

# 琉球大学学術リポジトリ

## 中学校技術科の「生物育成に関する技術」の学習活動に関する特徴分析

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部附属教育実践総合センター 公開日: 2015-01-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 相澤, 崇, 相沢, 崇 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/30214">http://hdl.handle.net/20.500.12000/30214</a>

## 中学校技術科の「生物育成に関する技術」の 学習活動に関する特徴分析

相澤 崇\*

### Analysis of Learning Activity on Nurturing Creatures in Junior High School Technology Education

Shuu AIZAWA

#### 1. はじめに

平成20年に告示された中学校学習指導要領(以下、新学習指導要領)では、技術・家庭科技術分野(以下、技術科)の内容及び内容の取扱いについて見直しが図られた<sup>1)</sup>。従前の学習指導要領における技術科の内容は、「技術とものづくり」、「情報とコンピュータ」の2つの内容から構成され、各内容は必履修の学習項目と選択履修の学習項目から構成されていた。しかし、新学習指導要領における技術科の内容は、「材料と加工に関する技術」、「エネルギー変換に関する技術」、「生物育成に関する技術」、「情報に関する技術」の4つに再構成され、各内容及び各学習項目は、すべて必履修扱いに見直しが図られた<sup>2)</sup>。

新学習指導要領の技術科の内容の1つである「生物育成に関する技術」は、従前の学習指導要領の「栽培」領域や「作物の栽培」の学習項目に関する学習内容を踏襲し、新たに「動物の飼育」や「水産生物の栽培」、「生物育成に関する技術の適切な評価・活用」に関する学習内容が追加されている。しかし、「栽培」領域及び「作物の栽培」の学習項目は、従前の学習指導要領下において選択履修領域・項目として扱われ、学校施設・設備の不備等から、多くの技術科教員は

学習内容として取り扱っていない実態が報告されている<sup>3)</sup>。そのため、多くの技術科教員は、指導経験不足や教材の蓄積が少ないことから、「栽培」及び「作物の栽培」の学習内容を踏襲している「生物育成に関する技術」の学習指導は、難しいと認識していることが報告されている<sup>4)</sup>。さらに、多田・谷田(2010)によると、技術科教員は「生物育成に関する技術」の授業計画・実施・管理などに対して不安を抱いている事例も報告されている<sup>5)</sup>。これらの報告から、多くの技術科教員は、「生物育成に関する技術」の学習指導を進めていく上で、課題を抱えていると考えられる。

このような実状を鑑み、新学習指導要領への対応を志向した先行研究が行われてきている。藤川(2012)は、新学習指導要領及びその解説書から、学習効果を高める指導モデルを作成し、指導と評価の在り方について検討している<sup>6)</sup>。高橋ら(2011)は、「生物育成に関する技術」の学習と環境教育との接合を試み、その教材のあり方について検討を行っている<sup>7)</sup>。筆者も、検定済教科書の分析を行い、学習内容の特徴について報告をしている<sup>8,9)</sup>。しかし、これらの先行研究は、学習内容、指導モデル、教材開発に関する研究であり、授業設計に必要な要素である学習活動

\* 琉球大学教育学部

の特徴については十分な分析が行われていない。

また、新学習指導要領では、「動物の飼育」、「水産生物の栽培」、「生物育成に関する技術の適切な評価・活用」の学習内容が新たに追加され、各学習内容を進めるにあたり、より実践的・体験的な学習活動をカリキュラムに設定していくことが求められている<sup>1)</sup>。そのため、従前の学習指導要領の「作物の栽培」における学習活動との比較を通して、新学習指導要領の学習内容やねらいに即した学習活動の特徴を明らかにすることが必要と考えられる。

そこで本研究では、従前の学習指導要領の「作物の栽培」と新学習指導要領の「生物育成に関する技術」において、想定されている学習活動の比較を通して、「生物育成に関する技術」の学習活動の特徴について基礎的知見を得ることを目的とする。

## 2. 研究の方法

本研究では、学習活動の特徴を分析するために、文部科学省の学習指導要領解説（以下、学習指導要領解説）を用いることにする。学習指導要領解説は、学習指導要領に記されている語句・内容の意味や解釈等の詳細に説明がされており、目標や内容に即した基本となる学習活動が例示されていると考えられたからである。

### (1) 分析の対象

分析の対象は、平成10年12月告示の中学校学習指導要領解説技術・家庭編（以下、旧学習指導要領解説）における「作物の栽培」の内容の取扱いと平成20年9月告示の中学校学習指導要領解説技術・家庭編（以下、新学習指導要領解説）における「生物育成に関する技術」の内容の取扱いに関する記載内容である<sup>2)10)</sup>。

### (2) 分析の方法

高橋（2010）は、西之園・望月（2004）の授業の全体構想するときのモデル（MACETOモデル）をもとに、授業設計、学習活動、行為動詞の3つの要素の関連について下記に示す図1のように整理している<sup>11)12)</sup>。そこで授業設計、学習活動、行為動詞は、相互に関連していることを示し、行為動詞を分析することによって、それに関連する学

習活動の特徴を考察することを試みている<sup>13)</sup>。

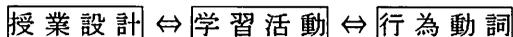


図1 授業設計、学習活動、行為動詞の関係図

本研究では、この高橋（2010）の先行研究をもとにして、学習指導要領解説の記載内容から行為動詞を抽出し、後述する分析1、2を通して学習活動の特徴を分析する<sup>12)</sup>。

### (3) 行為動詞の種類と頻度（分析1）

行為動詞は、学習者に対する行為動詞（学習行為動詞、教授行為動詞）と、教授者に対する行為動詞（助言行為動詞）に分類することができる<sup>12)</sup>。学習行為動詞は、「～する」といった学習者を主語とする動詞であり、教授行為動詞は「～させる」といった教授者を主語とする動詞である。

表1 行為動詞の種類と定義（高橋（2010）より抜粋）

行為動詞の種類	定義
学習者に対する行為動詞	学習者が行う動詞であるが、「～する」といった学習者にとって能動的な書き方の動詞
教授者に対する行為動詞	教授者が行う動詞であるが、「～させる」といった学習者にとって受動的な書き方の動詞
教授者に対する行為動詞	教授者が行う動詞であり、授業での取り扱いや進め方等の教授者に対する動詞

行為動詞の種類とその定義を表1に示す。

分析1では、旧学習指導要領解説の「作物の栽培」と新学習指導要領の「生物育成に関する技術」の内容の取扱いから行為動詞を抽出し、表1をもとに分類し、各行為動詞の頻度と割合を算出し、その特徴について考察する。

#### (4) ブルームの教育目標体系による行為動詞の分類(分析2)

分析1において抽出した学習者に対する行為動詞(学習行為動詞、教授行為動詞)をブルームの教育目標の分類体系をもとに分類し、その特徴を考察する。

ブルームの教育目標の分類体系では、教育活動を通じて追及されるべき目標の全体を、「認知的な領域」、「情意的な領域」、「精神運動的な領域」に大別している。それぞれの領域ごとに、最終的な目標達成にまで行き着く過程で、どのように目標の系列を辿っていくことになるのか、という観点から体系的に目標の明確化を図っている<sup>14)</sup>。各領域の説明を下記に示す。

- ①認知的な領域：知識のレベルと、それより高次の知的能力や技能関わる諸レベルに大別される。
- ②情意的な領域：一定の態度・価値観がどのような段階をおって内面化していくか、という観点から作成されたものである。
- ③運動的な領域：神経系と筋肉系との間の協応を達成していくことに関わっている。広義の技能獲得に関わるものであり、協応の水準が高度なものになるにつれて、より洗練された活動が、速く、しかも自動的な形で行なわれることになる。

そして上記の各領域における目標分類の骨組みは、表2に示す通りである。

表2 教育目標のタキソミーの全体的構成

6.0	評価		
5.0	総合	個性化	自然化
4.0	分析	組織化	分節化
3.0	応用	価値づけ	精密化
2.0	理解	反応	巧妙化
1.0	知識	受け入れ	模倣
水準	認知的な領域	情意的な領域	精神運動的な領域

注) 水準は数値が上がるにつれ、高度になる

ブルームの教育目標の分類体系をもとに「生物育成に関する技術」の教育目標の分類体系を行為

動詞の例とともに表3に示す。但し、高橋の先行研究と同様に、認知的な領域は「知識・理解」、「応用・分析」、「総合・評価」の三段階の水準とし、情意的な領域は態度や価値観が内面化していく過程、精神運動的な領域は技能が洗練される過程については細分化せず扱うことにする<sup>12)</sup>。

表3 生物育成に関する技術における目標と行為動詞の例

領域		能力及び態度における行為動詞
認知的な領域	知識・理解	<u>知識</u> : 知る、気づく、踏まえる、理解する 捉える <u>思考・判断</u> : 考える、考慮する
	応用・分析	<u>問題発見</u> : 明らかにする、見つける <u>情報収集</u> : 調べる <u>整理・分析</u> : 整理する、分析する、分類する、比較する
	総合・評価	<u>知識創造</u> : 計画を立てる、選択する、関連させる、評価する、工夫する、創造する
情意的な領域		<u>興味・関心</u> : 意識する、留意する、態度を身につける、遵守する
精神運動的な領域		<u>作業・管理</u> : 活用する、育成する、育てる、管理する、栽培する、飼育する

### 3. 結果

新旧学習指導要領解説の内容の取扱いにおける文章数、行為動詞の総数の結果を表4に示す。

表4 新旧学習指導要領における行為動詞

	旧学習指導要領 「作物の栽培」	新学習指導要領 「生物育成に関する技術」
文章数	14	26
行為動詞の総数	35	97
1文章あたりの 行為動詞数	2.5	3.7

旧学習指導要領解説における「作物の栽培」の内容の取扱いでは文章数が14、行為動詞の総数が35、1文章あたりの行為動詞数は2.5であった。それに対して、新学習指導要領解説における「生物育成に関する技術」の内容の取扱いでは、文章数が26、行為動詞の総数が97、1文章あたりの行為動詞数は3.7であった。全ての項目で旧学習指導要領解説より新学習指導要領解説の方が高い値を示した。

### (1) 行為動詞の種類と頻度(分析1)

新旧学習指導要領解説から抽出した行為動詞を、表1の分類表をもとに分類し、各行為動詞の頻度と割合を算出した。その結果を表5に示す。

表5 新旧学習指導要領における各行為動詞の頻度

行為動詞の種類	旧学習指導要領「作物の栽培」	新学習指導要領「生物育成に関する技術」
学習行為動詞	12(36.4)	65(67.0)
教授行為動詞	8(24.2)	8(8.2)
助言行為動詞	13(39.4)	24(24.7)
合計	33	97

注) カッコ内は割合を示す

旧学習指導要領解説では、「助言行為動詞」「学習行為動詞」「教授行為動詞」の順で頻度が高く、新学習指導要領解説では、「学習行為動詞」「助言行為動詞」「教授行為動詞」の順で頻度が高かった。

行為動詞ごとに新旧学習指導要領での割合を比較すると、学習行為動詞は、旧学習指導要領解説より新学習指導要領解説の割合が高かった。教授行為動詞と助言行為動詞は、旧学習指導要領解説より新学習指導要領解説の割合が低かった。

### (2) ブルームの教育目標体系による行為動詞の分類(分析2)

研究1で抽出した学習者に対する行為動詞を、表3の分類表をもとに分類し、各項目で頻度を集

計した。その結果を表6に示す。

各領域では、新旧学習指導要領解説ともに「認知的な領域」、「精神運動的な領域」、「情意的な領域」の順で頻度が高かった。

各項目では、旧学習指導要領解説では、「作業・管理」、「知識」、「知識創造」の順で出現頻度が高く、「思考・判断」、「問題発見」、「情報収集」、「整理・分析」の4つ項目で行為動詞は抽出されなかった。新学習指導要領解説でも、「作業・管理」、「知識」、「知識創造」の順で出現頻度が高かった。そして頻度が少ない項目もあったが、設定したすべての項目で行為動詞が抽出された。

表6 教育目標体系による行為動詞の分類

領域		項目	旧学習指導要領「作物の栽培」	新学習指導要領「生物育成に関する技術」	
認知的な領域	知識・理解	知識	6	15	
		思考・判断	0	3	
	応用・分析	問題発見	0	1	
		情報収集	0	1	
		整理・分析	0	1	
	総合・評価	知識創造	3	18	
情意的な領域			興味・関心	1	2
精神運動的な領域			作業・管理	10	32

注) カッコ内は各領域の総和を示す

## 4. 考察

学習指導要領の改訂に伴い、学習項目が2から3に多くなったことや、新たに学習内容として「動物の飼育」、「水産生物の栽培」、「生物育成に関する技術の適切な評価・活用」が付加されたことに起因して、内容の取り扱いにおける文章数、行為動詞の総数が多くなったと思われる。また、これらのことに起因して各行為動詞の種類も多く例示されていると思われる(付録1参照)。

新学習指導要領は、学習者がよりよい生活を創造し、社会の変化などに主体的に対応できる能力をはぐくむ観点から改善が図られている<sup>2)</sup>。上記

に関する能力の育成は、各学習内容において学習者が、主体的に取り組む学習活動を通して育成されると考えられる。このことに関連して、新学習指導要領解説において従前の学習指導要領と比較して学習者が能動的な行為を表す学習行為動詞を用いた例示が増えたと思われる。従って、「生物育成に関する技術」のカリキュラムにおいては、「作物の栽培」よりも学習者が主体的に取り組む学習活動を多く設定していくことが求められていると解釈される。

分析2より、学習行為動詞の種類については、旧学習指導要領解説と比較して新学習指導要領解説の方がより多くの行為動詞が抽出された（付録2参照）。そして新学習指導要領解説では、旧学習指導要領解説において抽出されなかった「認知的領域」の「知識・理解」、「応用・分析」、「総合・評価」の各水準及び各項目に対応したすべての行為動詞が抽出されていた。新学習指導要領では、新たに「生物育成に関する技術を適切に評価・活用」に関する学習内容が設定されている。この学習内容は、「認知的領域」において、最も高次の水準である「総合・評価」に属する学習内容と考えられる。これらのことから、新学習指導要領では学習者が単なる知識・技能の理解と習得に留まらず、総合的な能力を育成するために、「認知的領域」の各水準に属する多種多様な学習活動を行い、能力を育成することが求められていると推察される。そして、「認知的領域」に属する各学習活動は、カリキュラム上において系統的に関連を図りながら適切に配置していくことが必要と考えられる。

「精神運動的な領域」においても、新学習指導要領解説では、旧学習指導要領解説と比較して、多くの学習活動が例示されていた（付録2参照）。「精神運動的な領域」に該当する行為動詞は、学習指導要領で求めている実践的・体験的な学習活動との関連性が深い。新学習指導要領では、「生物育成に関する技術」のねらいを達成するために多くの実践的・体験的な学習活動を必要と考えられ、旧学習指導要領解説と比較して行為動詞数が多く抽出されたと思われる。また、「精神運動的な領域」の行為動詞の中では、「活用する」、「育

成する」、「栽培する、～できる」、「飼育する、～できる」の頻度が多かった。このことから、これらの学習活動が「生物育成に関する技術」の主な実践的・体験的な学習活動として想定していると考えられることができる。

## 5. まとめと今後の課題

従前の学習指導要領の「作物の栽培」と新学習指導要領の「生物育成に関する技術」で想定されている学習活動の比較を通して「生物育成に関する技術」の学習活動の特徴を分析した結果、以下の知見を得ることができた。

- (1) 新学習指導要領では、学習項目数の増加や新たな学習内容が付加されたことに伴い、旧学習指導要領と比較して、多くの学習活動が例示されており、各学習内容に応じた適切な学習活動を設定していくことが求められていると考えられた。
- (2) 旧学習指導要領と比較して新学習指導要領では、学習者が課題に対して主体的に対応する能力をはぐくむために、カリキュラム上、学習者の主体的な学習活動を多く設定していくことが求められていると思われた。
- (3) 新学習指導要領では単なる知識の習得や理解に留まらず、「思考・判断」、「問題発見」、「情報収集」、「整理・分析」などの項目に該当する様々な学習活動をカリキュラム上に設定していくことが必要と思われた。
- (4) 新学習指導要領の「生物育成に関する技術」の主な実践的・体験的な学習活動として「活用する」、「育成する」、「栽培する」、「飼育する」が考えることができた。

今後は、本研究結果や他の研究結果をふまえて、技術科の「生物育成に関する技術」のカリキュラムづくりを行い、学習者の能力が適切に育成できるかを検証していくことが、次の課題として考えられる。

## 注・引用文献

- 1) 文部科学省、「中学校学習指導要領」、東山書房、(2008)
- 2) 文部科学省、「中学校学習指導要領解説 技術・

- 家庭科編」、東山書房、(2008)
- 3) 谷保成幸・魚住明生、「技術科教育における栽培学習における基礎的研究」、富山大学教育実践総合センター紀要、4、(2003)、pp.35-44
  - 4) 稲葉健五、「学習指導要領の改訂に伴う生物育成技術の扱いについて」、茨城大学教育実践研究、第30巻、(2011)、pp.67-75
  - 5) 多田亜沙美・谷田親彦、「2008年度版学習指導要領への技術科教員の意識に対するPAC分析」、学校教育実践学、16、(2010)、pp.67-76
  - 6) 藤川聡、「生物育成に関する技術における指導と評価の視点－学習効果を高める指導モデルの育成－」、京都教育大学環境教育研究年報、20、(2012)、pp.151-160
  - 7) 高橋満彦・村田邦雄・増山照夫、「環境教育との接合を意識した中学校技術科の生物育成(栽培)の可能性と課題－生物育成の必修化を迎えて－」、富山大学人間発達科学研究実践総合センター紀要 教育実践研究、6、(2012)、pp.31-39
  - 8) 相澤崇、「中学校技術・家庭科技術分野における“生物育成に関する技術”の基礎的研究－平成19年度版検定教科書と平成24年度版検定教科書の記載内容の比較－」、岐阜実践科学研究センター紀要、第12号、(2013)、pp.149-156
  - 9) 相澤崇、「検定教科書における中学校技術科の各内容の特徴分析」、教材学研究、第24巻、(2013)、pp.163-170
  - 10) 文部省、中学校学習指導要領(平成10年12月)解説－技術・家庭編－、東京書籍、(2004)
  - 11) 西之園晴夫・望月紫帆、「ユビキタス情報社会における学習開発の教育技術－MACETOモデルとイメージと命題による設計と評価」、日本科学教育学会年会論文集、Vol.28、(2004)、pp.185-188
  - 12) 高橋朋子、「学習指導要領共通教科情報科における行為動詞の分析」、日本情報科教育学会誌、Vol.3、No.1、(2010)、pp.54-62
  - 13) 行為動詞とは学習活動に関する行為を表している動詞のことである。
  - 14) 梶田毅一、「教育評価(第2版補訂版)」、有斐閣双書、(2003)、pp.127
  - 15) 平成10年に改訂された中学校学習指導要領の技術・家庭科技術分野「A 技術とものづくり」では、作物の栽培について、次の事項を指導することが記されている。
    - ア 作物の種類とその生育過程及び栽培に適する環境条件を知ること。
    - イ 栽培する作物に即した計画を立て、作物の栽培ができること。
  - 16) 平成20年に改訂された中学校学習指導要領の技術・家庭科技術分野「C 生物育成に関する技術」では、次の事項を指導することが記されている。
    - (1) 生物の生育環境と育成技術について、次の事項を指導する。
      - ア 生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。
      - イ 生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。
    - (2) 生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育について、次の事項を指導する。
      - ア 目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができることである。

付録1 新旧学習指導要領解説における行為動詞一覧

	旧学習指導要領「作物の栽培」			新学習指導要領「生物育成に関する技術」			
	行為動詞	頻度	合計	行為動詞	頻度	合計	
学習者に対する行為動詞	学習者に対する行為動詞	栽培する	1	12	知る	8	67
		収穫する	1		活用する	6	
		調理する	1		育成する	5	
		実施する	1		栽培する、栽培ができる	5	
		選択する	1		飼育する、飼育できる	4	
		利用する	1		踏まえる	3	
		使用する	1		評価する	3	
		遵守する	1		考慮する	2	
		(栽培)計画を立てる	1		(変化)をとらえる	2	
		選択できる	1		選択する	2	
		適切にできる	1		工夫する	2	
		味わう	1		生み出す	2	
					計画を立てる	2	
					管理する	2	
					考える	1	
					創造する	1	
					整理する	1	
					使川する	1	
					利用する	1	
					検討する	1	
		対応する	1				
		用いる	1				
		取り扱う	1				
		意識する	1				
		調べる	1				
		明らかにできる	1				
		表にまとめる	1				
		計測する	1				
		制御する	1				
		生産する	1				
		(管理作業)ができる	1				
教授行為動詞	教授行為動詞	知らせる	5	8	検討させる	3	8
		理解させる	1		理解させる	2	
		関連させる	1		気付かせる	1	
		身に付けさせる	1		遵守させる	1	
					(計画)を立てさせる	1	
助言行動詞	助言行動詞	選択する	2	13	育成する、育成される	7	24
		扱う	1		配慮する	6	
		指導する	1		指導する	2	
		触れる	1		取り上げる	2	
		中心とする	1		考慮する	1	
		考慮する	1		留意する	1	
		取り扱う	1		実施する	1	
		取り上げる	1		(実習)を行う	1	
		踏まえる	1		選択する	1	
		選ぶ	1		関連付ける	1	
		用意する	1		(連係)を図る	1	
		配慮する	1				

付録2 ブルームの教育目標体系による旧学習指導要領の「作物の栽培」と新学習指導要領の「生物育成に関する技術」  
の行為動詞の分類による一覧

			旧学習指導要領「作物の栽培」			新学習指導要領「生物育成に関する技術」		
			行為動詞	頻度	合計	行為動詞	頻度	合計
認知的な領域	知識・理解	知識	知る、～させる	5	6	知る	8	15
			理解させる	1		理解させる	2	
			箇箇と～する	2				
			踏まえる	2				
			気付かせる	1				
		思考・判断		0	0	考慮する	2	3
				0	0	考える	1	
	応用・分析	問題発見		0	0	明らかにできる	1	1
		情報収集		0	0	調べる	1	1
		整理分析		0	0	整理する	1	1
総合・評価	知識創造	選択する～できる	1	3	樹形～させる	4	18	
		関連させる	1		設置する～させる	3		
		計画を立てる	1		評価する	3		
					創造する	2		
					生み出す	2		
					工夫する	2		
		選択する	2					
情意的な領域			遵守する	1	1	遵守させる	1	2
						意識する	1	
精神運動的な領域	作業・管理	育てる	1	10	活用する	6	32	
		選択できる	1		育成する	5		
		栽培する	1		数値～させる	5		
		使用する	1		観察～させる	4		
		実施する	1		管理する	2		
		収穫する	1		作業ができる	1		
		調理する	1		計測する	1		
		利用する	1		使用する	1		
		躬に付けさせる	1		制御する	1		
		味わう	1		生産する	1		
					取り扱う	1		
					対応する	1		
					用いる	1		
		利用する	1					
		表にまとめる	1					