

# 主体的な学びを促すための反転授業の工夫 —中学校理科の単元「水溶液の性質」において、e-ラーニング教材を活用した学習活動を通して—

北広島町立芸北中学校 尾崎 正臣

## 研究の要約

本研究は、中学校理科の単元「水溶液の性質」において、e-ラーニング教材を活用した学習活動を通して、主体的な学びを促すための反転授業の工夫について考察したものである。文献研究から、主体的な学びを促すためには、生徒に知識を習得させた上で、その知識を基に活用する学習活動を行うことが有効であることが分かった。そこで、e-ラーニング教材を作成し、知識を習得させる学習活動を行う完全習得型反転授業と、習得した知識を活用する学習活動を行う高次能力育成型反転授業を一単元の中で行うことが、有効であると考えた。そして、それぞれの反転授業でe-ラーニング教材を活用した反転授業を工夫し、研究授業を行った。その結果、e-ラーニング教材を活用した二つの反転授業を行うことは、主体的な学びを促す上で有効であることが分かった。

**キーワード：**主体的な学び 反転授業 e-ラーニング

## I 主題設定の理由

教育振興基本計画(平成25年)では、今後の教育の在り方として、「一方向・一斉型の授業だけではなく、ICTなども活用しつつ、個々の能力や特性に応じた学びを通じた基礎的な知識・技能の確実な修得や、子どもたち同士の学び合い、さらには身近な地域や外国に至るまで学校内外の様々な人々との協働学習や多様な体験を通じた課題探求型の学習など、学習者の生活意欲、学習意欲、知的好奇心を十分に引き出すような新たな形態の学習の推進が求められる。」<sup>1)</sup>と示されている。

平成26年度広島県「基礎・基本」定着状況調査理科において、所属校のタイプⅡの平均正答率は62.5%であり、基礎的・基本的な知識・技能を活用することに課題があることから、所属校において知識を習得させた上で知識を活用する学習活動について取組を進めているところである。

平成27年度広島県教育資料（平成27年、以下「教育資料」とする。）には、「これからの中学校を生き抜くために必要な資質・能力の育成を目指した『主体的な学び』を創造していく必要がある。」<sup>2)</sup>「『課題発見・解決学習』の質をより高め、学びを『主体的な学び』にしていくためには、基礎的・基本的な知識・技能に留まるのではなく、それらをつなげ、いろいろな場面で活用できる知識・技能に高め、それらを

統合して新たな価値を創造していく必要がある。」<sup>3)</sup>と述べている。このことから、知識を習得し活用する学習を充実させていくことで、主体的な学びを促すことができると考えた。知識を習得し活用する学習活動を充実させるため、反転授業に着目した。反転授業には二つの型があり、完全習得型は知識の習得を目指し、高次能力育成型は知識の習得と思考力の育成を目指している。これらを一つの単元で組み合わせて行うことで、生徒に知識を習得させた上で、その習得した知識を基に活用する学習活動を行えば、主体的な学びを促すことができると考えた。

本研究では、e-ラーニング教材を活用して二つの反転授業を組み合わせた単元構成の工夫を行う。教師は予習で用いるe-ラーニング教材を作成し、配信する。生徒は教材を入手し、事前に分かったこと、理解したこと、疑問に思ったことをまとめ、知識を習得する。授業では、疑問に思ったこと等を整理し、基礎的な理解を確認した上で、習得した知識の理解を深める学習活動や、知識を活用する学習活動を行う。

このように中学校理科の単元において、e-ラーニング教材を活用した学習活動を通して反転授業の工夫を行えば、主体的な学びを促すことができるであろうと考え、その検証を目的として本研究題目を設定した。

## II 研究の基本的な考え方

### 1 主体的な学びについて

#### (1) 主体的な学びとは

土持ゲーリー法一は、「主体的な学びとは、授けられた知識を一方的に享受するのではなく、それを踏まえて展開させることである。」<sup>4)</sup>と述べている。

溝上慎一（2014）は、「能動的学習」「積極的学習」「主体的学習」を「アクティブラーニング」としてまとめ、「一方向的な知識伝達型講義を聞くという（受動的）学習を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと。能動的な学習には、書く・話す・発表するなどの活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化を伴う。」<sup>5)</sup>と述べている。

「教育資料」では、「『主体的な学び』とは、授けられた知識を一方的に享受するのではなく、学習者自らが能動的に学びを展開することであり、学習者基点の学び、深い学びといった面を持つ。」<sup>6)</sup>と述べている。

これらのことから本研究では、習得した知識を基に、生徒自らが能動的に学習を展開し、知識を習得した上で、その習得した知識を活用する学習活動を主体的な学びとする。

#### (2) 主体的な学びを促すためには

市川伸一（2004）は、「知識を大切にしながら、それを子どもにただ蓄えさせるのではなくて、どう活用させて学習活動を組み立てていくか、ということこそが、これから授業で考えるべき大きな問題になろうかと思います。」<sup>7)</sup>と述べている。

市川（2008）は、「『知識があつてこそ人間はものを考えることができる』『学習の過程とは、与えられた情報を理解して取り入れることと、それをもとに自ら推論したり発見したりしていくことの両方からなること』。認知心理学を基盤として学習・教育研究をしている私たちにとって、これはもっとも基本的な考え方です。」<sup>8)</sup>そして、「学習や発達の過程には、『教えられて、理解し、さらに、その先を考えていく』ということが不可欠だからです。」<sup>9)</sup>と述べている。

角屋重樹（平成24年）は、「理科において『何を』活用させるかといえば、それは子どもが獲得した基礎的な知識や技能であるといえる。」<sup>10)</sup>「活用することは、子どもが習得した基礎的な知識や技能を思考、判断、表現などのスキルを適用していろいろな場面で具体化していくことといえる。」<sup>11)</sup>と述べている。

角屋（2013）は、「主体的な学習者は、学習活動や行動において、自分が①『何』を②『どのように』すべきかということが明確になっている。一方で主体的でない学習者は、それらが明確になっていない。」<sup>12)</sup>と述べている。

これらのことから、主体的な学びを促すためには、生徒が知識を習得した上で、その習得した知識を基に、思考、判断、表現などのスキルを適用していろいろな場面で具体化していく学習活動を行うことが必要であると考える。このような学習を充実させるために反転授業を行う。

### 2 反転授業について

#### (1) 反転授業とは

山内祐平・大浦弘樹（2014）は、「反転授業は一般に『説明型の講義など基本的な学習を宿題として授業前に行い、個別指導やプロジェクト学習など知識の定着や応用力の育成に必要な学習を授業中に行う教育方法』を指す用語である。」<sup>13)</sup>と述べている。

また、森朋子（2015）は、「説明中心の講義などをeラーニング化することで学習者に事前学習を促し、対面授業では理解の促進や定着を図るために演習課題、または発展的な学習内容を扱う授業形態である。」<sup>14)</sup>と述べている。

#### (2) 反転授業の利点

森（2015）は、「従来の授業では学習者の主体性に大きく任せていた授業外学習の部分にも、対面授業同様、教員の意図を大きく反映させることが可能になる。その授業の教育目標を達成するために、授業外学習と対面授業の双方において、どのような学習活動を組み合わせるのか。その支援は、授業内に留まる学びから授業内・外をつなぐ学びへと対象を拡張していく。」<sup>15)</sup>と述べている。

芝池宗克・中西洋介（2014）は、望ましい学習習慣について、「自宅で予習をしっかりとこなし、授業中に予習でわからなかったところを補い、自宅では授業で習ったことを復習し、これを繰り返すこと」<sup>16)</sup>と述べている。反転授業では、新たな学習サイクル「予習+授業（解説動画）→授業で復習・応用」を生み出したり、「予習（従来の授業の解説と演習）→授業→復習」という従来のスタイルを強化したりすることで、学習効果が上がるとしている<sup>17)</sup>。

郡司直孝（2015）は、資質や能力を育成するために行う協働的な学習を意図的・継続的に取り組む上で課題を、時間の確保ができず、取組が充分なものになっていないこととしている。しかし、反転授

業を行うことによって、基本的な学習に要していた時間を協働的な学習を行う時間に充てることができると述べている<sup>(2)</sup>。

以上のことから反転授業には、①家庭学習を授業と同様に教師の意図を明確に反映させることができる、②学習サイクルを見直すことにより学習効果を向上させることができる、③授業の中で生徒が知識を活用して学習するための時間を確保できるという三つの利点があると考える。

### (3) 単元を構成する反転授業について

山内ら(2014)は、反転授業を、完全習得学習型反転授業と高次能力育成型反転授業に分類し、完全習得学習型反転授業では、全ての学習者が成果を享受でき、高次能力育成型反転授業では、知識習得と思考力の育成を両立させることができるとしている<sup>(3)</sup>。

森(2015)は、完全習得学習型反転授業について、「ある教育内容のレベルを受講者全員が達成することを目標に掲げ、事前学習で学んだ内容を対面授業のアクティブラーニングで定着・発展させる方法である。」<sup>17)</sup>また、高次能力育成型反転授業は、「事前学習で得た知識を活用し、対面授業ではさらに発展的な活動を行うことを目的としている。」<sup>18)</sup>と述べている。それぞれの授業のデザインを表1のように例示している。

表1 反転授業のデザイン例<sup>19)</sup>

完全習得学習型反転授業のデザイン例		高次能力育成型反転授業のデザイン例	
事前学習1	●講義動画視聴	事前学習1	●講義動画視聴
事前学習2	●当該箇所のノート作成	事前学習2	●確認テスト
事前学習3	●演習問題への解答	対面活動 (4人1組の協調活動)	●プロジェクト活動 ●教員による個別チェック ●プレゼンテーション ●学生の相互評価
対面活動 (4人1組の協調活動)	●演習の続き ●教員による個別チェック ●演習の解答説明/講義		

(注) 本研究では事前学習の部分を予習とする。

本研究では、表1の事前学習を予習とし、対面活動を授業とする。

市川(2004)は、学校で行われる授業には、図1のようなサイクルの学習があるとし、「重要なのは、それぞれのサイクルだけで閉じてしまわないことです。それらがリンクしていることによって、学びの文脈が形成され、意義がわかり、意欲の出る学習となって、深まっていくわけです。」<sup>20)</sup>と述べている。

このことから、完全習得学習型反転授業を目指す、知識を習得させる学習活動と、高次能力育成型反転授業を目指す、知識を活用する学習活動をリンクさせることが大切であると考えた。そこで、二つの反

転授業を一つの単元に組み合わせて、知識を習得した上で、その習得した知識を活用する学習活動を行うことができ、主体的な学びを促すことにつながると考えた。

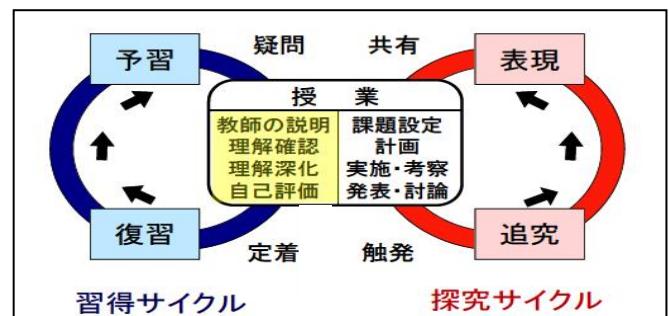


図1 市川が表した授業と学習サイクル<sup>21)</sup>

本研究では、これらの反転授業のデザイン例と学習サイクルを基に、単元構成を工夫する。本研究の単元において行う反転授業の単元構成を図2に示す。

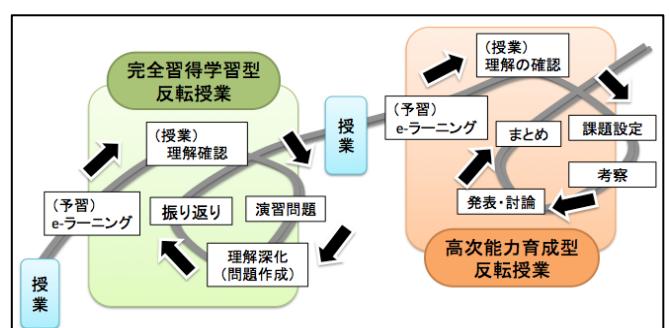


図2 本研究の単元において行う反転授業の単元構成の工夫

### (4) 反転授業の工夫について

森(2015)は、反転授業について「個人の産物である〈わかったつもり〉を、他者との相互作用の中での揺らぎや躊躇を通じて、再度、自らの〈わかった〉を再構築していくプロセスは、まさに生涯学習にも通じる普遍的な学習モデルである。」<sup>22)</sup>と述べている。

完全習得学習型反転授業では、予習で習得した知識を基に、授業では理解確認の学習活動で、e-ラーニング教材を活用したペア学習を行う。演習問題を共有して取り組ませることや、自分の考えを相手に説明することを通して、「分かったつもり」を「分かった」に再構築させ、理解の確認をする。

次に、理解深化の学習活動では、生徒に自作の問題作りを行わせる。作成した問題をクラス全体で共有させ、他の人が作成した問題を互いに解くことで、知識の習得を図る。

高次能力育成型反転授業では、前時の学習で疑問として解決できなかったことを課題として設定し、個人、グループ、全体思考を通して、課題を解決させる。この学習活動では生徒の考えを、ICTを活用して可視化し、グループで共有させる。また、全体で思考する場面では、図や文章を拡大提示し、発表した生徒の思考が理解しやすくなるよう工夫する。

### 3 反転授業で用いるe-ラーニング教材について

#### (1) 予習で用いるe-ラーニング教材について

反転授業では、従来の授業で行っていた説明中心の講義をe-ラーニング化しそのための教材を教師が作成する。

教育の情報化に関する手引（平成22年）には、「児童生徒のつまずきを防ぎ、わかる授業を実現するために、また、思考や理解をより深めるためには、映像などを組み合わせながら説明することが大切である。そのためにICTを活用することは大きな効果を發揮する。」<sup>23)</sup>と示されている。

のことから、作成する教材は、図やグラフなどの画像を表示させた教師による説明と演示実験等の動画を組み合わせる。

授業の目標を達成するために、これらの映像を組み合わせて動画を作成することで、教師の意図を反映した教材になるよう工夫する。

#### (2) e-ラーニング教材の配信について

作成したe-ラーニング教材は、オンラインで配信し、生徒が所属校のWEBページ上で動画を視聴できるようにする。インターネットに接続できない生徒には、DVDを配付する。このことにより、生徒が、いつでも、どこでも予習できるように工夫する。

家で視聴できない生徒は、始業前や放課後を活用して、学校で視聴させる。

## III 研究の仮説と検証の視点と方法

### 1 研究の仮説

中学校理科「水溶液の性質」の単元において、教師が作成したe-ラーニング教材を活用して、完全習得学習型反転授業と高次能力育成型反転授業を行えば、生徒は知識を習得した上で、その知識を活用し、主体的な学びを促すことができるであろう。

### 2 検証の視点・方法

検証の視点と方法を表2に示す。

表2 検証の視点と方法

検証の視点	検証の方法
e-ラーニング教材を活用した反転授業の工夫を行うことで、知識を習得させることができたか。	質問紙調査 ワークシート 振り返り
e-ラーニング教材を活用した反転授業の工夫を行うことで、生徒が能動的に学習を行い、習得した知識を活用することができたか。	質問紙調査 ワークシート、振り返り ポストテスト

## IV 研究授業について

### 1 研究授業の計画

- 期間 平成27年7月3日～13日
- 対象 所属校第1学年（1学級20人）
- 単元名 水溶液の性質
- 目標
  - ・物質が水にとける様子の観察を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していることを見いだし、粒子モデルで説明したり、溶液の濃さを質量パーセント濃度で表したりすることができる。
  - ・再結晶の実験を行い、その結果を溶解度と関連付けてとらえることができる。
- 学習指導計画（全5時間）

時	学習内容
事前	事前アンケート
1	溶質の水溶液中の様子を考える
2	質量パーセント濃度を使って溶液の濃さを表す【反転授業】
3	物質の溶解度から溶質を取り出す方法を予想する
4	溶質を取り出す実験を行う
5	水溶液を冷やした時の再結晶について、溶解度と関連付けて説明する【反転授業】
事後	事後アンケート

### 2 完全習得学習型反転授業について

#### (1) 予習について

第2時の反転授業の予習で使用したe-ラーニング教材の一部を図3に示す。この教材は、溶液、溶質、溶媒と質量パーセント濃度の求め方や粒子のモデル図についての知識を習得させることを意図して作成した。溶液の濃さについて、無色透明な溶液でも質量パーセント濃度を用いれば比較できることが分かるよう工夫した。また、濃度を求める際に用いる用語は、溶質の粒子の様子をイメージすると、捉えやすくなると考え、実物とモデル図、モデル図と式を関連付けて、習得できるよう工夫した。最後に演習問

題でどちらの水溶液が濃いか考えさせた。

生徒が予習で用いたワークシートは、予習した翌日に提出させることで、生徒が予習しているかどうか生徒一人一人の習得状況を事前に把握した。

	A	B
溶質の質量(g)	25	100
溶液の質量(g)	125	520

図3 予習で使用したe-ラーニング教材の一部

## (2) 理解確認の学習活動と演習問題について

理解確認の学習活動でe-ラーニング教材を活用したペア学習を行った。生徒が予習のワークシートに記入した疑問や分からなかったことについては、授業のはじめに解説し、理解を促した。次に演習問題を共有して取り組ませることや、自分の考えを相手に説明することを通して、「分かったつもり」を「分かった」に再構築させ、理解の確認をする。

そのための演習問題は、①溶液と溶質の質量から濃度を求めるもの、②溶媒と溶質の質量から濃度を求めるものを作成した。図4に作成したe-ラーニング教材の一部を示す。

第1問  
100 g の硫酸銅水溶液に 4 g の硫酸銅が溶けています。質量パーセント濃度を求めなさい。

図4 作成したe-ラーニング教材

## (3) 理解深化の学習活動について

理解深化を図るために生徒に問題作りを行わせ、ペアやグループで問題を検討させる。この学習活動を通して作成した問題のモデル図と式の関連の違いについて理解を深めさせた。作成した問題は、クラス全体で共有させるためにタブレット端末の学習支援アプリケーションを活用した。共有した問題を生徒が互いに解くことで、知識のさらなる習得を図る。生徒が作成した問題を図5に示す。

### 4班からの問題

240gの水に 30gの食塩をとかしたときの、質量パーセント濃度は何%か。

図5 生徒が作成した問題

## 3 高次能力育成型反転授業について

### (1) 予習について

第5時の反転授業の予習で使用したe-ラーニング教材の一部を図6に示す。この教材は、水溶液と粒子モデル、粒子モデルと溶解度曲線を関連付けて捉えさせることを意図して作成した。まず、実物を使って温度による溶解度の違い捉えさせるようにした。次に、モデル図を使って温度の変化に伴って溶解度が変化する様子を説明した。また、グラフとモデル図を関連させて示し、イメージ化しやすいようにした。最後に溶解度曲線上でどのようなモデルになるか演習問題で考えさせた。

### 飽和しているときの粒子モデル

8gのときは、溶質がちょうどとけきった飽和。

12gの時は、溶質のとけ残りがある飽和。  
(12-8=4 4g)

どちらの水溶液もこれ以上とかすことができないので、**飽和水溶液**と言える。

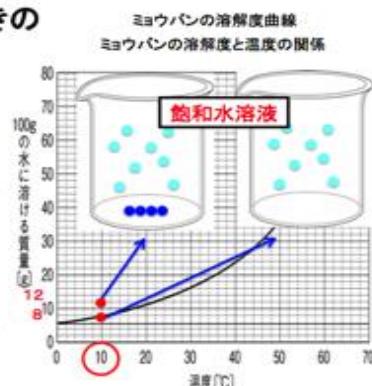


図6 飽和水溶液をグラフとモデル図で捉えさせるe-ラーニング教材

### (2) 理解確認の学習活動について

授業では、はじめに予習で行った問題の解答を説明した。次に、①ある温度での溶解度の読み取りについて、②溶解度曲線上の任意の点をモデル図で表すとどうなるかについて、三つの選択肢から選択さ

せる問題に取り組ませることで、習得した知識を確認した。問題の一部を図7に示す。

50°Cの水100 gで、塩化ナトリウムの飽和水溶液をつくるには、何グラムの塩化ナトリウムが必要ですか。溶解度曲線を見て考えましょう。  
また、その時の粒子モデルはどれですか。

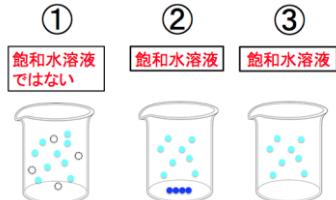


図7 理解確認問題

### (3) 課題の設定について

課題の設定は、前時の学習で「食塩水は温度を下げても食塩が出てこないのはなぜだろうか」という疑問を解決するために設定した。

温度を下げても溶質が取り出せなかった理由を、溶解度曲線を使って考えさせた。予習で習得した知識を活用し、実験条件下での塩化ナトリウムの溶解度を求めさせた。その後、温度を下げていくと、モデル図がどのように変化するか溶解度と関連付けて考えたり、溶解度の違いを計算したりして、溶解度曲線とモデル図を関連付けて考えさせた。

### (4) 発表・討論について

グループで考えた溶解度曲線と飽和水溶液のモデル図の関連について、自分の考えと他者の考えの違う所と同じ所を明確にさせた。分からぬ部分については意見の交流を通して、生徒が互いに理解できるように工夫した。また、グループや全体で発表する場面では、考えたことを図やグラフで可視化することで、分かりやすく説明できるように工夫した。

## V 研究授業の分析と考察

### 1 分析の方法

事前・事後の質問紙調査、ワークシート、振り返りの記述、ポストテストから分析を行う。ポストテストは、全国学力・学習状況調査と広島県「基礎・基本」定着状況調査を参考に2問作成した。温度を下げて再結晶する溶質の質量を求める問題、示された実験条件をグラフに照らし、用語を用いて説明する問題を出題した。

### 2 e-ラーニング教材を活用した反転授業の工夫を行うことで、知識を習得させることができたか

#### (1) 予習について

事前・事後質問紙調査から検証する。

質問事項「家庭で理科の予習をしている。」の結果を図8に示す。

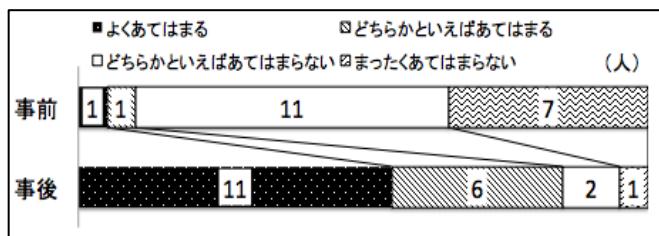


図8 予習に関する調査結果

結果を、有意水準1%片側検定でt検定したところ、事前と事後に有意な差が見られた。

事後調査で肯定的な回答をした生徒は17人(85%)だった。その理由として、「前までは使う物がなくて予習できなかつたが、ビデオがあることで予習できるようになった。」「ビデオがあるので予習がやりやすかつた。」と記述している。

また、生徒は「1回目は面白くてやっていたけれど、2回目の時は（動画をしっかり見ておかないと授業で）ついて行けないと思った。」「予習のビデオを見て授業を受けると分かりやすかつたので、やろうという気持ちになった。」と記述していた。

これらのことから、教師の意図を反映させたe-ラーニング教材が、授業との関連で予習を促し、知識を習得させることにつながったと考える。

#### (2) 完全習得学習型反転授業での知識の習得について

完全習得学習型反転授業で取り組んだ課題の正答率の変化を表3に示す。

表3 完全習得学習型反転授業で取り組んだ課題の正答率の変化

	予習	演習問題	理解深化
正答率	65.0%	85.3%	97.4%

表3の結果から、事前に予習で習得した知識を基に、e-ラーニング教材を活用して、演習問題に取り組むことや、問題を作成しペアで学習を行うこと、自分の考えを説明することを通して、生徒は習得した知識を再構築し、理解を深めることができたと考える。

える。

演習問題に取り組んだ問題数と正答数を表4に示す。

表4 取り組んだ問題数と正答数

演習問題					
A	B	4	3	2	1
4	11	5	2		
3					
2					1
1				1	

注: 表中のAは解いた問題数  
Bは正答数を表している

生徒が作成した問題					
A	B	5	4	3	2
5	8	1			
4		3			
3			4		
2				2	1
1					1

表4の取り組んだ問題数と正答数から生徒が作成した問題では、生徒が自分の知識の習得に合わせて自らの問題に取り組み、正答することができた。

これらのことから、e-ラーニング教材を活用した完全習得学習型反転授業において、生徒は知識を習得させることができたと考える。

### 3 e-ラーニング教材を活用した反転授業の工夫を行うことで、生徒が能動的に学習を行い、習得した知識を活用することができたか

#### (1) 生徒が能動的に学習を行うことができたか

質問項目「理科の授業では、グループで学習する時、自分の考えや知っていることを発言する。」の結果を図9に示す。

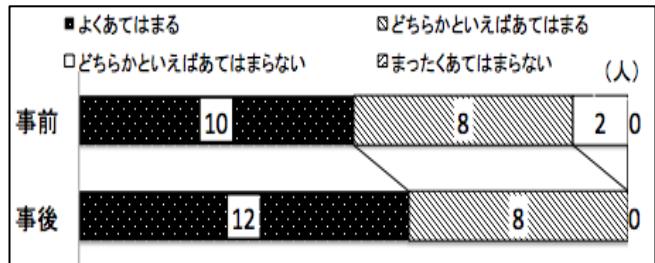


図9 グループの話し合いでの発言に関する調査結果

事後調査では、全ての生徒が肯定的に回答している。事前調査と比べて肯定的に回答した生徒は、「分かるところがあるから発言が増えた。」「予習や教科書で（学習して）知っていることに自信がもてるようになって発言できるようになった。」と記述していた。これから、e-ラーニング教材を活用して、事前に知識を習得したことで、生徒がグループでの話し合いで、能動的に学習を行うことができたと考える。

#### (2) 習得した知識を活用することができたか

質問項目「理科の授業では、分かったことや考えたことを実物や図、関係する式などと関連付けている。」の結果を図10に示す。

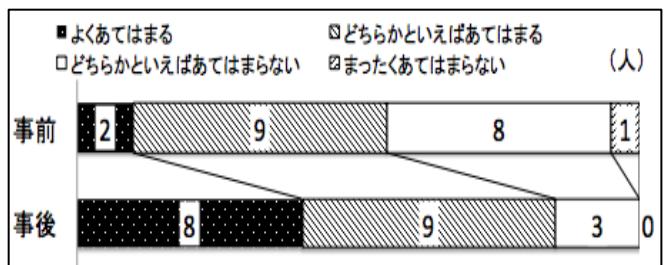


図10 関連付けに関する調査結果

結果を、有意水準1%片側検定でt検定したところ、事前と事後に有意な差が見られた。

生徒は、「図や式を書いた方が分かるとビデオを見て気付いた。」と記述している。

また、1回目の反転授業において、生徒は、予習で学習した二つのモデル図が、問題で問われている式のどちらの式に関連するかを、予習のワークシートで確認しながら学習していた。このことから、生徒はモデル図と式を関連付けて考えることができたと捉える。

5時間目のワークシートの記述から検証する。

それぞれの学習場面で、溶解度の特徴を捉えて記述した生徒の人数を図11に示す。

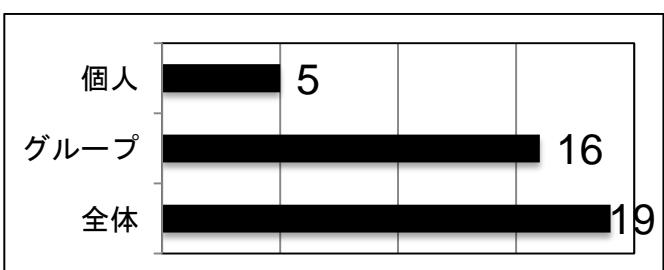


図11 溶解度の特徴を捉えて記述した生徒の人数

50°Cの飽和塩化ナトリウム水溶液を20°Cまで下げた時、再結晶しない理由について記述させたところ、個人思考の段階では、溶解度の特徴を根拠として記述した生徒は5人であった。グループ思考の場面では、他者の考えとの違いを明確にさせ、分からぬところについては、説明し合うことで知識が再構築され溶解度の特徴を根拠として記述した生徒が増加したと考える。

さらに、全体での発表する場面では、生徒が分かりやすく説明するための工夫を行うことで、モデル

図とグラフを関連付けて考えることができるようになったと考える。

これらのことから、e-ラーニング教材を活用した反転授業の工夫を行うことで、高次能力育成型反転授業において、生徒は習得した知識を基にモデル図や関連付けて考えることができたと考える。

出題した2問のポストテストは、飽和していない水溶液についての検証問題であったが、ここで充分な成果を得ることはできなかった。これは、授業において、グラフの読み取りや温度変化とモデル図の関係について、飽和水溶液の実験結果について考察することに重点を置いたことによるものと考える。

以上の(1)(2)のことから、e-ラーニング教材を活用した反転授業の工夫を行うことで、生徒が能動的に学習を行い、習得した知識を活用することができたと考える。

## VI 研究のまとめ

### 1 研究の成果

教師が作成したe-ラーニング教材を活用した学習活動や一単元の中で知識を習得した上でその習得した知識を基に活用する学習活動を行う反転授業の工夫は、主体的な学びを促す上で有効であることが分かった。

### 2 今後の課題

- 他の単元においても、e-ラーニング教材を活用した学習活動を通して、反転授業の工夫を行うことで、主体的な学びが促すことができるよう研究を進めていく必要がある。
- e-ラーニング教材を生徒がいつでもどこでも再生できるよう、保存形式と容量の圧縮について工夫改善する必要がある。

### 【注】

- (1) 芝池宗克・中西洋介 (2014) :『反転授業が変える教育の未来』「生徒の主体性を引き出す授業への取り組み」明石書店 pp. 25-29に詳しい。
- (2) 郡司直孝 (2015) :『反転授業によるこれからの社会で求められる資質や能力の育成を目指して』北海道教育大学Webページ [http://www.hak.hokkyodai.ac.jp/~f-chug-m/subpage03/tablet/flip\\_teaching2.pdf](http://www.hak.hokkyodai.ac.jp/~f-chug-m/subpage03/tablet/flip_teaching2.pdf) pp. 1-2に詳しい。
- (3) 山内祐平・大浦弘樹 (2014) :『反転授業』「基本を宿題で学んでから、授業で応用力を身につける」オデッセイコミュニケーションズ p. 12に詳しい。

### 【引用文献】

- 1) 文部科学省 (平成25年) :『教育振興基本計画』  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/keikaku/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2013/06/14/1336379\\_02\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/keikaku/detail/_icsFiles/afieldfile/2013/06/14/1336379_02_1.pdf) p. 17
- 2) 広島県教育委員会 (平成27年) :『広島県教育資料』 p. 88
- 3) 広島県教育委員会 (平成27年) :前掲書 p. 91
- 4) 土持ゲリー法一:『主体的学びとは』主体的学び研究所 Webページ [http://www.activellj.jp/?page\\_id=207](http://www.activellj.jp/?page_id=207)
- 5) 溝上慎一 (2014) :『アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換』東信堂 p. 7
- 6) 広島県教育委員会 (平成27年) :前掲書 p. 89
- 7) 市川伸一 (2004) :『学ぶ意欲とスキルを育てるいま求められる学力向上策』小学館 p. 30
- 8) 市川伸一 (2008) :『「教えて考えさせる授業」を創る』図書文化社 p. 10
- 9) 市川伸一 (2008) :前掲書 p. 11
- 10) 角屋重樹 (平成24年) :『理科の「活用する力」の育成と評価に関する研究』日本教材文化研究財団 p. 10
- 11) 角屋重樹 (平成24年) :前掲書 p. 10
- 12) 角屋重樹 (2013) :『なぜ、理科を教えるのか-理科教育が分かる教科書-』文溪堂 p. 76
- 13) 山内祐平・大浦弘樹 (2014) :『反転授業』「基本を宿題で学んでから、授業で応用力を身につける」オデッセイコミュニケーションズ p. 3
- 14) 森朋子 (2015) :『ディープ・アクティブラーニング』勁草書房 p. 52
- 15) 森朋子 (2015) :前掲書 p. 53
- 16) 芝池宗克・中西洋介 (2014) :『反転授業が変える教育の未来』「生徒の主体性を引き出す授業への取り組み」明石書店 p. 25
- 17) 森朋子 (2015) :前掲書 p. 54
- 18) 森朋子 (2015) :前掲書 p. 56
- 19) 森朋子 (2015) :前掲書 pp. 56-57
- 20) 市川伸一 (2004) :前掲書 p. 57
- 21) 市川伸一 (2015) :『教えて考えさせる授業 中学校』「新学習指導要領対応」図書文化社 p. 8
- 22) 森朋子 (2015) :前掲書 p. 57
- 23) 文部科学省 (平成22年) :『教育の情報化に関する手引』 p. 56