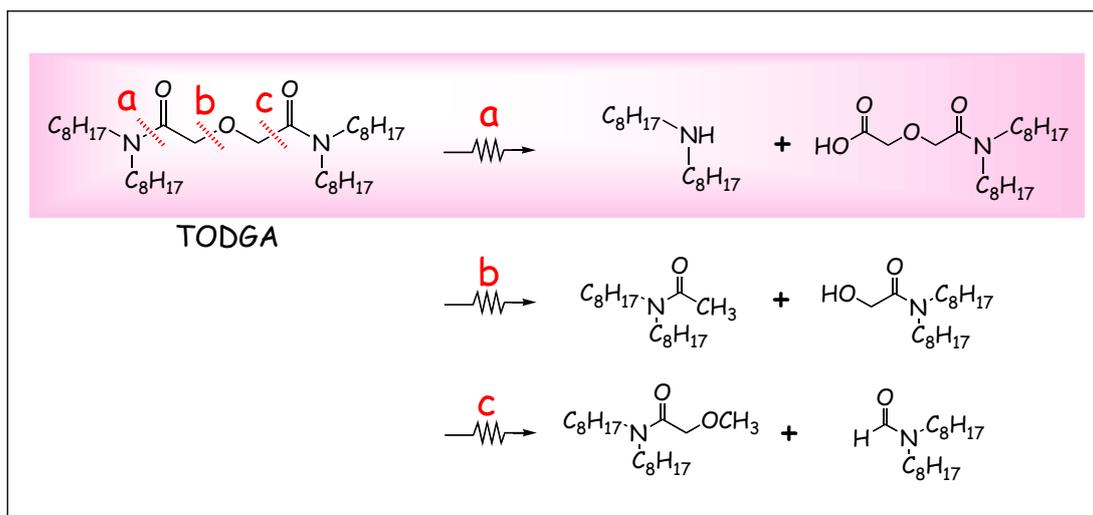


アクチノイド分離用抽出剤・吸着剤の放射線分解

使用済み核燃料からのアクチノイドの選択的分離に有用な抽出剤や吸着剤を実際に分離プロセスへ適用するためには、強い放射線場における抽出剤・吸着剤の安定性と抽出・吸着性能の保持が求められます。そこで我々は新抽出剤・吸着剤開発の一環として、*N,N,N',N'*-テトラオクチルジグリコールアミド(TODGA)をはじめとする各種抽出剤・吸着剤の放射線分解に関する研究を行っております。

TODGAの主な放射線分解反応:



一例として、上図に γ 線照射によるTODGAの主な分解反応を示します。TODGAは放射線に対してアミド結合とエーテル酸素近傍の結合が比較的弱く、特に硝酸が共存する系ではアミド結合の開裂(a)が優先し、ジオクチルアミンと*N,N*-ジオクチルジグリコールアミド酸が主に生成することが分かりました。照射により劣化した抽出剤を用いてアクチノイドの抽出を試みたところ、実プロセスで少なくとも数十サイクルに相当する大線量の放射線を吸収しても、抽出性能の著しい低下は認められませんでした。このことから、これら分解生成物もアクチノイドの抽出に寄与しているものと考えられます。

将来の高速増殖炉(FBR)では、現在の軽水炉(LWR)に比べ使用済み核燃料中に占めるAmやCmなどの長寿命の α 線放出核種、いわゆるマイナーアクチノイド(MA)の割合が大きいため、近年特に α 線による放射線分解への関心が高まりつつあります。

しかし、MAを内部線源に用いて α 線の照射実験を行う場合、MAから放出される α 線の線量率が低いため、長期にわたって経時変化を追跡しなくてはなりません。また、長寿命の α 核種で一度汚染された抽出剤の分解生成物を分析するのは、既存の設備では汚染を拡大させる恐れがあり不可能です。

そこでこれらの問題を解決するため、高崎量子応用研究所イオン照射研究施設の加速器を利用して、 α 粒子と同じ5MeV程度のエネルギーをもつヘリウムイオンを外部から抽出剤に照射する実験を現在精力的に進めています。この方法では、 α 放射能汚染の無い照射後試料を従来の γ 線照射実験と同様の方法で機器分析を行うことができ、またイオンビームの電流値を大きくすることで短時間での照射が可能となり、内部線源を用いる照射実験に比べ飛躍的に照射時間を短縮できるといった利点があります。