

ラマン分光法による診断法の開発に向けた糖質化学的手法の新展開

小林厚志¹⁾, 伊藤博¹⁾, 星野優人¹⁾, 鈴木大樹¹⁾

1) 日大工・生命

【緒論】

糖質は生命活動に重要な分子であり、低分子の単糖から高分子の多糖まで多様な形態で存在している。生物はこれら糖質を必須の栄養素として要求する傍ら、糖質の化学的な影響を大きく受けながら加齢していく。若い間は糖質を起因とする化学反応に対して抵抗性を示し、元の分子に容易に戻ることが可能であるが、加齢とともに修復が困難になり、結果として老化関連物質が蓄積する。これら老化関連物質を容易に検出可能になれば、器官や組織レベルでの老化の程度の判断ができる。本研究においては、ラマン分光による老化関連物質の検出法の開発を行うために、事項に示す、二項目の基礎的な知見を得ることを目標とする。

【実験および結果】

①老化関連物質糖誘導体の環境調和型酵素反応による合成法

近年の糖鎖合成技術の発展はめざましい。しかし、その合成プロセスの環境調和型化の達成が課題として残されている。その解決手段の一つとして、環境調和型プロセスである酵素反応を組み込むことが多くなっている。しかしながら、単純に基質と酵素を混合するのみでは有機合成化学による糖鎖合成効率に劣るため、酵素反応条件の改善が必要不可欠である。本研究においては、糖質分解酵素からの糖脂質合成のための酵素反応シミュレーションおよび酵素合成反応の改善にむけた酵素化学的実験を行った。

澱粉分解酵素の代表例である α -アミラーゼによる反応のシミュレーションについて検証したところ、シミュレーション結果と実際の実験デ

ータ値とはおおそ符合した。一方、シミュレーション結果と乖離している場合も存在したことから、現在、その詳細についての検討を行っている。

②ラマン分光による糖鎖ゲル中の微細構造の分析に向けた条件設定

生体の主成分は水であるが、その中には非常に高濃度の溶質から成り立っており、結果としてゲル様の振る舞いを示す。特に細胞と細胞の間、または、関節などには多糖を中心とするゲル状物質で覆われており、その状態を観察することは生命現象を理解する上で重要である。さらに、このようなゲル状物質中に老化が引き起こす変化を簡便に見出すことができれば、老化の診断に有用であると言える。本研究においては、多様な構造体を形成可能な澱粉ゲルをモデルケースとして、澱粉ゲルの微細構造の変化の検出の実現を目指す。まず、澱粉のゲル形成における澱粉の由来による影響を検討したところ、由来によってゲル化可能濃度が異なることを確認した。次に、ゲルの架橋剤としてホウ砂を添加したところ、ほとんどの由来の澱粉ではゲル化可能濃度が低くなったが、可溶性澱粉のみゲル化可能濃度が高くなるという結果が得られた。この現象は、局所的な構造が異なることに起因していると仮定して、現在、ラマン分光による局所構造の変化を確認すべく、ゲル形成条件についての詳細を検証しているところである。