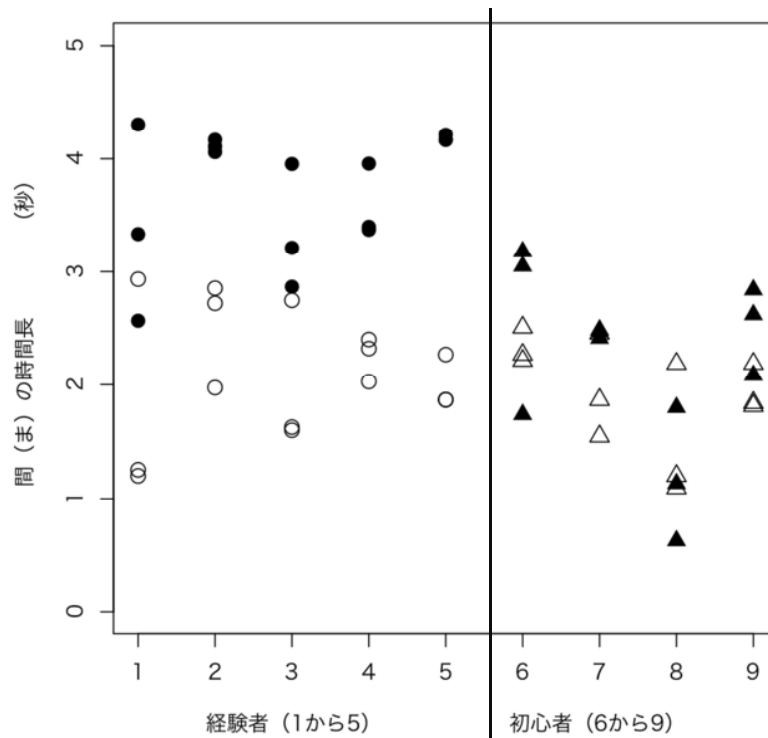


Fig. 7-5 経験者・初心者の空行の間(ま)

(●:経験者の章, ○:経験者の段落, ▲:初心者の章, △:初心者の段落)

Poppel (2004) は、さらに、基本的な処理単位として「3-second window」を主張している。それは「概念的フレーム内の普遍的な 3-second window の目的は、知覚または思考の同一性が生成され維持される time zone の創出である。しかし、新たな知覚または思考の同一性は、この時間窓が達成された後に意識される」という指摘である。そして「一時的統合が無意識で意味化される前、すなわち統合の影響を受けない場合にのみ、一時的プラットフォームをこの目的に使用できる。したがって、知覚と思考に不可欠な同一性と動的性の相補が、3-second window によって可能になる」と主張する。

また、Poppel (1995) は、1秒という時間長について、メトロノームを用いた実験から、「音の間隔がおよそ1秒までは難なくグループを形成できるが、音の間隔が1.5秒になると、グループの形成はより難しくなり、なかには、グループの形成が不可能になってしまう人もいる」と指摘した。そして「装置を整備して実験を続けると、まとまりを主観的に作るときの限界が、ほとんどの人で2.5秒から3秒ぐらいであることが観察された」と述べている。

これらの Poppel の主張にしたがうと、1 秒という音の間隔はグループの形成を難なく行うことができる時間長であり、この間隔が 1.5 秒になるとグループの形成はより難しくなるといえる。この主張にしたがって、研究 3 の句点の間について検討すると次のようになる。

まず、研究 3 において、校正責任者は、合成音声の地の文の句点の間（ま）を 1.03 秒に設定した場合、録音図書としては句点の間（ま）が短いため校正を要すると指摘した（第 6 章、6.6.2）。しかし、1.21 秒に設定した場合は、特に校正の必要はないと指摘した。つまり、1.03 秒では、一文と次の一文の間隔が短すぎて境界がわかりにくいのが、1.21 秒あれば一文と次の一文の境界がわかりやすくなると判断したと推測される。したがって、地の文における 1.21 秒の句点の間（ま）は、次々と流れていく音声から一文というグループを形成するに適した間（ま）と評価される時間長と推測される。

さらに、Poppel の主張にしたがうと、音の間隔が 3 秒を超えるとまとまりを形成できなくなる。研究 2 で、経験豊富な音訳者が章の間（ま）に挿入した 3 秒から 4 秒前後の時間長（Fig.7-5）は、まとまりの形成ができなくなる時間長となる。つまり、経験豊富な音訳者が挿入した 3 秒を超える章の間（ま）は、グループ形成を不可能にさせる間（ま）と推測される。

このように、1.21 秒の句点の間（ま）は、次々と流れていく音声から一文というグループを形成するに適した間（ま）であり、3 秒を超える章の間（ま）はグループ形成を不可能にし、一時的統合を終了させるに適した間（ま）になると考えられる。このことから、1.21 秒の句点の間（ま）はボトムアップの時間知覚であり、次々と流れていく音声を一文という単位で区切るにより、時間に依存した音声の情報の活性化状態の保持と消去の効率化に関与し、3 秒を超える章の間（ま）はトップダウンの時間知覚であり、次々と流れていく音声の情報の活性化状態を一旦止めて読解している内容の統合に関与すると予想される。

本節では、時間知覚の視点から、Poppel の主張をもとに、ボトムアップの処理に関与する 1.21 秒の句点の間（ま）とトップダウンの処理に関与する 3 秒を超える章の間（ま）について検討した。次節では、間（ま）で形成される音訳の読語リズムと聞きやすさについて述べる。

## 7.4 音訳の読語リズム

経験豊富な音訳者が利用する間（ま）には、1.21 秒という地の文の句点の間（ま）や 3 秒を超える章の間（ま）という共通した時間長があった。ここまでで、これらの共通性は、ワーキングメモリの容量を有効配分して効率的読語処理への支援や時間知覚のボトムアップとトップダウンの処理に関わる時間長と予想した。つまり、1.21 秒の間（ま）や 3 秒を

超える間（ま）が、次々と流れていく音声から絶え間なく入力される情報の活性化と保持の継続の効率化を支援し、また、活性化された情報の統合などの高次認知を支えると考えられる。そして、読解という高次認知を支援するための間（ま）が、発話音声に適切に挿入されることは音訳の読語過程では重要である。そのため、経験豊富な音訳者は、録音図書を製作する際、一般書籍上に視覚に依存して表記された形式的表象で構築された情報を俯瞰的に読み取り、その読み取った情報をもとに、音訳の読語リズムを構築して、そのリズムに則る形で適切な間（ま）を挿入すると推測される。

なぜなら、次々と流れていく発話音声から、読み上げている記号言語の意味を理解しつつ、視覚に依存して表記された記号言語のまとまりや周期性を認知することは難しいからである。しかし、無音の間（ま）が発話音声に挿入されてそこにリズムが発生すると、視覚に依存して表記された記号言語のまとまりや周期性の認知が支援される考えられる。つまり、俯瞰的に読み上げる書籍から音訳の読語リズムを再構築し、そして、そのリズムに則る形で適切な句点の間（ま）や章の間（ま）を挿入すれば、視覚に依存して表記された記号言語のまとまりや周期性の認知を支援すると推測される。そして、音訳の読語リズムのベースとなるものが 1.21 秒や 3 秒などの時間長の可能性がある。

例えば、経験豊富な音訳者は、1.21 秒や 3 秒などの間（ま）の時間長をベースとして、段落の間（ま）には地の文の一文の終止を置換する 1.21 秒という句点の間（ま）よりは長く、そして、章の終止を置換する 3 秒よりは短い段落の間（ま）を挿入し、また、括弧記号や読点には、一文の終止を置換する 1.21 秒の句点の間（ま）よりは短い括弧記号や読点の間（ま）を挿入している（Fig.7-6）。

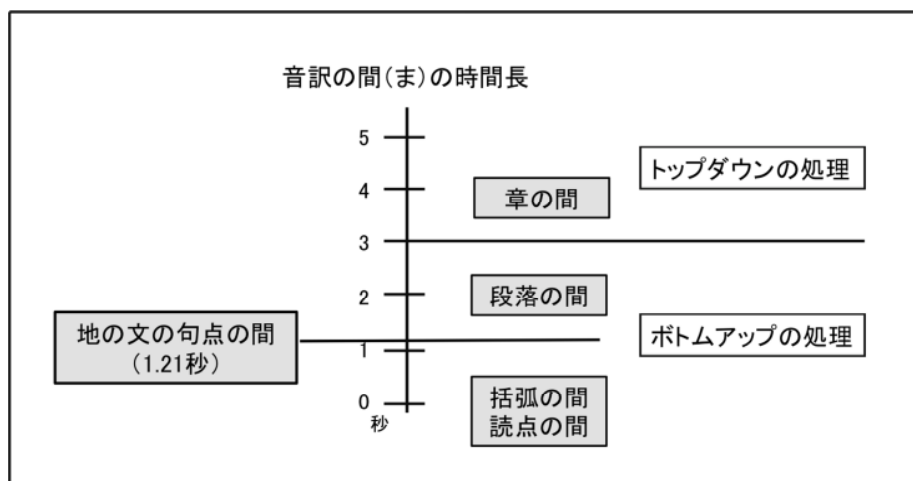


Fig. 7-6 音訳の読語過程でベースとなる間(ま)

さらに、経験豊富な音訳者は、1.21 秒という地の文の句点の間（ま）の時間長をベースに、会話文の句点の間（ま）は、初心者と比較してより短くなる（Fig.5-15）。また、多様な括弧記号が内包する情報は、多様な時間長の間（ま）に置換している（Fig.6-4）。

このように、経験豊富な音訳者は、俯瞰的に読み上げる書籍から音訳の読語リズムを構築し、その構築したリズムに則る形で適切な句点の間（ま）や章の間（ま）、括弧記号の間（ま）などを挿入すると推測される。つまり、経験豊富な音訳者は、視覚に依存して表記された形式的表象が内包する多様な情報を、音訳経験の積み重ねから読み取り可能となり、そして、音訳の読語リズムを構築できるようになる。その音訳の読語リズムに則って挿入する間（ま）が、読解という高次認知システムを支援すると予想されるのである。なぜなら、リズムは現象に知覚的なまとまりと周期性をもたらし、予測と期待を生じることを可能とするからである。

Thaut (2005) は、リズムは、「音楽において、情動 (emotion) や意味 (meaning) を生じさせる核心的性質と指摘し、そして、リズムの知覚的なまとまりや周期性から情動 (emotion) や意味 (meaning) が生じる」と指摘した。このような音楽のリズムの性質と同様、音訳の読語過程における音声のリズムから生じるまとまりや周期性からも情動や意味が生じると考えられる。例えば、「行間を読む」という言葉通り、音訳では、行間を間（ま）で読み、視覚に依存した形式的表象である空行が内包する情報を音声言語に置換する。行間の間（ま）を適切に読み取り、適切な時間長に置換すれば、リズムの知覚的なまとまりや周期性から適切な意味が生じると推測される。

したがって、読み上げる書籍から、視覚に依存して表記された形式的表象が内包する多様な情報を読み取り、その情報を適切な間（ま）に置換することは重要であると考えられる。適切な間（ま）に置換されれば、リズムの知覚的なまとまりや周期性から情動 (emotion) や意味 (meaning) が生じると予想されるからである。

このように、音訳の読語リズムの構築は重要であり、そのベースとなるものが 1.21 秒や 3 秒などの時間長と考えられる。なぜなら、1.21 秒の句点の間（ま）は、ボトムアップの時間経験であり、一文という単位で区切ることにより、時間に依存した音声の情報の活性化状態の保持と消去の効率化を支援すると推測されるからである。そして、3 秒を超える章の間（ま）は、トップダウンの時間経験であり、次々と流れていく音声の情報の活性化状態を一旦止めて、読解している内容の統合を支援すると推測されるからである。さらに、地の文の一文の終止を示す 1.21 秒という時間長は重要と予想される。

神宮 (1996) によると、「心理的現在 (psychokogical present) を中心とした比較的短い時間 (数秒から長くても数分) は時間知覚にあたり、それ以上の時間は時間評価と呼ばれ、区別されて」いる。また、「近年では、およそ 1 秒を境にして異なる時間処理システムが存在する」(Buhusi & Meck, 2005) と示唆される。「1 秒に満たない(sub-second)時間の処理は自動的で、1 秒を超えた (supra-second) 時間の処理は認知的な制御を要する」

(山本, 2016) のである。ゆえに、一文の終止を示す句点で挿入された地の文の 1.21 秒という時間長は、異なる時間処理システムの境界を利用した時間長であり、読解の認知システムの制御をなすと予想される。視覚に依存して表記された句点「。」という記号が一文という意味のまとまりの読解を支援すると同様、時間に依存して挿入された 1.21 秒という句点の間(ま)の時間長は、一文という意味のまとまりの読解を支援する重要な時間長と予想されるのである。

1.21 秒の間(ま)や 3 秒を超える間(ま)は、次々と流れていく音声から絶え間なく入力される情報の活性化と保持の継続の効率化を支援し、さらに、活性化された情報の統合などの高次認知を支えると予想される。読解という高次認知を支援するための間(ま)が適切に挿入されることは音訳の読語過程では重要である。そのため、経験豊富な音訳者は、音訳経験を積むことによって、俯瞰的に読み上げる書籍から音訳の読語リズムを構築可能となり、その構築した読語リズムに則る形で適切な間(ま)を挿入すると推測される。

## 7.5 研究 4 の総合考察

研究 4 では、研究 1・研究 2・研究 3 の結果を参考に、読解を支援する 1.21 秒の地の文の句点の間(ま)と 3 秒を超える章の間(ま)について検討し、さらに、経験豊富な音訳者が構築していると予想される音訳の読語リズムについて提案した。

音訳の読語過程では、句読点や括弧記号、改行や空行などに適切な間(ま)が挿入されることは重要である。なぜなら、視覚に依存した記号言語の形式的表象が内包する読みやすさのための情報を、時間に依存した間(ま)の時間長に適切に置換することは、記号言語の意味的表象の読解を支援すると考えられるからである。そのような支援は聞きやすい録音図書という評価につながると予想される。

つまり、次々と流れていく音声を聞きながら文脈を構築し、意味を理解していくためには、ワーキングメモリの容量を有効配分する必要がある、有効配分し得るかどうか読解処理の効率を決定する。そのような効率的な処理に、一文の終止を知らせる地の文の句点の間(ま)が関わりとされる。なぜなら、ワーキングメモリに記憶されている内容は、必要がなくなれば消去して新たな情報に更新し、絶え間ない情報の活性化と保持の継続が必要であり、一文と次の一文のあいだに流れてくる一定時間長の無音の間(ま)は効率的な処理を支援すると推測されるからである。このような、一連の処理の効率的遂行を可能とする句点の間(ま)が発話音声に挿入されれば、聞きやすい録音図書という評価につながると予想される。

さらに、1.21 秒の句点の間(ま)はボトムアップの時間知覚であり、次々と流れていく音声を一文という単位で区切ることにより、時間に依存した音声の情報の活性化状態の保持と消去の効率化を支援すると予想される。そして、3 秒を超える章の間(ま)はトップ



ダウンの時間知覚であり，次々と流れていく音声の情報の活性化状態を一旦止めて，読解している内容の統合を支援すると予想される．そして，経験豊富な音訳者は，1.21 秒や 3 秒などの音訳の間（ま）を適切に使い分けて，音訳の読語リズムを構築している可能性がある．

以上，1.21 秒や 3 秒を超える音訳の間（ま）は，次々と流れていく音声から絶え間なく入力される情報の活性化と保持の継続の効率化を支援し，さらに，活性化された情報の統合などの高次認知を支えると予想される．読解という高次認知を支援するための間（ま）が適切に挿入されることは音訳の読語過程では重要である．そして，経験豊富な音訳者は，俯瞰的に読み上げる書籍から音訳の読語リズムを構築し，その構築した読語リズムに則る適切な間(ま)を発話音声に挿入しながら録音図書を製作していると予想されるのである．



## 第 3 部 結論

## 第8章 まとめ

本研究の目的は、音訳の読語過程で発話音声に挿入される時間的間隔の間（ま）を実験的に検討することによって、聞きやすい音訳の間（ま）を解明し、さらに、読解を支援する音訳の間（ま）によって構築される音訳の読語リズムについて提案することであった。

この目的のために、次に示す4つの研究1、研究2、研究3、研究4を行った。

研究1：音訳者が音訳するときに挿入する間（ま）の特徴抽出

研究2：音訳者が挿入する間（ま）を文章構造の観点から比較

研究3：視覚に依存した情報を音声に依存した情報に置換する間（ま）を合成音声で評価

研究4：読解を支援する音訳の間（ま）の検討

上記の研究1・研究2・研究3では、それぞれの目的を達成するための実験を行った。その結果、音訳では、地の文の句点の間（ま）に特徴があり、経験豊富な音訳者は、初心者とは異なる句点の間（ま）の使い方があるという知見を得た。そして、一文の終止という情報を内包する視覚に依存した形式的表象の句点「。」を置換した句点の間（ま）や、多様な括弧記号の役割を利用して表記した記号言語の群化等の情報を適切な時間長に置換した括弧記号の間（ま）は、録音図書の聞きやすさに関与するという知見を得た。このように、視覚に依存して表記された形式的表象が内包する情報を適切な間（ま）の時間長に置換することは重要であり、適切に置換された録音図書は聞きやすい録音図書と評価されると示唆された。

これらの研究1、研究2、研究3の結果を参考にして、研究4では、読解を支援する音訳の間（ま）について検討し、音訳の読語リズムについて論じた。

次々流れていく音声を聞きながら文脈を構築し、意味を理解していくためには、ワーキングメモリの容量を有効配分する必要がある、有効配分し得るかどうかを読解処理の効率を決定する。そのような効率的な処理に、一文の終止を知らせる地の文の句点の間（ま）が関わると考えた。なぜなら、ワーキングメモリに記憶されている内容は、必要がなくなれば消去して新たな情報に更新し絶え間ない情報の活性化と保持の継続が必要で、一文と次の一文のあいだに流れてくる一定時間長の無音の間（ま）が効率的な処理を支援すると推測されるからである。このような、一連の処理の効率的遂行を可能とする句点の間（ま）が発話音声に挿入されれば、聞きやすい録音図書という評価につながると示唆した。

また、経験豊富な音訳者は、1.21秒や3秒などの音訳の間（ま）を適切に使い分けていた。1.21秒の句点の間（ま）はボトムアップの時間知覚であり、次々と流れていく音声を一文という単位で区切るにより時間に依存した音声の情報の活性化状態の保持と消去

の効率化を支援すると考えた。そして、3秒を超える章の間（ま）はトップダウンの時間知覚であり、次々と流れていく音声の情報の活性化状態を一旦止めて読解している内容の統合を支援すると推測した。

このように、1.21秒や3秒を超える音訳の間（ま）は、次々と流れていく音声から絶え間なく入力される情報の活性化と保持の継続の効率化を支援し、さらに、活性化された情報の統合などの高次認知を支えると推測される。また、読解という高次認知を支援するための間（ま）が適切に挿入されることは音訳の読語過程では重要である。そのため、経験豊富な音訳者は、俯瞰的に読み上げる書籍から音訳の読語リズムを構築し、その構築した読語リズムに則る形で、適切な間（ま）を発話音声に挿入しながら録音図書を製作していると考えられる。

また、本研究で明らかになった、一文の終止を示すために挿入された1.21秒の句点の間（ま）は、音訳の読語過程において重要な役割を担うと予想される。一般書籍を目で読むとき、句点「。」という符合で視覚に依存して表記された形式的表象は、一文という意味のまとまりの読解を支援すると推測される。同様に、1.21秒という句点の間（ま）は、時間に依存して流れていく発話音声から、一文という意味のまとまりの読解を支援すると推測される。よって、このような一定の時間長の句点の間（ま）をベースに、音訳の読語リズムは構築されていると予想されるのである。たとえば、一定の時間長の間（ま）が挿入されているときには一定の読語リズムを知覚し、挿入されていた一定の時間長の間（ま）が変化すれば異なる読語リズムを知覚すると推測される。つまり、リズムの維持や変化が、視覚に依存して表記された形式的表象の維持や変化を置換し、適切な音訳の読語リズムが形成された録音図書は、聞きやすい録音図書と評価されると予想されることになる。

ただし、1.21秒の句点の間（ま）や3秒を超える章の間（ま）については、ワーキングメモリや時間知覚の視点から音訳の読語リズムのベースとなる可能性を指摘できたが、その他の音訳の間（ま）については本研究で検討されていない。今後は、その他の音訳の間（ま）の適切さについて検討し、さらに音訳の間（ま）の機能を明らかにしていく必要がある。

ルードヴィヒ・クラークス(2006)は、「事象の境界はそれが出現する瞬間に意識にのぼり、事象を区分する柵を形成し、その柵によって事象自体が見通しよく単純化されて現れる。そういった柵の助けを借りないかぎり、事象の推移形態はつねにあとからはじめて判断するしかない」と指摘する。音訳の間（ま）は、時間的に流れていく音声情報の推移形態を判断するための重要な柵であり、間（ま）の存在が音声による読解を支援すると本研究では指摘した。また、経験豊富な音訳者は、1.21秒の句点の間（ま）や3秒を超える章の間（ま）に共通性があった。しかし、おそらく、経験豊富な音訳者とはいえ、1.21秒や3秒などの時間長の認知機能に関わる形式的な知識を有しているとは考え難い。それでも、経験から身につけた暗黙的な知識によって、1.21秒や3秒の間（ま）を利用している。つまり、経

験豊富な音訳者は、ワーキングメモリの活性化状態の保持と消去を支援する句点の間(ま)や、ワーキングメモリの活性化状態の保持と消去を一旦終了しトップダウンに読解した内容をまとめる章の間(ま)を適切に挿入しているのである。よって、経験豊富な音訳者の暗黙的な知識をさらに明らかにしていくことは重要である。

## 第9章 今後の展望

本研究では、時間とともに流れていく音声を聞いて意味を読解していくためには、ワーキングメモリの活性化状態の保持と消去を効率的に行う必要があり、経験豊富な音訳者の地の文における 1.21 秒の句点の間（ま）は、それを支援する可能性があるとして指摘した。また、3 秒を超える章の間（ま）は、読解における活性化状態の保持と消去を一旦終了し、トップダウンに読解した内容をまとめる処理を支援する可能性があるとして指摘した。さらに、一文の終止を示すために挿入される一定の時間長の句点の間（ま）は、音訳の読語リズムのベースとなり、間（ま）の時間長の維持や変化がリズムの維持や変化に繋がり、視覚に依存して表記された形式的表象の維持や変化を置換すると指摘した。そして、適切な間（ま）が挿入され、音訳の読語リズムが形成された録音図書は、聞きやすい録音図書と評価される可能性があるとして示唆した。

ただし、本研究で、適切な音訳の読語リズムという概念を網羅的に明らかにするまでには至っていない。よって、音訳の読語リズムという概念をさらに明らかにしていくために、音楽のリズムと音訳のリズム、会話のリズムと音訳のリズムなど、時間に依存した他のリズムとの類似性や相違点などを明らかにしていく必要がある。

例えば、リズムとワーキングメモリについて、苧阪直行（2015）は次のように述べている。「一定の時間の窓で感性的な情報が統合される例に、会話時の発話がある。会話の場合、相互の発話リズムの単位は大まかにいって 3 秒程度であり、会話の内容はワーキングメモリによって一時的に保持されながら同時に処理され、会話の流れがなめらかなリズムを持つようになる。そのあいだは次の発話の準備や理解のための短い休止で区切られる。つまり、一種の神経的なシンクロナイズーションのリズムがはたらく」のである。苧阪の主張にしたがうならば、会話の流れがなめらかとなる発話リズムの単位である 3 秒は、音訳における章の間（ま）に該当すると推測される。会話の流れがなめらかになるリズムと、音訳における読解の流れがなめらかとなる読語リズムに共通性を見出すことができる。よって、時間に依存した音声で構築されるリズムの世界には、俯瞰的に心地よく感じるリズムが存在する可能性があり、音訳の読語リズムという概念を網羅的に明らかにしていくためには、音訳以外の時間に依存した音声表現のリズムについて検討していく必要がある。さらに、このような、時間に依存した心地よいリズムという概念は、空間的配置から起きる心地よさと類似の概念である可能性もある。

空間構造の心地よさについて、Van Tonder, Gert J.ら（2002）は、龍安寺の石庭の設計に関して「石庭の空間構造を局所的な対称軸を計算することによって解析すると、木の幹のようにみえる対称軸の存在がわかり、その対称軸をたどると庭の景観を楽しむことができるポイントを通る」と指摘した。そして「石庭の設計は、直接、眼で見ることはできな

い木の幹のような対称軸で意図的に空間配置されており，そのような意図のもとで配置されているからこそ石庭の景観を楽しむことができる」(Fig.9-1) と示唆した．眼で見ることができない木の幹のような対称軸で意図的に空間配置された石庭のように，熟練した音訳者によって何らかの意図のもとで間（ま）が挿入された録音図書は，聞きやすい録音図書と評価されると可能性がある．

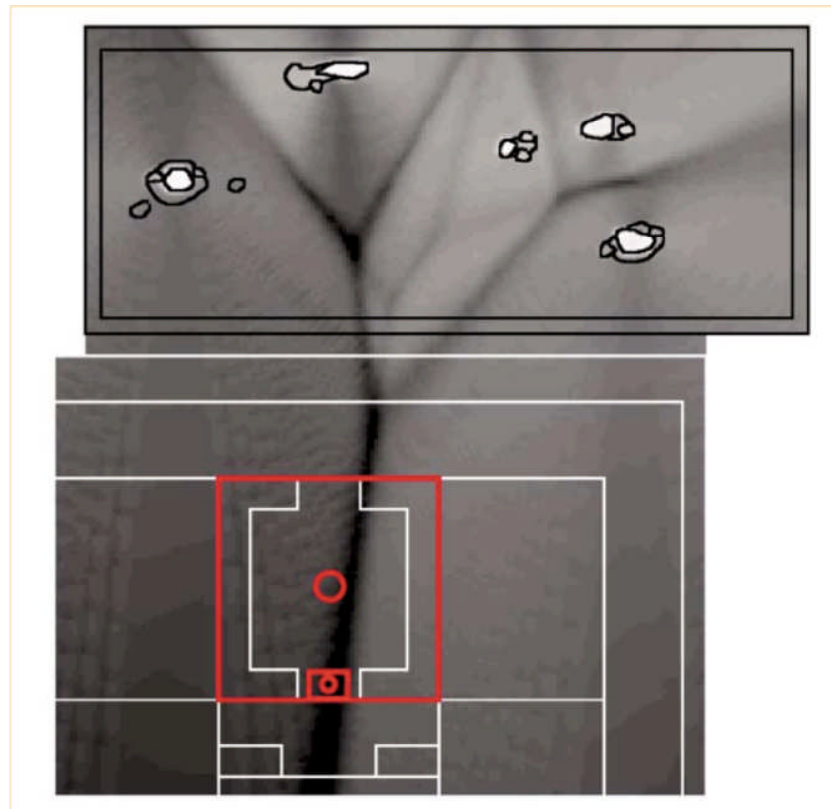


Fig. 9-1 Medial-axis transformation of the layout of the Zen garden  
(Van Tonder, Gert J.ら 2002 より)

また，熟練者が創出するリズムという視点から，音訳の読語リズムと音声のリズムの関係を検討していくことも重要である．ドレイクらの一連の研究 (Drake,1993 ; Drake et al., 1991 ; Drake et al., 1989) によれば，音楽訓練とリズム知覚能力には関連があると報告され，音楽熟達者は音楽非熟達者や子供よりも，より詳細なリズム知覚ができるという結果を得ている (後藤靖広, 2000)．しかし，音楽非熟達者がリズムを知覚できないというわけではない (後藤靖広, 1999)．音楽非熟達者は，言語的に自分の知覚しているリズムを表現することはできないが，基本的な部分でのリズム知覚は，音楽熟達者と同様になされてい



る(後藤靖広, 2000)。同様に, 熟練した音訳者は, 読語リズムに即した音訳表現が可能と考えられ, そして, 初心者や聞き手等, 他の者も読語リズムの知覚はなされていると考えられる。だからこそ, 熟練した音訳者が読む録音図書は聞きやすいと評価できるのである。したがって, 熟練した音訳者の音訳の読語過程で挿入する間(ま)を検討し, 音訳の読語リズムを明らかにしていくことは重要である。

熟練した音訳者が製作した録音図書は聞きやすい。聞きやすいと感じる理由のひとつは, おそらく, 熟練した音訳者が挿入する間(ま)が, 部分的な記号言語を聞きやすくするためだけに挿入するわけではなく, 俯瞰的に文章全体の構造を鑑みながら挿入する間(ま)だからと考えられる。この俯瞰性が, 龍安寺の石庭の設計における眼で見ることができない木の幹のような対称軸で意図的に空間配置された石庭の心地よさと同じ構造を創出すると推測される。感覚システムには, それぞれ得意・不得意があり, 視覚に関しては空間的な精度が高いが, 聴覚は時間的な精度が高い(柏野, 2010)ゆえ, 熟練した音訳者は, 類似の概念で説明され得る, 時間に依存した俯瞰的な構造的特徴を利用して, 心地よい録音図書を製作していると予想される。

また, 本研究では, 聞き手の「聞きやすさ」に配慮するために発話音声に挿入する間(ま)を, 音訳者側の立場から検討したが, 今後の課題として, 聞き手である視覚障害者側の立場からみた「聞きやすさ」についても, 先行研究をもとに検討していく必要がある。

## 謝辞

本論文を執筆するにあたり，松居辰則教授をはじめ，松居研究室関係者の皆様には本当に多くのご助言を頂きました。心から感謝申し上げます。また，本論文のために3回の実験を行いました。実験への参加を快諾してくださり，さらに，貴重なご意見もお寄せくださった音訳者，校正者の皆様に，この場をお借りしてお礼申し上げます。そして，何よりも，研究生生活を支えてくれた家族に，深く感謝致します。

## 参考文献

- 荒田龍朗・岸和樹・山口俊光・渡辺哲也 (2013). 視覚障害者向け漢字の構成読みの開発とその評価. 『電子情報通信学会論文誌』 D, 96(11), 2746-2754.
- 井床利生・佐藤大介・畠山園子 (2012). アクセシブルな電子書籍の拡充へ向けて ―テキストデジタイズ制作の効率化事例 (視覚障害). 『電子情報通信学会技術研究報告』, WIT, 福祉情報工学, 111(472), 113-118.
- 植村要 (2008). 出版社から読者へ、書籍テキストデータの提供を困難にしている背景について. 『Core Ethics』, Vol.4.
- 植村要・山口真紀・櫻井悟史・鹿島萌子 (2010). 書籍のテキストデータ化にかかるコストについての実証的研究 ―視覚障害者の読書環境の改善に向けて. 『Core Ethics』, 6: 37-49.
- 梅田規子 (2011). 『ことば, この不思議なもの―知と情のバランスを保つには』. 富山房インターナショナル.
- 大河内祐子 (2001). 文章理解における方略とメタ認知. 大村彰道監修. 『文章理解の心理学―認知, 発達, 教育の広がりの中で―』, pp.66-79, 北大路書房.
- 大野眞男・三輪譲二 (1996). 朗読におけるポーズと発話速度 「相対ポーズ値」の提唱. 『岩手大学教育学部附属教育実践研究指導センター研究紀要』, 6, pp.45-58.
- 苧阪直行 (2013). 注意の時間窓. 苧阪直行編著. 『注意をコントロールする脳 ―神経注意学からみた情報の選択と統合― 社会脳シリーズ 3』, pp.1-12, 新曜社.
- 苧阪直行 (2015). 脳の中の時間. 難波精一郎編著. 『音と時間―音響サイエンスシリーズ 13』, pp.22-46, コロナ社.
- 苧阪満里子・苧阪直行 (1994). 読みとワーキングメモリ容量. 『心理学研究』, 65(5), 339-345.
- 苧阪満里子 (2014). 『もの忘れの脳科学 ―最新の認知心理学が解き明かす記憶のふしぎ』, 講談社.
- 苧阪満里子 (2016). ワーキングメモリとこころの発達. 『学術の動向』, 21(4), 4\_63-4\_66.
- 神部尚武 (1998). 「読みの視覚情報処理の基礎―日本語の読みと眼球運動」. 苧阪直行編『読み―脳と心の情報処理』, 朝倉書店, pp.1-16.
- 柏野牧夫 (2010). 『音のイリュージョン ―知覚を生み出す脳の戦略』, 岩波書店.
- 鎌田一雄・松本祥輝・藤沼輝好・米村俊一 (2011). 視覚障害者のテキスト読み上げ音声の受容特性 (視覚障害, 視覚障害者支援, 福祉情報工学一般). 『電子情報通信学会技術研究報告』, WIT, 福祉情報工学, 111(58), 13-18.
- 海木延佳・匂坂芳典 (1996). 局所的な句構造によるポーズ挿入規則化の検討. 『電子情報

- 通信学会論文誌』, D-II, 情報・システム, II-情報処理, J79-D-2(9), pp.1455-1463.
- 鴨下信一 (2004). 『日本語の呼吸』. pp.9-39, 筑摩書房.
- 黒田由加・布目光生・水岡良彰・芦川平・森田眞弘 (2014). 音訳支援システム DaisyRingsTM を用いた DAISY コンテンツ作成実証実験 (オーガナイズドセッション 音以外の手段で音を伝えるー聴覚障害者・高齢者のための音インタフェース, 聴覚, 福祉, 音声一般). 『電子情報通信学会技術研究報告』, SP, 音声, 114(91), pp.77-82.
- 国立国会図書館 (2011). 全文テキスト化実証実験報告書. <http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/digitization/fulltextreport.html> (2017/08/09 閲覧)
- 国立国会図書館 (2015). 視覚障害者等へのテキスト化データ提供を目指して. 『びぶろすーBiblos』 69,2, 国立国会図書館. <http://www.ndl.go.jp/publication/biblos/2015/7/02.html> (2017/08/09 閲覧)
- 後藤靖広 (1999). 異なる拍子のメロディに対する拍節構造解釈の漸進的変化ー音楽非熟達者の拍節構造知覚過程からの考察. 『音楽心理学音楽療法研究年報』, 28, pp.13-22.
- 後藤靖広 (2000). リズム (旋律の時間的側面). 谷口高士編著. 『音は心の中で音楽になるー音楽心理学への招待』. pp.53-79, 北大路書房.
- 佐々木康人・富永浩之・林敏浩・山崎敏範 (2005). 文書・絵画閲覧時における視線情報の計測と分析. 『IEICE technical report. Education technology』, 105 (336), pp. 51-56.
- 社会福祉法人日本盲人社会福祉施設協議会 (2014). 『情報サービス部会編：高齢者と障害者のための読み書き支援ー「見る資料」が利用できない人への代読・代筆』. pp.129-141, 小学館.
- 小学館辞典編 (2007). 『句読点、記号・符号活用辞典』. 小学館.
- 神宮英夫 (1996). 時間の感覚的处理と認知的処理. 松田文子・調枝孝治・甲村和三・神宮英夫・山崎勝之・平伸二編著. 『心理的時間ーその広くて深いなぞ』. pp.38-49. 北大路書房.
- 全国視覚障害者情報提供施設協会改訂プロジェクト委員会 (2006). 『音訳マニュアルー視覚障害者用録音図書製作のために【音訳・調査編】改訂版』. 特定非営利活動法人全国視覚障害者情報提供施設協会.
- 全国視聴覚障害者情報提供施設協会 (2013). 『初めての音訳 第2版ー視覚障害者介護技術シリーズ2』. 特定非営利活動法人全国視聴覚障害者情報提供施設協会.
- 菅野禎盛 (2015). リズム, テンポ, 同期タッピング. 難波精一郎編著. 『音と時間ー音響サイエンスシリーズ13』. pp.117-141, コロナ社.
- 杉藤美代子・森山卓郎 (2007). 『音読・朗読入門ー日本語をもっと味わうための基礎知識』. 岩波書店.
- 大辞林第三版 (2006). 『凡例』. 松村明編集. 三省堂.
- Thaut, M.H. (2005). Rhythm, music, and the brain: Scientific foundations and clinical applications.

- Routledge. 『リズム, 音楽, 脳 – 神経学的音楽療法の科学的根拠と臨床応用』. 三好恒明・頼島敬・伊藤智・柿崎次子・糟谷由香・柴田麻美訳 (2011). 協同医書出版社.
- 高松美也子・村松慶一・松居辰則 (2014). 音訳表現における伝達支援のための「間(ま)」の形式化の試み – 時間的間隔の「間(ま)」に関する実験的検討-. 『日本感性工学会論文誌』, 13 (5), 579-589.
- 高松美也子・村松慶一・松居辰則 (2015). 音訳意図が反映される「間 (ま)」の特徴の定量化の試み. 『日本感性工学会論文誌』, 14(1), 181-190.
- 高松美也子 (2015). 音訳者が音声に挿入する時間的間隔の「間(ま)」の理論化. 『人間科学研究』, 28(1), p.104.
- 高松美也子・田和辻可昌・松居辰則 (2016). 音訳者が文章構造を表現するために挿入する句読点の「間 (ま)」の構造的特徴. 『日本感性工学会論文誌』, 15(1), 85-95.
- 高松美也子・田和辻可昌・松居辰則 (2017). 視覚に依存した形式的情報を音声言語に置換する音訳の間 (ま) の評価. 『日本感性工学会論文誌』, 17(1), 85-95.
- DAISY 研究センター (2017). DAISY とは. 『Enjoy DAISY』 <http://www.dinf.ne.jp/doc/daisy/about/index.html> (2017/06/27 閲覧)
- 都甲潔 (2004). 『感性の起源 – ヒトはなぜ苦いものが好きになったか』. 中央公論新社.
- 徳田恵一 (1999). 隠れマルコフモデルの音声合成への応用. 『電子情報通信学会技術研究報告』, SP, 音声, 99(255), 47-54.
- 外山滋比古 (1969). 『近代読者論』. みすず書房.
- 外山滋比古 (2002). 『外山滋比古著作集-修辞的残像』. Vol. 1, みすず書房.
- Drake, C., & G'erald, C. (1989). A psychological pulse train: How young children use thie cognitive framework to structure simple rhythms. *Psychological Research*. 51, 16-22.
- Drake, C., Dowling, J. & Palmer, C. (1991). Accent structure in the reproduction of simple tunes by children and adult pianists. *Music Perception*. 8, 315-334.
- Drake, C. (1993). Reproduction of musical rhythms by children, adult musicians and adult nonmusicians. *Perception & Psychophysics*. 53, 25-33.
- 中村敏枝 (1996). タイミングと間 – 音楽・スピーチにおける“間”. 松田文子・調枝孝治・甲村和三・神宮英夫・山崎勝之・平伸二編著. 『心理的時間 – その広くて深いなぞ』, pp.254-268. 北大路書房.
- 中村敏枝 (2009). コミュニケーションにおける間 (ま) の感性情報心理学, 『日本音声学会』, 音声研究, 13(1), 40-52.
- 中山信弘 (2014). 『著作権法第2版』. 有斐閣.
- Narvaez, D., Van Den Broek, P., & Ruiz, A. B. (1999). The influence of reading purpose on inference generation and comprehension in reading. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 488.

- 難波精一郎 (2015). 音と時間 —精神物理学的観点から. 難波精一郎編著. 『音と時間—音響サイエンスシリーズ 13』. pp.1-21, コロナ社.
- 西澤實 (2003). 『西澤實の「朗読」教科書』. p.11, 日本放送出版協会.
- 日本点字図書館 (2011). 『録音図書ができるまで』. <http://www.nittento.or.jp/about/virtual/recording.html> (2016/04/16 閲覧)
- 日本点字図書館 (2013). アクセシブルな電子書籍製作実験プロジェクト. [http://www.nittento.or.jp/press/pr131015\\_tdaisy.html](http://www.nittento.or.jp/press/pr131015_tdaisy.html) (2017/08/09 閲覧)
- 日本図書館協会 (2015). 特集 国立国会図書館と障害者サービス. 『国立国会図書館月報』, 646, 6-27.
- 日本認知心理学会編 (2013). 『認知心理学ハンドブック』. 有斐閣.
- Handel, S. (1973). Temporal segmentation of repeating auditory patterns. *Journal of experimental psychology*. 101(1), 46.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*. 4(11), 417-423.
- Van Tonder, Gert J., Michael J. Lyons, and Yoshimichi Ejima.(2002). Perception psychology: Visual structure of a Japanese Zen garden. *Nature*. 419.6905. 359-360.
- 深谷順子 (2000). スウェーデン国立録音点字図書館の視覚障害者サービス —歴史・制度を中心に. 『日本図書館情報学会誌』, 46.1, 1-17.
- 深谷順子 (2002). スウェーデン国立録音点字図書館の視覚障害者サービス —サービス内容を中心に. 『日本図書館情報学会誌』, 48.1, 1-16.
- 二村晃 (2010). 『耳で読む読書の世界 —音訳者ととともに歩む』. 東方出版.
- 藤崎博也(1994). 音声の韻律的特徴における言語的・パラ言語的・非言語的情報の表出. 『電子情報通信学会技術研究報告』, ヒューマンコミュニケーション, 94(217), 1-8.
- Fujisaki, H. (1997). Prosody, models, and spontaneous speech. In *Computing Prosody*. Springer US, 27-42.
- Fujisaki, H. (2004). Information, prosody, and modeling-with emphasis on tonal features of speech. In *Speech Prosody 2004, International Conference*.
- 布目光生・鈴木優・森田眞弘 (2011). 電子書籍の論理構造に基づくポーズ情報の推定とSSML構造化. 『情報処理学会研究報告デジタルドキュメント』, 2011-DD-80(6), 1-7.
- 布目光生・黒田由加・水岡良彰・森田眞弘 (2013). DAISY コンテンツ作成のための音訳支援システム-DaisyRings TM の実装と予備評価. 『情報処理学会研究報告』, SLP, 音声言語情報処理, 2013(23), 1-6.
- Buhusi, C. V., & Meck, W. H. (2005). What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nature Reviews Neuroscience*. 6. 755-765.
- Poppel, E. (1995). *Grenzen des Bewusstseins*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt GmbH. (原著)

- は 1985). 『意識のなかの時間』. 田山忠行・尾形敬次訳, 岩波書店.
- Poppel, E. (2004). Lost in time: a historical frame, elementary processing units and the 3-second window. *Acta neurobiologiae experimentalis*. 64(3), 295-302.
- 前川喜久雄・北川智利 (2002). 言語コミュニケーションの科学に向けて 音声はパラ言語情報をいかに伝えるか. 『認知科学』, 9(1), 46-66.
- 松原聡・山口翔・岡山将也・池田敬二 (2012). 電子書籍のアクセシビリティ. 『情報通信学会誌』, 30(3), 77-87.
- 松丸春生 (2001). 『朗読 声の贈りもの ―日本語をもっと楽しむために』. p.61, pp.214-219, 平凡社新書.
- 松本圭以子・松縄正登 (2010). 録音図書サービスの問題点. 『図書館情報メディア研究』, 8(1), 13-27.
- 三浦佳世 (2006). 「感性心理学」. 海保博之・楠見孝編 『心理学総合事典』. pp.606-612, 朝倉書店.
- 三浦佳世 (2010). 「知覚と感性」. 三浦佳世編著. 『感性認知 ―アイステーシスの実証科学として』. pp.2-27, 北大路書房.
- 三浦佳世 (2016). 『感性認知 ―アイステーシスの心理学』. 北大路書房.
- 三菱総合研究所 (2011). 全文テキスト化実証実験に係る調査及び評価支援等作業実証実験報告書. 国立国会図書館. <http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8440490/www.ndl.go.jp/jp/aboutus/digitization/zenbun.pdf>. (2014/12/4 閲覧)
- 三宅晶・齊藤智 (2001). 作動記憶研究の現状と展開. 『心理学研究』, 72(4), 336-350.
- 武藤博子・井島勇祐・宮崎昇・水野秀之・阪内澄宇 (2015). 合成音声への自然なポーズ挿入のための音声の自然性に影響を与えるポーズ位置に関する要因の分析と評価. 『情報処理学会論文誌』, 56(3), pp.993-1002.
- Moore, B.C.J. (1989). *An Introduction to the Psychology of Hearing*, 3rd Ed., Academic Press, London. (B.C.J. ムーア 大串健吾監訳 (1994), 『聴覚心理学概論』. 誠信書房.)
- 文部省教科書局調査課国語調査室 (1946). 「くぎり符号の使ひ方〔句読法〕(案)」 『国語施策・日本語教育 国語施策情報 国語シリーズ No.56 国語表記の問題 付録』, 文化庁. [http://kokugo.bunka.go.jp/kokugo\\_nihongo/joho/series/56/pdf/kokugo\\_series\\_056\\_05.pdf](http://kokugo.bunka.go.jp/kokugo_nihongo/joho/series/56/pdf/kokugo_series_056_05.pdf) (2016/04/11 閲覧).
- 森大毅・前川喜久雄・粕谷英樹 (2014). 『音声は何を伝えているか ―感情・パラ言語情報・個人性の音声科学』. 日本音響学会編. コロナ社.
- 安田哲也・小林春美 (2010). 語意推測における“間(ま)”に関する感性の利用 ―不一致ラベル状況下での検討. 『日本感性工学会論文誌』, Vol.9, No. 2, 377-385.
- 山口翔・青木千帆子・植村要 (2012). 電子書籍アクセシビリティに関する出版社アンケート. 『国際公共経済研究』, 23.

- 山口翔・植村要・青木千帆子 (2012). 視覚障害者向け音声読み上げ機能の評価. 『情報通信学会誌』, 30(2), 67-80.
- 山田彩子 (2009). 「朗読者の意図」と「聞き手の評価」ーイントネーションを中心にー. 『佛教大学大学院紀要』. 文学研究科篇, 37, 125-139.
- 山鳥重 (2002). 『「わかる」とはどういうことかー認識の脳科学』. 筑摩書房.
- 山本健太郎 (2016). 「感じる時間のメカニズム」. 三浦佳世編著. 『感性認知ーアイステークスの実証科学として』. pp.91-105, 北大路書房.
- 吉本千禎 (1981). 『人の感性ー機械の感性』. 日本経済新聞社.
- ルードヴィヒ・クラークス (2006). 『リズムの本質』. 杉浦實翻訳. みすず書房.
- 渡辺哲也 (2005). 視覚障害者用スクリーンリーダーの速度・ピッチ・性別の設定状況. 『電子情報通信学会論文誌』 D, 88(8), 1257-1260.



## 参考にした論文・書籍・ウェブサイト

- Aiello, R., & Sloboda, J. A.(Eds.) (1994). *Musical perceptions*. New York and Oxford: Oxford University Press. (R.アイエロ 大串健吾監訳 (1998). 『音楽の認知心理学』, pp.46-71, 誠信書房.)
- I.ロス, J.P.フリスビー (1989). 『知覚と表象-認知心理学講座 2』. 長町三生監修. 日本認知科学研究会訳. 海文堂.
- 青木直史 (2014). 『ゼロからはじめる音響学』. 講談社.
- 明石圭佑・榎津秀次・三崎貴裕・古宮誠一 (2007). 物語朗読における句点でのポーズ時間長と聞き手による状況モデル構築との関係について -優れた語りは聞き手による状況モデルの構築を支援する-. 『電子情報通信学会技術研究報告』, HIP, ヒューマン情報処理, 107(117), 111-116.
- 赤木昭夫 (2013). 『書籍文化の未来 -電子本か印刷本か』. 岩波書店.
- 安西祐一郎 (2011). 『心と脳 -認知科学入門』. 岩波新書.
- 井倉法久・力宗幸男 (2006). 日本語文章と音声データの同期の自動化に関する一手法(教育工学). 『電子情報通信学会論文誌』, D, 情報・システム J89-D(2), 261-270.
- 石川幹人 (2012). 『人間とはどういう生物か -心・脳・意識のふしぎを解く』. 筑摩書房.
- 板橋秀一編著 (2005). 『音声工学』. 森北出版.
- 市川薫 (2007). 福祉と音声研究者. 『情報処理学会研究報告』, SLP, 音声言語情報処理 2007(75), 37-44.
- 市川薫 (2008). 情報福祉と音声 (<小特集>バリアフリー社会に向けた音声情報処理). 『電子情報通信学会誌』, 91(12), 1014-1018.
- 市川薫 (2011). 『対話のことばの科学 -プロソディが支えるコミュニケーション』. 早稲田大学出版部.
- 伊藤亜紗 (2015). 『目の見えない人は世界をどう見ているのか』. 光文社.
- 伊藤敏彦・北岡教英・西村良太 (2008). 音声対話における発話タイミングの影響. 『電子情報通信学会技術研究報告』, NLC, 言語理解とコミュニケーション, 108(283),7-12.
- 伊藤敏彦・山田真也・荒木健治 (2008). 音声認識・言語理解性能や状況の違いによるタスク指向音声対話の言語的・音響的特徴の比較. 『日本音響学会誌』, 63 巻 5 号, 251-261.
- 今井むつみ (2010). 『ことばと思考』. 岩波書店.
- 内田聖二 (2013). 『ことばを読む, 心を読む -認知語用論入門』. 開拓社.
- 内田照久 (2005). 音声の発話速度と休止時間が話者の性格印象と自然なわかりやすさを与える影響. 『教育心理学研究』, 53(1), 1-13.

- 荻阪直行編著 (2014). 『小説を愉しむ脳 – 神経文学という新たな領域』. 新曜社.
- 笈一彦 (2002). 音声知覚と認知科学 (特集 認知科学と音声研究). 『音声研究』, 6(2), 4-10.
- 柏野牧夫 (2010). 『イリュージョンフォーラム』. <http://www.kecl.ntt.co.jp/IllusionForum/>  
(2014/05/15 閲覧)
- 柏野牧夫 (2012). 『空耳の科学 – だまされる耳, 聞き分ける脳』. ヤマハミュージックメディア.
- 川内美彦 (2001). 『ユニバーサル・デザイン – バリアフリーへの問いかけ』. 学芸出版社.
- 神部尚武著・荻阪直行編 (1998). 『読み – 脳と心の情報処理』. 朝倉書店.
- 熊谷高幸 (2011). 『日本語は映像的である – 心理学から見えてくる日本語のしくみ』. 新曜社.
- 剣持武彦 (1992). 『「間」の日本文化』. 朝文社.
- 小泉保 (1978). 『日本語の正書法』. 大修館書店.
- 小磯花絵・伝康晴 (2000). 円滑な話者交替はいかにして成立するか 会話コーパスの分析にもとづく考察. 『認知科学』, 7(1), 93-106.
- 国公立大学図書館協力委員会. 『図書館の障害者サービスにおける著作権法第 37 条第 3 項に基づく著作物の複製等に関するガイドライン』. <http://www.jla.or.jp/portals/0/html/20100218.html> (2012/12/20 閲覧)
- 小森政嗣・芝崎朱美・長岡千賀・中村敏枝 (2003). 擬人化エージェントがもたらすメンタルモデル – 音声ポーズを指標として-. 『電子情報通信学会技術研究報告』. HCS, ヒューマンコミュニケーション基礎, 103(410), 43-47.
- 御領謙 (1987). 『読むということ – 認知科学選書 5』. 東京大学出版会.
- 近藤友子 (2009). 出版メディアにおけるユニバーサル・デザインの現状 – 特集 情報バリアフリーとしてのユニバーサル・サービス. 『情報の科学と技術』, 59(8), 385-390.
- 佐々木正人 (1994). 『アフォーダンス – 新しい認知の理論』. 岩波書店.
- 篠原玲子・力宗幸男 (2007). ユニバーサルデジタル録音図書作成システム 『ひまわり Ver2. 0』 の拡張 (オフィスアプリケーション, ネットワーキング, マネジメント, 一般). 『電子情報通信学会技術研究報告』, OIS, オフィスインフォメーションシステム, 106.464, 1-6.
- 清水徹・中村哲・河原達也 (2008). 音声翻訳単位の推定における句読点情報の効果(ドキュメント処理・翻訳・言語獲得, 第 10 回音声言語シンポジウム). 『電子情報通信学会技術研究報告』, SP, 音声, 108(338), 127-131.
- 下條信輔 (1999). 『意識とは何だろうか – 脳の来歴, 知覚の錯誤』. 講談社.
- 下村満子・御領謙 (1998). 心的辞書概念からみた単語認知の問題. 荻阪直行編. 『読み – 脳と心の情報処理』. pp.133-148, 朝倉書店.
- Shriberg, E. (2005). Spontaneous speech—how people really talk and why engineers should care.

INTERSPEECH, 1781-1784.

- 社会福祉法人富山県視覚障害者協会 (2010). 『サピエ図書館の利用方法』. <http://www.toyama-ssk.com/tosho-sapie.htm> (2012/12/19 閲覧)
- ジェームズ・J. ギブソン (J. J. ギブソン) (2011). 『生態学的知覚システム —感性をとらえなおす』. 佐々木正人・古山宣洋・三嶋博之訳. 東京大学出版会.
- ジャクリーヌ・ヴェシエール (2016). 『音声の科学 —音声学入門』. 中田俊介・川口裕司・神山剛樹訳. 白水社.
- ジュリアン ウォーナー (Julian Warner) (1999). 『本とコンピュータを結ぶ』. 高山正也・柳与志夫訳. 勁草書房.
- 新谷弘子編著 (1981). 『ボランティアの手びき 1 —視覚障害者とともに』. ドメス出版.
- 杉藤美代子・国広哲弥・廣瀬肇・河野守夫編著 (1997). 『アクセント・イントネーション・リズムとポーズ —日本語音声』. 三省堂.
- セス・S. ホロウィッツ (Seth S. Horowitz) (2015). 『「音」と身体の不ふしぎな関係』. 安部恵子訳. 柏書房.
- 全国視聴覚障害者情報提供施設協会 (2001). 『音訳マニュアル —視覚障害者用録音図書製作のために【音訳・調査編】』. 特定非営利活動法人全国視聴覚障害者情報提供施設協会.
- ダニエル・J・レヴィティン (Daniel J. Levitin) (2010). 『音楽好きな脳 —人はなぜ音楽に夢中になるのか』. 西川美緒子訳. 白揚社.
- Tan, N., Aiello, R., & Bever, T.G. (1981). Harmonic structure as a determinant of melodic organization. *Memory & Cognition*, 9(5), 533-539.
- ドナルド・A. ノーマン (D.A. ノーマン) (1990). 『誰のためのデザイン? —認知科学者のデザイン原論』. 野島久雄訳. 新曜社.
- 中尾央・三中信宏 (2012). 『文化系統学への招待 —文化の進化のパターンを探る』. 勁草書房.
- 仲真紀子編著 (2010). 『認知心理学 —心のメカニズムを解き明かす』. ミネルヴァ書房.
- 中村敏枝 (2002). 「間」の感性情報. 『日本ファジィ学会誌』, Vol.14, No1, 15-21.
- 中村敏枝 (2007). 音響感性情報としての「間」. 三浦佳世編. 『知覚と感性の心理学』. pp.185-199.
- 長尾真・宇津呂武仁・島津明・匂坂芳典・井口征士・片寄晴弘 (2000). 『文字と音の情報処理 —岩波講座マルチメディア情報学4』. 岩波書店.
- 長岡千賀・小森政嗣・中村敏枝 (2002). 対話における交替潜時の 2 者間相互影響. 『人間工学』, 38(6), 316-323.
- Nick Campbell (2002). 音声合成の観点から見た言語音声の特徴. 『月刊言語 2002.10 月号』. Vol.31, No.11, pp.52-61.

- 西本卓也・小川佳奈子・渡辺隆行 (2006). 対面朗読者と視覚障害者の対話の分析(ヒューマンコミュニケーショングループ(HCG)シンポジウム). 『電子情報通信学会技術研究報告』, WIT, 福祉情報工学, 105(684), 7-12.
- 西本卓也・西田昌史 (2008). インターネットと音声合成(<小特集>バリアフリー社会に向けた音声情報処理). 『電子情報通信学会誌』, 91(12), 1030-1035.
- 日本音響学会 (1996). 『音のなんでも小事典 ー脳が音を聴くしくみから超音波顕微鏡まで』. 講談社.
- 日本点字図書館 (2011). 『サピエとは』. <https://www.sapie.or.jp/sapie.shtml> (2012/11/23 閲覧)
- 日本点字図書館 (2014). 『録音図書について』. <http://www.nittento.or.jp/about/scene/recording.html> (2014/01/06 閲覧)
- 箱田和雄・佐藤大和 (1980). 文音声合成における音調規則. 『電子情報通信学会論文誌』, D, Vol.J63-D, No.9, 715-722.
- 広瀬啓吉編著 (2006). 『韻律と音声言語情報処理 ーアクセント・イントネーション・リズムの科学』. 丸善出版.
- 布目光生・鈴木優・森田眞弘 (2011). 自然で聞きやすい電子書籍読上げのための文書構造解析技術. 『東芝レビュー』, 66(9), 32-35.
- 古井貞熙 (2009). 『人と対話するコンピュータを創っています ー音声認識の最前線』. 角川学芸出版.
- 別宮貞徳 (1983). 日本語のリズムと間. 南博 (編). 『間の研究』. 講談社.
- 正高信男 (2001). 『子どもはことばをからだで覚える ーメロディから意味の世界へ』. 中央公論新社.
- 松岡正剛 (2009). 『侘び・数奇. 余白 ーアートにひそむ負の想像力』. 春秋社.
- 松田隆夫 (2000). 『知覚心理学の基礎』. 培風館.
- 松本圭以子・松縄正登 (2010). 視覚障害者用録音図書の課題. 『日本感性工学会論文誌』, Vol.9, No.3, 557-565.
- Murphy, G.L., & Write, J.C. (1984) Changes in conceptual structure with expertise: differences between real-world experts and novices, *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 10(1), 144-155.
- 丸島歩 (2010). 速さの異なる読み上げ音声の時間的特性. 『言語学論叢 オンライン版』, 第3号 (通巻29号), 108-124.
- 三浦佳世 (2007). 『知覚と感性の心理学』. 岩波書店.
- 南博編著 (1983). 『間の研究 ー日本人の美的表現』. 講談社.
- 三本松政之・朝倉美江編著 (2007). 『福祉ボランティア論』. 有斐閣.
- 宮城愛美・渡辺哲也・南谷和範・長岡英司 (2008). 視覚障害者のインターネット利用状況調査 2007. 『電子情報通信学会技術研究報告』, WIT, 福祉情報工学, 108(67), 13-18.

- Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological review*, 76(2), 165-178.
- 山岸順一・徳田恵一・戸田智基・みわよしこ (2015). 『おしゃべりなコンピュータ ―音声合成技術の現在と未来』. 丸善出版.
- Riccardo Mazza (2011). 『情報が見える形にする技術 ―情報可視化概論』. 中本浩訳. ボーンデジタル.
- 録音 (DAISY) 資料製作全国基準検討委員会 (2011). 『録音(DAISY)資料製作に関する全国基準』. <https://www.jla.or.jp/portals/0/html/lsh/kijyunWord1206.pdf> (2016/04/16 閲覧)
- 若宮眞一郎 (2014). 『図解入門よくわかる最新音響の基本と仕組み [第2版]』. 秀和システム.
- 渡辺隆行・安村通晃・小田浩一・西本卓也 (2005). 視覚障害者の聴覚認知の解明と音声対話への利用に向けて(ヒューマンコミュニケーショングループ (HCG)). 『電子情報通信学会技術研究報告』, WIT, 福祉情報工学, 104(751), 7-12.

## 付録

- 付録 1 「確からしさ」
- 付録 2 「防災行政無線」
- 付録 3 実験 2 における音訳作業依頼文と質問用紙

## 帰り道

「明日の数学のテスト範囲って確率と統計だよな。もう最悪。同様に確からしいとか、何？もう全然意味わかんないんだけど。」

「幸」こと、さっちゃんは幼稚園から中学までずっと一緒に私の幼馴染。そして、県大会進出が常連となっている女子バスケットボール部の部長。当然、運動神経抜群で、小学校の時からクラス対抗リレーの選手に選ばれ続けていて、その辺の男子より足が速い。でも、勉強するのはあまり好きではないらしく、試験前になるといつも私に助けを求めてくる。

私は、ボランティア委員会に所属。学校の行事がある時には近所に住んでいるお年寄りを招待するので、そのお世話をしたり、地域の人たちが企画する清掃活動に参加したりしている。そして、ボランティア委員会の面倒を見てくれているのが数学の赤松先生。関西弁がなかなか抜けなくて、数学の授業中にも「それはアカン！」なんて注意してくるから、いつのまにか生徒にアカンチヨと呼ばれるようになったと先輩から聞いた。アカンチヨは頭の回転も口の回転もものすごく速くて、週に一回開かれるボランティア委員会では、雑談に交えて得意の数学の話もおもしろおかしく喋ってくれる。そのおかげで、私の数学の成績は結構いい。

こんなさっちゃんと私だから、家は近所だけれど、学校から一人で一緒に帰ることはほとんどない。でも、試験前はバスケットボール部の練習もボランティア委員会の活動もないので、授業が終わると学校の裏門で待ち合わせをして、帰りに街の図書館でテスト勉強をするのが習慣となっている。

さっちゃんは、いつももっているエナメルのショルダーバックを振り回しながら

「だからね、確からしいの確かは確かかってことでしょ？それが、らしいってどういうことって思うわけ。ねえ、みいちゃん、意味わかる？」

口を尖らせながら聞いてくる。

「サイコロ振ったら、同じ確からしさで1とか2とか出るってこと？」

「だからあ、サイコロ振ったら1や2のどれかが出るってことはやってみればわかるよ。出る数字が1から6までの六個の候補の中のどれか一つだってことも、サイコロを見てればわかる！でも、確からしいってというのがさあ・・・」

さっちゃんの声がどんどん大きくなってくる。さっちゃんは、理解できないことがあると、怒りのためか興奮して大声になるところがあることを思い出した。

「つまり・・・、6個の数字の中から一個の数字を選ぶってというのは同じ確からしさじゃない？」  
「つられて私も声が大きくなってるのがわかった。」

「誰か、確からしさがわからない私に確からしさって言葉を使わないで確からしさを説明して下さい。」

さっちゃんは、雲ひとつない空に向かって大きな声でそう叫ぶと、スカートを翻しながら駆け出していった。

## 図書館

私の街の図書館では、中学生や高校生が勉強するスペースとして、図書館の一角を開放してくれている。図書館に着いた私たちは、いつもの窓際の席に並んで座り、明日の数学のテストのための勉強を始めた。

さっちゃんは一時間もすると、問題を解くためのパターンをつかんだようで、アカンチョが配ったプリントに載っている確率の問題を猛烈なスピードで解いていく。運動神経と数学の問題を解く感の良さには相関関係があるのかと思うほどだ。

「すごいね。もう、確率で悩むことないんじゃない？」

私は、さっちゃんに小声で話しかけた。

「うん、コインの表がでる確率は2分の1。はいはい、その通りですわって、それをあてはめていけばプリントに載っている問題は解けるよ。でも、納得はしてない。」

「えっ、だって表か裏のどちらか出ないんだから2分の1だよね！」

私がそう言うと、さっちゃんはおもむろに自分のお財布から十円玉を取り出し、右手の親指を使って小さく上にはじき飛ばした。そして、落ちてくる十円玉を右手でさっつつかむと私の前に突き出して聞いた。

「表か、裏かどっち？」

「表！」

「みいちゃん正解！」

さっちゃんは握っていた右手を広げ、表になっている十円玉を見て笑顔でそう言った。そしてまた、十円玉を投げ上げようとしながら私に質問をした。

「ねえ、表の出る確率が2分の1、裏の出る確率が2分の1だとすると、今、表が出たんだから、今度は絶対に裏が出ないといけないってことにならない？それなのに次に裏が出る確率もやっぱり2分の1なの？」

「うーくん、そういうのは、統計的確率っていうのかな。さっちゃんがこれから投げ上げるコインも2回続けて表が出るかもしれない。でも、十分大きい回数繰り返せば、表の出る数と裏の出る数は同じくらいになるはずだね。ほら、このプリントにもそう書いてあるし・・・」

「十分大きい回数って何？つまり私は、何回十円玉を投げ上げればいいってこと？」

十円玉が頭上高くはじき上げられると同時に、さっちゃんの大きな声が図書館じゅうに響き渡った。

## 夢の中

家に帰ってから、私はさっちゃんの言っていた確からしさについてもう一度考えてみた。確からしさって言葉を耳にする機会はあまりない。数学の授業以外で聞いたことはないかもしれない。確からしさってどういうことなのかよくわからないというさっちゃんの言いたいことがわかるような気もしてきた。私は辞書で調べてみることにした。



大辞林「第三版」三省堂より

【確からしさ】「確率」に同じ。

【確率】[probability]一つの事象(出来事)の起こり得る確からしさ(可能性)の度合。また、その数値。数学的には1を超えることがなく、負にならない。確からしさ。蓋然率<sup>がいぜんりつ</sup>。公算。

「蓋然率？」こんな言葉は初めて聞いたような気がする。調べてみると

【蓋然率】↓確率。

結局、同じところを行ったり来たりしているだけだった。

時計は夜中の一時を回っていた。明日は数学のテストだから、もうこれ以上考えることはやめにして眠らなければならぬと、私はベッドにいつて布団にもぐりこんだ。でも、確からしさという言葉が頭の中をぐるぐると回ってなかなか寝付くことができない。きつと、さっちゃんはもう夢の世界にいつているに違いないと思いつながら、これってさっちゃんが夢の中にいる確からしさの度合は1ってこと？などと考えていた。私は布団の奥深くさらにもぐり込んでいつた。

## 再会

仲良し女が3人集まれば沈黙の時間など流れることはない。ビールと乾燥ホヤがあれば夜通し喋り続けることができる。ましてや、今日は、私と由佳里と、結婚報告で帰郷した幼なじみの久美、この3人が久しぶりに集まったのだ。話題が尽きることなど決してない。

久美は地元を離れ、フアッション系の出版社で働いている。由佳里は地元の小学校で教師となり、私も地元に残り、役所の危機管理課で働いている。3人は幼なじみであり、そして、高校時代のバンド仲間でもある。

「久美もついに結婚かあ。仕事は続けるんでしょう？」

「もちろん続けるよ！三十過ぎて、やっと仕事面白くなってきたところだもの。香奈は役所だから、ずっと働くつもり？」

「当たり前でしょ。この時代、子育てするには2人で働いて稼がないと・・・」

私は、少し膨らみ始めたお腹を擦りながら続けた。

「あつ！そうだ！今度、防災行政無線の担当になったの。やっと念願かなってマイクを独占できるって感じ・・・本当は、高校の時も、ハモばかりじゃなくて、メインボーカルもやりたかったんだよね！マイクを独占して歌う久美がすごく羨ましかったなあ〜」

ちよつと皮肉っぽい私の喋り方に気がついたのか気がついていないのか、久美は、メインボーカルの話は全く無視して、防災行政無線の話に反応してきた。

「防災行政無線って、あの、ホワ〜ンホワ〜ンって反響しちゃって、何言っているかよくわからない、あれ？」

「そうそう！あれ！せつかく頑張って放送しても、何言っているかよくわからない。すごく、ざんね〜んって感じの、あれ！（笑）」

と、そこへ、由佳里が割り込んできた。

「でもね、海外映画とか見ていると、英語のセリフの意味が分からなくても、喜んでいたりとか怒っているとか、何となく伝わってこない？何を言っているかは分からないけど、この人、喜んでいたり感じがするって分かったりしない？」

この由佳里の発言に、久美が黙っているわけがなかった。

「はあ؟؟？相変わらず、由佳里は意味不明発言するよね（笑）まさか、今でも、小学生の前で、そういう意味不明発言を連発しているとか？もう、子どもも2人いるんだし、しっかりしてよ！」

「う〜ん、だって、アメリカの映画じゃなくて、フランスの映画だって、なんか、この人は喜んでいたりなんて分かれるときあるでしょ？」

久美は由佳里の質問に答えるのがちよつと面倒くさくなってきたのか、ぶっきらぼうな口調で答えた。

「だから、セリフの意味なんてわからなくても、画面を見れば、喜んでいたり怒っているかなんて分かるでしょ？俳優さんは、ちゃんと喜んで怒ったりの演技をしているんだから！」

「あ〜、そうかあ。でも、なんかあるような気がするんだよねえ。喜んでいたり声みたいな声っていうか・・・」

由佳里の意味不明発言が延々と続きそうな気配を感じたのか、久美は防災行政無線に話題を戻した。

「ねえ、香奈。防災行政無線って、どんな風にするの？ちよつとやってみてよ。」

「はあ???次は、久美の無茶振り発言だね（笑）まあ、いいよ！今度、避難訓練があるから、ちよつと思いで出してみる。練習ってことでやってみるね。えーと・・・」

「ただいま津波が襲来しています。高台へ避難して下さい。海岸付近には絶対に近づかないで下さい。」

## 避難訓練

私が防災行政無線の担当になって、今日は、初めての避難訓練の日である。由佳里が働いている小学校の生徒たちも避難訓練に参加するというから、ちよつと緊張する。でも、連日、久美や由佳里とお喋りをしてきたから、声が少し枯れ気味である。

「課長さん、すいません！最近、高校時代の友達と盛り上がり過ぎて、声、枯れちゃってます！」

「あのねえ、避難訓練は防災行政無線だけ放送していればいいというわけではないからね！避難訓練のマニュアル、もう一度読み直しておいて。」

「あ、はい！」

デスクに置かれていた防災用の避難訓練マニュアルをパラパラとめくってみる。

まずは、緊急地震速報が発表される。地震が起きる。そして、地震の震度速報が出る。被害想定を把握する。今回の避難訓練は、大きな津波が予想されるという設定になっている。だから、津波の想定規模に応じた避難行動を防災行政無線で呼びかける。

「ということで、避難行動を呼びかけるための原稿は・・・えーっと、これね！」

「ただいま津波が襲来しています。高台へ避難して下さい。海岸付近には絶対に近づかないで下さい。」

## 震災当日

海沿いの県道を東に少し走った辺りに、小洒落たイタリアンレストランができた。新鮮な海の幸を使った料理と海岸線を一望できるロケーションが観光客に評判らしい。久美が旦那さんと旦那さんのご両親を連れて、今日ランチに行くと言っていた。今頃、美味しいパスタを食べている頃だろう。今夜、久美にメールをして、お店の感想を聞いてみよう。

そういえば、今日は、由佳里も4年生の生徒を連れて、海沿いの南部クリーンセンターと地区防災センターに社会科見学に行くと言っていた。南部クリーンセンターはゴミ処理施設とはいえ、施設の中は匂いもなくてとてもきれいだし、地区防災センターの外には芝生広場もある。みんな遠足気分楽しんでる頃だろう。

さて、お昼休みもそろそろ終了である。出勤途中のコンビニで買った肉マンも美味しく食べ終わり、お弁当箱のふたを閉めようとしたその時だった。想像を超えた大きな揺れが、突然、襲ってきたのである。揺れは、お弁当箱もマニュアル本も何もかも、宙に舞い上がらせる勢いで襲い続けた。

それは、今まで経験したことのない大きな地震だった。

「香奈さん、大津波がくるよ。防災無線を頼むね。」

「はい」

そのあと、どのくらいの時間、マイクの前にいたか私は覚えていない。覚えていることは、私の声が、家族に、久美に、由佳里に、街中の人たちに伝わってほしいと願ったことだけである。「どうかみんな、高台へ逃げて！」私はそう念じながら、同じセリフをマイクに向かって繰り返した。

「ただいま津波が襲来しています。高台へ避難して下さい。海岸付近には絶対に近づかないで下さい。」

様

2013 年 11 月

この度は、私の研究にご協力して頂き、本当にありがとうございます。私の研究が、音訳というものを社会に広く知っていただく機会になればと思いますが、今回、録音して頂いた音声データは私の研究目的以外に使用されることはありません。どうぞ、よろしくお願い致します。

また、音訳の作業をして頂くにあたり、3点ほど注意事項があります。確認して頂きますようお願い申し上げます。

1. 文章の下読みは 10 分から 15 分を目安に行ってください。フリガナやアクセント、その他、読みに関するチェック事項は、すべて、原稿に直接書き込んで下さい。
2. 録音図書製作のための録音音声フォーマットは、PCM 22.05kHz Mono を選択して下さい。



また、研究の対象は音訳者の「読み方」であり、録音図書を製作することではありません。音訳の「読み方」そのものが研究の対象となりますので、ビルドブックはしなくて結構です。

3. 録音終了後、アンケートに回答して下さい。

録音して頂いた音声データは、お渡しした USB メモリに保存し、原稿およびアンケート用紙と共に私まで送って下さい。その際、お渡しした封筒をご利用下さい。また、ファイアーストレージを使用する場合は、音声データは私のアドレス@@@宛に送り、原稿およびアンケート用紙のみ封筒を利用して郵送して下さい。

ご不明な点、また、何かご質問等がありましたら、下記のメールアドレスまたは電話番号まで、連絡をお願い致します。

以上、よろしくお願い致します。

早稲田大学大学院人間科学研究科  
松居辰則研究室 修士 1 年 高松美也子  
メールアドレス：@@@ 電：\*\*\*

## 音訳に関する質問

( 年 月 日)

お名前

Q1 : 音訳活動や録音図書への製作活動に携わって何年目ですか？

( ) 年

Q2 : 今までに、何冊くらい録音図書を製作しましたか？

( ) 冊くらい

Q3 : 1年間に、平均すると何冊くらい録音図書や雑誌などを製作していますか？

( ) 冊くらい

Q4 : 録音図書の校正を担当したことはありますか？

1. ある    2. ない

Q4-1 : あると答えた方にお聞きします

何冊くらい録音図書の校正を担当しましたか？

( ) 冊くらい

Q5 : 音訳に対するイメージを【ひとこと】で表すと、何になりますか？

( )

Q6 : 今回音訳した結果に満足していますか？

1. とても満足している    2. 満足している    3. どちらともいえない    4. 満足していない  
5. とても満足していない

以上です。ご協力、本当にありがとうございました！

# 研究業績目録

2017年10月13日現在

## 〈学位論文〉

高松美也子 (2015). 音訳者が音声に挿入する時間的間隔の「間(ま)」の理論化. 早稲田大学大学院人間科学研究科修士論文

## 〈学術論文〉

- [1] 高松美也子・村松慶一・松居辰則 (2014). 音訳表現における伝達支援のための「間(ま)」の形式化の試み—時間的間隔の「間(ま)」に関する実験的検討—, 日本感性工学会論文誌, 13(5), pp.579-589.
- [2] 高松美也子・村松慶一・松居辰則 (2015). 音訳意図が反映される「間(ま)」の特徴の定量化の試み, 日本感性工学会論文誌, 14(1), pp.181-190.
- [3] 高松美也子・田和辻可昌・松居辰則 (2016). 音訳者が文章構造を表現するために挿入する句読点の「間(ま)」の構造的特徴, 日本感性工学会論文誌, 15(1), pp.85-95.
- [4] 高松美也子・田和辻可昌・松居辰則 (2017). 視覚に依存した形式的情報を音声言語に置換する音訳の間(ま)の評価, 日本感性工学会論文誌, doi:10.5057/jjske.TJSKE-D-17-00046 早期公開 (2017/10/04)

## 〈筆頭学会発表〉

- [1] 高松美也子, 小島一晃, 松居辰則. 視覚情報から聴覚情報への変換時における理解支援情報としての「間(ま)」に関する実験的検討, 教育システム情報学会 学生研究発表会, 3.11, 7(2013).
- [2] 高松美也子, 村松慶一, 小島一晃, 松居辰則. 音声に付加される伝達支援情報としての「間(ま)」, 第15回日本感性工学会大会, 9.7,D64 (2013).
- [3] 高松美也子, 村松慶一, 松居辰則. 音訳意図が反映される「間(ま)」の特徴の定量化の試み, 第16回日本感性工学会大会, 9.5,B42 (2014).
- [4] 高松美也子, 田和辻可昌, 松居辰則. 音訳者が文章構造を表現するために挿入する句読点の「間(ま)」の構造的特徴, 第17回日本感性工学会大会, 9.3,A55(2015).
- [5] 高松美也子, 田和辻可昌, 松居辰則. 視覚に依存した形式的情報を音声言語に置換する音訳の間(ま)の評価, 第19回日本感性工学会大会, 9.12,D41(2017).

## 〈その他 ポスター発表〉

- [1] 高松美也子, 小島一晃, 松居辰則. 視覚情報から聴覚情報への変換時における理解支援情報としての「間(ま)」に関する実験的検討, 日本感性工学会「志学の会」×「而立の会」合同開催若手による研究交流会, 2.11,23 (2013)