

最近の20年間に日本の天文学はどのように変化したか

—日本天文学会に於ける講演内容の統計分析—

椿 都 生 夫*・中 尾 尚 子*

はじめに

長い天文学の歴史のなかで、最近の20年間ほどめまぐるしい変動を経験した時期はないのではなからうか。学会に顔を出すようになって丁度20年になる筆者(椿)の実感である。ちょっと考えただけでも、この間に望遠鏡は翼を得て空を飛び、X線や紫外領域で天体の姿を写し出すようになったし、電算機の大幅な普及によって観測から解析迄かつての手廻し式計算機とは比ぶべくもない処理が可能になった。このような技術革新の波が天文学に押し寄せた結果天文学自体も量と質の両面で大幅な変革を強いられることになったのである。

では、このような変化が実際の学会活動にどのような形で現われているだろうか。この点を定量的に明らかにする目的で、私達は1961年から80年迄の20年間に日本天文学会年会で報告された合計4338篇の講演内容の詳細な統計分析を試みたが、ここではそれらの結果の一部を抜粋して報告したいと思う。

1. 全体の流れ

全学会活動の全体としての流れを見るため、図1に年会での講演数(春・秋合計)、学会特別会員数、連名者の総数及び1講演当りの平均連名数の推移を表わすグラフを示す。横軸は西暦で表わした年度、縦軸は人数又は講演の実数である。図で明らかなように、講演数はその母体と考えられる特別会員数と共に直線的に増加しているが、連名者総数、従って1講演当りの平均連名数は、1970年頃を境として急激に指数関数的な増加を示している。図中の2本の直線は、特別会員数と講演数について最少二乗法によるフィッティングを行ったものであるが、1960年を原点とすると次の式で表わすことができる。

$$\text{特別会員数: } N(\text{特}) = 16.36t + 202.2$$

$$\text{講演数(春秋計): } N(\text{講}) = 9.88t + 113.2$$

また図にはプロットしてないが、春・秋各年会別の講演数について同様な式で表わすと、

$$\text{春季講演数: } N(\text{春}) = 5.19t + 65.0$$

$$\text{秋季講演数: } N(\text{秋}) = 4.69t + 48.2$$

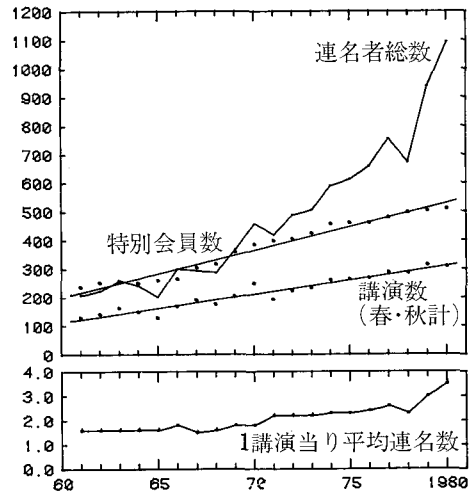


図1 1961年から1980年迄の20年間に於ける学会講演数や特別会員数等の推移。

となる。ここで注意すべき点は、N(春)の勾配の方がN(秋)より大きく、時間に対する増加率は春季年会の講演数の方が高いにも拘わらず、N(秋)/N(春)の比の値は単調に増加して、1960年の0.75から80年には0.84に、そしてこのままで進むと、やがて0.90に取れんすることである。

春秋合計の講演数と特別会員数の比、N(講)/N(特)についても同様であって、1960年の0.56から80年には0.59に漸増して、この間に会員は決してサブターゲットをしていないことがわかる。但しこの比の値の取れん極限値は0.60であるからすでにほぼ頭打ちの状態に達していることになるが、先に指摘した連名数の急増ぶりを考慮すると、その分だけ学会活動は活発化しつづると云うことができよう。

2. 分野別講演数の割合

天文学の分野別消長の様子を探るため、全講演を次の13分野に分け各分野における講演数の推移を調べた。

- A 位置天文学, B 天体力学, C 太陽系, D 太陽物理学, E 恒星物理学, F 星雲・星間物質, G 恒星星, H 銀河系, I ギャラクシー, J 高エネルギー天文学, K 宇宙論, L 物理過程・理論, M 観測機器・情報処理

分類の仕方は内外の雑誌や学会が最近採用しているものを参考にしたが、初期の頃は分類がしてなく、又最近で

* 滋賀大教育 Tokio Tsubaki and Naoko Nakao: What kind of variation has "Japanese Astronomy" shown in these 20 years? —A statistical analysis of papers presented at the meetings of the Astronomical Society of Japan—

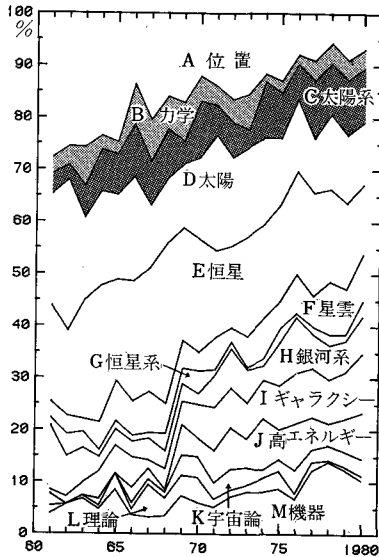


図 2 分野別講演数の全体に対する割合 (%) の推移。

も分類の仕方が一定していないため実に変な労力を必要とした。分類の基本方針としては、可能な限り扱っている具体的対象を重視することにしたため、例えば内部構造に関する理論であっても、太陽の内部であることが明白な場合は太陽物理学に入れた。

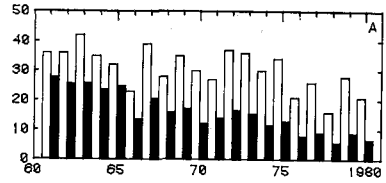
こうして求めた分野別講演数の各年度に於ける全講演数に対する割合をグラフ化したものが図 2 である。図で明らかなように、天文学の分野別構成比はこの 20 年間に大幅な変動を示している。すなわち、当初全体の 8 割弱を占めていた 5 つの分野 (位置、力学、太陽系、太陽、恒星) の比率は 5 割をきる所まで低下し、代ってギャラクシー、高エネルギー、機器等の諸分野が比率を高めているのである。とりわけ 1980 年度に於ける構成比を見るとわかるように、かつて存在していた“主要な分野”が序々に無くなり 80 年代はまさに天文学の多極化の時代であると云ってよいのではないだろうか。

3. 分野別講演の実数と割合

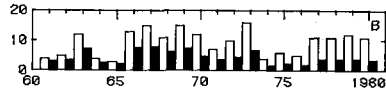
分野別消長の概略については図 2 で説明した。しかし分野によっては比率は低下しているけれども実数はむしろ増加しているものもあるので、特徴的ないくつかの例についてくわしく見てみることにする。図 3 がそれで、実数を白抜き、全体に対する割合 (%) を黒く塗りつぶしたヒストグラムで表わしてある。

図を見ると一目瞭然であるから説明はさして必要でないが、次のようないくつかの型に色分けすることができそうである。

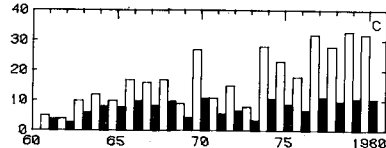
- (1) 実数・割合共に減少: A 位置
- (2) 実数横ばい、割合減少: B 力学



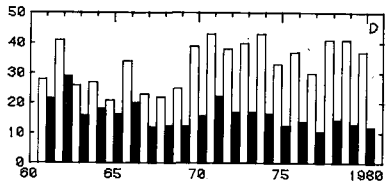
3-1. A 位置天文学



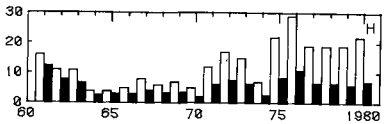
3-2. B 天体力学



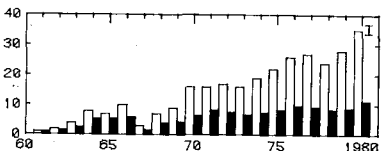
3-3. C 太陽系



3-4. D 太陽物理学



3-5. H 銀河系



3-6. I ガラクシー

図 3 分野別講演数 (白抜き: 実数) と全体に対する割合 (黒塗り: %)

- (3) 実数増加、割合横ばい: C 太陽系, F 星雲
- (4) 実数増加、割合減少: D 太陽, E 恒星
- (5) 実数・割合共に増加: I ガラクシー, J 高エネルギー, K 宇宙論, M 観測機器・情報処理
- (6) はっきりした傾向なし: G 恒星系, H 銀河系, L 理論

4. 1 講演当りの連名数

全分野を平均した 1 講演当りの連名数が、1970 年頃を境として大幅に増大したことは既に述べた。すなわち、1960 年代は平均連名数が 1.6 人程度であったのに、70 年代に入って急激に増加し最近では 3 人強と倍増してい

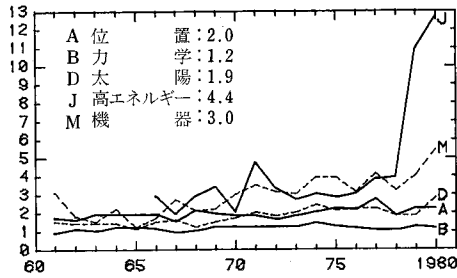


図4 各分野における1講演当り平均連名数の推移および20年間の平均値。

るのである。これを分野別に見るとどうであろうか。

図4に顕著な特徴を示す5分野の推移をグラフで示した。図で明らかなように、60年代の半ばに顔を出したJ高エネルギー分野は、研究の性質からか、連名数の多さでは群を抜いていて、80年には平均値が12人を超えている。次いでM機器・情報処理の伸びが著しいが、D太陽とA位置もそれぞれ増加の傾向を示し、他のほとんどの分野もこれらと同様な傾向を見せている。20年間を通じて平均値1.2人程度で変わらないのはただ一つB天体力学の分野だけであるが、学問の性格からなるほどだなぁと筆者等には思えるのである。

総括すると、連名数の増加は天体力学を除く他のすべての分野に多かれ少なかれ現われているのであって、高エネルギーや機器の分野のウェイトが高いことは否定できないけれども、云わば全体責任なのである。

5. 研究機関別講演数の割合

1961年から80年にかけて総数4338篇の講演が行なわれたが、これらを研究機関別に分類してみることにした。1つの講演を異なる研究機関に属する複数の連名で行われた場合には(同一機関に属する連名者数)/(総連名数)と計算して加えなければならないので、これ又大変な労力を必要とする仕事であった。

この20年間に少く共1回以上の講演を行った研究者をもつ機関は全部で80の多きに達するが、この機関数の年次変化には極めて興味ある傾向が認められる。すなわち、1961年にはわずか19機関に過ぎなかったのに、65年には50機関に、そして70年迄に80機関に広がったものの、以後の10年間は全くそのまま固定してしまっているのである。つまり、天文研究者の拡散は60年代に一気に進むと共に飽和に達してしまっただけで、

問題の深刻さの一端がここにも現われている。それはともかくとして、集計の結果をお見せしよう。

図5は1961年から20年間の研究機関別講演数の割合を円グラフで表わしたものである。割合が1.5%以上の11の研究機関は個々有名で記入してあるが、それ以下はその他としてまとめている。図6は20年間の推移をグラ

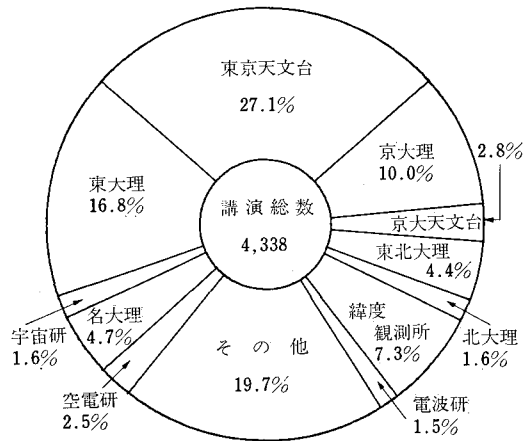


図5 1961年から20年間に於ける研究機関別講演数の割合(%)。

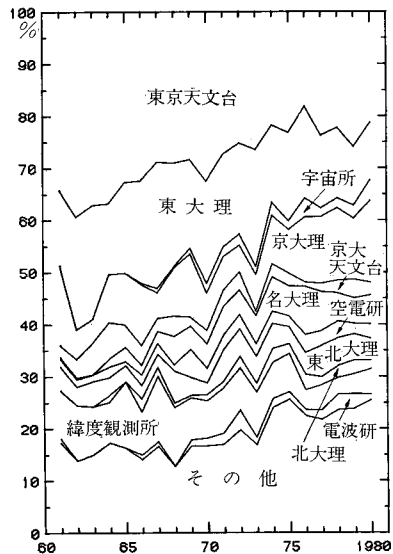


図6 研究機関別講演数の割合(%)の推移。

フ化したもので、各機関の割合の変化がよくわかる。これらの図は人によって見方が異なると思うが、当初60%を占めていた東大系3機関の比率が80年には35%は迄下がり、代って、15%程度だったその他(69機関)が25%迄上昇しているのは、前述した研究者の拡散の現われであろう。

おわりに

以上、日本天文学会で行われた20年間の講演内容の統計分析結果の一部を図で示したが、分野別で見ても研究機関別で見ても日本の天文学が急速に多極化を進めていることがおわかりにいただけたと思う。これらの結果を、欧米の学会や内外の雑誌に載せられている論文の集計結果と比較するとおもしろいと思われるが、今後適当な機会を見つけてそれを行いたいと考えている。