

## 혈청알부민의 스펙트르특성

최선애, 황광진, 림복남

생명활동은 많은 물질들과 연관되어있는데 그중에서도 가장 중요하고 기본적인 물질은 핵산과 단백질을 비롯한 생체고분자들이다. 단백질은 생명체를 이루는 기본요소의 하나로서 단백질을 떠나서는 생명체의 존재와 기능에 대하여 생각할수 없다. 특히 혈청알부민은 혈장속에 가장 많이 들어있는 단백질로서 많은 내원성 및 외원성물질들과 결합하여 중요한 생리적기능을 수행한다.[1]

약물은 혈액속에 들어간 후 혈액순환을 따라 온몸에 퍼져 약리작용을 일으키는데 주로 혈청알부민과 각이한 정도로 결합한다. 그러므로 약물분자와 혈청알부민과의 호상작용을 연구하는것은 약물의 선택성과 효과성, 작용세기 등을 밝히는데서 중요한 의의를 가진다.

약물분자와 혈청알부민과의 호상작용을 연구하는 방법에는 스펙트르법[2], 액체크로마토그래프법, 평형투석법 등이 있는데 그중에서도 스펙트르법이 가장 많이 이용되고있다.

스펙트르법에 의한 약물과 혈청알부민과의 호상작용을 연구한 결과들[2-5]은 일부 발표되었지만 혈청알부민의 스펙트르특성에 대하여 밝힌 자료는 거의 없다.

우리는 형광소광법을 이용하여 약물과 혈청알부민과의 호상작용을 밝히는데서 중요한 의의를 가지는 혈청알부민의 스펙트르특성을 밝히기 위한 연구를 하였다.

### 실험 방법

기구로는 분광형광광도계(《RF-5000》), 자외가시선분광광도계(《UV-2201》), 석영큐베트를, 시약으로는 소혈청알부민(BSA, 분석순), 린산완충용액(pH 7.4), 2차이온수를 이용하였다.

10mL 눈금플라스크에 일정한 량의 BSA용액을 넣은 다음 눈금까지 완충용액을 넣는다. 10min동안 항온조에서 방치시킨 다음 형광스펙트르와 자외선흡수스펙트르를 측정한다.

### 실험결과 및 해석

혈청알부민의 러기 및 형광스펙트르 혈청알부민분자안에는 트립토판(Trp)과 티로신(Tyr), 페닐알라닌(Phe)이 포함되어있으므로 자외선을 흡수할 때 형광을 나타낸다.

린산완충용액에서 소혈청알부민의 러기 및 형광스펙트르를 측정한 결과는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 BSA의 러기파장은 280nm이고 형광파장은 299, 314, 365nm인데 299, 314nm의 두 봉우리는 겹쳐서 나타난다. 365nm는 Trp에 해당하는 형광봉우리이며 314nm는 Tyr, 299nm는 Phe에 해당하는 형광봉우리이다.

Trp의 형광세기가 제일 크고 Phe의 형광세기가 제일 약하다. 혈청알부민의 형광특성은 주로 Trp와 Tyr에 의하여 나타나는데 이것을 리용하면 혈청알부민분자의 구조변화를 연구하여 단백질분자의 립체구조 및 소분자와의 호상작용을 밝힐수 있다.

혈청알부민의 동시러기형광스펙트르 동시러기형광스펙트르는 산란빛의 영향을 거의 받지 않으며 스펙트르폭이 좁고 예리하여 형광을 일으키는 여러 혼합물성분들을 동시에 분석할수 있을뿐아니라 감도와 선택성도 높다. 이 방법에서 가장 중요한것은 러기스펙트르와 형광스펙트르의 파장차  $\Delta\lambda$  를 잘 선택하는것이다.  $\Delta\lambda$  는 스펙트르의 형태와 반폭, 신호세기에 영향을 준다.

$\Delta\lambda$  에 따르는 소혈청알부민의 동시러기스펙트르를 측정 한 결과는 그림 2와 같다.

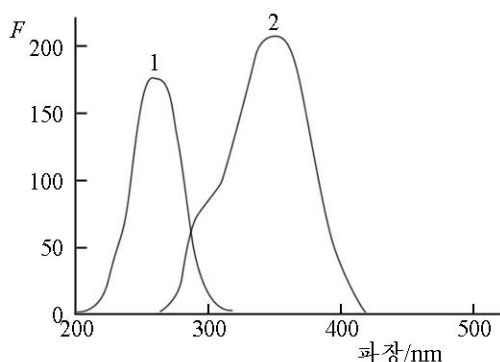


그림 1. BSA의 러기(1) 및 형광(2)스펙트르  
 $C_{BSA} 1.0 \cdot 10^{-6} \text{mol/L}$

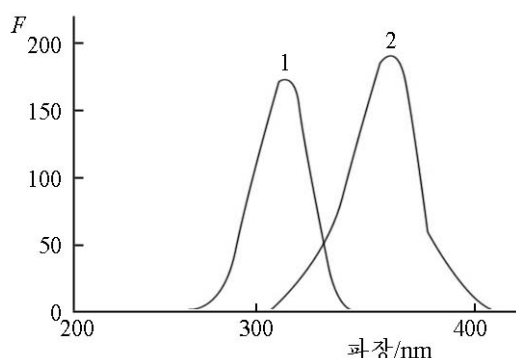


그림 2. BSA의 동시러기형광스펙트르  
1, 2는  $\Delta\lambda$ 가 각각 15, 60nm인 경우,  
 $C_{BSA} 1.0 \cdot 10^{-6} \text{mol/L}$

그림 2에서 보는바와 같이  $\Delta\lambda$  를 15nm로 설정하면 315nm에서 1개의 예리한 Tyr의 형광봉우리가 나타나며  $\Delta\lambda$  를 60nm로 설정하면 360nm에서 Trp의 형광봉우리가 나타난다. 즉  $\Delta\lambda$  에 따라서 혈청알부민의 구조를 판별할수 있다.

혈청알부민의 자외선흡수스펙트르 혈청알부민은 분자안의 트립토판, 티로신에 의한 빛흡수로 하여 자외선파장구역에서 최대흡수봉우리를 준다.(그림 3)

그림 3에서 보는바와 같이 225, 257, 280nm에서 흡수봉우리가 나타나는데 225nm에서의 흡수봉우리는 펩티드사슬과 관련한 봉우리이고 257nm에서의 흡수봉우리는 Phe에 해당하는 봉우리이며 Trp와 Tyr 등 단백질에 의한 흡수봉우리는 280nm에서 나타난다.

일반적으로 단백질분자의 립체구조가 변하면 아미노산잔기들의 주위환경이 변하여 발색단의 자외선흡수스펙트르에서도 변화가 생기게 된다.

만일 저분자배위체가 생체고분자와 결합하기 전후의 흡수스펙트르에서 일정한 차이가 있으면 단백질의 립체구조에 변화가 일어났다는것으로 설명되며 이것에 의하여 단백질과 저분자와의 소광물림새를 밝히고 결합상수와 결합수를 구할수 있다.

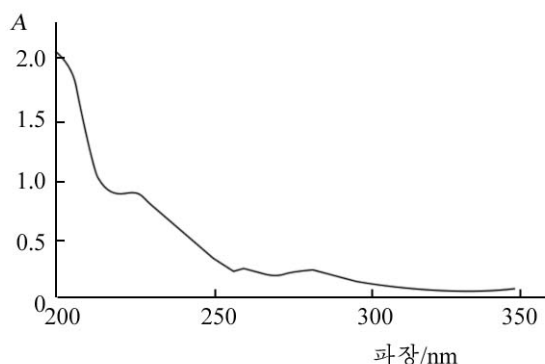


그림 3. BSA의 자외선흡수스펙트르  
 $C_{BSA} 1.0 \cdot 10^{-6} \text{mol/L}$

## 맺는말

혈청알부민의 형광스펙트르는 러기과장 280nm에서 299, 314, 365nm에서 최대형광을 나타내며 동시러기스펙트르는  $\Delta\lambda$ 를 15nm로 설정하면 315nm에서 티로신의 형광봉우리가 나타나고  $\Delta\lambda$ 를 60nm로 설정하면 360nm에서 트립토판의 형광봉우리가 나타난다는것을 밝혔다.

혈청알부민의 자외선 흡수스펙트르에서는 225, 257, 280nm에서 최대흡수를 나타낸다.

## 참고문헌

- [1] H. Wenying et al.; Acta Chimica Sinica, 66, 21, 2365, 2008.
- [2] H. Wenying et al.; J. Analytical Science, 24, 6, 659, 2008.
- [3] C. Fengling et al.; Chinese Science Bulletin, 51, 18, 2201, 2006.
- [4] L. Lei et al.; Chinese J. App. Chem., 25, 1, 106, 2008.
- [5] Z. Neng et al.; Chinese J. Anal. Chem., 36, 8, 1066, 2008.

주체103(2014)년 10월 5일 원고접수

**Spectral Characteristics of Serum Albumin**

*Choe Son Ae, Hwang Kwang Jin and Rim Pok Nam*

We investigated the spectral characteristics of serum albumin.

The fluorescence spectrum of serum albumin shows the maximum one at 299, 314, 365nm when the excitation wavelength was 280nm.

The ultra-violet spectrum has maximum absorbance peak at 225, 257 and 280nm.

Key words: fluorescent, serum albumin