

# ドイツ・オランダの エネルギー転換最前線 コミュニティ・エネルギーの未来モデル

エクハルト・ハーン

ドイツにおけるエコステーションやエコタウンの研究と実践におけるパイオニアとして著名なハーン博士が五月に来日。各地で講演を行う傍ら、東日本大震災および福島第一原発事故の被災地を見学した。本稿は、来日に先立ち、「フクシマの未来のために」という原題で、本誌に寄せられた。ハーン博士による総論と、ドイツおよびオランダでの五つの最新プロジェクトの概要によって構成されている。

協力：NPO法人循環共生センター、NPO法人循環共生システム研究所、NPO法人エコジー・アークキナーブ

## Ekhart Hahn

ドイツ・ドルトムント大学教授（都市環境学）。1970年代から、ドイツをはじめEU各国における環境に配慮した都市計画を指導し、現在も多くのモデルプロジェクトに携わる。

しい抗議運動とともに幕を開けた。この運動は二二年間の闘いの末、一九八七年にフライブルク市近郊のウィール原子力発電所の建設中止を勝ち取るにいたる。

第二期は、グリーンテクノロジーの草創期である。草の根レベルの活動から始まったこの時期は、活発な研究活動にも支えられた。その研究成果は中小規模の事業活動の成功へと結実する。

第三期を特徴づけるのは、草の根

の市民運動とNGOの連携によって、影響力のあるネットワークが創設されたことである。そこには、科学者や政治家、新しいグリーン経済の代表者も加わった。

第四期に入ると、反原子力・グリーンエネルギー運動から生まれた技術と事業が、ドイツ経済における成功モデルとなる。一〇年足らずで四〇万人以上の雇用を創出し、ドイツ産業界の最速成長部門となったグリーンエネルギーは、大企業からの投資

フクシマの原発事故による災禍はドイツに大きな影響を与えた。増大する世論の圧力を受け、ドイツ保守政権は、二年前に許可したばかりの原子力発電所の稼働期間延長を取り消した。それだけにとどまらず、ドイツの原子力発電所の半数はただちに閉鎖され、残りのすべでも遅くと

も二〇二二年までには段階的に停止することを決定した。二〇二〇年までにグリーンエネルギー（注）は、エネルギーミックスの三五パーセントを占める見通しで、二〇五〇年には八〇パーセントまで増加すると予想されている。

かなり前から、多くのドイツ人が、



反原発キャンペーンのイラスト「原子力？お断り」

原子力エネルギーは、自国のみならず全世界にとって、もはや展望がなく時代遅れのテクノロジーであるとみなしていた。膨大な対価を支払わねばならないエネルギーだからだ。原子力は未知の、はかりしれないリスクを伴い、核廃棄物の安全な処理方法に関しては、依然としてなんの解決策も存在しない。倫理的に見ても、未来の世代に対して環境保全の責任が果たせないし、このまま容認することはできない。それよりも、技術的にも経済的にも可能で、環境に配慮した代替エネルギーが存在するのである。

このような議論は周知のことであるにもかかわらず、ドイツ政府が原子力エネルギー撤退を決定したことには、多くの国が驚き、あるいは過剰反応であると考えみなした。この決定を理解するために、ドイツで四〇年以上続く反原子力エネルギー運動に関する分析が役立つ。徐々に影響力をもつようになったこの運動は、基本的に五つの時期に分類することができる。

第一期は、一九七〇年代初めの激

をも引き出した。最近まで巨大原子力会社のひとつであったシーメンス社がその好例で、同社は、二〇一一年夏には原子力産業から撤退し、代わり環境へ配慮した統合的都市インフラ（エネルギー、水、マテリアル・フロア、モビリティ）の開発と販売へと踏み切ったのである。

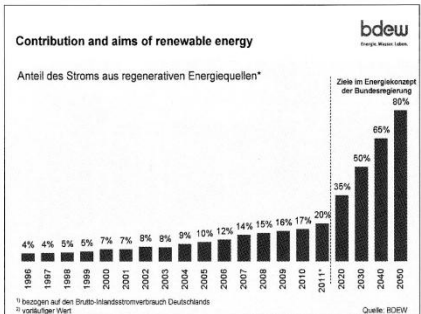
第五期を象徴するのは、ドイツ政府が、原子力エネルギーの放棄を決定し、グリーンエネルギーへの転換のための枠組みを作成すると公約したことである。

いっぽう、ミュンヘンなどの大都市はもちろん、ドイツの村や町の多くは、二〇二五年もしくはより早期をめどに、グリーンエネルギー率一〇パーセント達成を目標としている。すでに目標に達した自治体もあり、それを可能にしたのは、主に光電池、バイオマス、光発電、地熱と

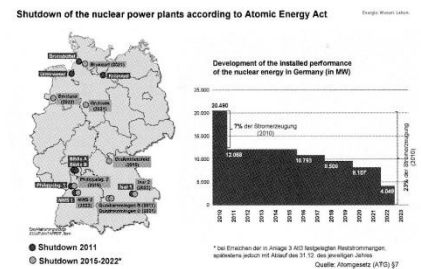
いった、地域内で生産される再生可能エネルギーへの転換である。合わせれば約二千万人の住民を抱える一〇〇以上の地域がひとつのネットワークを形成し、早期の一〇パーセント再生可能エネルギーへの転換

を目指している。グリーンエネルギーへの転換は、中央制御型の大規模な供給システムから、地域分散型で、状況に応じた柔軟な対応が可能なスマートグリッド・システム、および「パブリック・システム」のような「パブリック・システム」な発電所への段階的転換を推進し、市民による共同や参画を促さざるを得ない機会や、その地域に付加価値をもたらしにくれる。多くのグリーンエネルギー事業に、個人、ローカル・イニシアティブ、協同組合、市民基金などが融資を行っている。こうした方法を採用したからこそ、ドイツのエネルギーミックスにおけるグリーンエネルギーの割合が、二〇〇四年から二〇一一年のわずかに一〇年足らずで、四パーセントから二〇パーセントへの増加が可能となったのである。

よりひろい目で見ると、グリーンエネルギーへの転換は、たんなるエネルギー源の転換以上のものをもたらす。すなわち、多くの事例が示すように、グリーンエネルギーへの転換は、他の分野においても持続可能な手段を促し、より包括的に持続可



ドイツ全土での再生可能エネルギーの寄与度と目標

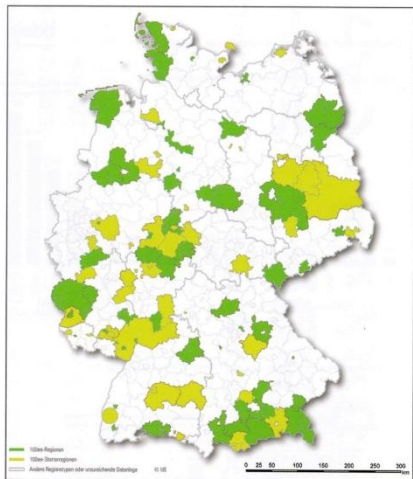


原子力法に基づいたドイツ全土での原子力発電所の運転停止計画



ヴィルトボルツリート村

ドイツの再生可能エネルギー率100%達成地域



ドイツの再生可能エネルギー率100%達成地域

能な開発が実践されるための、重要なステップとなるということだ。例えば、技術的・経済的な分野では、地域での付加価値の増加や、エネルギー輸入量の削減、地域資源を生かした雇用の創出などに寄与する。

さらに、グリーンエネルギーへの転換によって、次のような事象も促進される。循環性を包括的に考慮した水管理やインフラ計画、再生資源と循環資源の管理、エコ建築、持続可能な交通手段への移行とくに都市近郊において、都市の緑化と微

気候への対策、市町村における物質循環のエコ再生などである。

とはいえ、最も重要なのは、社会的つながりの変化において、人々が相互扶助的な集団を組成し、そのなかでより持続可能な新しいライフスタイルを築いていくことである。要するに、グリーンエネルギーへの転換とは、日々の暮らしのなかで、人間と自然の関係を、持続的で脱工業社会的なものにしていくか、そのことの再定義にはかならない。

以下に紹介する五つの事例は、ド

イツおよびオランダにおけるや近隣地区・村落レベルでの「エネルギー転換」の最先端モデルである。このプロジェクトはまた、エネルギー問題はつねに他のエコロジーをめぐる諸課題と分かちがたく、より全体的なレベルで持続可能な開発と密接であることを示している。最後の「Thoma プロジェクト」では、分散型エネルギー・再生可能エネルギーへの転換を目指すためのネットワークづくりの必要性を取り上げた。このプロジェクトは、エネルギー転換は、中央制御型と分散型を組み合わせた、新しいシステムの構築なくしては成就しないことを示すものである。

### 1. ヴィルトボルツリート村 Wildpödlach

ドイツ南部にある村が、再生可能な地域エネルギー「Energiegenossenschaft」への完全転換が、一二年足らずで可能であることを示した。この村は、村落単位でのエネルギー転換における急先鋒であり、この成功に刺激された数百の村が同じ方向に舵を切った。二〇一

立された。また現在、二・三メガワットの発電能力をもつ新しい発電所が、二か所で建設中である。そのほか、四二世帯が利用する地域熱供給網、三つの小水力発電所、自然を共生型洪水対策、そしてエコロジカルな廃水処理システムもすべて機能している。



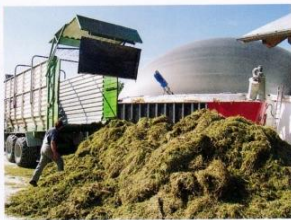
新しいスマート・グリッドは電気自動車と連携



市民参加型の発電用風車



エネルギー転換には子どもたちも参加



嫌気性発酵槽

維持管理費にまわされ、余利益が出ると学校で使う楽器や、消防団の新しい設備など、コミュニティの必需品に充てられる。

この村は一四一三ヘクタールの森

一年には、ヴィルトボルツリート村は消費量の三二パーセントにあたるエネルギーを自前で生産している。一九九九年、村議会は一〇年後までの、村の持続可能な開発について、四つの主要目標を掲げた。

- ・再生可能エネルギーの生産と消費削減
- ・環境に配慮した建材（主に木材）を使った建物の建設
- ・水と水源の保全（河川などの地上水と、地下水源とともに）
- ・エコロジカルな廃水処理

二〇一一年五月、アルノー・ツェンゲル村長は、ソーラーパネルを設置した九つの新しい公共施設（学校、ジム、公民館など）の建設を含む、膨大な業績リストを公表した。地元のパイオガス社が、四つの嫌気性発酵槽を操業し、全体で年間三二万キロワット時の電力を生産している。五つめも建設中である。さらに、七五〇〇キロワットの発電能力のある五基の市民参加型の発電用風車を建設・運営するために三つの会社が設





低層住宅(手前)と「太陽の船」(奥)



全ての住戸にソーラーパネルを完備

に開かれているので、木材は地元で入手しやすい再生可能エネルギーである。多くの家庭が暖房用に木質チップを使っているが、これは大半が地元の森で集められた枝などの廃木材からつくられている。ヴィルトポルトリート村の地域熱供給網は木質ペレットによる。木材産業が、林業に携わる地元の人々に収入をもたらす、村の新築建物のほとんどは木造である。

村民の協力と、地元の企業家や牽引者の努力が、小さな農村を再生可能エネルギーの先進地へと変貌させ、年間四〇〇万ユーロの収入をもたらしている。プロジェクトに出資している一八〇人の村民は、出資に対して八一〇パーセントの報酬を受けており、再生可能エネルギー関連の小規模ビジネスは、技術の販売装置の設置、サービスなどによって大きく躍進中だ。

次の段階として、ヴィルトポルトリート村は、電気自動車と運動したスマート・グリッドを使って、エネルギーの需要、供給、貯蓄の調整を行う国家の研究ネットワークに参加

することを決めた。このスマート・グリッドは、電力網の全利用者の消費パターンを予測・対応することで、最終的には電力供給とエネルギー効率の最適化を目指すものである。

文責：スティーヴン・エドワード・ハンソン (Steve Vogel, Edward Hanson)

## 2. フライブルクのソーラー団地 The Solar Settlement in Freiburg

ドイツ・フライブルク市のソーラー団地(シュリアベルク地区)は、「太陽建築家」の通称で知られるエネルギー分野のバイオニア、ロルフ・ディッシュユによって、二〇〇〇年から二〇〇六年にかけて設計・施工された。その当時すでにディッシュユは、集合住宅、オフィス、商業ビルが「プラスエネルギーハウス」<sup>1)</sup>として、補助金に頼らず適正価格で建設できることを示そうとしていた。

五九戸が入る低層集合住宅が一万一千平方メートルの敷地に建てられた。また、敷地の東側に沿って走る幹線道路と住宅地を仕切るため、「太陽の船」と呼ばれる全長一四五メートルの商業施設が建設された。

各戸の広さは、七五〜一六七平方メートルで、全戸合わせると住宅地は七八五〇平方メートルになる。さらに、「太陽の船」の屋上には、九戸のペントハウスが建つ。すべての建物は「プラスエネルギーハウス」であり、消費を上回るエネルギーを生産している。ある調査では、平均の余剰エネルギーは一平方メートル当たり、年間三六キロワット時であるという。

暖房のエネルギー消費量はパッシブハウス<sup>2)</sup>と同レベルで、一平方キロメートル当たり年間で一五キロワット時に満たない。暖房と給湯のためのエネルギーは、コージェネレーション(熱電併給)による中央発熱・発電所、および地域の熱供給網によって供給される。この中央施設は、ソーラー団地だけでなく、団地周辺の住民五千戸にも供給している。大きく張り出したひさしや、非対称型の屋根を合わせると、消費熱量や電力量よりも多くのエネルギーを生み出す。この団地はこれらのソーラーパネルによって最大で四五キロワットの発電能力があり、年間四



道路側から見たソーラー団地

二万キロワット時の太陽光発電を行っている。

全戸が、健康的な建材のみを用いた木造で、すべて大きなソーラーパネルを完備している。これは、瓦屋根の上にソーラーパネルを載せているのではなく、パネル自体が屋根の表面建材となっている。通常の住宅に比べ、建築コストは約七パーセント増になるが、このソーラーパネル・システムは、公共電力網への電力の売却による報酬が保証されているので採算性があり、省エネ対策と設備投資に対する減価償却期間は一〇年を優に下回る。

オフィスビルの下に設けられた駐車場と、カーシェアリング・システムが整備されたおかげで、敷地内をすべて車両の乗り入れ禁止にすることができた。この厳格な交通制限はエネルギー・バランスだけでなく、子どもたちが安全に庭や小道で遊ぶことができるという点で、若い家族にとってもメリットがある。

「太陽の船」はプラスエネルギーハウスの構法で建てられた最初の商業ビルである。一階にはエコなスー

パー、薬局、そして環境に配慮した事業への融資を専門とする銀行が入っている。上階はオフィス・スペースと、歯科などの医療専門エリア。その大部分を占めるのは、ドイツの有名なコンサルティング会社エコ・インスティテュートである。オフィス・スペースの総面積は三六〇〇平方メートルにのぼる。

ソーラー団地は活気にあふれ、人氣が高く魅力に満ちた地区であり、住民たちの評判もよい。このプロジェクトは、「ライトハウス・プロジェクト」<sup>3)</sup>のひとつとして、その影響はフライブルクを遠く離れた地域にまでもおよび、国内外の数々の賞に輝く。

文責：ロルフ・ディッシュユ、トビアス・ブーベ(Dieth, Thomas Bode, Rolf, Ditsch, 建築事務所)

## 3. クレンボルフ(オランダ)の ランクスメール・プロジェクト EVA-Lanxmeer, Culmborg, NL

ランクスメールは、保護水源地の中にある農業用地に造成された、二四ヘクタールの社会的つながりの高いコミュニティである。

鉄道クレンボルフ駅の近くに位置

し、二五〇戸の住宅のほか、四万平方メートルのオフィス、事業所エリア、有機農業や自然体験ができる都市型エコファーム、案内所、福祉施設、会議場、バー、レストラン、ホテルなどがある。

ランクスメールでは、都市の諸機能が統合的に機能することで、社会、経済、文化、教育、娯楽、持続可能性を追究する活動などに、均衡をも



図全体ランクスメールに設置された自然体験ができる都市型エコファームと有機農業と有機農産物の生産など

たらしめている。

ランクスメール・プロジェクトの特色は、住民のまちづくりへの参加がひろく普及していることで、住民はワークショップや総合計画の策定プロセスに熱心に参加する。

環境対策は、閉鎖系の水処理システム、統合的な水管理、パイオガス生産設備、持続可能な建材の使用、再生可能エネルギーシステム（RES）の利用、有機農産物の生産など

におよぶ。

今日、ランクスメールは、持続可能なまちづくり計画と開発の分野において、国内外の注目を集めている。

### 目的

ランクスメールのエコ・プロジェクトは、持続可能な計画に向けた統合的な取り組みのモデルケースとなることで、持続可能な開発の促進に寄与している。

その取り組みとは、日々の暮らしのなかで自然資源の保全を達成するため、技術と開発というハード面と、環境と行動というソフト面を統合させるというものである。

最終的に、ランクスメール・プロジェクトは、統合のエコ・フレームワークを形成するため、次の六つの分野を包括する。すなわち、エネルギー、水、景観、交通、資源の循環管理（チェーンマネージメント）、そしてコミュニケーションと教育である。

さらに、自治体当局は「諸機能が統合されていること」をこの地域の重要な評価基準として位置づけている。

る。

### エネルギー

- ・ 持続可能なエネルギー・システム
- ゼロ・エネルギー・バランスに向けての努力
- ・ エネルギー生産＋化石エネルギー消費の最小化
- ・ 廃棄物と下水汚泥からのエネルギー生産
- ・ 外部の電力網に接続しないエネルギー自立型住宅

### 水

- ・ 水管理システムの統合と、廃水の自立型生物処理
- ・ トイレと洗濯への雨水利用
- ・ 下水汚泥のパイオガス生産への利用

### 資源

- ・ 持続可能な建築プログラム
- ・ 原料、輸送、製品化、利用、再利用、再資源化を、地域内で循環管理する（チェーンマネージメント）

### 土地利用

- ・ 持続可能な都市計画——市街地と緑地、公園と個人の庭とのバランスをはかる

### 輸送

・ 公共輸送の利用と車両制限への支援

### 援

### 食料

・ パーマカルチャー、有機農産物、自然体験

### ソーシャル

・ 共同生産および建設過程への住民参加

・ 規模、価格、構法などが異なる多種多様な住居によって、社会の多様性をはかる

### 異なる機能の統合

・ 生活、仕事、娯楽、教育、社会活動のつながり

### ポトムアップ・プロセス

ランクスメール・プロジェクトは、一九九四年にEVA基金によって開始された。プロジェクトのコンセプトは多様な分野の研究者でつくるグループによって開発された。彼らのなかには早々にランクスメールへの移住を希望する者もいた。すぐにネットワークが形成され、未来の住人グループも生まれ、定期的な会合をもつことで、プロジェクトの土台

を共同でつくりあげた。一九九六年には八〇世帯が応募し、クレンボルフ市の代議士たちの心を動かした。

未来の住民たちはいくつものワークショップに参加したほか、都市開発計画が、（未来の）住人や利用者が話し合っただけで起された。

「持続可能な開発トレーニング講座」で、未来の住人になりたいと思っている人が多いことに気づいたクレンボルフ市は、プロジェクトに関心を寄せた。いまでは、ランクスメールはクレンボルフ市とEVA基金との共同経営となっている。

文責：マリリン・カタック、ヨハン・エドワート・ファン・デル・ヘーグ、ヨハン・エドワート・ファン・デル・ヘーグ、ヨハン・エドワート・ファン・デル・ヘーグ、ヨハン・エドワート・ファン・デル・ヘーグ

### 4. ファーフェンホーフエンのエコタウン・プロジェクト Sustainable Model Neighbourhood in Puffenhausen a.d. IJm

ファーフェンホーフエンはミュンヘンの北方五〇キロメートル、住民およそ二万五〇〇〇人の町である。その町の二五ヘクタールの土地で、持続可能な開発の次世代モデルと言

うべきひとつのエコタウン・プロジェクトが現在施工中である【註】。

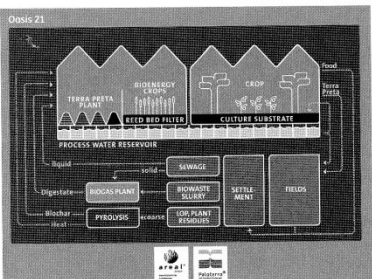
プロジェクトの中核となるのは、新エネルギーの生産と、「テラ・プレタ（パイオチャー）」（コラム参照）を使った技術によって実現した、物流管理システムである。「テラ・プレタ」は、都市・地方間の資源流通とエネルギー生産を統合するための「ミッシング・リング」とも言えるものである。この革新的技術の発見は、エネルギー、水、マテリアル・フローのすべてをつなぐ環が、ゼロエミッション・リサイクルの視座で出会ったことを意味する。カーボンゼロの方針には、各地域に再生可能エネルギー一〇〇パーセントを要求する、ドイツの「エネルギー利用計画」も含まれる。

「テラ・プレタ」技術を利用すれば、パイオマス、堆肥、残飯といった都市・地方・産業が排出する有機資源が、パイオチャー技術や微生物を使って分解される。それによって、エネルギーを生み出すだけでなく、その過程で非常に肥沃な黒い土をつくりだし、それは有機肥料や土壌活

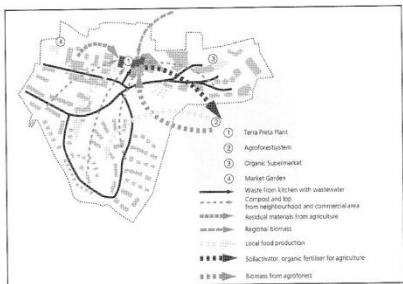
性剤として都市部の農場やコミュニティ・ガーデンなどで利用すること

ができる。テラ・プレタ発電所は、熱分解プラントとCHPに基づいたモデューラー・パイオマスとを結合し、個人住宅や商業ビルに、地域熱供給網を通じてエネルギーを供給する。住宅の少ない小さな地域において、パッシブハウス【註】では、パイオマスと太陽熱装置によってエネルギー供給されている。すべての屋根は太陽電池装置を備えており、太陽の

方角に傾斜した多結晶質のソーラーパネルを備えた屋根と、単結晶質のソーラー発電装置を備えた平屋根とがある。資金調達と維持管理は地域の協同組合によってまかなわれる予定である。敷地内の水管理は最新の水循環システムによって行われている。トイレ排水（し尿）と雑排水は家庭で分離され、別々のバキュームラインによって、マテリアル・フローを管理するステーションへと送られる。トイレ排水は、テラ・プレタ発電所のひとつの装置のなかで、肥沃な黒い土へと変えられ、都市部のガーデン



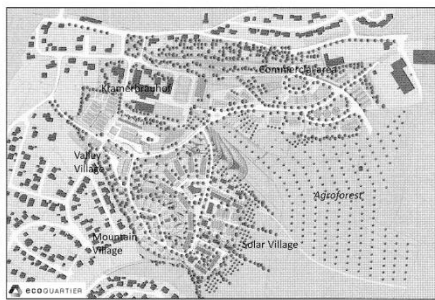
「テラ・プレタ」を使った水循環システム



「テラ・プレタ」を使った資源の循環



ファーフエンホーフエン全景



エコクォーター

ングや農地で利用される。雑排水は、湿地浄化法で処理・浄化され、紫外線照射によって消毒・集積された雨水とともに、トイレ用家庭下水道に戻される。さらに、テラ・プレタによる発酵過程で生じた水は、室内湿地温室フィルターで処理され、同じく発酵過程で生じた二酸化炭素やメタンなどのガスは、温室での植物生産システムに利用される。このような廃水を浄化・再利用する総合的な浄水サイクルに、持続可能な雨水管理を組み合わせることで、地域の洪水被害もはばくなっていく。ファーフエンホーフエンのエコタウンは、町の経済発展への重要な貢献モデルであるとともに、地域における持続可能なライフスタイルを支援するものである。基礎計画策定の過程では、生活の質を保証するための手段と方法が追究されており、それは、ドイツにおける持続可能な地域開発の基準になっている。分野横断的に行われたプランニングや参画のプロセスは、すべての利害者および未来の住人に、エコタウンの持続可能なエネルギー・公衆衛生技術の

### テラ・プレタとは？

「テラ・プレタ(黒い土)」は、コロンブス以前、南アメリカのアマゾン地方で生成されていた炭化物を多く含んだ黒い土を意味する。その主成分は、バイオチャーと言われる炭化物・炭であり、近年、炭素貯蔵や土壌改良剤として、世界各地で注目されている。アマゾンの先住民が生産していたテラ・プレタは、穴で有機物を燃やした後に穴を土で覆って作られた。ヨーロッパ移民がこの黒い土の層を「テラ・プレタ・デ・インディオ」(terra preta de indio)と呼んだことに、その名の由来がある。

基本的にバイオチャーは、炭と同じように熱分解で炭化され、生成される。つまり、極力酸素吸入を抑えて加熱する、いわゆる蒸し焼き、燻製による化学分解を起こし、炭素を主成分としてできる可燃物がバイオチャーである。

土壌改良に関しては、バイオチャーはアルカリ性でカリウムも含み、さらに陰電荷を持つため、土壌中の陽電荷を持つ養分を固定し、養分溶脱を止め、土壌の陽イオン交換容量を増やす。

バイオチャー生産の副産物である、合成ガス(一酸化炭素と水素)と木酢油も、熱源として利用できる。在来の炭窯で炭を生産する時に合成ガスは燃焼されるが、環境や経済面から見ると回収するべきである。近代のバイオチャー工場では、これらの副産物は回収され、発生する熱も利用されている。例えば、バイオチャー生産から発生する合成ガスで動かせる自動車や発電システムもあり、地域バイオチャー工場から発生する熱を回収し、周辺の住宅に熱湯を提供する計画もある。

#### バイオチャーの主な利点

- ① 土壌の陽イオン交換容量を増やす
- ② 土壌改良として利用すると炭素貯蔵の役割を果たす
- ③ 副産物である合成ガスや木酢油は燃料となり、発生する熱も利用できる

未来の電力網は、化石燃料や原子力による集中型生産から、再生可能エネルギーを利用し、需給変動を察知・制御する高度なシステムのもとで、より分散された生産へと、パラダイム転換を成し遂げなければならぬ。このような、セル方式(図参照)による脱集中型の分散自動制御による方法は、近隣の生産部門が不能になっても、送電部門の操作が保たれることを可能にし、また電力供給を

- ・集中型発電と分散型発電の連結
  - ・エネルギー貯蓄
  - ・電力供給と発電の転換
  - ・セル方式と分散型自動制御による柔軟性のある電力網
  - ・電気、ガス、熱供給網の統合によるエネルギー・システムの柔軟性
- オフライン計画とオンライン操作の両方で、DSO(配電事業者および(または)アグリゲーター(需給の

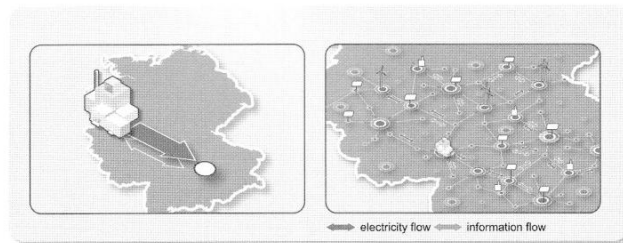
情報収集事業者)は、再生可能エネルギーの供給変動や、給電可能な小口供給者、貯蓄ユニット、需要側の消費管理など、種類の異なるさまざまなタイプのリソースをコントロールし、迅速に対処するという課題に直面するであろう。「nomaプロジェクト」はこの方法を分析し、供給と蓄電が一体となった分散型生産の系統制御が、電力分配システム事業にとっていかに有益かを次のように示す。

### 5. マンハイムのモデル都市計画「nomaプロジェクト」

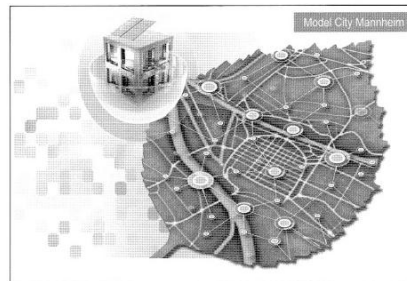
noma-project  
"Model City Mannheim"

安定的に、あるいは増強しさえする。また、スマート・グリッドが安定供給をもたらすのは、分散型生産によって集中型のエネルギー源への依存度が低くなるからである。未来型電力網という課題と向き合った結果、ドイツ政府は、二〇〇八年に「Eエネルギー」計画に着手し、「エネルギーのインターネットワーク」を開発支援するため、六つのプロジェクトに資金を拠出した。「Eエネルギー」の要となるのが、次のような主題をもつ「モデル都市マンハイム計画」=「nomaプロジェクト」である。

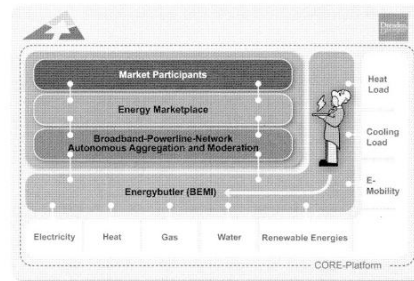
需要管理と分散型電力網管理の自動制御という二つの取り組みは、電力需給の変動と分散型生産という新たな試みのなかで、新しい情報処理能力を持つエネルギー・インフラ(スマート・グリッド)を必要としている。「nomaプロジェクト」は、既存の電力供給網と電力インフラを、「セル」に結びつけることで、スマート・グリッドによるセル方式モデルを開発。このセルとなる事業者たちは、バイオチャー発電所(VPP)事業者、小売り、アグリゲーター、DSO、エネルギー・ブローカーなどのほか、スマート・グリッドの出



1 セル方式分散型電力網における電気と情報の流れ



3 マンハイムのネットワークイメージ



2 消費者と電力網をつなぐネットワーク

現により必要になるさまざまな役割を果たすことになる。

また一方で、「nomiaプロジェクト」は、グリッドを経由した電力供給システム事業の拡張や、さらには、情報収集のメカニズムを容易にする新しい情報通信技術（ICT）インフラについても明確に述べた。

また、今後のシミュレーションを通じて、このモデルの開発に関するさまざまな技術上の課題や、この取り組みの先進性も評価されるであろう。

スマート・グリッド戦略の一端を支える小口の電力消費者にとって、再生可能で分散型生産のシェアが増加すれば、需給管理とエネルギー効率はますますメリットが大きくなる。構造概要をみると、消費者と電力網をつなぐネットワークに接続すると、アクセス・デバイス、ユーザー・デバイス、スマート・メーター、計測データ、価格データなどさまざまなアプリケーションが立ち上がる。「nomiaプロジェクト」のエネルギー管理のネットワークは、オメガ社との協力で実現した（図2参照）。

二〇一二年には一〇〇〇人へのほる消費者が、実証実験の三段階目を迎えたエネルギー管理システムに参加する見込みである。二〇一二年末には、消費者のシステム受容、潜在的な需要、そして分散型電力網における自動制御の結果について、詳細が発行される予定である。

文責：マンドレー・キースリング（Andreas Krossing）  
「nomiaプロジェクト」ディレクター

注  
1 地球環境に対して負荷の少ない自然エネルギー。新エネルギーとも訳される。  
2 太陽熱、風力、水力、バイオマスなど、各地方の地理的・気象的・産業的な特性を生かした、地域で生産する自然エネルギー。  
3 消費以上の電力を生み、利益をもたらす高機密・高断熱の省エネ住宅。  
4 ドイツのバッシンハウス研究所が1991年に定めた省エネ基準を満たす住宅。  
5 「灯台」のように未来の指針となるプロジェクト。  
6 本プロジェクトは、環境共生住宅の先駆者エプシ建築設計事務所と、ランドスケープと水システムの管理計画を行ったドライザイデル社によるもので、「2011年度国際持続可能な地域計画」のカテゴリ0（人口20,000人から75,000人の計画部門）で最優秀賞を受賞した。