

第6章 環境を通じた人づくり・地域づくり

環境への負荷が少なく持続可能な社会を実現するためには、多様な主体が、様々な機会を通じて環境問題について学び、自主的・積極的に環境保全活動に取り組んでいることが重要です。

第6章では、環境保全活動、環境保全の意欲の増進及び環境教育並びに協働取組の推進に関することについてまとめています。

現状と課題

本県では、大学や研究所、NPO、事業者などにより環境研究や調査が進められており、また、本県の豊かな自然環境を背景にした環境教育・環境学習が保育所、学校、地域で盛んに取り組まれています。

体験や観察等を通じ、あらゆる主体が環境について学ぶことができる場や機会を充実させ、県民一人ひとりが、様々な環境問題を自らの問題として捉え、環境保全活動に取り組んでいけるよう、発達の段階に応じ、環境教育・環境学習を推進していく必要があります。

第1節 環境教育・環境学習の推進

1 環境に関する知識等の収集、提供体制の整備

<環境政策課、カーボンニュートラル推進課>

「ふるさと環境条例」第41条では、「県は、環境に関する知識等の集積に努めるとともに、環境に関する知識等が効果的に活用され、適切に承継されるようにすること」とされています。

県では、環境の保全に関する必要な情報の提供のため、県のホームページや「いしかわ環境情報サイト (<https://ishikawa-ecoweb.pref.ishikawa.lg.jp>)」を通じて、生活環境・地球環境・自然環境に関する情報を提供しています。

さらに、公益社団法人いしかわ環境パートナーシップ県民会議（県民エコステーション）のホームページでは、県民、民間団体(NPO)、事業者の環境保全活動を後押しするため、関連図書や講師派遣事業などの活動支援に関する情報を提供しています。



石川県のホームページ
<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/kankyo/>

2 学校等における環境教育

(1) 学校における環境教育

<学校指導課>

県では、平成24年3月に改訂した「学校における環境教育指針～地域の豊かな環境を生かすために～」の環境教育の目標である「循環を基調とした持続可能な社会、自然と人とが共生する社会の形成のために行動できる人材の育成」を目指し、環境教育を推進しており、県内の全ての公立学校で環境をテーマとした取組が行わ

れています。

令和5年度は、学校教育指導の重点として、以下の3項目を中心に、取り組みました。

- ・よりよい環境の創造に関与できる能力と積極的に働きかけをする態度の育成
〈体験活動、身近な環境との関わりの重視〉
- ・「学校における環境教育指針」に基づいた計画的指導の充実
〈学校教育全体を通しての系統的・計画的な指導の推進〉
- ・持続可能な社会の形成者としてふさわしい資質や価値観の育成
〈課題に対する多面的・総合的な探究、実社会における実践の推進〉

(2) 幼稚園における環境教育

〈学校指導課〉

県では、平成24年3月に改定した「学校における環境教育指針～地域の豊かな環境を生かすために～」の環境教育の目標である以下の3項目に基づき、発達の段階に応じ、将来につながる環境意識や態度の育成を目指しています。

- ・自然に親しむ活動や、自然の大きさ、美しさ、不思議さ等に触れる体験を通して、豊かな感性を育むとともに、自然を大切にす
る心や態度を育てる。
- ・生活体験を通して、基本的な生活習慣を養うとともに、社会生活における望ましい習慣や態度を育てる。
- ・家庭や地域、小学校等と連携し、身近な環境に関わる力を養うとともに、生涯にわたる環境教育の基礎を培う。

特に、「自然に親しむ活動」が幼児にとって大切であると考え、自然の中での体験・遊びや作物の栽培・収穫、生き物の世話などが十分に行える環境づくりに留意しています。その他、「身近なりサイクル活動」として、遊びの中で家庭での不用物や紙を再利用したり、色分けしたゴミ箱で分別したりするなど、幼児が日常生活の中でもできる取組を推進しています。

(3) 保育所における環境教育

〈少子化対策監室〉

平成13年度に、保育所において、自然を大切にする心を育む環境教育を推進するため、その取り組み方の指針となる「いしかわの保育所における環境教育実施要領」を策定しました。県内各保育所では、この指針等に基づき、自然を大切にし、敬う気持ちを子どもが持てるよう、小動物の飼育、草花の栽培、野菜作り、遠足などによる自然体験、ごみの減量化や分別収集などに取り組んでいます。

令和5年度は、県内の保育所すべてが環境教育を行いました。

3 地域及び職場における環境学習

〈環境政策課、カーボンニュートラル推進課〉

地域においては、市町の公民館行事の一環として、あるいは地域の各種団体が主体となって環境講座等の環境学習が行われています。

特に、いしかわ地域版環境 ISO に取り組む町内会や公民館などでは重点的に取り組まれています。

職場においては、ISO14001やエコアクション21に取り組む事業所が教育訓練の一環として取り組んでいます。

県としても、これらの取組を支援するため、県職員を講座の講師として派遣したり、公益社団法人いしかわ環境パートナーシップ県民会議で実施している講師派遣事業を紹介したりするなどの支援を行っています。

4 こどもエコクラブ事業

〈環境政策課〉

子どもたちが地域において主体的に行う環境学習や実践活動を支援するため、平成22年度までは環境省が、平成23年度からは（公財）日本環境協会が、こどもエコクラブ事業を実施しています。クラブは、幼児・児童・生徒とその活動を支える大人（サポーター）により構成され、地域を所管する市町又は（公財）日本環境協会が登録の窓口となります。なお、平成18年度からは、エコクラブの対象が幼児、高校生にも拡

大されました。

5 公益社団法人いしかわ環境パートナーシップ県民会議の活動

<環境政策課・カーボンニュートラル推進課>

「ふるさと環境条例」では、県民・事業者・民間団体及び行政の協働によって環境保全活動の推進を図っていくこととしており、その拠点として、県民エコステーションがあります。県民エコステーションは、「公益社団法人いしかわ環境パートナーシップ県民会議」が運営しており、平成22年4月には、最新の住宅省エネ技術を取り入れて建設された「いしかわエコハウス」に移転しました。

この「いしかわエコハウス」は、県民の皆様方や建築事業者の方に、住宅の省エネ効果を体験的に学んでいただくことにより、「住まいからの地球温暖化防止」を目指しています。

また、エコハウスに設置されたエコキッチンを活用したエコクッキング教室やグリーンカーテン教室等の開催、環境関連図書等の貸出、県内の環境保全団体のイベント案内など環境保全団体の活動の場としても利用されており、本県における環境保全活動の拠点施設として活動しています。

さらに、「石川県地球温暖化防止活動推進センター」の指定を受け、地球温暖化防止に関するさまざまな活動を展開しています。

県民エコステーションは、金沢市鞍月2丁目1番地（産業振興ゾーン内）に設置されていますので、ご利用ください。

いしかわ環境パートナーシップ県民会議の主な活動内容は以下のとおりです。

(1) いしかわ環境フェアの開催

地球温暖化防止など環境保全のための普及活動の一環として、いしかわ環境フェアを開催しています。

令和5年度の概要は次のとおりです。

期 日 令和5年8月26日(土)27日(日)

会 場 石川産業展示館4号館

参加数 10,000人

参加団体 140団体

内 容

○テーマ

みんなで!!ストップ温暖化～カーボンニュートラルにつながる新しい豊かな暮らしへ～

○企業・団体出展コーナー

民間団体、企業、大学、行政における地球温暖化防止活動や環境配慮型製品の展示、紹介

○体験・工作コーナー

自然素材等を利用した小物作り、エコ体験など

○セミナー

WoW キツネザル氏：みんなで学ぼう！再エネのある暮らし

○エコライフの提案

- ・最新電動自転車の展示・試乗
- ・最新省エネ住宅設備の体験展示

○表彰式等

環境月間、愛鳥週間ポスター表彰式、エコデザイン賞公開プレゼンテーション

(2) エコチケットによる地球温暖化防止活動への支援

いしかわ家庭版環境ISO認定家庭を対象に、家庭における省エネ活動に応じてエコチケットを交付し、エコ活動等の普及・拡大を図りました。

公益社団法人いしかわ環境パートナーシップ県民会議では、エコチケット申請書の審査、エコチケットの交付、エコチケット使用店舗からの請求に基づく換金など、エコチケット事業の円滑な事務遂行に努めました。

(3) 研修会や講習会等への講師派遣

県内の各種団体が行う環境保全に関する講演会等に講師を派遣しています。

令和5年度は、学校、保育所、地域団体等が開催する地球環境問題、廃棄物・リサイクル、水環境、自然環境等をテーマとした研修会や講習会に講師を30回派遣しました。

(4) 環境保全活動団体の活動支援

環境保全活動の裾野を広げることを目的として、自発的、継続的に環境保全へ向けた活動を行う営利を目的としない団体に対して、活動に要する経費を助成する事業を行っています。

令和5年度には、地球温暖化防止活動や環境保全活動などに取り組む4団体に対して支援を行いました。

(5) いしかわ事業者版／工場・施設版環境 ISO の登録審査

「いしかわ事業者版／工場・施設版環境 ISO」は、自主的・積極的に環境保全に取り組む事業所や非営利団体を石川県が登録する制度です。公益社団法人いしかわ環境パートナーシップ県民会議では、石川県から「いしかわ事業者版／工場・施設版環境 ISO」審査機関の指定を受け審査業務を行っています。令和4年度は、240件の審査を行いました(事業者版219件、工場・施設版21件)。

(6) 県民エコステーションでの常設展示

- ・エコキッチン
- ・石川県リサイクル認定製品
- ・ドイツ交流コーナー（ドイツ・フライブルク市との交流コーナー）
フライブルク市エコステーションの事例パネル、グッズ等紹介
- ・会員活動情報、イベント情報、温暖化防止啓発等のチラシ、パンフレットの掲示
- ・電気自動車
- ・V2H (Vehicle to Home)

* 令和5年度における

「県民エコステーション」来所者数

3,533人（月平均：294人）

（内 訳）

①来館者数 3,113人（月平均：259人）

②会議室利用者数

団体数：72団体（月平均：6団体）

人数：420人（月平均：35人）

6 環境保全功労者の表彰 <環境政策課>

県では、環境に配慮した活動が県全体に広まるよう、ふるさと石川の環境を守り育てる活動に率先して取り組み、その成果が顕著であり、他の模範となる者を「ふるさと石川環境保全功労者」として、表彰しています。

令和5年度の概要は次のとおりです。

表彰日：令和5年7月6日（木）

受賞者：24者

表彰対象部門

I 環境保全功労者表彰

- 1 地域の環境の保全に貢献し、その功績が顕著である者
- 2 環境保全事業に関する研究、考案、技術改善又は業界の指導育成等に従事し、その功績が顕著である者

II 環境保全貢献企業表彰

- 1 ISO14001等を認証取得し、環境保全活動が他の模範となる企業
- 2 地域の環境保全に貢献し、その功績が顕著である企業

第2節 地域資源を活用した持続可能な地域づくり

我々の経済活動や社会活動は、地域の多様な資源の上に成立しています。

地域資源には、地域のエネルギーや自然資源、都市基盤、産業集積等に加え、文化、風土、組織・コミュニティなど様々なものが含まれ、地域が持続可能であるためには、経済活動や社会活動によって、資源の過剰な採取や、環境に負荷のかかる物資の排出をできる限り抑えることが重要です。

他方で、近年は、少子高齢化や人口減少が地域経済の疲弊や里山里海の荒廃による生物多様性の低下にも影響を与えるなど、環境・経済・社会面の課題が相互に関連し、複雑化しています。

国は、環境政策を通じ、経済・社会に関する諸課題の同時解決を図る手段として、地域循環共生圏を提唱し、その創造を通じて、持続可能な社会の形成を目指すこととしています。

各地域においても、地域資源を活用し、環境に関する課題解決を図りながら、経済・社会面の向上を図る取組の推進が求められています。

1 地域のエネルギー・バイオマス資源の活用**(1) 再生可能エネルギー**

再生可能エネルギーの導入推進により、温室効果ガスの排出抑制だけでなく、地域の活性化や産業振興・農業振興、災害・防災対策等も図ります。

(2) 食品廃棄物等

食品廃棄物等の排出抑制だけでなく、たい肥化による農業振興やフードバンク・フードドライブの周知による社会貢献も図ります。

(3) 家畜排せつ物

家畜排せつ物をたい肥化し、循環資源としての有効利用を促進することで、家畜排せつ物の管理の適正化による水質汚濁の防止だけでなく、農業振興も図ります。

(4) 木質バイオマス

未利用材の木質バイオマス資源としての有効利用を促進し、健全な森林経営だけでなく、化石燃料からの代替エネルギーの地産地消も図ります。

2 地域の自然資源の活用

里山里海の豊かな自然を保全するとともに、里山里海における地域資源の魅力発信や生業の創出を図ります。

3 都市と農山漁村の交流促進

企業やNPO、都市部に住む人々などの多様な主体の参画による里山里海保全活動を促進するとともに、里山里海の地域資源を活用し、スローツーリズムによる農村地域への誘客を促進します。

第3節 環境研究、国際環境協力の推進**1 環境研究の推進****(1) 保健環境センター**

保健環境センターは、県民の健康と生活環境を守るため保健衛生分野や環境分野での調査研究を行っています。令和5年度に実施した環境分野の調査研究は、次の3課題です。また、広域的な環境問題に対応するため、酸性雨や微小粒子状物質（PM2.5）等について、国立環境研究所等との共同研究にも参画しています。

① 気候変動による石川県内の河川・湖沼の水質への影響調査

気候変動による様々な影響の一つとして、水環境・水資源への影響が指摘されています。本研究では、気候変動が県内の河川・湖沼の水質に現在どのような影響を及ぼしているのか、また、将来どのような影響を及ぼすのかを解析し、現在の状況、将来予測される影響を情報発信することを目的としています。令和5年度は、過去のデータを整理し、石川県内の河川・湖沼における水質の長期変動の有無について確認しました。

② 石川県内における地下水ひ素汚染の機構解明

ひ素は有害性が高く、地下水の水質汚濁に係る環境基準が定められています。県内の地下水でひ素が環境基準を超過する事例が見られています。その汚染の原因は自然由来と推定されていますが、どのようにして汚染が生じているのか（汚染機構）は不明です。

令和5年度は、ひ素汚染井戸の水質データを基に地下水ひ素汚染機構を解析しました。ひ素の溶出源は堆積岩又は堆積物と推定され、汚染機構が県南部と北部で異なる傾向が見られるなど、県内の地下水ひ素汚染機構の特徴を明らかにすることができました。

③ 環境中の放射性物質の実態及び挙動調査

環境中には、ウランやトリウム、カリウム-40などの自然界にもともと存在している放射性物質だけでなく、平成23年3月の東京電力（株）福島第一原子力発電所事故により環境中に放出された放射性物質、さらには過去の大気圏内核実験等により全地球的に放出された放射性物質が依然として残存しています。

このような中、志賀原子力発電所周辺環境放射線監視では、測定された空間放射線の変動や放射性物質が発電所に起因するものかどうかを的確に分離・評価することが課題となっています。

これまで、平成23年3月の東京電力（株）福島第一原子力発電所事故を踏まえ、平成25年度から5カ年計画で県内の環境放射線の動態調査として環境放射線観測局近傍の空間放射線レベルと周辺環境との関係性の調査を行うとともに、県内全域の空間放射線の構成成分調査、さらに環境試料中の放射性物質のバックグラウンド調査を行いました。

平成30年度からは環境中の放射性物質の実態及び挙動調査をテーマとして調査研究を行うこととし、令和5年度は、降雨による降下物中の鉛-210の量と空間線量率の上昇量の比較、大気浮遊じん中のベリリウム-7及び鉛-210濃度と降水量の関係などの調査を行いました。

(2) 白山自然保護センター

① 白山における高山生態系の長期モニタリング調査（モニタリングサイト1000高山帯調査）

環境省が平成15年度から実施している「重要生態系監視地域モニタリング推進事業」が正式名称であり、全国のさまざまな生態系（森林、草原、干潟、サンゴ礁など）に1,000か所程度の調査サイトを設置し、長期間モニタリングを継続していくものです。高山帯の調査は、平成20年度に調査地の認定や方法等が検討され、翌年度の試行調査を経て、平成22年度から本格実施することとなり、白山は全国5か所（ほかに大雪山、北アルプス、南アルプス、富士山）のひとつに選定され調査を行うことになりました。この調査により、地球温暖化が高山生態系に及ぼす影響などを把握し、解明することが期待されます。

白山自然保護センターでは、令和5年度、白山の高山帯における気温（1地点）や地表面・地中温度（3地点）の計測、自動撮影カメラによる高山植物の開花時期（2地点）、ハイマツの年枝伸長量調査（1地点）及び昆虫類の調査を行いました。また、より短期間での変化を広域・多地点で把握するため、移行的な群落において簡易的な植生調査を水屋尻雪渓6地点、弥陀ヶ原4地点で試験的に行いました。気温や地表面及び地中の温度調査は通年にわたり同じ場所で記録をしました。そのうち気温調査は、室堂の白山荘の屋根にポールを取付け、1時間毎に計測を行いました。地表面温度の変化状況から、令和5年度の観察地点の雪解けは、南竜ヶ馬場及び水屋尻のいずれも6月下旬だったことがわかりました。

昆虫類の調査のうち、チョウ類については定点調査を7月末に、ライントランセクト調査を8月上旬に行いました。両調査とも、観光新道において行いました。この調査において、令和5年度は高山チョウであるベニヒカゲが例年どおり確認されました。ベニヒカゲは調査開始した平成21年度より毎年記録されており、平成24年度と平成26年度を除いて、この調査では最も多くの個体が確認されています。同じく高山

チョウであるクモマベニヒカゲについては、確認される年と確認されない年があり、令和4年は定点調査で3個体確認されましたが、令和5年度は両方の調査で確認されませんでした。これらの他、定点調査ではアサギマダラやキアゲハなど6種以上、ライントランセクト調査ではアサギマダラとヒメキマダラヒカゲの2種が確認されました。アサギマダラもベニヒカゲと同様に調査開始した平成21年度以降毎年確認されており、平成24年度と平成26年度はベニヒカゲをおさえて最も多くの個体が確認されました。

また、地表徘徊性甲虫類は、7月30日から7月31日にかけて4地点でのピットフォールトラップ法による調査を行い、3科16種が記録され、このうちオサムシ科が11種と最も多く記録されました。これらの内、コクロナガオサムシ（ハクサンクロナガオサムシ）、コイケミズギワゴミムシなど6種は、この調査が開始された平成21年から毎回記録されています。雪田群落の2地点では出現する種は同じものが多く、ハイマツ林、風衝地とは出現する種類が異なっていることがわかりました。今後とも調査は継続される予定です。

② 白山における外来植物対策

白山国立公園の自然環境と景観を保全するため、以下のとおり外来植物の除去に取り組みました。

ア オオバコ、スズメノカタビラなど

低地性の植物であるオオバコなどが高山・亜高山帯に侵入し、景観上の問題や在来の高山植物と交雑するなどの問題があることから、白山登山道周辺で、除去活動を行っています。作業については、NPO 法人環白山保護利用管理協会と共同し、ボランティアを募集して行っており、イベントによる除去と研修を受講し登録されたボランティアによる自主的除去の2本立てで行っております。また、平成28年度からは石川県自然解説員研究会の協力を得て、7月から8月にかけてアカミタンポポ等外来性タンポポ種群の除去も行っております。

令和5年度の主な種の除去量については、オオバコ269.08kg、シロツメクサ3.78kg、スズメノカタビラ19.04kgとなりました。うち、自主的除去においては、オオバコ215.35kg、シロツメクサ3.35kg、スズメノカタビラ0.46kgとなりました。石川県自然解説員研究会については令和2年度と令和3年度は除去活動を休止していましたが、令和4年度から再開し、令和5年度は外来性タンポポ0.27kgを除去しました。

これらの活動の他、企業等団体が除去活動を希望した場合は個別対応でレクチャーを行っており、令和5年度は2団体が除去活動を行い、オオバコ17.10kg、スズメノカタビラ1.01kgを除去しました。

イ セイタカアワダチソウ

休耕地や道路の沿線などに群生する植物として知られるセイタカアワダチソウは、国が定めた「我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト」の重点対策外来種に選定されています。本種が、県道白山公園線（白山市白峰風嵐～別当出合の約16.0km）内で確認されたことから、その分布の拡大を防止するため、分布調査及び除去を平成24年度から実施しています。

令和5年度は、34地点で820本、22.99kgを除去しました。うち、市ノ瀬園地については、194本、2.44kgを除去しました。白山公園線沿線では、風嵐ゲートから0～2kmの区間および6～8kmの区間に集中して分布しており、継続的な除去により生育が抑えられております。一方で、市ノ瀬園地では令和2年から3年にかけて新たな場所に多量に生育が確認されたことで、近年は除去量が増加しています。これらのことより、セイタカアワダチソウの生育を見過ぐすと爆発的に増加する可能性があることから、調査及び除去を今後も注意深く続けていく必要があると考えられます。

③ 県指定希少野生動植物種オキナグサ、サドクルマユリの保全に関する調査

オキナグサとサドクルマユリ（ともに県 RDB 絶滅危惧Ⅰ類）は、「ふるさと石川の環境を守り育てる条例」に基づく石川県指定希少野生動植物種に指定されています。両種は、環境の変化や園芸目的の採取により個体数が激減しています。そこで、県では「石川の種の保存事業」として、平成22年度より両種の保存に取り組み、白山自然保護センターでは現地個体群保全のための調査や保全の取り組みを進めています。

オキナグサについては生育個体数と開花・結実状況等の調査を実施しました。あわせて自生個体の盗掘を防ぐためのパトロールを白山市や警察、地元住民とともに実施しており、その結果、令和5年度の盗掘は確認されませんでした。また、生育地外での栽培等もすすめ、系統保存を図っています。

サドクルマユリについては、岐阜大学と生育個体数、開花・結実状況などの調査を行ったほか、生育地外での保全策として、石川県立大学において、現地で採集した種子を用いた無菌播種による培養を行っています。

④ 石川県のブナ科樹木3種の結実予測とツキノワグマの出没状況調査

ツキノワグマ出没予測のため、主要な餌となるブナ、ミズナラ、コナラの雄花序落下量と着果度を観測することにより結実予測を行いました。調査はクマの多い加賀地方を中心に、各樹種20～30地点程度で行いました。その結果、5月～6月に実施した雄花序落下量調査では、県内全体としてブナは並作、ミズナラは豊作、コナラは並作と予測されました。また、8月に実施した着果度調査では、県内全体としてブナは並作、ミズナラは並作、コナラは並作と予測されました。3種とも並作予測となり、一定程度の作柄でしたが、秋の目撃件数は例年よりもやや多い回数でした。クマの目撃件数は年間280件と大量出没のあった令和2年度の869件に比べ少ないものの、近年、春期から夏期に安定し

て目撃されていることから注意が必要となっています。

⑤ 自動撮影カメラで確認された加賀地域におけるニホンジカの生息状況

平成27年度から令和5年度に加賀地域の森林内に36台の自動撮影カメラを8月から11月の4か月間設置し、ニホンジカの生息状況を調査しました。ニホンジカが確認された地点数は、平成27年度では22地点でしたが、令和2年度までに全36地点となりました。ニホンジカの撮影効率（自動撮影カメラ1台・1日あたりに撮影されたニホンジカの撮影頭数）は平成27年度では0.04頭／1台・1日でしたが、令和5年度には0.20頭／1台・1日と増加しつつあります。これらの結果から、加賀地域においてニホンジカの定着、増加が徐々に進んでいることが示唆されました。

⑥ 白山自然保護センター敷地内の緑地における脱皮殻採集法によるセミ類のフェノロジー調査

白山自然保護センター周辺におけるセミ類の発生状況を把握し、その発生動態に寄与する要因を検討するため、セミの脱皮殻採集調査を行いました。採集調査は7月上旬～9月上旬にかけて実施し、緑地内の樹木ごとに脱皮殻を採集して種類別、雌雄別に個体数を記録しました。調査の結果、ニイニイゼミが64個体、ヒグラシが56個体、アブラゼミが269個体採集されました。種ごとに発生消長をみると、一部の種で発生のピークに顕著な雌雄差が生じていました。セミの発生と気象条件の間には明確な相関はみられませんでした。気候変動がセミの発生に与える影響を検討する基礎データが得られました。

⑦ 自動撮影カメラによる白山の亜高山帯・高山帯へのニホンジカの侵入状況調査2023年

ニホンジカは高山帯に侵入、定着した場合に短期間のうちに高山植物を衰退させるおそれがあることから、高山植物への影響が顕在化する

前からの侵入状況の把握が重要となります。高山帯へのニホンジカの侵入状況を把握することを目的に、自動撮影カメラによる調査を行いました。その結果、高山帯でニホンジカが3回撮影されました。亜高山帯では、オスの亜成獣を中心に撮影され、これらは新たな生息地を探して移動している分散個体と考えられ、白山の亜高山帯・高山帯はニホンジカの分布拡大の初期段階にあると考えられました。

(3) のと海洋ふれあいセンター

のと海洋ふれあいセンターは、石川県の海岸と浅海域の動植物に関する調査研究と海の環境保全、野生動植物の保護に関する普及啓発を行うことを目的に設置されました。本県の海岸、浅海域には日本を代表する海藻草類の藻場が形成されていて、海洋生物の多様性を支えています。モニタリング調査などを通じて基礎的な資料の集積をはかり、成果を、『能登の海中林』などの発行等、普及啓発活動に活用しています。また、海と川とのつながりを守るため、河川を含めた流域全体の調査研究も実施しています。ここでは令和5年度の調査研究により得られた新たな知見を紹介します。

① 石川県で初めて確認されたナガオバネ群落
環境省レッドリスト2020では情報不足（DD）とされている紅藻類、ナガオバネの生育が加賀市塩浜町の海岸で確認されました。これは石川県内で初めての記録となります。

② 能登半島東岸におけるガラモ場の現存量と種組成

能登半島東岸のガラモ場（褐藻ホンダワラ類の生育する場）の現存量については古くから調査が行われています。2023年の5月の能登町越坂における水深別の現存量調査を実施しました。

③ 石川県輪島市で初めて採集されたニホンイトヨと県内における採集記録
石川県において絶滅危惧Ⅰ類に選定されてい

るニホンイトヨの生息状況を把握するため、本研究は河川での採集調査と、これまでの石川県内における採集記録の収集を行いました。2023年3月に実施された採集調査により、町野川河口に流入する水路においてニホンイトヨ2個体（雌：6.6cm SL、雄：7.2cm SL）が採集され、輪島市において初めて生息が確認されました。石川県内における採集記録として、標本のある採集記録7件、記録のみの採集記録18件が得られました。採集地点として河北潟から大聖寺川にかけての金沢平野と、能登島を含む七尾市の2つの地域より得られました。金沢平野における採集記録は、主に河北潟や梯川で多く、1961年から1990年代までの記録が残されていました。七尾市の採集記録は、能登島を含む中小河川において、1990年代から2016年までの記録が得られました。

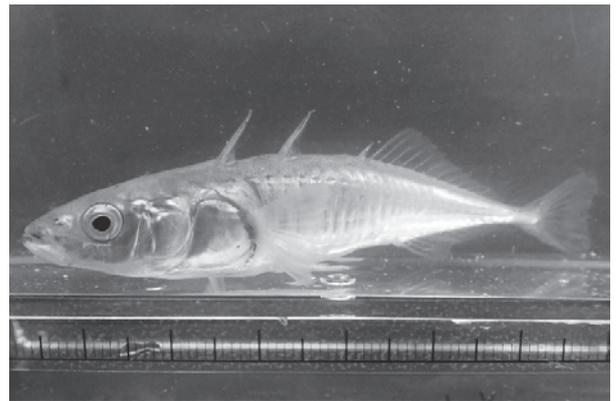


図 採集されたニホンイトヨの雄

④ 富山湾沿岸で越冬したガンガゼ類の初記録
ガンガゼ類の定着状況を把握するため、本研究は分布北限付近に位置する富山湾沿岸の石川県能登町と富山県魚津市の地先において、ガンガゼ類の採集調査を実施しました。水温が最も低下する3月以降に能登町ではアラサキガンガゼとガンガゼ、魚津市ではアラサキガンガゼが採集されたことから、越冬が確認されました。採集されたガンガゼ類は主にアラサキガンガゼであり、ガンガゼと比べて生息数は多いことがわかりました。6月までに採集されたガンガゼ類の殻径は主に10～25mm程度でしたが、48.3mmと43.6mmの1齢以上と考えられるアラサキガンガゼも能登町小木で採集されました。10

月の能登町小木では殻径36.0~49.8mmと殻径63.4mmのアラサキガンガゼが採集され、越冬個体の成長も確認されました。2023年はこれまでの10年間で、ガンガゼ類の致死水温に近い10℃を下回る日数が少ない傾向であったことから、アラサキガンガゼやガンガゼは越冬することができたと考えられます。

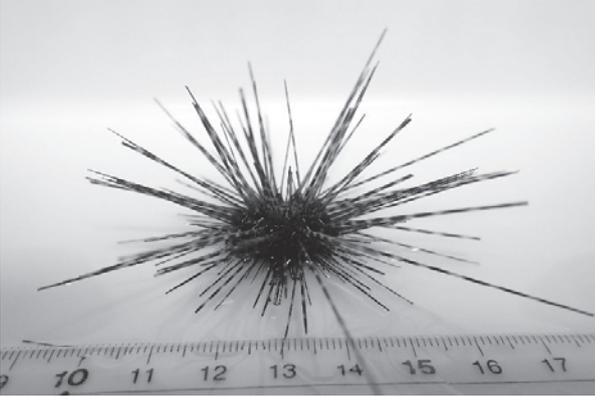


図 アラサキガンガゼ

⑤ モニタリング調査の継続

のと海洋ふれあいセンターでは、石川県一円の岩礁海岸と砂浜海岸において周期的にモニタリング調査を行い、各海岸における人為的な改変状況と生物相の把握を行っています。

かほく市高松から羽咋市千里浜、そして志賀町甘田の砂浜海岸は、日本海沿岸を代表するシギ・チドリ類の重要な飛来地となっています。これらの海岸の波打ち際には等脚類の一種ナミノリソコエビが豊富に生育しています。シギ・チドリ類は渡りの中継地としてこの海岸に飛来し、ナミノリソコエビを採食して栄養を補給していることが明らかとなっています。そこで当センターでは毎年春と秋の渡りの時期に、ナミノリソコエビの生息状況をモニタリング調査しています。

さらに、九十九湾園地の磯の観察路における気象と水質観測、そして九十九湾における水質観測、また海域における希少な野生動植物の情報収集を行い、身近な海の環境変化を把握し、記録に残すことを目的に活動しています。

(4) 林業試験場

林業試験場では、森林・林業・木材産業に関

する調査研究を進めています。このうち、県民の生活環境に関わる研究として、森林の管理と機能評価などについて取り組んでいます。

① 森林内に侵入した又は放置された竹林の駆除と森林の再生

森林内に侵入した竹は水土保持等の森林機能を低下させるため、不要な侵入竹を駆除して森林を再生させる取組が行われています。林業試験場では、侵入竹伐採後の植生の回復状況を平成24年度から県内20箇所で継続して調査しています。その結果、侵入竹は徐々に衰退し、広葉樹の生育や下層植生の回復が認められました。これにより、森林の機能が回復していることを確認できました。

また、平成29年度からは発生源である放置竹林の伐採駆除後の竹の再生や広葉樹等の下層植生の回復状況について、県内20箇所でモニタリングしています。侵入竹林同様、整備後の植生は順調に繁茂し、機能も回復していることを確認しました。

② 手入れ不足人工林の間伐後の植生回復

平成20年度から、林業試験場では、平成19年度から導入された「いしかわ森林環境税」を活用して実施している手入れ不足が原因で過密になった針葉樹人工林強度間伐地のうち40か所において、強度間伐後の植生回復状況を継続して調査しています。その結果、多様な広葉樹の生育や下層植生の増加が見られ、生物多様性機能や水土保持機能が順調に回復していることを確認できました。

(5) 工業試験場

工業試験場では、地球環境を保全した持続可能な産業社会実現に向け、研究開発を行っています。令和5年度には、省エネルギーやバイオマス資源の利用などの環境保全に資する研究を9件実施しました。令和6年度においても、新たな3テーマを加えた9件の環境保全や環境改善に寄与する研究に取り組んでいきます。

① 研究

ア 熱交換用ラティス構造の設計技術に関する研究（令和4～6年度）

格子状の流路構造を持つ熱交換器を提案し、熱流体シミュレーションを用い最適な格子寸法を導出しました。既存の高性能熱交換器との比較で性能向上を確認しました。

イ シミュレーション活用によるレーザ肉盛の品質向上に関する研究（令和5～7年度）

金属成分シミュレーションを用いて合金に含まれる成分と硬さの関係式を作成し、狙い硬さを有する新規合金の成分を検討しました。

ウ 機器操作のIoT化技術の開発（令和4～5年度）

産業機械を遠隔操作するため、物理スイッチの操作機構および操作機構を制御するシステムの開発を行いました。

エ 脱炭素社会の実現を推進する革新的リグニン系高機能材料の開発（令和2～6年度）

改質リグニン樹脂と炭素繊維の複合材料を試作し、改質リグニン樹脂の添加量と炭素繊維の界面接着性と力学的性質との相関関係を評価しました。

オ 天然由来材料を活用したFRP製造技術の開発（令和4～6年度）

バサルト繊維と各種バイオマス樹脂を用いたバサルト繊維複合材料（BFRP）を試作し、力学的性質等を評価することで、BFRP成形技術を確立しました。

カ 繊維 to 繊維リサイクルを目的とした繊維分析および性能評価技術（令和5～6年度）

県内繊維業から回収した繊維屑中に含まれるポリエステル等の定量分析と、市販リサイクル糸の物性評価を行いました。

キ 県産多孔性残渣を用いた無機顔料の開発（令和4～5年度）

珪藻土や軽石残渣と九谷焼上絵用無鉛フリットを組み合わせ、陶磁器用顔料で赤及び黄色の発色を確認しました。

ク デジタル技術を活用した環境エネルギー材料の開発（令和5～7年度）

デジタル技術である第一原理計算とベイズ最適化によって良好な熱電物性を有する熱電変換材料の予測を行いました。

ケ 新グリーン水素利活用のための需給平準化技術の研究（令和5～6年度）

2023年の出力抑制実績に基づき、余剰電力による水電解を想定しグリーン水素製造量を算出しました。

② 指導事業

ア グリーンイノベーション研究会

工業試験場は再生可能エネルギー技術に関心の高い企業、研究機関等との人材交流を行うことで、再生可能エネルギーを利用する技術に関するの情報交換と県内企業における製品化の取り組みを支援するとともに、再生可能エネルギー関連産業の振興を行っています。

イ 研究・指導成果発表会・新製品開発事例発表会開催事業

研究・指導の成果発表、成果物の展示などを通じて技術支援の内容、方法を具体的に紹介し、県内企業の生産技術、開発技術の向上を図っています。

ウ 技術指導

令和5年度は、エネルギー・環境関連、めっき、食品及び窯業等の企業に対する巡回技術指導等を行い、再生可能エネルギー、太陽光電池、熱電発電技術、省エネなど、環境に関連する技術2件について現地指導を行いました。

エ 一般技術相談・指導

工業試験場では県内企業等からの環境に関する技術相談・指導を行っています。令和5年度における環境・省エネに関する技術相談・指導件数は19件でした。

2 国際環境協力の推進

＜環境政策課＞

(1) 酸性雨対策（再掲）

① 日本における酸性雨

酸性雨の原因となる硫酸化物や窒素酸化物は、気象条件によっては国境を越えた広範囲にわたり影響を及ぼすことがあります。

環境省では、昭和58年度から酸性雨の実態調査や土壌や森林への影響調査を実施するとともに東アジア酸性雨モニタリングネットワークによる国際的な酸性雨対策に取り組んでいます。

なお、これまでの調査では、わが国では、酸性雨による生態系への明確な影響は認められていませんが、全国的に欧米並みの酸性雨が観測されていることから、大陸に由来した汚染物質の流入が示唆されています。

② 県の取組

本県では、昭和58年度から酸性雨調査を実施するほか、環境省と協力して県内の土壌や植生、陸水への影響について調査しています。

また、酸性雨のような国境を越えた問題は、それぞれの国同士のほか、地域同士の相互理解と協力が必要であり、中国人技術研修生の受入や技術指導などの国際協力を進めています。

(2) 黄砂対策（再掲）

近年、黄砂の発生頻度が増加し、社会的な注目を集めるとともに、日本における影響が懸念されています。

黄砂自体は、自然現象であることから、従来は、さほど問題視されていませんでしたが、有害な大気汚染物質が黄砂に付着して飛来するおそれがあり、その実態を解明する必要があります。

これまでの県の調査でも、本県に飛来する途

中に燃焼などによって排出される大気汚染物質を吸着していることが示唆されており、継続的な調査を実施する必要があります。

(3) フロン対策

① オゾン層の破壊と地球温暖化

フロンの一種であるCFCは、化学的な安定性や安価で人体への毒性が小さいなど多くの利点があり、冷蔵庫やエアコンの冷媒、建材用断熱材の発泡剤、スプレーの噴射剤、半導体等の洗浄液など、幅広い用途に用いられてきました。

しかし、CFCは、大気中に放出されると成層圏に到達し、オゾン層を破壊します。オゾン層が破壊されると、地上に到達する有害な紫外線（UV-B）が増加し、皮膚ガンや白内障等の健康被害の発生や、植物やプランクトンの成育の阻害等を引き起こすことが懸念されています。

このため、CFCは世界的に生産が規制され、平成21年末までに全廃されました。また、CFCの代替物質であるHCFCも、CFCほどではないもののオゾン層を破壊するため、平成8年から生産規制が進められており、現在はオゾン層を破壊しないHFCの出荷が増えています。

しかし、このHFCは高い温室効果をもつため、ノンフロン製品や地球温暖化係数の低いフロン製品への転換、使用時漏えい防止など、HFC

表1 モントリオール議定書に基づく先進国に対する規制スケジュール

| 種類 | 規制開始 | 全 廃 |
|----------------|------------|-------------|
| CFC（特定フロン※） | 1989(平成元)年 | 1996(平成8)年 |
| CFC（特定フロン以外） | 1993(平成5)年 | 1996(平成8)年 |
| ハロン | 1992(平成4)年 | 1994(平成6)年 |
| 四塩化炭素 | 1995(平成7)年 | 1996(平成8)年 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 1993(平成5)年 | 1996(平成8)年 |
| HBFC | - | 1996(平成8)年 |
| HCFC | 1996(平成8)年 | 2020(令和2)年 |
| 臭化メチル | 1995(平成7)年 | 2005(平成17)年 |

※特定フロンとは、モントリオール議定書附属書AグループIに定められたCFC5種を指す。

の製造から廃棄までのライフサイクル全体を見据えた包括的な対策が必要な状況にあります。

② オゾン層破壊物質の排出の抑制

日本は、オゾン層の保護のための国際的な対策の枠組みである「オゾン層の保護のためのウィーン条約」及び「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」に加入し、昭和63年に「オゾン層保護法（特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律）」が制定され、オゾン層破壊物質の生産や輸出入の規制、排出抑制の努力義務などが規定されました。

③ フロン類の排出抑制の促進

オゾン層を破壊するフロン類の生産や輸出入の規制が開始されましたが、過去に生産された冷蔵庫、カーエアコン等の冷凍空調機器の中には、充填されたCFC、HCFCが相当量残されています。

また、オゾン層破壊物質の代替物質として使用が増加しているHFCは、強力な温室効果が

スであり、京都議定書の削減対象物質となっています。なお、オゾン層破壊物質であるCFC、HCFCも強力な温室効果ガスです。

オゾン層の保護、地球温暖化の防止のためには、冷蔵庫やエアコン等の冷凍空調機器に充填されているフロン類（CFC、HCFC、HFC）が大気中に放出しないよう注意して製品を取り扱うとともに、機器の整備を定期的に行うことで漏えいを防止し、また、新しい製品を購入する際はフロン類を使用していない製品を選ぶよう注意が必要です。

このような中で、HFCの排出量が今後増大する見込みであること、従来のフロン回収破壊法によるフロン類の回収率が低迷していること、業務用冷凍空調機器の使用時におけるフロン類の漏えいが従来の想定よりも相当程度多いことが判明したこと、国際的な規制強化の動きがあることを踏まえ、フロンの回収・破壊だけでなく、フロン製造から廃棄までのライフサイクル全体にわたる包括的な対策が必要とされたため平成25年6月に、フロン回収破壊法が改正

表2 令和5年度フロン排出抑制法に基づく第一種フロン類充填回収業者からのフロン類充填回収量報告の集計結果

| 区分 | 設置 | | | | 設置以外 | | | | 合計 | | | |
|----------------------------|-----|-------|---------|----------|------|----------|----------|----------|------|----------|----------|----------|
| | CFC | HCFC | HFC | 計 | CFC | HCFC | HFC | 計 | CFC | HCFC | HFC | 計 |
| 充填した台数 (台) | 2 | 9 | 1,231 | 1,242 | 1 | 448 | 4,986 | 5,435 | 3 | 457 | 6,217 | 6,677 |
| 充填した量 (kg) | 1.9 | 168.5 | 9,620.0 | 9,790.4 | 0.5 | 4,983.0 | 21,549.8 | 26,533.3 | 2.4 | 5,151.5 | 31,169.8 | 36,323.7 |
| 区分 | 整備 | | | | 廃棄等 | | | | 合計 | | | |
| | CFC | HCFC | HFC | 計 | CFC | HCFC | HFC | 計 | CFC | HCFC | HFC | 計 |
| 回収した台数 (台) | 6 | 148 | 2,342 | 2,496 | 407 | 2,508 | 6,834 | 9,749 | 413 | 2,656 | 9,176 | 12,245 |
| 回収した量 (kg) | 1.8 | 741.5 | 9,620.0 | 10,363.3 | 87.5 | 15,044.0 | 21,549.8 | 36,681.3 | 89.3 | 15,785.5 | 31,169.8 | 47,044.6 |
| 令和5年度当初に保管していた量 (kg) | 6.6 | 320.0 | 1,100.7 | 1,427.3 | 62.9 | 324.5 | 580.5 | 967.9 | 69.5 | 644.5 | 1,681.2 | 2,395.2 |
| 第一種フロン類再生業者に引き渡した量 (kg) | 0.4 | 140.7 | 2,192.8 | 2,333.9 | 0.3 | 998.2 | 2,559.1 | 3,557.6 | 0.7 | 1,138.9 | 4,751.9 | 5,891.5 |
| フロン類破壊業者に引き渡した量 (kg) | 1.4 | 415.6 | 5,615.9 | 6,032.9 | 73.5 | 10,452.3 | 16,345.3 | 26,871.1 | 74.9 | 10,867.9 | 21,961.2 | 32,904.0 |
| 第50条第1項ただし書自ら再生し充填した量 (kg) | 0.0 | 210.2 | 452.5 | 662.7 | 0.0 | 36.6 | 5.3 | 41.9 | 0.0 | 246.8 | 457.8 | 704.6 |
| 第49条第1号に規定する者に引き渡した量 (kg) | 0.0 | 35.3 | 1,417.2 | 1,452.5 | 6.7 | 2,973.0 | 2,772.2 | 5,751.9 | 6.7 | 3,008.3 | 4,189.4 | 7,204.4 |
| 令和5年度末に保管していた量 (kg) | 6.6 | 259.5 | 1,060.2 | 1,326.3 | 69.9 | 866.4 | 448.4 | 1,384.7 | 76.5 | 1,125.9 | 1,508.6 | 2,711.0 |

(注) 小数第二位を四捨五入しているため、計が一致しない場合があります。

フロン類のライフサイクル全体

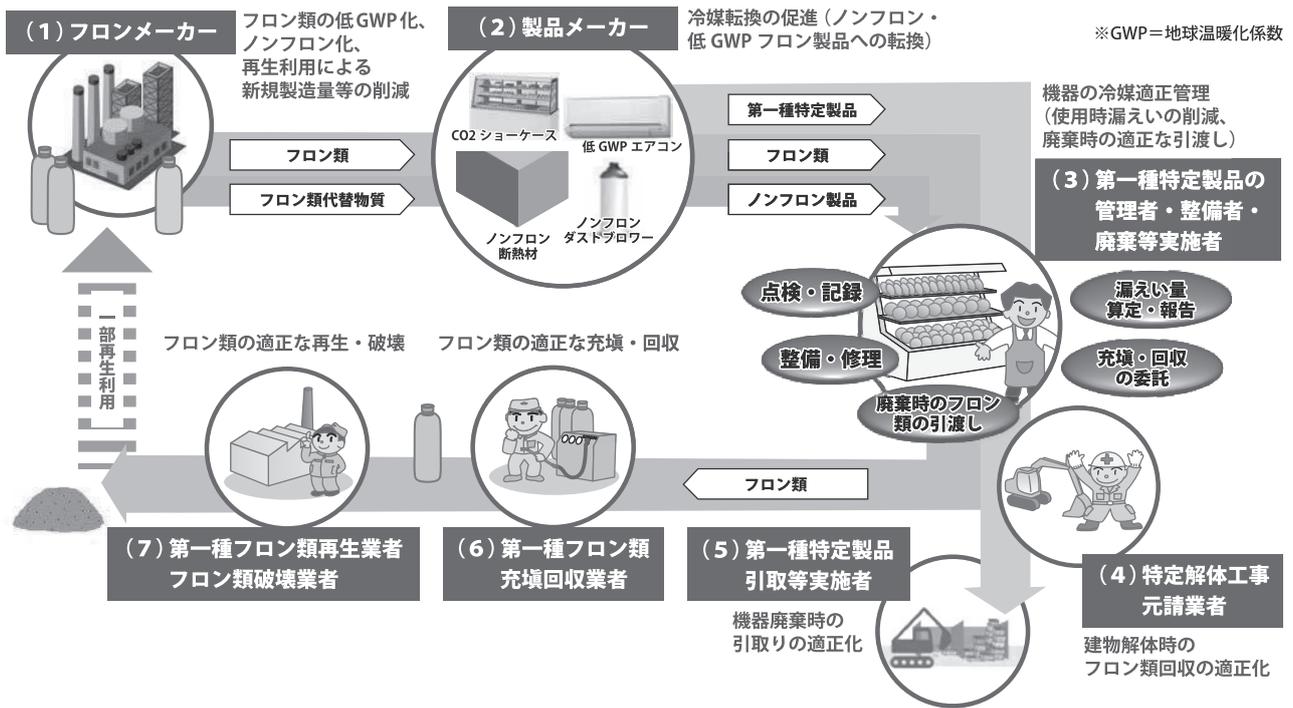


図1 フロン類のライフサイクル全体（出典：環境省フロン排出抑制法パンフレット）

され、名称も「フロン排出抑制法」に改められ、平成27年4月1日から施行されました。また、フロン類の廃棄時回収率向上のため、機器廃棄時のフロン類引渡義務違反に対する直接罰の導入等、抜本的な対策を講じた改正法が令和2年4月1日から施行されました。（図1）

フロン類を使用した機器を廃棄する場合にはフロン類を確実に回収することが必要です。業務用冷凍空調機器（「第一種特定製品」といいます）は「フロン排出抑制法」、家庭用の電気冷蔵庫・冷凍庫、電気洗濯機及びルームエアコンは「家電リサイクル法」、カーエアコンは「自動車リサイクル法」に基づき、これらの機器の廃棄時にフロン類の回収が義務付けられています。回収されたフロン類は、再利用される分を除き、破壊されることとなっています。

ア 業務用冷凍空調機器

＜環境政策課＞

フロン排出抑制法では、第一種特定製品の管理者には、第一種特定製品の設置環境・使用環境の維持保全、簡易点検・定期点検、漏えい等が確認された場合の修理を行うまでのフロン類

の充填の原則禁止、点検・整備の記録作成・保存等を行うことを通じ、使用時におけるフロン類の漏えい防止に取り組むことが義務化され、一定量以上のフロン類を漏えいさせた管理者は、算定漏えい量等を国に報告し、国ではその算定漏えい量等を公表することになりました。

また、第一種特定製品に冷媒としてフロン類の充填を業として行おうとする者についても、知事の登録を受けることとし、第一種フロン類回収業者の名称も「第一種フロン類充填回収業者」に変更され、第一種特定製品の管理者及び整備者は、当該製品に冷媒としてフロン類を充填する必要があるときは、第一種フロン類充填回収業者に委託すること等が新たに義務付けられました。

本県では、知事の登録を受けた第一種フロン類充填回収業者への立入調査、第一種特定製品の管理者への立入調査、「建設リサイクル法」に基づく建築物の解体工事現場への立入調査を実施し、フロン類排出抑制の一層の徹底を図っています。

フロン排出抑制法に基づく、令和4年度におけるフロン類充填回収業者からのフロン類充填

回収量報告の集計結果は、表2のとおりです。

イ 家庭用のエアコン・冷蔵庫・冷凍庫

＜資源循環推進課＞

平成13年4月から「家電リサイクル法」が施行されています。使用済の家庭用エアコン・冷蔵庫は、家電販売店等から県内4箇所の指定引取場所を経由して、製造業者が設置するリサイクル施設に運搬され、そこでフロン類の回収が行われています。

また、平成16年4月からは、家庭用冷凍庫が「家電リサイクル法」の対象に加わっており、同様にフロン類の回収が行われています。

ウ カーエアコン

＜資源循環推進課＞

カーエアコンに含まれるフロン類は、平成16年12月までは、「フロン回収破壊法」に基づいて回収されていましたが、平成17年1月1日以降に引取業者に引き取られた車両については、「自動車リサイクル法」に基づき、フロン類回収業者がフロン類を回収しています。自動車の所有者は、原則として新車を購入した時にフロン類回収破壊費用を含みリサイクル料金を支払うとともに、使用済自動車については、県知事または金沢市長の登録を受けた引取業者に引き渡す必要があります。

令和4年度の「自動車リサイクル法」に基づくフロン類回収業者によるフロン類年次報告の状況は表3のとおりです。

表3 令和4年度自動車リサイクル法に基づくフロン類回収業者によるフロン類年次報告の状況（令和5年7月31日時点）

| 区 分 | CFC | HFC | 計 |
|---------------------|--------|---------|---------|
| フロン類回収業者引取報告件数 | 26,533 | | |
| 自動車製造事業者等への引渡重量(kg) | 8.8 | 4,477.0 | 4,485.8 |
| 再利用量(kg) | 0.1 | 0.3 | 0.4 |
| 再利用車台数 | 1 | 1 | 2 |
| 令和3年度末に保管していた量(kg) | 31.6 | 979.4 | 1,011.0 |

※金沢市分を含む。
出典：公益財団法人 自動車リサイクル促進センター

(4) 国際環境協力

① 日中韓環境協力トライアングル事業

＜環境政策課＞

本県では、中国江蘇省、韓国全羅北道の三者による「日中韓環境協力トライアングル事業」を実施しており、各国に共通する環境課題をテーマに環境保全技術検討会を開催しています。この検討会では、それぞれの取組を紹介し、環境保全分野における協力関係の強化を図っています。

令和5年度は、中国江蘇省、韓国全羅北道との三者により、8月29日～9月1日の日程で全羅北道で開催し、カーボンニュートラルについて意見交換を行うとともに関連施設を視察しました。



② SATOYAMA イニシアティブ推進ネットワーク

＜自然環境課＞

生物多様性の保全は世界的な課題であり、平成22年に愛知県で開催された生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)では、里山に代表される人の営みによって形成・維持されてきた二次的な自然環境における生物多様性の保全とその持続可能な利用の両立を図る「SATOYAMA イニシアティブ」を推進することが採択されました。また、その国際的な推進組織(SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップ(IPSI))が創設され、本県も参画しています。

さらに、社会・経済環境を同じくする日本国内においても、里山里海の保全・利用に取り組む多様な主体のネットワークをより一層強固にし、取組を全国的に推進していきたいとの思いから、平成25年9月、「SATOYAMA イニシアティブ推進ネットワーク」を設立し、石川・福井両県知事が共同代表に就任しました。

(参加団体 117団体 令和6年4月現在)

本ネットワークでは、「SATOYAMA イニシアティブ」の理念を踏まえつつ、企業、NPO、

研究機関、行政など、国内における多様な主体が、その垣根を越え、様々な連携・交流・情報交換等を図るためのプラットフォームを構築し、里山等地域の保全や利用の取組を国民的取組へと展開することを目指しています。

令和5年度は、ホームページによる情報発信等を行いました。また、オンラインにより参加団体の情報共有や意見交換を行う予定でしたが、震災を受けて実施を見送ることとし、令和6年度に改めて実施を予定しています。

本県としても、これらネットワークの活動を通して、国内における SATOYAMA イニシアティブの推進に貢献するとともに、本県の元気な里山里海づくりの発信や取組の更なる深化を図っています。