

ITを活用した生態系保全活動

—日立 ITエコ実験村—

Ecosystem Protection Using IT

西本 恭子

Nishimoto Kyoko

嶋野 知生

Shimano Tomoo

谷 光清

Tani Mitsukiyo

小泉 亨

Koizumi Toru

2012年にインドで開かれた生物多様性条約第11回締約国会議（COP11）は、途上国への援助を含め、企業の生物多様性への対策を求める動きを強めている。日立グループは、持続可能な社会の実現をめざし、2007年に「地球温暖化の防止」、「資源の循環的な利用」、「生態系の保全」を柱とする中長期の環境ビジョンを掲げ、環境保全に資する製品・サービスの提供、環境負荷の低減に努める事業活動をグローバルに展開している。また、情報通信事業部門においては、環境配慮活動が一層重要になると考え、ITを利用して恵みある大地（地球）に向けた活動を実践する地球環境貢献プランGeoAction（ジオアクション）100を2010年6月に策定した。この取り組みテーマの一つである生態系の保全では、2011年4月に「日立 ITエコ実験村」を開村し、地域の人々や大学の協力の下、自然再生プロジェクト活動を進めている。

1. はじめに

生き物を取り巻く環境は、地球温暖化による影響、人間活動や開発などによる生態系の破壊、住みかとなる里地・里山の荒廃、外来種によるかく乱などにより、厳しい状況に直面している。

このような中、日立グループは、企業としての生態系保全への取り組み方を2010年から検討し、本来の事業であるIT（Information Technology）を活用した生態系保全活動の場として、2011年4月、「日立 ITエコ実験村」（以下、ITエコ実験村と記す。）を神奈川県秦野市に開村した。

ここでは、ITエコ実験村での活動・実験内容やそれらのビジネスへの適用、CSR（Corporate Social Responsibility）活動、および今後の広がりについて述べる。

2. ITエコ実験村の活動

2.1 開村にあたって

ITエコ実験村の活動を、企業として推し進めるねらいは三つある。一つ目は、人の手により、地域の人々と一緒に、昔から生息しているその地域特有の生き物を呼び戻し、生き物の生息数を増やすこと、二つ目は、将来的にITを生態系保全活動に利活用するべく、実際のフィールドで実証すること、三つ目は、従業員参加型とすることで環境意識を向上することである。

候補地の選定では、関東地方の生態系保全の取り組みに積極的な自治体を対象とした。その中でも神奈川県秦野市は、環境活動に対して積極的な自治体であり、また、日立製作所が40年以上にわたって事業所を構え、地域に根ざしたビジネスを展開している地であることから、企業としてさらなる環境貢献ができると考え、市の協力の下、長年放置された山林や休耕田など約7,000 m²の里地・里山（秦野市千村）を候補地とした。

この段階で、まずは人の手が入る前にこの地にどのような生き物が生息しているのかを把握するため、以前から秦野市において生態系の調査を実施している東海大学の協力を得て、生き物調査を行った。その結果、予定地から、絶滅のおそれのある野生生物について取りまとめた環境省レッドデータブック絶滅危惧ⅠB類^{※1}のホトケドジョウが見つかるなど、希少な生き物の生息が確認された。

秦野市は、希少または貴重な野生の生き物が成育・生息している谷戸田や湧水地を「生き物の里」として指定している。ITエコ実験村は、企業が運営する土地としては初めてその一つに指定された。「生き物の里」の活動母体として、秦野市役所、地元自治会、NPO（Nonprofit

※1) 近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの。

Organization) 法人「ちむれ里の会」および地権者などとともに管理運営のための協議会を結成し、産官学、地域が連携して活動している。

2.2 ITエコ実験村のエリアと活動

村の保全活動においては、この地の特徴を生かし、エリアごとに以下のようなテーマを設定している(図1参照)。

(1) 休耕田再生エリア

休耕田となっていたエリアを水田(3反)(約2,975 m²)や畑として再生し、また、生き物が生息しやすい環境となるように、水路やビオトープを整備した。休憩所や歩道整備には、「広葉樹林再生エリア」の間伐材を利用した。再生した水田では、もち米の「喜寿糯(もち)」や水稻うるち米の「キヌヒカリ」を無農薬・無肥料で栽培し、約3俵(約180 kg)を収穫した。

(2) 広葉樹林再生エリア

もともとは雑木林であったが、長年にわたって手入れがされず竹が増殖し、うっそうとした暗い森になっていた。このため、竹の伐採と樹木の間伐を行い、日照を確保するとともに、休耕田再生エリア側の斜面には四季折々の草花が咲くように草地を整備した。このエリアの間伐材を村の関係者がメモ帳やコースターなどに加工し、環境関連の展示会などの日立グループブースノベルティとして活用している。

(3) 動物観察エリア

竹林に囲まれた小高い湿地帯であり、ツリフネソウやキチジョウソウが多く生えている。ここでは希少なアナグマなどの生息が確認されているため、できるだけ人の手を加えずに動物の生態を観察する場とした。

(4) 植物観察エリア

現状では湿地帯に生育するオギが多く生えている。オギは小型ほ乳類の住みかになるため、外来種の除去以外は自然環境に手を加えず、植物や動物の復帰評価を行う場と

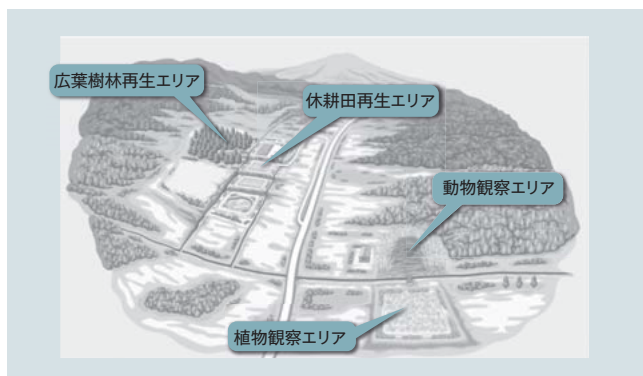


図1 | 日立 ITエコ実験村の全体イメージ

約7,000 m²の里山を四つのエリアに分け、それぞれの特徴を生かした活動を展開している。



図2 | 地域ボランティア、村のスタッフと田植えをする幼稚園児

子どもたちへの環境教育の一環として、田植え体験や、東海大学の教員と学生による村に生息する水生生物と植物の観察会も定期的に行っている。

した。

また、CSR活動の一環として、里地・里山の暮らしや生活の一端に触れて関心を持ってもらえるよう、地元自治会、地権者、秦野市役所、近隣の小学校や幼稚園、日立グループ従業員による田植え(5月)、収穫祭(10月)を行っている(図2参照)。収穫された米は、地域の老人ホームや福祉施設などに寄贈し、餅つき会などで活用されている。

今後も、このような活動を通じて、ITエコ実験村で活動する人々との交流を深めていきたいと考えている。

2.3 利用している製品・ソリューション

村では環境情報を収集するためにさまざまなIT機器を導入している。その特徴と適用方法は以下のとおりである。

(1) センサネット情報システム「日立 AirSense II」

小型センサーによって1台で温度・湿度など4種の環境基礎データを計測でき、かつ、計測結果を無線でサーバなどに送信することが可能である。村の休耕田再生エリア、広葉樹林再生エリア、水路、動物観察エリアの4か所に設置しており、温度・湿度・地温・水温データを1時間間隔で計測している。村では太陽光パネルで蓄電池に充電して稼働させている。

(2) GeoPDF^{※2)}(株式会社日立ソリューションズ)

生き物や植物の観察結果をスマートフォンで入力し、GPS(Global Positioning System)と連動した緯度経度情報付きで情報をPC(Personal Computer)にメールで送信することができる。また、スマートフォンやPCの地図上で観測場所の特定や観測結果のマッピングも行える。

(3) センサーカメラ(日立監視カメラシステム)

※2) GeoPDFは、TerraGo Technologies, Inc.の米国およびその他の国における商標または登録商標である。



図3 日立 ITエコ実験村のセンサーカメラで観測された生き物
ITエコ実験村では、さまざまな生き物が観察される。

赤外線センサーを用いて、動物が現れた時点や夜間でも撮影が可能な静止画対応のセンサーカメラを6か所、動画対応のネットワークカメラを1か所に設置し、24時間、生物生息状況のタイムリーな観測を行っている(図3参照)。また、Webカメラによる村のリアルタイム映像配信も行い、ITエコ実験村ホームページ^{※3)}で公開している。

※3) <http://www.hitachi.co.jp/environment/iteco/>



図4 環境情報見える化システムの画面

「日立AirSense II」を活用して温度、湿度、地温、水温を計測する。結果をその場から無線でリアルタイムにクラウドサーバへ送信し、ホームページで公開している。

2.4 環境情報見える化システム

このシステムは、村内の日立AirSense IIで取得した温度や湿度、地温、水温といった環境情報データを、M2M (Machine to Machine) 向けリモート制御環境SuperJ Engine Framework^{※4)}を活用して、日立クラウドソリューション「Harmonious Cloud」のラインアップの一つであるSecureOnline統制IT基盤提供サービス^{※4)}のクラウドサーバへ自動的に格納し、ホームページ上で表示する実験システムである。これにより、環境情報データを関係者で共有し、「見える化」を図っている(図4参照)。実験を通じて、このシステムが生態系保全や環境・農業分野に適用可能であることを実証する。

3. 生態系保全活動におけるIT活用

3.1 目的

ITエコ実験村においては、生物多様性に貢献するための里地・里山の保全活動だけでなく、環境変化がどのような影響を生き物や植物に与えるかということを科学的(定量的)に評価する試みを行っている。

従来は、環境変化を見る指標としての温度、湿度などの環境基礎データを計測・分析するプレーヤーと、生き物や植物の生息・生育実態を調査・分析するプレーヤーがそれぞれに活動しており、双方を融合させた評価が行われていないのが実態であった。昨今の地球温暖化が生き物や植物に与える影響を綿密に評価することは、今後、生物多様性を維持していくうえで極めて重要な情報になると考えている。そのため、前述したように、さまざまなIT機器を導入して継続的に環境情報を収集・蓄積し、生物多様性の評価に適応するための仮説・検証を行っている。

3.2 検証事例

生態系保全活動においては、地域と密着した活動を行うことが最も重要であると考えている。まず、ITエコ実験村の生態系保全活動の一環として取り組んでいる休耕田再生による稲作を対象に検証を行った。

検証内容は、従来、農業従事者が経験則に基づいて実施していた米の収穫時期について、当該年度における環境データを活用し、適切な収穫タイミングを予測するものである。経験豊富な農業従事者が次第に減少している中、その暗黙知を形式知にし、経験の少ない従事者や農地近接地に居住していないボランティア活動家などが、遠隔地からでも収穫タイミングを適切に判断できるように支援することが目的である。

※4) 日立ソリューションズの製品・サービスである。

検証にあたり、地域の篤農家と呼ばれる経験豊かな農業経験者と大学における農業分野の有識者にヒアリングを実施し、以下の二つのポイントがあることを認識した。

(1) 農業従事者は、長年の経験により、稲の出穂からの期間で収穫時期を判定している。

(2) 植物の生育や開花に関しては、一定期間における気温の累積が関連するという理論がある。

これら二つのポイントから、農業経験者は、出穂後の体感温度と穂の状況を毎日確認することで判定していると想定されたため、収穫時期と気温情報を関連づけることで、適正な収穫タイミングを判定できる可能性があると考え、この仮説に基づいて検証を行うこととした。

3.3 検証方法

以下の二つの方法により検証を行った。

(1) 2011年の活動では、出穂時期や農業従事者が判定した適正収穫時期と、農地近接地で計測した累積気温を関連づけて分析した。

(2) 2012年の活動でも、2011年と同様の情報を取得し、2011年と比較評価を実施した。

この検証で活用した気温データは、水田近接地において、1時間ごとに計測しているデータから1日の平均気温を算出し、その平均気温を累積したものである。村においては、4か所で環境基礎データを計測しているが、水田に近接する休耕田再生エリアと広葉樹林再生エリアでは、夏場には、1日の平均気温が数度違うことがある。このことから、検証を実施する対象にできる限り近接した場所でデータを計測することが重要であることが分かる。

3.4 検証結果

2011年、2012年とも、出穂からの累積気温が1,200℃

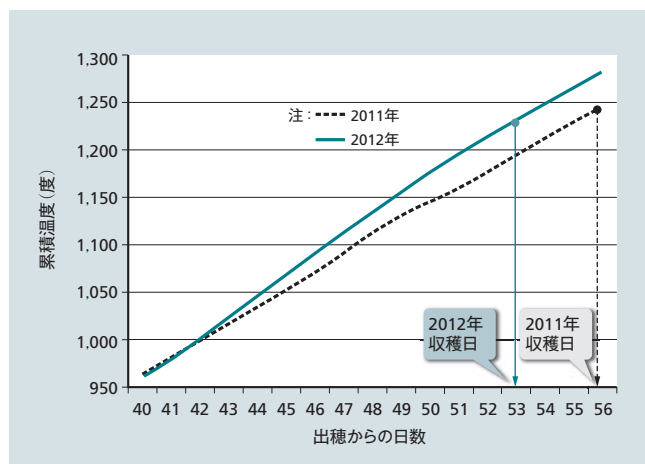


図5 | 出穂からの日数と累積気温のグラフ

2011年、2012年ともに、累積気温が1,200℃を超えた時期が適切な収穫時期であると判断できる。

を超えた時期が適切な収穫時期であったことから、気温との相関関係が強いということが証明された。2012年においては、2011年と比較すると、収穫時期前の気温が高く、収穫時期が3日早まっていることから分かる(図5参照)。

3.5 今後の展開

ITエコ実験村は着手からまだ2年であるため、今後も情報収集や評価を継続し、仮説の妥当性を高めていくことが重要であると考えている。

環境基礎情報は、日立AirSense IIによって遠隔での情報収集が可能であるが、センサーからの電波到達範囲内に基地局およびサーバが必要である。それにはセンサー設置近接地に電源を確保できることが条件となるため、2012年から、電源レスでの設置に向け、太陽光発電および蓄電池による検証を進めている。村内の日照条件の異なる3か所に同様の仕組みを設置し、発電量と使用量を評価し、どの程度の発電および蓄電量が必要であるかを検証している。今後はこれに加え、携帯通信網を活用した情報送信の仕組みの導入などにより、これまで困難であった場所への設置も検討していく(図6参照)。

穀物の状況確認(今回の場合は出穂タイミング)では、現地での確認が必要になることが大きな課題である。将来的には、より広大なフィールドやグローバルでの適用を考えているため、遠隔地から穀物の生育状況判定を行えることが重要なポイントとなる。これを実現するため、衛星画像を用いたスペクトル分析により、穀物の生育状況を同定



図6 | 「日立AirSense II」と太陽光発電装置

センサーの電源を太陽光発電と蓄電池で充足する検証を実施している。

する施策を考えている。現在は、スペクトル分析の同定精度を高めるため、植物専門家が調査した村の植生マップを活用した検証を実施している段階であり、2013年度以降、より具体的な適用検証を行っていく。

4. ITエコ実験村の活動の広がり

4.1 生態系保全に目を向ける仕組みづくり

生き物呼び戻す活動は、より多くの参加者を村に呼び込み、多くの関係者や意識の高い人々によってさらなる活動の拡大につながる。そして、村以外の場所での活動などに寄与できる人材を増やすことが、最終的に生態系保全を拡大する最善策と考える。そのため、村でのイベント（田植えや稲刈りといった農耕作業体験など）のメニューを増やして多くの参加者を募り、その中で自然観察や活動報告会を数多く実施するなど、活動の普及拡大を推進している。また、地域や社会との関係では、大学、地域の小学校、幼稚園などと連携した活動を行い、開村以来（約2年）の来場者は延べ3,000人近くを数え、生態系保全に関心を持つ人や活動などに寄与できる人材を増やすことへつながっている（図7参照）。

また、ITを活用した生態系保全の取り組みの拡大として、ITエコ実験村以外の秦野市が指定している3か所の「生き物の里」にも気象センサーを設置し、ITエコ実験村と同様の計測を2012年から開始した。場所の特性、標高、周囲の環境などの視点で差異などを比較し、自治体が進める里山保全の見える化にも貢献している。

企業活動と、地域と連携したボランティア活動（千村ネイチャー倶楽部）を両立させたことや、村として保全活動

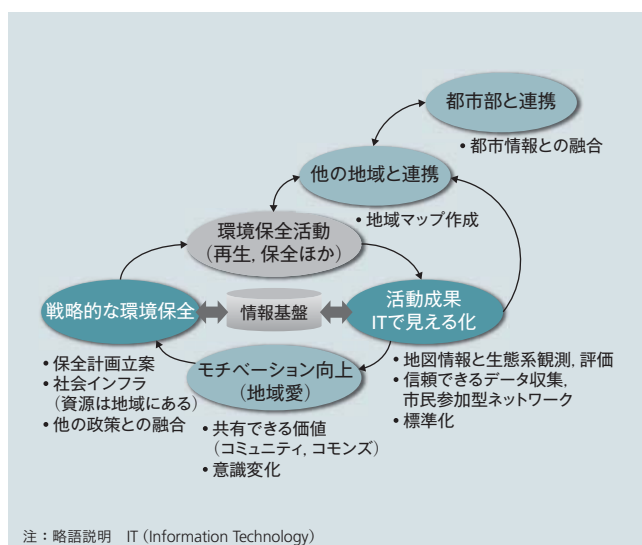


図7 | 生態系保全を進めるスパイラル

ITエコ実験村や千村ネイチャー倶楽部がめざす生態系保全活動の考え方（スパイラル）と、ITでの「見える化」の概要を示す。千村ネイチャー倶楽部は、ITエコ実験村をフィールドとして活動する日立関係者および地権者で構成されたボランティア団体である。



図8 | ITを用いた自然観察会

2012年7月の自然観察会では、AR（Augmented Reality）技術を試験的に活用して実証実験を行った。

を進めるうえで従来に比べて保全がどれくらい改善したかという成果が見える化し、モチベーションを向上したことは、村自体の普及・拡大につながったと考えている。また、企業が保全エリアを戦略的に広げる計画などを作成し、地域の同意を得て、かつ保全を自主的に進めるための自立型ボランティア団体を結成した点は、従来ではまれな企業の環境社会貢献活動の進め方と言える。

さらなる取り組みとして、多くの人々に希少な生き物への関心を持ってもらうため、2012年には秦野市主催の自然観察会をITエコ実験村で実施した。同時に、同年7月に発足した「地球環境未来都市研究会」が進める生態系保全研究活動の一環として、ITを用いた観察などを開始した。これは、スマートフォンを用いたAR（Augmented Reality：拡張現実）技術により、既成の情報を現場で共有しながら観察した生き物を同定し、観察情報を記録する方法などに用いるものであり、生き物を限定して試行した（図8参照）。

4.2 生態系保全にITを活用する動き

地球環境未来都市研究会は、地球環境に対応した未来都市をデザインすることを目的に、横浜国立大学地域実践教育研究センターを中心として、日立製作所を含めた産官学の9者で2012年7月に構成された研究コンソーシアムである。その中の生態系研究部会では、「電子生き物図鑑」の作成や、「GIS（Geographic Information System）植生図」、「食物連鎖箱法ポイント評価」などの研究を推進している。

これは、地域の環境データを市民参加型で収集する仕組みを検討し、生態系保全に見える化する取り組みである。将来的には地域の保全計画や地域と流域圏の連携による保全のための情報基盤をデザインしようとするものであり、

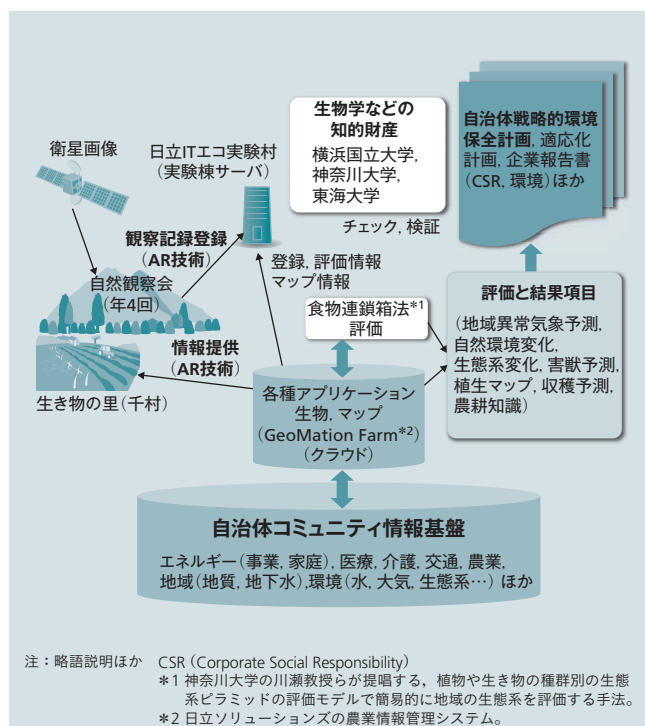


図9 生態系保全とIT活用案

日頃実施される自然観察会の観察データを収集し、地域の情報基盤との連携で環境保全計画や適応計画などに応用するイメージを示す。

ITエコ実験村はこれらの実験場として活用され、データの蓄積なども試みている（図9参照）。

4.3 さらに参加意識の向上の取り組み

ITエコ実験村をより魅力あるフィールドにするため、参加者から意見を聞きながら、村のあるべき姿を検討している。生態系保全のフィールドの活用方法として企業がめざす環境保全フィールド・CSR活動としての場と、ITを活用したビジネス実験場では、ねらいや取り組みなどが異なる。しかしながら、ITエコ実験村には「個人（地権者・参加者）」、「社会」、「自然」がそろっているため、さまざまなバリエーションの取り組みに応えることが可能である。特に「地域資源を生かした自然環境保全フィールド」としての在り方と社会貢献活動の場としての活用を見いだすことができる。近隣では高齢化や耕作地の荒廃、過疎化が進む中で、ITエコ実験村は里地・里山再生の企業社会貢献モデルとして期待されており、地域の保全計画策定などに参加し、地域と企業の協創モデルを推進している。

ITエコ実験村は、さらに積極的かつ持続的に活動していくため、社会の顕在的・潜在的な要請に応え、より高次の社会貢献や情報公開、対話を自主的に行い、生き物と人間の共生社会（自然共生社会）の在り方を検討していく。

5. おわりに

ここでは、ITエコの実験村での活動・実験内容やそれ

らのビジネスへの適用、CSR活動、および今後の広がりについて述べた。

ITエコ実験村を開村して2年間運営し、「地域と一体となった自然再生」、「社員参加による意識の高揚」、「ITの活用での生態系保全の効率的な活動」を企業が捉える価値の3大テーマとして生態系保全活動に取り組んできた。田植えをはじめとする農耕作業イベントや自然観察会では、社員だけでなく地域の学校や自治体と連携し、2年間で延べ3,000人に及ぶ参加者があった。このように生態系保全への関心を高める役割を果たしてきたが、依然として限定的な状況と言える。また、村の各所に設置した環境センサーから得られたデータの解析により、従来は農業従事者の経験に頼っていた米の収穫時期の判定を累積気温のデータから判定できる可能性を示すことができた一方、データの応用を含めた専門的な検証が不十分な点もある。これら2年間の結果から、3大テーマに対してさらに着実な成果を積み上げ、より効率的に活動を強化して地域に役に立つ仕組みを構築する必要がある。

参考文献など

- 1) 佐土原、外編：里山創生—神奈川・横浜の挑戦、創森社（2011.11）
- 2) 地球環境未来都市研究会、横浜国立大学、<http://future-cities.ynu.ac.jp/>
- 3) 山本、外：地球温暖化とグリーン経済、第9章生物多様性オフセット、生産性出版（2012.12）
- 4) 暉峻：社会人の生き方、岩波新書（2012.10）
- 5) 川瀬：人間と自然のエコロジー、第一法規出版（1995.5）
- 6) 谷、外：企業が進める生態系保全活動「日立ITエコ実験村」とITを用いた見える化、環境管理、48、3、177～183（2012.3）

執筆者紹介



西本 恭子

1993年日立製作所入社、情報・通信システム社 環境推進本部 所属
 現在、環境広報および環境貢献活動の企画・推進業務に従事



谷 光清

1970年日立製作所入社、情報・通信システム社 環境推進本部 所属
 現在、環境戦略業務、ITエコ実験村の村長として生態系保全活動に従事



嶋野 知生

1991年日立製作所入社、株式会社日立コンサルティング 所属
 現在、業務改革コンサルティングおよび生態系保全分野へのIT活用に関する企画立案業務に従事



小泉 亨

1979年日立製作所入社、情報・通信システム社 環境推進本部 所属
 現在、情報・通信システム社全体の環境管理業務を統括