

## パークレー天文教室より

須 藤 靖\*

私は現在カリフォルニア大学パークレー校ミラー研究所研究員という一種のポスドクとして同校天文教室に籍をおいている。こちらに来てもう3ヶ月がたとうとしており、やっと落ち着いてまわりのものを見ることができるようになってきた。恐らく今が日本とこちらとの研究のすずめ方、大学院での教育などについて比較をする上で良い時期だと思う。こちらの体制に慣れきってしまう前に気がつくことどもを記しておくことは自分のためにはもちろん、日本で研究をなさっている、またこれから研究生活に入っていく方々にとっても有益なのではないかと考え、ここに筆をとることにした次第である。むしろ私はここ以外のアメリカの大学に滞在した経験もなく以下に述べることはアメリカの大学の一般論というよりはむしろパークレーの場合にのみあてはまることが多いかもしれない。それにしてもここが世界的に天文学をリードしている場所の一つであるというまぎれもない事実を考えると以下の記述もまんざら無益なものとは言えないであろう。この小文が日本の天文学研究にたずさわっている方々にいくらかでも興味をもっただけだとすれば、それは筆者の望外の喜びである。

### (i) 天文教室の構成

キャンパスのほぼ中心に位置する時計台セイザータワーのすぐ近くのキャンベルホールの4-7Fが天文教室の建物である。この教室はRadio Astronomy LaboratoryとTheoretical Astrophysicsという2つのユニットから構成されている。手もとの名簿によれば院生・スタッフ・職員あわせて120名程度、うち教授12、助教授2、ポスドク13、院生40名余りといった内訳である。院生のうち25人ほどが天文教室の院生、残りは物理教室の院生で物理・天文兼任の教授についてastrophysicsをやっている。1986年6月のPhys. Today誌によるとアメリカの物理の大学院一年生のうち外国籍のものが42%に達したとのことであるが、ここでは外国籍の院生は6人程度である。もっともポスドクとなると半数が外国人となる。院生の数は数年前まではほぼ3人/yearであったが今年は5人入学している。学生の質に合わせて定員を決めるらしい。それにしても院生の数が多いような気がするが、ここではph.Dをとるのに平均6年かかるとのことであら説明はつく。パークレーでph.Dをとった

ものは(少なくとも)最初のポスドクの口は比較的に楽にみつけれられるらしい。部屋は混雑してたいへんだという話であるが、院生もポスドクも大てい1部屋2人(12畳ほどか?)なので、日本に比べるとずっと良い。

### (ii) 大学院生

こちらの大学院に出願するには、application formに大学での成績証明書、推薦状、essay(自分の希望、興味等であろう)を添えて申し込む。さらにgraduate record examとachievement testというやつを受けることが必要らしい。(外国人はさらにTOEFLが課せられる。)書式が違うだけで試験自体は共通なので複数校併願は問題ない(というよりあたりまえ)。

カリフォルニア大学は州立であるからさぞかし学費は安いだろうと思うとそうではない。カリフォルニア州住民なら\$1400/year、それ以外の者は\$5492/yearというから全く馬鹿にならない。(ただアメリカ人の場合には一年間ここに住むと住民とみなされる。)したがって学部生はやはり日本と同じく親のすねかじりというのが一般的である。しかし院生は何らかの形でグラントをもらっており学費・生活費を得ている。Teaching assistant, research assistantといった学部生の指導や研究の手伝いをして\$500/月程度をもらうことがふつうのようだ。(TAはph.Dをとるためには最低1年間は従事することが必修である。)

ところで院生は指導教官を選ぶと、その教官が学生のグラントをとることに責任を負うことになっている。したがって日本の育英会のようなわけにはいかず、教授のグラントをとる力いかんで院生の数が決まるという誠に資本主義の典型のような事態も生じる。

パークレーのキャンパスには3万人近い学部学生がおり、屋休みなどもなれば、さながら日本の大学祭なみにぎやかさである。皆いかにも大学生活を楽しんでいるようで非常にうらやましくなるほどであるが逆に言えば学問レベルの高さはやや疑わしい。(私は直接天文の学部生に会ったことがないのでこれはあくまで主観である。)そのせいかどうか(多分関係ないと思うが)、パークレーの学部からそのまま大学院に進学してくるものはきわめて少ない。今、数名いるかどうかというところであろう。大半はハーバード、プリンストン、コーネル、MIT等々アメリカじゅうの大学から集まって来る。

学部までの教育レベルは(少なくともカリキュラム上

\* Univ. of California: Yasushi Sudo

は)日本の方がずっと高い。大学院生の1年生が Dirac 方程式を知らないというのには驚かされた。しかし大学院入学後はかなり話が違ってくる。別表が当教室の秋学期のカリキュラムである。200番台は院生用それ以外は学部用である。これ以外にも大学院生は電磁気、量子力学といった物理のコースをとることが要求される。そして2年後の preliminary exam という口頭試験に合格すればそれから adviser を選び research を始めることになる。したがって修士課程の2年間を基礎的な物理等の忘却期間にもっぱら費している日本の大学院生はここで追いつかれることになるわけである。

結果として研究を始めた院生(日本の博士課程に相当する)は総じて日本の院生よりしっかりしており、指導教官に“指導されている”というより“協同研究をしている”という感が強い(注)。

### (iii) 研究環境

教室全体のコロキウムが木曜 4:00~5:10, theoretical astrophysics seminar が火曜 2:00~3:00 にあり、これが2つの大きなセミナーである。ここでは主として宇宙論・星形成・銀河形成と進化が中心である。これ以外にも有志がセミナーをそれぞれの topic 別に行なっているようである。月曜の昼には各自昼食をもちより theoretical lunch というやつをやる。これはお互いの専門外の知識を交換しあう場なのであろう。たいてい黒板など使わずサンドイッチをほおぼりながら時にはかなり深い内容までほりさげた議論になる。私など皆が何をいっているのか皆目わからないという状況になることもしばしばである。(最近これは英語力不足だけでなく広くバックグラウンドの欠如のためであるという事実に基づき始めている。)これに限らず普通の日にカフェテリアに昼食をとりに行ったり、お茶を飲んだりする時にもこちらの人はほとんど学問の話をする。割合リラックスした雰囲気の中で自分の分野以外のことをその道の専門家と議論できるというのはこの教室のもつ非常に良い点であろう。

ここには教室の持つ VAX11/780 が一台あり、それに5-6台の micro-VAX をワークステーションとしてつないで使っている。Magnetic Tape も 800/1600 BPI のものが2 drives しかなく少なくともハード面のみ限り日本とは比べものにならない。アメリカのスーパーコンピュータ導入方針によりここからもいくつかの Cray machines にアクセスすることはできるのであるが、割合 CPU-time にきびしい制限がついていたりしてまだ

注: ただこの点については私の英語力不足にもとづくある種の“畏怖”の念と、そもそも英語には敬語がないため議論は対等であるかのような口調で行なわれるという2つの事実により多少バイアスされているかもしれない。

まだ日本のように手軽なわけにはいかない。したがって micro-VAX を1週間走らせっぱなしで計算をするものもいる。当初はただあきれかえっていた私も、このような状況の中で数値計算においても一級の仕事をしている人々に感心させられるとともに、日本での自分の分野の状況を反省させられたものである。

他方ソフトウェアは断然使い心地が良い。UNIX の本場の Berkeley にありながら VMS という OS を使っているのはやはり FORTRAN 志向のためなのだろう。この上に文書は TEX, グラフは MONGO というソフトがのっているがいずれも実に flexible である。日本のコンピュータの上にこの類のすぐれたソフトが移植されていないのは、研究の能率から言ってもかなり残念な話である。

こちらの人々は総じて朝早く夜早い生活のようである。9:00~19:00 ぐらいが平均的滞在時間帯であろうか。ただ大学院生などは夜遅くまで端末にむかっている者も少なくない。また土・日に致っても大学院生の3-4割は大学に来ているようである。日本にいた時には、休日に大学に行っているのは日本人・中国人・ユダヤ人だけだという話を聞いていたので、「パークレーはそうではないんですね」と休日きいていた院生に話しかけたところ「実は私はユダヤ人です」と言われて「なるほど」と変に納得したこともある(注)。実のところ、これは一重に VAX がのろいため人のいない間に仕事をしようという考えの結果であるらしい。(この VAX は年中無休 24 時間営業の働き者であるが、病弱らしく週に一度は必ず体調を崩して reboot が必要となる。)

### (iv) 終わりに

こちらへ来て最も強く感じたのは研究者相互の交流のひろさと、彼らの知識、興味の幅広さである。構成・教育からもわかるように天文学と物理学を密接に利用して研究をしている。日本ではとすれば天文は天文、物理は物理という枠をもうけて、それぞれがその内でのみ活動していることに甘んじているような気がする。むしろここでは astrophysics という言葉はびったりくる。私自身天文学、特に観測事実等について無知・無関心であったことを思いしらされ大いに恥じている。のみならず時折「日本の野辺山の状況は?」とか「ハワイに望遠鏡をつくる計画はどうなっている?」とか質問されるたび知らないと答えることで、日本の天文の研究者の方々にとっても申し分ないことをしているという念にかられることも多い。

現在アメリカの astronomy/astrophysics の分野での研

注: この部分は差別発表でも何でもないので明記しておく

究者の 35% が物理 ph. D の取得者であるという。(事実この教室の教授のうち5人は物理で ph. D をとっている。) 自分を含め物理出身のものが天文学に対する知識を多いに身につける努力をさらに行なうべきであるし、その逆もまた真である。実にあたりまえのことではあるが日本にいた時にはあまり痛切に感じることもなかったのも事実である。こんなことも外国に来たことの一

つの収穫なのかもしれない。

この小文を書くにあたりパークレ天文教室の Joe Silk, Mary Brunn, Joan 奈地田の3人にはいろいろと忙しいなかお話を聞かせていただいた。ここに感謝の意を表わしたい。

### カリフォルニア大学パークレー校天文教室の 1986 年秋学期のカリキュラム

<u>Course</u>	<u>Title</u>	<u>Instructor</u>	<u>Time</u>	<u>Place</u>
7 (4)	Intro to Modern Astronomy and Astrophysics	J. Silk	TT 9:30-11 Lab TT 1-3	210 Wheeler 11 Campbell
7S (2-4)	Self-paced Intro to Modern Astronomy and Astrophysics	G. Basri	MTWTF 9-12	643 Campbell
10-1 (4)	Introduction to General Astronomy	J. Phillips	MWF 3-4	100 Lewis
10-2 (4)	Introduction to General Astronomy	G. Shields	TT 12:30-2	4 LeConte
10S (2-4)	Self-paced Introduction to General Astronomy	G. Basri	MTWTF 9-12 MWF 1-3	643 Campbell
39 (2)	Seminar	D. Backer	MW 11-12	161 Birge
99 (1-3)	Directed Study in Astronomy	Staff		
127A (3)	Astrophysics of Stars and Stellar Systems	D. Cudaback	MWF 11-12	5 Evans
127C (3)	Interstellar Matter and High Energy Astrophysics	C. Heiles	TT 11-12:30	205 Wheeler
190 (2)	Undergraduate Seminar in Astronomy and Astrophysics	A. Filippenko	MW 10-11	55 Evans
201A (4)	Physical Processes in Astronomy	J. Arons	TT 12:30-2	167 Birge
216 (3)	Interstellar Matter	C. Heiles	TT 2-3:30	339 LeConte
218 (3)	Stellar Dynamics and Galactic Structure	H. Weaver	MWF 2-3	339 LeConte
228 (3)	Extragalactic Astronomy & Cosmology	H. Spinrad	TT 9:30-11	347 LeConte
286 (2)	Advanced X-ray Astrophysics	C. Bowyer	F 4 - 5	SSL
290A (1)	Introduction to Current Research	F. Shu	M 4-5	633 Campbell
292-1(1)	Seminar (Journal Club)	H. Spinrad	F 12-1	643 Campbell
292-2	Seminar	TBA		
292-3	Seminar	TBA		
IDS 254	High Energy Astrophysics (3)	S. Kahn	MW 12:30-2	633 Campbell
IDS 285	Theoretical Astrophysics Seminar (2)	J. Silk	Tu 2-4 Th 4-6	643 Campbell 1 LeConte
COLLOQUIUM				
H-195(2-4)	Special Studies for Honors Candidates	Staff		
199 (2-4)	Supervised Independent Study	Staff		
298 (1-4)	Directed Group Study (Tutorial)	Staff		
299 (2-12)	Advanced Study and Research	Staff		
602 (1-8)	Individual Study for Doctoral Students	Staff		
300 (2-6)	Instruction Techniques in General Astronomy	Staff		