エネルギー講座　暮らしとエネルギー

Lectures on Energy

Supervised by Shimoda Yoshiyuki,
text by Tohma Kiyoshi

第九講

家庭や地域の創エネルギー

生活者にも取り組めるエネルギーづくり

生活者にも取り組むことができるエネルギー対策として、まず「省エネルギー」があります。次に、家庭で自らエネルギーを創り出す「創エネルギー」が挙げられます。今回は、この「創エネルギー」について、その代表である発電を中心に考えてみたいと思います。

下田 吉之 監修　大阪大学大学院教授
当麻 潔　大阪ガス㈱エネルギー・文化研究所研究員

創エネルギーとは

生活者自らがエネルギーを創り出す「創エネルギー（創エネ）」の代表は発電です。家庭で創る電気は分散型電源であり、3・11東日本大震災以降の電力不足対策に貢献することができるのです。

私たち生活者が家庭でできる創エネは2つに分類できます。1つ目は、「太陽光発電」のように、私たちのまわりの自然エネルギーを濃縮して利用する創エネ。2つ目は、「燃料電池」などのコージェネレーション。これは、沿岸部の大規模火力発電所では今まで海へ捨てていた排熱を、家庭ではその場で有効利用するもので、すなわち未利用エネルギーを価値化し、電気と熱を利用する創エネです。

家庭における創エネルギー

Type 1

エネルギー濃縮タイプ

太陽光発電

太陽光発電は、発電時にCO_2の排出や騒音がない、メンテナンスが容易、長寿命などのメリットがあります。一方、天候や日照に左右され出力が不安定、夜間は発電しない、発電効率が7～18％と低く、製造コストが高いなどのデメリットもあります。補助金や固定価格買取制度などにより、これまで家庭で最も導入されている創エネです。

太陽熱利用システム

太陽熱利用システムには、集熱器とお湯を貯（た）める部分が完全に分離している「ソーラーシステム」と、集熱器とお湯を貯める部分が一体化された「太陽熱温水器」があります。天候や日照の影響を受けるというデメリットがありますが、エネルギー効率は40～60％と高く、家庭の熱需要の省エネ推進のため今後さらなる普及が期待されます。

バイオマス利用

家庭でできるバイオマスのエネルギー利用として、庭や近隣で発生する剪定枝（せんていし）等を燃料とする方法があります。この木質バイオマスは、燃焼によりCO_2は発生しますが、樹木は太陽エネルギーを浴びて成長する過程で同量のCO_2を吸収していることから、カーボンニュートラルといえます。剪定枝等を使用した薪（まき）ストーブは、暖房エネルギーの削減に大きく寄与します。体が温まるのはもちろんですが、燃える炎に心も温まります。

地中熱利用

地中熱は、季節を問わずほぼ一定（地下10ｍで約18℃）であり、夏は冷熱源、冬は温熱源として利用することができます。

Type 2

未利用エネルギーの価値化タイプ

燃料電池などのコージェネレーション

コージェネレーション・システムは、大規模火力発電所では発電時に捨ててしまう発電時の熱を、家庭で給湯や暖房に利用する（＝経済的価値を付ける）ことができる高効率な分散型システムです。燃料電池の総合熱効率（発電＋熱利用）は85％と高く（エネルギー講座第三講［102号74頁］参照）、大型火力発電所に匹敵する発電効率を達成する研究開発も行われています。

Table 1

再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）のあらまし

再生可能エネルギーの導入促進のために、「再生可能エネルギー固定価格買取制度」が2012年7月よりスタートした。買取価格や買取期間は、電源ごとに、事業が効率的に行われた場合に必要となるコストをもとに適正な利潤等を勘案し、中立的な「調達価格等算定委員会」の意見も参考にして決められる。設備利用率とは、発電設備の最大出力値に対して、実際に発電した発電量の比率を表す指標のこと。（右のデータは2013年度。出典：資源エネルギー庁「再生可能エネルギー固定価格買取制度ガイドブック」等）

電源	調達区分		調達価格 ※	買取期間	設備利用率
Solar 太陽光	10kW以上		37.80円	20年	12%
	10kW未満（余剰買取）		38.00円	10年	
	10kW未満（W発電・余剰買取）		31.00円		
Wind 風力	20kW以上		23.10円	20年	20%
	20kW未満		57.75円		
Geothermal 地熱	1.5万kW以上		27.30円	15年	80%
	1.5万kW未満		42.00円		
Hydro 小水力	1,000kW以上30,000kW未満		25.20円	20年	60%
	200kW以上1,000kW未満		30.45円		
	200kW未満		35.70円		
Biomass バイオマス	ガス化	下水汚泥	40.95円	20年	80%
		家畜糞尿	40.95円		
	固形燃料燃焼	未利用木材	33.60円		
		一般木材	25.20円		
		一般廃棄物	17.85円		
		下水汚泥	17.85円		
		リサイクル木材	13.65円		

※調達価格（円/kWh：税込）

Chart 1

さまざまな再生可能エネルギーと創エネルギーへの取り組み

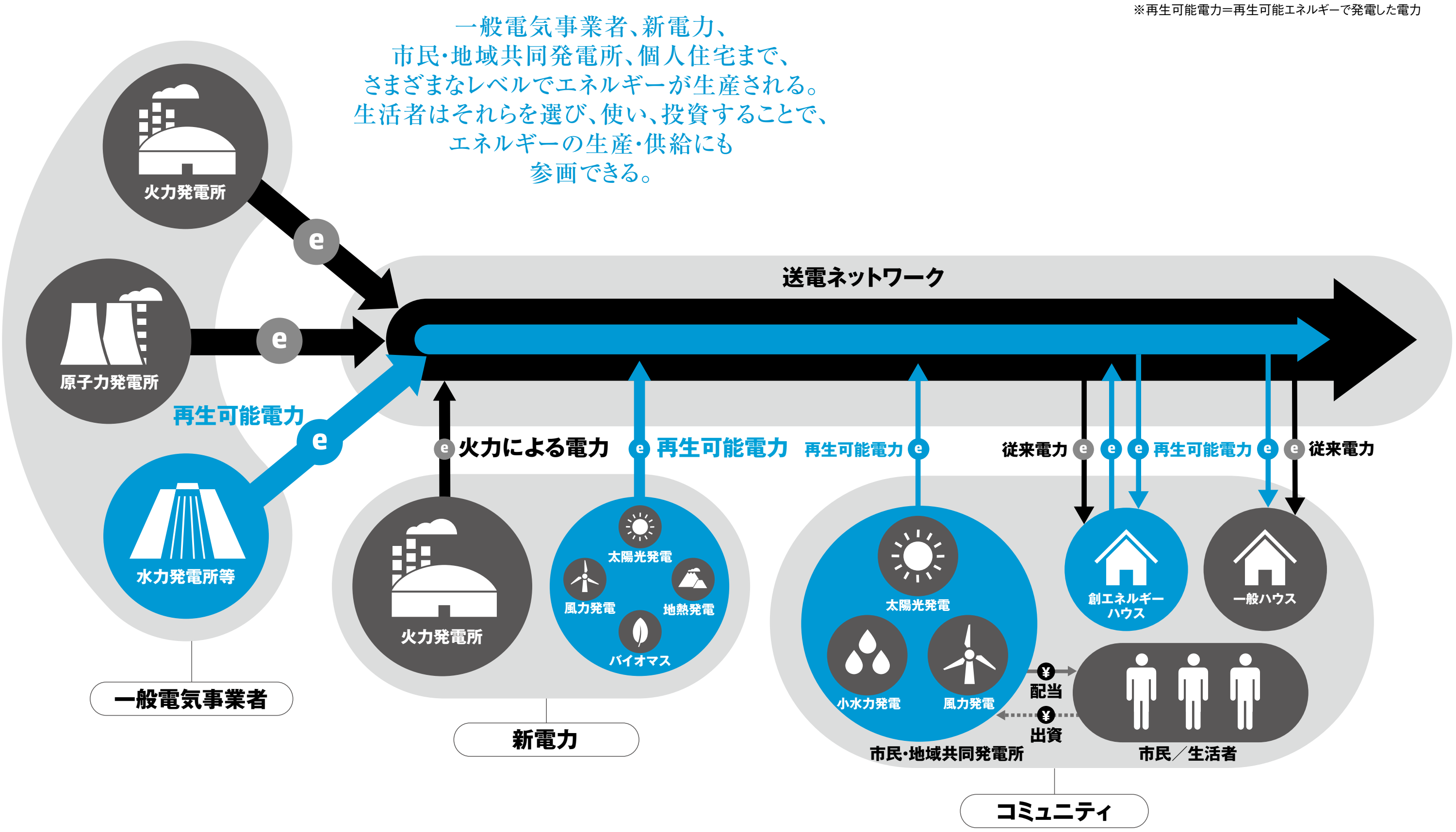
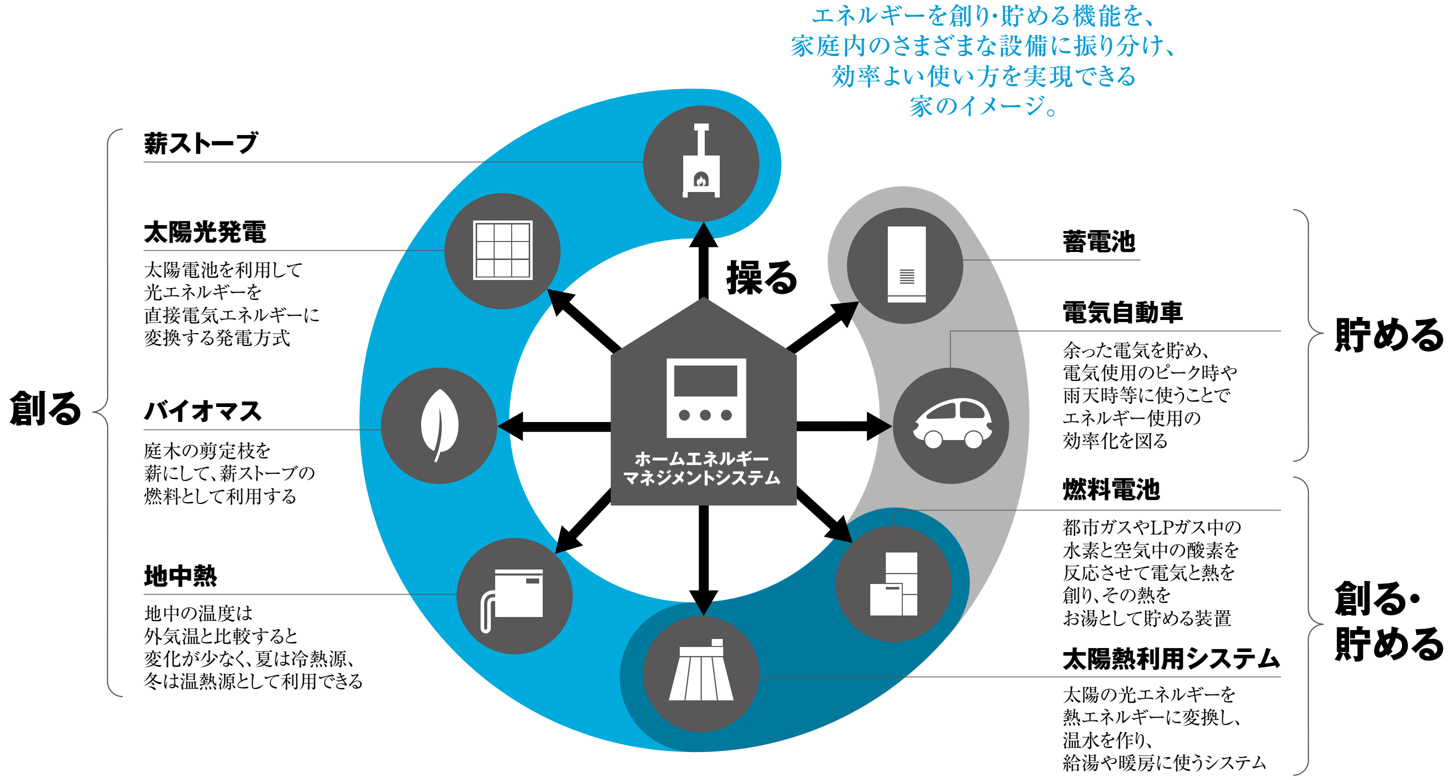

※再生可能電力＝再生可能エネルギーで発電した電力
一般電気事業者、新電力、
市民・地域共同発電所、個人住宅まで、
さまざまなレベルでエネルギーが生産される。
生活者はそれらを選び、使い、投資することで、
エネルギーの生産・供給にも
参画できる。
火力発電所
e
原子力発電所
e
再生可能電力
e
水力発電所等
送電ネットワーク
e 火力による電力
e 再生可能電力
再生可能電力 e
従来電力 e
e
e 再生可能電力 e
e 従来電力
火力発電所
太陽光発電
風力発電
地熱発電
バイオマス
太陽光発電
小水力発電
風力発電
創エネルギーハウス
一般ハウス
¥ 配当
¥ 出資
市民・地域共同発電所
市民／生活者
一般電気事業者
新電力
コミュニティ

Chart 2

創エネルギーハウスの機能と設備


エネルギーを創り・貯める機能を、
家庭内のさまざまな設備に振り分け、
効率よい使い方を実現できる
家のイメージ。
創る
薪ストーブ
太陽光発電
太陽電池を利用して
光エネルギーを
直接電気エネルギーに
変換する発電方式
バイオマス
庭木の剪定枝を
薪にして、薪ストーブの
燃料として利用する
地中熱
地中の温度は
外気温と比較すると
変化が少なく、夏は冷熱源、
冬は温熱源として利用できる
操る
ホームエネルギー
マネジメントシステム
蓄電池
電気自動車
余った電気を貯め、
電気使用のピーク時や
雨天時等に使うことで
エネルギー使用の
効率化を図る
貯める
燃料電池
都市ガスやLPガス中の
水素と空気中の酸素を
反応させて電気と熱を
創り、その熱を
お湯として貯める装置
太陽熱利用システム
太陽の光エネルギーを
熱エネルギーに変換し、
温水を作り、
給湯や暖房に使うシステム
創る・
貯める

創エネには蓄エネとの組み合わせが必要

家庭での創エネは、エネルギーを貯める蓄エネルギー（蓄エネ）やエネルギー融通とうまく組み合わせることで、そのポテンシャルを最大限発揮でき、エネルギーを効率よく、無駄なく使うことができます。蓄エネでは、熱に関しては燃料電池や太陽熱利用システムでできたお湯を貯湯槽に溜め、お風呂の給湯など使いたいときに使うことが可能です。太陽光発電や燃料電池で創った電気が余った場合は、家庭用蓄電池や電気自動車（ＥＶ）やプラグインハイブリッド自動車（ＰＨＶ）の電池に貯め、自動車の動力にするほか、雨天や夜間の太陽光発電ができないときなどに使います。蓄エネは、停電時の備え、節電・ピークカットにも貢献できます。課題としては、コスト、充放電時や蓄熱時のロスの低減、寿命などが挙げられます。必要なエネルギーを上回るエネルギーが獲得できた際には、近隣におすそ分けするエネルギー融通ができれば、蓄エネのようなロスが発生せず、効率的にエネルギーを使うことが可能となります。

地域における創エネルギー＝市民・地域共同発電所への参画

２０１２年７月より再生可能エネルギーの導入促進のために、「再生可能エネルギー固定価格買取制度（ＦＩＴ）」がスタートしています。発電した電気を電力会社が決められた価格で長期に買い取る制度で、電力会社が買い取るコスト負担分は電気の利用者全員から賦課金という形で集められます。対象となる再生可能エネルギーは、「太陽光」、「風力」、「小水力（３万㎾未満）」、「地熱」、「バイオマス」の５種類です（Table 1）。

この制度により長期に安定的な収入が約束されることを受け、コミュニティで市民が出資して、再生可能エネルギーを活用した発電所（市民・地域共同発電所）を建設し、地域で創エネルギーに取り組むことができます。これは同時に地域活性化にも役立つと考えられ、市民の出資により、各地に、太陽光発電所、風力発電所、バイオマス発電所、水力発電所等が建設され、２０１３年３月末で約２３００万㎾が設備認定されています。

再生可能エネルギーの導入促進

再生可能エネルギーの導入促進策として自宅や市民・地域共同発電所での創エネがありますが、この他に、近い将来、再生可能エネルギーで発電した電気を選択して購入することもできるようになります。電力の自由化が進められており、２０１６年には一般家庭でも電力会社を選ぶことが可能となる予定です。この改革により、従来の電力会社からだけではなく、風力発電やメガソーラー発電など再生可能エネルギーを活用して発電している新電力会社からの電力購入が可能となります（Chart 1）。

まとめ

３・11東日本大震災以降の電力安定供給の危機を契機に、大規模集中エネルギーシステムを補完する分散型エネルギーシステムの有効性に注目が集まっています。需要家が自らエネルギーを創る創エネはまさに分散型です。電気を創る創エネだけでなく、家庭の用途別エネルギーの半分以上を熱需要が占めることから見て、熱を創る創エネも重要となってきます。

今、コミュニティ内で、市民・地域共同発電所が建設されており、創エネが自宅からコミュニティへと広がっています。

今後、私たちは、自ら自宅やコミュニティでエネルギーを創り出し、再生可能エネルギーを含めたベストミックス・エネルギーを選び、自助・公助・共助そして互助による停電時や災害時でも対応できるようなエネルギー安定供給システムの構築に、少しでも貢献したいものです。

Column

持続可能なエネルギー社会構築に向けて

日本環境学会 前会長 **和田 武**

Wada Takeshi

21世紀は、私たち市民や地域主体がエネルギーを創る時代になるでしょう。今後、普及が期待される再生可能エネルギーやコージェネレーションなどは、小規模分散型で多数設置する必要がありますが、市民や地域主体の取り組みに適しているのです。

ドイツでは、太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギー発電が飛躍的に伸びていますが、その半分以上が市民や農民たちを中心に導入されています。デンマークでは総電力の30%以上を供給する風力発電の約80%が個人あるいは共同の地域住民所有です。また、コジェネ、バイオマス、太陽熱、地中熱などを活用する地域暖房システムを自治体や住民たちの地域暖房企業が経営しており、人口の60%以上が加入するまで普及させています。両国での最近の再生可能エネルギーの飛躍的普及は、FITなどの実効性ある普及政策とともに市民・地域主導の普及方法が採られてきた結果です。

日本でも2012年7月からFITが施行され、住宅用太陽光発電や市民・地域共同発電所づくりもいっそう進み始めています。市民・地域共同発電所は全国各地に少なくとも458も作られています。今後、さらにそういう取り組みを促進する政策を採用し、私たち市民が主体的・積極的に取り組めば、発電や熱利用での創エネルギーが促進され、環境保全、経済発展、エネルギー自給率向上、地域社会の活性化等の社会的好影響をもたらし、持続可能なエネルギー社会の構築が可能になるはずです。