

## p-PDA-AA의 광반응에 관한 연구

송진원<sup>\*</sup>, 이경섭<sup>\*\*</sup>, 최영일<sup>\*\*\*</sup>, 김형곤<sup>\*\*\*\*</sup>, 김남오<sup>\*\*\*\*</sup>

- \*동신대학교 대학원 전기전자공학과
- \*\*동신대학교 공과대학 전기전자공학과
- \*\*\*조선이공대학 전자정보과
- \*\*\*\*조선이공대학 전기과

### A Study on the Light Response of p-PDA-AA

Jin-Won Song<sup>\*</sup>, Kyung-Sup Lee<sup>\*\*</sup>, Young-Il Choi<sup>\*\*\*</sup>, Hyung-Gon Kim<sup>\*\*\*\*</sup>, Nam-Oh Kim<sup>\*\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Dept. of Electrical & Electronic Eng. Dongshin University. grad.

<sup>\*\*</sup>Dept. of Electrical & Electronic Eng. Dongshin University.

<sup>\*\*\*</sup>Dept. of Electronic & information, Chosun Scientific & Technology College.

<sup>\*\*\*\*</sup>Dept. of Electrical, Chosun Scientific & Technology College.

#### Abstract

Photoreactive multilayer films were prepared using long-chain alkyl diesters of p-phenylenediacrylic acid(p-PDA). In spite of the absence of hydrophilic groups in these molecules, they formed stable monolayers on the water surface when mixed with arachidic acid. Surface showed the presence of a condensed phase and these monolayer could be transferred onto a substrate with Y-type deposition.

#### 1. 서 론

최근 전기전자 디바이스에 사용되어지는 초박막들을 유기박막으로 대체하고자 하는 연구가 활발히 진행되어지고 있으며 유기 분자를 사용한 디바이스와 센서, 광전소자등 기능성 소자로의 응용에 관한 연구도 활발히 이루어지고 있다.<sup>1)-2)</sup>

유기재료의 이용형태는 수면 위에 유기단분자를 전개 시켰을 때 유기박막의 형태로 존재하게 되는데 수면 위에 형성된 유기분자막을 Langmuir(L)막이라 부르며, 수면 위의 유기박막을 고체 기판에 누적하는 기술로 널리 알려진 Langmuir-Blodgett(LB)법을

이용한 유기박막의 전기전자 디바이스 응용기술에 대한 연구또한 활발히 진행되어지고 있다.<sup>3)-7)</sup>

본 연구에서는 p-PDA와 Arachidic acid를 이용하여  $\pi$ -A를 측정하여 보았으며, 1, 3, 5층을 누적하여 그 흡수율을 측정하여 보았다.

#### 2. 실 험

p-PDA( $\text{HOOCCH}=\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}=\text{CHCOOC}_n\text{H}_{2n+1}$ )의 장쇄 알킬 에스테르는 소수성 기로써 장쇄 알킬기를 가지지만 친수기는 존재하지 않고 전형적인 양친매성 물질은 아니다. 이것의 화학구조로부터 판단하여

보면 단분자막을 용이하게 형성하는 것은 생각할 수 없다. 실제로 p-PDA의 표면압-점유면적을 측정해 보면 누적가능한 막은 형성되지 않는다. 그러나 이것을 전형적인 양친매성 화합물, 예를 들면 Arachidic acid 등과 혼합하면 안정된 단분자막이 형성되는 것을 알 수 있다. 이때 적당한 혼합 몰비는 p-PDA : Arachidic acid 가 1 : 1 ~ 1 : 5 이다.<sup>8)</sup>

본 실험에서는 p-PDA와 Arachidic acid를 1 : 5로 혼합하여 사용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 p-PDA-AA 단분자를 수면위에 전개시켜 barrier를 압축시켰을 때 분자점유면적에 대한 표면압의 변이결과를 나타내었다. 분자의 점유면적을  $44\text{\AA}^2 \sim 19\text{\AA}^2$  부근까지 압축하였다. 분자는 기상상태를 거쳐 약  $23\text{\AA}^2$ 부터 액상상태로 여겨지며  $20\text{\AA}^2$ 부터 고상상태로 여겨지며, 표면압의 최대값은  $49\text{ [mN/m]}$  이었고, 그후 막이 붕괴됨을 알 수 있었다. 고체막을 형성하는  $30\text{ [mN/m]}$ 를 제막조건으로 결정하였다.

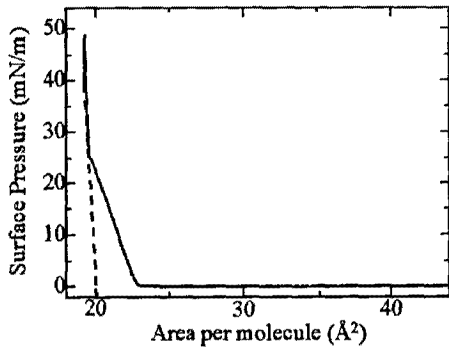


그림 1. p-PDA-AA의  $\pi$ -A  
Fig. 1.  $\pi$ -A of p-PDA-AA

그림 2는 Y-Type으로 1~5층을 제막하였을 때 시간에 따른 제막상태와 분자당 점유면적 및 표면압의 변화를 관측한 것이다. 제막조건인  $30\text{ [mN/m]}$ 까지 압축을 하였으며 표면압이 제막조건에 가까워지면서 정밀하게 조절되어 가는 과정을 거쳐 기판에 분자들이 전이되는 것을 보여주고 있다. 수면위의 분자당 점유면적이 일정한 비율로 선형적인 감소형

체를 나타내는 것으로 보아 유기 단분자막이 기판에 잘 전이되었음을 알 수 있다.

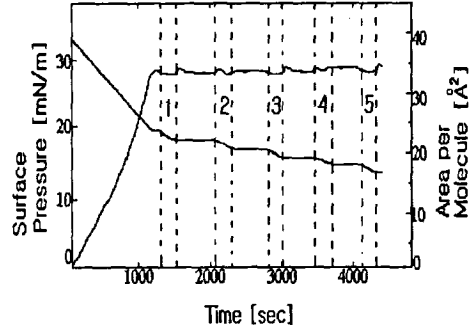


그림 2. LB막의 누적 결과  
Fig 2. Deposition result of LB films

그림 3은 p-PDA와 p-PDA-AA의 흡수율을 측정 한 것이다. p-PDA의 흡수율의 최대값은 약  $300\text{nm}$ 에서 볼 수 있었고, p-PDA-AA는 약  $260\text{nm}$ 이었다.

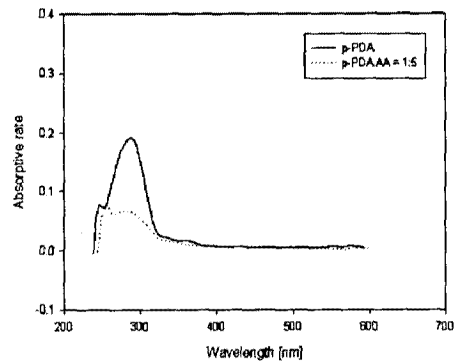


그림 3. 시료의 흡수율  
Fig. 3. Absorptive rate of reagent

그림 4는 p-PDA-AA를 각각 1, 3, 5층으로 제막하여 흡수율을 측정 한 것이다. 누적층수가 많을수록 흡수율의 최대값은 크게 나타났으며, 1, 3, 5층의 흡수율의 증가가 일정한 것으로 보아 그 누적이 양호하게 되었음을 알 수 있었다. 또한 약  $260\text{ [nm]}$ 에서 흡수율이 최대가 됨을 알 수 있었다.

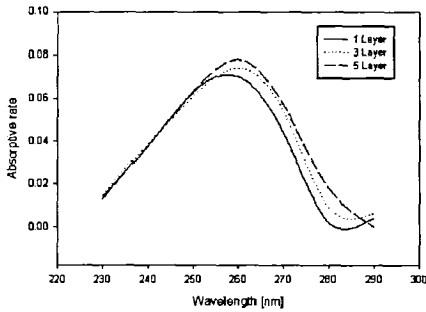


그림 4. LB막의 흡수율  
Fig. 4. Absorptive rate of LB films

#### 4. 결 론

본 연구에 사용된 p-PDA는 장쇄 알킬기의 소수기는 가지지만 친수기는 존재하지 않는다. 따라서 전형적인 양친매성 물질인 Arachidic acid와 혼합하여 안정된 단분자막을 형성시킬수 있었다. 수면위에서  $\pi$ -A를 측정 한 결과 30 [mN/m]누적조건을 검출할수 있었고, Y-Type으로 1, 3, 5층을 누적하였다. 누적 전이비로 보아 단분자막이 기판에 잘 전이되었음을 알수 있었다.

p-PDA의 흡수율을 측정 한 결과 약 300 [nm]에서 흡수율의 최대값을 볼수 있었으며, p-PDA-AA(1:5)에서는 약 260 [nm]에서 최대값을 나타냈다.

Y-Type으로 1, 3, 5층 누적한 p-PDA-AA의 흡수율을 측정 한 결과 260[nm]에서 최대값을 나타내었으며, 1, 3, 5층의 흡수율의 최대값이 일정하게 증가함을 알 수 있었고 누적층수가 많을수록 커짐을 알 수 있었다.

#### 참고문헌

- 1) M.Iwamoto, A.Fukuda, "Charge storage phenomena and I-V characteristics observed in ultrathin poly Langmuir Blodgett films", Jpn. J. Appl. Phys. Vol 31. pp 1092-1096. 1992
- 2) M.Iwamoto. T.Sasaki, "Thermally stimulated discharge of Au/LB/Air-Gap/Au structures incorporaying Cadmium Arachidate Langmuir Blodgett films", Jpn. J. Appl. Phys. Vol 29, No 3, pp.536-539, March(1990)
- 3) V. K. Srivastava, In physics of Thin Films, Built-up Morecular Films and Rheir Application, 314-315, 1984
- 4) Abraham Ulman, An Introduction to ultrathin organic films, 339-402, Academic Preess, Nrww York, 1991
- 5) G.Roberts, "Langmuir-Blodgett Films", Pleum, New York, 1990
- 6) Keiji Ohara and Masaaki Nakajima, "Displacement current generated during compression of fatty acid and 'phospholipid monolayers at the water-air interface", Thin Solid Films, 226, pp. 164-172, 1993
- 7) Y.Majima and M.Iwamoto, "A New Displacement Current Measuring System Coupled with the Langmuir-Film Technique", Review of seientific instruments, AIP, vol.62, No.9, pp. 2228~2283, 1991
- 8) 中西房枝, シクロブタン環を有するポリマー-LB膜の作製とその光化学挙動, 繊維高分子材料研究所研究報考第165号(特別号), 平成3年