

科学雑誌を利活用した思考力・表現力向上のための授業実践

林 壮 一（立教新座中学校・高等学校）

1. はじめに

文部科学省の改訂学習指導要領「新しい力」では、「言語活動や理数教育の充実」がうたわれている。高等学校の学習指導要領においても、「知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等の育成のバランスを重視すること」として、学習の「基盤となるのは言語に関する能力であり、国語科のみならず、各教科等においてその育成を重視」することを改訂の基本方針としている。

そこで、このような言語に関する能力を身につけるためには、書籍を通して知識を習得することが極めて重要であると考え、2010年度から高校3年生を対象とする自由選択講座として「日経サイエンスを読む」という講座を開講している。

この講座の目的は、上で述べたような、言語活動に関する能力として、A. 教員と生徒、生徒間の発表や議論を通して、発表の仕方や自分が調べたことを相手に伝える能力（発信能力・伝達能力）を高めることと、B. 理科（科学）の学習に対する興味・関心の増加、科学的な現象や事象に対する知識欲の向上などである。

2. 本校の選択講座（C選択）

高校3年生の月～土曜日の1・2時限目（1時限は50分授業）では、各教科の発展的な科目や総合的な科目を自由に選択履修できる講座（C選択）が展開されている。C選択の講座にあげられている科目数は、9教科60講座程度であり、生徒はそこから1日1講座、3日（3講座）以上選択履修しなければならない。また、3講座のうちの1講座は、卒業研究論文の主査となる教員が担当する講座を選択履修する必要がある。このような講座を卒論対応講座とよび、生徒はこの講座内で主査の指導の下、卒業研究論文を仕上げていく。多くの場合、卒業研究論文のテーマは、講座の内容に関連したものである。また、卒業研究論文だけを書くための講座として、卒論演習という講座もあるが、こちらは、卒業研究論文の書き方とその指導を目的とする特殊な講座であり、この講座は、履修しなければならない3講座の一つとして数えてはいけないことになっている。

さて、2011年度の教科理科で開講した科目は、生物Ⅱ、化学Ⅱ、物理Ⅱ、解剖（初級）、サイエンスリテラシー、日経サイエンスを読む、の6講座であった。このうち、生物Ⅱ、化学Ⅱ、物理Ⅱは、別の選択講座（理社の選択必修科目）でも履修可能であるため、C選択講座での履修者は数名と非常に少ない講座であった。一方、解剖（初級）やサイエンスリテラシーは定員枠まで満杯となった。「日

「日経サイエンスを読む」は、定員40名のところ12名の履修であり、この講座で卒業研究論文を書く者は、4名であった。ただ、2011年度に関しては、本講座「日経サイエンスを読む」は、理系進学に必修となっているC選択数学講座（数学Ⅲ）と同一曜日の開講となってしまったため、12名の履修者は、高3進級の時点で理系進学ではない（文系／社会系進学希望者の）生徒達であった。

3. 本講座「日経サイエンスを読む」の授業展開

さて、一般の書店で購入できる一般向けの科学雑誌は非常に少なく、日経サイエンス、Newton、岩波の科学の3種類だけ^{*1}である。この中でも、Newtonは比較的どの書店にも置いてあることが多いが、それ以外の雑誌は、かなり大きな書店に足を運ばなければ手に取ることもままならない。どんなに、「科学に興味を持ってもらいたい」と思っている、気軽に生徒の目に触れるところに情報がなければ、なかなか実現できない状況になっている。

本講座の目標は以下の2点である。

- A. 教員と生徒、生徒間の発表や議論を通して、発表の仕方や自分が調べたことを相手に伝える能力（発信能力・伝達能力）を高めること
- B. 理科（科学）の学習に対する興味・関心の増加、科学的な現象や事象に対する知識欲の向上

これらの目標を達成するために、次のような授業展開を行った。

- ① 生徒の各家庭で、「日経サイエンス」を年間購読の契約をする。
- ② 月末に雑誌が各家庭に送られ、次の授業までに記事の概要（Digest）を読んでくる。
- ③ 授業時に、各自が興味を持った記事ごとに挙手させ、1～2人のグループを作らせる。
- ④ グループごとに発表の展開や方法などを相談・工夫させ、パワーポイント等で発表資料を作成させる（2週程度）。
- ⑤ 発表の順番を適宜決定し、それぞれのグループごとに発表を行う。
- ⑥ 発表を聞く生徒は、各自の発表の記録と発表者へのリアクションペーパーを作成する。
- ⑦ 授業終了時に、リアクションペーパーを回収し、発表者に配布する。

毎月②～⑦を繰り返す。

- ⑧ 成績・評価の付け方は、発表の内容のまとめと、自分以外の生徒の発表を聞いてわかったことなどを書かせる試験（記述試験）を行い、また、通常のリアクションペーパーや質問の内容と数、発表の仕方などを総合的に評価した。

4. 本研究の目的

2010年度の同じ講座展開に対して、2011年度は次の点を修正した。本研究の目的は、その修正点の検証を行うことである。

a. 発表場所の工夫

発表やディスカッションを、普段の活動の場（コンピュータ教室）ではなく一般教室で行う。

普通教室での活動は、目の前にパソコンが無いので、発表と議論に集中することができる、と考えた。

b. 講座の効果

2010年度は、履修者が理系進学希望者も少なくなかったが、2011年度は曜日の関係で文（社会）系進学希望者だけの履修であったことから、理系進学希望者ではない場合の変化を知ることができると考えられた。また、言語活動として、どのような発信能力や伝達能力の向上が期待できるかを知ることができると考えた。

c. デジタル教材への反応

デジタル教材を活用することで、生徒のどの部分がどのように変化するか調べることができるのではないかと考えた。

5. 「日経サイエンスを読む」の履修者の変化

履修者の数がそれほど多くないため、統計的な処理を行うことは、あまり意味がないと思われたため、授業中の生徒達の意見や定期テストの自由記述（授業に対する意見や感想、改善点などを自由に記述させた事項）から、「4. 本研究の目的」に関連することをまとめていきたい。

2010年度の授業での変化は、たとえば、休み時間に「日経サイエンス」を携行しながら教室移動をして、授業の合間に「記事がおもしろい」と読んでいる生徒や、「どのようにまとめたら、皆が興味を持ってくれるのか」、「他の生徒からの質問に答えるために、がんばって調べなくては」といった、情報発信に関わる変化が見られていた。

2011年度も、基本的には2010年度と同様な生徒がいたが、2010年度との違いは、「記事を要約しただけでは意味がない。要約ではなく、記事に関連した内容や記事の背景になっている実験、現象などを調べて発表したい」という生徒がいた点である。この生徒は、夏期休暇中に英国での高校生のためのサイエンスワークショップに参加した生徒で、英国で「さまざまな発表や先生の話聞きながら、「日経サイエンスを読む」の発表方法を変えたいと思った」と語っていた。このような外部での良い経験が、授業に対する意見や改善点を持てる、ということは、授業担当者にとっても新鮮な出来事であった。以下には、それぞれの項目毎の意見をまとめた。

a. 発表場所の工夫

発表の場所をコンピュータ教室と普通教室とで行い、生徒の意見を確認した。

他の人の発表には、確かに集中できた。しかし、場所の移動や発表の準備の容易さが異なる。

サーバー上に置いておいたデータの利用ができない、等の不便さとのトレードオフになっていた。

b. 講座の効果

2010年度の結果と大きな差異はみられなかった。文系／社会系進学希望者とはいえ、履修時に生徒個人の趣味・嗜好が大きく影響しており、教科学習的な観点（記事内容に興味をもち、理系進学に変更した、など）の大きな変化は無かった。また、2010年度同様、パワーポイントの操作に慣れ、発表が怖いと思わなくなった、などの変化があったが、発信能力や伝達能力の変化を殊更に説明する生徒はいなかった。

c. デジタル教材への反応

本校では、普段の授業中にパソコンやパワーポイントなどを用いた授業は、ほとんど行われていない。そのため、授業中にパソコンやプロジェクタを利用すること自体が珍しいため、そのようなデジタル機器に対する生徒の興味や関心は高いようであった。また、スキヤンスナップを用いて、日経サイエンスの雑誌自体を PDF 化し、電子書籍化することで iPad で持ち歩いたり、パソコンやプロジェクタで映し出すことができたが、その技術に対する興味は高いものの、授業へのその利用などの提案は見られなかった。このことから、デジタル化やデジタル機器を用いることは、生徒の興味を引くきっかけにはなるものの、決定的な変化をもたらすことはできないことを示唆していた。デジタル教材にしても、通常の教材同様、それをどのように活用して授業を行うか、が問われている、と感じた。

6. おわりに

本研究のような、高等学校理科の授業で「言語活動」を意識した展開をすることは非常に難しい。今回の学習指導要領の変更の意義は、「教科学習に偏らない総合的な学習能力を身につけること」にあると理解しているが、教材選びや授業展開など一朝一夕にはいかないのが現実であろう。少しずつではあるが、実績を積み重ねることで、時代を担う生徒達に良い影響を及ぼせる教材や授業展開を工夫していく必要がある。

※1 自然科学系の雑誌一覧（裳華房 WEB ページより）

日経サイエンス ((株)日経サイエンス 1400円)

科学 (岩波書店 1400円)

Newton (ニュートンプレス 1000円)

milsil (ミルシル) (国立科学博物館 400円)

Science Window (科学技術振興機構 300円)

someone (サムワン) (リバネス 315円)

ナショナル ジオグラフィック 日本版 (日経ナショナルジオグラフィック社 980円)

ネイチャーインタフェイス (ネイチャーインタフェイス 2500円)

子供の科学 (誠文堂新光社 680円)

大人の科学 (学研ホールディングス 3360円)

文部科学時報 (ぎょうせい 700円)

学術の動向 (日本学術協力財団 756円)

自然科学系の雑誌一覧-最新号の特集等タイトルとリンク - (<http://www.shokabo.co.jp/magazine/>)

参考文献

林 壮一、島野誠大. ICT 機器の活用で変わる生徒の活動 (学習・意欲・情意) 第61回日本理科教育学会 全国大会 島根大会、発表論文集 第9号 pp. 351

林 壮一、渡部智博、新しい理科(物理・化学)選択授業の実践～「科学の本や雑誌を読む」講座の可能性～、平成22年度 全国理科教育大会 (第81回 日本理化学協会総会) 研究発表論文(資料)集 (第32巻) pp. 90～91