

弘前大学大学院教育学研究科修士論文

中学校の教科「技術・家庭」における  
「生物育成の技術」を柱とした授業計画策定の試み

弘前大学大学院教育学研究科教科教育専攻技術教育専修

09GP221 赤石 悟

## 目 次

第1章 序論	1
第2章 生物育成に関連した他教科の学習内容	5
1. 小学校生活科と生物育成との関連性	5
2. 小学校理科・中学校理科と生物育成との関連性	5
3. 生物育成の学習内容と他教科の内容の関連性	8
4. 生物育成と家庭分野との関連性	11
第3章 生物育成の技術に関する教材の検討	12
1. 小型の品種群（ミニ野菜）の教材性	12
2. 水草（侘び草）の教材性	14
3. 容器栽培や袋栽培が可能な野菜の教材性	17
4. アイの教材性	18
5. ワタの教材性	20
6. 作物の栽培実践と教材として評価	20
（1）ハツカダイコン	20
（2）水草（侘び草）	22
（3）ニンジン、ジャガイモ	23
（4）アイ	26
（5）ワタ	29

第4章 生物育成を柱とした授業計画の策定	3 1
1. 生物育成と他内容及び家庭分野における教材の関連性	3 1
2. 生物育成を柱とした3学年間の授業計画案	3 2
3. ワークシートの活用	3 4
4. 生物育成を柱とした年間指導計画案（青森県階上町立階上中学校 での実施を想定して現勤務校での実施を想定して）	3 7
第5章 総合考察	4 2
要旨	4 5
謝辞	4 7
参考文献	4 8
参考資料（生物育成の学習ワークシート）	

## 第1章 序論

文部科学省は、平成20年3月28日に学校教育法施行規則の一部改訂と中学校学習指導要領の改訂を行った。その平成20年版の中学校学習指導要領<sup>1)</sup>（以下、改訂中学校学習指導要領とする）中で、中学校教科「技術・家庭」（以下、技術・家庭科とする）の技術分野においては、内容構成、履修方法が改善され、これまで必修項目と選択項目で示されていた「A 技術とものづくり」及び「B 情報とコンピュータ」の内容構成を改め、現代社会で活用されている多様な技術を「A 材料と加工に関する技術」、「B エネルギー変換に関する技術」、「C 生物育成に関する技術」、「D 情報に関する技術」の4つの内容に整理し、すべての生徒に履修させることになった<sup>2)</sup>。

これらの内容を取り上げ必修化した経緯について、文部科学省の上野は<sup>3)</sup>、国立教育政策研究所が実施した「音楽等質問紙調査」の結果、「生活に必要なものがあると、自分で作ってみたいですか」、「コンピュータグラフィックなどを見て、自分で作ってみたいと思いますか」等については肯定的な意見が多いが、「生活に使われている電気機器などの仕組みを知りたいと思いますか」、「バイオテクノロジーなどの先端技術を利用して、草花や野菜を育ててみたいと思いますか」等については否定的な意見が多かったことを踏まえ、中央教育審議会教育課程部会、家庭、技術・家庭、情報専門部会において、「科学が発達し、様々な技術が活用される社会に対応する視点から、社会において活用されている様々な技術を①材料や加工、設計などに関する技術、②電気エネルギーの変換と効率や動力伝達などに関する技術、③作物の栽培など、生物資源に関する技術、④ネットワークやマルチメディア、プログラミングによる計測・制御、情報モラルなどに関する技術等の視点から整理し、全ての生徒に履修させる」べきであるとの意見が出されたことを報告している。それが、改訂中学校学習指導要領における、上記の4つの内容となった。

さらに、現代社会で利用されている技術について一通り学習させるべく改善された4つの内容は、表1に示されたように、それぞれ「広く現代社会で活用されている技術について学習する項目等」、「技術を活用したものづくりを行う項目等」、「技術を評価し活用する能力と態度を育てる項目等」で構成されており、持続可能な社会の構築やものづくりなどを支える能力の育成の重視など、社会の変化に対応する視点から構成されている<sup>2)</sup>。

このように、技術分野においては、内容構成や履修方法の改善が図られたが、技術・家庭科における標準の授業時数は、これまでと同じく、第1学年70単位時間、第2学年70単位時間、第3学年35単位時間と定められており、そこに技術分野の4つの内容、および家庭分野の内容をどのように含め、授業計画を策定するかが重要な課題となっている。



表 1 技術分野の内容

分類	A 材料と加工に関する技術	B エネルギー変換に関する技術	C 生物育成に関する技術	D 情報に関する技術
○3学年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容 (第1学年の最初に履修)	(1) 生活や産業の中で利用されている技術について、次の事項を指導する。 ア 技術が生活の向上や産業の継承と発展に果たしている役割について考えること。 イ 技術の進展と環境との関係について考えること。			
○広く現代社会で活用されている技術	(2) 材料と加工法について、次の事項を指導する。 ア 材料の特徴と利用方法を知ること。 イ 材料に適した加工法を知り、工具や機器を安全に使用できること。	(1) エネルギー変換機器の仕組みと保守点検について、次の事項を指導する。 ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知ること。 イ 機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止ができること。	(1) 生物の生育環境と育成技術について、次の事項を指導する。 ア 生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。	(1) 情報通信ネットワークと情報モラルについて、次の事項を指導する。 ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。 イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組みを知ること。 ウ 著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。
○技術を活用したものづくり(製作・制作・育成)	(3) 材料と加工に関する技術を利用した製作品の設計・製作について、次の事項を指導する。 ア 使用目的や使用条件に即した機能と構造について考えること。 イ 構想の表示方法を知り、製作図をかくことができること。 ウ 部品加工、組立て及び仕上げができること。	(2) エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作について、次の事項を指導する。 ア 製作品に必要な機能と構造を選択し、設計ができること。 イ 製作品の組立て・調整や電気回路の配線・点検ができること。	(2) 生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育について、次の事項を指導する。 ア 目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。	(2) デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。 ア メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。 イ 多様なメディアを複合し、表現や発信ができること。 (3) プログラムによる計測・制御について、次の事項を指導する。 ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること。 イ 情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。
○技術を評価し活用する能力と態度	(2) ウ 材料と加工に関する技術の適切な評価・活用について考えること。	(1) ウ エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用について考えること。	(1) イ 生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。	(1) エ 情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。

(平成 20 年に刊行された中学校学習指導要領解説技術・家庭編<sup>2)</sup>の記述から作成)

また、平成20年に刊行された中学校学習指導要領解説技術・家庭編<sup>2)</sup>（以下、解説技術・家庭編とする）では、「指導計画作成に当たっては、教科の目標の実現を目指し、中学校3学年間を見通した全体的な指導計画を検討する。」「題材の設定に当たっては、各項目及び各項目に示す事項との関連を見極め、相互に有機的な関連を図り、系統的及び総合的に学習が展開されるよう配慮することが重要である。」と示されていることから、そこにおいて地域や学校及び生徒の実態等を考慮し、創意工夫を生かしつつ、全体として調和のとれた具体的な授業計画の作成が必要であることがわかる。

従来の技術・家庭科における指導計画の策定においては、学習指導要領に示されたそれぞれの内容（平成元年版までは領域）の独自性等から、それぞれの内容を選択、配置する事が基本であったと言える。また、この教科では従来から「融合教材（2領域の項目・指導事項を一つの題材で指導できるだけでなく、一つの題材によって指導することにより、一層の指導効果が期待されるもの）」<sup>4)</sup>の考えがあり、そのような視点からの題材・教材の研究もなされてきた。しかし、上記のような各内容の捉え方や配分された授業時数、さらには指導計画作成の指針に配慮すると、従来の考え方では、学習内容を十分に深められない恐れもある。そこで本研究では、改めて4つの内容のいずれかを柱として、技術分野、さらには家庭分野の内容をも包括した指導計画作成の可能性を検討した。

具体的にはその柱として「生物育成に関する技術」（以下、生物育成とする）を選んだが、その理由は、近代以降の人間社会の発展は、農業社会から工業社会そして情報社会になったが、21世紀を迎えた現在、食糧、エネルギー、環境などに関わる問題が山積する中で、持続可能な社会の構築を目指すためには、我々が地球環境やそこに築かれた生態系に改めて注目することの必要性が言われているからであり、そこには生物育成に関する技術が大きく関連しているからである。また、普通教育の場である中学校において、地球市民としての技術リテラシーを身につける教科である技術・家庭科に、その理解を促す役割が課されていることも、また言をまたない。

しかし、生物育成を柱とし指導計画を策定するに当たっては、その学習内容や取り上げる教材について改めて検討する必要がある。特に、この教科においてこれまで選択として扱われていた「栽培」が「生物育成」として必修化され、その内容が作物の栽培だけではなく、動物の飼育や水産生物の栽培も可能となったことにより、どのような教材を選択するかということが重要な課題である。

技術・家庭科の発足以来の、「栽培領域」における学習内容についての概要を過去の学習指導要領から振り返ってみると、昭和33年版<sup>5)</sup>には、1内容(3)栽培に、「普通の草花類や果菜類などを栽培するのに必要な技術の基礎的事項を、「(実習例)」にあげた作物の栽培に即して指導するとともに、栽培目的に

応じた計画・栽培・評価の各段階を追って一貫した指導を行うようにする。」とあり、栽培の対象が「草花類や果菜類など」となっている。また、実習例として、草花類では、一・二年草、宿根草、球根などが、果菜類では、ナス、トマト、カボチャなどが示されている。昭和44年版<sup>6)</sup>、昭和52年版<sup>7)</sup>では、「作物の栽培」と示され、栽培の対象は、「草花または野菜の栽培ができること」と示されている。平成元年版<sup>8)</sup>、平成10年版<sup>9)</sup>では、「作物の栽培」とあり、栽培の対象は示されていない。このような変遷は背景となる社会状況や教科の位置づけ等とも関連しており、昨今では、この教科の目標が特定の技術を身につけることではなく、人間社会における技術のあり方の理解や評価する力の育成といったことにシフトしてきていることにもよると考えられる。そのような状況下で、今回の改訂で再度注目された新たな生物育成の学習において、どのような教材を選択すればよいのか、その教材の可能性を改めて検討する必要がある。

よって、本研究では、教科の目標の実現を目指し、中学校3学年間を見通した全体的な指導計画を作成するために、まず生物育成とその前提となる、あるいは相互関係を持つ他教科及び家庭分野における学習内容との関連性を探り、ついで、様々な生物教材の持つ特徴について検討し、それらの成果を踏まえて、生物育成を柱としながら、技術・家庭科に含まれる全ての教科内容を系統的且つ総合的に学習できる授業計画の策定を試みた。

なお前述のように、平成20年度における学習指導要領の改訂で、生物育成における教材の幅が、作物の栽培や動物の飼育及び水産生物の栽培と広げられたが、本研究では、従来からの教科内容や各学校の事情も考慮し、これまで教科で蓄積されてきたことを活用するという視点から、対象を作物の栽培に限定した。しかし、各学校における動物の飼育環境や水産生物の栽培環境、さらには学外の関連施設等の協力体制が整えば、教材としてこれらを取り上げる事も、勿論可能になるものと考えられる。

## 第2章 生物育成に関連した他教科の学習内容

改訂中学校学習指導要領<sup>1)</sup>の、第2章第8節技術・家庭、第3指導計画の作成と内容の取り扱い1(3)には、「小学校における学習を踏まえ、他教科との関連を明確にして、系統的・発展的に指導できるよう配慮する」ことが示されている。本章では、中学校3学年間を見通した生物育成を柱とした技術・家庭科の指導計画を作成するための一つの視点として、内容的に関連があると思われる、小学校の教科「生活」(以下、小学校生活科)及び「理科」(以下、小学校理科)、中学校の教科「理科」(以下、中学校理科)の学習内容について整理し考察した。また、生物育成の学習内容及び家庭分野の学習内容を整理しそれぞれの関連性について考察した。

### 1. 小学校生活科と生物育成との関連性

小学校生活科では、平成20年に刊行された小学校学習指導要領解説生活編<sup>10)</sup>の目標の(2)に「自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわりに関心を持ち、自然のすばらしさに気づき、自然を大切にしたり、自分たちの遊びや生活を工夫したりすることができるようにする。」とあり、内容は「動物を飼ったり植物を育てたりして、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心を持ち、また、それらは生命をもっていることや成長していることに気づき、生き物への親しみをもち、大切にすることができるようにする。」とあり、多くの体験を通して、動物や植物など自然とのかかわりへの関心を高めることがねらいとされており、生物育成の学習の出発点として考慮すべきであることがわかった。

また、著者の現勤務校の階上町立階上中学校において、技術科の最初の授業で1学年を対象にとったアンケートでは、「小学校で、育てたことがある植物や動物は何ですか。」という質問に対して、数多くの植物名や動物名が挙げられたことから、小学校生活科においては、動植物とふれあう実践が豊富に設定されていることの成果が明らかであった。

### 2. 小学校理科・中学校理科と生物育成との関連性

表2は、平成20年に刊行された小学校学習指導要領解説理科編<sup>11)</sup>から小学校理科および中学校理科における生命に関わる内容を抜粋したものである。小学校理科では、第3学年に「昆虫と植物」「身近な自然の観察」、第4学年では「季節と生物」、第5学年では「植物の発芽、成長、結実」「動物の誕生」、第6学年では「植物の体のつくりと働き」「植物の養分と水の通り道」「生物

と環境」を学習する。

中学校理科では、1学年に「植物の体のつくりと働き」「植物の仲間」「生物の観察」、第2学年では「動物の体のつくりと働き」「生物の細胞」「動物の仲間」「生物の変遷と進化」、第3学年では「生物の成長と増え方」「遺伝の規則性と遺伝子」「生物と環境」「自然の恵みと災害」「自然環境の保全と科学技術の利用」を学習する。

小学校理科及び中学校理科で学習する内容は、植物や動物が成長するしくみや体のつくりなど生物の構造や機能についての基礎的・基本的なことから、これらもまた生物育成の学習において、基礎的知識として重要な内容であることが確認できた。

表2 小学校理科・中学校理科の「生命」にかかわる内容

校種	学年	生 命			
		生物の構造と機能	生物の多様性と共通性	生命の連続性	生物と環境のかかわり
小学校	第3学年	<b>昆虫と植物</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・昆虫の成長と体のつくり</li> <li>・植物の成長と体のつくり</li> </ul>			<b>身近な自然の観察</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・身の回りの生物の様子</li> <li>・身の回りの生物と環境とのかかわり</li> </ul>
	第4学年	<b>人の体のつくりと運動</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・骨と筋肉</li> <li>・骨と筋肉の働き</li> </ul>	<b>季節と生物</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・動物の活動と季節</li> <li>・植物の成長と季節</li> </ul>		
	第5学年			<b>植物の発芽、成長、結実</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・種子の中の養分</li> <li>・発芽の条件・成長の条件</li> <li>・植物の受粉、結実</li> </ul>	<b>動物の誕生</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・卵の中の成長</li> <li>・水中の小さな生物</li> <li>・母体内の成長</li> </ul>

中 学 校	第 6 学 年	<div>人の体のつくりと働き</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・呼吸</li> <li>・消化・吸収</li> <li>・血液循環</li> <li>・主な臓器の存在</li> </ul>	<div>植物の養分と水の通り道</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・でんぷんのでき方</li> <li>・水の通り道</li> </ul>		<div>生物と環境</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物と水、空気とのかかわり</li> <li>・食べ物による生物の関係</li> </ul>
	第 1 学 年	<div>植物の体のつくりと働き</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・花のつくりと働き</li> <li>・葉・茎・根のつくりと働き</li> </ul>	<div>植物の仲間</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・種子植物の仲間</li> <li>・種子をつくらない植物の仲間</li> </ul>		<div>生物の観察</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の観察</li> </ul>
	第 2 学 年	<div>動物の体のつくりと働き</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生命を維持する働き</li> <li>・刺激と反応</li> </ul>	<div>生物と細胞</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物と細胞</li> </ul> <div>動物の仲間</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・脊椎動物の仲間</li> <li>・無脊椎動物の仲間</li> </ul> <div>生物の変遷と進化</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の変遷と進化</li> </ul>		
	第 3 学 年			<div>生物の成長と増え方</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞分裂と生物の成長</li> <li>・生物の増え方</li> </ul> <div>遺伝の規則性と遺伝子</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・遺伝の規則性と遺伝子（DNAを含む）</li> </ul>	<div>生物と環境</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然界のつり合い</li> <li>・自然環境の調査と環境保全（地球温暖化、外来種を含む）</li> </ul> <div>自然の恵みと災害</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然の恵みと災害</li> </ul> <div>自然環境の保全と科学技術の利用</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然環境の保全と科学技術の利用</li> </ul>

（平成 20 年に刊行された小学校学習指導要領解説理科編<sup>11)</sup> から抜粋）

### 3. 生物育成の学習内容と他教科の内容の関連性

次に、技術科における授業計画策定に資するため、解説技術・家庭編<sup>1)</sup>に従い、生物育成の内容を、「広く現代社会で活用されている技術について学習する項目等」、「技術を活用したものづくりを行う項目等」、「技術を評価し活用する能力と態度を育てる項目等」の視点で整理し、小学校生活科、小学校理科、中学校理科の学習内容との関連性を表3に示した。

このことから、小学校生活科の学習は、「広く現代社会で活用されている技術について学習する項目等」、「技術を活用したものづくりを行う項目等」、「技術を評価し活用する能力と態度を育てる項目等」の全般に関わり、また、小学校理科及び中学校理科は、主に「広く現代社会で活用されている技術について学習する項目等」の「生物を取り巻く生育環境が生物に及ぼす影響」、「生物の育成に適する条件」、「育成環境を管理する方法」といった基礎的知識の学習内容に関わりが深いことが確認できた。

表3 生物育成の学習内容と理科及び生活科の学習内容の関連性

生物育成の学習内容	小学校生活科・小学校理科及び中学校理科の学習内容
<p>①広く現代社会で活用されている技術について学習する項目等</p> <p>「生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。」・学習指導要領の内容（1）ア</p> <p>ア 生物を取り巻く生育環境が生物に及ぼす影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の成長には、光、大気、温度、水、土、他の生物などのいろいろな環境要因が影響すること。</li> <li>・作物の栽培では、気象的要素、土壌的要素、生物的要素、栽培する作物の特性と生育の規則性について考慮すること。</li> </ul> <p>イ 生物の育成に適する条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・種まき、定植や収穫などの作物の管理技術。</li> </ul> <p>ウ 育成環境を管理する方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・整地、除草、施肥やかん水などの育成環境の管理技術。</li> </ul> <p>エ 動物の飼育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域環境や飼育する動物の食性などの習性について考慮する。</li> <li>・給餌や給水などの家畜の管理技術</li> </ul>	<p>＜小3理科＞ 身近な自然の観察</p> <p>＜小4理科＞ 季節と生物</p> <p>＜小6理科＞ 生物と環境</p> <p>＜中1理科＞ 植物の体のつくりと働き</p> <p>＜小5理科＞ 植物の発芽、成長、結実</p> <p>＜中3理科＞ 生物の成長と増え方</p> <p>＜小生活科＞ 自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわり</p>

<p>・除ふんや温度調節などの飼育環境の管理技術</p> <p>オ 水産生物の栽培</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・養殖環境と栽培する魚介類及び藻類の食性や成長の特性について考慮する。</li> <li>・移植、放流などの増殖技術</li> <li>・養殖環境の管理などの養殖技術」</li> </ul> <p>カ その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食料や燃料の生産、生活環境の整備など、生物育成の目的に応じた管理方法。</li> </ul>	<p>&lt;中３理科&gt;</p> <p>生物の成長と増え方</p>
<p>②技術を活用したものづくりを行う項目等</p> <p>「目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。」・学習指導要領の内容（２）ア</p> <p>ア 生物の計画的な管理方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・育成する生物の各成長段階における、肥料、飼料の給与量や方法をはじめとした管理作業、及びそれに必要な資材、用具、設備などについて知ること</li> <li>・育成する動植物に発生しやすい主な病気や害虫等。病害虫等に侵されにくい育成方法。薬品の使用量を少なくした防除方法について知ること。</li> </ul> <p>イ 栽培又は飼育の計画と適切な管理作業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・目的や条件に応じた栽培又は飼育計画を立て、合理的に栽培又は飼育ができる。</li> </ul> <p>ウ 育成する生物の観察を通して成長の変化をとらえ、適切に対応する能力</p> <p>エ その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産物の品質や収穫量の向上等を目的とした育成計画</li> <li>・気象条件により普通栽培が困難なときには、施設栽培を取り上げ、適当な栽培用地が確保できないときには容器栽培養液栽培なども考えられる。</li> <li>・栽培又は飼育する生物を選択する際は、目的に応じて種類を検討するとともに、育成する場所や時期も踏まえる。</li> <li>・作物の栽培を選択した場合、気象条件により普通栽培が困難なときには施設栽培を取り上げ、適当な栽培用地が確保できないときには容器栽培や養液栽培など</li> </ul>	<p>&lt;中３理科&gt;</p> <p>生物の成長と増え方</p>          <p>&lt;小生活科&gt;</p> <p>自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわり</p>



<p>を取り上げることも考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・動物の飼育又は魚介類や藻類などの栽培を選択した場合、育成する場所や時期を踏まえ、適当な飼育環境や栽培環境がないときには、関連する地域機関施設などの連携を図り、実習や観察等を実施することも考えられる。</li> <li>・実習を行う際に薬品を使用する場合には、安全使用基準や使用上の注意を遵守させる。</li> <li>・固有の動植物などの地域に既存の生態系に影響を及ぼす可能性のある外来の生物等を取り扱う場合には、実習中のみならず、学習後の取り扱いについても十分配慮する。</li> </ul>	
<p>③社会・環境との関わりに関する項目等</p> <p>「生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」・・・学習指導要領の内容（１）イ</p> <p>ア 生物育成に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田や森林は二酸化炭素を吸収したり洪水を防止したりするなど、生物育成に関する技術を利用した農林水産業がもつ多面的な機能について調べることを通して持続可能な社会の構築のために生物育成に関する技術が果たしている役割について理解させる。</li> <li>・作業の効率、安全性と価格の観点から、どのような作物を生産したり、加工品を利用したりすべきか検討させたり、生物育成に関する技術を用いた燃料の生産が、社会や環境に与える影響について検討させる。</li> </ul> <p>イ 生物育成に関する技術を適切に評価し活用する能力と態度の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物育成に関する技術には、長い年月をかけて改良・工夫された伝統的な技術と、バイオテクノロジーなどの最先端技術があることを踏まえ、自然の生態系を維持しよりよい社会を築くために、生物育成に関する技術を適切に評価し活用する能力と態度を育成する。</li> </ul>	<p>理中３：生物と環境、 自然の恵みと災害、 自然環境の保全と科学技術の利用</p> <p>&lt;小生活科&gt; 自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわり</p>

（中学校学習指導要領解説技術・家庭編<sup>2)</sup>、小学校学習指導要領解説理科編<sup>1 1)</sup> 同生活科編<sup>1 0)</sup> の記述から作成）

#### 4. 生物育成と家庭分野との関連性

中学校の教科「技術・家庭」は、実践的・体験的な学習活動を通して、よりよい生活を創造し、社会の変化に主体的に対応する能力を育むという共通の観点<sup>1)</sup>から技術分野と家庭分野との関わりは深いにもかかわらず、実際の授業では、技術分野と家庭分野における、学習内容や教材等の共通性や関連性を十分検討しないまま、それぞれの分野の年間計画を独自に作成し実施していることが多い。しかし、両分野における学習内容や教材等の共通性や関連性を踏まえ、授業計画を作成し実践することは、限られた授業時数を効果的に使い、また、全ての学校に両方の教員免許状を所持する教員が配置されているとは言い難い現状において、この教科の指導内容を合理的なものとする効果も期待できると考える。そこで、「A 家族・家庭と子どもの成長」、「B 食生活と自立」、「C 衣生活・住生活と自立」、「D 身近な消費生活と環境」の4つの内容から構成されている家庭分野の内容を解説技術・家庭編<sup>1)</sup>から整理し、生物育成との関連性をまとめた結果（表4）、両分野における学習内容や教材等の共通性や関連性を踏まえ、授業計画を作成し実践することは、限られた授業時数を効果的に使い、教科の指導内容を合理的なものとする効果があることが確認できた。

表4 生物育成と家庭分野の内容の関連性

技術分野	家 庭 分 野			
生物育成	A 家族・家庭と子どもの成長	B 食生活と自立	C 衣生活・住生活と自立	D 身近な消費生活と環境
「植物の構造、収穫物の質と量」 （工芸作物の栽培）	「幼児の遊び道具の製作」 （マスコットの製作）		「衣服の材料、繊維」 （布を用いた物の製作、染め）	「A 家族・家庭と子どもの成長」「B 食生活と自立」「C 衣生活・住生活と自立」の学習との関連を図る  「食品や衣服、遊び道具の材料の選択、購入など具体的な場面」
「栽培作物の選択・栽培計画」「収穫物の質と量」 （蔬菜類の栽培、地域の作物の栽培）		「献立と食品の選び方」「食生活と栄養」 （日常食の調理、地域の食材を生かした調理）		
「植物の育成管理、環境管理」 （観賞用植物の栽培）			「住居の機能、室内環境の整え方、快適な住まい」 （住空間の構想）	

「 」は関連性のある学習内容、（ ）は関連性のある教材を示す  
（中学校学習指導要領解説技術・家庭編<sup>2)</sup>の記述から作成）

### 第3章 生物育成の技術に関する教材の検討

本章では、改訂中学校学習指導要領の規定を踏まえて、様々な作物について生物育成における教材としての可能性や特徴等について検討した。

改訂中学校学習指導要領の技術・家庭（技術分野）における生物育成の学習内容は、（１）生物の生育環境と育成技術、（２）生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育の２項目で構成され、（１）のア「生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること」では、生物育成に関する基礎的・基本的な知識及び技術について、（２）のア「目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること」では（１）のアで学んだ内容を活用した生物の栽培又は飼育について、（１）のイでは、生物育成に関する技術の評価と活用について学習する<sup>2)</sup>と示されている。

また、解説技術・家庭編<sup>2)</sup>には、作物の栽培を選択した場合、気象条件により普通栽培が困難なときには施設栽培を取り上げ、適当な栽培用地が確保できないときには容器栽培や養液栽培などを取り上げることも考えられると示されている。このことに関連して、多くの学校で直面する課題として、畑などの栽培場所がないことが考えられる。よって、本章では、これらのことを配慮して、生物育成に関する作物教材について検討した。なお、検討に際しては、現勤務校の階上町立階上中学校での実践の結果も記載した。

#### 1. 小型の品種群（ミニ野菜類）の教材性

上記の各学校で予想される栽培場所等の課題を解決すべく、本節では、様々な作物の中から小型の品種群に注目しその教材性について検討した。

淡野一郎<sup>1,2)</sup>は、小型の品種群を「ミニ野菜」または「ベビー野菜」と呼び、「ミニ野菜」とは、ある程度の大きさに達するとそれ以上大きくならず小さいサイズで成熟する野菜のことをいい、「ベビー野菜」とは、通常の栽培では大きくなる野菜を、密植や早採りをするにより小ぶりの野菜として収穫したものと定義している。よって、これらの小型の品種群を以下、ミニ野菜と呼ぶ。

検討したミニ野菜の種類は、ベビーツケナ類、ベビーレタス、ベビールッコラ、ベビーハウレンソウ、ミニチンゲンサイ、ミニタマネギ、ミニカリフラワー、スティックブロッコリー、ハツカダイコン、ミニニンジン、ミニトマト、コナス、ベビーキュウリ、ミニカボチャ、ミニメロン、ミニスイカの16種類である。これらの作物の特徴を教材的な視点からまとめ、表5に示した。

表5 ミニ野菜の特徴

	作物名	栽培期間	特 徴
葉 菜 類	ベビーツケナ類	約 5 0 日	栽培期間が短く、短期間で収穫ができるため、栽培時期をある程度学校の実態に合わせ調整できる。 栽培方法が比較的簡単なため、栽培経験が少ない生徒にも適している。
	ベビーレタス	約 5 0 日	
	ベビールッコラ	約 3 0 日	
	ベビーハウレンソウ	約 4 0 日	
	ミニチンゲンサイ	約 3 0 日	
	ミニタマネギ	約 1 1 0 日	播種の時期が普通のタマネギと違い、春まきができるため、年度内の栽培が可能である。
	ミニカリフラワー	約 1 0 0 日	栽培期間が4月～7月で、1学期内で収穫できる。 草姿がコンパクトで密植栽培に向いている。
	スティックブロッコリー	約 9 0 日	栽培期間が、4月～7月と7月～11月の期間で栽培できるため、栽培時期をある程度学校の実態に合わせ調整できる。
根 菜 類	ハツカダイコン	約 3 0 日	栽培期間が短く、短期間で収穫ができる。
	ミニニンジン	約 1 2 0 日	栽培期間が、4月～8月と6月～10月の期間で栽培できるため、栽培時期をある程度学校の実態に合わせ調整できる。
果 菜 類	ミニトマト	約 1 2 0 日	発芽温度が高温のため保温施設での育苗が必要なこと、間引き、定植、支柱・誘引、わき芽かき、といったさまざまな栽培技術の学習ができる。
	コナス	約 1 1 0 日	
	ベビーキュウリ	約 8 0 日	果菜類の中では収穫までの期間が短い。
	ミニカボチャ	約 1 3 0 日	果実だけでなく、植物体で、普通品種より、短かい栽培期間で収穫できる。
	ミニメロン	約 1 3 0 日	
	ミニスイカ	約 1 3 0 日	

(ミニ&ベビー野菜ガーデニングノート<sup>12)</sup>の記述から整理)

今回検討したミニ野菜は、名前の通り、植物体が小ぶりなため、露地栽培やビニールハウス栽培に留まらず、容器栽培や袋栽培が可能であり、栽培場所が十分でない学校でも活用できる。また、栽培期間が短く短期間で収穫でき、栽培時期をある程度学校の実態に合わせ調整できることから、生物育成の基礎的・基本的な知識及び技術についての学習に最適な教材であり、さらに、家庭分野の「食生活と自立」の授業にも収穫物の調理として活用できるものが多いことから、ミニ野菜は教材として有用であると考ええる。

また、これらのミニ野菜の中からハツカダイコンに注目すると、肥田野<sup>13)</sup>

は、ハツカダイコンの栽培は、プランターや植木鉢などの様々な容器で栽培できることから、学校や家庭で畑や花壇がなくても行えるという利点を持ち、適切に行えば、植物の成長の観察に留まらず、農、さらには食の理解にもつながる教材となりうると述べている。すなわち、ハツカダイコンは、ホームセンターなどで容易に種子を購入でき、大きさも小さいことから、容器（プランター、鉢、牛乳パック等）で手軽に栽培でき、育成期間も20日～30日と短期間であることから、栽培用地が確保できない学校でも栽培が可能である。さらに、ハツカダイコンは、球形で赤色・白色や大根形で赤色・白色などの多くの品種があることから、品種の違いによる形や色の観察や成長の違いなどを比較しながら学習を展開することが可能であり、人間が、多収穫や耐病性、味の向上などを目的に行ってきた品種改良の意図や有利な形質を持つ個体どうしの交雑により、それぞれの優れた性質を併せ持つ個体を得る遺伝の法則に関わる作物の特性などについての知識を広げ、さらに、献立を考えた食品の選び方や食品の栄養などの理解を通して、収穫後の調理への関心も高められることが可能であると考えられる。このことから、ハツカダイコンを教材として選択することは、多くの学校で直面すると考えられる栽培用地の課題を解決し、さらに食の理解を通して、家庭分野の食生活と自立にもつながる教材であると言える。

## 2. 水草（侘び草）の教材性

水草は、身近な場面としては、アクアリウム等において単独または金魚や熱帯魚と組み合わせるなど観賞用に広く使われているが、教材の視点から改めて検討した。

検討した水草および栽培装置は、観賞用として株式会社アクアデザインアマノから「侘び草」という名称で植物、栽培器具等がシステム化されて市販されている商品である。

アクアデザインアマノ<sup>14)</sup>によると水草の種類は多種多様あり、周りの環境に合わせて、水中葉と水上葉を使い分ける能力を備えているものもある。水中葉は水の浮力を利用して、柔らかく大きな葉を広げ、水位が下がった状況に適応する水上葉は、乾燥や紫外線に耐えるため、肉厚でしっかりとした葉や茎を伸ばす。このような特徴を持つ水草を教材として活用することは、同じ種類の植物でも栽培環境や栽培方法の違いで、周りの環境に適応しながら生育できる植物の特性についての学習が可能であり、その活用は生物育成の教材として新しい試みであると考えられた。

侘び草は、上記のような水草の生態的な特徴を生かし、観賞用植物としてより手軽に、誰でも失敗なく育てられることを目標に考案され注目されている。侘び草の構成は、写真1に示したように、根が張るための直径6.5cm～9

cmの植物質のベースに、比較的扱いやすく、育成しやすい種類の水草を5～8種類組み合わせて混栽し、密度の高い水草の群生美が完成している。一般に、数種類の水草を混栽し育成するためには、ハサミ等でカットした水草を、数種類を束ねて糸などで結び、ピンセット等で植栽するなどの専門的な技術を必要とし取り扱いが難しいが、侘び草のように完成された商品を活用することで、導入が容易となり、教材としての活用も可能であると考えた。



写真1 侘び草の構成（アクアデザインアマノホームページ<sup>14)</sup>より）

前述したように、水草には周りの環境に合わせて、水中葉と水上葉を使い分ける能力を備えているものがあり、その水草を混栽した侘び草も同様の特徴を持っている。つまり、侘び草を水上で栽培すれば葉は水上葉として展開し、水中で栽培すれば葉は水中葉として展開する。

侘び草を水上葉で鑑賞する場合は、アクアデザインアマノの商品であるプラントグラス（写真2）に侘び草を置き、腰水で育てるのが最も手軽な方法であるが、侘び草を入れる容器は、侘び草のベースが入り、腰水があふれない程度の大きさと深さがあれば利用可能であり、教材として扱う場合はプラスチックケース等の安価なものでも十分可能である。また、アクアデザインアマノには、ウォーターフォール（写真3）という大型の商品があり、上部は、水上葉を展開する侘び草を置く場所として2段又は3段の階段状になっており、下部は、水槽としての機能を持ち、侘び草を水中で育成することで、水中葉として鑑賞することが可能であり、さらに小魚やエビを飼育すると、水中では、水草が行う光合成と小魚等の呼吸などにより物質循環が行われることから、小学校理科

及び中学校理科において学習する「生物と環境」の学習内容と生物育成の学習内容である「生物を取り巻く光や大気、温度、水、土、微生物などの生育環境が生物に及ぼす影響」に関連づけた学習が期待できると考えられる。

また、植物が育つためには、光と水だけでなく、窒素、リン、カリウム、微量元素などの生育に必要な栄養素も必要であり、侏び草においても、それらの添加が必要となる。このことから、侏び草による栽培の学習は、栽培における施肥の意義や土耕栽培とは異なった栽培形態である養液栽培について学ぶ場ともなる。



写真2 プラントグラスに入れた侏び草



写真3 ウォーターフォールに入れた侏び草

### 3. 容器栽培や袋栽培が可能な野菜の教材性

野菜といえば、圃場での栽培が一般的であるが、日当たりが十分な場所があれば、プランターや鉢、コンテナや発泡スチロール箱、土のう袋や肥料などの袋を利用して、栽培が十分可能であることはよく知られている。そこで、容器栽培や袋栽培による野菜の栽培の教材性について検討した。

検討した野菜の種類は、葉菜類からコマツナ、チンゲンサイ、ミズナ、キャベツ、ブロッコリー、根菜類からニンジン、ジャガイモ、サツマイモ、果菜類からトマト、ナス、キュウリ、カボチャ、ミニメロン、スイカの14種類である。これらの野菜を教材として容器栽培や袋栽培で実施する場合の特徴をまとめ、表6に示した。

表6 容器栽培や袋栽培が可能な野菜の特徴

	野菜名	特 徴
葉菜類	コマツナ	年間を通じて栽培ができ、暖かい時期は20日～30日で収穫できる。容器は標準プランターで約30株。
	チンゲンサイ	冷涼な気候を好むが夏まきもできる。春、秋の生育適期は35日～50日で収穫できる。標準プランターで約10株。
	ミズナ	寒さに強く、播種は8月末から9月上旬が適期。5月時きで初夏の収穫も可能。標準プランターで約32株。
	キャベツ	冷涼な気候を好み、夏まき冬どりが栽培しやすい。結球を大きくするには深型標準プランターで3株。
	ブロッコリー	寒さに強く、11月から4月まで長期収穫できる。大株、多収にするには深型標準プランターで8株。
根菜類	ニンジン	冷涼な気候を好み、播種は3月下旬～4月下旬。発芽率は悪く、好光性なので土は薄くかぶせ、保湿も必要。短根種と長根種があるが、深型標準プランターで24株、土のう袋では14株ほど可能。
	ジャガイモ	土量が多い深型容器、土のう袋を使う。深型菜園プランターで2株。土のう袋で1株。発泡スチロール箱で2株。
	サツマイモ	
果菜類	トマト	多肥で茎葉が育ちすぎ実がつきにくくなるので緩効性肥料を使う。標準プランターで3株。
	ナス	標準プランターでも育つが、土量の多い深型容器が長期栽培に適する。病気に強い接木苗が良い。深型標準プランターで4株。標準プランターで3株。
	キュウリ	根が浅く乾燥に弱いので水やりをこまめにする。標準プランターで3株、深型菜園プランターで4株。
	カボチャ	土量の多い容器が望ましい。標準プランターで2～3株。菜園プランターで4株。
	スイカ	
	メロン	土量の多い容器で、土は通気性をよくする腐葉土、堆肥を混入する。標準プランターで2株。深型プランターで3株。
・標準プランター（W65cm × D22cm × H18.5cm）、・菜園プランター（W64cm × D38cm × H17.5cm）・深型標準プランター（W60cm × D26cm × H27cm） ・深型菜園プランター（W67.5cm × D40cm × H29cm） ・深型プランター（W70cm × D30cm × H32cm） ・土のう袋 30ℓ、・肥料袋 20ℓ		

（プランター菜園コツのコツ<sup>15)</sup>の記述から整理）



上岡<sup>15)</sup>によれば、プランター栽培では、土の深さが限られているため、圃場での栽培よりも生育が制限されるため大株にならず、株間を狭くとっても込み合わないと述べている。表6のコマツナを見ると標準プランターで最大約30株の栽培まで可能であり、簡単な調理の食材として利用するには、1学級で1つのプランターだけでも十分な収量だと言える。また、野菜の種類により、グループで1つのプランターを管理したり、個人で1つのプランターを管理するなど、様々な場面が設定できることから、栽培の目的や条件に応じた栽培計画の立案等の学習が展開できると考える。

また、上岡は、プランター栽培の成功のコツとして、それぞれの野菜が最大の能力を発揮できるような環境（畝幅、株間、支柱、整枝、摘心など）を十分に整えること<sup>15)</sup>と述べている。このことから、プランター栽培においても圃場による栽培と同等の栽培技術は必要であり、プランター栽培を通して栽培技術の基礎的・基本的知識及び技術を学ぶことは、十分可能であると言える。

#### 4. アイの教材性

アイの教材性を検討するにあたり、日下部信幸（編）<sup>16)</sup>のアイの絵本からその特徴を整理しまとめた。藍染めに使われる植物、すなわち、染料となるインジコを生成する植物をまとめてアイ草といい、タデ科、マメ科、キツネノマゴ科、アブラナ科などに属する植物がある。日本で栽培されてきたのは、主にタデアイというタデ科の植物で、衣服を染めるために江戸時代から盛んに使われてきた染料植物である。特に、アイ、ワタ、アサの三種は、衣生活に欠かせない栽培植物の代表的なもので、これらを三草といい、江戸時代には全国各地で栽培が奨励されていた。

アイを教材として活用することは、作物の食用以外の利用場面の一つである染料植物の栽培の学習ができ、人間が目的に応じて様々な植物を栽培し、食生活のみならず、衣生活等も含め生活のさまざまな場面において利用してきたことについて学ぶことができ、さらに、収穫したアイの葉を使い、家庭分野の「衣生活と自立」の学習において、藍染めを体験させる学習も可能であると考えられる。

日本に存在するアイの主要な品種には、小上粉（こじょうこ）、小千本（こせんぼん）、百貫（ひゃっかん）がある。小上粉は、白花種と赤花種があり、最も多く栽培され、明治30年以降に広まり、最近では、ほとんどが白花種が栽培されている。枝がたくさんありよく茂るので収穫が多く、葉も良質で1番刈りで収穫した後、すぐに葉がつくので2番刈りも収穫できる。小千本は、青茎、赤茎があり、株が真っ直ぐに育つ。赤茎は、ちぢみアイ、いわてアイとも呼ばれ、茎が赤く、土の上にでてくるヒゲ根も赤い。葉の質は青茎の方が良いが赤茎の葉は厚みがある。百貫は、1番刈りで70貫、2番刈りで30貫、あ

わせて100貫も収穫できる事からの名だが、品質は劣ると言われる。学校においてアイを栽培する場合は、上記の内容から収穫量が多く質の高い小上粉又は株が真っ直ぐに育つ小千本が収穫物の質や量、栽培管理の視点から適していると考ええる。

アイの栽培方法<sup>16)</sup>は、表7の栽培暦に示すように一般的には、4月中旬頃に育苗箱に播種をするが、アイの発芽日数は、適温下で7～14日、発芽温度は、18℃～25℃、生育温度は、6℃～33℃であり、寒冷地域の4月5月の気温は、平均気温が適温に達しないため、育苗のためには保温設備が必要である。5月中旬頃には畑に定植するが、代用としてプランターや大きめの鉢でも栽培できるため、栽培用地を確保できない学校でも栽培が可能である。

表7 アイの栽培暦

			●	▲			□	□	☆	★		
			播種	定植			1番刈り	2番刈り	開花	結実	採種	
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

(アイの絵本<sup>16)</sup>の記述から抜粋)

次に、藍染めの方法について、山崎和樹(編)<sup>17)</sup>の藍染めの絵本から整理すると、藍染めは、奈良時代から続く歴史があり、染色には生葉染め、乾燥葉染め、すくも染めがある。学校で藍染めを実践する場合は、難易度や授業時間の制約の視点から、生葉染めが有効であると考ええる。生葉染めの方法は、①布に生葉をそのまま叩きつけて染める方法と、②手揉みやミキサーですり潰した汁で染める方法がある。①の方法は、使用する葉の枚数により染色にかかる時間は異なるが、ハンカチ程度の大きさで1～2時間で完成でき、動物性繊維、植物性繊維ともに染色可能である。②の方法は、葉の収穫、準備、染色、片付け等で1時間の授業で1班4～5人の編成で実施が可能である。動物性繊維は染色可能であるが、植物性繊維は、消石灰とヒドロサルファイトナトリウムの添加が必要である。

表8 生葉染めの方法

	染める方法	染色時間	葉の量	布の 大きさ	動物性繊維	植物性繊維
					毛・絹・ナイロン	木綿・麻・レーヨン
①	直接たたく	葉1枚に数分	数枚	ハンカチ位	○	○
②	すり潰した汁	15分位	50g	ハンカチ位	○	△ ※

※消石灰とヒドロサルファイトナトリウム(亜ジチオン酸ナトリウム。還元性の漂白剤で代用可)の添加で可能。(アイの絵本<sup>16)</sup>の記述からまとめた)

## 5. ワタの教材性

ワタの教材性を検討するにあたり、日比暉（編）<sup>18)</sup>のワタの絵本から、その特徴を整理しまとめた。ワタは、ハマボウ、フヨウ、ムクゲ、ハイビスカスなどと同じアオイ科の植物で、アブランド綿、海島綿、アジア綿などの品種群がある。アブランド綿の特徴は、繊維の長さが中くらいで、様々な製品に利用されている。海島綿は、世界で一番長くて繊細な繊維を持っていて、細い糸や高級品をつくるのに使われているものがある。アジア綿は繊維が短いので、ほとんどは、ふとん綿や中入れ綿、脱脂綿として使われる。

このように、綿製品は多くの場面で生活に利用されていることから、綿製品の製品化やそこに至るまでの製糸工程やワタの栽培などの一連のワタについての学習を通して、生物育成の技術が社会に果たしている役割について学ぶことができるとともに、生物育成で栽培したワタを収穫し、それを利用した製品を家庭分野で製作することで、技術分野と家庭分野を融合した教材としての活用が考えられる。

ワタの発芽気温は、12℃以上であるため、一定の気温以上の生育期間を保証するために、関東地方あたりでは、表9のような栽培暦になるが、寒冷な地域では育苗期の保温が必要になる。栽培場所は、圃場による栽培の他、プランターや鉢などの容器栽培も可能であるが、草丈が1mを超えるため、支柱立てや防風対策が必要である。

表9 ワタの栽培暦

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
播種	●						
☆	●						
追肥							
追肥							
土よせ							
☆							
開花							
収穫							

（ワタの絵本<sup>18)</sup>の記述から抜粋）

## 6. 作物の栽培実践と教材として評価

上記の作物の一部の栽培を著者の現勤務校の青森県階上町立階上中学校（以下、本校）で実践し、結果を考察した。

### （1）ハツカダイコン

ハツカダイコンの栽培を実施するにあたり、授業の始めに実施したアンケート結果から、ハツカダイコンの色や形、大きさなど数多くの種類があることを

知っている生徒は少なかった。そこで、本校での実践では、球形で赤色の「さくらんぼ」((株)サカタのタネ)、球形で赤色の「赤丸」((株)トーホク)、大根形で白色の「白姫」((株)トーホク)、大根形で赤色の「キスミー」((株)トーホク)の4品種を使用し、それぞれの品種による生育の違いや共通点に着目しながら学習を進め、主に、改訂学習指導要領の内容(1)ア「生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること」を中心に、播種や間引き、除草、水やりなどの栽培技術の基礎的知識と技能の定着を目的として実施した。

栽培方法は、ミニプランター角形380(アイリス35W×18D×14H)を一人に一つ配付し、市販の培養土を入れ、等間隔8カ所に4品種を3粒ずつ点蒔きした(6月7日)。授業では、ワークシートを活用し生物の育成環境や育成技術の基礎的基本的内容を学習するとともに、観察や水やり間引きなどの栽培管理を同時に実施した。

ハツカダイコンは、栽培方法が比較的容易なため生徒全員が収穫できたが、授業で学習したように、一定の植栽密度となるように間引きを行ったことにより良品を得た生徒と収穫する本数を多くしようと間引きを控えた結果、収穫物の大きさが小さくなった生徒などいて、お互いの比較により、栽培における間引きなどの管理作業と収穫物の量や質の関係など、作物の育成管理の基礎的基本的内容を押さえることができた。

収穫したハツカダイコンは、家庭分野の「食生活と自立」の学習における調理実習の食材とすることを目的としていたが、今回の実践では、各自の家庭で調理し、調理名、調理方法、誰と調理したかなどについて、生物育成と収穫物の調理を結びつけたレポートを書かせた。



写真4 ハツカダイコンの栽培用地(4学級分)

## （２）水草（侘び草）

アクアデザインアマノから市販されている侘び草の種類は豊富にあり、今回の実践では、「侘び草かれん」（根が張っている植物質のベースの直径が6.5cm）を使用した。9月に購入した侘び草は、一人に一つ配付し、プラケース（幅12cm×長さ15cm×高さ10cm）に入れて腰水（写真5）で管理し栽培した。授業の始めには、水換えをし、液体栄養素（窒素、リン、カリウム、微量元素など含む）を数滴添加し、観察記録（写真6）をワークシートに記入した。



写真5 侘び草（生徒作品）



写真6 侘び草の観察

水上と水中で育成できる侘び草を、生徒は水上葉で栽培するためにプラスチックケースに入れ腰水で栽培し、水中葉での栽培については見本として教師が行い、生徒たちに両者を比較し観察させた結果、同じ種類の植物でも空気中と水中といった環境の違いにより、葉の大きさや形など生育に違いを生じる植物の特性について学習を展開することができた。また、水槽では、侘び草の栽培とともに小魚やエビを飼育することで、水草が行う光合成と小魚等の呼吸による酸素や炭素の循環等から物質循環についてふれ、小学校理科及び中学校理科において学習する「生物と環境」の学習内容と関連づけながら学習を展開できた。

また、発展学習として、成長した侘び草をハサミ等で切り、別の鉢等に土を入れたものに植栽することで増やすことができることから、栄養繁殖の学習にもつなげることが可能であると考え、侘び草の成長が著しかった生徒に実践させた結果、水やりや栄養素の添加などの管理により活着が見られた。

注意点としては、生育温度が15℃前後であるため、寒冷地の場合、11月以降は温度が低くなるため、暖房設備が必要であった。

### (3) ニンジン、ジャガイモ

圃場（ビニールハウスも含む）で栽培する作物の選択にあたり、青森県及び三戸・八戸地域の自然環境の条件や農業状況を検討した。

青森県の気候<sup>19)</sup>は、同じ県内でも、中央部に位置する奥羽山脈により、日本海側と太平洋側とで、気候がいちじるしく違う。夏は短く冬が長い冷涼な気候で、四季がはっきりしている。夏季は、津軽地方は比較的気温が高く温暖な日が多いが、県南地方では春の終わりから夏にかけてヤマセ（偏東風）が吹き、低温の日が多い。冬季は、西ないし北西の季節風が多くなり、津軽地方では雪の日が多く多雪となるが、県南地方は冷え込みが厳しいものの、晴天の日が多く雪も少ない。

中でも三戸・八戸地域の気候<sup>20)</sup>は、太平洋岸式気候で、偏東風（ヤマセ）の影響を受け夏は冷涼である。旧八戸測候所の観測によると平成20年の平均気温は、4月8.5℃、5月12.5℃、6月15.8℃、7月21.4℃、8月21℃、9月19.3℃、10月14.1℃、11月6.9℃である。

このような気象条件の中、平成18年現在で青森県における農産物<sup>21)</sup>で生産量の上位を占めるものは、全国第1位のナガイモ（東北町、五戸町、三沢市、十和田市、六戸町）、ニンニク（十和田市、七戸町、東北町、五戸町、六戸町）、ゴボウ（三沢市、東北町、六戸町、十和田市、おいらせ町）、全国第3位のダイコン（東北町、おいらせ町、六ヶ所村、三沢市、六戸町）がある。他に、全国第4位のニンジン、全国第5位のジャガイモ、全国第8位のトマト、全国第

9位のネギなどがある。

中でも、三戸・八戸地域<sup>2,2)</sup>では、市川地区でイチゴの栽培が盛んで、県内一の産地として有名であり、作型は3月上旬から出荷される「麗紅」の半促成栽培が主体で、夜冷育苗による超促成栽培なども行われている。南郷区では施設でのキュウリ栽培が盛んであり、農協を中心に産地化に努めている。また、県内有数のブルーベリー産地で、生産組合が生果や加工品の販売を行っている。その他の地区では、鉢花の栽培が盛んで、夏季冷涼・冬季少雪の気候を利用して、シクラメンやプリムラ類を中心に生産されている。また、三戸町では、トマトが県南地域で最大の産地で近年は雨よけ栽培が進むとともに、養液栽培も導入されている。田子町は、ニンニク栽培が盛んな町で、全国ブランドとなっている。階上町では、ネギの栽培が盛んで、酪農が多い。また、最近では、階上ソバのブランド化に力を入れている。

本校において栽培を実践するにあたり、栽培の目的を、家庭分野の「食生活と自立」の学習における日常食の調理や地域の食材を生かした調理のための食材の栽培と設定した。上記に示した三戸・八戸地域の作物から、本校に適した作物はソバと考えられたが、食材として利用するための収穫量を確保するほどの栽培用地が確保できなかったため、今後の検討事項とした。また、ナガイモ、ゴボウ、ダイコンは、耕土を深く耕す必要があり、本校の畑では不適と考えた。そこで、本研究では、夏でも冷涼な階上町の気候にあったニンジンとジャガイモを選択した。また、ニンジン、ジャガイモは食材としての利用が多様であり、日常食の調理という観点からも家庭分野の学習において有効であると考えた。

上記のように、栽培の目的を収穫物の調理と設定したことで、生徒は収穫物の収量や品質にこだわりを持ち、計画的に水やり、除草、害虫駆除などの管理作業に取り組むことができたことから、改定学習指導要領の内容（2）ア「目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培ができること」を達成できる教材であると考えられた。

ニンジン、ジャガイモの栽培には、本校の敷地内の2・3学年の実習用に確保した畑（10m×11m）に、一畝を幅1m、長さ11mとし、3学級分の三畝を確保した。

ジャガイモは8月に収穫し（写真7）暗所に保存し、ニンジンは、9月に調理実習の当日に収穫した（写真8）。調理実習では、1班を4～5人で構成し、シチューを作ったが、収穫したニンジン（1班で約1kg）、ジャガイモ（1班で約2kg）の質、量は、食材として十分有効なものだった。





写真 8 ニンジンの収穫



#### (4) アイ

前節に記述したように、アイの教材性は、生物育成の学習における栽培技術の定着に留まらず、収穫したアイの葉を使い、家庭分野の「衣生活と自立」の学習において、藍染めを体験させることにより、生物育成が社会に果たしている役割について総合的に学ぶことができることにありと考えられた。

藍染めの歴史は古く、青森県南部地方においては、浅葱色の麻布地を表地とし、裏地には白木綿布を重ねて白黒の木綿糸で刺す「菱刺し」が、青森県津軽地方では、藍染めをした麻布に、糸で刺し縫いをした「こぎん刺し」が有名である。青森県史（文化財編美術工芸）<sup>23)</sup>によると、菱刺しが作られていた地域は、五戸川下流域の蛸川、切谷内、七崎、免内、上市川、市川、石呑、轟木、尻引、八戸地方では、馬淵川下流域の館、上長苗代、下長苗代、日計、川目で、上北では、百石、吉田、高館、鶴喰など、相坂（奥入瀬）川下流域、七戸方面、小川原湖周辺などがわかっている。

また、南部地方にあった紺屋は、明治34、5年頃には、中野（現八戸市南郷区）・市野沢（現八戸市南郷区）・扇田（現五戸町）・剣吉（現南部町）・斗賀（現南部町）・高橋（現南部町）にあり、大正時代の中頃まで、倉石村蒲田（現五戸町）、戸来村長峰（現新郷村）、切田村（現十和田市）にそれぞれ一軒、相坂（現十和田市）に三件、五戸（現五戸町）に二軒あった。そのうち一軒の菊池紺屋は現存する唯一の紺屋で、昭和24、5年まで麻布を染めていた。藍は名久井通りの剣吉、寅（虎）渡、斗賀で栽培し、地元の紺屋が利用していたようだと記載されている。このように、南部地方のアイの栽培や藍染めは衰退してきたものの伝統工芸である菱刺しは、今も残されている。

菱刺しや同じく本県の津軽地方のこぎん刺しは、本校の家庭分野の「衣生活と自立」の授業においても、既にこれらの目的であったとされる衣服の補強や保温等の観点から教材として導入している。そこで、さらにアイの栽培から藍染めまでを組み合わせることにより、伝統文化への関心が高まり、本来の菱刺しの復興にもつながると考えられた。

アイの種子は、小上粉を使用し、弘前大学教育学部栽培研究室から分譲を受け、4月に育苗箱に5gをばら蒔きし、同研究室のガラス室で育苗した（写真9）。5月に本校の畑に苗3～5本を1株として定植し、生徒一人に1株を割り当てた（写真10）。授業では、水やり、除草を中心に行い、葉の枚数や大きさ、株の生育状況をスケッチし、観察記録としてまとめた。

9月に葉を収穫し、藍染めを行った。藍染めは2回行い、1回目は、木綿のハンカチをたたき染めで行ない、2回目は、絹のハンカチを生葉染めで行った。

## ① たたき染め

たたき染めの授業の直前に、畑から、必要な分量の葉を収穫し、木綿のハンカチに葉を乗せ、ビニール袋をかぶせて、その上から、木槌を使ってたたいて染めた。写真 1 1 は、たたき染めの生徒作品の例である。

## ② 生葉染め

準備物：ポリ容器（4～5人用 35W × 28D × 20H）、ミキサー、ゴム手袋、絹のハンカチ、布袋またはガーゼなど

手順 1：生葉染めをする授業の直前に、畑から一人 20 枚位、葉を収穫する。

手順 2：絹のハンカチの前処理として、水につけてしぼる。

手順 3：収穫してきた葉の汚れを水で洗い流し、ミキサーに 50g 分を計量し入れ、水 500ml を入れて 1～2 分攪拌し粉碎する。（写真 1 2）

手順 4：ポリ容器の中に、布袋かガーゼで染め液をこす。ここまでの処理を 5 分以内に終える（写真 1 3）

手順 5：ゴム手袋をして、絹のハンカチをポリ容器に入れ、布全体が浸るようにして 15 分おく。（写真 1 4）

手順 6：繊維にしみこんだ染料を酸化させるために、布を液から出し、かるくたたんで、手のひらでおしてしぼった後、布を広げ空気にあてる。

手順 7：布全体を水洗いし、絞って干す。（写真 1 5）

写真 1 6 は生葉染めの生徒作品の例である。布の一部を輪ゴムでしぼり、しぼり染めの方法で模様をつけた作品である。



写真 9 育苗



写真 1 0 定植



写真 1 2 生葉染めのプロセス 3  
(ミキサーで葉を粉碎)



写真 1 3 生葉染めのプロセス 4  
(染め液をこす)



写真 1 4 生葉染めのプロセス 5  
(10分程、浸す)



写真 1 5 生葉染めのプロセス 7  
(水洗い)



写真 1 1 生徒作品 (たたき染め)



写真 1 6 生徒作品（生葉染め）

#### （５）ワタ

ワタの品種は、コットンツリー（（株）福花園種苗）を使用し、生徒一人ずつがミニプランター角形 3 8 0（アイリス 35W × 18D × 14H）の 6 カ所に 3 粒ずつ点蒔きした。プランターは、ビニールハウス 2 棟に 3 学級分を配置した（写真 1 7）。

5 月、6 月の気温が低く発芽率に不安があったが、ビニールハウスで栽培したことにより、点蒔きした 6 カ所のすべてに発芽が見られた。本葉が 5 ～ 6 枚になったら頃に間引きを行い、1 カ所に 1 本だけ残した。7 月、8 月は逆に高温に見舞われ、日中はビニールハウスから出し、夕方はビニールハウスへ戻すという作業や、水やりや除草などの管理状況に大きく左右され、個人によって生育に違いが見られ、その後のワタの収量や品質も大きく差があらわれた。各授業時間の始めに、生育状況の観察記録（写真 1 8）をワークシートに記入し、上記のような生育の違いを、お互い比較することで、栽培方法や管理方法を各自が検討し修正しながら取り組むことができた。特に、生育が旺盛で 1 m を超える株もあり、ビニールハウスという限られた空間の中での作業や管理の便宜上、枝が 4 ～ 5 本の段階で摘心が必要であること、また、プランター栽培での支柱の立て方など、ハツカダイコンやニンジン、ジャガイモ等の栽培では経験できない管理技術を実践できたことから、ワタの栽培の教材としての価値は高いと考えられた。

また、本校の教員配置の事情により、3 学年は、技術分野と家庭分野の両分



野を1人の教員が担当したため、両者を融合する計画を立案し実施することが可能であり、ワタの栽培と同時進行で家庭分野の「衣生活と自立」の衣服の材料や繊維の学習を関連づけて行い、ワタの学習としての一連の流れの中で、ワークシート等を活用しながら効果的に授業を展開できた。



写真 1 7 ワタの栽培場所（ビニールハウス）



写真 1 8 ワタの観察

## 第4章 生物育成を柱とした授業計画の策定

前章までの検討結果を踏まえ、本章では生物育成に関する系統的な授業計画を柱とし、そこに用いる個々の教材による学習内容を技術分野の他の内容や家庭分野の内容に結びつけることを検討した上で、それらを組み合わせて、技術・家庭科の3学年間の授業計画の具体案を策定した。また、その実施の可能性の検証の意味で、著者の現勤務校である青森県階上町立階上中学校での実施を想定した各学年の年間指導計画案を提示した。

### 1. 生物育成と他内容及び家庭分野における教材の関連性

具体的な授業計画策定の第1段階として、上記の実践結果もふまえ、生物育成に関わる様々な教材と、技術分野の他の内容や家庭分野の各内容との関連性を整理した例を示す。

例1として、生物育成で栽培した、ハツカダイコン等のミニ野菜やニンジン、ジャガイモ等の蔬菜類を家庭分野の食生活と自立における食材と利用することが考えられる。収穫物を調理するという目的を設定することで、収穫物の品質や収量にこだわりを持ち、水やり、間引き、除草などの管理作業や栽培方法を工夫しながら学習が展開できることが期待できる。

例2として、生物育成で栽培する水草（侘び草）を鑑賞するためのスタンドを製作することで生物育成と材料と加工を関連づけることが考えられる。水草（侘び草）をスタンドに設置するという使用目的や使用条件を設定することで、製作の意図が明確となり、製作品の完成度にこだわりを持ち、加工法など工夫しながら取り組み、ものづくりを支える能力の育成が期待できる。

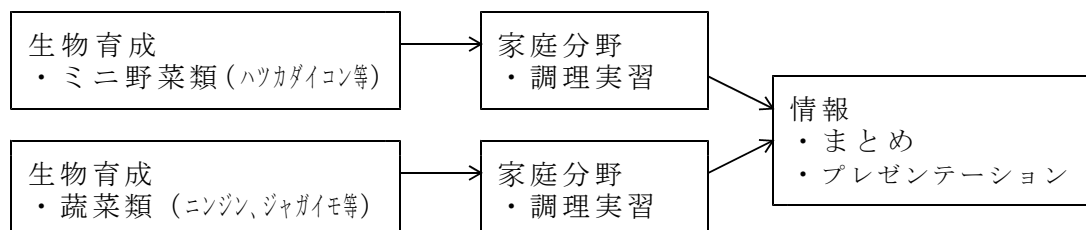
例3として、生物育成で栽培した水草（侘び草）を、室内の日当たりが悪い場所でも育てられるようにLEDライトを製作することで、電気エネルギーの光エネルギーへの変換の学習につなげることができる。さらに、エネルギー変換の学習の中で、電気エネルギーを動力に変換する学習から動きを伝える仕組みへ発展させることで、機械をコンピュータで制御する情報の学習へ展開でき、さらにプログラミング言語ドリトルにより計測・制御の学習に展開できると考える。

例4として、生物育成で栽培したアイを使って、家庭分野の衣生活と自立における染色の学習につなげることが可能である。

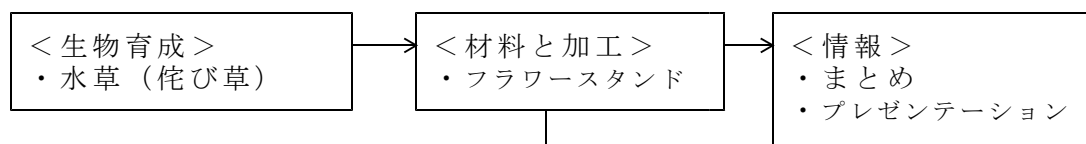
例5として、生物育成で栽培したワタを使って、家庭分野の衣生活と自立における紡織等の繊維の学習や、家族・家庭と子どもの成長における幼児の遊び道具として綿を詰め物とした小型の人形などのマスコットや装飾に綿を使ったクリスマスリースの製作などにつなげることが可能であると考えられる。

以上のようなそれぞれの学習の内容を材料として、まとめのレポート作成や発表によって、情報の基本的な処理の学習やプレゼンテーションの学習を同時に行うことができ、各教材を総合的に関連づけることが可能であると考えられる。上記の関連性をまとめ図 1 9 に示した。

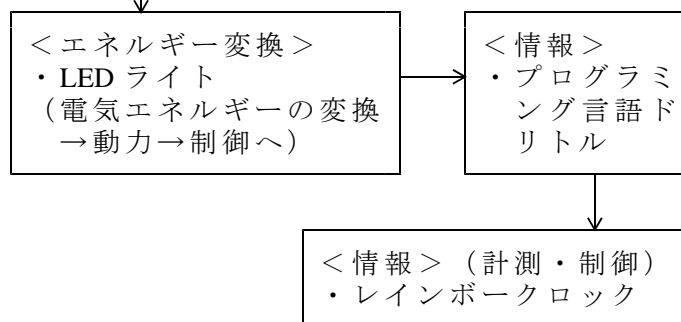
(例 1)



(例 2)



(例 3)



(例 4・例 5)

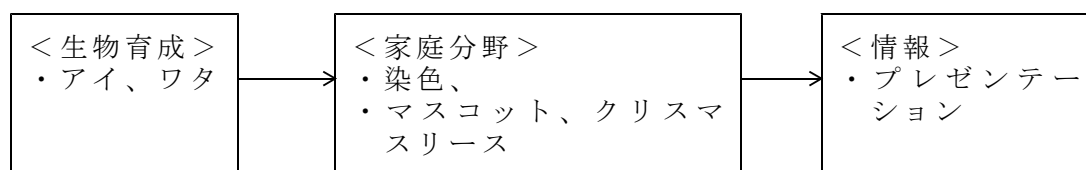


図 1 9 生物育成と他内容及び家庭分野の教材の関連性

## 2. 生物育成を柱とした 3 学年間の授業計画案

本節では、前節の図 1 9 をもとに、生物育成と他内容及び家庭分野と関連づけが可能と考えられる教材を 3 学年間に配置し、授業計画案を表 1 0 に示した。なお、技術・家庭科に求められているすべての内容が計画の中には網羅されている。

表10 3 学年間の授業計画案

1 学年の授業計画（技術・家庭科 70 時間）

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
生物 育成		ミニ野菜の栽培 (1) ア、(2) ア		育成記録のまとめ		水草(侘び草) 2) (1) ア、(2) ア						
他内容	糊と加工			情 報		材料と加工				情 報		
	・育成記録のまとめ (1) ア			・侘び草用スタンドの製作 (2) ア、イ、ウ、(3) ア、イ、ウ				・プレゼンテーション (1) ウ、(2) ア、イ				
家庭 分野	家族・家庭			食生活と自立		衣生活・住生活と自立				消費生活		
	(1) ア、(2) ア、イ			・調理 (1) ア、 イ		・空間・間取り (2) ア、イ				(1) ア		

2 学年の授業計画（技術・家庭科 70 時間）

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
生物育成	ガダ ンス	野菜類の栽培 (1) ア、(2) ア						まとめ				
他内容				エネルギー変換					情 報			
				L E Dライトの製作 (1) ア、イ、ウ、(2)、ア、イ					まとめ (1) イ、ウ		ドリトルによるプログラ ミング (3) ア、イ	
家庭分野	家族・家庭			食生活と自立					消費生活			
	(3) ア、イ、ウ			・収穫物で調理 (2) ア、イ、ウ、(3) ア、イ、ウ					(1) イ、(2) ア			

3 学年の授業計画（技術・家庭科 35 時間）

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
技術 分野	生 物 育 成							情 報				
	ガイ ダンス	ワタ・アイの栽培 又は花卉類の栽培 (1)ア、(2)ア					ま と め イ	ま とめ (1)ア、(2)ア、 イ		プレゼン テーショ ン	レインボークロック による計測・制御 (1)エ、(3)ア、 イ	
家庭 分野			衣生活・住生活と自立								家族・家庭	
			衣服の材料、繊維 (1)ア、イ、ウ、(3)ア		染織 ・ 菱刺し	ま と め	ま とめ		プレゼン テーショ ン	幼児の遊び道具 (3)エ		

（表中の（1）ア、等は、学習指導要領の各内容の項目を示す）



### 3. ワークシートの活用

本研究で提示した新たな構想による授業計画を効果的に実施するためには、教科書の使用のみでは不十分と考えられ、構想に沿ったワークシートの活用を検討した。

ワークシートの活用により、小学校における生活科や理科で学んだ知識・技術を基盤とし、さらに中学校理科の学習とも関連づけながら授業を展開することが可能になり、学習内容の定着にも効果があると考えた。図20および21は、生物育成の学習に用いるワークシートの一部で、教科書との関連や理科との関連を読み取らせる目的で関連ページを明記している。これにより生徒は、小学校や中学校の理科で学んだ既習事項を活用するきっかけとなると考えた。なお、平成21年度に作成し、平成22年度に著者の現勤務校の階上町立階上中学校における実践に使用したワークシートは以下の通りであり、参考資料として最後に添付した。

- 1 生物育成の学習を始めよう①、生物育成の学習を始めよう資料①
- 2 生物育成の学習を始めよう②
- 3 生物育成の学習を始めよう③、生物育成の学習を始めよう資料③
- 4 生物育成の学習を始めよう④－1、生物育成の学習を始めよう資料④－1  
生物育成の学習を始めよう④－2、生物育成の学習を始めよう資料④－2
- 5 生物育成の学習を始めよう⑤、生物育成の学習を始めよう資料⑤
- 6 生物育成の学習を始めよう⑥－1、生物育成の学習を始めよう資料⑥－1  
生物育成の学習を始めよう⑥－2、生物育成の学習を始めよう資料⑥－2
- 7 生物育成の学習を始めようアイ編①、生物育成の学習を始めようアイ編②
- 8 生物育成の学習を始めようワタ編①、生物育成の学習を始めようワタ編②  
生物育成の学習を始めようワタ編③、生物育成の学習を始めようワタ編④
- 9 生物育成の学習を始めよう侘び草編1－8
- 10 生物育成の学習を始めよう侘び草用栽培記録
- 11 生物育成の学習を始めよう栽培記録
- 12 生物育成の学習を始めよう栽培区画計画
- 13 生物育成の学習を始めよう調理記録
- 14 生物育成の学習を始めようまとめレポート

平成 年 月 日 ( ) 年 組 番 氏名

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート③)

<今日の課題> 作物と光・温度のかかわりを考えよう。

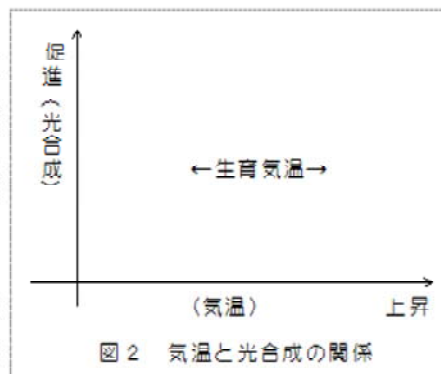
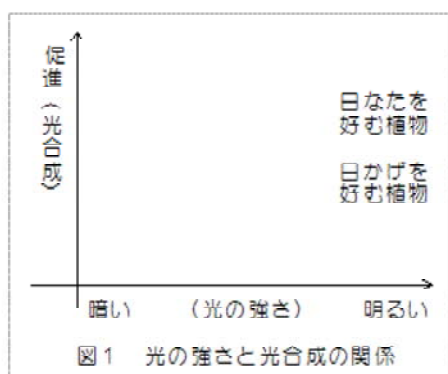
<考えよう1> 作物と光のかかわりについて知っていることを書こう。

自分の考え	友達の考え

<考えよう2> 作物と温度のかかわりについて知っていることを書こう。

自分の考え	友達の考え

<考えよう3> 次の図1と図2のグラフを完成させよう。



<考えよう4> 作物を栽培するとき、光が弱かったり、気温が低い場合、どのような工夫が考えられるか、その対処法を考えよう。

光が弱いとき	気温が低いとき

平成 年 月 日 ( ) 年 組 番 氏名

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料③)

### <資料1> 光合成と呼吸(技術教科書P134-P135)

光合成は、気孔から二酸化炭素を取り入れ、根から水を吸収し、葉緑体で光エネルギーを利用して、炭水化物などの栄養分を合成します。この栄養分で、根、茎、葉、花、実などを作り出します。また、作物は動物と同じように呼吸もしています。作物は、光が当たらないと光合成をしないけど、呼吸は昼も夜も行っています。詳しくは、理科の教科書P32を見てね。

光合成は、明るさが増すと盛んになります。作物によって好む明るさが違うので、作物に適した明るさで育てます。また、日の長さが、花芽の形成に関係する作物もあります。

### <資料2> 昼と夜の二酸化炭素と酸素の出入りの関係(理科教科書P32)



### <資料3> 気温と光合成(技術教科書P134-P135)

気温が上がると光合成は盛んになります。作物により、発芽、生育、花芽の適温があり、高温では光合成が衰え、呼吸や蒸散が盛んになり、栄養分を使います。低温では、根の養分吸収が衰えます。

### <資料4> 作物の発芽適温と生育適温(技術教科書P134-P135)

作物	ハウレンソウ	マリーゴールド	ナス	トマト	イネ
発芽適温(℃)	15~20	20	20~30	25~30	30~34
生育適温(℃)	15~20	15~20	22~30	21~26	25~28

### <資料5> 光の強さと気温と光合成の関係(技術教科書P134-P135)

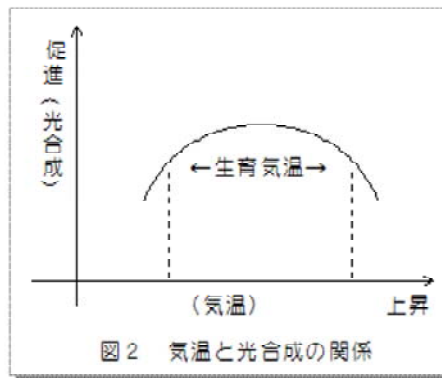
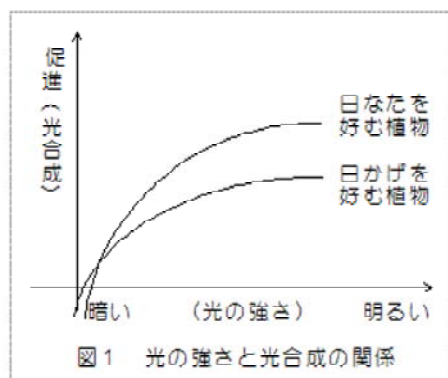


図2.1 生物育成の学習ワークシート(資料編)

4. 生物育成を柱とした年間指導計画案（青森県階上町立階上中学校での実施を想定して）

本節では、前節に示した表10の3学年間の授業計画案をもとに、著者の現勤務校の階上町立階上中学校における実態に即した題材を設定し（表11）、生物育成を柱とした年間指導計画案を作成し、表12、表13、表14に示した。

なお、解説技術・家庭編<sup>1)</sup>には、「技術・家庭科における題材とは、教科の目標及び各分野の目標の実現を目指して、各項目に示される指導内容を指導単位にまとめて組織したものである。」「題材の設定に当たっては、各項目及び各項目に示す事項との関連を見極め、相互に有機的な関連を図り、系統的及び総合的に学習が展開されるよう配慮することが重要である。」と示されている。

表11 題材の設定

題材① 「ミニ野菜を使ってヘルシーサラダを作ろう」

各 項 目	学習内容及び教材の関連	学習指導要領内容
生物育成	ミニ野菜（ハツカダイコン）の栽培	（1）ア
情 報	栽培記録のまとめ	（1）ア
食 生 活	ミニ野菜（ハツカダイコン）の調理	（1）ア、イ

題材② 「水草（侘び草）を鑑賞しよう①」

各 項 目	学習内容及び教材の関連	学習指導要領内容
生物育成	水草（侘び草）の栽培	（1）ア（2）ア
材料と加工	水草（侘び草）用フワースタンド <sup>2)</sup> の製作	（2）（3）
住 生 活	水草（侘び草）の設置場所の工夫	（2）ア、イ

題材③ 「穫りたての野菜を使ってシチューを作ろう」

各 項 目	学習内容及び教材の関連	学習指導要領内容
生物育成	蔬菜類（ニンジン、ジャガイモ）の栽培	（１）ア（２）ア
情 報	栽培記録、調理のまとめ	（１）イ、ウ
食 生 活	蔬菜類（ニンジン、ジャガイモ）の調理	（２）（３）

題材④ 「水草（侘び草）を鑑賞しよう②」

各 項 目	学習内容及び教材の関連	学習指導要領内容
生物育成	水草（侘び草）の鑑賞（１学年時）	
エネルギー変換	水草（侘び草）用ＬＥＤライトの製作 光、熱、動力、情報の伝達	（１）（２）
情 報	プログラミング言語ドリトルによる制御	（１）ア、イ、エ （３）ア、イ

題材⑤ 「アイとワタの秘密を探ろう」

各 項 目	学習内容及び教材の関連	学習指導要領内容
生物育成	アイ、ワタの栽培	（１）（２）ア
衣 生 活	藍染め、菱刺し	（１）（３）
家族と家庭	ワタを使って幼児の遊び道具の製作	（３）ア、イ
情 報	栽培記録、藍染めをプレゼンテーション	（２）ア、イ
情 報	計測・制御	（３）ア、イ

表12 第1学年 技術・家庭年間指導計画案

月	週	題 材 名	学 習 内 容	7-7-N0	技術・家庭科の教育目的	生 材 情 家
4	1	1. 技術の授業を始めよう	・ガイダンス、目標 ・未来を築く技術を学ぼう ・私たちの生活を支える技術 ・かけがえのない地球の持続 ・循環型社会への取り組み	1-① 1-②-1 1-②-2 1-②-3	<材料と加工に関する技術> A(1)ア「技術が生活の向上や産業の継承と発展に果たしている役割について考えること。」 A(1)イ「技術の進展と環境との関係について考えること」 <生物育成に関する技術> C(1)ア「生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。」 C(2)ア「目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。」 C(1)イ「生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」	   
	2					
5	3	2. ミニ野菜を使ってヘルシーサラダを作ろう	・生物とは何だろう ・生物育成と育成環境① (気象環境、土壌環境、生物環境) ・栽培によい土づくり (土の構造、培養土、肥料) ・増やす、育てる技術を知ろう (種まき、間引き、移植、定植) ・管理方法を知ろう (支柱立て、土寄せ、摘心、摘心) ・育成記録をとろう	2-① 2-② 2-③ 2-④ 2-⑤ 2-⑥ 2-⑦	<家庭分野> B (1) ア「自分の食生活に関心をもち、生活の中で食事が果たす役割を理解し、健康によい食習慣について考えること。」 <情報に関する技術> D(1)ア「コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。」 D(2)ア「メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。」	   
	4					
	5					
6	6	・プランター栽培				
	7					
	8					
	9	(・調理)				
7	10	・成長記録のまとめ	・コンピュータの基本操作 ・ソフトの活用 ・育成記録をまとめよう	3-① 3-②	<情報に関する技術> D(1)ア「コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。」 D(2)ア「メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。」	   
	11					
8	12					
	13					
9	14	3. 水草(侘び草)を鑑賞しよう	・生物育成と育成環境② (水中、水上栽培での環境) ・栽培によい水づくり (水耕栽培の特徴) ・増やす、育てる技術を知ろう (間引き、移植)	4-① 4-② 4-③	<生物育成に関する技術> C(1)ア「生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。」 C(2)ア「目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。」 C(1)イ「生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」	   
	15					
	16					
	17					
10	18	・フラワースタンドの製作	・身のまわりの製品を調べよう ・材料について調べよう (木材、金属、プラスチック) ・じょうぶな構造を調べよう ・加工、接合、仕上げの方法 ・図の書き方を練習しよう (等角図、斜二角図、斜二角法) ・つくりたい製品を決めよう ・製作工程表を作成しよう ・けがき方と工具を調べよう ・材料にけがきをしよう ・正確な切断方法を調べよう ・材料を切断しよう ・部品加工法を調べよう ・部品を加工しよう ・組み立て方を調べよう ・組み立てよう ・仕上げをしよう	5-① 5-② 5-③ 5-④ 5-⑤ 5-⑥ 5-⑦ 5-⑧ 5-⑨ 5-⑩ 5-⑪ 5-⑫	<家庭分野> C (2) ア「家族の住空間について考え、住居の基本的な機能について知ること。」 <材料と加工に関する技術> A(2)ア「材料の特徴と利用方法を知ること。」 A(2)イ「材料に適した加工法を知り、工具や機器を安全に使用できること。」 A(2)ウ「材料と加工に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」 A(3)ア「使用目的や使用条件に即した機能と構造について考えること。」 A(3)イ「構想の表示方法を知り、製作図をかくことができること。」 A(3)ウ「部品加工、組立て及び仕上げができること。」	   
	19					
	20					
	21					
11	22	(・住空間)				   
	23					
	24					
	25					
12	26					   
	27					
	28					
1	29					   
	30					
2	31	・まとめ	・ソフトの活用 ・情報を管理しよう ・発表しよう	6-① 6-②	<情報に関する技術> D(1)ア「コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。」 D(2)ア「メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。」	   
	32					
	33					
3	34					   
	35					

技術（35時間） 生物育成：9時間、材料と加工：20時間、情報：7時間

※1 収穫物を家庭科で調理実習 ※2 生物育成と材料と加工の授業を平行に行う。

表13 第2学年 技術・家庭年間指導計画案

月	週	題 材 名	学 習 内 容	7-7-1NO	技術・家庭科の教育目的	生 活 情 報 科
4	1	1. 技術の授業を始めよう	・ガイダンス、目標	1-①		
	2					
5	3	2. 穫りたての野菜を使ってシチューを作ろう	・生物育成と育成環境 (気象環境、土壌環境、生物環境) ・栽培によい土づくり (土の構造、培養土、肥料)	2-①	<生物育成に関する技術> C(1)ア「生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。」 C(2)ア「目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。」 C(1)イ「生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」	
	4			2-②		
	5			2-③		
6	6	・露地栽培 ・ジャガイモ ・ニンジン	・増やす、育てる技術を知ろう (種まき、間引き、移植、定植) ・管理方法を知ろう (支柱立て、土寄せ、摘草、摘心) ・育成計画を立てよう ・育成記録をとろう ・まとめよう	2-④		
	7			2-⑤		
	8			2-⑥		
7	10	3. 水草(侘び草)を鑑賞しよう②	・身のまわりの機器を調べよう ・エネルギー変換と利用方法を調べよう ・エネルギー変換(光・熱)	3-①	<エネルギー変換に関する技術> B(1)ア「エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知ること。」 B(1)イ「機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止ができること。」 B(1)ウ「エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」	※ 1
	11			3-②		
	8			3-③		
8	12		・エネルギー変換(動力・情報伝達) ・製作品の回路図を書こう	3-④		※ 2
	13			3-⑤		
	9			3-⑥		
9	14	(・調理)	・電子部品の特徴を調べよう ・LEDライトをつくらう	3-⑦	<家庭分野> B (3) ア「基礎的な日常食の調理ができること。」 イ「地域の食材を生かすなどの調理を通して、地域の食文化について理解すること。」 ウ「食生活に関心をもち、課題をもて日常食又は地域の食材を生かした調理などの活動について工夫し、計画を立てて実践できること。」	
	15			3-⑧		
	16			3-⑨		
10	18		・回路計の使い方を調べよう ・製作品の導通試験をしよう ・電気の事故防止について調べよう ・ペルチェ素子を使ったエネルギー変換	3-⑩		
	19			3-⑪		
	20					
11	21				<情報に関する技術> D(1)ア「コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。」 D(2)ア「メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。」 D(1)ウ「著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。」 D(1)エ「情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」	
	22					
	23					
12	24					
	25					
	26					
1	27	・栽培記録、調理のまとめ	・ソフトの活用 ・情報を管理しよう ・著作権と責任 ・情報モラル ・アナログとデジタル ・いろいろなメディアで表現しよう	4-①		
	28			4-②		
	29			4-③		
2	30			4-④		
	31			4-⑤		
	32			4-⑥		
3	33	4. コンピュータによる制御とネットワーク通信を学習しよう	・ドリトルによるプログラミングの方法を学習しよう ・ドリトルによるネットワーク通信を学習しよう ・ドリトルでロボットを制御しよう	5-①	<情報に関する技術> D(1)イ「情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組みを知ること。」 D(3)ア「コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること。」 D(3)イ「情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。」	
	34			5-②		
	35			5-③		

技術 (35時間) 生物育成：9時間、エネルギー変換：18時間、情報：8時間

※ 1 生物育成とエネルギー変換の授業を平行に行う。 ※ 2 収穫物を家庭科で調理実習。



表14 第3学年 技術・家庭年間指導計画案

月	週	題 材 名	学 習 内 容	7-7-N0	技術・家庭科の教育目的	生 家 情
4	1	1. 技術の授業を始めよう	・ガイダンス、目標	1-①		
	2					
5	3	2. アイとワタの秘密を探ろう	・生物育成と育成環境③ (気象環境、土壌環境、生物環境)	2-①	<生物育成に関する技術> C(1)ア「生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。」	※1
	4		・栽培によい土づくり (土の構造、培養土、肥料)	2-②		
	5	・アイとワタを栽培しよう	・増やす、育てる技術を知ろう	2-③	C(2)ア「目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること。」	
6	6	ワタ:プランター栽培、ビニールハウス	(種まき、間引き、移植、定植)	2-④	C(1)イ「生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」	
	7	アイ:露地栽培	・管理方法を知ろう (支柱立て、土寄せ、摘み、摘心)	2-⑤	<理中3> ・生物と環境	
	8		・育成計画を立てよう	2-⑥	・自然の恵みと災害	
	9		・育成記録をとろう		・自然環境の保全と科学技術の利用	
7	10	・ワタ、アイについて調べよう	・木綿を調べよう	3-①		
	11		・ワタについて調べよう	3-②	<家庭分野> C(1)ア「衣服と社会生活とのかわり、目的に応じた着用や個性を生かす着用の工夫。」	
8	12		・ワタの品種、栽培ごよみ	3-③	C(1)イ「衣服の計画的な活用や選択。」	
	13		・ワタの栽培方法	3-④	C(1)ウ「衣服の材料や状態に応じた日常着の手入れ。」	
9	14		・糸つむぎ	3-⑤	C(3)ア「布を用いた物の製作、生活を豊かにするための工夫。」	
	15		・しおりづくり	3-⑥		
	16		・アイについて調べよう	3-⑦		
	17		・アイの品種、栽培ごよみ	3-⑧		
10	18		・アイの栽培方法	3-⑨		
	19	・藍染めをしよう	・藍染め (たたき染め、生葉染め)	3-⑩		
	20				<情報に関する技術> D(1)ア「コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。」	
	21				D(2)ア「メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。」	
11	22	・栽培記録をまとめよう	・ソフトの活用	4-①	D(1)ウ「著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。」	
	23		・情報を管理しよう	4-②	D(1)エ「情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。」	
	24		・著作権と責任	4-③		
	25		・情報モラル	4-④		
12	26		・アナログとデジタル	4-⑤		
	27		・いろいろなメディアで表現しよう	4-⑥	<情報に関する技術> D(3)ア「コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること。」	
	28		・プレゼンしよう		D(3)イ「情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。」	
1	29	3. コンピュータによる計測・制御を学習しよう	・計測、制御って何だろう	5-①	<家庭分野> A(3)ア「幼児の発達と生活の特徴を知り、子どもが育つ環境としての家族の役割について理解すること。」	
	30		・プログラムの役割	5-②	イ「幼児の観察や遊び道具の製作を通して、幼児の遊びの意義について理解すること。」	
	31		・プログラムの作成	5-③		
2	32	・ワタを使った幼児の遊び道具を製作しよう	・計測、制御をしよう	5-④		
	33					
3	34					
	35					

技術・家庭（35時間） 生物育成：8時間、家庭分野：17時間、情報：11時間

※1 生物育成と家庭分野の授業を平行に行う。



## 第5章 総合考察

本研究では、中学校の教科「技術・家庭」の技術分野について、「生物育成に関わる技術」を柱とした授業計画策定を検討した結果、まず、生物育成の学習内容と小学校理科及び中学校理科、さらに本教科の家庭分野との学習内容及び教材の関連性を確認することができた。それらの関連性を踏まえ、生物育成と技術分野の他内容及び家庭分野を系統的及び総合的に関連づけながら題材を設定することで授業計画の作成が可能であり、それらの題材を組み合わせることにより3学年間を見通した年間指導計画の作成が可能であることが明らかとなった。

今後の検討事項として、水草（侘び草）からつなげたフラワースタンド（1学年）とLEDライト（2学年）の製作に続き、LEDライトの点灯時間や明るさを制御する（3学年）ことで、3年間を通して完結させる教材の系統づけも可能性であると考ええる。

また、栽培環境の充実を図り、学校農園の施設・設備の拡充を目指し、授業計画の中に、農機具小屋の修理やベンチ、テーブルの製作、ビニールハウスの温度管理やかん水設備の設置などを取り入れることにより、「A材料と加工に関する技術」、「Bエネルギー変換に関する技術」、「C生物育成に関する技術」、「D情報に関する技術」の4つの内容をよりバランスよく展開できるようにすることも考えられる。

他教科との学習内容の関連性を検討するにあたって、本研究では、生物育成に最も関連性があると思われる小学校理科及び中学校理科に限定したが、例えば社会科では、ワタの栽培と機械の発展に大きく関わる産業革命の背景など、また地域の農産物と生物育成との関わり、さらに数学科では、光合成に関わるグラフの読み取り方などの視点から、生物育成と他教科との学習内容の関連性をさらに検討することで、より系統的及び総合的な授業計画の策定が可能になると考える。

さらに、今回の授業計画策定は作物の栽培に限定したが、動物の飼育を組み込んだ授業計画として、ワタの栽培と同時にカイコを飼育し、ワタとカイコから収穫した繊維を藍染めし、食物繊維と動物繊維の違いによる染まり方を比較する授業計画も可能であり、化学繊維との関連も含め家庭分野の衣生活と自立の学習の発展学習にもつなげられると考える。また、カイコの餌となるクワを栽培し、養蚕業の学習を通して、生物育成の技術と社会や環境との関わりについての題材の設定も可能であると考ええる。

また、本研究では、柱とする内容を、「A材料と加工に関する技術」、「Bエネルギー変換に関する技術」、「C生物育成に関する技術」、「D情報に関する技術」の4つ内容の中から「生物育成」に限定したが、他の内容も柱として設

定することは可能であると考ええる。例えば、「D 情報に関する技術」を柱とした場合、情報に関わる技術を学習の出発点とした題材を設定することで、図 2 2、図 2 3、図 2 4 のような展開が考えられる。

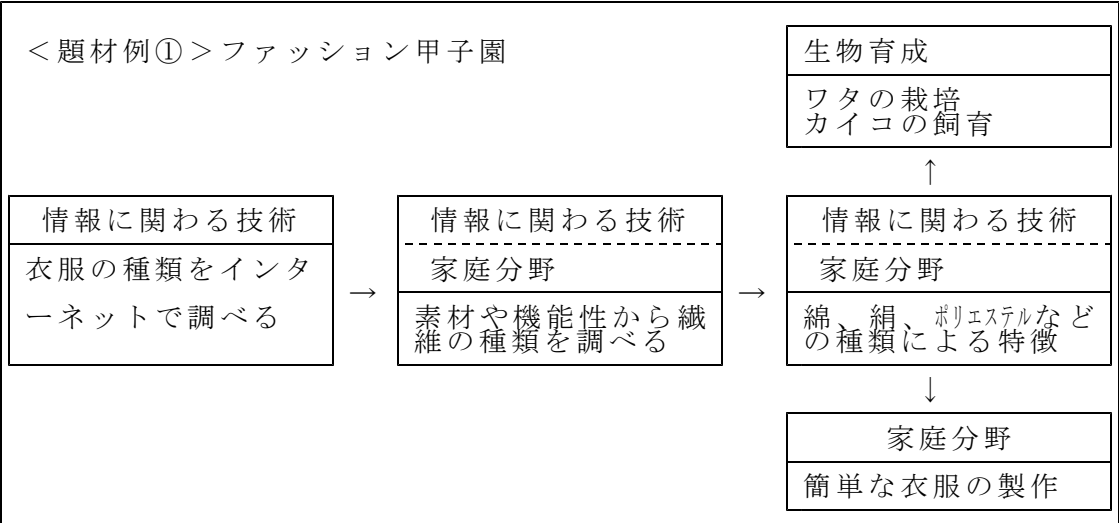


図 2 2 題材例①

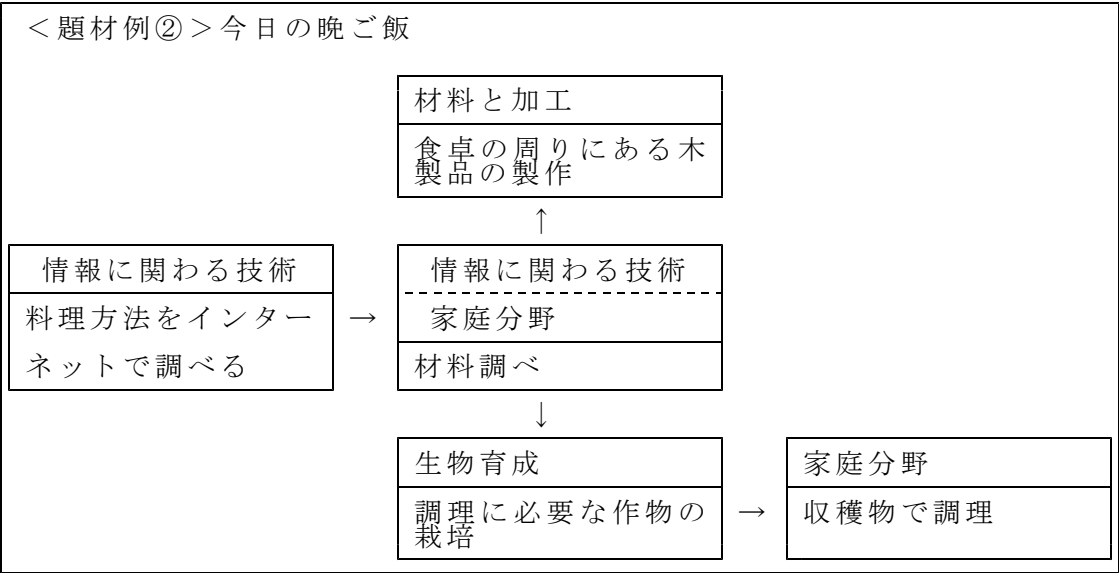


図 2 3 題材例②

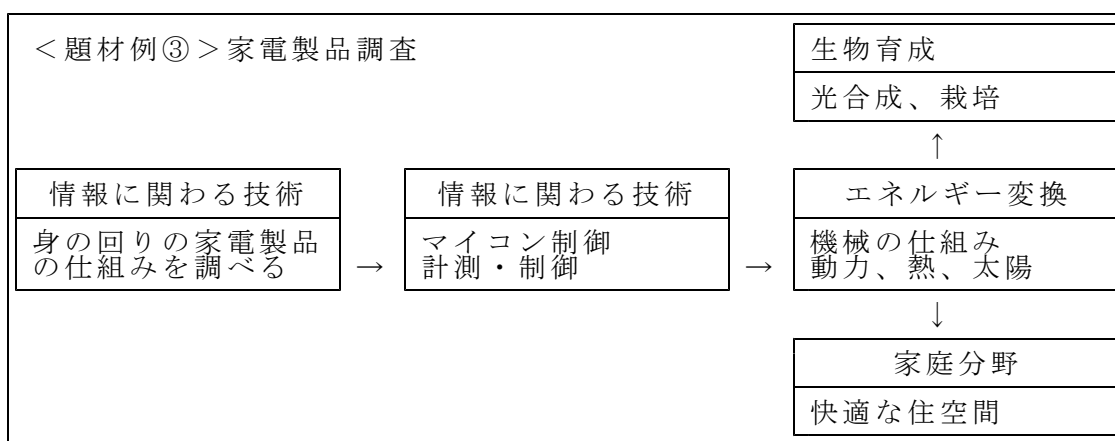


図 2 4 題材例③

また、中学校の教科「美術」（以下、美術科）、や「音楽」（以下、音楽科）においては、1 学年で 4 5 時間、2・3 学年で 3 5 時間という少ない授業時数の中で実施されていること、また、技術家庭科においても、3 学年では、両分野を合わせて 3 5 時間という授業時数で、どのように教育課程を編成するかという多くの問題を抱えていることも事実である。そこで限られた時間数の中でのより効率的で充実した教育の実現という観点から、教科の枠を超えた授業計画の可能性も考えられる。例えば、美術科との連携、融合である。美術科のデザインの学習を技術分野の「情報に関する技術」と連携し、パソコンを使って学習したり、フラワースタンドを美術科でデザインし、「材料と加工に関する技術」の学習で製作したりすることなどが考えられる。また、音楽科と技術科の「材料と加工に関する技術」と連携し、いろいろな材料で楽器を製作し合奏する学習や「情報に関する技術」においてパソコンを使って作曲するなどが考えられる。

このように、教科の枠を超えた授業計画の策定は、各教科間の学習内容を総合的に展開することが可能となり、授業時間の削減や教員配置の問題に対する対応策にもなると考える。この場合、技術科と他教科の教員の間で年間計画のすりあわせが必要となるが、その可能性を検討することが、教科の枠を超えた授業計画策定の第一歩ではないと考える。

## 要 旨

平成20年の中学校学習指導要領の改訂に伴い、教科「技術・家庭」の「技術分野」の内容構成は、「A材料と加工に関する技術」、「Bエネルギー変換に関する技術」、「C生物育成に関する技術」、「D情報に関する技術」の4つに改められた。この改訂により、課題として明らかなのは、①限られた時間数の中で4つの内容をどのように計画するか、②必修化された生物育成に関する技術における教材選択の検討である。よって、本研究では、教科の目標の実現を目指し、中学校3学年間を見通した全体的な指導計画を作成するために、生物育成と他教科及び家庭分野との関連性を探り、さらに、教材の持つ系統性について検討することを通して技術分野の各内容を有機的につなげ、生物育成の技術を柱としながら系統的及び総合的に学習が展開できる授業計画の策定を試みた。

技術・家庭の授業計画を作成するための一つの視点として、内容的に関連があると思われる、小学校生活科及び小学校理科、中学校理科における生物育成との関連性を改訂学習指導要領から考察し、さらに、生物育成の学習内容及び家庭分野の学習内容を改訂学習指導要領解説技術・家庭科編から整理し関連性を考察した。小学校生活科においては、多くの体験を通して、動物や植物など自然とのかかわりへの関心を高めることがねらいとされており、生物育成の学習の出発点として考慮すべきであることがわかった。また、小学校理科及び中学校理科で学習する内容は、植物や動物が成長するしくみや体のつくりなど生物の構造や機能についての基礎的・基本的なことから、これらもまた、生物育成の学習において、基礎的知識として重要な内容であることが確認できた。さらに、技術分野と家庭分野との関連性をまとめた結果、両分野における学習内容や教材等の共通性や関連性を踏まえ、授業計画を作成し実践することは、限られた授業時数を効果的に使い、教科の指導内容を合理的なものとする効果があることが確認できた。

次に、生物育成における教材としての可能性や特徴等について検討した結果、小型の品種群（ミニ野菜）は、容器栽培や袋栽培が可能であり、露地栽培やビニールハウス栽培に留まらず、栽培場所が十分でない学校でも活用でき、栽培期間が短く短期間で収穫できる品種が多いこと、栽培時期をある程度学校の実態に合わせ調整できることなどから、いろいろな作物の選択が可能であることが確認できた。その特徴を生かし、ハツカダイコンなど栽培が比較的容易な作物を選択することで、生物育成の基礎的・基本的な知識及び技術についての学習に最適な教材であり、改訂学習指導要領の内容（1）アを達成できる教材であると考えられ、さらに、家庭分野の「食生活と自立」の授業にも活用できることから、ミニ野菜は教材として有用であると考えられた。また、水草（侘

び草）を活用した学習では、生物の育成環境や育成条件など、小学校理科及び中学校理科と関連づけた学習が期待できること、土耕栽培とは異なった栽培形態である養液栽培の学習も可能であることが考えられた。また、一般に畑で栽培される野菜でもプランターや鉢、コンテナや発泡スチロール箱、土のう袋や肥料の袋を利用した栽培が可能であり、栽培の目的を、家庭分野の「食生活と自立」の学習における日常食の調理や地域の食材を生かした調理のための食材の栽培と設定することで、生物育成の基礎的・基本的な知識及び技術を活用し、目的や条件に応じた栽培計画を立て、適切な対応を工夫する能力の育成につながり、改訂学習指導要領の内容（２）アを達成できる教材であると考えられた。また、アイやワタの栽培は、家庭分野の衣生活と自立と関連づけた学習が可能であり、さらに生物育成の技術が社会と環境に果たしている役割と影響についての学習としても取り扱うことで、改訂学習指導要領の内容（１）イを達成できる教材であると考えられた。

これらの検討結果を踏まえ、生物育成を柱とした具体的な授業計画を策定するための第１段階として、生物育成に関わる様々な教材と、技術分野の他の内容や家庭分野の各内容との関連性を検討しまとめ、それらを３学年間に配置することで授業計画案の作成が可能であると考えられた。

また、本研究で提示した新たな構想による授業計画を効果的に実施するためには、教科書の使用のみでは不十分と考えられ、構想に沿ったワークシートの活用を検討した結果、ワークシートの活用により、小学校における生活科や理科で学んだ知識・技術を基盤とし、さらに中学校理科の学習とも関連づけながら授業を展開することが可能になり、学習内容の定着にも効果があると考えられた。

これらの内容を踏まえ、著者の現勤務校の階上町立階上中学校における実態を考慮し、題材を設定することで、生物育成を柱とした年間指導計画案を作成することが可能であると考えられた。

## 謝 辞

本研究は、２００９年４月から２０１１年３月にかけて弘前大学教育学部栽培研究室で、またその間、栽培実験の多くは現勤務校の階上町立階上中学校において行われたものである。栽培の実践の遂行や論文の作成に当たり、最後まで温かいご指導、ご助言を賜った教育学部の肥田野豊教授をはじめ、論文査読の労を取られた大谷良光教授と櫻田安志准教授、最先端の授業を講義して下さった教育学研究科の諸先生、また、大学院における研修の機会を与えてくださった青森県教育委員会および現勤務校の階上町立階上中学校校長である菅井盛基先生に心から感謝する。

## 参考文献

- 1) 文部科学省(2008) 中学校学習指導要領 p.103
- 2) 文部科学省(2008) 中学校学習指導要領解説技術・家庭編 105p.
- 3) 上野 耕史(2009) 日農教誌 特別報告 pp.29～34
- 4) 馬場 信雄(編)(1983) 技術科教育辞典 東京書籍株式会社 489p.
- 5) 文部科学省 中学校学習指導要領(昭和33年版)  
([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/link/](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/link/)) (2009.8 閲覧)
- 6) 文部科学省 中学校学習指導要領(昭和44年版)  
([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/link/](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/link/)) (2009.8 閲覧)
- 7) 文部科学省 中学校学習指導要領(昭和52年版)  
([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/link/](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/link/)) (2009.8 閲覧)
- 8) 文部科学省 中学校学習指導要領(平成元年版)  
([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/link/](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/link/)) (2009.8 閲覧)
- 9) 文部科学省 中学校学習指導要領(平成10年版)  
([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/link/](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/link/)) (2009.8 閲覧)
- 10) 文部科学省(2008) 小学校学習指導要領解説生活編 p.16
- 11) 文部科学省(2008) 小学校学習指導要領解説理科編 p.16
- 12) 淡野 一郎(2006) 農文協 ミニ&ベビー野菜ガーデニングノート  
pp.89～104
- 13) 肥田野 豊(2010) 弘前大学出版会 小学校専門科学実験の手引き  
pp.79～81
- 14) 株式会社アクアデザインアマノ HP内、侘び草サイト  
(<http://www.wabikusa.jp/>) (2009.4 閲覧)
- 15) 上岡誉富(2009) 農文協 かんたん!プランター菜園コツのコツ  
159p.
- 16) 日下部信幸(編)(2009) 農文協 アイの絵本 36p.
- 17) 山崎 和樹(編集)(2008) 農文協 藍染めの絵本 36p.
- 18) 日比 暉(編)(2007) 農文協 ワタの絵本 36p.
- 19) 青森県庁 HP 青森県の自然  
(<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/nosui/files/2009zu01.pdf>) (2009.7 閲覧)
- 20) 青森県八戸市 HP 八戸市の概要  
(<http://www.city.hachinohe.aomori.jp/index.cfm/8,137,15,html>) (2009.7 閲覧)
- 21) JA全農あおもり HP  
(<http://www.am.zennoh.or.jp/engei/engei-f.htm>) (2009.7 閲覧)
- 22) 青森県 三八地域県民局 地域農林水産部 農業普及振興室 HP  
(<http://www.applenet.jp/~hachinohe-aec/index.htm#top>) (2009.7 閲覧)
- 23) 青森県史文化財編美術工芸(2010) 青森県史編さん文化財部会  
pp.471～472
- 24) 日本語大辞典(1989) 株式会社講談社 p.593, p.1129, p.2001

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート①)

**＜今日の課題＞** 生物をよりよく育てるための学習について考えよう。

生物とは何でしょう。

生物とは、植物・動物など、生命を持ち、成長・繁殖するもの。いきもの。

＜ノート1＞ 生物をたくさんあげてみましょう。（小学校生活科）

自 分 の 考 え		友 達 の 考 え	
(植物)	(動物)	(植物)	(動物)

＜ノート2＞ 生物が自ら成長するために必要なものは何でしょう。（小学校理科）

自 分 の 考 え		友 達 の 考 え	
(植物)	(動物)	(植物)	(動物)

**<ノート3>** 今までに生物を育てたことがありますか？ ある人は、どんな生物か書いてみよう。ない人は、どんな生物を育ててみたいか書いてみよう。

1. ある 2. ない	
----------------	--

＜ノート4＞ ノート3で書いた生物を人間がよりよく育てるためには、何が大切でしょう。資料①を参考にまとめよう。

(植物)	(動物)



## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料①)

### <資料1> 生物とは

「植物や動物などの一連の存在のことを総称して生物（せいぶつ）または生き物（いきもの）と呼ぶ。」

地球上の全ての生物に共通の祖先があり（原始生命体・共通祖先）、その子孫達が増殖し複製するにつれ遺伝子に様々な変異が生じることで進化がおきたとされている。結果、バクテリアからヒトにいたる生物多様性が生まれ、お互いの存在や地球環境に依存しながら、互いに複雑な関係で結ばれ生態系が形成されている。

生態系の食物連鎖において生産者に当たる独立栄養生物は不可欠な存在であり、消費者や分解者の従属栄養生物は、エネルギーと栄養の両面で独立栄養生物に依存している。

### <資料2> 植物とは（独立栄養生物、食物連鎖における生産者）

生物を動物界・植物界・微生物界に大別したとき、植物界に属する生物。一般に移動力はなく、葉緑素などによって光合成を行います。種子植物・シダ植物・コケ植物・藻類などに分類されます。

### <資料3> 動物とは（従属栄養生物、食物連鎖における消費者）

生物を動物界・植物界・微生物界に大別したとき、動物界に属する生物。多くは自由に動くことができ、植物や他の動物を食べて栄養を摂取し、細胞壁・葉緑素をもっていません。単細胞の原生動物から、魚類、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類などに分類されます。

### <資料4> 生物をよりよく育てるために技術科で学習すること

#### 1. 生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること

- ① 生物を取り巻く生育環境が生物に及ぼす影響と生物の育成に適する条件
    - ・生物の成長には、光、大気、温度、水、土、他の生物などのいろいろな環境（気象環境、土壌環境、生物環境）要因が影響すること。
  - ② 植物の栽培（育成環境を管理する方法）
    - ・種まき、定植や収穫などの作物の管理技術。
    - ・整地、除草、施肥やかん水などの育成環境の管理技術。
  - ③ 生物の育成技術が社会や環境に果たしている役割と影響
- ※ 動物の飼育
- ・地域環境や飼育する動物の食性などの習性。
  - ・給餌や給水などの家畜の管理技術。
  - ・除ふんや温度調節などの飼育環境の管理技術。
- ※ 水産生物の栽培
- ・養殖環境と栽培する魚介類及び藻類の食性や成長の特性。
  - ・移植、放流などの増殖技術。
  - ・養殖環境の管理などの養殖技術。

#### 2. 目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができること

- ① 生物の計画的な管理方法
  - ・育成する生物の各成長段階における、肥料、飼料の給与量や方法をはじめとした管理作業、及びそれに必要な資材、用具、設備などについて知ること。
  - ・育成する動植物に発生しやすい主な病気や害虫等。病虫害等に侵されにくい育成方法。薬品の使用量を少なくした防除方法について知ること。
- ② 栽培又は飼育の計画と適切な管理作業
  - ・目的や条件に応じた栽培又は飼育計画を立て、合理的に栽培又は飼育ができること。
- ③ 育成する生物の観察を通して成長の変化をとらえ、適切に対応する能力。

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート②)

<今日の課題> 作物の育成環境について考えよう。

<考えよう1> 作物を育てるのに必要なものは何だろう。キーワードを①～⑤に書こう。

成長させるための栄養分は必要かな？

①( )

どんな温度でも育つんだっけ？

②( )

種はどこにまこうかな？

③( )

光合成に必要なものって何だっけ？

④( )

作物も生き物だからあげないと枯れちゃうね。

⑤( )



キーワード

水 光 肥料 土 適した温度

<考えよう2> 作物がよく育つ環境について、気象環境、土壌環境、生物環境にかかわりがある言葉をキーワードから選び書き入れよう。(教科書P135)

<気象(大気)環境>

( ) ( )  
( ) ( )  
( ) ( )

光合成や呼吸と密接な関係がある。

<土壌環境>

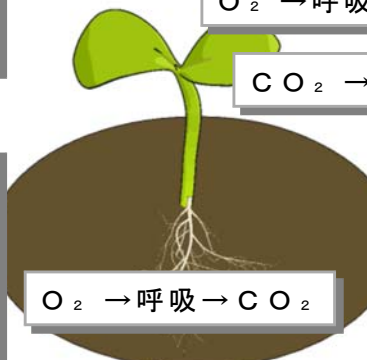
( ) ( )  
( ) ( )  
( ) ( )

通気性や水はけ、水分・養分を保つ力など、生物の育成に大きな影響を与える。



$O_2 \rightarrow \text{呼吸} \rightarrow CO_2$

$CO_2 \rightarrow \text{光合成} \rightarrow O_2$



$O_2 \rightarrow \text{呼吸} \rightarrow CO_2$

<生物環境>

( )  $\leftrightarrow$  ( )  
( ) ( )  
( ) ( )

作物にとって有益なもの、害になるものがある。

キーワード

水分、二酸化炭素、光、風、温度(気温)、温度(地温)  
害虫、養分、天敵、微生物、病原菌、酸素、動物、雨

<ノート①> 作物と環境とのかかわりについて、1, 2を参考にまとめよう。

平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート③)

＜今日の課題＞ 作物と光・温度のかかわりを考えよう。

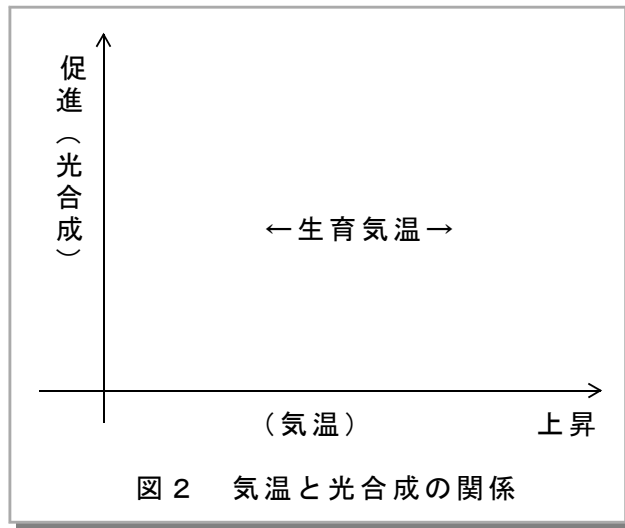
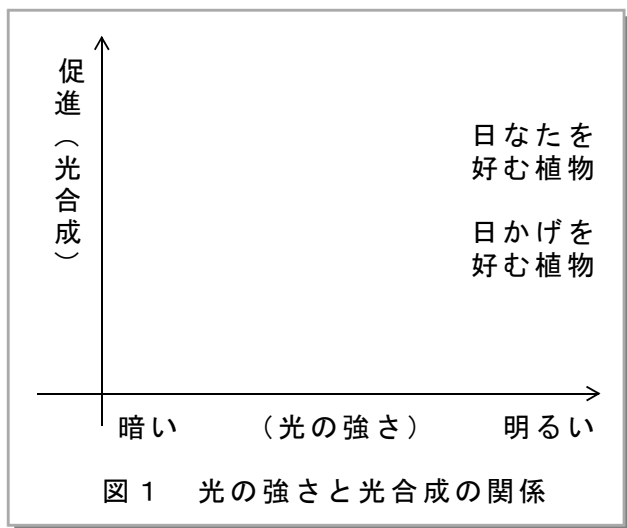
＜考えよう1＞ 作物と光のかかわりについて知っていることを書こう。

自 分 の 考 え	友 達 の 考 え

＜考えよう2＞ 作物と温度のかかわりについて知っていることを書こう。

自 分 の 考 え	友 達 の 考 え

＜考えよう3＞ 次の図1と図2のグラフを完成させよう。



＜考えよう4＞ 作物を栽培するとき、光が弱かったり、気温が低い場合、どのような工夫が考えられるか、その対処法を考えよう。

光が弱いとき	気温が低いとき

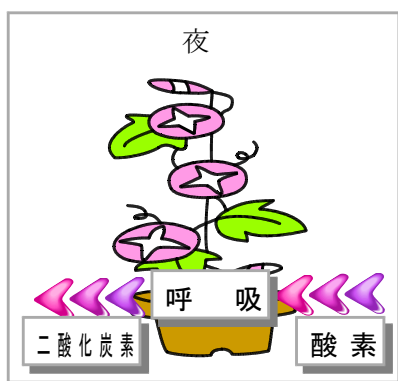
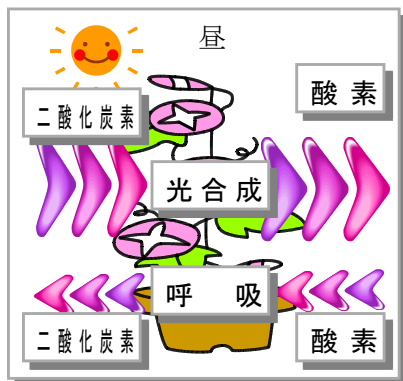
## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料③)

### <資料1> 光合成と呼吸(技術教科書P134-P135)

光合成は、気孔から二酸化炭素を取り入れ、根から水を吸収し、葉緑体で光エネルギーを利用して、炭水化物などの栄養分を合成します。この栄養分で、根、茎、葉、花、実などを作り出します。また、作物は動物と同じように呼吸もしています。作物は、光が当たらないと光合成をしないけど、呼吸は昼も夜も行っています。詳しくは、理科の教科書P32を見てね。

光合成は、明るさが増すと盛んになります。作物によって好む明るさが違うので、作物に適した明るさで育てます。また、日の長さが、花芽の形成に関係する作物もあります。

### <資料2> 昼と夜の二酸化炭素と酸素の出入りの関係(理科教科書P32)



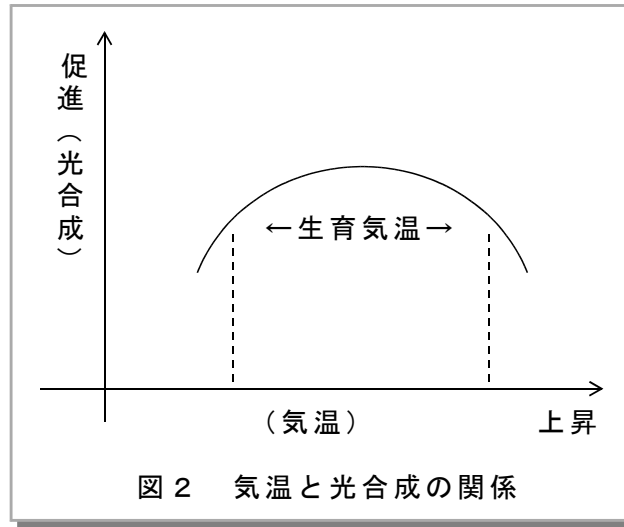
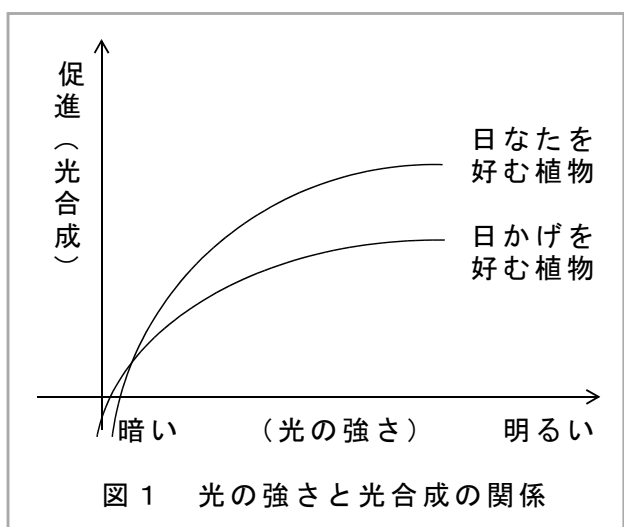
### <資料3> 気温と光合成(技術教科書P134-P135)

気温が上がると光合成は盛んになります。作物により、発芽、生育、花芽の適温があり、高温では光合成が衰え、呼吸や蒸散が盛んになり、栄養分を使います。低温では、根の養分吸収が衰えます。

### <資料4> 作物の発芽適温と生育適温(技術教科書P134-P135)

作物	ハウレンソウ	マリーゴールド	ナス	トマト	イネ
発芽適温(℃)	15~20	20	20~30	25~30	30~34
生育適温(℃)	15~20	15~20	22~30	21~26	25~28

### <資料5> 光の強さと気温と光合成の関係(技術教科書P134-P135)



平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート④ - 1)

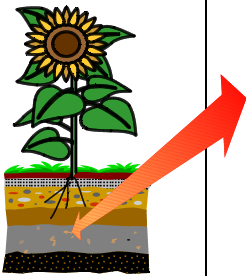
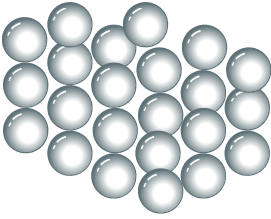
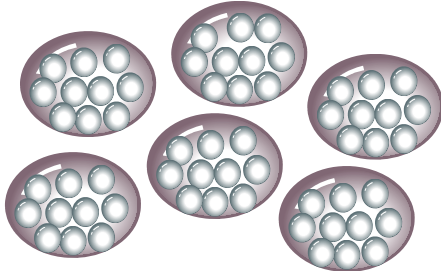
<今日の課題> 栽培によい土づくりを考えよう。

<わかるかな1> 土は作物にとってどんな役割をしているのかな。

<わかるかな2> 栽培に適している土とはどんな土だろう。



<調べよう1> 次の①と②の土について、作物の生育に適した土の方に○をつけよう。  
また、それぞれの土の構造や性質を表にまとめよう。

適した方は？	① ( )	② ( )
構造名	( ) 構造	( ) 構造
		
保水性	よい ・ 悪い	よい ・ 悪い
通気性	よい ・ 悪い	よい ・ 悪い

**キーワード**

団粒 単粒

<調べよう2> 肥料の三要素について、要素名①②③とその働きについてまとめよう。

① ( ) (K)
光合成をさかんにし、花や果実、( ) の生育を促す。不足すると葉の周辺が黄色になる。



② ( ) (P)
成長の盛んな部分や( ) ( )、たね、新根の発育を助ける。不足すると下葉が青紫色になる。

**キーワード**

チッ素      リン      カリウム  
花      果実      根      葉

③ ( ) (N)
茎や( )、根の生長に役立つ。不足すると、葉は黄緑色になり、生育が急に衰える。

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート④ - 2)

<調べよう3> 肥料の種類について、表にまとめよう。

① ( ) 肥料	植物及び、動物等の排泄物が原料で多様な成分を含む。堆肥、油かす等。穏やかに長い効果が続く。
② ( ) 肥料	主に化学的に合成され、成分を高濃度に含む。単肥、化成肥料、液体肥料等。すばやく大きな効果がある。

### キーワード

有機質 無機質

<調べよう4> 肥料の与え方と時期や理由について、表にまとめよう。

① ( )	作物を植え付ける前にあらかじめ与え、主に初期の成長を促す。
② ( )	作物の生育途中に状態に応じて与え、肥料不足にならないようにする。

### キーワード

追肥 元肥

<考えよう1> 肥料の袋には、肥料の三要素をはじめ、含まれている成分の割合が表示されています。次の(1)(2)の肥料に最も多く含まれている要素に○をつけよう。また、肥料の特徴は①②のどちらかな。当てはまる特徴に○をつけよう。

(1)



保証成分量(%)  
チッ素全量 5.5  
リン酸全量 2.1  
カリ 全量 1.2

要素

①チッ素 ( ) ②リン ( ) ③カリウム ( )

特徴

① ( ) : 素早く大きな効果がある。  
② ( ) : 穏やかに長い効果が続く。

(2)



保証成分量(%)  
チッ素全量 20  
リン酸全量 —  
カリ 全量 —

要素

①チッ素 ( ) ②リン ( ) ③カリウム ( )

特徴

① ( ) : 素早く大きな効果がある。  
② ( ) : 穏やかに長い効果が続く。

<まとめよう> 栽培によい土づくりについて、わかったことや気がついたことをまとめよう。



平成 年 月 日 ( ) 年 組 番 氏名

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料④ - 1)

### <資料1> 土の働きと構造(技術教科書P136)

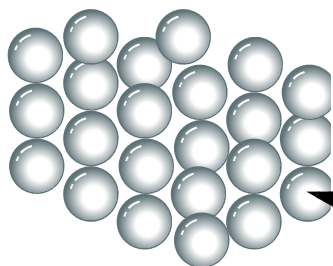
土は植物の体を支え、水分、養分、空気を根に与えます。植物は健康に育つ土とは、水や養分の保ち、は同時に通気・水はけがよい土です。土の細かい粒子が集まって小さなかたまりとなつた団粒構造をして、いすの生に適さないで、腐葉土などほかの土とまぜて、土の性質を改善してから使います。

### <資料2> 土の三相

作物の栽培に適した土とは、土の三相(固相・液相・気相)の比率が3:4:3となっている土といわれています。

固相: 土の粒子などの固形成分  
液相: 土壌中の水分  
気相: 土壌中の気体

#### <単粒構造>

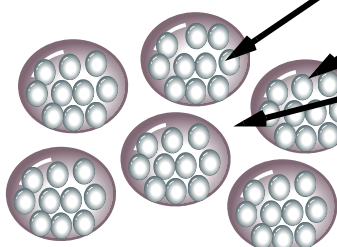


土壌粒子は結合・集合せず、バラバラな状態

土壌粒子: 固相



#### <団粒構造>



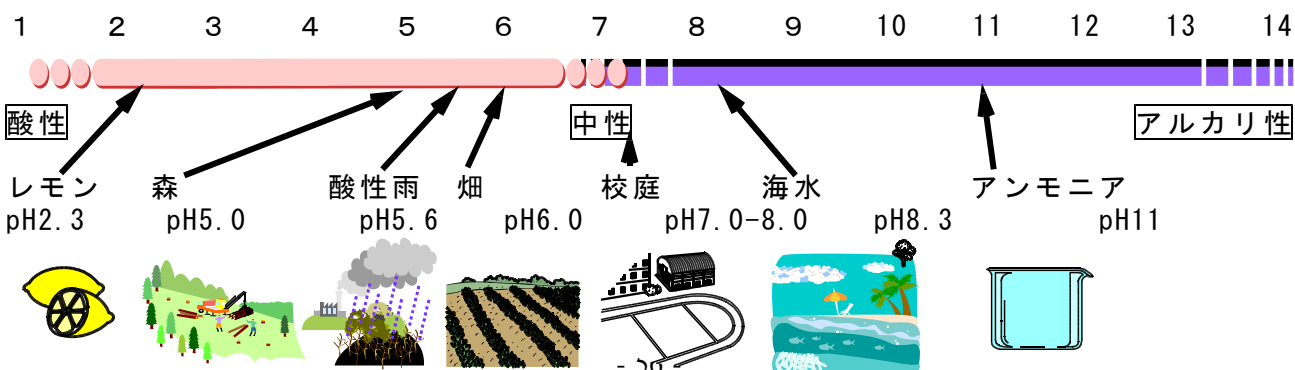
・小さなすき間: 主に液相、水分を保持する。

・大きなすき間: 主に気相、通気性、排水性を保持する。

土壌粒子が、有機物などによって接着、結合して団粒をつくる

### <資料3> 土のpH(ペーハー、ピーエイチ)

pHというのは、酸性か中性かアルカリ性かを示す単位です。身近なものでいうと、お酢やレモンの汁などは酸性、グラウンドのライン引きに使う石灰はアルカリ性です。土にも酸性の土、アルカリ性の土があります。それぞれに作物の向き不向きがあるんだ。雨の多い日本は土壌が酸性化しやすいんだ。畑の土の酸性が強すぎる時は、石灰などをまぜて酸性を弱めるんだ。



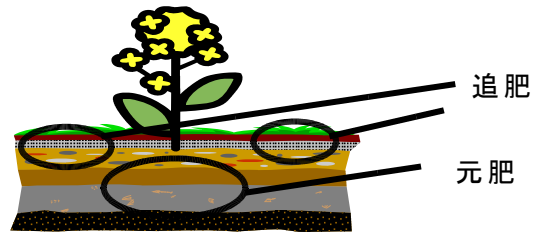
## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料④ - 2)

### <資料4> 肥料(技術教科書P136)

植物の生育には、光合成の原料として葉から吸収する二酸化炭素と、根から吸収する水のほか、チッ素、リン、カリウムなどの養分が必要です。これらは、土の中で水に溶けて、根から吸収されます。作物の栽培では、収穫によって畑から持ち出された養分を補うために、栽培の初めや途中に、チッ素、リン、カリウムなど生育に必要な養分を肥料として与えます。

### <資料5> 肥料の三大要素

要素名	おもなはたらき
チッ素(N)	茎や葉をつくる
リン(P)	花や果実の成長促進
カリウム(K)	根の成長を助ける




チッ素欠乏症	古い葉が赤く変色して、生育が衰える。
リン欠乏症	葉の緑を保ったままで、ほとんど成長しない。
カリウム欠乏症	古い葉の葉脈の間に褐色の小さい斑点ができる。
カルシウム欠乏症	新葉の先が褐色になって部分的に枯れる。
銅欠乏症	新しい葉の葉脈の間の緑色があせてくる。
亜鉛欠乏症	葉の色があわく色あせて、葉が育たずに小さくなる。
ホウ素欠乏症	新しい葉がよじれて開き、奇形になる。葉の茎が堅くなる。
マグネシウム欠乏症	古い葉の葉脈の間に暗褐色の斑点ができて、色もあせてくる。
鉄欠乏症	新しい葉の葉脈の緑を残して葉脈と葉脈の間の緑が色あせて、ひどいと全体が黄白色になる。

### <資料6> 肥料を与える時期

栽培の初め	<sup>もとごえ</sup> 元肥 : 作物を植え付ける前に与え、主に初期の成長を促す
栽培の途中	<sup>ついひ</sup> 追肥 : 生育状況に応じて肥料不足にならないように施す


### <資料7> 作物の生育に適した土(培養土)の作り方

① 川砂(川底の砂)




通気性・排水性をよくする

② 畑の土と赤玉土




保水性・保肥性をよくする


③ 腐葉土



土を団粒構造にする




④ 肥料



**培養土**

よく混ぜて、水を加え、ビニルなどでおおう。時々混ぜて1ヶ月以上熟成させる。



肥よくな土は、肥料分だけでなく、様々な土を混ぜることにより通気性、排水性、保水性、保肥性などが統合して決まる。



平成 年 月 日 ( ) 年 組 番 氏名

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート⑤)

＜今日の課題＞ 作物を病気や害虫から守ろう。

＜わかるかな 1＞ 作物の病虫害について、どんな病気や害虫があるかわかるかな？  
いろいろな作物に見られる病気や害虫の様子を絵や言葉で書いてみよう。

＜病気＞	＜害虫＞



＜まとめよう 1＞ 作物の病気についてまとめよう。(教科書 P 137)

作物は、生育環境がよくて健全に育っていれば、病気にかかりにくい。しかし、( )、低温、多湿、( )などが続くと病気にかかりやすくなります。病気の原因となる( )、細菌、( )などの微生物は、空気中、土中などにいて、風や雨とともに植物に付着して、( )や傷口から体内に入ります。

### キーワード

高温 日照不足 カビ ウィルス 気孔

＜まとめよう 2＞ 作物の害虫についてまとめよう。(教科書 P 137)

害虫は、茎の先、つぼみ、( )、( )などにつきます。虫によって、( )、葉や茎を( )などの違いがあります。

### キーワード

葉 茎 汁を吸う 食べる

＜まとめよう 3＞ 雑草についてまとめよう。(教科書 P 137)

繁殖力がおう盛で( )や人の( )に入り害を与える植物を雑草と言います。( )や( )で取り除く、( )で土をおおうなどの方法で駆除します。雑草は、作物の( )や( )をうばったり、( )をつくり作物の生育を妨げます。また、病原菌や( )のすみかとなります。

### キーワード

農地 生活環境 手 かま シート 駆除 養分  
水分 日かげ 害虫

＜まとめよう 4＞ 農薬についてまとめよう。(教科書 P 137)

病気の予防や治療には( )、害虫の防除には( )、雑草を枯らすには( )を使います。これらの農薬を使うことは、作物の( )を安定させ、労働力の軽減に役立っています。しかし、人の( )や周囲の( )への影響も考え、使用を最小限におさえる工夫が求められます。

### キーワード

殺菌剤 殺虫剤 除草剤 収量 健康 生態系

＜考えよう＞ 作物を病気や害虫から守るにはどうしたらよいでしょうか。

--

平成 年 月 日 ( ) 年 組 番 氏名

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料⑤)

### ＜資料１＞ 作物の病気の手当て。

作物の生育が進んで収穫が近くなると、葉・茎・果実などに様々な病気が発生してきます。この時に発生する病気は、気温・湿度・雨などの環境条件に大きく左右されます。一般的に湿度が高いほど、あるいは雨が長く降り続けるほど、病気の発生は多くなります。梅雨や秋の長雨の季節になると様々な病気が一斉に発生するのもこのためです。病気にかかった葉や果実をそのままにしておくと、それがもとで蔓延していきます。丁寧に摘み取って焼却するか、土の中に深く埋める必要があります。

### ＜資料２＞ 作物の害虫

害虫の種類によって、発生時期、発生回数は決まっています。それらを知ることは、発生している害虫の診断の手助けになり、害虫の発生を避けて栽培することもできます。１年間に１回だけ発生する害虫を１化性害虫、２回発生する害虫を２化性害虫、３回以上発生する害虫を多化性害虫と呼びます。「化性」と表現するのは、虫が変態して化けるからでしょう。１化性害虫や２化性害虫の場合は、年によって発生時期が極端に変わったり、発生回数が増えたり減ったりすることはありません。しかし、多化性害虫の場合は、その年の気温によって発生時期や発生回数が増減します。

### ＜資料３＞ 作物の病気と害虫の種類

作物名：ジャガイモ（ナス科）		
病気・害虫名	被害度	発生部位・発生条件等
モザイク病	A	葉。アブラムシ媒介。
葉巻病	A	葉。アブラムシ媒介。
青枯病	B	根。土壌伝染。
黒あし病	B	地際部の茎、葉の首部。傷口感染、土壌伝染。降雨で多発性。
疫病	A	葉、茎、葉。土壌水分が高く、湿度が高く、降雨で多発性。
黒あざ病	A	地際部の茎。土壌伝染。
そうか病	A	イモ。土壌のアルカリ性で多発。
テントウムシダマシ	A	葉。
アブラムシ類	B	葉、新芽。
ジャガイモガ	C	葉。

作物名：ニンジン（セリ科）		
病気・害虫名	被害度	発生部位・発生条件等
モザイク病	A	葉。アブラムシ媒介。
黒葉枯病	A	葉。空気伝染。
班点描	A	葉。空気伝染。
軟腐病	A	葉の発生基部のニンジン部分。傷口感染、土壌伝染。
根腐病	B	根、土壌中のニンジン部分。土壌伝染。
うどんこ病	A	葉。空気伝染。
キアゲハ	B	葉。
アブラムシ類	B	葉、新芽。
ネコフセンチュウ	B	連作すると多発。

作物名：ダイコン（アブラナ科）		
病 気 名	被害度	発生部位・発生条件等
モザイク病	A	葉。アブラムシ媒介。
軟腐病	A	葉の発生基部のダイコン部分。傷口感染、土壌伝染。
黒斑細菌病	B	葉。傷口、水孔、気孔感染。降雨で多発。
黒腐病	B	葉。ダイコン部分。傷口感染、土壌伝染。
苗立枯病	A	地際部の茎、根。土壌伝染。
萎黄病	A	根。土壌伝染。
ハーターシウム	B	根。土壌伝染。

害 虫 名	被害度	発生部位・発生条件等
ヨトウムシ	B	葉。
ハスモンヨトウ	B	葉。
ハイマダラノメイガ	B	新芽。
ダイコンサルハムシ	B	葉。
アオムシ	B	葉。
アブラムシ類	B	葉。
キスジノミハムシ	B	葉、根。
カブラハバチ	C	葉。

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート⑥ - 1)

<今日の課題> 作物を増やす・育てる技術を知ろう。

<わかるかな> 1 作物の増やし方にはどんな方法があるかな？

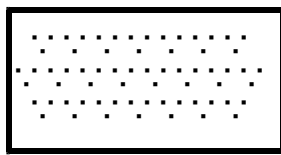


<考えよう1> たねの大きさに合わせたまき方を考えよう。

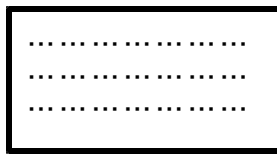
細かいたね

普通の大きさのたね

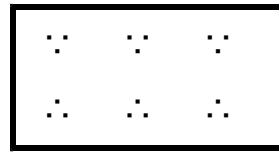
大きなたね



① ( )



② ( )



③ ( )

**キーワード**

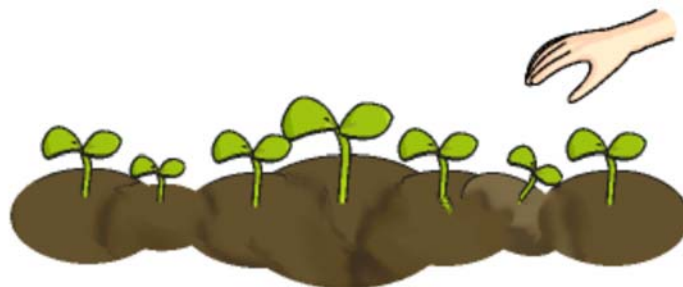
ばらまき

すじまき

点まき

たねまき・  
発芽

<考えよう2> 下の図で間引くものに○をつけよう。



( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

間引き

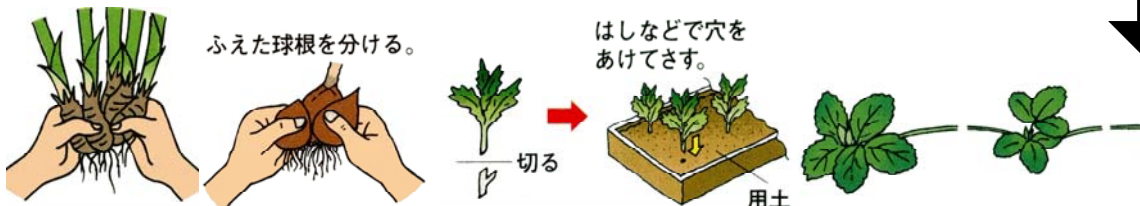
<考えよう3> 移植と定植についてまとめよう。

- ・ 苗が成長すると葉が重なり、日当たりや風通しが悪くなるため、間隔を広げたり、大きな鉢に植えかえる。このことを ( ) という。
- ・ 今後は場所を変えない植えかえを ( ) という。

移植・定植

<知っておこう> たねまきの他に、作物を増やす方法をまとめよう。

① ( ) ② ( ) ③ ( ) ④ ( )



平成 年 月 日 ( ) 年 組 番 氏名

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料⑥ - 1)

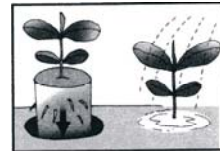
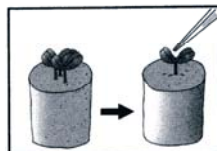
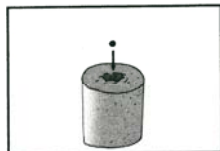
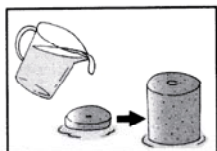
### <資料1> 直まき栽培と育苗栽培

作物の育て方には、収穫まで育てる場所に直接まく「直まき栽培」と育苗箱やポリポットやセル（プラグ）成型トレーなどの容器でしばらく育てる「育苗栽培」の二つの方法があるよ。畑への直まきは、多めにまいて間引くことで、株が歯抜け状態（欠株）にならずに丈夫な株を残すことができるよ。直根性のニンジンやダイコンなどの根菜類は、移植時に根が切られると奇形になったり、植え傷みするので直まきにします。育苗は、きめ細かい管理ができるので、発芽や生育をそろえることができるんだ。また、苗が小さい時期の病気や鳥などの害を避けることができるし、生育のよい苗を選んで欠株なく育てることができるよ。

### <資料3> ジフィー製品とセル（プラグ）成型トレーの使い方

#### ジフィーセブン

- ・移植いたみが少ない。そのまま定植できる。



1. ジフィーセブンを容器に入れ注水し給水させます。ぬるま湯を使うと早くきれいに膨らみます。

2. 十分に膨らんだら中央部を軽くほぐし、たねをまきます。覆土の必要なたねは、まき穴周りの土を寄せるか、ピーモスなどをかけます。発芽までは半日日陰などに置き乾燥に注意します。

3. たねを数粒まいて発芽したら、順次、間引きし1本にします。ジフィーセブンには初期の育苗に必要な肥料は含まれていますが、20日以上にわたる場合、液肥を施します。

4. 苗が大きく育ちジフィーセブンの周囲から根が出るようになったら、植します。土の中に隠れるように植え込み、十分に水を与えます。

#### セル（プラグ）成型トレー

- ・大規模な場合は、機械移植できる。移植に対して、根鉢を崩さないまま移植できる。



1. 事前に湿らせた市販の育苗用土をセル（プラグ）成型トレーに均等に入れます。

2. 人差し指で土の表面を軽く押し、くぼみを作り、たねをまきます。覆土の必要なたねは育苗用土を植えから軽くかけます。

3. 水やりは、たねが流れないようにするためブレッシャー式噴霧器や霧吹きを使うようにします。トレーの下から水が出るまでしっかり水やりします。

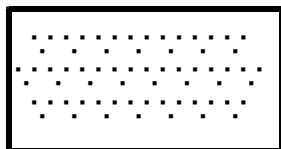
4. たねまき後は、用土の乾燥・過湿に注意し、一定の湿度を保つようにします。苗は順次、間引きして1本にします。移植の時は各穴の壁面に沿って竹串などを入れ根鉢を崩さないように苗を抜きます。

### <資料2> たねのまき方（ばらまき、すじまき、点まき）（教科書P130）

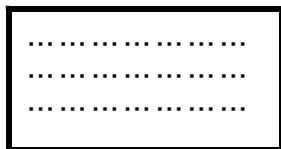
<細かいタネ>雑草が少ない畑など

<普通の大きさのタネ>間引きがしやすい

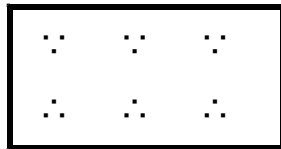
<大きなタネ>間引きをあまりしない時



<ばらまき>



<すじまき>



<点まき>



平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート⑥ - 2)

<今日の課題> 作物を増やす・育てる技術を知ろう。

<考えよう1> 支柱立て・誘引

背の高い作物や( )の作物では、支柱を立てて( )を結び、茎の折れや( )を防ぎ、作業をやすくします。

**キーワード**

つる性 茎 倒れ



支柱立て  
生寄せ

<考えよう2> 水やり(かん水)

土の( )が乾き始めたらかん水をします。鉢やプランターでは、( )から水が出るまで十分行います。

**キーワード**

表面 底

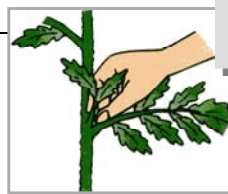


<考えよう3> 摘芽・摘しん

- 摘芽(芽かき): わき芽を取り除き、茎の( )の成長を促す作業。
- 摘しん: 茎の先端部を切り、( )や( )の成長を促す作業。

**キーワード**

先端部(頂芽) 結実 わき芽



摘芽  
摘しん

<考えよう4> 収穫

収穫は収穫部位の大きさ、( )、( )などから判断します。作物によりタネまきや( )から何日くらいで収穫できるかめやすがあります。

**キーワード**

色 かたさ 開花



収穫

<まとめよう> 作物を増やす・育てる技術でわかったことをまとめよう。



平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

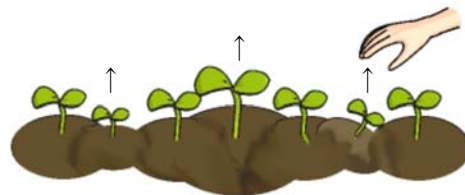
## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料⑥ - 2)

### <資料4> 間引き(教科書P130)

たねを多くまいたあとで、苗の品質や発育をそろえるために、栽培に適した苗を残す作業を間引きといいます。作物の成長に従い、混み合っている苗を抜き取ったり、茎を切り取ったりすることで、日当たりや風通しがよくなり、茎の徒長を防いだり、限られた養分を質のよい苗に集中させたりできるので、健全に育ちます。通常、間引きは、一度に全部するのではなく、数回に分けて少しずつ行います。

### <資料5> 間引く苗の選び方

- ① 苗が混み合っている。
- ② 生育が早すぎる。生育が遅すぎる。
- ③ 子葉の形が悪い。
- ④ 病気にかかっている。
- ⑤ 虫の害を受けている。



### <資料6> 移植と定植(教科書P131)

苗どうしの葉が重なり合い、日当たりや風通しが悪くなる前に間隔を広げて植えたり、根が伸びるよう大きな鉢に植えかえたりする作業が移植です。植える場所をもう変えない時は、定植といいます。移植は、日かげの風のない場所で行い、根・茎・葉をいためないようにし、根ぎわをよく押さえ、まわりの土とよくなじませるようにします。ポリポットで育てた苗は、根をほぐしてから移植や定植をします。育苗箱などで育てた苗を鉢に移植することを鉢上げ、小鉢から大鉢へ移植することを鉢がえともいいます。作業後は、十分かん水します。

### <資料7> 種子繁殖と栄養繁殖

植物はたね(種子)から育ち、やがて多くのたねをつけて増えていく。これを種子繁殖といいます。また、株分けやさし芽(さし木)など、たねによらない増やし方を栄養繁殖といい、種いもからの繁殖もこれに含まれます。

種子繁殖と栄養繁殖は植物が増えるという点では同じことでも、得られる植物(集団)の意味はまったく異なります。種子繁殖によって得られる植物は、「親」植物の受精による有性生殖によってつくられる「子」であり、「子」の遺伝的性質は両親の双方から受け継ぐのに対し、栄養繁殖は、「親」植物の体(栄養体)の一部から「分身」をつくることで、得られる植物(集団)は遺伝的に「親」とまったく同じ性質を持ち、いわゆるクローンです。たとえば、ジャガイモの「男爵」という品種は、明治時代に日本に入った品種ですが、現在、私たちが食べているものは当時のものの子孫ではなく分身なのです。

### <資料8> 水やり(かん水)(教科書P131)

水やりの時間は、夏場は温度の上がる昼間は避ける。特に、葉に水をかけると、水が乾いた後で逆に葉の内部から水分が蒸発し、しおれたりして生育に悪影響を与えます。夕方か早朝に与えるのがよい。どうしても昼に与えなければならない場合は、株には水をかけないようにして土だけに与える。冬場は凍結を避けるために夕方は避ける。水やりの量は、土が乾いてきたらたっぷり与えることが基本です。鉢や容器栽培では、鉢を持ち上げてみて、軽くなっていたら与えるのがよい。常時やりすぎていると、根の酸素不足をまねいて生育を抑制する場合がある。また、与えるときは鉢の底から水が出るまで与える。

#### <資料 9> 草取り（除草）

草取りは雑草が小さいうちに行い、根ごと抜きとる。ほうを用いる場合、ほうの刃を水平にし、土の表面 1 ～ 2 cm 分を水平に削り取るようにして雑草の根を切っていく。鉢・容器栽培では、作物がいっしょに抜けないように、作物を軽く押さえて雑草を抜きとる。

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料 アイ編①)

### 1. アイ草

藍染めに使われる植物をまとめてアイ草といい、タデ科、マメ科、キツネノマゴ科、アブラナ科などがあるよ。日本で栽培されてきたのは、タデアイというタデ科の植物で、木綿の普及とともに江戸時代から盛んに使われてきた染料植物だよ。特に、藍、木綿、麻の三種は、生活に欠かせない栽培植物の代表的なもので、これらを三草といい栽培が奨励されていたんだ。また、アイはインディカンを含む(山藍は例外)様々な植物の総称で、世界各地で青色の染料として重用されていたが、現在では化学合成したインディゴ染料が工業的にはよく用いられているよ。

### 2. 日本に存在するアイの品種(タデアイ:タデ科)

- ① 小上粉(こじょうこ)・・・白花種と赤花種があり、最も栽培されている。明治30年以降に広まり、最近では、ほとんどが白花種が栽培されている。枝がたくさんありよく茂るので収穫が多く、葉も良質。1番刈りで収穫した後、すぐに葉がつくので2番刈りも収穫できる。病虫害に強く育てやすいが地面を這うので世話が少し大変。
- ② 小千本(こせんぼん)・・・青茎、赤茎があり、株が真っ直ぐに育つ。赤茎は、ちぢみアイ、いわてアイとも呼ばれ、茎が赤く、土の上に出てくるヒゲ根も赤い。葉の質は青茎の方が良いが赤茎の葉は厚みがある。
- ③ 百貫(ひゃっかん)・・・1番刈りで70貫、2番刈りで30貫、あわせて100貫も収穫できる事からの名だが、品質は劣ると言われる。

#### <タデアイ>

タデアイ(中国語:蓼藍、シノニム:Polygonum tinctorum)は、タデ科の一年生植物。タデ藍または藍タデともいうよ。外形はイヌタデによく似ているが、アイは葉を傷つけると傷口が藍色になるんだ。茎は高さ50~70cmになり、よく枝分かれするよ。葉は幅の広い被針形(竹の葉のような先端が尖り基部のやや広い形)をしているよ。原産地は東南アジアから中国。葉は藍色色素の原料となる他、乾燥させて、解熱、殺菌の漢方薬としても用いられているよ。

分     類	界	植物界 Plantae
	門	被子植物門 Magnoliophyta
	綱	双子葉植物綱 Magnoliopsida
	亜綱	ナデシコ亜綱 Caryophylliidae
	目	タデ目 Polygonales
	科	タデ科 Polygonaceae
	属	イヌタデ属 Persicaria
	種	タデアイ tinctoria
学 名		Persicaria tinctoria
和 名		タデアイ、蓼藍
英 名		indigo plant





2. 生物育成の学習をはじめよう(資料 アイ編②)

3. アイの栽培

(1) 栽培暦

青森県											
<div>● 播種</div> <div>▲ 定植</div> <div>□ 1番刈り</div> <div>□ 2番刈り</div> <div>☆ 開花</div> <div>★ 結実</div> <div>● 採種</div>											
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月

(2) 栽培方法

【発芽日数】 適温下7～14日  
【発芽温度】 18℃～25℃  
【生育温度】 6℃～33℃

八戸市の4月、5月の気温は、平均気温が適温に達しないため、育苗のためには保温設備が必要だよ。

4月中旬頃に育苗箱に播種をし、5月中旬頃に、定植するよ。

定植は、アイは地面を這う性質があり、根が浅くはるので、畑で栽培する方が育てやすいけど、代用としてプランターや大きめの鉢でも栽培できるよ。

プランターや鉢に植える利点として、生葉染めの場合、葉が新鮮な方が良く染まるので、染色作業をする場所にプランターや鉢を移動できる点で便利だよ。

八戸の天気出現率 4月									
日	晴れ	曇り	雨	雪	最高気温	最低気温			
1	67%	7%	20%	7%	10.3	0.7			
2	63%	7%	23%	7%	10.6	1.0			
3	77%	3%	13%	7%	10.9	1.2			
4	83%	3%	10%	0%	11.1	1.4			
5	67%	20%	10%	3%	11.4	1.6			
6	50%	13%	33%	3%	11.6	1.8			
7	60%	13%	23%	3%	11.8	2.0			
8	53%	20%	27%	0%	12.0	2.2			
9	60%	7%	33%	0%	12.2	2.3			
10	63%	13%	23%	0%	12.3	2.5			
11	63%	13%	17%	7%	12.5	2.6			
12	67%	20%	27%	7%	12.7	2.8			
13	73%	17%	1%	0%	12.9	2.9			
14	67%	7%	27%	0%	13.1	3.1			
15	63%	13%	23%	0%	13.3	3.2			
16	43%	17%	40%	0%	13.5	3.4			
17	60%	10%	30%	0%	13.7	3.6			
18	67%	20%	13%	0%	14.0	3.8			
19	57%	13%	30%	0%	14.2	4.0			
20	57%	13%	27%	3%	14.5	4.2			
21	67%	10%	23%	0%	14.7	4.4			
22	57%	23%	20%	0%	15.0	4.6			
23	63%	7%	30%	0%	15.2	4.9			
24	60%	20%	40%	0%	15.4	5.1			
25	53%	30%	17%	0%	15.6	5.2			
26	60%	13%	20%	3%	15.7	5.4			
27	67%	10%	23%	0%	15.9	5.6			
28	70%	7%	23%	0%	16.0	5.7			
29	63%	10%	27%	0%	16.2	5.9			
30	53%	13%	33%	0%	16.3	6.0			

※青黄色つきの天気が出現率が高い 最高・最低気温は平年値

八戸の天気出現率 5月									
日	晴れ	曇り	雨	雪	最高気温	最低気温			
1	30%	30%	40%	0%	16.5	6.1			
2	33%	13%	53%	0%	16.6	6.2			
3	40%	17%	43%	0%	16.8	6.4			
4	43%	20%	37%	0%	17.0	6.5			
5	57%	20%	23%	0%	17.2	6.7			
6	70%	3%	27%	0%	17.4	6.8			
7	60%	13%	27%	0%	17.6	7.0			
8	53%	10%	37%	0%	17.9	7.2			
9	53%	17%	30%	0%	18.0	7.4			
10	77%	3%	20%	0%	18.2	7.6			
11	60%	27%	13%	0%	18.3	7.8			
12	67%	3%	30%	0%	18.4	7.9			
13	47%	23%	30%	0%	18.5	8.1			
14	47%	13%	40%	0%	18.6	8.3			
15	53%	13%	33%	0%	18.6	8.4			
16	43%	20%	37%	0%	18.6	8.5			
17	57%	7%	37%	0%	18.6	8.7			
18	63%	17%	20%	0%	18.7	8.8			
19	50%	17%	33%	0%	18.7	8.9			
20	43%	23%	33%	0%	18.8	9.0			
21	43%	7%	50%	0%	18.9	9.1			
22	37%	13%	50%	0%	19.0	9.2			
23	70%	7%	23%	0%	19.2	9.3			
24	53%	23%	23%	0%	19.3	9.5			
25	47%	17%	37%	0%	19.4	9.6			
26	50%	17%	33%	0%	19.5	9.7			
27	63%	13%	30%	0%	19.6	9.9			
28	77%	13%	10%	0%	19.7	10.0			
29	67%	17%	17%	0%	19.8	10.2			
30	63%	13%	23%	0%	19.9	10.4			
31	57%	23%	20%	0%	19.9	10.5			

※青黄色つきの天気が出現率が高い 最高・最低気温は平年値

4. 藍染め

藍染めは奈良時代から続く歴史があり、藍による染色を愛好する人もいます。海外では”Japan Blue”、藍色を指して”Hiroshige Blue”と呼ばれることもある。染色には「生葉染め」、「乾燥葉染め」、「すくも染め」があるよ。

「生葉染め」には、布に生葉をそのまま叩きつけて染める叩き染めと、すり潰した汁で染める方法があるが、濃く染まらない、葉が新鮮うちでなければ染色できない（インジカンがインジゴに変化して利用できなくなるため）といった欠点があるよ。

「乾燥葉染め」は、アイ葉を乾燥させたものを用いる方法。そのままでは色素が繊維に沈着しないので、還元反応を行って色素の沈着ができるようにしなければならないよ。生葉に比べて無駄なく染色でき、時期もあまり選ばないよ。

「すくも染め」は、乾燥したアイ葉を室のなかで数ヶ月かけて醗酵させてすくもを造り、更にそれをつき固めて藍玉を作り、これを利用する方法だよ。生産に高度な技術と手間を必要とするため、現在では徳島以外で日本産のすくもを見ることはほぼないよ。染色には、藍玉（すくも）を水甕で醗酵させてから行う（醗酵すると水面にできる藍色の泡を「藍の華」と呼び、これが染色可能な合図になる）ので、夏の暑い時期が最適だよ。すくもの利点は、いつでも醗酵させて染色できること、染料の保存が楽なこと、木綿にも濃く染められることなどが挙げられるよ。

難易度	染める方法	染色可能時間	葉の量(最大)	布の大きさ(最大)	動物性繊維		植物性繊維	
					毛・絹・ナイロン		木綿・麻・レーヨン	
1	たたき染め	数分	数枚	ハンカチ位	○		△	※
2	生葉染め	15分位	100g	20-50g	○		△	※
3	生葉染め(煮だし染め)	30~40分	3-5Kg	1Kg	○		△	※
4	乾燥葉染め				○		○	
5	すくも染め(藍建て)				○		○	

※消石灰とハイドロサルファイトナトリウムの添加で可能。

ハイドロサルファイトナトリウム：亜ジチオン酸ナトリウム。還元性の漂白剤で代替え可。

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート ワタ編①)

<今日の課題> ワタについて学習しよう。～ワタ(棉)の木から綿ができます～

<わかるかな1> 綿から、どんなものがつくられているかな。

--

<わかるかな2> 綿の特徴は？

利点：
欠点：



<わかるかな3> ワタは、どんなふう  
育つのかな。ワタの木の  
絵を描いてみよう。

<わかるかな4> ワタのタネはどこに  
育つのかな。絵で描いてみ  
よう。

自分の考え	資料から

自分の考え	資料から

<調べよう1> ワタと綿花。

日本ではワタのことを綿花っていうよ。綿花はワタの( )じゃなくて( )なんだよ。その真っ白なワタの実の中に( )がはいっているんだ。ワタの実のことを英語では( )っていうよ。それがはじけたワタ畑は、一面が真っ白で、まるで花が咲いたみたいにきれいなんだ。それで綿花っていうんだね。

<調べよう2> ワタの実をのぞいてみよう。

ワタ毛につつまれた( )が5～6個あつまって、一つのかたまりをつくり、そのかたまりが3個または5個くらいあつまって、( )が1個できているよ。

<調べよう3> 1個のタネには。

1個のタネには、アプラント綿で、( )本、海島綿で、( )本ぐらい、アジア綿で( )本ほどのワタ毛がついてるよ。

<調べよう4> 長いものも短いものもある。

一つのコットンボールの中にも、長いワタ毛と短いワタ毛がある。一番長い毛で、( )cmほどです。

<調べよう5> ワタの種類や特徴を調べよう。

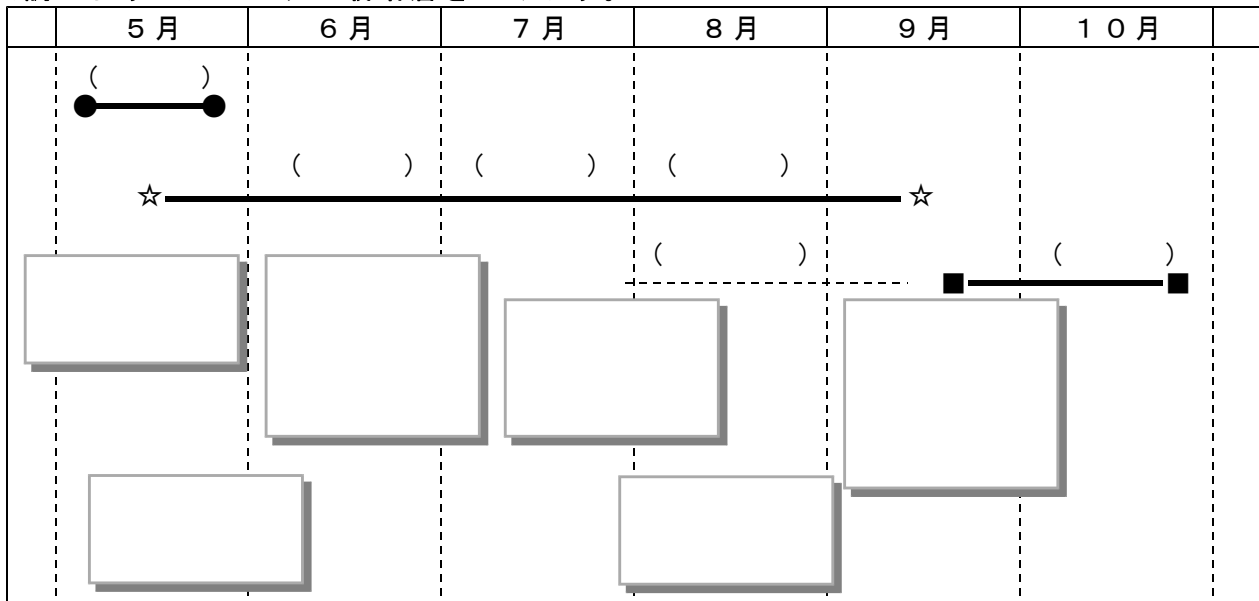
ワタはハマボウ、フヨウ、ムクゲ、ハイビスカスなどと同じ( )科の植物。

種 類	特 徴 な ど
アプラント綿	アプラント綿の特徴は、( )の長さが中くらいで、いろいろなものに利用されているよ。
海島綿	世界で一番長くて繊細なワタ毛を持っているのが海島綿(シーアイランド綿)やエジプトのギザ45という品種で細い糸や高級品をつくるのに使われる。
アジア綿	アジア綿はワタ毛が( )ので、ほとんどは、( )や中入れ綿、( )として使われる。そのほか太い糸を手でつむいだり、ネルや( )を織るのに使われる。

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート ワタ編②)

<今日の課題> ワタの栽培方法を学習しよう

<調べよう2> ワタの栽培暦をつくろう。

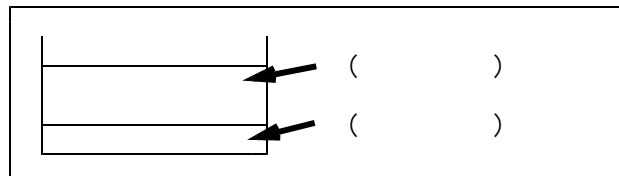


ワタのタネは、気温が ( ) °C 以上になると ( ) をだすので、最低気温が ( ) °C をこえるようになる ( ) 月上旬から下旬ごろにかけてタネをまこう。ただし、梅雨に入る直前は、( ) されてしまうのでさけよう。ワタは、もと ( ) が原産なので、( ) 地方では栽培は少し難しい。でも、発芽を早くしてやって、日あたりのいいところで育てるなどの工夫をすれば北海道でも栽培できるよ。品種は ( ) 綿が手に入りやすいよ。

<調べよう3> 畑の準備

日あたり、( )、( ) のよい場所を選ぼう。土が ( ) だとよく育たないので、種まきの ( ) 週間くらい前までに、( ) をまげて耕しておこう。

<自分のプランターの土の入れ方>



<調べよう4> タネの準備

タネに ( ) のついていないものは ( )、少しついてるものなら ( )、水につけておいてからまこう。タネにピンクや緑色がついているのは殺菌のための薬だから、触った後は手を洗おう。

タネの絵(実物大)

<調べよう5> 土はなんでもOK

ワタは、( ) した土や ( ) をふくんだ土でも十分育つ。だから荒地でも、水をやれる設備があればOK。前の年に ( ) を栽培した畑や庭なら、土に ( ) が残っているので ( ) はいらない。肥料が効きすぎると ( ) ばかり伸びて ( ) がつかなくなったり、つぼみがついても落ちてしまう。逆にやせ地でも植える前に ( ) や ( ) をいれればよく育つ。畑なら ( ) 平方メートルあたり、子どもの手でひとにぎりの油かすと大きじ ( ) 杯の化成肥料を土に混ぜて1週間なじませよう。

<調べよう6> 種まき

<自分のプランターの種まきの絵>

畑に植えるときは、ウネ幅 ( ) ~ ( ) cm の畑に、( ) cm 間隔で ( ) ~ ( ) 粒のタネをまき、タネがかくれるくらい土をかぶせてやろう。芽が出て ( ) が ( ) ~ ( ) 枚になったところで元気のいい芽を1本だけ残して、間引きしよう。



## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート ワタ編③)

<今日の課題> ぜんぜん大きくならないけど、どうしよう

<調べよう1> 芽が出ない

天候が例年通りなら、( ) 日くらいで芽が出る。でもひどく雨が少ない年や水をまったくやらないと芽が出ないときがある。( ) した気候が好きといっても、適度な湿り気は必要。乾ききる前に水をやろう。



<調べよう2> 水やり

土に湿り気があるときには、水をあげる必要はないよ。でも土の表面が乾いてきたら水をあげよう。とくに( ) 月の熱い季節には乾燥に気をつけてね。

<調べよう3> 草木灰(そうもくばい)をやろう

小さいうちに草木灰(カリ肥料)をまいてやると、( ) がよく育ち( ) のつきもよくなる。草木灰は、( ) や( ) の枝などを燃やした後の灰のことだ。

<調べよう4> 追肥をやろう

育ち具合を見ながら、( ) 月の末から( ) 月にかけて追肥をする。( ) 肥料をやり過ぎると( ) や実のつきが悪くなるので気をつけよう。肥料をやり過ぎると( ) のつく時期が遅くなり、いいワタ毛ができないよ。

<調べよう5> 梅雨時の対策

長いこと雨にあたって、畑が水浸しになると、( ) が腐ったりしてしまうので、できるだけ畑の水が流れて出るように、溝をきって( ) をよくしよう。

<調べよう6> ワタの木が小さいうちは

( ) はある程度必要だけど、花が咲いてから雨が降ると、落ちる花が増える。(でも、花が咲いてから( ) 日後くらいは、ワタ毛がさかんに伸びている時期なので、水をきらすといいコットンボールができないよ。)

<調べよう7> 雑草はこまめにぬいてやろう

大きくなるまでは雑草に負けてしまうので、雑草を見つけたら抜いてやる。だいたい( ) の3週間後から、( ) ~ ( ) 回ほど。

<調べよう8> ぜんぜん大きくならないけど・・・

芽がでてから( ) cmくらいの大きさになると、その後の1~1ヶ月半くらい、ほとんど成長していないように見えるときがある。だいたい( ) 月ころ。とっても心配だけど、土の中では( ) がぐんぐん伸びているんだ。太い根が地中深く伸び、そこに( ) が生えているんだよ。このときに心配して( ) をたくさんやったり、水をやりすぎると( ) をおこして、枯らしてしまったりする。また、長梅雨にあたると、ワタのためにはあまりよくないよ。梅雨が明けて天気が良くなると、びっくりするほど急に大きくなるよ。





## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート ワタ編④)

<今日の課題> どんなことに気をつける？

<調べよう1> どんな花が咲くんだろう。

アジア綿は、真ん中がえんじ色で、全体に ( ) 花が下を向いて咲くよ。アブランド綿の花は、( ) 色で、横や上を向いて咲くんだ。花が終わるとビー玉くらいの小さな緑色の ( )、コットンボールができる。この実のことをむかし日本では、「桃」といったんだよ。花が咲いてからだいたい40～60日で成長が止まって乾燥してはじけ、中から ( ) がでてくる。だいたい ( ) から ( )、寒い地方では ( ) はじめになると白い綿ができるよ。9月以降に咲いた花は ( ) が十分に育たないので、あまりよいコットンボールにならないよ。



<調べよう2> 土よせと支柱立て。

9月にはいって ( ) シーズンになると、( ) や ( ) でワタが倒れてしまうことがある。( ) に土をよせたり、支柱を立てたりしてワタを支えてやろう。

<調べよう3> 根ぐされ病。

この病気に強い品種や薬はまだない。( ) になると発生しやすいので気をつけよう。

<調べよう4> ちゃんと熟した綿花でも。

コットンボールの中にあるうちは、まだよれてないよ。ボールがはじけて ( ) すると、ワタの特徴の「より」ができるんだ。

<調べよう5> ワタの害虫たち。

新芽には、( ) がつきやすいよ。葉の裏にはハマキムシや ( ) がつくことがある。( ) もでたばかりのワタの芽を食べる困った虫だ。見つけたら、こまめに取り除こう。農薬はできるだけ使わない方がいい。

<調べよう6> 水やりと摘心(てきしん)。

プランターや ( ) でワタを栽培するときは水やりが必要だ。土の ( ) が乾いてきたら水をやろう。7月、梅雨が明け、気温が高くなったら、乾燥しすぎに注意しよう。  
背を小さく育てるのなら、枝が ( ~ ) 本でたところで、てっぺんの ( ) をつんでしまおう。この作業を摘心っていうんだ。そうすると ( ) には伸びず、枝が ( ) にはるようになる。

<調べよう7> さあ、収穫だ。

雨にあうとせっかくの ( ) が、よごれてしまうので、コットンボールがはじけて綿がでてきたら、早めにつみとろう。つんだ綿は天気の良い日に ( ~ ) 日ほしてから紙袋に入れて保存しよう。

<まとめよう> ワタについてわかったこと、気がついたこと、疑問に思ったことなどまとめよう。

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート 侘び草編)

### 1. 侘び草(わびくさ)とは

侘び草とは、ADA(アクアデザインアマノ)から販売されている水草です。水草は、アクアリウムやピオトープなど観賞用に広く使われています。しかし、水草は一般にはなじみが薄く、金魚鉢に浮かべる水草をイメージするでしょう。

水草の種類は多種多様で、周りの環境に合わせて、水中葉と水上葉を使い分ける能力を備えています。水中葉は水の浮力を利用して、柔らかく大きな葉を広げます。水位が下がった状況に適応する水上葉は、乾燥や紫外線に耐えるため、肉厚でしっかりとした葉や茎を伸ばします。

侘び草はこのような水草の生態的な特長をいかし、より手軽に、誰でも失敗なく育てられることを目標に考案され、観賞用植物として注目されています。



### 2. 侘び草の種類

#### <侘び草 有茎草 MIX>

有茎草が混栽されバリエーションに富んでいる。プラントグラスに置いて水上葉としても楽しめ、水中に入れるといろいろな有茎草が一気に展開し、流木レイアウトなどで有茎草を群生させて楽しむこともできる、定番の侘び草。

サイズ：直径 9cm



#### <侘び草 かれん>

有茎草 MIX の小型版。

サイズ：直径 6.5cm



#### <侘び草 エキノ・クリプト MIX>

有茎草 MIX に、エキノドルス(またはクリプトコリネ)の株を加えた見応えのある侘び草。

サイズ：直径 9cm



＜侘び草 キューバ・パールグラス＞

水草レイアウトで植栽に苦勞するこの水草も、侘び草であれば置くだけ。育成はやや上級者向き。

サイズ：直径 5cm



### 3. 侘び草を楽しむ

#### （１）侘び草は、水陸両用どちらでもすぐに楽しめる

侘び草は水上で栽培されているため、出荷時は水上葉が展開している状態になっています。したがって、そのままプラントグラスなど、ガラスの器に置いて、すぐ水上で楽しむことができます。また、テラリウムや半水中のアクアテラリウムのレイアウト素材としても最適です。水中にいれば、すぐに水中葉が展開して水草レイアウトを楽しむことができます。



#### （２）水上でのレイアウト



#### （３）水中でのレイアウト





#### (4) 侘び草のメリット

- ① 植栽不要。置くだけで完成。
- ② 根や茎、葉を痛めずに導入できる。
- ③ 国産のため薬害がない。
- ④ 水上・半水上・水中で育成できる。
- ⑤ 低床を選ばない。

#### 4. 侘び草の構成

水草には色とりどりの種類がありますが、使いやすい種類と植栽や管理が難しい種類があります。侘び草は其中で、育成しやすい種類の有茎草を混栽し取り扱いが簡単です。特に、密生度があり、植栽の経験がなくても密度の高い水草の群生美が完成しているため、水槽やガラスに置くだけでレイアウトは完了します。



#### ハイグロフィラの仲間

○双子葉 合弁花・・・種子から発芽した子葉が2枚の被子植物。花弁は基部で合着、または花冠全体がひとつにまとまっている。

キツネノマゴ科 (Acanthaceae)

葉は十字対生し、托葉はない。花は両生で左右対称。花冠は多くは唇型。

#### <ホワイト ウィステリア> Hygrophila difformis "Variegated"



- ・改良品種
- ・光：中
- ・水質：弱酸性～弱アルカリ性 中硬水 22～28℃
- ・CO<sub>2</sub> 添加有効

ウォーターウィステリアから突然変異して出現。

葉の縁がギザギザになっていて、比較的大きくなる。葉茎は有毛。



<ハイグロフィラ・ポリスオエルマ> *Hygrophila polysperma* (Roxb.) T. Anderson



- ・インド、スリランカ、東南アジア
- ・光 : 中
- ・水質 : 弱酸性～弱アルカリ性 中硬水 18～30℃  
池沼や河川などに生育する沈水～湿性植物。水上では茎は匍匐し、上部は斜上。葉は対生してつき、短い葉柄があり、長楕円状卵形で、長さ2.5～4 cm、幅1～1.5 cm、灰緑色。水中では茎は直立または斜上し、やや大型で、葉は長く幅は狭くなる、鮮緑色で、茎上部は赤みを帯びることがある。丈夫で育成は容易、生育は早い。

ロターラの仲間

○双子葉類 離弁花・・・種子から発芽した子葉が2枚の被子植物。花弁は1枚1枚ばらばらで離れている。

ミソハギ科 (Lythraceae)

葉は対生ときに輪生または互生し、托葉はないか、あっても小さい。花は両生、普通左右相称ときに放射相称。

<グリーンロターラ> *Rotala rotundifolia* (Green form)



- ・和名 : ホザキキカシグサ
- ・東南アジア、南日本
- ・光 : 強 ・CO2 : 多 ・PH : 6.4～7.2
- ・水質 : 弱酸性～弱アルカリ性 中硬水 20～28℃  
水辺に生育する沈水～湿性植物。水上では茎は匍匐し、葉は、ほぼ円形～楕円形で、径5～8 mm、明緑色。水中では葉は線状楕円形となる。短い茎を挿すと、最初匍匐して生育、四方に茎を伸ばし、密生すると各節から直立する茎を出す。容易にこんもりした茂みをつくることのできる。育成は容易で生育は早い。

<ロターラ・インジカ> *Rotala indica* (Willd.) Koehne



- ・和名 : キカシグサ
- ・東南アジア、東アジア
- ・光 : 強 ・CO2 : 多 ・PH : 6.4～6.8
- ・水質 : 酸性～弱酸性 中硬水 20～28℃  
湿地や水田に生育する1年生の湿性植物。茎は円柱状で、基部で分枝、斜上し、高さ5～10 cm。葉は対生してつき、楕円形、長さ5～10 mm、幅3～5 mm。赤い茎に緑の丸葉をつける。水中では葉が赤くなる。

<セイロン・ロターラ> *Rotala rotundifolia* (Roxb.) Koehne



- ・別名 : ロターラ・ロトゥンディファリア
- ・東南アジア
- ・光 : 強 ・CO2 : 多い ・PH : 6.4～6.8
- ・水質 : 酸性～弱酸性 中硬水 20～28℃  
水辺に生育する沈水～湿性植物。水上では茎は匍匐し、葉は、ほぼ円形～楕円形で、径5～8 mm、暗緑色で茎は褐色。水中では茎は直立または斜上し、葉は対生～3～4輪生し、線状楕円形で、長さ6～15 mm、幅1～3 mm、全体に赤みがかかる。育成は容易で生育は早い。R. インジカに似ている。

<ロターラ・ナイセアン> *Rotala* sp. "Nanjensham"



- ・台湾
- ・光 : 強      ・CO2 : 中      ・PH : 6.4~7.2
- ・水質 : 弱酸性~弱アルカリ    中硬水    20~28℃  
水辺に生育する沈水~湿性植物。水上では茎は匍匐し、葉はやや肉厚で、3~4輪生し、長さ3~8mm、幅2~4mm。水中では茎は直立し、葉は線形で長さ12~18mm、幅0.5mm、やや赤みのある緑色。育成は容易で生育は早い。

アルテルナンテラの仲間

○双子葉類 離弁花・・・種子から発芽した子葉が2枚の被子植物。花卉は1枚1枚ばらばらで離れている。

ヒユ科 (Amaranthaceae)

葉は対生または互生し、単葉で全緑、托葉はない。花は両生、多数集まって穂状または総状花序につくか、小苞の腋から枝が出て岐散花序となる。

<アルテルナンテラ・レインキー> *Alternanthera reineckii* "Reineckii"



- ・南米
- ・光 : 中
- ・水質 : 弱酸性~弱アルカリ    中硬水    22~28℃  
葉は対生し、葉柄は8~10mm、水上では葉の長さ4~6cm、幅1cm、狭披針形。色彩は灰緑色で葉裏はわずかに赤みがある。水中では葉幅が広くなり、葉縁は波打ち、色彩は表裏ともに赤茶色になる。

5. 侘び草の管理

(1) 水上での育成

① 器の準備

侘び草を水上葉で育成する場合、プラントグラスに入れて、腰水で育てるのが最も手軽な育成方法。侘び草を育てているプラントグラスでは、十分な腰水の水位を維持すればメダカや小型のエビなどが飼育できる。この時、侘び草の水草が十分に光合成を行っていると、根から水中の窒素分などを盛んに吸収し、さらに水中に酸素を放出するなど、水質を浄化する働きをする。毎日の管理として朝晩しっかりと霧吹きなどで水分を与え、エアコンによる乾燥にも注意して、侘び草に直接風が当たらないようにする。

また、エキノドルスの仲間は葉色が落ちやすいので、時々、水に希釈したベブライ トやグリーンブライティ・スペシャルLIGHTS またはSHADEといった液体栄養素を霧吹きで葉面散布して栄養分を補給する。



② 置き場所

外気温が高い季節は、出窓や窓際の日当たりのよい場所がよい。外気温が低い冬季は、侘び草に植栽された熱帯性の水草にとっては厳しい季節となる。少なくとも周辺の温度が15℃前後に保ち、かつ日当たりのよい場所がよい。日が当たらない場所に置く場合は、照明器具が必要。



### ③ トリミング

「佗び草」の生長が本格的になってくると、有茎草の茎が伸びて新しい葉の展開も盛んになる。新しい葉の展開に伴って、古い葉は枯れてくるので、早めに取り除き、枯れないまでも、黄色く変色してきた葉は早めにカットする。

茎もプラントグラスの中で過密になったり、周りに広がりすぎると雑然と見えるので、伸びすぎた茎は早めに剪定する。茎を剪定する際には、新芽が茎の先端になるよう、できるだけ新芽の近くでカットすることで切断面が目立たなくなる。



### ④ 害虫駆除対策

～ ハダニ ～

佗び草の茂みの中で、色が悪くなった葉を見つけたら、葉の後ろ側を見る。葉の裏側に白いクモの巣のようなものが張っていたら、ハダニがいる証拠。ハダニは繁殖が速いので、毎日の観察で蔓延を防ぐように心がけ、ハダニの付いた茎は早めにカットする。

～ アブラムシ ～

アブラムシが付いた葉は、全体に変色したり変形してきます。アブラムシの対策としては、比較的魚毒性の低いモスピラン水溶剤が有効。園芸店などで市販されている水溶液を約1,000倍に希釈して、霧吹きで吹きかける。

アブラムシは葉の裏側や茎に付いているので、葉の裏側にも吹きかける。また、葉に浸透するので予防にも効果がある。

～ 水没法 ～

ハダニやアブラムシの駆除方法として「佗び草」を水没させる方法。適当なバケツなどに水を張って、その中に「佗び草」を漬けてしばらく放置する。また、落ちにくい場合には、水中で軽く揺すったり、手で水を動かしてみる。なお、一度だけの水没ではしつこい害虫が落ち切らないことも多いので、日を変えて繰り返すことが効果的。



### ⑤ 佗び草用液体栄養素 beブライト

植物を健康に育てるためには、光と水だけでなく、適切な栄養素の補給が欠かせない。

beブライトは水上育成に不足しがちな窒素、リン、カリウム、微量元素などを補給する液体栄養素です。

佗び草を水上葉で育てる場合、栄養素の補給方法としては、腰水に添加する方法とハンドスプレーで葉面散布する方法があります。beブライトは佗び草の水上葉育成に最適な栄養素で、水草の葉の色をより濃く、鮮やかにする効果があります。



#### <腰水に添加して使う場合>

佗び草をプラントグラスなどで育成している場合、腰水1ℓに対してbeブライトをキャップ1杯添加するのが最も効果的な添加方法。なお、栄養素を添加した腰水は藻類が増殖したり、水が痛みやすいので、1週間に1回のペースで換水を行う。

プラントグラスで佗び草と一緒にメダカやエビを飼育している場合、水が痛むとこれら生体の状態が悪くなるので、定期的な換水が必要。

#### <葉面散布する場合>

ハンドスプレーで葉面散布する場合は、水500mlに対してbeブライトをキャップ1杯の割合で希釈し、十分な量の噴霧を3～4日続けて行う。



## (2) 水中での育成

### ① 水槽の準備

佗び草を水中で育てるには、まずキューブグラスなどの水槽が必要。キューブグラスは枠のないガラス水槽で、水草レイアウトにも適している。水槽サイズは設置スペースにもよるが、初めは適度な大きさと飼育器具も充実した60cm水槽が使いやすい。もちろん、これよりも小さな水槽サイズもあるが、照明やフィルターなど使用できる器具とその能力が制限される。

また、水槽に直射日光が当たると、シリコン接合部の劣化や藻類が多く発生するなどトラブルの原因となるので、水槽は一日中直射日光の当たらない場所に設置する。



### ② 照明器具

水中で佗び草を育てる場合、その水槽サイズに対応する照明器具が必要。佗び草をプラントグラスに入れて水上葉で栽培する場合、特に照明を用意しなくても明るい窓辺に置くだけで育成できるが、水中には光が透過しにくいいため専用の明るい照明が必要。照明の明るさの目安としては、60cm水槽で20Wの蛍光灯なら4灯、36Wのツイン蛍光灯なら2灯が適当。十分な明るさの光を当てることで、水草は光合成を行って健康に生長できる。

照明の点灯時間は、1日当たり8～10時間ほどが適当。ただし、藻類が発生しやすい場合には、照明の点灯時間をこれよりも短く、6時間ほどにする。水草を健康に育てるために、タイマーを併用するなどして、毎日規則正しく照明を点灯させる。

### ② 底床の準備

水槽の底に敷く砂の部分的底床（ていしょう）という。ナイルサンドなどの砂を薄く敷いただけでも佗び草は育つが、佗び草を水中葉の状態でもより美しく、より長く楽しみたい場合には、アクアソイルを底床として用いる。アクアソイルは天然の土壌を原料とした底床素材で、水質を水草が生長しやすい酸性の軟水に整え、水草の生長に必要な栄養素を供給する働きもあるため、佗び草を水中で育てる場合に最適な底床素材です。水槽に適した量のアクアソイル（60cm水槽で9ℓ1袋が目安）を敷き、その上に佗び草を並べて水を注ぐだけで、本格的な水草レイアウトができる。



### ③ CO<sub>2</sub> の添加

水草を健康に育てるには、照明を点灯するだけでは不十分です。光を当てることで水草は光合成を行います。水槽内のCO<sub>2</sub>はすぐに消費されてしまうため、そのままでは水草は光合成を十分に行うことができない。そのため、水草を健康できれいな状態に育てるには、水槽にCO<sub>2</sub>を添加する必要がある。CO<sub>2</sub>添加にはポンプやレギュレーター、拡散器などの器具が必要になるが、これらのCO<sub>2</sub>添加に必要な器具がセットになったCO<sub>2</sub>スターターキットやCO<sub>2</sub>アドバンスシステムを利用するとCO<sub>2</sub>添加が簡単に始められる。



60cm水槽でのCO<sub>2</sub>添加量の目安として、CO<sub>2</sub>ディフューズ内蔵のカウンター（またはCO<sub>2</sub>ガラスカウンター）で1秒間に1滴から添加を始める。これは水槽をセットした初期の添加量の目安で、水草が生長にすると従ってCO<sub>2</sub>添加量はこの2～3倍が適量になる。

#### ④ ろ過装置

水槽で魚を長期間飼育するには、水をきれいに保つフィルター（ろ過槽）が必要。また、フィルターは水の濁りや着色を取り除く働きがあり、水槽を観賞する上でも重要。フィルターにはさまざまな方式があるが、水草レイアウトの場合はろ過能力が高い外部式フィルターが最適。

魚を飼育していると餌の食べ残しや排せつ物によって水が汚れてくる。この汚れをそのままにしておくと水が濁るだけでなく、水中にアンモニウムなどの有毒な物質が蓄積し、魚の病気を引き起こす細菌も増殖する。これらの汚れや浮遊性の細菌は、フィルターの中のろ材に付着しているバクテリアや原生動物などのろ過微生物が食べて分解する。これらフィルター内で働く微生物の多くは酸欠に弱いので、酸素が不足しやすい夜間消灯時にはエアーポンプなどで水槽に空気を送ることが必要。

佗び草を水中に沈めた当初は、ベースの植物質に含まれる成分が溶け出して水が茶色に着色するが、この着色はフィルターにNAカーボン（活性炭）を入れて吸着させることで除去できる。なお、活性炭は魚やエビに有害なアンモニウムなども吸着するので、ろ過微生物が十分に働いていない水槽セット初期には、ろ過能力を補う意味でもフィルターに入れておいたほうがよい。



#### ⑤ 熱帯魚、小魚の飼育

佗び草を水中で育てている水槽では、グッピーやネオンテトラなど小型の熱帯魚やメダカなどの淡水魚を飼育することができる。ただし、金魚など水草を好んで食べるような魚は適さない。魚以外では、レッドビーシュリンプなど小型のエビも適している。なお、魚やエビは水槽をセットして3~4週間ほど経ち、フィルターのろ過微生物が十分に働くようになってから水槽に入れてください。水槽をセットした直後に魚やエビを入れてしまうと、水質が不安定で健康に飼育できない。



#### ⑥ ウォーターフォール（水上栽培用に考案されたオリジナル水槽）

佗び草の水上栽培用に考案された階段状構造のオリジナル水槽。外部式フィルターを設置することで、水が上段から下段へ滝のように流れ、水涸れの心配なく育成できる。佗び草が生長することによって、熱帯ジャングルのようなイメージも楽しめる。

一番下の段に佗び草と小魚を入れることで、水中葉として育成し、上3段は水上葉で育成することができる。学校には、このウォーターフォールを導入し生物育成の中心としたい。

##### <サイズ>

- ・ W 60 × D45 × H45
- ・ W 90 × D45 × H45
- ・ W120 × D45 × H45



平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(ワークシート 侘び草編)

侘び草 かれん サイズ：直径6.5cm

水草の種類：

	作業内容・作業状況スケッチ・生育状況スケッチなど	月日	作業内容
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	
月 日 ( )		/	

作業内容：水替え、液体栄養素添加、害虫駆除、トリミング、霧吹きなど

平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(資料)

＜栽培記録＞栽培の記録をとろう。

作物名		収穫物は？	食べる・繊維をとる・染色
栽培場所	畑 ・ プランター ( 露地 ・ ビニールハウス )		

月日	天気	温度	作業内容・作業状況のスケッチ	作物の生育状況 ・ スケッチ
月 日 ( )				
月 日 ( )				
月 日 ( )				
月 日 ( )				


※作業内容：種まき、移植・定植、間引き、施肥、土寄せ、草取り、滴芽・摘しん  
支柱立て・誘引、かん水（水やり）、収穫、観察


2. 生物育成の学習をはじめよう(資料)

＜栽培区画計画＞自分の作物の場所を赤く塗ろう

7 m								
80cm	80cm	80cm	80cm	80cm	80cm	80cm	80cm	80cm
○ ○	○ ○	○ ○	○ 41	○ 40	○ 40	○	○	○
○ 8 ○	○ 8 ○	○ 8 ○	○ 39	○ 39	○ 39	○	○	○
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 38	○ 38	○ 38	○	○	○
○ ○	○ ○	○ ○	○ 37	○ 37	○ 37	○ 37	○ 37	○ 37
○ ○	○ ○	○ ○	○ 36	○ 36	○ 36	○ 36	○ 36	○ 36
○ ○	○ ○	○ ○	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35
○ 7 ○	○ 7 ○	○ 7 ○	○ 34	○ 34	○ 34	○ 34	○ 34	○ 34
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 33	○ 33	○ 33	○ 33	○ 33	○ 33
○ ○	○ ○	○ ○	○ 32	○ 32	○ 32	○ 32	○ 32	○ 32
○ ○	○ ○	○ ○	○ 31	○ 31	○ 31	○ 31	○ 31	○ 31
○ ○	○ ○	○ ○	○ 30	○ 30	○ 30	○ 30	○ 30	○ 30
○ 6 ○	○ 6 ○	○ 6 ○	○ 29	○ 29	○ 29	○ 29	○ 29	○ 29
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 28	○ 28	○ 28	○ 28	○ 28	○ 28
○ ○	○ ○	○ ○	○ 27	○ 27	○ 27	○ 27	○ 27	○ 27
○ ○	○ ○	○ ○	○ 26	○ 26	○ 26	○ 26	○ 26	○ 26
○ ○	○ ○	○ ○	○ 25	○ 25	○ 25	○ 25	○ 25	○ 25
○ 5 ○	○ 5 ○	○ 5 ○	○ 24	○ 24	○ 24	○ 24	○ 24	○ 24
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 23	○ 23	○ 23	○ 23	○ 23	○ 23
○ ○	○ ○	○ ○	○ 22	○ 22	○ 22	○ 22	○ 22	○ 22
○ ○	○ ○	○ ○	○ 21	○ 21	○ 21	○ 21	○ 21	○ 21
○ ○	○ ○	○ ○	○ 20	○ 20	○ 20	○ 20	○ 20	○ 20
○ 4 ○	○ 4 ○	○ 4 ○	○ 19	○ 19	○ 19	○ 19	○ 19	○ 19
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 18	○ 18	○ 18	○ 18	○ 18	○ 18
○ ○	○ ○	○ ○	○ 17	○ 17	○ 17	○ 17	○ 17	○ 17
○ ○	○ ○	○ ○	○ 16	○ 16	○ 16	○ 16	○ 16	○ 16
○ ○	○ ○	○ ○	○ 15	○ 15	○ 15	○ 15	○ 15	○ 15
○ 3 ○	○ 3 ○	○ 3 ○	○ 14	○ 14	○ 14	○ 14	○ 14	○ 14
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 13	○ 13	○ 13	○ 13	○ 13	○ 13
○ ○	○ ○	○ ○	○ 12	○ 12	○ 12	○ 12	○ 12	○ 12
○ ○	○ ○	○ ○	○ 11	○ 11	○ 11	○ 11	○ 11	○ 11
○ ○	○ ○	○ ○	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10
○ 2 ○	○ 2 ○	○ 2 ○	○ 9	○ 9	○ 9	○ 9	○ 9	○ 9
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 8	○ 8	○ 8	○ 8	○ 8	○ 8
○ ○	○ ○	○ ○	○ 7	○ 7	○ 7	○ 7	○ 7	○ 7
○ ○	○ ○	○ ○	○ 6	○ 6	○ 6	○ 6	○ 6	○ 6
○ ○	○ ○	○ ○	○ 5	○ 5	○ 5	○ 5	○ 5	○ 5
○ 1 ○	○ 1 ○	○ 1 ○	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4
○ 班 ○	○ 班 ○	○ 班 ○	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3
○ ○	○ ○	○ ○	○ 2	○ 2	○ 2	○ 2	○ 2	○ 2
○ ○	○ ○	○ ○	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1	○ 1
2 C	2 B	2 A	2 C	2 B	2 A	3 C	3 B	3 A
ニンジン			ジャガイモ			アイ		

○ 15cm ○  
20cm  
○ ○

○  25cm  
○

○  20cm  
○



平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

## 2. 生物育成の学習をはじめよう(調理)

<収穫> 収穫物を調理しよう。

作物名		調理日	月	日( )
-----	--	-----	---	------

調理名	
-----	--

調理方法	調理後の盛りつけの様子の手書き

わかったこと、きがついたこと、食後の感想など

調理方法を教えてくれた、または、一緒に調理してくれた家族の人は誰ですか。

平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日( ) \_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

## 生 物 育 成 ま と め レ ポ ー ト

