

令和 4 年 6 月 9 日現在

機関番号：12101

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K14281

研究課題名(和文) 児童生徒が円滑なコミュニケーション活動を行うための音環境の在り方

研究課題名(英文) Auditory environments for successful communication activities for pupils

研究代表者

田原 敬 (Tabaru, Kei)

茨城大学・教育学部・准教授

研究者番号：70735753

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)：本研究の結果から、雑音下聴取に影響を及ぼす外的要因が明らかとなり、特に「子どもたちが自由に遊んでいる音」等のクラスルームノイズを使用した条件での聴取成績が低下していたことから、日常生活に近づけた条件下で雑音下聴取成績を検討することの重要性が確認された。さらに雑音下聴取成績は幼児期において発達することが明らかとなり、その背景要因のひとつとして注意機能の影響が考えられた。実際に、雑音下聴取困難を抱える事例においては、注意機能計測課題の成績も低下していたことから、これらの認知的要因から雑音下聴取困難を捉えることの重要性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで、「聴覚的な困難さ」を検討する際には難聴児がその対象となることが一般的であった。さらに、発達障害のある児童について検討する際には、その行動特性に焦点が当てられることが多く、聴覚的な困難さについてはあまり触れられてこなかった。本研究を実施したことで、注意機能に困難さのある児童は雑音下聴取にも困難を抱えている可能性が考えられ、聴覚的な視点からも、良好なSN比を設定する等の支援を提供する必要が考えられた。

研究成果の概要(英文)：The results of this study revealed external factors that influence listening in noise. In particular, we confirmed the importance of examining listening performance in noise under conditions close to everyday life because the listening performance was reduced under conditions with classroom noise, such as the 'sound of children playing freely'. Furthermore, we found that listening performance in noise develops in early childhood. Auditory attention was one of the factors affecting listening performance. The results of the auditory attention task were also lower in the cases with listening difficulties in noise, indicating the importance of considering listening problems from these cognitive factors.

研究分野：聴覚生理，聴覚心理，特別支援教育，教育オーディオロジー

キーワード：雑音下聴取 音環境 注意機能 発達障害

1. 研究開始当初の背景

今日の教育現場においては、「主体的・対話的で深い学び」の重要性が指摘され、グループ活動の機会が増えるなど、アクティブラーニングを中心に学習形態が多様化してきている。これらの活発な学習活動がより深い学びを提供する一方で、他のグループの会話音や隣の教室からの活動音等が「雑音」となって、学習場面におけるコミュニケーション活動に影響を及ぼす可能性も考えられる。実際に小学校などでのグループ活動場面を観察すると、はじめは意欲的に参加していたものの、徐々に会話についていけなくなり、輪から外れ遊び始める児童生徒も少なくない。こういった行動の背景に雑音下でのコミュニケーション活動に困難が隠されている可能性はないだろうか。

近年、聴力検査の結果は正常であるが「雑音のある環境だと何を話しているか急にわからなくなる」といった聞き取り困難を示す児童生徒の存在が明らかになり、2018年6月に改定されたICD-11においてもAuditory Processing Disorders（聴覚情報処理障害：APD）という項目が追加される等、世界的にも注目を集めている。国内の実態を調査した小川ら（2007）によると、それらの困難を示す児童は約3.5%程度存在するとされている。また、発達障害に類似した特性を有する児童生徒がそのような困難を抱える可能性があるとの報告もある（小淵，2015）。コミュニケーションの困難さが影響し、不登校につながった事例も報告されるようになり、特別な支援を要する児童生徒を中心に、雑音などの音環境が影響し、コミュニケーション活動に何らかの困難を示す児童生徒が潜在的に存在しており、それらの困難さへの対応が求められている現状にあるといえる。

2. 研究の目的

本研究では、教育場面や保育場面にて生じている雑音が子どものコミュニケーション活動に及ぼす影響について、実験的手法を用いて定量的に検討する。具体的には、①どのような雑音がコミュニケーション活動に影響を及ぼすのかを明らかにし、②どのような子どもが雑音からの影響を受けやすいのかを明らかにする。そして、これらの研究を通して得られた結果から、児童生徒が円滑なコミュニケーション活動を行うための音環境のあり方を提言することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究は以下に紹介する4つの研究手法を用いることで、円滑なコミュニケーション活動を行うための音環境のあり方について検討した。

(1) 研究1 雑音の種類が音声理解に及ぼす影響

子どもが学ぶ教育現場や保育現場において生じる雑音は非常に多様である点を考慮すると、雑音の種類（例：有意味音／無意味音）や音響特性（例：時間的変動が大きい／少ない）等を日常場面に近づけた上での検討が重要になると考えられた。そこで本研究においては、幼児を対象に様々な雑音下で音声聴取課題を実施し、どういった雑音聴取成績に影響を及ぼすのかを検討した。

(2) 研究2 雑音の音圧が音声理解に及ぼす影響

雑音下における聞き取り困難を考慮した際には、「雑音の音圧」と「聴取対象となる音声の音圧」との関係性を考慮する必要がある。実際の保育場面や学習場面（特にグループ活動の場面）における雑音の音圧を想定した際の聴取成績や、音声の聴取成績が低下し始める雑音の音圧を検討することで、日常の学習場面や保育場面での音環境を見直す際の指標が得られると考えられる。そこで本研究においては、幼児を対象に音圧を操作した雑音下で音声聴取課題を実施し、雑音の音圧と聴取成績との関係性を検討した。

(3) 研究3 雑音下での音声理解と発達との関係

雑音下聴取能力は発達によって異なるために、発達段階によってそれぞれ必要とされる音環境や支援のあり方が異なることが予想される。そこで、本研究では幼児を対象に雑音下での音声聴取実験を行い、聴取成績の変化等を横断的に検討することを目的とした。また、雑音下での音声聴取と関連する可能性が高い認知機能である注意機能に着目し、雑音下での音声理解の発達の背景にある認知機能についても検討を行うことも目的とした。

(4) 研究4 雑音下での音声理解における困難と認知機能との関係

先行研究では、発達障害のある児童において雑音下での音声理解に困難が生じる場合が多いとされている。そこで、本研究においては発達障害の疑いのある事例を対象に雑音下の音声聴取課題を行うと同時に、研究3にて実施した注意機能計測課題を併せて実施し、両者の関係性を明らかにすることで、雑音下での音声理解の困難と、その背景にある認知的要因との関係について検討した。さらに、成人を対象に近赤外線分光法（near infrared Spectroscopy: NIRS）を用いて、雑音下聴取時の脳活動を計測し、認知神経科学的な視点からも検討を行った。

4. 研究成果

(1) 雑音の種類及び音圧が聴取成績に及ぼす影響 (研究1, 研究2)

定型発達幼児 23 名を対象に、ノイズ 2 条件 (ホワイトノイズ: 人工的に生成された時間的な変動のないノイズ, クラスルームノイズ: 子どもたちが自由に遊んでいる場面を録音したノイズ) × SN 比 (音声の音圧からノイズの音圧を引いた値。正の値であれば音声の音圧の方が強く、負の値であればノイズの音圧の方が強いことを意味する) 3 条件 (-6dB, 0dB, 6dB) の計 6 条件を設定し、雑音下单語聴取実験を実施した。その結果、ノイズの種類と SN 比の間に有意な交互作用が確認され、①ノイズの種類を問わず、SN 比の値が下がるほど (ノイズが音声よりも大きくなるほど) 成績が低くなること、②SN 比-6dB と 0dB においてはホワイトノイズよりもクラスルームノイズの成績が有意に低いことが明らかとなった。

以上の結果より、雑音の種類に関しては従来用いられているようなホワイトノイズ、スピーチノイズといった人工音よりも、「子どもたちが自由に遊んでいる音」や「教室で 30 人程度がそれぞれ自由に会話をしている音」等のクラスルームノイズを使用した条件において正答率が大きく低下することが明らかとなり、日常生活に近づけた条件下で雑音下聴取を検討することの重要性が確認された。さらに、雑音の種類をいかに問わず、SN 比の低下に伴い雑音下聴取成績が低下することが明らかとなった。今回設定した SN 比は、いずれも実際の教育場面や保育場面で日常的に観察される値であった。すなわち、それらの場面においては、活動の目的を考慮しながら、話者の音声のみではなく周囲の状況にも目を向け、良好な SN 比を設定するといった音環境の調整が必要になると考えられた。

(2) 雑音下での音声理解と発達との関係 (研究3)

定型発達幼児 47 名を対象に雑音下数字聴取課題を実施した。対象幼児を、3・4 歳群, 5 歳群, 6 歳群に分けて聴取成績を比較した結果、3・4 歳群よりも 6 歳群, 5 歳群よりも 6 歳群の正答数が有意に多かった。このことから、雑音下の聴取成績は発達に伴って上昇することが改めて確認された。一方で、本研究においては雑音下数字聴取課題と同時に、注意機能計測課題である ACPT-P を実施した。両課題における結果の関係性について検討したところ、有意な負の相関が確認され、聴取成績が低い者ほど反応時間が延長していた (Fig. 1)。ACPT-P における反応時間の延長は、注意制御の困難さなどを意味している。したがって、聴覚的注意機能が雑音下聴取成績に影響を及ぼす要因になると示唆された。

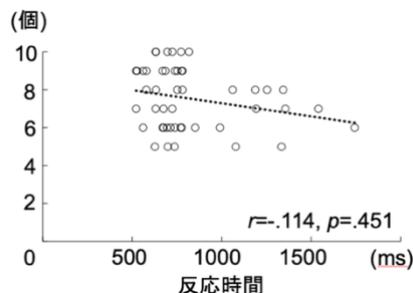


Fig.1 雑音下聴取課題と ACPT-P との関係

(3) 雑音下での音声理解における困難と認知機能との関係 (研究4)

研究3と同様の実験を発達障害の疑いのある事例に実施した結果、雑音下数字聴取課題の成績が同年代の定型発達幼児の平均と同程度であった事例と、平均よりも有意に低下していた事例に分けられた。後者においては、ACPT-P に関しても同年代の平均を有意に下回っていた。以上の結果から、発達障害傾向のある幼児の中には雑音下聴取に困難を抱える者がおり、その背景要因のひとつとして、聴覚的注意機能が影響していると考えられた。

また、成人を対象として雑音下聴取時の脳機能について NIRS を用いて検討した結果、特にクラスルームノイズを呈示した条件下では、注意操作に関わる背外側前頭前野に相当する領域での賦活が確認され (Fig. 2)、雑音下聴取と注意機能との関係が認知神経科学的な視点からも確認された。

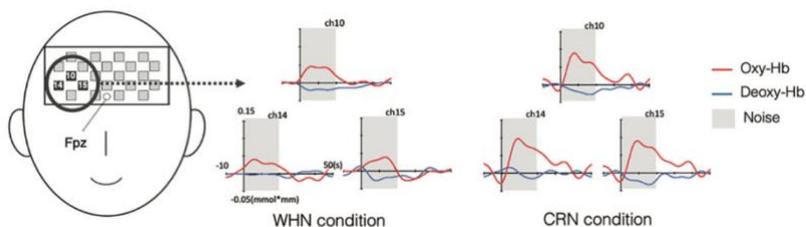


Fig.2 雑音下聴取時における前頭領域の脳血流動態

これまで、「聴覚的な困難さ」を検討する際には難聴児がその対象となることが一般的であった。さらに、発達障害のある児童について検討する際には、その行動特性に焦点が当てられることが多く、聴覚的な困難さについてはあまり触れられてこなかった。本研究を実施したことで、注意機能に困難さのある児童は雑音下聴取にも困難を抱えている可能性が考えられ、聴覚的な視点からも、良好な SN 比を設定する等の支援を提供する必要性が考えられた。

〈引用文献〉

- 小淵千絵, 聴覚情報処理障害 (auditory processing disorders, APD) の評価と支援, 音声言語医学, 56(4), 2016, 301-307.
- 小川征利, 加藤登美子, 小淵千絵, 原島恒夫, 堅田明義, 聴覚情報処理障害 (auditory processing disorders: APD) の実態に関する調査, 日本特殊教育学会第 45 回大会発表論文集, 2007, 794.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 田原敬・久保愛恵・勝二博亮	4. 巻 49
2. 論文標題 雑音下聴取に関する神経生理学的アプローチ	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 臨床神経生理学	6. 最初と最後の頁 179-183
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11422/jscn.49.179	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 田原敬・勝二博亮・久保愛恵	4. 巻 63
2. 論文標題 聴覚障害者のピッチ弁別能とメロディ弁別能	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Audiology Japan	6. 最初と最後の頁 206-213
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4295/audiology.63.206	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 田原敬	4. 巻 57
2. 論文標題 聴覚障害者の環境音認知に関する研究の動向 実験的研究を踏まえた展望	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 特殊教育学研究	6. 最初と最後の頁 69-78
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.6033/tokkyou.57.69	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 田原敬・石原真優子・久保愛恵・勝二博亮
2. 発表標題 近赤外線分光法を用いた対人会話場面の脳活動計測
3. 学会等名 第38回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤大介・田原敬・勝二博亮
2. 発表標題 事象関連電位からみた調性感
3. 学会等名 第38回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 久保愛恵・田原敬・勝二博亮・原島恒夫
2. 発表標題 幼児における雑音下数字聴取課題成績と注意機能との関係
3. 学会等名 第65回日本聴覚医学会総会・学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田原敬
2. 発表標題 背景音が認知活動に及ぼす影響
3. 学会等名 日本臨床神経整理学会学術大会第50回記念大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田原敬・野地香月・久保愛恵・勝二博亮
2. 発表標題 雑音下課題遂行時の認知的負荷と課題難易度との関係
3. 学会等名 第37回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎佑紀・田原敬・勝二博亮
2. 発表標題 人工内耳装用者の聴覚的状況認知に関する検討
3. 学会等名 日本特殊教育学会第57回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保愛恵・原島恒夫・小川征利・田原敬・勝二博亮
2. 発表標題 幼児におけるききとり困難の実態に関する検討 「聞こえの困難さ検出用チェックリスト」と「子供の強さと困難さアンケート」の結果から
3. 学会等名 日本特殊教育学会第57回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎佑紀・田原敬・勝二博亮・久保愛恵
2. 発表標題 聴覚障害者の聴覚的状況認知
3. 学会等名 第64回日本聴覚医学会総会・学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田原敬・小林優子
2. 発表標題 聴覚障害者の環境音認知に関する評価法の検討
3. 学会等名 第64回日本聴覚医学会総会・学術講演会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------