

# 1 信頼回復に向けて

我が国の原子力利用の現場においては、平成7年の「もんじゅ」ナトリウム漏えい事故や、平成11年の（株）ジェイ・シー・オーの東海村ウラン加工工場における臨界事故（以下、「JCO事故」という。）によって、我が国の原子力利用に対する国民の信頼は失墜し、原子力政策の円滑な推進が困難になり、国民の信頼回復が原子力政策の直面する大きな課題となった。そこで、政府は、原子力安全委員会に設けられた事故調査委員会等による、事故の原因・状況の分析から得られた教訓に基づいて、安全規制制度や原子力防災制度の根本的な改正を行った。しかしながら、その後も東京電力（株）の不正検査・点検問題、六ヶ所再処理工場のプール水漏えい問題、医療現場における放射線の誤照射、関西電力（株）美浜発電所3号機2次系配管破損事故等、原子力活動による有用性とそれに伴うリスクに関する国民、社会の認識に大きな影響を与える事故、事件が発生してきている。

こうした事象が発生した場合、当該活動を再開するためには、事業者やこの活動を許可した国が、まず、事実を正確に分析してそれを立地地域の住民や地方自治体をはじめとする国民に正直にかつ誠実に伝えて社会に誤解や不安・憶測を招かないようにし、その上で、発生原因を究明・検証して必要十分な再発防止対策を国民の意見を聴きつつ立案して、これを誠実に実施することが重要である。本節ではこれらの事故や事件の主要経緯とその後のこうした取組について示すこととする。

## （1）関西電力（株）美浜発電所3号機2次系配管破損事故

関西電力（株）美浜発電所3号機2次系配管破損事故については、規制行政庁において事故原因やその対応策について中間とりまとめを行うとともに、関西電力（株）は労働安全の確保、肉厚管理業務の見直し等について取りまとめた当面の対策を作成し、実施している。同社は、さらに根本原因の究明を進め、必要な対策を講ずることとしている。

### 主要経緯

平成16年8月9日関西電力（株）美浜発電所3号機においてタービン復水配管が破損し、高温の2次系冷却水が流出し、原子炉が自動停止した。このときタービン建屋に作業をしていた作業員が多数いたため、噴出した蒸気を浴びた5名の作業員が亡くなり、6名の作業員が負傷するという我が国の原子力発電所で過去に例を見ない重大な事態となった。

この破損は、配管の肉厚が当該配管にあるオリフィス下流部に生じる流体の局所的な乱れによるエロージョン・コロージョン<sup>1</sup>により、運転に伴って徐々に減少し、その結果配管の強度が低下し、荷重に耐えられなくなって破損したものと推定されている。事故の直

<sup>1</sup> エロージョン・コロージョン：機械的作用による侵食「エロージョン」と化学的作用による腐食「コロージョン」との相互作用によっておきる減肉現象。

図1-1-1 復水配管破口部の状況



接的な原因は、通常、原子力発電所においてエロージョン・コロージョンにより配管の減肉が発生すると予想される場所では、自ら定めた減肉管理規定に基づき、定期的に肉厚測定を行っているが、当該箇所は当初より測定対象箇所リストから漏れていたため、使用限界を超えて減肉が進んでいることに気がつかなかったことにある。つまり、この発電所の所有者である関西電力（株）と平成7年まで2次系配管肉厚管理業務を行っていた三菱重工業（株）、そして平成7年から2次系配管肉厚管理業務を行っている（株）日本アームの3社が関与する2次系配管の減肉管理ミスが原因であった。

#### 事故直後の事業者の対応

関西電力（株）は、事故後、直ちに運転中のプラントのタービン建屋等への人の立入を制限するなど労働安全の確保対策を実施するとともに、同社の有する全プラントで2次系配管肉厚管理基準に基づき肉厚測定がなされるべき箇所のリストからの漏れの有無のチェックを実施したことを公表した。また、その後、念のため、運転中の8プラントを計画的に停止し、定期検査中の2プラントと併せて、配管の管理対象となっている部位の肉厚測定を実施して、安全上問題になる箇所がないことを確認したと公表した。これらの公表内容は同社及び原子力安全・保安院によって発電所所在地の県、町の首長、議会、住民に報告された。

#### 規制行政における対応

原子力安全・保安院は、平成16年8月10日に総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会を開催し、美浜発電所3号機2次系配管破損事故調査委員会（以下「調査委員会」という。）を設置して、事故原因の究明、これまでに判明した課題に対する対策の検討などを行い、同年9月27日にそれまでの調査結果に関する中間とりまとめを行い（表1-1-1参照。）今後、さらに詳細な解析評価などを行うこととした。この結果は、同院によって発電所所在地の首長や議会に報告された。また、同年12月16日には、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会の下に高経年化対策検討会を新たに設置し、第一回会合を福井県で開催した。

一方、原子力安全委員会は、平成16年8月13日に原子力事故・故障分析評価専門部会に美

浜発電所3号機2次系配管事故検討分科会（以下「分科会」という。）を設置した。同分科会は同年10月20日に中間報告をとりまとめ、同月21日に原子力安全委員会に報告した。原子力安全委員会は、分科会の意見を妥当と判断し、同日に原子力安全委員会の見解及び当面の取組について原子力安全委員会決定を行った（表1-1-2参照。）

さらに厚生労働省福井労働局は、職場の危険箇所の特定・評価及びそれに基づく対策の徹底や設備の適切な維持管理の確保などについて改善措置をとるよう指導した。

表1-1-1 原子力安全・保安院による中間とりまとめ（要約）

（平成16年9月27日）

8月9日に発生した関西電力（株）美浜発電所3号機2次系配管破損事故については、事故調査委員会（委員長 朝田泰英東大名誉教授）を設置し、審議を行ってきた。今後、さらに詳細な解析評価などが行われるが、これまでの調査結果を整理した中間とりまとめの概要は、次のとおり。

#### 1．配管破損メカニズム

配管は炭素鋼と呼ばれる材質でできており、中を流れる水の機械的作用による浸食と化学的作用による腐食との相互作用によって起きる減肉現象（エロージョン/コロージョン）が進展。配管の厚みが徐々に薄くなり、強度が不足し、内圧（約10気圧）により破損したものと推定。これまでの調査で、この現象に見られる鱗片状の模様が配管内面に観察された。

#### 2．事故発生部位の配管の減肉管理の状況

破損事故の発生した部位は、関西電力（株）が平成2年に策定した「原子力設備2次系配管肉厚の管理指針（PWR）」（PWR管理指針）に照らし、肉厚の測定等の減肉管理を行うべき対象。しかしながら、事故発生部位は、平成2年に三菱重工業（株）がPWR管理指針に基づく点検対象リストを作成した際、既に記載から漏れていた。その後、三菱重工業（株）から（株）日本アームへ点検業務が移管されたり、三菱重工業（株）が他の発電所において破損部と同じ部位の点検リスト漏れを修正したり、（株）日本アームが破損部を定期検査時の点検箇所に含めたりと、事故部位が点検対象リストから漏れている状態が修正され、関西電力（株）がそれを認識する契機となりうる経緯もあった。しかしながら、結果として、関西電力（株）等が記載漏れに係るチェックを行わなかったことなどから、当該部位の減肉管理が行われてこなかった。

このように、今回の事故の直接的な原因は「関西電力（株）、三菱重工業（株）、（株）日本アームの3者が関与する2次系主要配管の減肉管理ミス」により「要管理箇所が当初の管理リストから欠落し、かつ、事故に至るまで修正できなかったこと」であり、関西電力（株）の品質保証、保守管理が機能していなかったことなどによるものである。

#### 3．美浜3号機以外の原子炉に係る配管の減肉管理の状況

関西電力（株）以外の原子力発電所においては、調査を行った範囲において、減肉管理の漏れはなく、全体としては、事業者の点検は適切に行われていた。

関西電力（株）については、配管の減肉管理が未実施の部位、社内標準に規定されて

いない基準により減肉管理を行っていた部位といった問題点が、美浜3号機以外の10基の原子炉に係る配管について合計14カ所存在した。また、この14カ所及び原子力安全・保安院が、点検を指示した21部位を含め、関西電力（株）が点検を行った部位について、3カ所は配管を取り替えることとしており、それ以外は問題がないことを確認した。

これらの結論を出すに当たり、原子力安全・保安院は、現地の原子力保安検査官の抜き取りによる資料確認や現場立ち会い等を通じて、事業者からの点検状況の報告を検証した。

#### 4. 国、事業者等の当面の対応

これまでに明らかとなった事故原因を踏まえ、現時点で考えられる国や事業者等の当面の対応策としては以下の事項が挙げられる。

##### (1) 国等が対応すべき事項

- ・配管の肉厚管理に係る定期事業者検査の方法を明確化し、事業者に周知
- ・保安検査における配管の肉厚管理の実施状況と社内規定の遵守状況の確認、定期安全管理審査における協力事業者も含めた事業者の肉厚管理の実施体制の確認
- ・日本機械学会が策定中の発電用設備の配管肉厚管理手法に関する規格を、安全規制の判断基準として早期に活用
- ・電気事業者に対する適切な外注管理の徹底と協力事業者も含めたきめ細かな指導・監督
- ・火力発電所の配管の肉厚検査を定期事業者検査の対象とすることを検討

##### (2) 事業者等が対応すべき事項

- ・「主要点検系統」と「その他系統」の取扱いなど、最新の知見・実態を踏まえた「PWR管理指針」の見直し
- ・BWR配管に係る減肉の管理指針のとりまとめ
- ・すべての定期事業者検査対象設備について実効的な保守管理を行うため、配管系統図の電子化と管理表とを連動させるなど、体系的な「点検リスト」の管理システムの構築
- ・保守管理業務の外注管理に係る管理方法、責任分担等を明確にした規定の策定と遵守
- ・外注に係る権利義務関係の明確化に向けた契約書、発注書等に明定すべき事項を整理
- ・今回の事故から得られた知見を水平展開して、各事業者の保安活動に反映
- ・火力発電所の配管の肉厚管理に係る業界共通の技術的指針の策定
- ・作業員の安全確保に関する事前研修の実施、危険箇所へのリスク情報の表示

#### 5. その他の留意事項

今回取りまとめた対応策については、早期に実施に移すことが重要であり、最終的な結論に向けた調査の進展に応じて再発防止対策が追加されることもある。

また、今回の事故では原子力発電所の高経年化問題が指摘されているが、直接的な原因は配管の減肉管理が適正に行われなかったことである。しかしながら、高経年化した原子力発電所について、より慎重な点検管理が求められることは言を待たない。そうした観点からも、10年ごとに実施される定期安全レビューとその一環での30年を超える高経年化に関する総合的な評価は一層重要である。

表1-1-2 原子力安全委員会の当面の取組について（要約）

（平成16年10月21日）

原子力安全委員会はこれまでの分科会における中間報告などを踏まえ、当面の取組として、以下の6点を決定している。

ア) 規制調査の強化

原子力安全委員会は、今回の事故が点検リストへの記載漏れという事業者の検査体制の欠陥に起因していたことを勘案し、肉厚管理に係る審査・検査について、監査型規制の観点から手続等の妥当性に着目し、規制調査を行う。

イ) ヒューマンエラー対策の具体化

ヒューマンエラーによる問題発生防止の観点から、配管系統図の電子化等による保守管理上の点検を確実に行うシステムの構築といった具体的な対策への積極的な取組を事業者に対して広く求めていくことが必要。

ウ) 事業者による安全確保活動の透明化の徹底

事業者に対し、原子力発電所の保守及び運転管理における請負業者等を含めた、すべての安全確保活動の透明性の確保と追跡可能性の確保が図られる体制を一層強化するよう求める。

エ) 安全文化の醸成

原子力安全委員会は、安全文化醸成に係る事業者のトップマネジメントのみならず、請負業者をも含むすべての責任者との安全文化意見交換会を速やかに実施し、安全文化の徹底と醸成に努める。

オ) 高経年化への対応

原子力安全委員会は、これまでの高経年化対策に関する様々な研究成果等について原子力安全研究専門部会の下で検討し、安全規制等に反映すべき事項等を摘出し、関係機関等の協力を得て、安全研究の推進を図る。また、原子力安全委員会は、減肉現象に限らず、高経年化等に係る事例等について、安全規制に反映させるべき事項等について検討する。

カ) 従業者の安全の確保

施設の運転管理に責任を有する事業者自らが、原子炉施設全体のリスクの所在を明確にし、従業者の安全確保の取組状況を再点検し必要な対策を行うべきであり、併せて、被災者の応急医療措置等の過程において必要な情報が適切に伝わるよう体制を整えることが重要である。

事業者の信頼回復活動

関西電力（株）は、平成16年9月27日に労働安全の確保、2次系配管肉厚管理の強化などの当面とすべき対策と今後の課題について中間とりまとめを行い、その中で、信頼回復活動として地元住民と発電所の技術者等が直接対話する機会を増やしたり、社長、本社原子力部門および若狭支社の幹部が各立地町の住民と対話する機会を作るといった地元との対話を充実する活動を展開することとし、これを直ちに実施した（関西電力（株）の当面の対策は表1-1-3参照。）

さらに、確実な保全業務の実施を目指して、社内関係者（原子力以外を含む）及び社外有識者で構成する「原子力保全機能強化検討委員会」を設置し、まず、2次系配管肉厚管理の不適切な実態をさらに調査の上整理し直し、根本原因の解明を行い、それぞれの原因について組織、教育、調達管理などを見直し、必要な対策を講じると同時に、併せて、保全業務全般について2次系配管肉厚管理と同様の問題がないかチェックし、改善すべきところは改善するよう、現在検討を進めている。また、今後増加する高経年炉への対応等の取組を進めている。

一方、福井県労働局の指導を踏まえて、労働安全に対する取組を強化するための労働安全衛生マネジメントシステムの導入を検討している。

さらに、関西電力（株）は、再発防止に向けて責任体制や指揮命令系統をより明確にするための社内体制整備の一環として、また原子力発電事業の基盤を福井県に置いているという現実を踏まえ、福井県との共存共栄を重視する観点から、原子力事業本部の福井県への移転について検討していることや長期的な福井県の発展、地場産業につながるよう、福井県が進めているエネルギー研究開発拠点化構想の具体化についても取組むことを公表した。

表 1-1-3 関西電力（株）の当面の対策（要約）

（平成16年9月27日）

#### <労働安全の確保>

事故後直ちに運転中のプラントへの立入制限を実施し、やむを得ず作業を行う場合は、防火服の着用などを実施している。

2次系配管の健全性が確認され、協力会社、地元住民の理解が得られるまで、定期検査前準備作業を実施しない。

必要な定期検査前作業については、制限事項と安全確保策を明確にし、改善を図り、協力会社、地元住民の理解を得ることとする。

管理区域外での災害においても、医療機関などに被ばくや汚染がないという情報を的確に伝達できるようにする。

救急通報の徹底などを図るとともに、現場での作業人員の的確な把握を行う運用とする。

救急車などの緊急車両が地元を通過する場合、地元への連絡方法について検討し、実施する。

作業員へのプラントの運転状態に応じた危険箇所の周知徹底を行う。

#### <2次系配管肉厚管理業務の見直し>

肉厚管理が必要な箇所の点検管理票への反映状況を確認し、点検管理票を整備した。

肉厚測定計画の策定や肉厚測定結果の評価において、関西電力（株）が直接管理指針に照らし確実に管理を行う。

設備改造などを確実に反映させるよう変更管理のしくみをルール化するとともに肉厚

測定箇所に抜けがないか定期的な見直しを行う。  
肉厚測定作業などへの立ち会いを強化し、協力会社社員と連携し重要ポイントの確認を行う。  
肉厚測定作業を除く2次系配管肉厚管理業務は、管理システムとともに関西電力（株）へ移管し、自ら実施する。  
主復水・主給水系統の肉厚管理が必要な配管に、点検状況を記載した表示札を定期検査において順次取り付ける。  
技術基準の規定値を例外を設けず厳正に適用する。  
肉厚管理業務の重要性を含む教育を体系的に実施する。  
人的ミス防止の観点から、肉厚管理システム（NIPSS）の改善と高度化を行う。  
保全業務能力の強化ため、定期検査における現場作業などの工事管理業務を専門的に行うグループの設置を検討し具体化させる。

#### <情報の共有化>

今回の点検リスト漏れのような事例が発生した場合、他の発電所にも共有できるように水平展開の仕組みをつくとともに、電力会社間での水平展開を図る。  
関西電力（株）の発電所と協力会社との間で、さらなる双方向の情報の受け渡しを行い、得られた情報は3カ月に1回程度の頻度で集約し、発電所長以下で今後の対応について検討する。

#### <地元住民との対話活動の充実>

地元住民と発電所の技術者等が直接対話する機会を増やすことなど改善を図る。  
関西電力（株）幹部が直接地元住民の意見を伺い、関西電力（株）の状況を定期的に説明するため、社長は年1回程度、本店原子力部門及び若狭支社の幹部は年3回程度の頻度で、対話の機会設ける。

#### <体制の強化>

社長が先頭に立って事故原因究明、再発防止対策に取り組むため、原子力事業本部長に就任。  
福井県に技術系役員が常駐し、技術的事項の的確な対応を行っている。

## （2）六ヶ所再処理工場のプール水漏えい問題

六ヶ所再処理工場のプール水漏えい問題については、日本原燃（株）が原子力安全・保安院の評価の下、トップマネジメントによる品質保証の徹底等、品質保証体制の見直しを行うとともに、アドバイザー的な会議である「地域会議」を設置し、日頃の双方向コミュニケーションを通じて俯瞰的な意見を伺う等の取組を行っている。

### 主要経緯

平成14年2月、日本原燃（株）六ヶ所再処理工場のPWR燃料用貯蔵プールにおいてプール水の漏えいが確認された。同年11月に同社はその原因が不適切な溶接施工であったことを公表した。同社は平成15年1月から、燃料貯蔵プール及びこれと同じ構造をもつすべての設備に計画外溶接がないかどうかの点検を行い、同年8月にその結果と補修計画を公表し、同年9月から補修作業を開始し、平成16年1月に補修作業が終了し、国の使用前検査に合格した。

平成15年6月、プール水漏えいの類似箇所の点検を進める中で、使用済燃料受入れ・貯蔵施設において、埋込金物<sup>2</sup>の移設時にスタッドジベル<sup>3</sup>の切断が行われていたことが確認された。このため、全ての埋込金物の健全性を確認するための点検を実施し、平成15年12月に既に構造物が取り付いているため荷重試験などが実施できなかった143枚の埋込金物を除いて健全性に疑念があるものはないことを確認し、この143枚の埋込金物については健全性を確実にするため、後打ちの金物などを設定したとした。

### 規制行政における対応

原子力安全・保安院は、平成15年6月に日本原燃（株）の使用前検査受検後の補修工事の実施が国に報告されなかったことに対して文書をもって嚴重注意を行うとともに、上述の不適切な溶接施工等様々な事案の発生は、同社の品質保証体制に問題があったためと考えられることを踏まえ、同社に対して、品質保証体制の点検と改善等を求めた。

同社は平成15年5月に品質保証体制点検に向けた社内体制を構築し、品質保証活動強化に対する取組を開始していたが、この原子力安全・保安院の改善要求を受けて、同年9月「再処理施設品質保証体制点検計画書」を原子力安全・保安院へ提出した。

原子力安全・保安院は、平成15年8月に原子力安全・保安部会核燃料サイクル安全小委員会の下に「六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会」を設置して、同社の点検計画、点検状況及びその結果について検討を行った。そして、同年11月には日本原燃（株）の「再処理施設品質保証体制点検計画書」に対する評価意見をとりまとめた。

原子力安全・保安院は、これを受けて同社から同年12月に提出された「再処理施設品質保証体制点検計画書」の修正版、及び、平成16年2月に提出（3月に改訂版が提出された。）された、同計画書に基づく点検結果をとりまとめた「再処理施設品質保証体制点検結果報告書」の評価を行い、施設の健全性に関しては確認されていると評価し、同社の品質保証体制の改善策に関しては、より実効的な品質保証活動が期待できる体制が整備されることとなったものと評価するものの、今後とも改善等の実施状況を監視するとした。

2 埋込金物：機器・配管支持構造物や直接機器を支持するために、コンクリート躯体表面に固定されている板状の金物。

3 スタッドジベル：埋込金物の座板をコンクリート躯体表面に固定するための棒状の金物で、あらかじめ座板とこの金物を溶接またはボルト締めで取り付け、コンクリート打設によってコンクリート躯体に固定する。

## 事業者組織の改革

日本原燃（株）は今回の一連の事象に関して品質保証体制を自己評価し、以下の諸点を反省点として挙げた。

- (ア) 化学安全の観点および不具合発生時の影響(補修の困難さ)を考慮した品質保証上の配慮が十分でなかった。
- (イ) 施工段階の品質保証の重要性に対する認識が十分でなかった。
- (ウ) 使用済燃料受入れ・貯蔵施設施工時の人員配置に適正さを欠いていた。
- (エ) 協力会社と適切なコミュニケーションを行える体制の確立がなされなかった。
- (オ)(ア)から(エ)の事項に関して、トップマネジメントの関与が不足していた。

その上で、以下の改善計画を公表した。

### (ア) トップマネジメントによる品質保証の徹底

社長直属の組織として「品質保証室」を、諮問機関として外部有識者による「品質保証に係る顧問会」を設置するとともに、社長が先頭に立って事業部に対する品質マネジメントレビューを実施することで、全社的なPDCAサイクル<sup>4</sup>を的確に運用し、限られた人的、財政的資源を必要な箇所に適時・適切に投入することを可能とする。

### (イ) 再処理事業部の品質マネジメントシステムの改善

再処理事業部に、従来の内部監査部門（保安監査部）に加え、各部署での品質管理活動に責任を有する部門（品質管理部）を設置して、監査部門と品質管理部門を独立させることにより、再処理事業部内のPDCAサイクルを効果的、かつ的確に運用することを可能とする。

### (ウ) 品質保証を重視した人員配置と人材育成

日本原燃（株）の採用社員を要員計画の中心とし、中核者として積極的に登用することにより、再処理技術に精通した人材を確保・育成し、社内の技術継承・技術基盤の確立を図る。また、ISO研修による内部監査員資格の取得を推進すると共に、「技術・技能認定制度」や社員の業績評価に「品質保証」の項目を取り入れることにより、社員に品質保証活動へのインセンティブを付与し、技術・技能の向上を図る。

### (エ) 協力会社を含めた品質保証活動の徹底

経営層、管理者、実務者といった各層レベルでの連絡会議や合同パトロールなど、協力会社との接点を拡大・充実させ、互いの責務を明確にしながら、継続的な品質保証活動を有機的な連携の中で実施していくことに取組む。

## 事業者の信頼回復活動

日本原燃（株）は、昭和59年の原子燃料サイクル事業の申し入れ以降、地域との信頼関係の構築を目指して、社員が直接六ヶ所村住民を訪問する“ふれあい訪問”を毎年夏冬の2回実施してきているが、これを平成16年2月～3月にも実施し、使用済燃料受入れ・貯蔵

4 PDCAサイクル：1)方針・計画の作成(Plan) 2)その実施と運用(Do) 3)点検と是正措置(Check) 4)経営層による見なおし(Action) という手順をくり返し、サイクルを重ねることに、より高い目的や目標を達成していくシステムのこと。

施設のプール水漏えいに関する補修が完了し、品質保証体制の点検が終了したことの報告を行った。続いて同年4月には、青森県民を対象とした品質保証体制点検に関する県民説明会を4回実施した。いずれの説明会も多数の県民の参加を得て活発な意見交換がなされた。

また、平成16年4月には、社長を始め経営層が、直接地域住民の意見や指摘などの声を受け止め、会社の活動の検証に活かしていくことを目的として、地域住民を中心にした有識者で構成される「地域会議」を設置した。同年4月に開催されたこの会議の第1回会合においては、日本原燃（株）の品質保証活動等についての説明が行われた。同社は、この席で提出された「協力会社とのコミュニケーションをもっと図るべき」等の意見を協力会社との「品質保証マネジメント会議」、「管理者レベルの連絡会」等に反映させた。こうした意見の反映状況については、同年10月に開催された第2回地域会議で報告された。なお、地域会議の議事概要は日本原燃（株）のホームページに公開されている。日本原燃（株）はこの地域会議を、単に審議を行うための場としてだけでなく、会議委員との日頃の対話を始めとした双方向コミュニケーションを通して得られた意見を様々な広聴・広報活動を俯瞰する形で集約し、それらの意見を信頼回復・再構築に繋げていくためのアドバイザー的な会議と位置付けている。

表1-1-4、1-1-5、1-1-6にはこうしたものも含めて、同社により行われている取組をとりまとめた（「ウラン試験」に係る取組は後述。）

#### 使用済燃料搬入の再開

プール水漏えい問題は建設工事を引き受けた下請会社に工事の品質管理をまかせ、その品質保証活動が機能していなかったことに端を発し、工期の遅れはもとより、地域社会の信頼を損ったものである。日本原燃（株）は、上記の取組を継続的に行いつつ「六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会」における分析結果等を踏まえた品質保証体制の見直しを進めるとともに、再処理施設総点検を行い、国の安全確認を受け、地域社会における様々な広聴・広報活動を通じて相互理解の確立を図った。これを受け、青森県は、日本原燃（株）の報告、国の評価等を始め、県民を代表する県議会、各地域住民の代表である市町村長並びに青森県原子力政策懇話会の「安全を第一義に事業を進めてほしい」、「国民の理解を深めながら進めていくことが重要」等の意見を踏まえて、平成16年4月には使用済核燃料の搬入の再開を了解した。

表1-1-4

広報誌などの媒体による広報活動

広報の方法	媒体名	対象者、部数、時期等
広報誌の配布	新かわら版青い森青い風	対象:一般県民 部数:64万部 頻度:隔月発行(奇数月) 時期及び内容: 平成16年3月18日、19日 プール水漏えいに関する補修完了と品質保証体制の強化 平成16年5月20日、21日 「品質保証体制の改善」に向けて
	NewsFlash	対象:県議会議員、村議会議員、有識者等 部数:4千部 頻度:毎月発行 時期及び内容: 平成16年4月 1日 再処理施設の品質保証体制の改善に向けた取組について 平成16年5月15日 品質保証体制の改善に向けた取組状況等
新聞広告	東奥日報、デーリー東北、陸奥新報	対象:一般県民 時期:平成16年4月20日 内容:「品質保証体制の改善に向けて全力をあげて取り組みます」
パンフレット等の配布	再処理施設 品質保証体制の改善に向けた取組み	対象:県議会議員、村議会議員、有識者、説明会参加者等 時期:平成16年3月下旬～4月上旬
	品質保証体制の改善に向けて全力をあげて取り組みます	対象:県議会議員、村議会議員、有識者、説明会参加者等 時期:平成16年4月下旬～
	品質保証体制の改善に向けた取り組み状況について	対象:県議会議員、村議会議員、有識者、説明会参加者等 時期:平成16年4月下旬～
ホームページの充実	再処理施設の総点検結果に関する説明会の開催結果の掲載	時期:平成16年5月11日
	品質保証体制の改善に向けた取組状況などの掲載	時期:平成16年6月9日

表 1-1-5 説明会などの意見交換による相互理解の増進

対 象	説明会名	時期、場所等
一般県民	再処理施設の総点検結果に関する説明会(日本原燃(株)主催)	時期・場所・参加人数： 平成16年4月20日、六ヶ所村 約190名 4月21日、青森市 約210名 4月22日、八戸市 約150名 4月23日、弘前市 約170名
	六ヶ所再処理施設総点検に係る説明会(青森県主催)	時期・場所・参加人数： 平成16年5月12日、青森市 約230名 5月12日、六ヶ所村 約290名 5月13日、むつ市 約150名 5月13日、八戸市 約120名 5月14日、五所川原市 約120名 5月14日、弘前市 約80名
プレス関係者	プレス説明会	時期：平成16年2月25日 内容：補修状況、品質保証状況を説明

表 1-1-6 その他の広聴活動の取組状況

広聴方法	対象者、時期、目的
地域会議	対象：県内の有識者 時期：平成16年4月26日、10月28日 目的：日本原燃(株)の信頼回復に資するため、日本原燃(株)の事業活動について社長を始め経営層が、直接、地域住民を始めとした有識者の意見や指摘などを受け止め、日本原燃(株)の活動の検証に活かしていくことを目的に設置
アンケート	対象：日本原燃(株)モニター(げんねんレディースモニター、原燃アドバイザー会議) 時期：随時 目的：プール水漏えいや品質保証体制の点検状況に関する県民の意向を把握

(3) 東京電力(株)による検査・点検における不正等の問題

東京電力(株)による検査・点検における不正等の問題については、規制法制の改善を行うとともに、東京電力(株)は、企業倫理遵守の徹底、原子力部門の組織風土の改革を行う等、不祥事を「しない風土」と「させない仕組み」の構築を目指している。また、立地地域では発電所の運営が適切に行われていることを確認することを目的とした会議が設置され、取組状況の聴取等を行っている。

## 主要経緯

平成12年7月、通商産業省（当時）に東京電力（株）の原子力発電所においてGE社が担当した自主点検作業で記録の書き換えなどの不正が行われたとする申告があった。他方、東京電力（株）はGE社からの指摘に基づき調査した結果、29件の事案で不正等の可能性のあることが判明したとして、平成14年8月にこれを原子力安全・保安院に報告した。また、同年10月、東京電力（株）は平成3年及び平成4年に定期検査期間中に行われた東京電力（株）福島第一原子力発電所1号機の格納容器漏えい率検査において、漏えい率を低下させるため、検査中、圧縮空気を既存の配管を通じて格納容器内に注入していたこと、平成4年の定期検査中の漏えい率検査に際しては、漏えいが生じていた弁の下流側配管に漏えいを抑制するための板（閉止板）を取り付けていたことを公表した。

## 規制行政による事実確認活動

原子力安全・保安院は、平成14年10月、自主点検記録不実記載に関する事実関係の解明に向けた調査経過についての中間報告を取りまとめ、その後、東京電力（株）による点検により確認されたひびについて、それぞれの事案ごとに専門家からの意見を聴取しつつ評価した結果、直ちに原子炉の安全に影響を与えるものではないことを確認した。また、格納容器漏えい率検査における不正については、原子炉等規制法違反に当たるとして、平成14年11月、経済産業省が、東京電力（株）に対して、福島第一原子力発電所1号機を1年間の原子炉運転停止処分とするとともに、東京電力（株）福島第一原子力発電所1号機の格納容器の健全性を確認するため、報告徴収命令を発出し、格納容器漏えい率検査を平成14年12月に再実施し、健全性を確認した。他の原子炉についても格納容器漏えい率を検査するため、平成15年4月までに全号機を逐次運転停止した。

## 規制行政の信頼回復活動

原子力安全委員会は、これらの事案の発生を重く見て、この間の平成14年10月、委員会発足以来初めて「原子力委員会及び原子力安全委員会設置法」に基づき、内閣総理大臣を通じ経済産業大臣に対して原子力安全への信頼の回復に関する勧告を実施した。

一方、原子力安全・保安院は、規制法制検討小委員会を設置して、これら事案の発生を踏まえた規制法制の改善のあり方を検討し、このような事案の再発防止及び国際的水準の安全規制を実現するとの観点から、上記の勧告も踏まえ、以下のような措置が盛り込まれた原子炉等規制法及び電気事業法の改正案を国会に提出し、成立させた。

### （ア）自主点検の法定義務化（「定期事業者検査制度」の導入）

- ・自主点検を法律で義務化し、検査結果の記録・保存を義務付け。
- ・当該検査時にひび割れ等が発見された場合は、健全性評価を行い、問題がなければ運転継続を容認。

### （イ）品質保証体制の確立

- ・事業者の保安活動が適切に行われるよう、事業者の保安規定に、品質保証体制についての記載を新たに要求。

## (ウ) 独立行政法人原子力安全基盤機構の設立

事業者に対する監視機能を強化するための検査体制の強化を含む原子力安全規制の効率的かつ的確な実施体制を整備。

## (エ) 原子力安全委員会による申告の処理

主務大臣のほか、原子力安全委員会も、新たに原子力事業者の従業者からの申告を受付け。

## (オ) 原子力安全委員会のダブルチェック機能の強化

原子力施設に係る後続規制（使用前検査、定期検査等）の実施状況についての原子力安全委員会への報告（四半期毎）等を義務付け。

また、原子力安全・保安院は、これら新たな安全規制制度について立地地域の理解を得るため、平成15年9月から10月にかけて、地元住民を対象とした説明会、都道府県や市町村に対する説明をのべ35回実施した。

他方、文部科学省は、試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則、核燃料物質の使用等に関する規則の改正を行い、品質保証の保安活動への取り入れによる信頼性の向上、高経年化した原子炉への定期評価の取り入れ、安全上の管理に要する設備の検査（施設定期自主検査）の強化による保守管理の充実、事故・故障等の報告基準の明確化による透明性の向上を図った。

## 事業者の自己改革活動

東京電力（株）は、社内における検討を踏まえて、不祥事を「しない風土」と「させない仕組み」の構築を目指し、企業倫理遵守の徹底、業務の的確な遂行に向けた環境整備等、表1-1-7のような活動に取り組むことを公表した。なお、他の電気事業者も、東京電力（株）の不正等の問題が公表された事を踏まえて、法令遵守、内部監査強化等に係る様々な取組（社外有識者を加えた会議体の設置、コンプライアンス相談窓口設置等）を行った。

表1-1-7 東京電力（株）における取組

## (ア) 企業倫理遵守の徹底

企業活動の根本原理とも言うべき「企業倫理遵守の徹底」を、原子力部門にとどまらず全社的な課題と捉え、社外有識者が参加する企業倫理委員会を設置して議論するなど、法令遵守に力を入れる。社外講師による研修や「企業倫理遵守に関する行動基準」の作成とそれを記載したカードの携帯の他に、規律ある職場づくりのためのキャンペーンなど、企業倫理遵守を浸透・定着させる活動を継続して実施する。

また、東京電力（株）の社員、グループ会社、協力企業などの社員を対象に企業倫理相談窓口を設置し、社会や顧客の信頼を損なうと判断したものについて、その内容、再発防止対策等を公表する。

## (イ) 業務の的確な遂行に向けた環境整備

協力企業を含めて発電所で働く人の現場の声を吸い上げて、仕事に反映するような仕組みを目指した取組を行う。具体的には各発電所に「不適合管理委員会」を設置し、「安全性に問題がなければ報告しなくてもよいのではないか」といった社内論理や技術論理を

優先する意識と、それを十分にチェックできなかった管理体制の見直しが進むことを期待して、広報部門も含め部門を越えた体制で、日々発生する微少なトラブルまで不適合事象として取り扱い、組織一丸となった情報伝達、問題解決に取り組む。

業務プロセスを見直し、品質保証の観点に立って責任と権限を明確にするマニュアルを整備するとともに、発電所の運転・設備保全に一貫した責任をもつユニット所長とその下に運転管理機能と発電機能を統合した「運転管理部」を設置する。

品質保証の仕組みを組織的に強化し、原子力部門の外からも不祥事を「させない仕組み」の構築を図る。このため、社外有識者で構成される「原子力安全・品質保証会議」を設置し、社長、原子力部門幹部、発電所長の参加の下で安全管理や品質保証について、第三者の視点から総合的に審議する。また、原子力部門から独立した社長直属の「原子力品質監査部」を本社に、「品質・監査部」を各発電所に設置し、監査の結果を「原子力安全・品質保証会議」や社長に報告し、ホームページで公開する。

安全管理、品質管理を徹底する取組として「安全総決起大会」で東京電力（株）と協力企業が一体となって取組むことを決議し、発電所で働く全ての人々にマイプラント意識を持ってもらい、意識改革を促す。協力企業も含めて発電所で働く全員が様々な意見や要望、提案を気兼ねなく出せるように、各発電所には、業務改善提案ボックス等を置き、意見に対しては、速やかに回答するよう努める。さらに経営層も参加する協力企業との意見交換を実施するとともに、柏崎原子力発電所においては、作業管理の改善を目的として「東京電力（株）と協力企業の合同推進チーム」を設置する。

業務品質を高めるために、安全管理の徹底を目的としてCBA(Check Before Action)活動やSTAR(Stop, Think, Action, Review)活動といった発電所独自の活動を推進し、展開する。

#### (ウ) 原子力部門の組織風土の改革

原子力部門と他部門との人材交流を積極的に実施し、火力、流通など原子力以外の部門や社外からの人材受け入れと、営業部門の仕事を経験させるなど、過度に同質化しない組織作りを目指す。また、原子力部門を中心に、改革の担い手になる発電所の実務者レベルを対象としたリーダーシップに関する研修を実施し、修得した手法を活用して業務プロセスを改善していく原子力再生活動を展開する。

なお、福島第一原子力発電所では平成15年10月に世界原子力発電事業者協会（WAN O）のピアレビューチームを受け入れ、6つの分野（組織・運営、運転、保修、技術支援、放射線防護、運転経験）について良好事例と要改善事項の指摘を受け、要改善事項については、発電所内での対応の方向性と役割を決め、改善に向けて取り組んでいる。また、柏崎刈羽原子力発電所では、平成16年11月にIAEA及び世界各国の専門家10数名によって構成される「運転管理評価チーム（OSART）」を受け入れ、発電所の運転管理・安全管理について、国際水準に照らした調査を受け、そのより一層の向上を目指している。

#### (エ) コミュニケーションの強化

発電所内に電子掲示板を設置し、そこで働く全ての人が所内の動向、トラブル発生状況などの情報を共有出来るようにするとともに、発電所で起こったトラブルなどの情報を分かりやすく、タイムリーに共有するためにメールマガジンを発行する。

### 立地自治体の動き

立地地域では不祥事以降、発電所の運営が安全運転を中心として適切に行われていることを確認することを目的に、「福島県原子力発電所所在町情報会議」、「柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会」が設置されているが、こうした会議はこれらの事案の

発生を受けて、発電所の取組状況等の説明を聴取し、さらに会議構成員が発電所の視察も行った。平成16年12月末までに、福島原子力発電所所在地では会議8回、発電所視察3回、柏崎刈羽原子力発電所所在地では会議19回、発電所視察3回が開催されている。

#### 事業者の信頼回復活動

東京電力(株)は不正等の公表により失われた設備の健全性に対する信頼を取り戻すために、原子力発電所を停止し、シュラウド、原子炉再循環系配管の点検・補修、格納容器漏えい率の検査等を実施した。格納容器漏えい率検査にあたっては、事前段階から原子力安全・保安院が立入検査を行うなど厳格な体制の下で実施した。

並行して、発電所の点検・補修状況や上述の再発防止策等について、議会、行政、マスコミ、そして地域住民に町内の公民館など様々な場、様々な形で説明を行った。これらの説明会はこれまで約740回開催され、約47,000人の住民が参加した。

こうした席でなされた情報公開の不足に対する指摘に対しては、平成15年11月に、原子力発電所内で発生する不適合管理情報(正常でないことが起こった場合)についての「公表基準」を策定・公表し、従来より幅広く、タイムリーに公表することとした。例えば、これまでは公表していなかった記録計の打点不良や記録紙の紙送り不良といった情報についてもホームページ等を活用して公表を行うこととした。更に、ホームページ上で、放射線管理情報(海水モニタ)のデータを提供するなど一層の情報公開を進めることにした。

#### 原子力発電所の運転再開

東京電力(株)は、前述のような取組を継続的に行いつつ、設備の点検・補修を進め、プラント毎に国の安全確認を受け、地元議会などに対して、国とともにプラント状況や再発防止対策の説明などを行った。立地地域からは、「安全を最優先にやっていくという考えが必要」、「情報公開も徹底して、これからも十分に継続し住民が安心できるようにしてほしい」等の意見があり、同社は、これらの意見を適宜再発防止対策等に反映し、柏崎刈羽原子力発電所6号機が平成15年5月に運転開始したのを初めとして、地元自治体の了解を得た原子力発電所各号機から順次運転を再開してきている。

図1-1-2

柏崎市における地域説明会(平成16年2月23日)



提供：東京電力(株)

図1-1-3

東京電力（株）ホームページ上の不適合管理情報等の掲載状況



(4) 高速増殖原型炉「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故

高速増殖炉「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故については、国及び動力炉・核燃料開発事業団（当時）は、徹底的な原因究明と再発防止策の検討を行い、その結果を踏まえ、核燃料サイクル開発機構は、安全性を高めるための改造工事を行なうこととしている。さらに運転再開に向け、文部科学省及び核燃料サイクル開発機構等は、地元住民への説明会等の広聴・広報活動を通じて「もんじゅ」の理解促進に努めている。

主要経緯

「もんじゅ」は高速増殖炉サイクル技術のうち最も開発が進んでいるMOX燃料とナトリウム冷却技術を用いた発電設備を有する我が国唯一の高速増殖炉プラントであるが、平成7年12月の2次冷却系ナトリウム漏えい事故以来、停止状態にある。国及び動力炉・核燃料開発事業団（現：核燃料サイクル開発機構）は、事故後、徹底的な原因究明と再発防止策の検討を行った。

一方、昭和60年に周辺住民から国の原子炉設置許可無効を求め福井地裁に行政訴訟及び民事訴訟が提起され、行政訴訟については、最高裁からの差戻し後の第一審（福井地裁）では国側が勝訴したものの、その後の第二審（名古屋高裁金沢支部）では国側が敗訴したため、国側は平成15年1月に最高裁に上告受理申立て（上訴）を行った。これを受けて、最高裁は平成16年12月に同申立てを上告審として受理し、平成17年3月17日を口頭弁論期日に指定した。また民事訴訟については、平成15年3月に原告側から訴えの取下げがなされた。

表 1-1-8 「もんじゅ」のこれまでの主な経緯

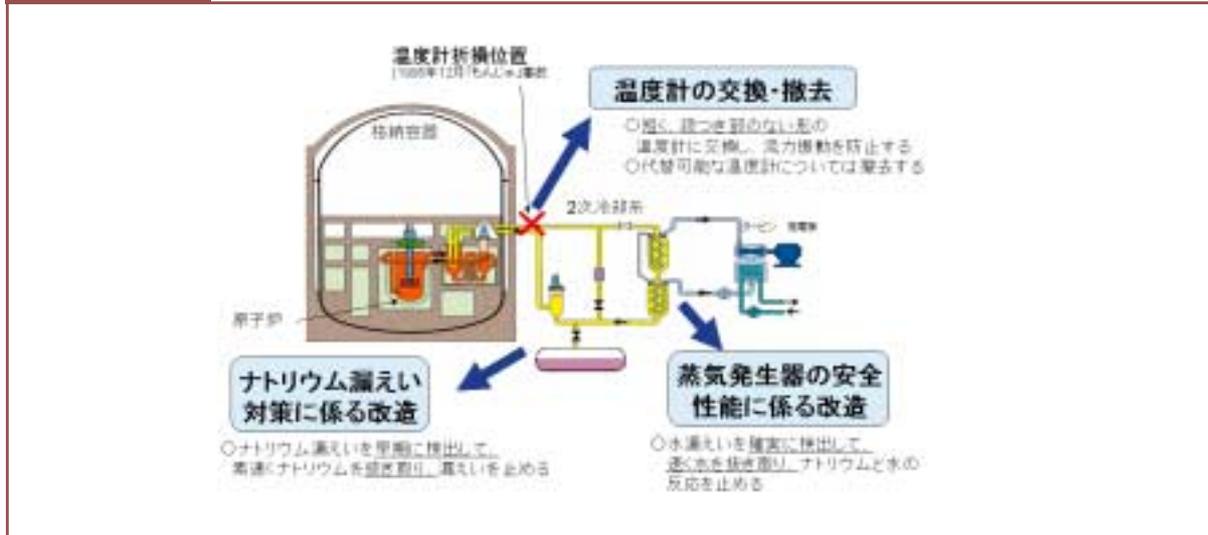
昭和58年 5月	国から原子炉設置許可。
昭和60年 9月	「もんじゅ」の周辺住民が福井地裁に原子炉設置許可無効の行政訴訟を提起（同時に民事訴訟も提起された。）。
10月	建設工事に着手。
平成6年 4月	臨界。
平成7年12月	性能試験による出力上昇中、40%出力段階にて2次主冷却系配管からのナトリウム漏えいにより原子炉停止。
平成12年 3月	第一審（福井地裁）判決。国側勝訴。同月、原告側が名古屋高裁金沢支部に控訴。
平成13年 6月	国にナトリウム漏えい対策に係る原子炉設置変更許可を申請。
平成14年 4月	第二審（名古屋高裁金沢支部）結審。
12月	国から原子炉設置変更許可、国にナトリウム漏えい対策に係る設計及び工事方法の変更認可を申請。
平成15年 1月	第二審判決（国側敗訴）。同月、国側は最高裁に上告受理申立て（上訴）。
11月	福井県の「もんじゅ安全性調査検討専門委員会」が最終報告書を知事へ提出。
平成16年 1月	国から設計及び工事方法の変更認可。
12月	最高裁は国側の上告受理申立てを受理、平成17年3月17日を口頭弁論期日に指定。

### 事業者の自己改革

事故後、動力炉・核燃料開発事業団（当時）は徹底した原因究明を行い、安全性総点検を実施した。その結果を踏まえ、核燃料サイクル開発機構は原子炉施設の安全性向上を目指し、ナトリウム漏えい対策に係る設備等の改造工事等を目的とする原子炉設置変更許可申請を行い、平成14年12月に許可を、また、平成16年1月には、それに基づいた設計及び工事の方法の変更の認可を得た。

#### （主要な改造工事）

- （ア）温度計の交換・撤去（短く、段つき部のない形の温度計に交換し、流力振動を防止する。撤去できる温度計については撤去する。）
- （イ）ナトリウム漏えい対策に係る改造（ナトリウム漏えいを早期に検出して、素早くナトリウムを抜き取り、漏えいを止める。）
- （ウ）蒸気発生器の安全性能に係る改造（水漏えいを確実に検出して、素早く水を抜き取り、ナトリウムと水の反応を止める。）



一方、この「もんじゅ」事故での動力炉・核燃料開発事業団（当時）の不適切な情報提供をはじめ、その後の度重なる事故や不祥事により、動力炉・核燃料開発事業団（当時）のみならず原子力に対する国民の不信感が高まった。このため、動力炉・核燃料開発事業団（当時）の抜本的改革を通じて国民の信頼を回復することとし、科学技術庁（当時）は平成9年4月に「動燃改革検討委員会」を設置し同年8月に、

- 業務の見直し、整理
- 経営機能の強化
- 安全確保機能の強化
- 社会に開かれた体制

を改革の方向として取りまとめた。この報告を踏まえ、科学技術庁（当時）において検討を行い、動力炉・核燃料開発事業団（当時）は核燃料サイクルの技術的な確立に向けた開発やこれに必要な研究開発を行なう法人として、平成10年10月に核燃料サイクル開発機構に改組された。

その後、核燃料サイクル開発機構においては、この改革の主旨に沿って、高速増殖炉や核燃料物質の再処理等に研究開発業務を重点化するとともに、業務の運営に関して、その透明性の確保や社会等との乖離の未然防止のため、運営審議会を設置するなどの取組を行っている。

#### 立地自治体の活動

福井県は独自の立場から「もんじゅ」の安全性を確認するため、「もんじゅ安全性調査検討専門委員会」を設置した。この委員会は、2年以上に亘る調査・検討を経て、平成15年11月14日に“改造工事を行った「もんじゅ」は、工学的に安全性を持つ設備である”とする最終報告書を福井県知事へ提出した。

福井県は、平成15年11月、国と核燃料サイクル開発機構に対して、「もんじゅ」の安全確保の強化や地場産業の創出・育成、人材育成など、原子力・エネルギーに関する研究開

発拠点化等の要請を行った。



事業者等の信頼回復活動

文部科学省では「もんじゅ」についての理解を得るために、国民への説明責任を果たすことを目的に、副大臣を本部長とする「もんじゅ」プロジェクトチームを平成15年1月に設置した。本プロジェクトチームは当面の取組として、立地地域における理解促進を図るため福井県において説明会やシンポジウム等を開催することを決め、積極的に活動している（表1-1-9参照）。原子力委員会としてもこれらの活動に協力をしているところである。また、文部科学省においては、原子力エネルギーに関する研究開発拠点化に向けた地元福井県からの協力要請に対し、県の研究開発拠点化策定委員会に参画し、同構想の具体化に向けた県の検討に貢献するとともに、「もんじゅ」を中核とした高速増殖炉研究開発や人材育成等の必要な予算措置を行うこととしている。さらに、文部科学大臣の呼び掛けにより、経済産業大臣、福井県知事が参集した「もんじゅ」関連協議会を平成16年5月に開催するなど、運転再開に向け、地元の理解を得るための取組を積極的に進めている。

表1-1-9

説明会やシンポジウム等の開催

年月日	取組【地域・規模】	主催	内容
平成15年7月16日	「もんじゅ」説明会 【敦賀・約310名】	文部科学省	大野文部科学大臣政務官等が出席し、地元住民を対象に「もんじゅ」の重要性、安全性について説明を行った。
平成15年8月4日	福井県環境・エネルギー懇話会講演会 【福井・約260名】	福井県環境・エネルギー懇話会	地元経済団体の懇話会に参加し、「もんじゅ」の開発意義、安全性について説明した。
平成15年8月31日	タウンミーティング 【福井・約300名】	内閣府	平沼経済産業大臣、渡海文部科学副大臣及び木元原子力委員会委員が出席し、「原子力との共生を考える」がテーマでのタウンミーティングで市民との意見交換を行った。
平成15年9月13日	「もんじゅ」のシンポジウム 【福井・約370名】	文部科学省	大野文部科学大臣政務官等が出席し、地元住民の理解を得るため、様々な立場の有識者とパネルディスカッション等を行った。
平成15年10月25日	「もんじゅ」のシンポジウム 【敦賀・約300名】	文部科学省	福井でのシンポジウムに続き、より一層議論を深めるため、敦賀にてパネルディスカッションを行った。

核燃料サイクル開発機構は、福井県内35市町村での説明活動の展開をはじめ、次のような説明活動を行うことにより、これまでに延べ118万人以上の人々と対話を行った。

(ア) 敦賀市の全戸訪問や県内市町村議会・行政への訪問対話

核燃料サイクル開発機構発足時の平成10年11月から、敦賀市内各地区での業務説明会開催にあたり、延べ300人が敦賀市の全戸（約24,000戸）を訪問し、軒先での対話を通じて生の声を伺い、意識改革につなげた。説明会では、各地元の安全性の確保、情報公開の必要性などの意見を伺った。また、県内35の市町村議会を訪問し、「日本のエネルギー事情」と「もんじゅの必要性」などについて説明、意見交換を行った。この中では海外における高速増殖炉の開発状況に関する質問が多く出された。

(イ) 各種団体への出前対話活動（「さいくるミーティング」）

婦人会、老人会、町内会、経済団体、企業、消費者団体、官公庁などあらゆる団体の要望に応じて、先方に出向き、日本のエネルギー事情や「もんじゅ」の必要性などについて400回以上説明を行った。また、女性広報チーム「あっぷる」がわかり易い説明や資料の作成を行った。さらに、次代を担う小中高大の教育関係にも力をいれ、生徒、教職員に対し、総合学習授業などの一環として、これまでに19回の説明を行った。

(ウ) サイクル機構モニター制度による広聴活動

モニター制度は、公募等によりモニターとなった県民からの意見等を、「もんじゅ」を中心とする核燃料サイクル開発機構敦賀本部の業務運営等に反映させる事を目的として実

施している。ナトリウム漏えい事故の翌年の平成8年度から、年度ごとに約150名規模で実施し、平成16年度までに、累計1372名がモニターとなっている。

核燃料サイクル開発機構は、また、毎年、年度当初と終了直前に、原子力や同機構に対する意識調査のアンケートを実施するとともに、核燃料サイクル開発機構に関連するリーフレットや季刊誌等の配布による情報提供、「もんじゅ」と「ふげん」を中心とした2回の施設見学会を実施し、県民とのコミュニケーションを深め、意見交換を通じて、県民の声を直接聞いている。モニターからは「実際に現場を見ることで理解を深めることができた」という意見が多いことから、継続して現場や展示館で説明できるように対応している。

さらに、福井県及び敦賀市の各界を代表する人々が委員となっている「懇話会」や、「友の会」との意見交換を通じて、安全・安心の重要性や透明性確保の必要性などについて意見を伺っている。

#### (エ) フォーラム・シンポジウムの開催等による、地元の理解促進

地域社会に開かれた業務推進の一環として、敦賀市及び福井市においてフォーラムやシンポジウムを開催し、業務成果と今後の計画に関する業務報告を実施している。また、「敦賀国際フォーラム」では、各国のエネルギー政策と展望、「もんじゅ」の国際的な役割など講演や討論を通じて、敦賀から世界への情報発信を行うとともに、国際的な視点に関する県民理解を促進している。会場からは「もんじゅ」の早期再開、安全確保、エネルギーの重要性、情報公開、放射性廃棄物の処分に対する意見などがあつた。

#### (オ) もんじゅ見学会

もんじゅやナトリウム研修施設の見学会を実施し、平成16年12月までに約8万人を越える見学者を受け入れた。施設を見ることや実際にナトリウムに触れることで、安心感が増したとの意見が多く見られた。

#### 人材育成等地元との交流

核燃料サイクル開発機構は、福井県の要請を受けて、研究開発機能の強化及び人材の育成並びに地域産業の創出・育成の具体化を図りつつ、「もんじゅ」の改造工事の地元了解、並びに運転再開に向け精力的な取組を進めている。

具体的には、研究開発で生み出された技術成果の一般産業への活用を促し、地元産業界の活性化に貢献していくため、地元企業との連携強化に向け、特許を公開し製品開発に活かす「先端原子力関連技術成果展開事業」を継続すると共に、技術成果を紹介する公開セミナーの開催、地元企業との技術交流、地元商工会議所に窓口を開設し、企業の技術課題解決を支援する技術相談や技術情報提供等を平成16年5月から開始した。こうした地元企業との連携による主な成果は表1-1-10の通りである。

また、人材養成については、福井大学が、平成16年度に大学院工学研究科に独立専攻「原子力・エネルギー安全工学専攻」を設置したことに伴い、核燃料サイクル開発機構は、同専攻との連携講座である「プラントシステム安全工学講座」に対して、3名の客員教授や助教授を派遣し講義を行うと共に、「もんじゅ」の研究開発関連施設に学生を受入れ、研究指導を行うなどの協力を行っている。また、関西電力(株)もその関連会社である

「原子力安全システム研究所」から3名の客員教授や助教授を福井大学に派遣している。

表1-1-10 福井県における地域産業貢献への取組

開始年度	先端原子力関連技術成果展開事業における開発テーマ
H11年度	配管フランジ開口治具（福井市）
H11年度	軽量消火器の開発（福井市）
H12年度	環境にやさしいビニール製品の開発（敦賀市）
H12年度	環境浄化用竹炭の開発とその応用（小浜市）
H12年度	超微小熱膨張率測定装置の開発（丸岡町）
H13年度	ト口箱のリサイクル有効活用（福井市）
H13年度	へしこ製造の効率化（敦賀市）
H13年度	建設工事用写真サーバーシステム（小浜市）
H14年度	乾式造粒装置の開発（福井市）

#### （5）医療現場における放射線の誤照射

医療現場における放射線の誤照射については、放射線治療関係の学会による原因分析が行われ、現場における専門家の不足や品質管理体制の欠如といった構造的問題があることが指摘されていることから、品質管理体制の確立に向けた報告書を取り纏めるとともに、その実施に向けた取組を行っている。

##### 主要経緯

放射線治療はがん治療法の柱の一つであり、QOL<sup>5</sup>上優れた治療であることから、最近、治療患者数が著しく増大している（最近の6年間で64%の増加。）。また、強度変調放射線治療（IMRT）<sup>6</sup>などの新技術が次々と開発され、臨床に使用されている。これらは線量の集中性を上げることにより、正常組織の障害を減少させ、治療成績の向上を図るものである。高齢化社会の到来に伴い、放射線治療の役割は今後、ますます大きくなるものと予想されている。しかし、最近、放射線治療における誤照射事故がいくつか明らかになり、その安全性に対する疑問が広がっている。たとえば、ウェッジファクター<sup>7</sup>の入力

5 QOL：Quality of Lifeの略で「生活の質」を指す。

6 強度変調放射線治療（IMRT）：通常の放射線治療では、強度が一律な放射線を病巣に照射するが、このような照射法であると、凹型の病巣の治療は正常組織に余分に照射する必要がある。そこで、照射の強度を変化させ、数方向から照射することにより病巣にのみ線量を集中する治療法が開発された。この照射法をIntensity Modulation Radiation Therapy（IMRT）（強度変調放射線治療）という。

7 ウェッジファクター：放射線治療の際、体輪郭に対して照射方向が垂直でない場合（例えば乳がんや喉頭がんの治療）、その傾きを補正するためウェッジという楔形の吸収体を照射装置に取り付ける。ウェッジによる放射線の吸収を補正する係数をウェッジファクターという。

ミスや治療計画装置の操作ミス等による放射線治療における誤照射事故は、最近の3年間で8件が公表されており、また、対象患者は総計767名に及んでいる。こうした状況を受け、平成16年4月、5月及び12月に厚生労働省は各自治体に対し、「診療用放射線の過剰照射の防止等の徹底について」として、診療用放射線関係法令の遵守及び診療用放射線の管理体制の徹底等について医療機関に対して適切な指導を行うよう通知した。

#### 学会による原因分析活動

このような事故の続発を重く見た放射線治療関係の学会（日本医学放射線学会、日本放射線腫瘍学会、日本放射線技術学会、日本医学物理学会など）は、これらの事故の原因を調査し、その再発防止策の策定にあたるため、学会間の協議会である医学放射線物理連絡協議会を平成13年6月に結成した。これらの事故のうち6件については、医学放射線物理連絡協議会による調査が行われ、2件についてはすでに報告書が公表されており、また、他の4件についても平成17年中に順次、公表される予定となっている。

これらの調査結果によれば、誤照射事故が生じる原因には、次のようなものがある。1つは、放射線治療を専門とする医師や診療放射線技師（以下、「技師」という。）の不足である。その結果、必ずしも放射線治療の専門でない技師が交代で治療を担当するといった事態が生じ、それにより治療計画装置の誤操作による装置設定線量の誤りを見逃し、事故に至る例があった。また、品質管理の重要性の認識が希薄であることである。たとえば、治療計画装置の初期設定を納入業者に任せきりにして病院側で検証しなかったため、初期パラメータの誤設定を見逃すことにより事故が起き、しかもそれが長い間、継続した例があった。こうした誤照射事故を俯瞰すれば、根底には放射線治療現場での専門家の不足や品質管理体制の欠如という構造的な問題が存在していることが窺える。

表1-1-11 放射線治療のスタッフ・設備の国際比較（人口100万人あたり）

国名	放射線腫瘍医	放射線技師	医学物理士	治療施設	リニアック <sup>8</sup>
日本	3.6	11.3	0.3	5.9	5.8
米国	15.6	33.3	9.1	7.4	11.9
英国	8.3	28.5	8.1	1.0	3.2
ドイツ	7.3	47.3	5.8	2.6	3.7
オランダ	9.2	48.5	3.9	1.2	5.8
中国	3.9	1.9	0.5	0.6	0.8
韓国	2.7	5.5	0.7	1.5	1.8

出典：癌治療と宿主 11-19, Vol.16, No.3, 2004-7

#### 学会による信頼回復に向けた取組

関係学会では、この分析を踏まえて、事故防止のためのガイドラインやマニュアルの作

8 リニアック：電子線直線型加速器のことで、電子を加速させることによって高エネルギーのX線を発生させ、がんなどに照射する放射線治療装置。

成にあっている。また、より根本的な解決をはかるため、治療現場の人員不足の解消を病院管理者や厚生労働省に対して求めている。

また、放射線治療の品質管理（QC）とそれを通しての品質保証（QA）の体制は欧米の放射線治療施設においては確立しており、その専門部署として医学物理部（Department of Medical Physics）があり、その専門家として医学物理士（Medical Physicist）が勤務している。しかし、我が国においては、そのような体制をとっている放射線治療施設はごく少数である。日本医学放射線学会では、欧米にならって医学物理士の認定を行っているが、その数は少なく（米国4000人に対し日本200人）かなりの数の医学物理士が教育・研究施設など治療現場とは別の場所に勤務している。我が国において多くの場合、治療におけるQCとQAは、患者の治療のために多忙な診療放射線技師が、時間外に行っているのが実情であり、今後、専門職大学院などにより医学物理士教育を行い、主要な放射線治療施設に医学物理士を配置することが期待されるが、これが実現しない状況においては、不完全なものとならざるを得ない。

そこで、関係学会では放射線治療の品質管理に関する委員会を組織し、このような現状を解決するため、平成16年10月に「放射線治療における医療事故防止のための安全管理体制の確立に向けて（提言）中間報告」をまとめた（表1-1-12参照。）。

表1-1-12

「放射線治療における医療事故防止のための安全管理体制の確立に向けて（提言）中間報告」の概要

（平成16年10月20日 放射線治療の品質管理に関する委員会）

治療QCとQAを徹底し治療事故を防止するために、以下の対策を行うことが必要である。

- 1) 放射線治療の医療事故防止のために、放射線物理学と線量測定に関する知識を有する者による品質管理、患者中心の医療者の意識とスタッフ間の適切なコミュニケーション、ヒューマンエラーを前提とした品質管理体制が必要である。
- 2) 放射線治療の総合的で継続的な品質管理には、各病院内の品質管理に関する組織体制の整備、教育・研修、第三者機関によるチェック、情報開示が必要である。
- 3) 各病院では、放射線治療の品質管理業務を、一般診療とは独立したひとつの業務として明示的に捉え、それに必要な時間・人、患者の診療時間と重ならない可能な時間帯、各業種別の責務などを自ら把握する責任がある。
- 4) 具体的な体制整備のあり方は、それぞれの病院の状況に応じて様々の形があると考えるが、ひとつの在り方として、放射線治療を専らとする医師を委員長とする放射線治療品質管理委員会の整備、放射線治療品質管理を専らの業務とする者と放射線治療品質管理に関わる者からなる放射線治療品質管理部の設置を柱とするモデルを提示する。
- 5) 各病院には放射線治療品質管理を専らの業務とする者の任用を強く勧めるが、常勤するスタッフのなかに、この役目を担えるだけの知識と経験を持ち、かつそのものが品質管理業務に専念できるだけの余裕がある施設数は限られていることが今後も

- 予想される。そういった場合には、非常勤で品質管理業務を行う職員を任用すること、あるいは契約によって他の団体に業務を委託することも可能である。
- 6) 放射線治療品質管理を専らの業務とする者が非常勤あるいは契約による場合であっても、これらの者は当該病院の放射線治療品質管理委員会に参加しなければならない。
  - 7) 放射線治療品質管理部は、診断部門、核医学部門、放射線安全室とは、必要とされる知識も業務も異なっているため、これらの品質管理部門と合同の品質管理部にすることを原則として推奨はしない。ただし、これらはいくまでもひとつの試案であって、それぞれの施設の実態に合わせて、構築するべきである。
  - 8) 各病院は、放射線治療に関わる者に対して品質管理に関する計画的な教育・研修を行い、放射線治療関連学会等による初期研修や定期的な教育・研修コースを利用できるように配慮し、放射線治療の品質管理に関わる者やそれを専らの業務とする者が、その業務に必要な知識と技術に関して研修・習得することを可能とするべきである。
  - 9) 放射線治療に係る装置の導入やソフトのバージョンアップに当たっては、納入業者が当該病院における関係者に対する研修を行うことを強く要望する。
  - 10) 各病院は、放射線治療に関する第三者機関による定期的なチェックを受けるべきである。第三者機関としては、公的機関あるいは、学会などの品質管理基準を遵守する民間団体や企業や病院相互チェックにより行うことも可能であり、品質管理基準の早急な整備が必要である。
  - 11) 医療機関における放射線治療の品質管理に関する情報は、患者にとっても重要な関心事項であり、プライバシーの保護が必要なものを除き、積極的な情報開示を行うべきである。
  - 12) 放射線治療の関係した医療事故が頻発していることから、その品質管理体制を即急に全国に普及させるべきである。具体的には、今後5年間で猶予期間とし、その間にこの提言に盛り込まれた内容を漸次実現していくことが勧められる。
  - 13) 公的な機関や学会が品質管理の基準を早急に示し、その共通のガイドラインに従った放射線治療の品質管理を目的とした民間の団体や企業の事業活動を通して、放射線治療装置を有する全施設が、第三者機関による品質評価を、ガイドライン完成後3年以内に受けることが望ましい。
  - 14) 初めて放射線治療装置を購入・設置するような医療施設では、最初から放射線治療専門医、放射線治療専門技師の他に、放射線治療の品質管理を専らとする者を確保し、この提言に示した品質管理体制を最初の時点から敷くことを強く勧める。

#### 今後の課題

日本医学放射線学会、日本放射線腫瘍学会、日本放射線技術学会、日本医学物理学会及び日本放射線技師会は、この提言で述べられている放射線治療品質管理部に配属され品質管理業務を行う能力を持つ者を各学会共同で認定し、その能力の維持・向上をはかるため、放射線治療品質管理機構を創設した。現在、この放射線治療品質管理機構は任意団体であるが、速やかに法人化するとともに、上記の第三者機関としての役割を果たすことを視野

---

において活動している。すなわち、平成17年春より、品質管理業務を行う能力を持つ者（放射線治療品質管理士）を前述の日本医学放射線学会認定の医学物理士および治療専門の技師の中から認定することとした。

放射線治療の品質を管理し、また、放射線治療の成績を比較可能とするためには施設毎の線量が標準化されていることも必要である。治療線量の標準化に関しては、日本医学放射線学会の医療用線量標準センターが各施設の基準線量計の比較校正業務を永年にわたって行ってきたが、校正に用いるコバルト線源の劣化などにより、業務の継続が困難になったため、平成16年からは、関係学会及び放射線医学総合研究所の全面的な支援を受けて、その業務が（財）医用原子力技術研究振興財団に移管され、より安定した体制で実施されることとなった。

現在、我が国の放射線治療は大きな変革期を迎えている。上述の関係学会や公益法人などの動きはそれに対応するものであり、その動きを加速し、正しい方向に向けるために、行政による適切な支援が必要とされる。