

天文学と教育

——小学校教育における天文教育の現状——

嘉 数 次 人*・岡 田 理 佳*・尾 久 土 正 己*

現在、学校教育で行われている天文に関する授業を考えると、十分満足のいくようなものとは言えない。そこで我々は、今一度天文教育の意義を考えると共に、学校で行われている天文教育の現状を把握するためのアンケート調査を実施した。その結果と考察、さらに天文研究者との関わりについて、教員養成系大学の大学院生の立場からまとめたので、それを報告する。

1. 天文教育の意義

いつの時代でも人類にとって、宇宙への憧れや関心は変わらないものがあつた。ところが科学技術の急速な発展の中で、人々は物質的には満ち足りるにまで至つたが、その反面、心の面が置き去りにされてきた。様々な社会不安や環境破壊等の問題が表面化しているのを見ても明らかである。このような社会背景においては、自然の中（とりわけ宇宙の中）での我々の存在を天文教育を通して主観的、客観的に見つめ直すことが、非常に大きな意味を持つ。

学習過程においては、天体を直接手にとって実験できないが、このことは逆に科学的な思考力を養うことになる。また、天体を観察することは空間や時間の概念の理解を助け、数学や他の理科の分野への貢献も大きい。さらに天文学の歴史を学習することにより、古代より人々が築き上げてきた様々な現代科学の手法を身につけていくことができる。

次に現在の天文学に関係して天文教育の意義を考えてみる。現在の天文学の関心の多くは、より遠く、より暗く、特異な天文へと向けられている。この中で、今後の天文学の発展は、JNLT（ハワイに建設が予定されている口径7.5mの光学赤外望遠鏡）などの大型プロジェクトの遂行に期待する部分があるが、いまだに予算的な目途がたっていない。これらのプロジェクトの実現には巨額の費用がかかるため、国民的理解と支持を得ることが必要となる。そのため国民全体の中で天文学の裾野を広げ、その知的水準を向上させることが、結局は現代天文学の発展には有効となるだろう。この点で、学校教育が果たす役割は非常に大きい。

またブラックホールや超新星、ハレー彗星などの発見

や研究は、子供たちに天文・宇宙への強い関心・興味を与える。現代天文学の発展はこの様な子供たちに何らかの形でフィードバックされるに違いない。

以上天文教育の意義についてまとめてみたが、肝心の学校での授業内容は決して興味をそそるようなものではなく、逆に天文嫌いにさせてしまっている可能性もある。一体その原因は何だろう、そんな疑問から我々のアンケート調査が始まった。

2. アンケートについて

アンケート調査は、1988年7月1日から約一週間、京阪神地区を中心とした104名の小学校教員に対して行なつた。

調査対象を小学校教員としたのは、次のような理由からである。まず第一に、子供たちは小学校高学年で初めて天文分野を学ぶ。この時期に受けた強い印象は後の人間形成に大きな影響を与える。次に、小学校教員の中では、大学において理科を専攻していない人が多いだろうと予想された。このため天文教育の充実は、教員の力量以前に教科書や指導書、教材、研修などに大きく依存しているのではないか。これらの点に注目して、アンケートの内容を吟味した。

3. アンケートの結果

アンケートの具体的な内容、集計結果は後に示す通りである。以下では各設問の結果から言えることを述べる。

- (問1) 調査した年齢層は30代が多いが、20代から50代まで幅広くとることができた。
- (問2) 出身大学は教員養成系大学が半数以上を占めている。
- (問3) 大学時代の専門分野では理科系、数学系出身者が非常に少ない。
- (問4) 大学で天文学に関する講義があつたと答えた者は半数以下で（答え②と③）、受講したのはその内のさらに半数にも満たなかつた。
- (問5) 天文分野に関する相談相手がいると答えた者は約4割で、そのうちの半数以上が同僚であつた。同僚が相談相手であっても、相手が天文に詳しいとは限らない。（問3参照）

* 大阪教育大学 Tsuguto Kazu, Rika Okada, Masami Okuyodo: Teaching of Astronomy in Elementary School

社会教育及び学校教育機関を相談窓口としている者もいるが、決して十分多いとは言えない。

- (問6) 半数以上の者が窓口を欲しいと思っている。必要でないと思っているのは極く少数である。
- (問7) 使用されている教材は視聴覚教材が主であるが、ビデオは意外と使われていない。
- (問8) 宿泊のできる学習施設や体制があればよい。
- ・林間学舎の利用
 - ・野外で使える教材があれば
 - ・もっと良い指導書
- などの意見がみられた。
- (問9) 子どもは天文に関して興味を持っている(⑤より)、しかし教師の中では苦手意識を持っているものが多い(⑧、⑨より)。また⑭(その他)の意見としては「教師としてもっと専門的知識をつける必要がある」があった。
- (問10) 夜間観測を行なっている学校もあるが十分な数とは言えない。
- (問11, 12) 様々な問題点はあるが、多くの教師が夜間観測の必要性を考えている。なお問11の⑭は有効回答はなかった。
- (問13) 天文分野に関する研修はほとんどの教員が受けていない。
- (問14) かなり多くの者が研修を希望している。②と答えた者が希望した内容としては「わかりやすいもの」、「授業で実際に使えるもの」というのが多かった。

以上のように、理科系出身者の不足(小学校はクラス担任制なのである程度仕方ないが)や教師の苦手意識が一つの問題点としてあげられる。さらには、教材の不備や研修の機会の少なさもある。また夜間観測に関しては理屈の上で必要性は認めているものの、多くの教師が実際に観測をし、その素晴らしさを体験していないのが問題である。

4. まとめ

アンケートの結果からわかるように子供たちは星や宇宙に関心や興味をもっているが、現在学校で行われている天文教育が必ずしもその知的欲求を満たしているとは思えない。この最大の原因は天文教育に関する人材の不足であろう。

この学校教育の人材不足は、教員養成系大学における天文系スタッフの不足に大きな原因がある。しかし学校での天文教育の充実を考えると教員の養成段階だけでなく、むしろ現職教員の再教育・研修について考えるべきである。大学での養成段階での天文教育はもちろん重要

であるが、卒業後も天文学は年々発展していき、学んだ知識はすぐに古いものになる。また教育に関しては、学校教育現場の経験が必要であり、学生時代には分からない面も多い。そこで現職教員の再教育・研修に的を絞って考えてみたい。

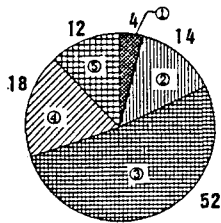
再教育・研修が行われる場として、つぎの三つが考えられる。教員養成系大学、各都道府県の教育センター、そしてプラネタリウム・博物館等の社会教育機関である。教員養成系大学においては、大学院での現職教員の受け入れ体制が少しではあるが整いつつある。再教育に関して期間や研究環境の上で最もふさわしい場である。しかし職場を1~2年離れることになるので、学校内での理解協力と経済面での保証が必要である。

次に教育センターであるが、ここでも人材不足が問題になる。全国ほとんどの施設で地学分野のスタッフは1名であり、さらに天文出身者となるとその数はないに等しい。教育における天文分野の重要性を考えると深刻である。また各施設での設備、予算もかなり厳しいようだ。しかし各学校教育現場とのつながりは深く、授業に役に立つ研修という面においては最もふさわしい場であろう。

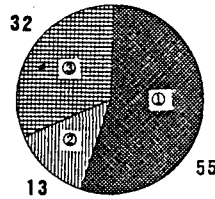
三つ目は社会教育機関であるが、天文に関する設備という面では先ほどの教育センターよりも充実したところが多いように思われる。その様な施設を現職教員の研修に利用できないだろうか。例えばプラネタリウムの操作方法についての研修を行う。そして学校利用の際は、教師本人が自校の授業進度、内容にあわせて上映などすれば、今以上に効果的となるであろう。

大学、教育センター、社会教育機関それぞれに人、設備、予算等の問題を抱えていると思われるが、その三つがお互いに協力し不足な点を補えば、現在の学校教育の抱えている問題を少しは解決できるのではないだろうか。

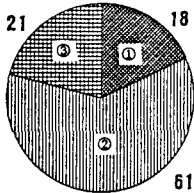
では、現代天文学の発展に関するこの天文教育という重要な問題について、天文研究者が果たすべき役割はないのだろうか。否。天文教育の問題解決には、天文台や理学部の研究者の理解と協力が是非とも必要である。なぜなら天文教育の問題は、やはり天文に関係する全ての人の問題であると考えからだ。上で述べた問題の多くは天文の研究者の努力の及ぶにくいものであるが、大学における授業や教員研修などは、研究者にとっても一考すべき問題である。大学での天文学に関する講義の増加・充実や様々な教育機関での研修は、現職教員の水準を高める。それは結果として、子ども達の関心をより一層拡大し、知的欲求に対する満足を生むであろう。そして近い将来、天文学への国民的支持となつてかえってくるに違いない。各々の研究者が、研究者であるとともに



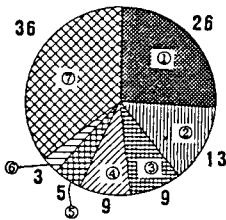
1. 年齢をお答え下さい。
- ① 20~25才 ② 26~29才
 - ③ 30~39才 ④ 40~49才
 - ⑤ 50~59才



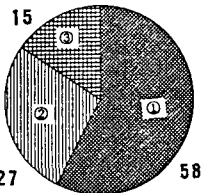
6. 今後、天文教育に関する相談窓口が欲しいですか。
- ① はい ② いいえ
 - ③ わからない



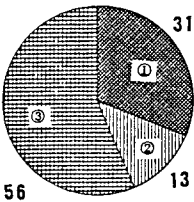
2. 大学の種別をお答え下さい。
- ① 短大卒 ② 教員養成系大学卒
 - ③ その他の学部卒



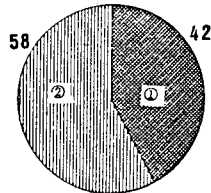
3. 大学在学中の専門分野をお答え下さい。
- ① 社会系 ② 国際系
 - ③ 芸術系 ④ 体育系
 - ⑤ 理科系 ⑥ 数学系
 - ⑦ その他



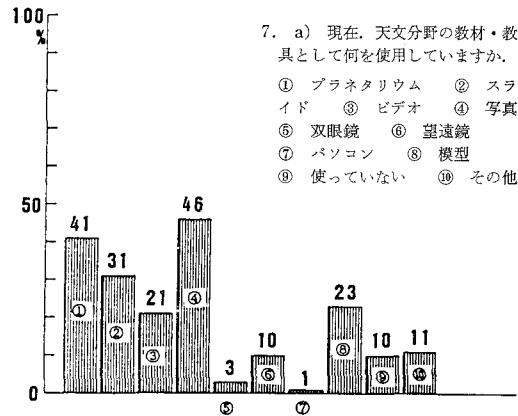
4. 大学在学中に、天文に関する講義はありましたか、また、その講義を受けましたか。
- ① ない ② あったが、受けなかった
 - ③ 受けた



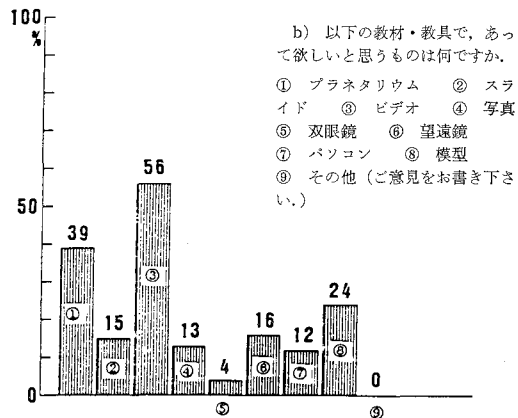
- (4. で受けたと答えた方に) その講義で学んだ内容は今の教育に役立っていますか。
- ① はい ② いいえ
 - ③ わからない



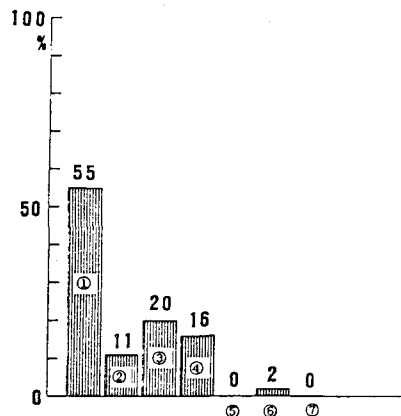
5. 天文分野に関することについて相談できる人や機関がありますか。
- ① ある ② ない



7. a) 現在、天文分野の教材・教具として何を使用していますか。
- ① プラネタリウム ② スライド
 - ③ ビデオ ④ 写真
 - ⑤ 双眼鏡 ⑥ 望遠鏡
 - ⑦ パソコン ⑧ 模型
 - ⑨ 使っていない ⑩ その他

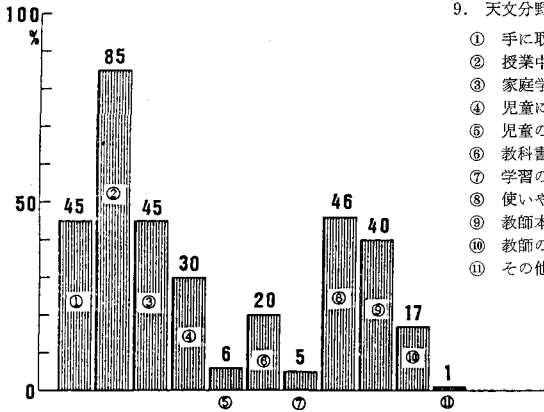


- b) 以下の教材・教具で、あつて欲しいと思うものは何ですか。
- ① プラネタリウム ② スライド
 - ③ ビデオ ④ 写真
 - ⑤ 双眼鏡 ⑥ 望遠鏡
 - ⑦ パソコン ⑧ 模型
 - ⑨ その他 (ご意見をお書き下さい。)



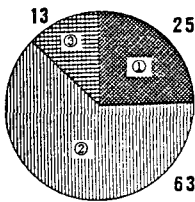
- (5. であると答えた方に) それは、どういふものですか。
- ① 同僚 ② 知人 ③ 社会教育機関
 - ④ 学校教育機関 ⑤ 天文関係の研究者
 - ⑥ アマチュアの天文同好会 ⑦ その他

8. その他こういうふうになれば、さらに教えやすいということがあれば、お聞かせ下さい。



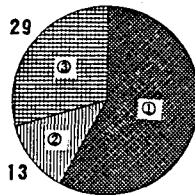
9. 天文分野の授業で教えにくい点や、困っている点は何ですか。

- ① 手に取って見るができない。
- ② 授業中に観察できない。
- ③ 家庭学習が徹底しない。
- ④ 児童に方向、空間概念ができてない。
- ⑤ 児童の関心が低い。
- ⑥ 教科書の内容がおもしろくない。
- ⑦ 学習の目標がはっきりしない。
- ⑧ 使いやすい教材、教具がない。
- ⑨ 教師本人が苦手な分野である。
- ⑩ 教師の中に、天文分野の得意な人が少ない。
- ⑪ その他 (ご意見をお書き下さい。)



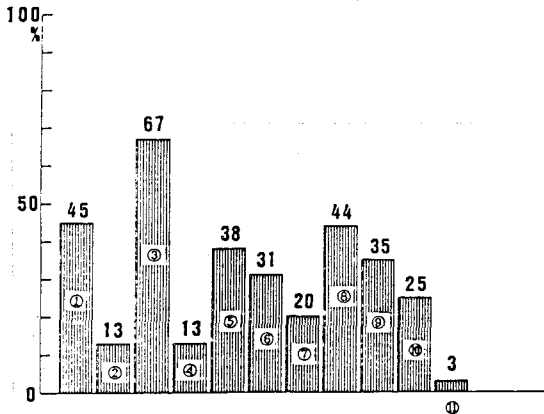
10. 現在、夜間観測指導を行なっていますか。(林間学舎等を含む。)

- ① はい
- ② いいえ
- ③ わからない



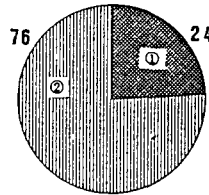
12. もし、それらの問題点がすべて解決できたとき、あなたは夜間観測を実施し、指導したいですか。

- ① はい
- ② いいえ
- ③ わからない



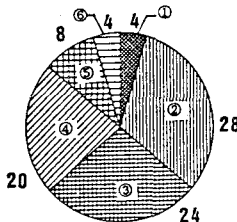
11. 学校で、夜間観測指導を実施する上で困難な点は何ですか。

- ① 望遠鏡などの設備が無い。
- ② 設備があっても使い方を知らない。
- ③ 児童の帰宅時間が遅くなり危険である。
- ④ 家庭の協力が得られない。
- ⑤ 学校の警備、管理が難しい。
- ⑥ 教師に暇が無い。
- ⑦ 夜間の勤務に対する手当が無い。
- ⑧ 天候に左右されるので計画が立てにくい。
- ⑨ 光害の為、星が見えない。
- ⑩ まわりに障害物があって、空がよく見えない。
- ⑪ その他 (ご意見をお書き下さい。)



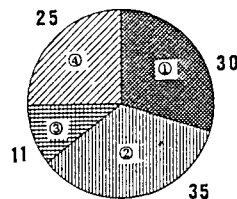
13. 天文分野に関する研修等を受けたことがありますか。

- ① ある
- ② ない



あると答えた方にその研修は、満足度のいくものでしたか。

- ① 充分満足した
- ② 満足した
- ③ 普通
- ④ あまり満足しなかった
- ⑤ 満足しなかった
- ⑥ わからない



15. 今後、天文分野の研修があれば、あなたは希望されますか。

- ① 希望する
- ② 内容によっては希望する (内容をお書き下さい。)
- ③ 希望しない
- ④ わからない

15. その他、天文教育あるいはこのアンケートに関してご意見があればお書き下さい。

教育者であれば、天文教育の将来が、さらには天文学の将来が少しでも明るくなるのではないだろうか。

5. 提 言

学校教育において天文教育を充実して行くためには、教育関係者と天文研究者が一体となって努力して行かなければならない。しかしながら多くの学校教育と社会教育の機関において、天文研究者とのコネクションはないものと思われる。そこで両者の接点となる全国規模での窓口（機関）の設置が必要と考えられる。その種の機関を置く場所として、昨年東京大学から独立して発足した国立天文台がふさわしいのではないだろうか、天文台内にこのための窓口を作り、そこが中心となって推し進めてはどうだろうか。例えば新しい発見や成果を分かりやすい形にして公開する、あるいは教育機関からの写真や資料の請求に速やかに対応するとか、授業についてのアイデアや新しい教材・教具等の情報を集め、公開したり販売してはどうか。また、教育機関はその窓口を通じて研究者を講師に迎え、研究会や研修会を行なう機会を増やしてはどうだろうか。研究者が天文教育を見守る時代から、そろそろ積極的に教育へ参加すべき時代になったのではないだろうか。

尚、国立天文台に天文情報・普及室が設置されることになっている。この機関が、上で述べたような天文研究者と多くの教育機関との接点ともなることを期待したい。

今回の報告は、'88年の天文天体物理若手夏の学校での東大理M2との共同発表をもとに行っており、彼らと多くの意見を交換した。また、大阪市立電気科学館の黒田氏、大阪府立科学教育センターの小林氏から、多くの助言を頂いた。更に、大阪教育大の天文学研究室の福江氏、横尾氏や学部生の皆さんには色々お世話になりました。最後に、1学期末の大変忙しい時期にアンケートにご協力頂きました先生方に御礼を申し上げます。

参 考 文 献

- 磯部瑋三, 1989年, 天文月報 82, p. 18.
 伊藤 群, 大谷直樹, 鎌田武美, 1987年, 第1回天文教育研究会(集録), p. 102.
 大脇直明, 1988年, 地学教育 41, p. 127.
 沢 武文, 1986年, 天文月報 79, p. 297.
 高橋 淳, 磯部瑋三, 大脇直明, 1988年, 第2回天文教育研究会(集録), p. 105.
 横尾武夫, 1988年, 地学教育 41, p. 149.

天体観測専門誌

天文ガイド

4月号 定価450円[〒]90 3月4日発売

特集 天体望遠鏡の架台

望遠鏡で同じ星を追うのに必要な、架台を紹介。いままで考えられてきたすべてを、一挙掲載。

エクター-25を水素増感で

コントラストが高く、増感効果があり、最近人気の高いエクター-25フィルムの、これからの可能性

ニューフェイステストレポート

目的の天体の導入に非常に便利な機材、アメリカルミコン社製の「SKY VECTOR」の詳細なレポート

- 4月のスター・ウォッチング ● 4月の観測資料
- 観測ガイド ● 情報ボックス…など情報満載!!

ち口の天文シリーズ

藤井旭の 星座ガイド 春

藤井 旭 著 定価 950円[〒]250

季節によってさまざまな表情を見せてくれる星空。だれにでも春の夜空が楽しめるように、各星座の解説や、春の星座の神話などまで、図を入れてやさしく紹介

切りぬく本 スターウォッチングを楽しもう

万能星座早見

1989-1990年版

企画・構成 藤井旭 定価 780円[〒]250

いろいろな天体をかき入れた星座盤をとりかえる事により、星座はもちろん、星雲・星団、変光星や流星群まで観察できるようにくふうした、手作り星座早見

誠文堂新光社

東京都千代田区神田錦町1-5
 電03(292)1221 振替東京7-128