

知的障害児における感覚刺激を活用した
学習支援に関する研究

2022

兵庫教育大学大学院
連合学校教育学研究科
学校教育実践学専攻
(鳴門教育大学)

藤 澤 憲

目 次

第 1 章 【序論】研究の背景と概要

I. 感覚について	1
II. 障害と感覚	3
III. 感覚と学習	9
IV. 研究の目的と概要	13

文 献

第 2 章 【研究 1】全指導場面における多重感覚環境活用の試み

I. 問題と目的	25
II. 方 法	27
II-1. 対象幼児	
II-2. 実施期間・内容と支援者	
II-3. セッションのねらいと使用した教材・教具	
II-4. 分析の視点	
II-5. 倫理上の配慮	
III. 結 果	31
III-1. 活動の種類と時間の割合の変容	
III-2. 活動姿勢の種類と時間の割合の変容	
III-3. 幼児発による相互交渉成立の種類と頻度の変容	
III-4. セッション毎の相互交渉不成立の種類と頻度の変容	
IV. 考 察	40

文 献

第 3 章 【研究 2】全指導場面における多重感覚環境活用の効果

I. 問題と目的	46
II. 方 法	47

Ⅱ－１．対象児と授業者及び評価者	
Ⅱ－２．指導期間及び時間・場所	
Ⅱ－３．授業方針	
Ⅱ－４．多重感覚環境と使用した教材・教具等	
Ⅱ－５．授業者と評価者等による授業の評価や話し合いについて	
Ⅱ－６．分析の視点	
Ⅱ－７．倫理上の配慮	
Ⅲ．結 果	50
Ⅲ－１．三項関係について	
Ⅲ－２．生理的指標について	
Ⅳ．考 察	53

文 献

第４章 【研究３】視覚刺激バブルチューブ活用の有効性の検証

Ⅰ．問題と目的	57
Ⅱ．方 法	58
Ⅱ－１．対象生徒と指導者	
Ⅱ－２．学習期間・場所	
Ⅱ－３．多重感覚環境による学習支援	
Ⅱ－４．分析の視点	
Ⅱ－５．倫理上の配慮	
Ⅲ．結 果	62
Ⅲ－１．生理的指標について	
Ⅲ－２．学習中の生徒の特徴的な行動の様子	
Ⅳ．考 察	64
Ⅳ－１．生理的指標と学習のねらいの評価について	
Ⅳ－２．発達支援の意義と今後の課題について	

文 献

第5章 【研究4】触覚刺激スライム活用の有効性の検証

I. 問題と目的	70
II. 方法	72
II-1. 対象生徒と支援者	
II-2. 学習期間及び時間・場所	
II-3. 皮膚電位測定	
II-4. 学習支援と手続き	
II-5. 分析の視点	
II-6. 倫理上の配慮	
III. 結果	76
III-1. 支援者の話しかけの主な内容と話しかけに対する生徒の応答の様子	
III-2. SPL と SPR の初期設定値	
III-3. 知的障害生徒の SPL と SPR の変容	
III-4. 健常生徒の SPL と SPR の変容	
III-5. 知的障害生徒及び健常生徒の SPL の変容	
III-6. 知的障害生徒及び健常生徒の SPR の変容	
III-7. 測定項目別における知的障害生徒と健常生徒の SPL 及び SPR（実測値）の二元配置分散分析	
IV. 考察	84
IV-1. SPL と SPR の初期設定値	
IV-2. 話しかけによる SPL と SPR の変容	
IV-3. スライム活動による SPL と SPR の変容	
IV-4. 知的障害生徒と健常生徒における話しかけとスライム活動の効果	
IV-5. 教育におけるスライム活用	
IV-6. 今後の課題	

文 献

第6章 【研究5】触覚を活用した学習支援前後の知的障害生徒の応答性

I. 問題と目的	91
----------	----

Ⅱ．方 法	92
Ⅱ－１．対象生徒と支援者	
Ⅱ－２．学習期間及び時間・場所	
Ⅱ－３．学習支援	
Ⅱ－４．分析の視点	
Ⅱ－５．倫理上の配慮	
Ⅲ．結 果	96
Ⅲ－１．生徒の応答及び相互交渉	
Ⅲ－２．学習支援終了直後の教員の話しかけに対する生徒の主な様子	
Ⅲ－３．施行後の教員の省察と今後の活動における改善点	
Ⅳ．考 察	101

文 献

第 7 章 総合考察

Ⅰ．研究結果の概要	105
Ⅱ．総合的考察	107
Ⅱ－１．感覚活用の有効性	
Ⅱ－２．学校教育への寄与	
Ⅲ．今後の課題	113

文 献

謝 辞

第1章 【序論】研究の背景と概要

I. 感覚について

感覚とは、外来刺激をそれぞれに対応する受容器によって受けた時、通常経験する心的現象を言う（田中，2004）。また、感覚とは単純な要素的刺激を主観的に認める働きを示し、種類（modality）の区別や質（quality）・強さ（intensity）の違いがある（後藤，2010）。

感覚を表現する際、知覚・認知という用語が混在している場合があるが、生理学的には、各感覚受容器から大脳皮質の第1次感覚皮質領域に投射されるまでの過程が「感覚」である。また、第1次感覚皮質領域から第2次感覚皮質領域への連結が起こる過程が「知覚」であり、第2次感覚皮質領域から第3次連合野において統合される過程が「認知」である（後藤，2010）。つまり、知覚とは過去の学習・体験を通して感覚の種類・その質や程度・時間的経過などを認める働きを言い、認知とはいくつかの知覚から知覚されたものを判断し、理解する働きを言う。感覚と知覚は同じ表現として用いられることも多く、様々な刺激は、それらを適合刺激とするそれぞれの感覚受容器に受け入れられ、感覚神経を経て、上位ニューロンに伝えられ、感覚として変換される（後藤，2010）。

感覚の分類は、私たちに馴染みのある視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚といった五感に固有受容感と前庭覚を加えた7つの感覚分類があるが、表1に示すように、体性感覚、特殊感覚、内臓感覚に大きく分類することもできる（後藤，2010）。また、これらの感覚を受容する感覚受容器が、体中いたるところに分布している。感覚受容器は、物理的あるいは化学的エネルギーの刺激を、感覚神経の一連の活動電位、すなわち感覚信号に変換する器官であり、一種のエネルギー変換器と言える。

例えば、表1にある体性感覚は、皮膚の受容器を通して外界からの情報を入手し、対象の認識を行うと共に、筋・腱・関節・靱帯などの受容器を通して身体的位置や身体そのものを理解し、円滑な動作へと導く。また、外界からの侵害刺激に対して防御し、身体を守るためにも重要な感覚である。体性感覚受容器から得られた情報は、末梢から脊髄・視床を経由して大脳感覚皮質に送られると共に小脳にも伝達され、中枢内にて他の感覚と統合し適切に処理される。手の巧緻性を行うためには触覚が重要であるが、触覚だけではコントロールできない。操作を行う対象物の情報が適切に認識され、それに基づいて操作時の手の形や力の強弱を制御しなければならない。これらの制御に重要な役割を担うのが大脳皮質の体性感覚野であり、繰り返しの運動学習や経験による操作の上達が、さらに円滑

表 1. 感覚の分類

A. 体性感覚	1. 表在感覚 superficial sensation	① 触覚 ② 痛覚 ③ 温度覚 ④ 皮膚痛覚
	2. 深部感覚 deep sensation	① 位置覚 ② 運動覚 ③ 振動覚 ④ 深部痛覚 (圧縮)
	3. 複合感覚 combined sensation	① 立体認知覚 ② 二点識別覚 ③ 皮膚書字覚 ④ 局在覚 ⑤ 重量覚 (重量認知覚)
B. 特殊感覚	1. 嗅覚	
	2. 視覚	
	3. 味覚	
	4. 聴覚	
	5. 前庭感覚 (平衡感覚)	
C. 内臓感覚	1. 臓器感覚 (空腹, 吐き気, 渇き)	
	2. 内臓痛覚 (関連痛の存在)	

後藤 (2010) を改編

な動作の遂行を可能にしている (後藤, 2010)。

また, 表 1 の特殊感覚に分類される視覚において, 人の顔を見る, 文字を読むなど様々な情報を入手する際には, 人は頻繁に視線移動と注視を繰り返して対象物を捕捉する機能を使用している (勝二, 2002)。対象物は, 網膜の中で最も空間解像度の高い中心窩に投影されるが, 中心窩から少しでも離れてしまうと, 空間解像度が低下すると考えられる。そのため, 捕捉しようとする視覚対象物が周辺視にある場合, 最も空間解像度が高い中心窩に対象物を投影しようとして, 視線を移動させて対象物を捕らえようとする。その際に, 形態や色などの詳細はわからないものの, 周辺視野の情報は全く利用されていないのではなく, 積極的に周辺視野情報も活用して処理が行われている。例えば, 視野が制限されてしまうと, 制限されていない場合に比べて頻繁に視線を移動させないと目標物を探し出すことができない。このように効率的な視覚探索活動を行うには, 周辺視野情報が重要な役

割を果たしており、周辺視野での情報に基づいて大まかな特徴抽出を行い、次の視線定位位置を決定していると考えられている。

Ⅱ．障害と感覚

これまでの感覚に関する研究を振り返ると、生活の質を確保するための感覚器についての研究は取り残されてきた感があり、早急に国の医療政策のひとつとして、予防から治療、さらにリハビリテーションにわたり、総括的な政策が講じられなければならない問題である（田中，2004）。また、田中（2004，p.491）は、「人間の尊厳が問われる時代に、これら外界との接触の閉ざされた状態は、なんとしてでも開放しなければならない。医学界のみならず、最新のテクノロジーを駆使して速急に取り組まなければならない問題である。」と指摘している。つまり、感覚の刺激を感知する受容器等の細かな神経の仕組みの解明までには至っていないのが現状である。

感覚を狭義の意味で捉えると、人は、視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚の五感を日々の生活において無意識に利用し過ぎている。五感の中でも人の視覚は感覚入力 of 83% を占めるとされ（教育機器編集委員会，1972）、肢体不自由や知的障害などの障害の有無に関係なく、日常において、視覚的因子の強い用具等が活用される機会が多いのではないかと考えられる。また、五感の中でも触覚は、最も変化に敏感な器官であり、空間、時間、暗闇での知覚に優れた感覚と言われており（Kwok，2008）、身体に直接触れるところに視覚や聴覚などと異なる性質がある。さらに、触覚は、身体を通して外界との関係を力学的に知るための感覚であり、人が関与する環境はほぼその対象となり、触覚研究の関連分野や発展の可能性が広いことが指摘されている（田中，2020）。

近年、発達障害は社会の大きな課題となっており、児童のみならず、成人の発達障害においても、多方面でのサービスの拡充が求められている（高橋・神尾，2018）。発達障害の中でも、自閉スペクトラム症（autism spectrum disorders，ASD）児者は、最早期の生後まもなくから症状が現れ、社会的相互作用の質的障害、コミュニケーション障害、反復的・常同的行動を伴う想像力の障害を伴い、ライフステージを通して様々な社会生活や家庭生活に深刻な支障をきたすことが指摘されている（Lai et al.，2014）。また、ASD は疾患異種性が高く、他の発達障害や精神障害の合併も多く、統合失調症や気分障害のある成人の精神疾患患者の自閉症特性は、健常成人に比べ有意に高いことが報告されている（Matsuo et

al., 2015)。さらに、ASD の感覚の特徴の重症度に影響する要因として、年齢や自閉症の重症度が知られている。ASD の感覚過敏や鈍麻の問題として、発達早期より 8 歳頃まで、聴覚、触覚、味覚、嗅覚、触覚などに顕著に認められることが指摘されている (Schauder and Bennetto, 2016)。また、ASD の中でも自閉症の診断の有するものでは、感覚の特徴の問題が最も重篤であると報告されている (Ben-Sasson et al., 2009)。そのため、特に自閉症特性が重篤な場合、感覚の特徴の存在には留意する必要があると考えられる。

海外の ASD の神経生理学的研究では、視覚 (Baum et al., 2014; Marco et al., 2011; Schauder and Bennetto, 2016) や聴覚 (Baum et al., 2014; Marco et al., 2011; Schauder and Bennetto, 2016; Simonoff et al., 2008; Sinclair et al., 2017) に関する報告がなされている。特に聴覚は、他の感覚に比べて、神経回路が明確であり、ある程度評価方法も確立しているため、ASD の非定型な聴覚処理特性のコンセンサスが得られているようである。また、長南 (2014) は、ASD における感覚の特性 (感覚過敏や鈍麻) について国内の研究動向をレビューした結果、論文において研究対象となっている感覚には重複が見られたことを報告している。視覚、聴覚をつかさどる脳の機能と、ASD 及びその他の障害における感覚異常について、機能的磁気共鳴画像法 (functional magnetic resonance imaging, fMRI) を用いた解明が期待される。

障害のある児童生徒の特徴として、田中 (2019, p.109) は、「発達障害のある児童生徒は、例えば、感覚面、行動面、認知面、対人面等において支障を来したり、過度に反応したりするなどの症状がある。他方、その症状は児童生徒一人一人異なることから、認識や理解が難しく、十分な支援が受けられずに学習活動や集団活動等で学校生活に支障を来したりする場合がある」と述べている。また高畑 (2018, p.106) は、「発達障害のある幼児は、家庭内では大きな問題はなくても、家の外では行動が顕著になる。他の友達と関われない、興味のある遊びが違う、ことばではなく実力行使するのでトラブルが頻回に起こる」と指摘している。このような背景には、児童生徒の感覚面に何らかの支障をきたしているからではないかと推測される。学習支援において、例えば、外界へ働きかけることに課題がある児童の場合、児童の身体に直接触れることにより、筋緊張が和らぎ、その後、リーチングの能力が向上するなど、外界への働きかけが促進された例がある (藤澤ら, 2019; 藤澤, 2020)。このことは、感覚面の活用は学校教育における学習支援には有用であることを示しているように思われる。また、2013 年に出版された DSM-5 (アメリカ精神医学会の精神障害の診断と統計マニュアル第 5 版) (American Psychiatric Association, 2013 (高橋・大野訳, 2014)) では、DSM-IV (American Psychiatric Association, 1996 (高橋ら訳, 2000))

で明示されていなかった、ASDにおける「感覚過敏」と「鈍麻」の基準が設定された。DSM-IVでは感覚やその過敏さについては記されておらず、「手や指をばたばたさせる」、「ねじまげる」、「複雑な全身の動き」等の自己刺激に関する内容が示されていた程度であったが、DSM-5になり、例えば、「痛みや温度に無関心のように見える、特定の音または触感に逆の反応をする、対象を過度に嗅いだり触れたりする、光または動きを見ることに熱中する」(American Psychiatric Association, 2013 (高橋・大野訳, 2014, p.49))といった詳細な感覚過敏に関する項目が示されている。これまで、幼児児童のこだわりとして捉えられていたことが、感覚過敏として明示されたことは、ASDにおける感覚異常に対する理解促進を図ると共に、その改善と感覚活用を促しているように思われる。

上述したように、視覚は感覚情報の中で大きな割合を占めていること、また、触覚は他の感覚と異なる特性を有することから、本研究では、これらの感覚に注目し、学習支援への応用や有効性について検討を行うことにした。ここでは、障害と視覚や触覚の感覚に関する研究を概観し、本研究の目的や学校教育へのつながりについて述べることにする。

ASDの視覚過敏に関して、高橋・増渕(2008)は、ASDは「苦手な色や柄の服は着られない」、「疲労していると視覚刺激を強く感じる」、「すれ違おうとして人にぶつかる」、「人の顔を識別するのが大変苦手である」、「適度な字間を保つのが難しい」、「頁のどこを読んでいるのかわからなくなる」、「目まぐるしい街の様子を見ていると気分が悪くなる」、「本を読む時、行や単語を飛ばしてしまう」、「焦点が合いにくい」、などの問題があることを報告している。また、岩永(2013)は、ASDの感覚の特徴として、強い光や蛍光灯を嫌う場合があることも指摘している。光に関しては、人が目で捉えることが可能な範囲の電磁波の波長を指しており、光が眼球や網膜に不可逆な影響を及ぼすことにより、気にならない程度の光に対して過敏に反応することもあるのではないかと考えられる。さらに、人の考えが色になって見えたり、ピンク色を不快に感じたりする報告(桐山, 2006)や、作業や遊びに集中していると、周囲の変化に気がつかない「無関心」についての報告(長南, 2017)などが見られる。これらの知見からも、視覚過敏や鈍麻だけではなく、周辺視の不十分な機能による視野の狭さや、単一になりやすい感覚情報処理の特性の関与など、大脳の広範囲に分布する諸器官や種々の部位との連携の不全も推測される。

知的障害者の視覚機能と眼球運動の問題として、Fletcher and Thompson(1961)は、学校や養護施設の知的障害児者102名の視覚機能について調査し、76%に何らかの異常(屈折異常、内斜視、外斜視、上斜視など)が見られたことを報告している。また、Aitchison et al.

(1990) は、367名の知的障害者の視覚機能を調査し、そのうち59.4%に視覚機能不全（斜視、屈折異常、白内障、角膜異常、眼振異常、網膜症、緑内障など）があったことを報告している。Sacks et al. (1991) は、113名の知的障害者の視覚機能を調査し、32%の知的障害者に屈折異常や斜視以外の異常を有していることを指摘している。さらに、知的障害者について、課題をうまく注視できないとの報告（Krupski, 1977）や、知的障害者の対象を注視する際の変化の遅さ、興味のある範囲ばかり長く見ることに起因する可能性が示唆されている（Carlin et al., 2003）。これらの先行研究を踏まえると、知的障害者の眼球の構造異常、注意すべき対象からの注意点の逸脱、選択的注意など視覚には解剖学的な異常が存在することが多く、眼球運動は脳機能と密接に関係するため、単純な解剖学的所見ではその異常を解明できないのではないかと考えられる。

次に、障害と触覚に関する研究を概観すると、笹ヶ瀬ら（2015）は、ASD、LD（学習障害）、ADHD（注意欠如・多動症）等の発達障害者の皮膚感覚の問題として、自ら触れることによる触覚、他者から触れられることの触覚、まとわりつくような圧覚、温覚や痛覚、他人との距離といった触覚と関連するものは、全体的に苦手な場合が多かったことを報告している。高橋・神尾（2018）は、ASDの感覚の特徴として、特定の衣類やタグ等の衣類のパーツに対する触覚過敏があり、このような触覚過敏から衣類を身に付けることを過度に嫌がることや、衣類を身につけると落ち着かなくなることを指摘している。また、通常は激しい痛みを感じる熱いストーブを触り続けて、外傷となることも報告されている。さらに、ASDの触覚過敏として、靴に砂が入るととても我慢できない、靴の中で、靴下のひだが寄っているととても不快、他人が一定以上近付いてくると不快、他人に触れられることが大変苦手、とても苦手な食感がある、列に並ぶことが苦手、服のタグが気になる、セーターがチクチクする、触れられると肌の下を虫が這うような感じがする、衣服は専ら肌触りで選ぶ、などが指摘されている（高橋・増渕, 2008）。これらのように、皮膚に直接接触する衣類等は日常的な問題であり、LD、ADHD、及びASDの触覚の特性として、触覚過敏を伴う衣類の素材と感触、砂、ナイロン、髪の毛の触覚、靴下やパンツのゴムの圧覚等は、著しく苦手とする場合があることが推察される。

一方で、発達障害者の皮膚感覚のニーズとして、笹ヶ瀬ら（2015, p.90）は、「肌触りでものを選ぶことや快いと感じる触刺激により安心感を得たり、圧刺激を得ることが身体の症状を落ち着かせる効果がある」ことを明らかにしている。物の硬さ等に対する知覚研究として、人は柔らかいものや滑らかなものに触れた際、心地よさを感じることも多く、こ

の触覚情報に起因する快感情は、母子の愛着形成の基本的な現象として捉えられることを指摘している（Harlow, 1958）。石丸（2006）は、衣服による触刺激の違いが、心理・生理反応に及ぼすか検討し、「ふんわり、柔らかい」感触を付与できる衣服は、心理・生理的に「リラックス」、「全般的活性」の傾向を示すことを報告している。また、本元・菅村（2014）は、柔らかいものを触ると、固いものを触るよりも社会的な状況において、相手の意見を受け入れやすくなることを指摘している。さらに、快感情を生成する神経科学的な知見として、人の皮膚の有毛部に存在するC-Tactile繊維が快感情を伝達しているという報告がされている（Löken et al., 2009）。これらの知見からも、ふんわりと柔らかく、滑らかなものを活用することにより、人の心の活性化が期待でき、満足感や安心感等を得るひとつの手段として、触覚の活用が有用であると考えられる。

触覚の効果を検証する生理的指標のひとつとして、非侵襲性で測定が容易な皮膚電位活動（skin potential activity, SPA）が挙げられる。皮膚電位活動は、自律神経系の反応を捉える指標として、精神生理学や実験心理学の領域において用いられている（Akyol et al., 2002; 新美ら, 1971; Shira et al., 2007）。皮膚電位活動は、生体の情動興奮に対応して発現する一過性電位活動の皮膚電位反射（skin potential reflex, SPR）と、生体の生理的・覚醒準位に応じて緩徐な変動を示す皮膚電位水準（skin potential level, SPL）からなる（新美ら, 1971）。SPL と SPR 波形との間にはある種の関数関係が存在し、SPL が陰性に浅く、交感神経活動がそれほど高くない場合、SPR は陰性単相波を示す（渡辺ら, 1967）。一般的に SPR 波形は興奮性が高まるにつれて陽性成分が発現し、その振幅が増大することが知られている（山崎, 1971）。また、SPL が高くなる（負の値が上昇する）と、覚醒・緊張方向へ向かうことが示されている（三村ら, 1998）。さらに、SPL を活用する長所として、活動的覚醒準位等を捉えるのに適していることが示されている（Leiderman and Shapiro, 1963）。

以上のことより、皮膚電位活動から捉えられる自律神経活動と心理生理学的な事柄についてまとめると、SPL が低くなるほど副交感神経が優位に働き、リラックスや落ち着きにつながり、SPR が高くなるほど、交感神経が優位に働き、覚醒や集中度が増すことを窺うことができる。本研究では、これらの所見に基づいて、感覚刺激の効果をみることにする。

障害者の皮膚電位活動に関して、知的障害者の SPR を測定した場合、健常者に比べて陽性波の出現が多いことが報告されている（渡辺ら, 1967; 山崎ら, 1972）。また、脳性まひ児の SPR を健常者と比較すると、知的障害者と同様に陽性波の出現が優位であることが指摘されている（山崎ら, 1972）。知的障害者の平常皮質下レベルでは、交感緊張が低いが、

少しでも皮質レベルが関与した場合、交感緊張が高まってくることも報告されている（穂積ら，1973）。これらの知見より、知的障害者は、触覚刺激を受容することにより、交感緊張が高まり、神経系の閾値が正常なレベルまで下がるといった現象が生じて、感覚が鋭くなる可能性が考えられる。障害者の皮膚電位活動に関する先行研究は少ないが、障害者への支援に限らず、皮膚電位活動の特性を見出し、応用することで、私たちの健康や豊かな暮らしに役立つのではないかと考えられる。

障害者と健常者の運動機能あるいは自律神経活動について、早川・小林（2014）は、適応機能に明らかな制限のある知的障害者において、有酸素運動を含む持続性運動が積極的に実施されていないと述べている。その理由として、知的障害者は、知的能力面に限らず、適応機能の制限に関連する体力や身体機能面についても、様々な問題を抱えている場合が多いため、身体機能及び体力・運動能力は、健常者よりも劣っていることをあげている。また、自閉症者では、安静時の心拍数は副交感神経活動の低下で高くなっていること（Xue et al., 2005）や、高機能広汎性発達障害者においては、安静時の心拍数の増加と副交感神経の低下がみられていること（岩佐ら，2010）が報告されている。これらのことから、知的障害者や自閉症者では、交感神経と副交感神経の活動のバランス調整が円滑に行われていないことが推測される。

最後に、障害と視覚や触覚等の複数感覚に関する研究を概観すると、岡・三浦（2007）は、知的障害者の手先の巧緻性の低さは、視覚（知覚）－運動協応の問題が背景にあることを指摘している。同様に、視覚機能と身体動作について、Davis and van Emmerik（1995, p.1）は、「知的障害のある人は動作が遅く、不器用で、全ての動作課題の学習において知的障害のない人に比べて長い期間を必要とする傾向がある（著者訳）」ことを報告している。このことは、知的障害者は、刺激の知覚から反応に至るまでの処理時間が長いことや、視覚機能、運動機能、及び脳機能との連絡がうまくいっていないことを示唆している。しかし、これらの機能協応に関する神経機構及び障害が発生するメカニズムについては明らかにされていない。

感覚を捉えるために、行動指標や生理的指標での測定のみならず、fMRI や近赤外線分光法（near-infrared spectroscopy, NIRS）による検証も行われている（Serino et al., 2013）。これらから得られる知見を総合的に評価し、感覚活用についての検討や支援を行うことで、医療、福祉、及び教育などの分野での貢献が期待できる。

Ⅲ．感覚と学習

本節では、主に障害者への視覚や触覚等の感覚を活用した支援に関する先行研究を概観し、本研究の目的及び感覚と学校教育との関わりについて述べる。

まず、障害者への視覚を活用した支援に関する研究を概観すると、特別支援学校における聾児あるいは発達障害児への視覚的教材を活用した支援に関する研究、コミュニケーション向上に関する研究、重度・重複障害児の外界への働きかけを支援する研究などが見受けられる。

聾児への視覚支援に関する研究として、中村・黒木（2005）は、聴覚障害特別支援学校に通う高等部生徒を対象に、グラフ電卓を活用した視覚的アプローチによる指導を行う活用群と、グラフ電卓を使用せずに指導を行う非活用群を設定し、高校数学Ⅰの「2次関数とそのグラフ」を題材に指導実践を行った。その結果、グラフ電卓を活用した視覚的アプローチは、関心・意欲・態度の向上と数学的な見方・考え方の促進に有効であることや、グラフをかく能力や関数値の計算力の低下は見られないことを述べている。また、山澤・小田（2016）は、聴覚障害特別支援学校小学部で実施されている外国語活動の実態を調査した結果、英語科の授業において、多くの教員が視覚的な配慮を目的とした教材を数多く併用していることを報告している。他にも、聴覚障害特別支援学校の授業実践において、e-黒板を用いて作文の誤りを直す際の映像を組み込んだマルチメディア教材を活用し、字幕付きの映像が有用であることを示した研究（金子ら，2008）や、聞き取りが困難な聴覚情報処理障害の症状を抱える小児に対して、視覚的手段の活用が有効であることを述べた研究（小渕ら，2012）がある。

発達障害児への視覚的教材を活用した支援に関して、乗除法の計算に課題がある小学生に対し、視覚教材を用いた計算指導と問題のイメージ化を促す指導が有効であること（小崎ら，2013）や、学習困難児の英語語彙指導において、訳語よりも視覚的なイラストで指導した単語の方が、目標語を多く習得できることを示した研究（佐藤，2015）が見られた。

これらの特別支援教育の先行研究や実践報告によると、学習に著しい困難を抱える児童生徒の教育的支援として、イラストや写真、文字などの視覚的補助教材が広く活用されている。また、外国語教育においても、学習者の理解を促進するために、視覚的補助教材を活用した指導が行なわれており、英語の教科書に写真やイラストを豊富に用いることで、学習効果を高めていることが窺える。

発達障害児のコミュニケーション向上に関する研究として、藤澤ら（2019）は、特別支援学校中学部に通う知的障害生徒に対して、情緒の安定や他者へのコミュニケーション向上を指導目標に、わずかな窓からの光で手元が確認できる照度の環境において、円柱のイルミネーションランプの光を見る学習支援に取り組んだ。その結果、生徒たちは、ランプの色の変化をじっと眺めて楽しみ、「きれい」、「海の中にいるみたい」などの感情言語を表出し、円柱の筒に顔を近づけて、友達同士でにらめっこをして関係を深める様子が見られたことを報告している。視覚刺激が、児童生徒のアンガーマネジメントに向けた学習支援に有効であることについて、藤澤ら（2020）は、特別支援学校中学部に通う知的障害生徒が、ミラーボールの光を見る活動を行うことで、生徒の情緒の安定をはかり、人の話を落ち着いて聞き、友達や教員とじっくり関わり合う様子から支持している。

重度・重複障害児の外界への働きかけを支援する研究として、藤澤ら（2019）は、特別支援学校小学部に通う肢体不自由児に対して、動画を追視することと自発的なリーチングを指導目標に、小型プロジェクターからボードの全面に白カーテンを覆ったスクリーンに、「海中の世界」の映像を映し出した。その結果、児童は、教員の声かけにより、徐々に手足の筋緊張も和らぎ、動画への追視や映写されている海中生物への触察が観察されたことを報告している。類似した研究として、木村・安井（2019）は、特別支援学校に通う重度・重複障害児に対して、2台のプロジェクターを交差的に配置し、2面の透過スクリーンと天井スクリーンに投影した。その結果、姿勢保持に課題のある重度・重複障害児にとって、正面で視覚刺激を提示しやすい効果的な環境であることを述べている。大崎（2013）は、ダウン症児がバブルチューブの光を見る支援を受けて、活動に落ち着いて取り組む様子が見られることから、教育相談への活用についての有効性を見出している。

次に、障害者への触覚を活用した支援に関する研究を概観すると、盲者への歩行向上や作品鑑賞などの環境理解に関する研究、重度・重複障害児及び発達障害児のコミュニケーション向上とそれらのツールに関する研究などが見られた。

盲者への歩行向上や作品鑑賞などの環境理解に関する研究として、米田ら（1999）は、盲児の歩行終了後に、盲児が歩行した経路と目標経路のずれが示された触図を指で押さえながら確認することにより、歩行訓練が支援されることを示している。また、全盲視覚障害児の環境理解の獲得に、触地図を用いた学習が有効であることが報告されている（Ungar et al., 1994）。さらに、全盲の視覚障害者では、触覚により彫刻作品を鑑賞した場合、観察した情報を頭の中で繋ぎ合わせて作品のイメージを構築すると同時に、様々な触覚による情報

に注目し、繊細な特徴を捉えていることが示唆されている（半田・宮本，2018）。触覚に関して、松尾（2011）は、能動的な運動と随伴することにより、他の感覚にはない固有な特質を得ることや、視覚の自由、不自由を問わず、部分の感覚を手が接触している間に集約・再構成するプロセスは、作品の鑑賞や、制作する上で重要であることを指摘している。これらの知見より、他の感覚にはない触覚固有の特性を教育にどのようにいかしていくのかを検討することも重要であると考えられる。

重度・重複障害児及び発達障害児のコミュニケーション向上や、そのツールに関する研究がある。医療的ケアを必要とする重度・重複障害者の痰の吸引場面において、吸引の開始や終了を伝える声かけだけではなく、触覚系のサインを導入したところ、状況の変化に対応した行動の切り換えが見られるようになることが報告されている（笹原・川住，2009）。また、川住（2018）は、超重症児を対象に、微細な指の動きに対して、スイッチを介して音楽と振動刺激が生起する学習支援を行った結果、自発的な動きが増加することを見出している。さらに、岡野（2018）は、発達障害のある児童に対して、触覚教材を用いた読みの困難さの軽減について検証した。その結果より、読みが苦手なことから、読書を敬遠しがちな児童にとって、触覚教材を活用することは、読書意欲を喚起させ、注意を持続しながら読むことで読み誤りを減らし、学習効率に良い影響を及ぼす可能性があることを指摘している。藤澤ら（2021b）は、特別支援学校高等部に通う知的障害生徒が、花に見立てられたビニールカラーテープの飾りを触ることや、ヨーヨーゴムボールの感触を確かめるなど、自らが行う動作の増加に伴い、コミュニケーション及び積極的な活動への参加が促進されることを報告している。

近年、視覚や触覚、聴覚などの複数の感覚モダリティ間での相互作用に関する研究が増え、各感覚情報が互いに影響を及ぼし合いながら、人の知覚世界を構築していることが示唆されている（山本ら，2014）。そこで、障害者への複数の感覚が重なり合う「多重感覚」を活用した支援に関する研究に着目した。私たちは様々な感覚刺激のある環境の中で生活をしており、それらの刺激を意識するしないに関わらず、少なからず環境の影響を受けている。その影響をうまく活用し、生活をはじめ様々なことに役立てるために、人々のニーズに沿ってデザインされたのが「多重感覚環境（multi sensory environment, MSE）」である（Cavet and Mount, 1995）。

本研究において、「多重感覚環境」とは、「環境の明るい、薄暗いなどの照度に関係なく事前に設定された感覚環境であり、強弱等がつけられた単一の感覚刺激や複数の感覚刺

激を活用したものである」と定義する。

障害者への視覚や触覚等の多重感覚を活用した支援に関する研究として、重度・重複障害児及び発達障害児のリラックス効果や情緒の安定、主体的な活動の促進、コミュニケーション向上やそれらのツールに関する研究などが見られる。

高橋（2016）は、英国の通常学校において、ストレスマネジメントのためにセンソリールームが設置されており、重度・重複障害のある児童生徒と周囲の児童生徒との関係形成の促進が図られていることを報告している。センソリールームの活用について、「重度から中程度の知的障害のある個人の重度の行動問題に対処するのに有用な方法である」と Meir et al.（2009）は述べている。藤澤・高橋（2018）は、特別支援学校小学部に通う重度・重複障害児を対象に、大型スクリーンを立て、海中を泳遊する映像を流し、触覚刺激としてスクリーンの両端に児童たちが制作した蛍光色の海中の生物を吊して、リーチングが可能になるような学習支援を行った。その結果、児童のゆっくりとした画像の追視、制作物へのリーチング、友達や教員への制作物の手渡し、などの様子が見られたことを報告している。藤澤ら（2021b）は、特別支援学校高等部に通う知的障害生徒が、イルミネーションウォーターランプの光に集中し見つめていること、心地よく振動するランプの透明の筒に触れる行動、ランプに耳を傾けて落ち着く様子を確認している。また、藤本（2019）は、小学校の児童に対して、業間休みに多重感覚教材を使用した「すっきりタイム」を設け、実施したところ、発達に課題のある児童たちの話しかけや、自らが誘った友達との活動が増えたことを報告している。さらに、藤澤ら（2021a）は、特別支援学校小学部に通う知的障害児に、ミラーボールの光を見る活動や、シフォン布に触れる活動に取り組み、児童と教員との相互交渉(やりとり)に関する定性データを定量データに可視化することにより、教育実践における省察への可能性を示している。

発達障害のある人への支援に関する研究として、Cuvo ら（2001）は、成人の重度知的障害者を対象に、居間、多重感覚環境ルーム、及び屋外の3つの場面における行動面の分析を行い、多重感覚環境ルーム利用時には常同行動が減るなどの効果があったことを報告している。Shari et al.（2007）は、自閉症のある成人に対して、多重感覚環境の効果について検討し、多重感覚のセッション実施期間中の行動において、クライアントがより向社会的なことに従事する傾向があったとしている。また、行動問題が生じる障害者を対象に、多重感覚環境ルームを利用した研究では、不適切行動が減少した報告（Bunsen, 1994; Meir et al., 2009）や、肯定的感情及びリラクセーションの促進を示す報告（Chan et al., 2005）が見

られた。

これらの知見は、多重感覚の活用による効果を示しており、多重感覚を活用したプログラムが、発達障害児者の対人関係の促進につながる可能性を窺わせている。外界からの情報を取り入れること、行動調整、あるいは認知等に課題のある障害者に対して、感覚刺激を用いたアプローチを行うことで、多種に及ぶ感覚を活性化させ、脳機能の改善を図ることができれば、特に教育における学習支援の新たな提案につながるのではないと思われる。しかしながら、これまでの教育における視覚や触覚に関する研究は、エピソードによる主観評価や行動評価に留まっている。また、主に重度・重複障害児や ASD を対象としており、知的障害児者を対象とした感覚（多重感覚環境を含む）を活用した支援に関する研究は、数少ないのが現状である。

IV. 研究の目的と構成

「Ⅲ. 感覚と学習」において、感覚（多重感覚環境を含む）を活用した支援に関する研究は、重度・重複障害児や ASD を対象としたものが主であり、知的障害児者を対象とした研究は少ないことが示された。また、児童生徒と支援者との関わりや触れ合いの機会はあるものの、指導場面における一対一の相互交渉（やりとり）が部分的なエピソードを基にまとめられている報告が多く、複数の児童生徒による全支援場面における詳細な相互交渉を取り上げた知見はほとんど見当たらないことも分かった。さらに、主に行動面での評価に留まり、生理的指標を用いた評価はほとんど見当たらず、感覚を活用した環境において、環境の照度や実施時間等の統制が十分に行われずに、実践が進められた報告が大半を占めていた。

鳥海（2017）が指摘するように、特別支援教育における生理心理学的研究は極めて少ないのが現状である。その要因のひとつとして、ASD の人は、アイコンタクトが困難であることが知られており、パートナーが顔を合わせてコミュニケーションをとることが難しくなる場合があることが指摘されている（Tanabe et al., 2012）。また、身体の動きが制限されるような重度・重複障害児に比べて、知的障害のある児童生徒の多くは多動であり、設定された環境での生理的指標を含めたデータ収集や、行動面での客観的なデータの取得に課題があると考えられる。感覚を教育現場に活かすためには、このような課題を克服し、詳細な結果が得られるような手法を考案し、データ収集と分析を行い、知的障害のある児童

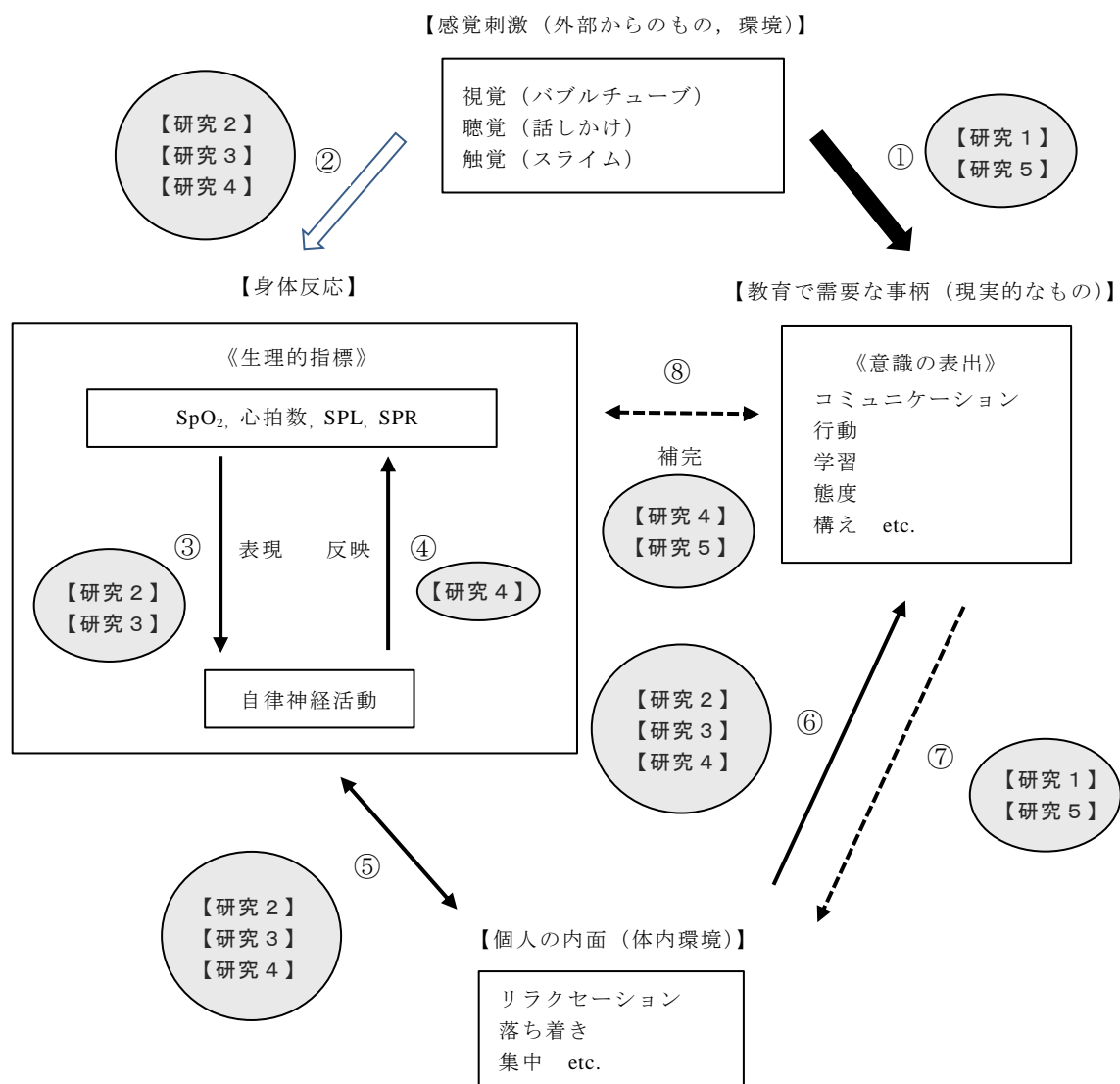
生徒への感覚活用の有効性について検討することが必要であろう。

図1の「感覚刺激によって誘発される反応系の模式図と研究内容の該当位置」を用いて、本研究の目的を説明する。教育における感覚に関する研究の多くは、矢印①の「感覚刺激（外部からのもの、環境）」から「教育で必要な事柄（現実的なもの）」の実践部分が展開されている。また、矢印⑦の「教育で必要な事柄（現実的なもの）」の結果を踏まえ、「個人の内面（体内環境）」が推察されるが、それらの確かなエビデンスの獲得までには至っていない。

そこで、教育における実践の確かなエビデンスを確保するため、矢印②が示すように、「感覚刺激（外部からのもの、環境）」から「身体反応」を分析した。本研究では、身体反応として、SpO₂（経皮的動脈血酸素飽和度）、心拍数、SPL（皮膚電位水準）、SPR（皮膚電位反射）の4つの生理的指標を取り扱うことにした。これらの生理的指標と自律神経活動とは相互関係があり（③と④）、双方の変化を捉えることができるが、その解釈には不明なところも残されている。

「個人の内面（体内環境）」は、気分や感情などの情動を含む精神的な側面を示し、「身体反応」と密接に繋がっており、相関関係にある（⑤）。「個人の内面（体内環境）」の変化は、「教育で必要な事柄（現実的なもの）」に影響を与える（⑥）。また、「教育で必要な事柄（現実的なもの）」から「個人の内面（体内環境）」の変化を窺うことができる（⑦）。

「感覚刺激（外部からのもの、環境）」の影響は「身体反応」として捉えることができ（②）、医療等の分野で検証される機会が多い。一般的に、「感覚刺激（外部からのもの、環境）」は「教育で必要な事柄（現実的なもの）」では意識されないものであるが、重要な役割を担っており（①）、主に教育分野で検証され得るものである。「身体反応」と「教育で必要な事柄（現実的なもの）」からの知見が相互に補完し合うこと（⑧）も、「感覚刺激（外部からのもの、環境）」の効果を検証するのに役立つと考えられる。



注）ここで言う「体内環境」とは、気分や感情など情動面を含んでいる。

教育現場では、「➡」の①の部分、教育現場以外では、「⇄」の②の部分、それぞれ主に実践されている。

直線の矢印は、「結果の裏付けが可能である」こと、点線の矢印は、「推察できるが、裏付けが難しい」こと、をそれぞれ示している。

図1. 感覚刺激によって誘発される反応系の模式図と研究内容の該当位置

本研究の目的は、知的障害児童生徒を対象に、統制された環境条件において、指導場面全体を捉えながら効果的な測定を行う行動面の評価に生理学的側面の評価を加え、総合的に感覚を活用した学習支援の有効性を検討することである。本研究では、多重感覚環境活用の有効性について、障害児間の相互交渉（やりとり）及びコミュニケーションの促進効果や、医療的ケアを必要とする児童の行動や SpO_2 及び心拍数への影響より評価する。また、視覚刺激活用の有効性については、知的障害生徒と健常生徒の SpO_2 及び心拍数への影響を、触覚刺激活用では、知的障害生徒と健常生徒の皮膚電位活動や応答性へ及ぼす影響や、知的障害生徒の学習支援終了後の行動の変容などから評価を行う。

本研究は5つの研究から構成されている。各研究が感覚刺激によって誘発される反応系のどの部分の解明と関連しているかを図1に示す。

これまでの多重感覚を活用した実践研究において、対象者と支援者との一対一の関わりなどを部分的なエピソードで綴った報告が多い（藤澤ら, 2019; 藤澤ら, 2020; 大崎, 2013）。一方、全セッション場面における複数の対象者と支援者との詳細な相互交渉（やりとり）を、数値データとして示し、客観的な評価を行った研究は見当たらない。そこで、研究1では、自閉スペクトラム症児と知的障害児の計2名の実態を踏まえ、多重感覚を活用することにより、両幼児が落ち着いてセッションに取り組み、相互交渉（やりとり）やコミュニケーションの発達が促進され得るとの仮説を立て、その検証を行うことにした。また、各セッションにおいて、友達や支援者との相互交渉を通して、言語でのコミュニケーションの機会を増やすことを目的として、2名の幼児と支援者の相互交渉（やりとり）について行動的な側面を客観的に捉え、数値データ化を行うことで、多重感覚活用の有効性について言及する。

研究2では、多重感覚環境での医療的ケアを必要とする児童の行動（動作）面のデータのみならず、 SpO_2 と心拍数の変化を捉え、それらを検討することで、多重感覚を活用した学習支援の有効性について言及する。

研究1と研究2では、多重感覚環境において、視覚、聴覚、触覚、嗅覚などの複数の刺激が混在している。研究3では、これまでの刺激の種類数や強度などの要因を軽減し、より統制された条件下で、バブルチューブを用いた視覚活動による支援を行う部屋の照度やバブルチューブの色を設定した上で、一定時間視覚活動を実施し、知的障害生徒と健常生徒の SpO_2 と心拍数の変動から、視覚刺激活用の有効性についての言及を試みる。

研究4では、先の研究3と同様に、刺激の種類数や強度などを少なくした環境において、

話しかけ（声かけ）と触覚を活用した学習支援を行う。支援者の話しかけとスライムに触る活動を通して、知的障害生徒と健常生徒から得られた生理的指標である皮膚電位水準（SPL）と皮膚電位反射（SPR）のデータ分析から、会話とスライム活用の有効性について検討する。

研究5では、研究4の皮膚電位活動による知見を踏まえ、教育現場の複数の教員が支援者となり、知的障害のある生徒を対象に、触覚を活用した学習支援を行う。その支援の前後における教員の話しかけに対する生徒の応答性や、学習支援終了直後の生徒の様子について、行動面からの評価を行う。また、この評価に加え、学習支援に関わった教員の施行後の省察や今後の活動における改善点等の聞き取りによる知見を踏まえ、学校教育における触覚を活用した学習支援の有効性の検討を行う。

図1の「感覚刺激によって誘発される反応系の模式図と研究内容の該当位置」は、各研究（研究1～研究5）がどの矢印（①～⑧）の部分の内容に該当するかを示している。5つの研究成果と学校教育との関連性については、以下の3点が考えられる。第一に、外界（外部）からの感覚刺激を取り入れることにより、体内環境を整え、学習効率や行動を制御していく方法及びその応用に関する示唆を提供できること、第二に、視覚・触覚に関する子どもの感覚面の実態把握が可能になり、感覚面に関する指導の工夫や評価が容易になること、第三に、感覚による有効的な学習環境の設定が可能となること、である。

本研究が主旨とする、知的障害児を対象とし、統制された環境下で、指導場面全体を捉えながら行動面の評価に加え、生理学的知見を加味した総合的な検討を行うために、図1に沿って研究1～研究5を遂行し、分析と考察を行うことにより、確かなエビデンスに基づいた、感覚を活用した学習支援における有効性の検討が可能になると考える。

文 献

Aitchison, C., Easty, D. L., Jancar, J. (1990) Eye abnormalities in the mentally handicapped.

Journal of Mental Deficiency Research, 34, 41-48.

Akyol, M., Turaclar, H., Özcelik, S., Marufihah, M., Erdal, S., Polat, M. (2002) Electrodermal activities and autonomic nervous system in Behçet's patients. Neurological Sciences, 23(2), 55-58.

American Psychiatric Association (1996) Diagnostic and statistical manual of mental disorders - forth edition (高橋三郎・大野裕・染矢俊幸（監訳）(2000) .DSM-IV：精神疾患の診断・

統計マニュアル. 医学書院.

American Psychiatric Association (2013) Diagnostic and statistical manual of mental disorders-fifth edition (高橋三郎・大野裕 (監訳) (2014) .DSM- 5 : 精神疾患の診断・統計マニュアル. 医学書院.

Barton, E. E., Reichow, B., Schnitz, A., Smith, I. C., Sherlock, D. (2015) A systematic review of sensory-based treatments for children with disabilities, *Research in Developmental Disabilities*, 37, 64–80.

Baum, S. H., Stevenson, R. A., Wallace, M. T. (2015) Behavioral, perceptual, and neural alterations in sensory and multisensory function in autism spectrum disorder. *Progress in Neurobiology*, 134, 140-160.

Ben-Sasson, A., Hen, L., Fluss, R., Cermak, S. (2009) A metaanalysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1-11.

Bunsen, A. (1994) A study in the use and implications of the Snoezelen Resource at the Limington House School. In Hutchinson. R., Kewin J. (Eds.) , *Sensations and disability: Sensory environments for leisure, Snoezelen, education and therapy*, Rompa. Chesterfield, UK, 138-146.

Carlin, M. T., Soraci, S. A., Strawbridge, C. P., Dennis, N., Loiselle, R., Chechile, N. A. (2003) Detection of changes in naturalistic scenes: Comparisons of individuals with and without mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 108(3), 181-193.

Cavet, J., Mount, H. (1995) Multisensory environments, *Making Leisure Provision for People with Profound Learning and Multiple Disabilities*, 67, 52-55.

Chan, S., Fung, M. Y., Tong, C. W., Thompson, D. (2005) The clinical effectiveness of a multisenseory therapy on clients with developmental disability. *Research in Developmental Disabilities*, 26(2), 131-142.

Chan, S.W-c., Thompson, D.R., Chau, J. P. C., Tam, W. W. S., Chiu, I. W. S., Lo, S. H. S. (2010) The effects of multisensory therapy on behaviour of adult clients with developmental disabilities – A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 47, 108-122.

長南幸恵 (2014) ASD 児者の感覚の特性 (過敏と鈍麻) に関する国内研究の動向. *自閉症スペクトラム研究*, 12(1), 29-39.

長南幸恵 (2017) 自閉スペクトラム症児の保育活動で見られる感覚の低反応と行動 – 視覚、

- 聴覚、触覚に焦点をあててー. 自閉症スペクトラム研究, 15(1), 53-61.
- Cuvo, A. J., May, M. E., Post, T. M. (2001) Effects of living room, Snoezelen room, and outdoor activities on stereotypic behavior and engagement by adults with profound mental retardation. Research in Developmental Disabilities, 22, 183-204.
- Davis, W. E., van Emmerik, R. E. A. (1995) An ecological task analysis approach for understanding motor development in mental retardation : Research questions and strategies. In Vermeer, A. W., Davis, E. (Eds.), Physical and motor development in persons with mental retardation. Basel, Karger, 1-32.
- Fletcher, M. C., Thompson, M. M. (1961) Eye abnormalities in the mentally defective. American Journal of Mental Deficiency, 66, 242-244.
- 藤本美恵 (2019) 感覚に働きかける自立活動「すっきりタイム」で通常学級の「気になる子」を支える. 実践障害児教育 2019 年 10 月号, 22-25.
- 藤澤憲・高橋眞琴 (2018) 重度・重複障がいのある児童への手作りスヌーズレン空間の活用ー「海中の世界」を体験する授業実践を通してー. 鳴門教育大学授業実践研究: 授業改善をめざして, 17, 119-128.
- 藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴 (2019) 学校教育実践における多重感覚環境の活用ー多重感覚環境の自作とその実践ー. 鳴門教育大学授業実践研究: 授業改善をめざして, 18, 163-168.
- 藤澤憲 (2020) ハンドメイドのスヌーズレン環境における三項関係が医療的ケア対象児童の生理的指標に及ぼす影響. 学校カウンセリング研究, 20, 15-21.
- 藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴 (2020) 多重感覚環境を活用した知的障害のある生徒への学習支援ーアングーマネジメントと主体的な関わり合いに向けてー. 鳴門教育大学教育研究紀要, 34, 9-16.
- 藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴 (2021a) 多感覚を用いた教育実践における定性データから定量データへの変換の試み. 鳴門教育大学学校教育研究紀要, 35, 75-80.
- 藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴 (2021b) 教育現場における触覚教材・教具活用の有効性の検討. 鳴門教育大学授業実践研究 : 授業改善をめざして, 20, 99-106.
- 後藤淳 (2010) 感覚入力における姿勢変化. 関西理学療法, 10, 5-14.
- 半田こづえ・宮本温子 (2018) 触覚による彫刻鑑賞における鑑賞過程ー視覚障害のある鑑賞者の発話プロトコルに基づく分析ー. 美術教育学 (美術科教育学会誌), 39, 263-274.

- Harlow, H. F. (1958) The nature of love. *American Psychologist*, 13(12), 673–685.
- 早川公康・小林寛道 (2014) 知的障害児の発育期における運動能力について. *人間生活文化研究*, 24, 78-95.
- 本元小百合・菅村玄二 (2014) 皮膚感覚を用いた身体化認知研究の今後の方向性. *関西大学文学部心理学論集*, 8, 31-36.
- 穂積登・梶村憲之・山口勝弘・保坂満 (1973) 皮膚電位反射 (Skin Potential Reflex, S.P.R) による精神薄弱児の類型. *特殊教育学研究*, 11(2), 21-26.
- 石丸園子 (2006) 心理状態と生理計測値及び触刺激との関係について. *繊維製品消費科学*, 47(12), 772-784.
- 岩永竜一郎 (2013) 自閉症スペクトラム障害児の療育と支援. *日本生物学的精神医学会誌*, 24, 252-256.
- 岩佐幸恵・橋本俊顕・津田芳見・森健治 (2010) 高機能広汎性発達障害における前頭葉機能検査中の自律神経活動の変化. *自律神経*, 47(2), 132-137.
- 金子俊明・廣瀬由美・渡邊明志 (2008) 聴覚障害生徒に対する作文指導におけるマルチメディア教材の効果 ―e-黒板を活用した“作文の修正”を中心に―. *障害科学研究*, 32, 185-193.
- 川住隆一 (2018) 遷延性の重度意識障害を呈する超重症児の理解と支援. *日本重症心身障害学会誌*, 43(1), 9-14.
- 木村牧生・安井友康 (2019) スヌーズレン教育のためのICT機器の活用について. *北海道教育大学紀要教育科学編*, 70(1), 137-143.
- 桐山正成 (2006) 思春期において不登校を呈した7例のアスペルガー障害の臨床的特徴. *川崎医学会誌*, 32(3), 111-125.
- 小崎記子・笹山龍太郎・綿巻徹 (2013) 視覚的支援を活用した算数科指導の実践研究. *長崎大学教育学部 附属教育実践総合センター紀要*, 12, 287-296.
- Krupski, A. (1977) Role of attention in the reaction-time performance of mentally retarded adolescents. *American Journal of Mental Deficiency*, 82(1), 79-83.
- 教育機器編集委員会 (1972) 委員長石川淳二編. 「産業教育機器システム便覧」第1版. 日科技連出版社.
- Kwok, M. G. (2008) 触覚の世界 ―触覚研究の過去・現在・未来―. *日本人間工学会大会講演集*, 44, 46-47.

- Lai, M. C., Lombardo, M. V., Baron-Cohen, S. (2014) Autism. *Lancet*, 383, 896-910.
- Lee, S. K., Lee, S. Y., Kim, M. K. (2013) Snoezelen to Promote Improved Emotional Status in Stroke Caused by Defoliat Exposure in the Vietnam War. Case Study, *Open Journal of Pathology*, 3, 73.
- Leiderman, P. H., Shapiro, D. (1963) A Physiological and Behavioral Approach to the Study of Group Interaction. *Psychosom, Medicine*, 25, 146-157.
- Lim, J. Y., Kim, J. H., Lee, S. M., Jang, W. H. (2021) Effects of Snoezelen Therapy on Stress, Anxiety, Depression, and Quality of Life of College Students with Game Addiction, Department of Occupational Therapy, College of Health Science, Kangwon National University, Samcheok, Republic of Korea, 33(3), 123-130.
- Löken, L. S., Wessberg, J., Morrison, I., McGlone, F., Olausson, H. (2009) Coding of pleasant touch by unmyelinated afferents in humans. *Nature Neuroscience*, 12(5), 547-548.
- Marco, E. J., Hinkley, L. B., Hill, S. S., Nagarajan, S. S. (2011) Sensory processing in autism: a review of neurophysiologic findings. *Pediatric Research*, 69, 48R-54R.
- 松尾大介 (2011) 彫刻表現における能動的な手と内触覚の働き. *大学美術教育学会誌*, 43, 351-358.
- Matsuo, J., Kamio, Y., Takahashi, H., Ota, M., Teraishi, T., Hori, H., Nagashima, A., Takei, R., Higuchi, T., Motohashi, N., Kunugi, H. (2015) Autistic-Like Traits in Adult Patients with Mood Disorders and Schizophrenia. *PLoS One*, 10, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0122711>.
- Meir, L., Christian, G. (2009) Meta-analysis of the effectiveness of individual intervention in the controlled multisensory environment (Snoezelen) for individuals with intellectual disability. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 34(3), 207-215.
- 三村寛・小沼克己・岩本陽子・遠矢有紀・立谷泰久・楠本恭久・西條修光・長田一臣 (1998) 呼吸の随意的コントロールが自律訓練に及ぼす影響 — 自律訓練中における SPL の変動から —. *日本体育学会大会号*, 49, 250.
- 中村好則・黒木伸明 (2005) 聾学校の数学指導におけるグラフ電卓活用による視覚的アプローチの効果. *日本教育工学会論文誌*, 28(4), 323-331.
- 長野祐一郎・永田悠人・宮西祐香子・長濱澄・森田裕介 (2019) IoT皮膚コンダクタンス測定器を用いた授業評価. *生理心理学と精神生理学*, 37(1), 17-27.

- 新美良純・渡辺尊己・山崎勝男・堀忠雄・丹治哲雄（1971）皮膚電位活動と覚醒準位．神経研究の進歩, 15(1), 127-139.
- 小渕千絵・原島恒夫・八田徳高・廣田栄子（2012）聴覚情報処理障害（APD）の症状を抱える小児例における聴覚情報処理特性と活動・参加における問題点．コミュニケーション障害学, 29(2), 122-129.
- 岡耕平・三浦利章（2007）知的障害者における視覚－運動協応研究の動向－．大阪大学大学院人間科学研究科紀要, 33, 143-162.
- 岡野由美子（2018）発達障害の可能性のある児童への読み書きのつまづきに対する多感覚活用の視点からの支援に関する一考察－触覚教材を用いて－．奈良学園大学人間教育学部人間教育, 1(7), 199-210.
- 大崎博史（2013）国立特別支援教育総合研究所におけるスヌーズレンルームの紹介．スヌーズレン研究, 1, 22-25.
- Sacks, J. G., Goren, M. B., Burke, M. J.（1991）Ophthalmologic screening of adults with mental retardation. American Journal on Mental Retardation, 95(5), 571-574.
- 笹原未来・川住隆一（2009）医療的ケア場面における重度・重複障害者の状況把握の促進過程．特殊教育学研究, 47(4), 231-243.
- 笹ヶ瀬菜生・田部絢子・高橋智（2015）発達障害者の「皮膚感覚」の困難・ニーズに関する研究－発達障害の本人調査から－．東京学芸大学紀要 総合教育科学系, 66(2), 73-106.
- 佐藤良子（2015）通常学級に在籍する学習困難児の英語語彙指導における視覚的補助の活用．麗澤大学大学院言語教育研究科言語と文明, 13, 81-98.
- Schauder, K. B., Bennetto, L.（2016）Toward an interdisciplinary understanding of sensory dysfunction in autism spectrum disorder: an integration of the neural and symptom literatures. Frontier in Neuroscience, 10, 268.
- Serino, A., Alsmith, A., Costantini, M., Mandrigin, A., Tajadura-Jimenez, A., Lopez, C.（2013）Bodily ownership and self-location: components of bodily self-consciousness. Consciousness and cognition, 22, 1239-1252.
- Shari, A. M., Grant, T. H., Marnie, E. R., Larry, S.（2007）Effects of a Snoezelen room on the behavior of three autistic clients. Research in Developmental Disabilities, 28(3), 304-316.
- Shira, K., Yamamoto, Y., Nakamura, T., Kusuvara, T.（2007）Formative Mechanism of Skin Potential Activity and Relationships between Skin Potential and Skin Impedance. World

- Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006, 2649-2697.
- 勝二博亮 (2002) 知的障害児はどのように見ているかー視覚探索活動からわかることー. 特殊教育学研究, 39(4), 73-79.
- Simonoff, D., Pickles, A., Charman, T., Chandlers, S., Loucas T., Baird, G. (2008) Psychiatric disorders in children with autism spectrum disorders: prevalence, comorbidity, and associated factors in a population-derived sample. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 7(8), 921-929.
- Sinclair, D., Oranje, B., Razak, K. A., Siegel, S. J., Schmid, S. (2017) Sensory processing in autism spectrum disorders and fragile X syndrome: from the clinic to animal models. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 76, 235-253.
- 高橋秀俊・神尾陽子 (2018) 自閉スペクトラム症の感覚の特徴. *精神神経雑誌*, 120(5), 369-383.
- 高橋眞琴 (2016) 重度・重複障がいのある子どもたちとの人間関係の形成. *ジアース教育* 新社, 233-234.
- 高橋智・増渕美穂 (2008) アスペルガー症候群・高機能自閉症における「感覚過敏・鈍麻」の実態と支援に関する研究ー本人へのニーズ調査からー. *東京学芸大学紀要総合教育科学系*, 59, 287-310.
- 高畑芳美 (2018) 子どもの特性の理解を促す子育て支援と、学びへの橋渡しをする保育ー幼少期の支援ー. *一般社団法人日本 LD 学会会報*, 106.
- Tanabe, C. H , Kosaka, H., Sato, N. S., Koike, T., Hayashi, J. M., Izuma, K., Komeda, H., Ishitobi, M., Omori, M., Munesue, T., Okazawa, H., Wada, Y., Sadato, N. (2012) Hard to “tune in”: neural mechanisms of live face-to-face interaction with high-functioning autistic spectrum disorder. *Frontiers in Human Neuroscience*, September, <https://doi.org/10.3389/fuhum.2012.00268>.
- 田中靖彦 (2004) 特集「感覚器 (五感の科学)」. *医療*, 58(9), 491-492.
- 田中由浩 (2020) 触覚研究の動向. *システム / 制御 / 情報*, 64(4), 119-120.
- 田中裕一 (2019) 文部科学省平成 31 年度予算の概要ー発達障害を中心にー. *一般社団法人日本 LD 学会会報*, 109.
- 鳥海順子 (2017) 障害児教育における生理心理学的研究. *教育実践学研究 : 山梨大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要*, 22, 1-8.
- Ungar, S., Blades, M., Morsley, K. (1994) Can Visually Impaired Children Use Tactile Maps to

Estimate Directions?. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 88(5), 221-233.

渡辺 尊己・山崎勝男・新美良純（1967）皮膚基電位変動ならびにその皮膚電位反射の波形に及ぼす影響. *臨床脳波*, 9, 269-276.

Xue, M., Peter, J., Michael, O. B., Susan C., Mary, L. D. （2005）Reduced cardiac arasympathetic activity in children with autism. *Brain and development*, 27, 509-516.

山本健太郎・崔原齊・三浦佳世（2014）視覚的感触に感覚情報が及ぼす影響. *基礎心理学研究*, 33(1), 9-18.

山崎勝男（1971）精神作業下における皮膚電位活動の動態. *心理学研究*, 42(1) , 40-43.

山崎勝男・栗本幸基・児玉昌久（1972）精神薄弱児，脳性麻痺児及び正常児の皮膚電位反射の慣れ. *心理学研究*, 43(3) , 151-156.

山澤萌・小田侯朗（2016）特別支援学校（聴覚障害）小学部における外国語活動に関する調査研究. *障害者教育・福祉学研究*, 12, 57-67.

米田貴博・工藤博章・皆川洋喜・大西昇・松原静也（1999）盲児の歩行訓練を支援するシステム. *映像情報メディア学会技術報告*, 59, 49-54.

第2章 【研究1】全指導場面における多重感覚環境活用の試み

I. 問題と目的

文部科学省(2018)「平成29年度通級による指導実施状況調査結果について」によると、通級による指導を受けている発達障害をはじめとする児童生徒は、平成28年度が98,311名であったのが、平成29年度は108,946名と、1年間でその数は10.8%増加している。通級による指導を受けている児童生徒は、比較的障害の程度が軽く、今後も増加が予想される。児童生徒一人一人の状況に応じて、障害による学習面や生活面における困難の改善・克服に向けた指導が必要であると考えられるが、児童生徒数の増加によりこの対応は十分と言えない。

田中(2019, p.109)は、「発達障害のある児童生徒は、例えば、感覚面、行動面、認知面、対人面等において支障を来したり、過度に反応したりするなどの症状がある。他方、その症状は児童生徒一人一人異なることから、認識や理解が難しく、十分な支援が受けられずに学習活動や集団活動等で学校生活に支障を来したりする場合がある」と述べている。また、高畑(2018, p.106)は、「発達障害のある幼児は、家庭内では大きな問題はなくても、家の外では行動が顕著になる。他の友達と関われない、興味のある遊びが違う、ことばではなく実力行使するのでトラブルが頻回に起こる」と指摘している。このように、発達障害のある幼児児童生徒の多くは、対人関係や社会性に課題を抱えている。

発達障害のある子どもの対人関係に関して、長山・勝二(2018)は、相互的アプローチによる対人関係支援において、Q-Uの学校生活評価尺度を用いたところ友達関係とともに学級の雰囲気が増したと述べている。岡本(2018)は、家庭でASD児に対しては、教員がその保護者に行動コンサルテーションを定期的に行い、トークン・エコノミー等の物理的手がかりを活用する支援の実施及び支援時の記録を依頼することが有効であることを報告している。山本ら(2017)は、発達障害又はその可能性のある中高生の感情コントロールを目的とした「和歌山どんまいプログラム」を実施し、「自分なりのコーピングスキルを使うようになった参加者」の存在を示唆している。これらの研究では、コミュニケーション能力、自分の行動をコントロールする自己統制力や自己調整力を高める取組が展開され、発達障害のある幼児児童生徒にとって、ソーシャルスキル(社会生活技能)の向上が大きな課題のひとつであることを示している。

海外においても、日本の通級による指導形態と同様に、障害のある児童生徒の問題行動の改善やストレス解消等に対する支援が展開されている。高橋（2016）は、英国では通常学校でストレスマネジメントのためにセンソリールームが設置され、重度・重複障害のある児童生徒と周囲の児童生徒との関係形成が図られていることを指摘している。Meir et al.（2009）も、センソリールームの活用について、重度から中程度の知的障害のある個人の重度の行動問題に対処するのに有用な方法であることを報告している。

環境による障害のある子どもへの支援に関して、Shari et al.（2007）は、自閉症のある成人3名に対して、スヌーズレン環境の効果を検討しており、スヌーズレン実施期間中の行動について、クライアントがより向社会的なことに従事する傾向がわずかにあったとしている。Chan et al.（2010, p.108）は、「多重感覚環境を用いたセラピーのセッション後において、対象者はより肯定的な行動を示していたが、多重感覚環境を用いたセラピーが課題となる行動の軽減や、ステレオタイプの自己刺激行動の軽減となる強力な根拠は見当たらない（著者訳）」、「対象者が自己の体験を語るような質的研究も必要である（著者訳）」と述べている。Barton et al.（2015, p.64）は、「感覚を用いた支援について、多くの人が支持する傾向があるが、特に子どもにおいて根拠となる研究成果が不足している（著者訳）」と指摘している。さらに近年、「アイコンタクトや共同注意は、社会的相互作用の基盤である」として、二者同時脳機能イメージングを用いたコミュニケーションの神経基盤について研究が行われている（Koike et al., 2019）。Tanabe et al.（2012）は、ASDの人は、アイコンタクトが困難であり、パートナーが顔を合わせてコミュニケーションをとることが難しくなる場合があることを指摘している。また、藤本（2019）は、小学校の通常学級の学年全体の児童に対して、業間休みに多重感覚教材やスヌーズレン器材を使用した「すっきりタイム」を実施したところ、「気になる子どもたちが、各コーナーで話しかけたり誘ったりしながら他の友達と一緒に活動していた」と報告している。これらのアイコンタクト、共同注意等の研究は、多重感覚下において効果が見られた貴重な知見であり、多重感覚を活用したプログラムは、発達障害のある子どもの対人関係の促進につながる可能性があるかと推察される。しかし、これまで発達障害のある子どもを対象とした実践研究において、実証を試みた研究はあまり見当たらない。また、これまでの多重感覚を活用した研究を敷衍すると、利用者（被験者）と支援者との関わりや触れ合いの機会はあるものの、指導場面における部分的なエピソードを基にまとめられた研究が多く、複数の利用者（被験者）と支援者を対象とし、全指導場面における相互交渉を客観的に捉えるために、数量的分析を行っ

た研究はほとんど見当たらない。

社会的相互作用は相手の存在下で生じるが，その二者間の相互作用について行動解析を加えることで得られる所見は，障害のある子どもの学習支援を行う上で役立つと考えられる。本研究では，社会的相互作用を自閉スペクトラム症幼児と知的障害幼児をペアの形で行うペアリングインタラクションを通して，両幼児の感覚特性等を考慮して設定された多重感覚環境を活用することにより，両幼児の相互交渉やコミュニケーションの発達が促進されるのではないかという仮説を立てた。この仮説を検証するために，両幼児と支援者の触れ合い・共感関係の深まりを大切な観点として捉え，ビデオカメラによる録画記録を活用し，全指導場面における両幼児や支援者の言動を時系列に分析した。そして，両幼児や支援者の相互交渉の経過や，両幼児の活動等の経時的変容について数量的分析を交えて明らかにし，多重感覚を活用したプログラムの有効性について検討した。

Ⅱ．方 法

Ⅱ－１．対象幼児

対象は，以下の幼児２名である。

A 児：５歳５か月女児，自閉スペクトラム症。環境の変化に戸惑い，初対面の人と会うと，隠れることがある。言語で回答を要する課題に対して苦手意識があり，顔を横に向けて「わからない」と答えることが度々ある。描画や積み木を使った模倣の課題では，座って取り組むことが苦手であり，椅子から立ち上がって取り組むこともある。相手の意図が汲み取りにくい場面があり，一方的な発語になったり，慣れない場面や賑やかな場面では見通しを立てて行動したりすることが難しい。有効な支援として，困った際に，具体的な言葉と同時に視覚的な手がかりがあると，安心して様々なことにチャレンジしていける。新版K式発達検査 2001 の結果は，全領域３歳 10 か月，認知・適応４歳 0 か月，言語・社会３歳 7 か月，であった（20XY－1 年 6 月実施）。

B 児：５歳３か月男児，知的障害。言葉や数の知識はあるが，構成することや操作することは苦手である。手指操作の不器用さがあり，折り紙の四つ折りが困難である。言語面では，助詞の間違ひがあるが，多語文で話すことができる。対人関係では，相手が話し終わる前に，話し始めることがある。また，状況や相手に合わせることや物事に集中することが苦手であり，場からの離脱も観察される。有効な支援として，自分が経験した記憶を

基に会話をしたり、明日（未来）の話をしたりすることにより、男児は時系列に自分の行動を振り返り、行動の内容を整理し、気持ちのコントロールに繋がられる。情緒面では癇癪等はなく、素直である。新版K式発達検査 2001 の結果は、全領域 3 歳 11 か月、認知・適応 3 歳 4 か月、言語・社会 4 歳 4 か月、であった（20XY-1 年 7 月実施）。

2 名の幼児を選定した理由としては、次年度に就学を控え、円滑な対人関係やコミュニケーションスキルを身につけることにより、スムーズな小学校生活を送ることができるよう支援が必要であると考えたためである。

Ⅱ-2. 実施期間・内容と支援者

20XY 年 6 月中旬～8 月中旬までの間、上記の幼児 2 名を対象に、多重感覚を活用したセッションを 5 回実施した。時間帯は、全回午前 10 時からであり、同一の空間（図 2）で実施した。支援者は、いずれも幼少児の発達支援経験が 15 年以上の特別支援教育士 1 名、学校心理士 SV 1 名、特別支援教育学を専門とする大学教員 1 名の計 3 名（全員日本学校カウンセリング学会の学会員）であった。特に、幼児への直接の支援は、特別支援教育士 1 名（支援者）が中心となってい、セッション時の観察、動画記録等を学校心理士 SV 1 名、大学教員 1 名が担当した。1 回あたりの実施時間は 30 分以内であり、前述した幼児の実態に即して、幼児の集中の継続が困難と判断された際に、セッション終了とした。図 2 に示すように、セッションの様子は空間内の 2 方向からビデオカメラの動画記録により収集された。

Ⅱ-3. セッションのねらいと使用した教材・教具

今回の多重感覚を活用したセッション以外の場面における両幼児同士の相互交渉に着目すると、両幼児共に賑やかな場所では、会話中でも周りに注意がそれてしまい、その場から離れてしまったり、相手の話を聞く前に自分のペースで話をしたりして相互交渉の成立が難しい場面が多く見られた。また、その際に相互交渉を広げて場面に応じた発語の表出が苦手な様子も観察された。このような両幼児の実態を踏まえ、多重感覚を活用することにより、両幼児が落ち着いてセッションに取り組み、両者の相互交渉やコミュニケーションの発達が促進されるのではないかと仮説に基づき検討を進めた。また、今回のセッションにおいて「友達や支援者との相互交渉を通して、言語でのコミュニケーションの機会を増やす」ことをねらいとした。事前に両幼児には、日本文化科学社（2015）による SP

感覚プロフィール（短縮版）質問票により、視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚等の五感に関する感覚面の実態把握を実施した。その結果、両幼児共に五感の中でも動くものを見る視覚的因子が強い傾向が示唆された。そこで、両幼児の日常及び感覚面の実態に鑑み、本研究では、オリジナルの多重感覚ルームとして大崎（2013）が紹介している国立特別支援教育総合研究所のホワイトルームを参考にした。国立特別支援教育総合研究所のホワイトルームは、縦 6.84 m×横 5.75 m であり、その空間の中に市販のバブルチューブ、サイドグロウ、クッション、ソーラープロジェクター、アロマディフューザー等が設置されている。主に、知的障害や肢体不自由のある子どもを対象とした個別の教育相談に使用されている。

セッションを実施する空間は、図 2 に示すように、縦 7.0m×横 5.0m の静寂な場所とし、床には低反発セラピーマットを敷き詰めた。セラピーマットの中央付近には、安楽な姿勢になれるようにクッション（縦 60cm×横 60cm）4 つを設置し、その付近には、視覚的な教材・教具として、青、黄、緑、紫色のカラーボール合計 6 個やバブルチューブ（直径 20cm×高さ 1 m 程の透明なアクリル製の筒の中の水にエアポンプで泡を生じさせ、そこに光が照射される器材）、サイドグロウ（約 2 m のチューブ状の光ファイバー100 本程が光源装置に取り付けられた器材）を設置した。空間の側面には、アロマディフューザー（グレープフルーツの香り）、ソーラープロジェクターを設置した。ソーラープロジェクターからは、雲が流れる様子を天井面に映写した。空間は、暗い状態ではなく、穏やかな光が入り、照度は、オリジナルの多重感覚ルームとほぼ同様に、幼児の表情等を読み取れる 50 lx（ルクス）に保った。また、アロマディフューザーの嗅覚刺激の強度については、オリジナルの代表的な多重感覚器材とほぼ同様のほのかに匂いを感じる程度に設定した。

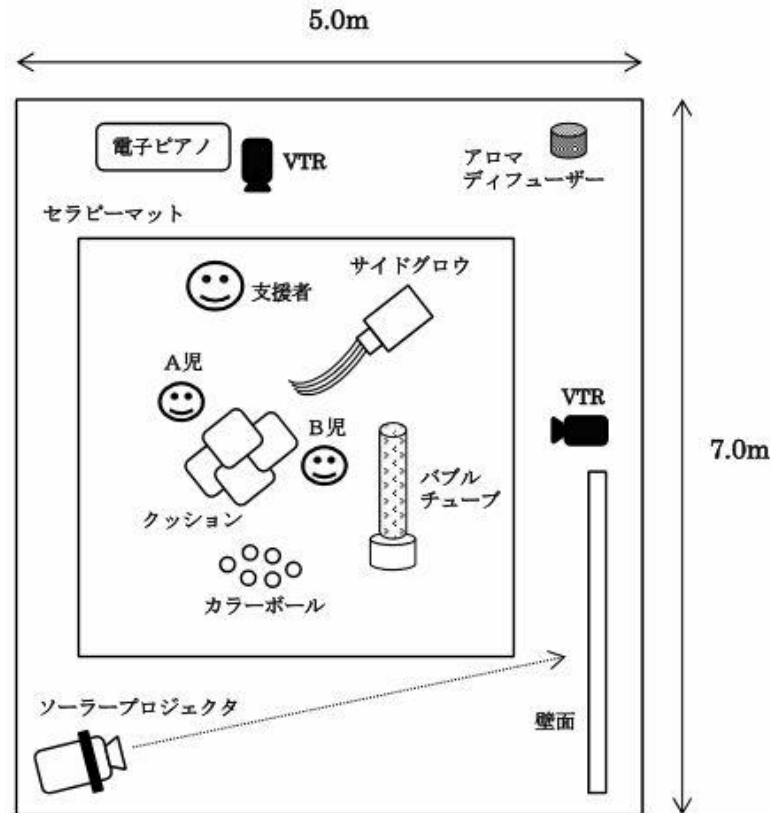


図 2. セッション配置図

Ⅱ－４．分析の視点

分析の視点として、藤澤ら（2020）の知的障害生徒に対してミラーボールを活用した多重感覚の実践を参考にした。この実践では生徒が視覚的要因の強いミラーボールを用いて、自分自身の情緒の安定をはかり、友人と関わったり、教員の話落ち着いた聞いていたりするなど生徒の相互交渉が向上したことが報告されている。この先行研究は、本研究と比較して、学習支援の方法は異なるが、友人や仲間との相互交渉成立の経過が報告されており、本研究目的と類似している。そこで、この先行研究を参考に生徒の活動に対する「主体性」「自己選択」、活動を通した「共感」に視点をおき、ビデオカメラの動画記録より、A児とB児と支援者の相互交渉に着目した。これらの観点を鑑み、セッション毎に開始から終了までの時間経過に沿って記述した行動記録を基礎データとして作成した。この基礎データを基に、①活動の種類と時間の割合の変容（A児及びB児）、②活動姿勢の種類と時間の割合の変容（A児及びB児）、③セッション毎の各幼児発による相互交渉成立の種類と変容、④セッション毎の幼児発による相互交渉成立回数の割合及び連続した相互交渉成立回数の割合を比較して有意差を見るために、 χ^2 検定を用いた。なお、検定ソフトとしてIBM

SPSS Statistics(Ver.26)を使用した，⑤セッション毎の相互交渉不成立の種類と頻度の変容，の五つを分析の視点として，A 児及び B 児の活動や，A 児及び B 児と支援者の相互交渉の変容時期の相互比較から考察を行った。

Ⅱ－５．倫理上の配慮

本研究の実施にあたり，その主旨や方法について対象となる幼児及びその保護者によく説明を行い，保護者の同意書による承諾を得た。

Ⅲ．結 果

Ⅲ－１．活動の種類と時間の割合の変容

両幼児の活動の種類と時間の割合の変容を表したものがそれぞれ図 3 と図 4 である。1 ～ 4 回目までは両幼児共にほぼ同様の活動の種類と時間の割合の変容であった。

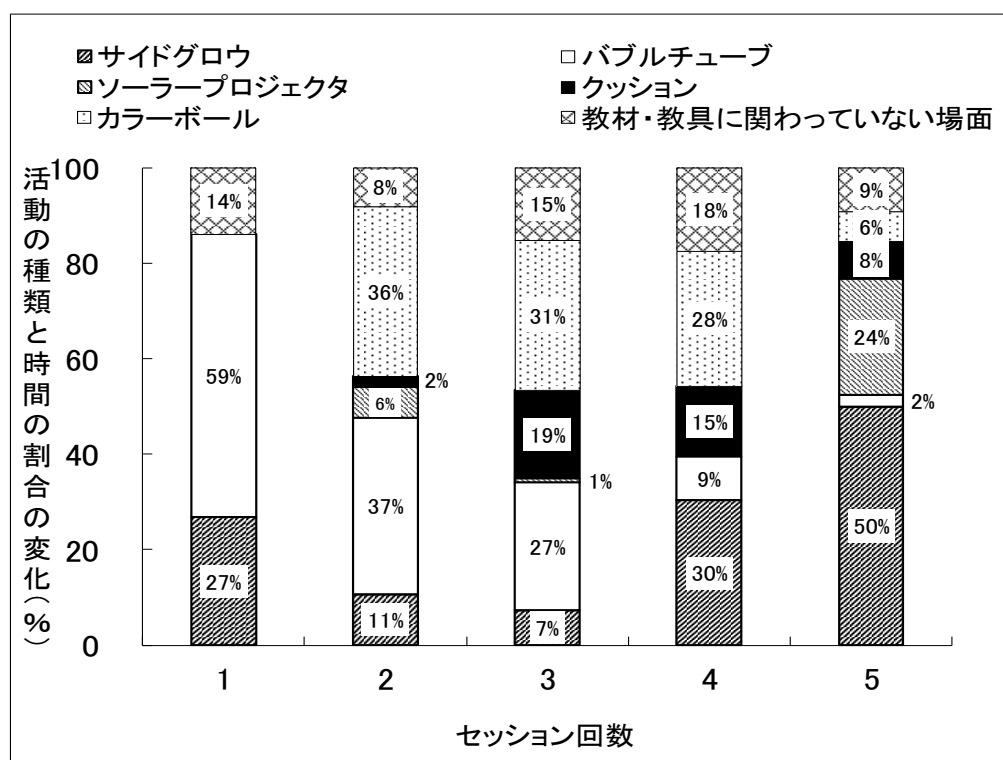


図 3．A 児の活動の種類と時間の割合の変容

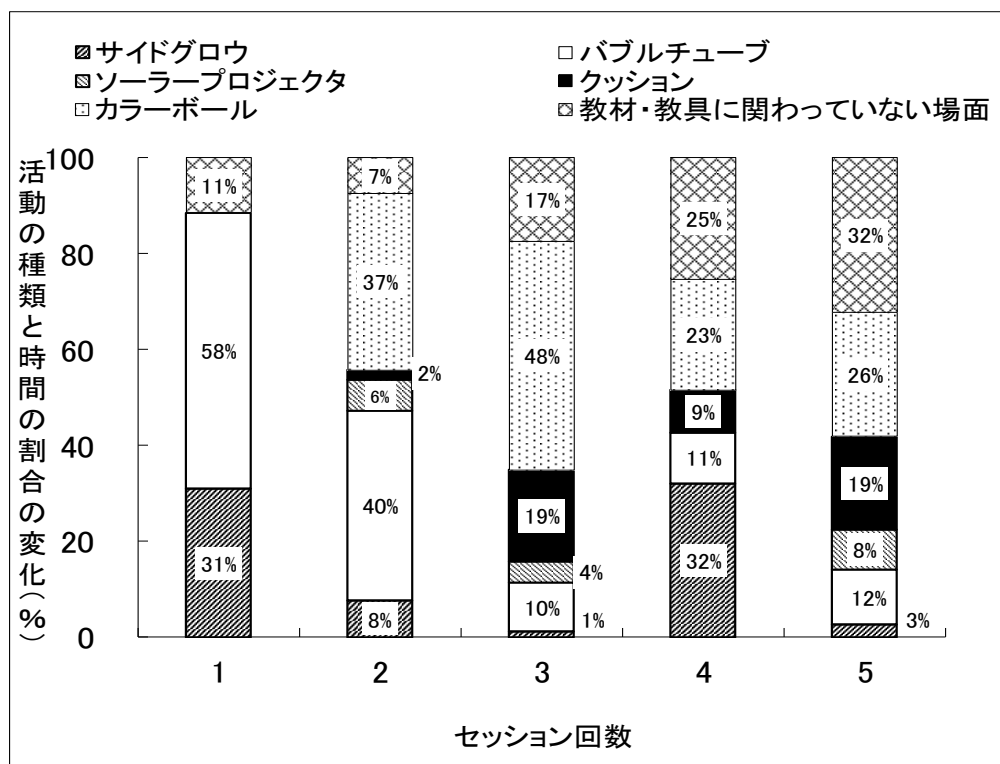


図 4. B 児の活動の種類と時間の割合の変容

1 回目では、バブルチューブ、サイドグロウ、教材・教具に関わっていない場面の順に時間の割合が高く、両幼児共に視覚的要因が強い器材に興味・関心をもって色の変化を見て楽しむ様子が観察された。2 回目では、バブルチューブの時間の割合が高く、全ての活動に参加していた。3 回目では、カラーボールの時間の割合が高く、幼児同士のボールを介した相互交渉やバブルチューブの光る色と同じボールをバブルチューブに近づける様子が観察された。また、この頃から、B 児がカラーボールを 3 つ連ねて信号機をつくるなど、見立て遊びも観察された。4 回目では、サイドグロウ、カラーボールの時間の割合が高く、サイドグロウを振って水族館にいるチンアナゴに見立てた。また、カラーボールの受け渡し、セッション参加者間の会話の機会が増加した。5 回目では、両幼児共に全ての活動への参加が観察されたが、両幼児の活動時間割合に変化が生じた。A 児は、サイドグロウやソーラープロジェクターの時間の割合が高いのに対し、B 児は、教材・教具に関わっていない場面やカラーボールの時間の割合が高く、それぞれ自分に合ったペースでの活動の様子が観察された。

Ⅲ－２．活動姿勢の種類と時間の割合の変容

両幼児の活動姿勢の種類と時間の割合の変容を表したものがそれぞれ図５と図６である。

１～２回目までは、両幼児共にほぼ同様の活動姿勢の種類と時間割合の変容であった。

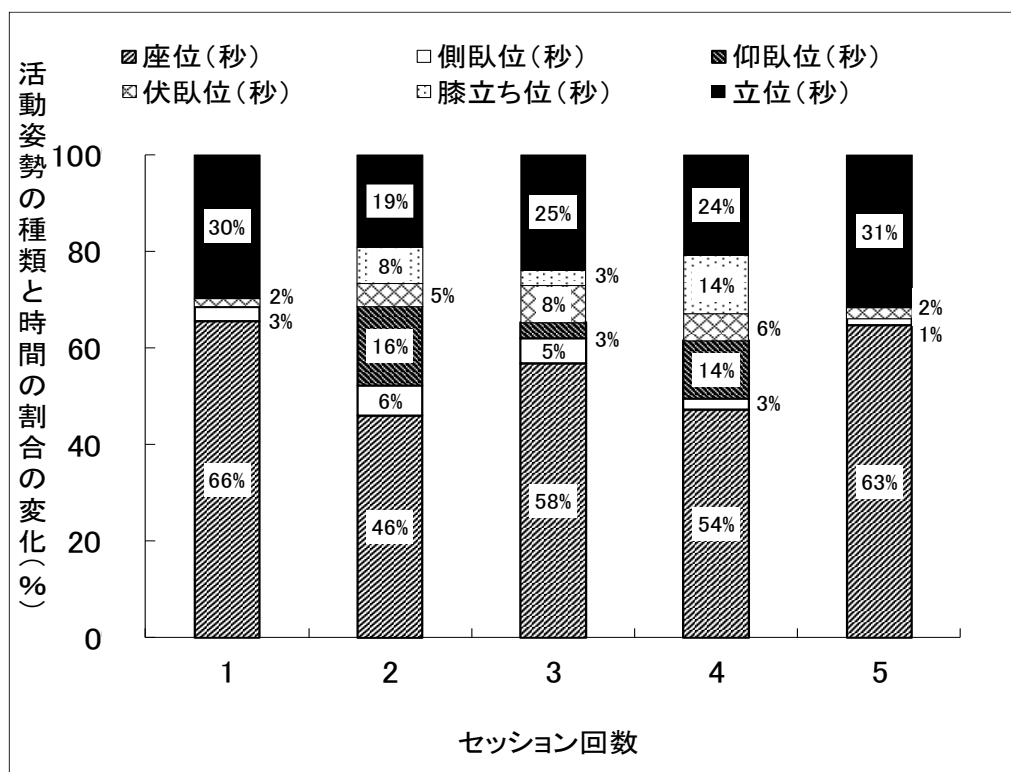


図５． A 児の活動姿勢の種類と時間の割合の変容

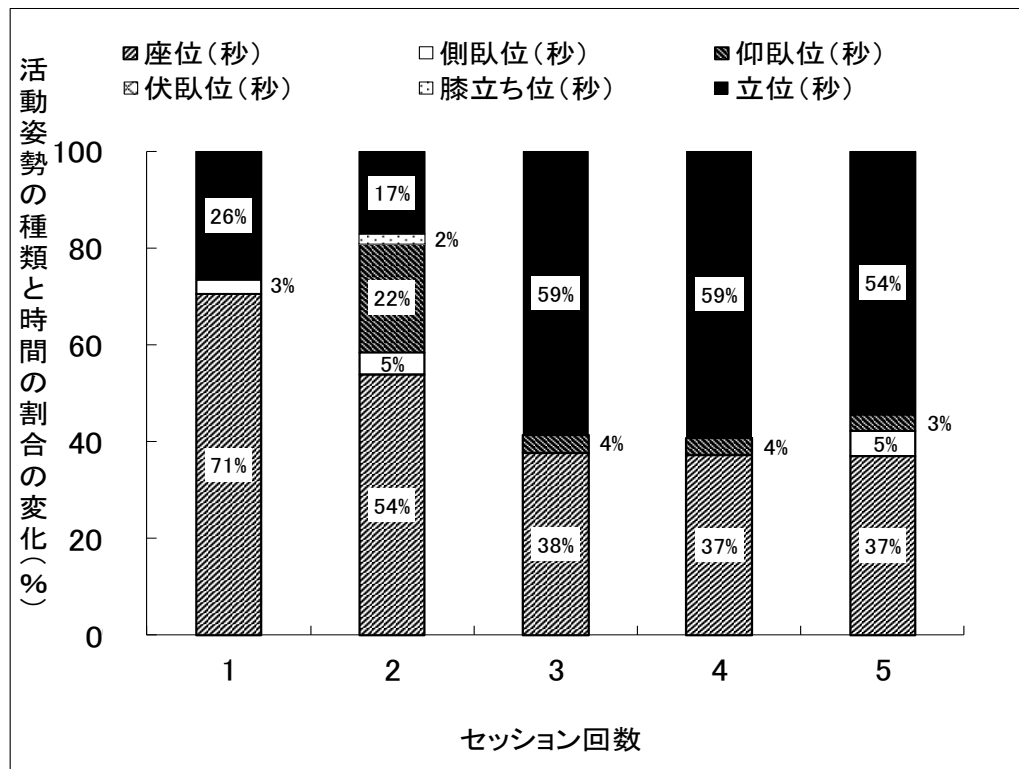


図 6. B 児の活動姿勢の種類と時間の割合の変容

1 回目では、両幼児がバブルチューブやサイドグロウに興味をもち、それぞれが器材周辺で座位や立位になって、二人でバブルチューブの水泡や色の変化を眺め、サイドグロウの光るチューブに触れる機会より、座位や立位の割合が高くなった。2 回目では、セッションにも慣れ、活動に応じて座位、側臥位、仰臥位、伏臥位、膝立ち位、立位をとったことが特徴的であった。2 回目では、両幼児共にバブルチューブの活動に加え、カラーボールの活動が増えた。その際、座位や仰臥位などの安楽な姿勢になりバブルチューブの色の变化を会話で共有し、ボールの中に入っている鈴を鳴らす様子が観察され、座位や仰臥位の割合が高くなった。3 回目以降、A 児がカラーボールやサイドグロウ等の活動に落ち着いて取り組む様子が観察され、A 児の座位の割合が 54%～63% と高くなった。一方で、3～4 回目の B 児は、A 児の近くで座位をとり、一緒に活動することが多かったが、活動の興味が変わると、立位でカラーボールを両手で持ち、A 児と会話する様子が観察され、立位の割合が 54%～59% と高くなった。5 回目では、A 児がソーラープロジェクターで映写された画像に興味を示したため、3～4 回目と比べて、若干立位の割合が 31% と高くなった。5 回目のセッション終わり頃には、B 児が 1 分間程クッションに横たわり、側臥位や仰臥位になり、リラックスする様子が観察された。

Ⅲ－３．幼児発による相互交渉成立の種類と頻度の変容

セッション毎の各幼児発による相互交渉成立の種類と頻度の変容が表 2 である。横軸に相互交渉成立回数を記入し、各成立場面と関わりの種類（内容）及び頻度を示している。ここでいう「相互交渉成立」とは A1（A 児の関わり→B 児の応答・関わり→A 児の応答・関わり）、A2（A 児の関わり→B 児の応答・関わり→支援者の応答・関わり）、A3（A 児の関わり→支援者の応答・関わり→A 児の応答・関わり）、A4（A 児の関わり→支援者の応答・関わり→B 児の応答・関わり）、B1（B 児の関わり→A 児の応答・関わり→B 児の応答・関わり）、B2（B 児の関わり→A 児の応答・関わり→支援者の応答・関わり）、B3（B 児の関わり→支援者の応答・関わり→B 児の応答・関わり）、B4（B 児の関わり→支援者の応答・関わり→A 児の応答・関わり）の 8 種類を示している。

全セッションを通して、相互交渉成立のほとんどが、A 児や B 児による会話での関わりや応答であった。それ以外の関わりや応答として、セッション 4 回目の成立回数 1 の「バブルチューブ」での B1 では、「B 児の歌による関わり→A 児の歌による応答→B 児の歌による応答」、セッション 5 回目の成立回数 4 の「サイドグロウ」の A4 では、「A 児が支援者にサイドグロウの光の束を振る関わり→支援者が振り返し、応答→B 児が会話で返答」、成立回数 21 の「ソーラープロジェクター」での B1 では、「B 児の会話の関わり→A 児が、ソーラープロジェクターに手をかざして、壁に映った B 児の影をつかむ関わり→B 児が会話で返答」、成立回数 28, 29 の A2 では、「A 児がソーラープロジェクターに手をかざして、壁に映った B 児の影をつかむ関わり→B 児の会話による返答→支援者による会話での関わり」、成立回数 31 の B1 では、「B 児の会話での関わり→A 児が B 児の頭をなでる関わり→B 児の会話での関わり」であった。

毎回のセッションにおいて、「相互交渉成立」が連続して成立した場面を色塗りの枠線で囲み、各セッションの中で最も連続した相互交渉を太線で囲み、「相互交渉成立の最大連続回数」とした。例えばセッション 2 回目の相互交渉成立回数 3～5 では、「バブルチューブ」の活動場面において、B1 の 3 つの連続した相互交渉が成立した。そこで、「相互交渉成立の最大連続回数」を 3 回とした。

表 2 を見ると、1～3 回目では相互交渉成立回数が 20 回を超えたのは 1 回（33.3%）であったのに対して、4～5 回目では、30 回を超えたのは 2 回中 2 回（100%）と、相互交渉成立回数に大きな違いが見受けられる。さらに、太線で囲まれた連続した相互交渉成立の合計回数に着目すると、1～3 回目では 10 回を超えたのは 1 回（33.3%）であったのに

対して、4～5回目では、20回を超えたのは2回中2回（100%）と大きな違いが見受けられる。1～3回目までの「相互交渉成立」の合計回数は32であり、4～5回目までの「相互交渉成立」の合計回数は68であった。これらの回数の有意差を見るために二項検定を実施した結果、4～5回目の方が1～3回目よりも「相互交渉成立回数」が有意に多い（ $p<0.01$ ）という結果が得られた。また、1～3回目までの「連続した相互交渉成立」の合計回数は16、「1回だけの相互交渉成立（太枠なしの部分）」の合計回数は16であり、4～5回目までの「連続した相互交渉成立」の合計回数は49、「1回だけの相互交渉成立（太枠なしの部分）」の合計回数は19であった。これらをクロス集計させて、 χ^2 検定を実施した結果、 $\chi^2(1)=3.74$, $p<0.05$ と有意差が見られた。残差分析の結果、4～5回目の方が1～3回目よりも「連続した相互交渉成立の回数」が有意に多かった（ $p<0.05$ ）。これらの結果より、1～3回目よりも4～5回目までの方が、「相互交渉成立回数」や「連続した相互交渉成立」が増えていると結論づけられるため、幼児からの主体的な関わりによる相互交渉の種類や頻度がどのように変容したかの視点で2つの時期に分けられた。

第一の1～3回目は、両幼児の相互交渉成立の頻度が2～6回と少なかった時期である。1回目の相互交渉成立の頻度は2回（A1, B1）であり、A1の相互交渉成立では、A児がB児にバブルチューブを見て、「こっちも色が変わった」と言うと、B児が「水色みたいな色が変わったね」と応答し、さらにA児が「水色のみず」と返答している。B1の相互交渉成立では、バブルチューブの色の名称について会話する様子が観察された。連続した相互交渉成立には至っていないが、開始直後、両幼児がバブルチューブを一緒に眺め、A児がB児の身体にサイドグロウの光を照らす関わりが観察された。2回目には、バブルチューブの色の変化を楽しみ、色の名称について会話する相互交渉成立（B1）が続き、「相互交渉成立の最大連続回数」が3回となった。また、A児がB児にサイドグロウを指さし「あれも光ってる」と言うと、B児は「本当だ」と応答し、A児は「Bちゃん気づかなかったの」と返答している様子（A1）が観察された。

3回目では、B児からの多くの関わりが観察された。相互交渉成立には至らなかったが、B児がA児に対して、赤、青、黄色のカラーボールを組み合わせ「信号機」と言い、関わる様子が観察された。また、複数のカラーボールをバブルチューブの上に置き、その中の緑のカラーボールを支援者に示し、「幼稚園に畑作ってな、今お豆とさつまいもと（作ってる）」と言うと、支援者が緑のカラーボールを指さして「それお豆？」と返答し、B児が「うんそう、大雨落ちて作ってる」と応答している（B3）。これらは、B児がカラーボールを身

の回りの物や経験した物に見立て、会話へと繋げている。また、B 児は支援者との会話を基に、クッション近くに緑のカラーボールを持参し、豆に見立てて、A 児との会話が続いた (B1, 相互交渉成立の最大連続回数 6 回)。成立回数 13 では、A 児が B 児を追いかけて、「(B 児が持っているボールに) どこに置くん?」と尋ねて関わると、B 児は「どこかまだわからん」と返答し、別のカラーボールを取って、「ボール見つけ」と応答し、A 児が「(ボールを) 取られた」と返答する相互交渉成立 (A1) が観察された。その後、B 児がクッションの下に、ボールを隠す、逆に A 児が隠す、B 児がボールを探す、といった会話での相互交渉成立が続いた (A1, B1)。

第二の 4～5 回目は、両幼児共に多くの活動場面において、相互交渉成立の頻度が 33～35 回と増え、相互交渉が続くようになった時期である。また、「①幼児発→②支援者→③幼児」と 2 番目に支援者が関わる四つの相互交渉成立 (A3, A4, B3, B4) に着目すると、1～3 回目ではこれら四つの相互交渉成立の合計が 6 回を超えたのは 1 回 (33.3%) であったのに対して、4～5 回目では、20 回を超えたのは 2 回中 2 回 (100%) と大きな違いが見受けられる。1～3 回目までの「四つの相互交渉成立」の合計回数は 6、「2 番目に支援者が関わらないその他の相互交渉成立」の合計回数は 26 であり、4～5 回目までの「四つの相互交渉成立」の合計回数は 41、「2 番目に支援者が関わらないその他の相互交渉成立」の合計回数は 27 であった。これらをクロス集計させて、 χ^2 検定を実施した結果、 $\chi^2(1)=13.46, p<0.01$ と有意差が見られた。残差分析の結果、4～5 回目の方が 1～3 回目よりも「四つの相互交渉成立の回数」が有意に多かった ($p<0.05$)。これらの結果より、1～3 回目よりも 4～5 回目までの方が、「①幼児発→②支援者→③幼児の相互交渉成立」が増えていると結論づけられるため、4～5 回目では、幼児発の相互交渉成立において、支援者の幼児たちへの関わりが起点となっていることが示唆された。

4 回目では、バブルチューブ上に置いたカラーボールが落ちたのを B 児が見ると、落ちたボールを拾いながら、「布団が落ちた、ガラスの向こうでよかったな」と歌い、A 児も「ガラスの向こうでよかったな」、「人が落ちたらぞっとする、ガラスの向こうでよかったな」と歌い、最後に B 児が「ガラスの向こうでよかったな」と歌い返す相互交渉が成立した (B1)。さらに、A 児が支援者と水族館に行った会話 (A3) の頻度が増えた。支援者が A 児、B 児に対して「夜の水族館もピカピカしてたの?」と問いかけた際、B 児が A 児に会話の機会を譲り、話を聞いて待った。その後、B 児は支援者に「僕も話したい」と言い、B1 の相互交渉成立へと繋がっている。成立回数 25, 26 では A 児がサイドグロウの光る束

を振りながら、水族館で見たチンアナゴに見立て、支援者との会話が成立（A3）している。チンアナゴの描かれたTシャツの話になると、服屋さんについて B 児が A 児や支援者と会話する場面（B1, B3, B4）が観察された。

5 回目の開始頃には、A 児が夏休みに水族館に行きチンアナゴを見た体験をサイドグロウの光る束を振って、支援者と会話する様子（A3）が観察された。A 児の水族館の話为契机に、その後 B 児が支援者に関わり、会話（B2, B3）が成立した。成立回数 4～10 は、全セッションの中で最も相互交渉成立の最大連続回数（7 回）であった。A 児が支援者にサイドグロウの光の束を振り、支援者が振り返し、B 児が会話する相互交渉成立（A4）から始まり、水族館の生物に関して B 児と支援者との会話での相互交渉成立（B3）が続いた。この相互交渉は 72 秒間続いたが、A 児は、サイドグロウの光る束を触りながらも B 児と支援者との会話を聞き、B 児の会話が終わるまで待つことができた。成立回数 21, 22 では、ソーラープロジェクターの活動において、B 児が A 児に話しかけ、A 児が、ソーラープロジェクターに手をかざし、壁に映った B 児の影をつかみ、B 児が会話で返答する様子（B1）が観察された。その後、3 回目のセッションでボールを隠した相互交渉と同様に、B 児がカラーボールをクッションの下に隠して、支援者と会話する相互交渉（B3）が観察された。5 回目のセッションの終盤には、ソーラープロジェクターでの A 児からの関わりの頻度が増えた。A 児がソーラープロジェクターに手をかざして、壁に映った B 児の影をつかもうとすると、B 児が「忍者」と言いながら両手で忍者ポーズをとり、支援者が「つかまえたの」と返答する場面（A2）や、A 児が B 児の影を手で覆い食べてしまい、B 児も食べられることを楽しむ相互交渉（A1）などが観察された。

全体を通して、A 児発による相互交渉成立の割合は全体の 35.0%（35 成立/100 成立中）であり、B 児発の割合は全体の 65.0%（65 成立/100 成立中）であった。幼児同士の相互交渉成立である A1 の割合は全体の 8.0%（8 成立/100 成立中）であり、B1 の割合は全体の 35.0%（35 成立/100 成立中）であった。

活動場面に注目すると、バブルチューブでの幼児発の相互交渉成立の割合は全体の 10.0%（10 成立/100 成立中）、サイドグロウでの幼児発の相互交渉成立の割合は全体の 29.0%（29 成立/100 成立中）、クッションでの幼児発の相互交渉成立の割合は全体の 19.0%（19 成立/100 成立中）、カラーボールでの幼児発の相互交渉成立の割合は全体の 16.0%（16 成立/100 成立中）、ソーラープロジェクターでの幼児発の相互交渉成立の割合は全体の 14.0%（14 成立/100 成立中）、その他での幼児からの関わりによる相互交渉成立の割合は

全体の 12.0% (12 成立/100 成立中), であった。連続した相互交渉成立の回数を見ると, 1～2 回目では, 合計 1 回であったが, 3 回目には 3 回になり 4 回目には 11 回と増え, 5 回目には 8 回になった。連続した相互交渉の成立時期については, 3 回目以降, セッションの序盤から終盤にかけての相互交渉の成立が観察された。また, 全セッションにおける相互交渉成立回数は 100 であり, そのうち, 3 回目の B1 (B 児の関わり→A 児の応答・関わり→B 児の応答・関わり) が 16 回と最も多く, 全体の 16.0% を占めていた。1～5 回目までの各セッションにおける B1 の合計回数と B1 以外の相互交渉成立の合計回数に着目すると, 1 回目の B1 の合計回数は 1 回, B1 以外の合計回数は 1 回, 2 回目の B1 の合計回数は 4 回, B1 以外の合計回数は 2 回, 3 回目の B1 の合計回数は 16 回, B1 以外の合計回数は 8 回, 4 回目の B1 の合計回数は 11 回, B1 以外の合計回数は 22 回, 5 回目の B1 の合計回数は 5 回, B1 以外の合計回数は 30 回であった。これらをクロス集計させて, χ^2 検定を実施した結果, $\chi^2(4)=19.41, p<0.01$ と有意差が見られた。残差分析の結果, 3 回目の B1 の相互交渉成立と 5 回目の B1 以外の相互交渉成立が有意に多く ($p<0.05$), 3 回目の B1 以外の相互交渉成立と 5 回目の B1 の相互交渉成立が有意に少なかった ($p<0.05$)。

表 2. セッション毎の幼児発による相互交渉成立の種類と頻度の変容

成立 回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
セ ッ シ ョ ン 回 数	1	バブルバブル																																		
		A1	B1																																	
	2	バブルバブル		バブルバブル	バブルバブル	バブルバブル	サイド																													
		A1	B1	B1	B1	B1	A1																													
	3	バブル	他	他	他	他	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ	サイド	他	ソーラ	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ	クッ											
		B3	B3	B3	B3	B3	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B3	A1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	A1	B1	B1	B1	B1											
	4	バブル	他	他	他	他	他	他	他	ボール	ボール	ボール	ボール	ボール	ボール	ボール	ボール	ボール	ボール	クッ	クッ	クッ	ボール	ボール	ボール	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド		
		B1	A3	B3	B3	B3	B3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A2	B1	A2	B1	B1	B1	B1	B3	B3	B1	B1	B1	A3	A3	B1	B3	B1	B3	B4	A3	A4		
	5	サイド	バブル	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	サイド	ボール	ボール	サイド	サイド	ソーラ	ソーラ	ソーラ	ソーラ	ソーラ	サイド	サイド	サイド	サイド	ボール	ソーラ	ソーラ	ソーラ	ソーラ	ソーラ	ソーラ	ソーラ	ソーラ
		A3	B3	B2	A4	B3	B3	B3	B3	B3	B3	A1	A1	B3	B1	B1	A3	A3	A3	A3	A3	A1	B1	A3	B1	B3	B3	B3	B2	A2	A2	A4	B1	A3	A3	A1

バブル: バブルチューブ, サイド: サイドグロウ, クツ: クッション, ソーラ: ソーラープロジェクト, バブル: カラーボール, 他: 教材・教具に関わっていない場面

A1: A児→B児→A児 A2: A児→B児→支援者 A3: A児→支援者→A児 A4: A児→支援者→B児
B1: B児→A児→B児 B2: B児→A児→支援者 B3: B児→支援者→B児 B4: B児→支援者→A児

Ⅲ-4. セッション毎の相互交渉不成立の種類と頻度の変容

表 3 より, 5 回のセッションにおける相互交渉不成立の種類は, 「A 児→B 児」, 「B 児→A 児」, 「支援者→A 児」, 「支援者→B 児」, 「支援者→A 児・B 児」の五つであり, 全て会話での働きかけに対して無反応であった。

1～3回目では、幼児がバブルチューブやサイドグロウ等の器材そのものに興味・関心を示し、没頭して活動する機会が多かった。よって、幼児発や支援者発の会話の働きかけに無反応になり、幼児発の相互交渉不成立の頻度が1～4回、支援者発の相互交渉不成立の頻度が3～5回と多かった。しかし、4～5回目では、幼児同士の相互交渉や支援者を交えた相互交渉が向上したため、幼児発の相互交渉不成立の頻度が0回、支援者発の相互交渉不成立の頻度が1～3回にそれぞれ減少した。

表3. セッション毎の相互交渉不成立の種類と頻度の変容

		セッション回数					合計
相互交渉不成立の種類		1	2	3	4	5	
幼児発	A児 → B児	1	3	1	0	0	5
	B児 → A児	0	1	1	0	0	2
支援者発	支援者 → A児	0	1	0	1	0	2
	支援者 → B児	0	2	2	1	0	5
	支援者 → A児・B児	4	2	1	1	1	9

IV. 考 察

本研究では全セッションにおけるA児及びB児の活動や姿勢の種類に着目して、A児及びB児と支援者の相互交渉の変容時期の比較から考察を行った。

1～3回目では、両幼児がセッションを探索し、馴染んでいく時期であったと考察される。この時期の両幼児の「活動の種類と時間の割合（図3，図4）」及び「活動姿勢の種類と時間の割合（図5，図6）」は類似しており、両幼児が相手のことを意識して共に行動していたことが特徴的である。幼児発の相互交渉に注目すると、両幼児からの発信は何度かあったが、A児→B児やB児→A児の関わりで終了するケースが多かった。

1回目には、両幼児が、座位や立位で落ち着いてバブルチューブの水泡を眺め、色の変化を楽しむ様子が観察された。しかし、一方で、幼児発の相互交渉成立はA1とB1の2回だけであった。取り組み終了後、両幼児共に、「（活動が）かなりわくわくした」、「（取り組んでみて）かなりスッキリした」と感想を述べていたことから、両幼児は、初めて体験するセッションの器材そのものに興味・関心が強くなり、相互交渉を深めるまでには至らなかったのではないかとと思われる。2回目では、幼児同士の関わりは少なかったが、両幼児

がバブルチューブの変化する色の名称を互いに言って確認する相互交渉成立（成立回数 3 ～ 5, B1）が続き、さらにサイドグロウの光の束に注目した会話の成立（A1）にも繋がっている。また、このセッションでは両幼児共に、全活動に興味を示し、参加している。これらの結果から、両幼児は徐々にセッションに馴染んで集中することができ、その結果、光や色などの視覚的要因を媒介として、両幼児の会話の糸口が確立されていったのではないかと考えられる。

3 回目には、B 児が立位になり、カラーボールを信号機や豆に見立てて、A 児や支援者と会話の相互交渉を成立（B1, B3）させたり、座位になり、クッションの下にカラーボールを隠したりして A 児と関わる（成立回数 6 ～ 11, B1）頻度が増えた。これらの相互交渉成立前に着目すると、B 児と支援者との会話での相互交渉成立（成立回数 1 ～ 5, B3）が生じ、その後の B 児と A 児の関わりの起点になっていた。つまり、B 児の会話に対して、支援者がじっくりと傾聴し、適切な言葉かけによる応答・関わりにより、次の B 児の発言による応答に繋げている。B 児にとっては、自分の発言が支援者に認められる安心感と自信がその後のセッションでのコミュニケーションの向上に繋がったのではないかとと思われる。また、全 5 回の相互交渉成立において、3 回目の B1 の相互交渉成立が有意に多かった（ $p<0.05$ ）。この結果からも、3 回目における B1 の相互交渉成立がその後のコミュニケーション向上に影響を及ぼしていたのではないかと考えられる。

4 ～ 5 回目は、両幼児が様々な活動場面においてそれぞれ活動しやすい姿勢で関わりを深め、見立て遊びを通して相互交渉が続くようになった時期である。この時期、A 児の座位姿勢の割合が高くなり、B 児の立位姿勢の割合が高くなっていることが特徴的である。また、4 ～ 5 回目は、1 ～ 3 回目よりも、「①幼児発→②支援者→③幼児の相互交渉成立」が有意に多かった（ $p<0.05$ ）ため、支援者の幼児たちへの会話による関わりも、相互交渉成立に大きな影響を与えていたと考えられる。

4 回目には、バブルチューブの上に置いていたカラーボールが落ちたのをきっかけに、座位になって両幼児の歌の相互交渉成立や A 児がサイドグロウの光る束を振りながら、水族館で見たチンアナゴに見立てた会話が成立し、両幼児の関わりの幅が大きく広がった。同時に、B 児が A 児に会話の機会を譲り、話を聞いて待ち、A 児の話が終わると、支援者に「僕も話したい」と発言するなど、コミュニケーションでの発達的な成長が観察された。B 児は、支援者とのこれまでの会話で、相手の話を聞いてから次に自分が話すことにより、相手からの受容や、自分の思いや要求が伝わることを実感できたのではないかと考えられ

る。

5回目では、両幼児共に活動及び活動姿勢の種類と時間の割合が異なっている。一方で、様々な幼児同士の相互交渉が展開されていた。このセッションでは、3回目でボールを隠した相互交渉や、4回目で会話に出てきた水族館に関する会話が再び観察された。両幼児共に、前回、前々回のセッションにおける楽しかった様子をよく覚えていて、再び、支援者も交えて共有・共感したかったのではないかとと思われる。4回目までは、両幼児が互いを意識するあまり、同種の活動を選ぶ傾向があったが、このセッションではA児は立位になり、サイドグロウやソーラープロジェクターの活動を選ぶ割合が高く、B児は立って移動し、カラーボールやクッションで活動する割合が高くなり、それぞれの幼児が、相手の活動を比較的意識することなく、自分のペースで活動している。両幼児共にセッションを通して、どのように活動すれば心地良いのかを理解し、安心して活動できる場所だということも理解できた様子であった。A児は、サイドグロウの光る束を触りながらもB児と支援者との会話を聞き、B児の会話が終わるまで待つことができた。4回目のB児同様に、A児も一方的に自分ばかりが話すのではなく、人の話を聞いてから次に自分が話すと、相手もしっかりと聞いて受け止めてくれるということがわかり始めたのではないかと考えられる。取り組み終了後に両幼児共に「(取り組んでみて)めちゃくちゃ楽しかった」、「またしたい」と感想を述べた。

今回の多重感覚を活用したセッション参加前における両幼児の共通する特徴として、賑やかな場所では会話中でも周りに注意がそれてしまい、その場から離れて多動傾向になったり、相手の話を聞く前に自分のペースで話をしたりして相互交渉の成立が難しい場面が観察された。また、その際に相互交渉を広げて場面に応じた発語の表出が苦手な様子も多く観察された。これらの様子に鑑みると、今回、視覚的要因をいかした多重感覚を活用することにより、両幼児はそれぞれの活動への主体性の発揮や過ごしやすい活動姿勢を自己選択し、触れ合いを通じた相互交渉やコミュニケーションの発達が促進される結果が得られた。以上の結果からも今回のセッションのねらいである「友達や支援者との相互交渉を通して、言語でのコミュニケーションの機会を増やす」ことはほぼ達成できていた。これらの知見は藤本(2019, p.25)が多重感覚教材やスヌーズレン器材を活用し、「気になる子どもたちが各コーナーで話しかけたり誘ったりしながら他の友達と一緒に活動していた」という報告とも類似しており、当初の仮説通り、多重感覚を活用することの有効性が示唆されたと考えられる。また、全5回のセッション参加後の様子として、例えば両幼児が会

話中でも周りに注意がそれることなく、複数の積み木をお弁当のおかずに見立てて、会話を楽しんだり、音楽に合わせて、両幼児が一緒に踊ったりするなど以前よりも落ち着いて活動する場面が増えてきた。さらに、他の生活面においても、相手の話を聞いてから自分の話をする機会が増えてきている。これらの知見から、多重感覚を活用した取り組みは、幼児たちのコミュニケーションの発達や仲間づくりの場の糸口として有効な手段になっているのではないと思われる。さらに、幼児が自分の言動を冷静に振り返ったり、支援者に自分の思いを語る機会に繋がり、カウンセリング等への応用としても多重感覚を活用した取り組みは貢献できるものであると考えられる。

全体を通して1～2回目では特定の器材を介しての相互交渉が中心であった。しかし、3回目では特定の器材に加え、支援者との関係を軸に、幼児同士でもカラーボールを体験したものに見立てて、遊びを展開したり、クッションの下にカラーボールを隠したり、探したりする相互交渉が増え、より相手のことを知り、相手と結びつこうとする力が強くなり、その後の両幼児のコミュニケーションが向上したと考えられる。これらのことは、表3に示されたように、1～3回目では幼児発の相互交渉不成立の頻度が1～4回、支援者発の相互交渉不成立の頻度が3～5回と高い。しかし、4～5回目では幼児発の相互交渉不成立の頻度が0回、支援者発の相互交渉不成立の頻度が1～3回と減少していることから示唆されたと考えられる。4～5回目では、幼児同士の相互交渉場面に、主に支援者の会話による関わりが加わり、相乗効果となって幼児発の相互交渉が向上したのではないかと推測できる。さらに、両幼児共にセッションが心地良い場所であることがわかり、5回目には、それぞれのペースで様々な相互交渉が展開され、コミュニケーションにおいて発達的な成長につながるという時期的変容に繋がったと考えられる。

今後の課題として、他の幼児の支援場面との関連を見ることにより、多重感覚を活用したセッションの有効性が深まるのではないかと考えられる。また、今後、多重感覚を活用したセッションでの客観的な指標の研究にも着手していきたい。

文 献

Barton, E. E. , Reichow, B. , Schnitz, A. , Smith, I. C. , Sherlock, D. (2015) A systematic review of sensory-based treatments for children with disabilities, *Research in Developmental Disabilities*, 37, 64–80.

Chan, S.W-c. , Thompson, D.R. , Chau, J. P. C. , Tam, W. W. S. , Chiu, I. W. S. , Lo, S. H. S.

- (2010) The effects of multisensory therapy on behaviour of adult clients with developmental disabilities – A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 47, 108-122.
- 藤本美恵 (2019) 感覚に働きかける自立活動「すっきりタイム」で通常学級の「気になる子」を支える. *実践障害児教育* 2019 年 10 月号, 22-25.
- 藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴 (2020) 多重感覚環境を活用した知的障害のある生徒への学習支援－アンガーマネジメントと主体的な関わり合いに向けて－. *鳴門教育大学学校教育研究紀要*, 34, 9-16.
- Koike, T. , Sumiya, M. , Nakagawa, E. , Okazaki, S. , Sadato, N. (2019) What Makes Eye Contact Special? Neural Substrates of On-Line Mutual Eye-Gaze:A Hyperscanning fMRI Study. *eNeuro* 25, 6 (1) , 1-18. DOI : <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0284-18>.
- Meir, L. , Christian, G. (2009) Meta-analysis of the effectiveness of individual intervention in the controlled multisensory environment (Snoezelen) for individuals with intellectual disability. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 34(3), 207-215.
- 文部科学省 (2018) 「平成 29 年度通級による指導実施状況調査結果について」.
- 長山芳子・勝二博亮 (2018) 通常の学級と特別支援学級の相互的アプローチによる ADHD 児への対人関係支援 –受容的な学級雰囲気づくりと特定の子どもとの関係づくりを通して－. *LD 研究*, 27(4), 477-477.
- 日本文化科学社 (2015) SP 感覚プロフィール短縮版 (SSP) 質問票.
- 岡本邦弘 (2018) 教師による自閉スペクトラム症児の行動コンサルテーション及び記録の効果 –トークン・エコノミーとレスポンスコストの要素を含む物理的手がかりを用いて－. *LD 研究*, 27(2), 200-212.
- 大崎博史 (2013) 国立特別支援教育総合研究所におけるスノーズレンルームの紹介. *スノーズレン研究*, 1, 22-25
- Shari, A. M. , Grant, T. H. , Marnie, E. R. , Larry, S. (2007) Effects of a Snoezelen room on the behavior of three autistic clients. *Research in Developmental Disabilities*, 28(3), 304-316.
- 高橋眞琴 (2016) 重度・重複障がいのある子どもたちとの人間関係の形成. *ジアース教育* 新社, 233-234.
- 高畑芳美 (2018) 子どもの特性の理解を促す子育て支援と, 学びへの橋渡しをする保育 –幼少期の支援－. *一般社団法人日本 LD 学会会報*, 106.
- 田中裕一 (2019) 文部科学省平成 31 年度予算の概要 –発達障害を中心に－.

一般社団法人日本 LD 学会会報, 109.

Tanabe, C. H. , Kosaka, H. , Sato, N. S. , Koike, T. , Hayashi, J. M. , Izuma, K. , Komeda, H. , Ishitobi, M. , Omori, M. , Munesue, T. , Okazawa, H. , Wada, Y. , Sadato, N. (2012) Hard to “tune in” : neural mechanisms of live face-to-face interaction with high-functioning autistic spectrum disorder. *Frontiers in Human Neuroscience*, September, <https://doi.org/10.3389/fuhum.2012.00268>.

山本美知子・武田鉄郎・小山秀之・宇井庸介（2017）発達障害のある又はその可能性のある中高生のための感情コントロールプログラム「和歌山どんまいプログラム」の開発とその効果. *LD 研究*, 26(3), 327-336.

第3章 【研究2】全指導場面における多重感覚環境活用の効果

I. 問題と目的

スヌーズレンとは、オランダ語のスヌッフェレン（Snuffelen、「クンクンにおいを嗅ぐ」という意味）と、ドゥーズレン（Doezelen、「ウトウト居眠りをする」という意味）の二つの言葉からなる造語であり、スヌーズレンは、「探索」と「リラクセーション」の両方の意味を兼ね備えている（大崎・石川，2007）。スヌーズレンは1970年代にオランダの重度知的障害者施設で始められたやすらぎの活動であり、利用者の好む光や音，香りなどの感覚刺激を用いた多重感覚環境を設定して行われる。

スヌーズレンは、今日では世界中の医療・福祉施設や学校などで、様々な障害者や病気のある人々などを対象として広く活用されている（河本，2016）。そのスヌーズレン環境の効果を生理学的に解明しようとする試みがある（西尾ら，2012；北川・岩永，2013）。それは、利用者にスヌーズレン器材を用いて刺激を与え、身体反応を生理的指標で捉えたものであり、主にスヌーズレン環境と利用者の二項関係に視点を当てている。スヌーズレンの効果に関して、その創設者である Hulsege and Verheul（1987）は、スヌーズレン環境の中でも特別な器材によらず、利用者と介助者（実践者）との身体的な接触を通じた「人と人との触れ合い」の重要性を指摘している。つまり、スヌーズレンでは、スヌーズレン環境（多重感覚環境）を媒介として、利用者と介助者の会話やボディタッチ等のやりとりが展開され、その上で「触れ合い」や「共感」を大切にしたい三項関係が成立することが大切であることを示している。しかし、この三項関係（多重感覚環境を媒介とした利用者と介助者との相互交渉）に視点を当てた実践論文は少ない。

重度・重複障害者において、スヌーズレン環境（多重感覚環境）を介する三項関係を検討した研究がある。専用のスヌーズレンルームや代表的なスヌーズレン器材を使用するのではなく、ハンドメイドのスヌーズレン環境（多重感覚環境）における実践により、主体的な手の動作や追視を引き出すことができ、授業者との信頼関係がより深まることが報告されている（藤澤・高橋，2018）。また、電球式ミラーボールやビーズクッション等の安楽なハンドメイドの多重感覚環境において、自閉的傾向のある知的障害児が授業者に話しかける機会が増加し、自分の言動を冷静に振り返る様になることから、多重感覚環境はカウンセリングの応用として、心のケアにも貢献できることが示唆されている（藤澤ら，2017）。

これらの研究で共通しているのは、ハンドメイドの多重感覚環境であっても、三項関係が成立することにより、児童の情緒の安定がはかられ、実践者への主体的な関わり等が見られるなどの実践の有効性が認められることである。これらの三項関係による利用者と実践者のやりとりは、主に行動面の評価であることから、他の客観的に評価し得る指標を用いた分析を行うことで、多重感覚環境の有効性をより明確にすることができると考えられる。また、障害の種別や程度の違いにおける三項関係やその他の指標からみた多重感覚環境の有用性の検討も必要であろう。

本研究では、喀痰吸引等が必要な医療的ケア対象児において、ハンドメイドの多重感覚環境を活用し、三項関係を基本とした授業の展開を試みた。多重感覚環境が対象児の生理的指標等に及ぼす影響を検討すること、そして、そこから得られた知見を基に多重感覚環境活用の果たせる教育的役割について言及することを目的とした。

Ⅱ．方 法

Ⅱ－１．対象児と授業者及び評価者

対象児（児童）は A 県 B 特別支援学校小学部 1 年生男児で、重度の知的障害と体幹機能障害がある。通常は、約 15°の傾斜のある三角マット上に仰臥位や側臥位で過ごすことが多い。体の特徴として、左肩が引け、脊柱が左凸になる側彎がある。そのため、顔は右を向き、体幹がねじれてしまう。背中から両脇を抱えて座位をとらせると、頸が後傾する。特に姿勢変換時や体力が低下する午後の時間帯に多く、唾液をうまく飲み込むことが苦手で、むせて咳き込むことがある。その際は看護師が、医療的ケアとして児童の口腔内の喀痰吸引の実施にあたっている。通常の SpO₂ の値は 95～97、心拍数の値は 130 前後である。

周囲の音や身近な人の会話の方に顔を傾けて、じっと耳を澄ませて聴いたりする様子が見られるが、速く動くものを追視することは苦手である。利き手は右手であり、音のするものの上に手を置くと、グーの手をしてゆっくりと動かそうとすることがある。遠城寺式・乳幼児分析的発達検査では、移動運動 1 か月、手の運動 3 か月、基本的習慣 2 か月、対人関係 5 か月、発語 5 か月、言語理解 6 か月であった（201X 年 3 月実施）。授業者は筆者で児童の担任であり、評価者は、同じく担任の女性教員である。

Ⅱ－２．指導期間及び時間・場所

201X 年 5 月下旬～6 月上旬までの間、A 県 B 特別支援学校小学部肢体不自由教育部門の自立活動の時間の指導（9:50～10:30）としての授業内で、計 6 回多重感覚環境を提供した。児童の右斜め前方からのビデオカメラの動画記録及び女性教員の授業評価により、資料が収集された。1 回の実施時間は約 15 分であった。

Ⅱ－３．授業方針

授業では学校生活での体調を整え、学習リズムを形成するために、①心身をリラックスさせ、情緒を安定させる、②視線や表情、手足の動き等により活動を選択すること、の 2 点をねらいとした。指導の留意点として、授業者が活動を決定するのではなく、児童の視線の動きや口の開き具合、手足の動き、表情、呼吸など主体的な応答による意思決定を待って、活動を行うように心掛けた。児童の体調面への配慮として、児童が、多重感覚環境を見渡せるように、授業者が左側方から児童の頸と背中を補助して座位姿勢で抱きかかえて援助した。その際に、児童が唾液の飲み込みなどで誤嚥せずに、安楽になれる姿勢づくりに留意した。児童の側には授業者の他に看護師ともう一人の教員が常駐した。児童の口腔内に唾液が貯蔵したり、むせが生じた際には、もう一人の教員がすぐにカーテンを開けて明るさを確保し、看護師が喀痰吸引を実施した。

Ⅱ－４．多重感覚環境と使用した教材・教具等

児童の体の特徴や通常、臥位姿勢で過ごす様子を考慮し、図 7 に示すように、教室内の 1/4 のスペースに低反発の「セラピーマット」を 4 枚敷き、ハンドメイドの多重感覚環境（縦 2.3m×横 2.5m）を設置した。また、児童が周囲の音や身近な人の会話の方に顔を傾けて、じっと耳を澄ませて聴いたりする様子や速く動くものを追視することは苦手である実態に鑑み、以下のように環境設定を行った。まず、空間を黒の模造紙が貼られた「しきり板（縦 1.8 m×横 0.95 m）」や「暗幕」や「白カーテン」で囲い、しきり板の下方から「ブラックライト」で照らした。次に、児童の前方には「シフォン布」、「タブレット（ピアノの鍵盤ソフト）」、「灯籠（光）」を設置した。灯籠は、約 1 分間に 1 回転の速度とし、ビッグスイッチを 1 度押すことにより、灯籠の光がつくようにした。暗幕の隅には、音楽 CD（アニメのオルゴール曲）とアロマディフューザー（スイートオレンジの香り）をそれぞれ設置した。音楽 CD は耳を澄ますと、かすかに聞こえる音量にし、アロマディフューザーはほのかに

匂いを感じる程度にした。また、部屋全体を真っ暗にするのではなく、カーテンを少し開けて、わずかな光を入れて、児童の表情や身体の動き等を読み取れる 3 ルクスの明るさに設定した(毎回の授業開始前に、児童と授業者のやりとりする場所を照度計で計測した)。

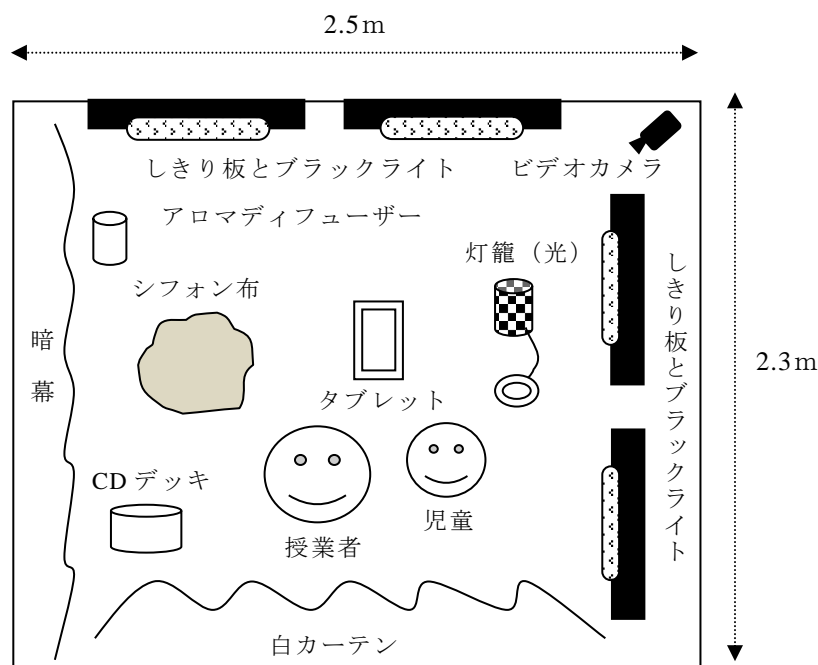


図 7. 多重感覚環境と器材等の配置図

Ⅱ－５．授業者と評価者等による授業の評価や話し合いについて

心身のリラックス、主体的な選択と活動の指標として、児童の「視線」、「表情」、「発声」、「手足の動き」、「やりとり・共感」等を観察し、筆者が作成した「記録と評価表」を用いて適切な評価につなげた。また、各授業の終了後すぐに、常駐していた看護師に授業の感想を聞き取り、授業改善にいかした。毎回の授業日の放課後の時間帯には、授業者と評価者が、評価表の結果やビデオカメラの動画記録、授業の開始前（教室の明かりを全灯にし、約 1500 ルクスの照度に保った環境であり、授業の開始直後は教室の明かりを全消灯にして、3 ルクスの照度に保った環境とした）と終了前（教室の明かりを全消灯にして、3 ルクスの照度に保った環境）にパルスオキシメーターで計測した生理的指標（SpO₂ と心拍数）と授業中における喀痰吸引の実施回数、看護師の授業の感想等を総合的に振り返った。さらに、これらの振り返りを基に、授業の様子の確認や改善点等の話し合いを実施した。

Ⅱ－６．分析の視点

(1)三項関係の分析として、授業者及び評価者の話し合いの内容を基に児童の視線、表情、発声、手足の動き（筋緊張具合の指標として）、活動への主体性等を評価規準として変容をみた。

(2)三項関係の分析として、児童の様子の変化や授業者の関わりの変化の節目を導き、児童の成果や授業者の課題を考察した。

(3)児童の生理的指標の分析として、全6回の授業における開始前と終了前に児童の右手人差し指をパルスオキシメーターで計測し、経皮的動脈血酸素飽和度（SpO₂，単位は％）と心拍数の値（単位はb/min：1分回の拍動数）、喀痰吸引の実施回数の結果を算出した。なお、SpO₂と心拍数の値は、各授業の開始前、終了前で複数回測定されたもので、それぞれの平均値を比較して有意差を見るために、t検定を実施した。

上記(1)～(3)の視点を総合的に踏まえ、ハンドメイドの多重感覚環境における三項関係が児童の生理的指標等に及ぼす影響並びに教育的役割について検討した。

Ⅱ－７．倫理上の配慮

本研究の実施にあたり、その主旨や方法について対象児及びその保護者によく説明を行い、保護者の同意書による承諾を得た。

Ⅲ．結 果

Ⅲ－１．三項関係について

6回の授業における児童の言動や授業者の関わりに着目すると、授業1～3では児童が普段の学習空間とは違う多重感覚環境の様子をうかがい、徐々に多重感覚環境や授業者とのやりとりに慣れていく時期であった。授業4～6では、児童が授業者とのやりとりを深め、多重感覚環境にも慣れ、情緒の安定がはかられた時期であった。

授業1～3の開始直後には、児童の両手足の筋緊張が強くなり、両手足がつっぱることがよく見られた。その際に、授業者が児童の手足にボディタッチをして筋緊張が和らいでも、再び強い筋緊張が生じることが多かった。また、児童は周りの様子をゆっくりと見渡したり、しきり板や天井に映し出された灯籠の光を見ると、目や口を大きく開ける様子が観察された。

授業 2～3 の中盤には、児童は心身をリラックスさせて、しきり板に映し出された灯籠の光を追視したり、タブレットのピアノの鍵盤ソフトの上で手のひらをゆっくりと動かして音を鳴らしたりできるようになってきた。この時期、授業者の児童への関わりとして、授業者が活動の選択を尋ねる際、例えば「ボタンを押して光を見る？それとも（タブレットを提示して）ピアノを弾いてみる？」と長めの声かけを早口で尋ねることがあり、児童には提案内容が伝わりにくかった。そのため、何度も授業者が児童に尋ね直し、児童が自分のペースに合わせて活動できず、選択に時間がかかり、授業者の関わりに課題が残った。

授業 4 では、児童は薄暗い多重感覚環境にも徐々に慣れ、両手足に過度な筋緊張が入ることが少なくなった。授業者の関わりとして、活動の選択の際には、例えば、児童の目線に提示物を並べて示し、「ピカピカ（光を見ること）する？ピアノする？」とゆっくりと短い言葉で伝えるように心掛けた。また、児童のゆっくりと光を追視の様子を確認してから、児童の呼吸のリズムに合わせて「ピカピカ（光を）よく見てるね、楽しいね」などの声かけを行うと、児童も口を大きく開けて「アーアー」と声を出したり、右手を動かしたりして応え、徐々に児童と授業者のやりとりが継続するようになった。

授業 5～6 には、児童は薄暗い多重感覚環境にも随分と慣れ、両手足に強い筋緊張が生じることはほとんどなくなった。授業中に筋緊張が生じてても、授業者が「〇〇くん、大丈夫？」と声かけをしながら手足をゆっくりとタッピングすると、視線が合い、口元がゆるみ、しばらくして児童は、筋緊張を和らげ、情緒の安定をはかることができた。授業 5 の終盤には、柔らかくて肌触りの良いシフォン布が児童の頬に触れると、気持ちよくウトウトと眠る様子が観察できた。

Ⅲ－２．生理的指標について

図 8 は各授業の開始前と終了前における SpO_2 の変容を、図 9 は各授業の開始前と終了前における心拍数と喀痰吸引の実施回数の変容をそれぞれ示したものである。

授業の開始前と終了前の SpO_2 の平均値 (M) と標準偏差 (SD) を算出し、t 検定を行った。その結果、 $t(5)=-1.94$, ns となり、授業の開始前と終了前に有意差は認められなかった (表 4)。

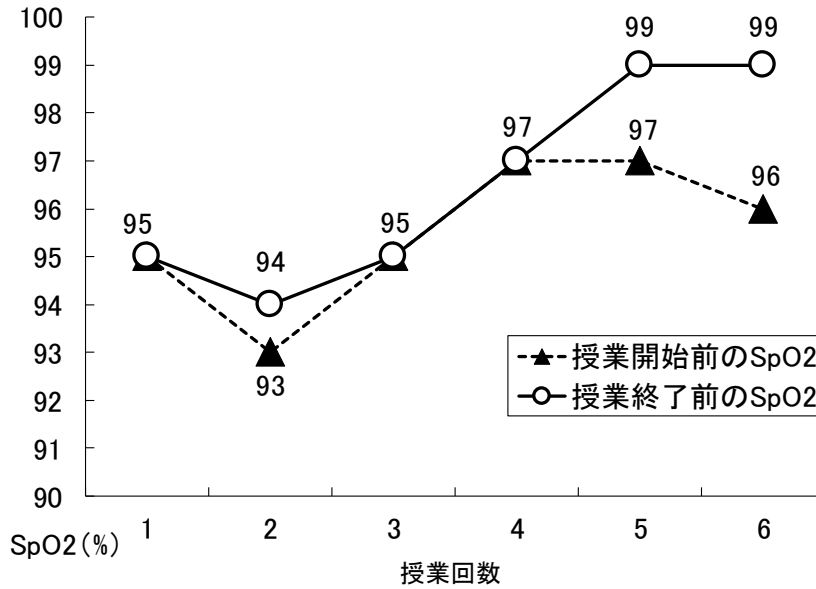


図 8. 各授業の開始前と終了前における SpO₂ の変容

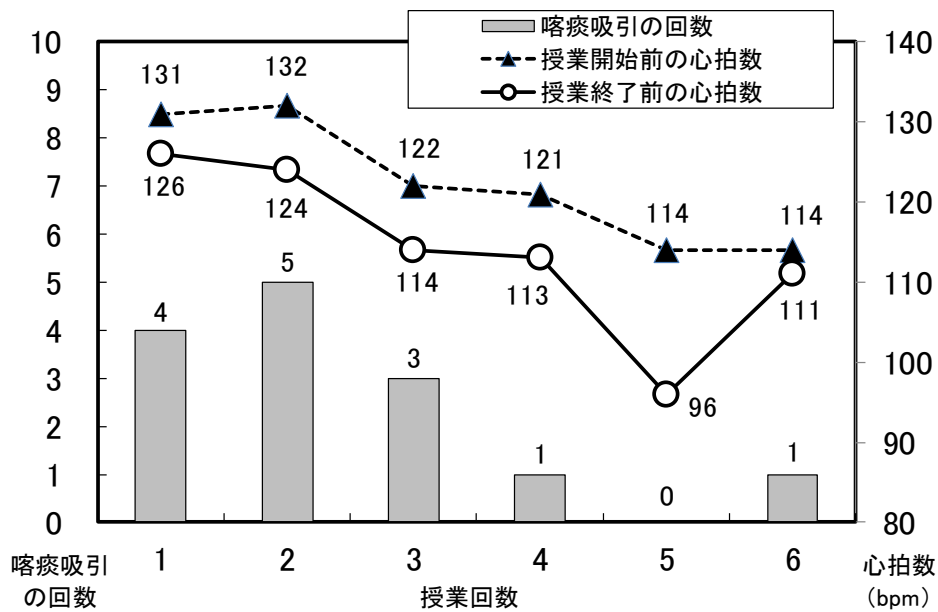


図 9. 各授業の開始前と終了前における心拍数の変容と喀痰吸引の回数の変容

また、授業の開始前と終了前の心拍数の平均値 (M) と標準偏差 (SD) を算出し、t 検定を行った。その結果、 $t(5)=3.95$, $p<0.05$ となり、授業の開始前と終了前に有意差が認められ、終了前よりも開始前の平均値の方が 5 % 水準において有意に高い値が示された (表 4)。

表 4. 各授業の開始前と終了前における SpO₂ と心拍数の t 検定結果 (N = 6)

	開始前 M (SD)	終了前 M (SD)	t 値
SpO ₂	95.5 (1.52)	96.5 (2.17)	-1.94n.s.
心拍数	122.3 (7.87)	114.0 (10.75)	3.95 *

* : $p < 0.05$, n.s.: not significant

次に、各授業の開始前と終了前における SpO₂ と心拍数の変容並びに各授業における喀痰吸引の実施回数に着目すると、全授業を通して、SpO₂ の値は全て授業の開始前よりも終了前の方が高くなるか、同じ値であった。また、心拍数の値は全授業を通して、全て授業の開始前よりも終了前の方が低い値を示した。

児童の生理的指標が変化した節目で見ると、授業 1～3 では、開始前と終了前共に SpO₂ の値は 93～95 と比較的低い値を、心拍数の値（開始前 124～132，終了前 114～126）は高い値をそれぞれ示したのに対して、授業 4～6 では、SpO₂ の値は 97～99 と高い値を、心拍数の値（開始前 114～121，終了前 96～111）は児童にとって通常よりも低い値をそれぞれ示した。喀痰吸引の合計回数については、授業 1～3 では 3～5 回と多かったが、授業 4 以降では、0～1 回と減少した。

IV. 考 察

授業 1～3 では、児童は普段の学習空間とは違う薄暗い多重感覚環境において、周りの情報を得るために様子を探索しながら慣れない環境にも馴染もうと励んでいたのではないかとと思われる。授業 4～6 では、授業者が児童の応答を予測して、どのような働きかけをすると、次のやりとりにつなげることができるのかわかるようになってきた。また、児童も授業者の声かけ等の関わりを受け止め、口を開いて、声を出して応えたり、自ら灯籠の光のボタンスイッチを押したり、手のひらを動かして、タブレットの音を鳴らして楽しんだりと主体的に外界へ働きかけようとする力が向上したと考えられる。

生理的指標について着目すると、表 4 の結果から、授業の開始前と終了前の SpO₂ の平均値の有意差は認められなかったが、授業の開始前と終了前の心拍数の平均値の有意差は認められた ($p < 0.05$)。つまり、今回の実践が、児童の呼吸機能よりも拍動機能に影響を与え、特に児童の心拍数を安定させるのに有効な取組であり、各授業の開始前よりも終了

前の方が、児童の健康状態が良いことが示唆されたと考えられる。

また、授業1～3の健康状態よりも授業4以降の健康状態の方が、良好であることが示唆された。授業5の終了前の心拍数が96と急に低くなったのは、授業終了直前にシフォン布が児童の頬に触れ、気持ちよく眠り、副交感神経の働きが活発になり、心拍数が安定したからではないかと考えられる。

喀痰吸引の合計回数に着目すると、授業4以降では0～1回と減少した。喀痰吸引の回数が多いということは、口腔内に唾液等が溜まりやすく、うまく唾液を飲み込めない状態であると考えられる。その際に、児童は呼吸を止めて、口腔内圧がかかり、口腔内の酸素量が一時的に減少し、 SpO_2 の値が低くなることが推測される。授業1～3では、児童は、慣れない場所で不安に感じるにより、呼吸のリズムが乱れたり、両手足に筋緊張が生じたと思われる。また、姿勢の変化により、唾液の飲み込みがうまくいかず、むせが生じて、喀痰吸引を必要とするケースが多かった。そのため SpO_2 の値が低くなったのではないかと考えられる。一方で図8と図9から読み取れるように、授業4以降、多重感覚環境にも慣れ、両手足の強い筋緊張がほとんどなくなり、情緒が安定したため、喀痰吸引の回数も減り、 SpO_2 の値が高くなったことが推測される。

児童の言動や授業者の関わりの変化時期と関連して SpO_2 や心拍数、喀痰吸引の実施回数に着目すると、授業1～3では、児童が薄暗い多重感覚環境に徐々に慣れていく時期であり、授業の開始直後には、両手足に強い筋緊張が生じた。そのため、児童の心理面にも不安が生じ、授業1と2の授業の開始前の心拍数が130台と高い値を示したのではないかと考えられる。授業1～3の授業の開始前と終了前の SpO_2 の値に関しては、先に述べたように、児童の心理面に不安が生じたから直接低くなったのではなく、呼吸のリズムの乱れや姿勢変化により、唾液の貯蔵や唾液の飲み込みがうまくいかずに、喀痰吸引の実施回数が多くなったことが要因ではないかと考えられる。また、回を重ねるごとに、児童は多重感覚環境が安心できる空間であることがわかり、多重感覚環境を通して、授業者とのやりとりが深まることにより、安心感が増していったのではないかとと思われる。その結果、授業4～6では、多重感覚環境にも慣れて、両手足に強い筋緊張が生じることが少なくなり、手を動かし、授業者の関わりにも口を大きく開けて、声を出して応えるなど主体的な応答が見られ、授業の開始前と終了前の心拍数も児童にとって安定した値を示したのではないかと推測される。また、この時期、授業の開始前から健康状態も良く、喀痰吸引の実施の必要がほとんどなく、それに伴い SpO_2 も高い値を保つことができ、心

拍数も低い値を示すようになっていったと考えられる。

三項関係の視点から考察を深めると、授業4を節目に児童の主体的な様子（授業者の声かけに、口を開いて声を出して応えたり、自ら灯籠の光のボタンスイッチを押したり、タブレットのピアノの鍵盤ソフトの上で手のひらを動かして、音を鳴らしたりする動作）が顕著に現れ、授業者とのやりとりも継続するようになっていった。おそらく、それまでの授業では、児童にとって活動の開始と終了がわかりづらかったのではないかと思われる。授業者が児童の応答を待ち、児童の活動のペースに合わせたわかりやすい声かけ等を心掛けることにより、児童の不安さが徐々に解消され、同時に活動の開始と終了の結び目がわかるとともに自分の気持ちを表現し、やりとりがより向上していったのではないかと思われる。また、これらのことがきっかけとなり、児童の心理面や生理的指標にも良い効果をもたらしたのではないかと考えられる。

今回の事例を全体的に振り返ると、多重感覚環境では多くの刺激が統制され、設置された魅力的な器材や空間の雰囲気などが児童の心理面や感覚面を少なからず活性化させる効果があったと考えられる。また、今回のハンドメイドの多重感覚環境であっても、授業者が、授業内容や授業環境等を工夫し、児童の応答を待つ姿勢を心掛け、児童とのやりとりを深めることができると、児童の生理的指標にも良い効果をもたらし、情緒の安定や活動の選択を達成することができた。また、児童と授業者の触れ合いや共感の関わりを交えた三項関係が成立することにより、安心できる他者や安心できる場所を意識し、活動の楽しさが倍増され、次の活動へ向かうきっかけづくりになっていたのではないかと思われる。つまり、多重感覚環境のみが直接的に児童の心理面や生理的指標に影響を及ぼしたのではなく、児童が授業者とのやりとりを基に多重感覚環境に慣れ、安心感が得られることにより、心身ともにリラックスし、主体的な要求の表出へとつながっていったと考えられる。

多重感覚環境活用の果たせる教育的役割として、今回、障害の程度が重い医療的ケア対象児童に、ハンドメイドの多重感覚環境を媒介としたやりとりを通して、児童が声を出して応答したり、手を動かしてタブレットから鳴る音に耳を澄ませるなど、身体の動きやノンバーバルのコミュニケーションをはかっていく上でも多重感覚環境を活用した発達支援は有効的であることが示唆された。また、本研究のように比較的教室の狭い空間を活用した取組から、例えば教員が訪問学級在籍の児童生徒の自宅へ訪問して、ハンドメイドの多重感覚環境を設置して、児童生徒の発達を支援していく取組は教育的にも有意義であると考えられる。

教員側の気づきとして、感覚が統制された多重感覚環境での学習を通して、普段の児童を取り巻く周りの情報がとても多いため、かえって教員自身が児童の応答を見落としがちであった点が挙げられる。児童の実態に合わせて多重感覚環境を工夫していくことにより、今まで以上に児童の実態がつかめ、応答を見落とさずに受け止めようとする指導につながった。

最後に今後の課題として、三点挙げられる。第一に、観察によるデータの客観性である。例えば、児童の様子を評価する際には、ルーブリックの評価基準や複数の観察者による評定などのエビデンスが必要である。第二に、児童だけではなく、同時に授業者の生理的指標にも焦点を当てた多重感覚環境の有効性の検討が必要である。第三に、多重感覚実践後の効果の継続性は保たれているのかという視点から授業展開や日課上の位置づけを吟味・検討していくことも必要であると考えられる。

文 献

藤澤憲・高橋眞琴（2018）重度・重複障がいのある児童への手作りスヌーズレン空間の活用 ―「海中の世界」を体験する授業実践を通して―. 鳴門教育大学授業実践研究：授業改善をめざして, 17, 119-128.

藤澤憲・池田枝里子・姉崎弘（2017）自閉的傾向のある情緒不安定な知的障がい児へのスヌーズレン教育実践 ―手作りスヌーズレン環境における三項関係を中心とした心の安定を目指して―. スヌーズレン教育・福祉研究, 1, 56-66.

Hulsegge, J. , Verheul, A. (1987) Snoezelen another world. ROMPA.

河本佳子（2016）スヌーズレンを利用しよう！ 資格がなくても簡単にできる. 新評論.

北川かほる・岩永誠（2013）スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経に及ぼす影響. 日本医学看護学教育, 22, 12-18.

西尾幸一郎・秋本俊・田中祐作・松原斎樹（2012）若年者に対するスヌーズレン空間の心理的・生理的効果の検討. デザイン学研究, 59(2) , 57-62.

大崎博史・石川政孝（2007）教育相談におけるスヌーズレンの活用 ―重度・重複障害のある子どもの主体性を尊重した環境づくり―. 国立特別支援教育総合研究所教育相談年報, 28, 7-12.

第4章 【研究3】視覚刺激バブルチューブ活用の有効性の検証

I. 問題と目的

私たちは様々な環境の中で生活をしており、特に「多重感覚環境」(Multi Sensory Environment)とは、人々のニーズに沿ってデザインされたもの(Cavet and Mount, 1995)と呼ばれている。このような多重感覚環境によって、神経構造の再構築の現象が起こり、他の入力への影響を及ぼされる。それにより、障害によって阻害されていた感覚が復活し、感覚統合の維持が期待できるだろう。そのため、発達障害のある方への応用(McCormack, 2011)や認知症の方への応用(Maseda et al., 2014)などの研究も見られる。

多重感覚環境のひとつであるスヌーズレンでは、バブルチューブ、サイドグロウ(光ファイバー)、ソーラープロジェクターなどの代表的な器材が設置された専用のルームが使用されることが多い。こうした環境の中では、好きな感覚を自分で見つけることができ、その感覚に包まれて過ごすことが可能である。今日では世界中の医療・福祉施設や学校、などで様々な障害者や病気のある人々などを対象として広く活用されている(河本, 2016)。

これまでの教育分野に関するスヌーズレン研究の特徴として、主に重度・重複障害児の外界への主体的な動きが現れた研究(川真田, 2008; 藤澤・高橋, 2018)や発達障害児のコミュニケーション向上を報告した研究(藤澤ら, 2019; 藤澤ら, 2020)などが見られる。これらの研究では、対象児と教員の詳細なやりとりは報告されているが、ほとんどがエピソードによる記述であり、対象児の生理的指標に視点があたっていない。

一方で、教育分野以外に、利用者の反応を生理的指標から捉えた論文が報告されている(西尾ら, 2012; 北川・岩永, 2013)。これらの報告は、利用者にスヌーズレン器材を用いて複数の刺激を与え、その反応の変化を生理的指標により分析し、刺激の効果を示した貴重な知見である。また、知的障害者へのスヌーズレン活用の有効性を述べた研究として、鈴木(2002)は、知的障害のある方が、活動のペース、人や物への対応の仕方をありのままに出せるような雰囲気作り、同じ場で過ごす人たちがお互いの感じ方や喜びを知り合う大切さなどを報告している。しかし、スヌーズレンに代表される多重感覚環境において、知的障害のある人の生理的指標に視点をあて、一定の環境条件を設定した上で、代表的なスヌーズレン器材の効果について論じた研究は、あまり見当たらない。

そこで本稿では、特別支援学校に通学する知的障害のある生徒の生理的指標に視点をあて、健常生徒の生理的指標と比較することにより、代表的なスヌーズレン器材の効果につ

いて検討した。具体的には、事前に対象生徒の感覚ニーズ等に応じた実態把握を実施し、視覚刺激としてバブルチューブを活用した多重感覚環境の有効性を生理的指標から検証することにした。バブルチューブは、直径 20cm×高さ 1m 程の透明な筒の中の水にエアポンプで泡を生じさせ、そこに光が照射されるスヌーズレンの代表的な器材のひとつである(木村, 2013)。野村(2013, p.64)は、「透明のアクリルの筒の中を繰り返して上っていく水泡が、多様に変化する光にライトアップされて、視覚的に心地よい刺激をもたらす」と述べ、バブルチューブの快効果を報告している。また、大崎(2013)は、ダウン症児がバブルチューブの光や水泡が上昇する様子を不思議そうに眺め、落ち着いて取り組む様子から、教育相談への活用効果を述べている。そこで、知的障害生徒において、バブルチューブを活用した多重感覚環境が、生理的指標である経皮的動脈血酸素飽和度(SpO_2)と心拍数に与える影響について、時間経過に伴う変化より分析した。そして、健常生徒の変化との比較及び先行研究における所見より、バブルチューブの効果について検討した。次に、これらの生理的指標から導き出された知見と、視覚刺激受容中の知的障害児の様子から、バブルチューブを活用した発達支援の意義について考察した。

Ⅱ. 方 法

Ⅱ－１. 対象生徒と指導者

本研究では、椅子に座ることを前提とした学習であるため、学童期の児童に比べて短期間であれば座位で落ち着いて過ごすことができる知的障害のある 14 歳～15 歳の男子生徒 6 名(特別支援学校中学部 3 年生)及び通常学校に在籍する健常の 14 歳～15 歳の男子生徒 6 名(中学校 3 年生)を対象とした。また、本研究では体格差による影響が結果に作用することを考慮し、身長 155cm～160cm の生徒を対象とした。

2019 年 4 月当初の知的障害生徒 6 名の IQ と生理的指標及び障害・行動特性等の実態を表 5 に記す。なお、生理的指標として、 SpO_2 (単位は%)と心拍数(単位は b/min: 1 分回の拍動数)の値を用いた。表 5 の SpO_2 と心拍数の値は、日常的な座位姿勢における平均値を示している。6 名に共通する実態として、自分の思いや気持ちを表現することが苦手であり、自分の思いと違う結果になると、情緒不安になり、ストレスをためてしまう傾向がある。知的障害のある生徒の IQ は、40～60(WISC-IV 知能検査の全 IQ 値を採用した)であり、言語での指示がほぼ理解できた。指導者は、筆者(特別支援学校での勤務経

験 20 年) である。

表 5. 知的障害生徒 6 名の IQ と生理的指標及び障害・行動特性等の実態

生徒	生活年齢	IQ	SpO ₂	心拍	障害・行動特性等
A	14歳4か月	40	99	82	慣れない集団への参加が苦手であり、予定や場所等の変化により、情緒不安になり、室内を歩き回ることがある。
B	15歳0か月	48	98	91	自分の気持ちや意思を言葉で伝えるときに自信がなく、下を向いて黙り込んでしまうことがある。
C	14歳1か月	49	98	87	情緒不安になると、頭を床にぶつけるなどの自傷行為がある。
D	14歳7か月	52	98	94	自分の思い通りにならないと、一人で座り込んだり、物に当たったりして人の気を引こうとする。
E	14歳1か月	58	98	80	慣れない集団への参加が苦手であり、自分のやりたくない活動の際には、故意に他の活動をしようとする。
F	14歳4か月	60	99	77	「〇〇はこうでなければならない」という思いが強く、自分の思いと違うと、声を荒げることがある。

注) SpO₂ (%) と (b/min) 値は、日常的な座位姿勢における平均値を示している。

Ⅱ－２．学習期間・場所

本研究は、2019 年 4 月～7 月に渡り、1 名につき計 12 回実施された。知的障害生徒 A～F の 6 名については、Y 県 Z 特別支援学校において、午前中 (9:40～10:30) の自立活動の時間の指導 (火、水曜日) の中で 1 名ずつに渡り実施され、健常生徒 6 名については、それぞれの生徒の自宅 (休日の午前 9:30～10:30) において実施された。1 回の実施時間は 10 分とし、ビデオカメラによる録画を行った。

Ⅱ－３．多重感覚環境による学習支援

対象の知的障害生徒 6 名は、自分の気持ちをコントロールして情緒を安定させることに共通の課題があった。そこで、知的障害生徒 6 名の実態に鑑み、文部科学省 (2018) に基づく自立活動の指導の区分である「心理的な安定」や「環境の把握」に視点を当て、「薄暗い環境の中で、バブルチューブの光や水泡を見て、心身をリラックスさせ、情緒の安定を

はかる」ことを学習のねらいとした。また、健常生徒6名に対しても同様に学習のねらいとした。指導の留意点として、指導者は、知的障害生徒の自発的な反応を観察するために、あえて介入せずに、可能な限り見守る指導を心掛けた。

図10は、「多重感覚環境と器材等の配置」を示したものであり、知的障害生徒と健常生徒共に同様の学習環境を設定した。事前に、日本文化科学社（2015a, 2015b）によるSP感覚プロフィール（短縮版）の質問票及びユーザーマニュアルにより、知的障害生徒及び健常生徒の視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚等の五感に関する実態把握を実施した。その結果、知的障害生徒及び健常生徒それぞれ6名全員が、五感の中でも視覚的因子を好む傾向が示唆された。そこで、図10に示すように、教室内の1/2のスペースを暗幕カーテンで覆い、背もたれ椅子と白色の光と水泡を放つバブルチューブ（直径20cm×高さ1.2m、ROMPA社製）を活用し、多重感覚環境（縦4.0m×横3.0m）を設置した。

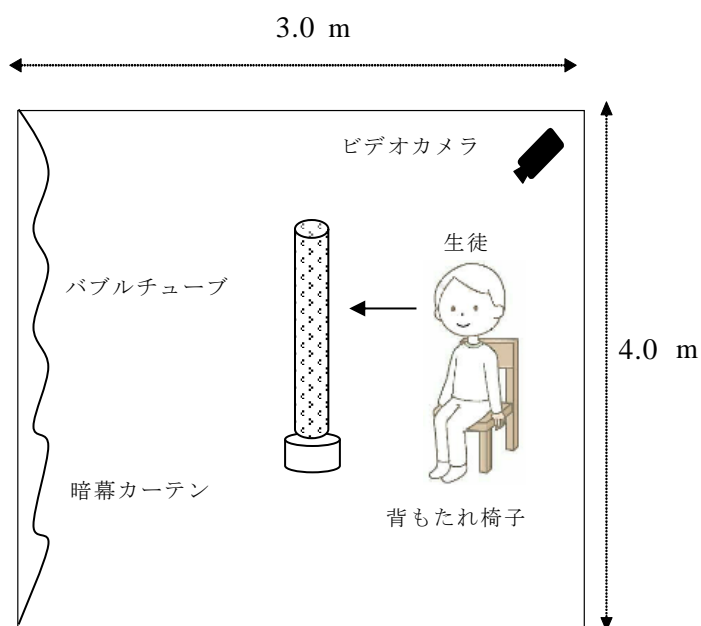


図10. 多重感覚環境と器材等の配置図

事前に生徒には背もたれ椅子に座ってバブルチューブの光や水泡を見るように伝えた。学習開始前には教室の明かりを全灯にし、開始後には、明かりを全消灯にした。毎回、照度計で教室の明るさを計測し、背もたれ椅子に座っている場所では、学習開始前において約1500 lx（ルクス）の照度に保ち、開始後には、バブルチューブが放つ光を受けて、生徒の表情等を読み取れる約3 lxの照度に設定した。そのため、背もたれ椅子から約1 m 離れ

た位置にバブルチューブを設置した。バブルチューブの右斜め前方には、ビデオカメラを設置し、生徒の応答の様子等をビデオカメラにより収録した。

Ⅱ－４．分析の視点

今回の取組では、生徒の落ち着きや安堵感等の心理的安定の効果を測定するために、バブルチューブを見る学習を通して、SpO₂ や心拍数が変化するかどうかを測定した。また、バブルチューブの視覚刺激の効果を学校現場で実証するための授業実践における研究として捉えた。分析の視点について、(1)～(4)に記す。

(1)生理的指標として、SpO₂ と心拍数を、学習開始前、5 分後、10 分後に、生徒の右手人差し指でパルスオキシメーターを用いて計測した。なお、SpO₂ と心拍数の値については、各学習の開始前（部屋の照明を点灯して背もたれ椅子に座った状態）、5 分後時点（3 lx の照度においてバブルチューブを見ている状態）、10 分後時点（3 lx の照度においてバブルチューブを見ている状態）で複数回測定されたものである。SpO₂ 並びに心拍数の平均値を比較して有意差を見るために、SpO₂ に関しては、 χ^2 検定を用い、心拍数に関しては、知的障害生徒と健常生徒の時間の量における二元配置分散分析をそれぞれ実施し、考察を行った（有意差が見られた値については、Bonferroni 法による多重比較も実施した）。なお、検定ソフトとして IBM SPSS Statistics（Ver.26）を使用した。

(2)学習開始前、5 分後、10 分後の時間経過毎における知的障害生徒 6 名と健常生徒 6 名の心拍数の平均値のペア比較(t 検定)を実施し、比較考察を行った。

(3)上記の(1)(2)から得られた知見と先行研究との比較考察を行った。

(4)学習中の知的障害生徒 6 名と健常生徒 6 名の特徴的な行動の様子をまとめた。さらに上記(1)(2)(3)の結果考察を総合的に踏まえ、学習のねらいの評価及びバブルチューブを活用した多重感覚環境活用の発達支援の意義の考察を行った。

Ⅱ－５．倫理上の配慮

本研究の実施にあたり、国立大学法人鳴門教育大学人を対象とする医学系研究等に関する倫理審査委員会規程に基づき、研究の主旨や方法について対象者及びその保護者に口頭及び文書にて説明を行い、保護者の同意書による承諾を得た。本研究の公正さに影響を及ぼすような利益相反はない。

Ⅲ. 結 果

Ⅲ－１．生理的指標について

表 6 は，知的障害生徒の学習開始前，５分後，１０分後の SpO₂ における χ^2 検定結果を示したものである。SpO₂ の値は，96～100 であり，統計上の有意差は見られなかった ($\chi^2(8, N=72)=6.53$, ns)。表 7 は，健常生徒の学習開始前と 5 分後と 10 分後の SpO₂ における χ^2 検定の結果を示している。SpO₂ は，96～100 の値をとり，知的障害生徒の結果と同様に，統計上の有意差は見られなかった ($\chi^2(8, N=72)=10.40$, ns)。

表 6．知的障害生徒の学習開始前と 5 分後と 10 分後の SpO₂ における χ^2 検定結果

時間	SpO ₂ の値					χ^2 値
	96	97	98	99	100	
	度数 (割合)	度数 (割合)	度数 (割合)	度数 (割合)	度数 (割合)	
開始前	1 (1.39)	8 (11.1)	35 (48.6)	20 (27.8)	8 (11.1)	6.53 n. s.
5 分後	1 (1.39)	4 (5.56)	30 (41.7)	30 (41.7)	7 (9.72)	
10分後	2 (2.78)	4 (5.56)	36 (50.0)	20 (27.8)	10 (13.9)	
N=72					n. s. : not significant	

注) () 内はパーセンテージを示し，小数点 3 桁目を四捨五入したため，合計すると 100% にはなっていない。

表 7．健常生徒の学習開始前と 5 分後と 10 分後の SpO₂ における χ^2 検定結果

時間	SpO ₂ の値					χ^2 値
	96	97	98	99	100	
	度数 (割合)	度数 (割合)	度数 (割合)	度数 (割合)	度数 (割合)	
開始前	3(4.17)	16(22.2)	41(56.9)	10(13.9)	2(2.78)	10.40 n. s.
5分後	3(4.17)	8(11.1)	33(45.8)	22(30.6)	6(8.33)	
10分後	3(4.17)	12(16.7)	36(50.0)	18(25.0)	3(4.17)	
N=72					n. s. : not significant	

注) () 内はパーセンテージを示し，小数点 3 桁目を四捨五入したため，合計すると 100% にはなっていない。

表 8 は，知的障害生徒と健常生徒の心拍数の変化と時間との関係について，二元配置分散分析の結果を示している。生徒別により，時間経過に伴う心拍数の変化を調べるために，

被験者内因子を「測定時」、被験者間因子を「生徒別」とした。その結果、「測定時」の主効果が見られた ($F(1,142)=131.18$, $p<0.01$)。また、「生徒別」の主効果も見られた ($F(1,142)=66.25$, $p<0.01$)。一方、「時間における心拍数」と「生徒別」の交互作用に有意傾向が見られた ($F(1,142)=3.64$, $p<0.1$)。さらに、Bonferroni 法による多重比較の結果、知的障害生徒の学習開始前の心拍数は、5 分後と 10 分後の心拍数よりも有意に高かった ($p<0.05$) が、5 分後と 10 分後の心拍数との間には有意差は見られなかった。健常生徒の学習開始前の心拍数は、5 分後と 10 分後の心拍数よりも高く有意差が見られた ($p<0.05$)。また、10 分後の心拍数は 5 分後の心拍数よりも高い値であった ($p<0.05$)。

表 8. 知的障害生徒と健常生徒の心拍数と時間における二元配置分散分析結果

	心拍数 (M±SD)		F		
	知的障害生徒	健常生徒	生徒別	時間量	交互作用
① 開始前	85.85±10.81	75.38± 4.67	66.25***	131.18***	3.64*
② 5 分後	76.39± 8.72	67.81± 4.88			
③ 10分後	78.21± 8.85	69.92± 5.81			
N=144			*: $p<0.1$, ***: $p<0.01$		

表 9 は、学習開始前、5 分後、10 分後における知的障害生徒 6 名と健常生徒 6 名の心拍数の平均値について比較 (t 検定) した結果を表している。全ての測定時において、健常生徒に比べ、知的障害生徒の心拍数は高い値を示し有意差が見られた (いずれも $p<0.01$)。

表 9. 各時間における知的障害生徒 6 名と健常生徒 6 名の心拍数の平均値の比較 (t 検定)

比較項目	知的障害生徒 (M±SD)	健常生徒 (M±SD)	t 値
知的開始前-健常開始前	85.85±10.81	75.38± 4.67	7.55***
知的 5 分後-健常 5 分後	76.39± 8.72	67.81± 4.88	7.29***
知的10分後-健常10分後	78.21± 8.85	69.92± 5.81	6.64***
N=144			***: $p<0.01$

Ⅲ－２. 学習中の生徒の特徴的な行動の様子

知的障害生徒に関しては、全試行を通してバブルチューブを見始めてから 5 分後までの間に、毎試行あくびを何度もする生徒 (B, E) やウトウトとして寝入りそうになる生徒 (A,

B, C, E)が見られた。5分後から10分後の終了までの時間帯でも、あくびをする生徒(B, E, C, D)や寝入りそうになる生徒(B, E)もいた。しかし、バブルチューブを見始めてから5分後までの時間と比較すると、頻度は少なかった。

生徒Aは、以前から学習場所などの環境の変化に対応することが苦手であった。そのため、事前に指導者が生徒に見通しをもたせる目的で学習内容を伝えていたが、1～2試行目の開始から5分頃までは、背もたれ椅子から立ち上がり、教室内を歩き回り、情緒が安定しなかった。3試行目には、生徒は薄暗い環境の変化にも随分と慣れて、開始から10分後の終了まで背もたれ椅子から一度も離席することなくバブルチューブを見て落ち着いて過ごすことができた。また、生徒Fはバブルチューブを見て、「気持ちが落ち着く」、「こんなにリラックスする時間をとってくれて嬉しい」、「またしたい」と学習時に言葉で自分の気持ちを指導者に伝えることができた。

生徒6名に共通していた様子として、学習開始前の時間に例えば、友達と些細なことで、感情のコントロールがうまくいかずに癇癢をおこしたり、指導者の指示が伝わらず、情緒不安になったりする場面があった。そのような場合、指導者が生徒たちに薄暗い環境の中で、安静椅子座位になり、バブルチューブを見る活動を提案すると、生徒たちは心身をリラックスさせ、情緒の安定をはかることができた。

健常生徒に関しては、全試行を通して背もたれ椅子に座り、バブルチューブをじっと静かに見続け、一度も離席することのない生徒がほとんどであった。

知的障害生徒と同様に、全試行を通してバブルチューブを見始めてから5分後までの間に、あくびをよくする生徒が多かった。しかし、5分後から10分後の終了までの時間では、あくびをする生徒はほとんどいなかった。また、学習が終了して薄暗い環境においてバブルチューブを見る活動を通して、「面白かった」、「楽しかった」、「リラックスできた」などの感想を述べる生徒が多かった。

IV. 考 察

IV-1. 生理的指標と学習のねらいの評価について

知的障害生徒と健常生徒において、バブルチューブを活用した多重感覚環境での学習がSpO₂と心拍数に及ぼす影響を検討した。

SpO₂に関する検定結果では、知的障害生徒と健常生徒ともに有意差は見られなかった

が、心拍数において有意差が見られた ($p<0.01$)。これらの結果より、知的障害生徒と健常生徒ともに、バブルチューブの学習は呼吸機能には影響を与えず、心拍数を変化させることが示唆された。呼吸機能の変化が見られない要因のひとつとして、脳神経細胞をはじめ身体に必要な酸素量が供給されている、あるいは組織・器官の活動が低下しており、酸素量の減少が起こらない状態であることが考えられる。従って、バブルチューブの学習は、自律神経系を介して呼吸機能に何らかの影響を及ぼすことも予想されるが、酸素供給を引き起こす状況には至らないため、SpO2 の値の変化が観察されなかったものと推測される。一方、心拍数変化を見ると、バブルチューブの学習が、心臓の拍動機能に関与していることを窺うことができた。バブルチューブを活用した多重感覚環境における学習では、知的障害生徒及び健常生徒に共通して、学習開始前の明るい環境に比べ薄暗い環境になった 5 分後や 10 分後の心拍数は有意に減少した ($p<0.05$)。この結果より、バブルチューブを活用した多重感覚環境は、交感神経の活動を低下させるとともに副交感神経を活性化させ、心拍数を抑制する効果を有していることが推測される。

交感神経系の活性化は、闘争、驚愕、不満、激怒、不安等の精神的に興奮状態にある状況において生じるのに対して、落ち着き、満足、安心など精神的に安定した状態において副交感神経は活動する。そのため、今回観察されたバブルチューブの視覚性感覚による心拍数の減少は、生徒たちの精神的安定を導くのに役立つと考えられる。

各測定時における心拍数の平均値について検討した結果、知的障害生徒と健常生徒ともに学習開始前の心拍数が、5 分後と 10 分後よりも有意に高い値を示した ($p<0.05$)。時間経過における心拍数の変容に着目すると、知的障害生徒と健常生徒ともに学習開始前の心拍数の値が最も高く、次に 10 分後の心拍数の値が高く、5 分後の心拍数の値が最も低かった。5 分後と 10 分後の心拍数では、知的障害生徒には有意な差が見られなかったが、健常生徒には有意差が見られた ($p<0.05$)。また、各測定時における心拍数に着目すると、知的障害生徒の学習開始前と 5 分後の平均値の差は 9.46 b/min、学習開始前と 10 分後の差は 7.64 b/min であった。一方、健常生徒の学習開始前と 5 分後では 7.57 b/min の差、学習開始前と 10 分後では 5.46 b/min の差が見られた。つまり、知的障害生徒は健常生徒と比較して、学習開始前と 5 分後、学習開始前と 10 分後の心拍数の差が大きいことが示された。

障害のある人と健常者の運動機能や自律神経活動について、早川・小林 (2014) は、適応機能に明らかな制限のある知的障害者において、有酸素運動を含む持続性運動が積極的に実施されておらず、その理由として、知的能力面に限らず、適応機能の制限に関連する

体力や身体機能面についても、様々な問題を抱えている場合が多いため、知的障害者における身体機能及び体力・運動能力は、健常者よりも劣っていることを指摘している。また、自閉症者における安静時の心拍数は、副交感神経活動の低下で高くなっていること（Xue et al., 2005）や、高機能広汎性発達障害者では、安静時の心拍数の増加と副交感神経の低下がみられていること（岩佐・橋本・津田・森, 2010）が報告されている。これらの先行研究の知見と本研究結果より、知的障害生徒では、バブルチューブの視覚刺激の受容により、副交感神経活動が亢進されるが、その亢進の持続時間が長いことから、心拍数が大きく低下し、回復までに時間を要するのではないかと考えられる。一方、健常生徒は視覚刺激に対する適応力が高いため、副交感神経活動の亢進状態からの離脱が早く、併せて交感神経活動が亢進され、交感神経と副交感神経の活動のバランス調整が速やかに行われることが推測される。

学習のねらいは、「薄暗い環境の中で、バブルチューブの光や水泡を見て、心身をリラックスさせ、情緒の安定をはかる」としていた。知的障害生徒と健常生徒ともに心拍数の減少により、副交感神経が活発になり、リラックス効果が働いていたのではないかと推察される。多重感覚環境での知的障害生徒の特徴的な授業の様子として、生徒 A は 3 試行目において、室内を歩き回ることがなくなり、その後バブルチューブを見て情緒を安定させることができた。また、生徒 F はバブルチューブを見て、「気持ちが落ち着く」、「こんなリラックスする時間をとってくれて嬉しい」と自分の気持ちを指導者に伝えていた。また、学習における生徒たちの共通の様子として、「指導者が知的障害生徒たちに薄暗い環境の中で、安静椅子座位になり、バブルチューブを見る活動を提案すると、生徒たちは心身をリラックスさせ、情緒の安定をはかることができた」とある。さらに、健常生徒に関しては、「背もたれ椅子に座り、バブルチューブをじっと静かに見続け、一度も離席することのない生徒がほとんどであった」とあり、ねらいは達成できていたと考えられる。

本稿におけるバブルチューブを活用した多重感覚環境における学習では、知的障害生徒及び健常生徒に共通して、学習開始前の明るい環境よりも、薄暗い環境になった 5 分後や 10 分後の心拍数の方が有意に低い結果が得られた。

今回の研究では、薄暗い多重感覚環境では多くの刺激が統制され、設置されたバブルチューブの魅力的な器材や空間の雰囲気などが、生徒たちの心理面及び感覚面を少なからず高める効果があったと推測できる。また、生徒たちが多重感覚環境に慣れ、安心感が得られることにより、心身ともにリラックスし、生理的指標にも良い効果をもたらし、情緒の

安定につながったのではないかと考えられる。

Ⅳ－２．発達支援の意義と今後の課題について

本研究の知見から得られた発達支援の意義として、以下の二点が示唆されたと考えられる。第一に、多重感覚環境におけるバブルチューブを見る活動を通して、知的障害生徒及び健常生徒に共通して、学習開始前よりも５分後、１０分後の心拍数が有意に低い値を示した。このことから、知的障害生徒及び健常生徒において、薄暗い多重感覚環境下では、明るい環境下に比べて見る刺激が統制されやすく、心理的な安定につながる傾向があることが示唆された。今後の児童生徒の学習環境を調整していく上で、部屋の照度を吟味・検討していくことは、学習支援に繋がる重要なことであると思われる。第二に、生徒がウトウトと寝入りそうになる場面が見られること、学習環境の変化に対応することが苦手で、椅子から立ち上がり、教室内を歩き回り、情緒が安定しない様子が見られたことから、教員側の気づきとして、感覚が統制された多重感覚環境では、普段の児童生徒たちを取り巻く周りの情報がとても多いため、かえって教員自身が児童生徒の応答を見落としがちであった点が挙げられる。生徒の実態や授業の目的等に合わせた多重感覚環境を設計することにより、今まで以上に生徒の実態がつかめ、生徒の応答を見落とさずに受け止めようとする指導に繋がると考えられる。

最後に今後の課題として、今回バブルチューブの色や多重感覚環境の照度を一定にして学習を継続したが、コントロール群の設定がなされていない。今後、コントロール群を設けて、色や照度の変化を考慮に入れた条件での検討や、視覚要因以外の感覚面へのアプローチも吟味・検討し、児童生徒の発達支援向上に努めていければと考えている。また、バブルチューブの視覚性感覚の遮断等による心拍数の変化を検証することで、バブルチューブの効果を明確にすることが可能であると考えられる。また、多重感覚環境における実践後の効果の継続性についての検討を行い、授業展開や日課上の位置づけを吟味・検討していくことも必要である。

文 献

McCormack, B. (2011) Versatile Sensory Experiences for All Ages : What is SNOEZELEN?,
Exceptional Parent, 41(9) ,48-49.

Cavet, J. , Mount, H. (1995) Multisensory environments, Making Leisure Provision for People

with Profound Learning and Multiple Disabilities, 67, 52-55.

藤澤憲・高橋眞琴（2018）重度・重複障がいのある児童への手作りスヌーズレン空間の活用 ―「海中の世界」を体験する授業実践を通して―. 鳴門教育大学授業実践研究：授業改善をめざして, 17, 119-128.

藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴（2019）学校教育実践における多重感覚環境の活用 ―多重感覚環境の自作とその実践―. 鳴門教育大学授業実践研究：授業改善をめざして, 18, 163-168.

藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴（2020）多重感覚環境を活用した知的障害のある生徒への学習支援 ―アンガーマネジメントと主体的な関わり合いに向けて―. 鳴門教育大学学校教育研究紀要, 34, 9-16.

早川公康・小林寛道（2014）知的障害児の発育期における運動能力について. 人間生活文化研究, 24, 78-95.

岩佐幸恵・橋本俊顕・津田芳見・森健治（2010）高機能広汎性発達障害における前頭葉機能検査中の自律神経活動の変化. 自律神経, 47(2), 132-137.

川眞田喜代子（2008）スヌーズレンを取り入れた自立活動 ―自己肯定感を育む授業―. 飯野順子（編著）, 障害の重い子どもの授業づくりPart2 ―ボディイメージの形成からアイデンティティの確立へ―. ジアース教育新社, 94-109.

河本佳子（2016）スヌーズレンを利用しよう！ 資格がなくても簡単にできる. 新評論.

木村牧生（2013）北翔養護学校のスヌーズレンの設備の現況とその活用から. スヌーズレン研究, 1, 13-21.

北川かほる・岩永誠（2013）スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経に及ぼす影響. 日本医学看護学教育学, 22, 12-18.

Maseda, A. , Sánchez, A. , Marante, M. P. , González-Abraldes, I. , Buján, A. , Millán-Calenti, J. C. (2014) Effects of multisensory stimulation on a sample of institutionalized elderly people with dementia diagnosis : A controlled longitudinal trial. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®, 29 , 463-473.

文部科学省（2018）特別支援学校教育要領・学習指導要領解説自立活動編（幼稚部・小学部・中学部）.

日本文化科学社（2015a）SP 感覚プロファイル短縮版（SSP）質問票.

日本文化科学社（2015b）SP 感覚プロファイルユーザーマニュアル.

- 西尾幸一郎・秋本俊・田中祐作・松原斎樹（2012）若年者に対するスヌーズレン空間の心理的・生理的効果の検討. デザイン学研究, 59(2) , 57-62.
- 野村寿子（2013）スヌーズレンの機器解説（その 1）バブルチューブ. スヌーズレン研究, 1, 64-66.
- 大崎博史（2013）国立特別支援教育総合研究所におけるスヌーズレン・ルームの紹介. スヌーズレン研究, 1, 22-25.
- 鈴木清子（2002）最重度の知的障害を持つ人たちの主体的な活動ースヌーズレンの余暇活動としての可能性ー. 作業療法, 21, 83.
- Xue, M. , Peter, J. , Michael , O. B. , Susan C. , Mary, L. D. （2005） Reduced cardiac arasympathetic activity in children with autism. Brain & development , 27, 509-516.

第5章 【研究4】触覚刺激スライム活用の有効性の検証

I. 問題と目的

外界からの様々な情報の処理は、視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚のそれぞれの感覚器官を介して行われる（安藤ら，2010）。触覚の情報処理により生じる反応や認識に関して、石丸（2006）は、衣服による皮膚刺激のうち、触刺激の違いが、人の心理・生理反応に変化を及ぼすのか検討し、「ふんわり、やわらかい」触感を付与できる衣服は心理・生理的にリラックス傾向を示すことを報告している。また、マッサージなどの触刺激によって降圧効果が見られることが明らかにされ（Moyer et al., 2004），その降圧効果は健常状態のみでなく、種々のストレス下にあるヒト（心疾患患者や介護者）に対しても確認されている（Pinar and Afsar, 2015）。さらに、田中（2021, p.80）は、「触覚は接触を通して外界を認識する感覚であり、対象に触れた時に生じる自身の皮膚の変形や温度変化が基になっている。従って、極めて身体とのつながりが強く、接触の検知や質感の知覚にとどまらず、運動や身体認識とも関連する」と述べている。

障害のある人の触覚に視点を当てた研究として、医療的ケアを必要とする重度・重複障害者の痰の吸引場面において、吸引の開始や終了を伝える声かけ及び触覚系のサインを導入したところ、状況の変化に対応した行動の切り換えが見られるようになるとの報告がある（笹原・川住，2009）。また、全盲の視覚障害者では、触覚により彫刻作品を鑑賞した場合、観察した情報を頭の中で繋ぎ合わせて作品のイメージを構築すると同時に、様々な触覚による情報に注目し、繊細な特徴を捉えていることが報告されている（半田・宮本，2018）。しかし、障害のある人の触覚に関する研究は限られており、特に知的障害のある人への支援として具体的な触覚のアプローチがなされた研究は少ない。また、教育における学習支援として、触覚にアプローチした知見はほとんど見当たらない。

著者らは、知的障害のある生徒における触覚を活用した学習支援のアプローチのひとつとして、比較的安全で安価なスライムを用いることを考案し、検討を行った。その結果、授業の開始前に生徒にスライムに接触する機会を設けた場合、生徒の情緒が安定する様子を窺うことができ、次の授業へスムーズに移行できたことから、スライム活用は学習支援

に有用であることを報告した（藤澤ら，2021）。スライム活用の効果をより明確にするためには、生理的な側面からこの効果について検討することも重要であると考えられる。

スライム活用の効果を検証する生理的指標のひとつとして、非侵襲性で測定が容易な皮膚電位活動（skin potential activity, SPA）が挙げられる。皮膚電位活動は、自律神経系の反応を捉える指標として、精神生理学や実験心理学の領域においての研究が集積されている（新美ら，1971）。皮膚電位活動は、生体の情動興奮と比較的よく対応して発現する一過性電位活動の皮膚電位反射（skin potential reflex, SPR）と、生体の生理的・行動的覚醒準位に応じて緩徐な変動を示す皮膚電位水準（skin potential level, SPL）からなる（新美ら，1971）。SPLとSPR波形との間にはある種の関数関係が存在し、SPLが陰性に浅く、交感神経活動がそれほど高くない場合、SPR陰性单相波を示す（渡辺ら，1967）。一般的にSPR波形は興奮性が高まるにつれて陽性成分が発現し、その振幅が増大することが知られている（山崎，1971）。また、SPLが高くなる（負の値が上昇する）と、覚醒・緊張方向へ向かうことを示している（三村ら，1998）。このような特性を応用することにより、皮膚電位活動は学習支援についての検討に役立つものと思われる。

教育現場では、児童生徒の実態に合わせて様々な学習支援が展開されている（文部科学省，2018）。特に、特別支援学校では、障害の多様化する児童生徒のニーズに合わせて様々な支援が展開されているが、とりわけ支援者の話しかけによる支援は、日常的なアプローチのひとつである。話しかけによる会話がもたらす効果は、生徒と教員の状態や状況などにより一様ではないであろうが、自律神経活動への反映を捉え検討することは、学習支援を考える上で有用と思われる。

本稿では、知的障害のある生徒の学習支援として、支援者と生徒の会話や触覚の応用を考察するにあたり、会話とスライム活用の効果及び教育における有効性について検討した。具体的には、知的障害のある生徒及び同年齢の健常生徒において、支援者と生徒の会話や、スライムに触れることによる皮膚電位活動（SPLとSPR）の変化を測定、比較した。いずれの生徒にも、会話やスライム活用による自律神経活動の反応が観察され、知的障害との関わりについて考察を行ったので報告する。

Ⅱ．方 法

Ⅱ－１．対象生徒と支援者

本研究では、知的障害のある 16 歳の男子生徒 2 名（特別支援学校高等部 1 年生）及び通常学校に在籍する健常の 16 歳の男子生徒 2 名（高等学校 1 年生）の計 4 名を対象とした。高校生を対象にした理由として、本取組は、生徒が椅子に座ることを前提とした学習であり、学童期の児童に比べて短期間であれば座位で落ち着いて過ごすことができるためである。

20XY 年 4 月当初の知的障害生徒 2 名の IQ と障害・行動特性等の共通する実態として、自分の思いや気持ちを表現することが苦手であり、自分の思いと違う結果になると、情緒不安になり、ストレスをためてしまう傾向があった。知的障害のある生徒の IQ は、40～60（WISC－Ⅳ知能検査の全 IQ 値を採用した）であり、身の回りの簡単な言語での指示がほぼ理解できた。支援者は、筆者（特別支援学校での勤務経験 21 年）である。

Ⅱ－２．学習期間及び時間・場所

20XY 年 11 月下旬～12 月上旬までの間、知的障害生徒 2 名に関しては、E 県 F 特別支援学校高等部教室において、自立活動の時間の指導（9:40～10:30）の授業内で、計 3 試行ずつ実施した。また、健常生徒 2 名に関しては、同様に E 県 F 特別支援学校の高等部教室において、休日（9:40～10:30）に計 3 試行ずつ実施した。生徒の右斜め前方からのビデオカメラの動画記録により、画像資料を収集した。1 回の実施時間は約 16 分であった。

Ⅱ－３．皮膚電位測定

皮膚電位計（株式会社スキノス製、SPN-02）を用いて、エクリン汗腺の活動を反映する SPL 及び SPR を測定することで、緊張、不安、興奮、リラックス、睡眠深度などの覚醒水準などに伴う自律神経活動の変動を定量し、心理的反応を捉えることにした。

試行開始前に、照度計を用い、教室の明るさを計測した。その際に、学習環境として生徒の手元への提示物が明確に示されるように、教室の明かりを約 1500lx（ルクス）の照度に設定した。左手首（2 箇所：記録電極と設置電極）と左前腕部分（記録電極）に合計 3 箇所の電極（スキノス製）を貼り、電極に装着してあるテープで固定した。電極を十分に皮膚に馴染ませる時間を約 40 分確保してから、皮膚電位計による計測を開始した（図 11）。計測値は、電極から導出された電位をアナログ信号として電位計に取り込み、1 秒毎のフ

ーリエ解析を行い、デジタル信号に変換し表示した。表示した実測値は発汗量であり、1分間あたりの量に換算した値、mg/min で示した。



図 11. 皮膚電位計により計測している様子

Ⅱ－４．学習支援と手続き

知的障害生徒を対象とした授業では、学校生活での体調を整え、学習リズムを形成するために、支援者の話しかけに対する応答やスライムを触る活動を通して、心身をリラックスさせ、情緒を安定させることをねらいとした。同様に、健常生徒への学習支援として、支援者の話しかけやスライム活用を通して、心身のリラックスや、情緒の変容の把握を試みた。

1 試行のスケジュールを図 13 に示す。スケジュール①～⑧に従って、①初期測定（3分）→ ②会話（支援者の話しかけと生徒の応答）（1分）→ ③会話後測定（3分）→ ④スライムを触る（1分）→ ⑤スライム後測定（3分）→ ⑥会話（支援者の話しかけと生徒の応答）→ ⑦スライムを触る（1分）→ ⑧会話・スライム後測定（3分）の順で実施した。知的障害生徒2名（A と B）と健常生徒2名（C と D）において、一日に1試行と

し、各生徒3試行を行い、SPL及びSPRを記録した。

会話では、事前に支援者の話しかけを設定するのではなく、試行時の生徒の実態に合わせて話しかけを行った。スライムは、手にべつつかない柔らかさや量の配分とし（最初に水100ccと洗濯糊100ccを混ぜ合わせ、次にホウ砂2gを水100ccで溶かしたものを混ぜ合わせた）、スライムの色の影響を除外するため、無色透明のスライムを使用した（図12）。支援者の話しかけの内容と生徒の応答の一例（知的障害生徒Aの2試行目「②会話」）を表10に示す。全ての試行の様子を、前方からビデオカメラで録画し、分析した。



図12. スライムを触っている様子

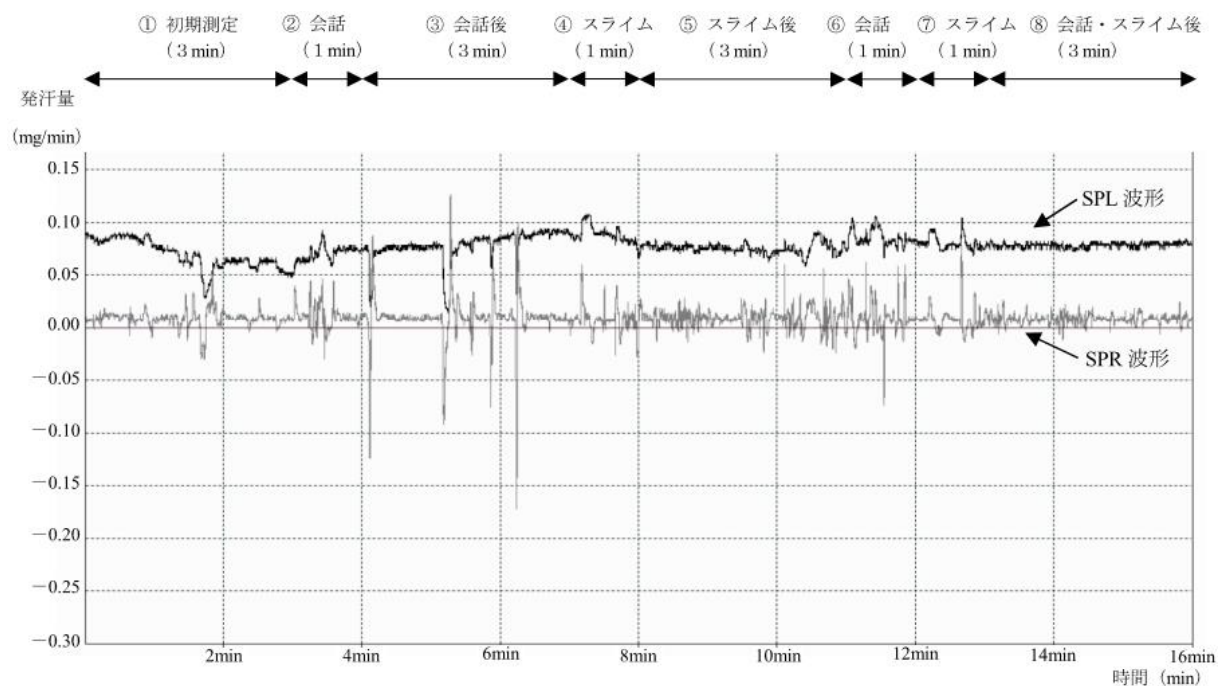


図 13. 実験スケジュール（上段）及び SPL と SPR の原波形の一例（下段：知的障害生徒 A の第 2 試行）

表 10. 支援者の話しかけの内容と生徒の応答の一例（知的障害生徒 A の第 2 試行目「②会話」）

分 秒	支援者	分 秒	知的障害生徒A
3 3	A君、休みは何してたの？	3 6	〇〇君とね、□□の曲を聞いてた。でね、〇〇君が空へ飛んでいくでって言うてた。
3 16	ふ〜ん。□□で、〇〇君とお話してたの。	3 18	してた。
3 19	そうか、そうか。	3 20	え〜とね、A君は空飛ぶんやでって言うてた。
3 25	え〜そうなんや。	3 27	〇〇君は、〇〇君は空へ飛んでいく。
3 33	飛んでいく？	3 36	じゃあ、△△先生は空へ飛んでいったら。あ〜△△先生待って、飛ばんといて、バイバイ。
3 44	△△先生が空飛んでいったら大変、A君助けてくれる？	3 46	うん。
3 47	助けてくれる？	3 48	うん。
3 49	ほんま、空飛んでくれるの？	3 52	飛んでくれる。
3 53	空とんでくれるの？助けてよ。	3 55	助ける。
3 56	お願いやで、助けてよ。	3 59	（声かけの活動終了）

Ⅱ－５．分析の視点

今回の取組では、生徒の落ち着きや安堵感等の情緒の安定の効果を測定するために、支援者の話しかけに対する生徒の応答やスライムを触る活動を通した SPL や SPR の変容を

分析した。また、スライムの触覚刺激の効果を、学校現場で実証するための研究として捉えた。

(1)各試行を通して、支援者の話しかけの主な内容と話しかけに対する生徒の応答を観察し、特徴的な様子について、エピソードを中心にまとめた。

(2)全被験者（4名）における3試行の①～⑧について、SPL及びSPRの平均値を算出した。各試行の初期測定①のSPL及びSPRの平均実測値を示した。また、1試行内におけるSPL及びSPRの変動を見るために、初期測定①の値を100とした時の②～⑧のそれぞれの値（変動率）を算出し、グラフに表した（本稿では、知的障害生徒Aと健常生徒Cについてのグラフを示した）。実験スケジュール④と⑦のスライムに触る活動においては、手の動きに伴う筋電図の混入が生じ正確な値が得られないため、分析から除外した。さらに、知的障害生徒と健常生徒のSPL及びSPRの変動率の差異については、各測定時において、t検定を用いて比較検討した。

(3)知的障害生徒と健常生徒の試行内におけるSPL及びSPRの実測値の差異について検討するため、二元配置分散分析を行った。有意差が認められた場合、Bonferroni法による多重比較検定を実施した。知的障害生徒及び健常生徒の各測定時におけるSPL及びSPRの変動率（初期測定①の値を100とした時の平均値）の差の検定には、t検定を用いた（有意水準は0.1%とした）。検定には、IBM SPSS Statistics（Ver.26）を使用した。

Ⅱ－6．倫理上の配慮

本研究の実施にあたり、国立大学法人鳴門教育大学人を対象とする医学系研究等に関する倫理審査委員会の承認に基づき、研究の主旨や方法について対象者及びその保護者に口頭及び文書にて説明を行い、保護者の同意書による承諾を得た。本研究の公正さに影響を及ぼすような利益相反はない。

Ⅲ．結 果

Ⅲ－1．支援者の話しかけの主な内容と話しかけに対する生徒の応答の様子

全体を通じて、支援者は、4人の生徒に対して、学校生活や家庭生活についてどのように過ごしているのか、また、好みや趣味等について尋ねたり、生徒の発言に対して、話の内容を広げるために、聞き返したりするなどの話しかけが多かった。一方で、生徒の発言

を否定的に捉えるような話しかけはなかった。例えば、表 10 に示すように、第 2 試行の②会話に支援者が知的障害生徒 A に対して、「休みは何をしてたの？」と尋ねると、生徒 A は、「〇〇君とね、曲を聞いてた。でね、〇〇君が空へ飛んでいくでって言うてた。」と積極的に応答している。また、第 2 試行の②会話では、支援者が知的障害生徒 B に対して、「〇〇は好き？」と尋ねると、生徒 B は、「無反応」になる場面が観察された。一方で、健常生徒 C の第 2 試行の⑥会話では、支援者が、「宿題をやってこない子もいるの？」と尋ねると、しばらく考えて生徒 C は、「たぶん僕がやってない方だと思う。」と消極的に応答している。さらに、健常生徒 D の第 1 試行の⑥会話では、支援者の「塾の先生はわかりやすく教えてくれる？」の話しかけに対して、即座に生徒 D は、頷く応答が観察された。これらの会話の例のように、学校生活や家庭生活についての支援者の話しかけに対する生徒の応答が繰り返された。

第 1 ～ 3 試行の②会話と⑥会話では、生徒 4 人に共通して、支援者の話しかけに対して積極的に応答することが多かった（4 人の応答計 260 回中 179 回：68.8%）。また、知的障害生徒 A と B で観察された「無反応」（計 27 回）は、健常生徒 C と D では一度も見られなかった。知的障害生徒 B は、身の回りのことについては簡単な言語による指示をほぼ理解できたが、言葉による応答といったコミュニケーションに課題があり、無反応になることが多くなった（計 23 回）。健常生徒 C は、支援者の話しかけに対して、慎重に考えて応答しようとする様子が何度か観察された。また、健常生徒 D は、支援者の話しかけに対して、即座に応答することが多かった。

Ⅲ－２．SPL と SPR の初期測定値

知的障害生徒（A と B）及び健常生徒（C と D）の各試行における SPL と SPR の初期測定値を表 11 に示す。

SPL の初期測定値は、生徒間、各試行間のいずれにおいても、平均値の大きな差が見られた。一方、SPR は、生徒間あるいは試行間内ともに同程度で値を示した。

表 11. 各試行における知的障害生徒 2 人と健常生徒 2 人の SPL と SPR の
初期測定値（実測値）

		皮膚電位水準 (SPL) 単位 : mg/min 平均値 ± 標準偏差	皮膚電位反射 (SPR) 単位 : mg/min 平均値 ± 標準偏差
知的障害生徒 A	1試行	0.0979 ± 0.0101	0.0089 ± 0.0123
	2試行	0.0691 ± 0.0137	0.0083 ± 0.0082
	3試行	0.0899 ± 0.0057	0.0085 ± 0.0124
知的障害生徒 B	1試行	0.0346 ± 0.0238	0.0080 ± 0.0284
	2試行	0.1008 ± 0.1211	0.0061 ± 0.0194
	3試行	0.1666 ± 0.0082	0.0078 ± 0.0216
健常生徒 C	1試行	0.1290 ± 0.0310	0.0069 ± 0.0152
	2試行	0.0366 ± 0.0243	0.0059 ± 0.0094
	3試行	0.0931 ± 0.0214	0.0057 ± 0.0084
健常生徒 D	1試行	0.0352 ± 0.0040	0.0066 ± 0.0013
	2試行	0.0320 ± 0.0016	0.0074 ± 0.0011
	3試行	0.0260 ± 0.0027	0.0064 ± 0.0034

Ⅲ－３．知的障害生徒の SPL と SPR の変容

知的障害のある生徒 A の SPL の変動率の変容を図 14 に，SPR 変動率の変容を図 15 に，それぞれ示す。①初期測定時の実測平均値を 100%とした時の各測定時の値を表している。

知的障害生徒 A の SPL（図 14）は，3 試行ともに同じ変容傾向は見られないが，初期測定値（①初期測定）に比べ，第 1 試行の会話時（②会話：支援者の話しかけと応答時），第 2 試行と第 3 試行の会話後（③会話後）に上昇した。また，スライムを触った後は低下傾向にあり（⑤スライム後），その後の会話では 2 回の試行で SPL の上昇が見られた（⑥会話）。さらに，会話に続くスライムの接触後に SPL は低下した（⑧会話・スライム後）。

知的障害生徒 B の SPL も，試行による変動の差は見られたが，生徒 A とほぼ同様の変容を示した。

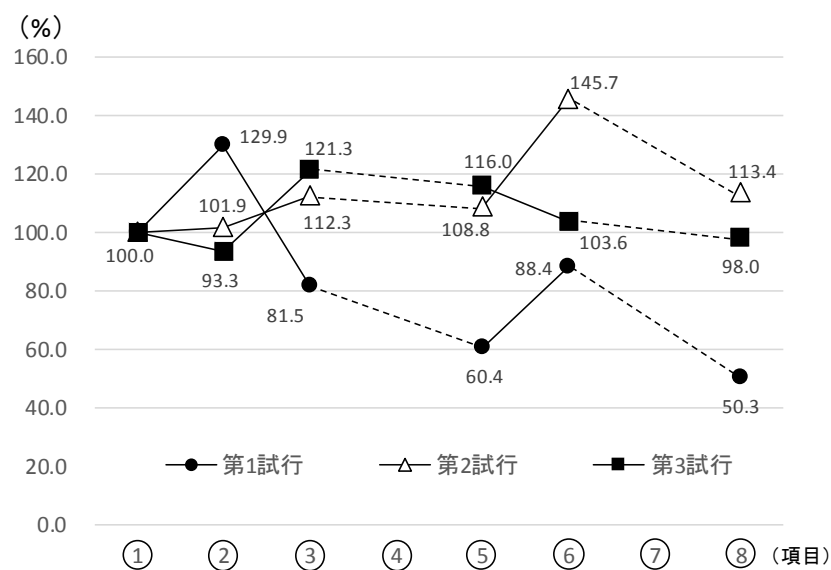


図 14. 知的障害生徒 A の SPL の変容

※ 図 14-19 は、初期測定値（項目①）を 100%とした場合の各測定時の平均値を示す。

スライム接触時（項目④と⑦）の値は、アーチファクト混入により分析から除外したため、表示していない。

生徒 A の SPR（図 15）は、各試行を通して最初の会話で高くなり（②会話）、会話後は低下した（③会話後）。また、スライムを触った後は、初期値と同程度か、やや低い値を示した（⑤スライム後）。2度目の会話では大きな変化を示さないか、やや低い値を示した（⑥会話）。その後は、2回の試行で上昇が見られた（⑧会話・スライム後）。

知的障害生徒 B の SPR も、第 1 試行の最初の会話で低下し（②会話）、試行による変動の差は見られたが、その後は生徒 A とほぼ同様の変容を示した。

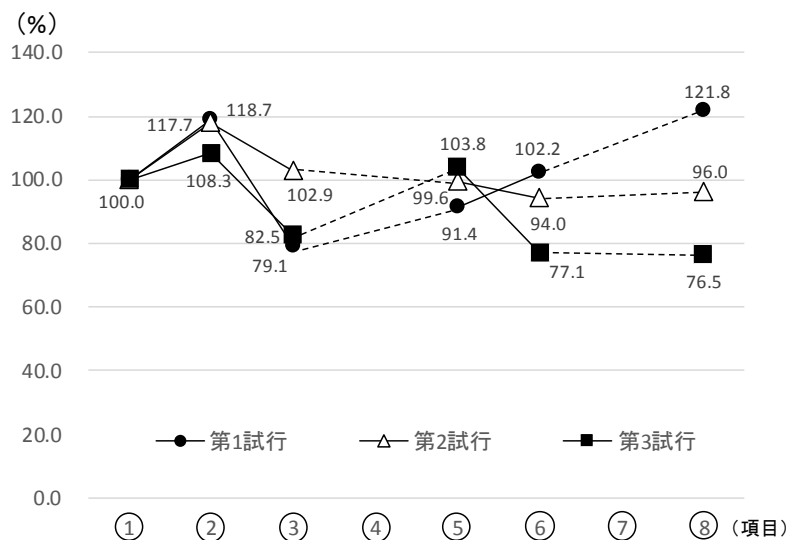


図 15. 知的障害生徒 A の SPR の変容

Ⅲ－４．健常生徒の SPL と SPR の変容

健常生徒 C の SPL の変容を、初期測定値（①初期測定）を 100%として、図 16 に示す。3 回の試行を通して、ほぼ同じような変容が観察された。SPL は、会話により初期測定値（①初期測定）より上昇した（②会話）。会話後は、会話時（②会話）よりも大きく低下した（③会話後）。スライムに触った後の値は、会話後（③会話後）同程度か低い値を示した（⑤スライム後）。2 回目の会話では、スライム接触後（⑤スライム後）の値より高くなる傾向はあるが、2 回の試行において初期測定値（①初期測定）よりも低い値であった（⑥会話）。会話に続くスライムの接触後は全ての試行において、SPL は大きく低下した（⑧会話・スライム後）。

健常生徒 D の SPL は、第 3 試行の最初の会話時（②会話）において、初期測定値（①初期測定）よりも低い値が見られたが、その他は健常生徒 C とほぼ同様の变化を示した。

図 17 は、健常生徒 C の SPR の変容を示している。3 回の試行において、同じような変容が観察された。会話により SPR は上昇し（②会話）、会話後は初期値（①初期測定）に近い値に戻った（③会話後）。スライムに触れることにより上昇した（⑤スライム）。2 回目の会話でも SPR は上昇した（⑥会話）。会話とスライム接触後は、最初の会話後（②会話後）と同程度の値まで低下した（⑧会話・スライム後）。

健常生徒 D の SPR は、第 2 試行と第 3 試行の最初の会話で低下し（②会話）、第 3 試行の会話後は上昇した（③会話後）。また、第 1 試行と第 2 試行の会話に続くスライムの接触

後の **SPR** の変化はほとんど見られなかったが、第3試行では高くなった（⑧会話・スライム後）。

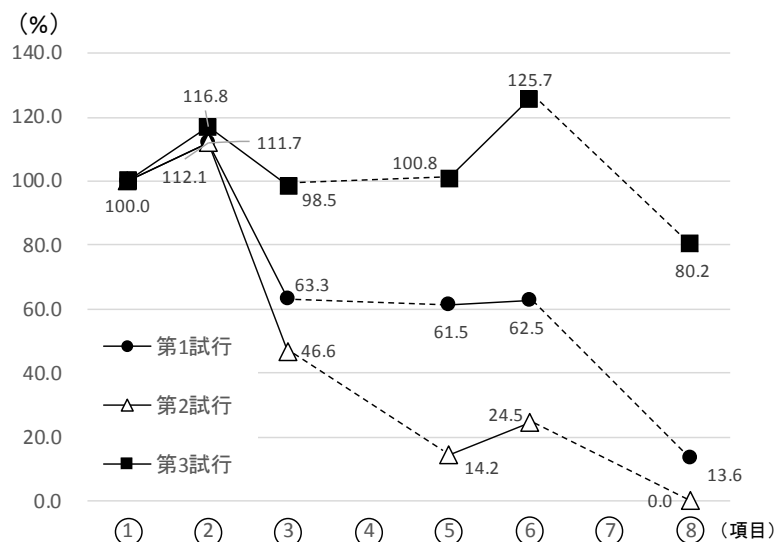


図 16. 健常生徒 C の SPL の変容

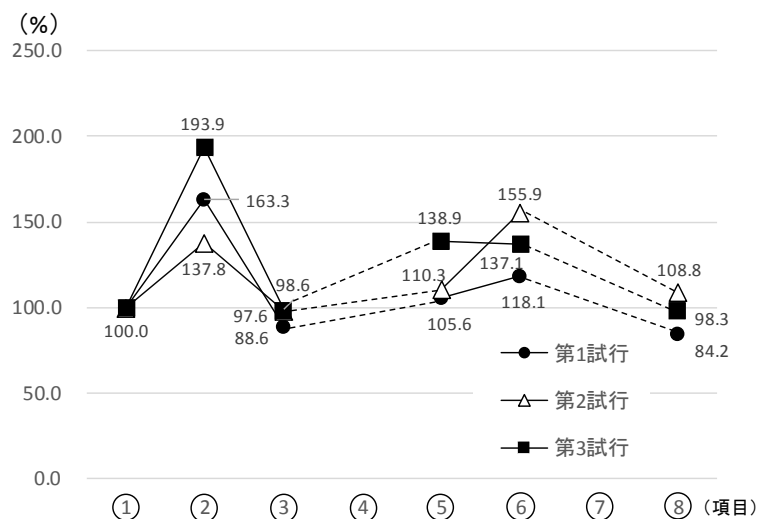


図 17. 健常生徒 C の SPR の変容

Ⅲ－５．知的障害生徒及び健常生徒の SPL の変容

知的障害生徒（A と B）及び健常生徒（C と D）の SPL の変容を図 18 に示す。各生徒が 3 試行を実施したことにより、知的障害生徒及び健常生徒それぞれ 6 試行の結果が得られ

た。図 18 は、各試行の初期測定値を 100%とした時の変動率で、6 試行の平均値を表している。各測定時における知的障害生徒と健常生徒の平均値の差の検定には、t 検定を用いた。

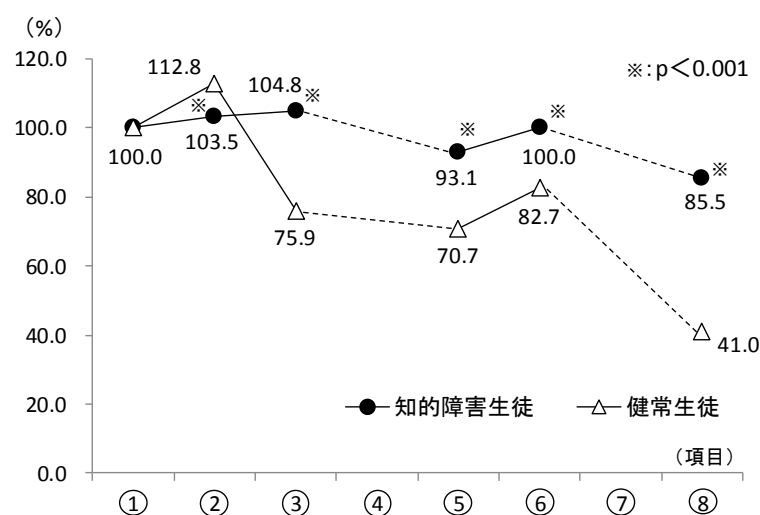


図 18. 知的障害生徒と健常生徒の SPL の変容

※図 18 と図 19 は 6 試行の平均値を示す。各初期測定値（項目①）を 100%とした場合の各測定時の平均値を表す。

健常生徒で見られる会話による SPL の上昇（②会話）と会話後の低下（③会話後）は、知的障害生徒では見られず、両者間のそれぞれの値に有意な差が認められた（ $p < 0.001$ ）。健常生徒及び知的障害生徒の SPL は、スライムに触れた後（⑤スライム後）に低下、その後の会話（⑥会話）により上昇、会話とスライム接触後（⑧会話・スライム後）に低下したが、いずれの値も初期測定値（①）と同程度かそれ以下であった。また、これら全て（⑤、⑥、⑧）の平均値は知的障害生徒に比べ健常生徒は低く、両者間に有意な差が認められた（いずれも $p < 0.001$ ）。

Ⅲ－6. 知的障害生徒及び健常生徒の SPR の変容

図 19 に知的障害生徒（A と B）及び健常生徒（C と D）の SPR の変容を示す。SPL と同様に、各試行の初期測定値を 100%とした時の変動率を算出し、知的障害生徒 6 試行と健常生徒 6 試行の平均値を表示している。各測定時における知的障害生徒と及び健常生徒に

おける平均値の差の検定は、t 検定により行った。

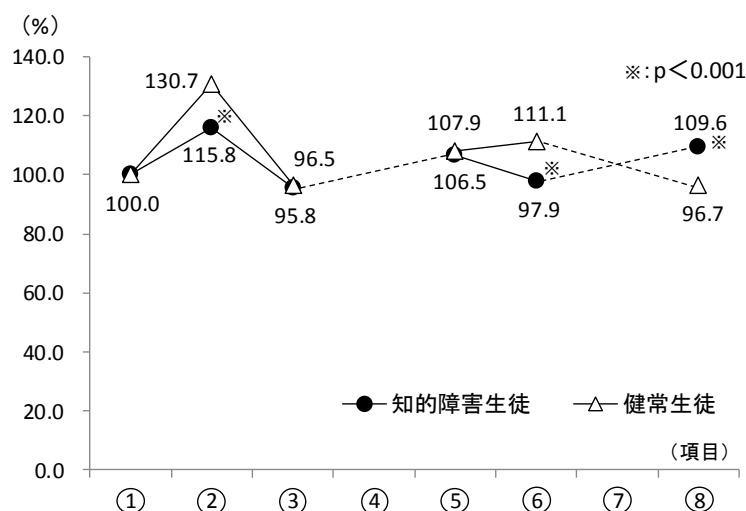


図 19. 知的障害生徒と健常生徒の SPR の変容

健常生徒及び知的障害生徒の SPR は、会話により上昇し（②会話）、会話後は初期測定値（①初期測定）のレベルよりやや低い値まで低下する（③会話後）。会話による SPR の上昇率は、知的障害生徒より健常生徒が有意に高かった（②会話、 $p<0.001$ ）。スライムに触った後には、両者の SPR は少し高くなる（⑤スライム後）。2 回目の会話では健常生徒のみ上昇を示し、両者間の値に有意な差が見られる（⑥会話）。会話とスライム接触の後には、知的障害生徒の SPR は上昇したが、健常生徒では下降し、両者間に有意な差が認められた（⑧会話・スライム後、 $p<0.001$ ）。

Ⅲ－７．測定項目別における知的障害生徒と健常生徒の SPL 及び SPR（実測値）の二元配置分散分析

生徒別により、測定項目別における SPL（実測値）の差異を検討するため、従属変数を「SPL（実測値）」、被験者間因子を「生徒別」、被験者内因子を「測定項目別」とした二元配置分散分析を行った。その結果、「生徒別」が ($F(1,10068)=2138.44$, $p<0.001$) となり、「測定項目別」は ($F(5, 10068)=101.68$, $p<0.001$) となり、それぞれ主効果が見られた。また、交互作用も有意差があることが示された ($F(5, 10068)=22.8$, $p<0.001$)。Bonferroni 法による多重比較の結果、知的障害生徒の会話の後（③会話後）の SPL は、他の 5 つの測定項目（①、②、⑤、⑥、⑧）における値よりも有意に高かった ($p<0.001$)。一方、健常生

徒の会話時（②会話）の SPL は、他の 5 つの測定項目（①，③，⑤，⑥，⑧）における値よりも有意に高かった（ $p<0.001$ ）。また、初期測定値（①初期測定）と比較して、知的障害生徒では、②会話，③会話後のそれぞれの測定値が有意に高かった（ $p<0.001$ ）。健常生徒では、初期測定値（①初期測定）と比較して、②会話が有意に高かった（ $p<0.001$ ）。

会話やスライム活用の効果を見るために、Bonferroni 法による多重比較の結果、知的障害生徒と健常生徒ともに、以下の測定項目間において有意差が見られた：②会話＞⑥会話，③会話後＞⑧会話・スライム後，⑤スライム後＞⑧会話・スライム後（いずれも $p<0.001$ ）。また、②会話と③会話後の測定値比較では、異なる項目別の有意差が見られた：知的障害生徒，③会話後＞②会話（ $p<0.001$ ）；健常生徒，②会話＞③会話後（ $p<0.001$ ）。さらに、知的障害生徒と健常生徒ともに、⑧会話・スライム後は、他の 5 つの測定項目（①，②，③，⑤，⑥）よりも有意に低かった（ $p<0.001$ ）。

また、生徒別により、測定項目における SPR（実測値）の差異を検討するため、従属変数を「SPL（実測値）」、被験者間因子を「生徒別」、被験者内因子を「測定項目別」とした二元配置分散分析を行った。その結果、「生徒別」が、（ $F(1, 10068)=13.11$, $p<0.001$ ）となり、主効果が見られた。しかし、「測定項目別」では（ $F(5, 10068)=1.76$, ns）となり、主効果が見られず、交互作用の有意差も見られなかった（ $F(5, 10068)=0.50$, ns）。

IV. 考 察

IV－１．SPL 及び SPR の初期測定値

本研究では、知的障害生徒と健常生徒において、会話やスライムに触ることによる SPL 及び SPR の反応を調べた。その結果、SPL の初期測定値は、生徒間及び試行間に大きな差が見られたのに対し、SPR では生徒間と試行間ともに同程度の値を示した。

SPL は、一般的に覚醒水準が高い時に波形は陰性に傾き、リラックス状態や眠気が深くなると陽性に高くなることが知られている（三村ら，1998）。記録電極の装着部位及び装着状態、測定時の皮膚の状態、気温、湿度などの違いを考慮する必要があるが、SPL の初期測定値に見られる差異の要因のひとつとして、測定開始時の覚醒水準の違いがあるのではないかと考えられる。皮膚電位活動を指標とした精神活動に関する研究において、検討を要する事柄である。本研究では、各試行の初期測定値を基準値（100%）として、会話やスライム接触による覚醒水準や心理的な変容を捉えることを試みた。

SPR は、外部からの視覚、聴覚、触覚、痛覚などの刺激や思考、身体の動きなどにより誘発される電位変動で、刺激の強さと振幅は直線的な関係があると報告されている(山崎, 1971)。本研究において、SPR の初期測定値は同程度で、同じ傾向の変動を示すことが多いことから、SPR の変動は感覚刺激や思考の影響を反映しており、会話やスライム活動の効果の評価に適していると考えられた。

IV-2. 話しかけによる SPL と SPR の変容

最初の会話(②会話)による SPL の変動は、健常生徒では試行を通して上昇するが、知的障害生徒では一定の変動が見られなかった。それぞれ2名の生徒6試行の平均値に有意な差が認められたことから、健常生徒は支援者からの話しかけ時には、集中力が高まり、覚醒水準が上がっており、話題を聞き流さずに、じっくりと考えて応答しようとしたため、緊張状態がより高まり、交感神経が活発になっていたと考えられる。一方、知的障害生徒では、会話に対する集中度は試行ごとに異なっていたことが原因で、このような変動を示したのではないかと考えられる。知的障害生徒は話しかけに対して応答する機会も多かったが、時には話しかけを聞き流し、応答しないことが観察された。会話時を緊張対象としては捉えておらず、初期測定時と同様にリラックスして過ごしていたため、SPL の変動率はわずかな上昇に留まったのではないと思われる。会話(②会話)から会話後(③会話後)への SPL の変動も、知的障害生徒と健常生徒では異なっていた。健常生徒に見られた初期測定値(①初期測定)からの低下は、会話による集中から解放され、緊張が緩和した状態を表しているように思われる。健常生徒と知的障害生徒間に見られる差は、話しかけを受容する状態の違いを反映していると考えられる。また、知的障害生徒は、言葉を発することや、しばらく考え事をして注意している状態が続いたため、変動値が高くなったことも推察される。

2回目の会話(⑥会話)による健常生徒の SPL の変動は、最初の会話(②会話)と同様に上昇を示した。知的障害生徒でも SPL の上昇が見られたが、健常生徒との間には有意な差が存在した。

通常、覚醒水準が高い時には、交感神経の活動は高く、副交感神経活動は低下した状態にある。健常生徒の会話には、支援者の話しかけに対して、話題を聞き流さずに考えて応答しようとし、緊張状態は高まり、交感神経活動や覚醒水準が上昇した状態であったと思われる。実際に、健常生徒では、話しかけに対して注意を払い、考えた上での回答や、即

座の回答が多く見られた。一方、知的障害生徒では、話しかけに注意を向けない、あるいは内容を理解できない、などが原因と考えられる無反応がしばしば見られた。最初の会話における知的障害生徒の SPL の変動は、覚醒水準の低さを物語っているように思われる。

会話後に示された SPL の低下は、支援者の話しかけの内容によるものや答えることによる、嬉しさ、喜び、安堵感、満足感などの感覚がもたらすリラックス状態を反映しているものと推察される。会話による緊張度、覚醒水準の高い状態からの解放により、大きなリラクセーションが生じたと考えることができる。このことは、知的障害生徒に見られる会話時と会話後への SPL の変動からも窺うことができる。

知的障害生徒と健常生徒ともに、SPR は、最初の会話（②会話）により上昇するが、健常生徒よりも知的障害生徒の上昇率は有意に低かった。しかし、いずれの生徒も会話後（③会話後）は同程度まで低下している。会話の刺激に対する感受性や思考活動の程度の違いが、変動の大きさとして表れていることを示唆している。すなわち、知的障害生徒は、支援者の話しかけの内容の意味が理解できず、思考が起こらない、もしくは弱いことを示していると考えられる。

2 回目の会話（⑥会話）では、SPR の平均値は健常生徒では上昇するが、最初の会話による変動よりは小さく、変動を示さない試行も見られた。会話の繰り返しにより生じる感受性の低下現象が生じた可能性が考えられる。会話後（⑧会話・スライム後）の SPR は、健常生徒では低下するのに対し、知的障害生徒では変化しないか、または上昇した。これは、知的障害生徒において、思考が継続していたことによるものであると推察されるが、行動から捉えるのは困難である。

会話時の状況、会話の内容や質、回答の有無や内容、回答後の様子などとの関連についてより詳細な検討を要するが、SPL は会話が覚醒水準、集中度、リラックス度に与える影響を導くのに役立つと思われる。一方、SPR は会話に対する感受性及び思考活動の強さなどとの関連についてより明確にでき、会話に伴う自律神経の活動状態からその効果を推察するのに役立つと考えられる。本研究結果より、知的障害生徒は、会話時の覚醒水準を高め、会話の意味を理解できるようになることにより、リラックス状態に導くことができると思われる。

IV-3. スライム活動による SPL と SPR の変容

2 回のスライム活動前（③会話後と⑥会話後）の SPL は試行ごとに異なるが、知的障害

生徒と健常生徒ともに、スライム活動後（それぞれ⑤スライム後と⑧会話・スライム後）に **SPL** は低下した。これは、スライム活動は覚醒水準を下げ、リラックス状態を強くすることを表している。「ふんわり、やわらかい」触感が心理・生理的にリラックス傾向に付与できることが報告されている（石丸，2006）ことから、スライムを触ることで交感神経活動が抑制され、落ち着きなどを含むリラックス効果が働いたと考えられる。最初のスライム活動後（⑤スライム後）より、2回目の活動後（⑧会話・スライム後）に **SPL** の強い低下がみられることも、スライム活動のリラックス効果を支持するものであると推察される。知的障害生徒のスライム活動後の **SPL** は、2回の活動とも健常生徒より高い値を示し、最初のスライム活動後（⑤スライム後）と2回目の活動後（⑧会話・スライム後）との差も小さいことから、知的障害生徒はスライムの触覚そのもの、あるいは触覚情報への反応性が弱いことが考えられる。

知的障害生徒と健常生徒の **SPL** の変動に、有意差が見られた ($p<0.001$)。③会話、⑤スライム後、⑥会話、⑧会話・スライム後では、健常生徒に比べ、知的障害生徒の **SPL** の変動値は高く、有意差が認められた（いずれも $p<0.001$ ）。これは、新美・白藤（1969）が報告しているように、知的障害者の交感神経活動の水準が健常者と比較してより高くなることと同様の結果であった。

最初のスライム活動後の **SPR** は、健常生徒及び知的障害生徒で上昇したが、2回目のスライム活動では、健常生徒は低下し、知的障害生徒では一定した傾向は示さず平均は上昇を示した。これらの **SPR** の変動は、スライムの感覚の持続やその後の考え事の有無により変わるのではないかとと思われる。

また、健常生徒に比べ、知的障害生徒の **SPR** の変動は、⑧会話・スライム後の測定において、有意に高い値を示した ($p<0.001$)。これは、渡辺ら（1967）が指摘するように、知的障害者は健常者に比べて、覚醒水準が高く、交感神経活動が優勢な時、**SPR** の陽性波の出現がより多くなることが影響しているのではないかと推察される。

Ⅳ－４．知的障害生徒と健常生徒における話しかけとスライム活動の効果

測定項目別における知的障害生徒と健常生徒の **SPL** の分散分析結果から、⑧会話・スライム後は、他の5つの測定項目よりも有意に低い ($p<0.001$) ことが示された。両生徒において、スライム活動によりリラックス状態に誘導され情緒は安定し、その効果は活動を繰り返すことで増していくことが明らかとなった。会話では、覚醒水準の上昇がみられ、健

常生徒では会話後には低下しリラックス状態になり、繰り返してその効果が大きくなることが認められた。また、会話とスライム活動を反復することにより、両生徒ともに落ち着いた状態になることが強く示唆された。

知的障害生徒と健常生徒の SPR の測定項目別における分散分析結果は、生徒別において主効果が見られることを示した ($p<0.001$)。しかし、測定項目別では主効果が見られず、交互作用には、有意な差が見られなかった。知的障害生徒と健常生徒は、最初の会話時(②会話)とスライム活動後(⑤スライム後)についてのみ同じ傾向を示すが、その他の測定時では一定の傾向が見られないことが示された。知的障害生徒において、スライム活動では SPR は上昇していたが、この2名の生徒は、物事に固執してしまう特性があることから、活動に没頭し、覚醒状態や注意力も高まっていく可能性が考えられる。

SPL と SPR 波形との間にはある種の関数関係が存在することが指摘されている(渡辺ら, 1967)。そこで、知的障害生徒と健常生徒の SPL と SPR の上下変動について検討したところ、健常生徒ではスライム活動後(⑤スライム後)だけに、知的障害生徒は会話(②会話)以降の全ての測定時に相違が見られた。特に、知的障害生徒の場合、スライムを触った後の SPL が低下し SPR が上昇することが特徴的であった。このことは、穂積ら(1973)が指摘する知的障害者は平常皮質下レベルでは交感神経の緊張が低い、少しでも皮質レベルが関与した場合、交感緊張が高まってくる知見と類似している。つまり、知的障害生徒の場合、スライムを触ることにより、その直後の計測時では、リラックス効果が働くだけではなく、交感神経活動が促進され、覚醒状態が高まり、同時に注意力も向上したのではないかと省察される。また、SPR 波形の成分分析の研究において、刺激に対して定位反射の慣れを示すという点で、健常児は知的障害児や脳性まひ児よりも速く生起することが報告されている(山崎ら, 1972)。従って、神経学的に考えると、通常の知的障害生徒の感覚は、健常生徒に比べて鈍感である(閾値が上がっている)ことが窺える。しかし、穂積ら(1973)が指摘するように、皮質レベルが関与する(スライムを触る)ことにより、交感緊張が高まり、閾値が正常なレベルまで下がり、感覚が鋭くなってくるのではないかと考えられる。スライム活動が、神経系の閾値を変化させるような修飾作用をもつことを示唆している。

IV-5. 教育におけるスライム活用

上記の様々な皮膚電位水準が示す結果からも、スライムを触る活動後には、知的障害生徒も健常生徒もともにリラックス効果や情緒の安定が保たれていたことが示唆され、当初

の学習支援として、「支援者の話しかけに対する応答やスライムを触る活動を通して、心身をリラックスさせ、情緒を安定させること」のねらいは達成できていた。

全体を通じて、知的障害生徒と健常生徒ともに各測定項目において、SPRの変動率の変容にそれほど大きな差はなかった。しかし、SPLの変動率については、知的障害生徒と健常生徒ともに大きな変容が見られた。特に、各測定項目における健常生徒の変動率は、知的障害生徒に比べて大きな変容を示した。

教育におけるスライム活用の有効性として、スライムを触る活動を取り入れることにより、その後のリラックス効果や情緒の安定につながることを示唆された。また、知的障害生徒の場合、リラックス効果や情緒の安定だけではなく、覚醒状態や注意力の向上及び応答性の改善により、例えば授業等へ向かう動機づけや学習の構えの形成につながることを考えられる。さらに、応答性が良くなることにより、相手への関心や結びつきが高まり、自分の思いや気持ちを相手に伝えるコミュニケーション力の向上やカウンセリング等の効果も期待できる。

IV-6. 今後の課題

今後の課題として、大きく二点挙げられる。第一に、多くの対象者データの集積が求められる。本稿のように計4名の対象生徒の結果では客観性の担保が難しく、障害の種類や程度、年齢、性差等を考慮した比較分析が必要である。第二に、本研究では、主としてスライム活用の効果を検証する目的であったため、会話における支援者の話しかけの内容と生徒の応答時の詳細な皮膚電位活動の計測まで至っていない。今後、会話時の生徒の皮膚電位活動の詳細な変容を分析していきたいと考えている。

文 献

- 安藤広志・Liu Juan・Kim Dong Wook (2010) 多感覚インタラクション技術とシステム応用 (超臨場感コミュニケーション特集) ー多感覚統合・評価技術ー. 情報通信研究機構季報, 56(1・2), 147-155.
- 藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴 (2021) 教育現場における触覚教材・教具活用の有効性の検討. 鳴門教育大学教育実践研究: 授業改善をめざして, 20, 99-106.
- 半田こづえ・宮本温子 (2018) 触覚による彫刻鑑賞における鑑賞過程 ー視覚障害のある鑑賞者の発話プロトコルに基づく分析ー. 美術教育学: 美術科教育学会誌, 39, 263-274.

- 穂積登・梶村憲之・山口勝弘・保坂満（1973）皮膚電位反射（Skin Potential Reflex, S.P.R）による精神薄弱児の類型．特殊教育学研究, 11(2) , 21-26.
- 石丸園子（2006）心理状態と生理計測値及び触刺激との関係について．繊維製品消費科学, 47(12) , 772-784.
- Moyer, C. A. , Rounds, J. , Hannum, J. W. （2004） A meta-analysis of massage therapy research. *Psychological Bulletin*, 130, 3-18.
- 三村寛・小沼克己・岩本陽子・遠矢有紀・立谷泰久・楠本恭久・西條修光・長田一臣（1998）呼吸の随意的コントロールが自律訓練に及ぼす影響－自律訓練中における SPL の変動から－．日本体育学会大会号, 49, 250.
- 文部科学省（2018）特別支援学校教育要領・学習指導要領解説自立活動編（幼稚部・小学部・中学部）．
- 新美良純・白藤美隆（1969）皮膚電気反射－基礎と応用－．医歯薬出版．
- 新美良純・渡辺尊己・山崎勝男・堀忠雄・丹治哲雄（1971）皮膚電位活動と覚醒準位．神経研究の進歩, 15(1) , 127-139.
- Pinar, R. , Afsar, F. （2015） Back massage to decrease state anxiety, cortisol level, blood pressure, heart rate and increase sleep quality in family caregivers of patients with cancer: A randomised controlled trial. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 16, 8127-8133.
- 笹原未来・川住隆一（2009）医療的ケア場面における重度・重複障害者の状況把握の促進過程．特殊教育学研究, 41(4) , 231-243.
- 田中由浩（2021）触覚の共有・フィードバックによる知覚・運動・身体認識の拡張と応用．電気学会誌, 141(2) , 80-82.
- 渡辺尊己・山崎勝男・新美良純（1967）皮膚基電位変動ならびにその皮膚電位反射の波形に及ぼす影響．臨床脳波, 9, 269-276.
- 山崎勝男（1971）精神作業下における皮膚電位活動の動態．心理学研究, 42(1) , 40-43.
- 山崎勝男・栗本幸基・児玉昌久（1972）精神薄弱児，脳性麻痺児及び正常児の皮膚電位反射の慣れ．心理学研究, 43(3) , 151-156.

第6章 【研究5】触覚を活用した学習支援前後の知的障害生徒の応答性

I. 問題と目的

触覚は、全身の皮膚に分布する感覚受容器により感受され生じる感覚である（田中，2020）。触覚情報がもたらす感覚経験は、ものの認識や概念形成（守山，2019；坂田ら，2020）のみならず感性の育みにも関わっていることが示されている（守山，2019；稲葉，2020；辻，2020）。稲葉（2020）は、指先から得られる触覚は、視覚と相まって、「物理的な触感」とその触感から喚起される「感性的な触感」を引き起こすことを報告している。また、辻（2020）は、幼児の描画において、触覚により生起する認知が描画に反映されることから、触覚は視覚と統合され、その統合に即した形で表現されることを指摘している。これらのことは、触覚と他の感覚の収斂や統合による生成が起こり得ることを示唆している。

触覚で得られる快感情は、人の皮膚の有毛部に存在する C-Tactile 繊維により伝達されることが知られている（Löken et al., 2009）。片畑（2003）は、箱庭を用いた際に、砂に触れた群は、触れなかった群より満足感が得られたことを報告している。また、田代（2012）は、盲ろう者の触覚利用と不安軽減の関係について論じている。発達障害当事者の皮膚感覚のニーズとして、笹ヶ瀬ら（2015, p.90）は、「肌触りでものを選ぶことや快いと感じる触刺激により安心感を得たり、圧刺激を得ることが身体の症状を落ち着かせる効果がある」ことを明らかにしている。これらの知見では、満足感や安心感等を得るひとつの手段として触覚活用が有用であることを示している。

ここで、教育と触覚が関連した研究を概観する。長野ら（2019）は、大学生を対象とした皮膚コンダクタンスの評価を実施したが、大学生の皮膚コンダクタンスは、大学の講義の進行と共に低下し、ディスカッション中は上昇したことを指摘している。また、川住（2018）は、超重症児を対象に、微細な指の動きに対して、スイッチを介して音楽と振動刺激が生起する学習支援を行ったが、自発的な動きが増加したことを報告している。さらに、藤澤ら（2021, p.105）は、「児童生徒の感覚面のストロングポイントをいかしながら、主に視覚と触覚の多感覚を活用した学習支援の取組は有用ではないか」と述べ、児童生徒の感覚面を含めたアセスメント資料や生理的指標等を踏まえた客観的データの必要性を指摘している。

学習支援において、教員と生徒間の応答性を見る手段のひとつとして、「声かけ（話しか

け)」が挙げられる。「声かけ」は教育現場でもよく使われる支援であると言えよう。教育における「声かけ」と触覚に関する研究として、鈴木ら（2017）は、重症心身障害児の複合刺激（触覚と聴覚）による予告と聴覚刺激（声かけ）のみの予告と脳活動の関連を分析している。藤澤（2021）は、知的障害生徒及び健常生徒において、支援者の声かけ（話しかけ）とスライムを触る活動（触覚活動）による学習支援が、皮膚電位活動である皮膚電位水準（SPL）や皮膚電位反射（SPR）に及ぼす影響を検討した。その結果、いずれの生徒においても最初の話しかけでは SPL の上昇が見られるが、スライムを触った後（スライム後）の話しかけ時の SPL は、最初の声かけ時よりも低下し、リラックス状態に導かれることを報告している。また、声かけと触覚活動を反復することにより、両生徒ともにその効果が大きくなることを述べている。これらの脳波や皮膚電位活動といった生理的指標から得られた知見から、聴覚刺激（声かけ）や触覚刺激が、児童生徒の学習支援にポジティブな効果をもたらすことが予測される。

一方で、上述の先行研究では、被験者の生理的指標や部分的なエピソードの記述はあるものの、被験者のより詳細な行動面の評価が十分になされていない。被験者の生理的指標やエピソードに加え、行動面の詳細なデータを追加し、総合的に評価することで、より客観的なエビデンスを提示することが可能になると考えられる。

そこで本研究では、触覚刺激としてスライムを用いた学習支援前後の教員の話しかけに対する生徒の応答性や支援終了直後の生徒の様子について、会話や行動面から評価を行なった。また、これらの評価に加え、学習支援施行後における教員の省察及び藤澤（2021）の生理学的指標を用いた先行研究の知見を踏まえ、教育における触覚を活用した支援の有効性について検討した。

Ⅱ．方 法

Ⅱ－１．対象者と支援者

本研究では、短時間であれば座位で落ち着いて過ごすことができる知的障害のある 16 歳の男子生徒 2 名（G 特別支援学校高等部 1 年生）を対象とした。

20XY 年 4 月当初の知的障害生徒 2 名の IQ と障害・行動特性等の共通する実態として、自分の思いや気持ちを表現することが苦手であり、自分の思いと違う結果になると、情緒不安になり、ストレスをためてしまう傾向があった。知的障害のある生徒の IQ は、40～60

(WISC-Ⅳ知能検査の全IQ値を採用した)であり、身の回りの簡単な言語での指示がほぼ理解できた。支援者は筆者(特別支援学校での勤務経験21年)及びG特別支援学校高等部に所属している男性教員2名(一人は特別支援学校での勤務経験5年、もう一人は特別支援学校での勤務経験9年)であった。

Ⅱ-2. 学習期間及び時間・場所

20XY年1月中旬～2月上旬までの間、F県G特別支援学校高等部教室において、筆者及び前述の教員2名の計3名がそれぞれ知的障害生徒2名を対象に、自立活動の時間の指導(9:40～10:30)の授業内で実施した(筆者が3試行ずつ、他の教員2名が2試行ずつ)。生徒の右斜め前方からのビデオカメラの動画記録を行った。1回の実施時間は準備後片付けを含め約5～10分であった。

Ⅱ-3. 学習支援

今回の知的障害生徒を対象とした自立活動の時間の指導では、学校生活での体調を整え、学習リズムを形成するために、スライムに触る活動を通して、教員との会話における相互交渉を高めることを目標とした。

具体的には、教室後方の隅にスライムに触る場所を設けて、「①教員が生徒に話しかけを行う(1分間)」→「②生徒がスライムに触る(1分間)」→「③教員が生徒に話しかけを行う(1分間)」の手続きを実施した。なお、事前に教員の話しかけの内容を設定するのではなく、試行時の生徒の実態に合わせて話しかけを行った。スライムに触る活動では、生徒がスライムに触る活動に専念するため、教員から生徒へ話しかけをすることや、生徒から教員へ話しかけを含めた働きかけには応答しないこととした。図20に示すように、今回の活動は、容器(縦25cm×横38cm×深さ6cm)で自由に触れることで行った。また、使用されたスライムは、触っても両手にベトベトとつかない柔らかさや量の配分とし(最初に水100ccと洗濯糊100ccを混ぜ合わせ、次にホウ砂2gを水100ccで溶かしたものを混ぜ合わせた)、スライムの色の変化が計測値に影響しないように、無色透明とした。さらに、試行開始前には、学習環境として生徒の手元への提示物が明確に示されるように、教室の明かりを照度計で計測し、約1500lx(ルクス)の照度に設定した。

教員Eと生徒Bの会話の一例(2試行目のスライム前)と教員Dと生徒Aの会話の一例(1試行目のスライム後)を表12と表13にそれぞれ示す。ここでいう、「スライム前」とは、生徒がスライムに触る前の教員の話しかけの内容と生徒の応答の様子を、「スライム

後」とは、生徒がスライムを触った後の教員の話しかけの内容と生徒の応答の様子を、それぞれ示している。

また、生徒の次の学習の構えの様子を見るために、教員との会話及びスライムによる学習支援の終了直後、それぞれの教員が生徒に、「(教室の前方にある) 椅子に座ろう」と話しかけを行った。



図 20. 使用したスライム

表 12. 教員 E と生徒 B の会話の一例（第 2 試行のスライム前）

分	秒	教員E	分	秒	知的障害生徒B	生徒の応答
0	2	〇〇君、今日も上手に給食食べたね。	0	4	うん。	⇒ 肯定的な言語応答
0	5	ノリノリや。	0	7	無反応。	⇒ 無反応
0	11	家で(ご飯を)こぼしてるの？	0	13	無反応。	⇒ 無反応
0	15	こぼしてるの？	0	16	こぼしてるの。	⇒ 肯定的な言語応答
0	17	そうなん。昨日何こぼしたの？	0	22	(しばらく考えて) あ～落ちた。	⇒ 会話不成立
0	23	落ちた。昨日おでんこぼしたの？	0	28	おでん。	⇒ 会話不成立
0	29	あ～そうか。	0	30	無反応。	⇒ 無反応
0	34	しじみ汁もこぼしたの？	0	36	こぼしちゃった。	⇒ 肯定的な言語応答
0	37	そうなん。	0	39	教員Eの方を見てうなづく。	⇒ 肯定的な非言語応答
0	40	今日みたいに、〇〇君こうしっかり持ったら、こぼさん と思うけどね。	0	47	給食。	⇒ 会話不成立
0	51	今日はできそう？こぼさずに食べられそうですか？	0	54	無反応。	⇒ 無反応
0	57	大丈夫？	0	58	無反応。	⇒ 無反応

注) 表中の細字矢印は、時系列における教員の話しかけと生徒の応答の流れを示している。

スライム前：スライムを触る前。

表 13. 教員 D と生徒 A の会話の一例（第 1 試行のスライム後）

分 秒	教員D	分 秒	知的障害生徒A	生徒の応答
0 1	(生徒の右手甲を指して)いつから、こんなになったの？	0 3	(首を振って)知らない。	⇒ 否定的な言語応答
0 5	(生徒の右手甲を指して)わからないの、痛いな。	0 8	(右手のあかぎれの傷のかさぶたが)とれた。	⇒ 肯定的な言語応答
0 10	手だけ？	0 12	手だけ。	⇒ 肯定的な言語応答
0 13	そうか。寒くなったらあかぎれができるよね。	0 18	寒くなったら、あかぎれって言うの？	⇒ 肯定的な言語応答
0 20	そうなのよ。寒くなったら先生もうじき出てくるのよ(両手を見ながら)。ほら見て。	0 24	支援者の手を見る。	⇒ 肯定的な非言語応答
0 25	白くなってるやろ、ここも切れてくるよね。	0 28	あかぎれって言うの～。	⇒ 肯定的な言語応答
0 32	無茶苦茶痛いのよ。	0 34	薬ぬってもらうとかさ。	⇒ 肯定的な言語応答
0 35	あ～。薬ぬってもらってるの？	0 36	ぬってもらってるけど、ぬってもらってもすぐに出てくるな。	⇒ 肯定的な言語応答
0 43	乾燥するよね。手袋がいいって言ってたよ。	0 47	(両手の平を合わせて)「手袋」と言う。	⇒ 肯定的な言語応答
0 48	うん、薬ぬって手袋したらね、いいよ。	0 53	今度、お母さんに「手袋買って」て言うてもらう。	⇒ 肯定的な言語応答
0 54	それいいんじゃない。手袋してたら、そんなのなくなってくるかもしれないよ。	0 56	(両手の平をこすり合わせて)無反応。	⇒ 無反応

注) 表中の細字矢印は、時系列における教員の話しかけと生徒の応答の流れを示している。

スライム後：スライムを触った後。

Ⅱ－４．分析の視点

今回の取組では、生徒がスライムを触る活動を通して、教員との会話等の相互交渉を高めることを目標とした。そのため、表 12 や表 13 に示すようにスライム前後の教員の話しかけに対する生徒の応答の様子をそれぞれ種類別に分け、比較分析した。分析の視点を以下(1)～(5)に記す。

(1)試行毎に、スライム前とスライム後のそれぞれ 3 人の教員 (C, D, E) の話しかけに対する生徒 (A, B) の応答を、「肯定的な言語応答」、「否定的な言語応答」、「肯定的な非言語応答」、「否定的な非言語応答」、「会話不成立」、「無反応」の 6 種類に分類した。ここでいう「肯定的な言語応答」とは、教員の話しかけに対して、生徒が言葉で肯定的に応答している場合を、「否定的な言語応答」とは、生徒が言葉で否定的に応答している場合を、それぞれ示している。また、「肯定的な非言語応答」とは、教員の話しかけに対して、生徒が言葉なしで表情や仕草等の行動により肯定的に応答している場合を、「否定的な非言語応答」とは、生徒が言葉なしで表情や仕草等の行動により、否定的に応答している場合を、それぞれ示す。また、「会話不成立」とは、教員の話しかけに対して、生徒が意味不明な言葉を発しているなど会話が成立していない場合を示し、「無反応」とは、教員の話しかけに対して、生徒の応答がなかった場合を示す。例えば、表 12 において教員 E が、「〇〇君、

今日も上手に給食食べたね（開始から 2 秒）。」の話しかけに対して、生徒 B が、「うん（開始から 4 秒）。」と言葉で肯定的に応答しているため、「肯定的な言語応答」が 1 回として計算した。また、次に教員 E が、「ノリノリや（開始から 5 秒）。」と話しかけをすると、生徒 B が、無反応であったため、「無反応」の 1 回として集計した。

(2)上記の(1)で分類した「肯定的な言語応答」、「肯定的な非言語応答」の 2 つを「相互交渉成立」とし、「否定的な言語応答」、「否定的な非言語応答」、「会話不成立」、「無反応」の 4 つを「相互交渉不成立」とした。3 人の教員と 2 人の生徒における各々の全試行を通して、スライム前とスライム後の「相互交渉の成立」と「相互交渉不成立」の頻度の割合比率を比較するために χ^2 検定を実施した。なお、検定ソフトとして IBM SPSS Statistics (Ver.26) を使用した。

(3)教員との会話とスライムによる学習支援終了直後、教員の話しかけに対する生徒 (A, B) の主な様子をまとめた。

(4)3 人の教員 (C, D, E) の施行後の省察や今後の活動における改善点等をまとめた。

(5)上記の(1)(2)(3)(4)から得られた知見と先行研究の知見を総合的に踏まえ、活動の評価及び触覚刺激スライムを活用した学習支援の意義について検討を加えた。

Ⅱ－５．倫理上の配慮

本研究の実施にあたり、国立大学法人鳴門教育大学人を対象とする医学系研究等に関する倫理審査委員会の承認に基づき、研究の主旨や方法について対象者及びその保護者に口頭及び文書にて説明を行い、保護者の同意書による承諾を得た。本研究の公正さに影響を及ぼすような利益相反はない。

Ⅲ．結 果

Ⅲ－１．生徒の応答及び相互交渉

表 12 及び表 13 に示す教員と生徒の会話のように、全試行を通して、3 人の教員 (C, D, E) は、2 人の生徒 (A, B) に対して学校や家庭での様子などを尋ねることや、生徒の発言や気持ちを読み取り共感するような話しかけがほとんどであった。一方で、生徒の発言を否定的に捉えるような話しかけはなかった。

教員の話しかけに対する生徒の応答を表 14 に示す。スライム前とスライム後の各試行

において、無反応を含む総応答数（合計回数）に対する各応答の割合を求めた後、会話不成立を含む応答と無反応の割合について各試行の平均値を算出した（以下、（ ）内に％で示す）。

生徒 A と教員 C（スライム前：スライム後，94％：92％）及び教員 D（スライム前：スライム後，89％：87％）との会話においては、スライム活動による大きな変化は見られないが、教員 E との会話ではスライム後に高くなった（スライム前：スライム後，76％：95％）。生徒 B では、3 人の全ての教員との会話において、話しかけに対して応答する割合は、スライム前に比べてスライム後は上昇した（教員 C，スライム前：スライム後，54％：76％；教員 D，スライム前：スライム後，71％：85％；教員 E，スライム前：スライム後，56％：70％）。

6 種に分類した応答において、生徒 A，B のスライム後では、「否定的な非言語応答」は見られなかった（表 14）。また、生徒 B のスライム前後の「否定的な言語応答」とスライム後の「会話不成立」もなかった（表 14）。生徒 A（3 人の教員スライム前後全 14 試行の 18％）は、生徒 B（3 人の教員スライム前後全 14 試行の 6％）に比べて「会話不成立」の頻度が高かったのに対して、「無反応」の頻度は生徒 B（3 人の教員スライム前後全 14 試行の 32％）の方が生徒 A（3 人の教員スライム前後全 14 試行の 11％）より高かった。

本稿で定義した「相互交渉成立」と「相互交渉不成立」の割合を、生徒 A 及び B と各教員との会話について分析した。スライム前とスライム後の各試行において、無反応を含む総応答数に対する各応答の割合を算出した。続いて、各試行の「相互交渉成立」と「相互交渉不成立」の割合を求めた後、各試行の平均値を算出した。生徒 A と教員 C のスライム前では「相互交渉成立」が 55％、「相互交渉不成立」が 45％、スライム後では「相互交渉成立」が 83％、「相互交渉不成立」は 17％であった。スライム前後の割合を比較するために、これら 4 項目の割合をクロス集計し、 χ^2 検定を実施した。その結果、有意差が見られた（ $\chi^2(1)=17.04$, $p<0.01$ ）。残差分析の結果、スライム前の「相互交渉成立」の割合は有意に小さく（ $p<0.05$ ），スライム後の「相互交渉成立」の割合は有意に大きかった（ $p<0.05$ ）。教員 D との会話では、スライム前の「相互交渉成立」が 27％、「相互交渉不成立」が 73％であり、スライム後の「相互交渉成立」は 66％、「相互交渉不成立」が 34％であった。先と同様の集計と検定を行い、スライム前後を比較した結果、有意差が見られた（ $\chi^2(1)=29.02$, $p<0.01$ ）。残差分析により、「相互交渉成立」の割合は、スライム前が有意に小さく（ $p<0.05$ ），スライム後は有意に大きいこと（ $p<0.05$ ）が示された。教員 E との会話においては、スライム前の「相互交渉成立」は 36％、「相互交渉不成立」は 64％であり、スライム後の「相互

表 14. 教員の話しかけに対する生徒の応答

生徒	教員	試行	スライム前						スライム後					
			言語応答		非言語応答		会話 不成立	無反応	言語応答		非言語応答		会話 不成立	無反応
			肯定	否定	肯定	否定			肯定	否定	肯定	否定		
A	C	1	6 (60%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (40%)	0 (0%)	5 (83%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (17%)	0 (0%)
		2	3 (27%)	1 (9%)	3 (27%)	0 (0%)	2 (18%)	2 (18%)	3 (38%)	0 (0%)	3 (38%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (25%)
		3	4 (40%)	4 (40%)	1 (10%)	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	10 (91%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)	0 (0%)
	D	1	2 (22%)	3 (33%)	1 (11%)	0 (0%)	1 (11%)	2 (22%)	8 (73%)	1 (9%)	1 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)
		2	2 (20%)	2 (20%)	0 (0%)	3 (30%)	3 (30%)	0 (0%)	5 (42%)	2 (17%)	1 (8%)	0 (0%)	2 (17%)	2 (17%)
	E	1	0 (0%)	0 (0%)	2 (12%)	2 (12%)	5 (29%)	8 (47%)	8 (73%)	1 (9%)	1 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)
		2	6 (60%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (30%)	0 (0%)	5 (63%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (38%)	0 (0%)
B	C	1	1 (11%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	3 (33%)	4 (44%)	3 (30%)	0 (0%)	6 (60%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)
		2	14 (74%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)	4 (21%)	5 (50%)	0 (0%)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (30%)
		3	3 (27%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (73%)	4 (44%)	0 (0%)	2 (22%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (33%)
	D	1	5 (42%)	0 (0%)	1 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (50%)	6 (50%)	0 (0%)	5 (42%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (8%)
		2	1 (8%)	0 (0%)	5 (42%)	4 (33%)	1 (8%)	1 (8%)	4 (44%)	0 (0%)	3 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (22%)
	E	1	7 (47%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)	7 (47%)	4 (40%)	0 (0%)	3 (30%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (30%)
		2	3 (25%)	0 (0%)	1 (8%)	0 (0%)	3 (25%)	5 (42%)	3 (30%)	0 (0%)	4 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (30%)

注) 上段は回数を, 下段 () 内はスライム前後別の各試行の総回数に対する割合を示す。

なお, () 内は小数点1桁目を四捨五入したため, 合計すると 100%にはならない場合もある。薄色塗り

部分は, 「相互交渉成立」とみなす部分を表している。

交渉成立」が 72%, 「相互交渉不成立」は 28%であった。スライム前後の割合について検定を行った結果, 有意差が認められた ($\chi^2(1)=24.66$, $p<0.01$)。さらに分析を進めると, 「相互交渉成立」の割合は, スライム前が有意に小さく ($p<0.05$), スライム後の割合は有意に

大きいことが判明した ($p < 0.05$)。

生徒 B と各教員との会話について、生徒 A と同様の分析を行なった。教員 C との会話において、スライム前では「相互交渉成立」が 41%、「相互交渉不成立」が 59%であり、スライム後の「相互交渉成立」は 76%、「相互交渉不成立」は 24%であった。スライム前後を比較するため、これら 4 項目の回数をクロス集計し、 χ^2 検定を行った。その結果、有意差が見られた ($\chi^2(1)=23.81$, $p < 0.01$)。残差分析の結果、スライム前の「相互交渉成立」の割合は有意に小さく ($p < 0.05$)、スライム後の「相互交渉成立」の割合は有意に大きかった ($p < 0.05$)。教員 D との会話では、スライム前の「相互交渉成立」が 50%、「相互交渉不成立」が 50%、スライム後の「相互交渉成立」が 85%、「相互交渉不成立」が 15%であった。教員 D と生徒 B のスライム前後を比較するため、クロス集計を行い、 χ^2 検定を実施した。その結果、有意差が見られた ($\chi^2(1)=26.35$, $p < 0.01$)。残差分析の結果、スライム前の「相互交渉成立」の割合は、有意に小さく ($p < 0.05$)、スライム後の「相互交渉成立」の割合は、有意に大きかった ($p < 0.05$)。教員 E と生徒 B との会話では、スライム前の「相互交渉成立」が 40%、「相互交渉不成立」が 60%であり、スライム後の「相互交渉成立」が 70%、「相互交渉不成立」が 30%であった。クロス集計後 χ^2 検定を行なった結果、有意差が見られた ($\chi^2(1)=16.99$, $p < 0.01$)。残差分析により、スライム前の「相互交渉成立」の割合は有意に小さく ($p < 0.05$)、スライム後の「相互交渉成立」の割合は有意に大きい ($p < 0.05$) ことが示された。

以上の分析結果より、3 人の教員 (C, D, E) の話しかけに対する生徒 (A, B) の応答は、スライム後の方がスライム前よりも「相互交渉成立」の割合は、大きいことが判明した。

Ⅲ－２．学習支援終了直後の教員の話しかけに対する生徒の主な様子

生徒 A, B とともに、登校後の学習リズムの形成に課題があり、教員の「椅子に座ろう」、「朝の会を始めよう」、「国語や算数の授業始めよう」などの話しかけに対して、次の行動に切り替えるのに数十秒～数分を要していた。生徒 A は話しかけても教室内を歩いていることが、生徒 B はその場に座り込むことがしばしば見られた。

今回の支援において、生徒 A は教員 C との第 1 試行後において、20 秒程度教室内を歩き回っていた生徒 A は、教員 C の「椅子に座ろう」との話しかけにより、教室の前方にある椅子に座り、次の活動である朝の会に向かうことができた。第 2 試行以降は、教員 C の「椅子に座ろう」の話しかけに反応し、生徒 A は数秒で椅子に座り、次の活動に円滑に移

行することができた。また、教員 D や E の全試行終了後は、教員の「椅子に座ろう」の話しかけ直後に、生徒 A が着席する様子が観察された。時には、「次〇〇の勉強やな」との発言後に、教員に確認しながら椅子に座る様子が見られた。

生徒 B は、各教員が実施した全試行の終了後の「椅子に座ろう」の話しかけに対し、数秒～数十秒で着席する様子が観察された。

Ⅲ－３．施行後の教員の省察と今後の活動における改善点

３人の教員（C, D, E）に共通する省察として、以下の三点が挙げられた。第一に、スライムに触る活動を通して、生徒たちがいきいきとして表情豊かになってきたこと、第二に、教員との会話及びスライムに触る学習支援に取り組むことにより、生徒の応答性が良くなってきたこと、第三に、学習支援終了直後の教員の話しかけに対して、生徒が次の活動へ円滑に移行できるようになってきたこと、である。

各教員の省察として、教員 C は、「スライムに触る前よりも触った後の生徒の応答がスムーズであった。」と報告している。また、教員 D は、「生徒がスライムにあれほど興味があるとは思わなかったので、とてもいい教材だと思った。」と述べ、教員 E は、「スライムに触った後、生徒が落ち着いてリラックスしていく様子が窺えた。」と報告している。さらに、教員 D は、「生徒 B が休憩時間にも自らスライムの感触を楽しむ時間が増え、情緒の安定につながっている。」と述べている。

学習支援の改善点に関して、教員 C は、「教育課程上の課題として、今回の活動は登校後の取組であるが、例えば午後からの取組であれば、生徒の言動はどうなるのか興味深い。」と述べている。また、教員 D からは、「他の教材とスライムとのリラックス度の違い等を調べられたら面白そうである。」「生徒とあまり関わりのない人との活動の場合はどうなるのか知りたい。」との意見が出された。さらに、教員 E は、「今回、スライムは無色透明であったが、色のついたスライムに触ったり、生徒の好む色のスライムに触ったりすることにより、生徒の応答性が高まることや次の活動へのスムーズな移行が期待できるのではないか。」と述べている。

IV. 考 察

本研究では、スライム活動による教員の話しかけに対する知的障害生徒の応答性及び行動面での変容を評価することで、教育における触覚活用の有効性について検討した。その結果、スライム活用による有効性として、以下の2点が挙げられる。

第一に、触覚刺激スライム活用により、教員の話しかけに対する生徒の相互交渉成立の頻度が高くなり、コミュニケーションの向上につながることである。これは、3人の教員の話しかけに対する両生徒の応答において、スライム後の方がスライム前よりも「相互交渉成立」の割合が有意に大きい ($p < 0.01$) ことから示唆される。また、教員の省察（教員Cが、「スライムを触る前よりも触った後の生徒の応答がスムーズであった。」との発言）、ビデオ分析及び統計分析からも窺うことができる。

教員の話しかけに対し、生徒Aでは、スライム前後で「相互交渉不成立」の各応答、及びスライム前で「否定的な非言語応答」が見られた。生徒Bでは、スライム前で「否定的な言語応答」が、スライム後は「否定的な言語応答」、「否定的な非言語応答」、「会話不成立」が発生しなかった。これは、生徒Aが教員の会話を聞いて、感じたことを自分なりに言葉で伝えようとしたが、言葉でのコミュニケーションにまだまだ課題があり、円滑な会話に至らなかったため、「否定的な言語応答」や「会話不成立」の機会が生じたと推察される。また、時には答えたくない会話に対して、生徒Aは、「無反応」の機会が生じたのではないかと考えられる。一方、生徒Bは、教員の会話に対して、自分の理解できる内容であれば、短い言葉での応答や教員の方を振り向くなど表情豊かに肯定的に応答する場面が観察された。しかし、時には、生徒Bが「無反応」になる場合もあった。これは、おそらく自分の理解できない会話の文脈になったため、どのように応答して良いのかわからず、「無反応」になったのではないかと推察される。これらのように、会話内容の理解度の問題も生じると思われるが、触覚刺激スライム活用により、教員の話しかけに対する生徒の相互交渉の向上が期待できるものと考えられる。

第二に、次の活動への動機づけがなされ、円滑に授業等への移行が期待できることである。これは、生徒A、Bの実態として、次の行動に切り替えるのに数十秒～数分を要することがほとんどであった。しかし、今回の取組において、教員Cと生徒Aの第1試行終了直後以外、教員が「椅子に座ろう」と話しかけると、生徒A、Bともに数秒程度で椅子に座り、次の活動に円滑に移行することができた。また、生徒Aが「次〇〇の勉強やな」と

発言し、意識して椅子に座る様子が観察された。藤澤（2021）は、スライム活動による皮膚電位活動の変容から、スライム後にはリラックス効果が現れるが、同時に覚醒状態の高まりや注意力の向上も見られることが推察されると報告している。従って、スライム活用による学習支援後、生徒は情緒が安定した状態で次の活動への集中度が高まり、教員の話しかけにも安心して応答することができ、次の行動へ速やかに移行する糸口になったのではないかと思われる。

学習時の感覚の働きに関して、触覚や諸感覚から得られた情報は、経験及び知識を基に、探索や検証したいといった思いや考えに繋がることが示唆されている（坂田ら、2020）。また、触覚と他の感覚との統合により、新規な感性が育まれることが知られている（稲葉、2020；辻、2020）。このような感覚の効果が、本研究で観察されたスライム後の生徒の応答及び行動変容の根底にあるのではないかと考えられる。事実、スライム後では、生徒は教員の話しかけに興味を示し、思いや考えを述べることで「相互交渉成立」が進んでいる。

学習の評価について触れてみる。今回の学習では、「スライムに触る活動を通して、教員との会話における相互交渉を高める。」ことを目標としていた。上記2点の有効性から示唆されるように、スライム活動を通して、教員の話しかけに対する生徒の応答性が高まり、教員の「椅子に座ろう。」の話しかけにより、生徒が次の活動へ行動を切り替えることができることから目標は達成できたと考えられる。

本研究は、知的障害生徒において、スライムを活用した学習支援により、教員との会話の成立及び行動面での改善が促されることを示しており、教育における触覚を活用した支援の有効性を覗かせている。

今後の課題として、3人の教員の学習支援に対する改善点に関する意見も踏まえると、以下の5点が挙げられる。第一に、教育課程上の位置づけの課題である。今回の取組は、登校後に実施されたが、例えば午後からの授業に実施した方が効果的なのか、どのくらいの活動時間が好ましいかなどの検討が必要である。第二に、今回のような無色透明のスライムだけではなく、色や量、やわらかさや形状等の変化を考慮した比較分析から、スライム活用の有効性を検討することが重要である。第三に、スライムと他の教材・教具との比較分析から、教員の話しかけに対する生徒の応答性の相違を確認していくことも必要である。第四に、児童生徒と普段、支援などの関わりの少ない人との相互交渉の変容を検討していくことも重要であると考えられる。第五に、触覚を活用した学習支援は、多種多様な形が展開されることが考えられるため、データの集積が求められ、障害種別や程度、年齢、個々

の特性等を考慮した分析を行う必要がある。

文 献

藤澤憲（2021）声かけと触覚を活用した学習支援が知的障害生徒の皮膚電位活動に及ぼす効果．日本特殊教育学会第59回発表論文集, O-SC07.

藤澤憲・田中淳一・高橋眞琴（2021）教育現場における触覚教材・教具活用の有効性の検討．鳴門教育大学授業実践研究：授業改善をめざして, 20, 99-106.

稲葉隆（2020）表面の状態と色が視覚と触覚による感情喚起に及ぼす影響．感情心理学研究, 27(3), 73-82.

片畑真由美（2003）身体感覚がイメージ体験に及ぼす影響－箱庭制作における触覚の視点から－．心理臨床学研究, 21(5), 462-470.

川住隆一（2018）遷延性の重度意識障害を呈する超重症児の理解と支援．日本重症心身障害学会誌, 43(1), 9-14.

Löken, L. S., Wessberg, J., Morrison, I., McGlone, F., Olausson, H.（2009）Coding of pleasant touch by unmyelinated afferents in humans. *Nature Neuroscience*, 12(5), 547-548.

守山正樹（2019）人と社会に関するいくつかの概念を手で触覚的に学ぶ方法の開発．感性和対話 = *Senses & narratives*, 2(1), 7-23.

長野祐一郎・永田悠人・宮西祐香子・長濱澄・森田裕介（2019）IoT皮膚コンダクタンス測定器を用いた授業評価．*生理心理学と精神生理学*, 37(1), 17-27.

坂田紘子・溝邊和成・岩本哲也・流田絵美・平川晃基・佐竹利仁（2020）諸感覚を働かせた自然理解について－小学校中学年児童の果実観察より－．日本科学教育学会研究会研究報告, 34(10), 33-36.

笹ヶ瀬菜生・田部絢子・高橋智（2015）発達障害者の「皮膚感覚」の困難・ニーズに関する研究－発達障害の本人調査から－．*東京学芸大学紀要 総合教育科学系*, 66(2), 73-106.

鈴木保巳・池田有紗・板橋潤子・高橋由子・松本秀彦・平野晋吾・寺田信一（2017）重症心身障害児における複合刺激による予告の効果－脳波基礎律動の事象関連性変動の事例検討－．*長崎大学教育学部紀要*, 3, 131-139.

田中由浩（2020）触覚研究の動向．*システム / 制御 / 情報*, 64(4), 119-120.

田代誠（2012）盲ろう者の情報入手支援に関する研究．*ライフサポート*, 24(1), 27.

辻誠（2020）描画活動における視覚と触覚の統合に関する実践研究．*大学美術教育学会*, 美

術教育学研究, 52, 249–256.

和気典二・清水豊（1994）皮膚感覚刺激とその測定法．大山正他編，新編感覚・知覚心理学
ハンドブック．誠信書房, 1171-1177.

第7章 総合考察

I. 研究結果の概要

本研究の目的は、知的障害児を対象に、統制された環境条件において、指導場面全体を捉えながら効果的な測定を行う行動面の評価に生理学的側面の評価を加え、総合的に感覚を活用した学習支援の有効性について検討することであった。

研究1では、就学を目前とした自閉スペクトラム症幼児1名と知的障害幼児1名に対して、多重感覚を活用したペアリングインタラクションを促す取り組みを実施し、多重感覚を活用したプログラムの有効性を検討した。セッションを追う毎に、多重感覚を活用した教材・教具を媒介として、幼児と支援者との関係を軸に、幼児同士の関わりの機会が増えていった。その結果、両幼児は相手の気持ちに立って、話を待つことができるようになり、相互のコミュニケーションが促進された。

研究2では、特別支援学校においてハンドメイドの多重感覚環境を活用し、三項関係（多重感覚環境と利用者と実践者）を基本とした授業の展開が、医療的ケアを必要とする児童にどのような影響を及ぼすのかについて、生理的指標などの結果より考察し、多重感覚環境活用の効果について言及した。多重感覚環境において、経皮的動脈血酸素飽和度（SpO₂）ではなく、心拍数の低下が見られ、行動面の所見からも落ち着きや情緒の安定がはかられたことが確認された。その結果として、主体的な要求の表出へとつながり、児童と授業者の相互交渉（やりとり）が促進される様子が観察された。教育的役割として、身体の動きやノンバーバルのコミュニケーションをはかっていく上でも、多重感覚環境を活用したやりとりの学習は有効であることが示唆された。

研究3では、情緒不安のある知的障害生徒や健常生徒において、多重感覚環境下でバブルチューブを見る活動による心拍数や SpO₂ の変化について考察し、多重感覚環境における発達支援の意義について言及した。知的障害生徒及び健常生徒に共通して、学習開始前の明るい環境より、薄暗い環境におかれた活動5分後と10分後に心拍数の低下が認められたが、SpO₂には変化が見られなかったことから、呼吸機能よりも心臓の心拍機能に影響を与えることが示唆された。行動面では、試行を重ねるに連れて、情緒の安定が促進され、眠くなる様子が知的障害生徒で観察された。これらのことより、薄暗い多重感覚環境下では刺激の統制がされやすく、刺激の効果が増強されることで、心理的な安定につながるこ

とが示唆された。

研究4では、知的障害生徒及び健常生徒において、支援者と生徒の会話及びスライムを用いた触覚活動による学習支援が、皮膚電位活動に及ぼす影響を検討し、これらの支援の活用について考察した。リラクセーションを反映し得る皮膚電位水準（SPL）の変動から、知的障害生徒においては、初めての会話での反応が乏しく、会話後に到来するリラックス状態が見られないことが示された。再度の会話により、知的障害生徒は健常生徒と同様にリラックス状態に誘導されるが、その程度は健常生徒より小さいことが分かった。また、皮膚電位反射（SPR）の変動は、会話により知的障害生徒及び健常生徒の覚醒状態や集中度が上昇することを示し、知的障害生徒における低さも指摘した。スライムを用いた活動では、知的障害生徒と健常生徒の覚醒状態や集中度の上昇が示され、活動後のリラックス状態も見られた。従って、知的障害生徒の場合、スライムに触る活動を取り入れることにより、覚醒状態や注意力が高まり、応答性が良くなることや、活動後のリラックス状態への導入及び情緒の安定につながることを示唆された。

研究5では、知的障害のある生徒を対象に、触覚を活用した学習支援を実施し、支援の前後における教員の話しかけに対する生徒の応答性や、学習支援終了直後の生徒の様子について、行動面から評価した。また、これらの評価に加え、学習支援に関わった教員の施行後の省察、今後の活動における改善点等の考察、及び先行研究の知見を踏まえ、教育における触覚を活用した学習支援の効果について検討した。触覚を活用する教材として、スライムを用い、複数の教員による支援を実施した。いずれの教員の支援においても、教員の話しかけに応じた生徒の相互交渉成立の頻度が高くなり、コミュニケーションの向上につながることを認められた。また、学習支援終了直後において、生徒は情緒が安定した状態で次の活動への集中度が高まり、教員の話しかけにも安心して応答し、次の行動へ円滑に移行できるようになることが示唆された。

Ⅱ．総合的考察

Ⅱ－１．感覚活用の有効性

研究１～研究５を通して、幼児児童生徒への感覚活用の有効性として以下の３点が示唆された。

第一に、感覚を活用することで、リラックス効果が得られ、落ち着きなど情緒の安定がはかれることである。このことは、研究１～研究５において、感覚活用による行動面及び身体反応から示唆される有効性が見られることから窺うことができる。

研究１において、幼児が１分間程クッションに側臥位や仰臥位で横たわり、ソーラープロジェクトから映し出される映像による感覚刺激を受けることで、リラックスする様子が観察された。研究２では、医療的ケア児が、薄暗い多重感覚環境に慣れることで、両手足に過度な筋緊張が生じることが少なくなり、心身をリラックスさせ、灯籠の光を追視することや、タブレットのピアノの鍵盤ソフトの上で手のひらをゆっくり動かし、音を鳴らす様子が見られた。研究３では、バブルチューブの感覚刺激による生徒の心拍数の減少は、副交感神経活動の亢進が考えられる。また、生徒の中には、バブルチューブを見た後において、自分の気持ちを指導者に伝えることができるようになることや、室内を歩き回ることがなくなるなど、情緒が安定している様子を窺うことができた。研究４では、生徒のスライム活動による SPL の低下に伴い、リラックス状態に導かれ情緒は安定し、その効果は活動を繰り返すことで増した。また、会話後にも SPL は低下し、会話とスライム活動を反復することにより、落ち着いた状態になることが観察された。研究５では、教員の省察として、「スライムを触った後、生徒が落ち着いてリラックスしていく様子が窺えた。」と述べられている。以上のことは、感覚の活用がリラクセーションや情緒の安定に役立つことを裏打ちしていると考えられる。

第二に、様々な活動への主体的な促進がはかれることである。これは、研究１、研究２、研究４、及び研究５において、自らの意思により、自らが行動を起こすといった主体的な活動の促進効果が見られることから考えられる。

研究１において、幼児２人は、バブルチューブやサイドグロウなどの感覚刺激を与える特定の器材を介しての関わりが主であったが、それらの特定の器材に加え、ソーラープロジェクトから映し出される映像による感覚刺激により、幼児同士による主体的な遊びの展開が観察された。研究２では、児童が多重感覚環境に慣れると、自ら灯籠の光のボタン

スイッチを押し、手のひらを動かして、タブレットの音を楽しむなど、主体的に外界へ働きかけようとする様子が観察された。研究4では、知的障害生徒のスライム活動後に見られるSPRの上昇は、リラックス効果や情緒の安定だけではなく、覚醒状態や注意力の向上につながることを示唆することから、授業等へ向かうといった主体的な動機づけや学習の構えの形成などが期待できた。研究5において、スライム活用による学習支援後の知的障害生徒において、情緒が安定した状態で次の行動へ主体的に移行する様子が観察された。以上のことは、感覚の活用による主体的な行動の促進的な効果を示している。

第三に、人間関係の形成やコミュニケーションが向上することである。これについては、研究1、研究2、及び研究5において見られた感覚活用による以下のような顕著な有効性により支持されることが考えられる。

研究1において、多重感覚環境を活用することで、B児がA児に会話の機会を譲り、話を聞いて待ち、A児の話が終わると、支援者に「僕も話したい」と発言するなど、コミュニケーション面での発達的な成長が観察された。また、A児も一方的に自分ばかりが話すのではなく、B児と支援者との会話を聞き、B児の会話が終わるまで待つことができた。研究2では、ゆっくりと光を追視する児童の様子を確認した後、授業者が児童の呼吸のリズムに合わせた声かけを行うことで、児童の発声や動作による応答が増加し、徐々に児童と授業者の相互交渉（やりとり）が継続するようになることが示された。研究5では、触覚刺激としてスライムを触る活動により、教員の話しかけに対する知的障害生徒の応答性が変化し、両者間の「相互交渉成立」が促進されることから、コミュニケーションの向上につながることを考えられた。また、教員の省察からも、学習リズムの形成や行動の課題解決が促されることが指摘された。以上のことは、感覚活用が人間関係の形成やコミュニケーションの向上において有用であることを示唆している。

本研究で対象としたのは、就学前の知的障害幼児と自閉スペクトラム症幼児（研究1）、医療的ケアを必要とする特別支援学校小学部に在籍する知的障害と肢体不自由のある児童（研究2）、特別支援学校中学部に在籍する知的障害生徒（研究3）、特別支援学校高等部に在籍する知的障害生徒（研究4と研究5）であった。生活年齢や障害の程度は異なっているが、視覚や触覚等の活用を通して、リラックス効果や落ち着きなどといった情緒の安定、活動への主体的な促進や人間関係の形成、コミュニケーションの向上につながることを示唆され、知的障害の広範囲において感覚活用の有効性を窺うことができた。

生理的指標を用いた感覚活用の有用性の検討において、バブルチューブを見る視覚活動

における心拍数（研究3）と、教員の話しかけやスライムを触る触覚活動における SPL 値（研究4）は、健常生徒に比べ知的障害生徒の方が高いことが明らかになった。障害のある人と健常者の自律神経活動について、早川・小林（2014）は、適応機能に明らかな制限のある知的障害者においては、有酸素運動を含む持続性運動が積極的に実施されておらず、その理由として、知的能力面に限らず、適応機能の制限に関連する体力や身体機能面についても、様々な問題を抱えている場合が多いため、知的障害者における身体機能及び体力・運動能力は、健常者よりも劣っていることを指摘している。心拍数や皮膚電位活動が示す知見は、早川・小林（2014）の報告からも支持されることから、知的障害生徒は、健常生徒に比べて感覚の閾値が高く、鈍感であることが窺える。また、知的障害生徒では、灯籠やバブルチューブの光を見ることや、スライムを触る活動が、心拍数や SPL 閾値の低下をもたらす可能性が考えられ、感覚感度が高くなることが期待できる。さらに、皮膚電位活動（研究4）から得られた知見は、教員と知的障害生徒の会話の応答性にも反映されているかのようであり、スライム活動後の生徒の集中力や応答性の向上が観察された。

Ⅱ－2．学校教育への寄与

本研究を遂行するにあたり、学校教育へ寄与できることとして、「①外界（外部）からの感覚刺激を取り入れることにより、体内環境を整え、学習効率や行動を制御していく方法や、応用への示唆を提供できること」、「②視覚・触覚に関する子どもの感覚面の実態把握が可能になり、感覚面に関する指導の工夫や評価が容易になること」、「③感覚による有効的な環境設定が可能となること」の3点を挙げていた。

「①外界（外部）からの感覚刺激を取り入れることにより、体内環境を整え、学習効率や行動を制御していく方法及びその応用に関する示唆を提供できること」については、前述した感覚活用の有効性である第一の「リラックス・落ち着き」、第二の「人間関係・コミュニケーション」、第三の「活動への主体性」の知見を踏まえ、教育への寄与が期待できると考えられる。幼児生徒と支援者（授業者）の相互交渉に関する行動面からの評価では、バブルチューブやサイドグロウ、ソーラープロジェクターなどの視覚器材を取り入れた環境下で、人間関係形成やコミュニケーションの向上効果が認められた（研究1）。また、スライム活動後は、教員の話しかけに対する生徒の応答性が向上し、次の授業へも円滑に移行できることが示された（研究5）。

児童生徒において、心拍数、SpO₂、あるいは皮膚電位活動といった生理的指標を併用し

た評価からも感覚刺激の効果が認められる。多重感覚環境における心拍数は、授業開始時よりも終了時に低下が認められ、心身ともにリラックスし、情緒の安定がはかられ、主体的な要求の表出へとつながることが観察された（研究2）。視覚刺激を用いた学習では、知的障害生徒及び健常生徒ともに、学習開始前の明るい環境よりも薄暗い学習環境になった5分後や10分後に心拍数の低下が認められた（研究3）。また、試行を重ねるに連れて、情緒が安定し、眠くなる様子が観察された（研究3）。スライムを用いた触覚刺激は、知的障害生徒のSPLを低下させることから、リラックス状態に導くことが考えられた（研究4）。これらの知見は、外部からの感覚刺激を受容し、身体内で情報処理が行われ、生理的反応及び行動として表出されることを示しており、感覚刺激を適切に活用することで、教育に役立てることができることを示唆している。

研究対象とした幼児児童生徒に共通する実態として、課題に集中することが苦手である、次の活動への見通しを立てにくい、相手との円滑なコミュニケーションがとりにくいなどが共通していた。本研究では、感覚刺激の活用により、これらの改善を見ることができた。安心できる環境下で、信頼できる支援者が存在し、興味・関心を抱き、安心できることがわかる教材・教具を使用することが重要であると考えられた。また、言語でのコミュニケーションが困難な知的障害と肢体不自由のある児童において、身体の動き等によるノンバーバルのコミュニケーションをはかる上でも、感覚を活用した学習は効果的であることが示唆された（研究2）。

感覚刺激後に次の活動に向けての主体的な行動が見られることから、学習支援における感覚刺激の活用として、例えば、次の活動への導入や準備段階に役立てることが考えられる。高橋（2016）は、特別な教育的ニーズを要する子どもたちの教育が先行する英国では、多重感覚を活用した支援も行われていることを述べ、とりわけ通常学校のセンソリアルームでは、感覚の学習が授業の中のトータルパッケージの学習のひとつとして設定されていることを報告している。ひとつの授業時間の全てを感覚学習として設定するのではなく、活動の前後や合間に感覚学習に取り組むことで、この学習支援による他の学びとの相乗効果が期待できるからであると推察される。

「②視覚・触覚に関する子どもの感覚面の実態把握が可能になり、感覚面に関する指導の工夫や評価が容易になること」については、「図1．感覚刺激によって誘発される反応系の模式図と研究内容の該当位置（15頁）」に基づいて、幼児児童生徒の行動面と生理的指標の知見を総合的に評価することで、ある程度の有効性が示されたと考えられる。

幼児たちの行動の様子から、どの感覚刺激に興味・関心があるのか、光の眩しさの強弱がどの程度かなど、幼児の反応から把握ができて（研究1）、体内環境がどのような状態に調整され、学習や行動が制御されているかまで知ることは困難である。また、「身体反応」についての知見が加味されない場合、生徒がスライムを触る学習を通して、教員の話しかけに対する応答性が高まるといった行動面での評価に留まり（研究5）、学習指導の改善には十分と言えないように思われる。生理的指標の評価も加味することにより（研究2、研究3、研究4）、行動面の評価の裏付けとなり、より確かな実態把握や評価につながる事が期待できる。

また、教員の気づきとして、統制された環境での学習を通して、普段の児童を取り巻く周りからの情報が非常に多すぎるため、教員自身が児童の応答を見落とす傾向にある点が挙げられる。児童の実態に合わせて学習環境を工夫していくことにより、今まで以上に児童の実態がつかめ、児童の応答を見落とさずに受け止めようとする指導につながる事が示唆された（研究2）。

さらに、統制された学習環境下では、視覚や触覚の刺激に対する心拍数、SpO₂、SPLとSPRの変化の分析により、知的障害生徒と健常生徒の感覚面の把握ができた。感覚刺激前の心拍数（研究3）、バブルチューブを見る視覚活動における心拍数（研究3）、皮膚電位活動の値（研究4）、及び教員の話しかけやスライムを触る触覚活動におけるSPL値（研究4）は、いずれも健常生徒に比べ知的障害生徒が高いことが明らかとなった。知的障害生徒は、視覚刺激の感覚受容により誘起される副交感神経活動の亢進が強く表れ、その亢進の持続時間が長いことから、心拍数が低下し、回復までに時間を要することが示された。一方、健常生徒は視覚刺激に対する適応力が高いため、副交感神経活動の亢進状態からの離脱は早く、併せて交感神経活動が亢進されることで、交感神経と副交感神経の活動のバランス調整が速やかに行われることが示唆された。つまり、知的障害生徒は、健常生徒に比べて感覚反応の閾値が高いことなど、感覚面における課題を抱えていることが窺える。知的障害生徒の心拍数減少や、SPLとSPRの閾値低下による感覚の鋭敏化には、ある程度の時間を必要とすることを物語っている。

これらの知的障害生徒の実態を踏まえ、学習環境の照度、視覚刺激、触覚刺激の色、及び強度（光の強弱やスライムの柔らかさ等）を工夫することで、効果的な学習支援や評価につなげることが可能になると考えられる。

「③感覚による有効的な環境設定が可能となること」については、上記の「②視覚・触

覚に関する子どもの感覚面の実態把握が可能になり、感覚面に関する指導の工夫や評価が容易になること」と密接に関連している。学習環境の照度に関して、研究1では、幼児の表情等が数メートル離れた場所からでも読み取れる 50 lx（ルクス）に、研究2と研究4では、カーテンを少し開け、わずかな光を入れて、児童生徒の表情や身体の動き等を読み取れる 3 lx（ルクス）に保ち、研究4と研究5では、学習環境として生徒の手元への提示物が明確に示されるように、教室の明かりを約 1500 lx（ルクス）の照度に設定した。すなわち、子どもの感覚面を含めた実態把握や学習支援のねらい等を考慮した環境設定を行なった。研究1では、全セッションにおける幼児と支援者との相互交渉の分析を時系列に捉えていくことにより、幼児たちの感覚器材への興味関心、幼児同士の人間関係形成の高まり、幼児と支援者とのコミュニケーション向上の変容などを捉えることができた。これらの知見は、効果的な感覚教材・教具の配置や、学習支援に適した環境設定を可能にしている。

医療的ケア児童への環境設定については、各授業の終了直後に、常駐している看護師に授業の感想を聞き取り、授業改善を図った。毎回の授業日の放課後の時間帯には、授業者と評価者が、評価表の結果やビデオカメラの動画記録、授業の開始前と終了前の SpO₂ と心拍数、授業中における喀痰吸引の実施回数、看護師の授業の感想等を総合的に振り返り、安心、安全に配慮した環境を設定できたと考えられる（研究2）。

次に、前記の「②視覚・触覚に関する子どもの感覚面の実態把握が可能になり、感覚面に関する指導の工夫や評価が容易になること」でも触れたように、知的障害生徒は、健常生徒に比べて心拍数や SPL の閾値が高く、これらを低下させ、感覚を鋭くするためには時間を要することが示唆された（研究3、研究4）。

また、スライムを触る活動において、知的障害生徒と健常生徒ともに、最初の活動では SPR の上昇が認められる。しかし、再度の活動で健常生徒は低下を示すが、知的障害生徒ではこの低下が見られない（研究4）。この結果は、知的障害生徒は、健常生徒に比べて活動への慣れ、あるいは飽きがくるまでの時間が長いことを示していると考えられる。従って、活動時間には十分な配慮が必要とされる。

上記のように、幼児児童生徒への感覚活用における有効性の仮説3点を説明し得る知見が得られたものと考えられる。

学校教育において、幼児児童生徒の視覚や触覚などの感覚に関する実態把握や学習支援の評価は、観察による知見が主であり、定量的評価が難しいという指摘がある（伊藤ら、2006）。そのため、感覚を活用した学習支援が停滞し、感覚に関する行動面の実態把握に留

まり、エビデンスに基づく学習支援の評価につながらないことも推察される。学校教育において、本研究の成果は、子どもたちの感覚面の実態把握や評価の手助けとなり、感覚面に関する指導の工夫や、感覚を活用した学習支援の展開に役立つと考えられる。

Ⅲ. 今後の課題

今後の課題として、以下の事柄が挙げられる。

第一に、本研究では感覚に関する生理的指標や行動面の評価はあるものの、心理的指標による知見が乏しい。例えば、子どもの取組後の感想や聞き取りを通して、取組の振り返りや気づき、自己肯定感の高まりといった心理的变化の側面も加味した総合的評価が望まれる。また、様々な要因をできる限り削除して、一つの刺激の効果をより明確にしていくことが重要である。

第二に、視覚刺激あるいは触覚刺激の色、刺激時間、明暗など、異なる環境条件下では変化についての検討が必要である。また、本研究では知的障害生徒と同年齢の健常生徒を対象としたが、障害種別や幅広い年齢層を対象とした知見の集積も、学習環境や学習内容を吟味・検討していく上で重要であると考えられる。

第三に、本研究では視覚や触覚に関する学習支援の有効性を述べたが、これらの学習支援の施行時間や回数とその効果についての検証までには至っていない。健常の子どもとの比較分析を通して、効果検証を行わなければならない。

第四に、対象者の感覚等に関する確かな実態把握に努める必要がある。本研究では、主に視覚や触覚の活用を通して、学習支援の有効性に関する知見が得られたことから、感覚を活用した学習支援が、全ての幼児児童生徒にも有効であると思われることが懸念される。幼児児童生徒の中には、光の眩しさやスライムの感触を好まないなど感覚過敏の問題や、感覚鈍麻のため刺激が適度に受容できないこともあると考えられる。そのため、学習支援の実施にあたり、対象者の過去の感覚等に関する体験談や実態の聞き取り、行動観察の時間、感覚指標を用いたアセスメント及び学習計画等についての十分な検討が必要である。

第五に、学習支援における視覚や触覚以外の感覚（聴覚、嗅覚、味覚など）活用の有効性についても検討し、多重感覚としての活用について示唆を与えていくことも重要である。私たちは常時多くの感覚刺激を受けて生活しているので、その刺激の中でどの刺激を、いかなる状況下で、どのような方法で活用することが効果的かを明らかにすることが、感覚

を活用する学習支援の推進につながると考えられる。

文 献

早川公康・小林寛道（2014）知的障害児の発育期における運動能力について．人間生活文化研究, 24,78-95.

伊藤祐子・井上薫・三浦香織・山田孝・品川俊人・米田隆志（2006）発達障害児の平衡反応に対する評価・支援システムの開発 ―感覚統合の視点から―．日本保健科学学会誌, 9(3),164-169.

高橋眞琴（2016）重度・重複障がいのある子どもとの人間関係の形成．ジアース教育新社.

注）本研究の構成上，目次番号，図表番号，引用文献の記載方法等，原著と一部異なる表記とした。

謝 辞

博士学位論文作成にあたり、多くの皆様からご指導、ご支援を賜り書き上げることができました。巻末ではありますが、心より御礼申し上げます。

2019年4月より兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科博士課程に在学し、実践・研究に取り組んで参りました。この3年間、研究計画から論文作成において、的確かつ懇切丁寧にご指導を賜りました主指導教官の田中淳一先生並びに副指導教官の高橋眞琴先生、別府哲先生には心より御礼申し上げます。

実践・研究を進めるに際しまして、その主旨にご理解とご協力を賜りました和歌山県教育委員会、幼児児童生徒の皆様、保護者の皆様、職場の皆様、特定非営利法人トレッペンの横山由紀先生には、心より感謝申し上げます。