

# 小学校ものづくり学習 教員向け指導書

～小学校図画工作科と中学校技術科との連携～



平成 27 年 3 月

日本産業技術教育学会小学校委員会

## 目 次

はじめに

第1部 小学校におけるものづくり学習の考え方

1-1 ものづくりとは

1-2 ものづくり学習の教育課程

1-2-1 ものづくりの教育力

1-2-2 ものづくりを中核にすえた技術の学習

1-3-4 小学校図画工作科におけるものづくり学習のポイント

1-3 小学校におけるものづくり学習の展開

1-3-1 道具体験, 材料体験

1-3-2 工夫創造体験

1-3-3 児童生徒の発達段階から見たものづくり学習の適時性

第2部 小学校教員向け指導書

2-1 材料と加工技術

2-1-1 小学校1, 2年生用題材(紙トンボ)

2-1-2 小学校3, 4年生用題材(ペットボトルフォルダー)

2-1-3 小学校5, 6年生用題材(はし, フラワーベース)

2-2 エネルギー変換技術

2-2-1 小学校1, 2年生用題材(ガリガリとんぼ)

2-2-2 小学校3, 4年生用題材(牛乳びよこびよこカー)

2-2-3 小学校5, 6年生用題材(二足歩行もけい, 4足歩行もけい)

2-3 情報・システム制御技術

2-3-1 小学校5, 6年生用題材(プログラムでLEDの光らせ方を制御しよう)

2-4 生物育成技術

2-4-1 小学校1, 2年生用題材(アサガオを育てよう)

2-4-2 小学校3, 4年生用題材(堆肥づくり)

2-4-3 小学校5, 6年生用題材(バケツ稲)

### 第3部 参考指導題材

- 3-1 小学校5, 6年生用題材 (フォトスタンド)
- 3-2 小学校5, 6年生用題材 (メモフォルダー)
- 3-3 小学校5, 6年生用題材 (木製ミニプリンター)

## はじめに

小学校委員会委員長 鳥取大学 土井康作

### (1)「小学校教員向け指導書」作成の経緯について

小学校委員会として、21世紀の技術教育（改訂）の教育課程を具体的に展開するためには、教材・教具の配列と教科書の作成が不可欠といえます。これまで大田区立矢口小学校（文部科学省研究指定校）をはじめ、諏訪小学校（文部省特区指定）など数校において先進的に技術教育の教育実践が行われてきております。この度、皆様に、それらの教育実践・教材をベースにしつつ、「2014年8月 21世紀の技術教育（改訂）」の教育課程に沿った形で、小学校教員が容易に使用できる小学校教員向け技術教育の指導書を作成する次第です。

### (2) 2012年12月「21世紀の技術教育（改訂）」の提起

2012年12月、日本産業技術教育学会は「21世紀の技術教育（改訂）」を提起した。それによると、ここで取り扱う技術教育は、職業訓練、または企業内訓練および専門教育とのつながりを視野に入れつつも、普通教育としての技術教育を対象としている。また、技術教育の理念において、技術教育は技術的素養の形成に意義があるとし、この素養は技術と社会との関わりについて理解し、ものづくりを通して、技術に関する知識や技能を活用し、技術的課題を適切に解決する能力、および技術を適正に評価・活用する能力であると規定している。

さらに、技術教育によって、幼児児童生徒は次のような資質・能力を身に付けることができるとしている。

- 技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度
- 技術的な課題を創造・工夫して解決する力
- 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力
- 生産、利用、消費、廃棄に対する技術的な倫理観
- 身体と思考を協応する能力、一般的には器用さと言われる巧緻性
- 主として技術に関する職業、仕事へのキャリア発達

これらの諸能力の育成の実現をめざして、教育課程を提示している。とりわけ小学校における教育課程では、学年段階を低学年、中学年、高学年に分けるとともに、目標と内容を次のように示している。

「小学校：低学年では、児童の直感や感性を大切にするとともに、手の感性・巧緻性の発達を主眼にした学習課題を設定する。中学年では道具を使う技能の発達とともに、ものづくりの計画と実行に関わる基礎的概念の形成を促す。さらに高学年では、技能の発達をさらに促すとともに合理性や最適解を意識した創造の動機から始まり、設計・計画、製作・制作・

育成，成果の評価という一連の初歩的で技術的な活動を行い，ものづくりの設計と実行に関わる概念・実践力の発達を促す。」とある。

以上のようなことから、技術教育の目的は、（１）技術的課題解決力と（２）共同（協働）的な技術活動力の育成にあるとし、それを具現化するために、技術教育固有の対象と内容構成、及び技術教育固有の方法に分け具体的に示している。

技術教育固有の対象と内容構成は、幼児児童生徒の発達段階や認識過程，学問体系，社会的実践参加であるとし、また、技術教育固有の方法では、発達段階に適した技術的課題を例題として、創造の動機から始まり設計・計画，製作・制作・育成，成果の評価の４過程を欠落することなくたどらせる必要がある。幼児児童生徒は、評価と修正を繰り返しながら合理的で最適な解を導くこの方法を連続的に体験することにより、技術的な課題解決力を高めていくことが求められている、とある。

## （２）2014年8月 21世紀の技術教育（改訂）の提起

しかし、日本産業技術教育学会は、2012年12月21世紀の技術教育（改訂）では、時間的な制約等から「21世紀の技術教育（改訂）」の表2「教育目標1 技術教育の対象内容の例示」については十分な検討を行うことができなかったことを指摘するとともに、そこで表2の改訂を行い、普通教育において就学前教育から小学校，中学校，高等学校までの一貫した教育課程の中で段階的に教育すべき「各発達段階における普通教育としての技術教育内容の例示」を提示した、と改訂の理由が述べられている。

その理由は以下のように述べられている。長いが引用する。

『「21世紀の技術教育（改訂）」においては、表1に「技術教育固有の対象と内容構成」を提示している。技術教育固有の対象は、「材料と加工技術」，「エネルギー変換技術」，「情報・システム・制御技術」，「生物育成技術」に区分されている。内容構成は、それぞれの対象に固有で技術的課題解決力に関わる知識・技能と、技術プロジェクトの発案と評価に関わる「発明・知的財産とイノベーション」ならびに「社会安全と技術ガバナンス」の知識・技能である。

普通教育における教育課程の中で、就学前教育から小学校，中学校，高等学校までの一貫した技術教育のあるべき姿を、「内容」を基盤として検討する。ここでの「内容」とは、技術教育を具体的に実践する教育活動の中で扱うべき、不可避な知識（知ること）と技能（できること）のことを指し、発達段階に沿って系統的に配置され、体系化されることが望まれる。

そのため、「21世紀の技術教育（改訂）」の表1に示される「技術教育固有の対象と内容構成」をさらに精選・発展させ、技術的な課題の解決を実現するために必要となる「内容」を定め、内容構成を整理する新たな枠組みとして大項目と小項目を構成した。

各対象の大項目は、それぞれで扱う知識・技能が異なることを踏まえ、技術的な課題を解決するための基礎となる知識と、課題を解決するための目的物を考案して具体的に作り上げるための知識・技能によって構成した。基礎となる知識は各対象において根底となる「技術

の対象ごとの基礎」とした。また、課題を解決するための目的物を考案する知識・技能は「設計・計画」とし、具体的に作り上げるための知識・技能は「製作・制作・育成」とした。

大項目は、複数の小項目から構成した。「技術の対象ごとの基礎」の小項目は、技術的な課題を適切に解決する際の「科学的根拠になる知識」とそれに関連する「技術的な関係知識」で構成した。技術的な課題の解決を図るための「設計・計画」の小項目は、「設計の要素」, 「構想の表示法」, 「工程の計画」に関わる知識・技能から構成した。「製作・制作・育成」の小項目は、目的物を具体的に作り上げるために必要な「身体的」および「認知的」な側面に関わる知識・技能で構成した。

表1の右欄に位置する「発明・知的財産とイノベーション」や「社会安全と技術ガバナンス」は技術プロジェクトの発案と評価に関わる知識・技能であり、これらの知識・技能は発達段階ごとに系統的に配置した各対象の「内容」すべてに関連させて扱うものとした。

以上の観点より検討した「各発達段階における普通教育としての技術教育内容の例示」を次ページの表としてまとめた。』とある。

この内容及び表1は、<http://www.jste.jp/main/data/21te-nex.pdf>をご覧ください。

## 第1部 小学校におけるものづくり学習の考え方

小学校委員会副委員長  
兵庫教育大学大学院 森山 潤

### 1-1 ものづくりとは

ものを創り出すこと、それは新しい価値を創造することである。鈴木（2001）は、ものづくりを次のように定義している<sup>1)</sup>。

- (1) 人間生活の便利・向上のために役立つ「もの」をつくること。企画・仕様・設計・加工・組立・製作・納品等の作業行程(プロセス)を通じて「もの」をつくり出す行為。  
(2) 人間のニーズを満たし、「もの」に付加価値をつけながら、製品を産出する活動様式。  
(鈴木堯士：今、何故「ものづくり」なのか、2001)

本書では、上記のように、目的をもって材料に働きかけ、何かしらの価値（機能）あるものを生み出す行為を、ものづくりと捉えることにする。このように考えると、次のように、具体的な生活の中にあるものづくりをイメージすることができる。

-身の回りにある様々なものづくり-

- 紙、のり+加工→生活に役立つ小物
- 木材+加工→木製品
- 電機部品+組立→電気製品
- 文字、絵+加工→マルチメディア作品
- 種、水、空気+栽培→草花、野菜
- 布、ボタン+裁縫→衣服

私たちは現在、多くのモノに囲まれて生活をしている。これらのモノ達はいずれもどこかで人の手によってつくられたものづくりの所産である。人間は、より豊かな生活を求め、様々な問題の解決を通して新しいモノを次々と開発してきた。ものづくりは人間が人間たる極めて本質的な要素の一つといえる。

ここで、よく混同されがちな科学と技術の関係について考えてみよう。まず、科学とは、ある特定の事例ではなく、自然界に普遍的に存在する摂理や法則性を解き明かすプロセスやその成果を指す。一方、技術は、科学のように普遍的な自然界の摂理や法則性を見つけ出すことが目的ではなく、自分（あるいは社会）のニーズを起点に、実現したい目標を定め、自然界の摂理や法則性をうまく利用して、問題を解決していくプロセスやその成果を指している。したがって、技術は人間のニーズを実現する問題解決にその本質を捉えることができる。

International Technology Education Association(現在は International Technology

and Engineering Teachers Association に改名)という国際学会は、技術を次のように定義している<sup>2)</sup>。

技術とは、人間活動における「発明」と「革新」である。  
Technology is Innovation and Invention in Human Actions

技術は、時に科学的な知見を応用することもあれば、科学的にはうまく説明できなくとも経験則を利用して解決することもある。技術が科学の知見を応用する場合を指して科学技術という言葉が使われる。しかし、科学と技術とは本質的に異なるベクトルを有している。科学は技術の原理以上のものであるし、技術は科学の応用以上のものと考えべきである。そして、ものづくりという行為は、その本質が「目的の機能の実現」であることを考えると、科学ではなく、技術のプロセスの中に位置づけられるものである。

## 1-2 ものづくり学習の教育課程

### 1-2-1 ものづくりの教育力

技術においてものづくりを適切に成し遂げるためには、何が必要であろうか。それには次の4点を挙げることができる。

- 設計の大切さ

同じ資源やコストを使っても、設計が悪いと、目的の機能が実現できない。

- 加工方法の大切さ

同じ設計でも、丁寧に正確な加工ができないと、目的の機能が実現できない。

- 知識・技能の大切さ

機能的な設計には、十分な知識が必要。

正確な加工には、十分な技能が必要。

- 経験や人間性の大切さ

設計や加工にどんな知識や技能が必要か、その使い方を知るためには経験の蓄積が必要。経験を積むためには、「粘り強さ」、「あきらめない心」、「丁寧さ」、「謙虚さ」、「失敗から学ぶ姿勢」等がなければ続かない。また、製作品のユーザ(使用者)にとっての使い勝手に配慮したり、ニーズに対応した問題解決を進めるためには、「他者を尊重する姿勢」や「社会に貢献しようとする態度」がなければ「役立つもの」を作り上げることはできない。

このように考えると、ものづくりには、何かものが出来上がる以上の価値がある。特に、経験の蓄積とそれを支える人間性という要素は、ものづくりのプロセスがそれに携わる人の心を鍛える機会を提供するものであることを意味している。すなわち、ものづくりを学ぶことは、「ものの作り方」を学ぶだけでなく、「目的の実現に向けた合理的・創造的な問題解決の力」と「問題解決を支える豊かな人間性」を獲得することへとつながっている。



## 1-2-2 ものづくりを中核にすえた技術の学習

ものづくりを中核にすえて、技術について学ぶ学習を広く「技術教育」と呼ぶ。技術教育では、ものづくりはを通して、技術に関わる様々な知識、製作の技能、工夫創造の力、そして、これらを支える豊かな人間力の育成が期待される。また、技術教育には、普通教育としての技術教育と専門教育としての技術教育がある。前者では、すべての市民が一人の生活者として、技術を適切に評価・選択し、生活を工夫・創造する能力を育成することが標榜されている。小中学校や普通科高校の教育課程がこれにあたる。後者では、さらに、実際に社会で技術者として働くための高度な資質・能力を育成することが標榜されている。工業高校をはじめとする専門高校や大学工学部、高等専門学校などの教育課程がこれに該当する。

日本産業技術教育学会が刊行した「21世紀の技術教育」<sup>3)</sup>では、普通教育における技術教育のねらいを「技術的素養」としている。そして、技術教育で育むべき資質・能力として、以下の6つの資質・能力を提唱している。

- ・ 技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度
- ・ 技術的な課題を創造・工夫して解決する力
- ・ 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力
- ・ 生産，利用，消費，廃棄に対する技術的な倫理観
- ・ 身体と思考を協応する能力，一般的には器用さと言われる巧緻性
- ・ 主として技術に関する職業，仕事へのキャリア発達

また、普通教育における技術教育の内容構成を次のように定義している。

対 象	内 容 構 成		
材料と加工技術	材料の種類・性質・用途，加工の方法と手段，設計・製図，機能と構造，生産技術と環境保全	発明・知的財産とイノベーション	社会安全と技術ガバナンス
エネルギー変換技術	変換方法，変換効率，変換機器，伝達機構，利用方法，エネルギー変換技術と環境保全		
情報・システム・制御技術	計測・制御，ハードウェア，ソフトウェア，情報通信ネットワーク，マルチメディア，技術的・社会的・環境的意義，情報倫理		
生物育成技術	栽培・飼育，バイオテクノロジー，生命倫理，生物育成技術と環境保全		

### (1) 中学校技術・家庭科技術分野

上記の定義を我が国の教科構成にあてはめると、現在、中学校にのみ設置されている技術・家庭科技術分野が普通教育における技術教育に該当する教育課程に位置づけられる。2008年告示の学習指導要領では、中学校技術・家庭科技術分野には、次のような目標のもと、4つの内容が設定されている<sup>4)</sup>。

○中学校技術・家庭科技術分野の目標(文部科学省 2008)

「ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料と加工、エネルギー変換、生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに、技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる。」

○中学校技術・家庭科技術分野の内容構成(文部科学省 2008)

- 内容 A 材料と加工に関する技術
- 内容 B エネルギー変換に関する技術
- 内容 C 生物育成に関する技術
- 内容 D 情報に関する技術

また、これらの各内容に対して、次の3観点から指導事項が設定されている。

- ① 社会を支えている技術の理解
- ② 設計・製作(制作・育成)などの工夫・創造
- ③ 技術の適切な評価と活用

中学校技術・家庭科技術分野の内容構成は、普通教育としての技術教育にふさわしいものである。しかし、現在では残念ながら中学校にしか設置されておらず、指導時間数も1、2年生で年間各35時間、3年生で年間17.5時間と極めて少ないことが問題となっている。

## (2) 小学校図画工作科

一方、小学校においては、図画工作科においてこれまでもものづくり学習が進められてきている。しかし、これまでは小学校図画工作科は中学校美術科にだけ接続する教科との認識が主流であり、中学校技術・家庭科技術分野との関連性はほとんど意識されてこなかった。しかし、社会における技術的素養の重要性が増す中、2008年告示の小学校学習指導要領では、小学校図画工作科と中学校技術・家庭科技術分野との関連性が次のように、はじめて示された<sup>5)</sup>。

○小学校図画工作科の目標(文部科学省 2008)

「表現及び鑑賞の活動を通して、感性を働かせながら、つくりだす喜びを味わうようにするとともに、造形的な創造活動の基礎的な能力を培い、豊かな情操を養う。」

○小学校学習指導要領解説図画工作編(文部科学省 2008)

「工作に表す内容については、小学校図画工作科が中学校技術・家庭科の技術分野と関連する教科であることに配慮する必要がある。」

○中学校学習指導要領解説技術・家庭編(文部科学省 2008)

「小学校における図画工作科などにおいて習得したものづくりに関する基礎的・基本的な知識及び技能を踏まえ、中学校での学習の見通しをもたせるよう配慮する。」

これらのことから、現在の我が国の教育課程においては、小学校図画工作科と中学校技術・家庭科技術分野とが連携し、体系的なものづくり学習を推進していく必要がある。

### 1-3 小学校におけるものづくり学習の展開

上記の通り、現在の教育課程では、小学校図画工作科と技術・家庭科技術分野とが、ものづくり学習という観点で適切に連携し、体系化していくことが望まれる。しかし、小学校図画工作科には中学校美術科と接続する美術教育としての役割も重要である。ここで、両者を結ぶキーワードを考えると、次の3点を挙げることができる。

#### 1-3-1 道具体験、材料体験

小学校図画工作科と中学校技術・家庭科技術分野との連携は、ものづくりを中核に据える点にある。ものづくりでは必ず材料と道具(用具)の使用が必要となる。そこで、両者をつなぐ第一のキーワードは、児童生徒の道具体験、材料体験の連携である。すなわち、児童生徒の多様な道具使用の体験は、小学校図画工作科での基礎が中学校技術・家庭科技術分野での発展へと接続されていく。また、児童生徒の多様な材料使用の体験は、小学校図画工作科での基礎が中学校技術・家庭科技術分野での発展へと接続されていく。

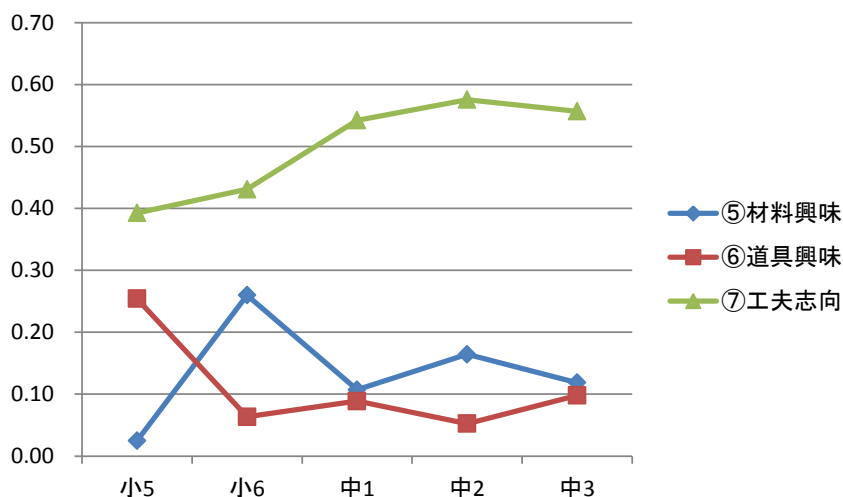
#### 1-3-2 工夫創造体験

両者の連携のカナメとなるもう一つのキーワードは、児童生徒の工夫体験の連携である。小学校図画工作科も技術・家庭科技術分野も、その教科目標に「創造」の文字を共有している。ものづくり学習における「創造」には、制約条件と実現したい機能との狭間で、最適な方法を見出すイノベーションの力が含まれる。これは、ものづくりにおける「創造」が、豊かな発想を生み出す拡散的な「創造」と共に、新しい発想で問題を解決する「工夫」の要素を含むことを意味する。ここでは両者をあわせて「工夫創造」と呼ぶことにする。すなわち、児童生徒の豊かな工夫創造の体験は、小学校図画工作科において基礎が築かれ、中学校技術・家庭科技術分野において発展していくことが期待される。

#### 1-3-3 児童生徒の発達段階から見たものづくり学習の適時性

確かに、小学校図画工作科と中学校技術・家庭科技術分野とが、材料体験、道具体験、工夫創造体験という3つのキーワードを共有しているからといって、小学校図画工作科がそれらを強く意識した実践を展開しなければならない理由になるであろうか。現在のように、美術教育としての小学校図画工作科の実践だけでは何が不足しているのであろうか。その答えは、小学校高学年から中学生に至る発達段階において、小学校高学年時のものづくり学習が重要な役割を持っている点に見出すことができる。

次の図は、小学校5年生から中学3年生までを対象に、「設計・製作意欲」の形成に対する「材料興味」、「道具興味」、「工夫志向」の影響力を調査した結果である<sup>6)</sup>。グラフの縦軸は、影響力の強さを表している。



#### 材料興味、道具興味、工夫志向の設計・製作意欲に対する影響(勝本・森山 2013)

このグラフから、「設計・製作意欲」の形成には、小学校高学年時の材料興味、道具興味が重要な役割を果たしていることが読み取れる(小5での道具興味、小6での材料興味)。また、工夫志向の影響力は、小学校高学年から中学生に向けて徐々に高まっていくことがわかる。このデータから、児童生徒が自らつくりたいものを考え、製作したいという意欲を持つためには、小学校高学年時の材料体験、道具体験、工夫創造体験が極めて重要な役割を果たしていることが指摘できる。すなわち、児童生徒にとって発達には連続的なものであり、ものづくりの学習では、小学校高学年での学習適時性、中学生での学習適時性に発達段階的な特徴の差異が生じていると考えることができる。言い換えれば、児童生徒の発達段階に即した小中連携の観点から、ものづくり学習の体系化が極めて重要といえる。

#### 1-3-4 小学校図画工作科におけるものづくり学習のポイント

ここで、小学校図画工作科で展開するべきものづくり学習の要件について考えてみよう。従来から、造形活動など、小学校図画工作科においては「工作に表す活動」が実践されてきた。これらの実践に加え、技術的なものづくり学習の観点からは、次の4つの要件を踏まえた実践が重要となる。ただし、これら4つの要件をすべて満たす題材でなければならないということでない。現在、小学校図画工作科で実践されている既存のものづくり題材に、これら4つの要件に基づいて若干の修正を加えれば、技術的なものづくり学習と位置づけられるものもある。

##### 要件1 用途のある作品の製作

技術的なものづくりには必ず製作品の使用者(ユーザ)がおり、解決したい問題やニーズがあ

る。使用者が求める機能を何とか工夫し、具体的な形として実現するところにもものづくりの本質がある。このように考えると、ものづくり学習で製作すべき作品には、何かしらの用途がなければならない。用途があると制約条件が発生する。豊かに発想しつつも、現実的な実現の方法を編み出すことが求められる。このようなある種の板挟み状態の中で、作りたい作品を構想・設計・製作することが、児童の思考力、判断力、問題解決力を高める。また、用途があれば作品の出来具合を児童自身が振り返り、評価することができるようになる。

## 要件 2 使用者(ユーザ)を意識したものづくり

要件 1 で述べた「用途」は「自分の役に立つ」ものであると共に、できれば、「他者の役に立つ」ものがよい。実現したい機能が児童の内面にあるだけでなく、それが他者と共有されていたり、他者のニーズに応えるものであることで、製作の意義に深まりが生じる。少し大げさな表現をすれば、何か新しい価値を創造することが、他者ひいては社会の役に立つということの実感へと繋がる。使用者(ユーザ)の声に耳を傾け、真摯な姿勢で「役立つ」ものを作り上げる体験は、自尊感情やキャリア意識を高める。あるいは、自分が使用者(ユーザ)となっているモノやコトに対する感謝の気持ちを育てることへも繋がっていく。児童は、ものづくりを通して、「生かし、生かされる存在としての人間」、「支えあう人間」への気づきを深めることができる。

## 要件 3 道具や材料に対する見方・考え方の育成

具体的なものづくりの製作場面では、使用する材料や道具の性質を適切に踏まえ、安全に、効率的に作業を進めることが重要である。そのためには、材料の物性の理解が欠かせない。また、先人がそのような材料の物性を踏まえて作りあげた「道具の工夫」に気づかせることが大切である。これによって、児童が道具の正しく安全な使い方を習得するだけでなく、適切な道具を選択したり、大切に維持・管理したりすることができるようになる。道具や材料を単なるものづくりの手段とみるのではなく、道具や材料そのものについて興味・関心を持たせ、学ばせる場面を設定することが重要である。

## 要件 4 技術的な工夫創造と問題解決

ものづくり学習においては、設計のプロセス、探究のプロセス、トラブルシューティング、プロジェクトマネジメントといった問題解決に児童を遭遇させ、工夫創造によってその解決を囿らせることが重要である。設計のプロセスとは、児童が製作の目的に沿って作品を構想することである。ここでは、最初に複数の多様なアイデアを考えてから一つを選択させるようにする。探究のプロセスとは、設計や製作のために試行錯誤を行い、問題解決の見通しを発見することである。ここでは、何が使い勝手や機能、構造に影響するのか、科学的な原理をどのように応用すればよいのかなどを考えさせる。トラブルシューティングとは、製作の途中で発生した失敗やつまずきを自ら解決することである。ここでは、生じた問題の原因を見極め、システムティックに原因の可能性を絞り込んでいく思考の大切さに気付かせることが大切である。プロジェクトマネジメントとは、限られた時間内で段取りよく、計画的

に作業を進められるよう自分をコントロールすることである。ここでは、児童自身に自己のプロジェクトの段取りを考えさせ、その段取りを規準に自己の作業状況の是非を自己評価させることが大切である。

#### 要件5 社会における技術的な事物、事象との関連づけ

ものづくり学習は児童の社会を見る目を変えるものである。「家族のために小物入れを作ろう」という題材で学習を体験した児童は、雑貨店で売られている小物入れを見る目が変わる。デザイン、機能、使い勝手のみならず、価格や作り方、作り手の意図や思い、工夫など、ものづくり学習を経験する前と比べてはるかに豊かな見方・考え方で事物や事象を読み解くことができるようになる。逆に言えば、教室の中で行われるものづくり学習には、社会の中に存在する何かしらの技術的な事物・事象の典型的な要素が内在されていることが望ましい。そして、製作体験の後、児童が自己の経験に照らして、これまで意識してこなかった社会の仕組み、モノの向こう側にいる「人の思い」に気づけるような学習場面を設定することが大切である。

#### (参考文献)

- 1) 鈴木堯士：今、何故「ものづくり」なのか，日本図書刊行会(2001)
- 2) International Technology and Engineering Teachers Association: Standards for Technological Literacy, <http://www.iteea.org/TAA/PDFs/xstnd.pdf> (2000)
- 3) 日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育（改訂版），<http://www.jste.jp/growth/21te-n.pdf>
- 4) 文部科学省：小学校学習指導要領解説図画工作編，[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2009/06/16/1234931\\_008.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2009/06/16/1234931_008.pdf) (2008)
- 5) 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭編，[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2011/01/05/1234912\\_011\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/05/1234912_011_1.pdf) (2008)
- 6) 勝本敦洋・森山潤：児童・生徒のものづくりに対する意識の変化と設計・製作意欲の形成に対する学習適時性の探索的検討，日本産業技術教育学会誌，第55巻第4号(2013)

## 第2部 小学校向けものづくり学習指導書

### 2-1 材料と加工技術

#### 2-1-1 小学校1, 2年生用題材

##### 題材1：紙トンボ

小学校 ものづくりテキスト 構成案

千葉大学 鈴木隆司

ものづくりテキスト（ないしは指導書）について、現在の小学校での実施可能性を考えると、次の4つの構成で示すことが必要だと考えます。

### 基本コンセプト

- ①小学校におけるものづくりの教育の現在の資源を活かす。
- ②小学校におけるものづくりの教育の独自性を出す。
- ③現在の小学校の教育課程の中で実現可能な提案とする。

構成  
①

#### 教材を中心とした位置づけ

具体的な教材を示し、その教材で教えたこと（教育目標）を明確にした上で教材の位置づけ（どの教科の、どの学年、どの単元で扱うか）を示す。

講成  
②

#### 教材の展開

教材を用いた具体的な指導の展開方法を示すために指導案及びその解説、また教具など実際の授業の「見える化」を行う。

講成  
③

#### 子どもが実際に使用できる授業プリントと試行授業の成果を示す

実際の授業で使える「授業プリント」を作成、実際に授業を実施した際の成果もふまえながら、これを添付する。

講  
成  
④

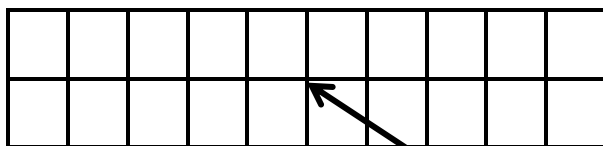
### 授業の準備と留意点、評価

授業を進めるために必要な準備とその進め方、教材研究、授業を進めるに当たっての留意点、評価の方法などを示す。

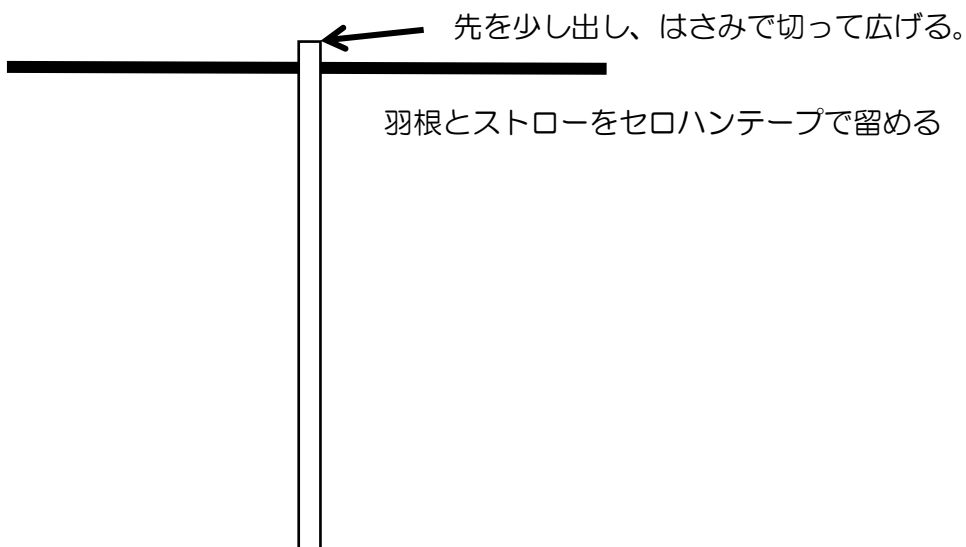
テキスト（例）

### 教材「紙トンボ」（紙でつくった竹とんぼ）

工作用紙を縦2 cm×横10 cmに切る



中心にストローが通る穴をあける





## 1. この教材の特徴と位置づけ

## 【生活科】【1・2年生】

紙トンボは、ただ作っただけでは、上がっていかない。ところが、羽根を一定方向にねじると教室の天井以上に高く上がっていく。子どもは、こうした「できなかったことが自分の手でできるようになる」ことに驚きを持つ。この「驚き」が学びへの契機となる。さらに、「羽根をねじると手に風を感じる」「ねじる向きがある」ことに科学的な『気付き』を得る。こうした学びは、小学校生活科における『知的な気付き』の典型である。

小学校学習指導要領解説『生活編』には、改訂の主旨として「児童の知的好奇心を高め、科学的な見方・考え方の基礎を養うための指導の充実を図る必要があること」が示されている。まさに児童の「知的好奇心を高め」「科学的なものの見方・考え方の基礎」としてこうしたものづくりを通した実感のある学びは、子どもの「知的な気付き」を養うという重要な役割を示している。

さらに学習指導要領第2章 第5節 生活 2内容の(6)「身近な自然を利用したり、身近な物を使ったりなどして、遊びや遊びに使う物を工夫してつくり、その面白さや自然の不思議さに気付き、みんなで遊びを楽しむことができるようにする」ともあわせて、紙トンボを子どもにとって遊ぶためのおもちゃとして位置づける。遊びの中で、より高く飛ばしたいという子どもの願いが生まれ、子ども同士の学びあいや競い合いが生まれることが期待される。教師にとっても子どもにとっても楽しい時間をつくることができるだろう。

この教材の特徴はマニュアル通りに作っただけでは紙トンボが飛ばないことにある。紙トンボは羽根をねじる、ストローを少しだけ短くするという工夫をしなければよく飛ばない。子どもがこうした工夫を探し出すことができるかどうかということが、学びのポイントとなる。加えて、ストローを切りすぎて飛ばなくなった場合も、修理すれば飛ばようになるという失敗の回復が可能であることも重要な特徴である。子どもは失敗すると学習意欲を低下させてしまう傾向になる。失敗した場合でも、知識を有した工夫次第で回復することが可能であるという体験をさせることは今後の学習にも生きてくると考える。

## 2. 教育目標

この教材を使って指導する際に想定される「ねらい」は以下の通り。指導者は学級の実態を考慮してこれらから適宜選択・追加して指導目標を設定する。

- ①飛ばないものを、自分の手で工夫して飛ばすことができるようになる。
- ②修理すると飛ばないものでも飛ばすようにできることを知る。
- ③友だちと協力して、楽しく遊ぶ。
- ④どうすればよく飛ばようになるのか、コツを見つける（気付き）

## 3. 指導案（例）

## 生活科 学習指導案

〇〇年〇〇月〇〇日（〇）

〇〇小学校 〇年 〇組

授業者 〇〇 〇〇

1. 単元名 つくって遊ぼう

2. 教材名 紙トンボを天井まで飛ばそう！

3. 教育目的（授業者の意図）

小学校低学年の子どもにとってものをつくることは、子どもの要求にあった活動である。子どもはものをつくることそのものを喜ぶだけでなく、つくったもので遊び活動を広げる中でものをつくることの意味を再構成する。子どもがものをつくり、ものづくりから学ぶのは、こうした教材から出発して、教材が遊びという子どもにとっての現実を通して再構成される中で子どもによって学び取られる。本授業では、紙とんぼという教材を用いて、子どもの遊びを誘発し遊びの中で学びを広め、かつ深めてみたい。

4. 子どもの実態

このクラスの子どもたちは、とても人なつっこく興味深げに接してくれた。また、知的好奇心も強いようだ。掲示物を見ても、書くちからもかなりのものがあると考えられる。感想を書く時間もしっかりと設けて、学びを言葉で示してほしい。活動的で、意欲的な〇〇小学校の子どもたちがどのように学んでくれるのか、楽しみだ。

5. 教材の特徴

紙トンボという教材は、ただ形を作ったというだけではよく飛ばない。紙トンボが飛ぶためには、回転によって生じる流れの中で羽根を持ち上げる揚力を発生させなければならない。そのためには流れの中で一定の傾角を有することが必要になる。適当な傾角は羽根をなじることによって生じさせることができる。子どもは自分の作ったものを作りかえ、よく飛ぶようにすることで遊びが広がると同時に傾角の調整という技術的な工夫を実感することができる。さらに、羽根の大きさや形状などさまざまに変えていくと飛び方もかわり、広がりや深まりを持たせることが可能な教材である。

6. 教育目標（授業の到達点）

はじめに、子どもは教師が提示する紙とんぼをつくって自分の思うように飛ばす。教師は基本的な作り方を指導する。つぎに、よく飛ぶしくみを子どもが見いだすため討論をして飛ぶためのしくみを学級で確認する。最後に、自分のオリジナル紙トンボに挑戦して学級で遊びを広げる。

## 7. 本時の展開

教授項目	指導過程	子どもの活動	留意点
1 あいさつ		あいさつする	興味を持ってほしい
2 本時の目標提示	つくるものを示す	作品に注目する	見本作品を一つ用意
3 作り方説明 道具と材料	<p>「今日はみんなとひとつしよに紙とんぼをつくってみたいと思います」</p> <p>①まず、道具を試してみましよう</p> <p>②これにもうひとつつかうよ</p> <p>③こんどは材料です</p> <p>④ではここでつってみせます。</p> <p>みんな前のほうにまっけて下さい</p> <p>1) ストローを切って、頭をよきと出さず。</p> <p>2) ストローの先を切るよ</p> <p>3) ストローの先を広げるよ</p> <p>4) 広げた先をセロテープで貼るよ</p>	<p>はさみとセロテープを出す</p> <p>注目のひとりひとつもらう</p> <p>教室の前に集まる</p> <p>どのくらいでどのかに注目の</p> <p>ストローを回して切ること注目の</p> <p>2人組で貼りつける</p>	<p>目標カードを用意</p> <p>きり を示す</p> <p>あらかじめ一人分に切っておく</p> <p>全員見えるところにいるか確認する</p> <p>授業プリントを用意する</p> <p>セロテープの用意</p>
5 つくる	じゃあ席にもどってできたら飛ばしてみよう	席にもどって道具や材料の準備製作	材料・道具の配布
6 遊ぶ	羽根を大きくしたり、小さくしたり、形を変えたり	飛ばして遊ぼう	机間巡視
		いろいろな形や大きさなどつくって遊ぶ	教室とオープンスペースに限る

だ ほ あ	したらどうなる ろうね。材料が しい人はもっと げるよ。	羽根をねじった 羽根を切った な ど	羽根に注目するだろう 若干でも討論したい。 ダイエット法を教える
7 まとめ く た	どうしたらよ 飛んだのかな 羽根を切りすぎ らどうする？		
○小の子ども大発見：紙トンボがよく飛ぶコツとは？（板書）			
		子どもの意見を記載	

#### 10. 評価

子どもたちは紙トンボを飛ばすことができたか。できていなければ教師が補助をする。自分で工夫してオリジナル紙トンボをつくってくれたか。授業後に感想を書かせる。

## 4. 解説

上記の指導案を解説する。ここでは、はじめに教師が子どもの前で作って見せ、その場で「作っただけでは飛ばない」ことを示す。しかし、そこでほんの少し工夫しただけで途端に飛ぶようになることをやってみせる。この最初の場面が子どもに、ただ作るだけではなく「工夫」が重要であるというメッセージを伝えることになる。実際にやってみせることで子どもは「できる」という確信を持ち、学習への意欲を示す。次に、第2のヒントとしてストローを切ることをどこかで示したい。子どもの中で発見があれば取り上げる。もともと、羽根とストローの長さのバランスがあっていないこともポイントである。必ずしも完成した物を作らせるのではなく、子どもが遊びの中でより完成した物に近づけていくことができるという学びのルートをつくっておくこともものづくりの教育の方法のひとつである。試行錯誤という学習活動の中にこそ、「気づき」が生まれる可能性がある。

最後に修理の方法を教えている。これは、遊びの活動の中で教えてもかまわない。とりわけ、上手く飛ばない子どもへのアドバイスとして活用したい。どの子どもも飛ばしたいという願いを持っている。その願いに応える教師の準備としておきたい。

## 5. 授業プリント

子ども向けに配付する授業用プリントの例  
ポイント

### 1. 作り方

作り方を3工程で示した。工程の数はできれば多い方がいいのだが、多すぎて丁寧に説明しすぎると子どもはその通りに作らなければならないと思いきみ、無駄なところに注意を払うようになる。そこで、最低限のポイントを3つだけあげて説明した・

### 2. 飛ばし方

遊び方がわからない子どもがいるので、だれでもできるように飛ばし方を作業分解して、その成果を記載した。作業をそれぞれの手の動きとして示し、できるだけ他に動かないように示した。

### 3. 課題を示した。

今回の学習課題である「飛ばすための工夫」を示した。

# がみとんぼ

### つかうもの

こうさくようし ストロー セロハンテープ はさみ あなをあけるもの

### つくりかた

1. こうさくようしのまん中にあなをあける。
2. ストローをとりつける。

6. ストローをあなにとおして、ストローの先にきりこみを入れる。

6. ストローの先をそとがわにあり、セロハンテープでとめる。  
→ とりあえず かんせい

### とぼしかた

さいしよひびりてをまえにし、みぎてのゆびさきではさむ。

みぎてをいきおいよくまえにたす。

うまくとぼけいよー。

あることをするとよくとぶようになるよ!

どうしたらうまくとぶか、みんなでかんがえてみてね♪

### 1) 工作用紙の準備

工作用紙は、縦2cm×横10cmにあらかじめ切断しておく。およそ1枚で1クラス分用意できるが、子どもはたくさん作ろうとする。材料がなくなったから活動はおしましというのでは、せっかく芽生えた学習意欲を低下させかねない。そのようなことが重なると、今後子どもの活動が停滞する。ここでは1人あたり8～10枚という想定で準備したい。

1年生で実施する場合は「キリ」の使用に困難がある。「キリ」は「揉む」という動作を行う必要がある。「揉む」は、手をこすり合わせて回転させながら、鉛直方向に力を加えることである。その動作を円滑に行うため、「キリ」は刃の方が太く、反対側が細く作られており、モーメントに差が出る仕組みになっている。こうした仕組みを活かしながら、「キリ」を使用することは1年生では難しい。そこで、1年生で授業を実施する場合は、あらかじめ切断した工作用紙の中心に4.5mmの穴をあけておく。穴をあける場合、ボール盤やドリルがあればよいが、ない場合はコースレッドのような先の細い釘などで穴をあけ、はさみの先端でその穴を広げるとよい。穴はストローが通る径にあける。大きすぎても製作可能となる。

### 2) ストローの選定

ストローは、径約4mmとしたものを使用する。ストローには径5mm、6mm、8mmなどがあるが、径4mmのものが、羽根の重量のとのバランスが合うので4mmのものを用意したい。最近では100円ショップなどで売っているものには径4mmのものがなくなっている。スーパー等で販売されている物で、1袋100本入りでも80円程度で購入できる。このストローの多くは袋入りとなっている。授業の際には、袋をどう処理するか（どこにどうやってすてるか）を子どもに伝えておかないと、教室中に袋のゴミがちらかってしまう。

### 3) セロハンテープについて

「セロハンテープ」は「ニチバン」の登録商標である。他にメインディングテープなどもあるが、工作ではセロハンテープを推奨する。セロハンテープの粘着力、伸縮性、厚さなどを検討すると、小学校におけるものづくりにおいては多くの場合適合性が高い。とりわけ、幅

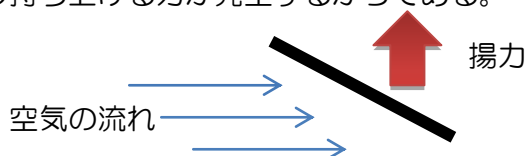
15mmが汎用性が高い。なお、セロハンテープは天然素材でできている。

4) はさみについて

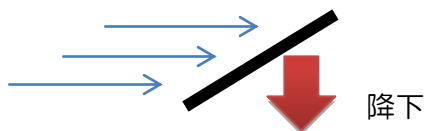
はさみについては、文具品としてさまざまなものが販売されている。小学校では多くの場合、「お道具箱」の中にのりとともに個人持ちとして常備されていることが多い。注意したいのは、はさみでテープを切るという行為を厳禁したいこと、はさみのかしめ部分の具合を確認することの2点である。はさみでテープを切ると、粘着のりがはさみについてしまい、はさみがスムーズに動かなくなる。もし、粘着部分のあるテープを切ってしまった場合は、CRCなど油で拭き取り、その後から拭きするとよい。また、はさみのかしめ部分が狭かったり広すぎたりすると、はさみのきれ具合が悪くなる。切れ味の悪いはさみを無理して使うことが怪我の原因のひとつとなる。ある程度調整できるものは調整する必要がある。

6-2. 留意点と教材研究

紙トンボは、羽根をまっすぐにしている状態では上がらない。羽根がねじれることによって上がるようになる。これは空気という流れるものの中に斜めになったものを入れるとそこに「揚力」という持ち上げる力が発生するからである。

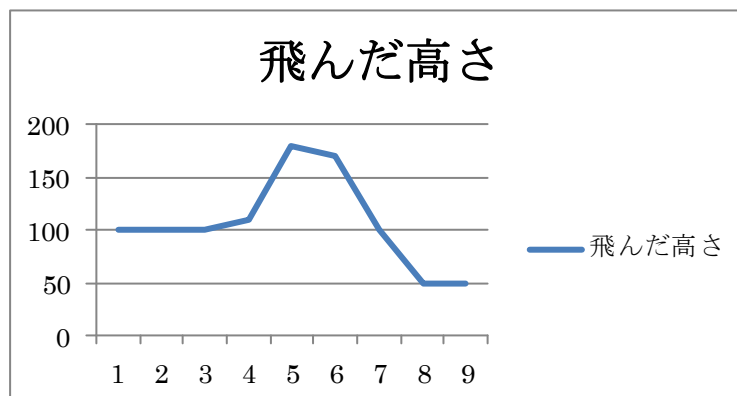


流れに対して、違った方向に羽根を曲げるとマイナスの揚力が発生する。そのため、勢いよく降下してしまう。子どもの中には、羽根のねじり方を反対にしたために、紙トンボが急降下するものがでてくるのはこうし理由による。つまり、この子どもは「気付き」としては正しい方向で気がついているのだがそれを実際の紙トンボの機能につなげることができていない。この場合は、的外れでなくてかなりいい線行っているという評価をすべきである。「おいしいぞ、がんばれ！」というような声かけが適していると考ええる。



子どもに声かけする場合、このような教材研究の成果をふまえて評価すべき「気付き」をきちんと評価していく必要がある。子どもの「気付き」の質を考え、それを高めるためには教師の声かけが重要な意味をもつ。

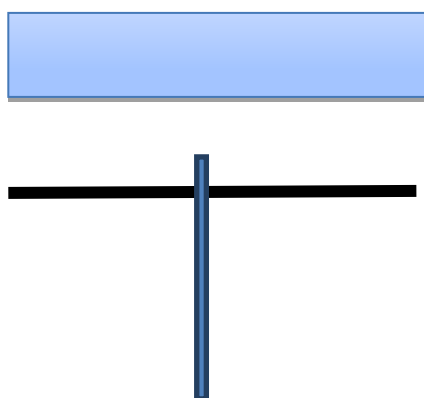
羽根とした工作用紙の重さとストローの長さには関係性があり、一定の長さで切断すると同じ回転を与えた場合の飛び方が異なってくる。



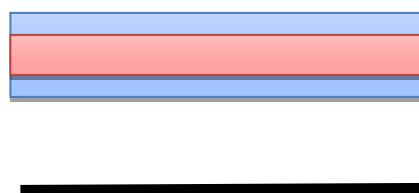
ストローを切断した長さで飛んだ高さの関係はグラフのようになっている。ある点で飛んだ高さが高くなり、ある点で降下する。高くなる所と降下する所の範囲は2～5mm程度となるので、その範囲でストローを切ると高く飛ぶことになる。このことを子どもは数多く作って経験的に見出していく。最初からストローを切断する長さを教えずに、探求的に活動させると子どもの学びが知識だけでなく、作った経験と結びついて確かなものになる。また、教員も共済研究として数多くいろいろな長さに切って自分自身が体験する必要がある。

つぎに、失敗したときの対策を考える。子ども達の中で、ストローの長さを切って調節するよく飛びやすいということになると、どうしても切りすぎてしまう子どもが出てくる。ストローを切りすぎてしまうとバランスを崩すので、姿勢を保てなくなってしまふ。ほうっておくと、子どもはこうした紙トンボはダメだとあきらめてしまふ。ここは指導の必要は場面である。ものをつくるということには失敗がついてまわる。しかし、失敗は技術によって回復可能であることを子どもに伝えたい。そうでなければ、失敗すれば交換すればよいということになり、技術の大切さに気づかせることができなくなってしまふ。こうした技術に対する信頼感の低さが、最近甚に蔓延しつつあるように感じる。小学校でもものづくりを教えるに当たっては技術に対する信頼感を与える必要がある。そこで、この教材では失敗した場合の回復方法、つまり「修理」を教える。

先に述べたように、紙トンボは羽根と軸の重量比が高く飛ぶためのポイントになる。そこで、ストローを切りすぎてしまった場合、羽根の大きさ（長さ）を変えないで重さを変える必要がある。



ストローを切りすぎてしまった場合



羽根の長さを変えないで、幅を小さくする。

羽根の大きさ（長さ）を変えないで重さを変えるためには、図のように羽根の幅を小さくするとよい。（赤で描かれたように羽根を細くする）こうすると、羽根の長さは変わらずに重さを減らすことができる。身長を変えずに体重だけを変えるということになぞらえて「ダイエット」と子どもが命名した。この方法で多くの紙トンボが修理・復活する。自分の手で飛ばなくなったものを飛ばすように修理できた喜びは子どもにとって大きなものがあることがこれまでの実践から見えてきた。

もっと高く飛ばすために

もっと高く飛ばすためには、モーメントを大きくする必要がある。ひとつには、羽根のねじり具合を外側にいくほど大きくすることが考えられる。たいがいの場合、普通にねじると羽根の外側の方が

大きくねじれることになる。

次に、羽根の外側にいくほど、重くなっているとモーメントを大きくすることができる。そのため、羽根の外側にビニールテープを貼り付けるとよい。ただし、ストローの重さとの関連があるのでどれだけビニールテープを貼るかということはいろいろ試した上で考えさせるとよい。ビニールテープはセロテープと異なり着脱可能なので推奨する。

### 6-3. 評価

最後に評価について述べる。評価は当該教科の目標に照らし合わせた評価が必要である。この他に、ものづく独自の評価をしたい。これまで、小学校のものづくりでは「工夫」が評価の対象とされることが多かった。ところが「工夫」事態の指し示すところが明確に示されていなかったり、「工夫」を可能にする知識や技能が教授されないまま子ども任せになっていたきらいがある。小学校のものづくりではこうした不安定な評価項目ではなく、確実に子どもが成長したと言えるものを読み取り、評価してものづくりで育つ力を確定していく必要がある。そこで、次の寒天から評価をお願いしたい。

- ①子どもの活動の中で変化した部分を見取る。
- ②子どもができるようになったことを見取る。
- ③子どもの技術に対する考え方の変化を見取る。

#### ①について

子どもは活動の中で学ぶ。子どもが学んだ瞬間をできるだけ見取るように努めたい。子どもは自分の中で何かが変わったときには、何らかの信号を出してくる。表情の変化、「見て！」という呼びかけ、友だちとのやりとり…など教育現場にいる先生なら一度は出会ったはずの場面がある。その場面を後で書き起こし、どうしてその変化が起こったのかを解釈する。できれば、検討会などで複数の解釈があるとよい。それを記録として留めておき、積み重ねて聞きたい。

#### ②について

これまでできなかったことができるようになったというのは習得である。技能的な面、認識的な面などいろいろあるが、子どもの成長として子どもに自覚できるように返していきたい。とりわけ、技能的な面での習得はものをつくる活動でなければ身につくことがない力であると言えるので大切にしたい。

#### ③について

ものをつくるのが教室での学びで留まっていたら、何のために学ぶのかという目的が子どもにみえ難くなってしまふ。自分たちの学んだことと現実世界との対応をつけるためには、現実世界のものづくり＝技術との関連性をつけたい。修理することで復活する（させる）ことができるのはそれなりの技術が必要となる。そうした体験的な学びをもとにして、現実社会の中にあるものづくりの世界を体現させたい。

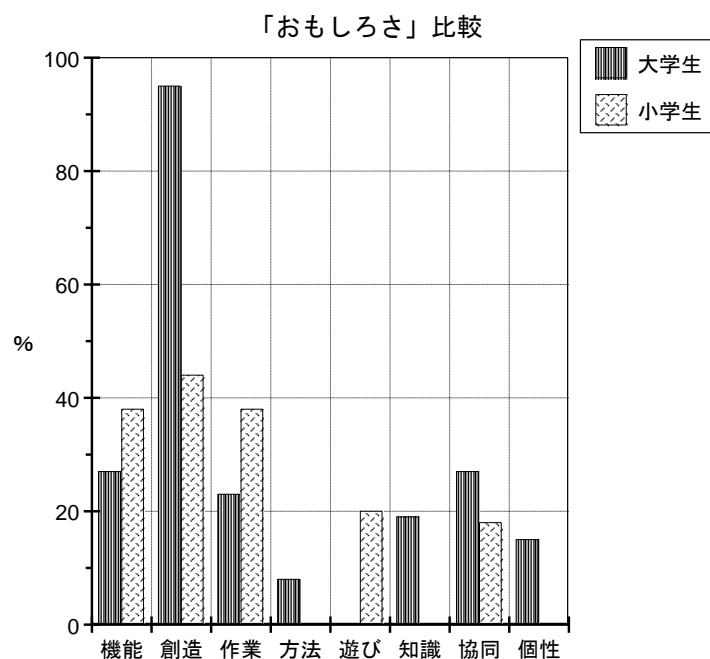


## 7. 研究

大学生と小学生に同様の紙トンボの授業を行った。授業後の感想を分析した結果、大人と子どもで興味・関心を抱く点が異なることを見出した。

結果のグラフのように「何に興味を示すか」という点では大人と子どもで一致するものと一致しないものがある。「自分の手でついたり、修理したりすることができる」という『創造』に関する興味・関心は大人でも子どもでも同様に高いことがわかった。一方、「つくることそのもの」という『作業』に対する興味・関心は子どもの方が大人よりも高いことがわかる。さらに、子どもは「つくったものが実際に飛ぶ」という『機能』にもおとなよりも高い興味・関心を示している。

このような調査結果から、紙トンボを教材とするものづくりの授業では、実際にいろいろ自分の手で作ってみることそのものや、より高く飛ぶという機能を求めることを教育目標として掲げることは子どもの学びと一致しているということができる。



紙トンボ 指導台本  
授業記録編

鈴木 隆司

はじめに

子どもは作ることが大好きです。さらに、作ったものであそぶことが大好きです。ただ作るだけでなく、作ったものがあそびにふれて、より豊かに育まれていきます。そのような、豊かな体験が子どもの成長・発達には欠かすことができません。

ところが、近年では「学力低下」が叫ばれ、こうした豊かな体験よりも「学力」を重視する傾向があります。子ども達は、たくさんの知識を脈略と関わりなく覚えることを要求されます。その歩留まりが「試験」され、確かめられるからです。

子ども達にとって、現在大切なのは、こうした「学力」を脈略なく身につけることでなく、その意味を理解したり、生活現実との一定のつながりをきちんともって、自ら考える主体となることではないでしょうか。子ども達がものをつくってあそぶことが好きなのは、自分で考えて、自分の手で生み出したものが、現実生きて使えるようになるからです。現在、子ども達はこうした自分の手で作り出す経験をする機会が極めて少なくなっています。学校でも授業時間数に追われてなかなかこうした時間をとることが難しくなっています。いまこそ、こうしたものづくりとあそびを支える大人が必要なときなのです。これからとり組むあそび・ものづくりはその典型的な教材です。子どもが喜んでつくって遊ぶことができるノウハウを閉じこめてあります。本指導書はそれを開陳して1冊の冊子にまとめました。これを参考に子どもの豊かな体験をつくり出す活動を生み出しましょう。

## 1. 教材の意図

この教材は「紙で作る竹トンボ」＝「紙トンボ」です。紙で作っているのに「竹トンボ」じゃあおかしいので、「紙トンボ」にしました。この教材には、単にものづくりがおもしろいと思ってもらうだけではなく、3つの意図があります。

### 1. 自分の手で作るよろこびを持たせたい。

子どもに自分の手で作る喜びを持たせたいと考えています。その為に大切なのは、あそびです。自分の作ったものであそべるように考えました。より、ゆたかにあそぶためには工夫も必要になります。知識も必要になります。それが、体験の中から気がつくようにしてあります。

### 2. 修正・改造ができる

子どもは、見本通りに作っただけでは、決して満足しません。そこで、子ども達が自分で考えて、修正・改造できるようにしてあります。このあたりの詳細は、以下の

マニュアルを見ていただければわかると思います。ここでは、子どもの発見にゆだね、こちらから正解を与えることをしていません。正解は教師の手の中にあるのではなく、現実にうまく遊べるという中にあるのです。

### 3. つくってみると、おもしろい

とにかくつくってみると、おもしろい！これが大事です。頭であれこれ考えるよりもまずは作ってみて下さい。子ども達もきっとつくってみると、いろいろ考えてくれます。低学年は頭よりも活動で学んでいます。うまく活動させてあげるとたくさん学びます。

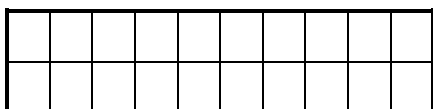
あせらず、おくせず、子どもとのやりとりを楽しんで下さい。

1年生はとにかく反応してくれます。その反応がとてもおもしろいと思うことができれば、あなたはもう大丈夫です。どうしよう?!と思う前に「そうくるかぁ！」というように一呼吸おけばいいのです。焦って、応えなくても「どうおもう？」などと聞き返してもいいでしょう。いっぱい話したい、聞いてほしい、あそんでほしい子ども達です。ぜひとも素敵な出会いを作って下さい。

#### 紙とんぼの指導過程

#### ノウハウ

##### 1. 材料



工作用紙  
ストロー

##### 2. 道具

はさみ  
セロテープ

工作用紙は縦2cm 横10cmに切断する。1メモリが1cmとなっているので、目盛りにあわせて切断する。  
少しずれていても大丈夫。  
工作用紙の中央にストローが通過する程度の穴を開けておく。穴は錐などで開け、はさみの先で大きくする。(大量に開ける場合はドリルを使う方法がある。)

ストローは喫茶店にあるような紙袋に入っている細いものとする。曲がるストローは太すぎる&重すぎる。

はさみは子どもの手にあうような小さなものがよい。子どもははさみの使い方をきちんと知らない場合があるので、どこに、どの指

3. はじめに子どものまえでつくって飛ばしてみせる。

今日は、紙のたけとんぼをつくってみよう！

※ここでひと工夫するなら、作品を「宝箱」のような秘密の雰囲気が出る入れ物に入れておいて「ここに何か入ってるよ。今日はこれをつくってみたいんだ」として、箱の中身に期待をよせさせる方法もある。ワクワク感をつくってあげると、1年生はのってくる。

見本を飛ばしてみせる

見本はかなり良く飛ぶように調整しておく。(羽根をねじる角度を変える))

教師は一発でとばせるように練習しておく。(飛ばし方に注意)

(それほど難しくないですよ)

を入れるのか教える。

使っていないときは、机のどこにおくのか指示をする。

セロハンテープは、幅15mmのものを使う。セロハンテープはニチバンものがよい。粘着性や耐久性に優れている。セロハンテープは天然素材であり、燃えるゴミとなる。(ニチバンのものなら、黄色)

子どもは「知っている」とか「タケコプター」みたいだ！」とかいろいろな反応をする。

その反応が一段落したら、次に話し始める。子どもが反応しているときに、かぶせてしゃべらない。反応にこたえて「そうだね」と言うのもいいだろう。ただ、それにかますぎると話が違う方向にいつってしまうので注意。

見本の製作方法は、このマニュアルにある説明と同じようにつくればよい。

羽根を曲げる角度によって飛び方が変わる。

飛ばし方 右利きの場合

①左手の腹に紙とんぼの柄の部分をつける

「うわあー」「飛んだ！」  
 (先日の講演でも同様の反応がありました)  
 た)

「これをみんなといっしょに つくりたいとおもいます」

「これからつくりかたを 言うからよく 聞いていてね」

「でも、そこにひとつ ひみつ があります。よくみてないと、ひみつ が見えないよ」

以下、子どもといっしょにつくりながら 説明する。

1)「はじめにストローの先を×点に切ります。」

「はさみを使います。はさみの使い方を 言います。先生と同じようにやってください」

①「はさみの小さなほうに、親指を入れます。」

②「はさみの大きなほうに、人差し指と 中指(といって指を見せながら)を入れ

②右手の指先で押さえる

③右手を一気に前に出す

この3つの動作で飛びます。

「ひみつ」ということばで、いわゆるもの づくりの「コツ」に注目するように仕向ける。 今回の指導過程では「ひみつ」がキーワード となる。こうした観点を指示して置いてから 見せると、子どもはしっかりと見るようになる。

図のように切る。

はさみがまったく使えない子どもがいる。子 どもたちには、

どの指をどこに入れるかに注目させる。 できない子どもには、手を取って入れてあ げる。

子どもがはさみを動かしているかどうか を確かめる。おかしい動きをしている場合 は、個別に見てあげる。

ます。」

③「こうやって動かすとはさみが開いたり閉じたりします」みんなはさみがこんなふうに動くかな？

④「この動いているところに手を入れると切れちゃうから入れちゃダメだよ」

⑤この先で、ストローを切ります。はじめに縦に切って、その後くるっとストローを回して切ります。そうすると、(といて開いてみせる) このように開きます。

2)「これを羽根に通します。」

「通すときにはしたから入れてね」

3)「羽根とストローをセロテープでつけます」

子どもの手は小さいので、大人のように動きません。先が少し開いて、閉じることができればオーケーです。

できるだけ、格子状の模様が上向きになっている方がよい。

図のようにつけます。

セロテープは多くの子どもが使えます。  
セロテープをセロテープカッターで切れない子どもには少しねじってきると良いこ

とを実際にやってみせながら、教えてあげる。

この時穴が小さいと、ストローを無理して入れてしまい、ストローの先が折れてしまったり、ゆがんでしまいます。紙とんぼが飛ぶためには、ストローと羽根が直角についていることが大切なので、羽根の穴を大きい目に開けておきます。ストローがゆがんでついているものがあれば、この時はそのままにしておいて、後で飛ばないときに直してあげてください。ここでは、まず、子どもが自分でつくることを大切にしましょう。

「ここまで、できていますか？」(ここで指導者が一度確認する)

4)「これで、できたね」「じゃあ先生が飛ばしてみせるよ」

とって飛ばしてみせる。

「あれ、さっきのように天井まで飛ばないよね」

「これは「ひみつ」がまだされていないからです。」

「じゃあ、やってみるよ」

と言って見えないように教卓などに隠れてそっと羽根をねじる。(手を後ろに回してねじっても良いが、後ろ手になると逆にねじることがあるので注意)

「ひみつを加えると…」と言って飛ばしてみせる。天井まで良く飛ぶとよい。

この段階では、ひらひらと飛ぶが、最初のように上に飛んでいかない。

「わかった！」とか「みえた！！」とか叫ぶ。

でも、本当にはわかっていないので大丈夫。

「ほらね」とってちょっと自慢げにする。

「できるかな？」

5)「もうひとつひみつがあるんだ」

と言ってはさみを手にする。また、教卓に隠れて約1.5cmストローを切って短くする。

「ひみつだからみちゃだめだよ。」「これで飛ばしてみると…」

と言って飛ばしてみると、さっきより安定して飛ぶ。

6)「じゃあ、工夫して飛ばしてみたい」

以下、10分～15分程度好きなように飛ばさせてあげる。

「できる できる!」「やっていい?」となる。

「え～、まだあるの」

「あ、わかった!」「はさみもったから切るんだよ」

約1.5cm切断することで、羽根とストローのバランスがよくなり、落ちてくるときフラフラしなくて、きれいに飛ぶようになる。このことに子どもが気がついてくれるとすごい、この段階では気がつかなくてもよい。

①羽根をねじる

ねじることに気がつく子どもは多い。

ところがねじる方向に意味があることには気がつかない。逆にねじっていると「ストーン」と下に落ちてしまう。こうなって「あれ?」と思っている子どもがいたら、チャンス!

「どうして、下に落ちるんだろう?先生のと比べてみる?」といって指導者のものと並べて比べさせる。それでも「?」なら。羽根を指さして「ほら、こうなってるよ」と視点を与える。

※子どもにとって「比較」というのは重要な学習方法だ。比較は観点をしっかりさせると低学年でも可能である。観点がないとわからない。この場合、羽根だけが工夫している箇所なので、ほとんど羽根に注目してくれる。

②羽根を切る

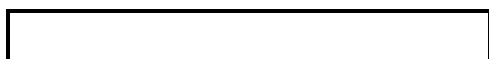
羽根を切って形を変える子どもがいる。こ



7)「ひとりでいくつ つくってんもいいよ。」

数をたくさんつくって楽しむ子どももいれば、ひとつをじっくりつくる子どもがいる。いろいろな子どもがいるので、「たくさんつくってもいいよ」と指示する。「たくさんつくってごらん」ではないことに注意。これは、たくさんつくることを強要してはいない。じっくりつくる子どもには、じっくりつくらせてあげたい。

8)「先生、ぼくの飛ばなくなっちゃった」「かしてごらん」「これは、ダイエットしなくちゃね。」「みんな、みてる？」



れもそのままやらせてよい。「羽根の形が丸いと飛ばんだよ」というのなら、そのままやらせる。「ほら」といって見せてくれると指導者はややオーバーに「すごいね！！本当だ！」と大きく驚いてみせる。(こうした演技は低学年指導では重要。子どもは大人の反応に喜んでくれる。ばかりしいと思わず、オーバーアクションでいきましょう。)

ただ、羽根が10cmより小さくなってしまふと飛ばなくなる。これは、ストローの長さで羽根の大きさの比率が、飛ぶことに関係するからです。もし、小さくなってしまったら、ストローを短くするとまた元のように飛びます。(ただ、小さくなりすぎると飛ばなくなります。)

### ③ストローを切る

ストローを切る子どもがいます。ストローを短くすると、バランスを崩しゆらゆらと揺れながら落ちてきます。これはもうだめだ！と子どもは思っていますが、そうではありません。改造することで、復活します。自分が手を加えて、改造するともと通り良く飛ぶように再生できるというのは、子どもにとって大きな学びとなります。

指導者は子どもの飛ばなくなったものを、飛ぶように改造してあげるといいです。

できれば、この様子は子どもたちを集中させて見せたい。

飛ばし方のわからない子どもの個別指導  
①左手の腹に紙とんぼの柄の部分をつける

②右手の指先で押さえる

③右手を一気に前に出す

できない子どもは、手をとっていっしょにや  
ってあげる。その時子どもは手のどこをどう  
使うのか、感覚で学んでいる。

「すわって下さい」という指示をしたら、  
子どもがきちんとすわったかどうか確認す  
るまで次の指示はしない。

ひとりひとり、説明してもらおう。以下想定。

「そうか、羽根をこうねじったのか。〇〇  
君みたいにやってみせてくれるとよくわか  
るね」

子どもの説明が言葉だけでなく、少しでも  
工夫されていたら、そこを取り上げほめてあ  
げる。そうすると、他の子どもも「そうすれ  
ばいいのか」と発表に対する学習をする。(簡  
単にはいかないが、繰り返すとわかってくれ  
る)

「〇〇ちゃんのお話は先生がインタビュー  
したいと思います。」と言って手にマイクを  
持つ格好をする。

「どこを工夫しましたか？」といってマイク  
を差し出すまねをする。「わたしは…」と小  
さな声で応えたら、

「〇〇ちゃんは、ここを切ったそうです！」  
「どのように切りましたか？」と言ってまた

マイクを差し出す。…と言うように、テレビのアナウンサーになったような劇をします。

「もっと大きな声でお話しましょう」は学校で言うことです。少人数の塾では、こどもひとりひとりの声を指導者が聞いてあげることが第1です。そのためには、こうしたあそび心が大切です。

こうした子どもは話したい、聞いてほしいという想いが強い子どもです。1年生の特徴は「見てみて、聞いて！！」と共感を求めることです。こうした子どもには、つくったものを見せてもらい、それをもとに指導者が語るようにします。子どもに勝手にしゃべらせていると、他の子どもが辟易してくるからです。

まとめの部分では、みんなにいろいろな工夫があってすごいねとそれぞれのがんばりを指導者が認めてあげることが大切です。ここで具体的な知識を問うたり、法則を発見させようとはしません。

(中、高学年ではここでの体験を一般化して法則に導きますが、低学年は自分の手で作り出すことがおもしろいと思ってくれればそれでオーケーです。)

最後に子どもが、よかったなという想いを抱けるように発問して、しめます。

「おもしろかったひとは、両手で大きな〇を作ってください。」というのもいいでしょう。

こどもがどのような想いを家に持って帰ってくれるかは、今後の大きなポイントとなります。

---

できた作品を持って帰る袋を用意しておきましょう。袋にもネーミングが入っているといいですね。

## 2-1-2 小学校3, 4年生用題材

### 題材1：ペットボトルホルダー

熊本大学 田口浩継

#### (1) 題材の内容 (対象学年)

ペットボトルホルダー (3年生, 4年生)

材料：木材 (杉や桧など)：板材3枚・角材2本, 釘, 接着剤, 飾り付け用ビーズ・モールなど

名称	寸法 (mm)	個数
底板	320×113×12	1枚
側板	113×113×12 ※穴 φ35	2枚 (一枚は穴空き)
角材	113×25×12	2本

道具：のこぎり, 玄翁, 四つ目ギリ, 鉛筆, 定規, 紙やすり (ホルダー本体づくり)  
ホットカッター, グルーガン (飾り付け用),



ペットボトルホルダー



材料 (本体部)



ペットボトルホルダーの本体



加工したペットボトル

## (2) (製作) 題材の特徴

ペットボトルは軽くて持ち運びやすい、開栓しても再栓性（リキャップ性）があり、衝撃に強いといった利点から、生活の中に浸透している。ものづくり用素材としても、丈夫で長持ち、透明で加工性も良くいろいろな活用法が考えられる。しかし、プラスチックは有機化合物（炭素化合物の合成）なので、燃やすと二酸化炭素などの温室効果ガスが発生する。また原油が高騰する現在、ペットボトルは資源としても注目されている。環境問題が叫ばれる中、これらの問題を考える機会を提供することは小学生にも有用である。本（製作）題材は、家庭でできるペットボトルの2次利用として、ペットボトルの小物入れとペットボトルホルダーを製作することにより、ペットボトルリサイクルについて調査する学習が設定できる。また、ホルダーの部分には木材を使用することにより、木材は再生可能な材料であることや、地球温暖化の原因の一つと言われる二酸化炭素を吸収し生長することなどを学ぶことができる。木材の重さの約半分は炭素の重さであり、燃やしたり腐らせたりしないかぎり、炭素を空気中に戻すことはない。このように、木材とプラスチックの2種類の素材を比べながら、それぞれの特性や利用の仕方などを考える契機となる。さらに、製作過程で材料としての加工性の違いについても学ぶことができる。

設計・構想の段階では、自身の目的に応じて中に何を入れるのか、サイズはどのくらいが適当かなど技術的な視点から様々な面で考える必要があり、ただ作るだけでなく、自身の生活に役立つ製品について考えながら、自ら具体的な作品に仕上げていることとする活動に特徴がある。また、板の組み合わせ方や補助材として入れる角材の役割なども学ぶことができ、丈夫な構造の学習へ繋がる。

## (3) 教育目標

- ・ 技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度を養う
- ・ 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力を養う

## (4) 評価・工夫のポイント

- ①自身の目的に合ったペットボトルホルダーの大きさや形を自ら進んで考え、その考えた内容が実際の設計・製作に反映できたか
- ②ペットボトルと木材の違いや、作品の強度や機能性について考えさせることによって、身近にある製品に含まれる技術的な内容が評価できたか

## (5) 指導案

### (5-1) 全体計画（6時間扱い）

第1次	ペットボトルホルダーやその材料について知る	1時間
第2次	ペットボトルホルダーのアイデアスケッチ	1時間
第3次	ペットボトルホルダーの製作をする	3時間
第1時	ペットボトルホルダーの加工	2時間
第2時	ペットボトルホルダーを組み立てる	1時間
第4次	ペットボトルホルダーを評価する	1時間

(5-2) 展開例

第1次(第1時)の計画

1) 目標

材料の性質を知り、ペットボトルホルダーの構想を考えることができる。

2) 準備・資料

教員：完成作品例、ワークシート、ペットボトル(500ml, 1ℓ, 2ℓ)、グルーガン、ホットカッター、飾り付け用のビーズ、道具の使用マニュアル、製作手順のシート

児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援・評価(◎)
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                     何かを育てたり、整理したりする                      ペットボトルホルダーを考えよう                 </div> <p>2 作品に使われている材料について知る。</p> <p>(1) 完成作品例を提示し、材料に木材とプラスチックが使われていることを知る。</p> <p>(2) 木材やプラスチックの性質について考える。</p> <p>(3) なぜ、木材やペットボトルが使われているのか考える。</p> <p>3 作品の製作方法について知る。</p> <p>(1) 材料を加工する際に使用する道具の使い方について知る。</p> <p>(2) 材料の加工、組み立ての手順を知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 児童と共に、本時の学習課題を確認する。</li>   <li>• 完成作品例を観察・鑑賞させ、材料に限らず様々な意見を取り上げ、題材に対する興味を引き出す。</li> <li>• 木材、プラスチックそれぞれの材料の特性が分かるように支援する。</li> <li>• 材料の特性や資源の再利用などについて考えさせる。</li> <li>• 材料に応じた加工の仕方を考えさせる。</li>   <li>• のこぎりなどの刃物や玄翁の正しい使用方法について説明する。</li> <li>• グルーガンやホットカッターなどの道具をはじめて使う児童もいると考えられるため、使用マニュアルを用意し、正しい使用方法を教えるとともに、火傷などの事故が起こらないよう、安全への意識を高める。</li> <li>• 作品の製作手順をまとめたシートを配布し、作業のおおまかな流れをつかんでもらう。</li> <li>• 製作の段階毎の例なども紹介すると、加</li> </ul>

<p>4 ペットボトルホルダーを構想する。</p> <p>(1) ペットボトルホルダーを使う場面や用途を考えて、ワークシートに記入する。</p> <p>(2) 構想に合ったペットボトルの種類を選択する。</p> <p>5 振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次回の授業での活動を確認する。</li> </ul>	<p>工や組み立ての手順が分かりやすい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ どんな場所に置き，中には何を入れるのか，具体的に考えさせて，ワークシートに言葉でまとめさせる。</li> <li>・ 3種類あるペットボトルのサイズから自分の作品の目的に合うサイズを選択する。</li> </ul> <p>目的の例：金魚やメダカ，ザリガニなどを飼う。観葉植物やスプラウト，サボテンなどを育てる。ペットボトルに大きな穴を空け，そこに小さめのカットしたペットボトルを立てて入れると小物入れになる。ペットボトルホルダーを立てて使うと，パスタ入れ。絵筆入れと筆洗いの容器。</p> <p>◎ニーズに合った作品を構想することができたか。(ワークシート)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次回の授業の見通しを持たせられるように，支援する。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 第2次（第2時）の計画

### 1) 目標

自分の考えたペットボトルホルダーをイメージして，作品の形状・アイデアをスケッチすることができる。

### 2) 準備・資料

教員：アイデアスケッチ用の用紙，前時のワークシート，飾り用のビーズなど

児童：筆記用具，色鉛筆

### 3) 展開

学習活動	支援・評価(◎)
<p>1 前時の復習をする。</p> <p>2 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>作品のアイデアスケッチしよう</p> </div> <p>(1) 完成作品例を観察・鑑賞する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前時の学習内容を振り返る。</li> <li>・ 学習課題を提示し，本時の流れを確認する。</li> <li>・ 作品のデザインのイメージを膨らませる。</li> <li>・ 完成作品例と自分の考えている作品のイ</li> </ul>



<p>(2) どのようなペットボトルホルダーを作りたいと考えていたのかワークシートで振り返る。</p>	<p>イメージを比較して、より多くのアイデアや工夫が生まれるように支援する。</p>
<p>3 作品をデザインするときの特徴について知る。</p>	
<p>(1) 使用するペットボトルによってサイズや形が違うことを知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作品のデザインには材料となるペットボトルの形や大きさの違いが影響することを考慮させる。</li> </ul>
<p>(2) 同じ形のペットボトルホルダーでも、横に寝せて使う以外に、立てて使ったり、ひっくり返して使うなどの使い方もあることを知らせる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 提供されている材料が決まっているので、同じような形状のホルダーになるが、その使い方次第で、いろいろな用途があることに気づかせ、発想を広げるような支援を行う。</li> </ul>
<p>(3) 飾り用のビーズで作品に装飾することで、大きくイメージが変わり、自分だけの作品にできることを知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 装飾に用いるビーズなどが作品のデザインの大部分を占めることを意識させる。</li> </ul>
<p>(4) テーマを決定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• アイデアのメモを取らせながら、作品のイメージを持たせていく。</li> </ul>
<p>4 自分で決定したテーマに沿って、作りたい作品の構想を用紙に丁寧にスケッチする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• より多くのアイデア、工夫を出させるために一つのデザインにとらわれず、できるだけ多くのスケッチを残すようにする。</li> <li>• スケッチが進まない児童に対しては、他の児童のスケッチを全体で共有していくことで、アイデアを膨らませる。</li> </ul>
<p>5 自分の目的にあった作品のデザインをすることができたか、確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 目的がさらに達成できるような改良点がみつければ、修正を加える。</li> </ul>
<p>6 本時の学習を振り返る。</p>	<p>◎イメージしたアイデアや工夫を取り入れた作品のスケッチをすることができたか。</p>

### 第3次（第3，4，5時）の計画

#### 1) 目標

ていねいに作品を製作することができる。

#### 2) 準備・資料

教員：完成作品例，アイデアスケッチ用の用紙，木材，ペットボトル，装飾用のビーズなど，釘，のこぎり，グルーガン，ホットカッター，道具の使用マニュアル

児童：アイデアスケッチ、筆記用具、木工ボンド、油性ペン（色塗り用）

3) 展開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 前時の復習をする。</p> <p>2 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>道具を正しく使い、 ていねいに作品を作ろう</p> </div> <p>(1) 作業の流れを確認する。</p> <p>3 道具の使い方を確認する。</p> <p>4 木材でペットボトルを置く台を作る。</p> <p>(1) ペットボトルのサイズに合わせて底板をのこぎりで切る。</p> <p>(2) 角材を長さに合わせて切る。</p> <p>(3) 部品を釘で接合する。</p> <p>5 ペットボトルを切り抜く。</p> <p>6 作品を組み立てる。</p> <p>7 ビーズなどで装飾する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前時の学習内容を振り返る。</li> <li>• 本時の学習課題について確認する。</li> <li>• 作業の流れは、1時間ごとの作業に分けて、黒板・プリントで示し、早く終わった児童は他の児童を手伝わせるようにする。</li> <li>• グルーガンやホットカッター、のこぎりなどの道具の安全な使い方について、再度確認し、安全への意識を高める。</li> <li>• 木材加工の注意点について説明する。</li> <li>• のこぎりを使う際には2人1組で作業させる。</li> <li>• のこぎりで切る部分を決めさせ、線を引かせる。</li> <li>• 小さめの部品を切る際にはクランプを用いるよう助言する。</li> <li>• のこぎりで切断した面には紙やすりをかけるようにする。</li> <li>• 接合前にペットボトルのサイズと合っているか確認し、接合する際には、木材の木口面が見えないように注意する。</li> <li>• ペットボトルの切り抜く部分に油性ペンで下書きさせる。</li> <li>• ホットカッターの使い方を演示し、作業には細心の注意を払わせる。</li> <li>• ホットカッターは、数本準備し順番に使用させる。（教員の目の届く範囲で実施）</li> <li>• 釘を打つ場所に印をつけ、きりや千枚通しで、下穴を空けておく。</li> <li>• 玄翁を適切に使用し、組み立てる。</li> </ul>

<p>8 油性マーカーなどで色をつける。</p> <p>9 学習活動を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組み立ても2人組になり行う。</li> <li>・木の土台にペットボトルをセットする。</li> <li>・土台とペットボトルが接触する部分にはビーズを貼らないように注意する。</li> <li>・ホットボンドで接着させるともできる。その場合は、火傷に注意させる。</li> <li>・アイデアスケッチを参考にイラストを描いたり、色を塗る。</li> </ul> <p>◎道具を正しく、安全に使用できたか。 また、構想したイメージに適した作品を製作できたか。</p>
----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第4次（第6時）の計画

1) 目標

自分の作品を評価し、発表することができる。

2) 準備・資料

教員：ワークシート

児童：筆記用具，完成作品

3) 展開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 前時の復習をする。</p> <p>2 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>自分の作った作品について 振り返り，発表しよう</p> </div> <p>3 自分の作品について振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どんな場面で使うことを想定して製作したのか</li> <li>・工夫した点</li> <li>・作品のテーマやデザイン</li> <li>・自己評価</li> <li>・感想</li> </ul> <p>4 自分の作品を発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の学習活動を振り返る。</li> <li>・学習課題を確認し，本時の流れを説明する。</li> <li>・ワークシートの項目に従って，製作した作品を振り返り，発表の準備をさせる。</li> <li>・工夫した点や良かった点についてだけでなく，反省点についても考えさせることで自己評価を行う。</li> <li>・これから，どのように使いたいのか発表させる。</li> </ul>

<p>(1) ワークシートにまとめたことを発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アイデアスケッチや製作した作品とともにワークシートにまとめた内容を発表する。</li> <li>・児童が発表しやすいように発表の仕方・形式を提示する。</li> </ul>
<p>5 本時の学習を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発表を聞いての気づきや感想をワークシートに書かせる。</li> <li>・改善点などの振り返りを行うことで、ものづくりにおける計画・実行・評価・改善の流れを意識させる。</li> </ul> <p>◎自分の作品を振り返り、製作についての発表をすることができたか。また、友達の発表を聞き、気づきを書けたか。</p>

※小学校高学年で実施する場合は、下図の材料のようにのこぎりでペットボトルの口が入る部分の加工（のこぎり引き）を行わせることも考えられます。児童にとっては、難易度の高い作業になります。

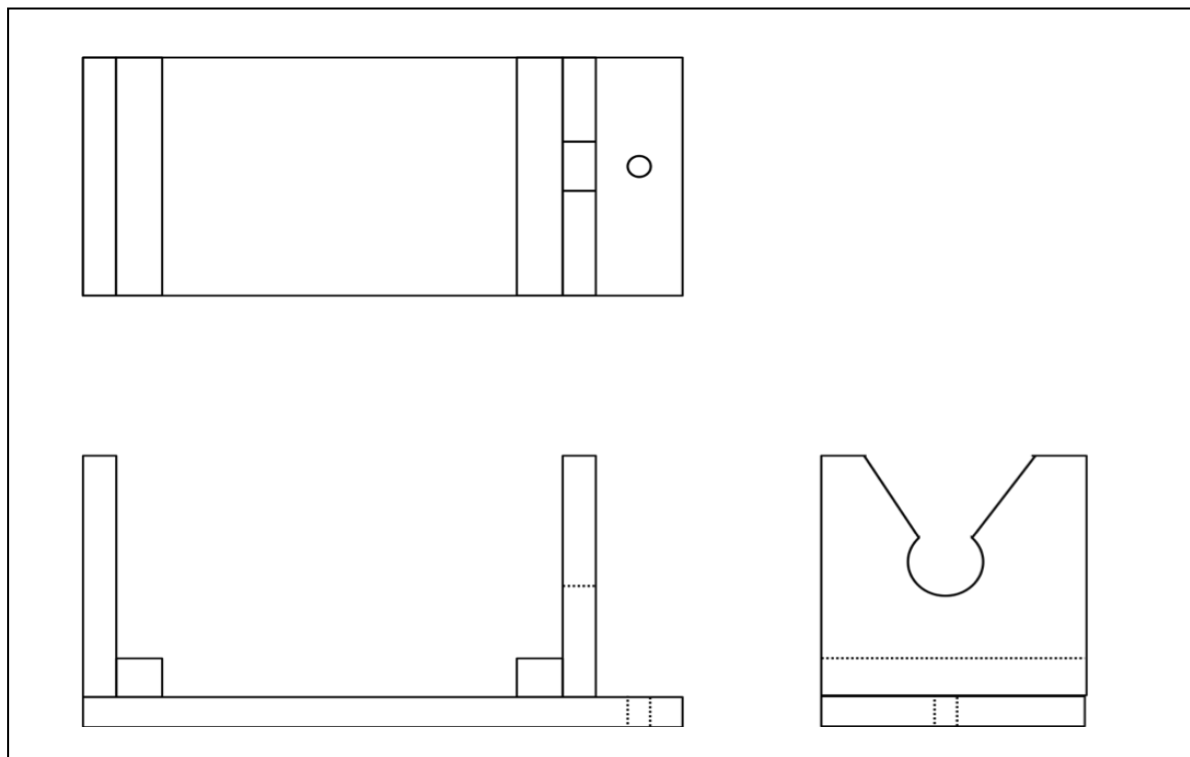


※上記の材料等を用いて、使用目的や形状の違う作品を作ることができます。以下は、その例です。学年や製作時間に応じて選択します。

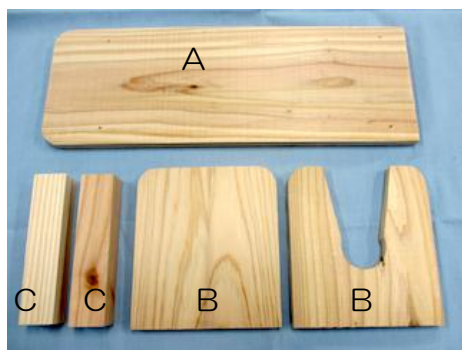
- ・板に空いた穴を利用する例（丸棒材を追加）  
トイレットペーパーホルダー，キッチンペーパーホルダー，
- ・壁掛け用のボックス  
底板に穴を空けつり下げる，底板の裏側に強力なマグネットを用い冷蔵庫などに固定する
- ・ボックス型にする  
縦長の二段のボックスや横長の二段ボックスなど

- ペットボトルに丸い穴や細長い穴を開ける  
鉛筆立てやメモ帳立て、ドライバー立てなど

資料1 ペットボトルホルダーの構想図



資料2 材料表



名称	寸法 (mm)	個数
A: 底板	320×113×12	1枚
B: 側板	113×113×12 ※穴 φ35	2枚 (一枚は穴空き)
C: 角材	113×25×12	2本

### その他の材料

釘，接着剤，飾り付けようビーズなど

ペットボトルのサイズ

500ml □61.5×188.5 (h)

2L □105.8×88.3×305 (h)

### 資料3 製作の様子



#### ○ペットボトルの口の部分を入れる所の製作

- ペットボトルの大きさや使用目的に合わせて形を考える。
- のこぎりびきするところに線を引く。糸鋸盤で切断することもできる。
- 材料をクランプで固定したり，友達に持ってもらおう。
- 線にそってのこぎりで切る。



#### ○板の接合

- 釘を打つ部分に鉛筆で印を付ける。
- 四つ目ギリで下穴を空ける。
- どの材料から組み立てるかについて考える。
- 友達に支えてもらいながら，正しい位置に釘をうつ。



#### ○ホットカッターなどで穴を空ける

- 何をどれくらい入れるか，などを考え，穴を空ける位置や大きさを考える。
- 穴を空ける場所にあまり目立たない色の油性マジックで線をひく。
- 線にそってホットカッターで切り取る。
- 火傷に注意する。



#### ○ペットボトルに飾りを付ける

- 考えた飾り付けに従い，ビーズなどを接着する。
- グルーガンなどを用いて接着する。
- 火傷に注意する。
- 油性マジックで絵や色を塗っても良い。



#### ○ペットボトルホルダーの完成

- のこで切った所や木材の角張ったところは、研磨紙で磨く。
- 目的にあった使い方ができるか確認する。
- 土台の部分にも飾り付けを行っても良い。

## 2-1-3 小学校5，6年生用題材

### 題材1：木材を使ったはしづくり

東京学芸大学 大谷 忠

#### (1) 題材の内容（対象学年）

はし（5年生，6年生）

材料：木材（厚さ8mm，幅8mm，長さ210mm）2本

道具：小刀あるいはカッター，紙やすり，電熱ペン（ウッドバーニング用），

植物油，大きめの容器，布，はし入れケース，鉛筆，定規



#### (2)（製作）題材の特徴

はしは身近な生活の中で使用される製品であり，使いやすさ，持ちやすさ等を考えて作られている。本（製作）題材は，このような製品としての使いやすさ，持ちやすさ等の技術的な側面に注意を払うことによって，身近な生活にある製品の良さに自ら気付かせるものづくりとしての（製作）題材の特徴をもつ。さらに，はしを設計する段階や製作する段階では，「誰かのため」に設計・製作するはしづくりを通して，その人によって使いやすい，持ちやすいはしはどんなはしか，またどのような所で使って欲しいはしかを技術的な側面から考えさせることができる題材としての特徴をもつ。また，はしを設計する過程では，設計する前に製品としてのはしを観察・調査させたり，設計内容を言語化させたり，はしの生産地等を調べさせることで，国語や社会科等との関連を図る学習を行うことができることも特徴である。さらに，設計過程において観察・調査等を通して深めたはしの特徴を他者へのはしづくりの中で，自ら具体的な作品に思いを込めて仕上げている活動にも特徴がある。

#### (3) 教育目標

- 技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度を養う
- 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力を養う

#### (4) 評価・工夫のポイント



- ①使いやすい、持ちやすいはしの大きさや形を自ら進んで考え、その考えた内容が実際のはし  
の設計・製作に反映できたか
- ②誰にどのようなところで使って欲しいはしかを考えさせることによって、身近にある製品に  
含まれる技術的な内容が評価できたか

(5) 指導案

(5-1) 全体計画（6時間扱い）

- 第1次 企画・アイデア立案する・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間
  - 第1時 はしを調査しイメージをふくらませる・・・・・・・・・・・・ 1時間
  - 第2時 イメージを形にまとめる・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
- 第2次 材料を加工する・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間
  - 第1時 はしの形に加工する・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間
  - 第2時 オリジナルはしに工夫する・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
- 第3次 評価し発表する・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
  - 第1時 つくったはしを互いに発表し合おう・・・・・・・・・・・・ 1時間

(5-2) 展開例

第1次（第1・2時）の計画

1) 目標

使ってほしい相手や使いたい場面をイメージして、作品の企画・アイデアを立案することができる。

2) 準備・資料

アイデアスケッチの用紙（教師）、ことばで表現するためのワークシート（教師）、  
既製品のはし（教師）、図画版（児童）、筆記用具（児童）

3) 展開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">友達への贈り物をつくろう</div> <p>2 色々なはしの使い方や使い易さについて考え、作りたいはしを表す。</p> <p>(1) 色々なはしをイメージして、作りたいはしを自由にことばで表してみる。</p> <p>《予想される児童の記述》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・みんなとは違った格好良いはしを作りたい</li> <li>・動物たちが描かれた可愛いはしを作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童と共に、本時の学習課題を確認する。</li> <li>・ことばで表現するためのワークシートに、作りたいはしのアイデアを箇条書きで記述できるように支援する。</li> <li>・できるだけ多くのアイデアを挙げるように、友達との話し合いの機会を与えたり、色々なはしをイメージで</li> </ul>

<p>りたい 等</p> <p>(2) はしの作品例や身近な生活で利用しているはしを調べ、製品としてのはしの特徴を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 製品の素材や、先端、持ち手、全体の形状等の特徴を観察・調査する。</li> </ul> <p>(3) 作りたいはしのイメージを作品に反映させるため、ことばで表したアイデアをアイデアスケッチに表してみる。</p> <p>3 構想したアイデアスケッチを参考にし、以下の課題に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>こんな時、誰かに使ってもらいたいはしをつくろう</p> </div> <p>(1) 課題に当てはまるはしとして、誰が、どんな時に使いたいのかを考え、作品のイメージをワークシートにことばで表す。</p> <p>《予想される児童の記述》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• お母さんが料理で使うはしを作る</li> <li>• 自分が遠足に持っていくためのはしを作る 等</li> </ul> <p>(2) 構想したアイデアスケッチを参考にし、課題に沿うような、作品の構想を決定する。</p>	<p>きるスライド等を提示する等の支援をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• はしにもいろいろなはしがあり、その用途によって素材や、先端、持ち手、全体の形状等が異なることに注目するよう支援する。</li> <li>• 作りたい作品をアイデアスケッチにより構想させ、消しゴムを使わずに、できるだけ多くの構想した図を描くように助言する。</li> <li>• アイデアスケッチができない児童には、単純な形から描くよう助言する。</li> <li>• 自分の作りたいものを立体的に描けない児童には、平面で描くよう助言する。</li> </ul> <p>• 準備したワークシートに、課題に当てはまるアイデアを決定させ、記述できるように支援する。</p> <p>• この時、はしを使用する人のことをきちんと考えて、はしの機能性に注意し、先端、持ち手、全体等の形や寸法を決定するように支援する。例えば、お父さんに贈るはしであれば、持ち手の形状が大きなはし（直径が約 8mm 程度が最適）の設計が考えられる等、実際のはしの形状や長さに思いが反映できるように注意する。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>4 振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 次回の授業での活動を確認する。</li></ul>	<p>◎自分がイメージするはしをことばで表すことができ(ワークシート), そのイメージを図(アイデアスケッチ)に表して描くことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 次回の授業の見通しを持たせられるように, 支援する。</li></ul>
---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 題材2：はりがねを使ったフラワーベースづくり

広島大学 谷田親彦

### (1) 題材の内容（対象学年）

フラワーベース（5年生，6年生）

材料：針金（直径2mm，長さ700mm）5本程度

モール，ビーズ 適量

造花 3本程度



### (2) 題材の特徴

本題材は，力をいれて簡単に加工することができる針金の特徴を生かして，作品のデザインを構想し，形，配置，色を検討して作品（フラワーベース）を構成する。この学習活動を通して，工夫し創造する実践的な能力を高めることができる。また，設定したテーマと合致するフラワーベースの形，色，配置を設計し，丁寧に製作することによって，身の回りの製品に対する視点を拡大・深化させることができる。

完成した作品は，設定したテーマに沿い，自分の構想したデザインのフラワーベースができたかを確認する。また，製作したフラワーベースについて，自分の設定したテーマに沿って製作するために工夫したことや気づいたことを他者に発表する。さまざまなフラワーベースを鑑賞し，他人の作品や感想を聞くことを通してものづくりをする気持ちを共感することができる。

### (3) 教育目標

- ・技術的な課題を創造・工夫して解決する力を養う
- ・身体と思考を協応する能力，一般的には器用さと言われる巧緻性を養う
- ・技術的な活動や成果に対する技術的な評価力を養う

### (4) 評価・工夫のポイント

- ①作品のイメージを考え，テーマに沿ってフラワーベースの配置，形状，色をスケッチし，テーマ・イメージに合わせた針金の曲げ加工やモール，ビーズ，花の装飾をすることができたか。
- ②作品として完成したフラワーベースのテーマ・イメージを考えることにより，技術的な特徴や

工夫に気づき、評価ができたか。

(5) 指導案

(5-1) 全体計画（5時間扱い）

- 第1次 フラワーベースの構想を考える・・・1時間
- 第2次 フラワーベースのテーマを設定する・・・1時間
- 第3次 フラワーベースの製作をする・・・2時間
  - 第1時 フラワーベースを形成する・・・1時間
  - 第2時 フラワーベースを装飾する・・・1時間
- 第3次 フラワーベースを評価し発表する・・・1時間

(5-2) 展開例

第1次（第1時）の計画

1) 目 標

針金について知り、作品のイメージを構想できる。

2) 準備・資料

ワークシート・フラワーベース（教師）、完成作品例（教師）、保持部品（教師）、底部品（教師）、筆記用具（児童）、造花（教師）、色鉛筆（児童）、針金（教師）、スライド・フラワーベース（教師）

3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1. 作品の概要について知る。</p> <p>（1）完成作品例を観察・鑑賞して、いろいろなデザインのフラワーベースができることを知る。</p> <p>（2）完成作品例のデザイン（針金の形や配置の違い、モールやビーズの装飾の仕方など）の特徴について考える。</p> <p>（3）材料である針金について知る。</p> <p>2. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">作品のデザインのイメージを アイデアスケッチしよう</p> </div> <p>3. つくってみたい作品について構想する。</p> <p>（1）自分のつくってみたい作品のデザインを [ワークシート・フラワーベース]にアイデアス</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 完成作品例を比較しながら、デザインについて考えさせる。</li> <li>• 保持部品の向きや高さ（花の支え方や花の高さ）、底部品の形、モールやビーズの色や形などによって、それぞれ様々なデザインがあることを意識させる。</li> <li>• いろいろなデザインのフラワーベースがあるが、どれも同じ材料（針金）から出来ていることを意識させる。</li> <li>• 針金の性質（様々な部品に加工できること）について意識させる</li> <li>• 本時の学習課題（アイデアスケッチ）を提示。</li> <li>• モール・ビーズや、花の色などを考えずに、保持部品・底部品だけの構想を考えさせる。</li> <li>• アイデアスケッチができない児童には、いろ</li> </ul>

<p>ケッチをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アイデアをメモしながらスケッチする。</li> </ul> <p>4. 本時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・次回の授業での活動を確認する。</li> </ul>	<p>んな花の見せ方（広がった、高さが違った、前に傾ける等）のメモを取り、そこから構想を膨らませる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・消しゴムを使わずに、構想した図をできるだけ多く描くよう助言する。</li> <li>・針金の本数などに縛られることなく自由に考えさせる。</li> <li>・いいイメージを紹介・発表させ、共有させる。</li> </ul> <p>◎いろいろな形に加工された針金によって、たくさんのデザインが生まれることを理解し、作品のデザインをスケッチすることができたか。</p> <p>[ワークシート・フラワーベース]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・次回の授業内容を伝え、授業の見通し（アイデアの収束—製作）を持たせる。</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第2次（第2時）の計画

1) 目 標

作品のテーマを決めて、テーマに合った構想案を決めることができる。

2) 準備・資料

ワークシート・ことばで表してみよう（教師）、ワークシート・フラワーベース（児童）、完成作品例（教師）、針金（φ2×700mm）（教師）、色鉛筆（児童）、筆記用具（児童）、保持部品（教師）、底部品（教師）、モール（教師）、ビーズ（教師）、スライド・フラワーベース（教師）

3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。</p> <p>2. 本時の学習内容を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>こんな時、誰かにみてもらいたい フラワーベースをつくろう。</p> </div> <p>（1）完成作品例を観察・鑑賞する。</p> <p>（2）つくってみたい作品をことばでイメージする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分のつくってみたい作品のイメージを[ワ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の学習内容を振り返る。</li> <li>・本時の学習課題（作品のテーマと構想の決定—製作）を提示。</li> <li>・完成作品例を観察・鑑賞させる。</li> <li>・置く場所や、誰に見てもらおうかなど、相手のことを意識させる。</li> <li>・完成作品例を参考にしながら、イメージをことばで表現できるように支援する。</li> </ul> <p>◎自分がイメージする作品のテーマをことば</p>

<p>ークシート・ことばで表してみよう]に記述する。          ≪予想される児童の記述≫          ○お父さんが仕事から帰ってきたときに、玄関で疲れをとってあげたい。          ○リビングに置き、食事を豪華にしたい。          ○元気がないとき、元気になって欲しい          ○寝室において、リラックスさせたい 等</p> <p>(3) 作品のテーマを決定する</p> <p>3. 作品をデザインするときの特徴（形、配置など）について知る。          (1) 底部品の形、保持部品の向きや高さによってイメージが変わってくることを知る。</p> <p>4. 自分で決定したテーマに沿って、つくりたい作品の構想（保持部品・底部品のみ）を[ワークシート・丁寧にスケッチしよう]に丁寧にスケッチする。          ・作品のテーマに合わせてデザインを工夫してみる</p> <p>5. デザインするときの特徴（色）について知る。</p> <p>6. 自分で決定したテーマにより近づけるように、モールやビーズの装飾、花を丁寧にスケッチに追加する。</p> <p>7. 本時の学習を振り返る。          ・次回の授業での活動を確認する。</p>	<p>で表すことができたか。          [ワークシート・ことばで表してみよう]</p> <p>・[ワークシート・ことばで表してみよう]</p> <p>・自分が決めた作品のテーマはどのようなデザインになるか意識させる。</p> <p>・作品をデザインするときの特徴を参考にしながら考えさせる。          ・花をどのように見せたいのか、そのためには保持部品や底部品をどのようにしていくか、順をおって、メモをとりながら、整理しながら考えさせる。(ワークシート①②まで)          ・[ワークシート・丁寧にスケッチしよう]</p> <p>・色が作品のデザインに影響することを意識させる。</p> <p>・作品をデザインするときの特徴を参考にしながら考えさせる。          ・モールの装飾のルールについて説明する。          ・自分で決定したテーマに、作品をより近づけるためには、モールやビーズをどのように装飾していくか、花は何色にするか考え、スケッチに丁寧に追加していく。          ・色鉛筆を使って、構想をまとめていく。          ・完成作品例も参考にしながら考えさせる。          ・[ワークシート・丁寧にスケッチしよう]</p> <p>・次回の授業内容を伝え、授業の見通し（製作）を持たせる。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第3次（第3，4時）の計画

1) 目 標

ていねいに作品を製作することができる。

2) 準備・資料

ワークシート・ことばで表してみよう（児童），完成作品例（教師），針金（φ2×700mm）（教師），ラジオペンチ（教師），絵の具（児童），筆記用具（児童），保持部品（教師），底部部品（教師），モール（教師），ビーズ（教師），保持部品をつくるための棒（教師），スライド・フラワーベース（教師）

3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。</p> <p>2. 製作の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     道具を正しく使い、 ていねいに作品をつくろう                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業の流れを説明する</li> </ul> <p>3. ラジオペンチの使い方を知る</p> <p>4. 保持部品をつくる。</p> <p>5. 底部部品をつくる。</p> <p>6. 作品を組み立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• モールを巻きつけて接合する。</li> </ul> <p>7. モールやビーズで装飾する。</p> <p>8. 花に色をつける。</p> <p>9. 花を置いてみる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前時の学習内容を振り返る。</li> <li>• 本時の学習課題（製作）を提示する。</li> <li>• ラジオペンチの使い方，注意点を説明し，児童が正しく使えるように支援する。</li> <li>• 保持部品をつくる際の注意点を説明する。</li> <li>• 保持部品の長さ，巻きの間隔は，巻き終わってから調整させる。または，巻く前に針金を切って調整させる</li> <li>• 演示する。</li> <li>• 演示する。</li> <li>• 保持部品と底部部品をつくるまで一気に説明して，作業にとりかからせる。丁寧につくることを意識させる。</li> <li>• ひとつの保持部品につき，最低2カ所とめる。</li> <li>• 底にビーズを装飾するやり方，モールのつなぎ方，保持部品にモールを装飾するときの止め方について説明する。</li> <li>• 花の色が作品のデザインに影響することを再度確認する。</li> <li>• 製作し終わった児童は，花をできた作品に置いて，確認させる。</li> </ul>



<p>10. 本時の学習内容を振り返る。                  ・ 次回の授業での活動を確認する。</p>	<p>◎針金を丁寧に加工し、保持部品と底部品にモールを巻きつけてうまく接合させ、作品を製作することができたか。また、テーマにより近づけるようモールやビーズで装飾して、花に色をつけることができたか。(作品)</p> <p>・ 次回の授業内容を伝え、授業の見通し(作品の振り返り、発表)を持たせる。</p>
-----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第4次(第5時)の計画

1) 目 標

自分の作品を評価し、友達に発表することができる。

2) 準備・資料

ワークシート・ことばで表してみよう(児童), ワークシート・作品について振り返ろう(教師), 作品(児童), 筆記用具(児童), スライド・フラワーベース(教師)

3) 展 開

学習活動	支援・評価(◎)
<p>1. 前時の復習をする。</p> <p>2. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                     自分の作った作品について                      振り返り、発表しよう                 </div> <p>3. 自分の作品について振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ どこに置くことをイメージして製作したか</li> <li>・ どんなイメージ(明るい, 落ち着いた等)で製作したのか</li> <li>・ どんな点を工夫したのか</li> <li>・ 作品のテーマ, デザイン</li> <li>・ 完成した時の感想, 自己評価, など</li> </ul> <p>4. 自分の作品を発表する。</p> <p>ワークシートで書いたことをもとにして</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製作前のアイデアスケッチ, 作品のテーマ</li> <li>・ 実際にできた作品</li> <li>・ 工夫した点</li> <li>・ 完成した時の感想, など</li> </ul>	<p>・ 前時の学習内容を振り返り, 発表に向けての意欲を高めさせる。</p> <p>・ [ワークシート・作品について振り返ろう]に感想を書かせ, 発表の準備をさせる。</p> <p>・ 製作前のアイデアスケッチ, 作品のテーマ, 実際にできた作品, 工夫した点, 完成した時の感想を発表させる。</p> <p>・ 児童が作品を発表しやすいように, 発表の仕方・形式を提示。</p> <p>◎ 構想したイメージに最も適したデザインの作品を製作することができたか。また, 友達の前で, 工夫点などを発表することができた</p>

<p>5. 本時の学習内容を振り返る</p>	<p>か。 [ワークシート・作品について振り返ろう]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 製作のまとめをする</li><li>• 友達の感想を聞いて気づいたことを書かせる。</li><li>• 「もっとこうすればよかった」などの工夫に関わることを考えさせることによって、作品と使う人・作る人の関係を意識させる。</li><li>• 「次回はこうしたい」などの改善に関わることを考えさせることによって、ものづくりにおける設計を行い、製作し、発表（評価）の流れを意識させる。</li></ul>
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# フラワーベース

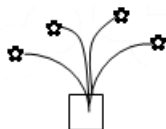
年 組 氏名 \_\_\_\_\_

思いついたアイデアをできるだけたくさん書こう。

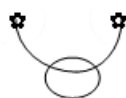
いろいろな花の見せ方を考えて、保持部品・底部品だけで、自分のつくってみたい作品のデザイン（保持部品の向きや配置、底部品の形など）を、たくさんアイデアスケッチしよう。

【例】

・広がるように見せたい

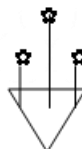


〔底は四角〕

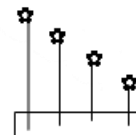


〔底は丸〕

・高さを変えたい



〔底は三角〕



〔底は四角〕

## つくりたい花をことばで表してみよう

\_\_\_\_年 \_\_\_\_組 \_\_\_\_氏名

1. 作品を置きたい場所、みてほしい相手をイメージして、あなたが思う花はどんな花か、アイデアをことばで表してみよう。

例：お父さんが仕事から帰ってきたときに、玄関で疲れをとってあげたい。

①

②

③

④

⑤

2. つくりたい作品が決まったら、作品の構想をアイデアスケッチで表してみよう。

- 提案したアイデアの中から、一番つくりたい作品のテーマを考えてみよう。

- つくりたい作品の構想をていねいにスケッチしよう。

## 自分のつくった作品について振り返ろう

年 組 氏名 \_\_\_\_\_

自分のつくった作品のテーマ

自分のイメージした置く場所

工夫したところ

自分の作品やつくったことを思い出し、感想をまとめよう

友達の感想を聞いて気づいたことをメモしよう

## 2-2 エネルギー変換技術

### 2-2-1 小学校1，2年生用題材

#### 題材1 ガリガリとんぼ

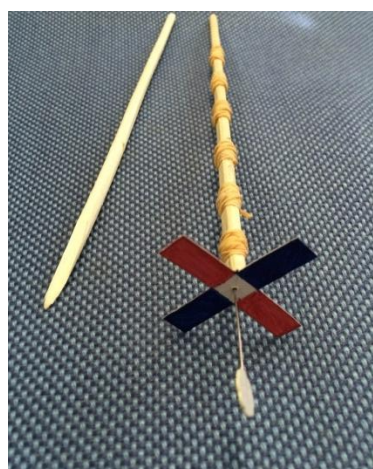
宮城教育大学 安孫子 啓

##### (1) 題材の内容 (対象学年)

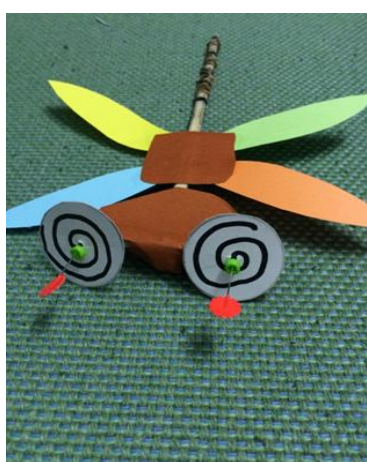
ガリガリとんぼ (対象学年：生活科 小学2年生)

材料：

割り箸 1 膳、輪ゴム 5 個、まち針 1 本) ×人数分、色ペン、色鉛筆、工作用紙、丸く切ったコピー用紙、のり、はさみ、つまようじ



画像 1



画像 2

##### (2) 題材の特徴

本教材は、小学校学習指導要領生活編の目標の「身近にあるものを使ったりなどして、遊びや遊びに使うものを工夫してつくり」という部分に対応させている。本教材は、竹を削って作るガリガリとんぼ（又は肥後とんぼ）を小学校低学年の生活科のものづくり分野の中で行えるように材料やつくり方を変えたものである。本来のガリガリとんぼは、ガリガリとこするデコボコの部分を、竹を削って作っているが、小学校低学年の子どもには、カッターを使っての作業は困難であるため、輪ゴムを使ってデコボコを作らせる。小学校の学習では、カッターで「削る」という作業は無い。また、生活科のものづくりでは、主に子どもの身近にある自然や日常生活で使用している物を材料として使って作業させているため、子どもの身近にある割り箸を竹の代わりに使用した。使用している材料のほとんどが、子どもの身の回りにある物を使っているため、生活科のものづくり教材として適していると考えられる。上記の画像は、実際のガリガリとんぼの画像である。画像 1 は、教材として製作したガリガリとんぼであり、画像 2 は、画像 1 を参考に、実

際にとんぼのような形にし、割り箸をこするととんぼの目が回るように改良したガリガリとんぼである。本教材は、こすると羽が回るという不思議さに気付くことにより科学的原理や創造性等に触れるために考案したものである。簡単な構造で作ることができるが、羽の回る原理は難解である。教師は、2年生でも理解できるようにフラフープなどを使って説明を工夫する必要がある。また、良く回る羽にも興味を持ち、形や色など自発的に工夫しようとする態度を養いたい。

(3) 教育目標

- ・ 技術的な課題を創造・工夫して解決する力
- ・ 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力
- ・ 身体と思考を協応する能力、一般的には器用さと言われる巧緻性

(4) 評価・工夫のポイント

- ① ガリガリとんぼを創意工夫をして製作する。回す工作用紙の形や、色を塗る模様を工夫して作ることができたか。
- ② 針の回りの穴が広がることに気づき、回すためには、穴を広げる必要があることを理解する。
  - ④ ガリガリとんぼをみんなで楽しく回して遊ぶことができる。

(5) 指導案

(5-1) 全体計画（2時間扱い）

ガリガリとんぼをつくって回そう・・・・・・・・・・・・・・・・	2時間
第1時 ガリガリとんぼの回るのはなぜだろう・・・・・・・・	1時間
第2時 ガリガリとんぼを工夫して回そう・・・・・・・・	1時間

(5-2) 展開例

第1次（第1時）の計画

1) 目 標

薄い紙の羽を一生懸命回すとまち針の周りの穴が広がることに気付く。

2) 準備・資料

竹とんぼ、いろいろな羽のガリガリとんぼ、割りばし、輪ゴム、まち針、工作用紙、のり、はさみ、コピー用紙（20mmの円）、筆記用具（児童）

3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
1. 竹とんぼとガリガリとんぼについて説明する。	・ 竹トンボとガリガリとんぼの違いを提示し、実際にガリガリとんぼを回して見せる。
2. 本時の学習課題を提示する。	・ 児童と共に、本時の学習課題を確認する。

ガリガリとんぼがまわるのはなぜだろう？

3. わりばしと輪ゴムでつくったガリガリとんぼを回してみせる。

4. 班を組ませ、班ごとに割り箸と輪ゴムを配る。見本のガリガリとんぼ 1 個、(わりばし 1 膳、輪ゴム 5 本、) ×人数分を箱に入れ、班長に渡す。

5. わりばしに輪ゴムを 5 個付け、凹凸を作らせる。

6. 工作用紙を配り、1 辺 2 cm の正方形に切らせる。

7. 割りばしに工作紙を通したまち針を付け、割り箸をこすり、回させる。

8. 丸く切った薄い紙を配り、まち針に通して回す。

(薄い紙：半径 20mm のコピー用紙を切った円)

9. 回す前と回した後の変化を考えさせる。

・子どもの身近にある物で簡単につくれるガリガリとんぼを子どもたちに紹介する。

・班長に人数分の材料を取りに来させ、材料を机の中央に置かせる。

・輪ゴムがたるんでいるガリガリとんぼでうまくこすれないことを見せ、輪ゴムをきつく付けさせる。

・机間指導を行い、うまくできていない児童を支援する。

・終わった児童には、班の終わっていない児童の手伝いをさせる。

・工作用紙を配り、正方形に切らせる。

・終わった班から教師がまち針を工作用紙に通し、わりばしに刺す。

・教師はまわるが、子どものガリガリとんぼはまわらないことを実感させる。

・教師がコピー用紙に針を通し、わりばしに刺す。

<回すことができない子どもに対して>

・こする方のわりばしを短く持ち、針が刺さっているわりばしのデコボコの部分を手前から奥までしっかりとこすらせる。

・回した後と前では、まち針のまわりのコピー用紙の穴が広がっていることに気付かせ



<p>10. フラフープを使い、まわる原理について簡単に説明する。</p>	<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作用紙に注目させて、変化に気付かせる。</li> <li>• 穴が広くなければ回らないことを教える。</li> <li>• わりばしをこすることで、針が振動し、紙の穴をいろいろな方向に叩くことで針が楕円運動していることになる。</li> <li>• 子どもには、針が振動し、紙の穴の縁にあたることでまわっていると説明する。</li> <li>• フラフープを回して見せ、フラフープの輪が紙の穴の縁、回している人がまち針の役目をしていることを示す。</li> </ul>
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第1次（第2時）の計画

1) 目 標

ガリガリとんぼの羽を工夫してつくり、回すことができる。

2) 準備・資料

はさみ・色ペン・色鉛筆・筆記用具（児童）、工作用紙

3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1. 前時の確認をする。</p> <p>2. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>ガリガリとんぼを工夫して、まわそう。</p> </div> <p>3. 様々な形の羽を見せる。</p> <p>4. ガリガリとんぼの羽を作る際の注意点を確認し、作らせる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 穴がきついと回らないことを確認する。</li> <li>• 学習課題を確認し、作業を始める。</li> <li>• 羽が三角、四角、模様がついているものなどを見せ、児童の興味を引く。 (参考画像)</li> <li>• 工作用紙の中心に穴をあけなければいけないこと、穴がある程度大きくなければいけないこと、大きな形では回すのが困難なことを確認する。</li> </ul>

<p>5. できた児童から教師に針を刺してもらい、回す。</p> <p>6. うまくできている児童の作品を紹介する。</p> <p>7. プリントを配り記入させる。</p> <p>8. とんぼの絵が描かれている紙を配る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作用紙（40×40mm）を配り、工作用紙の線を利用して作業をさせる。</li> </ul> <p>&lt;回せない児童に対して&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 で確認した注意点を確認し、注意点が守られているか確認する。</li> <li>• こする方のわりばしを短く持ち、針が刺さっているわりばしのデコボコの部分を手前から奥までしっかりとこすらせる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 机間指導で、羽の形や模様を工夫している作品を見つけ、紹介する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• プリントを記入させる。</li> </ul> <p>◎回収したプリントを使って評価を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 時間が余った場合、つくらせる。それ以外は、お土産として持たせる。</li> <li>• 作る際には、紙を工作用紙にはり、穴をあけて作るように指示する。</li> <li>• 持ち帰らせる児童には、針に注意するように指示する。</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

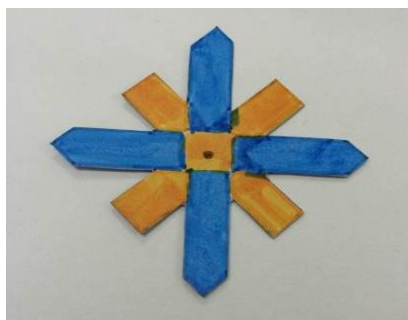
参考画像



参考画像 1



参考画像 2



参考画像 3



参考画像 4

## がりがり とんぼのふりかえりシート

ねん くみ しめい

---

がりがり とんぼはどうしてまわるんだろう？

がりがり とんぼをつくるときに“くふう”したことは？

がりがり とんぼをつかって、まわしてみてのかんそう

## 2-2-2 小学校3，4年生用題材

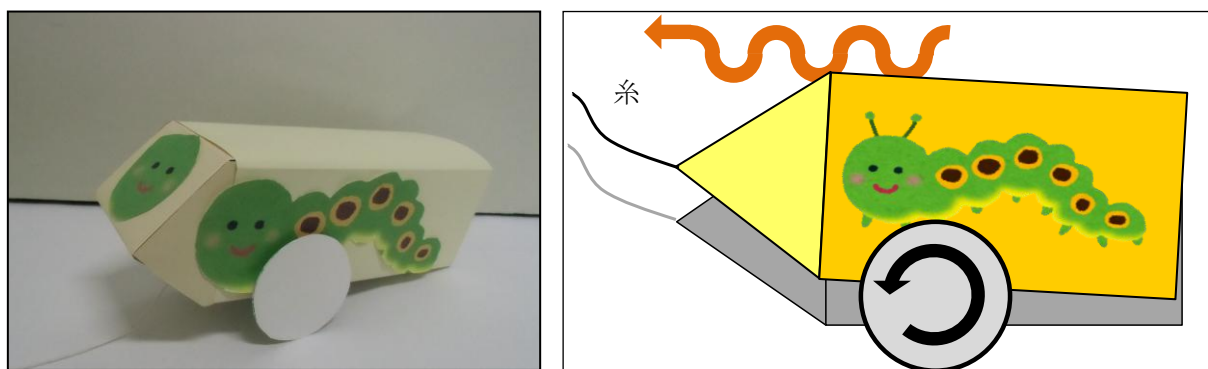
### 題材1：牛乳パックぴよこぴよこカーの製作

大分大学 島田和典

#### (1) 題材の内容（対象学年）

上下に動く 牛乳パックぴよこぴよこカーの製作（3，4年生以下）

材料：牛乳パック，色紙，<sup>いろがみ</sup>太いストローと細いストロー，たこ糸



#### (2) 題材の特徴

本題材は，児童にとって身近な牛乳パックを材料とし，車軸を工夫する（カム機構）ことで上下に動きながら進む牛乳パックカーの製作である。車体の製作では，上下に動きながら進む虫や動物をイメージしながら，牛乳パックに装飾を施す。画用紙や色紙を牛乳パックの大きさに合わせて加工する過程で，色の配置，台紙の大きさ，型枠などを定められた制限の中で検討する。車軸の製作では，タイヤの中心よりずらした位置に車軸を繋ぎ，このずれが回転時の上下運動に影響することを学ぶ。

完成した作品について，児童それぞれの装飾に対する評価（構想したものと完成品との比較）と共に，車輪の中心からのずれがどのように走行に影響するのかを検討する。車軸が中心に近い場合と，遠い場合それぞれの違いを，他者のものと比べながら「ずれ」と「上下運動」の関係をまとめ，発表する。これらの活動を通して，機構への興味・関心，他者との協調性，技術的な視点をもって作品を評価する力を養う。

#### (3) 教育目標

- 技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度を養う
- 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力を養う

#### (4) 評価・工夫のポイント

- ①完成時の作品を構想し，自分のテーマに沿った車体の装飾ができたか（試行錯誤して構想を修正する場合を含む）。
- ②車輪の中心からのずれと上下運動の関係について，他者へ説明（作品を使ったり，言葉や絵を使う）ができるか。

(5) 指導案

(5-1) 全体計画（4時間扱い）

- 第1次 ぴよこぴよこカーの構想を考える・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
- 第2次 材料を加工する・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間
  - 第1時 車体の製作（装飾）・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
  - 第2時 車輪と車軸の製作・完成・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
- 第3次 走行試験・評価と発表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間

(5-2) 展開例

第1次の計画

1) 目標

上下に運動する虫や動物，機械をイメージし，作品を構想することができる

2) 準備・資料

牛乳パック（児童），スケッチ用紙（教師），色紙・画用紙（教師），<sup>いろがみ</sup>筆記用具（児童）

3) 展開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 作品の概要を知る。</p> <p>（1）作品例を実際に観察・動かして，動きを知る。</p> <p>（2）作品に使われている材料を知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作品例を実際に動かしながら，動きの確認をさせ，自分なりのデザインをイメージさせる。</li> <li>・使われている材料を確認させる。 車体：牛乳パック，色紙，たこ糸 車軸：ストロー（太・細2種類）</li> </ul>
<p>2 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>身の回りで，上下に動くものをさがし，スケッチしよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童と共に，本時の学習課題を確認する。</li> </ul>
<p>3 身の回りで，上下に動く虫，動物，機械等をさがす。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的にことばで表現できるようにする</li> <li>・多くの例が出るように，動物図鑑やロボットなどの写真を用意しても良い。</li> </ul>
<p>4 作品に描きたい（貼りたい）デザインを構想し，スケッチする。</p> <p>（1）大きさにこだわらずスケッチする</p> <p>（2）牛乳パックに収まるように，制限を</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大きさなどを考えずに，自分の描きたいものをスケッチする</li> <li>・このスケッチをもとに，牛乳パックに描</li> </ul>

<p>設けてデザインを構想する</p>	<p>くことを想定し、大きさや位置、色等を検討する</p>
<p>5 上下の動きが使われている製品を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作品やおもちゃ（例えば子供用の手押し車）を例に、回転運動を上限運動に変換していることを認識させる</li> </ul>
<p>6 構想したデザインをもとに、実際に牛乳パックに描く内容を決定、合わせて装飾も考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 牛乳パック全体を覆う色紙の選定、注ぎ口の形に合わせてどのように色紙を貼ればよいか考えさせる</li> </ul>
<p>7 振り返りと次回の授業の内容提示 • 次回の授業での活動を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 次回の授業の見通しを持たせられるように、支援する。</li> </ul>

### 第2次（第1時）の計画

#### 1) 目 標

構想したデザインを牛乳パックに収まるように表現することができる

#### 2) 準備・資料

牛乳パック（児童）、前時のスケッチ用紙（児童）、色紙（教師）、<sup>いろいろ</sup>筆記用具、はさみ、のり（児童）、※必要に応じて装飾するシールなど（教師）

#### 3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>牛乳パックに自分のデザインを表現しよう</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 児童と共に、本時の学習課題を確認する。</li> </ul>
<p>2 牛乳パックに<sup>いろいろ</sup>色紙を貼りつける。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車体全体の色を決め、色紙を牛乳パックの大きさに合わせて切り、のりで貼りつける。</li> <li>• 学年によっては牛乳パックの大きさに紙を合わせて準備する（低学年）。または牛乳パックの大きさを定規で測り、製図をしてから切る（中学年）。</li> </ul>
<p>3 左右側面、正面の3カ所に構想したデザインを表現する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前時のスケッチ用紙をもとに、左右側面、正面の3カ所に構想したデザインを表現</li> </ul>

<p>4 振り返りと次回の授業の内容提示 ・次回の授業での活動を確認する。</p>	<p>させる。必要に応じて、シール等を準備して思い思いの装飾になるよう支援する。</p> <p>・次回は車輪を作ることを伝える。</p>
-----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

第2次（第2時）の計画

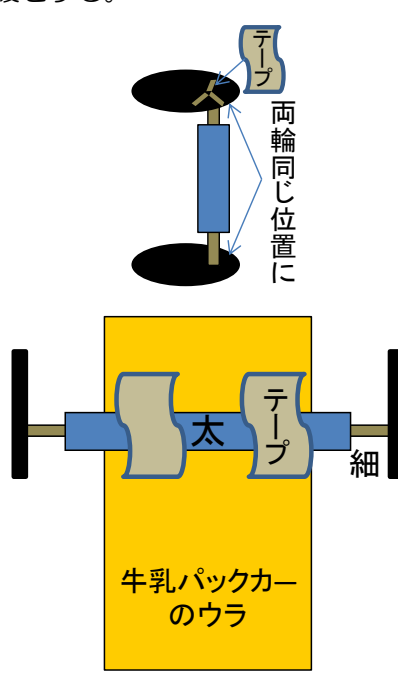
1) 目 標

牛乳パックの車軸をつくり、適切に取り付け、車両を完成させる。

2) 準備・資料

前時に製作の牛乳パック（児童）、車輪用の牛乳パックまたは厚紙（教師）、太いストローと細いストロー（教師）、プラスドライバー（教師）、セロハンテープ（教師）、筆記用具（児童）

3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>上下に動く牛乳パックカー を完成させよう</p> </div> <p>2 車輪と車軸を作成する</p> <p>(1) 車輪：厚紙より半径3cm 程度のものを2枚切りだす。2枚を重ね、中心より少しずらして、キリで穴を空け、＋ドライバーで穴を広げる。</p> <p>(2) 車軸：太いストローは、牛乳パックと同じ幅に（約7cm）、細いストローは＋4cm（約11cm）に切る（詳細は右図参照）。細いストローの両端1cmに3カ所切り込みを入れ、車輪の穴に通して広げ、テープで固定、車輪をつける。</p>	<p>・児童と共に、本時の学習課題を確認する。</p> <p>・車輪はコンパス（半径約3cm）を使って製図する方法のほか、学年によっては、紙コップ等を使って円を製図するなどの支援をする。</p> <div style="text-align: center;">  </div>



<p>3 最後にタコ糸（1 m程度）を車両の先端にテープで取り付け完成。糸を引っ張ると上下運動しながら進む</p>	<p>うまく走行ができない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 床に摩擦の大きいもの（カーペットなど）を敷く</li> <li>• タイヤと車軸のゆがみ（垂直になるように）を直す</li> <li>• 軸がしっかり固定されているか確認する</li> </ul>
<p>4 振り返りと次回の授業の内容提示 • 次回の授業での活動を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 次回は作品を検討し、発表会を行うことを伝える。</li> </ul>

### 第3次の計画

#### 1) 目 標

自分の作品と他者の作品を比較し、違いをまとめ、発表することができる。

#### 2) 準備・資料

作品（児童）、振り返りワークシート（教師）、第1次のスケッチ用紙（教師）、筆記用具・定規（児童）、車輪の中心に車軸を通した作品（教師）

#### 3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>自分の作品と友達の作品の動きの違いを考えよう</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 児童と共に、本時の学習課題を確認する。</li> </ul>
<p>2 最初に構想したものと、実際の作品を比べる</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 構想したデザインが表現できたかを確認させる。</li> <li>• 工夫した点、苦労した点、途中でデザインを変更した場合は、その理由も考えて記入させる。</li> </ul>
<p>3 上下の動きの違いをまとめよう</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4～5人のグループで、互いに作品を比べる。</li> <li>• 上下の動きについて定規を使って測定し、友達との違いを記入する。</li> <li>• その理由を考えまとめる。</li> </ul>
<p>4 考えを発表する</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2のデザインについて、確認する。</li> </ul>

<p>5 振り返りとまとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3の上下の動きと車軸の関係を児童の意見をもとにまとめる。</li><li>• 製作のまとめをする。</li><li>• 次回の改善に関わることを考えさせ、ものづくりにおける設計・製作と評価・改善のサイクルを意識させる。</li><li>• 最後にカム機構を利用した身近なおもちゃや機械（例えばロボットやエンジン）を紹介し、技術と社会の繋がりを意識させる。</li></ul>
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ぴよこぴよこカー1

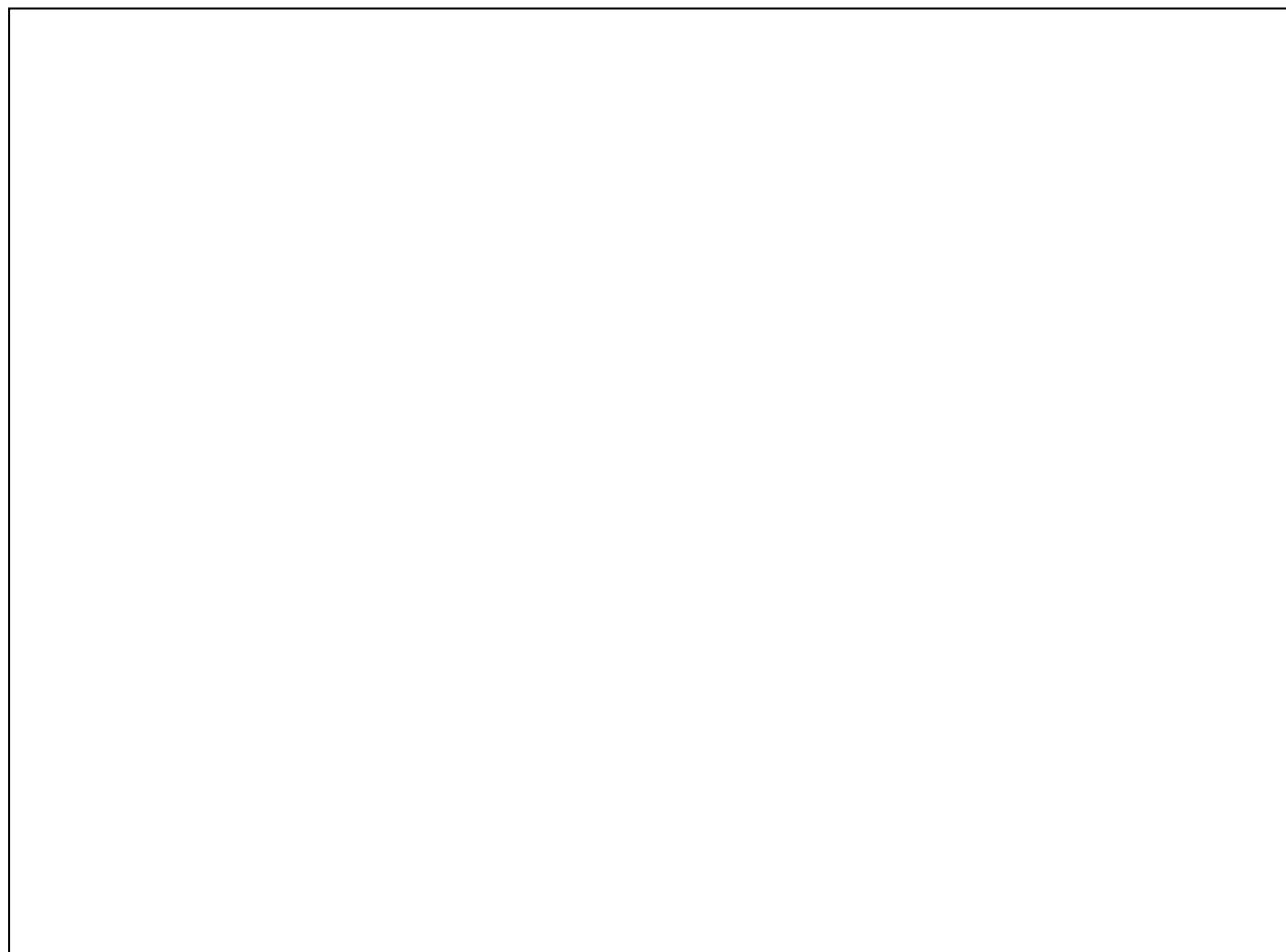
年 組 氏名

～アイデアシート～

身の回りで上下にうごく虫，どう物，きかいをさがそう。



ぴよこぴよこカーにえがきたいものをスケッチしよう。



ぴよこぴよこカー2

年 組 氏名

～ふりかえりシート～

くろうした点，工夫した点，さいしょの予定からへんこうした点をふりかえろう

上下の動きをそくていしよう

<自分のぴよこぴよこカー>

最低の高さ

センチ          ミリ

最高の高さ

センチ          ミリ

<友だちのぴよこぴよこカー>

最低の高さ

センチ          ミリ

最高の高さ

センチ          ミリ

最低の高さ

センチ          ミリ

最高の高さ

センチ          ミリ

自分と友だちの高さの違いはなんだろう。

## 2-2-3 小学校5, 6年生用題材

### 題材1：2足・4足歩行もけいづくり

滋賀県立瀬田工業高等学校 山田哲也

#### (1) 題材の内容 (対象学年)

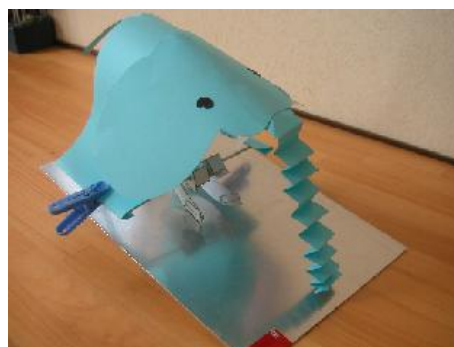
2足歩行もけい, 4足歩行もけい (5年生, 6年生)

材料:

厚紙, 竹ひご 30~40cm, 洗たくバサミ (2), のり, はさみ, キリ, クリップ (2)



2足歩行もけい



4足歩行もけい (像の胴体付き)

#### (2) 題材の特徴

児童の工夫・創造を引き出すきっかけとなるような科学的なものづくりを行うことで、ものを作る手順、デザインする能力を養い、創造や科学的原理を活用する力を育成することを目指します。教材として用いる「2足歩行もけい」「4足歩行もけい」は斜面をトコトコと可愛らしく歩いて下るように開発したものです。小学生の児童には視覚的にも十分興味を引くものであり、モーターなどの動力を用いていないため、なぜ歩くのかという疑問を喚起させるものづくり教材です。見るからに簡単な構造は、安定して歩くように自分自身で工夫や改良を試みようという気持ちを起こさせるものでこれまでの実践でもかなり意欲的に取り組む姿があります。

#### (3) 教育目標

- 技術的な課題を創造・工夫して解決する力

(歩行させたい速度、方向などを自らのデザインによって製作することができる。)

- 技術的な活動や成果に対する技術的な評価力

(歩行に関する構造パラメーターを見つけ、それを利用しながらもけいを製作することができる。)

(他者のデータや意見を取り入れながら、自分の作品を評価しデザインに生かすことができる。)

- 身体と思考を協応する能力、一般的には器用さと言われる巧緻性

(もけいの各部を調整しながら、はさみやキリなどを使って安定して歩く歩行もけいを製作する

ことができる。)

(4) 評価・工夫のポイント

- ①もけいが歩く速度，歩く方向などを，調整・工夫しながら製作することによって，もけいの設計・製作に反映できたか。
- ②ものが動くためのエネルギーはどこから供給され，変換されて使われているかについて身近にあるロボットなどに含まれる技術的な内容が評価できたか
- ③もけいは，正確に製作しないとうまく歩かない。身体と思考を協応しながら，安定して歩くもけいを製作することができるか。

(5) 指導案

(5-1) 全体計画 (5 時間扱い)

- 第 1 次 社会で活躍するロボットの動きを探る・・・1 時間
  - 第 1 時 ロボットの足の動きの着目する
    - 黎明期の静歩行をするロボットの DVD・現在の動歩行によるロボットの DVD から歩行の原理を考える・・・ 1 時間
- 第 2 次 歩行もけいを製作する・・・ 3 時間
  - 第 1 時 既定のモデルにより製作する・・・ 1 時間
  - 第 2 時 自分の歩かせたいもけいを設計し製作する・・・ 2 時間
- 第 3 次 評価し発表する・・・ 1 時間
  - 第 1 時 つくった歩行もけいを互いに発表し合おう・・・ 1 時間

(5-2) 展開例

第 1 次 (第 1 時) の計画

1) 目 標

ロボットの足の動きの関係しているエネルギー源や各種のパラメーターを見つけることができる。

2) 準備・資料

静歩行，動歩行のロボットの DVD (教師)，発見したエネルギー，パラメーターを書き出すためのワークシート (児童)，  
筆記用具 (児童)

3) 展 開

学習活動	支援・評価 (◎)
1 本時の学習課題を確認する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                         ロボットの動きに関するものを見つけてみよう。                     </div>	・児童と共に，本時の学習課題を確認する。

<p>2 社会で活躍するロボットについて、どのような場所で活躍しているか問いかけを行う。</p> <p>3. 静歩行をする，黎明期の2足歩行ロボットのDVDを見せる。</p> <p>4. 動歩行をする，現在の2足歩行ロボットのDVDを見せる。</p> <p>5. ロボットが使っているエネルギーは何か，動きに何が関係しているかについてグループで話し合わせる。 話し合った結果，グループの考えをワークシートに書き込む</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アニメに出てくるロボットなども交えながら興味を引く。</li> <li>・静歩行のロボットは，常にバランスを保ちながら歩いていることや，非常に動作が遅いことに着目させる。</li> <li>・動歩行のロボットは，人間の歩き方に非常によく似ていること，静止画にした状態では倒れてしまうことなどについて着目させる。人は動歩行をしていることに気づかせる。</li> <li>・グループごとに，気づいたことを発表する。</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

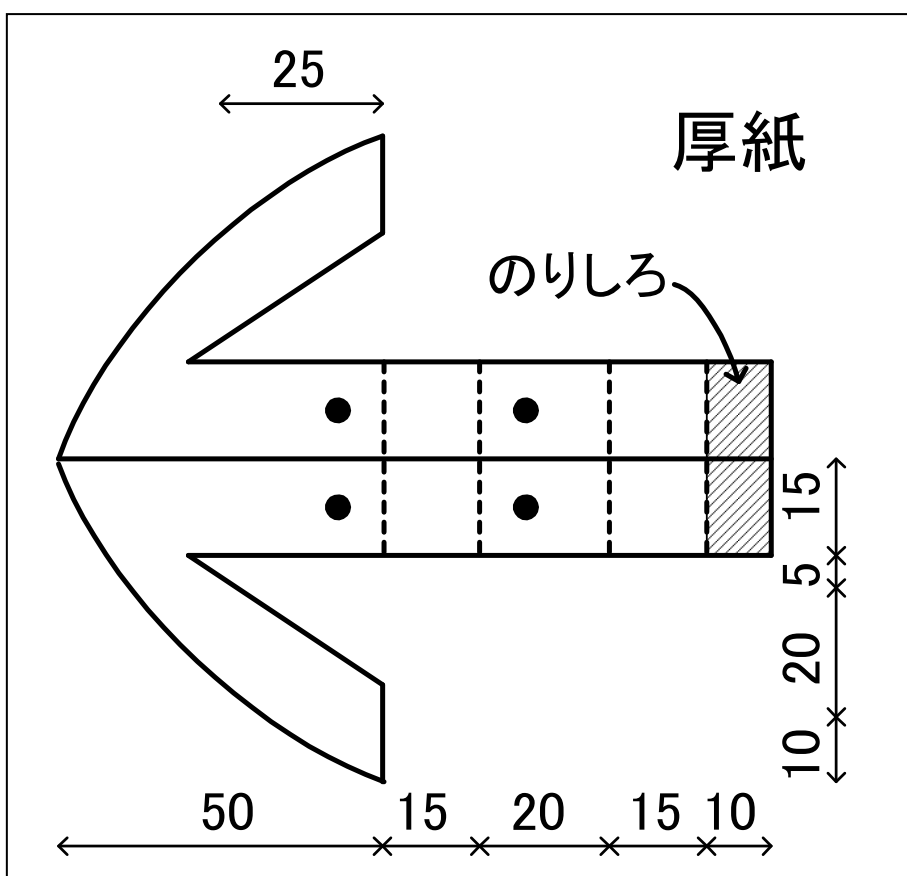
## 第2次（第1時）の計画

### 1) 目標

既定のもけいを各自が製作し，安定して歩く状態にする。

### 2) 準備・資料

型紙，厚紙，竹ひご 30～40cm，洗たくバサミ（2），のり，はさみ，キリ，クリップ（2）  
筆記用具（児童）



3) 展開

学習活動	支援・評価 (◎)
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>安定して歩くもけいを作ってみよう。</p> </div>	<p>・児童と共に、本時の学習課題を確認する。前回見たロボットのうち、シンプルな動歩行をするもけいを作ってみるということで児童の関心を引く。</p> <p>人間やロボットが立つことは、大変難しく、歩くことはさらに難しいことを重さの中心（重心）といきおい（加速度）などからわかりやすい図を用いながら説明する。静歩行をするロボットと動歩行をするロボットの歩き方の違いについて知ってもらう。2足歩行もけいは、モーターなどのアクチュエーターを持たない非常に簡単な機械だ</p>



	が、省エネルギー歩行のための先端ロボット技術でもある。さらに様々な機構を加えれば新型ロボットの発明につながるかもしれません。工夫やアイデアを出しながら製作するよう促す。
2 かたがみをのりであつ紙に貼り付ける 3 キリで黒丸のいちに穴をあける 4 はさみでかたがみの線どおりに切り抜く 5 点線を山おりにする 6 じくうけ部を組み立て、のりづけする 7 穴に竹ひごをとおす 8 竹ひごのはしに洗濯バサミを取り付ける 9 全体の形をととのえる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正確に作らないと、もけいは歩かないことを伝える。</li> <li>・きりの取り扱いを知る。</li> <li>・軸受けの重要性を知る。</li> </ul>
10 坂を作って、もけいを歩かせる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・うまく歩いている児童は、どこが違うか確認させる。</li> </ul>

### 第3次（第3，4時）の計画

#### 1) 目 標

仕様に合わせたもけいを作ってみよう。（仕様に合わせた設計）

#### 2) 準備・資料

型紙，厚紙，竹ひご 30～40cm，洗たくバサミ（2），のり，はさみ，キリ，クリップ（2），粘土，筆記用具（児童）

#### 3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
1. 前時の復習をする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の学習内容を振り返る。</li> </ul>
2. 製作の学習課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     もっとも遅く歩くもけいを作ろう                 </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習課題（製作）を提示する。 設計仕様（もっとも遅く歩くもけいを作ろう）</li> </ul>

<p>3. 変更できるパラメーターを考えさせ、発表させる。</p> <p>4. 各自で、様々なパラメーターの変更を行い、データを得る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データを記録させる。グループでデータを共有し、多くの知見を集めさせる。</li> </ul>
<p>5. データの整理 グループで出たデータを整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データをもとに、遅く歩くためのもけいを設計する。</li> </ul>
<p>1. 前時の復習をする。</p> <p>2 設計にもとづくもけいを製作する。</p> <p>3 4 足歩行もけいに挑戦する。</p> <p>4 4 足歩行もけいに装飾を施し、自分独自のもけいを製作する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前時の学習内容を振り返る。</li> <li>• 調整しながらおこなう製作の必要性を知る。</li> <li>• 足を4本にすることで何が変わるかに着目させる。 (4本にすると直進安定性が増す。歩行安定性も増すことなど。</li> <li>• 各生徒の作品を写真に撮っておく。</li> </ul>

第4次（第5時）の計画

1) 目 標

自分の作品を評価し、友達に発表することができる。

2) 準備・資料

ワークシート（何が動きに関係したか、感想など）、各児童の作品の写真

3) 展 開

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 前時の復習をする。</p> <p>2 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     自分の作った作品について振り返り、発表しよう。                 </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前時の学習内容を振り返り、発表に向けての意欲を高めさせる。</li> </ul>

<p>3 ワークシートに（何が動きに関係したか、エネルギーは何が関係したかなどを書き、自分の考えをまとめさせる。</p> <p>4 グループごとに前へ出て、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 実際にできた作品の写真</li><li>• 動きに関係したパラメーター</li><li>• 工夫した点</li><li>• 完成した時の感想、など</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• グループで話し合いをしながら進めた結果をまとめる形になる。</li><li>• 他者からの質問や意見に答える。</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• 試行錯誤で取ったデータをもとに、どのような考えで、作品を設計し、製作したのかを大切に考えさせる。設計から製作へのものづくりの過程に重点を置く。</li></ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2-3 情報・システム制御技術

### 2-3-1 小学校5, 6年生用題材

#### 題材1：プログラムでLEDの光らせ方を制御しよう

鳴門教育大学 菊地章, 岩手大学 宮川洋一

##### (1) 題材・教材の内容 (対象学年)

プログラムでLEDの光らせ方を制御しよう (5年生,6年生)

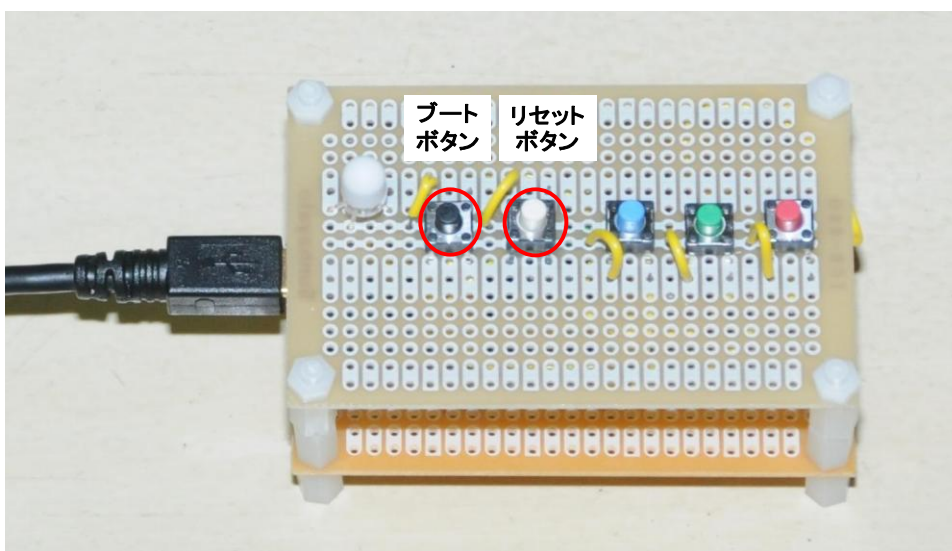


図1 使用するPIC教材

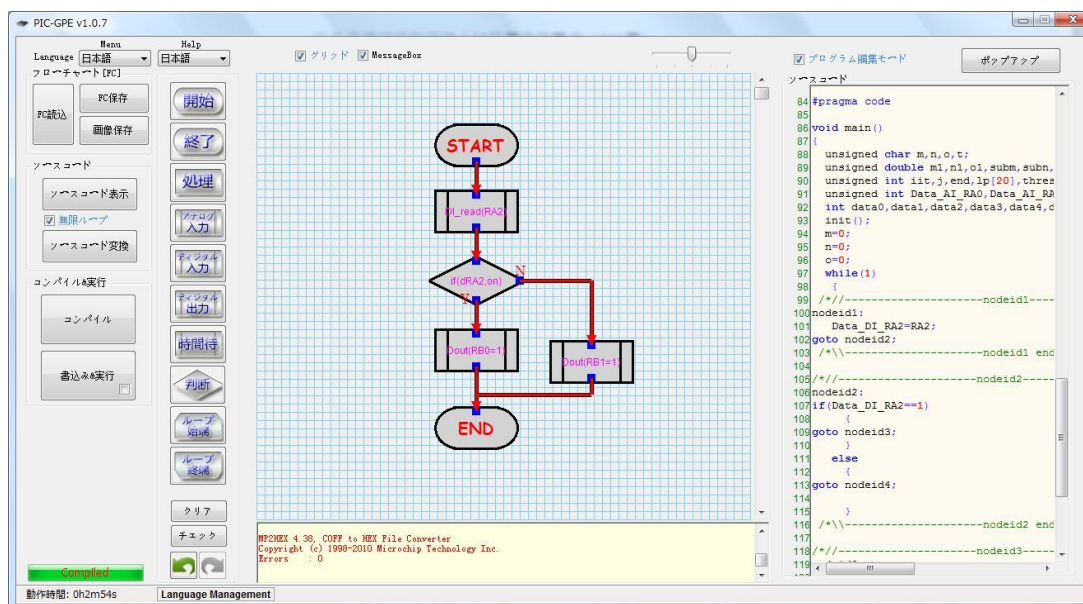


図2 PIC-GPE (PIC GUI Programming Environment)

(2) 題材・使用教材の特徴

LED 発光教材を利用して，児童の興味・関心のある教材を開発する場合に，どのような観点で検討すれば良いかを構想した。なお，コンピュータには，高速の数値計算を行うスーパーコンピュータ（通称スパコン），会社等での事務的な処理を行う汎用コンピュータ，各種情報を管理するサーバーコンピュータ，個人的に利用するパーソナルコンピュータ（通称パソコン），各種家電製品等で使われているPIC（ピック）(Peripheral Interface Controller) があるが，炊飯器，洗濯機，電子レンジ等の様々な製品の中ではPIC が用いられており，私たちの生活の中で役立っていることを踏まえ，PIC（ピック）を本題材で取り上げることにした。

今回，PIC を利用してLED の光らせ方を各自で考えさせる教材の設計を行った。このとき，教材「PIC-GPE（図2）」を用いて，フローチャートを描くことでPIC プログラムを完成させることができる環境を用意した。

教材「PIC-GPE（図2）」は，次の作業の順番で利用できるようになっている。

（作業1）フローチャートの作成

（作業2）PIC 用C プログラム言語への変換

（作業3）プログラム言語のコンパイル(コンピュータが分かる言語への翻訳)

（作業4）PIC へのUSB 経由での書込と実行

以下，本題材で使用する教材「PIC-GPE（図2）」の補足説明を行う（図3）。

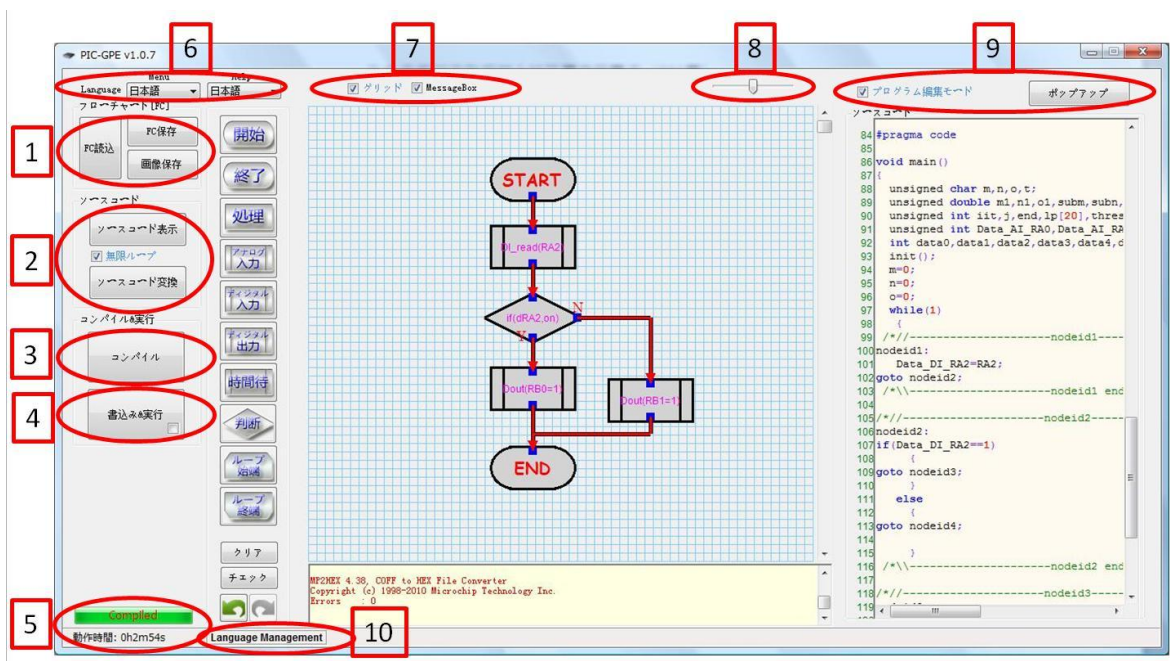


図3 PIC-GPE (PIC GUI Programming Environment)のメニュー構成

PIC-GPE の各々のブロックは，下記の図のように，画面の左側に（作業1）に対応する1から（作業4）に対応する4の流れを上から下に配置し，中央に作業時間が多いフローチャート作成環境を配置し，さらに高度な内容のプログラム編集環境は一番右側に配置している。さらに，

細かい作業として、**5**の作業状況表示バー、**6**のヘルプ等の言語メニュー、**7**の描画画面グリッド有無や中央下の作業内容文字列表示有無のメニュー、**8**のフローチャート画面拡大・縮小バー、**9**のプログラム編集モードとポップアップメニュー、**10**のヘルプ内容管理メニューを付けている。

(PIC-GPE【(PIC GUI Programming Environment) は、鳴門教育大学菊地研究室にて開発されたものである)

参照 Web ページ : <http://www.naruto-u.ac.jp/facultystaff/kikuchi/pic/index.html>

### (3) 教育目標

- ①技術的な課題解決と価値創造に取り組む自律的な態度を養う
- ②技術的な課題を創造・工夫して解決する力
- ③技術的な活動や成果に対する技術的な評価力を養う

### (4) 評価・工夫のポイント

- ①学習問題として示された LED の光らせ方を、順次・分岐・反復処理を用いて、実現しようとしている。
- ②順次・分岐・反復処理を組み合わせて、自分の願う LED の光らせ方を創りだしている。
- ③自分の身の回りにある様々な機器（システム）に目を向け、その可能性や危険性等について考え、今後の自分と機器とのつきあい方について、ワークシートに記述している。

### (5) 指導案

#### (5-1) 全体計画（5時間扱い）

第 1 次	順次, 分岐, 反復処理で LED を光らせよう . . . . .	3 時間
第 1 時	PIC と PIC-GPE 基本操作を学ぼう (順次処理を通して) . . . . .	1 時間
第 2 時	反復処理で LED を光らせよう . . . . .	1 時間
第 3 時	分岐処理で LED を光らせよう . . . . .	1 時間
第 2 次	自分の願う LED の光らせ方を創りだそう . . . . .	2 時間
第 1・2 時	自分の願う LED の光らせ方を実現して, 発表しよう . . . . .	2 時間

#### (5-2) 展開例

##### 第 1 次 (第 1 時～第 3 時) の計画

##### 1) 目 標

提示された LED の光らせ方を、順次、反復、分岐処理を用いたフローチャートを作成して実現することができる。

##### 2) 準備・資料

ことばで表現するためのワークシート (教師),

3) 展開

①展 開 (第1次・第1時)

学習活動	支援・評価 (◎)
1 本時の学習問題を確認する。 ・人の手を通さず、自動的に光っている。 どのようにするのだろう。	・用意した LED 教材を光らせ、信号機をイメージさせる。
赤→緑→青の順に LED を自動的に光らせるにはどのようにすればよいか	
2 教師が用意した教材の説明を聞く。 ・画面の楕円形の中に、赤・緑・青を光らせる命令のボックスを順番に並べていけば、最初のような光らせ方ができそう。	・使用する教材の説明（プログラムの転送等を含めて）を行う。 ・PIC-GPE の基本操作を示範する。 ・PIC-GPE の画面を提示し、フローチャート（今回使用する図の意味）を説明する。
3 学習課題を確認し、追究する。	
PIC-GPE にフローチャートを作成して赤→緑→青の順に LED を光らせよう	
・赤、緑、青を光らせる処理をするボックスを、上から順番にならべると、その順番通りに、LED が光るのだな。 ・プログラムは、基本的にフローチャートの上から順番に処理されるのだな。 ・上から順番に命令が実行される処理を順次処理ということがわかった。	・机間指導を以下の観点で行う。 PIC-GPE, 転送の基本操作で戸惑っている児童はいないか。 ◎用意した教材を操作し、順次処理のフローチャートを作成している。 ・プログラムという意味と順次処理について説明する。
4 本時のまとめをする。 ・はじめは難しそうだったけれど、先生の説明を聞きながら、実際に操作して赤→緑→青の順に LED を自動的に光らせることができました。	・本時のまとめをワークシートへ記入するよう指示する。 ・数名に発表するよう促し、よい内容を全体へ位置づける。 ・次時の確認をする。

②展 開 (第1次・第2時)

学習活動	支援・評価 (◎)
1 本時の学習問題を確認する。	・赤→緑→青の順に5回繰り返す LED 教材を光らせ学習問題を設定する。
赤→緑→青の順に LED を自動的に光らせるにはどのようにすればよいか	
・赤→緑→青の順に5回連続して、光っている。たくさん処理をならべないといけないから大変そう。	・順次処理では、多数の処理の図形を配置しなければならない煩わしさを感じ取れるようにする。
2 どのようなフローチャートの機能があれば便利か考える。	・PIC-GPE の画面を提示し、どのような命令があれば、便利か考えるよう促す。

<ul style="list-style-type: none"> <li>赤・緑・青とならべて、連続させるような命令があればよいのではないか。</li> </ul> <p>3 学習課題を確認し、追究する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループで話し合いをさせた後、全体で検討し、追究すべき学習課題を設定する。</li> <li>反復処理（命令）について説明する。</li> </ul>
<p>反復命令を用いて作成して1秒ごとに赤→緑→青の順でLEDの色を変え、これを3回繰り返す、最後に5秒間白色でLEDを光らせよう</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>赤、緑、青を光らせる処理を基にして、反復処理を行う図形（フローチャート）を配置すれば、少ない数の命令で済ませることができて効率的だ。</li> <li>簡単にできたので、応用課題をやってみよう。</li> <li>繰り返したいことを、反復処理を用いれば、何回も簡単にできるのだな。</li> </ul> <p>4 本時のまとめをする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>反復処理を利用すると、一見複雑な繰り返しも比較的簡単にできるということがわかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>机間指導を行う。</li> <li>早くできた児童には、「赤色の点灯・消灯を3回繰り返す、次に緑色の点灯・消灯を4回繰り返す、最後に青色の点灯・消灯を5回繰り返すフローチャート」を作成するよう指示しておく。</li> <li>◎用意した教材を操作し、反復処理のフローチャートを作成している。</li> <li>本時のまとめをワークシートへ記入するよう指示する。</li> <li>数名に発表するよう促す。</li> <li>次時の確認をする。</li> </ul>

③展開（第1次・第3時）

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <p>ボタンが押されていれば、LEDが点灯、押されていなければ消灯とするには、どのようにすればよいか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボタンを押したら、LEDが光る、押されなかったら、その処理がされない仕組みにすればよいのではないか。</li> <li>でも、フローチャートでは、どのような記号で実現できるのだろう。</li> </ul>	<p>支援・評価（◎）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>押されていれば赤、緑、青の色を順に点灯し、押されていなければ消灯するプログラムを提示し、学習課題を設定する。</li> <li>フローチャートの記号に意識が向いたところで、菱形を用いたサンプルのフローチャートを提示する。</li> </ul>
<p>2 学習課題を確認し、追究する。</p> <p>条件によって分岐する命令を用いて問題のフローチャートを作成しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>赤、緑、青を光らせる処理を基にして、条件分岐（フローチャート）を配置すれば、枝をわかれする処理を作りだすことができそうだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習課題を提示する。</li> <li>机間指導を以下の観点で行う。 PIC-GPEの基本操作やフローチャートの設定で戸惑っている児童はいないか</li> <li>◎用意した教材を操作し、分岐処理のフロ</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>・菱形で示される命令を分岐処理ということがわかった。</li> </ul> <p>3 本時のまとめをする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分岐処理の方法が理解できた。これまでの学習したことを組み合わせるといろいろなことができそうだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ーチャートを作成している。</li> <li>・分岐処理という言葉について説明する。</li> <li>・本時のまとめをワークシートへ記入するよう指示する。</li> <li>・数名に発表するよう促す。</li> <li>・次時の確認をする。</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 第2次（第1時～第2時）の計画

### 1) 目標

順次、反復、分岐処理を用いたフローチャートを作成して、自分の願うLEDの光らせ方を実現することができる。

これまでの学びを踏まえ、身近な制御システムについて、その可能性や危険性等について考え、今後の自分と機器とのつきあい方について、自分の考えを記述することができる。

### 2) 準備・資料

ことばで表現するためのワークシート、制御システムを提示する動画または写真（教師）

### 3) 展開

#### ①展開（第2次・第1・2時）

学習活動	支援・評価（◎）
<p>1 本時の学習問題を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・世界中探してどこにもない、自分なりの光らせ方を考えてみたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまで学習した順次、分岐、反復処理の復習をした上で、本時の学習へのねがいをワークシートへ記入させる。</li> </ul>
<p>世界に一つしかないLEDの光らせ方を実現しよう</p>	
<p>2 教師が用意したサンプルプログラムとLEDの光り方を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・先生のモデルをみるといろいろと複雑な光らせ方ができそうだ。</li> <li>・ワークシートへ描いた構想を実際にPIC-GPEを使って実現してみよう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラムは一度に複数の作業ができないため、一度に一つずつ順番にLEDの点灯等をさせるようにするに指示する。</li> <li>・ワークシートへどのような光らせ方をさせるのか構想図を描くよう指示する。</li> </ul>
<p>3 学習課題を確認し、追究する。</p> <p>構想をPIC-GPEにてフローチャートにして、自分なりのLEDの光らせ方を創りだそう！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの、順次、分岐、反復処理を組み合わせると、おもしろい光らせ方ができる。</li> <li>・他の人はどのような光らせ方をしているのか見てみたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・机間指導を以下の観点で行う。 PIC-GPE、転送の基本操作で戸惑っている児童はいないか。</li> <li>・各自の追究時間を確保した後、グループでの発表会を実施する。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ○○さんのプログラムは、とても工夫されていて、とても参考になった。自分もさらに工夫してみたい。</li> <li>• 今回学習した内容は、私たちの生活の様々なところで利用されているのだな。</li> </ul> <p>4 本題材のまとめをする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 私たちの身近にある様々な機器が、今回学習したようなプログラムで制御されていることが理解できました。大変、便利な反面、一つの間違いでも機械が止まってしまうこともあるのだと思いました。このようなことを理解して、今後生活していきたいです。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎用意した教材を操作し、自分の構想したフローチャートを順次、分岐、反復処理を活用して作成している。</li> <li>• 身近な制御システムを動画（写真等）で提示し、これまでの学習内容が活かされていることを示す。</li> <li>• 本時のまとめをワークシートへ記入するよう指示する。</li> <li>• 数名に発表するよう促す。</li> <li>• よい内容の児童を机間指導で把握し、全体で発表させる。</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2-4 生物育成技術

### 2-4-1 小学校1，2年生用題材

#### 題材1：アサガオを育てよう

愛知教育大学 磯部征尊，滋賀大学教育学部 岳野公人  
新潟県柏崎市立第一中学校 市村尚史，上越教育大学大学院 山崎貞登

##### (1) 題材の内容

アサガオを育てよう（1，2年生）



写真1. 土の観察の様子



写真2. 鉢づくりの様子

##### (2) 題材の特徴

児童は、小学校を入学するまでに、先生や保護者などと一緒に苗を植えたり、野菜を収穫したりして、活動の楽しさを味わうことを経験している。また、児童の学習形態は、観察を通して、作物の葉や茎などの虫を見付け、身近な環境に親しむ活動が中心となる。本題材では、幼稚園での体験や経験を発展させ、「草花を楽しむこと」という目標を持たせて児童に栽培させると共に、必要な道具を活用しながら種まきや植え付け、水やり、草取り、支柱立てなどの簡単な管理実践をさせる。また、栽培活動の際に起こりうる事故等のリスクや、そのリスクを回避する方法について話し合わせ、次の活動に活かすことのできる技術評価を取り入れた題材構成になっている。その際、丹後・神津（2005）の「命のアサガオ」の図書に代表されるように、命の大切さという、生命倫理の視点に基づく他の児童との学びの広がりも、技術（テクノロジー）教育の視点を導入した題材構成の工夫の一つである。児童は、本題材を通して、自分の思いや願いを込めた栽培計画を立てて実践し、創造と工夫を活かして育成する姿が期待される。

##### (3) 教育目標

**教育目標 1（技術科教育固有の知識・スキル）**（日本産業技術教育学会，2012：p.4）

- ・生物育成技術の基礎，育成（日本産業技術教育学会，2014：p.2）

生物育成に関する技術の「生物育種技術」（磯部・山崎，2013：p.339）

- ・例えば、「食べること」「遊びなどの生活に使うこと」「草花を楽しむこと」など，目標をもって栽培すること。

生物育成に関する技術の「生物育成管理技術」（磯部・山崎，2013：p.339）

- ・必要な道具を活用しながら，種まき，植え付け，水やり，草取り，支柱立てなどの簡単な管理実践をすること。

**教育目標 2-1（技術科教育固有の方法・思考活動能力）**（日本産業技術教育学会，2012：p.6）

◎技術的な課題を創造・工夫して解決する力を養う（日本産業技術教育学会，2012：p.2）。

- ・「生物育成技術の設計・計画」，「発明・知的財産とイノベーション」（日本産業技術教育学会，2014：p.2）

・簡単な栽培計画を立てて，栽培日記を作成しながら栽培すること（磯部・山崎，2013：p.340）。

- ・栽培を成功させるために必要な条件と手順を考え，生物育成技術を活用することができる（磯部・山崎，2013：p.340）。

**教育目標 2-2（技術を適切に評価・活用する能力）**（日本産業技術教育学会，2012：p.6）

◎生産，利用，消費，廃棄に対する技術的な倫理観を養う（日本産業技術教育学会，2012：p.2）。

- ・「社会安全と技術ガバナンス」（日本産業技術教育学会，2014：p.2）

・枯らさないで，けがのない安全な生物育成活動ができたか，仲間とともにふりかえり，栽培植物を枯らしたり，けがをしたりしない方法について話し合い，次の活動に生かせる（磯部・山崎，2013：p.341）。

注釈 1：イノベーションとガバナンス（出典：日本産業技術教育学会，技術教育の理解と推進，<http://www.jste.jp/main/announce.html>）

イノベーションとは、科学の発見や技術の発明による新たな知的・文化的価値を創造すること、それらの知識を発展させて、経済的・社会的・公共的価値の創造に結びつける革新。ガバナンスとは、立場の違いや利害関係を有する人たちがお互いに協働し、問題解決のための討議に主体的に参画し、意思決定に関与するシステム。

注釈 2：中央教育審議会（2014a,b）育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会（2014.3.31）は，現在の学習指導要領に定められている各教科等の教育目標・内容を以下の三つの視点で分析した上で，学習指導要領の構造の中で適切に位置付け直したり，その意義を明確に示したりすることについて検討すべきと提言した。また，下記 ア）～ウ）については，相互のつながりを意識しつつ扱

うことが重要と指摘している。

ア) 教科等を横断する汎用的なスキル（コンピテンシー）等に関わるもの

① 汎用的なスキル等，例えば，問題解決，論理的思考，コミュニケーション，意欲②  
メタ認知（自己調整や内省，批判的思考等を可能にするもの）

イ) 教科等の本質に関わるもの（教科等ならではの見方・考え方など）

例：「エネルギーとは何か。電気とは何か。どのような性質を持っているのか」のよ  
うな教科等の本質に関わる問いに答えるためのものの見方・考え方，処理や表  
現の方法など

ウ) 教科等に固有の知識や個別スキルに関するもの

例：「乾電池」についての知識，「検流計」の使い方

※前述の教育目標 1 は，中教審（2014）のウ，教育目標 2-1 と 2-2 は，中教審  
（2014a.b）のイ）と密接に関連する。

#### （4）評価・工夫のポイント

具体的な言語活動を実施する際には，文部科学省(2011: p.10)の指導事例集等を参考にし，  
小学校低学年児童の発達段階に配慮する。

○主語と述語を明確にして表現する。

○比較の視点（例えば，大きさ，色，形，位置など）を明確にして表現する。

○判断と理由の関係を明確にして表現する。

○時系列（例えば，まず，次に，そして，など）で表現できる。

○互いの話を集中して聞き，話題に沿って話し合う。

○栽培日記やワークシートを読み合い，よいところを見つけて感想を伝え合う。

○栽培日記やワークシートと，自分の栽培活動経験とを結びつけて，自分の思いや考えを  
まとめ，発表し合う。

#### （5）指導案

##### （5-1）全体計画（10 時間扱い）

第1次 アサガオを育てる準備をしよう・・・・・・・・・・・・・・・・全2時間

第1時 アサガオを育てたい理由を書く・・・・・・・・・・・・・・・・1時間

第2時 栽培する際に起こりうる事故等のリスクを考える・・・・・・・・1時間

第2次 アサガオを育てよう・・・・・・・・・・・・・・・・全3時間

第1時 リスクを回避する留意点を考え，主体的に情報を集める・・・2時間

第2時 集めた情報について，全員で共通理解を図る・・・・・・・・1時間

第3次 成長を記録しよう・・・・・・・・・・・・・・・・全3時間

第4次 アサガオの種を収穫し，みんなで観賞しよう・・・・・・・・全2時間

第1時 アサガオの種を収穫・観賞する・・・・・・・・1時間

第2時 リスクを回避する留意点を基に，みんなで振り返る・・・・1時間

(5-2) 展開例

第1次（第1時）の計画

1) 目標

アサガオを育てる理由を考える活動を通して、アサガオを育てる目標を立てることができる（日本産業技術教育学会，2012：p.4の教育目標1，生物育成に関する技術の「生物育種技術」）。

2) 準備・資料

教員：アサガオを育てる理由を書くワークシート，アサガオの資料・絵本

児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援（◇），評価（◎）
<p>1. これまで育ててきたことのある野菜や植物を振り返る。                      ≪予想される児童の記述≫                      ・さつまいも ・ひまわり ・アサガオ など</p>	<p>◇たくさんの野菜や植物を想起させるために，当時の幼稚園や保育園時代の写真を準備する。</p>
<p>2. アサガオがたくさん咲いている絵本や資料を閲覧する。</p>	<p>◇きれいな花を咲かせているアサガオの絵本や写真を提示する。</p>
<p>3. 「命のアサガオ」の図書を読んだり，先生からの話を聞いたりする。その後，お互いに感想を述べ合う。                      ≪予想される児童の記述と学び合い≫                      ・アサガオにも，私たちと同じ命がある。                      ・アサガオの他にも，野菜や動物にも命がある。                      ・私も，アサガオをかわいがって育て，自分のお気に入りの色の花を咲かせたい。                      ・アサガオを枯れないように育てたい。</p>	<p>◇「きれいな花を咲かせるアサガオを育てたい」「アサガオには，私たちのように命があるので，大切に育てたい」という気持ちになるように，授業者が意図的に話し合いをコーディネートする。</p> <p>◇ワークシートに理由を書くことが困難な児童には，再度，色々な色のアサガオを提示し，どの色を育てたいのかを選ばせる。</p>
<p>4. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>アサガオを育てる理由を考えよう</p> </div>	<p>◎評価規準                      教育目標1（生物育成技術）（評価方法：ワークシート）</p>
<p>5. ワークシートに，アサガオを育てたい理由を書く。</p>	<p>自分の思いや願いをたいせつにして，アサガオを育てる理由（目標）を持つことがで</p>

6. 発表し合い、本時のまとめを行う。	きる（磯部・山崎，2013：p.339）。
---------------------	-----------------------

第1次（第2時）の計画

1) 目標

アサガオを育てる際の起こりうる事故等のリスク（危険）を友達と共に考えることができる（日本産業技術教育学会，2012：p.6；同，2014：p.2「社会安全と技術ガバナンス」と、磯部・山崎，2013：p.341の教育目標2-2の技術の適切な評価活用能力）。

2) 準備・資料

教員：ワークシート（イメージマップ）

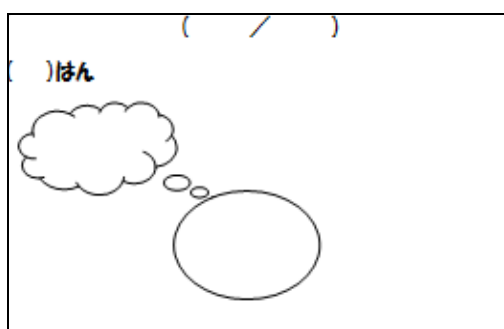
児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。 アサガオを育てる理由を確認する。</p> <p>2. アサガオを育てた経験を想起し、上手かったこと、上手くいなかったことを整理する。 《予想される児童の記述》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・茎が風で倒れたり、折れたりした。</li> <li>・水やりをしなかったら、しおれてしまった。</li> <li>・水をやりすぎて、お母さんに叱られた。 など</li> </ul> <p>3. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>アサガオを育てる時、どのような事故や危険が起きるだろうか。</p> </div> <p>《予想される児童の反応と学び合い》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水やりをしないと、あさがおは、枯れてしまう。</li> <li>・水やり当番を決めて、あさがおの健康や様子を観察する。</li> <li>・風が強いと、あさがおの茎が折れたり倒れたりしてしまう。</li> </ul>	<p>◇アサガオを育てた経験のある児童を中心に発言を促す。次に、他の植物や野菜を育てる活動において、アサガオと同じような理由で上手くいなかったかどうかを聞く。</p> <p>◎評価規準 教育目標2-2（技術の適切な評価活用能力）（評価方法：行動観察・ワークシート） 枯らさないで、けがのない安全な生物育成活動ができたか、仲間とともにふりかえり、栽培植物を枯らしたり、けがをしたりしない方法について話し合い、要点をまとめることができる（磯部・山崎，2013：p.341）。</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・雑草をとらないと、あさがおは、大きく育たない。</li> <li>・移植ごて、はさみなどの道具の取り扱いに注意して、安全に使う。</li> </ul> <p>4. グループごとに、イメージマップに考えられる事故や危険を書く。</p> <p>5. 発表し合い、本時のまとめを行う。</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

イメージマップ例



第2次（第3－4時）の計画

1) 目標

アサガオを育てる際の起こりうる事故等のリスク（危険）を回避する留意点について、資料や絵本から情報を適切に集めることができる（日本産業技術教育学会，2012：p.6；同，2014：p.2「社会安全と技術ガバナンス」と，磯部・山崎，2013：p.341 の教育目標2－2の技術の適切な評価活用能力）。

2) 準備・資料

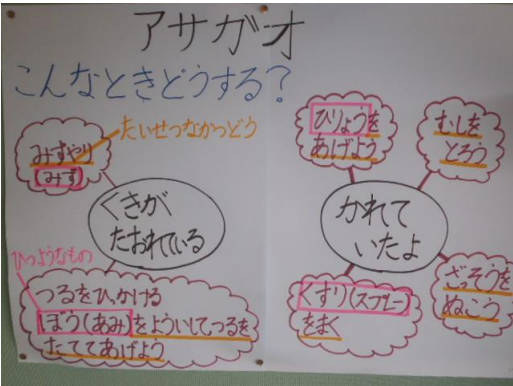
教員：アサガオの育て方に関する資料（10～20冊程度）

児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。 アサガオを育てる際のリスク（危険など）を確認する。</p>	



<p>2. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>アサガオを育てる時に起こりうる事故や危険を防ぐためには、何に気を付けて育てればよいのだろうか。</p> </div> <p>3. 前時に調べたリスクの中から、興味あるリスクを選び、そのリスクを解決する方策や留意点を資料から見つけ出す。</p> <p>《予想される児童の記述》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・茎を倒れないようにするには、つるをひっかけるとよい、と書いてあるよ。</li> <li>・枯れないようにするには、水やりが大切だね。でも、水のやりすぎは駄目だね。など</li> </ul> <p>4. グループごとに、色画用紙にリスクを回避する留意点やアイデアを書く。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>写真3. 色画用紙にまとめた内容（一部）</p>	<p>◇解決策や留意点を見付けるのに苦労しているグループには、他のグループのところへリサーチしてよいことを伝える。</p> <p>◎評価規準</p> <p>教育目標2-2（技術の適切な評価活用能力）（評価方法：行動観察・ワークシート）事故等のリスクを回避する方法を調べることができる（磯部・山崎，2013：p.341）。</p>
<p>5. 発表し合い、本時のまとめを行う。</p>	

第2次（第5時）の計画

1) 目標

アサガオを育てる際の起こりうる事故等のリスク（危険）を回避する留意点について、友

達に質問したり，意見を述べたりすることができる（日本産業技術教育学会，2012：p.6；同，2014：p.2「社会安全と技術ガバナンス」と，磯部・山崎，2013：p.341 の教育目標2-2の技術の適切な評価活用能力）。

2) 準備・資料

教員：模造紙，振り返りシート

児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。 アサガオを育てる際のリスクをまとめた画用紙を見直す。</p> <p>2. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>他のグループが調べた内容について，質問したり，意見を述べたりしよう。</p> </div> <p>3. 各グループで順番に発表する。発表後，そのグループに質問したり，意見を述べたりする。</p> <p>4. 本時のまとめを行い，分かったことや気付いたことなどを振り返る。</p>	<p>◇模造紙を黒板に貼り，各グループの発表した内容を整理する。</p> <p>◎評価規準 教育目標2-2（技術の適切な評価活用能力）（評価方法：振り返りシート） 事故等のリスクを回避する方法について話し合い，今後の活動に活かそうとすることができる（磯部・山崎，2013：p.341）。</p>

第3次（第6-8時）の計画

1) 目標


必要な道具を活用しながら，種まき，植え付け，水やり，草取り，支柱立てなどの管理実践をすることができる（日本産業技術教育学会，2012：p.4の教育目標1；同，2014：p.2，生物育成に関する技術）。

2) 準備・資料

教員：種・土・肥料（第6時），支柱・ワークシート（第8時）

児童：筆記用具、観察カード

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;">アサガオを植えよう</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 種を等間隔に植える。</li> <li>• 水やりの際には、雑草や虫が食べた葉、痛んだ葉などを確認する。</li> </ul> <p>2. 観察カードに毎時間記録する。</p>  <p style="text-align: center;">写真4. 肥料づくりの様子</p> <p>3. 第8時では、ワークシートを用いて、これまでの活動を振り返り、今後の活動（定期的な観察記録を含む）の見通しを立てる。</p> <p>4. 本時のまとめを行う。</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇小学校第1学年算数の算数的活動(1)「具体物をまとめて数えたり等分したりし、それを整理して表す活動」と関連させて、1栽培容器に蒔く種の個数と、種を蒔く間隔に留意させる。</p> <p>◇ワークシートを配り、各自で計画をまとめるように指示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 必要な道具、材料</li> <li>• 今後の計画（起こりうるリスクと、その</li> </ul> <p>◎評価規準</p> <p>教育目標2-1（日本産業技術教育学会，2012：p.6の技術科教育固有の方法・思考活動能力）（評価方法：行動観察・ワークシート）</p> <p>アサガオの栽培に必要な材料，見通しや手順を考え，栽培活動に取り組むことができる（磯部・山崎，2013：p.340）。</p>



第4次（第10時）の計画

1) 目標

アサガオを育てる際の起こりうる事故等のリスク（危険）を回避する留意点に基づき、安全に栽培できたかについて、仲間と振り返ることができる（日本産業技術教育学会，2012：p.6；同，2014：p.2「社会安全と技術ガバナンス」，磯部・山崎，2013：p.341の教育目標2-2，技術の適切な評価活用能力）。

2) 準備・資料

教員：第5時に作成した模造紙，振り返りシート

児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時までの復習をする。 アサガオを育てる際のリスクをまとめた画用紙や模造紙を見直す。</p> <p>2. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>模造紙や画用紙と、自分たちの育てたアサガオを比べて、安全に栽培できたかどうかを振り返ろう</p> </div> <p>3. 振り返りシートで、自分の栽培活動を振り返る。</p> <p>4. 発表し合い，本時のまとめを行う。</p>	<p>◇模造紙を黒板に貼り，各グループの発表した内容を振り返らせる。</p> <p>◎評価規準 教育目標2-2（技術の適切な評価活用能力）（評価方法：振り返りシート） 安全にアサガオの栽培ができたかについて，クラスの仲間と振り返り，事故につながるリスクを回避する方法について話し合い，今後の活動に活かそうとすることができる（磯部・山崎，2013：p.341）。</p>

文献

中央教育審議会 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会：一論点整理－【主なポイント】（2014年3月31日取りまとめ）（2014a）

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2014/06/03/1346335\\_01\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/06/03/1346335_01_1.pdf)

中央教育審議会 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会－論点整理－（2014年3月31日）（2014b）

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2014/07/22/1346335\\_02.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/07/22/1346335_02.pdf)

磯部征尊・山崎貞登：幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準，上越教育大学紀要，第32巻，pp.331-344（2013）

<http://repository.lib.juen.ac.jp/dspace/bitstream/10513/2129/1/kiyo32-31.pdf>

磯部征尊・市村尚史・山崎貞登：「技術の適切な評価・活用能力」のスタンダードに基づく小学校生活科のカリキュラムのデザイン，日本産業技術教育学会第24回北陸支部大会講演要旨集，p.8，2012

文部科学省：言語活動の充実に関する指導事例集～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【小学校版】，教育出版（2011）

日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育（改訂），日本産業技術教育学会誌，第54巻第4号別冊，p.2及びp.5の表2（2012）<http://www.jste.jp/main/announce.html>

日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育（改訂）－各発達段階における普通教育としての技術教育内容の例示－，日本産業技術教育学会誌，第56巻第3号別冊，（2014）  
<http://www.jste.jp/main/announce.htm>

丹後まみこ・神津伸子：『命のアサガオ 永遠に』，晶文社（2005）  
<http://www.iplus.jp/~asagao/>

## 2-4-2 小学校3，4年生用題材

### 題材1：落ち葉を利用した堆肥づくり

滋賀大学 岳野公人，愛知教育大学 磯部征尊，上越教育大学 山崎貞登

#### (1) 題材の内容

堆肥づくり（3，4年生）



写真1. 落ち葉を集める様子



写真2. 堆肥づくりの様子

#### (2) 題材の特徴

小学校第3，4学年社会科の内容（3）では，地域の人々の生活にとって必要な飲料水，電気，ガスの確保や廃棄物の処理について，廃棄物を資源として活用する取り組みを学習する(文部科学省，2008a)。また，小学校第4学年理科B生命・地球の内容（2）では，季節ごと動物の活動や植物の成長を調べて，それらの活動や成長と環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする(文部科学省，2008b)。堆肥づくりでは，土や落ち葉に直接触れる体験を通して，自然と触れ合う機会をつくることができる。また，堆肥をつくる経験から作物を育成する際には土壌的要素，水や日光などの気象要素，雑草や虫等の生物要素の必要条件を調べ，生物育成に関するテクノロジー（以下，技術）の課題を解決する学習ができる(文部科学省，2008c)。堆肥をつくるためには，落ち葉や米ぬかを正しい配分で混ぜ合わせなくてはならないことと，毎日の手入れが必要なことから，正確性や継続力などを身に付けさせることができる。

#### (3) 教育目標

**教育目標1（技術科教育固有の知識・スキル）**（日本産業技術教育学会，2012：p.4）

- ・生物育成技術の基礎，育成（日本産業技術教育学会，2014：p.2）
- 生物育成に関する技術の「土壌肥料技術」（磯部・山崎，2013：p.339）
- ・生ゴミや落ち葉などから，堆肥をつくることができる。

**教育目標 2（日本産業技術教育学会，2012：p.6）－1（技術科教育固有の方法・思考活動能力）**

- ◎技術的な課題を創造・工夫して解決する力を養う（日本産業技術教育学会，2012：p.2）
- ・「生物育成技術の設計・計画」，「発明・知的財産とイノベーション」（日本産業技術教育学会，2014：p.2）
- ・技術的な課題の創造・工夫に関心を持ち，目的を解決するための必要条件を見つけて，育成（製作・制作）活動に生かすことができる（磯部・山崎，2013：p.340）。

**教育目標 2（日本産業技術教育学会，2012：p.6）－2（技術を適切に評価・活用する能力）**

- ◎生産，利用，消費，廃棄に対する技術的な倫理観を養う（日本産業技術教育学会，2012：p.2）。
- ・「社会安全と技術ガバナンス」（日本産業技術教育学会，2014：p.2）
- ・技術が身近な環境に与える影響を考え，私たちが健康で豊かな生活をするために，堆肥づくりと生物育成技術の活用と探究活動に関心を持つ（磯部・山崎，2013：p.341）。

注釈 1：イノベーションとガバナンス（出典：日本産業技術教育学会，技術教育の理解と推進，<http://www.jste.jp/main/announce.html>）

イノベーションとは、科学の発見や技術の発明による新たな知的・文化的価値を創造すること、それらの知識を発展させて、経済的・社会的・公共的価値の創造に結びつける革新。ガバナンスとは、立場の違いや利害関係を有する人たちがお互いに協働し、問題解決のための討議に主体的に参画し、意思決定に関与するシステム。

注釈 2：中央教育審議会（2014a,b） 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会（2014.3.31）は、現在の学習指導要領に定められている各教科等の教育目標・内容を以下の三つの視点で分析した上で、学習指導要領の構造の中で適切に位置付け直したり、その意義を明確に示したりすることについて検討すべきと提言した。また、下記 ア）～ウ）については、相互のつながりを意識しつつ扱うことが重要と指摘している。

ア）教科等を横断する汎用的なスキル（コンピテンシー）等に関わるもの

①汎用的なスキル等，例えば，問題解決，論理的思考，コミュニケーション，意欲②メタ認知（自己調整や内省，批判的思考等を可能にするもの）

イ）教科等の本質に関わるもの（教科等ならではの見方・考え方など）

例：「エネルギーとは何か。電気とは何か。どのような性質を持っているのか」のような教科等の本質に関わる問いに答えるためのものの見方・考え方，処理や表現の方法など

ウ）教科等に固有の知識や個別スキルに関するもの

例：「乾電池」についての知識，「検流計」の使い方

※前述の教育目標 1 は，中教審（2014）のウ），教育目標 2－1 と 2－2 は，中教審



(2014a.b) のイ) と密接に関連する。

(4) 評価・工夫のポイント

具体的な言語活動を実施する際には、文部科学省（2011: p.10）の指導事例集等を参考にし、小学校中学年児童の発達段階に配慮する。

- 判断と根拠，結果と原因の関係を明確にして表現する。
- 条件文（例えば，「もし，〇〇〇ならば，△△△である」で表現する。
- 技術（テクノロジー）用語や概念を用いて表現する。
- 互いの考えの共通点や相違点を整理し，司会者や提案者などの役割を果たしながら，進行に沿って話しあう。
- 児童が記入したワークシート等の記述を発表し合い，発表の明確さなどについてお互いに高め合う。

評価規準Bの判断のポイントは，他者に的確にわかりやすく伝えている学習者の姿から判断することである。【言語活動の充実に関する指導事例集7頁：ア 事実等を正確に理解し，他者に的確に分かりやすく伝えること（文部科学省，2011）】。

評価規準Aの判断のポイントは，評価規準Bに加え，自分の考えと意見や，なぜどうしてかという理由などを，相手にはっきりわかりやすく伝えている学習者の姿から判断することである。【言語活動の充実に関する指導事例集8頁：イ(ii) 事実等を解釈し，説明することにより自分の考えを深めること。(iii) 考えを伝え合うことで，自分の考えや集団の考えを発展させること（文部科学省，2011）】

(5) 指導案

(5-1) 全体計画（7時間扱い）

- 第1次 堆肥づくりについて企画・アイデアを立案する・・・・・・・・全2時間
  - 第1時 堆肥について調べる・・・・・・・・1時間
  - 第2時 調査したことについてまとめる・・・・・・・・1時間
- 第2次 堆肥をつくる・・・・・・・・全2時間
  - 第1時 材料を集める・・・・・・・・1時間
  - 第2時 堆肥をつくる<sup>注1)</sup>・・・・・・・・1時間
- 第3次 評価し発表する・・・・・・・・全3時間
  - 第1時 堆肥づくりをまとめ，野菜を育てる・・・・・・・・2時間
  - 第2時 堆肥について互いに発表し合う・・・・・・・・1時間

注釈

- 1) 切り返しや水やりは授業時間外に当番制で行う。

(5-2) 展開例

第1次（第1時）の計画

1) 目標

目的とする堆肥づくりの課題を解決するために、大切なこと（必要条件）を見つける活動ができる【日本産業技術教育学会（2012）教育目標2-1：技術科教育固有の方法・思考活動能力，同（2014）「発明・知的財産とイノベーション」】，（磯部・山崎，2013：p.340）。

2) 準備・資料

教員：堆肥づくりの資料，工程表，堆肥

児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援（◇），評価（◎）
<p>1.本時の学習課題を確認する。                      作物を育成する上で大切なこと（種々の必要条件）を考える。                      ≪予想される児童の記述≫                      ・水・太陽・土・温度 など</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>堆肥をつくろう</p> </div> <p>堆肥づくりの目的や作り方（計画から育成までの手順や育成方法）について調べる。</p> <p>≪予想される児童の記述≫                      ・生ゴミ堆肥                      ・落ち葉堆肥                      ・栄養のため など</p>	<p>◇児童とともに，本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇図書館やパソコン室を利用する。</p> <p>◇実際に落ち葉でつくることを伝える。</p> <p>◇堆肥づくりの資料を配る。                      ・必要な材料や道具・つくり方                      ・用途 など</p> <p>◎評価規準                      教育目標2-1（技術科教育固有の方法・思考活動能力）（評価方法：行動観察・ワークシート）                      堆肥づくりの目的を解決するために，大切なこと（必要条件）を見つける活動ができる（磯部・山崎，2013：p.340）。</p>

第1次（第2時）の計画

1) 目標

目的とする堆肥づくりの課題解決の創造・工夫に関心を持ち，種々の必要条件を考慮し，計画から育成までの手順や育成方法を考え，自らの活動を評価することができる【日本産業技術教育学会（2012）教育目標2-1：技術科教育固有の方法・思考活動能力，同（2014）「発明・知的財産とイノベーション」】，（磯部・山崎，2013：p.340）。

2) 準備・資料

教員：堆肥づくりの資料，工程表，堆肥



第2次（第3-4時）の計画

1) 目標

学校の敷地の中から、落ち葉や剪定枝などを集め、堆肥をつくることのできる【日本産業技術教育学会（2012）の教育目標1；同（2014）の生物育成技術】。

2) 準備・資料

教員：ごみ袋，軍手，一輪車，米ぬか，木枠用の板，のこぎり，各班のおけ，はかり

児童：筆記用具，体操着などの汚れてよい服装

3) 展開

学習活動	支援（◇），評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">落ち葉を集めよう</div> <p>班ごとに分かれて落ち葉を集める。 入ってはいけないものや、分解しにくい物は、随時、確認しながら集める。</p> <p>2. 堆肥づくりを行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">堆肥づくりをしよう</div> <p>事前に決めておいた係りが担当し、木枠づくりや落ち葉と米ぬかの混ぜ合わせ作業を行う。 木枠の寸法や落ち葉や米ぬかの分量を正確に測る。</p> <p>3. つくった堆肥を保管する。</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇けがのないように、お互いに声を掛け合ったり、協力したりする。</p> <p>◇分量や寸法などを確認する。</p> <p>◎評価規準 教育目標1（技術科教育固有の知識・スキル） （評価方法：行動観察・ワークシート） 目的とする堆肥づくりができる。</p>

第2次（第5-6時）の計画

1) 目標

技術の発明・創造・工夫の重要性を意識しながら、目的を持った栽培を、見通しと計画を立案しながら取り組み、技術評価することができる【日本産業技術教育学会（2014）のp.2】，（磯部・山崎，2013：p.341）。

2) 準備・資料

教員：野菜の種 プランター 観察カード

児童：筆記用具

3) 展開

学習活動	支援（◇），評価（◎）
<p>1. 堆肥を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">堆肥で野菜を育てよう</div> <p>つくった堆肥をプランターに入れる。 通常の土をプランターに入れる。</p> <p>2. 種を植えて観察カードを記録する。 野菜は各自収穫する。</p> <p>3. 班ごとに堆肥づくりについてまとめる。</p> <p>何を使って堆肥をつくったか、どのような変化があったか など</p>	<p>◇児童と共に、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇成長の速い野菜の種を配る。 例：二十日大根，コマツナ，レタス，ニラなど</p> <p>◇観察カードを配る。</p> <p>◎評価規準 教育目標 2-2（技術を適切に評価・活用する能力）（磯部・山崎，2013：p.341）（評価方法：行動観察・ワークシート） 堆肥を活用した生物育成技術が、個人、家庭、地域、環境に与える効果と影響について、言語活動を通して学び合い、自分の考えを伝えることができる。</p>

観察カード

名 前

( )

絵

---



---



---

〈使用方法〉

- 1 人一枚
- B5 サイズ
- 観察した様子を絵や文章で記録する。

第 2 次（第 7 時）の計画

1) 目標

教育目標 2-1 【日本産業技術教育学会，2012：p.6 の技術科教育固有の方法・思考活動能力と，同（2014）の p.2】

堆肥づくり，堆肥利用の土作り，栽培を通して，技術的な課題の創造・工夫に関心を持

ち、種々の必要条件を考慮し、計画から育成までの手順や育成方法を考え、自らの活動を評価することができたか（磯部・山崎，2013：p.340）。

2) 資料

教員：方眼紙，マーカー，画用紙

児童：観察カード，資料

3) 展開

学習活動	支援（◇），評価（◎）
<p>1. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>堆肥づくりの発表会をしよう</p> </div> <p>2. 発表の準備をする 班ごとに堆肥や野菜づくりの観察カードを見ながら発表の準備をする。 資料やポスターを作成する。</p> <p>3. 発表をする 班ごとに発表をする 《予想される児童の記述》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実際に活動して気が付いたこと。</li> <li>・苦労したこと，工夫をして苦労を乗り越えた楽しさと達成感を味わったこと。</li> <li>・根気よく，ねばり強く活動したこと。</li> <li>・今後も野菜づくりをして，技術（テクノロジー）を活用した工夫や追究してみたいこと など</li> </ul>	<p>◇児童と共に，本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇画用紙や方眼紙を配る。</p> <p>◎堆肥や野菜の変化や成長の違いに気付いているか。</p> <p>◎評価規準 教育目標2－1（技術科教育固有の思考方法・活動能力）（評価方法：行動観察・ワークシート） 堆肥づくり，堆肥利用の土作り，栽培を通して，技術的な課題の創造・工夫に関心を持ち，種々の必要条件を考慮し，計画から育成までの手順や育成方法を考え，自らの活動を評価することができる（磯部・山崎，2013：p.340）。</p>

文献

中央教育審議会 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会：－論点整理－【主なポイント】（2014年3月31日取りまとめ）（2014a）

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2014/06/03/1346335\\_01\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/06/03/1346335_01_1.pdf)

中央教育審議会 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会－論点整理－（2014年3月31日）（2014b）

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2014/07/22/1346335\\_02.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/07/22/1346335_02.pdf)

磯部征尊・山崎貞登：幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準，上越教育大学紀要，第32巻，pp.331-344 (2013)

<http://repository.lib.juen.ac.jp/dspace/bitstream/10513/2129/1/kiyo32-31.pdf>

文部科学省：小学校指導要領解説社会編，東洋館出版社（2008a）

文部科学省：小学校指導要領解説理科編，大日本図書（2008b）

文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭編，教育図書，p.28（2008c）

文部科学省：言語活動の充実に関する指導事例集～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【小学校版】，教育出版（2011）

日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育(改訂)，日本産業技術教育学会誌，第54巻第4号別冊，p.2及びp.5の表2（2012）<http://www.jste.jp/main/announce.html>

日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育（改訂）－各発達段階における普通教育としての技術教育内容の例示－，日本産業技術教育学会誌，第56巻第3号別冊，（2014）  
<http://www.jste.jp/main/announce.htm>

## 2-4-3 小学校5，6年生用題材（バケツ稲）

### 題材1：バケツ稲作り

愛知教育大学 磯部征尊，滋賀大学 岳野公人，上越教育大学大学院 山崎貞登他

#### （1）題材の内容

バケツ稲づくり（5，6年生）



写真1. バケツ稲苗



写真2. バケツ稲収穫期

#### （2）題材の特徴

本題材は，2007～2009年度文部科学省研究開発学校に指定された新潟県三条市立長沢小・同荒沢小・同下田中学校の小・中学校を一貫したテクノロジー（以下，技術）教育課程開発及び評価方法等の研究開発において，同長沢小学校5年生の実践の紹介である。小学校第5学年社会の内容(2)我が国の農業や水産業，国民の食料を確保する重要な役割を果たしていること（文部科学省，2008a）や自然環境との深い関わり及び，同第5学年理科内容B生命・地球(1)植物の発芽，成長，結実（文部科学省，2008b），同第5学年算数の内容D数量関係・同算数的活動（文部科学省，2008c）に加え，収穫したワラ工作による同図画工作の内容A表現・B鑑賞（文部科学省，2008d）とを，「技術」を連携軸としたクロス・カリキュラムである。

農業に携わっている人たちを中心に，全国に組織がある協同組合であるJA 全中は，「みんなのよい食プロジェクト」として，「バケツ稲づくり」の教材を紹介し技術的支援を展開している。2014年では，3月から種もみと肥料，栽培マニュアルの入った「バケツ稲づくりセット」を全国の小学校などに配布した。さらに，2014年度で22回目を迎えるコンテストでは，募集したバケツイネの成長記録や観察のまとめ，自由研究レポートなどから優れた作品を表彰している。生物育成技術を活用するための段取りやプロセスで学んだことを，報告書（ポートフォリオ）としてまとめ，発信することで，協働（コラボレティブ）ラーニングやアクティブ・ラーニングの推進にも繋がる。



(3) 教育目標

**教育目標 1 (技術科教育固有の知識・スキル)** (日本産業技術教育学会, 2012 : p.4)

生物育成技術の基礎, 育成 (日本産業技術教育学会, 2014 : p.2)

生物育成に関する技術の「土壌肥料技術」(磯部・山崎, 2013 : p.339)

- ・栽培する作物の種類に応じて, 適切な土づくりをすること。肥料を適切に与えること。

**教育目標 2-1 (技術科教育固有の方法・思考活動能力)** (日本産業技術教育学会, 2012 : p.6)

◎技術的な課題を創造・工夫して解決する力を養う (日本産業技術教育学会, 2012 : p.2)

- ・「生物育成技術の設計・計画」, 「発明・知的財産とイノベーション」(日本産業技術教育学会, 2014 : p.2)
- ・技術的な課題の創造・工夫に関心を持ち, 種々の必要条件を考慮し, 計画から育成までの手順や育成方法を考え, 自らの活動を評価することができる(磯部・山崎, 2013 : p.340)。

**教育目標 2-2 (技術を適切に評価・活用する能力)** (日本産業技術教育学会, 2012 : p.6)

◎生産, 利用, 消費, 廃棄に対する技術的な倫理観を養う (日本産業技術教育学会, 2012 : p.2)。

- ・「社会安全と技術ガバナンス」(日本産業技術教育学会, 2014 : p.2)
- ・地域の伝統的な技術と新しい技術を調べ, 技術で環境改善や地域貢献できる工夫について例示し, 表現・発信できる。防災・減災・安全を優先させた技術評価をすること(磯部・山崎, 2013 : p.341)。

注釈 1 : イノベーションとガバナンス (出典 : 日本産業技術教育学会, 技術教育の理解と推進, <http://www.jste.jp/main/announce.html>)

イノベーションとは、科学の発見や技術の発明による新たな知的・文化的価値を創造すること、それらの知識を発展させて、経済的・社会的・公共的価値の創造に結びつける革新。ガバナンスとは、立場の違いや利害関係を有する人たちがお互いに協働し、問題解決のための討議に主体的に参画し、意思決定に関与するシステム。

注釈 2 : 中央教育審議会 (2014a.b) 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会 (2014.3.31) は、現在の学習指導要領に定められている各教科等の教育目標・内容を以下の三つの視点で分析した上で、学習指導要領の構造の中で適切に位置付け直したり、その意義を明確に示したりすることについて検討すべきと提言した。また、下記 ア) ~ウ) については、相互のつながりを意識しつつ扱うことが重要と指摘している。

ア) 教科等を横断する汎用的なスキル (コンピテンシー) 等に関わるもの

- ①汎用的なスキル等, 例えば, 問題解決, 論理的思考, コミュニケーション, 意欲②

メタ認知（自己調整や内省、批判的思考等を可能にするもの）

イ) 教科等の本質に関わるもの（教科等ならではの見方・考え方など）

例：「エネルギーとは何か。電気とは何か。どのような性質を持っているのか」のよ  
うな教科等の本質に関わる問いに答えるためのものの見方・考え方、処理や表  
現の方法など

ウ) 教科等に固有の知識や個別スキルに関するもの

例：「乾電池」についての知識、「検流計」の使い方

※前述の教育目標 1 は、中教審（2014）のウ）、教育目標 2-1 と 2-2 は、中教審  
（2014a,b）のイ）と密接に関連する。

#### （4）評価・工夫のポイント

具体的な言語活動を実施する際には、文部科学省（2011：p.10）の指導事例集等を参考  
にし、小学校高学年児童の発達段階に配慮する。

○技術用語や概念（日本産業技術教育学会，2012:p.6の教育目標 1）、技術思考のプロセ  
ス（日本産業技術教育学会，2012:p.6の教育目標 2）を用いて、表現する。

○演繹法（一般的・普遍的な前提から、結論を得る論理展開の方法）や帰納法（様々な事  
例を示しながら、結論を導く論理展開の方法）などの論理を用いて表現する。

○規則性やきまりなどを用いて表現する。

○互いの立場や意図をはっきりさせながら、計画的に話し合う。

○ワークシート等の記述を基に発表し合い、表現の仕方に着目して助言し合う。

○協働（コラボレティブ）ラーニングやアクティブ・ラーニングにより、自分の考えを  
広げ深めたり、他者と共に学びの質を向上したりする。

評価規準Bの判断のポイントは、他者に的確にわかりやすく伝えている学習者の姿から判  
断することである【言語活動の充実に関する指導事例集7頁：ア 事実等を正確に理解し、他  
者に的確に分かりやすく伝えること（文部科学省，2011）】。

評価規準Aの判断のポイントは、評価規準Bに加え、自分の考えと意見や、なぜどうして  
かという理由などを、相手にはっきりわかりやすく伝えている学習者の姿から判断すること  
である【言語活動の充実に関する指導事例集8頁：イ (i) 事実等を解釈し、説明することによ  
り自分の考えを深めること。(ii) 考えを伝え合うことで、自分の考えや集団の考えを発展させ  
ること（文部科学省，2011）】。

#### （5）指導案

##### （5-1）全体計画（12 時間扱い）

第1次 バケツ稲を育てる準備をしよう・・・・・・・・・・・・・・・・全2時間

第1時 よい種もみと、芽出しの条件を調べる・・・・・・・・・・・・1時間

第2時 稲がよく育つ土の条件を調べ、土を準備する・・・・・・・・・・・・1時間

第2次 バケツ稲を育てよう・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・全4時間

第1時 種もみの方法に基づいて種もみを行う・・・・・・・・・・・・1時間

- 第2時 苗の分けつをする・・・・・・・・・・・・・・・・・・1時間
- 第3時 中干しと水管理を調べる・・・・・・・・・・・・・・・・・・1時間
- 第4時 支柱を立てる・・・・・・・・・・・・・・・・・・1時間
- 第3次 バケツ稲を収穫し、精米しよう・・・・・・・・・・・・・・・・全3時間
- 第1時 稲を収穫する・・・・・・・・・・・・・・・・・・1時間
- 第2時 穂からもみを外し、玄米から精米する・・・・・・・・・・2時間
- 第4次 精米を調理し、味わおう・・・・・・・・・・・・・・・・・・全3時間
- 第1時 精米した米を調理する・・・・・・・・・・・・・・・・・・1時間
- 第2時 バケツ稲を振り返り、発表し合う・・・・・・・・・・2時間

(5-2) 展開例

第1次（第1時）の計画

1) 目標

よい種もみと悪い種もみに関心を持ち、実験を通じて、種もみの選別方法を考え、芽出しの条件を整理することができる【日本産業技術教育学会（2012）教育目標 2-1、技術科教育固有の方法・思考活動能力と、同(2014)の p.2】。

2) 準備・資料

教員：よい種もみを選ぶ実験材料（水 200cc、塩 20g、ガラスのコップ）、芽出しの条件を実験する材料（浅い皿、水）

児童：筆記用具、観察ノート、ルーペ

3) 展開

学習活動	支援（◇）、評価（◎）
<p>1. 本時の学習課題を確認する。 作物を育成する上で大切なこと（種々の必要条件）を考える。</p> <p>《予想される児童の記述》</p> <p>・水・太陽・土・温度 など</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">バケツ稲づくりをしよう</div> <p>バケツ稲づくりの目的や作り方（計画から育成までの手順や育成方法）について調べる。</p> <p>《予想される児童の記述》</p> <p>・バケツ ・種 ・肥料 など</p> <p>2. よい種もみと悪い種もみを調べる実験（1）を行う。</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇図書館やパソコン室を利用する。</p> <p>◇バケツ稲づくりの資料を配る。</p> <p>・必要な材料や道具・つくり方 ・用途 など</p> <p>◇塩水を入れたコップに、種もみを入れ、沈んだものが「よい種もみ」、浮かぶのが「悪</p>

<p>3. 芽出しの環境条件を調べた実験結果について、発芽させるための4つを確認する。</p> <p>①種もみが空気に触れるようにすること</p> <p>②種もみを乾かさないうために水がなくならないようにすること</p> <p>③水は毎日換えること</p> <p>④25～35℃に温度を保つこと</p> <p>4. 本時のまとめを行う。</p>	<p>い種もみ」であることを説明する。</p> <p>◇シャーシなどの浅い皿に入れた種もみの上部が空気に触れる程度に水を入れ、常温で数日経った状態を提示する。</p> <p>◎評価規準</p> <p>教育目標2-1（技術科教育固有の方法・思考活動能力）（評価方法：行動観察、ワークシート）</p> <p>堆肥づくりを事例に、技術的な課題の創造・工夫に関心を持ち、種々の必要条件を考慮し、計画から育成までの手順や育成方法を考え、自らの活動を評価することができたか（磯部・山崎，2013：p.340）。</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第1次（第2時）の計画

1) 目標

稲の好む「土」と「肥料」の条件を理解する活動を通して、バケツ稲の土を準備することができる【日本産業技術教育学会（2012）p.6の教育目標1 生物育成に関する技術の「土壌肥料技術」と、同(2014)のp.2】。

2) 準備・資料

教員：土（黒土6に対して赤玉土3，鹿沼土1），バケツ（10L用以上），化成肥料（チッソ，リン酸，カリ）

児童：筆記用具，汚れてもよい服装（体操着，作業服など）

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。</p> <p>バケツを使用して稲をつくることを思い出す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">バケツ稲の土を準備しよう</div> <p>2. 調べたことや配布した資料をもとに必要な材料や手順などを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土を混ぜる割合は，黒土6に対して赤玉土3，鹿沼土1が目安であること</li> <li>・肥料は，チッソ，リン酸，カリの3要</li> </ul>	<p>◇児童と共に、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇準備した土は，軒下など雨の当たらない場所に広げて乾かすように指示する。</p> <p>◎評価規準</p> <p>教育目標1（生物育成技術）（評価方法：行動観察・ワークシート）</p>

<p>素を含む化成肥料を使うこと</p> <p>3. 本時のまとめを行う。</p>	<p>栽培する作物の種類に応じて、適切な土づくりをすることができる（磯部・山崎，2013：p.339）。</p>
-------------------------------------------	----------------------------------------------------------

第2次（第3時）の計画

1) 目標

種もみの方法に基づいて種もみを行い，これまでの活動を振り返ると共に，これからの観察記録の見通しを立てることができる【日本産業技術教育学会（2012）教育目標 2-1，技術科教育固有の方法・思考活動能力と，同（2014）の p.2】。

2) 準備・資料

教員：種もみ人数分

児童：筆記用具，ワークシート

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">種もみをまこう</div> <p>・種もみ2つ分（6～7mm）くらいの深さにまく。</p> <p>2. ワークシートを用いて，これまでの活動を振り返り，今後の活動（定期的な観察記録を含む）の見通しを立てる。</p> <p>3. 本時のまとめを行う。</p> <p>・芽が出て5～10日がたち，初めて出た鞘葉を除いて，葉が3～4枚に増えたら苗の移し替えをする。</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇芽は上向きにし，種もみがくっつかないように間隔をあけさせる。</p> <p>◇ワークシートを配り，各自で計画をまとめるように指示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バケツ稲づくりの方法</li> <li>・必要な道具，材料</li> <li>・今後の計画</li> </ul> <p style="text-align: right;">など</p> <p>◎評価規準</p> <p>教育目標2-1（技術科教育固有の方法・思考活動能力）（評価方法：行動観察・ワークシート）</p> <p>目的とするバケツ稲づくりの課題解決の創</p>

	造・工夫に関心を持ち，種々の必要条件を考慮し，計画から育成までの手順や育成方法を考え，自らの活動を評価することができる（磯部・山崎，2013：p.340）。
--	--------------------------------------------------------------------------------

### ワークシート

名前( )	
バケツ稲づくりの方法	
材料	道具
今後の計画	

#### 〈使用方法〉

- 1人一枚
- B5サイズ
- 必要な道具と材料，今後の計画を記録する。

### 第2次（第4時）の計画

#### 1) 目標

水田の減少が社会や環境に与える影響と，伝統的な技術である水田を守るための解決策に関心を持つ【教育目標2-2：技術を適切に評価・活用する能力，日本産業技術教育学会（2012）のp.6と，同学会（2014）のp.2】。

#### 2) 準備・資料

教員：水管理と高温対策に関する資料

児童：筆記用具，観察カード

#### 3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習を行い，観察カードを使って苗を観察する。</p> <p>2. 本時の課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">稲栽培の水の管理を通して， 水田の役割を考えよう</p> </div> <p>• 班ごとに分かれて調べる。</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇水管理と高温対策に関する資料を提示する。</p>

<p>3. 各班から発表してもらい、発表結果に基づいて本時のまとめを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水がたくさん必要になる。</li> <li>• 高温対策としては、バケツの外側を段ボールやアルミホイルで囲む。</li> </ul> <p>4. 水田の減少が社会や環境に与える影響と、水田を守るための解決策を提案する。 《予想される児童の記述と学び合い》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 稲づくりが行われない水田が多くなっている。</li> <li>• 国内でお米を食べる人たちが少なくなった。</li> <li>• 水田で稲を栽培する技術を使っていると、多くの生き物が集まってくる。</li> <li>• 水田の栽培技術には、水をたくわえたり、こう水や土砂流出を防ぐ役割があるのに、水田が減るのは困る。</li> <li>• 水田の栽培技術を守るためには、農家の努力だけではなく、地域の人たちが協力して守る必要がある。</li> </ul>	<p>◇分げつが始まってから終わるまでの間は、成長が盛んである。そのため、水がたくさん必要であることと、バケツの水の深さは5cm くらいを保つことを補足説明する。</p> <p>◇授業者は、水田稲作による生物育成技術による生物の多様性機能、水源涵養（水を蓄える機能）昨日、水害や土砂の流出等の国土保全機能への貢献、米の国内消費量に関して、JA全中等の資料等を準備する。</p> <p>◎評価規準 教育目標2-2（技術の適切な評価・活用能力）（評価方法：行動観察・ワークシート） 水田の減少が社会や環境に与える影響と、伝統的な技術としての水田を守るための解決策に関心を持つ（教育目標2-2：技術を適切に評価・活用する能力、日本産業技術教育学会、2012: p.6；磯部・山崎、2013：p.341）。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 観察カード

名前(            )

絵

---



---



---

#### 〈使用方法〉

- 1人一枚
- B5サイズ
- 観察した様子を絵や文章で記録する。

### 第2次（第5時）の計画

#### 1) 目標

根を丈夫にする中干しの方法を理解すると共に、中干し後の水管理を行うことができる【日

本産業技術教育学会（2014）の教育目標1と、同（2014）のp.2】。

2) 準備・資料

教員：ビニールシート

児童：筆記用具、観察カード

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. これまでの観察カードを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>根を丈夫にする方法を考えよう</p> </div> <p>2. バケツ稲づくりの中で、根を丈夫にする方法を調べる。                      ≪予想される児童の記述≫                      ・土 ・栄養 ・肥料 など</p> <p>3. 「中干し」作業（バケツの水を完全に抜く作業）を行う。その後、観察カードに書く。</p> <p>4. 本時のまとめを行う。                      ・中干し終了後は、バケツに深さ5cm くらいの水を張る。その後、張っている水がなくなったら、再度水を足していく。</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇中干しの期間中に、少しでも雨がバケツに入ると効果が出ないことを伝える。また、軒下など雨が当たらない上、風通しのよい場所に置くように伝える。移動できない場合には、ビニールシートなどを被せて雨を避けることも補足説明を行う。</p> <p>◎評価規準                      教育目標1（生物育成技術）（評価方法：行動観察・ワークシート）中干し作業による栽培技術を、活用することができる（磯部・山崎，2013：p.339）。</p>

第2次（第6時）の計画

1) 目標

支柱の立て方を知り、個々の稲に応じた支柱を立てることができる【日本産業技術教育学会（2012）の教育目標1と同（2014）のp.2】

2) 準備・資料

教員：支柱

児童：筆記用具、観察カード

3) 展開



学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. これまでの観察カードを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;">支柱を立てる方法を考えよう</div> <p>2. バケツ稲づくりの中で、支柱を立てる方法を調べる。                      ≪予想される児童の記述≫</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リング付きの支柱を使う。</li> <li>・60～70cm 丈を使う。 など</li> </ul> <p>3. 「支柱立て」作業を行う。その後、観察カードに書く。</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇稲が分けつ期（40cm 以上）に入ったら、アサガオの栽培などで使うリング付きの支柱を使って全体を支えるように伝える。支柱をバケツの縁に差し込み、稲の葉をリングの内側に入れさせる。</p> <p>◎評価規準                      教育目標 1（生物育成技術）（評価方法：行動観察・ワークシート）支柱立て作業による栽培技術を活用することができる（磯部・山崎，2013：p.339）。</p>

### 第3次(第7時)の計画

#### 1) 目標

適切な脱穀方法に従って穂からもみを外すことができる【日本産業技術教育学会（2012）の教育目標 1 と同（2014）の p.2】。

#### 2) 準備・資料

教員：茶碗，割り箸，牛乳パック

児童：筆記用具，観察カード，稲の刈り取りと落水作業（第7時の 10 日前を目安に終わておく）

#### 3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 前時の復習をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;">穂からもみを外そう</div> <p>・茶碗や割り箸，牛乳パックを用いて脱穀する。</p> <p>2. 観察カードを使って，もみを観察する。</p> <p>3. ワークシートを用いて，これまでの活動</p>	<p>◇児童とともに、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇ワークシートを配り，各自で計画をまとめるように指示する。</p>

<p>を振り返り、今後の活動（玄米→精米→調理）の見通しを立てる。</p>	<p>◎評価規準 教育目標2-1（技術科教育固有の方法・思考活動能力）（評価方法：行動観察・ワークシート） 目的とする稲づくりの課題解決の創造・工夫に関心を持ち、種々の必要条件を考慮し、計画から育成までの手順や育成方法を考え、自らの活動を評価することができる（磯部・山崎，2013：p.340）。</p>
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 第3次（第8-9時）の計画

#### 1) 目標

もみ殻を外して玄米にし、その玄米を白米にすることができる【日本産業技術教育学会（2012）の教育目標1と同（2014）のp.2】。

#### 2) 準備・資料

教員：玄米にするための道具（すり鉢，軟式野球ボール），白米にするための道具（瓶，太めの棒）

児童：観察カード

#### 3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>もみ殻を外して玄米にして、その玄米を白米にしよう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・すり鉢にもみを入れて軟式野球ボールでこする。</li> <li>・取れたもみ殻は、口で吹くか、うちわなどであおいで風で飛ばす。</li> <li>・もみ殻をとった玄米は、瓶などの容器に入れ、太めの棒について精米にする。</li> <li>・ついたときに出る粉（ぬか）は、ふるいなどで落とす。</li> </ul> <p>2. 観察カードを使って、白米を観察する。</p>	<p>◇児童と共に、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇もみ殻を取るコツは、入れる量を少なくして、すり鉢の斜面ですりあげることを伝える。</p> <p>◎評価規準 教育目標1（生物育成技術）（評価方法：行動観察・ワークシート） 玄米・白米にする栽培技術を活用することができる（磯部・山崎，2013：p.339）。</p>

第4次（第10-12時）の計画

1) 目標

- ・精米した白米を調理する活動を通して、これまでのバケツ稲を振り返ることができる【日本産業技術教育学会（2012）の教育目標2（技術科教育固有の方法・思考活動能力）、同（2014）のp.2，磯部・山崎（2013）のp.340】。
- ・水田の減少が社会や環境に与える影響を考え、伝統的な技術である水田を守るための解決策を提案できる【教育目標2-2：技術を適切に評価・活用する能力，日本産業技術教育学会（2012）のp.6，同（2014）のp.2，磯部・山崎（2013）のp.341】。

2) 準備・資料

教員：炊飯セット

児童：観察カード

3) 展開

学習活動	支援（◇）・評価（◎）
<p>1. 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>白米を調理して、 バケツ稲づくりを振り返ろう</p> </div> <p>2. 白米を調理する。</p> <p>3. 発表の準備をする 班ごとに、バケツ稲づくりの観察カードを見ながら発表の準備をする。 資料やポスターを作成する。</p> <p>4. 白米を食べた後、班ごとに、お互いの振り返りを聞き合う。 《予想される児童の記述》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どのようなことに気が付いたか。</li> <li>・どのような苦勞があったか。</li> <li>・白米を食べて、どんな味がしたか。など</li> </ul> <p>5. 水田による栽培技術の減少が、社会や環境に与える影響を考え、水田を守るための解決策を提案する。 《予想される児童の記述と学び合い》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田はビオトープと同じで、多くの生き</li> </ul>	<p>◇児童と共に、本時の学習課題を確認する。</p> <p>◇画用紙や方眼紙を配る。 ◇白米を食べた感想も振り返らせる。</p> <p>◎評価規準 教育目標2-1（技術科教育固有の方法・思考活動能力）（評価方法：行動観察・ワークシート） 技術的な課題の創造・工夫に関心を持ち、種々の必要条件を考慮し、計画から育成までの手順や育成方法を考え、自らの活動を評価することができる（磯部・山崎，2013：p.340）。</p> <p>◎評価規準 （教育目標2-2：技術を適切に評価・活用する能力，日本産業技術教育学会，2012:</p>

<p>物が集まってくる場所だから、水田の減少は、生き物を結果的に減らすことになる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水田は、私たち日本人が長い年月をかけて改良・工夫してきた伝統技術であり、技術と文化を守る必要がある。</li> <li>• 水田が減ると、こう水や土砂流出の増加をまねき、私たちの命に危険をもたらす。</li> <li>• 水田による稲作の栽培技術を守るために、水田の良さをアピールするポスターを校内に掲示し、私たちの学習成果を共有しよう。</li> <li>• パンフレットも作って、保護者や地域の人々、道の駅などで発信しよう。</li> <li>• 市役所や市民の人にも水田の良さを知ってもらい、水田の栽培技術を広めてもらえるように、協力を促そう。</li> </ul>	<p>p.6) (評価方法：行動観察・ワークシート) 地域の伝統的な技術とものづくりを調べ、技術で環境改善や地域貢献できる工夫について例示し、表現・発信できる。防災・減災・安全を優先させた技術評価をすること（磯部・山崎，2013：p.341）。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 文献

中央教育審議会 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する  
検討会：一論点整理—【主なポイント】（2014年3月31日取りまとめ）（2014a）

<http://www.mext.go.jp/component/>

[b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2014/06/03/1346335\\_01\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/06/03/1346335_01_1.pdf)

中央教育審議会 育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する  
検討会—論点整理—（2014年3月31日）（2014b）

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/ toushin/](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/)

[\\_icsFiles/afieldfile/2014/07/22/1346335\\_02.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/07/22/1346335_02.pdf)

磯部征尊・山崎貞登：幼稚園から高等学校までを一貫した技術教育課程基準，上越教育大学  
紀要，第32巻，pp.331-344（2013）

[http://repository.lib.juen.ac.jp/dspace/bitstream/10513/2129/1/kiyo32-31.p  
df](http://repository.lib.juen.ac.jp/dspace/bitstream/10513/2129/1/kiyo32-31.pdf)

JA グループ：バケツ稲づくり指導書（先生用），

[http://www.yoi-shoku.jp/pdf/education/baketsu\\_sidou.pdf](http://www.yoi-shoku.jp/pdf/education/baketsu_sidou.pdf)

文部科学省：小学校学習指導要領解説社会編，東洋館出版社（2008a）

文部科学省：小学校学習指導要領解説理科編，大日本図書（2008b）

文部科学省：小学校学習指導要領解説算数編，東洋館出版社（2008c）

文部科学省：小学校学習指導要領解説図画工作編，日本文教出版（2008d）

文部科学省：言語活動の充実に関する指導事例集～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【小学校版】，教育出版（2011）

日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育（改訂），日本産業技術教育学会誌，第54巻第4号別冊，p.2及びp.5の表2（2012）<http://www.jste.jp/main/announce.html>

日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育（改訂）－各発達段階における普通教育としての技術教育内容の例示－，日本産業技術教育学会誌，第56巻第3号別冊（2014）  
<http://www.jste.jp/main/announce.html>

新潟県三条市立長沢小・同荒沢小・同下田中学校著：2007～2009年度文部科学省研究開発学校実施報告書（1年次）小・中学校を一貫した新教科「ものづくり科」の教育課程開発及び評価方法等の研究開発（2007）

新潟県三条市立長沢小・同荒沢小・同下田中学校著：2007～2009年度文部科学省研究開発学校実施報告書（2年次研究紀要）豊かな未来を切り拓く力をはぐくむものづくり学習（2008）

#### 謝辞

資料提供等に協力いただきました，2007～2009年度文部科学省研究開発学校に指定された新潟県三条市立長沢小・同荒沢小・同下田中学校の「小・中学校を一貫したテクノロジー（以下，技術）教育課程開発及び評価方法等の研究開発」に係わった関係の皆様，研究支援をいただきました日本産業技術教育学会，同小学校委員会の先生各位に，深厚な謝意を表す。

### 3. 参考指導題材

#### 題材1：フォトスタンド

弘前大学 上之園 哲也

##### (1) 題材（対象学年）

フォトスタンド（5年生，6年生）

##### (2) 題材の内容

###### ねらい

木材・金属・プラスチックの材料としての特徴と加工の仕方を知る。

###### 楽しさ・おもしろさ

私たちの身の回りには、いろいろな製品がありますが、その多くは「木材」「金属」「プラスチック」でできています。それぞれに、かたさやさわった感じ、曲げたときの強さなどが違います。また、切ったり、けずったりするときの道具や、その方法も材料によって変わります。そのような「木材」「金属」「プラスチック」の違いを、体験を通して発見できます。

##### 準備するもの

###### 【道具】

ものさし（30 cm），油性サインペン，鉛筆，のこぎり（パネルソーが使いやすい），プラスチックカッター，はさみ，紙やすり（180 番），棒やすり，ラジオペンチ

###### 【材料】（8 人分）

30 cm×45 cmのシナ合板と透明 PET 樹脂板，直径 1 cmのビニルチューブ 112 cm，太さ 2.4 mmのアルミ線 320 cm

## 1. 作り方

### ① 台の板（シナ合板）

- 1) 一人分の大きさ，はば 11 cm，長さ 15 cmの大きさの線を鉛筆でひく。
- 2) 線の上をのこぎりで切る。
- 3) 切った面を紙やすりで仕上げる。

### ② カバーの板（PET 樹脂板）

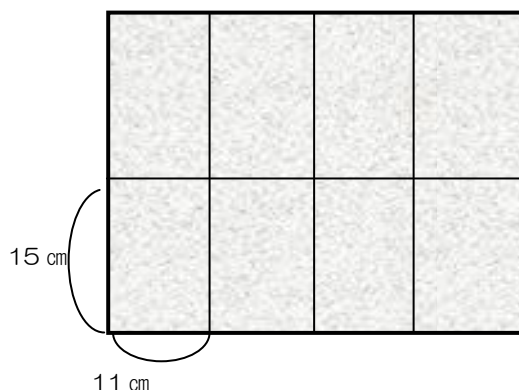
- 1) 一人分の大きさ，はば 11 cm，長さ 15 cmの大きさの線をサインペンでひく。
- 2) 線の上をプラスチックカッターで切る。
- 3) （保護用フィルムは，組み立てるまで，はがさないようにしましょう。）

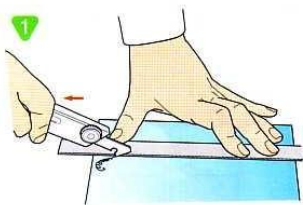
### ③ クリップ（ビニルチューブ）

- 1) 一人分の長さ，14 cmにはさみで切る。

### ④ スタンド（アルミ線）

- 1) 一人分の長さ，40 cmにラジオペンチで切る。

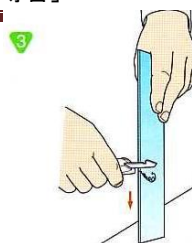




引いた線の上をプラスチックカッターで10回ぐらいなぞると板の厚さの半分ぐらいの深さの溝ができます。



溝ができた部分を机のはしに当てて、力を加えるときれいに割れます。(保護用フィルムが切れていないときは、はさみで切る。)

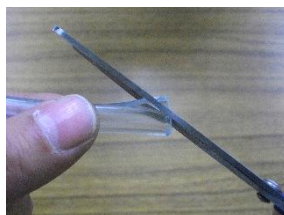


プラスチックカッターの背を利用して、きった面をきれいにします。

東京書籍 新しい技術・家庭科技術分野 図版素材集より

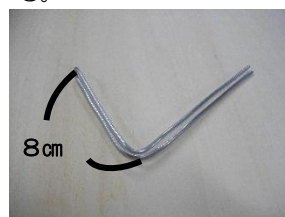
### ⑤クリップ（ビニルチューブ）の加工

- 1) 一人分の材料を半分の7cmにはさみで切って2本にします。
- 2) チューブにたてに切れ目を入れる。
- 3) チューブの切れ目の角をななめに切る。
- 4) クリップのできあがり。



### ⑥スタンド（アルミ線）の加工

- 1) やすりでアルミ線のはしを危なくないようにきれにけずる。
- 2) 半分に折り曲げる。
- 3) 折り曲げた中心のところから8cmのところまで折り曲げる。
- 4) スタンドが立つようにアルミ線のはしを広げる。
- 5) アルミ線のはしをラジオペンチでつかんで、くるくるまく。
- 6) スタンドのできあがり。



お気に入りの写真をはさんで、チューブのクリップでとめれば、完成です。

## 2.学べる技術的知識・技能

- 1) 木材・金属・プラスチックの硬さ、粘り、質感など加工上の性質に違いがあること。
- 2) そのような性質によって、使う道具と加工の方法が違うこと。
- 3) 使用材料の名称、使用道具の名称
- 4) のこぎり、プラスチックカッターによる材料の切断方法
- 5) ラジオペンチによる線材の加工方法

## 題材 2：メモホルダー

大分大学・中原久志

### (1) 題材 (対象学年)

メモホルダー (5年生, 6年生)

### (2) 題材の内容

ねらい: ヒノキの板材を使ってメモホルダーを

つくり, いらなくなった紙 (A4) をメモ帳にして有効利用する。

楽しさ: ドリルや鉋などの工具を使用し, 穴あけや角の切削を行う。使用する際は, 書いた紙を切り取ることも可能である。

準備するもの

材料 ヒノキ集成材 (170mm×120mm×10mm), ヒノキ板材 (120mm×27mm×10mm), 皿ネジ (φ=5mm, l=30mm), 蝶ナット (φ=5mm)

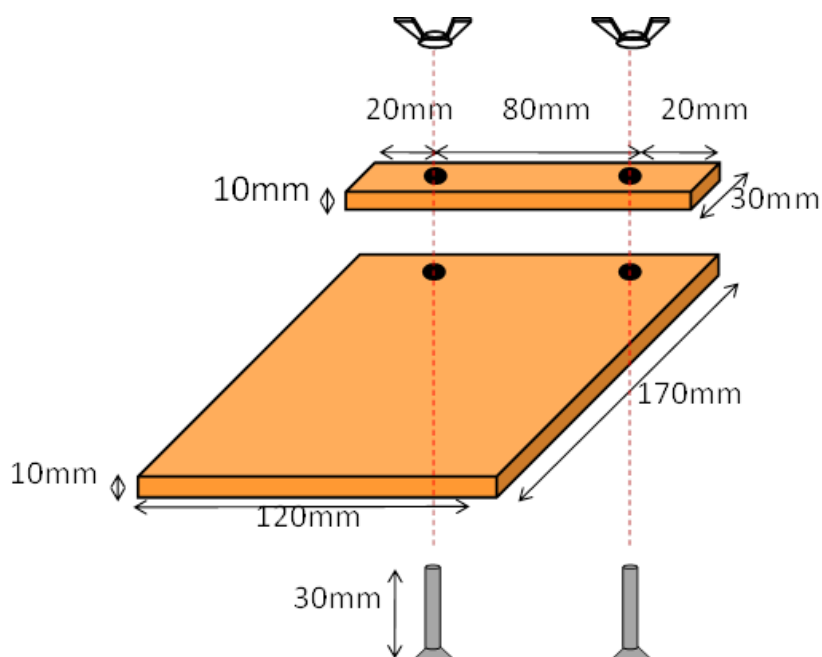
工具 のこぎり, かん, ポール盤, ドリルドライバ, 紙やすり

今回は A4 の紙を 4 等分したものを使用できる大きさです



### (3) 作り方

①ヒノキの集成材と板材を必要な大きさに切断し, ネジを通す部分にしるしをつけます。厚紙等で型紙をつくっておくと簡単です。

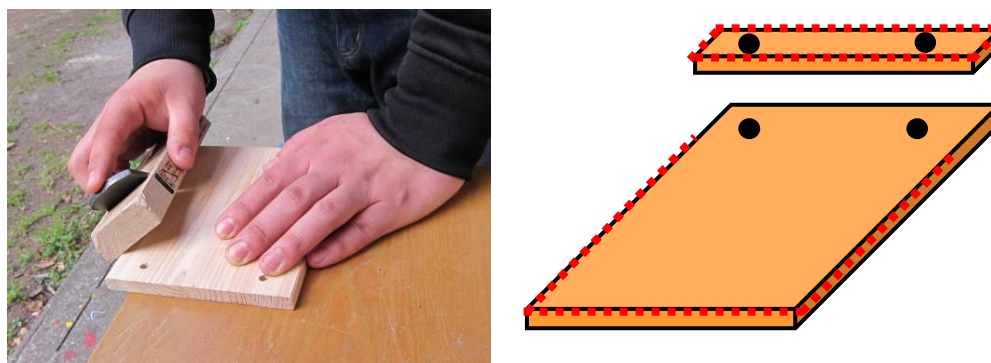




②しるしをつけたに穴をあけます。卓上ボール盤やドリルドライバを使用します。メモホルダーの裏は、ネジの頭があるので、円錐状のきりを使ってざぐり加工をしましょう。



③板の角を鉋やサンドペーパーで加工します。板材と重なる部分を加工すると、すき間があいてしまうので注意しましょう。



④表面をサンドペーパーで磨き、ネジをとめたら完成です。

## 2. 学べる技術的知識・技能

- 木材をしたものづくり活動を通して、その性質や加工方法を学ぶ。
- 使用する工具について、それがどのような目的で使用するものであるか、また、その機構や構造であるのか体験的に学ぶ。
- 自分が実際に使用者として利用するものとして、製作品の精度や完成度を高めるために、鉋やサンドペーパーでは、加工を自己評価する。
- 紙を挟む部分（板材同士が重なる部分）の角を加工してしまうと、紙をきれいに切り取ることができなくなるので、その理由を合理的に理解する。

## 3. 社会との関係など発展

本教材は、余ったプリントや、印刷ミスした用紙を裏紙として再利用し、メモ帳として活用するものである。使用済みの紙を廃棄するのではなく、環境負荷軽減や、メモ帳購入のコスト低減につながる。

## 題材3：木製ミニプランター

兵庫県西宮市立瓦木中学校 勝本敦洋

### (1) 題材（対象学年）

木製ミニプランター（5年生，6年生）

### (2) 題材の内容

#### ねらい

木材の材料としての特徴と加工の仕方を知る。

#### 楽しさ・おもしろさ

木を切る，くぎを打つなど小学校の図画工作科で体験する作業は子どもたちは大好きです。しかし，寸法を計画的に決めたり，道具を正しく使うことはまだ苦手かも知れません。この題材は比較的単純な形で，部品の寸法決めや道具の正しい使い方などを学び，楽しくものづくりが体験できます。さらに家庭で実際に役立つ製品として使用することにより，ものづくりの充実感などを味わうことができます。

#### 準備するもの

##### 【道具】

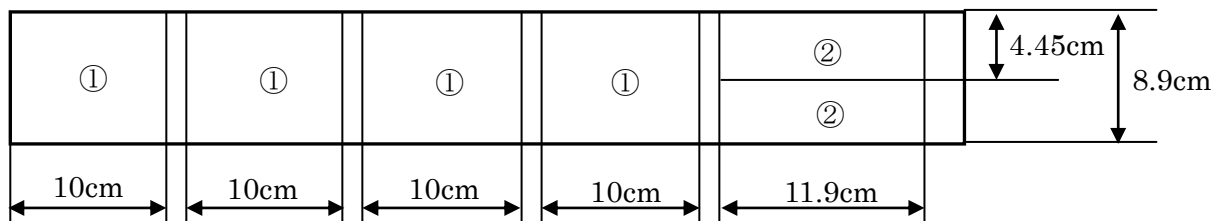
ものさし（30 cm），鉛筆，のこぎり，クランプ，錐，+ドライバー（2 番），紙やすり（180 番程度），刷毛，手袋（軍手），はさみ

##### 【材料】（1 人分）

SPF1×4材 60cm，35mm スリムビス，屋外用水性木材保護塗料，鉢底用ネット

## 1. 作り方

### (1) 材料に切断するための線をひく（部品①側板，部品②底板）



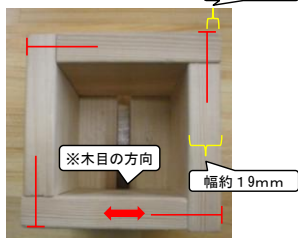
### (2) のこぎりで切断する



クランプで材料を固定し，身体  
の中心でのこぎりを動かすと  
上手に切れる。右写真のように  
部品①4つ，部品②2つを切断す  
る。



### (3) ネジの下穴の穴あけ



各部品にネジの下穴をあけるた  
めの印を入れ，錐で穴をあける。  
左図はネジ締めイメージ。部  
品①は片側2箇所，部品②は両端  
2箇所。次項（4）参照。クラ  
ンプで材料をおさえると穴あけの  
作業がしやすい。

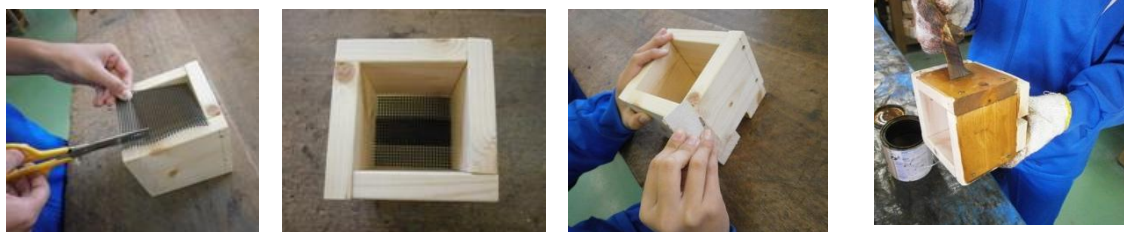


(4) 組み立て



ドライバーでねじ締めをする。部品②は最後に取り付ける。ドライバーは手のひらで包み込むように持ち、「押す力7、回す力3」程度の力配分で廻す。

(5) 鉢底ネットの用意と塗



はさみでプランター内側ちようどのサイズに鉢底ネットを切り、底に敷く準備をする。これは塗装後でもよい。

紙やすりで作品の角を落とし（面取り）、表面を整える。その後、プランターの内側も含め、全面塗装する。



好きな植物を植えれば、完成です。

## 2.学べる技術的知識・技能

① 知識

- 6) 木材の硬さ、質感など加工上の特徴を知る。
- 7) 設計寸法の設定の重要性を知る。
- 8) 使用材料や使用道具の名称を知る。

② 技能

- 1) のこぎりによる木材の切断方法
- 2) 錐による穴あけ及びドライバーによる木材へのねじ締め
- 3) 紙やすりによる木材の研磨と刷毛による塗装

## 3.社会との関係など発展

計画通りに木材を切断し組み立てを行い、塗装で仕上げる工程を体験させることにより、身の回りにある製品はきちんと設計・製作されていること、性能を上げるために施されている工夫などがあることに気付かせる。さらに、ものづくりには適切な材料選びや、正しい道具の使い方が重要であることを知らせ、この製作体験をもとに生活において自ら簡単な製品を設計製作する意欲の向上に繋げる。また、植物の栽培にも興味関心が広がることを期待する。

## 執筆者一覧(執筆順)

鳥取大学地域学部	土井康作
兵庫教育大学大学院	森山 潤
千葉大学教育学部	鈴木隆司
熊本大学教育学部	田口浩継
東京学芸大学教育学部	大谷 忠
広島大学大学院	谷田親彦
宮城教育大学	安孫子啓
大分大学教育福祉科学部	島田和典
滋賀県立瀬田工業高校	山田哲也
鳴門教育大学大学院	菊地 章
岩手大学教育学部	宮川洋一
愛知教育大学	磯部征尊
滋賀大学教育学部	岳野公人
新潟県柏崎市立第一中学校	市村尚史
上越教育大学大学院	山崎貞登
弘前大学教育学部	上之園哲也
大分大学教育福祉科学部	中原久志
兵庫県西宮市立瓦木中学校	勝本敦洋

発行日：平成 27 年 3 月

発行者：日本産業技術教育学会小学校委員会

### 【問い合わせ先】

〒680-8550 鳥取市湖山町南 4 丁目 101

鳥取大学地域学部 土井康作

Tel 0857-31-5140 E-mail: doi@rstu.jp

〒673-1494 兵庫県加東市下久米 942-1

兵庫教育大学大学院 森山 潤

Tel 0795-44-2172 E-mail: junmori@hyogo-u.ac.jp

本指導書は、科学研究費補助金基盤研究(C)「技術デザイン力の育成を図るブレ・エンジニアリング教育の教材開発」(課題番号: 24531128, 研究代表: 森山潤)の助成を受けて作成したことをここに付記する。