

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 13 日現在

機関番号：21401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2023

課題番号：18K02633

研究課題名(和文) 雑草の不思議・なぜで探求力を育む理科・生物学の観察・実験教材の開発

研究課題名(英文) Development of science/biology observation/experiment materials to foster inquisitiveness through the wonders and whys of weeds

研究代表者

露崎 浩 (Tsuyuzaki, Hiroshi)

秋田県立大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：20217384

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、身近な植物である「雑草」を理科・生物学の優れた教材と捉え、「不思議・なぜ」という感動・疑問から始まる雑草の観察・実験教材を開発し、ホームページで公開することである。研究成果は次の2点である。小学校、中学校および高等学校の理科・生物学教育における雑草を用いた学習の内容、およびそれらの関連・接続の実態を調査・把握し公開できたこと。その調査結果に基づき、教材構成を、<草遊び>、<植物の形や性質の観察・実験>および<植物の一生>とし、各々の教材を開発し公開できたこと。本教材を用い、児童・生徒は一連の探求的活動を行い、見方・考えかたを働かせ、思考し考察する力を育むと期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

身近に存在し、手に入れたり観察しやすい「雑草」を優れた教材と捉えて作成された理科・生物学の観察・実験教材集は、これまでに存在せず、そのような教材集が開発されたことに、学術的意義がある。そのような本教材を用い、児童・生徒は感動・疑問から始まる一連の探求的活動を行い、見方・考えかたを働かせ、思考し考察する力を育むことに、社会的意義がある。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to view weeds, which are familiar plants, as excellent teaching materials for science and biology, and to develop teaching materials for observing and experimenting with weeds that begin with the impressions and questions of "mystery and why." The research achievements are follows.) We were able to investigate and organize the learning content of science and biology education in elementary schools, junior high, and high schools, as well as the actual state of their relationships and connections.) Based on the survey results, we organized the website into "Playing in the Grass", "Observation and Experiments on the Shape and Properties of Plants", and "The Life of Plants", and were able to develop and publish teaching materials for each. Using this teaching material, children and students would engage in a series of exploratory activities, and are expected to develop their ability for thinking and considering with seeing and thinking.

研究分野：雑草学

キーワード：雑草の不思議・なぜ 探求力を育む 理科・生物学教材 観察・実験教材

1. 研究開始当初の背景

小学校と中学校における理科教育の課題として、国立教育政策研究所(2015)は「問題を解決するための観察、実験を考えることが十分でない。」と指摘している。高等学校の生物学について日本学術会議(2017)は、「今こそ速やかに、生物学が、知識ではなく思考で取り組むべき学問であるという認識を取り戻す必要がある。『見方・考え方』を働かせて考察・構想させるために必要な教材とすることが求められる。」と報告している。これらのことから、日本の理科・生物学教育において強く求められることは、理科と生物学が、「観察や実験などを通じ見方・考えかたを働かせ、思考し考察する力(探求力)を育む教科」となることと考えられる。

児童・生徒が探求的活動に自発的に取り組むためには、まず始めに「不思議・なぜ」といった感動・疑問を生起させる楽しい教材が、理科・生物学教育の改善に必要と考えられる。

三橋・中村(2011)は、「小学校の大多数の教員が、理科の野外観察を、専門的な知識や技術が少ないので苦手だと感じながら取り組んでいる」ことを、明らかにした。石井・松崎(2014)は、「高等学校の生物基礎における観察・実験項目の実施率は30%と低く、それは時間の確保ができないため」と指摘している。これらのことから、理科・生物学の観察・実験には、野外観察に苦手意識を持つ教員でも利用できる教材、かつ、準備時間を含め短い時間であっても実施できる教材、が求められる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、身近な植物であり、手に入れ観察し易い「雑草」を理科・生物学の優れた教材と捉え、雑草を用いた観察・実験教材(「雑草の観察・実験教材集」)を開発しホームページ(HP)で公開することである。その教材を用いた教育により、児童・生徒は、「生物を観察し、調査や実験を計画・実施し、その結果を考察する、という一連の探求的活動」を行い、「見方・考えかたを働かせ、思考し考察する力(探求力)」を育むと期待される。

その「雑草の観察・実験教材集」の特徴は、「1. 研究開始当初の背景」に記した日本の理科・生物学の課題等を踏まえ、次の3点とする。児童・生徒の心に「不思議・なぜ」という感動・疑問を生起させ楽しく取り組める教材。野外観察に苦手意識を持つ教員でも利用でき、また、短い時間でも実施できる教材。小学校から高等学校までの理科・生物学教育の内容とその接続を踏まえた観察・実験の教材。

3. 研究の方法

1)「雑草の観察・実験教材集」の構成

小学校、中学校、および高等学校(小、中、高)の理科・生物学教育における雑草を用いた学習の内容、およびそれらの関連・接続の実態を、学習指導要領および教科書(各学校段階毎に4出版社の教科書)で調査する。あわせて、教科書で取り上げられる雑草の種類をリストアップする。

2)「雑草の観察・実験の教材」の作成と公開

上記1)の調査結果を踏まえ、「小、中、高の理科・生物学教育」に結びついた「雑草の観察・実験教材集」の構成と内容を定める。その構成・内容に沿って個々の教材を開発する。

3)「開発教材」による観察・実験講座の開催

開発した教材を用い、児童・生徒等を対象とした雑草の観察会や実験講座を開催する。そして、そこでの児童・生徒等の反応をふまえ、「雑草の観察・実験教材集」を継続的に充実・改善する。

4. 研究成果

1)「雑草の観察・実験教材集」の構成

理科・生物学教育の三つの大分野のうちの一つである「生物の構造と機能」分野において、雑草が用いられている頻度が最も高いことを明らかにした。また、小学校1~3年生および中学校1年生の教科書において、多数の雑草が観察・実験の対象として記載されていることを把握した。あわせて、小、中、高の教科書に共通して取り上げられている雑草が複数種(カラスノエンドウ、シロツメクサ、ナズナなど)存在することを見出した(表1)。

表1 小学校(小1・2「生活」、小3～6「理科」)、中学校「科学」および高等学校「生物基礎」・「生物」の観察・実験に用いられる雑草の使用回数*(上位の8種)。

種名	校種					合計
	小1・2	小3～6	小(合計)	中	高	
カラスノエンドウ	5	4	9	3	4	16
シロツメクサ	6	2	8	4	4	16
タンポポ	7	3	10	6	0	16
ナズナ	6	4	10	4	2	16
オオカナダモ	0	1	1	8	7	16
オオイヌノフグリ	4	4	8	4	0	12
ツククサ	3	1	4	7	0	11
オオバコ	6	1	7	4	0	11

*数値は、いずれの校種においても、4社の教科書での使用回数の合計値。
(「露崎ら、2019」を一部改変)

2)「雑草の観察・実験の教材」の作成と公開

「雑草の理科・生物学教材集」の構成を、「小、中、高の教科書のなかの雑草」、「教材集 草遊び、植物の形や性質の観察・実験、植物の一生」、および「雑草の絵本・図鑑・一般書」とした。その「教材集」のHP公開を、令和元年(2019年)11月に開始した(図1)。

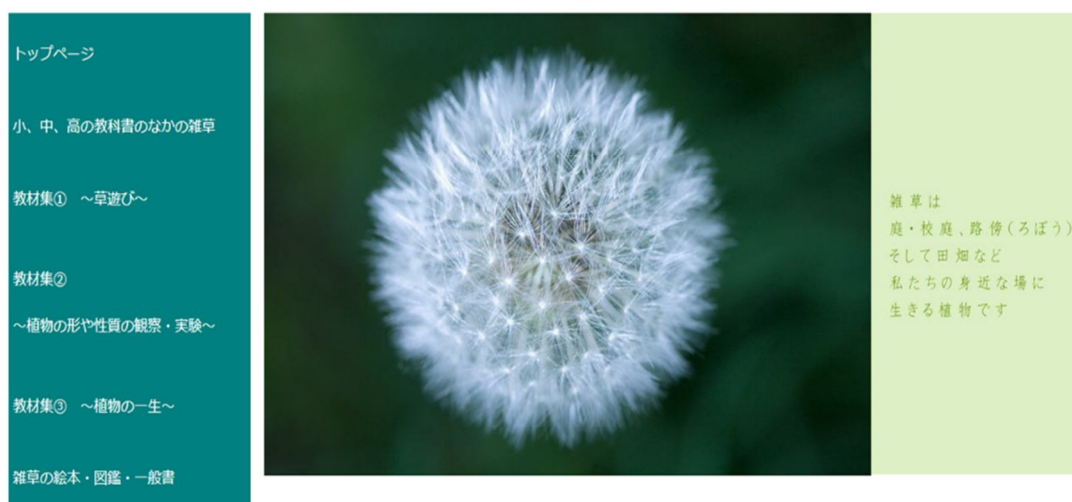
「小、中・高の教科書のなかの雑草」では、小学校の教科書(生活、理科)、中学校の教科書(理科)および高等学校の教科書(基礎生物学、生物学)において、雑草が利用される単元と利用のあり方を掲載した。

「教材集 草遊び」では「カタバミで10円玉を磨く」、「カラスノエンドウの豆笛」など計6つの教材を、「教材集 植物の形や性質の観察・実験」では「四季の雑草」、「ツククサの表皮細胞観察」など計7つの教材を開発・掲載した。いずれの教材においても、教材の始めに、各校種における学習内容との関連を明示した。また、動画を活用した教材も作成した。「教材集 植物の一生」では、「植物の一生 - メヒシバ編 -」を掲載した。

「雑草の絵本・図鑑・一般書」では、絵本29冊、図鑑8冊、一般書22冊の内容の紹介をした。その紹介文章と「開発した教材」をリンクする工夫を行った。

雑草の理科・生物学教材集

～不思議・なぜで探究心を育む～



雑草は、庭・校庭、路傍(ろぼう)そして田畑など、私たちの身近な場に生きる植物です。本ホームページは、そのような雑草を用いた理科や生物学の教材集です。

本教材集の特徴

- ①「不思議・なぜ」といった感動・疑問を生起させ探求力を育むことを意図した教材
- ②できるだけ簡易簡便で、また短い時間で実施できる教材
- ③小、中、高の理科・生物学教育の浸透を意識した教材

図1 公開しているホームページ(トップページ)

3) 「作成教材」による観察・実験講座の開催

開発した教材を用いた雑草の観察会を、児童を対象に複数回実施した。あわせて、高等学校の生徒を対象に「雑草の観察・実験の講座」を複数回行った。さらに、児童・生徒を含む多くの市民を対象としたワークショップ（「草で10円玉をピカピカにしてみよう！」他）を実施した。

これらの観察会等での参加者の反応をふまえ、「教材集」の充実と改善を図った。

4) 雑草の生態に関する研究発表

教材作成のために、カラスノエンドウなどの雑草の生態に関する研究を進展し、その成果を学会等で発表した。

本研究が開発した教材を用いた教育により、児童・生徒は、「不思議・なぜ」という感動・疑問を持って生物を観察し、調査や実験を計画・実施し、その結果を考察する、という一連の探求的活動を行い、見方・考えかたを働かせ、思考し考察する力（探求力）を育むと期待される。今後も、本教材の内容を充実、改善していくこととしている。

なお、報告者は、本研究の成果を踏まえた研究「植物の同化と物質循環を五感で学び生態学的自然観を育む観察・実験教材の開発」(基盤研究C、研究期間2023年度～2027年度)にも取り組んでいる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 露崎浩・齋藤勇哉・齋藤颯太・保田謙太郎	4. 巻 65
2. 論文標題 ヘアリーベッチ植栽・細断後の耕起の有無が雑草の発生およびダイズの生育・収量に及ぼす影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本作物学会東北支部報	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 露崎浩・小野未来	4. 巻 62
2. 論文標題 理科・生物学教科書における作物の使用実態調査	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本作物学会東北支部会報	6. 最初と最後の頁 55-56
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 露崎浩・齋藤勇哉・齋藤颯太・保田謙太郎
2. 発表標題 ヘアリーベッチ植栽・細断後の耕起の有無が雑草の発生およびダイズの生育・収量に及ぼす影響
3. 学会等名 日本作物学会東北支部会第65回講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 露崎浩
2. 発表標題 ヤハズエンドウの主茎および鱗片葉節分枝の成長および種子生産
3. 学会等名 日本雑草学会第62回講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 露崎浩・樋熊未来
2. 発表標題 水田におけるドジョウの生息が雑草の発生ならびに土壌表層環境に及ぼす影響
3. 学会等名 日本雑草学会第62回講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 露崎浩・佐藤大輝・藤根裕太
2. 発表標題 ヤハズエンドウ種子の休眠覚醒および発芽深度に関する研究
3. 学会等名 日本雑草学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 露崎浩・小野未来
2. 発表標題 雑草を用いた理科・生物学の教材作り
3. 学会等名 日本雑草学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 露崎浩・佐藤大輝・藤根裕太・小野未来
2. 発表標題 ヤハズエンドウ埋土種子の休眠覚醒および出芽形態に関する研究
3. 学会等名 日本雑草学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 露崎浩・佐藤大輝
2. 発表標題 カラスノエンドウ種子の休眠覚醒および発芽深度
3. 学会等名 日本雑草学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 露崎浩・小野未来
2. 発表標題 雑草を用いた理科・生物学教材の開発 - 教科書での雑草の使用実態をふまえた構想 -
3. 学会等名 日本雑草学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 露崎浩・小野未来
2. 発表標題 理科・生物学教科書の観察・実験における雑草の使用実態調査
3. 学会等名 日本雑草学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 露崎浩	4. 発行年 2021年
2. 出版社 秋田県立大学生物資源科学部大潟キャンパス農学系実習・実験教育推進グループ	5. 総ページ数 38
3. 書名 農学系実習・実験科目における遠隔授業の事例集	

〔産業財産権〕

〔その他〕

雑草の理科・生物学教材集 ~不思議・なぜで探究心を育む~
<https://www.akita-pu.ac.jp/bioresource/AGRI/zatsusoukyouzai/framepage1.html>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------