

Title	青森県六ヶ所村のエネルギー産業立地と環境科学技術研究所の取組みについて
Author(s)	角田, 英之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 39: 131-134
Issue Date	2024-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/19448
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

1 B 1 7

青森県六ヶ所村のエネルギー産業立地と環境科学技術研究所の取組みについて

○角田英之（環境科学技術研究所）

1. はじめに

青森県六ヶ所村は、むつ小川原開発を契機とし、原子力をはじめ我が国のエネルギー政策上重要な拠点として多種多様なエネルギー関連産業や研究施設が集積するエネルギーの村として知られている。また、公益財団法人環境科学技術研究所（環境研）は、六ヶ所村に核燃料サイクル施設が立地されるにあたり、青森県等地元からの原子力関連研究施設の立地の要望を受けて 1990 年に設立された。六ヶ所村の核燃料サイクル施設の整備・稼働が進むなか、環境研のこれまでをふりかえり、今後について考察する。

2. 六ヶ所の歴史とエネルギー関連機関の立地

2.1 六ヶ所村のエネルギー産業立地

青森県六ヶ所村は下北半島の南の太平洋側にあり、東西 14km、南北 33km の細長い村である。独特の動植物がみられる小川原湖沼群や青森県下で最大級の酪農地帯などがあり、また、多くの自然にも恵まれている。1969 年の新全国総合開発計画の方針を受けてむつ小川原開発の中心となり、現在は数多くのエネルギー産業施設が立地している（図表 1）。また、1990 年に環境研が設置されて以降、2007 年 4 月に日本原子力研究開発機構・青森研究開発センターが設置され、現在の量子科学技術研究開発機構・六ヶ所フュージョンエネルギー研究所となるなど、エネルギーに関する研究機関が村及びその周辺に集積しており（図表 2）、新産業の創出や国際貢献が期待されている [1][2][3]。

図表 1. 六ヶ所村のエネルギー関連施設

名称	事業概要	操業開始
むつ小川原国家石油備蓄基地	我が国最初の国家石油備蓄基地	1983年9月
ウラン濃縮工場	濃縮ウランの製造	1992年3月
低レベル放射性廃棄物埋設センター	原子力発電所の運転に伴い発生した低レベル放射性廃棄物の埋設	1992年12月
高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター	海外に委託した使用済燃料の再処理に伴い発生した高レベル放射性廃棄物の貯蔵・管理	1995年4月
再処理工場	原子力発電所の使用済燃料からのウランとプルトニウムの分離・回収	2026年度中
MOX燃料工場	原子力発電所（軽水炉）で使用するウラン・プルトニウム混合酸化物燃料の製造	2027年度中
むつ小川原ウインドファーム	日本で最初の風力発電専門企業のエコ・パワー社の発電所の中で最大規模	2003年1月
二又風力発電所	世界初の大容量蓄電池を併設した風力発電所	2008年5月
エネワンソーラーパーク六ヶ所村	むつ小川原開発地区初のメガソーラー	2013年9月
ユーラス六ヶ所ソーラーパーク	むつ小川原開発地区内の鷹架地区と千歳平北地区に展開する国内最大規模の太陽光発電設備	2015年10月
上北六ヶ所太陽光発電所	むつ小川原開発地区内の弥平地区に東西幹線道路を挟んでパネルを設置	2017年2月
大規模花卉工場	電気と排気、二酸化炭素を利用したエネルギー供給システムを活用し花きを生産	1999年10月
風力発電トレーニングセンター	日本で初めて建設された風力発電メンテナンス要員養成施設	2010年8月
寒冷地型エクストリームデータセンター	冷涼な外気と冬季の氷雪を活用し、サーバー冷却のエアコンを過年で必要としないデータセンター	2016年1月

図表 2. 六ヶ所村および青森県内のエネルギー関連研究開発機関

研究機関名	研究内容等	活動開始
環境科学技術研究所	放射性物質等の環境への影響等に関する調査研究、情報・技術の提供、理解増進など	1990年
量子科学技術研究開発機構六ヶ所フュージョンエネルギー研究所	核融合エネルギー計画の早期実現を目指すITER計画の幅広いアプローチ活動の国際研究拠点	2009年
青森県量子科学センター	量子科学分野の人材育成及び研究開発の推進	2017年
(青森県の大学、研究機関)		
弘前大学	総合大学（5学部、8研究科及び岩手大学大学院連合農学研究科）	1949年5月
八戸工業大学	工学部工学科、感性デザイン学部感性デザイン学科の2学部2学科、大学院工学研究科3専攻	1972年4月
北里大学（十和田キャンパス）	獣医学部、獣医学系研究科、附属動物病院	1966年4月
青森大学	4学部、総合研究所、青森ねぶた研究所など	1968年
日本原子力研究開発機構青森研究開発センター（むつ市）	原子炉施設の廃止措置・環境資料等の極微量元素分析・分析技術開発、むつ科学技術館運営	1985年3月
海洋研究開発機構 むつ研究所	海洋地球研究船「みらい」母港、海洋観測ブイ等整備、津軽海峡及びその周辺の海洋観測等	1995年10月
日本海洋科学振興財団 むつ海洋研究所	海洋シミュレーションモデルの構築やそのための海洋観測など、海洋に関する調査研究	1995年10月
青森県産業技術センター	工業、農業、水産、食品加工の4部門からなる13研究所を統合した総合的な研究機関	2009年4月

2.2 核燃料サイクル施設の立地

1984年4月、電気事業連合会は、青森県知事に対して原子燃料サイクル事業の下北半島太平洋側立地について包括的協力を要請、続く同年7月には青森県及び六ヶ所村に対し、再処理施設、ウラン濃縮施設、低レベル放射性廃棄物貯蔵施設の3施設の立地要請を行った。これら受け、青森県では県内でのさまざまな議論等を踏まえ、1985年4月に協力要請を受諾した。現在、日本原燃(株)を事業主体として、ウラン濃縮工場、低レベル放射性廃棄物埋設センター、再処理工場、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター、MOX燃料工場などが着工され、一部はすでに操業している[4]。なお、再処理工場とMOX燃料工場の竣工予定については、それぞれ2026年度中、2027年度中としている[5]。

2.3 環境科学技術研究所の設立

一方で、青森県は原子燃料サイクル施設立地協力受諾にあたって原子力関連研究所等の進出・展開を要望した。国はこの要請に応え、原子力環境安全研究の一層の充実を図ることとし、当時の既存の研究機関では設置・運営が困難な施設・設備を備えた研究推進体制を六ヶ所村に整備、国全体の研究をさらに効果的・効率的に推進することとし、1990年12月に環境研が発足した[6][7][8]。

3. 環境科学技術研究所の活動と実績

3.1 これまでの活動概要

環境研は、放射性物質及び放射線の環境への影響等の環境安全に関する調査研究、技術・情報の提供等を行い、原子力と環境のかかわりについての理解の増進を図るとともに、原子力関連分野の人材育成を支援することにより、我が国の原子力開発利用の円滑な発展に寄与することを目的として運営されている。具体的には、青森県の大型再処理施設放射能影響調査事業基本計画に基づき、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、以下のとおり、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いる[9]。

(1) 周辺環境への影響に関する調査

再処理工場から排出された放射性物質は、大気、海洋の環境中を移行・拡散し、その一部は人体に到達する。このため、再処理工場の通常運転時と異常事象発生時のそれぞれの状態における放射性物質の挙動や現実的な被ばく線量の評価を行う。

(2) 生物への影響に関する調査

低線量率放射線長期被ばく(弱い放射線に長期にわたって被ばくすること)の影響についてはよくわかっていないため、マウスを長期間飼育し、被ばくしたときの影響、病気の発生、死因や寿命などのデータを集める。また、子どもの被ばくの影響、生活の改善によって被ばくの影響を軽減できるかなどを調査する。

(3) トリチウムの影響に関する調査

トリチウムの環境中の移行からヒトへの影響までを包括的に調査研究しており、実験研究に加え、研究ネットワークを通してトリチウムに関する情報収集を行い、国内外の研究結果をわかりやすく整理・提示することにより、理解醸成につなげる。

(4) 理解醸成活動

調査研究で得られた客観的データや科学的知見を一般にわかりやすく説明するとともに、双方向のコミュニケーションによってエネルギー・環境・放射線等に関する理解を醸成するための活動を実施。

これらの事業は、青森県の大型再処理施設放射能影響調査交付金事業企画評価委員会において、2013年度の事業から定量的な評価が行われている[10]。図表3に上記調査事業の変遷と上記委員会における評価の結果の推移を示す。

図表 3. 調査事業と事業評価結果の推移

調査事業名 / 年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	備考 (想定を上回る成果の内容概要)
	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4	R5	
環境影響に関する調査研究	A	A	A	A	A	A	A	A				
大気・海洋排放射線放射性物質影響調査									A			
放射性物質異常放出事後対応調査									A			
排放射線放射性物質による環境影響に関する調査										S*1	A	*1論文数の飛躍的増加 など
生物影響に関する調査研究	A	A	A	A	A	A	A	A				
低線量率放射線被ばく影響の実証調査									A			
低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査									A			
低線量率放射線による生物影響に関する調査										S*2	A	*2貴重な低線量被曝影響についての研究成果 など
トリチウム生体影響調査									A	A	A	
排放射線放射性物質影響調査理解醸成活動									A	A	S*3	*3トリチウムに関する活動に重点化 など

S:想定を上回る優れた成果を挙げている。A:中長期計画に基づき、着実に成果を挙げている (評点はS,A,B,Cの4段階)

3.2 調査研究を支える研究施設・設備

環境研が設置された当時、原子力に関する研究機関としては既に日本原子研究所及び動力炉・核燃料開発事業団（現日本原子力研究開発機構）が、また、放射線安全に関しては放射線医学総合研究所（現量子科学技術研究開発機構）があり、これらに加えて新たな原子力関連研究所を設ける際に、他の研究組織では実施できない特徴のある研究を実施することが求められた。このため、環境研では、大型人工気象室、閉鎖型生態系実験施設などの、ユニークな研究施設・設備（図表 4）が整備され、それらを利用した調査研究が実施されている[8]。

図表 4 環境科学技術研究所の研究施設・設備

名称	概要
大型人工気象室	温湿度制御、日射などの人工気象を再現できる大型の人工気象室。温度、湿度、太陽光の模擬、降雨及び降雪を再現可能。北東北の夏季特有の「やませ」の霧の再現も可能
小型人工気象チャンバー	温湿度制御、日射などの人工気象を再現できる小型の人工気象チャンバー。6台あり、うち2台は非密封RIを使用した実験が可能
植物人工気象器	温湿度制御、日射などの人工気象を再現し、植物栽培ができる人工気象器。二酸化炭素制御植物チャンパーが2台、 ¹³ CO ₂ ばく露用のチャンパーが1台設置されている
水生生物実験室	青森県主要海産物であるヒラメやホタテ貝に関する調査研究を行うため、循環式実験水槽を設置し、重水素水をトリチウム水の代わりに用いたばく露実験を行っている。
低線量生物影響実験棟 連続照射室	SPFマウスを飼育しながら低線量率の放射線（ガンマ線）を長期連続照射することができる施設。同時に照射することができるマウス数は3つの照射室で最大約1,000匹
先端分子生物学研究センター 連続照射室	4つの線量（400、200、20、1mGy/日）で最大約1,000匹のSPFマウスに長期間連続してガンマ線照射を行うことが可能
生態系実験施設	気体を含む物質を外界と交換せずに植物栽培、動物飼育、ヒト居住などの実験を長期に行えるように設計された施設（現在停止中）

3.3 共創センターの設置とその活動

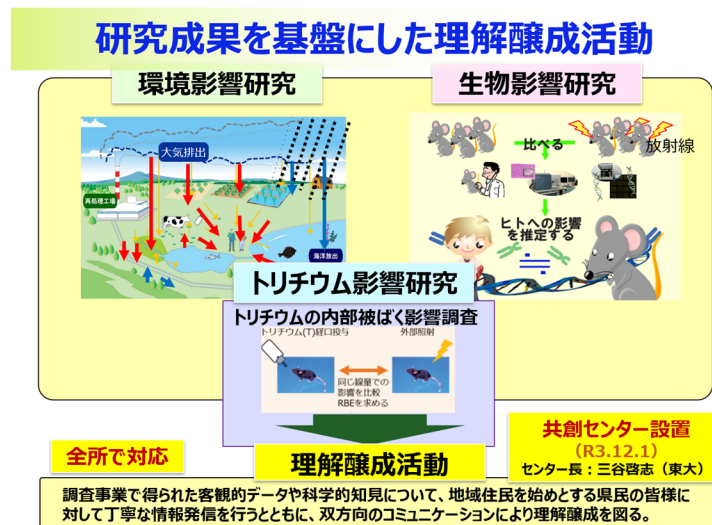
六ヶ所村にある日本原燃（株）の再処理工場の操業を控え、地域の方々の放射線や放射性物質に関する関心は高まりつつある。環境研はこれまでの30年以上の調査研究で、関連する多くのデータや成果を積み重ねてきた。調査研究で得られた客観的なデータや科学的知見を活用し、六ヶ所村をはじめとする青森県の方々の不安解消のための理解醸成と地域共創をより効果的に進めるため、2021年12月に新たな組織として「共創センター」を設置した。

共創センターでは、調査研究の成果を、地域住民、青森県民を中心とした幅広い層に対して丁寧に発信するとともに、双方向のコミュニケーションにより理解増進に努めている。ワークショップや学習会を地元の希望に応じて開催するほか、県内各地で気軽に参加できるセミナーを開催している。また、地域教育機関との連携により人材育成に取り組むとともに、自治体、地域団体との共創活動を続けている。

また、他の研究機関との連携やネットワークによる調査研究活動を強化しており、環境研のみならず国内外の力を結集し、地域の方々の疑問や関心にこたえるための活動を進めている。

最近では、トリチウムに関する理解醸成活動を強化しており、対話活動と地元の大学との意見交換を通じてトリチウムに関するQ&Aをまとめたパンフレットの作成や、地元特産の海底魚であるヒラメの

トリチウムの取り込みと排出について報道発表を行うなど、トリチウムに関する地元の理解醸成に大きく貢献してきている。



図表 5 共創センターの活動

これらの活動では、環境研の研究者（兼務）あるいは元研究者が本務として理解醸成活動を担当することにより、客観的データに基づく正確な説明に努めており、一般の方々からの様々な質問や意見交換に十分応えらえるようにしている。

4. 今後の活動への考察とまとめ

環境研では 1990 年の設立以来、青森県六ヶ所村に根ざし、地元の必要性や要望に応える調査研究や理解醸成活動を継続することで、地元の信頼を得ながら、放射線環境安全に関する調査研究とその成果の発信を続けてきた。今後は、これまでの調査研究と理解醸成活動を継続するとともに、先に述べた村内のエネルギー関連施設、エネルギー関連研究機関との連携、また、青森県内外の大学・研究機関との連携と情報発信を強化し、学術的にもより一層高い評価を目指す。その過程で、これまで整備した世界的にもユニークな研究施設・設備の利活用を図る。

また、国際的な情報発信と連携も、ICRP（国際放射線防護委員会）や OECD/NEA（経済協力開発機構・原子力機関）等との取組を強化し、環境研の調査研究の成果が放射線防護にかかる国際的な基準づくりに貢献するよう努める。

参考文献

- [1] 2022 六ヶ所村勢要覧, 六ヶ所村, 2022 年
- [2] 六ヶ所村と原子燃料サイクル 2022, 六ヶ所村, 2022 年
- [3] むつ小川原開発地区, 青森県, 2017 年 3 月
- [4] 青森県の原子力行政, 青森県, 2024 年 2 月
- [5] 再処理施設・廃棄物管理施設・MOX 燃料加工施設のしゅん工時期見直しに伴う工事計画の変更届出について, 日本原燃(株) 2024 年 8 月
- [6] 財団法人環境科学技術研究所 五年史, 財団法人環境科学技術研究所, 1996 年 3 月
- [7] 環境研十年史, 財団法人環境科学技術研究所, 2001 年 9 月
- [8] 環境研 30 年史, 公益財団法人環境科学技術研究所, 2023 年 5 月
- [9] 排出放射性物質影響調査の概要, 青森県, 2024 年 3 月
- [10] 大型再処理施設放射能影響調査事業, 青森県環境エネルギー部原子力立地対策課
<https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kankyog-richi/haisyutu.html>