

トリプチセンカルボキサミド誘導体の強誘電性に及ぼすアルキルアミド鎖数の効果

(東北大院工¹・東北大多元研²・東工大化生研³・東工大物質理工⁴)

○溝上 諒平¹・武田 貴志^{1,2}・嘉藤 幹也^{3,4}・福井 智也^{3,4}・庄子 良晃^{3,4}・
福島 孝典^{3,4}・芥川 智行^{1,2}

Effect of Alkylamide Chain Number on Ferroelectricity of Triptycencarboxamide Derivatives
(¹Graduate School of Engineering, Tohoku University, ²Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku Univ, ³Laboratory for Chemistry and Life Science, Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology, ⁴Department of Chemical Science and Engineering, School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology)

○Ryohei Mizoue¹, Takashi Takeda^{1,2}, Mikiya Kato^{3,4}, Tomoya Fukui^{3,4},
Yoshiaki Shoji^{3,4}, Takanori Fukushima^{3,4}, Tomoyuki Akutagawa^{1,2}

1,8,13-Tetradecylamide-substituted triptycene derivatives (**C14-TPTC**) formed 2D layer structure, in which triptycene moieties were assembled and showed ferroelectricity in solid by the inversion of amide hydrogen bonding.^[1] In this work, we synthesized 1,8-tetradecylamide-substituted triptycene derivatives and evaluated phase transition, molecular assembly structure, and ferroelectric responses. The effect of alkylamide chain number on physical properties will be discussed. The DSC curve of **C14-TPDC** showed S1–S2 phase transition at 292 K and melting point at 447 K. Melting point of **C14-TPDC** was lower than that of **C14-TPTC**, suggesting that the lowering of intermolecular interaction. The polarization–electric field curve of **C14-TPDC** in S2 phase showed hysteresis behavior like ferroelectrics in the frequency range 0.1 Hz–0.2 Hz and temperature range 340–400 K. **C14-TPDC** is less likely to invert amide groups in contrast with **C14-TPTC**.

Keywords: Triptycene; Ferroelectricity; Alkylamide; Hydrogen bonding; 2D structure

1,8,13-テトラデシルアミド置換トリプチセン誘導体(**C14-TPTC**)は、トリプチセン部位が二次元集積構造を形成し、固相においてアミド水素結合の反転による強誘電性を示す^[1]。本研究では、二本鎖化分子である1,8-テトラデシルアミド置換トリプチセン誘導体(**C14-TPDC**)を合成し、その相転移挙動・分子集合体構造・強誘電物性を評価した (Fig. 1)。また、**C14-TPTC** との比較から、アルキルアミド鎖の本数が物性に与える効果を検討した。**C14-TPDC** の DSC 曲線は、292 K に S1–S2 相転移と 447 K に融点を示した。融点が **C14-TPTC** よりも 85 K も低下し、分子間力が減少していた。**C14-TPDC** の S2 相における電場一分極曲線は、周波数範囲 0.1 Hz–0.2 Hz、温度範囲 340–400 K において強誘電体に特徴的なヒステリシスを示した (Fig. 2)。**C14-TPTC** の結果と比較すると、**C14-TPDC** は周波数に追従するアミド基の反転が生じにくくなっていると考えられる。

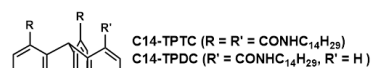


Fig. 1 Molecular structure of **C14-TPTC** and **C14-TPDC**

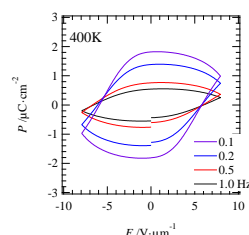


Fig. 2 P – E curve of **C14-TPDC**

[1] 溝上 諒平, 武田 貴志, 嘉藤 幹也, 庄子 良晃, 福島 孝典, 星野 哲久, 芥川 智行,
第 16 回分子科学討論会 2022, 3D09 (2022).