



公益財団法人
環境科学技術研究所

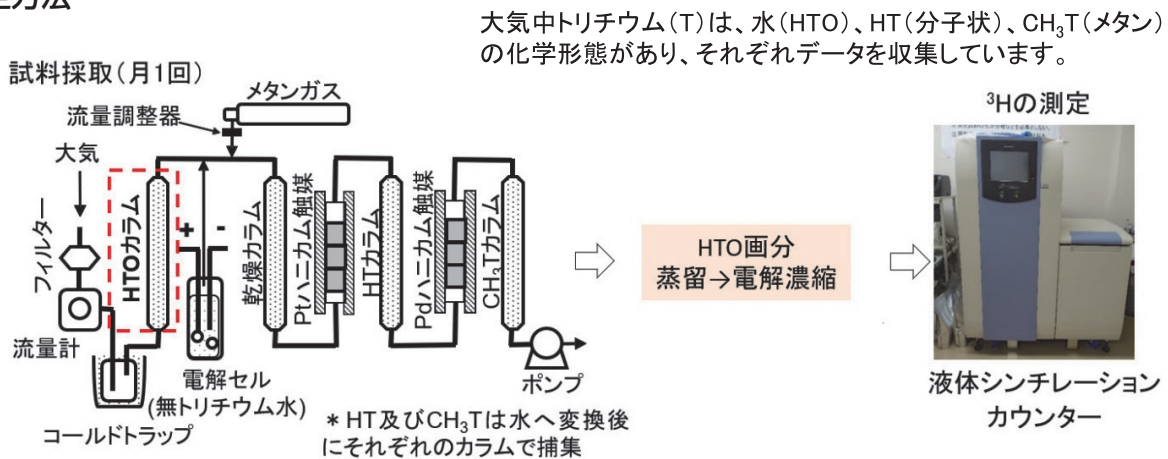
2022 調査研究ハイライト

排出放射性物質による環境影響に関する調査研究

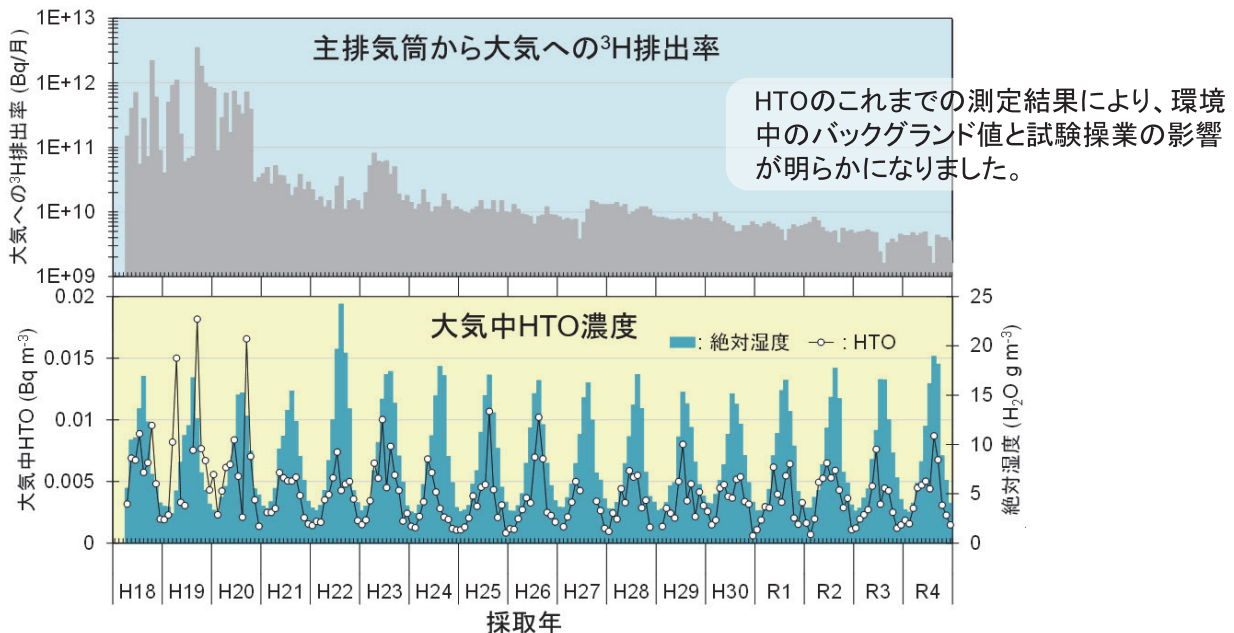
環境中トリチウムの化学形態別測定

再処理工場の主排気筒の東側に位置する環境研において大気中トリチウム濃度を長期間にわたって化学形態別に測定することで、環境中でのバックグラウンドの変化と再処理工場の試験操業の影響が明らかになりました。

測定方法



測定結果



【主な成果】

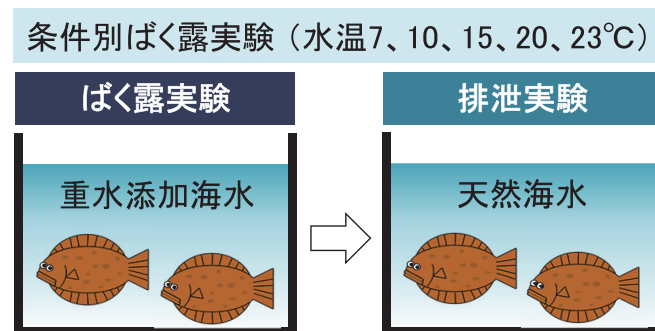
- ・再処理工場の試験操業期間中(H18~20)には大気中HTO濃度に高い値が認められましたが、試験終了後は速やかに低下しました。
- ・試験後の大気中HTO濃度は季節変化し絶対湿度の変化と傾向が似ています。
- ・最も高い濃度でHTOを含む空気を1日あたり22.2 m³呼吸(ヒトの平均呼吸量)し、さらに、その半分が経皮吸収され続けたと仮定した場合の年間線量は0.000004 mSvとなり、年間線量限度値(1 mSv)と比較して十分低い値でした(再処理事業指定申請書に基づき算出)。



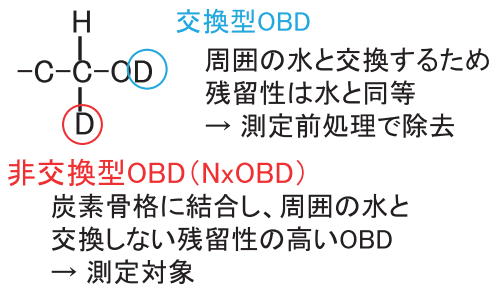
ヒラメへのトリチウムの取り込みに関する研究

再処理工場からの排出が想定されている海洋中のトリチウム水（HTO）を念頭に、ヒラメへの移行や残留に関するデータを取得するため、重水（HDO）を含む海水へのばく露実験を水温の条件を変えて実施しました。

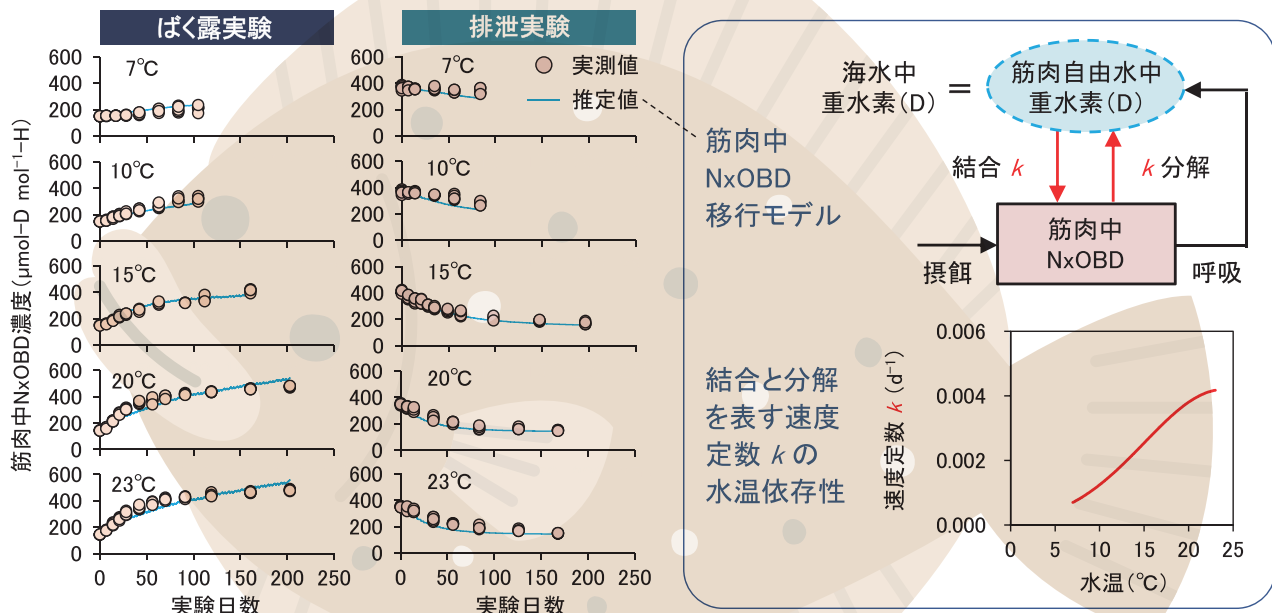
実験概要



測定対象とする有機結合型重水素(OBD)



実験結果



水温別のばく露及び排泄実験におけるヒラメ筋肉中NxOBD濃度の推移及びモデル解析結果

【主な成果】

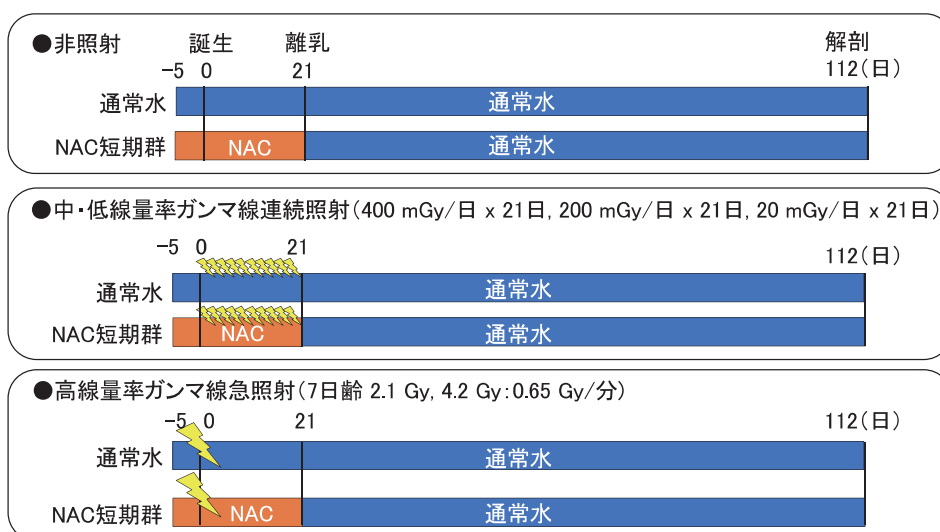
- ・筋肉中NxOBD濃度は、高濃度のHDOを含む海水にばく露したヒラメで上昇し、HDO濃度の低い天然海水に戻ると低下しました。筋肉中NxOBD濃度の上昇及び低下には温度依存性があり、水温が高いほど速くなることが分かりました。
- ・実験で得られたパラメータを用いた計算により、地域の主要水産物であるヒラメにおけるトリチウムの移行及び残留性を評価できるようになりました。
- ・実験結果から、有機結合型トリチウム(OBT)が海水中トリチウム濃度を超えて蓄積しないことが分かりました。

放射線による生物影響に関する調査研究

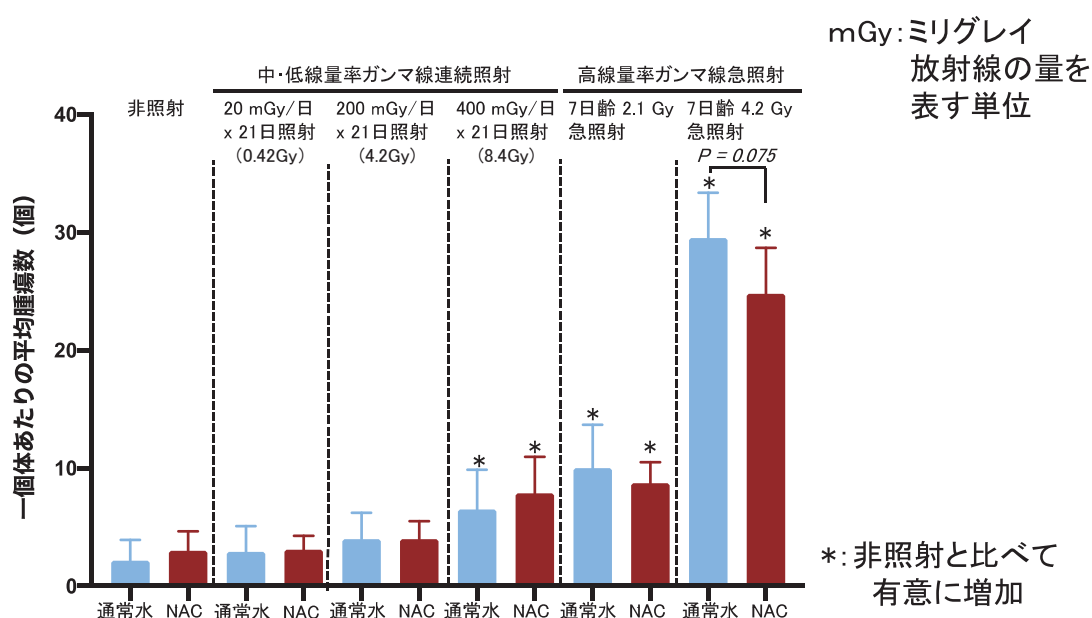
抗酸化剤による放射線影響の低減

ニンニクにも含まれる抗酸化剤である N- アセチルシステイン（NAC）が、放射線照射で発生する大腸腫瘍を低減する効果を明らかにするために動物実験を行い、高線量率放射線照射の影響に対して低減効果があることがわかりました。

実験方法



実験結果



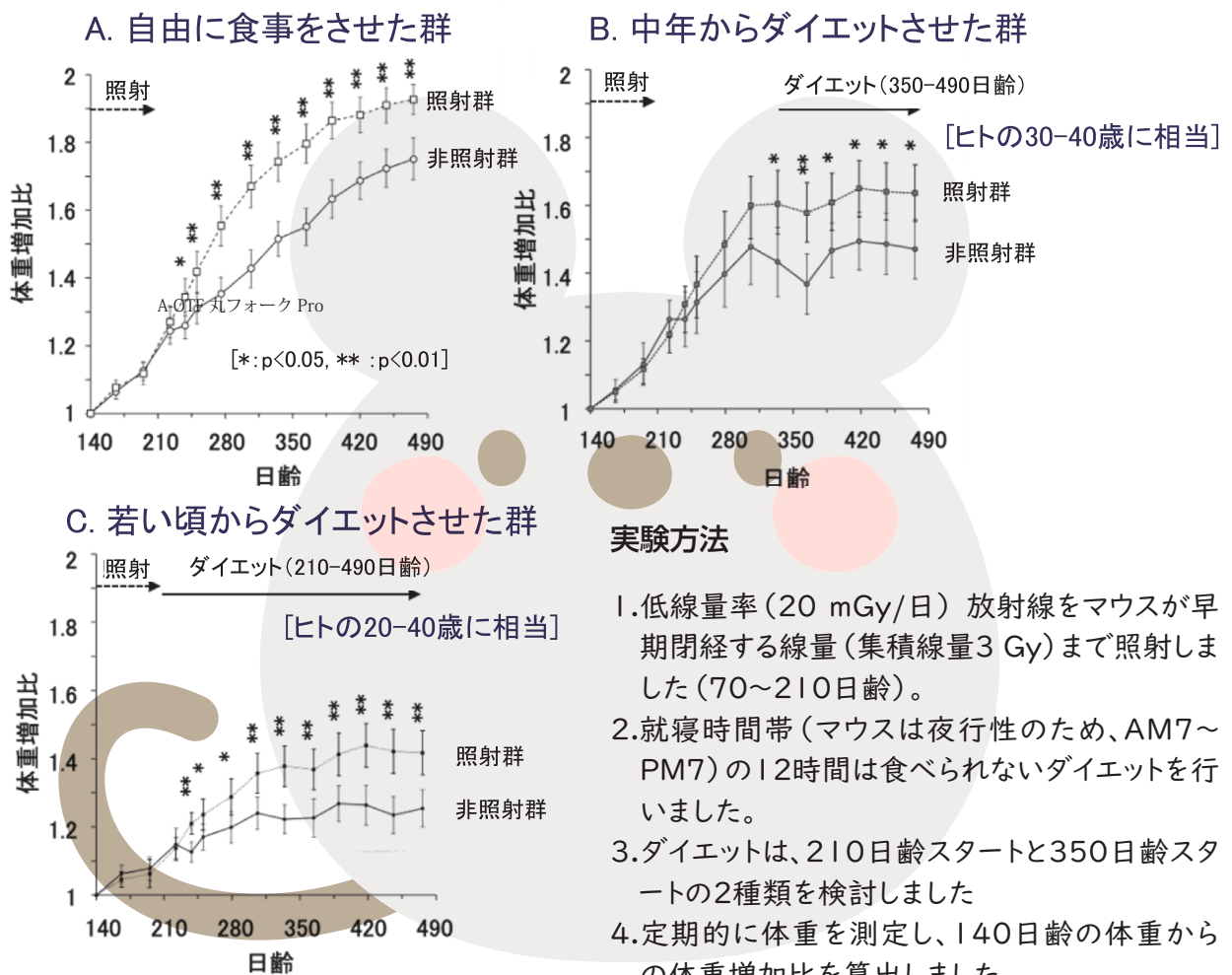
【主な成果】

- ・放射線を照射していない非照射とくらべ、中線量率(400mGy/日 × 21日照射)放射線連続照射と高線量率放射線急照射では腫瘍数が増加することがわかりました。
- ・NAC投与による腫瘍数の低減は、高線量率放射線急照射群(4.2 Gy照射)で減少傾向が見られました(P = 0.075)が、そのほかでは見られませんでした。
- ・総線量が同じでも200 mGy/日 × 21日連続照射と急照射4.2 Gyを比較したところ、放射線の照射方法により腫瘍の発生が変化することがわかりました。
- ・今後、大腸腫瘍の分類や発生時期の違いなどの詳細な研究を行う予定です。

放射線と性別に関連した肥満の関係

低線量率放射線被ばくにより卵母細胞数が減少すると、それが引き金となって「早期閉経」「肥満」「がんの増加」等の影響が発生する可能性があることがマウスで示されました。このうち肥満によって、がんの発症が促進される可能性が疑われました。本研究では、食事の時間を管理するダイエットで肥満を抑制することにより、発がんなどの悪影響を防ぐことができるのかを調べています。

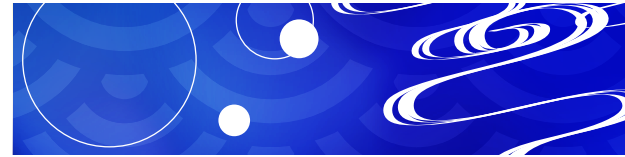
実験結果



【主な成果】

- ・被ばくの有無に関わらず、ダイエットによって加齢とともに起こる肥満は抑制されました。ダイエットを若い頃から始めると、肥満を抑制する効果がより大きいことも分かりました。
- ・一方で、自由に食事させた群でも、ダイエットさせたいずれの群でも、放射線を被ばくしたマウスの体重が、被ばくしなかったマウスと比べて増加しました。このことは、被ばく閉経が引き起こす肥満に対しては、ダイエットが効果を持たないことを示しています。
- ・以上のことから、被ばく雌マウスは就寝時間帯の食事による肥満と被ばく閉経による肥満の合算の結果、より肥満しやすくなっていることが新たに分かりました。
- ・現在、これらのマウスに用いて、がんなどの発症率とダイエットの関係を調べています。今後、就寝時間帯の食事による肥満と被ばく閉経による肥満のそれぞれが、被ばくによる発がんなど健康影響にどのように寄与するのかを明らかにしていく予定です。

トリチウムの影響に関する 総合的調査研究

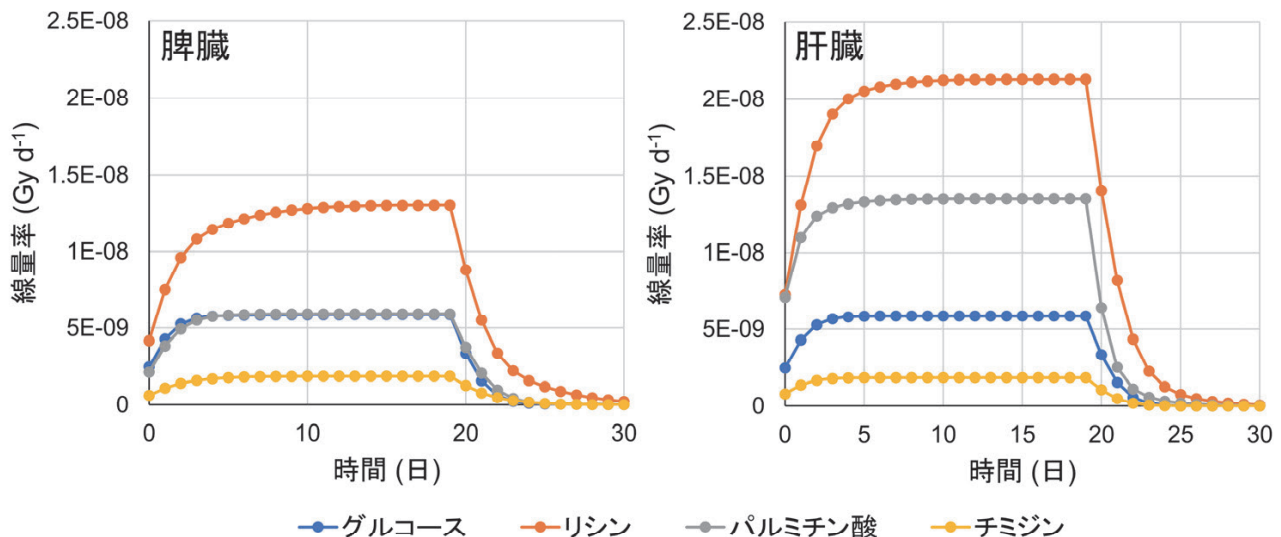


トリチウム研究センター設立

トリチウムに対する社会の関心の高まりを受けて、トリチウムの環境・生態系移行の結果としての食品摂取による被ばく線量の評価から生体への影響評価までの全体をカバーして研究するためのセンターを新設しました（令和4年4月1日）。

マウス臓器の線量シミュレーション

マウスにトリチウムの代わりとなる重水素を標識した様々な物質を投与して、その体内動態を明らかにする実験を行いました。また、その結果を踏まえて、各臓器がトリチウム投与されたときに受ける線量評価のシミュレーションを行いました。トリチウムを含む物質の種類と臓器によって、取り込まれるトリチウムの量や残留性が異なり、線量率が変わってくるということが明らかになりました。



20日間連続で投与した場合の脾臓及び肝臓の線量率シミュレーション

【主な成果】

- ・脾臓や肝臓において、リシンなどの特定のアミノ酸中の重水素は、糖（グルコース）や糖に変換されやすい他のアミノ酸と比較して10倍以上多く取り込まれ、かつ長期にわたり残留しました。
- ・実験結果を用いたシミュレーションにより、リシンのトリチウム投与は脾臓と肝臓の両臓器で他の物質の投与より線量率が高くなることが明らかとなりました（脾臓でグルコースの2倍以上、肝臓で3.5倍以上）。

排出放射性物質に関する 理解醸成活動

地域との双方向コミュニケーション

地域団体等の活動の場でのコミュニケーションにより、地域の課題解決や新たな活動創出に貢献する可能性を探る活動を開始しました。



六ヶ所村食生活改善推進員会
(令和4年7月)



六ヶ所村消防団第九分団
(令和4年11月)

研究コミュニティとの共創活動

研究コミュニティとの連携による研究活動や情報発信を強化するために、新たな包括協定の締結を進めました。



北里研究所
(令和4年6月)
令和5年3月に合同セミナーを開催しました。



日本海洋科学振興財団
(令和4年11月)
令和5年9月に合同シンポジウムを開催しました。

公益財団法人環境科学技術研究所



〒039-3212

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈字家ノ前 1-7



青森県六ヶ所村には原子力発電所から発生する使用済み燃料を再処理するための再処理工場が立地し、今後操業する予定です。

環境科学技術研究所では、再処理工場から排出される放射性物質による環境影響に係る調査、マウスを用いた低線量率放射線による生物影響に係る調査、トリチウムの影響に係る調査を実施しています。



また、この調査を通し、地域の方々を中心に施設周辺の環境、及び健康への影響について関心、理解を深めて頂くための情報発信に努めています。

(問合わせ先) 共創センター

T e l : 0175-71-1240

F a x : 0175-71-1270

H P : <https://www.ies.or.jp/>

e-mail : kanken@ies.or.jp



表紙デザイン制作

八戸工業大学 感性デザイン学部 芳賀 永菜

制作協力：八戸工業大学 感性デザイン学部