

2023 年度年次報告書

持続可能な材料設計に向けた確実な結合とやさしい分解

2023 年度採択研究代表者

磯野 拓也

北海道大学 大学院工学研究院

准教授

多糖の分解と再構成による資源循環型オリゴ糖ベース材料の創出

## 研究成果の概要

多糖誘導体は再生可能資源から短工程で得られ、生分解性も期待できることから次世代のサステイナブル高分子材料として極めて有望である。しかし、物性の幅や成形加工性に大きな課題を抱えている。そこで本研究では、多糖が元来持っている構造・機能を維持しつつ、その欠点をオリゴ糖へと低分子量化(分解)することで解消し、さらに適切な形で高分子材料設計に組み込む(再構成する)ことで真にサステイナブルな高分子材料の創出を目指す。具体的には、非可食多糖由来のオリゴ糖から実用に耐えうる機械特性とマテリアル・ケミカルリサイクル性、生分解性を備えたオリゴ糖ベースプラスチックならびにエラストマーの開発を最終的なターゲットとする。

本年度はまず、オリゴ糖ベースのエラストマー合成に必要な還元末端官能基化セロオリゴ糖の調製に挑んだ。セルオリゴ糖は既報に従い、セルロースのリン酸加水分解により入手した。1級アミンとの反応によるヘミアミナルへの誘導と続く*N*-アセチル化を経て、セロオリゴ糖の還元末端官能基化を試みたところ、試験管内での反応は全く進行しないことが判明した。種々の条件検討の結果、ボールミル処理が有効であることを見出し、還元末端の8割程度を官能基化することに成功した。

また、オリゴ糖ベースのプラスチックを設計する上で必要となる基礎的知見を得る目的で、種々のオリゴ糖のアセチル誘導体を合成し、その熱物性評価を行った。入手容易なシクロデキストリンをモデルとして、望みの置換度のアセチル誘導体を得るための反応条件を検討した。続いて、重合度および置換度の異なる一連のシクロデキストリン誘導体について示差走査熱量分析を行い、結晶性の有無やガラス転移温度に関する情報を得た。次年度はこれらの知見をもとにオリゴ糖ベースプラスチックの合成を進める。