



NIES RESEARCH BOOKLET

環境儀

NO. 60

MARCH 2016

国立環境研究所の研究情報誌

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



国立研究開発法人

国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp/>



東日本大震災の被災地域では、その後の多大な努力により、復興に向けた動きが活発になっています。私たち「環境創生研究プログラム」では、環境の回復に合わせ、環境に配慮した復興とまちづくりをどのように進めていくべきか、多様な観点から研究を行っています。

東日本大震災や福島第一原子力発電所事故を乗り越えて、被災地がよりよい地域づくりを目指すためには、環境や社会の課題が数多くあります。産業の回復、少子高齢化や人口減少の対策、地域資源の有効活用、そして生態系の保全など、被災地の抱える課題は相互に密接に関係しており、解決するためには多様で総合的な観点が必要です。

国立環境研究所では、人々の暮らしや社会と環境の関係を分析し、よりよい地域づくりのための研究を震災前から行ってきました。震災後は、被災地の自治体と協力し、地域の特徴を生かしながら復興を支援する研究を行っています。

本号では、こうした研究の中から福島県新地町を中心にした取り組みを紹介します。「環境未来都市」に選定されている新地町では、震災からの復興にあたって、エネルギーを中心とした低炭素社会への取り組みや、災害に強い地域コミュニティづくりへの取り組みが進められています。私たちはこの取り組みを支援するため、復興生活に貢献する様々な生活情報の提供を目的に情報通信技術を活用した双方向システムを導入し、暮らし方や働き方の変化を考慮した社会経済シミュレーションモデルを開発してきました。ここではその研究成果を中心に紹介します。

CONTENTS

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

- Interview 研究者に聞く
環境と暮らしの未来が見える
地域づくりを目指して p4 ~ 9
- Summary
復興を未来につなげる総合的な
まちづくりを支援する環境創造研究
..... p10 ~ 11
- 研究をめぐって
環境と調和した復興を支援する
研究の取り組み p12 ~ 13
- 研究のあゆみ p14

環境と暮らしの未来が見える 地域づくりを目指して

国立環境研究所は、東日本大震災からの復興とともに、さらによりよい地域づくりを目指す地方自治体を支援する研究を様々なスケールで進めてきました。福島支部準備室環境創生研究プログラムの五味馨さんと中村省吾さんは、環境にやさしい復興まちづくりに関する研究を進め、被災地の環境回復と創生を目指しています。その中で、福島県新地町が取り組む情報通信技術を活用して低炭素化や高齢化対策等のまちづくりを進める構想や、復興の先を見据えた総合計画の策定に協力しています。

まちづくりに寄り添った 臨機応変な研究を目指して

Q：いつ研究所に赴任したのですか。

五味：私は2014年の4月に国立環境研究所に赴任しました。以前いた大学では、地球温暖化対策のシミュレーションをしていました。

中村：私は五味さんから1か月遅れて赴任しました。五味さんが少しだけ先輩になります。私は農業工学の1分野である農村計画学を専攻し、中山間地域の活性化について研究していました。

Q：国立環境研究所に来てからすぐにこの研究を始めたのですか。

五味：はい。私たちは、震災復興支援の研究プロジェクトを推進するために赴任しましたからね。4月1日に着任すると、その2日後には新地町に行くことにな

りました。まだ状況をよく把握していなかったのですが、その日に自治体担当者との打ち合わせに参加したのが始まりです。

中村：私が着任したときは、新地町との連携がかなり進んでいました。復興が進んでいく町の状況は刻一刻と変化していますから、変化に合わせてその都度何をやるべきかを考えています。

五味：目標は見据えつつも、現場に合わせて柔軟に動いていく感覚ですね。

中村：たしかに臨機応変に対応していく感じはありますね。

Q：新地町を初めて見たとき、どんな様子でしたか。

五味：避難している方々はまだいますが、震災から3年たち、町は落ち着いているように見えました。町役場周辺の整備は進んでいましたが、その反対側を見ると津波で流された跡に平地が広がっていました。津波

コラム① 福島県新地町のスマート・ハイブリッドタウン構想

福島県相馬郡にある新地町は、人口約8千人、面積約47km²の小さな町です。東日本大震災では、町域の約20%が津波による浸水被害を受け、577戸の家屋が全半壊、116名もの犠牲者を出すなど、甚大な被害を受けました。

新地町が環境未来都市に選定されたことを契機に、新地町と国立環境研究所は2013年3月に「連携・協力に関する基本協定」を締結しました。復興と環境と経済が調和した持続可能な環境都市の実現を目指して、研究連携を進めています。

復興モデル都市としても指定された新地町では、復興計画に「スマート・ハイブリッドタウン構想」を掲げています。情報通信技術とコミュニティを支える社会の仕組みを組み合わせることで、災害による避難や移転などで失われがちな地域の「絆」を再生しようというものです。この構想では、タブレットやスマートフォンなどの端末から住民

と自治体や研究機関、企業をインターネットでつなぎ、環境や、エネルギー、生活の情報を共有します。自治体は、住民の方々の要請や発信を迅速に知ることができる双方向型の地域情報基盤のプロトタイプを構築することを目指しています。

図1の「①地域エネルギー行動支援ネットワーク」では、エネルギー消費モニタリングシステムを住宅や公共施設、商業施設などに設置し、省エネルギーを促します。さらに、太陽光発電などの再生可能エネルギーの発電量をリアルタイムにモニタリングします。これらの情報を、「④スマート・ハイブリッドセンター事業」に集約して、省エネルギーとともに災害時にも強靱な分散型のエネルギーシステムを構成する地域情報ネットワークにします。このような情報システムを用いたエネルギーシステムは一般的にスマートコミュニティなどと呼ばれますが、新地町ではエネルギーだけではなく、生活や経済、環境の情報も共有する



五味 馨（ごみ けい）
社会環境システム研究センター
持続可能社会システム研究室研究員



中村 省吾（なかむら しょうご）
社会環境システム研究センター
環境経済・政策研究室研究員

被害の大きさを想像すると強烈な印象を受けました。実際には瓦礫の撤去などが進み復興の第一段階を経過した時期だったのですが。

中村：現在は、高台地域への移転が始まっています。駅舎と線路に甚大な被害のあった新地駅は2016年末に再開予定です。そして、駅前に地域のエネルギー施設ができるなどのまちづくりが進んでいきます。

地域のモニタリング・シミュレーションを通じて復興を考える

Q：新地町で取り組まれている地域モニタリングとはどのような内容ですか。

五味：被災地である新地町では、復興に向けてインフラや住宅などの施設整備事業が進んでいます。その中に、住宅、公共施設、工場、エネルギー施設を情報シ

ステムでつなぎ、「スマート・ハイブリッドネットワーク」という地域情報通信ネットワークを整備するというものがあります（コラム1）。「地域のエネルギー資源を高度かつ効率的に活用すること」、「高齢化に対応した健康・福祉分野の活動を支援すること」、「町のコミュニティ機能を高めること」が目標です。

中村：この地域ネットワークの中に、地域の様々な情報を、行政職員や住民の皆さんが双方向でやりとりできるようなアプリケーションソフトを開発し、タブレット端末に搭載した「くらしアシストタブレット」を利用してもらって実証試験を行っています。各世帯に設置された端末を通じて電力などの消費エネルギーをリアルタイムでモニタリングしたり、あるいはアンケートに答えてもらったりしています。

五味：私はそれに加えて環境と社会、経済など統計データや地図などをデータベース化し、以前行ってい

ネットワークにしたいと「スマート・ハイブリッド」と名付けました。鉄道線の復旧に伴い計画されている復興まちづくり地区にこのシステムを整備し、「社会イノベーション」としての先導的な試みを福島県から発信することを目指しています。

「②高齢化コミュニティ支援ネットワーク」では、高齢化への対応など住民の生活の利便性を高めるために、クラブ活動の連絡や情報共有や他の生活支援事業へネットワークを展開します。

「③地域交通行動支援ネットワーク」では、GPSシステムを搭載した車両の位置情報と利用者の希望をスマート・ハイブリッドセンターでマッチングし、コミュニティバスやオンデマンドタクシーなどの公共交通システム運行計画の高度化を検討します。

この構想の実現のため、新地町は国立環境研究所の他、福島県、大学、環境省、経済産業省、エネルギー事業者、メーカー、IT事業者などと連携し、様々な事業に向けて議論しています。



■ 図1：福島県新地町のスマート・ハイブリッドタウン構想

たモデル研究を被災地域へ適用しようとしています。人口や経済などの町の全体像をシミュレーションし、産業や人口などの行方と関連する施策の人口維持や産業振興への効果を分析し、町の総合計画づくりを研究面からお手伝いしています(コラム2)。

Q：将来をシミュレーションすることの難しさはありますか。

五味：新地町のような比較的小規模な地域では、人々の生活や経済活動が地域内で完結せず、近隣の地域との関わりが大きく影響します。またシミュレーションに必要なデータが一部不足していることがわかりました。また、この結果を使ってくださるのは地方自治体の担当の方ですので、学術的なあまりにも複雑なシミュレーションは必要とされていません。そこで、大事なところは押さえつつ、なるべくシンプルなモデルを新たに開発しました。

Q：必要な地域のデータは集まりましたか。

五味：町の方の協力もあり、ほぼ集まっています。また2年間のモニタリングで集めた消費エネルギーのデータは、シミュレーションに使える量になりました。今後はモニターを家庭以外に広げたいです。2015年度より工場などの協力をいただいて調査を始めていますが、役場や学校、病院などいろいろな場所のエネルギーパターンがわかるように、調査の範囲を広げたいですね。

中村：2016年春から町による公共施設のモニタリングも別事業として始まるので、連携することで地域全体のエネルギーの把握に寄与できると考えています。

五味：今までなかった農村地域の詳細なエネルギー



沿岸部の様子(写真提供：NPO 法人みらいと)



復興が進む様子(写真提供：NPO 法人みらいと)

データが得られたことは、日本全体の低炭素化対策にも役立ちます。このデータを低炭素化のシミュレーションに活用する方法を検討しているところです。

中村：例えば2016年末の常磐線新地駅開業に合わせて地域分散エネルギーシステムが導入され、地域で生み出されたエネルギーが地元で消費されることとなります。このシステムを安定して運転するには需要を予測することが大切です。新地で行っているモニタリングの結果が活用される予定です。

Q：シミュレーションを行うと、どんなことがわかるのでしょうか。

コラム④ 環境と社会、経済を総合的に考えるためのモデル分析

社会の地域の復興を長期的な視点で考えるときには、その国や地域の長期的な産業や人口の見通しを分析することが必要になります。国や地域にとっては環境も社会や経済とならんで数ある課題のひとつです。特に復興自治体の多くでは、復興の目標を達成しても高齢化や将来的な人口の減少に直面することが課題になっています。そこで地域の目標を考えるには、低炭素や資源循環等とともに、他の様々な課題も検討する必要があり、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る中では、自治体が地域の魅力を高めたいかなければ、ますます他の地域に人口が流出することも予測されます。あるいは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が活性化することもあります。

そこで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ションするモデルを開発しました。これが本号「サマリー」でも紹介している「地域スナップショットモデル」です。

このモデルはその地域にどのような産業開発ができるかをまず考えます。福島県浜通り地域では新しい地方分散型のエネルギー施設を核にした低炭素コンビナートなどが考えられます。次にその産業に従事している人の数を算定します。これをもとに地域にどれくらいの人が住むかを推定することができます。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えに入れます。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そのぶん地域内の産業の生産が増えますから、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する必要があります。

このとき、就業者や居住者の年齢や性別も分析し、生ま



自治体担当者による復興状況の説明



トマト栽培施設の視察

五味：地域全体を丸ごと見て、数十年の単位で町がどう変化するかを検討します。すると、過去や現在のデータから未来を見据えて、町のあり方を議論できます。このシミュレーション技術は新地町だけでなく、他の地域でも使えるように工夫しています。地域の総合計画をたてる際に、目標の実現可能性の議論や施策の有効性の分析に役立ててもらえるものを目指しています。中村さんの情報ネットワークを使ったモニタリング研究は住民を戸別訪問するなど草の根のアプローチですが、私の研究は真逆のアプローチで相互を補完することができます。

れてくる子どもの数もちろん計算します。すると、ある人口維持の目標を考えたときに、どれくらい産業が必要か、地域住民で外へ通勤する人はどれくらいか、住宅供給はどれくらい必要か、それぞれの年代の方がどれくらい転入・転出することを選ぶか等の条件がわかり、これが達成すべき水準となり、地域施策の目標を考える際の参考になります。



■ 図 2：地域スナップショットモデルの構造

地域のデータを使い、産業、雇用、通勤、人口の関係を連立方程式として定式化し、ある条件のもとでの経済活動と人口を同時に推計します。例えば環境産業による復興と長期的な地域の人口維持の関係も定量的に計算することができます。

環境と共生した地域の コミュニティづくりのお手伝い

Q：「くらしアシスタタブレット」システムで何ができるのですか。

中村：生活のアシストとエネルギーのアシストという大きく2つのアシスト機能を搭載しています。生活のアシストでは、情報の共有による地域コミュニティのサポート、エネルギーのアシストでは、世帯での電力消費量の「可視化」を通じた低炭素化の推進を目的としています。生活のアシスト機能では、地域の様々な情報を住民の方々の間で共有していただき、地域の絆づくりを支援することを意図しています。被災地域では、原発事故による地域外への避難や津波対策による高台移転などに伴い、多くの場所で元々あった地域コミュニティが弱まっていると指摘されています。被災により離ればなれになってしまうなどにより弱まった地域の絆づくりに、タブレットのような情報通信技術が活用できるのではないかと研究を進めています。現在も試行錯誤しながら、自治体の担当の方、開発する企業の方、モニターの方などいろいろな人とやりとりしながらどんなシステムにするか検討しています。

Q：タブレットのモニターは何世帯ですか。

中村：100世帯が目標で、80世帯程度まで協力いただいています。

Q：全世帯というわけにはいかないのですか。

中村：消費電力の測定には工事が必要なので、まずは実証試験ということで、モニターに応募していただいた世帯にお願いしています。80世帯というのは新地

町全世帯で見ると約3%にあたり、一つの自治体を対象とした事例としてはかなり高い割合です。

Q：「くらしアシストタブレット」の狙いは何ですか。

中村：エネルギーのアシスト機能による電力消費の可視化は省エネに一定の効果があるようで、省エネに取り組むようになったというご意見もうかがっています。一方、様々な情報交換の場として設けた掲示板は、地域の情報や町からのお知らせ、災害情報などは充実したので、住民の皆さんが情報を書き込みやすく、閲覧しやすいようにシステムを改良しています。また家庭のパソコンやスマートフォンからでも情報を見ることができるようにも改良を検討しています。将来的には、自治体が運営できるシステムにすることで、環境にやさしいスマートコミュニティの実現の一助になればと思っています。

環境創生研究―復興支援を通じ 地域創生のモデルを提示したい

Q：新地町にはどれくらいの頻度で行かれていますか。

中村：平均して月2回ぐらいのペースでしょうか。2015年3月には8日間泊まり込んで、戸別訪問による現地調査をしました。お陰で役場の職員の方々や「くらしアシストタブレット」モニターの皆さんとはだいぶ顔見知りになりました。

五味：私は現地調査がありませんので、中村さんよりは頻度が低いのですが、町の担当者とは月に一度ぐらいのペースで打ち合わせをして分析の課題を相談しています。



タブレット講習会の様子



タブレットの利用風景

Q：2016年度からは福島県三春町にできる環境創造センターからの訪問になりますが、福島への異動によって研究は変わりますか。

五味：福島に住むことで発見があったり、現地の方とより頻繁に相談ができるようになったりすることは大いに研究に資すると思います。しかし、異動すれば研究が進むわけではなく、コミュニティの輪に加わるとともに、研究者として研ぎ澄まされた感覚で関わることが大事だと考えています。

中村：私たちのやっているまちづくりの研究には明確なゴールはありませんし、どこをゴールにするのかで研究の手法が変わると思います。どのやり方であって

コラム③ 尚英中学校におけるまちづくりワークショップの開催

新地町立尚英中学校は、生徒数約250人の町内唯一の中学校です。国立環境研究所では、新地町教育委員会と尚英中学校の協力の下、同校の生徒を対象としたまちづくりワークショップを2回開催してきました。

このワークショップは、復興の先にある長期的なビジョンを継続的に考えていく上で重要となる、将来を担う若者たちが望ましいと思う将来像を把握することを目的としたもので、1回目は2014年1月に当時の1年生を対象に「2050年の新地町を考えよう！」をテーマに実施しました。2回目は2014年12月に当時の2年生（1回目と同じ学年）を対象に、より具体的に町の未来地図を描く「2050年の新地町の未来地図をつくろう！」として実施しました。いずれのワークショップでも生徒から活発な意見が出され、その成果は町の総合計画への反映が予定されています。

これらワークショップの詳細はディスカッションペー

パーとしてまとめていますので、関心のある方は国立環境研究所社会環境システム研究センターのホームページ（<https://www.nies.go.jp/social/dp/dpindex.html>）をご確認ください。

■ 図3：第2回尚英中ワークショップの成果例
「2050年の新地町に残っていてほしいもの、新しくなっていてほしいもの」をテーマに出された意見を整理して地図に落とし込みました。自然景観の保全や伝統文化の継承から商業施設の誘致まで、活発な意見が出されました。



新地町役場



国立環境研究所による尚英中学校のエネルギー学習

も、福島を持続可能な発展を目指すという点は変わりません。

五味：福島県や自治体職員の方々はもちろんですが、土木建設やエネルギー事業者だけでなく、アグリビジネス、森林組合、製造業から銀行などサービス業といった様々な業種の方の協力があり、私たちの研究の輪は広がっていますね。このシナジー（共生）関係を維持し、新たな地域のシナジーをうまく作れるかどうか、福島の復興に役立つ研究をするために大事なことだと考えています。

中村：タブレットを使ったアプローチは、様々な町の関係者の皆さんから率直なご意見をいろいろといただ

けるので面白いですね。

Q：環境創造センターでは、3つの研究プログラム（①環境回復研究プログラム、②環境創生研究プログラム、③災害環境マネジメント研究プログラム）がありますね。

中村：はい。今は福島に移ってからの研究の方向性を決めるため、みんなで議論している真っ最中です。

五味：3つの研究プログラム間で連携して研究するため議論もしています。先日は連携研究テーマを考えるワークショップを行い、ある人の取り組んでいる研究テーマと、別の人の研究テーマがくっつくのではないかなどとアイデアを出し合いました。

Q：今後の研究の展望をお聞かせください。

中村：新地町を1つのケースとして、今後は他の地域へどう応用するかが課題です。他の自治体との共同研究計画案もあるので、新地町の成果を活用したいですね。新地町を研究の原点として、次の一步をどう踏み出すかを考えていきたいです。

五味：シミュレーション研究では、様々な事を数字で考えることが大事です。研究で出てきた数字を福島の復興に役立てるためには、数字を翻訳し、地域の方々のコミュニケーションを図ることも重要ですから、数字を出す専門家だけでなく、数字の翻訳家でもありたいですね。また、自然災害や高齢化など困難な問題を抱える地域でも、シミュレーションを活用して選択肢が広がり、地域の方々が新たな可能性を見出し、具体的な取り組みへつなげるお手伝いをしていきたいと思います。



復興を未来につなげる総合的なまちづくりを支援する環境創造研究

東日本大震災から5年が経過し、復興事業や環境の回復に向けた取り組みが進んでいます。その中では、震災前からの課題に加えて、地域社会でよりよい持続的な未来を実現するにはどんな「まちづくり」をすればよいかを考える必要性が大きくなっています。私たちは、地域のくらしと将来に向けて社会、経済と環境が調和し、共生する新しいまちづくりを目指し、自治体や住民、企業の取り組みや関連事業を支援する研究を進めています。

地域の将来像からまちづくり事業の計画まで、総合的に支援する環境創生研究

環境と調和した復興まちづくりを実現するには、建物の復旧から鉄道や港湾の再整備など比較的短期間で解決する課題があります。それに加え、地域の活力を創出し、震災で失われかけた地域の絆を再生するなど、比較的長い期間で、地域全体の課題に同時に取り組むことも必要です。私たち環境創生研究プログラムでは、復興プロセスでの人口や経済活動の回復とともに、自立的な地域エネルギーシステムの形成や環境資源の回復など長期的で全体的な将来の課題を住民や企業の皆さんとともに具体的に描いています。

さらに、駅前開発など具体的な復興拠点事業を未来の地域の活力につなげる整備計画の検討を支援するために、様々なスケールで地方自治体の施策や事業のデータ分析やシミュレーション研究を行っています。また、地域に暮らす人々の意見や意思が施策に適切に

反映されるような住民参加型の手法の開発にも取り組んでいます(コラム3)。

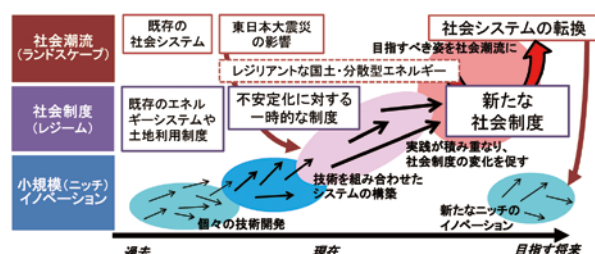
災害からの復興と長期的な社会ビジョンの構築

福島では震災前から人口減少とともに少子高齢化が進んでいました。地域の復興では、地域の暮らしやすさや経済活動を維持しつつ、これらの日本全体に共通する課題に先進的に取り組まなければなりません。さらにその課題を解決するために、技術と制度を組み合わせた「社会システムイノベーション」(コラム4)を福島で具体化して、全国に発信することが求められています。そのためには、長期的な地域の見通しにもとづき、震災の影響とともに地球温暖化や資源の希少化などの条件の下で人々が快適に暮らすことのできるような住宅供給、教育と子育て支援などの施策とその効果を検討することが必要です。

コラム④ 社会システムイノベーションとは？

復興自治体の環境・社会・経済の調和した発展には、「社会システムイノベーション」が必要です。イノベーションは本来、技術にとどまらず組織や制度など社会を構成する様々な事柄に新たなアイデアが生まれることを意味しています。

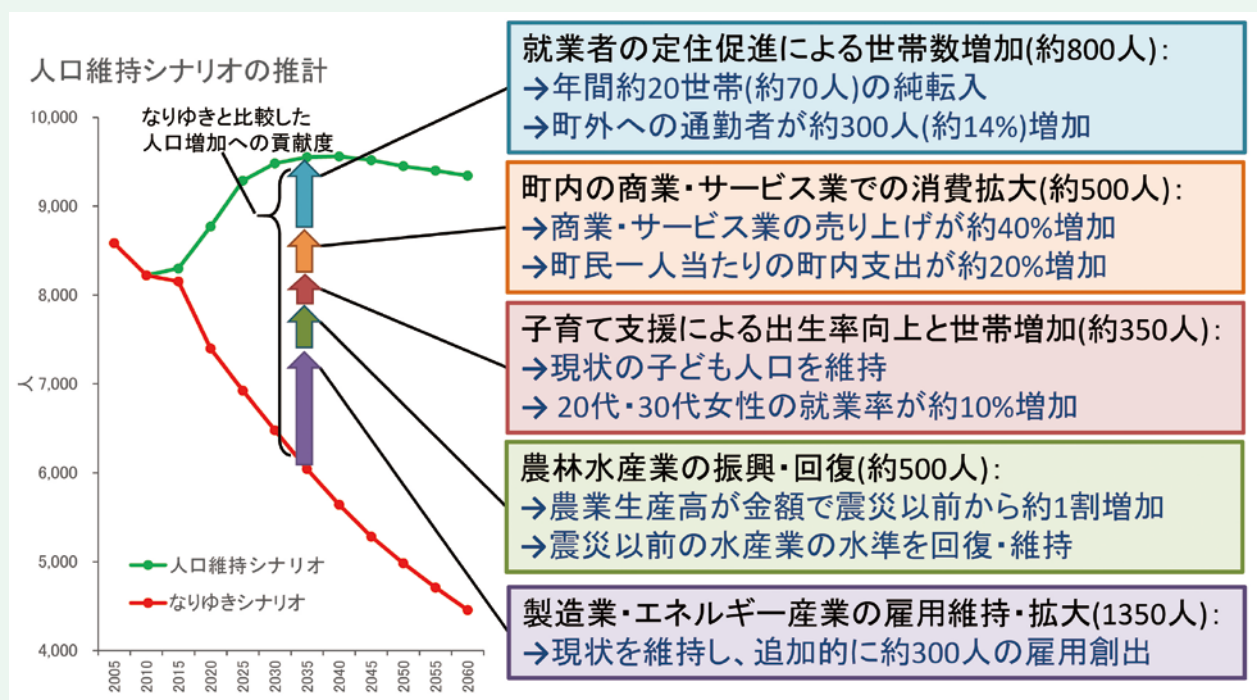
社会システムイノベーションは、例えば新しい技術の実証から始まります。技術が実証されるとこれを利用する枠組みができます。現在の仕組みを一気に転換するのは難しいので、まず小規模なモデル地区で技術を導入します。本号で紹介しているモニタリングシステムを活用した省エネルギーの実践もこのような取り組みの一つです。やがてその必要性や有効性が知られるようになり、場合によっては法改正も含めた新制度が作られて広がると、最終的には、社会全体が目標とする姿に変わっていきます。このように、様々な立場の人々が関わりながら、小規模(ニッチ)な技術などのイノベーションから始まり、社会制度など(レ



■ 図4：社会システムイノベーション

ジーム)に広がり、最終的に新しい社会潮流(ランドスケープ)が実現し、そしてまた新たなニッチのイノベーションに向かうことで、環境価値・社会価値・経済価値を高めることが社会システムイノベーションです。

震災からの復興では、社会システムイノベーションの考え方を取り入れることで、課題の解決に福島が先導的な役割を果たすことができると考えています。



■ 図5：例・福島県新地町の異なったシナリオにおける2060年までの人口推計

今回、私たちは、福島県内の自治体スケールの人口、通勤、産業、エネルギーの将来シナリオを構築するため、複雑な社会や経済をシミュレーションする統合評価モデル「浜通り北部地域スナップショットモデル」を開発しました(コラム2)。このモデルは、人口を維持するには産業の復興や住宅建設がどれくらい必要か、どのような世代の住民が転入・転出するか、出生などを計算し、地域の施策の具体的な目標を考えることができます。例えば福島県新地町を対象として2050年までのいくつかのシナリオを作成し、人口を維持しながら復興や地域発展を続けていくための産業のあり方や雇用の状況、新たなエネルギー供給システムの姿を具体的・定量的に示しました(図5)。

社会モニタリングシステムの開発と実証

復興支援を効果的に進めるためには、住民の方々の生活に対するニーズや地域環境の情報などを把握する必要があります。この目的のため、国立環境研究所は新地町と連携して「新地くらしアシストタブレットシステム」を開発し、現在モニター世帯(約80世帯)に研究などへの協力をお願いしています。新地くらしアシストタブレットシステムは2つの機能から構成されています。

まず「地域エネルギーアシスト機能」では、各家庭のエネルギー消費をリアルタイムで測定して「可視化」することで、環境を配慮した行動を促すことを目的にしています。各家庭の電力消費パターンに応じた

省エネアドバイスレポートを個別に配布し、家庭のすぐれた省エネの試みを紹介するイベントを開催するなど、無理なく楽しみながら省エネに取り組む方法も検討しています。このモニタリングによる結果を集計し、これまでの県などの統計値と合わせて地域の特性を診断することができます。これを地域エネルギー事業や低炭素型の復興まちづくり計画の基礎データとしても活用するとともに、これからの復興まちづくりでこの仕組みを地域の新しい情報インフラとして整備することも議論しています。

また、「生活情報アシスト機能」には、町の行政情報やイベント、復興情報といった日頃の生活を支える情報の提供や、町からのお知らせや住民同士の交流のための掲示板、地域の様々な情報を地図上でシェアする地域情報マップ、アンケート機能を整備しています。このように、行政と住民の間、あるいは住民同士での双方向型のコミュニケーションの機会を提供し、地域の特徴を分析したうえで、避難や移転で途切れがちになりかねない被災自治体の地域コミュニケーションを回復する手法を研究しています。

新地くらしアシストタブレットの整備にあたっては町役場とともに、住民説明、利用希望者の募集、家庭訪問、施設の設置、利用状況のフォローアップ調査、新たな機能のニーズの調査などを行います。このようにして、新しいスタイルの社会環境研究を実現しています。このプロセスそのものを新しい社会環境研究の方式として、他の自治体へも展開していくことを検討しています。

環境と調和した復興を支援する研究の取り組み



日本では

震災からの復興に向けて、様々な分野での取り組みが行われてきました。国は復興庁を設置し、各地方公共団体は復興計画を策定して、津波被災地の復旧工事、新しい住宅の建設、道路・港湾・鉄道の整備などを行ってきました。また、福島県でも、原子力災害からの復旧とともに、除染などの環境回復が進み、避難していた方々の帰還も始まりつつあります。例えば、福島県浜通り地域の復興を目指し、エネルギーや農林業分野の研究や先端的な事業を集中して行う「イノベーション・コースト構想」が、国や福島県・自治体などによって検討されています。

また、東京電力福島第一原子力発電所の事故以降、エネルギーシステムのあり方を見直し、再生可能エネルギーや未利用エネルギーなどの地域資源を活用した分散型エネルギーシステムを導入する取り組みも、より活発になっています。特に、地域エネルギーや環境資源を活用して自律的な地域全体のエネルギーの仕組みを構築し、地方の創生に活用するための様々な技術

が開発されています。例えば、熱と電力を同時に生産することでエネルギーを有効に活用する「コジェネレーション」システムに地域のエネルギー資源を結び付けて、さらに情報技術を併用し、より効果的なシステムにする試みが福島県で始まっています。この「イノベーション・コースト構想」では、再生可能エネルギーの大規模な建設だけではなく、地域のエネルギー資源や、産業施設と下水処理場、清掃工場などの環境施設を組み合わせ新しい自律的な地域エネルギーシステムを計画しています。そして、それを「社会システムイノベーション」として実現することを国と県、自治体、企業に研究機関が連携して検討しています。

国立環境研究所では

国立環境研究所では、被災地の復興や再生に向けて災害と環境に関する「災害環境研究」を行ってきました。このうち「環境回復研究」では、放射性物質に汚染された廃棄物の処理処分技術の開発、放射性物質の環境中での動態解明や生態系への影響評価などの被災地の環境回復に取り組んでいます。本号で紹介している「環境創生研究」では、様々な技術や施策を組み合わせることで、環境に配慮しながら、地域の活力を高めて、暮らしの快適さが共生する研究によって復興を支援しています。本研究所では震災前より、収集した社会・環境の様々なデータを活用してコンピュータ・シミュレーションを行い、環境の課題を解決するための政策を提言してきました。災害環境研究では、これまでの研究を応用し、地域の特徴をデータで分析しています。また、情報技術を活用して地域の個性に合った将来像を住民の方々と一緒に考え、よりよい復興を支援するための研究を進めています。

環境創生研究では、まず地域環境をデータで分析し



■ 図6：環境創生研究のフレームワーク
(福島県新地町の例)

東日本大震災から5年が経過しました。被災地の復興や放射能汚染からの環境回復に加えて、地域社会をよりよくするためにはどんな「まちづくり」をすればよいかを問いかける声が大きくなっています。被災時とその後の復旧と復興の経験を活かしながら、地域の暮らしと未来の環境が調和、共生する新しいまちづくりに向けて、自治体や住民、企業の皆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行っています。この研究は、地域の皆さんと同じ視点に立ちつつ、全体を俯瞰しながら進めています。

(写真提供：NPO 法人みらいと)



で「地域環境診断」を行います(図6)。地域の個性や特徴を活かしながら魅力と活力が持続する地域づくりのために、まずどのような資源がその地域にあるかを調べる必要があります。そこで自然環境の情報、道路や住宅、工場などの情報に加え、住宅のエネルギー消費量や工場の排熱利用などの地域の情報を収集し、「地理情報システム」で、活用できる資源を分析します。これによって再生可能エネルギーなどの地域のエネルギーをどれくらい活用できるかを、エネルギーの供給と需要の両方から調べるができます。例えば福島県浜通り地域では、新しく建設されるLNG基地と仙台を結ぶパイプラインや工場団地で地域エネルギーを利用するポテンシャルがあることがわかりました。

次に将来の姿とそこへの道筋を分析する「シミュレーション」を行います。将来も住みよい元気な地域であるために有効な方法を考えるため、統合モデルによって将来の人口や経済などをシミュレーションして、地域の総合計画づくりを支援します。また、住民の方々の意見をお聞きして、地域の将来像についての意見や要望をまとめ、計画づくりに反映する方法も開発しています。

また環境と調和した復興まちづくりの中でも特に、拠点となる地区の具体的な計画を支援するため、地域資源を活用した空間計画、エネルギー計画がシミュレーション可能なシステムを開発しています。例えば「地域診断」のデータベースや「地域情報ネットワーク(後述)」のモニタリング結果を活用すると、地域に最も適したエネルギー源や機器の構成からなる分散エネルギーシステムの設計を支援することができます。福島県新地町が取り組んでいる津波で被災したJR新地駅前整備では、低炭素で災害に強いまちづくりを目指したエネルギーシステムを検討し、施設農業や健康増進施設など施設立地計画を組み合わせたデザインに



■ 図7：新地駅前事業を中心とした復興まちづくりデザインのイメージ

取り組んでいます(図7)。今後は地域循環や生態系再生のテーマを検討に加えることも検討しています。

さらに地域の多様な問題に対応し、地域の活力を高めるまちづくりを実現するための、専門家と地域の自治体、企業、住民の情報ネットワークを、情報技術を活用しつつ醸成する研究を行っています。例えば、福島県新地町では人口が1万人程度の小規模な自治体でも導入できるスマートエネルギーシステムの機能を含む「くらしアシストタブレット」を自治体、企業とともに開発しています。このタブレットを通じて利用世帯のエネルギー消費や二酸化炭素排出の可視化とともにこれまで統計データでしかわからなかった福島県のエネルギー特性を知ることができます。

この情報は浜通りのJR線復旧に伴う駅前開発事業の計画で地域エネルギーシステムを検討することに活用されています。この「地域エネルギーアシスト機能」とともに、復興に向けての地域の暮らしに役立つ情報をリアルタイムで双方向に「生活情報アシスト機能」を提供することで、環境にも配慮した地域コミュニティを支援しています。このような「地域情報ネットワーク」を活用した21世紀型の新しい地域の「絆」づくりを支援する研究を進めています。

国立環境研究所の 災害環境研究（環境創生研究）のあゆみ

国立環境研究所では、東日本大震災の直後から災害環境研究に取り組んできました。
ここでは、その中から、環境創生研究に関するものについて、そのあゆみを紹介します。

年月	トピック
2013年 3月	「福島県新地町と独立行政法人国立環境研究所との連携・協力に関する基本協定」締結
2013年 3月	「新地町環境都市町民フォーラム」開催
2013年 10月	福島支部準備室を設置
2013年 10～11月	新地町「環境まちづくり町民講座」開催（計3回）
2014年 1月	新地町立尚英中学校ワークショップ「2050年の新地町を考えよう！」開催
2014年 3月	郡山市で「災害環境研究」報告交流会開催
2014年 4月	しんちくらしアシスタタブレット配布開始
2014年 11月	三春町で三春出前講座開催
2014年 12月	新地町立尚英中学校ワークショップ「2050年の新地町の未来地図をつくろう！」開催
2015年 2月	南相馬市で南相馬出前講座開催
2015年 9月	しんちくらしアシスタタブレット 75世帯への配布完了

本号で紹介した研究は、以下の機関、スタッフにより実施されました（所属は当時、敬称略、順不同）。

〈研究担当者〉

国立環境研究所：青柳みどり、芦名秀一、一ノ瀬俊明、岩淵裕子、大場真、金森有子、久保田泉、五味馨、白木裕斗、須賀伸介、戸川卓哉、中村省吾、平野勇二郎、藤井実、藤田壮、藤森真一郎、増井利彦、松橋啓介、森保文

〈その他の共同研究機関〉

東北大学、名古屋大学

これまでに公開した災害環境研究（環境創生研究）関連の文書

国立環境研究所では、東日本大震災の直後から災害環境研究に取り組んできました。
これまでに公開した環境創生研究に関連する報告書などの資料をご紹介します。

災害環境研究全体

トピック	刊行年月	紹介文
Booklet Series of Environmental Emergency Research Vol.1	2015 年 12 月	国立環境研究所で行っている災害環境研究の成果を英語版としてとりまとめて公開しました。 http://www.nies.go.jp/shinsai/booklet_series-1.pdf

環境創生研究

トピック	刊行年月	紹介文
新地町立尚英中学校ワークショップ「2050 年の新地町を考えよう！」報告書	2014 年 4 月	2014 年 1 月に新地町立尚英中学校で開催したワークショップの成果をとりまとめて公開しました。 http://www.nies.go.jp/social/dp/pdf/jqjm10000002h6rn-att/2014-03b.pdf
新地町立尚英中学校ワークショップ「2050 年の新地町の未来地図をつくろう！」報告書	2015 年 12 月	2014 年 12 月に新地町立尚英中学校で開催したワークショップの成果をとりまとめて公開しました。 http://www.nies.go.jp/social/dp/pdf/jqjm10000006r6hp-att/2015-01_re2.pdf

環 境 儀 No.60

—国立環境研究所の研究情報誌—

2016 年 3 月 31 日発行

編 集 国立環境研究所編集委員会

(担当 WG: 内田昌男、中村省吾、五味馨、田中嘉成、岡川梓、
青野光子、滝村 朗)

発 行 国立研究開発法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

問合せ先 国立環境研究所情報企画室 pub@nies.go.jp

編集協力 有限会社サイテック・コミュニケーションズ

印刷製本 朝日印刷株式会社 つくば支社

「環境儀」既刊の紹介

No.14 2004 年 10 月	マテリアルフロー分析—モノの流れから循環型社会・経済を考える	No.37 2010 年 7 月	科学の目で見える生物多様性—空の目とミクロの目
No.15 2005 年 1 月	干潟の生態系—その機能評価と類型化	No.38 2010 年 10 月	バイオアッセイによって環境をはかる—持続可能な生態系を目指して
No.16 2005 年 4 月	長江流域で検証する「流域圏環境管理」のあり方	No.39 2011 年 1 月	「シリカ欠損仮説」と海域生態系の変質—フェリーを利用してそれらの因果関係を探る
No.17 2005 年 7 月	有機スズと生殖異常—海産巻貝に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響	No.40 2011 年 3 月	VOC と地球環境—大気中揮発性有機化合物の実態解明を目指して
No.18 2005 年 10 月	外来生物による生物多様性への影響を探る	No.41 2011 年 7 月	宇宙から地球の息吹を探る—炭素循環の解明を目指して
No.19 2006 年 1 月	最先端の気候モデルで予測する「地球温暖化」	No.42 2011 年 10 月	環境研究 for Asia/in Asia/with Asia —持続可能なアジアに向けて
No.20 2006 年 4 月	地球環境保全に向けた国際合意をめざして—温暖化対策における社会科学的アプローチ	No.43 2012 年 1 月	藻類の系統保存—微細藻類と絶滅が危惧される藻類
No.21 2006 年 7 月	中国の都市大気汚染と健康影響	No.44 2012 年 4 月	試験管内生命で環境汚染を視る—環境毒性の <i>in vitro</i> バイオアッセイ
No.22 2006 年 10 月	微小粒子の健康影響—アレルギーと循環機能	No.45 2012 年 7 月	干潟の生き物のはたらきを探る—浅海域の環境変動が生物に及ぼす影響
No.23 2007 年 1 月	地球規模の海洋汚染—観測と実態	No.46 2012 年 10 月	ナノ粒子・ナノマテリアルの生体への影響—分子サイズにまで小さくなった超微小粒子と生体との反応
No.24 2007 年 4 月	21 世紀の廃棄物最終処分場—高規格最終処分システムの研究	No.47 2013 年 1 月	化学物質の形から毒性を予測する—計算化学によるアプローチ
No.25 2007 年 7 月	環境知覚研究の勧め—好ましい環境をめざして	No.48 2013 年 4 月	環境スペシメンバンキング—環境の今を封じ込め未来に伝えるボタンリレー
No.26 2007 年 10 月	成層圏オゾン層の行方—3 次元化学モデルで見るオゾン層回復予測	No.49 2013 年 7 月	東日本大震災—環境研究者はいかに取り組むか
No.27 2008 年 1 月	アレルギー性疾患への環境化学物質の影響	No.50 2013 年 10 月	環境多媒体モデル—大気・水・土壌をめぐる有害化学物質の可視化
No.28 2008 年 4 月	森の息づかいを測る—森林生態系の CO ₂ フラックス観測研究	No.51 2014 年 1 月	旅客機を使って大気を測る—国際線で世界をカバー
No.29 2008 年 7 月	ライダーネットワークの展開—東アジア地域のエアロゾルの挙動解明を目指して	No.52 2014 年 4 月	アオコの有毒物質を探る—構造解析と分析法の開発
No.30 2008 年 10 月	河川生態系への人為的影響に関する評価—よりよい流域環境を未来に残す	No.53 2014 年 6 月	サンゴ礁の過去・現在・未来—環境変化との関わりから保全へ
No.31 2009 年 1 月	有害廃棄物の処理—アスベスト、PCB 処理の—翼を担う分析研究	No.54 2014 年 9 月	環境と人々の健康との関わりを探る—環境疫学
No.32 2009 年 4 月	熱中症の原因を探る—救急搬送データから見るその実態と将来予測	No.55 2014 年 12 月	未来につながる都市であるために—資源とエネルギーを有効利用するしくみ
No.33 2009 年 7 月	越境大気汚染の日本への影響—光化学オキシダント増加の謎	No.56 2015 年 3 月	大気環境中の化学物質の健康リスク評価—実験研究を環境行政につなげる
No.34 2010 年 3 月	セイリング型洋上風力発電システム構想—海を旅するウィンドファーム	No.57 2015 年 6 月	使用済み電気製品の国際資源循環—日本とアジアで目指す E-waste の適正管理
No.35 2010 年 1 月	環境負荷を低減する産業・生活排水の処理システム—低濃度有機性排水処理の「省」「創」エネ化—	No.58 2015 年 9 月	被災地の環境再生をめざして—放射性物質による環境汚染からの回復研究
No.36 2010 年 4 月	日本低炭素社会シナリオ研究—2050 年温室効果ガス 70%削減への道筋	No.59 2016 年 12 月	未来に続く健康を守るために—環境化学物質の継世代影響とエピジェネティクス

●環境儀のバックナンバーは、国立環境研究所のホームページでご覧になれます。
<http://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/index.html>

「環境儀」



地球儀が地球上の自分の位置を知るための道具であるように、『環境儀』という命名には、われわれを取り巻く多様な環境問題の中で、われわれは今どこに位置するのか、どこに向かおうとしているのか、それを明確に指し示すべしという意図が込められています。『環境儀』に正確な地図・行路を書き込んでいくことが、環境研究に携わる者の任務であると考えています。

2001 年 7 月 合志 陽一
 (環境儀第 1 号「発刊に当たって」より抜粋)



このロゴマークは国立環境研究所の英語文字 N.I.E.S で構成されています。N= 波 (大気と水)、I= 木 (生命)、E.S で構成される O で地球 (世界) を表現しています。ロゴマーク全体が風を切ったように進む動きは、研究所の運動性・進歩・向上・発展を表現しています。

リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。