

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（基盤研究（S））中間評価

課題番号	21H05027	研究期間	令和3(2021)年度 ～令和7(2025)年度
研究課題名	構造が制御された超分岐高分子を 基盤とする次世代高分子材料の開 発	研究代表者 (所属・職) (令和5年3月現在)	山子 茂 (京都大学・化学研究所・教授)

【令和5(2023)年度 中間評価結果】

評価	評価基準	
	A+	想定を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要であるが、概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれる
	B	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(研究の概要)		
<p>本研究は、研究代表者らが独自に開発した有機テルル化合物を使ったリビングラジカル重合を応用することで、高度に構造制御された超分岐ポリマー（HBP）を合成し、末端基間での相互作用を利用した新しい高分子凝集状態に基づく材料創製を行うものである。高分子鎖の絡み合いが抑制され、末端基が多いことを特徴とする HBP について、トポロジカルブロック重合体など構造制御された HBP を合成し、その物性・機能を解明するとともに、新たな機能開発や材料応用への展開をインフォマティクスの手法も含めて展開している。</p>		
(意見等)		
<p>研究代表者らによる従前の合成知見を駆使しつつ、分岐誘起モノマーの設計変更やエマルジョン重合系への展開など適宜工夫することで、構造制御された HBP の合成に関する重要な進展が認められる。特に、分岐数が 255 に達する第 8 世代の HBP の合成に初めて成功した成果は、今後の HBP の物性・機能の解明に踏み込むための手がかりを与えている。また、リビング重合の特徴を活かすことで、線状・分岐構造、あるいは異なる分岐構造からなるブロック共重合体の合成に成功し、これらをトポロジカルブロック共重合体と名付けて、興味ある機能材料として展開しようとしている。溶液の粘度・レオロジー挙動に基づく制御された分岐構造の実証、分岐点間分子量で規格化された LCST の系統的な解析などにおいて、HBP の構造因子と物性の相関に関する一般性のある知見を明確にしており、学術的にも高く評価できる。一方、HBP の反応・材料インフォマティクスに関しては、データベースの構築により機械学習モデルが導出された段階であると見受けられ、それを実際に活用したインフォマティクスのアプローチによる材料設計については、今後の展開に期待が持たれる。HBP 特有の振舞いを利用した、従来の直鎖状ポリマーの絡み合いをベースとした材料とは異なる、HBP ならではの機能材料開発が期待される。</p>		