

# 技術科生物育成における対話的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・勝井 大輝・森 英夫

(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・Daiki KATUI・Hideo MORI

2018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（以下、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について、京都教育大学附属京都小中学校の第8学年、及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、技術科の生物育成の授業において、対話的な活動を取り入れた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、附属京都中学校の生物育成の授業実践から、対話的な授業場面において、互いの生徒が多様な視点で学び合い、課題解決を目指した体験的な栽培学習を実施することができた。

**キーワード**：生物育成，附属学校，対話的な学習活動，学習意欲，実習の意識

## I. はじめに

新学習指導要領では、総則において「主体的・対話的で深い学びに向けた授業改善」について規定するとともに、各教科等の「指導計画の作成上の配慮事項」として、このような授業改善を図る観点からこれまでも規定していた指導上の工夫について整理された。また、中央教育審議会答申（平成28年12月）では、授業改善の視点として、次の三つの視点が示されている。

まず「主体的な学び」の視点として、学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか。また、子供自身が興味を持って積極的に取り組むとともに、学習活動を自ら振り返り意味付けたり、身に付いた資質・能力を自覚したり、共有したりすることが重要であると示されている。次に「対話的な学び」の視点として、子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているか。身に付けた知識や技能を定着させるとともに、物事の多面的で深い理解に至るためには、多様な表現を通じて、教職員と子供や、子供同士が対話し、それによって思考を広げ深めていくことが求められることを示している。そして「深い学び」の視点として、習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「深い学び」が実現できているか。子供たちが、各教科等の学びの過程の中で、身に付けた資質・能力の三つの柱を活用・発揮しながら物事を捉え思考することを通じて、資質・能力がさらに伸ばされたり、新たな資質・能力が育まれたりしていくことが重要である。教員はの中で、教える場面と、子供たちに思考・判断・表現させる場면을効果的に設計し関連させながら指導していくことが求められることを示している。

アクティブ・ラーニングについて、松下（2015）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がる深いアクティブ・ラーニングが求められると提言している。また、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ではなく、思考の深さや自己評価活動、及び生徒の生き方などに関連する主体的・対話的な学習活動が必要と考えられる。また溝上（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であると述べており、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。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、川崎（2017）らは、生徒同士が、作物生育の特徴を表す複数の数値データを用いながら議論することにより、対話的な学習が実現でき、作物生育の原理・法則を論理的に理解することができる画像計測・画像解析ソフトウェアを作成している。鎌田（2017）は、技術科生物育成の学習において、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、生徒が目的を達成するため自分の考えをさらに深めようとする姿勢がみられたことを確認している。畠（2016）らは、技術科教育における課題解決力を高めることを目的として、課題発見を重視したアクティブ・ラーニングの授業を行い、その有効性について検討している。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』」、「手作り豆腐の木箱作り」及び「聖護院かぶを育てよう」について、授業実践を行い、その有効性を検討してきた。一方、技術科生物育成の授業で、土の再利用を題材に、対話的な学習活動を取り入れ授業実践を分析している研究は、筆者の知る限り見当たらない。

そこで本研究では、技術科ものづくり学習において、対話的な学習活動を取り入れた生物育成（土の再利用）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、及び考察することとした。

## II. 調査の方法

### 1. 調査対象及び時期

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、及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83名（男子40名、女子43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126名（男子66名、女子60名）で、調査時期は6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。

京都中学校及び桃山中学校とも、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」「作品を作り上げたとき」の得点平均が高い傾向を示している。京都中学校の「製作願望」因子と「挑戦的志向」因子において、女子に比べて男子の得点平均が高く、有意差が認められた。また、桃山中学校は性別による有意差は認められなかった。

「自分の興味のある内容を学習するとき」に関連して、辰野（1995）が、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になり、その効果も大きいと指摘していることと一致している。また鹿毛（2013）は、興味とは「学習内容・領域と向き合う意欲」を直接的に説明する概念であり、学習内容それ自体に着目した概念だという点に、興味という学術用語の持つ独自性を見出すことができると述べている。

次に「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、作品を作り上げたり野菜を育てたりするなど、成功したいという気持ちの強い傾向にある。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。宮本（1995）は、成功したことに対し親からほめてもらったり、努力していることに対しあたたかい励ましをもらうなどの配慮は、子どもを勇気づけ、「やる気」を促進すると述べている。さらに、自分で環境と関わりを持っているうちに、効果的に環境に働きかけることが出来た時には、自己の有能感（コンピテンス）に対する喜びを経験し、その情緒的経験も「やる気」を促進する要因となると指摘している。これらのことから、学習意欲は動機づけと深い関係があることから、例えば、ものづくり学習（生物育成を含む）において「製作願望」や「栽培願望」を動機づける取組みをすることで、知的好奇心を高めることの可能性や、逆に知的好奇心を動機づける取組みをすることで、「製作願望」や「栽培願望」を高めることの可能性が示唆された。

#### 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

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	3.29	0.56	3.00	0.63 *
支援要求	2.57	0.68	2.53	0.61
挑戦的志向	2.56	0.67	2.22	0.61 *
認知的葛藤	2.61	0.61	2.52	0.54

\*p<.05

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	3.54	0.53	3.63	0.44
支援要求	2.87	0.63	2.97	0.67
挑戦的志向	2.85	0.74	2.80	0.72
認知的葛藤	3.10	0.68	3.08	0.66

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	3.08	0.97	3.07	0.86
友だちと協力するのはめんどろ	3.10	0.98	3.02	0.89
作業手順を考え製作できる	2.93	0.83	2.84	0.72
実習ができなくてもかまわない	3.23	0.89	3.16	0.87
準備から片付けまでが実習	3.30	0.88	3.40	0.69
準備や片付けはめんどろ	2.60	1.17	2.63	0.95
実習は将来の生活に生かせる	2.78	0.83	2.67	0.71
実習は指摘されるのでいやだ	2.78	1.03	2.60	0.98

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、京都中学校及び桃山中学校とも、逆転項目である「準備や片付けはめんどう」「実習ができなくてもかまわない」「準備や片付けはめんどう」「実習は指摘されるのでいやだ」の得点平均が高い傾向にあった。このことは「準備や片付けはめんどうではない」など肯定的に考えていることを示しており、男女間で有意差は認められなかった。

これらの結果から両校とも、実習において「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うではない（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	3.44	0.87	3.61	0.74
友だちと協力するのはめんどう	3.30	0.99	3.56	0.68
作業手順を考え製作できる	3.42	0.75	3.51	0.65
実習ができなくてもかまわない	3.34	0.88	3.54	0.70
準備から片付けまでが実習	3.53	0.71	3.51	0.68
準備や片付けはめんどう	2.55	1.14	2.88	1.04
実習は将来の生活に生かせる	2.98	0.88	2.80	0.80
実習は指摘されるのでいやだ	3.02	0.90	2.98	0.90

#### IV. 授業実践

京都中学校における授業実践校について、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「義務教育9年間で資質・能力を育成するための教育課程の再構築に関する研究開発」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「再利用した土でじゃがいもを育てよう」では、袋栽培に適している配合を培養土と同じように育つように土壌的要素を考え、グループで土づくりから収穫までを行う。じゃがいも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 『再利用した土でじゃがいもを育てよう』
5. 題材の目標

生活や社会を支える生物育成の技術について調べる活動などを通して、育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則と、育成環境の調節方法等の基礎的な技術の仕組みについて理解する。また、問題を見出して課題を設定し、育成環境の調節方法を構想して育成計画を立てるとともに、栽培の過程や結果の評価、改善及び修正について考える。これらを踏まえて、さらに生活や社会、環境との関わり、技術の概念を理解する。そして、技術を評価し、適切な選択と管理・運用のあり方や、新たな発想に基づく改良と応用について考え、それらを適切に活用する能力と資質を育てる。

じゃがいもの生育に最適な肥料の配合を考え、肥料に関する様々な情報から結果を予想して栽培をおこなう。肥料によってどのような違いがあり、最適な栽培をするにはどのようにすれば良いかという課題を設定し、その解決のために、どう工夫して活動していかなければいけないかを考えさせる。

###### 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及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。

第1次では、「生物育成とは」について学習する。普段日常的に食卓にならぶ食材で例をあげ、使用用途によって、同じものでも育て方に違いがあることを学び、じゃがいもの栽培計画を提示し、植え付けから収穫までにどのような作業が必要か、ポイントを整理しながら授業で行ったことをもとに調べ学習やグループ学習をしながら理解を深めていく。また、袋栽培を行う上で、使用する肥料（牛ふん・鶏ふん・腐葉土）についての特徴も調べる。

第2次では、第1次で学習した内容をもとに、栽培をする際に適切な土の配合をグループで予想し、植え付けを行うこととした。今回は1班4～5人のグループでの活動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。また、グループでの学習を行う上で、班員のだれかに任せきりにならないよう役割分担を確実に指示する。

第3次では、第2次の学習した内容をもとに、「再利用した土」、及び「再利用した土+肥料」を使用して、それぞれ袋栽培を行う。グループ内、及び他のグループと比較することにより、どの肥料がじゃがいもにとって効果的にはたらくか実験をする。また、あらかじめ調べた情報をもとに結果を予想しておく。

第4次では、収穫したじゃがいもを栽培した袋ごとに情報をまとめていく。収穫できたじゃがいもの数や、大きさから、予想した結果との関係をまとめ、グループで話し合いながら修正点や改善点を見つけていく。それぞれのグループで、新たに見つけた課題を全体で共有し、違うグループの結果と比較しながら、今回の栽培に最適な方法を見つけられるような機会を与え、理解を深めていく。

本校の栽培環境が可能な場所を考え、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るという条件から「じゃがいも」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「再利用した土でじゃがいもを育てよう」をテーマに設定した。グループごとに土や肥料を考え、結果を予想し栽培に取り組む。この栽培の中で、栽培方法に適切な環境や堆肥をグループで考え、栽培の難しさや楽しさを実感してほしい。

また、自分の調べた情報をグループのメンバーと共有して、考えをまとめていく作業では、自分一人だけの力ではなく、複数の考えや情報をふまえながら行うことで得た工夫や知識を、自分の生活に適用したり、より良いものにしていったりするために、最適化できるよう改善していくことが目的である。特に、今回は、複数の情報から1つの仮説をたて、様々な立場から関係性を捉え、より良い栽培方法に導いていけるようにしたい。

第5次では、自らの学習を振り返り、次の学習につなげる取り組みを行う。この題材を学習することで、生物育成の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている生物育成の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、生物育成の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中から生物育成の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に生物育成の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成する。

## 7. 指導計画

- ・ 第1次（9月） 生物育成とは・・・1時間
- ・ 第2次（9月） じゃがいもの育成計画について・・・1時間（本時）
- ・ 第3次（9月） 肥料の配合について・・・1.5時間
- ・ 第4次（11月） 栽培の比較と検証を行う・・・1時間
- ・ 第5次（11月） 学習のまとめ

## 8. 本時の学習

## (1) 本時の目標

- ・袋栽培で土を再利用するため、土壌改良の最適な方法を理解したか。
- ・土壌的要因を踏まえて、有機質系肥料（堆肥）の配合を考えることができたか。

## (2) 本時の教材について

袋栽培でも比較的簡単なじゃがいもの栽培を行う。今回のテーマである「再利用した土でじゃがいもを育てよう」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。その中でも、今回は土の再利用を考えて栽培に取り組むことを課題として設定した。土の再利用にあたっては、過去3年間分の約90名ずつの生徒が袋栽培を行った残土を利用する。直近の1年間の土を除いては、雑草も生えていないことから、土の状態が生物を育成する上であまりよくないことが推察される。その部分に焦点をあてて、どのように土壌改良をすると栽培に適した土になるのかを考えて改善し、そのまま使用した土と改善した土を比較する。そして、それらを評価することで問題点を見出して、修正していくことを目標とした。

再利用の土にあたっては、土壌改良する前に、一度全ての土を一箇所に集め、数回攪拌し約2ヶ月間日光にあて、最低限使用できるような状態になるよう準備した。特に、熱殺菌等はおこなっていない。その状態から、そのままの土を使用したものと腐葉土、鶏ふん、牛ふんを生徒が配合比率を考えて作った土とを使用し、栽培の育成度合いの違いを比較して検証することとした。

そこで、本時はじゃがいもを多く（量 or 大きさ）収穫するために、袋栽培であること、再利用の土を使用することを踏まえたうえで、前時に調べていた、腐葉土、鶏ふん、牛ふんの情報をグループで共有し、配合率をグループで予想して決定させるグループ学習とした。

普段何気なく食べているものを自分で育てることを通じて、興味を持たせ、栽培の大変さや楽しさを実感させることで、生活を豊かにする技術を学ぶことの大切さを理解させたい。

## (3) 生徒分析と指導

本時における見方・考え方
再利用する土を題材に、問題解決的な学習の中で、課題に対して解決して行くための計画や構想をたてる。

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及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。また、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。

[Aタイプ] 課題解決のために、土に必要な要素と気候的要因などの複数の要素を踏まえて計画的に考えることができる。

[Bタイプ] 課題解決のためにひとつの要因から考えることができる。

[Cタイプ] 課題解決のための要因を考えずに感覚で配合を考えている。

着眼の場面では、じゃがいもの植え付けの方法を把握させる。作業の流れを言葉ではなく、板書しておき説明時間の短縮を図ることと、生徒は黒板を見れば次の作業ができる状態にしておく。加えて、前時で学んだじゃがいもの栽培の計画表を確認し、ポイントを整理した。

分析の場面では、前時に調べていたじゃがいもの栽培におけるポイントと肥料の特徴をグループ内で情報を共

有させる。一人ずつ別の部分を調べさせていたため、ここでじゃがいもを育てるために必要な要因を把握し、グループで、肥料の配合を決定させる。決定したグループからじゃがいもの植え付けを行う。

一般化の場面では、じゃがいもの植え付けを行ったグループから、グループで決めた肥料の配合により、どのような結果になるかを予想させる。最後に各グループの考えを全体で共有できる場面を設けて、自分たちの考えと他のグループとの考えを聞いて理解を深めさせる。

(4) 本時の展開

分節	生徒の学習活動	○指導者の支援及び留意点
I 着 眼	○本時の目標を知る。 ・じゃがいもの植え付けまでの流れを把握する。	○じゃがいもの袋栽培について条件を整理する。 ○前時で調べた肥料の特徴やじゃがいもの特徴を踏まえて配合を決めることを伝える。
II 分 析	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">活動①「じゃがいもの育成に必要な土」をグループで考えよう</div> ○調べた堆肥の情報や、じゃがいもの情報をグループで共有し、配合を決める。 ・個人の意見をグループで共有する。 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」 ○配合した肥料と再利用の土を使用して、種芋の植え付けを行う。	○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	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">活動②グループの発表をする</div> ○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

再利用の土が活かされるように、グループで問題点を見つけ改善・修正していくことができたか。

9. 成果と課題

実践授業の成果と課題は、以下のとおりである。

一つ目は、栽培環境についてである。本校では、生徒数約90名が一人1つ植える畑がないのが現状である。そのため、今回採用した袋栽培では、狭いスペースで栽培が可能となる。また、必要な土の量が必要最低限で可能であることからコスト削減にもつながる。しかし、今回の課題として、水はけのために袋に穴をあけたが、その数や場所を限定しておらず、ばらばらであったため、この条件による影響を調査できていない。

二つ目は、じゃがいもを栽培したことにより、栽培期間にかかる手間が少なかったことである。収穫までに行った作業は「追肥（土寄せ）」と「まびき」であったが、エネルギー変換の授業を行う際に、製作時間にグループで役割分担して行ったため、生物育成の授業としてではなく、別の授業内容の時間内で短時間で作業が可能であった。

また、栽培環境がほぼ同じ条件だったが、再利用の土を使用している分、肥料を使用した場合と、使用していない場合では、収穫できるじゃがいもの大きさに大きな差が現れた。また、個数は多くとれたとしても、一つ一つのじゃがいもの大きさが小さかった。その理由としては、まびきの加減によるものや、栽培期間が影響していると考えられる。まびきについては、茎を3本以下になるようにと条件をつけていたが、1本か2本にすることで栄養が集中すると予想できる。さらに、栽培期間としては、植え付けの時期が、台風の影響で9月の後半に行ったことと、収穫を11月3週目に行ったため、栽培期間が約70日ほどであった。このことから、じゃがいもの袋栽培を行う際には、植え付けのタイミングの難しさや、栽培期間の調節の難しさなどがある。

次に「再利用した土でじゃがいもを育てよう」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。また、栽培の比較と検証の様子を図1に、収穫したじゃがいもを図2に示す。

【記述①：8年A組の例】

土のうちわけ	再利用の土のみ	牛ふん 1.2 杯, 腐葉土 0.6 杯, 鶏ふん 0.2 杯
収穫量 (個数)	7 個	21 個
質量 (最大値)	約 70g	約 110g
考察	すべて再利用の土のみの割には、たくさん収穫できた。	腐葉土を多くしすぎなかったのが、たくさんできた理由だと思います。全部 (21 個) の合計が 220g なのに対し、最大値が 110g と半分なのに驚きました。肥料の配合が成功したと思います。

【記述②：8年B組の例】

土のうちわけ	再利用の土のみ	牛ふん 15%, 腐葉土 5%, 鶏ふん 0%
収穫量 (個数)	4 個	8 個
質量 (最大値)	約 65g	約 80g
考察	再利用の土だけを使用した場合、肥料を使ったときよりも、1つずつの大きさは小さかったが、小さいものを含めてたくさんとれた。ただ再利用の土よりも肥料を入れた方が、よく育つことがわかった。もっとちゃんと、分量などを考えて、取り組みたいです。	牛ふんを使うと酸性土壌になるため、じゃがいもの栽培に適していると考えていた通り、鶏ふんが多い袋よりも茎が太くなり、じゃがいももたくさんとれたので、じゃがいもの栽培には、牛ふんが適していることがわかった。

【記述③：8年C組の例】

土のうちわけ	再利用の土のみ	牛ふん 9%, 腐葉土 9%, 鶏ふん 2%
収穫量 (個数)	3 個	5 個
質量 (最大値)	約 50g	約 110g
考察	肥料が入っていなかったため、すごい小さかった。しかし3つのじゃがいもには、同じくらいに養分がいつているようで、3つとも平均的だったと思う。	班の中で比較的、じゃがいもが小さかったので、水はけが良い腐葉土をもう少し入れるべきで、鶏ふんをもう少し減らすべきだと思った。牛ふんは新鮮な空気が入りやすいので、この量がちょうど良いと思った。



### 《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）》

- ・牛ふんは作物が必要な成分があまり含まれていないから少なめにした。
- ・鶏ふんには様々な栄養がふくまれていることと、腐葉土を使用することで、水はけを良くする。
- ・全て均等にいれて調査をしてみる。
- ・腐葉土を入れすぎると水はけが良くなりすぎるため、少なめにした。
- ・鶏ふんは多すぎると適しないと調べた内容にあったため、少なめにした。
- ・鶏ふんは使いすぎると、カルシウム過多になるため、農業に向いている腐葉土と鶏ふんを一对一の割合で配合した。
- ・鶏ふんはアルカリ性が強いいため、アルカリ性に弱いじゃがいもにとって悪影響だと思い、使用せず、牛ふんと腐葉土を使用した。
- ・鶏ふんは、くさいから使用しなかった。



図1 栽培の比較と検証の様子



図2 収穫したじゃがいも

## 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、及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。

○京都中学校及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の強いことが推察される。

○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、友だちと協力して学習することや、学習の準備や片付けまでを実習と認識している意識が高いことが分かった。また、京都中学校及び桃山中学校とも、逆転項目である「準備や片付けはめんどろ」「実習ができなくてもかまわない」「準備や片付けはめんどろ」「実習は指摘されるのでいやだ」の得点平均が高い傾向にあり、男女間で有意差は認められなかった。これらの結果から両校とも、実習において「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。

○京都中学校の授業実践では「再利用した土でじゃがいもを育てよう」をテーマに、主体的・対話的な授業を展開し、互いの生徒及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

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

鹿毛雅治 (2013) 『学習意欲の理論—動機づけの教育心理学—』, 金子書房

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.

川崎雅恵・内海紘典・岡正明(2017)「生物育成における対話的学びを可能とする PC アプリケーションの開発」, 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.178.

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.

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」, 東洋館出版社

畠波輝・魚住明生 (2016) 「技術科教育におけるアクティブ・ラーニングに関する研究」, 日本産業技術教育学会 第 34 回 東海支部講演要論文集, pp.55-56

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 (2014) 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.

原田信一・安東茂樹・小澤雄生・中井 暁 (2016) 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.

文部科学省 (平成 29 年). 中学校学習指導要領解説 総則編

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

宮本美沙子 (1995) 『やる気の心理学』, 創元社

中央教育審議会<抄> (平成 28 年 12 月 21 日) 「幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申)」