

長期計画策定会議第三分科会（第2回）議事概要

1. 開催日時：平成11年10月25日(月)9:00～12:00

2. 開催場所：富国生命ビル 第1、第2会議室

3. 出席者

委員：鈴木座長、西澤座長、相澤委員、秋元委員、栗屋委員、近藤道也委員、
齋藤委員、関本委員、高木委員、鳥井委員、平岡委員、宮委員、
宮本委員、山崎委員、吉岡委員、ラヴィンニュ委員、若林委員

説明員：電中研・井上原燃サイクル部長

原子力委員：藤家委員長代理、遠藤委員、依田委員、木元委員

科学技術庁：興原子力局長、和田動力炉開発課長、伊藤原子力調査室長、
国吉原子力利用計画官

通商産業省：藤富審議官、入江原子力発電課長

4. 議題

- (1) ジェー・シー・オー東海事業所の臨界事故について
- (2) 高速増殖炉関連技術の在り方
- (3) その他

5. 配付資料

- 資料1 長期計画策定会議第三分科会（第1回）議事概要（案）
- 資料2 高速増殖炉を中心とした核燃料サイクルの必要性に関する基礎資料
- 資料3 高速増殖炉サイクルの研究開発の現状とその実用化戦略
- 資料4-1 金属燃料サイクル技術の研究開発の現状と将来の展望
- 資料4-2 金属燃料サイクル技術の研究開発の現状と将来の展望（資料集）
- 資料5-1 （株）ジェー・シー・オーの核燃料物質加工施設の事故概要について
- 資料5-2 高速増殖炉「常陽」と燃料製造計画
- 参考資料 長期計画策定会議第三分科会（第2回）配布メモ
高速増殖炉の現状と今後の展開に関する一考察
第三分科会（第2回）の検討事項についての意見
JCOウラン加工施設での臨界事故について

6. 議事の概要

(1) 開会について

西澤座長より、本日の審議事項の説明及び9月30日にジェー・シー・オー東海事業所のウラン加工施設において、我が国初の臨界事故が発生したが、この事故はサイクル機構の高速実験炉「常陽」の燃料製造中に発生したもので、本日の審議事項として高速増殖炉関連技術の在り方について議論する前にこの事故について取り上げる旨の発言があった。

事務局より、前回議事概要（案）の確認が行われた。発言者名については議事概要に掲載することで了承され、本日提出された議事概要（案）が承認された。なお、今後の発言者名の取扱いについては、毎回各委員の確認を行うことで了承された。

事務局より配付資料の確認が行われた。

(2) ジェー・シー・オー東海事業所の臨界事故について

○事務局より、資料5-1に基づき今回の事故の概要について、資料5-2に基づき、高速実験炉「常陽」と燃料製造計画について説明がなされた。また、ニュースレター中、政府のとした対応について説明がなされた。

○藤家原子力委員長代理より、今回の事故に関する原子力委員会の立場、対応等について発言があった。

今回の事故を原子力委員会としてどう受け止めるべきか議論した。事故の対応においては、緊急に対応すべきことと日本の原子力政策に与える影響を十分考慮して時間をかけて検討すべき事項がある。原子力委員会は原子力安全委員会と多少性格が異なり、後者を担うことになる。

事故については、原子力委員会自身で対応すべきこと、特別な委員会をつくって対応すべきこと、長計策定会議あるいは各分科会で対応すべきことがある。特別な委員会をつくって対応することは考えておらず、現在、各分科会において議論してもらっているところであるが、第3分科会においても、将来の高速増殖炉と核燃料サイクル、日本の原子力政策にとって今回の事故をどう教訓としていくか十分に議論してもらいたい。

○主な意見

(吉岡委員)

ジェー・シー・オーの事故は大きな衝撃を受けた。日本の原子力政策は次の7つの観点から見直すべきである。

①これだけの人数が被曝し、これだけの放射性物質が放出されたのに正確な評価がなされていない。早急な評価とデータの公開を行うべき。

②原子力損害賠償法が初めて適用される機会であるが、そう軽々に適用してはいけない。被害者の保護及び原子力事業の健全な発達に資するため、保険額を超える額については国会の議決を経て、支出できることになっているが、事業者が全額負担すべきである。保険額を超える額を国が面倒みるというのは重大なモラルハザードを引き起こす。事業者が故意に事

故を起こしたものに税金を投入するのは間違い。

③安全規制の抜本的強化が必要（議論されているところなので特に意見なし）。

④災害対策体制の整備が必要（国が中心となって行っているところと承知）。

⑤組織的、文化的な面を含めた原因究明。原子力界だけではなく日本の文化としてマニュアルを守らないという傾向がある。原子力では絶対やってはいけないこと。そのような面も含めた日本独自の文化論的な考察を行う必要がある。

⑥国民世論の十分な調査が必要。現在の世論では、原子力から撤退という意見と、これ以上拡大すべきではないという意見が合わせて2／3以上を占めている。これに反する決定は公僕としてやってはいけない。単なる集計ではない国民世論の詳細な調査を行いそれを政策に反映することが必要。

⑦日本国民の世論が不可逆的に変わったのではないか。今までの原子力政策は化石エネルギーを悪玉にして、非化石エネルギーである原子力を自動的に善玉扱いしてきたが、この論法はもはや通用しない。原子力推進という結論を出すとしても、今までよりはるかに論理的・実証的に説得力ある答を出すべきであろう。

（興原子力局長）

（吉岡委員の発言に対して）事故における放射線量の評価については今週末の原子力安全委員会事故調査委員会でサンプル収集の結果及び評価について発表がされるであろう。また、今回の諸々のデータについては事故調査委員会を通じて公開されている。損害賠償についてはもとより無限の責任を負うことになっている。

（鳥井委員）

原子炉等規制法の改正を検討していると言うが、こういう状況の中で何かやる場合、後で禍根を残すことになる。少し落ち着いて世の中が冷静になってからの方がよい。

（秋元委員）

規則の無視が事故の直接の原因であるのは事実であるが、この事故を例外として扱ってはならない。モラルの風化によって多重防護のメカニズムが機能しなくなったことが事故につながったと認識しているが、どうしてモラルの風化が起こったのか考えることが重要。加工事業者が主体的にモラルの向上に取り組むべき。

原子炉のシビアアクシデントと今回の事故の性格の違いを認識し、一時の感情に流されて議論してはいけない。発電では臨界状態の安定機能が求められ、加工施設では臨界を未然に抑え込むことが求められる。一方、原子炉では核燃料の形態は変わらないが、加工施設では化学的・物理的に様々に変化する。炉に共通の安全文化があるように、加工事業にもその特色を反映した安全文化を強化すべきである。

事故についてヨーロッパの加工事業者と話をし、同じ認識であったが、モラルの風化を防ぐためにも安全ネットワークを構築する必要がある。世界の加工事業者の間で安全文化を共有していくこと、安全についてのレビューをしていくことが必要。加工事業者にとってどういう管理手法が適切か、従業員の教育、事象の交換、緊急時の情報。社会に

向けても作業の実態、ベネフィットとリスクを正しく認識してもらうための説明が必要。安全はすぐれて文化的な問題である。特に原子力の場合、安全文化を強固なものとして絶対風化させてはならない。

(若林委員)

日本の世相を見ると、法律に反して儲ける、それに対する罰則がほとんどないのが現状である。せめて原子力の場合はそれを改めるべきである。

化石燃料に対するデメリットは時間的に1世代や2世代の問題ではなく、5世代、10世代に及ぶことである。200年、300年で人類の歴史をつぶしてはいけない。これは現在の世論で判断するのではなく、ある程度将来を見通せる人が適切に判断して、国民に分かりやすく説明する必要がある。

(西澤座長)

(若林委員の発言に対して) そのような観点からは水力発電や長距離送電が重要であると考えているが、ここで議論しては時間が足りないので省略する。

フィーリングで物を考えず、定量的に考えなければならない。国民に対して最低限のエネルギーをきちんと使えるように供給することが絶対条件。それを満足させるために、場合によっては危険を冒さなければならないこともあるし、事故があったときは別のものを使わなければならないということもある。そういう観点で整理すべき。

(吉岡委員)

(若林委員の発言に対して) 化石燃料の問題は数世代後に出てくるのは確かだが、放射能は数万年レベルで将来に至る問題である。

(宮委員)

加工施設の技術基準に関する総理府令、指針ともウラン濃縮度5%を超えるものと5%以下のものと区別されているが、両者が取扱規定の区別だけで同じ設備が使用されるところに問題があった。許認可を受けた後、指針類が整備されたと思うが、臨界という重大な問題だけに当該施設へのバックフィットを指導しなければいけなかった。

責任問題としては核燃料取扱主任者が、まず第一に問われるべき。この辺を曖昧にして議論してはいけない。組織の中で役割を担う個人の権限と責任を明確にしないと再発防止は無理。

20%もの濃縮ウランがバケツなどで扱われていいのか、核不拡散の立場から問題がないのか懸念される。十分検討すべき。

(齋藤委員)

今回の作業は数年に1回、それも1~2ヶ月行っていたもの。今後の高速増殖炉の核燃料サイクル事業を考える際、このようなものをどの時点で官から民間に移すべきかも検討する必要がある。

(興原子力局長)

(宮委員の発言に対して) 科技庁の査察官、IAEAの査察官が立ち入って、データを見

る限り計量管理の問題はないということを確認している。

（齋藤委員の発言に対して）当該事業者は20%濃縮ウランの転換事業を技術的に蓄積してきた。昭和30年代からの経験、事業実績をみると、常陽の燃料（のような中濃縮ウラン）の転換作業を行っても問題はないと思うが、真摯に受け止めたい。

（平岡委員）

もんじゅの事故やJ Rの事故を考えると、最後は「人」でしかない。今回の事故も「人」である。最後は末端作業員や下請け業者に頼らざるを得なくなる。末端作業員や下請け業者の上に中間管理者がいるはず。末端で連絡や安全意識が徹底するよう中間管理者がきちんと組織していかないといけない。

（近藤道委員）

現在のようなモラルが悪くなっている時代では、ある程度モラルが悪いということを想定しても、対処できるような体制を考えておくべきである。体制、検査の方法などの検討が必要。

（栗屋委員）

戦後、日本の原子力や工業を引っ張ってきた人達は現場で一所懸命にやってきたが、現在それを継承する力が、弱まりつつあるのではないか。上部はしっかりしていても、それを支える裾野では技術の空洞化が進んでいるように思われる。

個人の技術力、理解力、経験に頼るだけでは、物事がきちんとなされ難くなってきている。これは、教育の問題と深く関連するが、教育の問題は別の分科会での議論の対象となっているようなので、ここでは言及しない。しかし、マニュアルをきちんと読まない、読んでも理解出来ない、いざという時にどうしたらよいか解らないというケースが増えつつある事を非常に危惧している。この様な場合、マニュアルにマニュアルを重ねても改善されない。順次確認をしながら進む方式を考える必要があろう。これは原子力に限らず、日本の技術力全般にわたっての問題だと考える。

（相澤委員）

科学技術的なベースから言えば、今回の事故とチェルノブイリ事故とは性質が大きく違う。その違いを認識した上で冷静な議論をすべき。

モラルハザードの問題が一番致命的である。その背景には技術革新に遅れて、競争力が低下することによって経営的な問題が生じ、人が減らされ、結果としてモラルが低下していったのではないか。安全確保の重要性を経営としてどこまで主張できていたかに問題があった。

この事故から学ぶべきものとして、技術革新に努めて中にいる人間がチャレンジしている前向きの風土、姿勢を組織として持たないといけないことである。そういう意味で、秋元委員が言われた「お互いに啓発し合う仕組み」を加工事業者同士が主体的につくることは重要。

（宮本委員）

臨界管理は基本的には人に頼っていない。少なくとも軽水炉用施設については、加工工場前の運搬状態、加工工場での作業、製品の状態 納入先への運搬の全ての状態について臨界上の最悪な事象が起こっても臨界にならないように設計している。今後は、こういう状態が確保されているか再確認すべきである。

本日配布のニュースレターはうまくまとまっている。記者の方が何が起きているか分からないで状態で記事を書いて、二次的な混乱があった。TMI、チェルノブイリの事故についてもニュースレターにまとめて、発布すべき。

(山崎委員)

今回の事故は原子力の難しさの一端を強く示した。技術的には困難な課題ではないが、マネジメントの不適切さ、モラルの低下、それを検知するものの能力が不備であったことが予想外の事故を引き起こした。組織に内在する問題を長年気づかなかったのは何故か、事故を未然に防止するためのマネジメントとは何かを考える必要がある。

社会的な影響の大きい原子力では、特にマネジメントの弱点に起因する事故を排除する方策を決定する必要がある。

規制や災害防止対策も必要だが、最終的には事業者の自立を高める施策が必要である。F B R サイクルは大きな長期的な問題である。この問題とジェー・シー・オーの問題を並行に捕らえるべき。今回の事故があったから F B R 開発を躊躇するようなことがあってはならない。

(関本委員)

現時点において、ジェー・シー・オーの問題を扱うのはよくない。今までの情報だけでは誤解を与える。事実の把握をまず行うべき。本当の理由はどこにあったのか気をつけて議論すべき。

(西澤座長)

今回の事故は極めて初歩的なことを守らなかったことによる。難しくて分からなかったから出来なかったという場合と全く違う。

本日の結果をまとめてこれからの審議に資することとする。

(3) 委員からの挨拶及び意見

○第1回分科会を欠席された委員から分科会に臨むにあたっての発言があった。

(関本委員)

高速炉の導入は当初より遅れるとの現状認識はあるが、高速炉が将来のエネルギー源としてこれからも開発が必要と認識していかなければならない。

高速増殖炉の研究開発が低迷している。優秀な人材を確保できないことが今回の事故に関係しているのではないか。この点を念頭に入れて今度の高速炉、再処理の開発を考える必要がある。

ターゲットが延びたことについて、今までの研究開発結果を書類として残し、必要なときに出してもう一度開発するやり方とその技術を別の形で使い、開発のスタイルを変え

るなどして研究開発を続けていくやり方がある。個人的には後者の地道に研究開発をやっていくことが理想的と思う。

小型高速炉の研究開発を続けていくことが重要と考える。小型のものであれば、たとえ失敗してもコスト的にそれほど問題とならない。冷却材、燃料等新しいものにするなど新しいアイデアを導入する。小型炉のR & Dは新しいものを開発しているというイメージとなり、研究者の気の入れ方も違う。小型炉の開発は人材確保にもプラスに寄与する。

(4) 高速増殖炉関連技術の在り方

- 事務局より、資料2に基づいて第三分科会で審議するために必要な高速増殖炉を中心とした核燃料サイクルの必要性に関する基礎資料について説明がなされた。
- 相澤委員より、資料3に基づいてサイクル機構が行う高速増殖炉サイクルの研究開発の現状とその実用化戦略について説明がなされた。
- 電中研井上部長より、資料4-1、4-2に基づいて、電中研が行う金属燃料サイクル技術の研究開発の現状と将来の展望について説明がなされた。なお、説明前に平岡委員より以下の発言があった。

(平岡委員)

電中研は電力の実証炉開発に協力してこれまで材料、構造、耐震、熱流動など幅広い研究開発を進め、それぞれに成果を挙げてきた。今回は、長計の場であるので、将来の高速増殖炉による燃料サイクルのシナリオ設定に直接係わる炉を含めた金属燃料サイクル技術を中心に、その現状と将来展望を述べる。

- 説明に対する質疑及び意見

(鳥井委員)

ウラン価格が独自に出てくるのではなく石油とかなり連動性があると思われる。石油価格とウラン価格の関係をきちんと調べておくこと。

実用化戦略調査研究はいい試みであると思うが、まだリニアモデルの域を出ていない。原子力村の中でやろうとしている。電力、原子力メーカーだけでなく日本の産業界で技術を持っているところが協力して行うべき。

(吉岡委員)

第1回の分科会において、将来のエネルギー供給システム全体の中での高速増殖炉発電の位置づけとシェアをどうするかを議論してから個別の研究について検討すべきと主張したが、既に個別の研究構想の話に入ってしまった。今の状況を考えると妥当ではない。

今までは高速増殖炉の必要な点を強調し、安全に実施するからいいとしていたが、正しい政策判断手続きとして、まず、全ての有力な選択肢を評価対象として、総合評価によって優先順位をつけなければならない。

エネルギー研究開発全体の中で原子力の占める割合、その中で高速増殖炉の占める割合を提示して欲しい。全体の表があってこそ高速増殖炉の位置づけについて議論できる。

大まかに言えば、エネルギーに関する予算4000億のうち3000億は原子力であり、その中で高速増殖炉及び関連技術は大部分を占めている。原子力を別枠として考え、高速増殖炉を特別枠として扱うのは改めるべきである。

実用開発ステージにあるとは思えない高速増殖炉は、技術検証ステージと基礎実験ステージの組合せであるということを再確認して、それにふさわしい額、ふさわしいプロジェクトのあり方を提示すべきである。

現在までの実用化計画を、技術保存、技術検証、基礎実験をベースとした計画にリセットした上で、どのようなFBR研究開発を行うかのプログラムがあるかを考えるのが妥当。

もんじゅは役割を終えたと考えられ、中規模プロジェクトの候補の一つとして検討の遡上にのせてはどうか。

ジェー・シー・オーの事故で国民の基本的な考え方は変わり、どこに落ち着くか分からない。国民が動揺している間に急いで報告書を出すべきではない。

(栗屋委員)

事務局から提示された資料の中、将来のエネルギーの可能性のグラフに自然エネルギーを利用したものが含まれている。風力、太陽光、波力エネルギーはすべて太陽からのエネルギーの変形でしかない。これらの手段の開発や利用を考えることは大事だが、このエネルギー量を推定する際に、電力に変えられたエネルギーが自然界から消失することが、気象や海洋などにどのような影響を与えるかについて議論が行われているのだろうか。この推定値が地球における自然現象のバランスを崩すことはない量なのかを知りたい。

相澤委員の「実用化戦略調査研究」の説明の中に4つの方策が挙げられている。その中の一つに「単なる改良・応用のみで実現出来ない高い目標を掲げ、研究開発の意識改革を図る」とある。どのようにしてこの高い目標を見いだし意識改革を図るのか、具体的に知りたい。

(事務局)

(栗屋委員の問に対して) 太陽エネルギー等自然エネルギーを利用したときの気象学的、環境的影響についての研究はあまり行われていない。

(相澤委員)

(栗屋委員の問に対して) 例えば、FBRの経済性について考えてみる。これまでに見通しが得られている30万円/kWという値に対して、見通しのつけ易い2割程度安くするという目標を掲げて漸進的に進めるのではなく、20万円/kWというドラスティックな目標を設定するなどして、そのようなコンセプトが可能かどうかを検討しようというもの。その場合、これまでの概念に何かブレークスルー技術を足さないと見通しが明らかとならない筈である。

(平岡委員)

(実用化戦略調査研究の説明(相澤委員)で)飛躍という言葉を用いているが、具体的にどういう性能の炉あるいはサイクルを目標とするのか、その設定が重要。どこをターゲットにするかによって開発技術が大きく変わる。全体を見つつ飛躍の幅、経済性も含めて考えてほしい。

実用化戦略研究と第三分科会との係わり合いをどう考えるかを検討しなければならない。

(齋藤委員)

高い安全性のターゲットは何か、全体に定量的な設定が見えない。また、実用化戦略調査研究、電中研の金属燃料サイクル研究と第三分科会の位置付けはどうなっているのか。

(鈴木座長)

(平岡委員、齋藤委員の問(第三分科会との関係)に対して)次回に整理して事務局から説明する。私としてはサイクル機構ではFBR懇談会の結論に基づきFBRの開発に主体的に取り組むことを国の機関として付託されており、機関としての責任に基づいて、実用化戦略調査研究が始まった。他方、長計の見直しの一環で、サイクル機構のFBR開発に対して新しい施策、考え方が出てくると思われる。

(秋元委員)

吉岡委員の全体を見渡し、開発計画を進めるべきとの考え方には賛成だが、それが総花的な予算配分につながらないように注意が必要である。

将来のエネルギー開発予算を考えると、21世紀のエネルギーを支えるためにどれだけのポテンシャルを持っているかで決めるべき。それが国の政策たるゆえんである。国が、高速炉なしに21世紀のエネルギー問題の解決はあり得ないと確信するならば、高速炉に9割の予算を使っても良いと考える。そういう議論が必要。

単に軽水炉よりエネルギーを安くつくれるか、軽水炉に対して競合性があるかという議論で高速炉開発を進めるのであるならば、市場原理に任せておけばいいので国の予算を使う必要はない。原子力が世界的なスケールで電力需給を支える基幹エネルギーとなるため、不可欠な技術開発を国が行っていると認識している。

高速炉は軽水炉と競合するものでなく補完するものである。軽水炉では完結できないリサイクルを高速炉を用いて整合性あるシステムとして完結する。そうしなければ原子力は基幹エネルギーとして循環型社会に生き残ることができない。そのために必要な開発を行うのが高速炉の意義である。

(宮委員)

吉岡委員の意見はある程度分かるが、それは別の分科会でなされている。円卓会議や高速増殖炉懇談会でも議論している。議論はやぶさかでないが、本分科会でどこまで繰返すのか決めてほしい。太陽エネルギーや風力についてはNEDOが補助金を出している。ユニットは太陽光は3kW、風力は1MW程度で大規模にやるには数さえ増やせばよいのであって、それに対して原子力は1基の出力が大きく、つくるのにお金がかかる点を

理解すべき。

(近藤道委員)

高速炉の研究は重要だと思っている。関連技術に関し個々の議論がなされてきたが、一番重要なのは安全性の問題である。これの具体的な提案が出てこない。国民の理解を得るためには安全性の説明が必要。

(若林委員)

現在の軽水炉から高速炉にいつ頃移行するのがよいのか、いつ頃までに実用炉を開発しなければならないのか、その頃に核融合炉の見通しが立っておれば、それとの兼ね合いも考える必要がある。

燃料リサイクル、エネルギー問題以外にマイナーアクチニドの消滅処理を高速炉の一つの目的にすえてもよいのではないか。それとの関連で、MOX燃料は技術的にプループンであるが、より効率のよい金属、窒化物燃料等の導入、時期や開発スケジュールなどは、よく検討して決めるべきである。

(高木委員)

今日の議論（高速増殖炉関連技術の在り方）は、国民の今の感覚とかけ離れている。事故後の世論調査で多少不便でも原子力がなくてもかまわないと、原子力に対する考え方が変わってきたことを認識して検討すべき。

21世紀は高速炉で、何故軽水炉ならだめか。高速炉なら夢が必要であろう。原子力に対する夢を与えられないことに対する考えを直さなければならない。大学でも原子力工学への学生が集まらず、名称を変えているところが多い。

(山崎委員)

FBRはトラブルがあったり、問題があるが、長いプロセスで見ると、ほぼ永続的にエネルギーを供給できる実用化に近いエネルギーである。一步一步技術を確認しながら、安全性と経済性の整合された技術の開発に取り組んできたし、今後も取り組んでいくべき。

(5) 閉会について

- 鈴木座長より、「高速増殖炉関連技術の在り方」について次回も審議を行うこと、については今日の意見を事務局で整理して、本分科会で取り上げるべきもの、他の分科会あるいは全体の策定会議で取り上げるべきものに分けていただきたい旨発言があった。
- 事務局より次回は11月11日（木）午後2時より主婦会館にて開催すること、用意できる資料については、次回に提出したい旨の説明があった。

以上