

自閉スペクトラム症の子どもの衝動性に対する
反応潜時分化強化手続き (DRRL) の効果

学校教育研究科 臨床心理学コース

学籍番号 : M15081A

氏名 : 柳原 康佑

目次

第1章：序論	1
第1節 衝動性	1
第2節 自閉スペクトラム症	1
第3節 行動分析学における衝動性の研究	2
第4節 行動分析学以外の領域における衝動性の研究	4
第5節 DRRL(Differential Reinforcement of Response Latency)	5
第6節 目的	7
第2章：方法	8
第1節 参加児	8
第2節 研究期間	9
第3節 研究場面	9
第4節 装置	9
第5節 実験課題	9
第6節 研究デザイン	14
第7節 手続き	14
第8節 行動の指標	15
第9節 倫理的配慮	16
第3章：結果	17
第1節 DRRL 手続きの結果	17
第2節 般化検討用の療育課題への DRRL の影響	23
第4章：考察	26
引用文献	30

第 1 章：序論

第 1 節 衝動性

衝動性は「欲求を充足するための行動が、効率などについて熟慮されることなく即時的、直接的な効果を得ることのみを目的として生起する状態を説明する概念(中島ら, 1999, pp.415-416)」と定義されている。

しかし、Evenden(1999)は人間心理学や精神医学、動物行動学などいくつかの領域に渡るレビューを行い、衝動性の概念には、「無思慮」や「過急な表出」、「不必要に危険」、「場にそぐわない」といった特徴があり、かつそれが時に望まない結果をもたらすような行動の幅広い範囲におよんでいることを指摘した。レビューすることによって示された衝動性の多様性は、それが単一の概念や単一類型として捉えることのできないものであることを明らかにしている。

Winstantley, Eagle & Robbins(2006)は、上記の議論を受けて、衝動性をその構成部分に分割していく中で、衝動性の多様な側面を測定するためにいくつかの異なった行動的パラダイムを案出することの可能性が探られてきた、と指摘している。

第 2 節 自閉スペクトラム症と衝動性

アメリカ精神医学会による精神障害の診断基準である Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition(以下、DSM-5)では、自閉スペクトラム症(Autism spectrum disorder; ASD)の基本的特徴を、「持続する相互的な社会的コミュニケーションや対人的相互反応の障害」、および「限定された反復的な行動、興味、または活動の様式」とし、これらの症状が幼児期早期から認められ、日々の活動を制限するか障害するものであるとしている(American Psychiatric Association, 2012)

高橋ら, 2014)。

自閉スペクトラム症の子ども(以下、ASD児)において、上記の診断基準には含まれないがしばしば問題として取り上げられるものの一つに衝動的な行動がある。例えば「気になるものがあるとそちらへ走って飛んでいく」、「食べ物が目の前にあると、それが誰のものであるか関係なく手にとって食べる」、「非常ボタンが目に入ると押してしまう」など、特定の刺激があると無思慮かつ即座に行動することがある。また、直接的な欲求の充足を無思慮に行うという観点では、「場にそぐわない場面でも特定のものを持ち続ける」や「電車が駅に止まると一度下車する」といったこだわり行動や、「レストランで食べ終えたら即座に店を出ようとする」や「療育課題で教示を最後まで待たずに適当に反応する」のように予定を次々となすことを最優先とする行動も衝動的な行動であると考えられるだろう。

第3節 行動分析学における衝動性の研究

行動分析学の領域では衝動性を捉えるパラダイムとして、選択行動の研究と強化スケジュールの研究がある。

選択行動の研究においては、時間的に遅れるが比較的たくさんの強化が得られること(遅延大強化)と、時間的に早いが比較的少ない強化しか得られないこと(即時小強化)との間の選択行動において、前者を選択することを「セルフコントロール(self-control)」、後者を選択することを「衝動性(impulsivity)」として定義する(Rachlin, 1974; 嶋崎, 1997)。このパラダイムにおいては動物やヒトを対象として、数多くの研究が行われてきた。子どもの発達との関連も研究されており、年齢の増加に伴ってセルフコントロール能力が発達するとされている(Sonuga-Barke, Lea, & Webley, 1989a, 1989b)。このパラダイムは衝動性の測定と評価にも有効であり

(Sonuga-Barke, Taylor, Sembi & Smith, 1992)、課題を応用して衝動性の抑制を図るプログラムの研究も行われている(空間, 2010)。また、Mischel(1966)による満足の遅延(delay of gratification)の枠組みも同様の現象を扱ったものと言える(嶋崎, 1997)。

強化スケジュールの研究においては、DRL(Differential reinforcement of low rates)スケジュールという時間分化強化手続きの一種が用いられる。DRLスケジュールは、頻繁に起こっていた行動の生起率を、許容範囲、または望ましいレベルまで減少させるために用いる手続きである(Alberto & Troutman, 1999)。このスケジュール下では、先の反応からIRT(Inter-response time)として定められた時間だけ無反応でいた後の反応が強化され、もしIRT中に反応してしまうと強化されないばかりかまたその時点からIRTが始まる。DRLスケジュールにおいて、対象者は反応機会を呈示されることがなく、対象者の自由なタイミングで反応することができるフリーオペラント手続きであることも大きな特徴である。DRLスケジュールについては動物において観察された学習の過程や遂行の原理をヒトに適用し、教育や医療の現場のための研究がなされており(岩本, 1981; Weiner, 1962; 1964; 1969)、Harris & Sherman(1973)は教室内でのおしゃべりと離席行動をDRLスケジュールによって減少させている。また、DRLスケジュールが衝動的/非衝動的なパーソナリティの指標にできることも確認されている(van den Broek, 1987)。

川嶋(2008)は、上記2つのパラダイムの違いについて、遅延大強化の選択行動における、報酬を得るための行動や選択をしてから報酬を実際に得るまでの時間は「遅延」であり、DRLスケジュール下における、報酬を得るために行動のタイミングを自由に引き延ばせる時間は「待ち時間」であると表現している。また、Evenden(1999)も、

選択行動においては一度どちらかを選択してしまえば対象者が遅延時間中に何をしようが結果はすでに決定されている一方、DRL スケジュールにおいては遅延中の対象者の振る舞いが強化子を与えられるかどうかにより重要な影響力を持つとして、これらの違いを強調している。

第 4 節 行動分析学以外の領域における衝動性の研究

実行機能の研究においては、実行機能を構成する下位機能として抑制制御 (inhibition control) が想定されている。抑制制御とは、認知的に意義あるゴールを追及している間の妨害刺激への反応を抑制する能力である (Petersen et al., 2016)。抑制制御は優位な (出現しやすい) 反応を留保・遅延することを求められる反応抑制課題によって測定されてきた (Garon et al., 2008)。

反応抑制課題の 1 つである go/no-go 課題と stop signal 課題は、行動的な衝動性を測定する指標として広く研究者に利用されている (大村, 2007)。go/no-go 課題においては、試行が開始されると、対象者は「go」信号が出たときには特定の反応 (例えば「スクリーン上の刺激に触れる」や「キーを押す」など) をすることを学習させられる。しかし、いくつかの試行では「no-go」信号が、「go」信号と同時に、あるいは先行して現れ、その時には上記の特定の反応を抑制しなければならない。stop signal 課題もこれとよく似た課題であり、違いは「no-go」信号が「go」信号の後に現れることである。測定指標としては、刺激に対する反応時間、反応してはならない刺激に反応する誤答率 (commission error) や、反応すべき刺激に反応しない (omission error) 等が用いられる (大村, 2007)。

Garon ら (2008) は数ある反応抑制課題のうち、最も早い発達段階でも達成できるのが Don't paradigm であるとしている。この課題においては、対象の幼児は「好き

なおもちゃに触れる」など対象児にとってやりがいのある行動を、養育者や実験者によって抑制するように求められる。

第 5 節 DRRL(Differential Reinforcement of Response Latency)スケジュール

本研究では、衝動性に関する新たなパラダイムとして、反応潜時分化強化(differential reinforcement of response latency; 以下、DRRL)スケジュールによる衝動性の抑制を検討する。なお、同じ手続きを長潜時分化強化(differential reinforcement of long latency; DRLL)スケジュールと呼ぶこともある。

DRRL スケジュールは、DRL スケジュールと同じく時間分化強化手続きの一種である。DRL スケジュールが対象者の反応によって強化設定時間(DRL スケジュールにおける IRT を指す)の計測が始まるのと異なり、外部事象の変化によって強化設定時間をスタートさせる手続きである(岩本ら, 1986)。例えば、DRRL-10 スケジュール下のラットは、光刺激が呈示されてから 10 秒以上経過したあとの反応が強化され、10 秒以内に反応すると強化されない。その後、試行間間隔を挟んで、再び光刺激が呈示される。

DRRL スケジュールを、日常場面に置き換えると例えば、レストランでの食事が終わり、親が支払いをするために「ちょっと待っておいてね」と言ったときに店を出るのを待つことができるかどうか、であると言える。また、療育場面に置き換えると例えば、セラピー実施者が「先生が(教示を)言い終わってからカードをとってね」と言ったときに、教示がなされてから課題に取り組むことができるかどうか、である。これらは ASD 児にとってとても苦手なことの一つである。

これらの例は、「少しの時間待っていれば行動できるの

にも関わらず、すぐに行動したいという衝動を抑えられない」というふうにセルフコントロールのパラダイムでも説明することはできる。しかし、先に紹介した、選択行動と DRL スケジュールの違いについての川嶋(2008)の表現を借りると、これらの場面において ASD 児は「遅延」ではなく、「待ち時間」に晒されている。つまり、一度選択したら遅延時間中に何をしても結果はすでに決定されるような場面ではなく、遅延中は常に衝動的行動との葛藤状態にあるような場面に置かれている。よって、この場合の衝動的行動については DRRL スケジュールの方が適切に捉えることができると考えられる。

DRRL スケジュールは、これまで専ら動物を対象とした時間弁別の研究において用いられてはいるが(清水ら, 1980; 坂田ら, 1980; 岩本ら, 1986)、DRRL スケジュールを衝動性と関連させた研究はない。ヒトを対象とした研究がほとんどなく、ASD 児を対象にした研究も行われていない。

そこで、本研究では、DRRL スケジュールを ASD 児に適用できるかどうかを検討し、DRRL スケジュールによる衝動性の抑制を試みる。

本研究においては、ASD 児を対象にした DRRL スケジュール課題を作成するにあたって、基本的な DRRL スケジュールにアレンジを加えている。Fig.1 は、基本的な DRRL スケジュールの時間的構造を図にしたものであり、Fig.2 は、アレンジを加えた本研究における DRRL 手続きである。本研究の手続きでは、現在が「待つ」時間なのか「反応する」時間なのかをわかりやすくするため、遅延時間(Delay Time; 以下、DT)中は即時 S⁻を、DT が経過したあとは遅延 S⁺を呈示することで遅延時間中かどうかの弁別刺激とした。

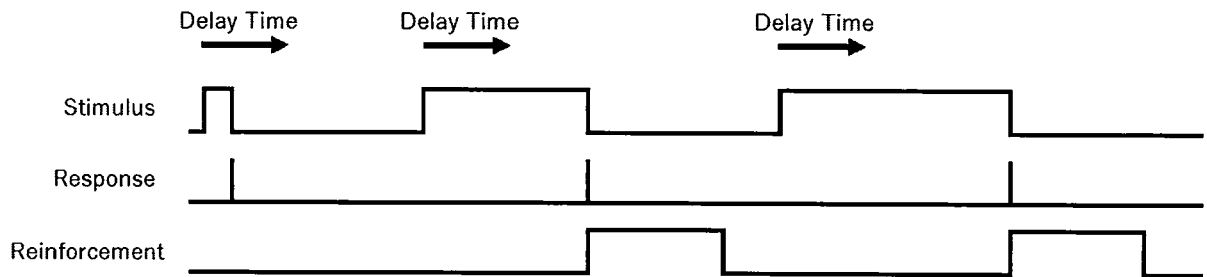


Fig.1. 基本的な DRRL の時間的構造

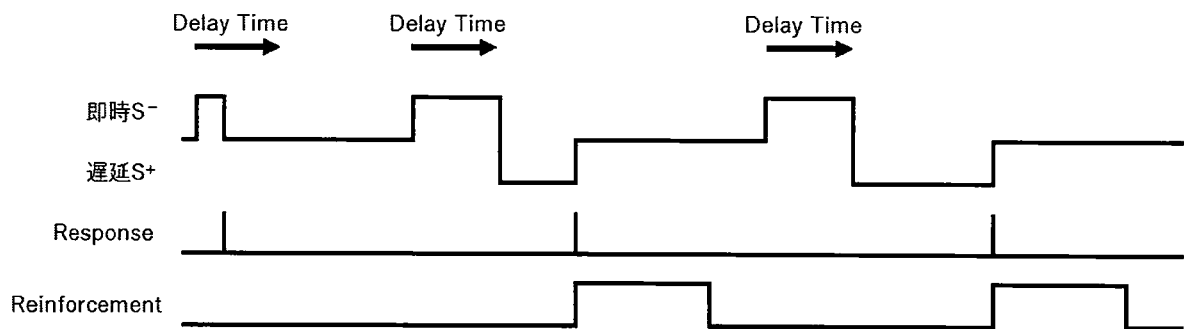


Fig. 2. 本研究における DRRL の時間的構造

第 6 節 目的

本研究の目的は、DRRL スケジュールが ASD 児にも適用し得ることを確認することである。また、療育セラピーの一つとして DRRL スケジュールを導入することによって、他の療育課題においても刺激が呈示されてもすぐに反応せず、よく見て考えてからの反応が増加し、療育課題における正反応率が上昇するかどうかを検討する。

第 2 章：方法

第 1 節 参加児

3 名の ASD 児を対象とした。[P1]特別支援学校に在籍する 16 歳男児である。1 歳半健診で発語がないことを指摘され、2 歳の時に自閉症と診断されている。16 歳 0 ヶ月時に実施した新版 K 式発達検査の結果は、認知適応領域 DQ32、言語社会領域 DQ9、全領域領域 DQ20 であった。DSM-5 の注意欠陥多動性障害における「多動性および衝動性」の診断基準について P3 の母親にインタビューを行ったところ、7 つの症状に当てはまった。6 つ以上が診断の基準であるため、「多動性および衝動性」が認められる結果となった。3 歳から療育センターに通園しており、6 歳の時から大学付属の心理相談室にて隔週 1 回 50 分の応用行動分析に基づく療育を継続している。

[P2]小学校の特別支援学級に在籍している 10 歳男児である。3 歳 2 ヶ月児に自閉症と診断され、その際には多動傾向もみられていた。8 歳 4 ヶ月時に実施した新版 K 式発達検査の結果は、認知適応領域 DQ31、言語社会領域 DQ21、全領域 DQ28 であり、発達年齢は 2 歳 4 ヶ月であった。DSM-5 の注意欠陥多動性障害における「多動性および衝動性」の診断基準について P2 の母親にインタビューを行ったところ、7 つの症状に当てはまった。6 つ以上が診断の基準であるため、「多動性および衝動性」が認められる結果となった。3 歳 8 ヶ月時から大学付属の心理相談室にて隔週 1 回 50 分の応用行動分析に基づく療育を継続している。

[P3]小学校の特別支援学級に在籍している 6 歳男児である。6 歳 3 ヶ月時に実施した新版 K 式発達検査の結果は、姿勢運動領域 DQ61、認知適応領域 DQ40、言語社会領域 DQ42、全領域 DQ41 であり、発達年齢は 2 歳 7 ヶ月であった。DSM-5 の注意欠陥多動性障害における「多動性および衝動性」の診断基準

について P3 の母親にインタビューを行ったところ、7つの症状に当てはまった。6つ以上が診断の基準であるため、「多動性および衝動性」が認められる結果となった。P3はこれまでに療育を受けた経験はない。

第 2 節 研究期間

この研究は 2016 年 9 月～12 月に実施した。各参加児への実施時期と DRRL 手続きの介入期は Table 1 の通りである。

Table 1. 研究の実施時期と介入期

	9月							10月							11月							12月									
P1																															
P2			●	●	●	●			▼	▼	▼	▼	▼	▼																	
P3	●	●	●	●	●	●	●		▼	▼	▼	▼	▼	▼																	

● : BL 期 ▼ : 介入期

第 3 節 研究場面

参加児の自宅の一室 (P1)、および、参加児が通う小学校の一室 (P2、P3) にて、20～30 分ほどの療育セラピーの一部としてそれぞれ個別に行われた。

第 4 節 装置

実験プログラムの制御と刺激呈示・反応検出には、タブレット型端末 (Surface 00186-5005276645-AAOEM, Microsoft Corporation 製) を使用した。強化子には、対象児が好きな音楽の動画 (P1, P2) や波打ち際の動画 (P3) を使用した。療育セラピーの様子はビデオカメラで撮影された。

第 5 節 実験課題

1) DRRL 手続き

Fig. 3 は DRRL 手続きの一回の試行の流れを表したものである。

参加児は、タブレット型端末が置かれた机に実験者と対面して座った。タブレット型端末の画面には、〈いろがかわってから、タッチしてね〉というメッセージが付された試行開始ボタンが呈示され、同時に実験者により「色が変わってからタッチしてください」と教示された。参加児が試行開始ボタンを押すことにより試行が開始された。

試行開始ボタンが押された 1.5 秒後に即時 S⁻ のランプの絵 (縦横約 6cm×7.5cm) がタブレット上に呈示された。参加児がこのランプに触れると、ランプの色がグレーになり 8 秒間の消去画面に移行した。このランプには反応しても何も起きなかった。8 秒経つと試行が終了し、1 秒のタイムアウト (暗転) のあと、次の試行開始ボタンが出現した。

参加児が即時 S⁻ に触れなかった場合は、設定された遅延時間 (Delay Time; 以下、DT) の秒数後 (1~5 秒) に即時 S⁻ が消失し、代わりに即時 S⁻ と色が異なる (条件によってはサイズも異なる) 遅延 S⁺ のランプが呈示された。参加児がこのランプに触れるとランプが消失し、8 秒間の強化子動画が呈示された。8 秒経つと試行が終了し、1 秒のタイムアウト (暗転) のあと、次の試行開始ボタンが出現した。

即時 S⁻ と遅延 S⁺ のランプの色は赤・黄・青・緑・オレンジ・紫・ピンクの中から試行ごとにランダムに変更された。即時 S⁻ と遅延 S⁺ のランプの大きさは、基本的に同じであるが、色の変化だけでは遅延 S⁺ への反応が生じにくい場合にはランプの大きさを変えろというプロンプトを導入した。このとき即時 S⁻ と遅延 S⁺ のサイズ比は 6:9、あるいは 6:7 とした。

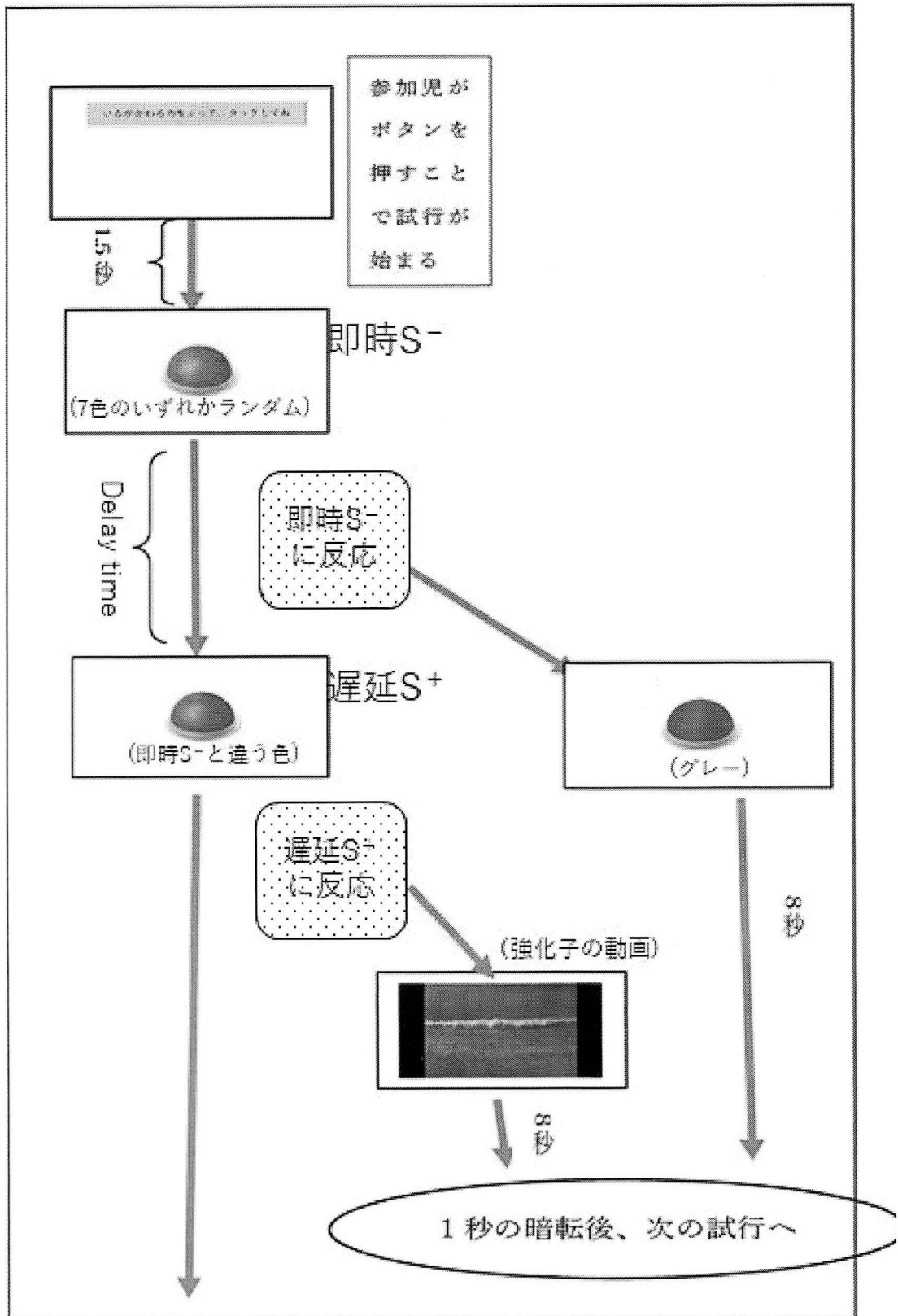


Fig.3. DRRL手続きのプロセス

本試行開始前に、例示として、即時 S⁻ および遅延 S⁺ に反応した場合のそれぞれのプロセスを実験者が行っているところを見せた。例示の順序はランダムであった。その後、2回の練習試行を行った。練習試行においては、即時 S⁻ が呈示されている間に「待って、待って」と実験者による声かけをしたり、参加児が触れそうになったらタブレットを参加児から遠ざけるなどすることで即時 S⁻ への反応をさせないようにし、強制選択試行とした。また、本試行において、3試行連続で即時 S⁻ への反応があった場合には、一度本試行を中断して練習試行を1回行ったあとに、本試行を再開した。1回の DRRL 手続きの本試行は 10 試行であった。

2) 般化検討用の療育課題

参加児を観察して、衝動的な反応によって正反応が少なくなっているとみられる課題を実験者が用意した。以下、般化検討用の療育課題のそれぞれの手続きについて記述する。

① タブレット上での大小弁別課題

大小2つの丸図形のうちから、教示に従ってどちらか一方を触れる課題である。大刺激と小刺激のそれぞれの直径は 4.8cm と 1.3cm であった。左右の呈示位置は試行ごとに入れ替わった。教示はタブレット上の〈おおきいほうをタッチしてね〉または〈ちいさいほうをタッチしてね〉という文字と、実験者による「大きい方をタッチしてください」または「小さい方をタッチしてください」との音声によってなされた。1度のセッションで 10 試行が行われ、先の 5 試行において大刺激の選択、後の 5 試行において小刺激の選択を求められた。

② ボールによる大小弁別課題

机に置かれた大小2つのボールのうちから、教示に従ってどちらか一方を実験者に渡す課題である。大刺激と

小刺激として使用されるボールの直径はそれぞれ 11cm と 6cm であった。左右の呈示位置は試行ごとに入れ替わった。教示は実験者による「大きいボールをください」または「小さいボールをください」という音声によってなされた。1度のセッションで 10 試行が行われ、先の 5 試行において大刺激の選択、後の 5 試行において小刺激の選択が求められた。

③ ヒモによる長短弁別課題

長短 2 本のヒモのうちから、長い方を実験者に渡す課題である。長刺激と短刺激として使用されたヒモは 35cm と 10cm であった。長短のヒモの左右の呈示位置は試行ごとに入れ替わった。教示は実験者による「長いヒモをください」との音声によってなされた。1度のセッションで 10 試行が行われた。

④ カードによる人物弁別課題

参加児の身の周りにはいる家族や先生が写った 3 枚の写真から、教示に従って 1 枚を実験者に渡す課題である。刺激は横並びで呈示され、どのカードがどこに置かれるかはランダムであった。写真は全部で 6 枚 (P2・父・母・妹・実験者・担任の先生) であった。教示は実験者による「〇〇をください」という音声によってなされた。1度のセッションで 12 試行が行われた。

⑤ カードによるひらがな弁別課題

机に置かれた「あ・い・う・え・お」の 5 枚、あるいは「さ・し・す・せ・そ」の 5 枚のうちから、教示に従って 1 枚を実験者に渡す課題である。刺激は参加児から見て手前 3 枚・奥 2 枚で呈示され、どのカードがどこに置かれるかはランダムであった。教示は実験者による「〇をください」という音声によってなされた。教示は「あ→い→う→え→お」の順であり、その後カードを入れ替えたあと「さ→し→す→せ→そ」の順で続けられた。1度のセッションで、この順で 10 試行が行われた。

⑥ タブレット上での多少弁別課題

画面上に四角の枠(8cm×8cm)が左右に2つ現れ、それぞれにイチゴの絵(約2cm×2cm)が1~6個のうち何個かが描かれており、2つのうち多い方に触れる課題である。多刺激と少刺激のそれぞれに描かれるイチゴの数は試行ごとにランダムであり、多刺激と少刺激の左右の位置は試行ごとに入れ替わった。教示はタブレット上の〈おいほうをタッチしてね〉という文字と、実験者による「多い方をタッチしてください」との音声によってなされた。1度のセッションで10試行が行われた。

第6節 研究デザイン

DRRL手続きが遅延S+に対する反応を増加させることを検討するため、3人の参加児に毎日に近い頻度でDRRL手続きを実施した。また、条件を段階的に変化させることで参加児の反応レベルが漸次的・系統的に変化するかどうかを評価するため、P2とP3に対しては基準変更デザインを採用した。

また、DRRL手続きにおいて刺激呈示後すぐの反応が減少したことが、他の療育課題の成績に好影響を与えるかどうかを検討するため、般化検討用の療育課題のみを行うベースライン期(以下、BL期)と、般化検討用の療育課題に加えてDRRL手続きを行う介入期を設け、介入期移行のタイミングを3人の参加児間でずらすことで、マルチプルベースラインデザインによる検討を行った。

第7節 手続き

1) ベースライン期(Base line期;以下BL期)

参加児それぞれに対して、複数の療育課題を実施した。P1に対しては、①タブレット上での大小弁別と②ボールによる大小弁別課題、③ヒモによる長短弁別課題の3つの課題を実施した。P2に対しては、①タブレット上での

大小弁別課題と②ボールによる大小弁別課題、④カードによる人物弁別課題、⑤カードによるひらがな弁別課題の4つの課題を実施した。P3に対しては、①タブレット上での大小弁別課題と⑥タブレット上での多少弁別課題の2つの課題を実施した。

2) 介入期 BL期で各参加児に実施した般化検討用の療育課題に加えて、DRRL手続きを実施した。「DRRL手続き(10試行)→般化検討用の療育課題→DRRL手続き(10試行)」の順で構成された。

DRRL手続きの①期はDT=5秒の条件から開始した。ただし、P3については、BL期における療育課題での様子などから高い衝動性を持っていることが観察されたため、DT=1.5秒、即時S⁻：遅延S⁺=6:9のサイズ変化ありの条件から開始した。その後は、複数セッションの平均でS⁺反応率が20%以下に留まっていたり、上昇傾向が見られなかったときにはDTを短く設定したり、即時S⁻・遅延S⁺サイズ変化によるプロンプトを導入することで条件を易しくし、S⁺反応率がおよそ80%以上の高い水準で安定している場合にはDTを長くしたり、即時S⁻・遅延S⁺サイズの差によるプロンプトをフェイディングするなどして条件を難しくした(シェイピング)。

第8節 行動の指標

本研究における指標は、DRRL手続きについてはセッション毎(20試行)毎の、遅延S⁺への反応率と即時S⁻反応の平均反応潜時、遅延S⁺反応の平均反応潜時である。遅延S⁺反応の平均反応潜時は、即時S⁻呈示時から反応までの時間を示す。また、遅延S⁺が呈示されてから5秒以上経ってからの反応については、反応潜時の分析からは除いた。

各試行において、即時S⁻と遅延S⁺のどちらに反応したのかはタブレット端末によって記録された。また、各

試行における反応潜時は全てタブレット端末においてミリ秒単位で測定され、記録された。

般化検討用の療育課題については、セッション毎の、各参加児の全ての課題の正反応率の平均を求めた。また、各課題について、最初と最後の3回のセッションにおける、それぞれの平均の正反応率を求めた。

第9節 倫理的配慮

研究への協力は、参加児と参加児の保護者の自由意志に基づくものであり、一度協力に同意した場合でも、いつでも不利益を受けることなく撤回できる。また、研究によって得られた情報は、論文への掲載と学会での発表以外では使用せず、個人が特定される形で公表されることはない。もしDRRLを実施している最中に、参加児が拒否的/否定的な態度をとった場合には、実施を中止する。タブレットを放り出すなどの行動に出そうになった場合には、実施者が即座に参加児の安全を確保する。これらについて説明した上で、書面による同意を得た。

本研究は、兵庫教育大学の研究倫理審査委員会において、実施の承認を得た(承認番号第14号)。

第 3 章：結果

第 1 節 DRRL 手続きの結果

参加児毎の DRRL 手続きの結果を以下に示す。結果に用いるのは、遅延 S^+ への反応率（以下、 S^+ 反応率）と、即時 S^- への反応潜時（以下、 $S^- RT$ ）、遅延 S^+ への反応潜時（以下、 $S^+ RT$ ）である。 S^+ 反応率は、DRRL における正反応率であり、参加児が先行する即時 S^- への反応を抑制し、遅れて代わりに現れる遅延 S^+ に反応した割合である。遅延 $S^+ RT$ と即時 $S^- RT$ は、それぞれ遅延 S^+ と即時 S^- が呈示されてからそれらに反応するまでの時間を、セッション毎で平均したものである。即時 S^- への反応は、遅延 S^+ が呈示されるまで待つことができなかつた反応であり、即時 $S^- RT$ は DRRL 手続きにおける衝動的反応の反応潜時の平均である。

また、遅延時間（即時 S^- が呈示されている時間）を DT で示している。

1-1 P1 の結果

Fig.4 は、P1 に対して行った DRRL の S^+ 反応率・遅延 $S^+ RT$ ・即時 $S^- RT$ をセッション毎に表したものである。

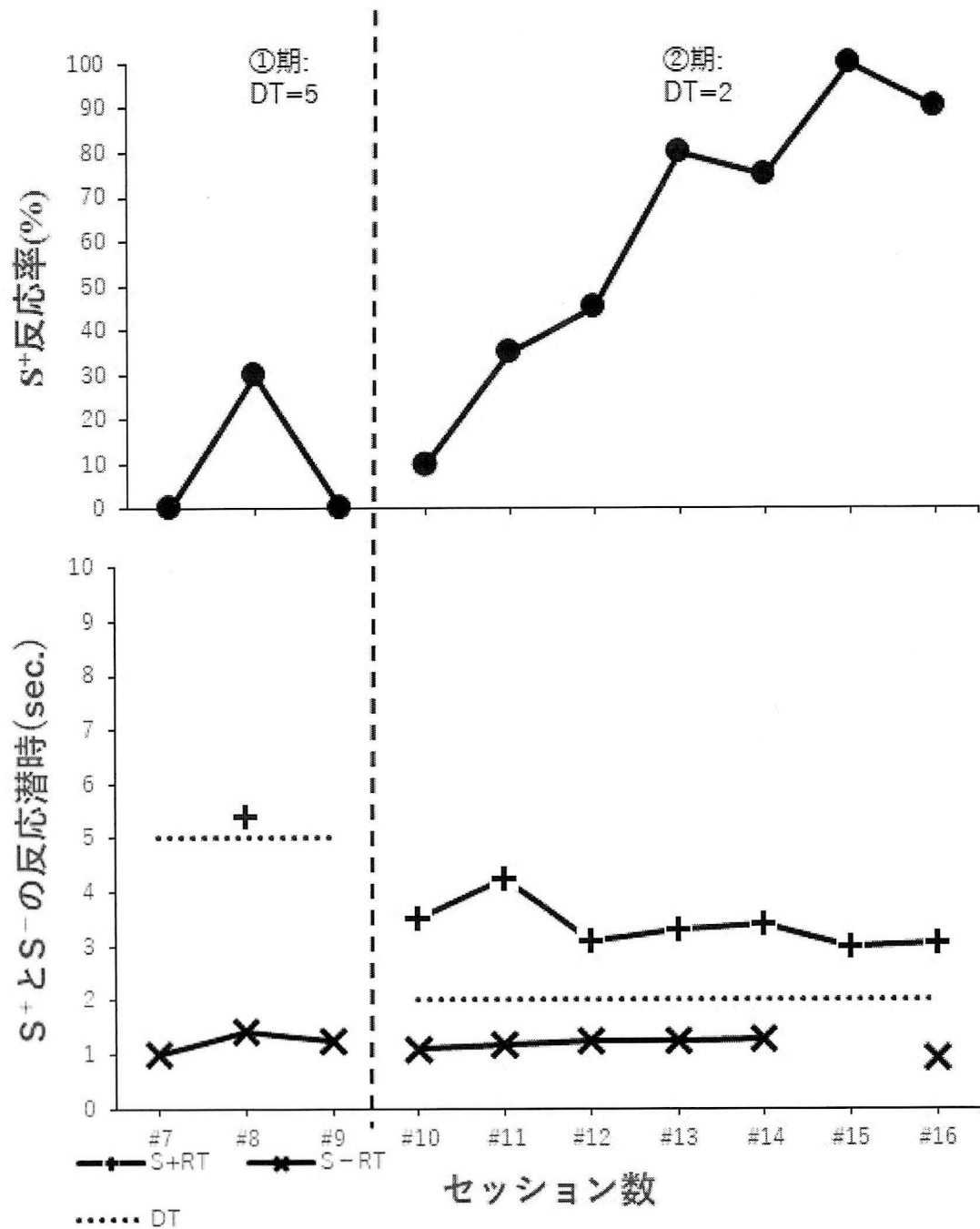


Fig. 4. P1における S⁺ 反応率と S⁻RT、S⁺RT の変化。図中の DT は遅延時間を示している。

P1 において S⁺ 反応率は、DT を 5 秒に設定していた

①期全体では10%の選択率であった。参加児はほとんどの反応において、先行して呈示される即時 S^- に反応したことがわかる。DTを2秒に設定した②期では、最初のセッションでは遅延 S^+ への反応は10%であり、①期での結果と同程度の水準であったが、その後、セッションの経過につれて漸次的に遅延 S^+ 反応率は上昇し、最終的には90%以上の水準に達した。

S^- RT と S^+ RT については、 S^- RT が全てのセッションを通して1~1.5秒に留まり、①期の平均は1.22秒、②期の平均は1.16秒であった。一方、 S^+ RT は①期の平均は5.39秒、②期の平均は3.37秒であり、遅延 S^+ が呈示されてからの反応潜時は①期が0.39秒、②期が1.37秒であった。①期の#2の S^+ RT を除くと、刺激が呈示されてから約1.1~1.4秒くらいにRTが集中していたことがわかる。

1-2 P2の結果

Fig.5は、P1に対して行ったDRRLの S^+ 反応率・遅延 S^+ RT・即時 S^- RT をセッション毎に表したものである。

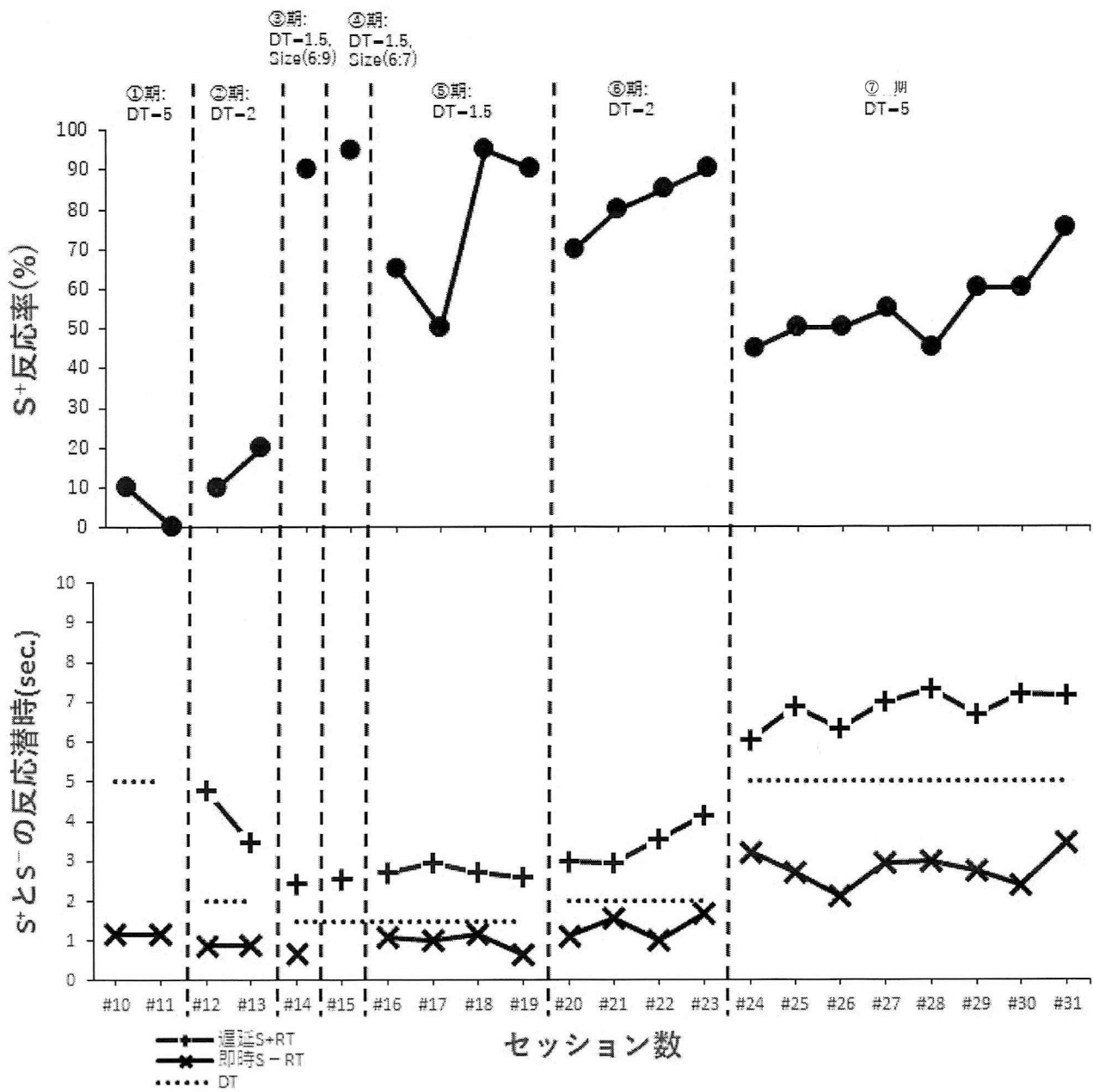


Fig. 5. P2におけるS⁺反応率とS⁻-RT、S⁺RTの変化。図中のDTは遅延時間を示している。Sizeと示した介入期はS⁻とS⁺のサイズに差をつける手続きを行ったことを表し、括弧内にサイズを記載している。

P2において、S⁺反応率は①期で平均5%であったが、S⁻・S⁺サイズ差によるプロンプトとフェイディング、

その後の段階的な DT 引き上げによるシェイピングにより、同条件の⑦期では平均 55%となった。⑦期においても遅延 S⁺の反応率はセッションの経過につれてゆるやかな上昇がみられ、最後の #31 では 75%に達した。③期以降の段階的な条件変更によるシェイピングにおいては、条件変更時に S⁺反応率が落ち込んだあと、セッションの経過につれて上昇し、高水準の反応率に回復するといった動きを繰り返していた。

S⁻RT と S⁺RT については、S⁻RT は①～⑤期においては 0.5~1.5 秒に留まり続け、平均 0.88 秒であった。その後は DT 引き上げによるシェイピングに呼応するように、⑥期では平均 1.35 秒、⑦期では平均 2.83 秒に長くなった。一方の S⁺RT は、②期は平均 4.11 秒、③・④・⑤期は平均 2.66 秒、⑥期は平均 3.41 秒、⑦期は平均 6.82 秒であり、それぞれ DT を引くと②期は 2.11 秒、③・④・⑤期は 1.16 秒、⑥期は 1.41 秒、⑦期は 1.82 秒であった。S⁺RT においても、S⁻RT ほどではないが DT 引き上げによるシェイピングに呼応するように RT が長くなったことがわかる。

1-3 P3

Fig.6 は、P1 に対して行った DRRL の S⁺反応率・遅延 S⁺RT・即時 S⁻RT をセッション毎に表したものである。

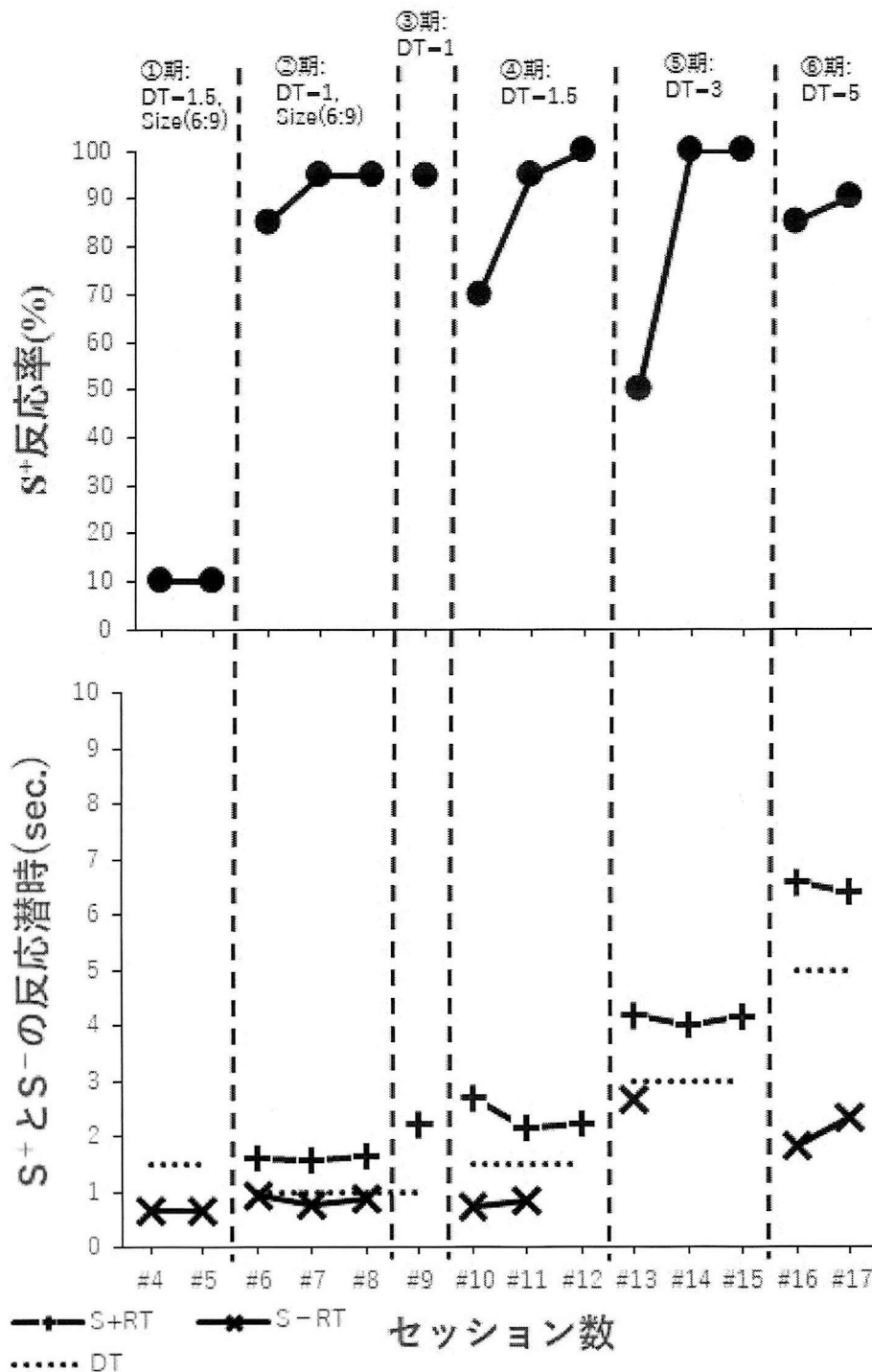


Fig. 6. P3におけるS+反応率とS-RT、S+RTの変化。図中のDTは遅延時間を示している。Sizeと示した介入期はS-とS+のサイズに差をつける手続きを行ったことを表し、括弧内にサイズを記載している。

P3 において、S⁺ 反応率は①期では DT=1.5 秒の条件で平均 10%であったが、即時 S⁻・遅延 S⁺ サイズ差によるプロンプトとフェイディング、段階的な DT の引き上げによるシェイピングを経て、⑥期では DT=5 秒の条件で平均 87.5%となった。②期以降の段階的な条件変更によるシェイピングにおいては、DT 引き上げ時に S⁺ 反応率が落ち込んだあと、セッションの経過につれて、高水準の反応率に回復するという動きを繰り返していた。

S⁻ RT と S⁺ RT については、S⁻ RT は①～④期においてはほぼ 1 秒以内に留まっており、平均は 0.79 秒であるが、その後は⑤期の平均が 2.68 秒、⑥期の平均が 2.1 秒と長くなった。一方、S⁺ RT については、②・③期が平均 1.77 秒、④期が平均 2.37 秒、⑤期が平均 4.12 秒、⑥期が平均 6.51 秒であり、それぞれ DT を引くと、②・③期が 0.77 秒、④期が 0.87 秒、⑤期が 1.12 秒、⑥期が 1.51 秒であった。

第 2 節 般化検討用の療育課題への DRRL の影響

2-1 各参加児における全ての般化検討用の療育課題

Fig. 7 は、P1・P2・P3 における般化検討用の療育課題の正反応率と DRRL の反応潜時(以下、RT)を、セッション毎に表したものである。それぞれ、P1 は 3 種類、P2 は 4 種類、P3 は 2 種類の療育課題を般化検討用に実施しているが、ここに表しているのはそれらの正反応率を参加児ごとで平均した割合である。BL 開始時が参加児毎で異なるため、BL におけるセッションの回数順で上から並べている。横軸はセッション数を、左側の縦軸は般化検討用の療育課題の正反応率を、右側の縦軸は DRRL の RT を示している。

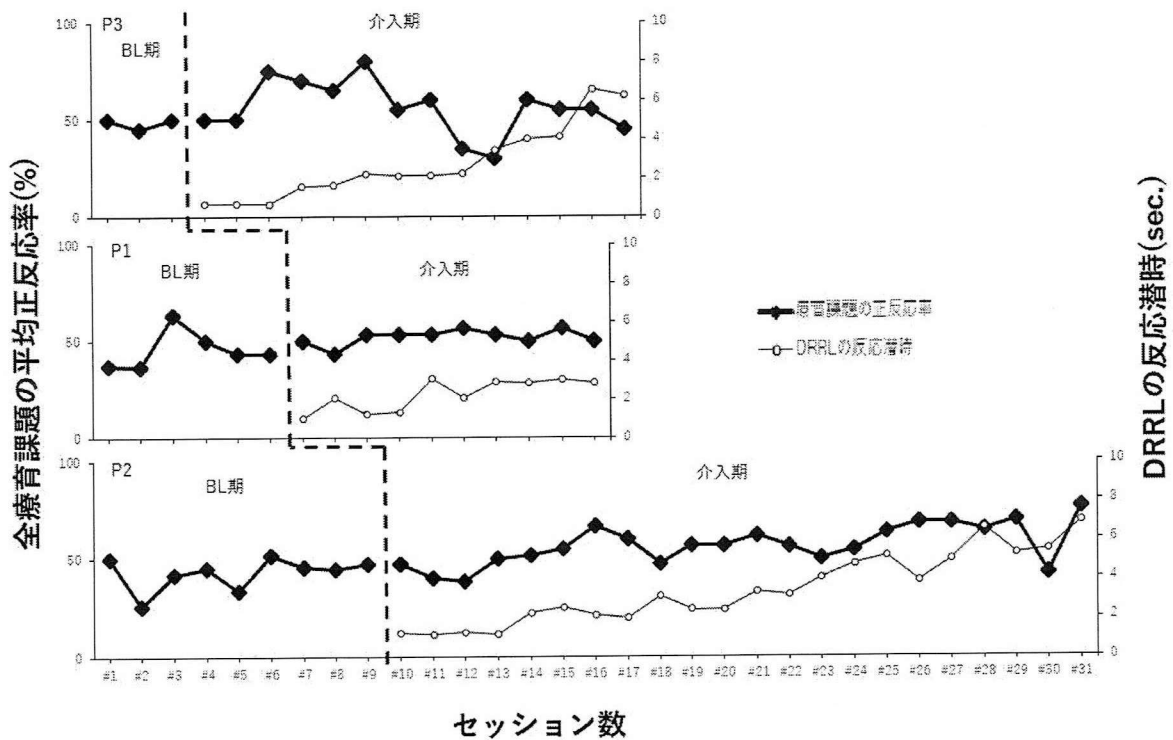


Fig. 7. P1,P2,P3における、全ての般化検討用の療育課題の平均正反応率とDRRLのRTの変化

P1の療育課題について、BL期の平均正反応率は48.33%、介入期は57.08%であった。P2の療育課題について、BL期の平均正反応率は45.68%、介入期は52%であった。P3の療育課題について、BL期の平均正反応率は43.33%、介入期は57.02%であった。各参加児においてBL期よりも介入期における結果で正反応率が微増したが、大きな変化はなく、BL期と介入期においてデータの傾向に差が見られないことから、DRRLの療育課題への般化を見ることはできなかった。

2-2 個別の般化検討用の療育課題

Table 2は、各参加児の個々の療育課題について、最初と最後の3セッションずつの平均値を示したものである。

P1、P2 においては、全ての課題において正反応率が増加したが、P3 においては、正反応率が減少した。

Table 2. P1,P2,P3 の療育課題の正反応率の pre と post

参加児	療育課題	pre	post
P1	大小弁別(ボール)	60.00	60.00
	大小弁別(タブレット)	34.07	50.00
	長短弁別(ひも)	43.33	46.67
P2	人物弁別(写真カード)	33.33	55.56
	ひらがな弁別(カード)	43.33	73.33
	大小弁別(ボール)	26.67	56.67
	大小弁別(タブレット)	53.33	60.00
P3	大小弁別(タブレット)	46.67	30.00
	多少弁別(タブレット)	50.00	36.67

第 4 章：考察

本研究の目的は、DRRL 手続きによって ASD 児の衝動性を抑制することと、それが他の療育課題における反応の衝動性にも般化し療育課題における正反応率が增加することを検討することであった。参加児は 3 名とも高い衝動性を持った ASD 児であり、いずれも DRRL 手続きの始めでは先行して出現する即時 S^- への反応が頻発していた。しかし 3 人それぞれにおいて、DRRL 手続きの実施によって即時 S^- への反応が減少し、遅延 S^+ への反応が増加した。

P2 と P3 に対する、条件を段階的に変更した基準変更デザインによる検討では、シェイピングのための DT の引き上げや、即時 S^- ・遅延 S^+ の大きさを変えるプロンプトのフェイディングを行った直後には S^+ 反応率が落ち、その後セッションの経過につれて S^+ 反応率が回復するという系統的な動きが認められた。このことから、色や大きさの変化によるプロンプトや DT を操作するシェイピングを適用した今回の手続きが ASD 児に適用しうることを示すことができた。

また、反応潜時については、シェイピングを行わなかった P1 については S^- RT は最初のセッションから最後のセッションまでほぼ一定であり、P2 も ③ 期（あるいは ④ 期）まで、P3 も ④ 期までは一定の反応潜時に留まっている。これらは短いと 0.8 秒程度で、長くてもおよそ 1.5 秒までに収まる反応であり、刺激の出現に対して即座に手が動いているような反応であると考えられる。一方、P2 と P3 においては、DT 引き上げによるシェイピングを行ううちに、 S^- RT が次第に長くなっている。これは、先述したような刺激の出現に対して即座に手が動くような反応は抑制できるようになったが、遅延時間を待ちきれずに反応してしまったという反応が出てきていると考

えられる。このように考えると DRRL スケジュールにおいて、「待ち時間(川嶋, 2008)」における衝動的な行動の中に、「刺激の出現に対する即時の反応」と「待ちきれない反応」という、さらに分割可能な構成部分が含まれている可能性が示唆される。

そして S^+RT については、 S^-RT が長くなると S^+RT も長くなるという動きが見られる。P1 においては S^-RT がほぼ変動していないのに対し S^+RT もほぼ変動していない。P2 においては S^-RT が変動していない⑤期までは、 S^+RT は②期に他と比べて長くなっているもののそのまま上昇する傾向はなく、 S^-RT が次第に長くなる傾向を見せている⑥・⑦期において S^+RT も次第に長くなる傾向が見られる。P3 においても、 S^-RT が 1 秒以内で変動していない①～④期については S^+RT も遅延 S^+ 呈示から 1 秒以内である一方、 S^-RT が 2 秒以上になった⑤・⑥期では S^+RT は遅延 S^+ 呈示から 1 秒以上となっている。このことから、参加児は即時 S^- に対してとった反応抑制のための姿勢や方略のようなものを、 S^+ に対しても同じようにとっていることが示唆される。

マルチプルベースラインデザインによる、般化検討用の療育課題への DRRL 手続きの般化効果の検討については、BL 期と介入期で差はほとんど認められなかった。その理由としては、般化検討用の諸課題における反応がチャンスレベルであった理由が、衝動的な反応に起因するものではなく、単純にまだ未学習であった可能性が考えられる。また、「① DRRL 手続きにおいて刺激が呈示されても少し待ってから反応する」→「②他の療育課題において刺激が呈示されても少し待ってから反応する」→「③刺激をよく見て考えてから反応する」→「④他の療育課題における正反応率が上がる」と、その因果関係はかなり遠いものとなっている。マルチプルベースラインデザインにおいて因果関係の検討の材料となるような、介入

後すぐの変化が起こるのは手続き的にも難しかったのかもしれない。また、行動の般化のプロセスを捉えるためには、少なくとも他の療育課題における反応時間を測定する必要があったと思われる。

今回の DRRL スケジュールは、反応可能時間の弁別刺激を呈示するアレンジを加えている。今回の手続きをより正確に表現するとすれば、これは連鎖的に呈示される S⁻ に対する他行動分化強化を連続強化で行っているのだと言える。よって本研究では、基本的な DRRL スケジュールの結果を見ることはできていない。ASD 児において DRRL スケジュールが適用され得るかどうかを示すことはできておらず、依然課題として残っている。

本研究は、ASD 児においても DRRL スケジュールが成立する可能性を示唆するものとなった。川島(2008)による分類に従うと、DRRL スケジュールの DT は、DRL の IRT と同じ「待ち時間」である。しかし、DRL はフリーオペラント手続きであり、いつ反応するのかは対象者に委ねられている部分が多い。その点、ディスクリート型である DRRL スケジュールは、療育課題の一つとして開発しようとするときに、DTT の中に取り入れることが容易である。また DRRL スケジュールが非常にシンプルであることも DTT の中に取り入れる際の利点であろう。それに向けて、更なる効果の検証がなされ、手続きが洗練されていくことを期待する。

「～するの、ちょっと待ってね」と言われて待つことは ASD 児にとってはとても苦手なことの一つであり、これが適応上の問題となることも多い。空間(2010)は、ASD 児の衝動性について、「セルフコントロール」の獲得が困難な理由として、日常場面で遅延大強化子の選択を経験していない可能性を指摘している。DRRL スケジュールはスモールステップによって、遅延大強化を選択する可能性を ASD 児に与えることのできる手続きとして期待さ

れる。

引用文献

- Alberto, P. A., Troutman, A. C. (1999). *Applied Behavior Analysis for Teachers*. 5th, USA, Prentice-Hall, Inc.
- American Psychiatric Association. (2012). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition*. 5th, USA, Amer Psychiatric Pub.
- Garon, N., Bryson, S. E. & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31-60.
- Harris, V. W., & Herman, J. A. (1973). Use and analysis of the "Good Behavior Game" to reduce disruptive classroom behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6, 405-417.
- 中島義明・安藤清志・子安増生・板野雄二・繁樹算男・立花政夫・箱田裕司(1999). 心理学辞典, 有斐閣.
- 岩本隆茂,・吉野弘(1981). ヒトの複合低頻度分化強化(DRL)スケジュールにおける時間弁別行動. 北海道大学人文科学論集, 18, 31-54.
- 岩本隆茂,・山田弘司(1986). 動物とヒトにおける時間弁別機構についての研究法とそのモデル. 北海道大学人文科学論集, 24, 35-99.
- 川嶋健太郎(2009). 行動選択における反応間隔と遅延時間の影響——期待報酬量が一定の状況での反応間隔分布と系列依存性および遅延価値割引判断について——. 早稲田大学出版部.
- 大村一史(2007). ADHDにおける衝動性への行動—遺伝的アプローチ. 教育科学(山形大学紀要), 14, 55-122.
- Petersen, I. T., Hoyniak, C. P., McQuillan, M. E. &

- Staples, A. D. (2016). Measuring the development of inhibitory control: The challenge of heterotypic continuity. *Developmental Review*, 40, 25-71.
- 坂田省吾, 実森正子, 杉本助男 (1980). DRL スケジュールでのラットの時間弁別行動 - フリッカー光頻度の効果 -. 動物心理学年報, 30, 56.
- 嶋崎まゆみ (1997). 発達障害児の衝動性とセルフコントロール. 行動科学, 11, 29-40.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Lea, S. E. G., & Webley, P. (1989a). Children's choice: Sensitivity to changes in reinforce density. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 185-197.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Lea, S. E. G., & Webley, P. (1989a). The development of adaptive choice in a self-control paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 71-85.
- 空間美智子・伊藤正人・佐伯大輔・嶋崎まゆみ (2010). 自閉症児のセルフコントロール訓練における選択手続きの検討. 人文研究 (大阪市立大学大学院大学研究紀要), 61, 162-171.
- van den Broek, M. D., Bradshaw, C. M. & Szabadi, E. (1987). Behavior of 'impulsive' and 'non-impulsive' humans in a temporal differentiation schedule of reinforcement. *Personality and individual differences*, 8, 233-239.
- Weiner, H. (1962). Some effects of response cost upon human operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 201-208.
- Weiner, H. (1964). Conditioning history and human fixed-interval performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 383-385.
- Weiner, H. (1969). Controlling Human fixed-interval

performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 349-373.

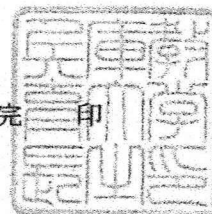
Winstanley, C. A., Eagle, D. M. & Robbins, T. W. (2006). Behavioral models of impulsivity in relation to ADHD: Translation between clinical and preclinical studies. *Clinical Psychology Review*, 26, 379-395.

審 査 結 果 通 知 書

第 14 号
平成28年10月 6日

申請者（実施責任者）
大学院学校教育研究科
准教授 嶋崎 まゆみ 殿

兵庫教育大学長
福田 光 完 印



さきに申請のあった研究について審査したところ、下記のとおりであったので通知します。

記

受付番号	14					
研究題目	発達障害のある子どもに対する反応潜時分化強化による衝動性の測定と抑制					
研究代表者	所属	大学院学校教育研究科	職名	准教授	氏名	嶋崎まゆみ
判定	承認					
判定理由 又は勧告等	<p>申請のありました研究計画について、ヒトを対象とする研究に関する倫理審査委員会に諮問しました。</p> <p>その結果、委員長から本研究計画は、「科学的正当性」、「倫理的妥当性」があると審査結果が得られ実施について問題はない旨、10月5日付け答申書により報告を受けました。</p> <p>よって、本研究計画の実施については問題はないと判断しましたので、研究の実施を承認します。</p>					
備考						

謝辞

長期間にわたる研究であったにも関わらず、研究に参加していただいた子どもたちと保護者の方々、

並びに快く研究実施に承諾いただいた小学校の先生の皆さま、

実験プログラム作成に際して、多くの助言を頂いた原様、

他ゼミ生に関わらずゼミへの参加を許可していただき指導していただいた大野先生、

そして、ゼミ生として研究計画から実施に渡って多くの指導と助言をいただいた嶋崎先生、

本当に、ありがとうございました。

また、嶋崎ゼミの先輩・後輩方と臨床心理学コースの皆さまにも大変お世話になりました。

ありがとうございました。