

平成23年度事業計画

基本方針

本研究所は、平成2年12月3日、「原子力と環境のかかわり」の解明を目的とし、青森県六ヶ所村に設立された。以来原子力開発利用に伴う環境安全の確保に資するため、青森県全域を対象に環境放射線の線量率分布や放射性物質の分布・移行及びこの移行に及ぼす地域特性の影響を調べるとともに低線量放射線の生物影響に関する調査研究を進めてきた。また、調査研究で得られた成果を含めて、原子力開発利用に伴う環境安全に関する正しい知識と情報を地域の人々等に提供すること等により、それらの普及啓発にも努めてきた。

平成23年度は、4部1室体制で効率的に以下の事業を進める。

環境動態研究部においては、これまでに開発した気圏、陸圏、水圏における放射性核種の移行及び被ばく線量を評価する総合的環境移行・線量評価モデル及びそれに用いるパラメータの精度向上を図るとともに、モデルの検証と拡張を行う。また、自然放射線・天然放射性核種を対象として、青森県民が生活環境で受ける線量の評価及び大型再処理施設周辺水圏生態系が受ける線量の評価法の開発に着手する。

環境シミュレーション研究部においては、大型再処理施設から排出されるトリチウムに由来する放射線被ばく線量のより現実的な評価に資するため、トリチウムの大気から作物、海水から海産生物への移行・蓄積、並びに人体内代謝について、安定同位体の重水素をトレーサとした実験研究を実施する。また、大型再処理施設周辺地域における排出放射性炭素のより長期的な蓄積の可能性を予測・評価するため、室内実験及び野外調査を実施する。

生物影響研究部においては、マウスを用いて低線量率放射線長期連続照射の子孫への影響(継世代影響)に関する研究を引き続き行うとともに、これまでの調査研究の成果を踏まえ、低線量率・低線量放射線が発がん等人体に与える影響を科学的に推定するため、腫瘍に対する生体の防御機能、発がんの原因となるDNA修復系遺伝子群の変異等に関する研究を行う。また、低線量放射線被ばく時の線量を生物学的に評価する手法についての研究を引き続き行う。

総務部においては、調査研究活動に係る成果等を県民等に対して発信する。

その他、地域からの要請に対し、施設・技術等を提供する等可能な範囲で応えていく。また、本研究所の組織・要員を見直すとともに、所内外との研究協力体制を整備し、事業の円滑・効率的な推進に努める。

事業内容

1. 放射性物質等の環境影響等環境安全に関する調査研究

1) 排出放射能の環境移行に関する調査研究

(1) 総合的環境移行・線量評価モデルの精度向上と拡張

大型再処理施設から排出される放射性核種による中長期にわたる現実的な被ばく線量を評価することを目的としてこれまで開発を進めてきた総合的環境移行・線量評価モデル(総合モデル)に、これまでの調査で得られた放射性核種の形態別挙動の組み入れ及び地域の自然環境を考慮した放射性核種の挙動の組み入れ等を行い、精度向上に資する。更に、鷹架沼及びその集水域に関する放射性核種移行モデルを構築し、総合モデルを拡張する。平成23年度は、総合モデルの精度向上のため、大気から地表への放射性ヨウ素の沈着を形態別に評価する機構を組み込む。更に、総合モデルの機能拡張のため、降雪がトリチウム (^3H) の環境移行に与える影響を評価するためのサブモデルの基本設計を行うとともに、施設近傍の鷹架沼における放射性核種挙動モデル構築のための水文データを実地測定により収集する。

(2) 総合的環境移行・線量評価モデルの検証

大気、降水をはじめとして陸域、湖沼及び沿岸海域から採取する環境試料及び勤労世帯の日常食中の放射性核種濃度 (^3H 、 ^{14}C 、 ^{129}I 等) を測定し、得られたデータを用いてこれまで構築した総合的環境移行・線量評価モデルを検証する。平成23年度は、これまでのアクティブ試験に伴って排出された放射性核種の挙動を追跡することによりモデルの検証を行う。

2) 放射性ヨウ素の環境移行パラメータに関する調査研究

大型再処理施設から排出される ^{129}I の現実的な被ばく線量や環境中挙動を評価する上で、移行係数等のパラメータを把握する必要がある。そこで、現実的な被ばく線量評価用パラメータ及び土壌における浸透性を決定する移行パラメータ並びにそれらに与える環境因子の影響を明らかにして、放射性ヨウ素の環境移行予測の精度向上に資する。

(1) 牧草におけるヨウ素のウェザリング係数

牧草の葉面に付着したヨウ素の葉面吸収、除去(ウェザリング)及び揮散の速度を物理・化学形態別に求める。平成23年度は、ヨウ素の経根吸収が少ない牧草の栽培方法、葉面へのヨウ素の物理・化学形態別付着方法、葉面に付着したヨウ素の洗浄方法等確立する。

(2) 水産生物におけるヨウ素の形態別濃縮係数

海水中のヨウ素は I^- 、 IO_3^- の化学形態を取ることが知られているので、青森県沿岸域の水産物（二枚貝）を対象として、室内実験により海水中 I^- 、 IO_3^- からの濃縮係数及び I^- を負荷したプランクトンを給餌した場合の濃縮係数を求める。平成23年度は、水産生物を用いる実験環境を整備し、放射性ヨウ素のばく露方法を確立する。また、生物体内におけるヨウ素の化学形態分析法を確立する。

(3) 土壌におけるヨウ素の浸透性に関するパラメータ

土壌に沈着した放射性ヨウ素の一部はやがて下方に浸透し地下水へ移行するため、ボーリング調査等によって得た試料を用い、放射性ヨウ素の土壌浸透性とそれに与える植生等の環境因子を明らかにする。平成23年度は、ヨウ素の土壌中での下方浸透速度、土壌浸透液中の存在形態、表層土壌中存在形態変化等を明らかにするための実験手法を確立する。

3) 自然放射線・天然放射性核種による被ばく線量等に関する調査研究

排出放射性核種による被ばく線量の比較対照として、自然放射線に起因する青森県民の被ばく線量を評価するため、生活実態に沿った環境 γ 線線量率を求める。また、天然 α 線放出核種が身近な自然環境中に存在することを示すため、それらの環境中での分布を求める。更に、大型再処理施設周辺の水圏自然生態系が受けている線量の評価法を開発する。平成23年度は、六ヶ所村の生活環境における環境 γ 線線量率を測定するとともに、日常生活における環境 γ 線線量率個人モニタリングを実施する。また、六ヶ所村の未耕地土壌、尾駱川堆積物等における天然 α 線放出核種濃度を求める。更に、尾駱沼のアマモ場における水中ガンマ線線量率、アマモ中の天然放射性核種濃度レベルを求めるとともに、アマモの被ばく線量計算に使用する簡易ボクセルファントムを作成する。

4) 排出トリチウムの生物体移行に関する調査研究

大型再処理施設から排出されるトリチウム（T）による、より現実的な被ばく線量評価に資するため、安定同位体の重水素（D）を用いて大気－作物間、海水－海産生物間でのトリチウムの移行並びに生物体内での有機結合型トリチウム（OBT）の蓄積や人体内代謝に関するデータを収集する。平成23年度は、葉菜への葉面吸収による重水（HDO）の移行パラメータを実験的に求めるとともに、前年度構築した実験系を用い、葉菜の光合成・呼吸活性と有機結合型重水素（OBD）の生成・蓄積量の関係についてのデータを収集する。また、海水－海産生物間でのトリチウム移行に関するデータ収集を継続するとともに、食物連鎖に伴うOBT移行・蓄積を評価するための基礎データとして、植物プランクトン－動物プランクトン間のOBD移行に関するデータ等

を収集する。さらに、人でのトリチウム代謝を評価するため、HDO及びD標識グルコース摂取後のDの長期排出（4ヶ月）、並びにD標識脂質の短期代謝（1週間）に関するデータを収集する。また、ラットを用いてD標識脂質を経口投与し、体内D移行率及び体内D分布を求める。

5) 排出放射性炭素の蓄積評価に関する調査研究

大型再処理施設の長期の稼動に伴い排出される放射性炭素（ ^{14}C ）の施設周辺環境における挙動・蓄積の評価に資するため、代表的な耕地や未耕地土壌における中・長期の有機物分解過程に関する室内実験及び野外調査を実施する。平成23年度は、閉鎖系植物実験施設内に構築した実験系を用いて、牧草地、耕作地等における単位土地面積・単位時間当たりの総光合成量と環境変数との関係に関する調査を行う。また、六ヶ所村周辺の代表的な植生を対象に、野外の土壌において ^{13}C 標識有機物分解試験を行うとともに、当該土壌における有機物分解速度に関する室内実験を実施する。

6) 低線量放射線の生物影響に関する調査研究

低線量率・低線量放射線の生物影響について、マウスを用いて以下の研究を実施する。

(1) 継世代影響に関する実験調査では、オス親マウスへの低線量率放射線の長期連続照射が、仔や孫マウスに与える影響を調べている。平成23年度は、1～6回目の照射実験群から得られた死亡個体について寿命等のデータを蓄積し、病理学的に死因やがんの発生率等を調べるとともに、組織から抽出・精製したDNAを用いてゲノムの変化を調べる。

(2) 寿命試験で低線量率放射線を長期間連続して高線量照射したマウスに認められた早期の腫瘍死と、生体防御機能の変化との関連を調べている。平成23年度は、低線量率放射線連続照射マウスへ腫瘍細胞株を移植し、腫瘍に対する宿主の応答等を調べる。また、メスマウスにみられた放射線照射に伴う体重増加と卵巣機能の低下との関連を調べるとともに、照射マウスの体重変化と発生腫瘍の種類、発生時期、発生率等を経時的に調べる。

(3) 腫瘍の発生とDNA修復系遺伝子は密接な関連があることから、寿命試験で認められたマウスの早期腫瘍死とDNA修復系遺伝子の変異との関係について調査を行っている。平成23年度は、悪性リンパ腫におけるDNA修復系遺伝子の変異並びに遺伝子発現量及びタンパク質発現量の変化を調べる。白血病については、マウスの照射開始から白血病発生までの期間において、骨髄中の細胞数の変動とDNA修復系遺伝子

の発現量等を調べる。

7) 生物学的線量評価に関する調査研究

低線量率放射線を長期間連続して低線量照射したマウスの脾臓リンパ球に生じる安定型及び不安定型染色体異常の頻度と線量との関係について調べ、低線量放射線被ばく時の線量を染色体異常頻度から評価する生物学的線量評価手法を確立するための基礎情報を得る。

2. 放射性物質等の環境影響等環境安全に関する普及啓発

大型再処理施設放射能影響調査事業の「排出放射性物質影響調査」の内容や得られた成果等を、報告会の開催、説明活動の実施等によって青森県民に直接紹介する。また、インターネットホームページやパンフレット等を通じて県内外の住民に広く、放射性物質等の環境影響等についての情報を発信し、理解増進に資する。

3. その他本財団の目的を達成するために必要な事業

地域からの要請に対し、施設・技術等を提供する等可能な範囲で応えていく。効率的な研究所運営をめざし組織・要員を見直すとともに所内外との研究協力体制を整備し、調査研究等事業の円滑・効率的な推進に努める。