

2022 年度 大阪大学蛋白質研究所 拠点事業

研究成果報告書

(1) 事業名 (下記より該当事業名を選択し、ほかは削除して下さい。)

超高磁場 NMR

(2) 研究代表者

氏名：永田 崇

所属機関名・部局名・職名：京都大学・エネルギー理工学研究所・准教授

(3) 研究課題名 (申請時に記載したものと同一課題名を記入して下さい。)

疾患関連蛋白質、機能性核酸、草木バイオマス抽出物の構造・機能・分子運動相関解析

(4) 蛋白質研究所受入担当教員

教員名：宮ノ入 洋平 准教授 (研究室名：先端計測研究室)

(5) 研究成果の概要 (公開)

*背景および目的、方法と結果、について、公開して差し支えない範囲で 1 ページ以内で記載。

機能性核酸: 我々はヒト生細胞内における核酸のダイナミクスを研究するために、核酸の in-cell NMR 法の開発を行ってきた。今回、in-cell NMR 法によりイミノプロトンと水プロトンの交換速度を求めることに成功し、核酸の塩基対が、ヒト生細胞内においては試験管内よりも高い頻度で開くことを見出した。核酸の塩基対の開閉運動は、遺伝子の発現制御や、核酸医薬の機能発現と密接な関係があるため、我々の手法はこれらの分子機構の理解や、新たな機能性核酸の開発などに適用できることが期待される。一方で、核酸の in-cell NMR で得られる構造、分子間相互作用、ダイナミクスの情報を増やすためには、核酸の安定同位体標識が有効である。そこで我々は、大腸菌を用いたコストパフォーマンスの高い RNA の調製方法を整備し、得られた安定同位体標識 RNA を用いて in-cell NMR スペクトルを得ることに成功した。

草木バイオマス抽出物: 非可食性の草木バイオマスは、石油に変わる化成品・エネルギーを生産するための資源として期待されている。草木の細胞壁の主成分は芳香族ポリマーであるリグニンと、多糖類であるセルロースやヘミセルロースなどである。草木バイオマス中において各成分は複雑かつ強固な複合体を形成しており、化成品・エネルギー原料を得るための分解・抽出プロセスの確立が待たれている。我々は、腐朽菌の産生する分解酵素や各種触媒により草木バイオマスを分解する方法の開発を行っている。草木バイオマスの強固な構造は非共有結合だけでなく、リグニンと多糖間の共有結合による架橋によって補強されている。そこで我々は、この架橋構造を切断する酵素に着目した。天然木材からリグニン-多糖間の架橋構造を多く含む画分を抽出し、その抽出画分に対して架橋構造を切断する酵素を作用させた。酵素反応前の基質、および反応後の残渣について 2D ^1H - ^{13}C HSQC スペクトルを測定・解析した結果、酵素による架橋構造の分解を示した。