

科目区分：小学校教科科目，授業科目名：「初等理科」

担当教員：山崎哲司・熊谷 隆

「初等理科」における新たな取り組み

理科教育講座・山崎 哲司

「初等理科」をこの「授業評価・授業研究報告」で連続して扱っているが，1つは初等教科の実施方法を工夫する試みを続けているためであり，また1つは年度計画に記述した項目と関連するためである。

「初等理科」の受講者数は66名，そのうち“評価しない”が6名であった。この科目は2名の教員で担当しているが，初回に二人で概要を説明し，第2回から第8回までを主として化学領域，第9回から第15回を私が担当し，主として地学領域に関わる小学校理科の教科内容を扱っている。なお，第16回に試験をしている。

私の担当部分について言えば，「太陽の見かけの運動と自転・公転」，「影の動き，日なたと日陰（太陽の働き）」，「太陽と気温の変化，気象現象」，「雲のでき方，流れる水のはたらき」，「流れる水のはたらきと大地の変化」，「月や星の見かけの運動」，「月の形と観察時刻・方角の関係」を各回で扱っている。これで，「土地のつくり」以外はほぼ全学年の内容（C領域）が含まれ，また「初等理科教育法」では岩石や化石を扱うため，それでおおよそ一通りは小学校の内容（C領域）をカバーすることになる。ただし，「初等理科」が選択制であり，またおおよそ半数は生物・物理領域の「初等理科」を履修しているので“自己満足”でしかないのだが。

大学で開講される科目の多くが選択制であるため，このようなカリキュラムに関する問題点はいろいろな科目でも生じているものであり，論じればきりがない。そのため，授業実施に関する工夫や課題についてここでは報告する。昨年度までは「初等理科」の中で，物理・化学・生物・地学の各領域を概説する回を置き，理科教育の立場からも小学校理科に関する話題を提供してもらっていた。この方法は，平成13年度から導入したもので，翌年度の日本教育大

学協会研究集会（鳴門教育大学で開催）でも報告をしたが，教科と教科教育の連携や全ての領域を概略的に伝えるための工夫であった。しかし，この共通回を設けることにより，各領域の教科内容を教授する回が当然のことながら少なくなる。このことを不満とする意見が担当者間で強くなったため，平成12年度以前の形，すなわち物理・生物の領域と化学・地学の領域に分かれて15回の授業をする形式に戻した。ただし，平成18年度から初等教科の導入科目「初等教科概論」を始めており，次年度からは「初等教科研究」が始まるため，全体のカリキュラム（小学校教員養成の科目群）としては形が整いつつあると考えている。

ともかく，授業形態を変更したことで，地学領域に関する内容を増やすことができたことは間違いがない。昨年度までは天文領域が私が担当する内容のほとんどであったが，今年度は「流れる水のはたらき」や気象の一部などを話す余裕が生まれた。特に，「流れる水のはたらき」は，小学校の教育実習時に研究授業としても行うことが多いため，「初等理科」の中で取り上げたかったものの1つである。

この單元については，教育実習の様子を紹介しながら教科の知識の重要性や，教材作りや実験に際して注意して欲しいことを話した。ということができたのも，今年度より始めた授業科目の「実践省察研究Ⅰ」がある。この授業は附属校園で教育実習生が行う研究授業とその協議会に参加し（ブレ教育実習），その経験を大学の授業として省察するものである。私にとっては都合の良いことに，今年度の小学校の組別研究授業で「流れる水の働き」が扱われた。そこで，助言教員として参加をして授業の一部をビデオ撮影し，また実践省察研究も担当をした。

昨年度は，6月頃と10月頃の太陽の影

の動きを観察させ、その結果を講義で取り上げる、という試みを行った。今年度もそれは引き続き行ったが、教育実習の様子を用いて教科内容の説明を行ったことが、今年度に新たに試みたことの1つである。

もう1つの試みは、グループによる活動を入れることであった。「初等理科」の受講者数は、ここ数年60名前後であり、少人数授業とはとても言えないものである。教員が一方的に説明をする授業にしたいわけではないが、授業の中で学生を活動させる良い方法を思いつかなかった。一方、教員養成カリキュラムの改善を進める中で、ここ2、3年にわたり大人数の講義、「初等教科概論」や「教職教養課題特講Ⅰ」をコーディネート役として、保健体育講座の日野准教授とともに担当している。130～160名という受講者数の両科目では、一部の回で「ディスカッション」として5人程度のグループを作らせて学生同士で議論をさせており、そこでは活発な議論ができています。そのため、同様の手法を「初等理科」でも取り入れてみようと考えた。

担当者が交代した最初の回（第9回）の後半に、4～5人のグループを作らせた。同じ専修生が1つのグループとなりやすいが、その点は学生に任せた。次に、ローテーションをする、ということをもとにして座る位置を決めた。毎回、定期的にグループの座る位置はズレて行き、私の担当する授業回の中でほぼ一巡する形でグループの座る場所を指定した。前に座りたくない学生も少なからずいたと思われるので、座席を指定されることについては、多少不満を持つ学生もいたと思われるが、こういう方式も、たまには良いであろう。

授業の中では、1回または2回、課題を与えてグループで話し合う時間を取った。例えば、太陽の影の動きを観察させたが、各人の観察結果に基づいて（必ずしも良い結果が得られているとは限らない）、季節による影の動きの違いと、そこから考えられる太陽の動きの変化を課題とした。ヒントも与えたが、お互いの観察結果を見比べながら、そしてまた義務教育段階で習得した知識を合わせて、各グループで話し合いが行われた。ただし、雑談になってしまうと授業の中で行う活動にはならないので、

グループに1枚ずつ用紙を渡し、話し合いの結果を必ず書く、という決まりを設けた。グループでの議論の様子を回りながら観察し、場合によっては少し話し合いを進めるためのヒントを与えつつ、5分から10分の時間をおいて、用紙に記入をさせて回収し、それも参考にしながら解説をした。課題としては、その他に「空の色はなぜ青いのか?」、「自転と公転の（本質的な）違いは?」、「月（地球に面している側）から地球を見た時、地球の満ち欠けの様子はどうか?」など、子どもの質問でよく出てきそうなものや、科学的な知識の確認、講義内容を少し発展させて内容の理解を確かめるためのもの、である。

こうした授業内容とその中で行った新しい試みが学生からどう評価されるかを確かめるために、次のようなアンケートを実施した。アンケートの実施は第15回の最後である。集計したところ、55名が回答をしていた。

「初等理科」アンケート：

季節による変化を見るために、前期の「初等教科概論」と後期の「初等理科」での両方で太陽の動き（影の動き）を観察しました。季節による変化を観察したことは、自然現象の理解に役立ったでしょうか。

1. 役だった 2. 少し役だった 3. どちらでもない 4. あまり役立っていない 5. 役立っていない

地学領域について、授業のレベルはどうでしたか。

1. 難し過ぎた 2. 少し難しかった 3. どちらでもない 4. 少し易しかった 5. 易し過ぎた

地学領域の授業の内容は、分かりやすかったですか。

1. 分かりやすかった 2. 大体分かりやすかった 3. どちらでもない 4. 少し分かりにくかった 5. 分からなかった

小集団を作って、与えられた課題について考える、という方式を取り入れてみました。グループ活動を入れた今回の授業方式についてどう思いますか。

1. 良かった 2. どちらかといえば良かった 3. どちらでもない 4. どちらかといえば悪かった 5. 悪かった

小集団で話し合った利点として、以下に該当するものがあれば括弧内に丸を付けてください（利点を感じなかった場合は不要、また複数回答可）

授業のアクセント 受講生同士や教員との双方向性
 教え合うことによる学びの向上 自分の知識の確認
 授業へ参加している意識の形成 共同で学ぶ意識の形成
その他()

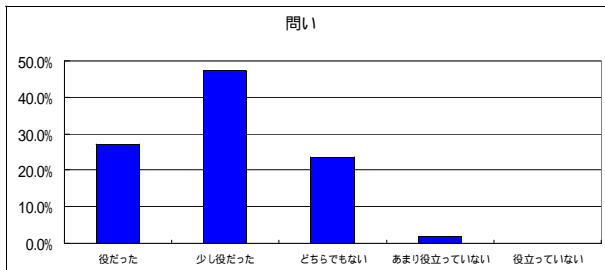
今回は、1つの単元については、教育実習の一部を利用して、

その単元を教えるために必要な知識を説明しました。こうした実践例の利用についてどう思いますか。

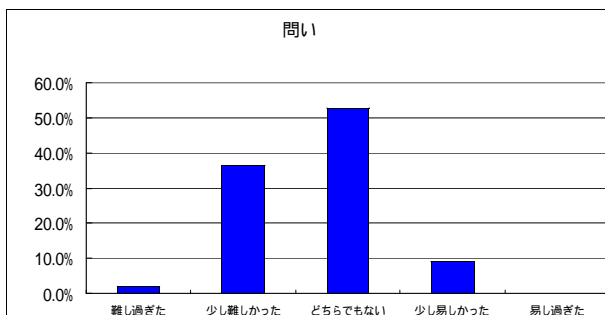
- 1.良かった
- 2.どちらかといえば良かった
- 3.どちらでもない
- 4.どちらかといえば悪かった
- 5.悪かった

以下は自由記述欄です。感想や意見があれば書いてください。

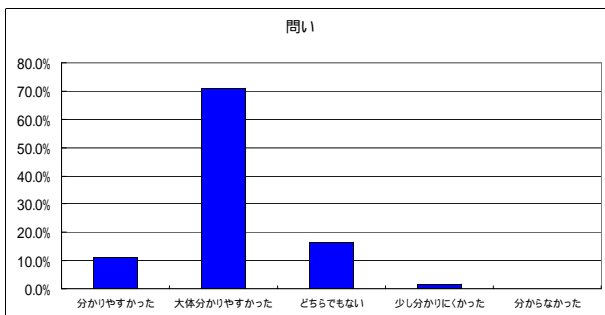
アンケート結果を以下に示す。



の質問は、太陽の動きの観察に関するもので、季節による違いを観察したことに対する評価である。観察データに基づいてグループで考察をさせており、太陽の動き（季節変化）を、改めて考える機会になったものと思われる。

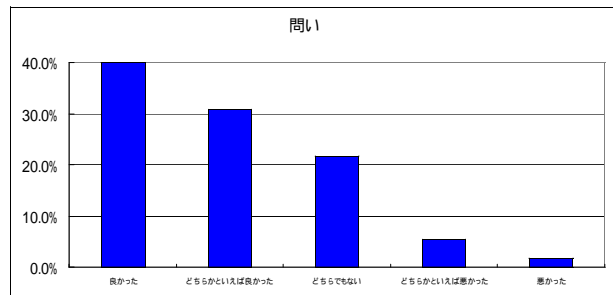


の質問は授業のレベルを問うものであり、私自身は、“少し難しい”という評価が得られることを目標としている。昨年度よりは“少し易しかった”が減り、“少し難しかった”が増加した。ただし、5～7%の変化であり、まだまだ目標に近づいたとは言い難い。

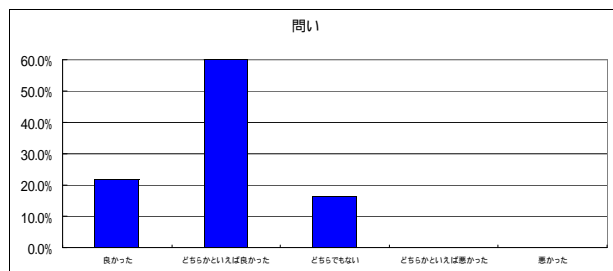


授業のレベルは“少し難しい”，しかし授業内容は“分かりやすかった”を目指している。“大体分かりやすかった”が昨年度より少し増えてはいるが、全般としてはほぼ同じ割合と言える。ただし、昨年度は

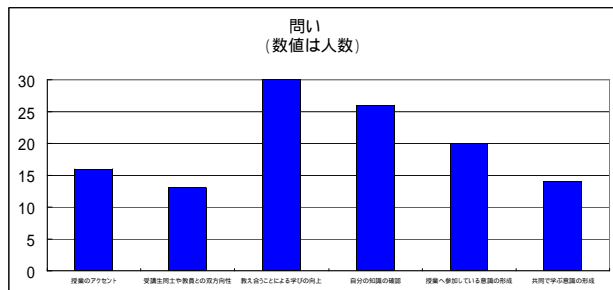
“少し分かりにくかった”が15%ほどいたが、今年度は1人のみであった。この点で言えば、今年度の授業方法は昨年度までよりも良かったのではないかと思われる。



は、今年度試行したグループ活動について質問したものである。議論の様子を見回りながら、場合によっては議論に参加するように指導することもあったことや座席を指定（ローテーションするのだが）したことで、快くは思わない者も若干いると予想していた。ただし、7割以上は“良かった”が“どちらかといえば良かった”と回答していることから、悪い試みではなかったと思われる。



については、「教育実習」の場面を題材にして、教材作りや教科の指導に必要な知識・自然現象の見方や考え方を紹介するという試みを行ったことについての評価である。短時間の事例紹介であったが、まずは良い評価と言えるのではないか。



最後のグラフは、の問いに関連するものである。グループ活動を行ったことについては大半が肯定的に評価していたが、その活動を取り入れたことで、どのような効果があったと思うかを回答してもらった。

自由記述にすると集計が困難なこと、またこうしたアンケートでは自由記述にした場合に、大半が記述なしとなる傾向が強いことから、思いつく範囲で選択肢を作成した。無論、その他として自由記述もできるようにしたが、結果としてはその他の項に書き込んだ受講生はいなかった。

複数回答可で、利点を感じなかった場合は無回答としたため、無回答の者も2名いた。グラフはパーセントではなく、それぞれに丸を付けた人数である。どの項目についても、10名以上が丸を付けているが、“教え合うことによる学びの向上”に丸を付けた者が30名と最も多く、回答者の半数を越えている。次に多いのが“自分の知識の確認”であり、26名と、ほぼ半数である。

“知っている、分かっている”と思っても、グループの中で他の学生に説明をしようとする時、曖昧なところが出てくる、あるいはまた少し発展的な内容を考える時に、お互いの持っている知識を出し合って考えることで、少し手がかりが見えてくるなど、室内を回りながら話し合っている内容を時々確認し、またヒントを出しながら様子を見てみると、グループ全体で課題を考え、また分からない仲間には説明をして分かってもらおうとする姿が見られた。

“理科の知識が不足している”状況で、知識の教授が最優先であり、話し合いを取り入れるのは無理、と最近までは思っていたが、思い切って試してみると、思いの外うまくいったのではないかと思われる。授業の前半と後半との2回、活動を行うことを目指したが、授業の流れの中で、中程に1回という場合もあった。ただ、途中でこうした活動が入ることで、授業の中の“アクセント”(眠気覚まし)の役目も果たしていたと思われる。

授業者側の課題としては、グループで考えるテーマを毎回用意しておかないといけないのだが、易しすぎず難しすぎず、また知っていたら終わりではなく考えることが含まれる内容、となると、なかなか難しいということがある。今年度は何とか乗り切ったが、さて何年続けられるか(同じテーマを毎年、というわけにはいかない)、こちらもかなり努力をしないとイケない。

また、ここ数年は受講者数が60名前後と安定しているが、万が一、より多くが受講した場合は、今年のようなグループ活動ができるかどうか不安である。当然のことながら、活動の様子もグループによって異なっており、僅かではあるが議論に参加していない者も見受けられた(注意をして議論に参加するよう促したが)。受講生が多くなった時に、どの程度まで目が届くかが問題であり、また各グループの話を聞きながら個々にヒントを出して活性化させることが今年度のようにできるかについて確信は持てない。

いくつか課題はあるが、グループでの活動の導入、教育実習という実践事例の活用、の2つをこの授業で試行した。この両者ともに、受講生からは好意的に受け止められており、しばらくは継続して教育効果を確かめたいと考えている。従来から行っている太陽の動きの観察(宿題として課す)、また授業中での演示実験(今年度は太陽光の散乱を懐中電灯、ペットボトル、フローリングワックスで示した)も継続して、また改善を行いながら実施しようと考えている。

さまざまな試みを導入することで授業改善を図ろうとしているのであるが、一方で新しい試みを入れることで、(一方的に)話をする時間が減少する。最初に触れたように、「初等理科」の実施方法を変更(改善とは思えないが)したため、今年度の取り組みを行うことができたとも言える。それでも、グループ活動の時間や実習場面の映像を流すことで、かなりの時間が必要なため、話すことのできる内容は限定される。

授業時数が足りないのも、学生が習得する知識が少ない、もっと教えないといけない、という声が少なからず存在する。しかしながら、最低履修単位が140単位を越え、各教科の単位数も2倍以上であった時代でも、学生の知識不足を指摘する声が少なからずあった。まずは、現在のカリキュラムの中でどのような工夫ができるのか、どうすればより効果が上がるのかを、効果の測定方法も含めて考えながら取り組みを進めたい。そしてまた、「初等理科」を、小学校教員を目指す学生全てが自然現象に目を向ける機会にしてゆきたい。