

# 天文天体物理学の理論的研究における計算機利用実態調査結果 (西日本編)

長 沢 幹 夫\*

西日本の天文関係の理論研究者を対象として実施された計算機利用調査結果について報告します。このアンケートは、新国立共同利用研の設置という状況をふまえて、東日本の理論研究者を対象に企画された江里口氏のアンケートと同様の主旨のもとに、主システムから離れることが予想される西日本の特殊事情を考慮して、内容について独立のものを回答して頂きました。

アンケートの発送は、四月初旬に行われ、締切は四月末日ということで、空電研を含む名古屋大学を初めとする中部地方、京都周辺、大阪大学、広島大学理論研、及び熊本大学など、約三十通の発送をした結果、16 通の回答がありました。これらは、全て実際に大型計算をしている方々からの回答であり、理論計算機の必要性を調べるという本アンケートの目的に十分そうものであったといえます。

以下にアンケートの依頼の主旨及び回答を示します。

## アンケート主旨

「現在、東京天文台が国立共同利用研へと改組されるという動きの中で、日本全国の天文天体物理の理論系研究者も、これに積極的に意見を述べ、新研究所が理論家にとっても有意義なものとなるよう働きかけていかなくてはなりません。まず、具体的に新研究所の理論共同利用といったものを考える場合、その中心となるものとして計算機設備が考えられます。現在の大規模理論計算は様々な制約を受けながら、各大学の計算センターや実験系計算機の空き時間、あるいは他分野の共同利用研を使って行われているのが普通で、天文天体物理独自で自由に利用できる計算センター的なものはありません。これは、ソフトウェアの共有財産化や解析方法に対する経験の蓄積といったものが各研究室の範囲にとどまってしまい、天文天体物理の理論計算の進歩のためには、決して効率的な形態とはいえないと思われまます。そこで、是非とも新研究所は理論専用の大型計算機を持ち、全国の理論計算のセンターとしての役割も担う必要があると考えます。このアンケートでは、そのための予備調査として、天文天体物理における理論計算の実態と将来に対する潜在的な要求をお尋ねするとを目的としており、ここでの回答の一枚一枚が理論専用計算機の実現への一歩 (CPU 数百時間?) にもなると信じて、ご協力をお願いします。」

## アンケート結果

### I 回答者の分布

所 属:	京大理 (宇宙物理, 物理), 京大工 (航空), 名大理 (A 研, Tx 研, 地球科学), 岐阜大教育, 岐阜大工, 愛知教育大, 名大空電研
身 分:	スタッフ 7   OD 5   院 生 4
年 齢:	20 代 6   30 代 7   40 代 2   50 代 1

### II 現在の理論計算の内容 (複数選択可)

研究分野:	太陽系 4   太陽 2   恒星 5   高密度星 4   星間現象 7   我々の銀河系 3   銀河銀河団 5   宇宙論 1   その他 2
研究内容:	天体力学 0   流体力学 12   重力不安定 5   重力多体問題 5   輻射輸送 0   一般相対論 3   化学反応論 0
	プラズマ物理 7   熱核反応論 0   統計解析 0   その他 0
扱っている問題:	代数方程式 (線形 2   非線形 1   超越 2)

\* 京大理 Mikio Nagasawa

微分方程式 (固有値問題 境界値問題 初期値問題)	6	2	7		
偏微分方程式 (固有値問題 境界値問題 初期値問題)	2	2	11		
数値微積分	2	2	4	1	0
フーリエ変換					0
数式処理					0
パターン認識					0
統計解析					0
その他					0

問題の次元 (独立変数の数): (流体で) 2~3 次元, (多体問題で) 数百~約十萬次元, (一般相対論で) 8~40 次元

用いている計算法: Runge-Kutta 法, Lax-Wendroff 法, Upwind 法, Flux-splitting 法, FCT 法, Osher 法, Roe 法, スペクトル法, FFT, Particle 法

ベクトルプロセッサ向きにチューニングした場合の実効加速率:

1~2 倍	2~5 倍	5~10 倍	10~20 倍	20 倍以上	無記入
2	1	2	6	3	2

または, ベクトルユニットで走る割合: CPU (ベクトル)/CPU (ベクトル+スカラー)

30% 未満	30~50%	50~90%	90%以上	無記入
0	1	3	6	6

### III 現在利用されている大型計算機について

計算機の機種およびその所属 (使用されているもの全て記入):

京大計算センター	FACOM VP 200, M 780, M 382
名大計算センター	FACOM VP 100, M 382, M 380
名大プラズマ研	FACOM VP 200, M 200
東京天文台	FACOM M 380 R
野辺山	FACOM VP 50

年間使用 CPU 時間:

汎用コンピューター (スカラー)							
10 時間未満	20 時間	30 時間	50 時間	70 時間	100 時間	無記入	
4	6	2	1	1	1	1	
スーパーコンピューター (ベクトル)							
10 時間未満	20 時間	30 時間	50 時間	100 時間	200 時間	無記入	
4	3	2	2	2	1	1	
合計	10 時間未満	20 時間	30~40 時間	50~80 時間	100~130 時間	200 時間	
	1	4	2	3	4	1	
	無記入						
	1						

有償の場合は, その年間の計算費: 10 万円未満 20 万円 30 万円 40~50 万円 80 万円 無記入

	1	4	4	2	3	2
--	---	---	---	---	---	---

典型的な計算 1 モデル当りの CPU 時間: 20 分以下 20 分~1 時間 1~2 時間 3 時間 10 時間 無記入

	5	1	4	4	1	1
--	---	---	---	---	---	---

典型的な計算で使用している主記憶サイズ: 4 MB 未満 4~6 MB 10 MB 20 MB 30 MB 無記入

	1	5	2	3	3	2
--	---	---	---	---	---	---

典型的な計算出力に必要なディスク容量: 10 MB 未満 30~50 MB 80~100 MB 200 MB 400 MB

	4	3	3	3	1
--	---	---	---	---	---

無記入  
2

### IV 主として利用しているセンター・施設の運用状況について

		京大計算センター	名大計算センター	名大プラ研
平均運転時間/週:	TSS	70 時間	80 時間	128 時間
	バッチ	120 時間	100 時間	128 時間
大型ジョブの待ち時間:	平均	~ 1 日	~10 分	~2 時間
	最大	~10 日	~ 3 日	~1 日

使用端末： センター内 (チャンネル) 通信回線 (2400 bps 4800 bps 9600 bps) 無記入  
 1 1 2 4 8

結果解析に利用するグラフィック装置： FACOM F 9431, TEKTRON, FM 11, PC 9801, NLP, PICTUS 330

V 新研究所での計算機共同利用が可能となった場合に行いたい計算 (10 年程度のスケールで考えて) とそのために望ましい計算機主システムについて

希望する演算速度： 1 GFLOPS 以下 10 GFLOPS 1 TFLOPS 最大値 無記入  
 5 2 4 3 2

希望する主記憶容量 (拡張記憶を含む)： 4 MB 未満 4~6 MB 10 MB 20 MB 30 MB 無記入  
 1 5 2 3 3 2

上記のシステムの場合で予想される CPU 使用時間：

スカラー処理 (100 MFLOPS) の場合 年間 50 時間 500 時間 1000~2000 時間 無記入  
 1 1 4 10

ベクトル処理されるとした場合 年間 10 時間 20 時間 50 時間 100~200 時間 無記入  
 1 1 2 5 7

希望する記憶ディスク容量： (個人使用) 100 MB 200 MB 1 GB 10 GB 無記入  
 1 1 5 3 6

希望する周辺機器 (グラフィックス, 記憶媒体など)： 3 次元高速カラーグラフィック端末, スライド・マイク  
 ロフィッシュへのハードコピー, ビデオ・映画こま撮りシステム, レーザープリンター,  
 MT, ステーション, 光ディスク装置

天文天体物理専用機の可能性について： (モンテカルロや FFT のような単一目的のために設計された機種がこの分野で有効に利用されうる可能性があれば, その内容) 回答なし

VI システムの望ましい運用形態について

ジョブの優先度： (複数可) 処理効率のみで決定 出張利用者を優先 特殊ジョブを設置 無記入  
 3 8 7 1

TSS 利用可能時間： 9時から18時まで 9時から22時まで 9時から24時まで 24時間 無記入  
 2 1 1 10 1

ワークステーションの必要性： 必要 TSS 端末で十分 どちらでも 無記入  
 7 1 6 2

オペレーターコマンドを利用者に開放： する しない 無記入  
 9 4 3

通信回線による利用について：

端局の設置を希望 する しない 無記入  
 11 2 3

(する場合) どこに 京大, 名大, 空電研, 各天文教室, 主要大学 等

通信速度 9600 bps 以上 1 Mbps 以上 無記入  
 3 4 4

必要な機能 Res 端局 (ジョブ出力), ファイル転送, 図形出力, MT 装置

国内大学ネットワーク (N1NET) に加入： する しない  
 16 0

国際的なネットワーク (BITNET, JUNET) に加入： する しない 無記入  
 12 2 2

文献データベースの導入： 必要 不必要 どちらでも  
 10 2 4

その他計算機システムへの希望： 理論専用機としてだけでなく, 観測データ解析にも使ったほうが効率的

VII 計算機共同利用の望ましい形態について

利用負担について： CPU 1秒につき 0.1 円 1 円 無料  
 1 2 13

利用許可について： 課題申請 個人資格 その他 (計算機事情を考慮) 無記入  
 12 1 1 2

利用資格の制限： なし 院生以上 代表者としてスタッフが必要 スタッフのみ  
 1 12 3 0

出張利用者旅費補助： 必要 不必要  
 16 0

出張利用者用宿舎： 夜遅くの利用のために必要 不必要 無記入  
 14 1 1

以下では東京に、計算機主システムが設置されたと仮定して、

あなたはこの計算機を利用したいですか はい いいえ  
 15 1

あなたは旅費の補助がある場合、出張利用をされると思いますか はい いいえ 無記入  
 10 3 3

その理由 (はい) 長大ジョブを実行するため  
 端局の機能が不十分と思われるから  
 大量のデータを出力するため

(いいえ) 通信回線で利用したい

通信回線(端局, ネットワーク)による利用が困難な方は、その理由  
 1 Mbps 以上の通信速度が必要

(出張利用をされる方に)、年何日ぐらい利用すると思われませんか

8 月ごろ 7 日間, 8 月ごろ 10 日間, 8 月ごろ 20 日間, 3・8 月ごろ 4 日間,  
 3・8 月ごろ 6 日間, 3・8 月ごろ 20 日間, 8 月ごろ 20 日間と  
 3 月ごろ 10 日間

出張旅費よりも各大学の計算センター等を使った計算費の方が経済的な場合の措置として、共同  
 利用部門から旅費の代わりに計算費を支給することに 賛成 反対 今後検討すべき 無記入  
 14 0 1 1

VII 計算機関係以外で新国立共同利用研究所にたいして理論系研究者としての要望

研究会の開催及び旅費の支給。

外部の研究者が運営について発言できること。

人事について、理論部門では同じ教育機関の出身者が多くなりすぎないようにする。

また、任期制にすること。

日本に限らず世界中から優秀な計算家を集める。

PDF 制度, 滞在研究制度を設ける。

全国の理論研究者組織を形成する。

文献資料, データベースの完備, およびコピーサービス。

出張計算のための宿舎を設け, 安価に利用できるようにする。

単にスーパーコンピューターを導入するだけでなく, 地域間の格差をなくすためにも, 通信回線による利用,  
 あるいは計算費の支給ということにも重点をおいてほしい。

ま と め

アンケートの回収率は約半分であったが、各研究室の代表としての回答も有り、天文関係での数値計算の実情の一端を見るには、役立つものと思う。実際の回答を見ると西日本でスーパーコンピューターを用いた大型計算をしているのは京都、名古屋周辺に限られ、やはりスーパーコンピューターのある地元のユーザーがもっとも使いやすいという傾向は否定できない。これは、新国立研が東京に計算施設を設けた場合に、西日本をはじめとする遠隔地のユーザーの便を図ることが、施設の有効利用のためにも必要不可欠であることを示唆している。

このアンケートから明らかになってくるのは、理論部門の持つ計算機には二つの役割が期待されていることである。ひとつは、ハードウェアとして中央集中処理の能力を上げること。そしてもうひとつは天文関係の情報ソフトウェアの中心となることである。

世界的な視野でみた場合、流体力学や輻射輸送を含む天文の理論計算は、その是非はともかくとして、いわゆる軍事研究とともに、常に時代の最先端の計算機を必要としてきたし、逆にその開発にも刺激を与え続けてきた。つまり

天文の Society が最高速の計算機を持つことに、何の不思議もないのである。この大型計算は既に日本でも、進んでおり、新研究所が、最高速最大容量の計算機を持たない限り、天文理論計算だけでもシステムがすぐ限界に達してしまうことは、アンケート回答者のプログラムが10倍以上のベクトル加速率を達成しているという報告からも分かるだろう。そうなる観測システムとのドッキングということも不可能になってしまう。

また、一方では新研究所が理論研究者のセンターたりうるためには、日本の天文研究の情報中心とならねばならない。10年前の計算センターが一台のワークステーションに入ってしまう現在、各研究室での計算能力はかなり向上することが予想され、新研究所が中途半端な汎用計算機だけを導入することには、あまり先見の明があるとはいえないし、既にある各大学の計算センターをうまく利用することによって、大規模な意味で、かなりの分散処理が実現されるだろう。しかしながら、現在各大学にある単に計算するための計算センターでなく、共通の天文分野の研究者がお互いの成果やテクニックを計算機の上で持ち寄れるセンターが必要であることは誰も認めるところである。そして、それが天文分野の進歩に確実に寄与することも間違いない。そういう意味で、すぐには最高速の計算機を持てなかったとしても、新研究所は情報の中核として、ネットワークへの加入といった通信網の充実とともに、各大学での分散処理の便を図るということでも、十分理論計算センターとしての役割を果たしうるであろう。

大型計算専用のスーパーコンピュータを持ち、なおかつ能率の高い分散処理が実現され、それでいて日本全国、あるいは世界中との学術情報ネットワークが完備された体制こそが、今、求められている研究環境ではないだろうか。最後に、アンケートにご協力頂いた方々に感謝いたします。

## 雑 報

### 変光星名が付けられた新星など

IAU の第 27 委員会 (変光星) から発行されている  
Information Bulletin on Variable Stars (IBVS) No. 3058

(1987年8月5日付)によると、1986年末までに登録された変光星の総数は29767星で、本誌1985年10月号で紹介して以来663星が新たに登録されている。新たに  
変光星名が付けられた新星・新星状天体は次表の通り  
である。  
(香西洋樹)

星 名	$\alpha$ (1950.0) $\delta$	発見者	発見日	Max	Min
Nova Car 1953=V411 Car	10 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> -59°43'0			14.5	19
Nova Vir 1929=HV Vir	13 18 28 +02 09.4			11	<13.0
Nova Cen 1986=V842 Cen	14 32 13 -57 24.5	R. B. McNaught	1986 Nov. 23	4.6	18.6
Nova Sgr 1984=V4092 Sgr	17 50 31 -29 01.6	W. Liller	1984 Sep. 25	9.7	15.3
Nova Sco 1985=V960 Sco	17 53 19 -31 49.1	W. Liller	1985 Sep. 24	10.5	<17
Nova Sgr 1983=V4121 Sgr	18 04 43 -28 49.9	和久田 実 小倉 勝男	1983 Feb. 19 1983 July 12	9.5	<19
Nova Aql 1984=V1378 Aql	19 14 06 +03 37.9	本 田 実	1984 Dec. 2	10	<12.7
Nova Cyg 1986=V1819 Cyg	19 52 46 +35 34.3	和久田 実	1986 June 26	9.5	<14.6
Nova Vul 1984=QU Vul	20 24 41 +27 40.8	P. Collins	1984 Dec. 22	5.2	<11.2
Nova And 1986=OS And	23 09 48 +47 12.0	鈴木 充	1986 Dec. 5	6.5	18
Nova-like Object in Cen=V840 Cen	13 17 40 -55 34.9	W. Liller	1986 Jan. 3	7.5	<12.5
Nova ? in Nor 1985=V344 Nor	15 36 49 -51 03.3	W. Liller	1985 Jan. 26	10.5	16
Nova-like =AY Psc	01 34 18 +07 01.1			15.2	16.6
Nova-like =EG UMa	12 13 16 +52 47.8			13.0	<13.87
Nova-like =CT Boo	14 06 36 +53 40.8			17.0	18.7 :
Nova-like =OR And	23 02 21 +49 10.8			14.51	<17