

特集

学校における天文教育の実践

天文学の講座「宇宙の科学」開講2年

大島 修（岡山県立鴨方高等学校）

はじめに

いきなり編集長の尾久土さんから勤務先に電話がかかってきて、「今、大阪市科学館で編集委員会やっています。原稿に困っています。天文学の授業を始めて2年が過ぎましたね。この辺でまとめをしてください。締め切りは4日後です」と、この原稿は依頼されました。「土、日をはさんでいるのでまあ大丈夫でしょう」と安請け合したものの、少しはサバを読んでいるはずの締め切りには当然間に合いませんでした。で、締め切りを2日過ぎた今、編集部ではイライラしながら原稿を待っていると思うのですが、そのおかげで救われる思いをしました。そのあたりの事情を書いて総括に代えたいと思います。

今年の授業から

昨日（3月1日）は勤務校の卒業式でした。総合学科⁽¹⁾の第2期生がさわやかに巣立っていきました。ある卒業クラスの担任がユニークな卒業文集を作りました。中身は、生徒が将来の夢や10年後の自分のことなどの他に、「3年間で最も思い出に残った授業」というのがあります。あ、ご心配なく、そこで私の授業のことがたくさん取り上げられていたなどの自慢話ではありませんので。37人のクラスの生徒がいろんな科目を挙げています。その中で「宇宙の科学」と答えた3人のうちの1人がSかおりさんでした。「えっ、Sが書いてくれたの。うれしなあ」と思わず声に出してしまいました。

もともと「宇宙の科学」を受講する生徒は二つの階層に分化しています。本当に天文学に関心のある生徒が積極的に受講する場合

と、科目選択の最終段階で設定されたコマの中にある複数の科目の中から消極的に選択する場合があります。そのやりにくさは容易に想像できるでしょう。岡山天文博物館の栗野諭美さんにも2講座の内の片方の授業をお願いしているのですが、なぜか私の担当クラスには後者のタイプが多いのです。もちろん、真剣な生徒も決して少なくないのですが、この卒業した学年は他学年と比較しても結構わがままでかつ元気がいい女子が異常に多く（さらにこの学年の男女比は1:4）、その中でも特に選り優り達が集まってきました。1年生の時にも必履修科目の物理1Aの授業を担当したのですが、その騒々しさに耐え続けて授業をしたのが気に入られてしまった原因のようです。Sさんは明らかにこの部類に属する1人でした。

この授業では、秋から冬にかけてHOUの教材を利用し自分で学習を進めて行くようにしていますが、わがまま元気印に属する生徒達は、ソフトの使い方やテキストの進め方を私が説明する時には安心して隣と話をしている、いざ「今度は自分やってみよう」と言って机間巡視して近づくと、始めて「先生何をしたらいいの」と聞いてきます。ムカツとしながらも、「あのねー、今やり方を説明したばかりでしょう、何を聞いていたんですか。ここはこうやるの」。この調子で、授業全体の進行を止めて1人1人相手に個人指導しなくてはなりません。これが毎時間続くとそれはストレスが溜まります。私もほとんど嫌になっていました（1人1台のパソコンを使う授業では、ティームティーチングは不可欠ですね。

また、後者のようなタイプの生徒が多人数を占める授業では、HOU教材を使うことはかなり困難であるという気がします)。

ある時などHOUのWebにある「オンライン活動」ページを利用して、彗星のことを学び自分の意見を書き込む活動をしていた時でした。机間を回っていくと何とSかおりさんの前のディスプレイには「裏ビデオ」の文字と派手な画面が踊っていました。慌てている彼女に「ちょっとちょっと、一体何を見ているのですか」というと、困った様子で画面を手で隠しながら「先生来ないで、フリーズして画面を変えられないの」。思わず吹き出してしまいました。岡山の県立高校が利用しているプロバイダーのプロキシサーバには、アダルトコンテンツ対策としてフィルターがかかっているのですが、効果のホドはこの程度のものです。

そんなこんなで堪忍袋の緒が切れた私は、わがまま元気印の女子生徒達とけんかばかりしてきた記憶があるのです。「もうじき切れそうだから静かにしようぜ」などと言われながら。今年の「宇宙の科学」の授業は散々だったなあ、という思いだけが残っていて内心沈んでいたのです。それが、Sさんの、文集の広いスペースにたった2行、「今まで知らなかった宇宙の事がおもしろかった。先生もおもしろいし。」と書いてくれたのでした。それを読んだ時、救われたと感じました。涙が出るほど嬉しかったです。これで来年もやれる、と思いました。

彼女の言う「今まで知らなかった宇宙のこと」というのがどのようなことを指しているのか、この2行の文章だけからは具体的にはわかりませんが、1年かけて扱った内容はそう多くはなく、太陽系の各惑星の特徴を調べたり、太陽定数から太陽の寿命が100億年であることを導き出したり、HR図からベテルギウスが太陽の直径の500倍あることや、シ

リウスBの平均密度が 500kg/cm^3 もあることを見積もったこと、「スフィンクスの謎」^(註2)を応用して恒星の一生を推測するなどを中心に授業しますから、そんなことを指しているのでしょうか。思い返せば、Sかおりさんも、そのような授業の時にはちゃんとのってきて、面白そうにうなずいていたことを思い出します。

10の何乗の掛け算や割り算が何度も出てきますが、細かい計算そのものより計算の筋道に重点を置きながら、電卓を渡して、丁寧に生徒の速度に合わせて一緒に計算を進めていけば、自分たちでも同じ結果が得られるんだという実感(充実感)を味わうことができます。その中で、天文学では $\pi/3=1$ と扱っていいのだよ、見積りをする時には、精密な計算をするより0の数(桁数)を間違えないことの方がずっと大切なのだよと、天文学の概算の醍醐味(大胆な大雑把さ)を教えることも欠かしませんでした。

科目の目標

まずこの科目の受講対象者を、学校教育で受ける最後の天文学のカリキュラムとなる生徒たちとしました。つまり高校卒業後は就職するか専門学校や文系進学者を主な対象にしています。したがって、どうしても「天文学の科目」というと専門的な科目であると誤解されやすいけれど、あくまで市民の一般教養として必要な天文学、具体的には現代天文学の成果である宇宙観を身につけ、そこから自分の人生観世界観を再構築する際に役立ててもらい、人類が直面している地球環境の諸問題を考察するための参考となることを目指しました。

この科目では主教材(教科書)は特にありません。野本陽代さんの「ハッブル望遠鏡が見た宇宙」(岩波新書)を副読本として指定し

ています。この本はハッブル望遠鏡の素晴らしい写真が多く、放っておいても生徒はパラパラページをめくって読んでいます。必要に応じて、授業プリントやHOUテキストを用意して授業しています。授業場所は、通常の講義形式では地学教室で行い、HOU教材やインターネットを利用する時はパソコン教室を利用しています。2単位の講座ですが、2時間連続授業として時間割を組んでもらっています。パソコンやインターネットを利用する場合だけでなく、通常の講義形式の時でもひとまとまりの内容を扱えるので1時間を週2回に分けるよりも利点があると感じています。

毎年最後の授業では映画「コンタクト」をDVDで見せて感想を書いてもらっています。宇宙の生命について考えてもらうきっかけになればと思って見せるのですが、生徒はもっとトータルに受け止めているようです。奇妙な日本の描写には不満がでますが、女生徒の割合が多いこともあり、主人公アロウェイの自分の意思を貫く生き方はとてもカッコイイと生きる元気を分けてもらっているようです。

現在、来年度の受講希望が決まっていますが2講座とも35名定員（パソコン教室にある40台のPCは必ず数台は故障しているので40名フルに使えないため）を超えてしまい、生徒には申し訳ないと思いつつも希望調整を行い、何とか35名づつに収まりました。この様子なら3講座開講してもいいくらいかも知れません。

(注1) 鴨方高校の総合学科は、必修科目以外は生徒が自由に科目を選択し、その後で時間割を編成しますから、誰一人として一週間が同じ時間割の生徒はいません。音楽や美術、書道、外国語（英語、スペイン語、中国語、ハンゲル）、情報・商業系科目そして体育などバラエティに富んだメニューが用意されています。

(注2) 「スフィンクスの謎」

「朝は4本、昼は2本、夕方は3本というのは何か」かつて林竹二が授業「人間について」で導入部に使っていたものを、私も恒星の進化を考える導入に使うことにしている。仮に宇宙人が地球にやってきたとして、滞在時間わずか1時間で人間の一生を大まかに把握したい時には、どのような調査をすればいいかと、さらに問う。これは、100億年の寿命を持った恒星の一生を、たかだか100年の寿命の人間が調べようとすると同じ立場ではないだろうか、と問うのである。ここでは、(選択効果がなければ) 主系列星と赤色巨星・白色矮星の数の比が、大まかにその期間の比を表すことに気付いてくれればそれでよい（要はエルゴード定理の利用であるが、もちろんそんな用語は使わない）。ただしこの統計的手法だけからでは、進化の順番を推定することは困難である。