

## 愛媛県における新エネルギービジネスについて

### 1. はじめに

エネルギー源の多様化や地球温暖化防止といった観点から、いわゆる新エネルギーへの関心が高まっている。関係法令の整備や国、関係機関、自治体等の各種補助制度などによって、その導入推進がはかられており、代表的な太陽光発電、太陽熱利用や風力発電にとどまらず、バイオマス（エネルギー生産に使われる生物由来の有機資源）、燃料電池なども注目されており、その種類の多様化も進んでいる。それに伴い、新エネルギーの拡大をにらんだ関連ビジネスへの参入も相次いでいる。

そこで本稿では、新エネルギービジネスの動向、愛媛県における新エネルギーと新エネルギービジネスの現状を整理したうえで、今後の方向性と課題について検討を加える。

### 2. 新エネルギーと新エネルギービジネス

#### (1) 新エネルギーについて

新エネルギーについては、新エネ法（「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」）で、「技術的に実用化段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が充分でないもので、石油代替エネルギーの導入をはかるため特に必要なもの」と定義されている。太陽光発電や風力発電等の「自然エネルギー」と廃棄物発電等の「リサイクルエネルギー」を併せて「再生可能エネルギー」ともいうが、これらに加えて、クリーンエネルギー自動車や燃料電池など従来型エネルギーの新しい利用形態も新エネルギーとされており、14種類が指定されている（表1参照）。本稿でもこの新エネルギーの定義にもとづくものとする。

また、新エネルギー導入の効果としては、地球温暖

表1 新エネルギーの種類

供給サイドの新エネルギー	需要サイドの新エネルギー (従来型エネルギーの新利用形態)
太陽光発電	クリーンエネルギー自動車
風力発電	天然ガスコージェネレーション
太陽熱利用	燃料電池
温度差エネルギー	
廃棄物発電	
廃棄物熱利用	
廃棄物燃料製造	
バイオマス発電	
バイオマス熱利用	
バイオマス燃料製造	
雪氷熱利用	

化防止への貢献とエネルギーセキュリティ確保への貢献があげられるが、これ以外にも、次のようないくつかの点が期待されている。

- ・循環型社会形成のための具体的な対策への貢献
- ・自立型電源としてライフラインとしての電源確保
- ・産業振興・地域振興への貢献  
(雇用の拡大、地元企業の振興、観光資源化等)
- ・環境・エネルギー学習の推進

#### (2) 新エネルギー導入に向けた動き

国では新エネ法（「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」）を制定するなど様々な施策を通して、新エネルギー導入を推進している。我が国の2002年の新エネルギー導入実績は、原油換算で923万klであるが、実現可能な目標として、2010年にはこの2.5倍にあたる1,910万klを掲げ、一次エネルギーに占める割合を3%程度にまで高めることとしている

(経済産業省 総合資源エネルギー調査会「2030年のエネルギー展望」)。

また、2003年にはRPS法(「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」)を制定、電気事業者によるその販売電力量に応じて、新エネルギー等から発電される電気を一定量以上利用することを義務づける新しい制度を設けている。こうした動きを受け、電力会社等電気事業者は、毎年度の義務量を履行するため、風力発電等の新エネルギー購入を行っている。

新エネルギーは、太陽光発電システムの助成措置や設置コストの低下、また自治体、三セク、民間事業者等による風力発電事業の推進等を背景に、太陽光や風力発電を中心にしてその導入が進んできた。最近では、木くずや間伐材、稲わらなどの穀物残さ、食品廃棄物、家畜排泄物など比較的地域に広範囲に賦存するバイオマスが、廃棄物の適正処理など循環型社会形成の機運もあって注目されている。

### (3) 新エネルギービジネス

新エネルギービジネスは、エネルギー・環境施策上の重要性のみならず、国内・海外市場への展開や地域経済の活性化への寄与も期待されている。

経済産業省では、新エネルギーを産業として捉え、産業政策的に、競争力のある自立したものとしていくことによって新エネルギーの導入普及を促進していくことの視点から、2004年6月に「新エネルギー産業ビジョン」をとりまとめている。同ビジョンでは、太陽光、風力、バイオマスエネルギーを合わせた市場規模は、2010年に約1兆1,000億円、2030年に約3兆円、雇用規模については、2010年に5万人、2030年には約31万人に拡大するものと見通している。

また、同省の「新産業創造戦略」(2004年5月)では、先端的な産業分野のひとつとして燃料電池が取り上げられ、今後の展望として、燃料電池自動車については、2010年に5万台、2030年に500万台、定置用燃料電池は、2010年に220万kW、2030年に1,000万kWの導入見通しが示されている。

### 3. 愛媛県内の新エネルギー導入状況

愛媛県においては、2001年度に「愛媛県地域新エネルギービジョン」が策定されており、導入推進の考え方や各圏域毎に導入が期待される新エネルギーが示されている。2004年度末現在で、県内16の自治体が新エネルギービジョンを策定しており、その導入促進が図られている。

愛媛県内での新エネルギーの導入状況を以下でみる。

#### ①太陽光発電

愛媛県は温暖で、比較的雪も少ないことから、太陽エネルギーの利用には比較的適した地域といえる。

住宅用太陽光発電システムの助成事業を行っている新エネルギー財団の資料によると、補助金を活用した住宅用太陽光の愛媛県での設置件数は、累計で4,045件(全国計223,932件)、太陽電池出力累計では、15,357kW(全国計828,141kW)である。また、kWあたりの年間発生電力量は、95年度～2003年度の9年

表2 10kW以上の公共用・事業用太陽光発電システムの実績数 [2005年3月1日現在]

自治体名	導入件数
松山市	34
東温市	2
今治市	2
西条市	2
新居浜市	3
四国中央市	1
伊予市	2
大洲市	2
松前町	2
砥部町	2
三間町	1
愛南町	1
計	54件 (出力計1,228kW)

(出展：四国経済産業局資料)

間の平均で、全国18位の1,001.7 kWh/kWとなっている。

②風力発電

大規模風力発電の導入にあたっては、平均風速6m程度以上が必要とされている。県内では、風況の良い佐田岬半島で風力発電が行われており、2005年4月現在で、14基計12,800kWの風車が稼働している。これ

は、中四国では最大、全国の都道府県では16番目の規模である(NEDO技術開発機構資料による)。

この佐田岬半島や、「やまじ風」の吹く四国中央市の山間部などでは、今後更に、風力発電所が集合するウインドファームが立地することが計画されている。現在、稼働または計画中の風力発電施設は表4のとおりである。

表3 愛媛県内の自治体独自の住宅用太陽光発電システム設置補助制度 [2005年4月現在]

自治体名	補助内容
松山市	住宅用太陽光発電導入促進事業の助成を前提に上乗せ補助を実施 [10万円/kW、上限4kW40万円]
西条市	住宅用太陽光発電導入促進事業の助成を前提に上乗せ補助を実施 [(国の補助額) × (太陽電池モジュールの最大値) × 0.1 = 市の補助額、4kW上限]
今治市	住宅用太陽光発電導入促進事業の助成を前提に上乗せ補助を実施 [2.5万円 × 太陽電池の最大出力、上限4kW10万円]
大洲市	国の補助を受ける方に限らず補助を実施 [5万円/kW、4kW上限、旧肱川町区域のみ]
東温市	住宅用太陽光発電導入促進事業の助成を前提に上乗せ補助を実施 [国の補助額と同額/kW、4kW上限]
伊方町	住宅用太陽光発電導入促進事業の助成を前提に上乗せ補助を実施 [国の補助額と同額、4kW上限]

(出典：四国経済産業局資料)

表4 稼働・計画中の風力発電施設

設置場所	区分	事業主体	設備容量
伊方町 瀬戸地区	稼働中	瀬戸町	100kW (100kW×1基)
		(株)瀬戸ウインドヒル	11,000kW (1,000kW×11基)
伊方町 伊方地区	稼働中	伊方町	1,700kW (850kW×2基)
	計画中	伊方エコパーク(株)	18,000kW (1,500kW×12基)
伊方町 三崎地区	計画中	三崎ウインドパワー(株)	20,000kW (1,000kW×20基)
四国中央市	計画中	(株)グリーンパワー四国中央	35,000kW (1,000kW×35基)
計			85,800kW

(出典：四国四県風力発電推進ビジョン策定協議会「風力発電の推進のための四国四県共同ビジョン」)

## ③バイオマス（発電、熱利用、燃料製造）

ひと口にバイオマスといっても、多種多様に存在するが、発生源によって次の4つに分類できる。

## a. 廃棄物系バイオマス

製材、残材等の木くず、製紙汚泥などの木質系、穀物残さなどの農業系、家畜排泄物などの畜産系がある。

## b. 未利用系バイオマス

稲わらや麦わらなどの農作物非食用部、林地残材など

## c. 資源作物

食料や木材の生産を目的とせず、物質・エネルギー資源を得ることを目的として、栽培される植物で、菜種、ヒマワリなどの油糧作物とユーカリ、さとうきびなどの糖質系作物がある。

## d. 新作物

品種改良や遺伝子組換えによって生産性を向上した資源作物。

このうち愛媛県に特徴的なものをみると、廃棄物系バイオマスのうち、みかんの絞りかす、廃貝については、大半が飼料等のマテリアル利用がなされているが、エネルギー利用はされていない。

バイオマスについては、現在様々な取り組みがなされているが、現状ではそのほとんどが、実験・実証的なものであるため、ここでは、県当局を中心とした導入に向けての動きを整理する。

国が2002年に策定した「バイオマス・ニッポン総合戦略」を受け、愛媛県でも、2004年に「えひめバイオマス利活用マスタープラン」を策定、バイオマス資源の発生状況、利活用状況や将来予測をするとともに、持続的発展が可能な“地域新コミュニティ”の創生が提案されている。このマスタープランに基づき、具体的な技術、施策の取組みについて議論を深めるため、自治体、研究機関、企業を構成員とする「県バイオマス利活用促進連絡協議会」も発足している。

愛媛県では更に、「えひめバイオマスエネルギープロジェクト」を推進している。これは、休耕田等を利用してヒマワリや菜種など油糧作物を大規模に栽培、

搾油によりBDF（バイオディーゼル燃料）を生産、学校給食や家庭で利用、廃油は精製処理して農耕車などの燃料とし、搾油かすや作物の茎なども肥料等で有効利用する計画である。循環利用の総合的システムとなるもので、環境面だけにとどまらず、大規模なヒマワリや菜の花畑は観光面でのメリットもあり、都市と農村の交流やイベントにつながるものと期待される。

また、放置竹林については全国的に問題となっているが、松山市の石手川上流域など県内各地でも拡大しつつあり、周辺環境への影響が心配されている。県でも、竹資源の循環利用について検討、「竹資源循環利用促進プログラム」を策定し、竹材の利用促進や新規用途の開発などの対策に乗り出している。

## ④廃棄物発電・熱利用

愛媛県内自治体の廃棄物処理施設の半分以上で、余熱利用や発電が行われている。表5にその状況一欄を示す。

## ⑤クリーンエネルギー自動車

愛媛県内の電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車を併せた登録台数は、2004年3月末現在で1,199台（全国は、148,100台）となっている（表6参照）。

内訳では、ハイブリッド自動車の導入が中心であるが、今治市では天然ガスのエコ・ステーションが四国では2番目に設置されるなど、天然ガス自動車の導入も始まっている。

また、松山市では、2004年から「クリーンエネルギー自動車利用助成制度」を設けて、市内の指定駐車場で利用料割引を行うなど普及促進に努めている。

## 4. 愛媛県内での新エネルギービジネスの現状

愛媛県内でも徐々に拡大している新エネルギービジネスの現状について、具体的事例をあげてみる。

## 事例① ダイキ

～ 廃食油をリサイクルしたバイオディーゼル事業 ～

表5 焼却施設における余熱利用の状況一覧

[2004年3月末現在]

余熱利用		施設数	発電(熱)能力	施設名
あ り	発電(温水供給含)	3	4,900 kWh	松山市南クリーンセンター 松山市西クリーンセンター 新居浜市清掃センター
	温水供給 (温水プール、福祉施設の風呂)	2	207.2万kcal/h	今治地区クリーンセンター 宇和島市環境センター
	温水供給(場内)	10	801.1万kcal/h	伊予三島クリーンセンター 重信町クリーンセンター 大浦塵芥処理場(中島町) 環境センター(八幡浜市) クリーンセンター(津島町) 道前クリーンセンター 大洲市・長浜町環境センター 内山クリーンセンター 鬼北環境センター 南宇和環境センター
	小計	15	—	—
なし		10	—	—
計		25	—	—

\*施設名は、2003年度末時点のもの

(出典：「第二次えひめ循環型社会推進計画」)

表6 クリーンエネルギー自動車の登録台数 [2004年3月末現在]

種類	愛媛県	全国
電気自動車	2	665
ハイブリッド自動車	1,192	132,120
天然ガス自動車	4	15,257
メタノール自動車	1	58
計	1,199	148,100

(出典：四国経済産業局資料)



BDF製造プラント

ホームセンター、住宅関連、環境機器事業を手がけるダイキ(株)(松山市)は、2002年5月に松山市に「D・OIL松山事業所」を開設、BDF(バイオ・ディーゼル燃料)の製造を開始した。「D・OIL」とは同社によると、一般家庭、飲食店、食品工場などから排出される大豆や菜種などの植物系廃棄燃料を原料として製造されたクリーンなディーゼル燃料で、松山事業所の廃食用油プラントは、日本最大級の精製能力(7,000リットル/8時間の「D・OIL」精製能力)を有している。廃食用油の調達、回収業者等から買い取っており、

製品として精製されたD・OILは、松山市のごみ収集車や運送会社、自社車両等の軽油代替燃料として使用されている。

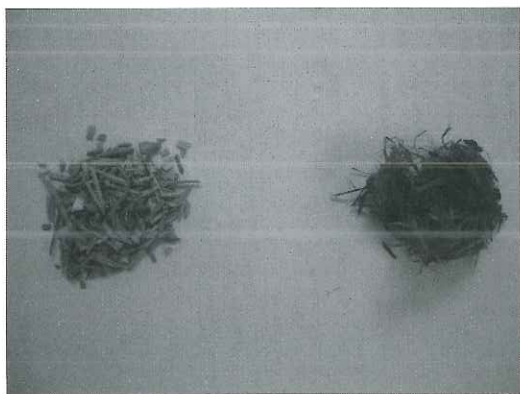
また、同社のD・OIL事業部では、大型製造プラントの販売・施工や小型装置の製造・販売も行っている。小型製造装置については、自治体向けを中心に累計で19台の販売実績があり、全国展開だけでなく、中国向け輸出も行っている。

### 事例② 四国電力西条発電所

～ 電気事業用火力では、全国初の木質バイオマス導入 ～

四国電力の西条石炭火力発電所では、製材過程で発生する樹皮やチップなどの木材副産物を燃料として有効利用するとともに、化石燃料の消費を抑制し、CO<sub>2</sub>排出量の削減を図る観点から、発電用燃料に木質バイオマスを利用する。2003年5月から木質バイオマスを石炭と混合燃焼して発電する実証試験を実施してきたが、良好な結果が得られたことから、この7月から本格導入を行う。原料となるスギやヒノキなどの製材くず、樹皮などは、愛媛県や高知県などの森林組合から確保する。

電気事業用火力発電所における木質バイオマスの本格導入は、全国でも初の事例となる。木質バイオマスを年間1.5万t程度燃焼（混焼率は、2～3%以下）することにより、西条発電所の年間石炭消費量のうち0.4万t程度が節約でき、年間CO<sub>2</sub>排出量も1.1万t削減できることになる。



燃料となる木片（チップ）と木皮（バーク）

### 事例③ 内子町

～ 木質ペレットによる地域内循環産業の創出に向けた取り組み ～

エコロジータウンを標榜する内子町では、2002年度に地域新エネルギービジョンを策定した。同ビジョンでは、内子町にふさわしい新エネルギーは何か、いかに導入をはかっていくかを町民の参画を得ながら検討、9つの重点プログラムを定めている。太陽光発電、太陽熱利用のほか同町に豊富な森林資源に着目するとともに、農林生産物、廃棄物等のバイオマスエネルギーを活用することとしている。

2004年度には、木質ペレットを燃料とするペレットストーブを地元小学校に試験的に導入、実践データを収集している。今後は、更に公共施設でのペレットによる空調や熱供給などを想定して、安定的なペレットの需要先を整備することにより、地元でのペレット製造にも着手、輸送コストのかからない供給体勢を整えようという計画である。これにより、地域内循環型産業の創出が可能となり、循環型社会構築に寄与するものと期待されている。

### その他

・四国中央市は、全国でも有数の紙産業の集積地という特性を持っているが、同市の大王製紙や丸住製紙等では、化学パルプの製造過程で排出される「黒液」をバイオマス燃料として工場内で積極的に利用している。また、木質バイオマス燃料の一部使用にも取り組んでいる。

・今治市に集積しているタオルメーカー各社は、厳しい国際競争下にあって、生産拠点を海外へ移転した企業も多いが、池内タオルは、風力発電で織ったタオルを「風で織ったタオル」としてアメリカに輸出。デザインの良さもあって、一種のブランド化したこともあり、3～4倍の値段にもかかわらず、アメリカの消費者の共感を得、販売に結びついている。国内でも全国のタオル売り場で問い合わせが増えているという。

（池内タオルの事業展開については、ECPR 2003 No.3 「地場産業における空洞化検証と解決モデルの提案」（竹本 豊）26ページでより詳しく紹介している。）

・同じ今治市に石油精製工場を置く太陽石油では、水素と酸素を化学反応させて電気と熱を取り出す「家庭用燃料電池」を愛媛県庁、松山市、今治市の公共施設や一般戸建て住宅など8カ所に設置、実用化に向けた事業をこの9月から行う。新エネルギー財団(NEF)が新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成を受けて、全国400カ所で行う実証実験の一環である。LPガスを熱処理して水素を取り出し、空気中の酸素と化学反応させて、電気と熱や水を作り出す。これにより、700Wの電力と60℃、200リットルのお湯を供給するという。

・松山市では、帝人グループの帝人ファイバー松山事業所が、既存の発電用石炭ボイラーを利用して、微粉化した木質バイオマスを混合燃焼し、燃料として有効活用していく計画である。

## 5. 今後の方向性と課題

### (1) 今後の方向性

以上みてきたように、愛媛県内では、新エネルギーについて自治体が率先導入や補助制度の設定を行っているほか、一部の企業では、エネルギーコストの削減、環境対策やイメージアップ等のためその導入を進めている。しかし、新エネルギーを産業として捉え、関連ビジネスに取り組んでいるところはまだ少ない。

新エネルギー産業は、地域経済との共存共栄、また、地球温暖化問題の解決に資することで国際社会への貢献を図れるという点からも、今後ますます重要性が増すものと考えられる。

今後、愛媛県で新エネルギービジネスが産業として発展していくには、まず、企業が保有している技術、ノウハウを結びつけて新エネルギー関連の独自製品や新たな技術の開発、事業化を進める必要がある。

また、池内タオルの例のように、新エネルギーを様々な製品やサービスと結びつけ、組み合わせ、新しいビジネスモデルとして構築していく方法も有効と考えられる。

ただ、一企業単独で取り組んでいくのには、困難な面もある。また、新エネルギーは地域性、地域資源と

いったものと密接なつながりがあることから、県・市町や地元の大学・研究機関、各種団体、NPOや地域住民といった幅広い相手方との連携や協働が望まれる。とりわけバイオマスについてはそうした観点が必要である。

### (2) 課題

新エネルギービジネスを展開していくうえでいくつかの課題が考えられる。その中でも最も大きな課題はやはり、既存エネルギーに比べて高コストということがあげられる。

これは、技術的に発展途上であるという以上に、太陽光や風力にしても、バイオマスにしても、エネルギー密度が低いということにも起因している。

例えば住宅用太陽光発電システムの設置コストは、普及が進むにつれ大きく低下してきているものの、補助がないとkWあたり単価が67万円余り(2004年度新エネルギー財団調査)で、標準的なシステムで200万円程度が必要である。また、木質バイオマスで未利用の間伐材を活用するような場合、収集や運搬コストの負担が生じるなど、採算性の維持は必ずしも容易といえない。

また、バイオマスの場合、材料・燃料を一定量、コンスタントにいかに集めるか、また、作った熱や電気のエネルギーの供給先、言い換えれば需要家、使用者をどのように確保するかも課題となる。安定的な原材料の調達、供給先の確保が事業化にあたっては避けてはとれない。

こうした課題をクリアしていくには、内子町の事例のように、地域内循環型産業の創出をめざした取り組み、資源循環システムの構築が有効だろう。最近関心が高まっているコミュニティビジネスの視点・戦略は、これらの点でも大いに参考となろう。

うまく成功すれば、地域の一次産業の再生や雇用創出、交流・定住人口の拡大につながる可能性も期待されることから、地域の理解、協力を得ながら進めていくことが大切である。

## 6. むすびにかえて

新エネルギーの導入がこれから増えていくからといっても、既存のエネルギー源や電力系統の重要性もないがしろにはできない。特に太陽光発電や風力発電は、その供給が不安定なため、既存の電力系統と協調しながら開発していく必要がある。

新エネルギービジネスは、今後、地方においても成長が期待される分野である。

様々な課題が存在することは事実であるが、長期的視野に立って、関係主体が連携を取り合いながら、地道に取り組んでいくことが望まれる。

(当センター研究員 高橋清幸)

### 〈参考文献・資料〉

- 「ECPR 2003 No.10 ローカルエネルギーの展望」  
(財えひめ地域政策研究センター)
- 「ECPR 2003 No.11 グローバル時代の地域産業」  
(財えひめ地域政策研究センター)
- 「地域資源を活用した循環型社会システムのモデル構築に関する調査研究」  
(財えひめ地域政策研究センター (2004))
- 「愛媛県地域新エネルギービジョン」愛媛県 (2002)
- 「第二次えひめ循環型社会推進計画」愛媛県 (2005)
- 「風力発電の推進のための四国四県共同ビジョン」四国四県風力発電推進ビジョン策定協議会 (2005)
- 「内子町地域新エネルギービジョン」内子町 (2003)
- 「エネルギー白書」経済産業省 (2004)
- 「新エネルギー産業ビジョン」経済産業省 (2004)
- 「新産業創造戦略」経済産業省 (2004)