

分子・物質合成プラットフォームにおける利用成果

多周波ESRによる照射食品の計測研究

A北海道教育大学

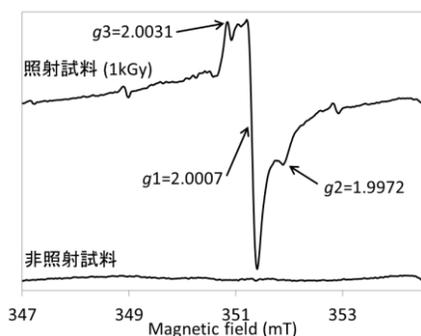
鵜飼光子^a, 菅野友美^b

【目的】

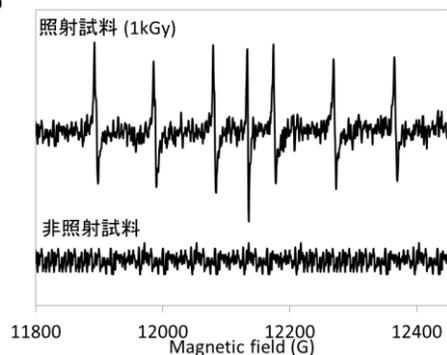
食品や農産物の放射線照射処理(食品照射)は、殺菌、殺虫、芽止め処理技術として有用であり、現在50カ国以上がなんらかの食品照射を許可、照射食品は商業規模で流通している。照射食品の流通に伴い、ヨーロッパ標準分析委員会は10種類のCEN標準分析法を定めており、そのなかにESR法が採択されている。日本国内でも「放射線照射された食品の検知法」としてESR法を通知している。ESRによる照射食品の検知は、非照射食品と照射食品のスペクトルの違いに拠る。しかし、照射によるスペクトル変化が極めて微小な低線量域の照射検知は困難である。我々は植物性食品の放射線照射誘導ラジカルをX-band CW-ESRにより計測し、照射による食品のスペクトル変化だけでなく、解析パラメータによる照射検知の可能性を報告してきた。本研究では、多周波(X-, Q-バンド)および多種(パルス)ESR測定により、低線量域の照射食品検知に利用できる新たな知見の獲得を目的とした。

【成果】

試料はタラバガニの殻の粉末を使用した。試料はコバルト60を線源とするガンマ線で冷凍状態のまま1 kGyの照射処理を行った。ESR測定は、分子科学研究所保有のBruker E680による測定を行った。CW-ESR測定により粉末試料で得られたギャップモードとギャップレスモードがどの様に観測され、照射処理によりどの様に変化するかについて詳細に検討した。また、X-およびQ-bandのパルスESR測定を行い、本実験で使用した試料のスピナー格子緩和時間 T_1 及びスピン-スピン緩和時間 T_2 の評価を試みた。タラバガニの殻の粉末をX-band ESRで測定した場合、非照射試料では信号は観測されないが、照射試料ではヒドロキシアパタイトの照射誘導ラジカルに由来すると考えられる明瞭なピークが観測できた。同一試料をQ-band ESRで測定したところ、非照射試料ではピークが検出されなかったが、照射試料では有機ラジカル由来のピークを中心に、X-bandでは検出できなかった無機金属イオンに由来すると推測されるピークが観測できた。しかし、本研究の試料はスピン数が少ないためか、ピークを明瞭に観測することができず、緩和時間の評価は困難であった。食品の試料は複雑で、様々な成分を含有するため、ESR測定は非常に困難である。しかし、Q-band ESR測定では、非照射試料と照射試料で観測される信号が明らかに異なり、照射食品検知に利用できる新たな知見を獲得できた。今後は、最適なESR測定条の検討や緩和時間の評価を継続して行う予定である



X-band ESRで測定した
タラバガニの殻の粉末のESRスペクトル



Q-band ESRで測定した
タラバガニの殻の粉末のESRスペクトル