

# 工業高校における「課題研究」の実践的研究

## ー探究の過程の視座からー

時谷 昌秀<sup>\*1</sup>・内海 志典<sup>\*2</sup>

本研究は、工業高校の「課題研究」の授業において実践した地域住民を対象とした木造耐震診断で、生徒の「課題の設定」、「情報の収集」、「整理・分析」、「まとめ・表現」の探究の過程について検証することを目的とした。

検証の結果、「課題研究」の授業は、1年間の実践を通して、一連の探究の過程を踏まえて実施されており、「大きな探究の過程」の実践と見ることができる。さらに、この「大きな探究の過程」の中に、「木造密集市街地を調査する探究の過程」、「木造耐震診断ソフトの操作技術を習得する探究の過程」、「学習成果を発表する探究の過程」の3つの「小さな探究の過程」での実践が見られた。教師は、「課題研究」の授業で、「小さな探究の過程」といった各過程において適切に実践することで、「大きな探究の過程」が適切に実践することができた。その際、教師は、専門的な内容の指導者の役割と、授業を容易に進行させるファシリテーターの役割を担うことが重要であることが明らかとなった。

〈キーワード〉工業高校、課題研究、探究の過程、社会連携、木造耐震診断、

### 1. はじめにー問題の所在と研究の目的ー

『高等学校学習指導要領 工業』（以下、『高等学校学習指導要領』とする）において、「課題研究」は、工業に関する課題を設定し、その課題の解決を図る学習を通して、専門的な知識と技術の深化、総合化を図るとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育て、課題設定から課題解決にいたる過程において、適時に適切な手法を用いて創意工夫した課題解決の取り組みができるよう配慮し、生徒の創造性を引き出すよう工夫することを求めている（文部科学省、2009a）。

『高等学校学習指導要領解説 工業編』（以下、『学習指導要領解説』とする）において、「課題研究」は、これまでの学習により身に付けてきた知識と技術を活用させ、生徒自らが工業に関するテーマを設定し、計画を立て、作品製作、調査、研究、実験、産業現場等における実習、職業資格の取得などを行い、結果を整理・発表し、研究を深める活動を通して、自分で課題を見付け、自ら学び自ら考え、主体的に判断し、問題をよりよく解決しようとする資質や能力を育成することが大切であることが示されてい

る（文部科学省、2010）。

『高等学校学習指導要領』において、「総合的な学習の時間」では、職業教育を主とする専門学科において、農業、工業、商業、水産、家庭若しくは情報の各教科に属する「課題研究」、「看護臨床実習」又は「社会福祉演習」（以下、「課題研究等」という。）の履修により、総合的な学習の時間の履修と同様の成果が期待できる場合においては、課題研究等の履修をもって総合的な学習の時間の履修の一部又は全部に替えることができることが示されている（文部科学省、2009a）。

また、文部科学省（2016）による「総合的な学習の時間」の実施状況調査によると、公立高等学校の全日制過程で「総合的な学習の時間」を課題研究等で全てを代替している高等学校は、普通科において、2.8%、専門学科、77.2%、総合学科、2.0%であり専門学科において、多くの専門学科の高等学校が「総合的な学習の時間」を「課題研究」等に代替していると考えられる。本研究の「課題研究」は、「総合的な学習の時間」の代替として行われている。

『高等学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編』は、高等学校における課題発見、解決能力、論理的思考力、

\*1 明星大学理工学部 \*2 岐阜大学教育学部

コミュニケーション能力などの「総合的な学習の時間」で行う探究的な学習は、現代社会を強く生き抜くために必要な力を養成するものであると述べている。また、探究的な学習は、生徒が課題意識を持ち「課題の設定」をする。生徒は、必要な情報を収集したりする「情報の収集」や、収集した情報を整理し、分析して思考する「整理・分析」や気づきを発見し判断して表現する「まとめ・表現」をすることであり、探究の過程では、生徒が問題解決的な活動が発展的に繰り返されていくことで学びが深まると述べている（文部科学省，2009b）。

「課題研究」の授業に関する研究では、伊藤ら（2016）は、工業高校で「自校のブランドについて考える」をテーマとした授業実践を行っている。生徒は、自校のブランドを考えることを「課題の設定」として、試行錯誤しながら自校のブランドについてのアイデアを考え、インターネットなどで他校のブランドの情報を収集した。生徒は、収集した他校のブランドの情報を整理し、収集した他校のブランドと考えた自校のブランドについて分析した結果をポスターにまとめ、1年次から3年次までの各学年別に生徒が参加する課題研究発表会で発表した。この授業は、自校のブランドについてのアイデアを収集した情報を整理して、自校の生徒に分析した自校のブランドについての意見を聞きながらまとめ、1年次から3年次までの全校生徒と保護者が参加した卒業研究発表会で、ポスター発表し報告した。1年間の「課題研究」の授業を通じた授業の取り組みについての生徒のアンケート調査では、高い評価が得られ生徒同士が協力してテーマに取り組ん

だことで学びが深まることを明らかにしている。

探究的な学習における生徒の学習を図1に示す。

『高等学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編』において示されている、総合的な学習の時間における探究的な学習は、問題解決的な活動が発展的に繰り返されていく一連の学習活動のことである（文部科学省，2009b）。探究の過程は、図1に示されているように、日常生活や社会での事象について生徒が自ら課題を設定し、「課題の設定」、「情報の収集」、「整理・分析」、「まとめ・表現」の一連の過程を経て、生徒の学習が進行する。生徒は、この一連の探究の過程を繰り返すことで、生徒の学習は深化する。

本研究では、「総合的な学習の時間」を「課題研究」に代替した「課題研究」の授業において、文部科学省（2009a）が示している「総合的な学習の時間」における探究の過程の「課題の設定」、「情報の収集」、「整理・分析」、「まとめ・表現」の一連の探究の過程を検証するとともに、「課題研究」における教師の役割について考察することを目的とした。

## 2. 研究の方法

本研究では、テーマを「地域の防災」として設定した「課題研究」の実践において、「課題の設定」、「情報の収集」、「整理・分析」、「まとめ・表現」の文部科学省（2009b）が示す「総合的な学習の時間」の探究の過程の各段階がどのように実践されているかについて検証する。また、一連の探究の過程の検証で明らかになったことをもとに、「課題研究」の実践における教師の役割について考察する。

## 3. 建物の耐震

### 3.1 建築基準法

1995年の阪神淡路大震災、2004年の新潟県中越地震、2011年東日本大震災などは甚大な人災を及ぼした。近年、東南海、南海地震等大地震が発生することが懸念され、直下型地震の危険性が高まっていることから、建築物の耐震改修が行われている。建物を新築する際は、建物を建てる時の建築基準法に基づいて耐震設計がなされている。

また、花里ら（2013）は、建築基準法に規定された耐震基準について、現在まで何回も改訂されているが、旧々

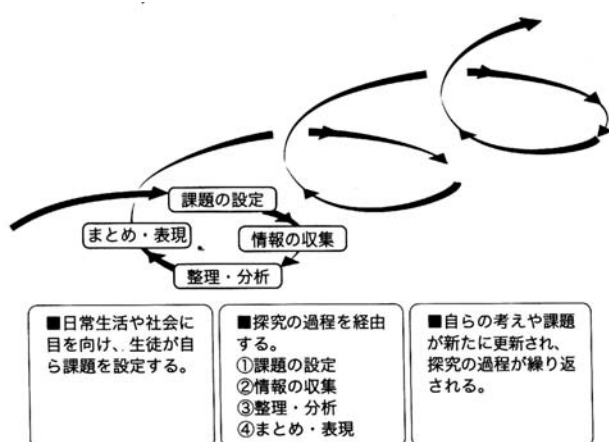


図1 探究的な学習における生徒の学習

（出典：文部科学省：『高等学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編』，東洋館出版，p. 10，2009.）

耐震基準（1971年以前），旧耐震基準（1972年～1981年まで）の耐震性については，強度の地震に対する建物の貧弱性が懸念され，建物が倒壊する危険性が高いことを指摘している。

建築物の耐力については，建築基準法20条で「建築物は，自重，積載荷重，積雪，風圧，土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して安全な構造のものとして，次に定める基準に適合するものでなければならない。」と定めている（株式会社総合資格，2011）。

旧々耐震基準や旧耐震基準で建てられている建物は，現在の耐震基準に適合しない．直下型地震の危険性の高まりから，建築物の倒壊を防ぐために耐震改修をする必要がある。

### 3.2 木造耐震診断ソフト「耐震Check II」

耐震診断は，新耐震基準に基づいて建物が建てられているかを調べ，耐震性能を判定することである．耐震基準の評点は，最も低い値が1.0以上であれば耐震性が確保されているという判定である。

耐震基準の評点は，上部構造評点を示している．一般財団法人日本建築防災協会(2012)が定めた上部構造評点と被害の判定を表1に示す。

表1 上部構造評点と被害の関係

| 上部構造評点       | 判 定        |
|--------------|------------|
| 1.5以上        | 倒壊しない      |
| 1.0以上から1.5未満 | 一応倒壊しない    |
| 0.7以上から1.0未満 | 倒壊する可能性がある |
| 上部構造評点       | 倒壊する可能性が高い |

上部構造評点が1.5以上であれば，木造住宅の大きな被害がないとされている。

上部構造評点の評点は，1.0を基準に作られており，耐震性が確保されているかを判断することができる．木造耐震住宅の上部構造評点の値が高いほど耐震性能が高いと判断できる。

「耐震Check II」床の入力の例を図2に示す。

本研究では，錦設計事務所「時空間」が開発したソフトウェアである木造耐震診断ソフト「耐震Check II」を用いて，地域住民に対する木造耐震診断を行った。

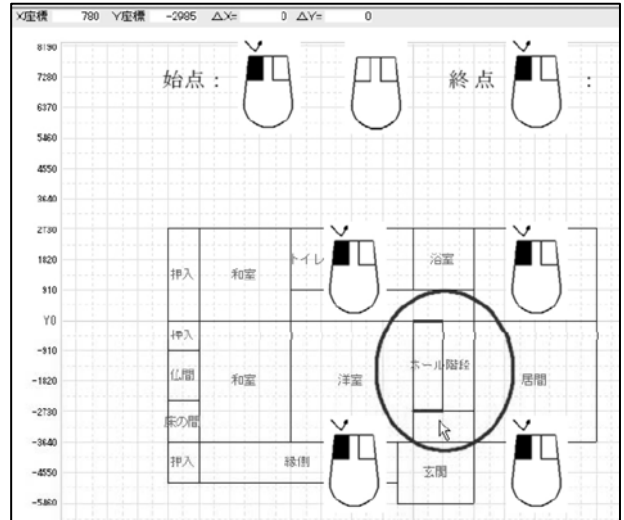


図2 「耐震 Check II」床の入力の例

（出典：錦建築設計事務所：「時空間」，簡単な入力方法，P. 23，2009.）

「耐震Check II」は，床，柱，壁などの間取や屋根の材料，天井の材料などの木造住宅の構造材料を入力することで，一般財団法人日本建築防災協会が定めた上部構造評点と被害の関係が判定できる木造耐震診断ソフトウェアである。

### 4. 実施した「課題研究」の内容の概略

本研究では，2009年度に東京都立A工業高等学校建築科3年の2クラス61名の「課題研究」（3単位）を，7名の教員が1テーマあたり6～12名の生徒を指導した．研究対象の生徒は7名で，筆頭筆者が授業を担当した．

本研究の「課題研究」の授業で生徒は，地域の防災をテーマとし，課題の設定を行った．生徒は，東京都立A工業高等学校周辺の木造密集市街地を調査して情報の収集を行い，調査した木造密集市街地を整理して，東京都立A工業高等学校周辺には老朽化した木造住宅が多いことを認識した．また，生徒は，老朽化した木造住宅が大地震で倒壊する危険性について，住民に認識してもらいその対策を講じてもらう必要があることを，分析を通して，認識した．生徒は，都立工業高等学校長会が主催する「ものづくりフェア」で地域住民を対象とした木造耐震診断を実施し，多くの参加者の家屋が「倒壊の可能性が高い」または，「倒壊の可能性が高い」と判定された．生徒は，「課題研究」の授業で，テーマの設定理由や収集した情報を分

析した内容、地域住民へ老朽化した木造住宅が大地震で倒壊する危険性について、認識してもらいその対策を講じてもらうことを、1年間の「課題研究」の学習内容を複雑にならないように工夫し、相手にわかりやすく構成してまとめ、プレゼンテーションを行うことで発表した。

#### 4.1 実施した「課題研究」の学習過程

生徒は、テーマを決め1年間の「課題研究」の授業を計画した。「課題研究」の年間計画を表2に示す。「課題研究」は、3年次で履修する科目である。「課題研究」の事前指導は、2年次の1月に3年次生の研究発表会へ参加させ、オリエンテーションを行う。「課題研究」のテーマの設定は、教師が建築に関連している身の回りの問題に関係する問いを生徒に働きかけ、各生徒にテーマを考えさせ、生徒同士で話し合いを行わせてテーマを決定した。本研究の「課題研究」のテーマ設定では、生徒Aが「1995年の阪神淡路大震災、2004年の新潟県中越地震などの大地震が起こり、大地震が発生する可能性がある。」と発言した。生徒Bは、「社会貢献できる授業にしたい。」と発言した。生徒は、生徒Aと生徒Bの発言を糸口に、生徒同士が話し合い、地域防災を考え、住民に地域防災についての危機感についての意識を深め社会に貢献をすることを「課題研究」の授業の目的とした。

表2 「課題研究」の年間計画

| テーマ：地域の防災 |              |                                     |
|-----------|--------------|-------------------------------------|
| 月         | 学習過程         | 学 習 内 容                             |
| 4         | 事前学習<br>学習展開 | ・ガイダンス<br>・テーマの決定<br>・木造密集市街地調査     |
| 5, 6      | 学習展開         | ・木造密集市街地調査                          |
| 6         | 学習展開         | ・木造耐震診断ソフト「耐震Check II」についての学習       |
| 7         | 学習展開         | ・木造耐震診断ソフト「耐震Check II」についての学習       |
| 9         | 学習展開         | ・「ものづくりフェア」の準備<br>・地域住民を対象とした木造耐震診断 |
| 10        | まとめ          | ・生徒成果発表会の準備                         |
| 11        | まとめ          | ・生徒成果発表会の準備<br>・生徒成果発表会             |
| 12        | まとめ          | ・課題研究発表会の準備                         |
| 1         | まとめ          | ・課題研究発表会の準備                         |
| 2         | まとめ          | ・課題研究発表会                            |

生徒は、「課題研究」のテーマを東京都立A工業高等学校周辺の「地域の防災」と設定し、火災延焼の危険がある木造密集市街地の防災について調べ、大地震の際に倒壊の危険のある木造耐震診断を行うことにした。また、生徒は、高等学校の代表生徒として、生徒成果発表会に参加することを目標とした。

生徒成果発表会は、東京都立工業等学校長協会主催、東京都教育委員会との共催で行われる発表大会である。この発表大会は、都立工業高校から選出された代表生徒が「課題研究」や「総合的な学習の時間」などで行った研究成果を発表する。また、生徒成果発表会の目的は、中学校関係者、大学関係者、などの地域社会に工業高校の理解を求めことや工業教育の振興を図ることで毎年1回行われている。

東京都立A工業高等学校の課題研究発表会は、各科ごとに実施される。建築科では、2年次を対象に「課題研究」の事前学習として、3年次でのテーマを考えさせるために課題研究発表会に参加させる。

生徒は、「課題研究」の授業で行ったテーマの設定、木造密集市街地の調査、「耐震Check II」の操作技能習得、地域住民を対象とした木造耐震診断を実施した内容をまとめ、プレゼンテーションで東京都立工業高等学校長会の主催する生徒成果発表会と課題研究発表会で発表させる。本研究の課題研究発表会は、建築科2年次72名を対象に行う。

#### 4.2 木造密集市街地の調査

2009年4月から6月に実施した木造密集市街地に関する参考文献の調査と木造密集市街地の調査について述べる。

木造密集市街地とは、老朽化した木造住宅などの建物が密集して、道路や公園などのオープンスペースが整備されていない地域を示している。東京都立A工業高等学校周辺は、旧耐震基準で建てられた木造住宅密集地域も数多くある。生徒は、大地震で老朽化した木造住宅や建物が倒壊する危険性が高いことや木造密集市街地で火災延焼を及ぼす危険性が高いことを学習している。教師は、「課題研究」の授業で木造密集市街地の防災に関連した参考文献を提示し、参考文献などから木造密集市街地の防災に関する文献を検索することを働きかけた。生徒は、



参考文献をインターネットに依存しがちであるが、「課題研究」のテーマに必要な文献を図書室に配置し、大地震で木造密集市街地の想定される被害状況や大地震で木造密集市街地の被害を緩和する方法などの参考文献を図書室で検索し、文献を調査した。

生徒は、調査した文献を参考に自転車や徒歩で住宅地図を見ながら東京都立A工業高等学校周辺の老朽化した木造住宅など木造密集市街地の予備調査をした。生徒は、東京都立A工業高等学校周辺の再開発されていない地域のほとんどが、老朽化した木造住宅であることを認識した。生徒は、地域住民に大地震で老朽化した木造住宅や建物が倒壊する危険性について、認識してもらいその対策を講じてもらうために地域住民を対象とした木造耐震診断を実施することを決定した。

#### 4.3 「耐震Check II」の操作技能の習得

2009年6月から7月に実施した、「耐震Check II」の操作技能の習得について述べる。

地域住民を対象とした木造耐震診断を行うには、木造耐震診断ソフトが必要である。教師は、行政が実施している木造耐震診断ソフトの「耐震Check II」を使用することを生徒に勧めて「耐震Check II」をパソコン室に導入した。

生徒は、地域住民を対象とした木造耐震診断を実施するために短期間で「耐震Check II」の操作技能を習得しなければならない。生徒は、「耐震Check II」の操作技能を習得するため、無料で配布している住宅情報誌などから、木造住宅の情報を収集して、収集した木造住宅の床、柱、壁などの間取を参考に入力して、地域住民に対する木造

耐震診断を実施するための「耐震Check II」の操作技術を習得した。ソフトウェアの習得には、個人差があることから「耐震Check II」の操作技術を習得した生徒は、操作技術を習得していない生徒へ操作方法を説明することで、生徒全員が短期間で「耐震Check II」の操作技術を習得した。なお、本研究では、生徒1名に対して、1台のパソコンを使用した。「耐震Check II」の操作技能習得の過程を図3に示す。

#### 4.4 「ものづくりフェア」の準備

2009年9月に実施した「ものづくりフェア」の準備について述べる。

生徒は、東京都立A工業高等学校の周辺にある住宅を調査し、情報の収集を行った結果、老朽化した木造住宅が多くあることから、住民に大地震で老朽化した木造住宅や建物が倒壊する危険性について、認識してもらいその対策を講じてもらうために地域住民を対象とした木造耐震診断を、教師の働きかけにより都立工業高等学校長会が主催する「ものづくりフェア」で実施した。都立工業高等学校長会は、東京都工業高等学校の校長が会員となり、都立工業高等学校の工業教育の発展に寄与することを目的として、「ものづくりフェア」を主催している。

また、教師は、地域住民を対象とした木造耐震診断をするためには、専門的知識を有する行政などとの連携が必要であると判断した。地域住民を対象とした木造耐震診断の「課題研究」では、生徒の耐震診断の学習支援と地域住民を対象とした木造耐震診断の判定結果の解説を、2009年8月22日から23日の2日間、東京都立工業高等学校長会が主催する「ものづくりフェア」において、江戸川区建築士会と江戸川区役所の住宅課に依頼した。

#### 4.5 地域住民を対象とした木造耐震診断

2009年8月22日から23日の2日間実施した東京都立工業高等学校長会が主催する「ものづくりフェア」において、地域住民を対象とし実施した木造耐震診断について述べる。

生徒が参加した都立工業高等学校長会が主催する「ものづくりフェア」のプログラムを表3に示す。

地域住民に対する木造耐震診断は、生徒が、地域住民の参加者（以下、参加者）が持参した自宅の図面、メモや設

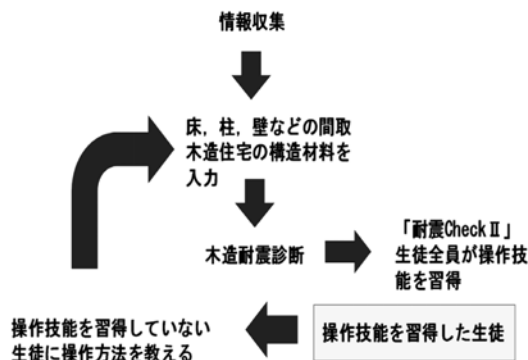


図3 「耐震 Check II」の操作技能習得の過程

表3 「ものづくりフェア」のプログラム

|                            |
|----------------------------|
| <b>1 日目</b>                |
| <b>開会挨拶</b> 13:00～         |
| <b>講演</b> 13:10～15:00      |
| ・耐震診断の取り組み方と実施経過           |
| ・バリアフリー化への取り組み方と実施経過       |
| ・設計者の立場で耐震改修について耐震診断から工事着工 |
| <b>展示</b> 13:00～16:00      |
| ・木造耐震診断                    |
| ・都立工業高等学校作品展               |
| <b>2 日目</b>                |
| <b>シンポジウム</b> 13:00～15:00  |
| ・耐震工事とバリアフリー工事をされた家庭からの報告  |
| <b>展示</b> 10:00～16:00      |
| ・木造耐震診断                    |
| ・都立工業高等学校作品展               |

計製図で、参加者の住宅を「耐震Check II」に入力した。

「耐震Check II」の耐震診断に必要な情報は、床、柱、壁などの間取や屋根の材料、天井の材料などの木造住宅の構造材料を入力して、上部構造評点を求めて耐震判定を行った。

その後、生徒と参加者は、江戸川区建築士会と江戸川区役所の技術者から判定結果について解説を受けた。診断結果は、参加者が2日間で18名であったが、15名の参加者の家屋が「倒壊の可能性がある」または、「倒壊の可能性が高い」と判定された。

#### 4.6 1年間を通した「課題研究」における探究の過程

1年間を通した「課題研究」における探究の各過程について検討する。なお、本研究での「整理・分析」には、2つの項目が含まれているため、「整理」と「分析」に分けて検討する。

生徒は、日常生活や社会自然に起こる複合的な問題に目を向け「課題研究」のテーマを地域の防災と設定をした【課題の設定】。生徒は、東京都立A工業高等学校の周辺の木造密集市街地の旧耐震基準で建てられている住宅調査を行い情報の収集を行った【情報の収集】。生徒は、木造密集市街地の旧耐震基準で建てられている住宅調査を行った住宅地図を地図に書き写した。東京都立A工業高等学校周辺の再開発されていない地域のほとんどが、老

朽化した木造住宅であることを認識した。生徒は、大地震で老朽化した木造住宅や建物が倒壊する危険性が高いことや木造密集市街地で火災延焼を及ぼす危険性が高いことを学習していることから、老朽化した木造住宅が大地震で倒壊する危険性について、住民に意識をしてもらう必要があると整理した【整理】。生徒は、老朽化した木造住宅が大地震で倒壊する危険性について、住民に認識してもらいその対策を講じてもらうために地域住民を対象とした木造耐震診断を実施した。参加者の家屋のほとんどが「倒壊の可能性がある」または、「倒壊の可能性が高い」と判定された。生徒は、老朽化した木造住宅が大地震で倒壊する危険性について、認識してもらいその対策を講じてもらうために地域住民を対象とした木造耐震診断を「ものづくりフェア」で実施した。大地震で老朽化した木造住宅や建物が倒壊する危険性について、江戸川区建築士会と江戸川区役所の技術者から判定結果について解説を受けたことをもとに、多くの参加者の家屋が「倒壊の可能性がある」または、「倒壊の可能性が高い」と判定されたデータ者を整理した。生徒は、地域住民に大地震で老朽化した木造住宅や建物が倒壊する危険性について、認識してもらいその対策を講じてもらうことができたことと分析した【分析】。生徒は、「課題研究」の授業で地域住民を対象とした木造耐震診断を実施し、テーマの設定理由や東京都立A工業高等学校周辺の木造密集市街地の調査で収集した情報の収集、地域住民へ老朽化した木造住宅が大地震で倒壊する危険性について、認識してもらいその対策を講じてもらうことを、相手にわかりやすく構成してまとめ、プレゼンテーションを行うことで表現した【まとめ・表現】。

課題研究の授業は、「総合的な学習の時間」における探究の過程の「課題の設定」、「情報の収集」、「整理・分析」、「まとめ・表現」を通して実施されており、これは1年間を通した「大きな探究の過程」の実践と見ることができる。

## 5. 考察

### 5.1 実施した「課題研究」に見られる小さな探究の過程

本章では、4.6節で分析した「課題研究」における「大きな探究の過程」の中に、さらにどのような探究の過程が

見られるか検討する。実施した「課題研究」では、「大きな探究の過程」に「木造密集市街地を調査する探究の過程」,「木造耐震診断ソフトの操作技術を習得する探究の過程」,「学習成果を発表する探究の過程」の3つの「小さな探究の過程」での実践が見られた。これらの3つの「小さな探究の過程」について検討する。

#### (1) 木造密集市街地を調査する探究の過程

「課題研究」の授業の木造密集市街地の調査では、生徒が、東京都立A工業高等学校周辺の防災に目を向け、木造密集市街地を調査する課題を設定した【課題の設定】。生徒は、東京都立A工業高等学校周辺を自転車や徒歩で住宅地図を見ながら木造密集市街地の旧耐震基準の住宅調査をして旧耐震基準の住宅の個数と場所に関する情報を収集した【情報の収集】。生徒は、東京都立A工業高等学校周辺を調査で収集した情報を整理した【整理】。生徒は、整理した情報を分析した結果、東京都立A工業高等学校周辺の再開発されていない地域のほとんどが、老朽化した木造住宅であることを明らかにした【分析】。生徒は、大地震で老朽化した木造住宅や建物が倒壊する危険性について、東京都立A工業高等学校周辺の地域住民に認識してもらい、その対策を講じてもらう必要があることをまとめ、地域住民を対象とした木造耐震診断を実施するための工程表で表現した【まとめ・表現】。

#### (2) 木造耐震診断ソフトの操作技術を習得する探究の過程

「課題研究」の授業の木造耐震診断ソフトの操作技術を習得では、生徒が、地域住民を対象とした木造耐震診断を実施するために木造耐震診断ソフトの操作技術を習得する課題を設定した【課題の設定】。生徒は、木造耐震診断ソフトの操作技術を習得する方法をインターネットなどで調べ、木造耐震診断ソフトの操作技術の習得方法について情報を収集した【情報の収集】。生徒は、木造耐震診断ソフトの操作技術の習得方法について情報を収集した内容を生徒同士で話し合い、整理した【整理】。生徒は、整理した木造耐震診断ソフトの操作技術の習得方法について情報を分析した結果、住宅情報誌などから木造耐震診断ソフトの操作技術を習得することを決めた【分析】。生徒は、木造耐震診断ソフトの操作技術の習得には個人差があることを認識した。生徒は、木造耐震診断ソフトの操作技術を習得した生徒が、木造耐震診断ソフトの操作技術を習得していない生徒へ操作方法を説明することを

まとめ、説明を通して表現した【まとめ・表現】。木造耐震診断ソフトの操作技術を習得できた生徒が、ソフトの操作技術を習得できていない生徒にソフトの操作技能を説明することを通して、生徒全員が短期間に木造耐震診断ソフトの操作技術を習得できた。

#### (3) 学習成果を発表する探究の過程

生徒成果発表会と課題研究発表会では、生徒が、生徒成果発表会と課題研究発表会で報告することの課題を設定した【課題の設定】。生徒は、生徒成果発表会と課題研究発表会の発表内容について、過去の発表した資料の情報を収集した【情報の収集】。生徒は、過去に発表した資料を収集した情報を整理して、生徒同士で、どのように生徒成果発表会と課題研究発表会で発表するか意見を出し整理した【整理】。生徒は、1年間の「課題研究」の内容が複雑にならないように、工夫することを分析し、相手にわかりやすく表現しなければならないことを認識した【分析】。生徒は、生徒成果発表会と課題研究発表会で、「課題研究」の授業で地域住民を対象とした木造耐震診断を実施し、テーマの設定理由や東京都立A工業高等学校周辺の木造密集市街地の調査で収集した情報の収集、地域住民へ老朽化した木造住宅が大地震で倒壊する危険性について認識してもらい、その対策を講じてもらうことを、相手にわかりやすく構成してまとめ、プレゼンテーションを行うことで表現した【まとめ・表現】。

### 5.2 「課題研究」における教師の役割

一連の探究の過程の検証で明らかになったことをもとに、「課題研究」の実践における教師の役割について考察する。

#### (1) 専門的な内容の指導者としての役割

「課題研究」のテーマ設定では、東京都の防災ハザードマップを作るといった1年間で出来ないテーマを設定することや反対に学校内にある防災設備を調べるといった容易すぎるテーマ設定など、1年間の「課題研究」のテーマ設定にならないことがあった。教師が専門に関係する身の回りの問題を働きかけ、生徒が1年間の「課題研究」のテーマ設定となる指導をする必要がある。

生徒は、専門的な内容すべてを過去に学習しているわけではない。「課題研究」の授業では、文献調査を行った。教師は、「課題研究」の授業でテーマに関係する文献を図

書室に配置し、生徒に授業時間以外でも図書室を利用することを働きかけ、専門的な文献を調査する指導をする必要がある。木造耐震診断ソフトの操作技術を習得で教師は、生徒が木造耐震診断ソフト「耐震Check II」の操作技術を習得するために住宅の間取図などを提示し、「耐震Check II」の操作技術を習得する方法を考えさせる指導を行った。

実施した1年間の「課題研究」では、教師が生徒に専門的な内容を身に付けることができるように配慮して指導を行った。「課題研究」の授業で教師は、生徒に文献を調査することや、生徒同士で話し合いしながら過去に学習していない専門的な内容を身に付け、「課題研究」の授業を実施した。教師は、「課題研究」の授業で専門的な内容の文献を配置し、生徒が文献を調査して、生徒同士で話し合いを通して、過去に学習していない専門的な内容を身に付けさせることが重要である。

## (2) 授業を容易に進行させるファシリテーターの役割

生徒は、「課題研究」の授業において、生徒同士で考えることや技能の習得が必要となる。教師は、生徒が「課題研究」の授業に取り組むために、生徒同士で「課題研究」の授業の見通しやテーマ設定した意識を持たせ考えさせるように働きかけた。また、教師は、生徒に「課題研究」の授業を容易に進行できるように、写真やノートなどに生徒同士が考えた記録を残すことを働きかけた。生徒が、「課題研究」の授業を実施した成果の過程を記録した写真やノートなどで振り返り、生徒同士で設定した課題についての「課題研究」の授業を実行しながら修正を加えて「課題研究」の授業に取り組ませた。

実施した1年間の「課題研究」では、教師が生徒に1年間の「課題研究」の年間計画を考えさせ、「課題研究」の授業の見通しや設定した課題についての意識を持ち続け、専門的な内容の考え方を身に付けることができるように働きかけた。また、教師は、学外での調査などで安全面に対する配慮した。

「課題研究」の授業では、教師は、生徒の探究の各過程で、研究成果を重視したが、生徒が「課題研究」に取り組み試行錯誤を繰り返して、生徒同士で話し合い、設定した課題についての考えを修正しながら「課題研究」の授業に

取り組んでいくことができるようにすることが重要である。

## 6. おわりに

本研究で実践した「課題研究」の授業では、1年間を通した「大きな探究の過程」の中に、3つの「小さな探究の過程」の実践が見られた。これらの「小さな探究の過程」を適切に繰り返していくことで、「大きな探究の過程」が適切に実施されていくと考えられる。その際、教師は、専門的な内容の指導者の役割と、授業を容易に進行させるファシリテーターの役割を担うことが重要であることが明らかとなった。

## 引用文献

- 花里俊廣・小林秀樹：「地震被害の戸別期待値算定にもとづく旧々耐震マンションの耐震改修による効果の予測」、『日本建築学会計画系論文集』，78巻，690号，pp. 1713-1722，2013。
- 伊藤大輔・木村竜也・宮崎慶輔・江村伯夫・石原正彦・吉田正就：「工業高校におけるPBL授業の試み」、『工学教育研究講演会講演論文集』，第64回年次大会（平成28年度），pp. 548-549，2016。
- 一般財団法人日本防災協会：『2012年改訂版木造住宅の耐震診断と補強方法』，2012。
- 株式会社総合資格：『建築関係法令集』，pp. 33-34，2011。
- 文部科学省：『高等学校学習指導要領』，東山書房，pp. 292-293，2009a。
- 文部科学省：『高等学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編』，東洋館出版，p. 10，2009b。
- 文部科学省：『高等学校学習指導要領解説 工業編』，実教出版，pp. 14-15，2010。
- 文部科学省：「平成27年度公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査の結果について」，2016，Retrieved from, [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/newcs/\\_icsFiles/afieldfile/2019/02/12/1413569\\_002\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/newcs/_icsFiles/afieldfile/2019/02/12/1413569_002_1.pdf). (accessed 2019.11.09)