

第4章 市民が主役の再生可能エネルギー普及

ーシェーナウ EWS とフライアムト村ー

遠州 尋美 大阪経済大学

はじめに

本章では、第一部「環境先進国ドイツに見る低炭素社会への道」の最後として、コミュニティベースで自然エネルギーの普及に取り組む2つの事例を取り上げる。最初の事例は、わずか人口2,500人の小さな村で村民が設立した電力会社が送電網を買い取って、グリーン電力の販売で成功を収めたシェーナウ EWS。もうひとつは、風力発電、太陽光発電、バイオガス発電等に村ぐるみで取り組み、村内で消費される電力を上回る発電を行うようになったフライアムト村である。いずれもフライブルグのすぐ近く、黒い森に位置する農村集落の事例であるが、全国的に反響を呼び大きなインパクトをもたらした。

日本においても、コミュニティベースで自然エネルギー、あるいは再生可能エネルギーの普及に取り組んでいる事例は多い。しかし、ビジネスベースでその取り組みを成り立たせている例は少ない。北海道グリーンファンドやグリーンエネルギー青森などの市民風車や長野県飯田市のおひさま進歩エネルギーの太陽光発電など、匿名投資組合を設立して市民から多くの出資を集め、銀行金利を上回る配当を出している例はある。あるいは岩手県葛巻町は電力輸出の町として知られている。日本のフライアムトと言えるのかもしれない。ただし、いずれも環境省や NEDO などから投資資金のほぼ2分の1の補助金が出ていることで実現できたものである。

ドイツの場合には、このような補助金はない。そのかわりに自然エネルギーは発電コストを上回る価格で20年間買取るという自然エネルギー買取制度（固定価格買取制度、FIT）が導入されている。それが双方の成功を支えた。どのようにして、達成されたのか。市民パワーの素晴らしさが実感できると思う。

市民所有の配電会社 — シェーナウ市民の挑戦

ドイツでは電力市場の自由化が進み、発電部門と送電・配電部門が分離して多数の小規模発電事業者が電力市場に参入している。そのことが固定価格買取制度と相まって再生可能エネルギー資源（RES）の普及を後押しした。しかし、自由化以前のドイツにあっては、発電シェアの8割を占める大手電力8社が送電事業を独占し、さらに1,000社に及ぶ地域エネルギー供給会社や公営電力会社が独占的供給地域を確保して電力事業を営んでいた。しかし、そのような独占状態にあって、地域エネルギー供給会社と闘って、市民が自ら所有する配電会社を設立し、経営的にも成功を収めた稀な例がシェーナウ発電所（EWS）である。そのドラマティックな闘いの歴史を紹介したい。

まず、この物語の舞台となったシェーナウについて簡単に述べておこう。シェーナウは、ドイツ南西部、黒い森に抱かれた小さな町である。人口はおおよそ2,500人。失業率も小さくはない。シェーナウには、プラスチック製品、マーマレード、ブラシなどを製造する工場が数カ所ある。



写真4-1 シェーナウのたたずまい

(出典) EWS ホームページ <http://www.ews-schoenau.de/ews.html>

1. チェルノブイリから始まった脱原発運動

■原子力のない未来を求める親たちの会

CO₂を出さないという点では、原子力も温暖化防止に有効だが、問題は安全性への不安である*。それを最も鮮明に印象づけることになったのが、1986年に旧ソ連ウクライナ共和国内で発生した原子力発電所の炉心溶融事故、いわゆるチェルノブイリ原発事故だった。2,000km以上離れたヨーロッパ諸国にまで大量の放射性物質が降り注ぎ、ウクライナ共和国では300万人が被災した。放射性降下物は、シェーナウのあるドイツ南西部にも到達し、住民の多くが強い危機感に苛まれることになったのである。放射性降下物で農畜産物が汚染されたなら、安全な食物を入手することは可能なのだろうか。果たして、子ども達を戸外で遊ばせていても大丈夫なのだろうか。確かな情報はなく、不安は増すばかりだった。その時、この物語の舞台、シェーナウで子ども達の安全を願う親達のささやかな運動がスタートした。10人の親達が「原子力のない未来を求める親たちの会」(親の会)を組織し、キャンペーンに乗り出したのだった。

* 安全性への懸念が原子力の最大の問題であるが、それにとどまらずウラン燃料にも限りがあり再生可能ではない。核分裂で飛び出す中性子を使って燃えないウラン238をプルトニウム239に変えて、それをさらに燃料として利用する高速増殖炉に期待する考え方もあるが、実用化は進まず原爆材料であるプルトニウムがテロリストにねらわれる心配もある。第1章で述べたように、ASSEの中間貯蔵施設で放射能漏れが起り大問題になっているが、大量の放射性廃棄物を安全に管理するにはどうするか、寿命が尽きた原子炉を安全に廃棄するにはどうするかなど、未解決の課題は多い。

■省エネルギーコンテスト

最初のきっかけは安全问题だったが、運動をはじめてすぐ、原子力依存からの脱却にはエネルギー問題の解決が不可欠だということに気づくことになった。人々はすべからくエネルギーの消費者だか

ら、自分たちがまずできることは省エネルギーの取組みである。もし人々が責任ある賢いエネルギーの使い方に心がけるなら、ドイツの家庭で消費される電力の50%は削減可能であり、しかもそれを達成するのに大きな費用は必要ない。とりわけ待機電力は、家庭における電力消費の11%にもおよび、その総計はベルリンが毎年消費する電力全体に匹敵する規模なのである。そこで、まず彼らは会員内で省エネルギーに取組み始め、次には市民全体に呼びかけて省エネルギーコンテストを行った。人々の関心をひき付け、コンテストの賞品を省エネ活動へのインセンティブにしようと考えたのだ。コンテストは8年続き、毎回、シェーナウ居住世帯の10%が参加した。省エネのためのヒントをまとめたパンフレットも出版した。

■比例料金制度に — 最初の政治的要求

省エネの運動を続けるうちに、彼らは電力の価格設定に疑問を抱くようになった。シェーナウに電力を供給していたのはラインフェルデン発電所（KWR）だったが、その価格設定は大口需要者を優遇するものであることに気づいたのである。その上、基本料金のせいで、電気の使用に関わらず一定額が必ず徴収される。そのため、使えば使うほど、電力価格は割安になり、逆に節約すると割高になってしまう。本来、省エネは環境負荷を軽減し、国民経済的にはほめられてよいはずだが、現実には省エネをすると料金的に罰せられる。これは理不尽ではないか。一般家庭の消費者にとっては、基本料金を廃止し、使用量に応じて課金する比例料金体系の方が得になる。計算してみると、比例料金にすれば、省エネは現実の料金体系の2倍の経済的効果ももたらすのである。「電気料金は比例料金にして省エネルギーが報われるようにせよ。」これが、親の会の最初の政治的要求となった。

■脱原発・脱火力 — 再生可能エネルギー資源とコージェネレーションの導入を求める運動

一方、どのような手段で発電するのか、ということも重要である。原発は、チェルノブイリで経験したようにくらしの安全性を脅かす。その上、原発や火力発電の発電効率は30数パーセントしかない。発電する一方で排熱は無駄に捨てられ、河川や大気を暖めている。捨てられる熱が有効活用され得るなら、全ドイツの暖房や温水需要を賄ってなおあまりある。親の会は、原発をやめ、化石燃料依存から脱却するため、RESとコージェネレーションで発電することを求め、クリーンな電力利用の希望者を優遇するように積極的な運動を展開したのだった。

親の会が主張した主な論点は、廃棄された小水力発電設備の復活、RESへの投資、個人が発電した電力の買取義務の導入、消費者がRES電力を選択して購入できるシステムの導入、数軒共同で発電する小規模分散型発電システムの導入、などである。それを徹底的に押し進めるなら原子力に頼る必要はない、という主張である。

しかし、KWSの反応は冷淡だった。電力の販売で利益を上げる電力会社は省エネに関心はなく、集中制御型システムに固執し、価格もコントロールしたいという考えを捨てなかったのである。

■コージェネ電力買取価格の引き上げ要求

電力会社や行政、政治家にその気がないのなら自らそれに取組む以外にない。1990年、親の会に会員以外の町民も加わって、小規模な分散型発電所の建設をファイナンスする会社を設立することにした。シェーナウ内にとどまらず全国から資金を募り、年月を費やして少しずつプロジェクトを実現させていった。その中には水力発電所の再生やコージェネプラントの支援も含まれている。

コージェネは発電時の排熱を捨てずに利用するが、暖房・温水等の熱需要を満たすように運転すると、往々にして発電量が施設の電力需要を上回る。そこで送電網に連結すれば、余剰の電力を他の電力利用者に供給できる。しかも、電気と熱の双方を加えたエネルギー効率は最大 90%にも達するので、大気汚染の軽減効果は原発よりも優れているとする考え方もある。しかし、高価なコージェネ装置導入のインセンティブになるにはドイツの電力会社によるコージェネ電力の買取価格は低すぎた。そこで「コージェネ電力買取価格の引き上げ」は親の会らの第2の政治的要求となった。コージェネ発電の潜在力はドイツの電力需要の 40%をまかなうことができたのである。

2. 送電網買収をめぐる攻防

■KWR との電力供給契約更新協議

ドイツ基本法は、第 28 条で電力供給の責任は自治体にあると定めている。ただし、自治体自身が直接供給しなくても、自治体に対する独占料の支払いと引き換えに、外部の電力供給会社に委託する「独占契約」を結ぶということでもいい。シェーナウは KWR と 20 年の独占契約を結んでいたが、契約期限である 1994 年が間近に迫っていた。おそらく、町民の運動に脅威を感じていたのだろう。KWR は、1990 年 8 月、契約終了を待たずに新たな 20 年間の独占契約を結ぶことを申し出てきた。

KWR の申し出は、親の会にとって脅威だった。このまま契約更新が行われれば、今後 20 年間、省エネを阻害する料金システムを変えクリーンな電力供給へ転換することはほとんど不可能になってしまう。そこで比例料金制と余剰コージェネ電力買取価格の引き上げを、契約更新の条件とするように自治体に働きかけた。自治体は親の会の提案に同意し、議会もこの自治体の決定を指示した。そこで自治体は、KWR に対して比例料金制と余剰コージェネ電力買取価格の引き上げを含む新たな契約案を提示したのである。

しかし KWR は、自治体の契約案を拒否し、他方で契約更新に応じるなら従来 of 独占料を引き上げると申し出た。シェーナウに毎年 25,000 マルクの追加収入をもたらす逆提案は、財政難のシェーナウにとって魅力的だった。クリーン電力と比例料金体系の導入にあくまでこだわるのか、それとも 25,000 マルクの追加収入をとるべきなのか。その決定は市議会に委ねられることになった。

■「ネットワークを買収するシェーナウの会」

KWR が自治体の提案を拒否したことに対し、親の会らの対抗策は、従来 KWR が得ていたシェーナウ地域の独占的供給契約を譲り受けて地域の 2,500 名にクリーン電力を供給する市民所有の電力会社を設立することだった。この発想は、当時としては大胆な発想で、町民も当初は半信半疑だった。しかし、町長、議員、経済学者、銀行、技術者ら専門家を交えて検討した結果は、議会が決定するならば、法的、技術的、財政的に不可能ではないという結論だった。そこで町民達は議会の指示を得るために「ネットワークを買収するシェーナウの会」（買収する会）を設立し、コミューンが放棄することになる独占料上乗せ分の肩代わりを申し出た。同時に、KWR との契約が終了する 1994 年に送電網の買収申請を行うべく、新しい会社を設立した。後にこの会社は、Elektrizitätswerke Schönau (EWS, シェーナウ発電所) となり、ドイツ最初の市民所有の発電・送電会社となったのである。

さて、買収する会はず、KWR との契約が終了する 4 年間にわたり独占料上乗せ分を負担してもらおう会員集めに取りかかった。年間 100 マルクを 4 年間負担することに同意する町民を 250 人獲得しようという取組みである。この負担は極めてリスクが大きいものだった。首尾よく契約を勝ち取れた

ならその負担を回収できるかも知れないが、KWR との競争に敗れば回収不可能になる。しかし、結果的に 283 人もの出資者を獲得することができた。

■最初の住民投票とその勝利

町民の運動の盛り上がりにも関わらず、シェーナウ議会は KWR との契約を更新する議決を行った。しかし幸いなことに、バーデン＝ヴュルテンベルグ州の法律は、議会の決定を無効とする住民投票制度を定めていた。住民投票で 30%以上の投票率と投票総数の過半数の賛成票を得ることができれば議会の決定を覆すことができる。買収する会は直ちに、「KWR との契約は現契約期間の終了とともに打ち切る」というシェーナウ・エネルギーイニシアティブを発議した。イニシアティブの支持者、対抗する KWR とそれに同調してイニシアティブに反対する勢力のキャンペーン合戦は熾烈だった。イニシアティブを指示する町民は自発的に幅広い運動を展開した。地元のパン職人が"Ja"（Yes を意味するドイツ語）の文字形を載せたジンジャーブレッド（クッキー）を作って配ったという逸話も伝えられている。

1991 年 10 月 27 日に投票が実施され、イニシアティブ支持派が勝利した。投票率は 74.3%，議会の決定を否定するイニシアティブ支持票 729 票（55.7%）に対し、KWR との契約更新を支持したのは 579 票（44.3%）だった。



写真 4-2 賛成投票を呼びかける"Ja"の文字をトッピングしたクッキー

（出典）EWS ホームページ <http://www.ews-schoenau.de/ews/geschichte.html>

■送電網買収価格をめぐる攻防

買収する会は、住民投票に勝利した後、直ちに新しい電力供給会社「シェーナウ発電所」（EWS）の設立準備を開始した。最も重要な問題は、送電網の買収とその資金の調達である。送電網は KWR が所有していたので、新しい契約を得るには、送電網を KWR から譲り受ける必要があった。

買収する会は、シェーナウ送電網の価格算定を専門家に委託した。導きだされた価格は最大で 400 万ドイツマルク。シェーナウの町民だけでなく、この環境に配慮する送電網に参加したいという希望がドイツ全土から寄せられていたので、400 万ドイツマルクの調達は難しいことではなかった。しか

し、KWR の専門家は 870 万ドイツマルクを主張した。シェーナウ送電網に 870 万ドイツマルク投資した場合には新会社は採算がとれず、連邦や州政府の認可を得られない恐れがある。KWR は、プロジェクトの実現を阻止するために法外な価格を提示したのだった。

■ 2 回目の住民投票

買取価格をめぐる攻防が続くなか、KWR との契約期間が終了した。そこで議会は、次の事業者の決定を迫られた。新設予定のシェーナウ発電所（EWS）と KWR のいずれにするかの決定である。95 年 11 月に議会の採決が行われ、1 票差で新会社が支持された。しかし、相手も簡単にはあきらめない。今度は逆にプロジェクト反対派が、議会の決定を無効にする住民投票に訴えたのである。配電事業者を変えると「消費者にとってより高い価格、供給の不安定化、コージェネレーションによる汚染」をもたらすとして、市民所有の配電事業のリスクを誇大に宣伝した。反対派の攻勢で、パンフレットの配布競争となった選挙キャンペーンは再び熾烈を極めたが、今回も勝利したのは買取する会だった。96 年 3 月に投票が行われ、80% もの高投票率の中、買取する会とその支持者は 52.4% を獲得した。

■ 資金調達キャンペーン

投票結果を受けて、KWR は自らの敗北を認めはしたが、870 万マルクという送電網価格を譲ろうとはしなかった。裁判で高すぎると判断されない限り、値下げするつもりはないと言う。住民投票結果は永遠に不変ではなく 3 年が過ぎれば覆すこともできる。870 万マルクが法外なことは間違いないが、裁判の結論が出るまで 3 年以上かかるので、裁判で争うよりも法的解決を留保して買取することを先行させ、その後に法的判断を求める方がリスクは少ない。そのように判断した買取する会は、資金調達キャンペーンに乗り出した。環境保護や福祉、教育などに投資することを目的に設立された金融機関、GLS と協議し、株式を発行して 350 万マルクを調達して新会社を発足させ、残りの約 500 万マルクは、寄付金でまかなうことにしたのである。

買取する会は楽観的だった。多くのシェーナウ町民が新会社への寄付を申し出ており、全国の反原発支持者 100 万人に呼びかけるなら目的達成は不可能ではない。「新エネルギー財団」と大手広告会社が協力し、テレビ番組紹介雑誌から無料で媒体となる申し出を受けて、全国キャンペーンが始まった。キャッチコピーは、「Ich bin ein Störfall（俺は（訳注：原子力発電にとって）厄介者さ）」。滑稽なコピーが話題となって、運動は全国に知れ渡り、その結果、ドイツ全土から 200 万マルクを超える寄付金が寄せられた。一方、専門家の鑑定により 870 万マルクが高すぎるということが明らかだったので、KWR に対する風当たりは次第に強くなり、結局、KWR は売却価格を 580 万マルクにまで引下げざるを得なかった。



写真4-3 送電網買収キャンペーンに使われた絵はがき（「俺は厄介者さ」の文字）
（出典）写真4-2に同じ

■反原発市民運動がクリーンエネルギーの供給者に

1997年7月1日、「シェーナウ発電所」は支払をすませ、送電事業を引き継いだ。ドイツの歴史上初めて、反原発市民行動キャンペーンが、自分の町の電力供給者になった。個々人の経済力は小さくとも、市民は決して無力ではない。シェーナウのこの経験は、市民にとって重要であるばかりではなく、大手の電力供給会社にとっても重要なものだった。



写真4-4 EWS 本社社屋
（出典）写真4-1に同じ

3. 着実に発展をとげる市民所有の送電会社

■第一の義務はグリーン電力の供給

市民所有の電力供給会社であるEWSの義務は、環境にやさしいグリーン電力の供給であり、利益の

最大化ではない。この原則から、投資する株主は、2.5%～5%という一般企業よりも低い配当率を受け入れなければならない。EWSは、低配当で浮いた資金を環境に適合するコンセプトの実現のために投資する。EWSは、比例料金体系を採用した。基本料金を従来の100マルクから34マルクに引き下げ、従量部分を高めに設定した。また太陽光発電とコージェネ発電を優遇する買取価格を提示した。太陽光発電にはEWSの販売価格と同額30セント/kWh(当時)で、コージェネは従来の2倍10セント/kWhで買取ることとした(マルクが基本単位)。顧客に対し未来志向で省エネルギー技術に投資しようという経済的インセンティブを与えるためである。EWSは配電専門の会社なので発電所の稼働率を気にしなくてもよく、省エネ推進が経営の足かせになることはない。発電、送電、配電を分離するというEU電力指令を厳密に守ることができるわけだ*。

* 1997年2月の「EU電気事業規制緩和指令(EU指令)」。加盟各国に電力小売り市場の自由化のために国内法の整備を義務づけた。

■コージェネレーションの推進

市民所有の配電会社として最優先のターゲットはコージェネレーションの推進である。燃料の持つエネルギーを100%とするならば、発電所のエネルギー効率は平均36%だ。3分の2近いエネルギーを廃熱として捨てている。さらに送電ロスで、家庭のコンセントでは34%になり、それが白熱電球で照明するときにはわずか2%にまで減ってしまう。膨大なエネルギーを無駄に浪費し、大気や河川を暖めている。これに対し、コージェネレーションは、排熱をその場で利用できるもので、理論上90%以上の効率を実現できる。集中型で捨てられる熱を家庭で使えるのなら、それは必要量の1.5倍のエネルギー量なのである。しかも、コージェネ普及の条件は十分にある。ドイツの家庭の40%がボイラーを持っているので、適切な支援さえあればそれが利用できる。EWSの目標は、地元で消費される電力の40%をコージェネ発電でまかなうことだが、それは奇しくもKWRが供給している電力のうち原発が占めるシェアと同じである。EWSの目標は、この運動を創始した「原発のない未来を求める親の会」の願いをかなえるものになった。

コージェネによる排熱は、暖房はもちろん、転換すれば冷房にも利用できる。コージェネ発電による電力で必要エネルギーの40%がまかなえるだけでなく、排熱を利用する暖冷房を加えればエネルギー需要の7割をコージェネでまかなうことができるという計算になる。

■徐々に高まる地元の理解

町を二分する激しい住民投票合戦を経てEWSが設立されたために、エネルギーイニシアティブ推進派と反対派との間に溝が生じたことは否めない。しかし、その後の時間の経過と実績とによってそのみぞも徐々に解消されてきた。エネルギーイニシアティブに反対した地元企業は、素人集団である市民組織が運営する電力供給会社の安定的供給能力に不安を感じていたのだが、EWSが実績を積みにつれ、現在では支持する立場に変わっている。一方、対立緩和に役立つように、EWSは様々な地域貢献にも取り組んでいる。コージェネレーションや再生可能エネルギー資源の可能性を学ぶ電力ゼミを開催したのもその一例である。全国から数百人の人々が参加し、町の観光産業を潤すことになった。また、文化ホールを作って、芸術家を招聘し、町民に芸術鑑賞の機会を提供するとともに、観光客の誘致にも役立てた。ホテルやレストランは、EWSのこのような取組みを歓迎している。

4. 電力自由化のもとで広がる新たな可能性

■電力自由化

1998年、EWSが創業はじめてまだ間もないうちに、ドイツは電力事業の完全自由化に踏み切った。地域エネルギー供給会社のそれぞれに割り当てられていた独占的供給地域の線引きを無効にし、どこに住んでいても、ドイツ国内の電力供給会社を自由に選択して契約することができるようになった。EWSにとって、自由化は経営基盤を揺るがす恐れもあった。自由化以前には、シェーナウ地域の2,500人はEWSにとっては失う心配のない顧客だったのだが、自由化によって地域外の電力供給事業者と競争せざるをえなくなれば、大口需要家には割高な比例料金制度がEWSのアキレス腱になるかもしれない。

■増え続ける契約者 — 比例料金体系は一般家庭には有利

EWSは契約者獲得のための特別のキャンペーンは行わない。人々の目を引くような豪華で立派な社屋も建設しなければ、社用車を使ったりもしない。余分な資金があるならば、それはソージェネ発電やRES発電など小規模分散型発電システムの普及に費やしたいからである。しかし、特別な宣伝をしなくてもEWSの契約者は増え続けている(図4-1)。自由化によって顧客を失う不安は杞憂に過ぎず、2010年9月には全国各地から集まった契約者は96,000人に達し、一日に40~50件の新規契約がある。1998年の自由化以前の契約者数は1,700件だったから、自由化以後の12年間で実に57倍に拡大したわけだ。2007年から2008年にかけて12ヶ月の新規契約者は2万人を数えた(2008年9月時)。支持は、契約者の口コミによって広がっているのである。その原動力は比例料金体系である。基本料金が引き下げられたので、一般家庭のように小口の利用者にはEWSは低価格なのである。

毎日の事業活動を見る限り、会社自身に市民運動の面影はない。近代的な企業活動そのものである。しかし見かけとは裏腹に、EWSに顧客をひきつける要素には反原発を求めて闘った市民運動の伝統がある。様々な企業がEWSの契約者に名を連ねている。環境保護活動を支援する金融機関GLSや、チョコレートで有名なリッターもその一員である。リッターは原料のヘーゼルナッツをウクライナから調達してきたがチェルノブイリ事故で大打撃を受けたのだった。

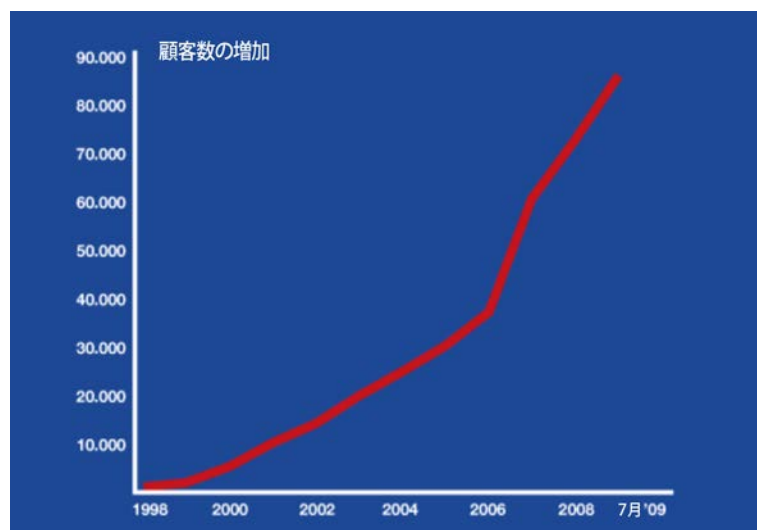


図4-1 EWSの顧客数の増加

(出典) 写真4-1に同じ。日本語化は筆者。

■電力供給実績

2008年の販売実績は、シェーナウ地域内には年間1,000万kWh、全国では2億5,000万kWhに及んでいる（公表されている最新のグラフから読み取ると2010年には3億kWhを超えている。図4-2）。そのうち3分の1は、企業あるいは学校等の大口需要者である。もちろんこのすべての電力を域内で調達することはできない。全国から、そして一部はノルウェーから、原子力発電を行っていない発電事業者（原発に投資している会社の子会社も排除）をピックアップしてクリーンな電力を購入している。水力発電の豊富なノルウェーは、クリーン電力の輸出国なのである。2007年の売り上げはおおよそ3,000万€, 利益は20万€だった。これは決して大きな額ではないが、EWSの理念を達成するには十分な金額である。

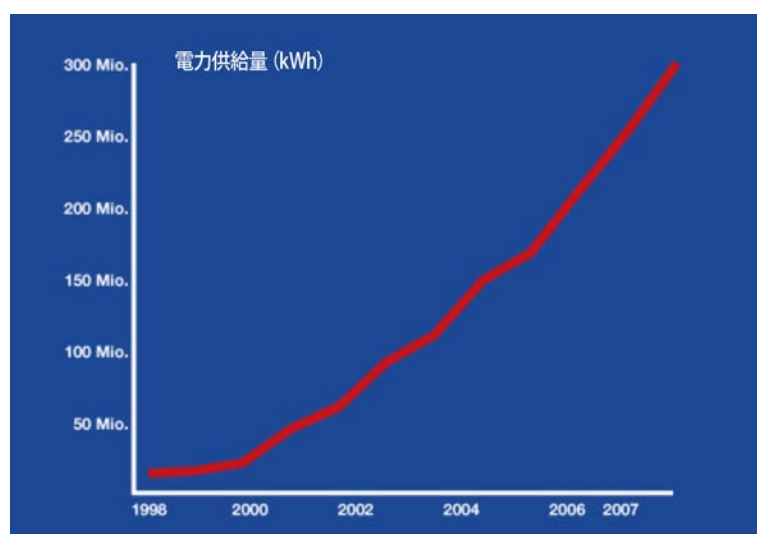


図4-2 EWSの電力供給量

（出典）写真4-1に同じ。日本語化は筆者。

■小規模分散型発電システムの普及活動

2005年7月、裁判所は10年に及ぶ争いの末にシェーナウ送電網の価格は350万マルクが適正だとの判断を行った。その結果、最初に払い込んだ580万マルクとの差額に利子を加えた金額が返還されることになった。EWSは、その資金によってRESやコージェネによる小規模分散型発電システムの普及を支援する財団を設立した。EWSにとって小規模分散型発電システムの普及は最も重要なミッションである。それは環境親和型で原子力に依存しない社会を築く要となり、エネルギーの消費者がエネルギーの生産者へ生まれ変わる手段でもある。EWS発足以来、EWSが支援した小規模分散型発電設備の数は、太陽光発電を筆頭に、コージェネ施設、水力発電、風力発電、バイオガス発電の合計で約1200施設に及び、設備容量は11,800kWに達している（2008年8月現在）。期待される年間発電量は3,190万kWh、約1万世帯分の電力に相当する。財団の設立により、小規模分散型発電システムの普及活動は一層加速されることになるだろう。

■シェーナウモデルは何を語るか

シェーナウは、EWS設立とその後の歩みを通して、市民自身の手で、自分たちと地域社会の未来を

変えることができるということを証明した。最後に締めくくりとして、本章を執筆するにあたって参考とした文献である"The story of Schönau"から引用しよう。

「シェーナウでは、チェルノブイリ以後、多くの事柄が変化した。多くの人々が一層批判的になり一層意識的になった。彼らは専門家の表明をチェックし、自分自身で判断するようになっていく。彼らは一層自信を持ち、彼ら自身の能力を信頼している。

シェーナウは自分自身の地方エネルギー計画を適用するが、それが世界を変えるわけではない。しかし、シェーナウの精神が宣伝されれば、創造性と主体性の豊かさとこの何年間にわたって蓄積された自己主張が他を刺激し、我々の未来に希望の兆しを示すことになるだろう。」

電力を輸出する村 — フライアムト

シェーナウの経験は、クリーンエネルギーを供給する配電会社を市民自ら設立し、電力自由化以後も全国から顧客を得て発展しているということだった。シェーナウは、地域の送電網を所有し再生可能エネルギーによる発電事業者を支援してはいるが、自ら発電しているわけではない。2つ目の事例は、同じように市民のイニシアティブによるものであるが、シェーナウとは異なるアプローチをとった小規模コミュニティの事例である。黒い森に位置する酪農の村フライアムトは、風力、太陽光、バイオガス発電などで、村内で消費される電力を上回る規模の発電を行い、再生可能エネルギー電力を輸出する村として知られるようになった。



写真4-5 フライアムト村のたたずまい
(出典) 筆者撮影

1. 再生可能エネルギーで発電する村：フライアムト

■村の概要

フライアムトは、フライブルグの北東に位置する小さな酪農の村である。風力を始め、太陽光、バイオマス等多様な再生可能エネルギー資源に恵まれている。面積は 5,292ha で、ドイツの中ではかなり面積の大きな自治体である。その一方で人口はわずかに 4,280 人（2008 年 9 月）。人口密度が小さく、小規模な集落があちこちに点在している。標高は、255m～744m。起伏に富んだ傾斜地の村と言える。48%が森林で、宅地が 3%，残りは牧草地や荒地という土地利用である。日照時間は豊富で、年間 1,000 時間を超えている。

主な産業は農業。畜産業でも肉畜は少なく乳を搾る酪農業が中心である。また観光と関連するサービス業もある。小規模な職人業や商店、商業・流通関係の営業所はあるが、工業事業所はない。村内の雇用数は 430。対照的に村外への通勤者は 1,200 人に達する。このことが後述するように再生可能エネルギーを普及させる政策のバックグラウンドとなってきた。

■再生可能エネルギーの現状

ここで、2008 年 7 月現在の再生可能エネルギー利用の状況を示しておきたい。まず、村内には 4 基の風力発電設備があり、総出力は 7.4MW である。年間の総発電量は風力発電だけで 1,100 万 kWh に達する。家庭用の電力に換算すれば 3,000 戸、11,000 人から 12,000 人の生活を支えることのできる規模である。風力以外では 2 軒の農家がバイオガスによる発電に取り組んでいる。2 施設で発電出力は、350kW である。太陽光発電設備は 135 施設。ピーク出力は 1,290kW に達している。日照時間は年間 1,000 時間以上なので、発電量は、130～150 万 kWh 程度は見込むことができる。太陽光発電だけで 400 家族の必要電力を賄うことができる。居住世帯の 4 分の 1 の消費電力を太陽光発電でカバーできるほどの高密度である（なお、2010 年 9 月のインタビューで村長が明かしたところによれば、2009 年末に太陽光発電の買取価格が引下げられたことから、2009 年中に設置しようという駆け込みで導入が進み、170 施設、1,800kW になったという）。さらに水路を利用した小規模な水力発電設備が 3 基。木質チップを使うボイラーが 75 基。地熱を利用する戸建て住宅も造られている。

これらすべての再生可能エネルギー発電量は年間 1,400 万 kWh。村内で消費される電力は農業やその他の事業用、家庭用を含めて 1,200 万 kWh。発電電力が消費電力を 200 万 kWh 上回っている。電力輸出の村と言われる所以である。

2. 「電力輸出の村」への道を開いた風力発電プロジェクト

■村外からのアプローチ

電力輸出の村への道程は、風力発電事業が先導した。最初のきっかけは、1996 年末に、市民から出資を募って風力発電設備の建設に取り組んできたハンブルグの会社が、風力発電に適したフライアムト村に目をつけて、風力発電用地を貸してほしいと申し出てきたことだった。ドイツではすでに 1991 年電力供給法によって、自然エネルギー電力の買取制度がスタートしていた。風力発電や太陽光発電による電気を小売価格の 90%で買取することを義務づけた制度である。これは発電コストの高い太陽光発電にとってはさほど魅力的ではなかったが、比較的成本の安い風力発電の普及を後押しした。ただし、実際に風車を建てようとするると建築許可を受けるのは容易ではない。各自治体が定める地区詳

細計画（B プラン）が策定されていない地域で、かつ連続した市街地（連担市街地）とはみなされない地域（国土交通省の研究班は「外部地域」と呼んでいる）では、原則として新たな建築は許可されないからである。ところが 1996 年 8 月に連邦政府が連邦建設法（Bundes Baugesetsbuch）を改正し、この外部地域でかつ自然保護法による自然保護地区などに指定されていないならば、風車の建設を容認することにした（連邦建設法第 35 条（1）項 5 号）。その結果黒い森にも建設できることになり、フライアムト村にアプローチする事業者が現れたのである。

■自主建設の動き

この申し出を村人たちは受け入れなかった。本当に風力発電に適しているのなら、せっかくの地元の資源をむざむざ村外に流出させることはない。自分たちで活用したらいい。しかし、今日のようにパソコンやシミュレーションソフトが手軽に使える状態ではなかったもので、簡単に判断することができない。村民たちは、翌年（1997 年）、自主建設を進めるグループを組織し、出力 1.8MW 風車 2 基を建設する申請を行う一方、高さ 50m の塔を建てて風況調査を行うことにした。3 年間の測定の結果、風力発電には十分な経済性があることに確信を得ることができた。そこで、いよいよ建設のための資金調達を始めることにして、2000 年に合資会社を設立した。フライアムト村内と周辺地域から 143 名の出資を得て翌 2001 年に最初の 2 基が建設された。なおこの年、このグループとは別に、やはり出力 1.8MW の風力発電設備が建設されている。

風力発電設備は巨大である。最初に建設された出力 1.8MW の ENERCON E-66 は塔の高さが 85m、回転翼の直径は 70m もある。建設用のクレーンの重量は何と 415t、建設地点で組み立てて使うにせよ、普通の林道を運び上げることはできない。最初にすべきことは工事用の道路整備だった。谷沿いに大型トラック延べ 40 台で、部品と建設機材を運び込んで成し遂げた難工事だった。



写真 4-6 フライアムト村に最初に建設された風車（出力 1.8MW）

（出典）筆者撮影

■風力発電と太陽光発電のコンビネーション

2001 年に稼働した 2 基の風車の運転は極めて順調である。より多くの風車を建設しても十分な採算

性が見込めるので、自主建設グループは、さらに3基の建設を計画した。ただし、連邦政府や州政府の政策変更により実際に実現したのは1基だけにとどまっている。

このシステムにはユニークな特徴がある。2MWの風力発電と400kWの太陽光発電とを組み合わせることで建設したのである。風力発電と太陽光発電の発電パターンは異なっている。太陽光発電は晴天の日中に活発に発電する。他方、風力発電は晴雨とは無関係に風の強い時が有利である。晴れて穏やかな日より荒れ気味の日、日中よりは夜間によく発電する傾向が強い。確実に発電実績を得るには風力と太陽光を組み合わせることが合理的である。そこでグループは両者を組み合わせたコンビネーションファンド（合資会社）を作って取組むことにしたのである。150人の出資者を得て2004年に完成した。

■風力発電のファイナンス

風力発電1基当たりの建設コストは概ね230万€。これは、発電設備だけでなく、送電線に連結するためのケーブルや鉄塔の工事費用も含めた金額である。このうち3分の1を市民からの出資で、残りの3分の2を金融機関からの借入れで賄う。再生可能エネルギー法によって固定価格による買取保証があるのは20年。その間の収入は、過去30年間の平均風速をもとに発電量を求め、買取価格を乗じて見積もる。そこから14年間で返済する金融機関への支払い分と毎年のメンテナンス費用を差し引いたものが出資者への配当原資となる。フライアムトのケースでは20年間の配当総額は出資金の330%である。金融機関への返済がある最初の14年間は年間6%の配当を行う計画である。フライブルグにある類似システムの配当見込みは260%であり、フライアムトではそれを25%上回っている。それだけ風の条件が良いということだろう。なお、太陽光発電とのコンビネーションシステムの当初配当率は年5.2%に設定されている。配当率が低いのは、太陽光発電の発電コストが風力発電の5倍以上となるためである*。

* 日本でも匿名投資組合を活用して市民出資型の再生可能エネルギー施設の建設が行われているが、日本では、設備の所有権は、別に設立された発電会社にある。「出資金+配当」を一定の年限内で払い戻すという形をとり、完済後は出資者の権利も消滅する。しかし、ドイツでは、出資者が設立した会社が所有し、出資金の返還は行わずに配当のみを行う。従って、再生可能エネルギー法での買取保証が無くなる20年後でも、施設の所有権は出資者に残り、その処分はその時点で出資者が合議して決める。設備を所有したまま発電を続けて配当を継続する、あるいは、設備を売却して売却収入を出資者で分配後に会社を解散するなど、いろいろな選択肢が考えられる。

■内陸風力発電への逆風

さて、風力発電の急激な伸張を受けて、普及の重点は、洋上発電に移ってきた。それを踏まえ、2003年に州政府は州（国土）計画法（Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg）の一部を改正し、黒い森山頂部での増設を許可しない方針に転換している。また、2004年の再生可能エネルギー法改正により、買取価格における洋上発電優遇の方向は一層明確になった。そのため風力発電に取り組む村民グループの増設計画は難航を極めた。土地利用計画上風力発電設備の新設が可能とされている場所は、尾根から80メートルも低い位置にあり採算がとれる良好な風が期待できないのである。しかし、村の後押しを受けながら粘り強く交渉を重ねた結果、例外措置を適用して風の状態の良い位置に5基目の建設が可能となる見通しがついた。コウモリの保護を訴えるグループとの調整ができれば、2010年末には許可を得ることができるだろう。5基目の風車は、技術革新により従来よりもかなり規模が拡大し、

出力 3 MW になる予定である。

3. 多様な再生可能エネルギー利用

風力発電の成功に刺激されて、村では多様な再生可能エネルギーの活用が進んでいる。いくつかの事例を紹介しよう。

■バイオガス発電

バイオガス発電は、上述のように 2 軒の農家が取組んでいる。最初の設置は、2002 年。畜産農家が畜産から撤退し、出力 160kW の設備を導入した。2007 年には、酪農家が酪農を継続しながら 190kW のシステムを導入している。私たちは、最初の事例をヒアリングした。

バイオガス業への転換は、BSE 問題がきっかけである。2002 年まで 1,000 頭の肉牛と 350 頭の豚を飼育していた大規模な畜産農家だったが、BSE 問題による販売不振は深刻で撤退を余儀なくされた。息子のひとりが電気技師でバイオエネルギーについての知識があったことからバイオガス発電への投資を思い立ち、家畜すべてを処分してバイオガス・コージェネレーション・プラントを建設した。投資額は 70 万€に達している。

バイオガスを発生させる原料は、家畜の飼料用に栽培していたトウモロコシ、小麦、牧草と、近隣の 4 軒の畜産農家からでる糞尿である。畜産農家とは糞尿と優良な肥料となる醗酵残滓を交換する契約で貨幣のやり取りはない。畜産農家にとっては糞尿の処理費用を節約できる上に肥料を得ることができる大変有利な契約となっている。

プラントは、植物性原料を貯蔵し一次醗酵させるサイロ、醗酵タンクへ植物性原料を送り込むコンテナ、糞尿タンク、地下 5 m に埋設された容量 1,000 m³の醗酵タンク 2 個、メタンガス貯蔵タンク（気密性のある袋）、メタンガス冷却洗浄装置、発電機（2 基）、温水貯蔵タンク、温水循環ポンプおよび温水パイプから構成されている。コンテナには 1 日 4 t の植物燃料を補給し、糞尿タンクからは 2 時間置きに醗酵タンクへ送られる。醗酵タンク内は 50℃に維持され、常に攪拌して醗酵を促進している。

このプラントの熱出力は 540kW であるが、そのうち 33%の 180kW が発電エンジンの駆動に使われ、それによって 160kW の発電出力を得ている。残りの 360kW のうち 88kW はバイオマスの加温に使われ、162kW は温水供給事業で使われている。残りの 110kW、全体の 20%のみが排熱として捨てられる。すなわち、最大 80%の高効率で運転されている。

温水供給では、地下に埋設したパイプを通して 700m 離れた 14 軒の住宅と 450m 離れた体育館に送っている。住宅用のパイプはプラスチックで 70℃の温水を、体育館へはスチールパイプで 80℃の温水を送っている。供給先での温水利用状況に左右されるが、700m の移送にも関わらず温水の温度低下はわずかに 2℃ということだった。

電気の買取価格は当初 10.1¢/kWh だったが、2006 年の価格改定で農作物や草木を原料とする場合に 6¢/kWh のボーナスが付加され 16.1¢/kWh になった。さらに 2009 年の改訂でベース価格、ボーナスそれぞれが 1¢/kWh 上乘せされ、現在の買取価格は 18.1¢/kWh である。この農家の場合、電力会社に支払う電気代が 23¢/kWh なので全量売却は不利になる。そこで発電量のうち 8%を自家消費し、残りを売電している。

なおこの農家では、バイオガス・コージェネ以外に当初 20kWp の太陽電池を設置し、さらに 2008

年に 30kWp を増設した。

売り上げなどの経営情報を得ることはできなかったが、畜産時には他所で勤務していた息子夫婦が退職して発電事業に専従するようになり、2 世代が発電事業で生計を立てていることから、少なくとも畜産よりはるかに有利な経営である。メンテナンスのために常に 4 万€を引当金として積んでおく必要があるが、初期投資は 20 年で償却できるということである。



写真 4-7 醗酵槽に原料穀物を送り込むタンク

(出典) 筆者撮影

■木質チップ

木質チップを使用する暖房設備は 2008 年現在 75 基設置されているが、酪農家の事例を紹介しよう。

牛を 80 頭～90 頭を飼育する酪農家であり、うち乳牛が 50 頭、残りは子牛または雄の牛で、雄の牛は食肉用として売却する。年間 340,000kg の牛乳をフライブルグの乳業メーカーに出荷している。乳価は 33¢/kg で経営は非常に厳しいようである（2009 年には 23¢/kg にまで低下）。

酪農以外に森林からの収入もある。農場敷地は 75ha。うち 30ha は森林であり、原木を製材所に販売する他、薪や丸太の販売も行っている。伐採時や薪、丸太に加工する際に発生する枝などの廃棄物は、従来から燃料として自家消費してきたが、2003 年ごろに高性能の木質チップボイラーが市場に出回るようになったことから、同ボイラーを導入し、枝等をチップに加工してボイラーに使用するようになった。地区内の処理業者に委託し 700€でチップ化する。350 m³の建物の冬場の暖房用として年間 100 m³のチップを消費するが、石油換算で 8,000 l に相当する。仮に灯油を用いる場合、ヨーロッパでは税を除いて \$800/k1 程度なので、燃料費は 10～15%程度に押さえられることになるだろう。自家消費分を上回る余剰のチップは 15～18¢/m³で販売するので、実質、燃料費はかからないと考えてよい。

またユニークなのは、牛乳の冷却排熱を再利用して温水を作っている。搾乳直後の乳温は 38℃だが、4℃に冷却して貯蔵・出荷する。この 34℃の温度差を熱交換器とヒートポンプによって水の加温に用いるシステムで 20 年前に導入した。ドイツの酪農家ではポピュラーなシステムである。牛乳冷却排熱温水は年間を通して得られることから、夏場のシャワーやキッチンでの使用には十分である。木質チ

ップによる温水利用が冬場だけに限定できるのはこのシステムがあるからである。

この農家は、再生可能エネルギーの活用に熱心で、これ以外にも3カ所の屋根に合計93kWpの太陽電池を設置している。各々の発電量は27,000～30,000kWh/年だが、売電価格は設置年によって異なり、2006年に設置した最初のもは49¢/kWh、2008年設置分は46¢/kWh、2010年設置の最新のもは39¢/kWhで販売できる。一方設置単価は年々低下し、最初のパネルは4,000€/kWを要したが、最新のもは2,300€/kWとなった。また、風力発電の自主建設グループのメンバーとなっており、2001年に建設された2基に用地を提供し借地料を得ている。借地料は売電収益の1%なので、1基当り概ね年間2,500€である。

再生可能エネルギーに投資するのは、2015年のEU共通農業政策改革を控え、農業経営環境が極めて厳しくなっていることが背景になっている。従来、牛乳生産は各農家への生産枠の割当制によって維持されてきた。生産条件が不利であっても、生産枠が保証されていることで経営が維持されていたが、割当制が撤廃されれば価格破壊が起きる。この地域での酪農は壊滅的打撃を受けることが予想されている。

■小水力発電

小水力発電は村内で3カ所設置されているが、このうち1カ所をヒアリングした。

製パン業を営む自営業者が、水位の異なる2本の小河川を利用して、水力タービンで発電を行っている事例である。以前から製粉用に水車を利用していたオーナーが1955年にタービンを設置して発電を行うようになったもので既に半世紀以上の歴史を重ねた伝統的なシステムである。最大水量は毎秒380ℓ。水の落差は4.8mで、発電機の最大出力は13kW。水量が変動するため、年間の平均出力は約6kW。稼働時間はおおよそ1万時間で、58,000～60,000kWh発電している。ただし、水力発電の場合、事業用電力の購入価格が15¢/kWhに対して、売電価格は7¢/kWhと安く、売電せずすべて自家消費をしている。ただし、製粉には水力を用い製粉用のうすを使用する時は水車の回転を直接うすに接続する。製粉を行わない時に発電タービンにつないで発電するシステムである。

水力の活用は重要だが、新設するのは容易ではない。日本同様、水利権の壁がある。この伝統的製パン業者のように昔から水車を利用し、すでに水利権を得ている場合には、発電利用も容易だが、新規参入は非常に困難なのである。

■太陽光発電普及のきっかけ

上述のように、太陽光発電は村全体で大きなブームとなっている。2010年には、太陽電池の設置数は170基まで拡大した。2009年末に買取保証価格が引下げられることを見越して駆け込み設置があったことも、太陽光パネル急増の一因である。しかし、これだけ大量に普及するようになったのには、2004年に完成した風力発電と太陽光発電のコンビネーションプロジェクトの影響が見逃せない。

このプロジェクトでは出力400kWpの太陽電池を村内9カ所の農家の屋根に分散して建設している。建設に際し、推進グループは、20軒以上の農家と設置する屋根の賃貸交渉を行った。しかし、屋根を貸して賃貸料を得るよりも自分で設置した方がはるかに有利だと、推進グループの説明を受けた農家の多くが判断した。結局、9軒の農家の同意を得て、無事にコンビネーションプロジェクトは完成したが、このプロジェクトをきっかけにして太陽光発電ブームが生じたのだった。

4. フライアムトを電力輸出の村に導いた背景

■EU 共通農業政策の改革

EU 加盟国は 1968 年に成立した EU 共通農業政策（CAP）のもとで、農作物の単一市場の形成を目指すとともに、農業生産力の向上をはかり農家の所得保証を実施してきた。食糧安全保障と農民の生活保障にとって実施当初重要な役割を担った CAP も、時代の変遷とともに様々な問題が現れはじめた。この保護政策によって EU 全体として農業生産は過剰となり、EU 財政を圧迫する要因になってきたのである。そこで 1993 年には、支持価格の引き下げ、強制減反、所得保証を農家への直接支払いへの転換などを内容とするマクシャーリー改革を実施した。しかし、EU 加盟国の拡大等から一層の自由化が要請され、直接支払いを生産量から切り離すデカップリングを 2004 年から実施するとともに、各農産品別に定められた保護措置は段階的に撤廃されることになった。黒い森地域の主要産業である酪農については、バター、脱脂粉乳の介入価格の引き下げ、介入買い入れ限度数量の削減を行い、牛乳に関しては目標価格を廃止して、生産割当システムも 2015 年には全廃されることになっている。

EU の農業補助金の拠出国であるドイツにとっては、財政負担が減少することになるので自由化は歓迎である。しかし、黒い森のように地形等の制約でコスト的に不利な地域で農業に従事する農民の立場からは、経営と生活を脅かす災い以外の何者でもない。これが実施されれば農業の維持はほとんど不可能になり、農業に代わる生業の道を模索せざるをえない。農業も自然エネルギーの活用も自然の恩恵をもとめるという共通の要素がある。フライアムトで再生可能エネルギーへの取組みがこれほど前進したのは、CAP 改革の必然的帰結だったと思う。

■再生可能エネルギーを優遇する制度的枠組みと専門家集団の支援

しかし、必然だとは言え、フライアムトが全く自力で電力輸出の村を達成したと考えることはできない。まず、ドイツ政府が 1991 年電力供給法に始まる自然エネルギーの買取制度を設けたことが決定的である。それによって市民出資で再生可能エネルギー施設を作る取組みが広がり、1996 年の連邦建設法の改正で黒い森まで押し寄せてくることになった。

もうひとつは、フライアムトの取組みを支援する市民運動起源の専門家集団の存在があった。私たちの主要な情報源であるペッシュ博士がディレクターを務めている fesa GmbH が、風力発電プロジェクトの支援を行っているが、fesa は、市民所有太陽光発電所の最初のモデルとして有名になったフライブルクのドライザムスタジアム（サッカー場。現バーデノーバスタジアム）プロジェクトを 1995 年に手がけている。

おわりに

シェーナウ、フライアムトから何を学ぶべきだろうか。紙数も尽きたので、一言で言えば、住民の力はあなどれないということである。日本政府は、審議会でも産業界や限られた学者だけを集めて政策を決め、住民の力を信じ、住民の取り組みから学ぼうとする姿勢がほとんどない。しかし、市民、住民が創意工夫を実現に移すことのできる制度的枠組みが与えられるなら、大企業も大政治家も中央政府の官僚もなし得ないような実践を成功させることができる。日本もそうあってほしいものだと思う。