

第28回原子力委員会定例会議議事録（案）

1. 日時 2004年7月20日（火）10：30～11：50
2. 場所 中央合同庁舎第4号館7階 共用743会議室
3. 出席者 近藤委員長、齋藤委員長代理、木元委員、町委員
内閣府
戸谷参事官（原子力担当）
核燃料サイクル開発機構
東海事業所 野村副所長
電力中央研究所
井上研究参事
4. 議題
 - （1）核燃料サイクル開発機構及び財団法人電力中央研究所における乾式再処理技術に関する研究開発の現状と展開
 - （2）町委員の海外出張報告について
 - （3）その他
5. 配布資料
 - 資料1 - 1 核燃料サイクル開発機構及び財団法人電力中央研究所における乾式再処理技術に関する研究開発の現状と展開
 - 資料1 - 2 乾式技術に関する最近の国外の動き
 - 資料2 町委員の海外出張報告について
 - 資料3 第27回原子力委員会定例会議議事録（案）
6. 審議事項
 - （1）核燃料サイクル開発機構及び財団法人電力中央研究所における乾式再処理技術に関する研究開発の現状と展開

標記の件について、野村副所長及び井上研究参事より資料1 - 1及び1 -

2に基づき説明があり、以下のとおり質疑応答があった。

(町委員) 乾式再処理の分野では、特に実験装置のスケールの点で、米国は日本より進んでいるという印象を持っているが、今後協調していくべきであると思う。それから、バッチ方式であるがゆえにコストが高くなるということはないのか。また、米国のAFCI(先進的燃料サイクルイニシアティブ)やINPRO(革新的原子炉開発プロジェクト)などにおける動向はどうか。

(井上研究参事) 米国との協調についてだが、米国は最初に規模の大きな装置を作ってウランを抽出しており、今後プルトニウムやMA(マイナーアクチノイド)等の挙動を評価する計画である。一方、日本はすでにプルトニウムやMA等の挙動を詳細に評価しており、双方は補完的關係にあると思う。

(野村副所長) 資料1-1の27ページに実用電解装置(I-NEERI(国際原子力研究イニシアチブ))とあるように、米国と共同で実用電解装置を開発するべく提案中である。採用されれば、重複を避けるように調整していくが、米国が開発で得る技術のうち、ノウハウ的なものは入手できない恐れもあるので、国内でもある程度同じ検討を実施するなど工夫が必要である。それから、バッチ式はご指摘のとおり経済性を低下させる要因であり、27ページの電解装置Mark-Vでは、電極についたものをこすり取る半連続バッチ的な技術を取り入れている。やはり連続バッチとするのが理想だが現在その技術は無い。今後検討して日本独自の技術を開発したいと思っている。

AFCIは今のところウランの抽出に注力している。プルトニウムやMAの抽出はかなり先の計画になっており、Generation-IV(第4世代原子炉システム)開発の動向を見ながら、基礎基盤研究として国際協力により実施する予定となっている。その際、重要技術を国際的に共有する仕組みが難しく、例えば、参加国全てが自由に入手可能にすると、本来研究を実施した国のみが保持すべき技術が、他の国々にも流出してしまうわけで、共同体としての特許の扱い等の仕組みを定める必要があると考えている。

INPROはロシア主導で行われてきており、乾式再処理の要素技術の研究を行っている。しかし、Generation-IVとの協調がうまく行われていない印象を持っており、動向を見ながら協力していくのかなと思っている。

(齋藤委員長代理) 電力中央研究所が非常に長い間乾式再処理の研究開発をされていることに敬意を表したい。先程、27ページのI-NERIによる実用電解装置の開発に関して、米国ANL(アルゴン国立研究所)と共同研究してもノウハウ的なものが入手できない恐れがあると言われたが、電力中央研究所がこれまでANLと行ってきた共同研究では、どの程度ノウハウが共有されているのか。

(井上研究参事) 1995年までは、ANLが一般に公開していないものも含めて全てのデータを手に入れている。現在も、公募研究の予算により、金属燃料の再処理の共同研究を行っており、試験データは全て手に入れている。細かい寸法の入った装置の設計図などは入手していないが、人を派遣してどのように試験しているかを把握しており、それらのノウハウも参考に、国内で東芝とウランを用いた実験を行っている。

(齋藤委員長代理) 先方がノウハウをあまり出さないということは無いと思う。

乾式再処理は、小規模のプラントに向いており、大規模プラントになると経済的に不利になる。また、熔融塩は材料の問題があるが、何年で解決するのか。それらを考慮した上で、今後投資すべき費用と最終的な経済性が、先進湿式再処理よりも優る見通しが立たないと、この研究を進めていくのはなかなか難しい。専門家の中で議論し、はっきりとした見通しを得るべきであると思う。この辺についてはどのようにお考えか。

(井上研究参事) 再処理を行うということは、TRU(超ウラン元素)燃焼も含めて、高速炉サイクルにすることが将来的な目標である。1つの発電所サイトを1単位とすれば、総電気出力は500万キロワット程度であり、数十トンの再処理プラントがあれば成立する。特に、発電所との共同立地は有望な選択肢である。FBRがどのような割合で導入されるかにもよるが、経済性の問題以前に、現在の六ヶ所再処理工場のような800トンという容量のものは、今後日本には必要ないかもしれない。共同立地を考える場合には、最大200トン再処理プラントがあればよい。この規模で湿式プラントと経済性を比較した場合、やや安くなるという評価である。また50トン程度の小規模の場合は乾式が大幅に優位になる。しかしこれらの議論は、ご指摘のとおり、技術の進展等にもなって詰めていく必要がある。

(齋藤委員長代理) 言われたような、コンビナートの一ヶ所のサイトに高速炉を5基や10基作り、燃料製造も再処理もそこで行うというものも1つの考えだと思うが、軽水炉のリプレースとして徐々に高速炉が導入され

- るかもしれない。そのような場合でも乾式再処理の長所を生かせるのか。
- (井上研究参事) そういう場合のほうがむしろ小規模に適している乾式の長所が生かされると思う。
- (齋藤委員長代理) 今後、専門家により技術的及び経済的な見通しの議論を煮詰める必要があると思う。
- (木元委員) 現在、新計画策定会議の中で核燃料サイクルは非常に重要なポイントになっており、このような再処理技術の必要性は十分認識している。大変興味を持ったのは11ページに書かれている乾式再処理開発の意義である。目標に「六ヶ所工場に対応できない燃料の処理」、さらに具体的に「プルサーマル使用済燃料等あらゆる酸化物燃料に適用できる」と書かれている。現在の核燃料サイクルの議論の中で、使用済MOX(混合酸化物燃料)燃料の扱いが見えていないので、この辺の内容を膨らまして欲しい。目標「使用済燃料中間貯蔵後へのオプション提示」も、中間貯蔵をして50年後にどうするかが議論になっているので、詳しく説明していただきたい。
- (井上研究参事) 使用済MOX燃料には、ウラン燃料に比べてTRUが多く放射能が強いため、湿式よりも乾式のほうが適している。
- (木元委員) 乾式はあらゆる酸化物に適用できるのか。
- (野村副所長) そう言えると思う。例えば、フランスは、ガス炉の燃料のセラミックのコーティングをガスで溶かし、中のUO₂を乾式で処理するという提案をしている。
- (木元委員) ここまでは湿式でやり、あとは乾式でやるといった、両者を組合せた技術も成立するのか。
- (井上研究参事) 当然可能性はあると思う。BNFL(英国原子燃料会社)のドンレイ原子力施設の高富化度プルトニウム燃料を再処理するにあたり、湿式法のソーブ再処理工場では対応が難しい部分を乾式法で代用したいという意向があり電中研と研究協力を行う予定である。
- それから、中間貯蔵後だが、現在日本では、プルトニウムを抽出して高速炉で利用するとされている。一方、米国やヨーロッパでは当面TRU燃焼も有望視されており、そのための再処理法として乾式は有利である。
- (近藤委員長) 13ページの図によれば、乾式再処理から製造されるのは高速炉用の金属燃料である。11ページの目標「使用済燃料中間貯蔵後へのオプション提示」、目標「高速炉燃料サイクルの確立」への答えはいずれも金属燃料高速炉ということになる。木元委員よりこのあたりを膨らませべきという指摘があり、また、金属燃料高速炉が採用されない可能性も

あるので、他の応用があるならば追加すべきと思うが。

(井上研究参事) 高速炉燃料として性能が優れているのは金属燃料、窒化物燃料であり、最も経済的、効率的に製造できるのは金属燃料であると思う。また、乾式でも、酸化物燃料を製造することは技術的には可能であるが、今は特に検討を行っていない。

(近藤委員長) 並行して2つの方式を開発するのは、開発リスク低減のためには合理的だが、当然費用がかかる。我が国としてはどこかで1本化する必要があると思われるが。

(井上研究参事) 湿式と乾式のいずれも、それを解決しないとものにならないというところが解決されていない。

(近藤委員長) それに目鼻がつくのは31ページ「実用化戦略調査研究の展開案」のどの開発フェーズになるのか。

(井上研究参事) フェーズ である。

(野村副所長) 湿式で、アクチノイドあるいはMAを回収する場合、廃液が大量に出るなど、経済的負担が大きい。今フランスでは、プルトニウムとウランを抽出する過程でMAも一緒に抽出する研究を行っているが、適当な抽出溶媒がない。乾式の場合は見込みがある。そういうところを、小規模な施設で確認すべきである。

(齋藤委員長代理) やはり再処理とMA分離を同じ工程の中で行わないと経済性が向上しないと思う。

(近藤委員長) 現在はMA回収が湿式の弱点であり、乾式の強みということか。どちらかで実用化の目鼻が立つまで、両方の研究を続ける状況が続くということか。それにしても、合理的な研究資源配分という観点から引き続きご検討をお願いしたい。

(2) 町委員の海外出張報告について

標記の件について、戸谷参事官より資料2に基づき説明があり、以下のとおり質疑応答があった。

(町委員) 資料2の最終ページの図は、見学当日制御盤のディスプレイをプリントアウトしたものである。図上、左側のボイラから出てきたガスを縦長の容器で冷却し、横長の長方形の容器にガスを通して電子線を照射する。さらに、その右側の電気集塵器により副産物の肥料を集めて2本の筒から

落下させ、きれいになったガスを煙突から出す、という仕組みである。見学で実際に副成肥料の白い粉末がポロポロ出てくるのを見た。問題は、説明にもあったとおり、今まで4日間しか連続運転をしていないことであり、2ヶ月ぐらい連続運転をして実証する必要があるのではと先方に申し述べておいた。週末は休みであることもあり、1月に開始してから平日のみ運転してきたとのことだが、これが今後の課題であると思う。

これに関連して、IAEAは、国際協力による環境保全に対する放射線利用、といった会議を9月にブルガリアで開催したいとのことである。排煙の浄化だけでなく、韓国で実用化が決まり設計作業が行われている廃水の電子線による浄化や、日本の原研（日本原子力研究所）のダイオキシンの除去など、各国がやっている環境保全のための原子力利用についての会議であり、日本からもぜひ出席して欲しいとのことである。

ブルガリアの原子力発電事情については、コバチェフ大臣も言っていたが、国民の70、80%は原子力に賛成だが、EU（欧州連合）との政治的関係のためにコズドロイ原子力発電所3、4号機を閉鎖することにした。プラントの寿命を40年とすれば、閉鎖予定の2006年の12月の時点で13、14年程度の寿命が残るとのこと。建設が進んでいるベレネー原子力発電所が100万キロワットであり、先程の3、4号機はそれぞれ44万キロワット、合計88万キロワットのため、ベレネーのプラントを完成させることで、不足分を補うことができるとのことである。

IAEA保障措置強化策検討グループは8月末に初会合を予定している。3.(2)に記載されている項目を重点的に議論したいとのことである。

INPROに関してだが、フランスが最近正式メンバーになり、オブザーバーになっているのはアメリカと日本だけである。ソコロフ事務次長、谷口事務次長によれば、日本もINPROにもう少し積極的に参加して欲しいとのことであった。

食品照射は3(4)に記載されているように米国ではかなり進んでいる。日本ではスパイスも照射できないと話したところ、ブルカルト事務次長が非常に意外だとの感想がのべられた。

(木元委員) 2.(2)にコズドロイ原子力発電所3、4号機は、安全は充分であると報告されているにもかかわらず、政治的決定により閉鎖されると書かれているが、具体的にどういうことか。

(町委員) EUが安全性を疑い、閉鎖がブルガリアのEU加盟の条件になっている。安全は充分という報告もあり、VVERというチェルノブイリとは異なる炉型であるが、それにもかかわらずなされた政治的決定とのこと

である。

(齋藤委員長代理) 建設中のベネレー原子力発電所も V V E R なのか。

(町委員) そのとおりである。

(近藤委員長) 5 ページの「日本とポーランドの協力」とは何か。

(町委員) ポーランドは、I A E A と日本の支援を受け、すでに電子線による石炭排ガスの処理を工業的に実施している。そこで、経験のあるポーランドと日本に、東ヨーロッパにおける実用化促進のため I A E A に協力し欲しいということである。

(近藤委員長) パイロットプラントの連続運転ができないのは、単に週末に人を配置できないからなのか、それとも技術的な問題があるのか。

(町委員) 電気集塵器で粉末を集めるときに、電極にくっついたものが落ちにくいということが若干あり、止めて機能回復を行っている。落とすためのハンマーの力不足が原因かもしれないので、近々オーストリアの電気集塵器メーカーと相談するとのことであった。

(3) その他

- ・事務局作成の資料 3 の第 2 7 回原子力委員会定例会議議事録 (案) が了承された。
- ・事務局より、7 月 2 9 日 (木) に第 4 回新計画策定会議が開催される旨、発言があった。
- ・事務局より、7 月 2 7 日 (火) に次回定例会議が開催される旨、発言があった。