

技術科の授業開発のコミュニティの構築とその効果[†]

花田 守*

秋田大学教育文化学部附属中学校

本多 満正**

鹿児島大学教育学部

菅家 久貴***

男鹿市立男鹿東中学校

佐々木 純****

鹿角市立花輪第二中学校

秋山 政樹*****

男鹿市立潟西中学校

井上 元*****

鹿角市立十和田中学校

海沼 秀一*****

鹿角市立花輪第一中学校

茂木 達彦*****

秋田大学教育文化学部

本研究は、技術科の授業を開発する教員の共同体を構築することによって、授業が改善されるとともに、参画した教員が授業開発に対する知見を獲得できることを実証した。

改善した授業は、「技術ゲーム」と呼んでいる授業である。改善のプロセスを記述し、コミュニティに参加した教員の考えについての調査結果をもとに考察した。

キーワード：授業開発のコミュニティ、授業の改善、教員の職能成長、技術科教育

2014年2月14日受理

[†] Construction and Effect of the community developing the class of technology subject.

* Mamoru HANADA, Junior High School attached to Faculty of Education and Human Studies, Akita University

** Mitsumasa HONDA, Faculty of Education, Kagoshima University

*** Hisataka KANKE, Ogahigashi Junior High School

**** Jun SASAKI, Hanawadaini Junior High School

***** Masaki AKIYAMA, Katanishi Junior High School

***** Gen INOUE, Towada Junior High School

***** Shuichi KAINUMA, Hanawadaiichi Junior High School

***** Tatsuhiko MOTEGI, Faculty of Education and Human Studies, Akita University

1. 研究の目的と先行研究

(1) 研究の目的と問題の所在

本研究は、技術科教員が協働して授業を創ることによって、授業が改善されるとともに教員の授業づくりについての知見が発展されることを実証する。

DIY（自身で作ろう）教室が活況であることに見られるように、大人・子どもを問わず、ものづくりを楽しく思う人は少なくはない。ものづくりを楽しむ子どもの姿は、技術科教員を、「ものづくり主義」（ものづくりを経験することにだけ技術科の営みの価値を見出す考え）に導くことにもなると考えられる。技術科教員からの実践報告には、新しい製作教材や作業の仕方の説明に終始したものや子どもがも

のづくりを楽しんだことをもって実践の目的を達成したように記述した報告が少なくない。

また、度重なる学習指導要領における技術科の週単位時数の減少によって、技術科免許を有する教員が一名の中学校が大半になった。そのため、日常的な技術科教員の学び合いや相談ができない現状である。年数回の地域の研究会が技術科教員にとって貴重な実践交流の場である。しかし参加者がなかなか揃わないと聞く。研究発表会も同様な状況であるので、技術科教員が授業のことを学び合う機会が乏しいといえる。このような問題状況から、技術科教員が主体的に参画し、その成果である改善がはかられた授業を共有財産とし、教員自身の授業づくりに関する能力が育まれるような学び合う環境を早急に構築する必要がある。

(2) 先行研究

国内研究において、技術科教員の成長を促す「授業づくりのコミュニティ」を考察した先行研究は皆無に近い。教員のコミュニティについての先行研究としては、小高さほみ(2010)が高等学校家庭科教員の自主的コミュニティの教育力を考察した研究がある¹⁾。小高は、「コミュニティ」を主導してきた実践力がハイレベルの教員の成長事例から有効な「コミュニティ」の要件を解明した。この研究では教員の活動意欲などマクロな営みを対象としており、また実践力が「ミドルレベル」や初学の教員については研究の対象外となっている。

金田裕子(2010)は、授業研究を核とした教員の協働を中心に、教員と研究者の協働の関係を整理した²⁾。教員の協働に関する研究については、授業における子どもの学びの事実在即して協議する場において授業から学び合う教師文化が生み出されていること、教員と研究者の協働については、研究者がアクションリサーチを通して、授業を見る視点や授業を語るスタイルを示すレベルで教員と対話したり、協働的な教員の学習サイクルを考察したり、その実現のための授業検討会の構造を提示するなどの授業実践と教育研究の双方に寄与する互恵的な関係を生み出す可能性をもっていることを指摘した。

技術科教員が自主的に学びあい授業をつくった事例としては、教科創設期における岩手の技術教育を語る会³⁾の取り組み、産業教育連盟⁴⁾や技術教育研究会⁵⁾などの民間教育研究団体の取り組みが出版物

にまとめられている。これらの団体の出版物においては、研究の成果へ至るプロセスが詳細に示されていない。筆者の経験の範囲内では個人主導の個人の実践が例会等で検討され、一定の積み重ねの後に掲載されるパターンが多いように思われる。技術科の授業において教える内容が具体的なレベルで共通の認識をもっているとは言い難い現状を踏まえるならば、授業の素案を産み出すといった授業づくりの初期から集団によって授業をつくり上げていく場の構築が求められる。そして、そのような場が職能の成長に寄与することについて考察する研究も求められると考える。

2. 研究方法

(1) 対象としたコミュニティ

現在、日本の最大会員数となっている技術科の研究会においては指導方法に関わる問題をとりあげ、教具や製作教材の工夫についての交流をはかっている実態といえる。したがって、現実社会のものづくりを起点とした授業づくりを行う着想の教員に出会うことは希なことである。本研究の事例は、現実社会のものづくりへ子どもの意識が向かう授業を技術科教員とともに作りたい大学教員と、同様の考えの技術科教員が大学の附属学校の授業をつくり、その授業が地域の研究会で発表されたことから生まれた研究を交流する性格のコミュニティである。尚、地区名や教員名は匿名で扱う。

(2) 調査対象者と調査時期

前述のコミュニティは、技術科の授業づくりを主な目的とするものであり、既存の研究会のようにメンバーが固定されていない。授業を見合い、授業改善に参加した人を、コミュニティのメンバーとみなしている。今回、「技術ゲーム」の授業づくりについての検討に継続して参加しているメンバーと、「技術ゲーム」の授業を参観し、地域で技術科の授業交流を行っている教員を調査の対象にした。調査は2014年1月に実施した。

(3) 調査項目と設定の意図

本調査は、コミュニティに参画したことが自身の成長に対してどのように影響したと捉えているのかを把握するために実施した。調査項目は、(1) 技術科の授業を見合ったことのメリット／(2) その授業

の検討会で見えてきたこと等／(3)「リレー式」で授業改善することに参加経験からそのことのメリットとデメリット／(4a) この参加で授業研究に対して考え方等の変化／(4b) 参加前に感じていた授業研究の難しさ／(4c) 参加後、感じている授業研究の難しさ／(5) 今後に向けての要望等の7項目である。質問紙法を用いた。

各調査項目の設定意図を説明する。(1)の項目は、協働で授業を創る意識のもとで授業を見合うことをどのように捉えているのかを知るため、(2)の項目は検討会の捉え方を見るため、(3)の項目は「リレー式」の授業改善への評価を把握するために設定した。(4)以降の項目はコミュニティに参加した経験が授業研究に対する考え等に一定の影響を与えることができたのかを知るために設定した。

(4) 教員に対する調査と実践

教員に対する調査の結果と考察については、第4章に叙述する。次の第三章では、コミュニティの成果である授業の改善と改善に至るコミュニティでの協議を叙述する。個人によって協議への関わりの度合いには違いがあったが、折に触れて協議した内容や新たな知見をメールで配信してその差を幾分かは埋めていた。

3. コミュニティによる授業改善の軌跡

3.1.1. 2013年5月の授業（以下、本授業）が引き受けた課題

2012年3月に実施したA教員の授業によって、①子どもがグループ活動として紙製の模擬タイヤづくりに真剣にのってこくること、②生産の収支結果につながる道具選択を楽しんで学ぶこと、③生産結果の検討後、「授業のまとめ」として、ものづくりの三要素ごとの発展への期待や願いに拮げると、道具の機能が高くなることがものづくり全体へ多大な影響を与えることに気づかないことが明らかになった。続く2013年1月に実施したB教員の授業（以下、前回授業と略す）はA教員の授業をほぼ踏襲したが、「道具の機能が高くなることの影響に注目させる」ことをB教員が意識して子どもと対話した結果、道具の重要性に着目した回答が増えることにつながった⁶⁾。2013年1月までのA・B教員の授業を経た結果、生産計画及び、生産計画と生産結果の関係を検討する時間の確保と検討のための情報提示の方法

という2つの課題が見えてきた。その対応として、1つめは、製造方法とルールの説明を視覚的に捉えさせることで説明の時間を短縮し、考える時間を確保した。

もう1つは、収支決算を踏まえ、選択した道具の効果と作業分担の成果を具体的に検討させるため、選択した道具をアイコン表示にして選択状況が直観的にわかるようにした。

3.1.2. 課題克服のための教具類

以下に説明する3つの教具は、製造方法、活動の流れ、各グループの利用道具が短時間で理解しやすくなるように作成した。

(1) 教具1「パワーポイント版 製作マニュアル」

図1は「パワーポイント版 製作マニュアル」(抜粋)である。前回授業においては口頭で行っていた疑似タイヤの製造方法やルール説明を、イラストやアニメーションを用いた資料として提示した。

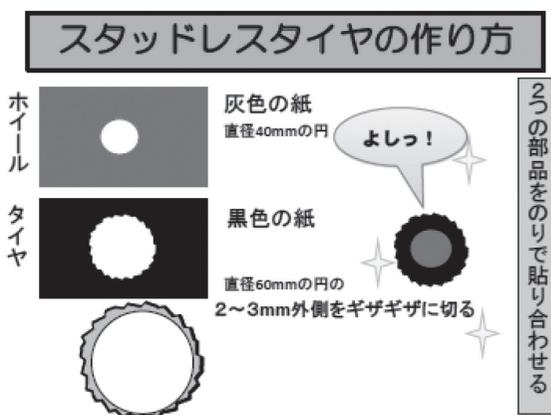


図1 パワーポイント版 製作マニュアル

(2) 教具2「活動の手引き」

図2の「活動の手引き」は活動の流れとタイヤ製作活動の注意点、製品検査の仕方をまとめたものである。前回授業で子どもから出された質問や戸惑いが見られた場面をもとに作成した。また、前回授業で生産評価場面に時間が多くかかったことを踏まえてイラストを加え、理解しやすくした。

タイヤ生産疑似体験 活動の手引き

- 1 生産計画
 - ① 班毎に生産方針(作戦)を考えましょう。
 - ② 借りる道具、材料を決め、「注文書」に利用個数と金額を記入しましょう。
 - ③ 「注文書」とカゴをもって道具を借りにいきましょう。
 - ④ 作るタイヤ、借りる道具のカードをホワイトボードに貼りましょう。
- 2 タイヤ生産
 - ① コンパスはカッティングマットの上で使いましょう。
 - ② 追加注文の際は、「注文書」の内容を訂正し、先生に申告して借りましょう。道具カードをホワイトボードに追加するのも忘れずに。
 - ③ 活動終了時は班員で協力し、速やかに道具の片付け、ゴミ捨て(余った紙、使わなかった部品など)を行います。検査に出すタイヤをまとめるなど机の上を整頓しましょう。
- 3 生産評価(検査)

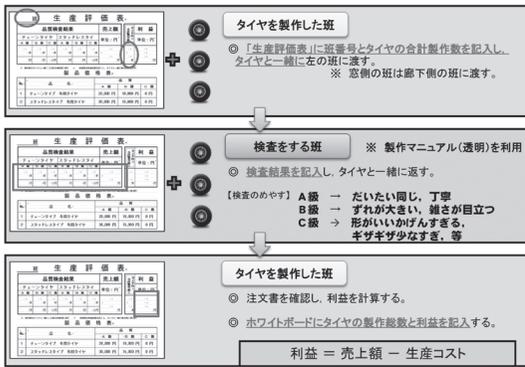


図2 活動の手引き

(3) 教具3「ホワイトボード」

収支決算を踏まえ、選択した道具の効果と作業分担の成果を具体的に検討させるための教具としてホワイトボード(写真1)を準備した。製作活動前に製造するタイヤの種類と利用道具のイラストカード(図3)を掲示させ、製作活動後に生産の結果(生産個数、収支)を記入させて検討に用いた。



写真1 ホワイトボード

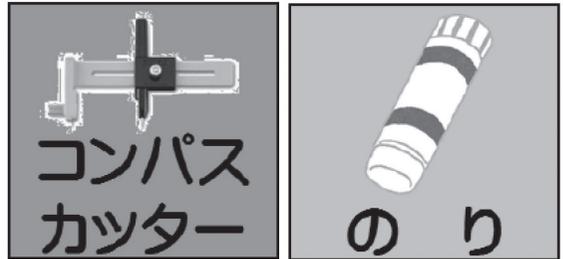


図3 イラストカード

3.1.3. 本授業：ものづくりの要素と道具の重要性を学ぶ

(1) 本授業の目標

ものづくりにおいて技術が果たす役割への関心を高めるため、技術活用における道具選択の重要性とともに、道具の使用が生産効率に大きく影響することに気付く。

(2) 本授業の展開

本授業はF学校1学年において1単位時間で実施した。ただし、選択した道具の効果と作業分担の成果を具体的に検討させる時間を確保するために、「技術ゲーム」のルール説明、グループ毎の生産計画と注文書への記入は前時に行った。表3-1は学習指導略案である。

表3-1 学習指導略案

時間(分)	学習活動 〈指導の手立てや教材・教具〉
前時	〈活動の手引きの配布〉 〈注文した工作用道具、材料の配布〉
0	1 前時までの活動を振り返る。 〈ものづくりの構成要素の確認〉
1	2 学習課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ものづくりの世界における 道具の役割を探ろう </div> 〈パワーポイント版 製作マニュアル〉 〈ホワイトボード〉
5	3 タイヤの生産活動をする。 〈工作用道具、材料〉
18	4 製作した疑似タイヤを相互評価し、結果をホワイトボードに記入する。 〈生産評価表〉

23	5 道具選択や作業分担の内容をもとに生産効率を検討する。 (ホワイトボード) (ディスカッションによる学びの共有)
45	6 振り返りの記入
48	7 振り返りの発表

れたが、次第に「最初からこの役割分担でやればよかったよ」「○班のようにコンパスカッターを2つ使った方がよかったよ」など利用道具や協働体制を検討し始める姿を確認できた。選択した道具をアイコン表示し、他グループの事例も一覧できる分かりやすい比較材料が提示されたことで、選択した道具の効果と作業分担の成果を具体的に検討する意欲が促されたと考えられる。

① 視覚効果を加えた教具によるルール説明の効果
「パワーポイント版製作マニュアル」を用いて製作手順とルール説明を行ったところ、「チェーンタイヤは3種類の紙で作るのか」「ギザギザに切るのが難しそうだ」など、説明と同スピードで理解していく姿が確認できた。さらに「丁寧に作った方が儲かるのでは」「道具を借りすぎると損をしそうだな」など、ルールを理解しながら作戦を考え始める姿も確認できた。説明の時間短縮は約2分間であったが、理解を確実なものとした様子であった。

② 「活動の手引き」を準備した効果

本授業の前に「活動の手引き」を配布した。「ほら、追加注文できるよ」「僕、ホワイトボードに記入する係になる」など、子どもは事前に活動ルールを確認していた。また、製作活動中に「追加注文するから注文書に記入してくれ」「これだとB級タイヤになるぞ」など、「活動の手引き」をもとにグループ内でルールを確認しあう姿が確認された。このように前回授業に比べ、授業中の個別質問が大幅に減少し、授業の円滑な展開を可能とし、話し合いの時間の確保にも良好な影響を与えたといえる。

③ 道具選択、生産結果を掲示したことの効果

本授業の導入部場面で、生産するタイヤの種類と利用選択した道具をグループ別に掲示したホワイトボードを提示した。「○班は道具を多く借りているぞ」「やはりコンパスカッターは必要なのではないか」「協力してたくさん儲けよう」など、他グループの活動計画も踏まえ、活動意欲が高まる姿が確認できた。

生産活動終了後、タイヤの生産個数と収支結果をホワイトボードに記入させた。「頑張ったのに赤字だよ」「なぜ、あんなに(+収支)なるのかな」など、記入直後は収支結果に対する反応が多く見ら

④ 生産効率の検討時間の確保による豊かな学び

生産効率の検討場面ではホワイトボードを利用して、授業を展開した。グループの作戦に焦点を当てた意見交換では「流れ作業ができるような役割分担をし、効率化を図りました」「役割分担と共に数にこだわりました」「数は少なくなっても質にこだわる作戦でした」などの意見が出された。作戦を意識して借りた道具に焦点を当てた意見交換では「ホイールの製作用にコンパスを借りたが、コンパスカッターで作れたので利用場面がなかった」「(道具利用費を)節約するためにコンパスは注文せず、コンパスカッターへの力の入れ加減を工夫し、薄く傷を付けて線を引いた」などの意見が出された。以上の発言から、コンパスカッター、ギザギザばさみが生産効率を高めていることを子どもが確実に実感していたことを確認できた。その後、それぞれの道具には機能が追加されるなどの高機能化がなされたことを確認した。具体的には上記2つの道具を例に「道具が高機能化したことで減らされた作業は何か」と発問した。子どもからは、「コンパスカッターは材料に丸の線を引く作業が減った」「ギザギザばさみははさみを左右に動かす動作が減った」「他にもギザギザの線を材料に描く作業も減った」といった回答があった。このようにして、道具の高機能化の内容を具体的に学び取れていることを確認した。発表中は同感の声や「あっ、それもあったか」という気付きの声が随所であり、全体による学びが個々の学びを深めていたことを確認した。

最後に本時の学習活動を踏まえ、道具は人と材料の間に入ることで、道具は人と材料の間に入ることで発展すること、道具は生産活動に決定的に影響を与えること、の3点が「道具から見たものづくりの世界」であることを解説し、授業を終えた。

3.1.4. 子どもの感想から

以下に子どもの主な振り返り記述の内容を示す。

①発展した道具があるとさらに効率よくものづくりができるので、道具の発展は大切だと思った。／②道具の高機能化で無駄な作業を減らせると分かった。必要な道具を選んで使えるようにしたい。／③生産活動ではグループ内で協力し、流れ作業で効率化を図ることができた。高品質のものが少なかったため、次は高機能化した道具のよさを生かして製作したい。／④道具を少なくした結果、あまりよいタイヤを作れず、赤字になってしまったので道具をフル活用すべきだったと思う。／⑤道具の選択次第で利益も損失も変わってくるので、常に先をみこして行動するのが技術者（引用者註：文意から「経営者」のように思われる）なのかとも思った。／⑥道具は人と材料の間に入り、高機能化したことが分かった。高機能化には人のアイデアが必要だと分かった。／⑦道具が良質なものになることで「費用」「加工の技術」などがあがると思う。／⑧道具が進化することでより速く、より正確に少ない人手で作れるのだと思った。

上記の振り返りから、多くの子どもが学んだことは下記の4つに整理できる。第一は、道具は高機能化する、進化するものだという理解である。前述の記述①、②、③、⑥、⑦、⑧が該当し、合計58%であった。第二には、道具が生産効率に大きく影響し、道具が進化したことで生産効率が上がったという理解である。前述の記述①、②、⑧が該当し、合計67%であった。第三には、道具は製品品質へも影響を与えているという理解である。前述の記述③、④が該当し、合計42%であった。第四には、生産者側の視点から道具がものづくりに与える影響が大きいという理解である。前述の記述③、④、⑤、⑦が該当し、合計19%であった。

3.1.5. 成果と課題

本授業実践の成果として、チームの生産方法を考える時間を確保し、グループの道具選択と作業分担を具体的に比較させる場面を設定することができた。授業実践の結果、自分たちのグループの作戦や結果を他のグループと比較検討することで、道具が生産効率に与える影響や道具が高機能化されてきた

プロセスをものづくりの構成要素の関係からつかみ取ることができていた。

しかし、生産効率の検討場面において正確性という面には触れていけなかったことが課題として残った。正確性という質の面から道具選択や作業分担の内容を検討することでさらに学習が発展的に展開できるのではないかと考えた。

3.2.1. 2013年12月の授業（以下、本授業）が引き受けた課題

2013年5月実践で取り上げられた、正確性という質の面から道具選択や作業分担の内容検討を行う授業が鹿児島で実践され、協働の生産方法としての視点から学習の発展が期待できるという報告を受けた。C教員は製造にかかるエネルギー活用の側面から協業にもとづく分業の方法を考えさせることを課題とした授業を構想した。

3.2.2. ルールのアレンジ

課題克服の対応として、「技術ゲーム」の従来ルールを精選し、2つの変更点を加えた。1つめは、コスト計算および収支を無くし、各グループに同一の道具セットおよび必要な材料を配布することにした。また、出来映えのよいタイヤの個数を検討対象とした。これらによって、作戦会議（製作計画）の段階から効率的な工作手順や役割分担の実現に子どもの思考を集中させることをねらった。

もう1つは、製造にかかるエネルギー活用を学び取らせるために更正タイヤという設定を加えた。他学級で製作したタイヤの紙、ミスプリント裏刷り紙などを利用して製作するタイヤのことで、生産は途中過程からもできることを認識させ、環境に配慮した工夫のイメージをもたせることをねらった。

3.2.3. 授業で利用した教具

(1) 教具1「技術評価表1」

図4の「技術評価表1」は、タイヤ製作活動後にグループ内で協働体制を検討するためのワークシートである。

製作したタイヤのうち出来映えのよいタイヤの数をグループの人数で割った数値を「製造効率」として設定した。その他に協働体制や選択したタイヤの環境負荷を製作活動から感じた感覚で評価できるように「作戦」「効率性」「丁寧さ」「環境負荷」の評

価項目を設けた。

技術ゲーム1 技術評価表 B エネルギー変換に関する技術

年 月 日 () 校時 番 氏 名

1 ねらい
◎ 効率よいタイヤ製造を工夫しよう 技術評価

1 技術評価一発表準備 (その方法を選んで根拠・P・R！)
2 発表 「それぞれの製造方法を評価しよう！」
◎ 技術評価表 製造効率＝製品数÷班の人数

1班製造効率	2班製造効率	3班製造効率	4班製造効率	5班製造効率	6班製造効率
作戦	作戦	作戦	作戦	作戦	作戦
効率性	効率性	効率性	効率性	効率性	効率性
丁寧さ	丁寧さ	丁寧さ	丁寧さ	丁寧さ	丁寧さ
発表内容	発表内容	発表内容	発表内容	発表内容	発表内容
結果	結果	結果	結果	結果	結果

◎ 評価項目 (各項目を1～5で評価する)

効率性	たぐさ	丁寧さ	発表内容	結果
発表内容	発表内容	発表内容	発表内容	発表内容
発表内容	発表内容	発表内容	発表内容	発表内容

◎ 評価項目 (各項目を1～5で評価する)

発表内容	発表内容	発表内容	発表内容	発表内容
発表内容	発表内容	発表内容	発表内容	発表内容
発表内容	発表内容	発表内容	発表内容	発表内容

図4 技術評価表1

(2) 教具2「技術評価表2」

図5の「技術評価表2」は、更生タイヤのライフサイクルにもとづいて製造段階におけるエネルギー変換技術の役割や影響を検討するためのワークシートである。

エネルギー変換技術と社会生活との関わりから技術評価を行わせるため、「エネルギー活用 (省エネ・省資源)」「生産コストと価格」「製造段階での環境負荷」の評価項目を設定した。加えて「実際、(更生タイヤを) 購入するか」という項目を設けた。この質問は、技術選択に対する子どもの意識を把握して今後の授業の参考にするために設定した。

技術評価表 B エネルギー変換に関する技術

年 月 日 () 校時 番 氏 名

1 ねらい
◎ エネルギー変換に関する技術の評価し、活用しよう 技術評価

1 タイヤを活用している機械の役割や環境への影響を考えよう
3 技術評価一発表準備 (エネルギー変換技術) を製品タイヤ製造と比較して評価しよう！

技術評価表 (製品タイヤ製造と比較して)

	1班	2班	3班	4班	5班	6班
エネルギー活用・省エネ・省資源						
生産コストと価格						
製造段階での環境負荷						
実際に購入するか						

4 これは他の製造技術 (エネルギー変換技術を活用したもののづくり) の技術にもつながります

図5 技術評価表2

3.2.4. 協業にもとづく分業の方法を考えさせる授業

(1) 本授業の目標

1 時間目：タイヤ製造の疑似体験を通して、効率よいエネルギーの利用を工夫することができる。

2 時間目：エネルギー変換に関する技術の役割と影響について考え、エネルギー変換に関する技術を評価し活用しようとする。

(2) 本授業の展開

本授業はN学校2年生において2時限数で実施した。ただし、協業にもとづく分業の方法を考えさせる時間を確保するため、ルールや製作方法の説明とはさみの練習は前時に行った。表3-2は学習指導略案である。

表3-2 学習指導略案

時間 (分)	学習活動 (指導の手立てや教材・教具)
0	1 学習課題を確認する 効率よいタイヤ製造を工夫しよう
1	2 「技術ゲーム」のルールを聞く
5	3 グループで作戦会議を行う
10	4 疑似タイヤの製作作業に取り組む (必要に応じて作戦会議の再実施)
23	5 グループ内の協働体制を検討する (技術評価表1)
30	6 学級全体で協働体制を検討する
40	7 効率よく製造する工夫について考えをまとめる
0	8 学習課題を確認する エネルギー変換に関する技術を評価し、活用しよう
5	9 機械の役割や環境への影響についてまとめる (前時製作した模擬タイヤの再利用) (生活や社会、環境に与える影響について発表)
10	10 製造段階におけるエネルギー変換の技術の役

	割合、影響についてまとめる (技術評価表2)
35	11 技術の役割や影響について説明を聞く
40	12 エネルギー変換技術の活用について考えをまとめる

① コスト概念を無くした効果

本授業ではグループ毎に任意で製造するタイヤの種類を選択させた結果、新品タイヤ5組、更生タイヤ1組の構成で授業を行った。

「タイヤを多く作るためにはどういう分担がよいか」という発問から作戦会議を展開した。コスト概念を無くしたことで「私、こっちがうまくできそう」「ギザが2人、普通が2人、あとはのり付け」など道具の利用割合と、役割分担に話し合いが集中できていた。

5分経過後、製作後の活動検討を充実させるため、必要に応じて作戦会議を再度行い、分担等を修正するよう指示した。全グループが作戦会議を始めたが、子どもは各々の分担作業を続けながら話し合いを進めており、個体数を増やすことで生産効率を高めようとする傾向が強く見られた。

② 協働体制の検討の様子

製作活動後、「技術評価表1」を用いてグループ内の協働体制の検討を行った。製造効率が期待値以下であった班は、その要因を分担割合の不具合や手先の器用さの個人差によるものと捉えていた。製造効率は数値化したがるが、評価規準が感覚的な言葉による3段階評価であったため、個々の直感的な判断が優先されてしまう場面も見られた。

学級全体では、各班の分担方法と全体を見通した製作分担の調整など作戦会議の効果について検討した。各班、作戦会議において得意な作業を申し合うなど製造分担は工夫していた意見が出された。作戦会議の効果については初期の分担内容よりも、各部品の製作状況に応じて製作時間中に作業分担を再調整できたかどうか、生産効率に大きな影響を与えるという知見を得たことを意見交換の内容や振り返り記述内容から確認できた。生産効率を高める協働体制の工夫として指示役、まとめ役の設定有無も振り返り活動の材料とした。製作工程の段取りや状

況に応じた作業分担の切り替えの的確な判断が成功の要因となることへの理解を示唆する振り返り記述を多数確認できた。

③ 新たに追加したこと

本授業にて新たに追加した2点について説明する。一つ目は、授業で製作した模擬タイヤを、自動車、建設機械のイラストの上に貼らせることで、自分たちの製造物が身近で役立っている機械の重要な部分を支えている、といった認識を深めさせたいと考えて実施した。子どもは賑やかに貼り付けていた。今一つは、更生タイヤに対する技術評価である。更生タイヤの国内外での利用状況を伝えた後、「技術評価表2」を用いて項目内容についてグループ毎に検討し、全体で発表し合わせた。「技術評価表2」の項目4にあたる「自分だったらお金を出して購入するかどうか」については、環境負荷に配慮した製品であることは分かるが、購入はしないだろうという子どもがほとんどであった。「優れた技術でも活用してくれないのはなぜだろう。改善策はないだろうか」という発問をした。時間の都合上、この問題について学びを深めることができなかった。頭の中では「良い選択であると思っているが、それを選択する気がしない」といった技術選択時の葛藤が窺われた。

3.2.5. 子どもの感想から

1校時／①多くの部品製作に手間がかかる新品タイヤより更正タイヤの方が手間が少なく、環境にも良いと思った。／②全員が丁寧に製作できた。時間内により多く、きれいに作るには班の中での役割分担が重要だと思った。／③「部品を大量に作り、後からのり付け」という作戦だったが、部品を多く作りすぎたので環境への負荷が大きくなったと感じた。／④タイヤ製造ではそれぞれの部品の数がバラバラで、効率が悪かった。環境、負荷の方は、ムダを少なくできた。次回は流れ作業で効率を上げたい。
2時間目／⑤更正タイヤは資源を大切にでき、作る側も安くすむし、環境にも良いので、あとは買う人の判断だと思った。／⑥エネルギーの活用、生産コストと価格、環境への負荷などを考えると更正タイヤの方がよいと感じた。だからこそ、消費者が納得して買えるものを作ることが大切だと思った。／⑦ものを作るには、環境面、コストなど色々な面があ

るが、安全が1番大切だと思った。全部が完璧でも消費者が欲しいと思わなければいけないと思った。

以下に子どもの主な振り返り記述の内容を示す。

上記の振り返りには、第一には協働体制が生産効率に影響を与えることを理解した意見(②, ④)や協働体制が環境負荷にも関わることを示す意見があった(③, ④)。第二には、生産活動が地球の資源や環境に影響を与えることを理解している意見があった(①, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦)。その他には、生産者の視点から活動を振り返る意見(⑤, ⑥, ⑦)や消費者の視点から活動を振り返る意見もあった(⑤, ⑦)。

3.2.6. 本授業の成果と課題

本授業では今までの道具選択を中心とした授業展開とは異なり、収支決算なしで丁寧なものをたくさん作ることを作業目標として協働の方法を考え学んでいた。そうした内容の授業が実践可能であるとの知見を得た。また、更生タイヤの製造を取り入れて学習活動を展開することで、つくる製品の違いによって、材料や手間の減り方につながるという技術選択を考えさせる「技術ゲーム」授業の可能性を具体的に示したと考える。

そして、協働の生産方法について子どもがやりとりする言葉が把握できたので改善プランを工程表として記述させる学習の手がかりが見つかった。

4. 調査の結果と考察

4.1. 参画した教員の成長

(1) 授業を見合うことのメリット

ほぼ全員の回答が、「自分の授業と比較しながら観察したことで、それぞれの場面で改善につながるヒントや勘所を得る(引用者註:肝心な場面がわかる)ことができる」ことをメリットにあげていた。改善につながるヒントを得た授業例としては、複数の教員でほぼ同一の授業を練り上げた「丈夫な構造」の授業と、内容の位置づけを変えた「技術ゲーム」の授業があげられた。「配送計画ゲーム」⁷⁾時の問題の解答例を説明した場面で子どもの学習意欲が極端に増したことを参観者で確認しあったことが勘所を得た例としてあがっていた。このように参観者はメリットを具体的に表現していた。

(2) 検討会の捉え方

目標を何にし、それをどのレベルに設定するか、授業のまとめをどのように設定するか、そしてそのために余計なものをどこまで削っていくか、検討会で具体的に話し合えたことがよかったとの回答があった(教員Q, T)。他に違った視点での考え方を学べてよかった(教員P, R)等があがっており、概ね肯定的な見解であったといえる。

(3) 「リレー式」の授業改善への評価

経験者からは、「授業の改善に極めて有効である…具体的な場面で議論できるため、改善点に具体性があり、結果的に短時間での授業改善につながる」といった内容の回答がプラスの評価の典型であった。デメリットとしては参観への出張のむずかしさが共通してあげられていた。そのため、組織的な支援が必要であるとの指摘が回答されていた。

また、授業者の一員として未経験者からはチームでの授業改善の流れを知りたいとの要望があった。

(4) 授業研究の考え方等への影響

授業の目標を強く意識したり、目標への手立てとして不足していた部分や逆にスリム化できる部分などを探し、シンプルかつ効果的な方法を追求していく考え方が身に付いた、という回答があった。この回答に見られるように、授業づくりについての成長が具体的に表現されていた。

コミュニティ参加の前には「何をどう研究していけばよいのか、目的・目標・方法に自信(確信)がもてない」との回答があった。的確な指摘を受けなければそのまま自分の授業スタイルが固定化される、との指摘もあった。こうした点に活発でない研究会の抱えている根本的な問題があるように思われる。

デメリットとしては、組織的な支援がなければ出張がしにくいことがあげられた。

総じて、教える内容や方法に確信をもてない中で授業づくりのコミュニティの参加者は、コミュニティが授業改善に有効であることを具体的な事実としてつかみとっていたといえる。そして、授業研究のパターンなど身につけたり、新たな視点を獲得ができるなど、授業づくりに関する自分自身の成長を感じていると調査結果からいえる。

授業を見合うための参観や「リレー式」の授業改

善のための参観による意義を示すとともに、出張することが容易でない実情を示した。そして参観を容易とする組織的支援が必要となることを示した。

5. 結論

本研究は、技術科教員が協働して授業を創ることによって、授業が改善されるとともに、教員が授業づくりに関する知見を獲得できることを、授業改善の事実とそこに直接・間接的に関わった教員への調査結果から実証した。そして、本研究で構築した授業づくりのコミュニティにおいては授業を見合うための出張ができにくい等の自主的な営みの限界があるため、組織的な支援が課題となることを示した。

註及び参考文献

- 1) 小高さほみ『教師の成長と実践コミュニティ－高校教師のアイデンティティの変容』（風間書房）2010年
- 2) 金田裕子『人間関係研究』第9号，南山大学人間関係研究センター，pp.43-57，2010年
- 3) 村田泰彦，技術教育を語る会編『技術科教育の計画と展開』（明治図書）1965年
- 4) 産業教育研究連盟が公開した授業提案の書籍は下記である。／産業教育研究連盟編『技術・家庭科教育の創造－その歴史と展望』（国土社）1968年／岡邦雄他編『男女共通の技術・家庭科教育』（明治図書）1970年／産業教育研究連盟編『新しい技術教育の実践』（国土社）1973年／産業教育研究連盟編『男女共学技術・家庭科の実践』（民衆社）1979年／向山玉雄『新しい技術教育論－教育現場からの提言』（民衆社）1980年
向山玉雄『よくわかる技術・家庭科の授業』（民衆社）1981年／産業教育研究連盟編『中学技術の授業－今すぐできる69のアイデア教材と授業展

開』（民衆社）1990年

- 5) 技術教育研究会が公開した授業提案の書籍は下記である。／長谷川淳他編『楽しくできる中学校技術科の授業』（あゆみ出版）1983年／技術教育研究会編『技術教育の方法と実践』（明治図書）1983年／河野義頭他『技術科の授業を創る－学力への挑戦』（学文社）1999年
- 6) 菅家久貴，花田守他「工場の労働を模倣したものづくりを取り入れた授業実践とその効果」、『秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要』第35号，pp.155～163，2013年
- 7) 笠原浩一「情報分野『プログラムによる計測と制御』の導入教材としての配送ゲームを活用した授業の展開」、『教室の窓2013年秋号』（東京書籍）2013年

Summary

This study demonstrated that the class was improved and teachers got that knowledge to develop the class by constructing the community of teachers that developed the class of the technology subject.

The improved class is named "the technology game". We described process of the improvement. And we considered it based on the result that investigated the thought of teachers that participated in the community.

Key Words : the community developing the class, improvement of the class, teacher's professional development, technology education

(Received February 14, 2014)