

高等学 校

平成 2 6 年度

# 教育研究員研究報告書

農 業

東京都教育委員会

## 目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の視点	1
III	研究の仮説	2
IV	研究の方法	2
V	研究の内容	4
VI	研究の成果	21
VII	今後の課題	23

(農業部会)	<b>研究主題</b> <b>「生徒が主体的に取り組む授業の工夫とその評価について」</b>
--------	---

## I 研究主題設定の理由

今年度の高校部会テーマは、「思考力・判断力・表現力等を育むための指導と評価」である。学校教育法では、「生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、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育み、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない。」と示されていることを踏まえ、農業教育を通して思考力・判断力・表現力等を育むためには、①基本的な知識・技能の確かな定着による苦手意識の緩和。②生徒の主体性を重視することで、生徒自ら進んで学習活動を充実させていく。これら2点が必要不可欠であると考えた。

現在、都立農業系高校では、科目「農業と環境」や科目「総合実習」などにおいて、自校で作成したテキストなどを活用し、農業生物の観察や実験・実習を行い、事後にレポートを作成させ学習内容の定着を図っている。その中で、食品系学科においては、食品の製造実習に比べ、実験実習を苦手と感じる生徒が多くいる。また、実際の授業においても、実験の手順を生徒に考えさせたり、仮説を立て、得られた結果から身に付けた知識や技術を活かしてものごとを考察させたりすることにより、科学的思考力を育成する時間が十分に確保できていない。さらに、提出されたレポートの考察内容に基づいた評価や、生徒にレポート内容とその評価をフィードバックし、知識の定着を図るなど、評価に基づいた指導が不十分である。

これらのことから、実験科目において、生徒が主体的・探究的に取り組めるよう、自校テキストの他に、視覚的に捉えやすい教材を用いて実験の目的やその手順を考えさせたり、実験結果から考察する段階において、きめ細かい指導を行ったりする必要がある。また、実験実習後に提出させるレポートにおいて、観点別学習状況の評価を定着させるとともに、評価に基づいた指導を充実させる必要がある。これらの手立てにより、思考力・判断力・表現力等が育まれると考えた。

以上のことから、本部会では、「生徒が主体的に取り組む授業の工夫とその評価について」を研究主題として設定した。

### 【農業科目における思考力・判断力・表現力の定義】（平成25年度研究報告書引用）

思考力：農業に関する諸課題の解決を目指して、自己の考えをまとめることのできる力

判断力：これまでの学習で身に付けた基礎的・基本的な知識と技術を基に、農業に携わる者として適切に判断できる力

表現力：農業に関する諸課題の解決方法について、自分の考えを言葉や文章等を活用して他者に伝えることのできる力

## II 研究の視点

今回、研究を進めるに当たり、都立農業系高校の食品系学科における現状と課題について協議し、製造科目に比べ実験科目において生徒が主体的に取り組めていないという意見が多数あ

り、生徒が主体的に取り組めるような授業改善を行うことが必要であるとの共通理解を得た。

特に食品の製造科目では、生徒自らの手で食品を生み出すという達成感が得られることで、生徒の主体性を向上させる要因となっていることが話し合われた。つまり、生徒の思考力・判断力・表現力等を高めるには、生徒の主体性をどう育むことができるか、視覚的に授業内容を捉え、意欲・関心を引き出せるかが鍵となると考えた。

本部会では、生徒が実験科目の学習に主体的に取り組むことができるよう、視覚的に学習内容を捉える事のできる「学習カード」を教材として用いる指導を行うことにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができるか検証する。また、適切な評価とその評価を生徒にフィードバックすることにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができるか検証する。これらの検証内容を2回の検証授業を通して検証するとともに、事前・事後アンケート等から生徒の変容を分析し、考察する。

生徒の主体性と獲得した確かな知識・技術の上に、生徒の思考力・判断力・表現力等は育まれるとの視点に立ち、本研究に着手した。

### Ⅲ 研究の仮説

教科「農業」における学習指導は、各科目の実習や実験で生産した生産品や実験結果などの「結果」を重視した時間配分となっており、実習の目的や手順などの授業の導入段階で、生徒に思考、判断させる時間が十分に確保できない現状がある。また、結果から考察を導き出す過程で科学的思考力を育成する教科指導も十分に実践されていない。

また、実習後に作成させるレポートにおける考察は、得た知識や調べた内容を活用し、結果を論理的に思考・判断し、その考えを他者に分かりやすく表現する重要な項目であるが、この項目に関する評価が十分に行われているとは言えない。

本部会では、思考力・判断力・表現力等を育むための指導と評価へのアプローチとして「学習カードの活用」と「レポートにおける観点別学習状況の評価と指導」を主に、以下の仮説に基づいて研究を行った。

- 1 実験において学習カードを活用した指導方法を工夫することにより、生徒の主体性と思考力を育むことができる。
- 2 レポートにおいて観点別学習状況の評価の定着を図るとともに、指導と評価を一体化させることにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができる。

### Ⅳ 研究の方法

食品系学科における科目「総合実習」の実験分野において、学習カードを活用した検証授業と検証授業後に提出させるレポートの指導と評価の一体化を通して、生徒の主体性に基づいた思考力・判断力・表現力等を育むことができるか、以下の方法で検証した。

#### 1 学習カードの工夫

##### (1) 授業内容の理解度を高めるための工夫【ビジュアル化】

実験器具・実験材料や操作手順を写真等で提示し、より一層のビジュアル化を図った学習カ

ードを作成することにより、授業内容の理解度を高める。

#### (2) 生徒の主体性を育むための工夫【設問方式】

生徒が受動的になりがちな実験手順の説明において、あえて異なった実験手順を提示した学習カードを作成し、“なぜ？”と疑問を感じさせることにより生徒の主体性を育む。

#### (3) 思考力・判断力を育むための工夫【考察の定型文の例示】

実験結果からなぜそのような結果になったのか、生徒自身がきちんと説明できるようにするためには、実験結果に基づいて考察させることが大切であるため、穴埋め形式の考察を例示した学習カードを作成し、その学習カードを活用して生徒たちに考えさせることにより、思考力・判断力を育む。

#### (4) 表現力を育むための工夫【グループ協議】

学習カードはラミネートで覆い、ホワイトボードマーカーで直接、書き込めるよう工夫することにより、グループ協議の内容を学習カードに書いたり消したりすることを通して、意見交換を活発化させることで表現力を育む。

### 2 学習カードを活用した検証授業

#### (1) 検証授業Ⅰ

都立農芸高等学校食品科学科1年生を対象に科目「総合実習」の実験分野である単元「重量パーセント濃度と比重」において学習カードを活用した検証授業を行う。導入、展開、まとめの各段階で学習カードを活用した指導助言を行い、思考力・判断力・表現力等について観点別評価を実施するとともに、生徒が主体的に取り組むことができたかその成果を検証する。

#### (2) 検証授業Ⅱ

都立農産高等学校食品科1年生を対象に科目「総合実習」の実験分野である単元「中和滴定の原理と酸の滴定」において学習カードを活用した検証授業を行う。導入、展開、まとめの各段階で学習カードを活用した指導助言を行い、思考力・判断力・表現力等について観点別評価を実施するとともに、生徒が主体的に取り組むことができたか、その成果を検証する。

### 3 レポートにおける書き方の変容調査

学習カードを使用しなかった授業と用いた授業で、事後に提出されたレポートの書き方がどのような変化を見せるか調査する。実験における考察は最も思考力・判断力を必要とし、他者に分かりやすく論理的に文章化する能力は、生徒の表現力のバロメーターとなる。そのため、考察などレポートの書き方の変容を比較調査する。

### 4 レポートにおける観点別評価と指導の一体化

レポートの考察項目の変容調査と合わせて、考察の記述内容を観点別評価し、その評価を生徒にフィードバックし、より良いレポートの書き方を指導する（観点別評価と指導の一体化）ことにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができたか、その成果を検証する。

### 5 アンケートの活用と分析

検証授業の事前、事後、生徒へのフィードバック後の3回、アンケートを実施し、その結果を分析することにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができたか、検証する。

## V 研究の内容

### 1 研究構想

全体テーマ **「思考力・判断力・表現力等を高めるための授業改善」**

高校部会テーマ **「思考力・判断力・表現力等を育むための指導と評価」**

#### 現状と課題

##### 【現状】

- 実験において、手順を考えさせたり、実験結果を考察させるなど、思考力を育む教科指導が十分に実践されていない。
- レポートの考察内容に基づいた思考力・判断力・表現力等を育む教科指導が十分に実践されていない。

##### 【課題】

- 実験において、生徒が主体的に実験の目的や手順について考えたり、実験結果を考察させることにより、思考力を育む学習活動をより一層充実させる必要がある。
- レポートにおける観点別学習状況の評価を定着させるとともに、評価に基づいた指導を充実させることにより、思考力・判断力・表現力等を育む必要がある。

#### 農業部会主題

生徒が主体的に取り組む授業の工夫とその評価

#### 仮説

- 実験において学習カードを活用した指導方法を工夫することにより、生徒の主体性と思考力を育むことができる。
- レポートにおいて観点別学習状況の評価の定着を図るとともに、指導と評価を一体化させることにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができる。

#### 具体的方策

- 生徒が主体的に取り組むことのできる学習カードを作成するとともに、学習カードを活用した指導方法を工夫することにより、主体性と思考力を育成する。
- レポートの観点別学習状況の評価を生徒にフィードバックするとともに、評価に基づいた個別指導を定着させることにより、思考力・判断力・表現力等を育成する。

#### 評価・検証

- 学習カードを活用した検証授業を行い、生徒の変容を分析し考察する。
- レポートにおける思考力・判断力・表現力等の評価の在り方について検証する。
- 検証授業において事前・事後アンケートを実施し、その結果を分析し検証する。

## 2 実践事例 I

教科名	農業	科目名	総合実習	学年	1 学年
-----	----	-----	------	----	------

### (1) 単元(題材)名、使用教材(教科書、副教材)

- ア 単元名 重量パーセント濃度と比重  
 イ 使用教材 「総合実習資料」(農芸高校編)

### (2) 単元(題材)の指導目標

- ・溶液について理解を深め、重量パーセント濃度の計算を通して、実験及び食品分析に関する学習について興味・関心を高める。
- ・質量、重量、容量の違いを理解し、比重の概念を理解させる。
- ・エチルアルコールの比重を求め、薬品に関する基本的な知識を習得させる。
- ・実験結果からグラフの書き方や、考察の書き方を習得させる。

### (3) 単元の評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解
重量パーセント濃度と比重について興味・関心を持ち、授業(実験)に主体的に取り組もうとするとともに、実践的な態度を身に付けている。	重量パーセント濃度と比重の実験結果について思考を深め、基礎的・基本的な知識と技術を基に、実験及び食品分析に携わる者として適切に判断し、表現する創造的な能力を身に付けている。	重量パーセント濃度と比重に関する基礎的・基本的な技術を身に付け、実験及び食品分析に関する操作技術を適切に活用している。	重量パーセント濃度と比重に関する基礎的・基本的な知識を身に付け、実験及び食品分析の意義や役割を理解している。

### (4) 単元(題材)の指導と評価の計画(4時間扱い)

時間	学習活動 ○：講義 □：実験・実習	評価の観点				評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
(3 時間) 第一次	○薬品のラベルから含有量や比重などを読み取るとともに、薬品の化学式や式量などについて学習する。	●			●	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薬品のラベルから含有量や比重などを読み取ることができる。(小テスト、レポート)</li> <li>・ボーメ比重計とピクノメーターを正しく使うことができる。(観察)</li> </ul>
	○ボーメ比重計とピクノメーターの使い方を学習する。		●	●		
	□エチルアルコールの比重及び蒸留水と食塩水の比重を求める。		●	●		<ul style="list-style-type: none"> <li>・エチルアルコールの比重及び蒸留水と食塩水の比重を求めることができる。(観察、レポート)</li> </ul>
(1 時間) 第二次	○質量、重量、容量の違いについて理解するとともに、溶液の濃度計算を行う。		●		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶液の濃度計算ができる。(観察、レポート)</li> </ul>

(5) 本時 (全4時間中の3時間目)

ア 本時の目標

(7) 比重計とピクノメーターの使い方を学び、実験操作を身に付ける。

(イ) 実験結果をグラフにまとめ、実験方法の妥当性や精度について考察させ、実習後に提出させるレポートにおいて考察の書き方を習得させる。

イ 本時の展開

過程	時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法 (ア～エ)
導入	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の目標を確認する。</li> <li>ボーム比重計とピクノメーターのどちらが食塩水の比重を正確に求めることができるか仮説を立てる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の学習目標と内容について理解させる。</li> <li>仮説の立て方について助言する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の学習目標と内容を理解している。(観察) (ア)</li> <li>仮説を立てる際、班員と話し合っている。(観察・発言) (ア)</li> </ul>
展開①	15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボーム比重計の取り扱いについて理解する。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学習カード①</span></li> <li>ボーム比重計の目盛りの読み方を理解する。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学習カード②</span></li> <li>1%から6%の食塩水の比重がどのように変化しているのかメスシリンダーを教卓に並べ観察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボーム比重計の取り扱いについて助言する。</li> <li>目盛りの読み方が理解できない生徒に対して助言する。</li> <li>教卓にメスシリンダーを並べ、比重計の先端部分の位置が、食塩水の濃度が高くなるほど上がることを視覚的に理解させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボーム比重計を正しく取り扱うことができる。(観察) (ウ)</li> <li>ボーム比重計の目盛りを正しく読み取ることができる。(観察) (ウ)</li> <li>質問に対し積極的に発言することができる。(観察・発言) (ア)</li> </ul>
展開②	20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>ピクノメーターの取り扱いについて理解する。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学習カード③</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学習カード④</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学習カード⑤</span></li> <li>蒸留水の重量と食塩水の重量を電子天秤で量る。</li> <li>食塩水の比重を求める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ピクノメーターの取り扱いについて助言する。</li> <li>電子天秤の使用方法を助言する。</li> <li>比重の求め方が分からない生徒に対して助言する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ピクノメーターを正しく取り扱うことができる。(観察、学習カード) (ウ)</li> <li>蒸留水の重量と食塩水の重量を正しく量ることができる。(観察) (ウ)</li> <li>食塩水の比重を求めることができる。(観察、レポート) (エ)</li> </ul>
まとめ	10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>各班の実験結果を黒板にまとめ、実験値と理論値を比較する。</li> <li>実験結果について班内で考察する。</li> <li>班内の考察を学習カードにまとめる。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学習カード⑥</span></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>より正確な実験値を出すための方法について助言する。</li> <li>班内で活発な意見交換を行うように助言する。</li> <li>班内の考察を基に、レポートの考察については、自分の考えを書くように助言する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>質問に対して積極的に発言している。(観察、発言) (ア、イ)</li> <li>自分の意見を発言することができる。(観察、レポート) (イ)</li> <li>考察について班員と話し合ってまとめることができる。(観察、学習カード、レポート) (イ)</li> </ul>



## (6) 観点別評価

観点別評価は、単元の評価規準に基づき、評価方法を工夫し、評価の観点ごとに「ねらいと学習活動」に即した評価規準によって評価することが必要である。ここでは、単元「重量パーセント濃度と比重」における観点別評価の総括について、以下のとおり示した。

<p>評価は、「A」、「B」、「C」の3段階で評価</p> <p>A : 「十分満足できる」状況と判断されるもの</p> <p>B : 「おおむね満足できる」状況と判断されるもの</p> <p>C : 「努力を要する」状況と判断されるもの</p>
---

## (7) 観点別評価の進め方

評価活動は、①評価目的、②評価規準、③評価場面（評価機会）、④評価方法、⑤評価資料の解釈によって構成されている。ここでは、「ねらいに即した評価規準」に照らして、「十分に満足できる」状況（A）と判断した具体例及び「努力を要する」状況（C）と判断した生徒への指導の手立てについて、以下のようにまとめた。

観点	ねらいに即した評価規準	「十分に満足できる」状況（A）と判断した具体例	「努力を要する」状況（C）と判断した生徒への指導の手立て
関心・意欲・態度	比重に関心をもち、溶液や重さに関する学習や実験に意欲的に取り組んでいる。	比重について、自らの体験を基に、意欲的に意見を述べたり説明したりすることができる。	比重について、生徒自身の生活体験や様々な場所での利用例を具体的に示し、関心を高めさせる。
思考・判断・表現	理論値と実験値が生じた差異について考え、実験操作や計算などからその原因を判断している。	理論値と実験値を比較し、具体的な原因について考え、判断している。	生じた差異の原因について具体的に提示し、考えさせるように促す。
	実験結果から考察し、事実と根拠に基づき自分の考えを表現している。	具体的に考察し、事実と根拠の双方について触れている。	事実と根拠の違いや考察の書き方について再確認させる。
技能	実験器具の使い方、比重の計算方法などの基礎的な技術を身に付けている。	実験器具を確実に取り扱い、準備から片付けまで合理的に行っている。	実験器具の使い方、比重の計算方法などの基礎的な技術を再確認させる。
	比重の測定を適切に行い、使用する比重計とピクノメーターを適切に扱うことができる。	比重の測定を確実に行い、使用する比重計とピクノメーターの使い方を理解し、操作している。	操作の目的やポイントについて手本を交え確実に理解させ、実験で習得できるよう指導する。
知識・理解	比重の概念や求め方を理解している。	比重について説明することができ、応用例などについて原理を理解している。	比重の意味について具体例を用いて、再度説明する。

## (8) 学習カードの作成

今回の検証授業では、生徒の思考力・判断力・表現力等を育むために、学習カードを活用した。学習カードを活用することで、生徒が授業に主体的に参加し、生徒の思考力・判断力・表現力等を育むことにつながることをねらいとした。特に比較できる写真を活用し、思考力や判断力を育むように工夫したり（図1）、生徒たちがグループで事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現できるよう記号式や穴埋め式の学習カードを作成した（図2）。



図1 学習カード③

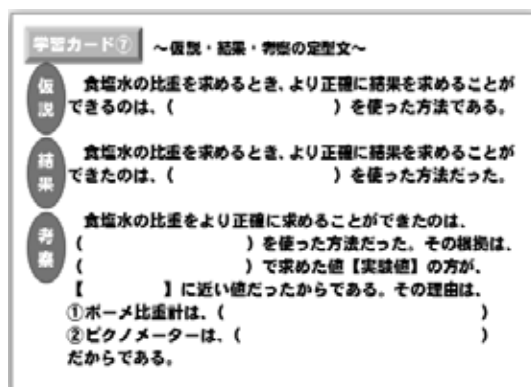


図2 学習カード⑦

### (9) 実習レポート（考察部分）の評価規準

評価	思考力の評価 (例)	判断力の評価 (例)	表現力の評価 (例)
「十分満足できる」状況と判断されるもの (A)	・実験結果や実験操作を自ら振り返るとともに、実験方法や実験器具の特性を踏まえた上で、根拠に基づいて考察することができている。	・実験値と理論値を比較し、より正確な結果を求めることができる実験方法を判断できる。	・他者に分かりやすく表現することができている。
「おおむね満足できる」状況と判断されるもの (B)	・実験結果や実験操作を自ら振り返り、根拠に基づいて考察することができている。	・実験値と理論値を比較している。	・自分の考えを表現することができている。
「努力を要する」状況と判断されるもの (C)	・根拠に基づいて考察することができていない。	・実験値と理論値を正しく比較することができない。	・考察を感想や結果と混同していたり、考察自体が述べられていない。

### (10) 実習レポート（考察部分）の評価結果

評価	思考力	判断力	表現力
「十分満足できる」状況と判断されるもの (A)	10人	18人	10人
「おおむね満足できる」状況と判断されるもの (B)	9人	0人	9人
「努力を要する」状況と判断されるもの (C)	17人	18人	17人

### (11) 評価に基づいた指導

検証授業後、提出させたレポートを評価（考察については、観点別評価）し、期末考査前の授業で生徒にフィードバックした。その際、レポート評価表を配布し、評価結果に基づき、生徒一人一人に以下のようなきめ細かい指導を行った。

評価結果が、「十分に満足できる」状況 (A)、「おおむね満足できる」状況 (B) と判断した生徒については、他にも考察の根拠となる理由を提示し、着眼点を広くもつように指導した。また、「努力を要する」状況 (C) と判断した生徒に対しては、授業内容を再度解説し、考察の具体的な書き方を指導し、再度考察させることにより、「おおむね満足できる」状況 (B) に改善することができた。

また、生徒が作成したレポートの考察について、観点別評価と指導の一体化を図ることにより、「努力を要する」状況 (C) と判断した生徒の思考力・判断力を育むことができた。

## (12) アンケートの概要

思考力・判断力・表現力等を育成する上で、学習カードを活用した指導と、観点別評価と指導の一体化を図る指導の効果を把握するため、ア 検証授業前、イ 検証授業後、ウ フィードバック後、にアンケートを実施した。

### ア 検証授業前

実施日 平成26年9月8日(月)

対象生徒 食品科学科1年 36名

	アンケート項目	観点
①	実験では、仮説を立てることができる	思考力
②	実験結果の理由を理解し、正答を判断することができる	判断力
③	実験結果から「なぜそうなったのか」説明することができる	表現力

### イ 検証授業後

実施日 平成26年10月29日(水)

対象生徒 食品科学科1年 35名(1名欠席)

	アンケート項目	観点
①	実験では、仮説を立てることができる	思考力
②	実験結果の理由を理解し、正答を判断することができる	判断力
③	実験結果から「なぜそうなったのか」説明することができる	表現力

### ウ フィードバック後

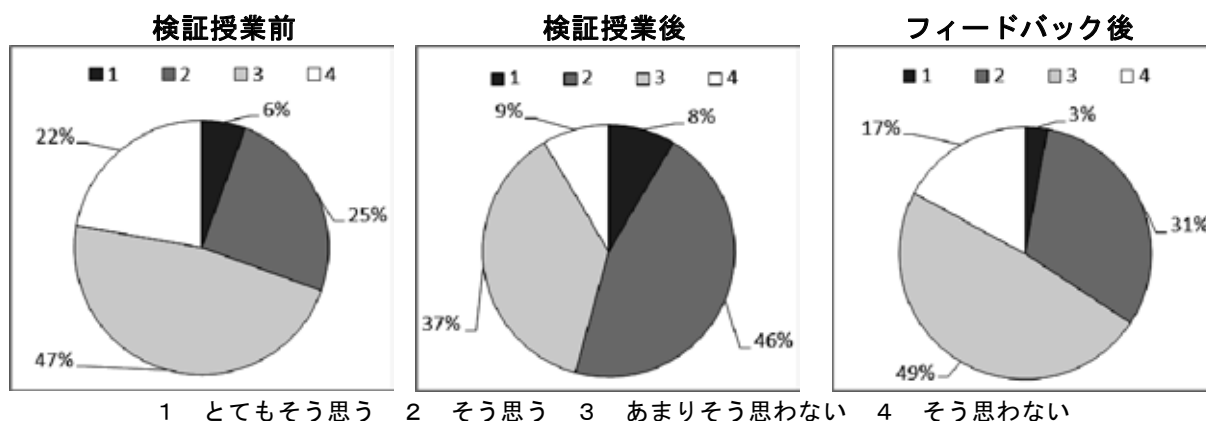
実施日 平成26年11月27日(木)

対象生徒 食品科学科1年 36名

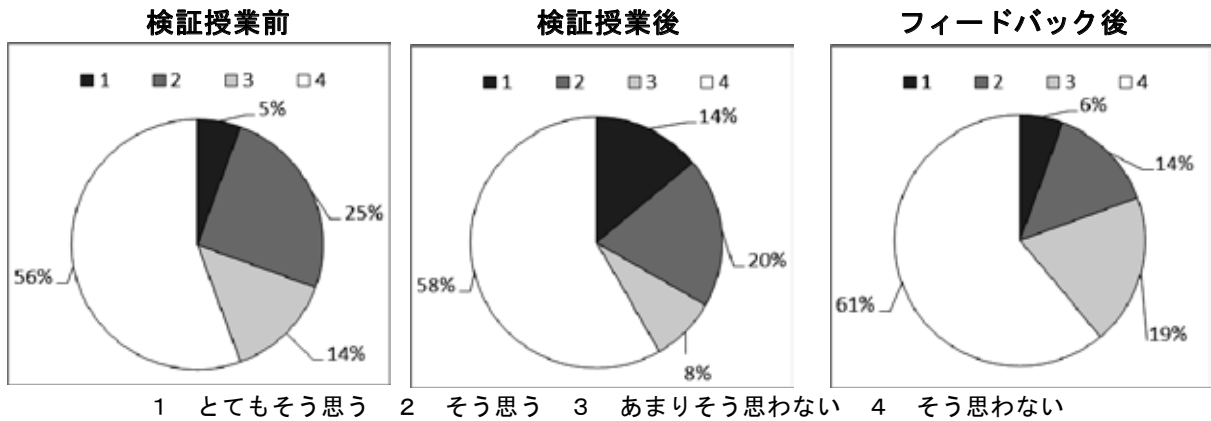
	アンケート項目	観点
①	実験では、仮説を立てることができる	思考力
②	実験結果の理由を理解し、正答を判断することができる	判断力
③	実験結果から「なぜそうなったのか」説明することができる	表現力

## (13) アンケート結果

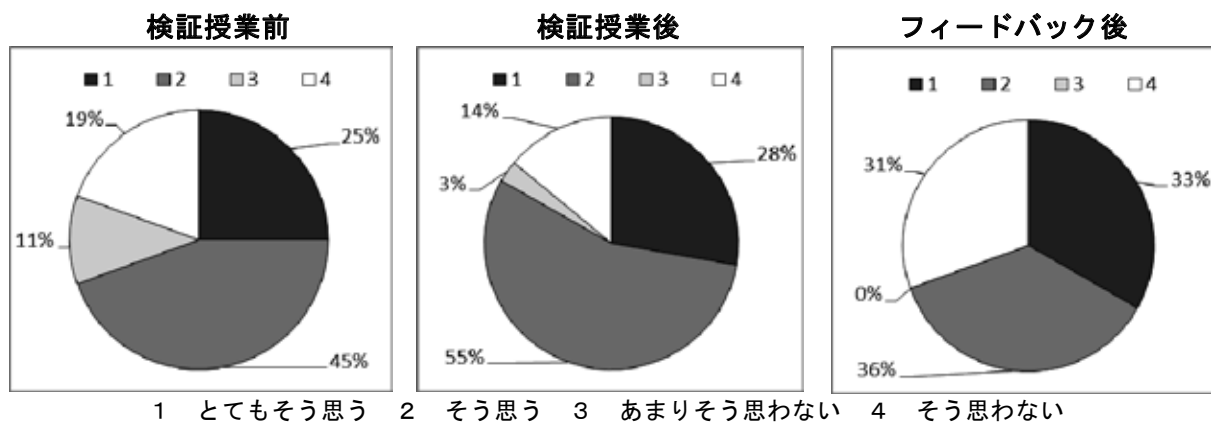
### 【思考力】



## 【判断力】



## 【表現力】



## (14) 考察

### ア 事前アンケートについて

「実験では、仮説を立てることができる（思考力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は31%であり、「実験結果の理由を理解し、正答を判断することができる（判断力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は30%、「実験結果から「なぜそうなったのか」説明することができる（表現力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は70%であった。このことから、実験をする際には、ほとんどの生徒は仮説を立てずに実験に取り組んでいることが分かった。また、実験結果の理由を理解し、正答を判断できると回答した生徒は全体の3分の1だった。しかし、実験結果について生徒自身が説明できると回答した生徒が70%いたことから、表現力についてある程度、身に付いていると考えている生徒がいることが分かった。

### イ 事後アンケートについて

「実験では、仮説を立てることができる（思考力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は54%であり、事前アンケートから23%増加した。理由としては、学習カードを用いて具体的な仮説の立て方を提示したことが要因であると考えている。「実験結果の理由を理解し、正答を判断することができる（判断力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は34%であり、事前アンケートから3%の微増であったが、内訳では「とてもそう思う」が5%から14%に増加した。このことから、学習カードを用いることで、より判断

力が上がったことが分かった。「実験結果から「なぜそうなったのか」説明することができる（表現力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は83%であり、事前アンケートから13%増加した。理由としては、学習カードを基にグループ協議を行い、他者へ説明したことが一つの要因として考えられる。

学習カードを活用することにより、実験を行う前に仮説を立てることができるようになることや、実験結果から考察することができるようになることが分かった。

ウ フィードバック後のアンケートについて

「実験では、仮説を立てることができる（思考力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は34%であり、事後アンケートから20%減少した。理由としては、レポートの考察に関する指導の際に、生徒自身が自ら仮説を立てるまで至っていなかったと考え直す生徒がいたことが要因の一つとして考えられる。「実験結果の理由を理解し、正答を判断することができる（判断力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は20%であり、事後アンケートから14%減少した。理由としては、レポートの考察に関する指導の際に根拠に基づいて考察を書くように指導したところ、生徒が根拠に基づいて考察を書きしていなかったと考え直す生徒がいたことが要因の一つとして考えられる。「実験結果から「なぜそうなったのか」説明することができる（表現力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は69%であり、事後アンケートから14%減少した。理由としては、レポートの考察に関する指導の際に、考察の書き方について指導したことから、生徒自身が自分の文章が正しいのか疑問に感じる生徒がいたことが要因の一つとして考えられる。

エ まとめ

学習カードを活用することで、これまで生徒が意識していなかった「仮説を立てた上で実験に取り組み、その結果を考察する」という授業展開の重要性を理解させることができた。また、グループ内で実験結果について学習カードを用いて話し合うことで、生徒が主体的に授業に取り組むようになった。さらに、レポートを生徒にフィードバックし、仮説を立てることの重要性について指導したことにより、次の実験では仮説を立てる姿が見られた。

また、検証授業では、学習カードを活用した授業やレポートの考察における観点別評価が生徒の思考力・判断力・表現力等を育む上で効果的であることが分かった。



写真1 グループ協議の様子



写真2 学習カードの説明をしている様子

### 3 実践事例Ⅱ

教科名	農業	科目名	総合実習	学年	1 学年
-----	----	-----	------	----	------

#### (1) 単元(題材)名、使用教材(教科書、副教材)

- ア 単元名 中和滴定の原理と酸の滴定  
 イ 使用教材 「総合実習資料」(農産高校編)

#### (2) 単元(題材)の指導目標

- ・酸・塩基について関心をもち、中和反応を身近な現象と関連付けて、意欲的に探究しようとする態度を育成する。
- ・観察・実験を行い、酸・塩基の反応について科学的・論理的に考察し、判断する力を育む。
- ・中和滴定の実験を通して、実験器具の取り扱いができ、中和滴定の技能を習得し、実験結果を的確にまとめ、考察する能力を身に付けさせる。
- ・酸・塩基の定義、酸・塩基の価数、pH の定義、塩の性質について理解させる。

#### (3) 単元の評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解
酸・塩基と中和滴定について関心をもち、実験に主体的に取り組もうとするとともに、実践的な態度を身に付けている。	滴定実験に関する諸課題の解決を目指して思考を深め、基礎的・基本的な知識と技術を基に、食品分析に関わる者として適切に判断し、表現する創造的な能力を身に付けている。	滴定実験の基礎的・基本的な技術を身に付け、食品分析に関する実験操作の技術を適切に活用している。	酸・塩基の定義及び酸・塩基反応の基礎的な知識を身に付け、中和滴定の量的関係を理解し、食品の成分分析と関連付けることができる。

#### (4) 単元(題材)の指導と評価の計画(8時間扱い)

時間	学習活動 ○:講義 □:実験・実習	評価の観点				評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
① 第一次 1時間	○いくつかの酸を化学式で表し、そこからH <sup>+</sup> の存在に気づき、水溶液中のH <sup>+</sup> が酸性を示す要因になっていることを学習するとともに、酸の分子中に含まれるH原子のうち、H <sup>+</sup> になることができるH原子の数が酸の価数であることを理解する。		●		●	・酸の分子中に含まれるH原子のうち、H <sup>+</sup> になることができるH原子の数が酸の価数であることを理解できる。(観察、ワークシート)
	○いくつかの塩基を化学式で表し、そこからOH <sup>-</sup> の存在に気づき、水溶液中のOH <sup>-</sup> が塩基性を示す要因になっていることを学習するとともに、塩基の分子中に含まれるOH <sup>-</sup> 原子の数が塩基の価数ということを理解する。		●		●	・塩基の分子中に含まれるOH <sup>-</sup> 原子の数が塩基の価数ということを理解できる。(観察、ワークシート)

① 第一時間	<p>○酸が出す<math>H^+</math>と塩基が出す<math>OH^-</math>の物質量が等しいとき、酸と塩基は中和することを理解する。</p> <p>○中和しているときの酸の<math>H^+</math>の物質量と<math>OH^-</math>の物質量の関係を式で表す。</p>	●		●	<p>・酸が出す<math>H^+</math>と塩基が出す<math>OH^-</math>の物質量が等しいとき、酸と塩基は中和することを理解できる。(観察、レポート)</p> <p>・中和しているときの酸の<math>H^+</math>の物質量と<math>OH^-</math>の物質量の関係を式で表すことができる。(観察、ワークシート)</p>
③ 第二時間	<p>□中和滴定の実験操作を身に付ける。</p> <p>□中和滴定実験により水酸化ナトリウム水溶液のファクターを求めることができる。</p>		●	●	<p>・中和滴定の実験ができる。(観察、レポート)</p> <p>・中和滴定実験により水酸化ナトリウム水溶液のファクターを求めることができる。(観察、学習カード、レポート)</p>
③ 第四時間	<p>○酸の滴定の原理について理解する。</p> <p>□実験結果から食酢に含まれる酢酸の濃度を導き出すことができる。</p>	●		●	<p>・酸の滴定の原理について理解できる。(観察、レポート)</p> <p>・食酢に含まれる酢酸の濃度を導き出すことができる。(観察、ワークシート、レポート)</p>

### (5) 本時(全8時間中の4・5・6時間目)

ア 本時の目標

(ア) 中和滴定の原理について理解させる。

(イ) 中和滴定の実験手順を理解し、正確な実験操作のできる技術を身に付けさせる。

(ウ) 実験手順や操作方法、結果などの記録を整理させ、実習レポートにおける考察の書き方を習得させる。

イ 本時の展開

過程	時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法 (ア～エ)
導入	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の目標を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習目標と内容について理解させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習目標と内容を理解している。(観察) (ア)</li> </ul>
展開①	15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中和滴定の原理について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・0.050mol/Lシユウ酸水溶液10mlに含まれている<math>H^+</math>の物質量と、0.10 mol/L水酸化ナトリウム水溶液10mlから放出される<math>OH^-</math>の物質量がほぼ等しいことに気付かせる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中和滴定の目的を理解し、主体的に取り組むことができる。(観察、発言) (ア)</li> </ul>

展開②	20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作I</li> </ul> 0.10mol/L水酸化ナトリウムを4g量り、1000mlビーカー内で蒸留水を溶かした後、1000mlメスフラスコに移し、1000mlにメスアップする。 学習カード① 学習カード②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水酸化ナトリウムの取り扱いに注意するよう助言する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水酸化ナトリウムを正しく取り扱うことができる。(観察、学習カード) (ウ)</li> </ul>
展開③	20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作II</li> </ul> ホールピペットと安全ピペットを用い、0.050mol/Lシユウ酸水溶液(標準液)10mlを、100ml三角フラスコに量りとり。シユウ酸水溶液にフェノールフタレインを1、2滴加える。学習カード③	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シユウ酸標準液を正確に10ml測りとることの重要性を理解させる。</li> <li>・フェノールフタレインを多量に入れないように留意させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全ピペット、ホールピペットを正しく取り扱うことができる。(観察) (ウ)</li> <li>・フェノールフタレインを正確に加えることができる。(観察、学習カード、ワークシート) (ウ)</li> </ul>
展開④	20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作III</li> </ul> ビュレットに調整した水酸化ナトリウム溶液を入れ、ビュレットの先端まで溶液が満ち、空気が入っていないことを確認する。学習カード④	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビュレットに水酸化ナトリウム水溶液を入れるとき、目線より高い位置で注入しないよう指導する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビュレットを正しく取り扱うことができる。(観察、学習カード) (ウ)</li> </ul>
展開⑤	35分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作IV</li> </ul> 練習1回を含む計4回滴定する。終点におけるビュレットの目盛を正確に読み取り記録用紙に記入する。3回の滴定値の平均値を求める。学習カード⑤ 学習カード⑥	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水酸化ナトリウム溶液を滴下しすぎて、中和点を過ぎてはいないことを注意させる。</li> <li>・滴定値に大きな差が生じた場合は、その値を使わず、再び滴定するように助言する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビュレットの目盛を正しく読み取ることができる。(観察、学習カード、発問) (エ)</li> </ul>
まとめ	35分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水酸化ナトリウムの力価を求める。</li> </ul> ・班ごとに話し合いながら、実験結果から考察する。学習カード⑦	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水酸化ナトリウムの力価を求められない生徒へ助言する。</li> <li>・班内で活発な意見交換を行うように助言する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水酸化ナトリウムの力価を求めることができる。(レポート) (エ)</li> <li>・考察について班員と話し合っまとめることができる。(観察、学習カード、レポート) (イ)</li> </ul>

## (6) 観点別評価

観点別評価は、単元の評価規準に基づき、評価方法を工夫し、それぞれの評価の観点ごとに「ねらいと学習活動」に即した評価規準によって評価することが必要である。ここでは、単元「中和滴定の原理と酸の滴定」における観点別評価の総括について、以下のとおりに示した。

評価は、「A」、「B」、「C」の3段階で評価

- A : 「十分満足できる」状況と判断されるもの
- B : 「おおむね満足できる」状況と判断されるもの
- C : 「努力を要する」状況と判断されるもの



## (7) 観点別評価の進め方

評価活動は、①評価目的、②評価規準、③評価場面（評価機会）、④評価方法、⑤評価資料の解釈によって構成されている。ここでは、「ねらいに即した評価規準」に照らして、「十分に満足できる」状況（A）と判断した具体例及び「努力を要する」状況（C）と判断した生徒への指導の手立てについて、以下のようにまとめた。

観点	ねらいに即した評価規準	「十分に満足できる」状況（A）と判断した具体例	「努力を要する」状況（C）と判断した生徒への指導の手立て
関心・意欲・態度	酸・塩基と中和滴定に関心を持ち、その原理や操作に関する学習に意欲的に取り組んでいる。	酸・塩基と中和滴定について、実習資料や学習カードなどを幅広く活用しながら、意欲的に意見を述べている。	酸・塩基と中和滴定について、ミカンのシラップ責けなどの食品製造場面での利用例を具体的に示し、関心を高める。
思考・判断・表現	塩基と中和滴定の原理や実験工程を科学的にとらえ、導き出した結果から理論的に考察できる。	導き出した考えを論理的に表現している。レポートの考察内容が、根拠に基づき説明されている。	実験目的や操作意義を理解させ、レポートにおける考察の書き方を助言する。
	測定結果を科学的に考察し、導き出した考えを論理的に表現している。	測定結果から結論を導き、科学的に考察し、その内容を、質問に対する発言やレポートで適切に表現している。	結論を導き出す過程において、算出方法を助言し、発問を通して、結論と根拠を整理させ、表現できるよう指導する。
技能	安全ピペッターとホールピペットを適切に扱っている。	安全ピペッターを正しく使用し、シュウ酸標準液10mlを正確に測り取ることができる。	安全ピペッターの正しい使用法を再確認させる。
	ビュレットに溶液を入れて、滴定の準備を適切に行っている。	ビュレットに水酸化ナトリウム溶液を入れ、ゼロの目盛を正確に合わせるができる。	ビュレットに正確に水酸化ナトリウム溶液を入れることができるよう助言する。
	滴定作業においてフェノールフタレインの終点の色を適正に見極める技術を身に付けている。	滴定の練習の時にフェノールフタレインの終点の色を適正に見極めることができる。	薄ピンク色が消えにくくなる時の色の変化を再確認させる。 1回目の滴定値を予測させてから滴定を行わせる。
	3回の滴定値の誤差を0.2ml以内にすることができる。	3回の滴定値の誤差を0.2ml以内にするができる。	ビュレットの目盛の読み方を再確認させる。 0.2mlを超えた滴定値は、有効値から外すことを指示する。
知識・理解	酸と塩基について理解している。	酸・塩基に関する基礎的な知識を身に付け、身近な食品分析と関連付けて理解している。	酸と塩基の定義、価数、pHの定義などを本実験の意味を一つずつ確認させる。
	中和滴定の原理について理解している。	中和滴定の原理や操作について説明することができる。	中和滴定の原理、操作方法などを一つずつ確認させる。

## (8) 学習カードの作成

今回の検証授業では、生徒の思考力・判断力・表現力等について学習カードを活用して評価するとともに、その結果を授業改善や個に応じた指導の充実につなげていくことをねらいとした。学習カードは8枚作成し、生徒に作業中に器具の使用方法を確認させることを目的としたもの(図3)、実験作業において、実験の精度を高めるために必要な観察力や注意力を伸ばす目的のもの(図4)、考察を導くためのヒントとする目的のもの(図5)とした。いずれの学習カードも、生徒が自ら事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現できるよう記号式や穴埋め式にした。学習カードはラミネート加工することで、班の考えをホワイトボードマーカーで選択したり記入できたり、何度も繰り返し使用できるようにした(図6)。実験班のメンバー(3~4人)同士話し合っって答えを導き出すことができるよう、班に各学習カード1枚のみを配布した。

### 【学習カードより一部抜粋】

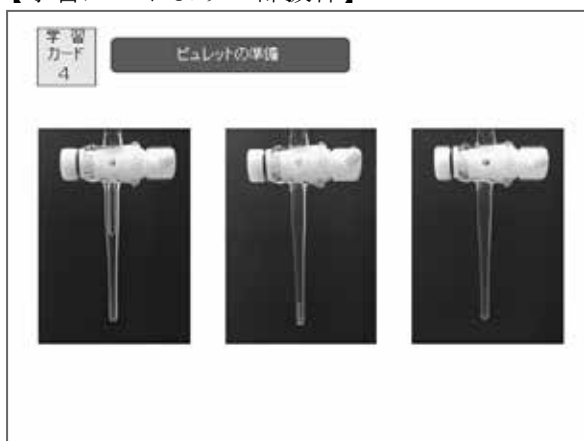


図3 学習カード4

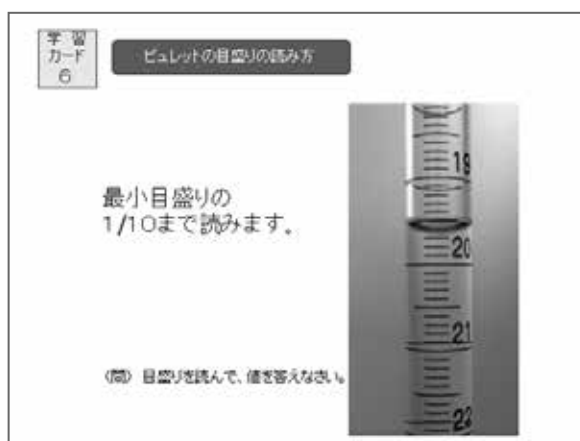


図4 学習カード6

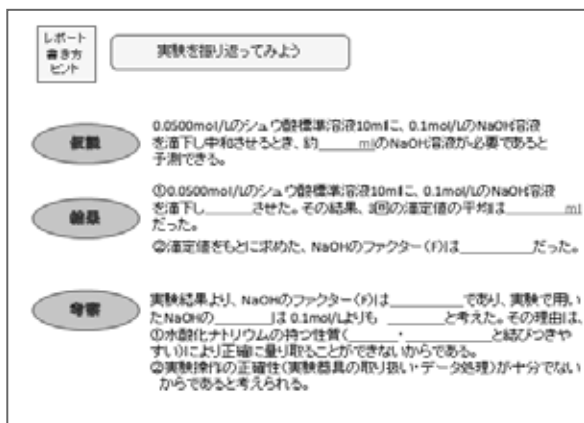


図5 学習カード7



図6 学習カード6 (生徒が結果を記入)

### (9) 実習レポート（考察部分）の評価規準

評価	思考力の評価（例）	判断力の評価（例）	表現力の評価（例）
「十分満足できる」状況と判断されるもの（A）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験値と理論値から誤差を求め、より正確に実験値を出すための方法が記載されている。</li> <li>・それぞれの実験手法について、起こりやすいミスについてまとめることができている。</li> <li>・問題点の記載があり、改善策が具体的である。</li> <li>・予測を振り返り、結果との比較検討が具体的にできている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より正確に実験するための条件などがまとめられている。</li> <li>・根拠に基づいた意見が2つ以上ある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・文節が区切られており、分かりやすい文章である。</li> <li>・具体例を述べながら説得力のある文章である。</li> <li>・結果を図や表などにまとめ、見やすくまとめられている。</li> </ul>
「おおむね満足できる」状況と判断されるもの（B）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験値と理論値から誤差を求め、実験方法について振り返ることができている。</li> <li>・問題点の記載があるが、改善策が抽象的または改善策を書いていない。</li> <li>・予測を振り返り、結果との比較検討が抽象的である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の操作について振り返ることができている。</li> <li>・根拠に基づいた意見が1つある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・考察ではなく、結果や感想が書かれている。</li> </ul>
「努力を要する」状況と判断されるもの（C）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験値と理論値を比較することができている。</li> <li>・問題点を書いていない。</li> <li>・予測を振り返ることができていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・根拠に基づいた意見がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主語と述語が対応していない。</li> <li>・文書が抽象的である。</li> </ul>

### (10) 実習レポート（考察部分）の評価結果

評価	思考力	判断力	表現力
「十分満足できる」状況と判断されるもの（A）	4人	3人	6人
「おおむね満足できる」状況と判断されるもの（B）	5人	7人	5人
「努力を要する」状況と判断されるもの（C）	3人	2人	1人

### (11) 評価結果に基づいた指導

検証授業後、提出されたレポートを添削し、期末考査前の授業で生徒にフィードバックした。その際、「目的」「方法」「結果」「考察」の各項目について3～5段階のレポート評価表を添付した。その後全ての生徒に、添削された箇所を訂正・加筆させた。特に考察について「努力を要する」状況と判断されるもの（C）と評価した生徒については、実験の目的を再確認し、記録の取り方を指示しながら結果を振り返らせ、考察を導くように、生徒一人一人個別に指導した。その結果、「努力を要する」状況（C）と判断した生徒6名については、改善した考察内容から思考力・判断力・表現力を高めることができたと考えられる。

**(12) アンケートの概要**

思考力・判断力・表現力等を育成する上で、学習カードを活用した指導と、観点別評価と指導の一体化を図る指導の効果把握するため、ア 検証授業前、イ 検証授業後、ウ フィードバック後、にアンケートを実施した。

**ア 検証授業前**

実施日 平成 26 年 9 月 8 日 (月)  
対象生徒 食品科 1 年 12 名

	アンケート項目	観点
①	実験して法則や仕組みを見付けることができる	思考力
②	実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる	判断力
③	実験結果について班員と話し合っている	表現力

**イ 検証授業後**

実施日 平成 26 年 10 月 29 日 (水)  
対象生徒 食品科 1 年 12 名

	アンケート項目	観点
①	実験して法則や仕組みを見付けることができる	思考力
②	実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる	判断力
③	実験結果について班員と話し合っている	表現力

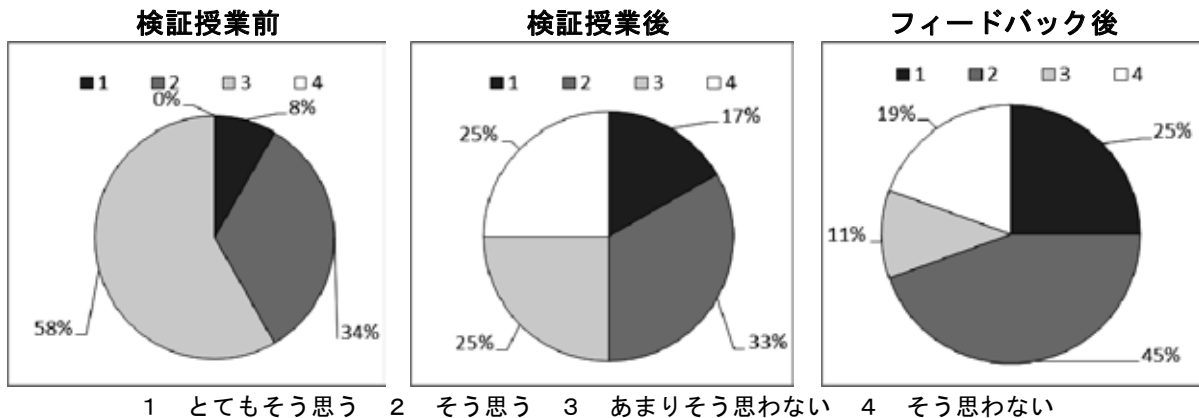
**ウ フィードバック後**

実施日 平成 26 年 11 月 4 日 (火)  
対象生徒 食品科 1 年 12 名

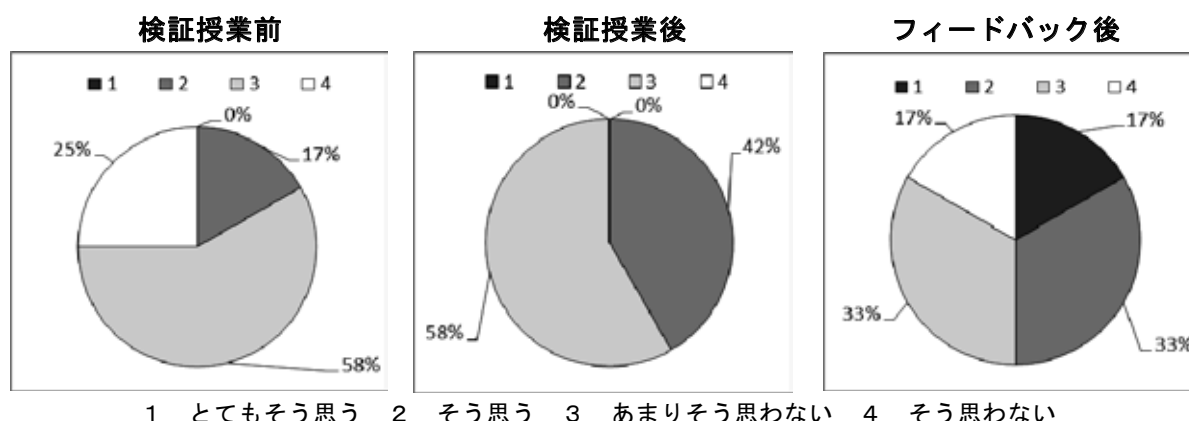
	アンケート項目	観点
①	実験して法則や仕組みを見付けることができる	思考力
②	実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる	判断力
③	実験結果について班員と話し合っている	表現力

**(13) アンケート結果**

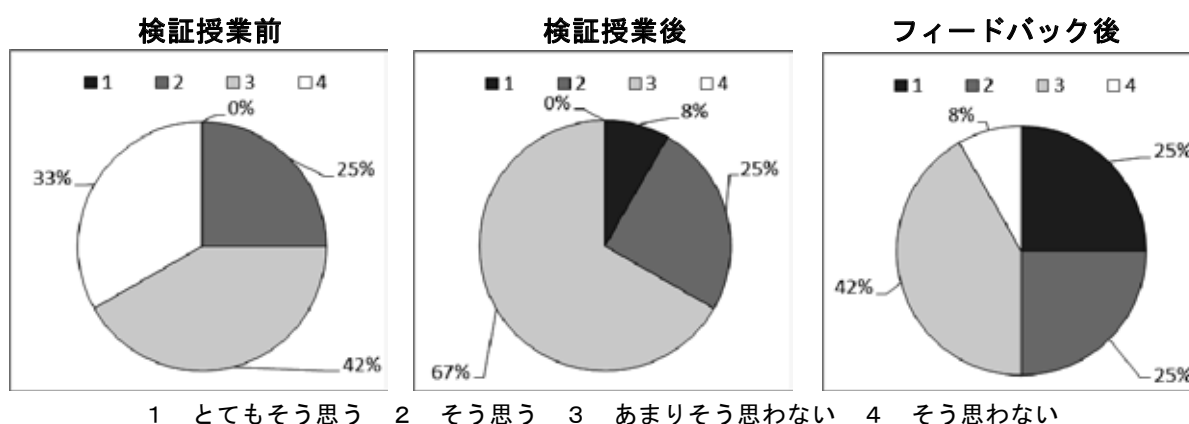
**【思考力】**



## 【判断力】



## 【表現力】



## (14) 考察

### ア 事前アンケートについて

「実験して法則や仕組みを見付けることができる（思考力の観点）」では、「とても思う」、「そう思う」の合計は25%であり、「実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる（判断力の観点）」では、「とても思う」、「そう思う」の合計は17%、「実験結果について班員と話し合っている（表現力の観点）」では、「とても思う」、「そう思う」の合計は25%であった。このことから、実験をする際に目的を理解し、実験結果を分析することを苦手だと考える生徒が全体の4分の3以上占めることが分かった。特に実験結果から自分の考えを導きだし、他者に伝える表現力について苦手意識をもっている生徒が多いことが分かった。

### イ 事後アンケートについて

「実験して法則や仕組みを見付けることができる（思考力の観点）」では、「とても思う」、「そう思う」の合計は42%であり、「実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる（判断力の観点）」では、「とても思う」、「そう思う」の合計は42%、「実験結果について班員と話し合っている（表現力の観点）」では、「とても思う」、「そう思う」の合計が33%であった。検証授業前と比較すると、「実験して法則や仕組みを見付けることができる（思考力の観点）」という質問では17%、「実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる（判断力の観点）」という質問では25%、「実験結果について班員と

話し合っている（表現力の観点）」では8%、それぞれ増加した。特に「実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる（判断力の観点）」では大きな増加がみられ、学習カードの有効性がアンケート結果からも読み取ることができる。

#### ウ フィードバック後のアンケートについて

「実験して法則や仕組みを見付けることができる（思考力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計は50%であり、「実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる（判断力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計が50%、「実験結果について班員と話し合っている（表現力の観点）」では、「とてもそう思う」、「そう思う」の合計が50%であった。検証授業後と比較すると、「実験して法則や仕組みを見付けることができる（思考力の観点）」という質問では8%、「実験結果から「なぜそうなったのか」を考察することができる（判断力の観点）」という質問では8%、「実験結果について班員と話し合っている（表現力の観点）」では17%、それぞれ増加した。特に「実験結果について班員と話し合っている（表現力の観点）」では大きな増加がみられた。検証授業後のフィードバックでは、自分の実験結果と他の生徒の実験結果の比較を記載するよう指導し、レポート課題の一つとして課した。このことが、「実験結果について班員と話し合っている（表現力の観点）」生徒の増加につながったと考えられる。

#### エ まとめ

思考力・判断力・表現力等を育むために、学習カードを活用することは効果的であることがアンケート結果や実習レポートの考察から分かった。検証授業では、生徒が作業中に器具の使用方法を確認しながら、操作の正否を判断するのに学習カードを活用した。操作の正否は実験の精度を高めるための大きな要素である。操作に集中するとともに、注意深く観察することは、その後の結果を検証する際に大きな影響を与える。したがって、学習カードの使用は生徒が主体的に考え、実験手順を確認する上で有効だった。

また、検証授業では実際に、生徒たちが学習カードを囲んで相談する場面も多く見られた。学習カードの使用は、班で実験について話し合うきっかけとしても大いに役割を發揮した。



写真3 グループ協議の様子



写真4 学習カードを活用した実験の様子

## VI 研究の成果

本部会では、「思考力・判断力・表現力等を育むための指導と評価」という高校部会のテーマを基に、「生徒が主体的に取り組む授業の工夫とその評価について」という主題に取り組んだ。

生徒の思考力・判断力・表現力等を育むためには、先述のとおり生徒の主体性が重要となる。農業科における食品系学科の実験分野においては、生徒たちには実験に対する苦手意識が強く、授業内での主体的な取組があまり見られず、思考力・判断力・表現力等を育みにくい現状がある。そのため、今回の研究では、「実験において学習カードを活用した指導方法を工夫することにより、生徒の主体性と思考力を育むことができる。」、「レポートにおいて観点別学習状況の評価の定着を図るとともに、指導と評価を一体化させることにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができる。」という仮説を基に検証授業を行い、以下のような成果を得ることができた。

### 1 研究仮説の検証

#### (1) 学習カードの活用について

「実験において学習カードを活用した指導方法を工夫することにより、生徒の主体性と思考力を育むことができる。」という仮説については、生徒の主体性と思考力を育むことを目的とした学習カードを作成し、検証授業で活用した。検証授業において学習カードを用いたグループ協議で生徒が積極的に発言する様子やレポートの感想欄に「学習カードを参考に、自分の考えをどのように書けばよいか分かった」という記載もあり、学習カードを授業で活用することは、生徒の主体性と思考力を育む上で効果的であることが検証できた。

#### (2) 指導と評価の一体化について

「レポートにおいて観点別学習状況の評価の定着を図るとともに、指導と評価を一体化させることにより、思考力・判断力・表現力等を育むことができる。」という仮説については、検証授業後に生徒に提出させるレポートの考察について観点別評価で評価し、その評価を次の授業で生徒にフィードバックするとともに、考察の評価について教員が改善点を指導した。フィードバック後の指導により、特に「努力を要する」状況（C）と判断した生徒の考察が具体的な記述になるなど、改善が見られたことから、指導と評価の一体化を継続して取り組むことが、思考力・判断力・表現力等を育む上で効果的であることが検証できた。

### 2 学習カードの成果

#### (1) 授業内容の理解度について

実験の授業では、初めて扱う実験器具・材料の扱いや計算問題に苦手意識をもつ生徒が複数名いる現状から、視覚的に分かりやすく、興味関心を引く補助教材として学習カードを活用することで、苦手意識を克服し、主体的に授業に取り組むことができるのではないかと考えた。

今回の研究では、色が鮮明で大きく見やすい写真や図を活用することで、教科書や資料集では示すことのできないビジュアルに特化した学習カードを作成することができた。検証授業の結果、実験に臨む心構えとして、前もって写真や図で実験内容を確認できたことにより、実験に対する理解度を高められることがアンケート結果から分かった。

#### (2) 生徒の主体性について

今回の検証授業では、受動的な実習姿勢を改善し、実験における疑問点や課題を生徒が主体

的に見付けられるような設問形式の学習カードを作成した。特に、今回の学習カードには、生徒の思考力や判断力を高めることをねらいとして、正解だけではなく、一部不正解も提示するなどの工夫を加えた。その結果、「なぜそうなるのか」などを生徒が主体的に考えたり、自ら感じた疑問を解決しようとする授業態度が見られた。このことにより、学習カードを工夫することにより、生徒の主体性を育むことに効果的であることが分かった。

### (3) 思考力・判断力について

考察をどう書いたらよいか分からない1学年の生徒のために、結果から考察を導くための補助教材となる穴埋め式の学習カードも作成した。穴埋め方式の学習カードは、実験中の生徒の態度やレポートの感想欄において「学習カードが考察の手助けになった」という記載もあり、科学的な思考力や判断力を育成することにつながったことが検証できた。これは、「突然考察する力が身に付いた」ということではなく、「そもそも考察とは何か、どのように記述するのか」ということを改めて生徒が認識した、ということである。結果から考察を導き出す手法を穴埋め式の学習カードを活用することで生徒が理解し、今まで「考察らしく」書いていたものが「考察ではない」ということに気付くことができたという声も多くの生徒から聞くことができた。このことから、穴埋め方式の学習カードを活用することにより、生徒の思考力・判断力育むことに効果的であることが分かった。

### (4) 表現力について

学習カードをラミネートし、ホワイトボードマーカーでの書き込めるように工夫した。間違えと判断した場合は消し、再び考えを書き直せることで、グループ協議での発言や記入がしやすくなった様子を検証授業で見取ることができた。また、検証授業では学習カードをグループで一枚とした。その結果、ワークシートのように生徒一人一人が記入するものではないため、グループで相談する状況が必然的に生まれた。消極的な生徒はグループの中でもなかなか積極的な発言をすることが難しいようであった。したがって、今後は、グループ内で記入するのが代表者だけでなく、消去できる学習カードの長所を生かし、その場にいる全員が自らの意見を書き込むなど、自発的に発言できるように工夫することが必要である。しかし、アンケート結果からも学習カードを用いたグループ協議に取り組むことは、生徒の表現力を育む上で効果的であることが分かった。

### (5) 学習カードの提示方法について

学習カードを効果的に活用するためには、学習カードの枚数が多すぎてもよくないことが、検証授業を行ってみて分かった。学習カードを多く提示されると、思考する作業が煩雑になってしまい、生徒が主体的に取り組むことができなくなることが検証授業からも分かった。特に検証授業Ⅱにおいて学習カードの使用枚数が少ない場面において、生徒が学習カードに興味を示している姿が確認できた。このことから、実験分野における学習カードの活用は枚数や活用場面によって効果が異なることが分かった。

## 3 レポートにおける書き方の変容

これまで考察を上手く書けなかった生徒が、内容が十分と言えないまでも考察の文字数が増えたり、複数の実験結果を比較して「なぜそうなったのか」を考えようとする記載も見られるようになった。このことから、今回の検証授業では、学習カードを活用することで、実験結果



について班員での話し合いが活発になり、考察しようとする姿勢が見られるようになり、そのことでレポートにおける考察の記載内容にも少しずつではあるが、変化を見ることができた。今後は、学習カードを用いたグループ協議を継続して取り組むことにより、さらに生徒の考察が充実してくると考える。

#### 4 レポートにおける観点別評価と指導の一体化

今回の研究では、レポートにおける観点別評価と指導の一体化を図ることで、生徒の思考力・判断力・表現力等を育むことができたか、検証した。特に考察の書き方について次の授業で教員のコメントを加えたレポートを生徒にフィードバックした。生徒一人一人にコメントについて直接指導したことにより、多くの時間を費やしてしまったが、生徒一人一人の理解度を確認しながら指導することができたことは大きな成果であった。また、指導の結果、特に「努力を要する」状況（C）と判断した生徒について、改善した考察内容から思考力・判断力・表現力を高めることができたと考えている。このことから、多くの科目で取り組んでいるレポートについては、評価を付けて生徒に返却するのではなく、必ず教員がコメントを入れて、評価について生徒にフィードバックする体制を各学科で構築していくことが思考力・判断力・表現力等を育む上で効果的である。

## VII 今後の課題

### 1 学習カードを活用したグループ協議の工夫について

学習カードを用いて生徒が授業内容についてグループ協議を行うには、普段から生徒間で協議ができる環境を整えておくことが重要である。また、グループ協議のルールとして「他の意見に対して批判をしない」、「色々な考えを出し合うことを大切にする」などを生徒に伝えることで、生徒が安心して生徒自身の考えを発言できるように工夫する必要もある。新学習指導要領では全ての教科において言語活動の充実が求められていることや、企業が求める能力は、「コミュニケーション能力（言語能力）」、「基礎学力」等であることから、実験・実習においても基礎学力を確実に定着させるとともに、聴く力、質問力、説明・発表力などのコミュニケーション能力の向上を目指すことが課題である。したがって、実験分野において学習カードを活用した授業を展開することをきっかけに、学習カードを用いてグループ内で生徒同士が話し合える場を作り、グループ協議の回数を重ねることで、相手の気持ちを理解するとともに、自らの考えを発言できる表現力を育成することができると考えている。そして、結果的には生徒の希望進路の実現にもつながると考える。

### 2 グループ協議の時間確保について

教科「農業」における各科目の実習や実験においてグループ協議の時間を確保することは今までの教育研究員の研究においても課題として挙げられている。今回の検証授業においても学習指導案を作成する際も、時間配分については議論を重ね、グループ協議の時間を何とか確保することができた。しかし、実際の検証授業で学習カードを用いたグループ協議を実施することで、様々な意見交換ができ、授業に対する理解度も高まり、グループ協議の重要性を認識することができた。このことから、現状では毎時間グループ協議を導入することは不可能であると思うことから、定期的にグループ協議を実施できる授業展開を各科目で検討し、グループ協

議を定着させていく必要がある。

### 3 レポートの評価を生徒へフィードバックする時の指導について

レポートは、レポート評価表（形式・方法・考察・感想などの項目）やコメントを書いて生徒へフィードバックし、考察のどの部分が自分に足りないのかを認識させるようにした。評価をその後の学習指導の改善に活かすためには、レポートを返却する際に、生徒のレポートを見ながら1対1で指導することが重要であることが今回の研究で分かった。しかし、全ての授業で取り組むためには、授業展開の工夫や指導する時間の確保、具体的な改善項目を生徒に分かりやすく伝えるための方法を検討していくことが今後の課題である。

### 4 教員の組織的な取組

農業系高校において効果的な指導体制を構築するためには、教員間のコミュニケーションとそれに基づく組織的な取組が必要となる。都立専門高校技能スタンダード（平成25年4月策定）のねらいにある「社会が求める専門的な技術・技能の確実な習得」のためには、今回の研究主題である「生徒が主体的に取り組む授業の工夫とその評価」を全ての教員が実践することが重要である。

本部会で作成した学習カードは、多くの農業科目で活用することができ、情報や教材を共有することは、生徒の学習活動を充実させることにつながると考える。今後も生徒の思考力・判断力・表現力等を育む教育活動を組織的、継続的に推進していきたい。

### 【参考資料】

- 1 高等学校学習指導要領 平成21年3月
- 2 高等学校学習指導要領解説農業編 平成21年6月
- 3 食品化学 実教出版（文部科学省検定済教科書）
- 4 総合実習資料（東京都立農業高等学校編）
- 5 理科実験レポート作成による読解力・思考力・表現力の育成について  
～「論理的に書くためのレポート作成マニュアル『知の構成』」の活用～  
（北海道函館陵北高等学校 理科）
- 6 都立高校と生徒の未来を考えるためにー都立高校白書（平成23年度）
- 7 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 農業）  
（国立教育政策研究所 教育課程研究センター） 平成24年11月
- 8 平成25年度教育研究員研究報告書「農業」 平成26年3月
- 9 都立専門高校技能スタンダード【改訂版】 平成26年2月

## 平成26年度 教育研究員名簿

### 高等学校・農業

学 校 名	課 程	職 名	氏 名
都立園芸高等学校	全日制	主任教諭	◎田川 さやか
都立農芸高等学校	全日制	教 諭	小川 香
都立農産高等学校	全日制	教 諭	松橋 彩子
都立瑞穂農芸高等学校	全日制	主任教諭	○橋本 夏奈

◎ 世話人      ○ 記録

[担当] 東京都教育庁指導部高等学校教育指導課  
指導主事 平柳 伸幸

平成26年度  
教育研究員研究報告書

高等学校・農業

東京都教育委員会印刷物登録

〔平成26年度第186号〕  
平成27年3月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課  
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号  
電話番号 (03) 5320-6849  
印刷会社 正和商事株式会社