

우주과학을 위한 1K 이하의 저온 냉각기술

김동락

한국기초과학지원연구원 고자기장개발팀

저온 검출기는 미래의 천문학을 위한 검출기이며, 고에너지 분해능과 높은 감도는 single photon까지도 검출할 수 있으며, X-ray, UV, optical, Infra-red and sub-millimetre 연구를 위한 극저온 photon detector가 개발되고 있다. 저온검출기로는 X-ray 검출을 위한 TES(transition edge sensor), UV, IR 등을 위한 STJ(superconducting tunnel junction), sub-millimetre 영역을 위한 bolometer 등이 있다. 검출기의 신호 S/N을 개선하기 위한 끊임없는 노력은 10~100mK라는 매우 낮은 온도에 까지 검출기를 냉각시키게 되었다. 우주공간에서 이와 같은 극저온을 얻는 방법으로 2 가지를 들 수 있다.

- 희석냉동법 (dilution refrigerator)

- 단열 소자 냉동법 (adiabatic demagnetisation refrigerator, ADR)

단열 소자 냉동법(ADR)은 상대적으로 매우 큰 냉각능력을 가지고 있으며, ~ 0.01K 까지의 낮은 온도에 냉각할 수 있는, 선택할 수 있는 유일한 방법이며, 0.3K 이하로 냉각하는데 주로 이용되는 방법이다. 극저온검출기를 냉각하기 위한 ADR과 관련 냉각방법에 대하여 발표하고자 한다.