

## 新奇低分子系 n 型有機半導体の電子輸送特性

### Electron-transport property in a novel, small-molecular n-type organic semiconductor

東大院新領域<sup>1</sup>, JST さきがけ<sup>2</sup>, 筑波大数物<sup>3</sup>, 富士フイルム<sup>4</sup>, リガク<sup>5</sup>

○熊谷翔平<sup>1</sup>, 渡邊峻一郎<sup>1,2</sup>, 石井宏幸<sup>3</sup>, 福崎英治<sup>4</sup>, 谷 征夫<sup>4</sup>, 杉浦寛記<sup>4</sup>, 渡邊哲也<sup>4</sup>, 宇佐美由久<sup>4</sup>, 佐藤寛泰<sup>5</sup>, 山野昭人<sup>5</sup>, 黒澤忠法<sup>1</sup>, 竹谷純一<sup>1</sup>, 岡本敏宏<sup>1,2</sup>

The Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, JST-PRESTO<sup>2</sup>, Tsukuba Univ.<sup>3</sup>, Fujifilm Corp.<sup>4</sup>, Rigaku Corp.<sup>5</sup>

○Shohei Kumagai<sup>1</sup>, Shun Watanabe<sup>1,2</sup>, Hiroyuki Ishii<sup>3</sup>, Eiji Fukuzaki<sup>4</sup>, Yukio Tani<sup>4</sup>,

Hiroki Sugiura<sup>4</sup>, Tetsuya Watanabe<sup>4</sup>, Yoshihisa Usami<sup>4</sup>, Hiroyasu Sato<sup>5</sup>, Akihito Yamano<sup>5</sup>,

Tadanori Kurosawa<sup>1</sup>, Jun Takeya<sup>1</sup>, Toshihiro Okamoto<sup>1,2</sup>

E-mail: s-kumagai@edu.k.u-tokyo.ac.jp

有機半導体は IoT 社会実現のために開発が要され、新規材料の開発においてその化学的特性とデバイス特性との総合的な理解は重要だと言える。薄膜トランジスタはそれらの回路における重要な構成要素の一つであるが、特に低消費電力や高集積密度を目指す上では、高性能な p 型/n 型トランジスタの組み合わせを基盤とした CMOS 回路の構築が有用である。p 型有機半導体の研究開発の進捗に対して、実用的な n 型有機半導体の開発は十分でなく、大気安定性・溶液プロセス性・高電子移動度などを兼ね備えた材料設計の指針を考える必要がある。

材料開発とその特性に基づいてさらなる材料設計に繋げるためには、その固体構造とデバイス特性との関係を理解することが求められる。特に、高キャリア移動度を示す材料については四端子法やホール効果測定を用いて正しくキャリア移動度の評価をおこなうことが望まれる<sup>[1]</sup>。

本講演では、最近我々が開発し高い電子移動度を示した低分子 n 型半導体(1)において、単結晶薄膜トランジスタの四端子法および電界誘起ホール効果測定をおこなった結果について述べる。ボトムゲート・トップコンタクト型トランジスタにおいてホールバー構造を作製し、大気中で四端子法によりその特性評価をおこなったところ、最高で  $3.1 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$

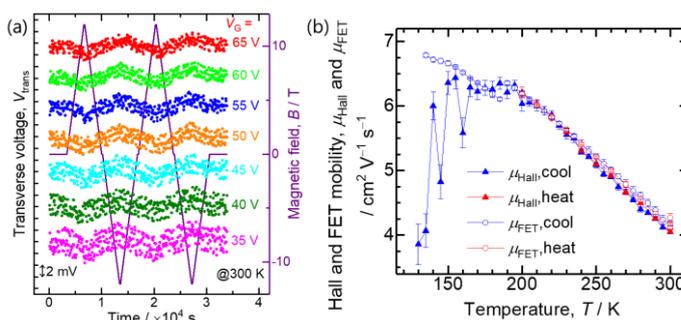


Fig. 1. Gated Hall effect measurement on **1**. (a) Time evolution of dc magnetic field and corresponding Hall voltage. (b) Temperature dependences of Hall and four-terminal mobilities.

の四端子移動度が観測された。さらに、ホール効果測定により負のホール係数が観測され (Fig. 1a), 190 K 以上で四端子移動度とホール移動度共に負の温度依存性を示し(Fig. 1b), 同時にコヒーレンスファクター=1が見積もられたことから、**1** のバンド伝導的な電子伝導性が確認された。当日はこの結果に関して、温度可変単結晶 X線構造解析やバンド計算などを交えて議論したい。

[1] H. H. Choi *et al*, Nat. Mater. **17** (2018) 2.