

巨大分子雲系と渦状密度波による銀河円盤 恒星系の力学的進化 II

M. Yasutomi, K. Tatematsu
Publ. Astron. Soc. Japan, 42, 517 (1990)

我々の銀河系の円盤成分の質量の大部分は恒星系が占めており、銀河中心の周りを回転している。また、全質量に占める割合は小さいが、 $10^6 M_{\odot}$ 程度の質量を持った巨大分子雲が数千個存在し、重力的相互作用によって恒星系の運動をかき乱している。Wielen (Astron. Astrophys., 60, 263 (1997))の観測によると若い恒星系の速度分散は $\sim 10 \text{ km s}^{-1}$ であるが、年齢とともに増加し、最大 $\sim 80 \text{ km s}^{-1}$ に達している。この事実を上記の擾乱でもって説明できるかどうかを数値的に調べた。その結果、速度分散の最大値は $\sim 40 \text{ km s}^{-1}$ であり、渦状密度による効果を考慮しても結果は同じで、 $\sim 80 \text{ km s}^{-1}$ まではとても再現できないことがわかった。他の機構による試みも幾つかなされたが、必ずしも満足のものではない。最近になって、Meusinger et al. (Astron. Astrophys., 245, 57 (1991))によって新しい観測データの詳しい解析がなされ、速度分散の最大値は $\sim 40 \text{ km s}^{-1}$ であるということになり、我々を支持する結果が得られている。速度分散がそれほど増えないのは力学的摩擦のためであり、恒星系を銀河の外側へゆっくりドリフトさせる作用がある。逆に、巨大分子雲系は内側にドリフトして銀河中心から 6 kpc あたりにリングを形成することが示された。

安富 允 (名大理)

超銀河団の速度場：非球対称性の効果

T. Watanabe
Publ. Astron. Soc. Japan, 43, 413 (1991)

宇宙の密度パラメーター、 Ω の決定法の一つとして、超銀河団の速度場と、密度超過を観測から決め、これらをモデル式に代入して決める方法がある。特に我々を含む局所超銀河団については、10年以上前から頻繁に解析が行われ、 Ω の値は1よ

り小さく、宇宙は開いているという結果が得られている。このような解析の多くは、物質の分布や速度場が球対称であると仮定されているが、実際の局所超銀河団は軸比が6:1から9:1といわれるほど扁平な構造をしている。そのような系に球対称モデルを適用してもよいだろうか？我々は、扁平で一様密度の回転楕円体の膨張宇宙での重力収縮を数値的にとく、特に速度場の球対称モデルからのズレを調べてみた。その結果、同じ密度超過に対しては、長軸、短軸の速度場は、楕円体の初めの扁平度に依存して球対称な系の速度場からずれることを見いだした。この結果を局所超銀河団に適用してみると、球対称モデルから求められる Ω の値と実際の値の比は、超銀河団の軸比と観測者の位置によってかなり変わり得ることがわかる。ただし、我々観測者は超銀河団のはずれにいて考えられるので、実際の Ω は球対称モデルの予想よりもさらに小さくなってしまふことになる。しかし、密度超過や、速度場に関しては未だに不確定な要素が残っているので、これで宇宙が開いているというのは尚早である。

渡辺卓也 (京大理)

An X-Ray Pulsator in the Direction of Molecular Cloud MBM12 (Lynds 1457)

K. Koyama et al.
Astrophys. J., 377 240 (1991)

人によっては意外かもしれないが、分子雲(暗黒星雲)中に生まれる原始星は、かなり強いX線を放射する。そこで暗黒星雲 Lynds 1457 中にX線源 1H 0253+193 が発見された時、これは原始星だろうと思われた。試験的に“ぎんが”衛星でX線スペクトルを観測したところ、電波強度(CO)から予想されるより、1桁も強い星間吸収がみつかった(Takano, Koyama, Makishima PASJ, 1989, 41, 651)。これは濃いガスがこのX線星の近傍に集中していることをしめす。そこで、ガス

の存在と光学対応天体をみつけ、この X 線天体の正体を解明するために、X 線(“ぎんが”), 電波(名大 4 m, 野辺山 45 m), 赤外線 (ハワイ大 2.2 m) の観測がおこなわれた。その結果、濃いガスは、星の極めて近傍に局在していること、13 mag (K-band) の対応天体候補の発見、X 線スペクトルが高温の熱的放射と一致することが分かった。一方、予想に反して X 線天体の正体は原始星ではなく、白色矮星であると結論できる。

小山勝二 (京大理)

外部太陽系での長周期彗星流束-II

S. Yabushita, T. Tsujii

Monthly Notices Roy. Astron. Soc. **252**, 151 (1991)

惑星域に入る前の軌道半径 a が 2 万 AU 前後の彗星について、銀河潮汐と惑星による摂動を考慮して、その流束を求めた。それは近日点距離 q の急激な増加関数であり、40 AU 前後で最大値をとる。そこでの流束の値は可視域 ($q < 5$ AU) での値の 100 倍に達する。

Baily 等が求めた外部太陽系での補獲確率をもとに、短周期彗星の供給の割合を計算できる。 $\dot{n}_{sp} = (0.0015 \sim 0.003) \dot{n}_{LP}$ ただし \dot{n}_{LP} は a が 10000 と 20000 AU の間にある彗星の供給割合である。短周期彗星の寿命が 20000 年前後であれば、この補獲によって均合がとれていると考えられるが、2000 年位とすると観測されている短周期彗星は多すぎる。短周期彗星の供給割合は、クレーター形成の周期性などに関係して、極めて重要な問題である。

藪下 信 (京大工)

辻井利昭 (航空宇宙技術研)

20 km/s 分子雲の銀河中心に向かって伸びた構造

S. K. Okumura et al.

Astrophys. J., **378**, 127 (1991)

我々は、野辺山ミリ波干渉計のアンモニア線での

観測から銀河中心に最も近い分子雲の 1 つである 20 km/s 分子雲に非常に細長い構造を発見した。長さ 2 パーセク幅 0.8 パーセク以下のこの構造は、分子雲本体からちょうど銀河中心の方向に向かって伸びている (指さすような形から我々はこれを “finger-like structure” と名付けた)。“finger-like structure” は本体から連続的につながる速度勾配を持ち、先端にいくほど速度が大きくなる。これは、銀河中心から 100 パーセク以内にある 20 km/s 分子雲が、銀河中心の潮汐力によって変形してできたと考えられる。我々が発見した、“finger-like structure” は、20 km/s 分子雲が銀河中心 2 パーセクにある分子ガス円盤への供給源であることを示唆している。

奥村幸子 (東大教養)

A Special-Purpose Computer for Gravitational Many-Body Systems: GRAPE-2

T. Ito et al.

Publ. Astron. Soc. Japan, **43**, 547 (1991)

GRAPE-2 は重力多体系専用計算機 GRAPE の試作 2 号機である。1 号機 GRAPE-1 では無衝突系しか扱えなかったが、GRAPE-2 では衝突系も扱えるようにした。衝突系とは 2 体の近接相互作用による熱力学的進化が本質的に重要となる系のことで、球状星団などがそうである。衝突系では高い計算精度を必要とするので、GRAPE-2 では演算を単精度及び一部倍精度で行う。重力計算以外をまかなうホスト・コンピュータにはワークステーションを用い、VME バスを通して GRAPE-2 と接続する。GRAPE-2 ボードは 43 cm × 32 cm の 1 ボードで、チップ総数は 90 個。部品代は約 100 万円。40 Mflops の速さで重力計算を行う。1989 年 8 月に設計を開始し、1990 年 5 月に完成して運転を開始した。

伊藤智義 (東大教養)

On the Stability of Wind Accretion

T. Matsuda et al.

Astron. Astrophys. 248, 1 (1991)

星風からの降着流の数値シミュレーションを空間2次元の場合と3次元の場合に行った。問題を理想化するために、重力をおよぼす天体が、一様流のなかにおかれているとする。流体力学的効果のみを考慮する。以前に著者たちが発見したリップ・フロップ不安定性は、どのような状況で発生するのかを調べるのが問題である。分かったことは、不安定性が発生するためには、計算格子の間隔が十分小さいこと、中心におかれたコンパクト天体が十分に小さいことなど、数値計算が十分に精密であることである。Taamたちが仮定したような、流れの速度、密度の非一様性は不安定性の発生には不可欠ではない。2次元の流れは非常に不安定で、衝撃波は激しくゆれる。その結果、コンパクト天体のまわりに降着円盤が形成され、その回転の方向は時間的に変化する。3次元の場合は非定常ではあるが、流れは2次元の場合よりはおとなしい。今後、3次元の詳しい計算が必要である。

松田卓也 (京大工)

降着流に凍結した磁場によるブラックホール回転エネルギーの引き抜き

M. Yokosawa et al.

Publ. Astron. Soc. Japan 43, 427 (1991)

ブラックホール近傍に磁場が存在すると、電磁気的作用によりブラックホール回転エネルギーが解放される。磁場が強いときには、Force-free 磁気圏に起電力が生じ、電流エネルギーが発生する。磁場が弱く、ガスに磁場が凍結した磁気流体の場合には、時空の微分回転により磁力線の巻き込みが強まり、磁気エネルギーが流体中に蓄積増大する。この論文では、磁場が弱い場合について扱い、ガスがブラックホールに自由落下する際形成され

る磁場分布の厳密解を与え、ブラックホール回転エネルギーの引き抜き機構を検討している。蓄積された磁場の質量エネルギーはブラックホールに吸い込まれるが、同時に同程度の磁場の回転エネルギー成分が事象の地平面から外向きに流れ出すことが明かにされた。

横沢正芳 (茨城大理)

太陽 P モード振動スペクトルの線幅

Jefferies et al.

Astrophys. J. 377, 330 (1991)

太陽の沢山の固有振動モードを観測して太陽内部を探る「日震学」は大きな成功をおさめ、太陽内部についての貴重な情報を提供してきた。日震学では、通常固有モードの正確な振動数を観測し、それを使って内部構造を探っている。しかし、固有振動モードの線幅もまた太陽内部についての重要な情報を提供する。今回、アメリカ国立太陽天文台グループは、南極点での精密な太陽振動の観測を行い、沢山の p モードの精度の高い線幅を得ることが出来た。固有モードの線幅は振動の減衰率で決まり、これは通常振動の熱的散逸によって与えられると考えられていた。ところが、今回の観測の線幅は熱的散逸のみでは説明できず、太陽磁場の活動領域での音波の吸収やコロナへの音波の漏れなども効いているようである。なお、筆者はこの研究では観測の解釈に参加したものである。

尾崎洋二 (東大理)

反抗期の原始星はブツブツだらけ

N. D. Parker, G. J. White, S. S. Hayashi,

P. G. Williams

Astron. Astrophys. 250, 134 (1991)

暗黒星雲 L 1551 中の赤外線星 IRS 5 は、太陽のような星の誕生の現場で、双極分子ガス流が最初に発見された天体としても有名である。今回は、サブミリ波望遠鏡 JCMT を使って、ガス流の根元

に温度も密度も高い、小さなガス塊が多数生じた様子を明らかにした。双極流は生まれたばかりの星からのエネルギーによって、周辺の分子ガスが膨張してゆくものだが、原始星のごく近くではその影響が特に強く現われる。このツブツブが特に多いところは、原始星から飛び出したプラズマの弾丸が、周囲の分子雲に衝突している現場であろう。原始星が周囲の分子雲を吹き飛ばして、一人前の星になるまでは、予想以上にいろいろな事件があるものようだ。

林 左絵子 (国立天文台)

波長 $3.29\mu\text{m}$ の星間輝線バンドの高分解スペクトル

A. T. Tokunaga, K. Sellgren, R. G. Smith,
T. Nagata, A. Sakata, Y. Nakada
Astrophys. J. 380, 452 (1991)

惑星状星雲・H II領域・反射星雲などのひろがった天体や、若い星などに見られる未同定赤外輝線バンド群のひとつ、波長 $3.29\mu\text{m}$ の輝線バンドを、これまでにない高分解能 (約 1400) で分光観測し、実験室の結果と比べるべきデータベースを得た。

観測の結果、 $3.29\mu\text{m}$ バンドは2つのタイプに分けられることがわかった。第1の型はバンドの半値幅が $0.042\mu\text{m}$ 程度あり、ひろがった天体に見られる。それぞれの天体で、励起の源となっている星の温度がかなり違うにもかかわらず、バンドの形がきれいに一致していることが注目される。第2の型は半値幅 $0.02\mu\text{m}$ で星形成領域にある星など数個の点源にだけ観測された。この2つの型のどちらにせよ、これまで実験室で測定されたスペクトルで満足な一致を示すものはない。提案されている原因物質 (PAH や QCC など) について、実験室での詳細な輝線スペクトル測定が期待される。

長田哲也 (京大理)

紫外線でも空は明るいのか?

T. Onaka, K. Kodaira
Astrophys. J., 379, 532 (1991)

可視域では、たとえ宇宙空間に出ても空の明るさは地上とは (もちろん充分暗い場所で) あまり変わらない。なぜなら、黄道にたむろする固体微粒子が太陽光を反射して光っているからである。ところが紫外域では太陽光は極端に弱くなるので、空がずっと暗くなる。従って遠くの面白い天体が見えてくるはずである。という期待をもって紫外線観測は1970年代後半からさかんに行われたが、どうも紫外域でも空は明るいようである。今度は星間空間中の固体微粒子が、銀河の紫外光を反射して光っているらしい。しかし、本当に星間塵が光っているのかは、10年来の論争が続いていてまだ結論が出ていない。われわれは、乙女座銀河団の紫外線ロケット観測のデータを使って、この問題を解析してみた。われわれの結論は、7割がたの光は星間塵の反射光で、その反射の異方性が大きいので、解析には星の分布も考えにいれた非等方モデルを用いる必要があるというものだった。この結論は従来の星間塵のモデルとよく一致するが、まったく反対の結論にたどり着いた最近の解析結果もあり、紫外域の空の明るさについて、衆目の一致した結論にたどり着くにはまだまだほど遠いようである。

尾中 敬 (東大理)