

# 科学館でできること

加藤 賢一（大阪市立科学館）

社会教育施設である科学館で恒星スペクトル解析がどの程度行なえるものかを主に手段面から例示し、科学館の有効利用を呼びかける。

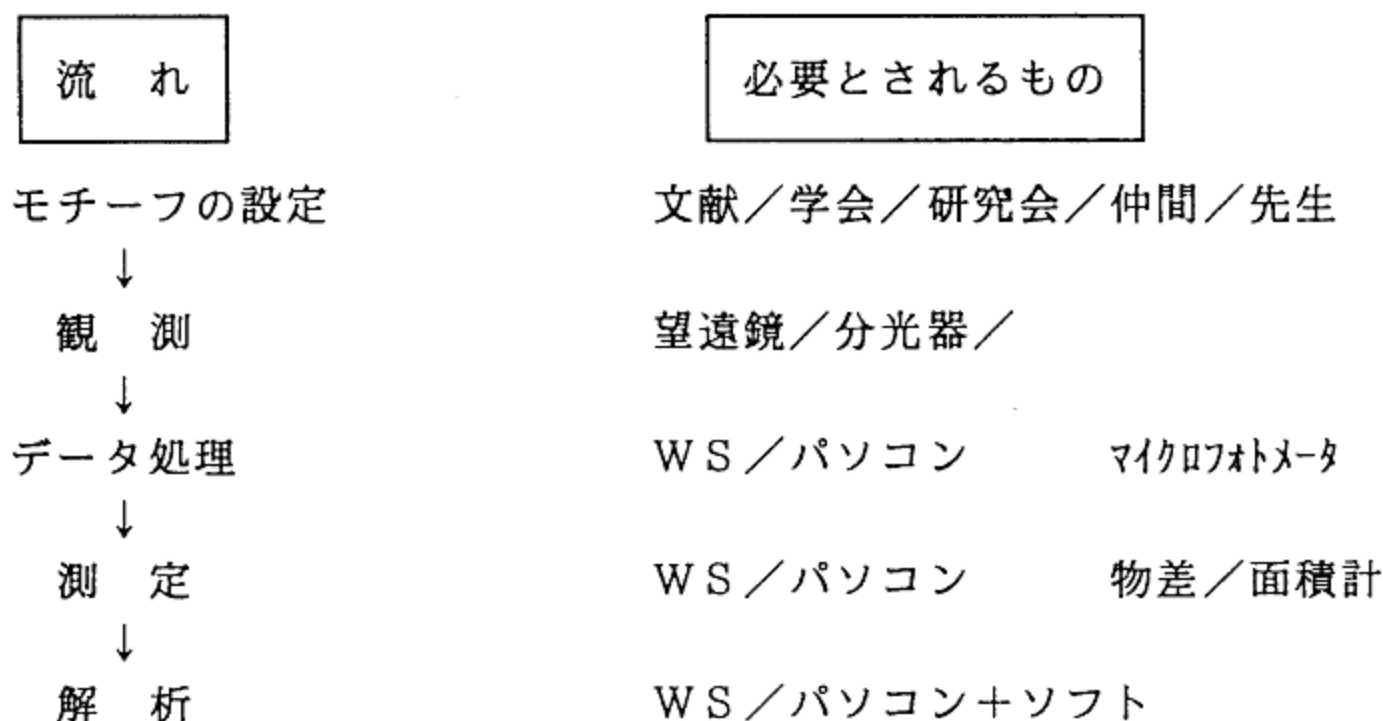
## 1. はじめに

大阪市立科学館は教育委員会に所属する博物館施設の一つで、宇宙・物理・化学を守備範囲として展示・演示・普及教育活動を行なっています。これらの活動を円滑に進めるには資料の収集や調査研究が必要で、展示等とあわせて行なっています。しかし実際には資料収集や調査研究にさける時間は極めて少なく、また研究費も小額で、調査研究に基礎をおいて展示等の教育活動を展開するという理想的な形態にはほど遠いのが実態です。このような典型的な街の科学館で細々と行なっている恒星スペクトル解析の現状について、主に道具立てという側面から紹介し、合わせてみなさんの活用を訴えます。

なお、当科学館で教育研究活動に従事している職員（学芸員と呼んでいます）は10名で、天文4、科学史2、物理3、化学1となっています。施設設備面でも研究者数でも典型的な孤立した機関と位置づけされるでしょう。

## 2. 観測からまとめまで

分光的手法によって観測的に恒星の特性を明らかにしていく場合、まず何を対象にどのようなことを明らかにしていきたいかというモチーフの設定から始まり、得られた結果をまとめて論文化して一応終了となります。下にその流れとそれぞれのプロセスに要するものを並べてみました。必要とされるものが内部で一応満たされているかどうかをちゃんとした研究機関かどうかの判断基準となるでしょう。



↓  
解 釈  
↓  
論 文 化

文献／議論／頭

WS／パソコン＋語学力

### 3. モチーフの設定

孤立した研究者がモチーフの設定に際し最も参考となるのは研究報告誌を中心とする文献類でしょう。以下に科学館の雑誌類を並べてみました。これにくつつかカタログ類をMT（磁気テープ）やCDの形で所有しています。

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Astron. Astrophys.           | 142(1985) - now  |
| Astron. Astrophys. Suppl.    | 69(1964) - 96(1988)  |
| Astrophys. J.                | 143(1966) - 275(1983),<br>300(1986) - 310(1986), 348(1990) - now |
| Astrophys. J. Suppl.         | 39(1979) - 53(1983), 72(1990) - now                              |
| Publ. Astron. Soc. Pacific   | 93(1981) - now   |
| Publ. Astron. Soc. Japan     | 3(1951) - now  |
| Mon. Not. Roy. Astron. Soc.  | 242(1990) - now  |
| Astron. J.                   | 69(1964) - 96(1988)  |
| Observatory                  | 96(1976) - now   |
| Ann. Rev. Astron. Astrophys. | 1(1963) - now  |
| Astron. & Astrophys. Abstr.  | 1(1969) - now 欠号あり   |

モチーフの設定で一番有効なのは研究者同士の議論ですが、これができないというのが孤立した研究者の最も大きな悩みです。でも、京都・大阪周辺には先生方がおられますので助かります。

館内で分光に関係しているのは以下の3名です。また毎週談話会を開いて学芸員同士の交流をはかっています。

加藤 賢一 : 吸収線解析  
渡部 義弥 : データ処理  
川上 新吾 : 太陽／偏光、X線イメージ

### 4. 観測データの取得

観望用の50cm鏡があり、これに低分散分光器を付ける予定ですが、まだ整備されていません。たとえ完成しても余りに夜空の条件が悪く、研究用にはならないでしょう。自前で装置を揃えるのは有効でないと思っています。

したがって、他機関からデータを提供していただいている状態で、この点で定金晃三氏（大阪教育大学）には大変お世話になっています。

これからは他機関の設備を使用させていただくことを真剣に考えていかなければなりません。美星天文台や綾部市天文館に期待しています。

## 5. データ処理関係

観測データの処理、測定等は主にワークステーションで行なっています。デジタルでデータが直接得られるようになったメリットをおおいに享受しているところです。また、簡易マイクロフォトメータもありますので写真乾板の測定もできないことはありません。

### 5-1) ワークステーション

ソルボーン S4000 メモリ：40Mbyte HD:1.5Gbyte CMT(1/4インチ)  
X端末、PC-98 (RS232C) が接続  
ソフト：IRAF (画像処理)、Mongo (グラフ)、FORTRAN等

### 5-2) パソコン

PC-9801 数台  
1/2インチMT(800、1600、3200BPI)、CDリーダー等が接続  
ソフト：虹星 (本集録蓮井論文参照)、片平ソフト

### 5-3) 簡易マイクロフォトメータ

ADコンバータ 接続

## 6. 解析

スペクトル線強度から元素量を求めることを主眼にしています。

まず必要な大気モデルの計算コードは以下のような状態です：

ATLAS6 line data (ODF) は +0.5dex, +1.0dex のみ

ATLAS9 no line blanketing は動くはず

ATLAS6(Kurucz 1979)の作者クルズ自身によって計算された大気モデルと連続スペクトル (フラックス) の計算結果もあります。

その大気モデルを使って実際に元素量を得るソフトとしてはクルズのWIDTH6を中心に自作プログラムも使っています。特にスペクトル合成法はパソコンで動くので重宝しています。non-LTE (Local Thermodynamic Equilibrium) ではAuer, Heasley and Milkey(1972)のLINEARにATLAS6の吸収係数や電離度を求めるサブルーチンをつないだものがあります。

計算に要する物理的データ (主に gf値) は ATMLINE (洞口・平田 1989) を便利に使わせていただいています。60万本という量もさることながら、マシンリーダブルな形で得られるところが優れています。ただ、必要な波長域だけをその都度拾っているので、全データが揃っているわけではありません。

## 7. 解析の進行状況

以上のような道具立てで行なっていることをまとめておきます：

- ・ゼーマン効果の効いている吸収線輪郭の計算(for magnetic variables)  
Unno-Beckersの方程式を解きました (加藤 1994)
- ・吸収線等価幅の測定  
定金氏提供のDAO (ドミニオン天体物理観測所) のデータ  
HR7575 ..... IRAFで測定終了  
HR4072, HR7338 ..... 虹星 (蓮井 1994) で進行中
- ・生データの処理

太陽望遠鏡（岡山）でのデータ処理（加藤・渡部・定金の共同研究）

・ ATLAS9

早く動かしたい

・ 写真データの重ね合わせの実験

中断中

・ 分光器の設計製作

西村製作所次第

## 8. 課題

研究時間の圧倒的不足のため設備の活用ができていません。それだからこそ便利な装置やソフトが欲しいのですが、それもままなりません。そこで、

研究時間の確保

マンパワーの確保

計算機のネット化

計算機環境の強化

などが大きな課題となっています。どこにでもあるような悩みと言えそうですが、も知れませんが。

## 9. まとめと利用の呼びかけ

不十分ではありますが、恒星スペクトルの解析および結果の公表（館の研究報告誌を発行しています）はそれなりに館内でできるようになっています。ここまで来るには館の理解と支援の他に、館外の多くの方々の協力がありました。特に定金晃三氏（大阪教育大学）、竹田洋一氏（東京大学）には大変お世話になりました。また文献調査では京都大学宇宙物理学教室のご協力をいただいています。それに天文情報処理研究会の活動にも助けられています。この場を借りて内外の関係者のみなさまに感謝する次第です。

さて、このような研究手段を持っていますので、興味をお持ちの方には共同研究という形で利用していただけるのではないかと考えています。学芸員の業務に支障のない範囲で空いている時間を有効に活用することは大事です。関心のある方は一度ご相談ください。土日にも開館しています。学会レベルの研究を志向しているわけですが、教育的研究も大歓迎です。

## 参考文献

Auer, L. H., Heasley, J. N., and Milkey, R. W. 1972, Kitt Peak Nat.

Obs. Contrib. No.555

Kurucz, R. L. 1979, Astrophys. J. Suppl. 40, 1

加藤賢一 1994、大阪市立科学館研究報告誌 4 印刷予定

蓮井 隆 1994、本集録

洞口俊博、平田龍幸 1989、京都大学大型計算機センター広報 22, 129