

<実践研究>

中学校家庭科における VR 教材を用いた授業実践

ー調理用熱源の取り扱いを題材とした学習効果についてー

山岸 明浩 信州大学学術研究院教育学系
河原 ゆう子 東邦ガス株式会社技術研究所

キーワード：ICT 活用，バーチャルリアリティ，調理用熱源，火の取り扱い，家庭科教材

1. 研究の背景と本研究の目的

少子・高齢社会を背景とした社会・経済構造の変化が進行する我が国においては、多様な分野での ICT 活用が求められている。学校教育の分野では、平成 27 年 7 月に文部科学省が「教育の情報化加速化プラン～ICT を活用した「次世代の学校・地域」の創生～」を策定し、将来に向けた新たな学びの場の形成のために ICT を効果的に活用することを目指して「平成 28 年度から 32 年度（注：令和 2 年度）までのおおむね 5 年間を対象として 2020 年代に向けた教育の情報化に対応するための今後の対応方策について示すこととする。」としている。また令和 2 年 9 月には、「各教科等の指導における ICT の効果的な活用に関する参考資料」を発表し、ICT 活用の基本的な考え方として「新学習指導要領に基づき、資質・能力の三つの柱（知識・技能、思考力・判断力・表現力等、学びに向かう力・人間性等）をバランスよく育成するため、子供や学校等の実態に応じ、各教科等の特質や学習過程を踏まえて、教材・教具や学習ツールの一つとして ICT を積極的に活用し、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげることが重要。」としている。さらに、令和元年度から GIGA スクール構想の実現に向けた具体的な取り組みが開始されているが、GIGA スクール構想の中では「1 人 1 台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することで、特別な支援を必要とする子供を含め、多様な子供たちを誰一人取り残すことなく、公正に個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できる教育環境を実現する」、「これまでの我が国の教育実践と最先端の ICT のベストミックスを図ることにより、教師・児童生徒の力を最大限に引き出す」ことが掲げられている。また、GIGA スクール構想に連携して「SuDX Style」が設置され、全国教育委員会や学校が参考となる事例の発信・共有等を通じて、全国教育委員会・学校に対する支援活動を展開している。以上のように、産業技術の革新を背景として、学校教育分野においては未来志向の学びの創生が加速しており、その核をなす技術が ICT であり、学習活動において教師と子どもが ICT を効果的に活用することが求められていると考えられる。

近年における家庭科の授業での ICT 活用にかかわる先行研究では、大矢他（2020）¹⁾が中学生を対象として被服製作の実習にきもの文化の学習を取り入れ、その過程におい

て e-learning 教材（動画の製作）を用いた授業プログラムを考案し、検討をしている。その結果、製作実習の重要性ときもの文化への理解等の効果が得られたとしている。中里他（2020）²⁾は、小学生を対象にしたタブレット端末を用いた生活騒音防止の教材開発を行っている。その結果、教材として開発した屋外に漏れる騒音と床を伝わる騒音の学習について、理解度に関する事前・事後の調査より効果が認められたとしている。また、速水・瀬登（2020）³⁾は、高校生を対象に家庭科の住居領域に対する意識調査の中で、ICT 機器を活用した授業の理解のしやすさについて検討している。その結果、ICT 機器の活用が学習内容の理解を促す効果がみられたこととともに、教員の ICT 操作技術と活用方法についての課題を指摘している。山岸他（2017）⁴⁾は、中学校の家庭科の授業において、住居領域の学習内容に CAD ソフトを導入することにより ICT を活用する授業実践を提案し検討している。さらに、本研究で用いる VR（仮想現実）教材を用いた学習効果については、河原他（2021）⁵⁾や清水他（2022）⁶⁾が高校生を対象とした学習効果について明らかにしている。

このように ICT 活用にかかわる先行研究は、学校教育での活用が推進される中、各教科において積極的に取り組まれ、今後においても多様な展開が見込まれると考えられる。学校教育における ICT 活用においては、授業のねらいを実現するための効果的な教材開発が必要であり、今後も多くの知見の蓄積が期待されると考えられる。

本研究の目的は、中学校家庭科の調理用熱源の取り扱いにかかわる学習における ICT を活用した教材として、T 社が開発し特許（特許第 7173486 号）を取得している体験教材『火学(ひがく)@VR』（以下、火学 VR 教材と略）を利用し、VR 教材を用いた授業実践を計画・実施し、生徒への学習効果について検討することである。

2. 研究方法

2.1 火学 VR 教材による学習の位置づけ

火学 VR 教材は、最新の ICT を導入し、調理用熱源であるガスコンロの火の取り扱いに関する知識や技能を VR（仮想現実）で学ぶ体験型の教材である。火の取り扱いに関しては、中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説技術・家庭編の中で、全ての生徒に履修させる「B 衣食住の生活」の食生活の領域における「(3) 日常食の調理と地域の食文化」の「(イ) 食品や調理用具等の安全と衛生に留意した管理について理解し、適切にできること。」に示されている。具体的には、「調理用具等の安全と衛生に留意した管理については、調理実習に用いる用具を中心に正しい使い方を理解し、安全に取り扱うことができるようにする。特に、小学校での学習を踏まえ、ふきんやまな板の衛生的な取扱いや包丁などの刃物の安全な取扱いができるようにする。調理用の熱源については、主に電気とガスの特徴を理解し、電気やガス用の器具を効率よく安全に取り扱うことができるようにする。特に、小学校での学習を踏まえ、熱源の周囲の片付けや換気の必要性を確認し、使用後の後始末については、ガスの元栓の閉め忘れや電源の切り忘れがないようにする。」と記述されている。

このことから、本研究で扱う火学 VR 教材は、中学校の家庭科の学習内容に活用可能な教材に位置づけられると考えられ、本研究より得られた成果は調理用の熱源を安全に取り扱う学習における ICT の効果的な活用に資する知見を得るものとする。

2.2 研究方法

表 1 に、実践授業の日程を示す。研究対象の中学校は、研究協力の得られた長野県長野市にある F 中学校とした。火学 VR 教材を家庭科の授業で活用するにあたり、授業の年間計画を踏まえ、実施時期の検討を行った。その結果、対象学年を 1 年生の全 5 クラス（1 クラス約 40 名）とし、実施時期を 2020 年 11 月とすることとした。また、授業担当者との検討の結果、火学 VR 教材の有効性を明らかにするために、火学 VR 教材を活用した授業を実施した VR 体験有グループ（A・B・C の 3 クラス）と、火学 VR 教材を使用しなかった VR 体験無グループ（D・E クラスの 2 クラス）に分けて、実施する計画とした。

実践授業の実施にあたり、火学 VR 教材の学習効果を明らかにするために、生徒への事前と事後のアンケート調査を実施した。事前のアンケート調査では、火学 VR 教材がガスコンロを使用した火の取り扱い方についての教材であるため、生徒の自宅のコンロの種類や調理経験等について調査した。また、授業前後の火の取り扱いに関する知識量の変化について検討するために、ガスコンロで調理する際の注意点について自由記述させた。事後のアンケート調査では、実践授業についての興味や分かりやすさ等の授業評価と、事前調査と同様にガスコンロで調理する際の注意点について自由記述させた。

2.3 授業計画

表 2 に、火学 VR 教材を用いた実践授業の計画を示す。授業の全体計画は、小題材目を「準備・片付け・用具の扱いもバッチリ！」とし、生徒が調理用具等の安全と衛生に留意した管理について理解し適切にできるようになることを目的としている。小題材目の全時間数は 200 分（4 時間）とし、本時（100 分、2 時間）の授業では家庭科の授業の特徴である実践的・体験的な内容とするために、授業目標と対応させた 5 つの体験ブースを設定した。VR 体験有グループでは、「火の安全な扱い方」を題材とした体験ブースにおいて火学 VR 教材を用いた学習活動を計画した。また、他のブース体験におい

表 1 実践授業の日程

火学VR教材の活用の有無	クラス	実施日（括弧内の英字はクラス）
活用有 （VR体験有）	A, B, Cの 3クラス	2020年 11月2日（B）, 11月4日（C）, 11月5日（A）
活用無 （VR体験無）	D, Eの 2クラス	2020年 11月6日（D）, 11月9日（E）

表2 VR活用実践授業の計画

小題材名	準備・片付け・用具の扱いもバッチリ！（全200分）
授業目標	知識及び技能【B（3）ア（イ），（ウ）】 調理用具等の安全と衛生に留意した管理について理解し，適切にできる。 計量器の適切な使用方法を理解し，使用できる。
前時 (50分)	模擬の実習体験を行い，その中で調理する以外にも大切なことがあることに気付く。
本時 (100分)	導入(10～15分) ⇒ グループ体験学習(75分) ⇒ 学習のまとめ(10～15分) <模擬体験学習5種類：1クラス約40名を5グループに分け15分毎に移動して全種類体験する> ①火の安全な扱い方（火学VR教材の体験） ②調理器具の衛生的な扱い方（映像や資料を使った体験） ③包丁の扱い方（映像や資料を使い，実際に包丁を使った体験） ④計量方法（映像や資料を使い，実際に計量をする体験） ⑤エコな片付け方法（映像や資料を使った体験）
次時 (50分)	再度，模擬の実習体験を行い，学習のまとめをする。

でも積極的に ICT の活用を図り，映像やスライドによる学習を計画した。一方，比較検討する VR 体験無グループでは，本時の「火の安全な扱い方」の体験ブースのみの変更を行い，生徒が小学校で学んできた家庭科の調理実習での経験と家庭で行っている注意事項を基にグループで火の安全な扱い方についての討論する活動を計画した。また，活動中に生徒がガスコンロの使用のイメージを想起しやすいようにするため，家庭科の調理室のコンロ周りの状況を撮影した写真の提示を行った。

3. 結果と考察

3-1 生徒の火の扱いにかかわる経験について

生徒の火の扱いにかかわる経験の実態を明らかにするために，授業前に実施した事前アンケート調査による検討を行う。

図1に，生徒の自宅におけるコンロの現状をグループ別（VR 体験有/VR 体験無）に集計した結果を示す。自宅のコンロの状況は，両グループ間に顕著な差は認められず，ガスコンロの使用が45%前後，IH クッキングヒータの使用が49%と57%となり，若干ではあるがIH クッキングヒータの使用が多くなった。図2に，生徒が自宅で使用したことのあるコンロについての集計結果を示す。生徒のコンロ使用経験においても，両グループ間に顕著な差は認められず，IH クッキングヒータに比べガスコンロの使用経験が最も多くなった。図3に，学習活動の場面における生徒がこれまでの「火（炎）」の扱いや間近に見る機会についての集計結果を示す。生徒の「火（炎）」を扱う経験では，両グループ間に顕著な差は認められなかった。回答割合が高い項目は，「小学校の調理実習でのガスコンロの使用」，「理科の実験（授業）でのマッチ，ガスバーナー，アルコールランプなどの器具の使用」，「学校実施のキャンプや林間学校での飯盒炊さんやキャンプファイヤー」であり，いずれも90%以上を示した。一方，クラブ活動に

中学校家庭科におけるVR教材を用いた授業実践

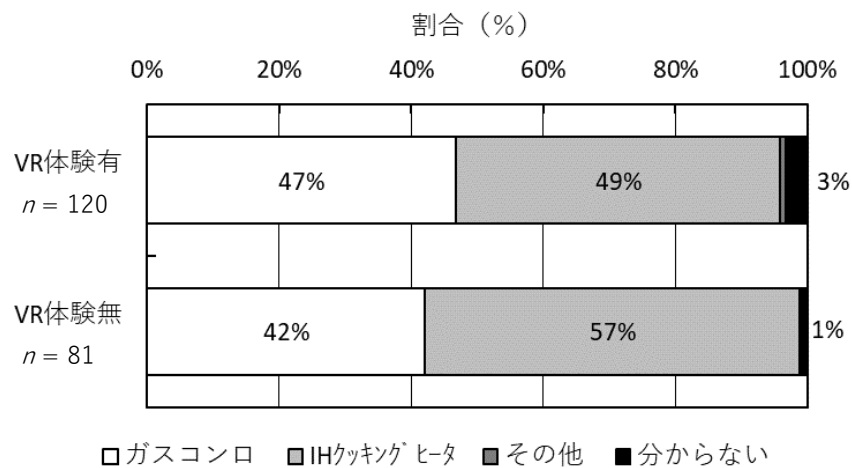


図1 現在、生徒の自宅で使用しているコンロの割合

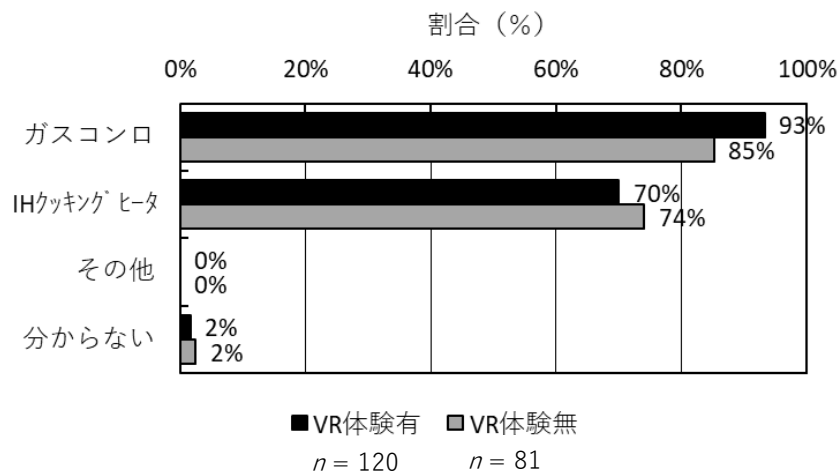


図2 生徒が自宅で使用したことのあるコンロの割合（複数回答）

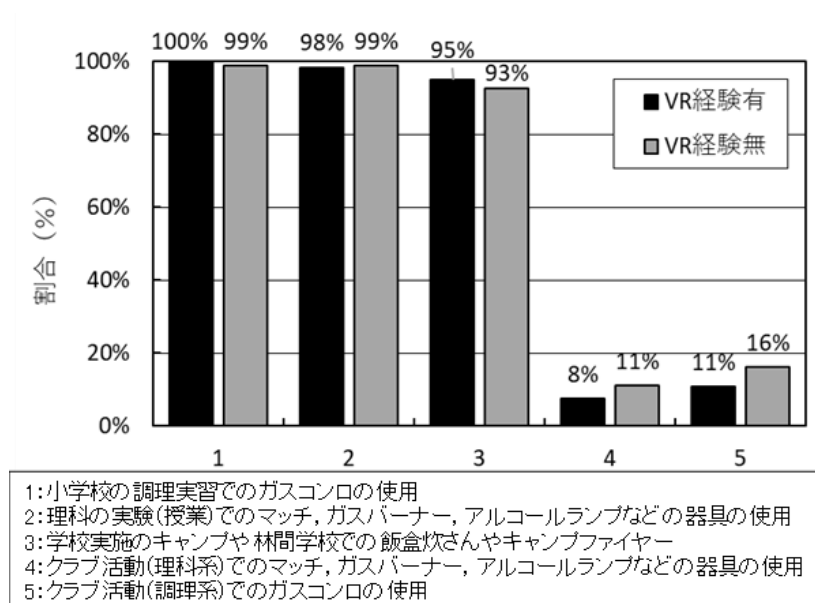


図3 学習活動の場面における生徒の「火（炎）」の扱いや間近に見る機会の割合（複数回答）

かわる回答割合は低くなった。このことから、学校生活において生徒が「火（炎）」扱う経験は、授業の場面が多いと考えられ、「火（炎）」の扱いに関して安全面などへの指導が大切になると考えられる。

3-2 生徒の自宅での調理回数について

表3に、生徒が自宅で「コンロで加熱をとまなう調理」についての平均的な調理回数「よくする」を4点、「ときどきする」を3点、「ほとんどしない」を2点、「したことはない」を1点とし、両グループの平均値を算出するとともに、グループ間の有意差検定を実施した。自宅での平均的な調理回数について、全ての調理内容でグループ間での有意な差は認められなかった。調理回数が多い項目は、「フライパン等を使って焼く（ホットケーキ、目玉焼きなど）」が「ときどきする」程度で最も高く、次いで「フライパン等を使って炒める（野菜炒めなど）」、「お茶、お湯をコンロで沸かす」、「ゆでる（野菜、麺、白玉団子など）」となっていた。一方、調理回数が少ない項目は、「揚げ物をする」、「グリルを使って焼く（魚、野菜など）」であった。

次に、生徒の自宅のコンロの種類、および性別の属性により、日常の調理の平均的回数に違いが生じるかを明らかにするために、クロス集計を行い検討した。なお、本検討ではVR体験の有無による属性間には5%以下の有意水準で差が認められなかったことから、全データを対象に分析を行った。表4に、生徒の自宅のコンロの種類（ガスコンロとIHクッキングヒータ）別による平均的な調理回数を集計した結果を示す。全ての調理内容において、IHクッキングヒータよりもガスコンロの平均値が高くなっていた。また、検定の結果、「お茶、お湯をコンロで沸かす」、「グリルを使って焼く」の項目については1%以下の有意水準で差が認められた。このことから、ガスコンロを自宅で使用している場合には、IHクッキングヒータに比べ生徒が調理を行う機会が多くなる傾向にあると考えられる。表5に、性別による平均的な調理回数を集計した結果を示す。男子生徒と女子生徒を比較すると、男子に比べ女子生徒の平均的な調理回数の値は高く、全ての項目において有意な差が認められた。このことから、家庭での調理を行う機会は男子に比べ女子生徒の方が多くなっていたと考えられる。

3-3 授業前の生徒のガスコンロで調理する際に注意しなければならない事項の知識量について

表6に、ガスコンロで調理する際に注意しなければならない事項について、生徒の自由記述の内容を示す。事前のアンケート調査では、知っていることへの回答は、両グループともほとんど記入がなく、記入のあった生徒の割合はVR体験有グループで7.5%（9名）、VR体験無グループで5.0%（4名）であった。回答が少なかった理由としては、対象とした生徒は調理実習を行っていない1年生であり、家庭科の授業においてもガスコンロで調理する際に注意しなければならない事項が含まれる「調理用具等の安全と衛生に留意した管理への理解」についての学習が実施されていなかったためと考えられる。自由記述の内容については、ガスコンロの火（炎）からの引火にかかわる注意事項が多く挙げられていた。

中学校家庭科におけるVR教材を用いた授業実践

表3 生徒が自宅で「コンロで加熱をとまなう」調理についての平均的な調理回数の比較

調理内容	VR体験有 $n = 120$	VR体験無 $n = 81$	有意差
お茶, お湯をコンロで沸かす	2.6	2.6	—
ゆでる(野菜, 麺, 白玉団子など)	2.6	2.6	—
フライパン等を使って焼く(ホットケーキ, 目玉焼きなど)	3.0	2.9	—
フライパン等を使って炒める(野菜炒めなど)	2.8	2.8	—
鍋で煮る(お吸い物, みそ汁, 煮物など)	2.5	2.4	—
揚げ物をする	1.8	1.8	—
グリルを使って焼く(魚, 野菜など)	1.9	1.9	—

—: p 値 >0.05

「よくする」: 4点, 「ときどきする」: 3点, 「ほとんどしない」: 2点, 「したことはない」: 1点

表4 コンロの種別による生徒が自宅で「コンロで加熱をとまなう」調理の平均的な調理回数の比較

調理内容	ガスコンロ $n = 90$	IHクッキングヒータ $n = 105$	有意差
お茶, お湯をコンロで沸かす	3.0	2.3	**
ゆでる(野菜, 麺, 白玉団子など)	2.7	2.6	—
フライパン等を使って焼く(ホットケーキ, 目玉焼きなど)	3.0	2.9	—
フライパン等を使って炒める(野菜炒めなど)	2.9	2.7	—
鍋で煮る(お吸い物, みそ汁, 煮物など)	2.6	2.4	—
揚げ物をする	1.9	1.7	—
グリルを使って焼く(魚, 野菜など)	2.1	1.7	**

** : p 値 <0.01 , * : p 値 <0.05 , — : p 値 >0.05

「よくする」: 4点, 「ときどきする」: 3点, 「ほとんどしない」: 2点, 「したことはない」: 1点

表5 性別による生徒が自宅で「コンロで加熱をとまなう」調理の平均的な調理回数の比較

調理内容	男子生徒 $n = 101$	女子生徒 $n = 100$	有意差
お茶, お湯をコンロで沸かす	2.3	2.9	**
ゆでる(野菜, 麺, 白玉団子など)	2.3	3.0	**
フライパン等を使って焼く(ホットケーキ, 目玉焼きなど)	2.6	3.3	**
フライパン等を使って炒める(野菜炒めなど)	2.5	3.1	**
鍋で煮る(お吸い物, みそ汁, 煮物など)	2.2	2.8	**
揚げ物をする	1.6	2.0	**
グリルを使って焼く(魚, 野菜など)	1.7	2.0	*

** : p 値 <0.01 , * : p 値 <0.05 , — : p 値 >0.05

「よくする」: 4点, 「ときどきする」: 3点, 「ほとんどしない」: 2点, 「したことはない」: 1点

表6 授業前のガスコンロで調理する際に注意しなければならない事項についての自由記述

VR体験有 (9名)	換気扇, 換気する, 近くに燃えるようなものを置かない, 火に近づかない, 火は終わったら消す, つけばなしにしない, 火の近くでふざけない, 周りに燃えやすい物を置かない, 目を離さない, 火の扱い方, 近くに燃えやすい物を置かない, 火の横に立たない
VR体験無 (4名)	ふきんなどをそばに置かない, ガスもれ, 布服を炎に近づける, かみを炎に近づける, 近くに燃えやすい物を置かない

3-4 火学 VR 教材の学習効果について

(1) 生徒の授業評価

表 7 に、授業後に実施した事後アンケート調査における生徒による授業評価の項目を示す。評価項目は、「興味」、「楽しさ」、「分かりやすさ」、「生活への役立ち」の 4 項目について 4 段階の評価とした。表 8 に、生徒の評価を数値化し平均値を算出した結果と有意差検定の結果をグループ別に示す。なお、平均値は、選択肢に 1 点から 4 点の順位付け（重み付け）を行い 4 点に近いほど肯定的な回答を示すように算出した。分析の結果、全体的には、両グループとも平均値が 3.0 以上を示し、肯定的な傾向を示した。「授業への興味」と「授業の楽しさ」の項目では、VR 体験有のグループの平均値が VR 体験無に比べ有意に高くなっていた。このことから、火学 VR 教材は、生徒の興味関心を引き出し、楽しく学ぶことが可能な教材であると考えられる。「授業の分かりやすさ」においても VR 体験有グループの方が平均値は高くなっていたが、有意な差は認められなかった。一方、「生活への役立ち」については、VR 体験無の方が平均値は高く、有意な差が認められた。これは、両者の平均値の差は 0.1 ポイントと小さいが、データのばらつきを示す標準偏差の値をみると、VR 体験有の分散（0.29）が VR 体験無（0.17）に比べ大きくなっていることによると考えられる。従って、VR 体験有の授業では、生徒により生活への役立ちへの評価に差が生じていたと考えられる。この点について、授業後の生徒の感想から検討すると、VR 授業の感想の記述の中で、生活への役立ちの評価が低い場合、「楽しさ」や「面白さ」だけの記述に偏る傾向がみら

表 7 授業後の生徒による授業評価の項目

評価項目	選択肢	
授業への興味	1. 取り組めた	2. どちらかというに取り組めた
	3. あまり取り組めなかった	4. 取り組めなかった
授業の楽しさ	1. 楽しかった	2. どちらかという楽しかった
	3. あまり楽しくなかった	4. 楽しくなかった
授業の分かりやすさ	1. 分かりやすかった	2. どちらかという分かりやすかった
	3. あまり分かりやすくなかった	4. 分かりやすくなかった
授業の生活への役立ち	1. 役立つ	2. どちらかという役立つ
	3. あまり役に立たない	4. 役に立たない

表 8 授業後の生徒による授業評価の平均値の比較

評価項目	VR体験有 $n = 119$	VR体験無 $n = 63$	有意差
授業への興味	3.8	3.5	**
授業の楽しさ	3.9	3.4	**
授業の分かりやすさ	3.6	3.4	—
授業の生活への役立ち	3.7	3.8	*

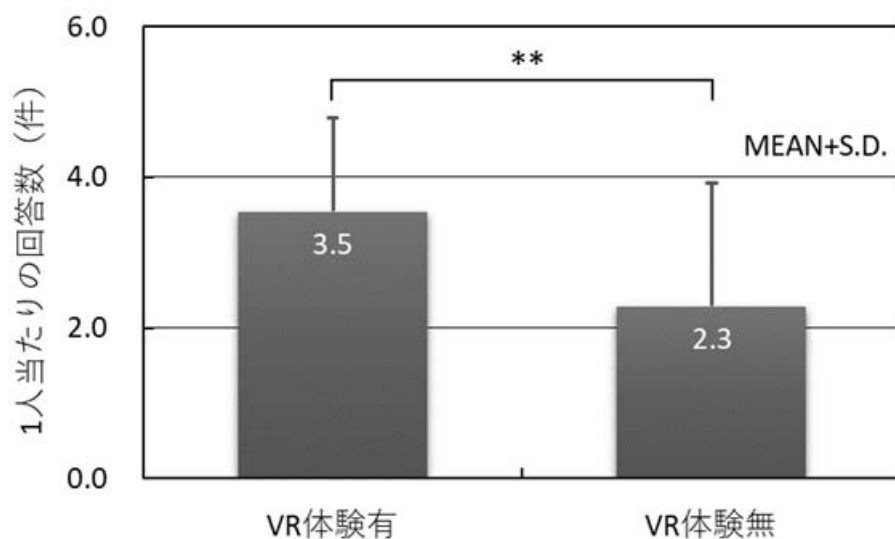
** : p 値 <0.01 , * : p 値 <0.05 , — : p 値 >0.05

れ、VR 体験無に比べ学習内容が希薄になるケースが存在したと考えられる。このことから、火学 VR 教材を活用した授業実践にあたっては、生徒の思考を学習内容へ導く手立てを教師が工夫する必要があると考えられる。なお、生徒の自宅のコンロの種別、および性別の属性が授業評価に与える影響について検討した結果、VR 体験の有無による評価には有意な差は認められなかった。

(2) ガスコンロで調理する際の注意事項に関する知識量

図 4 に、ガスコンロで調理する際に注意すべき事項について、生徒が記入した項目数を知識量とし、グループ別に授業後の知識量を集計した結果を示す。VR 体験有グループの 1 人当たりの知識量は平均 3.5、標準偏差は ± 1.2 、VR 体験無では平均 2.3、標準偏差は ± 1.6 であった。VR 体験有では VR 体験無に比べ授業後の知識量が 1 人当たり 1.2 件多くなり、授業により習得した知識量が多い結果となった。また、標準偏差は、VR 体験有では VR 体験無に比べ小さいことから、授業により得られた知識量の生徒間のばらつきは小さいと考えられる。さらに、有意差検定の結果、両者の間には有意な差が認められた。このことから、本研究で実施した火学 VR 教材を活用した授業では、VR 体験無に比べ生徒の知識の習得に効果があり、有用であったと考えられる。

次に、授業後に生徒が記入したガスコンロで調理する際に注意すべき事項の内容についての検討を行った。表 9 に、生徒が記入した内容を調理過程により分類した結果を示す。調理過程は、「調理前」、「加熱調理中」、「調理後」、「調理全般」とし分類を行った。図 5 に、生徒の記入した回答について、グループ別に集計した結果を示す。VR 体験有グループで記述数の多い項目は、調理前では「周囲の安全確認」、「コンロ周りの安全確認」、「換気扇をつける」、加熱調理中では「火力調節をする」、「着火時の確認」、「やけどへの注意」、調理後では「消火する」などであった。VR 体験無においては、調理前では「コンロ周りの安全確認」、加熱調理中の「火力調節



** : p 値 <0.01

図 4 授業後のガスコンロで調理する際に注意すべき事項についての 1 人当たりの回答数の比較

表 9 授業後に生徒が記入したガスコンロで調理する際に注意すべき事項の内容の分類

分類項目			
調理前	周囲の安全確認	調理後	消火する
	コンロ周りの安全確認		元栓の確認
	換気扇をつける（換気をする）		ガス漏れへの注意
	濡れ布巾の用意		洗う時の注意
加熱調理中	着火時の確認（しゃがんで目で確認）	調理全般	使用後の掃除
	火力調整をする（しゃがんで目で確認）		油への注意
	油をひく		油と水の相性
	火加減のこまめな調整		調理への態度（集中する、ふざけない等）
	やけどへの注意（フライパンの熱い部分への注意）		子どもだけで調理しない
	衣類（身支度）への注意		衛生面の注意
	コンロとフライパンをみる		全般的な記述（火に気を付ける、安全第一など）
	火から目を離さない		その他
	フライパンの移動の際の注意		
	ふきこぼれへの注意		

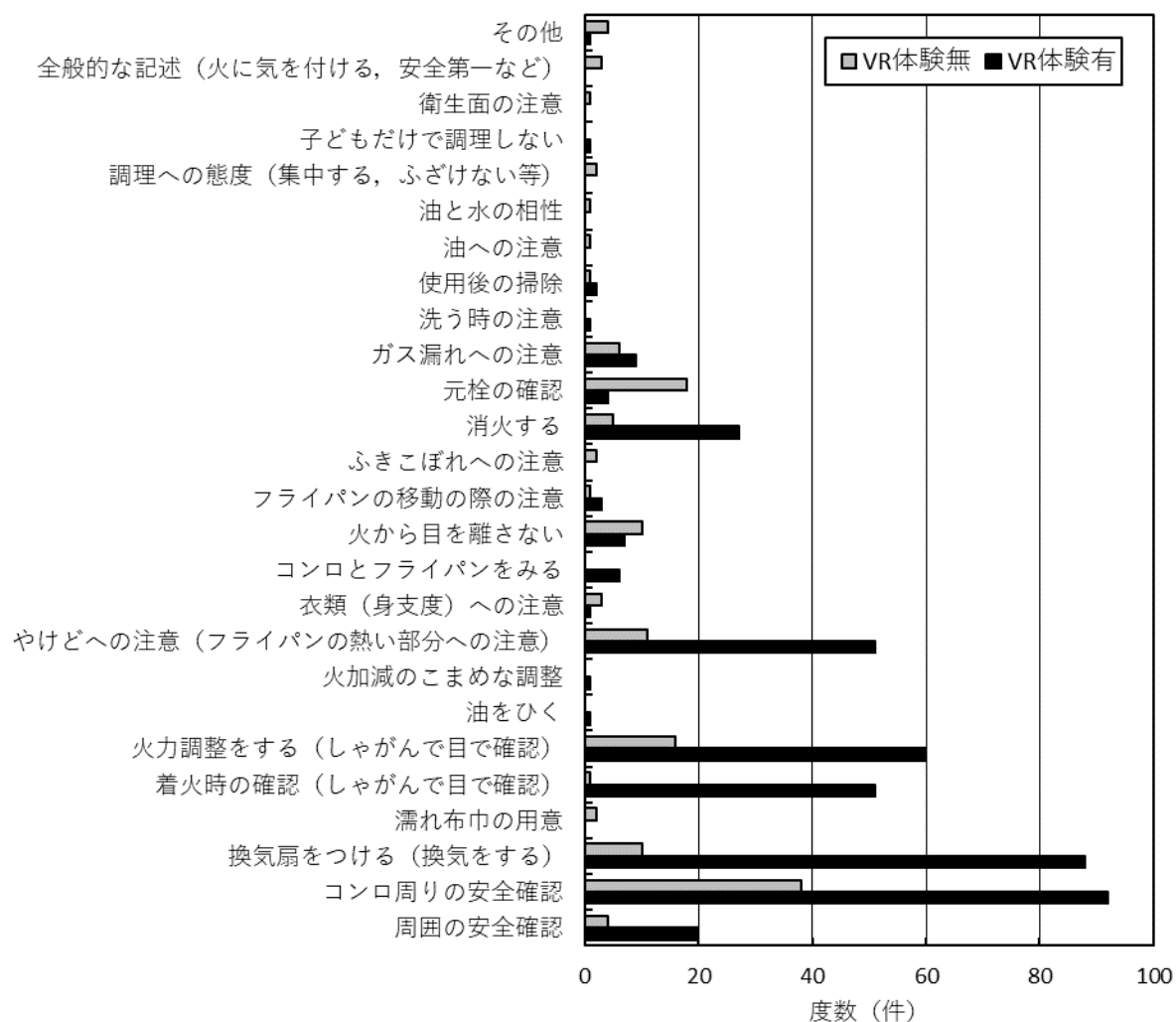


図 5 授業後に生徒が記入したガスコンロで調理する際に注意すべき事項の内容の比較（複数回答）

をする」，「やけどへの注意」，「火から目を離さない」，調理後では「元栓の確認」などであった。両グループを比較すると，全体的に VR 体験有では多くの項目に回答が分布しており，特に「換気扇をつける」，「着火時の確認」については，VR 体験無に比べ記述が多くなっていた。これは，火学 VR 教材では，調理過程のコンテンツの内容が，調理前の準備から調理後の盛り付けまでにより構成されており，この過程に沿って学習が進行することから，生徒の知識が幅広く習得されたと考えられる。

(3) 火学 VR 教材を活用した授業後における生徒の学びの姿

火学 VR 教材を活用した授業における生徒の振り返りの場面では，以下のような意見が観察された。

- ・ガスコンロを使うときは，換気扇を回したり，周りに燃えるものが置いていないか確認したりすることが大切だと分かった。
- ・これまで，立ってから火をつけていたけれど，立ったままではフライパンがあって実際に火がついたか分からないので，かがんでしっかり目で確認しながら，火をつけることが大切だと感じた。
- ・火を使っていると，用具も熱くなるので，どの部分が熱くなるのか分かった上で用具を使用していくことも大切だと感じた。また，調理を行うときには，台の上もきれいに整えながら行うとよいと感じた。

以上のような振り返りが得られた火学 VR 教材による実践授業の後，研究対象とした生徒は，約 4 カ月経過時に調理実習に取り組んだ。実習での生徒の姿の観察から，調理準備時においては写真 1 に示すように教員に換気扇のスイッチを入れるために，スイッチの場所を質問し，換気扇をつける姿や，写真 2 に示すように火の周りに燃えるものがないようにセッティングする生徒の姿が見られた。次に，加熱調理時では，写真 3・4 に示すようにしゃがんで姿勢を低くし目視で点火の確認や火加減を調整する姿が見られた。また，写真 5 に示すようにやけどに注意し調理用具をしっかりとつかんで調理する姿が見られた。このような生徒の調理実習時の姿について，授業担当教員からは「これまでの調理実習の経験では見られなかった生徒の姿である」との評価が得られた。生徒が，ガスコンロで調理する際に注意すべき事項を踏まえて調理実習に取り組む姿は，火学 VR 教材で獲得した知識と一致していることから，本研究で実施した VR 授業での学習内容が時間を経過しても生徒の知識技能として確実に定着し実践に活かされていたと考えられる。

4. 本研究のまとめと今後の課題

中学校家庭科の授業において，調理用の熱源を安全に取り扱う単元での ICT を活用した火学 VR 教材による学習効果を明らかにするために，2020 年 11 月に長野市の F 中学校の 1 年生（全 5 クラス，約 200 名）を対象に，授業実践を計画・実施した。火学 VR 教材を活用した授業は，小題材目を「準備・片付け・用具の扱いもバッチリ！」とし，全 4 時間（200 分）の授業の内，2 時間（100 分）で実施し，生徒が実践的・体験的に

「火の安全な扱い方」を学ぶ授業を計画した。授業実践では、火学 VR 教材の学習効果を明らかにするために、火学 VR 教材を活用した VR 体験有グループ（3 クラス，約 120 名）と活用しない VR 体験無グループ（2 クラス，約 80 名）を設定し，授業前後のアンケート調査により，分析・考察を行った。

本研究により得られた知見を以下に示す。

- 1) 事後アンケート調査の結果，生徒の授業への意識項目については，「授業への興味」，「授業の楽しさ」において，VR 体験無に比べ VR 体験有のグループの方が肯



写真 1

調理準備時に「先生，換気扇のスイッチはどこにありますか」と質問し，換気扇のスイッチを入れに行く生徒の姿



写真 2

調理準備時に火の周りに燃えるものがないようにセッティングする生徒の姿



写真 3

加熱調理時に姿勢を低くし目視で着火する生徒の姿



写真 4

加熱調理時に姿勢を低くし目視で火加減を調節する生徒の姿



写真 5

加熱調理時にやけどに注意し調理用具をしっかりとつかんで調理する生徒の姿

定的な回答を示す結果となった。また、「生活への役立ち」については、VR 体験有グループでの回答にばらつきが大きくなったことから、授業実践にあたっては学習の「楽しさ」や「面白さ」とともに、生徒の思考を学習内容へ導く手立てを教師が工夫する必要があると考えられる。

- 2) 授業後の生徒の知識量については、VR 体験無に比べ VR 体験有のグループの方がガスコンロ調理での注意事項の記入数が多い結果となった。VR 体験有のグループでの記述を分類し集計すると、調理前の「コンロ周りの安全確認」、「換気扇をつける」、加熱調理中の「火力調節をする」、「点火時の確認」、「やけどへの注意」などの記述が多く、全体的に多くの項目に回答が分布していた。これは、火学 VR 教材では、調理過程のコンテンツの内容が、調理前の準備から調理後の盛り付けまでにより構成されており、この過程に沿って学習が進行することから、生徒の知識が幅広く習得されたと考えられる。
- 3) 火学 VR 教材を活用した授業実践を終えてから約 4 カ月後に調理実習に取り組んだ生徒の姿からは、準備中に教員に聞きながら換気扇のスイッチを入れる姿や、火の周りに燃えるものがないようにセッティングする生徒の姿が見られ、調理中には点火や火加減の調節の際に姿勢を低くして火の状況を目で確認する姿や、調理用具をしっかりと掴んで調理する姿が見られた。このことから、本研究で実施した VR 教材を利用した授業での学習内容は、時間を経過しても生徒の知識技能として確実に定着し実践に活かされていると考えられる。

本研究を通じて得られた VR 教材を利用した授業実践における今後の課題としては、主に以下の 3 点が考えられる。

- 1) 授業実施前の段階では、VR 教材を利用するにあたり、教師が VR 機器の操作やトラブル対応などの取り扱いを熟知し、自らの VR 体験を通して生徒の状況や指導計画に応じた授業構想を立案することが大切であると考えられる。
- 2) 本研究では、授業実践時に VR 体験者の映像を観察者も共有できるように大型のテレビモニターを用いる工夫を実施した。授業実践時の段階では、VR 教材を体験する生徒と VR 体験の様子を観察する生徒の双方が、一体となって学び合う授業展開を工夫する必要があると考えられる。
- 3) 本研究では、VR 授業実践にあたり、教師が生徒に今後の調理実習の内容について調理用熱源の取り扱いと関連させながら説明を行った。授業実施後の展開では、生徒の VR 教材による学びを、調理実習時の調理用熱源の取り扱いに活かすために、生徒に授業の今後の見通しを持たせることが重要と考えられる。

謝 辞

本研究の実施にあたり、多大なるご協力をいただきました F 中学校の生徒・保護者の皆様、校長先生をはじめ教職員の皆様に、記して深謝の意を表します。

引用文献

- 1) 大矢幸江・薩本弥生・千葉眞智子. (2020). ICT 教材「ミニチュアゆかた製作」を用いた学習とゆかた着装がきもの文化への興味関心に及ぼす効果. 日本家政学会誌, 71(2), 69-84.
- 2) 中里真一・田中麻里・佐野史・吉良元・青木悠樹. (2020). タブレット端末を用いた生活騒音防止の教材開発：小学校新学習指導要領に基づいた住まいの音の学習. 日本家政学会誌, 71(9), 610-616.
- 3) 速水多佳子・瀬渡章子. (2020). 高校生の家庭科住居領域に対する意識と授業による変化. 日本家政学会誌, 71(3), 182-192.
- 4) 山岸明浩・坂本京子・富岡愛以. (2017). 中学校家庭分野の住まいの安全についての ICT を活用した授業実践. 信州大学教育学部附属次世代型学び研究開発センター紀要教育実践研究, (16), 21-28.
- 5) 河原ゆう子・清水彩子・丸山智美. (2021). バーチャルリアリティを用いた火の学び教材が私立女子高校生の調理実習時の行動と学習到達度に及ぼす影響. 日本家政学会誌, (72)3, 140-151.
- 6) 清水彩子・丸山智美・河原ゆう子. (2022). 加熱調理における火の学び ICT 教材の学習効果：VR 教材と動画教材の比較. 日本家庭科教育学会誌, 64(4), 288-299.

(2022年11月30日 受付)
(2023年 2月 6日 受理)