

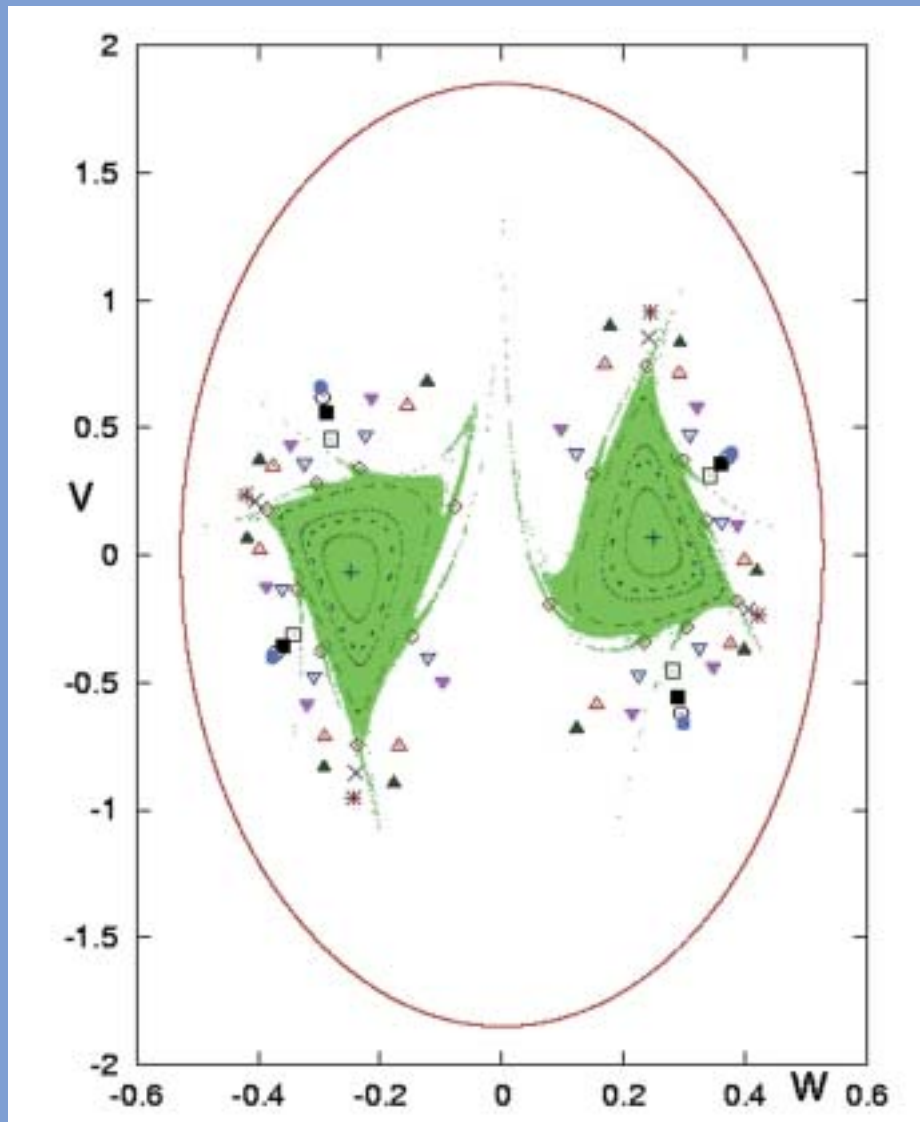


文部科学省

# 国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory

## 対称型直線四体問題の 横断面



9月号

## 目次

表紙	1
国立天文台カレンダー	2
研究トピックス	3
超広帯域 A/D 変換器・高分散相関器の開発状況 電波天文学研究系 助手 井口 聖	
お知らせ	
2002 年 ALMA 公開講演会 照明学会から表彰	5 13
総研大博士論文の紹介	6
記号力学による対称型直線四体問題 木更津工業高等専門学校 助教授 関口 昌由	
共同利用案内	9
平成 14 年度共同研究等採択結果(1)	
New Staff	10
人事異動	12
編集後記	13
シリーズ メシエ天体ツアー	14
M 9 ~ M 12 広報普及室 教務補佐員 小野 智子	

### 表紙の説明

楕円の内部は対称型直線四体問題の横断面(等質量・負エネルギーの場合)。縦軸と横軸はそれぞれ、質点系の慣性モーメントおよび質点間距離比に対応する運動量を示す。二つの大きな緑色領域は、この面を少なくとも 128 回横断する点の集合である。各中央の「+」は両端同時二体衝突と中央二体衝突を交互に繰り返す安定周期解の代表点を、同心円状の点線達は準周期解の代表点を示す。緑色領域の境界付近に細長く伸びた触角状構造は不安定周期解に伴う安定多様体の存在を示唆している。外側の記号達はそれぞれ不安定周期解の代表点である。

## 国立天文台カレンダー

2002 年

< 8 月 >

1 日(木) ~ 7 日(水) スター・ウィーク

~ 星空に親しむ週間 ~

5 日(月) ~ 8 日(木) 「君が天文学者になる  
4 日間」

5 日(月) ~ 9 日(金) 野辺山観測所「電波天文  
観測実習」

15 日(木) 伝統的七夕行事

24 日(土) 岡山天体物理観測所特別公開

26 日(月) ~ 30 日(金) 夏休みジュニア天文教室

31 日(土) 野辺山観測所特別公開

< 9 月 >

3 日(火) 総研大天文科学専攻第 1 回入試

9 日(月) 運営協議員会

19 日(木) 総研大教授会

20 日(金) 総研大数物科学研究科入試選抜第 1 回  
合格者発表

30 日(月) 総研大学位授与式

< 10 月 >

2 日(水) ~ 4 日(金) 日本惑星科学会(水沢市)

7 日(月) ~ 9 日(水) 日本天文学会秋季年会  
(宮崎シ - ガイヤ)

11 日(金) 教授会議

19 日(土) ALMA 講演会(仙台市天文台)

24 日(木) 運営協議員会

26 日(土) 三鷹地区特別公開

28 日(月) ~ 30 日(水) 日本測地学会(金沢市)

31 日(木) 研究交流委員会

# 超広帯域 A/D 変換器・高分散相関器の開発状況

電波天文学研究系 ALMA 準備室 助手 井口 聖



観測天文学において、分光を行うことは最も基本中の基本であり、X線・光・電波を問わず、なくてはならない観測手法の1つであります。電波天文学では、古くから、天体の放射する分子およびイオンからの輝線・吸収線を分光観測することで、その視線速度や強度の情報を得ることにより天体に付随するガスの運動および物理状態を調査する研究が盛んに行われて来ました。しかしながら、光・近赤外天文学分野で用いられているエッセル分光器のような広帯域高分散分光器システムはなく、現在、電波天文観測では分光装置をいくつか組み合わせて広帯域観測を実現するといった工夫が行われています。

分光する帯域が広ければ広いほど、一度に同一の条件で多くの輝線・吸収線からの情報を得ることができ、また、広範囲の視線速度をカバーすることができます。実際、遠方の活動的な銀河中心核や近傍の活動性を示す早期型銀河の場合、分子ガスが1000 km/s 程度の幅で激しく運動しており、そのような天体を精度よく調べるためには、観測周波数に対し0.5 - 1 % 程度の比帯域が必要となります。さらに、サブミリ波帯には分子やイオンの高励起輝線が林立しており、帯域のつなぎ目に分子線がきてしまうなど不都合が多く、単一分光装置での処理帯域幅の不足は否めません。

電波干渉計天文学の観測装置は、大きく分けて、右上図に示すように、望遠鏡、受信機、A/D (アナログ-デジタル) 変換器、そして相関器の順序で天体からの信号を処理して行きます。この中で、帯域を強く制限している装置は何だと思いませんか？アンテナによる帯域幅制限は、主にアンテナによる鏡面精度によって決まります。例えば鏡面精度25  $\mu\text{m}$  のアンテナでは、900 GHzでの開口能率が35 % に満たしませんが、100 GHzでの開口能率は、副鏡のブロッキングを工夫すると70 % 以上は達成できます。

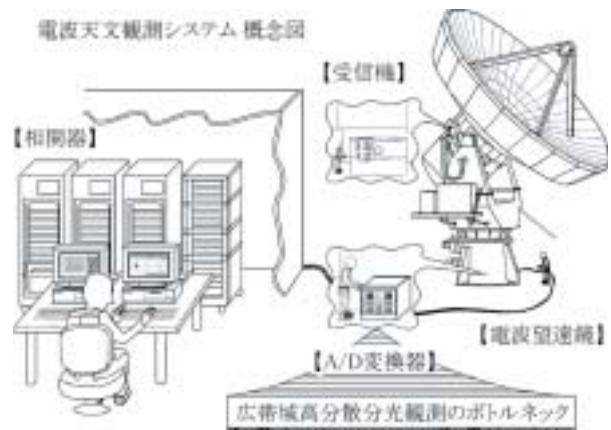


図1：電波干渉計天文観測装置イメージ。アンテナ、サブ受信機、A/D変換機、相関器と言った観測装置によって構成される。

つまり、これ以上の鏡面精度を実現できれば、サブミリ波帯までを通過させる周波数帯域（ローパス）フィルタを実現し得ることがわかります。受信機による帯域を制限する最大の要因は、IF周波数とそのAMP帯域幅、そしてIF伝送距離に強く依存しています。例えば、100 GHzを超伝導トンネル素子であるSIS (Superconductor-Insulator-Superconductor)でヘテロダインとして受信したとき、IF AMPを取り除き、広いIF周波数帯域を伝送できるよう伝送距離を短くできれば、数十GHz帯域幅は実現可能だと考えられます。一方、相関器の処理帯域幅は、信号の帯域以上をとっても仕方がないので、結局A/D変換時のサンプリング周波数によって決まってしまう。つまり、A/D変換器の能力が数十GHz帯域幅を実現できれば問題ないのですが、現在、ここが広帯域高分散分光のボトルネックになっているのです。

なぜA/D変換機の帯域幅を広くできないのか？それは、アナログ信号からデジタル信号を変換するとき、アナログ信号をサンプルし、そのサンプルを保持して、そして閾値に対してそのサンプルの値を識別し、デジタル信号にコーディングするといった作業を観測したい帯域幅

の2倍の速度で行わなければならないからです。定常的に運用されている電波干渉計の中で、最も広帯域を実現できている野辺山ミリ波干渉計でさえ、1 GHz 帯域幅がやっとです。電波干渉計を知らない人からみれば、なぜA/D変換器を用いるのか、といった疑問を持つ方もいると思います。干渉を起こさせるためには、どうしても空間と時間を正確に把握する必要があります。特に、アナログ信号の場合、伝送中による遅延揺らぎ、および相関処理時における遅延誤差や分散など、さまざまな問題が生じます。一方、デジタル信号では、そういった問題はいっさいなく、A/D変換器をロックするクロック周波数が高安定であればよいのです。これは、アンテナ間の距離を広げれば広げるほど顕著に現れてきます。

広帯域幅の鍵となっているのがA/D変換器であれば、高分散を実現するのは相関器の仕事となります。この高分散を実現する上でも、デジタル信号というのは、大きな力を発揮します。昨今、計算機の進歩により大規模な信号処理が可能となって来ました。数十ギガゲートを実現するASIC( Application Specific Integrated Circuit )にそれらの並列処理、LSIの低電力化にLVDS( Low-Voltage Differential Signaling )の登場、さらに、ハード間接続時の光通信技術の利用可能

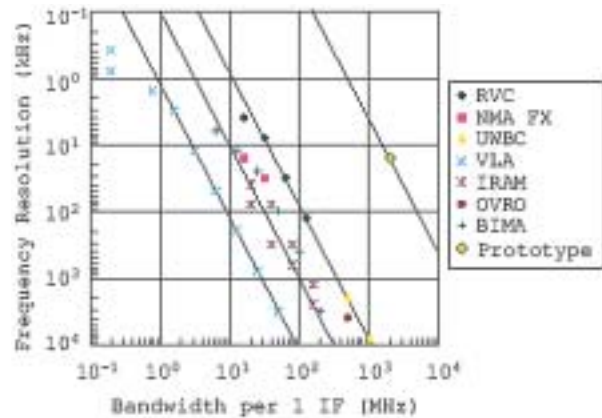


図2：ALMA 試作相関器と既存の相関器の比較

など、最先端技術の促進により、高分散処理に必要なFFT点数やラグ数の増加が可能となって来ています。当然、このような技術は大規模天文シミュレーションを行う専用計算機GRAPEなどの高精度化へも直結します。

このような背景の中、2 GHz 帯域幅、131072点 広帯域・高分散相関処理を実現すべく、A/D変換機の開発および相関器の開発を行いました。まず、開発した試作相関器の能力は従来の相関器に比べ、1000倍以上になります(図2)。また、A/D変換デバイスとして、光通信で用いられている市販の高速回路部品、沖電気工業製10 GHz動作可能なサンプルホールダ(KGL4215)とデマルチプレクサ(KGL4222)

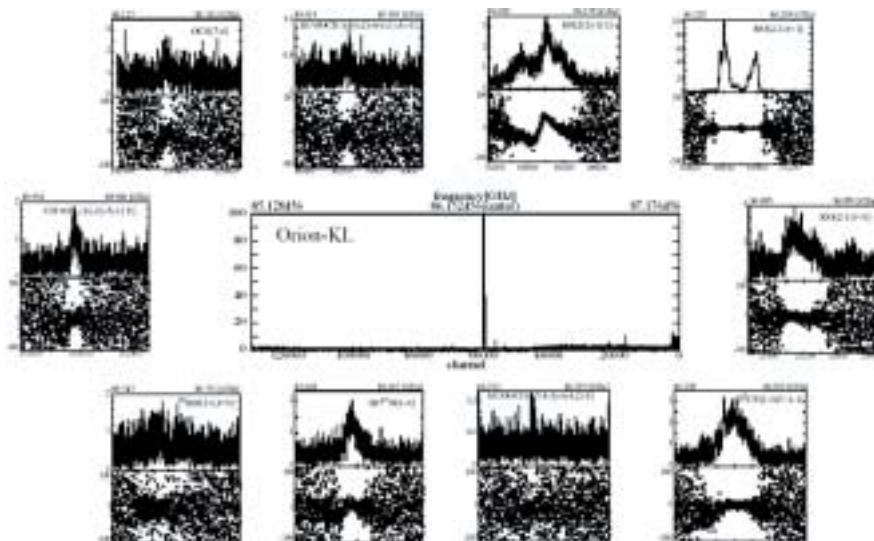


図3：オリオンKL領域を2 GHz帯域幅、16 kHz 分光周波数、131072分光点数で観測に成功。図中には、10基線しかないが、さらに10基線検出に成功している。(Okumura et al. PASJ vol . 54 , no . 4 , 2002 )

を用いました。そして、既存の野辺山ミリ波干渉計システムへ接続し、オリオンKL領域の観測に成功し、世界で初めて1つの帯域内に20個の輝線を同時に検出することに成功しました(図3)。開発した試作相関器は、ALMA試作相関器としても位置づけられ、帯域幅2 GHzはALMAの仕様を満たすものであります。

これで、ALMAの仕様を満たすA/D変換器および相関器の開発の実現性は十分に見通しがつきましたが、A/D変換器はまだまだ広帯域化のボトルネックであることに変わりはなく、電波天文学にとってA/D変換器の開発は非常に重要なテーマであることがわかつています。本開発ではA/D変換デバイスとして光通信で用いられている市販製品を用いましたが、今後の光通信の技術躍進をみれば、すでに60 GHzで動作する素子が存在し、A/D変換器がボトルネック

でなくなる時代はそう遠くはなく、全く新たなシステム構成を検討することが可能となるはずです。一方、その中で、A/D変換器の高速化に伴い、従来とは異なるサンプリング手法の模索も行う必要があります。特に、フラッシュ方式でのオーバーサンプリングとデジタルフィルタリングや、オーバーサンプリング方式でのサンプリングの模索は、超伝導A/D変換素子の開発などと連動して、今後の電波天文観測装置に大きなインパクトを与える可能性があるでしょう。また、将来の相関器開発では、開発コストも考慮して、セル・ベースICのフルカスタム化の進展も睨んで、急速に多様化されてきたASICやFPGA(Field programmable gate array)市場の動向をキャッチした新たなLSI設計手法も模索すべきでしょう。

## お知らせ

### 2002年ALMA公開講演会 天文学講演会「ビッグバンと宇宙の進化を探る」

主 催：国立天文台  
共 催：日本天文学会，東北大学理学部天文学教室，仙台市教育委員会，仙台市天文台  
日 時：平成14年10月19日(土)  
13時会場 13時30分開会  
17時閉会  
会 場：仙台市天文台 仙台市青葉区桜ヶ岡公園1-1  
内 容：ALMAについて(はじめに)  
松尾 宏(国立天文台)  
宇宙論研究の最前線  
二間瀬 敏史(東北大学)  
アンデスの山奥から銀河とブラックホールの誕生に迫る  
河野 孝太郎(東京大学)  
(多くの質問にお答えする時間を設定しています)  
参加方法：平成14年9月1日(日)より平成14年10月18日(金)まで電話による参加申込を受け付けます。

受け付け先：仙台市天文台(電話022-216-4463)  
受け付け時間：仙台市天文台の定休日(月曜日。但し、月曜が祝日の場合翌日)を除く午前9時から午後5時まで。  
(席に余裕のある場合には当日参加も受け付けます。)

参加費：無料  
対 象：どなたでも参加できます。

#### 【問い合わせ先】

(講演会について)

国立天文台 ALMA計画準備室  
電 話：0422-34-3843  
F A X：0422-34-3764  
<http://www.nro.nao.ac.jp/alma>

(参加申し込み・会場などについて)

仙台市天文台  
電 話：022-216-4463  
F A X：022-216-4464  
<http://www.astro.city.sendai.jp>

世 話 人：服部誠(東北大学),松尾宏(国立天文台),宮脇亮介(福岡教育大学)

# 記号力学による対称型直線四体問題

木更津工業高等専門学校 助教授 関口 昌由



重力四体問題の特殊なケースである対称型直線四体問題を解析的および数値的に研究した。これは同一直線上の4質点が重心に関して対称的に運動する問題である。回転はない。自由度2の保存系である(図1)。本研究はこの問題に対する系統的な研究としては、最初のもので

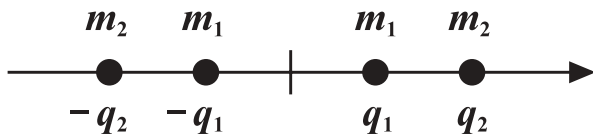


図1：対称型直線四体問題の配置図

ある。

対称型直線四体問題のような、恣意的に自由度を落とした系は様々あるが、いずれもN体問題の特殊な状況(例えばあとで述べる全衝突)を研究するための手段として導入されたのが始めである。だが一方で、このような系それ自身についての研究も行われてきた。というのも、これらは質量比と初期条件を特別な値に設定した他には何ら条件を課していないので、元のN体問題の部分系と言え、一般のN体問題同様、十分研究される資格を持っていると認められてきたからである。

本研究の主要な結果は、この問題の相空間は1次元三体問題のそれに似ている、ということである。異なる力学系の相空間が似ている、というのは自明ではない。一方、あらかじめ明らかかな共通点が二つある。1次元系であること、および自由度2であることだ。そこで基本的には1次元三体問題で使われた研究方法を採用した。すなわち、軌道を記号列に置き換えてポアンカレ断面上での分布を調べる、という方法である。記号列について説明しておこう。1次元

N体系では、ほとんど全ての軌道が二体衝突を経験するため、一般に軌道は二体衝突を無限に繰り返す。なぜならニュートン重力下での二体衝突は、数学的には弾性衝突として取り扱うことが可能であるからだ。対称型直線四体問題の場合、中央の二体衝突および両端の同時二体衝突のそれぞれが異なる記号(ここでは0と2)に置き換えられ、ある軌道に対して(0と2からなる)記号列を対応させることができる。単純に置き換えできないのは全衝突軌道である。全衝突、すなわち全ての質点が重心で同時に衝突することは測度論的には確率ゼロであるが、可能である。代表例は同型解である。同型解はN体問題の特殊解のクラスであり、三体問題におけるラグランジュの正三角形解とオイラーの直線解が有名だ。1次元N体系では、全衝突から始まって全衝突で終わり、その運動を通じて、各質点間距離の比が一定となる解析解である。二体衝突が弾性衝突として扱えたのに反し、ある特別な質量比の場合を除いて、全衝突後の軌道は一意には定まらない、すなわち存在しない。したがって対応する記号列もそこで打ち切られる。厄介者であるが、数値計算という観測で受

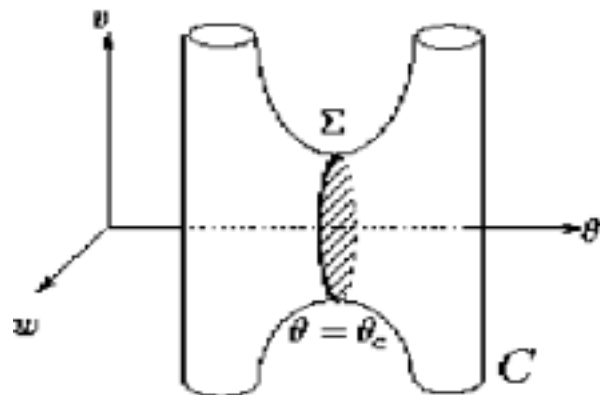
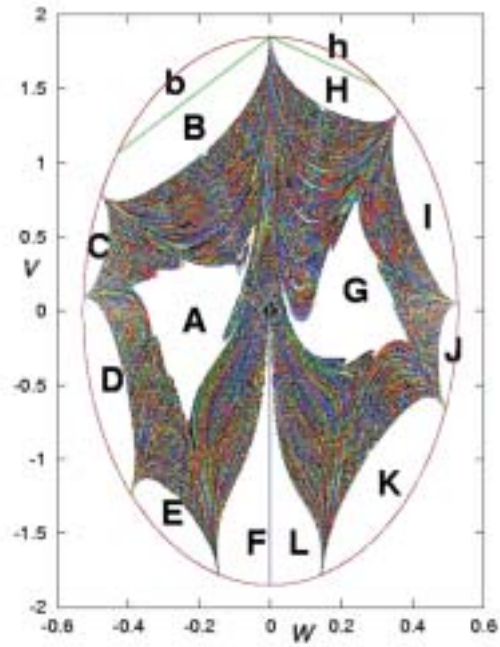
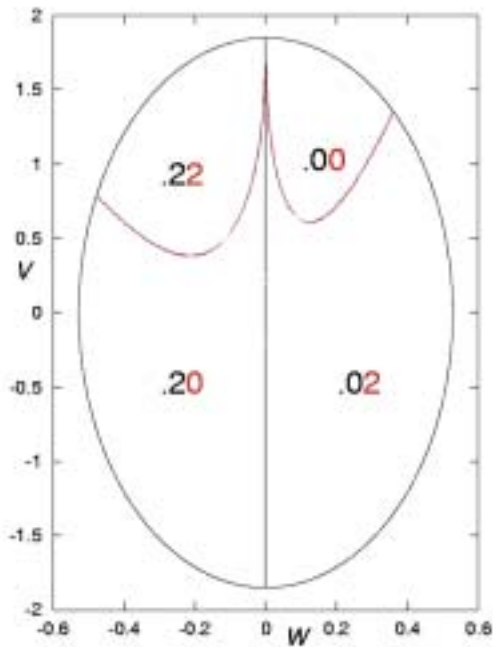


図2：全衝突多様体Cとポアンカレ断面



かる確率はゼロであるから、むしろ好都合である。また、理論的に利用できる側面があり、数値計算の分解能の限界を補ってくれる。

自由度 2 は相空間が 4 次元であることを意味し、等エネルギー超曲面は 3 次元になる。全エネルギーの値が負のときは、McGehee 変数を用いた場合、全衝突多様体と呼ばれる曲面 C の内部に軌道が現れる。全衝突多様体 C は球面上の 4 点を上下の無限遠に引き伸ばしたものととして描ける (図 2)。中央の楕円形の斜線部分がポアンカレ断面である。幸いなことに筆者は、任意の軌道が を少なくとも 1 回は通過することを解析的に証明できた。ゆえに 上の各点を初期値とする軌道分布を調べることで、相空間の構造を研究することに代替できる。さらに、各軌道を記号列に置き換えれば、 上の記号列の分布図が出来上がる。その記号列分布を図 3 に示す。これは等質量 ( $m_1 = m_2$ ) の場合の数値結果である。図 3 左は長さ 2 で打ち切った記号列分布図である。領域 ( . 0 0 ) から出発する軌道はただちに中央二体衝突を 2 度繰り返すことになる。以後、記号列を打ち切る長さを変えて境界線を描き加えてゆく。図 3 右では記号列長さを 32 にとった。コウモリが飛膜

図 3 : ポアンカレ断面上の記号列分布。数値計算結果。(左)長さ 2 の記号列の分布。(右)長さ 32 の記号列の分布。

を広げたような部分には多くの境界線が込み合い、層構造をなして存在している。この領域から出発する軌道は、初期値に敏感に依存して変化することが期待されるので、カオス領域と呼ぶ。空隙 A と G には、その中央を貫く安定な周期解がある。それゆえ、これらは不変トーラスの断面と考えられる。念のため 全体から出発する軌道のうち、128 回 に戻ってくるような初期点の集合を求めると、ほぼ A, G を埋めるような領域が得られるのである。それ以外の空隙から出発する軌道は逃走すると考えられる。逃走とは質点間距離が無限大になることをいう。これら 3 種の領域による の分割の状況が、1 次元三体問題における状況に酷似している。

他の共通点として、禁止記号列の存在がある。可逆性を用いることでその存在を確認できる。可逆性とは、ある片側 (未来) 軌道が求まると、その逆向きの初速度で遡る (過去) 軌道が同時に定まる、という性質だ。逆向きの初速度は、上では楕円の中心に関して点対称の位置で表

される。図3左の領域( . 2 2 ) から出発する軌道は直ちに2回続けて両端同時二体衝突を繰り返す。強調しておきたいことは、これはこの領域だけの性質だ、ということである。180度回転すると右下、K、Lと重なる位置に来る。そこには両端同時二体衝突を2度繰り返した軌道が到着する。( 2 2 . ) と表されるべきである。その領域は、領域( . 0 0 ) と重ならない。このとき( 2 2 . 0 0 ) を禁止記号列と呼ぶ。これが意味することは、「いかなる軌道も、『両端同時二体衝突を2度繰り返した後に中央二体衝突を2度繰り返す』ということとはあり得ない」ということである。

以上の結果は数値計算に基づいている。これを理論的に保証することを試みた。著しい結果

は逃走のための十分条件である。図3の領域bとhは、上で逃走十分条件を満たす領域である。また、出発後に逃走十分条件を満たす軌道の初期値分布を半解析的に求めた。図4はその結果である。これより、図3のA、G以外の空隙が逃走領域であることが示された。

対称型直線四体問題と1次元三体問題はなぜ似ているのか。初めに指摘した「1次元2自由度系」が説明するものとも考えられるが、そのような系は他には五体問題の特殊な場合しかなく十分な議論は望めない。だが対象を「衝突を繰り返す2自由度系」という枠組みで捉え直すと多くの別の系が視野に入ってくる。その中で比較研究する必要がある。

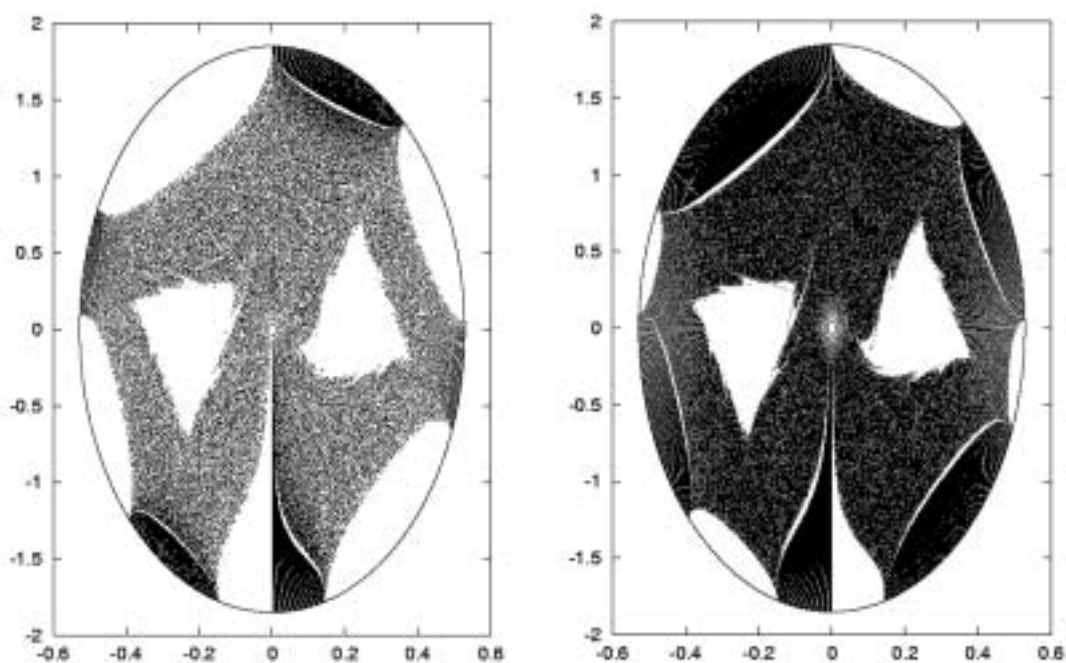


図4：(左)中央二体衝突を繰り返しながら逃走する軌道の初期値分布。半解析的な結果。(右は同じく、両端同時二体衝突の場合)



## 共同利用案内

# 平成 14 年度共同開発研究等採択結果（ 1 ）

### < 共同開発研究 >

申請者所属・氏名		課 題
大阪府立大学	小川 英夫	超伝導ミクササイドバンド比測定システムの開発
東京大学	岡 朋治	テラヘルツ帯超伝導ホット・エレクトロン・ポロメータ・ミクサ受信機の開発
茨城大学	百瀬 宗武	183GHz ラジオメータを用いた位相補償法の開発研究
理化学研究所	海老塚 昇	ELDI 鏡面研削法を応用した大型 SiC 超軽量ミラーの開発
茨城大学	坪井 昌人	SZ 効果観測用 40GHz <sub>6</sub> ビーム受信機のアップグレード
名古屋市立大学	杉谷 光司	広視野グリズム分光撮像装置への VPH グリズムの実用化研究
山口大学	諸橋 信一	電磁波検出用超伝導トンネル接合の高品質化と多素子化

### < 共同研究 >

申請者所属・氏名		課 題
宇宙科学研究所	松原 英雄	スペースからの超高角分解赤外線観測計画の検討
電気通信大学	高田 昌之	問題解決能力を有する自律型天体観測システムの開発
東北大学	松田健太郎	線スペクトル偏光分光装置のデータ整約ソフト開発
京都大学	山田 良透	高精度アストロメトリ JASMINE のための Virtual Galaxy シミュレーションシステム開発
大阪市立科学館	川上 新吾	乗鞍液晶ポラリメータ・偏光プロファイルの解析とその応用
木更津高専	関口 昌由	N 体問題における自由度 d の部分系の分類
名古屋大学	池内 了	SDSS サンプルを用いた BAL クエーサーの進化
福岡教育大学	金光 理	研究観測画像の教育への応用に関する共同研究
北海道大学	林 祥介	天体内部運動の理解のための基礎的流体数値実験の研究

### < 研究会・ワークショップ >

申請者所属・氏名		課 題
東京大学	土居 守	光天連シンポジウム 日本の光学赤外線天文学の将来
京都大学	高津 裕道	第 32 回天文・天体物理若手の会 夏の学校
京都大学	柴田 一成	SolarB 時代の太陽物理学
宇宙科学研究所	矢野 創	しし座流星雨国際科学シンポジウム
京都大学	福田 洋一	精密測距技術の応用に関する研究集会
神戸大学	伊藤 洋一	高空間分解能観測による惑星形成過程の解明
国立天文台	市川 伸一	21 世紀の天文情報処理（天文情報処理研究会第 50 回会合）
国立天文台	富阪 幸治	シミュレーション天文学最前線 2002
国立天文台	渡部 潤一	基礎科学の広報と報道に関するシンポジウム

## New Staff

### ○科学的研究員



ツ <sup>ツオンホン</sup>  
宗宏

(中国湖北省)

私は4月から科学的研究員として採用されました。現在のテーマは初期宇宙や様々な重力波源から生成されたストカスティックな背景重力波に関する研究および重力波信号サーチのためのTAMA300のデータ解析です。私は2000年10月から2002年3月まで日本学術振興会の外国人特別研究員として、TAMAグループで上記の研究テーマに携わってきました。来日する前は、中国の北京天文台の副研究員として重力レンズと銀河集団に関する理論研究をしていました。日本に住み始めて約2年間になりますが、その間に見て、聞いてそして学んだことは、私と家族に深く素晴らしい、そして忘れることのできない感動を与えてくれました。皆様よろしくお願ひします。(訳 長野重夫)



つねさだ よしき  
常定 芳基

(愛媛県)

今年3月に東工大を卒業し、4月より宇宙計量部門でお世話になっています。これまでの専門は宇宙線で、南米の5200mの高地での実験に携わってきました。天文台に来てみての印象は、閑静な環境で、また大学と違っていわゆるプロしかない点、いかにも研究機関という感じがします。いろいろな分野の研究会・講演会などが多いのも魅力で、主に重力波実験のデータ解析をやらせて頂くことになっていますが、計算機・プログラムを使い倒すのは最も得意とするところ。これから拓けていく分野で、この機会を得たことは非常な幸

運であり、大いに楽しみです。天文台の皆様にはよろしくお願ひ申し上げます。



かまざき たけし  
鎌崎 剛

(東京都)

野辺山宇宙電波観測所には、大学院生時代からお世話になっていましたが、研究員時代も引き続きお世話になる事になりました。おかげさまで新任という言葉に今一つピンとこないのですが、研究員という、より責任ある身分になったという事ですので、研究と仕事の両方をこれまで以上にしっかりとやっていきたいと思ひます。特に、院生時代から愛用してきたミリ波干渉計、45m鏡は老朽化してきている一方、手をかけてやる事でまだまだ成長してくれる要素が色々あります。彼らの能力を120%引き出し、楽しいサイエンスを進めていきたいと思ひています。



しらすき ゆうじ  
白崎 裕治

(北海道)

6月1日付で天文学データ解析計算センターの科学的研究員に着任しました。大学院時代には南米ポリピアの標高5200mにあるチャカルタヤ山宇宙線観測所にて空気チェレンコフ光の観測により宇宙線化学組成の測定を行っていました。観測は夜に行われるので、空気の薄い場所での泊り込みの作業が大変でしたが、非常にきれいな星空を堪能することができました。大学を卒業してからはX線天文学の分野に移りまして、ガンマ線バースト監視衛星HETE-2の開発と、宇宙ステーションでの観測が予定されている、全天X線監視装置MAXIの開発を行ってきました。天文台ではJVOの開発を中心に、電波からX線に至る多波長のデータを駆使した研究をしたいと思ひています。



じけ たかあき  
寺家 孝明

(広島県)

昨年、南極VLBI実験とその解析システム開発で学位を取得し、その後も水沢にて研究を続けていました。今年から科学研員としてVERA推進室に所属させていただいております。4月からは三鷹に勤務地が変更となりました。大学院生の時は南極に隊員として1年間越冬し、貴重な体験をさせていただきました。この南極での生活及びその前後を含む期間に逢った様々な経験や、様々な職業の人たちとの生活の中で識ったことを、自分の研究に活かすとともに、プロジェクトのお役に立てるようになりたいと考えております。どうぞよろしくお願いします。



ながた しんいち  
永田 伸一

(愛知県)

この4月から、科学研員として採用され、宇宙科学研究所から異動してきました。学部の卒業研究以来、太陽の電磁流体现象の観測的研究に取り組んできました。現在は、2005年に打ち上げ予定のSolar-B衛星開発、特に可視光望遠鏡の開発に携わっています。可視光望遠鏡は、多くの要素開発、数々の試験の難局を乗り越えて来たものの、フライトモデルの製作に入ったこれからが正念場です。観測対象は太陽ですが、本邦初の宇宙光学望遠鏡であり、Solar-Bの経験を、将来の衛星計画等に活かす、という視点も培っていきたく思います。どうぞよろしくお願いします。



ながの しげお  
長野 重夫

(埼玉県)

今度、5月1日から天文台の科学研員になりました。研究テーマはTAMA300の開発研究です。天文台に来る前はマックス・プランク研究所で2年間ポスドクとして、ドイツにある重力波検出器GEO600のレーザーの研究に携わってきました。渡独する前にTAMA300の光源に関する研究のため、天文台で実験をしていましたから、久しぶりに懐かしい場所に帰ってきた感じがしています。これからドイツで学んだ知識と経験した技術を活かしてTAMA300の開発研究に貢献していきたいと思っております。よろしくお願いします。



たかはし ひでのり  
高橋 英則

(?)

4月より名古屋大学理学部から国立天文台に移って参りました。これまでの主な研究は、中間赤外分光撮像装置の開発とそれを用いたHII領域からの輝線観測、赤外線天文衛星ASTRO-F搭載の遠赤外フーリエ分光器の開発などです。ここではさらに最新技術や天文学的視野を広げるべく、様々な開発・研究に携わっていきたく思います。

生まれは大阪、育ちは北海道、実家は埼玉、一番長く過ごしたのが名古屋と、どこを出身と言ってよいかわかりませんが、ここ三鷹が自分にとって再起点の場所となることを期待しています。研究以外では趣味のスポーツ観戦とともに、さらに今以上に自ら実践もしていきたいと思っておりますので、どうか宜しく願いいたします。

○研究機関研究員



ふるさわ ひさのり  
古澤 久徳

(岐阜県)

東大天文学教室にて今年の3月に学位を取得し、本年度から国立天文台ハワイ観測所の研究機関研究員となりました古澤と申します。これまで、すばる望遠鏡等の撮像観測をベースとした銀河進化の研究を行ってきており、ヒロでは観測所時間を用い、大規模な深宇宙探査を行う「観測所大プロジェクト」の観測・解析を基軸に活動させて頂きます。世界最先端の望遠鏡のお膝元で、様々な分野の方々との交流を通して、自身の活動の幅も広げていけたらと思っております。今回のハワイ観測所への赴任にあたり、大変お世話になった皆様の御期待に応える為にも勉強・挑戦していきますので、どうぞよろしくお願い致します。



たなか まこと  
田中 壱

(新潟県)

このたび研究機関研究員として、すばる望遠鏡による観測所プロジェクトに携わることとなりました。東北大学を経て天文台研究員となり、今年は3年目になります。銀河団環境における銀河の形成と進化を観測的に追いかけています。さて、私の仕事上の名前は「たなか いち」なのですが、戸籍上の呼び方と違うため、これまで色々な所でいらぬ苦勞をさせたりご迷惑をおかけしてしまい、申し訳ありません。特に日頃お世話になっている事務の方々には、この事で私が全くストレスを感じる事もなく業務ができるように、陰で色々気を配っておられることに、本当に感謝しております。この場を借りて御礼述べさせていただきます。改めてよろしくお願ひします。

## 人事異動

平成14年7月1日付

○配置換

宮崎 聡      ハワイ観測所助手（天文機器開発  
実験センター助手）

稲田 素子      技術部技術第二課（技術部技術第  
一課）

平成14年8月1日付

○採用

野田 寛大      地球回転研究系助手

## お知らせ

# 照明学会（九州支部）から表彰される - VERA 入来観測局の照明設備 -

国立天文台VERA推進室

VERA望遠鏡では、夜間作業での安全確保や望遠鏡の指向位置をTVモニターで確認するために照明設備を備えていますが、その設計にあたっては、光学望遠鏡での観測や周りの環境に悪影響を及ぼさないように考慮されています。

特に、入来観測所は、隣接した丘の頂上に鹿児島大学理学部宇宙コースが設置した九州最大の直径1mの光赤外線望遠鏡もあり、照明については特別の配慮を行っています。

投光器やフットライトの照明ランプには、エネルギー効率も良く、波長589nmの単色光（オレンジ色）しか出さない低圧ナトリウム灯を用い、またルーバにより照明光の向きにも注意を払っています。

フットライトはルーバを工夫し、上方光を5%以下に抑えて、環境庁の「光害対策ガイドライン」をクリアした照明となっています。投光器は、ルーバで望遠鏡に光を集中させるとともに、必要に応じて10段階に照明方法を変えられるように工夫しています。

この6月11日に福岡で、この星にやさしい「国立天文台VERA（天文広域精測望遠鏡）入来観測局の照明」に、照明学会九州支部から、平成13年度の照明普及賞（優秀施設賞）が贈られ、表彰されました。



写真：表彰状(左)と照明普及賞の盾(上)

## 編集後記

最近「年を取ったなあ」と感じる事が非常に多い気がします。

- (その1) エスカレーターで左に立つ(関東風の意味で)。
- (その2) 何事にも「よっこいしょ」と言ってしまう。
- (その3) 酒が弱くなる、というより、酒を飲まなくなる。
- (その4) 物忘れがひどくて、ダブルブッキングが続く。このまま行くと、エピソード2の栄光を背負ったまま生きるヨーダに落ちぶれてしまいそう。(F)

梅雨があけて暑くなり、何日か、よく眠れない晩がありました。いよいよエアコンを入れるか、と思った

のですが(我が家にはいまだにエアコンがない)、数日で体が順応したらしく、汗をかきながらでも眠れるようになってしまいました。慣れとはおそろしい。逆に、天文台の会議室が寒くてこまる事がしばしばです。(W.A)

夏には広報関係の仕事の比率が増えるので、家に持ち帰って仕事したりするのですが、家族にはそれが天文学者の仕事には見えないらしく、遊んでいるとしか思われていません。まあ、その指摘もあたらずとも遠からずなのですが・・・(成)



シリーズ

# メシエ天体ツアー

3

## The Messier Catalog



### M 9 (球状星団) へびつかい座

へびつかい座の足もと、ちょうど天の川がもっとも明るく幅も広がっているところからほど近い場所にある。1764年にメシエのカタログに加えられているが、「星を伴わない星雲」として記録されているが、それもそのはず。星は星団中心に密集し、コンパクトにまとまって見えるため、双眼鏡では周辺がにじんだ星の方にも見える。



M9

### M 10 (球状星団) へびつかい座

M9よりも天の川から離れた場所であり、双眼鏡や小口径の望遠鏡ではにじんだ丸い星雲状に見える。M9を見た後では、ずいぶんまろいボールのような印象に見えてしまう。



M10

### M 11 (散開星団) たて座

たて座自身は星座としては目立たないが、いて座の北側、天の川が非常に濃くなっている場所にある。その天の川の中であってさえ、無数

の明るい星が小さくまとまりよく目立つ散開星団である。その姿は鴨が群れ集まるようすに似ているとして、Wild Duck Cluster の名称もあるが、日本ではあまり知られていない。明るい星が密集するようすは、むしろ球状星団のような印象を受ける。もしも、この星団の中心にいて周りを見たら、夜空には数百個の1等星が輝く壮絶な星空になるという。



M11

### M 12 (球状星団) へびつかい座

M10のすぐ近くにあり、双眼鏡では同じ視野で眺めることができる。双眼鏡で同じ視野に見える球状星団は、このM10とM12のペアのみである。多くの球状星団がそうであるように、メシエはこの天体を“星雲”としてカタログに加えているが、のちにウィリアム・ハーシェルが大口径の望遠鏡での観測から、星の大集団であることを解明している。



M12

(広報普及室 教務補佐員 小野智子)  
参考 <http://www.seds.org/messier/Messier.html>