

[S07-3] **Implementation of Smart Sink Particles in Particle Hydrodynamical Simulations**

차승훈¹, Pierre Bastien²
¹한국천문연구원, ²Universite de Montreal

항성 형성의 수치 계산은 그 특성상 계산의 후기 단계로 갈수록 밀도와 압력이 점점 높아지는 영역이 발생하게 된다. 초기 조건에 따라 이러한 영역의 위치와 갯수는 계산의 경우마다 차이가 있지만, 이러한 고온 고밀도 영역은 공통적으로 계산 시간 척도를 매우 짧게 만들어 수치 계산을 더 이상 지속하기 어렵게 한다. 입자유체역학 계산의 경우 Bonnell 등은 완화 길이(h-size)의 최소값을 정의하여 더 이상 계산 시간 척도가 짧아지지 않도록 하였고, Bate 등은 특정한 밀도값 이상을 가지는 영역을 유체의 성질을 제거한 질점 영역(sink particles)으로 구성하여 계산 시간의 문제를 해결하였다. 유한 차분법의 경우에도 Klein 등은 특별한 성질을 가지는 격자(sink cell)를 정의하여 사용하기도 하였다. 그러나 위에서 기술된 이러한 방법들은 공통적으로 밀도가 높은 영역을 유체의 성질을 제거한 단순화된 질점 혹은 격자 영역으로 만듦으로서 자기유체역학코드 혹은 복자유체역학코드에의 적용이 불가능하다. Bonnell의 방법은 고온고밀도 영역이 유체의 성질을 여전히 가지고 있기는 하지만 최소 완화 길이내에 들어오는 입자의 수가 급격히 증가하여 실제로 계산 시간상의 이득이 없어지는 문제를 가지고 있다. 본 연구에서는 새로운 형태의 고온고밀도 영역(smart sink particle, 이하 SSP)을 제시하고자 한다. SSP는 질점으로서의 중력적인 특성 뿐만 아니라 유체입자로서의 특성(예: 밀도, 온도 등)도 여전히 가지고 있음으로서 자기유체역학코드나 복자유체역학코드에 사용될 수 있는 장점을 가지고 있다.

[S07-4] **Minor Meteor Outbursts in the Last Two Millennia**

Sang-Hyeon Ahn
 Dept. of Optical Astronomy, Korea Astronomy and Space Science Institute

Astronomical records written by professional royal astronomers in Korean history are very important to trace the long-term evolution of comets. We have been investigating the astronomical records of meteor outbursts in world histories. It was already reported the existence of major outbursts such as the Lyrids, the Perseids, the Leonids, the eta-Aquarids, and the Orionids. We find the existence of the minor meteor outbursts over the last two millennia. We obtaine their nodal regression rates that can be compared with the theoretical calculations for the orbital evolution of their parent comets.