

第 3 6 回 原子力 委員会 定例会 議事録 (案)

1 . 日 時 2 0 0 3 年 1 1 月 4 日 (火) 1 0 : 3 0 ~ 1 1 : 3 0

2 . 場 所 中央合同庁舎第 4 号館 7 階 共用 7 4 3 会議室

3 . 出席者 藤家委員長、遠藤委員長代理、木元委員、竹内委員
内閣府

永松審議官、藤嶋参事官 (原子力担当)

文部科学省 研究振興局

量子放射線研究課 石井課長

独立行政法人放射線医学総合研究所

企画室 中村室長

重粒子医学センター治療課 鎌田課長

4 . 議 題

(1) 重粒子線がん治療の高度先進医療承認について (文部科学省)

(2) 遠藤委員長代理の海外出張報告について

(3) その他

5 . 配布資料

資料 1 重粒子線がん治療の高度先進医療承認について

資料 2 遠藤委員長代理の海外出張報告について

資料 3 第 3 5 回 原子力 委員会 定例会 議事録 (案)

6 . 審議事項

(1) 重粒子線がん治療の高度先進医療承認について (文部科学省)

標記の件について、文部科学省石井課長及び独立行政法人放射線医学総合研究所鎌田課長より資料 1 に基づき説明があり、以下のとおり質疑応答があった。

(木元委員) 資料 1 の 2 ページに「一括して 3 1 4 万円」とあるが、一括とはどこまでをいうのか。

- (中村室長) 治療する部位によって、数回の重粒子線照射で済むものや、二十回程度照射しなくてはならないものがあり、重粒子線照射回数は一律ではない。そのため、重粒子線照射回数やがんの種類にかかわらず、一連の治療のための重粒子線照射費用を一括 3 1 4 万円としている。
- (遠藤委員長代理) 健康保険の適用を受けられるようになるにはどのくらい時間がかかるのか。
- (鎌田課長) リニアック (linear accelerator) については、体患部の定位放射線照射が高度先進医療に認められ、それから比較的短期間で健康保険の適用が認められた。重粒子線治療については、全国どこでも誰でも等しく治療を受けられるという健康保険の適用の条件を考えると、どこでその条件を満たしたかという判断が難しい。また、装置が大きいので、リニアックのように何百も設置することはできないところがあり、現時点ではなんとも言えない。
- (遠藤委員長代理) 陽子線治療は高度先進医療の適用となっているのか。
- (鎌田課長) 国立がんセンター東病院における治療は、高度先進医療の適用がなされている。
- (遠藤委員長代理) SPring-8 (大型放射光施設) の隣に病院があるが、その病院も高度先進医療の適用となっているのか。
- (鎌田課長) 陽子線治療に関しては、自由診療となっている。
- (遠藤委員長代理) 病院によって違うのか。
- (鎌田課長) 筑波大学は現在高度先進治療承認の申請中だったと思う。
- (木元委員) 陽子線治療と重粒子治療にはそれぞれのセールスポイントがあると思う。放射線医学総合研究所では重粒子線が良いと言われる一方、福井などでは陽子線が良いと言われる。これでは、一般の方々は迷ってしまうと思う。例えば、重粒子線はワンポイントアタックができるので、適用にふさわしいのはこれです、というように双方を否定し合うのではないセールスポイントがあれば分かりやすいと思う。
- (藤家委員長) 資料 1 の 5 ページの図が示すように、治療ではブラッグピークの有無が関係すると思っていたが、6 ページの説明ではエックス線と陽子線が同じグループに分類されている。陽子線は、同じブラッグピークを持っていても、重粒子線とは立場が違うのか。
- (鎌田課長) ブラッグピークがあるか否かは一つのポイントだが、エックス線と陽子線は生物学的にほぼ同じものだと言われている。最近ではエックス線治療に工夫がなされ、その中でも強度変調放射線照射 I M R T (Intensity Modulated Radiation Therapy) は欧米で発達し、日本でも積極的に実施されてきており、陽子線照射と比較しても、空間的な線量分布の面で臨床的な効果は変わらなく

なっている。

(竹内委員) 重粒子線照射でないと効果がないというものはあるのか。

(鎌田課長) 骨・軟部の腫瘍は重粒子線でないと治療ができないのではないかと
思う。また、腫瘍サイズの小さなものは、相対的に周囲の正常な細胞も小さく
なるため、線量を上げることによりエックス線や陽子線でも対応できるが、こ
れが3～4cmより大きくなると、重粒子線照射でないと治せない傾向にある。

(竹内委員) 汎用性のある治療で健康保険の適用を受け、より多くの国民の皆さん
の命を救うという目的で小型加速器の開発がなされると思うが、時間がかかっ
たり他の治療方法と競合することになったりすると思う。重粒子線でなくては
治療できない病気もあるということをアピールしていきたい。

小型化の際には、HIMAC(重粒子治療装置)のように汎用性があり、高
いエネルギー領域まで出せるものを作るのか。

(中村室長) 小型化では、医療専用で治療に必要なエネルギーが出せれば良いと
考えている。医療に特化した形で専用機を作ることが、汎用に向けた一つの考
え方だと思っており、その方向に進んでいる。

(竹内委員) 特化するとは、どのような方向を考えているのか。

(中村室長) 医療装置としては、炭素線が中心となると思う。

(竹内委員) 小型加速器の開発には、どのくらいの時間がかかると考えているの
か。

(中村室長) 来年度から2年間で各要素技術の開発を行い、状況が整えば17年
度の途中もしくは18年度には実際に建設に着手できるように進めているところ
である。

(竹内委員) 加速器の建設にめどが付くと、今度は医者など人材の問題が出てく
ると思う。

(中村室長) 普及は機械を作れば済むというものではなく、医者・医学物理の専
門家や、治療計画を立てたりシステムを実際に使ったりすることができる人材
の育成が必要になってくる。今までも、スタッフや医者を放射線医学総合研究
所で実際の治療や研修を行ってきたりしている。そのような体制を整えること
が普及に向けて重要なことである。

(藤家委員長) 小型加速器の開発は厚生労働大臣も関与しているので、重要なも
のである。加速器開発の特徴について、つまりシステム開発と技術要素開発の
違いについて伝わっていないところがあると思う。加速器は、要素技術を集め
て成っているという面が強く、このような面を活かして小型加速器の開発を進
めるとしている。後で教えてほしい。

(木元委員) 最近は医療過誤が多いので、ソフト面でのトレーニングについても

国民の皆さんは危惧されると思う。いろいろな情報が出ることによって患者自身が選択することができるし、患者はそうするための能力を持たなければならなくなると思う。今回は重粒子線の話だが、陽子線をはじめいろいろな情報もある。放射性物質を埋め込む、という治療方法も出てきている。それらと比較した説明も必要だと思う。また、海外と比較した場合、放射線医学総合研究所はどのような評価を受けているのか。

(中村室長) 重粒子線の治療では、世界をリードしている。現在海外で重粒子線による治療を行っているところは少なく、ドイツで建設が始まったところである。以前、アメリカのバークレーで行われていたが、現在は中止されていてあまり成果は出ていない。アメリカでは現在の主流は陽子線である。ヨーロッパでは重粒子線の治療が少し行われてきているところだが、重粒子線を用いて千人以上の治療を行っているのは放射線医学総合研究所のみである。

(木元委員) まだ理解しきれていないところがあるので、また教えていただきたい。

(藤家委員長) この取組は長い準備期間を経てここまで来たという感じがしている。放射線医学総合研究所が本気になって加速器の導入に取り組み、原子力委員会でも議論を重ね、染色体異常などの生物学的・医学的なところと物理学的なところを取り込んでクロスオーバー研究のように進めてきた。また、日本の中枢先端として人材養成も着実にやってきており、良い結果が出ていると思う。これから実際にどう伸ばしていくのかについても重要だと思う。今日は重粒子線を中心に話を伺ったが、日本全体では陽子線治療の方が多い。これから重粒子線のメリットがどれだけあるのか、判断材料に加えることができるようにアピールしていただきたい。

少し残念なことは、HIMACの全体写真がないことである。全体が想像できるような写真があると良いと思う。

(2) 遠藤委員長代理の海外出張報告について

標記の件について、藤嶋参事官より資料2に基づき説明があり、以下のとおり意見交換があった。

(遠藤委員長代理) OECD/NEA(経済協力開発機構/原子力機関)運営委員会では、我が国の原子力政策については知られているようであり知られていないところがあるので、そういった点を考えて講演をした。我が国の原子力政策には、原子力の平和利用と核燃料サイクルの確立という二本柱があって、

この2本の柱はプルトニウムの利用をどうするのかという点で共通しており、この点について前置きした上で、我が国の原子力の平和利用と核燃料サイクルの確立について40分ぐらい講演した。

ラ・アーグ再処理工場の視察については資料のとおりだが、日本から十数名が研修に来ており、そのうち、オペレーションの研修を3分の2の方が、メンテナンスの研修を残りの3分の1の方が行っているとのことだった。

フランス原子力庁との会談では、ロシアの解体核処分をどのように進めていくのかという点について議論した。フランスは、相変わらず、解体核からのプルトニウムはペレットにしてロシアの軽水炉VVER-1000で燃やす、これは米国の取組と同様になっていて、最良の方法である、と述べている。日本からは、JNC（核燃料サイクル開発機構）で開発を行っている振動充填法によるMOX燃料を高速増殖炉BN-600で燃やすことを主張している。フランス側は、両方法とも処分方法として使えることを認めたが、日本が主張する方法は、未だ産業ベースでは実施されていないと言っている。この点についてはフランスが主張する方法も同じではないか、と反論しており、まだ議論が収束していない。このように日仏の2国間だけでは議論が進まないの、また当事国はロシアなので、米口も含めた4カ国で会談をしようということになった。会議の中では、我が国からはロシアに対し1億ドルの拠出を決めており、何も関与しないで進めるということとはあり得ない、と言っている。

また、フランスは、2008年にフェニックスを止めることになっているが、高速増殖炉について強い関心を持っているので、「もんじゅ」を使わせてほしいと要望があった。先週開催された「日仏原子力専門家会合」の共同声明にもこの旨明記されている。フランス原子力庁長官からは、先日「もんじゅ」を視察する予定だったが、諸般の事情により来日できなかったの、この次は是非視察したいと発言があった。また、フランスは、マイナーアクチニドの処理についてとても強い関心を持っており、日本の専門家と検討する場を持ちたい旨発言があった。

OECD/NEAのエチャバリ事務局長との会談でも、フランスと同じように「もんじゅ」を国際プロジェクトに使わせてほしいとの要望があった。今月末に来日し、シンポジウムで講演する予定なので、その旨講演したいとのことである。

（藤家委員長）解体核については、JNCは研究開発機関なので、JNCに任せきりにするというわけにはいかない。日本は、費用は出すが、プロジェクトに参加するという肝心な点については不十分というところがあるので、きちんとしなければならない。

(遠藤委員長代理) そのとおりであり、JNCは技術屋なので仕方がないが、自己主張が少ないように思える。

(藤家委員長) もちろんJNCにもいろいろな方がいるが、おとなしいところがある。フランスもNEAも「もんじゅ」の重要性を言ってくれており、「もんじゅ」の運転再開を願っているところがある。ナトリウムの漏えい事故は、世界で150回以上起きているが、遅くとも1年ぐらいで運転を再開している。「もんじゅ」は、総合科学技術会議での優先順位付けにおいても去年と変わらず最高の評価である「S」としている。その重要性についてはなかなか伝わらないところがあるが、日本の原子力にとってどのくらい重要なのかを話していかなければならない。ITERについては、日本に誘致したいとがんばっているところだが、EUのサイト候補地は今年中に一本化できるのだろうか。

(遠藤委員長代理) フランス原子力庁ビゴ最高顧問からは「EU内のサイト候補は11月27日の欧州研究相理事会で一本化したい」と発言があったが、これは彼の希望的な表明のように思う。

(木元委員) なぜ1億ドルも拠出するのか、なぜ日本が拠出してロシアの解体核の処分をするのか、ということをもまず日本国民が理解しなければならないが、まだ若干理解していないところがある。また、核兵器の保有が許されているのは五大国だけだが、五大国がどのようなことを主張しているのかについては国民によく知られていない。そのような中で、日本国として政府レベルの主張をどうするのかという点について疑問に思っている。また、フランスでは高速増殖炉を止める方向で進んでいる一方、日本では進めてほしいと言っているが、フランスは日本国民の感情をどれぐらい理解しているのだろうか。この辺りを理解してやっていただかないと、後で批判されることもあり得る。私たちとしては、原子力委員会できちんと把握して、このような形で持っていこう、といったようにリーダーシップをとっていく必要性が問われているのかもしれない。

(藤家委員長) それに関しては、原子力委員会はきちんと対応してきていると考えている。なぜロシアの解体核に協力するのかというと、我が国は原子力の平和利用と核兵器の究極的廃絶を目指しているからである。従来、我が国は、核兵器の処分はそれを製造した国が実施すべきと主張してきたが、主張だけしていれば良いという時代ではない。せめて、我が国で平和目的のために開発された技術を活用することで核兵器の解体に役立つのであれば、やろうということでの協力が始まった。日本にプルトニウムを持ってきて燃やそうという議論もあったが、それはできないと言っている。ロシアは高速炉を持っており、そこで燃やしたいという要望があるので、このプロジェクトをやっているのである。ただ、日ロ2国間だけでは済まなくなっているのも、米仏とともにやろう

ということになっている。我々もきれいごとの協力だけでは済まないと思っており、それを主張しているところだが、残念ながら事態は好転しているとは言えない。

「もんじゅ」については、海外の方に来ていただき、現場を見てもらっている。原子力産業会議の年次大会では、「もんじゅ」を国際協力で活用すると発言している。これからは、宇宙や核融合、加速器、高速炉などの巨大技術は国際分担の時代に入っていると思う。その中で、我が国は、特にエネルギー分野で中心的な役割を果たすのが良いと考えている。今後は、グローバルスタンダードを自ら作ることが重要になる。高速炉についてはいろいろな見方があるが、まず米国から始まり、次にフランスというようにそれぞれが先頭を担ってきたが、第3の先頭は日本あるいはアジアが担うべきであり、そのときが来ていると思う。中国も高速炉の研究開発が始まっているし、いつかは韓国も核燃料サイクルの採用を検討することになってくると思う。高速炉については、我が国が中心的な役割を果たしていく。何回も話していることだが、木元委員の発言のとおり、なかなか伝わらないところがある。

(木元委員) それについては十分に理解している。ただ、国民の皆さんの視点から見ると、なぜ日本だけがやるのか、というような思いがまだ根深く残っている。あえて言わせてもらおうと、海外から人を呼んで講演してもらおうということの悪い面と悪い面を峻別していく必要があると思う。高速増殖炉の必要性については、私たちの力で主導的にやらなければならないところがある。

(藤家委員長) 今年はIAEA(国際原子力機関)のエルバラダイ事務局長に2回会って、「我が国は核兵器の究極的廃絶と原子力の平和利用という方針を変えることはない。原子力を利用している国のほとんどは核兵器国だが、その中で非核兵器国である日本こそが21世紀の原子力利用の模範となるべきである。」と話をした。日本は、国際機関を重要視しており、特にIAEAは重要な役割を果たすものと見ている。かつてのIAEAはポジティブな面でも活躍していたが、今は保障措置の役割が大きくなってきている。エルバラダイ事務局長には、「今が核燃料サイクルについてもう一度考える良い時期であり、世界は素直に議論をし始めている。核燃料サイクルをどのように考えるのかについてIAEAが中心になって議論すべきではないか。その議論のスタートのときに日本を見てはどうか。」と話している。外国人が来日するのは今日では当たり前のことであり、逆に我々が海外に行って、その国について講演することもある。これからは、国際的に開かれた場として言うべきことは言っていかなければならないと思っている。

(木元委員) 高速増殖炉の必要性について考えるとき、その1つのやり方として、

広聴を旨とした市民参加懇談会がある。どうしたら理解いただけるかというように原点から始めているので時間がかかるかもしれないが、「もんじゅ」についての議論にもたどり着くことができる。

遠藤委員長代理から二本柱という話があったが、日本は原子力の平和利用しかないという考え方で良いと思う。平和利用の中に核燃料サイクルの確立があるのだと思う。

（遠藤委員長代理）そのとおりだが、私が言った「平和利用」とは少し違うかもしれない。

（藤家委員長）平和利用と核燃料サイクルについてはなかなか難しいところがあり、一方では、核燃料サイクルをやらない方が平和利用をうまく進められるという意見もある。平和利用という言葉だけでは、核燃料サイクルをやらないで平和利用をする、というように解釈されることもあり得る。だから、平和利用だけですべてを表現することができるかもしれないが、原子力政策の中で核燃料サイクルをキーポイントとするのであれば、「原子力の平和利用の中での核燃料サイクルの確立」というようにきちんと言わなければならない。

（木元委員）そこで「平和利用」がすべて大きく傘をかぶせていると思う。

（竹内委員）プルトニウムやマイナーアクチニドをどうするのかという点が課題であり、これについては世界的なコンセプトを明確に打ち出した方が良いと思う。

（遠藤委員長代理）同感であり、今後の課題だと思う。

（竹内委員）国際的には、これまで核燃料サイクルについてウエイトを置いていなかった。これからは核燃料サイクルの最終ゴールは何かということを議論する必要があると思う。

（木元委員）それは平和利用の中ですることであり、日本が実証すれば良いと思う。

（３）その他

- ・事務局作成の資料３の第３５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、１１月１１日（火）の次回定例会議の議題は、「最近の高温ガス炉水素製造システムの研究開発状況について」等を中心に調整中である旨、発言があった。