

[PAS-01] **ARCSEC 연구성과: 우주 거대 구조의 진화
은하와 은하단의 생성**

박명구^{1,4}, 강혜성^{2,4}, 박창범^{3,4}

¹경북대학교, ²부산대학교, ³고등과학원, ⁴ARCSEC

본 연구팀에서는 인플레이션에서 만들어진 우주거대구조의 씨앗이 중력과 유체역학 및 비열적 과정을 통해 은하와 은하단으로 진화하는 과정을 연구하고 있다. 대규모 수치계산을 통해 우주거대구조의 진화과정을 이론적으로 예측하고 이를 SDSS 등의 최신 관측자료를 직접 분석한 결과와 대비하여 여러 우주거대구조 진화 모형들을 검증하고 있다. 최근에는 SDSS 은하 자료 분석을 통해 은하들의 우주공간에서 분포가 어떤 기하학적 특성을 가졌는지를 밝혔고 또한 지금까지의 은하 분류보다 훨씬 정확하면서 자동화될 수 있는 은하 분류 방법을 새롭게 개발하였다. 나아가 이렇게 분류된 은하들을 바탕으로 은하의 광도와 형태가 어떤 과정을 통해 진화되었는지를 설명하는 새로운 시나리오를 제시하였다. 또한 우주거대구조의 성장과정에서 유체역학 및 비열적 과정이 어떤 영향을 미치는지를 수치계산을 통해 보이는 동시에 이때 생기는 충격파에 의해 고에너지 우주선 입자들이 어떻게 가속되는지도 새롭게 개발된 CRASH 코드를 통해 정밀하게 계산하였다. 그 외에도 블랙홀이 주변 기체들을 부착하는 과정을 상대론적으로 다룰 수 있는 방법을 개발하여 이후 블랙홀과 은하와의 상호작용을 계산할 수 있는 기초를 마련하였으며 미시중력렌즈 사건 관측을 통해 우리 은하 내 질량분포를 재구성하는 방법을 제시하였다.

[PAS-02] **ARSEC 연구성과: 우주거대구조의 형성과 진화 2**

이형원^{1,2}, 김윤배^{1,3}, 유안 스텐어트^{1,4}

¹우주구조와 진화 연구센터(ARCSEC), ²인제대학교, ³성균관대학교, ⁴카이스트

현재 우주구조의 원천은 초기물질요동이며 이를 계산하는 방법은 여러 가지 우주모델에 따라 상이하다. 여러 가지 가능한 우주모델은 모델에 따른 매개변수를 포함하게 되는 데 여러 가지 모델 중에 현재의 우주를 잘 설명할 수 있는 매개변수는 WMAP, PLANCK 등 대형 관측 실험을 통하여 얻어진 자료와 예측을 비교함으로써 얻어질 수 있다. 본 연구에서는 다양한 물질요동을 줄 수 있는 우주모델을 제시하고 가장 적절한 매개변수를 찾았다. 우주의 가장 시작이 되는 탄생의 시점에서는 끈우주론(string cosmology) 연구를 통하여 ‘근본이론으로 믿어지는 초끈이론으로부터 6차원의 초과차원을 컴팩트화(compactification)하여 초팽창(inflation)을 포함하고 있는 자연스러운 우주론 모형을 체계적으로 유도 할 것인가’ 하는 주제를 연구하고 있으며, 이를 위한 다양한 방법론을 제시하였다. 또한, 초팽창 이후에는 현재에 우주에 존재하는 바리온의 존재를 설명할 수 있는 새로운 모델을 제시하였다.