

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 6 月 13 日現在

機関番号：34310

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K12798

研究課題名(和文) アイトラッキングを用いた聾学校熟練教員と若手教員の授業中の視線行動に関する研究

研究課題名(英文) Eye movement of expert deaf teachers and young hearing teachers using eye-tracking at deaf school.

研究代表者

中瀬 浩一 (NAKASE, Koichi)

同志社大学・免許資格課程センター・准教授

研究者番号：20369309

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：ろう学校の熟練のろう教員ときこえる若手の教員(聴教員)の授業中の視線行動をアイトラッキング装置を用いて分析した。対象教員は7名だった(ろう教員2名、聴教員5名)。注視時間についてはろう教員と聴教員には有意な差が認められなかった。視線移動速度については、ろう教員の方が聴教員より有意に速いことがわかった。視線の動きの視覚化・数値化を行うアイトラッキング装置の活用は、ろう学校教員の専門的技量を高める方策の一つとなる得る可能性が期待できた。

研究成果の概要(英文)：This study analyzed eye movement of 2 expert deaf teachers and 5 young teachers at deaf school. The difference for gaze duration was not significant. Eye movement speed showed significant difference that expert deaf teachers showed faster eye movement than young hearing teachers. The results suggested that visualizing and quantifying eye movement using eye-tracking is an effective strategy to increase specialist skills for deaf school teacher.

研究分野：特別支援教育

キーワード：アイトラッキング 聾学校

### 1. 研究開始当初の背景

聴覚に障がいのある人とのコミュニケーションは、聴覚的な情報を保障するとともに口形や手話を含めた視覚的にわかりやすい情報を提示することが重要とされている(鈴木 他, 2001; 窪田 他, 2006; 能美由希子 他, 2012)。雑音がある環境では聞き取り能力が静かな環境に比べて低下(大沼, 1996; 森 他, 2012)することため視覚からの情報入手への依存が高まる。さらに、言語習得段階の聴覚障がいの子どもの場合、視覚的な情報の有無が授業理解度を大きく左右している(国立特別支援教育総合研究所, 2014)。このように、聴覚障がいの子どもの教育には、補聴器などによる聴覚的な情報入手環境の整備とともに、口形や手話表現や教師の顔の向き(視線の方向)などの視覚的な情報入手環境の整備が重要である。しかし、聴覚に障がいのある子どもが学ぶ聴覚特別支援学校(以下、聾学校)において、手話表現などに比べて視線に関する研究は全くおこなわれていない。

一方、近年、視線計測(アイトラッキング)技術を用いたマーケティング研究や幼児の視線行動の分析研究などが行われるようになってきた。消費者の注意力やマーケティングメッセージに対する瞬間反応の測定や幼児や障がいのある人の認知の発達などを解明する研究などである。

近年の聾学校は、他の学校同様に、熟練教員の退職と若手教員の赴任が多く、聴覚的な情報や視覚的な情報に配慮した授業の専門的スキルが継承されにくくなっている。各聾学校においては、新しく赴任した教員(以下、新転任教員)に対しての研修が取り込まれ、聴覚ならびに視覚的な情報伝達方法の重要性について語られることが必ず行われている。講義形式の研修だけでなく、実際の授業を参観する研修を行う中で、教材の提示方法やわかりやすい話し方、さらには手話の講習など、実際を見て学ぶ機会を設けている。

しかし、聴覚障がい教育に熟練した教師(以下、熟練教員)と新転任教員などの若手教員の授業力の差は歴然とあり、その原因のひとつに、「つい声だけで話してしまう」という音声を中心とした説明による視覚的な提示方法技術の未熟さがある(内田, 2008)ことで、効果的な授業ができにくい現状がある。これは、コミュニケーションの仕方や教材の提示法を中心とした研修の限界を示唆をしている。きこえる子どもたちが学ぶ通常の学校において、近年教師の視線行動に着目した研究がいくつかおこなわれている(笹村, 1997; 有馬, 2014)。これらは教室後方に設置したビデオカメラや小型 CCD カメラを授業者に装着させての映像記録をもとに、授業者である教師がどこに視線を向けているのか、視線の向け方の重要な場面は何か、授業の記録を省察することの有効性は何かなどを検討している。

きこえる児童生徒が学ぶ通常の学校にお

いては、教師が授業内容を発話しながら、学級全体を見回したり、特定に子どもを注視することがなされ、発話と視線行動が必ずしも一致しないこともある。しかし、聴覚に障がいのある子どもたちの教育では、発話がそのまま視覚的情報を提供することにもなり、教師の顔の向き(視線の方向)がきわめて重要になるが、これまで聾学校において、教師の顔の向きや視線の方向に関する研究は行われてこなかった。原因としては、アイトラッキング装置といった工学的技術を教育に活かすような実証実験などに関心が向けられていなかったことがある。

本研究は、聾学校教育現場の抱える課題を最新の技術を活用して解決する可能性を検討しようとするものである。

### 2. 研究の目的

聴覚特別支援学校(聾学校)において、ウェアラブルアイトラッカーを用いて、授業者の授業中の視線行動を分析し、熟練の聴覚障がい教員(ろう教員)と若手教員(聞こえる教員、聴教員)の視線行動にどのような違いがあるかを明らかにすることを目的とする。

### 3. 研究の方法

#### (1) 研究協力者

公立Aろう学校の小学部と中学部の教員にアイトラッキング測定装置を装着してもらい、通常どおりに授業を行ってもらった。協力してもらった教員は中学部教員5名と小学部教員5名だった。それぞれの授業後に撮影記録を確認したところ、瞳孔の検出や視線の測定が十分にできていなかった3名(中学部1名、小学部2名)を除外した7名のデータを解析対象とした。教員経験年数等のプロフィールを表1に示す。中学部教員4名、小学部教員が3名で、ろう教員が2名、聴教員は5名だった。

表1 教員のプロフィール

	中学部				小学部		
	教員A	教員B	教員C	教員D	教員E	教員F	教員G
授業の学年	3年	2年	2年	3年	2年	5年	6年
教科	社会	英語	保健	理科	自立活動	算数	国語
児童生徒数	3人	5人	5人	3人	4人	3人	3人
ろう教員/聴教員	ろう	聴	聴	聴	ろう	聴	聴
教職経験年数	35	10	6	4	17	3	3
ろう教育経験年数	35	10	2	1	17	3	3

#### (2) 解析手順

アイトラッキング装置で記録した動画を動画解析プログラム(竹井機器工業株式会社 T.K.K.2927)を用いて解析した。同プログラムはT.K.K2951で記録した動画の任意に指定した領域画像に対して眼球運動のデータ(領域画像ごとの視線角度、瞳孔径、移動速度、注視時間、瞬き情報:以下、眼球データ)視線の軌跡(視線の移動軌跡、注視点、注視時間)注視時間の視覚表示(領域画像別に

注視点ごとでの注視時間を円またはヒートマップで表示)などを解析・表示するプログラムである。解析は次に示した手順で行った。

教員ならびに児童生徒の動きが少ない場面(範囲)を記録動画を再生し解析範囲を設定(複数の範囲を設定)  
抽出した範囲ごとに、検出用の領域画像を設定  
解析範囲ごとに、領域画像の検出  
解析範囲ごとに、領域データの確認  
解析範囲ごとに、領域データの保存  
解析範囲ごとに、解析の実行と保存  
当該児童生徒の全ての解析範囲の解析結果をまとめる  
授業に参加した全児童生徒の解析結果を集計し、授業教員ごとにまとめる  
分析項目を抽出して、分析を行う

### (3)解析項目

解析したデータから、眼球データに占める100ms以上と130ms以上のデータ数の割合と視線移動速度(deg/sec)について検討した。統計分析はIBM社製のSPSS Statistics 24を使用した。

## 4. 研究成果

7名の教員の解析結果を表2に示す。

表2 データ解析の結果

	中学部				小学部		
	教員A	教員B	教員C	教員D	教員E	教員F	教員G
ろう教員/聴教員	ろう	聴	聴	聴	ろう	聴	聴
児童生徒数	3人	5人	5人	3人	4人	3人	3人
教職経験年数	35	10	6	4	17	3	3
ろう教育経験年数	35	10	2	1	17	3	3
① 眼球データに占める130ms以上のデータ数の割合(%)	1.3	4.5	10.5	3.0	1.5	3.7	14.9
② 移動速度の平均(deg/sec)	97.4	65.3	24.4	45.9	81.1	47.9	27.7

### (1) 眼球データに占める130ms以上のデータ数の割合

本研究においては視線の移動速度5deg/s以下で、視点が100ms以上停留している状態を注視とし、注視が継続している時間を注視時間としている。そこで、各教員ごとの検出データに占める100ms以上のデータ数の割合を、ろう教員(教員A、E)と聴教員(教員B、C、D、F、G)間で検討した。結果を図1に示す。

ろう教員の検出データに占める100ms以上のデータ数の割合の平均と標準偏差は2.23(0.66)で、聴教員は9.21(5.79)だった。Welchの方法で平均値の差の検定を行ったところ、5%危険率でろう教員と聴教員の平均値間には有意差は認められなかった。130ms以上のデータ数の割合の平均値と標準偏差は、ろう教員1.39(0.17)、聴教員7.31(5.16)だった。Welchの方法で平均値の差の検定をおこなったところ、有意差は認められなかった。

しかし、ろう教員2名の割合は全ての聴教員よりも小さかったことから、聴教員に比較してろう教員は視線が長く停留しにくい傾向があると考えられる。

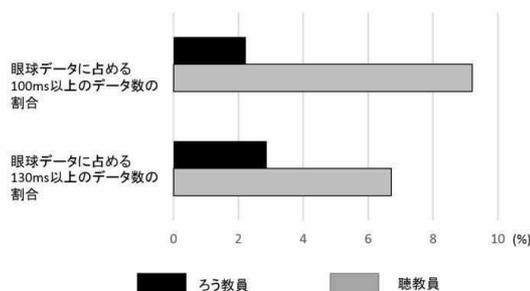


図1 眼球データに占める割合

### (2) 移動速度の平均

ろう教員の移動速度の平均と標準偏差は89.23deg/s(11.48)で、聴教員は42.24deg/s(16.62)だった。ろう教員と聴教員間で視線の移動速度の平均に差があるかを検証するために、対応のないt検定を行った。その結果、平均値間に統計的に有意な差が認められ( $t(5)=3.57, p<.05$ )、ろう教員の視線移動速度の平均値は聴教員の平均値よりも有意に高いことが判明した(図2)。

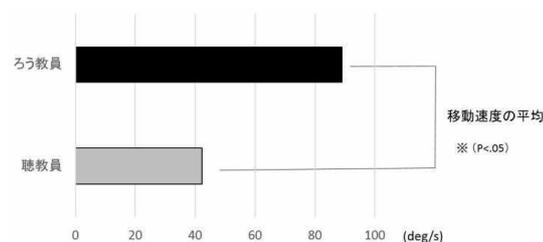


図2 視線の移動速度の平均

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

中瀬浩一、アイトラッキングを活用したろう学校教員の授業中の視線行動の検討、ろう教育科学、査読有、第59巻 第2号、2017、pp67-77.

中瀬浩一、聾学校における熟練ろう教員の授業に対する若手・中堅ろう教員による分析 - 特にろう教員に特徴的な動作や視線等に関する気づきを中心に -、ろう教育科学、査読有、第58巻 第3号、2016、pp133-143.

〔学会発表〕(計2件)

中瀬浩一、ろう学校におけるアイトラッキングの活用、ろう教育学会第 59 回大会(東北福祉大学)、2017.

中瀬浩一、聾学校における熟練聾教員の授業に対する若手・中堅聾教員による分析の試み - 特に聾教員に特徴的な動作や視線等に関する気づきを中心に -、ろう教育学会第 58 回大会(信州大学)、2016.

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中瀬 浩一 (NAKASE, Koichi)  
同志社大学・免許資格課程センター・准教授  
研究者番号：20369309

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

脇中起余子 (WAKINAKA, Kiyoko)  
筑波技術大学・障害者高等教育研究支援センター・准教授  
研究者番号：30757574

### (4) 研究協力者

中島武史 (NAKASHIMA, Takeshi)  
大阪府立中央聴覚支援学校・教諭