

## P38a 磁気雲における星形成と銀河における星形成率

中野 武宣 (京大理：非常勤)

星形成の“標準モデル”によると、大質量星は磁氣的に超臨界状態にある（磁気力だけでは動的収縮を抑えられない）分子雲コアが動的に収縮することによって生まれ、小質量星は、磁氣的に亜臨界状態にある分子雲コアにおいて、その中心部分が ambipolar diffusion による磁束の減少によって超臨界状態になったあと、動的に収縮することによって生まれる (e.g., Shu, Adams, & Lizano 1987, ARA&A, 25, 23)。ほとんどの星は小質量星なので、“標準モデル”によると、亜臨界状態にある分子雲コアでの星形成が非常に重要ということになる。これに対して Nakano (1998, Ap.J., 494, 587) は、分子雲コアは磁氣的に亜臨界状態にはほとんどあり得ないことを示し、大抵の場合、超臨界状態のコアで乱流が散逸することによって動的収縮が始まり、星が生まれる、という説を提唱している。

最近 Shu et al. (1999, Crete II 集録) は Nakano (1998) の説に対して強い疑問を投げかけている。銀河系の分子雲の総量は約  $10^9 M_{\odot}$  であるが、その中で乱流散逸時間  $3 \times 10^6$  年 [ $n(\text{H}_2) \approx 10^2 \text{ cm}^{-3}$  での自由落下時間] で星が生まれるとすると、銀河系における星形成率として  $10^9 M_{\odot} / 3 \times 10^6 \text{ yr} \approx 3 \times 10^2 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  が得られる。これは観測から推定されている値  $3 - 5 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  (Zuckerman & Evans 1974, Ap.J., 192, L149) よりも2ケタも大きく、不都合である、というのである。

ここで考えねばならないのは、星形成の効率である。分子雲コアを構成している物質が全て星になるわけではない。Nakano, Hasegawa, & Norman (1995, Ap.J., 450, 183) は、原始星からの wind (bipolar outflow) によってコア物質の一部が吹き飛ばされると、残りのコア物質は重力的束縛状態を脱して雲散霧消し、原始星の成長が止ると考え、生まれる星の質量を分子雲コアの物理量 (質量、密度) の関数として求めた。この理論 (をほんの少し修正したもの) によると、星形成の効率はわずか数%となる。この低い効率によって、Shu et al. (1999) が指摘した困難は解決する。このように、ほとんどの星は磁氣的に超臨界状態にある分子雲コアで生まれるという Nakano (1998) の説に特に困難は見出せない。