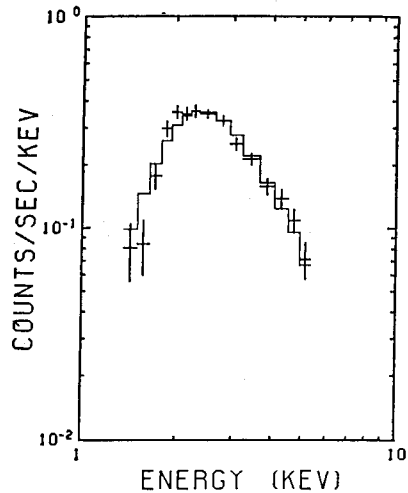


—天文学最前線—

特異なパルサー 1E 2259+586 の X 線観測

中性子星は超新星爆発で生まれるにもかかわらず超新星残骸のなかにあるパルサー(中性子星)の例は数個しかない。X線パルサー 1E 2259+586 はその数少ない例であり、さらに 1E 2259+586 は連星系と思われる唯一の特異なものである。これに付随する超新星残骸(G 109-1.0)はX線観測から年齢がせいぜい1万年と考えられ、連星系パルサーの典型的な年齢約百万年以上とは余りにもかけはなれている。この意味で 1E 2259+586 は連星系の進化の理論を検証するロゼッタストーンにもなりうる貴重な天体といえる。我々はX線スペクトル観測(図)とパルス周期の長時間変化の観測を行い、解析の結果、このパルサーは通常の数分の1の弱い磁場を持つと推定した。もし誕生時に強い磁場で高速回転していたならば(例 蟹星雲中のパルサー)何故、約1万年の短期間に数分の1に減少してしまったのか、さらにこのパルサーの自転周期は現在約7秒であるが、何故これほど遅くなってしまったのか、共に重大な謎として未解決のままである(Publ. Astron. Soc. Japan, Vol. 39, p. 804, 1987).

小山勝二(名大理)



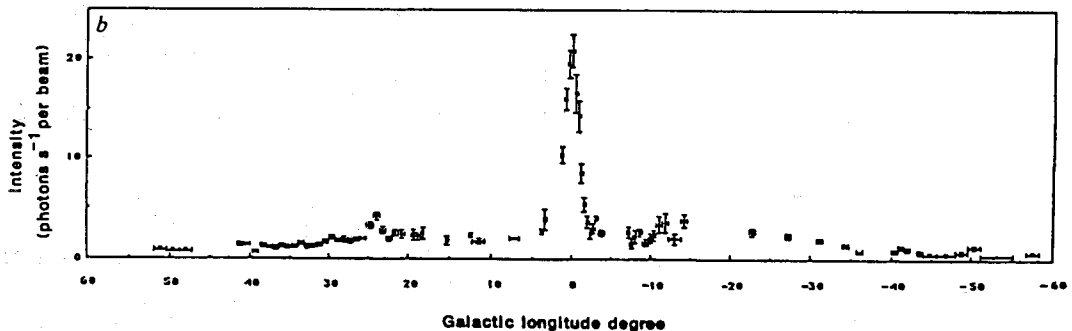
1E 2259+586 の X 線スペクトル。通常の X 線パルサーに比べて著しく軟らかい。

銀河中心からの強い 6.7 keV 鉄輝線放射

約1億度の希薄な超高温ガスからは高電離した鉄の特性X線(波長約1.85オングストロームの電磁波)が選択的に放射される。従来の連続X線を用いた探査観測に代わり、この鉄輝線を用いた探査観測が“ぎんが”衛星を用いて世界で初めて行われた。いわば新しい目で宇宙を見たのである。新しい目は必ず新しい事実を見つける。はたせるかな、連続X線からは想像もできない事実

が発見された。鉄の輝線強度が、天の川の中心方向で急激に増加していたのである(図参照)。この結果から銀河中心付近に大量の超高温ガス(一億度)が存在していることが判明した(Nature, Vol. 339, No. 6226, p. 603, 1989)。広がり1.8度(300 pc)に及び、もしこのガス密度が一様だとすると、全体のエネルギーは超新星千個分に匹敵する。

小山勝二(名大理)



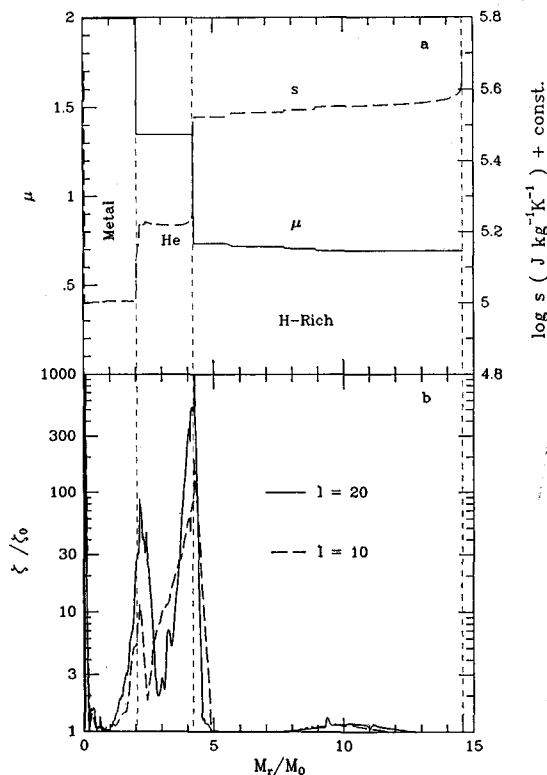
天の川に沿って観測された鉄特性X線の強度分布。横軸の0の位置が銀河中心方向にあたる。

—天文学最前線—

超新星 1987A の爆発におけるレーリー・テラー不安定

超新星 1987A の多くの観測が、爆発の放出物が強くかき混ぜられていることを示している。多くの研究者たちは爆発時におけるレーリー・テラー不安定がその原因だと考えている。そこでわれわれは茂山らによる現実的な爆発モデルの線形解析をおこなった。その結果、化学組成の境界が強く不安定になることがわかった。これらの境界では、平均分子量や、比エントロピーが急激に変化しているため、密度が急激に外に向かって減っている。一方、これらの境界は、最初に衝撃波による強い加速を受けた後、一時減速される。これは、その外側にある重い水素層を加速するための反作用である。減速中は、有効重力が外向きに働く。つまり普通の星とは反対に内が上となる。高密度物質が上にあるこのような状況は、レーリー・テラー的に不安定である。成長率は、比較的波長の短い擾乱に対して十分に大きい。たとえば、波長が半径の二十分の一の擾乱は水素に富む層とヘリウムの境界において初期値の 1000 倍にまで達する。(Ebisuzaki, Shigeyama, and Nomoto 1989, *Astrophys. J.*, **340**, 950) 戒崎俊一 (東大教養)

茂山らのモデルにおける平均分子量、比エントロピーの分布と、擾乱の成長。化学組成の境界で、レーリー・テラー不安定が発生し擾乱が成長する。



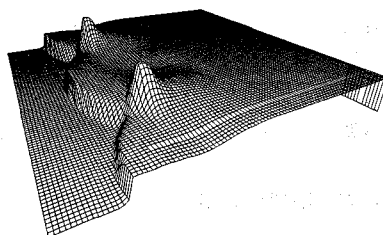
揺らいだ衝撃波におけるガス塊の形成

星間雲の衝撃波による圧縮は、星生成の最も有効な機構の 1 つとして考えられている。衝撃波によって圧縮された高密度ガス層は様々な不安定性を呈することが示されている。そこで我々は、衝撃波面に揺らぎが生じたときの衝撃波領域のガスの振舞いを 2 次元流体シミュレーションによって調べた (Kimura and Tosa 1988, *Mon. Not. R. Astr. Soc.*, **234**, 51)。その結果、衝撃波面が揺らぐと波面の背後でガスの流れが生じ、衝撃波の進行方向に対してくぼんだ領域にガスが集まり、そこに衝撃波による圧縮のさらに倍程度の高密度のガスの塊が形成することが示された。ガス雲の H II 領域に隣接する領域にはクランプ構造や星生成の徴候が観測されており、上記の機構はそれらの観測される構造の 1 つの要因と考え

られる。図は衝撃波領域の密度分布を 3 次的に表したもので、崖のように見えるところが衝撃波面であり、くぼみの底の部分に高密度領域 (ガス塊) がみられる。

木村俊哉 (東北大理)

DENSITY



—天文学最前線—

銀河重力場による彗星の供給

我々が観測する彗星は、大惑星の摂動によって太陽系の外へ追い出される。しかしオールトは、太陽系を取り囲む彗星の集団が、少くとも現在は存在することを指摘し、さらに太陽近傍を通過する恒星が、可視彗星の供給のメカニズムであると主張した。

太陽系にはしかし、銀河の重力場が作用している。すなわち、銀河の中心面より上にある質点には下向きの力が作用する。この力の方が、恒星による摂動より数倍も

大きいことが分かってきた。A.J. 97, 262 (1989) では、軌道要素が正確に知られている彗星 48 個について、前回の太陽接近時での近日点距離を計算した。近日点距離の変化を δq とすれば、平均として、

$$\delta q = 12.4(25000AU/a)^{-6.3 \pm 0.2} AU$$

と書ける。また可視域を $q=2AU$ または $5AU$ とするかにより、銀河重力場が可視彗星をとり除く割合は、70% か 90% である。 藪下 信 (京大工)

白亜紀/第三紀境界のアクリション仮説

太陽系は銀河内を運動中に、巨大分子雲に必ず遭遇する。その結果、分子雲のガス(水素)とチリは太陽に向かって落下する。地球はこの流れにさらされて、水素ガスとチリが地球上空に供給される。Mon. Not. R. Astr. Soc., 231, 723 (1989) では、これが地球環境に及ぼす影響を議論した。

まずチリは当然のことながら、太陽光を遮る。1c.c. 中 10^4 水素分子の分子雲の芯の部分を通過すると、チリの光学深度は、10% 程度になる。地球は冷却化する。ま

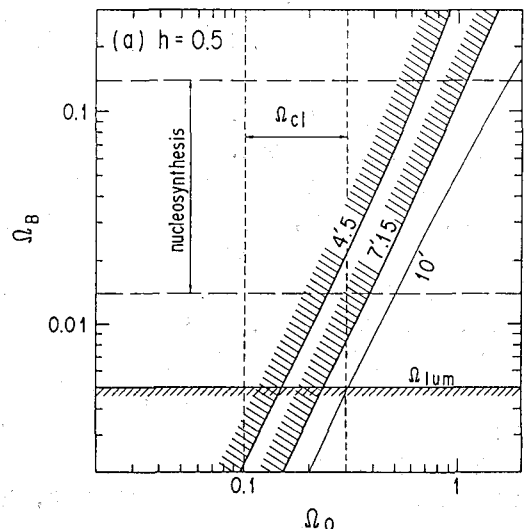
た水素ガスは大気中の酸素と結合して水となり、酸素分圧の減少をもたらす。

白亜紀/第三紀境界の地層にはイリジウムが含まれているが、これは彗星雨仮説では現実の層は薄すぎ、一個の彗星小惑星によるものとしては、厚すぎる。炭素質隕石と同じ量のイリジウムを分子雲中のチリが含むとすれば、測定されているイリジウムは、分子雲との遭遇で説明できる。 藪下 信 (京大工)

3K 宇宙背景輻射による核子密度の制限

3K 宇宙背景輻射はきわめて等方的であることが知られており、これは宇宙論パラメーターに大変強い制限を与える。我々は、冷たい暗黒物質が支配する宇宙モデルに基づいて、3K 輻射の等方性による密度パラメーターの制限を求めた (Fukugita and Umemura, 1989, Ap. J., 339, L1)。その結果、最近観測された $7'15$ の角度での 3K 輻射の非等方性の上限值 $\Delta T/T \leq 1.5 \times 10^{-5}$ (Readhead et al. 1987) は、宇宙の核子物質密度に対し上からの非常に強い制限を与えることがわかった。右図は、宇宙の全物質密度パラメーター Ω_0 と核子密度パラメーター Ω_B に対して 3K 輻射の等方性から制限される範囲を示す。例えば、全密度パラメーター Ω_0 として多数の銀河の固有運動や乙女座銀河団中心への我々の銀河の運動から得られた値 ($0.1 \sim 0.3$) を採用すると $\Omega_B \leq 0.015 \times (H_0/100 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1})$ でなければならないことになる。

梅村雅之 (国立天文台)

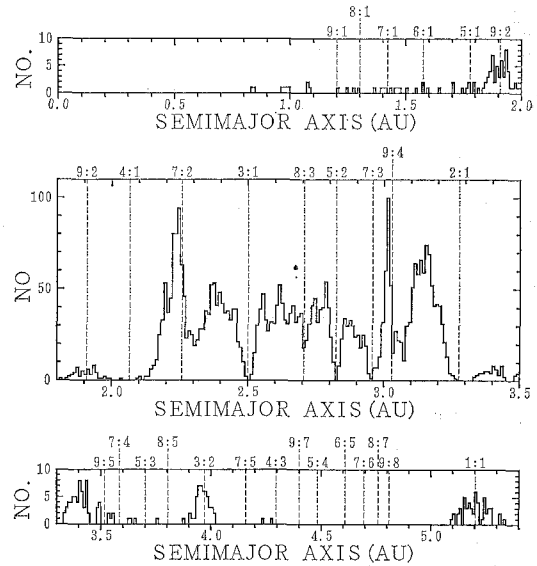


—天文学最前線—

木星と“共鳴”状態にある小惑星の運動

木星と小惑星の公転周期の比が簡単な整数比になっている場合を“共鳴(レゾナンス)”と呼ぶが、この共鳴現象は小惑星の分布に大きな影響を及ぼしている。図は軌道長半径を横軸にとった場合の小惑星の個数分布と共鳴の位置とを示したものである。この図をみると、あたかも小惑星は 4:1, 3:1, 5:2, 7:3, 2:1 といった共鳴は嫌っているが、3:2, 4:3, 1:1 という共鳴のまわりには好んで存在しているように見える。それでは、共鳴状態にあると小惑星はどのような振る舞いを示すのだろうか。図に示した 28 個の共鳴について小惑星の運動を調べてみると、それぞれの共鳴において小惑星は特有の軌道進化をすることがわかった (Astronomy and Astrophysics, 213, 436 (1989)). 最も顕著な特徴は、小惑星が存在しない共鳴では小惑星の軌道が扁平になる(軌道離心率が大きくなる)のに対して、小惑星が存在している共鳴ではそのようなことは起こらないということである。この特徴が小惑星分布に大きく影響しているものと思われる。

吉川 真 (東大理)



小惑星の軌道長半径 (semimajor axis) の分布と共鳴の位置。グラフは 4000 番までの小惑星の現在の軌道長半径の値の分布を示し、点線は公転周期の比 (木星:小惑星) が簡単な整数比となる位置を示す。

M17 からの [CII] 線放射分布

炭素原子は水素原子を電離するのよりも低エネルギーの紫外光により容易に電離される。従って炭素電離領域は H II 領域よりも広範に分布すると予想される。我々は炭素イオンの放射する波長 158 μm の [C II] 線観測を、1988年春米国にて気球望遠鏡を用いて行い、著名な H II 領域 M17 についてその二次元分布を得た (Matsuhara et al., 1989, Astrophys. J. (Letters), 339, L67.). その結果 (図), [C II] 線放射 (実線) が電波連続波放射 (点線) で示した H II 領域周辺に広く分布していることが実際に確かめられた。南西側の [C II] 線ピークが電波ピークにはほぼ一致しているのに対して、北東側の [C II] 線ピークは比較的離れている。これは炭素電離可能な紫外光を吸収してしまう塵粒子の光学的な厚みが、北東部においては南西部よりも比較的小さいためであると解釈できる。

松原英雄 (宇宙研)

