

## 分離変換技術開発の現状整理(事務局案)

## 1. 分離プロセス

## 1. 1【湿式分離】

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
先進湿式法 Np 分離工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>U-Pu-Np の共回収条件を検討するために、抽出シミュレーションコードを用いたフローシート設計を行った。</li> <li>常陽燃料溶解液を使用して小型遠心抽出器を用いた向流抽出ホット試験を実施し、U 及び Pu 回収率～99.9%、Np 回収率～99%(ラフィネートへの損失率 1%程度)等の結果を得た。</li> <li>実用化レベルに近い遠心抽出器を開発し、水相と有機相の分離などの基本性能や耐久性能を確認している。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 3-2-2 号、p.21】</p>	
Am, Cm 分離工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>SETFICS 法のプロセス実証試験として、常陽燃料再処理ラフィネートを使用して小型遠心抽出器を用いたホット試験を実施し、Am 及び Cm に対して 1%以下の損失率で Am-Cm を回収できることを確認した。</li> <li>SETFICS 法に比べて、より経済性向上が期待できる抽出クロマトグラフィによる Am-Cm 回収プロセスの研究開発を進めている。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 3-2-2 号、p22-25】</p>	
4群群分離(プロセス実証試験)	<ul style="list-style-type: none"> <li>濃縮実廃液を用いたプロセス実証試験を実施し、主工程一連の試験で元素分離性能を確認した。</li> <li>実廃液試験の結果は、模擬廃液による元素挙動と同じ結果を得た。</li> <li>Am, Cm の抽出剤として、従来の抽出剤の問題点を解決する3座配位 TODGA、TDdDGA を開発した。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 3-2-2 号、p.9, 11-12】</p>	
その他技術開発 MA/RE 分離工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>DIDPA 抽出-DTPA 逆抽出法についての再評価を実施した。</li> <li>その結果、経済性向上には DIDPA 抽出工程の前処理における沈殿生成の</li> </ul>	

	<p>回避が有効と推定。また、DIDPA-DTPA 法では、廃液処理の効率化等に限界があることから、新抽出剤を開発した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>窒素ドナー系配位子 (TPEN、PDA など) による MA と RE の分離法の研究をすすめてきた。</li> </ul> <p>【資料 3-2-2 号、p13-15】</p>	
Sr-Cs 分離技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの無機イオン交換体吸着法の問題点を解決するため、高濃度硝酸溶液で使用可能な無機吸着剤の研究を行うとともに、抽出クロマトグラフィの研究を実施し、プロセス構築の可能性を確認した。</li> </ul> <p>【資料 3-2-2 号、p16-17】</p>	
白金族元素の回収	<ul style="list-style-type: none"> <li>模擬廃液を用いた試験により、希少金属の電解析出の促進メカニズムの解明を図るとともに、電解採取条件の最適化を進めた。</li> <li>共存イオン (<math>\text{Pd}^{2+}</math>、<math>\text{Rh}^{3+}</math>) の触媒効果によって Ru、Re、Tc の析出率が飛躍的に向上することを見出した。</li> </ul> <p>【資料 3-2-2 号、p18】</p>	
二次廃棄物発生量の低減	<ul style="list-style-type: none"> <li>SETFICS 法については、ソルトフリー化等による二次廃棄物削減を目指したフローシートの改良を行った。</li> <li>より二次廃棄物の発生量の少ない、抽出クロマトグラフィ法の開発を行っている。</li> </ul> <p>【資料 3-2-2 号、p22,28】</p>	
【総合評価】		

## 1. 2【乾式分離】

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
プロセス確証試験 (実高レベル廃液を用いた乾式分離試験)	<ul style="list-style-type: none"> <li>照射済燃料を処理して得られた実高レベル廃液(MOX 燃料を PUREX 処理した廃液をベースに TRU 量を調製)を使用して脱硝・塩素化・還元抽出のプロセス連続試験を実施した。</li> <li>試験の結果、全ての TRU 元素を液体カドミウム中にほぼ 100%回収することができた。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>各工程におけるアクチニド元素、FP 元素の挙動は、これまでのコールドならびに TRU 使用試験とほぼ一致する結果を得た。</li> </ul> <p>【資料 3-2-1 号、p.7-15】</p>	
工学化技術開発 還元抽出装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>遠心抽出器に比べて構造が簡単で、複雑な運転制御を必要としない攪拌槽式の還元抽出装置の開発を目標として工学化技術開発を実施した。</li> <li>液体カドミウムと熔融塩を一定流量で連続的に供給・混合でき、各相を個別に回収できる単段及び3段の向流抽出器(実プラントの約 1/10 規模)を開発した。</li> <li>模擬物質を用いた3段の向流抽出試験の結果、単段での分配平衡を超える分離係数が得られることを確認した。</li> </ul> <p>【資料 3-2-1 号、p16-19】</p>	
高耐食性材料の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩素化については、パイロカーボンを用いた1000時間程度使用可能であるとの見込みを得た。</li> <li>熔融塩を用いる分離工程(還元抽出、電解精製)については、鉄系材料が使用可能である。</li> <li>陰極回収物からの塩やカドミウムの蒸留工程については、パイログラファイトやタングステンを基盤にセラミックスを塗布した多層構造のろつぽを開発した。</li> </ul> <p>【資料 3-2-1 号、p21】【資料 4-1-1 号、p49-50】</p>	
高温液体輸送技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>遠隔運転が可能な工学規模の融体移送設備により開発中である。</li> </ul> <p>【資料 4-1-1 号、p41-44】</p>	
塩廃棄物処理技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用済塩の精製については、ゼオライト処理法(ゼオライトへの FP 元素の吸着)による塩リサイクル技術の開発を目指しており、中規模カラム試験(～100g/hr)によるカラム性能評価、カラム運転条件の絞り込み、イオン交換挙動の調査を実施している。</li> <li>ガラス結合ソーダライト固化体の製造試験(HIP 法、PC 法)により、ガラス固化体と同等以上の耐浸出性を持つ均質な固化体を製造し、プロセス成立性を確認した。</li> </ul>	

	【資料 4-1-1 号、p46-48】	
二次廃棄物発生量の評価	・ H12 年の C&R で一次的評価を実施したが、その後、再評価は実施していない。	
【総合評価】		

## 2. 核変換サイクル

### 2. 1【発電用高速炉利用型(酸化物燃料)】

#### (a) 燃料製造

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
基礎物性(酸化物)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基盤的な物性データの充実のため、Np 最大 12%、Am 最大 5%の含有 MOX、また、最大 20%の Am 含有 MOX 燃料及び UO<sub>2</sub>燃料について、融点、熱伝導率、酸素ポテンシャルなどの物性データの拡充を進めている。</li> <li>・ 高濃度 Am 含有による燃料特性への影響を把握するとともに、影響緩和・改善のための技術開発を進めている。</li> </ul> <p>【資料 4-1-2 号、p38】【資料 5-1-4 号、p6】【資料 5-1-5 号、p10】</p>	
燃料製造(簡素化ペレット法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MA 含有酸化物燃料の製造システムとしては、簡素化ペレット法が最も有望な概念であることを明らかにした。</li> <li>・ FaCTにおいて、簡素化ペレット法実用化に必要な革新技術を6課題に整理し、実用化研究開発を開始している。</li> </ul> <p>【資料 4-1-2 号、p33-41】</p>	
MA 含有ペレット製造技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Np,Am の焼結性への影響を確認し、高酸素ポテンシャル下で焼結することにより均質性の良いペレットとすることができていることを確認した。また、FP の代表元素として Nd を添加して焼結性への影響を確認した。</li> <li>・ FBR による均質サイクル燃料の開発のため、2%Np-2%Am 含有 MOX 及び 5%Am 含有 MOX ペレットを製造し、実験室規模での製造技術を確立した。</li> </ul>	
その他の技術開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ また、FP の代表元素として Nd を添加して焼結性への影響を確認した。</li> </ul>	

発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ホットセルにおいて小規模遠隔燃料製造試験を実施し、Am 添加 MOX 燃料ペレットをセル内で製造した。</li> <li>・ 高発熱 TRU 燃料取扱いに必要なセル内遠隔保守技術や高発熱燃料取扱技術の開発を進めつつある。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 4-1-2 号、p38-40】</p>	
【総合評価】		

(b) 核変換システム

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
システム概念検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ FBR 実用化戦略調査研究において検討した結果、原子炉システムとしては、従来通りの酸化物燃料 Na 冷却炉が最も有望であるとして、1500MWe 級の酸化物大型炉心の設計研究を行い、多様な設計要求を満足できる見通しのある参照炉心概念を定めた。</li> <li>・ MA リサイクルについては、移行期も考慮して最大 5%程度になるとの見通しを得て、設計目標を満足する MA5%均質炉心概念を構築した。</li> <li>・ MA 含有率が5%程度までの均質炉心体系における増殖比・燃焼反応度・ドップラー係数・ボイド反応度などを評価した結果、所要の設計要求を満足しつつ、30～40%の MA 変換が達成できるとの見通しを得た。</li> <li>・ 非均質装荷概念の簡略な検討も行ったが、詳細な設計検討は行っていない。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 4-1-2 号、p15-21】</p>	
燃料照射挙動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 試作した MA 含有燃料ペレットを用いて照射試験集合体を製作し、「常陽」を用いた照射試験を開始した。短時間照射(10 分照射及び 24 時間照射)は完了し、照射後試験データが得られつつある。現在までのところ通例の MOX 燃料ペレットと大幅に異なる照射挙動は示されていない。</li> <li>・ 同組成の長時間照射に向けた「常陽」照射試験を準備中である。</li> <li>・ 日米仏国際協力(GACID)において Np, Am, Cm 含有 MOX ペレット照射試</li> </ul>	

	<p>験を「常陽」において、また、「もんじゅ」において Np, Am 含有 MOX 燃料ピンバンドル照射を実施する計画を進めており、国際協力も活用して照射試験データの充実を図っていく。</p> <p>【資料 4-1-2 号、p27-30】</p>	
【総合評価】		

## 2. 2【発電用高速炉利用型(金属燃料)】

### (a) 燃料製造及び核変換システム

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
基礎物性	<ul style="list-style-type: none"> <li>U-Pu-Zr-MA 及び U-Pu-Zr-MA-RE 合金を製造し、熱伝導度、熱膨張率、温度勾配下での挙動等の基礎物性測定により、燃料としての成立性を確認した。</li> <li>MA-RE の添加については、2%程度まで均一に溶解することを確認し、5%でも均質な合金が製造可能である見通しを得た。</li> </ul> <p>【資料 4-1-1 号 p8-14】</p>	
燃料製造(射出鋳造)	<ul style="list-style-type: none"> <li>射出鋳造による燃料製造に関しては、一度の射出で 50-60 本単位の製造が可能であることを U-Zr 合金により実証した。</li> <li>電解精製、電解還元で得た U、Pu を利用して、射出鋳造を実施し、常陽での照射に向けた 3 元系燃料(U-Pu-Zr)を製造した。</li> <li>照射試験用の MA 含有金属燃料を作製した。これらの経験から、MA 含有量が 5%以下であれば、標準的な射出成型技術の適用が可能であるとの見通しを得た。</li> </ul> <p>【資料 4-1-1 号 p15-16】</p>	
照射挙動	<ul style="list-style-type: none"> <li>MA 及び RE の添加率の異なる 3 種類の MA 含有金属燃料試料(U-Pu-Zr-2MA2RE、U-Pu-Zr-5MA、U-Pu-Zr-5MA5RE)を、高速実験炉フェニックスで 3 段階の燃焼度(約 2.5、約 7、約 11at.%)で照射した。</li> <li>外観検査では特に異常は見出されておらず、現在、破壊検査による照射後</li> </ul>	

	<p>試験を実施中である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>解析コードについては照射中の温度勾配、熱拡散・化学拡散など関連するパラメーターを取り込んだコード(ALFUS)を改良中である。</li> </ul> <p>【資料 4-1-1 号 p17-27】</p>	
【総合評価】		

#### (b) 燃料処理システム

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
乾式再処理プロセス試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pu を使用した小規模の電解精製試験を実施し、実用規模施設で想定されるアクチニド回収速度の目標値を達成できる見通しを得た。</li> <li>酸化物燃料を出発物質として、電解還元、電解精製、蒸留、燃料の射出鑄造の連続プロセス試験に基づく成立性確認と物質収支の把握を目的として、JAEA との共同研究でアルゴングローブボックス内に装置を設置し、MOX ペレットからのプロセス連続試験を実施して U、Pu 金属を回収した。</li> <li>欧州超ウラン研究所(ITU)との共同研究で、未照射 U-Pu-Zr 燃料による小規模電解精製試験を実施し、陽極での燃料溶解や陰極での U、Pu 析出挙動を確認した。</li> <li>電解精製の工学技術の開発として工学規模電解精製試験装置を製作し、実機で想定される処理速度でウランを回収できることを確認した。</li> </ul> <p>【資料 4-1-1 号 p28-40】</p>	
【総合評価】		

## 2. 3【階層型】

#### (a) 燃料製造

基礎物性(窒化物)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pu-Am-Cm 系、Np-Pu-Am-Cm 系、Pu-Am-Cm-Zr 系等の MA 含有窒化物を調製するとともに、MA 含有窒化物の物性測定を実施中である。</li> </ul>	
-----------	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 微小試料ならびに酸化防止対応を施した測定により高精度の熱物性測定を実現し、MA 含有窒化物の熱膨張率、比熱、熱伝導率等の温度ならびに組成依存性に関するデータを取得した。</li> <li>・ MA を高含有しても窒化物燃料の特長である優れた熱物性が維持されることを確認した。</li> <li>・ 模擬 FP 元素を添加した燃焼度模擬窒化物、希釈材 (ZrN, TiN) を添加した窒化物の物性値を取得した。</li> </ul> <p>【資料 5-1-1 号、p27-28】</p>	
燃料製造技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炭素熱還元法により、Pu-Am-Cm 系、Np-Pu-Am-Cm 系、Pu-Am-Cm-Zr 系等の MA 含有窒化物を調製し、ADS 用燃料として重要な組成柔軟性を実証するとともに、窒素雰囲気下の焼結 (<math>T &lt; 1953\text{K}</math>) により、高密度 (<math>&gt; 85\% \text{TD}</math>) と Am の蒸発を抑制した高純度窒化物固溶体調製技術を確立した。</li> <li>・ 希釈材含有窒化物固溶体 (ZrN の場合)、二相分散型窒化物 (TiN の場合) を調製し、ZrN 含有による MA 窒化物の化学的安定性向上を確認した。</li> <li>・ 希釈材含有燃料に対しては、高密度化、不純物 (酸素、炭素) 含有量低減化等について検討中である。</li> </ul> <p>【資料 5-1-1 号、p25-26】</p>	
照射挙動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ JMTR において U フリーの (Pu, Zr)N 及び PuN+TiN 燃料の照射試験を実施し、照射後試験データを取得した。</li> <li>・ 常陽において (U, Pu)N 燃料の照射試験を実施し、低 - 中燃焼度 (<math>\sim 4.5\text{at}\%</math>) までの照射挙動の評価を行った。</li> <li>・ 仏国 CEA との研究協力の下で、高速実験炉フェニックスにおける MA 窒化物燃料の照射試験を開始している。</li> </ul> <p>【資料 5-1-1 号、p29-30】</p>	
窒素 15 濃縮技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大学への委託研究により窒素-15 濃縮法の基礎的検討を進めたが、経済的濃縮法の開発には至っていない。</li> </ul> <p>【資料 5-1-1 号、p31】</p>	



燃料製造システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料製造工程で MA による発熱が特に問題となる工程について、除熱法の基礎的な検討を実施した。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 5-1-1 号、p31】</p>	
【総合評価】		

(b) 核変換システム

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
システム概念検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱出力 800MW の鉛ビスマス冷却型 ADS のシステム概念を検討した。</li> <li>出力分布平坦化、核設計精度の検証、未臨界度監視技術の開発、ビーム窓部の設計、ビーム停止事象への対処方策検討、事故時挙動解析等を通じて、成立性の高い概念を構築・提示した。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 5-1-1 号、p9-16】</p>	
加速器技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>クライオモジュール試験や設計研究により、ADS 用加速器の基本概念を構築した。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 5-1-1 号、p23-24】</p>	
鉛ビスマス技術及び核破砕ターゲット技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼材の腐食試験、ビーム窓部の伝熱流動試験、Po 等の蒸発挙動試験、陽子による照射試験を実施した。</li> <li>MEGAPIE 国際共同実験に参加して、メガワット級ターゲットの成立性を実証した。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 5-1-1 号、p17-22】</p>	
【総合評価】		

(c) 燃料処理システム

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
プロセス試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>MA 窒化物や燃焼模擬窒化物の電解精製における陽極溶解と液体 Cd 陰極への回収を確認するとともに、電気化学的データを取得した。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 蒸留窒化法を開発して、電解精製後の液体 Cd 陰極から PuN、AmN 等を調製した。さらに、再窒化した粉末を原料として窒化物ペレットを調製した。 【資料 5-1-1 号、p32-33】</li> </ul>	
【総合評価】		

### 3. 共通基盤技術

#### 3. 1 核データ・炉物理

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
核データ測定・核データ評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>^{237}\text{Np}</math>, <math>^{241}\text{Am}</math>, <math>^{243}\text{Am}</math> や <math>^{93}\text{Zr}</math>, <math>^{107}\text{Pd}</math> 等の MA や LLFP の熱中性子捕獲断面積を系統的に測定している。</li> <li>・ 共鳴領域、高速中性子領域の核データ測定技術を開発している。</li> <li>・ JENDL 核データファイルの整備している。</li> <li>・ マイナーアクチノイドサンプルの照射後試験解析による核データの積分テストを実施した。 【資料 5-1-2 号、p3-8】</li> </ul>	
炉物理試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロシアで実施された kg オーダーの Np 装荷炉心解析などを実施した。</li> <li>・ 共分散データを用いた核設計の精度評価を実施している。 【資料 5-1-2 号、p9-10】</li> </ul>	
【総合評価】		

#### 3. 2 アクチノイド科学

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
アクチノイド科学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 複数の TRU 元素取り扱い設備・施設を整備し、Am を始めとする MA を含有した酸化物、金属、窒化物、ならびに熔融塩に関して、基礎物性データを取得した。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験に用いる MA の一部は自ら分離して実験に供給した。</li> <li>・ TRU 取扱施設を連携し、研究者間の研究協力・交流を促進するための研究者のネットワーク(J-ACTINET)を構築している。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 5-1-3 号】</p>	
【総合評価】		

### 3. 3 FP 核変換

項目	研究開発の実施内容	評価(技術の達成度)
システム検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速炉による Tc-99 と I-129 を核変換対象とした炉心設計検討では、基準炉心からの置換で、性能要求 (SF&gt;1.0、増殖比 1.03 等) を満足する炉心を構築可能な見通しを得た。</li> <li>・ ADS による Tc-99 と I-129 を核変換対象とした炉心設計検討では、ADS1 基で、軽水炉 10 基程度からの Tc-99 と I-129 ならびに MA を核変換するために必要な性能を満足する炉心を構築できなかった。核変換対象を I-129 ならびに MA に絞れば、ADS1 基で、軽水炉 10 基程度をサポートする炉心を構築できる見通しである。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 5-1-4 号、p2-10】</p>	
ターゲット開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金属テクネチウムは、核変換ターゲットの有望な候補材であるが、リサイクル技術の研究開発は今後の課題である。</li> <li>・ ターゲット材に適切なヨウ素化合物の検討を行ったが、現状では化学的安定性に優れるとともに被覆管材料との両立性のある適切な化合物は得られていない。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【資料 5-1-4 号、p11-12】</p>	
【総合評価】		

原子力機構における分離要素技術開発の取組（資料3-2-2号より）

	平成12年頃までの取組み		現在の取組み	
	旧JNC	旧JEARI（4群 群分離プロセス）	実用化研究 （NEXT法）	基礎基盤研究
U粗分離	改良PUREX法	(PUREX法を 前提とする)	・晶析法	・沈殿法(ピロリドン誘導体) ・モノアミド抽出法
U-Np-Pu分離			・TBPによる共抽出法	・モノアミド抽出法
Am,Cm+RE 分離	・TRUEX- SETFICS法 (CMPO抽出)	・DIDPA抽出法	・抽出クロマトグラフィ (抽出剤候補:CMPO, TODGA)	・溶媒抽出法(DGA系抽出剤) ・溶媒抽出法(高機能フッ素系希 釈剤使用) ・イオン交換法(3級ピリジン樹脂)
AmCm/RE分離	・SETFICS法 (CMPO抽出)	・DIDPA抽出- DTPA逆抽出法	・抽出クロマトグラフィ (抽出剤候補:R-BTP, HDEHP, TRPEN, CMPO, TODGA)	・抽出クロマトグラフィ (PDA系抽出剤) ・溶媒抽出法(TRPEN, PDA, 等) ・イオン交換法(3級ピリジン樹脂 －塩酸系)
Am/Cm分離	—	—	—	・イオン交換法(3級ピリジン樹脂 －硝酸・エタノール系)
Sr-Cs分離	—	・無機イオン交換 体吸着法(ゼオ ライト、チタン酸)	—	・新規吸着剤 ・抽出クロマトグラフィ ・ナノ分離剤担持複合吸着剤
PGM分離	・電解採取法	・脱硝沈殿法 ・活性炭吸着法	—	・電解採取法

(参考)

## 「長寿命核種の分離変換技術に関する研究開発の現状と今後の進め方」に記載の技術的課題

### 5. 技術的課題

#### (1) 分離プロセス

3 機関の共通課題としては、実廃液を用いたプロセス実証試験の実施がある。

原研及びサイクル機構で開発している湿式分離法の共通課題としては、マイナーアクチニドと希土類元素の分離法の開発、二次廃棄物発生量の低減に向けた技術開発がある。

一方、電中研で開発している乾式分離法については、塩化物溶融塩を取り扱うため、材料開発や移送技術の検討などが課題である。

#### ア) 日本原子力研究所

実用化に向け、プラント成立性確認のために、群分離後の各元素群の精製及び処理に関する技術、溶媒抽出・試薬の再使用技術開発が課題である。当面は、実プラントの 1/1000 規模での濃縮高レベル放射性廃液を用いた基礎試験によるプロセス成立性実証の最終確認を進める。また、より効率的で廃液処理の容易なマイナーアクチニドと希土類元素の分離法の開発が重点課題である。

#### イ) 核燃料サイクル開発機構

より効率のよいマイナーアクチニドと希土類元素分離法の開発、遠心抽出器への適合等が課題である。当面は、プロセス設計のためのシミュレーション技術の開発、マイナーアクチニドと希土類元素分離に向けた現在の分離法の最適化及び新抽出剤の開発、実廃液を用いた遠心抽出器による抽出試験、有機二次廃棄物の分解・無機化技術の開発が課題である。

電解採取法については、電解採取条件の最適化、メカニズムの解明、実廃液を用いた試験の実施、光学装置の検討等が課題である。

#### ウ) 電力中央研究所

実際に超ウラン元素や実廃液を用いて、分離プロセス全体を通したプロセス試験を進める必要がある。これについては、平成 14 年度までに EU 超ウラン元素研究所との共同研究などで実施する予定となっている。今後必要となる工学規模の試験に当たっては、他機関との協力体制が不可欠である。当面は、塩化物や活性金属に対する高耐食性材料の開発、溶融塩などの高温の液体の移送技術の検討、二次廃棄物発生量の評価などが課題である。

#### (2) 核変換サイクル

3 機関の共通課題としては、燃料の照射試験に基づく挙動評価やデータ取得、燃料製造技術の開発がある。

#### ア) 日本原子力研究所

燃料製造プロセスについては、マイナーアクチニド窒化物燃料の照射データの蓄積、発熱対策、窒素 15 の経済的濃縮法の開発等が課題である。当面は、マイナーアクチニド窒化物燃料の試作及び照射試験を進める。

ADS による核変換プロセスについては、従来の原子炉と構造や制御方法が異なるため、システムの安全性の実証、大電流陽子加速器の開発が課題である。当面は、炉心設計やシステム制御方法の開発、ビーム窓の開発、構造・材料の設計、核データやモデルの整備・検証が重点課題である。

燃料処理プロセスについては、電解精製試験、回収したマイナーアクチニドの再窒化試験を進める。

#### イ) 核燃料サイクル開発機構

マイナーアクチニド及び核分裂生成物核種の核データ及び物性データの充実・精度向上、マイナーアクチニド燃料の照射挙動評価、マイナーアクチニド燃料製造施設による製造技術開発等が当面の課題である。

#### ウ) 電力中央研究所

当面は、照射試験等に基づく燃料挙動解析のためのデータ整備、射出成型法による燃料製造技術の開発が課題である。