様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　５ 年　６ 月 １２ 日現在

機関番号：１３２０１
研究種目：若手研究
研究期間：2019～2022
課題番号：１９Ｋ１４４４４

研究課題名（和文）言語発達を考慮した幼児用嗅覚検査の開発

研究課題名（英文）Development of olfactory test for children considering language level

研究代表者
稲田　祐奈（Inada, Yuna）

富山大学・学術研究部薬学・和漢系・助教

研究者番号：４０８３５１５４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、日本人用の成人用嗅覚検査の手続きを追加・改変することで、日本人幼児向けの嗅覚検査を開発することを目的とした。本研究では言語発達レベルも考慮し、言語を含む発達検査や児の経験を測定し、それらと嗅覚検査の関連も明らかにしようと考えた。検討1では4-6歳の健常児を対象として、検査が幼児に実施可能であるかを検討するため、84名のデータを取得し、手続きの追加・改変によって成人用嗅覚検査でも幼児に適用可能であることを示した。検討2では、自閉症スペクトラム(ASD)児を対象として、同検査が実施可能であることを確認したと同時に、ASD児の嗅覚力の困難さを検出できることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究によって、成人用嗅覚検査でも幼児の嗅覚同定力を測定できる可能性が示唆された。これまで日本人幼児向けの嗅覚検査がなかったことから、本研究で使用したにおいスティックOSIT-J並びにOpen Essenceが幼児にも使用でき、健常児では成人の約半分の正答が可能であることを示すことができた。また同検査はASD児でも実施可能であった。さらには他指標との比較により、嗅覚同定力が発達レベル(特に言語力と社会性)と相関することから、簡便に嗅覚力を測ることが、言語力や社会性レベルのスクリーニングにもなる可能性があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to develop an olfaction test for Japanese children by adding and modifying procedures of the adult olfaction test for Japanese children. This study also considered the level of language development, and aimed to measure developmental tests and children's experiences, including language, and to clarify the relationship between these and the olfaction test. In Study 1, data were obtained from 84 healthy children aged 4-6 years to examine the feasibility of the test, and it was shown that the adult olfaction test could be applied to young children by adding and modifying procedures. In Study 2, we confirmed that the test can be administered to children with autism spectrum disorder (ASD), we showed that the test can detect difficulties in the ability to smell in children with ASD.

研究分野：神経心理学

キーワード：嗅覚検査　幼児　ニオイ同定

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

2013 年に『精神障害/疾患の診断・統計マニュアル第 5 版』(DSM-5)が出版された。幼児期や小児期など発達の早い段階でコミュニケーションや行動面で困難が見られる自閉スペクトラム症(以下、ASD)では、それまでは明記されていなかった感覚の敏感さや鈍感さについての項目が新たに追記された。感覚の中でも嗅覚について、ASD では健常児に比べて感度が高いこと(Iva Dudova et al.2011)や、同定 (何のニオイかを当てる)力が低いこと(L. Bennetto et al.,2007)、ニオイをより不快と評定すること(H. Michal et al.2011)など、嗅覚に関して健常児との差異が生じることが示されている。嗅覚異常や嗅覚低下は、認知症で認められることが最近ではよく知られるようになり、認知症スクリーニング検査として嗅覚検査が用いられているが、嗅覚異常は老年期だけの問題ではなく、ASD のように幼児期、小児期から困難を伴う疾患が存在する。嗅覚異常が伴う幼児の疾患のスクリーニングとして、嗅覚検査は有用であると考えられるが、現状、日本には幼児に対して実施できる標準化された嗅覚検査はない。

２．研究の目的

本申請の第一の目的として、幼児の嗅覚検査の開発を試みる(検討 1)。しかし、一から開発するのではなく、既存の成人用嗅覚検査の方法を幼児向けに改変することによって、実用的かつ、最速の完成を目指す。成人用嗅覚検査を幼児に適用する際に問題となる点は、幼児の言語能力の乏しさである。そこで本申請では、成人に対する実施手続きに加え、語彙理解のチェック、語彙理解を補助するために用具を改変することで実施手続き上の問題点の解消を図る。さらに、各児の言語レベルを客観的に評価するため、発達評価も併せて行うこととする。幼児のニオイ同定力と言語力に関連があるという報告もあることから(S. Monnery-Patris et al.,2009)、幼児の嗅覚力を測る上では、語彙力や発達段階の評価も必須と考える。第二の目的として、ASD 児に実施し健常児と比較することで、ASD 児の嗅覚力の特徴を検討する(検討 2)。また臨床現場での実施に不可欠な、手続きの簡便さ、所要時間の短縮化など実用性の点も検討する。ASD 児は言語力、嗅覚力の双方において困難さがあるとされているため、この 2 つの能力の関係性が健常児と異なる可能性があり、さらには双方の能力が土台となるニオイ同定にも健常児との差異が生じるのではないかと考えられる。これらの比較により、日本人用嗅覚検査によって ASD 児の嗅覚異常の検出が可能か否かを検討するとともに、検出が可能なのであれば、ASD のスクリーニング検査としての嗅覚検査の有用性を考察することが、本申請の最終的な目標である。

３．研究の方法

研究対象者

検討 1：4 歳から 6 歳の未就学健常児(目標有効データ数 90 名：各年齢 30 名)

検討 2：4 歳から 6 歳の未就学 ASD 児など発達に遅れがある児(目標有効データ数 30 名：各年齢 10 名)

嗅覚検査

刺激：12 種類のニオイ刺激(みかん、蒸れた靴下・汗臭い、墨汁、ばら、練乳、ひのき、香水、カレー、家庭用ガス、メントール、材木、炒めにんにく)

装置：　においスティック OSIT‐J(第一薬品産業株式会社製：図 1)

手続き：ニオイ提示は OSIT‐J の使用方法に基づく。独自に作成した手続き 1)~3)を含め、以下の 4 つの手続きを順に行う。並行してニオイに対する親近性を測る目的の「接触頻度質問紙」を保護者に実施する。以下手続きの詳細を示す。

手続き 1)　実験参加者の鼻の状態の確認

参加者の鼻の状態を確認するため、鼻の下に鏡を置き、鼻で息をしてもらい、鏡がくもるかどうかを見ることでニオイを嗅げているかを確認する。

手続き 2)　選択肢の語彙理解の確認(語彙課題)

検査に選択肢として出てくる語に対する理解を確認する。嗅覚検査で使用する選択肢の語彙のみが書かれた語彙カードを提示し、この語彙が表すものの絵を 4 選択肢の中から選択させる。これを 33 語全てについて実施する。

手続き 3)　ニオイ課題の手続き理解の確認(練習試行)

OSIT-J に含まれないニオイ刺激 2 種類を使いニオイ課題の練習試行を行う。使用するニオイ刺激はグレープフルーツとイチゴの市販のフレグランスオイルとする。幼児にもわかりやすく正答しやすいニオイを選定した。練習施行の手続きはテスト試行と同様である(手続き 4 を参照)。参加者の回答の正誤にかかわらず、課題を理解したと判断できたところで、練習試行は終了する。

手続き 4)　ニオイ課題　テスト試行

12 種類のニオイ刺激を検査者が 1 種類ずつランダムな順番で参加者に嗅がせ、ニオイごとにイラストを載せて選択肢を分かりやすく示した絵カードの選択肢の中から、参加者はニオイ

刺激と一致する対象を選択する。

実用性を考え、1)から 4)を 30 分前後での実施を目指す。

<u>発達検査</u>
検討１では①と③、検討２では②と③を実施する。

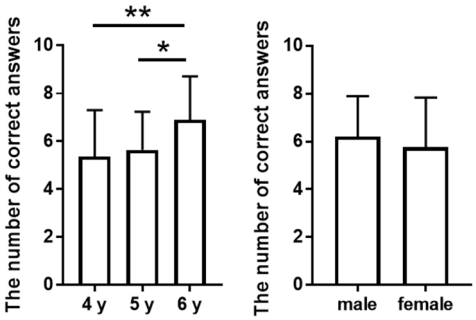
① 保護者に質問紙形式で回答を求める、『乳幼児精神発達診断法 3 才～7 歳まで』(津守・磯部，1　965)を実施する。所要時間は『乳幼児精神発達診断法 3 才～7 歳まで』は 20 分程度。
② WPPSI-III(Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence－Third Edition) または WISC-Ⅳ(Wechsler Intelligence Scale for Children－Fourth Edition)知能検査を実施する。所要時間は 1 時間程度。
③ 子どもの対人コミュニケーションについて保護者に質問紙形式で回答を求める、『Social Communication Questionnaire：SCQ 日本語版』の実施も併せて行う。これは ASD 傾向をとらえるものである。所要時間は 10 分程度。

４．研究成果

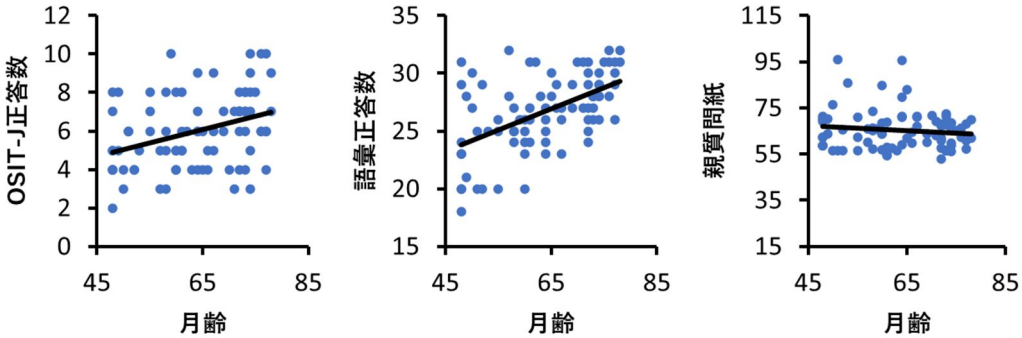
【検討 1】
最終分析参加者人数：4-6 歳児 84 名(平均 5.3±0.8 歳、男児 43 名、女児 41 名)

(1) 手続きの改変によって、成人用嗅覚検査は幼児に適用できたか
4-6 歳の未就学児は、成人用の刺激であっても 4 肢選択によるニオイ同定課題を理解し、回答することができた。検討 1 で同意が取れた 86 名中、84 名で実施ができた。課題を完遂できなかった 2 名は、ニオイ同定課題の不理解ではなく、ニオイ同定課題に至るまでに実験を続けられる状態ではなかったことが原因であった。(2)に示すように、刺激の同定の難易度によって、幼児の嗅覚力を測るのに不相応な刺激もあったと考えられるが、4-6 歳のような低年齢でも課題理解には問題はなかったと考えられる。

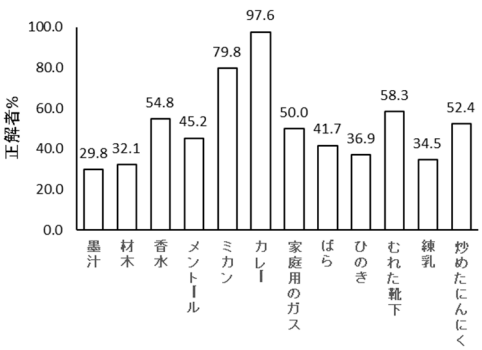
(2) 年齢差と性差について
本研究の結果、6 歳児は 4 歳児と 5 歳児よりも嗅覚検査の正答率が高かった。しかし、男児女児では正答率に差はなかった。



月齢と各項目(OSIT-J、語彙課題、親質問紙)との相関を確認したところ、月齢と OSIT-J(r=0.35, p=0.001)、語彙課題(r=0.54, p<0.001)の正答率において相関が確認できたが、親の質問紙(r=-0.11)との相関はなかった。

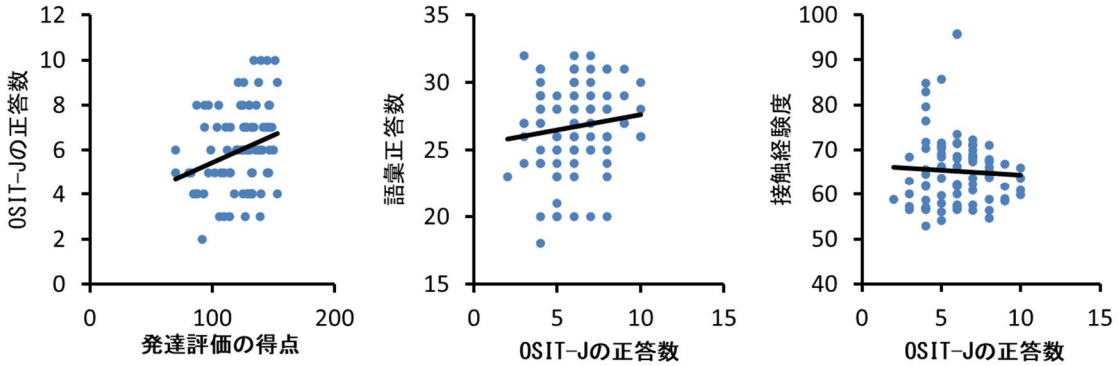


(3) 刺激ごとの正解者率について
84 名のうち、各刺激において何パーセントの参加者が正解できたかを算出したところ、カレー(97.6%)、ミカン(79. 8%)、むれた靴下(58.3%)、香水(54.8%)、炒めたにんにく(52.4%)、家庭用のガス(50.0%)が上位であった。食物が上位に多く挙がっているが、悪臭や食物ではないニオイも含まれ、ニオイのカテゴリよりもニオイとしての特徴が強い刺激の正解者率が高くなる傾向があった。



(4)ニオイ同定課題とその他の指標の関連

ニオイ同定と他指標の関連を調べるため相関を確認したところ、ニオイ同定課題と語彙課題には相関はみられなかった。またニオイの対象にどれくらい接触しているかを保護者に聞き取りした接触経験度と、幼児のニオイ同定課題の正答数の関連も見られなかったが、ニオイ同定課題は発達評価と関連していた。発達評価の中でも「社会(社会性の発達の項目)」と「言語（言語発達の項目）」との関連が強かった。



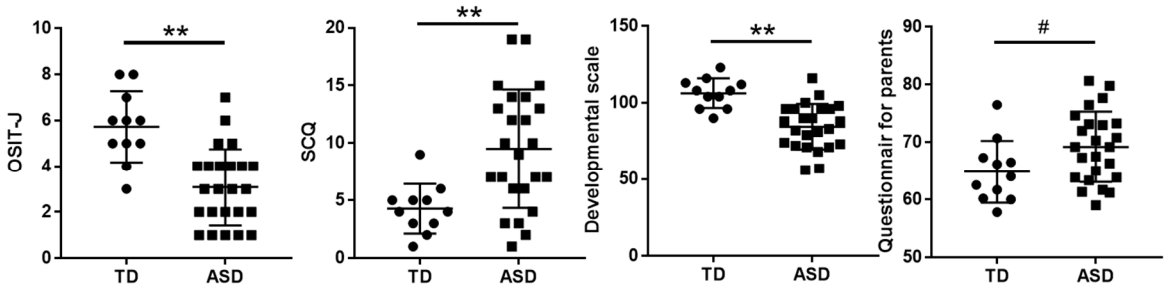
【検討 2】

最終分析参加者人数：健常児 4-6 歳児 11 名(平均 5.2±0.8 歳、男児 6 名、女児 5 名)、ASD 児 24 名(平均 5.3±0.48 歳、男児 19 名、女児 5 名)

ASD 児は児童精神科医により、ASD と診断、もしくは ASD 疑いとなった児であった。

(1) ASD 児と健常児(TD)の比較

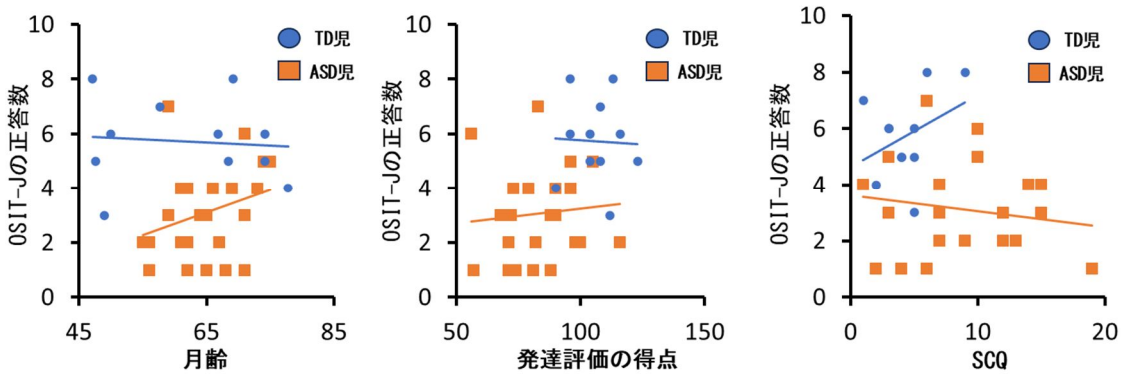
ASD 児と TD 児の各項目の得点を比較したところ、ニオイ同定課題の正答数では ASD 児は TD 児よりも正答数が有意に低く、対人コミュニケーション(SCQ)の障害度は有意に高く、発達評価は有意に低いことが示された。嗅覚の同定力が TD 児よりも ASD 児で低いことは他の研究でも示されているが(L. Bennetto et al.,2007)、難易度の高い成人用嗅覚検査の改変版でも同じ傾向が示されたことから、本研究の方法によって、対象児の嗅覚力を大方計測できていたと言える。一方で親による質問紙により示した接触経験度は、TD 児よりも ASD 児で高い傾向が示された。ASD 児の保護者の方が日常的に意識的に事物に触れさせている可能性が示唆された。



**$p<0.01$, #$p<0.1$ Two-tailed *t*-test.

(2) ニオイ同定課題とその他の指標の関連

ニオイ同定課題と月齢、発達評価、SCQ の間には、ASD 児、TD 児ともに有意な相関が見られた組み合わせはなかった。検討 1 に比べ、データ数が少なかったことから、同じ健常児でも傾向が異なったと考えられる。



５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計2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 稲田祐奈	４．巻 44
２．論文標題 子供の嗅覚力を知ること	５．発行年 2023年
３．雑誌名 小児耳鼻咽喉科	６．最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 稲田祐奈・松井三枝	４．巻 10
２．論文標題 4-6 歳児のニオイ同定力と成人嗅覚検査の幼児への適用方法の予備的検討	５．発行年 2021年
３．雑誌名 心理学の諸領域	６．最初と最後の頁 45-51
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 －

〔学会発表〕　計2件（うち招待講演　1件／うち国際学会　0件）

１．発表者名 稲田祐奈
２．発表標題 子供の嗅覚力を知ること
３．学会等名 第17回　日本小児耳鼻咽喉科学会総会・学術講演会（招待講演）
４．発表年 2022年

１．発表者名 稲田祐奈、金沢創、松井三枝
２．発表標題 幼児の嗅覚検査開発における予備的検討
３．学会等名 第54回北陸心理学会大会
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