

「脳の機能発達と学習メカニズムの解明」

平成17年度採択研究代表者

北澤 茂

(順天堂大学医学部 教授)

「応用行動分析による発達促進のメカニズムの解明」

1. 研究実施の概要

コミュニケーションと社会性の広汎な発達の障害である自閉性障害（自閉症）はかつての10倍の頻度で発生している。その予後は不良とされてきたが、応用行動分析を用いて早期（5歳以前）に週40時間の高密度治療を2-3年行うと、通常の社会生活ができる迄に「回復」する症例が報告され、注目を集めている。本研究は、応用行動分析による自閉症治療法を脳科学的に検証する一方、同じ手法を適用したサルに生理学的研究を行い、応用行動分析による発達促進の脳内メカニズムの解明を目指す学際的な研究である。

過去半年において、応用行動分析臨床研究グループは応用行動分析の治療効果を群間比較実験デザインを用いて検証するための準備を進めた。特に、高密度治療のパイロット・ケースである2名の子どもの年次査定を行い、2-3年の高密度治療により、介入前のIQ値(42と63) がそれぞれ61と116に向上したことを確認した。

神経生理グループは応用行動分析の手法をサルに適用して発達促進の実験モデル開発を進めた。ニホンザル3頭に対し予備的な訓練を開始した。うち1頭は6種類の事物を使った模倣課題を習得し、一課題の習得に要する試行数は急速に短縮する傾向を示した。これは、従来のチンパンジーに関する報告とは対照的で、応用行動分析を使った訓練の有効性を示唆する。また、応用行動分析の治療効果を脳活動計測で客観的に評価することを目指して、言語、顔認知課題開発と独立成分解析を使った脳活動評価法の開発に取り組んだ。

本研究は自閉症児に対する2-3年に及ぶ極めて労力を要する治療と、同様の手法をサルに適用して発達の実験系を作ることを基礎として、その上に脳研究を成立させる。着実に研究を推進し、実際の治療に役立つ成果を挙げて行きたい。

2. 研究実施内容

コミュニケーションと社会性の広汎な発達の障害である自閉性障害（自閉症）はかつての10倍の頻度で発生している。自閉症の予後は不良で一般社会の中で生活を送ることはまれとされていた。しかし、UCLAのLovaas教授らは応用行動分析を用いた教育法を開発し、

早期に（5歳以前に）、集中して（週40時間）、2-3年間教育を施すことによって、約半数の症例で、小学校1年生の普通教育を補助なしに受けることができるレベルまで発達を促すことができることを示した(Lovaas, 1987)。数年後のフォローアップでもその効果が大部分の症例で持続していることが確かめられた(McEachin et al., 1993)。しかし、その成果の背景にある神経メカニズムは未解明のまま残されている。そこで我々は応用行動分析による発達促進のメカニズムを解明するための臨床研究と脳機能研究を組み合わせた学際的共同研究を開始した。本年度6ヶ月間の研究実施内容は下記の通りである。

臨床研究グループ（上智大学、中野グループ）

研究目的：応用行動分析に基づく早期高密度治療を3歳前後の自閉幼児5名に2-3年適用する。そのアウトカム・データを他の治療を受ける比較群と比較して介入の効果を明らかにし、科学的に検証された自閉症の効果的な治療法を開発する。

1. 高密度治療場面を定期的にビデオ録画して、治療の進展に伴って生じる子どもの視線、表情、行動、発話内容等の変化を分析するため、プレイルーム、ビデオ観察システム、データ解析システム等の環境を整備した。
2. 高密度治療の参加者をRCTのロジックを満たすように募集するための計画を作成した。さらに、順天堂大学の倫理委員会に研究計画に関する書類を提出して審査を受けた。
3. 高密度治療を計画通りスタートするために必要な指導者（セラピスト）を増やすために、計10時間の基礎講座と、約40時間の実習訓練からなる、新人指導者訓練プログラムを実施し、4人の指導者候補生を育成した。
4. 高密度治療のパイロット・ケースである2名の子どもたちの年次査定を行った。2名の子どもたちは、介入前の標準検査によるIQ値がそれぞれ42と63だった。前者は、3年間の高密度治療（個別指導と統合支援）によって61のIQ値(+19)を獲得し、後者は2年間の高密度治療（個別指導と統合支援）によって116のIQ値(+53)を獲得したことを確認した。
5. 高密度治療のパイロット・ケースとしての3名の子どもたちの治療を進めることによって、高密度治療の個別指導プログラムの開発と、統合支援の方法についての探究を行った。具体的には、第一に、知的障害を伴わない自閉幼児に対して会話スキルを発達させるプログラム、調べ学習のための教材、幼稚園における介助とモニタリングによる統合支援の方法の開発を進めた。第二に、軽度の知的障害を伴う自閉幼児に対し、音声の手がかりだけでは獲得が困難な課題に関して、音声の代わりに文字や写真を用いて言語獲得を促進する指導手続き等を開発した。第三に、中度の知的障害を伴う自閉幼児に対し、模倣・マッチング等の視覚情報を手がかりとして非音声で反応する課題の指導手続きや、言葉の代替として絵カードを手がかりとしてコミュニケーションを行うプログラム（PECS：絵カード交換コミュニケーション・システム）等について研究開発を進めた。
6. 比較群として用いる予定のコンサルテーション支援のパイロット・ケースとして、

親が中心となって指導している家庭に対し、隔月1回の個別面談および随時のメール相談からなるコンサルテーション介入パッケージを開発しその有効性を検討した。

7. 幼児期に早期高密度治療を受けて著しく改善した子どもたちを含む小集団に対してソーシャルスキル訓練プログラムを実施し、さらに年少の幼児期段階におけるソーシャルスキル訓練に用いることのできるグループ活動プログラムの開発研究を行った。

8. 神経生理グループと定期的にミーティングを行い、サルを用いた発達促進モデルの開発計画との整合性を保てるよう調整するとともに、プログラム作成と指導技法に関する知見を積極的に提供してクオリティ・コントロールを行った。また、サルの模倣行動の学習に関するデータと比較するため、高密度治療のパイロット・ケース1名の子どもを選び、模倣行動の学習に関するデータを回顧的に収集した。

神経生理研究グループ（順天堂大学、北澤グループ）

研究目的：応用行動分析の手法をサルに適用して発達促進の実験モデルを開発し、神経生物学的手法を適用して発達促進の脳内メカニズムを解明する。また、非侵襲脳活動計測法を用いて応用行動分析による治療効果の評価を行う方法を開発し、また評価する。

1. 神経生理グループは応用行動分析の手法をサルに適用して発達促進の実験モデル開発を進めた。ニホンザル3頭に対し予備的な訓練を開始した。うち1頭は6種類の事物を使った模倣課題を習得し、試行数に対する獲得課題数のプロットは2次曲線でよく近似された。すなわち、課題の習得に要する試行数は訓練の進展とともに急速に短縮する傾向を示した。これは、模倣課題獲得に必要な試行数が減少しないという従来のチンパンジーに関する報告とは対照的で、応用行動分析を使った訓練の有効性を示唆する。今後、ナショナルバイオリソースプロジェクトから、年齢の確定したサルの供給を受け、年齢群に応じた発達曲線の特徴を明らかにする。

2. また、応用行動分析の治療効果を脳活動計測で客観的に評価することを目指して、言語課題、顔認知課題開発と独立成分解析を使った脳活動評価法の開発を取り組んだ。独立成分解析は、1回限りのイベントに対する脳の反応を抽出するのに極めて有効であることが明らかになった。

本研究は自閉症児に対する2-3年に及ぶ極めて労力を要する治療と、同様の手法をサルに適用して発達の実験系を作ることを基礎として、その上に脳研究を成立させる。着実に研究を推進し、実際の治療に役立つ成果を挙げて行きたい。

3. 研究実施体制

「応用行動分析臨床」グループ

①研究分担グループ長：中野 良顯（上智大学、教授）

②研究項目：応用行動分析に基づく自閉幼児に対する早期高密度治療のアウトカム

「神経生理」グループ

- ①研究分担グループ長：北澤 茂（順天堂大学、教授）
- ②研究項目：サルを用いた発達促進モデルの開発と脳機能研究と非侵襲脳活動計測法を用いた治療効果の評価

4. 主な研究成果の発表（論文発表および特許出願）

(1) 論文（原著論文）発表

- 榎尾 麻里・中野 良顯・上野 智美. (2006). 自閉症の小学生に対する小集団ソーシャルスクール訓練の効果の分析. 上智大学心理学年報, 30, 51-60.
- 加藤 明子・中野 良顯. (2006). 自閉症幼児の親に対する応用行動分析に基づくコンサルテーションの効果の分析. 上智大学心理学年報, 30, 61-69.
- 近藤 博達・中野 良顯. (2006). 自閉症児の観察学習に関する文献展望：自閉症児の観察学習過程の分析. 上智大学心理学年報, 30, 97-104.
- 井藤 友紀・中野 良顯. (2006). 自閉症児早期高密度行動治療のためのパラプロフェッショナルを育成する：大学生向け訓練プログラムの開発と適用. 上智大学心理学年報, 30, 35-49.
- 宮崎 麻衣子・中野 良顯. (2006). セラピストとしての親の療育行動を支援する：自閉症児の親に対する改良版親支援プログラムとフォローアップ・コンサルテーション・システムの開発と適用. 上智大学心理学年報, 30, 23-33.

(2) 特許出願

H17年度出願件数：1件（CREST研究期間累積件数：1件）