難燃性低気化熱希釈剤と CHON 抽出剤を用いたプロセスによる MA 分別保管技術の開発
（2）マイナーアクチノイドの分別保管コンセプト

Development of Minor Actinides separation and storage technology by process using flame-retardant and low heat of vaporization diluent and CHON extractant

(2) Concept of the separation and storage for Minor Actinides

*柿木浩一[1]，小川尚樹[1]，濵口涼吉[1]，塚本泰介[1]，島田隆[1]
中瀬正彦[2]，針貝美樹[2]，山村朝雄[3]，田端千紘[3]，小中真理子[3]
[1]MHI，[2]東工大，[3]京大

マイナーアクチノイド(MA)をガラス固化体から分別保管するため，廃棄物処理の容易な溶媒抽出，抽出液の酸化物への直接転換，MA を UO_2 マトリックスへ固溶化する安定保管を組合せた技術を開発した。

キーワード：マイナーアクチノイド，溶媒抽出，安定保管，廃棄物処理，直接酸化物転換，蒸留，水熱処理

1. 緒言

従来の MA 分離プロセスでは MA を分離後すぐに MA 燃焼に向けて燃料製造工程に送る(図 1(A))。そのため，Ln 等で燃料に有害な成分除去や製造工程での崩壊熱影響の低減を目的とした MA 精製工程，Am･Cm 分離工程を必要とし，設備規模増大を招くとともに，多量の二次廃液が発生し，実用化における課題となっている。本開発では分離した MA を高速炉等の燃焼(消滅)手段の実用化まで数十年保管することを前提とし，従来プロセスの課題解決も踏まえたプロセスにより MA 分別保管技術を開発した。

2. マイナーアクチノイドの分別保管コンセプト

本コンセプトは，以下の 3 工程で構成する(図 1(B))。

①【MA 抽出】C,H,O,N 元素から構成される抽出剤と新希釈剤として蒸留が容易な低気化熱溶媒を用いて MA を抽出する。MA 抽出溶媒を次の直接転換･安定化工程に送ることで逆抽出と濃縮工程の削除が可能となる。同時に二次廃液も削減できる。MA 抽出後の高レベル廃液は既存のガラス固化工程へ送る。

②【直接転換・安定化】MA 抽出溶媒に U を混合し，酸化物へ転換，UO_2 マトリックスに MA を固溶させて MA 固化体とする。酸化物中に残存する C,H,O,N 成分の除去も合わせて行う。

③【保管】MA 固化体は容器に封入し，高速炉等実用化まで保管する。保管中の Cm 減衰効果により，後段の Am･Cm 分離に関する一連の工程を削除できる。

高速炉等消滅手段の実用後，保管された MA 固化体は硝酸で再溶解し，必要に応じて MA 精製工程にて Ln 等の不純物を除去後，燃料製造工程へ送る。これら再溶解，MA 精製工程は高速炉等の実用化に合わせて整備すればよく，本プロセス実現に必要な初期投資を抑制できる。

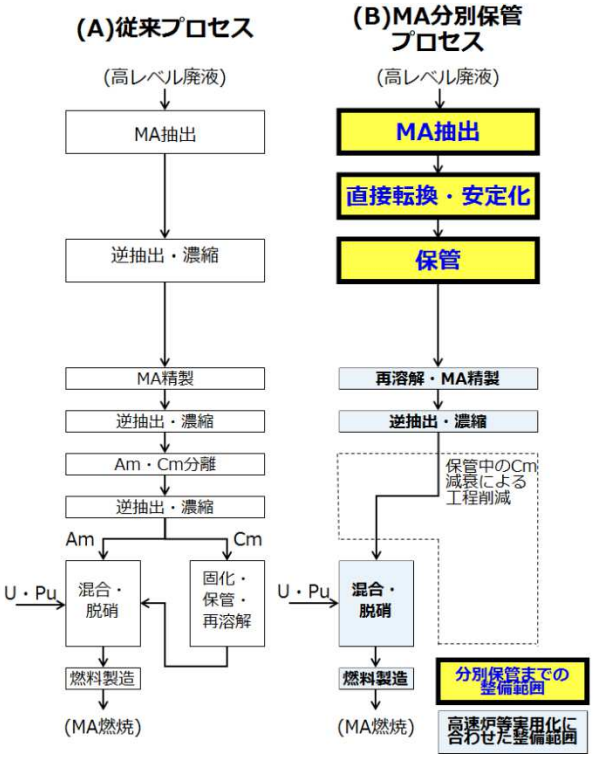

図 1　MA の分離から燃焼までのプロセス比較

*Koichi Kakinoki[1], Naoki Ogawa[1], Ryokichi Hamaguchi[1], Taisuke Tsukamoto[1], Takashi Shimada[1], Masahiko Nakase[2], Miki Harigai[2], Tomoo Yamamura[3], Chihiro Tabata[3] and Mariko Konaka[3]
[1]MHI, [2]Tokyo Tech, [3]Kyoto Univ.