

## 대전류 사이클로트론의 동위원소 생산 이용

### The Utilization of High Current Cyclotron for the Mass Production of Radioisotopes

김재홍, 이동훈, 안광일, 이재용, 안순혁,  
이지섭, 박현, 양승대, 최창운, 전권수

원자력의학원

서울 노원구 공릉동 215-4

#### 요약

최근 원자력의학원에 도입된 대전류 사이클로트론 Cyclone30은 동위원소 대량생산에 이용되고 있다. Cyclone30은 일정 자기장과 고정 주파수(65.5MHz)로 수소 음이온을 30MeV 까지 가속할 수 있는 장치이다. 인출 가능한 빔의 에너지는 사이클로트론 내의 stripper 거리를 조절함으로써 18MeV에서 30MeV 까지 쉽게 가변 할 수 있다. 수소 음이온은 "MULTICUSP" 외부 이온 원에서 생성되어 수직 축 아래방향으로 전송되어 사이클로트론 내부로 주입된다. 정전기적 인플렉터는 수직방향의 빔을 수평으로 방향을 전환시켜 자석의 중심에서 가속되는 방향으로 emittance를 줄이면서 빔을 주입한다. 전자석의 구조는 섹터 분리형으로 Hill 과 Valley로 구분되어 있고valley에는 RF cavity와 진공펌프의 연결부분으로 연결되어있다. 전자석의 자극 간격을 줄여 충분히 높은 자장 (1.7Tesla)을 형성하는데 전력소모는 7.2kW 정도로 아주 낮다. 두 개의 가속 디 (Dee)전극들이 마주보고 위치하며 65.5MHz의 주파수로 50kV가 인가된다. 사이클로트론 내부에서 수소의 음이온은 원하는 에너지까지 가속되고 탄소 포일에서 두 개의 전자를 잃고 양 이온이 되어 외부로 인출되며 집속된 빔이 표적에 조사된다. 고체 표적에서는 250 $\mu$ A까지 빔 조사가 가능하며 3000 $\mu$ Ah 조사로 2.8Ci 정도의 Tl-201을 생산하고 있다. H218O액체 표적은 25 $\mu$ Ah 조사로 1.6Ci F-18이 생산되며, Xe기체 표적은 300 $\mu$ Ah 조사로 3Ci 의 I-123 동위원소를 생산 하고있다.