

## ナノチューブへと自己集合するアントラセン二量体

(千葉大工<sup>1</sup>・国際高等研究基幹<sup>2</sup>・千葉大学大学院融合理工学府<sup>3</sup>)○上野 貴大<sup>1</sup>・矢貝 史樹<sup>2</sup>・相澤 匠<sup>3</sup>

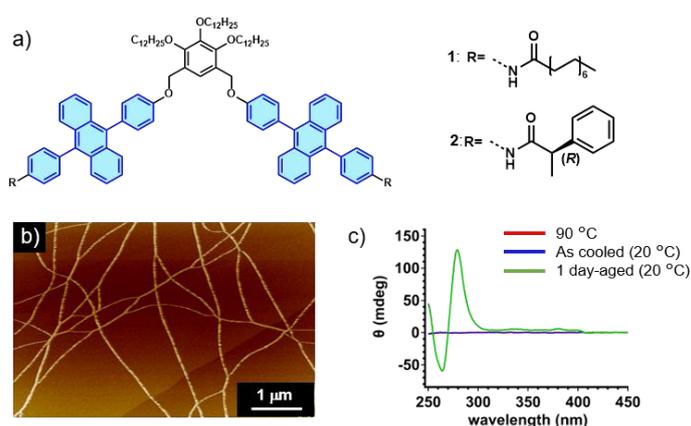
Anthracene Dyads Self-assembling into Nanotubes (<sup>1</sup>*Faculty of Engineering, Chiba University*, <sup>2</sup>*Institute for Advanced Academic Research, Chiba University*, <sup>3</sup>*Graduate School of Science and Engineering, Chiba University*) ○Takahiro Ueno<sup>1</sup>, Shiki Yagai<sup>2</sup>, Takumi Aizawa<sup>3</sup>

Recently we found that the scissor-shaped diphenylanthracene (DPA) dyad **1** possessing linear alkyl side chains via amide groups self-assembles into emissive nanotubes with uniform diameter of *ca.* 10 nm in nonpolar media (Fig. 1a). Herein, we newly synthesized DPA dyad **2** bearing 2-phenylpropanoic acid-based chiral side chains to obtain chiral nanotubes (Fig. 1a). Cooling a hot monomeric solution of **2** in methylcyclohexane to 20 °C, no Cotton effects was initially observed as confirmed by circular dichroism (CD) spectrometry (Fig. 1c, blue line). Atomic force microscopy of spin-coated films revealed the formation of amorphous aggregates. Upon aging at r.t., the amorphous aggregates transformed to nanotubes with uniform diameter of *ca.* 10 nm (Fig. 1b). CD measurement of the nanotube solution showed pronounced Cotton effects (Fig. 1c, green line), suggesting the formation of helical nanotubes.

**Keywords:** Self-assembly; Nanotube; Supramolecular polymer; Diphenylanthracene;  $\pi$ - $\pi$  stacking interaction

当研究室は以前にアミド基を介して直鎖アルキル側鎖を有する DPA 二量体 **1** が、低極性溶媒中約 10 nm の均一な管外径をもつ発光性ナノチューブへと自己集合することを見出している (Fig. 1a)。<sup>1,2</sup> 本研究ではナノチューブに螺旋性を付与することを目的として、キラル側鎖を導入した DPA 二量体 **2** を新規に合成した (Fig. 1a)。**2** をメチルシクロヘキサンに

加熱溶解させ、続けて 20 °C にまで冷却したところ、CD (円二色性) 不活性であった (Fig. 1c、青線)。この溶液をスピコートして得られた薄膜の原子間力顕微鏡観察 (AFM) より、アモルファス状の凝集体が観察された。この溶液を 20 °C で 1 日静置すると、約 10 nm の均一な管外径を有するナノチューブへと構造転移した (Fig. 1b)。このナノチューブは明らかなコットン効果を示したことから (Fig. 1c、緑線)、キラルなナノチューブの形成が示唆された。



**Figure 1.** a) Molecular structures of **1** and **2**. b) AFM images of nanotubes of **2**. c) CD spectra of **2**.

- 1) K. Tashiro, S. Yagai et al., *Chem. Rec.*, **2022**, 22, e202100252.
- 2) T. Aizawa, H. Arima, S. Yagai et al., *manuscript in preparation*.