



『理科の授業で伝えたいこと』

～理科だからできること～

教育学部 小林 秀明



東京の高等学校で約30年間生物教師を勤め、2017年に文教大学に着任。専門分野は理科（生物・宇宙）教育。高校教師の時から理科の教科書執筆を続け、現在も新学習指導要領に基づく教科書作りを行う。また、教育分野においてJAXAとの共同研究も行ってきた。フィールドワークとしては、千葉県館山栈橋で年に数回、学生達とウミホタルを採集し環境問題について考えている。現在、プログラミング教育にマイクロボードPCの活用をテーマに実践例を模索中である。（こばやし ひであき）

幼い頃、誕生日に買ってもらった玩具を無我夢中で遊んだこと。4月のはじめ、新しい教科書を手にしたとき、ワクワクしながら頁を最後までめくったこと。そしてはじめて携帯電話を手にしたとき、深夜までマニュアルを読んで操作した日のこと。好奇心は歳をとるにしたがって薄れていくようであるが、このような好奇心を蘇らせるような理科の授業を学生とともに試行している。

1. 小学校で教えるということ ～系統性を重視～

例えば、光合成の内容は「植物の成長には、日光などが関係していること」として小学校5年生ではじめて学習する。その後、中学・高校でも光合成の学習はあるが、徐々にレベルアップが図られていく。このように理科教育の基本はスパイラル型の反復学習である。小学校で理科を教えることは、もちろん人生ではじめて理科を教えることでもあり、さらには理科の系統性から見ても学びの第一歩であり重要な意味を持っている。もし、はじめて教えた単元内容が嫌いになったり、難しいと感じてしまったりは後の修復は難しいといえる。学生には教科に偏らず小学校で教えるという重要性を認識し、好きになって(興味を持って)から教えるように指導している。

2. 「もったいない」を伝える ～適量と修理～ 学生達の模擬授業を見ていると「もったい

ない」と感じるものが少なからずある。例えば、物の溶け方の実験で用いる食塩の量、物の重さの実験で用いるアルミホイルの量などである。購入額は確かに安価ではあるが、どうも学習上必要な最小量が見えていないようである。班で一つよりも、班員全員に材料を渡したい気持ちはわかるが、教育効果や後片付け後に捨てることを考えた場合、適量を導けるようになって欲しい。また、近年、豆電球のソケットやワニ口クリップの接点部分が弱く、実験中に切断してしまうことがしばしばある。耐久性が一段と弱い輸入品が増えたためである。前任の山田陽一先生は、助手さんと一緒にこれらのある時期まとめて修理していたと聞いている。しかし、もはや修理ができない一体構造になっているのである。なんとか以前のように耐久性もあり、かつ修理のできる製品の復活を願うばかりである。

3. 生物・地学実験の試み ～準備の大切さ～

理科教育Ⅱという授業では、小学校の理科の模擬授業（実験）を行っている。3～5人ほどの班を10班作り、1回1班が実験指導を行う。実験のテーマ選定は各班に任せているが、選定の際には生物と地学実験を試みるように指導している。実験室内でできる物理・化学実験よりも、生物実験では生物材料を用意し、地学実験では晴れのときと雨のときの2バージョンを用意する必要があり手間がかかるからである。現場の教員になれば、実験当日が雨ならば自分の裁量で晴れの日に行えば良いし、生物材料も揃った季節になったときに行うことも可能である。しかし、理科教育Ⅱの授業では、授業日が決まっているのでそうはいかない。決められた日に、予定していた実験ができる準備をしておくことが、いかに大切であるかを学んでもらいたい。実験観察は、教科書の本文内容とセットで行うことに意味がある。学生の時ならば、例えば準備がうまくいかなかったとしても、どのように対処したら良いかを学ぶことができる。さらには現場の教員になった際も、決められた日に予定していた実験が行えるような教員になって欲しいと伝えている。



模擬授業（理科教育Ⅱの様子）

5年生 流水の働き

4. 落語との共通点 ～導入から展開へ～

私は落語が好きで、できるだけ寄席で見ようとしている。スポーツでも演劇でも、ライブは五感が働くので脳が活性化されて「深い学び」につながるので良い。従って学生にも勧めている。一つの落語は約40分、小学校の授業時間と正味同じである。落語は、通常、

マクラ(つかみ・導入)が振られてから本編(本ネタ)に入る。このマクラから本ネタへの滑らかな移行を授業でも見習いたいと思っている。ベテランの落語家は、マクラの反応で当日の客相を読んでネタを変える場合があるという。それほどマクラは本ネタとの関連性においても重要なのである。授業でも同じことが言えないだろうか。特に5時間目の理科の実験では、児童を集中させる必要がある。危険を未然に防ぐための注意事項を話しているときに、いまだ昼休み気分の児童や疲れ切って実験室にやってきた児童たちの気をひくためには、児童全員の視線を釘付けにするようなマクラ、すなわち導入が必要である。しかしながら、以下のようなこともよくある。興味を引くような導入を行ったところまでは良いが、次に妙な間が空いて、前時の授業内容をいつもの調子で話し出す。たちまち児童達は興味関心が薄れてしまうのである。落語におけるマクラは、時の話題や最近の自分自身の出来事などを語っているように見えるが、その内容は本ネタと結びつくようなマクラを用意していることである。ベテランの落語家になれば、いつの間にかマクラから本ネタに入っており、マクラと本ネタとの切れ目（これも間という）が感じられない。さらには落語の最後の「落ち(サゲ)」がマクラともリンクしていることすらある。落語とは巧妙にストーリー展開が仕組まれた話術なのである。実験における「めあて」と「まとめ」の幹を、しっかりと土壌である導入が支えるような授業を指導している。

5. フィールドの大切さ ～野外実習の魅力～

理科専修では、生物と地学の授業の中で校外実習が行われている。主に授業を選択している理科専修の学生を対象としている。私が模索しているのは、全専修を対象とした自由参加型の校外授業の実施である。臨海実習と地層観察や化石採集が行えれば良いと考えている。小学校で理科を教える可能性がある学生には、五感を働かせることができる大自然の中で実習を経験して欲しいと願っている。まず、卒研究生を対象に、ゼミ合宿の形で臨海実習の一端を試行しているところである。