

知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発

- 生物領域 / 化学領域におけるコンテンツの充実 -

岩井 祐一（東京学芸大学附属特別支援学校）

○中西 史（東京学芸大学自然科学系基礎自然科学講座理科教育学分野）

國仙 久雄（東京学芸大学自然科学系基礎自然科学講座分子化学分野）

生尾 光（東京学芸大学自然科学系基礎自然科学講座分子化学分野）

小島 啓治（東京学芸大学附属特別支援学校）

齋藤 大地（宇都宮大学共同教育学部学校教育教員養成課程教育人間科学系）

代表者連絡先：yuiwai@u-gakugei.ac.jp

【キーワード】知的障害 / 特別支援学校 / 理科教育

1 はじめに

（１）背景及び目的

本研究の目的は、「知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発 - 生物領域 / 化学領域におけるコンテンツの充実 - 」を行うことである。

申請者らは令和 2 年度から同プロジェクトに採択され研究を実施した。研究目的であった理科の授業パッケージの開発では生物領域で 4 つ、化学領域で 3 つの授業の実践を行うことができた。実践内容はホームページを作成し公開予定である。また、全国の特別支援学校への調査（有効回答 231 件）からは、理科教育を実施する上での課題として多くの学校で「教具、教材不足」や「専門不足」を挙げおり、これら踏まえると取り扱いやすく安全に配慮した教材、教具を活用し、理科教育の専門性に基づいて実施された実践事例の創出が必要であることが分かった。

そこで、本研究にあたっては、これまでに実施した授業実践の改善、開発したパッケージ授業の公立学校（附属学校）での実施、生物、化学領域における新たな授業開発（学習指導要領では「生命」と「物質・エネルギー」に該当）、教員養成における教材としての活用検討、本研究に係る他実践、研究に関する意見交換、成果の発表・公開等に取り組み、さらなる特別支援教育での理科教育の充実を図っていくこととした。

2 本プロジェクトの概要

（１）授業実践

「植物の発芽、生長、結実」ではこれまでで用いた「デジタル顕微鏡」に加えて、GIGA スクール構想などで導入されたタブレット端末にも観察が可能な「広角レンズ（Kenko 製）」の試行をした。安価で有り ICT 活用にも十分寄与できる内容であった。「物の溶け方」・「電気の利用」では、知的障害のある生徒の学習上の特性を踏まえ改善をした。授業後に行ったインタビュー調査では、知的障害の程度が「軽度」の生徒は、知識及び技能に関する内容について定着が図られていたが、中度の生徒については課題が見られた。「動物の誕生」の授業では、道徳教育の視点も踏まえながら理科授業の試行をした。引き続き、継続・発展することができればと考える。

本報告書では、取り組んだ授業実践（3 成果参照）の中から、「人の体のつくりと働き」について概要を示す。本実践では、栄養教諭とも連携をしながら「人の体のつくりと働き」に関する授業開発を行った。消化の仕組みについて、給食と連動させながら、理科の見方・考え方をもって実験や観察を行えるよう工夫して取り組んだ。



図 1 タブレット端末を活用した観察

(表1) 授業実践の詳細

対象	国立大学附属特別支援学校高等部 1～3年生 10名
日程	2023年12月7日
時間	10時30分～12時
内容	「人の体のつくりと働き」に関する研究授業

本授業では、令和4年度に実施した内容や成果を再検討し、発展させた授業である。昨年度に引き続き、栄養教諭と連携をしながら授業を行った。本時では、「はたらく力や体温になる食品」には、でんぷんが多く入っている事を知る、唾液には、でんぷんを糖にかえる働きがあることを知る、噛む回数によって、物質の変化の違いに気づく、たくさん噛むと、唾液量が増えることがわかる、ことを目標に多面的な実験を展開した。

また、授業前後には咀嚼回数を計測して、授業の成果に関する評価を行うとともに、授業1か月後を目安として定着確認のため、同様の咀嚼回数の測定を行った。咀嚼回数の測定には、シャープの咀嚼計「bitescan(バイトスキャン)」を採用した。「bitescan(バイトスキャン)」は、耳に装置をつけることで、耳裏の動きをセンサで感知し咀嚼を判定するものであり、噛む回数・一口の平均回数・噛むテンポ・食事時間などを記録することが可能である(図2)。

本実践では、軽度から中等度の知的障害を有する生徒2名を対象として試行した。その結果、2名とも授業前よりも授業後の方が咀嚼回数の増加が認められ、意識して咀嚼をしていることが分かった。本検証については、一部の生徒によるものであるが一定の成果が見られたと考える。

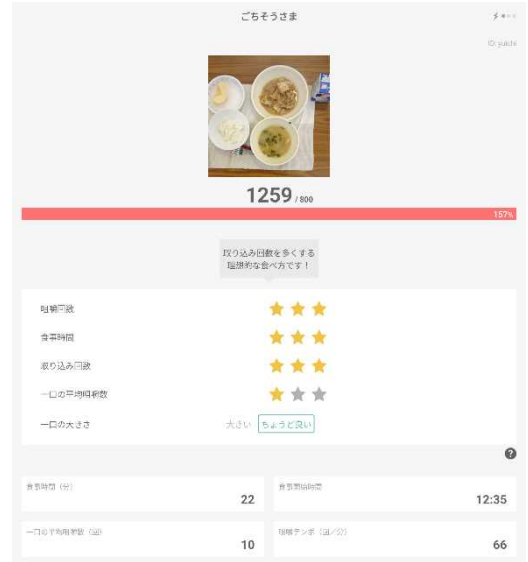


図2 バイトスキャンを活用した生徒の咀嚼回数記録

(2) 公立学校での実践

他校での実践では、知的障害特別支援学校1校を対象に実施をした。以下に概要を示す。

(表2) 授業実践の概要

目的	・ 知的障害教育における理科の授業の充実を図る ・ 出張授業を通して教員の授業力向上を図る。
対象	知的障害教育部門中学部 1年生 26名 教職員9名 計35名
日時	令和6年2月16日(金) 14:05～14:55
内容	顕微鏡を用いた生物分野の授業

本授業では、顕微鏡を用いた授業を通して、自然の事物・現象についての基本的な理解を図り、観察、実験などに関する初歩的な技能を身に付けるようにすること、観察、実験などを行い、疑問をもつ力と予想や仮説を立てる力を養うことをねらいとして取り組んだ。

「花粉」を題材として、ユリやパンジーの花から花粉を採取し、顕微鏡を用いて観察を行う中で、生物は、形・大きさ・姿に違いがあることや身の回りの生物について調べる中で、差異点や共通点に気づき、生物の姿についての疑問をもち、表現することを身につけられるよう指導した(図3)。



図3 授業スライド(一例)

本実践で活用した顕微鏡は、STPCTOU社のSTAD205B デジタル顕微鏡であった。生物顕微鏡では狭い視野の中で観察物の上下左右が反転して見えるため、知的障害を持つ生徒が扱うには困難を伴うと考えられる。しかし、本デジタル顕微鏡は、これまでの本プロジェクトの研究成果から、「実体顕微鏡と同様に観察物をそのままの状態と比較的高倍率(×200)で観察できる」、「透過光での観察もできる」、「顕微鏡の視野を付属のモニターで観ることができる」「安価で購入できる」ことから、操

作・観察の難易度を下げることができ、知的障害教育において、デジタル顕微鏡が観察に関する初歩的な技能を身に付ける教具として有用であることが明らかとなっている（神田ら，2020）。

当日の授業では、4～5名程度のグループに教員が1名付き行った。各グループには1台ずつのデジタル顕微鏡を配置した。観察を行う前にはワークシートに花粉の形の予想を記入してから1人ずつ観察を行った。観察後、結果をワークシートに記入する流れであった。実践では、自分自身でピントを合わせて観察をするだけでなく、倍率を自分であわせたりする生徒もいた（図4）。



図4 パンジーを観察する様子

本プロジェクトでは、主に高等部を対象に実践を積み重ねてきたが、本授業を通して中学部での学びにおいても、これまでの実践は有用であると考えられた。対象となる学年や実態によって、どのような展開にするか、観察する対象物の検討は必要であるものの、参加した多くの生徒が興味・関心をもって観察を行う様子が見られていた。

（3）成果の発表・公開等

本プロジェクトの成果については、学会を中心に発表や意見交換を行った。また、本校への視察や出張授業の依頼、実験器具の貸し出しについても行った。詳細な成果に関しては、「3 成果及び今後に向けて」に示した。本プロジェクトの内容については、ホームページ開設し、実態調査や授業実践などについて掲載を行っている（図5）。【URL】<https://www2.u-gakugei.ac.jp/r2rika/>

加えて、本プロジェクトでの知見を生かした書籍の編集・執筆もプロジェクトのメンバーが行った（編集委員及び執筆者として岩井祐一、校閲担当として中西史）。まとめた内容は、「くらしに役立つ理科（東洋館出版社）」で発行した。さらに、令和2年度から行っているプロジェクトの研究成果の書籍化についても検討しているところである（図6）。

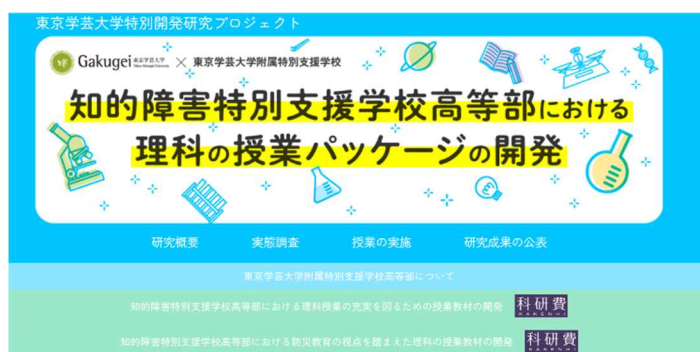


図5 公開しているホームページ



図6 くらしに役立つ理科

3 成果

本プロジェクトにおける研究成果は以下の通りである。

【紀要／論文】

1. 岩井祐一，小島啓二，國仙久雄，中西史，生尾光，齋藤大地（2024）知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発 - 生物／化学領域におけるコンテンツの充実 - ．東京学芸大学附属特別支援学校研究紀要，68，発行予定．
2. 岩井祐一，小島啓二，國仙久雄，中西史，生尾光，齋藤大地（2023）知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発 - 生物／化学領域におけるコンテンツの充実 - ．東京学芸大学附属特別支援学校研究紀要，67，93-98，2023年6月．

【書籍】

1. 岩井祐一（2024）改訂新版 くらしに役立つ理科．（担当：共編者（共編著者），範囲：編集委員／執筆者），東洋館出版社，2024年3月21日．（ISBN：4491053154）．

【学会発表】

1. 岩井祐一，藤村聡（2023）知的障害特別支援学校高等部における防災教育の視点を踏まえた理科の授業教材の開発．第22回臨床教科教育学セミナー2023，2023年12月16日．

2. 岩井 祐一，鈴木 千夏，國仙 久雄，中西 史，生尾 光，齋藤 大地（2023）知的障害特別支援学校高等部における理科の授業実践 - 食育と関連させた「人の体のつくりと働き」の学びの可能性の検討 - . 日本理科教育学会，第 73 回全国大会（高知大会），2023 年 9 月 24 日 .
3. 岩井 祐一，國仙 久雄，中西 史，生尾 光，齋藤 大地（2023）知的障害特別支援学校高等部における理科の授業実践 - くだもの電池における授業づくりを中心として - . 特別支援教育実践研究学会第 2 回大会（兵庫大会），2023 年 9 月 9 日 .
4. 岩井祐一，坂井聡，竹林地毅，福本徹，中西史（2023）知的障害特別支援学校における理科授業のあり方を考える-高等部の学びにおける非認知能力育成の観点から- . 日本特殊教育学会第 61 回大会，2023 年 8 月 26 日 .
5. 岩井祐一，小島啓治，國仙久雄，中西史，生尾光，齋藤大地（2022）知的障害特別支援学校高等部における理科授業の実態調査 - 令和 3 年度における全国調査を中心として - ，2022 年 9 月，日本特殊教育学会 .
6. 岩井祐一，小島啓治，國仙久雄，中西史，生尾光，齋藤大地（2022）知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発 - 実態調査および化学分野の実践を中心として - ，2022 年 10 月，日本子ども学会 .
7. 岩井祐一（2022）知的障害特別支援学校高等部における理科の授業実践 - 「土地のつくりと変化」の授業づくりと生徒・保護者インタビューより - ，2022 年 12 月，日本臨床教科教育学会 .
8. 岩井祐一，小島啓治，國仙久雄，中西史，生尾光，齋藤大地（2022）知的障害特別支援学校高等部における理科の授業実践 - 物の溶け方における授業づくりを中心として，2022 年 12 月，日本理科教育学会関東支部大会 .

【競争的資金】

1. 岩井祐一（2023）知的障害特別支援学校高等部における知的障害特別支援学校高等部における防災教育の視点を踏まえた理科の授業教材の開発 . 日本学術振興会科学研究費助成事業，令和 5 年度奨励研究助成，課題番号：23H05104 .
2. 岩井祐一（2022）知的障害特別支援学校高等部における理科授業パッケージの開発 . 日本学術振興会科学研究費助成事業，令和 4 年度奨励研究助成，課題番号：22H04129 .

4 おわりに

本プロジェクトは、令和 2 年度から実施をされているものである。これまでの研究成果については、大学における教育・附属学校・公立学校などへ還元することができていると考える。

【大学】本研究を学部生の卒業研究に関する試行で活用した。今後は、本研究での授業内容パッケージの内容を初等理科教育法や理科学研究等の授業や教員研修においても活用できるように検討していきたい。

【附属学校】附属特別支援学校で実施された「研究協議会」において研究紹介を行った。附属学校における理科研究を発信する機会となったと考える。加えて、栄養教諭との食育に関する実践では、理科のみならず学校教育全体を通じた教育・カリキュラムの応用・展開に繋がった。引き続き、社会や保健など他教科との横断や道德の内容とも関連させながら、より活用しやすい新たな内容についても取り組みたい。

【公立学校】器具の貸し出しや視察対応、出張授業などを行うことができた。特に、令和 5 年度の実践では、中学部の理科授業における内容も検討することができた。次年度以降、中学部理科との連携も図りながら実践内容の向上を図っていきたい。

申請者らは令和 2 年度から同プロジェクトに採択を通して、取り扱いやすく安全に配慮した教材や教具を活用した実践事例の創出が必要であることを明らかとし、実践を重ね、その成果を学会発表や研究紀要、ホームページ等で広く発信し、科研費奨励研究や武田科学振興財団の助成等の外部資金の獲得にもつなげた。

これまでは、高等部を対象としてきたが、次年度以降は、これまでの研究を踏まえ、中学部との学びの連続性を踏まえ、中学部と高等部における実践を今後は中心ととらえて検討をしてきたい。障害のある子どもたちの学びの場の柔軟な選択を踏まえ、中・高の教育課程との連続性を重視することが学習指導要領でも示されており、実践を通して学びの連続性を検討したい。