

ALCA-Next

「資源循環」領域

2023 年度 年次報告書

2023 年度採択

[鈴木栞]

[北海道大学大学院農学研究院 助教]

[工業リグニンの構造－物性相関の解明と高機能材料化技術の創出]

主たる共同研究者:

[野々山貴行 (北海道大学大学院先端生命科学研究院 准教授)]

[徳永有希 (三重大学大学院生物資源学研究科 助教)]

実施期間 : 2023 年 11 月 15 日～2024 年 3 月 31 日

## §1. 研究開発成果の概要

本研究の目的は、工業リグニンの複雑多様な化学構造と溶液物性の相関を体系的に理解するために独自の分析技術を創出するとともに、工業リグニンの個性に立脚した合目的な材料設計指針を構築することである。対象とする工業リグニンには、国内外で製品として販売されている 5 種のクラフトリグニン (KL) と 7 種のリグノスルホン酸塩 (LS; いずれも Na 塩) を選択した。

パルプ製造時の排液から回収される工業リグニンは、パルプ化処理や精製方法によって純度が異なる。精製度が異なる 2 種の LS を高濃度 (~133 g/L) に溶解し、 $1D\text{-}^1H\text{-}2D\text{-}HSQC$  NMR を測定した。精製度の低い LS はリグニン由来のシグナルの検出がされなかったが、精製度の高い LS では、天然型リグニンに特徴的な  $\beta\text{-O-}4$  結合の  $\alpha$  位がスルホ化された側鎖構造の帰属を達成した。次に、工業リグニンの純度を決定するために、汎用な組成分析法 (NREL 法) により、KL 中の酸不溶性リグニン、KL と LS 中の糖由来の不純物を定量した。さらに、各種工業リグニンに適切な燃焼温度を見出し、灰分測定法を改良することで、KL と LS それぞれの灰分の定量を達成した。さらに、全 63 種の溶媒系に対する KL と LS の溶解性を調査し、ハンセン溶解度パラメータ (HSP) を決定することで、各種工業リグニンの溶液物性を定量的に差別化した。この溶液物性の差を反映し、スルホ基量が比較的多く親水的な LS から成るハイドロゲルは最大の膨潤度を示し、疎水的な KL から成るハイドロゲルは最小の膨潤度を示すことを明らかにした。

### 【代表的な原著論文情報】

なし