

NATIONAL INSTITUTE
FOR ENVIRONMENTAL
STUDIES FUKUSHIMA BRANCH

災害環境研究の

今

第2号
地域資源を活用した
環境創生型復興まちづくり

LATEST UPDATE ON
ENVIRONMENTAL
EMERGENCY
RESEARCH

No. 02
—
2019.7



目次

災害環境研究の今

第2号 地域資源を活用した
環境創生型復興まちづくり

本巻のテーマ

「地域資源を活用した環境創生型復興まちづくり」について

P4

01

福島県発、地域のための環境配慮型エネルギー研究

平野 勇二郎 福島支部 地域環境創生研究室 主任研究員

中村省吾 福島支部 地域環境創生研究室 研究員

P8

02

奥会津地域における木質バイオマス利活用研究：
地域を見直し持続可能な社会への変革を目指して

大場 真 福島支部 地域環境創生研究室 室長

P12

03

地域統合評価モデルによる復興と地域の持続可能な発展の支援

五味 馨 福島支部 地域環境創生研究室 主任研究員

P16

04

災害復興および持続可能な地域づくりに資する
分散型エネルギーシステムの計画支援

戸川 卓哉 福島支部 地域環境創生研究室 主任研究員

P20

災 害 環 境

本巻のテーマ

「地域資源を活用した環境創生型復興まちづくり」 について

1. はじめに

2011年に発生した東日本大震災から数年間は、住宅基盤整備や放射線防護対策といった「災害復旧・復興」の課題を解決するための取り組みが進められてきました。他方、東日本大震災で被災した多くの地域では、震災前から、人口の減少や産業の空洞化等の地域社会の課題に直面していました。このため、被災に伴う住民の避難や事業活動の休止もあいまって、特に厳しい状況の中で復興の取り組みが進められています（→制度的な背景は巻末の「参考記事」を参照ください）。

被災地域が復興を目指すには、人口構造・産業構造の観点から、持続可能な地域社会をつくることが重要です。このため、社会経済的な側面だけではなく、自然環境も含めて総合的に地域社会の復興を目指すことが求められます。これは、自然と社会が相互に関係しており、課題解決のためには両者にアプローチする必要があるためです。例えば、自然環境の利用・管理の停滞に伴う鳥獣害の深刻化、景観の劣化に伴う観光資源の減失、人口減少に伴う廃棄物処理システムの非効率化などの課題があります。この観点から、我々は環境政策に主眼をおいた地方創生を通して復興を実現することが重要であると考えています。

2. 環境創生型復興まちづくりの意義——エネルギー資源に着目したアプローチ

被災地の復興に際しては、震災前から顕在化していた地域社会の課題を含めて解決し、以前よりも持続可能な地域社会をつくっていくことが重要です。すなわち、震災前の状態への復旧を目指すのではなく、地域資源の活用や先端技術を取り入れることで、以前より一層活力がある地域を目指すことが必要です。そのためのアプローチとして、国立環境研究所では、特に環境に配慮し低炭素・資源循環の観点から新たな価値を創生するまちづくりを「環境創生型まちづくり」と呼んで提唱しており（戸川ほか 2017: 9）、被災地域を対象とするうえでは「環境創生型復興まちづくり」と呼んでいます（図1）。これは、第五次環境基本計画で打ち出された「地域循環共生圏」の概念、すなわち、各地域が地域資源を最大限活用しながら自立・分散型の社会を形成しつつ、支え合うことで環境・経済・社会の課題を解決し、地域の活力が最大限に発揮されることを目指す考え方を具体的な形にしたものと理解することもできます。

近年、持続可能な地域づくりを進めるための地域資源として着目されているのが、エネルギー資源です。福島第一



図1 被災地域における環境創生型復興まちづくりのアプローチ

研究の今

原発事故の発生後、政府は低炭素・資源循環・自然共生の実現を目標に加え、再生可能エネルギーの普及を進めています。原発事故の被災地域である福島県では、2012年3月に福島県再生可能エネルギー推進ビジョンを発表し、「県内の一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合を、2020年度までに約40%、2040年頃を目途に100%以上」とする、意欲的な目標を設定しています。

こうした政府・自治体の動きと連動するかたちで、福島第一原発事故以降は、福島県の再生可能エネルギーの導入にむけて、資金や技術、研究開発能力をもつさまざまな事業者や研究機関が参入し、相互の連携が強化されつつあります（久慈 2016: 30-46）。くわえて、地域においても、様々な技術や専門知識をもつ地元企業が再生可能エネルギーの導入にむけて協議会を設立したり、地域の産業団体が地域外の団体と連携して再生可能エネルギー事業が展開されたりする動きがみられています。例えば、福島県・白河地域では、2012年1月に「白河地域再エネ推進協議会」が設立され、建設業者等の様々な企業の参画のもと、太陽光発電やバイオマス発電の事業を実施しています（大平 2018: 254-255）。

被災地域では、地域住民・自治体行政・専門家が協力して、地域にもともと備わっており、地域の自然や文化に根ざしたさまざまな資源を発見・評価して、その資源を長期的に地域社会づくりにむけて利用可能なものとして活用することが期待されています。地域のエネルギー資源を活用した環境創生型復興まちづくりは、自治体行政・事業者・市民・研究機関など、様々な機関や人々の関わりの中で推進されます。すなわち、温室効果ガスの排出削減や排出しないという環境面のメリットとともに、地域のつながり醸成や雇用・産業の創出といった社会経済面のメリットも創出する、持続可能なまちづくりであると言えます。

また、地域エネルギー資源については、地域社会のなかで需要と供給のバランスのとれた自立・分散型のエネルギーシステムを構築することで、災害に強い地域社会をつくることにつながるというメリットも指摘されています¹。大型の発電所を中核とする大規模集約型のエネルギーシステムが、災害時に停電や電力不足を引き起こすリスクを有していることは、東日本大震災や2018年の北海道胆振東部地震などの大災害を通じて、広く人々に認知されるようになりました。このように、福島県をはじめとして、被災地域において地域のエネルギー資源を活用した環境創生型復興まちづくりを進めることには、さまざまな意義があります。

3. 地域ごとの課題をふまえた環境創生型復興まちづくり研究の推進

上述の通り、環境創生型復興まちづくりには、様々な機関や人々がそれぞれの立場から関わります。このため、関係主体間で情報（地域資源の利用可能性や事業性など）や認識を共有することが大切になりますが、これを実現することは容易ではありません。実現するには、人や資源や事業など地域内外の様々な要素の相互関係を適切に表現し、環境・経済・社会の各視点から状況を客観的に理解できるような手法が有効と考えられます。

国立環境研究所福島支部では、以上の課題認識に基づいて、地域のエネルギー資源を活用した環境創生型復興まちづくりを支援するために、福島県内で地域におけるエネルギー資源の活用に関する将来予測に関する研究や、エネル

1 2018年7月3日に閣議決定された『第五次エネルギー基本計画』では、「地域に賦存するエネルギー資源を有効に活用し、自律・分散型のエネルギーシステムを構築することは、地域の経済活性化、防災などの強靱化につながる」と明記されています（同計画 p13）。

災 害 環 境



図2 福島県の位置と福島県の地域区分

表1 本号の各記事における事例対象地域の概要

事例	新地町	三島町	郡山市
記事	1・3	2・4	3
地域区分	浜通り	会津	中通り
人口 ※2010年国勢調査	8,224	1,926	338,712
産業別就業者の割合 ※2010年国勢調査	第一次産業：13.1% 第二次産業：34.3% 第三次産業：51.3%	第一次産業：13.6% 第二次産業：28.0% 第三次産業：57.7%	第一次産業：3.6% 第二次産業：23.8% 第三次産業：68.9%
空間放射線量 ※2011.4.1 福島県東北地方環境放射 能測定結果（暫定値・1回目）	0.43 μ Sv/h (新地町役場)	0.15 μ Sv/h (三島町役場)	2.14 μ Sv/h (郡山市役所)

ギー資源を活用した地域拠点の開発に関する研究を推進しています。その際、浜通り・中通り・会津の3つの地域(図2)で復興状況、地域住民のニーズが異なっていることに注意しています。森林資源を例に挙げると、浜通りでは原発事故にともなう放射能汚染の影響が大きく、森林資源の利活用については放射線量モニタリングや地域住民への放射能・放射線に関する情報提供などの障壁があります。他方で中通り地域や会津地域は、こうした放射能汚染の影響が比較的小さく、森林資源の利活用に向けて自治体・森林組合・地域事業者などの様々なステークホルダーが連携・協働して、バイオマス発電事業の実施に向けた検討を始めています。森林資源の利活用について、今日の時点では、浜通りでは安全性の確保と地域住民への適切な情報提供が主な課題となっており、中通り・会津では資源の利用可能性や発電事業の採算性について、科学的見地から明らかにすることが主な課題になっているといえます。

環境創生型復興まちづくり研究を進めるにあたり、自治体・事業者・市民との協働を通じて、被災地域で活動する様々な人々のニーズを収集することが重要であると考えています。また、人々のニーズを把握していれば、被災地域の人々が抱える課題解決のために、研究成果を活用・応用する方法が考えやすくなるためです。このために、国立環境研究所福島支部では表1に示す自治体と協働し、被災地域に根差しながら環境創生型復興まちづくりの研究を進めてきました。本号では、これらの自治体と進めている研究の成果を報告します。

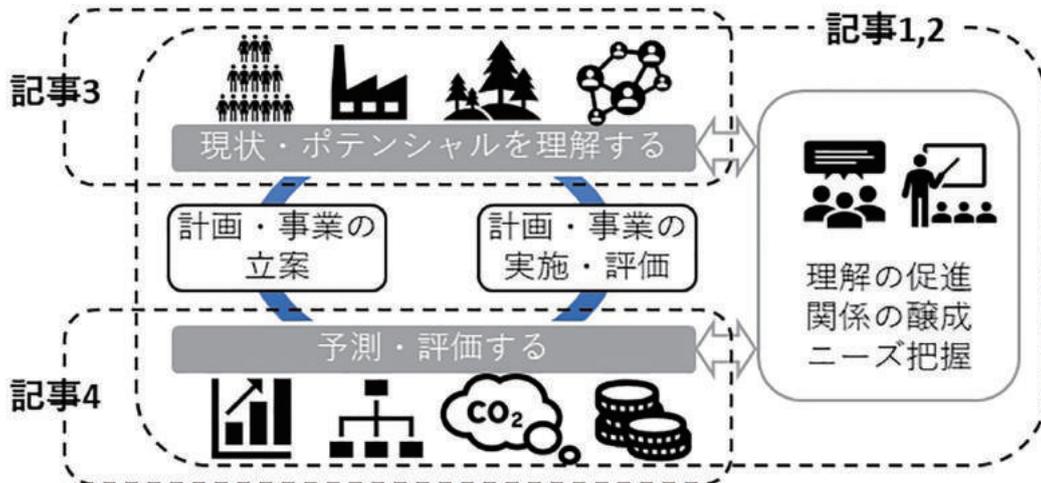


図3 環境創生型復興まちづくりのプロセスと本号で紹介する記事

環境創生型復興まちづくりを進めるには、地域の現状（ポテンシャル）を理解し、現状に即した事業・計画を立案して実施していきます。立案から実施に至る過程では、立案した事業や計画が環境創生の観点でどの程度望ましい結果に至るかを予測・評価し、事業・計画の内容を検討する作業が行われます。この過程の中で、地域の様々な主体とコミュニケーションを図り、相互理解を図っていきます（図3）。

こうしたプロセス全体の実践例を記事1と2で紹介します。記事1では、東日本大震災の津波被災地域である福島県新地町において、国立環境研究所が地域の行政・企業と協働して進めている環境創生型復興まちづくりのプロセスと手法を紹介します。記事2では、国立環境研究所が三島町の行政・企業など、様々な関係機関と連携しながら進めている木質バイオマス利活用に向けた研究のプロセスについて紹介します。記事3と4では、環境創生型復興まちづくりに活用されるシミュレーションや評価の技術に関する研究を紹介します。記事3では、国立環境研究所が開発を進めている「地域統合評価モデル」を用いたシミュレーションにより地域の将来像を検討する研究について紹介します。記事4では、分散型エネルギーシステムの導入可能性を検討した研究結果を紹介します。

4. おわりに

本号では、地域エネルギー資源を活用した災害復興に焦点をあてた成果を中心に紹介しました。本号では取り上げていませんが、私たち国立環境研究所は、福島県の浜通り地域、特に旧避難指示区域を対象とした環境創生型復興まちづくりを支援するための研究も開始しています。

旧避難指示区域では住民の避難にともなう人口減少と産業の空洞化が深刻な問題となっており、地域資源、とりわけ地域エネルギー資源を活用した新産業の創出が期待されています。これまでの環境創生型まちづくり研究の成果を踏まえ、引き続き地域に寄り添った研究を推進します。

参考文献

- 戸川卓哉, 中村省吾, 大場真 (2017) 「環境創生につながる復興まちづくりに向けて」『環境管理』53(3): pp.9-13.
- 久慈力 (2016) 『フクシマ発 再生可能エネルギーの最前線』批評社.
- 大平佳男 (2018) 「再生可能エネルギーを活用した復興——福島のエネの地産地消の持つ意味」山川充夫・瀬戸真之編著『福島復興学——被災地再生と被災者生活再建に向けて』八朔社, pp.242-256.

福島県発、地域のための環境配慮型エネルギー研究

この研究のポイント

01

新地町において情報通信技術や地域エネルギーシステムの知見を活かし、学術的な立場から環境配慮型の復興まちづくりを支援しています。

02

町内の住宅に設置した電力消費量計測のデータを用いて、家庭におけるエネルギー消費実態について分析しました。

03

新地駅周辺地域において地域エネルギー供給事業導入の計画支援と、エネルギー需給マネジメントを高度化する技術開発を進めています。

1 新地町における復興まちづくりと地域連携研究の経緯

2011年はエネルギーを考え直す重要な年でした。

福島県の北端、宮城県と福島県の県境付近に位置する人口約8,000人の新地町では、東日本大震災において津波により町域の約20%が浸水する甚大な被害を受けました。その復興の過程において、2011年12月に内閣府の「環境未来都市」に選定されました。これは地域住民と自治体や研究機関、企業の間を双方向型の情報ネットワークで繋ぎ、地域環境や生活の情報を共有する新しい地域の生産・生活基盤のプロトタイプを構築することを目標としました。

町内に位置する相馬港4号ふ頭地区では、相馬LNG基地が建設され、沿岸部に敷設するパイプラインにより、仙台方面へ輸送する計画となっています。また復興に伴って開始される新たな産業が環境に配慮したものであるかということも課題となっています。

国立環境研究所では発災直後より災害環境研究に取り組んでおり、新地町での環境に配慮した復興を支援するため、2012年6月より連携に向けた協議を開始しました。2013年3月には新地町と国立環境研究所の間に連携・協力に関する基本協定が締結されており、以降、新地町における着実な復興の歩みの中で、国立環境研究所は環境配慮型のまちづくりを主に学術的な面から支援を続けています。その一環として新地町と共同で、エネルギー消費モニタリングシステムを町民の住宅や、公共施設、商業施設などに設置しました。

本稿では福島県新地町における家庭でのエネルギー消費モニタリングの研究結果と、LNG基地が隣接することを考慮した地域エネルギーシステムの研究について解説します。

2 電力モニタリングによる住宅のエネルギー消費量の解析

ここで、地域の省エネルギーの方策や効率的なエネルギー供給を検討するための基礎資料として、国立環境研究所

が研究開発を進めている地域の情報システム「新地くらしアシストシステム」により取得した住宅の電力モニタリングデータの解析結果の一部を紹介します。個々のデータはバラつきが大きいので、ここでは季節別に集計してみました（図1）。この結果から、どの季節も朝と夕方に電力消費量が多い傾向が明確に読み取れます。これは住宅内での居住者の活動時間帯を反映しています。正午付近にも小さなピークが生じていますが、これは昼食時の電磁調理器や電子レンジなどの利用が反映されていると考えられます。全世帯平均（図1a）を季節別に比較すると、とくに冬季に大きなピークが生じており、寒冷地の住宅の特徴をよく表しています。夏季と中間季を比較すると、冷房利用が多い日中～夕方は夏季の方がやや大きく、深夜～早朝にはほぼ一致しています。次にオール電化住宅のみを取り出して集計したところ（図1b）、全住宅平均（図1a）と比べてとくに冬季の早朝の電力消費量が多いという結果になりました。これは電気式の給湯機器や蓄熱式暖房が稼働する時間帯であるためです。一方、夏季と中間季を比較すると、やはり日中～夕方は冷房の影響により夏季の方がやや多いものの、深夜～早朝には入れ替わっています。これは電気式の給湯機器の稼働時間帯には、沸かす前の水の温度が電力消費量に影響するためです。

次に平日と休日と比較すると（図1c,d）、平日は朝6時頃に大きなピークが生じ、その後9時頃までに急激に減少していますが、休日は全体としてその傾向が緩やかになっています。これも居住者のライフスタイルをよく反映しています。今後はこうした世帯や機器、季節、時間などによる電力消費パターンの違いをさらに詳細に分析することにより、地域エネルギー事業の設備設計や運用計画、再生可能エネルギー導入のポテンシャル評価に活用していく予定です。

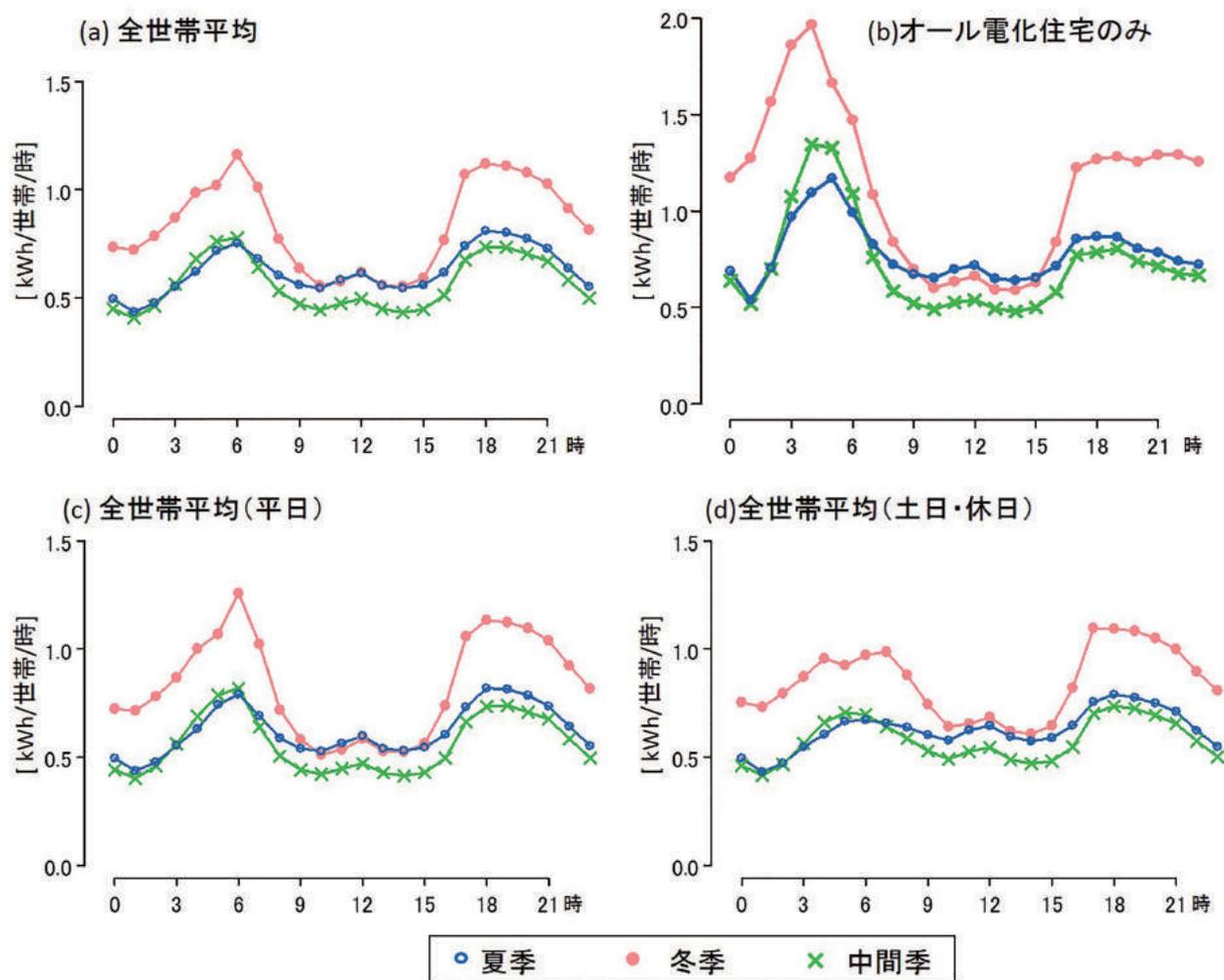


図1 電力消費モニタリングによる季節別電力消費量の日変化パターン

3 地域エネルギー供給事業への展開

これまでに新地町と連携してエネルギー需給分析の研究を進めてきましたが、いよいよ社会実装の段階に入ります。現在、津波の被害を受けた JR 新地駅周辺の市街地復興整備の一環として、国立環境研究所が学術的な計画支援を進めてきた高効率型の地域エネルギー供給事業を行う準備が進められています（図 2）。この事業では JR 新地駅の北東側に建設された地域エネルギーセンター（図 3）から、周辺の建物に電力・熱エネルギーを供給します。センター内には発電の排熱を暖房・給湯の熱として利用するコージェネレーションシステムや（図 3b）、排熱から冷房用の冷水を生成する排熱利用型の吸収式冷凍機（ジェネリンク）が導入され（図 3c）、電力・熱需要に応じて高効率のエネルギーマネジメントを行います。

これと併せて、この地域エネルギー供給を運営するために設立された新地スマートエナジー株式会社と連携し、さらなる技術開発も同時に進めています。例えば、機器の自動制御や自然エネルギーの導入の方策、発電により発生した CO₂ を農業施設で利用する「トリジェネレーション」の実現に向けた研究など、地域に貢献するための新しい研究開発に取り組んでいます。

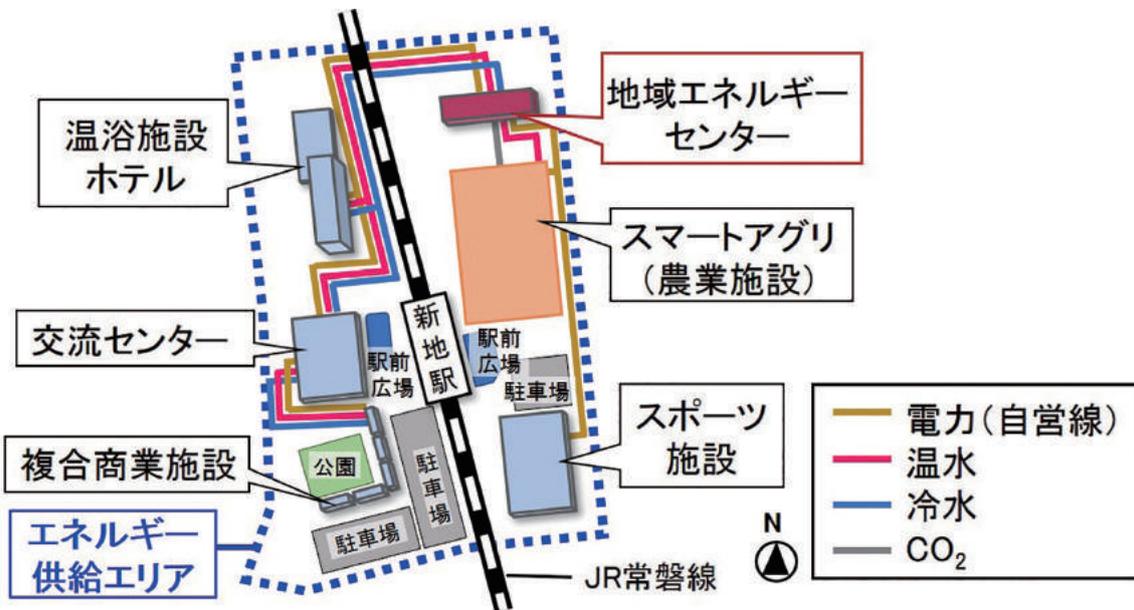


図 2 JR 新地駅周辺地域の地域エネルギー供給計画

(a) 地域エネルギーセンター外観



(b) LNGコージェネレーションシステム



(c) 吸収式冷温水器(ジェネリンク)



図 3 新地町の地域エネルギーセンターの建物と主要設備

今後の課題

- ▶▶ 新地町において、エネルギー供給事業の供給範囲を広げ、再生可能エネルギーの利用を増やすことによりさらなる CO₂ 排出削減に貢献します。
- ▶▶ 新地町の研究開発で得られた知見を他の地域で活用するため、汎用的な計画・評価の手法を開発します。

詳しくは

- 平野勇二郎, 中村省吾, 藤田壮 (2018) 福島県新地町における戸建住宅の電力消費モニタリングに基づく家庭用エネルギー消費実態の解析, スマートグリッド, 59(10):23-27.
- 平野勇二郎, 五味馨, 戸川卓哉, 中村省吾, 大場真, 藤田壮 (2017) 震災復興から環境創生へつなぐ分野横断型復興まちづくり支援, 環境情報科学, 46(1):47-52.
- 藤田壮, 平野勇二郎 (2016) 福島からの新しいまちづくり - 新地町の地域イノベーション, 土木学会誌, 101(12):60-63.

執筆担当者

平野 勇二郎 福島支部 地域環境創生研究室 主任研究員
中村 省吾 福島支部 地域環境創生研究室 研究員

奥会津地域における木質バイオマス利活用研究： 地域を見直し持続可能な社会への 変革を目指して

この研究のポイント

01

中山間地の持続的活性化には、地域資源を活かした地方自治体がお互いに補い合う圏域構築が必要です。

02

地域資源の生産から流通、消費までの統合的な地域循環の設計と実装が必要であり、その基礎研究を実施しています。

03

互いに協力することによって複数の目標を達成する体制の構築が必要であり、その支援も実施しています。

1 はじめに

日本における森林環境の劣化が指摘されて久しいですが、該当する中山間地域における現在の深刻な人材不足と地域産業の衰退と相まって進展したことは明確です。一方で再生可能エネルギーの固定買い取り価格制度により、未利用材やそれ以外の木質バイオマスによる発電事業がにわかに注目を集め、この森林問題を一挙に解決するかのように見えました。しかし、事業から燃料調達競争の過熱の懸念の声すら聞かれ始め、現在の林業システムでは人工林の再造林が伐採より困難であることを考えると、戦後各地に見られたはげ山の再来もただの杞憂ではなくなってきました。

福島県奥会津地域は森林劣化と過疎化の課題を、他の地域と同様に抱えています。国立環境研究所は福島県三島町と平成 29 年より連携協定をむすび、木質バイオマス利活用に向けた研究を中心に連携を行っています。また情報交換や成果発信を積極的に行ってきたこともあり、平成 30 年度には三島町における木質バイオマスに関する施策に反映されました。

本稿は、これまで各所で報告した研究をつなぐストーリーを提供することであり、奥会津・三島町に関わる災害環境研究プログラムの目標は、小規模分散型のエネルギー拠点を軸に第五次環境基本計画にて強調されている地域循環共生圏の実現例を目指すことにあります。この三島町・奥会津地域における取り組みは、類似した課題を抱える他地域でも参考となる事例を提供すると考えています。

2 福島県三島町、奥会津地域

福島県奥会津と三島町は、会津地域の南西側に配し、新潟県境に近い雪深い地域です(図 1)。三島町の隣に位置する金山町のアメダスデータによれば、年平均気温 10.4℃、年降水量 2020 mm、最大積雪深は 177 cm です。融雪による豊かな水源に恵まれるため、第二次世界大戦後に只見川の電源開発が行われ、その際三島町の人口は 7000 人を超えました。しかし、現在は 1700 人を下回り、福島県内でも上位の高齢化率 (53.0%) です。山深い地域のため大規模な農耕は難しく、小規模な兼業農家の離農が問題となっています。一方、三島町の 88% は森林におおわれており、ほとんどが民有スギ林です。

面積的には豊かな森林資源ですが、小規模な森林所有が多く、かつ現所有者を把握できないところも多くありま

す。これまでの長期の木材価格低迷もあって、間伐や素材生産が十分に行われていません。間伐が行われていたとしても個別の実施であるため、木材の質が均一でないという問題もあります。もともと会津産材は根曲がりなどの問題があり、全国的に比較すると質の低い木材と見なされてきた経緯もあり、高い付加価値を持つA材などの建築用材の算出が困難です。また林業施業のための路網整備の必要性は指摘されてきたものの進んでいません。高度林業機械の導入等についても導入が始まったばかりです。

森林管理を促進し、木質バイオマスの活用を目指すため、三島町では平成18年2月に「三島町地域新エネルギービジョン」、翌年には「三島町新エネルギー詳細ビジョン」を策定しています。内容としては、豊富な森林資源を活かすべく、その形態として取扱いが容易なペレットの燃焼利用が、石油系ボイラーやストーブの代替となることを提案しています。周辺町村(柳津町、金山町、昭和町、只見町)との連携を取りながらバイオマス活用を実現する等の目的により、平成22年4月に奥会津五町村活性化協議会が設立されました。しかし、平成23年の東日本大震災、新潟・福島豪雨の大規模災害の影響もあり、バイオマス利用についてトーンダウンが起きました。

会津13市町村の商工会議所などが参加して、平成28年に会津「The 13」事業協議会が設立されます。これは会津地域からの素材生産を増大させ、高性能の合板材原料やエネルギー向け燃料の製造を目指したものであり、三島町商工会も参加しています。現在は産官が連携した会津地域森林資源活用事業推進協議会、会津森林活用機構などに引き継がれ活発な活動を行っています。



図1 福島県奥会津地域

3 これまでの連携研究

国立環境研究所福島支部は「地域創生研究」を担う研究者を中心に調査・研究し、より専門的な内容を伴った研究については各機関の専門研究者とともに共同研究を行っています。

奥会津地域における民有林を対象としたバイオマスポテンシャルの研究では(大場ら, 2018)、エネルギー向けチップ製造コスト(伐採から輸送等を含む)の分析を行いました。非常に低い森林施業(年間施行面積率 0.36%/y)では、エネルギー向けの生産は経済的にほとんどできないことが示されました。しかし強間伐を行うことで収穫量を増やすシナリオでは、7,000円/m³以下のチップ生産が可能であり、将来に向け10,000m³程度まで増産できることを示しました(2060年における推定値)(投稿準備中)。

対象地域に実在する代表的な温浴施設を対象とし、バイオマスエネルギーシステムの導入可能性を検討しました(戸川ら, 2018)。只見川の沿岸に立地する施設を対象とし、三島町と共同で実施した調査データに基づいて、季節・時間別のエネルギー需要等を推計しました。小型のバイオマスコジェネシステムを導入し、全ての季節と時間を通じて稼働するケースでは、約700t/年の木質バイオマスが消費されることを推定しました。一方、経済性の検討では採算性に懸念が示されました。

福島支部では現在、三島町内の住宅にHEMS(Home Energy Management System)を設置し、寒冷地である奥会津における住宅のエネルギー消費実態とそのモデル化を検討しています。これを元に町内に存在する集落ごとのエネルギーカルテ(戸川ら, 2019)を作成し、分散エネルギーシステムの需要面からポテンシャルを推定する取り組みを進めています(図2)。

三島町では、これらの研究を受け町内木質バイオマス等地域資源を活用したエネルギーの地産地消に関して、日本工営株式会社と共同で福島県から補助を受け、平成29年度に基礎調査(プレフィージビリティスタディー, FS)を行いました。これは上述とは別の福祉施設における調査ですが、電気については固定買い取り価格制度による外部販売を行えば、事業採算が成り立ち、バイオマス消費量は約800t/年と見積もられました。

三島町における森林環境意識に関する実態調査を、平成30年に実施しました(中村ら, 2018)。町内に在住の18歳以上599名を無作為抽出し、264名(回収率44.1%)から回答を得ました。その結果、所有する森林の場所を把握している割合は全体の76%、その境界を把握している割合は全体の58%であり、境界画定の課題が必要であることが指摘されます。しかし施業を行っていない所有者は多いため、施業にあたって



図2 集落カルテ (戸川ら, 2019)

困っていることについて聞いたところ、「木材価格の低さ」が最も多く、ついで「人手不足」、「作業道の未整備」「境界の未把握」が挙げられていました。その他としては「高齢化」が多く挙げられていました。

さらに将来所有する可能性のある層も抽出して、将来にわたる所有や管理に必要な支援・補助について聞いたところ、経済的な項目も多いものの(木材価格・サプライチェーン56件、伐採・搬出補助30件)、境界確定・林地整備も併せて80件と多数挙げられていました。

前述アンケート調査でも森林の持つ防災・減災機能への一般からの注目は高かったです。また、平成23年の豪雨災害とそれに伴う洪水被害の記憶もまだ消えていません。これまで数十年植生を変えていない奥会津の森林について、今後の本格的なバイオマス利活用とそれに伴う環境への影響を慎重に推定する必要があると考えられます。今年度より、土砂災害等に関するハザードマップ作成につながる調査を皮切りに、奥会津地域における気候変動適応に関する研究も進め、積極的に周辺自治体への情報提供を行う予定です。

4 奥会津における施策への反映

三島町及び周辺4町村を含む協議会(奥会津五町村活性化協議会)における、土木建築系・地域政策系の職員と月一度以上の連携研究打ち合わせを行うだけでなく、研究成果を三島町林業施策策定委員会や三島町出前講座、ステークホルダーを集めた意見交換会等で示してきました。

平成30年度より三島町では、木質バイオマス利活用促進の第一歩にあたる取り組みを開始しました。一つは「木の駅方式」による薪の収集を12月より開始しています。町内の原木1m³あたりを4,500円の地域商品券として交換するものです。また、編み組み細工の伝統工芸の伝承を行う中核施設「生活工芸館」の冷暖房を、薪ボイラーを利用するシステムへと切り替える予定です。この燃料は、前述の町内で収集した薪を使用する予定です。

林野庁が全国的に進めている「新しい森林管理システム」の導入にむけた、林業の施策も必要とされています。震災後県内で進められた県による「ふくしま森林再生事業」実施の際に、町内一部地区で実施された森林境界画定・集約のノウハウをモデルとし、より広い範囲で適用可能な施策を立案する予定です。本格的な木質バイオマス利用の際に、より大きいサプライチェーンの基盤となるため、これに資する森林研究のさらなる精緻化を行い、成果の提供を行う予定です。

5 まとめ

平成30年に閣議決定された第五次環境基本計画において、「地域循環共生圏」という概念がフォーカスされています。環境省ではこれに合わせ、地域循環共生圏のモデルケースに対する支援事業を数多く予定しています。従来の環境に配慮した社会目標像である低炭素化社会、リサイクル社会、脱温暖化社会、自然共生社会の統合版と言えます。三島町、奥会津地域における、本プロジェクトが提言している木質バイオマス利活用(図3)は、本社会を実現する

ポテンシャルを持つと考えています。

これには学術・技術の支援に加え、官民連携が必要ですが、町内には再生可能エネルギー、木質バイオマス利用に関して意欲的な事業者・非営利団体があります。より効果的で持続可能なバイオマスと経済の地域循環を動かすには、これまで実施したエネルギー拠点研究やFSで想定した量よりより大きい伐採量が必要でしょう。しかし、伐採可能量は無制限ではありません(またエネルギー需要も大きくは見込めません)。現在想定しているのは地元の事業者による地元材バイオマス供給事業であり、導入可能なエネルギーシステムは比較的小型となり、サービスエリアは地区(集落)となります。規模は小さいものの、地域還元型エネルギー事業の実施は、経済的利益が地域に確実に還元されるだけでなく、産業育成や人材育成、安定地元雇用などの確実な波及効果が得られるでしょう。投資と収益に過度に依存せず、地域サービスの一端を担う地域還元型エネルギー事業は、将来的にはドイツのシュタットベルケ型の幅広い公共サービスを担う事業への橋渡的存在となる可能性があります。これは中山間地における主要な産業として成長する可能性があることを指摘します。

環境創生研究プログラムでは、今後も地域のニーズを確実に理解しつつ、環境研究という統合的なアプローチが許されるポジションを最大限に活用しながら、地域循環共生圏などの持続可能な地域づくりの研究を実施する予定です。



図3 地域資源(森林)を活かし、地域でエネルギーなどとして循環させることで、様々な利益が生み出される「地域循環共生圏」を目指した取り組み

今後の課題

- ▶▶ 地域循環共生圏を評価する調査や解析、モデリングの手法のより一層の精緻化と共に、地域ニーズの更なる幅広い参照が必要です。
- ▶▶ 地域循環を拡大させる、あるいは複合させることは地域循環共生圏構築・維持に必要ですが、その評価研究は端緒に留まっています。

詳しくは

- シュタットベルケについて 諸富 徹 (2018) 『人口減少時代の都市一成熟型のまちづくりへ』中公新書

文献

- 大場真, 藤井実, 戸川卓哉, 中村省吾, 根本和宜, DOU YI, 辻岳史 (2018) 木質バイオマス利活用促進に伴う上流から下流までの炭素蓄積に関するシミュレーション. 日本エネルギー学会第13回バイオマス科学会議, 同学術講演集, 15-16.
- 戸川卓哉, 竇毅, 大場真, 中村省吾, 根本和宜, 藤井実 (2019) バイオマスエネルギー利用可能性評価のための集落カルテの開発. 第14回バイオマス科学会議, 同学術講演集, 43-44.
- 戸川卓哉, 大場真, 根本和宜, 中村省吾 (2018) 地域特性を考慮したバイオマスエネルギーシステムのデザインと導入基準. 日本エネルギー学会第13回バイオマス科学会議, 同学術講演集, 43-44.
- 中村省吾, 大場真, 根本和宜, 森保文 (2018) 中山間地域の家庭における木質バイオマスの利用実態. 第129回日本森林学会大会, 同学術講演集, 102.

執筆担当者

大場 真 福島支部 地域環境創生研究室 室長

地域統合評価モデルによる復興と 地域の持続可能な発展の支援

この研究のポイント

01

震災復興からさらに長期的に持続可能な発展を地域で目指すためには、将来の人口・経済・交通エネルギーなどのバランスを計算する「地域統合評価モデル」が役立ちます。

02

福島県新地町では地域統合評価モデルを使って将来の人口維持目標を達成するために必要な条件や施策の効果を分析し、町の計画に反映されました。

03

さらに詳細な地理情報を使った分析をすることで都市計画が将来の家庭や交通によるエネルギー消費量をどう減らせるかも分析できます。

1 環境と調和した復興と地域の持続可能な発展

東日本大震災から8年になります。被災地の復興や放射能汚染からの環境回復に加えて、今後、長期的に地域社会をより良くするためにはどんな「まちづくり」をすればよいかを考える必要が大きくなっています。私たちは、地域の環境を保全しながら未来の暮らしがより良くなる新しいまちづくりにむけて、自治体や住民、企業のみなさんの取り組みや関連する事業の計画と実現を支援する研究を、地域の皆さんと同じ目線を持ちつつ、様々なシミュレーション技術を駆使して進めています。

例えば、地域社会の復興を長期的な視点で考えるときには、その地域の産業や人口の長期的な見通しを分析することが必要になります。特に被災した自治体の多くでは、復興の目標を達成しても高齢化や将来的な人口の減少が課題になっています。そこで地域の目標を考えるには、人口の維持や産業の振興、交通インフラの整備等の目標を達成しながら、同時に環境の目標（低炭素や資源循環等）を達成することが求められます。特に日本全体の人口が減少に向かっていく中では、地域が存続するためにはその地域の魅力を高める必要もあるでしょう。例えば周辺の産業などの雇用機会や教育施設に通勤や通学をする人が居住することで、地域の居住快適性が高まり結果として地域活性化につながります。このように社会には多くの要素が複雑に関係しているため、コンピューター・モデルを用いたシミュレーションによって有効な取り組みを分析して効果を予測し、これにもとづいて政策を立案することが有効だと考えられます。

2 地域統合評価モデルの開発

地域の環境目標とともに、住宅と産業、地域外との通勤・通学の関係も合わせて目標を達成する地域の姿をシミュレートするコンピューター・モデルを開発しました。このように様々な分野の関係を方程式で記述し、総合的な将来の発展を分析するモデルのことを「統合評価モデル」と呼びます。このようなモデルは主に世界全体や、アジア地域、国などの将来を研究するために使われてきたのですが、私たちはこれを市区町村の単位でも使えるように改良し、「地域統合評価モデル」と呼んで利用しています。以後はこのモデルについて説明します。

まずこの地域統合評価モデルはその地域にどのような産業立地ができるかを考えます。例えば誘致や育成を目指す

産業の規模をモデルにインプットすると、その産業で必要となる労働力、すなわちこの地域で発生する雇用を算定します。市町村などの地域の規模では居住地の選択と雇用機会との関係が強いため、この関係をもとに当該地域にどれくらいの人口が見込めるか推定することが出来ます。このとき、周辺地域に通勤する人、周辺地域から通勤してくる人の割合も考慮します。さらに、地域に居住する人が地域内で多く買物等をすれば地域内の産業の生産が増えそこで就業する人が増え、地域の人口が増え、人口が増えると消費が増え…といった効果も計算します。このとき、就業者や居住者の年齢や性別も分析し、生まれてくる子どもの数も推計することができます。このようなシミュレーションをすることで、地域社会の人口維持の目標を考えた時に、必要となる産業規模、周辺地域への通勤人口、これに対応する住宅供給、年代別の転入・転出傾向、等々の条件が分かり、これが達成すべき水準として、地域施策の目標を考える際に参考になります。ただし、将来には不確実性があり、現在のデータから作成したモデルの将来推計は妥当でない可能性があります。例えば人工知能などの情報技術によって様々な産業で労働力の必要性が下がるかもしれません。そこで特に重要な要素については異なるケースをシミュレートします。これを「感度分析」といい、例えば生産性の向上率を何通りか設定してそれぞれ計算し、計算結果を比較します。このようにして将来の不確実性がシミュレーション結果に及ぼす影響も評価することが出来ます。

3 福島県新地町の計画策定支援

新地町は福島県浜通り地域の北端に位置する人口約 8000 人の自治体です。東日本大震災の津波で町域の約 20% が浸水する甚大な被害を受けました。これまで復興に向けた様々な取り組みが行われ、常磐自動車道の開通、JR 常磐線の運行再開など、着実に復興への歩みを進めています。また、相馬港には新しく液化天然ガス (LNG) 基地が建設され、こうした新たな産業と共生した復興も課題です。そのような中、新地町は情報通信技術を活用し、エネルギー消費モニタリングシステムを町民の住宅や、公共施設、商業施設などに設置して環境配慮型社会の実現を目指し、これにより 2011 年に内閣府の「環境未来都市」に選定されています。環境に配慮した復興まちづくりを支援するため、国立環境研究所では新地町と協定を結び、様々な研究をしてきました。その一環として、新地町が検討していた人口を維持するための計画をお手伝いするため、地域統合評価モデルを使って将来シナリオを計算しました。ここでは「なりゆきシナリオ」として震災前からの人口減少の傾向が続くシナリオと、「人口維持シナリオ」として概ね現状程度の人口が維持されるシナリオです。人口維持シナリオでは長期的な見通しにもとづいて、住宅供給、教育と子育て支援、医療・福祉、産業振興、交通計画、エネルギー供給等の各分野で必要な施策とその効果を検討しました。このモデルではただ人口を計算するだけでなく、産業や交通なども含めた総合的な将来の社会像を考えるので、計算にあたっては町の担当者と産業構造や住宅政策、子育て支援策、周辺の市町との通勤関係などの具体的な将来想定や取組の条件について打ち合わせを繰り返し、また、住民の方からワークショップなどを通じて寄せられた意見も反映して、新地町の方々が目標としたい将来像に近づくようにしました。その結果、人口維持の目標とそのために必要な取組の条件、そしてそれぞれの取組でどれだけの人口維持効果があるのかを計算することが出来ました (図 1)。

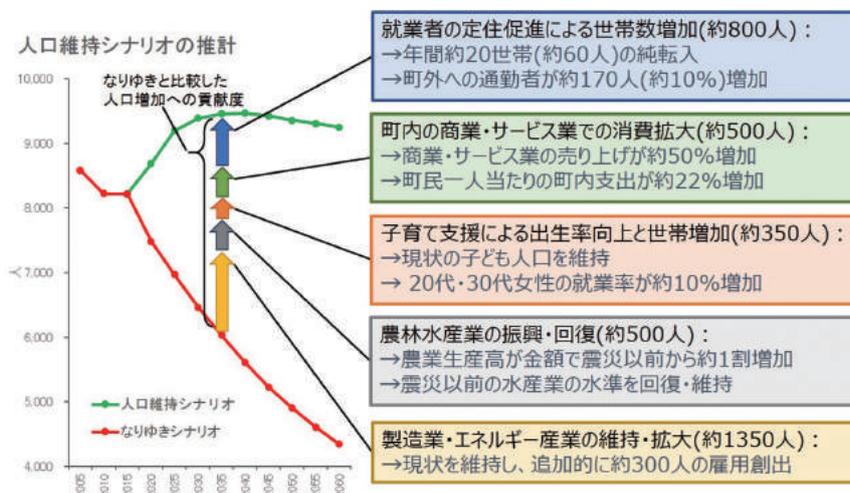


図 1 人口維持に必要な取組と貢献度 (福島県新地町, 2016)

4

地域の空間情報を取り入れた詳細な分析

地域の持続可能な将来像をさらに具体的に考えていくと、市町村単位よりもさらに空間的に細かく見る必要が出てきます。

例えば交通では、高齢化に伴って自動車の運転が難しい住民が増えることが予想される場合、その方々が日常の必要を満たせるような施設が徒歩やバスなどの公共交通でアクセスできる場所にあるかどうかといった課題があります。また最近普及が進みつつあるカーシェアリングなどの新しいサービスでは、一定の空間範囲内にある程度の数の利用者がいることが必要です。

エネルギー分野では、地域でエネルギーを無駄なく使うための技術として有力なコジェネレーション（燃料を燃やして発電する際に余った熱も利用するため、総合的なエネルギー効率が高く低炭素なエネルギー供給技術）をするにも、電力や熱を利用する住宅等の施設がある程度まとまっていることが必要です。土地利用や施設の配置はほかにも、森林の保全や再生可能エネルギーの供給（太陽光発電や風力発電も設置には条件があります）などに影響します。

そこで地域統合評価モデルを拡張し、人口や経済活動の場所を500メートル四方ごとに細かくシミュレートとして、そのうえでカーシェアリングや地域エネルギー事業といった低炭素技術の導入可能性を分析する手法を開発しました。このモデルを使って郡山市で試算したところ、住宅の建て替えに伴って大部分の人が都市の中心部に引っ越してくるような場合には、これらの低炭素技術を導入できる地域が大きく増えることが分かりました。（図2、図3）。

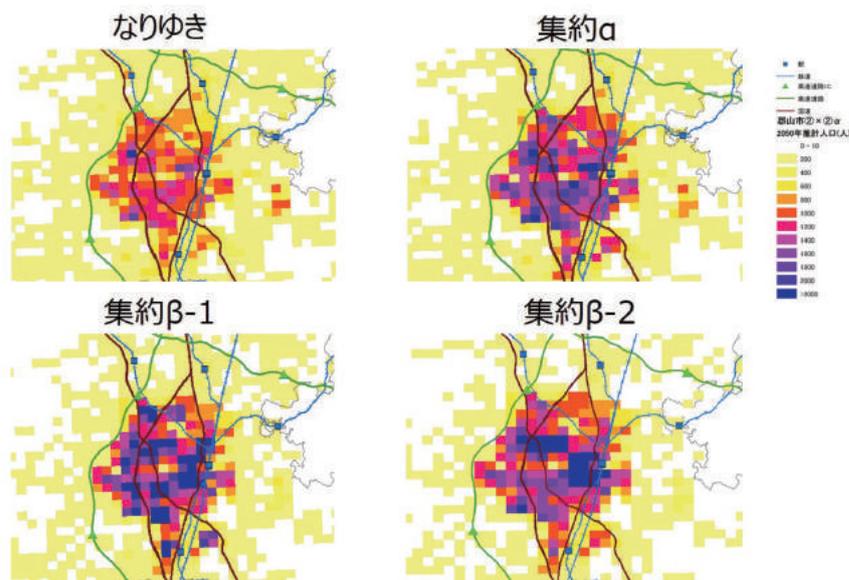
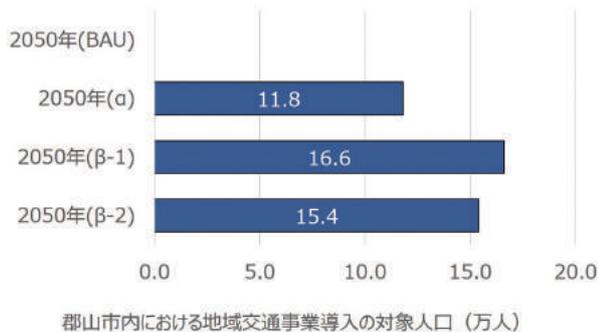
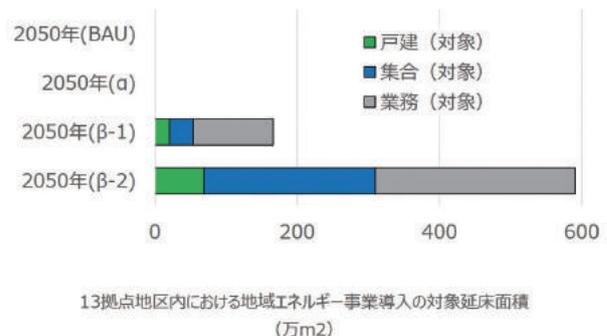


図2 郡山市における異なる集約度による空間分布の推計（2050年）（五味ら,2017）



郡山市内における地域交通事業導入の対象人口 (万人)



13拠点地区内における地域エネルギー事業導入の対象延床面積 (万m²)

図3 a) 地域交通事業の対象（五味ら,2017）

図3 b) 地域エネルギー事業の対象（五味ら,2017）

今後の課題

- ▶▶ 新地町や郡山市で行ったシミュレーションを他の地域でも出来るように計算ツールの開発を進めていきます。
- ▶▶ 地域が取り組む課題には、平等や教育、医療などの現在の地域統合評価モデルが直接対象としていない課題がみられます。今後は地域統合評価モデルを、これらの課題を含めて、より広範な地域課題に対応するものに改良することが研究上の課題です。地域統合評価モデルの改良に際しては、経済・社会・環境の課題を総合的に解決することを目指す SDGs（持続可能な開発目標）を参照することも有効であると考えられます。
- ▶▶ 東京電力福島第一原子力発電所事故による避難指示の解除が進んでいることから、大規模な避難を経験し、帰還が進みつつある地域の復旧・復興に向けた分析も課題です。

詳しくは

- 環境儀 60 号「災害からの復興が未来の環境創造につながるまちづくりを目指して～福島発の社会システムイノベーション～」。
- 五味馨, 芦名秀一, 藤田壮, 増井利彦 (2015) 人口・産業の相互関係を考慮した地域将来シナリオ策定手法の開発と福島県相馬地域における適用. 土木学会論文集 G(環境), 71 (6), II_151-II_162.
- 平野勇二郎, 五味馨, 戸川卓哉, 中村省吾, 大場真, 藤田壮 (2017) 震災復興から環境創生へつなぐ分野横断型復興まちづくり支援. 環境情報科学, 46 (1), 47-52.

文献

- 福島県新地町 (2016) 新地町まち・ひと・しごと創生 人口ビジョン。
- 五味馨, 藤田壮, 岡島優人, 越智雄輝, 文屋信太郎, 牧誠也, DOU YI, 井上剛, 古明地哲夫, 大島英幹 (2017) 将来空間分布の影響を考慮した低炭素対策の導入可能性評価手法の開発. 土木学会論文集 G(環境), 73 (6), II_343-II_352.

執筆担当者

五味 馨 福島支部 地域環境創生研究室 主任研究員

災害復興および持続可能な地域づくりに 資する分散型エネルギーシステムの計画支援

この研究のポイント

01

地域に存在する自然資源の特性とエネルギー需要特性に応じて、適正な分散型エネルギーシステムの設計を支援するためのフレームワークを開発しました。

02

福島県奥会津地域を対象としたケーススタディを通じて分散型エネルギーシステムの導入効果の評価と、事業化に向けた課題の整理等を行いました。

1 東日本大震災がもたらしたエネルギーシステムへの考え方の変化

東日本大震災や福島第一原子力発電所事故を受けて、安心・安全で持続可能な社会づくりの必要性が認識され、そのための一つの柱として再生可能エネルギーの導入拡大に向けた様々な取り組みが実施されてきました。また、東日本大震災の被災地では、再生可能エネルギーを推進することで、災害により失われた雇用を回復するとともに、持続的に発展可能な社会を実現することが復興に向けた主要施策の一つとして位置づけられ、イノベーションコースト構想として関連産業の集積・育成や研究開発の拠点化なども進められています。

その結果として、メガソーラー発電施設の建設が全国各地で進むなど再生可能エネルギーの導入は急速に拡大しましたが、2016年時点の電源別構成比では再生可能エネルギーの割合は7%程度に留まっており、経産省により示された「長期エネルギー需給の見通し」の中で掲げられている将来目標（2030年に再生可能エネルギーで22～24%）とは乖離のある状況です。再生可能エネルギーの導入を抑制している一つの要因として、地域社会との関係が希薄なまま都市部に立地する大手起業等が主体となって計画が進められた点が挙げられます。そのため、一部の再生可能エネルギー関連施設においては、地域住民と施設の間で様々なトラブルが発生する事例も見られます。また、住民や企業の支払うエネルギー料金が地域で環流することなく地域外に流出するという構造は維持されていたことから、地域産業の創生や地域の活性化に必ずしも貢献しないという問題点もありました。そのため、地域が主体となってエネルギーシステムの計画や運用を実施するための環境構築や基礎情報の整備が必要となっています。そこで、我々は地域のエネルギー需要や供給特性に応じて、適正な分散型エネルギーシステムの設計を支援するためのフレームワークを開発しました。また、福島県奥会津地域を対象としたケーススタディを通じてその有効性の検証と、設計に関して鍵となる要因の抽出、事業化に向けた課題の整理等を行いました。

2 地域エネルギーシステム導入効果の分析モデル

エネルギーシステムはシステムの外部から供給される電力・燃料（系統電力、ガス、灯油、バイオマス系資源、太陽光等）を需要側で利用可能な電力、温熱、冷熱に変換するシステムであると捉えることができます。そこでは、ハードウェアの設計のみではなく、季節時間ごとの運用計画もパフォーマンスを大きく左右します。特に小規模分散型の

地域エネルギーシステムでは、利用可能なエネルギー源や需要変動パターンに特徴があるため、この点が重要になります。したがって、本研究ではこの地域エネルギーシステムの計画プロセスをハードウェア設計とその運用の階層的関係に基づいて捉えて、その両方を適切に計画する方法を開発しました。計画プロセスの概要を図1に示します。まず、第一に分散型の地域エネルギーシステム的设计においては、対象地域におけるエネルギー供給条件を考慮する必要があるため、エネルギー類型ごとのポテンシャル量とコスト情報を整理します。第二段階として、季節変動や時間変動を考慮したエネルギー需要を電力・冷熱・温熱ごとに推計します。さらに、第三段階として、地域エネルギーシステムの検討フレームを設定します。これは候補となり得る全てのエネルギーシステムを含んだ一般構造を示すもので、ここでは既往研究(横山, 2014)に従い「スーパーストラクチャー」と呼ぶこととします。スーパーストラクチャーは、システムを構成する候補機器を表すサブシステムと、その間のエネルギーの潜在的な流れ(入出力関係)により表現します。

その上で、地域条件や技術情報を反映した様々な制約条件の下で、燃料消費量などフローの値と設備容量などのストックの値を組み合わせた目的関数を最小化(ケースによっては最大化)するシステム構成とその季節・時間別の運用計画を同時に特定します。目的に応じて、スーパーストラクチャーの中から、サブシステムを選択するとともに、選択された機器の中から季節・時間ごとに、運用する機器や運用する入出力レベルを決定します。したがって、ある季節・時間において一度でも運用する必要のある機器は、設計段階で選択されている必要があり、機器の容量は年間最大出力値以上である必要があります。

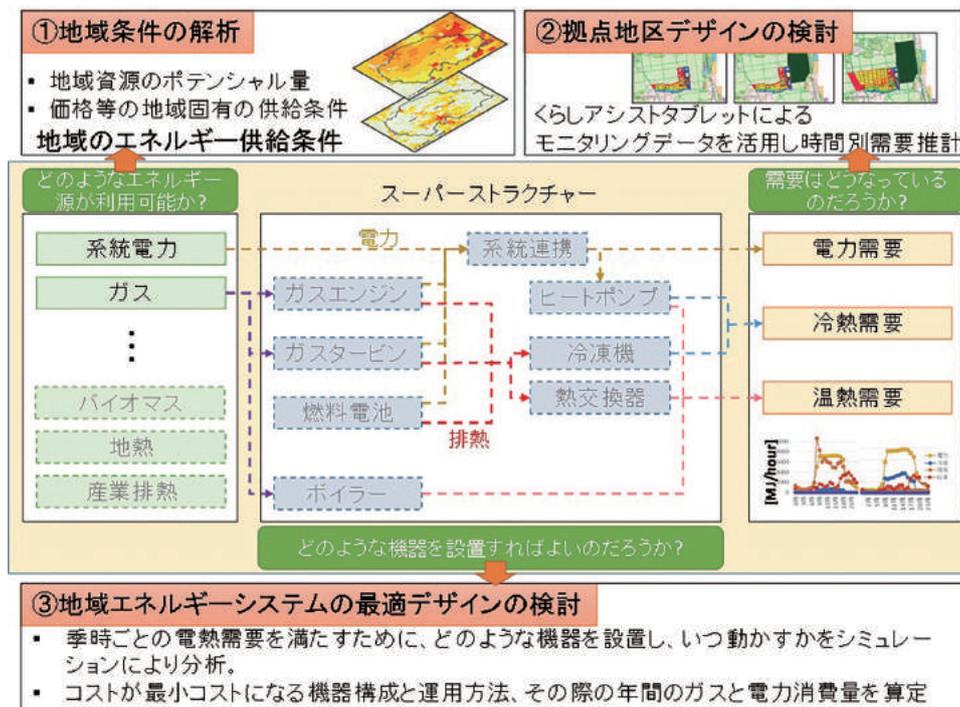


図1 地域エネルギーシステムの計画プロセス

3 地域エネルギーシステムの導入効果の検討

福島県の中山間部に位置する奥会津地域のある公共温浴施設を対象とし、分散型エネルギーシステムの導入可能性を検討した結果を紹介します。自治体と共同で施設の実体調査を実施し、得られたデータに基づいて、季節・時間別のエネルギー需要等を設定しました。中山間地域においてはエネルギーに転換することが可能な森林資源が豊富に賦存しており、欧州を中心に開発が進められてきた10kWクラスの小型のバイオマス・コジェネレーションシステム(BCHP: Biomass Combined Heat and Power)の導入が日本国内においても開始されていることから、ここでは、小型BCHPシステムを中心に構成される分散型エネルギーシステムの導入可能性について検討を進めました。

まず、設計条件を設定します。エネルギーシステム的设计においては、経済的な効率性の追求のみではなく、環境・社会を含めた様々な目的の中で意思決定されているものと考えられます。ここでは、「コスト最小化」、「CO₂最

小化」という2つの規範に基づいたシステム計画をそれぞれ検討しました。さらに「コスト最小化」に関してはFITと50%の設備導入費補助が適用された場合のそれぞれについても検討しました。これらを順番にケース1から4として導出した最適システムの設計結果を図2に示します。ケース1では系統電力や太陽電池による発電電力を基にヒートポンプを利用することで全ての電力と熱を供給する「オール電化システム」が選択されています。同時に、大容量の蓄熱槽も採用されており、夜間電力を積極的に活用するシステムとなっています。一方、ケース2では、電力はケース1と同様に系統電力と太陽電池により賄われますが、熱の生成にはバイオマスボイラーを用いるシステムが選択されました。補助制度が適用されるケース3とケース4はどちらもBCHPを中心としたシステムが選択されています。ただし、BCHPユニットの稼働状況に関しては、ケース3では季節・時間を問わずに運転されていますが、ケース4では全ての季節において深夜から早朝の時間帯は運転を停止するという結果となりました。

次に、定量化可能な範囲で「社会的便益」を評価しました。ここでは、「社会的便益」をコスト削減効果とCO₂削減効果、および制度実施に伴い発生する社会的費用を総合した値として定義しています。なお、CO₂削減に関する便益は炭素排出権の取引価格を参考に ton-CO₂ 当たり 5,000 円と設定し換算しました。図3にその結果を示します。ケース1が最も大きな社会的便益を生み出しうるということが分かりました。ケース2との比較からは、この規模の地域エネルギーシステムの計画においてCO₂削減よりもコスト削減の意義が大きいことが示唆されます。また、補助制度実施を伴うケース3とケース4でもケース1よりも社会的便益が小さい値となりました。これは、事業者の経済的便益やCO₂削減便益に対して、制度実施に伴って発生する社会全体にかかる負担（割高なFIT価格での買電や補助金の捻出のために必要となるコストなど）が大きいからです。したがって、現状で運用されている施策の下では、BCHPの導入とバイオマス資源の利活用は進む可能性は高いものの、それを上回る社会的負担の発生が示唆されています。

また、ケースごとにバイオマス資源の消費量を調べた結果、BCHPユニットを導入し全ての季節と時間を通じて稼働するケース3では、687[ton/年]のバイオマス資源が消費されることとなります。単一の施設で地域全体のバイオマス資源の賦存量である38,876[ton/年]の2%程度を消費することとなります。このことより、燃料であるバイオマス資源を地域内で持続的に供給可能であると考えられます。

以上より、FITや設備投資費補助制度が適用されない場合は、オール電化システムが事業者にとって効率的であり、実際にもそのようなシステムが採用される可能性が高いと考えられます。この場合、現況システムに対してコストとCO₂を削減する効果が見込まれますが、地域資源の利活用には寄与しないことが懸念されます。一方、制度的な支援が適用された場合、社会的便益と事業者の利益が乖離し、事業者の視点からはBCHPシステムの選択が最適であると考えられます。ただし、社会負担も大きいため、制度設計やその適用範囲を精査するとともに、林業をはじめとする地域産業を活性化する効果、活用されることにより技術革新が促進される効果等を含めた総合的な評価に基づいた判断が重要になると考えられます。

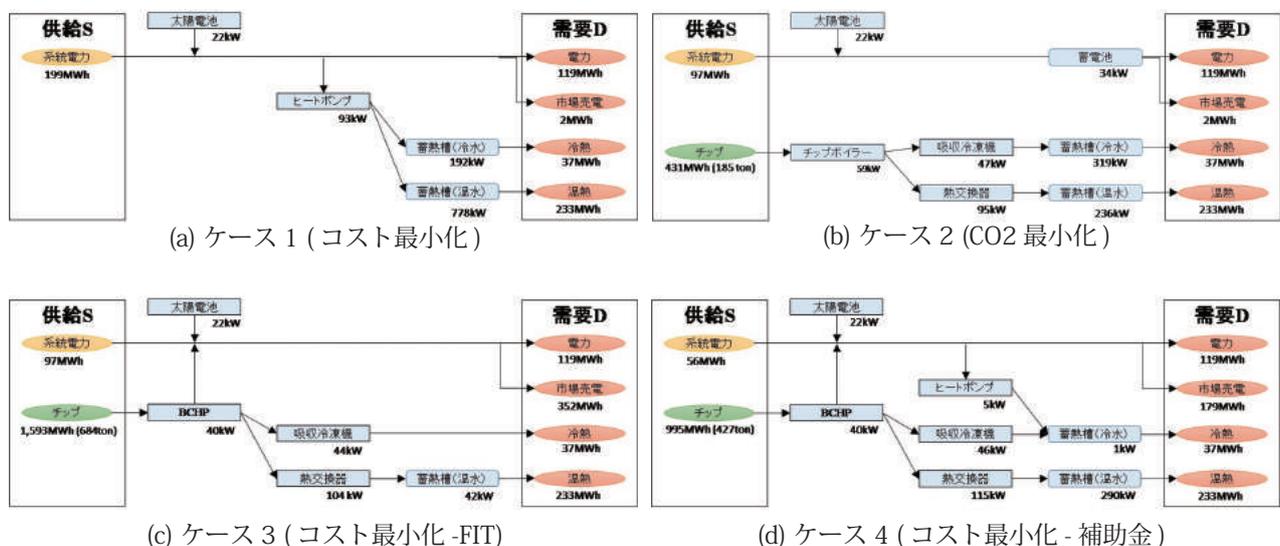


図2 システム設計の結果

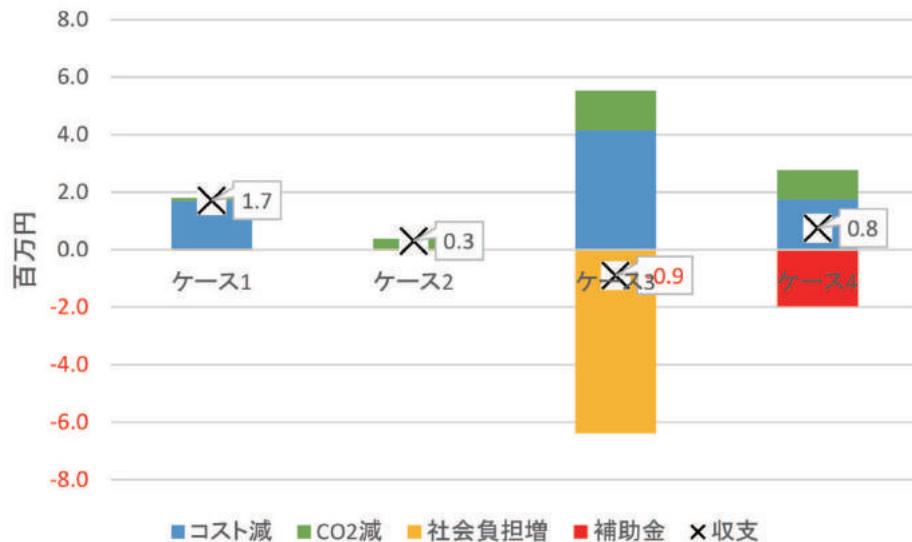


図3 社会的便益の推計結果

今後の課題

- ▶▶ 地域の木質バイオマス資源を活用する場合、チップ製造プロセスでの雇用増加等により、今回の検討では捉え切れていない社会的便益が発生することが想定されます。特に社会的負担の大きいケース3では、資源消費量も大きいことから、それを緩和する効果が期待されることが分かります。これらの効果を含めた、地域社会全体での統合的な評価に拡張する必要があると考えています。
- ▶▶ シミュレーション分析の結果を一般化して、地域と適正なエネルギーシステムの関係性を明らかにすることで、分散型エネルギーシステムの導入を検討している地域のステークホルダー（自治体、民間事業者、森林組合等）に対して、検討の基礎となる情報を発信することを目指します。

詳しくは

- 戸川卓哉, 藤田壮, 芦名秀一, 藤井実, D. Liang: (2015) 地域特性に応じた分散型エネルギーシステムの設計支援フレームワーク. 土木学会論文集 G(環境), Vol.71, No.6, p. II_139-II_149.
- 戸川卓哉, Yi DOU, 大場真, 根本和宜, 中村省吾, 藤井実 (2017) 中山間地域における分散型エネルギーシステムのデザインと導入基準. 土木学会論文集 G(環境), Vol.73, No.5 号 p. I_107-I_119.

文献

- 横山良平 (2014) 分散型エネルギーシステムの最適設計 —設計と運用の階層的関係を考慮したアプローチを中心として—. Proceedings of the Twenty-Sixth RAMP Symposium., pp. 85-98.

執筆担当者

戸川 卓哉 福島支部 地域環境創生研究室 主任研究員

巻頭言参考記事

「災害復旧・復興と地方創生に係る主な法律と政策」

震災発生後、2011年6月24日に「東日本大震災復興基本法」が交付・施行され、復興にむけて諸規制の緩和などの特別措置を定める復興特別区域制度、地方自治体の復興に必要な中心的な財源となる復興交付金制度など、東日本大震災からの復興にむけた基盤となる制度が法的に位置づけられました。その後、事故により排出された放射性物質によって汚染された廃棄物の処理、土壌等の除染等の措置等に係る政府の考え方を示し、放射線防護対策の基本方針を定める「放射性物質汚染対処特措法」が2011年8月30日に公布されると、福島県の各地で行われる除染については国の財政的支援が得られるようになりました。2013年度以降、放射性物質の自然減衰や除染の効果から放射線量が低下していくと、福島第一原発周辺の避難指示区域において、段階的に避難指示が解除されていきました。2017年5月19日には「福島復興再生特別措置法」が改正されたことにより、帰還困難区域内に「特定復興再生拠点区域」を定めることが可能になり、同区域内における環境整備の促進と、住民の居住や経済活動の再開に向けた制度が創設されました³。例えば富岡町の特定復興再生拠点区域では、除染・家屋解体を進めながら、森林再生、商業活性化、営農再開などの復興まちづくりに関する事業を実施することが計画されています（『富岡町特定復興再生拠点区域復興再生計画』）。

他方で、地方創生については、その理念と目的に通じる法律は「構造改革特別区域法」「地域再生法」など、東日本大震災の発災前にすでに整備されていました。政府は東日本大震災の発災後、環境政策の分野では環境や高齢化対応などの課題に対応しつつ、持続可能な経済社会システムの構築を目指す「環境未来都市」構想をうち出し、2011年12月22日に11都市が指定されました⁴。11都市のうち6都市は被災地域であり、福島県内では新地町と南相馬市が指定されました。同構想は新地町・南相馬市において復興の目玉施策として位置づけられました。2014年度以降は「まち・ひと・しごと創生法」の公布・施行をうけて、福島県は2015年12月に「ふくしま創生総合戦略」を策定し、地方創生の取り組みを推進しています。同戦略では2040年に福島県の総人口を160万人程度とすることが目標に掲げられており、雇用の創出、定住促進、子育てや観光の活性化などを通じて、持続可能な地域づくりを目指して、各地域の自治体や地域住民が魅力的なまちづくりを進めることを支援するものとなっています。

このように、福島県の復興と地方創生に係る法律と政策は、2015年度以降、避難指示区域内外を通じて、経済・社会・環境の面から、持続可能な地域をつくることを目標として整備されつつあります。復興と地方創生の法律と政策は元来異なる政策的文脈から整備されていたものですが、今日では両者は重なりあいながら、被災地域における持続可能な地域づくりという目標に向けて、地域の諸主体の取り組みを制度面・財政面から支援するものとなりつつあるといえます。

1 避難指示区域には、以下の12市町村が指定されました。田村市・南相馬市・川俣町・広野町・楢葉町・富岡町・川内村・大熊町・双葉町・浪江町・葛尾村・飯舘村。

2 日本政府は2012年4月1日に避難指示区域を再編し、避難指示区域のなかで放射線量がきわめて高く、人体に影響を及ぼすおそれがあると判断される地域（1年間の積算放射線量が50ミリシーベルトを超えており、事故後6年を経過しても年間積算放射線量が20ミリシーベルトを下回らないおそれのある地域）を「帰還困難区域」に指定しました。

3 復興庁ホームページ「特定復興再生拠点区域復興再生計画」（<http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/20170913162153.html>、2019年2月26日アクセス）

4 下川町・釜石市・気仙広域・新地町・岩沼市・東松島市・南相馬市・柏市・横浜市・富山市・北九州市。

「災害環境研究の今」とは何か

「災害環境研究の今」は、国立環境研究所が福島支部を中心に進めている災害環境研究の最新の成果を、災害等で生じた様々な課題の解決に向けて社会の最前線で取り組んでいる方々へお届けするための冊子です。現場の課題を私たちがどのような問題構造でとらえているのかを概説し、関連する代表的な研究成果とともに分かりやすくお伝えします。本冊子を通して、災害と環境にかかわる現場の課題解決と、安全で安心な暮らしの実現に少しでも貢献できれば幸甚です。

表紙写真について

- ① 三島町での調査の様子
- ② 新地町の地域エネルギーセンター外観
- ③ 郡山市での国立環境研究所出前講座で講演する五味馨主任研究員
- ④ 建設中の新地町交流センター
- ⑤ 暮らしアシストシステム
- ⑥ 秋の第一只見川橋梁（三島町）撮影：志賀薫



災害環境研究の今

第2号 地域資源を活用した 環境創生型復興まちづくり

(令和元年7月発行)

編集者 国立環境研究所福島支部
刊行物ワーキンググループ
(大原利真、辻岳史、多島良、中村省吾、今瀬修、
福岡道子、日下部直美)

発行 国立研究開発法人国立環境研究所 福島支部
〒963-7700 福島県田村郡三春町深作 10-2
福島県環境創造センター研究棟

問合せ先 国立環境研究所福島支部 管理課
fukushima-po@nies.go.jp

【無断転載を禁じます】



災害環境研究
の今