

# FU Orionis and dynamic star formation

차 승훈<sup>\*1</sup>, Pierre Bastien<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국천문연구원

<sup>2</sup>Université de Montréal & Observatoire du mont Mégantic

## 요약

폭발형 변광성의 일종인 FU Orionis (이하 FU Ori)의 폭발 원인을 이해하기 위하여 3차원 Godunov-type particle hydrodynamics (GPH)를 이용한 원통형 구름의 중력 수축을 수치 실험하였다. 등온 에너지 방정식을 사용하였으며, 수축이 진행됨에 따라 형성되는 밀도의 특이점을 기술하기 위하여 sink particles를 사용하였다. 초기 Jeans number가 1.5인 원통형 구름의 경우, 수축 과정에서 구름의 양쪽 끝부분에 각각 밀도의 특이점이 형성되는 것을 볼 수 있으며, 초기에 가정한 구름의 회전 때문에 각각의 sink particle 주위에 원반(disc)이 형성된다. 이들 원반이 서로 가까이 접근하면 중력적 상호작용에 의한 급격한 부착(accretion)이 발생하게 되고, 계산 결과 질량부착률,  $\dot{M}$ 이  $10^{-4} M_{\odot}/yr$ 에 도달하여 관측되는 FU Ori의 광도를 맞출 수 있었다. 따라서 FU Ori의 폭발을 설명할 수 있는 하나의 가능한 모델로 쌍성 주변에 있는 원반의 중력적 상호작용을 제시할 수 있다. Wang et al. (2004)와 Reipurth et al. (2004)은 관측을 통해 FU Ori가 쌍성계임을 밝혀내어 원반의 중력적 상호작용 모델은 더욱 신뢰성을 가지게 되었다.

항성이 형성되는 시간척도( $t_{SF}$ ,  $\sim 10^6$  yrs)는 항성의 일생에 비해 매우 짧다. 또한 항성 형성의 모태가 되는 고밀도 분자운의 회전은 “각운동량의 문제”를 발생시켜 충분한 양의 물질이 원반을 통해 항성에 부착되는 것을 방해한다. 본 수치 계산이 제시하는 쌍성의 중력적 상호 작용에 의한 FU Ori 형태의 반복적 폭발은 상대적으로 짧은 시간동안 적은 질량의 항성이 형성되기에 충분한 양의 물질을 부착시킬 수 있다. 관측에 의해 제시되는 높은 쌍성 비율(Abt 1983, Duquennoy and Mayor 1991, Reipurth and Zinnecker 1993)은 쌍성 사이의 중력적 상호작용이 항성 형성 과정에서 매우 빈번한 현상임을 암시하고 있으며, 따라서 Shu et al. (1987)에 의해 제시된 표준 모델과 대비되는 역동적 항성 형성 모델을 생각해 볼 수 있다.

**주요어** : 항성형성, 원반, 부착, 쌍성