

## 不溶性・全フッ素化結晶性高分子による

## 固体錠剤から展開した水面上単分子膜の調製

(埼玉大工<sup>1</sup>・埼玉大院理工<sup>2</sup>) ○藤井 一輝<sup>1</sup>・横川 尚登<sup>1</sup>・藤森 厚裕<sup>2</sup>

Preparation of monolayer on the water surface from solid tablets of insoluble perfluorinated crystalline polymers

(<sup>1</sup>Fac. Eng., and <sup>2</sup>Grad. Sch. Sci. Eng., Saitama Univ.)○Itsuki Fujii,<sup>1</sup> Naoto Yokokawa,<sup>1</sup> Atsuhiko Fujimori<sup>2</sup>

**Abstract:** To prepare a Langmuir monolayer from perfluorinated polymers/copolymers that is insoluble in any solvent, solid tablets of the perfluorinated polymers were floated on the water surface and left to stand overnight. As a result, a gradual increase in surface pressure was monitored on the surface pressure-time isotherm curve, and an increase in surface pressure due to two-dimensional compression was confirmed. Evaluation of the organized film transferred to a solid substrate confirmed the preparation of the Teflon monolayer on a water surface.

**Keywords:** Teflon-based polymers, Solid tablet, Langmuir monolayer, Langmuir-Blodgett Films, PTFE

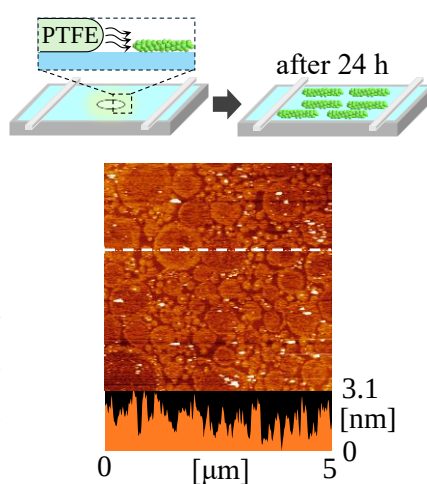
【序論】Langmuir-Blodgett(LB)膜に対する精密な分子構造解析によって、近年では環境問題解決に資するフッ化炭素系分子<sup>1)</sup>の特性解明に新たな一歩が踏み出されている。一方でプロセス上、有機溶媒に不溶性の分子はLangmuir単分子膜を調製不可能とされ、該当するフッ素系高分子団への検討は進んでいない。本研究では、あらゆる有機溶媒に不溶なテフロン系全フッ素化高分子を固体錠剤とし、水面上に浮かべたtabletからの展開<sup>2)</sup>を試みた。

【実験】polytetrafluoroethylene(PTFE)を溶融成形し、得られた直径 6 mm の固体錠剤を超純水上に浮かべた。そのご表面圧-時間( $\pi$ -t)等温曲線を 24 時間測定し(Fig. 1 上図), その後表面圧-面積( $\pi$ -A)等温曲線(25 °C)を測定した。ここで得られたLangmuir単分子膜を基板上に 1 層転写し, X 線光電子分光(XPS)を行い, 更に原子間力顕微鏡(AFM)による形態観察を行った。また, 20 層 LB 膜に対して, IR 測定を行った。

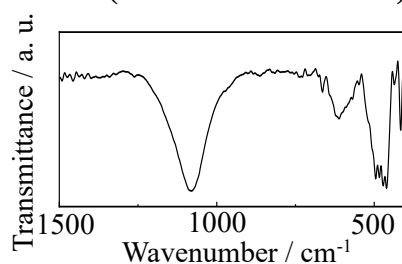
【結果と考察】超純水上に PTFE 錠剤を浮かべ,  $\pi$ -t 曲線をモニターしつつ, 24 時間経過させると, 表面圧値は 10 mN・m<sup>-1</sup> 付近までゆっくりと上昇した。ここで二次元的な圧縮を行うと, 崩壊圧約 50 mN・m<sup>-1</sup> の凝縮膜挙動を示す  $\pi$ -A カーブが得られた。当該の LB 膜に対する XPS には, F 原子存在を示すシグナルが見られた。低圧域で転写した単層膜には, 多数の円形ドメインの存在が確認された(Fig. 1 下図)。20 層多層膜に対する IR 測定では, 1100-1200 cm<sup>-1</sup> 付近の領域に C-F 伸縮振動バンドが明瞭に確認された(Fig. 2)。以上より, PTFE の固体錠剤から, 初めての PTFE Langmuir 単分子膜が調製され, 更に当該の LB 多層膜の獲得に至ったことが証明された。

**References:** 1) Y. Shioda, I. Fujii, A. Fujimori, *J. Fluorine Chem.*, **2024**, 279, 110351.

2) J. Yamaguchi, S. Sugita, Y. Otsuki, T. Tsukamoto, Y. Shibasaki, A. Fujimori, *Colloids Surf. A*, **2023**, 663, 131120.



**Fig. 1** AFM image of monolayer on solid of PTFE (transferred at 7 mN・m<sup>-1</sup>).



**Fig. 2** IR spectra of LB multilayers of PTFE (25 °C, 30 mN・m<sup>-1</sup>, 20 layers).