

教育系大学における天文教育の現状と未来 (連載第 7 回)

——宮崎大学教育学部の天文学教育の紹介——

流 田 勝 夫*

1. はじめに

当大学は農・工・教の 3 学部からなっている。現在、農・工学部は宮崎市街地から観光地青島に近い清武町木花新キャンパスに移転しており、63 年夏には教育学部の移転が予定されている。教育学部の組織は 3 学部の教養課程と教育学部の専門課程を合わせ持っている。農・工の順に既に移転した学生に対しては、58 年度から 63 年度まで入学時から 1 年半の教養課程を一時的に置いて横割りシステムと呼ばれる教養と専門が分離した授業形態を取っている。移転完了と共に 4 年の間で教養科目を随時に履修する縦割りシステムに戻すことになり、教養科目設置の本来の姿に戻ることになる。

教育学部のいくつかの専門課程の内、理科の専攻生は小学課程理科専修約 20 名と中学課程 3 名および特設理科教員課程 (以下、特理課程と言う) 30 名から成っている。課程に応じて理科の授業科目が課程ごとに異なっているので、教官の負担はかなり大きい。理科の教官組織は教養課程の物理・生物・地学の各 1 名計 3 名と、専門課程の物理・化学各 4 名と生物・地学各 3 名および理科教育 1 名計 15 名、の合計 18 名である。理科教育の 1 名を除いた 17 名が、教養と専門の壁を外して教養科目と専門科目を同時に受け持っている。

この内、地学講座 (教育学部に正式には講座制がないことは、大木俊夫氏の 8 月号の稿を参照のこと) は、地質関係・鉱物関係・地球物理関係・天体物理関係の各教官 1 名の計 4 名から成っている。

2. 教養科目の天文学

教養科目の「地学」は 4 単位で、[天文学+地球物理学]、[天文学+地質・鉱物学]、[地球物理学+地質・鉱物学] の組み合わせの 3 本立てでおこなっている。組み合わせの種類によって、天文学の講座内容は異なっている。年によって異なるが、星の進化、銀河系の構造等のように 1 つのテーマに絞って講義をおこなっている。ここ数年来、教養科目の「地学」の受講生は多くなり、特に天文学を含む「地学」は 200 を越える人数にもなっている。このため、大きな講義室でマスプロ的な講義のみになってしまっており、黒板に大きな字を書くのに

大変苦勞する。しかし、毎時間の講義の後で質問に来る学生が多くなり、質問内容は時として教養を越えた高度なものもあり、教育効果の面から考えると受講生の多いのも良いことかもしれない。このような受講生増加の原因として、最近の学生は理系指向でも、盛り沢山の項目についての概論的な講義内容あるいは演習的な講義内容の「物理」、「化学」を敬遠する傾向が強いことが挙げられる。自然系の教養科目を基礎科目として捉らえる周囲の要請が強い中で「物理」、「化学」の講義内容を魅力あるものに変えられない現状もあると思われる。

移転後は、縦割りの利点を生かして、学部 1~2 年次生用の教養科目としての「地学」、学部 3~4 年次生用の総合自然科学目としての「地学」を作っていく方向である。

3. 中学課程・特理課程の天文学

特理課程・中学課程の学生は卒業時には中学校 1 級免許、高等学校 2 級免許を与えられるが、このために物理・化学・生物・地学の 4 領域全てに渡る必須の 32 単位を 2 年次までに履修する。この内地学は 8 単位、その中の 4 単位を天文学と地球物理学とで受け持つ。この単位の中で、中学校・高等学校の現場教員として天文学に関する最低限度必要な知識・思考力・方法論を指導する。中学・高校の教科書にあるテーマに授業内容を合わせているので、天球の概念をキッチリと纏めるように位置天文学をかなりつっこんでやっている。実習時に天体位置表が自由に使える程度まで行う。天体物理関係では 2 体問題、天体物理の基本的な物理量と概論的なもの等がその内容となるが、どうしても時間切れで中途半端になってしまっている。

更に、4 単位中 1 単位は実習単位であり、小学課程理科専修 20 名の内 10 名程度を加えて 40 名近くの学生が天文実習を受ける。教官に取っては殺人的な忙しさの実習指導となる。とり分け最近の学生諸君はアルバイトのスケジュールがかなり詰まった生活をしており、夜間の天文実習があっても、平然とアルバイトを優先させる。夕方 6 時に始まる実習もアルバイト終了後にこのこ出てきて 10 時、11 時から始める学生も結構多く、これに付き合わせられる教官はたまったものではない。そのような学生には単位を出さねば良いと思われるかもしれ

* 宮崎大教育 Katsuo Nagareda

ないが(かつて単位を出さないことを実行したこともあったが), そのような学生が累積した時の実習の過度の負担を被るのは教官自身である。学生生活がアルバイトの収入を前提として成り立っていることを認めている親が, 一方では中流階級の意識を持っているという現実がある。日本の底の浅い豊かさを大学の教官が睡眠時間を削って支えているわけである。天文実習が天候に左右されるのにも閉口する。アルバイトの日程を変更して集まった良心的な?学生にとっては天候のために順延すると次の日程が実習でペアを組んでいる学生間で折り合わず, 長期休暇までずれこんでゆく。予習をしないで観測に臨む学生が多くなり下準備に手間取り挙げ句は観測に失敗する場合も多い。かつては種々のマズサから大晦日の歌合戦を聞きながら校舎の屋上で初日の出を迎えたこともあるが, 最近は途中で放り投げてサッサと帰省する。だからといって, 机上実習やプラネタリウム利用等のまがいもので実習を済ますことは許されることではない。学生達が現場教師になった時, まがいものそれ自身を天文教育とはこのようなものだとして行なわれるのが極めて恐ろしいからである。

4年次6週間にわたる基本と応用の教育実習の実地教育のために, 3年次に4単位の理科教育実地研究で, 理科の各教科に関する中学理科程度の実験を指導する。小学校の天文学は天動説に立って説明しており, 中学校の教科書では突然地動説に変わるのだから, 現場教師としてこのテーマに関して生徒への指導にどのような工夫をこらせば良いかについて教育している。

4. 特理課程地学専攻生の天文学

特理課程の内, 地学専攻生は7±3名である。この±は入試の成績によって決まる。高等学校の進路指導のせいではないかと思われるが, どうも地学専攻志望者の得点が低く専攻生が少ない年が続いた。最近はこの状況がやや改善されてきている。卒業時には, お世辞でなく地学専攻で良かったと言ってくれる学生が殆んどなので, 教師冥利につきる。

地学専攻生は天文関係では, 3年次に4単位の授業と1単位の实習を受ける。年によって内容は異なるが, プラズマ, 輻射, 流体力学, 相対論の初歩等のテーマで授業を行っている。正規のこの授業時間では肝腎の天体物理に適用する段階に至らないので, セミナーと称して別途1コマの授業を行っている。

又, 以下に記すように現在のところ口径10cmの赤道儀が付属機器の充実した形で実習器材の主たるものなので, 銀河星団のB-Vを用いた色等級図の作成を年々積み重ねて行っている。

天文学の特論として, 2年に一度2単位の集中講義を

行う。内容は講義に来て頂く先生にお任せしているが, 宮崎での学生が日頃接することのない天文学の種々な分野に関するお話を予めお願いするようにしている。予算の関係で遠くの先生に来て頂けないのが残念である。

5. 現有設備

ドームもルーフも未だに無いが, 0から出発して現在では, 移動用10cm屈折式赤道儀2台, 固定式10cm屈折式赤道儀(屋上で移動できるように台車に乗せている), コンパクトな25cm反射式赤道儀, コンパクトな移動用反射式赤道儀と25"読みセオドライト7台が実習用に使用されている。建物の構造上, 移転までは大きな望遠鏡は望めないと言われてきたので, これ等は講座費と一般教育および教育学部用の別経費で少しずつ買いつけてきたものである。しかしながら, 多人数の受講生の実習ではこれだけの台数でもなお不足する。2人1組の班を幾つかのグループに分け, あるテーマについて夫々複数回行ってこの器材不足を補っている。このため, 好天続きの秋~冬にかけて毎夜の天文実習が続き, 昼間の授業とで教官・学生ともバテ気味になり, 教室にトゲトゲしい空気が充満する。

宮崎市の場合海に近いので, 夕方に晴れていても8~10時の間に一度は曇る。このため移動用の赤道儀の場合, 極軸の設定に3時間も要する場合が多く, 実習時間が12時を越えることが多い。余談であるが天文実習の翌日の講義は出席率が落ちる, あるいは, 居眠りが多いとの苦情が寄せられたこともある。更に, 遊びぐせのついた女子学生が己れの夜遊びの理由を親には天文実習があつてと口実にしていたこともあるという。

又, 最近の学生は器材の扱いに丁寧さが足りず, 高価な器具の修理費および修理期間の器材不足に悩まされている。例えば, クランプの締まった状態で望遠鏡を力まかせに動かす, 後片付けを十分にしない, 壊しても申し出ないために次ぎの実習を別の班がやり始めて器材の故障に気付くことはザラである。高校までの段階で実験・実習器材に殆ど触れさせてもらえなかったことと, 壊れれば大学で買い換えれば良いという安易な考えでいる現代の学生の風潮に泣かされている。

現在, 移転を間近にひかえ, 50cm反射式光学望遠鏡の予算申請を行っている。設置されれば, これによって天体物理観測が行えるようになる。出張観測の不便の解消・その往復の費用の自己負担と交通事故の心配の解消・極軸設定時間の省略等メリットはかなりのものになると期待される。

6. 小学課程理科専修の天文学

天文学の概論的な事項の授業と3項に述べた実習を行

う。高等学校で微積分や物理を履修していない学生が多く、内容的には深く立ち入れない。

7. 他の課程の教職単位としての天文学

理科専修以外の小学課程および養護課程・幼稚園課程の学生の教科専門科目「地学」の受講生(20~40名)に対しては、小学校5~6年の教科書に出てくる「太陽・月の動き」、「天体の色と明るさ」に関しての教材作成を行い、それと2度ほど夜間実習を行う。現キャンパスの周囲は明るいのので、晴れた日を選んで「ソレ」とばかりに私と学生の車に分乗して暗い郊外に出かけ観察する。これも余談であるが、郊外に次々とモーターが建てられ、その業界の過当競争によってギンギンと飾り立てられた照明のため、現在ではキャンパスから30kmほど離れた台地まで出張観察に行くはめになってしまっている。

8. 他学部の教職単位の科目としての天文学

4年次・大学院生の農・工学部学生(20~30名)の教職科目として「地学概論」4単位の内2単位を天文学で行っている。高学年なのでかなり高度な内容のテーマについてやれる利点がある。解析力学と流体力学を中心とした天体力学を主たる内容としている。しかし、最近の高学年の学部学生・院生が必ずしもそれ程十分な素養を積んでいるとは限らない。このことは大学教官なら先刻ご承知のことと思われる。

9. 天文教育の卒論

地学教室で卒論を書くのは特理課程・中学課程・小学課程合わせて10人/年程度であり、半数が私の担当の卒論になる。

「現職教員には分業はない」をモットーに地学講座に属する卒論学生には、地質・鉱物・天文・地球物理の区別なく徒弟制度的な指導法をここ数年試みている。この指導の欠点は走りながら考えるというどこぞの国のような欠点があるが、情報過多の今の学生には一つのこと集中できないので、不平を言わずに何でもやらせると、情報という覆面を被ったしたり顔の学生の中に隠れている特技・向き不向を見出すのに良い面があるようである。徒弟制度を採るには、教官も天文学の知識だけでなく広く地学の他の領域の専門に関する事柄がある程度は知っていなければならない。必然的に卒論が数人の教官の指導にわたるときも生じてくる。特にパソコンの導入以来、テーマは天文以外のもので、その中身に関する数値解析やシミュレーションは天文担当というような実質指導の形が増えてきている。従って、私担当の卒論学生でも、テーマが地質・地形・気象といったようなもの

が結構ある。

10. 現職教員の天文学

県下の特理課程出身を主とする理科の現職教員との理科に関する勉強会を10数年に亘って開いてきている。今では、他大学出身の理科の現職教員も参加するようになってきている。この会の中で、天文領域では年に1~2回郊外で天体観測を行い、現職教員自らの教材作成を行っている。教育現場では器材の不足・情報の交換がうまくいかないのが当教室の器材・情報をお貸しして手助けをしている。手造り教材での授業は児童・生徒の授業態度に明白な違いが見られるという。しかし、マニア的天文趣味の現場教員を育成するつもりはないし、必要もない。天文教育に理解のある裾野の広い教員組織ができるのが望ましい。

パソコンの普及に伴って、理科の現職教員が各学校でパソコンによるCAIの担当に押し付けられているようである。そのための初歩の講習会を数回シミュレーションを主として当教室のパソコンを使って開いている。天文教材をパソコンでと考えている先生がかなりおられる。できる限り相談に乗りたいが、30才台の現場の先生方が無関心なのは何故であろうか?

このような勉強会を通して感じることは、教育学部の教官が積極的に付属学校以外の現場教師との接触を密に持ち、大学での授業・実習に現場での生の声を生かすものにする必要があるということである。又、それ故卒論を含めて理学的な講義の理科の教科専門科目の授業をしていたのでは、現在の学生を一人前の現職教員に育て上げるのは難かしかろうと考えられる。

このような勉強会を、今後も続けて行かなければならないと思っている。失礼な言い方かもしれないが、教員養成以外の大学出身の理科の先生に望遠鏡すら触ったことのない方もかなりおられるからである。錆び付いて理科室や倉庫の隅にころがっている望遠鏡を活用したいと相談に来られる先生もおられる。

更に、天文学に関して殆んど何も知らないことから派生して、現職の小学校の先生で天文領域の授業を敬遠されている方もかなりおられるようである。控目に言わせてもらえば、受講学生数の1/2強の台数の10cm程度の望遠鏡(実習用付属品を含めて)があれば、小学校の先生になるための天文教育が十分行えるのではないかと考えている。

先に述べたように、当学部で申請中の望遠鏡が設置されれば、今まで宮崎県下の現職教員に十分の天文教育が観測の分野で行えなかったのが、この分野での(言葉は悪いが)再教育を行いたいと思っている。

11. 終りに

以上、教える立場からの当教育学部の天文教育を愚痴を混せてくどくどと述べてきた。地方大学としては宮崎の天文学を含めた「地学」はまだましなほうかもしれない。全国の教員養成大学で天文の専任の教官がいない教育学部も結構ある。他の領域の専攻の教官が天文学を必死に勉強されて教育学部の天文学の授業を支えているところもある。更に、高等学校や研修センターと比較して天文教育の設備の劣る教育学部も多くある。天文学会の最近の動きに、このような現状に眼を向け始めた様子が見られるのは非常に喜ばしいことである。今後は、天文教育の教官定員のないところには増員を、設備のないところには設備充実費を重点的に回すような運動も始めるようにお願いしたい。

地質・岩石等の領域では、全国的にみて地域の現職教員の地道な研究があり又その構成員の裾野の拡がりが大きいの。それと比較して、天文領域ではあまりにも少ない。種々の要因が思いつかれるが、現職教員を送り出しかつ天文教育を担っている我々大学の教官自身の取り組み方の問題として、その理由を考えてみる必要がある。

お 知 ら せ

理論天文学懇談会の設立について

昭和 63 年春に予定されている東京大学東京天文台の国立大学共同利用研究所への改組及び理論天文学研究系の設置を契機にして、全国の関係研究者を結集する標記組織を結成することになりました。この会は、国立研の理論研究系・計算センターなどの共同利用に関わる活動を行うとともに、将来計画の検討・情報交換などをつうじて天文学・天体物理学の理論的研究を進展させることを目的としています。会員の資格は「天文学・天体物理学の理論的研究に関心を持ち、天文学または関連分野の論文が 1 編以上ある研究者」とし、会費は年 2000 円です。関心をおもちのかたの入会を呼びかけます。

入会はいつでも受け付けますが、昭和 62 年 12 月 20 日までの入会者により本会運営委員の第 1 回選挙を行います。入会希望、問い合わせは下記までお願いいたします。

連絡先: 〒113 東京都文京区弥生 2-11-16
 東京大学理学部天文学教室
 柴橋博資 または 斉尾英行
 Tel 03-812-2111 内 4261 (柴橋)
 内 4272 (斉尾)
 Fax 03-813-9439
 Email a81609@tansei.cc.u-tokyo.junet
 (柴橋)
 b39903@tansei.cc.u-tokyo.junet
 (斉尾)
 A81609 at Tokyo or Kyoto of Nlnet
 B39903 at Tokyo

丸善の出版書

宇宙経由/野辺山の旅

森本雅樹 著 四六判/定価1,300円

科学者ならではの知見から、ユーモアとウィットとして風刺を交えた自然科学全般にわたるコラム&エッセイの手軽な読物。

ポップアップ宇宙

～ビッグバンからブラックホールまで～

村山定男 監訳 西城恵一 訳 B4変/定価3,800円

宇宙の創生、星の誕生、ブラックホールの話など、オールカラー、見開きの立体模型で時間と空間を超えた宇宙のドラマを再現する。

丸善エンサイクロペディア シリーズ

MARUZEN

宇宙・天文大辞典

小田 稔 監訳 B5/定価15,000円

現代の宇宙・天文学最先端の情報3,000項目を精選収録。各々のポイントを分り易く解説し、体系的な理解が得られるよう構成。

●一頁一頁から新しい発見を!

理科年表 63年版

東京天文台 編 A6/定価980円 机上版 A5/定価1,900円

理科年表読本

銀河と宇宙

石田蕙一 著 B6/定価1,300円

地球から宇宙へ
～プラズマの海の孤島～

小口高・河野長 著 B6/定価1,500円

丸善 (出版事業部)

〒103 東京都中央区日本橋3-9-2 第二丸善ビル

営業(03)272-0391 編集(03)272-0393