

助成年度：2021 年度

[所属] 神戸大学 大学院理学研究科

[役職] 准教授

[氏名] 松原 亮介

[課題]

紙製造プロセスの副産物から有用炭素資源を回収する

[内容]

リグニンはセルロース類と共に、植物体の細胞壁を構成する主要成分である。天然に最も豊富に存在する芳香族ポリマーであり、紙パルプ、バイオエタノールの製造プロセスの副生成物として年間数百万トンの規模で得られるため、再生可能資源としてその有効利用が注目されている。本研究では、水溶媒中光エネルギーを用いてリグニンを芳香族小分子有機化合物へと変換する還元反応の開発を目的とした。得られる分子は、ファインケミカルなどの合成原料として付加価値が高い。同じ化合物を石油から得るためには多くのエネルギーを投入する必要があるため、本研究の実現は化石資源からの脱却、大気中二酸化炭素の減少にも通ずる。

リグニンは電子豊富な芳香族化合物であるため、その還元には高い還元力を有する光触媒が必要となる。しかしながら、汎用される光触媒では還元力が不足するため、高い還元力を有する光触媒の独自開発が必要である。ただし、可視光を多く含む太陽光を有効利用するためには、高エネルギーの紫外光ではなく、より低いエネルギーの可視光で励起される光触媒が望ましく、相反する要求を満たさなければならない。また、工業活動で得られる単離リグニンは通常水溶性であり、水溶媒中で反応を進行させることが望ましい。しかしながら、有機合成に用いられる光触媒の多くが非水溶性である。

以上の背景を元に、今回リグニンの光分解を目指し、非金属光触媒の創製を行った。その結果、以前よりも 50nm 程度長波長吸収を有し、かつ高い還元力を維持している光触媒を見出すことができた。また、その長波長シフトの機構を明らかにし、今後の光触媒の創製において重要となる知見を得た。この構造を母骨格として、水溶性を持たせた光触媒の合成を現在進めている。