

—天文学最前線—

脈動周期に及ぼす非断熱性の効果

脈動変光星の脈動周期は星内部の密度分布を反映しており、星の内部構造について重要な手掛りの一つを与えている。実際の星は非断熱に脈動しているわけであるが、ケフェウス型変光星などではこの非断熱性の効果は小さく、線型断熱近似で得られた理論模型の脈動周期が観測とのつき合せに用いられている。ところが、星の進化の最終段階に近いと思われる小質量超巨星では、この非断熱性の周期に及ぼす効果は著しい。

図は、ケフェウス型変光星と小質量超巨星模型での線型断熱、線型非断熱の重み関数を示している。重み関数は星の各層が脈動周期を決める上でどの程度の貢献をしたかを示すものとして導入された。ケフェウス型変光星ではこの二つの重み関数はほとんど差がない。一方、小質

量超巨星では、非断熱性は、星の最外層で脈動周期を長くする効果を持ち、それより内部に行くと逆に周期を著しく短くする効果を持つ。これらの効果は、音波と輻射場の相互作用の結果として理解される。

["Non-adiabatic effects on the pulsation periods" *Astrophys. Space Sci.* **19**, 183 (1985)]

相川利樹 (東北学院大工)

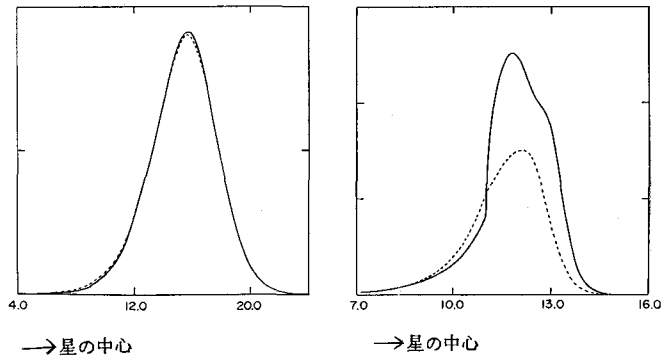


図: 線型断熱 (---), 線型非断熱 (—) 重み関数 (ここでは脈動周期の二乗の逆数についての). 右はケフェウス型変光星, 左は小質量超巨星模型。

彗星塵の光反射能

日の光を受けて岩石は黒っぽく、氷は輝いて見える。だとすると、太陽系の低温領域の小天体は、氷のために明るく見えるだろう。ところが奇妙なことに、近日点距離 3.4 AU のパウエル彗星は、たいへん暗い塵を放った (参 1)。観測例が増すにつれて、彗星塵の光反射能が、氷を失った惑星間塵よりも一般的に低いことが判ってきた。どうしてだろうか？

光は反射の度毎に吸収を受けてその強度が弱まる。だから多重回反射が起こっている粗い表面は、なめらかな面よりも暗い。一方、光の吸収体が混じると氷は暗くなるが、不純物の相対量が増えると外部反射が効き出して、表面は再び明るくなる (図)。そこで先の疑問に答えて“表面が凸凹で、吸収体を適度に含んだ彗星氷塵は暗い。それが氷の昇華や太陽風のスパッタリングに磨かれて明るい塵に変身する”というシナリオが提案された (参 2)。塵の仕事も、その光学定数や表面構造の時間変化を議論する段階に進んできた。

参 1: *Astron. Astrophys.* **164**, 397 (1986)

参 2: *Astron. Astrophys.* **167**, 364 (1986)

向井 正 (金沢工大)

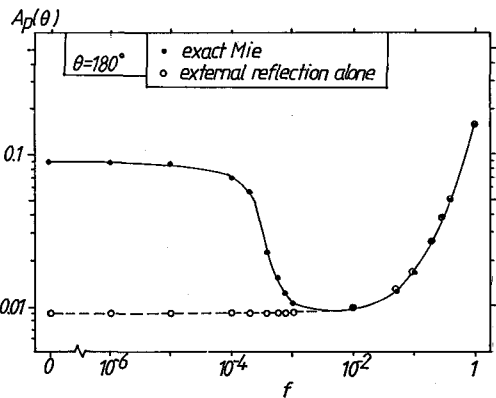


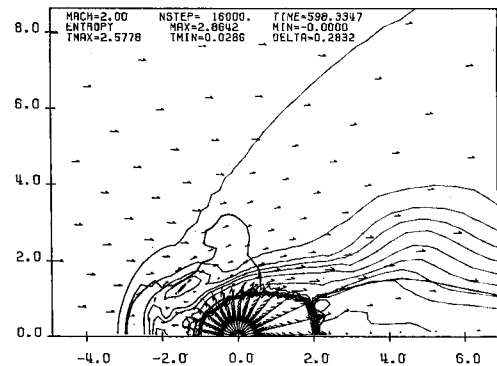
図: 氷塵の光反射能 $A_p(\theta)$. f は不純物 (炭素) の体積比. $2\pi(\text{塵の半径})/(\text{光の波長})=500$ で後方散乱 (散乱角 $\theta=180^\circ$) の場合 (参 2)。

—天文学最前線—

星風と星間ガスの相互作用

恐竜の絶滅の原因となった地球の気候変動の原因に関してはさまざまな説がある。その一つに太陽が濃い星間ガスの中に突入して太陽風が吹き消されたからだとする説がある。ニューマンたちはそのような出来事が地球の歴史上何度もあったとしている。我々は太陽風のような星風を放出する天体が星間ガスの中を進む時どのような影響を受けるかをスーパーコンピュータを用いて数値シミュレーションした(嶋, 松田, 稲口, MNRAS 221, 687 (1986)). 流れは天体の進む速さ(マッハ数)と, 星風と星間ガスの圧力の比で特徴づけられる。図にはマッハ数が1より大きく, 圧力比が十分大きい場合のながれ模様を示す。天体の前方にバウ衝撃波, つぎに星風ガスと星間ガスを分ける接触不連続面, 天体を囲むパレル衝撃波などが見られる。マッハ数が大きくなるか圧力比

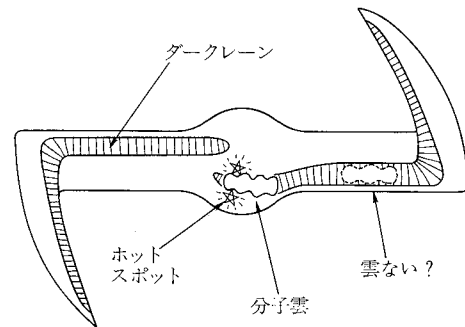
が小さくなると星風の領域は突然消滅することが分かった。
松田卓也(京大工)



棒渦巻銀河 NGC 5383 の CO 観測

正常な事象の理解は, そのある性質が極端に現われるケースを調べる事によって得られる事がよくある。棒渦巻銀河は, 銀河スケールでみた星形成という観点から2つの極端なケースを提供してくれる。1つは銀河中心附近にみられる巨大H II領域(ホットスポット), もう1つは棒領域に於けるH II領域を伴わない顕著なダークレーンである。前者は大量のガスが集積してバースト的に星形成が起ったものと考えられており, 後者は非常にショックが強いと考えられる場所での星(非)形成という点で興味深いケースとなっている。そこで我々(太田, 佐々木, 斎藤)は, この様な状況下に於ける星形成の特徴の様子を知る手掛りとして分子雲の検出を試みた。野辺山45m鏡を用いて, 典型的棒渦巻銀河 NGC 5383 を¹²COで観測した結果, ホットスポットに附随すると考

えられる大質量($10^{7-8} M_{\odot}$)分子雲の存在証拠を得たが, 棒領域に於ける分子雲については検出できなかった。(PASJ 38, 677 (1986))
太田耕司(京大理)



超新星残骸の酸素フィラメント

超新星残骸の元素組成を明らかにする事には, 超新星爆発の機構の研究や, 銀河の化学進化における超新星の役割の研究などに, 基礎資料を提供するという意義がある。活発な中性子星がない残骸の場合, 数千 km/s の速さで膨張する超新星の物質は, 周囲の気体と衝突する際に発生する衝撃波によって加熱され, 電磁波を放射するものと考えられる。従って, 残骸の元素組成を求めるためには, 衝撃波の数値模型を作ることが必要である。衝撃波の伝播速度が数百 km/s 以上であれば, 波は主としてX線を放射するが, その冷却時間は一般に残骸の年齢より長いので, 波の構造は非正常である。一方, 伝播速

度が小さければ, 主としてX線より長波長の電磁波が放射されるが, そのような波の冷却時間は充分短く, 定常な波が実現されるものと予想される。ところが, Puppis A の, 酸素を主成分とするフィラメントで(超新星残骸では初めて)最近検出された中性酸素の許容線(7774 Å, 8446 Å)の強度を衝撃波模型の予測値と比べたところ放射冷却時間が短いにもかかわらず波は非正常である可能性が示唆された(PASJ 38, 717 (1986)). 定常衝撃波模型の再検討が必要である。

伊藤 裕(京大理)

—天文学最前線—

ケンタウルス座 A の X 線スペクトル

X線天文学衛星「てんま」により、活動銀河ケンタウルス座Aの詳しいX線スペクトル観測がなされた (Wang, B. 他, PASJ 38, 685 (1986)). スペクトル中には、中性の鉄原子からの輝線と K-吸収端がきれいに見られる。吸収端の深さから、ケンタウルス座A中心のX線発生領域 (時間変動の事実から、およそ 10^{18} cm 以下の大きさと考えられる) は、およそ 10^{23} 水素原子/cm² の低温 (およそ 10^5 K 以下) ガスにとりまかれ、蛍光X線と考えられる鉄輝線の強度から、その低温ガスは、その中心領域のほとんど全方向をおおっていることがわかる。しかし、X線スペクトルの低エネルギー側には、その低温ガスによる光電吸収で予想される量よりも、明らかな超過のX線が見られ、まわりをおおう低温ガスは、空間的に一様ではなく、ブツブツの雲状になって一部 (約 5%) のX線が吸収を受けずにやってきていると考えられる。

井上 一 (宇宙研)

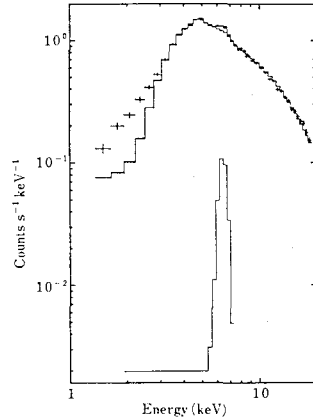


図: 「てんま」が観測したケンタウルス座AのX線スペクトル。十字が観測データで、実線が一樣な吸収を受けた時の予想スペクトル。3 keV 以下に明らかな超過X線が見られる。

双極分子流天体の高密度分子雲コアは崩壊しつつある

—NGC 2071 の NH₃ 観測—

ここ数年の大型電波望遠鏡を用いた星間分子線観測により、双極分子流天体の多くは分子流に垂直方向に伸びた高密度分子雲コアを持つことがわかって来ました。NGC 2071 では野辺山 45 m 鏡を用いた我々の観測によって、中心原始星のまわりに CS (一硫化炭素) の高密度分子雲コアが発見されていました (Takano et al. 1984, Ap. J. Letters, 282, L69). 今回のマックスプランク研究所 100 m 鏡を用いた観測では、分子雲の物理量を求めるのに大変適した分子線である NH₃ (アンモニア) 線を用いて NGC 2071 の高密度分子雲コアを詳しく調べ

ました。その結果わかったことは、(1) 双極流に垂直に伸びた高密度分子雲コアの中心付近では、分子雲は双極流と相互作用して激しく運動している。また、(2) この高密度分子雲コアが等方的な高速分子流を双極方向に収束することは不可能であることも明らかになりました。これらのことから、双極分子流天体の高密度分子雲コアは中心原始星の生成後に取り残された分子雲であり、双極流の収束に寄与しているのではなく、むしろ逆に双極流によって破壊されていった結果、双極流に垂直に伸びた形状を持っていると考えられます。(Takano et al.,

Astron. Astrophys. 167, 333 (1986))

鷹野敏明 (東京天文台)

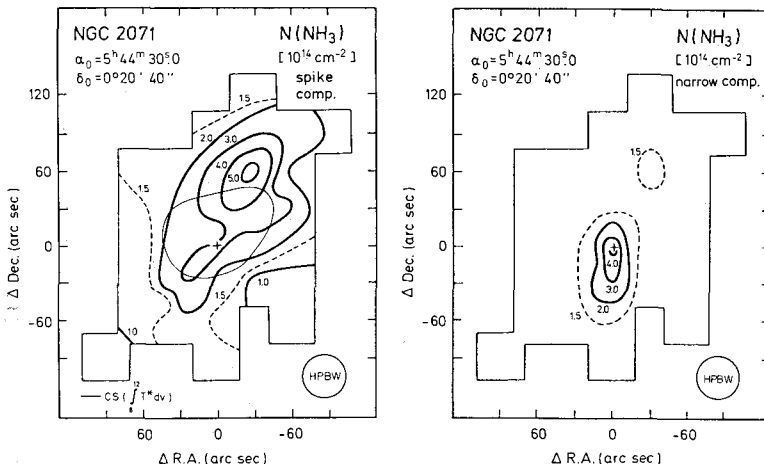


図: 双極分子流天体 NGC 2071 は中心原始星 (+印付近) から図の左上と右下方向に高速度の分子流を放出している。高密度分子雲コアの主な成分はその双極分子流に垂直方向に伸びている [図左]。ところがアンモニア線で観測して分子線幅の広い、つまり激しい運動状態を示す分子雲 (図右) は中心原始星付近に集中している。このような分子雲は双極流と相互作用し、外向きに放出されている成分と考えられ、これは高密度分子雲コアが双極流によって破壊されつつある証拠といえる。