

[구IM-03] The D/H Ratio of Water Ice at Low Temperatures

Jeong-Eun Lee<sup>1</sup>, Edwin Bergin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Kyung Hee University*, <sup>2</sup> *University of Michigan*

We present the modeling results of deuterium fractionation of water ice, H<sub>2</sub>, and the primary deuterium isotopologues of H<sub>3</sub><sup>+</sup> in the physical conditions associated with the star and planet formation process. We calculated the deuterium chemistry for a range of gas temperatures ( $T_{\text{gas}} \sim 10\text{-}30$  K) and ortho/para ratio (*opr*) of H<sub>2</sub> based on state-to-state reaction rates and explore the resulting fractionation including the formation of a water ice mantle coating grain surfaces. We find that the deuterium fractionation exhibits the expected temperature dependence of large enrichments at low gas temperature, but only for *opr*-H<sub>2</sub><0.01. More significantly the inclusion of water ice formation leads to large D/H ratios in water ice ( $\geq 10^{-2}$  at 10 K) but also alters the overall deuterium chemistry. For  $T < 20$  K the implantation of deuterium into ices lowers the overall abundance of HD which reduces the efficiency of deuterium fractionation at high density. Under these conditions HD will not be the primary deuterium reservoir in the cold dense interstellar medium and H<sub>3</sub><sup>+</sup> will be the main charge carrier in the dense centers of pre-stellar cores and the protoplanetary disk midplane.

[초IM-04] Massive Star Formation and Astrochemistry

민영철

한국천문연구원

거대 분자운의 중심에서 생성되는 무거운 별들의 탄생에 대하여는 아직도 많은 연구가 필요하다. 그것은 대부분의 이들 천체가 우리로부터 1-2 kpc 거리 이상의 먼 곳에 존재하며 별 탄생 지역이 너무나 복잡하기 때문이다. 최근의 전파간섭계 등 고 분해능 관측은 이들 지역에 매우 다양한 천체물리 현상들이 함께 혼재하며, 초기 진화 과정의 알려지지 않았던 새로운 흥미로운 많은 사실들을 밝혀주고 있다. 특히 성간먼지의 얼음 맨틀과 연관되어 이들 지역에 집중적으로 존재하는 여러 복합 성간분자들은 무거운 별 탄생지역을 이해하는 매우 강력한 수단을 제공하여 준다. 물리적 환경의 차이에 따라 이들 분자들은 서로 다른 뚜렷한 천체화학적 특성을 보이며, 이것은 때로 무거운 별 탄생 현상을 이해하는 유일한 연구 수단이기도 하다. 이번 발표에서는 백조자리 X에 위치한 대표적인 별 탄생지역인 W75N와 DR21(OH) 지역에서 서브밀리미터 전파간섭계 어레이(SMA)로 관측된 복합 성간분자들의 흥미롭고 다양한 현상들을 소개한다.