

未来社会創造事業（探索加速型）  
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域  
終了報告書（探索研究）

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:橘 熊野]

[所属:群馬大学 大学院理工学府・准教授]

[研究開発課題名:高分子材料におけるベンゼン環からビフラン骨格への転換]

実施期間:令和元年 11 月 1 日～令和 6 年 3 月 31 日

## §1. 研究実施体制

(1)「群馬大学」グループ(群馬大学)

① 研究開発代表者:橋 熊野 (群馬大学大学院理工学府, 准教授)

② 研究項目

- ビフランモノマーの合成
- ビフラン骨格含有高分子の重合
- ビフラン骨格含有高分子の特性評価

## §2. 研究開発成果の概要

バイオベース材料の普及には“バイオマス由来である”という環境負荷の理由だけではなく、“その構造がバイオマス由来特有であり、その構造由来の特性が既存材料を凌駕している”という特徴が要求される。これまで、バイオマス特有の構造として、脂肪族鎖や糖鎖由来の構造が検討され、一部は実用化されているが、既存の高強度材料にとって必須骨格であるベンゼン環を代替するような構造ではない。すなわち、バイオマス由来特有のバイオベースビルディングブロック(Bio-BB)の開発、特に、化石資源由来の芳香族(ベンゼン環)を凌駕する特性を有するバイオベースビルディングブロック(Bio-BB)の開発が望まれている。我々は、フラン環を直接連結したビフラン骨格が Bio-BB として利用可能だということを示してきた。本研究課題では、社会実装に向けて、ビフラン骨格の連結手法を検討し、その特異な機能の発現に必要な条件を明らかにすることを目的として研究を進めている。これまでに、ビフラン骨格を導入したポリエステルによる熱的特性の向上とケミカルリサイクル<sup>1</sup>、ビフラン骨格を導入したポリカルボシランによる UV バリア材料への展開と新規ケミカルリサイクル手法の提案<sup>2</sup>、ビフラン骨格を導入したポリアミドによる UV バリア材料と既存のフラン高分子で多様されている 2,5-フランジカルボン酸の機能強化<sup>3</sup>など、ビフラン骨格の特徴を明らかにし、ビフラン骨格が Bio-BB として有用であることを示した。

### 【代表的な原著論文情報】

1. Senri Hayashi, Yuya Tachibana\*, Naoto Tabata, and Ken-ichi Kasuya\*, *Eur. Polym. J.*,**145**, 110242 (2021)
2. Shunsuke Beppu, Yuya Tachibana\*, and Ken-ichi Kasuya\*, *ACS Macro Lett.* **12 (4)**, 536–542 (2023)
3. Kota Arai, Toyokazu Tsutsuba, Tatsuya Wasano, Yuka Hirose, Yuya Tachibana\*, and Ken-ichi Kasuya\*, *ACS Appl. Polym. Mater.* **5 (5)**, 3866–3874 (2023)