マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書
ARIM User's Report

【Release：2025.07.24】　【Update：2025.07.23】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22MS5039
利用課題名 Title	有機分子薄膜の表面構造研究
利用した実施機関 Support Institute	自然科学研究機構 分子科学研究所 / IMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用（ARIM事業参画者）/Internal Use (by ARIM members)
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	物質・材料合成プロセス/Molecule & Material Synthesis 計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials
キーワード Keywords	Organic molecular semiconductor, Atomic force microscopy

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	福谷 圭祐
所属名 Affiliation	分子科学研究所 光分子科学研究領域（解良G）
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	解良 聡,Jaseela Palassery Ithikkal
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	湊 丈俊
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization,共同研究/Joint Research

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	MS-204：走査プローブ顕微鏡

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	有機太陽電池等に利用される有機分子結晶薄膜における結晶構造及び表面morphologyを原子間力顕微鏡（Atomic Force Microscopy）を用いて分析することにより、それら結晶薄膜における電子構造との相関に関する研究をを行う。
実験 Experimental	分子科学研究所において、原子間力顕微鏡（AFM）を用いて有機分子PTCDI-C8の自己組織化結晶膜の表面構造を可視化した。
結果と考察 Results and Discussion	我々が作成したPTCDI-C8分子薄膜をAFMを用いて観測した結果、表面においては数分子単位の凹凸しか存在せず、極めて平坦な分子膜が形成されていることが明らかになった。これは界面ヘテロ接合などを介した本物質のデバイス応用等において重要な知見である。さらに、表面において幅数百nm程度の微結晶が無数に存在すること、及び、それら微結晶の高さ（面直方向）がバルク単結晶の単位格子における分子長軸方向の基本並進距離に概ね一致していることから、本分子薄膜サンプルにおいては微小単結晶(幅~100 nm程度)が面直方向に整列するとともに面内方向においては概ね無秩序に近い配向で自己組織化しているとの考察を得た。 我々の研究プロジェクトにおいては、上記の表面morphologyに関する知見と、既に実施済みである光電子分光を用いた電子構造の観測結果を組み合わせることにより、本物質が太陽電池などのデバイス内においてエネルギー輸送を担う電子・正孔の振る舞いの本質に迫ることができると考えられる。
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文[1] Oral Presentations etc.	Jaseela Palassery Ithikkal，Keisuke Fukutani, Seiichiro Izawa, Hiroyuki Ishii, Masahiro Hiramoto and Satoshi Kera “Observation of electronic band dispersion in polycrystalline PTCDI-C8 thin film” 第７０回 応用物理学会 春季学術講演会, 令和５年３月 15 日
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件