

技術科教員養成における技能教授を目的とした 映像教材の製作課題

坂田 桂 一*

(2018年10月23日 受理)

Development Practice of Video Teaching Materials for Skill Teaching in Pre-service Technology Teacher Education

SAKATA Keiichi

要約

本研究は、中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科と略記する）の教員養成プログラムに関する研究の一環である。より具体的には、技術科における技能教授のための教材開発に関わる力量形成を目的として、技術科の教育方法に関わる演習型の授業で技能教授を目的とした映像教材の製作課題に取り組ませた。

上記の課題に取り組んだ学生らによる記述類や教材を分析した結果、①教育目標となる技能の選定②教授内容の分析③生徒への伝わりやすさに注意をした表現の工夫④教授内容の配列への工夫といった点において、技術科における技能教授のための教材開発に関わる力量形成に資する学びを展開していたことが明らかとなった。

キーワード：技術科、教員養成、技能教授、映像教材、力量形成

* 鹿児島大学 法文教育学域 教育学系 講師

1. はじめに

中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科と略記する）では生産に関する技能と技術学的認識を教育目標としてきた。その内、技能に関しては技術教育特有の課題とされており、重要な位置づけにある。そうした状況にあって、生徒の技能習得を成功裏に導くための教材も様々検討されてきた。

そうした技能に関わる教材を開発するために、教員に求められる力量としては少なくとも次の3点があると考えられる。

第一に教えようとする技能に関して教員自身が一定程度習熟していることである。

第二にその技能を教授するにあたって必要となる手順や操作法などといった教授内容を分析、抽出できることである。ときにカンやコツといった主観的な内容もここに含まれる。

第三にそうした教育目標や教授内容を具体的な授業展開として構成し、一つの教材・教具としてまとめあげることができることである。このように具体的な教材、教具としてまとめあげるにあたっては、上記の第一、第二の力量を形成していく過程の中で、その内容の内に含みこまれた教育的価値を教師自身の内なるフィルターを通しながら十分に吟味していく必要がある¹⁾。また、その際には既習事項や特有のつまずきなどといった生徒の実態を把握しつつ構成していくことが求められる。

技術科の教員養成において、上記の第一の力量としてあげた技能の習熟に関しては、教科専門の授業を中心として一定程度試みられてきたものと考えられる。一方で第二、第三に挙げた教授内容の抽出やそれを教材・教具として構成する能力については十分に検討されてきたとは言いがたい。そこで本研究は、上記の技能教授を目的とした教材開発の力量形成を促すために、映像教材に着目した。

技能の習得に対する映像教材の有効性は、主に実技的内容を含む教科において確認されてきた。技術教育においてもその効果についていくつかの主張がなされてきた。森和夫(2007)は「技能には動きを伴うことが多いが、これらの内容を文字だけで伝えることはナンセンス」であるとし、生産に関する技能の伝承に対する映像マニュアルの有効性を強調している²⁾。また、木村誠(1996)は小学生及び中学生を対象に、のこぎりによるよこびき作業を課し、その様子をビデオカメラで撮影した。その上で後日、同学習者に自身の動作を見せながら指導することによって自己の動作をフィードバックさせた。その結果、技能の向上が見られたことを報告している³⁾。

一方で、教員養成において映像教材を開発させる試みもなされてきた。小田切(2006)は、教員養成プログラムにおいて映像教材の開発に取り組みさせた結果、映像教材の作成に対する積極的な態度をもたらすとともに、事後アンケートでは「子供の視点で素材を教材化する必要性を痛感した」という記述が見られたことを報告している⁴⁾。

このように映像教材は、生産に関する技能の教授に対して有効性のあるものとみなされてきた。また、その開発に取り組みさせることが教員養成において良好な影響をもたらすことが示唆

されてきた。

そこで本研究は、技能教授のための教材開発に関する力量形成を目的として、技能に関する映像教材の開発に取り組ませることとした。

技能に関する映像教材は、次に示す4点に注視しつつ開発される必要がある。第一に教育目標となる技能の選定である。その教育的価値に基づきながら教育目標としての技能を選び出す必要がある。第二に教授内容の抽出である。生徒の技能習得を成功裏に導くために、道具の構造や姿勢等、教授すべき内容を抽出する必要がある。第三に教授内容の伝え方の検討である。教材の開発にあたっては、学習者の発達段階や陥りがちなつまづきなどを想定しつつ、その伝わりやすさに注意する必要がある。第四に教授内容の配列である。第三に挙げた伝え方とも関連することであるが、生徒の技能習得を成功裏に導くために必要な教授内容を、その伝わりやすさに注意しながら配列、構造化していく必要がある。本研究は技能に関する映像教材の開発に含みこまれたこれらの過程を経験させることによって、前述の技能教授を目的とした教材を開発するための力量形成が促されると考えた。

以上のことから本研究は、技能に関する映像教材の製作を取り入れた技術科教員養成における講義、演習の開発を試みた。本稿はその授業の概要を示すとともに、受講生らが作成した教材・教具及びレポートの記述から、受講生らが製作した映像教材の内容について分析、考察する。分析にあたっては①教育目標とした技能②各作業における個別の教授内容の数③生徒への伝わりやすさに注意した表現④教授内容の配列⑤今後の課題の5つを視点に考察する。その上で、技能教授のための教材開発に関する力量形成に対する本製作課題の有効性について検討する。

2. 講義の概要

技能に関する映像教材の製作は鹿児島大学教育学部における技術科教育法に関する演習形式の授業の中で取り組ませた。受講人数は技術科に所属する学生ら11名と他学科4名の計15名であった。本講義ではこの15名を4つの班(A,B,C,Dとする)に分け、映像教材の製作に取り組ませた。

課題については、3～4人の班で技能に関する映像教材を作成すること、対象とする技能やその内容構成については各班で話し合いの上決めること、映像を編集するソフトウェアについては任意とすることを指示した。

本研究では上記の課題について6回の授業を用いて取り組ませた。6回の授業は連続ではなく、前半と後半に分けて行った。前半にあたる1、2回目の授業では、班分けや教育目標となる技能の選定、その技能に関する教授内容について話し合いを行わせた。その後、8回の授業(別内容)を挟んで後半にあたる3回目の授業を行った。3回目の授業では製作する映像教材の内容構成について話し合わせるとともに、実際に撮影させるなど、教材の製作に取り組ませた。4回目の授業は中間発表とし、その時点で完成している映像教材について報告させた。各発表時間は15分程度とし、各発表につき10分程度の質疑の時間を設けた。5回目の授業では

前回の中間発表を受け、その反省点をもとに再度その内容構成について検討させ、適宜教材の製作に取り組みさせた。最終回にあたる6回目の授業は、製作した映像教材の最終発表を行わせた。中間発表時と同様に各発表時間は15分程度とし、各発表につき10分程度質疑を行った。その上でその1週間後に①中間発表時の映像教材②最終発表時の映像教材③最終発表後に修正を行った映像教材を提出させた。また、④中間発表から最終発表において改善した点⑤最終発表後に改善した点⑥映像教材に含み入れた内容についてレポートを課した。

以下、本研究は提出されたこれらの映像教材とレポート及び話し合いなどで用いられたメモ類などを資料として分析を行うこととする。

3. 結果と考察

(1) 教育目標とした技能

各4つの班が教育目標として設定した技能はA. 釘打ち(木材加工・材料と加工) B. けがき(木材加工・材料と加工) C. 鋤を用いた耕耘作業及び定植や定植後の管理作業(栽培・生物育成) D. のこぎりびき(木材加工・材料と加工)であった。木材加工への偏重は気になるものの、その選定の理由として、「私たちがノコギリ引きを選んだのは、最近の中学校では木材加工が主な実習内容とされているからだ。またノコギリ引きは簡単に見られてしまうが、実際には教えることが多く伝えるべき技能が多くあると考えたからだ」と述べており中学校現場の現状や、のこぎりびきの教授内容に注目して選定している様子がうかがえる。また生物育成に関する技能を扱ったC班は「当初の予定は鋤の使用技能についてのみ掘り下げた動画の教材を作るつもりであったが、生徒に栽培自体に興味をもってもらいたいという思いが強くなり、栽培の一連の流れを視覚的に捉えられる技能教授を目的とした映像の教材を作成することにした」と述べ主観的ではありながらも意図をもって当該技能を選定した様子がうかがえた。

(2) 各作業における個別の教授内容の数

表1～4に各班が製作した映像教材の内容構成を中間発表、最終発表、最終提出ごとにまとめた。釘打ちを教育目標としたA班は教授内容を、使用する道具、きりによる下穴のあけ方、接着、釘打ちの4つに大きく分けている。その上で内容ごとに詳細な個別の教授内容を選出し、映像教材を作成していた。本研究ではこの個別の作業や動作ごとに選出された教授内容の個数を計数し、その合計の増減をみる。なお、個別の教授内容の数え方については、受講生らが映像教材の中で示した説明文に基づき計数し、作業全体の手順や道具などを示している場合も1つとして数えた。

A班の個別の教授内容の数は中間発表、最終発表、最終提出の順に、13, 16, 20と発表及び提出ごとに次第に増えていった。同様にB班でも7, 8, 8, C班では13, 23, 23, D班では4, 10, 10と増加している。教育目標となる各技能や作業を詳細に分析し、教授内容として設定していった様子がうかがえる。また、発表後の改善点を記したレポートからは、中間発表等の発表時に受けた指摘や他班の発表をうけて個別の教授内容を詳細にしていった記述が見

られたことから、班内だけではなく他の班が作った教材を見たことや質疑の際に指摘をうけたことがその改善の契機となっていたものと考えられる。

(3) 生徒への伝わりやすさに注意した表現

最終発表では中間発表の結果を受けて、生徒への伝わりやすさに注意をして映像教材を作り直す様子がみられた。表3のようにC班は視覚的に分かり易くするために、作業の過程を細分化し、単なる映像だけではなくスライド資料に全体を製作しなおしている。

また、C班は中間発表時にも生徒への伝わりやすさを考慮して、正しい方法だけを示すのではなく、誤った方法と正しい方法を合わせて示していた。加えて、中間発表時は基本的に動画を映すのみであったのに対し、その比較をより容易にするために、重要と考えられる場面では誤った方法と正しい方法とを静止画で比較させるといった工夫を行っていた。

さらに、A班やD班に見られたように一方向や手元の様子のみを映すのではなく、角度を変えながら姿勢全体を捉えさせようとする工夫が最終発表時では見られた。

加えて、いずれの班も使用する道具を説明する際に、中間発表時ではただ道具を写真で映していたものが、番号や名称を合わせて明示するなどの工夫を行っていた。これは中学校での授業場面を具体的に想像し、より説明しやすくする工夫であったと考えられる。

このように受講生らは発表を重ねるにつれて、教授する内容をより具体的にしつつ、生徒への伝わりやすさや説明のしやすさに注意した表現の工夫を行っていた。

(4) 教授内容の配列

各班が製作した映像教材の内容の配列は、中間発表時から最終発表にかけて大きく変化していた。受講生らは前項のように生徒への伝わりやすさを考慮しながら、教授内容の配列にも工夫を行っていたものと考えられる。いずれの班も最終発表及び最終提出時には、唐突に作業の説明を行うのではなく、使用する道具の説明や、製作した映像教材の要点となる作業の手順や注意点を先に説明するなどの工夫を行っていた。B班のように、中間発表時にもすでに作業の概要や使用する道具等を説明してから細部についての説明に移る班もあったが、最終発表時には使用する道具に加えてその手順や注意点を先に明示し、内容をより具体的にしている様子が見えられた。

(5) 今後の課題

上記の(1)～(5)にみられたように、受講生らは技能に関する映像教材の製作を重ねていく中で、彼らなりの根拠に基づきつつ、教えるべき技能を選定し、教授内容をより具体的にしつつ、生徒への伝わりやすさを考慮しながらその内容を編成していった。一方で課題も散見された。第一に教授内容の誤りである。木材加工では平らな基準面を作ることが重要とされ、その基準面をもとにけがきや加工を行うこととなる。けがきを教育目標としたB班はそれを

教授内容の一つとしていることから、基準面が重要だということは認識していたものと考えられる。しかし、B班は基準面の平面度を検査するのではなく直角度を問題としていた。これについては中間発表、最終発表でも指摘したが、最終提出でも修正されなかった。基準面に対する理解不足や誤解があったものと考えられる。

第二に映像教材に含み入れられた教授内容が作業の手順や注意点に集中していた点である。受講生らは、当該の技能や作業に関する手順やその注意点について分析し、教授内容として整理することはできていた。しかし、技能をその裏付けや根拠となる技術学的認識と合わせて教授することによって、より高度な作業が可能となる。そうした技術学的認識に関する教授内容については殆どと言ってよいほど製作された映像教材には含み入れられてはいなかった。技能と技術学的認識を合わせて教授することの重要性を認識させる必要があると考えられた。

表1 A班の製作した映像教材の内容構成

番号	項目	中間発表	最終発表	最終提出	
	映像の形式	MP4	MP4	スライド資料 (ppt) への埋め込み	
1	概要	使用する道具	使用する道具	使用する道具	
	映像の内容	使用する道具の写真を名称を付けて示している。	使用する道具の写真を名称、番号を付けて示している。	使用する道具の写真を名称、番号を付けて示している。	
	個別の教授内容	万力、きり、接着剤、釘、へら、玄翁、さしがね、鉛筆、	①万力②きり③接着剤④釘⑤へら⑥玄翁⑦さしがね⑧鉛筆	①万力②きり③接着剤④釘⑤へら⑥玄翁⑦さしがね⑧鉛筆	
	発表後の改善点	道具の一覧に番号をつける			
2	概要	きりによる下穴のあけ方	接着	きりによる下穴のあけ方	
	映像の内容	作業中の手元を映し、文字で解説を加え説明している。	作業中の手元を映し、文字で解説を加えて説明している。映像の終わりに注意点を文字で解説した画像を加える。	「最終発表」時の映像をスライド資料 (ppt) に埋め込み、その左側に文字での説明を加えている。	
	個別の教授内容	きりの使い方		接着剤を薄く塗る	きりと板の垂直
		きりと板の垂直		へらを用いて接着剤を広げる	捨て板を敷くこと
		力の加え方		はみ出た接着剤をふき取る	力の加え方
		手の動かし方		接着剤を薄く塗る理由	手の動かし方
		あける穴の深さの確かめ方			穴の深さの確かめ方
穴をあける深さの目安			穴をあける深さの目安		
発表後の改善点	クランプ、捨て板、穴の深さの確認方法に関する説明を追加。姿勢や手元がわかるように、またさまざまな角度で撮影する。				
3	概要	接着	きりによる下穴のあけ方	接着	
	映像の内容	作業中の手元を映し、文字で解説を加えて説明している。	作業中の手元を映し、文字で解説を加えて説明している。	「最終発表」時の映像をスライド資料 (ppt) に埋め込み、その左側に文字での説明を加えている。	
	個別の教授内容	接着剤を薄く塗る		きりと板の垂直	接着剤を薄く塗る
		へらを用いて接着剤を広げる		捨て板を敷くこと	へらを用いて接着剤を広げる
				力の加え方	はみ出た接着剤をふき取る
				手の動かし方	
発表後の改善点	接着剤を薄く塗る理由について説明。				
4	概要	釘打ち	釘打ち	釘打ち	

映像の内容	作業中の手元を映し、文字で解説を加えて説明している。	作業中の全体の姿勢と手元を2画面で映し、文字で解説を加えて説明している。	「最終発表」時の映像をスライド資料 (ppt) に埋め込み、その左側に文字での説明を加えている。
個別の教授内容	打ち始め	打ち始め	打ち始め
	打ち終わりは曲面を用いる	ひじを支点にすること、手首(スナップ)をきかせること 釘の頭部を打つこと。	ひじを支点にすること、手首(スナップ)をきかせること 釘の頭部を打つこと。
	釘がでていないか確かめる。	打ち終わりは曲面を用いる	打ち終わりは曲面を用いる
	失敗例：釘をななめに打つ映像(文字による解説はなし)	釘がでていないか確かめる。	釘が材料からでていないか確かめる。
		釘がななめにならないよう注意する。 釘を斜めに打ち、曲げたり、折れたりしないように注意する。	釘がななめにならないよう注意する。 釘を斜めに打ち、曲げたり、折れたりしないように注意する。 指を打たないように注意する。 (釘を)斜めにしない 材料の固定 玄翁をまっすぐに打ちおろすことに注意する。
発表後の改善点	接着剤を薄く塗る理由について説明。		
発表後の改善点(全体)	体全体の姿勢や玄翁をふりあげた様子がわかるよう様々な角度で撮影をする。カメラを固定する。失敗例の映像を2回いれる(1回目は問いかけのため)。失敗例の後に成功例も入れる。失敗例と成功例の違いを明確にする。字幕やカメラの角度、姿勢に注意をする。区切りにまとめたスライドをいれる教科書の記述をとりいれる。	授業を想定した際に、動画を止めるのに手間がかかるので、Power pointにすることで、説明しやすくした。動画の理解を深めるために、要点をスライドにまとめた。Power pointにすることで、印刷して配付できるようにした。	

表2 B班の製作した映像教材の内容構成

番号	項目	中間発表	最終発表	最終提出
1	映像の形式	MP4	スライド資料 (ppt) への埋め込み	スライド資料 (ppt) への埋め込み
	概要	「けがき」作業の説明	使用する道具	使用する道具
	映像の内容	けがき作業の概要について、口頭で説明	使用する道具の写真を名称、番号を付けて示している。	使用する道具の写真を名称、番号を付けて示している。
	個別の教授内容	「けがき」作業の説明	板、鉛筆、さしがね、直角定規(写真のみ)	板、鉛筆、さしがね、直角定規(写真のみ)
発表後の改善点				
2	概要	使用する道具	けがきの手順・注意点	けがきの手順・注意点
	映像の内容	使用する道具の写真	文字でけがきの手順と注意点について示している。	文字でけがきの手順と注意点について示している。
	個別の教授内容	板、鉛筆、さしがね、直角定規(写真のみ)	・基準面が直角か確認(誤り) ・けがき ・手の使い方 ・鉛筆の角度	・基準面が直角か確認(誤り) ・けがき ・手の使い方 ・鉛筆の角度
	発表後の改善点	道具の説明が不十分であった→道具を一枚の写真にまとめてそこに番号を振ることで説明をしやすくするとともに生徒に問いかけやすくした。		
3	概要	基準面の決め方(誤り)	基準面の確認(誤り)	基準面の確認(誤り)
	映像の内容	板のこば面に直角定規の長手を、持ち手をこぐち面にあてて	板のこば面に直角定規の長手を、持ち手をこぐち面にあてている映像	板のこば面に直角定規の長手を、持ち手をこぐち面にあてている映像

	いる映像	(文字や口頭での説明はなし)	(文字や口頭での説明はなし)
個別の教授内容	規準面は直角定規を木材の角にあて、直角かどうかを光にかざしながら検査する(誤り)	規準面は直角定規を木材の角にあて、直角かどうかを光にかざしながら検査する(誤り)	規準面は直角定規を木材の角にあて、直角かどうかを光にかざしながら検査する(誤り)
発表後の改善点		基準面についての場面で、直角かどうかを確認した際にそこだけを確認すれば本当に大丈夫なのか。その動画の木材は直角として正しいのかどうか。 →教材として大きな変更は加えていないが発表者が正確に説明すべきだとした。	
4 概要	さしがねに鉛筆をあてる際の角度	さしがねを用いたけがきの方法	さしがねを用いたけがきの方法
映像の内容	さしがねに鉛筆をあてている写真を3種示す(写真のみ)	さしがねの写真を示した後に、作業中の手元を映している(映像のみ)	さしがねの写真を示した後に、作業中の手元を映している(映像のみ)
個別の教授内容	さしがねに鉛筆をあてる際には角度に注意すること(正解は示さない)	さしがねの各部の名称 さしがねの長手を基準面に密着させ、基準面に対し直角の線を引く	さしがねの各部の名称 さしがねの長手を基準面に密着させ、基準面に対し直角の線を引く
発表後の改善点	鉛筆の持ち方が比較しにくい →持ち方の異なる写真を三枚並べることと比較しやすくした。		
5 概要	さしがねを用いたけがきの方法	定規を用いたけがきの手順	定規を用いたけがきの手順
映像の内容	作業中の手元を映し、口頭で説明している。	作業中の手元を映している。	作業中の手元を映している。
個別の教授内容	寸法どり さしがねの長手を基準面に密着させ、基準面に対し直角の線をひく	通常、定規で材料にけがきをする際には寸法を2箇所とり、その2点を結んで線をひく。 さしがねによるけがきは、定規よりも効率的に行うことができる。	通常、定規で材料にけがきをする際には寸法を2箇所とり、その2点を結んで線をひく。 さしがねによるけがきは、定規よりも効率的に行うことができる。
発表後の改善点	さしがねを使うときの手の使い方に注目させるべき→さしがねの名称の説明と手の使い方の写真を追加しより詳しく説明した。		
6 概要	直角定規を用いたけがきの方法	寸法線の種類	寸法線の種類
映像の内容	作業中の手元を映し、口頭で説明している。	仕上がり寸法線と材料取り寸法線のひいた写真	仕上がり寸法線と材料取り寸法線のひいた写真
個別の教授内容	直角定規の持ち手を基準面に密着させ、基準面に対し直角の線をひく	のこぎりによる切断のためのけがきでは、仕上がり寸法線と材料取り寸法線をひく。	のこぎりによる切断のためのけがきでは、仕上がり寸法線と材料取り寸法線をひく。
発表後の改善点			
7 概要		さしがねに鉛筆をあてる際の角度	さしがねに鉛筆をあてる際の角度
映像の内容		さしがねに鉛筆をあてている写真を3種示す(写真のみ)	さしがねに鉛筆をあてている写真(番号付き)を3種示す(写真のみ)
個別の教授内容		さしがねに鉛筆をあてる際には角度が変わらないように注意し、さしがねに沿うように斜めにあてること	さしがねに鉛筆をあてる際には角度が変わらないように注意し、さしがねに沿うように斜めにあてること
発表後の改善点		正しい鉛筆の持ち方を答えさせる際に生徒に問いかけをしにくいとの指摘があった。→写真に番号を振り「一番だと思う人？」のように聞きやすいようにした。	正しい鉛筆の持ち方を答えさせる際に生徒に問いかけをしにくいとの指摘があった。→写真に番号を振り「一番だと思う人？」のように聞きやすいようにした。

発表後の改善点 (全体)	けがきがどのような手順で行われているのか分かりにくい →最初に目次を設けて流れと注意すべき点を明確にした。途中で今から行う作業の名称を入れることで目的をわかりやすくした。 さしがねの利点と定規との比較 一定規の使用例を見せることでさしがねの利点を目立たせた。 仕上がり寸法と切断寸法がよくわからない →色のついた矢印によって区別しやすくし、説明を加えた。		
-----------------	--	--	--

表3 C 班の製作した映像教材の内容構成

番号	項目	中間発表	最終発表	最終提出
	映像の形式	MP4	スライド資料 (ppt) への埋め込み	MP4
1	概要	鍬の使い方 (耕耘)	映像資料の目次	映像資料の目次
	映像の内容	学生による誤った方法 (説明なし) の後に技術職員による正しい方法の映像を示す。	文字で目次を示したスライド資料	文字で目次を示したスライド資料
	個別の教授内容	誤った方法 (説明なし) 正しい方法 (表面と中の土を入れ替える)		
	発表後の改善点			
2	概要	鍬の使い方 (畝立て)	鍬の種類と名称	鍬の種類と名称
	映像の内容	学生による誤った方法 (説明なし) の後に技術職員による正しい方法の映像を示す。	鍬の種類と名称を示した画像	鍬の種類と名称を示した画像
	個別の教授内容	誤った方法 (説明なし) 正しい方法 (表面を均す)	鍬の種類 (備中鍬、唐鍬、草削り鍬) 鍬の各部の名称 (柄、柄壺、風呂、鍬平)	鍬の種類 (備中鍬、唐鍬、草削り鍬) 鍬の各部の名称 (柄、柄壺、風呂、鍬平)
	発表後の改善点			
3	概要	播種	鍬による耕耘の方法	鍬による耕耘の方法
	映像の内容	技術職員が学生に指導をしている映像	耕耘の概要について文字で説明。 学生による誤った方法と技術職員による正しい方法をいくつかの観点を示しながら比較している。	耕耘の概要について文字で説明。 学生による誤った方法と技術職員による正しい方法をいくつかの観点を示しながら比較している。
	個別の教授内容	株間計測の方法 灌水溝のあけ方 種の植え方	鍬を振り上げる高さや、刃の角度、土の様子に着目させながら誤った耕し方はどこが間違っているのかを問いかける 鍬は頭より上に振り上げない。 力任せに振るのではなく適度に力を入れる。 均等に上の土と下の土を入れ替える	鍬を振り上げる高さや、刃の角度、土の様子に着目させながら誤った耕し方はどこが間違っているのかを問いかける 鍬は頭より上に振り上げない。 力任せに振るのではなく適度に力を入れる。 均等に上の土と下の土を入れ替える
	発表後の改善点			
	発表後の改善点			
4	概要	灌水	畝立て	畝立て
	映像の内容	学生による誤った方法 (説明なし) の後に技術職員による正しい方法の映像を示す。	畝立ての目的を文字で説明。 学生による誤った方法と技術職員による正しい方法をいくつかの観点を示しながら比較している。	畝立ての目的を文字で説明。 学生による誤った方法と技術職員による正しい方法をいくつかの観点を示しながら比較している。
	個別の教授内容	誤った方法 (説明なし) 正しい方法 (運口を下に向ける等)	畝立ての目的 土の量に着目させながら誤った方法はどこが間違っているのかを問いかける。 畝の表面を平らにならす。 畝の表面を適度に固める。 鍬を優しく丁寧に扱う。	畝立ての目的 土の量に着目させながら誤った方法はどこが間違っているのかを問いかける。 畝の表面を平らにならす。 畝の表面を適度に固める。 鍬を優しく丁寧に扱う。
	発表後の改善点			
	発表後の改善点			

5	概要	間引き (間引きをする個体の選 び方)	株間計測と灌水溝	株間計測と灌水溝
	映像の内容	作業中の手元を映し、文字で解 説を加え説明している。	技術職員が学生に指導をしている映 像	技術職員が学生に指導をしている映 像
	個別の教授内容	より大きい個体	株間計測の方法	株間計測の方法
		虫の害が無い個体	灌水溝のあけ方	灌水溝のあけ方
		徒長していない個体	灌水溝の役割	灌水溝の役割
発表後の改善点	1個体のみ残す			
6	概要		灌水	灌水
	映像の内容		学生による誤った方法と技術職員に よる正しい方法を比較している。	学生による誤った方法と技術職員に よる正しい方法を比較している。
	個別の教授内容		土全体に対し均等に水をかける。 勢いよく水をかけない。	土全体に対し均等に水をかける。 勢いよく水をかけない。
			蓮口を下に向ける。	蓮口を下に向ける。
発表後の改善点				
7	概要		マルチの効果	マルチの効果
	映像の内容		写真と文字による説明	写真と文字による説明
	個別の教授内容		黒マルチの効果	黒マルチの効果
	発表後の改善点			
8	概要		間引き	間引き
	映像の内容		間引きをしている映像と文字による 説明	間引きをしている映像と文字による 説明
	個別の教授内容		間引きの概要	間引きの概要
			茎が太い	茎が太い
			葉の色	葉の色
		病虫被害にあっていない	病虫被害にあっていない	
発表後の改善点		葉が重なっていない	葉が重なっていない	
発表後の改善点 (全体)	より視覚的に分かり易くするた めに、作業の過程を細分化し、ス ライド資料 (ppt) にまとめる。 誤った方法と正しい方法を比較 させるために重要な場面では静 止画で比較させる。 栽培知識の追加	説明文の文字を大きくする。 背景色と文字のコントラストを検討 する。 図形を用いて文字を強調する。		

表4 D班の製作した映像教材の内容構成

番号	項目	中間発表	最終発表	最終提出
1	映像の形式	MP4	MP4	MP4
	概要	引き溝を作る	使用する道具	使用する道具
	映像の内容	板を机にクランプで固定し、作 業をしている姿を映す。	使用する道具の写真に材料及び各名 称を文字で示した画像	使用する道具の写真に材料及び各名 称を文字で示した画像
	個別の教授内容	親指の爪や手の指の第一関節を けがき線に沿わせ引き溝を作 る。	角材、クランプ、のこぎり	角材、クランプ、のこぎり
発表後の改善点				
2	概要	のこぎりびき (板材の横びき)	のこぎりの構造 (各部の名称)	のこぎりの構造 (各部の名称)
	映像の内容	作業中の全体の姿勢を撮影した 後に、手元の様子を映す。	片刃ののこぎりの写真に各部の名称 を文字で示した画像。 両刃ののこぎりの写真。 横びき用の刃、縦びき用の刃の拡大 写真。	片刃ののこぎりの写真に各部の名称 を文字で示した画像。 両刃ののこぎりの写真。 横びき用の刃、縦びき用の刃の拡大 写真。
	個別の教授内容	けがき線からのズレや真っ直ぐ にひけているか気に気をつける。	柄頭、柄尻、のこ身、刃渡り	柄頭、柄尻、のこ身、刃渡り
		のこ身全体を使う。	横びき用の刃の形状	横びき用の刃の形状
		切り終わりは切り落とす材料を 支える。そのことにより、木材 の割れを防ぐことができる。	縦びき用の刃の形状	縦びき用の刃の形状
発表後の改善点				
3	概要		F字クランプによる材料の固定	F字クランプによる材料の固定

	映像の内容		作業を正面から捉えた映像と右側面から捉えた映像。	作業を正面から捉えた映像と右側面から捉えた映像。
	個別の教授内容		F字クランプによる材料の固定の方法	F字クランプによる材料の固定の方法
	発表後の改善点			
4	概要		引き溝	引き溝
	映像の内容		作業の様子を正面や真上から捉えた映像	作業の様子を正面や真上から捉えた映像
	個別の教授内容		親指の爪や手の指の第一関節をけがき線に沿わせ引き溝を作る。	親指の爪や手の指の第一関節をけがき線に沿わせ引き溝を作る。
	発表後の改善点			
5	概要		のこぎりびき（角材の横びき）	のこぎりびき（角材の横びき）
	映像の内容		作業を正面と右側面、真上から捉えた映像。手元と姿勢全体を映す。	作業を正面と右側面、真上から捉えた映像。手元と姿勢全体を映す。
	個別の教授内容		けがき線からのズレや真っ直ぐにひけているかに気をつける。 のこ身全体を使う。	けがき線からのズレや真っ直ぐにひけているかに気をつける。 のこ身全体を使う。
			切り終わりは切り落とす材料を支える。そのことにより、木材の割れを防ぐことができる。	切り終わりは切り落とす材料を支える。そのことにより、木材の割れを防ぐことができる。
			失敗例（映像のみ）	誤りを強調した失敗例の映像（映像のみ）
	発表後の改善点			
	発表後の改善点（全体）	作業者の服装を正す。 広い場所で作業を行う。 作業時の姿勢に注意する。 多角的な視点で撮影を行う。 撮影時は背景に人が通らないようにする。	失敗例を提示する。 材料を板材から角材に統一する。	

4. さいごに

本研究は、技術科における技能教授の教材開発に関わる力量形成を目的として、技術科の教育方法に関わる演習型の授業で技能教授を目的とした映像教材の製作課題に取り組みさせた。その製作の過程を分析した結果、受講生らは①教育目標となる技能を彼らなりの根拠を持って選定していたこと。製作を重ねていく中で、②教授内容の分析をより詳細にしていたこと。③より生徒に伝わりやすくなるよう、表現の方法や④教授内容の配列及び構成を工夫していたことが明らかになった。これらの受講生らの変化は、技術科における技能教授のための教材開発に関する力量形成に資するものと考えられた。

一方で、教授内容への誤解や、技能と技術学的認識とを合わせて教授することの重要性を認識させること等、課題も明らかとなった。

本研究で扱った映像教材の製作課題は多分に試行的な要素を含んでおり、以上のような課題を多大に残している。今後は上記の課題を乗り越えつつ、より系統的で精緻な技術科教員養成プログラムとその教材の開発が求められる。

なお、本研究は JSPS 科研費若手研究 (B) 「技能教授のための力量形成を図る技術科教員養成の研究」(課題番号 JP16K17453) の助成を受けて行った。記して感謝の意を表す。

5. 参考文献

- 1) 中内敏夫『新版 教材と教具の理論－教育原理Ⅱ－』, あゆみ出版, 1990
- 2) 森和夫, 森雅夫『3時間で作る技能伝承マニュアル』JIPM ソリューション, 2007
- 3) 木村誠『子どもの工作遊びと技能学習』, 技能教授研究会, 1996
- 4) 小田切真「映像教材の開発を通じた教員養成プログラム」, 私立大学情報教育協会, 『論文誌 IT 活用教育方法研究』第9巻, 第1号, 2006, pp. 46-50