

平成28年度

高等学校における教科指導充実に関する調査研究

これからの「思考力」の育成を目指して

栃木県総合教育センター

平成29年3月

VERY
GOOD
LOCAL
とちぎ

ま え が き

現代を生きる私たちは、政治・経済・文化・情報・科学・技術など様々な面において状況が絶えず変化する社会の中にいます。今後も、少子化・高齢化の急速な進行や、グローバル化にともなう国際競争の激化、地球規模での環境の変化等が予想されるとともに、知識基盤社会への移行等により、問題発見・課題解決能力、情報収集力、コミュニケーション能力等の力を身に付けることがますます重要になるものと思われます。

米国の大学教授 C.Davidson は「(2011年に) 小学校に入学した(米国の) 子どもたちの65%は、現在は名前もない職業に就くだろう。」と述べました。また、今の高校生が社会人として世の中を支える2045年頃には、人工知能が人間の頭脳を超える「特異点」に達するのではないかという予測もあります。このように、目の前にいる生徒たちにとって、これからの激しく変化する社会の中で生き抜くために必要な資質・能力を身に付けることは、遠い未来の話ではなく現在進行形の喫緊の課題となっています。

このような時代を迎え、「育成すべき資質・能力」とそれを踏まえた教育の在り方についての研究が世界的に行われています。OECDの提唱する「キー・コンピテンシー」や米国の「21世紀型スキル」がよく知られていますが、日本の国立教育政策研究所も「基礎力」「思考力」「実践力」の三つの力を重層的に育む「21世紀型能力」をまとめました。これらに共通するのは、自ら課題を解決しようとする主体性や、課題解決のために知識や技能を活用する思考力等を重視していることです。

平成28年12月には中央教育審議会から「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)」が出されました。そこでは、次期学習指導要領が「学びの地図」としての役割を果たしていくために、六つの視点に沿って枠組みを大きく見直すこととし、特に、「何ができるようになるか」(育成を目指す資質・能力)を踏まえつつ、「何を学ぶか」だけでなく「どのように学ぶか」という視点から学びの質的転換を求めているのが大きな特徴となっています。

このような求めに応じるために、具体的にはどのような工夫・改善が必要となるのでしょうか。栃木県総合教育センターでは、平成17年度から「高等学校における教科指導の充実に関する調査研究」を行ってきました。平成27・28年度は、次期学習指導要領改訂の方向性を踏まえるとともに、これから必要とされる「思考力」の育成についての調査研究に取り組むこととし、今年度は、数学科、外国語科(英語)、家庭科、農業科、工業科の各教科において実施しました。教科指導を充実させるために、本調査研究の成果を活用し、生徒の学力向上に向けた取組をしていただきたいと願っています。

最後になりますが、調査研究を進めるに当たり、御協力いただきました研究協力委員の方々に深く感謝申し上げます。

平成29年3月

栃木県総合教育センター所長
軽 部 幸 治

目 次

研究の概要	1
数学科	7
外国語科（英語）	39
家庭科	69
農業科	101
工業科	125

研究の概要

1 研究テーマ これからの「思考力」の育成を目指して

2 研究目的

生徒一人一人の確かな学びを育むために、高等学校における各教科の指導において今日的課題を解決するための指導実践事例を集め、教科指導における工夫改善に資する。今年度については、これからの「思考力」の育成を図る取組に関する資料を作成する。

3 本調査研究の背景

(1) 変化の激しい現代社会

現代社会は急速な少子化・高齢化の進行によって、今後、生産人口の急激な減少が見込まれている。また、グローバル化、知識基盤社会への移行、人工知能などの科学技術の向上、地球温暖化等によって、社会の構造や私たちを取り巻く環境が激しく変化し、先を予測するのが困難になったり個人の力では解決できないような複雑化・多様化した問題に直面したりする場面が増えつつある。そのような中で、「何を知っているか」という知識の習得だけでなく、それを活用して課題を解決するための思考力・判断力・表現力等の育成が求められている。

(2) 学力の三要素

平成19年の学校教育法改正によって、いわゆる学力の三要素(図1)が明確に示された。それを受けて、現行の学習指導要領においても「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむとともに、主体的に学習に取り組む態度を養い、個性を生かす教育の充実に努めなければならない」と定められている。

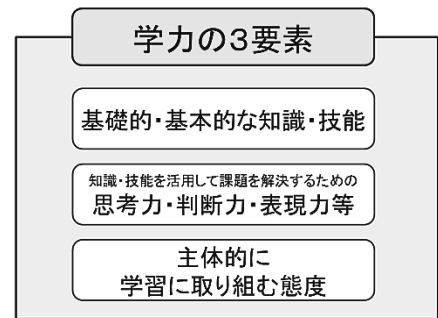


図1 学力の3要素

(3) 高校教育に見られる課題

上記のように、習得と活用のバランスが重視されているところであるが、高等学校においては、知識詰め込み型の授業がなされていたり、知識量を問うペーパーテストだけで学習評価がされていたりするなど、知識偏重型になりやすい傾向が見られる。学習状況の観点別評価が定着している小・中学校と比べると、高等学校においては思考力等の育成が依然として課題となっている。

4 これからの「思考力」

(1) 育成すべき資質・能力

激しく変化する社会の中で人が生きていくために必要な基礎的な汎用能力についての研究が世界各国で行われている。

例えば、PISA調査を実施しているOECDは、学習に関して、動機付けから知識・技能の習得、積極的な態度、課題を解決するための行動・成果につなげるまでの様々な「力量(competence)」(図2)のうち、特に、

- ①人生の成功や社会の発展にとって有益
- ②さまざまな文脈の中でも重要な要求(課題)に対応するために必要
- ③特定の専門家ではなくすべての個人にとって重要

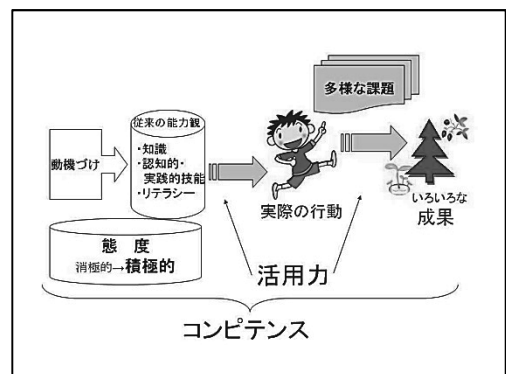


図2 コンピテンス

(国立教育政策研究所のWebページより)

といった性質を持つとして選択されたものを「キー・コンピテンシー」とした（図3）。

このほかにも、アメリカの教育学者等を中心として組織するA T C 21sが提唱する「21世紀型スキル」やイギリスの「キー・スキル」など、様々な国や機関で「育成すべき資質・能力」や、それを踏まえた教育の在り方についての研究が進められた。

(2) 21 世紀型能力

日本の国立教育政策研究所も「育成すべき資質・能力」の日本型モデルとして「21世紀型能力」を提唱した。

これは、「思考力」を中核として、それを支える「基礎力」と思考の方向性を決定する「実践力」を重層的に育むというものである。

図4に示したのはその概念図である。最も内側に示されている「基礎力」は、思考力を下支えするものである。言語や数式等を「道具」として使いこなして課題を解決するのが思考力であり、その“道具”に当たるものがここでいう基礎力である。

その外側に位置するのが「思考力」であり、「21世紀型能力」の中核をなすものである。そこには、問題解決・発見力・創造力や論理的・批判的思考力、メタ認知・適応的学習力が含まれる。

さらにその外側にあるのが「実践力」である。どれほど知識・技能を習得し、しっかりとした思考力を身に付けても、その使う方向性を誤ったのでは有用な人材とは言えない。社会とどのように関わり、自分の身に付けた能力をどう生かすかを考える力が実践力と言えよう。

これらが、重なった三つの円で示されているのは、これらを分離的・段階的に捉えるのではなく「重層的」に育むことを示している。例えば、基礎力は思考力を支えるものであるが、思考力が身に付くことによってさらなる基礎力の育成が図られることもあり、これらは互いに影響し合いながら育まれるものであると考えられる。

(3) 次期学習指導要領の方向性

平成28年12月に、中央教育審議会から「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）」が出された。その中では、学力の三要素等を踏まえ、「何を理解しているか・何ができるか」という知識・技能の習得と、それらを「どう使うか」という思考力・判断力・表現力等の育成、「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか」という学びに向かう力、人間性等を「育成を目指す資質・能力の三つの柱」と位置づけている（図5）。

これは、現行の学習指導要領における考え方と基本的に共通するものであるが、教科横断的に「育成を

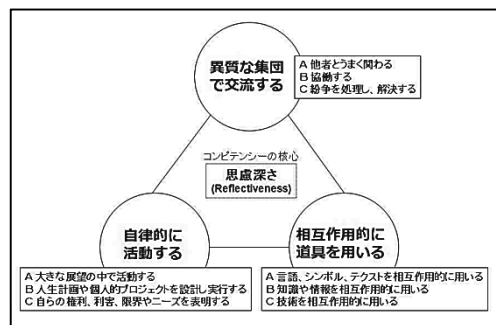


図3 キー・コンピテンシー

（国立教育政策研究所のWebページより）

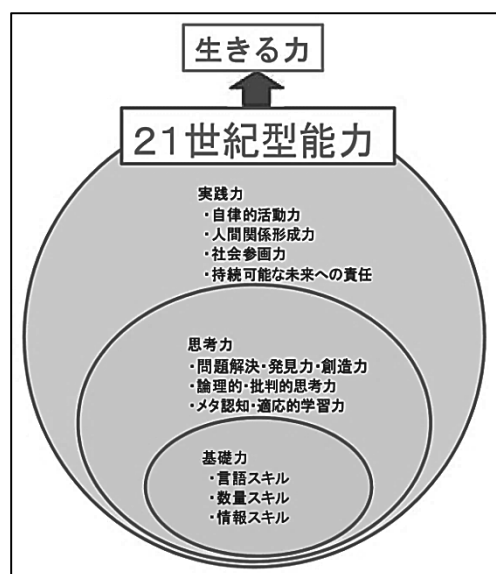


図4 21 世紀型能力

（国立教育政策研究所のWebページより）

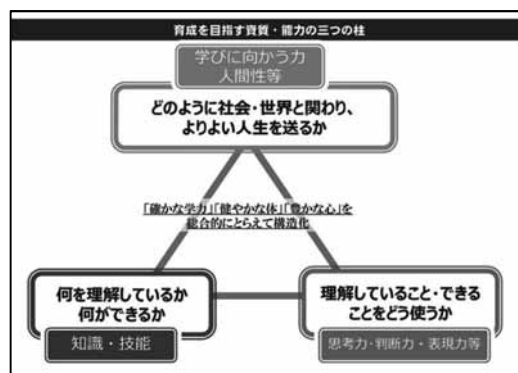


図5 育成を目指す資質・能力の三つの柱

（文部科学省のWebページより）

指す資質・能力」を育むという視点が強調されている。

また、これまでの「何を学ぶか」という学習内容に加えて、「どのように学ぶか」という学習方法についても盛り込まれる見込みであり、特に、「主体的・対話的で深い学び」（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）の視点から授業を見直すことが求められる方針である。

(4) 高大接続の改革に向けた動き

小・中学校と比べて高等学校において知識偏重型傾向が強い理由の一つに、大学入試の存在が考えられる。つまり、知識量が合否に直結する従来型の大学入試での成果が問われるために、高等学校教育は知識偏重型にならざるを得ないという事情がある。しかしその結果として、高等学校、大学を卒業しても、社会の求めるような思考力・判断力・表現力等が身に付いていないという問題がある。

そのような反省から、大学及び高等学校における教育と、それらを結ぶ大学入試制度の在り方についての見直しが進められており、いくつかの案が示されている。

その中で、大学に対しては入学者の募集・カリキュラムの編成・学位の授与における基本方針（三つのポリシー）を明確化することなどを求めている。一方で、高等学校には「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善とともに、生徒の学習意欲を喚起し、学習の改善を図るために「高等学校基礎学力テスト（仮称）」の導入を求めている。

また、大学入試制度に関しては、大学入試センター試験を廃止し、「大学入学希望者学力評価テスト（仮称）」の導入を求めている。これは、知識量を問う従来型の試験ではなく、思考力・判断力・表現力を中心に評価するものとしている。さらに、各大学が個別に行う試験についても、知識ではなく主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度（主体性・多様性・協働性）をみるよう求めている。

このような流れの中で、高等学校においては、思考力・判断力・表現力等を育成することの重要性が増大しているのである。

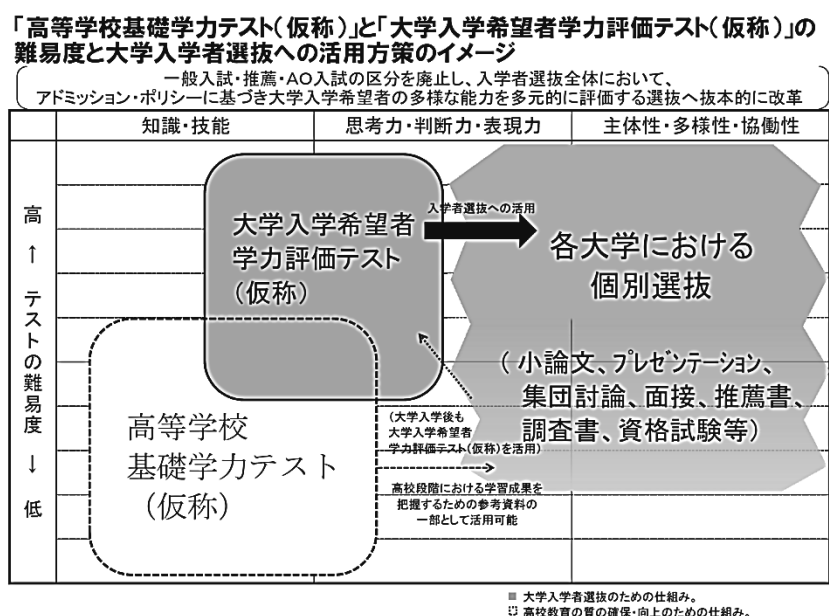


図6 二つの新テストのイメージ

(中央教育審議会答申「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について」資料より)

5 思考力を育成するために

(1) 言語活動の充実

現行の学習指導要領の基本的な考え方を示した平成20年1月に中央教育審議会から出された答申「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について」(以下、「平成20年答申」とする。)の中で、言語は、知的活動(論理や思考)だけではなく、コミュニケーションや感性・情緒の基盤と位置づけられ、「各教科等における言語活動の充実は、今回の学習指導要領の改訂において各教科等を貫く重要な改善の視点である」とした。

また、平成20年答申では、国語科において、言語の果たす役割に応じ、的確に理解し、論理的に思考し表現する能力、互いの立場や考えを尊重して伝え合う能力を育成することや我が国の言語文化に触れて感性や情緒をはぐくむことを重視するとともに、各教科等においては、国語科で培った能力を基本に、知的活動の基盤やコミュニケーションや感性・情緒の基盤という言語の役割を踏まえた言語活動の充実を求めている(図7)。



図7 言語活動を通じた授業改善のイメージ例

(文部科学省『言語活動の充実に関する指導事例集 ～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～【高等学校版】』より)

(2) 思考のすべ

平成20年答申の中で、知的活動(論理や思考)の基盤という言語の役割の観点から見た言語活動として、「比較や分類、関連付けといった考えるための技法、帰納的な考え方や演繹的な考え方などを活用して説明する」という例が示されている。

栃木県総合教育センターでは、平成26年度・27年度に「思考力・判断力・表現力の育成に関する調査研究」を行い、課題解決的な学習過程で、子どもが自覚的に思考できるようになるための技法である「思考のすべ」と、その使用を促すための教師の発問等について研究した。

その中では「思考のすべ」として、「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」の四つを提案している(図8)。

四つの思考のすべ

比較

ある視点に従って、複数の事象（情報）※の共通点や相違点を明らかにすること

分類

ある視点に従って、複数の事象（情報）をグループ分けすること

関係付け

既習事項や経験と事象（情報）、または二つの事象（情報）どうしを結び付け、意味付けること

理由付け

考えや意見の根拠を明示すること

※事象（情報）…ここでは、文章・現象・図・絵・グラフ・資料・観察・実験等から得られたことや意見・考え等を意味します。

図8 「思考のすべ」

- 「比較」の要素：示された視点による比較 自分で決めた視点による比較
視点を見いだす比較 検討
- 「分類」の要素：示された視点による分類 自分で決めた視点による分類
視点を見いだす分類 まとめ
- 「関係付け」の要素：課題を見いだす 類推 想像 構造化 帰納的思考 演繹的思考
- 「理由付け」：比較、分類、関係付けをして分かったことを理由に含める（図9）

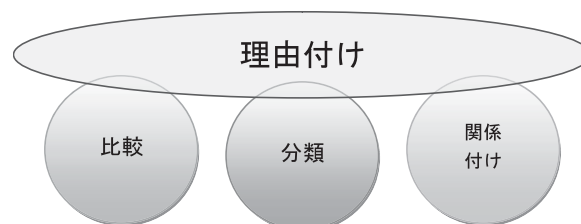


図9 「四つの思考のすべ」の関係性のイメージ

これらは、手立てとしては目新しいものではなく、これまでも取り入れられてきたものであるが、子どもたちが「比較」や「分類」などの「思考のすべ」を使用して考える場面を教師が意図的・計画的に授業に盛り込んだ授業をデザインすることで、やがては子どもたちが、これらの技法を自発的に使い、深い思考をすることができるようになるものと考えている。

「思考のすべ」に関する詳しい内容については、「思考力・判断力・表現力の育成に関する調査研究」資料（図10）を参照していただきたい。これらは、当センターのWebサイトにおいても公開している。

【理論編】 http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/cyosa/cyosakenkyu/shikouryoku_h26/index.html

【実践編】 http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/cyosa/cyosakenkyu/shikouryoku_h27/index.html

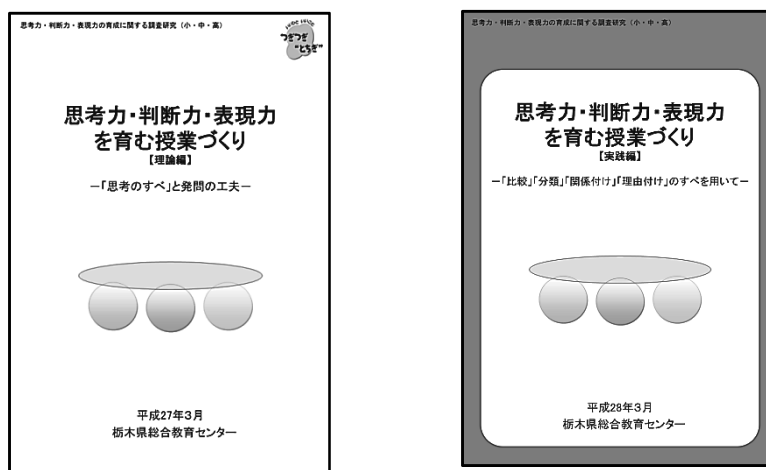


図 10 「思考力・判断力・表現力の育成に関する調査研究（小・中・高）」資料

6 今年度の本調査研究について

以上のことを踏まえ、本調査研究では、高等学校における教科指導の中で、言語活動を充実させたり「思考のすべ」を取り入れたりして思考力・判断力・表現力の育成を図った事例について研究した。

今年度は、数学科、外国語科（英語）、家庭科、農業科、工業科の5教科について報告する。

〔参考文献等〕

- ・ 国立教育政策研究所『教育課程の編成に関する基礎的研究 5』（平成 25 年 3 月）
- ・ 国立教育政策研究所『教育課程の編成に関する基礎的研究 7』（平成 26 年 3 月）
- ・ 中央教育審議会「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）」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm
- ・ 文部科学省Webサイト「高大接続システム改革会議」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/064/index
- ・ 文部科学省『言語活動の充実に関する指導事例集
 ～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～【高等学校版】』（平成 26 年 2 月）
- ・ 栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】
 ー「思考のすべ」と発問の工夫ー』（平成 27 年 3 月）
- ・ 栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【実践編】
 ー「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」のすべを用いてー』（平成 28 年 3 月）

数 学 科

- 事例 1 思考力の育成を目指したデータの分析の学習
 ～ 関係付けに焦点を当てて ～
 p. 10
- 事例 2 思考力・判断力・表現力を高める授業の実践
 ～ 自らの思考を客観視、再構築するために ～
 p. 20
- 事例 3 数学的な思考力を育む指導
 ～ 既習事項との関連性をとらえ、
 問題解決力の育成を目指した授業実践 ～
 p. 30

研究協力委員

栃木県立宇都宮東高等学校	教諭	折 原 布三枝
栃木県立真岡高等学校	教諭	小 林 浩 二
栃木県立那須拓陽高等学校	教諭	関 根 智 子

研究委員

栃木県総合教育センター

研修部	副主幹	小 川 賢 一
研究調査部	指導主事	中 條 康 雄

○ 調査研究に当たり

次期学習指導要領に向けた「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）が平成 28 年 12 月 21 日、中央教育審議会から出された。

高等学校においては、社会で生きていくために必要となる力を共通して身に付ける「共通性の確保」と、一人一人の生徒の進路に応じた多様な可能性を伸ばす「多様性への対応」の観点を軸にしながら、高大接続改革の動きを踏まえつつ、教科・科目の構成を見直すことが示されている。

算数・数学においては、「社会生活などの様々な場面において、必要なデータを収集して分析し、その傾向を踏まえて課題を解決したり意思決定をしたりすることが求められていることから、小・中・高等学校教育を通じて統計的な内容等の改善について検討していくことが必要である」と、統計に関する学習の充実や数学を積極的に活用する態度を育成する観点から、新たに「数学C」を設けて高等学校数学科を「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」、「数学A」、「数学B」、「数学C」に再編することとなった。現行の学習指導要領において、主として専門学科に開設される教科「理数」が、次期学習指導要領では各学科に共通する教科として設置された上で、「理数探究基礎」及び「理数探究」を新設することなどを踏まえ、「数学活用」を発展的に廃止するが、その内容を「数学A」、「数学B」、「数学C」に移行するとしている。

現行の学習指導要領において重視されている学力の三要素のバランスのとれた育成や、言語活動や体験活動の充実等については、次期学習指導要領においても引き続き重要としている。また、次期学習指導要領においては、学習の内容と方法の両方を重視し、子供の学びの過程を質的に高めることを目指しており、単元や題材のまとまりの中で、子供たちが「何ができるようになるか」を明確にしながら、「何を学ぶか」という学習内容と、「どのように学ぶか」という学びの過程を組み立てて行くことが重要とされている。

そこで、本研究においては、現行の学習指導要領を踏まえるとともに、次期学習指導要領において重視されるであろう内容を視野に入れ、数学的な思考力の育成に焦点をあてることとした。平成 26 年度及び平成 27 年度に栃木県総合教育センターが行った思考力・判断力・表現力の育成に関する調査研究（小・中・高）において提案した、「考える技法」である「四つの思考のすべ」【比較】、【分類】、【関係付け】、【理由付け】を参考にしながら行った研究協力員の所属校における 3 つの実践事例を紹介する。

事例1 思考力の育成を目指したデータの分析の学習 ～ 関係付けに焦点を当てて ～

1 ねらい

生徒の思考力・判断力・表現力等の育成が重視される中で、数学科の目標の1つとして、事象を数学的に考察し表現する能力を高めることが掲げられている。

本事例では、数学Ⅰの「データの分析」の単元において、基本的な考え方を理解するとともに、それらを用いてデータを整理・分析し、データの傾向を把握しながら比較する実践を行った。数学を苦手としている生徒が多いため、「データの分析」の単元では、身近な事象から数学への興味・関心をもって学習へ取り組むことができるのではないかと考えた。思考力を育むための「思考のすべ」、特に【関係付け】に着目し、3つの場面を設定しながら数学的活動が実現される指導を行った。なお、生徒の変容を見るためにコンセプトマップを用いた。

また、今回の調査研究の対象生徒は、1年次から継続して数学Ⅰを学習している食物文化科の2年生である。

2 授業実践

(1) 単元名

データの分析（データの散らばり）

(2) 単元の目標

統計の基本的な考えを理解するとともに、それらを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。

(3) 単元観

中学校においては、ヒストグラムや代表値などにより資料の傾向を捉えることや、資料を整理して活用すること及び標本調査などを学習している。

ここでは、中学校の復習を含め、目的に応じてデータを整理し、四分位数、四分位範囲、四分位偏差、分散及び標準偏差などに着目させ、データの傾向を的確に把握することができるようにする。

(4) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	知識・理解
A1度数分布表、ヒストグラム、代表値、四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などを用いてデータの傾向を把握し、それらを事象の考察に活用しようとしている。	B1度数分布表、ヒストグラム、代表値、四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などを用いてデータの傾向を捉え、それらを的確に表現することができる。	C1度数分布表、ヒストグラム、箱ひげ図を作ることができる。 C2代表値、四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などを求めることができる。	D1度数分布表やヒストグラムの意味を理解している。 D2代表値、四分位数、四分位偏差、分散及び標準偏差などの意味を理解している。

(5) 単元の指導計画と評価計画

時間	学習活動	評価規準とのかかわり	評価方法
第 1 時間	調査① コンセプトマップ① 度数分布表・ヒストグラムを作成し、データを整理する。	C1 D1	ワークシート、コンセプトマップ
第 2 時間	データの特徴代表値（平均値・中央値・最頻値）を用いて 1 つの数値に表す。	C2 D2	ワークシート
第 3 時間	データの散らばり具合を数値で表し、箱ひげ図を作る。	C1	ワークシート
第 4 時間	データの各値を求める。 調査② コンセプトマップ②	A1 B1	ワークシート、コンセプトマップ
第 5 時間 (本時)	ハンバーガー 3 店舗について比較をする。 調査③ コンセプトマップ③	A1 B1	ワークシート、発表、コンセプトマップ
第 6 時間	データの分布の特徴を分散・標準偏差を用いて数値で表す。	C2	ワークシート、机間指導
第 7 時間	2 つの変量について、相互の関係を調べる。	B1	ワークシート
第 8 時間	正負の相関を数値で表す。 コンセプトマップ④	B1	ワークシート、コンセプトマップ

※ 調査について

ハンバーガー A 店、B 店、C 店のどの店で購入したいか、同じ質問の調査を 3 回行った。行った順番に調査①、調査②、調査③とした。

A 店、B 店、C 店における、ハンバーガーの値段

A 店

(単位 円)

320	390	270	440	360	310	300	250	370	430	490	300	380	440	350
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

B 店

(単位 円)

510	230	300	400	500	210	250	460	520	260	330	450	500	360	220	200	530	250
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

C 店

(単位 円)

290	260	310	280	240	330	260	210	280	340
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

質問

どの店で購入したいですか？ また、その理由も記入してください。

図 1 生徒配付資料（イメージ）

※コンセプトマップについて

コンセプトマップとは、概念（コンセプト）と概念を線で結び、概念間の関係を示した図である。

各調査①～③を行ったすぐ後に、それぞれコンセプトマップ①～③を作成した。

(6) 本時の展開（第5時間）

本時の目標

- ・統計の基本的な考え方を理解し、活用しようとしている。（A1）
- ・データを、度数分布表、ヒストグラム、代表値、四分位数、箱ひげ図などを用いて分析し傾向を把握して的確に表現できる。（B1）

指導内容	学習内容・活動	指導上の留意点
今までに学習した内容の復習と問題の把握をさせる。	・相対度数、ヒストグラム、代表値、四分位数、四分位偏差を確認し、またA店、B店、C店のハンバーガーの値段について確認する。 ・前時に行ったワークシート（調査2）をもとに、A店、B店、C店のどの店でハンバーガーを購入したいか、またなぜそのように考えたのかを確認する。	・前時までのワークシートを用いて確認させる。 評価【関心・意欲・態度】A1 既習内容を踏まえてデータを活用しようとしている。
データを比較し、店のよさとなる根拠を示させる。	・3、4名の班となり、班ごとにA店、B店、C店の中から1つの店を決定する。他の人にその店で購入してもらえよう説得するための根拠を考え、ワークシートに記入する。 ・班ごとに意見を出し合いながらカラーボードにまとめる。	・店の決定はこちらから指示する。自分が購入したい店とは異なる場合もある。 ・別々の用紙になっている相対度数、ヒストグラム、箱ひげ図を班ごとに配布。 ・できるだけ多くの根拠を考えさせる。 評価【数学的な考え方や見方】B1 データを分析し、的確に表現することができる。
まとめた根拠を発表させる。 他の意見を踏まえ、データについて分析させる。	・班ごとに発表をする。その店で購入してもらうための根拠を具体的に述べる。 ・各班の発表をもとに、気付いた点、わかったことをまとめ、意見を述べる。	・各班の意見の共通点、相違点について意識させる。 ・データの様々な概念についてその関連を意識させる。 ・各班の発表を聞いて、再度データについての考えをまとめさせる。
どの店で購入したいか考えさせる。また、その根拠を記入させる。	・各班の発表をもとにもう一度、A店、B店、C店のどの店でハンバーガーを購入したいか、考える。またなぜそのように考えたのかをワークシートに記入する（調査3）。 ・コンセプトマップを作成する。	・他の人の意見をもとに、自分の考えを深める。

3 授業の様子

(1) 授業における思考の流れ

ア **思考1** 明確化

3、4名の班となり、各班で担当の店（A店、B店、C店）を決定する。その店でハンバーガーを購入してもらえるような根拠をまとめ、発表する。今までに習った知識やそれ以外のことも想像し、自分の考えを記入する。

- ・まず、自分の考えをワークシートに表現し、明確化する。
- ・班ごとに話し合って意見をまとめ、カラーボード（カラーボードの色はA店が黄色、B店が水色、C店が白色）に記入する。
- ・カラーボードを黒板に貼り、各班1名が発表する。

イ **思考2** 共有

各班の発表を聞いて他者の考えを理解し、気付いた点やわかったことをまとめる。

- ・各班の発表をもとに多様な考えを共有し、新たに気付いた点をまとめる。
- ・まとめたものについて、数名が意見を述べ、他者の意見を聞く。

ウ **思考3** 深化

授業の最後に前時までの調査①及び調査②の結果も踏まえながら、調査（調査③）を行い、自分の考えを深める。

- ・調査③を行う。ハンバーガーA店、B店、C店のどの店で購入したいか、また、その根拠は何かを再び考察することによって、考えを深化させる。

エ **思考4** 再構築

コンセプトマップ③を作成する。

- ・今までの学習をもとに、コンセプトマップ③を作成する。知識の再構築となる。



図2 コンセプトマップ③の作成及び発表の様子

(2) 生徒の思考

ア 思考1について

A店で購入してもらうための根拠

- ・ B店のヒストグラムは安い高いかに偏りが見られたが、A店は平均値と近い値段のハンバーガーが多い。
- ・ C店は平均の値段はどの店よりも安い、品数が少ないので魅力的ではない。
- ・ 度数の合計が多すぎず少なすぎず、種類が絞やすい。
- ・ 平均値と中央値が同じで、高い商品も安い商品もまんべんなく売っている。
- ・ ある程度種類はあり、全てワンコイン（500円）で買うことができる。
- ・ 安すぎず、高すぎない。

B店で購入してもらうための根拠

- ・ 最大値を見てみるとどの店よりも高い値段だが、B店は品数が多い。
- ・ ヒストグラムの幅が広い→値段の種類が多い→自分の好きなものを買うことができる。
- ・ 最小値を比較すると1番低く、どの店よりも値段が安い商品がある。
- ・ 箱ひげ図から値段の範囲が広いことがわかり、また個数も多いのでそのときの気分や状況によって買いたいものを選ぶことができる。
- ・ ヒストグラムを見るとB店は値段の高いものが多いので、おいしく食べることができる。
- ・ 度数の合計が多いのでハンバーガーの種類がたくさんある。
- ・ 最頻値が高いので、品質にこだわって、量も多いに違いない。家族連れにおすすめである。

C店で購入してもらうための根拠

- ・ 全ての商品が350円以下で安い。1番高い商品でも他の店より安い。値段の3つの代表値が他の店より低い。
- ・ 商品が少ないので迷わない。
- ・ 種類が少ないから選びやすい。
- ・ 3つの店の中で、平均値・最頻値・中央値が全て最も低い。
- ・ ヒストグラムや箱ひげ図を見ると、値段の範囲が狭いことがわかる。つまり値段の差が小さいということなので、比較的買い物がしやすい。
- ・ 3店の味についての明記がないため、味が同じなら安い方がよい。
- ・ 1番安い値段の商品があるのはB店だが、1番高い商品があるのもB店である。しかし平均値を見てみるとC店が安いということになるのでC店がよい。
- ・ 2つ購入しても、500円以内で買うことができる。
- ・ B店は種類が多すぎて選ぶのに時間がかかりそう。
- ・ 他の店のハンバーガー1個500円は、学生にとっては高い。

イ 思考2について

各班の発表を聞いて多様な考えを共有し、自分の考えをまとめた結果、A店B店C店のよさ以外にも次のような意見が述べられた。

- ・ A店もB店もC店もよいところがたくさんあることがわかった。買い物をするとき、自分がどんなことに着目して買い物をするかにより、どの店でも買い物をすることができる。
- ・ ヒストグラムや度数分布表を見て3店の違いが見やすくなり、ただ数字が並んでいるだけのときよりも比較しやすくなった。
- ・ 自分以外の2つの店の考えを聞き、それぞれの店に魅力的なことがあることがわかった。そのことから自分の目的とするものに当てはまる店を選ぶことがよいと思う。良い点も悪い点も3つの店で違うが、だからこそ自分の好みに合う店を見つけることができるのだと思う。普段なら気にせずまたわかりづらい値段のデータをグラフや表に表して、こんなにもわかりやすく理解することができたのでよかった。

ウ **思考3**について

どの店でハンバーガーを購入したいか考える。調査①、調査②、調査③による結果は以下のとおりである。なお調査①は中学校までに学習した知識をもとに判断した結果であり、調査②が高校で学習した内容に基づく個人的な分析の結果である。調査③は他の人の発表を聞き多様な考えを理解したうえでの結果である。

	A店	B店	C店	その他
調査①	4	20	11	0
調査②	8	15	11	(欠席者1)
調査③	6	16	12	全部の店1

図3 調査①、調査②、調査③の結果

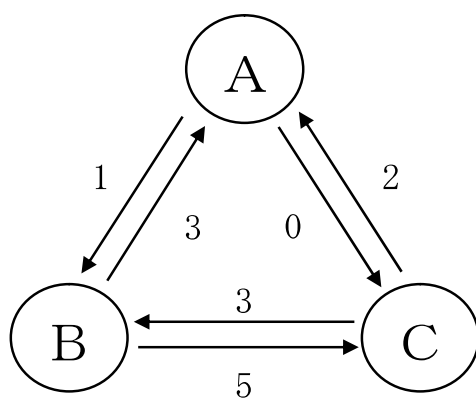
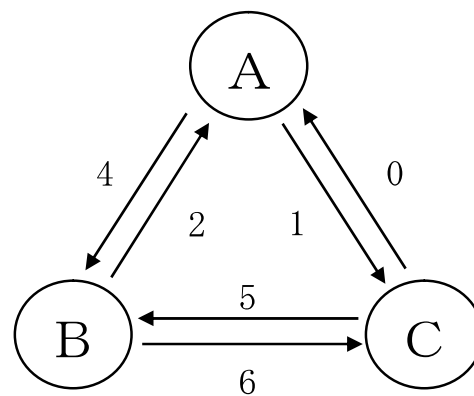


図4 調査①から調査②にかけての変化数



※Cから全部（ABC）へと変化・・・1

図5 調査②から調査③にかけての変化数

調査①から②にかけての変化

A⇒Bへ変化した生徒の店を選んだ根拠

A ・C店よりは高いが、安く買えるものもあるから。 ⇨ B ・個数が多く、安いものも多くあるから。

B⇒Aへ変化した生徒の店を選んだ根拠

B ・種類が多い、バリエーションが豊かである。
・値段も安いものから高いものまである。
・A店は値段のばらつきがなく味が同じなのではないか、またC店は全てが安いので味を求めるのであれば違う店がよいのではないか。 ⇨ A ・平均値はB店と同じだけど、最大値を見るとA店の方が低いから。
・最も高い値段と最も安い値段の差が激しくなく、お手頃なものが多いから。
・ヒストグラムが山型になっていて、350円～400円のものが多く、高いものが少ないから。

B⇒Cへ変化した生徒の店を選んだ根拠

B ・安いものから高いものまで様々で種類が豊富。
・値段に差がある。
・値段がいろいろで、自分の好みのものを食べることができる。 ⇨ C ・値段の平均が1番低いから。
・1番高いものでも、AやBの平均値よりも安いから。
・種類は少ないけれど安いからたくさん買うことができる。

C ⇒ A へ変化した生徒の店を選んだ根拠

C	・値段が安い。 ・A、Bよりも品数は少ないけれど安いから。	⇒	A	・安すぎなく、高すぎない。 ・品数も多すぎなく、少なすぎない。
---	--	---	---	--

C ⇒ B へ変化した生徒の店を選んだ根拠

C	・商品の数が1番少なく、すぐ選べるから。 ・値段が安い。 ・1番高い値段の商品を比べると、C店が1番安いから。 ・種類より値段を優先したいから。	⇒	B	・種類がたくさんある。 ・品数が多いので、選択肢がたくさんある。 ・値段が高そうに見えるけれども、平均を見るとそれほど高くないから。 ・安い値段から高い値段まで幅広い。
---	---	---	---	---

調査②から③にかけての変化

A ⇒ B へ変化した生徒の店を選んだ根拠

A	・安いものと高いものとの差が小さく手頃である。 ・種類もある程度あり、値段もとても高いわけではないから。 ・ヒストグラムを見て、Bは安いか高いかに偏っているが、Aは山型で平均値付近の値段が多くちょうどよく、Cは品数が少ないから。 ・350～400円のものが多く、手に入りやすいから。	⇒	B	・値段の範囲が広いから、自分の好きなものを買うことができる。 ・箱ひげ図を見ると値段の幅が広く、安いものから高いものまで選ぶことができる。 ・値段が中央に集まっているAと、安いが品数が少なく質が低そうなCよりはBがよい。
---	--	---	---	--

A ⇒ C へ変化した生徒の店を選んだ根拠

A	・値段が安すぎなく、高すぎない。 ・品数も多すぎなく、少なすぎない。	⇒	C	・全てが350円以下で安い。 ・ヒストグラムや箱ひげ図により、値段の範囲が狭く、商品の数は1番少ないから迷わず選びやすい。
---	---	---	---	--

B ⇒ A へ変化した生徒の店を選んだ根拠

B	・種類が豊富で値段もさまざまである。 ・品数も多く、値段の範囲が広い。	⇒	A	・ほどよく種類の数があつて、箱ひげ図を見ると500円以内で全ての商品を買うことができるから。 ・平均値や最頻値などをBやCと比較すると、Aが高校生にはちょうどよい。 ・箱ひげ図を見ると、手頃である。
---	--	---	---	---

B ⇒ C へ変化した生徒の店を選んだ根拠

B	・たくさんの種類があり、バリエーションも豊富。 ・安いものから高いものまでである。 ・品数が多い。 ・値段の範囲が最も広く、お財布と相談して買うことができる。 ・最小値がどの店よりも低いので安い。 ・選択肢がたくさんあり、気分によって決めることができる。	⇒	C	・値段が安いから。 ・どれもリーズナブルで選びやすいから。 ・ワンコイン(500円)で2個買うことができる。 ・平均値、中央値、最頻値はどの店よりも低い。 ・「商品が少ないということは、買いたい商品をすぐ決めることができる。」という意見に納得したから。 ・安いのでたくさん購入することができ、いっぱい食べることができる点が、自分には合っているから。 ・高校生にとってはやさしい。数は少ないけれども悩まずに決めることができる。 ・味がわからないので安いのが1番よい。
---	--	---	---	---

- ・安いから。
- ・平均値が 1 番低くて、1 番高いものでも **340 円**と値段が安いから。
- ・種類は少ないけれど、値段が安く買いやすい。
- ・範囲が狭く、平均値も低いから。

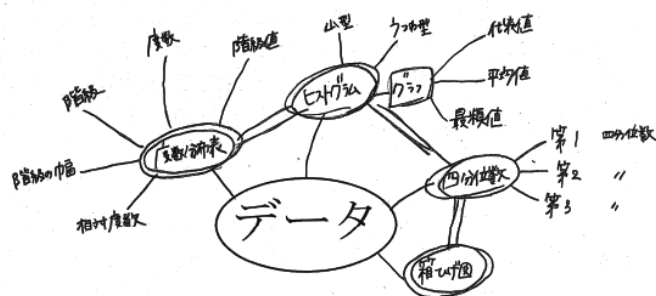
$\Rightarrow$ B

- ・値段の最小値と最大値に差があり、持っている金額に応じて選ぶことができる。
- ・高値＝高品質であると思われ、満足のいく商品がある。
- ・「ヒストグラムが谷型なので、高いものを買ったり安いものを買ったりとバリエーションが豊富」という意見を聞いて、この店がよいと思った。
- ・種類がたくさんあったほうが、何回もその店に行きたくなるし、安いものから高いものまであるので、

生徒2名のコンセプトマップの変容である。

コンセプトマップ①

コンセプトマップ②



コンセプトマップ③

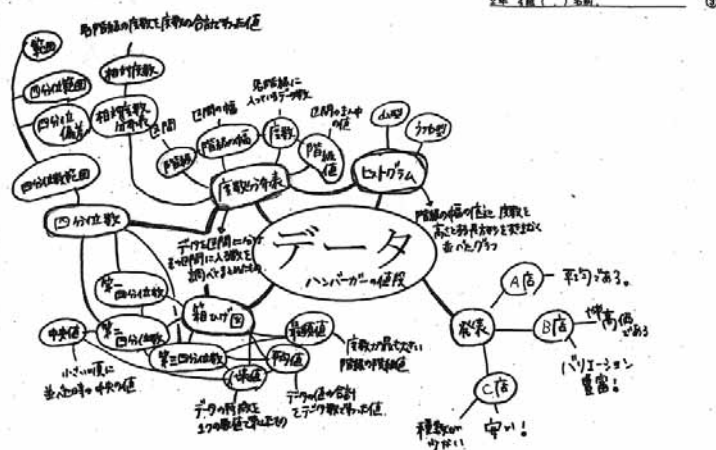
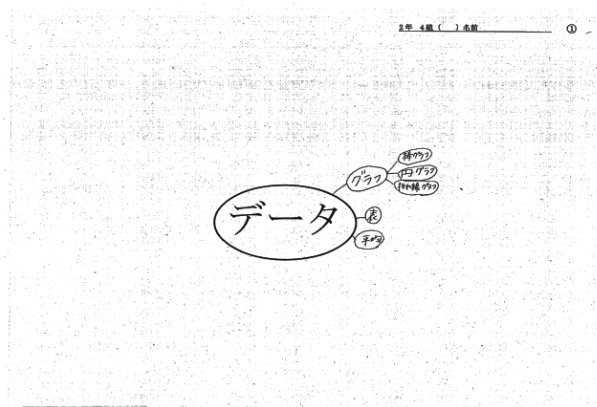


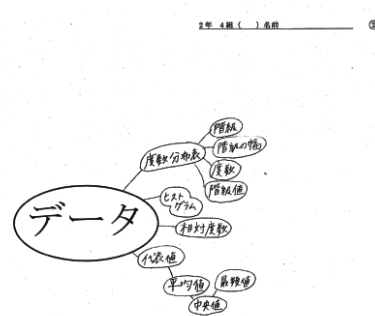
図6 生徒Aのコンセプトマップの変容

生徒 B

コンセプトマップ①



コンセプトマップ②



コンセプトマップ③

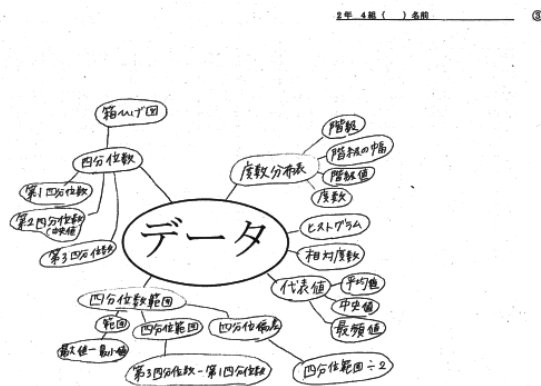


図7 生徒Bのコンセプトマップの変容

4 成果と課題

各班の発表では、各店で購入してもらえるよう説得するための根拠を、今までの知識や、それ以外の多くの考えを駆使して示すことができた。発表では図を用いて説明する生徒もいた。

また発表を聞いた後には、各店の値段のデータから求めることができる様々な事柄を比較して各店の傾向を把握しただけではなく、それら以外にもデータを分析する利点にも気付くことができた。データを分析することの意義を実感した生徒も多いのではないと思われる。

調査の結果については、各店を選んだ生徒の数の割合には各調査とも大きな差は見られなかった。各調査におけるコンセプトマップの変容から分かるように、学習が進むにつれて、新たな知識を記入することで視覚化され、さらにそれらの新たな知識の関係付けがなされていった。自身の思考の広がりが明確化され、その広がりから、思考の深まりへとつながったものと考えられる。また、調査①から調査②にかけて店を変更した生徒は14名、調査②から調査③にかけて店を変更した生徒は19名であった。調査①では、並んでいる数字だけを見て店を決めている生徒が多く、調査②にかけて変化のあった生徒は、その並んだ数字からは見えなかったこと、すなわちデータを分析・比較することにより見えてきた根拠をもとに変化したのではないかと

考えられる。また、調査②から調査③にかけての変化については、他の人の意見を聞いてその店がよいとした生徒も多かった。自分の考えを表現し明確化することも大切であるが、多くの意見を聞き、多様な考えを共有することによって、さらにもう一度自分自身で考えることによって、自分の考えが洗練され、深化していくのである。このことは、コンセプトマップ①から③の生徒の変容から読み取ることができる。また、2名以外の生徒のコンセプトマップにも同様な変化があった。

なお、2学期中間テストは、データの比較までが範囲であり、次の問題を出題した。

中間テスト

次の表は、ある生徒の数学と英語の10点満点の小テスト、10回分の結果をまとめたものである。データを分析し、数学と英語の小テストを比較してわかることを述べよ。

数学	5	9	7	6	3	4	8	7	2	9
英語	6	7	5	7	7	8	4	7	3	6

図8 中間テスト（抜粋）

生徒の答案を分析すると、データが与えられた時に今までの知識を用いてデータの傾向を捉えるために、度数分布を確認した後、ヒストグラムや箱ひげ図などを作ることににより、データの特徴を視覚化していた。今回の授業を通して、より深い分析力を身に付けられたと考える。

授業での様子や調査、コンセプトマップ、中間テストの結果から生徒の思考の深まりを見取ることができた。今後は、データの分析の分野に限らず、生徒の思考が育成される授業を進め、事象を数学的に考察し表現する能力を高めていきたい。

〔引用・参考文献〕

- ・文部科学省『高等学校学習指導要領解説 数学編』（平成21年）
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター『評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料【高等学校 数学】』（平成24年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】－「思考のすべ」と発問の工夫－』（平成27年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【実践編】－「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」のすべを用いて－』（平成28年）
- ・栃木県総合教育センター『高等学校における教科指導の充実 数学科 数学Ⅰ「データの分析」の指導の工夫』（平成25年）
- ・厚美香織「高等学校における数学的な思考力や表現力を育む授業づくり－教師の役割に着目した授業改善－」（『神奈川県立総合教育センター長期研究員研究報告』平成25年）
- ・藤井斉亮「日本の授業における『集団思考』の様相－集団は個人の総和を超えるか－」（清水美憲編著『授業を科学する－数学の授業への新しいアプローチ』平成22年）

事例 2 思考力・判断力・表現力を高める授業の実践

～ 自らの思考を客観視、再構築するために ～

1 ねらい

教師が授業を行うとき、意識的に既習事項との比較や分類、いくつかの実験的な試行による関係付けから理由付けを行い解説している。また問題演習の場面でも同様に、解答の手掛かりとなる発想の起点や、その後の論理の展開を様々な理由付けによって解説している。生徒は無意識にそれらの手法を身に付け、授業や問題演習の中で活用し問題解決を行ってきた。しかしそれらの手法を習慣化するに至らない生徒や、経験的に不足していると感じられる生徒も少なくない。これは解法の暗記のみでは処理しきれない大学入試問題はもちろん、日常の授業における論理的な理解においても重要な課題になっている。そこで「思考のすべ」を用いて、自らの思考を客観視し（メタ認知）、再構築、再言語化することで深く考えることができる力をつけたいと考えた。同時に、この学習を通して自らの考えを的確な根拠をもって表現する力も育成したいと考えこの実践を試みた。

ベクトル方程式はどのような存在範囲になるかは理解できても、適切に解答を表現することが難しい。なぜそう表現するのか、表現の必要性を生徒の思考の過程から引き出し、単なる暗記にたよった解答から、必然性のある解答に導かせたいと考え単元を計画した。この目標を達成するために「思考のすべ」による思考の客観視、再構築が有効と考え取り入れることとした。

2 授業実践

(1) 単元名

平面上のベクトル

(2) 単元の目標

ベクトルについて理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、それらを活用できるようにする。

(3) 単元観

ベクトルを苦手とする生徒は多く、特にベクトルの有用性を認識する内容での理解が難しい。具体的には平面図形や空間図形の内容と複合的に考える問題において、ベクトルによる図形表現に苦勞する場面がある。これを踏まえて、ベクトルによる様々な図形の表現を的確に行えるようにしたい。

(4) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	知識・理解
A1 ベクトルに関心をもつとともに、それらを事象の考察に活用して数学的論拠に基づいて判断しようとする。	B1 ベクトルの性質を利用し図形を判断することができる。 B2 ベクトル方程式を用いて図形を表現することができる。	C1 ベクトルの表示に座標を利用できる。 C2 内分点、外分点、重心の位置ベクトルの表し方を身に付けている。	D1 ベクトルの表記方法や定義を理解している。 D2 ベクトルの演算について理解している。

(5) 単元の指導計画と評価計画

時 間	学習活動とねらい	評価規準との かかわり	評価方法
第 1 時間	ベクトルの表記法を理解し活用しようとする。	A1 D1	ノート
第 2 時間	ベクトルの演算について理解する。	D2	ノート
第 3 時間			小テスト
第 4 時間			
第 5 時間	座標平面上のベクトルを成分で表す。	C1 D1	ノート
第 6 時間			小テスト
第 7 時間	ベクトルの内積や内積の性質を理解する。	D2	ノート
第 8 時間			小テスト
第 9 時間			
第 10 時間	内分点、外分点、重心の位置ベクトルを表す。	C2	ノート
第 11 時間			小テスト
第 12 時間	直線上の点をベクトルで表現できるようにする。	B2	ノート
第 13 時間			小テスト
第 14 時間	ベクトル方程式を用いて図形を表現する。	A1 B1 B2	ノート
第 15 時間			小テスト
第 16 時間			
(本時)			
第 17 時間			

(6) 本時の展開 (第 16 時間)

本時の目標

- ・既習事項との比較、分類、関係付けにより、存在範囲を考えようとする。(A1)
- ・ベクトル方程式を数学的に表現し処理することができる。(B2)

指導内容	学習内容・活動	指導上の留意点
前時の復習と本時の問題の把握をさせる。	△OABにおいて、次の式を満たす点Pの存在範囲を求めよ。 $\overrightarrow{OP} = s \overrightarrow{OA} + t \overrightarrow{OB}$ $0 \leq s + t \leq 1, s \geq 0, t \geq 0$ 関係付け ・「条件を満たす $s+t$ の値を 1 つ定め図示しよう」、「$s+t$ の値を変えたとき、点 P の存在範囲はどのようになるか考えよう」具体的な線分を書くことで問題を把握する。	・関係付け（類推）を促す発問を行う。 評価【関心・意欲・態度】A1 既習事項を利用し、本時の問題を把握できているか。
前時と本時のベクトル方程式を比較させ、類似点、相違点に気付かせる。	比較 ・「既習事項との条件の違いは何か」相違点は $0 \leq s+t \leq 1$ で $s+t$ に範囲があることを理解する。	・比較を促す発問を行う。

$s+t=1$ 、 $s\geq 0$ 、 $t\geq 0$ との関係性に気付かせる。 $s+t$ を動かすことで線分が動くことを理解させる。 $s+t$ を k と固定することで理由付けを行うことができるようにする。	関係付け ・「既習事項を用いて△OAB 内の線分になることを 正確に説明しよう 」 $s+t$ を固定すると線分になることから、周および内部を表現できることに気付く。 理由付け ・「固定した $s+t$ が変化したらどのような存在範囲を示すか 正確に説明しよう 」、「 $k=0$ のときはどんな図を表すか 説明しよう 」 $s+t$ の値の変化による線分の動きを考える。 理由付け ・「 $0<k\leq 1$ で $s+t=k$ と固定し、ベクトル方程式を 表現し直そう 」 $s+t=k$ において固定することで既習事項の線分を表現する。	・関係付けを促す発問を行う。 ・理由付けを促す発問を行う。 ・理由付けを促す発問を行う。 評価【数学的な見方や考え方】 B2 $s+t=k$ と固定したときの線分を表現できているか。
解答をまとめる際の、考えたことを「思考のすべ」を利用し再構築するよう促す。	・「ここまで考えたことを「思考のすべ」の表を参考に整理し説明していこう」	・考えたことを整理、再構築する発問を行う。

3 授業の様子

(1) 前時（第 15 時間）の問題

△OABにおいて、次の式を満たす点Pの存在範囲を求めよ。

$$\overrightarrow{OP}=s\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{OB} \quad s+t=1, \quad s\geq 0, t\geq 0$$

(2) 本時の問題

△OABにおいて、次の式を満たす点Pの存在範囲を求めよ。

$$\overrightarrow{OP}=s\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{OB} \quad 0\leq s+t\leq 1, \quad s\geq 0, t\geq 0$$

(3) 解答

$s+t=k$ とおく。

[1] $k=0$ のとき, $s=0, t=0$ であるから, 点 P は点 O に一致する。

[2] $0 < k \leq 1$ のとき, $s+t=k$ から $\frac{s}{k} + \frac{t}{k} = 1$

$$\text{また } \overrightarrow{OP} = s\overrightarrow{OA} + t\overrightarrow{OB} = \frac{s}{k}(k\overrightarrow{OA}) + \frac{t}{k}(k\overrightarrow{OB})$$

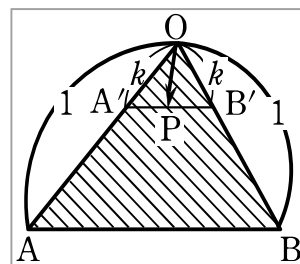
ここで, $\frac{s}{k} = s', \frac{t}{k} = t'$ とおくと

$$\overrightarrow{OP} = s'(k\overrightarrow{OA}) + t'(k\overrightarrow{OB}), \quad s' + t' = 1, \quad s' \geq 0, \quad t' \geq 0$$

よって, $k\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{OA'}, k\overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OB'}$ となる点 A', B' をとると, 定数 k に対して, 点 P の存在範囲は辺 AB に平行な線分 $A'B'$ である。

$0 < k \leq 1$ の範囲で k が変わるとき, 線分 $A'B'$ 上の点は, 点 O を除く $\triangle OAB$ の周および内部を動く。

したがって, 点 P の存在範囲は, $\triangle OAB$ の周および内部である。



(4) 授業における思考の流れ

目標の設定

既習事項の確認と本時の問題の把握

情報の収集

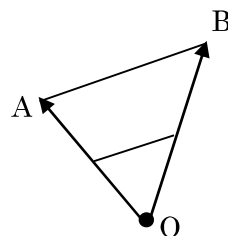
思考 1. 各設問をそれぞれに考え発表する。

①条件を満たす $s+t$ の値を 1 つ定め図示しよう。また, $s+t$ の値を変えたとき, 点 P の値はどのようになるか考えよう。

(生徒の答え)

$$s+t=1, s+t=0, s+t=\frac{1}{2}, s+t=\frac{1}{3}$$

$\triangle OAB$ になりそう



比較・分類・関係付け

②既習事項との違いは何か。

(生徒の答え)

$s+t$ の範囲が広い。 $s+t$ に範囲がある。

③既習事項を用いて△OAB内の線分になることを正確に説明しよう。

(生徒の答え)

$s+t=1$ のようにするために、 $s+t$ の値を何か1つ決める。その後、両辺を決めたもので割り $s+t=1$ と同じように和を1する。

④ $s+t$ の値を変化させたら、どのような存在範囲を示すか正確に説明しよう。

(生徒の答え)

③でできた線分が平行移動して△OABになる。

⑤係数の和を $s+t=k$ ($0 < k \leq 1$) と固定し、ベクトル方程式を表現し直そう。

(生徒の答え)

$$\overrightarrow{OP} = \frac{s}{k}(k\overrightarrow{OA}) + \frac{t}{k}(k\overrightarrow{OB}), \text{条件: } \frac{s}{k} + \frac{t}{k} = 1, \frac{s}{k} \geq 0, \frac{t}{k} \geq 0$$

新しい「意味の体系」
の構築

思考2. 思考1で自らが考えたことを客観視し、思考を再構築する。具体的には各場面においてどんな思考を行ったのかを「思考のすべ」の比較、分類、関係付け、理由付けにより【 】を埋め、【 】の言葉を使った解説を考える。

思考3. 思考2で再構築した思考を【 】の言葉を使って発表する。

(生徒の発表1)

①【関係付け】

既習事項と応用例題を関係付け $s+t$ の値を決めて、最終的に△OABになりそうだと見当をつけた。

②【比較】

既習事項と比較し、 $s+t$ は範囲があることに気付いた。

③【関係付け】

$s+t$ の値が1つに決まっていれば線分になることはわかっているの、何かに固定すれば線分といえる。

④【理由付け】【分類】

①から③を踏まえて△OABになることを説明した。また、 $k=0$ で点になるときと $0 < k \leq 1$ で線分になるときに分類した。

⑤【理由付け】

①から④で考えたことをまとめて△OABであることを説明した。

(生徒の発表 2)

①【関係付け】

既習事項で習ったことを用いて色々なパターンを図示して
 $\triangle OAB$ になりそうだとわかった。

②【比較】

既習事項では $s+t$ が 1 つの値に決まっているのに対し、応
用例題では $s+t$ に範囲があることに気付いた。

③【関係付け】

①との関係付けをした。 $s+t$ を固定し 1 つの線分になるこ
とを考えた。

④【分類】

$s+t$ の値によって線分や点になることを分類した。

⑤【理由付け】

①から④で考えたことをもとに理由付けを行った。

(生徒の発表 3)

①【分類】

$s+t$ を色々並べてどういう風に図示されるかを分類した。

②【比較】

既習事項は $s+t=1$ 。この問題は $s+t$ に範囲があることに気
づいた。

③【関係付け】

線分にするためには、既習事項から $s+t=1$ のようにすれば
よいことがわかっているので、 $s+t$ を何か定めれば和を 1
にできると考えた。

④【分類】

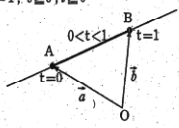
和を k にして k が動けば線分が上下に移動して、 $k=0$ なら
点 O になる。

⑤【理由付け】

これまでにやったことをまとめて説明した。

既習事項

$A(\vec{a}), B(\vec{b}), P(\vec{p})$ とすると、 $\vec{p} = s\vec{a} + t\vec{b}$ 条件: $s+t=1, s \geq 0, t \geq 0$
を満たす点 $P(\vec{p})$ の存在範囲は線分 AB である



応用例題7

$\triangle OAB$ において、次の式を満たす点 P の存在範囲を求めよ。

$$\vec{OP} = s\vec{OA} + t\vec{OB}, 0 \leq s+t \leq 1, s \geq 0, t \geq 0$$

- ① 条件を満たす $s+t$ の値を1つ定め図示しよう。また $s+t$ の値を変えたとき、点 P の存在範囲はどのようになるか考えよう。

【理由付け】 $s+t=0$ のとき、 P は O 点。
 $s+t=1$ のとき、 P は線分 AB 上。
 $s+t=\frac{1}{2}$ のとき、 P は線分 AB の中点。
 $s+t=\frac{1}{3}$ のとき、 P は線分 AB の三等分点。

- ② 既習事項と条件の違いは何か。

【比較】 既習事項 $s+t=1$ は、線分 AB 上。
 応用例題 $0 \leq s+t \leq 1$ は、線分 AB 上とその延長線を含む範囲。

- ③ 既習事項を用いて $\triangle OAB$ 内の線分になることを正確に説明しよう。

【理由付け】 $s+t=1$ と $s+t \leq 1$ のとき、
 $s+t=1$ は線分 AB 上。
 $s+t \leq 1$ は線分 AB 上とその延長線を含む範囲。

- ④ $s+t$ の値を変化させたら、どのような存在範囲を示すか正確に説明しよう。

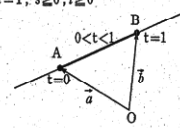
【理由付け】 $s+t=0$ のとき、 P は O 点。
 $0 < s+t \leq 1$ のとき、 P は線分 AB 上とその延長線を含む範囲。

- ⑤ 係数の和を $s+t=k$ ($0 < s+t \leq 1$) と固定し、ベクトル方程式を表現し直そう。

【理由付け】 $s+t=k$ と $\frac{s}{k} + \frac{t}{k} = 1$ のとき、
 $\vec{OP} = \frac{s}{k}(k\vec{OA}) + \frac{t}{k}(k\vec{OB})$

既習事項

$A(\vec{a}), B(\vec{b}), P(\vec{p})$ とすると、 $\vec{p} = s\vec{a} + t\vec{b}$ 条件: $s+t=1, s \geq 0, t \geq 0$
を満たす点 $P(\vec{p})$ の存在範囲は線分 AB である



① 1. ベクトル方程式の解法 2. 応用例題7の解法

応用例題7

$\triangle OAB$ において、次の式を満たす点 P の存在範囲を求めよ。

$$\vec{OP} = s\vec{OA} + t\vec{OB}, 0 \leq s+t \leq 1, s \geq 0, t \geq 0$$

- ① 条件を満たす $s+t$ の値を1つ定め図示しよう。また $s+t$ の値を変えたとき、点 P の存在範囲はどのようになるか考えよう。

【理由付け】 $s+t=0$ のとき、 P は O 点。
 $s+t=1$ のとき、 P は線分 AB 上。
 $s+t=\frac{1}{2}$ のとき、 P は線分 AB の中点。
 $s+t=\frac{1}{3}$ のとき、 P は線分 AB の三等分点。

- ② 既習事項と条件の違いは何か。

【比較】 既習事項 $s+t=1$ は、線分 AB 上。
 応用例題 $0 \leq s+t \leq 1$ は、線分 AB 上とその延長線を含む範囲。
 既習事項に於いては $s+t$ の和が1と固定されているが、
 応用例題に於いては $s+t$ の和が1以上1以下である。
 ($s+t$ に範囲がある)

- ③ 既習事項を用いて $\triangle OAB$ 内の線分になることを正確に説明しよう。

【理由付け】 $s+t=1$ と $s+t \leq 1$ のとき、
 $s+t=1$ は線分 AB 上。
 $s+t \leq 1$ は線分 AB 上とその延長線を含む範囲。

($s+t$ を何れ1つに決める)

- ④ $s+t$ の値を変化させたら、どのような存在範囲を示すか正確に説明しよう。

【理由付け】 $s+t=0$ のとき、 P は O 点。
 $0 < s+t \leq 1$ のとき、 P は線分 AB 上とその延長線を含む範囲。
 $k=0$ のとき、 P は O 点。
 $k=1$ のとき、 P は線分 AB 上。

- ⑤ 係数の和を $s+t=k$ ($0 < s+t \leq 1$) と固定し、ベクトル方程式を表現し直そう。

【理由付け】 $s+t=k$ と $\frac{s}{k} + \frac{t}{k} = 1$ のとき、
 $\vec{OP} = \frac{s}{k}(k\vec{OA}) + \frac{t}{k}(k\vec{OB})$

図1 生徒の解答例

4 成果と課題

(1) 「思考のすべ」を用いた授業展開についての感想

- ・ 普段自分がどのように考えて、どのような手順で数学、もしくは他の物事に取り組んでいるかが感じられるいい機会だった。
- ・ 自分で表現することは難しかったが、他の人の発表は理解しやすかった。
- ・ 思考全般で「思考のすべ」を無意識に行っているが、意識的に表現することは難しい。
- ・ なんとなく解いていることから脱却し、答えへの道のりをクリアにするものだと思う。
- ・ 「思考のすべ」を用いることで、根拠の部分自分を発見することができた。
- ・ 難しそうに思えたが、実はいつも問題を解いているときと同じ方法だと思った。
- ・ 解法を覚えるのではなく、論理的に説明することができた。
- ・ 自分が今何をしているのかよくわかった。

(2) 「思考のすべ」によって考えたことをまとめ表現することについて

- ・ 表現しやすかった、およびまあまあ表現しやすかった・・・88.9% (27人中24人)
- ・ 表現することが難しかった・・・11.1% (27人中3人)

(3) 「思考のすべ」によって解説された他の生徒の表現を聞き理解することについて

- ・ 理解しやすかった、およびまあまあ理解しやすかった・・・96.3% (27人中26人)
- ・ 理解することが難しかった・・・3.7% (27人中1人)

1. 「思考のすべ」による授業展開について感想を書いてください

「思考のすべ」の物は自分の考えたことと全く意味付けを行わない
 作業は「なんとか問題を解いておきたい」からの服従をきたすものかと思ひ。
 今何を自分が目指しているか、何をしたいのか、どこに向かっているのかを意識
 することは、答えの道のりをクリアにするものかと思ふ。

2. 「思考のすべ」によって考えたことをまとめて表現することについて、次の選択肢から当てはまるものに丸をつけてください。

- ☐ ①表現しやすかった
☐ ②まあまあ表現しやすかった
☐ ③表現することが難しかった

3. 他の生徒が「思考のすべ」によって考えたことをまとめて表現したことについて、次の選択肢から当てはまるものに丸をつけてください。

- ☐ ①理解しやすかった
☒ ②まあまあ理解しやすかった
☐ ③理解することが難しかった

1. 「思考のすべ」による授業展開について感想を書いてください

普段よりも自分で深く考えたことにより、理解が深まり、充実感。
 どのように考えたかを表現することは難しいが、ほかの生徒の
 発表を聞くと、みんなしっかり手順を踏んで考えたことを発表していて、
 他の生徒の考えを聞けたのは、貴重な経験だと思ふ。自分の力に
 つながると思うので、よい経験ができたと思ふ。

2. 「思考のすべ」によって考えたことをまとめて表現することについて、次の選択肢から当てはまるものに丸をつけてください。

- ☐ ①表現しやすかった
☒ ②まあまあ表現しやすかった
☐ ③表現することが難しかった

3. 他の生徒が「思考のすべ」によって考えたことをまとめて表現したことについて、次の選択肢から当てはまるものに丸をつけてください。

- ☒ ①理解しやすかった
☐ ②まあまあ理解しやすかった
☐ ③理解することが難しかった

図2 事後アンケート

事後アンケートの結果から、多くの生徒が考える行為そのものを学ぶことに、数学を理解していくうえでの優位性を感じていることがわかった。何人かの生徒は自らの思考を表現することは難しいと回答していたが、その一方で「思考のすべ」を用いて発表された他者の思考は理解しやすいと回答している。このことから、主体的に考え表現することができる授業のために、また問題の正しい理解や解法への道筋を得るために、思考の客観視・再構築を行うことが重要であると感じた。

4つの「思考のすべ」は全てが独立して行われるものではなく、同時並行的に行われる場合が多い。授業においては生徒の様々な発想を重んじ、思考を限定することなく表現させることが重要であると感じた。

今回の実践後、日常の授業においても変化があった。この実践を通して生徒と共有できた言語「比較・分類・関係付け・理由付け」を、授業で活用しスムーズな理解に導く指導が行えるようになった。教師と生徒の間に考え方を共有するための共通言語が増えることは、数学を理解する上で重要な要素であると考えられる。

〔引用・参考文献〕

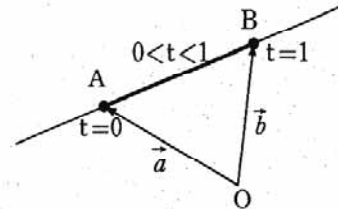
- ・ 栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】－「思考のすべ」と発問の工夫－』（平成27年）
- ・ 栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【実践編】－「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」のすべを用いて－』（平成28年）

ベクトル方程式 No.2 2年 組 番 氏名

既習事項

$A(\vec{a}), B(\vec{b}), P(\vec{p})$ とするとき, $\vec{p} = s\vec{a} + t\vec{b}$ 条件: $s+t=1, s \geq 0, t \geq 0$

を満たす点 $P(\vec{p})$ の存在範囲は線分 AB である



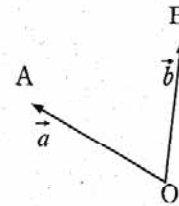
応用例題 7

$\triangle OAB$ において, 次の式を満たす点 P の存在範囲を求めよ。

$$\vec{OP} = s\vec{OA} + t\vec{OB}, \quad 0 \leq s+t \leq 1, \quad s \geq 0, t \geq 0$$

- ① 条件を満たす $s+t$ の値を 1 つ定め図示しよう。また $s+t$ の値を変えたとき, 点 P の存在範囲はどのようになるか考えよう。

【 】



- ② 既習事項との条件の違いは何か。

【 】

- ③ 既習事項を用いて $\triangle OAB$ 内の線分になることを正確に説明しよう。

【 】

- ④ $s+t$ の値を変化させたら, どのような存在範囲を示すか正確に説明しよう。

【 】

- ⑤ 係数の和を $s+t=k (0 < s+t \leq 1)$ と固定し, ベクトル方程式を表現し直そう。

【 】

思考のすべ

理由付け

比較,分類,関係付けによって分かったことを理由に含めること

比 較

ある視点に従って,複数の事象の共通点や相違点を明らかにすること

例

- ・～に着目したとき,AとBの共通点や相違点は何か
- ・AとBの共通点や相違点はどういったところに
あるか
- ・AとBの共通点や相違点から,～について
どのように考えるか

分 類

ある視点に従って,複数の事象を
グループ分けすること

例

- ・～に注目して分けてみる
- ・分けた理由は,何に注目したのか
- ・分類してわかったことは何か

関 係 付 け

既習事項や経験と事象,または2つの事象
どうしを結び付け,意味付けること

例

- ・今までに学んだことと問題とを比べることで,
課題を発見すること
- ・似たようなことから推測すると,どのような
ことがいえるか
- ・どんなことを想像したか
- ・AとBはどんな関係があるか
- ・AとBとCとDの共通点から気がついた
ことは何か
- ・～は～であるということを使って,
～を説明すること

事例3 数学的な思考力を育む指導

～ 既習事項との関連性をとらえ、問題解決力の育成を目指した授業実践 ～

1 ねらい

いくつかの内容（特に単元を越えた内容）を組み合わせで作られた融合問題を解かせるためには、生徒にどのような思考が求められるかについて、教員がきちんと把握しておくことが必要である。生徒にとっては、既習事項の個々の内容を完全に理解することと、問題を解くときに複数の項目から必要な知識を選び出し、組み合わせることが重要となる。このことから、問題を解く過程で、教師も生徒も「思考のすべ」を意識することで、より思考が深まっていくものと考えられる。

今回の実践では、融合問題において、どの知識をどのように利用するのか判断する力を身に付けさせることをねらいとした。問題を解く過程で、生徒が自発的に思考できるようになるための技法に着目し、「思考のすべ」を用いて、断片化されがちな既習事項の知識を構造的な知識としてまとめられるような授業を実践した。

2 授業実践

(1) 授業内容

数学Ⅰ（2次関数）及び数学Ⅱ（高次方程式、2次方程式）の融合問題の演習

(2) 本時の展開

ア 本時のねらい

- (ア) 実数解をもつ条件を式で示すことができる。
- (イ) 解と係数の関係から、対称式を基本対称式で表して、式の値を求めることができる。
- (ウ) 2次関数の定義域に制限がある場合に最大値・最小値が求められる。

イ 本時のポイント

生徒間での協議を通して、学習内容・解法を理解し、問題解決に向けて取り組む。

展開	学習活動	指導上の留意点
導入	授業の流れを説明	
展開1	既習事項の確認 活動① グループに分かれ、課題を解決するための基本的な問題（問題A・問題B・問題C）に取り組む。	各グループ内で相談しながら考えさせる。 終わりの時間を区切り行動を促す。
	活動② 次に問題A・問題B・問題Cに取り組んだ人がそれぞれ1人以上いる新しいグループに組み換え、活動①で解いていない問題に取り組む。 それぞれが学んだ内容を共有し合う。	お互いの学習内容を教え合うようにする。

展開 2	活動②のグループのままで、活動①の内容をふまえて、本時のメイン課題に取り組む。	
	＜課題＞ 2 次方程式 $x^2 - kx + 9 = 0$ の 2 つの解 α, β が実数であるとき、 $(\alpha + 1)^2 + (\beta + 1)^2$ の最小値を求めよ。	
	活動③ 本日の課題では、活動①②の内容がどのように生かされたかを協議し、代表生徒が発表する。	
まとめ	本時の振り返り	

3 授業の様子

(1) 授業における思考の流れ

- ア 思考 1 活動①を通して、メイン課題の解決に向けて既習事項を確認する。
- イ 思考 2 活動②を通して、メイン課題と既習事項の関係付けを行い、課題解決に取り組む。
- ウ 思考 3 活動③を通して、思考 2 で行った内容を再構築し、表現する。

(2) 生徒の様子

ア 活動①について

目標達成に向けて、問題 A、B、C を与え、それぞれグループで取り組ませる。全員が理解できるようにするため、学習を進める時には互いに教え合う。解き終わったら問題を分析し、理解したことについて記入する。問題 B・問題 C を担当したグループは短時間で解き終わっていたが、問題 A を担当したグループは対称式の計算にやや時間がかかっていた。

問題 A 2 次方程式 $2x^2 + 3x - 1 = 0$ の 2 つの解を α, β とする。次の式の値を求めよ。

(1) $\alpha^3 + \beta^3$

(2) $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$

問題 B 2 次方程式 $4x^2 - 2(k+3)x + 2k+3 = 0$ が実数解をもつように、定数 k の値の範囲を求めよ。

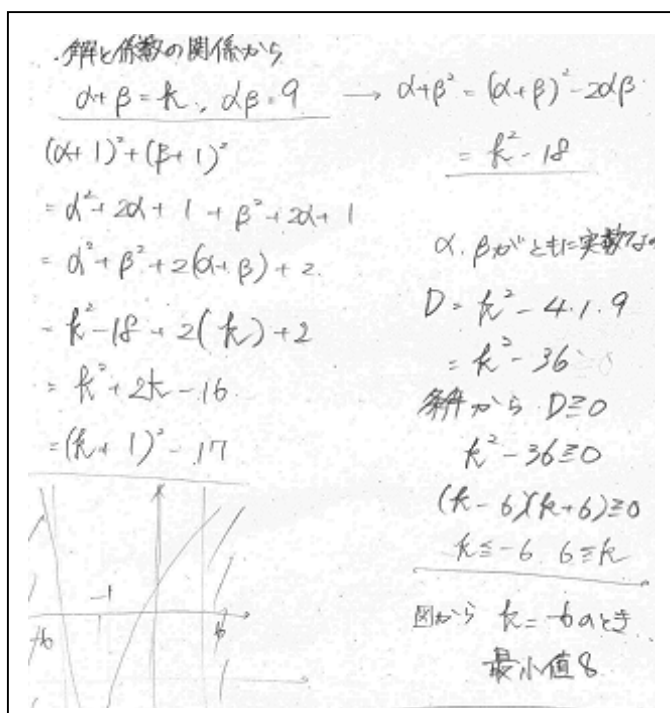
問題 C 関数 $y = 2x^2 - 4x + a$ の $-1 \leq x \leq 3$ における最小値が -6 のとき、 a の値を求めよ。

イ 活動②について

問題A、問題B、問題Cに取り組んだ人がそれぞれ1人以上いる新しいグループに組み換え、活動①で解いていない問題に取り組ませた。それぞれが学んだ内容を共有し合い、そのあと、本時のメイン課題に取り組んだ。問題解決は3人（または4人）で話し合って行った。

本時のメイン課題

2次方程式 $x^2 - kx + 9 = 0$ の2つの解 α, β がともに実数のとき、 $(\alpha + 1)^2 + (\beta + 1)^2$ の最小値を求めよ。



この部分が抜けており、振り返りによって、後から補った。

活動①を通して、この問題では解と係数の関係や対称式の利用から2次関数の最小値に帰着できるところまで、割とスムーズにできていた。しかし、問題Bが抜けており、最小値が-17となる誤答があった。判別式からkの取り得る値の範囲が実数全体にならないことに気付けずにいたグループが複数あった。

これは抜けが出やすい思考である。問題Bを振り返らせることで、実数条件の抜けを認識させることができた。

図1 生徒の解答例

ウ 活動③について

(ア) 問題を解くときに工夫した点、苦労した点があればそれを説明する。

(イ) 活動①での問題をどこで使ったか説明する。

(3) 問題の分析

本時の展開【展開2】における生徒の問題解法への思考の流れ

ア グループ1

(ア) 問題の種類：解と係数の関係、判別式、2次関数の最大最小

(イ) 解くための方法：解と係数の関係を用いて $\alpha + \beta, \alpha\beta$ を求める

(ウ) ABCをどこで使ったか：解と係数の関係…A、解の範囲…B、最大値・最小値…C

イ グループ 2

(ア) 問題の種類：2 次方程式

(イ) 解くための方法：判別式、展開、代入、平方完成、グラフ、解と係数の関係

(ウ) A B C をどこで使ったか：判別式を用いて範囲を求める… B、解と係数の関係の利用… A、
2 次関数の最大値・最小値… C

(4) 生徒の感想

生徒 A：定義域を考えることをいつも忘れてしまうが、今回も忘れてしまった。

生徒 B：判別式は $D > 0$ なのか $D \geq 0$ なのか 迷ってしまった。

生徒 C：問題 A、B、C を解いたのに、B を使うことを忘れてしまった。

4 いくつかの内容を組み合わせた問題例

(1) 関係する単元

数学 A（整数の性質）、数学 B（数列）

n を 4 以上の自然数とする。数 2, 12, 1331 がすべて n 進法で表記されているとして、
 $2^{12} = 1331$ が成り立っている。このとき n はいくつか。十進法で答えよ。 （16 京都大）

問題 A （1） $120210_{(3)}$ を十進法で表せ。

（2） n は 3 以上の整数である。十進法で $(n+1)^2$ と表される数を n 進法で表せ。

問題 B 不等式 $2^n > 3n+1$ を満たす自然数 n をすべて求めよ。

問題 C n を 4 以上の自然数とする。数 2, 12, 1331 がすべて n 進法で表記されているとして、
 $2^{12} = 1331$ が成り立っている。このとき n はいくつか。十進法で答えよ。

※メイン課題に対して、問題 A 及び問題 B と、メイン課題そのものである問題 C を設定した例。

(2) 関係する単元

数学 II 図形と方程式

座標平面上で不等式 $x^2 + y^2 \leq 2$, $x + y \geq 0$ で表される領域を A とする。点 (x, y) が A を動くとき、1 次式 $4x + 3y$ の最大値と最小値を求めよ。

問題 A x, y が 4 つの不等式 $x \geq 0, y \geq 0, x - y \geq -2, 3x + y \geq 6$ とする。
 $-x + 2y$ の最大値および最小値を求めよ。

問題B 円 $x^2 + y^2 = 4$ …①と直線 $y = 2x + m$ …②が異なる2点で交わるような定数 m の値の範囲を求めよ。

問題C 円 $x^2 + y^2 = 10$ と直線 $y = -2x$ に共有点はあるか。あるときは、その点の座標を求めよ。

(3) 関係する単元

数学A (平面図形), 数学III (積分法)

xyz 空間において、点 $(0, 0, 0)$ を A , 点 $(8, 0, 0)$ を B , 点 $(6, 2\sqrt{3}, 0)$ を C とする。点 P が $\triangle ABC$ の辺上を一周するとき、点 P を中心とした半径 1 の球が通過する点全体のつくる立体を K とする。 K の体積を求めよ。

問題A xyz 空間において、点 $(0, 0, 0)$ を A , 点 $(8, 0, 0)$ を B , 点 $(6, 2\sqrt{3}, 0)$ を C とする。

平面 $z = 0$ に含まれる $\triangle ABC$ の辺上を点 P が動く。点 P を中心とし、半径 1 の球の平面 $z = t$ で切られた円の半径 r を t を用いて表せ。

問題B xy 平面において、点 $(0, 0)$ を A , 点 $(8, 0)$ を B , 点 $(6, 2\sqrt{3})$ を C とする。

半径 r の円の中心が $\triangle ABC$ に沿って動く。 $\triangle ABC$ の外側にある部分の面積を求めよ。

問題C xy 平面において、点 $(0, 0)$ を A , 点 $(8, 0)$ を B , 点 $(6, 2\sqrt{3})$ を C とする。

半径 r の円の中心が $\triangle ABC$ に沿って動く。 $\triangle ABC$ の内側にある部分の面積を求めよ。

5 成果と課題

事後アンケートによる分析

Q 1 数学の問題を解くとき、前に解いた問題と似ているところや違っているところがどこかなど考えるようにしていますか。

1 考えようとしている…79% 2 考えようとしていない…21%

Q 2 問題が解けなかったとき、自分がなぜ解けなかったかを振り返って考えようとしていますか。

1 考えようとしている…86% 2 考えようとしていない…14%

Q 3 数学の解き方がわからないとき、あきらめずにいろいろと考えようとしていますか。

1 考えようとしている…79% 2 考えようとしていない…14%

Q 4 数学で1つ1つの問題は理解していても別の問題を解くときに何をどう使ったらよいか分からなくなることはありますか。

1 よくある…66% 2 ときどきある…34% 3 あまりない…0%

Q 1～Q 3では問題を解けるようにするために、粘り強く取り組むという前向きな解答が得られた。

しかし、Q 4においては、予想どおりほとんどの生徒が既習事項からどの知識をどのように利用するのか判断することが難しいと感じている。

今回の実践事例は、問題解決の過程において自分の分かっていることを意識化させることで解法への道筋を得るために有効であると考えます。また、問題を分析することが問題への理解につながり、融合問題の解決につながっていくと思う。これらの問題演習を通して、入試問題に取り組めるようになってほしい。

〔参考文献等〕

- ・ 栃木県総合教育センター 『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】－「思考のすべ」と発問の工夫－』（平成 27 年）

[資料 生徒配布用プリント・ワークシート]

本時の授業の流れ

活動①

グループをつくる（座席表 1）

プリントの問題（問題 A・問題 B・問題 C）にグループごとに取り組む。解き終わったら理解したことについて記入。学習を進める時には互いに教えあう。

活動②

席替え（座席表 2 参照）

問題 A・問題 B・問題 C に取り組んだ人がそれぞれ 1 人以上いる新しいグループに組み換え、活動①で解いていない問題に取り組む。それぞれが学んだ内容を共有し合う。

3 人（または 4 人）うち、発表者 1 名と記録者 2 人（または 3 人）を決める。

本時のメイン課題に取り組む。問題解決は 3 人（または 4 人）で話し合っていく。

班毎に発表

- （1） 問題を解くときに工夫した点、苦労した点があればそれを説明する。
- （2） 活動①での問題をどこで使ったか説明する。

座席表 1

A1	A6	B1	B7	C1	C6		A1	C1	B1	A2	A6	C6
A2	A7	B2	B8	C2	C7		B7	C2	B2	C4	B11	B10
A3	A8	B3	B9	C3	C8		A3	B8	B3	A7	C3	A9
A4	A9	B4	B10	C4	C9		A4	B9	B4	C9	B5	A10
A5	A10	B5	B11	C5	C10		A5	C8	A8	C7	C5	C10
		B6							B6			

座席表 2

問題A 2次方程式 $2x^2 + 3x - 1 = 0$ の2つの解を α , β とする。次の式の値を求めよ。

(1) $\alpha^3 + \beta^3$

(2) $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$

(3) $(\alpha - 2\beta)(\beta - 2\alpha)$

[この問題を分析しよう]

問題の種類

問題を解くための方法（解法プラン・方針）

問題B 2次方程式 $4x^2 - 2(k+3)x + 2k+3 = 0$ が実数解をもつように、定数 k の値の範囲を求めよ。

[この問題を分析しよう]

問題の種類

問題を解くための方法（解法プラン・方針）

問題C 関数 $y = 2x^2 - 4x + a$ の $-1 \leq x \leq 3$ における最小値が -6 のとき、 a の値を求めよ。
また、そのときの最大値を求めよ。

[この問題を分析しよう]

問題の種類

問題を解くための方法（解法プラン・方針）

本時のメイン課題（※記録用）

氏名 1 氏名 2 氏名 3 氏名 4

2 次方程式 $x^2 - kx + 9 = 0$ の解 α , β がともに実数のとき, $(\alpha + 1)^2 + (\beta + 1)^2$ の最小値を求めよ。

問題を解く過程を記述しよう

【この問題は？】

- 問題の種類
- 解くための方法
- ABCの問題をどこで使ったか

感想 1	感想 2	感想 3	感想 4

外国語科（英語）

- 事例 1 1 単元における思考力を高める指導の工夫①
～ 生徒の思考を活性化させる言語活動の充実 ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 42
- 事例 2 1 単元における思考力を高める指導の工夫②
～ スモールステップを踏んだ指導の実践 ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 50
- 事例 3 「思考のすべ」を使用して読解を深める指導の工夫
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 58

研究協力委員

栃木県立石橋高等学校	教諭	橋 本 真悠子
栃木県立茂木高等学校	教諭	福 島 諒
栃木県立大田原女子高等学校	教諭	濱 野 由紀子

研究委員

栃木県総合教育センター研修部	指導主事	宮 田 勇
----------------	------	-------

1 調査研究に当たり

高等学校学習指導要領（平成22年）で定めている外国語科の目標は以下のとおりである。

外国語を通じて、言語や文化に対する理解を深め、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成を図り、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりするコミュニケーション能力を養う。

現行の学習指導要領では、「生きる力」の育成を目指し、基礎的・基本的な知識及び技能を習得させ、それらを活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等を育むとともに、主体的に学習に取り組む態度を養うため、言語活動を充実することとしている。外国語科においても、「コミュニケーション能力」の育成という外国語科の目標を達成するために、「生徒が実際に情報や考えなどの受け手や送り手となってコミュニケーションを行う活動」に取り組ませることが重要となる。そのような活動を行う際には、言語の使用場面や働きを適切に組み合わせることにより、活動を効果的にするとともに、「聞くこと」「話すこと」「読むこと」「書くこと」の4技能を総合的に育成する指導を行う必要がある。

思考力・判断力・表現力等の育成に必要な学習活動は、すべて言語を通して行われるものであり、外国語科は言語に関する技能そのものの習得を目指す教科である。だからこそ、日々の授業において、生徒が実際に外国語を使用し、コミュニケーションを行う場面を設定することで思考力・判断力・表現力等を育む機会を取り入れていくことがより一層求められている。

2 思考力の育成を目指して

生徒の思考力を育成することを目指して充実した言語活動を行うためには、学習到達目標に基づいた授業をデザインする必要がある。各校においては、目の前にいる生徒の現状に応じて、3年間を見据えた学習到達目標を立て、生徒に身に付けさせたい力をゴールとして設定することとなっている。そのゴールに到達するために、バックワードデザインで単元計画、授業ごとの計画を立てる。単元計画、授業計画を立てるためには、教科書などの教材を題材として、この単元では生徒にどのような力を身に付けさせたいのか、そのためにはどのような言語活動を行うべきかを考える必要がある。

本調査研究では、研究協力委員の所属校における「CAN-DOリストの形での学習到達目標」（担当学年）を事例紹介の前に示した。各事例とも学習到達目標を達成するためのスモールステップを踏んだ単元計画及び授業計画をデザインし、四つの「思考のすべ」（比較、分類、関係付け、理由付け）を意図的に用いて、生徒の思考力を育成することを目指した授業実践を行った。

〔参考文献等〕

- ・文部科学省『高等学校学習指導要領解説 外国語編・英語編』（平成22年5月）
- ・文部科学省『言語活動の充実に関する指導事例集【高等学校版】』（平成24年6月）
- ・公益財団法人 日本英語検定協会『英語情報』（平成27年6・7月）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】－「思考のすべ」と発問の工夫－』（平成27年3月）

事例 1 1 単元における思考力を高める指導の工夫①

～ 生徒の思考を活性化させる言語活動の充実 ～

1 事例のねらい

グローバル化が進む現代社会において、社会環境の様々な変化に対応することができる力が重要視されている。学習指導要領では、育成すべき資質・能力の一つとして思考力・判断力・表現力等を挙げている。英語の授業においても、読んだり聞いたりしたことを理解したり、学んだ表現を使ったりするだけでなく、内容理解の過程や、様々な言語活動を通して生徒が自分自身で考えたことを他の生徒と話し合ったりして、自分の考えを深めることができるようになることが必要である。

本事例では、第2学年のコミュニケーション英語Ⅱにおける1単元の指導の中で、「思考のすべ」（分類、関係付け、比較）を用いて、スモールステップを踏んだ様々な言語活動（実践1から実践5）を実践することで、生徒の思考を活性化させることを目指した。具体的には、教師の発問やワークシートの作成において「思考のすべ」を意図的に用いることで、本文の内容理解を深めさせるとともに、「英語を用いて何ができるようになるか」という観点から、学んだ内容について生徒自身の考えを話したり、書いたりする場面を多く設定した。

2 CAN-DOリストの形での学習到達目標

【第2学年】履修科目：コミュニケーション英語Ⅱ（4単位）、英語表現Ⅱ（2単位）

主な教材：教科書、教科書の内容に関連した別教材

話すこと (S)	書くこと (W)	聞くこと (L)	読むこと (R)
S1 聞いたり読んだりしたことや学んだことに基づき、情報や考えについて話し合い、結論をまとめることができる。	W1 聞いたり読んだりしたこと、学んだことや経験したことに基づき、情報や考えなどについてまとまりのある文章を書くことができる。	L1 事物の紹介や対話などを聞いて、情報や考えなどの概要を理解することができる。 L2 事物の紹介や対話などを聞いて、情報や考えなどの要点や詳細を理解することができる。	R1 説明文や物語文などを速読して、概要を理解することができる。 R2 説明文や物語文などを精読して、要点や詳細を理解することができる。
S2 聞いたり読んだりしたことや学んだことに基づき、情報や考えについて自分の意見を簡潔に述べることができる。	W2 論点や根拠などを明確にしながら書くことができる。 W3 相手に効果的に伝わるように、今までに学んだ表現を工夫して書くことができる。	L3 英語の音声的な特徴や、内容の展開などに注意しながら聞くことができる。	R3 説明文や物語文などを、聞き手に伝わるように音読することができる。
S3 与えられた条件で即興で話すことができる。			

3 単元の概要

(1) 単元名 Lesson 4 “Life in a Jar”

(2) 単元の目標 ※（ ）内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

第二次世界大戦中にナチスに立ち向かいユダヤ人を救助したイレナ・センドラー氏の功績と、彼女の活動の内容を理解するとともに、「命」について考え、自分の意見を表現する。

〔コミュニケーションへの関心・意欲・態度〕 ペア・ワークやグループ・ワークに積極的に取り組み、自分の考えを述べたり、相手の意見を聞いたりしようとする。(S2)

〔外国語表現の能力〕 本単元のタイトル “Life in a Jar” の表す意味について、自分の考えを英語で書く。(W1)

〔外国語理解の能力〕 本文を読み、センドラー氏の功績や気持ちなどを捉えることを通して、本文の概要や要点を理解する。(R2)

〔言語や文化についての知識・理解〕 分詞構文や完了形の受動態などの文構造について、その意味や働きなどの知識を身に付ける。

(3) 単元の評価規準 ※ () 内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

コミュニケーションへの関心・意欲・態度	外国語表現の能力	外国語理解の能力	言語や文化についての知識・理解
A1 個人、ペア、グループなどでの活動に積極的に取り組んでいる。(S2)	B1 聞いたり読んだりしたことや学んだことに基づき、情報や考えなどについて話し合い、結論をまとめることができる。(S1)	C1 英文を精読し、登場人物の功績や気持ちを読み取ることを通して、要点や詳細を理解することができる。(R2)	D1 登場人物が行ったことや本文で扱われているテーマについての自分の意見を伝える表現を理解している。
A2 英語を話したり聞いたりするときに、未知語や理解できない箇所があっても、推測したり言葉を置き換えたりして対話を続けている。(S3)	B2 聞いたり読んだりしたことや学んだことに基づき、自分の考えについて、まとまりのある文章を書くことができる。(W1)	C2 語句や表現、文法事項などの知識を活用して、本文の内容や相手が話した内容を的確に聞き取ることができる。(L2)	D2 分詞構文や完了形の受動態などの文構造について、その意味や働きなどの知識を身に付けている。

(4) 単元の指導計画（総時間数 9 時間）

時間	ねらい	学習活動	CAN-DOとの関連	単元の評価規準	評価方法
1	タイトル “Life in a Jar” の意味を考え、本文の内容を推測する。	話題の導入、(Part 1～4) 新出の単語・語彙の確認、タイトルの意味から本文の内容を推測する。	S2	A1、D1	観察 ワークシート
2 実践 1	本文の内容を歴史的事実と登場人物の感情に分類する。	(Part 1～4) 本文を読み、書かれている内容を事実と感情に分ける。	S2、R2	A1、C1	観察 ワークシート
3 実践 2	センドラー氏の功績や活動内容を整理する。	(Part 1～4) 再度本文を読み、センドラー氏が行ったことをまとめる。	S2、R2	A1、C1	観察 ワークシート
4 実践 3	センドラー氏の活動内容について、それぞれのつながりを理解する。	(Part 1～4) 本文を段落ごとに分けてランダムに並べ替えた英文を読み、前後のつながりを考えながら正しく並び替える。	S1、S2	A1、B1	観察 ワークシート
5	センドラー氏の功績や活動内容を要約する。	(Part 1～4) センドラー氏の功績や活動内容について、絵やキーワードを見ながらストーリーリテリングを行う。	S3、L2	A2、C2	観察 ワークシート 発表

6	人命救助に尽力した歴史的人物について調べ、発表する。	歴史的人物について調べ、その功績を発表する。センドラー氏との共通点や相違点について考える。	S1、S3	A2、B1	観察 ワークシート 発表
7 実践 4	自分がセンドラー氏の立場に置かれたらどうするかを考える。	センドラー氏の功績について再度考え、自分がその立場に置かれたらどうするかを考え、発表する。	S3、W1	A2、B2	観察 ワークシート 発表
8 実践 5	タイトルの意味を再度考え、「命」について自分の考えを表現する。	タイトルの意味について再度考え、最初の授業で書いた内容と比較する。	S3、W1	A2、B2	観察 ワークシート 発表
9	本文中の重要語句や文法事項等を整理して、独自の例文をつくる。	重要語句・表現・文法事項の確認、課末問題、例文づくり（ペア・ワーク）	S3	A2、D2	観察 ワークシート

4 授業実践

(1) 実践 1 について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：**分類（示された視点による分類）**

本文に書かれている内容を「事実」と「登場人物の気持ち（感情）」に分類する活動を通して、本文の内容を整理させる。また、個人で分類した結果をペアで比較させ、なぜそう考えたのかについて話し合うことで内容理解を深めさせる。

イ 指導手順

- ① Part 1～4 まで通して本文を読ませ、本文を載せたワークシートを用いて「事実」が書かれている部分（実線部）と、「登場人物の気持ち（感情）」が書かれている部分（波線部）に分類させる。登場人物の気持ちに分類する際には、誰の気持ちなのかを書かせる。

例) 事実：_____ 登場人物の気持ち：~~~~~

Not wanting to lose their family records, Irena kept lists of the names of all the children she saved.
(センドラー氏の気持ち) (事実)

- ② ペアを作り、分類した結果を確認させる。
- ③ 分類結果が違った箇所について、そう判断した理由や根拠を話し合わせる。

ウ 留意点

活動に入る前に、Part 1～4 の新出単語や語彙の読み方や意味について確認しておく。また、必ずしも正解は一つではないことを伝え、ペアの相手と答えが違っていた場合には、そう考える理由や根拠を話し合うように積極的に促す。

(2) 実践 2 について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：**分類（示された視点による分類）**

生徒は、前時に本文の内容を「事実」と「登場人物の気持ち（感情）」に分類することで概要を理解している。その上で、さらに本文の内容を「センドラー氏が行った行動」と「それ以外」に分類させることで、センドラー氏の功績に焦点を当てて本文の内容を整理させる。また、個人で分類した結果をペアで比較させ、なぜそう考えたのかについて話し合うことで、内容理解を深めさせる。

イ 指導手順

- ① Part 1～4まで通して本文を読ませ、本文を載せたワークシートを用いて、センドラー氏が行った行動が書かれている部分に二重線を引かせる。

例) Irena Sendler may be an unfamiliar name to many people, but she was a hero who stood up against the Nazis and saved the lives of about 2,500 Jewish children during World War II.

- ② ペアを作り、「センドラー氏が行った行動」と「それ以外」に分類した結果を確認させる。
- ③ 分類結果が違った箇所について、そう判断した理由や根拠を話し合わせる。

(3) 実践3について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：関係付け（構造化）

生徒には、前時までに歴史的事実や登場人物の感情、センドラー氏の功績について焦点化して本文を理解させた。本時では、段落ごとにランダムに並べ替えられた英文を、内容やディスコース・マーカーなどを参考にして正しく並べ替える活動を通して、それぞれの出来事の関係性やつながりをより深く理解させる。また、ペアで話し合いながら互いの答えを確認することで、出来事の内容やその原因・結果についての理解を整理させ、センドラー氏の功績や彼女の人生全体について理解を深めさせる。

イ 指導手順

- ① ワークシートを配付し、教科書等を閉じさせる。
- ② 何も見ずに、英文を正しい順序に並べ替えさせる。その際、順序を判断するヒントとなった語句に印を付けさせたり、理由を書かせたりする。（資料1）
- ③ ペアを作り、各自が並べ替えた結果を確認させる。
- ④ 並べ替えた結果が違った箇所について、そう判断した理由や根拠を話し合わせる。

Your answer	The reasons why you put the paragraphs in this order
1 (K)	(Irena Sendler の紹介)
2 (H)	(1942年 状況の説明)
3 (C)	(They が (H) にある Irena と同様を指しているから。)
4 (I)	((C) の "子どもたちを救う" と書かれている方法が先。)
5 (D)	(これ以降 the lists という単語が出てくるので、その説明。)
6 (J)	(the German police が Irena の家を訪ね (J))
7 (F)	(Irena がつかまり (F))
8 (B)	((F) の後に助けられ (B) の順)
9 (A)	((B) の最後に the lists を直に説明しているの、そのlistsの説明)
10 (G)	(playの話をしているので、劇の紹介 a play とあるGが先)
11 (E)	(the play とあるの、play を説明している (G) の後)

資料1 生徒が記入したワークシートの一部

ウ 留意点

本実践の目的は正しい答えを導くことではなく、なぜその順序になるのかという段落ごとの関係性やつながりを意識して本文を理解することであることを伝え、ペア同士でそう考える理由や根拠を話し合うよう促す。

(4) 実践4について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：関係付け（想像）

生徒には、前々時（5時間目）にセンドラー氏の功績や活動内容をリテリングさせることを通して、センドラー氏の功績を整理させている。そして、前時（6時間目）には、人命救助に尽力した他の歴史上の人物について各自で調べ、班内で発表させるとともに、その人物とセンドラー氏を比較することで、両者の共通点や相違点について考えさせた。本実践では、その二つの活動のまとめとして、両者の考えや行動を関係付けることで、自分自身がセンドラー氏の立場に置かれた場合、どのような行動を取るかについて考えさせ、自分の意見を発表させる。

イ 指導手順

- ① センドラー氏の功績についてまとめたワークシート（資料２）と、他の歴史上の人物についてまとめたワークシート（資料３）を見返しながら、自分がSENDラー氏の立場に置かれた場合、どのような行動を取るかについて考えさせる。
- ② 「自分がSENDラー氏だったらどうするか」ということと、そう考える理由をワークシートに英語で書かせる。（資料４）
- ③ ４人グループを作らせ、自分の意見を発表させる。（図１）

★Let's learn about Irena Sendler and what she did.

Name	Irena Sendler
Nationality	Polish
Job	social worker
Whose lives?	Jewish children
How many lives?	About 2,500
When?	During World War II
Background/ Why did she start saving the people's lives?	By 1942 [the Germans] had put about [450,000 Jews] into [the Ghetto] in [Warsaw]. As a social worker, she and her colleagues brought [food, clothes, and medicine] to [the Ghetto] in order to [help people]. Then she realized that many of the Jews in the Ghetto would be sent to [the death camp]. Then she decided to [save as many children as possible].
How did she save the people's lives?	1. She talked to [children's parents] and if they agreed, she put their children in [potato sacks, coffins, or goods] and took them out of [the Ghetto]. The children were given [new names] and taken to [families and religious groups] who were willing to [help and risk their own lives].

Come with me.



資料２ センドラー氏の功績をまとめたワークシートの一部

★Let's introduce a person who saved people's lives.

Name	Sugihara Chiune
Nationality	Japan
Job	Diplomat 外交官
Whose lives did this person save?	Jews
How many lives did this person save?	6000
When?	During World War II
Background/ Why did this person start saving the people's lives?	He started saving the people's lives because he found that the Jews who had been caught by the Germans were slaughtered and felt sorry for it.
How did this person save the people's lives?	He saved the people's lives by issuing many visa.



資料３ 他の歴史上の人物についてまとめたワークシート

★If you were Irena Sendler, what would you do? Would you help people in the Ghetto? Please state your opinion and give some reasons.

If I were Irena Sendler, I (would) would not () help people in the Ghetto. If I help people in the Ghetto, the Nazis may find it out and kill me and my family. However, Jewish people are the same mankind as we are, so I can't give up on them. If I don't help them, I will regret it. What I can do may be so little, but I would like to do what I believe is right.

資料４ 生徒の意見



図１ 活動の様子

ウ 留意点

生徒には、本時までに学んだことを生かして、当時の社会状況やセンドラー氏の置かれていた立場、ユダヤ人の子どもたちを救った方法、センドラー氏の気持ち、センドラー氏と自分が調べた歴史的人物との共通点（共通する思い）などを振り返らせる。その上で自分がセンドラー氏の立場であればどのような行動をとるか、また、その理由を考えさせることで、様々な側面から状況を理解するように促す。グループの発表の際は、発表者が話した内容をメモするように指導する。

(5) 実践5について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：**比較（検討）**

生徒には、本単元の最初の授業で、本文を読む前に本単元のタイトルである“Life in a Jar”が表す意味を推測させ、それが本単元を通しての Big Questionであることを伝えてある。本文の内容理解が終わった後で再度タイトルの意味を考えさせ、最初の授業で推測して書いたものと比較させることで、本文の内容に対する理解度がどれだけ高まったかを認識させる。

タイトルは本文の内容を象徴するものなので、それについて考えることで本単元の内容全体を振り返ることができ、内容理解の定着につながると考える。また、本単元のタイトルは文字どおりの意味だけでは説明としては不十分であるため、センドラー氏の行動やセンドラー氏に救われた子どもたち、センドラー氏の功績を基にして作られた劇など、本文に書かれている内容から自分の解釈を加えて説明する必要がある。それを生徒同士で比較させたり話し合ったりさせることで、生徒の思考を深めることにつながると考える。

イ 指導手順

- ① 本単元の最初の授業で、本文を読む前に、「“Life in a Jar”とはどのような意味か」ということについて推測させ、ワークシートに考えを書かせる。（資料5）

また、この問いは本単元の内容を理解するうえでの Big Questionであることを伝えておく。

- ② 英文の内容理解が終わった際に、再度“Life in a Jar”とはどのような意味かについて考えさせ、回収しておいたワークシートを再度配付し、裏面に考えを書かせる。（資料6）

最初の授業で書いたことと比較させて、自分の考えの変容を確認させる。

- ③ 4人グループを作らせ、自分の意見を発表させる。その際、本単元で学んだ内容を振り返り、できるだけ具体的に説明するように指導する。

- ④ グループの生徒同士で、意見や解釈の違いについて話し合わせる。

*Please think about the title of this lesson, "Life in a Jar." What do you think it means?

I think "Life in a Jar" means someone's hidden life.
This person has a secret and no freedom. That's why
everything is hidden as if this person lived in a jar.

資料5 生徒が最初に書いた意見



*Please think about the title of this lesson, "Life in a Jar." What do you think it means?

"Life is a Jar" means the children's lives themselves.
What is inside the jar is the list of their names but
the list means their lives because if their names are
on the list, that means they are saved and alive, and
if their names are not on the list, they are killed.
So the title means the Jewish children who were
saved by Irena Sendler.

資料6 生徒が単元の最後に書いた意見

ウ 留意点

タイトル“Life in a Jar”の文字どおりの意味は「瓶の中の命」であり、アメリカの女子学生がセンドラー氏の活動について劇にした際の名前であるが、「瓶の中の命」が意味するものは何なのか、誰の命なのかなどについて自分自身の解釈を書くように指導する。また、本単元のまとめとして行う活動なので、人権問題についても言及し、英作文の際にはその点についても触れるように促す。

5 成果と課題

(1) 成果

本単元的全授業が終了した際に、取り入れた活動やそれらを通して自分の考えがどのように変化したかについて感想を書かせた。次は生徒の記述の一部である。

- ・いろいろな種類の活動があったり、話し合いの時間が多かったりしたので、積極的に取り組むことができた。
- ・自分の意見やその理由を話し合う活動が多かったので、なんとなく答えを出すのではなく、自分の考えの根拠を考えながら取り組むことができた。
- ・活動を通して事実や意見、センドラー氏が行ったこと、自分だったらどうするかなど様々な視点から本文を読み、センドラー氏の活動や“Life in a Jar”の意味について書かれていることを理解するだけでなく、より深く考えることができた。
- ・書かれている内容やセンドラー氏についてペアやグループのメンバーと話し合うことで、様々な考え方があることを知ることができた。また、他の人の自分とは異なる考えを知ること、自分の考えについてももう一度深く考えることができた。

生徒の回答には「よく考えた」「深く考えた」などの記述が多く見られ、本単元で取り上げた活動を通して、思考する機会が多かったことを生徒自身が感じていることがわかる。思考した内容についても、「なんとなく答えを出すのではなく、自分の考えの根拠を考えながら読むことができた」「異なる考えを知ること、自分の考えについてももう一度考えることができた」などの記述から、生徒は本文に書かれていることを表面的に理解しただけではなく、本文の内容をより深く考えることができた。今回の実践では、「思考のすべ」を取り入れることで、登場人物はなぜそのような行動を取ったのか、なぜそう考えるのかなど、常に「なぜ」を生徒に問いかけてきた。生徒への問いは、本文内に答えがあるものだけでなく、本文の内容に生徒自身の解釈や考えを加えて自分なりの答えを作る必要があるものも多かった。そのような問いに答えるために、生徒自身が書かれている内容をまとめたり、そこに自分なりの解釈を加えたりする過程でより深い思考が促されたのではないかと考える。

また、今回は、徐々に考えを深めさせるために、活動の順番を工夫した。

導入時：読みたいと思う意欲を喚起するため「タイトルの意味は何か」という Big Question について考えさせた。

実践 1：事実と感情が書かれた部分を分類することを通して話の大筋を理解させた。

実践 2：**実践 1**で分類した事実のうち、今回の主人公であるセンドラー氏が行った活動は何かを考えさせることで、センドラー氏の活動の理解を深めさせた。

実践 3：ランダムに並べ替えた英文の順番を正しく並べさせることで、各出来事のつながりをより意識させ、内容全体をまとまりとして捉えさせた。

実践 4：自分がセンドラー氏の立場に置かれたらどうするかを考えさせることで、それまでの

実践とは視点を変えて本文を読ませ、内容理解や思考がさらに深まるようにした。

実践5：本単元の導入時に問いかけた「タイトルの意味は何か」について改めて考えさせることで、学んだ内容全てに対する理解や考えをまとめさせた。

このように、大きな枠組みから徐々に小さなものへと活動内容に移したり、視点を変えたりと段階的に様々な活動を取り入れることにより、生徒の思考が徐々に深まったと考える。

今回の実践を通して、生徒は様々な「なぜ」を考え、英文と何度も向き合うこととなった。その結果、思考だけでなく、理解度も高まったように考える。生徒の感想にも「多くの活動を通して、誰が何をしたのかや出来事の順番などを自然と覚えることができた」などの記述が見られた。また、活動の様子からも、今までのレッスンと比較して、授業回数を重ねるごとに学んだ内容や表現について自然と使えるようになっていく様子が見られた。生徒は、様々な活動を通して「思考のすべ」を使用して、より深く英文と関わり、そのことで学んだ内容がより生徒の記憶に残ったのではないかと考える。

(2) 課題

今回の実践を通して感じたことは、話合いの質を保つことの難しさである。前述したとおり、本事例では生徒に様々な「なぜ」を考えさせた。結果として、ペアやグループのメンバーと話合いをする機会が多くなり、その話合いこそが思考を深めることにつながった。しかし、同じ質問を投げかけても、どの程度まで深く細かく話し合うかは生徒次第になってしまい、ペアやグループによっては話合いの内容の濃さに差が出てしまったように感じた。

そうならないためには、まずは生徒自身が、話し合いたい、他人の意見も聞いてみたいと感じるような課題を設定し、生徒全員が積極的に取り組めるように工夫することが必要である。また、教師の問いの方法や問いそのものもとても大切である。「○○について話し合ってみよう」などの大枠を問うだけでなく、どのように、どの程度まで考えさせるかということまで考えて、それが生徒に伝わるような問いを用意しておく必要がある。今後は、さらに問いの質を高めて、生徒の思考が活性化するような指導を実践していく。

〔参考文献等〕

- ・ 田中武夫・田中知聡著『英語教師のための発問テクニック』（大修館書店 平成21年）
- ・ 三宅なほみ監訳、益川弘如・望月俊男編訳『21世紀型スキル 学びと評価の新たなかたち』（北大路書店 平成26年）
- ・ 文部科学省初等中等教育局『各中・高等学校の外国語教育における「CAN-DOリスト」の形での学習到達目標設定のための手引き』（文部科学省初等中等教育局 平成25年）
- ・ 山本雄著『なぜ「教えない授業」が学力を伸ばすのか』（日経BP社 平成28年）

事例2 1 単元における思考力を高める指導の工夫②

～ スモールステップを踏んだ指導の実践 ～

1 事例のねらい

本事例では、第2学年のコミュニケーション英語Ⅱの単元“*Inspired by nature*”を通して思考力の育成を目指した言語活動の実践を紹介する。本単元では、生物の構造や機能を模倣して新しいテクノロジーや製品を生み出すバイオミメティクスという研究分野について扱っている。

実践1では、本文を読んでバイオミメティクスについて詳しく知る前に、「知識構成型ジグソー法」を活用した活動を通して、主体的にバイオミメティクスの概念を理解できることを目指した。続く**実践2**では、Part2の導入において、**実践1**を踏まえた同様の活動を繰り返すことで、内容理解の定着及び整理を図った。**実践3**では、トランプの神経衰弱の要領で本文のリテリング活動を行い、学習した内容の確認をするとともに、スモールグループでのアウトプット活動を行った。

このように、スモールステップを踏んだ段階的な言語活動の場を設けることで、本文の内容に関して徐々に理解を深め、生徒の思考力を育成することをねらいとした。

2 CAN-DOリストの形での学習到達目標

【第2学年】履修科目：コミュニケーション英語Ⅱ（4単位）、英語表現Ⅱ（2単位）

主な教材：教科書、教科書の内容に関連した別教材

話すこと (S)	書くこと (W)	聞くこと (L)	読むこと (R)
S1 理解した文法、語彙や表現を用いながら、英語で事実や意見を話すことができる。	W1 文章の大意を把握し、英語や日本語で正確に表現できる。	L1 クラスルームイングリッシュを理解できる。	R1 未習の英文を読んで、日本語に訳さずに、概要や要点を読み取ることができる。
S2 自分の意見や感想を、相手に理解しやすいように工夫して伝えることができる。	W2 理解した文法、語彙や表現を用いながら、英語で事実や意見を書くことができる。	L2 既習の文章を、意味のまとまりに注意し、大まかな内容を聞き取ることができる。	R2 図表やグラフなどが用いられた英文を読んで、必要な情報を得ることができる。
S3 日常生活の身近なことについて、説明することができる。	W3 自分の意見や感想を、適切な表現を用いて、論理的に書くことができる。	L3 英語検定2級レベルのリスニングを、概ね理解することができる。	R3 随筆や説明文などを読んで、本文の流れを意識して読み取ることができる。
S4 身近で社会的な話題に関する簡単なスピーチを英語で行うことができる。		L4 身近な社会的話題に関する紹介や対話などを聞いて、情報や考えを理解したり、概要や要点を捉えたりすることができる。	R4 英文の構造を意識した上で、聞き手に分かりやすく音読することができる。

3 単元の概要

(1) 単元名 Lesson 7 “*Inspired by Nature*”

(2) 単元の目標 ※ () 内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

生物の構造や機能を模倣して、新しいテクノロジーや製品を生み出すバイオミメティクスの研

究事例を通して、生物がもつ驚くべき能力について理解するとともに、読んで得た情報を参考に、バイオミメティクスに関する独自の例を考える。また、資源の枯渇や環境破壊など、人類が直面する課題を意識する。

〔コミュニケーションへの関心・意欲・態度〕 ペアやグループでの活動に意欲的に取り組み、互いに協力しながら活動をしたり、コミュニケーションを取ろうとしたりする。(S2)

〔外国語表現の能力〕 説明文を読んで、その要点を口頭で説明する。(S1)

〔外国語理解の能力〕 説明文を読んで、生物の構造や特徴などがどのようにテクノロジーや製品に反映しているのか、その内容を理解する。(R3)

〔言語や文化についての知識・理解〕 バイオミメティクスの概念について理解する。(R1)

(3) 単元の評価規準 ※ () 内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

コミュニケーションへの関心・意欲・態度	外国語表現の能力	外国語理解の能力	言語や文化についての知識・理解
A1 ペア・ワークやグループ・ワークに意欲的に取り組んでいる。	B1 説明文を読んで、その要点を口頭で説明することができる。(S1)	C 説明文を読んで、生物の構造や特徴などがどのようにテクノロジーや製品に反映しているのか、その内容を理解することができる。(R3)	D1 バイオミメティクスについて理解している。(R1)
A2 自分の伝えたいことを自分の言葉で相手に伝えようとしている。(S2)	B2 読んだことに基づいて、バイオミメティクスの重要性について自分の意見を書くことができる。(W2)		D2 過去分詞で始まる分詞構文や不定詞などの文構造について、その意味や働きなどの知識を身に付けている。

(4) 単元の指導計画（総時間数 9 時間）

時間	ねらい	学習活動	CAN-DOとの関連	単元の評価規準	評価方法
1 実践 1	バイオミメティクスの考え方を理解し、与えられた課題に対する解決策を考える。	話題の導入 グループ・ワークで、英文を読んで得た情報を基に生物からヒントを得たデザインを考える。	R1	A1、D1	観察、発表 ワークシート
2 実践 2	読んで得た情報を基に、与えられた課題に対する解決策を考える。	(Part 2) ペア・ワークで、英文を読んで得た情報を基に独自のデザインを考える。	R1	A1、D1	観察、発表 ワークシート
3	ナノテクノロジーの進展のおかげで、生物の微細な構造を模倣した素材が開発されたことについて内容正誤問題に答える。	(Part 1、2) 語彙の確認、内容確認、Q & A、音読	R3	A1、C	観察 ワークシート
4	エネルギー問題の解決に役立つ事例を読んで、表にまとめる。	(Part 3) 語彙の確認、内容確認、Q & A、音読	R3	A1、C	観察 ワークシート
5	バイオミメティクスの重要性について、意見を書く。	(Part 4) 語彙の確認、内容確認、Q & A、音読	S2、W2	A2、B2	観察 ワークシート
6	過去分詞で始まる分詞構文を使って文をつくる。	(Grammar for Communication) 文法事項の確認		D2	観察 発表

7	単元全体の内容を表にまとめる。	(Summary Chart) 本文内容の整理、まとめ	R3	A1、C	観察 ワークシート
8 実践 3	読んだ内容について口頭で説明する。	グループで神経衰弱ゲームを応用したりテリング活動を行う。	S1、S2	A2、B1	観察、発表
9	バイオミメティクスの考え方を用いた身の回りにあるものを調べて発表する。	学んだ内容と自分の身の回りにあるものを関連させ、独自のバイオミメティクスの例を考え、英語で発表する。	S2、R1	A2、D1	観察、発表

4 授業実践

(1) 実践 1 について

ア 取り入れた思考力育成を目指したすべとその意図：**知識構成型ジグソー法**

本単元で学習するバイオミメティクスの考え方を用いて、生物の形や機能と人類が直面する課題を関係付けて考えることにより、本文の概要を理解する。そこで、本実践では知識構成型ジグソー法を活用して授業を展開することにした。知識構成型ジグソー法では、あるテーマについて異なる視点で書かれた複数の資料をエキスパート班に分かれて読み、次に各エキスパートを一人ずつ組み合わせたジグソー班で、それぞれが持ち寄った知識をジグソーパズルのように組み合わせることによって課題を解決する。本実践ではテーマを「バイオミメティクスの考え方を用いて、与えられた課題が解決できるようなデザインを考える」こととした。なお、導入段階で行うことで、教科書を読みたいという意欲をかきたてることがねらいの一つである。

イ 指導手順

- ① 教科書に登場するバイオミメティクスの例（レオナルド・ダ・ヴィンチがトンボから発想を得て描いたヘリコプターのスケッチ）を用いて導入を行い、全員にバイオミメティクスの考え方を理解させ、本実践のテーマを提示する。なお、教科書にデザインの例が載っているので、予習をしないように指示しておく。
- ② 生徒を4人組のグループに分け、このグループをエキスパート班とする。さらに、エキスパート班を Scientists (A) と (B)、Engineers (C) と (D) のそれぞれ二つの立場に分け、Scientists (A) と (B) には「カワセミ」についての英文、Engineers (C) と (D) には「新幹線（の騒音）」についての英文を与える。

Scientists (A) が読む英文

The kingfisher dives into the water at a speed of about 100 kilometers per hour to catch fish, yet it hardly makes a splash.

Scientists (B) が読む英文

The kingfisher's beak is shaped to reduce water resistance.

Engineers (C) が読む英文

The 500 Series Shinkansen, the first train in Japan to achieve a speed of 300 kilometers per hour, is easily recognized by its long, pointed nose.

Engineers (D) が読む英文

When a high-speed train like the Shinkansen enters a tunnel, quite a loud noise is made at the other end of the tunnel.

- ③ エキスパート班の活動では、与えられた英文を読み、Scientists がもつ情報（カワセミの特徴）と、Engineers が抱える課題（新幹線の騒音）を各自で把握させる。班内で全員が共有できるように、分からないところはメンバー間で話し合うように指示する。また、英文の内容をイメージしやすいように、各班にカワセミと新幹線の写真を与える。
- ④ 図 1 のように、エキスパート班からジグソー班に分かれ、Scientists (A) と (B) がもつカワセミの特徴と、Engineers (C) と (D) が抱える課題を英語で伝え合い、交換した知識を統合して、新幹線の騒音に対する解決策を理解させる。(図 2)
- ⑤ ジグソー班での情報の統合が行われたら、本実践のテーマである「バイオミメティクスの考え方をを用いて、与えられた課題が解決できるようなデザイン」を各自で考えさせ、ワークシートに記入させる。記入が終わったら、班内で自分の考えたデザイン（資料 1）を発表する。

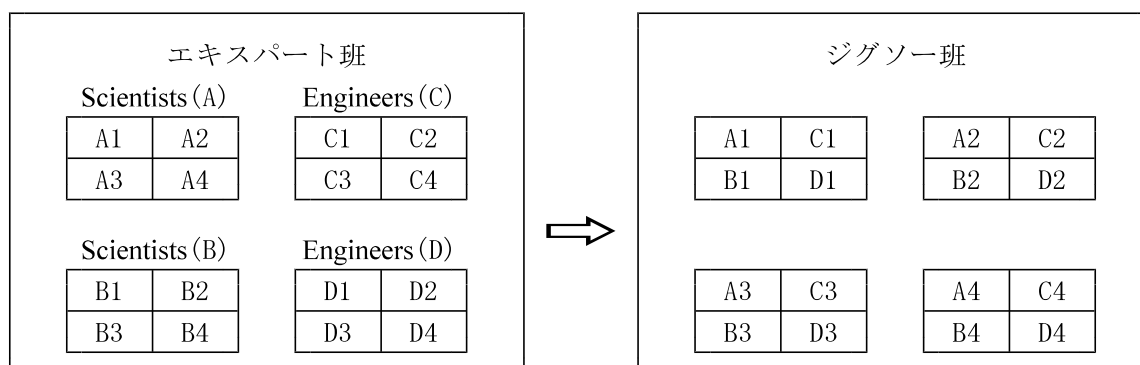


図 1 エキスパート班とジグソー班の構成



図 2 ジグソー班における活動の様子

Let's draw a picture of your design!

The name of the design: Kawasemi

Group no. (7) took a hint from (kingfisher).

By modeling (Shinkansen) on (kingfisher).

(model A on B: B を模倣して A を作る)

We succeeded in (reducing the bad noise of).

(succeed in ~ing: ~に成功する)

the shinkansen that is made out of steel.

資料 1 生徒が考えたデザイン例

ウ 留意点

ジグソー法では、インフォメーションギャップを用いたグループ・ワークでの情報交換、統合がポイントとなる。活動中の生徒のインタラクションの様子をよく観察し、各自が自分の役割を果たせるよう留意する。なお、本実践は導入時での活動なので、各自が考えたデザインの発表は班内での発表にとどめる。

(2) 実践2について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：**関係付け（類推）**

教科書のPart 2（「蓮の葉」と「壁などの汚れ」に関する内容）の導入において、前時で学んだバイオミメティクスに関する知識を用いて、**実践1**同様に Scientist と Engineer のそれぞれの立場を関係付けて、課題を解決する独自のデザインを考えさせる。本実践はグループ・ワークではなくペア・ワークで行う。生徒は、前時において同様の活動を経験しており、活動の手順は理解しているため、ペアで実施した方がより多くのインタラクションの時間が確保できると考えたからである。本実践で与えるテーマは、**実践1**と同様に「バイオミメティクスの考え方を用いて、与えられた課題が解決できるようなデザインを考える」とする。同じテーマとすることで内容理解の定着を図ることがねらいである。

イ 指導手順

- ① 生徒をペアにして、それぞれに「蓮の葉」と「壁などの汚れ」に関する英文プリント（教科書の本文には壁の汚れについてはあまり書かれていないので、オリジナルで作成）を読ませ、Scientist がもつ情報（蓮の葉の特徴）と Engineer が抱える課題（壁の汚れとヨーグルトのふた裏について）を各自で把握させる。生徒に読ませる英文は次のとおりである。

Scientist が読む英文

Lotus leaves repel water and in effect clean themselves. How do they do that? The leaf's surface is covered in tiny bumps 5 to 15 micrometers in size. These bumps catch any water droplets and let them roll off, taking dirt with them. So lotus leaves always keep themselves clean.

Engineer が読む英文

- 1 When we eat a cup of yogurt, sometimes we have some yogurt on the back of the lid. We have to wash it before we throw it away.
- 2 It is difficult to keep a wall clean. It easily becomes dirty and is difficult to clean especially outside.

- ② Scientist がもつ情報と Engineer が抱える課題をペア同士で英語で伝え合い、交換した知識を統合して、解決策を推測させる。
- ③ それぞれの知識を統合した後、本実践でのテーマである「バイオミメティクスの考え方を用いて、与えられた課題が解決できるようなデザイン」を各自で考えさせ（資料2）、ワークシート（資料3）に記入させる。記入が終わったら、ペア同士で自分の考えたデザインを発表し合う。

Let's draw a picture of your design!

The name of the design: shoes

Group no. (6) took a hint from (lotus leaves).

By modeling (shoes) on (tiny bumps).

(model A on B: Bを模倣してAを作る)

we succeeded in (not wetting)

(succeed in ~ing: ~に成功する)

資料2 生徒が考えたデザイン例

Lesson 7 Inspired by Nature

Today's Goal

- To tell what you know in English.
- To create a design by using the idea of biomimetics

☆Memo (相手が話したことを英語でメモしよう)

Scientists say...

.....

関連づけて考えよう！

Engineers say...

.....

Let's draw a picture of your design!

The name of the design	
Group no. () took a hint from ()	
By modeling () on ()	
デザイン	生き物
(model A on B : Bを模倣してAを作る)	
we succeeded in ()	
(succeed in ~ing : ~に成功する)	

資料3 実践2で使用したワークシート

(3) 実践3について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：関係付け

本実践は、教科書を一通り読み終わった後に既習事項の復習として実施する。本実践では、Scientists と Engineers の立場を関係付けることで、本文の内容理解を確認させるとともに、学んだことを自分の言葉でアウトプットさせる活動（トランプの神経衰弱の要領で、実践1で用いた写真を使ったリテリング活動）を行う。実践1、2では Scientists と Engineers のどちらかの立場に立って考えたが、ここでは両方の立場に立って行うので、スモールステップを踏んだまとめの活動となる。

イ 指導手順

- ① 本実践を行う前（前時）に、ワークシート（資料4）を用いて本文全体について英語でまとめさせる。
- ② 4人組のグループになり、写真を全て裏側にして、トランプの神経衰弱の要領で行う。（図3）

「カワセミ」と「新幹線」など、関連する写真（図4）を2枚めくることができたら、その関係について英語で説明する。キーワードとなる単語を写真に貼っておき、生徒はその単語を使いながら英語で説明をする。全てのキーワードを用いて、2枚の写真を関係付けて説明することができたら、その2枚を手元に置ける。最後に最も多く写真を持っている者が勝者となる。



図3 活動の様子



図4 使用した写真

Lesson 7 Inspired by nature					
○Scientists と Engineers の観点から、教科書本文に登場した事例について英語でまとめなさい。					
Living organism (Scientists)	Kingfisher	Lotus leaves	Termite	Humpback whale	Snail
Problem (Engineers)	Shinkansen	Wall	Shopping center	Wind turbines	Dirt
Solution					

資料4 本文全体の内容をまとめるワークシート

ウ 留意点

ゲーム的な要素がある活動を通して生徒の興味を喚起しつつ、2枚の写真を関係付けながらリテリングをさせる。その際に、自分の言葉を用いて本文を言い換えるように促す。

5 成果と課題

(1) 成果

本事例の授業後に行ったアンケートでは、次のような感想が挙げられた。

- ・違うグループの人に説明することで、コミュニケーションを取ったり、相手に説明したりする力を磨くことができた。
- ・グループでの対話の授業は自ら積極的に取り組むことができ、深い内容理解にもつながると思う。
- ・複雑な単語を簡単な単語に言い換えるなど、自分なりの工夫をしていくことで伝わりやすくなり、自分の英語力も向上していくと思った。
- ・いつもより意欲的に英文を読もうと努力できた。
- ・与えられた文を理解することはできても、英語で相手に伝えるのがうまくできなかった。
- ・神経衰弱で、キーワードから英文をつくるのが難しかった。
- ・自分の語彙力が足りないことを実感した。

実践1は、導入の段階でのアクティブ・ラーニングを意識した取組で、挑戦的な活動であったが、アンケートによると、93%の生徒が「バイオミメティクスの大まかな内容が理解できた」と回答しており、こちらが予想したよりもねらいが達成できたと考える。アンケートの感想からも、異なる役割を与え、それらを関係付けさせたことが生徒個人の「考える」活動へとつながっていたことがうかがえる。

実践2は、**実践1**を踏まえた活動であり、ほぼ同様の活動をグループ・ワークで取り組んでいたため取り組みやすい活動となった。ペア・ワークで実施したため、各自のインタラクションの時間が増えて、より多くのアウトプットを引き出すことができた。また、この活動の成果として、教科書には掲載されていない撥水性のある靴のデザインなど、オリジナリティにあふれたデザインが作られた。

実践3では、学んだ内容の定着活動としてゲーム的な要素を取り入れたリテリング活動を実施したが、ここでも前時に本文内容をまとめるというスモールステップを踏んだため、生徒は楽しみながらもアウトプット活動に意欲的に取り組むことができた。

(2) 課題

授業後の生徒アンケートの中に、「普段のグループ活動と違って、今回行ったジグソー活動では、必ず全員が役割を果たさなければならないので大変だった。」という回答があった。そこがジグソー活動のポイントであるが、初めて取り組んだ生徒にとっては困難を感じたようであった。しかし、成果に書いたとおり、「相手」を意識したアウトプットを行わせることで、真のコミュニケーション活動につながると思うので、今後の実践の中でも機会を見てどんどん取り入れていきたい。

また、**実践1**、**実践2**は生徒同士での活動になるので、生徒の学習活動について評価がしづらい部分があると感じた。机間指導はしていたものの、なかなか細部まで目が行き渡らないこともあり、今後のアクティブ・ラーニングの視点での授業改善を意識して、教師側もファシリテーターの役割を学ぶ必要がある。

今回の実践を通して感じたことは、「生徒が自ら考え、取り組む場面」を設けることが重要だということである。今回はグループ・ワークやペア・ワークで行ったが、生徒一人で考えることももちろん「思考力の育成」につながる。教師側が何をねらいとし、そのためにどのような発問をし、どのような活動を生徒に求めるかということを考えて授業を構成する必要がある。

〔参考文献等〕

- ・ 東京大学 大学発教育支援コンソーシアム推進機構 自治体との連携による協調学習の授業づくりプロジェクト『協調学習 授業デザイン ハンドブッカー知識構成型ジグソー法を用いた授業づくり』（平成27年3月）
- ・ 栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】－「思考のすべ」と発問の工夫－』（平成27年3月）
- ・ 山本崇雄著『はじめてのアクティブ・ラーニング！英語授業』（学陽書房 平成27年）

事例3 「思考のすべ」を使用して読解を深める指導の工夫

1 事例のねらい

本事例では、ただ英文を読むだけではなく、主張や説の背後にある理由や文中には明言されない事柄に目を向けることで、英文をより深く理解することを目指した授業実践を行った。教科書を読み、書かれている事実だけを読み取るのではなく、文中に出てくるキーワードを年表にまとめたり、本文には明示されていない、ある課題に対する解決策の理由を考えたりすることで、生徒が深く思考する場面を意図的に設定した。その際、「思考のすべ」（比較、関係付け）を用いて、生徒がこれまで学習してきた知識を振り返り、活用することができるような発問やワークシートを工夫することを心掛けた。本事例では、第2学年の複数の科目及び単元で実施した**実践1**から**実践5**を紹介する。

2 CAN-DOリストの形での学習到達目標

【第2学年】履修科目：「コミュニケーション英語Ⅱ」（4単位）、「英語表現Ⅱ」（2単位）

主な教材：教科書、教科書の内容に関連した別教材

話すこと（S）	書くこと（W）	聞くこと（L）	読むこと（R）
S1 自分の意見や感想を理由や根拠を含めて伝えることができる。	W 学んだ文法や表現を用いて与えられたテーマについて6文程度の英文を書くことができる。	L 80語程度の英語を聞き、概要を理解することができる。	R1 短くて易しい英文を60wpmの速さで読むことができる。
S2 相手の質問に対して語や句のレベルで答えることができる。			R2 教科書の概要をパラグラフごとに理解することができる。

3 単元の概要（1）

(1) 単元名 Lesson 3 “Origami Is Not Just a Piece of Paper!”

(2) 単元の目標 ※（ ）内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

折り紙の歴史を述べた英文を時間の流れに沿って読むとともに、身近な遊びである折り紙が世界の様々な場所で発展してきたこと、また、科学技術の様々な分野で活用されていることを理解する。

〔コミュニケーションへの関心・意欲・態度〕単元全体のオーラル・イントロダクションを積極的に聞こうとする。（L）

〔外国語表現の能力〕折り紙の発展について、時系列順にその歴史を表現する。（W）

〔外国語理解の能力〕折り紙の発展の経緯を時系列順に理解する。（R2）

〔言語や文化についての知識・理解〕形式主語、形式目的語 it を含む文構造について、その意味や働きなどの知識を身に付けている。

(3) 単元の評価規準 ※ () 内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

コミュニケーションへの関心・意欲・態度	外国語表現の能力	外国語理解の能力	言語や文化についての知識・理解
A1 レッスン全体のオーラル・イントロダクションを積極的に聞こうとしている。(L)	B1 折り紙の歴史を、既習の語句や文法を用いて表や年表にまとめることができる。(W)	C1 折り紙の歴史について、時系列を意識して英文を読むことができる。(R2)	D 形式主語、形式目的語 it を含む文構造について、その意味や働きなどの知識を身に付けている。
A2 ペアワークにおいて積極的に意見を共有しようとしている。(S1、S2)	B2 本文の内容に関する英語の質問に対し、既習の語句や文法を用いて答えることができる。(S2、W)	C2 折り紙の歴史と技術発展の経緯を、書かれている事実を確認しながら速く読むことができる。(R1)	

(4) 単元の指導計画（総時間数 7 時間）

時間	ねらい	学習活動	CAN-DOとの関連	単元の評価規準	評価方法
1	学習した語句を含むオーラル・イントロダクションを聞き、単元全体の概要を把握する。	単元全体のオーラル・イントロダクション (Part 1) 内容理解、音読	L、R1	A1、C2	観察
2 実践 1	used to 〜の意味に着目することで、本文には明示されていない事柄に気付く。	ペアワーク (Part 1) 英問英答	S1、S2、W	A2、B2	観察 ワークシート
3	形式目的語itの役割を理解し、本文内容を正確に読む。	(Part 2) 内容理解、音読	S1、S2	A2、D	観察 質問
4	時系列を意識し、キーワードに着目しながら英文を読み、英語の問いに答える。	(Part 2) 復習 (音読)、英問英答	S1、S2、R2	A2、C1	観察 質問
5	S+V+O+0の文構造を理解し、本文を速く正確に読む。	(Part 3) 内容理解、音読	S1、S2、R1	A2、C2	観察 ワークシート
6	折り紙の様々な分野での活用例についての英文を読み、英語の問いに答える。	(Part 3) 復習 (音読)、英問英答	S1、S2、W	A2、B2	観察 質問
7 実践 2	折り紙の技術の発展を、時間の流れに沿ってまとめ、年表の形で表現する。	単元全体の通読、ペアワーク、音読	S1、S2、W	A2、B1	観察 ワークシート

4 授業実践 (1)

(1) 実践 1 について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：比較（示された視点による比較）

教科書には、折り紙の目的には「儀式」としての折り紙と「遊び」としての折り紙の2種類があることが示されている。それぞれの具体例は書かれているが、その「起源」や「現在でも人々によって作られているのかどうか」は明示されていない。そこで、折り紙の2種類の目的を三つの視点（具体例、起源、現在でも作られているのかどうか）を与えて比較させることで、文中には明示されていない事柄に目を向けさせ、内容を掘り下げることでより深く理解させる。

イ 指導手順

- ① 内容理解ワークシート（資料１）を使い、Part 1の本文内容を確認させる。
- ② ３種類の音読活動を通して、折り紙の種類と具体例を確認させる。
- ③ ペアで内容理解ワークシートの表（資料２）を完成させる。（図１）
- ④ クラス全体で表に入る言葉を確認し、その理由を共有する。

Lesson 3 Origami Is Not Just a Piece of Paper!

Class 3 Number _____ Name _____

Comprehension (ざっくり理解)

折り紙と言えば・・・① _____ が思い浮かびますね。

折り紙の技術は発達してきていて、今ではほとんど何でも作ることができるのです。ちなみに、右の② _____ を作るのに、③ _____ はまったく使われていません！びっくりですね！

折り紙は日本文化の一部ですが、日本の歴史上、折り紙の④ _____ は⑤ _____ つありました。

折り紙の④その１ … ⑥ _____ のため (for ceremonies)
→ 例えば⑦ _____

折り紙の④その２ … ⑧ _____ のため (for play)
→ 古い書物には⑨ _____ が書かれていました。

そして、明治時代以来、子どもたちは⑩ _____ を学んできたのです。

Compare (比較して考えよう)

	Origami for ceremonies	Origami for play
Example		
Origin		
Do people fold them now?		

資料１ 内容理解ワークシート

Compare (比較して考えよう)

	Origami for ceremonies	Origami for play
Example	A ceremonial envelope (noshi)	a paper frog.
Origin	?	Heian era
Do people fold them now?	No	Yes.

used to ~ かつて～していた
or 今では～していない

資料２ 生徒が取り組んだワークシートの表



図１ 活動の様子

ウ 留意点

「儀式」としての折り紙が現在も作られているのかどうかは本文には明示されていない。そこで、既習事項である“過去の習慣を示す would (often)や used to”の意味やイメージを生徒に問いかけ、「過去」と「現在」に関連があるかどうかを考えさせるようにする。また、「儀式」としての折り紙の起源も文中には明示されていないため、事実だけを読み取ると「分からない」という回答になる。本単元では、「分からない」という回答でよいということをクラス全体で共有し、本文から読み取れるか読み取れないかを吟味することが大切であると強調する。

(2) 実践2について

ア 取り入れた「思考のすべ」とその意図：関係付け（構造化）

単元を通して折り紙の発展とその活用例が述べられる。このことを時間の流れに沿って年表にまとめ、単元全体の要約をさせる。その際、ある時代に起こった出来事と次の時代に起こった出来事の関係に着目させて、「英文という文字情報」を「イラストや絵を含む年表という視覚情報」に変換することで出来事の関係を構造化させ、本文の内容をより深く理解させる。

イ 指導手順

- ① 単元すべてを通した音読活動を行い、単元全体の内容を復習させる。
- ② ワークシートの年表（資料3）を完成させる。
- ③ クラス全体で年表の空欄に入るキーワードを確認させる。

Lesson 3 Origami Is Not Just a Piece of Paper! 2年3組 番 氏名 _____					
【折り紙の歴史と現在をまとめよう】Origami Chronicle					
Japanese History The goals of origami 1. For ceremonies → ① _____ 2. For play → ② _____, which seems to have started in the Heian era.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Era</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">European History</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">Heian or earlier</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;"></td> </tr> </table>	Era	European History	Heian or earlier	
Era	European History				
Heian or earlier					
Edo					
Origami were made not only in ③ _____ but also in ④ _____. Some European origami works were ⑤ _____ into Japan at the end of Edo era. This brought about the ⑥ _____ of Japanese and European origami. + = FUSION!!					
1950s					
An ⑦ _____ was founded.					
Today					
There are many ⑧ _____ around the world. Many people are trying to develop new ⑨ _____ for folding paper. Origami is also used in modern ⑩ _____ and _____. Some examples are ⑪ _____, ⑫ _____, and ⑬ _____. Some researchers studied the ⑭ _____ features of origami and made a ⑮ _____ program.					

資料3 折り紙の歴史をまとめるワークシート（年表）

ウ 留意点

ワークシートはイラストや写真が目立つよう工夫し、キーワードを具体的なイメージとして思い描きながら単元全体を要約できるように留意する。全てのパートを通した年表を完成させるために、パートを進んだり戻ったりしながら繰り返し読み、出来事の前後関係が適切に年表に表れるよう指導する。

(3) 成果と課題

実践1においては、既習の知識を活用することで英文を深く理解することを目指した。生徒は教師が示す視点で複数の事柄を比較し、初めに読むときには気に留めなかったことに目を向けることができた。このような活動によって、読んだり聞いたりする英語を表面的な理解にとどめず、書かれた言葉の背後にある意味に気付くための指導を意識した。この活動で行った「複数の事柄をいくつかの視点で比較する」という読み方は他の英文でも応用ができると考えられるが、教師が与える視点を吟味することが重要であり、その視点が意味のあるものでなければ生徒の思考は深まらなと感じた。今後の課題は、生徒の学習到達度を踏まえた発問と視点の示し方のバリエーションを増やすことである。

また、実践後の反省として、「儀式」としての折り紙の起源は「わからない」ということであったが、「儀式」としての折り紙の起源を調べさせることを課題にして、調べた成果を次の授業で発表させる手順も考えられた。そうすることで、家庭学習の成果を授業で発揮するよい機会となり、家庭学習と授業がつながると感じた。

実践2においては、複数の事柄の関係を構造的に理解するために、歴史上の出来事を時系列でまとめて年表の形にして単元の本文全体を要約させた。生徒は年表を完成させるために単元の本文を何度も前後しながら繰り返し読むことで、本文の内容理解が深まった。今回の実践では教師が示した流れで出来事を構造化させたが、次のステップでは生徒自らが出来事の時間的な流れを表や図にまとめる活動を行い、学習したことを要約したり、発表したりするような活動へとつなげていくとよいと考える。

5 単元の概要（2）

(1) 単元名 Lesson 5 “Doctor in the Stomach”

(2) 単元の目標 ※（ ）内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

本文を読み、内視鏡や医療カプセルのような身体の内部から診察を行う技術が発展してきた経緯を理解する。また、より優れた製品を生み出すために従来の課題がどのように解決されてきたのかという視点を持ち、英文に書かれている内容を掘り下げて読むことで内容理解を深める。

〔コミュニケーションへの関心・意欲・態度〕ペアワークにおいて積極的に意見を共有し、互いに協力しながら英語の問いへの答えを作ろうとする。(S1、S2)

〔外国語表現の能力〕内視鏡や医療カプセルについての説明文を読み、学んだ語句や文法を使って英語の問いに答える。(S2)

〔外国語理解の能力〕本文を読み、内視鏡や医療カプセルについて書かれている事実を正確に把握し、本文の概要や要点を素早く理解する。(R1)

〔言語や文化についての知識・理解〕受動態（群動詞・進行形）が含まれる文構造について、その意味や働きなどの知識を身に付けている。

(3) 単元の評価規準 ※ () 内はCAN-DOリストの形での学習到達目標との関連を示す。

コミュニケーションへの関心・意欲・態度	外国語表現の能力	外国語理解の能力	言語や文化についての知識・理解
A1 グループでの活動で積極的にアイデアを出しあったり考えを共有したりしている。	B1 学んだことについて、既習の語句や文法を用いて英語の問いに答えることができる。(S2)	C1 医療機器の説明文を読み、その発展の経緯に着目して、英文の概要を理解することができる。(R2)	D1 医療機器の発展とその背景にある医療現場の要望を理解している。
A2 聞き取れない箇所や未知の語句があっても、推測するなどして聞き続けている。(L)	B2 医療カプセルに昆虫の脚がつけられている理由を、学習した語句等を用いて表現できる。(W)	C2 学習した語句や表現を、文法の知識等を活用して、内容を的確に聞き取ることができる。(L)	D2 受動態（群動詞・進行形）が含まれる文構造について、その意味や働きなどの知識を身に付けている。

(4) 単元の指導計画（総時間数 8 時間）

時間	ねらい	学習活動	CAN-DOとの関連	単元の評価規準	評価方法
1	タイトルから doctor とは何かを想像し、具体例を挙げる。また、Part 1 を読み、doctor とは具体的に何を指しているのか理解する。	単元のタイトルから doctor とは何かを想像して意見を共有する。 単元全体のオーラル・イントロダクション、Part 1 の内容理解、音読	L	A2、C2	観察
2	2 種類の内視鏡の特徴に着目して英文を読み、英語の問いに答える。また、群動詞の受動態を理解し、他の文脈でも適切に使うことができる。	(Part 1) 復習、音読、Q & A、英問英答、文法の確認と演習	L	A2、D2	観察 ワークシート 質問
3	受動態（進行形）を理解し、本文内容を正確に速く読む。	(Part 2) 内容理解、音読、Q & A	L、R2	A2、C1	観察 質問
4	内蔵カメラ付き医療カプセルの特徴に着目して英文を読み、英語の問いに答える。また、受動態（進行形）を理解し、他の文脈でも適切に使うことができる。	(Part 2) 復習、音読、英問英答、文法の確認と演習	L	A2、D2	観察 ワークシート 質問
5	従来の医療カプセルの弱点について、その理由を述べる。	(Part 3) 内容理解、音読、Q & A		A1、D1	観察 質問
6 実践 3	従来のカプセルの特徴に着目して英文を読み、英語の問いに答える。また、その弱点を改善するために昆虫の脚が使われるようになった理由を述べる。	(Part 3) 復習、音読、英問英答、ポストリーディング活動	W	A1、B2	観察 ワークシート 発表
7	関係副詞の制限用法、非制限用法を理解し、他の文脈でも適切に使うことができる。また、本文内容を正確に速く読む。	文法の確認と演習 (Part 4) 内容理解、音読、Q & A	L、R2	A2、C1	観察 質問

8	レッスン全体を通読し、人を診察するための医療機器の種類や発展の流れを再確認する。	(Part 4) 復習 (音読)、英問英答、単元を通した音読、単元のタイトルについて、英文を読む前と読んだ後の考えの変化を全体で共有する。	L、S2	A2、B1	観察 質問
---	--	---	------	-------	----------

6 授業実践 (2)

(1) 実践3について

ア 使用した「思考のすべ」とその意図：**比較（視点を見いだす比較）**

本文には、内蔵カメラ付き医療カプセルに「昆虫のような脚」が付けられた具体的な理由が述べられていない。そこで、「思考のすべ（視点を見いだす比較）」を用いて、昆虫の脚に共通する特徴を挙げさせることにより、なぜ内蔵カメラ付き医療カプセルに「昆虫のような脚」が付けられたのかについて考えさせる。

イ 指導手順

- ① グループを作り、本文の内容に関する問いに答えさせる。
 - #1 What is the weak point of the tiny camera?
 - #2 What does the walking capsule have?
 - #3 How does the walking capsule move?
 - #4 What can the walking capsule do?
 - #5 What can the doctors do with the walking capsule?
- ② 昆虫の脚に注目させ、特徴を挙げさせる。(資料4)
- ③ グループごとに昆虫の脚の特徴をいくつか発表させ、それらを板書してまとめる。
- ④ 黒板に書き出された特徴を踏まえ、なぜ「昆虫のような脚」が採用されたのかを考えさせ、その理由を日本語で書かせる。(資料5)
- ⑤ これまでに学習した語句や文法の知識を使い、その理由を英語に直す。

What are the characteristics of an insect? (昆虫の脚の特徴は何でしょうか？箇条書きで書き出そう。)	
・ _____ ・ _____ ・ _____ ・ _____ ・ _____ ・ _____	

資料4 昆虫の脚の特徴を考えるワークシートの一部

様々な昆虫の脚の共通点に注目・・・

医療カプセルに昆虫の脚が取り付けられた理由は・・・？

から。





英語に直してみよう（ヒント：A enable B to do. AはBが～するのを可能にする）

→ _____

資料5 理由をまとめるワークシートの一部

ウ 留意点

グループ活動で、昆虫の脚の特徴を考えさせる際には箇条書きで意見を出すように、また、昆虫の体の部位や動き等の具体的な言葉は、辞書で調べてワークシートにメモするように指示する。昆虫の脚の特徴を黒板に集約する際には、似た意見は正の字でカウントし、どのくらいの生徒が同じ特徴を思いついたかを示す。昆虫の脚の特徴を文章にまとめて理由を述べる際には、自由な書き方を許容しつつ、「～が…するのを可能にするから」という文の形を示して既習の語句を使って英語に直すのが容易になるよう指示する。

(2) 成果と課題

実践3においては、生徒は、前時の授業で従来のカプセルの弱点について学んでおり、その課題をどう解決するかを考えさせることで、科学者たちが考えた解決策に対する自分なりの意見をもたせることを目指した。そこで、「昆虫の脚」という特定のキーワードを提示し、その特徴や共通点を考えさせた。その結果、生徒は新たな視点を持ち、自分なりの予想のもと自分の意見を持ち、表現することができた。中には「関節がたくさんある」という、教科書に書かれていない、こちらが予想もしていなかった特徴を挙げる生徒もいた。それらをどのように課題解決の材料として文章化させるかが非常に難しく感じたが、自由な発想を生かすことができれば思考力を深めることにつながると感じた。

今後の課題は、生徒が自由な発想で発言したり意見を出したりする活動を意味のあるものにするために、教師側が事前に可能な限り多くの考え方を準備することである。それにより、生徒の発言や多様な意見を授業中に引き出すとともに、生徒の声を拾うことで、より多くのインタラクションを図ることができると考える。

7 その他の授業実践

(1) 本実践のねらい

学校設定科目の時事英語において、時事に関する様々なジャンルの記事を読み、記事の内容に関連して英語で意見を書いたりアンケートをとったりする活動を行っている。ただ英文を読むだけで終わりにするのではなく、ニュースの内容を自分の身近な事柄として捉え、社会で起こっていることに対して自分の意見と課題意識をもたせることを目標としている。学習到達目標との関連については、主に「書くこと」（学んだ文法や表現を用いて与えられたテーマについて6文程

度の英文を書くことができる。)を念頭に置き、毎時間「書く」活動を取り入れている。

本実践は、記事で読んだ内容をより深く理解するためにアンケートを用いたり、自分の意見を書いたりする活動(実践4)と、読んだ内容に関して自分の意見を英語で述べる英作文活動(実践5)を紹介する。

(2) 実践4について

ア 使用教材

日本において受動喫煙のリスクが確証された事についての報道(平成28年9月1日)
(News On Japan <http://www.newsonjapan.com/>)

イ 指導手順

- ① 受動喫煙のリスクに関する記事を読み、書かれている事実を正確に把握させる。
- ② 自分の家族や周りの大人は喫煙してるかどうか、将来自分は喫煙するようになるかどうかについてアンケートをとる。(資料6)
- ③ 喫煙に対するイメージや意見を3文の英語で表現する。
- ④ 次回の授業でアンケートの集計結果を発表し、現在の高校生が喫煙に対してどのような思いを持っているのかをクラス全体で共有する。(資料7)

【日本人における受動喫煙のリスクが確証させる】 アンケート結果 (時事英語 30名)	
#1 Family members or relatives often smoke. [Yes / No] (家族や親戚の人がたばこをよく吸っている)	
Yes →	20
No →	20
#2 I don't mind others smoking. [Yes / No] (私は他の人がたばこを吸うのが気にならない)	
Yes →	7
No →	28
#3 I think I will smoke in the future. [Yes / No] (将来、自分はたばこを吸うようになるだろう)	
Yes →	0
No →	30

資料6 喫煙に関するアンケート結果

Questionnaire	
#1 Family members or relatives often smoke. [Yes/No]	good.
#2 I don't mind others smoking. [Yes/No]	
#3 I think I will smoke in the future. [Yes/No]	
What do you think of smoking? Write your opinion. in at least three sentences.	
My father has smoked since four years ago. 1. Xはたばこを吸わなくなったが、太りすぎて。 2. 次は、ダイエットをしろって言う。	
1. Though he stopped smoking, he got fat. 2. I want him to lose weight.	

資料7 アンケート結果についての意見文

(3) 実践5について

ア 使用教材

2020年の東京五輪に向け、不特定の人が利用する施設での喫煙違反者への罰則も含めた対策案が出された報道（平成28年10月13日）

(News On Japan <http://www.newsonjapan.com/>)

イ 指導手順

- ① 東京五輪に向け、公共施設での全面禁煙に関する記事を読み、書かれている事実を正確に把握させる。
- ② 日常生活で感じる「禁止すべきこと」について考え、1文の英語で表現する。
- ③ 英作文をする際に、生徒の学習段階に応じて日本語での意見を出させたり、文のパターン（I think ~ should be banned because ...）を示したりしてサポートする。
- ④ 生徒の書いた英作文を回収し、添削する。
- ⑤ 次時の授業で、添削を踏まえてリライトする。その際に、自分の主張をサポートする文章を付け加え、3文程度の意見文に仕上げる。最後は For that reason, ~ should be prohibited in Japan.などで締めくくるようにさせる。（資料8）

2年 3組 氏名 _____

Do you have any trouble in daily life which should be banned?
(日常生活の中で、禁止されるべきだと思う問題がありますか?)

私は子供の前に喫煙するのを禁ずるべきだと思う。
存在ならそれは健康に害があるからだ。
I think ~~stoped~~ smoking in front of children
because it is bad for ~~for~~ children's
one's health.

例えば... should be banned.
家の中、通学途中、学校の中
ネット上... etc
疑問に思うこと、理不感だと
思うことはありませんか?

また、タバコの臭いが嫌いな人々がいることを認識すること
重要だ。
→ Also, it is important to realize
[that some people have the smell of cigarette.]

2年 3組 氏名 _____

【10月14日（金）の振り返り&リライト】

Do you have any trouble in daily life which should be banned?
(日常生活の中で、禁止されるべきだと思う問題がありますか?)

Write down what you think in 5 sentences with your reason.
(理由をつけて、5文程度であなたの思うことを書きましょう。)

*最近自分の周りで起こったこと、テレビやネットのニュースなどを見て思ったことを自分の意見をサポートする文
として使いましょう。

自分の主張を強くするため
(主張・理由)
↓
理由を
サポートする文章

601度主張を言い換える

good

I think smoking in front of children should be banned. themselves?

For one reason, it is bad for children's health and (myself) 私自らも

Second, some people hate the smell of cigarette

Third, ~~they~~ are expensive and cancer risk and more possible がんになる可能性が

For those reasons, smoking should be prohibited in Japan.

禁煙は
smoking can lead to higher

資料8 生徒の英作文と添削後にリライトしたもの

(4) 成果と課題

実践4においては、読んだ内容について、喫煙に関する自分なりの意見をもたせることをねらいとし、自分の身近な人に喫煙についてのアンケートを行い、改めて喫煙に対する気持ちや意見を考えさせ、それを英語で書かせた。ほぼ全員が喫煙に対してネガティブなイメージをもっており、クラス全員が将来自分は喫煙者になるとは思わないと答えていた。このようなアンケートを実施し、自分の意見がクラスメートや他の同年代の人と比べてどうなのかを知ることは自分の意見を深めることにつながるのではないかと感じた。

実践5においては、2020年の東京オリンピックへ向けた法整備の一つとして、喫煙違反者への罰則が科されることになるという報道を英語で読ませ、「何かを禁止すべきだ」という形式で自分の意見を表現する英作文をさせた。自分の意見を主張する文とそれをサポートする文を既習の語句や文の形を使って表現することで、既習の知識を活用して自分の考えを表現する場となるよう工夫した。添削とリライトを含み、2回の授業にまたがって実践した。

この科目では、毎回英語で自分の意見を表現することを課しているが、本実践においても英作文が苦手な生徒に配慮し、まずは日本語で意見を書かせたり、添削後にそれを踏まえてリライトさせたりすることで、スモールステップを踏んだ手順を意識して行った。その結果、回数を重ねるごとに生徒のライティング力は向上している。

この科目を実施するにあたって常に意識していることは、生徒にとって身近な話題となり得る記事を選ぶことである。そして、選んだ話題に関連した、自分の意見を主張できるようなテーマをいかに設定するかである。生徒に「何を」読ませるか、そして「いかに」思考させるかを念頭に置いて教材を作成している。このことは、本事例における「思考力の育成」に通じるところがある。授業実践を通して生徒は着実に力を付けているので、今後も「思考力の育成」を目指して継続して取り組むことが大切である。

家庭科

- 事例 1 適切な献立を作成できる力の育成を目指した授業の工夫
～ 給食との比較による食生活の振り返りと思考の深まり ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 72
- 事例 2 食生活を管理する意識を高める授業の工夫
～ 環境に配慮し、災害時でも
家族の健康を守る食生活を考える ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 77
- 事例 3 子育てしやすい環境を考えることを目指した授業の工夫
～ 親の視点に立ち子どもを育てることについて考える ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 92

研究協力委員

栃木県立今市工業高等学校	教諭	出 口 孝 枝
栃木県立壬生高等学校	教諭	石 川 友 紀
栃木県立足利清風高等学校	教諭	富 田 早 貴

研究委員

栃木県総合教育センター研修部	副主幹	鈴 木 秀 子
----------------	-----	---------

はじめに

高等学校における共通教科「家庭」の目標は以下のとおりである。

人間の生涯にわたる発達と生活の営みを総合的にとらえ、家族・家庭の意義、家族・家庭と社会とのかかわりについて理解させるとともに、生活に必要な知識と技術を習得させ、男女が協力して主体的に家庭や地域の生活を創造する能力と実践的な態度を育てる。

「高等学校学習指導要領解説 家庭編」において、共通教科「家庭」の目指すところは以下のよう

に記載されている。

共通教科としての家庭科では、人々が互いにかかわり合いながら共に生きる社会の一員としての自覚の下で、男女が協力して家庭生活を築いていく意識と責任をもたせ、生活に必要な知識と技術を身に付けて、主体的に家庭や地域の生活を創造する能力と実践的な態度を育てることを目標としている。

すなわち、家族・家庭についての理解、共に生きる生活観の育成、家庭生活の様々な事象の原理・原則についての科学的理解、理解したことを実際の生活の場で活用するための技術の習得、生活を総合的に認識し、適切に判断する意思決定能力、課題を解決する問題解決能力など、生涯を見通して主体的に生きる力を育成し、家庭や地域の生活を創造できるようにすることを目指している。

教科目標の達成のために『各学科に共通する教科「家庭」』の「第3章 3 内容の取扱いに当たっての配慮事項」において、以下のことが求められている。

- (1) 生徒が自分の生活に結び付けて学習できるよう、問題解決的な学習を充実すること。
- (2) 子どもや高齢者など様々な人々と触れ合い、他者とかかわる力を高める活動、衣食住などの生活における様々な事象を言葉や概念などを用いて考察する活動、判断が必要な場面を設けて理由や根拠を論述したり適切な解決方法を探求したりする活動などを充実すること。
- (3) 食に関する指導については、家庭科の特質を生かして、食育の充実を図ること。
- (4) 各科目の指導に当たっては、コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を図り、学習の効果を高めるようにすること。

その中で、特に(2)については、思考力・判断力・表現力等をはぐくむ観点から次のような学習活動が具体的に求められている。

- ① 知的活動に関することとして、合理的な判断力や創造的思考力、問題解決能力の育成を図るため、衣食住などの生活における様々な事象や科学性を説明する活動や判断が必要な場面を設けて理由や根拠を論述したり、正解が一つに絞れない課題を考える際、最適な解決方法を探究したりする活動を重視すること。
- ② 他者とのコミュニケーションに関することとして、人が他者との会話を通して考えを明確にし、自己を表現し、他者を理解し、他者と意見を共有し、互いの考えを深めることを通して協同的な関係を築くような活動を重視すること。
- ③ 感性や情緒に関することとして、衣食住などの生活における様々な事象やものづくりなどに関する実践的・体験的な活動を一層重視し、その過程で様々な言葉の意味を実感を伴って理解させるような学習を重視すること。
(下線は筆者による)

以上を踏まえて、本研究においては、研究協力委員の所属校で担当する家庭基礎、家庭総合において生徒の思考力の育成を目指し、授業の工夫と改善を行った。**事例1**、**事例2**においては、①と②の実線部を意識した授業を展開した。また、**事例3**においては、①と③の破線部、②の実線部を意識した授業を展開した。

事例 1 適切な献立を作成できる力の育成を目指した授業の工夫

～ 給食との比較による食生活の振り返りと思考の深まり ～

1 本事例のねらい

食生活分野における「食生活の自立と調理」の中で、青年期の食事摂取基準や食品群別摂取量の目安について学習するが、栄養素や食品の概量を数値で示されても実感を伴った理解に結び付かないためか、学んだことが生徒の実際の食生活に生かされているとは言い難い。そこで、多くの生徒が小学校から中学校までの9か年にわたり親しんできた給食に着目し、給食で用いられている食品の内容と自身の昼食等で摂取している食品の現状とを比較することで、その違いが実感できるのではないかと考えた。これにより、これまでの経験や知識を結び付け、生涯を見通したこれからの食生活について深く考え、食生活の自立に向けて毎日の食事に活用できる力を付けさせるとともに、家族の食事まで管理運営できる力を身に付けさせることを目指す。そこで本事例では、思考を深めるために、比較、分類、関係付け、理由付けといった「思考のすべ※」を取り入れた。

※「思考のすべ」の詳細については、「思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】—『思考のすべ』と発問の工夫—」（平成27年3月 栃木県総合教育センター）参照

2 授業実践

(1) 小単元名 食生活をつくる「食事の計画と調理①」

(2) 小単元の目標

青年期の食事の重要性について理解し、自分の食生活を振り返り、改善点について考える。また、食事摂取基準や食品群別摂取量の目安を活用して、年齢、性別、生活条件や嗜好などを考慮した上で自分や家族の献立を作成できるようにする。

(3) 小単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
・ 青年期における食事の重要性を踏まえ、自分の食生活を振り返ろうとしている。 ・ 科学的な視点をもって自分や家族の食生活について関心を持ち、科学的な視点から取り組もうとしている。	・ 食事摂取基準や食品群別摂取量の目安を踏まえて、自分の食生活の課題を見だし、解決策を考え、まとめている。 ・ 家族の年齢、性別、生活条件や嗜好を踏まえて材料を選び、適切な切り方や調理法になるように献立を考え、工夫している。	・ 食品を四つの食品群に分類することができる。	・ 各ライフステージにおける食事摂取基準と食品群別摂取量の目安を理解している。

(4) 小単元の指導計画と評価計画（3時間）

時間	学習内容 ねらい	評 価				
		関	思	技	知	評価規準
1	食事摂取基準と食品群別摂取量の目安 ・青年期の食事摂取基準と食品群別摂取量を知る。			○	○	・各ライフステージにおける食事摂取基準と食品群別摂取量の目安を理解している。 ・食品を四つの食品群に分類することができる。
2 (本時)	自分の食生活を振り返る ・食生活を振り返り、改善点を考える。 ～あなたの食生活大丈夫？～	○	○			・食事摂取基準や食品群別摂取量の目安を踏まえて、自分の食生活の課題を見だし、解決策を考えている。 ・青年期における食事の重要性を踏まえ、自分の食生活を振り返ろうとしている。
3	家族の食事計画 ・家族の1日の献立を考える。 ・各ライフステージでどんな工夫が必要か考える。	○	○			・家族の年齢、性別、生活条件や嗜好を踏まえた上で、材料を選び、適切な切り方や調理法になるように献立を考え、工夫している。 ・科学的な視点をもって自分や家族の献立作成に意欲的に取り組もうとしている。

(5) 本時の指導（第2時）

ア 題目「自分の食生活を振り返る」

イ 本時の目標

現在の食生活を振り返り、改善策を考える。

ウ 本時の学習活動と「思考のすべ」の関連

○現在、学校で昼食として食べている食事の内容と用いられている食品を書き出し、四つの食品群に分類する。その結果について「比較（示された視点による比較）」を用い、給食の献立と比較する。その際、「不足していると思う食品」「摂り過ぎていると思う食品」の二つの視点を与え、それらが身体にどのような影響を与えるかを考え、自分の食生活の評価につなげる。

○「現在の食生活の評価とその理由」、「このまま今の食生活を続けて健康でいられるかとその理由」について考える。「理由付け」をする際に、比較した結果と、これまで学習してきた食品の栄養的特徴、食事摂取基準と食品群別摂取量の目安、生活習慣等を考慮させる。

エ 展開

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。	○前時に学習した食品群別摂取量について確認させる。	

展 開	「あなたの食生活大丈夫？」 【ワークシート】 ○学校にいる間に食べているものについて（弁当、間食含む）四つの食品群に分類して確認する。 ○昨日学校で食べたものを書き出し、四つの食品群に分類する。 ○中学校の給食と比較して現在の食生活を評価する。 比較 （示された視点による比較） 給食と普段の食事とを比較して、不足している食品や摂り過ぎている食品を書き出してみよう。 ○比較の結果から、現在の食生活について総合的に評価する。 「理由付け1」 今のあなたの食生活は次のうちどれに当てはまるか。 （大変よい・だいたいよい・あまりよくない・悪い） 〈ペアワーク〉 ○現在の食生活を続けても健康でいられるか考える。 「理由付け2」 この食生活を続けると次のうちどれに当てはまるか。 （健康でいられそう・やや不安・不健康になりそう） ○すぐに実行できそうな解決策を考える。	○自分の昼食（弁当など）、間食（ジュース類も含む）に使用されている食品を四つの食品群に分類させる。 ・給食の献立も四つの食品群に分類したものを提示する。 ・給食の写真を提示する。 ・一食のご飯の量の目安 } 提示 一食の野菜の量の目安 } する。 ○昨日学校で食べたものを書かせ、四つの食品群に分類させる。 ・食品群の分類作業が進まない生徒に対しては、前時のワークシートや教科書等で確認させる。 ○中学校の給食における食品摂取の状態と現在の食品摂取の状態を比較して、現在の食生活を評価させる。 【予想される結果】 ・1群：乳・乳製品の不足 ・3群：野菜の不足や果物の不足 ・食品総数の不足 など ○比較の結果から、現在の食生活について総合的に評価させる。 ・食品の栄養的な役割と体重や体調の変化など身体への影響と関連させるよう促す。 ○まずは個人で検討させる。 ○その後ペアで意見交換をさせる。 ○お互いにアドバイスをしよう促す。 （例） ・乳製品が足りなければ、今の昼食に牛乳やヨーグルトをプラスする。 ・野菜類が足りなければ野菜ジュースを飲む。 このように、簡単ですぐに実行できそうなことがよいことを伝える。	○食事摂取基準や食品群別摂取量の目安を踏まえて、自分の食生活の課題を見だし、解決策を考え、まとめている。 （思考・判断・表現）
--------	---	---	---

ま と め	○本時の目標が達成できたか 確認する。	○本時の目標は達成できたかを中心に 記入させる。	○青年期における食事 の重要性を踏まえ、 自分の食生活を振り 返ろうとしている。 (関心・意欲・態度)
-------------	------------------------	-----------------------------	---

3 授業の様子

(1) 第1時「食事摂取基準と食品群別摂取量の目安」

青年期（自分）の食事摂取基準と食品群別摂取量の目安を確認させた。また、四つの食品群について確認し、食品を分類することができるようにした。

(2) 第2時「自分の食生活を振り返る」

第1時を踏まえて、本時では自分の食生活が適正であるかを評価させる。特に中学生の時との大きな違いとして給食がなくなったことが挙げられるため、学校にいる時の昼食や飲み物及び間食も含めた食事と給食とを比較させた。

【発問1】 給食と普段の食事とを比較して、不足している食品や摂り過ぎている食品を書き出してみよう。 比較（示された視点による比較）

ワークシートに、給食の献立例にならって自分の食べたものを書き出させ、四つの食品群に分類してそれぞれの食品の数の合計を出させた。これにより比較の作業をしやすくする効果をねらった。生徒たちのワークシートの記述内容を見ると、単純に「数が少ない食品＝摂取不足」、「数が多い食品＝過剰摂取」とはなっておらず、食品の使用量と食品群別摂取量の目安を関係付けて「不足、過剰」を判断していた。また“食塩”を摂り過ぎていると書いた生徒もいた。このように、多くの情報から必要な事柄を既習事項と関係付けて考え、的確に表現していた。

【発問2】 今のあなたの食生活は次のうちのどれに当てはまるか。
(大変よい・だいたいよい・あまりよくない・悪い)
その理由を述べなさい。 理由付け1

【発問3】 この食生活を続けると次のうちのどれに当てはまるか。
(健康でいられそう・やや不安・不健康になりそう)
その理由を述べなさい。 理由付け2

理由付け1については、前段階の比較の結果をもとに判断していた。理由については食事の内容だけでなく、現在の体調や体重の変化についても考慮している生徒が多かった。

理由付け2については、理由付け1では“大変よい”“だいたいよい”と答えていても、ここでは“やや不安”“不健康になりそう”という答えが多かった。その主な理由を記す。

- ・現在は体重や体調の変化もなく健康だが、野菜が不足しがちである。
- ・今は栄養が足りているが、間食をしてしまうのでバランスの偏りが心配。
- ・乳製品が足りていないので骨粗しょう症になりそう。
- ・食事の時間がバラバラで定まっていない。 など

これらの理由から、長期的な栄養の過不足や不適切な食習慣、生活習慣が身体に及ぼす影響について、これまでの学習と結び付けて考えることができているといえる。また、ペア活動にしたことで互いに助言し合うことができ、更に思考が深まったといえる。

食生活をよりよい状態にするための改善策では、自分と相手、双方のことを考え記入させた。ここでは、すぐに実行できることに視点を置き、簡単にできることを考えるように強調した。各自それぞれのケースに合った助言がなされていた。

食生活分野のこれまでの学習内容について、実感を伴いながら理解した上で思考を深め、自身の食生活に結び付けて考えることまでできた。生徒たちの行動変容に期待したい。

『あなたの食生活大丈夫?』～今のあなたと1年前のあなたは違うものでつくられている!～

I あなたの食生活を振り返ってみよう (算出 10分～15分)

① 1食分の必要なエネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

② 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

③ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

④ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑤ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑥ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑦ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑧ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑨ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑩ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑪ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑫ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑬ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑭ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑮ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑯ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑰ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑱ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑲ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

⑳ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉑ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉒ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉓ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉔ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉕ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉖ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉗ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉘ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉙ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉚ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉛ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉜ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉝ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉞ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㉟ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊱ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊲ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊳ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊴ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊵ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊶ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊷ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊸ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊹ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊺ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊻ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊼ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊽ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊾ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

㊿ 1食分の必要エネルギーはどのくらい?

朝食エネルギー消費量 () kcal + 3 = () kcal

II 中学の食生活を振り返ってみよう

① 今の私の食生活は・・・ 大変よい だいたいよい あまりよくない 悪い

なぜなら・・・

② この食生活を続けると・・・ 健康でいられそう やや不安 不健康になりそう

なぜなら・・・

③ 今の食生活をよりよくするために、すぐに出来るような改善策を考えよう!

また、グループの人にアドバイスをもらおう。

私の考えた改善策

みんなが考えた改善策

本時の感想

1年クラス() No () 氏名

図 ワークシート

(3) 第3時「家族の食事計画」

これまでの学習をさらに発展させて、家族1日分の食事の献立を作成させた。あらかじめ設定された家族構成での1日分の食事について、四つの食品群を満たすように工夫させる。その際、家族それぞれのライフステージを考慮し、調理の際の注意点を備考欄に記入させた。

4 成果と課題

(1) 成果

比較 (示された視点による比較) について

自分の食事で摂っている食品を四つの食品群に分類し、食品数に着目して給食と比較させた。生徒たちは、食品数のみでなく、食品の量や質についても考えて答えていた。また、検討の結果から、日頃の食生活全体のことも含めた改善策が多く見られた。生徒たちは現在の自分の食生活の課題を自覚し、改善策を考えることができた。

理由付けについて

食生活の評価する際に「なぜなら」の部分を考えさせることで、これまで単元ごとで完結していた情報を整理し、活用することができた。「思考のすべ」を用いることは生徒の学習の活性化につながるとともに、個々の思考を深めることにつながると感じた。

(2) 課題

「思考のすべ」を意識した発問をする際には、対象となる生徒の思考の流れに沿った問いかけが必要だと考える。

事例 2 食生活を管理する意識を高める授業の工夫

～ 環境に配慮し、災害時でも家族の健康を守る食生活を考える ～

○ 本事例のねらい

近年、各地で自然災害が発生している。もし近隣で災害が発生した場合には、食生活分野で学んだ知識と技術を生かして、生徒たちに家族や地域を支える主体となってもらいたい。そのために、**実践 1**として炊飯実験を実施した。**実践 2**として備蓄食品を利用した献立作成及び調理実習を実施した。並行して、市町や県の防災に関する資料等から災害時の対応やそのための備えについて学んだ。これらを通して、いかなる時でも食生活を自ら管理する意識を高め、そして、一人一人が家族や地域を支える主体となることに気付かせたい。さらに、日頃から災害に備える態度を養うことを目指す。

実践 1、**実践 2**とも、ライフラインの停止状態や避難生活を想定し、食生活がどのように変化するのか、どのような対策が必要であるのかについてグループで協議し、個々の思考を深めさせたい。

なお、**実践 1**では、深い思考に導くために、比較、関係付けといった「思考のすべ※」を取り入れた。 ※思考のすべ… **事例 1**参照

実践 1

1 実践 1 のねらい

ここでは、資源やエネルギーに配慮した調理について、具体的に捉えることを目指した。

2 授業実践

(1) 小単元名 食生活をつくる「これからの食生活を考える」

(2) 小単元の目標

現代の食生活の傾向と問題点について自身の食生活と結び付け理解する。また、資源、エネルギーに配慮した調理の知識と技術を習得し、様々な場面でそれらを応用できるような実践力を身に付ける。

(3) 小単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
・資源、エネルギーに配慮した調理について関心を持ち、実験に取り組もうとしている。	・現代の食生活の傾向と問題点について考え、まとめたり、発表したりしている。 ・災害時の食生活について考え、場面に応じた工夫を、まとめたり、発表したりしている。	・資源、エネルギーに配慮した、安全で衛生的な調理ができる。	・日本の食料自給率の現状を理解している。

(4) 小単元の指導計画と評価計画（3時間）

時間	学習内容 ねらい	評価				
		関	思	技	知	評価規準
1	日本の食料はどこから ・日本の食料自給率の現状とその背景について知る。 ・輸入食品に依存するリスクを考える。		○		○	・日本の食料自給率の現状を理解している。 ・現代の食生活の傾向と問題点について考え、まとめたり、発表したりしている。
2・3 (本時)	環境に配慮した取組 ・炊飯実験を通して、災害時の食生活について考える。	○	○	○		・災害時の食生活について考え、場面に応じた工夫をまとめたり、発表したりしている。 ・資源、エネルギーに配慮した、安全で衛生的な調理ができる。 ・資源、エネルギーに配慮した調理について関心をもち、実験に取り組もうとしている。

(5) 本時の指導(第2時・第3時)

ア 題目「環境に配慮した取組～災害時の食生活について考える～」

イ 本時の目標

炊飯実験を通して、災害時の食生活について考える。

ウ 本時の学習活動と「思考のすべ」との関連

- 【A土鍋】、【Bポリ袋】を用いた炊飯実験を行い、炊飯器と比較して【A】、【B】それぞれの共通点や相違点を、五つの視点を用いて整理する。比較（示された視点による比較）
- 比較によって整理された意見から、関係付けを用いて災害時における調理の工夫について考える。

エ 展開（第2時・第3時）

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。 ○炊飯実験の準備	○災害時の食生活というテーマで、実験を入れながら進めることを伝える。 ○2Lのペットボトルに水を入れ、準備から後片付けにその水を使用させる。 ○米を洗って吸水させるように指示する。	

展 開	〈グループワーク〉 「災害時の食生活を考えてみよう」 【ワークシート】 ○災害時にはどんなことに困るか考える。 ○いろいろな炊飯方法について考えをまとめる。 ○まとめた考えを発表させる。 ○災害時の炊飯 ガスが止まってもカセットコンロとボンベで代替できることから、災害時の炊飯方法として、土鍋とポリ袋の二通りの方法で米を炊き、普段行っている炊飯器での炊飯と比較する。 ○試食・片付け ○炊飯器と比較して 【A土鍋】 【Bポリ袋】 による炊飯の様子を整理し、比較する。(発表) 「比較」 (示された視点による比較) 【A】【B】 の方法を①～⑤の視点について整理し、炊飯器での調理と比較してみよう。 ①使用した道具 ②難易度 ③使用する水と使用量 ④衛生・安全面 ⑤試食・片付け	○電気、水道、ガスなどが止まることによって食生活で何に困るか意見を出させる。 ○炊飯器以外で炊飯に使用できるものは何かを考え、どのような調理法が可能か、また実際にやったことのある方法などについて考えをまとめさせる。 ○グループごとに、まとめたことを発表させる。 ○調理をしながら、調理上の注意点や気付いた点について記録させる。 ○思考のすべを用いて与えられた五つの視点について整理すると、災害時における炊飯のポイントが考えやすくなることを伝える。 〈視点と期待される生徒の反応〉 ①使用した道具：使用した道具を記入 ②難易度：炊飯器と比べると 【A】 は火加減がやや難しい。 ③使用する水と使用量：【B】 のゆでるための水は飲料用でなくてもよい。 ④衛生・安全面：【B】 は袋がとけないように注意する。 ⑤試食・片付け：炊飯器と同じようにおいしい。炊飯器は少量の米が炊きにくい。	○資源、エネルギーに配慮した、安全で衛生的な調理ができる。 (技能) ○資源、エネルギーに配慮した調理について関心をもち、実験に取り組もうとしている。 (関心・意欲・態度)
--------	--	---	--

	○災害時調理の工夫 「関係付け」 ワークシートの結果や実験を通して、災害時の調理の工夫にはどのようなことが考えられますか？ (Ⅰ)準備の時 (Ⅱ)調理の時 (Ⅲ)試食の時 (Ⅳ)片付けの時 それぞれについて考え、意見を出し合おう。	○炊飯実験や比較の結果を災害時調理の工夫に結び付けて考えさせる。 〈視点と期待される生徒の反応〉 (Ⅰ)準備の時：家にあるもの、しまう場所をとらない。 (Ⅱ)調理の時：安全である、水が節約できる。 (Ⅲ)試食の時：衛生的においしく食べられる。 (Ⅳ)片付けの時：洗い物をなるべく出さない。	○災害時の食生活について考え、場面に応じた工夫を、まとめたり、発表したりしている。 (思考・判断・表現)
まとめ	○本時のまとめ	○本時の目標は達成できたかを中心に感想を書かせる。	

3 授業の様子

(1) 第2時（前半）「災害時の炊飯について考える」

災害時を想定して授業を展開した。まずは、食生活に限らず災害時にはどのようなことが困るか意見を出させ、ここで出た意見をもとに災害時に炊飯するとしたらどのような方法があるか、熱源、炊飯する道具・器具、どのように調理をするかという点について考え、グループごとに意見交換、発表をさせた。

(2) 第2時（後半）「災害時の炊飯（実験）」

普段は生徒の家庭のほとんどが、炊飯器を利用して炊飯しているが、災害時には電気やガス、水道が使用できなくなる可能性がある。そのような状態において、カセットコンロが使用できると想定し、ガスで炊飯する方法をとることとした。**【A】**土鍋**【B】**ポリ袋の二通りの炊飯をしていく中で注意点や気付いた点についてはワークシート（図1）に記入させながら実験を行った。実習しながら、何気なく発した言葉に重要な気付きがあったので、口に出したことをそのまま記入するように促した。

(3) 第3時（前半）「実験**【A】****【B】**の結果を五つの視点で比較し整理する」

五つの視点〈①使用した道具、②難易度、③使用する水と使用量、④衛生・安全面、⑤試食・片付け〉を用いて、**A**と**B**それぞれの炊飯と炊飯器での炊飯とを比較して考え、各自ワークシートに記入後、グループで意見交換し発表させた。これにより、**【A】**と**【B】**それぞれの特徴が分かり、炊飯器で炊いたときとの共通点や相違点も明らかになった。よって、災害時炊飯のポイントを分かりやすく捉えることができていた。

テーマ『環境に配慮した取組～災害時の食生活について考える～』

◎ 炊飯実験を通して、災害時の食生活について考える。

＜ 災害時の炊飯 ＞

1 炊飯器・土鍋・ポリ袋でごはんを炊いてみよう

＜材 料＞ 米・・・炊飯器は2合 ・ 土鍋・ポリ袋は各1合
水・・・2L（はじめにペットボトルに水を入れる）

＜器 具＞ ガス（非常時はカセットコンロとボンベで代替できる）
土鍋、鍋、ポリ袋（電子レンジ可）、輪ゴム、
食器（ラップを敷いて使用する）・スプーン
炊飯器（5.5合炊き）

＜方 法＞ 炊飯器とA、Bの方法を比較してみよう
【A】土鍋で炊く方法 【B】ポリ袋で炊く方法

準備・米（2合）を洗い吸水		・米（1合）を洗い水（200cc）に吸水			
炊飯器で炊く		【A】土鍋で炊く方法		【B】ポリ袋で炊く方法	
手 順	手 順	注意点 気付いた点	手 順	注意点 気付いた点	手 順
白米モードで炊飯する	1) 土鍋に米と水を入れて強火で加熱する。		1) ポリ袋に米と水を入れ、口をゴムでしばる。		
	2) 沸騰して蒸気が出てきたら弱火にする。（10分）		2) 1)を沸騰した湯の中に入れそのまま加熱する。（15分）		
	3) 火を止めてふたをしたまま10分蒸らす。		3) 火を止めてそのまま10分蒸らす。		
＜試食＞	＜試食＞		＜試食＞		

2 炊飯器と【A】【B】の炊飯について比較して、①～⑤についてそれぞれ記入しよう

	炊飯器で炊く	【A】土鍋で炊く	【B】ポリ袋で炊く
①使用した道具	炊飯器		
②難易度 （失敗はないか）			
③使用する水と使用量 （準備～片付け）			
④衛生・安全面			
⑤試食・片付け			

3 非常時の調理にはどんな工夫が必要だと思いますか？

(I)準備の時	・ ・ ・
(II)調理の時	・ ・ ・
(III)試食の時	・ ・ ・
(IV)片付けの時	・ ・ ・

まとめ

図1 ワークシート

生徒の意見の例

- ①使用した道具：家にあるもの。手に入りやすいもの。
- ②難易度（失敗がないか）：【A】、【B】どちらも自分で時間を計る必要がある。【A】は火加減に気を付ける必要がある。どちらも失敗しにくい。簡単。
- ③使用する水と使用量（準備～片付け）：準備から調理までを考え水を使用していた。片付けのことや水の再利用のことまでは考えていなかった。
- ④衛生・安全面：【A】、【B】どちらも問題ない。【B】はポリ袋が切れたりとけたりすると危険。【B】の鍋の水として雨水などを利用できるというのが本当に大丈夫か不安。
- ⑤試食・片付け：【A】、【B】どちらもおいしく炊けた。【A】は固めに、【B】は軟らかめに炊けた。片付けについては、洗剤を使用して洗ったため、泡がなかなか切れずに大変だった。

【A】、【B】ともに炊飯器と同じように簡単においしく作れたという意見が多かった。土鍋で炊いた時にできる『おこげ』を、失敗だと思う生徒もいて、⑤試食・片付けのところで「焦っぽかった」と書いているグループがあった。また、生徒たちのほとんどがポリ袋での炊飯を初めて知ったため「ポリ袋でもちゃんと炊ける。すごい！」と驚きの声があがっていた。炊飯器は2合、【A】、【B】は1合の米を炊飯したところ、「どうして炊飯器は1合じゃないのか？」という疑問が生じ、「この炊飯器（5.5合炊き）では1合は少なすぎてうまく炊けないから」などという生徒同士のやりとりも見られた。炊飯器は少量の米を炊くことが難しく、その点については【A】も同様であるが、【B】は好きな量だけ炊くことができるという気付きもあった。

(4) 第3時（後半）「【A】【B】の結果を災害時の調理でできる工夫に関係付けて考える」

比較の結果をもとに、災害時の調理の工夫について四つの視点（Ⅰ）準備の時（Ⅱ）調理の時（Ⅲ）試食の時（Ⅳ）片付けの時）でまとめさせた。炊飯実験の過程で気付いた点や比較の結果を再度分類し直して（Ⅰ）～（Ⅳ）に関係付けることを通して、思考を深めさせた。

生徒の意見の例

- （Ⅰ）準備の時：「どんな食べ物があるかを確認する」「身近なものを利用する」「道具は少なく（ムダな物は使わない）」「水を溜めておく」「熱源を確保する」など。
- （Ⅱ）調理の時：「簡単な調理で済むようにする」「短時間でできるようにする」「なるべく火を通して食べる（衛生面）」「火を使う場所に気を付ける（安全面）」「洗い物を少なくするため、道具は最小限にする」「一つの鍋で二つのものを作るなど効率を考える」など。
- （Ⅲ）試食の時：「使用する食器を最小限にする」「食器にラップを敷く」「ゴミを出さないように残さず食べる」「飽きがこないように調味料で味に変化をつける」「食べ物のありがたみを感じる」など。
- （Ⅳ）片付けの時：「料理に使用した水を洗い物に利用する」「器具や食器を水や湯につけ置きしてから洗う」「できるだけ洗剤を使用しない」「水を溜めて洗う」など。

比較の結果をさらに発展させて、非常時の調理全般について関係付けるということと、実験の過程やこれまで食生活の分野で学んだ知識を総合して、さらに分類し直すという作業は、生徒たちにとって難しいことと予想していたが、とても熱心に取り組み、活発に意見交換をしていた。関係付けの作業としては、第2時の「災害時の炊飯について考える」のところで出た意見が、ここでの（Ⅰ）準備の時のところで「身近なものを利用する」「熱源を確保する」に結び付いていた。また、第3時の②難易度で簡単、失敗しにくいという意見だったものが、ここでは（Ⅱ）調理の時のところで「簡単な調理ですむこと」「短時間でできること」となって出ていた。衛生・安全面についてはこれまでの経験や知識から、火を使う場所に注意する、食中毒を防ぐために火を通すことが効果的であることなどが出ていた。そして第3時ではあまり触れられていなかった水の使用量について、ここでは（Ⅳ）片付けの時のところで、水を使い過ぎないための工夫をほとんどの生徒が書いていた。

4 成果と課題

(1) 成果

比較（示された視点による比較）を用いて実験の結果を整理したことにより、それぞれの特徴や、実験の過程で気付いた事柄が明確になり、災害時炊飯のポイントが考えやすくなった。炊飯器炊飯との比較は共通点や相違点が分かりやすく、効果的であったと思う。

関係付けについては、前段階の比較の結果や、本時の授業で行ったこと全てを災害時炊飯の工夫に結び付けて考えることができた。ワークシート等で、今までやってきたことが一目で分かるようにしたことも良かった。ここでも項目立てをしたが、幅を持たせた項目にすることで、様々な視点からの意見が出た。

(2) 課題

家庭科では実験や実習を伴う授業が多い。実験や実習に思考のすべを取り入れることで、各自で様々な事象に対する根拠を考える場面が設定され、個人の学びが充実したと考える。今後は思考のすべを取り入れる題材をさらに考えていきたいと思う。

実践 2

1 実践 2 のねらい

ここでは、これまでに学んだ知識と技術を活用して課題を解決することを通して、いかなる時でも食生活を自ら管理する意識をもたせることを目指した。

2 授業実践

(1) 小単元名 食生活をつくる「食事の計画と調理②」

(2) 小単元の目標

災害時の食生活について関心をもち、これまでに学んだ知識と技術を活用した調理の計画を作成する。また、指定された条件のもとで調理実習を行い、実践力を身に付ける。

(3) 小単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
・ 備蓄食品調査の結果を持ち寄り、積極的に話し合いに参加しようとしている。 ・ 災害時の食生活に関心をもち、調理実習や相互評価に取り組もうとしている。	・ 備蓄食品の現状を調査して、気付いたことをまとめたり、発表したりしている。 ・ 栄養、食品、調理及び食品衛生などについての課題を見だし、その解決を目指して思考を深め、献立作成の根拠やポイントについてまとめたり、発表したりしている。 ・ 安全面、衛生面に配慮した上で、効率よく調理できるよう計画を工夫している。	・ ペアで協力しながら計画どおりに調理を行うことができる。	

(4) 小単元の指導計画と評価計画（5 時間）

時間	学習内容 ねらい	評 価				
		関	思	技	知	評価規準
1	備蓄食品調査の整理 ・ 災害時の食生活に関心をもち、備蓄食品調査について整理する。	○	○			・ 備蓄食品調査の結果を持ち寄り、積極的に話し合いに参加しようとしている。 ・ 備蓄食品の現状を調査して、気付いたことをまとめたり、発表したりしている。

2	3日分の献立作成 ・食品群別摂取量の目安を活用した3日分の献立を作成する。		○			・栄養、食品、調理及び食品衛生などについての課題を見だし、その解決を目指して思考を深め、献立作成の根拠やポイントについてまとめたり、発表したりしている。
3	調理計画の作成 ・災害時を想定し、安全面や衛生面に配慮し、効率よく調理するための計画を作成する。		○			・安全面、衛生面に配慮した上で、効率よく調理できるよう計画を工夫している。
4 ・ 5	災害時の調理 ・ペアでコミュニケーションをとりながら協力し、計画どおりに実習を行う。 ・災害時の家族の食生活に関心をもって、調理実習などに取り組む。	○		○		・ペアで協力しながら計画どおりに調理を行うことができる。 ・災害時の家族の食生活に関心をもち、調理実習や相互評価に取り組もうとしている。

3 授業の様子

(1) 第1時「備蓄食品調査の整理」

食品の備蓄の現状を知るために、夏休みに各家庭の備蓄食品調査を行った。本時は各家庭の調査結果を持ち寄り、班ごとに集計して傾向や備蓄数について考察した。備蓄の必要性に気付かせ、意識を高めたいと考えた。

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する	○現状を知ること、災害時への備えが十分であるかどうか考えさせる機会とする。	
展開	○ワークシート1を持ち寄り、各家庭の備蓄食品について調べ、ワークシート2にまとめる。 【図1、図2】 〈調理実習班4～5人〉	○備蓄食品の現状や傾向について気付いたことをまとめさせる。	○備蓄食品調査の結果を持ち寄り、積極的に話合いに参加しようとしている。 (関心・意欲・態度)

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。 非常時を想定した献立を作成する【資料1】。食品群別摂取量の目安を用い、家族の嗜好も考慮して考える。	○本時の目標を黒板及びワークシート3【図3】で確認する。 ○ラミネートシート【図4】とワークシート3の使い方を確認する。	
展開	○ライフラインが3日間停止したと想定し、備蓄食品及び冷蔵庫にあるもので3日分の献立を考える【資料2】。 (調理実習班) ①情報を基に献立作成の方針を話し合う。 ②献立作成。 ③3日目の夕食献立作成の理由を記入する。 ○3日目の夕食献立を発表する。	○カセットコンロ、基本調味料の使用は可とする。 ○なぜそのような方針を立てたか、理由を明確にさせる。 ○思考が深まるよう、アドバイスカードを用いて、適宜助言をする。 ○献立作成の根拠やポイントが説明できるよう助言する。	○栄養、食品、調理及び食品衛生などについての課題を見だし、その解決を目指して思考を深め、献立作成の根拠やポイントについてまとめたり、発表したりしている。 (思考・判断・表現)
まとめ	○次時の学習内容の概要をつかむ。	○調理実習の実習計画を予告する。 ○ワークシート3を回収する。	

家庭総合

ワークシート3

～非常時に備えよう～ 備蓄を生かした献立を考えよう。

家族構成
氏名 性別 年齢

家族構成
父・母(40代)
兄(10代)
妹(5代)

非常時に備えよう
非常時に備えよう
非常時に備えよう

献立作成の方針とその理由

献立

材料

食品群

1群 2群 3群 4群

1日目

2日目

3日目

3日目の夕食献立について
(献立作成の理由)

図3 ワークシート3

献立

材料

食品群

1群 2群 3群 4群

1群 2群 3群 4群

1日目

2日目

3日目

3日目の夕食献立について
(献立作成の理由)

図4 ラミネートシート

※ ラミネート加工することで、
ホワイトボードマーカーを使い
何度も書き直すことができる。

〈状況〉	〈家族構成〉
災害が発生した。 ライフライン（電気・水道・ガス）が停止した。 家庭にあるもので4人家族3日分の献立を作成する。	・父（40代） ・母（40代） ・本人・男（高2） ・妹（中3）



【資料1】作成の条件

図5 活動の様子

家庭にあるもの			
〈冷蔵庫に入っていたもの〉		〈冷凍庫に入っていたもの〉	〈備蓄食品〉
・牛乳1L ・ヨーグルト500g ・納豆3パック ・りんご2個 ・にんじん2本 ・トマト2個 ・ジャム1瓶	・卵2パック ・チーズ12g×8個 ・魚肉ソーセージ3本 ・たまねぎ3個 ・じゃがいも5個 ・キャベツ1／2個	・鶏もも肉（唐揚げ用）300g ・豚ひき肉300g ・塩鮭切り身2切 ・弁当用コロッケ6個	ワークシート2 で集計した備蓄 食品を用いる。

【資料2】献立作成の際に使用できる食材

まず、家庭にあるものをどのような順番で、どのような組合せで使うべきかを話し合い、献立作成の方針を立て、その理由を明確にさせた。各班の方針、理由は以下のとおり。

班	献立作成の方針	理由
1	節約しながら栄養バランスの良い食事をする。	節約しながら計画的に消費しないとすぐになくなってしまうから。非常時は栄養が偏ってしまうから。
2	長持ちしないものから食べる。	生鮮品は傷みやすいから。
3	傷みやすいものは早めに消費し、無駄なく使い切る。	限られた食品を無駄なく食べるため。
4	無駄な水をなるべく使わない料理を作る。	断水のため備蓄の水は貴重だから。
5	栄養バランスがとれるようにする。	体調を崩さないようにするため。
6	即席ラーメンを活用する。	即席ラーメンは備蓄量が多く、みんなの好きなものだから計画的に使う。
7	栄養が偏らないようにする。	3日間元気に生き抜くため。
8	少ない品数でバランスの良い食事にする。	カセットコンロを効率よく使い節約するため。
9	栄養のバランスがとれるようにする。	災害時でも健康管理は大切だから。

方針に従って献立を考えていく中で、ライフラインが停止しているがカセットコンロは使用可能かとの質問があった。カセットコンロ1台が備蓄してあったと仮定し、献立作成の条件に「カセットコンロ」を加え、板書した。すると肉の加熱ができることから献立の幅が広がった。ラミネートシートは書き直しが容易であることから、メンバーの意見を気軽に記入、修正しながら話し合いを進めることができた。班内で役割分担をし、決定した献立をラミネートシートからワークシート3に書き写して整理することで話し合いをスムーズに進められている班もあった。

先に示した「家庭にあるもの」を早期に消費すべき生鮮品、常温でもある程度鮮度を保つことのできる食品、長期保存の可能な食品に分類し、何から順に食べたら無駄がないのかについて考える様子が多く見られた。また、献立の組み合わせを考える際には食品群別の摂取状況を確認したり、調理を簡単に済ませる方法について協議したりして、様々な角度から検討し意見を集約していた。毎日の食事に変化をつけたいからと、前後の日と献立に用いる食品や味付けを比較しながら検討を進める班もあった。

発表は、3日目の夕食献立をラミネートシートに記入し、黒板に掲示して行った。献立作成の理由も合わせて説明させた。各班のこだわりや工夫点が明確になり課題解決のために思考を深めていたことが分かった。

発表後に調理実習で取り上げたい献立はどれか投票を行ったところ、次の4品の人気が高かったもので、以下に理由とともに記す。

班	3日目の夕食献立	献立作成の理由
3	・クリームスパゲティ (スパゲティ、マカロニ、ツナ缶、シチュールー、玉ねぎ) ・切り干し大根サラダ (切り干し大根、酢、砂糖、しょうゆ)	日持ちするものを3日目まで残しておいて使った。クリームスパゲティは麺だけでは少ないので、マカロニも入れた。野菜の量が少ないので切り干し大根を使うことにした。
4	・スパゲティハヤシライス (スパゲティ、レトルトハヤシルウ) ・ふかしいも (じゃがいも) ・りんご ・即席汁物	お湯を無駄なく使うことのできる料理を考えた。お湯を沸かしたらまず即席汁物を作り、残ったお湯でスパゲティとじゃがいもを茹でる。最後にレトルトのルーを温める。
5	・カうどん (うどん、もち、卵) ・コールスローサラダ (キャベツ、にんじん、玉ねぎ)	ボリュームを増やすためにうどんに餅を入れ、卵を加えて栄養価を高めた。うどんがシンプルなので、冷蔵庫にあった野菜でサラダも作ることにした。
8	・野菜たっぷり塩ラーメン (塩ラーメン、乾燥わかめ、卵、玉ねぎ、キャベツ、にんじん) ・りんご	栄養満点になるように、ラーメンは具たくさんにした。家族の好きなラーメンを食べて元気を出したいと思った。

(3) 第3時「調理計画の作成」

前時に各班が考えた献立の中から「クリームスパゲティ」「野菜たっぷり塩ラーメン」を実習で取り上げることにした。クリームスパゲティはスパゲティの備蓄量が少ないため、マカロニを足して補い、シチューのルーで味をつけるというアイデアであり、その柔軟な発想を評価した。野菜たっぷり塩ラーメンは、備蓄量の多かったラーメンを計画的に利用し、備蓄食品に不足しがちな野菜を多く取り入れたことや乾燥わかめをうまく利用した点を評価した。他に「アルファ化米」、「切り干し大根のサラダ」、「ポテトサラダ」の3品を追加し、調理計画を立てることにした。

調理はペア調理とし、1ペアあたり2または3品作ったものを持ち寄り、4人班で5品試食できるようにした。また調理の条件として【調理時間30分、熱源一つ、鍋一つ】の3点を挙げ、調理計画を立てさせた。

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。 ペア調理に向けた計画を行う。	○献立及び調理の条件を提示する。 【調理時間 30 分、熱源一つ、鍋一つ】	
展開	ワークシート 4 ○ペアを組む。 ○ペアごとの担当献立を決定する。 ○材料、分量を確認する。調理計画を立てる。【図 6】	○熱源や鍋を効率よく使用できるよう助言し、ペア学習を援助する。 【ポイント】 ・調理時間 30 分間の見通し ・調理手順や分担の確認 ・熱源一つ、鍋一つの使用手順 ・二つの調理操作の時間配分 など	○安全面、衛生面に配慮した上で、効率よく調理できるように計画を工夫している。 (思考・判断・表現)
まとめ	○班ごとに手順について確認する。		

(2) 調理計画を立てよう 【調理時間の目安：30分 条件：熱源一つ 鍋：一つ】							
時間	0	5	10	15	20	25	30
献立							
担当者()	ボリ袋に切り干し大根、乾燥わかめ、水 100ml を入れておく。	にんじん、玉ねぎを切る。コンの玉ねぎを切る。	沸かしたお湯にスパゲティ、マカロニ、にんじん、玉ねぎを入れ煮でる。	ゆであがったら、シチューのルーを加え弱火で溶かす。			
担当者()	ツナ缶の油を切る。酢、砂糖、しょうゆを用意する。	スパゲティを半分に折る。 ⇒ 材料を全て袋に入れておく。	鍋に分量の水を入れ火にかける。	ゆであがる 1 分前にツナとコンを加える。			

図 6 ペア調理の計画例（切り干し大根のサラダとクリームスパゲティ）

(4) 第 4 時・第 5 時「災害時の調理」

2 時間連続の授業とし、実習及び事後の振り返りまでを行った。

調理の条件【調理時間 30 分、熱源一つ、鍋一つ】を確認した後、ペアでの打ち合わせの時間を 5 分とった。材料の確認やワークシート 4【図 6】を見ながら調理手順や分担の確認をすることができ、調理への取りかかりがスムーズであった。鍋の湯が蒸発して分量が不足する、手順を間違えるなどのアクシデントも起きたが、ペアで相談し問題解決の方法を導き出していた。

盛り付けは紙皿を使用することとし、一人あたり平皿・深皿各 1 枚ずつ使って良いことにした。2 枚の皿に 5 品を盛り付けることになるのだが、汁物が 2 品あるために盛り付けに工夫を要することになる。生徒がどのように問題解決したのかを盛り付け方の工夫で紹介したい【資料 3】。

30 分ですべての班が調理を終え、情報交換を 2 回行った。①ペアの相手と調理の過程や出来栄について情報交換する。②他ペアと調理の過程や出来栄について情報交換する。

試食後に先ほど得た情報をもとにして相互評価を行った。付箋を用いて、ピンクには良い点、黄には改善点、青には気付いたこと・その他を記入し、相手に渡すという方法をとった。受け取った付箋はワークシート 4 の所定の欄に貼り付けて整理した【図 7】。うまくいかなかった点について、改善点を添えて指摘することで思考の深まりがみられた。

段階	学習活動（２時間連続）	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。	○調理の条件を確認する。 【調理時間 30 分、熱源一つ、鍋一つ】 ○使い捨て容器、割り箸を使用する旨を確認する。	
展開	○ペア調理実習を行う。 ○調理台ごとに相互評価する。その後他の調理班とも相互評価する。 ・ピンク：良い点 ・黄：改善点 ・青：気付いたこと、その他	○安全面、衛生面に配慮できているか確認する。 ○アドバイスを付箋に書いて渡す方法で相互評価させる。	○ペアで協力しながら計画通りに調理を行うことができる。 (技能) ○災害時の家族の食生活に関心をもち、調理実習や相互評価に取り組もうとしている。 (関心・意欲・態度)
まとめ	○付箋を整理してワークシート 4 に貼り付ける。【図 7】	○良かった点、改善点両方の視点から評価を行うよう促す。	

平皿	深皿	写真
全ての班が同じ盛り付けだった。 切り干し大根、アルファ化米、ポテトサラダの３品を盛り合わせた。	① 2 枚にクリームスパゲティ、2 枚にラーメンを盛り、シェアした。	
	② 4 枚にラーメンを盛り食べ終わったら洗わずにスパゲティを盛る。	
	③ 4 枚にラーメンを盛った。適当な食器にラップを敷いてスパゲティを盛った。	 ↑ 食器にラップを敷いている。

【資料 3】盛り付け方の工夫

(3) 相互評価 できあがった料理をお互いに評価し、ふせんにコメントを書いて貼ろう。①ペアの相手に対してお互いに評価する。②他ペアに評価してもらう。

ふせんに貼る

ポテトメンチはゆでかけんが
ちやとよくて、とてもおいしい
ちやとおいしい味で食べやすくて
よかったです。

ポテトサラダの塩、こしょうが
ちやとよかったです。盛りつけが
素敵だった。

ラーメンは塩味がよく、温かい
状態でいただいたのでとてもおいし
かった。ポテトサラダはしっかりと味
付けされていてよかったし、盛りつけ
もかわいかったです。

見つけたところではなんの支障もな
く進んでいたのすごいなと思い
ました。

おめい

塩ラーメンをやつた際に、お湯が
少し足りなくて後から足してしまっ
たので、最初に匂いにかけて少し量を増やすとか
まろしと工夫すればよかったなと思います。

ポテトサラダはしょうゆが足りなくてしょっぱい
部分もあり、塩辛があり、なかなかお湯も
あったので、しっかりと温めてお湯は良かった
かと思いました。

みんなはおいしいって
言ってもらえて嬉しかったです！
次も頑張ります。

さんへ	さんへ
ポテトサラダを作ってもらいました。ポテトフレックと他の野菜を よく混ぜ合わせてくれて、さらに、塩、こしょうなどの味付けもちやと よくて素晴らしいかったです。Thank you!	たまねぎ、にんじんがすごく上手に切れていて、火のとおり具合も ちやとよかったです。ラーメンがしょっぱいと言っていたのであせりまじりが とてもおいしく食べられました。時間もはやくできて良かったです！ありがとうございました。
評価者氏名	評価者氏名

図7 生徒による相互評価の例

4 成果と課題

(1) 成果

第2時の献立作成の際に提示する条件は必要最小限とした。教員からの情報を出し過ぎないようにすることで、生徒の思考に広がりや深まりを見ることができた。具体的には、話合いの過程で条件に提示されていない点についていくつか質問が挙がった。質問の内容は、熱源の使用は可能か、調味料の使用は可能か、肉の解凍はどうすればよいかなどであった。あらかじめ説明することも考えたが、生徒の気づきを大切にしたいとの思いから、あえて省いたものだった。熱源の使用ができないと食べられない食材が多数あるという問題点に気付いたことでカセットコンロ使用の可否について確認する必要性が生じた。使用可能という回答を得たことにより献立の幅を広げることができ、話合いが活性化した。調味料については家庭に常備されているような一般的な調味料に限り使用可とした。話合いの過程で情報を整理しながら思考を深め、献立作成の方針に合った献立を考え出し発表することができた。

ラミネートシートは書き直しが容易で、グループでの話合いの際気軽に意見を出すことができたようだ。また、発表の際には話合いで用いた書き込みをそのまま利用し、黒板に掲示することができ、板書の時間を省くことのできる便利なアイテムとなった。

ワークシートに班での話合いの内容を記録することで、意見が可視化され理由付けをする際に活用することができた。

調理実習後の相互評価(第5時)では、ペアを組んだ相手を実習の際どのような動きをしていたか、どんなところを頑張っていたのかを客観的に判断し、具体的に記入しようと表現を工夫する様子が見られた。

(2) 課題

第5時の相互評価は、できあがった料理に対する評価にとどまってしまった。教員の発問を具体的にしたり、働きかけるタイミングを工夫したりすることで、生徒の思考を一段階深めることができたのではないかと考える。

事例3 子育てしやすい環境を考えることを目指した授業の工夫 ～ 親の視点に立ち子どもを育てることについて考える ～

1 本事例のねらい

現代社会においては、少子高齢化、待機児童問題、児童虐待など子育てに関する課題が挙げられており、加えて核家族化や女性の社会進出、晩婚化などの社会の変化も加わり、子育てしやすい社会環境がなかなか整わない現状がある。さらに少子化の影響により、子どもと触れ合う機会がもてず、子どもについて理解不足のまま親になる人も増えている。

生徒の授業前アンケートの結果からも、「赤ちゃんを抱いたことがない」と回答した生徒は2割以上、「幼い子どもとかかわる機会がない」と回答した生徒は約6割であった。子どもと触れ合う機会の少ない生徒たちが多くことが分かる。実生活の中で子どもとの触れ合いが少なく、子育てについて考える機会はほとんどないため、「子どもを育てる」ということを親の視点に立って考えることは難しいと考えられる。また、授業前アンケートの中で、「子育てのイメージ」を聞いたところ、8割近くの生徒が「大変そう」「辛そう」「忙しい」といったマイナスイメージをもっていることも分かった。しかし、どのようなことが大変なのかを具体的に明記している生徒はほとんどいなかった。

そこで本事例では、「家庭基礎」における保育分野の調査研究を行った。高校生は育てられる立場から、子どもを育てていく立場に移行していく時期である。親としての視点に立ち子どもを育てることについて具体的に考え、子育てのイメージをもち、子育て環境としてのよりよい姿を考えさせたい。また、子育ては一人ではなく、家族や地域社会の人々がかかわっていくものであり、高校生も地域の子育てにかかわる一員であるという自覚をもたせたい。

2 授業実践

(1) 単元名 子どもを育てる

(2) 単元の目標

子どもの成長・発達の特徴や子どもの生活を知り、生活習慣の形成の重要性を理解し、親の役割とは何かを考える。また、子どもを育てるということを主体的に捉え、親の視点に立ち子育ての楽しさ大変さについて具体的に考え、学習を通して子どもを育てるためのよりよい環境を考察する。

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
・子どもの成長・発達、子どもの生活に関心をもち、学習に取り組もうとしている。	・子どもにとってのよりよい生活や遊びとは何かを考え、まとめたり、発表したりしている。	・子どもの健康、安全、福祉等についての情報を収集し、整理することができる。	・子どもの成長・発達の特徴を理解し、人間の発達の基礎をつくる重要な時期であることを理解している。

・子育てに関する課題や地域の子育て支援の取組を踏まえ、今、高校生の自分たちにはできることは何かを考えようとしている。	・親の役割や子どもを産み育てる意義について考え、まとめたリ、発表したりしている。 ・現代社会の子どもを取り巻く環境の変化に伴う課題について考え、解決策をまとめたり、発表したりしている。		・子どもの人間形成には周囲の大人のかかわりが大切であることを理解している。 ・子どもを取り巻く環境整備と社会全体で子育てを支援する必要性を理解している。
--	---	--	---

(4) 単元の指導計画と評価計画(13 時間)

時間	学習内容	評 価				
		関	思	技	知	評価規準
1 ・ 2	1-1) 子どもの成長・発達の特徴(乳児編) 1-2) 子どもの成長・発達の特徴(幼児編)	○			○ ○	・子どもの成長・発達について理解している。 ・乳幼児期は、人間の発達の基礎をつくる重要な時期であることを理解している。 ・自分の幼い頃を振り返り、幼児に関心をもっている。
3 ・ 4	2 子どもの生活と保育 ・子どもの睡眠・衣生活・食生活について知る ・離乳食・おやつを試食してみよう		○		○ ○	・子どもの生活や生活習慣について理解している。 ・子どもの生活習慣と自立のために必要な大人の関わりについて考え、まとめたり、発表したりしている。 ・離乳食の形状と味を知り、子どもの食事の特徴を踏まえて、大人としてのかかわり方を理解する。
5 ・ 6	3 子どもの遊びと児童文化 ・VTR さくらんぼ坊やより ・新聞紙でおもちゃ作り	○	○ ○			・さくらんぼ坊やの映像から、子どもの遊びや遊び相手の変化に気づき、子どもの遊びの意義を知ろうとしている。 ・子どもの遊びの意義を知り、子どもにさせたい遊びを考えている。 ・身近にある新聞紙を使って、子どもが楽しめる遊びを考えている。また、どんな発達を促すかを考え、発表している。
7 ・ 8	4 子どもの病気や心の問題と安全		○		○	・家庭内において、どんな場所や物が子どもにとって危険なものになるかを考え、まとめている。 ・子どもの健康や安全についてや子ども

				○		もの事故がどんなところで起きてしまうかを理解している。 ・子どもの健康、安全、福祉等についての情報を収集し、整理している。
9 ・ 10	5 子育てについて考えてみよう ・子育ての大変さとは？ ・子育てインタビューの動画を見てみよう		○	○		・インタビュー動画を視聴し、親になるとはどういうことかを考え、まとめている。 ・グループ活動を通して、「子育て」とはどういうものかまとめたり、発表したりしている。
11	6 子育て中の大変さを減らす方法を考えてみよう	○	○			・子どものいる家庭での一日の生活を知り、母親の大変さを減らすために父親にできることを考え、まとめたり、発表したりしている。 ・子どもの成長・発達、子どもの生活に関心をもち、学習に取り組もうとしている。
12 ・ 13	7 子育ての環境について考えてみよう ・理想的な子育て環境を考えてみよう ・市の子育て支援について知ろう	○	○		○	・子育てをする親の立場になり、子育てしていくうえで理想的な環境について考え、まとめたり、発表したりしている。 ・子育てが家族や地域に支えられていることを理解している。 ・市の子育て支援の内容を知り、これから自分たちには、どのようなことができるかを考えようとしている。

3 授業の様子

本事例では、母親への子育てインタビューの動画視聴とグループワークを通して、具体的な子育てのイメージをもたせた**第9時・第10時**、インタビューの中であがった子育て中のストレスや大変さを解消するための方法を考えた**第11時**、そして、これまで学んできたことを踏まえて、子育てしやすい理想的な環境についてグループで考えた**第12時・第13時**を報告する。

(1) 第9時・第10時「子育てについて考えてみよう」

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。 ・「子育て」に対するイメージを書く。 ・事前アンケート結果を知る。	○「子育て」について考えを深めることを知らせる。また、本時を含めこれからの学習では、子どもを育てる立場になって考えていくことを伝える。	
	○「子育て」について模造紙にまとめる。		

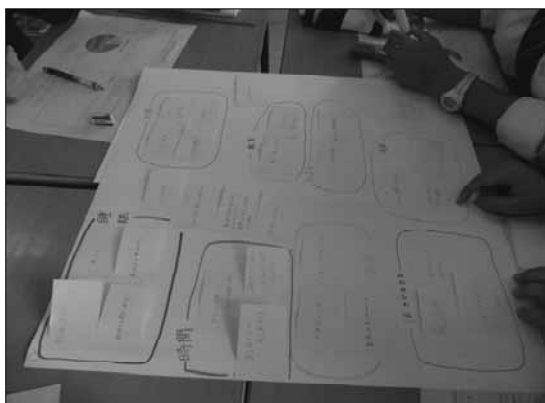
展開	〈個人、グループ〉 ・子育ての大変さについて考え、付箋に書き、模造紙上にまとめる。 ○子育てインタビューの動画を視聴する。(約6分) ・実際の話から分かったことを付箋に書き、再度模造紙でまとめていく。 ○発表する。 ○1時間の学習を経て、今の子育てのイメージを書く。	○子育てが大変そうだと感じる理由を考え、付箋(黄色)に書かせる。 ○4人グループになり、模造紙上に意見をまとめ、発表させる。 ○インタビューの中で、話している内容や話している表情・様子などから新たに「大変そう」と感じた部分や自分たちのイメージを裏付ける部分を書き取る。また、感じたことも自由に書き取らせ、付箋(ピンク)にまとめさせる。 ○グループごとにインタビューの動画視聴後のイメージ・考えを含め模造紙上にまとめさせる。 ○子育てについてまとめた内容を全体に発表させる。 ○一人一人が、最初のまとめと視聴後のまとめを比較し、自分たちの描いていたイメージと変わった部分を踏まえて、子育てのイメージを再度書くよう伝える。	○インタビュー動画を視聴し、親になるとはどういうことかを考え、まとめている。(思考・判断・表現) ○グループ活動を通して、「子育て」とはどういうものかをまとめたり、発表したりしている。(思考・判断・表現)
まとめ	○子育てについて考えたことをまとめる。 ○次回の学習内容を知る。	○実際に子育ては大変な部分も多く、それが母親の不安やストレスにもなる。しかし子どもとのかかわりの中で生まれる楽しいこと、幸せなことがそれらをカバーする力を秘めていることを知らせる。 ○次回は、育児の大変さを減らす方法を考えることを伝える。	

ア 「子育て」について模造紙にまとめる

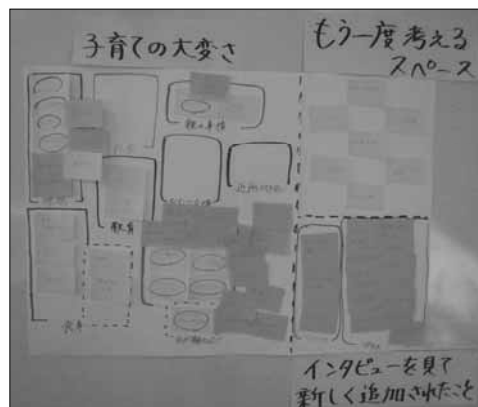
自分の思う子育てのイメージを思いつくままに言葉にして付箋に書かせ、イメージを具体的に見える化した。また、最初にもっていた自分の考えと、子育てインタビュー視聴後の考えが一目で分かるよう付箋の色を変えた。その2色の付箋を比較、分類させ、授業中の考えの深まりや変化が1枚の模造紙上で分かるようにした。

活動の流れ

- ①模造紙に折り目をつけて配布し、最初の1時間では折り目を折った状態で、その上に生徒たちのイメージする子育ての大変さを、黄色い付箋でまとめさせる。【資料1】
- ②動画視聴後の子育てのイメージや感想を、ピンクの付箋に書かせる。
- ③模造紙を広げ、ピンクの付箋を、黄色の付箋と同じ内容、新しく追加された内容とに分ける。【資料2】



【資料 1】



【資料 2】



図 活動の様子

イ 子育てインタビューの動画を視聴する

「インタビューの対象：4人の子育て中の母親」

- ・28歳 子ども1人（5か月児）
- ・27歳 子ども2人（3歳児・9か月児）
- ・29歳 子ども1人（8か月児）
- ・28歳 子ども1人（1歳7か月児）

「インタビューの内容」

- ・子育てをされていてストレスはありますか？
- ・子育てをされていて楽しいことは何ですか？
- ・子どもができて変わったことは何ですか？

インタビューの動画を見ながら、大変そうだと感じたことや印象に残ったことをメモするように伝えた。動画が始まると生徒たちは静かになり、集中している様子がうかがえた。また視聴後に少し時間をとったところ、メモだけでなく、感じたことや印象に残ったことなどを自分なりの言葉でまとめている生徒も見られた。最後のまとめからも、実際の母親の表情や言葉を見聞きしたことで、自分の中にもっていた考えやイメージを具体化することができ、思考を深めている様子が見られた。

(2) 第 11 時「子育ての大変さを減らす方法を考えてみよう」

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。	○子育ての大変さやストレスとして挙げられたことはどんなことだったか振り返らせ、それを減らす方法を考えることを伝える。	
展開	○子育て中の一日の生活から、具体的に何が大変かを知る。 〈グループ〉 ○子育ての大変さを減らす方法を父親の目線で考える。 ○考えた解決策を発表する。	○個人で 1 日の出来事の中で、「大変そう」な部分をすべてマークさせる。 ○グループで「大変そう」な部分でマークした箇所をお互いに確認するよう伝える。 ○親の立場になって考えるように促す。 ○父親の役割について考えさせる。 ○インタビューの動画から大変さやストレスとして挙げられた①自分の自由な時間がとれない、②寝られない、③家に子どもと二人きりで息が詰まる、の三つを解消するために何ができるか考えさせる。 ○考えた解決策を発表させる。	○子どものいる家庭での 1 日の生活を知り、母親の大変さを減らすために父親にできることを考え、まとめたり、発表したりしている。 (思考・判断・表現) ○子どもの成長・発達、子どもの生活に関心をもち、学習に取り組もうとしている。 (関心・意欲・態度)
まとめ	○実際の父親の家事・育児への参加状況(アンケート結果)を知る。 ○父親のインタビュー動画を視聴する。 (約 20 秒)	○実際の家事・育児参加状況と自分たちが考えた父親にできることを比較してみる。 ○生活の中で子育ては行われているから、家庭内の家事を協力することも、子育ての大変さを減らすことになることを伝える。 ○お互いの立場を理解して、家事や育児を協力できることが大切であることを伝える。	

ア 子育て中の 1 日の生活から、具体的に何が大変かを知る

子育て経験のない生徒たちにとって、子どもがいる 1 日の流れはイメージしにくい。そこで、インタビューに協力してくれた人たちに、ある 1 日の生活の流れを聞き、時間軸の表を作成した。表の中で大変そうだなと感じる部分にマークをさせると、日中から夜にかけての家事育児に関するすべてにマークをする生徒や、夜中の授乳を中心にマークする生徒などそれぞれにマークの仕方に違いが見られた。

グループになりお互いにマークした箇所を確認させてみると、幼い子どもがいる母親が日中子どもの相手や家事で忙しいのは当たり前、という考えの生徒も多くいることが分かった。父親が仕事をしているという設定は特にしなかった。

たくさんマークをしていた生徒は、「子どもの世話をしながら、限られた時間で家事をこなさなくてはいけないことが大変だと感じた」という感想を述べていた。

イ 子育ての大変さを減らす方法を父親の目線で考える

家庭内で子育てをすることについて父親の視点で考えさせた。前時の授業で視聴した動画から、母親がストレスと感じていること三つ「①自分の自由な時間がとれない、②寝られない、

③家に子どもと二人きりで息が詰まる」を挙げ、どのように父親が関わるとよいのかを考えさせた。どのグループも悩みながらも意欲的に話し合っていた。父親も家事を行ったり、母親への思いやりを持った行動をとったりと、様々な方法や意見を考えていた。このことを通して、育児や家事は女性がやるのが当たり前ではなく、男性にもできるし、やるべきことだと考えたようである。

ウ 父親のインタビュー動画を視聴する

父親（29 歳 1 児〈5 か月〉）に「子どもができて変わったことは何ですか？」という質問に答えてもらった動画を視聴させた。「仕事から早く帰るようになり、家事や育児の手伝いをしなくてはならないと思っている」と当事者が語る映像は、生徒たちにとって貴重なものだと感じた。たった 20 秒の動画であっても、印象に残ったようである。

(3) 第 12 時・第 13 時「子育てしやすい理想的な環境を考えてみよう」

段階	学習活動	指導上の留意点	評価規準
導入	○本時の学習内容を確認する。	○子育ては家族の理解やサポートが必要であることを振り返り、本時は子育てしやすい理想的な環境を考えることを伝える。	
展開	○子育てしやすい理想的な環境を考える。 〈グループ〉 ○地図に書き加えたものがあるとなぜ子育てしやすい環境になるのか理由を考える。 ○他のグループの考えを知る。 ○子育てするときどんな環境が大切かをまとめる。 ○市の子育て支援を知る。	○4 人グループで、近くにあったらいいと思う施設、公共の場、家などを考えて、地図に描かせる。 【考えてほしいポイント】 ・子育ての大変さやストレスはどんな内容だったかを振り返りながら考える。 ・前回考えた父親の役割を振り返り、父親だけではカバーしきれない部分を解消することを考える。 ○地図に描いたものがあるとなぜ子育てしやすい環境になるのか、その理由も模造紙に書くように促す。 ○完成した地図を用いて考えたことを班ごとに発表させる。 ○どんな建物やスペースを書き加えていたか種類ごとにまとめ、理由を共有させる。 ○市の子育て支援について知らせる。	○子育てをする親の立場になり、子育てしていくうえで理想的な環境について考え、まとめたり、発表したりしている。 (思考・判断・表現) ○子育てが家族や地域に支えられていることを理解している。 (知識・理解)
まとめ	○これから自分たちにできることは何かを考える。	○支援の内容とこれまで学習してきたことを踏まえて、これから自分たちにできることを考え、まとめさせる。	○市の子育て支援の内容を知り、これから自分たちには、どのようなことができるかを考えようとしている。 (関心・意欲・態度)

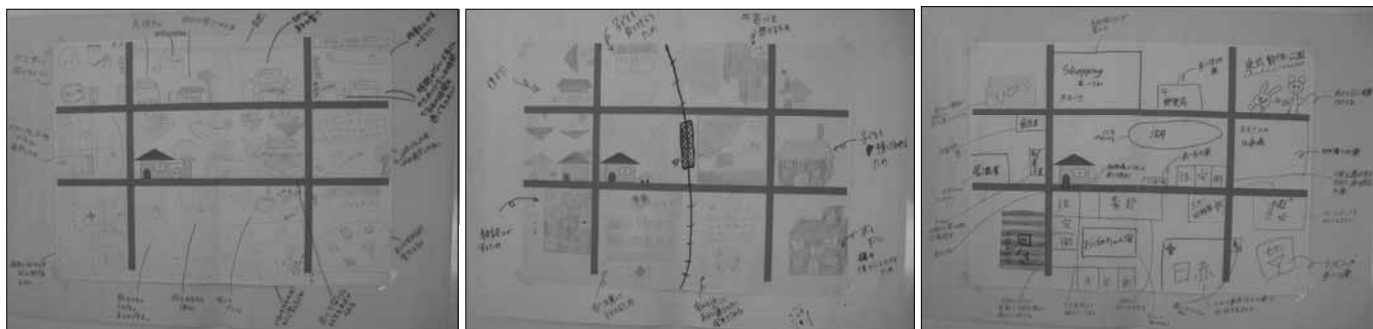
ア 子育てしやすい環境を考える

これまでの学習の中で、母親の立場で子育ての大変さを知り、家庭内だけでは子育ての大変さが解消しきれないことも知った。それらを踏まえ、子育てしやすい環境を考えさせることにした。家を一軒だけ描いた簡単な地図をグループに渡し、その家に父、母、未就学の子どもが暮らしているという設定をした。そこに子育てする上で近くにあったらいいと思える家や施設などの環境を絵で表現させた。また近くにあるとなぜ子育てしやすいと感じるのか、その理由も記入させた。どのグループも真剣にかつ楽しそうに活動しており、子育てをしやすくするために母親の視点からも、父親の視点からも考えることができていた。【資料3】

以下は地図の中に描かれたものの一部である。

- ・ ママ友の家や祖父母の家……子育てする上で周囲の人の支えが欠かせない
- ・ 公園や森や田んぼなどの自然……子どもの遊び場の確保は重要
- ・ スーパーマーケットや薬局、服屋などの店……便利
- ・ 病院……子どもに何かあってもすぐに行けて安心
- ・ 学校……子どもが成長していく未来を考えて
- ・ 保育所……送り迎えが楽である
- ・ 父親の職場……すぐに帰ってこられる
- ・ 支援センター……子育ての悩みを相談できる

子育ての大変さ考えたことで、母親の悩みを解消するための場所がどのグループにも描かれていた。また、子育てをしていく上で、周囲の人の支えが欠かせないことを理解しており、さらに日常生活を送る上で欠かせない衣・食の管理についても、幼い子どもがいる生活の中での管理は簡単ではないことが分かったようであった。前時に父親の役割を考えたことも生かされており、父親の職場や趣味の場を記入しているグループもあった。さらに、子どものこれからの成長や病気等の緊急時についても考えており、子どもを思う親の視点に立って考えられていた。



【資料3】

イ 市の子育て支援を知る

市の子育て支援の取組を知るために市役所の子ども課に話をうかがい、様々な取組の中から四つの取組を紹介していただいた。それを1枚のプリントにまとめ生徒に配布し、紹介した。実際に活動している様子や声を生徒たちに見せることはできなかったが、生徒たちが考えた子育てしやすい環境と比較し、市としても子育てしやすい環境作りに取り組んでいることを伝えた。

ウ これから自分たちにできることは何かを考える

これまで学習してきたことを踏まえて、これから自分たちにできる支援は何か、それはどのようなことかを考えた。

4 成果と課題

(1) 成果

母親や父親への子育てインタビューの動画視聴とグループでの話し合いを通して、子育てのイメージを具体的にもたせることができた。また、子育て中のストレスや大変さを解消するための方法を検討したり、学んできたことを踏まえて、子育てしやすい理想的な環境について検討したりすることによって、親としての視点に立ち子どもを育てることについて深く考えることができた。授業開始前には、「大変そう」「辛そう」「忙しい」といったマイナスイメージをもち、でもどのようなことが大変なのか具体的には理解していない生徒たちだったが、子育てについて様々な視点から考えた本単元の学びを通して、子育てについての理解を深めることができたと考える。また、子育ては一人ではなく、家族や地域社会の人々が関わっていくものであり、高校生も子育てにかかわる一員であるという意識をもたせることもできた。

(2) 課題

この分野は、明確な正解のある分野ではない。授業をまとめていく際のポイントの整理に難しさを感じた。生徒の考え方（価値観）は多様であり、教員がその多様性を認める言葉がけを意図的にできているのか、教員の考え方（価値観）を押し付けていないか等、家庭科教員として思考の柔軟性をもつことの大切さについて改めて考えさせられた。

農 業 科

- 事例 1 科目「食品化学」における思考力を育む授業の工夫
..... p. 104
- 事例 2 科目「作物」における思考力を育む授業の工夫
..... p. 111
- 事例 3 科目「果樹」における思考力を育む授業の工夫
..... p. 118

研究協力委員

栃木県立宇都宮白楊高等学校	教諭	佐藤 美保
栃木県立鹿沼南高等学校	教諭	林 賢一
栃木県立矢板高等学校	教諭	篠崎 昌彦

研究委員

栃木県総合教育センター研修部	副主幹	野澤 裕治
----------------	-----	-------

1 はじめに

高等学校学習指導要領（平成22年）の定めている教科「農業」の目標は以下のとおりである。

農業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、農業の社会的な意義や役割について理解させるとともに、農業に関する諸課題を主体的、合理的に、かつ倫理観をもって解決し、持続的かつ安定的な農業と社会の発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てる。

『高等学校学習指導要領解説 農業編』において、「農業においても情報化やグローバル化が急速に進行しており、発生する課題も多岐にわたっている。それらの課題を解決するためには確かな知識と技術に裏付けされた思考力や判断力、創造力や実践力が必要であると同時に、食や環境にかかわる職業に従事する者として求められている職業人としての規範意識に基づく倫理観が必要になる。」と示されている。

また、『言語活動の充実に関する指導事例集【高等学校版】（平成24年6月）』においては、農業科として、「農業の各分野についての興味・関心を高め、身に付けた知識、技術の定着を図るとともに、それらを用いて、諸課題について、主体的、合理的、かつ倫理観をもって解決する実践的な学習を通じて言語活動を活性化させ、言語能力を高める。」と示されている。

思考力・表現力を育む観点からの言語活動の充実については、学習指導要領の改訂の方針を示した中央教育審議会答申（平成20年1月）に例が示されており、言語活動のうち、「話す」「書く」という言語表現活動に視点を当てていることや、「考える」場面を重視していることが分かる。「考えて表現する」「表現して考える」「考えながら表現する」など、思考力と表現力の関連に注目して学習活動を構成する意味から言語活動の充実を図ることが重要である。

そこで、本研究では、研究協力委員が勤務校で担当する各科目において、生徒に思考するための技法の一つである「思考のすべ」を使わせる工夫をしたり、言語活動を通して行う交流や発表会を充実させたりしながら、生徒の思考力の育成を目指して授業の工夫と改善を行った。

＊ ~~~~~下線は、焦点化する目的で、筆者が記入したものである。

2 実践事例

事例1 科目「食品化学」における思考力を育む授業の工夫

本事例では、食品科学科1年生を対象として、科目「食品化学」について、これまでに学習した炭水化物の構造や性質を基に、前時に行った定性試験の結果から「思考のすべ」を用いて考察させることによって思考力を育む授業の工夫改善を試みた。

事例2 科目「作物」における思考力を育む授業の工夫

本事例では、食料生産科2年生を対象として、科目「作物」について、これまでに学習した水稻の収量構成要素、栽培計画、費用と収益を基に、実際に経営者になった場合を想定した経営計画を考えさせることによって思考力を育む授業の工夫改善を試みた。

事例3 科目「果樹」における思考力を育む授業の工夫

本事例では、農業経営科3年生を対象として、科目「果樹」について、これまでに座学で得た知識と農場実習での体験から得た知識をつなげて考察できるように、個別活動、班別活動を通して思考力を育む授業の工夫改善を試みた。

事例 1 科目「食品化学」における思考力を育む授業の工夫

1 本事例について

科目「食品化学」の目標は以下のとおりである。

食品の成分分析と検査に必要な知識と技術を習得させ、食品の成分と栄養的価値を理解させるとともに、食品製造及び農業の各分野で応用する能力と態度を育てる。

この単元では、食品の3大栄養素の一つである炭水化物を取り上げ、炭水化物の基本的な性質や特徴、構造を理解させ、簡単な定性試験により炭水化物の構造的性質を確認させることが大切である。

これまでの、この単元の授業では、食品成分の基本的な構造や性質に関する学習後に、定性試験の原理を学習し、実際に確認実験を行う方法をとっていた。しかし、今回は、前述した方法とは異なり実験を先に実施して、その実験の結果を基に「思考のすべ」を取り入れて考察させることにより、また、グループにおける話し合い活動を通して言語活動の充実も図りながら、生徒の思考力の育成を目指す授業の工夫と改善に取り組んだ。

2 授業実践

(1) 単元名

食品の成分 炭水化物

(2) 単元の目標

- ・ 炭水化物の構造と性質を理解させる。
- ・ 炭水化物（糖類）の各種定性試験の方法を理解させ、安全かつ適切に実験を実施させる。
- ・ 炭水化物と食品加工との関係を理解させる。

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
①炭水化物の性質に興味・関心をもち、自分の食生活とのつながりを意識して取り組んでいる。	①炭水化物の性質を理解し、実際の食品と関連させて考えを深めている。 ②実験の結果を基に、考えを整理し、意見交換を行うことにより、自分の考えを論理的にまとめ、考察をしている。	①実験器具の用途を理解し、適切に扱い、安全に実験を行っている。	①炭水化物の性質や構造と特徴について理解している。 ②定性試験の方法を理解している。 ③食品中の炭水化物の働きと食品加工の関係を理解している。

(4) 単元の指導計画と評価計画（10時間）

時間	○ねらい ■学習内容	評価の観点				評価方法
		関	思	技	知	
1 ・ 2	○炭水化物の種類やその利用方法について、普段の食生活とのつながりを意識させる。 ■食品成分表を使用し、様々な種類の炭水化物を知り、食生活を振り返る。	①				授業時の観察・発問
3 ・ 4 ・ 5 ・ 6	○炭水化物の構造と特徴について理解させる。 ■炭水化物の構造の違いを図に描いて理解する。 ○炭水化物の性質（甘味度、分解酵素など）を理解させる。 ■炭水化物の性質を理解する。		①		①	授業時の観察・発問 プリント（資料1）
7 ・ 8 ・ 9	○炭水化物（糖類）の定性試験を通じて、糖によって固有の反応を示すことを理解させる。 ■炭水化物（糖類）の定性試験を安全に行う。			①	②	授業時の観察・発問 プリント（資料2）
	○定性試験の実験結果から炭水化物（糖類）の構造的性質を考察させる。 ■実験結果を基に考察をする。		②			授業時の観察・発問 プリント（資料1・2）
10	○食品中の炭水化物と食品加工との関係について理解させる。 ■調理・加工時の炭水化物の変化について理解する。				③	授業時の観察・発問

本事例では、の部分についての実践を取り上げる。

(5) 本時の実際

本事例は、炭水化物の単元の学習1～10時間のうち、9時間目に当たるものである。

本時では、炭水化物の構造や性質についての学習を踏まえ、前時までに行った糖の定性試験の結果の考察を、事前にまとめたプリント（図1）を基に行い、それぞれの定性試験は糖のどのような性質を見極めるものであったかを見いだすようにした。糖の分類は、炭素数による分類や官能基による分類、還元性の有無による分類など複数の条件で行うことができるため、「思考のすべ」の「比較」、「分類」の技法だけでなく、「関係付け」、「理由付け」などの技法も用いて考察をすることとし、その過程において、必要な指導助言を行った。

段 階	学習内容・活動	指導上の留意点	評 価
導 入	・前時の内容を想起し、本時の目標と内容を理解する。	・前時のつながりの中で本時があることを理解させる。	
展 開	・グループごとに実験結果を発表する。 ・他のグループの発表を聞き、実験結果に違いがないか確認する。 ・実験結果から共通点や相違点を見出す。 ・グループごとに、この実験は、糖のどのような構造や性質を見極めるためのものであったのかについて考える。 ・グループごとに意見をまとめ、発表する。 ・フェーリング反応と銀鏡反応の有用性について考える。	・グループごとに実験結果を発表させ、発表した内容を簡潔に板書する。 ・各グループの発表を聞き、実験結果に違いがないか確認させる。 ・実験結果から共通点や相違点を見出し、各実験が糖のどのような性質を分析するためにあるのかを考えさせる。 (反応があった各物質の共通点は何か。反応したものとしなかったものの相違点は何か。糖の構造や大きさなどに注目させる。) ・考察の材料が不足しているグループには、教科書やノートのヒントになる部分を提示する。 ・机間指導を行い、理解の浅い生徒や消極的な取組の生徒を支援する。 ・グループごとに意見をまとめ、発表させる。(論理的に説明できるようグループで発表内容を検討させる。) ・同様の性質を確認する試験(フェーリング反応と銀鏡反応)について、その有用性について考察させる。	②実験の結果を基に、考えを整理し、意見交換を行うことにより、自分の考えを論理的にまとめ、考察をしている。 【思考・判断・表現】
まとめ	・グループ内で考察結果等を共有し、プリントにまとめる。	・考察結果をグループ内、及びクラス全体で共有させる。 ・他のグループから出た意見や、不足部分をプリントにまとめさせる。	

3 授業の様子

(1) 生徒の取組等

ア 個人での考察作業

実験結果の確認後、「実験の結果から、これらの定性試験は糖のどのような性質を見極めるものであったか考えよう。」と発問した。実験結果の整理について、何から取り組めばよいか分からない生徒には、定性試験の結果、反応を示した糖の共通点と相違点を見出す「比較」、「分類」することから始めさせた。生徒たちは、共通点と相違点という視点で糖の種類を比較するなど、実験の考察に取り組むことができた。また、考察の際、事前学習プリント（図1）を考察の材料として用いたが、まとめ方を指定しなかったため、内容にばらつきがあり、考察に必要な情報が欠けている生徒や視点がずれている生徒が見受けられた。そのような生徒には、教科書や自身のノートを見て、学習内容を見直したり、他の視点に着目したりするよう助言した。

イ グループでの考察作業

グループでの作業では、実験プリント（図2）を用いた。「メモ」欄は、自分の考えや友だちの意見を整理するために使用させ、「○○○を検出する実験だった」の欄には、グループでまとめた考察を記入させた。また、1年生は、考察やまとめの作業に慣れていないため、プリントでは「考察」という言葉の代わりに、「メモ」という平易な言葉で表記した。

個人での作業において共通点や相違点から気付いたことなどについて、自分の意見を互いに出し合い、考察を進めさせた（関係付け）。積極的に意見を出しながら考察を進めるグループもあったが、多数の共通点の中から目的とする性質に着目できず、考察がうまく進まないグループもあった。そのようなグループには、糖のどの性質（視点）に注目して行うかについて助言した。今回の視点は「単糖類、二糖類、多糖類」、「還元性の有無」、「構成している糖の種類（官能基の種類）」であった。その結果、全てのグループが、規定の時間内に考察をまとめることができた。しかし、「フェーリング反応」と「銀鏡反応」については、同様の性質を確認する実験であったため、考察を迷うグループが見受けられた。

ウ 考察の発表

考察を発表するに当たっては、論理的に説明できる「理由付け」を行うよう、グループ内で発表内容を検討させた。グループで意見をまとめたので、個々にまとめて発表するよりも自信を持って意見を発表することができていた。

エ 授業内容の補足

「フェーリング反応」と「銀鏡反応」については、考察に迷うグループがいくつか見られた。そこで、「どちらか一方の実験しかできないとしたら、あなたはどちらの実験を行いますか？理由も教えてください。」という、有用性に関する発問をした。前時までに学習した様々な視点（試薬の価格や危険度、反応のインパクトや廃液処理など）を活用し、自分の考える有用性について考えをまとめ、発表することができた。

実験で使用する糖類についてまとめてみよう！！

グルコース 水溶性であり、甘味を持つ。 血液中に血糖として0.1%程度含まれる。 α型とβ型の違いはOHの向きで決まる。	フルクトース 糖類の中で最も甘い。 リンゴ、サトウ、はちみつなどに多く含まれる。
ガラクトース 遊離の状態ではほとんど存在しない。 ラクトースと結合した状態で存在する。	スクロース グルコースとフルコースで構成されている。 還元性なし。 水分解したものを比較すると。
マルトース グルコースが2つで構成されている。 マルターゼと分解される。 還元性あり。	ラクトース グルコースとガラクトースで構成されている。 ラクターゼと分解される。 還元性あり。
デンプン 多糖類であり、水に溶けず（青紫反応）。	

図1 事前学習プリント

資料 2-3 糖質の定性試験実験プリント

実験結果

※結果は箇条書きに書きましょう！ 例：赤い沈殿ができた 青色になった など

還元性のある糖

	実験1	実験2	実験3	実験4	実験5
グルコース	赤褐色の沈殿	銀鏡ができた	赤い沈殿ができた	反応なし	反応なし
フルクトース	赤褐色の沈殿	銀鏡ができた	赤い沈殿ができた	赤色になった	反応なし
ガラクトース	赤褐色の沈殿	銀鏡ができた	赤い沈殿ができた	反応なし	反応なし
スクロース	反応なし	反応なし	反応なし	赤色になった	反応なし
マルトース	赤褐色の沈殿	銀鏡ができた	反応なし	反応なし	反応なし
ラクトース	赤褐色の沈殿	銀鏡ができた	反応なし	反応なし	反応なし
デンプン	反応なし	反応なし	反応なし	反応なし	青紫色になった
メモ	還元性があると 赤色に反応する。	還元性があると 銀鏡ができた。	単糖類だと赤い沈殿 ができた。 $C_6H_{12}O_6$ だけは 反応する	フルクトースに反応する。 → ケトースに反応	デンプンに反応する。 青紫色 → マロース が多い
〇〇〇を検出する 実験だった！！	還元性がある糖を 検出する	=	単糖類を検出する	フルクトースが検出される 糖を検出する	デンプンを検出する

図 2 糖質の定性試験プリント

	実験1 フェーリング反応	実験2 銀鏡反応	実験3 バーフード反応	実験4 セリワノフ反応	実験5 ヨウ素デンプン反応
グルコース	赤い沈殿ができた	銀鏡ができた	赤色の沈殿ができた	変化なし	変化なし
フルクトース	赤い沈殿ができた	銀鏡ができた	赤色の沈殿ができた	赤色の沈殿ができた	変化なし
ガラクトース	赤い沈殿ができた	銀鏡ができた	赤色の沈殿ができた	変化なし	変化なし
スクロース	変化なし	変化なし	変化なし	赤色の沈殿ができた	変化なし
マルトース	赤い沈殿ができた	銀鏡ができた	変化なし	変化なし	変化なし
ラクトース	赤い沈殿ができた	銀鏡ができた	変化なし	変化なし	変化なし
デンプン	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	青紫色になった

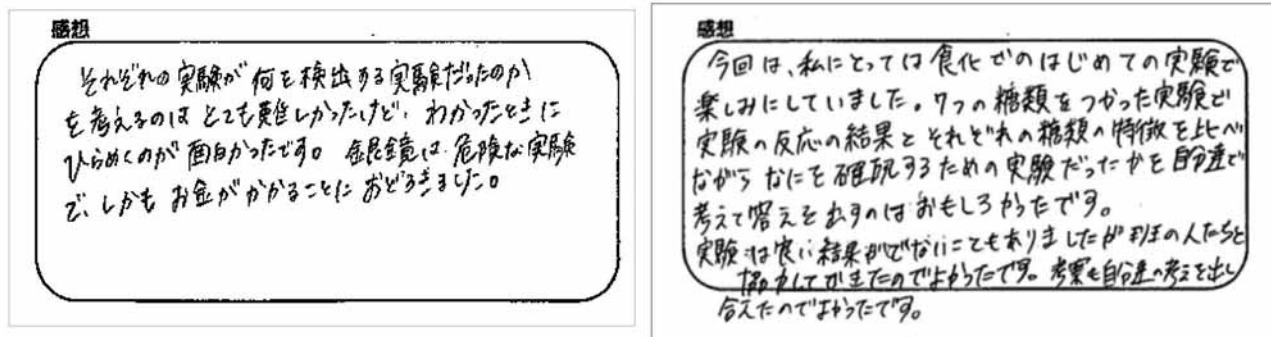
表 1 実験の結果



資料（プリントや教科書、ノート）を用いた実験結果考察の様子

(2) 実験レポートの記入状況等

全てのグループが話し合いを通じて考えを整理する作業を行うことができた。実験後のプリントには、「自分たちで調べることによって何がよく理解できた」、「何を確認するための実験だったのか自分たちで考えるのが楽しかった」、「糖質について深く考えることができた」などの感想があり、実験を楽しみながら、学習内容の理解を深めることができたのではないかと感じた。



生徒の感想

4 まとめ

(1) 成果

アンケート結果から、約90%の生徒が「通常の実験の考察方法よりも今回の考察方法の方が分かりやすかった」と回答した（図1）。「通常の実験方法の方が分かりやすい」と答えた生徒は、「実験の結果が分かっていた方が落ち着いてできた」、「結果が分かっていた方が、失敗した際になぜ失敗したのか考えることができる」と回答した。しかし、そのような生徒も、「考察自体は楽しかった」と答えていることから、「なぜ」「どうして」と考えることができたのではないかと考える。つまり、生徒が主体的に学ぶことによって思考力を育むことができたことと捉えることができる。また、ほぼ全員の生徒が「深く学べた」と感じており（図2）、これは、ただ自分一人で考えるのではなく、グループ内での話し合いや発表会の結果、他者の意見を聞くことで、理解が深まったと考えられる。

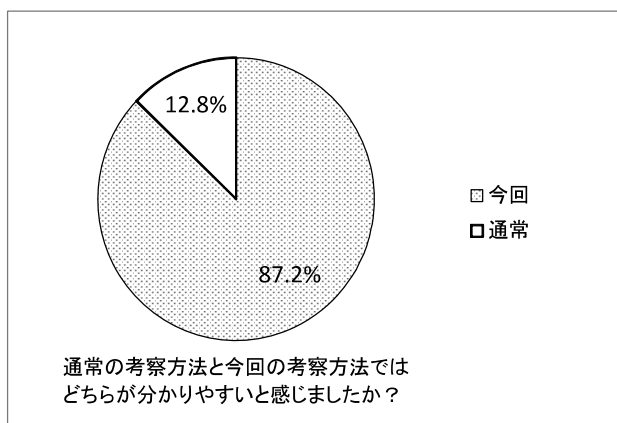


図 1

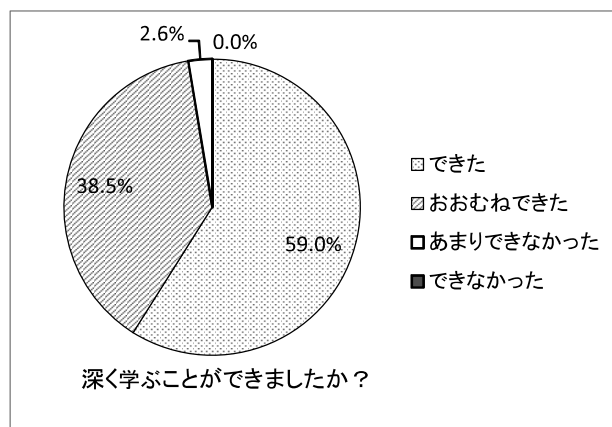


図 2

(2) 課題

思考力を育む授業として、実験の原理や実験の持つ意味を考えさせる授業を行った。授業で実施したアンケートの結果からほとんどの生徒が、いつもとは違うアプローチの授業を楽しんで取り組むことができ、また、学習内容を深く学べたと感じたことが分かった。一方、授業の中に「思考のすべ」を取り入れることは、論理的に物事を思考・判断するために有効であることも分かった。積極的に取り組めない生徒には、「思考のすべ」の「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」をどのような視点で活用させるかについて、丁寧に指導していく必要がある。また、取組を続けていくことで、生徒自身が視点をどこに設定したらよいかについても学習していくのではないかと感じた。

今後は、思考力を育む授業が「知識・技術の定着」及び「学力の定着」にどのような効果を与えるかについて、継続的な実践を通じて考えていきたい。

〔参考文献〕

- ・『高等学校学習指導要領解説 農業編』（文部科学省 平成22年）
- ・『食品科学実験実習の手引き』（栃木県高等学校教育研究会農業部会 平成26年）
- ・『新版食品化学実験』（講談社 平成13年）
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター『評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料 【高等学校 専門教科】』（平成24年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】～「思考のすべ」と発問の工夫～』（平成27年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【実践編】～「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」のすべを用いて～』（平成28年）

事例2 科目「作物」における思考力を育む授業の工夫

1 本事例について

科目「作物」の目標は以下のとおりである。

作物の栽培と経営に必要な知識と技術を習得させ、作物の特性や生産に適した環境を理解させるとともに、品質と生産性の向上及び経営の改善を図る能力と態度を育てる。

「作物」における品目「イネ」は、日本の基幹作物であり、農業学習の基礎としても重要な品目である。「イネ」の学習を通して、作物の栽培と経営に必要な知識と技術を習得させ、作物の特徴や栽培に適した環境を理解させるとともに、生産性の向上を図る能力を育むことが重要である、また、日本人の主食である米を学習することは、日本の食文化の継承や、今後の食料自給率を向上させるために必要な内容である。

そこで、「農業経営の特性」の単元では、学習した収量構成要素、栽培計画、費用と収益を基に、実際に経営者となった場合を想定して経営計画を立て、収益を生み出すための経営方策を考えさせることで、「思考力」を育むとともに経営の改善を図る能力や態度を養えと考え実践した。

2 授業実践

(1) 単元名 イネ 農業経営の特性

(2) 単元の目標

日本の稲作経営の状況を理解させるとともに、米の需要と供給、米輸入、生産調整、消費の動向など、農業経営をめぐる外部環境について理解させる。

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
①収量の増加に関する栽培管理に興味をもち、意欲的に取り組んでいる。 ②日本の米の需要と供給について興味をもち、意欲的に取り組んでいる。	①良い苗の条件を基に、適切な栽培管理方法を考えて、判断している。 ②イネの収量を上げるために、具体的な方法を考え、適切な栽培方法を判断している。 ③必要な資材・機械等を選択でき、成り立つ経営を考えている。	①経営計画を立て、稲作農家の所得を算出している。	①栽培に必要な資材・機械・経費等と労働時間の関係性を知り、機械化による生産性の向上を理解している。 ②日本の米の需要と供給の動向について理解している。

(4)単元の指導計画と評価計画（8時間）

時 間	○ねらい ■学習内容	評価の観点				評価方法
		関	思	技	知	
1 2	栽培管理 ・ ○イネの特性を理解し、適切な栽培管理方法を考えさせる。 ■収量の増加と品質の向上を目指した栽培管理の方法	①	①			授業時の観察 栽培管理プリント
3 4	栽培計画と評価 ・ ○栽培に必要な資材・機械・経費等と労働時間の関係性について考えるとともに、収量構成要素について理解させる。 ■作業計画		②		①	授業時の観察 収量構成要素プリント ワークシート
5 6	農業経営の特性 ・ ○労働時間と生産費から成立する稲作経営について考え、発表させる。 ■経営計画の作成、稲作農家の所得		③	①		ワークシート 授業時の観察
7 8	流通と経営 ・ ○日本の米の需要と供給、流通について理解させる。 ■米の需要と供給、流通	②			②	授業時の観察 ワークシート

本事例では、の部分についての実践を取り上げる。

(5) 本時の実際

本事例は、イネに関する特性、栽培管理、経営計画を実施した1～8時間目のうち、5、6時間目を報告する。

本時の内容は、イネの経営計画の作成と稲作農家の所得である。これまで学習してきたイネの「栽培管理」、「栽培に必要な資材・機械・経費等」を踏まえて、実際に稲作農家としてどのような経営計画を立てればよいかを、個人やグループで考え、発表させた。初めに、それぞれの栽培面積を保有する稲作農家として、生徒に割り当てを決めた。そして個人で経営計画を立てた。計画を立てる際、生徒が選択できる項目は、「購入する農業機械」、「米の販売額」のみとし、その他の項目は簡略化したが、実際の稲作農業経営の実情に近い数値となるように考慮した。経営計画には、労働時間もあり、高価な農業機械を選択すると農業機械の性能により作業時間が減るが、安価なものを選択すると時間が増えることとなり、利益と労働時間のバランスを考えた計画ができるようになっている。

段 階	学習内容・活動	指導上の留意点	評 価
導 入	・ 前時の内容を想起し、本時の目標と内容を理解する。	・ 前時とのつながりの中で本時の授業があることを理解させる。	
展 開	・ 経営計画を立てる。 ・ 経営計画を基に所得を算出する。 ・ 各自、計画と算出した計画を発表する。 ・ 「成り立つ経営」に重要な項目とその加減による結果の違いをまとめる。	・ 各自経営計画を立てる際、面積が同じような結果にならないように分担する。 ・ 現実的でない経営計画も最後まで計算させ、自ら無理があることに気付かせる。 ・ 正確に利益計算を行えたか確認し、なぜそのような計画に至ったかを発表させる。 ・ 面積と労働時間、投資、利益の関係を踏まえて、「成り立つ経営」を考えさせる。（経営面積が大きいほど経費と労働時間が抑えられる。労働時間を減らそうとすると経費が多くなり、利益が出ないなど。）	稲作農家の所得を算出している。 【技能】 (ワークシート) 必要な資材・機械等を選択し、成り立つ経営を考えている。 【思考・判断・表現】 (観察、ワークシート)
まとめ	・ 本時のまとめをする。 ・ 次時の学習内容を確認する。	・ 経営計画と収益の関係から、日本での稲作農家は縮小傾向であることを理解させる。 ・ 授業振り返りシートを記入させる。 ・ 次時は「日本の米の需要と供給」について実施することを伝える。	

3 授業の様子

本時の内容は、経営計画ワークシート（図2）に計画を立て、発表することとした。

【個人活動】

初めは各自で、ワークシートに記載してる条件を基に経営計画を立てた。

水稻の栽培面積を1ha、4ha、10ha、30ha、60haの中から一つ選び、（ワークシート裏面）にある経営計画資料（図3）を基に、農業機械の減価償却費、年間労働日数、諸経費（人件費、肥料費、農薬費）、収益を計算した。生徒は、計算式の立て方や計算の仕方ですぐ戸惑う場面もあったので、個別に指導を行った。



発表準備の様子

【グループ活動】

その後、同じ経営面積を選んで経営計画を考えた生徒同士が集まり、選択した理由を伝え合った。そして、農業機械の組合せによって年間の労働日数や収益の違いを理解させた上で、経営計画を整理して、最も良いと思われる経営計画を立てさせた。

【発表】

生徒は、最も良いと思われる経営計画を理由とともに発表し、その内容（図1）について質疑応答を行った。発表の中には、例えば、水稻4haを選んだグループでは、トラクタは420万円、田植機は259万円、コンバインは154万円を購入すると利益は65万円になる。質問の中には、「労働日数が少なく収益もないので、別の作物の導入を考えた方がいいのではないか。」といった発言もあり、経営面積の異なる経営の特性について考える機会「比較」となったことで、思考力を育む取り組みになった。

基準：12,000円											
栽培面積 (ha)	農業機械	価格	減価償却費 耐用年数7年 (価格÷7)	労働時間 29h/10a 機械に乗り込んで れた労働時間を示す	年間労働時間 (h/年間) (栽培面積×10 ×労働時間)	年間労働日数 (一日8h) (年間労働時間÷8)	収量(倍) (面積×1a) ×8割	販売額 (1倍(50kg) あたり)	売上 (収量×販売額)	利益 (売上-減価償却 費合計-労働費)	経費 (人件費 肥料・農薬等)
1	トラクタ：(20ps)	2,100,000	300,000	29	290	58日	80	12,500	108万	16万	400,000円
	田植機：										
	コンバイン：(2条植)	1,370,000	220,000								
4	トラクタ：-3h/10a	420,000	60,000	23h	920	115	320	12,000	384万	65万	2,000,000円
	田植機：-3h/10a	259,000	37,000								
	コンバイン：<2条植>	154,000	22,000								
10	トラクタ：-7h/10a	630万	90万	12h	1,200	150	800	12,000	960万	227万	5,000,000円
	田植機：-5h/10a	301万	43万								
	コンバイン：-5h/10a	700万	100万								
機械×2 30	トラクタ：-7h	1260万	180万	8	2,400	300	2,400	12,000	2880万	900万	13,000,000円
	田植機：-7h	840万	120万								
	コンバイン：-7h	2660万	380万								
機械×3 60	トラクタ：-8h	2150万	450万	4	3,000	300	4,000	12,000	5760万	2360万	23,000,000円
	田植機：-7h	1260万	180万								
	コンバイン：-7h	3990万	570万								

20ha超えると機械代×2（1台では間に合わない）

図1 発表内容

【個人活動】

最後に経営計画ワークシートに「成り立つ経営」についてのまとめを記入した。例えば、「機械の性能が高いコンバインやトラクタなどを購入すると、作業時間は減り体は楽になるが、経費は多くかかり、結果として収益は低くなり、経営としては成り立たない。」といった記述や、「大型コンバインを複数台導入することによって水稻の栽培面積も広くなり、収益も多くなることから、従業員を雇うことにより自分の労働時間を短縮し、余暇を利用して、充実した生き方をしたい。社長として頑張りたい。」などがあり、力強く感じた。

経営計画ワークシート（コシにかり）

出資番号 0000 氏名 0000

栽培年度 (ha)	農業機械	場所	減価償却費 耐用年数7年 (円/10a)	労働時間 29h/10a (時間/10a)	年間労働時間 (h/年)	年間労働日数 (一日8h) (作業日数/年)	基準: 12,000円		売上 (収入・減価償却)	利益 (収入・減価償却・労務費)	経費 (人件費・肥料・農薬等)
							収量(kg) (1ha/10a)	販売額 (1ha/10a)			
1	トラクタ:										
	田植機:										
	コンバイン:									400,000円	
4	トラクタ: -3h/10a	4,200,000	600,000	23h	920	115	320	12,000	384万	65万	2,000,000円
	田植機: -3h/10a	2,590,000	370,000								
	コンバイン: (2台×4)0	1,540,000	220,000								
10	トラクタ:										
	田植機:										
	コンバイン:									5,000,000円	
機械×2 30	トラクタ:										
	田植機:										
	コンバイン:									15,000,000円	
機械×3 60	トラクタ:										
	田植機:										
	コンバイン:									22,000,000円	

20hを超える機械代×2（1台までは割に合わない）

「減り立つ経費」を考慮、出資、労働時間、農業機械への投資、利益の確保性についてまとめましょう。

1	労働時間は、自分が働ける時間を考えることが大切である。
2	機械代の償却コストなどを考慮しながら考える。
3	コンバインを安くおさえることで利益が増える。CSに頼る。
4	
5	

図2 経営計画ワークシート

農業機械価格（参考）			
短縮される 労働時間 (時間/10a)	価格	減価償却費 耐用年数7年	
トラクタ（20ps）	0	2,100,000	300,000
トラクタ（40ps）-3h/10a	3	4,200,000	600,000
トラクタ（60ps）-7h/10a	7	6,300,000	900,000
トラクタ（80ps）-8h/10a	8	10,500,000	1,500,000

短縮される 労働時間 (時間/10a)	価格	減価償却費 耐用年数7年	
田植機（5条播）	0	2,380,000	340,000
田植機（6条播）-3h/10a	3	2,590,000	370,000
田植機（7条播）-5h/10a	5	3,010,000	430,000
田植機（8条播）-7h/10a	7	4,200,000	600,000

短縮される 労働時間 (時間/10a)	価格	減価償却費 耐用年数7年	
コンバイン（2条刈）	0	1,540,000	220,000
コンバイン（3条刈）-3h/10a	3	3,990,000	570,000
コンバイン（4条刈）-5h/10a	5	7,000,000	1,000,000
コンバイン（6条刈）-7h/10a	7	13,300,000	1,900,000

短縮される 労働時間 (時間/10a)	価格	減価償却費 耐用年数7年	
Aセット	0	6,020,000	860,000
Bセット-9h/10a	9	10,780,000	1,540,000
Cセット-17h/10a	17	16,310,000	2,330,000
Dセット-22h/10a	22	20,000,000	4,000,000

年間労働時間（参考）	
イネ	20h×2万円/10a
大豆・小麦	700h×90万円/10a
桃・ブドウ	250h×30万円/10a
りんご	1884h×150万円/10a
鶏卵・養豚	3700h×550万円/10a
酪農	5000h/13万円/10a

平均労働時間 2040h/年
170h/月

8760h = 1年

平均年収	
高卒	140万円
20代	270万円
30代	450万円
40代	600万円
50代	640万円

図3 経営計画資料

4 まとめ

(1) 成果

授業中の生徒の様子から、労働時間に無理のない、利益の出る経営について計画を立てさせて、発表させることで、普段より考える授業展開ができたと思われる。また、経営計画の際、計算を取り入れることで、やりがいと達成感を得られたと思われる。発表においては、他の生徒の意見を聞くことで、自分の考えの幅が広がり、担当しない栽培面積の経営も知ること、規模の違いによる問題点や経営方法を知ることができたと思われる。また、大規模経営を考えた結果、「自分は人を雇って経営者として利益を出したい」という意見をもった生徒も見られた。

授業後に、「普段の授業より考えることができましたか」といった内容でアンケートを実施した結果、83%の生徒が「考えることができた」と回答した。また、「授業振り返りシート」の記述からも、生徒にとって考える機会となったことが分かる（図4）。つまり、個人やグループで経営計画を立てる際に、農業機械の台数の比較や、それに伴う必要経費の増加との関連といった点で思考力を育む授業につながったと考える。

定期試験において経営計画の内容をテストに盛り込んで実施した。その内容は経営計画ワークシートの表に経営がうまくいっていない数値を記し、それを訂正して経営改善をするというものである。解答を見ると、授業では出なかった発想（農業機械を買わない、費用を抑える、コメの価格を上げた理由、1日あたりの労働時間の変更、単位面積あたりの収量の変更等）が多く見られ、思考力が身につくという結果となった。

「作物」授業振り返りシート			
日付	氏名	授業の内容で印象に残ったことや感想	
6月6日 月曜日	5.6	よい苗の4条件が印象に残りました	
6月13日 月曜日	5.6	芽の数の数が難しかったです	
9月5日 月曜日	5.6	費用の求め方が難しかったです	
9月12日 月曜日	5.6	計算が難しかったです	
9月26日 月曜日	5.6	稲作経営をやるのが難しかったです 機械を買う時も、古いものを安くはいってあげておいて よく考えと買わなきゃいけないと思いました	
9月3日 月曜日	5.6	芽の構造がよくわかりました	
月 日			

「作物」授業振り返りシート			
日付	氏名	授業の内容で印象に残ったことや感想	
6月6日 月曜日	5.6	苗の種類の乳苗、稚苗、中苗、成苗などの種類があったことを はじめて知りました。読みかきも難しいので覚えるのが大変です。	
6月13日 月曜日	5.6	芽の数を数えるのが難しかったです。 芽がどれくらいからなるのかわかりました。	
9月5日 月曜日	5.6	農業を経営するには労働時間と生産費を考えた方がよさそうに なりました。このことを覚えておきます。	
9月12日 月曜日	5.6	お米の収量構成要素の計算がわからなかったのがとても 良かったです。次の授業の計算もがんばります。	
9月26日 月曜日	5.6	農業を経営していくのは、機械の値段、労働時間なども考 えていかなければならないので、経営していくのは難しいと思 います。	
10月3日 月曜日	5.6	その構造について学習しました。そのメカニカルの構造が大きい と私は、おいてい10分以内でわかるようにすることを学びまし た。	
月 日			

図4 授業振り返りシート

(2) 課題

今回実施した授業は少人数であったため、経営計画を立てる際の指導や発表をスムーズに実施できた。しかし、40人の授業で実施するとなると、計算でつまづく生徒もいると思われるので、さらに個々に対応するために工夫することが必要と思われる。また、今回は、ワークシートを工夫し、思考の過程を示すことで考えさせることができたが、理想は、素材のみを与えて、自ら問題点を見出し、解決できるような展開ができればと考える。

〔参考文献〕

- ・高等学校学習指導要領解説 農業編（文部科学省 平成22年）
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター『評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料 【高等学校 専門教科】』（平成24年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】～「思考のすべ」と発問の工夫～』（平成27年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【実践編】～「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」のすべを用いて～』（平成28年）

事例3 科目「果樹」における思考力を育む授業の工夫

1 本事例について

科目「果樹」の目標は以下のとおりである。

果樹生産と経営に必要な知識と技術を習得させ、果樹の特性や果実の生産に適した環境を理解させるとともに、品質と生産性の向上及び経営の改善を図る能力と態度を育てる。

果樹の座学や実習の授業を通して、生徒に「点」としての知識を身に付けさせることはできるが、それらを体系的につなげて農業の実践力として活用できるための授業の工夫に不足しているのではないかと感じるがあった。つまり、生徒にとっては座学は試験のための知識、実習は果樹を栽培するための技能として捉えており、その結びつきが薄い。また、普段の授業から果樹に実際に触れさせたり、思考力を育むことの重要性を認識して指導したりしても、生徒は教科書の内容等と関連付けができていない。そこで今回は、これまで学習してきた知識や技術を関連付けて、生徒が主体的に思考を深めることができるようワークシートやプリントを作成した。そして、それらを用いた班別での話し合い活動を通して思考力を育みつつ、「点」の知識を「線」や「面」につなげ、農業の実践力を育むことを目標として、授業を展開した。

2 授業実践

(1) 単元名 果樹の生育と栽培環境 果樹栽培と環境

(2) 単元の目標

- ・果樹の生育と気象・土壌・栄養・水分の関係を理解させる。
- ・果樹の生産安定と高品質果実生産にかかわる栽培技術と環境要因について理解させる。

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
①果樹の栽培環境について興味・関心を持ち、積極的にグループ活動に取り組んでいる。 ②リンゴ栽培における色つきに必要な反射シート張りの農業実習に意欲的に取り組んでいる。	①リンゴの実習で学んだこと、経験したことを関連付けて、説明している。 ②環境要因を正しく捉え、主要産地との関係性を考察している。	①反射シート張りの実習を適切に行っている。 ②グループ活動の内容をノートやレポート用紙に適切に記録している。	①果樹の主要産地と地域環境との関係性を理解している。 ②環境要因とその制御の可否について理解している。 ③果樹の生育に、自然環境からの影響があるという知識を身に付けている。

(4)単元の指導計画と評価計画（8時間）

時 間	○ねらい ■学習内容	評価の観点				評価方法
		関	思	技	知	
1	○環境要因および因子、果樹栽培の環境制御の方法やその実現のための課題などについて理解させる。 ■果樹（リンゴ）の生育に適する環境について確認し、Y市におけるリンゴ栽培の課題を考察する。	①			①	ノート ワークシート 発問
2 ・ 3	○リンゴ圃場における反射シート張り実習を通して、リンゴの生育（色つき）に光環境が影響することを理解させる。 ■反射シート、Uピン、黒丸くん、木づち、軍手、コンテナ、運搬車等を準備し、実習を行いながら、光と色づきについて確認する。	②		①		授業時の観察
4 ・ 5	○果樹の生育と環境要因・因子について理解させ、実習や観察の経験を通して、果樹（リンゴ）の特性と栽培環境との相互関係について考え理解させる。 ○Y市のリンゴ栽培と環境について考えさせる。 ■環境要因や因子を理解し、果樹の生育環境やその制御の可否、地域の環境等を考察する。		①		②	ワークシート ノート プリントへのメモ 発問
6 ・ 7	○果樹に必要な養分と、施肥管理が果樹の生育を調節することを理解させる。 ■果樹の生育と、水分条件・栄養（肥料）条件を理解し、適切な農薬散布や施肥管理について考察する。			②		ワークシート ノート 発問
8	○果樹の生育および環境への負荷軽減に配慮しながら、栽培環境を調節する技術が必要であることを理解させる。 ■土壌の緩衝能を踏まえつつ、環境負荷の軽減や自然農法等について理解する。		②		③	ノート 発問

本事例では、の部分についての実践を取り上げる。

(5) 本時の実際

本事例は、果樹栽培と環境の単元の学習1～8時間のうち、4・5時間目に当たるものである。

ア 本時の目標

- ・果樹の生育と環境要因・因子について理解させ、実習や観察の経験を通して、果樹（リンゴ）の特性と栽培環境との相互関係について考え理解させる。
- ・Y市特産物リンゴと地域環境の関係、栽培上の環境制御等について考察させる。

イ 事前準備

- ・資料等：プリント（表面：図1、裏面：図2）、ワークシート（図3）、事後アンケート用紙（図4）
- ・班分け：1班～4班（各5名）に班分けし、男女ができるだけ均等に分かれるよう配慮した。各班では、班長（司会）、発表者、記録の係を設け、班内での事前の話し合いで決定した。

果 樹

【2 果樹栽培と環境】授業プリント

1 果樹の生育と環境要素

①気 温 年平均気温 (AVE °C)

※害となりえる気象条件
高温・低温

②日 照 日照時間 (h)

日照不足・日照過度

③降水量 年間降水量 (mm)

台風・ゲリラ豪雨 (mm/時)

④風 風速 m/s (秒)

強風・台風

2 リンゴ産地とその環境(日本国内 リンゴの生産量811.5千t)

第1位～第5位までで全体の...9.2...7...%の生産量

① リンゴ主要産地の気象条件

生産量	県 名 (生産比率%)	年間平均気温	年間日照時間	年間降水量	平均風速 m/s
第1位	青森県 (57.9%)	10.4℃	1603 h	1300 mm	統計データなし
第2位	長野県 (19.4%)	11.9℃	1940 h	933 mm	統計データなし
第3位	山形県 (6.2%)	10.2℃	1684 h	1266 mm	統計データなし
第4位	岩手県 (6.0%)	11.7℃	1613 h	1163 mm	統計データなし
第5位	福島県 (3.2%)	13.0℃	1739 h	1166 mm	統計データなし

図1 果樹プリント（表面）

3 【リンゴの産地 Y市の自然環境】	
平均気温	13.8℃ (19.4℃)
日照時間	2163.7 h (1049 h)
降水量	1725 mm (1442 mm)
平均風速	1.6 m/s (1.5 m/s)
* () 内はリンゴの生育期間4～10月における気象条件を示す。	
4 【グループで考えてみよう】	
Q1 Y市ではどんな環境要素がリンゴ栽培に適している？	
Q2 「風」ってリンゴ栽培に必要な環境要素？その理由は？	
Q3 Y市の環境要素から、リンゴ栽培におけるどのような問題が考えられる？	
Q4 問題の解決に、どのような方策が考えられる？	
Q5 Y市のリンゴ栽培を、より良いものにするためには、どのような工夫や改善が必要？どうすれば全国1位のリンゴ産地になることができる？	

図2 果樹プリント（裏面）

「果樹」ワークシート	
農業経営科2年...番...氏名... (班)	
1 【環境要因】 果樹の自然環境の因子にはどのようなものがあるのか班別で話し合い、具体例をできるだけ多く挙げてみましょう。	
環境要因	環境因子の具体例
① 気象条件	
② 植 物	
③ 動 物	
④ 微生物	
2 【環境制御】 環境因子を「人間の都合に沿ったかたちで」制御できるか、できないかを班別で話し合ってみましょう。また、環境制御を実現するために、解決しなければならない課題（お金や労働時間など）にはどんなことがあるのか、考えてみましょう。	

図3 ワークシート

「果樹」アンケート	
農業経営科2年 (班) ...男子・女子 (どちらかに○をつけてください)...	
1 今日の「果樹」の授業では、内容が良く理解できましたか。	
○よく理解できた	●あまり理解できなかった
2 班別活動でよく考え、自分の意見(考え)を班の仲間に伝えることができましたか。	
○伝えることができました	●あまり発言できなかった
3 班別活動で、リンゴ栽培の環境について、理解は深まりましたか。	
○深まった	●よく分からなかった
4 班別の発表で、個人の意見でもっと述べたいことがありましたら自由に記述回答してください。	

図4 事後アンケート用紙

ウ 概要

本時の内容は、前々時「生育と環境要因」（座学）と前時に行った果樹（リンゴ）の「反射シート張り」（実習）を踏まえて、生徒自身がリンゴの生育に適する環境を正しく理解し、Y市におけるリンゴ栽培には環境面でどのような問題や課題があり、どのように制御していくべきかを考えた。特に、教室授業で得た知識と、農場実習で経験した内容をつなげて考察できるように計画した。

段 階	学習内容・活動	指導上の留意点	評 価
導 入	・ 前時の振り返り 前時、実習内容の確認を行う。 ・ 本時の説明 教科書 p 30を読む。	・ 圃場のリンゴが実っている現状や、防霜ネットで覆われている状況、反射シート張り実習等を思い出させる。	
展 開	・ 環境要因 自然環境を気象条件、植物、動物、微生物の4条件に分類したワークシートに、どんな因子(例)があるのか記入する。 ・ 国内リンゴ産地の環境要因 国内リンゴ産地の環境要因を平均気温、日照時間、降水量の三つに分け、それぞれ班別にどんな共通点が見られるのか、話し合って検討する。 ・ リンゴの産地 Y市の環境 リンゴに適する生育環境を理解し、Y市の環境と比較する。 ・ 環境制御 Y市の環境上の問題点やそれに伴う害、改善策、栽培上の工夫等について検討し、各班代表者で発表する。	・ 生徒一人ひとりの意見を大切にし、できるだけ多くの具体例を引き出せるように工夫する。 ・ ワークシートを配付して説明する。 ・ 班は、5名×4班とする。 ・ 国内のリンゴ主要産地1位～5位の県の気象データを基に、班別で話し合いを行わせ、リンゴ栽培に適した環境の分析結果を班代表者に発表させ、全員に共通理解を図る。 ・ 机間指導をしながら、適宜助言を行う。 ・ Y市の気象データと、国内リンゴ主要産地のものを比較させ、どんなところに問題や課題があるのかを導き出させる。 ・ Y市のリンゴ栽培をより良くするために、どのような方策や工夫が必要なのか、考えさせる。	①リンゴの実習で学んだこと、経験したことを関連付けて、説明している。 【思考・判断・表現】 ②環境要因とその制御の可否について理解している。 【知識・理解】
まとめ	・ 本時の話し合いの感想、アンケートをまとめる。 ・ 本時の目的が達成できたかどうかについて振り返る。 ・ 次時の学習内容について理解する。	・ 机間指導をしながら、果樹栽培の環境要因を振り返ることができたか確認する。 ・ 次時の学習内容「水」「栄養分」を予告し、理解できたか確認する。	

3 授業の様子

(1) 【個別活動】ワークシートを用いた環境因子における具体例の検討

果樹の自然環境要因を気象条件、植物、動物、微生物の四つに分け、それぞれの環境因子の具体例について考えさせた。生徒にどんな因子があるのか質問し、各因子毎に黒板にまとめた（図5）。自由に発言できる雰囲気のなか、様々な意見が出された。

環境因子を黒板にまとめた後、それぞれの因子が果樹（リンゴ）の生育にとってどのような影響を与えるのかを、以下のような括りで考えさせた。○と×については、即答する生徒が多かったが、○と×に意見が分かれた因子もあり、興味深く感じた。

○・・・良い影響を与えることが予想される環境因子
△・・・特に影響がないと考えられる環境因子
×・・・悪い影響を与えることが予想される環境因子



図5 環境因子について質問をし黒板にまとめている様子

(2) 【班別活動】国内リンゴ主要産地（上位5県）における環境要因の共通点を検討

○班ごとに課題を設定し、検討させた。

1班・2班：年間平均気温及びリンゴ生育期間（4～10月）の気温について

3班・4班：年間平均日照時間及びリンゴ生育期間（4～10月）の日照時間について

○全班共通の課題を2つ設定し、検討させた。

全 班 共 通：年間平均降水量及びリンゴ生育期間（4～10月）の降水量について
：「風」は、リンゴ栽培にどのような影響を及ぼすかについて

活発な意見交換を行う班（図6）と、あまり意見交換ができていない班があった。班別協議中には机間指導で適宜助言を与えるようにし、班毎の差が出ないように配慮した（図7）。



図6 活発に班別協議を進める様子



図7 机間指導及び助言する様子

(3) 【班別活動】Y市の環境とリンゴ栽培における今後の展望について検討

- ・Y市の環境データをまとめたプリントを配布し、国内リンゴ主要産地の環境要因と比較させ、どのような差があるのかを班別で検討させた。
- ・Y市におけるリンゴ栽培をより良いものにするために、どのような環境因子をどのように環境制御できるのか班別で検討させた。

(4) 【各班発表】各班で意見をまとめ発表

国内のリンゴ主要産地5県とY市を比較すると、降水量が多いことに全ての班が気が付いた。これを改善するための栽培法として、果樹園の地表面をビニールで覆い、雨水の土壌浸透量を調整する案や、雨よけ栽培で点滴かん水が良いとする案、高温多湿による病害虫の増加を懸念し農薬散布量を増したり、肥料流亡を考え、施肥量を多くしたりするなど、教師が考えつかないような斬新で柔軟なアイデアも発表された（図8）。



図8 各班の代表生徒が発表する様子

4 まとめ

(1) 成果

前時の授業では、生徒に対し「次回はリンゴの国内主要生産地の環境とY市の環境を比較します。」と予告しておいたところ、一人の男子生徒が国内リンゴ生産地第1位の青森県と、県内のリンゴ産地として有名なY市の環境についてインターネットで詳細に調べ、印刷して持参していた。年間の日照時間や平均気温、降水量等だけでなく、リンゴの成育期間と言われる4月～10月だけのデータも調べてきていた。ちょっとしたきっかけで興味を持ち、食欲に学び行動する生徒に無限の成長の可能性を感じた。

班別活動では各班とも会話の長短はあるものの、話合いを通して自分の考えを主張したり、班内の意見を集約することができた。各班の発表者の発言も立派であった。生徒達の「主体的」な

取組が見られた。この一因には班長（司会）、発表者、記録の係と役割を設け、各生徒に分業・責任を持たせたことであると思われる。全員が熱心に取り組み、一人一人が課題に真摯に向き合い、自分の今までの知識や経験した実習から、真剣かつ誠実に取り組んでいた。生徒同士が顔をつき合わせてお互いの目を見ながら意見交換したことがこのような良い結果をもたらしたのではないと思われる。

発表においては各班の代表生徒からの報告に、他の生徒は真剣に耳を傾けていた。報告に対する質問や意見も見られ、それぞれの生徒が考えを深める結果となった。

(2) 課題

今回の授業では、ワークシートやプリントを用いて授業展開を行ったが、生徒に考えさせる情報量が多過ぎた点が反省点である。授業を100分で行うため、時間的な余裕があるように考えていたが、実際はやや足りなくなってしまった。さらに内容を精選し、生徒たちの活動を時間的余裕のあるものにする必要がある。また、自分の実習や農場での経験、地域農業の実態等から自由活発な意見交換となり、生徒の主体的な取組となった点や、思考力を育むきっかけとなった点については、概ね成功であると考え。今後の課題としては、事前指導（教師側からの意識付け）や活動に参加するのが苦手な生徒へのフォローアップが必要であると考え。また、生徒からの建設的な意見の中には、様々な理由により実現が難しいようなものがあった。環境要因および環境制御だけでなく、労働力や労働時間、金銭的負担などの農業経営的な因子についても理解させ、授業展開していく必要があると感じた。

〔参考文献〕

- ・高等学校学習指導要領解説 農業編（文部科学省 平成22年）
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター『評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料 【高等学校 専門教科】』（平成24年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【理論編】～「思考のすべ」と発問の工夫～』（平成27年）
- ・栃木県総合教育センター『思考力・判断力・表現力を育む授業づくり【実践編】～「比較」「分類」「関係付け」「理由付け」のすべを用いて～』（平成28年）

工業科

- 事例 1 「機械工作」における思考を深める授業の工夫
～ 金属の結晶構造と機械的性質の理解について ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 128
- 事例 2 「生産システム技術」における授業の工夫
～ 少人数によるグループ学習（意見交換と実験） ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 134
- 事例 3 「実習」における課題解決を図る授業の工夫
～ 丁張り施工実習における個別学習、ペアワーク、
全体学習をスパイラルに展開する授業の試み ～
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p. 141

研究協力委員

栃木県立宇都宮工業高等学校	教諭	佐藤 俊樹
栃木県立佐野松桜高等学校	教諭	田中正孝
栃木県立真岡工業高等学校	教諭	水沼 伸人

研究委員

栃木県総合教育センター研修部	副主幹	谷中 政昭
----------------	-----	-------

工業科における思考力の育成

高等学校学習指導要領の定める工業科の目標は、以下のとおりである。

工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、現代社会における工業の意義や役割を理解させるとともに、環境及びエネルギーに配慮しつつ、工業技術の諸問題を主体的、合理的に、かつ倫理観をもって解決し、工業と社会の発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てる。

「工業と社会の発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てる。」として、「産業の国際的な展開を踏まえ、工業と社会の持続可能な発展を図り、既存の製品や生産プロセスを改善・改良するのみでなく、異分野の技術・技能を融合・組み合わせ、新しい製品や生産プロセスを創造する能力を育成する」などが学習指導要領解説工業編に示されており、学習活動の充実が求められている。今回は、「機械工作」、「生産システム技術」「実習」について調査研究を行った。それらの科目の目標は以下でのとおりである。

科目「機械工作」

機械工作に関する知識と技術を習得させ、実際に活用する能力と態度を育てる。

科目「生産システム技術」

工業の生産システムに関する知識と技術を習得させ、実際に活用する能力と態度を育てる。

科目「実習」

工業の各専門分野に関する技術を実際の作業を通して総合的に習得させ、技術革新に主体的に対応できる能力と態度を育てる。

いずれも、実際に活用する能力と態度、技術革新に主体的に対応できる能力と態度を育てることが目標となっている。現在、少子化、グローバル化等を背景に、先が見えない社会を生き抜くための力として求められているのが、思考力・判断力・表現力等であり、それは、これらの能力であるといえるのではないだろうか。

また、思考力・判断力・表現力等を育成する観点から、観察・実験、レポートの作成、論述など知識・技能の活用を図る学習活動を充実させることが求められている。

これらのことから、本調査研究では、思考力を育むことを目指し、授業の工夫を行った。

事例1では、科目「機械工作」において、模型による変形の観察を通して、結晶格子の種類から、変形しやすい結晶格子を予想させる実践を行った。**事例2**では、科目「生産システム技術」において、クリップモーターが回転する条件を考察する実践を行った。**事例3**では、科目「実習」において、丁張り施工実習を通して施工方法を考えさせる取組を行った。

事例 1

「機械工作」における思考を深める授業の工夫 ～ 金属の結晶構造と機械的性質の理解について ～

1 本事例について

機械工作は、ものづくりを行うために必要な知識・技術を育成するための科目である。特に材料の機械的性質を知ることは、加工法を選択する上で最も重要であり、この事を理解することで、実際の機械加工に生かされてくる。

本事例の金属の結晶格子の構造については、結晶格子の種類を紹介するだけにとどまってしまうと、その構造が機械的性質にどのように関わっているのかは理解することは困難である。そこで、結晶格子の構造と機械的性質の関係を、金属の変形メカニズムを理解した上でグループで考えさせ、クラス全体で結論を導き出す方法を展開した。一人一人に考える場や発言する場を設けることにより、思考を深め理解度を向上させることができる授業づくりを行った。

2 授業実践

(1) 単元名 金属の結晶構造

(2) 単元の見目標

金属・合金の結晶と状態について基礎的な知識を習得し、変化や違いを理解する。

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
金属・合金の基礎的な知識・技術に関心を持ち、習得に向け意欲的に取り組み、創造的・実践的な態度を身に付けている。	金属・合金の結晶と状態について思考を深め適切に判断し、創意工夫する能力を身に付けている。	金属・合金それぞれの変化を理解し、そのときの状態を正しく図に表し、それらの違いを説明できる。	金属・合金の結晶と状態について基礎的・基本的な知識を身に付けている。

(4) 単元の指導計画及び評価計画

時間	学習内容	評価の観点				評価規準	評価の方法
		関	思	技	知		
1	1 結晶のなりたち ・原子の配列	○				・金属の温度による状態の変化や、原子の配列について関心を示している。	発問 行動観察
2	1 結晶のなりたち ・結晶の構造				○	・結晶格子の構造や名称、性質について理解している。	発問 演習プリント

3 本 時 ・ 4	2 金属組織 ・ 金属の結晶 ・ 塑性変形と結晶		○		○	・ 結晶格子の構造と機械的性質の関係を説明している。 ・ 金属の変形のメカニズムを理解している。	発問 演習プリント
5	3 合金とその組織 ・ 合金 ・ 固溶体	○				・ 金属の状態変化やそれに伴う性質等を調べようとしている。	発問 行動観察
6	3 合金とその組織 ・ 金属間化合物			○		・ 純金属と合金の温度による状態の違いや固溶体、金属間化合物についてまとめている。	演習プリント
7	4 平衡状態図 ・ 平衡状態図 ・ 固溶体形合金の平衡状態図			○		・ 液相線、固相線をプリントに記入し、まとめている。	演習プリント
8	4 平衡状態図 ・ 共晶形合金の平衡状態図		○		○	・ 状態図から、各領域の状態を正しく判断し、説明している。 ・ 二つの金属の融液と固体の量の比をてこの関係により求めている。	演習プリント 問題演習

(5) 授業の実際

本時の題目 結晶格子の構造と機械的性質

本時の目的 金属の結晶格子の構造を理解し、構造の違いから機械的性質がどのように変わるのかを考察する。

本時の展開（第3時）

段階	学習活動	指導上の留意点	評価
導入	①三つの結晶格子について、構造と名称を確認する。	・ それぞれ三つの構造について名称を確認させ、図に記入させる。	
	②前時の結晶格子の種類からどの構造が強いのか考える。（グループ学習） ③変形のメカニズムを考え、どのように金属は変形し	・ 結晶格子の種類からどの構造が変形しやすいかを予想させ、その理由を考察させる。 ・ 変形は、原子のすべりによって起こることを理解させる。	

展開	ていくのか考える。(講義) ④結晶構造から機械的性質を考え、結論を出す。 (グループ学習) ⑤模型による変形を観察する。	- 変形の原理を理解したうえで、二つの結晶格子がどのようにすべりを起こすのか、予測させる。 - 模型による観察から理解を深めさせる。	変形のしやすさを結晶格子の構造と機械的性質の関係をもとに説明している。 (思考・判断・表現)
まとめ	⑥鉄の結晶構造の変化についても、理解する。	- 机間指導を行い、ノートがまとめられているか確認する。 - 次回は金属組織について学習することを伝える。	

3 授業の様子

(1) 第1・2時

金属は温度によって状態が変化し原子の配列も変化することを理解させた。金属加工では、この状態変化を利用することで効率良く加工することができることも学習させた。また、金属は種類によって結晶格子の構造が違うことを理解させた。これらのことを十分に理解することが、今後の思考力の“基”となるのではないかと推察できるため、ここに時間をかけ、次の段階へ進むことにより、思考力を育成する機会をつくれるよう授業を展開した。

(2) 第3時(本時)

ア 導入(個人で考える)

三つの結晶構造がある中で、体心立方格子と面心立方格子に注目し、この二つはどのような構造の違いがあり、外力に対する変形について、自ら判断し理解できるよう進めた。論理的に物事を考えることができるような試みとして、『原子に接している原子の数』『格子中の原子の数』『充填率』を取り上げた。見た目の構造の違いだけではなく、“なぜそう思うのか”という説明がつくような見方をさせた。イメージをしやすいように、模型(図1)を教材として作成し、授業で活用した。

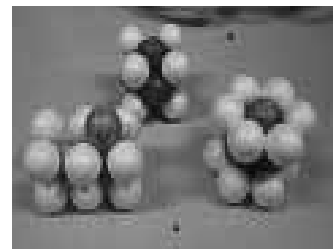


図1

イ 活動(グループ学習)

『体心立方格子と面心立方格子では、どちらが変形しにくい構造なのだろうか』という問いに対し、クラス全体で一つの結論を導くことを目標にした。グループ学習では、班の人数を4～5名とした。さらに、グループの中で、司会・記録・発表①・発表②の担当を決め、各人の役割をもたせた。グループの中で『体心立方格子と面心立方格子では、どちらが変形しにくい構造なのだろうか』という問いについて討議し、グループで結論を出させた。その際、結論を出した理由についても議論することで、『自分の考えを言う』『他人の意見を聞く』などの活動が生まれた。

次に、グループで結論を出し、グループの意見として発表させた。通常の講義形式の授業では、生徒に発問しても、“分かりません”と答える生徒が多い。しかし、グループで話し合い、グループの意見として発表することで、発言しやすい環境となった。最初に役割を決めたため、スムーズに各グループの発表ができた。

さらに、黒板に各グループがどちらを選び、どのような意見なのかをクラス全体が分かるように板書した。2グループが体心立方格子と判断し、残り7グループが面心立方格子となった(図2)。

結論を出した理由は次のとおりであった。

面心立方格子

- ・原子の空間中を占める割合が多く、詰まっているから。
- ・各面の中心に原子があるため各面衝撃に強く、各面の隅に原子がつながっているから。
- ・原子が多く、密集しているから。
- ・一つの原子に対して接している原子の数が多いから。
- ・模型を触ったときに、しっかりしていたから。

体心立方格子

- ・中心の原子がしっかりとしているから。
- ・面心立方格子より、核がしっかりとしているから

ウ 活動(講義)

次に変形のメカニズムについて図を板書し、説明を加えた。新たな知識を与えることで、新しい発想が芽生え、理解が深まると考えた(図3)。

⑦面心	④体心	①面心
⑧面心	⑤面心	②面心
⑨面心	⑥体心	③面心

図2

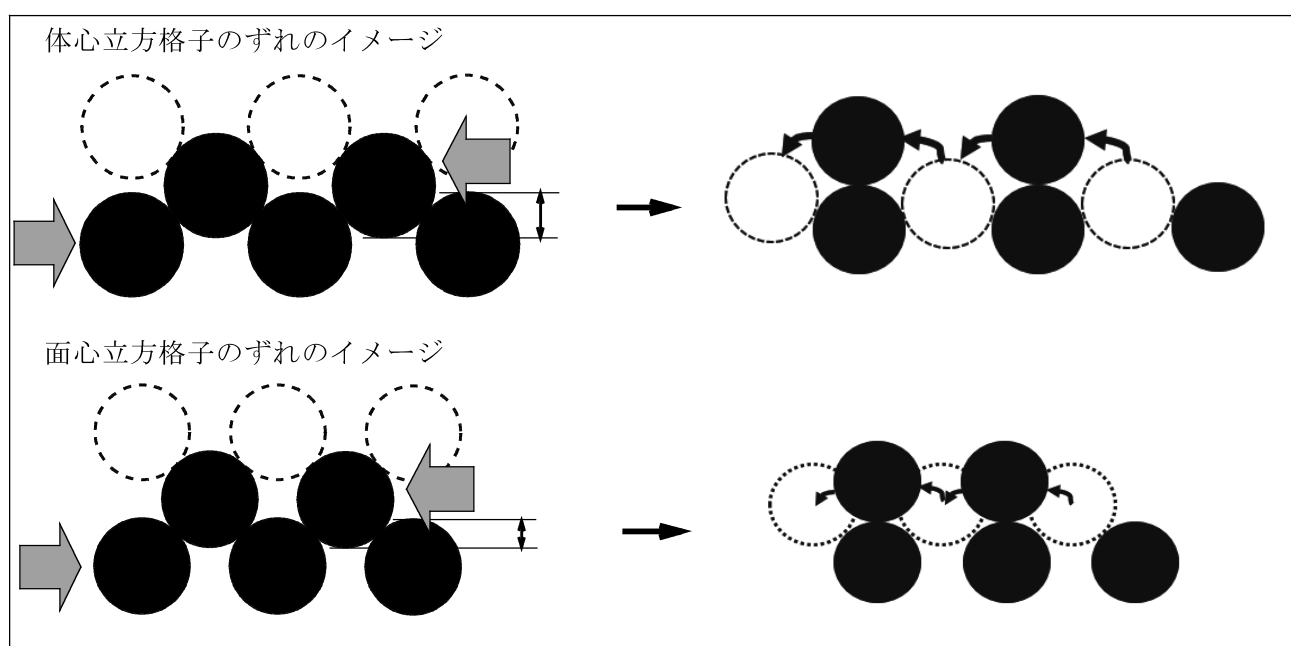


図3 変形のメカニズムの説明

エ 活動(グループ学習)

変形のメカニズムを説明した後、グループで再度考えさせた。その結論を出した理由も考えさせ、発表を行った。(図4)

変形のメカニズムの説明後、5グループが面心立方格子から体心立方格子に結論を変えた。よって、体心立方格子の結論を出したグループが7グループ、面心立方格子が2グループとなった。新たな知識により、新たな発想が生まれ結論が変更された。(図5) この再考する過程が大切であると考え。そして話し合いによりクラスとしての答えを『体心立方格子』と結論付けた。



図 4

⑦面心 体心 ↓	④体心 体心	①面心 体心 ↓
⑧面心 面心	⑤面心 体心 ↓	②面心 面心
⑨面心 体心 ↓	⑥体心 体心	③面心 体心 ↓

図 5

オ 活動（模型を使つての実験）

最後に変形の様子がわかるように、模型を使って説明した。（図 6・図 7）変形が起こるのは、転位によるすべりが起こるからであることを理解させた。体心立方格子の模型と面心立方格子の模型をつくり、生徒全員に体験させた。（図 8・図 9）



図 6

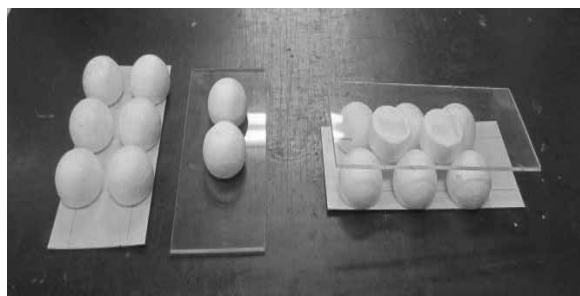


図 7



図 8



図 9

カ まとめ（結論・解決）

体心立方格子の方が転位しにくいことから変形しづらいことを説明し（図10）、クラスの結論が正しかったことを伝えた。その際、笑顔や歓声などがあがり、拍手まで起き、一体感が生まれた。さらに、鉄（体心立方格子）とアルミニウム（面心立方格子）では、明らかにアルミニウムの方が変形しやすく、鉄の方が変形しにくいことを確認させ、納得しやすいように授業のまとめをした。

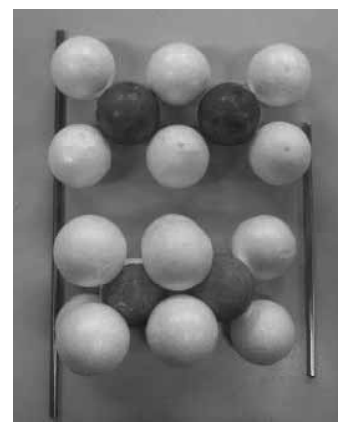


図10

(3) 第3時の成果と課題

本事例では、講義により金属材料に関する構造の知識を理解させることから始めた。これは、考える”基”となる知識である。次に課題を与え、その課題について答えを出すように導いていく。まずは個人で考え、次にグループ学習の手法を取り入れることにより、自分の考えを確認し、討議しながらグループとしての結論にたどりつくように展開した。

さらに、新たな知識を与えることにより、グループとして考えが変わり、より思考を深めていく流れも作ることができた。一回で結論を出してしまうのではなく、知識を積み重ね、結論を引き出していくなかで思考が深まる。フィードバックさせることが、理解を深める過程となる。今回は、それができたのではないかと思う。最後に、模型を使うことにより原子の転位によるずれを、明確なイメージとしてとらえさせることができた。

授業後、課題も見つかった。授業を進めることを優先してしまい、説明がやや雑になっていた。授業を見学していた先生方からは、もっと変形のメカニズムに時間を割き、丁寧に説明をすることで理解が確実になるのではないかとアドバイスを頂いた。この反省を踏まえ2時間で完結するような内容に改善した。グループ学習については、肯定的な意見もいただいたが、グループのつくり方について、机を寄せ合うことだけがグループ学習ではなく、簡単に意見を交換することにより、生徒たちが考えを深めていく場面を作っていくことが大切であり、「立って話し合うことも効率的ではないか」との意見も出された。

(4) 第4時

この授業では、金属の変形についてさらに説明を加えた。変形は結晶がずれることで起こる。このずりは転位であり、原子の並んだ面がずれて転位を起こす。これらのメカニズムを板書し、説明を行った。今回はグループ学習や模型を使った視覚的な活動を行ったが、今回の授業は講義形式を取り、じっくり自分で考えることをねらいとした。

(図11) 前時の内容を踏まえ、変形の転位について理解を深めさせたいと考えた。講義後、他の金属についても調べる生徒が出て、その金属がどの結晶格子か調べ、機械的性質がどのようなものかを自ら探究する行動があらわれた。一人でじっくり考える時間をつくることが大切であることがわかった。ただ、常に時間を確保することは難しいと感じた。



図11

4 まとめ

(1) 成果

本事例では、講義中心になりがちな指導内容にグループ学習を取り入れて授業を進めた。さらに、考えることのきっかけづくりを目的として、模型をつかって目で見て触れさせた。「①講義で知識を学ぶ。②課題に対し、答えを出す。③新たな知識を学ぶ。④加えた知識で思考し、結論を導く。⑤新たな課題を自ら発見する。⑥解決する」このプロセスを繰り返すことにより、思考することを身に付けさせることが大切であると考えた。

(2) 課題

今回の事例は、結晶格子の構造の違いによって機械的性質がどのように違うのかを考えることをとおして、理解度を向上させることが目的であったが、その目的は達成できたと思う。ただ、思考を深めさせるには、時間をかけることが必要だと感じた。その時間をどう確保するかが重要である。そのために、授業展開も十分検討することが必要であると考えた。グループ学習についても、机を移動したり、誰とグループをつくるかで時間を使ってしまうたりしては、貴重な時間を無駄にしかねない。立ったまま話し合いをすることも、検討する必要がある。

事例 2

「生産システム技術」における授業の工夫

～ 少人数によるグループ学習（意見交換と実験） ～

1 本事例について

本事例においては、単元「磁気と静電気」の中から「磁気作用の応用」について取り上げる。前時までに電流と磁界の関係、磁界中の電流に働く力の大きさと向き（フレミングの左手の法則）について学習し、本時に直流電動機が磁界中の電流に働く力の応用例であることを示す。直流電動機と電磁力がどのような関係にあるのかを、個人での学習、及び少人数によるグループ活動をとおして、基礎的な知識と技術を習得させる中で、生徒の興味・関心を育みながら思考力を高めていくことを目指した。また、生徒自らが作り上げた実験装置を使い、実際に動きなどを目で確認することで授業内容の理解を深めるとともに、物事を考える力を高めたいと考えた。

2 授業実践

(1) 単元名 磁気と静電気

(2) 単元の目標

磁気、静電気、静電力について理解させ、クーロンの法則を用いて計算できるようにする。電流による磁界の発生、磁界中の電流に働く力の大きさと向きについて理解させ、直流電動機および直流発電機の原理を理解させる。コンデンサの構造および機能について理解させ、直列接続・並列接続における、電荷・電圧静電容量にかかわる計算ができるようにする。

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
電気や磁気に関する各種の法則に関心を持ち、意欲的に学習に取り組もうとしている。	電流と磁気のことを考察し、表現している。また、コンデンサに蓄えられる電荷の量について考察している。	電流と磁界に関する実験の回路を組み、実験を適切に行うことができる。	磁気に関する法則を理解し、計算によって磁力の強さを求めている。

(4) 単元の指導計画及び評価計画

時間	学習内容	評価規準との関連				評価基準	評価方法等
		関	思	技	知		
第1 1 時	1 電流と磁気・磁石と磁気 ・磁気誘導と磁束密度 2 電流による磁界		○		○	・磁気に関して、電流と磁界の関係を理解している。 ・磁界の向きをワークシートに表現している。	・ノート ・ワークシート
第3 3 時	2 磁気作用の応用 ・電磁力と直流電動機	○				・電流と磁界の関係、磁界中の電流に働く力の大きさについての話し合いで発言している。	・行動観察

					○	・コイルに働く力について理解している。	・ノート
第4時 (本時)	2 磁気作用の応用・電磁力と直流電動機		○		○	・コイルが回転する条件を考え、表現している。 ・電磁力が直流電動機に应用されていることを理解するための実験のためのクリップモータを作ることができる。	・ワークシート ・行動観察、作品
第5時	2 磁気作用の応用 ・電磁誘導と直流発電機		○		○	・フレミング左手、右手の法則を活用し、電磁力、誘導起電力の向きを求めている。 ・磁界中での導体の運動で発生する誘導起電力を理解している。	・ワークシート、行動観察 ・ワークシート
第6時	3 静電気・帯電と電荷 ・静電容量 ・いろいろなコンデンサ	○			○	・身近な現象としての静電気について話し合い、発言している。 ・コンデンサの材質による分類ができている。	・行動観察 ・ワークシート
第7時	3 静電気・コンデンサの接続				○	・コンデンサの直列接続、並列接続における合成容量の計算方法を理解している。	・計算問題、ノート

(5) 本時の内容

ア 本時の目標

電磁力によりコイルが回転するには、どのような構造にすることが良いか思考し、表現することができる。

イ 本時の展開（第4時）

配分	学習の内容	学習活動	指導上の留意点	評価
導入	・前時までの復習と本時の学習内容の概略	・磁界中の電流に働く力の大きさと向きについてについて復習する。(フレミングの左手の法則) ・フレミングの左手の法則を利用して、直流電動機が成り立っていることについて復習する。	・フレミングの左手の法則について、実験装置（装置1）を用いて確認する。	
展開1	・コイルに働く力について	・磁界中に置かれたコイルにどのような力が働くか考え、力の向きなどを理解する。	・磁界中のコイルに流れる電流の向きが異なることで働く力の向きが異なる	

	活動 1 ・ コイルの回転について 活動 2	・ コイルに働いた力によって、回転力が発生することを理解する。	・ ことを考えさせる。グループでの話し合い結果を発表させ、異なる意見を取り上げる。 ・ どうすれば回転するかグループで話し合わせ、結果を発表させる。	・ コイルが回転する条件について考え、表現している。 (思考・判断・表現) [ワークシート]
展開2	・ クリップモータについて	・ クリップモータの製作を通して、回転することを確認する。	・ クリップモータの製作において、回転の条件を意識させる。	・ クリップモータの製作や、実験を行う技能を身に付けている。 (技能) [行動観察]
まとめ	・ 本時のまとめと次回の予告	・ 電磁力について確認する。 ・ フレミングの左手の法則と直流電動機の関係について確認する。 ・ 次回の説明を聞く。	・ ノートがまとめられているか確認する。 次回はフレミングの右手の法則について学習することを伝える。	
備考	準備するもの：実験用具（エナメル線 2 m、紙ヤスリ、クリップ 2 個、磁石 2 個）、セロハンテープ			

3 授業の様子

(1) 第 1・2 時

授業を進める中で生徒に確認をすると、磁石や磁気に関する内容を、中学校の「理科」の授業の中で学習していた。このこともあり、自分たちが持つ知識を生かして興味を持って、磁石の基本的な性質や磁気に関する量について学習していた。磁石がなぜ方位を示すのかを問いかけ、グループで検討させると、活発な意見交換がなされ、積極的に学習に取り組むことができていた。

また、授業で活用している授業ノートを、通常よりも図を多く使うようにした。ワークシートを活用し、学習内容を考えながら図に記入していった。このことにより、興味・関心の向上や知識の定着を図った。

(2) 第 3 時

第 1・2 時と同様に、中学校等で一度は学習している内容であることから、磁界中の電流に働く力の大きさと向き（フレミングの左手の法則）について興味を持ち学習に取り組んでいた。電磁力が発生することは理解しているが、発生メカニズムについて詳しく学習をしたことがなかったようである。そこで、力の向きについてグループでの話し合いをさせた。話し合いの結果を発表させると、第 2 時に学習したアンペアの右ねじの法則を取り上げるグループが多く、知識が定着しつつあることを感じる事ができた。

この単元の学習開始時に、生徒が学習意欲が向上する授業形態についてアンケートを実施した。結果を踏まえ、実験を取り入れることとした（図1）。実験の一つとして、U字形磁石や学校にあった廃材を使った自作の実験装置（図2）を利用して、実際に電磁力が働く様子を見せた。ワークシートの生徒の記述を見ると、興味を持ちながら、電磁力が発生している様子を観察していたことがうかがえる（図3）。

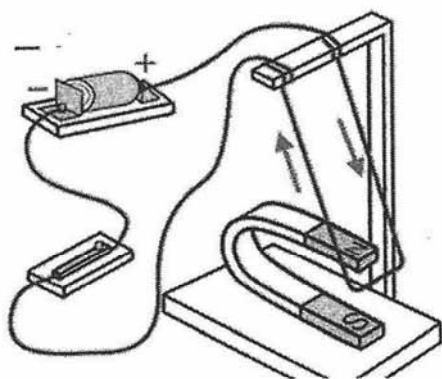
	選択数	割合
① ワークシートを利用する	35	33%
② 実験を取り入れる	33	31%
③ 動画を利用する	24	22%
④ 隣人との相談	10	9%
⑤ パワーポイントを利用する	4	4%
⑥ ワークシートを利用しない	1	1%

図1 アンケート結果



図2 実験装置

○実験で確認をしてみよう。



実験後に記入しましょう

①分かったこと

磁石の向きや、電流の向きを変えると、力の向きが変わる。

②感じたこと

どよめきかみただけで向きが変わったり、力の大きさが変わったりするのかもしれない。

図3 生徒の記述例（実験後の記述）

(3) 第4時（本時）

ア 授業環境づくり

今回の授業は、①講義形式の授業、②グループ活動、③実験と3パターンの形式をとる。そこで、検討した結果、講義中に全員が前を向くことができ、かつグループ活動へスムーズに進むことができるように座席を配置した（図4）。グループでの活動は、横に並んだ3人組で行うこととした（図5）。

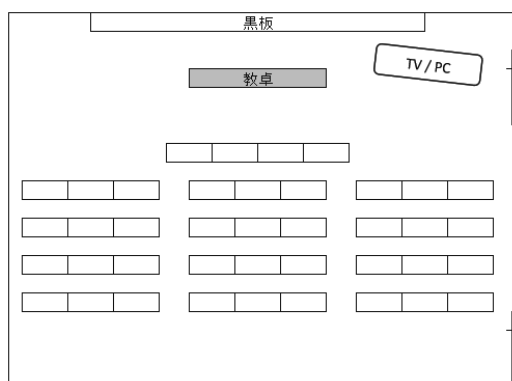


図4



図5

イ イメージをしやすくするための授業

プレゼンテーションソフトを使用し、視覚的に訴えかけた。プレゼンテーションソフトを利用したことで、生徒の意識が高まり、授業を集中して受けていた（図6）。「イメージしやすかったですか」のアンケート結果からも効果的であったことを読み取ることができる（図7）。



図6 テレビを利用した授業の様子

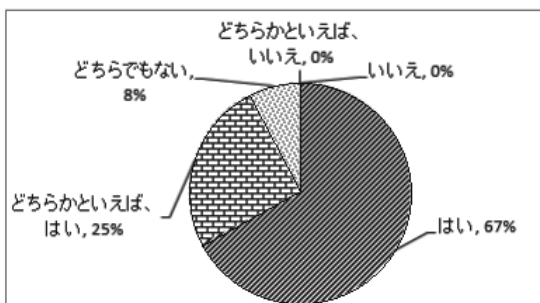


図7 アンケート結果

ウ 個人での学習（思考）とグループでの学習（思考）

(ア) （活動1）コイルに働く力の理解

回転力を生むために、コイルの形状やコイルの置かれる環境を提示し（図8）、このコイルに、フレミングの左手の法則より電磁力が発生する時、軸があるとした際のコイルの動きを考えさせた。授業の序盤だったこともあり、なかなか生徒からの自然な発言が出てこなかった。そこで、動きのヒントを与え、さらに予定より早くグループ活動に移行し、グループ内での意見交換を行わせることとした。すると、自分の考えに自信のなかった生徒が他者の意見を聞くことで、予想以上の活発な話し合いを行っていた。今回は3人でグループ活動を行ったが、個人で考えさせた後、グループで考えさせることで、話し合いが活発になったと考える。

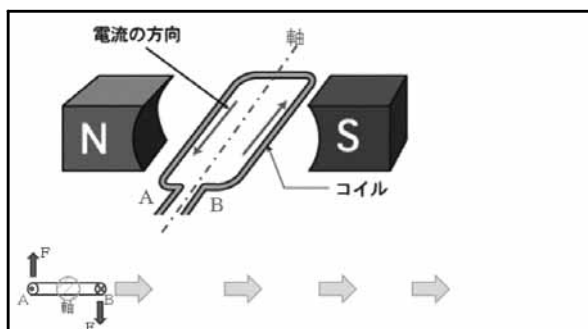


図8 提示資料

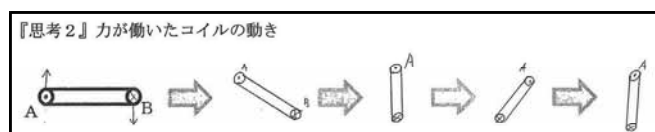


図9 生徒記述例（コイルの動き）

(イ) （活動2）コイルを回転させる方法

授業ノートに、力が働いたコイルの動きを記載させた（図9）。この状態でコイルが回転するかを問いかけると、「回らない」との意見を出す生徒が数名いた。生徒の意見のとおりで、コイルは回転しない。そこで、「どのようにすればコイルが回転するのか」を先ほど同様にグループで考えさせた。積極的に話し合いをしているグループが多く、グループごとに発表させたところ、想定どおりの答えを出すグループ、また高校生らしい発想力を生かした優れたアイデアを出しているグループがあった。この時点で、生徒たちの思考を促すことができていると感じた（図10）。



図10 グループ活動後の意見発表

『思考3』上図において、どうすればコイルが回転するようになるだろうか？

●『思考2』の図を使って、班で考えてみよう。

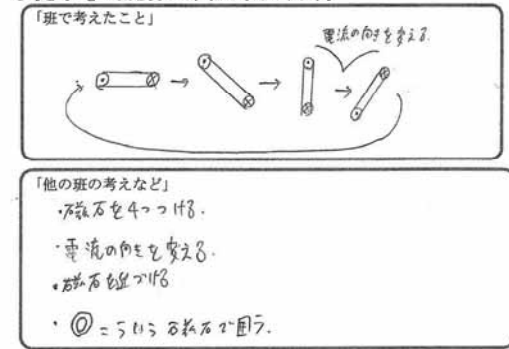


図11 生徒記述例（回転させる方法）

グループの意見の板書とプレゼンテーションソフトを使い、回転させる方法をまとめた。電流の向きを変える、磁束の向きを変える、回転の途中に力をなくす（電流を流さない区間を作る）という、想定していた三つの答えのうち、二つが生徒から出てきた（図11）。今までの学習の中から関連した内容を結び付けていかないと簡単には出てこない答えであることを考えると、思考力が向上していることを感じることができる。想定していた三つの答えのうち、残り一つの答えが、この後に行うコイルを回転させる実験で取り入れる内容であるため、補足説明をした。

エ 理論を実証するための実験

今回の実験では、「クリップモータ」を取り上げた。過去に作ったことのある生徒が何人もいたが、その時は、「原理は分からずただ作った」としか感じなかったようである。ここでは、学習した理論を実証することを意識しながら製作させた。クリップモータがうまく回ったグループ、なかなか回らなかったグループに差が出てしまった。しかし、生徒たちは確実に回る物をつくりたいと必死に取り組んでいた。実験後に、生徒から「電磁力と回転の慣性とが、うまく融合したときに回るんですね。モータって凄いですね」と言われたときに、学習させてきた理論・知識がしっかり定着し、それらを活用する思考力を育むことができたことを実感した。

（図12）



図12 実験風景

4 まとめ

(1) 成果

本事例は、通常座学中心の受け身になりがちな授業展開を、グループでの他者との意見交換や実験を協力して行う形とし、知識と技術を習得させるとともに、思考力を高めることを目的として実践を行った。

理論を学んでから、それらを実証するための実験を行うことを通して、内容をより理解しながら、思考力を育むことができたと考える。特に、グループでの意見交換から、自分の意見を他者に話し、他人の意見に耳を傾けながら学習することが効果的であったと考える。意見交換ができていたことは、「グループ活動への参加度合」というアンケート結果で、80%の生徒が「積極的に参加できた」と答えていることからわかる。(図13)。

また、実験をしていく中で、生徒から「うまく回転させるには軸が重要なんです」といった言葉が出ていた。うまく回らない生徒に対し指導を予定していた事を、こちらが伝える前に、自ら考え発言へとつなげていたことから、表現力も高められたと考えることができる。

グループ活動への参加度合

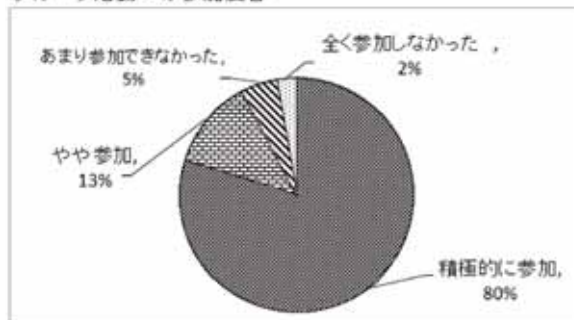


図13 アンケート結果

(2) 課題

3 パターンの形式（①講義形式の授業、②グループ活動、③実験）をとったことで、生徒の理解や思考が深まったこと考える。グループ活動が活発だったこともアンケート結果から読み取れる。しかし、実践してみて、内容が盛りだくさんになっていたかもしれない。生徒は、授業への達成感が高いものの、活動内容が多く余裕のなさをアンケートに述べる者がいた。より深い思考を促すために、授業内容の精選や、2時間での実施を検討することも考えられる。

事例 3**「実習」における課題解決を図る授業の工夫**

～ 丁張り施工実習における個別学習、ペアワーク、
全体学習をスパイラルに展開する授業の試み ～

1 本事例について

本事例は、土木を学ぶ3学年を対象とした、科目「実習」のテーマ「丁張り施工実習」において、知識、技能の習得、思考力、判断力、表現力の育成を図った。特に思考力の育成に重点を置いた指導を行った。今回の実習では、1、2、3年で行った要素的な実習をもとに、そのまとめとして総合的な実習内容を取り扱い、実際的な知識と技術を習得することをねらいとしている。その過程において、自ら丁張りを施工するためにはどのような方法で、どのような器具を、どのように使用して施工するか、最初に一人一人の生徒に考えさせた。次に、ペアワークで同様のことを考えさせ、発表させた。そして最後に、ペアワークで発表した内容を全員で検討し、最適な丁張りの施工方法を全員で導きだし、実際に施工する実習を行った。個人とペアワークでは、それぞれワークシートを使用して、図をかく作業を実践した。

2 授業実践**(1) 単元名** 丁張り**(2) 単元の目標**

丁張りの施工に関する基礎的な知識と技術を習得し、実際に現場に合わせた各種丁張りが施工できる。

(3) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識理解
丁張りや勾配のついた丁張りの施工について関心をもち、それらの施工に主体的に取り組もうとしている。	丁張りの施工方法について思考を深め、各種機器、器具の使用方法を適切に判断し、表現している。	それぞれの丁張りの施工ができる。また、各種機器、器具の性質を踏まえて、安全に配慮しながら実際に使用することができる。	丁張りの基礎的・基本的な性質や種類及びその施工方法について理解している。また、各種機器、器具の性質を理解している。

(4) 単元の指導計画及び評価計画

時間	学習内容	評価の観点				評価規準	評価の方法
		関	思	技	知		
1	・丁張りについて	○				・丁張りの役目と種類に関心をもち、施工に取り組もうとしている。 ・丁張りの施工の仕方を考察し、表現している。	・報告書 ・行動観察 ・ワークシート ・行動観察
2	・丁張りの施工の仕方について		○				

3 4	・ 丁張りの施工について			○		・ 丁張り施工における道具の取扱いと危険について考え、安全に配慮して丁張りの施工をしている。	・ 行動観察
5 6 7 8	・ 勾配のついた丁張りについて ・ 勾配のついた丁張りの施工の仕方について ・ 勾配のついた丁張りの施工について ・ 各機器、器具の取扱いについて	○	○	○	○	・ 土工事における勾配の役目について関心をもち、その施工に取り組もうとしている。 ・ 勾配のついた丁張りの仕方を考察し、表現している。 ・ 勾配のついた丁張り施工における道具の取扱いと危険について考え、安全に配慮して丁張りの施工をしている。 ・ 丁張りの施工における各種機器、器具の取扱いを理解している。	・ 報告書 ・ 行動観察 ・ ワークシート ・ 発問 ・ 行動観察 ・ 報告書

(5) 第1時から第4時の実践

全長5000mm、深さ300mm、幅300mmの溝を掘るためにはどのような丁張りを施工したらよいかを、ワークシートを用いて一人一人の生徒に考えさせた。その後、ペアワークでそれぞれの考えた方法を比較し、より適切な方法を検討させた。そして、その内容を発表させ、どのような方法が良いか全員で考え、実際に丁張りを施工した。

(6) 第5時から第8時の実践

本時では、1%の勾配がついた全長5000mm、深さ300mm、幅300mmの溝を掘るためにはどのような丁張りを施工したらよいかを、ワークシートを用いて、まず初めに一人一人の生徒に考えさせた。その後、ペアワークでそれぞれの考えた方法を検討しあって、より良い方法を考えさせた。そして、その内容を発表させ、どのような方法が良いかを全員で考え、勾配のついた丁張りを施工した。

ア 5から8時間目の授業

目標：勾配の付いた丁張りを施工するための基本的な知識と技術を習得させる。

※実施においては、区切りの良いところで随時休憩をとることとする。

段階	学習活動	指導上の留意点	評価
導入 10分	・ 丁張りの役目と種類について復習する。	・ 丁張りの役目と種類についてそれぞれ確認し、図を用いて復習させる。	
展開1 70分	・ U字溝の施工に勾配をつける理由を考える。 ・ どのように勾配のついた丁張りを施工したらよい	・ U字溝の施工をする際、勾配にどのような役割があるかを考えさせる。 ・ 個人、ペアワークで考えた勾配のついた丁張りの施工方法を図にまとめ	・ 積極的に考えようとしている。 (関心・意欲・態度) [ワークシート] ・ 勾配のついた丁張りの施工につ

	かをワークシートに自分で考えて記入した後、ペアで考える。	させる。	いての考えを表現できている。 (思考・判断・表現) [ワークシート・発表]
展開 2 90分	- 勾配のついた丁張りの施工方法についてペアで考え、図にまとめる。代表者が白板上で発表する。 - 各班の方法を比較、検討し、どのような方法が良いか考え、施工方法を決定する。 - 丁張りを施工するために必要な道具を準備する。 - 各種道具の使用方法和危険な使用方法について考え、発表する。また、適切な服装をしているかを自分たちで確認する。	- 各班の方法で勾配のついた丁張りの施工ができるかを比較させる。 - 作業手順や材料の使用量、道具の用途を考えさせ、適切な丁張りの施工方法を導き出せるように支援する。 - 道具の用途を考えさせ、適切な道具を準備できるように説明する。 - 各種道具の使用方法和危険性に気付かせる。適切に作業服を着ているかを二人一組で再度確認し合わせ、安全意識を高める。	- 丁張り施工と掘削作業の関係について理解している。 (知識・理解) [実習報告書] - 安全に考慮し、丁張り施工ができている。 (技能) [行動観察]
展開 3 20分	- 各種道具を使用して丁張りを施工する。 - 各種道具を使用して勾配のついた丁張り施工し、水糸等を利用して確認する。 - 作業後、実習場所を元に戻し、各種道具を適切に片付け、危険が無いを確認する。	- 安全を考慮し、丁張り施工の手順を確認させ、作業について説明する。 - 離れた位置から勾配を確認させる。 - 作業後、通行人等に怪我・事故が起きないように注意を促し、確認させる。	
まとめ 10分	- 丁張りの施工や各種道具の使い方について確認する。 - 怪我等がないか確認する。		

3 授業の様子

(1) 展開 1 について

U字溝に勾配をつけることで水を流すことができるため、U字溝を敷設する際に勾配を設け

る丁張りの施工について考えさせた。前回の実習と同様に、個人やペアワークではワークシートを使用し（図1）、それぞれ意見をもとにペアで話し合い、丁張りの施工の仕方をホワイトボードに記入させ、発表させた（図2、図3）。活動にあたっては、個人で思考し、考えをしっかりともち、ペアワークにおいては、自らの意見をしっかりと伝え、相手の意見も取り入れることを意識させた。

(2) ペアワークについて

前回の実習でもペアワークを行っているので、今回は、スムーズに相手と意見交換することができていた。その際、違う班の生徒と意見交換するなど、それぞれで考えたことをより深めることができた。一人一人の生徒によく考えて欲しいところ、「思考」すべきところを前段階で確認したため、生徒は、実践しやすかったようである。

(3) 展開2について

それぞれのペアの丁張り施工方法を発表した後、どの方法であれば目的のU字溝に勾配をつけて敷設できるかを全員で考えた。前週に基本的な丁張りの施工の知識と技術について理解していたため、今回は勾配をつけるためにはどのような作業手順が必要かを考えさせた。生徒は、レベルを使い、出発点、中間点、到着点のそれぞれで、標尺の読む値をどのように変化させれば、1%の勾配をつけることができるのかを考えた。自分たちで出した多様な意見をもとに、勾配の付いた丁張りを施工するための適切な方法を全員で協議した（図4）。

導き出した方法は、簡単な補足説明をすれば実際の作業に移ることができる適切なものであった。

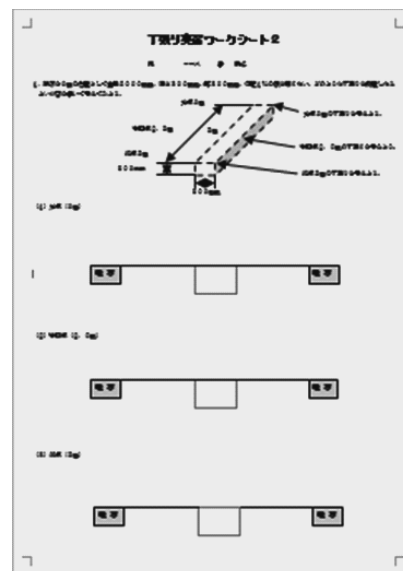


図1 ワークシート

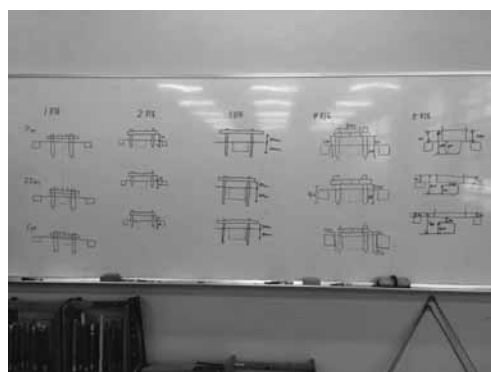


図2 生徒が考えた施工方法

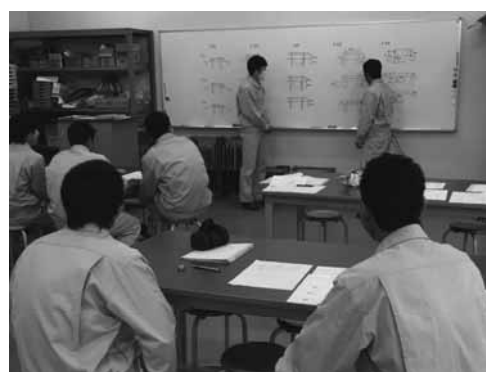


図3 生徒が説明している様子



図4 協議の様子



図5 服装確認の様子

(4) 展開3について

実際の作業においては、前週の実習内容や展開1、展開2によって施工する丁張りの形や作業手順を決定したため、作業の進め方もスムーズに行うことができた。レベルと標尺を使用して出発点、中間点、到着点の高さを測量する場面では、何名かの生徒が疑問を持ったことを生徒間で話し合いながら納得して作業をする場面が見られた（図6、図7）。図5は、安全のために大切な服装確認の様子である。



図6 作業の様子1



図7 作業の様子2

(5) 成果と課題

今回の実習では、前週の実習で基本的な丁張りの施工の知識と技術を習得していたので、「勾配の付いた丁張りを施工する」という目標を達成することができた。また、ワークシートの使い方や思考すること、ペアワークでの意見交換、発表、丁張りの施工手順等についても、生徒はスムーズに行うことができた。

4 まとめ

(1) 成果

ア 生徒の「報告書」より

- ・ 普段は、先生がやり方を説明してくれるので、それに沿って実習するので考えることはあまりなかったが、今日の授業のように考えることによって、深いところまでイメージすることができて良かった。また、考えたことが不正解だとしても、なぜ不正解なのかを理解することがよくできたので、とても自分のためになった。実際に丁張りの施工作

- 業をしてみると、みんなで考えたので、よりスムーズに作業をすることができた。
- ・今回の実習は自分達で考えることから始まったので、いつも以上に実習が難しく感じた。でも、そこから新しい知識をクラスメイトと考えることによって、身に付けることができました。
 - ・一人で考えてから、ペアでもう一度考えると、一人よりアイディアが出たので、新たに考えるきっかけになった。何か物事を考えて、一つの答えを導き出すことに達成感を感じることができた。実際に作業する時もイメージしながらできた。途中、標尺の読み方を間違えて中間地点の高さが低くなったが、それぞれで協力してすぐに直すことができた。丁張りについて深く学ぶことができた。

イ 生徒の「事後アンケート」より

- ・正直最初は、何をやるのか分からなかった。しかし、徐々に目的を達成するためには、どのようなことが必要なかを考えることが面白くなった。特に、自分一人で考えたことを、ペアとなった人ともう一度話し合うことで、他人の意見を聞くことができて面白かった。そして、それを元に発表し、他の班の意見も聞くことができ、新たに考えることができた。
- ・作業に必要な機器や道具を考え、どのような手順で進めるかを考えることができた。特に、手順は、作業効率等を考えながら決めていった。そのため、実際に作業が始まると、共通理解のもと生徒同士の意思疎通がある程度できていたので、スムーズに作業を進めることができた。いつもよりも早く終わることができた。
- ・思考するのは大変だが、やってみると面白かった。またやってみたいと思った。
- ・いつも以上に実習に積極的に取り組めたし、自分でも身に付いたと実感できた。

本センターが平成26年度に研究した「思考のすべ」のうち「関係付け」「理由付け」を意識した授業展開を試みたが、総合実習をするために要素実習を関係付け、目的の丁張りを設置するためにどのような方法が良く、どのような機器、材料を使用したら良いかを理由付けすることができた。また、自分の意見や考えを、相手に伝えるためにはどのように表現したら良いかを考えていた。

以上のような生徒のアンケートの記述からも、考察することにより過去の実習内容を振り返りながら、今回の実習内容の目標を達成することができたことがうかがえる。勾配をつけた丁張りを施工する際に、中間点の丁張りの高さを間違っていることに気づき、生徒だけでそれを修正することができた。この意見や行動から「思考力」が高まったと考えられる。

(2) 今後の課題

丁張り実習において、考察させるまでの過程については、今後も生徒の実態や講義の内容等を把握し、工夫していく必要性がある。

参考・引用文献

文部科学省『高等学校学習指導要領解説 工業科編』（平成22年1月）

国立教育政策研究所『評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料

【高等学校 専門教科 工業】』（平成24年11月）

文部科学省『言語活動の充実に関する指導事例集【高等学校版】』（平成24年6月）

高等学校における教科指導充実に関する調査研究
これからの「思考力」の育成を目指して

発 行 平成29年3月
栃木県総合教育センター 研究調査部
〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町1070
TEL 028-665-7204 FAX 028-665-7303
URL <http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/>