

卓上型核磁気共鳴装置を用いた糖の分析

(兵教大¹・新居浜高専環境材料工²) ○山口 忠承¹・高見 静香²

Sugar Analysis Using a Benchtop Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer (¹Hyogo University of Teacher Education, ²Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology, Niihama College) ○Tadatsugu Yamaguchi,¹ Shizuka Takami²

For the purpose of making chemistry teaching materials using familiar substances using a benchtop nuclear magnetic resonance spectrometer, we attempted to extract and analyze sugars used in high school chemistry. Three kinds of monosaccharides and three kinds of disaccharides of commercially available reagents were analyzed, and sugar extracted from sugarcane was compared with Ramune candy. We tried to practice teaching materials in lectures at the University.

Keywords : Nuclear Magnetic Resonance; Sugar; Extraction; Thin Layer Chromatography; Inquiry and Problem-solving Activities

核磁気共鳴法による有機化合物の構造解析は、啓林館や東京書籍の高校「化学」教科書において発展事項として記載されており、有機化合物の構造の分析の手段の1つとして紹介されている。小型の核磁気共鳴装置の利用により化学構造が複雑でない有機化合物の構造確認が高校の現場で確認できるため、有機化合物に関連した探究活動に適用できる可能性がある。本研究では、高校の先生や学生が核磁気共鳴装置に関心が持てるようなテーマとして糖類に関連した実験教材の開発を行った。

実験として、市販試薬の単糖類3種（グルコース、フルクトース、ガラクトース）と二糖類3種（マルトース、スクロース、ラクトース）を用い、また、市販で入手可能な、ラムネ菓子、上白糖の分析を行った。糖類の分析法として、小型の核磁気共鳴装置（Thermo Scientific 社製の picoSpin 45）、ベネジクト液添加後の色の変化、No. 50 のろ紙を用いた薄層クロマトグラフィー（TLC）による分析を行った。これに加えて、兵庫教育大学の大学院の学生実験としてサトウキビから糖の抽出と結晶化を行い、この実験の中で各種の分析を試みた。

ベネジクト液の着色変化による実験では、上白糖とスクロースが変色せず、同一物であることを確認できた。小型核磁気共鳴装置による分析では、3.0 ppm-4.2 ppm の間で市販単糖類と二糖類の6種の化合物のシグナルの形状がすべて異なることが確認できた。これに基づき、ラムネ菓子の成分のグルコースと上白糖の成分のスクロース（図1）の違いを区別することができた。

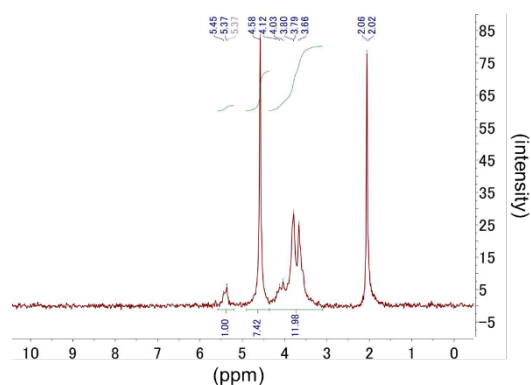


図1. スクロースの¹H NMR スペクトル