

X線源をもっていることを示している。大質量のブラックホールは中心部に星の高い集中をつくるはずであり、連星は星の集中部でつくられるはずであり、放出されたガスは星の集中している重力の大きい場所へ流入するはずである。星の系としての星団全体の構造とその変化の機構の検討が色々の形で行われている。

### 5.1 パースト

1975年NGC 6624中のX線源でパーストが発見されて以来、星団に属するものを含んで30個近くのパースターが検出されている。球状星団に一致するX線源でパーストを示すものは表1にみられるとおり10個中5~6個である。パーストはその持続時間、間隔等によりタイプIとIIに分けられ、Liller I内のMXB 1730-335を除いてタイプIのパーストに限られている。タイプIのパーストのスペクトルが黒体輻射のスペクトルによく一致することからパーストの輻射領域の拡がりが推定されている。その値は10~20kmであり、中性子星を示唆している。

タイプIのパーストは、持続的なX線強度が低い時だけみられ、持続的X線が強くなるとパーストは止まる。これらのタイプIパーストは、中性子星へ降着するガスによって間欠的にひき起されるヘリウムの急激な核反応によって説明されるように見える。

タイプIIのパーストは、数秒から数分の間隔で繰り返され、輻射領域は $2 \times 10^6$ Kで拡がりが16km位から数秒間に数kmまで減少する。エネルギー規模がタイプIに較べて100倍ほど大きいため、重力エネルギーの解放によるものと考えられる。しかし、このタイプIIパーストは球状星団ではMXB 1730-335にのみみられる。タイプIとIIが併存する唯一のX線源でもある。さらに“はくちょう”によって持続時間がより長いパーストの発見がつたえられており、問題は複雑になりつつある。

### 5.2 連星か単独星か

上にみるようにパースト現象はX線源について豊富な手がかりを与え、ブラックホールの可能性を除外している。さらに“アインシュタイン”衛星の高分解能によって、星団中心部でのX線源の位置がより精確にきめられるようになった。それによるといくつかの星団では中心より1秒角以上外側にX線源は位置している。このことはX線源が100太陽質量以上ではありえないことを示唆している。

単独な中性子星又は白色矮星の場合には、その周辺に十分濃いガスが集まっている必要がある。しかし星団中心部での観測結果はその証拠を与えていない。

一方、球状星団内のX線源にパルサー状の周期性、食変光性がみられないことは、中性子星を含む連星というモデルに問題を投げかけている。しかし、磁場をもたな

いか磁極と回転軸の一一致によりパルサー現象が起らず、軽い伴星であることから食が起きないと考えることも可能であろう。

従っていまのところ球状星団X線源のモデルとして十分完全なものではなく、今後の検討が待たれている。

## 6. おわりに

“アインシュタイン”衛星による観測結果で独占されたアストロフィジカル・ジャーナル・レターに統いて、“はくちょう”の結果も出はじめている時期にぶつかっているので、1979年秋までの理論と観測の整理に限ることにした。ただし、G.W.クラークが私信および彼らの総合報告で述べている“アインシュタイン”による観測結果を一部参考にした。1975年フェルミ記念夏の学校で彼の観測結果をきいて以来、クラークは時折観測資料、総合報告、短報を知らせてくれていた。記して感謝の意を表わしたい。

## 豆辞典

### アモール(Amor)型小惑星

1932年にベルギーのウックル天文台で発見された同名の小惑星1221番を代表とする一群の特異小惑星である。その特徴は軌道が火星軌道と交叉していて、火星軌道の内側にまで入り込んでいることである。別名を Mars-Crosserとも呼んでいて、近日点距離が1.017~1.300の範囲にあるとされているが、摂動のため小惑星の軌道は変化するので、時と共にこの範囲も変化する。1979年10月までに、21個のアモール型小惑星が発見されているが、シューメーカーとヘリンは18等級(直径0.7~1.5km程度)より明るいものが500個ほどあろうと推定している。

(香西洋樹)

### アポロ(Apollo)型小惑星

1932年に発見され、その後長い間行方不明であったが、1973年3月に再発見された同名の小惑星1862番を代表とする特異小惑星の一群で、1979年10月までに軌道が不確実なものを含めて27個が発見されている。その特徴は軌道が地球の軌道と交叉することで、別名Earth-Crosserともいう。

地球軌道の内側にまで入り込んで来ることから、地球に大接近することがある。特に1566番イカルス(Icarus)は近日点距離0.19、遠日点距離1.97、天文単位で、近日点においては水星より内側に入り遠日点では火星の外側に達する0.83という大きな離心率を持っている。この様に一見彗星と似た軌道を持つことからアポロ型小惑星などの特異小惑星の成因に大きな関心が持たれている。シューメーカーとヘリンは、18等級(直径=0.7~1.5km)までの総数は800±300個と推定している。

(香西洋樹)