

## Thermal Electron Diagnosis with Langmuir Probe on KAISTSAT-4 (과학 위성 1호)

이재진, 신영훈, 선종호, 민경욱  
한국과학기술원 인공위성센터

LP(Langmuir Probe)는 플라즈마의 기본적인 성질을 측정하는 실험 장치로 많은 위성  
과 로켓에 실려 전리층 연구에 기여해 왔다. 전통적인 LP는 전류-전압 특성 곡선으로부터  
전자 온도와 전자 밀도를 유추하는 장치이지만, 이 경우 Plasma는 Maxwellian 분포를 따  
라야 한다는 가정이 필요하다. 그러나 과학위성1호의 주요 관측 대상은 극지방의 Aurora  
이며 이 지역에서 Plasma는 Maxwellian 분포를 따르지 않는 것으로 알려져 있다. 따라서  
이 지역의 Plasma 성질을 알기 위해서는 단순히 전자 온도를 측정하는 장치가 아니라 전  
자의 에너지 분포를 측정하는 실험 장치가 필요하다. 과학위성 1호에 실릴 LP는 sweep  
voltage에 sine파를 인가하고 변형된 전류를 측정하여 전자의 에너지 분포를 측정할 수 있  
는 실험 장치이다. 또한 전통적인 방법으로 전자 밀도와 전자 온도를 측정할 수 있는  
mode를 설정하여 극 지방 이외의 지역에서 실험을 수행할 수 있도록 했다. 과학위성 1호  
에는 두 개의 LP가 각각 solar panel 끝에 놓이도록 하였다. 한 쪽 Probe는 자기장에 평행  
하게 다른 하나는 자기장에 수직하게 배치하여 Anisotropic plasma를 관측할 수 있게 하였  
다. 그리고 LP를 운용하는 또 다른 중요한 Mode로 Fixed Potential Mode를 설정하였다.  
이 mode는 Probe의 전압을 일정하게 유지하고 Probe로 흐르는 전류를 측정하는 mode로  
전자 밀도 fluctuation을 관측할 수 있다. 이 mode를 이용하여 LP에서는 Low Frequency  
Plasma Wave를 측정할 수 있다. 과학위성에 탑재될 LP에서 이러한 다양한 실험을 할 수  
있는 것은 독자적인 Micro-controller와 내부 메모리를 가지고 있기 때문이다.