

学位請求論文審査の要旨

報告番号 甲 第 号

氏名 大森幹真

論文題目 時系列刺激提示法による刺激間関係の獲得と拡張：
発達障がい児の「読み」「書き」「理解」の学習過程を通じた分析

審査担当者

主査

慶應義塾大学文学部教授・大学院社会学研究科委員 文学博士 山本淳一

副査

慶應義塾大学文学部教授・大学院社会学研究科委員 文学博士 坂上貴之

筑波大学 人間系 教授

博士（教育学）野呂文行

本論文は、発達障がい児を対象に、「読み」「書き」「理解」を促進するための方法として、時系列刺激提示法という新たな学習支援方法を開発し、その効果を明らかにした系統的な実証研究からなっている。コンピュータを用いた「読み」「書き」「理解」の獲得を促進するための方法の開発と評価は、基礎研究を基盤にしつつ、コンピュータ支援指導への発展を期待できる研究である。本論文の構成は以下のとおりである。

1. 研究の概要
2. はじめに
- 2-1. 刺激間関係と派生的刺激間関係の成立
- 2-2. 刺激の同時提示による派生的刺激間関係の成立
- 2-3. 刺激ペアリング手続きによる刺激間関係の獲得
- 2-4. 「読む」「書く」「理解する」行動の発達過程
- 2-5. 文字列に対する連続的な音声反応と視線の移動
- 2-6. 先行研究のまとめ
- 2-7. 本研究の目的
- 2-8. 倫理基準
- 3-1. 研究Ⅰ：系列刺激ペアリング手続きと刺激ペアリング手続きの比較研究
- 3-1-1. ＜研究Ⅰ－ⅰ＞発達障がい児における刺激ペアリング手続きを用いた漢字の読み
獲得支援研究

- 3-1-1-1. 序論と目的 3-1-1-2. 方法 3-1-1-3. 結果 3-1-1-4. 考察
- 3-1-2. <研究Ⅰ－ⅱ>書字が苦手な児童における系列刺激ペアリング手続きを用いた漢字の書き獲得支援研究
 - 3-1-2-1. 序論と目的 3-1-2-2. 方法 3-1-2-3. 結果 3-1-2-4. 考察
- 3-1-3. <研究Ⅰ－ⅲ>系列刺激ペアリング手続きを用いた文字・単語の読みと絵の命名の獲得
 - 3-1-3-1. 序論と目的 3-1-3-2. 方法 3-1-3-3. 結果 3-1-3-4. 考察
- 3-2. 研究Ⅱ：文節単位読み手続きと文章全体読み手続きの比較研究
 - 3-2-1. <研究Ⅱ－ⅰ>文節単位読み手続きを用いた知的障がい児における文章読みと理解の獲得
 - 3-2-1-1. 序論と目的 3-2-1-2. 方法 3-2-1-3. 結果 3-2-1-4. 考察
 - 3-2-2. <研究Ⅱ－ⅱ>発達障がい児における文節単位読み訓練手続きを用いた物語の読み理解の獲得
 - 3-2-2-1. 序論と目的 3-2-2-2. 方法 3-2-2-3. 結果 3-2-2-4. 考察
- 3-3. 研究Ⅲ：文章・物語の読み理解における視線パターン分析の比較研究
 - 3-3-1. <研究Ⅲ－ⅰ>発達障がい児における文章読みの際の視線パターン分析：スペースの有無による検討
 - 3-3-1-1. 序論と目的 3-3-1-2. 方法 3-3-1-3. 結果 3-3-1-4. 考察
 - 3-3-2. <研究Ⅲ－ⅱ>物語の読み理解の学習に付随した視線パターンの分析：発達障がい児と定型発達児の間での比較
 - 3-3-2-1. 序論と目的 3-3-2-2. 方法 3-3-2-3. 結果 3-3-2-4. 考察
- 4. 総合考察
 - 4-1. 本研究から導かれた結論
 - 4-2. 研究結果のまとめ
 - 4-3. 時系列刺激提示法による刺激間関係の獲得と拡張
 - 4-4. 学習に付随した視線機能の変容
 - 4-5. 方法論上の問題点・展望
 - 4-6. おわりに

本論文では、はじめに、「読み」「書き」「理解」が獲得されるためには、「文字—音声—事象」の間の刺激間関係が成立する必要があることが主張される。このような刺激間関係の成立のためには、従来の研究では「見本合わせ課題」が用いられてきた。単語の読みと理解の例でいうと、「りんご」という文字（見本刺激）に対して、「りんご」という音声反応を行う（読み）、「りんご」の実物を選択する（読み理解）などを行う課題である。

このような見本合わせ課題を用いてこれまで多くの研究が行われてきたが、学習成立ま

で多くの試行数が費やされるなどの問題点が指摘されてきた。本論文は、その原因として、以下のような見本合わせ課題特有の問題点を抽出している。①見本合わせ課題には、見本刺激の継時弁別と選択刺激の同時弁別が含まれており、発達障がい児では、見本刺激の継時弁別そのものが難しいことが多い。②刺激過剰選択性という発達障がい児の注意の特徴によって、見本刺激の特定の部分にのみ注目してしまう。③見本刺激と選択刺激は異なった位置に提示されるので、空間的な近接性の効果を受けにくく、刺激間関係が成立しにくい。④分化反応が行動レパトリーにない場合は、学習そのものが進まない。

本論文では、これらの問題点を解決するため、「時系列刺激提示法」という方法を開発し、それが、発達障がい児の「読み」「書き」「理解」の獲得と拡張にどのように影響を及ぼしているかを詳細に、系統的に明らかにするための研究を進めている。例えば、漢字の読みと理解のための時系列刺激提示法では、コンピュータ画面上に、漢字と対応する音声、および絵が2秒間同時提示され、その直後に漢字に対応した絵が同じ位置に2秒間提示される。その後1秒間のブラックアウトの後、次の試行に移行し、別の漢字と対応する音声、および絵が提示される。各試行で刺激の同時提示と継時提示の完了後、漢字の読み、絵の命名、漢字に対する絵の選択、絵に対する漢字の選択が、直接的なフィードバックなくプローブとして評価される。

本論文は、時系列刺激提示法を用いて、漢字の読みと理解、ひらがなの読みと理解、文章の読みと理解、漢字の書き、などに及ぼす効果を、単一事例研究計画法および群間比較法など多様な方法を用いて明らかにした点に特徴がある。同時に、訓練後に新奇刺激を用いた評価、刺激間の等価関係の評価を系統的に行い、時系列刺激提示法によって何が学習されたのかを明らかにしたところも独創的な点である。

研究は、大きく分けて、研究Ⅰ、研究Ⅱ、研究Ⅲの3つから成っている。以下それをひとつずつ検討していく。

研究Ⅰでは、主として単語の学習過程が分析された。評価試行において、選択反応ではなく、音声反応や書字反応などの分化反応を求めることで、「漢字の読み」「漢字の書き」そして「ひらがな単語の読み」が獲得され、その学習効果が維持されるかが検証された。すなわち、「読む」「書く」の学習過程において、学習要素を、刺激間関係の成分と運動反応の構成要素に分離することで、より効率的、効果的に学習をすすめるという方略が、研究全体を支えているアイデアである。

研究Ⅰ－iでは「漢字の読み」が検討された。発達障がい児を対象に、「漢字－音声－絵」の3種類の刺激を継時的に提示する「刺激ペ어링手続き(stimulus pairing、以下SPとする)」を用いた訓練によって、3種類の刺激間関係が成立することを明らかにした。訓練終了後、「漢字の読み」(音声反応)、「漢字の理解」、「絵の理解」(選択反応)が、直接的な訓練がなくても成立した。すなわち、刺激間の等価関係が成立した。また、獲得された「漢字の読み」や他の刺激間関係が1週間後、2週間後のフォローアップにおいても、維

持されていることが示された。このことは、一過性の刺激の結びつきではなく、「読み」「書き」そのものが学習されたことを示している。

研究Ⅰ－iの結果から、SP手続きを用いることで、見本合わせ課題などの方法に含まれる制約を受けずに、漢字の読みと理解を学習し、学習した刺激間関係が維持されることが明らかになったことは、方法論の妥当性を示していると言ってよい。

研究Ⅰ－iiでは、発達障がい児と定型発達児を対象に、「漢字－音声－絵」の刺激を提示するSP手続きと、新たに開発した「系列刺激ペアリング手続き(sequential stimulus pairing、以下SSPとする)を用いて、刺激間関係が成立するかを検討した。SSP手続きとは、刺激の構成要素を分解し、空間的な位置関係を保ったまま時系列的に提示する方法である。ここでは、漢字の部首（へんとつくり、かんむりとあし）の構成要素に分け、それらを順番に提示する手続きを用いた。その結果、発達障がい児、定型発達児とも以下のような結果が得られた。SP手続き、SSP手続きにより「漢字－音声」間の等価関係が成立し、同時に「漢字の読み」、「漢字の命名書字」が成立し、「絵－漢字」間の刺激間関係が獲得された。また、基準達成までに必要とした訓練回数は、SSP手続きの方がSP手続きよりも少なく、正反応の維持に関してもSSP手続きの方が高かった。SSP手続きでは、視覚刺激（漢字）の構成要素に順次注意を向けることが、学習を促進させる上で有効であったと考えられる。刺激の構成要素の空間的な位置関係を保ったまま、漢字を上下または左右に分解し、それらを順次提示する形での時系列刺激提示法が漢字の書字に大きな効果をもたらしたと考察された。

研究Ⅰ－iiiでは、発達障がい児を対象に、「ひらがな－音声－絵」の刺激について、SSP手続き、およびSP手続きを用いて単語の読み獲得訓練を行った。SP手続きにおいては、ひらがな単語を画面中央に提示した。SSP手続きにおいては、ひらがな単語を構成する文字を空間的な位置関係を保ったまま順次提示した。その結果、SSP手続きが適用された発達障がい児は、「文字の読み」を獲得した。一方で、SP手続きにより訓練を受けた発達障がい児は、どの単語セットでも達成基準を満たすことが出来ず、ひらがな単語の読みを獲得することが出来なかった。SSP手続きによる訓練を行うことで、未訓練単語の読みも獲得されたことから、分解された刺激を再構成する方法が有効であることが示唆された。

研究Ⅱは、文章を用いた2つの研究からなっている。研究Ⅱ－iでは、発達障がい児を対象に、文章を構成する文節の空間的な位置を残したまま文節を順次画面上に提示し、子どもの正確な読みを進める「文節単位読み」訓練手続きを用いて、文章の読みの向上がもたらされるかを検討した。「聞き理解」は可能であるが、「読み理解」が困難な文章を刺激として用いた。訓練中は、まず文章を構成する各文節をひとつずつ提示し、子どもが提示された文節を正確に読んだ後すぐに、次の文節を次の位置に提示した。文章を構成する最後の文節が提示された後に、文章全体が提示された。子どもが文章を読み終わった後に、文章全体を表わす絵刺激が提示された。

その結果、訓練した文章だけでなく、未訓練の文章についても、正確な読みを行うことが出来るようになった。また、文章の正確な読みを獲得することで、文章を読んだ時に対応する絵刺激を選択できた。これらの結果は、研究Ⅰ－iiiで、発達障がい児が、時系列に沿って刺激の位置を移動させる提示方法を用いることで、未訓練の単語の読みを獲得したという結果と一致するものとなった。

研究Ⅱ－iiでは、発達障がい児と定型発達児を対象に、「文節単位読み」訓練手続きと、文章全体を提示し、読むことを求めた「文章全体読み」訓練手続きを用い、どちらの訓練がより文章の読みの正確性と流暢性、さらには読み理解の正答率を向上させるかを明らかにすることを目的とした。また、繰り返し読みに対する統制条件として、訓練を行わない物語も用意した。

その結果、統制条件に比べて両群の子どもともに、読み所要時間が短くなり、理解問題の正答率が向上した。また、読みの所要時間については、障がいの有無や訓練条件の間に差は見られなかった。理解問題の正答率は、両訓練とも定型発達児群において向上した。一方、発達障がい児群では、文節単位読み訓練後に正答率が大きく向上したが、文章全体読み訓練後の向上率は相対的に低かった。

以上、まとめると、研究Ⅱ－iと研究Ⅱ－iiから、刺激の持つ空間的な位置関係を保ったまま、順次、構成要素である文字や文節を提示することで、文章や物語を「読む」「理解する」行動へとつながることが明らかになった。この方法によって、視線を文章刺激に対応させて誘導することが可能となり、正確で流暢な読みと理解を促進したと考えられる。

研究Ⅲは、研究Ⅱの結果を受け、視線追跡装置を用いた2つの研究から成っている。研究Ⅲ－iではまず、発達障がい児と定型発達児を対象に、文章を読んでいる際の視線パターンを、視線追跡装置を用いて測定し、比較分析した。日本語では意味のまとまりが、単語でなく文節が単位となる。そのため、文節の間のスペースが読みに及ぼす効果を検討した。1行、2行、3行、6行の文章を読むことを求めた。文章は、文節間や行間にスペースがない通常文章と、スペースのある「分かち書き文章」が用いられた。その結果、読み所要時間については、発達障がいの有無や行数要因間では差が見られなかったが、分かち書き文章を読んだ時の方が通常文章よりも1文字あたりの読み所要時間が短くなったことが示された。

研究Ⅲ－iiでは、発達障がい児と定型発達児を対象に、訓練前後での読みの際の視線パターンを測定し、学習に付随した視線機能の変化を分析した。その結果、定型発達児、発達障がい児とも、両条件において、文節ごとの読み正反応率が向上した。一方、理解課題については、発達障がい児群では文章全体読み訓練後に比べて、文節単位読み訓練後の方が正答率の向上が大きかった。発達障がい児群において、文節単位読み訓練後のみで、事後テストの平均注視時間が事前テストよりも長くなった。訓練後に平均注視時間が増加したことが、発達障がい児群の文章の読み理解を促したと考えられる。

このような一連の研究は、特に以下の点で高く評価できる。

(1) 刺激間の近接性を利用し刺激間関係の成立を調べた研究は、基礎研究として定型発達児、定型成人において行われているが、その方法を「読み」「書き」「理解」の学習支援プログラムとして再構築し、発達障がい児に適用し、実質的な成果を上げたところに本研究の独創性がある。「読み」「書き」「理解」を、刺激間の関係と分化反応の確立として分離して研究を行い、それぞれの効果を抽出できた点も、新しい知見である。

(2) これまでの学習支援研究は、「読む」、「書く」、「理解する」などの研究が個別になされてきたが、それを通底する学習メカニズムを想定し、「時系列刺激提示法」という学習支援の中心となる方法論を構築し、その汎用性を示した点にユニークな特徴がある。

(3) 研究では、新奇な刺激への反応分析、刺激間の等価関係の評価、維持評価、などを行った。その結果、実験場面に限定された刺激の連合の学習ではなく、「読み」「書く」「理解する」といった広い範囲の学習がなされたことを明らかにした点も評価に値する。研究は全て、コンピュータを用いて実施された。今後、時系列刺激提示法を組み込んだコンピュータ支援指導として用いられる道が開かれた。

(4) 単語の習得のみならず、文章の読みや理解の促進について、文章を文節単位に分けると、読みの正確さと理解が促進され、その基礎をなす視線の移動もスムーズになる点を明らかにした点は、大きな発見である。その成果は、幅広く教育現場で活用可能なものとなっており、応用研究の基盤作りに大きな貢献をなすものである。

(5) 時系列刺激提示法による発達障がい児の読みと理解の基礎過程を明らかにするため、視線追跡装置を用いて、課題従事時の視線反応を計測し、読んでいる間の視線の動きを抽出できた点も評価できる。発達障がい児の視線の移動が訓練によつて的確になると同時に、読みが正確で流暢になった点を明らかにしたことは、基礎研究と応用研究をつなぐ重要な知見であり、今後の学習支援研究を促進するものとなろう。

このように、本論文は、研究パラダイムの独創性、一連の研究の系統性、応用可能性、基礎から応用までをつなぐ包括性など、高く評価される一方で、公開審査会(2015年8月26日)では、以下のような問題点も指摘された。

1. 研究パラダイムの問題：著者は、時系列刺激提示法による、読みと理解は、提示された視覚刺激と聴覚刺激を視聴するのみで成立するとしているが、実際には、訓練と評価を繰り返されているので音声表出の機会があること、刺激に対して自発的な命名反応、音声模倣反応が出現することがあり、それが読み、理解の獲得を促進した可能性があることが指摘された。設定した刺激条件だけでなく、実際の学習過程から行動の機能分析を進めるべきであるという指摘である。この点については、新たな統制条件を設けて分析する必要があること、学習に寄与した反応については等価関係の枠組みから分析できることが回答としてなされた。今後の分析が期待される。

2. 学習理論による検討：刺激同時提示手続きが、なぜ有効であるかについての学習理

論上の検討が不十分であるとの指摘があった。それは、従来のオペラント条件づけの分析枠に入るものであるのか、そうだとしたら、どのような刺激性制御が働くようになったのか、などを詳細に分析する必要がある。また、空間的・時間的近接性が有効であるならば、なぜ、ある刺激どうしは連合し、別の刺激どうしは連合しないのか、についての検討も必要であろう。能動的注意の確立という個体の側からの説明による回答がなされたが、今後は刺激条件の詳細な分析が必要であろう。また、反応の分析に関しては、構成見本合わせにおけるキーボードを順次押すなどの分化反応は、行動連鎖と考えることができるか、などの検討も今後の課題である。

3. 条件の統制の問題：「絵の命名」が、読みの獲得のための条件となっているとの主張を展開しているが、一方では、十分に命名ができていない単語を用いて、読みの指導を開始した場合もあった。刺激条件を整えた研究計画が必要であることが指摘された。同様に、例えば、文章読みを、文節単位読み条件と文章全体読み条件とを直接比較するならば、文章全体読み条件での読みの時間を計測し、そのタイミングで文節単位での刺激を提示するなどの「ヨークト・コントロール (yoked control)」条件の設定も試みる必要があるとの指摘があった。条件の厳密化によるさらなる分析は、今後の課題であるとされた。

4. 先行研究との関係の問題：時系列刺激提示法は、先行研究で言われている、音韻分解を促進したのか、音韻抽出を促進したのかなどの点から考察を行う必要がある。また、読みの最も基礎となる語標方略がどのように獲得されたのかについての検討も必要であるとの指摘を受けた。理論的発展を今後試みることが回答された。

5. 因果関係と相関関係：視線追跡装置を用いた研究結果から、注視時間の長さと読み理解の正確さと相関しているという結果を得ているが、その間の因果関係は明らかではない。今後は、文節単位読み訓練が読み理解を促進するプロセスについて、データの詳細な分析と同時にさらなる研究が必要であるという回答であった。

6. 個人差：異なる診断名を有する子どもを、発達障がい群としてまとめて分析をしていることも多かった。発達障がい児のプロファイルを、知能検査の下位項目や標準読書力診断検査の結果などに対応させるとより有効な知見が得られる。同時に、個人のプロファイルに対応した分析によって、指導に直結した知見が得られるとの指摘を受けた。今後は、多様な検査項目でデータを収集し、分析を試みたいとの回答があった。

公開審査会で指摘された上記の論点は、本研究を発展させ、次の研究課題のありかたを明確にし、さらなる研究を促進するためのものであり、本研究で開発された方法と得られた知見の価値を揺るがせにするものではなかった。むしろ、今後、この分野での研究を発展させるための論点として討議が展開された。

基礎研究から応用研究まで、ひとつの研究パラダイムでまとめあげ、系統的な実験研究を粘り強く続け成果を得ていることも含め、上記全ての点を鑑みて、審査員一同は、本論文は、博士（心理学）の学位の授与に値するものと判断する。