

技術科生物育成における 主体的・対話的で深い学びにつながる学習活動を取り入れた授業実践 —附属中学校における実践—

原田 信一・安東 茂樹・小澤 雄生・中井 暁

(京都教育大学)・(広島国際学院大学)・(京都教育大学附属京都小中学校) (京都教育大学附属桃山中学校)

A Development of Active Learning in the Attending nurturing living things Classes
at a Junior High School Technology Class
—A Practice of Kyoto Junior High School attached to Kyoto University of Education—

Shinichi HARADA・Shigeki ANDO・Yuu OZAWA・Akira NAKAI

2017年11月30日受理

抄録：本稿では、中学校技術・家庭科（技術分野）の授業における生徒の学習意欲や技術科の実習に対する意識について、京都教育大学附属京都小中学校の第8学年、および京都教育大学附属桃山中学校の第2学年の生徒を対象に調査し実態把握を行った。そして、中学校技術・家庭科技術分野の授業における、生徒の主体的・対話的な学習活動の授業実践の取り組みを報告することを目的とした。調査結果から、作品を作り上げるなど、成功したいという気持ちが強い傾向にあり、学習成果を他者に認めてもらいたいなど自己肯定感を高めたい傾向にあると推察された。そして、附属京都中学校および附属桃山中学校の授業実践から、主体的・対話的な授業場面において、互いの生徒が話し合い、多様な視点で学び合い、課題解決を目指した体験的なものづくり学習を実施することができた。

キーワード：中学校技術科，附属学校，主体的・対話的な学習活動，学習意欲，実習に対する意識

I. はじめに

知識基盤社会、複雑で激しく変化する社会を生きるために必要な資質・能力の育成が注目されている。こうした社会的変化の影響が、身近な生活も含め社会のあらゆる領域に及んでいる中で、教育の在り方も新たな事態に直面している。知識・技能の習得を学びのゴールとするのではなく、状況や課題に応じてそれらを活用し、他者とコミュニケーションを取りながら協働的に問題解決にあたる資質・能力が必要とされる時代を迎えている。

このような社会を背景として、「何を知っているか」を学力の中心にする教育から、「実生活や実社会においていかに知識や技能を活用して問題が解決できるか」を育成すべき力の中核に捉える教育への転換が求められている。そして、学びの質を高めていくには、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、日々の授業を改善していくための視点を共有し、授業改善に向けた取組を活性化していくこと、アクティブ・ラーニングの視点からの授業改善が重要である。そのため、形式的に対話型を取り入れた授業ではなく、子供たちそれぞれの興味や関心を基に、一人一人の個性に応じた多様で質の高い学びを引き出すことが求められている。さらに、それらを通してどのような資質・能力を育むかという観点から、学習の在り方そのものの問い直しが求められている。

アクティブ・ラーニングについて、溝上（2014）は、一方的な知識伝達型講義を聴くという（受動的）学習を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと。能動的な学習には、書く・話す・発表するなどの活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化を伴うと定義している。また松下（2015）は、アクティブ・ラーニングは能動的な参加を取り入れた教授・学習法の総称レベルで他者との関わりで対象世界を深く学び、これまでの知識や経験と結びつけると同時に人生につなげる深いアクティブ・ラーニングが求められると提言し、外的活動における能動性だけでなく、内的活動における能動性も重視した学習と位置付けている。このことから、単に活

動型の学習方法だけを述べるのではなく、思考の深さや自己評価活動、および生徒の生き方などに関連する主体的・協働的な学習活動が必要と考えられる。さらに安東（2015）は、技術科教育では、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てるために、実践的・体験的な学習活動（アクティブ・ラーニング）を通して学ぶ方法にその意義が認められると述べている。

技術科教育における対話的活動（アクティブ・ラーニング）を取り入れた研究では、鎌田（2017）は、技術科生物育成の学習において、目的や条件に応じた設計する力を育成するため、既存の技術の理解と課題の設定場面に着目し、対話的活動を取り入れた導入教材を検討している。荻嶺ら（2016）は、ペーパープロトタイピングを用いてアプリ開発の設計段階の疑似体験を題材として設定し、設計するアプリの課題に対して異なる側面や立場を踏まえ意見を統合させるため、知識構成型ジグソー法によるアクティブ・ラーニングを取り入れた実践を試みている。そして実践後の調査から、生徒の工夫・創造に対する意識を向上させる効果があることを示唆している。青山ら（2016）は、「B エネルギー変換に関する技術」を学習する際に、エネルギー資源や発電方式の特徴と課題を知ることだけでなく、持続可能な未来を創るために、これからの日本のエネルギー利用について主体的・能動的に学ぶことが必要であるとし、アクティブ・ラーニングを取り入れた授業実践を行ない、高い教育効果があることを明らかにしている。藤川ら（2016）は、回路設計力を育む試行ツールとして回路推敲用のパフォーマンスボードを用いた教育実践から、アクティブ・ラーニングの教育効果を検証している。

筆者らは、これまで技術科の授業実践から、生徒の主体的な学習には自己効力が影響すること、学習の意味・意義を生徒が認識することの重要性について検討してきた。そして、京都教育大学附属京都小中学校の技術科生物育成の授業から、主体的・協働的な授業場面において、互いの生徒が話し合い、多様な視点で思考方法を学び合い、課題解決を目指した体験的な学習として、「ダイコンの栽培における『土作り』」および「手作り豆腐の木箱作り」について授業実践を行い、その有効性を検討してきた。

本研究では、技術科ものづくり学習において、主体的・対話的な学習活動を取り入れた生物育成の授業実践を行い、互いの生徒が話し合い、多様な視点で学び合いができたか分析および考察することとした。

Ⅱ. 調査の方法

1. 調査対象および時期

京都教育大学附属京都小中学校（以下、京都中学校）の第8学年、および京都教育大学附属桃山中学校（以下、桃山中学校）の第2学年を対象に調査した。

(1) 京都中学校

第8学年の生徒90名（男子44名、女子46名）で、調査時期は5月である。

(2) 桃山中学校

第2学年の生徒119名（男子66名、女子53名）で、調査時期は9月である。

2. 調査内容

質問紙により、生徒に各自記入させる方法で実施した。また、技術科のものづくり学習における学習意欲や技術の実習に対する意識に関する調査内容は次のとおりである。

(1)ものづくり授業における学習意欲、(2)技術科の実習に対する意識について設問を設定し、選択肢による回答を求めた。質問紙は、4件法で答えさせ、調査後、各質問項目に対する回答に「そう思う」：4点、「どちらかといえばそう思う」：3点、「どちらかといえばそうは思わない」：2点、「そうは思わない」：1点と得点を与えて数量化した。

以上の項目内容については、教職経験20年以上の技術科担当教師3名で検討し、調査票を作成した。

Ⅲ. 調査結果

1. 技術科ものづくり学習における学習意欲

「技術科ものづくり学習における学習意欲」について、京都中学校の得点平均を表1に、桃山中学校の得点平均を表2に示す。

京都中学校および桃山中学校とも、学習意欲の「製作願望」因子得点が高く、特に「製作願望」因子を構成している項目5つのうち「自分の作りたい作品をいよいよ製作できるとき」「自分の興味がある内容を学習するとき」「作品を作上げたとき」の得点が高い傾向を示している。また、性別による有意差は認められなかった。

辰野（1995）は、生徒が学習対象、あるいは活動に興味をもつときに学習は積極的になり、その効果も大きいと指摘している。また「認知的葛藤」因子を構成している項目5つのうち「自分の作品を先生や友だち、親にほめてもらったとき」の得点が高い傾向を示している。

これらのことから生徒は、学習に対しての興味・関心が強く、作品を作り上げるなど、成功したいという気持ちの強い傾向にあること、また自分の学習した成果を他者に認めてもらいたい気持ちが強いことが推察される。

表1 ものづくり学習における学習意欲（京都中学校）

項目	男子		女子	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
製作願望	3.35	0.69	3.33	0.65
支援要求	2.67	0.59	2.81	0.70
挑戦的志向	2.68	0.53	2.62	0.68
認知的葛藤	2.91	0.63	2.91	0.62

表2 ものづくり学習における学習意欲（桃山中学校）

項目	男子		女子	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
製作願望	3.41	0.56	3.37	0.58
支援要求	2.73	0.67	2.66	0.73
挑戦的志向	2.72	0.63	2.58	0.69
認知的葛藤	2.88	0.71	2.85	0.66

2. 技術科の実習に対する意識

技術科の実習における生徒の意識について、京都中学校の得点平均を表3に、桃山中学校の得点平均を表4に示す。

両校とも「友だちと協力するのは楽しい」「作業手順を考え製作できる」「準備から片付けまでが実習である」「実習は将来の生活に生かせる」の得点平均が高いことが分かった。このことから、ものづくり実習において作業を友だちと協力して行うことや、作業の準備や片付けまでをものづくり実習と認識している意識が高いことが分かった。また、京都中学校では「準備や片付けはめんどろ（逆転項目）」の得点平均が男子2.68であるのに対して女子は3.12で高い傾向にあり、5%水準で有意差が認められた。

また、桃山中学校では「実習は将来の生活に生かせる」の得点平均が女子2.60であるのに対して男子2.95と高い傾向にあり、有意差が認められた。さらに有意差は認められなかったものの「友だちと協力するのは楽しい」「作業手順を考え製作できる」「準備から片付けまでが実習」などの項目で、男子に比べ女子の得点平均が高い傾向にあった。これらの結果から両校とも「友だちと協力するのは楽しい」「友だちと協力するのはめんどろ（逆転項目）」等の協働的な学習活動が実践しやすい集団であると考えられる。

表3 技術科の実習に対する意識（京都中学校）

項目	男子		女子	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
友だちと協力するのは楽しい	3.43	0.79	3.37	0.82
友だちと協力するのはめんどろ	3.09	0.88	3.40	0.76
作業手順を考え製作できる	3.34	0.75	3.23	0.57
実習ができなくてもかまわない	3.34	0.86	3.35	0.72
準備から片付けまでが実習	3.77	0.48	3.65	0.53
準備や片付けはめんどろ	2.68	1.03	3.12	0.73
実習は将来の生活に生かせる	3.14	0.73	2.91	0.78
実習は指摘されるのでいやだ	3.16	0.75	3.19	0.76

表4 技術科の実習に対する意識（桃山中学校）

項目	男子		女子	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
友だちと協力するのは楽しい	3.33	0.75	3.40	0.77
友だちと協力するのはめんどろ	2.98	0.98	3.15	0.97
作業手順を考え製作できる	3.15	0.77	3.50	0.86
実習ができなくてもかまわない	3.21	0.89	3.08	0.90
準備から片付けまでが実習	3.36	0.67	3.57	0.67
準備や片付けはめんどろ	2.55	1.11	2.83	1.10
実習は将来の生活に生かせる	2.95	0.83	2.60	0.91
実習は指摘されるのでいやだ	2.98	0.81	2.92	0.96

IV. 授業実践

京都中学校における授業実践、および桃山中学校における授業実践について、以下に述べる。

1. 京都中学校における実践の概要

(1) 授業の目的

本実践は、「思考力育成を基盤とした義務教育9か年の系統的カリキュラムの開発～深い学びにつながる見方・考え方（初年度）～」というテーマで行い、技術科で育みたい資質・能力の育成を目的とする。

(2) 授業実践

今回の授業実践では、第8学年の生物育成の学習を対象とし、授業では「聖護院かぶ」が培養土と同じように育つように土壌の要素を考え、グループで土づくりから収穫までを行う。聖護院かぶの特性と生育を考慮し、気象的要素を考えて土壌を作ることができるように思考させる。

(3) 第8学年_技術科学習指導案

1. 日 時 9月
2. 学年・組 8年A組, B組, C組
3. 場 所 第二造形室（東エリア 南棟1階）
4. 題材名 『聖護院かぶを育てよう』
5. 題材の目標

生物育成に関する基礎的・基本的な知識と技能を習得させるとともに、生物育成に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育てる。また、生物の成長には、光、大気、温度、水、土、他の生物などいろいろな環境要因が影響することを踏まえ、生物の育成に適する条件と、育成環境を管理する方法について知り活用させる。

6. 題材について

本教材に関わる内容として、小学校では、第5学年で「アサガオの栽培」を行っている。また、第7学年で生物の育成環境の管理技術である、環境要因、整地、除草について学習をしている。学習内容としては、生物を取り巻く生育環境が生物に及ぼす影響や、生物の育成に適する条件および育成環境を管理する方法、計画的な管理方法についての知識を身に付け、生物育成に関する技術と社会や環境との関わりについて理解することである。

しかし、今回は講義形式や視聴覚授業等である静的学習ではなく、自ら考え討論し、教えあう形式である動的学习を主体に授業を行っていく。それにより、作物の栽培という気長で単調な作業の多い授業において、失敗や成功から自己の責任感や達成感、そして知識の習得や定着等の学習効果を高めたいと考えた。生徒の生物育成に関する経験や学習環境等から、生物育成に関する技術の中で作物の栽培を取り上げた。特に、管理方法と生育状況の関係が明確になりやすく、小さなスペースでも短期間のうちに栽培が可能であり、栽培可能な秋植えがあり低温に強いといった条件から「聖護院かぶ」を主な題材に選定した。実際の栽培は春植えと併せて2回行うことが可能である。今回の目標として「培養土と自分たちで配合した土を使って成長の比較をしよう」をテーマに設定した。グループごとに土や肥料、置く場所を考え、栽培計画を立案した上で栽培に取り組む。この栽培の中で、成長の変化に応じた適切な対応をグループで考え、栽培の難しさや農薬使用の有無等を実感してほしい。

本来は、生物の育成に適する条件や育成環境を管理する方法等の「生物育成に関する基礎的・基本的な知識と技術」の習得を図ることが先決であるが、自ら考えることで、大切に育て様々な生物に関する技術について興味・関心を持たせたいと考えた。この教材から、生物育成に関する技術と社会や環境との関わりについて理解を深め、様々な生物育成に関する技術について評価し活用できる能力と態度も育みたいと考える。

7. 指導計画

- ・第1次 栽培に必要な育成環境を考えよう・・・2時間
- ・第2次 栽培をしよう・・・4時間（本時1／4時間）
- ・第3次 栽培の比較と検証をおこなう・・・2時間

8. 本時の学習

(1) 本時の目標

○聖護院かぶが培養土と同じように育つように土壌の要素を考え、種まきすることができる。

○聖護院かぶの特性と生育を考慮し、気象的要素を考えて土壌を作ることができる。

(2) 本時の教材について

京都の伝統野菜である聖護院かぶの栽培（種まき）を行う。今回のテーマである「培養土と自分たちで考えた土の比較をしよう」では、土壌的要因で育ち方が大きく異なり袋栽培に適している配合を考えることが必要だと思われる。しかし、秋まきの時期である9月上旬を過ぎているため、今年の涼しい気候では心配であるが、冬にも丈夫でよく育つであろう品種を選んだ。

根菜類は土壌の性質が生育や品質に大きく影響する。特に聖護院かぶは、根が太く伸び、品種によってはとても大きくなる。根部の肥大も著しいため、耕土の深い軟らかい土壌に適している。しかし、今回は袋栽培のため、あまり耕土にこだわらなくてもよいと考える。聖護院かぶは酸性に強く、土が加湿になると湿害や軟腐病による腐敗が多くなるため、水をやり過ぎないこともポイントになる。元肥は、種まきの前に三要素を堆肥や石灰とともに施しておく。標準的な施肥は、3分の2程度で残りを追肥で補うようにすることが一般的である。

本時では、グループ学習を取り入れて、土の配合を考えさせることから一般的な育成方法とは異なることが予想される。昨年度までは、自分たちで配合した土のみで栽培していたが培養土との比較は初めての試みであり、結果の予想が困難であるが、興味を引く部分でもある。

普段の生活とは、あまり結びつかないが生活には欠かせない野菜を育てることで、関心をもち着眼や分析をさせ、栽培の大変さや楽しさを実感させることで、家庭科とも結びついた実践的な態度を育てたい。

(3) 生徒分析と指導

感性を育む汎用的資質・能力：「創造的思考力」

授業実践を行うに当たり、事前調査を実施した。技術科の授業における学習意欲および実習に対する意識について、本校の生徒は、学習に対しての興味・関心が強く、作品を作り上げるなど、成功したいという気持ちの強い傾向にあると推察された。ものづくり実習において作業を友だちと協力して行うことや、作業の準備や片付けまでをものづくり実習と認識している意識が高く、協働的な学習活動が実践しやすい集団であると考えられる。これらの事前調査の結果をもとに授業を計画した。

本時では、袋栽培ではあるが土壌的要因をグループで考えて種植えをする。着眼の場面では、それぞれが調べた土の性質について話し合い、必要か不要かを決める。また、必要とした場合にどれくらい配合するのかをそれぞれの見解をもとに考えていく。普段は、触れることのない様々な土を触ったり、見たりすることで土の性質にも目を向けさせたいと考える。分析の場面では、最終的に決定した土をどのように混ぜることが適切であるかを考えさせて種植えを行う。感性を育む汎用的資質・能力の形式である「創造的思考力」を用いることにより、常識や固定観念にとらわれず、新たな発想や着想を尊重し、新しいものの見方や考えを導きだし、様々な生物育成を考える手立てにしたい。

〔Aタイプ〕 粘土、酸度、保水性・保肥性など複数の視点から配合を考え、その配合の理由を説明することができる。

〔Bタイプ〕 1つの視点であるが、土の性質から土を配合することができ、その理由も説明することができる。

〔Cタイプ〕 土の見た目や個々の見解から、土の配合を考え様々な要因を無視して土作りを行っている。

グループ学習では、それぞれの意見を単に取り入れ、それぞれの要因を考えていない〔Cタイプ〕の生徒に、土の比重やpH値を考えながら配合している〔Aタイプ〕や〔Bタイプ〕の考えを知らせることにより、より適切に判断できる配合に気づかせたい。また、少ない視点でしか考えられない〔Bタイプ〕のグループには、複数の視点で配合を考えている〔Aタイプ〕の意見を知らせることにより考えを深めさせたい。

グループで意見をまとめ発表した後、配合した理由から、それぞれの土にはどのような働きがあるのかグループでまとめていく。土には、様々な性質や働きがあり、野菜の種類によっても違う性質の土が利用されることに気づかせたいと考える。

(4) 生徒分析と指導

分節	生徒の学習活動	○指導者の支援および留意点
I 着 眼	○本時の目標を知る。 ・それぞれの土を見て触れてみる ・触ったことのある土 ・見たことのある土 ・初めて見た土など ・よい土を考えてみよう ・適度な水はけと水もち、保肥性、通気性があり、有機質を含んでいる。 ・適度な重さがあり弱酸性（pH5.5～6.5）、清潔であること。	○普段の生活を振り返らせる。 ○様々な場所で土が違うことに注目させる。 ○大根も弱酸性（pH 5.8～6.8）を好むことを伝える。
II 分 析	活動①聖護院かぶの育成に必要な土をグループで考えよう ○個人の意見を言う。 Aタイプ「様々な条件から配合する。」 Bタイプ「1つの視点から配合する。」 Cタイプ「適当に配合する」 ・班で話し合って配合を決める。 ・決定したら種まき（土作り）の準備をする	○調べた土の性質でも見た目や質量を考慮して配合を考えさせ、様々な視点から配合できるように促す。
III 一 般 化	活動②グループの発表をする ○グループの土の配合を発表する。 ・他のグループの配合を聞いて、自分なりの予想をする。 ・自分の考えの変化を考察する。	○土のもつ性質を聞いて考えが正しい方向へもって行くことができるように促す。

(5) 本時の評価

土作りで常識や固定観念にとらわれず、新たな発想や着想で考えを導きだすことができる。

9. 成果と課題

実践授業の成果としては、これまでの家庭生活の中で栽培をすることがほとんどない状態であると考えられる。他教科等では扱っているが、知識だけではなく基本の土作りから体験できたことを成果として考えている。その中でも、土という絶対に必要ではあるが、ほとんど考えたことがない部分に触れて、自ら配合を考えて土作りをするということは、種類を知ること以上に土に対しての知識と栽培に対しての興味を持つきっかけになったと考えられる。以前の授業では、準備された土で種まきだけを行っていたが、それだけで終わってしまい、水やりを忘れていることが多くあった。しかし、今回は自ら考えた配合が成功するのを願うかのように、成長の様子を見に行く生徒が多くいたため、興味や関心を引き出すことができたと考える。

社会生活では、家庭でも手軽にできる袋栽培について学習することで、マンションや庭のない家でも可能な栽培方法でありすぐにできるということや畑や庭先に植えてある野菜などに目を向けるきっかけになっていくと考えられる。また、様々な種類の土を調べて配合を考えさせた際には、気候やかぶに適した環境を考えると同時に、他の作物との違いも知ろうとしていたことや他の班と比べて土の配合の違いによって袋の重さが全く違い、グループでしっかり考えられていたか確認するきっかけにもなっていた。今回は、結果が長期間にわたるため、継続して観察を行い栽培していく過程での変化にも注目したいと考えている。

課題に関しては、今年度の二度の大きな台風によって発芽の時期に倒れてしまったのがのちの生育に大き

な影響が出ていると考えられる。根菜類であるため、掘り出すことはできないが、成長を見守りたい。また、土より上に出ている葉の部分に関しては、やはり培養土の方が強く持ち直したグループが多かった。

次に「聖護院カブ作り」について、グループで考えた土の配合理由と、実際に育ててみての感想の代表的なものを記載する。

グループA

《生徒のワークシートへの記述より（土の配合比率の理由について）》

- ・基本の土（7）
- ・苦土石灰（1）⇒pH 値の調整のため（pH5.5～6.5 がよい）
- ・有機質肥料として、堆肥、牛ふん、腐葉土（2）⇒即効性はあまりない

（感想）

・自分たちで配合した土の方が、カブに特化しているかとも思っていたが、培養土と成長は変わらなかった。置き場所や手入れによって、だいぶ成長が違う（環境）。特に小さいときの手入れは重要だと思った。

グループB

《生徒のワークシートへの記述より（土の配合比率の理由について）》

- ・赤玉土（6）：砂（2）：パーミキュライト（3）

（感想）

石灰を用土 10ℓ 当たり 10g, 化成肥料を用土 10ℓ 当たり 20g

・全体を見て、芽が小さい時はしっかりと手入れをしないと、虫に食べられたり、枯れてしまったりすることが分かった。また、日光にしっかりと当てないと成長しないということが分かった。僕たちの班は木に隠れてしまっているので、まわりと比べて成長が遅かった。今はカブが育ちやすい温度なので、手入れをしっかりとしようと思う。土づくりは成長にとても重要で、土が良くないと育ちが良くなかったです。（実験で分かったこと⇒有機質肥料は速効性がない）

グループC

《生徒のワークシートへの記述より（土の配合比率の理由について）》

- ・赤玉土（3）：腐葉土（3）：パーミキュライト（2）：堆肥（2）

赤玉土⇒排水性、通気性、保水性、保肥性 腐葉土⇒通気性、保肥性

パーミキュライト⇒排水性、通気性、保水性 堆肥⇒通気性、排水性、保水性、保肥性

[カブには通気性、排水性、保水性が良い土が適しているから]

（感想）

- ・良く育っていると思う。

原因⇒こまめに水やりに行っていた。水はけの良い土を作ったので、水の吸収が良く、程よい量をやれた。虫をとったり、袋のまわりを切ったりした。

2. 桃山中学校における実践の概要

(1) 題材名

「調理メニューを考え、必要な作物の栽培をしよう」

パフォーマンス課題の名称：「9月に植えて11月に食べられるような作物をつくる」

(2) 題材の目標

- 生物の計画的な管理方法について知識および生物の適切な管理作業ができる（知識・技能）。
- 生物育成に関する技術の課題を明確にし、社会的、環境的および経済的側面などから比較・検討するとともに、適切な解決策を見いだす（思考力・判断力・表現力等）。
- 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、活用しようとしている（学びに向かう力・人間性等）。

(3) 重点目標

本質的な問い	永続的理解
○何を選択し、何を育てるか。 ・9月～11月期における食材となる作物の選択と管理・育成方法とはどのようなものか。	人類の存続のための食物確保という点において、作物を育成することは必要不可欠であり、その生産技術を知識として理解することは大切である。 実際に栽培を計画し、育成し、収穫する実践を通して栽培に関する理論を、体験し、実感し、身を持って知ること、また技能を身につけることが必要である。具体的には、光、温度、水分、養分、そして病気の原因となる微生物・害虫の活動を制御する“植物の環境を整える技術”と種まき、育苗、間引き、移植、定植、摘芽、摘心、支柱立て、誘引、収穫などの“植物の生長を管理する技術”である。

(4) 評価の方法

パフォーマンス課題	その他の評価
11月下旬から12月に調理実習をおこなうに当たり、技術の生物育成で栽培したものを収穫し、素材として用います。しっかりとした育成計画を立て、育てて収穫し、計画したレシピどおりのメニューを実現しよう。	○作物育成計画によるまとめ方の創意・工夫の評価 ○観察表による意欲・関心の評価 ○デジタル作品（Web ページ）の技能的な評価

(5) 指導計画

時数	主な学習内容・活動
第1時	“栽培を始めよう” ○個人で畑の状態を見て、必要な作業を考える。 ○調理メニューのレシピや必要な食材の育て方などを調べる。[家庭科（食物題材）との連携]
第2時	“栽培の準備をしよう” ○個人で調べたことを持ち帰り、班で話し合う。（情報の題材との関係で、チャットを用いる） ○育てる作物を決定し、再度、その作物の育成計画を立てる。
第3時	“植え付けをしよう” ○育成計画に従い、作物を仕入れ、植え付けを行う。 ○記録の準備をする。 ※第3～5時においては、可能な限り、デジタルデータを記録し、Web ページ作成等に活用する。

第4時	“育成と観察をしよう” ○かん水や草引きなどの必要な育成作業を行う。 ○育成の状態を観察・記録し、必要があれば、手立てを行う。 ※第4時としているが、この作業は、各時間の最初に分割して、定期的に行う。
第5時	“収穫をしよう” ○時期を見て、収穫を行う。 ○調理実習までの保管方法を考える。(家庭科の食物題材との連携)
第6時	“反省と降り返り” ○テキストやデジタルデータを用い、栽培活動を Web ページにまとめる。(情報題材との連携) ○一般に栽培されている作物の育成方法について調べ、比較し、改善点を見出す。

(6) 本単元での「主体的で対話的な学び」

生物育成については、クラスを8つの班に分け、グループ活動を行う。また、家庭科の調理実習も同じ班で行う。まず、作物育成計画書を作成するにあたって、コンピュータ室のチャット機能を使い、お互いの情報交換をしながら、グループの計画を立てる。個人的にある程度のアレンジをしてもよいが、基本はグループで同じものになるので、しっかりと話し合いが必要となる。

世話をするためにお互いにどう行動するか、仕事の分担などをどう行うか、また、グループ間での情報交換など、作物を育成する過程で、話し合い、お互いが協力しないと作物の育成に影響を及ぼすことがあり、結果が見える形で進行していくのが、生物育成の教材としての利点である。

(7) 実践の考察

生物育成に関しては、課題を設定する時期が1つの問題点としてあげられる。種をまく時期、成長する時期、収穫とその成果の活用、家庭科のカリキュラム、学校行事との兼ね合いなど適切な時期を選択する必要に迫られる。今回の場合、夏季休業明けの時期を選択したが、1学期終わり頃より予定はしていたものの、思うように進行しなかったが、11月25日(金)の桃山中学校研究授業における家庭科の調理実習の材料として活用することができた。しかし今年度、試行している同じ露地もののかぶ、ニンジン、水耕のアイズプラント、パセリはまだ出ていない。

生徒の観察活動については、この取り組みを始めて3年目ということもあり、特に水耕栽培において活性化している。これは、水耕栽培のポットの育成場所を技術室南側の作業台を利用していることが影響しているものと考えられる。毎年2年生が、この取り組みを行っており、1年生が木材加工の作業において成長の過程を見ることが出来る場所であること、また昼休みの補習の際に、2年生が世話をしている場面を見ることが出来るからである。何年かの積み重ねによって、上級生の作業活動を見ることで、意識レベルが向上していると考えてよいのではないかと考える。現在は、休み時間、および昼休みは技術室を解放しており、授業時間だけでなく、実際にこの時間を利用して液肥の補充やポットの洗浄、観察、デジカメによる撮影記録をしているグループも多く見かける。

V. おわりに

本研究では、京都教育大学附属京都小中学校第8学年、および京都教育大学附属桃山中学校第2学年の生徒を対象に、技術科の授業における生徒の学習意欲や技術科の実習に対する意識等について調査し実態把握を行った。そして、附属学校の中学校技術・家庭科技術分野の授業における、生徒の主体的・対話的な学習活動の授業実践を報告することを目的とした。その結果、次のことが明らかになった。

○京都中学校および桃山中学校の生徒は、学習に対しての興味・関心が強く、作品を作り上げるなど、成功したいという気持ちの強い傾向にあること、また自分の学習した成果を他者に認めてもらいたい気持ちが強いことが推察される。

○京都中学校では「準備から片付けはめんどうだ(逆転項目)」の得点平均が男子2.68に対して、女子が3.12と高く、5%水準で有意差が認められたことから、技術科の実習において女子の方が意識の高いことが伺える。

また桃山中学校では「ものづくり実習は将来生活に生かすことができる」の得点は、女子 2.60 に比べ、男子 2.95 と得点が高く、5%水準で有意差が認められた。このことから、男子の方がものづくりを実生活に生かすことへの認識が高い傾向にあることが推察される。

○附属中学校の授業実践から、京都中学校では「聖護院カブの土づくり」、および桃山中学校では「調理メニューを考え、必要な作物の栽培を考える」ことについて、主体的・対話的な授業を展開し、互いの生徒および教師と対話する中で、多様な視点で学び合い、課題解決を目指した体験的な学習を実施することができた。

これらの結果は、技術科の授業において生徒の学習意欲や実習に対する意識など心理的側面を把握することを可能とし、技術科教員がよりよい技術科の授業改善をする上で基礎的な知見になると思われる。

今後は、技術科の授業における生徒の主体的・対話的で深い学びにつながる学習活動について、さらに詳細な調査を実施していく。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 17K01029（基盤研究 C）の助成を受けたものである。

参考・引用文献

青山陽介・清水秀己（2016）「中学校技術科におけるアクティブ・ラーニングを取り入れた授業実践—これからの日本のエネルギー利用について考える—」、『日本産業技術教育学会 第 59 回全国大会（京都）講演要旨集』P.93

安東茂樹編著（2015）「アクティブ・ラーニングで深める技術科教育—自己肯定感が備わる実践—」，開隆堂出版，pp.6-13

宇野哲美・松浦正史・安東茂樹（1996）「中学校技術科の製作学習における生徒の情意的意識に関する尺度構成」，『日本産業技術教育学会誌』第 40 巻，第 2 号，pp.103-110

荻嶺直孝（2016）「技術科内容 D『情報に関する技術』におけるアプリ開発疑似体験によるアクティブラーニングの実践」，『日本産業技術教育学会 第 59 回全国大会（京都）講演要旨集』P.57

鎌田英一郎（2017）「生物育成分野における対話的活動を取り入れた導入教材の作成」，日本産業技術教育学会 第 60 回全国大会（弘前）講演要旨集，p.69（2017）

京都教育大学附属桃山中学校（2017）「平成 29 年度 教育研究発表会 研究紀要 —主体的・対話的な学びを通して「資質・能力」を育成する—」，pp.104-107（2017）

辰野千寿（1995）『学習意欲の高め方・改定版』，図文新書

東洋館出版社編集部（2017）「平成 29 年版 中学校 新学習指導要領ポイント整理」，株式会社 東洋館出版社

原田信一・藤川聡・安東茂樹（2013）「技術科ものづくり学習における学習意欲の状況と工具使用の自己スキル意識に関する調査」，『日本産業技術教育学会誌』第 55 巻，第 4 号，pp.253-260

原田信一・藤川聡・安東茂樹：中学校技術科におけるものづくり学習後の学習意欲と工具使用の自己スキル意識の変化，日本産業技術教育学会誌，第 56 巻 第 3 号，pp.187-195（2014.9）

原田信一・安東茂樹：小学生ののこぎり使用場面における自己効力とものづくり経験の関係，京都教育大学紀要，第 125 号，pp.77-87（2014.9）

原田信一，安東茂樹，小澤雄生，中井 暁：技術科のものづくり学習における生徒の主体的・協働的な学習活動の展開—附属中学校における実践—，京都教育大学教育実践研究紀要 16 号，京都教育大学附属教育実践センター機構教育支援センター，pp. 67- 76，2016.3

藤川聡・小泉匡弘・原田信一・安東茂樹（2016）「回路推敲用の試行ツールを用いたアクティブ・ラーニングの検証」，『日本産業技術教育学会 第 59 回全国大会（京都）講演要旨集』P.31

文部科学省（2014）「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）」26 文科初第 852 号，平成 26 年 11 月 20 日，中央教育審議会

松下佳代（2015）「ディープ・アクティブラーニング」，勁草書房

溝上慎一（2014）「アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換」，東信堂