

大型再処理施設放射能影響調査事業

基本計画

令和 4 年 2 月

青 森 県

I はじめに

昭和59年(1984年)4月、電気事業連合会から青森県に対し、原子燃料サイクル施設の立地協力要請があり、青森県は、国の政策上の位置付けを確認した上で、安全確保を第一義として、昭和60年(1985年)4月、この要請を受諾した。

その後、青森県は、原子燃料サイクル施設の立地に伴う原子力関連研究所等の設置を国に要望し、平成2年(1990年)12月、国の認可を受け財団法人環境科学技術研究所(現公益財団法人環境科学技術研究所、以下、「環境研」という。)が設立されるとともに、平成2年度から、大型再処理施設から排出される放射性物質(以下、「排出放射性物質」という。)によるその周辺地域の影響を調査する事業等に対して交付される「大型再処理施設放射能影響調査交付金」(以下、「交付金」という。)が国により措置された。

原子燃料サイクル施設の中核をなす六ヶ所再処理工場は我が国初の商業用大型再処理施設であり、排出放射性物質による施設周辺環境及び地域住民の健康に対する影響を明らかにすることが求められる中、青森県は、交付金を活用し、平成3年度から環境研への委託により、また、平成7年度からは、財団法人日本海洋科学振興財団(現公益財団法人日本海洋科学振興財団、以下、「海洋財団」という。)への委託を加えるなどにより、「大型再処理施設放射能影響調査事業」(以下、「調査事業」という。)として、排出放射性物質による環境影響や生物影響に関する調査を継続的・計画的に実施し、環境中での放射性物質の挙動や、低線量率低線量被ばくに対する新たな知見を得るとともに、調査で得られた科学的データや知見について地域住民、県民の理解促進に努めてきた。

今後こうした考え方を基本に、六ヶ所村における原子燃料サイクル事業の進展に応じ、地域住民、県民が求めるニーズも踏まえつつ、引き続き調査事業を計画的に実施していくため、今般、中長期的な視点に立った令和4年度から概ね10年間程度の期間の新たな「大型再処理施設放射能影響調査事業基本計画」(以下、「基本計画」という。)を定める。

なお、基本計画の下、5年間にわたる具体的な調査事業の実施内容を定めた「大型再処理施設放射能影響調査事業 実施計画」を別に定める。

II 基本方針

1 事業の目的

調査事業は、六ヶ所再処理工場から排出される放射性物質による施設周辺環境及び地域住民の健康に対する影響を明らかにすることを目的とする。

また、調査で得られた客観的データや科学的知見について、地域住民、県

民に対して丁寧な情報発信を行うとともに、双方向のコミュニケーションにより理解醸成を図る。

もって、県民の安全・安心に資するとともに、ひいては放射線の影響に係る知見の蓄積により我が国及び世界に貢献していく。

2 期 間

調査事業は、科学的・実証的に行うものであり、成果を得るまでに一定程度の期間を要する課題やテーマが多く、また、これまでの調査事業の状況を踏まえると、継続・発展させていくべきものも見られる。

このため、基本計画が開始する令和4年度から概ね10年程度の中長期を見通して調査事項を定め進めていく。

3 手 法

環境研は、物理学、化学、農学、生物学、工学等の広範な分野の研究者と、国内外に例をみない先端的で専門的な研究施設を有する環境放射能・放射線に係る総合的な調査研究機関であり、これまで青森県等からの委託により放射性物質や放射線の環境への影響等の環境安全に関する調査研究を行うほか、関連する技術・情報の提供等や、原子力開発利用の発展に寄与する人材育成への支援等を行い、原子力と環境との関わりについての理解の増進を図ることを目的に活動を続けている。

また、海洋財団は、海洋放射能調査・分析を含めた海洋環境や気候変動に係る先端的な調査研究機関であり、これまで青森県等からの委託により海洋に係る放射性物質及び放射線に関する調査研究を含む海洋科学及び技術に関する調査研究を行うとともに、海洋研究者への支援や地域住民をはじめ広く国民等への普及・啓発等を行うことにより海洋科学及び技術の研究の振興を図り、海洋に関わる科学技術の発展に寄与することを目的に活動を続けている。

青森県は、調査事業の実施において、自ら直接行う調査事業に加え、こうした調査研究機関の専門性や実績等を踏まえ、引き続きその活用を図ることによって、円滑で効果的・効率的な調査事業の実施と充実した成果の獲得を目指す。また、得られた科学的知見について、これら調査研究機関との連携の下、地域住民、県民の理解醸成を図る。

4 検証と改善

調査事業を適正かつ効率的に実施していくため、平成24年3月から国内外の第一線で活躍する専門的知見の豊かな学識経験者等で構成される

「企画評価委員会」を設置し、さらに平成26年度からは定量的な評価制度を採用し、総合的な評価や助言を得ながら調査事業を進めてきた。また、令和2年12月に国の行政改革推進会議において、調査事業を含む交付金事業のこれまでの取組内容や成果・課題について総括・検証するよう指摘があり、令和3年2月に設置された事業検証委員会により、交付金事業全体（調査事業、設備整備事業、管理経費）の総合的な検証が行われた。

今後は、企画評価委員会による評価・助言及びそれらの対応状況の確認を得ながら、調査事業の検証と改善を着実にを行い、調査事業の充実・発展に努める。

また、調査事業に関する県民の関心・理解度・安心の度合いについて適切なアウトプット、アウトカムを設定し、その対応状況の把握に努める。

Ⅲ 調査

排出放射性物質の周辺地域への影響を明らかにするため、環境における放射性物質の移行挙動を解明し、人体及び環境生態系への被ばく線量を求めるとともに、低線量率放射線の長期被ばくが人体に与える影響を解明するための調査と、関連する基礎的な実態調査を継続的に行ってきた。

調査事業の実施は、平成3年度から30年間に及び、調査の実績も積み重ねられてきたことを踏まえ、これまでの調査の成果、残された課題及び新たな調査ニーズを踏まえ、次のステージでの調査事業の在り方を定める。

1 排出放射性物質による環境影響に関する調査（海域部分を除く）

排出放射性物質の周辺環境への影響については、周辺住民にとって最も関心の深いところであり、六ヶ所再処理工場の操業後、通常運転時に現実的どのような影響があるのか、さらに万が一の異常放出時にはどうなるのか、科学的に明らかにしておくことが求められる。しかしながら、世界的に知見が限られ、また評価に用いられる各種パラメータも地域特異性が高いため、安全規制においては安全サイドに大きな裕度を持たせた対応となっており、現実的な姿を明らかにするためには、青森県独自の値を求め、これを科学的に評価する必要がある。

このため、平成3年度からの調査により、施設の安全評価での線量評価に用いる地域依存性の高いパラメータの妥当性確認と青森県における自然放射線の分布と変動を明らかにし、施設由来の線量との対照を確立した。

また、平成13年度からは、実際に予想される排出放射性物質の青森県内におけるバックグラウンドの分布と変動に関する調査により、施設からの寄与を明らかにする基礎を構築するとともに、施設周辺地域における現実的な被

ばく線量評価を行うための手法の開発を開始した。

平成18年度からは、排出放射性物質の環境中の挙動予測と、施設周辺環境での現実的な被ばく線量評価を目的に、気圏・陸圏等での移行評価を行う多くのサブモデル※からなる数値シミュレーションモデル（以下、「総合モデル」という。）の構築を開始するとともに、被ばく線量への寄与が大きい放射性核種に対する評価サブモデルの再構築と上記モデルの検証を行ってきた（※ 総合モデルを構成する各種計算モデル）。

平成28年度からは、総合モデルの高度化、及び精度向上のための検証データの取得を行うとともに、異常時に放出される放射性核種を対象に、県内各地域の牧草地土壌における牧草への移行低減化手法等の開発に着手した。

令和4年度からは、六ヶ所再処理工場の稼働状態、すなわち「通常運転時」と「異常事象発生時」それぞれの状態における放射性物質の挙動、及び現実的な被ばく線量を明らかにする。

通常運転時については、引き続き施設周辺の気・陸・水圏環境における排出放射性物質の時空間的な分布及び移行特性を明らかにするとともに、周辺環境で得られた実測値を用いて実態に即した被ばく線量を評価する。加えて、内部被ばくに影響を与える放射性炭素、トリチウム及び放射性ヨウ素を対象に、周辺の主要作物における移行性及び残留性等を解明する。とりわけ県民の関心の高い青森県特産の農水産物に対する影響については、運転開始後の風評被害につながる懸念もあり、科学的な評価を行う。

異常事象発生時については、大気放出される可能性のある放射性物質について、周辺の主要作物に沈着した後の移行挙動を明らかにする。さらに、放出放射性物質の作物への移行低減化手法について、中長期的な効果を明らかにするとともに、環境中の挙動に関する知見が乏しい放射性物質に関する土壌中の挙動の特性を明らかにする。また、県が別途行う環境放射線モニタリングの調査結果に六ヶ所再処理工場からの影響が認められた場合、環境研の測定結果やモデル計算結果を六ヶ所再処理工場に係る評価結果の解釈に活用し評価の参考とする。

2 排出放射性物質による環境影響に関する調査（海域部分）

海域における排出放射性物質の分布及び移行挙動は、施設からの放出状況や海況等により大きく変化するため、施設周辺海域での海況の特徴を再現することができる固有のシミュレーションモデル（以下、「固有モデル」という。）を整備し評価することが不可欠である。

このため、平成7年度からの基礎調査や平成15年度からの海洋観測結果を踏まえ、施設周辺海域の特徴を考慮した固有モデル（海水循環モデル及び

核種移行モデル)を平成20年度に整備し、固有モデルの検証・改良により信頼性の向上に努めてきた。また、平成25年度から固有モデルを活用した海洋生物摂取による線量評価手法の整備に着手し、固有モデルから得られる海水中の放射性物質濃度情報から海洋生物中の放射性物質濃度推定を行ってきた。

平成29年度からは常時観測データ、公的機関から逐次公表される海洋データを反映できるように固有モデルの改良を重ね、現象に応じて運用可能なシステムを整備してきた。

令和4年度からは、これまでの成果を踏まえ、排出放射性物質の放出に伴う海域における環境影響評価をより実態に即したシステムとするための整備を進める。そのために海況、排出放射性物質の移行に関わる情報を収集し、固有モデルの検証・評価・改良・高精度化を図り、施設周辺海域・青森県太平洋沿岸海域での放射性物質分布の再現性をより実態に即したものとする。また、海洋環境中の放射性物質濃度の変動と海洋生物、特に海産物となる生物中の放射性物質濃度の応答に関するシミュレーションの高度化を図る。長期的な影響を評価するための手法についても調査・検討を行う。大気・陸域への異常放出、異常排水による影響推定に関わる手法の調査・検討を行う。また、県が別途行う環境放射線モニタリングの調査結果に六ヶ所再処理工場からの影響が認められた場合、海洋財団の測定結果やモデル計算結果を六ヶ所再処理工場に係る評価結果の解釈に活用し評価の参考とする。

3 低線量率放射線による生物影響に関する調査

放射性被ばくの生体影響についての知見は、原爆被爆者の調査等により得られた高線量率急性被ばくの影響に関するものが主であり、低線量率放射線による長期被ばくのリスク評価の基礎となる知見は世界的にも限られている。六ヶ所再処理工場が本格操業した後、将来にわたって低線量の放射性物質と共存する施設周辺の住民にとって、低線量率の放射線による長期的な生体影響の実態解明やリスク評価の科学的な根拠の提示が強く求められる。

このため、平成7年度から影響の概要を把握する成体マウスへの低線量率放射線の長期照射による「寿命試験」を行い、平成15年度からは照射成体マウスの子孫への影響調査を行った。その結果、安全規制値程度のレベルでの低線量率被ばくでは、寿命等に対する有意な影響は一切認められないとの結果を得た。その後平成27年度からは、胎児期被ばくの影響調査を行ってきた。

令和4年度からはリスク評価上の課題である、低線量率放射線の影響と高線量率放射線の影響の違い(線量率効果)を明確化・定量化し、その理由・

機序を明らかにする。

4 トリチウムの影響に関する調査

六ヶ所再処理工場から排出されるトリチウムは、周辺住民への線量評価上重要な核種の一つであり、六ヶ所再処理工場の本格操業を契機に施設周辺の住民や農業・水産業関係者の関心が高まることも想定されることから、これまでも、排出されるトリチウムの環境中での移行及び人体への移行・残留について調査を行い、モデルを作成してきた。なお、東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故で発生したトリチウムを含む処理水の扱いについて、令和3年に国が海洋放出を決定したことなどから、近年トリチウムの影響に関する社会的関心が極めて高くなってきている。

しかしながら、有機結合型のトリチウムの内部被ばくによる生体影響については、極めて知見が乏しく、外部被ばくより遥かに影響が大きいのではないかとの懸念の声もある。このため令和4年度からは、有機結合型トリチウムの特徴である生体内における不均一性、局所性に着目した有機化合物形態のトリチウムの動物投与（内部被ばく）実験により、トリチウムの生体内における動態並びに影響をより詳細に明らかにする。また、その影響を外部被ばくからの影響と比較することで両者のリスクの違いを明らかにする。

5 小児がん等がん調査

六ヶ所再処理工場に対する県民の健康不安解消に資するため、平成11年度から青森県内における小児がん等に関するデータを継続的に収集・蓄積し、他のがんに関するデータと合わせて総合的に分析・評価を行ってきた。

今後令和4年度からは、排出放射性物質に対する県民の健康不安解消に資するため、国との連携のもと、県内の医療機関を対象に、小児がん等に関するデータを継続的に収集・蓄積し、他のがんに関するデータと合わせて、六ヶ所再処理工場の稼働前後での比較も含め、総合的な分析・評価を行う。

IV 理解醸成活動

調査事業で得られた客観的データや科学的知見について、地域住民、県民に対して丁寧に情報発信を行うとともに、訴求する対象を明確にした、双方向のコミュニケーションにより理解醸成を図る。

県はこれまでも、ウェブサイトでの情報提供や、対面での報告会の開催、情報誌の配布等を通して、排出放射性物質及びその放射線影響に対する正しい知識の理解促進に努めてきた。

令和4年度からは、六ヶ所再処理工場の本格操業等を控え、より丁寧に活動

を進めることが重要となるため、理解醸成活動の実施に当たっては、調査事業で得られた客観的データや科学的知見について、対象者の興味・関心を踏まえ、国内外の関連情報と合わせ、可視化等理解し易い形に整理し、情報発信を行う。とりわけ、施設周辺の住民の疑問等に対して、地元自治体、地域団体、地域の医療関係者、リスクコミュニケーションの専門家等の協力を得て、双方向のコミュニケーション活動を行うとともに、活動を通じて放射能影響調査における研究テーマへの地域のニーズの把握に努めるとともに、事業ごとに適切なアウトプット・アウトカムを設定し、その対応状況の把握に努める。

V おわりに

排出放射性物質による施設周辺環境及び人体への影響を明らかにすることは、我が国初の商業用大型再処理施設を受け入れた青森県のみならず国民にとっても極めて関心の高い重大なテーマであり、その調査事業の重要性は今後も変わらない。

このため、青森県は、今後も調査事業の着実な実施により原子力と環境の関わりについての理解の向上を図り、引き続き地域住民、県民の安全・安心が得られるよう努めるとともに、ひいては放射線の影響に係る知見の蓄積により我が国及び世界に貢献していく。