

リスクコミュニケーション実施上の課題の研究 —平成 27 年度—

(委託研究)

Research of the Tasks on Risk Communication Enforcement in Fiscal Year 2015
(Contract Research)

田中 勝 青山 勲 石坂 薫 大畑 ゆき
福池 伊織 川瀬 啓一 渡邊 雅範 時澤 孝之
宮川 洋 石森 有

Masaru TANAKA, Isao AOYAMA, Kaoru ISHIZAKA, Yuki OHATA
Iori FUKUIKE, Keiichi KAWASE, Masanori WATANABE, Takayuki TOKIZAWA
Hiroshi MIYAGAWA and Yuu ISHIMORI

バックエンド研究開発部門
人形峠環境技術センター

Ningyo-toge Environmental Engineering Center
Sector of Decommissioning and Radioactive Waste Management

June 2017

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Research

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究連携成果展開部 研究成果管理課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Institutional Repository Section,
Intellectual Resources Management and R&D Collaboration Department,
Japan Atomic Energy Agency.
2-4 Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2017

リスクコミュニケーション実施上の課題の研究
—平成 27 年度— (委託研究)

日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 人形峠環境技術センター
田中 勝*1、青山 勲*1、石坂 薫*1、大畑 ゆき*1、福池 伊織*1、
川瀬 啓一*1、渡邊 雅範*1、時澤 孝之*1、宮川 洋*2、石森 有
(2017 年 2 月 21 日受理)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（原子力機構）人形峠環境技術センターでは、ウラン鉱山跡措置事業を含む廃止措置事業が本格化している。これらの事業は措置後の管理期間を含めると数十年を超えて長期に展開するものであり、地域と継続性のある関係を構築することが円滑に事業を推進するために重要である。地域とどのような関係を築き、さらにそれを形骸化させず、どのように継続できるかが特に重要なリスクコミュニケーション上の課題である。これらの課題の解決に資するため、人形峠環境技術センターの事業と類似した国内の事例調査等を進めている。

一方、福島環境安全センターの周辺地域では、環境回復事業が本格化している。第三者である原子力機構が長期的・継続的な支援をしていく上で、どのような取り組みが効果的であるか、特に仮置場等の原状回復や除染により発生した除去土壌等の再生利用に向けた同意形成に必要なリスクコミュニケーションのあり方を検討することが重要となっており、人形峠環境技術センターと共通する課題が多い。

このため、平成 27 年度、人形峠環境技術センターと福島環境安全センターは共同で、今後の跡措置や環境回復等の事業に関して、地域との継続性のある関係構築に必要な条件や、活動を通して得られる効果を把握するため、閉止鉱山及び産業廃棄物処分場での事例を委託調査した。その結果、①地域におけるつながりや、つながりの場の形成、②既存のリソース（人員・土地・施設等）の活用、③地域における新たな価値の創出、④事業の安全性の担保や信頼の醸成に向けた取り組みなどによる、事業の安全性や周辺環境の健全性を長期的に確認できる仕組みや環境保全などについて学べる地域的フィールドの創成が重要であることが示唆された。

本報告書は、日本原子力研究開発機構との委託研究契約に基づき、株式会社廃棄物工学研究所が実施した委託研究の成果に関するものである。

人形峠環境技術センター：〒708-0698 岡山県苫田郡鏡野町上齋原 1550

*1 福島研究開発部門 福島環境安全センター

*1 株式会社廃棄物工学研究所

*2 検査開発株式会社

**Research of the Tasks on Risk Communication Enforcement in Fiscal Year 2015
(Contract Research)**

Masaru TANAKA*¹, Isao AOYAMA*¹, Kaoru ISHIZAKA*¹, Yuki OHATA*¹,
Iori FUKUIKE*¹, Keiichi KAWASE*¹, Masanori WATANABE*¹, Takayuki TOKIZAWA*¹,
Hiroshi MIYAGAWA*² and Yuu ISHIMORI

Ningyo-toge Environmental Engineering Center
Sector of Decommissioning and Radioactive Waste Management
Japan Atomic Energy Agency
Kagamino-cho, Tomata-gun, Okayama-ken
(Received February 21, 2017)

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) Ningyo-toge Environmental Engineering Center has been conducting projects related to decommissioning of nuclear fuel cycle facilities and remediation of closed mine sites. These projects will continue for long-term including management of dismantled objects and remediated sites. Building sustainable relationship with local stakeholders is necessary for these projects. It is more important to maintain effective communication in the relationship.

Around Fukushima area, environmental remediation projects are in progress. JAEA Fukushima Environmental Safety Center is investigating effective risk communication ways which contribute to these projects. Especially, building sustainable consensus with local stakeholders will be importance in soil removal and soil reuse of temporary storage site.

Thus, JAEA Ningyo-toge Center and Fukushima Center have the same challenges. As reference, similar domestic cases were investigated by our two Centers, and requirements for building long-term relationship were clarified as follows: (1) Develop new relationship with various stakeholders in the region. (2) Make better use of existing resources (personnel, land and facilities, etc.). (3) Make a concerted effort to create new values with local stakeholders. (4) Make an opportunity which local stakeholders confirm safety and build confidence to the project. These efforts will enhance the opportunities for operators and residents to learn about environment management and environmental protection.

Keywords: Sustainable Relationship, Local Stakeholders, Long-term Relationship

This work was performed by Research Institute of Solid Waste Management Engineering under contract with Japan Atomic Energy Agency.

+1 Fukushima Environmental Safety Center, Sector of Fukushima Research and Development

*1 Research Institute of Solid Waste Management Engineering

*2 Inspection Development Company Ltd.

目次

1. はじめに-----	1
2. 国内事例の調査-----	3
2.1 調査対象の選択-----	3
2.2 調査内容・項目・調査方法の選択-----	3
2.3 選択事例-----	5
2.3.1 松尾鉦山の事例-----	5
2.3.2 エスク岡山の事例-----	6
2.4 事例調査結果-----	7
2.4.1 松尾鉦山の事例-----	7
2.4.2 エスク岡山の事例-----	11
3. 継続的な取り組みの抽出-----	16
3.1 要素の抽出-----	16
3.2 長期的な関与方策-----	22
3.2.1 長期的な関与の仕組みづくりについての考察-----	22
3.2.2 事業者への信頼性の向上についての考察-----	23
3.2.3 まとめ-----	24
4. 環境保全・環境回復事業として今後取り組みが可能な活動の提案-----	25
4.1 長期的な関与の仕組みづくり-----	25
4.2 事業者への信頼性向上-----	27
5. おわりに-----	29
参考文献-----	30
付録	
A 閉止鉦山に係る取り組みの調査-----	31
B 産業廃棄物処分場に係る取り組みの調査-----	53

Contents

1. Introduction-----	1
2. Case study-----	3
2.1 Investigated cases -----	3
2.2 Methods-----	3
2.3 Outline of the cases -----	5
2.3.1 Matuo mine, Iwate -----	5
2.3.2 Esc-okayama, Okayama -----	6
2.4 Results-----	7
2.4.1 Matuo mine, Iwate -----	7
2.4.2 Esc-okayama, Okayama -----	11
3. Sustainable efforts -----	16
3.1 Key elements of sustainability-----	16
3.2 Sustainable involvement policy -----	22
3.2.1 Analysis of sustainable involvement policy -----	22
3.2.2 Analysis of rust building policy -----	23
3.2.3 Summary -----	24
4. Proposal for sustainable relationship-----	25
4.1 Sustainable involvement policies -----	25
4.2 Trust building policies -----	27
5. Conclusion-----	29
References-----	30
Appendix	
A Case study of Matuo mine, Iwate-----	31
B Case study of Esc-okayama, Okayama-----	53

1. はじめに

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」という）人形峠環境技術センター（以下、「人形峠センター」という）では、ウラン鉱山跡措置事業を含む廃止措置事業が本格化している。これらの事業は措置後の管理期間を含めると数十年を超えて長期に展開するものであり、地域と継続性のある関係を構築することが円滑に事業を推進するために重要である。地域とどのような関係を築き、さらにそれを形骸化させず、どのように継続できるかが特に重要なリスクコミュニケーション上の課題である。これらの課題の解決に資するため、人形峠センターではセンターの事業と類似した国内の事例調査等を進めており、平成 26 年度は一般廃棄物最終処分場の建設・維持管理や産業廃棄物不法投棄サイトの事例を調査した。その結果、地域住民が自らの将来の生活をイメージできるような取り組みと環境保全・環境回復事業と地域住民の環境学習の組み合わせのような、事業者と地域住民とで共通の価値を見出し、共有することができる取り組みが人形峠センターの今後の跡措置事業の参考になると考えられた。

そこで、平成 27 年度の調査では、前年度に引き続き、環境回復事業を行う閉止鉱山や環境保全事業を行う産業廃棄物処分場を対象として、事業と地域住民が価値を共有できるような活動事例を調査し、平成 26 年度調査結果も踏まえて、それらの活動が継続的になるような要素を整理した。その上で福島環境安全センター（以下、「福島センター」という）にも適用可能な地域住民との長期的なコミュニケーション方策についての検討を行った。

(1) 国内事例の調査

環境保全・環境回復事業等と地域住民向け環境学習を組み合わせた取り組みについて、閉止鉱山や産業廃棄物処分場を対象として、文献調査及び関係者へのヒアリングにより、以下を調査した。

- ・ 取り組みの概要
- ・ 取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観 (CSV: Creating Shared Value)
- ・ 地域住民の継続的な参加を促す工夫
- ・ 限られた予算の中で効果的な取り組みを行うための工夫
- ・ 事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫
- ・ 情報共有・発信の工夫
- ・ その他の現状の課題とその解決のための工夫

(2) 継続的な取り組みの抽出

事業者と地域との関係が継続的になるような活動を抽出し、整理した。

(3) 環境保全・環境回復事業として今後取り組みが可能な活動の提案

(2)で抽出した要素に基づき、人形峠センターと福島センターの環境保全・環境回復事業として今後取り組みが可能な活動の提案を行った。調査の概要を図 1-1 に示す。

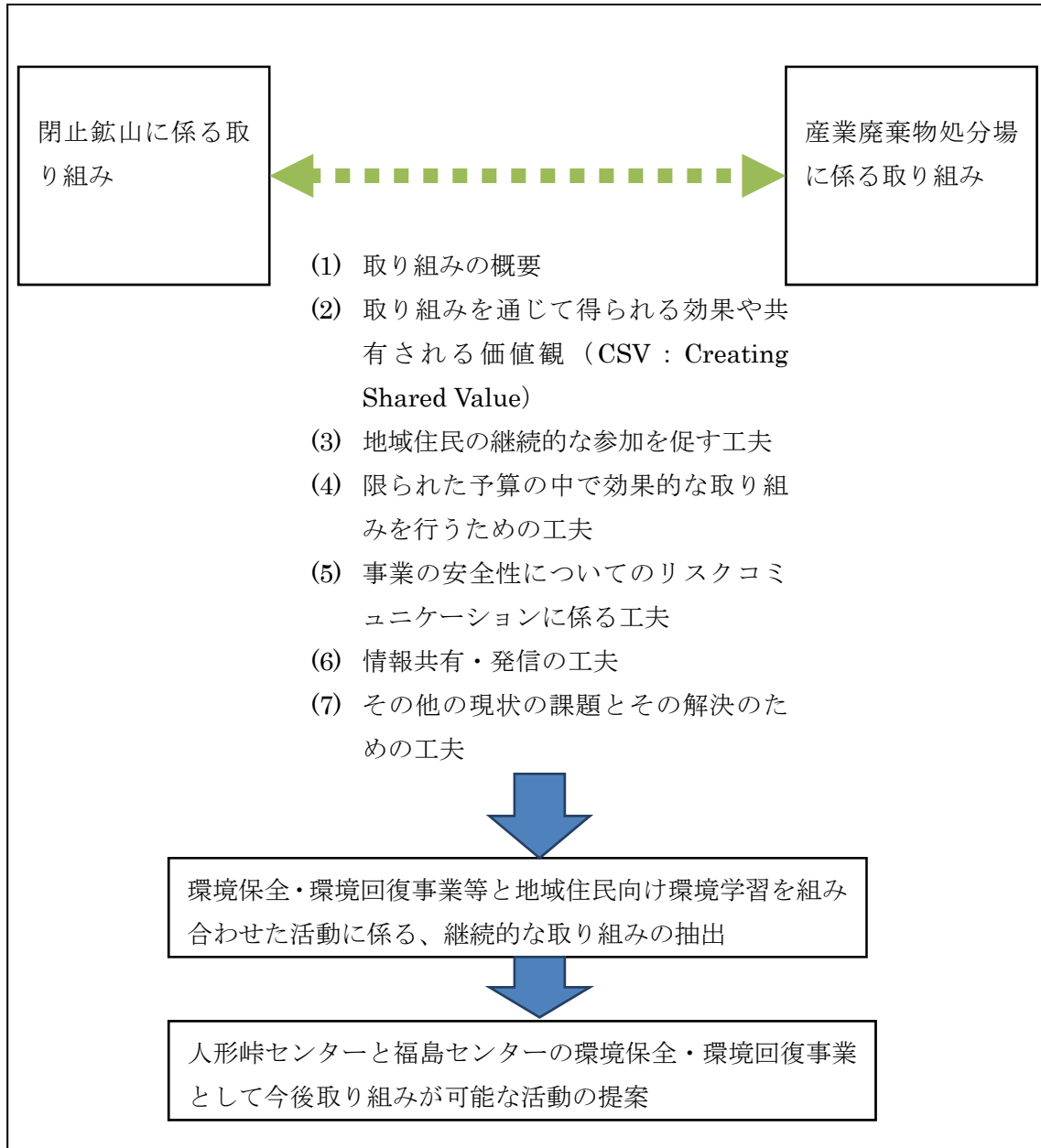


図 1-1 調査の概要

2. 国内事例の調査

2.1 調査対象の選択

環境保全・環境回復事業等と地域住民向け環境学習を組み合わせた活動について、環境回復事業を行う閉止鉱山や環境保全事業を行う産業廃棄物処分場の事例としてそれぞれ 1 件ずつ調査した。

閉止鉱山については、鉱山や鉱山跡地の環境保全・環境回復事業等に市民が参加し、かつ環境学習が実施されている事例を調査して、岩手県の旧松尾鉱山跡地での植樹活動等（以下、「松尾鉱山の事例」という）を選択した。同様の事例としては、旧足尾銅山跡における植林等（栃木県）、小坂鉱山の緑化事業（秋田県）、河守鉱山跡地緑化プロジェクト（京都府）などが有るが、活動の実施組織の数が調査事例中で最も多い点を考慮した。松尾鉱山の事例では、森の再生事業を行政（岩手県）と複数の市民団体が協議会を組織して実施しており、また坑廃水処理施設を運営している独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が継続的にエコツアーや見学者の受け入れを実施するなど（付録 A：1.参照）行政から市民団体まで多様な主体が連携している。

産業廃棄物処分場の事例として、地域との関係が悪化した後、様々な取り組みを通じて新たに信頼関係を築いている事例を調査して、エスク岡山株式会社（以下「エスク岡山」という）が岡山県赤磐市で運営する産業廃棄物処分場の事例（以下「エスク岡山の事例」という）を選択した。産業廃棄物処分場は全国に多数存在するが、放流水中の有害物質によって農作物に影響が生じた事例は全国的に少なく、岡山県ではこの事例のみである。平成元年に放流水中に含まれるホウ素が原因で下流の水田のイネが枯れる事象が発生し、その後の信頼回復のため、水処理の高度化やビオトープの設置に加え、地元とのコミュニケーションを重視した取り組みが行われている。（付録 B：1.参照）。

2.2 調査内容・項目・調査方法の選択

公開情報（文献・Web）で事例の概要を把握し、その上でヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査の調査項目と質問項目を表 2-1 に示す。

ヒアリング調査は事業者に予め質問票を送付し、現地などで担当者に聞き取り調査した。ヒアリング対象は、松尾鉱山の事例については、管理主体である岩手県（ヒアリング対応者：環境生活部環境保全課技術主幹兼鉱業・水資源担当課長、同技師）、植林活動を最初に始めた一般社団法人東北地域環境計画研究会（以下、「東環研」という）（ヒアリング対応者：会長、専務理事、理事、理事兼事務局長）、中和施設の運営委託を受けている JOGMEC（ヒアリング対応者：金属環境事業部工事設計支援課課長、同部企画課課長代理）にそれぞれ依頼した。エスク岡山の事例については、同社取締役等に依頼した。

表 2-1 調査項目と質問項目

調査項目	質問項目
<p>取り組みの概要 (事前に事業関連の公式 Web サイト等から集められる情報を整理、修正、追記すべき事項を尋ねた)</p>	<p>(1) 現在の事業内容について (2) 環境保全・環境回復事業や、地域住民とのコミュニケーションや環境学習に係る取り組みについて</p>
<p>取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観 (CSV : Creating Shared Value)</p>	<p>(3) 上記 (2) の取り組みによって、どのような効果が得られ、どのような価値観が共有されてきたか</p>
<p>地域住民の継続的な参加を促す工夫</p>	<p>(4) 上記 (2) の取り組みに、地域住民に関心を持ってもらい、継続的に参加してもらうための工夫</p>
<p>限られた予算の中で効果的な取り組みを行うための工夫</p>	<p>(5) 限られた予算の中で、効果的に取り組みを行うための工夫、アイデア等</p>
<p>事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫</p>	<p>(6) 事業の安全性について、地域住民や他地域の市民等から問い合わせや不安の声の有無 (7) 事業の安全性に係るリスクコミュニケーションにおいて、分かりやすい情報共有や信頼感の醸成等のためにされている工夫</p>
<p>情報共有・発信の工夫</p>	<p>(8) 地域への情報発信手法として効果的な手法や、広く一般向けに情報発信する場合に効果的な手法について</p>
<p>その他の現状の課題とその解決のための工夫</p>	<p>(9) 地域住民とのコミュニケーションや事業への地域の理解に係る課題等 (10) その課題を解決するために取り組んでいること、取り組む計画について</p>

2.3 選択事例

2.3.1 松尾鉱山の事例

松尾鉱山は、岩手県の八幡平の中腹、海拔 870～1,048m に位置する硫黄鉱山であった。大正 3 年に大規模採掘が始まり、昭和 27 年頃には日本の硫黄生産の 1/3 を占めて東洋一の硫黄鉱山とも呼ばれた。しかし高度成長期に石油精製工場において脱硫装置の設置が義務付けられ、副生成物として硫黄の生産が増加したことなどから硫黄鉱石の需要が無くなり、昭和 43 年に会社更生法の適用を申請し運営会社が倒産した。昭和 47 年に鉱業権を放棄し閉山した。(付録 A: 2.参照)。

【坑廃水処理等】

鉱山会社が解散して義務者不存在となった後も鉱山からは強酸性で重金属を含む坑廃水が大量に流出し、鉱山内を流れる支流の赤川を通じて北上川本流まで汚染した。岩手県は国に対策を求め、国は五省庁会議（林野庁、通商産業省（現、経済産業省）、建設省（現、国土交通省）、自治省（現、総務省）、環境庁（現、環境省）で構成）を設置して対策を検討し、その決定に基づき県が、北上川清流化のための以下の事業を実施している。

- 昭和 47 年度～平成 14 年度：発生源対策（露天掘り跡地などの整地、覆土、草地レベルの緑化）。
- 昭和 52 年度～昭和 56 年度：新中和処理施設の建設（中和処理施設及び貯泥ダム）。
- 昭和 57 年度～現在：新中和処理施設の維持管理を JOGMEC（当時は金属鉱業事業団）に委託（付録 A: 2.参照）。

事業に係る全体の予算は年間 5～6 億円で、施設の運転、管理を実施している。新中和処理施設において、JOGMEC は大学生等を対象としたエコツアーや、見学者の受け入れ（見学者は年間 1,000 人程度）を行っている（付録 A: 2.1.(1)及び 2.2(1)参照）。

【森の再生事業】

鉱山周辺はもともと酸性度の高い土壌だったが、コスト削減のため坑道掘りから露天掘りに切り替えられた部分はさらに強い酸性になり、硫黄製錬の排煙も影響して鉱山跡地と精錬所跡は草も生えない荒地となった。県が坑廃水の発生源対策のため覆土、草地レベルの緑化を行ったエリアについても、東環研の調査により、放置すれば草本が衰退し、再び荒地となって表土が削れる可能性が示された。以降、東環研による植樹の試みが始まった。

- 平成 7 年：有志が露天掘り跡地において植生復元試験を開始。樹木を植えて経過観察を行った。
- 平成 14 年：本格的な植樹・保育活動の取り組みを開始した。
- 平成 17 年：植樹活動への市民参加の呼びかけを開始した。

東環研の森の再生事業への市民の参加者は年々増加し、平成 19 年には 200 人を超えた。また、東環研以外に植樹を行う市民団体も増えていった。ニュースなどにより、植樹活動が認知されるに従い、観光団体や宗教団体からも参加の申し込みが入るようになり、植樹区域の調整や、植樹活動についての指導・助言が求められるようになり、活動団体の役割やルールを決める必要がでてきた。

- 平成 20 年、土地所有者である林野庁盛岡森林管理署（平成 23 年 4 月以降は岩手県北部森林管理署が所管。以下、「森林管理署」という）の呼びかけにより、適正かつ円滑な植樹活動が行われるよう、植樹活動団体による「松尾鉱山跡地再生の森協議会」（以下、「協議会」という）が設置された。さらに 3 者（森林管理署、協議会、岩手県）による「松尾鉱山跡地における森づくり及び体験活動に関する協定書」が締結され、それぞれの役割、植樹区域などのルールを決めて活動が続けられている（付録 A：2.1(1)及び 2.3(1)参照）。

2.3.2 エスク岡山の事例

エスク岡山は、岡山県赤磐市において管理型の産業廃棄物最終処分場を運営している。処分場は平成元年に埋め立てを開始した。当初の計画容量に加えて、平成 11 年から 4 回にわたるかさ上げを行った後、現在（平成 27 年）より約 5~7 年後には全ての区画の埋め立てが終了する計画となっている。平成 8 年に放流水中に含まれるホウ素が原因で、放流先の川から取水していた水田のイネが枯れる事象があったため、浸出水^{*}の処理を蒸留法に変更し、その処理を続けている。（※管理型処分場は、処分場から浸みだしてくる浸出水を処理し、放流水基準等をクリアしてから河川に放流する。以下、処分場から浸みだしてきた原水を「浸出水」、処理した後の水を「処理水」、河川に放流する水を「放流水」と記載する。）

- 平成元年 処分場運用開始（赤磐郡赤坂町）水処理や処分場の運営等に係る協定書を赤坂町と、処分場建設及び通行のための道路使用についての協定書を和気町と締結。
 - 平成 8 年 放流水に含まれるホウ素が原因で下流の水田のイネの生育障害が発生。
 - 平成 10 年 浸出水のホウ素処理のために蒸発散装置を導入。
 - 平成 11 年 第 1 回かさ上げ。
 - 平成 17 年 第 2 回かさ上げ。
- 山陽町、赤坂町、吉井町、熊山町の 4 町合併で、赤磐市が誕生。
- 平成 21 年 第 3 回かさ上げ。
 - 平成 25 年 山手区、大屋区、和気町小坂区と同意書の取り交わし、下分区と協定書の取り交わし（位置関係を図 1-2 に示す）。
 - 平成 28 年 第 4 回かさ上げ許可予定（平成 27 年調査時の状況。平成 28 年 3 月 23 日許可）。

平成 27 年現在、浸出水処理コスト等を勘案し、維持管理積立金として約 5 億円が準備されている。積立金の算出に関しては、約 18 年間適正な維持管理が行えるように余裕を持たせて計画されているが、第 4 回のかさ上げ分の埋め立て終了後は、維持管理システムの改善を図りつつ、処分場の廃止まで安定した施設運営に努める必要がある（付録 B：2.参照）。

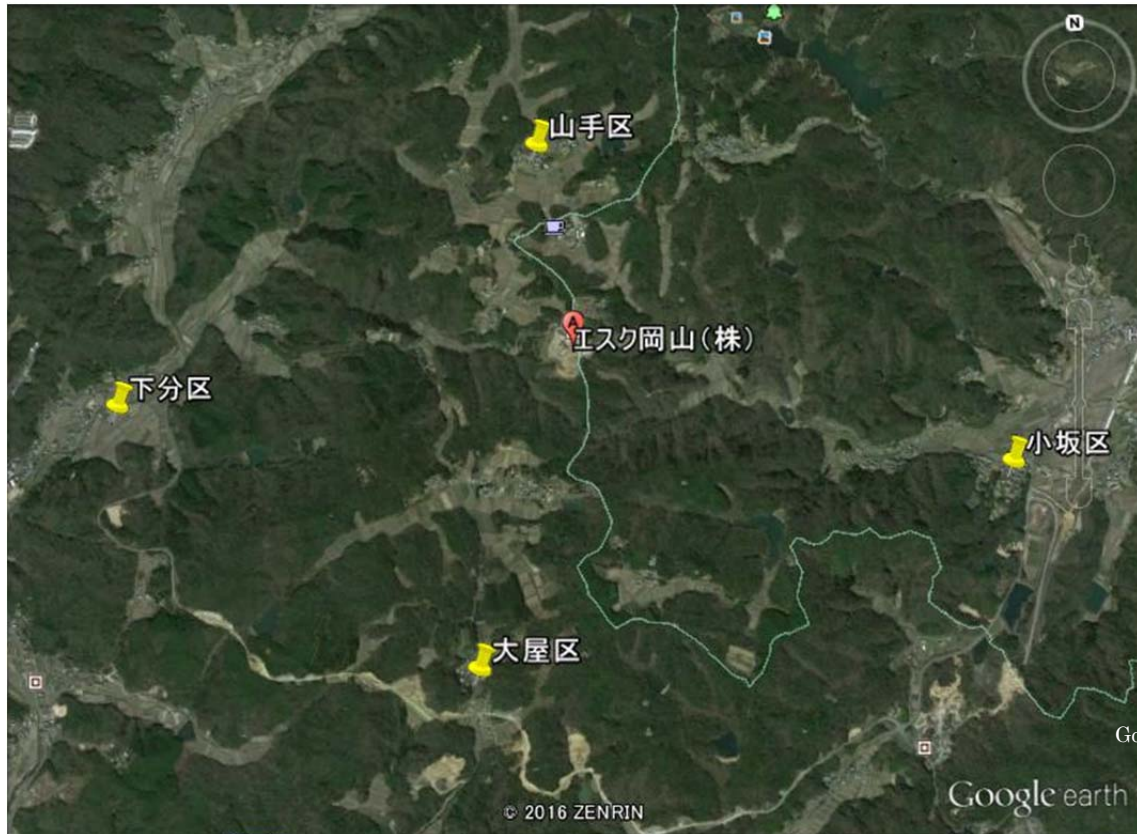


図 1-2 エスク岡山と同意書、協定書等を取り交わしている区の位置関係

2.4 事例調査結果

松尾鉦山の事例とエスク岡山へのヒアリング調査結果から、それぞれの質問項目への対応状況を整理した。

2.4.1 松尾鉦山の事例

(1) 取り組みの概要

【坑廃水処理等】

- エコツアー：高校生から大学生を対象に、鉦山跡地における鉦害防止事業の現場見学やセミナーを通して、資源開発と環境保全の意義を学ぶというイベントを平成 20 年ごろから毎年継続して開催している。平成 27 年度は岩手大学人文社会学部の学生 17 名が講義の一環として参加している。開始当初はパネルディスカッションによる議論なども組み込まれていたが、学校側の準備が大変なため、講義や説明を聞いてもらい、随時質疑に答える形式になった（付録 A：2.2(1)参照）。
- 中和処理施設見学：年間 800 人から 1,000 人程度の見学者を受け入れている。施設見学への対応は県からの委託業務の中に含まれていないためボランティアで行っており、基本的に JOGMEC の職員である施設の所長と副所長が対応している。平成 26 年度の見学者約 800 名のうち、岩手県の学校関係で 300 名、行政（国・地方自治体）等で 200 名、残りは老人会や

市民グループ、個人などが 300 名程度である。行政からの見学者は、坑廃水処理をしている自治体が多い。また、県内の参加者は 500 人、県外からは 300 人程度である（付録 A : 2.2(1) 参照）。

【森の再生事業】

森の再生事業の実施組織の関係図を図 1-3 に示す。

- 複数の民間団体、個人が植樹活動に参加しており、平成 20 年に協議会が設置され、平成 27 年現在の協議会メンバーは 4 団体（東環研、NPO 法人森びとプロジェクト委員会みちのく事務所（以下、「森びと」という）、松尾再生の森研究会、NPO 法人環境生態工学研究所）となっている（付録 A : 2.3(1)参照）。
- 実際の植樹活動は、各団体それぞれの計画により、一般市民、協賛企業（資金、物資、役務の提供を受けることがある）からの参加申し込みを受けて植樹や育樹が実施される（付録 A : 2.3(1)参照）。
- 新たな植樹活動の希望があった場合には、協議会事務局が窓口となり、協議会メンバーの団体が受け皿となることとしている。平成 26 年度の参加者数は、全ての団体を合わせて、約 950 名であった（付録 A : 2.1(1)参照）。
- 岩手県も、発生源対策後の植生回復の推進、並びに、北上川清流化事業に係る記憶風化と関心低下の防止に資するため、植樹活動が始まった初期段階から積極的に協力している。平成 18 年から環境保全課企画による県職員ボランティアの植樹活動による「旧松尾鉦山緑の再生活動」を実施しており、毎年 1 回、県の職員や家族等が 40 人から 50 人参加している（付録 A : 2.1(1)参照）。
- 協議会においては、協定の規約に基づき年 1 回の総会が行われ、各団体の活動報告や計画について話し合うほか、樹種や植樹方法についての相談、情報交換が行われる（※岩手県は協議会の会員ではないが、協定の一員として、また、植樹活動実施団体として協議会の総会に出席している（付録 A : 2.1(1)及び 2.3(1)参照）。

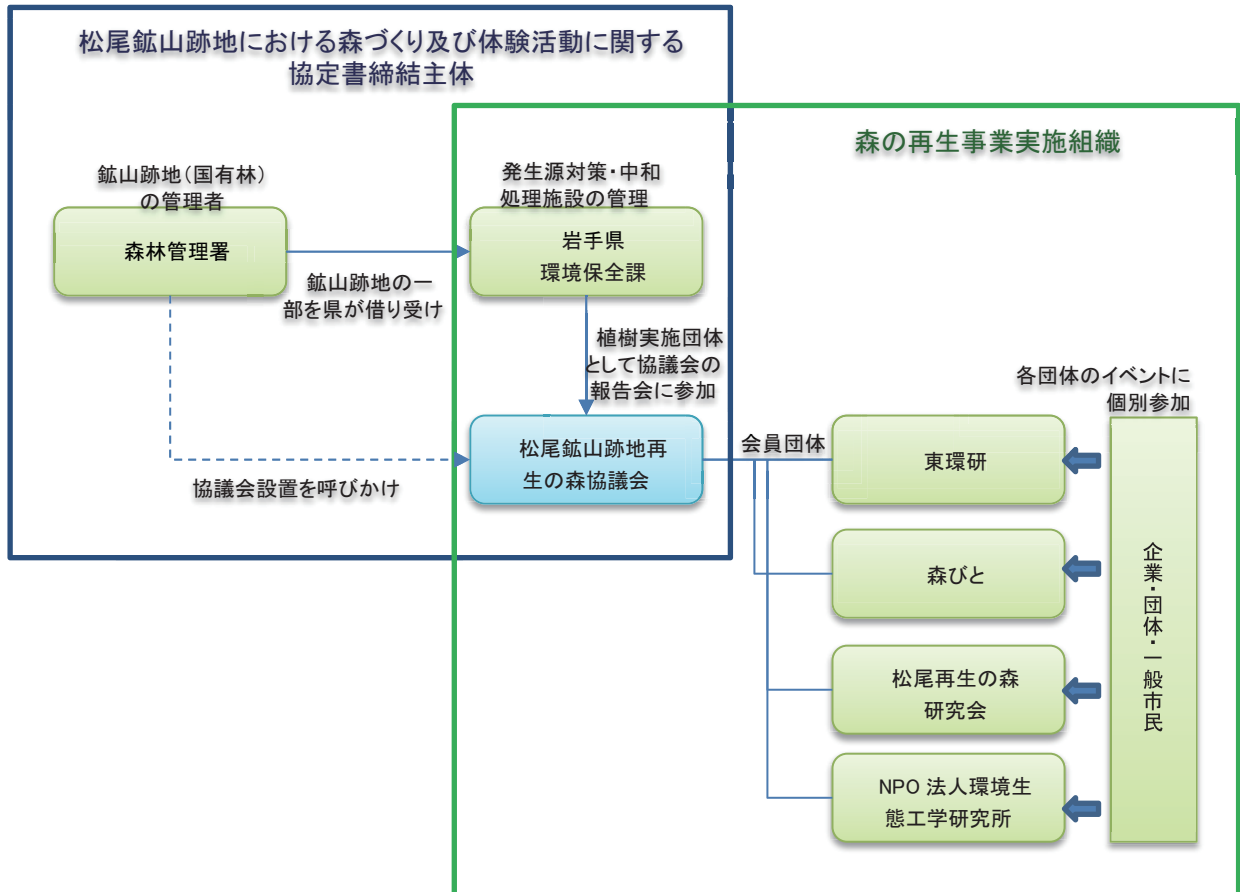


図 1-3 森の再生事業に係る実施組織の関係図

(2) 取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観

【坑廃水処理等】

- 一部の高校（仙台市内）では、植樹と併せて新中和処理施設の見学も行っており、北上川清流化事業についても理解を深めてもらっている（付録 A：2.1(2)参照）。
- 資源開発が私たちの生活を支えており、身近な場所で行われてきたということも理解してもらいことができる（付録 A：2.1(2)参照）。
- 再生事業により、多くの方が繰り返し鉱山跡地を訪れており、閉山から時間とともに薄れつつある松尾鉱山の記憶風化防止になっている（付録 A：2.1(2)参照）。

【坑廃水処理等・森の再生事業共通】

- 開発段階から環境保全への対策を行っていかなければ、後でその回復のために大きな労力と時間が必要になることが実感できる（付録 A：2.2(2)及び 2.3(2)参照）。

(3) 地域住民の継続的な参加を促す工夫

【坑廃水処理等】

- 30年近く坑廃水処理事業を実施していて、その積み重ねで施設の存在について一般への認知が広まっており、口コミで見学者が集まってくる。土日でも見学会に対応するなどの努力をしている（付録A：2.2(3)参照）。

【森の再生事業】

- 団体それぞれが取り組んでいるが、リピーターが多く、年々参加者は増加する傾向である。理由としては、近隣に八幡平等の観光地がありロケーションが良いことが挙げられる。観光シーズンには参加が増える傾向にある（付録A：2.1(3)参照）。
- 平成23年に、これまでにリピーターとして植樹活動に参加してきた市民や企業、団体の有志が会員となった「松尾鉱山跡地にもりをそだてる会」が発足し、定期的な手入れ管理や、新規の植樹等に従事している（付録A：2.3(3)参照）。
- 岩手県立大学の教員、学生が活動に定期的に参加しており、環境学習の場や卒業論文テーマとしてフィールドが活用されている（付録A：2.3(3)参照）。

(4) 限られた予算の中で効果的な取り組みを行うための工夫

【坑廃水処理等】

- JOGMECが行っているエコツアーや施設見学に関しては、PR等もしておらず見学者は口コミで集まり、現地の人員で対応していることから、新たな費用は発生していない。既存のリソースを活用して、多くの参加者に対応している（付録A：2.2(4)参照）。

【森の再生事業】

- 東環研は、平成27年現在は助成金等を受けていないが、これまでに民間企業の助成金や地元金融機関からの寄付金を活用したことがある。平成27年現在、植樹と管理にかかる経費は年間20万円程度で、東環研の会費から支出している。また苗木を会員に育ててもらうなど経費節減を行っている（付録A：2.3(4)参照）。

(5) 事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫

【坑廃水処理等】

- 事業に係るパンフレットやDVDを作成するなどして、一般への情報共有に努めている。現状では鉱山に係る安全性についての不安の声はほとんどなく、34年無事故で継続して実施している実績もあるため、地道に、着実に事業を行うことがそのまま地域からの信頼を得ることにつながっている（付録A：2.1(5)及び2.2(5)参照）。

【森の再生事業】

- 協定に沿って、各団体が事故に備えて保険に入り、その他の危険については陥没等の危険が予想される区域への立入り制限の徹底、天候急変や野生生物との遭遇を含む緊急時の対応を参加者と共有している（付録A：2.3(5)参照）。

(6) 情報共有・発信の工夫

【坑廃水処理等】

- 災害訓練や、学生が参加するエコツアーがメディアなどを通じて情報発信されやすい。県庁には記者クラブがあり、イベント時には県の担当課が記者クラブへの投げ込みなどを実施するなど、密な情報共有を行っている（付録 A：2.1(6)参照）。

【森の再生事業】

- 東環研は、東環研の会員や、「松尾鉱山跡地にもりをそだてる会」の会員に対して、それぞれ活動の予定や報告をニュースレターとして定期的に郵送し、一般向けとしては、Web サイトへの掲載やメディア取材依頼などを行っている。常時情報提供を行うメディアはリストにまとめ、イベントの際は、FAX でプレスリリースを行っている（付録 A：2.3(6)参照）。

(7) その他の現状の課題とその解決のための工夫

【坑廃水処理等】

- 坑廃水処理事業は長期にわたることから、省エネ化、災害耐性化のために耐震補強工事と老朽化した設備の計画的更新を推進している（付録 A：2.1(7)参照）。
- 鉱害防止に係る国の予算は徐々に減少しつつあることから、コスト縮減策を検討する必要がある。効果的なのは省エネ化による電力消費量の削減である。施設の更新に伴い、電力使用量は徐々に減少している（付録 A：2.2(7)参照）。
- 坑廃水処理は数百年オーダーで続くと思われ、坑道の陥没や、保護をしている表土がはがれるなどして水質が悪化することも予想される。長期計画、目標等はいずれもなく、坑廃水処理事業と鉱山跡地の保全について、着実に行っていくことが目標といえる（付録 A：2.2(7)参照）。

【森の再生事業】

- 参加者の固定化に伴う一般へのアピール度の低下が課題となっている。最近地元企業より活動に参加したいという申し出があり、一緒に計画を進めている（付録 A：2.3(7)参照）。
- 該当地は森林成立の段階で順次、国有林に岩手県から返還することとなっているが、まだ返還の実績は無い。協定において恒久的な施設の設置は禁じられており、覆土を保護するという本来の目的と照らして、森林造成以上の目的は見出しにくい。どのような森を作るか、というビジョンについては、複数の団体が参加しており、それぞれが独自の目的で活動している状況のため将来の森のビジョンを共有するにはいたっていない（付録 A：2.3(7)参照）。

2.4.2 エスク岡山の事例

(1) 取り組みの概要（付録 B：2.(1)参照）

エスク岡山では、イネの生育障害の事象や、当初の計画にはない処分場のかさ上げなど、地域の

信頼を回復し、今後の事業計画について理解を得なければならない状況が続いた。その中で、以下の様な地域密着型のコミュニケーションや地域貢献を行っている。

(顔のみえるコミュニケーション)

- 地域の町内会（赤磐市笹岡地区（下分区、山手区など9区）、和気町小坂区。位置関係図を図1-4に示す。）を対象に、処分場の運営状況や今後の方針、モニタリング結果の定期報告等を、職員が区長会に参加する形で定期的に行っている。
- 地域行事に協賛して寄付したり、職員が参加・手伝いをしたりすることがある。昨年度（平成26年度）は地元神社の祭りに職員が参加し、手伝いをしている。

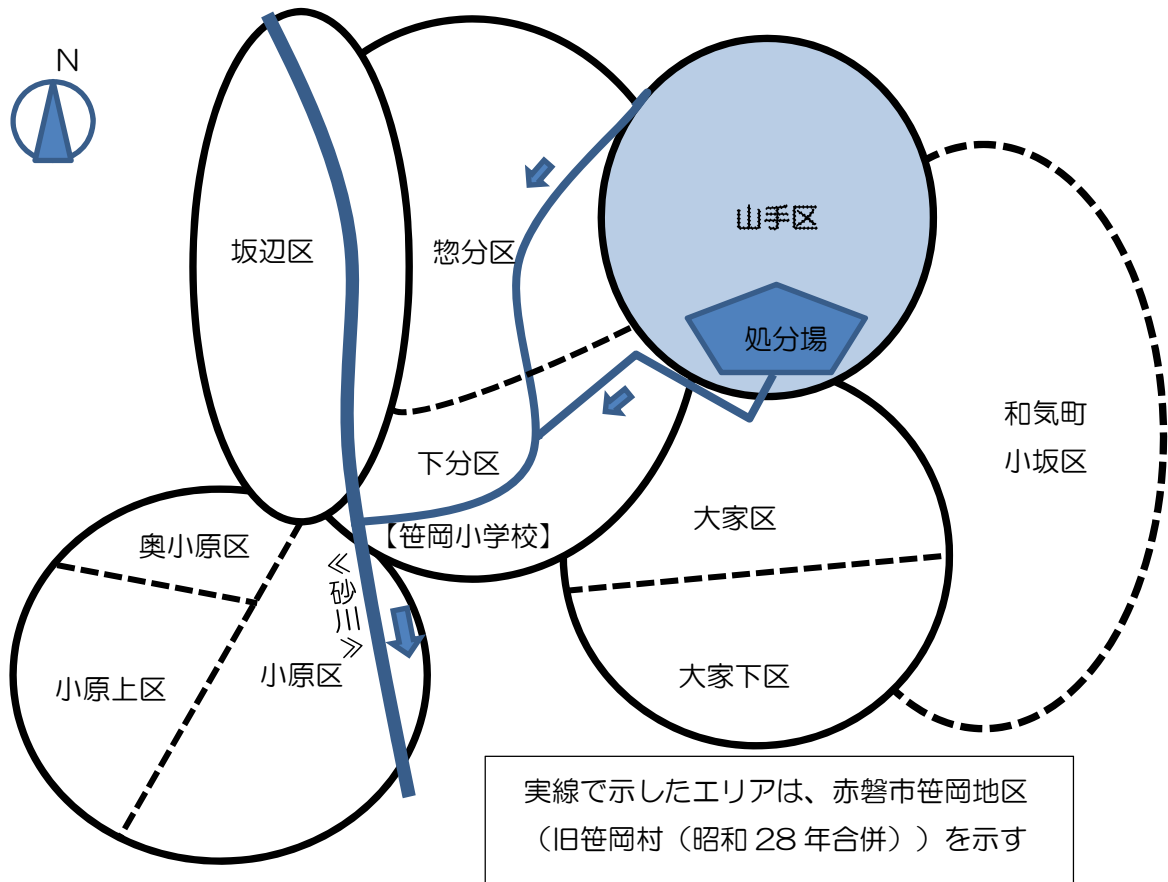


図 1-4 町内会とエスク岡山の処分場との位置関係図

(高齢化が進む地域を支える貢献)

- 草刈り：下分区、山手区の草刈りに職員がボランティアとして参加している。実施は概ね土日で、下分区は6月～10月は毎週でその他の季節は2-3週に1回程度、山手区は年数回程度である。河川敷の草刈や、下分区と山手区の道普請、地域の寺院の手入れ等に請われて参加することもある。
- AED（自動体外式除細動器）の設置：笹岡地区9区、小坂区の合計10か所の公民館及び、エスク岡山事務所2Fに設置し、緊急時に誰でも使えるようにしている。医療機関まで遠く

救急車で移送に時間がかかること、またドクターヘリが来ても間に合わなかった事例があったことが設置のきっかけである。

(地域のコミュニティの集いの場の提供)

- 地域住民が利用できる調理場の設置：平成 26 年 10 月に、エスク岡山本社の隣接地（岡山県和気町小坂）に社員営業車、作業車、農機具等の駐車スペースとしてシャッター式ガレージを建設し、その際、約 40m² の調理場を併設した。調理場は地域（赤磐市笹岡地区、和気町小坂区）の住民であれば自由に使用することができる。調理場ではこれまでに和気町小坂区の住民開催の餅つき大会等が行われた。

(地域の農業の発展への貢献)

以下の取り組みによって、地域の農業が長期的に発展できる方策を地域の農家と共に模索している。

- 農業先進地視察参加：小坂農産組合研修の研修に、職員が随行している。毎年農産組合の有志が十数名参加し、日帰りの日程で、親睦を兼ねて農業の先進例の視察を実施している（会費は個人負担）。
- 地域の農産物の販路開拓：処分場周辺は農業地域なので、地域の農家から、コメ、ブドウ、ナシ、ネギ、サツマイモ等を定期購入し、大阪の病院や地域の自治会等のバザーで売るなどして販路を開拓している。収支はプラスマイナスゼロ程度である。地域にはナシの木のオーナー制度を導入している農家もあり、エスク岡山の Web サイトの地域に関する行事の紹介記事で触れたこともある。
- 農産物の加工場を提供：前述のガレージに設置した調理場は、地域の農産組合の加工品を作る場としても開放している。

(災害対策)

- 過去、大雨による土砂災害時に土砂を受け入れたり、道路の損壊を補修したりした。また、道路際で木が繁茂している場所での見通しを改善するための木の剪定作業等を行った。
- 廃棄物の受け入れ：地域住民が持ち込んできたごみを、「地元価格」で受け入れる等の取り組みを行った。

(環境学習の場としてのビオトープの設置)

- 処理水の環境影響を確認するためのビオトープを設置し、管理している。小川と人工池に処理水を流し、処理水を放流する河川に生息する魚（メダカ、フナ、コイ等）を飼育している。

(2) 取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観（付録 B：2.(2)参照）

- 上記の様々な取り組みや地域貢献を通じて、地域住民にエスク岡山の社長、従業員の顔を覚えてもらい相互理解が深まった結果、地域に根付いた企業という信頼が得られたと感じている。これにより過去にイネの生育障害が起きた区とのコミュニケーションが行いやすくなり、処分場のかさ上げへの同意が得られたことに繋がったと考えている。

- (3) 地域住民の継続的な参加を促す工夫（付録 B：2.(3)参照）
- 地域からの声に耳を傾け、不安や苦情に対して早めに対応する体制を整えている。不安の声があがれば、繰り返し訪問し、説明や対応にあたるようにしている。
- (4) 限られた予算の中で効果的な取り組みを行うための工夫（付録 B：2.(4)参照）
- 頻繁に地域住民と交流の場を持ってコミュニケーションを図り、意見を吸収して、共存共栄の方向を探っている。合意形成にあたっては、「地元」の対象をできるだけ広げ、処分場近隣に限って信頼を得るだけでなく、その周辺の地域の住民にも事業について理解を得ていくようにしている。
- (5) 事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫（付録 B：2.(5)参照）
- 地域の町内会を対象に、処分場の運営状況や今後の方針、モニタリング結果の定期報告等を職員が区長会に参加する形で行っている。
 - 広く一般に向けて、エスク岡山の Web サイトにおいて、埋め立て物の種類や数量や処分場施設の点検結果を記録した記録簿、水質検査結果（処分場の浸出水、処理水、周辺の観測井戸の水質）、石綿粉塵濃度測定結果を公開し誰でも閲覧できるようにしている。
 - また前述の通り、放流前の処理水が流れるビオトープを設置し、安全性を目で確認できるようにしている。
- (6) 情報共有・発信の工夫（付録 B：2.(6)参照）
- Web サイトでの地域及び一般向けの情報提供として前述の記録簿、水質検査結果、石綿粉塵濃度測定結果に加え、地域行事参加についてのコメント等を掲載している。また、岡山県環境保全事業団に環境報告書作成を依頼し、地域及び行政に報告している。
 - 地域及び行政への報告の頻度は年 1 回、夏季に行っている。内容は、赤磐市と下分区の協定書にのっとり、水質検査結果と、処分場の運営状況、維持管理積立金の額等についての報告である。
 - 環境保全に係る情報共有以上に、地域と顔の見えるコミュニケーションを続けることが重要と考え、日々のコミュニケーションを通じて情報共有をしたり相談に乗ってもらったりしながら、同じ地域で働く人、暮らす人として協力しあえる関係を構築するよう努めている。
- (7) その他の現状の課題とその解決のための工夫（付録 B：2.(7)参照）
- 平成 27 年現在は、今回の事業（第 4 期かさ上げ工事）について理解が得られた段階であり、その後の事業については未定である。地域での雇用や経済効果を考えれば、新たな処分場を建設することが望ましいが具体的な計画等は白紙の状態である。
 - 処分場周辺は高齢化と人口流出が進む地域のため、コミュニティの存続のためには地域活性化が必須となる。会社としては処分場運営に加えて、地域のリソースを生かした何らかの事業化を図りたい意志があり、地域との意見交換を通じて、情報収集を行い、時間をかけて、

実現可能な事業化プランを練る予定である。

- 処分場の周辺に、覆土を採取するために山を削った跡地があり、その場所は区の合同の所有地であることから、区から、ミニトマトのハウスでの水耕栽培、観光栗園、ソーラー発電事業者への土地貸出等の案が出ている。ミニトマトのハウスでの水耕栽培は先進事例の視察も行ったが、施設整備やコンサルタント料が高額であり、現状では予算化が困難である。
- 処分場の事業は、建設から閉鎖まで、かさ上げ等の期間を含めれば、50年以上はかかる長期事業である。地域の理解は必須であるし、一方で処分場事業があることで地域に貢献できることもある。産廃処分場は必須のインフラという位置づけを浸透させ、都市で発生した廃棄物を地方で処理するという現状をきちんと評価し、地方に何らかの還元が行えるようにする必要があると考えている。

3. 継続的な取り組みの抽出

3.1 要素の抽出

環境保全・環境回復事業等と地域住民向け環境学習を組み合わせた活動から、事業者と地域との関係が継続的になるような取り組みを抽出した。分析対象は本年度の 2 事例に、昨年度（平成 26 年度）調査した 2 事例を加えた 4 事例とした。昨年度の事例は、東京都日の出町の谷戸沢処分場と二ツ塚処分場の事例（以下、「東京都日の出町の実例」という）及び香川県豊島に不法投棄された廃棄物等の処理事例（以下、「香川県豊島の実例」という）である。前者は建設反対運動を乗り越えて処分場が建設された一般廃棄物処分場の運営管理事例であり、後者は豊島住民と香川県との公害調停を経て大規模な不法投棄サイトの環境回復が実施されている事例である。

一般に環境リスクマネジメントの分野では、事業の円滑な遂行にリスク管理者への信頼が欠かせないため（例えば参考文献^[1]参照）、要素抽出にあたっては、長期的な関与の仕組みづくりに加え、事業者への信頼性の向上にも着目して活動事例を分析した。その結果、長期的な関与の仕組みづくりに係るもの 7 要素、事業者への信頼性の向上に係るもの 8 要素、計 15 要素が抽出された。なお長期的な関与の仕組みづくりに係る諸要素はその取り組み内容で更に 3 分類（①記憶の風化防止、②多様な人や組織の参加、③地域の資源の活用・新たな価値の創出）され、事業者への信頼性の向上に係る諸要素も 3 分類（④事業の安全性の担保、⑤情報共有、⑥地域コミュニティと共に歩む取り組み）された。結果を表 3-1 に整理し表 3-2 に詳細を示す。

表 3-1 継続的な取り組みの整理

	分類	要素	松尾鉦山の事例	エスク岡山の事例	東京都日の出町の事例	香川県豊島の事例
1. 長期的な関与の仕組みづくり	(1)記憶の風化防止	①担当者の引き継ぎ徹底	○	×	○	○
		②定期的なイベント	○	×	○	○
		③防災・災害訓練とのリンク	○	×	—	—
	(2)多様な人や組織の参加	④協定等による参画の枠組みづくり	○	○	○	○
		⑤地域におけるつながりの場の形成	○	○	—	—
	(3)地域の資源の活用・新たな価値の創出	⑥人材・土地・施設等の既存の資源の活用	○	○	—	—
		⑦地域における新たな価値の創出	○	○	○	○
2. 事業者への信頼性の向上	(4)事業の安全性の担保	⑧確実・安定的な環境管理	○	○	○	○
		⑨安全性の可視化	○	○	○	○
		⑩外部専門家との連携	○	○	○	○
	(5)情報共有	⑪Web/ニュースレター等の情報共有	○	○	○	○
		⑫地域住民を中心とする情報共有体制の充実	○	○	○	○
		⑬顔の見えるコミュニケーション	○	○	○	○
	(6)地域コミュニティと共に歩む取り組み	⑭高齢化・過疎化が進む地域社会の支援	×	○	—	—
⑮地域活性化		○	○	○	○	

凡例

○：活動が実施されている。

×

—：平成 26 年度調査対象外。

表 3-2 継続的な取り組み整理表(1/4)

事例要素	松尾鉦山の事例	エスク岡山の事例	東京都日の出町の事例	香川県豊島 の事例
①担当者の引き継ぎ徹底	岩手県の若手職員は旧松尾鉦山を詳しく知らない世代となっているため、職員向けの中和施設見学会開催をJOGMECに依頼し、植樹イベントに合わせて実施している。	特になし。	循環組合職員は数年で交代するため、新任職員研修を充実させるほか、情報を共有し、在籍年数が長い職員と短い職員とが組になって業務や地元対応を担うなどの工夫を行っている。	香川県の担当者は定期的に人事異動をするため、前任者が引き継ぎ書を作成したり、場合により前任者の応援を求めたりするなど、事務執行に支障ないように努めている。
②定期的なイベント	跡地を緑化するための植樹イベントや、中和処理事業者によるエコツアーや災害訓練が毎年定期的に行われている。地元大学の教員、学生に環境学習の場として活用されている。	事業者として開催しているものは特になく、地域のイベントに参加している。	自然観察ガイドツアーや夏休み処分場バス見学会を開催している。	住民主体の環境学習セミナーが開催されている。セミナーは住民の高齢化などを理由に終了したが、大学関係者により、活動が引き継がれている。
③防災・災害訓練とのリンク	中和処理施設では災害訓練を定期的に行っている。災害訓練はメディアを通じて情報発信されやすいため、適宜プレスリリースを行っている。	特になし。	*昨年度調査項目に無いため不明。	*昨年度調査項目に無いため不明。
④協定等による参画の枠組みづくり	植樹は複数の民間団体等が行っており、団体間の情報共有や調整のために協議会が設置されている。植樹の区域や各主体の役割を定めた協定が土地の所有者である森林管理所、前述の協議会、岩手県の3者で結ばれている。	地域の区会との間で、処分場の事業内容に係る協定書を取り交わしており、地域の区長会に定期的に参加して報告している。地域の行政との間で、水処理や処分場の運営等に係る協定書を締結している。	公害防止協定で、日の出町と自治会が循環組合の事業運営について直接監視できる仕組みが取り入れられている。また、自治会が事業中止を催告したり、業務の改善を求めたりすることができるなど、事業運営が地域の意見を取り入れつつ行われている。ただし監視活動の時間的な負担が大きいため、新たな委員を探すのに苦労があるようである。	香川県と豊島住民の間では、公害調停における中間合意がなされ、その後調停が成立して協議の場が設けられている。直島町では香川県との間で豊島廃棄物等の焼却・溶融処理及び関連業務について協定が締結された。環境のまち・直島推進委員会が組織され、住民代表による周辺環境への影響の調査・確認等が行われている。

表 3-2 継続的な取り組み整理表(2/4)

事例要素	松尾鉱山の事例	エスク岡山の事例	東京都日の出町の事例	香川県豊島の事例
⑤地域におけるつながりの場の形成	植樹のエリアが、行政、民間団体、一般市民、企業などが協働するつながりの場となっており、協議会が結成され、会報等でつながっている。	地域の住民に事務所を開放したり、農産品の加工場を設置したりするなど、事業者が地域のコミュニティに集いの場を提供している。	*昨年度調査項目に無いため不明。	*昨年度調査項目に無いため詳細は把握できていないが、豊島では、「豊島交流センター」が、諸活動の拠点になっている。
⑥人材・土地・施設等の既存の資源の活用	植樹に使う木を自分たちで育てたり、見学会等は施設に通常いる人員で案内したりするなど、付加的なコストをかけない取り組みを行っている。 近隣に八幡平という観光地があり、観光とセットでボランティア活動に参加する人がいる。	社員を地域の手伝いに動員し、会社事務所の一部を地域コミュニティに提供するなど、事業所のもつリソースを活用している。地域の農産物を、大阪の取引先で販売するなど、自社のネットワークを活用している。	*昨年度調査項目に無いため不明。	*昨年度調査項目に無いため不明。
⑦地域における新たな価値の創出	植樹活動や中和処理施設見学を通じて、結果的に鉱山跡が資源開発と環境保全について学ぶことのできる国内でも貴重な場となっており、文化的な資産となっている。	自家農園で生産する、農業先進地の見学会に同行する、会社のネットワークを通じて商品を販売するなど、地域の農業が長期的に発展できる道を地域の農家と共に模索している。	処分場敷地内の残留緑地や水辺において動植物の貴重種保全に努め、また良好な自然環境の創出のために埋立地を自然に近づけるなどの努力を行っている。	地域住民で組織された住民会議や支援者の間では、豊島を「学びの島」として、同様の事案の再発を防ぐ学習の場とする構想があった。この構想に基づき、住民は資料館を設置し、環境学習セミナー「島の学校」を主催するなどしている。
⑧確実・安定的な環境管理	鉱害が顕在化したあと、鉱山からの坑廃水を減らすための発生源対策（覆土等）と中和処理施設の建設が行われ、坑廃水処理事業が34年間無事故で続けられている。	過去にイネの生育障害という事件があった後、浸出水処理のために高度な設備投資を行うなどの安全対策を徹底している。	二ツ塚処分場では、現在埋め立てが進められており、公害防止協定に基づき、立地地区住民及び町の担当者が、交代で現場立会いを行っている。	豊島での事業は「豊島廃棄物処理協議会」で協議して進められている。この協議会は、豊島の環境回復事業について協議するために調停条項に基づき設置され、学識経験者、豊島住民代表等、香川県職員等で構成されている。

表 3-2 継続的な取り組み整理表(3/4)

事例要素	松尾鉦山の事例	エスク岡山の事例	東京都日の出町の事例	香川県豊島事例
⑨安全性の可視化	覆土層を保全するための植樹活動が行われ、植生復元のための試験と調査が継続して行われている。中和処理事業者によるエコツアーも継続して行われている。	処理水の環境影響を確認するためピオトープを設置し、管理している。小川と人工池に処理水を流し、処理水を放流する河川に生息する魚（メダカ、フナ、コイ等）を生育している。	谷戸沢処分場では、埋め立て終了後 25 年以上に亘る自然の復元過程が調査され、自然環境が保全されていることが明らかになっている。また、水辺にピオトープが設置され、記念館に動植物の生態が展示されている。自然観察ガイドツアーも開設されている。	地域住民で組織された住民会議が受け手となり、豊島処分地の見学会が開催されている（香川県の施設は香川県職員が案内している）。また、香川県の施設では、住民が土壌サンプルを視覚化した展示を行っている。
⑩外部専門家との連携	植樹活動を行っている東環研は、岩手大学を退官した教官によって発足された会であり、学術的な見地に基づき植樹に関与している。植樹活動に地元大学の教員、学生が定期的に参加しており、調査研究を行っている。	岡山県環境保全事業団、県のOB、地域のコンサルタント等に、安全に処分場を運営して閉鎖・廃止するまでの道筋の検討・実施過程について助言を受けている。	谷戸沢処分場と二ツ塚処分場の維持管理手法を検討するため、循環組合（事業者）が外部専門家の委員会を設置している。処分場の維持管理手法を検討するために、外部専門家で組織された技術委員会を設置している。また⑨の調査に動植物の専門家が関与している。	豊島廃棄物等処理事業の基本的な計画策定や技術的課題について、外部専門家の指導、助言、評価等を得るため、学識経験者で構成された「豊島廃棄物等管理委員会」が組織されている（「豊島廃棄物等技術委員会」の後継）。
⑪Web/ニュースレター等の情報共有	Web サイト、パンフレット等により、広く一般向けに情報提供が図られている。	Web サイトにおいて、埋め立て物の種類や数量、処分場施設の点検等の記録簿や、水質検査結果、石綿粉塵濃度測定結果を公開している。	Web サイトにおける広報活動の他、広報誌の新聞折り込み配布や処分場見学会等を行っている。	Web サイト、パンフレット等により、広く一般向けに情報提供が図られている。
⑫地域住民を中心とする情報共有体制の充実	植樹活動に参加してきた市民や地元企業、団体の有志が会員となった会が発足し、作業やイベントの日程等の情報共有の枠組みとして機能している。	地域の町内会を対象に、処分場の運営状況や今後の方針、モニタリング結果の定期報告等を区長会に職員が参加する形で定期的に行っている。	循環組合は、定期的に、地域に施設管理等の情報を提供するとともに、事業運営に係る協議を行っている。また環境データを自治会長に月一回報告している。	⑧の「豊島廃棄物処理協議会」に加え、毎月豊島の施設に県の担当者が出向き、当月の処理予定、前月の処理実績等の進展状況の報告を行う「事務連絡会」が設置されている。

表 3-2 継続的な取り組み整理表(4/4)

事例要素	松尾鉦山の事例	エスク岡山の事例	東京都日の出町の事例	香川県豊島事例
⑬顔のみえるコミュニケーション	協議会総会が年1回開催され、各団体の活動報告や計画、植樹方法等の情報共有がなされている。	⑫の定期報告のため地域の区長会に職員が随時参加している。また地域の祭り等の行事に協賛したり、職員が参加・手伝いをしたりしている。	⑫の取り組みに加え、地域の祭りやイベント等に職員が参加するなどのインフォーマルなコミュニケーションを行っている。	⑫の「事務連絡会」で香川県と豊島住民との Face to Face の密接な情報共有が行われている。
⑭高齢化・過疎化が進む地域社会の支援	特になし。	高齢化が進む地域を支えるため、ボランティアで地域の草刈りを行ったり、AEDの寄付・設置等をしたっている。	*昨年度調査項目に無いため不明。	*昨年度調査項目に無いため不明。
⑮地域活性化	植樹エリアは森林成立の段階で順次、国有林に岩手県から返還することとなっていること、中和処理については、今後処理が必要な期間は予測不能であることから、跡地利用計画等は特にたてられていない。他方観光資源として松尾鉦山跡地を活用する動きが有り、観光ガイド育成などが行われている。	地域の農産物を、大阪の取引先で販売するなど地域農業の支援をしている。また将来の事業については、地域住民との意見交換等を通じて時間をかけて情報収集を行い、実現可能なプランを練る予定となっている。	埋め立て終了後の谷戸沢処分場の跡地は、日の出町の意向を踏まえて有効活用される予定になっており、一部をグラウンド（暫定利用）やサッカー場として町に貸し出している。サッカー場の休日の利用率は高く、処分場を知るきっかけになっているが、維持費負担に課題がある。	豊島：調停条項で県が県内の他の離島と同様の離島振興を図ることが定められている。 直島：直島町と県がエコタウン事業等を通じて環境産業の展開を図り、県が環境保全事業の実施を通じて雇用の確保や産業振興に努めている。

3.2 長期的な関与方策

3.2.1 長期的な関与の仕組みづくりについての考察

(1)記憶の風化防止

担当者が数年で交代する業態の事業においては、3 事例で業務引き継ぎを確実に行う工夫がなされている（下記①～③）。また 4 事例で事業者や住民がイベントを定期的で開催し、あるいは地域のイベントに事業者が参加することで、情報提供や意見交換の機会が途切れないような工夫がなされている。なお、防災訓練のニュースはメディアから情報発信されやすい（松尾鉦山の事例）ため、地域で関心を持たれる防災情報 と事業情報*を組み合わせる定期的なプレスリリースをすることで、事業への関心が風化しないような情報提供が可能になると考えられる。

- ①岩手県の若手職員の現地見学会の実施（松尾鉦山の事例）
- ②引き継ぎ書の作成(香川県豊島の事例)
- ③在籍年数が長い職員と短い職員とが組になって業務や地元対応を担う（東京都日の出町の事例）。

(2)多様な人や組織の参加

地域住民等が事業や事業監視に参画する協定等が、4 事例で整備されている（下記①～④）。その運用においては、監視活動への参加が住民の負担になっている事例があり（東京都日の出町の事例）、高齢化により住民主催のセミナーが継続開催されなくなった事例（香川県豊島の事例）もあることから、参加者の負担が過大にならないような対策が必要である。協定内容の見直しや参加組織の多様化による負担の軽減や分散などが考えられるが、参加者が多様化する場合、分担範囲の調整や新規参加者への教育などが必要となることも注意すべきである（松尾鉦山の事例）。

- ①植樹活動に関する協定（松尾鉦山の事例）
- ②地元自治体や区と事業者の間の協定（エスク岡山の事例）
- ③公害防止協定（東京都日の出町の事例）
- ④豊島住民と香川県の公害調停、直島町と香川県の協定、住民主催のセミナー（香川県豊島の事例）

地域住民が交流し協働できる場合は、昨年度（平成 26 年度）調査で情報が取得できていない東京都日の出町の事例を除き、3 事例で確認され、活動拠点となっている（下記①～③）。

- ①植樹活動の場や植樹活動の協議会（松尾鉦山の事例）
- ②事業者施設の一部（エスク岡山の事例）
- ③交流施設の設置（香川県豊島の事例）

* 地域防災活動の研究によれば、災害報道や、行政の災害対策・予算等の情報提供により、住民の防災への関心が高まることが知られている²⁾。

(3)地域の資源の活用・新たな価値の創出

事業者や地域のリソースと地域の要望とを結び付けて新たな価値を創出する取り組みが4事例で実施されている（下記①～④）。特に環境教育の取り組みは、10代後半から20代の若者の環境学習への参加度が低いという従来の課題³を補い、事業への関心の世代間のバラツキを解消する上でも重要である。ただし、エコツアーで実施されていたパネルディスカッションが、参加者負担が大きいため講義形式に変更された（松尾鉦山の事例）ように、参加者の負担が大きすぎる場合は活動を維持できない。活動を持続可能にするためには2事例で示すように、既存のリソースを利用して負荷を低減する必要がある（下記⑤～⑥）。

- ①環境回復事業の現場が高校生・大学生の環境学習の場や観光資源の一部となっている（松尾鉦山の事例）。
- ②事業者が持つネットワークを通じて地域の農産物を紹介・販売するなどして地域産業を支援している（エスク岡山の事例）。
- ③環境回復事業の現場が、高校生・大学生など若い世代の環境学習の場となっている（香川県豊島の事例）。
- ④処分場の埋立て終了後の環境回復に努めた結果、希少種の生息が確認できる新たな自然環境が創出され、環境学習の場となっている（東京都日ノ出町の事例）。
- ⑤森の再生事業で使用する苗は参加者自身が育成している。坑廃水処理施設のエコツアーや施設見学は専任職員をおかずに対応している（松尾鉦山の事例）。
- ⑥地元区の農業先進地視察に従業員が自費で随行している。自社のネットワークを活用して地元の農産物を紹介・販売している（エスク岡山の事例）。

3.2.2 事業者への信頼性の向上についての考察

(1)事業の安全性の担保

地域住民が事業の安全性を継続して確認できるよう、実際の自然環境あるいは自然環境の変化を目で見て確認できる仕組みの整備が4事例で整備されている（下記①～④）。事業の公正性は、4事例で外部専門家の関与により確保されている。

- ①植生復元調査、エコツアー（松尾鉦山の事例）
- ②ビオトープ（エスク岡山の事例）
- ③展示施設、ビオトープ、自然観察ガイドツアー（東京都日の出町の事例）
- ④処分地見学会、汚染土壌サンプル展示（香川県豊島の事例）

(2)情報共有

地域や一般とのリスクコミュニケーションが確実にできるような仕組みとして、4事例で、Webサイトや広報誌等による情報発信に加え、フォーマルな委員会への参加とインフォーマルな地域行事への参加等活動の組み合わせが実施されている。ただし、これらは特に長期性を目指した取り組みではない。

(3)地域コミュニティと共に歩む取り組み

活動を長期なものにする方策の一つとして、3 事例で“事業者の顔が見える”対応が求められている（下記①～③）。公共事業の信頼に係る研究では、行政の現場担当者が最善の努力を払っていても行政と地域住民との間に認識のズレが生じる可能性が指摘されている^[4]が、顔の見えるコミュニケーションの積み重ねによって、認識のズレが修正され、結果的に長期的な信頼の基盤になると考えられる。

- ①地域の会合への出席、草刈ボランティアへの参加（エスク岡山の事例）
- ②地域の会合への出席（東京都日の出町の事例）
- ③地域の会合への出席（香川県豊島の事例）

3.2.3 まとめ

3.2.1、3.2.2 を総合すると、地域住民の世代交代や参加組織の交代が可能な形で、事業や事業終了後の管理状況を見守る仕組みや場が必要であるが、本研究で、その成立には事業者と地域住民との間の信頼関係に基づく、新たな価値の創出に向けた協働が必要であることが示された。一方で協働は、既存のリソースを利用するなどして、地域住民や事業者の過度の負担にならないよう留意しなければ継続が困難になることも明らかになった。

4. 環境保全・環境回復事業として今後取り組みが可能な活動の提案

原子力機構の各拠点には地域の事業者としての側面と、第三者・中立的な研究機関としての側面がある。長期的な関与の仕組みを検討するにあたっては、地域の事業者としての関与の場を想定する必要があるため、人形峠センター、福島センターそれぞれの関与の場を想定して必要な取り組みを検討し、表 4-1 に整理した。

4.1 長期的な関与の仕組みづくり

(1)人形峠センター

人形峠センターは、核燃料開発や核燃料サイクル、廃止措置、安全管理等に係る科学技術的知見が蓄積した場であると同時に、ウラン鉱山跡地としてわが国では貴重な歴史・文化資産である。また構内に希少植物であるオキナグサの群生が確認されるような自然資産を有している。長期的な関与の仕組みとして原子力機構の技術成果や知見を地域や次世代に展開する取り組みが第一に考えられるが、これらは既に成果展開事業等で実施されている。本研究では、多様な人や組織の関与をより確実にするため、人形峠センターを、①環境の変化を見守る環境学習の場にする取り組み、②センターの歴史・文化資産を活かし産業遺産への登録等^[5]により地域活性化につなげる取り組みを更に提案する。

(2)福島センター

福島センターは、東京電力福島第一原子力発電所の事故により被災した地域の環境を回復するための活動を進めており、環境放射線のモニタリングやデータベースの整備、放射線量の可視化等を進めている。また、ホールボディカウンターによる内部被ばく測定や、「放射線に関するご質問に答える会」等により、住民の方の不安・疑問に応える活動を継続している。また大学、高専の学生が環境回復を体験できる教育プログラムも立案・実施している。こうした活動で得られた知見は、生活者として放射線に向き合ってきた地域住民の経験や知見と併せ、他に類を見ない価値を持つものと考えられる。

このように既に多様な取り組みがなされているが、本研究では活動をさらに持続させる観点から検討を加える。福島県においては、義務教育の現場においても、目に見えない放射線を、実感を持って捉えられるよう工夫が重ねられている^[6]。一方、福島市が平成 26 年に実施した、「第 2 回 放射能に関する市民意識調査」によると、なお多くの市民が、放射線による本人や家族の健康への影響について何らかの不安を感じている（本人：70%以上、家族：80%以上）^[7]。我々が以前に実施した鉱山跡措置のリスク認知に係る研究では、住民の情報リテラシーの向上が放射線への関心・知識の充実等を通じて、間接的に事業の安全性の評価に影響を与えるとの知見が得られた^[8]。そこで、学生世代だけでなく、多くの世代の人がデータに基づき自ら判断できる「ものさし」が持てるような学習カリキュラムの開発を提案する。

表 4-1 多様な人や組織が関与し長期的な見守りを行うために必要な取り組み

項目	要素	人形峠センター	福島センター
(1)記憶の風化防止	① 担当者の引き継ぎ徹底	<ul style="list-style-type: none"> 業務引き継ぎを徹底する。過去からの経緯等を確実に把握できるよう情報を整理・蓄積する。コミュニケーションに関わるスタッフの役割と責任を明確にする。 	<ul style="list-style-type: none"> 現在の課題や福島センターの取り組み、学習カリキュラムの成果等を共有するイベントを定期的に開催する。
	② 定期的なイベント	<ul style="list-style-type: none"> 実際の自然環境、あるいはビオトープの観察を通じて周辺環境の安全性や健全性が確認できるポイントを設置し、植生調査や動物調査等を実施する。定期的に情報提供する。 地域の定期的なイベントに引き続き参加する。 	
	③ 防災・災害訓練とのリンク	<ul style="list-style-type: none"> 現行の原子力防災の枠組みを維持する。 	—
(2)多様な人や組織の参加	④ 協定等による参画の枠組みづくり	<ul style="list-style-type: none"> 多くの人や組織の参加が見込まれる場合、協議会のような調整システムの設置を検討する。 	
	⑤ 地域におけるつながりの場の形成	<ul style="list-style-type: none"> 地域の中学、高校、大学等の教育機関、NPO、企業等がセンターを調査や学習の場として利用しやすいよう更に整備する。 地元大学や研究機関との共同研究等を更に促進する。 近代産業遺産化を地域の関係者と検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 学習カリキュラムが、地域の中学、高校、大学等の教育機関、自治会、NPO 等に利用されるよう、内容や提供手法の改善を協働で行う。 学習カリキュラムの改善のためのワークショップ等を定期的に開催し、関係者の情報共有の場とする。
(3)地域の資源の活用・新たな価値の創出	⑥ 人材・土地・施設等の既存の資源の活用	<ul style="list-style-type: none"> 人材：植生調査や動物調査等に協力可能な専門家やボランティアをリスト化し、参加・協力しやすい体制を整える。 施設：人形峠センター内の見学施設を更に整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> 人材：学習カリキュラムの検討に参加してもらえ、研究機関、専門家やボランティアをリスト化し、参加・協力しやすい体制を整える。 施設：放射線量の見える化体験等、学習カリキュラムに利用可能な地域の施設（ビオトープ等を含む）の種類や、利用可能な時間帯等を把握し活用する。
	⑦ 地域における新たな価値の創出	<ul style="list-style-type: none"> 環境学習が地域の自然遺産を見直すきっかけとなる。 近代産業遺産への登録等の取り組みにより、人形峠自体の観光資源化を目指す。妖精の森ガラス美術館、溪谷等、地域の観光資源とセットにすることで相乗効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 放射線量の見える化の体験や、学習カリキュラムを通じ、多くの世代の人達がデータに基づき判断できる「ものさし」が持てるようになる。

4.2 事業者への信頼性向上

科学技術や研究者に対する一般市民の信頼は東京電力福島第一原子力発電所の事故後に低下した^[9]。我々がこれまでに行った鉱山跡措置の安全性に係る岡山県下におけるリスク認知調査においては原子力機構への信頼も低下している^[10]。このような信頼が低下した状況においては、3.2.2に示したように、地域との地道なコミュニケーションにより信頼の再構築に努める必要がある。昨年度（平成 26 年度）の報告書^[11]で調査し表 4-2 に整理したように、必要な取り組みは既に実施されているが、安全性への関心を更に持続的なものにするため、自然環境やビオトープの観察を通じて、周辺環境の安全性や健全性が長期的に確認できるプログラムの開発を新たに提案する。

表 4-2 事業者への信頼を長期的なものにする取り組み

項目	要素	人形峠センター	福島センター
(4) 事業の安全性の担保	⑧ 確実・安定的な環境管理	<ul style="list-style-type: none"> • 確実な環境管理を継続する。 • 環境管理に係る研究開発を引き続き実施し、知見を蓄積する。 • 地域住民からの問い合わせや不安等に、引き続き迅速に対応する。 	—
	⑨ 安全性の可視化	<ul style="list-style-type: none"> • 現状実施しているモニタリング調査を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 福島で開発されている放射線量の可視化技術等の研究を更に推進する。 • 上記取り組みや類似の取り組みで蓄積された知見をとりまとめ一般にフィードバックする。
		<ul style="list-style-type: none"> • 自然環境やビオトープの観察を通じて、周辺環境の安全性や健全性が長期的に確認できるプログラムを開発する。 • 上記の取り組みへの地域住民やセンター従業員の参加を促す。 	
	⑩ 外部専門家との連携	<ul style="list-style-type: none"> • 現状の連携を継続する。 	
(5) 情報共有	⑪ Web/ニュースレター等の情報共有	<ul style="list-style-type: none"> • コミュニケーションを行う基本的な仕組みとしての Web サイトや広報誌等の実効性を、地域や一般からの意見を取り入れるなどして引き続き改善する。 	
	⑫ 地域住民を中心とする情報共有体制の充実	<ul style="list-style-type: none"> • 地域の自治体や地区、漁協等への報告を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 福島で行っている「放射線に関するご質問に答える会」等、専門家と一般市民との対話の取り組みを継続する。
		<ul style="list-style-type: none"> • 機構と地域や一般市民とのコミュニケーション記録を分析するなどして、地域のニーズや不安に感じていることと、現状の取り組みとのギャップを分析し、解消につとめる。 	
	⑬ 顔のみえるコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> • 地域の祭り等のイベントへの参加・協力を継続する。 • 科学実験教室、中学生職場体験等での子供たちとの交流の機会を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 「放射線に関するご質問に答える会」等、専門家と一般市民との対話の機会を継続する。
		<ul style="list-style-type: none"> • 行政や事業者が行う説明会等に、専門機関として参加する機会を維持する。 	
(6) 地域コミュニティと共に歩む取り組み	⑭ 高齢化・過疎化が進む地域社会の支援	<ul style="list-style-type: none"> • 従業員が、地域のボランティア活動等に積極的に参加しやすいよう継続して支援する。 	—
	⑮ 地域活性化	<ul style="list-style-type: none"> • 地元への機構技術の成果展開を継続する。 • 研究機関や企業との共同研究等を継続する。 	

5. おわりに

環境保全・環境回復事業とは、人によって改変された環境を、地域が受容できるレベルまで戻す事業である。そして環境保全・環境回復事業に係る地域住民とのコミュニケーションとは、環境保全・環境回復の過程について地域住民に見守ってもらい、その後も安心して暮らしてもらうためのやりとりであるといえる。しかし、鉱山跡や廃棄物の最終処分場のように、環境を元に戻すまで非常に長い期間がかかる事業の場合、徐々に人々の関心は薄れ忘れ去られてしまう可能性もある。その土地が持つ環境リスクが忘れられ、後に顕在化すれば社会問題化するリスクが高まる。

本研究では、かかる見守りの仕組みや場を成立させるためには、地域住民と事業者が、信頼関係に基づき、新たな価値の創出に向けて協働する必要があることが示された。一方で協働は、既存のリソースを利用するなどして、地域住民や事業者の過度の負担にならないよう留意しなければ継続が困難になることも明らかになった。価値の創出について、一般に、環境回復事業＝負の遺産ととらえられがちだが、環境保全の必要性や、資源開発やエネルギー問題を背景から学ぶことのできる地域の貴重な資産ととらえることもできる。ただし、こうした価値の転換に係る手法については、十分な知見が得られていないため、事業を効果的かつ円滑に遂行できるような諸条件について、今後も調査研究を進める必要がある。

今後の研究課題としては、

- (1)平成 26、27 年度調査で確認された (1) 事業者の信頼向上、(2) 多様な人や組織が関与し長期的に見守る仕組みづくりに関わる項目や要素をさらに精査し、具体例を収集するための事例調査の継続
- (2)特に一般に負のイメージの強い施設や事業所を地域の資産としてとらえなおす事例として、廃棄物処理施設の NIMBY 問題とその対応についての調査
- (3)人形峠センターや福島センターにおける「環境の変化を見守り学べる場」の想定をより具体化するため、これまでの両センターの取り組みや今後の課題等についての調査等が挙げられる。

参考文献*

- [1] 中谷内, リスク管理機関への信頼 SVS モデルと伝統的信頼モデルの統合, 社会心理学研究, 第 23 巻, 第 3 号, 2008, pp.259-268.
- [2] 元吉ほか, 地域防災活動への参加意図を規定する要因, 心理学研究, Vol.75, No.1, 2004, pp.72-77.
- [3] 花田, 環境教育の新しい潮流「持続可能性のための教育」の視点から, 水資源・環境研究 Vol.16, 2003, pp.49-52.
- [4] 青木ほか, 公共事業の一般的イメージと事業主体への信頼, 建設マネジメント研究論文集, Vol.10, 2003, pp.225-232.
- [5] 経済産業省 経済産業政策局 地域経済産業グループ, 地域活性化のための産業遺産・工場見学等の活用ガイドブック, 2014.
- [6] 園田ほか, 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(1)―福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践―, 福島大学総合教育研究センター紀要第 14 号, pp.5-14, 2013.
- [7] 福島県, 「第 2 回 放射能に関する市民意識調査」の結果(概要版), 2014,
<https://www.city.fukushima.fukushima.jp/skyodo-kocho/shise/kocho/anketo/documents/36871.pdf> (閲覧 平成 29 年 2 月 1 日) .
- [8] 石坂ほか, 当事者意識と事業の安全性の評価―ウラン鉱山跡措置に関する市民アンケート調査―日本リスク研究会第 23 回年次大会講演論文集, Vol.23, Nov.27-28, 2010.
- [9] 文部科学省, 平成 24 年度科学技術白書(オンライン) 第 2 節 科学技術政策に問われているもの,
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201201/detail/1322773.htm
(閲覧 平成 29 年 2 月 1 日) .
- [10] 田中ほか, 環境に近い廃棄物等のリスク受容に係る研究, JAEA-Research 2014-019, 2014,103p.
- [11] 田中ほか, リスクコミュニケーション実施上の課題の研究, JAEA-Research 2016-017, 2016,76p.

*調査時に閲覧した Web サイトについて、平成 29 年 2 月 1 日に最新状態を再確認した。

付録

付録 A 閉止鉱山に係る取り組みの調査

This is a blank page.

1. 調査対象の選定-----	35
2. 松尾鉦山に関するヒアリング調査-----	40
2.1 岩手県環境保全課-----	41
2.2 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）-----	44
2.3 一般社団法人東北地域環境計画研究会-----	47
参考文献-----	51

This is a blank page.

1. 調査対象の選定

わが国には、5,000ヶ所ほどの休廃止鉱山がある。そのうち鉱害防止事業（鉱害防止工事、坑廃水処理）が必要とされる鉱山は、国が「金属鉱業等鉱害対策特別措置法」に基づき定めた「特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本方針」に示されている。第5次基本方針期間（平成25～平成34年度）において、鉱害防止工事が必要とされている鉱山は、鉱山を経営していた事業者が現存する義務者存在鉱山28ヶ所、事業者が消滅した義務者不存在鉱山20ヶ所である。坑廃水処理が必要とされている鉱山は、義務者存在鉱山55ヶ所、義務者不存在鉱山24ヶ所である。対象鉱山とその事業内容を表に示す^[1]。大企業が経営していた大規模鉱山は、その多くが閉山後も事業者が管理しているが、中小規模鉱山の多くは経営企業の母体も小さく、その多くが倒産・消滅し、義務者不存在となり、鉱害防止対策は地方公共団体に任されている^[2]。なお国は、義務者や地方公共団体が行う鉱害防止対策に対して3/4の補助金を交付している^[3]。また、鉱害防止対策が必要とされていない鉱山跡でも、鉱業活動によって山肌が荒廃し緑化が困難な状態になっているところもある。そうしたところでは、植樹や草本による法面緑化などの環境保全・環境回復事業が行われている。

表 A-1 鉱害防止事業が必要とされている鉱山とその事業内容

① 鉱害防止工事

a) 義務者不存在鉱山		b) 義務者存在鉱山			
鉱山数	20	鉱山数	28		
事業費(億円)	65	事業費(億円)	43		
特定施設数	坑道	28	特定施設数	坑道	29
	集積場	15		集積場	49
事業量	覆土	1ha	事業量	覆土	83ha
	植栽	2ha		植栽	70ha
	よう壁	1.478m		よう壁	0m
	かん止堤	0m		かん止堤	154m
	排水路	4.765m		排水路	10.903m
	坑廃水処理施設改修	5鉱山		坑廃水処理施設改修	8鉱山

② 坑廃水処理

a) 義務者不存在鉱山		b) 義務者存在鉱山			
鉱山数	24	鉱山数	55		
処理費(億円/年)	14.5	処理費(億円/年)	23.0		
排出量(万m ³ /年)	1,532	排出量(万m ³ /年)	5,460		
処理量(トン/年)	カドミウム	0.2	処理量(トン/年)	カドミウム	9.0
	鉛	2		鉛	144
	砒素	23		砒素	10
	銅	46		銅	194
	亜鉛	50		亜鉛	1,985
	鉄	2,703		鉄	3,783
	マンガン	51		マンガン	1,238

経済産業省 Web サイト

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0001520/pdf/023_s02_00.pdf より抜粋

日本国内の鉱山跡地を対象に、環境保全・環境回復事業等が行われている事例について、Web上の公開情報を調査するとともに、義務者不存在鉱山の鉱害防止対策への技術的支援を行っているJOGMECに対して電話ヒアリング調査を行った。把握できた事例の中で、環境保全・環境回

復活動に地元住民など一般市民が直接参加しているものが 5 事例、直接参加はしていないが市民団体等からの意見等を聞く機会が定期的に設けられているものが 2 事例確認できた。概要を表 A-2 に示し、表 A-3 に実施主体や活動内容を整理した。

7 事例いずれにおいても、緑化技術の検討や緑化後の植生調査等、調査研究が行われていた。講習会やエコツアーリズムなど環境教育の取り組みは 4 事例で確認できた。また多様な関係主体が協働で活動・意思決定をするための協議会設置は 2 事例で確認できた。

今年度調査のヒアリング対象としては、行政から市民団体まで多様な主体が連携している点及び活動への市民参加、環境教育がいずれも実施されている点から、旧松尾鉾山跡地を選定した。

表 A-1 住民関与の環境保全・環境回復活動(1/3)

事業活動	内容	出典：URL 等
旧足尾銅山跡における植林等（栃木県） 活動主体：NPO 法人足尾に緑を育てる会	<p>荒廃した足尾地区の森林を復元するため、明治 30 年、当時の農商務省により足尾に植林が命じられ、以後、国、県によって現在に至るまで治山事業が続けられている。また、NPO 法人足尾に緑を育てる会が緑化事業の実施・支援を行っている。足尾銅山の事業主である古河電気工業株式会社も、緑化事業に参加している。</p> <p>NPO 法人足尾に緑を育てる会の主な事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 足尾ダム周辺の荒廃地緑化事業 苗木の植樹とその後の保護育成につとめる。 ② 植樹活動支援事業 児童・生徒及び各種団体の植樹活動を支援していく。 ③ 関係文献の収集事業 足尾銅山と環境問題に関する文献を収集し、関係者の便宜に寄与する。 ④ 調査研究・情報収集及び提供事業 緑化や環境問題に関する事柄について調査研究、情報を収集、関係者の便宜に寄与する。 ⑤ 講習会・研修会の開催 環境問題及び緑化に関する講習会や研修会を開催する。 ⑥ 会報など出版物の発行 事務局通信、会報を発行する。 ⑦ 体験植樹支援受託事業 環境整備に係わる行政機関と当会の間で体験植樹支援事業として委託・受託契約を締結し、安定財源の確保に努める。 ⑧ 物品の生産及び販売事業 本会の主旨に沿った物品を生産し、販売する。 	<p>http://www.pref.tochigi.lg.jp/d51/02gyoumunaiyou/06moridukuri3/ashionotisan.html</p> <p>https://www.teikokushoin.co.jp/journals/bookmarker/pdf/201004/1.pdf</p> <p>http://www.ashiomidori.com/</p> <p>http://www.furukawakk.co.jp/csr/environment/torikumi.html</p>

表 A-2 住民関与の環境保全・環境回復活動(2/3)

事業活動	内容	出典：URL 等
<p>旧松尾鉱山跡地での植樹活動等（岩手県）</p> <p>活動主体：東環研等民間団体、岩手県、JOGMEC</p>	<p>昭和 61 年に県内企業が岩手県に提案して露天掘り跡地に試験植栽を始めた後、東環研を初めとするいくつかの団体によって小面積に試験植栽が行われた。樹種はダケカンバ、アキグミ、ミヤマハンノキ、ナナカマド等の在来種。その後、平成 14 年から 16 年まで、東環研が試験的に植樹活動を実施。平成 17 年度から一般県民へも参加を呼びかけ、参加者が増加している。</p> <p>一方、森びとプロジェクト委員会みちのく事務所（以下、「森びと」という）が、平成 18 年 4 月に開設され、県民の森において、ポット苗づくりを行い、平成 19 年度末現在、約 32,000 本の苗木をつくり、平成 20 年度以降、順次植樹を行っている。</p> <p>また、「松尾鉱山跡地再生」について、森づくり活動や環境学習の実施や他団体を指導・助言する協議会が必要であるとして、平成 20 年 2 月 1 日に「松尾鉱山再生の森協議会」（以下、「協議会」という）が設立された。（平成 25 年 4 月現在の会員：東環研、森びと、環境生態工学研究所、松尾再生の森研究会）そして、土地の所有者である盛岡森林管理署（現在は岩手北部森林管理署所管）、活動を実施する協議会、土地の借り受け者である岩手県の三者が「松尾鉱山跡地における森づくり及び体験活動に関する協定」を締結し、平成 20 年 5 月 20 日に調印式を行った。</p> <p>旧松尾鉱山新中和処理施設は JOGMEC が運営を行っており、年間を通して 1,000 名程度の見学者を受け入れている。また、JOGMEC は当該施設において毎年エコツアーを開催し、高校生から大学生を対象に鉱山跡地における鉱害防止事業現場見学やセミナーを通して資源開発と環境保全の意義を学ぶ機会を提供している。</p>	<p>http://www.pref.iwate.jp/kankyou/hozen/mizushigen/19190/003139.html</p>
<p>登別市鉱山町鉱山再生事業（北海道）</p> <p>（活動主体：NPO 法人 登別自然活動支援組織モモンガくらぶ）</p>	<p>NPO 法人 登別自然活動支援組織モモンガくらぶが、登別市から指定管理委託を受けて、鉱山跡地の森林を、地域住民が森とのつながりに気づく機会を創出する新たな森にし、流域管理につなげる森づくりを行っている。</p> <p>①「流域管理のための森林施業を視野に入れた人材養成講座の開催」 国有林（遊々の森）にて平成 21 年 6 月～11 月までに 5 回及びふおれすと鉱山周辺の里山にて 1 回実施した。</p> <p>②「流域管理に向けた自然環境のモニタリング調査」 国有林（遊々の森）にて平成 21 年 7 月～翌年 3 月までに 5 回実施した。</p> <p>③「森からつながる環境保全（3 年間の実績をまとめた地域コミュニティを活かした環境保全システムの実施報告書の作成）」 平成 21 年 3 月作成・各関係団体、各関係者に配布した。（3,500 部） 宿泊施設やエコツアーリズム等も運営している。</p>	<p>https://www.erca.go.jp/jfge/subsidy/organization/act_repo/report21/043.html</p>
<p>小坂鉱山の緑化事業（秋田県）</p> <p>（実施主体：DOWA ホールディングス株式会社）</p>	<p>DOWA ホールディングスがかつて鉱山跡地などに植樹した人工林を対象に、平成 17 年から森林管理計画を立て、枝打ち、間伐など、健全な森林として維持するための手入れを実施している。また、秋田県小坂のアカシアの単一樹種林では、一部でミズナラ、ケヤキなどの広葉樹の苗木を植え、より豊かな森にするための試験も始めている。さらに、これまで樹木の生育が困難であった鉱山跡地にも、新規の植林を実施している。この植林では、宮脇昭（横浜国立大学名誉教授）氏が終身名誉センター長を務める（公財）国際生態学センターの指導に基づき、土地本来の木群を中心とした、多数の樹種の苗木を混ぜた植樹を行っている。また平成 19 年から実施している「小坂ふるさとの森づくり植樹祭」では、DOWA グループ社員や OB をはじめ、地域の小中高校生を含む小坂町の町民が参加して植樹を行っている。</p>	<p>http://www.dowa-csr.jp/csr2009/html/special02_01.html</p> <p>http://www.dowa.co.jp/jp/ir/pdf/annual/ar_2014_j_22-23.pdf</p>

表 A-2 住民関与の環境保全・環境回復活動(3/3)

事業活動	内容	出典：URL 等
<p>河守鉱山跡地緑化プロジェクト（京都府） （実施主体：福知山千年の森づくり協議会-学識経験者、自然公園指導員、地域活動団体、市民、行政関係者等、福知山市（事務局））</p>	<p>福知山市では、平成 19 年 8 月に三岳山から大江山一帯が「丹後天橋立大江山国定公園」に指定されたことを受け、平成 2 年度に策定した、「福知山千年の森づくり基本計画」に基づいて、豊かな自然を千年先の未来に引きつぐための取り組みを行っている。</p> <p>国定公園区域内にある大江山グリーンロッジ付近には、昭和 44 年 3 月まで操業していた「河守鉱山跡地」があり、その跡地は、今でも鉱石ガラ等に覆われて裸地化している。このため、森づくりの一環として、この河守鉱山跡地に蛇紋岩でも生育する日向水木を植樹する計画をたてており、その前段階として、日向水木の苗が育つかどうか実証実験が行われている。当該の実証実験は福知山千年の森づくり協議会会長の森本幸裕（京都大学大学院地球環境学教授：平成 23 年当時）氏の指導を受けて協議会のメンバーで取り組んでいる。</p> <p>また、市民・企業ボランティアが参加して、挿し木による苗木づくりが行われている。</p>	<p>http://www.city.fukuchiyama.kyoto.jp/shisei/docs/河守鉱山跡地緑化_PJシート.pdf</p> <p>http://www.city.fukuchiyama.kyoto.jp/shisei/docs/250402%E5%B9%B3%E6%88%9024%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E4%BA%8B%E6%A5%AD%E5%A0%B1%E5%91%8A%E3%80%81%E5%B9%B3%E6%88%9025%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E4%BA%8B%E6%A5%AD%E8%A8%88%E7%94%BB.pdf</p> <p>http://www.nmm.jx-group.co.jp/sustainability/pdf/report2014_j_full.pdf</p>
<p>伊吹鉱山の緑化事業（滋賀県） （実施主体住友大阪セメント株式会社）</p>	<p>昭和 26 年 6 月 大阪セメント株式会社伊吹工場の原石山として開発に着工</p> <p>昭和 45 年 12 月 鉱山法面の試験緑化開始</p> <p>昭和 46 年 6 月 岐阜大学農学部からの指導により植生状況調査開始</p> <p>昭和 47 年 4 月 滋賀県との間に自然環境保全協定を締結</p> <p>上部区域の緑化方法 採掘跡地の法面を 37 度に造成し、法面に客土した後、吹き付けや自生植物の移植及び播種を行う。採掘前の植生への復元ができる、最も効果的な緑化方法である。</p> <p>下部区域の緑化方法 法面整形後、種子、保水剤、肥料を吸着させたネットを斜面に張り付ける方法。特に急峻な斜面の緑化に適している。</p> <p>緑化の開始から、すでに 40 年近くが経っており、当時植生した箇所には、草木が自生を始めて、樹木と呼べるまでに成長している所もある。</p> <p>伊吹山全山の環境保全を検討する「伊吹山自然再生協議会」（伊吹山に関わる保全活動団体、学識経験者、地元住民、関係企業、関係自治体等で構成。事務局＝滋賀県）に関係企業の 1 つとして参加している。協議会で緑化事業への意見が出されることがある。</p>	<p>http://www.soc.co.jp/wp-content/themes/soc/img/csr/SOC_CSR09_13_14.pdf</p> <p>http://www.pref.shiga.lg.jp/d/shizenkankyo/ibukiyama/</p>
<p>三輪鉱山（埼玉県）、叶山鉱山（群馬県）の緑化 （実施主体：秩父太平洋セメント）</p>	<p>三輪鉱山、叶山鉱山ともに、石灰石の採掘跡地への緑化と希少植物の保護に取り組んでいる。</p> <p>三輪鉱山では、採掘跡地・荒地への緑化を昭和 46 年より実施し、これまでに約 30ha の緑化を実施している。</p> <p>叶山鉱山では、鉱山開発時より NPO 法人群馬県自然保護連盟の指導により希少植物の保護育成活動を継続している。</p>	<p>http://www.ct-cement.co.jp/3kankyo_kouzan.html</p>

Web サイト閲覧平成 27 年 10 月 1 日

表 A-3 鉱害防止対策実施の有無及び住民関与の環境保全・環境回復活動実施主体と活動内容

○＝実施が確認できたもの

住民関与の環境保全・環境回復活動	鉱害防止対策		住民関与の環境保全・環境回復活動実施主体				活動内容				
	実施	義務者	鉱業者	行政	JOGMEC	市民団体	協議会	植樹/森林管理	調査研究	市民の直接参加	環境教育講習会・エコツアーリズム等
旧足尾銅山跡における植林等 (栃木県)	○	古河機械金属株式会社	○	○		○		○	○	○	○
旧松尾鉱山跡地での植樹活動等 (岩手県)	○	不在		○	○	○	○	○	○	○	○
登別市鉱山町鉱山再生事業 (北海道)	○	不在		○		○		○	○	○	○
小坂鉱山の緑化事業 (秋田県)	○	DOWA ホー ルディングス 株式会社	○					○	○	○	
河守鉱山跡地緑化プロジェクト (京都府)	○	JX 金属 株式会社		○		○		○	○	○	○
伊吹鉱山の緑化事業 (滋賀県)	○ (操業中)	滋賀興産 株式会社	○					○	○		
三輪鉱山(埼玉県)、 叶山鉱山(群馬県)の緑化	○ (操業中)	秩父太平洋 セメント 株式会社	○					○	○		

2. 松尾鉱山に関するヒアリング調査

松尾鉱山は、八幡平の中腹、岩手県岩手郡松尾村（現、八幡平市）の海拔 870～1,048m に位置する硫黄鉱山であった。明治 15 年に硫黄鉱床の大露頭が発見され、大正 3 年に大規模採掘が始まった。昭和 27 年の最盛期には日本の硫黄生産の 1/3 を占め、東洋一の硫黄鉱山とも呼ばれた。当時は家族を含め 15,000 人が鉱山周辺に生活していた。しかし昭和 30 年代半ばから需要先である繊維産業が不振となり、また昭和 40 年代には公害規制で石油精製工場において脱硫装置の設置が義務付けられ、副生成物として硫黄の生産が増加したことから硫黄鉱石の需要が無くなり、昭和 43 年に会社更生法の適用を申請し運営会社が倒産した。昭和 47 年に鉱業権を放棄して閉山した。

松尾鉱山は昭和 47 年の閉山後も強酸性で重金属を含む坑廃水が大量に流出し、鉱山内を流れる支流の赤川を通じて北上川本流まで汚染した。岩手県は国に対策を求め、国は五省庁（林野庁、通商産業省（現、経済産業省）、建設省（現、国土交通省）、自治省（現、総務省）、環境庁（現、環境省））会議を設置して対策を検討し、その決定に基づき県が、次のような北上川清流化の事業を実施している。

- ・ 昭和 47 年度～平成 14 年度：発生源対策（露天掘り跡地などの整地、覆土、草地レベルの緑化）
- ・ 昭和 52 年度～昭和 56 年度：新中和処理施設の建設（中和処理施設及び貯泥ダム）
- ・ 昭和 57 年度～現在：新中和処理施設の維持管理を JOGMEC（当時は金属鉱業事業団）に委託

鉱山周辺はもともと酸性度の高い土壌だったが、コスト削減のため坑道掘りから露天掘りに切り替えられた部分はさらに強い酸性になり、硫黄製錬の排煙も影響して鉱山跡地と精錬所跡は荒地となった。周辺も木が枯れて、スゲやササ類の群落に占められるようになった。松尾鉱山で行われている環境保全活動は、坑廃水の処理等と荒廃した土地に再び森を作ろうという植樹活動とである^[4]。

環境保全活動の関係主体は、管理主体である岩手県、坑廃水の中和施設の維持管理委託を受けている JOGMEC、植林を行っている複数の市民団体、と多岐に渡る。ヒアリング調査は、岩手県、坑廃水の中和処理を行っている JOGMEC、複数の市民団体のうち中心的な活動を行っている東環研、に対して行った。

2.1 岩手県環境保全課

ヒアリング日時：平成 27 年 11 月 25 日 9:00～10:30

場所：岩手県環境生活部環境保全課

対応者：岩手県環境生活部環境保全課技術主幹兼鉱業・水資源担当課長、同技師

(1) 取り組みの概要

【坑廃水処理等】

- 松尾鉱山跡地一帯は国有林であり、県は発生源対策や坑廃水処理を行う中和処理施設の管理のため鉱山跡地の一部を森林管理署から借り受けている。発生源対策が終わり植生回復の進んだ場所は順次、森林管理署に返却することになっている。
- 坑廃水処理事業に係る全体の予算は年間 5～6 億円で、施設の維持管理に加え、補強工事や更新にかかる経費も含まれる。そのうち 3/4 が経済産業省の補助で、残りの 1/4 が県の負担であるが、地方交付税交付金の給付があることから、県の実質の負担は 5%である。
- 県の若手職員は、旧松尾鉱山のことを詳しく知らない世代となっており、県から職員向けの中和施設見学会の開催を JOGMEC にお願いしている。頻度は年一回、植樹のイベントにあわせ、参加希望者が中和施設を見学できるようにしている。
- 岩手県と沿川流域市町村との間の、松尾鉱山の環境保全や鉱害防止についてのコミュニケーションは、現在は特に実施していない。

【森の再生事業】

- 各団体の植樹活動が行われている区域は発生源対策後の土地が中心であることから、県が借り受けしている国有林と重複する部分がある。
- 県としては、発生源対策後の植生回復の推進、並びに、北上川清流化事業に係る記憶風化と関心低下の防止に資するため、植樹活動が始まった初期段階から積極的に協力している。
- 平成 14 年頃から 東環研による調査・研究を目的とした植樹活動が本格的に始まり、平成 17 年からは一般県民への参加呼びかけが行われ、年々参加者が増加した。
- ニュースなどにより植樹活動が認知されるに従い、観光団体や宗教団体からも参加の申し込みを受けるようになった。平成 20 年、森林管理署の呼びかけにより、適正かつ円滑な植樹活動が行われるよう植樹活動団体による「松尾鉱山跡地再生の森協議会」が設置された。さらに、3 者（森林管理署、協議会、岩手県）による「松尾鉱山跡地における森づくり及び体験活動に関する協定書」が締結され、それぞれの役割、植樹区域などのルールが定められている。
- 現在の協議会メンバーは 4 団体（東環研、森びと、松尾再生の森研究会、NPO 法人環境生態工学研究所）となっている（会長及び事務局は森びと）。協議会の活動としては、協定の規約に基づき年 1 回の総会が開かれ、各団体の活動報告や計画について話し合うほか樹種や植樹方法についての相談や情報交換が行われている。県は協定の一員として、また、植樹実施組織として協議会の総会に出席している。

- 実際の植樹・育樹活動は、各団体それぞれの計画により、個人、協賛企業（資金、物資、役務の提供を受けることがある）からの参加申し込みを受けて実施される。新たに植樹活動への参加希望があった場合は、協議会事務局が窓口となり、協議会メンバーの団体が受け皿となる。
- 平成 26 年度の活動参加者数は、全ての団体を合わせて、約 950 名であった。

(2) 取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観

【坑廃水処理等】

- 一部の高校（仙台市内）では、植樹と併せて新中和処理施設の見学も行っており、北上川清流化事業についても理解を深めてもらっている。

【森の再生事業】

- 植樹活動により鉾山跡地の植生回復が進んでいる。
- 森林再生事業により、多くの人々が繰り返し鉾山跡地を訪れていることが、閉山から時間とともに薄れつつある松尾鉾山の記憶風化防止になっている。

(3) 地域住民の継続的な参加を促す工夫

【坑廃水処理等】

- 一般向けの取り組みとして Web サイトやパンフレットの作成配布などで情報発信している。見学会は、維持管理をしている JOGMEC が実施している。

【森の再生事業】

- 団体それぞれが取り組んでいるが、リピーターが多く、年々参加者は増加する傾向にある。また観光シーズンには参加者が増える傾向にある。理由としては、近隣に八幡平等の観光地がありロケーションが良いこと、環境の破壊と再生の歴史など環境教育の生きた教材となることなどが考えられる。
- 平成 16 年度から、植樹活動支援事業（環境保全課企画）として、植樹に必要な苗木の提供などにより県内各地の植樹活動を支援している。この事業にかかるコストは 40 万円／年程度で企業局の水源涵養事業の予算から支出されている。また職員が積極的にこれらの活動に参加している。「旧松尾鉾山緑の再生活動」はその一つであり、毎年 1 回、県の職員や家族等が 40 人から 50 人程度がボランティア参加している。

(4) 限られた予算の中で効果的な取り組みを行うための工夫

【坑廃水処理等】

- 坑廃水処理が長期にわたることから、経費節減のための省資源化、省エネ化が不可欠である。設備更新の際に省エネ化、災害耐性化を取り入れることにしている。

(5) 事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫

【坑廃水处理等】

- 中和施設については、リスクコミュニケーションに係る特別な工夫はしていないが、34年無事故で継続して実施している実績がある。
- 処理水についてはpHを除いて排水基準を満たすものであり、不安の声はほとんどない。
- 議会では、鉱山に係る安全性についての話題は年一回出る程度である。その内容は、下流の四十四田ダム（国土交通省管轄）に堆積している中和堆積物の対応についてなどである。
- 2年前（平成25年）の洪水の際、中和施設は大丈夫かという問い合わせの電話が1件あったが、問題が無かった旨を回答している。

(6) 情報共有、発信の工夫

【坑廃水处理等】

- 県庁に記者クラブがあり、密な情報共有を行っている。見学の受け入れや災害訓練など行事の際に、記者クラブへの投げ込みなどを行っている。災害訓練は、中和施設が機能しなくなった場合を想定して、坑廃水を放流する河川に直接炭酸カルシウムの溶液を投入する訓練を行うものである。

(7) その他の現状の課題とその解決のための工夫

【坑廃水处理等】

- 耐震補強工事と老朽化した設備の計画的更新を推進する。
- 処理は数百年オーダーで続くと思われ、坑道の陥没や、保護をしている表土がはがれるなどして水質が悪化することも予想される。長期計画、目標等はないものの、坑廃水处理事業と鉱山跡地の保全について、着実にやっていくことが重要と思われる。

【坑廃水处理等、森の再生事業共通】

- 鉱山周辺には採掘作業員用の宿舎等が廃墟となっている。それを目当てに見学に来る人もいることから、観光資源として活用できないかという意見が出ることもあるが、管理者不在であり、危険でもあるため、観光資源化は難しい。

2.2 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）

ヒアリング日時：平成 27 年 11 月 30 日 10:00～12:00

場所：東京虎ノ門 JOGMEC 本部 16F 会議室

対応者：金属環境事業部工事設計支援課課長、同部企画課課長代理

(1) 取り組みの概要

- 岩手県から中和施設の維持管理の委託を受けている。現場の運転管理は DOWA テクノエンジニア（株）に再委託しており、鉱山中腹にある中和処理施設に JOGMEC の職員と DOWA テクノエンジニア（株）の職員とがそれぞれ常駐している。また、麓にある管理事務所には、平日 JOGMEC の職員が常駐している。
- 坑廃水処理の目的は、pH2 程度の坑廃水を目標値である pH4 以上にするのと、多量に含まれる鉄とヒ素をそれぞれ 13mg/L、0.02mg/L にすることである。これらの目標水質は 5 省庁会議で決められたもので、処理水放流後の北上川本流での水質が基準を満足することが決められている。
- 一般に中和処理では消石灰が使われることが多いが、松尾鉱山では pH4 が処理目標となっているため安価な炭酸カルシウムを使用している。炭酸カルシウムは 2 価の鉄イオンとは反応しにくいいため、鉄酸化バクテリアを利用した酸化槽で 2 価の鉄イオンを 3 価の鉄イオンにしたあと、炭酸カルシウム溶液で中和し、凝集剤を添加、固液分離槽で殿物と上澄み液を分離し、殿物は貯泥ダムへ送られ、上澄み液は放流される。なお、ヒ素は殿物に吸着されて除去されるものと考えられる。
- 中和殿物は貯泥ダムに堆積しており、ダムの容量 200 万 m³のうち、これまでに約 50 万 m³の殿物が堆積されている。年間の堆積殿物量がおおよそ 2 万 m³程度であるから、残余年数は 70～80 年程度と予想される。
- 松尾鉱山の坑廃水処理に必要な県の予算 5～6 億円のうち、1 億円程度は施設の点検整備や補修等に使われ、人件費には 1 億円強が使われている。その他金額の大きなものは電力費と薬剤費で、薬剤費は炭酸カルシウム 5～6 千万円/年、凝集剤が 3 千万円/年程度である。薬剤費は最近値上がり傾向となっている。電力費は 7 千万円/年程度である。電気設備に関しては、設備更新の際に省エネの設備に切り替えることも検討している。
- 過去に行ってきた発生源対策工事等の影響もあり、坑廃水の水質は施設運転開始当初の昭和 57 年からは大幅に改善し、鉄やヒ素の濃度も 1/2 以下になっている。しかし、最近は横ばい傾向にある。
- 高校生から大学生を対象に、鉱山跡地における鉱害防止事業の現場見学やセミナーを通して、資源開発と環境保全の意義を学ぶというエコツアーを実施している。平成 20 年ごろから開始され、今年度（平成 27 年度）は岩手大学人文社会学部の学生 17 名が講義の一環として参加している。

- 開始当初はパネルディスカッションによる議論なども組み込まれていたが、学校側の準備が大変ということで、基本的に講義や説明を聞いてもらい、質疑応答に答える形式になった。
 - 資源開発と環境保全に関しては、松尾鉱山は非常に象徴的な事例となる。資源開発が私たちの生活を支えており、また身近な場所で資源開発が行われていたことを知ってもらいながら、その資源開発が環境保全を十分に意識せずに行われると、北上川の汚染のようなことも起こるということを説明している。
 - 中和処理施設は、年間 800 人から 1,000 人程度の見学者を受け入れている。昨年度の見学者約 800 名のうち、学校関係者で約 300 名、行政（国・地方自治体）等で約 200 名、残りは企業、老人会や市民グループ、個人などが約 300 名程度である。また、県内の参加者は 500 人、県外からは 300 人程度である。
 - 基本的に見学の申し込みは受けるようにしている。原則平日に受け入れているが、状況により土日に受け入れることもある。見学者への対応は JOGME の職員である松尾管理事務所の所長と副所長が主に行っている。希望者からは、現地の松尾管理事務所に直接連絡が来る。見学会については Web サイト等での告知もその他の PR も行っておらず、口コミで広がっている*。
 - 雪深い場所なので、ほとんどの見学者は 5 月から 11 月の間に訪れ、特に八幡平の紅葉の時期に多い。
 - 植林活動は他の団体が主催しており、JOGMEC の職員がボランティアで参加している。
- (2) 取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観
- 施設見学会では、前から知っていたという人もいる一方で、このような事案があるのだということについて驚く人もいる。坑廃水処理事業の必要性を認知してもらう上で効果がある。
 - 開発段階から環境保全への対応を行っていかないと、後で大変な労力が必要となることを実感できるのが一番の効果ではないかと考えている。国内の貴重な事例であり、その必要性をアピールできる。
- (3) 地域住民の継続的な参加を促す工夫
- 30 年以上坑廃水処理事業を継続しており、その積み重ねで認知が広まっている。また土日でも見学会に対応するなど参加しやすい工夫をしている。
 - 以前ツアー会社からツアーに組み込めないかという相談があったが、観光事業を想定した施設整備をしていないし、対応できる人員も限られているためお断りしたことがある。

* 岩手県や、新・エネルギー環境教育情報センターの Web サイトでは申込み窓口の紹介がされている。

- (4) 限られた予算の中で効果的な取り組みを行うための工夫
- エコツアーや施設見学に関しては、特に PR 等もしておらず、現地の人員で対応しているため新たな費用は発生していない。既存のリソースを活用して多くの参加者に対応している。
- (5) 事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫
- パンフレットや DVD を作成し、一般への情報共有に努めている。
 - 30 年間無事故運転を続けており、そうした実績が信頼につながると考える。
- (6) 情報共有・発信の工夫
- 施設の運転管理を委託されている側として、地道に、着実に坑廃水処理事業を行い、情報発信していくことが重要と考えている。
 - 災害訓練は、メディアなどを通じて情報発信されやすい。中和処理施設が使えなくなつてから 48 時間は坑内に坑廃水をためることができるが、その後は坑内水を赤川に放流することになる。その際炭酸カルシウムの添加しながら流下させる。そのための訓練を行っている。こうした情報がメディアに取り上げられる。
- (7) その他の現状の課題とその解決のための工夫
- 鉱害防止事業に係る国の予算は徐々に厳しくなっており、コスト削減を検討する必要がある。現状では施設の更新に伴う省エネ化により電力使用量の削減を図っている。
 - 坑廃水の水質改善の傾向から、今後も半永久的な処理が必要と思われる。また、坑内の落盤や表面の保護層の損壊等によって水質が悪化することも考えられるので、処理が必要な期間は予測不能である。現施設を適切に更新しつつ、安定的に処理を続けていくことが重要である。
 - 以前、貯泥ダムにたまった中和殿物の有効利用策が検討されたが、ヒ素が含まれるため再利用は難しいという結果であった。このまま利用を行うことなく貯泥ダムが満杯になれば、そのまま埋め立てることになる。ヒ素は酸化鉄に吸着されて溶出しにくい状態なので、埋め立てても安全と思われる。

2.3 一般社団法人東北地域環境計画研究会

ヒアリング日時：平成 27 年 11 月 25 日 13:00～15:00

場所：岩手県滝沢市巣子 東北地域環境計画研究会事務局

対応者：東北地域環境計画研究会 会長、専務理事、理事、理事兼事務局長

(1) 取り組みの概要

- 東環研は平成 4 年 11 月に岩手大学の教官を中心に任意団体として発足した。平成 9 年に社団法人となり、平成 26 年度からは一般社団法人に移行した。
- 東環研の目的は、地域の自然環境及び社会環境の調査研究を通じて、地域の持続的発展と公益に寄与するとともに、会員相互の研修及び情報の交換によって、その資質の向上を図ることである（平成 26 年 4 月付け定款より）。
- 松尾鉱山の坑廃水による松川と、合流先である北上川の汚染は、昭和 50 年代後半に大きな鉱害問題となった。県による坑廃水削減のための発生源対策事業が終わったあとも、鉱廃水の中和処理が長期に必要な状況であり、跡地は荒地のままとなって、地域の自然環境、社会環境の大きな課題として残されている。
- 平成 5～8 年にかけての東環研の調査により、県が覆土し、表面に草本を生やしたエリアも、放置すれば草本が衰退し、再び荒地となって表土が削れる可能性が示された。
- 東環研は①表土を保全することで川に流れ出す鉱害を低減すること、②鉱山閉山後も荒れ果てた土地に緑を呼び戻すこと、という二つの目的で森の再生事業を開始した。
- 平成 7～8 年にかけて、東環研有志が露天掘り跡地において植生復元試験を開始した。その後経過を観察していたが、平成 14 年以降、残土処理場及び堆積場を対象に本格的な植樹・保育活動に取り組むことになった。平成 17 年からは市民参加を募り、平成 19 年度には市民の参加者は 200 人にのぼった。
- 現在植樹活動を行っている場所は、県が、鉱毒が染み出してこないように 50cm ほど覆土・転圧をしたエリアで、覆土の厚みがあまりない。県が覆土を行った当初は牧草やヨモギなど、グランドカバーを目的とした草本が植えられたが、その後の遷移を経て、現在残っている草本植物はススキや外来種である。
- 植樹は、50cm ほどの覆土に穴をあけないよう、20～30cm ほど掘ってくぼみを作ったうえに囲いをして培養土を盛り、その中に木を植える。
- 根が直根や深根性のもものでは覆土層を貫通する可能性があり、植えることのできる植物の種類も限られている。樹種はハンノキ、ナナカマド、アキグミ等の広葉樹である。
- そのうちハンノキの生育が比較的早く他の樹種を被圧しているため、多様な樹種を育てるために一昨年からは定期的にハンノキの剪定を行うようになった。
- 現在は、これまで樹木を植えたエリアの定期管理と、調査が主な作業であり、加えて、植樹イベントを毎年行っている。

- 市民参加による活動が大きな反響を呼び、平成 17 年から NPO 団体、森林管理署との共催形式がとられたほか、同様の活動を行う団体（森びと等）もみられるようになった。各団体の活動内容はまちまちで対象区域や手法の調整の必要性が高まったことから、平成 20 年に類似の活動を実施する諸団体と共に、土地所有者である森林管理署と協議して、「松尾鉦山跡地再生の森活動協議会」を結成した。
- 協議会結成後、一部団体の解散や新規加入を経て、現在の構成団体は、森びと、松尾再生の森研究会、東環研、NPO 法人環境生態工学研究所となっている。
- 協議会では各団体の年間活動計画等を把握して調整を図るほか、意見交換の場を設けている。年一回の総会で、各団体の活動報告（植樹の目的、植樹の樹種と本数、参加者の構成、実施場所と方法等）を共有している。
- 土地所有者（岩手北部森林管理署）との間でも活動協定を結び、各団体が連携しながら活動を実施する体制が整った。
- 平成 17 年以降市民参加を募って植樹や育樹のイベントを行ってきた。活動当初はメディアを通じて広範に市民参加の呼びかけを行っていたが、予想を上回る参加者（平成 20 年には 200 名以上が参加）があって対応が困難となったため、現在は概ね固定メンバーによる活動が主体となっている。
- 固定メンバーは、東環研の会員に加え、「松尾鉦山跡地にもりをそだてる会」*の会員である。加えて、年に数回地元大学の学生等が参加する。
- 植樹の際、現地における植樹の手法や忌避剤（ネズミやカモシカ、ウサギ等の食害を防ぐため）散布手法等の事例紹介や関連する話題提供等を不定期で行っており、学習の機会ともなっている。

(2) 取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観

- 環境改変とその回復に要する労力と時間の大きさが広く一般に理解されるようになった。
- 協議会によって、地権者、事業管理者、市民団体、大学等との情報連携が密になり、協働作業の機運も高まってきている。情報連携としては、協議会経由または直接に、各団体が相互に活動案内を行っている。

(3) 地域住民の継続的な参加を促す工夫

- 東環研の会員や、「松尾鉦山跡地にもりをそだてる会」の会員には、活動予定や報告をニュースレターとして定期的に郵送している。会員は定期的な手入れ管理や、新規の植樹等に従事している。

*平成 23 年に、これまでにリピーターとして植樹活動に参加してきた市民や企業、団体の有志が会員となった「松尾鉦山跡地にもりをそだてる会」（事務局＝東環研）が発足し、定期的な手入れ管理や、新規の植樹等に従事している。メンバーは、個人、旧松尾鉦山関係者、岩手県職員、地元企業、大学職員の有志等である。旧松尾鉦山関係者として、以前鉦山で採掘作業等に従事したあと地域に定住している方が 3 名程度所属している。

- 岩手県立大学の教員、学生が活動に定期的に参加しており、環境学習の場や卒業論文テーマとしてフィールドが活用されている。
 - 岩手県立大学の卒業論文テーマは以下のとおり：①旧松尾鉱山における先駆性樹種の土壌への窒素供給について、②松尾鉱山跡地における先駆性樹種活着の方法－平成 18 年植栽木の成長と生存の経過調査、③松尾鉱山跡地平成 17 年植栽木の生存と植樹方法－東北地域環境計画研究会「森の再生活動」植栽木の追跡調査－)
- (4) 限られた予算の中で効果的な取り組みを行うための工夫
- 東環研の会員、もりを育てる会の会員には、ニュースレター等で活動計画や活動報告のお知らせしている。活動は植樹から保育主体に移行していることもあって参加者は主体的に取り組んでおり、特段の工夫なしに継続参加が得られている。
 - 現在は助成金等を受けていないが、これまでにイオン環境財団による助成金(平成 17～19 年)、地元金融機関である盛岡信用金庫の CSR 活動に伴う寄附金（平成 20～22 年）等を活用した時期がある。
 - 植樹と管理の必要経費は年間 20 万円ほどで、東環研の会費から支出している。苗木は会員が育てている。
- (5) 事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫
- 陥没等の危険が予想される区域への立入制限の徹底、天候急変や野生動物との遭遇（ツキノワグマ：植樹エリアにアキグミを食べに来る）を含む緊急時の対応を参加者と共有する。
 - 傷害保険加入(主催者負担)を参加者に通知している。
- (6) 情報共有、発信の工夫
- 一般向けとしては、Web サイトへの掲載やメディア取材依頼などを行っている。
 - メディアによる活動 PR を定期的に行っており、イベントの際は、メディアに FAX でプレスリリースを行っている。最近では、岩手県立大生や東研会の会員ら約 50 人が参加し、繁茂したヤマハンノキなどの剪定やミズナラの植栽に取り組んだ様子が、地元新聞の記事となった。こうした記事が、一般市民に活動の存在を広く知ってもらう機会となっている。
 - 協議会の発足により関係団体間の情報共有が進んだ結果、総じて一般への情報発信量は増加していると考えられる。
- (7) その他の現状の課題とその解決のための工夫
- 活動参加者の固定化に伴う一般へのアピール度の低下が課題といえる。一般市民に対し、活動への新規参加を促す取り組みは特に実施していない。
 - 地元のホームセンターから活動に参加したいと申し出があり計画が進んでいる。従業員がボランティアとして参加し、新たな場所に植樹をし、その管理まで行うことが提案されている。

- 土地の性格上、森林造成以上の目的は見出しにくい。日常的な森林保育活動に資する簡易休憩施設、倉庫等の設置検討などは行っているが、協定では恒久的な施設の設置は行わないことになっているため、設置をする場合でも暫定的なものに限られる。
- 該当地は森林成立の段階で順次、岩手県から国に返還することになっているが、まだ返還の実績は無い。

参考文献*

- [1] 経済産業省 商務流通保安グループ鉱山・火薬類監理官付，特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本方針について，平成 25 年 4 月，中央鉱山保安協議会（平成 29 年 2 月 10 日開催）配付資料，2015，
http://www.meti.go.jp/committee/summary/0001520/pdf/023_s02_00.pdf（閲覧 平成 29 年 2 月 1 日）。
- [2] 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構，鉱害防止に挑む 日本の鉱害問題，平成 23 年 12 月，JOGMEC NEWS vol.35, 2011，
http://www.jogmec.go.jp/library/recommend_library_10_000024.html（閲覧 平成 29 年 2 月 1 日）。
- [3] 原子力安全・保安院 鉱山保安課，休廃止鉱山鉱害防止事業の新たな方向性 ―国民経済的負担の軽減を目指して―（休廃止鉱山鉱害防止対策研究会 中間報告概要），平成 22 年 6 月，2010，
<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g100614e05j.pdf>（閲覧 平成 29 年 2 月 1 日）。
- [4] 岩手県環境生活部環境保全課，独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構、旧松尾鉱山坑廃水処理事業の概要，平成 26 年 10 月，2014，
<http://www.pref.iwate.jp/kankyuu/hozen/mizushigen/19190/index.html>（閲覧 平成 29 年 2 月 1 日）。

* 調査時に閲覧した Web サイトについて、平成 29 年 2 月 1 日に最新状態を再確認した。

This is a blank page.

付録 B 産業廃棄物処分場に係る取り組みの調査

This is a blank page.

1. 調査対象の選定-----	57
2. エスク岡山最終処分場に関するヒアリング調査-----	59
参考文献-----	65

This is a blank page.

1. 調査対象の選定

わが国には、平成 25 年 4 月 1 日現在 1942 施設の産業廃棄物処分場が存在する。そのうち、安定型処分場が全体の 60%(1,164 施設)、管理型処分場が 39% (753 施設)、遮断型処分場が 1% (25 施設) である^[1]。廃棄物は、埋め立て物の有害さによって最終処分場の種類や維持管理基準が異なる。これを処分場側からみると、埋め立て物の内容を制限し、それに見合った管理をすることで環境リスクを管理している。各施設の埋め立て物と維持管理基準を表 B-1 に示す。

安定型処分場は有機物を含まず分解しない廃棄物を対象としているため、汚水やメタンガスが発生して周辺環境を汚染する恐れがない。そのため、遮水工や、浸出液の処理施設の設置は義務付けられていない。管理型処分場は、有機物や金属が溶け出してくる可能性があるため、二重構造の遮水工による遮断と浸出液の処理が義務付けられている。遮断型処分場は、有害な特別管理産業廃棄物が埋め立てられるよう、コンクリートの建物に廃棄物を閉じ込める構造が主流である。廃棄物中の有害物質が雨水と接触しないよう、覆い（屋根等）や雨水排除施設（開渠）が設けられている。

表 B-1 最終処分場の構造基準と維持管理基準

最終処分場の種類	埋め立て物	維持管理基準
安定型最終処分場	有害物質や有機物等が付着しておらず、雨水等にさらされてもほとんど変化しない安定型産業廃棄物（廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラス・陶磁器くず・コンクリートくず・がれき類のいわゆる安定 5 品目及びこれらに準ずるものとして環境大臣が指定した品目）	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入廃棄物の展開検査の実施 ・浸透水の水質検査の実施 ・周縁モニタリングの実施
管理型最終処分場	廃油（タールピッチ類に限る）、紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残さ、動物のふん尿、動物の死体及び燃え殻、ばいじん、汚泥、鉍さい等、及びそれらの処理物	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水流入防止措置 ・周縁モニタリングの実施 ・放流水水質の排出基準の遵守 ・発生ガスの適正管理
遮断型最終処分場	有害な燃え殻、ばいじん、汚泥、鉍さいなどや、重金属や PCB、ベンゼン等の有害な有機化合物を含む特別管理産業廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水流入防止措置 ・周縁モニタリングの実施

出典：公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センターWeb サイト

<http://www.jwnet.or.jp/waste/knowledge/saishushobunjou.html>

岡山県内には、平成 27 年現在、業としての処分場（自社で出た廃棄物のための処分場を除く）として、管理型処分場が 7 施設、安定型処分場が 9 施設存在する（岡山県循環型社会推進課への問い合わせ結果より）。このうち、これまでに周辺の農作物などに悪影響が出て地域との関係が悪化した後、様々な努力を通じて新たに信頼関係を築いている事例として、エスク岡山の管理型処分場を調査対象とした。放流水中の有害物質によって農作物に影響が生じた事例は岡山県では他に無く、全国的にも稀である。

2. エスク岡山最終処分場に関するヒアリング調査

エスク岡山は、岡山県赤磐市において管理型の産業廃棄物最終処分場を運営している²。処分場は平成元年に埋め立てを開始した。当初の計画容量に加えて、平成 11 年から 4 回にわたるかさ上げを行った後、本調査時点（平成 27 年）から約 5～7 年後には全ての区画の埋め立てが終了する計画となっている。表 B-2 に沿革を示す。平成 8 年に放流水中に含まれるホウ素が原因で、放流先の川から取水していた水田のイネが枯れる事象があったため、浸出水の処理を蒸留法に変更し、現在（平成 27 年）もその処理を続けている。埋立終了後も最終処分場の適正な管理を維持するため、現時点での浸出水処理コスト等を勘案し、維持管理積立金として約 5 億円が準備されている。積立金は約 18 年間適正な維持管理が行えるように余裕を持たせて計画されている。埋立終了後は、不測の事態に備え、維持管理システム全体のコストを抑えつつ、処分場の廃止まで安定した施設運営に努める必要がある。

処分場事業や、埋め立て終了後の維持管理を安定的に行うため、エスク岡山は地域との関係を重視した様々な取り組みを行っている。ヒアリングでは、これらの取り組みの詳細と、それによって得られる効果や課題等について重点的に調査した。

表 B-2 エスク岡山の沿革

平成元年	処分場運用開始（赤磐郡赤坂町） 水処理や処分場の運営等に係る協定書を赤坂町と締結 処分場建設及び通行の為、道路使用についての協定書を和気町と締結
平成 8 年	処理水に含まれるホウ素が原因でイネの生育障害が発生
平成 10 年	浸出水のホウ素処理のために蒸発散装置を導入
平成 11 年	第 1 回かさ上げ
平成 17 年	第 2 回かさ上げ 山陽町、赤坂町、吉井町、熊山町の 4 町合併で、赤磐市が誕生 (4 年ごとに市長が交代)
平成 21 年	第 3 回かさ上げ
平成 25 年	山手区、大屋区、和気町小坂区と同意書の取り交わし、下分区と協定書の取り交わし
平成 28 年	第 4 回かさ上げ認可予定（平成 27 年調査時の状況。平成 28 年 3 月 28 日認可）

エスク岡山ヒアリング調査結果

ヒアリング日時：平成 27 年 11 月 4 日 15:00～17:00

場所：岡山大インキュベータ 2F 会議室

対応者：エスク岡山取締役

(1) 取り組みの概要

エスク岡山は、イネの生育障害の事象や、当初の計画にはない処分場のかさ上げなど、事業について地域の信頼を回復し、今後の事業計画について理解を得なければならない状況が続いた。その中で、以下の様な地域密着型のコミュニケーションや地域貢献を行ってきた。

【顔のみえるコミュニケーション】

- 地域の町内会（赤磐市笹岡地区 9 区、和気町小坂区のうち 1 区。図 B-1 参照）を対象に、処分場の運営状況や今後の方針、モニタリング結果の定期報告等を、区長会に職員が参加する形で定期的に行っている。
- 地域の行事へ協賛して寄付したり、職員が参加・手伝いをしたりすることもある。昨年度は地元の山手区の湯山（ゆのやま）神社の「そば切祭」に職員が参加し、手伝いをしている。

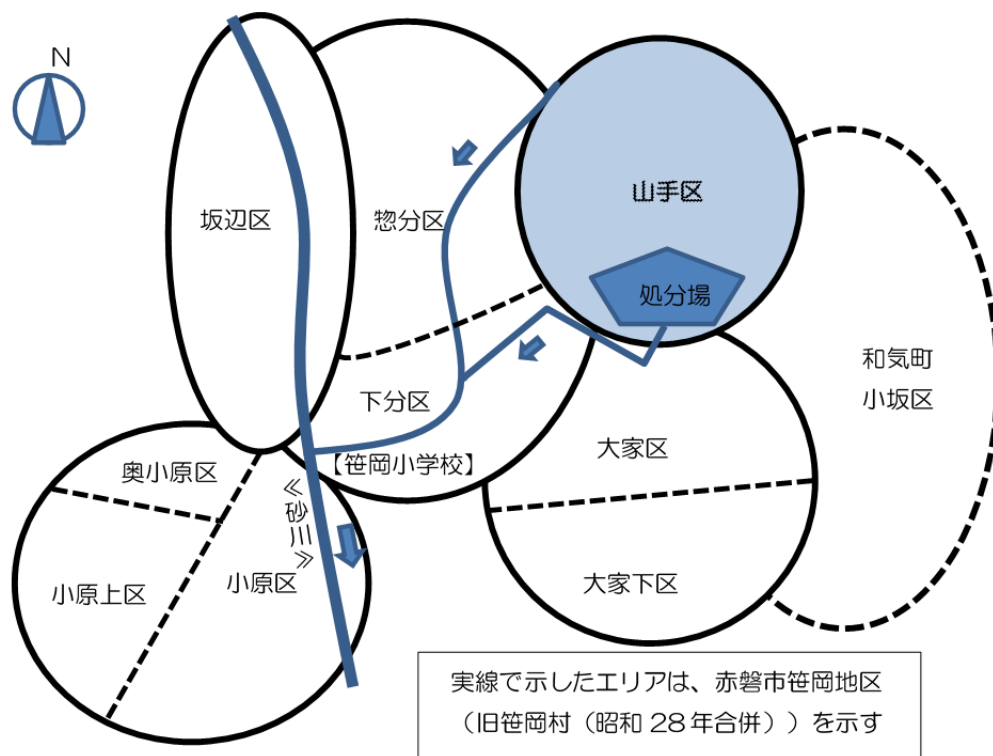


図 B-1 町内会とエスク岡山の位置関係について

【高齢化が進む地域を支える貢献】

- 草刈り：下分区、山手区の地域の草刈りに職員がボランティアとして参加している。実施は概ね土日、下分区は 6 月～10 月は毎週でその他の季節は 2-3 週に 1 回程度であり、山手区

は年数回程度である。河川敷の草刈や、下分区と山手区の道普請、地域のお寺の手入れ等に請われて参加することもある。

- AED（自動体外式除細動器）の設置：笹岡地区 9 区、小坂区の合計 10 か所の公民館及び、エスク岡山事務所 2F に設置し、緊急時に誰でも使えるようにしている。医療機関から遠く救急車で移送に時間がかかること、ドクターヘリが来ても間に合わなかった事例があったことが設置のきっかけである。

【地域のコミュニティの集いの場の提供】

- 地域住民が利用できる調理場の設置：平成 26 年 10 月に、エスク岡山本社の隣接地（和気町小坂）に社員営業車、作業車、農機具等の駐車スペースとしてシャッター式ガレージを建設し、その際、約 40m²の調理場を併設した。調理場は地域（赤磐市笹岡地区、和気町小坂区）の住民であれば自由に使用することができる。調理場ではこれまでに小坂区の住民開催の餅つき大会等が行われた。
- カラオケの設置：地域住民ならだれでも使えるよう、事務所 2F のスペースに通信カラオケを設置した。

【地域の農業の発展への寄与】

以下の取り組みによって、地域の農業が持続的に発展できる道を地域の農家と共に模索している。

- 農業先進地視察参加：小坂農産組合研修の日帰り研修に従業員が随行している。毎年有志 10 数名が参加し、日帰りで親睦を兼ねて農業の先進例の視察を実施している。これまでに高知県馬路村（ゆず）、島根県出雲（ミニトマト水耕栽培）、岡山県真庭市落合（道の駅出荷事例）等を視察した。会費は個人負担である。
- 地域の農産物の販路開拓：処分場周辺は農業地域なので、地域の農家から、コメ、ブドウ、なし、ネギ、サツマイモ等を定期購入し、大阪の病院や地域の自治会等のバザーで売るなどして販路を開拓している。収支はプラスマイナスゼロ程度である。地域にはナシの木のオーナーになれる仕組みを導入している農家もあり、エスク岡山 Web サイトの地域の行事の紹介記事で触れたことがある。
- 農産物の加工場を提供：前述のガレージに設置した調理場は、地域の農産組合の加工品を作る場としても開放している。

【災害対策】

- 大雨による土砂災害時に土砂を受け入れたり、道路の損壊を補修したりした。また、道路際で木が繁茂している場所の見通しを改善するため、木の剪定作業等を行った。
- 廃棄物の受け入れ：地域住民が持ち込んできたごみを、「地元価格」で受け入れる等の取り組みを実施した。

【環境学習の場としてのビオトープの設置】

- 浸出水の処理水の環境影響を確認するためのビオトープを設置し、管理している（図 B-2 参照）。小川と人工池に処理水を流し、処理水を放流する河川に生息する魚（メダカ、フナ、コイ等）を飼育している。



図 B-2 ビオトープの様子（エスク岡山 Web サイトより）

(2) 取り組みを通じて得られる効果や共有される価値観

- 粘り強い交渉の結果、下分区との協定書*を取り交わす事ができた。これにより笹岡地区の他の区からの安心感が得られ、結果的に赤磐市、岡山県の理解につながり、直近の事業計画（第4期かさ上げ工事）を認めていただく原動力になった。
- 草刈作業を含め様々な行事に参加することで、エスク岡山の社長や従業員の顔を覚えてもらった結果、住民とエスク岡山社員の相互で顔の見えるコミュニケーションが可能となり、相互理解が深まったことがその背景にあると考えている。
- また(1)で述べた様々な地域貢献を通じて、地域に根付いた企業という信頼が得られたと考えている。

(3) 地域住民の継続的な参加を促す工夫

- 特に工夫といったものはないが、地域からの声に耳を傾け、不安や苦情に対して早めに対応する体制を整えている。

*処分場からの処理水が流れ込む砂川の支流沿いには、処分場から近い順に山手区、大屋区、下分区の3区が所在する。処理水を川に放流するには水利同意権者の同意が必要であり、エスク岡山は山手区と大屋区との間で同意書を結び、下分区とは処分場の事業内容に係る協定書を取り交わしている。下分区のみ協定書を取り交わしている理由は、世帯数が他の区と比較して多いこと及び平成8年に処理水に含まれるホウ素が原因となって下分区の水田でイネの生育障害が発生したことによる。

- 不安の声があがれば、繰り返し訪問し説明や対応にあたるようにしている。いわゆる迷惑施設であるので不安の声はあるが、そういう意見があれば、頻繁に通って、必ず分かってもらえるという信念を持ち、誠意をもって問題に対応している。
 - 過去、運搬車がスピードを出しすぎる、汚泥を運んでいるトラックが臭い、などの苦情があった。苦情を受けて汚泥の引き受けを止めた事例がある。
- (4) 限られた予算の中で効果的に取り組みを行うための工夫
- 頻繁に、地元の人と交流の場を持ってコミュニケーションを図り、意見を吸収して、共存共栄の方向を探っている。
 - 「地元」の対象をできるだけ広げ、処分場近隣に限って信頼を得るだけでなく、その周辺の地域の住民にも事業について理解を得ていくことが必須と考えている。
- (5) 事業の安全性についてのリスクコミュニケーションに係る工夫
- (1)で述べたように地域の町内会を対象に、処分場の運営状況や今後の方針、モニタリング結果の定期報告等を、職員が区長会に参加する形で行っている。
 - 広く一般に向けて、エスク岡山の Web サイトにおいて、埋め立て物の種類や数量や処分場施設の点検結果を記録した記録簿、水質検査結果（処分場の浸出水、処理水、周辺の観測井戸の水質）、石綿粉塵濃度測定結果を公開し誰でも閲覧できるようにしている（図 B-3 参照）。
 - (1)で述べたように、放流前の処理水が流れるビオトープを設置し、安全性を目で確認できるようにしている。
- (6) 情報共有・発信の工夫
- Web サイトでの地域及び一般向けの情報提供として、前述の記録簿、水質検査結果、石綿粉塵濃度測定結果に加え、地域行事参加についてのコメント等を掲載している。
 - 岡山県環境保全事業団に環境報告書作成を依頼し、地域及び行政に報告している。
 - 地域及び行政への報告の頻度は年 1 回、夏季に行っている。内容は、赤磐市と下分区の協定書にのっとり、水質検査結果と、処分場の運営状況、維持管理積立金の額等についての報告である。
 - 環境保全に係る情報共有以上に、地域と顔の見えるコミュニケーションを続けることが重要と考え、日々のコミュニケーションを通じて情報共有をしたり相談に乗ってもらったりしながら、同じ地域で働く人、暮らす人として協力しあえる関係を構築するよう努めている。
 - 以前は処分場のかさ上げに反対をしていた区長さんが、話し合いを重ねるうちに事業について理解をしてくれ、事業を通じて地域興しのために何ができるか一緒に考えてくれるようになったこともある。



図 B-3 維持管理状況が確認できる Web サイトのページ

(7) その他の現状の課題とその解決のための工夫

- 現在(平成 27 年)ようやく今回の事業(第 4 期かさ上げ工事)について理解いただく土壌ができた段階であり、その後の事業については未定である。地域での雇用や経済効果を考えれば新たな処分場を建設することが望ましいが、その話し合いは今後行うことになる。
- 処分場周辺の地域は高齢化と人口流出が進んでいる地域のため、コミュニティの存続のためには地域活性化が必須となる。会社としては処分場運営に加えて、地域のリソースを生かした何らかの事業化を図りたい。しかし具体的に何をするかは、コスト等の問題もあり難しい課題であり、時間をかけて実現可能な事業化プランを練っている段階である。課題解決に資するため、エスク岡山の周辺住民の方との交流を通じて、情報収集を行っている。
- 処分場の周辺に、覆土をとるために山を削った跡地がある。その場所は地区の合同の所有地であることから、地区で観光栗園を作ったりソーラー発電事業者に土地を貸したりしてはどうか等の話がでていいる。
- ミニトマトのハウスでの水耕栽培をやってはどうかという話が出た際は、地域の農産組合の先進事例視察に同行して島根に行ったこともある。しかし、施設整備やコンサルタント料が高額なため予算化が困難であった。
- 処分場の建設から閉鎖まで、かさ上げ等の期間を含めれば、50 年以上はかかる長期事業である。地域の理解は必須であるし、一方で処分場事業があることで地域に貢献できることもある。産廃処分場は必須のインフラという位置づけを浸透させ、都市で発生した廃棄物を地方で処理するという現状をきちんと評価し、地方に何らかの還元が行えるようにする必要があると考えている。

参考文献*

- [1] 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部，産業廃棄物行政組織等調査報告書 平成 24 年度実績，<http://www.env.go.jp/press/files/jp/26540.pdf>（閲覧 平成 29 年 2 月 1 日）。
- [2] エスク岡山 Web サイト，<http://esc-okayama.co.jp>（閲覧 平成 29 年 2 月 1 日）。

*調査時に閲覧した Web サイトについて、平成 29 年 2 月 1 日に最新状態を再確認した。

This is a blank page.

国際単位系 (SI)

表1. SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質량	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	m ³
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の)	1
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(e)	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz		s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
電荷, 電気量	クーロン	C		s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻¹
静電容量	ファラド	F	C/V	m ² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメン	S	A/V	m ² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光照射量	ルーメン	lm	cd sr ^(e)	cd
放射線量	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
放射性核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq		s ⁻¹
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性化	カタール	kat		s ⁻¹ mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。
 (d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。
 (g) 単位シーベルト (PV, 2002, 70, 205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘力のモーメント	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
表面張力	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
角加速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加減	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ = s ⁻¹
熱流密度, 放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² = s ⁻²
熱容量, エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
体積エネルギー	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ⁻¹ kg s ⁻²
電荷密度	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m kg s ⁻³ A ⁻¹
電表面電荷	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ⁻³ s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
誘電率	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ⁻² s A
透磁率	ファラド毎メートル	F/m	m ³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
モルエネルギー	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
照射線量 (X線及びγ線)	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
吸収線量率	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ s A
放射線強度	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射輝度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ⁴ m ⁻² kg s ⁻³ = m ² kg s ⁻³
酵素活性濃度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)	m ² m ⁻² kg s ⁻³ = kg s ⁻³
	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ³ s ⁻¹ mol

表5. SI 接頭語

乗数	名称	記号	乗数	名称	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y	10 ¹	デシ	d
10 ²¹	ゼタ	Z	10 ²	センチ	c
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テラ	T	10 ⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	k	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ²	ヘクト	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ¹	デカ	da	10 ⁻²⁴	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI単位による値
分	min	1 min=60 s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10 800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648 000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1 L=1 l=1 dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1 t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI単位で表される数値
電子ボルト	eV	1 eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1 u=1 Da
天文単位	ua	1 ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1MPa=100 kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm ² =(10 ¹² cm ²) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的関係は、 対数量の定義に依存。
ベレル	B	
デシベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm ⁻² =10 ⁴ cd m ⁻²
フオト	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² =10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(a)	Oe	1 Oe _e =(10 ³ /4π)A m ⁻¹

(a) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「△」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1 フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1 メートル系カラット=0.2 g=2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr=(101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm=101 325 Pa
カロリ	cal	1 cal=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ), 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 ⁻⁶ m

