

令和 2 年 7 月 11 日現在

機関番号：37103

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K13928

研究課題名(和文)曖昧な発話意図を解釈する能力の発達課程とその神経基盤の解明

研究課題名(英文)The developmental process of the interpretation of ambiguous referents and its neural basis

研究代表者

村上 太郎 (Murakami, Taro)

九州女子大学・人間科学部・講師

研究者番号：20762074

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、他者の曖昧な発話を解釈する能力の発達過程について幼児期を対象に検討を行った。「これは？」が指す対象を文脈から解釈する課題を幼児を対象に検討した結果、「これは？」を文脈に沿って解釈する能力は3歳から5歳にかけて向上することが示された。発達プロセスに関しては、この能力は心の理論(誤信念課題)との正の関連が示された一方で、視点取得課題との関連はみられなかった。また課題中の前頭前野の賦活はほとんどみられなかったことから、実行機能との関連も示されなかった。さらには発達障害児においては、定型発達児とは異なる解釈の特徴が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究が示した結果の学術的意義は、幼児期のコミュニケーション能力の発達過程について、実験心理学的なアプローチを行ったことである。他者の発話をどのように解釈するのかについての実験的な方法論はまだ確立されているとは言えず、その点で発達研究における新しい方法論の一つを提示したと言える。また、発達障害児を対象とした調査から、発達障害(特に自閉症スペクトラム障害)を有する幼児の解釈傾向が示された。これらの結果から、発達障害のアセスメント・ツールとしての臨床有用性が示唆され、社会的意義をもつと言える。

研究成果の概要(英文)：This study assessed preschoolers on their ability of disambiguation. Children participated in a reference assignment task in which an experimenter asked them to answer explicit (e.g. "What color is this?") and ambiguous (e.g. "What about this?") questions about colorful objects. The results showed that the ability of disambiguation based on a particular context develops between 3 and 5 years. In terms of the developmental process, this ability related to Theory of Mind positively, but not to Perspective-taking. And, there was not observed the activation of the prefrontal cortex during the task, therefore the ability of disambiguation did not relate to Executive Function. Moreover, children with developmental disabilities showed a different tendency from typically developed children.

研究分野：発達心理学

キーワード：コミュニケーション 語用論 曖昧発話の解釈 心の理論 発達障害児 NIRS

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

私たちの日常的な会話が伝える物事はしばしば曖昧である。それにも関わらず、私たちは前後の文脈をふまえて話し手の意図を解釈し、コミュニケーションを成立させることができている。

文脈をふまえて他者の行動やメッセージの意図を解釈する研究領域は語用論と呼ばれる。近年の乳児期の社会的認知能力の発達に関しては、他者の注意の所在や意図を理解する「共同注意」という行動の生後1歳半までの発達過程、その後の言語獲得や心の発達との発達の連関、そして自閉症スペクトラム障害(ASD)などの臨床的支援を考える上でも非常に重要な里程標となることが示唆されている(大神・実藤, 2006)。また、言語発達に関する研究においては、乳幼児は対象と語をどのように結びつけるのか、という語彙学習の方略に特に焦点が当てられ、新奇語を手がかりとした状況における語彙学習メカニズムが明らかにされてきた(Imai & Haryu, 2001; Moll & Tomasello, 2007)。

語用論において、ある表現が誰・何を指すかを解釈する処理「指示対象付与」と呼ばれる。Murakami & Hashiya(2014)は、指示対象付与能力は幼児期を通じて発達し、幼児は先行する文脈をふまえて他者の曖昧な発話を解釈できるようになること、そして他者の注意の所在に追従するために重要と思われる実行機能的な能力(特に認知シフト)は、文脈の切り替えに対応する子どもの反応とはポジティブな関連がみられたものの、曖昧発話の解釈についてはほとんど関連がみられなかった。このことは、注意や行動をコントロールする認知機能の発達と、発話の指示意図を解釈する能力の発達とは異なる発達過程を有することを示唆する。

2. 研究の目的

(1) 指示対象付与と心の理論・視点取得との関連

指示対象付与の認知処理は、a)文脈上先行する情報への着目、b)後続する発話(指示代名詞など)の曖昧性の検出、c)文脈中の顕在性の高さに基づく指示対象の同定(指示意図の解釈)の3つのプロセスから成立すると考えられる。加えてc)においては、d)個人内に生起する関連性の高い情報の抑制、といった下位プロセスが想定される。先行研究では3歳から5歳の間に指示対象付与課題の成績が向上すること、そしてd)は発話解釈に強い影響を及ぼさないことが示された(Murakami & Hashiya, 2014)が、この発達的变化のメカニズムは明らかではない。特に、誤信念課題(Wimmer & Perner, 1983)や視点取得課題(Nadig & Sedivy, 2002; Nielsen & Graham, 2009)も幼児期を通して課題成績が向上することが知られているが、これらの知見が同時期の指示対象付与の発達にどのように関与しているかを探る必要があると考えられる。

本研究では、誤信念課題や視点取得課題に通過する幼児は指示対象付与課題の成績がよい、という仮説を検証する。具体的には、それぞれの要因を独立として扱うため、幼児の指示対象付与、誤信念課題、視点取得能力を行動実験によって測定し、それらの発達的な関係を検討する。

(2) 発達障害を有する幼児における解釈特性の検討

発達障害、とりわけASDやADHD(注意欠如多動性障害)を有する児に関しては、語信念理解の苦手さ(Happé, 1993)や実行機能的なスキルの弱さ(Barkley, 1997)などが指摘されている。特に、発達障害臨床に関する国際的な動向としてはDSM-5において「社会性(語用論的)コミュニケーション障害」といった点に焦点が当てられるようになった。しかし、これまでの語用障害研究は「推論、比喩、例えの理解の困難さ」や「ソーシャルスキルの問題」に着目することが多いものの、幼児期における他者意図理解に関する具体的な行動データとしてはまだ明らかになっていない点が多い。

本研究では、発達障害を有する幼児を対象とすることで、認知処理における「定型発達/非定型発達」といった解釈特性の解明、また、関連する能力との発達的な関係を検討する。

(3) 幼児の指示対象付与の神経基盤の特定

上述の行動実験では、要因間の関係の特定はできても、実際の発話解釈時にどのような認知処理がなされているかは検討できない。そのため、本研究では、近赤外分光法(NIRS)を用いて、幼児の発話解釈時の脳活動とその発達的な変化を調べる。成人の研究から、抑制機能の神経基盤には、前頭前野腹外側部が含まれていることが示されている(Bien et al., 2009)。この部位は、注目する側面を切り替えるときの認知処理と対応すると考えられる。一方、心の理論に関わる領域としては側頭-頭頂領域が示唆されている(吉澤・柴崎, 2011)。これらのことをふまえ、課題セットの切替と抑制に関与する腹外側前頭前野(VLPFC)領域と、課題関連情報の維持に関与する背外側前頭前野(DLPFC)領域の賦活に着目し、発話解釈時の脳活動と発達的な変化を調べることを目的とする。ただし、NIRS計測においては非言語性の課題が適しているため、指示対象付与課題の非言語版を作成して調査を実施した。

3. 研究の方法

(1) 指示対象付与と心の理論・視点取得との関連

調査協力者 3-4歳児17名(男児10名、女児7名、平均月齢=49.8ヶ月(SD=5.7))、5-6歳児25名(男児15名、女児10名、平均月齢=67.4ヶ月、標準偏差=5.1)であった。全ての調査協力者に対して、指示対象付与課題、誤信念課題、視点取得課題の3課題を実施した。

・指示対象付与課題(Murakami & Hashiya, 2014)

刺激 ラミネート加工された絵カード20枚(靴・傘・コップ・車・椅子×赤・青・黄・緑)

手続き 幼児に絵カードを1枚ずつ提示して明示的質問・非明示的質問からなる一連の質問に答えてもらう(Figure 1)。明示的質問では、「これ何だ? / これ何色?」と絵カードに描かれている対象の名前/色を尋ねる。非明示的質問では「これは?」と曖昧に尋ねる。1試行の流れとしては「これ何だ? / これ何色?」→「これは?」→「これ何色? / これ何だ?」→「これは?」→「これは?」となり、の明示的質問では、で尋ねた属性(名前/色)とは別の属性を尋ねる。非明示的質問「これは?」については、直前の明示的質問で尋ねられた属性をふまえて答えた場合「適切な反応」として評定した。上記の流れを4試行実施した。なお、で名前から尋ねるか色から尋ねるかの試行の順序については被験者間でカウンターバランスを取った。なお、分析に際しては、とに共に適切な反応を示した試行の数を指示対象付与得点とした(range: 0-4点)。

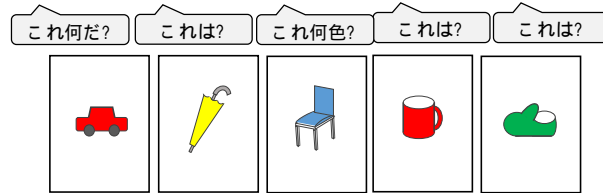


Figure 1. 指示対象付与課題の試行例

・視点取得課題(Nielsen & Graham, 2009) 刺激 3×3の木製の棚(52cm×52cm)の4隅に対象物を配置する。子ども側からは全ての対象物が見えるが、棚の向こうにいる実験者側からは、一ヶ所ドアがあって見えないようになっている。配置される対象物は大きさまたは色が異なる玩具を選定した(大きい/小さいアヒル、赤/青のボールなど)。

手続き 棚を挟んで子どもと実験者が向かい合い、実験者が「〇〇取って」と要求したものを子どもが取るという課題である。しかし、実験者の要求するもの(例:「アヒル取って」)の選択肢は子どもにとっては2つ存在し(大きい/小さいアヒル)、子ども側からはその2つが見えている一方、実験者側からはどちらかがドアで遮蔽されて見えていない。実験者の見えの状態をふまえて対象物を取った場合、「適切な反応」と評定した。子どもが対象物を取ったら1試行が終わり、対象物を新たに置き換えて次の試行を実施する、という流れを5試行実施した。5試行のうち、適切な反応がみられた数をコミュニケーション課題得点とした(range: 0-5点)

・誤信念課題

誤信念課題として代表的なものとして挙げられる、サリー・アン課題(Wimmer & Perner, 1983)とスマーティ課題(Hogrefe et al., 1986)を1試行ずつ提示した。サリー・アン課題はパペットを用いた動画を作成し、ノートPCにて提示し、スマーティ課題は子どもの前で実演した。2課題の合計得点をToM得点とした(range: 0-2点)

(2) 発達障害を有する幼児における解釈特性の検討

調査協力者 3-4歳児38名(男児29名、女児9名、平均月齢=52.2ヶ月(SD=4.0)、平均発達指数=91.0(SD=12.9))と、5-6歳児86名(男児61名、女児25名、平均月齢66.5ヶ月(SD=4.3)、平均発達指数=86.1(SD=14.9))であった。なお、調査協力者については、F県K市の療育機関における発達相談を利用した子どもを対象とした。相談の中で実施した発達検査に際し、研究への使用に関する同意書を保護者に記入してもらい、同意が得られた子どものみを分析の対象とした。対象群として定型発達児のデータを、これまで得られた中からランダムサンプリングして使用した。3歳児54名(男児26名、女児28名、平均月齢=41.8ヶ月(SD=3.4))、5歳児54名(男児25名、女児29名、平均月齢=65.7ヶ月(SD=3.7))であった。

調査課題 指示対象付与課題と誤信念課題を実施した。

手続き 両課題とも、(1)で実施した手続きと同一で実施した。分析に際しては、との両方に適切な反応を示した場合、Baseline assignment (BA)得点として扱い、との両方に適切な反応を示した場合、Re-assignment (RA)得点として扱った。両指標ともに0-4点の範囲であった。

(3) 幼児の指示対象付与の神経基盤の特定

調査協力者 定型発達児3-4歳児16名(男児9名、女児7名、平均月齢=51.1ヶ月(SD=5.2))と5-6歳児24名(男児14名、女児12名、平均月齢=67.2ヶ月(SD=5.1))であった。

装置 脳活動の測定には左右計16チャンネル計測可能であるSpectratech OEG-SpO2(スペクトラテック製)を用いた。

手続き NIRS計測においては非言語性の課題が適しているため、指示対象付与課題の非言語版を作成して調査を実施した。これまで実施してきた指示対象付与課題は言語版指示対象付与課題とする。

[言語版 指示対象付与課題] 絵カードについて尋ねる属性(名称/色)を明示的に問う明示的発話(「これ何だ? / これ何色?」)と、曖昧に問う非明示的発話(「これは?」)を組み合わせた5問のイベントを1試行とし、1人当たり4試行行った。

[非言語版 指示対象付与課題] 実験者は子どもに絵カードを提示し、切替あり条件・切替なし条件を4試行ずつ実施する。

切替あり条件:「これ何だ(何色)?」→「これは?」→「これ何色(何だ)?」→「これは?」→「これは?」

切替なし条件：「これ何だ(何色)?」→「これは?」→「これ何だ(何色)?」→「これは?」→「これは?」

反応については、無色のイラスト(車・傘・椅子・靴・コップ)や4色の丸(赤・青・黄・緑)を示し、言葉で回答する代わりに指さして回答してもらった。課題中の脳活動をNIRSを用いて計測した。

Table 1. 各課題の結果

		target objectを取った数		ToM 得点
		生起頻度	(%)	
3-4 year olds	RA_Low (n=11)	2.09	(42%)	0.17
	RA_High (n=5)	3.80	(76%)	0.18
5-6 year olds	RA_Low (n=9)	4.44	(89%)	0.80
	RA_High (n=16)	3.88	(78%)	1.13

4. 研究成果

(1) 指示対象付与と心の理論・視点取得との関連

指示対象付与得点を、各年齢群における平均点を基準に得点高群(RA High 群)と低群(RA Low 群)に分け、その群分けをもとにコミュニケーション課題の結果をまとめたものをTable 1に示す。

課題間の関連を検討するために、ToM得点とコミュニケーション課題得点を独立変数、指示対象付与得点を従属変数とする重回帰分析を行った(Figure 2)。その結果、指示対象付与得点と有意な関連が見られたのは、ToM得点であった($\beta=.484, p < .01$)。指示対象付与得点とコミュニケーション課題との間には有意な関連はみられなかった。

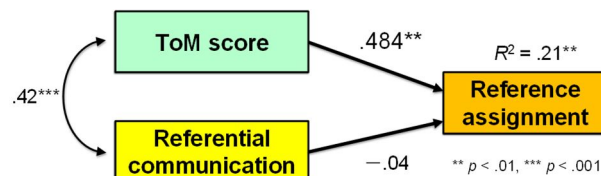


Figure 2. 重回帰分析の結果

コミュニケーション課題においては、年齢が上がるにつれて、他者の見えの状態をふまえて指示対象を同定することができるようになってくることが示された。しかし、本研究では指示対象付与課題との関連はみられなかった。このことから、先行する文脈を手がかりとして指示対象を同定する能力と、他者の見えの状態を手がかりとして指示対象を同定する能力とは独立していることが示唆される。その一方で、誤信念課題への通過と指示対象付与との間に正の関連がみられたことから、曖昧な指示対象を解釈する能力と、他者の信念や行動を推測する能力との関連が示唆される。

(2) 発達障害を有する幼児における解釈特性の検討

年齢(年少/年長) × type(定型発達/非定型発達) × イベント得点(BA/RA)の3要因分散分析を行った。その結果、年齢の主効果が有意であり、年少群より年長群の方が課題成績が高いことが示された($F(1, 228)=17.71, p < .001$)。また、typeの主効果も有意であり、定型発達群の方が課題成績が高いことが示された($F(1, 228)=42.31, p < .001$)。さらに、年齢 × typeの交互作用が有意であった($F(1, 228)=4.48, p = .035$)。単純主効果(ライアン法)の検定の結果、定型発達群においては年少群より年長群の方が課題成績が高かった($p < .01$)ものの、非定型発達群においては、年齢間の差がみられなかった。これらのことから、定型発達児と非定型発達児の間には、曖昧な指示対象を解釈する上での量的な差が示唆される。

次に、非定型発達群における指示対象付与課題と誤信念課題との関連を検討するために、年齢(年少/年長) × ToM(通過/不通過) × イベント得点(BA/RA)の3要因分散分析を行った。その結果、年齢の主効果はみられず、ToMの主効果がみられ($F(1, 120)=11.55, p < .001$)、誤信念課題通過群の方が指示対象付与課題の得点が高いことが示された($p < .001$)。このことから、非定型発達児においても、曖昧な指示対象を解釈する能力と、他者の信念や行動を推測する能力との関連が示唆される。

さらに、適切でない反応に着目し、反応を分類して解釈方略の分析を行った(Figure 3)。

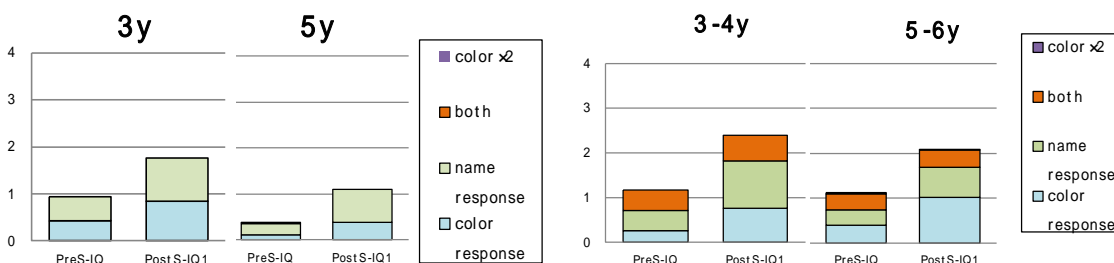


Figure 3. 適切でない反応の分類(左：定型発達群、右：非定型発達群)

分析の結果、定型発達群においては、5歳児群において、名称反応(色を尋ねた「これは?」に対して名称を答える)が色反応(名称を尋ねた「これは?」に対して色を答える)より有意に多く生起していた(対応のあるt検定, $p < .05$)。一方で、非定型発達5歳児群においては、名称反応より色反応が有意に多く生起していることが示された(対応のあるt検定, $p < .05$)。さらに、非定型発達群においては、両方反応(「赤い車」「黄色いコップ」など、名称・色の両方を答える)

が一定割合観察された。この両方反応は、定型発達児群においては観察されなかった。

これらの結果から、非定型発達児と定型発達児の間には、曖昧発話を解釈する能力における質的・量的な違いがあることが示された。特に、適切でない反応に関する分析からは、非定型発達児における色反応の生起のしやすさが示された。このことは、刺激に対して色情報に注意を向けやすいといった認知的な特性を示唆し、この認知特性が解釈の苦手さに影響を与えている可能性を示唆する。

(3) 幼児の指示対象付与の神経基盤の特定

言語版 指示対象付与課題においては、3-4 歳児群より 5-6 歳児群の方が課題得点が高く、加齢に伴って課題成績が向上するという先行研究の知見を支持した。

次に、非言語版 指示対象付与課題において、年齢(3-4y / 5-6y) × 条件(切り替えなし / 切り替えあり) × 領域(右 DLPFC / 右 VLPFC / 左 DLPFC / 左 VLPFC) の 3 要因分散分析を行った結果、領域の主効果が有意であった($F(3, 114) = 4.06, p < .01$)。多重比較の結果、右 DLPFC = 右 VLPFC > 左 VLPFC という有意な差がみられた($ps < .01$)。年齢や条件の主効果はみられず、交互作用も見られなかった。

これらの結果からは、課題遂行時の右前頭前野領域の賦活が示唆された。しかしながら、年齢差や切替の有無といった要因の影響はみられなかった。注目する側面を切り替える条件での賦活が観察されなかった点については、方法論的な妥当性という観点からも検討を行う必要があると考える。

< 主な引用文献 >

1. Murakami, T. & Hashiya, K. (2019). Development in the interpretation of ambiguous referents in 3- and 5-year-olds. *Infant and Child Development*, doi:10.1002/icd.2137.
2. Xianwei, M., Murakami, T., & Hashiya, K. (2017). Phonological loop affects children's interpretations of explicit but not ambiguous questions: Research on links between working memory and referent assignment. *PLoS One* 12(10). DOI: 10.1371/journal.pone.0187
3. Murakami, T. (2019). Developmental linkage between the interpretation of ambiguous referent, Theory of Mind, and perspective-taking. XVI European Congress of Psychology.
4. Murakami, T. (2019). Openness to ambiguity hypothesis: the interpretation of ambiguous referents in preschoolers with developmental disorder. International Congress of Psychology.
5. 村上太郎・森口佑介. (2020). 曖昧な指示対象の解釈時における前頭葉領域賦活の検討. 日本発達心理学会第 31 回大会.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Asakawa Atsushi, Murakami Taro, Sugimura Shinichiro	4. 巻 16
2. 論文標題 Effect of fine motor skills training on arithmetical ability in children	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 European Journal of Developmental Psychology	6. 最初と最後の頁 290 ~ 301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/17405629.2017.1385454	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 -
1. 著者名 Meng Xianwei, Murakami Taro, Hashiya Kazuhide	4. 巻 12
2. 論文標題 Phonological loop affects children's interpretations of explicit but not ambiguous questions: Research on links between working memory and referent assignment	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0187368	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 -
1. 著者名 Murakami Taro, Hashiya Kazuhide	4. 巻 28
2. 論文標題 Development in the interpretation of ambiguous referents in 3 and 5 year olds	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Infant and Child Development	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/icd.2137	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 -
1. 著者名 村上太郎・近藤龍彰・平田莉恵	4. 巻 118
2. 論文標題 幼児における「笑わせ」行動の実験的検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 49-52
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 無
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8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件）

1. 発表者名 Taro Murakami
2. 発表標題 Developmental linkage between the interpretation of ambiguous referent, Theory of Mind, and perspective-taking.
3. 学会等名 XVI European Congress of Psychology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上太郎・森口佑介
2. 発表標題 曖昧な指示対象の解釈時における前頭葉領域賦活の検討
3. 学会等名 日本発達心理学会第31回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Taro Murakami
2. 発表標題 Openness to ambiguity hypothesis: the interpretation of ambiguous referents in preschoolers with developmental disorder
3. 学会等名 International Congress of Psychology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上太郎
2. 発表標題 幼児における「笑わせ」行動
3. 学会等名 日本発達心理学会第30回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村上 太郎
2. 発表標題 幼児における曖昧発話の解釈－焦点化する側面を要因とした検討－
3. 学会等名 日本発達心理学会第29回大会
4. 発表年 2018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
--	---------------------------	-----------------------	----