

# 今日の一品（逸品）を導入とした 学生たちの中学・高校理科教材 —理科教育法Ⅰの授業から—

苗川博史

## 1. はじめに

現在、教員を目指す学生の理科授業力向上のためのさまざまな取り組みが行われている<sup>12)</sup>。教員養成課程のある大学においては、資質・能力の育成を目指す教員養成プログラムの1つとして模擬授業が盛んに行われている<sup>1)</sup>。模擬授業の効果について検討することは、有能な教員の育成を目指す教員養成プログラムを開発するための課題ともなっている。藤本ら<sup>1)</sup>は、教員養成や理科指導力の育成にかかわる課題に対して、授業実践における過程を経験することで模擬授業が実践的指導力の育成に役立っていることを報告している。模擬授業を実践する過程で経験することで学生の意識がどのように変化したか、また良い理科の教師になるために学生が何をすべきだと考えているかをあきらかにした報告がある<sup>14)</sup>。それによると、模擬授業後は教師自身が理科や科学に対して関心や実践がないと良い授業が展開できないなど意識の変化が見られ、教育実践力を養うために模擬授業を取り入れた授業は、ある程度の効果が認められている。伊佐ら<sup>3)</sup>は、実験を中心とした模擬授業を学生全員に課す実践を試みた。斉藤ら<sup>13)</sup>は、模擬授業作りを始めて行う学生が「授業を構想する能力」を身につけていく過程を検証している。

筆者は、大学授業において「今日の一品(逸品)」を導入として提示する試みを2012年度から実践しており、これまでにいくつかの報告がある<sup>8,10)</sup>。今日の一品(逸品)の定義は、料理の一品(アラカルト)とは異なり、ここでは教材として優れているものとして用いることにしている。今日の一品(逸品)の授業は、学生参画型の学習形態にもなっている点に特徴がある。即ち、学生が積極的に授業に関わろうとする興味付けや授業参加への意欲向上につながっている。講義型授業は、学生にとって受け身の学習となるケースが多く、学生の高い動機づけがあつてこそ成立する授業形態である。多くの教員がパワーポイントなどのプレゼンテーションソフトを使いながら講演型講義が広く実施されている現状がある。この講演型講義は、情報量が多いこと、眠気に襲われるなど学生のモチベーションの低下を招くことが多い。そのため、動機づけが低い学生が多くなれば、授業そのものが成立しなくなる可能性がある<sup>16)</sup>。自主学习が必要となる授業では、与えられた課題の中で自ら問題を発見し解決していくことが重要である<sup>4)</sup>。自主学习は、プレゼンテーション能力を高めるだけでなく、学生の成長と自信へつながる大切な時間である<sup>4)</sup>。

本研究は、理工学部教職科目に設定されている「理科教育法Ⅰ」授業における学生の学びと、学習をより効果的に実践するため学生によるプレゼンテーションについて検討することを目的とした。また、「理科教育法Ⅰ」授業で学んだことを、学生が近い将来の教育にどう活かせるかを探るために、「今日の一品(逸品)を導入とした私の理科授業」を受講者1人1人によるプレゼンテーションを行った。学生がこのようなプレゼンテーションに取り組むことで、学生が学び考えることは何か、発表を通じた理科教材について検討した。具体的には、理科教育法Ⅰの最終回の授業において、学生たちが興味のある実験・観察および身の回りの事象を履修者全員が1人ずつ全員の前で発表を行うものである。ここでは、第15回目の「今日の一品(逸品)を導入とする私の理科授業」のプレゼンテーション授業の内容について報告する。

## 2. 方法

前期の理工学部「理科教育法Ⅰ」(教職科目)2016年度A学科3年生10名、B学科3年生7名、計17名および2017年度A学科3年生21名、B学科3年生6名、計27名を対象に実施した。毎回の授業の始めには、担当者が「今日の一品(逸品)」として身の回りにあるものを利用して簡単な実験や実物を見せながら解説を行った。また授業終了時にはワークシートに記入・提出することを義務づけた。これは、学習者側の聴くことの意識化、学習を振り返り、記録として留めておくことを狙いとして行った。

## 3 結果

### 学生たちの今日の一品(逸品)

プレゼンテーションの実施計画は初回の授業時において第15回目で行うことを予告した。同時に今日の一品の課題は、これまでに各自で考えたものを発表するよう事前指導した。発表会は、1授業時間内で全員が発表できるように調整し、1人5分とする旨を伝えた。一方、自らの発表時以外に聞き手となる学習者は発表者のプレゼンテーション内容をメモす

ることと、発表者の評価をワークシートに記入・提出することを義務づけた。これは、学習者側の聴くことの意識化、コメントの書き方を狙いとして行った。

**(1)2016 年度学生による今日の一品(逸品)の題目と主な内容・発表形式 - 今日の一品(逸品)を導入とした私の理科授業**

学生 16A 浮力	身の回りの品で水中の浮力を演示実験
学生 16B 振動	5 円玉を用いた振動の演示実験
学生 16C エネルギー	水・空気の入ったピンポン玉の衝突演示実験
学生 16D 酸・塩基	紫キャベツ液を用いて身近なものを調べる演示実験
学生 16E 光	シャボン玉を飛ばせて光が当たる様子を見せる演示実験
学生 16F 遠心力	10 円玉を用いた演示実験
学生 16G 状態変化	クイズ形式とパワポ使用による水の状態変化
学生 16H 断熱膨張	雲の発生による断熱膨張の演示実験
学生 16I 光の反射	室内を暗くした全反射の演示実験
学生 16J 状態変化	炭酸飲料を用いたトークと演示実験
学生 16K 静電気	音を鳴らしながら静電気を発生させる演示実験
学生 16L 酸とアルカリ	卵を酢の中に入れる演示実験、パワポ使用
学生 16M 酸化・還元	ヨウ素液とビタミン C を用いた演示実験
学生 16N 炭素とケイ素	シリカゲルの水の吸着の演示実験
学生 16O 物質の三態と熱運動	持参した弁当を振ることによる状態の変化を調べる演示実験
学生 16P 酸・塩基	身の回りのもので指示薬の演示実験
学生 16Q ダイラタンシー	片栗粉で作った固体と液体の演示実験

内容は物理分野 8 点、化学分野 9 点であり、学生の専攻が反映されたものとなった。発表形式は演示実験を元に、パワポ使用とトークによるもので構成された。主だった発表光景を図 1~7 に示した。

浮力の実験は、水、エタノール、サラダ油、はちみつ、ピンポン玉、釘、ミニトマトを用いた密度比較の実験であった。液体・個体どちらも身近なものを使用しており、興味を引くものであった。光の干渉実験は、多くの学生が夢中になって参加できる良い導入であった。状態変化の実験は、質問を投げかけながら興味を引くものであった。光の干渉実験は、部屋を暗くすることで、これから何かが始まる期待感をもたせた。物質の三態と熱運動の実験は、持参した弁当箱を振ることで中身がどのように変化するかという衝撃的な内容であり、生徒たちの食いつきも良いナイスアイデアであった。いずれの発表も事前に下調べをして発表に臨んでおり、学生が最も得意とする、自信のあるものを発表していた。学生の声は大きく、ハキハキと、親しみやすいものであった。クイズ形式での問いかけ、視覚での訴え、参加させる試みなどプレゼンテーション努力が発表から読み取れた。

**(2)「今日の一品(逸品)」に対する見方や考え方、学んだこと**

単元に楽しく入ることができ、生徒も楽しく学べると思う (学生 16A)。理科授業が嫌いな生徒たちにも、その日に行う内容について興味を持ってもらえるのではないかと感じた (学生 16B)。授業に集中するきっかけにもなるし、授業導入にもつながって、生徒たちに知ってもらいたいことを簡単におもしろく伝えるツールになる (学生 16C)。理科自体が好きか嫌いかは理科が身近にあるものであり、楽しいものであると知れば好きとなるので、今日の一品は有効である (学生 16D)。今日の一品は、毎回の授業が楽しみになるし、記憶に残りやすい。毎回の一品は、授業導入とその後の授業内容が分かりやすくなる (学生 16E)。大学生になっても「オオ〜」と言ってしまうような発見が多かった。冒頭でこれだけ引き付けられれば、授業もしやすくなると思った (学生 16F)。今日の一品を提示することで授業に入りやすいし、生徒も興味を持てる授業になると思った (学生 16G)。今日の一品は、これからの実習に大いに役立つと思いました (学生 16H)。授業で扱う内容を見たり感じたりできるので、その後の授業がわかりやすくなると思いました (学生 16I)。毎回「今日の一品」を見れたことで、理科の奥深さに興味を持つ結果となり、この楽しさを生徒に伝えていきたいと思うようになった (学生 16J)。理科嫌いの生徒も今日の一品を楽しみに理科の授業を受けることができると思う。面白いと思うものは、何年たっても覚えているものであり、興味関心を引き付ける教材として、教師になったら毎回でも行いたい (学生 16K)。最初の 5 分で面白いと感じることは、授業が苦にならないと思った (学生 16L)。今日の一品は生徒の興味関心、目的意識を引き出せる優れた考え方である。これを用いることで授業の導入から展開をスムーズに進められる。周到的な準備も必要である (学生 16M)。今日の一品があることで、今日は何をやるのかなと授業が楽しみになる (学生 16N)。教材研究の必要性・重要性に加え、その奥深さについても学んだ。興味を持ってもらうためのネタとして、また関連した内容まで知ってもらうため、最終的には自然・社会という大きなくくりの中で、専門分野の垣根を超えた新しい扉を開く際の架け橋や鍵としてもこの教材は位置づけられるだろうと思った (学生 16O)。

**(3)2017 年度学生による今日の一品(逸品)の題目と主な内容・発表形式 - 今日の一品(逸品)を導入とした私の理科授業**

学生 17A ドップラー効果	聞こえる音の伝わり方 トーク、実験とクイズ
学生 17B 光の散乱	昼と夕方では色が異なっているのは? 口頭と板書
学生 17C コインが消えた	コップに入れた 10 円玉が消える演示実験、パワポ使用
学生 17D 光の性質	光の直進・反射・屈折など周波数の違い、パワポ使用
学生 17E 電池モーター	電池と磁針を用いてアルミホイールが回転、演示実験とパワポ使用
学生 17F 人の感覚器	目の錯視、パワポ使用
学生 17G ねじを磁石に	電池の数と電磁石の仕組み、演示実験、パワポ使用
学生 17H 水	水に塩を加えた時の温度変化などの演示実験

学生 17I	夕焼けの色	ペットボトル、水、懐中電灯を用いた演示実験、パワポ使用
学生 17J	浮力	リンゴ、ナス、ニンジン、ジャガイモの浮き沈みの演示実験
学生 17K	放物運動	ミサイル軌道と飛距離 板書とパワポ使用
学生 17L	水圧	水中の圧力、演示実験
学生 17M	運動量保存	わりばし・ビー玉を使用した運動量の演示実験とトーク
学生 17N	重力と大気圧	オレンジジュースとカルピス水を用いた演示実験、パワポ使用
学生 17O	円運動・遠心力	遊園地の物理学、トークとパワポ使用
学生 17P	大気圧	缶がへこむ トーク、演示実験、パワポ使用
学生 17Q	水平投射と自由落下	黒板を使用して水平投射の演示実験、パワポ使用
学生 17R	コンデンサー	自作コンデンサーで電気を流す演示実験
学生 17S	地層	色のついたゼリーを用いて地層の解説、パワポのみ
学生 17T	地震	糸電話によるグループ演示、パワポ使用
学生 17U	状態変化	アルコールの気化などの演示実験
学生 17V	酸化の過程	レモンとヨウ素液を用いた演示実験
学生 17W	酸・アルカリ	紫キャベツ液で身近な酸・アルカリを調べる演示実験、パワポ使用
学生 17X	ローソクの科学	ローソクの炎と麦茶で水面上昇の演示実験
学生 17Y	酸化・還元	ヨウ素、レモン、水、コップを用いたトークと演示実験
学生 17Z	てこの原理	作用点・支点・力点のトーク

内容は物理分野 15 点、化学分野 6 点、生物分野 1 点、地学分野 4 点であり、学生の専攻が反映されたものの、得意な分野を各自が提示していた。主だった発表光景とパワーポイントの一部を図 8～13 に示した。発表形式は演示実験を元に、パワポ使用とトークによるもので構成された。

ドップラー効果の実験は、音楽しかも JPOP を袋に入れて振り回し、目をつぶって音のパターンを聞かせるもので、今何が起きているのかを考えさせた。コインが消えた実験は、スライドを有効に使い、全反射の説明をテンポよくスムーズに説明していた。電池モーターの実験は、フレミングの法則をアルミホイールが回るのを見ることができ楽しめた。ねじと磁石の実験は、クリップがくっつくところが見られ、磁力の強さを変えて見ることもできわくわくした。氷の実験は、温度を体感させる教材でとくに指が燃える実験はインパクトがあった。浮力実験は、身の回りの食べ物を使い、水に浮かぶかどうかの問いかけから始まり、密度の話につなげた。重力と大気圧の実験は、ジュースを使ってこぼれない不思議さを見ることができた。水平投射は、自作の装置に工夫が施され、わかりやすい実験につながった。地震は参加型授業であり、ゲーム感覚で目に見えないものを理解させようという内容であった。ローソクの科学は、予想→実演→予想外→何故の問いかけが効果的であった。ローソクを燃やして酸素を減らすことによって液体が上昇するという現象が意外性を感じるものであった。

#### (4)「今日の一品(逸品)」に対する見方や考え方、学んだこと

授業導入に演示実験することは生徒の興味を引くことができるとも良いということが分かった (学生 17A)。今日の一品は教師になったときは行おうと思った (学生 17B)。動物の骨を目で見て触ったときは驚きました。導入としては面白かった (学生 17C)。授業の導入の短い時間に如何に引き込むか、そして繋げていくことができることを学んだ (学生 17D)。興味を引かせる逸品を入れるのは良いと思った (学生 17E)。今日の一品で学んだことを生かしたい (学生 17F)。今日の一品は授業を楽しく聞いてもらうためにも良いのではないかと思った。授業内容の理解が一層深まると思った (学生 17G)。授業の導入の重要性を理解した (学生 17H)。導入部分の大切さが強く実感できた。五感を利用した実験を行って生徒の印象に残る実演を行いたいと思った (学生 17I)。面白い実験をすることで生徒の「もっと知りたい」という気持ちを引き出すことができると思った (学生 17J)。教材の工夫はいくらでもできるとということが分かった (学生 17K)。最初の講義から今日の一品の紹介がされていましたが、最後の発表授業において、その大切さが良く分かった。生徒に何かを見せたり、実際に体験してもらうことで、興味を引き出すことができるというのは本当だと思った (学生 17L)。教師としての引き出しを増やすということの大切さと面白さを学んだ (学生 17M)。生徒の興味を引き出すための今日の一品はとても良いことだと思った (学生 17N)。高校時代は実験をあまり行わず問題を解くことがメインだったので、今日の一品はとても新鮮だった (学生 17O)。毎回の今日の一品が、これから教師になったときに参考にしていきたい。生徒の興味を引くうえで導入部分が大事であることが理解できた (学生 17P)。授業の冒頭で生徒を如何に引き付けるか、飽きさせないというのが 50 分授業で一番大事なところだと思った (学生 17Q)。



図1. 水・空気の入ったピンポン玉の衝突実験



図2. 発表光景



図3. 炭酸飲料を用いたトークと演示実験



図4. 学生参加型の発表



図5. 弁当箱を用いた状態変化の実験



図6. 紫キャベツ液で身近な酸・アルカリを調べる演示実験



図7. 片栗粉で作った固体と液体の演示実験

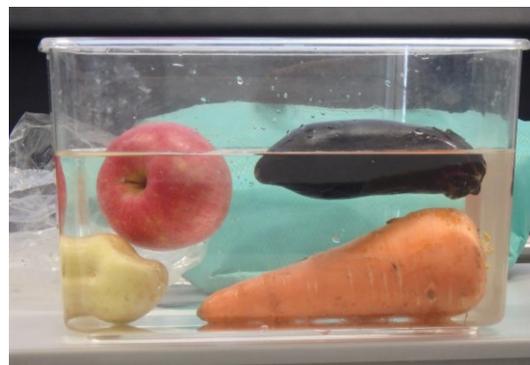


図8. 野菜・果物をつかった浮力実験



図 9. こぼれないオレンジジュースの実験

## 目の錯覚

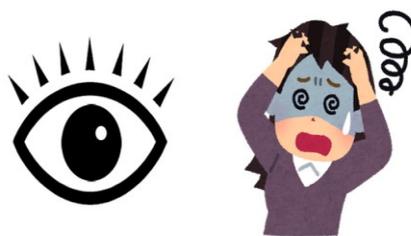


図 10. 目の錯覚の実験



図 11. コップに入れた 10 円玉の実験

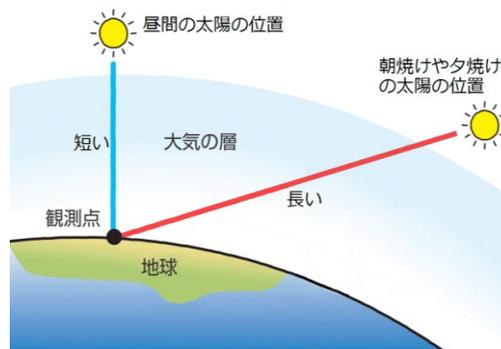


図 12. 朝焼けと夕焼けが見える現象

## 今回の実験では...

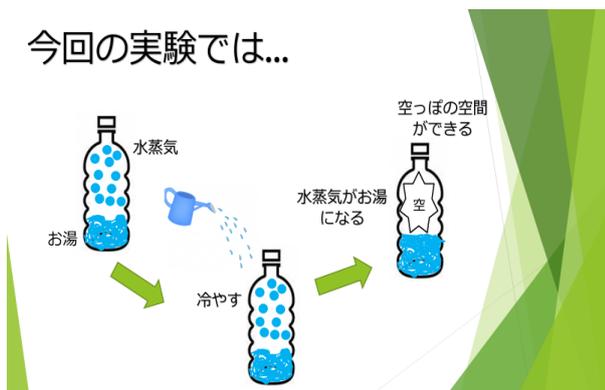


図 13. 缶がつぶれる実験

## すると...



## 4 考察

プレゼンテーションは、コミュニケーションの代表的な手段である。プレゼンテーションに関する学生からのニーズが存在する一方で、プレゼンテーションそれ自体を教えるための授業は、専門教育として開設の意義を問われることが少なくない<sup>6)</sup>。その理由として桐山ら<sup>6)</sup>は、プレゼンテーションが反復練習によって向上が見込まれる技能であって、学生が大学において学ぶべき専門性の高い技術に付随する程度のもものとみなされているためと述べている。

学生が発表者としてプレゼンテーションを行い、参加者集団からフィードバックを受け、さらに学習内容に対して考え理解を深める活動は学生にとって意義あるものとなっている<sup>9)</sup>。苗川<sup>10)</sup>は、授業導入時における「今日の一品(逸品)」をアクティブラーニングとして位置づけ、学生からの質問に対する回答の時間を設けたこと、授業で学生参加型の授業を取り入れ、また授業の結びとしてその日の授業内容および課題に対して取り組むワークシートの作業を義務付けた実践を行った。

本報告は、2016 年度～2017 年度の理科教育法において、学生たちが行った「今日の一品(逸品)」を導入とした理科授業を取り上げ、その内容についてまとめた。毎回の授業で、さまざまな生きものを生徒に提示する「今日の一品(逸品)」は、板山ら<sup>2)</sup>の高校生物において紹介されている生き物に限られたものとなっている。本実践は、生き物の提示などに限らず、科学現象の身近な演示実験などのプレゼンテーションを授業導入として行うことに特徴がある。これまでの実践活動においては、教師自身が理科や科学に対して関心や実践がないと、良い授業を展開できないことが経験的に理解できた。山崎<sup>17)</sup>は、小学校理科指導法に関する授業を受講した教師志望学生に注目し、彼らの理科授業観の形成と変容について検討している。状況心理学の学習論によれば、学習観・指導観などの「 $\cdot\cdot$ 観」を変容させるためには、協同的かつ体験

的な学びを取り入れることが有効であると期待される。大学「理科教育法」では、協同的に課題を遂行するアクティブラーニング型授業を実践し、それによって学生の学習観や指導観がどのように変容したかについて調べられている 15)。

今回の報告の中で学生たちが、「今日の一品(逸品)」授業は、「興味、驚き、発見のあるものであった」こと「納得や実感のある授業であった」こと「理科って面白い」などが述べられ、学生の授業観を揺さぶることができたように思われた。これは授業をどう創るかにつながり、学生の授業デザイン力を身に付けるうえで役立った。学生にこの体験を通して、生きた知識を身に付けさせることができた。また、他の人の発表から新たに気づくことを学生たち各自の中に取り込んでいた。

大学の理科教育の授業を受講する教育学部や理学部の学生に、高校でどんな理科授業を受けてきたのかを聞いた結果 7) によると、「座学がほとんどでした」「実験は一年間で一回あるかないかでした」「実験はなかったけれども先生の雑談や冗談は面白かった」等々。しかし自分でじっくり考えて自然科学の面白さやその価値を見出した経験のある学生は少数である 7)。梶田 5) も述べているように、他の学生の講義や演習の受け止め方を知って自己理解を深めることは、学生の授業力向上という点で明らかに有意義な活動である。今回の「今日の一品(逸品)」を導入とする理科教育法の授業のように、教員自身の授業に対する熱意一つで、学生の授業に対する取り組み方は変わってくるものと考えられ、今後もこのような試みを継続発展させていきたい。

## 参考文献

- 1) 藤本勇二・金子健治・長田夏織(2013)理科指導法における模擬授業の実践と評価. 武庫川女子大学大学院 教育学研究論集. 8:37-42.
- 2) 板山裕・峯薫(2007)毎回の授業で生きものを見せる「今日の一品」. 遺伝. 61(6). 91-96. NTS.
- 3) 伊佐公男・石井恭子(2008)授業作りと模擬授業を核とした理科教材研究の実践報告. 福井大学教育実践報告. 33. 123-131.
- 4) 石井三恵・石田裕子・河野彩(2011)プレゼンテーション授業を基盤としたPBLとその効果. 広島女学院大学生生活科学部紀要. 18:15-34.
- 5) 梶田叡一(1996)学生による授業評価の意義と課題. 京都大学高等教育研究. 2: 59.
- 6) 桐山聰・坂本英俊・大淵慶史(2013)プレゼンテーション授業における計画能力の育成と評価. 工学教育. 61(4). 24-29.
- 7) 栗田克弘(2016)確かめ考え深める理科の授業～生徒の科学的概念形成をめざした授業創り～. 教科研究理科. 205. 2-5.
- 8) 苗川博史(2014). 「今日の一品」を導入とする大学における生物授業の実践. 日本生物教育学会第96回全国大会予稿集. 44.
- 9) 苗川博史(2014)初年次教育における学生プレゼンテーションを取り入れた「子どもの発達と生き物」授業の評価. 東京農業大学農学集報 59(1). 81-86.
- 10) 苗川博史(2016)中学校・高等学校(理科)における授業導入の一考察—「理科教育法Ⅰ」の学生プレゼンテーションから—. 青山学院大学 教職研究 2: 153-160.
- 11) 苗川博史(2017)理科教育法におけるアクティブラーニング—中学校・高等学校理科教育への活用. 東京農業大学教職課程 教職研究収録. 2: 15-24.
- 12) 中西 史・新田英雄・東京学芸大学理科教育推進委員(2009). 日本科学教育学会研究会研究報告. 23(3). 1-4.
- 13) 斉藤剛志・益田裕充・半田良廣(2015)教員養成課程の学生の理科授業を構想する能力の向上に関する研究—メンターによるメタ認知能力向上獲得の支援を通して—. 日本科学教育学会研究会研究報告. 29: (7)35-38.
- 14) 佐藤勝幸・片山隆志・溝内正剛(2007)分かりやすい理科授業に関する模擬授業体験後の意識の変化. 鳴門教育大学研究紀要. 22:200-205.
- 15) 内村浩. 教員養成におけるアクティブラーニング型授業—学習観・指導観の変容を目指した「理科教育法」の取り組み—. 7p. <http://most-keep.jp/keep25/toolkit/html/snapshot.php?id=630659406660739>(平成29年11月23日アクセス).
- 16) 宇野健・川元紗知(2016)学生の参加促進を目的としたプレゼンテーション型授業支援システムの開発. 県立広島大学経営情報学部論集. 9:107-113.
- 17) 山崎敬人(2008)教師志望学生の理科授業観の形成と変容—初等理科教育法Ⅰにおける調査から—. 学校教育実践学研究. 14:21-30.