

2014S2-001 有機分子集合体の物性発現機構の解明とその最適化のための構造物性研究

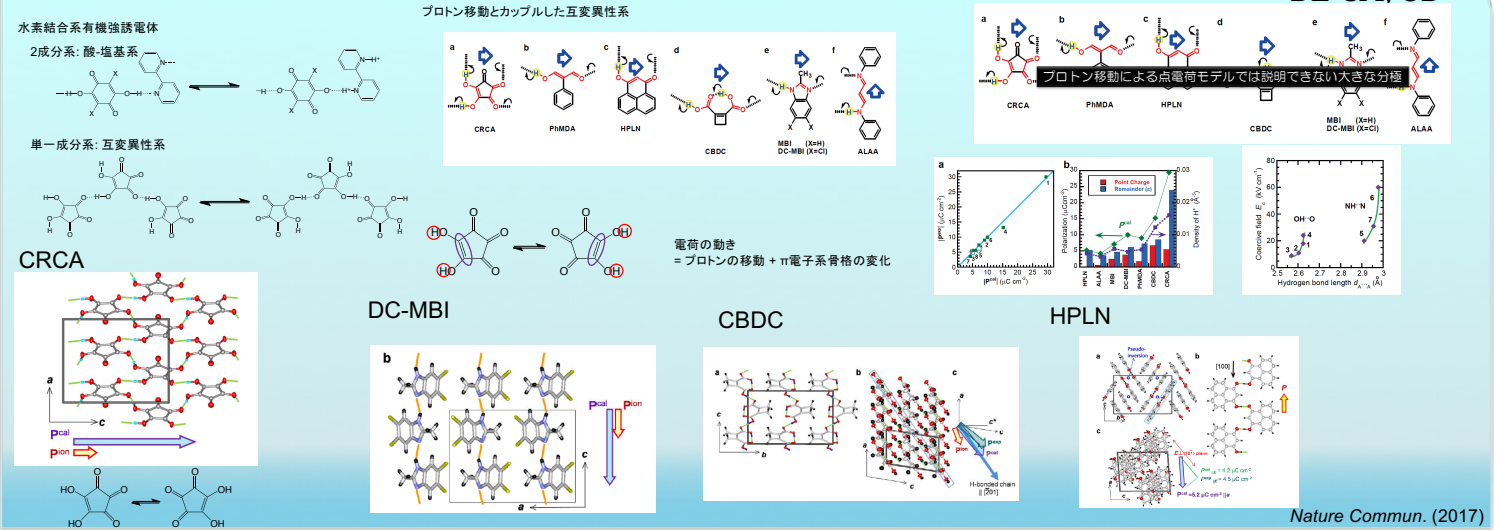
Structural sciences for the understanding of the origin of physical properties and optimization of functions in the organic molecular assemblies.

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(山田、峯廻、堤)、物構研CMRC(春木、小林、中尾、佐賀山、村上)、CROSS(中尾)、岡山大(近藤、野上)、東北大(野田、渡邊、黒子、橋本)、理研(賀川)
 東大(佐藤、須波、宮川)、東大物性研(森、上田、古田、鈴木、沼尾、山田)
 課題有効期間 2014年4月~2017年3月
 研究目的
 種々の有機材料結晶(単結晶、あるいは薄膜)における電子転移に伴う構造変化を精緻に観測することを目的とする。それぞれの結晶における精密構造解析、極限条件下(低温、低温・高圧、電場下など)における構造変調などの知見に基づき、種々の物性(電気伝導性、磁性、誘電性、あるいはそれらの交差相関物性)発現機構を明らかにする。
 実験ステーション BL-8A, BL-8B, BL-3A, BL-4C, BL-7C

2016年度の進捗状況

互変異性系単一成分有機強誘電体の分極発現機構

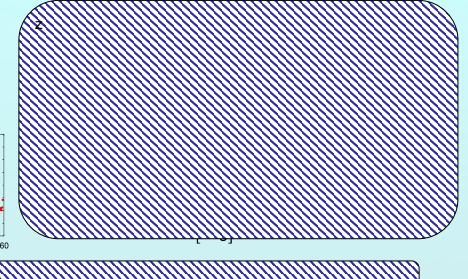
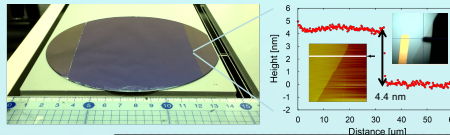
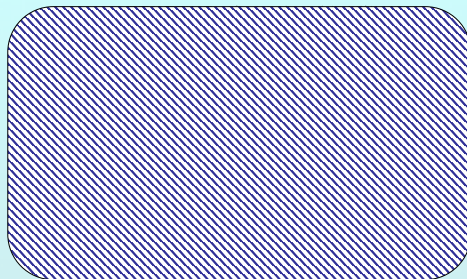


高品質有機半導体薄膜の作製

FLEC BL-8A, 8B, 7C

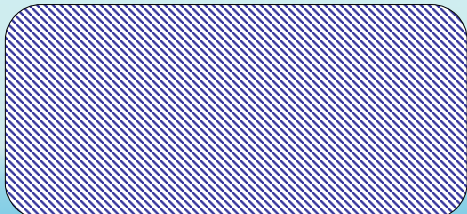
層状結晶性有機半導体

大面積薄膜の作製



薄膜の結晶性とトランジスタ動作

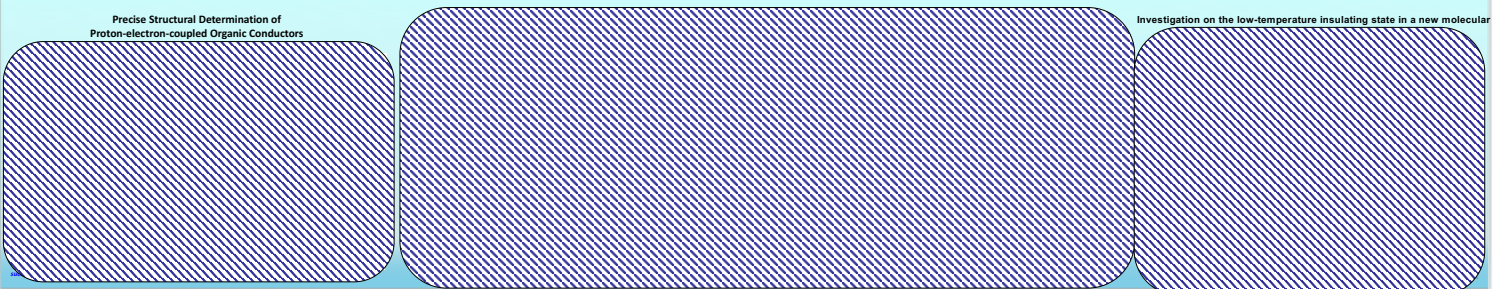
X線回折



結晶性由来する高いトランジスタ特性を示す

水素結合を有する有機半導体の構造と物性

BL-8A



主な発表論文・学会発表

- 論文
- S. Higashibayashi, P. Pandit, R. Haruki, S. Adachi, and R. Kumai, "Redox-Dependent Transformation of a Hydrazinobuckybowl between Curved and Planar Geometries", *Angew. Chem. Int. Ed.*, **55**, 10830-10834 (2016).
 - S. Inoue, H. Minemawari, J. Tsutsumi, T. Hanai, S. Arai, T. Yamada, S. Horuchi, M. Tanaka, M. Yoneya, R. Kumai, and T. Hasegawa, "Molecular Requirements for Printable Organic Semiconductors in 7-Alkyl-2-phenyl[1]benzothieno[3,2-b]thiophene (Ph-BT-Cn)s", *MRS Advances*, **1**, 2653-2658 (2016).
 - H. Minemawari, M. Tanaka, S. Tsuzuki, S. Inoue, T. Yamada, R. Kumai, Y. Shimoi, and T. Hasegawa, "Enhanced Layered-Herringbone Picking due to Long Alkyl Chain Substitution in Solution-Processable Organic Semiconductors", *Chem. Mater.*, **29**, 1245-1254 (2017).
 - S. Horuchi, K. Kobayashi, R. Kumai, and S. Ishibashi, "Proton Tautomerism for Strong Polarization Switching", *Nature Commun.*, **8**, 14426 (2017).
 - A. Takai, D. J. Freas, T. Suzuki, M. Sugimoto, J. Labuta, R. Haruki, R. Kumai, S. Adachi, H. Sakai, T. Hasobe, Y. Matsushita, and M. Takachi, "Effect of highly twisted C-C double bond on the electronic structures of 9,9'-bifluorenylidene derivatives in the ground and excited states", *Org. Chem. Front.* in press.
 - S. Sasaki, K. Hashimoto, R. Kobayashi, K. Itoh, S. Iguchi, Y. Nishio, Y. Iemoto, 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", submitted.
- 学会発表
- 「プロトン移動によって制御される有機強誘電体結晶の構造と物性」(招待講演) 熊井, 日本結晶学会平成28年度年会シンポジウム.
 - 「発光有機半導体(BEDT-TTF)2I2(NiSCN)における電荷自由状態の検出と材料転写」(発表) 熊井ほか, 日本物理学会第71回年会大会.
 - 「電荷付与形成物質(BEDT-TTF)2I2(NiSCN)における有機分子のラジカル化によるエネルギーランドスケープ」(発表) 熊井ほか, 日本物理学会第72回年会大会.
 - 「有機半導体を用いたフラストレーション独立2分子層の構築とデバイス評価」(発表) 熊井ほか, 日本物理学会第72回年会大会.
 - 「有機半導体を用いたフラストレーション独立2分子層の構築とデバイス評価」(講演) 熊井ほか, 第64回応用物理学会春期学術講演会.
 - 「層状有機半導体を用いた大面積単一分子層有機半導体超薄膜の作製と薄膜トランジスタへの応用」(講演) 熊井ほか, 第77回応用物理学会秋期学術講演会.