

The Complete Analysis of Rotational Dynamics of Paramagnetic Contrast Agents

황문정² · 장용민^{1,2} · 강덕식¹

¹경북대 의과대학 진단방사선과학교실 ²경북대 대학원 의공학과

목적 : 상자성 자기공명 조영제의 효율을 결정하는 중요 인자중의 하나인 조영제의 rotational correlation time (τ_R)을 전자상자성공명 data를 측정하고 이를 정량적으로 분석하여 결정하였다.

대상 및 방법 : rotational dynamics가 주로 분자의 크기 및 모양에 의해 결정된다는 점을 이용하여 anisotropic한 \vec{g} , \vec{A} tensor를 가지는 VO^{2+} 의 VO(DTPA)시료에 대해 다양한 온도에서 즉 다양한 rotational time에 대해 ESR spectrum을 측정하였다. 측정된 EPR data로부터 \vec{g} , \vec{A} 텐서 그리고 최종적으로 τ_R 을 SIMPOW와 EPRLF을 사용하여 계산하였다.

결과 : VO(DTPA)의 저온(rigid-limit)에서의 EPR spectrum과 SIMPOW에 의해 결정된 비대칭적인 g-factor와 A 값은 다음과 같다: $g_x=1.980$, $g_y=1.978$, $g_z=1.944 (\pm 0.001)$, $A_x=-181.7$, $A_y=-167.9$, $A_z=-449.7$ MHz (± 1.5 MHz) 변은 실험과 각 온도에서의 이론적인 모의 spectrum을 일치시키는 방법으로 각 온도에서 구해진 rotational correlation time은 327K, 300K, 286K, 276K, 266K에서 각각 6.410×10^{-11} , 0.950×10^{-10} , 1.40×10^{-10} , 1.88×10^{-10} , 2.54×10^{-9} sec 였다.

결론 : 본 연구를 통하여 개발된 EPR 기법은 실험치와 이론치가 매우 잘 일치한다는 사실로부터 상자성 조영제의 rotational motion에 매우 민감한 기법으로 이러한 rotational dynamics를 연구하는데 매우 우수한 방법임을 확인하였다.