

偏光アンジュレータを用いて真空紫外偏光変調分光法を実現

開発 真空紫外領域における円二色性測定法を

円二色性測定法は、測定試料の左右円偏光に対するスペクトル応答の違いを利用した光学的な測定方法であり、分子の立体構造を決定する有力な測定法のひとつである。市販の円二色分散計は可視～紫外領域で測定可能で、波長の下限は190nmである。生体高分子の基本構成要素であるアミノ酸や糖では、主に波長200～10nmの真空紫外領域の光と強く相互作用する。したがって、この測定法をさらに波長の短い真空紫外領域へと拡張することができれば、今まで不可能であった高エネルギー遷移に基づいた分子構造解析が可能となる。このため、世界中の放射光施設で、偏光変調素子を用いた真空紫外領域での偏光変調光の発生が試みられている。しかしこれらの測定法では、円偏光変調素子として透過型の光学素子を使用しているため、原理的に実効波長下限は140nmである。

産総研では、1986年に小型電子蓄積リングTERASにおいて独自構造の交流偏光変調可能な偏光アンジュレータを開発している(図

1)。今回、この偏光アンジュレータを利用することによって、従来の透過型偏光変調素子の波長限界を超える125nmまでの短波長領域における円二色性測定技術を開発し、アミノ酸の一つであるアラニン薄膜の真空紫外領域における円二色性のスペクトル測定に成功した(図2)。これは透過型の偏光変調素子を使わずに、光源自体で左右円偏光を交流的に発生させ、偏光変調分光を行う手法である。

多くの放射光共同利用実験施設では、蓄積電子エネルギーが固定されているため、利用できる変調光の波長が限定されている。産総研のTERASは、300～800MeVの範囲で自在にエネルギーを変えることができるシステム構築を行っているため、300～40nmの波長範囲で交流的に偏光変調された放射光を発生することが可能である。これからは、より短波長領域で測定を行っていく計画である。今後、真空紫外領域円二色性分光は生体高分子の立体構造を知るための重要な分析技術になると期待される。

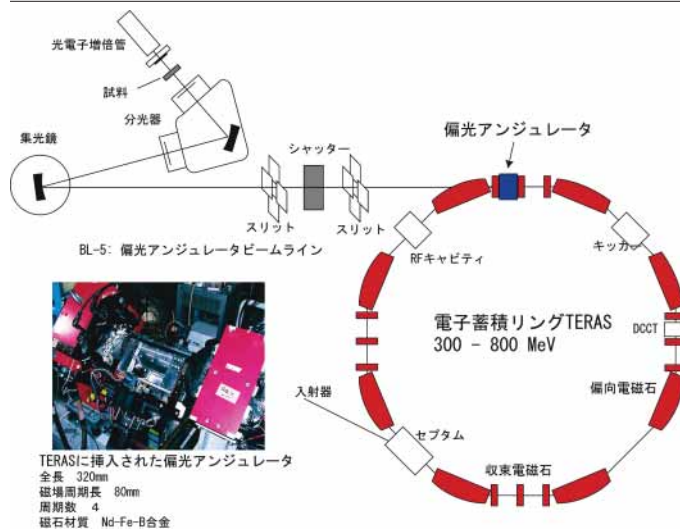


図1 (左) 産総研電子蓄積リングTERASと偏光アンジュレータビームライン

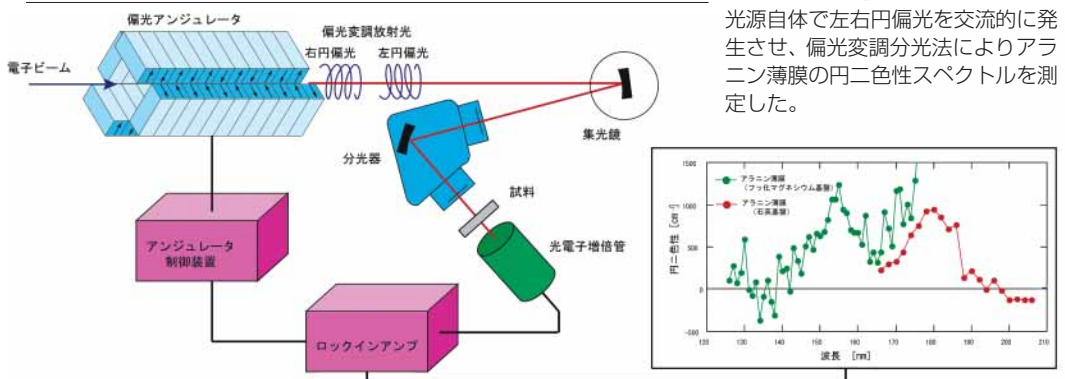


図2 (下) 偏光アンジュレータによる偏光変調分光法



わたなべかずとし
渡辺一寿
yagi-watanabe@aist.go.jp
光技術研究部門

関連情報

- 共同研究者：山田亨 (脳神経情報研究部門)、中川和道 (神戸大学)。
- M. Tanaka, K. Yagi-Watanabe, T. Yamada, T. Kitada, F. Kaneko, K. Nakagawa: 15th Int Sym Chirality (2003), Shizuoka, Japan.
- 渡辺一寿: 第17回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2004)。