

P15

## COMPUTER DATA 분석으로 전기자극에 의한 인체근육의 X선 회절 정보연구

김덕술, 최준훈

동명정보대학교 컴퓨터공학과

지금까지의 X선 시분할 측정에 의하면, 근육단백질의 구조변화는 최대장력 발생에 의해서 매우 빨리 완료된다. 이것은 actin-myosin분자가 이완상태에서 힘발생의 구조상태로 다시 전이하는 것으로 생각된다. 그러나, 이완상태에서 구조변화의 전이에는 myosin head가 가는 filament로 이동 및 myosin head를 일정하게 정리하는 시간이 포함되어 있다. 이 연구에는 연속 단수축법(twitch)을 이용하여, 이것의 시간을 0으로 두고 actin-myosin의 장력발생에 동반하는 소과정을 X선회절에 의해 추적하였다. Crossbridge(myosin 돌기)의 화학상태와 역학상태를 어느 정도 일치시키는 실험방법은 여러 가지 있지만, 본 실험에서는 골격근에 연속단수축을 주는 방법을 사용하였고, 적도반사와 myosin으로부터 나오는 자오반사의 강도변화의 시분할(time slice)측정을 하였다. 그리고 myosin crossbridge의 구조변화와 장력발생의 시간적 변화의 관계를 연구하였다. 시분할 X선에 의한 기체원자로부터 전리한 전자를 양극선의 근방에 gas를 증폭시켜서, X선광자를 전기파로서 검출한다. 1D-PSD(Rigaku Denki, Tokyo)는 gas증폭이 양극선 선상의 특정 위치를 결정하는 검출기이다. 회절상의 시분할 측정 중에는 장력의 시간변화도 같은 시간대에 동시에 측정된다. 또 전류치와 시료에 입사하는 X선강도도 기록된다. 극성이 교차하는 것처럼 백금선은 여러개의 나란한 다전극계를 이용하였다. 지속 시간은 pulse을 주면 전압이 상승하고 이것에 의해 발생한 장력이 최대가 되는 전압의 1.3-1.5배로 설정하였다. 이렇게 하여 근육을 한번에 완전히 수축되도록 하였다. 연속 단수축 실험에 관하여서는 장력발생과 X선 반사강도의 변화가 온도와 자극간격에 의존하기 때문에 온도와 자극간격은 연속 단수축에 의한 각각의

장력 peak가 상호간 분리하여 관측되도록 설정하였다. 여기에는 자극간격이 80ms, 온도 13℃, 연속자극의 회수는 5회로 한정하였다. 장력 발생과정을 추적할 때, 그 과정을 비교하고 싶은 시간 분해능에 의존하고 몇 개의 시간적 구간(time slice)으로 나누어서, 각 시간상으로 1D-PSD에 검사한 data를 기록한다. 시간간격이 짧고, 1회 측정으로 기록하기에는 부족하기 때문에 측정을 반복한 data를 축적한다. 작성한 data file의 전시간 prime을 가산해서 구한 강도 profile에 대하여 극소치를 연결한 back-ground를 결정한 후에, 강도 profile을 각시간 prime의 공통 back-ground위의 peak의 적분강도를 계산하여 시간의 함수로 구하였다. 장력 data도 시간의 함수로서 동시에 기록하였기 때문에 양자의 data를 측정시간의 함수로서 최종적으로 나타내었다.