

題目：木材細胞壁成分同士はどのように接着されているのか？ ーリグニン-多糖複合体の構造解析の試みー

発表者：安藤 大将 (京都大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)

関連ミッション：ミッション 4 (循環材料・環境共生システム)

要旨：

化石燃料への過度な依存が地球環境面に深刻な影響を及ぼしており、国連では持続可能な開発目標である SDGs が採択され、持続可能な社会の構築は直近の世界の課題となっている。そのため、近年、非可食性バイオマスの有効利用が着目され、研究が盛んである。なかでも、木質バイオマスは地球上最大の物質量を誇るため、未使用バイオマスをいかに利用していくかが今後の課題である。多量の物質量を誇っている木質バイオマスは主に細胞壁成分からなり、その主成分として多糖類であるセルロース、ヘミセルロースと芳香族 (生体) 高分子であるリグニンが挙げられる。植物細胞壁はよく鉄筋コンクリートに例えられ、セルロースは鉄筋、ヘミセルロースおよびリグニンはコンクリートのように説明される。セルロースは繊維という形態をとり、ヘミセルロースとリグニンがそれらの間隙を充填するように存在しており、バイオマスは 3 種類の高分子のコンポジットであるといえる。その複雑さゆえに未だ各成分を完全に分離することはできてない。このとき、"細胞壁成分はどのように接着されているか?" という疑問が浮かぶ。分子同士の絡み合い、物理的結合など様々な要因が考えられているが、その一つの要因に細胞壁構成成分間の共有結合の存在が挙げられる。これらはリグニン多糖複合体 (Lignin-Carbohydrate Complex) 中に存在する LC 結合と呼ばれている。この LC 結合は木材中での存在量が少ないにも関わらず、木材の物性や化学反応性に大きな影響を与えられているため、以前から様々な研究が行われてきた。しかしながら、まだまだ未知の領域であり、これらの知見は木材の性質の解明やバイオマスの利用において重要であり、化学構造に立脚した分離および利用戦略などへと展開される余地がまだまだあると考えられる。

発表者らはリグニン分解および NMR 分析を組み合わせた新規なアプローチで、LC 結合の構造解析を行ってきた (図 1)。本アプローチでは、リグニンに着目し、リグニンがどのような多糖類と結合しているかに焦点をあてた。そこで、副反応の進行を抑えたリグニン分解法の開発および得られた分解物の NMR を用いた構造解析で得られた LC 結合の構造解析研究を紹介する。

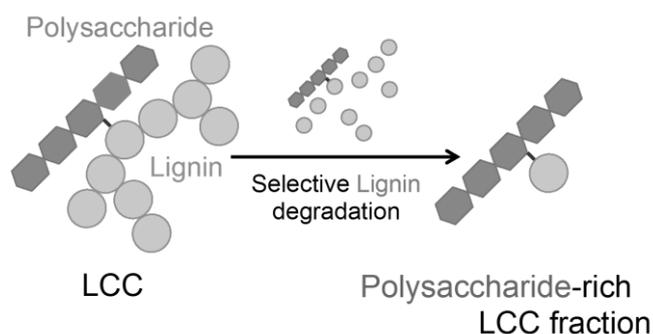


図 1 LC 結合構造解析のための単離アプローチ