

置換ポリアセチレンの末端構造を自由に 設計できる精密重合法

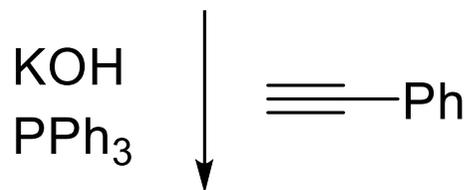
金沢大学 医薬保健研究域薬学系
助教 谷口 剛史

令和2年8月18日

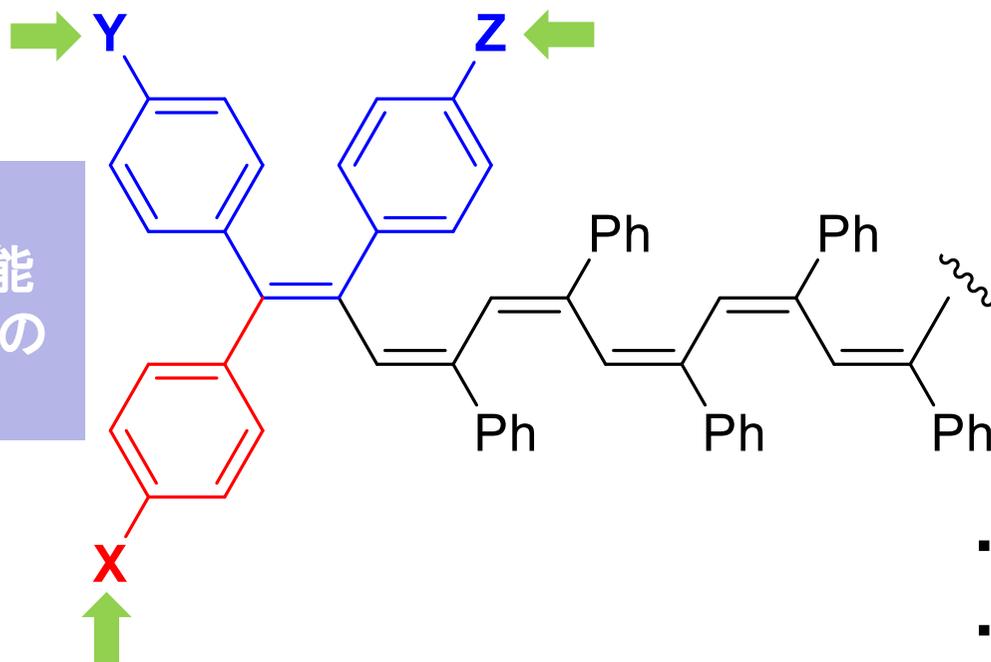
新技術の概要



特徴1: 開始剤成分が市販品もしくは容易に合成可・安定で取り扱いが容易



特徴2: 操作が非常に簡単
→ 試薬を順次混ぜるだけ



特徴4 (最大の利点):
任意の官能基導入が可能
→ 他の有機・無機材料との融合が可能になる

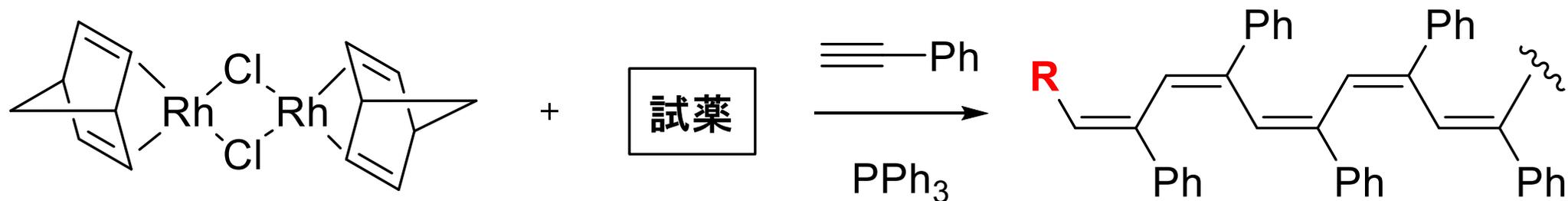
特にボロン酸由来の官能基導入が実用的

特徴3: リビング重合

- ・狭い分子量分布 (1.07以下)
- ・高い開始剤効率 (90%以上)
- ・ブロック共重合も可能

従来技術とその問題点

従来技術により、フェニルアセチレンのリビング重合自体はすでに達成されているが...

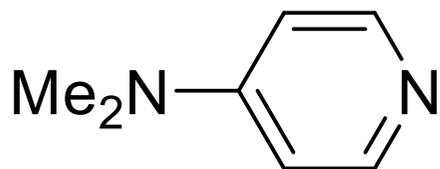


従来法1

試薬として



+



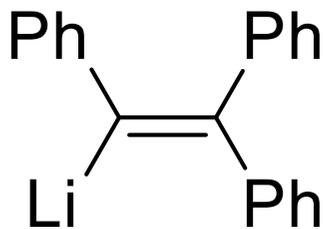
を用いる手法

問題点

- ・任意の末端修飾が不可 (**R = H**のみ)
- ・開始剤効率が中程度(最高70%)

従来法2

試薬として



を用いる手法

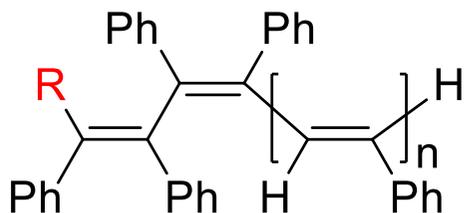
問題点

- ・任意の末端修飾が困難
(**R = CPh=CPh₂**以外のものを導入しづらい)
- ・触媒調製法が実用的でない
(空气中で不安定な有機リチウム試薬の使用)

新技術の特徴・従来技術との比較

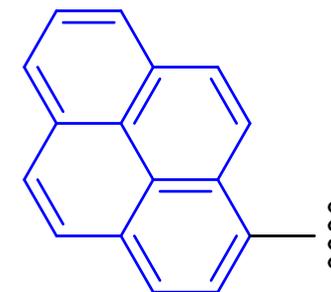
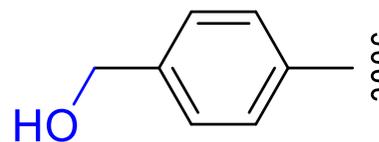
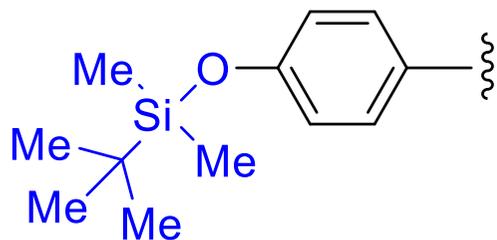
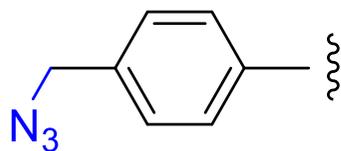
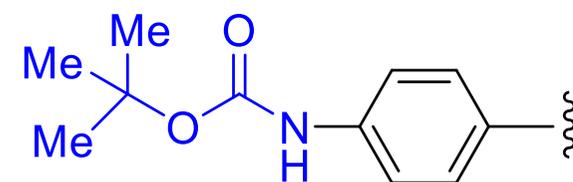
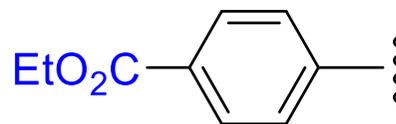
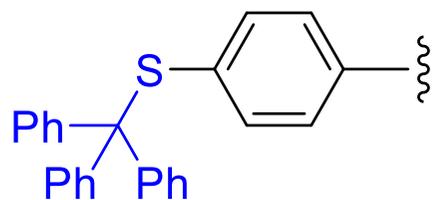
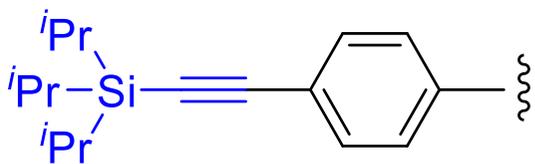
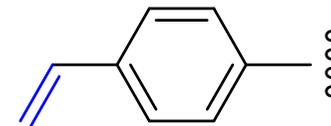
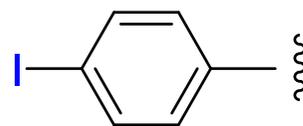
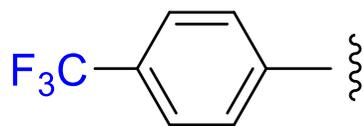
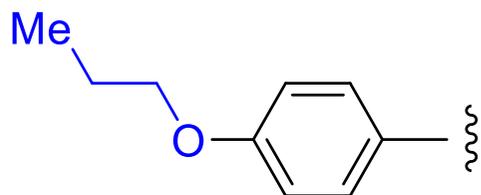
- 従来技術では困難であった、高分子の末端を自由に官能基化することが可能になった。
- 従来技術より格段に重合活性が高く、適用できるモノマーの範囲が大きく広がった。
- 従来技術では不可能であった特殊構造ポリマーの合成も可能になった。

ポリマーに導入できる官能基の例

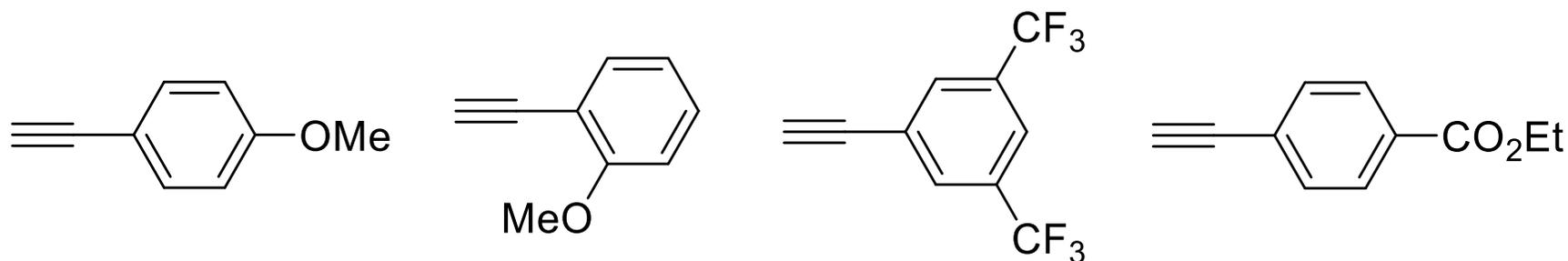


ハロゲン、多重結合、アミン類、アジド、硫黄、エステル、アルコール、多環芳香族化合物等、多岐にわたる官能基を高分子の末端に導入可能

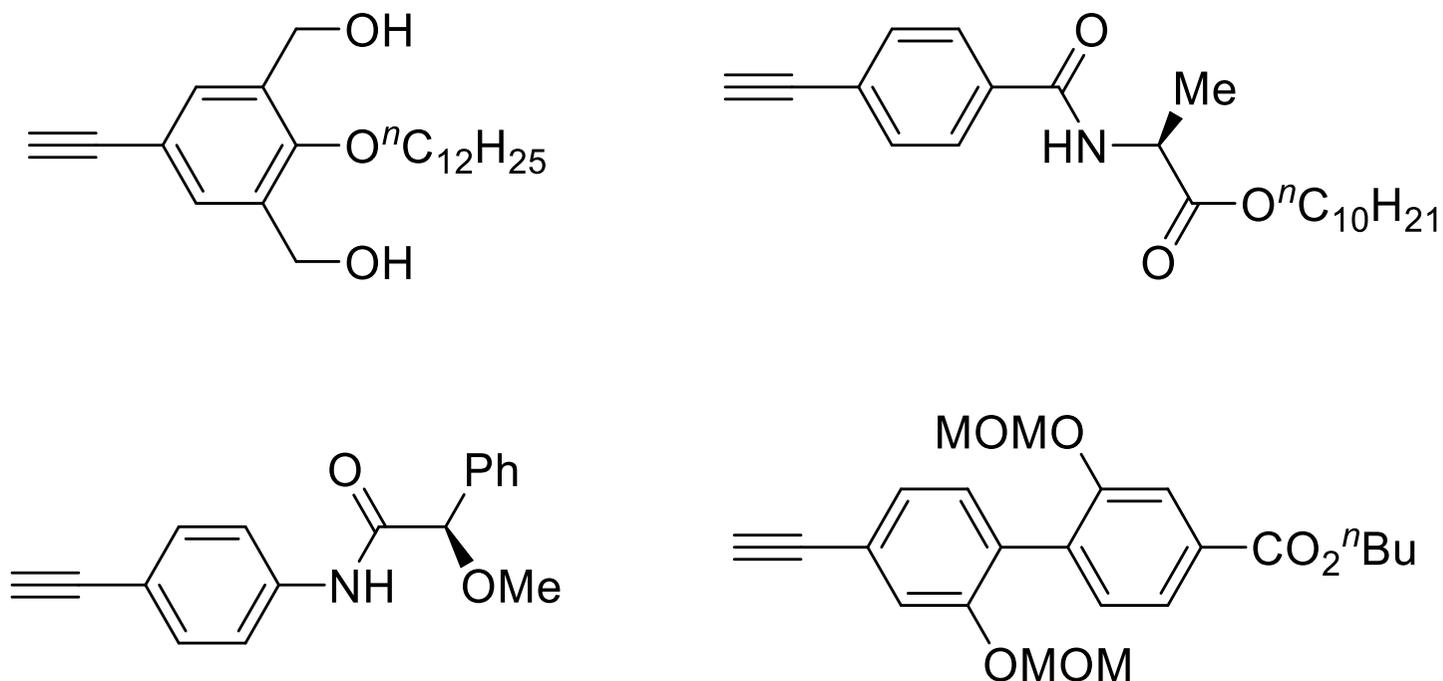
R =



適用可能なモノマーの例

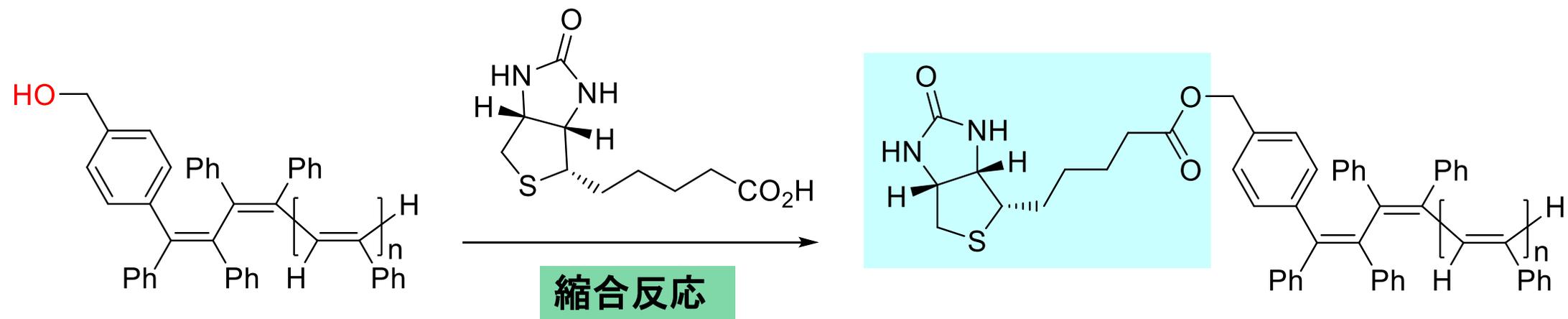


さまざまな官能基と共存可能

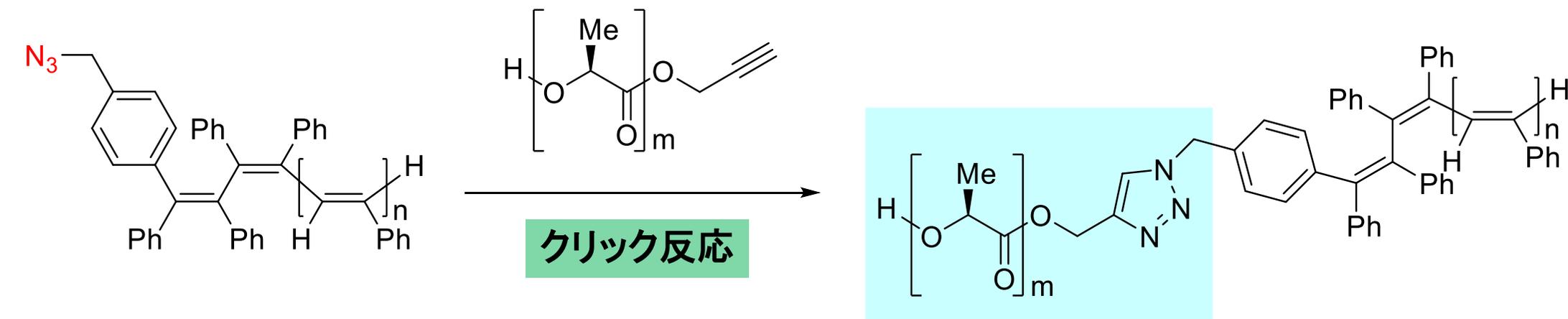


重合によってらせん構造を形成する複雑なモノマーにも適用可能

末端官能基を活用した実施例1

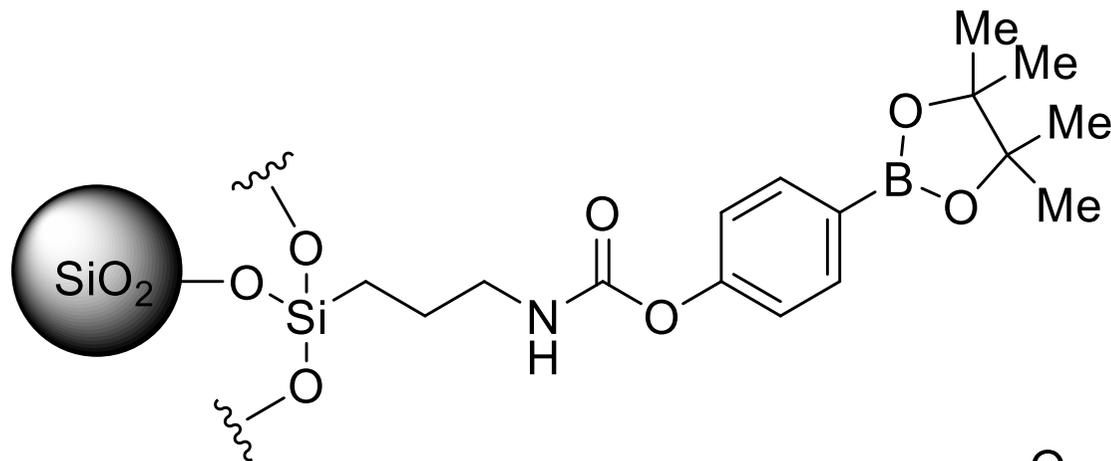


高分子末端に生体認識分子(ビオチン)を導入

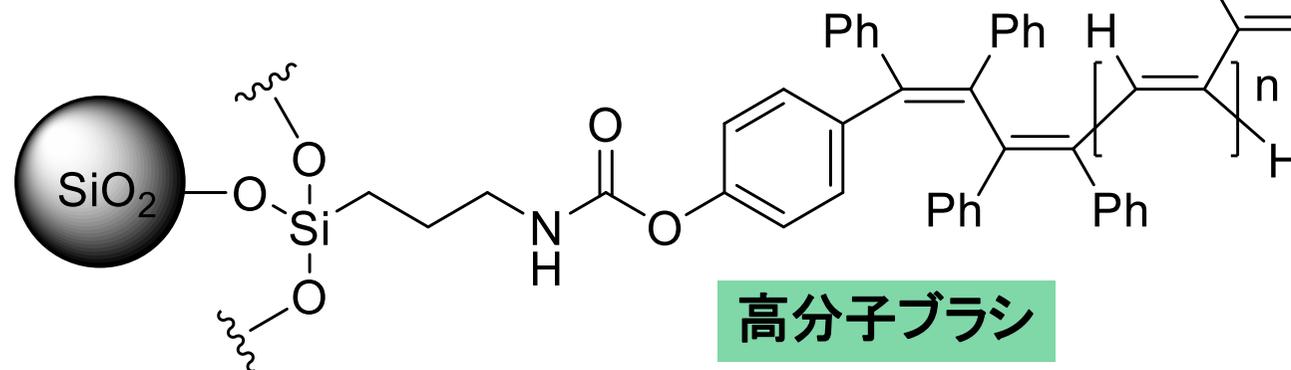
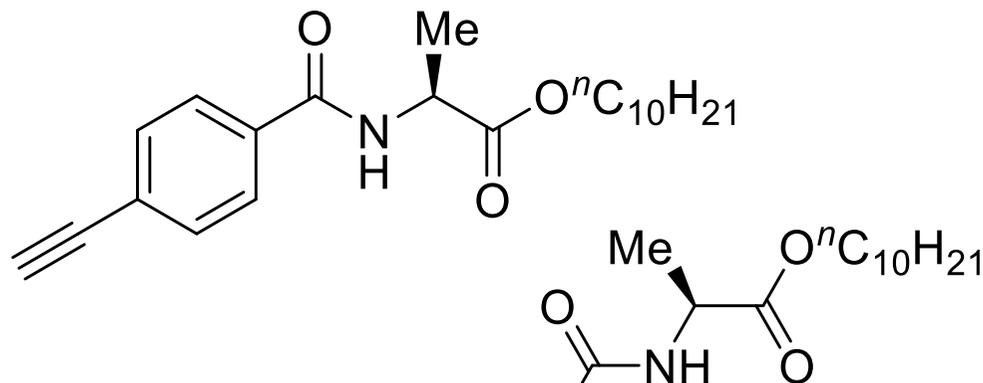


バイオプラスチック(ポリ乳酸)と連結

末端官能基を活用した実施例2



新技術によってシリカゲルの表面からポリフェニルアセチレン類を生やすことに初めて成功



高分子ブラシ



想定される用途

本技術によりポリフェニルアセチレンの機能を最大限に引き出すことが可能になり、例えば、以下のような材料への応用が想定される。

- ・円偏光発光材料→3Dディスプレイなど
- ・キラル固定相→医薬品製造の低コスト化など
- ・超撥水コーティング材→汚れ防止剤

実用化に向けた課題

- 現在、種々の特殊構造ポリマーや高分子ブラシを開発済み。しかし、詳細な構造決定や物性の評価が未実施である。
- 重合度の高いポリマーを精度よく合成する技術を確立する必要がある(1000量体程度までは問題なく合成可能なことを確認済み)。
- ポリフェニルアセチレン類の安定性の低さをどのように改良するかが課題である。

企業への期待

- 作成した高分子材料の物性評価を実施可能な企業との共同研究を希望。
- ポリフェニルアセチレン類を用いた材料開発を過去に検討していた・現在検討中の企業にサンプル提供が可能。
- リビング重合触媒の商品化（単離精製が可能になれば）。

本技術に関する知的財産権

発明の名称：末端に置換基を有する立体規則性置換ポリアセチレンの製造方法

出願番号：特願2020-002985号

出願人：金沢大学

発明者：前田勝浩、谷口剛史、西村達也、
吉田琢海

お問い合わせ先

金沢大学 ティ・エル・オー

TEL 076-264-6115

FAX 076-234-4018

e-mail info@kutlo.co.jp