

## 마이크로파 방전 고압 이원자 황의 분광학적 해석

Spectral analysis of microwave discharged  
high pressure diatomic sulfur vapour

구선근, 박기준, 이영우, 김진중  
전력연구원 에너지환경고등연구소  
freeon@kepri.re.kr

주파수 2.45 GHz의 마이크로파로 황 증기를 방전시킬 때 발생하는 광의 분광분포를 측정하였다. 상온 5 torr의 Ar이 충전된 석영구에 각각 2.2, 5.2, 10, 20, 50 mg의 황을 봉입하고 이를 WR-340 도파관형 마이크로파 방전시스템을 이용하여 방전시켰다. 방전구에 봉입된 황을 여기하는 microwave 입력전력을 각각 500, 700, 900, 1,100, 1,300 W로 변화시켜가며 방전시켰다. 방전시 방전구내의 압력은 대기압 정도 일 것으로 추정된다. 방전광은 FT spectrometer (Bruker IFS66/v) 를 이용해 해상도 0.2, 2, 및  $32 \text{ cm}^{-1}$  로 측정하였다. 방전광은 주로  $S_2$ 의 B state와 X state사이의 transition에 의해 생김을 분광분포의 peak identification을 통해 확인할 수 있었다. 주어진 방전구에 대해 마이크로파 입력전력을 증가시킬수록 방전광의 광출력 또한 증가하며 분광분포가 red shift함 확인하였다. (그림 1) 특히 red shift의 정도는 황의 양이 많을수록 마이크로파 전력이 높을 수록 크게 진행된다. (그림 2)

같은 입력 전력일 때 황의 양이 많을수록 광출력이 300 - 400 nm 영역에서 급격히 떨어지며 500 - 800 nm 영역에서 증가한다. 황의 양이 증가할수록 광출력이 증가하나 황이 20 mg을 정점으로 광출력이 감소한다. 이는 황이 20 mg 이상일 때부터 방전에 참여하지 않는 기체 황( $S_2$ )이 늘어나 방전광을 재흡수 하기 때문인 것으로 추측된다. (그림 3)

분광분포의 미세구조를 비교해 보면 황의 양이 많을수록 그리고 입력전력이 높을수록 전체 분광분포가 broad 해지며 이는 주어진 electronic state 사이의 transition에서 vibrational temperature 및 rotational temperature가 높아져 개개의 peak들은 넓은 파장대에 걸쳐 분포해 있으며 또한 개개의 peak가 collisional broadening에 의해 퍼지기 때문이라 생각된다.

Na, Li, S의 atomic line peak 들도 관측되었다. Na 및 Li는 황 시료에 불순물로 존재했던 것으로 추측되며 마이크로파 전력에 대해 다양한 변화를 보인다. S의 atomic line peak는 입력전력에 비례하여 커진다. (그림 4)

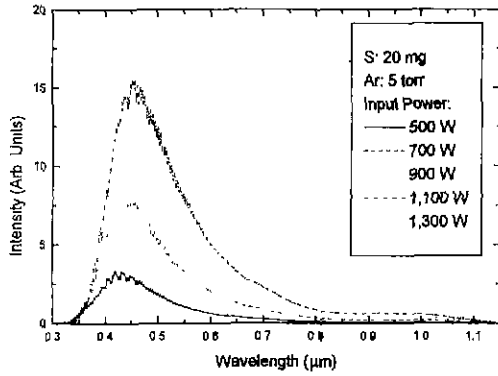


그림 1. 입력전력의 변화에 대한 분광분포의 변화 (Resolution:  $32 \text{ cm}^{-1}$ ).

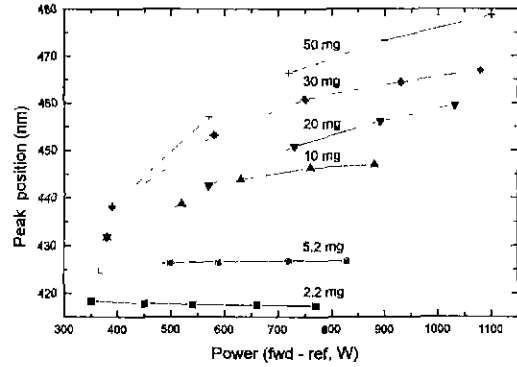


그림 2. 황 양 및 방전전력에 대한 분광분포 peak position의 변화.

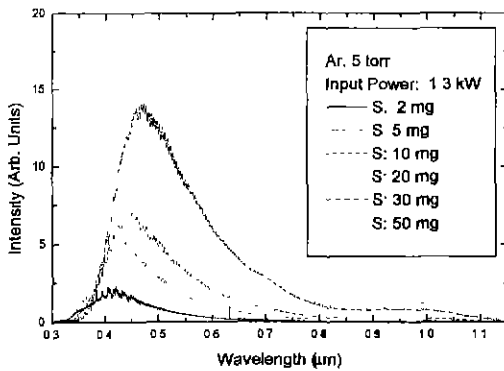


그림 3. 황 양의 변화에 대한 분광분포의 변화 (Resolution:  $32 \text{ cm}^{-1}$ ).

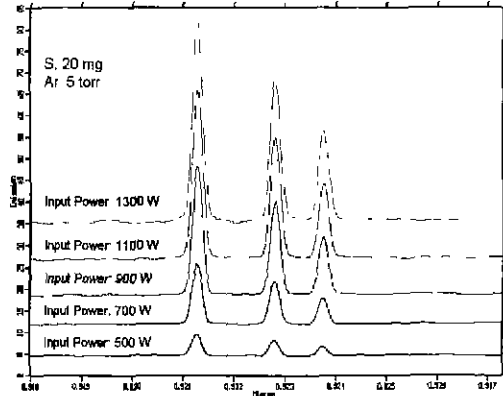


그림 4. 황의 atomic line peaks.

