

どうなる？これからの天文学研究環境のゆくえ（第1回） 「天文学研究者人口調査」

沢 武 文

〈教育委員会委員長，愛知教育大学 〒448-8542 刈谷市井ヶ谷町広沢1〉

e-mail: tsawa@aeccc.aichi-edu.ac.jp

大学院重点化により，大学院生の定員が大幅に増加し，大学院における研究・教育・就職環境が大きく変化している。特に，大学院生の増加によって，ODが急増するのは避けられない。このような観点から，教育委員会では，天文学研究者全体の年齢分布や，大学院生と研究ポストのバランスを考えるための基礎的なデータの収集とそれらのデータの情報公開を目的とした，天文学研究者人口調査を行なった。

1. はじめに

最近の大学院重点化による大学院生の定員の急速な増加に伴い，天文学を研究する大学院生は，重点化以前に比べると，2倍近くも増えている。このように，大学院における研究・教育や就職の環境が大きく変化しているが，現実の大学院では，この変化にほとんど対応していないというのが実情である。大学院重点化に伴い，学術振興会などの研究員の定員も増えてはいるが，これらの研究員の任期は数年であり，今現在の一時的なバッファの役割を果たすにすぎず，これから数年の間に，研究者になれない大学院修了者（いわゆるOD）が急増するのは避けられない状況にある。

しかし，実際に天文学の研究ポストにどのくらいの人がつき，どのような環境で研究を行っているのか，研究員は何人いて，どの年齢層から構成されているのか，ODや大学院生はどのくらいいるのかといった基礎的なデータは全く無いというのが現状である。

このような時期に，日本学術会議『女性科学者の環境改善の推進』特別委員会（池内了氏が幹事）から，天文学会で女性天文学者をめぐる諸問題に

についての調査を行って欲しいとの要請があり，この調査を教育委員会で行うことが1998年10月の理事会で承認された。

これらのことを踏まえ，教育委員会では，女性研究者の調査のみにとどまらず，天文学研究者全体の年齢分布や，大学院生と研究ポストのバランスを考えるための基礎的なデータの収集及びこれらのデータの情報公開を目的とした，天文学研究者人口調査を行うことにした。

2. 調査内容と調査対象，方法

調査内容は（1）氏名，（2）所属，（3）身分，（4）研究分野・手法，（5）年齢，（6）性別，（7）会員種別，（8）学位，（9）最近の発表の有無，（10）備考の10項目である。なお，この調査を実施するにあたり，いくつかの項目に対してプライバシー保護の問題についての指摘が数多くあり，データの取り扱いや結果の公表の方法を慎重にした。

天文学研究者人口調査は，現在天文学を研究している人，現在大学院生として天文学を学んでいる人を対象にし，主な研究機関や大学の研究室等に電子メールで直接依頼するという方法によって行われた。またこの調査を，日本天文学会および

理論天文学懇談会のメーリングリストにも流し、なるべく多くの研究者の目に触れるようにして、天文学会の会員、非会員を問わず、できるだけ多くの人から回答を得るようにした。なお、この調査にあたり、天文天体物理若手の会および院生会の多大な協力を得たことを、この場をかりてお礼申し上げたい。

3. 調査率と追加調査

今回の調査で回答を得た総数は、1999年10月12日現在で1201名に達している。しかし、より正確なデータが必要な人口調査においては、これらの回答でもまだ不十分であった。というのは、国立天文台や大学のスタッフで、回答のない人も多数いたからである。そこで、より正確なデータとするために、回答のなかった人のうち、以下の範囲で名簿による追加調査を行った。具体的には、研究分野が地球物理学関係の人を除く国立天文台のスタッフ（教授、助教授、助手）、「宇宙を学べる大学（1998年版；沢作成）」に示されているスタッフのうち正会員の人の、その他大学関係で沢が気付いた人を、「1998年度国立天文台職員一覧（国立天文台）」、「1998年全国大学職員録（廣潤社）」、「平成10年度日本天文学会名簿（日本天文学会）」を用いて、わかる範囲でデータを集めた。これらの名簿によって、氏名、所属、年齢（正確には生まれた年）、学位、会員種別の大部分のデータが得られた。ただし名簿には生まれた年が標記されているだけであるので、早生まれの人（1月1日から4月1日の間に生まれた人）については年齢が1歳多くなってしまうが、この点については観測誤差と解釈し、機械的に年齢を割り出した。

最終的に得られた調査総数は1999年10月12日現在で1316名（うち追加調査115名）である。会員別の調査数と調査率を表1に示す。なお、ここでは正会員と学生正会員を区別し、学生正会員を単に学生会員と表すことにする。

正会員の調査率は過半数をようやく超えた程度

表1 会員別調査数と調査率。()内の数は追加調査の数を表す。

会員種別	会員数	調査数	回答率 (%)
正会員	1072	577 (76)	53.8 (7.1)
学生会員	276	190	68.8 (-)
準会員	1422	127 (33)	8.9 (2.3)
非会員	-	415	-
不明	-	7 (6)	-
合計	2770	1316 (115)	-

であった。しかし以下の考察から、思ったより低い数字にもかかわらず、アカデミックポジション（ここでは国立研究所および大学の教授、助教授、講師、助手の職種を総称してこのように標記する）についているスタッフの大部分のデータが集まるとみることができる。その理由の一つは、約20年前（つまりアンケートを実施した教育委員のいくらかが大学院生の時代）には、天文天体物理若手の会の事務局および院生会が、全国の若手の天文学研究者数をほぼ正確に把握しており、その時の人数とメンバーから考えて、今も天文学の研究を行っている人は、大部分がアンケートに回答したと考えられるからである。

では、回答しなかった正会員の半数はどのような人たちであろうか。これは、学会名簿で正会員として表記されている人（学会の名簿では一般の正会員と学生正会員を区別していない）として標記されている人の所属の分布を調べ、学生会員数を差し引くことで、ある程度推測することができる。ちなみに、学会名簿の「あ」～「こ」までの名前の学生正会員を含む正会員456名（全体の33%）の所属の分布を調べた。この中に、学生会員276名の33%、すなわち92名が含まれていると考えることができるので、この数を大学関係者から差し引いて、正会員の所属の分布とした。これらの分布を、学生会員補正前の値も含めて表2に示す。

表2の補正後の所属のうち所属が白紙である人

表2 正会員の所属の内訳。補正前は名簿で調査した値、補正後は学生会員を差し引いた値を示す。平成10年度の名簿より作成。

所 属	補正前		補正後	
	人数	割合	人数	割合
大学関係	235	51.4%	143	39.3%
国立天文台	54	11.8%	54	14.8%
宇宙研	13	2.9%	13	3.6%
他の研究所	29	6.4%	29	8.0%
公共天文台等	18	4.0%	18	4.9%
学校間系	29	6.4%	29	8.0%
一般企業	28	6.1%	28	7.7%
白紙	35	7.7%	35	9.6%
その他	7	1.5%	7	1.9%
在 外	8	1.8%	8	2.2%

が10%近くもいるが、これらの人の大部分はOB（すでに定年で退官した人）である。今回の調査ではOBの回答は数名しかいなかった。また、後に示す人口分布から、ODの回答数も少ないと思われることから、正会員のODで回答がなかった人もいると思われる。その他未回答者には、境界領域の研究者、アマチュア天文家などが含まれているのであろう。以上の理由から、「天文学のアカデミックポジションについている人」の人数は、回答者の人数に近いと考えられる。

一方、学生会員の回答率については70%弱であり、当初予想していた値より低かった。所属が学生で、回答を正会員とした人も多数いたが、学会事務に問い合わせた訂正した結果、これによる誤差はほとんどなくなったものと思われる。まだ未回答の研究室グループが若干あるものと予想されるが、未回答のODもかなりいるのではないかと推測される。しかしこの件については詳しい調査を行っていないため、あまりはっきりしたことは言えない。

4. 解析結果

人口調査の解析結果を表3～5、図1、2に示す。表3および図1は職・身分別の人口分布を、表4は職・身分別の男女数および会員数を、表5と図2は職・身分の内訳を示したものである。

得られたデータについて、調査率が必ずしも十分でないことや、境界領域等の調査範囲の不明確さのため、はっきりした結論を得ることは難しいが、これらの結果から、次のようなことが言えそうである。

4. 1. 天文学研究者の年齢分布

表3および図1から、以下のことがわかる。最も若い層である22～35歳にかけては、1学年あたりの人口は110名程度から20名程度まで、年齢とともにほぼ指数関数的に減少している。この間の職・身分は、27歳までは修士(M)と博士(D)の大学院生が占め、27歳頃から研究員(PD)とオーバードクター(OD)が増加し、助手(A)も増えてくる。しかしPDやODは30歳を過ぎると減少し、36歳以上は0となっている。これは、研究員の年齢制限が35歳までとなっているためと、高年齢のODの回答がなかったためであろう。PDのピークが30歳前にあることから、大部分のPDは大学院を修了した直後に採用され、数年の任期の後、新しい人と入れ替わっていると推測される。

35歳から60歳の間は、年齢によってばらつきはあるものの、1学年あたりの人口は18名とほぼ一定であり、このうち教授(P)、助教授+講師(AP+L)、助手(A)を合わせた、いわゆるアカデミックポジションの数はほぼ15名/学年である。60歳を過ぎるとこのアカデミックポジションの数は減少し、65歳を過ぎるとほぼ0となる。これは国立天文台の定年が60歳であること、大部分の国立大学の定年が63歳と65歳になっているためである。

表3 職・身分別の人口分布。()内の数は追加調査の内数を表す。記号は、M = 修士, D = 博士, OD = オーバードクター, PD = 研究員, A = 助手, AP+L = 助教授 + 講師, P = 教授, RS = 公共天文台や科学館等の研究員・学芸員, ED = 小・中・高・高専の教員, OT = その他を表す。

年齢	人口	M	D	OD	PD	A	AP+L	P	RS	ED	OT
70<	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-
67	4(1)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3(1)
66	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
65	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
64	4	1	-	-	-	-	-	2	-	1	-
63	4(2)	-	-	-	-	-	-	2(2)	1	-	1
62	5(1)	-	-	-	-	-	-	5(1)	-	-	-
61	9(2)	-	-	-	-	-	1(1)	5	-	-	3(1)
60	12(4)	-	-	-	-	-	2(2)	6(1)	-	-	4(1)
59	16(4)	-	-	-	-	-	6(2)	9(2)	-	-	1
58	15(5)	-	-	-	-	2(1)	5(2)	8(2)	-	-	-
57	11(4)	-	-	-	-	-	5(3)	5(1)	1	-	-
56	28(6)	-	-	-	-	5(2)	6(2)	16(2)	-	-	1
55	13(5)	-	-	-	-	3(3)	-	9(2)	-	-	1
54	15(5)	-	-	-	-	3(1)	3(1)	7(3)	2	-	-
53	15(2)	-	-	-	-	2(1)	5	7	-	-	1(1)
52	18(5)	-	-	-	-	4(2)	4	9(3)	1	-	-
51	22(4)	-	-	-	-	4(1)	3(1)	13(2)	1	1	-
50	18(5)	-	-	-	-	4(3)	4(1)	7(1)	1	1	1
49	15(3)	-	-	-	-	2(1)	4(2)	7	-	-	2
48	12(2)	-	-	-	-	3(2)	3	5	1	-	-
47	23(6)	-	-	-	-	5(1)	7(3)	8(2)	1	-	2
46	18(1)	-	-	-	-	3(1)	6	6	1	1	1
45	16(5)	1	-	-	-	4(3)	5(1)	1(1)	1	3	1
44	18(1)	-	-	-	-	4	5(1)	5	2	-	2
43	14(1)	-	-	-	-	1	8(1)	-	-	2	3
42	18(3)	-	-	-	-	4(2)	6(1)	1	2	-	5
41	18(1)	-	-	-	-	-	13(1)	2	1	1	1
40	28(5)	-	-	-	-	10	11(5)	1	2	-	4
39	20(6)	-	-	-	-	3(3)	13(2)	1(1)	-	2	1
38	22(2)	-	1	-	-	7(1)	6(1)	2	4	-	2
37	26(1)	-	-	-	-	8(1)	9	-	5	-	4
36	25(1)	-	2	-	-	9(1)	7	-	1	3	3
35	23(2)	-	-	1	1	7(1)	5(1)	-	5	-	4
34	30(2)	-	1	1	2	12(2)	6	-	4	1	3
33	34(1)	1	-	-	6	14(1)	2	-	4	1	6
32	34(3)	-	2	2	5	13(3)	4	-	3	1	4
31	40(4)	-	-	6	9	15(4)	3	-	3	-	4
30	36(1)	-	3	2	12	11(1)	1	-	2	-	5
29	51(2)	1	5	12	18	9(1)	1(1)	-	4	-	1
28	54(1)	1	15	10	23	4(1)	-	-	-	-	1
27	57	1	35	4	10	1	-	-	4	1	1
26	53	10	41	-	-	-	-	-	2	-	-
25	77	18	55	-	-	-	-	-	2	-	2
24	93	58	33	-	-	1	-	-	1	-	-
23	113	112	-	-	-	-	-	-	-	-	1
22	91	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
不明	40(5)	7	1	2	5	7(4)	5	5	-	1	7(1)
合計	1316(115)	302	194	40	91	184(48)	174(35)	158(27)	65	20	88(5)

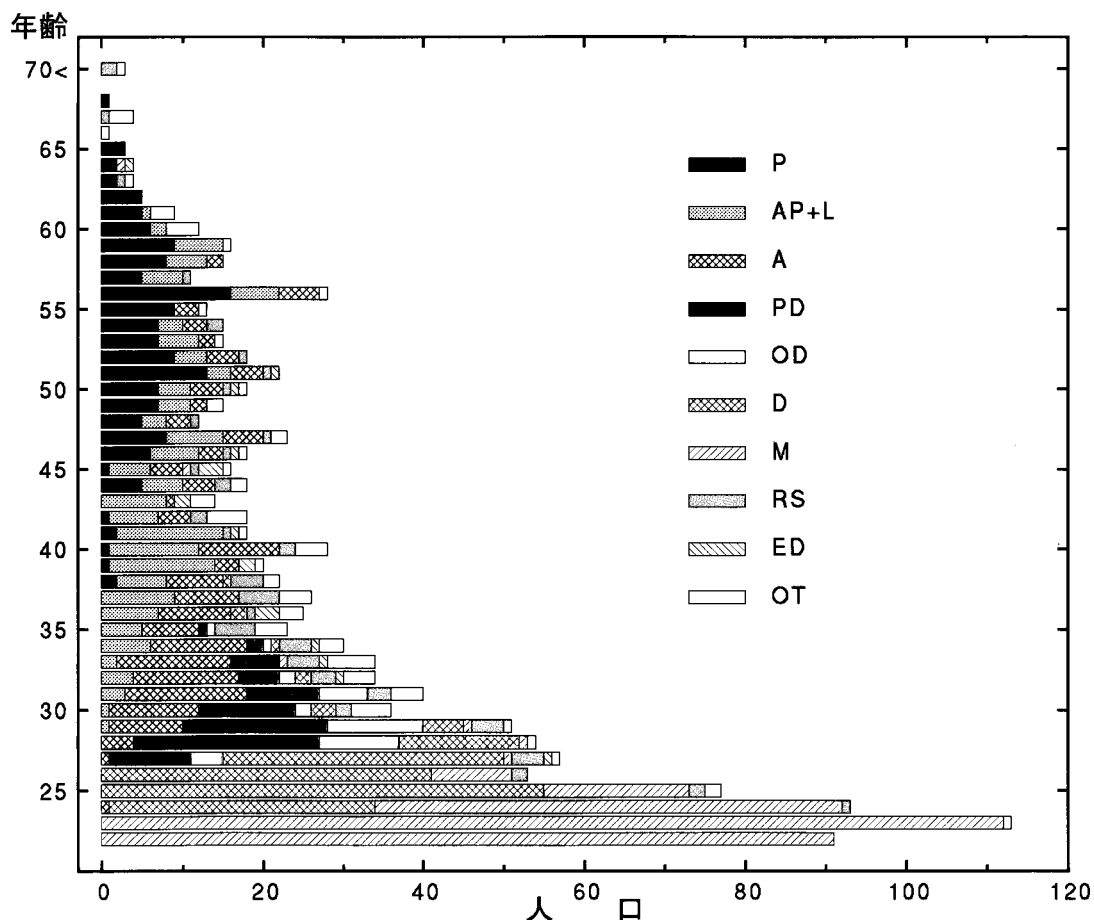


図1 職・身別の人口分布. 記号は表3と同じ.

4. 2. 職・身別の人口とその内訳

表4および表5, 図2の分布からは, 調査率が補正して考えると, 以下のことが言えそうである.

- (1) 修士の回答数は表4より, M1が166人, M2は136人であり, 会員より非会員の方が圧倒的に多い. このため, 実際の人数を割り出すことは難しい. 仮に回答率が学生会員の回答率とほぼ同じで70%だとすれば, 1学年あたりの修士課程の院生数は $(166+136)/2/0.7=216$ 人/学年, もう少し回答率が良く, 回答率が80%だとすれば189人/学年となる.
- (2) もし, 博士課程の院生が全員天文学会の会員で, 回答率が学生会員の回答率に近ければ, 1

学年当たりの博士課程の院生数は $(67+61+66)/3/0.7=92$ 人/学年となる. 学生会員の未回答者には境界領域の分野の人の他, ODも含まれると考えられる. そこで, 境界領域を除いた博士課程1年から3年までの回答率をもっと高く, たとえば80%であると考え, 博士課程1学年当たりの人数は81人/学年となる.

- (3) ODとPDの回答数は表4より, $40+91=131$ 人である. 回答率がOD+PDと博士課程とでは同じであると仮定すれば, OD+PDの数は博士課程2学年分に相当する. ただし, ODの年齢分布をみると, 年齢とともに急激に減少しているため, ODの回答率が年齢とともに低下している

表4 職・身分別の男女数と会員数。()書きと記号は表3と同じ。

職・身分	男性	女性	正会員	学生会員	準会員	非会員	不明	合計
M1	136	30	-	6	1	159	-	166
M2	121	15	1	36	1	97	1	136
D1	56	11	-	40	1	26	-	67
D2	48	13	1	39	-	21	-	61
D3	61	5	-	47	1	18	-	66
OD	33	7	10	18	2	10	-	40
PD	81	10	69	3	3	16	-	91
A	172(46)	12(2)	124(23)	-	42(21)	14	4(4)	184(48)
AP+L	170(35)	4	141(26)	-	19(8)	13	1(1)	174(35)
P	157(27)	1	137(23)	-	9(3)	11	1(1)	158(27)
RS	56	9	34	-	19	12	-	65
ED	20	-	9	-	9	2	-	20
OT	81(5)	7	51(4)	1	20(1)	16	-	88(5)
合計	1192(13)	124(2)	577(76)	190	127(33)	415	7(6)	1316(115)

のではないかと予想されるが、今回の調査ではこのことについて確認することは難しい。なお、国立大学の大学院重点化による博士課程の増員の影響はまだ定常状態に達していないと考えられるため、PD+ODの人数は今後数年間は増加するものと予想される。

(4) 「調査率と追加調査」の節で述べたように、アカデミックポジションについている研究者の人数と年齢分布は、表3および図1に示されたデータでほぼ近似できる。このアカデミックポジションのポスト数は、1学年あたり15程度であり、30歳から60歳の各年齢層にはほぼまんべんなく配分されている。

(5) 表5および図2から、アカデミックポジションは国立天文台が1/3、大学の理学部・理学研究科が1/3、その他が1/3となっている。最近の国立天文台などでのポスト増や、私学のポストにつく人が増えていることから、全体としてのアカデミックポジションのポストは増えているものと思われる。アカデミックポジションの人口分布には年齢による差がほとんど見られないことから、増えたポストは各年齢にまんべんなく

分配されているものと思われる。

5. 就職の競争率

これまでの議論から、定年のために生ずるポストの数は、1年あたり15程度である。以下の試算は、この空きポストを15/年として計算したものである。

アカデミックポジションへの就職の平均競争率は、1年あたりに空くポストの数を就職を希望する人数で割ったものである。ここではポストの絶対数が増えた時期は終わったと考える。応募数は、博士課程の新修了者だけではなく、ODやPDも含めた数である。博士課程の学年に換算して約3学年分が、空いたポストに就職を希望すると考えてよく、平均の競争率は、

$$\begin{aligned} & \text{博士課程3学年分/1年に空くポストの数} \\ & = (80 \times 3) / 15 \sim 16 \text{ 倍} \end{aligned}$$

となる。PDの数や大学院の学生数はまだ定常状態にはなっていないと考えられるため、来年度には、今年度就職できなかった人数と来年度博士課程修了者を合わせた数が就職希望数となる。したがって来年度の平均競争率は $(80 \times 4 - 15) / 15 = 20$ 倍になると推定される。

表5 職・身分の内訳. () 書きと記号は表3と同じ.

内訳	国立研究所			大学・大学院						施設	学校	他	合計			
	天文台	宇宙研	その他	理学部	工学部	工学部	総合学部	教育学部	研究所	その他	天文台等	科学館等	小中高	その他	合計	
M1	-	5	-	118	23	10	1	7	-	2	-	-	-	-	166	
M2	-	4	-	95	20	2	6	8	-	1	-	-	-	-	136	
D1	-	1	-	61	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	67	
D2	-	4	-	51	3	-	2	-	-	1	-	-	-	-	61	
D3	-	3	-	54	7	-	1	-	-	1	-	-	-	-	66	
OD	-	2	-	29	3	-	2	1	-	3	-	-	-	-	40	
PD	23	9	-	30	-	-	-	-	11	2	-	-	-	16	91	
A	91(40)	16	4	52(7)	2	5(1)	5	2	2	5	-	-	-	-	184(48)	
AP+L	42(22)	13	1	51(7)	3	12(2)	3	16(1)	7(1)	24(2)	-	-	-	2	174(35)	
P	27(8)	13	2	64(9)	3(1)	7	5(1)	19(7)	8	10(1)	-	-	-	-	158(27)	
RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	28	-	-	65	
ED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	-	20	
OT	15(1)	-	-	17(2)	3(1)	-	-	1	1	3	-	-	-	48(1)	88(5)	
合計	198(71)	70	7	622(25)	71(2)	37(3)	25(1)	54(8)	29(1)	52(3)	37	28	10	10	66(1)	1316(115)

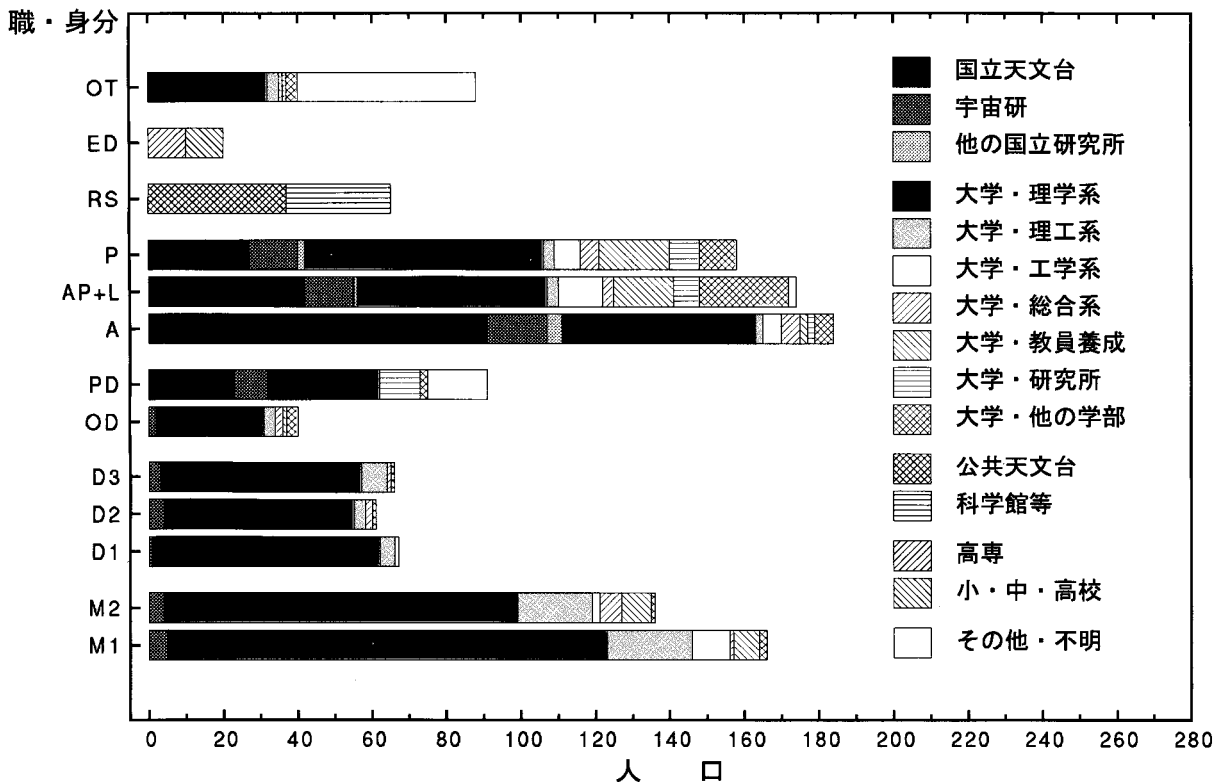


図2 職・身分別人口とその内訳. 記号は表3と同じ.

表6 職・身分に対する女性の割合。記号は表3と同じ。

職・身分	総数	女性	割合
M	202名	45名	22.2%
D	194名	29名	15.1%
OD	40名	7名	17.5%
PD	91名	10名	11.0%
A	184名	12名	6.5%
AP+L	173名	4名	2.3%
P	158名	1名	0.6%

これはあくまで1年間単位でみた平均の競争率である。個別の公募では、原則として定員は1名である。したがって募集分野がどの分野にも当てはまるような広範囲なものであれば、競争率はもっと高くなると考えられる。

なお、表3および図1の人口分布から、公共天文台や科学館の研究員・学芸員(RS)に30代の若手がかなり就職していることがわかる。ちなみに、25歳から40歳の間では3名/年に達しており、天文学研究者としての貴重な就職先となっていることを示している。

6. 女性研究者

表4の職・身分別男女の割合から、修士課程、博士課程、OD、PDおよびアカデミックポジションの女性の占める割合を求めてみると、表6のようになる。これらより、以下のことがわかる。

- (1) 表4より、女性の調査数は、修士課程45人、博士課程29人、OD+PD17人、助手から教授まで17人、総数は124人である。
- (2) 表6より、女性のアカデミックポジションに占める割合は、助手6.5%、助教授+講師2.3%、教授0.6%であり、上位ポジションほど女性の割合が減少するという傾向がみられる。これは、文系、理系を通してみた各分野での女性研究者のおかれた状況と同じ傾向であり、また世界各国に共通した傾向でもある。

(3) 絶対数が少ないため、ややばらつきはあるものの、修士から博士課程への進学で女性の割合が若干減少している。なお、ODの女性の割合17%に対し、PDの割合は11%と少ない。アカデミックポジションの女性の割合も考慮すると、女性の割合は、大学院生からPDも含め、上位にいくほど減少傾向にあることがわかる。一般論として「女性はPDとして採用されにくい」、「上位のアカデミックポジションにつきにくい」といった傾向が見られる。

(4) 上位ポストにいる女性の割合は非常に少ない。これは理系のみならず、どの職業にも共通する特徴である。この理由として考えられるのは、専門職に進む女性が極端に少なかったこと、一般に女性は就職や昇進で不利な場合があったことなどが言われている。天文学の分野でも上位ポストにいる女性の割合は非常に低く、大学院生とPDの間でも差がみられる。しかし女性の絶対数が少なくばらつきも大きいいため、これらの数値だけから、就職やPD採用のときに女性差別があるのかどうかについての結論を出すのは、現時点では難しい。

7. 終わりに

人口調査の結果の図表は

<http://phyas.aichi-edu.ac.jp/~sawa/jinko.html>

でも公開しているので、こちらも参照されたい。図はカラーで表示してあるので、ここに示したもののよりは見やすいはずである。

なお、今回の調査では学位や研究発表の有無も回答してもらったが、これらは主に女性研究者のアンケート調査のための基礎資料として用いるのが目的であったことと、プライバシー保護の問題もあるので、未公開としたことをご理解いただきたい。ただし、研究分野・手法についてはまだ解析していないため、今回は公表できなかった。いずれ機会をみて公表したいと考えている。