2017S2-001

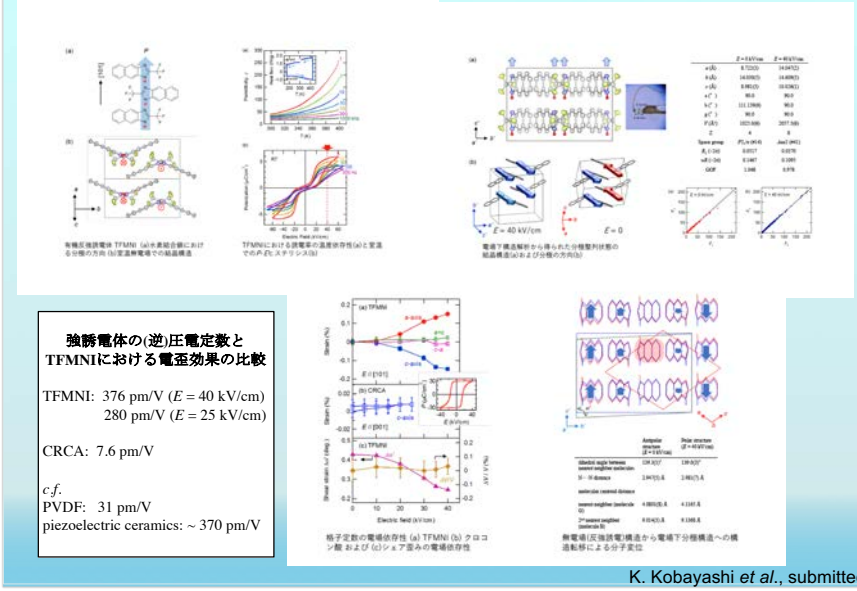
外場および次元性による分子性固体の構造と物性の制御

Phase control of molecular systems by using external fields and/or dimensionality

実験組織
研究代表者 熊井 玲児(KEK 物質構造科学研究所 PF & CMRC)
産総研FLEC(堀内、峯廻、堤)、物構研CMRC(春木、小林、中尾、佐賀山、村上)、CROSS(中尾)、東大(荒井、長谷川)、東大物性研(森、上田、古田、鈴木、沼尾、山田)、京大(中野)、阪大(燒山、藤中)、東大物性研(黒澤、三谷、熊谷)、他
課題有効期間 2017年4月 ~ 2020年3月
研究目的 分子性固体における物性発現機構の解明のために、精密構造解析や外場下構造解析を行い、そこから得られた構造的知見をもとに物性発現機構を明らかにするとともに、物質開発へのフィードバックを行う。試料作成・物性測定・構造解明を一貫した体制で行い、物質開発・物性開拓の効率的な体制を構築する。
実験ステーション BL-8A, , BL-8B, BL-3A, BL-4C, BL-7C

2017年度の進捗状況

有機反強誘電体を用いた巨大な電歪の起源 BL-8A, 8B



強誘電体の(逆)圧電定数と TFMNIにおける電歪効果の比較

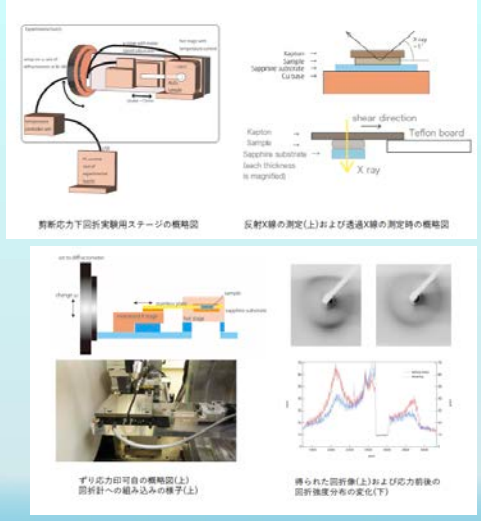
TFMNI: 376 pm/V (E = 40 kV/cm)
280 pm/V (E = 25 kV/cm)

CRCA: 7.6 pm/V

c.f.
PVDF: 31 pm/V
piezoelectric ceramics: ~ 370 pm/V

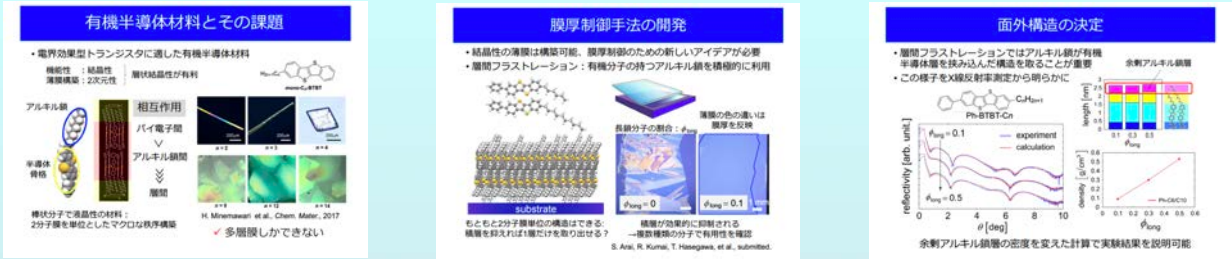
K. Kobayashi *et al.*, submitted

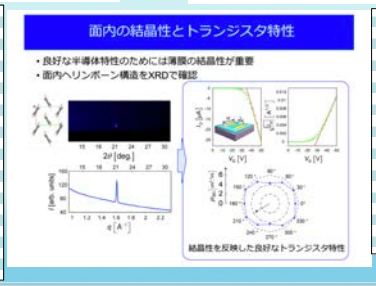
剪断応力下回折実験装置の開発 BL-8A, 8B



R. Haruki *et al.*, In preparation

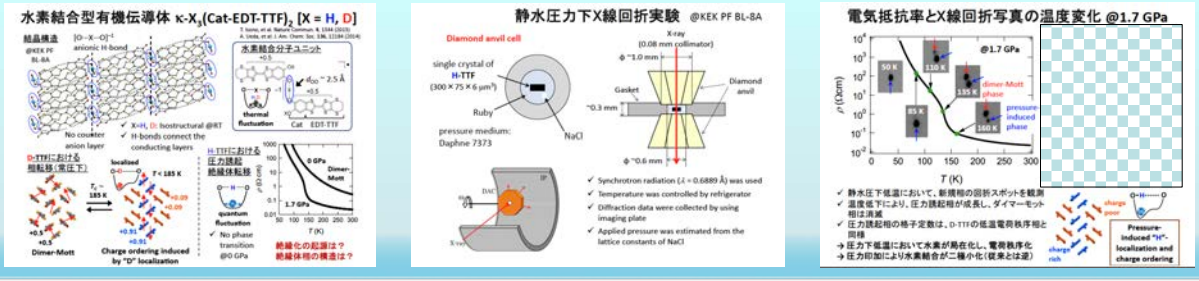
高品質有機半導体薄膜・強誘電体薄膜の作製および特性の構造的理解 BL- 8A, 8B, 7C





S. Arai *et al.*, submitted

水素結合を有する有機導体の構造と物性 BL- 8A



発表論文

1. K. Kobayashi *et al.*, submitted
2. S. Arai *et al.*, submitted
3. R. Haruki *et al.*, in preparation

参考 (2014S2-001 による本年度の論文)

1. S. Horiuchi, R. Kumai, S. Ishibashi, "Strong polarization switching with low-energy loss in hydrogen-bonded organic antiferroelectrics", *Chemical Science*, **9**, 425-432 (2018).
2. T. Hamai, S. Arai, H. Minemawari, S. Inoue, R. Kumai, T. Hasegawa, "Tunneling and Origin of Large Access Resistance in Layered-Crystal Organic Transistors", *Phys. Rev. Appl.*, **8**, 054011 (2017).
3. S. Sasaki, K. Hashimoto, R. Kobayashi, K. Itoh, S. Iguchi, Y. Nishio, Y. Ikemoto, T. Moriwaki, N. Yoneyama, M. Watanabe, A. Ueda, H. Mori, K. Kobayashi, R. Kumai, Y. Murakami, J. Müller, and T. Sasaki, "Crystallization and vitrification of electrons in a glass-forming charge liquid", *Science*, **357**, 1381-1385 (2017).
4. J. Tsutsumi, S. Matsuoka, I. Osaka, R. Kumai, and T. Hasegawa, "Reduced exchange narrowing caused by gate-induced charge carriers in high-mobility donor–acceptor copolymers", *Phys. Rev. B*, **95**, 115306:1-7 (2017).
5. H. Minemawari, M. Tanaka, S. Tsuzuki, S. Inoue, T. Yamada, R. Kumai, Y. Shimoi, and T. Hasegawa, "Enhanced Layered-Herringbone Packing due to Long Alkyl Chain Substitution in Solution-Processable Organic Semiconductors", *Chem. Mater.*, **29**, 1245-1254 (2017).
6. S. Horiuchi, K. Kobayashi, R. Kumai, and S. Ishibashi, "Proton Tautomerism for Strong Polarization Switching", *Nature Commun.*, **8**, 14426:1-9 (2017).
7. J. Yoshida, A. Ueda, R. Kumai, Y. Murakami, and H. Mori, "Anion substitution in hydrogen-bonded organic conductors: Chemical pressure effect on hydrogen-bond-mediated phase transition", *Crys. Eng. Comm.*, **19**, 367-375 (2017).