

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 23 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501009

研究課題名(和文)ファストプランツの小・中学校理科授業における教材化とその有効性の検証

研究課題名(英文)Verification of effect of the Fast Plants as a teaching material in science classes of elementary school or junior high school.

研究代表者

矢倉 公隆(YAKURA, KIMITAKA)

金沢大学・学校教育系・教授

研究者番号：50166485

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円、(間接経費) 420,000円

研究成果の概要(和文)：本研究目的は、生活環が非常に短いことで知られる、アブラナ科の一変種、ファストプランツ(Brassica rapa)が、小・中学校の理科教材として有効かどうかを、授業実践を通して検証することである。小学校第5学年において、生徒自ら播種から種子採取までを体験する、授業実践を行った。その結果概ね全ての生徒が容易に栽培し、結実までの観察が、計画した授業日数内でできたことから、ファストプランツが理科の植物教材として有効であることが確認できた。

研究成果の概要(英文)：The goal of this study is to verify that the Fast Plants, known as a variety of Cruciferae(Brassica rapa) with extremely short life cycle, is an effective teaching material for science classes of elementary school and junior high school.

In two science classes of the 5th grade of an elementary school, students carried out seeding, cultivating and gathering the seeds of the Fast Plants. Almost every students could treat and observe the plant through its life cycle easily within a scheduled period, indicating that the Fast Plants is an effective teaching material for the science class of elementary school.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・科学教育

キーワード：ファストプランツ 植物教材 植物の観察・実験 植物の生活環 授業実践

1. 研究開始当初の背景

ファストプラント (Fast Plants; 以降 FP と記す) はアメリカの Wisconsin 大学の Paul Williams が、ネパールのヒマラヤ山岳地帯原産のアブラナの変種である植物をもとに開発 (育種) したものであり以下のような特徴を有している。

- 1) 成長速度が他の被子植物に比べて非常に速い。播種から開花までが 2 週間ほどで、種子採取までも播種後 35 ~ 45 日であり、生活環の観察をはじめ様々な実験に使用した場合に結果がすぐ得られる。
- 2) 草丈が低く、かつ密植が可能であり、実験室内で生徒一人一人が栽培することができる。したがって、屋外での花壇や畑の準備等の教師の負担軽減になり、しかも天候や時間に制約されずに、生徒一人一人が愛着をもって栽培し観察させることが出来る。
- 3) 花の大きさは小さいが、形とつくりは、教科書でも扱われている、アブラナとほぼ同じであり、形態的には FP は特殊なものではなく、身近な植物として受け入れられる。

以上のような特徴を持つことから、米国では FP の学校現場における教材活用の可能性の模索が盛んになされている。日本でも近年、小・中学校現場での利用を目指した研究 (安藤秀俊 理科教育学研究、Vol.49 No.3、13-22、2009 年; 前田紗綾香ら 科教研報、Vol.24、No.2、127-132、2009 年など) や実践の試みがなされ始めているがまだ緒に就いたばかりであり、学校現場での FP の活用について、その内容 (新学習指導要領に照らしていかなる内容を

を組み込め得るか) と方法 (どのような設備でどのような栽培方法、観察方法、実験方法) のあり方についての更なる検討の余地が残されている。

このような現状を踏まえ、申請者も FP の教材としての有用性に注目し、栽培に関する基本的な条件の検討などの基礎実験を行っている。同時に、FP を小・中学校のカリキュラムに補助的あるいは補完的な教材として導入することを目指し、まずは学校現場における FP の認知度をあげることが重要であるとの考えで、平成 21 年から、石川県との連携事業を通して、石川県下の小学校教諭を対象に FP の教材としての有用性や活用の可能性について紹介する内容の研修を行っている (金沢大学連携ゼミナール; 小学校理科ゼミ、石川県教育センター紀要、第 5 号、77-88、2010 年)。

2. 研究の目的

本研究は、FP を、小・中学校の植物を扱う授業にどのような内容をどのような方法で導入することによって、生徒の植物に対する興味や探求心を高め、ひいては科学的な物の見方を醸成する一助とできるかを、研究協力者である本学の附属小学校および中学校教諭との協働で検討し、授業実践を通して主に小学校の教材としての有効性を検証することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究の目的を達成するには、設備、時間的および予算的に制約の多い学校現場の環境に適したもので、かつ生徒が容易に再現性をもって観察・実験できる方法の開発をすることが必要である。

そのために、研究協力者である小中学校教諭との密接な連携のもとに現場の状況を充分理解した上で、学校現場に則した栽培方法および観察・実験内容とその方法の検討を行う。

その検討を踏まえて、小学校第 5 学年における植物の発芽・成長・結実に関する FP を利用した授業実践を行い、授業者および研究協力者との省察を通して適宜改善を図る。

4. 研究成果

学校現場で、生徒自ら容易にFPを栽培し、観察・実験ができる方法を確立することに関しては、現場教諭との検討結果、授業実践を通して探ることが最善であるとの結論を得た。

そこで、上記のことを目的としつつ、従来の授業の中にFPを導入することによる教育的効果を検証するために、植物種子発芽と生長の条件を確かめる実験・観察を、まず附属小学校の第5学年において授業実践を行った。

生徒一人ひとりが、播種から種子の採取まで、すなわち生活環を確実に観察できることを目標として栽培を行わせた。その過程で、教科書の単元にある、“種子発芽に必要な条件”、及び“成長の条件”を確かめる実験を行った。

発芽の条件については、多くの教科書で扱われているインゲン種子の場合と実験結果は概ね変わらないが、FPを利用した場合に、実験結果の確認までの時間が大幅に短縮できる事が明らかとなった。

また、成長の条件を確かめる実験に関しては、実施した時期が初冬だったため栽培中の温度管理の再検討が求められた。

そこで、次年度には公立小学校の協力を得て、前年度において課題として残された点を考慮しつつ再度成長の条件および結実の条件に関する授業実践を行った。ここでも、生徒一人ひとりに、播種から種子採取までの栽培を行わせた。

前年度の授業実践において栽培の際の温度管理方法等に検討の余地が残されていたが、ビニールの覆いやパネルヒーターを利用することで解決した。

一方、授業者からは、FPは室内で容易に栽培でき、天候に左右されず、さらに短期間で結果の確認が可能な点で授業が行いやすい、さらに授業の流れが途切れないことで、従来から用いられている植物教材と比較し、

生徒が課題意識を継続して実験・観察に取り組めるので、より効果的・効率的な学習が可能である、との評価を得た。

本研究の特色は、FPという特徴的な性質をもつ植物を研究対象とし、学校現場との協働により、現在教科書で取り上げられている植物の弱点を補完し、あるいはそれらの植物の代替教材としての可能性を追求し、カリキュラムの中に実現可能な形でどのように組み込めるかを、授業実践を通してその有用性および有効性を検証する点にある。

FPを利用した本研究を推進し、概ね生徒一人ひとりが、生活環(播種から種子採取まで)を通して確実に植物を栽培できることが確かめられた。

したがって、今後FPを教材として取り上げることにより、教育現場が抱えている、植物を扱う授業における時間的制約の解消や教師の授業準備等の効率化が図られることはもとより、生徒の、植物に対する興味、関心および探求心が醸成されることが大いに期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

矢倉公隆 「ファストプランツを用いた植物の実験観察教材の研究 ~ 小学校5学年における授業実践を通して ~」

日本生物教育学会第94回全国大会、2013年1月12日、広島大学

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究代表者

矢倉 公隆 (YAKURA, Kimitaka)

金沢大学・学校教育系・教授

研究者番号：2 3 5 0 1 0 0 9