

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名 : コミュニケーション機能の発達における「身体性」の役割

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点)

研究代表者: 中村 克樹(国立精神・神経センター神経研究所 部長)

主たる共同研究者:

川島 隆太(東北大学加齢医学研究所 教授)

泰羅 雅登(日本大学大学院総合科学研究科 教授)

河村 満 (昭和大学医学部 教授)

小嶋 祥三(慶応義塾大学文学部 教授)

正高 信男(京都大学霊長類研究所 教授)

中村 俊 (国立精神・神経センター神経研究所 部長 ~H19年3月))

渡辺 富夫(岡山県立大学情報工学部 教授 ~H20年3月)

3. 研究内容及び成果:

(1) 研究課題全体の成果概要

本研究は、コミュニケーション機能の発達における「身体性」の役割に焦点を当て、脳機能画像研究・神経生理学的研究・神経心理学的研究・認知心理学的研究・行動学的研究を組み合わせ、発達メカニズムを探ることを目指した。その結果、子どものコミュニケーション障害に関して動作理解の障害が深く関わっていることやこの障害は動作模倣の訓練などにより改善されることを明らかにした。また、この動作模倣の役割を考え、「自他認識、自己認識といった機能がコミュニケーションの発達に重要である」ことが示唆された。これらの成果の概要を以下に示す。

①乳幼児は養育者の動作に特に注目して多くの情報を受け取っている

本研究の成果として、乳児は自分の母親の笑顔に対して特異的に強い前頭葉の応答を示すことがわかった。逆に、母親も自分の子の笑顔に強く反応し、それが可愛らしさの評定と相関することもわかった。こうしたことは、三項関係(子と養育者と興味ある対象物)の基盤となる親子の愛着を築くために必要不可欠な動作(表情)のやり取りであると考えられる。また、まだ発語が頻繁になる前の乳幼児がどこに注目しているのかを絵本を用いて眼球運動を計測した結果、顔、その中でも特に目に注意を向けており、次いで、動作を示す手や足に注目していることがわかった。こうした結果は、実際に乳幼児が発達過程において動作を中心としたさまざまな非言語コミュニケーションのシグナルに注意を払い、そこから情報を得ていることを示すと考えられる。

②コミュニケーションに障害のある子は動作の理解に問題がある

本研究では、コミュニケーションに障害のある自閉性障害児を対象に、動作模倣の能力と発語との関連を調べた。無発語であるか否かで2群に分けた場合、動作模倣能力と発語能力の間には強い相関があることがわかった。これらの結果は、コミュニケーションに障害のある子は動作の理解に問題があることを示唆するものである。

③動作理解の促進がコミュニケーション能力の促進につながる

応用行動分析が自閉性障害児の介入方法として有用であることが知られている。しかし、3歳から1日8時間の訓練を週5日実施しなければならないという非常に困難なものである。もっと効率的な方法を模索する目的で、非言語コミュニケーションに有用な動作の理解や動作模倣に焦点を絞った応用行動分析法を試みた。その結果、指さしや視線を手がかりとした共同注意行動も訓練が可能であることがわかった。こうした動作に特化した介入も効果を示すことがわかった。

④親子の共同作業が子育てのストレスを軽減させ子どもの情緒に良い影響を与える

親子で調理をすることが、前頭葉を活性化させるとともに、親の子育てストレスを軽減し、親としての自分をポジティブに捕らえることができるような変化をもたらし、子どもには問題行動が減少し、子どもの情緒にポジティブな影響をもたらす可能性が示された。これらの結果は、三項関係による親子のコミュニケーションが重要であることを示す例である。

⑤情動コミュニケーションには扁桃核と前頭葉が重要である

本研究では、ニホンザルを対象としたニューロン活動の神経生理学的研究およびパーキンソン病患者を対象とした神経心理学的研究、さらには母子を対象とした NIRS 研究などを実施した。その結果、サルは扁桃核は、情動に関して「どのような種類の情動か」という情報だけでなく「誰の表出した情動か」という情報も担っていること、視覚的なものだけでなく聴覚的なものも担っていることを明らかにした。また、扁桃核と前頭前野の多くのニューロンが情動情報によって応答性を変化させることが分かった。また、パーキンソン病患者では、扁桃核の応答が健常者と異なり、そのことが表情認知障害に関与していることが示唆された。また、母親も子ども、相手の笑顔に対して右の前頭前野が強く応答することが分かった。こうした結果は、表情を中心とした情動コミュニケーションには扁桃核と前頭前野が特に重要であることを示す。

⑥社会性やコミュニケーションを研究するための実験動物としてマーモセットが有用である

社会性やコミュニケーション機能、およびそれらの機能の発達を研究する上で非常に有用と考えられるマーモセットのコロニーを立ち上げた。

⑦ニホンザルで初めて指さしのニューロン研究を手がけた

応用行動分析の訓練方法に類似した手法でニホンザルを訓練し、アイコンタクトやものを要求する指さし行動が行えるようにすることができた。

(2) サブグループ毎の役割と成果

①脳機能発達研究グループ(川島 隆太)

脳機能画像研究において幼児の脳機能発達の研究を分担した。特にコミュニケーションに重要である前頭前野の発達に注目した研究を行った。また、親子のコミュニケーションを改善する活動に関する脳機能画像研究に協力した。

②神経ネットワーク研究グループ(泰羅 雅登)

ニホンザルを用いた神経生理学的研究とヒトを対象とした脳機能画像研究によりコミュニケーション機能や動作理解に関する研究を分担した。特に頭頂葉から前頭葉(運動前野)へのネットワークに関する研究を行った。

③神経心理研究グループ(河村 満)

患者を対象に神経心理学的研究を分担した。特に、運動機能の障害を伴うパーキンソン病患者における表情を中心とした非言語コミュニケーション機能の研究を行った。

④発達障害研究グループ(小嶋 祥三)

乳幼児の発達過程における脳機能研究及び自閉性障害児を対象とした行動研究と介入研究を行った。

⑤言語習得研究グループ(正高 信男)

乳幼児における行動研究を分担した。特にコミュニケーションに関わる視線や表情に関する研究を行った。

⑥神経発生研究グループ(中村 俊)

発達にとって非常に重要な神経系の特性である「臨界期」に関する細胞レベルの研究を推進してもらう予定であった。

⑦身体的コミュニケーションシステム開発グループ(渡辺 富夫)

発話に反応する Computer Graphics (CG) を用いたインタラクティブなシステムを用いてコミュニケーション機能を促進するインターフェイスとなるような動画を提案してもらった。うなずきなどの役割を検討する予定であった。

4. 事後評価結果

4-1. 外部発表(論文、口頭発表等)、特許、研究を通じての新たな知見の取得等の研究成果の状況

本研究は、多面的なアプローチで統合的に脳におけるコミュニケーション機能の解明をめざしたもので、特に、コミュニケーション機能の発達において「身体性の要因」として母子共同注意行動の役割の重要性を明らかにしたことは評価できる。また、自閉性障害児において模倣などの動作能力と発話能力が相関すること、動作理解を促すことで自閉性障害児への効率的な介入が可能であることを示唆する等優れた成果を得ている。さらにパーキンソン病患者及びサルを用いた神経生理学的研究から、情動コミュニケーションには扁桃核が中心的な役割を果たしていることを明らかにした点などは高く評価できる。一方、各サブグループが実施したテーマについては、それぞれ興味深い成果が得られているが、本課題の中心的テーマである「コミュニケーション機能発達における身体性の要因の解明」に関して、貢献度が不十分なグループが見られた。また、グループ間の連携も不十分であった。霊長類研究施設の稼働が予定より大幅に遅れ、サルの研究が計画通り進められなかったことは残念である。これらの研究成果は、論文(国内 15 件、国際 75 件)、学会発表(国内 127 件、国際 106 件)、招待講演(国内:17件、国際:2件)として発表された。また、国内 6 件、海外1件の特許申請を行い知財の確保に努めた。これらの成果は、6件の新聞報道で紹介された。

4-2. 成果の戦略目標・科学技術への貢献

自閉性障害児では、「自己」と「他者」つまり自他の認識が不十分であることが障害の一因であるという新しい仮説を提唱し、実際に自閉性障害児の介入研究を実施、視線・指さし・動作模倣を促すことにより、効率的な介入が可能であることを示したことは、高く評価できる。また、絵本を使った視線計測で、注意を向け

ている場所が、自閉性障害児と健常児とでは、大きく異なることを示した。これは、健常な発達を示しているか否かを早期に判断する手がかりとなる可能性があり、さらに自閉性障害児の早期診断につながることを期待される。今回の研究で得られたヒトの乳幼児における行動指標を中心とした成果を、今後、脳機能計測に展開するのは、技術的に難しいかも知れないが、代表者が立ち上げたマーモセットをモデル動物として、発達初期の脳機能解析を行うことで、社会問題となっている子どものコミュニケーション力の発達基盤やその障害の理解へ迫ることが期待できる。

4-3. その他の特記事項(受賞歴など)

なし。

以上