

3) バイオマスの分析技術開発

西村 裕志

京都大学・生存圏研究所

1. 研究組織

代表者氏名：西村 裕志（京都大学・生存圏研究所）

共同研究者：片平 正人（京都大学・エネルギー理工学研究所）

渡辺 隆司（京都大学・生存圏研究所）

2. 新領域開拓のキーワードと関連ミッション

生理活性、先端分析化学

ミッション2：太陽エネルギー変換・利用

3. 研究概要

木質バイオマスは地球上に最も多く蓄積されている有機資源である。これを有効に変換、利用して生理活性物質をはじめとした有用物質やバイオエネルギーを生産することは、環境調和型の持続可能な社会の実現に貢献すると期待される。木質バイオマスは主にセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンによって構成されているが、木材組織の中でこれらの構成物質がどのような分子構造をとっているかを正確に把握することは重要な課題である。また、木質バイオマスの変換過程における構造変化を把握することで、木材細胞壁構造およびその分解機構を包括的に理解することは、バイオリファイナリーのための基盤技術として重要である。我々は木材を可能な限りインタクトな状態で溶液 NMR 法に適用することで、化学処理や成分分離をすることなく、木材組織内部の化学構造を分子レベルで把握することを目指している。木材細胞壁構造解析のためには、できる限り温和な条件での微粉末化と NMR 測定溶媒への溶解が重要である。同時に、高分解能かつ高感度で NMR スペクトルを取得することが求められる。試料調製法と測定法の検討の結果、高精度で ^1H - ^{13}C 直接相関 2 次元 NMR スペクトル(HSQC)および遠隔相関スペクトル(HMBC)を得ることができた。また、NMR による構成成分の定量法について TROSY 法を用いた補正法の開発を行った。以上の手法を元に木材腐朽菌による木質生分解過程の解析を行った。陸上生態系における炭素循環において、木材腐朽菌は樹木に固定化された炭化水素の分解者として重要な役割を担っている。しかしながら、木材腐朽過程における細胞壁構造の変化を天然状態で解析した例は少ない。そこで、木質バイオマスの生分解過程を包括的に理解するために、その構造を精密かつ定量的に捉えるとともに、分解過程の変化の分子レベルでの解析を試みた。