

米国の電力協同組合に関する予備的調査

荒田 鉄二

Electric Cooperatives in the United States : A Preliminary Study

Tetsuji ARATA

キーワード：協同組合、再生可能エネルギー、持続性、エコビレッジ

1. はじめに

持続可能な社会の一つの姿として、小規模自立分散型の社会が構想されている。近年、日本でも「エコビレッジ」あるいは「エコタウン」づくりの取り組みが各地で始まりつつあり、これも小規模自立分散型の社会を目指す試みと捉えることができる。食糧供給と並んで、自立分散型社会を構築する際の大きな課題となるのが、如何に持続可能な形でエネルギーを供給するかということである。10電力体制が敷かれている日本では、住宅への再生可能エネルギーの普及は系統連携を前提として、個々の住宅に太陽光発電装置を設置することが中心となり、コミュニティ単位で発電設備と配電網を整備し、再生可能エネルギーによって自立分散的に電力を供給するような試みは行われてこなかった。しかし、今後、新たに「エコビレッジ」が建設されるような場合には、住民（利用者）が電力供給のための協同組合を設立して再生可能エネルギーによる発電と配電を行い、それによって自立分散的に電力を供給するという形態も、これからの再生可能エネルギー普及の

方策として考慮に入れるべきであろう。

利用者の協同組合による電力供給は、日本では屋久島で例外的に見られる程度であるが、米国では47州にある電力協同組合が総計で3,700万以上の人に電力を供給しており、米国の総電力供給量の10%をまかなっているという。そこで日本への協同組合方式による電力供給システムの導入を念頭に、米国の電力協同組合の状況を予備的に調査することにした。

2. 米国の協同組合

米国では延べ1億人以上の人が協同組合に加入しており、全米で約4万7千ある協同組合がヘルスケア、保険、住宅、食糧、暖房燃料、電化製品、消費者信用、上下水道・電気・ガスなどの物やサービスを消費者に提供している。協同組合は、そのサービスを受ける消費者によって所有されているところに特徴がある。全米の協同組合は、所有者である会員の利益を最大限反映するよう、次の7つの指針（guiding principle）に従って運営されるという。

①自発的で開かれた会員制度 (Voluntary and Open Membership)

協同組合は自発的な組織であり、性的、社会的、人種的、政治的または宗教的な差別なく、そのサービスを受けることができ、会員の責任を引き受ける意思のある全ての人に開かれている。

②民主的な運営 (Democratic Member Control)

協同組合は民主的な組織であり、その会員によってコントロールされる。会員は、経営方針の策定や意思決定に積極的に参加する。選挙で選ばれた代表には会員への説明責任がある。第一次的な協同組合では会員は平等の投票権を持つ (一人一票)。他の階層の協同組合も民主的な方法で組織化される。

③経済面における会員の参加 (Member's Economic Participation)

会員は協同組合の資本に公平に貢献し、資本を民主的に管理する。通常、少なくとも、その資本の一部は協同組合の共有資産とする。会員は通常、入会の条件として出資した資本に対し一定の補償を受け取る。会員は余剰を次の何れか、あるいは全ての目的に充当する。

- 少なくとも一部は分割不可能な形での留保の積み増しによる協同組合の拡大
- 協同組合との取引額に応じた会員への利益配分
- 会員の承認を受けた他の活動の支援

④自律性と独立性 (Autonomy and Independence)

協同組合はその会員によってコントロールされた自律的で自助的な組織である。協同組合が政府を含む他の組織と協定を結ぶ際、あるいは外部の資金によって資本を積み増す際には、会員による民主的なコントロールが確保され、かつ協同組合の自律性が維持されるようにしなければならない。

⑤教育、訓練および情報

会員、選挙で選ばれた代表、マネージャー、従業員が協同組合の発展に効果的に貢献できるよう、協同組合は彼らに教育と訓練を提供する。協同組合は

一般市民、特に若い人やオピニオンリーダーに対し、協同組合の本質と利点について普及する。

⑥協同組合間の協力

協同組合は、ローカルレベル、国レベル、リージョナルレベルおよび国際的なレベルの組織を通じて互いに協力することにより、最も効果的に会員に貢献すると共に協同組合運動を強化する。

⑦コミュニティへの配慮

協同組合は会員のニーズに焦点を当てると同時に、会員によって承認された方針を通じて、コミュニティの持続可能な発展に貢献する。

3. 電力協同組合の歴史

米国における電力協同組合の普及は、フランクリン・D・ルーズベルト大統領が1935年に農村部の電化を進めるための行政機関として Rural Electrification Administration (REA) を設置したことに始まる。1936年には REA 法が成立し、農村部の電化のための法的枠組みが整備された。その後、電力を必要とする農村部の産業やコミュニティが電力協同組合を設立することによって、農村部の広範な電化が進められていった。

協同組合による電力供給に関しては、安全性、価格の妥当性、電力の安定性に関する規定があり、今日では47州にある900以上の電力協同組合が全体で3,700万以上の人に安定した電力を供給している。

電力協同組合が普及していくなかで、電力協同組合の利益を代表する組織も作られていった。電力協同組合の全国組織である National Rural Electric Cooperative Association (NRECA) は1942年に設立されたが、当初の目的は、第二次世界大戦による資材不足の状況下での電力設備建設資材の確保、新規に設立する電力協同組合のための保険の確保、および卸売り電力問題の緩和にあったという。

現在、電力協同組合がある47州中38州に電力協同組合の利益を代表する全州的な組織があり、広報活

動やロビー活動を行っている。

4. 米国の電気事業の形態

米国の電気事業 (electric utility) の形態には、発電事業 (generation)、送電事業 (transmission)、配電事業 (distribution) の3つがある。

①発電事業

現在、米国には約3,200の電気事業者があるが、そのうち発電を行っているのは約700の事業者に過ぎない。発電された電力は高圧の送電線によって輸送されるが、電気事業者のなかには発電と送電の双方を行っているものがあり、このような事業者はG&Tsと呼ばれる。発電と送電の双方を行うG&Tの協同組合は「電力供給協同組合」(power supply cooperatives) と呼ばれることもある。

②送電事業

送電事業とは発電施設からの電力を高圧で長距離輸送する事業である。米国の多くの郡 (county) では単一の電気事業者が郡内の電力供給を行っているが、1つの郡の中で10以上の電気事業者が電力供給を行っている場合もあり、そのような場合には電気事業者間で電気をやり取りするための大規模な高圧送電システムが必要となる。このような送電システムは、規模の大きな電気事業者によって運営される。

③配電事業

配電事業とは、電力を最終消費者である各家庭や企業にとどける事業である。多くの電気事業者は配電のみを行う事業者であり、G&Tの電気事業者などから卸売り電力を買い、それを自らが所有する配電網を通じて最終消費者に販売している。

5. 電力協同組合とは

米国の電気事業の所有形態には、「協同組合」(Cooperative)、「投資家所有」(Investor-Owned)、「公共所有」(Publicly Owned) の3つがある。この

うち「投資家所有」とは、通常は株式会社のことで、電気事業の運営には直接関与しない株主などの投資家によって所有されているものをいう。「公共所有」とは市役所などの行政によって所有されているものをいう。

他の所有形態と比べた際の「協同組合」の一番の特徴は、そのサービスを受ける消費者によって電気事業が所有されていることにある。電力協同組合の特徴について、電力協同組合の全国組織であるNRECAは次の5点を挙げている。

- 民間の独立電気事業者である
- 電力供給を受ける消費者によって所有される
- それが操業する州の法律によって法人格を与えられている
- 原価で電力を供給することを設立目的とする
- 会員の中から選挙で選ばれた理事会によって統治され、それが経営方針と専門職員によって実施される業務の内容を決定する

電力協同組合の中では、最終消費者への電力の小売を行う配電協同組合 (distribution cooperative) が基礎的 (第一次的) な階層となる。そして、幾つかの配電協同組合が集まり、それらに電力を卸すG&T協同組合 (generation and transmission cooperative) を所有するという構造になっている。米国の電力協同組合においては、各消費者は配電協同組合の会員であり、自らが共同所有者として参加する配電協同組合を通じてG&T協同組合を間接的に所有していることになる。

普通、株式会社の場合には、大きな親会社がそれより小さな幾つかの子会社を所有するというのが一般的であるが、電力協同組合の場合には、親にあたる小さな配電協同組合が幾つか集まり、子にあたる大きなG&T協同組合を所有している。このように、所有構造における大小関係が株式会社の場合と逆転していることも、消費者の経営への参加と並ん

で、ボトムアップ型の協同組合ビジネスのユニークな点といえる。

また、電力協同組合の多くは電力サービスを行うだけでなく、スモール・ビジネスの起業支援や雇用創出、上下水道システムの改善、医療（health care）と教育サービスの支援などを通じて、地域の開発や再活性化にも取り組んでいるという。

6. 電力協同組合の現状

2005年4月現在、米国には864の配電協同組合と66のG&T協同組合があり、それらが全米50州のうち47州で3,700万の人に電力を供給している。これは米国の人口の12%にあたる。協同組合による電力供給は全米の3,141の郡のうち約8割に当たる2,500の郡で行われており、供給先には一般家庭に加えて、商店、学校、教会、農場、灌漑システムなどがあり、総顧客数は1,600万にのぼる。

電力協同組合は、米国の配電線総延長の43%にあたる240万マイルの配電線を所有・管理しており、その配電網は米国の国土全体の4分の3をカバーしている。電力協同組合の年間電力販売量は3,340億kWhで、米国の年間総電力販売量33,900億kWhの約10%を供給している。

電気事業の他の所有形態と比較してみると、協同組合は事業者数では全体の30%を占めるが、総顧客数では全体の12%占めるに過ぎない。これに対し、投資家所有の電力会社は、事業者数では全体の7%に過ぎないが、総顧客数では全体の74%と、圧倒的多数を占めている。公共所有の電気事業者は2,000あり、事業者数では全体の63%を占めるが、総顧客数は全体の14%に過ぎず、顧客数の中央値は1,900で、経営規模が小さい。顧客数の中央値を大きい順に並べると、投資家所有（385,000）、協同組合（11,700）、公共所有（1,900）となり、それぞれ桁が一つずつ違っており、経営規模に関しては3つの所有形態の間にはかなりはっきりした違いがある。

電力の供給先について見ると、投資家所有と公共所有では商業用が最も多くなっているが、協同組合の場合には年間電力販売量3,340億kWhのうち1,930億kWhと6割近くが家庭用となっており、主に家庭用の電力供給を行っているところに電力協同組合の特徴がある。

顧客密度を示す配電線1マイル当りの顧客数を見ると、投資家所有の電力会社が35であるのに対し、協同組合は7.0と5分の1になっている。これに対応して、配電線1マイル当りの年間収入も投資家所有の電力会社が62,665ドルであるのに対し、協同組合は約6分の1の10,565ドルとなっており、電力協同組合は人口密度が低く、配電設備当りの収益性が低い農村部で事業を展開していることがうかがわれる。これに対して公共所有の電気事業は、配電線1マイル当りの顧客数が46.6で協同組合の場合の6倍以上、配電線1マイル当りの年間収入は86,302ドルで協同組合の8倍以上となっており、経営規模は最も小さいものの配電設備当りの収益性は逆に最も高くなっている。

表1 電気事業の所有形態別の比較

	投資家所有	公共所有	協同組合	全体
事業者数	220	2,000	930	3,150
割合	7%	63%	30%	100%
総顧客数（百万）	99	19	16	134
割合	74%	14%	12%	100%
経営規模（顧客数の中央値）	385,000	1,900	11,700	
年間電力販売量（10億kWh）	2,526	530	334	3,390
割合	74%	16%	10%	100%
家庭用（10億kWh）	891	188	193	1,272
商業用（10億kWh）	940	193	69	1,202
産業用（10億kWh）	692	146	72	910
その他（10億kWh）	3	3	0	6
配電線1マイル当りの顧客数	35	46.6	7.0	33.9
配電線1マイル当りの年間収入（\$）	62,665	86,302	10,565	60,827

（参考文献4）より作成

7. 電力協同組合と再生可能エネルギー

風力、太陽光、バイオマスなどの再生可能エネルギーは、もともと地球全体に薄く広く降り注ぐ太陽光に起源を持つ分散的なエネルギーであり、その利用には、大規模集中的なシステムよりも小規模分散的なシステムが適している。NRECAによれば、再生可能エネルギーによる分散的な発電は、環境に良いばかりでなく、特に農村部では経済的に見ても消費者に利益をもたらすという。このため、米国の電力協同組合は積極的に再生可能エネルギーの導入に取り組んでいる。電力協同組合の水力発電を除く再生可能エネルギーによる発電容量は120MWを超えており、今後更に増加の見込みである。また、2004年には電力協同組合は再生可能エネルギーにより発電された電力を500,000MWh以上購入している。

以下に、電力協同組合による再生可能エネルギー普及のための取り組みの幾つかを紹介する。

7. 1 グリーン電力プログラム

太陽光発電、風力発電、低環境負荷水力発電（low-impact hydroelectric）、バイオマス発電などによるグリーン電力を消費者が購入することができるよう、300近くの電力協同組合がグリーン料金プログラムを用意している。このうち、コロラド州グレンウッド・スプリングス（Glenwood Springs）のHolly Cross Energy 電力協同組合のグリーン料金プログラムは、米国エネルギー庁（U. S. Department of Energy : DOE）によって、最も早期のかつ成功したものとして評価されている。

現在、Holly Cross Energy は次の2つのグリーン料金プログラムを実施している。

- 風力発電パイオニア（Wind Power Pioneers）：コロラド州東部の風力発電所で発電された電力に関するもの
- 地域再生可能エネルギー・プール（Local Renewable Energy Pool）： Holly Cross Energy の

会員が小規模水力または太陽光発電によって地元で発電した電力に関するもの

これらは何れも、消費者が1日当たりにして10セント以下の金額を電気料金に上乗せして支払い、それをプールして再生可能エネルギーによる発電設備を先駆的に導入した発電事業者あるいは個人を支援するものである。

7. 2 風力発電

①Basin Electric Power Cooperative (BEPC)

BEPCはノースダコタ州にあるG&Tの協同組合で、北中西部における風力発電開発のリーダーとされている。現在BEPCは下記の5つの風力発電プロジェクトを実施しており、合計で約85MWの風力発電出力を保持している。

• The Chamberlain Project

他の電力協同組合と共同実施するプロジェクト。風車はサウスダコタ州Chamberlainに近いEast River Electric Power Cooperativeの電力供給区域にある。風力発電の出力は1.3MW。

• The Minot Project

他の電力協同組合と共同実施するプロジェクト。風車はノースダコタ州Minotに近いCentral Power Electric Cooperativeの電力供給区域にある。風力発電の出力は1.3MW。

• FPL Energy wind power contracts

FPL Energyと電力購入契約を結んでいるプロジェクト。FPL Energyが所有するノースダコタ州Edgeley近郊にあるウインド・ファーム（North Dakota I Wind Energy Center）とサウスダコタ州Highmore近郊にあるウインド・ファーム（South Dakota Wind Energy Center）からの電力を購入。風力発電の出力は合わせて約80MW。

• Rosebud Wind Project

サウスダコタ州のRosebud Sioux インディアン居留

地にある出力750kWの風車から450kW分を購入。

• Pipestone Wind Project

ミネソタ州の Pipestone School にある出力750kWの風車からの電力を購入。

②Great River Energy (GRE)

GREはミネソタ州で2番目に大きい電気事業者で、全米で7位のG&T電力協同組合である。GREは、その電力を消費者に販売している28の配電協同組合と共に、わずかの追加料金で風力発電による電力を消費者に提供するWellspring Renewable Energy Programを実施している。このプログラムでは、風力発電による電力を100kWhを単位として販売しており、価格は単位あたり2ドルとなっている。これは通常の電気料金より若干高いが、2005年12月現在で3,800以上の会員がこのプログラムの電力を購入している。なお、この地域の平均的な家庭の電力消費量は1ヶ月800kWh程度である。

このプログラムのための電力は、ミネソタ州南西部のバッファローリッジ (Buffalo Ridge) にあるChandler Hills Wind Farmの風車9基により発電されており、その合計出力は6MWである。

GREはまた、ミネソタ州内に新しく建設された2つの風力発電設備とそれぞれ6MWの購入契約を結んでいる。GREは更に、2005年11月29日よりTrimont Area Wind Farmからの電力購入を開始した。これはミネソタ州南西部に建設された出力100MWの風力発電施設で、土地所有者によって建設されたものとしては、ミネソタ州内で最初の商業スケールのものである。

現在進行中のプロジェクトが完成すると、2005年末にはGREの販売電力に占める再生可能エネルギーの割合は5%になる。

2005年10月現在で、GREが保有または契約している発電設備の容量は約2,400MWであるが、GREはMinnesota Renewable Energy Objectiveに参加しており、その目標を達成するため、2007年から2015年

の間に風力発電の容量を約500MW増加させることを目指している。

③Kotzebue Electric Association (KEA)

KEAはアラスカ州の北極圏にある電力協同組合で、1950年代にRural Electrification Administration (REA)の融資を受けて事業を開始した。それまでこの地域には電気がなかった。KEAは長らくディーゼル燃料を用いて発電を行っていたが、1997年に3基の発電用風車を導入し、1999年に7基を追加した。風力発電導入の目的は、風力発電産業を育成し、より安価な電力と雇用をアラスカの農村部にもたらすことにあった。現在は出力66kWの風車10基が合計で年間120万kWhの電力を生産しており、これはKEAの年間発電量1,800万kWhの約7%に当たる。KEAの現在の会員数は840で、風車は1基につき概ね20家庭分の電力をまかなうことができるという。

KEAの風力発電プロジェクトに対しては、下記の機関が支援を行っている。

- Alaska Division of Energy
- U. S. Dept. of Energy : Sustainable Technology Energy Partnership
- U.S. Dept. of Energy : Turbine Verification Program
- National Renewable Energy Laboratory
- Alaska Science and Technology Foundation
- U. S. Environmental Protection Agency
- National Rural Electric Cooperative Association : Cooperative Research Network

7. 3 バイオマス発電

①Washington Electric Cooperative (WEC)

WECは1939年に設立されたバーモント州の電力協同組合で、州北中部のWashington郡、Orange郡、Caledonia郡およびOrlean郡内の41の町に電力を供給している。現在の会員数は9,000で、その97%が一般家庭である。WECはVermont Yankee原子力

発電所からの電力を購入していたが、その購入契約が切れる2002年に、ゴミ埋立処分場からのメタンガス（ランドフィルガス）で発電を行う Bio Energy Partner 社と3年の電力購入契約を結び、原発からの電力をそれより安価に調達できるランドフィルガスからの電力で置き換えた。

②Dailyland Power Cooperative (DPC)

DPCは1941年に設立されたウィスコンシン州にある G&T の電力協同組合で、25の配電協同組合と20の公営電力事業に電力を供給している。DPCからの電力供給を受ける地域はウィスコンシン、ミネソタ、アイオワ、イリノイの4州の62の郡に広がる。DPCは1998年からグリーン電力プログラムの「エバーグリーン」(Evergreen)を実施している。その電源としては、当初は、ミネソタ州 Chandler のウィンド・ファーム建設の3分の1を出資するなど、風力発電の開発が中心であったが、その後、家畜糞尿からのメタン発電やランドフィルガスによる発電にも力を入れるようになった。現在 DPC は下記のバイオマス発電プロジェクトを実施している。

- 家畜糞尿からエネルギーへ (Animal Waste-to-Energy)

家畜糞尿を嫌気性処理する過程で副産物として発生するメタンガスにより発電を行うプロジェクト。発電プラントが2005年に稼動すると、それによって3,000世帯分の電力がまかなえるようになる。

- ランドフィルガスからエネルギーへ (Landfill Gas-to-Energy)

このプログラムの最初の発電プラントは2004年3月に稼動し、2,600世帯分の電力を DPC のシステムに供給している。このプログラムでは更に2つのプラントが2005年中に稼動する予定になっている。

8. まとめ

米国の電力協同組合は、再生可能エネルギーの導

入に積極的に取り組んでいる。自立分散的な電力供給システムが再生可能エネルギーに適合的であることは以前から言われていたことであるが、農村部で事業を展開する米国の電力協同組合が、経済的理由から風力などの再生可能エネルギーの導入を進めていることは、これを裏付けるものといえる。

日本のエコビレッジ等へ協同組合方式による電力供給事業を導入することを念頭に置くと、米国の電力協同組合は経営規模がかなり大きく、使われている技術という点からは、経営規模のより小さい公共所有の電気事業の方が参考になるかもしれない。しかし、消費者（会員）に電力を小売する配電協同組合を第一次的な組織として、配電協同組合が幾つか集まって、それらに電力を卸売り供給する G&T（発電・送電）協同組合を共同所有するという米国の電力協同組合の組織構造は、今後、日本のエコビレッジに電力協同組合を導入する際に大いに参考になる。これは例えば、個々のエコビレッジでは配電協同組合を組織し、それらが幾つか集まって発電協同組合を設立するというようなことである。この際、参加するエコビレッジや発電設備は必ずしも近くに立地する必要はない。日本では電力10社による送電網が発達しているので、例えば共同で風力発電所を建設するのであれば、風況条件の良いところに建設し、そこから電力10社の送電網を使って個々のエコビレッジに託送すればよいのである。

株主などに利益を配分することを営利行為とすると、会員である消費者に原価で電力を供給することを目的とする電力協同組合の事業は営利活動ではない。現在、経済は低成長下にあるが、今後の環境制約の下では、ゼロ成長あるいはマイナス成長になっていく可能性もある。営利を目的としない電力協同組合の事業は、ゼロ成長あるいはマイナス成長下における経済活動のあり方としても参考になるとと思われる。

今後は、会員の選挙で経営層を選ぶという個々の

協同組合はもちろん、配電協同組合と G&T 協同組合の関係など、協同組合方式による電力供給における組織運営と経営のノウハウに焦点を当てて研究を続けたいと考えている。

参考文献等

- 1) NRECA, “Cooperative Principles”
(http://www.nreca.org/nreca/About_Us/Our_Members/Cooperative_Principles)
- 2) NRECA, “Electricity 101”
(http://www.nreca.org/nreca/About_Us/Our_Members/Electricity_101/Electricity_101)
- 3) NRECA, “About Our Members”
(http://www.nreca.org/nreca/About_Us/Our_Members/Our_Members)
- 4) NRECA, “Facts and Statistics”
(http://www.nreca.org/nreca/About_Us/Our_Members/Statistics/Statistics)
- 5) NRECA, “ELECTRIC COOPERATIVE AND ALTERNATIVE ENERGY a snapshot”
(<http://www.nreca.org/nreca/Policy/Regulatory/Documents/alternativeenergy.pdf>)
- 6) Touchstone Energy Cooperative, “HISTORY”
(<https://touchstoneenergy.cooperative.com/public/careers/History.html>)
- 7) Touchstone Energy Cooperative, “DISTRIBUTION COOPERATIVES”
(<https://touchstoneenergy.cooperative.com/public/careers/Distribution.html>)
- 8) Touchstone Energy Cooperative, “GENERATION AND TRANSMISSION COOPERATIVES (G&T’S)” (<https://touchstoneenergy.cooperative.com/public/careers/GandT.html>)
- 9) Holy Cross Energy, (<http://www.holycross.com/>)
- 10) Basin Electric Power Cooperative
(<http://www.basinelectric.com/EnergyResources/Wind/index.html>)
- 11) Great River Energy, “Renewable Energy Source”
(http://www.greatriverenergy.com/environment/renewables_wind.html)
- 12) Great River Energy, “Integrated Resource Plan”, July 1, 2005
(http://www.greatriverenergy.com/partners/_images/2005_irp_public.pdf)
- 13) Kotzebue Electric Association, “Wind Energy” (<http://kea.coop/wind/>)
- 14) WEC, “WEC Contracts For Power From Landfill Gas”, CO-OP CURRENT, Vol.63, No.2, March/April 2002
(<http://www.washingtonelectric.coop/news/March02.pdf>)
- 15) Dairyland Power Cooperative, “Evergreen Renewable Energy Program”
(<http://www.dairyland.com/home/evergreen.html>)

Abstract

In case of the creation of eco-villages, it should be taken into account that establishing consumer-owned electric cooperatives for power supply for the villages on renewable base. There are electric cooperatives in the Yakushima island, but it is exceptional in Japan. In the U.S., there are more than 900 electric cooperatives serving 37 million people and supplying 10% of total electricity sales in the US. Electric co-ops are forming decentralized power supply system in the rural areas. It is compatible with nature of renewable energy, then electric co-ops are actively promoting renewable energy, because the introduction of renewable energy contributes both environmentally and economically for the consumers in the rural areas. Electric co-ops are playing a significant role in the promotion of renewable energy in the US. The experiences of US electric co-ops are very suggestive for the introduction of decentralized sustainable power supply system into eco-villages in Japan.

Key words : cooperative, renewable energy, sustainability, eco-village