

東京理科大学 教職教育研究

第 10 号 2024 年度



東京理科大学
TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

教育支援機構 教職教育センター

目 次

原著論文

- アントロポゾフィー音楽療法における聴取者の呼吸と脳波測定
 井藤 元 山下 恭平 森 彩花 竹田 喜代子 勝田 恭子 ... 3
- 大学教員の教育活動で経験する「困難さ」
 —発達障害のある学生に見られやすい特徴と教育場面から捉えた「困難さ」
 竹尾 和子 市川 寛子 渡辺 忠温 遠藤 麻美 樋口 紫音 ... 13
- 生徒が所属する学級内の人間関係がいじめの疑いと学級適応感に与える影響
 中村 豊 日野 陽平 ... 25
- 公立中学校の教育課程内外における生徒指導の機能
 中村 豊 ... 33
- 学校教育で活用容易な津波観察装置の開発
 —押し出し式造波器を用いた小型簡便な実験器—
 関 陽児 小泉 治彦 ... 43

実践研究論文

- 中学校理科教科書における生徒実験の変遷
 —化学領域を中心に—
 荘司 隆一 ... 53

研究ノート

- 総合的な探究の時間実施上の課題 柏木 信一郎 ... 65

実践報告

- 学生の実態調査から見た「総合的な学習の時間の指導法」の進め方
 並木 正 ... 75
- 科学館の新規展示物に関連して実施するミニ実験教室の方法
 —北九州市科学館スペース LABO での実践から—
 川村 康文 小林 尚美 ... 81
- 保育園や幼稚園において継続的な STEAM 教育実験の実施を可能にする方法論の研究
 川村 康文 小林 尚美 月僧 秀弥 ... 91

資料・その他

インクルーシブ教育における教師の専門性について	中村 信雄 ...	103
編集方針・執筆要項.....		113
執筆者一覧・編集委員一覧.....		116

原 著 論 文

アントロポゾフィー音楽療法における 聴取者の呼吸と脳波測定

Breathing and Electroencephalogram Measurements of Listeners in Anthroposophical Music Therapy

井藤 元^{a)} 山下 恭平^{b)} 森 彩花^{c)} 竹田 喜代子^{d)} 勝田 恭子^{e)}
Ito Gen Yamashita Kyohei Mori Ayaka Takeda Kiyoko Katsuta Kyoko

要旨：本研究はアントロポゾフィー（シュタイナー）音楽療法（以下 AMT と略記）の意義を科学的アプローチにおいて解明することを目指すものである。本研究では、脳波と呼吸を考察の対象に据え、AMT の際に、聴取者の脳波と呼吸がどのような状態になっているかを明らかにする。ここでは、AMT の代表的な3つの楽器（ライアー、クロッタ、タムタム）を使用した。また、AMT と一般的な音楽療法の比較のため、ヒーリングミュージック（以後 HM と略記）聴取時の測定も実施した。とりわけ、本研究では、AMT 生演奏聴取者の呼吸の状態に焦点を当て、既に知見の得られている脳波測定と同時に実施することで、AMT の理解を深めることを目指す。AMT では、常に呼吸を含む聴取者の状態を観察しながら、最適なタイミングで音を鳴らしたり、演奏をする。また、余韻や音のない期間も、静けさを感じるための重要な要素と考えているため、全期間での呼吸と脳波を同時測定した。

キーワード：アントロポゾフィー音楽療法、シュタイナー教育、脳波と呼吸の測定

1. はじめに

本研究はアントロポゾフィー（シュタイナー）音楽療法（以下 AMT と略記）の意義を科学的アプローチにおいて解明することを目指すものである。筆者らはこれまでにシュタイナー教育における様々な実践時の実践者の脳波を測定し、分析を試みてきたが、本研究では、脳波に加えて「呼吸」も分析の対象に据え、特に AMT の際に、聴取者の脳波と呼吸がどのような状態になっているかを明らかにする。ここでは、AMT の代表的な3つの楽器（ライアー、クロッタ、タムタム）を使用した。AMT と一般的な音楽療法の比較のため、ヒーリングミュージック（以後 HM と略記）聴取時の測定も実施した。ここで「呼吸」を分析の対象に据える理由について一言述べておこう。

シュタイナーは、人間がリズム系を自らの内に持つことで、人間を楽器と見立て、音楽と深く関係すると考えていたが、このリズム系の働きが端的に表れているのが呼吸と脈拍である（日本アントロポゾフィー医学の医師会、2017、226 頁）。以下に示すように、一般的な音楽療法における聴取者の呼吸状態に関する先行研究は存在するものの（Xing, Kawauchi, Dilrukshi, Nishiyama, and Nomura, 2023 および Chlan, 1998）、それらは聴取前後2点を比較したものが主流であり、聴取の開始から終了時までの呼吸状態をモニタリングした研究は見当たらない。そこで本研究では、AMT 生演奏聴取者の呼吸の状態に焦点を当て、

^{a)} 東京理科大学・教育支援機構教職教育センター・教授 ^{b)} 東京理科大学・理学部第一部 物理学科・助教

^{c)} 東京理科大学・大学院生 ^{d)} アントロポゾフィー音楽療法士 ^{e)} アントロポゾフィー音楽療法士

既に知見の得られている脳波測定と同時に実施することで、AMT の理解を深めることを目指す。

特定の心理状態と呼吸の状態には、相関があることが知られている。呼吸の状態を示す一般的な指標として、呼吸数（1 分間の呼吸回数）、呼吸振幅（深さ）、呼吸量（1 回換気量）があり、これらの指標を単独、または組み合わせて用いる（Boiten, Frijda and Wientjes, 1994）。安静期からリラクゼーション期に移行すると、呼吸数は有意に減少するのに対し、呼吸振幅は胸部では変化がないものの、腹部では吸気振幅と呼気振幅がともに有意な増加を示すことが確認されている（高瀬、2011 年）。我々が実施した脳波測定の結果によると、AMT 聴取時に聴取者はリラクゼーション状態であったことが推察されたため（井藤、山下、竹田、勝田、2023 年）、本研究では腹部の呼吸運動から得られた呼吸数と振幅について焦点を当て、考察を進める。AMT 演奏中の聴取者の呼吸状態を測定した先行研究は管見の限り見当たらないため、ここでは一般的な音楽療法における先行研究を見ていく。

まず、一般的な音楽療法で用いられる音楽について、様々なジャンルのうち、クラシックや HM で、高いリラクゼーション効果が得られることが報告されており（Labbé, Schmidt, Babin and Pharr, 2007 および Itao, Komazawa and Kobayashi, 2018）、音楽聴取と生理応答に関する研究で広く用いられている。

次に、音楽聴取による呼吸変動があったケースとして、人工呼吸器を付けた患者では、音楽聴取の時間経過とともに呼吸数が減少し、不安から生じる生理的反応を軽減したと考察している報告がある（Korhan, Khorshid and Uyar, 2011）。また、健常者を対象とした音楽聴取時の呼吸数についても、減少することが確認されている（小竹、中村、高橋、2004 年）。AMT では、常に呼吸を含む聴取者の状態を観察しながら、最適なタイミングで音を鳴らしたり、演奏をする。また、余韻や音のない期間も、静けさを感じるための重要な要素と考えているため、全期間での呼吸と脳波を同時測定した。

2. アントロポゾフィー音楽療法で使用される楽器

AMT は、ルドルフ・シュタイナーの提唱するアントロポゾフィーの思想に基づいた音楽療法である。その詳細な内容や歴史については、（井藤・山下・竹田・勝田、2023 年）を参照いただきたい。図 1 に本研究で用いた療法楽器を示した(1)。それぞれの楽器の特徴や効能については、下記の通りである。

ライアーは撥弦楽器（はつげん＝はじく楽器）の一つである。指の腹でなでるように弾き、初心者でも美しい響きを出すことができる。今回使用したアルトライアーは、感情や呼吸に働きかける作用があると言われている。AMT では、緊張の強い人の呼吸を深め、リラックスを促進することで、自然な対話が生まれやすくなったり、能動的に聴く力を引き出して情緒を安定させたり、認知症患者の場合は記憶にも働きかける場合があるとされている。また、患者が言葉にできない感情を表すきっかけとなり、言語表出を促すことがある。

クロッタは擦弦楽器（こする楽器）の一つで、弓や指で演奏する。弓奏では手の平を上を開いて弓を持って弾くことで、柔らかな音色のある響きを醸し出す楽器である。今回用いたテノールクロッタは、チェロと同じ音域で、人の声に近いと言われており、親しみが持てる音質である。また、楽器に直接素足を乗せた状態で療法士が弓で弾くことによって、楽器から伝わる振動が足の裏に作用して感覚が刺激されるため、認知症による感覚の低下の改善や循環促進に用いられる。

タムタムは大きな円盤状の金属楽器で、演奏者が向き合いバチで鳴らす。タムタムの響きには多くの倍音が含まれるため、深遠さを感じさせる。この豊かな響きに包まれることで、注意力が散漫で落ち着きがない人や、四肢代謝系に問題のある人に効果があるとされており（日本アントロポゾフィー医学の医師会、

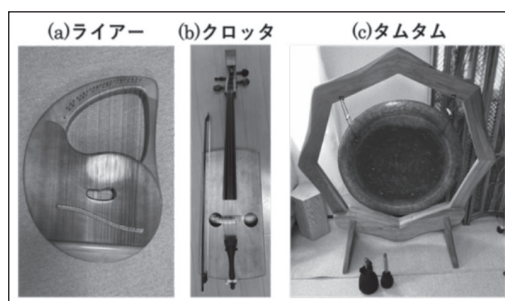


図 1 AMT で用いられる療法楽器

2017 年)、また代謝が促進されるとされている。本研究で用いたタムタムは、鉄製であり「ラ」の音に調音されている。

3. 実験

3-1. 実験協力者、演奏者と測定環境

本研究は、音楽介入を独立変数とし、脳波と呼吸の測定を従属変数としたシングルケーススタディであり、上記測定結果（定量的データ）と実験協力者へのインタビュー（定性的データ）を併せる収斂デザインにより考察を進めていく。なお、呼吸に関する測定は本研究での 1 回のみであるが、同時に測定した脳波については（井藤、山下、竹田、勝田、2023 年）と同様な結果が得られたことを確認している。実験協力者は 20 代の大学院生（以下「実験協力者」または「聴き手」と表記）1 名である。当協力者は、シュタイナー教育や特別な音楽教育を受けた経験がなく、本実験の指標として用いられる「呼吸」や「脳波」に何らかの影響を与えうる疾患等を有していない。演奏者は 2 名の熟練したアントロポゾフィー音楽療法士（ゲーテアヌム精神科学自由大学医学部門認定）である。測定実施日は 2023 年 5 月 29 日で、演奏者が主催する音楽教育者及び療法士養成施設で測定を行った。

3-2. 呼吸のモニタリング測定

AMT 演奏聴取時における実験協力者の呼吸状態をモニタリングするため、圧力センサ「FSR402, Interlink Electronics Inc.」を用いた呼吸計を作成した（図 2、a）。圧力センサから得られた呼吸（腹圧）信号は、Arduino（プログラミングにより電子部品等を制御するマイコンボード）によって、すべて 0.5 sec 毎に呼吸記録 PC に送信された。これらの信号はリアルタイムで PC 画面に表示され、一連の結果が CSV ファイルに保存された（図 2、b）。呼吸データは 11 点ごとの隣接平均（ある点と、その前後 5 点の平均）によるスムージング処理を行った。呼吸のグラフは、縦軸が圧力センサ信号強度（Arduino への入力電圧 0～5 V が、信号強度 0～1023 に対応）であり、吸気（腹圧が高くなる）時に低い値となり、呼気（腹圧が低くなる）時に高い値となる。また横軸は実践開始からの経過時間（min）を示している。

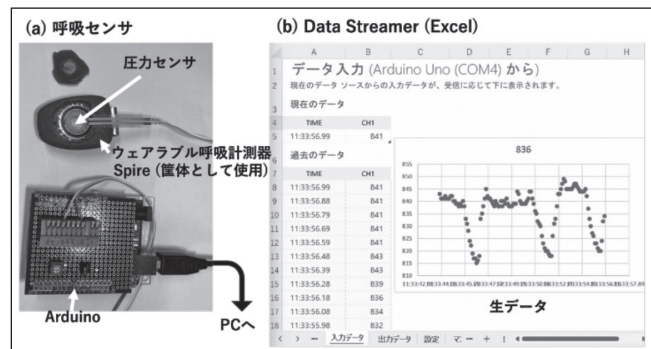


図 2 呼吸モニタリングセンサ

3-3. 脳波測定

3-3-1. 脳波計及び、脳波解析アプリ

本研究では、ヘッドバンド型脳波計「Muse S (Gen1), InteraXon Inc.」を使用した（図 3）。脳波計からの脳波信号は、市販の解析アプリ「Mind Monitor (iOS 版)」により 5 種類の脳波スペクトルに変換された（表 1）。脳波スペクトルは縦軸が脳波のパワー（bcl）、横軸が実践開始からの経過時間（min）を示している。脳波計の詳細については、（山下、井藤、徳永、2019 年）を参照されたい。得られた脳波データは、61 点ごとの隣接平均（ある点と、その前後 30 点の平均）によるスムージング処理を行った。

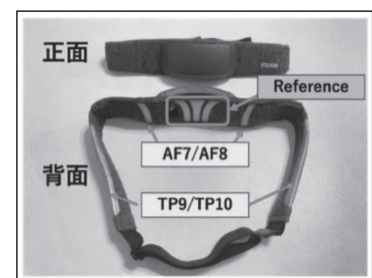


図 3 脳波計 Muse S

3-3-2. 脳波の種類

脳波はその周波数帯域の違いにより 5 種類（ δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ ）に分類される（表 1）(2)。各脳波のパワーが高くなる条件には特徴がある。ただし、 δ は昏睡時に高くなる脳波であるにもかかわらず、安静な開眼時に他の脳波と比較して最も高くなる結果が、これまでの実験から得られている。これは瞬きや

眼球運動に起因する低周波ノイズが検出されるためと考えられている（大須、古畑、2016 年）。本稿で δ は参考程度のデータとして扱う。

表 1 脳波の種類

脳波	周波数帯域	発生する主な状況
Delta δ	1.0 ~ 4.0 Hz	深い睡眠（夢を見ない）
Theta θ	4.0 ~ 8.0 Hz	浅い睡眠（夢を見る）、深いリラクゼーション
Alpha α	7.5 ~ 13.0 Hz	安静時（集中時も含む）、閉眼時、睡眠時
Beta β	13.0 ~ 30.0 Hz	積極的な論理的思考活動
Gamma γ	30.0 ~ 44.0 Hz	活発、興奮、緊張、高揚感、注意を要する状態

3-4. アントロポゾフィー音楽療法楽器演奏聴取者の呼吸、及び脳波測定

測定の際、実験協力者は素足の状態で膝を伸ばして座椅子に深く座り、呼吸計がズボンのベルト内側に装着された。頭部には脳波計が装着され、脳波信号は 0.5 sec 毎に Bluetooth 通信により脳波記録タブレット「iPad, Apple Inc.」に転送された。転送された脳波信号は、脳波解析アプリ「Mind Monitor」によって、5 種類の脳波パワースペクトル（ δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ ）に変換され、それらがリアルタイムで「脳波記録タブレット」の画面に表示された。

これら脳波データは 0.5 sec 毎のデータ取得時刻と、各時刻に対応する脳波信号から構成される。各時刻における脳波信号を、楽器演奏とリアルタイムで一致させるため、脳波記録タブレット画面に、時刻を「秒」の単位まで常時表示させる時計アプリ「ClockZ」と、脳波解析アプリ「Mind Monitor」を同時に表示させた。楽器演奏時の音と脳波記録タブレット画面が同一視野内に入るように、Web Cam (Logitech C922 Pro Stream Webcam, Logitech Co Ltd.) で録画することで、それらを対応させた（図 4、a）。

実験協力者へのインタビューは、各実践終了直後に行なった。いずれの実践でも、終了後のインタビューで実践時とは脳波が顕著に変化することを確認した（ δ が最上位、またはインタビュー時は β が上位となる傾向）。

4. 結果

はじめに実験協力者の状態を分析する上での基準として、瞑想時の呼吸と脳波測定を行った。AMT や一般的な音楽療法では、聴取者はリラックスした状態であることが予想

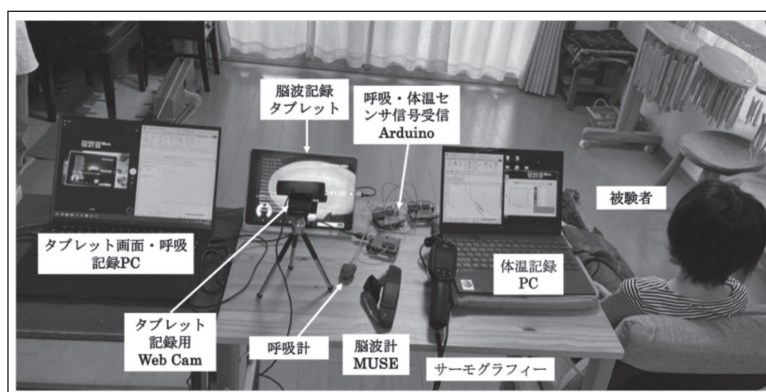


図 4 AMT 楽器演奏時の呼吸、脳波測定環境

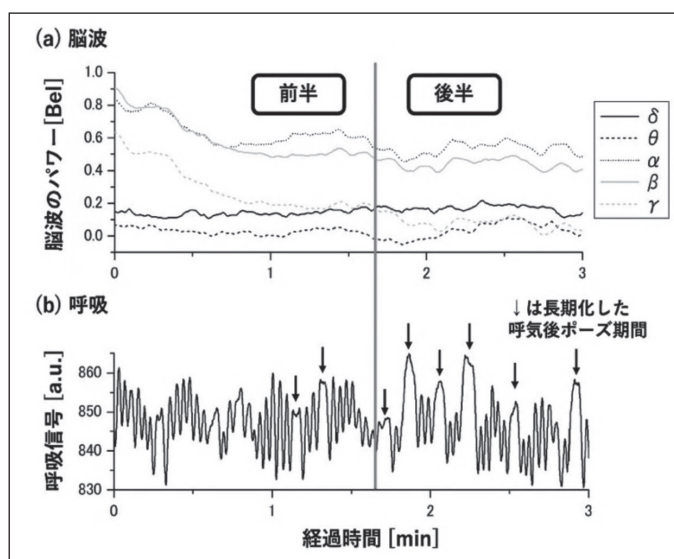


図 5 瞑想時における聴き手の脳波と呼吸

される。瞑想は落ち着いている状態に加え、論理的思考も排した状態であるため、本研究の基準となる状態とした。また、本稿における瞑想の定義は、マインドフルネス瞑想（日本マインドフルネス学会 HP (3)）のマインドフルネスの定義：「今、この瞬間の体験に意図的に意識を向け、評価をせずに、とらわれない状態で、ただ観ること」を参考に、「呼吸や静けさに意識を向けて雑念を排し、今この瞬間の体験を観察すること」とした。瞑想時の測定では、実験協力者は安静に座椅子に深く座り閉眼状態で行われた。以後、クロッタを除く実験において、実験協力者は瞑想時と同様な状態で呼吸と脳波が測定された。図5に瞑想時の結果を示す。

次に、ライアー生演奏聴取時における、実験協力者の体温と脳波を測定した。実験協力者は瞑想時と同様に、閉眼した状態で行われた。AMTでは演奏を聴く際に、開眼か閉眼かは任意であり、患者にとって心地の良い方が選択される。演奏は実験協力者の背後で行われた。演奏の前半は「呼吸を整える曲（～3.3 min）」が演奏され、後半は「循環促進の曲（3.3 min～）」が演奏された（図6）。クロッタの演奏では、実験協力者は閉眼し、両足（素足）の裏面を楽器に寄せ、音（空気の振動）と楽器本体の振動を同時に感受する状態で、呼吸と脳波測定が行われた（図7）。演奏の前半はピッチカート（素手で弦を弾く）で行い（～2.2 min）、後半は弓で弦を弾いた（2.2 min～）。これらの演奏は、いずれも単音で、次の音との間隔を十分保ちながらゆっくりと行われた。結果を図8に示した。



図7 クロッタ聴取時の様子

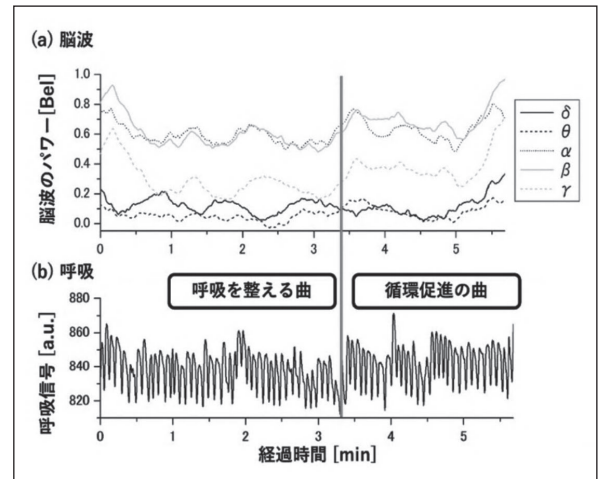


図6 ライアー聴取時における聴き手の脳波と呼吸

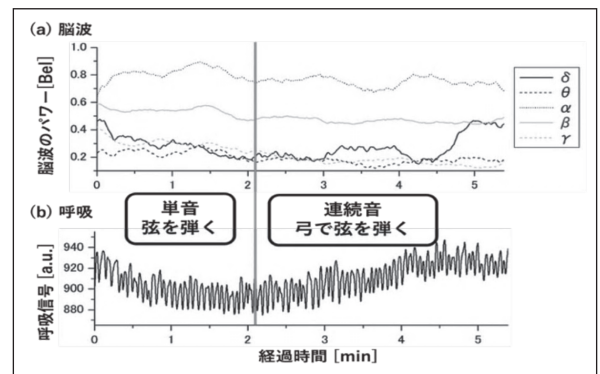


図8 クロッタ聴取時における聴き手の脳波と呼吸

タムタム演奏時の聴き手の脳波を図9に示した。演奏は実験協力者の背後から行われた。叩き始めはほとんど音が響かないため、パチに巻かれた布とタムタムが擦れる微かな音がするのみであるが、次第に様々な音（複数の周波数の音）を伴った荘厳な響きとなった（図9、①）。次に、十分な音量の共鳴音が響いている状態を続け、次第に減衰させた（図9、②）。その後、音が鳴り止む前に、再びタムタムを叩き十分な共鳴音にした後に、減衰させて演奏を終了させた（図9、③）。

次にAMTの特徴を明らかにするため、HMとAMTの比較を行った。HMは、実験協力者が好きな曲である、「風の歌、広橋真紀子（自律神経にやさしい音楽）株式会社デラ」を選曲した。この曲は、ハープや木琴

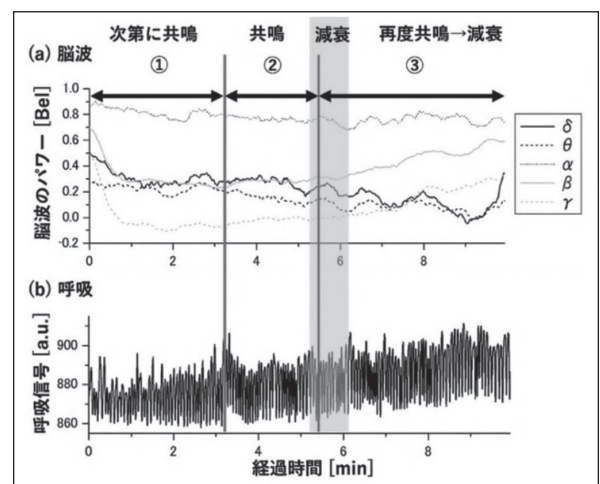


図9 タムタム聴取時における聴き手の脳波と呼吸

のような、やわらかな音の楽器によるはっきりとした旋律で、所々に鳥のさえずりが入っており、歌詞や歌声は入っていない。曲は実験協力者の背面から演奏音が流れた。結果を図 10 に示す。各実践における呼吸数（1 分間あたりの呼吸の回数, bpm）の平均値と、その標準偏差（大きいほど呼吸ペースが不規則）の比較を行った。呼吸数は 1 分間（min）の呼吸数として、呼吸信号の正（呼気）または負（吸気）のピーク間隔より算出することができる。HM 聴取開始直後の呼吸信号を例として、上記を図 11 に示した。まず、呼気における各々のピーク間隔の逆数から 1 分間の呼吸数を算出し、これらの平均を HM の「呼気ピーク間隔より算出した平均呼吸数」とした。また、呼吸ペースの規則性を定量化するため、標準偏差を算出した。呼吸数の平均値は呼吸の速さ（小さいほどゆっくり）、その標準偏差は規則性（小さいほど規則的）の指標となる。吸気のピーク間隔からも、同様にこれらを算出することができる。さらに、他の実践においても同様な計算を行い、それらの結果を図 12 に示した。

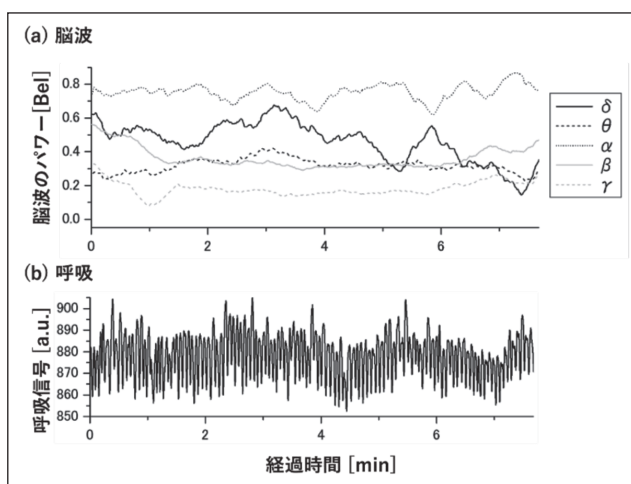


図 10 HM 聴取時における聴き手の脳波と呼吸

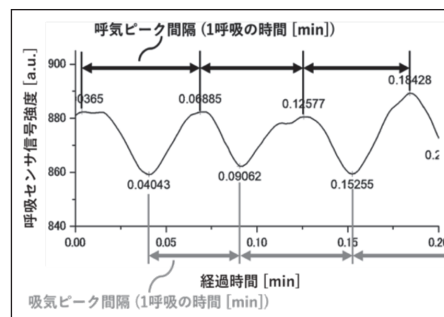


図 11 呼気・吸気のピーク間隔

5. 考察

図 5 より、瞑想中の実験協力者の脳波は、時間の経過とともに β （論理的思考）と γ （注意、緊張）がほぼ同じ形状で低下していくことがわかる（～1 min）。結果として 0.7 min 以降は α （落ち着き、集中）が最上位となったため、そのような状態が優位であったことが示唆された。呼吸については、前半に比べて後半の方が呼吸数は

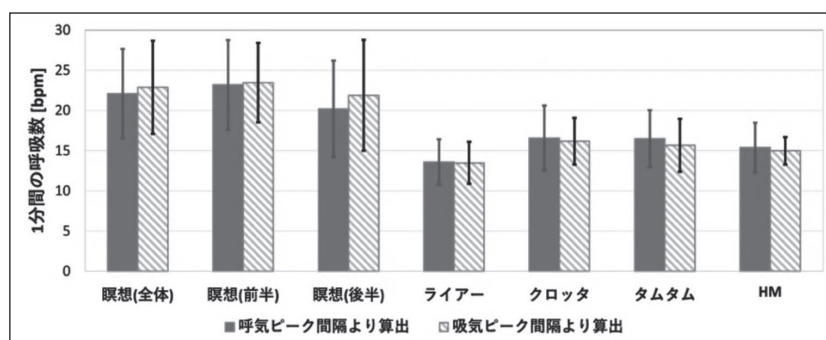


図 12 呼吸数の平均と標準偏差

小さくなり（図 12）、呼気後ポーズ期間（息を吐き切った状態が続く）の長期化が高頻度で観察された（図 5、b、↓部）。上記結果は、本研究と同様の瞑想実践（呼吸に意識を向けるが、呼吸のペースを変える指示はしない）において、呼吸数が低下したという報告と同じである（Ahani, Wahbeh, Nezamfar, Miller, Erdogmus and Oken, 2014）。また、リラックス時には、呼気後ポーズ期間が増加するという報告と整合する（高瀬, 2011 年）。これに対し、後に見る AMT と HM の測定結果より、AMT と HM 聴取時において、脳波は瞑想時と同様な波形を示し、呼吸数が瞑想時に比べて顕著に低下したことから、実験協力者はリラッ

クス状態であったと考えられる。なお、図5の「前半」と「後半」は、脳波スペクトルで γ が δ よりも小さくなった時点を基準に分けており、呼吸状態と脳波の対応を示す指標となる可能性があることが示唆された。

ライアー演奏聴取時の脳波は、 α （集中）、 β （論理的思考）がほぼ同レベルで最上位となっており、 γ （注意）も瞑想時に比べて高いことがわかる（図6、a）。これは、今回用いた療法楽器の中でも特徴的な脳波のパターンであり、また演奏においても唯一メロディーがあるものであった。これより実験協力者はライアーの音色を単なる音の連なりではなく、旋律として意識的に聴取していたと考えられる。実験協力者によると「過去の記憶や情景（犬の散歩や家族との買物など）が浮かんできて、それらを言語的に認識したり、非言語的に浸ったりするのを繰り返していた」とのことであった。ライアーは、記憶に働きかける作用があるとされるため、その効果が現れた可能性がある。ただし、旋律やそこから想起される記憶や情景に完全に没入することではなく、『常に「私」を自覚しながら、音を感じていた』とのことであった。AMTの特徴の一つとして、常に「自分」を意識の中に留めておき、我を忘れてしまうような状況にはさせないことが挙げられる。なお、前半の「呼吸を整える曲」よりも、後半の「循環促進」の曲の方が、 β と γ がより高い値となっている。これは、後半の曲を実験協力者が今回初めて聴取したことで、より注意深く分析的に聴いていたためと考えられる。呼吸信号について、瞑想時に比べて平均呼吸数の標準偏差が小さい（平均値からのズレが小さい）ことから、呼吸の深さが概ね一定で、そのペースが規則的であったことがわかる（図6、b）。これは、意識の大半が呼吸ではなく、旋律やそこから想起される情景に向けられたためであると考えられる。また、図12よりライアーが今回の実践の中では最も呼吸数が少なく、標準偏差が比較的小さかったため、最もゆっくりと規則的な呼吸となる演奏であったといえる。これは、ライアーは呼吸に働きかける楽器とされており（日本アントロポゾフィー医学の医師会、2017年）、「呼吸を整える曲」を演奏したためであると示唆された。

クロッタの演奏聴取時の脳波の特徴は、 α が他の脳波に比べて優位に高いことであり、実験協力者は落ち着きと集中の状態、演奏を聴取していたと考えられる。また、 β （思考）、 γ （注意）については、単音演奏よりも連続音演奏の方が小さくなっている（図8、a）。実験協力者によると「単音演奏では、任意のタイミングで音が鳴るので、次の音が鳴るのを待ち構えている状態であり、連続音演奏より注意深く聴取していた」とのことであった。また「ライアー聴取時のように、情景は想起されなかった。耳から聴こえる音よりも、足から伝わる振動（特にふくらはぎの部位）が強く感じられた」とのことであった。これは、クロッタ演奏がメロディーではない単音であったことと、楽器の筐体に足を乗せていたことから、身体感覚（現実）により意識が向けられていたためであると考えられる。呼吸信号については、瞑想時に比べて振幅とピーク間隔が規則的である。また、単音演奏時では、振幅は大きく変わらないが、次第に信号全体が下方にシフトして一定のレベルで安定するのに対し、連続音演奏時では信号全体が上方にシフトして、開始時と同レベルになることが確認された（図8、b）。呼吸信号は腹圧が高くなるほど低値を示すため、単音演奏時では腹圧が高くなっていたと考えられる。タムタム演奏聴取時の脳波は、ライアーと同様に α が他の脳波に比べて優位に高いことであるが、聴取開始からの β 、 γ の低下が他の実践に比べて顕著であることが特徴である（図9、a）。これは、タムタムが旋律を伴わず、連続的で急な変化のない共鳴音であり非概念的であるため、思考や想像を伴わず、音そのものに容易に集中できたためと考えられる。呼吸については、脳波以上に演奏に影響を受ける傾向にあった。まず、演奏開始から次第に音が大きく、かつ共鳴していくに従って、呼吸信号の振幅が大きくなった（図9、①）。これより、この期間では、次第に呼吸が深まっていったと考えられる。それ以降では、振幅はほぼ一定のまま、信号全体が右肩上がりには上昇していったため、腹圧が下がっていったと考えられる（図9、②～③）。HM演奏聴取時の脳波は、 α が優位に最も高く、 γ が最下位であることから、実験協力者はリラックスして曲を聴いていたと考えられる（図10、a）。また、 γ が最下位となるまでの時間が、タムタムと同様に早い（30秒弱）。 δ が他の療法楽器聴取時に比べて優位に高いことも特徴であり、これは（井藤、山下、竹田、勝田、2023年）の「好

きな音楽を聴いたときの脳波」の結果を再現している（本稿の実験協力者と同一人物）。実験協力者によると「クリアな音で、耳で聴く要素が強い（身体への響きはあまり感じられない）。ゲームの世界のような情景（非現実的）が鮮明に浮かび、ワクワクするような気分になった」とのことであった。よって、実験協力者はHMやそれによって想起される世界に意識が強く向けられていたと考えられ、「私」を常に意識の中に留めているAMTとは異なる状態であったことが推察された。図12より、HMはクロツタ、タムタムと同程度の呼吸数であり、吸気のピーク間隔より算出した呼吸数の標準偏差は、全実践中で最も小さかった。以上を総括すると、リラクゼーション時における呼吸状態の特徴は、呼吸数の低下は共通するものの、瞑想よりもAMTとHM聴取時の方がその変化が顕著であることと、呼気後ポーズ期間の長期化が瞑想で見られるのに対し、AMTとHM聴取時では見られず、より規則的な呼吸ペースとなることが挙げられる。実施した実践の中では、呼吸に作用するとされるライアーで最も呼吸数が少なくなったものの、その他の楽器やHMの間で特徴的な変化は見られなかった。よって、呼吸を指標とした場合、リラクゼーション状態にあるか否か、及びその際に明確な集中の対象がある（AMTとHM）か否か（瞑想）の判別に役立つといえる。これは脳波や体温測定からは得られない情報である一方、論理的に音楽を聴いているか否かは脳波測定から、タムタムの共鳴音が弱まっていく際に体温が上昇することは、体温測定からしか得られない。瞑想状態の判別において、呼吸と脳波を個々に指標とする場合よりも、両方を指標とした方が精度は高くなるという研究がある（AhaniA,Wahbeh,Nezamfar, Miller, Erdogmus and Oken, 2014）。本研究においても、各測定項目における特徴を把握し、それらを複合的に用いることで、AMTのより詳細な知見を得られることが示唆された。

6. おわりに

本研究の試みには課題も多く残されている。例えば、本研究は1名の実験協力者の状態（呼吸、脳波）を詳細に計測するものであったが、性別や年齢の異なる多数の実験協力者を対象とした調査も重要であるため、より簡略化、効率化した測定法を検討する必要がある。また、用いるAMTの楽器や演奏の種類（奏法や曲）を増やすことについても、検討の余地がある。以上のような問題を今後の課題として示しつつ、本稿を閉じることにしたい。

執筆者の役割・分担

井藤元：「1. はじめに」、「6. おわりに」の執筆を行うとともに、実験の方針や考察について統括としての役割を担った。

山下恭平：実験系を考案・構築し、取得データを解析した。「1. はじめに～5. 考察」の執筆に携わった。

森彩花：呼吸センサの作成、取得データの解析アプリを構築し、取得データを解析した。

竹田喜代子、勝田恭子：本実験を考案し、「2. アントロポゾフィー音楽療法」の執筆に主として携わった。

※本研究は、研究代表者：井藤元「脳波・呼吸・体温変化の分析を通じたシュタイナー教育の芸術的実践の検討」（科学研究費補助金、基盤研究（C））の研究成果の一部である。

※本研究は、東京理科大学における「人を対象とする生命科学・医学系研究」に関する倫理審査による承認を得ており、実験協力者からの自由意志による参加のもと、得られたデータ、及び写真等の掲載の承諾を得ている。また、本研究の脳波測定で用いた脳波計は、聖心女子大学 永田佳之教授のご厚意により借用させていただいた。

注

(1) AMTで用いられる療法楽器のうち、金属や木製の響きの楽器は、ドイツ・ハイリゲンベルクの音楽家・彫刻家であるマンフレッド・ブレッファート Manfred Bleffert (1950～) によって1980年代より制作

された。

(2) 「MUSE™ | Meditation Made Easy」. <http://www.choosemuse.com/>. [参照 : 2024 年 8 月 17 日].

(3) 「日本マインドフルネス学会 公式サイト」. <https://mindfulness.smoosy.atlas.jp/ja> [参照 2024 年 8 月 20 日].

引用文献

- ・井藤元、山下恭平、竹田喜代子、勝田恭子「アントロポゾフィー音楽療法における楽器演奏時の聴き手の脳波分析」『東京理科大学 教職教育研究』第 8 号、2023 年。
- ・大須理英子、古畑裕之「脳波 (EEG) およびアイトラッキングによる生体反応の測定 (特集 ニューロマーケティング)」『オペレーションズ・リサーチ』、vol. 61、no. 7、2016 年。
- ・小竹訓子、中村恵子、高橋由紀「音楽療法のリラクセーション効果に関する研究」『県立長崎シーボルト大学看護栄養学部紀要』、vol. 5、2004 年。
- ・高瀬弘樹「ストレスおよびリラックス状態の呼吸運動」『人文科学論集 人間情報学科編』vol. 45、2011 年。
- ・日本アントロポゾフィー医学の医師会『シュタイナーのアントロポゾフィー医学入門』、ビイング・ネット・プレス、2017 年。
- ・「日本マインドフルネス学会 公式サイト」<https://mindfulness.smoosy.atlas.jp/ja> [参照 2024 年 8 月 20 日].
- ・広橋真紀子「風の歌」、2021 年。<https://www.youtube.com/watch?v=x8VUBYuaF7I> [参照 : 2024 年 8 月 17 日].
- ・山下恭平、井藤元、徳永英司「フォルメン線描とマインドフルネス—脳波測定を通じたフォルメン線描の分析—」、『ホリスティック教育 / ケア研究』第 22 号、日本ホリスティック教育 / ケア学会、2019 年。
- ・山下恭平、井藤元、徳永英司「シュタイナー教育において楽器演奏が演奏者と聴き手にもたらす効果—脳波測定を通じた分析—」、『ホリスティック教育 / ケア研究』第 25 号、日本ホリスティック教育 / ケア学会、2022 年。
- ・Ahani, A., Wahbeh, H., Nezamfar, H., Miller, M., Erdogmus, D. and Oken, B. “Quantitative change of EEG and respiration signals during mindfulness meditation,” *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*., vol. 11, no. 1, 2014.
- ・Arnon, S. *et al.*, “Live music is beneficial to preterm infants in the neonatal intensive care unit environment,” *Birth*, vol. 33, no. 2, 2006.
- ・Boiten, F. A., Frijda, N. H. and Wientjes, C. J. E. , “Emotions and respiratory patterns: review and critical analysis,” *The International Journal of Psychophysiology*., vol. 17, no. 2, 1994.
- ・Chlan, L. “Effectiveness of a music therapy intervention on relaxation and anxiety for patients receiving ventilatory assistance,” *Heart & Lung*, vol. 27, no. 3, 1998.
- ・Itao, K. Komazawa, M. and Kobayashi, H. “A Study into Blood Flow, Heart Rate Variability, and Body Surface Temperature While Listening to Music,” *Health*, vol. 10, no. 2, Art. no. 2, 2018.
- ・Korhan, E. A. , Khorshid, L. and Uyar, M. “The effect of music therapy on physiological signs of anxiety in patients receiving mechanical ventilatory support,” *Journal of Clinical Nursing*, vol. 20, no. 7–8, 2011.
- ・Labbé, E. Schmidt, N., Babin, J., and Pharr, M., “Coping with Stress: The Effectiveness of Different Types of Music,” *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, vol. 32, no. 3, 2007.
- ・「MUSE™ | Meditation Made Easy」 <http://www.choosemuse.com/>. [参照 : 2024 年 8 月 17 日].
- ・Xing, Y., Kawauchi, Y., Dilrukshi, E. A. C., Nishiyama, Y., and Nomura, S. “A Preliminary Study on Psychophysiological Effect of Heart rate Feedback Relaxing Music,” *International Journal of Affective Engineering*, vol. 22, no. 2, 2023.

大学教員の教育活動で経験する「困難さ」 —発達障害のある学生に見られやすい特徴と 教育場面から捉えた「困難さ」

“Difficulties” Experienced by University Faculty in Their Teaching Activities: Characteristics Commonly Observed in Students with Developmental Disorders and the Challenges Faculty Face in Educational Settings

竹尾 和子^{1a)} 市川 寛子^{b)} 渡辺 忠温^{c)} 遠藤 麻美^{d)} 樋口 紫音^{e)}
Kazuko Takeo Hiroko Ichikawa Tadaharu Watanabe Mami Endo Shion Higuchi

要旨：本研究では、X大学の理系学部の教員を対象にアンケートを実施し、「発達障害のある学生に見られやすい特徴」を有する学生との関わりの際に困難を感じる程度と、困難を感じる教育場面を検討した。その主な結果として、教員が困難を感じる「発達障害のある学生に見られやすい特徴」は個々の教育場面の性質により規定されることが明らかにされた。本研究の試みにより、「発達障害のある学生に見られやすい特徴」に関する教員の困難さを「社会モデル」により理解することの有効性、および、「社会モデル」を理系学部等の個々の大学教育において実践的に扱うことの具体的な方法が示された。

キーワード：発達障害のある学生に見られやすい特徴 教員が経験する困難 教育場面 社会モデル

I. 序論

初等・中等教育段階における学校では、特別支援教育に係る知識と個別支援の方法について、教職員を対象とした様々な研修の機会が設けられている。その背景には、文部科学省が実施した「通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果（令和4年）」が示すように、通常の学級には特別な教育的支援を必要とする児童生徒が8.8%程度在籍している可能性があり、学校生活(学習面・生活面)に困難を抱えている児童生徒への教育的支援の提供が求められている。

また、特別支援教育の理論と方法は、学校教育に関わるすべての教員に必要であることから、文部科学省は教育職員免許法の改正（平成28年11月）及び同法施行規則の改正（平成29年11月）により、教職課程で履修すべき事項において「新たに独立した事項を設けるもの」として「特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒に対する理解（1単位以上修得）」を設けた。

このように初等・中等教育段階では、特別の支援を必要とする児童生徒に対する理解に基づいた教育的支援の提供が目指されている。しかし、高等教育では、教育活動場面で、発達障害のある、または、発達障害の傾向のある学生（以後、発達障害のある、または、発達障害の傾向のある学生を「発達障害のみられる学生」とする。）に対する困難さを経験する教員は少なくない。独立行政法人日本学生支援機構（2023）が全国の大学・短期大学・高等専門学校（全1,168校（学生3,247,212人）を対象に行った最新の調査結

^{1 a)} 教養教育研究院 神楽坂キャンパス教養部 ^{b)} 教養教育研究院 野田キャンパス教養部 ^{c)} 理学部第一部

^{d)} 東京大学大学院 理学系研究科・理学部学生支援室 ^{e)} 東京大学大学院 理学系研究科・理学部学生支援室

果によると、2023 年度において、発達障害のみられる学生は 14,100 人に上る²。

毎年、独立行政法人日本学生支援機構による「大学、短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書」では、発達障害に関する医師の診断書がある者を「発達障害（診断書あり）」とし、発達障害であるとの医師の診断書はないが、発達障害があることが推察されることにより、学校が何らかの支援（教育上の配慮等）を行なっている者を「発達障害（診断書なし・配慮あり）」とし、それぞれに該当する学生数が公表されている（独立行政法人日本学生支援機構，2020, 2021, 2022, 2023, 2024）。Figure1 は、年度ごとの「発達障害（診断書あり）」「発達障害（診断書なし・配慮あり）」のそれぞれに該当する学生数とその合計（「発達障害（合計）」）を図にまとめたものである。

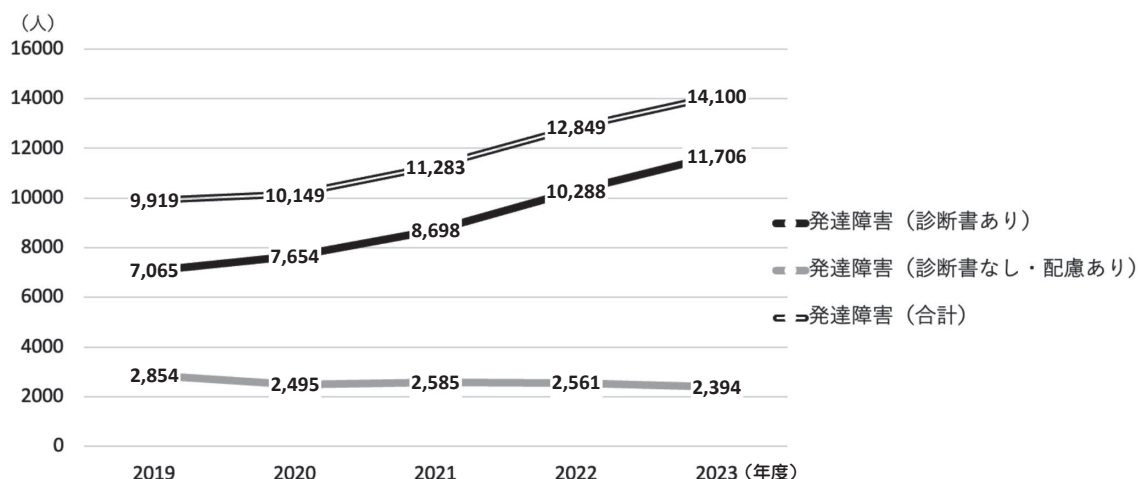


Figure1 発達障害（診断書あり／診断書なし・配慮あり）のみられる学生の数の推移

Figure1 では、過去 5 年間、「発達障害（診断書あり）」の学生の増加に伴い、「発達障害（合計）」の学生数が増加傾向にあることが示されている。「発達障害（診断書あり）」の学生の増加は、大学側の合理的配慮の実施において、必ずしも診断書の提出が求められるものではないが、2016 年に「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律（「障害者差別解消法」）の合理的配慮規定等が施行され、2021 年の改正を通して、2024 年度からはすべての大学等において合理的配慮の提供が法的に義務付けられるという流れの中で、大学への合理的配慮を実施する要望が学生側からも積極的に求められつつあることを示している。大学等では発達障害学生への教育支援や合理的配慮の更なる拡充が期待されている。

このような流れの中で、最近の研究では、大学等での発達障害のみられる学生への支援や配慮において、教員が不安や困りごとを少なからず抱いており、そのような教員が抱く困りごとの内容が明らかにされつつある（小池・若井, 2012; 高石・青柳・福留, 2017; 内野, 2017; 山本・西・藤沢・船津, 2018 等）。発達障害は、外からは見えにくい障害で、同一の診断名であっても学校や教室での現れ方は多様である。また、複数の発達障害が併発したり、二次障害も呈したりすることから、理解や支援の方法は一義的に決められず、教員にとっては困難さを経験しやすい。発達障害を有する、あるいは、その可能性のある学生との関わりにおいて困難や不安を経験する教員への支援は、間接的に、発達障害のみられる学生への支援にもつながるという点で期待されよう。

さらに、米山（2021）は大学の理系学部における FD セミナーにおいて、実験が頻繁に課せられるなど、理系学部特有の学習環境において、発達障害特性やその傾向を有する学生が何らかの困難を経験する可能

² 「発達障害（診断書あり）」の学生 11,706 人と、「発達障害（診断書なし）」の学生 2,394 人を合計した人数である。

性があることを指摘している。この指摘は、大学等における個々の学科や専攻の特殊性に対応した発達障害のみられる学生への支援や合理的配慮のあり方を模索することの必要性を示唆している。以上を踏まえ、本研究では、大学の理系学部の教員を対象に、教員が発達障害を有する、あるいは、その可能性のある学生との関わりの中でどのような困難を経験するかを明らかにすることを試みる。

また、障害の主たる捉え方である医学モデルと社会モデルにおいて、社会モデルは社会の側や社会と個人の〈間〉に障害が宿るという捉え方（熊谷, 2017）であり、高等教育を含む学校教育の場において、社会モデルから発達障害を捉えることは、発達障害ゆえに学校にて困難さを抱える児童・生徒・学生への具体的支援や合理的配慮を講じるといった現実的な取り組みにおいて極めて有効と考えられる。同時に、その現実的で具体的な取り組みの実現においては、実際にいかなる「社会的障壁」（高橋・高橋, 2015）が、発達障害のある児童・生徒・学生の学びに制限をかけているかということを確認することが必要である。「社会的障壁」とは、高橋・高橋（2015）によれば、一部の人にとって活動に制限がかかるような物理的環境や制度、きまりであり、この定義によれば、高等教育でもさまざまな次元での「社会的障壁」があることが想定される。特に、教員側の困難さに注目するならば、教員の具体的な活動の場である個々の教育場面が、発達障害のみられる学生への教育における「社会的障壁」になりうる可能性とその様相を明らかにすることは教員への支援さらにはその教育の対象である学生への支援にとって有益であろう。

以上に基づき、本研究では、教員が発達障害を有する、または、その可能性のある学生との関わりの中で経験する困難さを社会モデルから明らかにすることを目指し、その困難さを構築する学生の具体的な学習の場としての教育場面が社会的障壁の一つとして、いかなる困難さを引き起こすかを明らかにする。

Ⅱ. 方法

1. 調査対象者

調査対象者は X 大学の理系学部の教員（専任）37 名であった。そのうち回答が得られた 14 名（回答率は 37.84%）を分析対象とした。所属学科の内訳は、化学科 6 名、物理学科 4 名、数学科 4 名であった。

2. 調査時期と調査実施方法

調査は 2023 年 12 月から 2024 年 1 月に実施した。アンケートはアンケート調査ソフトウェアである Qualtrics 上に作成した。調査対象者にはあらかじめ、アンケートの目的や内容等に加えて、Qualtrics 上のアンケートの URL を配布した。回答においては、調査協力に同意が得られた調査対象者が各自、調査実施期間内に、Qualtrics 上のアンケートに直接入力して回答した。回答は匿名で行われた。

3. アンケートの内容

アンケートは以下の①②③より構成されている。

- ① フェイスシート：所属学部と学科、及び、所属大学における発達障害や障害者支援に関する FD / SD セミナーへの参加の有無について回答してもらった。
- ② 教員が発達障害のみられる学生と関わる際に感じる困難の程度：小池・若井（2012）が作成した『発達障害のある学生に見られやすい特徴を示す学生と関わる際に感じる困難度を問う項目（教員用 30 項目）』に、理系学部の教育における発達障害のみられる学生への関わりにおいて、教員が経験する困難として新たに「31. 手先の不器用な学生」「32. 実験等で事故が心配される学生」「33. グループワークに取り組みえない学生」の 3 項目を追加した。これらの 33 項目に対して、「1: 関わったことがない」、「2: 全く困難を感じない」、「3: あまり困難を感じない」、「4: やや困難を感じる」、「5: とても困難を感じる」の 5 件法での回答を求めた。

- ③ 教員が発達障害のみられる学生と関わる際に困難を感じる教育場面：発達障害のみられる学生と関わる際に感じる困難度に対する回答において、「やや困難を感じる」または「とても困難を感じる」と回答した項目について、「どのような場面で困難を感じたか」を「講義」「実験」「グループワーク」「研究室での指導」「オンライン（同期）」「その他」から当てはまるものを全て選択するよう求めた。「講義」「実験」「グループワーク」「研究室での指導」はいずれも「対面」によることを明示し、「その他」を選んだ場合、その内容を具体的に回答してもらうため、自由回答欄を設けた。

Ⅲ. 結果

1. 教員が発達障害のみられる学生と関わる際に感じる困難の程度

発達障害のみられる学生に関する 33 項目について、「1: 関わったことがない」「2: 全く困難を感じない」「3: あまり困難を感じない」「4: やや困難を感じる」「5: とても困難を感じる」の各選択肢の選択者数と割合（選択者数の分析対象者数に対する割合。以下、同様）をまとめたのが Table1 である。Table1 の結果は、「やや困難を感じる」と「とても困難を感じる」の回答者数とその分析対象者数に対する割合の合計値を「困難を感じる」とした人数と割合として算出し、その値の大きい順に表示されている。

Table 1 発達障害のみられる学生と関わる際に感じる困難度：各選択肢における選択者数と割合

項目	関わったことがない		全く困難を感じない		あまり困難を感じない		やや困難を感じる		とても困難を感じる		困難を感じる 「やや困難を感じる」 または「とても困難を感じる」と回答	
	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
6 他者とトラブルを起すことが多い学生	3	21.43	0	0.00	0	0.00	4	28.57	7	50.00	11	78.57
9 物事の優先順位をつけることが苦手な学生	3	21.43	0	0.00	1	7.14	7	50.00	3	21.43	10	71.43
10 指示を聞き逃すことが多い学生	2	14.29	0	0.00	2	14.29	5	35.71	5	35.71	10	71.43
20 ちょっとしたことでも感情的になることが多い学生	3	21.43	0	0.00	1	7.14	4	28.57	6	42.86	10	71.43
28 論文執筆など計画的に進めなければならないような作業が苦手な学生	2	14.29	0	0.00	2	14.29	6	42.86	4	28.57	10	71.43
3 協調性を発揮することが苦手な学生	1	7.14	0	0.00	4	28.57	6	42.86	3	21.43	9	64.29
5 じっとしていることが苦手な学生	3	21.43	0	0.00	2	14.29	6	42.86	3	21.43	9	64.29
25 提出物の期日を守れないことが多い学生	2	14.29	0	0.00	3	21.43	5	35.71	4	28.57	9	64.29
32 実験等で事故が心配される学生	4	28.57	0	0.00	1	7.14	2	14.29	7	50.00	9	64.29
4 文字を読むことが苦手な学生	6	42.86	0	0.00	0	0.00	4	28.57	4	28.57	8	57.14
7 他者の嫌がることを言ってしまうことが多い学生	5	35.71	0	0.00	1	7.14	3	21.43	5	35.71	8	57.14
21 出し抜けに発言・質問をすることが多い学生	3	21.43	0	0.00	3	21.43	6	42.86	2	14.29	8	57.14
33 グループワークに取り組めない学生	3	21.43	0	0.00	3	21.43	5	35.71	3	21.43	8	57.14
1 自分の意見を交えてレポートを書くことが苦手な学生	4	28.57	0	0.00	3	21.43	4	28.57	3	21.43	7	50.00
2 休講連絡や試験日程など必要な情報を入手することが苦手な学生	4	28.57	1	7.14	2	14.29	5	35.71	2	14.29	7	50.00
12 同時に複数のことをこなすことが苦手な学生	3	21.43	1	7.14	3	21.43	4	28.57	3	21.43	7	50.00
14 順番を待つことが苦手な学生	6	42.86	0	0.00	1	7.14	5	35.71	2	14.29	7	50.00
16 集中して授業を受けることが苦手な学生	1	7.14	0	0.00	6	42.86	3	21.43	4	28.57	7	50.00
19 授業の開始時間などの時間を守れないことが多い学生	3	21.43	0	0.00	4	28.57	5	35.71	2	14.29	7	50.00
27 こだわりが強く、他の考え方に理解や共感を示すのが苦手な学生	2	14.29	1	7.14	4	28.57	6	42.86	1	7.14	7	50.00
29 他者が読みやすい字を書くことが苦手な学生	4	28.57	1	7.14	2	14.29	6	42.86	1	7.14	7	50.00
22 話すことが苦手な学生	3	21.43	2	14.29	3	21.43	5	35.71	1	7.14	6	42.86
23 忘れ物が多い学生	6	42.86	0	0.00	2	14.29	5	35.71	1	7.14	6	42.86
24 たとえ話を理解することが苦手な学生	4	28.57	1	7.14	3	21.43	5	35.71	1	7.14	6	42.86
8 誤字脱字が多い学生	4	28.57	0	0.00	5	35.71	4	28.57	1	7.14	5	35.71
11 授業内容をノートにまとめることが苦手な学生	3	21.43	0	0.00	6	42.86	3	21.43	2	14.29	5	35.71
17 急な予定変更に対応することが苦手な学生	7	50.00	0	0.00	2	14.29	4	28.57	1	7.14	5	35.71
30 周りから孤立していることが多い学生	1	7.14	2	14.29	6	42.86	4	28.57	1	7.14	5	35.71
31 手先の不器用な学生	4	28.57	2	14.29	3	21.43	2	14.29	3	21.43	5	35.71
13 ノートをとるのに遅れることが多い学生	2	14.29	0	0.00	8	57.14	3	21.43	1	7.14	4	28.57
15 同じ発言を繰り返すことが多い学生	7	50.00	1	7.14	2	14.29	2	14.29	2	14.29	4	28.57
18 独り言の多い学生	3	21.43	2	14.29	5	35.71	2	14.29	2	14.29	4	28.57
26 整理整頓が苦手な学生	4	28.57	0	0.00	6	42.86	3	21.43	1	7.14	4	28.57

Table1 によれば、50%以上が「困難を感じる」と回答した項目は 33 項目中 21 項目であった。また、33 項目のいずれにおいても、28.57% 以上が「困難を感じる」と回答した。また、本研究で新たに、理系学部の教育における発達障害のみられる学生への関わりにおいて、教員が経験しうる困難として新たに追加した 3 項目に関しては、「困難を感じる」と回答した人数（割合）が「31. 手先の不器用な学生」は 5 人（35.71%）、「32. 実験等で事故が心配される学生」は 9 人（64.29%）、「33. グループワークに取り組めない学生」は 8 人（57.14%）であった。

2. 教員が発達障害のみられる学生と関わる際に困難を感じる教育場面

「発達障害のみられる学生と関わる際に感じる＜困難さ＞を経験する教育場面」に関する回答結果に基づき、各項目において各教育場面の選択者数と割合を、Table1 で記した順位順（困難度の高い順）に記したのが Table2 である。

Table 2 発達障害のみられる学生と関わる際に困難を感じる教育場面：各教育場面における選択者数と割合

項目	研究室での指導		実験		講義		グループワーク		オンライン（同期）		その他	
	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
6. 他者とトラブルを起すことが多い学生	9	64.29	3	21.43	1	7.14	3	21.43	0	0.00	1	7.14
9. 物事の優先順位をつけることが苦手な学生	6	42.86	4	28.57	1	7.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00
10. 指示を聞き逃すことが多い学生	6	42.86	5	35.71	3	21.43	2	14.29	0	0.00	0	0.00
20. ちょっとしたことで感情的になることが多い学生	7	50.00	3	21.43	5	35.71	1	7.14	0	0.00	1	7.14
28. 論文執筆など計画的に進めなければならないような作業が苦手な学生	7	50.00	4	28.57	2	14.29	1	7.14	0	0.00	0	0.00
3. 協調性を発揮することが苦手な学生	5	35.71	5	35.71	0	0.00	1	7.14	0	0.00	0	0.00
5. じっとしていることが苦手な学生	2	14.29	2	14.29	6	42.86	2	14.29	0	0.00	0	0.00
25. 提出物の期日を守れないことが多い学生	6	42.86	6	42.86	5	35.71	0	0.00	0	0.00	0	0.00
32. 実験等で事故が心配される学生	6	42.86	7	50.00	0	0.00	2	14.29	0	0.00	0	0.00
4. 文字を読むことが苦手な学生	2	14.29	2	14.29	5	35.71	2	14.29	1	7.14	0	0.00
7. 他者の嫌がることを言ってしまうことが多い学生	5	35.71	2	14.29	0	0.00	2	14.29	0	0.00	0	0.00
21. 出し抜けに発言・質問をすることが多い学生	2	14.29	3	21.43	6	42.86	2	14.29	0	0.00	0	0.00
33. グループワークに取り組めない学生	5	35.71	3	21.43	0	0.00	3	21.43	0	0.00	0	0.00
1. 自分の意見を交えてレポートを書くことが苦手な学生	3	21.43	5	35.71	2	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2. 休講連絡や試験日程など必要な情報を入手することが苦手な学生	3	21.43	1	7.14	5	35.71	0	0.00	0	0.00	0	0.00
12. 同時に複数のことをこなすことが苦手な学生	4	28.57	3	21.43	1	7.14	1	7.14	0	0.00	0	0.00
14. 順番を待つことが苦手な学生	4	28.57	2	14.29	1	7.14	1	7.14	0	0.00	0	0.00
16. 集中して話を聞くことが苦手な学生	2	14.29	1	7.14	5	35.71	2	14.29	0	0.00	0	0.00
19. 授業の開始時間を守れないことが多い学生	4	28.57	2	14.29	4	28.57	1	7.14	0	0.00	0	0.00
27. こたわりが強く、他の考え方に理解や共感を示すのが苦手な学生	5	35.71	2	14.29	2	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00
29. 他者が読みやすい字を書くことが苦手な学生	4	28.57	4	28.57	2	14.29	1	7.14	0	0.00	0	0.00
22. 話すことが苦手な学生	5	35.71	1	7.14	1	7.14	1	7.14	0	0.00	0	0.00
23. 忘れ物が多い学生	3	21.43	3	21.43	1	7.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00
24. たとえ話を理解することが苦手な学生	5	35.71	3	21.43	2	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8. 誤字脱字が多い学生	4	28.57	1	7.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
11. 授業内容をノートにまとめることが苦手な学生	1	7.14	2	14.29	2	14.29	1	7.14	0	0.00	0	0.00
17. 急な予定変更に対応することが苦手な学生	3	21.43	2	14.29	2	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00
30. 周りから孤立していることが多い学生	4	28.57	3	21.43	0	0.00	1	7.14	0	0.00	0	0.00
31. 手先の不器用な学生	3	21.43	3	21.43	0	0.00	1	7.14	0	0.00	0	0.00
13. ノートをとるのに遅れることが多い学生	0	0.00	1	7.14	2	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00
15. 同じ発言を繰り返すことが多い学生	3	21.43	1	7.14	0	0.00	1	7.14	0	0.00	0	0.00
18. 独り言の多い学生	1	7.14	2	14.29	2	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00
26. 整理整頓が苦手な学生	3	21.43	2	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

注： が記されている回答は、選択者数が3分の1以上の回答である。

それぞれの教育場面において教師が困難を感じる学生の特徴

それぞれの教育場で 3 分の 1 以上が困難を感じると回答した項目に注目し、それぞれの教育場で困難とされる項目の特殊性を検討する。まず、「研究室での指導」において 3 分の 1 以上が困難を感じる場面として選択したのは 13 項目であった。そのうち 8 項目が「6. 他者とトラブルを起すことが多い学生（9

人 /64.29%)」「20. ちょっとしたことで感情的になることが多い学生 (7 人 /50.00%)」「3. 協調性を発揮することが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」「7. 他者の嫌がることを言うてしまうことが多い学生 (5 人 /35.71%)」「33. グループワークに取り組めない学生 (5 人 /35.71%)」「27. こだわりが強く、他の考え方に理解や共感を示すのが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」「22. 話すことが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」「24. たとえ話を理解することが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」であり、これらの項目に記された学生側の特徴はいずれも、研究室の人間関係における躓きにつながるような特徴と言えよう。

残り 5 項目は、「9. 物事の優先順位をつけることが苦手な学生 (6 人 /42.86%)」「10. 指示を聞き逃すことが多い学生 (6 人 /42.86%)」「28. 論文執筆など計画的に進めなければならないような作業が苦手な学生 (7 人 /50.00%)」「25. 提出物の期日を守れないことが多い学生 (6 人 /42.86%)」「32. 実験等で事故が心配される学生 (6 人 /42.86%)」であり、これらの項目に記された学生側の特徴はいずれも、卒業研究指導などの研究室における活動における躓きにつながるような特徴と言えよう。

「実験」において 3 分の 1 以上が困難を感じる場面として選択したのは 5 項目と、「研究室での指導」や「講義」より項目数が少ないことの理由として、調査対象者のうちの数学科の教員は実験が行うことが少ない（あるいは、ない）ということが考えられる。5 項目のうち 4 項目が、「10. 指示を聞き逃すことが多い学生 (5 人 /35.71%)」「25. 提出物の期日を守れないことが多い学生 (6 人 /42.86%)」「32. 実験等で事故が心配される学生 (7 人 /50.00%)」「1. 自分の意見を交えてレポートを書くことが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」であり、これらの項目に記された学生側の特徴はいずれも、実験に関する一連の学習（教師の指示を聞く、実験を行う、レポートを提出する）における躓きにつながるような特徴と言えよう。残りの 1 項目は「3. 協調性を発揮することが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」であり、ここに記された学生側の特徴は、他の学生と共同して行う際の躓きにつながるような特徴と言えよう。

「講義」において 3 分の 1 以上が困難を感じる場面として選択したのは 7 項目であった。うち 3 項目が、「25. 提出物の期日を守れないことが多い学生 (5 人 /35.71%)」「4. 文字を読むことが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」「2. 休講連絡や試験日程など必要な情報を入手することが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」であり、これらの項目に記された学生側の特徴はいずれも、講義に関する一連の学習（文字を読む、休講・試験・提出期日などの日時を把握し守る）における躓きにつながるような特徴と言えよう。残り 4 項目は「20. ちょっとしたことで感情的になることが多い学生 (5 人 /35.71%)」「5. じっとしていることが苦手な学生 (6 人 /42.86%)」「21. 出し抜けに発言・質問をすることが多い学生 (6 人 /42.86%)」「16. 集中して話を聞くことが苦手な学生 (5 人 /35.71%)」であり、これらの項目に記された学生側の特徴はいずれも、一斉授業を受講することの躓きにつながるような特徴と言えよう。

なお、「グループワーク」「オンラインでの指導」「その他」については、3 分の 1 以上が「困難を感じる」と回答した項目は存在せず、「困難を感じる」という回答した人数自体が 0 人から 3 人（ほとんどが 0 人）と極めて少ない。その理由として、「グループワーク」「オンラインでの指導」の実施頻度が相対的に少ないことや、学生主導で展開され教員が机間巡視等で関わるのみのグループワークや、学生が目の前におらず様子を察しにくいオンラインでは、教員が問題を感知しにくいことが考えられる。

教師が困難を感じる学生の特徴の教育場面間の差異と共通性

Table2 を概観すると、3 分の 1 以上が困難を感じるとした項目が、「研究室での指導」では 13 項目、「講義」では 7 項目、「実験」では 5 項目、「グループワーク」と「オンライン」では 0 項目であり、理系学部
の教員が困難を経験する主たる教育場面が「研究室の指導」であることが見出された。「研究室での指導」で教員が困難を感じる学生の特徴には特殊性があるのと同時に、「実験」または「講義」にも共通して困難を感じる特徴も存在する。

「研究室での指導」と「実験」と「講義」で 3 分の 1 以上が困難と
感じる学生の特徴は「25. 提出物の期日を守れないことが多い学生」であった（研究室：6 人 /42.86%、実験：6 人 /42.86%、教室：5 人

/35.71%。以下、同順。)。提出物の期日を守れるという特徴はこれらの3つの教育場面において共通して求められる特徴と言える。「研究室での指導」と「実験」の2つの教育場面で困難を感じる場面として選択したのは3項目で、具体的には、「10. 指示を聞き逃すことが多い学生 (6人/42.86%、5人/35.71%、3人/21.43%)」「3. 協調性を発揮することが苦手な学生 (5人/35.71%、5人/35.71%、0人/0.00%)」「32. 実験等で事故が心配される学生 (6人/42.86%、7人/50.00%、0人/0.00%)」であった。特に、項目3と32は、「講義」で「困難である」と回答した人は0人であることから、「研究室での指導」と「実験」に限定的に共通した特性としての特殊性が強い。一方、「研究室での指導」と「講義」で困難を感じる場面として選択したのは1項目で「20. ちょっとしたことで感情的になることが多い学生 (7人/50.00%、3人/21.43%、5人/35.71%)」であった。

以上の結果から、教員が学生の特徴に困難さを感じる頻度は「研究室での指導」が最も多く、「研究室での指導」と「実験」間で教員が困難を感じる学生の特徴には共通性が比較的高いことと言えよう。

「困難さの項目」と「教育場面」との対応関係を図式的・概略的に捉えるために、Table2のクロス集計表をもとに対応分析を行った。その際、回答割合が極端に低い「オンライン」「その他」の2つの場面の数値については、結果に対して外れ値的に作用してしまうため、分析からは除外した。その結果、次元1の固有値は0.20 (寄与率64.0%)、次元2の固有値は0.07 (寄与率22.8%)であり、2つの次元で十分に全慣性を説明可能と考えられた。対応分析の結果に基づいた2次元空間上の各「項目」および「場面」の布置関係をFigure2に示す。Figure2のプロット図上の「場面」の布置を見ると、「実験」と「研究室での指導」の位置が相対的に近く、それらから離れたところに、「講義」と「グループワーク」があり、Figure2からも、「実験」と「研究室での指導」が教員が困難とを感じる学生の特徴に共通性があり、他の教育場面である「講義」や「グループワーク」とは異なることが見出された。

IV. 考察

大学教員の発達障害のある、あるいは、その傾向のある学生への対応や関わりにおいてさまざまな困難さを認識したり経験したりしていることがこれまでの研究で明らかにされつつある (小池・若井, 2012; 高石・青柳・福留, 2017; 内野, 2017)。中でも、本研究における調査の一部として採用した、小池・若井 (2012) による調査では、『発達障害のある学生に見られやすい特徴を示す学生と関わる際に感じる困難度を問う項目 (教員用30項目)』のいずれにおいても、大学教員が「困難である」という回答が相当数見られるなど、障害学生に対する合理的配慮が急速に進められる昨今において、教員の側には発達障害との関わりや配慮をめぐる困難を多く経験していることが明らかにされた。

本研究では、理系学部の教員を対象に、教員が発達障害のみられる学生と関わる際に感じる困難の程度を検討したが、その結果、「発達障害のみられる学生」として設定された33項目のいずれにおいても調査対象者の28.57%以上が「困難を感じる」と回答し、うち21項目については、50%以上が「困難を感じる」と回答しており、先行研究と同様、多くの教員が多様な発達障害のみられる学生との関わりに困難を経験していることが明らかにされた。また、本研究で新たに追加した3項目に関しては、「32. 実験等で事故が心配される学生」は9人 (64.29%) をはじめ、理系学部特有の困難さがあることも示された。このような困難を抱える教員を支援することで、発達障害のみられる学生の学習支援につながるような、支援体制や支援方法の充実を図っていくことの重要性が示唆された。

さらに、教員が発達障害のみられる学生と関わる際に困難を感じる教育場面を検討したところ、各教育場面で教員が困難を感じる学生の特徴は下記の通りであり、教員が困難とを感じる学生の特徴は個々の教育場面の性質に規定されることが示された。

研究室での指導：①研究室の人間関係における躰きにつながるような特徴、②卒業研究指導などの研究室における活動における躰きにつながるような特徴

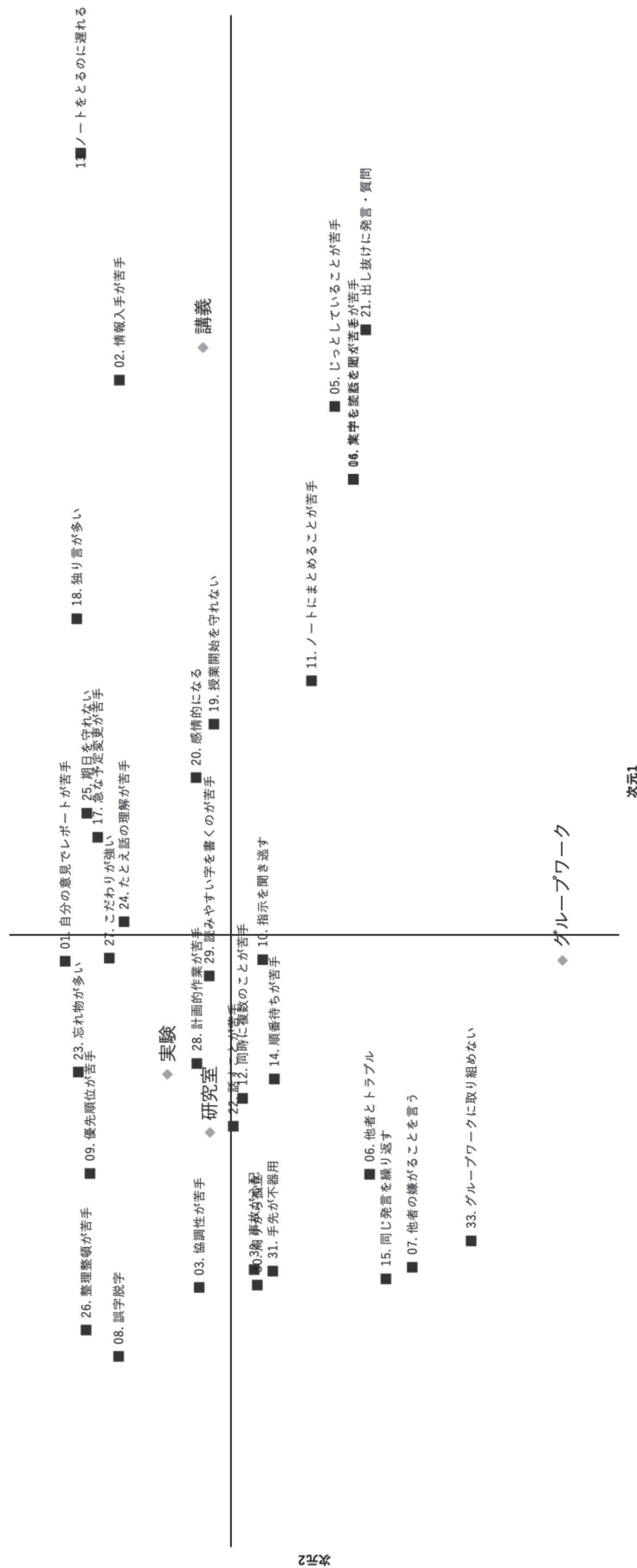


Figure 2 「学生との関わりに困難を感じる教育場面」に関する対応分析結果

実験：①実験に関する一連の学習（教師の指示を聞く、実験を行う、レポートを提出する）における躓きにつながるような特徴、②他の学生と共同して行う際の躓きにつながるような特徴

講義：①講義に関する一連の学習（文字を読む、休講・試験・提出期日などの日時を把握し守る）における躓きにつながるような特徴、②一斉授業を受講することの躓きにつながるような特徴

以上のような社会的な現象の一部としての教育場面に特有の「困難さ」が経験されるという本研究の結果は、医学モデルの枠組みで考えれば、同様の行動・思考の傾向を持つ、「障害」のある学生として一括りにされる学生であっても、講義で接する学生と実験場面で接する学生では、教員が感じる困難の度合いが違う可能性があり、その点で、障害が個人ではなく、社会・環境との間で生じるものとする社会モデルでの説明が妥当であることを示している。

さらに、教員が学生の特徴に関して困難を感じる主たる教育場面が「研究室での指導」であった。また、教員が困難を感じる学生の特徴において、個々の教育場面間の共通性と差異を調べたところ、相対的に、「研究室での指導」と「実験」の共通性が高く、講義とグループとはそれぞれ個別性が高いことが見出された。「研究室の指導」と「実験」において共通して困難と感じられる学生の特徴を見出したことは、理系学部における学生の教育支援や合理的配慮の方法を検討するのに有効と思われる。

社会モデルでは、ある個人が活動に制限を与える社会のあり方を変えていくことが目指されることになり、教育の場面においても同じことが言えるが、大学で行われる合理的配慮における留意点として、合理的配慮の内容が妥当かどうかの判断基準として、教育の目的・内容・評価の本質を変えないという原則がある（独立行政法人日本学生支援機構, 2017）ことも留意すべきである。本研究で「社会的障壁」になる可能性を包含する教育場面としての「研究室の指導」「実験」「講義」は、それぞれの教育目標、評価基準、教育方法、さらに、教育に関する三つのポリシー（ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、アドミッショ

2-2. 実験

- ①「実験等で事故が心配される学生」
- ②「提出物の期日を守れないことが多い学生」
- ③「自分の意見を交えてレポートを書くことが苦手な学生」
- ④「協調性を発揮することが苦手な学生」
- ⑤「指示を聞き流すことが多い学生」

①・④・⑤：

学生に発達障害的特性があり、注意集中が困難であったり衝動性が高かったりすると、指示を最後まで聞かず実験に手を付けてしまう場合があり得る。

また、他の実験班と役割や分担について話し合ったり、臨機応変に他の班員の状況を考慮しながら自分の行動を調整したり、ということが苦手といった可能性もある。

その場合、以下のような対応例が挙げられる。

- ・補助スタッフが見守る（必要に応じて事故リスクを早期発見し防ぐ、本人が聞き漏らした大事な指示を伝え直す等の役割を担う等）
- ・班メンバーとの役割分担が必要であれば、予め各メンバーの役割を教員側で割り振り、誰がどの作業を進めるかを実験開始前に明確にしておく
- ・聴覚情報の処理に弱い場合、視覚情報で補完できる環境を整える（実験手順の書かれた紙を渡しておく等）
- ・学生本人が集中できる環境で、学術用件を満たす範囲の代替実験で代用する

Figure 3 実験における学生の困難さを解決する方法についてのヒント（「ヒント集」（遠藤・樋口, 2024）から一部抜粋）

注1: 図中の①④⑤が、本論文の項目32、3、10に当たる。

注2: 「ヒント集」には、次のような注意書（*）が記されている。

* 学生に身に付けてほしいと求める技能（学術要件）、実験や研究室場面で起こり得るリスクの程度、個別対応の必要性の根拠を総合的に考慮し、検討した上で対応を行っていくことが重要である。

* 取り扱い注意のお願い：以下に挙げた対応例は、想定事案に基づく一例となります。今回の「ヒント集」の範囲で参考程度にご参照ください。なお、実際の支援に際しては個々のケースに基づき詳細な情報を多角的に得たうえで、医師や臨床心理士など専門家チームによる十分なアセスメントを行い対応方法を慎重に選択する必要があることにご留意ください。

ン・ポリシー)の中に定位されることも踏まえ、発達障害を有する、あるいはその傾向のある学生への支援や合理的配慮において、教育のどの部分を変えて、どの部分を変えないかということについての判断には慎重さを要するだろう。

この点において、遠藤・樋口(2024)は、本研究の結果で見出された、各教育場面における教員の困難さについて、教員の関わり方に関する具体的な方法を提案したことは注目に値する。例えば、「研究室での指導」と「実験」の両場面で困難とされた「3. 協調性を発揮することが苦手な学生」「10. 指示を聞き逃すことが多い学生」「32. 実験等で事故が心配される学生」への対応については、Figure3のように記されている。この3項目に限らず、「合理的配慮の内容が妥当かどうかの判断基準として、教育の目的・内容・評価の本質を変えないという原則」に抵触することなく、発達障害を有する、あるいは、その傾向のある学生をめぐる困難さを解消しうる環境設定の可能性が示されている(遠藤・樋口, 2024)。このような可能性を探り、特定の特徴を有する学生にとっての学びの困難さを解決する方法を検討することが、今後、さらに期待されよう。

本研究の試みは、今日の障害者政策の理念的なメインストリームとされる障害の「社会モデル」について、理念レベルの検討から、大学の理系教育の場において教員が困難と感じる、学生側が有する発達障害に見られやすい特徴について、教育場面の観点から解明した。これは「社会モデル」の具体的な実践に役立つ知見を提供しうるものといえよう。

引用文献

- 独立行政法人日本学生支援機構(2024). 11. 発達障害学生支援状況 独立行政法人日本学生支援機構 令和5年度(2023年度)大学、短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書(pp.76).
- 独立行政法人日本学生支援機構(2023). 11. 発達障害学生支援状況 独立行政法人日本学生支援機構 令和4年度(2022年度)大学、短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書(pp.76).
- 独立行政法人日本学生支援機構(2022). 11. 発達障害学生支援状況 独立行政法人日本学生支援機構 令和3年度(2021年度)大学、短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書(pp.75).
- 独立行政法人日本学生支援機構(2021). 11. 発達障害学生支援状況 独立行政法人日本学生支援機構 令和2年度(2020年度)大学、短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書(pp.69).
- 独立行政法人日本学生支援機構(2020). 11. 発達障害学生支援状況 独立行政法人日本学生支援機構 令和元年(2019年度)大学、短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書(pp.68).
- 独立行政法人日本学生支援機構(2017). 合理的配慮ハンドブック ～障害のある学生を支援する教職員のために～ ジアース教育新社.
- 遠藤麻美・樋口紫音(2024). 2. ヒント集 竹尾和子・中村豊・市川寛子・渡辺忠温・遠藤麻美・樋口紫音(共著)学生の特徴に関連する教育上の〈困難さ〉アンケート調査 報告書(pp.14-18).
- 小池有紀・若井雅之(2012). 発達障害およびその疑いのある学生に対する大学教職員の意識調査 中央学院大学人間・自然論叢, 34, 25-42.
- 熊谷晋一郎(2017). 「自閉スペクトラム症の社会モデル的な支援に向けた情報保障のデザイン:当事者研究の視点から 保健医療科学, 66 (5), 532-544.
- 高橋知音・高橋美保(2015). 発達障害のある大学生への「合理的配慮」とは何か—エビデンスに基づいた配慮を実現するために—教育心理学年報, 54, 227-235

- 高石 恭子・青柳 寛之・福留 留美 (2017). 発達障害及び発達障害の傾向のある学生への支援の現状と合理的配慮に関する教員の意識についての研究 ―甲南大学専任教員・非常勤講師へのアンケート調査から― 甲南大学学生相談室紀要, 24, 24-45.
- 内野 悌司 (2017). 発達障害学生への支援・合理的配慮に関する調査研究― A大学の教員を対象にしたアンケート調査より― 総合保健科学：広島大学保健管理センター研究論文集, 33, 39-50.
- 山本 文枝・西 まゆみ・藤沢 敏幸・船津 守久 (2018). 大学教員の授業及び学生生活において支援が必要な大学生に対する意識と取り組みに関する調査 安田女子大学大学院紀要, 23, 127-140.
- 米山 直樹 (2021). 大学教育で求められる、発達障がい学生の修学支援 東京理科大学理学部第一部・理学研究科・教養教育研究院神楽坂キャンパス教養部におけるFD セミナー (2021年7月15日開催) 発表資料.

謝辞

本研究のアンケート調査にご協力いただきましたX大学の教員の皆様に、心より感謝申し上げます。また、本研究の遂行および本論文執筆に際し、貴重なご助言を賜りました東京理科大学教職教育センターの中村豊教授に深く感謝いたします。なお、本研究は東京理科大学2023年度教育改革助成金の支援を受けて実施されました。

生徒が所属する学級内の人間関係がいじめの疑いと学級適応感に与える影響

Influence of Relationships within Classes which Students Belong to on “Ijime” and Feeling of Adaption to their Class

中村 豊^{1a)} 日野 陽平^{b)}
Nakamura Yutaka Hino Yohei

要旨: 本論文では、生徒の人間関係と担任教員に関する生徒の認識に着目し、コロナ禍前に実施された「中学生の生活・意識・行動に関するアンケート」に基づいて、いじめ被害及び学級適応感に影響を与える要因を探索的に分析した。その結果、男女ともに、同性の友人の人数がいじめ被害および学級適応感に影響を及ぼすことが示され、同性の友人の存在がいじめ被害の防止や学級適応感向上に資する可能性が示唆された。また、担任教員が自らをよく理解してくれているという認識や担任教員と良好な関係を築けているという認識を持っている生徒は、比較的はいじめ被害に遭っておらず学級適応感も低くないという傾向がみられた。これらのことから、生徒間の良好な人間関係形成や、多面的・多角的で深い生徒理解、生徒—教員間の良好な関係形成等に資する、丁寧な生徒指導（発達支持的生徒指導・課題予防的生徒指導）の重要性が確認できた。

キーワード: いじめ、重大事態、生徒指導

1 問題と目的

現在の学校において、いじめ問題は喫緊の課題となっており、いじめの積極的認知から次のステージに移行することが必要である。筆者らは、これまでに、いじめ重大事態の発生件数が漸増状況にあることに着目し、小学校・中学校・高等学校いずれの校種においてもいじめ重大事態発生件数が増加している²ことから、いじめが重大事態化することの防止が当面の課題であるという問題意識に基づいた次のような研究に取り組んできた。

中村・日野（2024）は、個人要因のみならず学級の荒れや同調圧力といった環境要因がいじめ被害に相対的に大きな影響を及ぼすことをエビデンスベースドで明らかにしている。この理由として、同調圧力が強い集団においては異質性排除の傾向が強まること（井口・河村, 2021）、および荒れている学級においてはいじめを許容する雰囲気生まれやすいことが考えられる。いじめを予防するためには、個人要因のみならず、生徒が所属する学級環境・学校環境（環境要因）に積極的にアプローチする必要があるといえる。

また、日野・中村（2024）は、いじめ重大事態に係る調査報告書の分析³を行い、重大事態につながる

^{1a)} 東京理科大学教育支援機構教職教育センター ^{b)} 大阪大学大学院（院生）

² いじめ防止対策推進法施行後10年目となる令和4年度のいじめ重大事態発生件数は923件と看過できない状況にある。

³ いじめ防止対策推進法施行以降に作成・公表されたいじめ重大事態に係る115本の調査報告書を分析した。

いじめ発生の場といじめの態様を検討するとともに、調査報告書の「提言」に示された教育活動を検討した。その結果、次のような知見が得られた。

第1に、部活動におけるいじめが重大事態につながるケースが多いことが明らかになった。先輩―後輩の上下関係による権力格差が存在する場合があること（武田，2009）や、顧問の教員が部活動にあまり顔を出せず生徒の監督ができなかったり関係性の変化に気づかなかったりする場合があること、閉鎖的な関係性の中で生徒間の同調圧力が強まる傾向があること、勝敗や成績の責任を問われる場合があること（橋本，2018）などが、部活動におけるいじめの背景要因となっていると思われる。日野・林・佐野（2020）は、小学校・中学校・高等学校の教員に対する質問紙調査に基づいて、部活動におけるいじめの予防・早期発見のために現場の教員が必要とする支援を整理している。文部科学省・教育委員会等から現場が必要とする様々な支援が提供されることによって、部活動におけるいじめの予防・早期発見に向けた取り組みが充実することが期待される。長谷川（2013）が「部活動の負の側面に焦点をあてた実証研究の蓄積が求められるのではないだろうか」と指摘しているように、部活動におけるいじめの効果的な対策に関する研究を蓄積させていくことが喫緊の課題であるといえる。

第2に、ネット（SNS）いじめが重大事態となる事例も多くみられた。いじめ重大事態調査報告書の分析ではLINEにおけるいじめが多くみられ、ネット（SNS）いじめは教員の目が行き届きにくい（三島・本庄，2015）という背景もあるために、いじめが深刻化すると考えられる。日野・林・佐野（2020）は、LINEにおけるいじめの予防・早期発見のために現場が必要とする支援を整理し、学校を取り巻く関係機関は、学校が必要とする様々な支援を提供することが必要と指摘している。

第3に、体育祭や文化祭などの学校行事においても重大事態となるいじめが発生しうることが明らかになった。田中（2009）は、「特に班編成で競争したり行動したりすることが多い学級集団、文化祭などの行事で結束する学級集団では、集団・クラスとしてのまとまりやアイデンティティを確立していく過程で、差異のあるものを排除しようとする傾向が強い（田中，2009，p.56）」ことを指摘するとともに、中学3年次の文化祭で起きたいじめの事例を分析している。日野（2024）は、小学校段階においてグループ編成に配慮すること、中学校や高等学校段階においても生徒任せにせず教員が丁寧に見守り適宜積極的な介入を行うこと、UD（ユニバーサルデザイン）の視点に基づいた学校行事へと変化させていくこと、活動に際して個々の児童生徒の意思を尊重すること等が、いじめの防止に資する可能性を示している。

第4に、教員の目が届きにくい時間（休み時間や放課後等）や場所（校庭やトイレ、寮など）におけるいじめが重大事態につながっている事例も多くみられた。日野・林・佐野（2019）は、休み時間や清掃の時間等の授業以外の時間においても教員が児童生徒とともに過ごすことにより、児童生徒が「そのような時間帯でもいじめをしたら教員に見つかるだろう」という予測を持つようになることが、いじめ予防に資する可能性を指摘している。教員の目が届きにくい時間や場所にも、教員の目が行き届くようにする工夫が重要となるだろう。

第5に、重大事態におけるいじめの態様については、仲間外しが多いことが明らかになった。加藤・太田・舒（2019）は、いじめのタイプと被害生徒の抑うつ度との関連を分析し、関係性攻撃がみられるいじめについては、介入の緊急性が高い被害とみなして積極的に介入する必要があることを指摘している。仲間外しも関係性攻撃の一種であり、重大事態につながるケースが比較的多いいじめの態様といえることから、積極的介入が必要である。

第6に、からかいといった一見軽微に思えるいじめの態様も、重大事態を引き起こすことが明らかになった。単なる児童生徒間のトラブルとして処理することなく、からかい等のいじめについても早期発見・早期対応が必要といえる。

第7に、「提言」における再発防止に資する教育活動として最も多くみられたのは、いじめ防止プログラム、次いで自殺予防教育であった。多くの報告書で提言されているように、いじめ防止プログラムや自殺予防教育を教育課程に組み込み体系的に実施していくことが、いじめ重大事態の防止においても必要不

可欠であるといえる。一方、集団活動を特質としている特別活動に関する記述は比較的少ないことが明らかになった。

このような先行研究や予備研究を踏まえ、本論文では、コロナ禍前に第1筆者らにより実施された「中学生の生活・意識・行動に関するアンケート」(中村, 2019)の未分析のデータについて、生徒のいじめ被害および学級適応感に影響を与える要因を探索的に分析する。まず、生徒の人間関係に着目し、いじめ被害および学級適応感に与える影響を検討する。また、担任教員に関する生徒の認識にも着目し、いじめ被害および学級適応感に与える影響を探索的に検討する。これらの分析を通して、いじめの積極的認知の次のステージである、いじめを重大事態化させないための知見を見出すことを目指す。

2 方法

本調査は、阪神地区3市の公立中学校(16校)の生徒を対象としている。調査に先立ち、2019年11月に調査対象校の校長宛に依頼状、質問票(生徒用)、実施要項、回収用封筒、送付用段ボール箱等を同封し宅配便により送付した。その後、実施要項に基づき、教室での集合調査法により質問票による調査が実施された。実施後に封入回収された質問票を回収し、入力作業が行われ、ローデータが作成された。なお、本研究では、統計ソフト IBM SPSS Statistics ver.24 を使用して分析を行った。

質問票では、最初に調査の目的を示し、回答は統計的に処理するため誰が何を答えたか他の人に知られることはないこと、答えにくい設問には無理に回答する必要はないこと、テストではないので、ありのまま、思うままを答えてよいことを教示文の中で明記し、情報の取り扱いに関する守秘義務等について人権保護の観点から丁寧な説明を心がけた。

3 結果

(1) 基礎統計量

調査協力校である16校の中学校から回収された質問票数を表1に示した。本論文では、質問票の項目に回答のある男性4316人、女性4219人、無回答52人、合計8587人の回答を分析対象とした。

表1 調査対象者の属性と学年

	男性	女性	無回答	合計 (人)
1年生	1525	1455	17	2997
2年生	1277	1273	19	2569
3年生	1514	1491	16	3021
合計 (人)	4316	4219	52	8587

なお、調査協力校の生徒数の詳細については把握できていないため、回収率については不明である。しかし、教室において集団調査法で実施されたため、調査当日に出席していた生徒の大多数は調査票に回答したものと推察できる。

(2) 人間関係といじめ被害および学級適応感との関連

まず男子生徒の回答を抽出し、「同じクラスの男子の友だち」「同じクラスの女子の友だち」「親しく話すことができる学校の先生」「悩みごとを相談できる学校の先生」がどれくらいいるか(まったくいない、

1～3人、4～6人、7～9人、10～12人、13人以上の6件法で回答を求めた)を独立変数、「クラスメイトに馬鹿にされていると感じることがある」(とてもあてはまる、まああてはまる、あまりあてはまらない、まったくあてはまらない、の4件法で回答を求めた)といういじめ被害を従属変数とした重回帰分析を行ったところ、表2のような結果が得られた($R^2=0.024$)。

表2 人間関係といじめ被害との関連(男子)

	非標準化係数		標準化係数	t 値	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
男子の友だち	0.101	0.012	0.154	8.122	0.000
女子の友だち	0.001	0.011	0.002	0.099	0.921
親しく話せる先生	-0.057	0.019	-0.069	-3.040	0.002
相談できる先生	0.044	0.019	0.052	2.390	0.017

次に、女子生徒の回答を抽出し、同じく重回帰分析を行ったところ、表3のような結果が得られた($R^2=0.029$)。

表3 人間関係といじめ被害との関連(女子)

	非標準化係数		標準化係数	t 値	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
男子の友だち	-0.023	0.011	-0.044	-2.126	0.034
女子の友だち	0.097	0.012	0.162	7.930	0.000
親しく話せる先生	-0.025	0.020	-0.026	-1.234	0.217
相談できる先生	0.104	0.023	0.092	4.458	0.000

続いて、男子生徒の回答を抽出し、「同じクラスの男子の友だち」「同じクラスの女子の友だち」「親しく話すことができる学校の先生」「悩みごとを相談できる学校の先生」の人数を独立変数、「クラスに溶け込めていないと感じることがある」(とてもあてはまる、まああてはまる、あまりあてはまらない、まったくあてはまらない、の4件法で回答を求めた)という学級適応感を従属変数とした重回帰分析を行ったところ、表4のような結果が得られた($R^2=0.090$)。

表 4 人間関係と学級適応感との関連（男子）

	非標準化係数		標準化係数	t 値	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
男子の友だち	0.172	0.011	0.276	15.198	0.000
女子の友だち	0.016	0.010	0.029	1.519	0.129
親しく話せる先生	0.007	0.017	0.009	0.417	0.677
相談できる先生	0.013	0.017	0.016	0.740	0.459

次に、女子生徒の回答を抽出し、同じく重回帰分析を行ったところ、表 5 のような結果が得られた ($R^2=0.161$)。

表 5 人間関係と学級適応感との関連（女子）

	非標準化係数		標準化係数	t 値	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
男子の友だち	0.023	0.010	0.043	2.250	0.024
女子の友だち	0.208	0.011	0.342	18.106	0.000
親しく話せる先生	0.051	0.019	0.053	2.666	0.008
相談できる先生	0.033	0.022	0.029	1.511	0.131

これらの結果から、男女ともに、同性の友人の人数がいじめ被害および学級適応感に与える影響力が他の変数より相対的に大きいことが示された。同性の友人の存在がいじめ被害を防止し、学級適応感の低下を防ぎうることを示唆されたといえる。

(3) 担任教員に関する認識といじめ被害・学級適応感との関連

担任教員に関する認識について、「あなたのクラスの担任の先生には、次のことがどれくらい当てはまりますか」という設問を設け、「担任の先生は頼りになる存在だ（項目①）」「担任の先生は困っているときに助けてくれる（項目②）」「担任の先生は自分のことをよく理解してくれている（項目③）」「担任の先生はクラスの一人ひとりによく話しかけている（項目④）」「担任の先生は誰のことも絶対にひいきしない（項目⑤）」「クラスのことは、担任の先生が最終的に何でも決める（項目⑥）」「自分は担任の先生と話す機会が多い（項目⑦）」「自分は担任の先生と仲が良い（項目⑧）」の 8 項目について、「とてもあてはまる」「まああてはまる」「あまりあてはまらない」「まったくあてはまらない」の 4 件法で回答を求めた。そのうえで、いじめ被害（「クラスメイトに馬鹿にされていると感じることがある」）を従属変数とした重回帰分析を行ったところ、表 6 のような結果が得られた ($R^2=0.018$)。

表6 担任教員に関する認識といじめ被害との関連

	非標準化係数		標準化係数	t 値	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
項目①	0.026	0.023	0.024	1.153	0.249
項目②	-0.040	0.024	-0.035	-1.682	0.093
項目③	-0.078	0.020	-0.074	-3.930	0.000
項目④	-0.032	0.015	-0.031	-2.089	0.037
項目⑤	-0.045	0.016	-0.042	-2.873	0.004
項目⑥	0.021	0.013	0.018	1.603	0.109
項目⑦	0.116	0.017	0.114	6.826	0.000
項目⑧	-0.042	0.019	-0.040	-2.189	0.029

上記の結果から、項目③、項目⑤、項目⑧のいじめ被害の抑止に資する影響力が相対的に大きいことが示された。丁寧な生徒理解やひいきをしないこと、生徒と良好な関係を築くことの重要性が示唆された。

次に、同様の項目を用いて、学級適応感（「クラスに溶け込めていないと感ずることがある」）を従属変数とした重回帰分析を行ったところ、表7のような結果が得られた ($R^2=0.033$)。

表7 担任教員に関する認識と学級適応感との関連

	非標準化係数		標準化係数	t 値	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
項目①	0.088	0.022	0.080	3.995	0.000
項目②	-0.029	0.023	-0.026	-1.255	0.209
項目③	-0.089	0.019	-0.086	-4.629	0.000
項目④	-0.029	0.015	-0.029	-1.948	0.051
項目⑤	0.000	0.015	0.000	-0.013	0.990
項目⑥	0.089	0.013	0.078	7.069	0.000
項目⑦	-0.042	0.017	-0.042	-2.557	0.011
項目⑧	-0.089	0.019	-0.085	-4.795	0.000

上記の結果から、項目③および項目⑧の学級適応感の醸成に資する影響力が相対的に大きいことが示された。ここでも、丁寧な生徒理解と生徒と良好な関係を築くことの重要性が示唆された。

4 考察

本研究では、人間関係といじめ被害および学級適応感との関連を取り上げ、それらの要因がいじめ被害に及ぼす影響力の大きさを、重回帰分析を通して明らかにすることを試みた。

なお、分析の対象については、男子生徒と女子生徒に分けている。中学校段階の生徒は、思春期の真っ只中にあり、疾風怒涛と例えられるように心理的に不安定な傾向がみられる。そして、男子生徒・女子生徒は異性を強く意識するようになる一方、同性間の結びつきが強まる様子がみられる。このような中学生期の生徒の特性⁴を踏まえ、男女それぞれについて分析を行った。

⁴ Kenneth H. Rubin, William M. Bukowski, & Julie C. Bowker (安藤明人 訳) (2022). 仲間集団における子ども. 児童心理学・発達科学ハンドブック 第4巻 生態学的情況と過程 第5章 (pp. 262-332) 福村出版

その結果、男女ともに同性の友人の人数がいじめ被害および学級適応感に影響を及ぼす可能性が示された。このことから、同性の友人の存在がいじめ被害を防止し、学級適応感の低下を防ぎうることが示唆された。

水野・加藤・太田（2017）は小学5・6年生を対象に調査を行い、学級内に所属するグループがない児童は、学級内のグループに所属している児童に比べて、いじめ被害を受けやすいことを明らかにしている。この先行研究の知見と本研究の結果から、同性の友人がおらず所属するグループがない児童生徒へのサポートを充実させるとともに、友人を作るための機会を適切な形で設定することが、いじめ被害の防止に資する可能性があるといえる。

学級内の人間関係は、意図的な集団活動（係・当番活動、学校行事への取り組み、学級活動・ホームルーム活動等）や、教科等の学習活動を柱とする日常的な積み重ねにより形成されるものである。それゆえに、学級・ホームルーム担任は一人一人の生徒理解並びに集団の特性や質についても深く理解して、丁寧な生徒指導（発達支持的生徒指導・課題予防的生徒指導）を行うことが求められる。

また、担任教員に関する生徒の認識といじめ被害および学級適応感との関連についての分析から、生徒一人一人をよく理解をすること・生徒と良好な関係を築くことがいじめ被害を防止し学級適応感の低下を防ぐ可能性が示唆された。このことは、多面的・多角的なアセスメントを通して丁寧に生徒理解をしていくことや、生徒一人一人のニーズを汲み取り寄り添いながら対話を積み重ねて良好な関係を築いていくことの重要性を示唆しているといえる。

今後の課題は、いじめを重大事態化させない集団づくりに必要な実効性のある教育活動について実証的な実践研究に取り組むことである。

付記：本研究成果は、科学研究費補助金（基盤研究（C）課題番号 18K025485）において実施された質問票による調査結果の未分析部分である。本論文の執筆は、第2筆者が第3章及び第4章を担当し、第1章・第2章は第1筆者と第2筆者が協働して完成させたものである。

引用・参考文献

- 長谷川祐介（2013）. 高校部活動における問題行動の規定要因に関する分析の試み—指導者の暴力、部員同士の暴力・いじめに着目して—. 大分大学教育福祉科学部研究紀要, 35, 153-163.
- 橋本定男（2018）. 児童・生徒の自主的態度を育むクラブ活動・部活動 赤坂雅裕・佐藤光友（編）やさしく学ぶ特別活動（pp. 119-134）ミネルヴァ書房
- 日野陽平・林尚示・佐野秀樹（2019）. いじめの心理学的・社会学的要因と予防方法—先行研究のレビューと政策・実践・研究への提言—. 東京学芸大学紀要総合教育科学系, 70, 131-158.
- 日野陽平・林尚示・佐野秀樹（2020）. LINEにおけるネットいじめと部活動におけるいじめの予防・早期発見に向けて教員が必要とする支援—小学校・中学校・高等学校への質問紙調査から—. 東京学芸大学紀要総合教育科学系, 71, 451-467.
- 日野陽平・中村豊（2024）. いじめが重大事態化する事案の防止に資する特別活動の役割及び機能の検証—いじめ防止対策推進法第28条に係る調査報告書の提言に着目して—. 日本特別活動学会第33回大会研究発表要旨集録, 52.
- 日野陽平（2024）. 学校行事において発生しうるいじめとその予防方法に関する一考察. 日本教育学会大会研究発表要項
- 井口武俊・河村茂雄（2021）. 学級における同調圧力がもたらす否定的側面とその改善を検討した先行研究の展望. 早稲田大学大学院教育学研究科紀要：別冊, 28(2), 173-181.
- 加藤弘通・太田正義・舒悦（2019）. いじめ類型と深刻化の関係. 日本教育心理学会第61回総会発表論文集, 192.

-
- 三島浩路・本庄勝（2015）. 技術的観点からのネットいじめ対策. 電子情報通信学会通信ソサイエティマガジン, 9, 102-109.
- 水野君平・加藤弘通・太田正義（2017）. 小学生のスクールカースト、グループの所属、教師接触といじめ被害の関連. 心理科学, 38 (1), 63-73.
- 中村豊（2019）. 中村豊研究代表（平成 30 ～令和 3 年度科学研究費補助金（基盤研究（C））報告書『特別活動と積極的な生徒指導－社会の形成者としての資質を涵養する特別活動－』（課題番号：18K025485）
- 中村豊・日野陽平（2024）. 児童生徒いじめの重大事態化を防止する効果的実践モデルの開発に関する基礎研究. 東京理科大学教職教育研究, 9, 13-22.
- 武田さち子（2009）. 子どもとまなぶいじめ・暴力克服プログラム－想像力・共感力・コミュニケーション力を育てるワークー 合同出版
- 田中美子（2009）. いじめ発生及び深刻化のシステム論的考察. 千葉商大論叢, 47 (1), 31-63.

公立中学校の教育課程内外における生徒指導の機能

Functions of Guidance and Counseling within and outside the Curriculum of Public Junior High Schools

中村 豊¹

Nakamura Yutaka

要旨：日本の戦後教育改革に伴い、新たな教育方法である Guidance and Counseling（生徒指導）が導入され、新制中学校・高等学校では、教員が生徒指導を担うこととなった。それ以降、学習指導と生徒指導は、学校教育の目標を達成するために重要な機能とされている。しかし、各教科等において育む資質能力が学習指導要領に示されていることに対して、生徒指導の機能が十分に関連付けられているとは言えない。そこで本論文では、生徒指導は学習指導要領にどのように位置づけられてきたのかについて検証した。その結果、平成10年度告示の学習指導要領以降、学習指導における生徒指導の役割は大きくなっていること、その背景となる要因として「生きる力」や学力観等との関連について考察を行った。

キーワード：生徒指導、教育課程、学習指導要領

1 問題と目的

現在の日本の義務教育は、戦後の占領政策として、連合国軍総司令部 General Headquarters (GHQ) により学校教育制度の基本が形成された。日本国憲法及び教育基本法（1947）の理念の下、学校教育法により小学校、中学校が9年制となるとともに、新制高等学校が設けられた。

GHQ による教育改革に源流を持つ「日本型学校教育」²は、学習指導に加えて生徒指導の役割も教師が担い、学校教育全体を通じて児童生徒たちの状況を総合的に把握した指導を行うことで、「全ての子供たちに一定水準の教育を保障する平等性の面、全人教育という面などについて諸外国から高く評価されている」³。このことは、児童生徒の成長・発達を促進する生徒指導の積極的な意義がうまく機能してきたと捉えることができる。

しかし、生徒指導という教育用語の解釈は多様である。松田（2022）⁴は、「生徒指導という用語が法令に出現するのは、昭和24年の『文部省設置法（昭和24年5月31日法律第146号）』である」こと、「『地方教育行政の組織及び運営に関する法律（昭和31年6月30日法律第162号）』が制定され、教育委員会の職務として『五 学校の組織編制、教育課程、学習指導、生徒指導及び職業指導に関すること』（同法第23条第5項）』と規定された」ことにより、生徒指導は教育委員会の所管事項として位置づけられたことを

¹ 東京理科大学教育支援機構教職教育センター

² 中央教育審議会（2021）「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）、p. 5。

³ 同上

⁴ 松田素行（2022）「生徒指導の概念整理」中村豊研究代表（平成30～令和3年度科学研究費補助金（基盤研究（C））報告書『特別活動と積極的な生徒指導—社会の形成者としての資質を涵養する特別活動—』（課題番号：18K025485）

指摘している。

また、中村（2010）⁵は、生徒指導という教育用語の出典について、『日本教育改造案 米国教育使節団報告書 英文 和文 合本』⁶に見られることを、以下の通り報告している。

Every possible device must be employed, if an accurate knowledge of a student's abilities is to be obtained. It is not an accident, but the direct result of the ideal of providing equal educational opportunity for all, that **guidance and counseling** are given such a prominent place in many post-war plans for educational reconstruction.

（太字、下線は筆者加筆）

六三三制が開始される1947年には、学籍簿の改正に関する委員会が発足し、指導要録は法定公簿として学校に保存されることになる。これに伴い、民間情報教育局 Civil Information and Education Section (CIE)の指導によりガイダンス研究が始められ、生徒指導の考え方や機能などについて検討が行われた。その研究成果として『中学校・高等学校の生徒指導』⁷が公刊される。しかし、法令等に生徒指導に関する定義や解釈を見出すことはできない。そのために、生徒指導の理論・考え方や具体的な方法は、学習指導要領や資料集等によって示されてきた。

例えば、文部省は、生徒指導の概念や意義、機能を「生徒指導の手びき」（1965）としてまとめ、教職員向けの基本書として刊行した。その後、社会情勢の変化を受けて「生徒指導の手引（改訂版）」（1981）が作成される、また、生徒指導上の問題行動が増加、深刻化していく中で、生徒指導資料集が作成されてきた。

学習指導要領第1章の総則や、特別活動においても、生徒指導の充実が明示されるなど、人間関係や生徒理解の視座から生徒指導に関する記述が増加している。そのような学習指導との連関と生徒指導資料集として蓄積してきた知見に基づき、文部科学省は、小学校、中学校、高等学校の教職員の基本書として「生徒指導提要」（2010）を作成し、現在は改訂版（2022）をデジタルテキストとして公表している。この「生徒指導提要」以降、生徒指導の定義や目的など、生徒指導の意義や機能が明確に示されるようになった。

本論文では、生徒指導の機能は学習指導にも作用しており、生徒指導の原点は「指導と助言」（guidance and counseling）にあると考えられることから、平成29年告示の学習指導要領第1章の総則に「ガイダンス」と「カウンセリング」として示されるまでの変遷に着目する。

他方、学習指導要領以外では、生徒指導資料第6集⁸において、学級担任は「学級指導の充実を図ること」が示され、教育課程として示される学級指導に「生徒指導をいっそう効果的に推進していくためのまとまりのある機会」と位置づけている。

生徒指導資料第9集⁹では、学業指導を「多岐にわたる生徒指導の中で、その重要な部分を占める」ものとしている。また、学業指導とは「学校における教育活動の全体において、ひとりひとりの生徒が意欲的に進んで学習に取り組み、みずからの学業生活の向上を図るよう援助・指導することである」と定義し、「すべての生徒を対象とし、みずから学ぶという積極的、意欲的な学習の態度、自己への信頼感、豊かな創造性などを育成しようとする開発的な指導に重点を置くことが大切である」としており、生徒指導は学

⁵ 中村豊（2010）「特別活動と生徒指導」関西学院大学教育学部『教育学論究』第2号、pp. 115-126。

⁶ *Report of The United States Education Mission to Japan, submitted to The Supreme Commander for the Allied Powers, Tokyo 30 March 1946.* KOKUSAI TOKUSHIN SHA (International Special News).

米国教育使節団／鈴木清 訳（1946）『日本教育改造案 米国教育使節団報告書 英文 和文 合本』玉川出版部。

⁷ 文部省初等中等教育局編（1949）『中学校・高等学校の生徒指導』日本教育振興会。

⁸ 文部省（1970）「学級担任の教師による生徒指導」『生徒指導資料第6集』。

⁹ 文部省（1973）「中学校における学業指導に関する諸問題」『生徒指導資料第9集』、p. 1, p. 3。

習指導との関連において大切な機能がある。

上記、学習指導と生徒指導の関連について、本論文では、教育課程内外における生徒指導の機能を整理し、学習指導における生徒指導の意義について明らかにすることを目的とする。

なお、本論文における「生徒指導の機能」は、『新制中学校新制高等学校望ましい運営の指針』（1949）¹⁰及び「生徒指導提要」（2022）を参照し、以下のように定義しておく。

生徒指導の機能とは、以下の4点にある。

- ① 自分自身を個性的存在として認め、自らよさや可能性に気付き、引き出し、伸ばす
- ② 社会生活で必要となる社会的資質・能力を身に付ける
- ③ 心理面、学習面、社会面、進路面、健康面の発達を支持・指導・援助・支援する
- ④ 一人一人が自己指導能力を身に付ける

そして、教職員には、生徒指導を実践するにあたり、以下の4点に留意することが求められる。

- ① 自己存在感の感受
- ② 共感的な人間関係の育成
- ③ 自己決定の場の提供
- ④ 安全・安心な風土の醸成

2 方法

本論文では、まず、学習指導要領第1章総則における生徒指導の位置付けについて検証する。日本の戦後教育に生徒指導として導入されたガイダンスとカウンセリングは、中学校・高等学校の生徒を対象としていた。「生徒指導提要」（2010）が公表される以前まで、小学生は児童であることから児童指導とされたり小学生には職業指導・進路指導が学習指導要領の内容にないことから生活指導の範囲内とされたりしていた。このような経緯を踏まえて本論文では、学習指導要領の法的拘束力が規定された昭和34年に告示された中学校学習指導要領以降を対象とした。

次に、生徒指導に関する専門雑誌である『月刊 生徒指導』¹¹の特集記事に着目し、そのタイトルを分析対象とする。そのために、創刊号（1972）から第40巻第4号（2010年3月）までのおよそ40年間の特集記事のタイトルをテキストデータとした。対象時期を1972年から2010年3月としたのは、問題と目的で述べた「生徒指導の手びき」（1965）の刊行や、昭和44年告示中学校学習指導要領、生徒指導主事の制度化（1975）、「生徒指導提要」（2010）が刊行されるまでに5回（一部改訂を除く）の学習指導要領が告示されている。そのことから、当時の生徒指導と学習指導要領に関する検討・評価がされており、検証可能な期間であると考えた（表1）。

中学校学習指導要領の施行期間と分析の対象とした「月刊生徒指導」の発行号を集約した結果は、次の通りであった。**※（ ）内の数字は臨時増刊を含めて刊行された号の合計数を表す。**

昭和44年告示： 1971（9）、1972（14）、1973（14）、1974（15）、1975（15）、1976（15）
1977（15）、1978（15）

昭和52年告示： 1979（15）、1980（15）、1981（15）、1982（16）、1983（16）、1984（17）
1985（16）、1986（18）、1987（18）、1988（17）、1989（18）

¹⁰ 文部省学校教育局（1949）『新制中学校新制高等学校望ましい運営の指針』教育問題調査所。

¹¹ 学事出版は昭和25（1950）年に設立され、昭和46（1971）年に『月刊生徒指導』を創刊、現在に至る。創刊当時の日本の学校教育は、高校紛争、中学校の校内暴力等、混乱した状況にあった。そのような社会情勢の中で刊行された本誌は、現在54年目となる国内唯一の専門誌と位置づけられている。

表 1 学習指導要領の改訂と生徒指導に関する主要資料の変遷

年代	学習指導要領の変遷	生徒指導資料集等	備考 (教育に関する施策等)
昭和34年 (1959)	教育課程の基準としての性格の明確化		
昭和40年 (1965)		生徒指導の手びき	
昭和44年 (1969)	教育内容の現代化		
昭和52年 (1977)	ゆとりある充実した学校生活の実現		
昭和56年 (1981)		生徒指導の手引(改訂版)	
昭和59年 (1984) ～ 昭和62年 (1987)			臨時教育審議会の設置 臨時教育審議会答申
平成元年 (1989)	社会の変化に自ら対応できる心豊かな人間の育成		
平成8年 (1996) ～ 平成9年 (1997)			中央教育審議会「21世紀を 展望した我が国の教育の在 り方について」
平成10年 (1998)	基礎・基本を確実に身に付けさせ、自ら学び考える力などの[生きる力]の育成		
平成15年 (2003)	一部改訂 学習指導要領のねらいの一層の実現		
平成18年 (2006)			新しい「教育基本法」
平成20年 (2008)	「生きる力」の育成、基礎的。基本的な知識・技能の習得、 思考力・判断力・表現力等の育成のバランス		
平成22年 (2010)		生徒指導提要	
平成29年 (2017)	「社会に開かれた教育課程」の実現		
令和4年 (2022)		生徒指導提要(改訂版)	

平成元年告示： 1990 (18)、1991 (18)、1992 (17)、1993 (16)、1994 (12)、1995 (15)
1996 (19)、1997 (16)、1998 (16)、1999 (16)

平成10年告示： 2000 (14)、2001 (15)、2002 (15)、2003 (14)、2004 (15)、2005 (15)
2006 (15)、2007 (15)、2008 (15)、2009 (15)

平成20年告示： 2010 (15)

上記、総数 619 冊の特集記事タイトルをテキストマイニングの対象とした。

続いて、「月刊生徒指導」619 冊の特集記事テーマ 11,038 文字のうち諸学会の大会報告に関するテーマを除いた 10,027 文字のテキストデータについて、「ユーザーローカル AI テキストマイニング」¹² のツールによりテキストマイニング分析を行い、単語出現頻度を確認した。出現した単語(用語)をデータクリーニングした後、10,185 文字を対象とした多変量解析を行った。

多変量解析では、テキストデータを学習指導要領の実施期間(昭和 44 年 4 月～昭和 52 年 3 月、昭和 52 年 4 月～平成元年 3 月、平成元年 4 月～平成 10 年 3 月、平成 10 年 4 月～平成 20 年 3 月)別に分類し、それぞれのワーククラウド、共起キーワードの結果から、生徒指導の機能について検証した。

¹² ユーザーローカル AI テキストマイニングによる分析 (<https://textmining.userlocal.jp/>)。

3 結果

(1) 学習指導要領第1章総則と生徒指導

昭和44年告示から平成29年告示（現行）までの6つの中学校学習指導要領における第1章総則における生徒指導の位置づけについて、表2に整理した。（太字、下線は筆者加筆）

表2 中学校学習指導要領総則における生徒指導に関する記述一覧

告示年度	中学校 学習指導要領 第1章 総則				
昭和44年 (1969)	第1 教育課程一般	(1)生徒の興味や関心を重んじ、自主的、自発的な学習をするように指導すること。	(2)個々の生徒の能力・適性等の的確な把握に努め、その伸長を図るように指導するとともに、適切な進路の指導を行なうようにすること。	(3)教師と生徒および生徒相互の好ましい人間関係を育て、生徒指導の充実を図ること。	
昭和52年 (1977)	9 以上のほか、次の事項について配慮するものとする。		(2)学校のエデュケーション全体を通じて、個々の生徒の能力・適性等の的確な把握(はあく)に努め、その伸長を図るように指導するとともに、計画的、組織的に進路指導を行うようにすること。	(3)教師と生徒及び生徒相互の好ましい人間関係を育て、生徒指導の充実を図ること。	
平成元年 (1989)	第6 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項		(2)各教科等の指導に当たっては、体験的な活動を重視するとともに、生徒の興味や関心を生かし、自主的、自発的な学習が促されるよう工夫すること。	(3)教師と生徒及び生徒相互の好ましい人間関係を育て、生徒が自主的に判断、行動し積極的に自己を生かしていくことができるよう、生徒指導の充実を図ること。	(4)生徒が自らの生き方を考え主体的に進路を選択することができるよう、学校のエデュケーション全体を通じて、計画的、組織的な進路指導を行うこと。
平成10年 (1998)				(3)教師と生徒の信頼関係及び生徒相互の好ましい人間関係を育てるとともに、 <u>生徒理解</u> を深め、生徒が自主的に判断、行動し積極的に自己を生かしていくことができるよう、生徒指導の充実を図ること。	(4)生徒が自らの生き方を考え主体的に進路を選択することができるよう、学校のエデュケーション全体を通じて、計画的な進路指導を行うこと。 (5)生徒が学校や学級での生活によりよく適応するとともに、現在及び将来の生き方を育成することができるよう、学校のエデュケーション全体を通じて、 <u>ガイダンスの機能</u> の充実を図ること。
平成20年 (2008)	第4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項			(3)教師と生徒の信頼関係及び生徒相互の好ましい人間関係を育てるとともに、 <u>生徒理解</u> を深め、生徒が自主的に判断、行動し積極的に自己を生かしていくことができるよう、生徒指導の充実を図ること。	(4)生徒が自らの生き方を考え主体的に進路を選択することができるよう、学校のエデュケーション全体を通じて、計画的な進路指導を行うこと。 (5)生徒が学校や学級での生活によりよく適応するとともに、現在及び将来の生き方を考える態度や能力を育成することができるよう、学校のエデュケーション全体を通じて、 <u>ガイダンスの機能</u> の充実を図ること。
平成29年 (2017)	第4 生徒の発達への支援 1 生徒の発達を支える指導の充実 教育課程の編成及び実施に当たっては、次の事項に配慮するものとする。	(1)学習や生活の基盤として、教師と生徒との信頼関係及び生徒相互の好ましい人間関係を育てるため、日頃から学級経営の充実を図ること。また、主に集団の場面で必要な指導や援助を行う <u>ガイダンス</u> と、個々の生徒の多様な実態を踏まえ、一人一人が抱える課題に個別に対応した指導を行う <u>カウンセリング</u> の双方により、生徒の発達を支援すること。	(2)生徒が、自己の存在感を実感しながら、よりよい人間関係を形成し、有意義で充実した学校生活を送る中で、現在及び将来における自己実現を図っていくことができるよう、 <u>生徒理解</u> を深め、 <u>学習指導と関連付けながら、生徒指導の充実を図ること。</u>	(3)生徒が、学ぶことと自己の将来とのつながりを見通しながら、社会的・職業的自立に向けて必要な基盤となる資質・能力を身に付けていくことができるよう、特別活動を要しつつ各教科等の特質に応じて、キャリア教育の充実を図ること。その中で、生徒が自らの生き方を考え主体的に進路を選択することができるよう、学校のエデュケーション全体を通じて、組織的かつ計画的な進路指導を行うこと。	

昭和44年告示の中学校学習指導要領では、第1教育課程一般の9「以上のほか、次の事項について配慮するものとする。」項目として、生徒指導の機能が3点あげられている。(1)(2)は本論文における生徒指導の定義（以下、番号で示す）①②③に該当する。直接「生徒指導」の用語が見られるのは(3)「教師と生徒および生徒相互の好ましい人間関係を育て、生徒指導の充実を図ること。」だけであるが、生徒指導を機能面から捉えると、上述したように生徒指導に関連する記述であると読むことが可能となる。

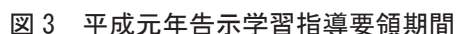
昭和52年告示では、総則における記載の節は同じであるが(2)(3)の2点に整理されている。内容的には前回の(1)(2)が一つにまとめられており、(3)は同一である。

平成元年告示では、第6指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項の節に移り、(2)(3)(4)の3項目に戻されている。そこでは機能①②③に加えて、④の機能が(3)「(前略)生徒が自主的に判断、行動し積極的に自己を生かしていくことができるよう(後略)」と追記されている。本学習指導要領において「新

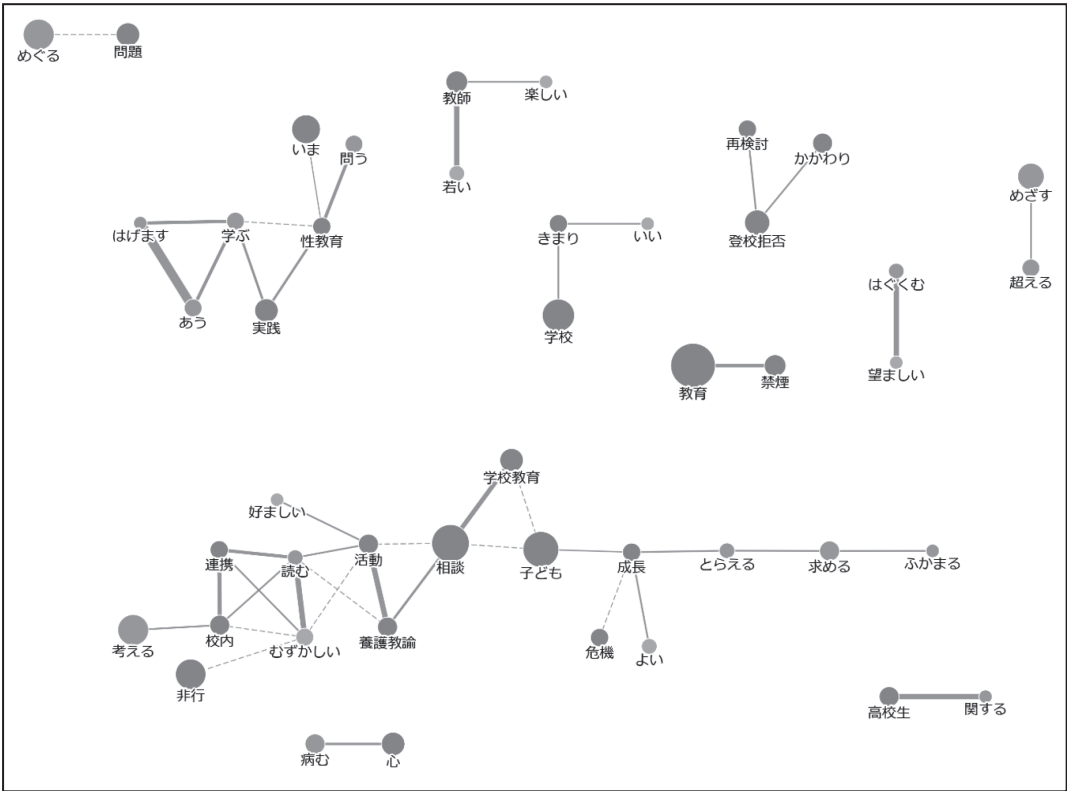
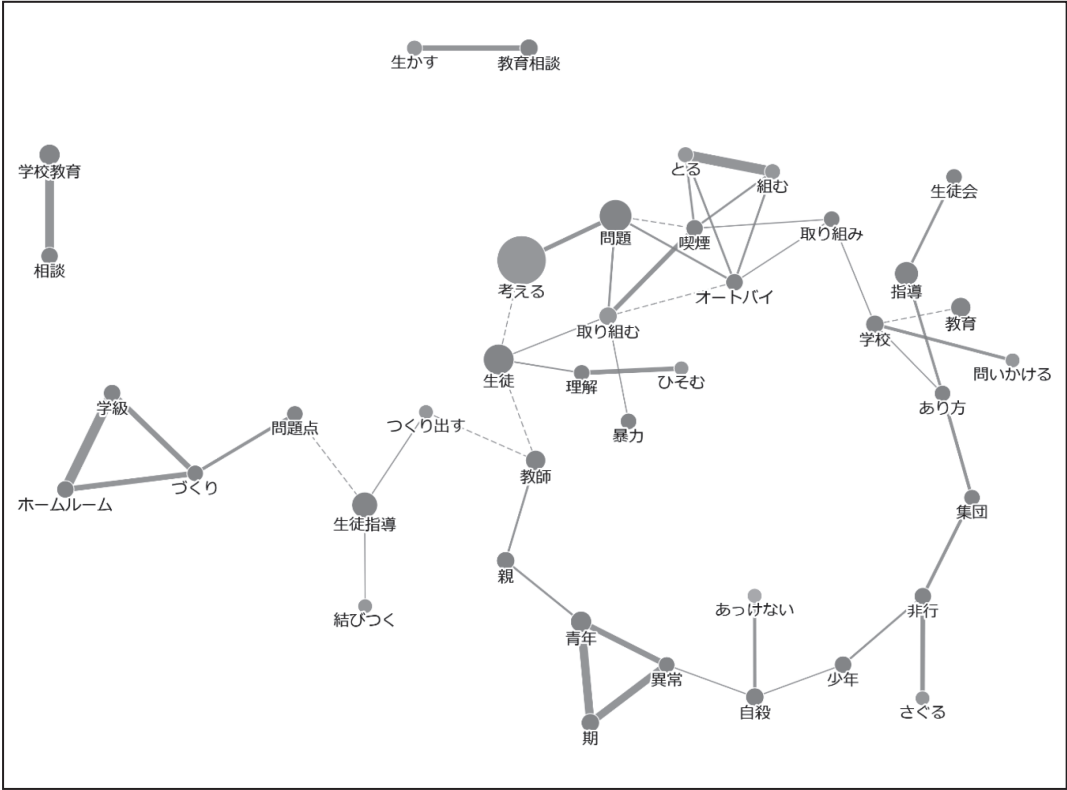
平成10年告示では、総則における記載の節は同じであるが、(3)に「教師と生徒の信頼関係」「生徒理解を深め」等、生徒指導と深く関わる記述となっている。(4)は前回と同じであるが、新設された(5)には、「生徒が学校や学級での生活によりよく適応するとともに、現在及び将来の生き方を考え行動する態度や能力を育成することができるよう、学校の教育活動全体を通じ、ガイダンスの機能の充実を図ること。」と記されている。そこには学習指導要領において、はじめて生徒指導の機能が法的公文書に登場した画期的なことであった。また、生徒指導の機能に関しては①②③④すべてに関連する事項となっている。

平成 29 年告示では、第 4 生徒の発達の支援という新しい節が設けられ、1 項として「生徒の発達を支える指導の充実」（教育課程の編成及び実施に当たっては、次の事項に配慮するものとする。）に（1）（2）（3）の 3 点が示されている。中でも、「ガイダンス」と「カウンセリング」が記されていること、「生徒理解を深め、学習指導と関連付けながら、生徒指導の充実を図ること。」と、学習指導と生徒指導の関連について明示していること、「キャリア教育」「特別活動を要としつつ」等、これまでの生徒指導資料集や、生徒指導研究で積み上げられてきた知見が、本学習指導要領において結実していることを確認できる。

本論文の対象とした各学習指導要領の実施期間に刊行された「月刊生徒指導」の特集記事タイトルを分析した結果について、以下にワーククラウド（スコア順）の図1～図4を示す。



— 38 —



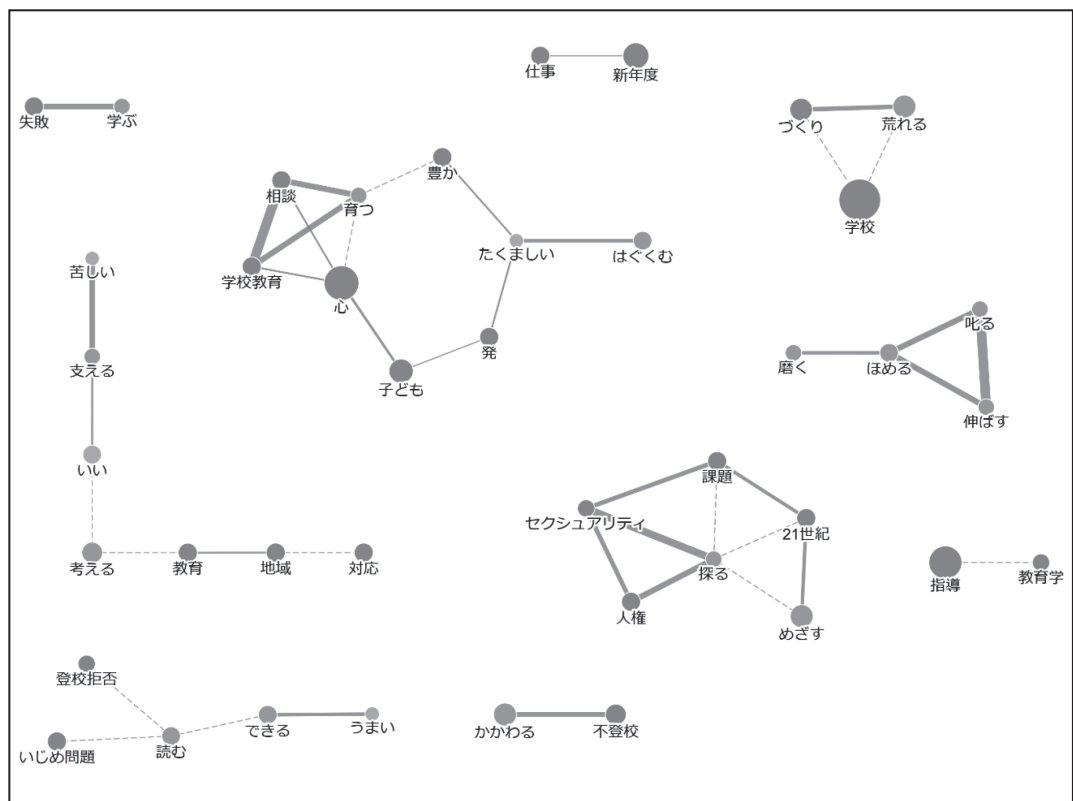


図 7 平成元年告示学習指導要領期間

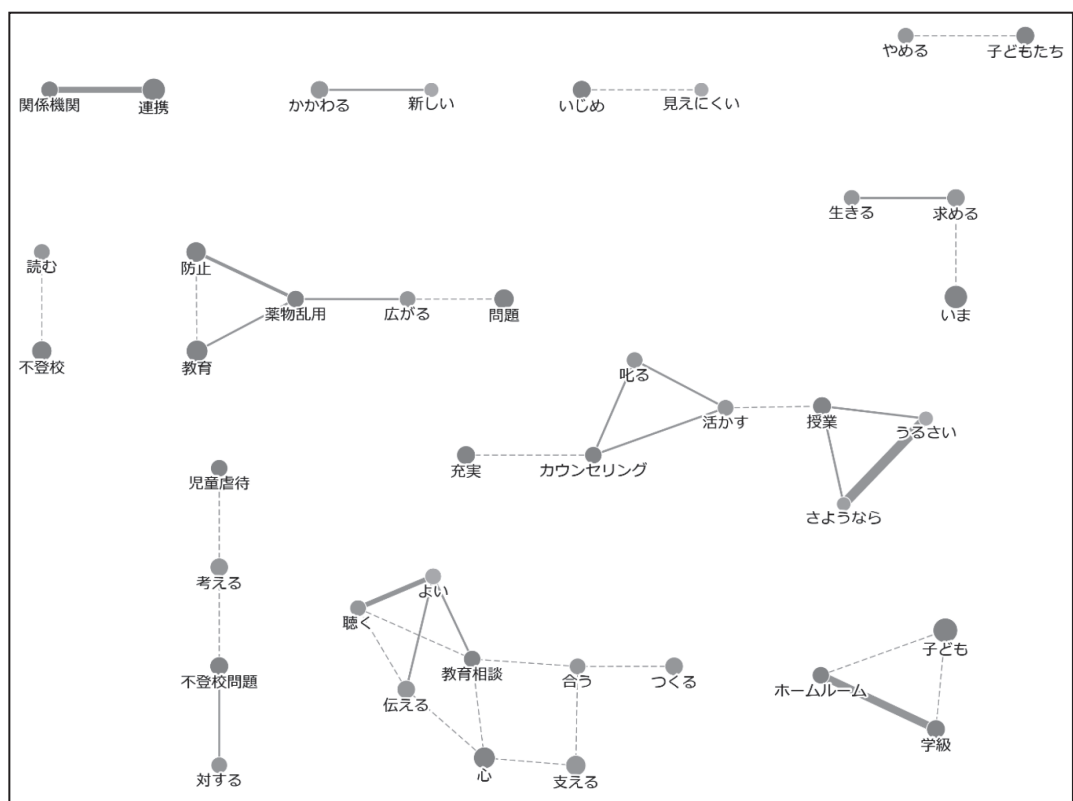


図 8 平成 10 年告示学習指導要領期間

4 考察

本論文における学習指導要領総則の分析を行った結果、学習指導要領第1章総則において学習指導における生徒指導の機能は、学習指導要領が改訂され新たに告示を重ねる中で、明確に示されてきたことを確認することができた。「機能」とは、「ある物が本来備えている働き。全体を構成する個々の部分が果たしている固有の役割。また、そうした働きをなすこと。」(大辞泉)である。生徒指導が本来備えている働きには、発達支持的生徒指導、課題予防的生徒指導、困難課題対応的生徒指導を挙げることができる。日本の学校教育に生徒指導が導入されて以降、一貫して生徒指導の対象は、在籍する全ての児童生徒であった。そして、学校生活の場は、授業、休み時間、係・当番活動、朝の全校一斉読書、放課後、部活動等、児童生徒が自己選択や自己決定をする機会に満ちている。その中でも学校生活の大部分を占める授業において、教師は、深い児童生徒理解に基づき適宜、支持、指導・援助、支援に努め、児童生徒の自己指導能力をはぐくむことが求められている。そのことが問題行動を未然に防ぐことにもなるのである。

現行の中学校学習指導要領総則は、生徒指導の方法であるガイダンスとカウンセリングを学習指導との関連で示した。このことにより、生徒指導の基本原則(個別的発達の教育、個性の尊重と社会的資質や行動、生活に即し具体的実地的な活動、全ての生徒を対象、統合的な教育)が、具体的な機能として教師に認識されるようになることが期待される。

他方、「月刊生徒指導」の特集記事タイトルを分析すると、時代ごとに変化していることを確認することができた。図1の生徒指導は、教師が中高生における多様な問題行動への対応に苦慮していることが表れている。そのことが(〇〇を)「考える」と動詞として大きく示されている。また、学級・ホームルーム、生徒会、教育相談など生徒指導の機能を作用させるキーワードの出現頻度が高いことも分かる。図5には様々な問題行動対応と教育相談(相談を含む)が関連づけられていない点や、学級・ホームルームづくりが生徒指導との関連で相関が弱いなど、困難課題対応的生徒指導を主要な問題としていたことが示唆される。

図2の生徒指導は、図1と重ねる点も多いが、性教育、登校拒否、養護教諭、校内、きまり、など校外における問題から学校内での困難課題対応的生徒指導に移行している傾向が表れている。図6には、多様な問題行動が個別対応となっている様相や、児童生徒の増加に伴い新採用される若い教師の増加、校則問題、相談のキーパーソンとして養護教諭の役割を探索していることが示唆される。

図3の生徒指導は、校内の「荒れ」、いじめ問題(いじめを含む)、不登校(登校拒否を含む)、21世紀に向けた生徒指導のあり方(人権、性教育、セクシャリティ、地域)など、現在につながる課題が意識されるようになってきたことが表れている。図7には、個別具体的な生徒指導の方策の視点や、学校教育における相談の重要性が明確に示されている。しかし、チーム支援や専門家との連携などの視点については見られない。

図4の生徒指導は、児童虐待、特別支援教育、薬物乱用、生活習慣、危機管理、いじめ、不登校、カウンセリング、関係機関、連携など、現在の生徒指導に関連する用語が新出していることを確認できる。図8では教育相談とカウンセリングが別の概念で分けられているが、生徒指導において中心的な役割が期待されていると考えられる。また、不登校についても従来の共起とは異なる図になっていること、学級・ホームルームが生徒指導との関連で示されている点など、平成期の「生きる力」の育成をスローガンとした学校教育が、生徒指導のあり方にも影響を与えていると考えられる。図4の生徒指導は2010年3月までの「月刊生徒指導」の特集記事タイトルを分析した結果であった。同年、「生徒指導提要」が作成、公表された。それ以降、「生徒指導提要」は教師の基本書となっている。

この「生徒指導提要」は、2022年に全面改訂され、新たに生徒指導の意義をはじめ生徒指導の理論や考え方を詳細に示している。そこでは、現行の学習指導要領と生徒指導の機能との関連についても具体的に説明されている。教師には、教科等すべての学習活動において生徒指導の機能が作用することを意識し

た指導が求められている。

最後に、学校は、社会と隔離された特殊空間ではなく、絶えず社会の変化や時代の流行を受けている。このことは自然なことであるが、学校教育は不易の継承も重要となる。本論文では、戦後の教育改革で導入された生徒指導 (guidance and counseling) が目指していた本来の機能を現行の学習指導要領において確認することができた。令和の日本型教育は今後どのような展開を図るのかについて検証していくことが今後の課題であることを挙げ、本論文を終える。

引用・参考文献

- 1) 『月刊 生徒指導』学事出版、第1巻第1号 (1971) ～第40巻第4号 (2010)。
- 2) 松田素行 (2022) 「生徒指導の概念整理」中村豊研究代表 (平成30～令和3年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C)) 報告書『特別活動と積極的な生徒指導－社会の形成者としての資質を涵養する特別活動－』 (課題番号: 18K025485)。
- 3) 文部省学校教育局 (1949) 『新制中学校新制高等学校望ましい運営の指針』教育問題調査所。
- 4) 文部省初等中等教育局編 (1949) 『中学校・高等学校の生徒指導』日本教育振興会。
- 5) 文部省 (1965) 『生徒指導の手びき』大蔵省印刷局。
- 6) 文部省 (1970) 「学級担任の教師による生徒指導」『生徒指導資料第6集』大蔵省印刷局。
- 7) 文部省 (1973) 「中学校における学業指導に関する諸問題」『生徒指導資料第9集』大蔵省印刷局、p.1, p.3。
- 8) 文部省 (1981) 『生徒指導の手引 (改訂版)』大蔵省印刷局。
- 9) 文部科学省 (2010) 『生徒指導提要』教育出版。
- 10) 文部科学省 (2017) 「中学校学習指導要領」東山書房。
- 13) 文部科学省 (2022) 『生徒指導提要』東洋館出版社。
- 14) 文部科学省国立教育政策研究所「学習指導要領の一覧 教育研究データベース」 (参照日 2024.9.15) <https://erid.nier.go.jp/guideline.html>
- 15) 中村豊 (2010) 「特別活動と生徒指導」関西学院大学教育学部『教育学論究』第2号、pp.115-126。
- 16) 中村豊 (2013) 「学校における特別活動と学校心理士」『日本学校心理士会年報』第6号、pp.13-23。
- 17) 中央教育審議会 (2021) 「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～ (答申) (中教審第228号) 【令和3年4月22日更新】、p.5。
- 18) *Report of The United States Education Mission to Japan, submitted to The Supreme Commander for the Allied Powers, Tokyo 30 March 1946.* KOKUSAI TOKUSHIN SHA (International Special News). 米国教育使節団／鈴木清 訳 (1946) 『日本教育改造案 米国教育使節団報告書 英文 和文 合本』玉川出版部。

学校教育で活用容易な津波観察装置の開発 － 押し出し式造波器を用いた小型簡便な実験器 －

Improvement of Tsunami experimental equipment for school education,
focusing on small sizing, lighter weight and simpler mechanism

関 陽児^{a)} 小泉 治彦^{b)}

SEKI Yoji and KOIZUMI Haruhiko

要旨：津波災害のように大規模な自然現象の学習では、現実そのものを再現することは困難なので、自然現象の中の重要な要素に注目して、それについて訴求力のある再現装置を用いて学習することが効果的かつ効率的である。本研究では、津波の基本的な性質を観察できる小型で軽量、操作が容易な水路型実験装置の製作方法を開発した。水路はビニールシート製のバッグと透明樹脂板のパネルの二重構造としたので、漏水しにくく緒元（長さや幅等）の自由度も大きい。造波装置は自転車の廃棄チューブと水道用塩化ビニール管を用いた押し出し機構としたので、構造が単純で堅牢であり吐出量の調整も容易である。装置の製作は容易で材料費も安価なので、小学校～高等学校まで広く生徒実験への活用が期待できる。

キーワード：地学実験、津波実験装置、押し出し式造波器、防災教育

1. 背景と目的

1-1 自然災害と防災教育

海側と陸側に合計4枚のプレートが分布し、二つのプレート収束域（主に日本海溝と南海トラフ）を抱えるわが国周辺では、世界の大規模地震や火山噴火の約1割が起きている。また、ユーラシア大陸の南に巨大な衝突のようにそびえるヒマラヤ山脈と上空を流れる偏西風を原因とするアジアモンスーン気候の中で、太平洋の海水を起源とする大雨や冬季の日本海の海水を起源とする大雪など、年間を通して世界平均の2倍に達する降水がわが国にもたらされる。こうした自然の営みは時として大きな揺らぎすなわち自然の猛威となって我々社会に襲い掛かり、地震・津波・火山・豪雨・洪水・高潮・土砂・暴風・豪雪など多様な自然災害となる（関、2020）。自然災害が人命や社会基盤等に高い頻度で深刻な被害をもたらすわが国で暮らす限り、災害の原因となる自然の猛威およびそれが災害となる過程や条件を理解し、その被害の軽減＝防災を考えていくことが不可欠である。学校教育においても、小中学校にあっては理科の「地球」分野、高校にあっては「地学基礎」などの地学分野で、こうした防災を目的とする教育の比重が増している（関・若月、2018）。

1-2 自然の猛威・自然災害の学習における模擬実験の有効性

自然災害の実相を正しく理解し、その被害の軽減方法を考えて防災・減災につなげていくために、災害をもたらす自然現象を模擬する実験を通じた学習が有効である。自然の猛威に起因する災害、例えば巨大火山噴火や津波や洪水などは、それを現場で直接観察したり、実規模の実験を実施することは、安全性・

^{a)} 東京理科大学教職教育研究院野田キャンパス教養部 ^{b)} 東京理科大学教職教育研究院野田キャンパス教養部

経済性・所要時間等の観点から困難である。そこで、事象の規模を空間的にも時間的にも縮小し、事象を構成・規制する要素のうち特定のものに限定して再現する実験すなわち模擬実験を通じた学習が有効となる。模擬実験と似た実験として、工学分野で行われている模型実験がある。模型実験では、例えば自然災害でしばしば重要な役割を演じる大気や水を対象とする場合、自然現象と実験室内の事象のレイノルズ数（流体の密度や粘性および流路の大きさや形状から規定される無次元量）を一致させ、相似則を成立させた上で定量性をもたせて実験が行われる。本論で言う模擬実験は、相似則の成立まで求めるものではない。対象とする自然現象と類似の現象を実験室内で再現することにより、自然現象の本質的に重要な部分を、訴求力をもって学習者に示すことを目的とした実験である。

1-3 津波とは何か

津波は、海底地形が急速に変形することにより多量の海水が短時間で鉛直に運動した結果として生じる。それにより、通常の波浪と比べて桁違いに波長の大きい波が発生して遠方まで伝播することが、津波の基本的な特徴である。津波は、深海域においては、わずかな波高と長大な波長をもつ波が時速数 100km の高速で伝播する。伝播する速度は水深の平方根に比例するので、沿岸の浅海に至ると速度が落ちるとともに後続の波が追いついて上下に重なることにより、急速に波高が高まる。それにより、海岸線に到達した段階での津波は、直立した正面とほぼ水平な後続の水塊が押し寄せる巨大な「段波」となる。陸地を襲う津波が大きな災害をもたらす最大の理由は段波としての巨大な質量をもつ水塊が慣性で高所まで遡上しつつ、防災施設や家屋を破壊するためである。沖合の船上では気付かないほどの小さな海面変動が、「津」＝港に来ると大波と化して災害をもたらすのが「津波」の所以である。波源域において海底地形が変形する原因としては巨大地震における海底面に達する地震断層による変位がもっとも一般と考えられている。しかしそれ以外にも、そうした巨大地震に際してしばしば起こる大規模な海底地すべりで発生する巨大な土塊の水中での移動や、海底火山の大規模な噴火、火山島などの斜面崩壊により生じた土塊の海域への突入、さらには海域への衝突天体の突入などによっても生じうる。こうした津波の形成機構の複雑さや未解明な点が多いことが、津波の波高予測の不確実性が大きなことの原因となっている。

1-4 津波を模擬する実験の先行研究

津波を模擬する実験には、津波の専門分野のひとつである海岸工学分野において主として行われている数量的な取り扱いを行う模型実験と、理科教育の分野における現象の要点を伝えること（訴求力）に主眼を置いた模擬実験に大別される。以下ではまず、工学的な専門分野で提案されてきた模型実験の中から主要な事例を取り上げ、主として実験装置の基本的な考え方を確認する。次に、教育分野で提案されてきた模擬実験の先行研究を振り返り、到達点と残された課題を考える。

1-4-1 工学分野での津波模型実験

海岸工学や津波工学などの専門分野での津波の模型実験は、用いられる水槽の種類から、水路実験と平面実験に大別される。水路水槽を用いる津波実験では、津波の波源となる造波装置が一端に、来襲する津波が構造物へ与える影響を調べる到来・遡上域が他端に設けられ、両端の間を細長い水路が連結する（例えば、上野・二瓶、2019 など）。波源で造られた津波に見立てた波は水路を伝播して到来・遡上域に到達し、そこで起こる事象が測定・観察される。水路実験では、津波の発生・伝播・到来は、二次元平面（断面）の中での現象として扱われる。一方の平面水槽は、津波の非線形性を重視して、津波の諸過程を三次元空間の中で観察・理解しようとするものである。平面水槽は、津波の進行方向に対して十分大きな幅をもって作られ、防潮堤を突破して進入する波（奥谷・平石、2020）や、市街地へ進入する浸水域など（例えば福島ほか、2013；安田ほか、2016；福井ほか、2020 等）の全体像が観察される。装置は大型化し、測定や解析の手法はより複雑なものとなる（例えば出口ほか、2005；小竹ほか、2008；上島ほか、2016 など）。

模型実験における造波方法は多様だが、ダムブレイク式、ピストン式、ポンプ式等に大別できる。ダムブレイク式の造波機では、貯水区画と水路の間に設けた水門を短時間に開放することで一気に排水し、津波の段波を模倣するタイプが多いが（例えば、二階堂ほか、2016；鈴木・高木 2019）、負圧にした水塊チャ

ンバー内を大気開放することで一気に排水するタイプや（織田ほか 2012）、水門の動きを電動で精密に制御して所要の波形を造る装置もある（松田ほか、2018）。ピストン式には、プランジャーに取り付けられた水平面を鉛直に運動させる方式（岩垣ほか、1969）と鉛直の造波版を水平に運動させる方式（例えば、小竹ほか、2007；木村ほか、2012 など）があり、来襲する津波に相当する段波を発生させる。ポンプ式では電動ポンプ等により一定時間継続して水を押し出すことで巨大津波に特徴的な長周期の波を造ることができる（例えば、平石ほか、2015；長谷川・有川、2019 等）。工学分野における最近の模型実験では、波の特性の制御が高度化しており、複数の造波装置を組み合わせたり（平石ほか、2015）、バルブやポンプをコンピューター制御するなどして、所要の波形を造る実験が増えている。

工学分野における津波の模型実験の最大の特徴は、その造波機構については自然を模擬しようとはせず、海岸線に到達した段階での段波の物理的特性をより現実の津波に近づけて再現しようと注力している点にある。

1-4-2 教育分野での津波の模擬実験

教育分野における津波の模擬実験の先行研究を、装置の可搬性（大きさや重量）、水槽の構造、造波機構の種類等に注目して俯瞰してみる。

模擬実験装置として大きなものは、長さ 5m を超えるものがいくつかあり（明石・山下、2012；吉川ほか、2013；明石ほか、2015）、特に大きなものでは装置の全長が 7.5m に達する（境・片岡、2016）。これらの大型の実験水路は、運搬や収納時には分解する構造となっている。またいずれも、水路自体は農業用ビニールシートやテント用シートなどで長さや水密性を両立させている。軟らかいシートに矩形の水路断面形状を与えるために、樹脂製パイプを組立てたフレーム（境・片岡、2016）や塩化ビニール製の枠（吉川ほか、2013）を用いるものもある。特に大型の装置でなくても、運搬・収納時には分解する構造となっているものが多い。

教育用の津波実験で用いられる水槽は、大半が水路型である。水路は、大部分の装置が透明材料で作られ、津波の伝播段階においてその二次元断面形状が観察可能となっている。一部の大型の装置では、テント生地などの不透明な材料により断面を観察できないタイプもある（境・片岡 2016）。透明樹脂等で製作した組立式の外殻の内部にビニールシート等で作られた水密槽を密着させて、水槽を内外の二重構造としているものもある。水槽の製作における工作上的な大きな課題である水漏れの防止を簡単に実現できるとともに、側面からの波の観察を妨げることのない、優れた方法と言える（吉川ほか、2013）。

造波部分の機構は、シーソー型、フラップ型、ダムブレイク型等到大別できるが、制作者が創意を競う部分であり、一般的な範疇に収まらない独創的な機構も少なくない。シーソー型は最もシンプルな造波機構であり、水路の中心を支点の上に置き両端を交互に昇降させることにより津波を発生させる（牧野、2016）。フラップ型は水路の端部付近の底部を持ち上げることで水塊を動かして津波を発生させるものが多い（例えば、佐藤、2012；杉山・横川、2016；三反畑ほか、2018 など）。教材会社の市販品（型録商品）にもこの型の装置がある。ダムブレイク型として、長さ 180cm の横長水槽の端部付近に仕切り板を設置し、それを境に水位差をつけたうえで仕切り板を抜き去って津波を起こす装置も考案されている（里・村上、2020）

教育分野における津波の模擬実験装置の先行研究を通覧すると、以下の課題が見えてくる。①数mに達する長さや複雑な機構・構造をもつ装置の場合、生徒実験用の装置としては重量や大きさや製作面等に難がある。②造波機構を自然の営みに近づける工夫がなされる事例が少なくないのは教育上の動機に基づくと考えられるが、そもそも津波の発生機構について未解明な部分が少なくないところ、そうした類似性を追求することの意義や妥当性には疑問が残る。③特に大型の装置については、分解・組立・メンテナンス・収納保管・運搬に難がある。

2. 津波を模擬する小型実験装置の製作

2-1 製作に際しての基本的な考え方

教育分野での先行研究に加えて、工学分野での津波の模型実験の傾向も踏まえて、教育現場で適用容易な津波の模擬実験装置を開発することとした。教師が演示するタイプの実験装置には、教育効果が確認され使い勝手が良いものがすでに数多く提案されている。そこで本研究では、小学校～高等学校の児童生徒が自ら実験することのできる、小型軽量で操作や製作が簡単な津波模擬実験装置を開発した。

具体的には、以下の条件を満たすことを目標とした。①透明な水路水槽で津波が伝播する際の断面形状やその変化が観察できること、②小型軽量で運搬性、操作性、収納性に優れこと、③造波装置も含めて単純な構造で故障しにくく維持管理も簡単にできること、④現場の実情に合わせて長短さまざまな水路を用意できること、および⑤安価で入手容易な材料を用いて高難度の工作技術を要せずに製作可能なこと。

一方で、以下の諸点については、模擬すべき対象としては扱わないこととした。①津波の発生機構、②遡上する津波の平面的な挙動、および③引き波から始まる津波の再現。①については、模擬実験装置の津波の発生機構が、「1-3」で述べた複数の原因のどれに相当するかの対応付けは行わない。それにより、造波装置としてより簡素で堅牢な機構を採用できる。②については小型軽量であることを最優先とするために水路の幅を数 cm と狭くすることで、海岸線に到達して陸上を遡上する津波の平面的な広がりについての再現は限定される。③造波装置を、製作容易で構造簡易な押し出し式としたので、引き波が先行する津波の再現は今後の課題とする。

2-2 提案する実験装置

2-2-1 水路水槽

水路用の水槽は、水路の内側で水を貯留する袋状部分（以下「水バッグ」）および水路の矩形断面を保持するための外側の透明の壁体（以下「パネル」）からなる内外二重構造とする。水バッグ部分は、厚さ 0.1mm 程度のビニールシートを横長の二つ折りにして、その両端を圧着させた幅の広い封筒状の構造をもつ。外側のパネルは角材やスチールアングル等で製作した基礎部分（以下「ベース」）に塩化ビニールやアクリル等の透明樹脂板を木ネジ等で固定した矩形断面構造とする。パネルの内側にはビニールシート製の水バッグを密着させる。水バッグに注水する際に、ビニール部分の張りをわずかに調整することで、水バッグは自重により容易にパネルに密着する。パネルは前後左右の四面を囲むのではなく、左右の両端は開放させておく。それにより、水バッグとパネルの密着を容易に行うことができる。水槽内の水位はたかだか 10cm 程度なので、水バッグがパネルを押し開く力は小さい。厚さ 3mm 以上の樹脂板であれば、ベースにしっかりと接合している限り、容易に自立する。ビニールシートは、農業用ビニールハウス向けに市販されているシートを利用すると、丈夫な上に所要の長さでカットできるので運搬方法や展開場所の制約に応じて長さの調整が柔軟にできる。水バッグの両端は、耐水接着剤または熱着シーラー等で密着させた上で、両側から角材等でしっかり挟み込むことにより漏水を防げる。津波が伝播し、陸域に到達・遡上する様子を観察するためには、水路は少なくとも 1 m 程度の長さが欲しい。水路の幅は、造波装置の吐出力との兼ね合いで、最大でも数 cm である。水バッグとパネルの製作例を図 1 に、水路水槽全体の製作例を図 2 に示す。



図 1 左：二つ折りにしたビニールシートの端部の熱着シールの状況（破線部分）
 中：木材による挟み込み処理をした水バッグ端部がパネル端部に密着する状況
 右：上から見下ろした挟み込み部分からパネル密着部にかけたの水バッグの状況

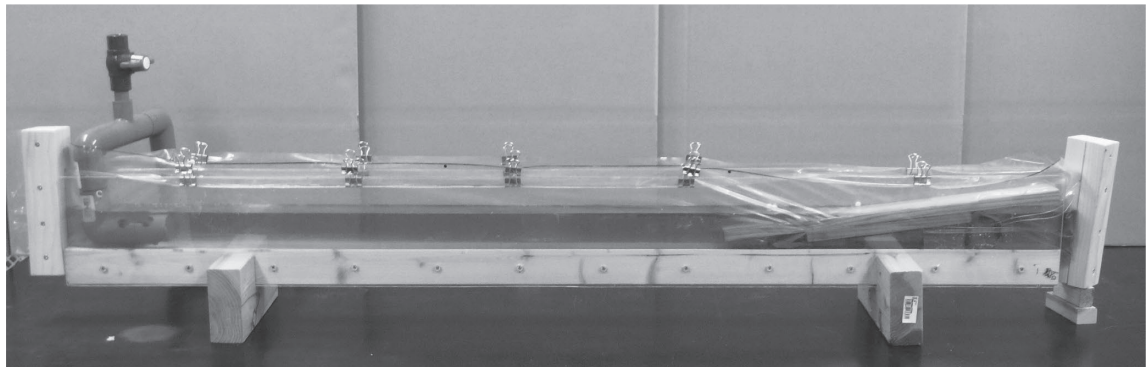


図 2 水路水槽の全体の様子：左端が造波部で右端に向けて到達・遡上部を設置した製作例
 パネルのベースは 4 cm 角の木材で、パネル材料は厚さ 3 mm の透明アクリル樹脂板

2-2-2 造波装置

造波装置は、自転車の古チューブと水道用塩化ビニール製パイプ（以下「塩ビ管」）を組み合わせた、簡易で堅牢な装置とする。この造波装置は水路から完全に独立しているので、簡単に製作や設置、交換やメンテナンスができる。造波装置のチューブのサイズは、使用する水道用塩ビ管に合わせる。水バッグの幅に収まる直径の塩ビ管に直角継手（以下「エルボー管」）等を取り付、L 字状に接合し、下端をキャップまたはゴム栓で閉鎖する。水路の幅が 4 ～ 5 cm ならば VP20 の、3 ～ 4 cm ならば VP16 の塩ビ管が適合する。下端近くの水平区間の上面にノコギリ等で穴を開ける。この開口部から、模擬津波の波源となる水塊を上方に吐出させる。L 字状の管の上端は水槽の形や大きさに応じて、直角継手を適宜に組み合わせ、パイプを取りまわし、反対側に送水用の古チューブをはめ込む。その際、水路の外側の水面よりも低い位置に送水用の古チューブを取りつけられるようにする。チューブの端部には栓をするなどして閉鎖する。送水部分のチューブの長さは 50cm 程度が扱いやすいが、大きな幅の水路で実験する場合など、より多くの吐出が欲しい場合にはより長いチューブを使う必要がある。上述の塩ビ管とチューブからなるラインは水路内の水と送水チューブ内部の水を連絡するサイフォン構造となっている（以下「吐出ライン」）。サイフォンの途中の最高点付近に T 字型継手（以下「チーズ管」）を挿入すると、吐出ラインへの注水や排水が容易になる。その場合、注水孔に開閉栓があると便利である。水平な実験テーブル等の上に送水用チューブを置き、始めに吐出ライン内部の空気を押し出して吐出ライン中にサイフォンを成立させると準備完了である。厚手の板などでチューブを一気につぶすことで造波装置から上向き水流が発生し、津波を模擬する波が造られる。つぶすチューブの長さやつぶす勢いの違いにより、さまざまな規模や波形の「津波」

を起こすことができる。チューブ部分は水路の水面よりもある程度低くセットすると送水後の復水がスムーズに行われる。造波装置各部の製作例を図3に、水路水槽へのセット状況を図4に示す。



図3 左：造波部吐出ラインのサイフォン区間、中央上が給排水用バルブ、左手前が吐出部分
中：自転車の古チューブを利用した造波部の押し出し装置、チューブ端部は塩ビ管にビス止め
右：造波部の吐出孔、この例では幅4 cmの水路内寸に適したVP20のエルボーとキャップを使用

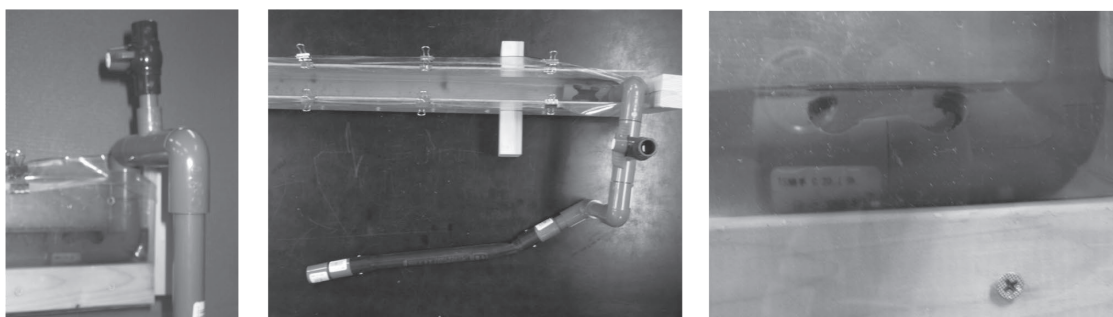


図4 左：造波部の水路水槽へのセット状況（斜め横から）
中：造波部の水路水槽へのセット状況（上から）
右：吐出孔はサイフォン維持のため水面下にセット

2-2-3 津波の到達・遡上部

水路の長さや幅の規制の中で、到達・遡上部の構造を作成する。目安としては、水路長の1/3程度を到達・遡上部とすると装置を製作しやすい。到達部の水深を浅くしていき、遡上部を連続させることで、津波の遡上の二次元断面での運動を観察できる。水深の調整には、木材またはポリウレタンやポリスチレン等の樹脂が整形容易で使いやすい。いずれの場合も、適宜鉄板等を重りとして括りつけておく。到達・遡上部の製作例を図4に示す。

3. まとめ

津波の造波機構および伝搬水路をできるだけ単純化させた小型の模擬実験装置を開発した。その装置を用いることで、津波の伝播局面での基本的な特徴、例えば水面付近に限定された波である風浪に比べて津波の波長が大きいこと、伝播速度は浅いほど小さいこと、沿岸部では波というよりも海水の移動現象となり陸域の内部に遡上すること等を観察できる。一方、本装置では、観察に基づいて津波の発生機構について考察することは想定していない。

装置は水路型で伝播する津波の断面形状を観察できるものとした。水路水槽は、ビニールシートを使った袋状構造の内側部分（水バッグ）と、木材や透明樹脂板等を使ってつくる外壁（パネル）の二重構造とした。一見、製作の工数が増加するようには見えるが、二重構造にすることにより装置設計の自由度が増す

だけでなく、水槽製作における技術的な難題になりやすい漏水防止を簡単に行うことができる。したがって、生徒実験用に多数の装置を製作する場合や、コンパクトで長い水路を用意したい場合などに最適の方法と考えられる。また、同じ水バッグに対して異なる幅のパネルを用意すれば、異なる幅の水路での実験を簡単に行うことができる。

造波装置には自転車の使い古しのチューブを再利用し、押し出し機構で水路の端部付近に水を注入して造波する。水底の差別的上下運動や本格的なピストンシリンダー型の造波装置等と比べると軽量で構造が簡便、製作が容易、操作が簡易である。水路と独立したユニットなので、交換や改造も容易に行える。

本装置は、堅牢・簡易で製作も簡単であり、材料費も安価（数1000円以下）である。したがって、生徒や実験班の数だけ製作・用意することで、多くの児童生徒の手で津波の模擬実験を行ってもらい、多くの児童生徒に津波への理解を深めて頂くことを期待したい。

引用文献

- 明石和大・川村教一・山下清次（2015）教育用組立式津波モデル実験装置の製作．秋田大学教育文化学部研究紀要教育科学部門、70、55-60
- 出口一郎・小竹康夫・金澤 剛・松村章子・藤原隆一（2005）津波防災のための基礎的平面津波実験．海岸工学論文集、52、271-275
- 福井信気・森信人・千田優・安田誠宏・山本剛士（2020）沿岸市街地模型を用いた津波・高潮浸水実験と解析．土木学会論文集 B2（海岸工学）、76、1373-1378
- 福島雅紀・松浦達郎・服部 敦（2013）河川津波の特性把握に関する実験的検討．土木学会論文集 B2（海岸工学）、69、1261-1265
- 長谷川巖・有川太郎（2019）近年における水利模型実験施設の変遷．土木学会論文集 B2（海岸工学）、75、1349-1354
- 平石哲也・森信人・安田誠宏・東良慶・間瀬肇・アディ プラスティヨ・大倉翔太（2015）複数の造波手法を有する津波再現装置で造波された津波の特性．土木学会論文集 B2（海岸工学）、71、1349-1354
- 堀込智之（2012）平野とV字谷を襲う津波のメカニズムについての一考察：実験と東日本大震災大津波東松島市・女川町の調査を通して．物理教育、60、227-231
- 岩垣雄一・土屋義人・中村重久（1969）津波造波装置について．海岸工学講演会講演集、16、353-358
- 木村雄一郎・川端樹生・水谷法美・平石哲也・間瀬肇（2012）直立壁から張り出す水平板と直立壁に作用する陸域遡上津波の波圧特性．土木学会論文集 B2（海岸工学）、68、1791-1795
- 小竹康夫・金澤 剛・松村章子（2008）津波実験を目的とした鉛直噴上げ方式による平面水槽での流れ発生の試み．海岸工学論文集、55、351-355
- 小竹康夫・金澤 剛・松村章子（2007）構造物の平面配置が沿岸部での津波挙動に与える影響について．海洋開発論文集、23、105-110
- 牧野泰彦（2016）実験水槽で起こした”津波”の観察－小学校における「地震と津波」の授業実践例－．地学教育、69、15-21
- 松田信彦・武田将英・江口三希子・西山大和（2018）電動式スルースゲートを用いた複雑な津波波形の造波方法．土木学会論文集 B2（海岸工学）、74、1181-1186
- 二階堂竜司・青木伸一・荒木進歩・常田賢一・Muhajir（2016）ダムブレイク型造波による砂丘の津波越流実験と数値計算．土木学会論文集 B2（海岸工学）、72、1619-1624
- 織田幸信・伊藤一教・本田隆英（2012）津波水理実験のための造波装置の導入（その1）．大成建設技術センター報、45、441-445
- 奥谷哲也・平石哲也（2020）津波による海岸砂丘の変形に関する模型実験．土木学会論文集 B2（海岸工学）、

76、1 403-1 408

小山直輝・橋詰豊・金子賢治・間昭徳・熊谷浩二（2014）越流津波に対するジオテキスタイル補強防潮堤の転倒・滑動安定性の検討. ジオシンセティックス論文集、29、103-110

境智洋・片岡彩香（2016）組立式津波実験装置の開発と防災学習への活用（2016）地学教育、69、5-13

三反畑修・塩原肇・楠本聡・HyeJeong Kim・大峽充己・Qi Liu・上田拓・小川醇・高野和俊・壽一哲・Yuchen Wang（2018）津波実験水槽におけるミニチュア津波観測装置の設置. 東京大学地震研究所技術研究報告、24、29-34

佐武直紀・福和伸夫・原 徹夫・太田賢治・飯沼博幸（2009）地震防災教育のための津波実験装置の開発. 日本建築学会技術報告書、15、29、321-324

佐藤宏紀（2012）中学校理科における跳ね上げ式津波教材の開発. 秋田県総合教育センター平成 23 年度研修員研究集録、43-48

里 嘉千茂・村上 潤（2020）中学生を対象とした津波実験装置を用いた防災教育とその有効性. 東京学芸大学紀要自然科学系、72、23-36

関 陽児（2020）防災の地学：「損失の軽減＝価値の創出」という発想. 東京理科大学紀要（教養篇）52、275-297

関 陽児・若月 聡（2018）わが国における地学教育の今日的意義. 東京理科大学紀要（教養篇）50、179-211

杉山諒介・横川美和（2016）持ち運び可能な教材用津波演示装置. 地学教育、69、31-35

鈴木博善・高木洋平（2019）石油タンク等の構造物に及ぼす津波流体力の評価. 安全工学、58、16-22

上野瑞樹・二瓶泰雄（2019）地震・津波複合災害に対するアーマレビー型海岸堤防の耐災害性に関する基礎的研究. 土木学会論文集 B2（海岸工学）、75、1 859-1 864

上島浩史・下園武範・田島芳満（2016）堤防線形が津波波圧に与える影響に関する実験的研究. 土木学会論文集 B2（海岸工学）、72、11063-11068

安田誠宏・宮上大輝・加茂正人・森 信人・平石哲也・間瀬 肇・島田広昭（2016）沿岸市街地模型を用いた津波浸水実験. 土木学会論文集 B2（海岸工学）、72、1 385-1 390

横山 光・村上鋭吉・武田明子・常田陽子（2016）簡易組立式津波伝搬モデル装置の開発と教育実践例. 地学教育、69、23-29

吉川英紀・佐藤智美・福本湧一・七山 太（2013）地質情報展 2012 おおさか体験コーナー “実験水路で津波を起こしてみよう”. GSJ 地質ニュース、2、144-145

実 践 研 究 論 文

中学校理科教科書における生徒実験の変遷 —化学領域を中心に—

Changes in student experiments in junior high school science textbooks
—Mainly in the chemical field—

莊司 隆一
Shoji Ryuichi

要旨：第二次世界大戦後の日本の理科教育の歴史の中で、昭和43年～45年改訂の学習指導要領では、探究学習という語が登場し、理科の学習は科学の方法を参考にして進めていくべきであるとされ、その方針は、現代にいたるまで踏襲されている。中学校および高等学校の学校現場において、科学の方法の指導が、必ずしも十分に行われていないのではないかと感じる場面がしばしばあり、その1つが「概念の一般化」の問題である。本稿では、「概念の一般化」の教材として、中学校の化学領域で扱われる「質量保存の法則」について、昭和44年以後の中学校理科の教科書に掲載されている生徒実験を中心に調べ、概念の一般化をより深く理解するための指導法について、提案をする。

キーワード：中学校理科教科書、概念の一般化、質量保存の法則の実験

I はじめに

第二次世界大戦後の日本の理科教育は、昭和33年～35年(1958年～1960年)の学習指導要領の改訂で、生活単元学習から系統学習へと切り替わり、それ以後幾多の変遷を経て、現在に至っている。その中で、昭和43年～45年(1968～1970年)の改訂では探究学習という語が登場し、理科の学習は科学の方法を参考にして進めていくべきであることが述べられ、その方針は、その後も踏襲されている。^{1～8)}しかしながら、教職課程の学生の指導場面で、中学校および高等学校において、科学の方法の指導が必ずしも十分に行われてこなかったのではないかと感じる場面がしばしばある。特に近年、筆者が気にかかることが2つある。1つは「対照実験」、もう一つは「概念の一般化」である。

本稿では、「概念の一般化」の教材として、中学校の化学領域で扱われる「質量保存の法則」について、昭和44年以後の中学校理科の教科書に掲載されている生徒実験を中心に調べ、概念の一般化をより深く理解するための指導法について、提案をする。

II 「科学の方法」に関する指導

1 理科教育論Iの授業における「科学の方法」の指導

中学校理科の指導法は、高等学校理科の縮小版あるいは簡易版ではなく、中学校理科としての在り方を踏まえて、指導する必要がある。このことを踏まえ、筆者が担当している「理科教育論I」においては、

次のように指導している。⁹⁾

中学校理科の場合、授業の基本的な流れは、次のようになっている。

導入（課題提示）→ 実験・観察等 → 結果と考察 → 概念・法則の理解 → 応用・発展

中学校の理科の教科書は、基本的にこの流れで構成されており、高等学校の理科の教科書とは、あきらかに違いがある。中学校理科においては、必ず「観察、実験」またはそれに代わるもの（例えば視聴覚教材など）が中心におかれ、その結果から規則性などを見出す展開となっている。¹⁰⁾

ところで「実験・観察の結果から、規則性などを見出す」といっても、下に挙げるように様々な科学的な方法がある。¹⁾ 知識の習得も大切であるが、それらの科学の方法が、中学校3年間の観察、実験の中で扱われることが大切である。

次の1～7は、「実験の結果から規則性を見出す」方法について、筆者がまとめたものである。

- 1 2つの量を測定し、関係を見出す（中学校では比例が多い）
例 電熱線を通る電圧と電流の関係 定比例の法則（化学） 地震のゆれの伝わりかた
- 2 2つ（以上）の測定をし、関係性、規則性を見つける
例 直列回路・並列回路での、電流・電圧の関係
- 3 見出した規則性を一般化する
例 質量保存の法則
- 4 2つ（以上）の実験操作をし、結果を比較する
例 でんぷんの分解
- 5 条件を変えて測定や観察をし、結果に影響を与える要因を探る。
例 振り子の運動（小学校5年生で既習） 斜面をころがる台車の運動
位置エネルギーの大きさ 植物の発芽（小学校5年）
- 6 多くのもの（こと）に関して、その性質などを表にして（カードに書いて）、分類する。
例 動物の分類 植物の分類
- 7 分類したものの互いの関係を探る。
例 せきつい動物の分類（進化との関係） 火成岩の分類

2 前期末の考查での出題の結果

1で述べたような指導をしたのち、ある年度の前期末の考查で、次のような出題をした。

次のⅠ、Ⅱの文章は科学的とはいえない。その理由について述べるとともに、科学的といえるようにするにはどのようにすればよいか、簡潔に述べなさい。

Ⅰ でんぷんを湯にとかし、試験管に取った。これにアミラーゼを加え約40℃でしばらく温めると、でんぷんは糖に変わった。このことから、アミラーゼはでんぷんを糖に変える働きをすることがわかった。

Ⅱ ビーカーに入ったうすい塩化バリウム水溶液50.0gと、ビーカーに入ったうすい硫酸ナトリウム水溶液50.0gを混ぜると、硫酸バリウムの白色沈殿が生成した。反応後に全体の質量をはかると100.0gになった。このことより、「化学変化の前後では、全体の質量は変化しない」ということが言える。

Ⅰの問題は、対照実験の必要性の問題であり、期待される解答としては、次のとおりである。

科学的とは言えない理由

「アミラーゼを加えなくても 40℃に加熱するだけで、でんぷんが糖にかわる可能性がある。」

改善策

「アミラーゼを加えたものと、加えないものを用意し、他の条件を同じにして、比較検討する。」

Ⅱの問題は、概念の一般化の問題であり、期待される解答としては、次のとおりである。

科学的とは言えない理由

「1つの例しか示されておらず、それだけで法則を導くことは、適切ではない。」

改善策

「他の何種類かの実験をする」

受講した学生の回答を分類すると、表1のようになった。

表1 前期末考查における学生の解答の分類

問題Ⅰ		問題Ⅱ	
科学的根拠、改善策、共に正解	7	科学的根拠、改善策、共に正解	2
科学的根拠のみ正解	2	科学的根拠のみ正解	2
改善策のみ正解	2	改善策のみ正解	1
共に不正解	3	共に不正解	9

* 改善策のみ正解の多くは、具体的な実験は書かれているが、何が問題なのかの指摘がない。

学生の解答の結果をみると、問題Ⅰに比べ、問題Ⅱのできが明らかに低い。学生たちにとって、1つか2つの実験結果から、一般的な法則を導くことは、科学的でないという認識がうすいと考えられる。一般化の指導で大切なことは、その授業で得られた規則性が、そこで扱った観察実験だけに当てはまるのではなく、ひろく一般に当てはまるということを生徒に理解させることである。そのためには、その授業で扱わなかった観察実験についても、他の例として示すことが大切であるといえるが、このことは、すでに本学の非常勤講師であった濱中により、過去に指摘されている。¹¹⁾

Ⅲ 理科の教科書に記載されている「質量保存の法則」に関する記述

1 過去の教科書の調査

先に述べたような課題意識のもと、一般化の教材として「質量保存の法則」に関する実験が、どのような形で教科書で扱われてきたか、過去から現在までの理科の教科書を調べてみた。結果は表2～4のとおりであるが、そこに挙げられている実験の種類は次の3種類である。

生徒実験・・・生徒が実験することを前提に記載されているもの

デモ実験・・・主に教師が演じて示すことを前提に記載されているもの

図示実験・・・記載されているが、ただ事実を述べただけのもの

表2 理科教科書における「質量保存の実験」(A社)

(昭和44年 学習指導要領改訂)(探究学習の時代)		
昭和46年検定	A社	硝酸銀水溶液と希塩酸による沈殿生成(生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生(密閉容器)(図示)
昭和49年検定	A社	硝酸銀水溶液と希塩酸による沈殿生成(生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生(密閉容器)(図示)
昭和52年検定	A社	炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生(密閉容器)(図示)

(昭和 52 年 学習指導要領改訂) (ゆとりの時間の創設 豊かな人間性)		
昭和 55 年検定	A 社	水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (デモ)
昭和 58 年検定	A 社	水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (デモ)
昭和 61 年検定	A 社	水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (生徒)
		石灰石と希塩酸による気体発生 (密閉容器) (デモ)
平成元年検定	A 社	水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (生徒)
		石灰石と希塩酸による気体発生 (密閉容器) (デモ)

(平成元年学習指導要領改訂) (選択学習を導入 新しい学力観)		
平成 4 年検定	A 社	水の状態変化 (復習) (記述)
		食塩の溶解 (復習) (記述)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器)
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (デモ)
平成 8 年検定	A 社	水の状態変化 (復習) (記述)
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (デモ)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (生徒)

(平成 10 年 学習指導要領改訂) (いわゆる「ゆとりカリキュラム」 生きる力)		
平成 13 年検定	A 社	水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (デモ)
		石灰石 (炭酸水素カルシウム) と希塩酸による気体発生 (デモ)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (生徒)
		石灰石や食酢を用いたときについても、調べてみよう。(記述)
(学習指導要領部分改訂) (歯止め規定の削除)		
平成 17 年検定	A 社	水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (デモ)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (デモ)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (生徒)
		炭酸水素ナトリウムの代わりに石灰石を用いて実験してみよう (記述)

(平成 20 年 学習指導要領改訂) (理数の充実)		
平成 23 年検定	A 社	水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (デモ)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (デモ)
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (生徒)
		銅と酸素の反応 (密閉容器) (デモ)
平成 27 年検定	A 社	ろうの状態変化 (復習)
		銅の酸化 (復習)
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (デモ)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (デモ)
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成 (生徒)

		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）
		銅と酸素の反応（密閉容器）（デモ）

（平成29年 学習指導要領改訂）（資質・能力の育成）

令和2年検定	A社	ろうの状態変化（復習）
		銅の酸化（復習）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（デモ）
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成（生徒）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）
		銅と酸素の反応（密閉容器）（デモ）

表3 理科教科書における「質量保存の実験」（B社）

（昭和44年 学習指導要領改訂）（探究学習の時代）

昭和46年検定	B社	塩化ナトリウム水溶液と硝酸銀水溶液の反応（図示）
		希塩酸と亜鉛の反応（図示）
昭和49年検定	B社	塩化ナトリウム水溶液と硝酸銀水溶液の反応（図示）
		希塩酸と亜鉛の反応（図示）
昭和52年検定	B社	塩酸と石灰石の反応（ビニル袋）で、発生した二酸化炭素を水酸化ナトリウム水溶液で吸収（密閉容器）（図示）

（昭和52年 学習指導要領改訂）（ゆとりの時間の創設 豊かな人間性）

昭和55年検定	B社	塩酸と石灰石の反応（ビニル袋）で、発生した二酸化炭素を水酸化ナトリウム水溶液で吸収（密閉容器）（図示）
昭和58年検定	B社	塩酸と石灰石の反応（ビニル袋）で、発生した二酸化炭素を水酸化ナトリウム水溶液で吸収（密閉容器）（生徒）
昭和61年検定	B社	塩酸と石灰石の反応（ビニル袋）で、発生した二酸化炭素を水酸化ナトリウム水溶液で吸収（密閉容器）（生徒）
平成元年検定	B社	石灰石と塩酸で気体発生（デモ）
		塩酸とアンモニア水の反応（密閉容器）（生徒）
		塩化アンモニウムと水酸化ナトリウム（水を加える）の反応（密閉容器）（補充）

（平成元年学習指導要領改訂）（選択学習を導入 新しい学力観）

平成4年検定	B社	アンモニアの発生（二又試験管にゴム風船）（生徒）
		硝酸銀水溶液と食塩水（図示）
平成8年検定	B社	炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）
		硝酸銀水溶液と食塩水による沈殿生成（デモ）
		アンモニアの発生（二又試験管にゴム風船）（デモ）

平成10年 学習指導要領改訂）（いわゆる「ゆとりカリキュラム」 生きる力）

平成13年検定	B社	炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（デモ）
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成（デモ）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）

		アンモニアの発生（二又試験管にゴム風船）（生徒）
（学習指導要領部分改訂）（歯止め規定の削除）		
平成 17 年検定	B 社	炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（デモ）
		炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液による沈殿生成（生徒）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）
		食塩水と硝酸銀（推奨）
		水酸化バリウム水溶液と希硫酸による沈殿生成（推奨）
		アンモニアの発生（二又試験管にゴム風船）（生徒）

（平成 20 年 学習指導要領改訂）（理数の充実）		
平成 23 年検定	B 社	炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（デモ）
		炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液による沈殿生成（生徒）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）
		鉄粉と酸素の反応（密閉容器）（デモ）
		炭素粉末と酸素の反応（密閉容器）（デモ）
		アンモニアの発生（二又試験管にゴム風船）（生徒）
平成 27 年検定	B 社	炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（デモ）
		炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液による沈殿生成（生徒）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）
		鉄粉と酸素の反応（密閉容器）（デモ）
		炭素粉末と酸素の反応（密閉容器）（デモ）

（平成 29 年 学習指導要領改訂）（資質・能力の育成）		
令和 2 年検定	B 社	スチールウールの燃焼（記述のみ）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（デモ）
		炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液による沈殿生成（生徒）
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（生徒）

表 4 理科教科書における「質量保存の実験」（C 社）

（昭和 44 年 学習指導要領改訂）（探究学習の時代）		
昭和 46 年検定	C 社	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応（生徒）
		酢酸鉛水溶液とヨウ化カリウム水溶液の沈殿反応（生徒）
		うすい塩酸と石灰石（デモ）
		赤リンの燃焼（デモ）
		塩酸と石灰石の反応（密閉容器）（生徒）
		赤リンの燃焼（デモ）（密閉容器）（デモ）
昭和 49 年検定	C 社	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応（生徒）
		酢酸鉛水溶液とヨウ化カリウム水溶液の沈殿反応（デモ）
		うすい塩酸と石灰石（デモ）
		塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応（生徒）

		酢酸鉛水溶液とヨウ化カリウム水溶液の沈殿反応（生徒）
		うすい塩酸と石灰石（生徒）
昭和52年検定	C社	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応（生徒）
		酢酸鉛水溶液とヨウ化カリウム水溶液の沈殿反応（生徒）
		うすい塩酸と石灰石（生徒）

（昭和52年 学習指導要領改訂）（ゆとりの時間の創設 豊かな人間性）

昭和55年検定	C社	うすい塩酸、塩化バリウム水溶液、硫酸銅水溶液、石灰石 2種類の物質を混ぜ合わせる。（手順を考えさせる）（生徒）
		密閉容器中でスチールウールの燃焼（デモ）
		塩酸と石灰石の反応（密閉容器）（デモ）
昭和58年改訂検定	C社	うすい塩酸、塩化バリウム水溶液、硫酸銅水溶液、石灰石 2種類の物質を混ぜ合わせる。（生徒）
		密閉容器中でスチールウールの燃焼（デモ）
		塩酸と石灰石の反応（密閉容器）（デモ）
昭和61年検定	C社	うすい塩酸、塩化バリウム水溶液、硫酸銅水溶液、石灰石 2種類の物質を混ぜ合わせる。（生徒）
		密閉容器中でスチールウールの燃焼（デモ）
		塩酸と石灰石の反応（密閉容器）（デモ）
平成元年改訂検定	C社	うすい塩酸、塩化バリウム水溶液、硫酸銅水溶液、石灰石 2種類の物質を混ぜ合わせる。（生徒）
		密閉容器中でスチールウールの燃焼（デモ）
		塩酸と石灰石の反応（密閉容器）（デモ）

（平成元年学習指導要領改訂）（選択学習を導入 新しい学力観）

平成4年検定	C社	うすい塩酸、塩化バリウム水溶液、硫酸銅水溶液、スチールウール、石灰石 2種類の物質を混ぜ合わせる。（生徒）
		密閉容器中でスチールウールの燃焼（デモ）
		塩酸と石灰石の反応（密閉容器）（デモ）
平成8年検定	C社	硫酸銅水溶液と塩化バリウムの沈殿生成反応（生徒）
		石灰石と塩酸の反応（生徒）
		石灰石と塩酸の反応（密閉容器）（デモ）

（平成10年 学習指導要領改訂）（いわゆる「ゆとりカリキュラム」 生きる力）

平成13年検定	C社	炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生（密閉容器）（デモ）
		酸素中での銅粉の加熱（密閉容器）（デモ）

（学習指導要領部分改訂）（歯止め規定の削除）

平成17年検定	C社	うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液による沈殿生成（生徒）
		石灰石とうすい塩酸（生徒）
		空気中での銅の酸化（生徒）
		石灰石とうすい塩酸（生徒）（デモ）
		酸素中での銅粉の加熱（密閉容器）（デモ）

(平成 20 年 学習指導要領改訂) (理数の充実)		
平成 23 年検定	C 社	物が水に溶ける時の変化 (記述)
		うすい硫酸と塩化バリウム水溶液による沈殿生成
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (ビーカー) (生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (生徒)
		スチールの燃焼 (密閉容器) (デモ)
平成 27 年検定	C 社	物が水に溶ける時の変化 (記述)
		うすい硫酸と塩化バリウム水溶液による沈殿生成 (生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (ビーカー) (生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (生徒)
		スチールの燃焼 (密閉容器) (デモ)

(平成 29 年 学習指導要領改訂) (資質・能力の育成)		
令和 2 年検定	C 社	物が水に溶ける時の変化 (記述)
		うすい硫酸と塩化バリウム水溶液による沈殿生成
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (ビーカー) (生徒)
		炭酸水素ナトリウムと希塩酸による気体発生 (密閉容器) (生徒)
		スチールの燃焼 (密閉容器) (デモ)

2 調査した結果

中学校の理科の教科書は、5 社から出版されているが、比較的シェアの大きい 3 社の教科書について、「質量保存の法則」に関する実験について調べた結果が表 2～4 である。

現在、質量保存の法則に関する定番の実験としては、「沈殿が生成する反応」と「気体が発生する反応」について、反応の前後の質量を測定し、「沈殿が生成する反応」は質量が変化しないが、「気体が発生する反応」は質量が減る。これは発生した気体が逃げってしまうためではないかということで、気体を逃がさないような密閉容器の中で反応させ、質量が変化しないことを確認するという展開である。ここで、他の実験の結果について、どれだけ示されているかについて、現在の教科書だけでなく、過去の教科書についても検討した。

現代の教科書も、昭和 40 年代の教科書も、生徒実験の他に、デモ実験や、補いの記述 (図示実験など) によって、数種類の例を挙げていることがわかった。その中で、A 社の教科書は、昭和 52 年 (1977 年) の学習指導要領に対応する期間の教科書が、生徒実験とデモ実験が 1 種類ずつ扱われているのみであった。またその期間、B 社においては、正確な数値を出すのが少々難しいのではないと思われる実験が 1 種類扱われているのみであった。この時期は、まだ、いわゆる「ゆとり」と言われる期間ではないが、すでにゆとりという語は使われはじめ、学習指導要領および教科書の内容が削減へと向かった時期であった。それに対し、C 社の教科書では、その時期に「質量保存」の実験を減らしてはいないが、平成 10 年 (1998 年) の学習指導要領 (いわゆる「ゆとりカリキュラム」と言われた) に対応した教科書では、質量保存の法則に関する生徒実験はなく、デモ実験が 2 種類挙げられていたのみであった。

こうしてみると、科学の方法を理科教育の指導の中に位置づけた昭和 40 年代には「概念の一般化」に関して適切な指導ができるよう教科書は配慮されていたと言えよう。それが理科の授業時間数と学習内容の削減という流れの中で、扱われる実験の種類が大きく減らされ、必然的に概念の一般化の指導が手薄になった。

そして、平成20年（2008年）の学習指導要領からは、再び理科の時間数が増え、教科書で扱われる実験も増えてきたにも関わらず、生徒実験を終えたのちに概念の一般化の指導が希薄な状態になっていると思われる。濱中が「概念の一般化」の指導の大切さを力説したのも、ちょうどこの時期であり、その当時の問題は、今も続いていると思われ、その改善には、実際に中学校現場で指導をする教員に期待がかかっている。

IV 授業提案

昭和52年の学習指導要領および平成元年の学習指導要領に対応する、C社の教科書の「質、量保存の法則」に関する実験の中で、「数種類の物質の中から、2種類を組み合わせる」というスタイルの実験があった。これだと化学変化の種類は増え、また探究的な要素も混ざっているが、すべての組み合わせについて、授業時間の中で終わらせるのは難しいであろう。しかしながら、各グループで分担し、実験終了後に発表させるなどして結果を共有することにより、多くの種類の化学変化についての知識を得ることができる。

このような選択型の実験は、質量保存の法則に限らなければ他社の教科書でも見ることができる。これは、先に述べたように、昭和52年の学習指導要領以降、理科の授業時間数と学習内容の削減の流れのなかで、知識の不足を補うよう工夫されてきたスタイルである。理科の授業時間数が、かなり復活した現在においても、「質量保存の法則」の実験に関しては、このような選択型の実験を積極的に取り入れることを提案したい。それにより、「概念の一般化」の指導の充実を図りたい。

V おわりに

質量保存の法則の実験について、過去の理科教科書の内容を調べるきっかけになったのは、先に述べたとおりであるが、筆者の予想では、教科書に載っている実験内容が不十分なのではないかということであった。しかしながら、調べてみると、たしかに生徒実験は少ないものの、デモ実験などの記述も含めると、数種類の内容が載っていることがわかり、これはむしろ授業者の意識の問題かとも思われた。さらに、生徒実験だけに限定して考えても、選択型などスタイルの工夫によって、概念の一般化の指導は、よりしやすくなるのではないかと考えた。

参考文献

- 1) 中学校指導書 理科編 文部省 (1970)
- 2) 中学校指導書 理科編 文部省 (1978)
- 3) 中学校指導書 理科編 文部省 (1988)
- 4) 中学校学習指導要領解説 理科編 文部省 (1999)
- 5) 中学校学習指導要領解説 理科編 文部科学省 (2008)
- 6) 中学校学習指導要領解説 理科編 文部科学省 (2017)
- 7) 畑中 忠雄 『四訂 若い先生のための理科教育概論』 東洋館出版社 (2018)
- 8) 板倉 聖宣 『増補 日本理科教育史』 仮説社 (2009)
- 9) 荘司 隆一 「理科の教職志望の学生を対象とした実践的な指導力を高めるための試み」
東京理科大学教職教育研究 第3号 p.161 (2017)
- 10) 八木 圭一 「小中高の教科書からひろがるアクティブ・ラーニング」
化学と教育 7月号 p.320 (2016)
- 11) 濱中 正男 『理科授業の理論と指導案作成の演習』 授業構成研究会 (2008)

研究ノート

総合的な探究の時間実施上の課題

The problems for Period for Inquiry-Based Cross-Disciplinary Study

柏木 信一郎

Shinichiro KASHIWAGI

要旨: 高等学校学習指導要領が平成30年に改訂され、従来の「総合的な学習の時間」という名称が、「総合的な探究の時間」に変更された。従来から、教科・科目等の枠を超えた横断的・総合的な学習とすることと同時に、探究的な学習を主体的・協働的に実施することが重要であるとしてきた。

今回の改訂では、「総合的な学習の時間」における課題が提示され、さらに探究的な学習を実現するため、「①課題の設定→②情報の収集→③整理・分析→④まとめ・表現」の探究のプロセスがより明確に示された。

「総合的な学習の時間」が導入され20年余りが過ぎた現在の状況、課題を洗い出し、教職課程を履修する学生に必要とされる力を見極めたい。さらに、その力を養える「総合的な学習（探究）の時間の指導法」の授業内容について考察したい。

キーワード: 総合的な探究の時間、総合的な学習の時間、課題

1 課題と現状

今回の学習指導要領の改訂に伴い、学習指導要領解説ではこれまでの課題として次の点が挙げられている。

- ・ 総合的な学習の時間を通してどのような資質・能力を育成するのかということや、総合的な学習の時間と各教科等との関連を明らかにすることについては学校により差がある。これまで以上に総合的な学習の時間と各教科等の相互の関わりを意識しながら、学校全体で育てたい資質・能力に対応したカリキュラム・マネジメントが行われるようにすることが求められている。
- ・ 探究のプロセスの中でも「整理・分析」、「まとめ・表現」に対する取組が十分ではないという課題がある。探究のプロセスを通じた一人一人の資質・能力の向上をより一層意識することが求められる。

(中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総合的な学習の時間編 第1章 総説 2 総合的な学習の時間改訂の趣旨及び要点 (1) 改訂の趣旨 より)

- ・ 総合的な学習の時間を通してどのような資質・能力を育成するのかということや、総合的な学習の時間と各教科・科目等との関連を明らかにすることについては学校により差がある。これまで以上に総合的な学習の時間と各教科・科目等の相互の関わりを意識しながら、学校全体で育てたい資質・能力に対応したカリキュラム・マネジメントが行われるようにすることが求められている。
- ・ 探究のプロセスの中でも「整理・分析」、「まとめ・表現」に対する取組が十分ではないという課題がある。探究のプロセスを通じた一人一人の資質・能力の向上をより一層意識することが求められる。

- ・ 地域の活性化につながるような事例が生まれている一方で、本来の趣旨を実現できていない学校もあり、小・中学校の取組の成果の上に高等学校にふさわしい実践が十分展開されているとは言えない状況にある。
- ・ 各学校段階における総合的な学習の時間の実施状況や、義務教育9年間の修了時及び高等学校修了時までには育成を目指す資質・能力、高大接続改革の動向等を考慮すると、高等学校においては、小・中学校における総合的な学習の時間の取組の成果を生かしつつ、より探究的な活動を重視する視点から、位置付けを明確化し直すことが必要と考えられる。
(高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 総合的な学習の時間編 第1章 総説 第2節 総合的な探究の時間改訂の趣旨及び要点 1 改訂の趣旨 より)

このなかで中学校、高等学校双方で課題として取り上げられているものに「学校間における様々な差」、「カリキュラム・マネジメントが不十分」、「探究のプロセスの徹底」の3つがあげられる。

(1) 学校間における様々な差

中学校学習指導要領(平成29年告示)解説では、総合的な学習の時間の目標、内容については各学校が自校の教育目標に沿って目標を設定し、自校の生徒や地域の特色、また職員の資質などの資産を活用した内容とすることを示している。これは総合的な学習の時間、総合的な探究の時間の指導計画が各学校が持つ教育資産の違いから大きく異なり、学校間の温度差となる要因の一つとなっている。

しかしながら、前出の学習指導要領解説の中で課題と言われている学校間の差は、内容の差ではなく質の差を指摘しているものである。

神奈川県立高等学校では2016年度から始まった「県立高校改革実施計画」において、総合的な探究の時間を研究する10校が指定され3年ごとに実践報告がされている。筆者も発表会に参加したが、探究活動に視点を当てた発表や、SDGsに絞った発表など素晴らしい内容であったが特徴ある発表ほどその学校に特化した固有のものであり、自校の指導計画に取り入れづらいものであった。その後の協議会において10種類程度の神奈川モデルを作って、各学校がA校は独自モデル、B校はモデル2で行くなど、そのモデルを選択し緩やかな共通化を図れば、教員のスキルや意欲の差を吸収し、指導計画の効率化と探究活動の深化が可能であるとの意見が出た。今年度においても総合的な探究の時間を研究テーマに10校指定しており、各種研修会においても総合的な探究の時間の課題とその解決をテーマにしている。このことは総合的な探究の時間の目標達成にはまだまだ達していないとの認識の表れである。

(2) カリキュラム・マネジメント

総合的な学習の時間が創設された当初は、各学校が手探りの状態で指導計画を作成していった。何も無いところから授業を作っていくため、学校全体で取り組み、授業を開発し試行錯誤を繰り返し、授業改善を行っていくしかなかった。そのような意味ではどの学校でも活発なカリキュラム・マネジメントが実践されていたといえる。しかし平成20年、21年の学習指導要領の改訂のころには各学校で総合的な学習の時間の抜本的な変更、改善は行われなくなってきた。その理由は3つあると考える。

- ・ 各教科や道徳と違い教科書がなく、また基準となるモデルがないため他校と比較したり、共通化したりすることが困難である。そのため自校のなかの閉じた世界でカリキュラム開発をすることとなり、斬新な改革の発想が浮かびにくくカリキュラムが固定化していつてしまう。
- ・ 総合的な学習の時間のマネジメントは学校全体から、担当する部署(学年団、分掌、委員会など)に移行した。新しい校務がでてくると学校全体や、中心となる委員会を立ち上げ対応することによって、職員一人ひとりがかわり自分事として取り組んでいくが、ある程度形が決まると担当する部署を決めそこで対応する。総合的な学習の時間についても創設当初は学校全体で研修会をしたり、

アイディアを出し合ったりしながら授業づくりをしていたが、時間がたち形が決まってくると学年団の中の担当や、特定の分掌が担当することになり、担当しない職員はどうしても自分事として考えなくなる。そのためカリキュラム・マネジメントに対する教員の意識、意欲は低下しがちである。

- ・ 試験のような定量的な評価資料がないこと、個々の生徒の取り組みやプロセスを適切に評価する必要があることなどから適切な評価が難しい。さらに、評価を文章で行うため一人ひとりの評価に多くの時間がかかる。そのため、評価がパターン化されるなど簡略化され、いわゆる「指導と評価の一体化」が行われなくなり、授業改善が進みにくくなる。

(3) 探究のプロセス

高等学校学習指導要領（平成30年告知）解説「総合的な探究の時間編」の「第2節 目標の趣旨」「1 総合的な探究の時間の特質に応じた学習の在り方」の「(1) 探究の見方・考え方を働かせる」に示されている探究のプロセスのスパイラル構造（図1）は、プロセスを繰り返すことにより探究活動がより深化していく様子を示している。ステップを繰り返しながら、1サイクルごとに徐々に内容を高度にしていく方法はスパイラル学習の手法と同じである。

この探究のプロセスの中の「整理・分析」、「まとめ・表現」に対する取り組みが不十分であり、バランスよく4つのプロセスを充実させることが必要であると示された。これまで行った調査においてもその裏付けができる。

図1については、高等学校学習指導要領（平成30年告知）解説「総合的な探究の時間編」P.12「探究における生徒の学習の姿」を転載。

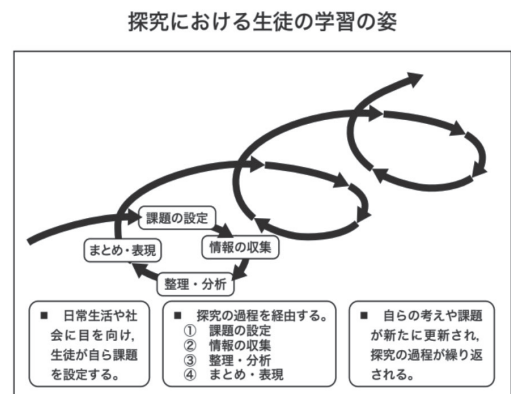


図1

「整理・分析」について

2020年度の東京理科大学教職教育研究第6号の『「総合的な探究の時間」実施に係る基礎的実態調査』（以下、「実態調査」）のなかでも、「3. 探究のプロセスについて」「(4) 整理・分析について」の問いと回答を抜粋すると次のようになる。

＜問10＞情報を整理・分析した結果、想定通りの結果が得られないとき、生徒はどのように探究を続けていますか。

- ① 仮説の通りに分析結果が得られなければ、仮説を変更して、探究している。
- ② 想定通りの分析結果が得られない場合は、整理・分析を繰り返している。
- ③ 想定通りの分析結果が得られない場合は、想定通りでなかったことも含めてまとめ・発表をしており、整理・分析を繰り返すことはない。
- ④ 調べ学習がほとんどで、分析まで至っていない。

右の図2は回答の割合である。46%の学校では、整理・分析が繰り返されておらず、探究が深まっていない。また、④調べ学習がほとんどで、分析まで至っていない学校が23%あり、③の整理・分析が繰り返されない学校と合わせて69%の学校では、高等学校らしい探究活動が実施されていない、となっている。

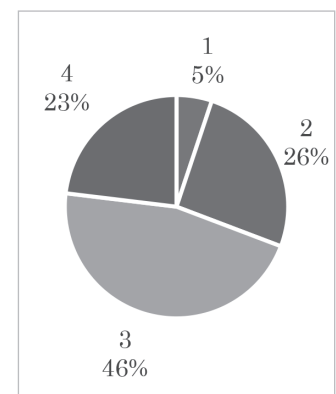


図2

また、2022年度に神奈川県立高等学校のSSH指定の2校、単位制普通科の2校、学年制普通科の2校より、「総合的な探究の時間」導入後の4つの

プロセス①課題の設定→②情報の収集→③整理・分析→④まとめ・表現、それぞれにおける各校の課題をアンケート調査（以下、「**アンケート調査**」）した中の、「整理・分析」に関する取り組み方の回答からは、

- ・グループでの検討や討議を通して行い、それを補足するために ICT の利活用を促進している。
- ・資料をもとにワークシート等を用いて生徒が要約したり、小グループでディスカッションを行ったりしている。ワークシートは講座によって、問に答える形式のものから生徒が自由に記入できるものまである。
- ・実験結果やアンケート結果等を、コンピュータを使ってグラフ化している。

となっており、整理・分析への取り組み方については、個人やグループの別、ワークシートまたは ICT を活用して進めていることが読み取れた。

また、課題、問題点としては、

- ・ICT の活用で、ポートフォリオ的な記録はできるが、系統立てた整理がきちんとなされていないことが多く、整理力・分析力を身に付ける必要がある。
- ・統計資料の分析などができる課題を扱えていないため、数量の整理・分析をする経験が乏しい。
- ・一人一台端末となって活用は進むが、的確な分析力を身につける必要がある。
- ・情報科の内容をしっかりと身に付けていない生徒が多く、適切なグラフの選択ができていない、グラフの要素が書かれていない、相関係数などを理解していないなどの課題がある。
- ・情報の収集と同じく、職員によるサポートが中心のため、職員のスキルにより分析の深度が異なっている。

という回答が得られた。

これらは、「**実態調査**」の結果と同様で、整理・分析を深めるに至っていないことを読み取ることができた。これらの問題点や課題解決に向けた方策として、「**アンケート調査**」からは、

- ・各学年のテーマ設定を精査する。
- ・整理・分析の過程を示すフォーマットを提示する
- ・GIGA スクール環境を活用して、どの教科でも課題研究に取り組む。
- ・情報や統計を学ぶ場面が少なく、分析手法などを活かすことができていない。
- ・情報 I の学習の成果を生かす。

という案が出された。

これらの事から、課題の設定や、情報を収集する段階で、あらかじめ整理させることを意識させた指導を行うことが必要と考えられる。

このことから、「整理・分析」を進める上でも、探究のプロセスにおけるスパイラル構造を意識して取り組むことが必要である。つまり、

- ①探究のプロセスの「課題の設定」の段階で、仮説を立てさせ、分析結果の予想を立てさせること。
- ②情報を収集する際の、生徒への事前学習として、整理・分析の過程を示すフォーマットを提示し、系統立てて情報を収集させ、整理・分析に繋がられるように指導すること。
- ③整理・分析力を生徒に育ませるためには、「総合的な探究の時間」に限らず、各教科による探究活動を推進し、教科横断による学習の活用が不可欠であること。
- ④分析の結果、想定通りの結果が得られないときには、仮説を見直し、分析を繰り返すことが必要であること。

と考えることができる。

「まとめ・表現」について

「**実態調査**」において、「まとめ・表現」の方法をみると「3. 探究のプロセスについて」「(5) まとめ・表現について」の問いと回答を抜粋すると次のようになる。

＜問 11＞発表会を設けていますか。（該当規模を○で囲んでください。）

- ① 発表会を設けており、生徒全員が参加している。（クラスごと、学年ごと、全校）
- ② 発表会を設けているが、一部の生徒が参加している。
- ③ 発表会は設けていない。

右の図3は回答の割合である。これは90%以上の学校が探究のプロセスの「まとめ・表現」の方法として、発表会を取り入れていることを示している。

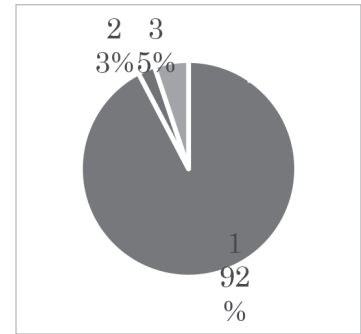


図 3

また、「アンケート調査」からは「まとめ・表現」の実施時期、形態として

- ・ 年2回（前期・後期各1回）の発表
- ・ 年度末に学年ごとの発表
- ・ 1年生はまとめたものを提出する。2、3年生は発表会を行う。
- ・ テーマ別発表
- ・ 個人またはグループでの発表
- ・ クラス内で予選会を行い、その中から優れていると判断されるものをクラス代表として選出し、学年全体で発表

など、各校で様々な形態で実施している。特にSSHの2校は「すべての生徒が校内で行う生徒研究発表会で発表している。7月に開催する発表会では3年生が発表、1、2年生が聴き手となっている。」「全校で行う発表会を通して、先輩をモデルに探究を深める文化がある。」と発表会を積極的に活用していることがうかがえる。

そして、課題、問題点としては、

- ・ 週に1時間なので細切れになってしまうことや、進路行事や講演会を行う週もあるため、切り替えや思い出すことに時間がかかる生徒は授業内でまとめきれないことがある。
- ・ 時間配分が難しく、特にこのコロナ禍で参加できない、または授業が行えないなど、発表の時間の確保が難しかった。
- ・ 探究活動に慣れていないため、まとめきれず、発表に間に合わない生徒も多かった。
- ・ グループで行うと一人ひとりの参加度に大きな差が生じてしまう。

という回答を得た。

このことから、「まとめ・表現」の方法として多くの学校が発表会の形態をとっていることがわかる。しかし、その内容は学校ごとに大きな差がある。多くの学校で発表会において発表をすることのみが「まとめ・表現」の目的となってしまう反面、様々な工夫をしている学校もある。聞き手に対して必ず質問することを科し、発表者、聞き手ともに思考力・判断力・表現力を育む工夫をする。ICTを活用し視覚的にアピールする。または、ポスターの構成を効率化させ外国語で作成するなど教科横断に配慮するなど発表会で深い学びをさせる学校などである。

3 教職課程の学生に求められる資質、能力

「総合的な学習（探究）の時間の指導法」を履修した2022年度、2023年度の学生に対する課題の中で、「中学校、高等学校の総合的な学習の時間で取り上げたことを覚えている限り書き出し、その中で総合的な学習の時間の内容に合わないと思うものをあげてください。」という設問に対する回答を集計すると次の表1のようになった。

表 1

授業内容	2022 年度 A (26 人)	2022 年度 B (29 人)	2023 年度 A (21 人)	2023 年度 B (26 人)	合 計 (102 人)
自習（各教科の学習）	3	5	2	1	11
文化祭、体育祭、合唱祭などの準備、練習	9	8	0	4	21
修学旅行、遠足などの課外活動の準備	8	12	7	5	32
席替え	2	6	3	3	14
委員会、係などの役割決め	3	1	2	1	7
卒業式の準備	1	1	0	0	2
映画鑑賞	2	0	0	0	2

この結果は、102 人の学生のうち 32 人が総合的な学習の時間に、修学旅行の班決めや調べ学習を経験しているということである。学校現場で総合的な学習の時間に対する認知度がまだまだであることがわかる。なぜなら、例えば数学の授業で「今日は席替えするよ」などと教科担当が言うことはありえない。「総合的な学習（探究）の時間」は成熟した教育課程とは言えない。まだまだ問題点が多く、改善を続けなければならない。前年踏襲で停滞してはならないのである。

そのような学校現場が、大学の教育に何を期待するかを考えてみたい。筆者が校長として勤務していた学校において、教育課程を編成していた時に期待したのはクリエイティブでチャレンジ精神をもって生徒に向き合う教員である。そのような実務経験から大学における教員養成では、様々なことが起こる学校、予測できない現場、それを切り開いていく力強い教員を育ててほしいと思った。これは学習指導要領の言う「生きる力」と同じである。高等教育でも「生きる力」を育成していかなければならない。

特に「総合的な学習（探究）の時間」の構築をリードしていくためには、次の力が必要と考える。

- ・ カリキュラム設計力

「総合的な学習（探究）の時間」がカリキュラム・マネジメントによってさらに改善されていくためには、学校の教育目標、生徒のニーズなどをもとに、今ある学校の教育資産に加え新たなる教育資産を創成し、地域の資産と統合してダイナミックにカリキュラムを設計できる力、または設計しようとする意欲と知識を持った教員が必要である。

- ・ 多種多様な知見、経験

「総合的な学習（探究）の時間」のテーマは多岐にわたる。そのため、教科横断的や日常に起こる多くの事象を扱うこととなる。いろいろな知見や経験は、生徒の学習をサポートするために必須となる。

- ・ ファシリテーター力

「総合的な学習（探究）の時間」では、他教科に比べさらに生徒が自ら考え、探究のサイクルを回す支援が教員に求められる。そこでの教員の役割は、「教える」のではなく「引き出す」ことが大切になる。ファシリテーターとして、生徒の力を引き出す力が必要である。

4 「総合的な学習（探究）の時間の指導法」の授業展開

「3 教職課程の学生に求められる資質、能力」を身につけさせるために、1単位の授業の中でどのような構成をすれば良いか。最も効果的な授業構成は「総合的な学習（探究）の時間」の必要性和創設の背景、「総合的な学習（探究）の時間」の目標、「総合的な学習（探究）の時間」の実践例であると考えた。

○ 「総合的な学習（探究）の時間」の必要性和創設の背景

ここでは1998年の学習指導要領の改訂で導入された、総合的な学習の時間がどのような社会背景で導入され、何を期待されていたか。また、現在までのような変遷を辿り、現状と課題を認識させることにより教員としての心構えを養う。

内容項目

- ・ 総合的な学習の時間、総合的な探究の時間の創設の趣旨
- ・ 学習指導要領改訂の理念
- ・ 現状と課題

○ 「総合的な学習（探究）の時間」の目標

学習指導要領をしっかりと理解し、総合的な学習の時間、総合的な探究の時間でどのような資質・能力を生徒に身につけさせるのか。また、どのように育成するのかを理解させる。

内容項目

- ・ 育成を目指す資質・能力
- ・ 探究活動とは
- ・ 特別活動との違い

○ 「総合的な学習（探究）の時間」の実践例

前半の理論をもとに、先進的で特色ある実践例を紹介することによって、どのような年間指導計画を立て、探究の各プロセスにおいてどのように生徒に向き合えば探究活動を効果的させることができるかを考えさせる。

内容項目

- ・ 授業例
- ・ 評価例（ルーブリック評価）

5 まとめ

「総合的な学習（探究）の時間」は、導入後20年余りの日の浅い教育過程であり、まだまだ解決できていない多くの課題があり、改善の余地が大きい。また、OECDが実施する学習到達度調査（PISA）における好成績につながったと言われているが、学校現場でその実感は乏しい。校長の経験から、現職の教員で「総合的な学習（探究）の時間」の授業に、意欲を持って積極的に取り組んでいる割合は高いとは思えない。

逆に言えば、これから現場に立つ教員が、確かな知識と意欲を持って「総合的な学習（探究）の時間」に向き合えば、その学校の「総合的な学習（探究）の時間」の構築を中心となって担うことができるとともに、授業改善が飛躍的に進む可能性がある。大学において「総合的な学習（探究）の時間」の指導に関する授業では、このことを意識し学生たちが教壇に立った時に不安になったり、ぶれたりせず「総合的な学習（探究）の時間」の授業をリードしていける力をつけさせる必要がある。

*** 参考**

「アンケート調査」(神奈川県立高等学校の SSH 指定の 2 校、単位制普通科の 2 校、学年制普通科の 2 校に行ったアンケート調査) の内容

探究の 4 つのプロセス(課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現)それぞれにおいて、

- 貴校では、各プロセスをどのようにして生徒にさせていますか(または行う予定ですか)。
- その際の問題点や課題はありましたか(または予想される課題はありますか)。
- 上記の課題は何かがあれば(またはどのようにすれば)解決できると考えられますか。

引用・参考文献

- 1) 文部科学省 高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)
- 2) 文部科学省 中学校学習指導要領(平成 29 年告示)
- 3) 文部科学省 高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)解説 総合的な探究の時間編
- 4) 文部科学省 中学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 総合的な探究の時間編
- 5) 文部科学省 今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開
- 6) 神奈川県立総合教育センター研究収録 総合的な探究の時間に関する研究(最終報告)
- 7) 神奈川県立総合教育センター長期研究員研究報告
自律的な探究につなげるための総合的な探究の時間の授業づくり
- 8) 東京理科大学 教職教育研究 第 6 号 2020 年度
「総合的な探究の時間」実施に係る基礎的実態調査

実 践 報 告

学生の実態調査から見た 「総合的な学習の時間の指導法」の進め方

How to teach the Period of Integrated Studies based on research of student's past learning.

並木 正
Namiki Tadashi

要旨：令和元年より、「総合的な学習の時間の指導法」を担当しているが、学生への理解の浸透が十分とは言えないところがある。職場体験についてはかなりの学生が経験しているが、探究的な学習となると首を傾げる学生が多い。特に私学の高校出身の学生については、総合的な学習で、探究したはずと指導する側が思っている、学生は探究の意味すら分かっていないところがあり、学生の中学校、高等学校における「総合的な学習の時間」の学習状況について調査することを思い立った。学生の実態調査に基づいた丁寧な指導法についても提案したい。

キーワード：総合的な学習の時間の指導法、私立と公立の違い、探究課題

1 はじめに

「総合的な学習の時間の指導法」の学習内容については、文部科学省が示す教育課程コアカリキュラムに準拠しているが、授業時間にゆとりはない。そのために「学習指導要領解説 総合的な学習（探究）の時間編」（文部科学省）に基づいて、目標や実際に取り組んだ中学校や高等学校の探究課題の例を挙げるなどして授業を進めてきた。しかし、目標を覚えることはできても、学生たちが教壇に立ったときに探究課題を生徒に設定させて調査・研究活動をさせ、成果を発表する活動ができるように適切な指導を行うことはできそうに思えない。また、この指導法の授業を進めて、学生に質問を投げかけるが、適切な解答が得られず、自分はそのような活動をしてこなかったと答える学生の多いことも気になっていた。

このように学生の実態について問題意識を持ったので、3年前に一度実態調査をしたが、自由記述欄が多かったため、集計が困難で傾向を見極めることができなかった。そこで、今回は選択肢を増やし、探究活動を経験していれば、その探究課題だけを記入するように工夫した。このことで、公立と私立の総合的な学習の時間に対する傾向が明らかになった。

2 学生に行ったアンケート調査の内容と結果

平成20年7月の旧学習指導要領の総合的な学習の時間の目標（学生が学んだもの）

横断的・総合的な学習や探究的な学習を通して、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育て、自己の（在り方）生き方を考えることができるようにする。 ※（ ）内は高等学校

総合的な学習の時間に関するアンケート

氏名

- ① 中学校は公立でしたか、私立でしたか。

- 1 公立 2 私立

- ② 中学校における総合的な時間については、学習指導要領に「目標を実現するにふさわしい探究課題については、学校の実態に応じて、例えば、国際理解、情報、環境、福祉・健康などの現代的な諸課題に対応する横断的・総合的な課題、地域や学校の特色に応じた課題、生徒の興味・関心に基づく課題、職業や自己の将来に関する課題などを踏まえて設定すること。」と例示がありますが、あなたの中学校ではどの課題に取り組みましたか。複数○つけ可。

- 1 國際理解 2 情報 3 環境 4 福祉・健康 5 地域課題 6 進路・職業

- 7 生徒の興味関心 8 総合的な学習の時間に教科学習を行っていた。 9 総合的な学習の

時間に席替えや運動会種目決めなど特別活動を行っていた。

- 10 職場体験を行った。() 日 11 総合的な学習の時間は無かった。

- ③ 探究的な課題として、どのようなテーマを選んで、探究活動を行いましたか。調べ学習の場合でもそのテーマを書いてください。

2 高等学校時代の総合的な学習の時間について聞きます。該当する項目に○をつけて、必要な箇所に記入してください。

① 高等学校は公立でしたか、私立でしたか。

1 公立

2 私立

② 高等学校における総合的な探究の時間については、学習指導要領に「目標を実現するにふさわしい探究課題については、地域や学校の実態、生徒の特性等に応じて、例えば、国際理解、情報、環境、福祉・健康などの現代的な諸課題に対応する横断的・総合的な課題、地域や学校の特色に応じた課題、生徒の興味・関心に基づく課題、職業や自己の進路に関する課題などを踏まえて設定すること。」と例示がありますが。あなたの高等学校ではどのような課題に取り組みましたか。複数○つけ可

1 国際理解 2 情報 3 環境 4 福祉・健康 5 地域課題 6 進路・職業

7 生徒の興味・関心 8 学校の課題 9 総合的な学習の時間に教科学習を行っていた。

10 総合的な学習の時間に席替えや運動会種目決めなど特別活動を行っていた。

11 大学の見学やオープンキャンパスに行った。 12 総合的な学習の時間は無かった。

③ 自分の取り組んだ探究課題を書いてください。

このアンケートの選択項目についての集計は以下の通りである。公立中か私立中か、また、公立高校か私立高校かにわけて集計した。パーセント表示は公立、私立のそれぞれの人数に対するもので、複数選択なので合計が100%になるわけではないが、どれぐらいの割合の学生が選択したかが分かりやすいと考え、() 表示で記入した。

中学校でのアンケート結果	公立 83 人	私立 36 人	合計 119 人
1 国際理解	16 (19%)	8 (22%)	24 (20%)
2 情報	16 (19)	1 (3)	17 (14)
3 環境	21 (25)	3 (8)	24 (20)
4 福祉・健康	11 (13)	2 (6)	13 (11)
5 地域課題	25 (30)	2 (6)	27 (23)
6 進路・職業	51 (61)	18 (50)	69 (58)
7 生徒の興味関心	12 (15)	8 (22)	20 (17)
8 総合的な学習の時間に教科学習を行っていた。	7 (9)	8 (22)	15 (13)
9 総合的な学習の時間に席替えや運動会種目決めなど特別活動を行っていた。	34 (41)	14 (39)	48 (40)

10 職場体験を行った。() 日	70 (84)	2 (6)	72 (61)
11 総合的な学習の時間は無かった。	1 (1)	8 (22)	9 (8)

※ 124 名のうち、学習指導要領に総合がない頃中学生だった学生 3 名と外国の中学校に在籍していた学生 2 名は除いた。

高校でのアンケート結果	公立 51 人	私立 69 人	合計 120 人
1 国際理解	15 (29%)	13 (19%)	28 (23%)
2 情報	13 (25)	5 (7)	18 (15)
3 環境	17 (33)	6 (9)	23 (19)
4 福祉・健康	7 (14)	7 (10)	14 (12)
5 地域課題	6 (12)	5 (7)	11 (9)
6 進路・職業	28 (55)	30 (43)	58 (48)
7 生徒の興味関心	23 (45)	18 (26)	41 (34)
8 学校の課題	11 (22)	3 (4)	14 (12)
9 総合的な学習の時間に教科学習を行っていた。	10 (20)	13 (19)	23 (19)
10 総合的な学習の時間に席替えや運動会種目決めなど特別活動を行っていた。	18 (35)	23 (33)	41 (34)
11 大学の見学やオープンキャンパスに行った	14 (27)	10 (14)	24 (20)
12 総合的な学習の時間は無かった。	0 (0)	18 (26)	18 (15)

※外国の中学校に在籍していた学生のうち 1 名は日本の私立高校に入学したため、1 名増えている。

また、アンケート調査の 1－③と 2－③にある探究テーマについては、ほとんどが調べ学習であったが、探究らしいテーマを書いてあるアンケートの記述は以下のようである。

中学校

公立

- ・3 年は敦賀市の観光開発を提案した。
- ・タンザニアの国の課題と解決策の探究
- ・中 2 はポジティブな言葉かけとネガティブな言葉かけによる影響の違い。
- ・GCE（グローバルシティズンシップ科）があり、グローバルな視点で活動した。

私立

- ・オンラインゲームと生徒の依存性について
- ・冷え症のよりよい改善策について
- ・マンモスを現代によみがえらせることができるか。
- ・HUAWEI の 5G 技術と今後の普及予想
- ・カタツムリに意識はあるか

高等学校

公立

- ・高校生にとって幸福とは何かを数値化して明らかにしようとした。
- ・最強のマスクをつくる。
- ・シルバーカート使用者による転倒防止の研究
- ・音と数学の関係について

- ・お袋の味ってどんな味？
- ・カリギュラ効果と人の行動
- ・うま味とは何か。
- ・カイロの再利用
- ・近隣の川にあるヘドロを触媒利用したプラスチックの熱分解

私立

- ・何をもって死というのかについての議論
- ・自分の住んでいる地域に防災の提案
- ・紙と糊を使って、屋上から卵を落としても割れない方法を考えた。
- ・iPhone は日本でなぜ Android より普及したのか。
- ・地元の商店街を活気づけるにはどうすればよいか。
- ・LGBTQ の方に対する差別や偏見をなくすため何ができるのか活動を提案した。
- ・「ドーナッツの穴は食べることができるのか」数学的に考える。
- ・シャッター商店街の活用方法の検討

3 アンケート結果から分かること

まず、理大卒業生で同級生のほとんどが公立高の出身者であった私から見て、一番驚いたことは、中学校は公立出身の方が多いが高校では公立の高校出身者よりも私立高校出身の方が多いうことである。このことはアンケートの他の項目にも表れている。公立は教育課程の編成が学習指導要領に従っているため、総合的な学習の時間を行わない学校はない。公立の中学校のアンケートに総合的な学習の時間が無かったという回答が1名いるが、これは勘違いか、年齢が上の学生と思われる。それに対して、私学では中学校で8名、高等学校で18名が総合的な学習の時間は無かったとしている。また、総合的な学習の時間に教科学習を行っていた学生の割合は中学校の公立で9%、私立で22%、高等学校の公立で20%、私立で19%になっている。また、総合的な学習の時間に特別活動を行っていた割合は、中学校公立で41%、私立で39%、高等学校の公立で35%、私立で33%に及んでいる。このことは学生から見れば、総合的な学習の時間はいろいろなことに使える時間になっているという印象を持っているに違いない。また、私立高校出身者の18%が総合的な学習の時間は無かったと答えており、このことも学習指導要領は学校の実態に応じて変更して構わないと思いかねない。

今回のアンケート調査で、探求課題を記述する欄を設けたが、その内容を見ると、私立でも公立でもきちんと学習指導要領の内容に従って、探求活動を行い、成果発表をしている様子も見取れる。例えば、地域の観光開発や活性化では一人で取り組むのは難しいであろうし、グループで取り組んで、ある程度の方向性や取り組みを学生ばかりでなく、地域の方々に発表しているに違いない。まさに生き方に関わる取り組みになっていると考えられる。今回のアンケートでは表れなかったが、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）やSGH（スーパーグローバルハイスクール）では探求的な取り組みが数多く取り組まれていることが関係学校のホームページ等から分かる。

4 これからの総合的な学習の時間の指導法にどう取り組むか

まず、総合的な学習の時間が設定された理由である。解説書にもあるように、日常生活や社会とのかかわりの中から見出される課題は、「答えが多様で正答の定まらない問い」といった性質のものであることが多く、「よりよく問題を解決する」ことになる場合がほとんどである。このような探究的な活動の中で、各教科での学びが総動員されていくことで、教科の学びの必要性を意識することになる。つまり、総合的

な学習では正解がある課題を解くのではなく、正解のない課題にいかに関わりを持つのかということをも十分に認識させる必要がある。学生は入学試験等をくぐり抜けてきているので正解の決まった問題を解きたがる傾向が強い。総合的な学習の時間では、そのような課題ではないことを十分強調する必要がある。

次に、特別活動との違いを明確にすることである。特別活動は集団と個の関係について活動を通して学ぶ時間なので、運動会や文化祭の活動内容や修学旅行の班決め、教室の席替え等に充てられるが、総合的な学習の時間に行うことではないので、しっかり分けた授業での指導が必要である。総合的な学習の時間に特別活動を行うことにはないよう意識を持たせる必要がある。

3つ目は、学生の高校時代の学びの活用である。学校によっては、総合的な学習の時間をしっかり活用して、学生に主体的な学びを体得させている様子も見られるので、授業の初めにアンケート等を取るなどして、総合的な学習の時間にしっかり取り組んだ学生を抽出して、体験を話させると他の学生への影響も大きいと考える。

4つ目は学習指導要領の遵守である。もちろん私学の学校にはその方針に従わざるをえないが、1条学校には学習指導要領の遵守が求められている。教科書は学習指導要領を基準として作成されているので、教科指導で教科書を用いて授業をしていれば、学習指導要領を遵守した授業を行っているということになる。しかし、総合的な学習の時間では教科書はない。各学校で、活動内容について検討されて、ある程度コース化されていると思うが、学習指導要領すなわち総合的な学習の時間の解説書を踏まえた活動を作りだすことが自分を守ることにつながり、生徒に主体的な学びを生み出すことになることを学生に理解させたい。

参考文献

- ・中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編 平成 20 年 9 月 文部科学省
- ・中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 総合的な学習の時間編 平成 29 年 7 月 文部科学省

科学館の新規展示物に関連して 実施するミニ実験教室の方法

—北九州市科学館スペース LABO での実践から—

Method of mini-experiment classroom conducted in relation to new exhibits
at science museums
—From practice at the Kitakyushu City Science Museum Space LABO—

川村 康文^{a)} 小林 尚美^{b)}
Yasufumi KAWAMURA, Naomi KOBAYASHI O

要旨：北九州市科学館スペース LABO のリニューアルにあたり、第1著者は科学館事務局からの依頼で館内スペースにおける科学展示の監修を行うことになった。著者らが提案した大型科学展示物のうち9点選ばれ、この9点に関連した体験型の科学展示物の提案および設置の監修を行った。その後事務局より、これらの科学展示物の内容について、来館者に対するサイエンスコミュニケーション活動としてのミニ科学実験教室の要請を受けた。ところが科学館建物の設計の方針で、展示に最大のスペースを与えるため、サイエンスショーやワークショップを行うスペースおよびスペース LABO 館長室などは設置されなかった。そのため館内の科学展示物に関連したミニ科学実験教室を行うにも、どの場所でどの時間帯に実施するか等の検証から行わなければならなかった。本研究では、実践を通して試行錯誤を行った結果、限定された狭いスペースを利用して巡回しながら実施するミニ科学実験教室の方法論が確立したので報告する。

キーワード：サイエンス・コミュニケーション、ミニ科学実験教室、STEAM 教育実験

I. はじめに

2022年4月29日に、北九州市科学館スペース LABO（以降、スペース LABO と略す）が開館した。ものづくりの環境都市北九州市のコンセプトにあわせて、第1著者はこの科学館内の新規大型科学展示物およびそれらに関連する体験型科学展示物の監修を担当した。第2著者は、この事業のアドバイザーとして参加した。

スペース LABO の事務局側は、館内にできるだけ多くの科学展示物を配置するスペースを確保したいとし、サイエンスショーやワークショップ用のスペースおよび館長室も設置しないことが決められていた。その結果、館内のスペースでは、科学展示物を多く設置できた。新規に9点の大型科学展示物¹⁾および、旧館から引き継いだ2点の大型展示物を設置することができた。

館内の展示物については、展示物の近傍に展示解説および QR コードを読み取ることでスマホなどで視聴できる動画での解説を準備した。動画では、展示物に関連づけた家庭でもできる簡単な実験も紹介した。しかし事務局側から、当日の来館者に科学をエンターテインメントとして楽しんでもらえるよう直接対面実験を行ってほしいという要望があがった。館内スタッフは、新規の展示物の内容について十分に熟知し

^{a)} 東京理科大学理学部 ^{b)} STEAM 教育研究家

ていたわけではなかった。監修およびアドバイスを行った著者らがミニ科学実験教室を行うよう依頼された。しかしこの実現のためには、いくつかの課題を解決する必要がある。以下、どのように実践を通して解決したかについて報告する。

Ⅱ. スペース LABO における展示物に関連して実施する実験教室の立案まで

第1著者は、これまでに、「きつづ光科学館ふおとん」²⁾の実験開発ワーキンググループ会議委員を2002年から2008年まで、また2006年にはパナソニックセンター東京の中に開設された科学館「リスーピア」³⁾の理科の実験展示物の監修、2011年度には川崎市青少年科学館運営基本計画策定委員として「かわさき宙（そら）と緑の科学館」⁴⁾を、さらに2021年にはパナソニックセンター東京の「アケルエ」⁵⁾の理科実験展示の監修を行ってきた。

新規に科学館を立ち上げたり、リニューアルを行う場合、上記のそれぞれの科学館においても、基本的には委員会方式などでコンセプトを決定し、その後、設計業者も交えてコンセプトを共有しながら科学館の施工が行われた。リスーピアでは理数好きの子ども達を増やすことを目指し、手で実際に触ることで実感できる実験の展示に加えて、当時からいけば少し先の近未来がみえるデジタル科学館の要素を取り入れた科学館づくりが行われた。リスーピアでは、事務局とサイエンスコミュニケーターとの間でリスーピアのコンセプトを共有し、館内展示についての研修が行われ、サイエンスコミュニケーターのみなさんが、館内の科学展示の解説を行うのみならず、サイエンスショーやワークショップなどのサイエンスコミュニケーション活動が積極的に実施された。第1著者も科学実験教室を担当したり、館内の科学展示物について、サイエンスコミュニケーターのみなさんにサイエンスコミュニケーションの実際的方法の研修会の講師を担当したり、新規科学展示物の追加や展示物のリニューアルの協力を行った。つまり、館内の科学展示物を用いた有効なサイエンスコミュニケーション活動の実際的方法について滞ることなく行えた。

一方、その後のアケルエは「科学館で美術館」というコンセプトのもとに「SDGsやSTEAM教育をテーマとした探求学習の実践の場」とされ、第1著者は理科の展示物の監修を行った。その後、アケルエは設計業者関連の業者に運営が委託された。その後、当該業者によって、アケルエの運営が継続されている。つまり、館内の科学展示物等を用いた有効なサイエンスコミュニケーション活動やSTEAM教育活動が滞ることなく行われている。

スペース LABO は、委託運営は行われず北九州市が直接運営を行っている。事務局は、他の科学館で実施されているのと同様に、来館者に対して、サイエンスコミュニケーターによる展示解説を行うとしていたが、さらに館内展示の内容をよりわかりやすく楽しく伝えるようなミニ科学実験教室をサイエンスコミュニケーション活動として行いたいとした。

しかしそのためには、大きな課題が2点あった。

ひとつは、スペース LABO 本館に他の科学館のようなワークショップやサイエンスショーを行うスペースを作らなかったため、ミニ科学実験教室をしたいとしても、どこで、どの時間帯に実施するのかについての課題を解決しなければならなかった。

もうひとつは、新規に導入した9つの科学展示物は、著者らのアイデアによるものであったため、開館して間もない時期においては、館内スタッフは新規の科学展示物の内容について十分に熟知していたわけではなかった。

実際に、ミニ科学実験教室の実施を実現するにあたっては、このような課題を解決するだけでなく、より細かな課題の検討が必要であった。具体的には、①実施日までの実験材料の準備はどのように行うのか、②どのスペースを区切って実験教室を実施するのか、③机や椅子は使うのかどうか、またその配置をどうするのか、④実施時間はどうするのか、⑤実施の時間帯はいつにするのかなど、多くの課題が生じた。これらの課題解決のための議論や、それをもとに試行した実践の結果を踏まえて、ミニ科学実験教室の実践方法をシステム化した。表1に示すように、9つの新規科学展示に即した実験内容を、ほぼ毎月1回行う

計画を立てた。第1回目としては、参加者を館内に来館してる方の中から先着10名募集し、教室の運営時間は15分間程度とすることが決まり、これを実行した。

表1 スペシャルサイエンス LAB02022 年度実施計画（その後、一部変更あり）

	開催月日	曜日	時 間	内 容	展示物
1	6/25	土	14:00 ～ 14:15	磁気カードの暗号を読みとく	1 砂鉄のダンス
2	7/23	土	14:00 ～ 14:15 14:30 ～ 14:45	万華鏡をつくろう	2 光のキャンパス
3	8/13 8/15	土 月	14:00 ～ 14:15 14:30 ～ 14:45 11:00 ～ 11:15 11:30 ～ 11:45	ビー玉 カッチン コッ チン	3 ニュートンのゆりかご
4	10/15	土	13:30 ～ 13:45 14:00 ～ 14:15	分光つつをつくろう	4 色のどうくつ
5	11/27	日	11:00 ～ 11:15 11:30 ～ 11:45	飛行機のつばさをつく ろう	5 空気の噴水
6	12/26	月	11:00 ～ 11:15 11:30 ～ 11:45	風船電話をつくろう	6 音の全力疾走
7	1/28	土	14:00 ～ 14:15	シャカシャカライトを つくろう	7 ぐるぐる発電所
8	2/25	土	14:00 ～ 14:15	サイクロイドふりこを つくろう	8 サイクロイドレース
9	3/25	土	14:00 ～ 14:15	ストロー笛をつくろう	9 ミュージックパイプ

Ⅲ. スペース LAB0 における新規展示物に関連して実施する実験の実践事例

1. 砂鉄のダンス展示での実験

館内では、新規科学展示物に1番から9番まで番号を振ることになった。新規展示物1「砂鉄のダンス」は、磁力がはたらく空間で砂鉄がどのように並ぶかを観察することで、磁力がはたらく空間のようすをみてもらうものである(図1)。大型展示は、円形の台に砂鉄が砂場のように一様にまかれていて、その底の裏側で磁石がコンピュータによる自動制御で動き、砂鉄によっていろいろな模様が描かれるサイエンスアートな実験機である。

体験用実験機では、円形の台にビニタイが一様にまかれていて、来館者がU字磁石や棒磁石を自分で扱って、磁石のまわりの磁場の様子をビニタイの形状から観察することができる。展示内容の解説のパネルは、図1の奥の円形台の上に設置されている。つまり壁面などではなく、大型展示物と同じようなイメージの台を用いることで展示に統一感を持たせた。

著者らは、この内容にあわせた実験として、「磁気カードの暗号を読み解く」⁶⁾を行った。スペース

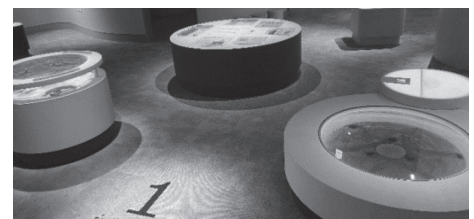


図1 砂鉄のダンスの展示

LABO 館内で実施する初めての本格的なミニ実験教室となるため、実験教室形態のトライアル的な面もあり、実施しながら修正するという気構えで実施した。図1の床の1のまわりを一時的に囲って、小型テーブルを4台、ミニサイズの椅子を10脚、先生用実験台を1台、可搬用スピーカーとマイクを準備した。参加者は、館内の来館者から子ども達10名を選んだ。15分のミニ科学実験教室の冒頭「砂鉄のダンス」の大型展示物を紹介した。続いてフロアの体験用実験を、参加者全員に実際に行ってもらい、磁石のまわりにできる磁場のイメージを体感してもらったのち解説パネルの内容を解説した。続いて、STEAM教育を意識した家庭でもできる身近な実験として「磁気カードの暗号を読み解く」を行った(図2)。水に細かい鉄粉を混ぜて浮遊させ、磁気情報が記録された切符をその中に浸し、図3のように磁気情報が記録されていること体験してもらった。参加した子ども達と保護者のみなさんに、磁石遊びから始めて、情報化社会のなかで暮らしていることを体験的に学んでもらった。

参加した子ども達の驚きや喜びはもちろんであったが、つきそいの保護者も歓喜の声をあげておられ、子ども達を通して社会人へ、科学の啓発活動の波及がみられたことが実感できた。このことを踏まえて、次回から子ども達の定員を10名、その後に大人を対象として定員を10名に、システムを変更することが決められた。



図2 磁気カードの暗号を読み解く実験風景



図3 磁気カードの現像後

2. 光のキャンパス展示での実験

新規科学展示物2の「光のキャンパス」では、光の直進性、鏡での光の反射、プリズムへの入射の際の光の屈折および光の分散を体験してもらうことがねらいである(図4)。大型科学展示は次のようである。壁に取り付けられた大型円盤内に平面鏡やプリズムを取り付け、光源からの光線をコンピューターによって自動制御で動く鏡やプリズムに入射させ、円盤上にいろいろな模様を描くサイエンスアートな展示となっている。体験型展示は、フロアに置かれた円形の台内で、来館者が平面鏡やプリズムを自由に動かして、光の直進性、光の反射・屈折、光の分散を体感するというものである。



図4 光のキャンパスの展示

この内容にあわせた実験として「万華鏡の工作実験⁷⁾」を行った。図4で壁に2と記された壁の前のスペースを囲って実施した。前回からのシステム変更で、1回目を子どもの回、2回目を大人の回として、10名ずつ募って実施した。まず「光のキャンパス」の大型展示物の紹介および解説パネルの内容を解説した。続いてSTEAM教育を意識して、図形のクイズとして、大きな鏡2枚を180°に開いたとき、鏡の前の物体は鏡に何個写るか質問した。さらに、鏡の開きを120°、90°、60°とした場合のそれぞれで、鏡の前の物体が何個写っているかを楽しんでもらった。その後、スタッフがこの鏡を3枚用いて、人が中に入れる万華鏡を作り、1人ずつ万華鏡の中に入ってもらい、鏡が作る像の世界を体験してもらった。その後、フロアに常設されている体験用実験で、光の反射・屈折・分散を体験してもらった。最後に万華鏡の工作実験を行い持ち帰ってもらった。

子ども達が科学体験をすることで笑顔となるばかりでなく、大人の参加者も満面の笑顔を浮かべていた

ことから大人の回の継続は決まった。この回も参加希望の子ども達が多いので、大人の回に大人と一緒に参加してよいこととした。そこで、次回からシステムを少し改善して、子ども達の回は定員を12人とし、大人の回は机の大きさなどから判断して定員を8人に変更することとした。

3. ニュートンのゆりかご展示での実験

新規科学展示物3の「ニュートンのゆりかご」は、次のような内容である。同じ質量の固い球がとなりあって複数個準備されている実験機で、端の球1個を用いて残りの球の列にあてると反対側から1個飛び出す。2個を同時にあてると2個飛び出す。端からあてる1個を強くあてても反対側からは1個しか飛び出さず、2個にして弱くあてても反対側から2個飛び出すということが不思議に感じられる実験である(図5)。大型展示は、壁に3と記された窓の中に設置され、コンピュータの自動制御で1個あてる場合、2個あてる場合などを順番にデモンストレーションしている。体験型展示は、2か所に分かれて設置され、来館者が自由に実験を体験できる。

この内容にあわせたミニ科学実験教室では、「手元サイズのニュートンのゆりかごの工作実験⁸⁾」を、図5で壁に3と記された壁の前のスペースを囲って実施した(図6)。まず大型展示物の紹介および解説パネルの内容を解説し、続いてフロアーの体験用実験を参加者全員に実際に体験してもらい、その後、手元実験工作を行ってもらった。



図5 ニュートンのゆりかごの展示



図6 ニュートンのゆりかごでの実験

4. 色のどうくつ展示での実験

新規科学展示物4の「色のどうくつ」(図7)では、小さく区切った部屋の中で、光の3原色について体験的に学ぶデジタルコンテンツを上映している。この部屋は、常時10名以上が同時に入れる程度の大きさで、来館者は自由に出入りができる。

この内容にあわせたミニ科学実験教室では、簡単な分光器として「分光つつを⁹⁾」工作し実験してもらった。続いて図8のように「色のどうくつ」の中に入り、この内部に設置されている解説パネルを用いて光の3原色について解説を行った。その後、分光つつを用いてデジタルコンテンツをみてもらい、光の3原色について体験的に理解してもらった。



図7 色のどうくつの展示



図8 色のどうくつ内での分光つつを用いての実験風景

5. 空気の噴水の展示での実験

新規科学展示5の「空気の噴水」は、ベルヌーイの定理を体感してもらう展示である（図9）。設置された大型展示では、コンピュータの自動制御で動く大型ブロアーを利用して大きな球をダンスさせるサイエンスアートな展示となっている。体験型展示では、2台のブロアーを準備し、来館者がブロアーを用いて、どのような形状の物体が浮くか自由に実験してもらうことができる。

この内容にあわせたミニ科学実験教室では、まず「空気の噴水」の大型展示物を紹介し、続いて体験用実験機で、どんな形のもが浮くかどうかを第1著者が実験演示した。その後、「飛行機の翼¹⁰⁾」を工作してもらい、翼の前方から風を当てると翼が浮くことを体験してもらった（図10）。また翼を上下反対にして、前方から風を当てると、翼が沈み込むことを演示でみせた。最後に、壁に貼り付けた解説パネルを用いてベルヌーイの定理などを解説した。



図9 空気の噴水の展示

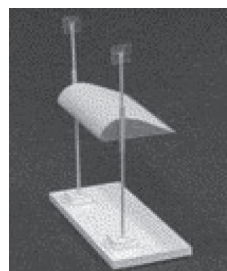


図10 飛行機の翼の実験

6. 音の全力疾走の展示での実験

新規科学展示6の「音の全力疾走」は、音速を体感してもらう大型展示である（図11）。1つの音源からの音を2方向に分け、一方はすぐ間近で、もう一方は340mの長さのパイプの中を進んで来てから音を聞くという実験である。一方の音が聞こえてから約1秒後に他方の音が聞こえるので音速を実感できる。

この内容にあわせたミニ科学実験教室では、まず「音の全力疾走」の大型展示物の紹介を行い、この大型展示を実際に体験してもらった。その後、図12のように、「風船電話¹¹⁾」を工作してもらい空気の振動で音が伝わることを実験してもらった。水槽に風船電話の片方をつけて大きな声を送ると、水面が振動することを体験してもらった。



図11 音の全力疾走の展示

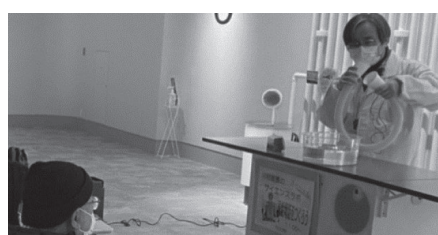


図12 風船電話実験

7. ぐるぐる発電の展示での実験

新規科学展示7の「ぐるぐる発電」では、コイルの近傍で磁石を回転させ電磁誘導により発電する実験である。大型展示では、コイルの巻き数が異なったり、磁石を回転させる速度が異なると、誘導起電力の大きさが変わることを、実験機の上方に設置された電灯の明るさが変わることによって体験的に学べる実験となっている。体験型展示では、渦電流によって金属板が回転したりすることを体験できる（図13）。



図13 ぐるぐる発電の展示

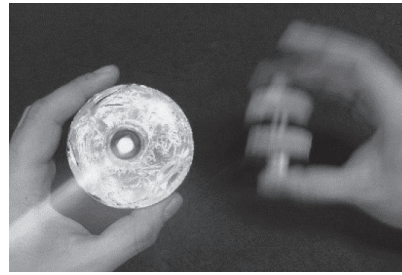


図14 シャカシャカ振るフルライトの実験

この内容にあわせたミニ科学実験教室では、まず「ぐるぐる発電」の大型展示物と体験型展示の紹介を行い、続いて机に貼り付けた解説パネルを用いて電磁誘導などを解説した。その後、図14のような「シャカシャカ振るフルライト¹²⁾」を工作してもらい発電実験をしてもらった。

8. サイクロイドレースの展示での実験

新規科学展示8の「サイクロイドレース」は、日常生活で活躍するいろいろな曲線の面白さを、サイクロイド曲線で生じる現象の体験を切り口として実感してもらおう展示である(図15)。大型展示は同型のサイクロイド曲線のどこから転がしても最下点に同時に到着することが体験でき、また体験型展示では直線コース、サイクロイド曲線コース、円形曲線コースのうち、サイクロイド曲線が最も早く最下点に到着することを体験できる。

この内容にあわせたミニ実験教室では、まず「サイクロイドレース」の大型展示物で、サイクロイド曲線が示すいろいろな現象を紹介した。続いてもう1つの体験型展示サイクロイド曲線が最速降下曲線であることを実験演示した(図16)。その後、壁に貼り付けた解説パネルを用いてサイクロイド曲線以外に、世の中にはいろいろな曲線があり、その曲線がどのように利用されているかを解説した。そして、最後に、「サイクロイド振り子¹³⁾」を工作してもらいサイクロイド振り子の実験を行った(図17)。

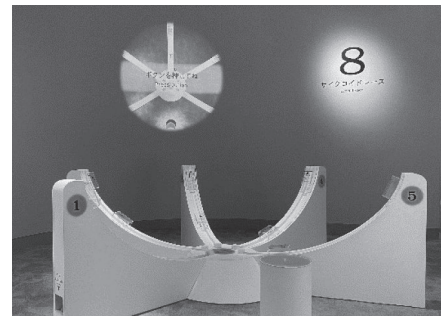


図15 サイクロイドレースの展示

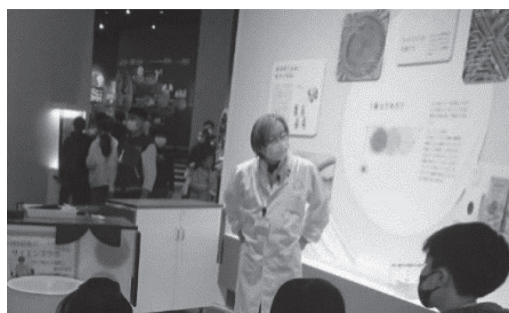


図16 サイクロイドレースでの解説

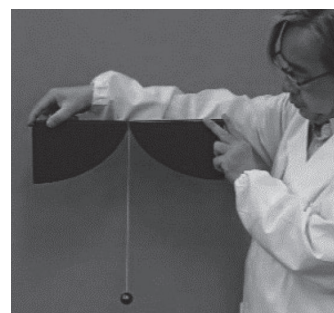


図17 サイクロイド振り子

9. ミュージックパイプの展示での実験

新規科学展示9の「ミュージックパイプ」は、音の高さが高くなるにつれてパイプの長さが短くなることをみえる化した展示である。大型展示は、図18のような大きなパイプの型の体験型楽器である。体験型としては、クント管という実験機を設置した。この内容にあわせたミニ科学実験教室では、まず「ミュージックパイプ」の大型展示物で、第2著者が「かえるの合唱」と「チューリップ」の冒頭の部分を演奏した。続いて科学館のスタッフによって、持ち帰り体験実験のストロー笛(図19)で、ドレミファソラシ

ドを吹いてもらった。その後、簡易なミュージックパイプ（図 20）を用いて大型展示と同様に、パイプの長さによって特定の高さの音が鳴るので、ドレミファソラシドの音階が得られることを、展示パネルとをあわせて解説し体験してもらった。さらに、フロアに常設の体験用のクント管の実験機（図 21）で、パイプの中での共鳴現象を観察してもらった。最後に、図 19 に示した「ストロー笛¹⁴⁾」を工作してもらい、ストロー笛での演奏などを楽しんでもらった。参加者のなかに、みごとにいい音を鳴らせる方がおられ、まわりのみなさんから絶賛されていた。



図 18 ミュージックパイプの展示

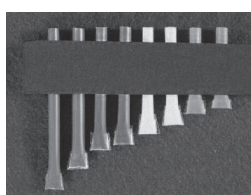


図 19 ストロー笛



図 20 ミュージックパイプでの解説



図 21 クント管の展示

V. 考察

スペース LABO に設置した 9 点の新規科学展示にあわせて、ミニ科学実験教室を実践した。表 1 に示した年間計画を開始した当初、9 点全ての展示にあわせて、9 つのミニ科学実験教室をやりきれぬかどうか不安もあった。しかしミニ科学実験教室の回数を重ねることに、科学館のサイエンスコミュニケーターのみなさんとの連携もスムーズとなり、以下に示すように、運営面での課題はほぼ解決することができたといえる。

まず、どのスペースでミニ科学実験教室を実施するかという課題があった。来館者が自由に館内を見て回るのに支障をきたさないように、各大型展示の近くのスペースを最小限に囲った。9 つの展示全てで、そのようなスペースを確保でき、ミニ科学実験教室に参加していない来館者も自由に当該の実験展示での体験ができた。また、ミニ科学実験教室に参加していない来館者も、ミニ科学実験教室を立ち見したり、立ち見での話を聞いて実験教室の授業進行とは独立に途中から体験型の実験をされたりする姿もみられた。

ミニ科学実験教室への参加者の募集も、当日の来館者から募集しても問題なくできることが確認できた。実験材料の準備は、前回のミニ科学実験教室の終了後、その次の回の実験内容と材料についてサイエンスコミュニケーターのみなさんと打ち合わせを行って決めた。

また、科学館のバックヤードからミニ科学実験教室を行うスペースへ小型机 4 台と小型の椅子 12 脚および実験指導のための実験台を、どのタイミングでどの道筋を通して運ぶかについての方法もルール化できた。当日の実験材料は、実験台にあらかじめ 20 人分を収納して運び、音響機器はスピーカーとの一体型キャスター付とし、ワイヤレスマイクが利用できるものとした。そのため、集客の際は、館内放送を利用するのではなく、この音響機器を用いて行うことができた。

実践を重ねるうちに、著者らとサイエンスコミュニケーターとの連携もスムーズになり、ミニ科学実験教室の開催方法も共有でき、サイエンスコミュニケーターのみなさんだけで実施される実験教室も開催されるようになり、科学館のサイエンスコミュニケーション活動がさらに活性化しているといえる（図 22）。



図 22 サイエンスコミュニケーターによる実験教室

これらの実践を通して、ワークショップやサイエンスショーのスペースを持たない科学館も、科学展示物の近辺で、その内容に関連したミニ科学実験教室を実施することが可能であることがわかった。今後、スペース LABO では定例化できる見通しもあった。

ワークショップやサイエンスショーのスペースを持っている科学館の場合、展示物の内容にあわせた科学実験教室を、もちろんその専有スペースで行うことが考えられるが、当該の展示物との密接度が薄くなることも危惧される。そのように考えると、かえってそのような専有スペースをもたなかったことが、このような実践の展開に結び付いたのかも知れない。ワークショップやサイエンスショーのスペースを持っていない科学館のサイエンスコミュニケーション活動への参考となれば幸いである。また、ワークショップやサイエンスショーのスペースを十分にもっている科学館であっても、館内の科学展示物と密接に関連したミニ科学実験教室を実施することも可能となるといえよう。館内の科学展示物に即したワークショップを計画されている科学館への参考となれば幸いである。

VI. おわりに

スペース LABO の新科学館展示・運営検討会を一緒に行った別の政令指定都市の科学館の学芸員の方から、スペース LABO の開館式の日「科学館は建てるのも大変だが、建てた後の運営によって評価が分かれる。まさに、これからですね！」と言われた。また、多くの方から、同様に、建てた後の運営が大切という言葉を受けた。

科学館の館内にサイエンスショーやワークショップを行うスペースを持つ多くの科学館では、館内の科学展示に関連した内容であれ、あるいは関連性が無い独自の内容であれ、来館者に向けたサイエンスコミュニケーション活動を計画を立てている。そして、本来の目的にあった業務として、モチベーションを維持しながら実施していくことで評価されている現実がある。一方、科学館の館内にサイエンスショーやワークショップを行うスペースを持たない科学館の場合、館内展示と関係の無いテーマでのミニ科学実験教室の開催はさらに難しいものとなる。その意味では、科学展示への内容について深く理解するための研修会が必要である。また、館内展示に即したミニ科学実験教室が行えるノウハウを身に着けることで、館内展示と関係の無いテーマでのミニ科学実験教室の開催も可能となると考えている。

科学館の館内にサイエンスショーやワークショップを行うスペースを持たない科学館において、館内展示にあわせた科学実験教室を行うための方法について、実践を通して知見を蓄積してきた。本論文において、得られた知見を紹介できたのではないかと考えている。もちろん、この方法だけがよいというのではなく、他の科学館で実践されている方法を取り入れ改善していくことは必要である。1つの科学館だけで、孤軍奮闘しながらの活動に閉じるのではなく、全国科学博物館協議会などの場で情報共有を進めることにより、当該科学館に適したサイエンスコミュニケーション活動をより精緻化していくことが望ましいといえよう。スペース LABO もこのような方法論に則って、今後とも進化していければと考えている。本論文が、全国のそれぞれの科学館にとって有益な情報となれば幸いである。

引用文献

- 1) 川村康文、小林尚美 (2022) 「北九州市科学館スペース LABO における展示実験機の開発についての一考察」『応用物理教育研究』46(2)、77-86
- 2) きつづ光科学館ふおとん <https://www.qst.go.jp/site/kids-photon/> (2024.7.7 閲覧)
- 3) リスーピア
<https://holdings.panasonic.jp/corporate/center-tokyo/risupia/risupia.html> (2024.7.7 閲覧)
- 4) かわさき宙 (そら) と緑の科学館 <https://www.nature-kawasaki.jp/> (2024.7.7 閲覧)
- 5) アケルエ
<https://holdings.panasonic.jp/corporate/center-tokyo/akerue.html> (2024.7.7 閲覧)
- 6) 川村康文 (2014) 「砂鉄で磁気カードの情報をみよう」『理科教育法』講談社、128-129
- 7) 川村康文 (2014) : 万華鏡を作ろう「理科教育法」講談社、108-109
- 8) 川村康文 (2014) : かっちゃんこっちゃん衝突球「理科教育法」講談社、72-73
- 9) 川村康文 (2006) 「分光筒を使って光のサイエンスショー」三浦登ら『文部科学省検定済教科書 物理 I』東京書籍、112
- 10) 川村康文+東京理科大学川村研究室 (2014) : 翼の模型をつくろう「理論がわかる力と運動の手づくり実験」オーム社、181-182
- 11) 川村康文・小林尚美 (2022) : STEAM 教育を意識した幼児への理科実験の試み、人間教育学研究、No.8, 99-111
- 12) 川村康文 (2014) 「シャカシャカ振るフルライトを作ろう」『理科教育法』講談社、164-165
- 13) 川村康文+東京理科大学川村研究室 (2014b) : サイクロイド振り子「理論がわかる力と運動の手づくり実験」オーム社、104-105
- 14) 川村康文 (2014f) : 笛を作ろう「理科教育法」講談社、94-95

保育園や幼稚園において継続的な STEAM 教育実験の実施を可能にする方法論の研究

Research on methodology to enable continuous implementation of STEAM educational experiments in nursery schools and kindergartens

川村 康文^{a)} 小林 尚美^{b)} 月僧 秀弥^{c)}

Yasufumi KAWAMURA, Naomi KOBAYASHI, Hideya GESSO

要旨：近年、幼児教育において、早期教育としてではなく、幼児の非認知能力の向上などを目的として、STEAM 教育を導入しようとしている園が多くみられるようになった。著者らは、STEAM 教育実験を実施したいと希望する幼稚園・保育園・こども園に出前授業を行い、STEAM 教育実験を各園で行ってきた。出前実験で伺った各園では、年間計画に STEAM 教育実験を組み込むことを希望していた。著者らは、各園の行事にあわせて、毎月1回、STEAM 教育実験を出前授業の形で実践し、次年度からの年間計画への導入の方法論を探った。

キーワード：STEAM 教育、幼稚園、保育園、こども園、科学実験

I. はじめに

STEAM 教育が小中高の各校種において実施される機会が増えている。STEAM 教育は、科学 (Science) や技術 (Technology)、工学 (Engineering)、数学 (Mathematics) 等の教育を統合的にとらえた STEM 教育に、教養として、芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲で A (Art, Liberal Arts) を定義し加えた学習で、各教科等での学習を実社会での課題発見・解決に活かしていくための教科横断的な学習である¹⁾。

近年、小中高校での STEAM 教育に加え、幼稚園・保育園・こども園など幼児教育の場で STEAM 教育が実施されることが増えている。これまで多くの保育園などでは、子供の興味・関心から始まる自由遊びを支援する中で、モノづくりや造形遊びに取り組んだりしている。理科実験に関わる色水あそびや磁石を用いたあそびなどを行うこともあり、これらの活動は科学あそびと呼ばれ、子供たちが科学体験を通して、将来理科を学ぶための基礎的体験になっている²⁾。

大貫は、幼児教育における STEM/STEAM 教育について、幼児が充実感や満足感を得られる「遊び」としての活動の設定、幼児が主体的に遊ぶ過程で科学的な気づきが得られうる環境構成、幼児の発見に寄り添い発展を支援する保育者・教育者が重要な要素であることを述べている。しかし、日本の幼児教育における実践的研究が少ないことにも触れている³⁾。

幼児教育における STEAM 教育の視点を重視した取り組みの一つとして、山崎らが行った造形表現の活動がある。幼児が作りたいものをつくる活動の中で、車を実物の構造に似せて作ろうとする Technology や Engineering に関連付けることができる活動や、ブロックを用い剣を作るなかで Mathematics や

^{a)} 東京理科大学理学部 ^{b)} STEAM 教育研究家 ^{c)} 富山大学教育学部

Engineering の芽生えに繋がること等、幼児の造形遊びが STEAM 教育に繋がること、保育者が STEAM の視点をもって幼児に関わったり望ましい環境を構成したりすることで、STEAM への関心が高まると述べている⁴⁾。

著者らはこれまで、幼稚園・保育園で実践が可能な科学あそびを中心とした STEAM 教育としての実験教材の開発を行い、各園が自ら年間を通して実施できるように支援してきた^{5), 6), 7)}。多くの場合、各園に 1 回か数回のみのお出前実験教室の実践となり、各園自らが主体的に実施する継続した形での実験教室とはならなかった。そのような中、園長や理事長・法人の理解を得て、1 年間の間継続した形で実験教室を行う機会を得た。この実践において、子ども達の独自の発想・創造性を育て、忍耐強くやりとげるなどの非認知能力を育てるような科学あそびを中心とした取り組みを「STEAM 教育実験」として、園の年間計画に組み入れることになった。

本研究では、このように保育園において年間の計画に STEAM 教育実験を組み込み実施するための工夫と実践を通じた研究の中で得られた知見について述べる。

Ⅱ. STEAM 教育実験の実施方法

著者らが、お出前実験教室として STEAM 教育実験を行うにあたって実施している方法について述べる。著者らが実施する STEAM 教育実験では、2 つのことをめざしている。1 つは、直接、園児たちへの教育指導、もう 1 つは保育士や幼稚園教師への指導者研修である。

指導者研修としては、まず著者らが園児に STEAM 教育実験指導をどのように行っているのを、保育士・幼稚園教諭が園児の近くで見ること、園児の反応を観察できるようにしている。具体的には、園の 4 人掛けの机に 4 人の園児が座るのに加えて原則 1 名の保育士か幼稚園教諭の指導者がつくようにしている。園児がどの場面で目を輝かせているか、どの場面で困っているか、どの場面で困難を乗り越えているか等を観察しやすくするためである。このことにより、保育士・幼稚園教諭は、STEAM 教育実験の効果について自ら考える機会をもつことができる。

続いて、園児たちへの授業の後に意見交換会を行っている。保育士や幼稚園教諭の間で理科は嫌いだったとか、苦手だったという声が挙がる。まさに、科学の内容を実施・指導することを敬遠する傾向に繋がっていることが分かる発言である。しかし、実際に STEAM 教育実験の実践を目の前で参観することで、STEAM 教育実験では、園児たちが、「楽しく」「生き生きと」「目を輝かせて」「ねばり強く取り組んでいる姿」に出会い、STEAM 教育実験の必要性や可能性を感じとれたという意見が数多くみられた。

日々忙しいのが各園の実状である。その忙しいなかに、STEAM 教育実験を取り入れたもらうための方法として、内容を園での各月の行事とリンクするよう配慮した。多くの園で 5 月には「こいのぼり」をつくったり、7 月には「たなばた行事」を行ったりなどの園行事が計画され実施されている。これらとリンクさせることにより、STEAM 教育実験を園での活動に取り入れやすく、毎年の行事として継続できると考えた。本質的な教育目標として、季節感を背景としたテーマを選んで実施することで、園児たちに 1 年間を通して自然のなかにある風物詩と科学体験を関連付けて感じ取って欲しいとの願いからでもある。

Ⅲ. 実施内容

1. 対象

対象は、2 つの幼児教育グループとした。1 つは、A 幼児教育法人である。東京都 E 区を中心に、幼稚園、保育園のみならず、幼稚園・保育園に学童をあわせもっていたり、高齢者支援施設を隣接している園もある。5 つの幼児教育施設を開設し、園児たちは地域の園児で、園バスによって通園している。理事長はじめ園の活動をリードする立場の施設長は、毎月、これらの 5 園および高齢者支援施設を巡回しているので、目の行き届いた教育実践を行っている。もう 1 つは、H 幼児教育グループである。全国展開の株式会社で

58 の保育園を運営している。なお、H 幼児教育グループの親会社は高齢者支援施設も運営しているが、保育園などと隣接している施設はない。また、H 幼児教育グループでは、英語あそびや体操などを外部から導入し全園共通のカリキュラムの設計を行っている。今後、STEAM 教育実験出前教室での学びの内容を自社で咀嚼し取り入れることを目指している。

2. A 幼児教育法人での STEAM 教育実験

2021 年 9 月に A 幼児教育法人の理事長および園長および他の教育機関の研究者と面談を行い、A 幼児教育法人がめざす STEAM 教育の姿や方針やそれに基づいた年間計画などを伺った。A 幼児教育法人では、すでに STEAM 実験の実践を多数、YouTube にアップロードしてきていた。その内容は、他のユーチューバーや市販書などの実験を参考した動画であり、動画内での実験を華やかにみせてはいるが、その実験動画が STEAM 教育実験として成立するのかどうかという疑問がその日の面談のなかで議論された。結果、実験を見直し、新たに内容を考案することとして、2022 年度からは、表 1 に示すような年間計画を、著者らと A 幼児教育法人との間で決定し実施した。なお表 1 中の参加人数は、園児の参加人数である。また、3 回目の 7 月からは、保護者も机についての参加となった。

表 1 2022 年度 A 幼児教育法人グループ STEAM 教育実験

回数	日程	開催園	年齢	参加人数	STEAM 教育実験の内容	備考
1	5 月 27 日(金)	A 保育園	5 歳児	24	風船ロケットと風船でんわと飛行リング	1 回目
2	6 月 17 日(金)	N 幼稚園	4 歳児と 5 歳児	57	色が変わるふしぎな液体(酸アルカリ性)じっけんあそび	1 回目
3	7 月 15 日(金)	E 幼稚園	4 歳児と 5 歳児	51	アイスクリームをつくろう	1 回目 保護者参加
4	8 月 9 日(火)	学童	小学生	84	「かわむらのこま」じっけんあそび	1 回目 自由研究
5	8 月 29 日(月)	N 幼稚園	4 歳児と 5 歳児	53	分光つつで省エネハウスのふしぎをさぐる	2 回目 保護者参加
6	10 月 1 日(土)	A 保育園	5 歳児	28	やさいの浮き沈みじっけんあそび	2 回目 保護者参加
7	11 月 18 日(金)	N 幼稚園	5 歳児	58	こまとやじろべえをつくろ	3 回目 保護者参加
8	12 月 16 日(金)	E 幼稚園	5 歳児	32	LED をつかってクリスマスのプレートをつくろ	2 回目 保護者参加
9	1 月 27 日(金)	E 幼稚園	5 歳児	58	へんこうばんでペンダントをつくろ	3 回目 保護者参加
10	2 月 17 日(金)	N 幼稚園	4 歳児と 5 歳児	58	ぎょうざのかわであぶりだしじっけんあそび	4 回目 保護者参加

A 幼児教育法人での STEAM 教育実験出前教室では、毎回、法人内の他園に対する遠隔同時配信による参観も行った。また、授業の終了後は、約 1 時間程度の研修会を遠隔で参観した指導者も加えて行った。

3. H 幼児教育グループでの STEAM 教育実験

2021 年 12 月に、H 幼児教育グループの大阪の園において、第 1 著者および第 2 著者が STEAM 教育実験の実践を行った。この STEAM 教育実験出前授業が、当該園において好評であったので、その後 H 幼児教育グループの社長より、年間を通しての出前授業を希望され、協議の結果、表 2 に示すような年間計

画を決定した。東京都の保育園では年間合計 11 回の STEAM 教育実験を、大阪市の保育園では年間 3 回の STEAM 教育実験を実施した。また、福岡市の保育園では、当初は年間 2 回を予定したが、コロナ禍により年間 1 回となった。なお表 2 中の参加人数は、園児の参加人数である。また、保護者の参加は、実現した園と実現しなかった園があった。

H 幼児教育グループでの STEAM 教育実験出前教室では、毎回、グループ内の他園の保育士も研修として参加したが、遠隔同時配信は園の施設関係で行えた場合とそうでない場合があった。授業の終了後は、毎回、研修会を約 1 時間程度行った。

表 2 2022 年度 H 教育グループでの STEAM 教育実験

回数	日程	開催園	年齢	参加人数	STEAM 教育実験の内容	備考
1	5 月 23 日(月)	Ka 保育園	4 歳児と 5 歳児	36	風船ロケットと風船で んわと飛行リング	1 回目
2	6 月 10 日(金)	大阪市 N 保育園	4 歳児と 5 歳児	20	色が変わるふしぎなえ きたい(酸性アルカリ 性) じっけんあそび	1 回目 保護者参加
3	6 月 24 日(金)	T 保育園	4 歳児と 5 歳児	28	色が変わるふしぎなえ きたい(酸性アルカリ 性) じっけんあそび	1 回目
4	7 月 22 日(金)	S 保育園	3, 4, 5 歳児	20	アイスクリームをつく ろう	1 回目
5	8 月 10 日(水)	Ka 保育園	4 歳児と 5 歳児	35	ペンで描いたきんぎょ を泳がしてみよう	2 回目
6	9 月 12 日(月)	T 保育園	4 歳児と 5 歳児	28	ストローで静電気マジ ックあそび	2 回目
7	10 月 17 日(月)	S 保育園	3, 4, 5 歳児	26	やさいの浮き沈みじっ けんあそび	2 回目 保護者参加
8	11 月 14 日(月)	Ni 保育園	4 歳児と 5 歳児	38	こまとやじろべえをつ くろ	1 回目
9	11 月 28 日(月)	福岡市 R 保育園	4 歳児と 5 歳児	26	分光つつで SDGs しょ うエネハウスをかんが える	1 回目
10	12 月 12 日(月)	T 保育園	4 歳児と 5 歳児	21	やさいの浮き沈みじっ けんあそび	3 回目
11	12 月 27 日(火)	大阪市 N 保育園	4 歳児と 5 歳児	20	LED をつかってクリス マスのプレートをつく ろう	2 回目 保護者参加
12	1 月 23 日(月)	I 保育園	4 歳児と 5 歳児	46	へんこうばんでペンダ ントをつくろう	1 回目
13	2 月 22 日(水)	Ka 保育園	4 歳児と 5 歳児	34	ぎょうざのかわであぶ りだしじっけんあそび	3 回目 保護者参加
14	3 月 15 日(水)	Ki 保育園	4 歳児と 5 歳児	48	分光つつで SDGs しょ うエネハウスをかんが える	1 回目
15	3 月 24 日(金)	大阪市 N 保育園	3 歳児と 4 歳児	30	めいろをつくってじし ゃくじっけんあそび	3 回目 保護者参加

4. STEAM 教育実験の実践事例

ここでは、これら2つの幼児教育法人グループに共通して行った STEAM 教育実験の実践事例について述べる。

(1) 飛行リングの実践

(a) 飛行リングの STEAM 教育実験の視点

飛行リング⁸⁾は、手首をひねりながら投げると、変化球のように軌道が大きく変化しながら飛ぶ飛行体である。この実験では、まるでプロ野球のピッチャーになったような気持ちになれるため、幼児から大人まで人気である。

4月には、飛行リングの他に風船ロケット、風船でんわのような、園児たちが身体を使って相互に協力をする実験をクラス作りに活用してもらうことをねらいとして実施した。園児たちは、同じ園で持ち上がりしている場合もあるが、他園からの転入児がいる場合もある。自分たちで作った飛行リングを実際に飛ばしあうという身体を使って相互に協力をする体験活動を取り入れることで、園児たちのコミュニケーションがはかれる活動を通して、転入児もクラスにとけこめると考えた。

飛行リングの実験を、STEAM 教育実験としてではなく理科実験として行う場合には、まず作り方を教え、実際に飛ばさせて、その後、飛ばし方の原理を発達段階に応じて解説するのが一般的である。しかし STEAM 教育実験として行う場合は、①理科の内容を体験する実験に加え、②算数の内容も遊びながら学び、③紙の利用における工作のコツもローテクではあるが技術の修得、とすることもねらいとした。さらに、④うまく飛ばすことができるという自信を身につけるような非認知能力を高めるように実践したり、⑤身体を活用して園児たちが飛ばすという活動をとおしてコミュニケーション能力を高めたりする中で、園児同士が仲良くなることを目指すことができる。他の STEAM 教育実験の指導でも、工作の際には指先器用に、ねばり強く丁寧に製作できるという能力の指導は継続的に行う。丁寧に製作することを苦手とする園児もいるが、最後に楽しめる教材であることをイメージさせながら行う工作であるため、どの園児も粘り強く工作に取り組む姿が確認できている。そして、最後ににこやかな顔で「できた!」という自己効力感を実感してもらうことが重要であると考えている。

(b) 飛行リングの実践事例

最初に、飛行リングの飛び方のカッコよさをデモンストレーションしてみせ、園児たちに自分たちもやりたい!という気持ちを醸成する。そのような飛行リングを作ることを目指しながら製作に入っていく。

このとき園児たちだけでなく、机に着いた保育士や幼稚園教諭の先生方の多くもまるで子供にもどったような気持ちになれば、自分たちもわくわくとしてやりたいという気持ちになったと、反省会のときに語られた。

まず図1に示したように、A4用紙を長い方を縦にもって、半分に折ってもらい、半分はいくつある?と問いかけ、「2つある」とか「2枚ある」という答えが元気よく返ってくる。これを2つに分けるので「2分の1」と、園児たちと確認する。さらに同じ折り方で半分に折る。つまり半分に折ったものを「2分の1」にする。これをひろげると「4つある」「4枚ある」という答えが返ってくる。このとき「これは何分の1といういいですか?」と問いかけると、ほとんどどの会場でも「4分の1」と答えが返ってくる。さらにこのとき、「1回目の半分に折ったときと比べるとどう?」と問いかけると「4

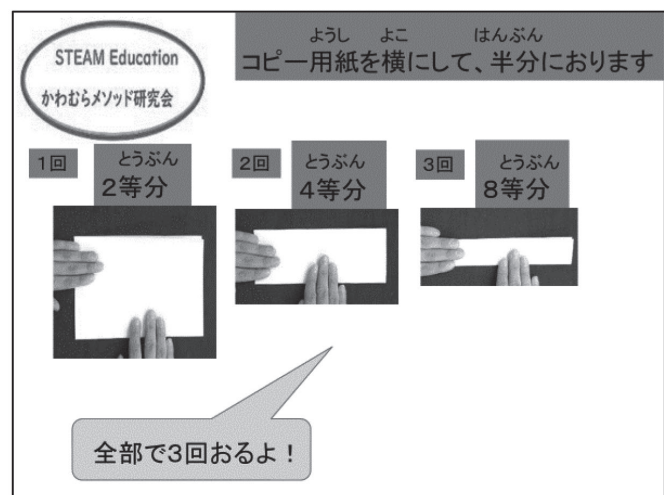


図1 コピー用紙の折り方の紹介ページ

つに折ったのが2つある」とか「2分の1」と答えが返ってくる。ここで、「4つに折ったのが2つあることを、4分の2といいます」と指導すると、園児から、「4分の2と2分の1が同じだ!」などと声も挙がる。小学生で分数を苦手とする児童が多いが、園児でも「4分の2と2分の1が同じ」であることを体験の中で理解できている場面に出会う。会場の状況をみながら、もう半分、すなわち8分の1にチャレンジする。8分の2が4分の1、8分の4が2分の1ということを、遊びながら確認する。つまり、振り返りをしながら内容を発展させるという指導を行った。

次に、8分の1にしたものを開いて、蛇腹折にする。多くの場合、「じゃばらおりって、何?」となる。そこで、アコーディオンの蛇腹や、アコーディオンカーテンの蛇腹などを紹介し、蛇腹をイメージさせる。その後、園児たちに蛇腹折にしてもらう。

続いて、8枚重ねているうちの最後の1枚を開き、これでまるい輪っかを作るように指示する。すると、まるい輪っかになかなかならず、かなりいびつになり、多くの園児たちが苦戦する。そこで、上手にまるい輪っかにする方法として、「紙をしごいて、じょじょにそらせるとうまくいくよ」とアドバイスした後、各机で園児を観察している保育士・幼稚園教師と一緒に作成する。このとき園児の机に保護者がついている場合、保護者も過去にやったことを思い出したりしながら、うなずいている姿に出会うことが多い。このように、保護者も一緒になって、自分自身でも楽しみながら、まわりの園児たちを支援する姿を見ることができた。

完成した飛行リングを、著者らでオーバースローやアンダースローで投げる様子を演示する。うまく飛ばせない園児もいるが、うまくできる園児がそうでない園児をに自然とアドバイスを与えサポートする姿が見られ、園児たちの自分たちもできるという自己効力感の高まりをみることができた。また保育士・幼稚園教諭や大人も、園児たちに負けじと楽しんでいる姿がみられる。参観していた保護者からは、親子の交流だけでなく、自分の子どものお友達とも仲良く交流できたことがよかったという感想を語られた。

最後に、自分の飛行リングにカラーペンで、絵を描かかせた。園児たちは、止まっているときに見える模様と、飛んでいるときに見える模様の違いをイメージしながらデザインし、自分だけの飛行リングを作っていた。STEAM教育のAに当たる活動である。

(2) アイスクリームをつくろうの実践

(a) アイスクリームをつくろうのSTEAM教育実験の視点

アイスクリームを作ろうというSTEAM教育実験⁹⁾も、幼児から大人までに人気がある(図2)。理科実験として行う場合は、まず作り方を教え、実際にアイスクリームを作って食べ、実験の原理として、氷に食塩を加えると氷点下以下の温度になることを発達段階に応じて解説するのが一般的である。

アイスクリームを作ろうという実験をSTEAM教育実験ととらえた場合、①理科の内容を体験する実験に加え、特に②衛生面についての学習、③音楽と体育の内容も遊びながら学び、非認知能力を高めるように実践している。食物アレルギーにも配慮しながら、牛乳や豆乳を使い分けて、いろいろなお友達に配慮することを学んだり、給食の先生にも関わってもらいながら食育の授業の要素を取り入れたりすることも重要である。

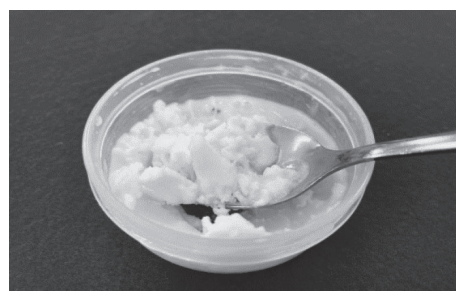


図2 手作りアイスクリーム

(b) アイスクリームをつくろうの実践事例

アイスクリームを、シャーベットのようにカチカチにならないよう、やわらかいアイスクリームに作るためには、実は実験器をしっかりと振って、アイスクリームの液体を泡立てる必要がある。まさに、実験器を忍耐強く振り続ける体力が必要である。また、実験器を振り続ける間の時間も楽しみながら実験器を振り続けることができる工夫も必要である。4人で班を組んでもらい、メンバーが童謡「アイスクリームの歌」を輪になって歌いながら、順番に交替しながら実験器を振ってもらうというチームワークで実験す

る。みんなで声をあわせて大きな声で歌うということも、この STEAM 教育実験を通して学ぶことになる。最後に、にこやかな顔で「できた！」という自己効力感を実感してもらうことが重要である。

保護者の参加がある場合は、保護者も園児たちの順番にまざって一緒に協力してもらった。また授業後の感想として、「家に帰って、家族でもやってみたい」などと頂き、子育ての際の活動としても活用して頂けれる内容であったと考える。

(3) 野菜の浮き沈み実験の実践事例

(a) 野菜の浮き沈み実験の STEAM 教育実験の視点

最近では、幼稚園・保育園・こども園等の園の行事としてハロウィーン行事が定着している。ハロウィーンでよく取り上げられるかぼちゃも含めた野菜の浮き沈み実験¹⁰⁾は、10月の STEAM 教育実験として推奨してきた。かぼちゃといえば、大きくて重たいので、多くの園児が沈むものと期待している。果物も浮き沈み実験に加えると、園児がよりワクワクしている姿に出あえた。

果物も浮き沈み実験を理科実験として行う場合に、いろいろな指導方法があるが、その1つに、それぞれの野菜や果物を同じ体積に切り分けて、かさを一定にしてから、浮き沈みの実験を行う場合がある。変数を質量に特化させることで密度学習をスムーズに実施するのには優れていると理解しているが、幼児に対し知識伝達を意図して実施している雰囲気が強くなってしまいう感があつた。

野菜の浮き沈み実験を STEAM 教育実験として行う場合は、ハロウィーンのイベント感を出しながら、サイエンスショーののりでライブ感を出し、子ども達が一丸となって盛り上がるような形とした。

(b) 野菜の浮き沈み実験の実践事例

この実験を園児に行うにあたって、当時、保育園の園長職であつた第2著者は、3歳児、4歳児、5歳児を一つのホールに集めて異年齢での取り組みとして行った。異年齢の園児たちが1つになって盛り上がるのを実感したが、A 幼児教育法人グループやH 教育グループの2つグループの実践では、各グループの方針として、各机の4人の園児が座るスタイルで行うことになった。ただし、授業実践の方法としては、サイエンスショーの手法を取り入れた。

具体的には、多くの種類の野菜や果物を準備し、感触遊びの一環として、それぞれの野菜を空気中で手で持ち、その大きさや重さを実感し、各チームごとに、浮くものと沈むものを予想してもらった。浮きやすいと思うものから沈みやすいと思うものまでを予想して順番に並べたチームもあった。

予想が出そろったタイミングをみて、実験講師が、教室全体に対して、予想を聞いたりしながら、いよいよ野菜を水の中に入れるよという雰囲気で盛り上げ、園児たちに掛け声を求め「3、2、1、GO！」とみんなで大きな声で掛け声をかけながら、野菜を水槽の水の中に入れた(図3)。予想通りの結果になり喜ぶ園児の大きな声だけでなく、予想が外れ「なんでー？」と大きな声で残念がる園児の大きな声も聞こえた。授業が終了した後、園児たちに自由に、自らが野菜や果物を水槽に入れる体験を行った。



図3 野菜の浮き沈み実験の様子

どちらの園でも盛り上がったが、特にこの実験を通して、両法人の考え方の違いも明らかとなった。そして、それは、それぞれの法人の特徴であることも明らかになった。

IV. 考察

同じ内容の STEAM 教育実験を準備しても、それぞれの法人の考え方、園の考え方で、その実験が法人・

園でどれだけ受け入れられるかは異なっていた。これは、「野菜の浮き沈み実験」で顕著にみられた。両グループに対して、水槽を3台用意して欲しいとお願いした。これは、野菜により浮き沈みの結果が異なっていることがあるからである。トマトの場合、まだ熟していない青いトマトは浮き、赤く十分に熟したトマトは沈むことはよく知られているが、どの程度トマトが熟しているかによって、まだ青みが残っていても沈んだり、赤みが十分だとみえても浮くことがある。そのため、赤く熟したトマト1個と青いトマト1個を準備しても、世間でいう筋書き通りにいくかどうかは、実際に水に入れて実験してみないとわからないからである。柿の場合も、外からみると全体に熟してみえるので、3個準備すれば3個とも同じ結果になるかと思いがちだが、実際実験してみるとそうとは限らない。そのため、講師は3台の水槽を用いた実験環境が必要だと考えていた。

一方のグループでは、水槽を3台用意され、著者らが実験講師を行うのみならず、グループの先生方も講師と同調しながら、「3、2、1、GO！」大きな声で掛け声をかけながら協力的に授業を進めるのを支援して頂けた。このグループは、著者らから実践を学び、自走に向けての姿がみられた。

しかし他方は、当初、水槽を3台用意することの理解が難しいとの判断があり、さらに野菜の種類なども減じられた。著者らはその必要性を説明したが受け入れられず、結果として2台の水槽しか準備されなかった。2台あれば、同じ実験結果が得られ、園児は科学的に学べるはずという判断からであった。こちらの園では、先生方が準備した2個の柿のうち、1つは浮き、もう1つは沈んだ。柿の場合、その熟し具合は、トマトと比べ見た目での判断が付きにくい。実験講師としては、3つの水槽で実験をしていればと思ったシーンであった。しかし、このように、3台の準備を考えない園のほうが一般的であると考え。本研究を始める前に、都度都度でSTEAM教育実験出前授業をさせて頂いていた園が、この実験テーマで水槽を3台準備してほしいとお願いしていたとして、果たして3台準備して頂ける園が多くなったかどうかについては定かではない。

またある園児は、塾で「柿は浮く」と習ったとのことであった。目の前で実際に柿が沈んでいる実験結果をみて、「あれー？浮いていない！塾の先生に正しいことを教えてあげる！」と話していた。この園児は、幼児教育塾で柿は浮くと習っていて、目の前起こっている実験結果を不思議に思っている。そのような机上で学習だけでなく、実際にやってみるということが大切だと、保育士・幼稚園教諭の先生方に理解してもらえた実践でもあった。

また授業実践の後、園児が自由に野菜や果物を水槽に入れる体験を行った。園児数が多い場合、水槽の台数が少ないと、密にもなり園児たちに十分に体験する時間がとれない。そうならないように水槽の台数が少しでも多い方が望ましいということを、この園とそのグループも理解され、次回のSTEAM教育実験からは3台の水槽が準備されるようになった。

これらのことから各園が、STEAM教育実験を年間行事に組み入れ、継続的な取り組みとするには、実際にSTEAM教育実験を出前実験教室の形で継続的な取り組みとして届けることが重要であるといえる。園長、理事長、保育士・幼稚園教諭が、園児たちが実際にSTEAM教育実験を通して変わる瞬間を見ることが大切である。百聞は一見に如かずという。園の現場に対してSTEAM教育実験の必要性を語ることはもちろん大切である。しかし、それ以上に前出実験教室の実践を通して、園児たちの変容をしっかりと見届けてもらい、園の職員が教育効果を納得されることが大切であるといえよう。そして、単発の体験に終わるのではなく、継続的な実践を体験されることにより、各園の今後の年間計画に自主的にSTEAM教育実験が取り入れるようになることに繋がると考えている。

V. おわりに

学校で理科実験がされていないという声をよく聞くようになって久しい。学校時代に理科実験を経験できなかった園の先生方が、自分が受けたことない授業実践を、指導者側になったからといって、実践する

ようにいわれてもその実施が困難である感じることは想像に難くない。しかし、小学校、中学校、高校、大学において、探究が重要であるという認識が共有され、探究活動が求められている昨今において、STEAM教育実験は重要である。多くの保育士・幼稚園教諭が理系出身者ではなく、理科や理科実験は苦手と語る中、無理やり理科実験を園の年間計画に取り入れるのは、かえって軋轢を生みかねない。しかし、STEAM教育実験は、理科的要素を多分に含むものの、理科実験に特化するものではなく、園児の個々に応じて学びを深めることができる。この趣旨を理解したうえでより多くの園の先生方に体験して頂き、次世代層を育てるという希望のもと、実践が広がっていくことを強く期待している。

引用文献

- 1) 大谷忠 (2021)「STEM/STEAM教育をどう考えればよいのか—諸外国の動向と日本の現状を通して—」『科学教育研究』45(2), 93-102
- 2) 月僧秀弥, 新村宏樹, 稲垣裕介, 葛生伸 (2022)「磁石を用いた「科学あそび」実践に基づく幼児の探究的な科学体験効果のプロセス・スキルの視点での考察」『応用物理教育』46(2), 59-68
- 3) 大貫麻美 (2021)「日本の幼児教育における遊びの意味とそれをふまえたSTEM教育の在り方に関する一考察」『日本科学教育学会第45回年会論文集』, 189-190
- 4) 山崎正明・湯浅大吾 (2022)「幼児の造形表現とSTEAM教育：幼児の造形表現から幼児期におけるSTEAM教育のあり方を考える」『北翔大学教育学部研究紀要』第7号, 235-245
- 5) 川村康文・小林尚美 (2020)「園児と楽しむ はじめてのおもしろ実験 12 か月」風鳴舎
- 6) 川村康文・小林尚美 (2022)「STEAM教育を意識した幼児への理科実験の試み」『人間教育学研究』8, 99-111
- 7) 川村康文・小林尚美 (2022)「親子で楽しむ おもしろ科学実験 12 か月」メイツ出版
- 8) 足利裕人 (2004)「ブーメランと飛行リング」川村康文編著『サイエンスE ネットの楽しくわかる理科大実験』かもがわ出版, 58-63
- 9) 川村康文・小林尚美 (2020)「8月のじっけん」『園児と楽しむ はじめてのおもしろ実験 12 か月』風鳴舎, 39-48
- 10) 川村康文・小林尚美 (2020)「10月のじっけん」『園児と楽しむ はじめてのおもしろ実験 12 か月』風鳴舎, 59-70

資料・その他

インクルーシブ教育における教師の専門性について

The specialty of teachers in inclusive education

中村 信雄

Nakamura Nobuo

要旨：国内におけるインクルーシブ教育システムは特別支援教育の延長にあるが、世界的にはSDGsの目標「包摂的かつ公正な質の高い教育」の実現に向けてインクルーシブ教育は進められている。このインクルーシブ教育の捉え方の違いは、教師の役割と専門性の違いとなる。本稿では、UNESCO、EU、OECDのインクルーシブ教育に関する文献を参考に、インクルーシブ教育の実践と教師の専門性について考察する。

キーワード：インクルーシブ教育 UNESCO EU 教師の専門性

1 はじめに

教師の重要性は、UNESCO（ユネスコ：国際連合教育科学文化機関）の「すべての国において、教師は教育システムに配備される最もコストがかかる、そして潜在的には最も強力な資源です。」¹という文言に象徴されている。続けて、インクルーシブ教育のもとでは、「通常の学校の教師は、より多様な生徒のニーズに対応しなければならず、また特別支援教育の教師も、彼らの仕事の文脈や焦点が大きく変化する」という状況にある。これは、教師が費やす時間と労力の増減ではなく、教師の役割や専門性に質的転換が迫られていることである。

インクルーシブ教育における教師の専門性は、インクルーシブ教育の概念や政策によって異なる。国内では、インクルーシブ教育システムの構築のために「すべての教員は、特別支援教育に関する一定の知識・技能を有していることが求められる」²としている。一方、UNESCOは、インクルーシブ教育を「すべての学習者に関与できる教育システムの能力を強化していくプロセス」³と定義し、多様性に対する教育としての教師の専門性の開発を進めている。また、EUは欧州委員会の下に「特別なニーズとインクルーシブ教育のための欧州機構 European Agency for Special Needs and Inclusive Education」（以下欧州機構）という、加盟国が協力するためのプラットフォームとなる組織を設けている⁴。そこで本稿では、UNESCO、EU、OECDの文献を参考に、インクルーシブ教育を実践する教師にとって必要な専門性について検討する。

2 インクルーシブ教育とSDGs

2.1 インクルーシブ教育と特別支援教育

(1) UNESCOのインクルーシブ教育

インクルーシブ教育の出発点であるサラマンカ声明（UNESCO 1994）では、障害のある子ども、言語的・民族的・文化的マイノリティの子どもなどにある特別な教育的ニーズ（Special Educational Needs：以

下 SEN) を、「学校が組織的に行っている教育方法や厳格な教授法によって生徒が経験している困難さ」⁵ としている。つまり、SEN は子どもにある課題ではなく、学校に多様性を扱う設備がないという、教育システムの課題と考える社会モデルの視点であり、この視点の転換を「インクルージョン・レンズ」と表現している。

(2) 特別支援教育の推進と障害者権利条約

障害のある子どもの教育がインクルーシブ教育で進められる世界的な流れを背景に、日本では、2007 年に特殊教育から特別支援教育になった。2014 年に障害者の権利に関する条約（障害者権利条約）が批准され、障害のある子どもの教育はインクルーシブ教育システムで行われることとなった。文部科学省は、条約の主旨に則り「同じ場で共に学ぶことを追求する」としているが、続けて「その時点で教育的ニーズに最も的確に応える指導を提供できる、多様で柔軟な仕組みを整備する」⁶ と述べ、通常の学級、通級による指導、特別支援学級、特別支援学校といった、連続性のある「多様な学びの場」を設けることを施策の中心としている。

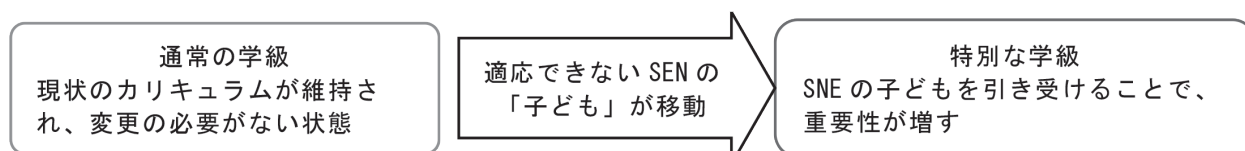
この特別支援教育に対して、国連の障害者の権利に関する委員会は、日本が提出した報告に対する所見で、「医療に基づく評価を通じて、障害のある児童への分離された特別教育が永続していること。」⁷ と懸念を示しているが、この「分離された特別教育」は、2012 年から 2022 年で特別支援学校の児童生徒数は 0.6% から 0.9%、特別支援学級は 1.6% から 3.7%、と倍増しており、その重要性も増している。

(3) 特別支援教育と通常の教育

インクルーシブ教育に対する抵抗要因として、UNESCO は、通常の教育と障害のある子どもの特別な教育という、分離された二つの教育システムの「増加する依存関係」⁸ (図 1) を挙げている。子どもの SEN に応じて多様な場を整備する政策は、特別な場の支援が充実する政策であるが、教育システムの分業制を細分化し強固にする。

図 1 通常の学級と特別な教育の相互作用

(図は筆者が作成)



注: 文部科学省は『通常の学級』とは、特別支援学校の学級、特別支援学級を除く学級を指す」と述べているとおり、通常の学級は、特別な教育課程を必要としない子どもで構成されている。

また、インクルージョンに逆効果をもたらすインセンティブ(奨励措置)もある。「英国のケーススタディでは、教師の専門性とリソースを活用して生徒の SEN を減じた学校が、生徒のニーズが深刻ではないと判断され、追加の支援を受ける資格がないとされた学校が『間接的な罰』を受けている状況である」⁹ ことを報告している。ニーズは教師の努力で軽減できるが、その成果は評価されにくい。

また、連続性のある「多様な学びの場」は、「子どもに適した場を選択できる」として保護者に歓迎されることが多いが、その選択の背景に、インクルーシブ教育を選択した子ども達は、特別支援学校・学級と比べて、支援の利点を失う状況の上に成り立っていることも考慮する必要がある。学びの場の選択は、「障害のある子どもの教育」を選ぶ状況を子どもと保護者の自己選択と自己責任に帰結し、教育システムの変革を弱めることになる。

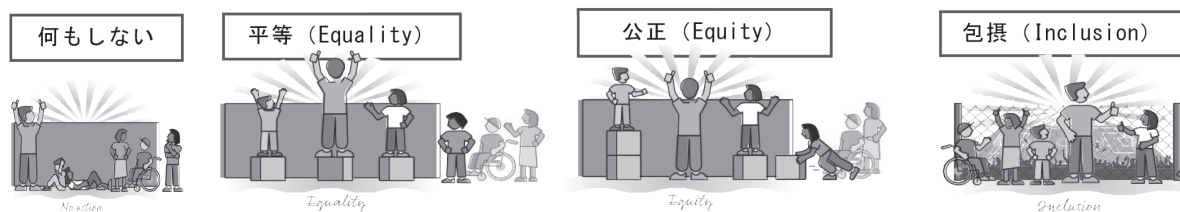
障害のある子どもの教育に対する分業的専門性は、教師の意識に反映する。欧州機構の研究報告では、インクルーシブ教育は、特定の教師だけが準備することで、「他の教師が自分の責任ではないと正当に主張できるという考えを強化してしまいます。」¹⁰ とあるが、特別な教育と通常の教育の専門性の分断は、結果として子どもを分離することになる。

2.2 SDGs の教育：包摂と公正、質の高い教育

UNESCO は、サラマンカ声明（1994 年）以降の世界的教育フォーラムの声明でインクルージョンと合わせて「公正（Equity）」を表明してきた。それは、2015 年の持続可能な開発目標（SDGs）「目標 4. すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育（Inclusive and equitable quality education）を確保し、生涯学習の機会を促進する。」に受け継がれている。

現在の世界的な教育の重要課題は、経済の構造変化やデジタル革命、学校間の競争が「構造的、経済的、社会的、政治的な不均衡を悪化させ、さまざまな属性（性別・年齢・地域・職業）による不公平をさらに強化する可能性がある」¹¹ というリスクである。この状況に対する教育の包摂と公正について、OECD は図 2 のように説明している。

図 2 平等・公正・包摂



図の右端の人は政策立案者 車椅子の人の位置は、各国で異なる。
図は、生徒の試合観戦の機会（アクセス）と個人（高さ）や周囲の状況（構造的障壁：フェンス）や提供されたサポート（ボックス）などによる 4 つ状況である。

OECD, *Adapting Curriculum to Bridge Equity Gaps Towards an Inclusive Curriculum*, 2021, p. 14

【Figure 1】 Equality, equity and inclusion をもとに作成

平等（Equality）は、等しく学習機会が提供されるが、社会経済的状況、性別などの要因で、誰もが同じカリキュラムから成果を得られるわけではない。公正（Equity）なカリキュラムでは、生徒がアクセスできるための支援を提供する（移民の生徒向けの母国語のカリキュラムなど）。包摂（Inclusion）は、多様な特性、ニーズ、能力などを尊重し、構造的、文化的障壁という学習への参加の障壁を取り除くことである¹²。

包摂と公正は深く関係しているが、同じではない。包摂的な教育は、子どもの属性が尊重され、子どものアイデンティティや帰属意識を高めることを求める。公正な支援は、子どもの潜在能力を発揮するのを助け、子どもの発達とウェルビーイングを高めることに貢献する。

OECD は、包摂と公正の重要性について、多くの研究成果を挙げている¹³。良い教育は、その後の人生における労働成果の向上だけでなく、健康状態やウェルビーイングの向上と相関している。学習機会の不平等は出生時に始まり、個人が成長するにつれて拡大することが多いが、これらの不平等は人生に大きな違いをもたらす。特定のグループ間で学習機会へのアクセスに大きな差がある状況では、より包摂的かつ公正な教育システムが必要である。

3 インクルーシブ教育の実践

3.1 インクルーシブ教育の教育学

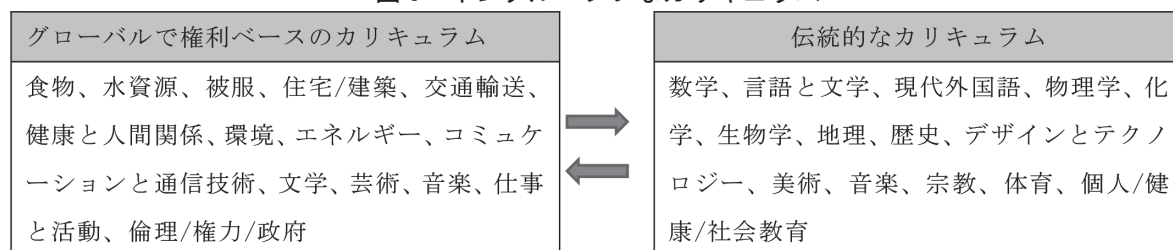
(1) インクルーシブなカリキュラム

カリキュラムが固定的かつ静的なとき、カリキュラムに子どもが合わせるために支援が必要となる。それが、教育的ニーズである。それに対し、インクルーシブなカリキュラムは、すべての生徒にとって適切になるまで開発していくものである。

インクルーシブなカリキュラムの例として、Index for Inclusion¹⁴ は、従来のカリキュラムに対応するグ

ローバルな権利ベースのカリキュラムを例示している。

図3 インクルーシブなカリキュラム



Tony Booth and Mel Ainscow 著 2016 年「The Index for Inclusion」 p 37 の図を引用

このカリキュラムは、環境と人々の相互依存の理解を促進し、子どもの経験に関連した学習活動である。学習は、社会への「問い」を中心に構成され、「学ぶ」、「探求する」、「調べる」、「検討する」といった、積極的な学習が推奨される¹⁵。また、OECD のカリキュラムの革新¹⁶では、教科横断的カリキュラム (Cross-curricular) を提唱している。このようにカリキュラムが柔軟になることは、学校や教師がカリキュラムについて決定を下す能力が必要になるが、地域社会に深く影響を与える問題を詳しく掘り下げ、教室と生活経験を結びつけることで、多様な子ども達が学ぶ機会となる。

(2) デザイン思考 Design Thinking

特別支援教育では、PDCA サイクルが推奨されている。PDCA サイクルは、生産ラインの品質管理を起源とし、決められた計画を着実に遂行するには有効であろう。しかし、子どもの成長のための支援は、教師が感じたことを共有し、アイデアを広げ、解決策を自由に発想すること、子どもの意見に耳を傾け、共感する、というステップが必要である。OECD は、公正性と包摂性のあるカリキュラムを検討するとき、デザイン思考アプローチが役立つとしている。OECD の文献にあるデザイン思考¹⁷は、変化を推進しながら問題を解決する人間中心のアプローチとして、次の4つの段階で構成されている。まず、問題は何か、なぜそれが問題か、そして解決策の棚卸しから始まる。次に、子どもとそのニーズをより深く理解するため、子どもの話を注意深く聞き、期待、経験を知り、隠れた要因、脆弱な子どもの声に特別な注意を払う。そして、メンバーから得た幅広い選択肢から、試作し、テストし、可能性のある解決策を絞り込む。デザイン思考は、定義が曖昧な問題や未知の問題に適した反復的なプロセスである。

デザイン思考 (OECD)

- 1: 問題領域の探索
- 2: 共感
- 3: ブレインストーミング
- 4: プロトタイプ (試作)

(3) 学びのユニバーサルデザイン: Universal Design for Learning (UDL) と Differentiated instruction (DI)

学びのユニバーサルデザイン (以下 UDL) では、CAST の定義¹⁸が知られている。「なぜ」学ぶのか (感情)、「何を」学ぶのか (認知)、「どのように」学ぶのか (方略) に対して、様々なオプションを提供することで、生徒が自分に最適な学習を得られ、学びのエキスパートになることがゴールである。

Differentiated instruction (以下 DI) は、「多様性に応じた指導」、「個別的指導」、「差異化」等が相当するが、「生徒が関与と才能を育む方法で学習と評価を個別化できるように支援し、生徒が独創的であることを奨励する」¹⁹という柔軟なアプローチである。DI は、学習者の能力、興味、背景、学習スタイルに応じて異なる指導法を用いることである。例として、クラス内でグループ分けを行い、それぞれのグループに異なる教材や課題を提供し、異なる指導法 (直接指導、グループ活動、探究型学習など) を使い分ける指導である。

最近のテクノロジーを利用した指導は、教材、表現などにおいて複数の手段を提供できることから、UDL や DI と密接に関連している。Web ベースの学習環境では、コンテンツがオンデマンドで得られるこ

とで、個性化された学習に有効だと考えられている。

(4) 個別の指導計画 (IEP) とアセスメント

特別支援教育では、通常の学級に在籍する児童生徒を含めて、「個別の指導計画」(Individualized Education Program: 以下 IEP) を活用した指導が柱の一つになっている。特別支援教育が通常の学級に浸透するにつれて、個別の指導計画の必要性が言われている。また、この「個別の指導計画」の様式と同様な支援計画は、不登校や日本語の指導が必要な児童生徒への支援でも活用が推奨されている²⁰。しかし、特別支援教育の実践を想定した IEP は、教室からの分離を永続させる傾向もあり、教室のカリキュラムに収まる必要がある。

個別の指導計画を作成するとき、専門家によるアセスメントが行われることが多い。最初に特性を理解することは必要であるが、環境の変化でニーズは変わるものである。そのため、アセスメントは、外部の専門家による「スナップショット」アプローチから、継続的なアセスメントに移行していく。日々の支援と子どもの反応からアセスメントする「オン・ゴーイングアセスメント (Ongoing Assessment)」は、生徒の学習状況やニーズを継続的に評価して支援を調整できる。インクルーシブな支援には形成的なアセスメントが必要となる。

3.2 令和の日本型教育 「個別最適な学びと協働的な学び」とインクルーシブ教育

今後の教育の方向性を示す「令和の日本型教育」²¹ は、SDGs の教育目標を踏まえて、「誰一人取り残すことのない、多様性と包摂性のある社会の実現」を求める教育と位置付けている。そして、「生徒指導上の課題の増加、外国人児童生徒数の増加、通常の学級に在籍する発達障害のある児童生徒、子供の貧困の問題等により多様化する子供たち」という状況に対応して、学校の多様性と包摂性を高め、教育の機会均等を実現するものである。

令和の日本型教育は、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実し、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進めることとされる。「個別最適な学び」は、教師主導の「指導の個別化」と学習者主導の「学習の個性化」で構成されるが、個別的な支援がなければ「公正性」は保障されない。協働的な学びは、「生まれ育った環境にかかわらず、また、障害の有無に関わらず、様々な人と関わりながら学ぶ」²² ということであるが、協働的な学びには、「他者」との関係があるインクルーシブな教室が必要である。

また、生徒にとって、自分の生活や経験、興味や関心に結びついた学びが「主体的な学び」であれば、様々な子どもが主体的に学ぶ教室は、「多様な学び」が生まれる教室である。

4 インクルーシブ教育における教師の専門性と教師の学び

4.1 インクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育と教師の専門性

インクルーシブ教育は、特定の分野の専門家が担うものではなく、学校や教育システム全体が組織的に取り組むものである。中央教育審議会の報告²³ では、すべての教員は、特別支援教育に関する一定の知識・技能を有していること、特に発達障害に関する一定の知識・技能は必須としている。一方、国連の人権委員会の懸念と要請は次の点である²⁴。

- ・ 通常教育の教員の障害者を包容する教育 (インクルーシブ教育) に関する技術の欠如及び否定的な態度
- ・ 通常教育の教員及び教員以外の教職員に、障害者を包容する教育 (インクルーシブ教育) に関する研修を確保し、障害の人権モデルに関する意識を向上させること

特別支援教育と発達障害の知識・技能が、分離された特別教育になるか、インクルーシブ教育に関する技術になるか、は、「人権モデルに関する意識」の有無で決まるであろう。

4.2 EU・UNESCO にみる教師の専門性

(1) UNESCO の教師の専門性

インクルーシブ教育の実践は、教師によって進められる。したがって、教師が、すべての児童生徒の成功を可能にするような価値観、知識、姿勢をもって変化の主体とならない限り、インクルージョンは実現できない。しかし、多くの場合、「教師は、インクルージョンの原則への責務と、教師自身の準備と教師へのサポートに対する疑問が混在している」²⁵ という現状である。インクルーシブ教育における教師の専門性は、指導法や学級経営、専門家との連携、学習評価など、広範囲であるが、その新しい知識と技術を実践するには、適切な労働条件とサポートも必要である。

また、支援員の増加に伴う専門性の向上と教師の多様性も課題である。障害者など、排除されやすいグループの当事者としての教師は、すべての児童生徒のロールモデルとなることでインクルージョンが補強されるということも認識する必要がある。

(2) 欧州機構の TPL (Teacher Professional Learning for Inclusion)

欧州機構は、インクルーシブ教育の実現のために、教師および教育関係者を支援するためのプロジェクト「インクルージョンのための教師の専門的学習 (Teacher Professional Learning for Inclusion : 以下 TPL)」に取り組んでいる。このプロジェクトの対象は、初任者、経験豊富な教師、校長などのリーダー、教師教育者まで含まれ、初等教育、中等教育、教師教育の関係者など、すべての校種に関係している。

TPL では、加盟国のインクルーシブ教育における教師の専門性を調査しているが、障害等の専門知識ではなく、公正性と包摂性という広い概念と実践の専門性を重視している。具体的には、研究過程で「当初、研究者は特別なニーズの専門知識に関連する能力を探していましたが、研究の終わりには、これらは包摂的な実践の中心とは見なされなくなりました」²⁶ と述べている。重要なのは、次のような項目である。

- ・カリキュラム、DI (クラス内のグループ分け)、学習の個性化、学習者中心の教育、評価、などの学習指導
- ・サポート、異文化学習、ジェンダー教育、ギフテッドの教育などの子どもの理解
- ・同僚との協働、好奇心、批判的思考、柔軟性、責任感、保護者とのコミュニケーション、学校開発 (例 : index for inclusion の利用) などの教師の資質と学校文化

そして、重要な点は、「学習者のウェルビーイングに配慮すること」「教師自身の価値観と態度や行動を振り返り適応する力」といった項目を挙げている。

(3) 専門的支援の役割

欧州機構は、特別支援教育の専門家の役割についても、研究プロジェクトを立ち上げている。「インクルーシブ教育を支援する専門的支援の役割を変える ; Changing Role of Specialist Provision in Supporting Inclusive Education : 以下 CROSP」である。特別支援教育の専門家は、特別支援学校や特別学級で障害児を直接支援する役割を担ってきたが、インクルーシブ教育では、一般の学校の教師や支援スタッフと協力し、クラス全体をインクルーシブにすることを支援する役割に移行する。専門的支援は、SEN の子ども向けの追加の教育と評価と支援、学校と教師及び保護者向けのリソースに変わっていく。この CROSP プロジェクトの主要な改革は、インクルーシブ教育に向けた専門的支援を再概念化し、通常の教育と専門的支援と間の関係を再構築することであり、権利に基づくアプローチを促進し、新しいサポートシステムの開発することである²⁷。

4.3 インクルーシブ教育と教師の専門性、教師の学び

(1) インクルーシブな教師の専門性 : 障害知識から、授業づくり、学級づくりへ

文部科学省のインクルーシブ教育システムでは、すべての教員に対して、特別支援教育の知識・技能、特に発達障害に関する知識・技能が求められている。しかし、その知識は、子どもの特性に応じた個別的支援ではなく、授業づくりと学級づくりに活かされるものでなければならない。国内のインクルーシブ教育の専門性に関する研究²⁸でも、すべての教員に求められる専門性の基本は、集団形成 (学級づくり)、

学習指導（授業づくり）、生徒指導であり、これに特別支援教育に関する知識・技能の活用、教職員及び関係者の連携・協働、共生社会の形成に関する意識を含めることが必要であると述べている。

特別支援教育の専門性には、各障害種の医学的・心理学的知識や障害特性に対する理解と支援が占める割合が高いが、子どもを医学モデルで視ると、治療的、個別的、分離的になる傾向がある。医学モデルの客観性は、予算配分と人員配置といった教育資源の配分では妥当性があるかもしれないが、授業や学級の変容にはつながらず、包摂性を高めることにはならない。

それに対して、欧州機構の TPL では、新任教師がクラス内のすべての学習者に対して自信を持って教育するために必要な能力を「教科の知識に加えて、児童/青少年の発達と、構成主義的アプローチ、問題ベースの学習、協同学習などの教育スキルに関する知識」²⁹としており、インクルーシブな授業づくりが教師の出発点になっている。

（2）協働性：分業制への挑戦と教師の役割の変化

現在の特別支援教育によるインクルーシブ教育システムは、ニーズに応じて「多様な場」を構築して専門的指導を行うという、分業的なシステムである。発達障害の子どもに対しては通級や特別支援学級、不登校の子どもに対しては不登校特例校や教育支援センター、といったように、子どものニーズに応じることで、より細分化されていく。また、特別なニーズの分類化は、発達障害、不登校、ジェンダーアイデンティティなどが複数重なる「交差性（intersectionality）」の課題が生まれる。

この分業的教育システムにおける教師の役割は、固定されたカリキュラムの下で、子どもの学習や発達について全体的に関与する学級担任（ゼネラリスト）と発達障害などの特定分野の専門家（スペシャリスト）で構成されるようになり、子どもは、そのどちらかが担当するようになる。

これに対して、欧州機構の TPL や UNESCO の文献で学校に求めるものは、学校全体で支援にあたるホール・スクール・アプローチやキャパシティビルディングである。そして、教師には、自分の価値観や先入観を変えることと協働性を求めている。欧州機構の研究では、実践の中心的条件の第1に協働的指導（Co-operative teaching）を挙げ、「教師は、学校内のさまざまな同僚や学校外の専門家からの支援を受け、協力する必要があります。」³⁰と述べている。分業システムによる分離の圧力を弱めるものは、協働性である。

（3）対話と即興性

教室では、教師はアドバイスを受ける機会はない。教師の子どもに対応する力は、日々子どもと接する中で新しい試みや発見があり、そこに価値のあるものが見つかったときに、通常の指導の選択肢に追加される。いわゆる「引き出しの多い」と言われる教師である。

教師に求められる専門性に、臨床の知がある。一般的な専門家のイメージは、理論を適用して問題を解決する「技術的合理性」モデルである。「技術的合理性」では、法則性、エビデンス、再現性が重視され、理論に沿った実践を試みる。それに対して、ドナルド・ショーン（Donald A. Schön）の「反省的实践」（Reflective Practice）の概念では、複雑性、不確実性、独自性、価値の葛藤、という現実の中で、教師は、「実践の中の省察」³¹を行う専門家として活動する。理論や知識を厳密に適用するのではなく、対象（生徒）との対話、経験則、省察、協働を重要視する。多様性に富む教室は、不確実性の世界である。UNESCO の教師のトレーニングツールには、「授業には多くの『驚き』があり、それゆえに、授業が『変化する』ための多くの可能性があります」³²として、即興的な対応に教師の専門性があることを見出している。そして、この即興的な対応が上手くいくのは、生徒との関係が一方的ではなく、対話的なときである。

また、生徒も教師の態度や言葉に対して、即座に反応している。特に、周囲から異質と認識される子どもへの接し方は、教師の態度がモデルになることを自覚しなければならない。この教師の態度は、多様性の教室においては、「隠れたカリキュラム：hidden curriculum」となる。

教師の行為が、即興的な対応によるのであれば、直感的に行った行為を意識的なレベルに引き上げる省察の機会を作ることは重要である。その省察の機会となるのが、授業研究である。UNESCO は、日本や

他のアジア諸国で確立された体系的な手法としての「授業研究」の取り組みを紹介している³³。「授業研究」は、指導案をなぞる授業ではなく、「生徒の学び」から教師が学ぶ、いわば「授業の事例研究：ケーススタディ」である。また、欧州機構は、研究者と協働して授業を実践するアクションリサーチの有効性も示している³⁴。これらの方法は、教師個人の知識や技能を高めるだけではなく、同僚の教師、学習支援員やコーディネーターなど、インクルージョンに関係する他の専門家との協働的活動である。

(4) 教師の学習観

インクルーシブ教育における教師は、教科の知識に加えて、児童／青少年の発達、UDL や DI、協働学習などの指導方法に関する知識を求められるが、その元になるものが教師の学習観である。教師の学習観には、大別して、行動主義、認知主義、構成主義、そして社会的構成主義がある。授業のユニバーサルデザインや個に応じた指導を例にすれば、「できること」を重視する行動主義的な学習観では、誰でも取り組みやすい工夫されたドリルで効率良く学習することを目指し、その達成を学習成果とする。認知主義的な学習観による授業では、視覚優位や聴覚優位といった認知特性に配慮した教材の提示やワーキングメモリと処理速度を考慮した課題の提供などが行われる。一方、知識は、自らが構成するものとする構成主義的な学び、あるいは、知識は社会的営みであり共同体への参加の過程で学ぶと考える社会構成主義的な学びでは、学級全体が学びの共同体となり、課題解決型の協働学習が実践される。この教師中心の学習から学習者中心の学習への転換は、教師の役割を「壇上の賢人から傍らの支援者」³⁵へ変える。

行動主義、認知主義は、個別最適化しやすく、個人の能力を伸ばす学びであり、教師は評価しやすいであろう。しかし、「できる」や「わかる」に焦点を当てることは、能力差を強調・顕在化し、子ども同士の関係は競争的か孤立した関係になりやすく、子どもの多様性は学習の資源とはなりにくい。それに対して、社会構成主義的な学習は、他者を必要とする学びであり、子ども同士の関係を必要とし、必然的に多くの子どもを包摂する学びになる。Index for Inclusion で例示したテーマは、現在の世界的課題であるが、「現実とみなしているものは、社会的関係の産物」³⁶と考える社会構成主義の学習観が適しているように、インクルーシブ教育の授業では、構成主義および社会構成主義の指導モデル³⁷が適合しやすい。

(5) 教師の学び

インクルーシブ教育を生徒として経験した教師は少ない。特に、初任者教師は、自分の体験をもとにした学習観ではなく、インクルーシブ教育を同僚の実践から学ぶことになる。初任者教師の学びは、周辺的な役割から始め、全体像をつかみながら、徐々に中心的な役割に移行していくことで熟達者になる正統的周辺参加の学びである。

経験豊富な教師がインクルーシブな指導を採用することは、教師にとって新しい働き方を意味し、ストレスや仕事量に悪影響を与えることを危惧する。しかし、教師が消極になる理由には、インクルージョン・レンズは、つまるところ、「生徒が学んでいない場合、問題は学習者ではなく、教え方にあるかもしれない」と認識することである。インクルーシブな指導法を採用するには謙虚さが必要となる。教師が、この結論を受け入れれば、前進し、真にインクルーシブな教育方法に取り組む意欲となる³⁸。

教師にとって、インクルーシブ教育は、自らを変革することを要求する。インクルーシブ教育では、「教える」ことの転換が求められるが、重要なことは、「実践から学ぶ」ことである。日々の実践から学び続けることで、はじめてインクルーシブ教育の専門家で在り続けることができる。

引用・参考文献

¹ UNESCO, “Reaching Out to All Learners : a Resource Pack for Supporting Inclusive Education”, 2016, p.41

² 文部科学省, 「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進 (報告)」, 2012, p.45

³ UNESCO, “A guide for ensuring inclusion and equity in education”, 2017, p.7

⁴ 中村信雄, 「インクルーシブ教育の現在」, 東京理科大学教職教育研究第7号, 2021, p.97

- ⁵ UNESCO, “A guide for ensuring inclusion and equity in education”, 2017, p.9
- ⁶ 文部科学省, 「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進 (報告)」, 2012, p.3
- ⁷ 国連障害者の権利に関する委員会, 「日本の第1回政府報告に関する総括所見」, 2022, p.14
- ⁸ Roger Slee, “Defining the scope of inclusive education”, UNESCO, 2018, p.17
- ⁹ European Agency for Development in Special Needs Education, “Inclusive Education and Classroom Practice”, 2003, pp.17-18, <https://www.european-agency.org/resources/publications/inclusive-education-and-effective-classroom-practice> (参照 2024年5月23日)
- ¹⁰ European Agency for Special Needs and Inclusive Education, “Aligning Competence Frameworks for Teacher Professional Learning for Inclusion Conceptual Working Paper”, 2021, p.11
- ¹¹ UNESCO, “Towards inclusion in education: Status, trends and challenges The UNESCO Salamanca Statement 25 years on”, 2020, p.20
- ¹² OECD, “Adapting Curriculum to Bridge Equity Gaps Towards an inclusive Curriculum”, 2021, p.17, <https://doi.org/10.1787/6b49e118-en>. (参照 2024年7月10日)
- ¹³ OECD, “Equity and Inclusion in Education Finding Strength Through Diversity”, 2023, p.29 https://www.oecd-ilibrary.org/education/equity-and-inclusion-in-education_e9072e21-en (参照 2024年7月2日)
- ¹⁴ Tony Booth and Mel Ainscow, “The Index for Inclusion: a guide to school development led by inclusive values”, 2016, p.37
- ¹⁵ Tony Booth and Mel Ainscow, “The Index for Inclusion: a guide to school development led by inclusive values”, 2016, p.125
- ¹⁶ OECD, “Adapting Curriculum to Bridge Equity Gaps Towards an inclusive Curriculum”, 2021, p.26, <https://doi.org/10.1787/6b49e118-en>. (参照 2024年7月10日)
- ¹⁷ OECD, “Adapting Curriculum to Bridge Equity Gaps Towards an inclusive Curriculum”, 2021, p.19, <https://doi.org/10.1787/6b49e118-en>. (参照 2024年7月10日)
- ¹⁸ CAST (Centre for Applied Special Technology), “Universal Design for Learning Guidelines, Version 2.2”, 2018
- ¹⁹ OECD, “Equity and Inclusion in Education Finding Strength Through Diversity”, 2023, p.260, https://www.oecd-ilibrary.org/education/equity-and-inclusion-in-education_e9072e21-en (参照 2024年7月2日)
- ²⁰ 文部科学省, 「不登校児童生徒, 障害のある児童生徒及び日本語指導が必要な外国人児童生徒等に対する支援計画を統合した参考様式の送付について (通知)」, 2018, p.1
- ²¹ 文部科学省, 「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現～ (答申)」, 2021, pp.16-24
- ²² 文部科学省, 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申)」, 2016, p.17
- ²³ 文部科学省, 「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進 (報告)」, 2012, p.45
- ²⁴ 国連障害者の権利に関する委員会, 「日本の第1回政府報告に関する総括所見」, 2022, p.14
- ²⁵ UNESCO, “Global Education Monitoring Report Summary 2020”, 2020, p.18
- ²⁶ European Agency for Development in Special Needs Education, “Teacher Education for Inclusion Across Europe – Challenges and Opportunities”, 2011, pp.47-48, <https://www.european-agency.org/sites/default/files/te4i-synthesis-report-en.pdf> (参照 2024年4月6日)
- ²⁷ European Agency for Special Needs and Inclusive Education, Changing the Role of Specialist Provision: Final Summary Report. 2022 p.6, https://www.european-agency.org/sites/default/files/CROSP_Final_Summary_Report_EN.pdf (参照 2022年10月24日)
- ²⁸ 国立特別支援教育総合研究所, 「インクルーシブ教育システムにおける教育の専門性と研修カリキュラムの開発に関する研究 (平成23年度～24年度)」, 2013, p.8

-
- ²⁹ European Agency for Development in Special Needs Education , “Teacher Education for Inclusion Across Europe – Challenges and Opportunities” , 2011, p.65 , <https://www.european-agency.org/sites/default/files/te4i-synthesis-report-en.pdf> (参照 2024 年 4 月 6 日)
- ³⁰ European Agency for Development in Special Needs Education , “Inclusive Education and Classroom Practice” , 2003 , p.5 , <https://www.european-agency.org/resources/publications/inclusive-education-and-effective-classroom-practice> (参照 2024 年 5 月 23 日)
- ³¹ ドナルド・ショーン(訳) 佐藤学 / 秋田喜代美, 「専門家の知恵—反省的実践家は行為しながら考える」, ゆみる出版, 2001 , pp.101-121
- ³² UNESCO , “Reaching Out to All Learners : a Resource Pack for Supporting Inclusive Education” , 2016 , p.138
- ³³ UNESCO , “Reaching Out to All Learners : a Resource Pack for Supporting Inclusive Education” , 2016 , p.116
- ³⁴ European Agency for Special Needs and Inclusive Education , “Key Actions for Raising Achievement: Guidance for Teachers and Leaders” , 2018 , pp.19-22
- ³⁵ ガート・ビースタ(訳) 上野正道, 「教えることの再発見」, 東京大学出版会, 2018 , p.1
- ³⁶ ケネス・J・ガーゲン(訳) 東村知子, 「あなたへの社会構成主義」, ナカニシヤ出版, 2004 , p.348
- ³⁷ Tim Loreman , “Pedagogy for Inclusive Education” , Published online , 2017 , p.18 , <https://oxfordre.com/education/view/10.1093/acrefore/9780190264093.001.0001/acrefore-9780190264093-e-148?print=p> (参照 2024 年 6 月 25 日)
- ³⁸ Tim Loreman , “Pedagogy for Inclusive Education” , Published online , 2017 , p.13 , <https://oxfordre.com/education/view/10.1093/acrefore/9780190264093.001.0001/acrefore-9780190264093-e-148?print=p> (参照 2024 年 6 月 25 日)

東京理科大学教職教育センター紀要

「東京理科大学教職教育研究」編集方針・執筆要項

2024年4月改訂

1. 発行目的

東京理科大学教職教育センターは、教員養成教育に関する研究成果、実践を報告する目的で、東京理科大学教職教育センター紀要「東京理科大学教職教育研究」（以下「教職教育研究」という。）を発行する。

2. 発行時期

教職教育研究は、原則として年1回3月に発行する。

3. 投稿内容

投稿原稿は、上記1.の発行目的に沿った内容で、未発表のものとする。また、アンケート調査やインタビュー調査などを含む研究では、著者は、「研究参加者（研究協力者）の人権保護」への十分な配慮と「研究の倫理的・科学的妥当性」について、学校法人東京理科大学における個人情報の保護に関する規程並びに所属する学会等の研究倫理に関する綱領、指針、ガイドライン等を参照し、熟慮したうえで研究を行い、著者の責任において、その成果を発表するものとする。

4. 原稿の分野

投稿の際には、投稿原稿の分野（教職分野、数学・情報分野、理科分野）を明示すること。

- (1) 教職分野：教職教育に関する分野
- (2) 数学・情報分野：数学・情報に関する教科教育に関する分野
- (3) 理科分野：理科に関する教科教育に関する分野

5. 原稿の種類

投稿の際には、投稿原稿の種類（原著論文、実践研究論文、研究ノート、実践報告、資料・その他）を明示すること。申請後の種類の変更は認めないが、査読結果により再投稿となった場合には、投稿原稿の種類の変更を認める場合がある。

- (1) 原著論文：学校教育や教職教育に関する研究論文であり、査読があるもの
- (2) 実践研究論文：教育実践、教材・教具の開発、教科または教職に関する科目に関する実践等をまとめたものであり、査読があるもの
- (3) 研究ノート：学校教育や教職教育に関する研究論文であり、査読がないもの
- (4) 実践報告：教育実践、教材・教具の開発、教科または教職に関する科目に関する実践等をまとめたものであり、査読がないもの
- (5) 資料・その他：編集委員会が適当と認めたものであり、原則として査読がないもの

6. 投稿資格

投稿できる者は、以下に定める者とする。

- (1) 東京理科大学教育支援機構 教職教育センターを本務とする教職員（非常勤を含む）
- (2) 教育職員免許法施行規則（昭和二十九年文部省令第二十六号）の定める「教科及び教職に関する科目」として東京理科大学（以下「本学」という。）にて開講される授業科目を担当する教職員（非

常勤を含む)

- (3) その他、編集委員会が適当と認めた者
- (4) 原則として、第一著者は本学の教職員（非常勤を含む）とする。ただし、第二著者以降に前記以外の共同研究者を含むことができる。

7. 投稿本数

投稿本数は各号について、一人につき以下のいずれかとする。

- ① 単著 1 本
- ② 共著 1 本
- ③ 単著及び共著それぞれ 1 本
- ④ 共著 2 本

8. 編集委員会

教職教育研究に関する事項を審議するために編集委員会を置く。編集委員は、教職教育センター会議委員のうち教授から選出する。

編集委員長（以下「委員長」という。）は、教職教育センター長（以下「センター長」という。）が教育支援機構長と協議の上選出する。編集委員長の任期は 2 年とし、再任を妨げない。

分野責任者は、委員長がセンター長と協議の上選出する。分野責任者の任期は 2 年とし、再任を妨げない。また、分野責任者を補佐するために、委員長がセンター長と協議の上、分野副責任者を選出することができる。分野副責任者の任期は 2 年とし、再任を妨げない。

9. 投稿申請書の提出

投稿を希望する者は、期日までに編集委員会に「投稿申請書」を提出する。提出された「投稿申請書」をもとに、編集委員会において投稿の可否を決定し、期日までに投稿を希望する者に結果を通知する。また、投稿申請書提出後、申請者の希望による表題や執筆者の変更は認めない。

なお、投稿申請及びその審査は年度毎に行い、投稿が認められた場合でも当該年度の期日までに原稿の投稿がない場合、その投稿申請は無効とする。

10. 原稿の採否、調整

(1) 査読について

原著論文、実践研究論文に関する投稿原稿は、委員長及び分野責任者が選任する 2 名以上の査読者のレビューを経て、編集委員会が採否を決定する。結果は、編集委員会から投稿者に通知する。

また、査読者は、原則第 6 項第 (1) 号及び第 (2) 号の教職員（非常勤を除く）とする。

なお、編集委員会は、投稿者に対し、原稿の加筆、修正等を求めることがある。

(2) 閲読について

研究ノート、実践報告、資料・その他に関する投稿原稿は、委員長及び分野責任者が選任する 2 名以上の閲読者の確認を経て、編集委員会が採否を決定する。結果は、編集委員会から投稿者に通知する。

また、閲読者は、原則第 6 項第 (1) 号及び第 (2) 号の教職員（非常勤を除く）とする。

なお、編集委員会は、投稿者に対し、原稿の加筆、修正等を求めることがある。

11. 執筆要項

(1) 原稿様式

原稿は、日本語または英語とし、日本語原稿の場合は、以下のフォーマットを用い、英文原稿については、原則として、APA 形式等を用いること。『APA 論文作成マニュアル 第 2 版』は、教職教育センターの図書室に配架されている。）

(2) 原稿構成

原稿は、以下の構成とすること。

① 表題／Title

* 表題は英語表記を併記すること。

② 著者名（所属名）

* 著者名は姓と名の間を半角スペースとし、著者が複数名の場合は、著者名と著者名の間を全角スペースとする。また、英語表記を併記すること。英語表記は以下の例に基づき記載すること。

（例）理科 太郎→ Rika Taro

* 所属名は、大学の場合は、大学、学部、学科までを記載すること。それ以外の場合は、勤務先、役職を記載すること。なお、本学非常勤講師の第一執筆者のうち、本務先がある場合は、本務先の所属も併せて記載すること。

③ 要旨（300 字程度）／Abstract（200 語程度）

* 本文に使用する言語に応じて要旨または Abstract を記載すること。

④ キーワード（3 語程度）／Keywords（3 語程度）

* 本文に使用する言語に応じてキーワードまたは Keywords を記載すること。

⑤ 本文

⑥ 参考文献

論文の場合：著者、論文名、雑誌名、巻号、年号、頁

単行本の場合：著者、書名、発行所、年号、頁

(3) 投稿方法

投稿に際しては、原稿様式や原稿構成が規程に基づいていることを投稿者自身で確認する「投稿前チェックリスト」（Excel ファイル）及び所定の「投稿提出票」（Word ファイル）に必要事項を入力し、「投稿前チェックリスト」を厳守していることを確認のうえ、原稿（Word ファイル及び PDF ファイル）を提出する。

また、日本語以外の言語を使用する場合は、使用言語に応じたネイティブチェックを受けた原稿を提出することとする。

用紙サイズ	A4 版
ファイル形式	Microsoft Word
余白	上下 20mm、左右 30mm
配置	40 字× 40 行
フォント / 文字サイズ	表題：MS ゴシック 18pt 太字 著者名：MS 明朝 12pt 太字 要旨：MS 明朝 10pt キーワード：MS 明朝 10pt 大見出し：MS ゴシック 12pt 太字 小見出し：MS ゴシック 10pt 太字 本文：MS 明朝 10pt
ページ数	投稿時 10 ページ以内

12. 校正

原稿の校正は、投稿者の責任において行い、原則再校までとする。校正は速やかに行い、内容や組版に影響する大きな変更は認めない。

また、編集委員会が必要に応じて原稿の体裁等を整えることがある。

13. 著作権等

(1) 掲載された論文等の内容についての責任は著者が負うものとする。また、その著作権は著者に属し、編集出版権は東京理科大学教育支援機構教職教育センターに属する。

(2) 学生等の顔写真、学校名、個人名等、情報単体又は複数の情報を組み合わせた上で、特定の個人を識別することができるものを原稿に掲載する際は、本人（未成年者の場合は親権者等）や保護者等からの同意を得たうえで、必要最低限の使用に留めること。なお、特別な事情がない限り、特定の個人を識別することができないよう個人情報加工した上で、原稿に掲載すること。

14. 公開

掲載された論文等については「東京理科大学学術リポジトリ」から公開する。

以上

[執筆者一覧（掲載順）]

井藤 元	東京理科大学	教育支援機構	教職教育センター
山下 恭平	東京理科大学	理学部第一部	物理学科
森 彩花	東京理科大学大学院	理学研究科	物理学専攻 博士課程在籍
竹田喜代子	アントロポゾフィー音楽療法士		
勝田 恭子	アントロポゾフィー音楽療法士		
竹尾 和子	東京理科大学	教養教育研究院	神楽坂キャンパス教養部
市川 寛子	東京理科大学	教養教育研究院	野田キャンパス教養部
渡辺 忠温	東京理科大学	理学部第一部	
遠藤 麻美	東京大学大学院	理学系研究科	理学部学生支援室
樋口 紫音	東京大学大学院	理学系研究科	理学部学生支援室
中村 豊	東京理科大学	教育支援機構	教職教育センター
日野 陽平	大阪大学大学院	連合小児発達学研究科	小児発達学専攻 博士課程在籍
関 陽児	東京理科大学	教養教育研究院	野田キャンパス教養部
小泉 治彦	東京理科大学	教養教育研究院	野田キャンパス教養部
荘司 隆一	東京理科大学	理学部第二部	
並木 正	東京理科大学	理学部第一部	
柏木信一郎	東京理科大学	教育支援機構	教職教育センター
中村 信雄	東京理科大学	理学部第一部	
川村 康文	東京理科大学	理学部第一部	物理学科
小林 尚美	STEAM 教育研究家		

[編集委員一覧]

井藤 元	教育支援機構	教職教育センター	教授
興治 文子	教育支援機構	教職教育センター	教授
○中村 豊	教育支援機構	教職教育センター	教授
渡辺 雄貴	教育支援機構	教職教育センター	教授
川村 康文	理学部第一部	物理学科	教授
井上 正之	理学部第一部	化学科	教授
伊藤 弘道	理学部第二部	数学科	教授
佐古 彰史	理学部第二部	数学科	教授
伊藤 浩行	創域理工学部	数理科学科	教授
秋元 琢磨	創域理工学部	先端物理学科	教授
西浜 竜一	創域理工学部	生命生物科学科	教授
太田 尚孝	教養教育研究院	神楽坂キャンパス教養部	教授
菊池 靖	教養教育研究院	神楽坂キャンパス教養部	教授
武村 政春	教養教育研究院	神楽坂キャンパス教養部	教授
市川 寛子	教養教育研究院	野田キャンパス教養部	教授
鈴木 智順	教養教育研究院	野田キャンパス教養部	教授
関 陽児	教養教育研究院	野田キャンパス教養部	教授

東京理科大学教職教育研究 第10号

2025年3月21日発行

発行者 東京理科大学教育支援機構教職教育センター

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3

TEL : 03-5228-8717

FAX : 03-5228-8716

Web サイト : <https://www.tus.ac.jp/ks/>

印刷所 菅原印刷株式会社