

# 中学校技術科における栽培の 知識・技術の体系化と学習指導過程の検討

谷 田 親 彦・肥田野

豊\*・相 澤  
(2010年12月3日受理)

崇\*\*・山 田

卓\*\*\*

## Hierarchically of Knowledge and Skill, and Consideration of Learning Processes about Cultivation of Crops in Technology Education

Chikahiko YATA, Yutaka HIDANO, Shuu AIZAWA and Suguru YAMADA

**Abstract.** The purpose of the present study was to clarify the knowledge and skills acquired during technology education that are necessary for the cultivation of crops. Knowledge and skills were organized hierarchically based on the standards for technology teacher training proposed by the Japan Society of Technology Education. As a result, basic knowledge and skills required for learning activities and teaching guidance were classified as large (4items), medium (9items) and small (18items). Learning processes regarding the cultivation of crops were examined from structure of medium classification as 'crops', 'environment and society', 'breeding management', 'growth management', 'management and adjustment of soil', 'protection of crops', 'weather management', 'cultivation planning', and 'cultivation practice'. This structure have the framework of two learning processes, and these processes were compared with the composition of the authorized textbook.

### 1. はじめに

平成20年改訂の中学校学習指導要領における技術・家庭, 技術分野(以下, 技術科)の学習内容には, 「材料と加工に関する技術」「エネルギー変換に関する技術」「生物育成に関する技術」「情報に関する技術」の4領域が示された。これらの領域は, 全ての生徒が学習する必修の領域として明示され, 選択の領域や学習項目は設けられなくなった<sup>1)</sup>。

「生物育成に関する技術」では, 「栽培又は飼育」が学習内容として扱われており, 従来の技術科における「栽培」の領域を踏襲している。「栽培」は, 昭和52年改訂の学習指導要領までは, 男子向き学習内容の必修領域として扱われていた<sup>2)</sup>。しかし, 平成元年改訂の学習指導要領では選択の領域<sup>3)</sup>, 平成10年改訂の学習指導要領では選択的な学習項目のひとつとして取り扱われるようになった<sup>4)</sup>。そのため, 「栽培」に関しては, 約20年の期間を経て, 再び必修の学習内容として位置

づけられることになる。

これまでの選択的な扱いの中で, 「栽培」の履修率に関する調査報告が行われている。土屋・梁川による平成5年度の調査では, 履修率の全国平均が27%と示されている<sup>5)</sup>。また, 谷保・魚住が富山県内の国公立中学校に対して行った平成14年度の実態調査では, 選択教科での取り扱いも含めて13%の履修率であった<sup>6)</sup>。

これらのことから, 「栽培」に関する学習内容が必修領域として設定されたことに相反して, 教材や指導方法などの蓄積が少なく, 技術科教員の知識や技術が低下していることが危惧される。また, 研修や研究会などで題材や教材の情報交換を行う場面や, 指導や評価のあり方を検討する機会は乏しかったのではないと思われる。さらに, 長期間において「栽培」の学習が実施されていない中学校では, 学習環境や設備などが整っていないことが予想される。これらのことを原因として, 技術科教員は, 「生物育成に関する技術」の授業

\*弘前大学教育学部, \*\*弘前市立第一中学校, \*\*\*尾道市立長江中学校

計画、実施、管理などに対する不安を抱いている事例が報告されている<sup>7)</sup>。そのため、「栽培」の学習指導に対する指針を整理しておくことは意義があると思われる。

平成20年改訂の学習指導要領において、技術分野の内容構成は、〈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〉〈広く現代社会で活用されている技術〉〈技術を評価し活用する能力と態度〉及び〈技術を使用したものづくり〉の4つに構造化された<sup>8)</sup>。このことは、製作・制作・育成など、ものづくりの実践的・体験的活動を充実させるために、現代社会で活用されている各領域の「技術」を明確に意識・把握して学習指導を行うことの必要性が強調されていると考えられる。

このことから、「生物育成に関する技術」に含まれる「栽培」の学習指導において、〈広く現代社会で活用されている技術〉の構成を整理しておくことは重要である。「栽培」に関する知識・技術の枠組みを体系的に把握することにより、ものづくりのプロセスで活用される知識・技術を意識した学習指導が展開できるのではないと思われる。

「栽培」の学習に関しては、実施状況や問題点を調査した研究や<sup>5) 6)</sup>、教員養成カリキュラムを検討した先行研究がある<sup>9)</sup>。また、増尾・梁川・清水は、栽培領域におけるCAI教材を開発するために、草花の栽培に関する方法や学習目標を構造化している<sup>10)</sup>。さらに、増尾・梁川・福井は、「栽培」の領域で野菜を育成する学習過程と環境教育との関わりを構造的に示し、CAI教材の作成を行っている<sup>11)</sup>。しかし、「栽培」の知識や技術に焦点をあてて、その内容を体系的に整理しようとする試みは見当たらないと思われる。

そこで本稿では、中学校技術科における必修領域：「生物育成に関する技術」に含まれる「栽培」の学習に関して、作物を育成する過程で利活用される知識・技術を整理・体系化することを試みる。また、体系的に示された知識・技術を用いて、「栽培」の学習指導に関する基礎的な検討を行う。

## 2. 栽培の知識・技術の体系化

中学校学習指導要領における「生物育成に関する技術」の学習内容は、2内容3項目が示される

のみであり、他の領域と比較して少ない。従って、栽培の学習内容については大綱的な指針を示すに止まっているのではないと思われる。そのため、栽培の知識・技術を詳細化する資料として、日本産業技術教育学会が作成した技術科教員養成の修得基準を用いた。

日本産業技術教育学会のプロジェクトとして、「技術科教員養成での修得基準の作成及びその基準による検定制度と競争的教育環境の構築」が、2005～2006年度の科学研究費補助金の助成を得て行われている<sup>12)</sup>。このプロジェクトは、即戦力と高度な指導力を持った技術科教員養成のためのシステム構築を目的としており、その成果のひとつとして、技術科教員養成の修得基準が作成された（付録）。

栽培に関しては、以下に示す6つの大枠から修得基準が構成されている。

1. 作物の種類と体のしくみ（3指導項目）
2. 作物の生育と環境条件（10指導項目）
3. 作物の健康管理と病害虫（7指導項目）
4. 栽培技術の基本（19指導項目）
5. 栽培の計画と実践（3指導項目）
6. 栽培と環境保全（4指導項目）

この中に含まれる46の指導項目を集約・再構成することで、栽培の知識・技術を体系化することを試みた。この作業は技術科の教員養成に関わる大学教員2名で行い、協議に基づいて全体の構成をまとめた。その結果、栽培の知識・技術は表1に示す小分類が構成され、中分類、大分類へと整理することができた。

【A栽培の基礎知識】の大分類は、『A-1作物の知識』と『A-2栽培と環境や社会に関する知識』の中分類から構成した。

このうち、『A-1作物の知識』には、[A-1-1作物の繁殖] [A-1-2作物の成長] 及び [A-1-3新しい技術] の小分類を含めた。これらを構成する指導項目は、種子繁殖と栄養繁殖、栄養成長と生殖成長、光合成・蒸散、花芽の形成（分化）、開花と結実、短日植物・中性植物・長日植物、休眠、バイオテクノロジー及び遺伝子組み換え作物などである。

『A-2栽培と環境や社会に関する知識』には、[A-2-1環境条件] [A-2-2土壌] [A-2-3環境と社会] 及び [A-2-4環境と栽培] の小項目を含めた。

構成する指導項目は、栽培環境、土壌、土壌の酸度、物質循環、循環型社会、環境保全型農業、栽培地のもつ自然環境の保全機能である。

【B作物の管理技術】の大分類は『B-1作物の繁殖を管理する技術』と『B-2作物の生長を管理する技術』の中項目、[B-1-1作物の繁殖管理]と[B-2-1作物の生長管理]の小項目から構成した。『B-1作物の繁殖を管理する技術』を構成する指導項目には、たねまき、直まき、さし芽がある。『B-2作物の生長を管理する技術』に関しては、苗作り(育苗)、間引き、切り戻し、鉢上げ・鉢替え、移植・定植(植え付)、適芽・摘芯、支柱

立てと誘引、整枝と剪定及び収穫がある。

【C栽培環境の管理技術】の大分類は、『C-1土壌を管理・調整する技術』『C-2生物環境を整え作物を保護する技術』及び『C-3気象環境を管理・調整する技術』から構成した。

さらに、『C-1土壌を管理・調整する技術』は[C-1-1整地][C-1-2施肥]及び[C-1-3灌水]の小項目が含まれる。構成する指導項目には、培養土、土寄せと中耕、施肥、堆肥(化)、水やり(灌水)がある。

また『C-2生物環境を整え作物を保護する技術』には、[C-2-1害虫防除][C-2-2病害防除]及び

表1 体系化した栽培の知識・技術

	【大分類】	『中分類』	[小分類]	指導項目
栽培の知識・技術	A栽培の基礎知識	A-1作物の知識	A-1-1作物の繁殖	種子繁殖と栄養繁殖 栄養成長と生殖成長 光合成・蒸散 花芽の形成(分化) 開花と結実 短日植物・中性植物・長日植物 休眠
			A-1-2作物の成長	
			A-1-3新しい技術	
		A-2栽培と環境や社会に関する知識	A-2-1環境条件	栽培環境
			A-2-2土壌	土壌 土壌の酸度
			A-2-3環境と社会	物質循環 循環型社会
			A-2-4環境と栽培	環境保全型農業 栽培地のもつ自然環境の保全機能
		B作物の管理技術	B-1作物の繁殖を管理する技術	B-1-1作物の繁殖管理
	B-2作物の生長を管理する技術		B-2-1作物の生長管理	苗作り(育苗) 間引き 切り戻し 鉢上げ・鉢替え 移植・定植(植え付) 適芽・摘芯 支柱立てと誘引 整枝と剪定 収穫
	C栽培環境の管理技術	C-1土壌を管理・調整する技術	C-1-1整地	培養土 土寄せと中耕
			C-1-2施肥	施肥 堆肥(化)
			C-1-3灌水	水やり(灌水)
		C-2生物環境を整え作物を保護する技術	C-2-1害虫防除	害虫防除 生物農薬と天敵
			C-2-2病害防除	病気
			C-2-3雑草防除	雑草とその防除(除草)
	C-3気象環境を管理・調整する技術	C-3-1環境制御	環境制御と施設栽培 適温	
D栽培の計画と実践	D-1栽培の計画	D-1-1計画・方法	輪作 品種 栽培計画表 栽培方法 栽培ごよみ	
		D-2栽培の実践	D-2-1実践・記録 栽培技術 栽培記録	

〔C-2-3 雑草防除〕の小分類が含まれる。構成する指導項目には、害虫防除、生物農薬と天敵、病気、雑草とその防除（除草）、環境制御と施設栽培、適温を含めた。

中分類の『C-3 気象環境を管理・調整する技術』には、小分類〔C-3-1 環境制御〕を含め、対応する指導項目には、環境制御と施設栽培、適温などがある。

〔D栽培の計画と実践〕の大項目は、『D-1 栽培の計画』と『D-2 栽培の実践』の中項目、〔D-1-1 計画・方法〕と〔D-2-1 実践・記録〕の小項目

から構成した。これらに該当する指導項目は、輪作、品種、栽培計画表、栽培方法、栽培技術、栽培記録、栽培ごよみを含めた。

以上のような体系の具体例として、学習題材の一つであるダイズ・エダマメを取り上げ、関連する栽培の知識・技術を整理して表2に示した。ここに取り上げた内容は、技術科のみでなく学校教育で栽培を行うための参考書としてまとめられた「学校園の栽培便利帳」の「ダイズ・エダマメ」の項を参考にしている<sup>13)</sup>。さらに、「そだててあそぼう(9)ダイズの絵本」から、不足している知

表2 ダイズ・エダマメの栽培における知識・技術

<p><b>【A栽培の基礎知識】</b>  <b>【A-1 作物の知識】</b> 『A-2 栽培と環境や社会に関する知識』</p>
<p><b>【B作物の管理技術】</b>  <b>【B-1 作物の繁殖を管理する知識】</b>                      ・気温15℃、地温10℃以上になったらね(豆)をまく。                      ・直まきでは、うねの間隔40cm、植えつけ間隔15cm、深さ1cmに豆を2～3粒づつまいて土をかける。                      ・苗をつくる場合(移植栽培)には、土を入れた容器にばらまきし、1cm程度の土をかける。</p> <p><b>【B-2 作物の生長を管理する技術】</b>                      ・直まきした場合には草丈が10cmで、葉が出たころ、1カ所あたり2本に間引く。                      ・移植栽培の場合には、葉が2～3枚で、草丈が10cmくらいに成長した苗をとり、畑にうねの間隔40cm、深さ10cmの溝を掘り、15cm間隔に2本ずつ植えつける。                      ・株の成長が旺盛で伸びすぎの場合には、茎の先端を摘み取り、側芽の伸びを促す。                      ・開花するまで2～3回株元に土を寄せる。これは根の発生を促し、株の倒れを防ぐ。                      ・収穫は葉が落ち、さやが褐色になり、株をゆするとカラカラと音がするようになってから行う。                      ・エダマメはダイズの実(豆)を若いうちに収穫し、枝を付けて売られるため、枝豆(エダマメ)と呼ばれる。</p>
<p><b>【C栽培環境の管理技術】</b>  <b>【C-1 土壌を管理・調整する技術】</b>                      ・畑に苦土石灰、堆肥、化学肥料をまいて耕起、整地する。                      ・根に根粒菌を付け、空気中のチッ素を利用できるため、チッ素肥料は少なくてもよい。                      ・(栽植密度は)うねの間隔40cm、植えつけ間隔15cmとする(再掲)                      ・開花するまで2～3回株元に土を寄せる。(再掲)</p> <p><b>【C-2 生物環境を整え作物を保護する技術】</b>                      ●芽がでるころタネを食べるタネバエ ●子葉を食べるハトヤキジ ●実を食べるカメムシや、汁を吸うハスモンヨトウ</p> <p><b>【C-3 気象条件環境を管理・調整する技術】</b>                      ・日当り、風通しの良い場所で栽培する。 ・昼夜の温度較差の大きいことが望ましい。 ・生育適温は25～30℃。</p>
<p><b>【D栽培の計画と実践】</b>  <b>【D-1 栽培の計画】</b>                      ・原産地はアジア。                      ・昼夜の温度較差の大きいことが望ましい。(再掲) ・生育適温は25～30℃。(再掲) ・ダイズには多くの品種がある。                      ・夏ダイズ型(主に北海道でつくられる)、秋ダイズ型(本州や九州でつくられる)、中間ダイズ型(両者の中間の性質)に分けられる。                      ・根に根粒菌を付け、空気中のチッ素を利用できるため、チッ素肥料は少なくてもよい。(再掲)                      ・生育日数は早生種で90～100日、晩生種では110日以上である。・豆の色は普通、黄色であるが、黒色や緑色のものもある。                      ・エダマメはダイズの実(豆)を若いうちに収穫し、枝を付けて売られるため、枝豆(エダマメ)と呼ばれる。(再掲)                      ●ダイズは畑の牛肉だ</p> <p><b>【D-2 栽培の実践】</b>                      ・日当り、風通しの良い場所で栽培する。(再掲)・畑に苦土石灰、堆肥、化学肥料をまいて耕起、整地する。(再掲)                      ・気温15℃、地温10℃以上になったらね(豆)をまく。(再掲)                      ・直まきでは、うねの間隔40cm、植えつけ間隔15cm、深さ1cmに豆を2～3粒づつまいて土をかける。(再掲)                      ・苗をつくる場合(移植栽培)には、土を入れた容器にばらまきし、1cm程度の土をかける。(再掲)                      ・直まきした場合には草丈が10cmで、葉が出たころ、1カ所あたり2本に間引く。(再掲)                      ・移植栽培の場合には、葉が2～3枚で、草丈が10cmくらいに成長した苗をとり、畑にうねの間隔40cm、深さ10cmの溝を掘り、15cm間隔に2本ずつ植えつける。(再掲)                      ・株の成長が旺盛で伸びすぎの場合には、茎の先端を摘み取り、側芽の伸びを促す。(再掲)                      ・開花するまで2～3回株元に土を寄せる。これは根の発生を促し、株の倒れを防ぐ。(再掲)                      ・収穫は葉が落ち、さやが褐色になり、株をゆするとカラカラと音がするようになってから行う。(再掲)                      ・エダマメはダイズの実(豆)を若いうちに収穫し、枝を付けて売られるため、枝豆(エダマメ)と呼ばれる。(再掲)</p>

・の項は文献13)を、●の項は文献14)を参照した。

識・技術を補った<sup>14)</sup>。尚、個別の作物についての記述であるため、【A栽培の基礎知識】に関する事項は含まれていない。

### 3. 知識・技術の体系に基づく学習指導過程の検討

#### 3.1 栽培の知識・技術の構造化

体系化した栽培の知識・技術における中分類の項目を構造的に表すことにより、各知識・技術を軸とした学習指導過程を検討することを試みる。

中分類に示した9項目を構造化すると、図1のように表すことができた。この際に、各大項目に含まれる中項目は、相互に関連する関係、順序を示す関係として位置づけた。

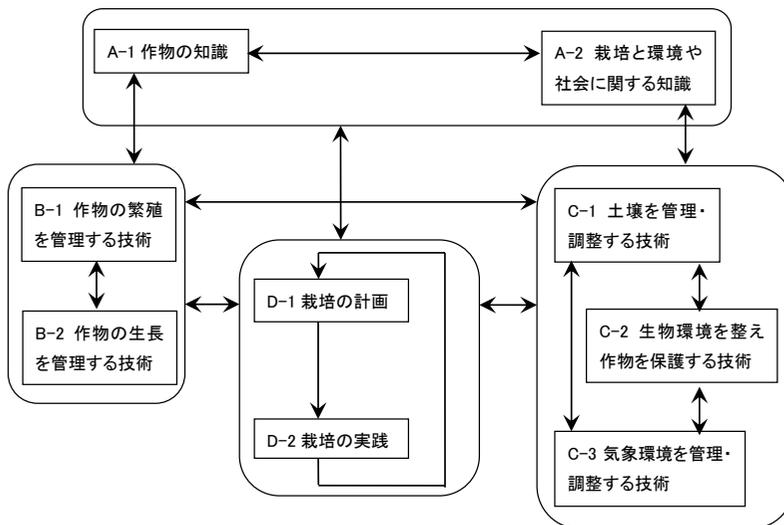
この図では、技術科の標榜する実践的・体験的な学習活動である【D栽培の計画と実践】を軸にして、関連する知識・技術である【A栽培の基礎知識】【B作物の管理技術】及び【C栽培環境の管理技術】を配置している。

【A栽培の基礎知識】は、栽培の学習活動を管理・調整する【B作物の管理技術】と【C栽培環境の管理技術】の前提となる知識として位置づけることができる。また、栽培・ものづくりの実質的活動である【D栽培の計画と実践】に対する根拠となる知識として位置づけることができる。

その中でも、『A-1作物の知識』は、『B-1作物の繁殖を管理する技術』や『B-2作物の生長を管理する技術』と関わりを持っていると考えた。また、『A-2栽培と環境や社会に関する知識』は、『C-1土壌を管理・調整する技術』『C-2生物環境を整え作物を保護する技術』及び『C-3気象環境を管理・調整する技術』との関連が強いと捉えた。

次に、【B作物の管理技術】と【C栽培環境の管理技術】は相互に関連しており、繁殖や育成の状況・計画に沿って土壌や環境を管理・調整する関連性を示した。さらに、これらの知識・技術は、栽培の計画を立案するための具体的な検討事項となるため、『D-1栽培の計画』との関連性を有するようにした。また、栽培を実践する中で生物の育成状況を適切に判断して、環境を管理・調整するための検討事項であり、『D-2栽培の実践』とも関連性を示すようにした。

さらに、これらの知識・技術を適用して行われる【D栽培の計画と実践】では、『D-1栽培の計画』と『D-2栽培の実践』が循環性をもって実施されることを意図した関連づけをしている。このことは、【D栽培の計画と実践】の学習活動を振り返って反省するとともに、活用した【A栽培の基礎知識】【B作物の管理技術】及び【C栽培環境の管理技術】に含まれる知識・技術を評価して、



・↓は順序関係、←→は相互関係を示す。

図1 栽培の知識・技術の構造図

今回のものづくりに結びつける学習活動を想定している。

### 3.2 構造図に基づく学習指導過程の検討

栽培の知識・技術の構造に基づいて、学習指導過程を構想することを試みる。これに併せて、検定済教科書が構想する授業展開について検討する。

中学校技術科で用いられる検定済教科書<sup>15)</sup> <sup>16)</sup>の構成について検討するために、栽培に該当する記述内容を、体系化した中分類の知識・技術と対応させた。この分析は、筆者2名の協議に基づいて行い、教科書に記述される参考や発展、学習のまとめなどは分類の対象外として扱った。尚、対象とした検定済教科書は、平成10年度改訂の学習指導要領に準拠しており、栽培に関する記述は「A技術とものづくり」における(6)作物の栽培に対応している。

構造化した栽培の知識・技術の構成に基づいて学習指導過程を検討すると、以下のような2例が考えられる。

ひとつは、【A栽培の基礎知識】の学習を踏まえた上で『D-1栽培の計画』を行い、計画・予定を達成するために、【B作物の管理技術】や【C栽培環境の管理技術】を遂行・学習し、『D-2栽培の実践』を行う展開である。

この展開では、【A栽培の基礎知識】の学習過程において、学習題材となる作物の特性や、気候などの環境を検討し、綿密な栽培計画を立てることが重要になる。さらに、栽培の実践過程では、栽培の計画に基づいて、育成環境などを整え調整する知識・技術を遂行していく必要がある。例え

ば、ダイズ・エダマメの栽培においては、品種などに応じた収穫量や時期を指針として立案した栽培の計画に基づいて、たねまき、間引き、土寄せ及び追肥などの知識・技術を適用していく学習活動が計画できる。この展開では、栽培の計画を充実させることが、栽培の実践場面において知識・技術の活用を促す鍵になることが予想される。

この展開は、表3に示すT社の教科書の学習内容構成と類似しているように思われる。T社の教科書では、「①作物の育成を調べよう」と「②育成の様子と栽培技術の基本を知ろう」において、【A栽培の基礎知識】に関する内容を重点的に学習する構成になっている。その後、〈栽培の基本的な技術〉において、【B作物の管理技術】や【C栽培環境の管理技術】の内容を意識させ、【D栽培の計画と実践】に備えるようになっている。実習例に示される全ての作物に対しては、『B-2作物の生長を管理する技術』『C-1土壌を管理・調整する技術』及び『C-3気象環境を管理・調整する技術』の学習内容を例示しており、栽培の実践における知識・技術を並列的に意識できる構成になっている。

これらのことから、この学習展開は、授業者が栽培する作物を指定し、学習者がその作物の栽培を計画・実践する授業に適していると思われる。栽培の計画・実践や、その過程で知識・技術を適用する基盤となる【A栽培の基礎知識】を重点的に学習することが可能であり、学習題材となる作物の特性に沿って栽培の計画を立案することができる。さらに、作物の特性と栽培の計画に則り、順序立てた【B作物の管理技術】や【C栽培環

表3 T社の検定済教科書における学習内容構成

T社 p122~p143

教科書の構成／栽培の知識・技術の中分類	A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2
①作物の育成を調べよう 育てる作物を考えよう	○	○					○		
②育成の様子と栽培技術の基本を知ろう 〈育成の様子と栽培技術〉 〈育成の規則性と作業の適期〉 〈栽培の基本的な技術〉	○			○				○	○
③栽培計画を立てよう								○	○
④健康な作物を育てよう		○		○	○	○	○	○	○
実習例 野菜を育てよう ナスの栽培				○	○		○	○	○
実習例 野菜を育てよう ホウレンソウ、ラディッシュのプランター栽培			○	○	○		○	○	○
実習例 実りの秋を楽しもう			○	○	○		○	○	○
実習例 生活に草花を活かそう			○	○	○		○	○	○

表4 K社の検定済教科書における学習内容構成

K社 p118~p139

教科書の構成／栽培の知識・技術の中分類		A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2
1栽培の見通し	①育てる場所をくふうしよう		○					○		
	②地域の環境に目を向けた栽培をしよう		○			○			○	
	③栽培する作物を決めよう		○				○		○	
2栽培の基礎	①作物がよく育つ環境を調べよう	○	○	○		○	○	○		
	②栽培に適した土づくりをしよう		○			○	○			
	③よい苗を育てて植えつけよう			○	○					
	④日常の手入れをしよう				○	○	○			○
	⑤栽培をくふうしていこう								○	○
3作物の栽培	①エダマメ(ダイズ)	○			○	○			○	○
	②スイカ				○	○		○	○	○
	③イネ(バケツ栽培)	○		○	○	○			○	○
	④トマト				○	○	○	○		○
	⑤秋ギク	○		○	○			○		○
4栽培と生活	栽培を生活に生かしていこう		○							○

境の管理技術】を学習することができ、知識・技術の定着・習得が期待できる。

もうひとつの指導過程例は、【D栽培の計画と実践】を進めていく過程での作物の特性や状況に応じて、栽培の知識・技術である【A栽培の基礎知識】【B作物の管理技術】及び【C栽培環境の管理技術】を学習する展開である。

この展開では、栽培の計画・実践のプロセスにおいて『A-1作物の知識』を基盤とした【B作物の管理技術】を学習する。また、『A-2栽培と環境や社会に関する知識』をベースとした【C栽培環境の管理技術】を学習する。『D-2栽培の実践』では、育成の過程における作物の観察や気づきを契機として、適切な知識・技術を適用する学習が重要になる。すなわち、観察の動機となる栽培の学習への関心・意欲・態度や、思考・判断して知識・技術を活用する学習活動が重要視される。

この学習展開は、表4に示すK社の教科書における学習内容構成と似通っているように捉えられる。K社の教科書では、「1栽培の見通し」において、『A-2栽培と環境や社会に関する知識』と【C栽培環境の管理技術】を関連させて学習する構成を採用している。「2栽培の基礎」では、【B作物の管理技術】や【C栽培環境の管理技術】を関連づけて栽培の計画を立案するようになっていく。『D-2栽培の実践』に関わる実習例として5つの作物が提示されているが、そこで示される【B作物の管理技術】や【C栽培環境の管理技術】の内容は作物ごとに異なっており、作物の特性に応じた知識・技術を学習することを目指している

ように思われる。

そのためこの学習展開は、学習者が各自で栽培する作物を設定する授業に適しているのではないかと思われる。この場合には、栽培の目標・計画と作物の状況を参照して、適切な知識・技術の活用について検討・工夫する学習活動を意図することができ、実践的な態度の涵養にも貢献できるのではないかと思われる。また、栽培の目標を意識することや、作物の状態を観察・記録するなど、意欲的な学習活動が期待できるのではないかと考えられる。

#### 4. おわりに

本稿では、中学校技術科において必修の領域として設定された「生物育成に関する技術」に含まれる栽培の知識・技術を体系的に整理し、学習指導に関する検討を行った。

技術科での栽培の学習は、選択の領域・学習項目として長期間において扱われていた。そのため、教材や学習指導法などの蓄積が行われておらず、授業の準備・展開・管理が円滑・適切に実施できないのではないか、と不安視されている。こうした状況の中で、生物育成における栽培の学習指導を、作物の育成の活動・経験だけに偏って行うのではなく、育成のプロセスで活用される知識・技術を意識した授業展開を構成することは重要である。

そのため、日本産業技術教育学会の示す技術科教員養成の修得基準を用いて、栽培の知識・技術を体系化した。その結果、4の大分類、9の中分

類, 18の小分類を示し, 学習活動や学習指導において把握する必要のある栽培の知識・技術を整理できた。

また, 中分類として示した『A-1 作物の知識』『A-2 栽培と環境や社会に関する知識』『B-1 作物の繁殖を管理する技術』『B-2 作物の生長を管理する技術』『C-1 土壌を管理・調整する技術』『C-2 生物環境を整え作物を保護する技術』『C-3 気象環境を管理・調整する技術』『D-1 栽培の計画』及び『D-2 栽培の実践』の構造を検討することで, 栽培の学習における学習指導過程について検討した。

その結果, 2つの学習展開が構想され, 検定済教科書の構成と比較・対比を行うことができた。そのひとつは, 『A-1 作物の知識』『A-2 栽培と環境や社会に関する知識』を重要視して『D-1 栽培の計画』を立案させ, 他の知識・技術を適用していく学習展開である。もうひとつは, 『D-1 栽培の計画』や『D-2 栽培の実践』の過程で, 『B-1 作物の繁殖を管理する技術』や『C-1 土壌を管理・調整する技術』などの各種知識・技術に関連させて学習する展開である。

体系化した栽培の知識・技術は, 学習題材となる作物を技術的な観点から分析する指針となることが予想され, 技術科の学習指導を行うにあたっての有益な参考資料となることが期待できる。今後は, この体系に示される知識・技術に沿った教材や学習材などを具体的に構成・開発することや, ひとつの作物を育成する過程における指導展開に応用することが課題として考えられる。

尚, 今回の体系化にあたっては, 指導項目として技術科教員養成の修得基準をそのままあてはめたが, 今後栽培の教育実践を推進する中で, 知識・技術の体系とともにさらに検討を加え, 修正・洗練する必要がある。そしてそれらが教科書編集や指導計画の立案にも反映され, より適切な栽培の指導, ひいては「生物育成に関する技術」の指導が実現することが望まれる。

## 参考・引用文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領（2008）
- 2) 文部省：中学校学習指導要領（1977）
- 3) 文部省：中学校学習指導要領（1989）
- 4) 文部省：中学校学習指導要領（1998）
- 5) 土屋英男・梁川正・山崎貞登：中学校技術科栽培領域の課題, 日本産業技術教育学会第36巻2号, pp.155-166（1994）
- 6) 谷保成洋・魚住明生：技術科教育における栽培学習に関する基礎的研究—新学習指導要領における中学校へのアンケート調査を基にしての一考察—, 富山大学教育実践総合センター紀要第4巻, pp.35-44（2003）
- 7) 多田亜沙美・谷田親彦：2008年版学習指導要領への技術科教員の意識に対するPAC分析, 学校教育実践学研究第16巻, pp.67-76（2010）
- 8) 上野耕史：中学校『技術・家庭科技術分野』の現状と課題：改訂された学習指導要領, 工業教育資料330, pp.12-16（2010）
- 9) 末弘百合子・中島元夫・古谷吉男：教員養成カリキュラムにおける栽培教育について, 長崎大学教育学部紀要教科教育学第47巻, pp.109-117（2007）
- 10) 増尾慶裕・梁川正・清水雅登：技術・家庭科「栽培」領域におけるCAI教材の開発に関する研究—一年草と球根類の栽培方法について—, 京都教育大学環境教育研究年報第5巻, pp.213-222（1997）
- 11) 増尾慶裕・梁川正・福井盛大：技術・家庭科における野菜栽培を通した環境教育についてのCAI教材の開発, 京都教育大学環境教育研究年報5巻, pp.203-211（1997）
- 12) 今山延洋（研究代表者）：技術科教員養成での修得基準の作成及びその基準による検定制度と競争的教育環境の構築, 科学研究費補助金（基盤研究C）研究成果報告書（2007）
- 13) 佐々木久視：ダイズ・エダマメ, 日本農業教育学会（編）：学校の栽培便利帳, 農山漁村文化協会, pp.80-81（1996）
- 14) 国分牧衛：そだててあそぼう(9)ダイズの絵本, 農山漁村文化協会（1998）
- 15) 加藤幸一他：新しい技術・家庭（技術分野）, 東京書籍（2007）
- 16) 間田泰弘他：技術・家庭（技術分野）, 開隆堂（2007）

## 付録 日本産業技術教育学会の修得基準

---

### 栽培習得基準

---

#### 1.作物の種類と体のしくみ

- ・遺伝子組み換え作物
  - ・種子繁殖と栄養繁殖
  - ・品種
- 

#### 2.作物の育成と環境条件

- ・栄養成長と生殖成長
  - ・開花と結実
  - ・花芽の形成(分化)
  - ・環境制御と施設栽培
  - ・光合成・蒸散
  - ・休眠
  - ・栽培環境
  - ・短日植物・中性植物・長日植物
  - ・適温
  - ・バイオテクノロジー
- 

#### 3.作物の健康管理と病害虫

- ・害虫防除
  - ・生物農薬と天敵
  - ・堆肥(化)
  - ・土壌
  - ・土壌の酸度
  - ・培養土
  - ・病気
- 

#### 4.栽培技術の基本

- ・移植・定植(植え付)
  - ・切り戻し
  - ・栽培技術
  - ・栽培方法
  - ・さし芽
  - ・雑草とその防除(除草)
  - ・直まき
  - ・支柱立てと誘引
  - ・収穫
  - ・整枝と剪定
  - ・施肥
  - ・たねまき
  - ・土寄せと中耕
  - ・摘芽・摘芯
  - ・苗作り(育苗)
  - ・鉢上げ、鉢替え
  - ・間引き
  - ・水やり(灌水)
  - ・輪作
- 

#### 5.栽培の計画と実践

- ・栽培記録
  - ・栽培計画表
  - ・栽培ごみ
- 

#### 6.栽培と環境保全

- ・環境を大切にした栽培(環境保全型農業)
  - ・栽培地のもつ自然環境の保全機能
  - ・循環型社会
  - ・物質循環
-