

ナフタレンジイミドを導入したらせん型チエノアセンの開発と 高電子移動度を示す有機トランジスタへの応用

Development of Naphthalene Diimide-Incorporated Helical Thienoacene for Organic Field-Effect Transistor with High Electron Mobility

金沢大院自¹, 埼玉大院理², 金沢大 NanoMaRi³, 金沢大 InFiniti⁴, 立教大院理⁵

中野 正浩¹, 大塚 信彦², 中川 采恵¹, Md. Shahiduzzaman^{3,4}, 辛川 誠^{1,3,4}, 當摩 哲也^{1,3,4},
箕浦 真生⁵

Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa Univ.¹, Graduate School of Science
and Engineering, Saitama Univ.², NanoMari, Kanazawa Univ.³, InFiniti, Kanazawa Univ.⁴,
Graduate School of Science, Rikkyo Univ.⁵,

◯M. Nakano¹, N. Ohtsuka², S. Nakagawa¹, M. Shahiduzzaman^{3,4}, M. Karakawa^{1,3,4}, T. Taima^{1,3,4}
M. Minoura⁵

E-mail: masahiro-nakano@se.kanazawa-u.ac.jp

ヘリセン(Fig.1a)は、らせん構造由来のキラリティーを有する縮合芳香族炭化水素であり、構造的・物性的な特異性から150年以上の長きにわたって研究対象とされ続けてきた。近年では合成研究の進展とともに、それらの機能性材料としての応用研究への興味が高まっている。中でも、多次元的な電荷(キャリア)移動経路を利用したエレクトロニクスデバイスや、特異な光物性を利用した光デバイス、らせん構造を活かしたスピントロニクスデバイスへの応用において、通常の平板状の π 共役化合物と比較して遥かに高い特性や、それらが発揮し得ない機能性を示すことが予見されている^[1]。しかし、そのような期待に反してヘリセンやその類縁体を利用した機能性デバイスの研究はそれほど盛んに行われてはいない。これは、ヘリセンおよび類縁体のキャリア移動度が低く、機能性を発揮するためにキャリアの伝達が必要となるデバイスへ応用することが難しいためである。ヘリセン類縁体は、高いキャリア移動度が期待できる多次元の分子間相互作用を有するものの個々の π - π 相互作用が小さいためそれほど高いキャリア移動度を示さない ($\sim 0.01 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$)。

本発表では、高い移動度を示すヘリセン類縁体の実現を目的として開発した「ナフタレンジイミド(NDI)を導入したヘテロヘリセン(H-NDI, Fig.1b)」について報告する。NDIは強い π - π 相互作用を示す分子ユニットであり、これをヘリセンに導入することで、キャリア移動特性の向上を達成することができた(電子移動度: $> 1.4 \text{ cm}^2 / \text{Vs}$)^[2]。当日の発表では、H-NDIの物性および分子配向、有機トランジスタデバイスへの応用について詳細に報告する。

[1] M. Gingras, *Chem. Soc. Rev.*, 2013, 42, 1051.

[2] N. Ohtsuka, M. Nakano *et al.*, *Chem. Commun.*, 2020, 56, 12343.

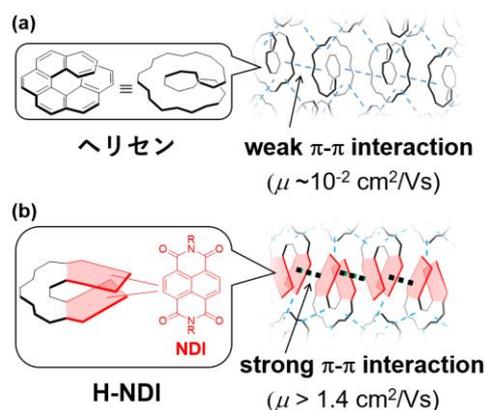


Fig. 1. (a) ヘリセンおよび(b) NDIを導入したヘテロヘリセン(H-NDI)の固体中での分子配向.