

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：17101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501105

研究課題名(和文) 小学校からの継続性をふまえた中学校技術科生物育成のための教育フレームワークの創出

研究課題名(英文) Creation of educational framework for nurturing living things of technology education at junior high school based on the continuity from the elementary school

研究代表者

平尾 健二 (HIRAO, Kenji)

福岡教育大学・教育学部・教授

研究者番号：70301348

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：中学校技術科の内容の1つである「生物育成」の必修化は、全国の技術科教員に多くの戸惑いを与えている。本研究ではそれを解決するために、以下の3つの研究を行った。

(1) 中学校における生物育成学習の現状を調査した結果、不十分な栽培環境ならびに教員の経験が確認された。また、小学校においては、小さい頃からの栽培経験が、その後の情意面に与える影響が大きいことが明らかとなった。(2) 小・中学校の教員対象セミナーを4回実施し、異校種間の連携をめざしたフレームワークを創出することに成功した。(3) 小学校からの継続性をふまえた生物育成教材の開発を行い、6つの新しい教材を提案した。

研究成果の概要(英文)：Compulsory subject of "technology of nurturing living things" which is one of the contents of technology education at junior high school is giving much bewilderment to many teachers in our country. In order to solve it, the following three studies were conducted in this research.

(1) When the current state of nurturing living things learning in junior high school was surveyed, inadequate cultivation environments and the lack of teaching experience has been confirmed. And, in the elementary school case, it became clear that cultivation experience has a big influence on affect from childhood. (2) It was conducted four times of seminars for teachers of elementary and junior high schools. It was possible to make a framework aiming at cooperation between the different school kinds. (3) The development of teaching materials based on the continuity from the elementary school has been performed. As a result, the six new teaching materials has been proposed.

研究分野：技術教育

キーワード：技術教育 生物育成 教材開発 食農教育 技術・家庭科技術分野

1. 研究開始当初の背景

中学校技術・家庭科技術分野(以下、中学校技術科)の学習指導要領の改訂で必修化となった「生物育成に関する技術」に対して、全国の多くの教員で戸惑いが生じている現状がある。一方で、小学校では、豊富に生物育成(栽培や飼育)を子どもの発達段階に応じて各教科で学んでいる状況があるのにも関わらず、中学校技術科の教員がその実態を知らないことも事実であることから、それらの内容を中学校技術科との関連で体系化し、中学校現場へ紹介・普及できれば、「生物育成に関する技術」の必修化に貢献できると考え、本研究の着想に到った。

2. 研究の目的

本研究では、小学校では生物育成学習が数多く実施されているのにも関わらず、それを認識している技術科教員は少ないことにより、大きなギャップとなっている現状を解決していくことを目的として、生物育成学習の意義を明らかにするための基礎調査研究を行いながら、生物育成学習の小・中学校の関連性・継続性を明確するための異校種間の連携をめざしたフレームワークを創出するとともに、小学校からの継続性をふまえた発展的で新しい生物育成教材の開発を行うこととした。

なお、本研究は大きく、以下の3つの内容に分けられる。

(1) 学校現場における農業(生物育成)関連学習の現状、ならびにその学習が子どもの情意面に与える影響

(2) 異なる学校種の教員の連携を促すネットワークの構築

(3) 小中学校での実践を想定した生物育成教材の開発

3. 研究の方法

(1) 学校現場における農業(生物育成)関連学習の現状、ならびにその学習が子どもの情意面に与える影響

中学校技術科における生物育成学習の実態調査(2012)

福岡県下の全中学校(373校)技術科教員を対象に技術科生物育成の学習に関するアンケートを依頼した。アンケートの内容は、必修化に対しての準備状況(栽培環境,用具),これまでの栽培指導の経験,悩み等々とした。

小学校教科書における生物育成関連学習の調査(2012)

福岡県下で最も使用されている会社の小学校生活科(1~2年生)・理科(3~6年生)の教科書,全社の中学校技術科教科書を対象に,生物育成に関わる内容のページ,栽培・飼育対象の生物を調査した。

農業体験学習が子どもの情意面に与える影響の検討(2014~2015)

福岡県下の小学校4校の5年生計366名を対象に,報告者がゲストティーチャーとして関わっている栽培教材「ペットボトル稲」の実践(総合的な学習の時間)の前後で児童の情意面に変化が認められるかについて,アンケートによる因子分析(3因子:(コミュニケーション,忍耐力・責任感,自己肯定感)を行った。また,それに合わせて,これまでの栽培経験(植物数),心に残ったこと等を質問し,その関連性から解析を進めた。

(2) 異なる学校種の教員の連携を促すネットワークの構築

中学校技術科教員が小学校,高等学校(農業科)の教員,ならびに食育関係者とともに集まり,情報交換を行う場づくりを目的に「農でつながる教育ネットワーク」を立ち上げ,研究期間中に4回のセミナーを開催した。

(3) 小中学校での実践を想定した生物育成教材の開発

本研究では,研究機関の4年間で,合計6つの生物育成に関する教材の開発を行った。

栽培ともものづくりを組み合わせた食育教材(2012)

栽培,収穫した作物を加工し,食べるというプロセスを教材化するために,小学生の取り組みを想定した,イネの栽培~押し寿司の型(木製)の製作を試み,学校で栽培するイネの収量,ならびに材料と製作過程の検討を行った。

イネの栽培と家畜の飼育を両立させるアイガモ農法教材(2012~2014)

学校における小規模水田での実施が可能であるか,飼育密度とその環境がイネの生育に与える影響を検討した。また,一般水田でのアイガモ農法のメリットを本教材でも確認できるか検討した。

雑草投入による土づくりをベースにした野菜栽培教材(2012~2015)

有機農家(長崎県,吉田俊道氏が考案)で実践されている草投入法の有機農法を応用し,学校周辺で発生する雑草を用いた小コストでの土づくりによる野菜の栽培方法を検討した。

大規模な中学校を想定した野菜の容器栽培教材(2013)

中学校技術科におけるアンケート調査で明らかとなった大規模中学校での学習の困難さを解決するために,学校の窓辺を利用した小型容器栽培方法を,適正な作物種ならびに環境の視点から検討した。

チャの容器栽培による玉露化技術教材(2014)

緑茶の原料となるチャの木の栽培を教材化し,さらに高級茶葉の育成技術である「玉

露化」を容器栽培によって行う方法について検討した。

ものづくり材料としてのヒョウタンの栽培教材(2015)

つる性植物で実をさまざまなものに加工できるヒョウタンに注目し、品種の適正、加工方法を検討するとともに、小学校の図工での笛工作、さらに音楽での活用を想定した教材化を試みた。

4. 研究成果

(1) 学校現場における農業(生物育成)関連学習の現状、ならびにその学習が子どもの情意面に与える影響

中学校技術科における生物育成学習の実態調査

福岡県下の全中学校373校の技術科担当教員を対象に生物育成学習に関するアンケート調査を実施した。有効回答率は38%であった。調査結果として、育成環境に恵まれない(畑等の栽培施設がない)が半数を超えていること(55%)が明らかとなった。また、これまでに経験のある栽培教材についての設問では、果菜類(夏野菜)の栽培の経験が比較的多い一方、今年度の実施では、栽培管理が容易で市販の栽培教材としてキット化されている葉菜類が多く、時間、育成環境の制約の中で、技術科教員の苦悩が伺える結果であった。特に、生徒数の多い都市部の大規模校において栽培環境に恵まれないケースが多く、多数の生徒に対してしっかりと生物育成の授業を行うための学習教材の提案が必要であることが確認された。

小学校教科書における生物育成関連学習の調査

小学校の教科書(生活科、理科)を対象に生物育成に関する内容について調査し、中学校技術科生物育成の内容との関連性、継続性を明らかにした。栽培対象となっている作物の多くが、中学校技術科の教科書にも掲載されており、既習の状況を把握し、小学校での学習を中学校の生物育成学習に発展させることが重要であることが確認された(図1)。

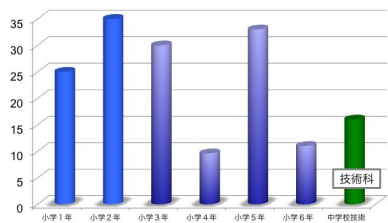


図1 教科書に占める生物育成関連ページの割合

農業体験学習が子どもの情意面に与える影響の検討(2014~2015)

因子分析を行った3つの因子に関して、5年生での栽培学習前後のそれらの下位尺度

得点を比較した結果、「自己肯定感」および「責任感・忍耐力」では、事後で事前よりも値は低下しなかったが「コミュニケーション」では、有意に低下した(表1)。

ここで、事前の因子分析アンケートに付帯させた質問「今まで育てたことがある植物の名前」の回答数の全体平均である6.4種以下の児童を「経験不足」、それ以上の児童を「経験豊富」と定義し、各因子における下位尺度得点の事前および事後を比較すると、「経験不足」は、「経験豊富」な児童よりも得点が低く、学校を問わず大きな差が認められた(図2)。このことから、本授業以前の幼少期から取り組んできた栽培学習が経験として定着している児童にとっては、すでに情意面に、ポジティブな影響がもたらされているものと推察された。

表1 栽培学習の事後における下位尺度得点の比較

「コミュニケーション」		「責任感・忍耐力」		「自己肯定感」	
事前	事後	事前	事後	事前	事後
3.34	3.23	3.38	3.36	3.20	3.21
*		n.s.		n.s.	

n.s.: 有意差なし * : p<0.05(t-検定)

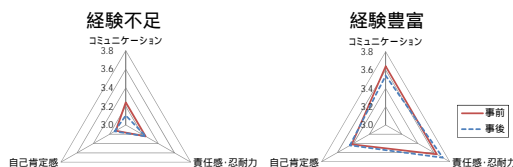


図2 栽培経験の違いによる下位尺度得点の比較

(2) 異なる学校種の教員の連携を促すネットワークの構築

開催した4回のセミナーには、合計で110名を超える参加者(現職教員や教育関係者等)を得ることができた。参加者の本セミナー受講後の感想はほぼ全員が満足しており、好評であった。

中学校技術科生物育成の学習の実態を共通理解しながら、小学校-中学校-高校-大学がお互いの課題を共有しながら、縦の連携をとることの重要性を伝えることができたと考えられる。

開催したセミナーの内容:

- 第1回 2012.12.23
「第1回 食と農の魅力にふれよう！」
講師: 大畑伸幸(ネイチャーキッズ寺子屋代表)
参加者: 31名
- 第2回 2013.8.11
「第2回 食と農でつながろう！」
講師: 吉田俊道(NPO 大地といのちの会, 有機農家)
参加者: 32名
- 第3回 2014.12.23
「第3回 容器栽培は難しくない！」
講師: 竹村久生(浜松市天竜中学校技術科教諭)
参加者: 37名
- 第4回 2015.11.7
「第4回 林業~木を伐る, 活用する~」
講師: 大内毅(福岡教育大学教授 木材加工担当)
参加者: 15名

(3) 小中学校での実践を想定した生物育成教材の開発

栽培とものづくりを組み合わせさせた食育教材(2012)

小学校での5年生でのイネ栽培と郷土料理「角寿司」作りを組み合わせさせた教材を提案することとした。角寿司の型の工作として、3種類の試作の中から、「かまぼこ板」を使った型づくりを選んだ(写真1)。その理由として、かまぼこ板は比較的柔らかい素材であり、一般的な木材に比べてのこぎりでの加工がしやすいこと、繰り返し使えること、材料費がかからないこと、作業内容が5年生に適していることがあげられた。

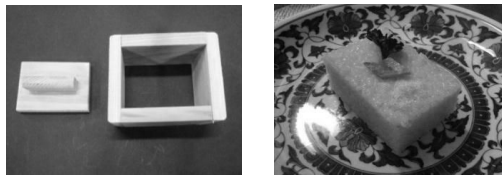


写真1 かまぼこ板を使った型とその型を用いた角寿司

イネの栽培と家畜の飼育を両立させるアイガモ農法教材(2012~2014)

アイガモの有無(飼育密度: 4.46 m²/羽)がイネの生育に及ぼす影響については、イネの品種の特徴である草型(長稈, 短稈)や施肥の有無を問わず、アイガモを放飼することにより、イネの生育にプラスに作用していることが確認された。また、分けつ数に関してはアイガモがいることにより無効分けつが抑制される傾向が認められた(図3)。

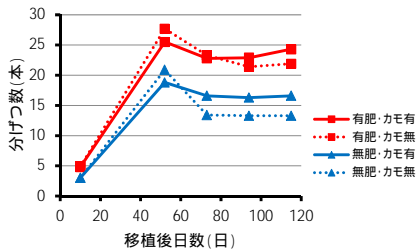


図3. イネの分けつ数の推移(品種: 神力)

また、屠畜の過程について見学会を開催し、教員の志望する学生を対象に「教師の立場としてアイガモ農法を授業で行ってみたいですか」という質問をしたところ、約7割以上が「やりたい」、「とてもやりたい」と回答と回答があり、アイガモ農法は教育現場で行うことは大変有効であると判断された(図4)。

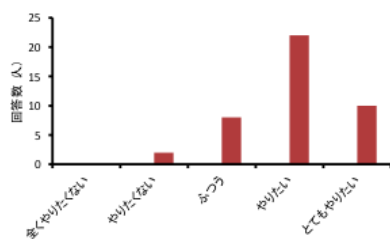


図4 アイガモの屠畜見学者へのアンケート結果
設問:「教師の立場としてアイガモ農法を教材とした授業を行ってみたいですか?」

雑草投入による土づくりをベースにした野菜栽培教材(2012~2015)

小学校での実践を想定し、生活科の学習で使用される小型プランターでミニトマトの栽培を行った。土に雑草のみを投入し、微生物によって長期間発酵分解させた土壌を用いて栽培したミニトマトについては、果実の収穫量は、非投入の実験区に比べ、草投入区は約2倍の値を示した。これは、雑草を用いて土づくりを行って栽培を行うと、学校現場で十分な収量を得ることができるということを示しており、注目された(図4)。

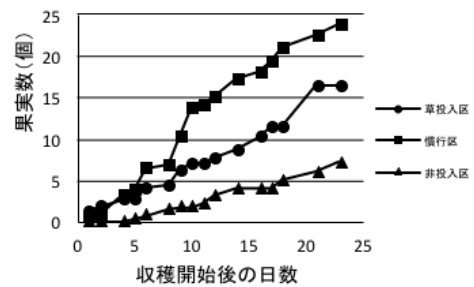


図4 各実験区におけるミニトマトの収穫量の推移

大規模な中学校を想定した野菜の容器栽培教材(2013)

方角の異なる窓辺(写真2)に考案した自動給水容器による野菜(葉菜1, 根菜1)を設置して冬期の栽培を行った。その結果、屋外を凌ぐ生育を示す設置場所が明らかとなり、屋内栽培で適性な環境を提案することができた(図5)。

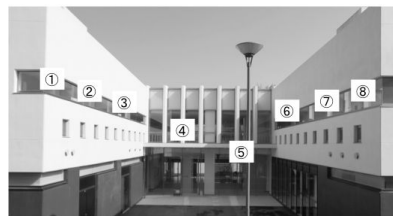


写真2. 容器栽培実験を行った屋内窓辺(西側から撮影。は建物の奥の窓辺)

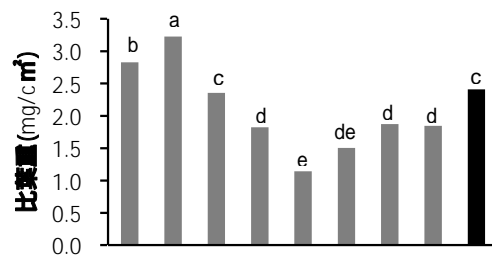


図5. 各実験区におけるサラダナの比葉重(葉の厚み)基盤の比較

①~⑧は室内実験区、⑨は屋外基準区 同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す(Fisher's PLSD法)

チャの容器栽培による玉露化技術教材(2014)

容器栽培したチャを低照度の場所(室内)

に一定期間移すことで、「玉露」の製法（覆いをして日陰下で育成する方法）と類似の作用が得られると考え、実験区を設定した。製茶後の抽出液中の各成分を対照区（そのまま屋外）と比較すると、カテキンやビタミンC含量には差が認められなかったが、クロロフィル含量やグルタミン（旨味）には、有意な差が認められた（図6）。よって、本栽培法は、旨味の強い「玉露」をつくる教材として有効であると考えられた。

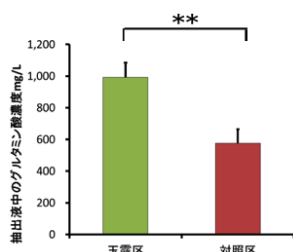


図6 容器栽培したチャのグルタミン酸含有量の比較

**は1%水準で有意であることを示す(t検定)

ものづくり材料としてのヒョウタンの栽培教材(2015)

小学校で栽培教材として用いる上での適性品種を選ぶために、大型・中型・小型に分類される9品種を用いて、露地棚区と小型プランター(教材)区で栽培したところ、品種間に収量の違いが明らかとなった(表2)。

表2 ヒョウタンの収量の品種間比較 (個数/株)

品種	大型		中型				小型		
	大	天	中	天	宝	百	千	ミ	ま
	長	下	国	宝	来	成	成	二	め
露地棚区	1	3	7	6	4	7	7	9	78
教材区						1	4	3	0

ヒョウタン笛の試作

大学生によるヒョウタン笛の試作では「音が鳴らない」、「音程が変わらない」といった問題が起き、うまくヒョウタン笛を作成することができない場合があることが分かった。

- ・吹き口が大きすぎる。
- ・穴の数が多すぎる。
- ・穴が小さすぎる。

鳴らない場合のヒョウタン笛の特徴をもとに、ひょうたん笛の作成例のモデルを決定した(写真3)。



写真3 完成したヒョウタン笛

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

中西実和子、平尾健二、福岡県下における小学校での栽培学習の実態と児童の興味関心について、日本産業技術教育学会九州支部論文集、査読有、23巻、2016、9-14

平尾健二、福川太郎、大規模な中学校での生物育成学習に対応した教材の開発、日本産業技術教育学会九州支部論文集、査読有、22巻、2015、45-50

平尾健二、矢動丸竜真、澁江公太、田中雄基、イネの簡易栽培教材「ペットボトル稲」の開発—第3報 夏期休業期間の育成環境が収量形成に与える影響—、日本産業技術教育学会九州支部論文集、査読有、21巻、2014、65-70

〔学会発表〕(計18件)

平尾健二、豊田晃介、中西実和子、菅原未紀、松延海良、アイガモ農法の教材としての可能性—栽培ならびに飼育の観点から—、日本産業技術教育学会第28回九州支部大会、2015年10月3日、佐賀大学(佐賀県・佐賀市)

中西実和子、平尾健二、福岡県下における小学校での栽培学習の実態と児童の興味・関心について、日本産業技術教育学会第28回九州支部大会、2015年10月3日、佐賀大学(佐賀県・佐賀市)

中西実和子、平尾健二、小学校5年生における栽培活動の効果、日本農業教育学会第73回講演会、2015年8月29日~10月30日、千葉大学(千葉県・柏市)

原末希子、下戸健、梅野貴俊、平尾健二、吉田俊道、生物育成のペットボトル稲を対象としたARシミュレーション教材の検討、日本産業技術教育学会第58回全国大会、2015年8月22日~8月23日、愛媛大学(愛媛県・松山市)

平尾健二、菅原未紀、中西実和子、比良松道一、吉田俊道、土壌微生物の活性化による元気野菜づくりとその教材化に関する研究、日本産業技術教育学会第58回全国大会、2015年8月22日~8月23日、愛媛大学(愛媛県・松山市)

平尾健二、中西実和子、森千鶴子、「農でつながる教育ネットワーク」の設立と活動、日本農業教育学会第72回講演会、2014年10月18日~10月19日、東京農業大学(東京都)

平尾健二、福川太郎、大規模校における中学校技術科生物育成学習に対応した教材の開発、日本産業技術教育学会第 27 回九州支部大会、2014 年 10 月 4 日、福岡教育大学（福岡県・宗像市）

富田匡斐、豊田晃介、福川太郎、山口明日香、平尾健二、「アイガモ農法」を教材として用いた授業実践について、日本産業技術教育学会第 57 回全国大会、2014 年 8 月 23 日～8 月 24 日、熊本大学（熊本県・熊本市）

平尾健二、山口明日香、菅原未紀、中西実和子、比良松道一、吉田俊道、土壌微生物の活性化による元気野菜づくりとその教材化に関する研究、日本産業技術教育学会第 57 回全国大会、2014 年 8 月 23 日～8 月 24 日、熊本大学（熊本県・熊本市）

平尾健二、牛島光、森千鶴子、吉原勝己、ビルの屋上でのイネづくり活動「たのしいイネ」がもたらすもの～都市生活者にとっての「食」と「農」～、日本食育学会第 2 回学術大会、2014 年 5 月 17 日～5 月 18 日、明治大学（東京都）

富田匡斐、平尾健二、学校教育における「アイガモ農法」の教材化について、日本産業技術教育学会第 26 回九州支部大会、2013 年 10 月 5 日、大分大学（大分県・大分市）

平尾健二、松尾啓司、福岡県下における中学校技術科の生物育成学習に関する現状について、日本産業技術教育学会第 26 回九州支部大会、2013 年 10 月 5 日、大分大学（大分県・大分市）

富田匡斐、小原将、平尾健二、中学校におけるアイガモ農法の教材化について、日本産業技術教育学会第 56 回全国大会、2013 年 8 月 24 日～8 月 25 日、山口大学（山口県・山口市）

平尾健二、森内優子、森千鶴子、栽培からはじめる小学校でのものづくり教材の開発、日本産業技術教育学会第 56 回全国大会、2013 年 8 月 24 日～8 月 25 日、山口大学（山口県・山口市）

平尾健二、森内優子、森千鶴子、ものづくり要素を加えた食農教育教材の開発、日本食育学会第 7 回学術大会、2013 年 5 月 18 日～5 月 19 日、東京聖栄大学（東京都）

平尾健二、森千鶴子、小学校と中学校の継続性をふまえた生物育成・ものづくり教材のあり方、日本産業技術教育学会第 25 回九州支部大会、2012 年 10 月 13 日、宮

崎大学（宮崎県・宮崎市）

平尾健二、森千鶴子、牛島光、吉原勝己、都市部におけるペットボトルを用いた稲づくり活動「たのしいイネ」について 第 1 報 ビルの屋上での稲づくりに対する都市生活者の期待と関心、日本農業教育学会第 70 回講演会、2012 年 9 月 16 日～9 月 17 日、愛知教育大学（愛知県・刈谷市）

平尾健二、吉永智紀、富田匡斐、松尾啓司、森千鶴子、栽培教材「ペットボトル稲」の教育効果の検証 -小学校の「総合的な学習の時間」において-、日本産業技術教育学会第 55 回全国大会、2012 年 9 月 1 日～9 月 2 日、北海道教育大学旭川校（北海道・旭川市）

〔その他〕
ホームページ等

「農でつながる教育ネットワーク」
<http://agriedu.fukuoka-edu.ac.jp>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平尾 健二（HIRAO, Kenji）
福岡教育大学・教育学部・教授
研究者番号：70301348