

永続地帯 2010 年版レポート

～再生可能エネルギーによる地域の持続可能性の指標～

第1章 はじめに

千葉大学倉阪研究室とNPO法人環境エネルギー政策研究所は、日本国内の市区町村別の再生可能エネルギーの供給実態などを把握する「永続地帯」研究を進めています。

「永続地帯」研究の最新結果（2009年3月現在）によると、域内の民生・農水用エネルギー需要を上回る量の再生可能エネルギーを生み出している市区町村（「100%エネルギー永続地帯」）は、2008年3月から2009年3月にかけて、5町村増加し、57町村となったことがわかりました。また、この間、国内の再生可能エネルギー供給は、2.3%の増加にとどまっていたことも判明しました。エネルギー種ごとにみると、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電が

前年に引き続き10%以上増加した一方、地熱発電が1割減少、地熱利用・小水力発電・太陽熱利用は微増にとどまっています。これら増加傾向にない再生可能エネルギー種（小水力、地熱、太陽熱）が、日本の再生可能エネルギー供給の77%を占めることがわかりました。

また、今回はじめて、100%エネルギー永続地帯市区町村に関する食糧自給率の試算を行いました。その結果、100%エネルギー永続地帯である市町村の中で、26の市町村が、食糧自給率でも100%を超えている「永続地帯」であることがわかりました。

第2章 永続地帯とは

2.1. 永続地帯

「永続地帯(sustainable zone)」とは、「その区域で得られる再生可能エネルギーと食糧によって、その区域におけるエネルギー需要と食糧需要を賄うことができる区域」です。このとき、その区域が他の区域から切り離されて実際に自給自足していなくてもかまいません。その区域で得られる再生可能エネルギーと食糧の総量がその区域におけるエネルギーと食料の需要量を超えていれば、永続地帯となります。

2.2. エネルギー永続地帯と食糧自給地帯

「永続地帯」のサブ概念が「エネルギー永続地帯」と「食糧自給地帯」です。「エネルギー永続地帯」は、その区域における再生可能エネルギーのみによって、その区域におけるエネルギー需要を賄うことができる区域です。今回の試算では、再生可能エネルギーによって供給することができるエネルギー需要として、民生用需要と農水用（食糧生産

用）エネルギー需要を取り上げて試算しています。「食糧自給地帯」は、その区域における食糧生産のみによって、その区域における食糧需要のすべてを賄うことができる区域です。

このように定義すると、「永続地帯」とは、「エネルギー永続地帯」であって「食糧自給地帯」でもある区域といえます。

2.3. 永続地帯指標の役割

永続地帯指標は、次のような役割を担うと考えられます。

① 長期的な持続可能性が確保された区域を見えるようにする

将来にわたって生活の基盤となるエネルギーと食糧をその区域で得ることができる区域を示す「永続地帯」指標は、長期的な持続可能性が確保された区域が見えるようにする役割を担います。

② 「先進性」に関する認識を変える可能性を持つ

人口が密集する都会よりも、自然が豊かで人口の少ない区域の方が、「永続地帯」に近い存在となります。持続可能性という観点では、都会よりも田舎の方が「先進的」になります。同様に、この指標を国際的に展開していけば、従来は「途上国」とみなされていた地域の方が、持続可能性という観点からは「先進的」であることが明白になることでしょう。

③ 脱・化石燃料時代への道筋を明らかにする

今の世界は、一次エネルギー投入の 9 割を化石燃料に依

存しています。しかし、石炭、石油、天然ガスといった化石燃料は、数百年という単位で考えるとやがて枯渇に向かいます。とくに、地球温暖化の進行を考えると、枯渇する前に使用を制限して行かざるを得ません。「エネルギー永続地帯」指標は、現段階でも、再生可能エネルギー供給の可能性の大きな地域が存在することを明らかにして、このような地域を徐々に拡大していくという政策の方向性を明らかにする役割を果たします。

第3章 エネルギー永続地帯の計算方法

3.1. 今回の試算の範囲

エネルギー永続地帯の基本的な考え方は、ある「区域」において、再生可能エネルギーの供給量と、その区域内のエネルギー需要量をそれぞれ推計し、それらのバランスを求めることです。

今回の試算では、つぎのように考えました。

- (1) 「区域」としては、市区町村(2009 年 3 月末時点)の単位を考えました。政令指定都市は「区」を区域の基本としました(一部は市単位)。
- (2) エネルギー需要としては、「民生部門」と「農業・水産業部門」を対象としました(2008 年度データ)。なお、民生部門には「家庭用」と「業務用」の双方を含みます。
- (3) エネルギー需要の形態としては、「電力」と「熱」の双方を対象としました。
- (4) 再生可能エネルギー供給としては、以下の項目の再生可能エネルギーを推計の対象としました(原則として 2009 年 3 月末時点の設備を対象)。

■ 太陽光発電(一般家庭、業務用) ■ 事業用風力発電 ■ 地熱発電 ■ 小水力発電(10,000kW 以下の水路式および RPS 対象設備に限るが、調整池を含む) ■ バイオマス発電(バイオマス比率が定まっているもの。ごみ発電は除く) ■ 太陽熱利用(一般家庭、事業用) ■ 地熱利用(温泉熱利用(浴用・他目的利用)、地中熱利用)

注) 小水力発電 (small hydro) の定義は各国で分かれています。10000kW 以下の発電量の水力発電を「小水力」とする定義がヨー

ロッパから世界に広がりつつあるため、本研究では 10000kW 以下という定義を採用しました。

3.2. 試算の具体的な方法

(1) エネルギー需要の推計方法

エネルギー需要は、民生部門(家庭用および業務用)と農業・水産業部門の年間消費電力量と年間消費熱量を市区町村毎に推計しました。

<電力>

資源エネルギー庁(経済産業研究所)監修の「都道府県別エネルギー消費統計」(2008 年度分)から都道府県別の民生(家庭、業務)部門の年間電力使用量データを得て、「家庭用」については世帯数(2005 年の国勢調査)で、「業務用」については、市区町村毎の業務部門の従業員数(2004 年の事業所統計)で、それぞれ市区町村に按分しました。使用電力量から熱量相当への換算にあたっては、電力に関する一次エネルギー換算係数として 9.76MJ/kWh を用いました。農業・水産業における年間電力使用量については、同消費統計の農林水産部門のデータを用い、それを事業所統計の農業および水産業の従事者数により按分をしました(林業を除外)。なお、2008 年版のエネルギー需要については、「都道府県別エネルギー消費統計」の 2007 年度分のデータを用いました。

<熱>

電力と同じく「都道府県別エネルギー消費統計」(2008 年度分)から都道府県別の民生(家庭、業務)部門の化石燃料(石

炭、軽質油、重質油、都市ガス、石油ガス)消費量および地域熱供給のデータを得て、電力の場合と同じ方法で、市区町村に按分しました。なお、都市ガスについては都市ガス供給のある市町村において人口集中地区のみで按分を行い、それ以外の地域では石油ガスを使用していると仮定しました。これらの熱需要に、後述によって把握した再生可能エネルギーによる熱需要を加えました。農業・水産業については、電力と同様に化石燃料による熱需要を求めました。

(2) 再生可能エネルギー供給量の推計方法

<電力>

日本国内において市区町村ごとに再生可能エネルギーの発電施設からの年間発電量を以下のとおり推計しました。

① 太陽光発電

個人住宅用の太陽光発電設備については、2005 年度分まではほぼ全設備が新エネルギー財団(NEF)の補助制度により導入されたものと想定して、年間発電量を推計しました。2006 年度分と 2007 年度分については、新エネルギー財団が発表した都道府県毎の個人住宅用設備の導入量から市町村毎の前年度までの導入実績に応じて按分しましたが、2008 年度分については、新エネルギー財団が発表する都道府県毎の導入量が第 2 四半期分までしか公表されておらず、2008 年度全体の導入については、太陽光発電協会(JPEA)が公表している一般住宅用太陽光発電パネルの国内出荷量から推計しました。業務用の太陽光発電施設は、主に NEDO(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)が 1992 年頃から行っている補助事業によって導入された設備を、公開されているデータベースにより集計しました。太陽光発電の年間発電量の推計式は次のものを用いました。

年間発電量[kWh/年] = (発電設備容量[kW]) × (都道府県別日照時間[hrs/年]) × (季節変動損失係数) × (PC 変換効率) × (雑損失係数) × (設置方位による損失係数)

(注) 季節変動係数：太陽光パネルの温度上昇による発電効率の低下分で、春秋 15%、夏 20%、冬 10%の平均値として 15%を採用。パワーコンディショナー(PC)変換効率：メーカーのデータにより 93%を採用。雑損失係数：メーカーのデータにより 92%を採用。設置方位の損失係数：飯田市のデータなどにより、85%を採用。

② 風力発電

風力発電の導入済みの設備容量(2009 年 3 月末時点)は、

NEDO の「日本における風力発電設備・導入実績」および資源エネルギー庁の RPS 法ホームページより RPS 認定設備の一覧(2008 年度末)を集計しました。1000kW 以上の大型風車は、環境省の「平成 21 年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」の中で想定されている設備利用率をその地域の風況(年間平均風速)に応じて用いました。同時に、利用可能率を 0.95、出力補正係数を 0.90 として補正を行っています。1000kW 未満の比較的小規模な設備では資源エネルギー庁が公表している RPS の施行状況より各年度の設備容量と供給電力量から設備利用率を求め、年間発電量を推計しました(2008 年度の設備利用率は、17.1%)。

③ 地熱発電

火力原子力発電技術協会が公表している「地熱発電の現状と動向 2009 年」より、国内の全ての地熱発電設備についての年間発電量(2008 年度実績)を用いました。

④ 小水力発電

社団法人電力土木技術協会が公表している「水力発電所データベース」より最大出力 1 万 kW 以下の水路式でかつ流れ込み式あるいは調整池方式の水力発電所および RPS 法の対象設備一覧データ(1000kW 未満)を用いて集計しました。1000kW 以上の設備については、資源エネルギー庁が公表している全国平均の実績値に基づく設備利用率(1000~3000kW は 64.1%、3000~5000kW は 60.5%、5000~10000kW は 59.0%)を使って年間発電量を推計しました。1000kW 未満の設備については、資源エネルギー庁が公表している RPS の施行状況より各年度の設備容量と供給電力量から設備利用率を求め、年間発電量を推計しました(2008 年度の設備利用率は 54.5%)。

⑤ バイオマス発電

RPS 認定設備となっている国内のバイオマス発電のうち、バイオマス比率が確定できると見なせる設備(木質バイオマス、バイオガス設備など)について集計し、設備利用率は 70%とし、所内消費電力については木質バイオマス発電では 20%、バイオガス発電では 50%として発電量を推計しました。なお、RPS 認定設備件数の約 8 割を占める廃棄物発電(ごみ発電)については、廃棄物の環境への負荷を考慮し、ここでは集計には加えませんでした。大型の石炭火力での混焼や製紙会社での黒液などによる発電も環境への負荷や

バイオマス比率(カロリーベース)が明確ではないため、ここでは除外しました。

<熱>

日本国内における再生可能エネルギーによる熱利用として太陽熱、地熱および温泉熱について年間の燃料代替熱量を以下のように推計しました。

① 太陽熱

家庭用に個人住宅に導入されている太陽熱温水器について、総務省の「平成 16 年全国消費実態調査の主要耐久消費財結果表」の「地域別 1000 世帯当たり主要耐久消費財の所有数及び普及率」より都道府県別および市町村別のデータを用いて累積導入量を推計しました。ただし、データが不明な市町村については、都道府県別データより世帯数により按分を行いました。さらにソーラーシステム振興協会が集計して公表している 2004 年度から 2008 年度の太陽熱温水器およびソーラーシステムの都道府県別導入台数を用いて、2008 年度末の累計導入量を推計しました。この際の市町村への按分は 2004 年時点の累計導入量を用いました。導入された太陽熱温水器の平均面積を 3m^2 と仮定し、年間の集熱量を都道府県毎の日照時間を用いて求め、この集熱量より、ボイラー効率を 85% と仮定し、燃料代替の熱量を推計しました。

事業用の太陽熱温水システムの導入量については、NEDO の補助事業にデータベースより導入施設毎の導入面積を入

手し、都道府県別の日照時間より年間集熱量を推計し、燃料代替の熱量を求めました。

② 地熱

地中熱利用については、新エネルギー財団(NEF)が 2006 年に発表した「日本の地熱直接利用の現状 資料編」のデータ(2005 年度)により、市町村毎に推計しました。なお、地中熱については、NEF のデータに対して、家庭用地中熱利用の導入実績の多いジオパワー社より入手したデータを優先しました。

温泉熱については、環境省が都道府県より集計している源泉毎の温泉熱の「浴用・飲用」「他目的利用」に関する 2008 年度の集計データより、本来、温泉施設毎に浴用にお湯を加熱するのに必要な熱量を温泉が代替している熱量および温泉熱の多目的利用(ロードヒーティングや融雪など)の利用熱量の推計を行いました。その際、地熱発電の用途であるものは除外しました。

③ その他

再生可能エネルギーの熱利用として地域の森林資源を用いた木質バイオマスの利用などがありますが、地域別のデータ入手の困難さから今回は市区町村ごとの推計ができませんでした。国内における重要な再生可能エネルギーであることから木質ペレットの生産量やペレットストーブの設備導入量などのデータについては、第 6 章をご覧ください。

第 4 章 食糧自給地帯の試算方法

4.1. 今回の試算の考え方

今回の試算では、域内の民生 + 農水用のエネルギー需要のすべてを域内の再生可能エネルギー供給で計算上賄う市区町村(100%エネルギー永続地帯市区町村)について、食糧自給率を計算することによって、エネルギー永続地帯でも食糧自給地帯でもある市区町村(永続地帯市区町村)を把握することとしました。

4.2. 食糧自給率の計算方法

試算は、農林水産省がウェブサイト「食料自給率の部屋」<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/index.html> において提供している「地域食料自給率計算ソフト」に所要のデータを入力することによって行いました。

上記ソフトによる食料自給率はカロリーベースの計算で、

$$(\text{各地域の 1 人} \cdot \text{1 日あたりの各地域産熱量} \div \text{各地域の 1 人} \cdot \text{1 日あたりの供給熱量}) \times 100$$
 によって計算されます。このとき、各地域の 1 人・1 日あ

たりの熱供給量は、各地域とも全国平均値を使用し、2009 年における総供給熱量は 2,436kcal / 人・日 となっています。各地域の 1 人・1 日あたりの各地域産熱量については基本指標と生産量を入力することによって求められます。

入力する基本指標には、「地域名」「人口」があり、生産量には、「米」、「小麦」、「大麦」、「裸麦」、「雑穀」、「かんしょ」、「ばれいしょ」、「大豆」、「その他豆類」、「野菜」、「みかん」、「りんご」、「その他果実」、「牛肉」、「豚肉」、「鶏肉」、「その他肉」、「鶏卵」、「生乳」、「魚介類」、「海藻類」、「てんさい」、「さとうきび」、「きのこ類」の項目があります。

4.3. 入力項目の出典等

①「人口」

国勢調査より平成 17 年のデータ を用いました。

②「米」、「小麦」、「大麦」、「裸麦」、「魚介類」、「海藻類」、「てんさい」、「さとうきび」

作物統計より平成 18 年産市町村別データを用いました。海藻類は乾燥重量（生重量× 0.2）としました。

③「雑穀」、「かんしょ」、「ばれいしょ」、「大豆」、「その他豆類」、「野菜」、「みかん」、「りんご」、「その他果実」

作物統計において 3 年周期で全国調査が行われており、市町村別データがそろっている平成 16 年産市町村別データを用いました。

④ 「牛肉」、「豚肉」、「鶏肉」、「その他肉」

肉類については、市町村ごとのデータがないものもあり（各市町村の飼養頭羽数÷各道府県の飼養頭羽数）×各道府県の生産量）によって推計しました。

市区町村の飼養頭羽数が判らない場合、各道府県の飼養頭数合計を各道府県の飼養戸数合計で割って、各道府県の 1 戸当たりの飼養頭数平均を求め、それを当該市町村の飼養戸数と掛け合わせて生産量を推計しました。

なお、「その他肉」に関しては、ヒアリングなどにより、試算対象市区町村における生産量が少ないことが確認できたため、今回は入力項目から除外しました。

⑤「鶏卵」

畜産物流通統計より平成 18 年のデータを用いました。

⑥「生乳」

牛乳乳製品統計調査より平成 18 年のデータを用いました。

⑦「きのこ類」

きのこ類については、市町村ごとのデータがなかったため、（各市町村の販売目的のきのこ類の品目別栽培経営体数）÷各道府県の販売目的のきのこ類の品目別栽培経営体数×（特用林産物需給動態調査の各道府県のきのこ類の生産量）によって推計しました。

第 5 章 指標の計算結果

(1) 100%エネルギー永続地帯である市区町村は、5 町村増加して、57 町村に。

域内の民生・農水用エネルギー需要を上回る量の再生可能エネルギーを生み出している市区町村（100%エネルギー永続地帯）は、2008 年 3 月時点で 52 ありましたが、2009 年 3 月時点では 57 に増加しました（表 2、図 2）。とくに、徳島県佐那河内村、鹿児島県長島町、和歌山県広川町が、順位を大きく上げて、100%エネルギー永続地帯の仲間入りを果たしました。それぞれ大型の風力発電所〔大川原ウインドファーム発電所（徳島県佐那河内村：19500kW）、長嶋ウインドヒル（株）のウインドファーム（鹿児島県長島町：50400kW）、（株）広川明神山風力発電所によるファーム（和歌山県広川町：16000kW）〕が設置されたことによるものです。また、域内の民生・農水用電力需要を上回る量の再生可能エネルギー電力を生み出している市町村（100%電力永続地帯）は、2008 年 3 月時点の 83 市町村から、2009 年 3 月時点では 86 市町村に増加しました（表 2）。

(2) 100%エネルギー永続地帯である 57 市区町村のうち、26 市区町村が食糧自給率でも 100%を超えている。

100%エネルギー市区町村の中で、26 市町村が食糧自給率においても 100%を超えていることがわかりました（表 2）。これらの市町村は、まさに「永続地帯」であると言えます。

(3) 2008 年 3 月から 2009 年 3 月にかけて、国内の再生可能エネルギー供給は 2.3%の増加にとどまる

国内の再生可能エネルギー供給は、2008 年 3 月から、2009 年 3 月にかけて、2.3%の伸びにとどまりました（表 1）。この伸び率では、再生可能エネルギー供給量が 2 倍になるまで、30 年以上もかかってしまいます。集計方法の変更を反映させて再集計したバージョンでは 2007 年 3 月と 2008 年 3 月の比較では 2.2%伸びていました。2009 年度は太陽光発電の補助金が復活したとともに、太陽光発電の余剰分を固定価格で買い取る制度が 11 月から導入されたので、大きく伸びていると考えられます。2009 年度の太陽光と風力に関する動向は、第 7 章を参照願います。

(4) 太陽光発電、風力発電、バイオマス発電は 10%以上増、地熱発電は減少

2009 年版における再生可能エネルギーの種別ごとの推移をみると、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電は、年率 10%以上の伸び率を示しています。一方、地熱発電は 1 割減少、地熱利用・小水力発電（1 万 kW 以下）・太陽熱利用は微増にとどまりました（表 1）。地熱発電の減少は、岩手県雫石町にある地熱発電所の保守点検に伴うものです。

(5) 増加傾向にない再生可能エネルギー種（小水力、地熱、太陽熱）が再生可能エネルギー供給の 77%を占める

一方、2009 年版における再生可能エネルギーの供給比率をみると、全再生可能エネルギー供給のうち、小水力発電が 46%、地熱関係（地熱発電＋地熱利用）が 18%、太陽熱利用が 13%となっており、これらの増加傾向にない再生可能エネルギー種別が、再生可能エネルギー供給の 77%を占めていることがわかりました（表 1）。

(6) 7 県で再生可能エネルギー供給が域内の民生＋農水用エネルギー需要の 10%を超えている

2009 年版において、再生可能エネルギーによるエネルギー供給が域内の民生＋農水用エネルギー需要の 10%を超える都道府県は 7 県あります（大分県 25.2%、秋田県 18.3%、富山県 18.1%、青森県 13.8%、鹿児島県 13.0%、長野県 11.8%、熊本県 10.0%）（表 3、図 1）。2008 年 3 月と比較すると、鹿児島県と熊本県が新たに 10%を超え、地熱発電所の出力低下の影響で岩手県が 10%を切りました。また、再生可能エネルギーによる電力供給が域内の民生＋農水用電力需要の 10%を超えている都道府県は、2008 年 3 月と同じ 11 県となっています（大分県 29.7%、秋田県 26.9%、富山県 24.9%、青森県 19.5%、長野県 14.7%、鹿児島県 13.0%、福島県 12.4%、岩手県 12.1%、鳥取県 10.9%、熊本県 10.6%、新潟県 10.0%）。

(7) 面積あたりの再生可能エネルギー供給量が最も多い都道府県は富山県

2009 年版において、面積あたりの再生可能エネルギー供給量（供給密度）が最も多い都道府県は富山県であり、以下、大分県、神奈川県、愛知県、鹿児島県、熊本県、大阪府、群馬県、佐賀県、青森県の順となっています（表 3）。

表 1 再生可能エネルギー供給の推移（全国）

	2007.3(再集計版)			2008.3(再集計版)				2009.3			
	総量(TJ)	電力のみ比率	全体比率	総量(TJ)	電力のみ比率	全体比率	伸び率	総量(TJ)	電力のみ比率	全体比率	伸び率
太陽光発電	15019	7.11%	5.45%	17123	7.89%	6.08%	114.0%	19451	8.75%	6.75%	113.6%
風力発電	29965	14.18%	10.87%	34037	15.68%	12.08%	113.6%	38322	17.24%	13.30%	112.6%
地熱発電	27450	12.99%	9.96%	27074	12.48%	9.61%	98.6%	24382	10.97%	8.46%	90.1%
小水力発電	133200	63.04%	48.34%	131591	60.64%	46.71%	98.8%	132060	59.40%	45.84%	100.4%
バイオマス発電	5652	2.68%	2.05%	7181	3.31%	2.55%	127.1%	8091	3.64%	2.81%	112.7%
再生エネ発電計	211286	100.00%	76.67%	217007	100.00%	77.03%	102.7%	222305	100.00%	77.17%	102.4%
太陽熱利用	36817		13.36%	37149		13.19%	100.9%	37517		13.02%	101.0%
地熱利用	27458		9.96%	27545		9.78%	100.3%	28241		9.80%	102.5%
再生エネ熱利用計	64275		23.33%	64694		22.97%	100.7%	65758		22.83%	101.6%
総計	275560		100.00%	281701		100.00%	102.2%	288063		100.00%	102.3%
日本全国の民生＋農水エネルギー需要に占める比率			3.11%			3.18%				3.25%	

表 2 市区町村別自給率ランキング(2009 年 3 月)

<100%エネルギー永続地帯と「永続地帯」>

<100%電力永続地帯>

永続地帯	順位	都道府県	市区町村	全エネルギー	2008.3 順位	食糧自給率
	1	熊本県	球磨郡五木村	1685.0%	1	20%
☆	2	大分県	玖珠郡九重町	1334.1%	2	131%
☆	3	福島県	河沼郡柳津町	1058.7%	3	165%
☆	4	熊本県	球磨郡水上村	893.8%	4	106%
	5	長野県	下伊那郡大鹿村	828.4%	5	88%
	6	群馬県	吾妻郡六合村	651.5%	6	30%
	7	長野県	下伊那郡平谷村	602.0%	7	26%
	8	宮崎県	児湯郡西米良村	570.0%	8	37%
☆	9	北海道	苫前郡苫前町	535.8%	9	575%
☆	10	青森県	下北郡東通村	497.5%	10	151%
	11	山梨県	南巨摩郡早川町	421.8%	11	18%
	12	徳島県	名東郡佐那河内村	384.7%	790	64%
☆	13	長野県	下水内郡栄村	337.5%	12	216%
☆	14	青森県	上北郡六ヶ所村	336.6%	20	172%
	15	群馬県	利根郡片品村	334.1%	13	92%
	16	奈良県	吉野郡上北山村	278.2%	14	1%
☆	17	秋田県	鹿角市	224.6%	16	155%
	18	神奈川県	足柄上郡山北町	217.0%	17	13%
☆	19	長野県	南佐久郡小海町	204.2%	18	210%
☆	20	北海道	有珠郡壮瞥町	200.6%	19	306%
☆	21	鹿児島県	出水郡長島町	191.4%	300	297%
☆	22	北海道	虻田郡二セコ町	186.0%	21	505%
	23	山形県	西村山郡西川町	185.9%	22	79%
☆	24	福島県	南会津郡下郷町	185.6%	23	144%
	25	高知県	吾川郡仁淀川町	174.6%	25	12%
☆	26	鹿児島県	肝属郡南大隅町	173.5%	24	100%
☆	27	福島県	石川郡古殿町	166.3%	27	114%
☆	28	北海道	磯谷郡蘭越町	164.3%	26	706%
	29	高知県	長岡郡大豊町	163.8%	28	36%
☆	30	熊本県	球磨郡相良村	154.7%	30	128%
☆	31	熊本県	阿蘇郡小国町	153.2%	29	112%
	32	長野県	下伊那郡泰阜村	151.4%	31	61%
	33	長野県	木曽郡南木曽町	150.4%	32	43%
☆	34	北海道	天塩郡幌延町	149.8%	33	491%
	35	長野県	下伊那郡阿南町	148.0%	34	73%
☆	36	宮城県	刈田郡七ヶ宿町	140.7%	35	189%
	37	長野県	下伊那郡阿智村	138.9%	36	63%
	38	新潟県	糸魚川市	133.4%	37	59%
☆	39	北海道	上川郡愛別町	130.4%	41	573%
☆	40	岩手県	岩手郡葛巻町	129.2%	39	373%
	41	長野県	北安曇郡小谷村	127.0%	38	64%
	42	愛媛県	西宇和郡伊方町	125.6%	40	71%
	43	高知県	高岡郡橋原町	120.1%	43	51%
☆	44	熊本県	上益城郡山都町	118.5%	42	165%
	45	岩手県	下閉伊郡川井村	113.2%	46	72%
☆	46	岡山県	苫田郡鏡野町	111.2%	47	144%
	47	岩手県	八幡平市	110.8%	48	43%
	48	静岡県	富士郡芝川町	110.6%	45	40%
☆	49	青森県	西津軽郡深浦町	109.2%	44	146%
	50	京都府	相楽郡南山城村	108.2%	49	61%
	51	宮崎県	西臼杵郡日之影町	107.9%	52	74%
	52	高知県	高岡郡津野町	107.5%	51	38%
	53	鳥取県	八頭郡若桜町	106.9%	50	65%
	54	長野県	木曽郡上松町	103.5%	53	68%
	55	和歌山県	有田郡広川町	103.5%	354	20%
☆	56	富山県	下新川郡朝日町	103.4%	55	137%
	57	愛媛県	上浮穴郡久万高原町	100.8%	54	86%

順位	都道府県	市区町村	自給率 (電力合計)	2008.3 順位
1	大分県	玖珠郡九重町	2693.37%	1
2	熊本県	球磨郡五木村	2248.87%	2
3	福島県	河沼郡柳津町	1734.90%	3
4	長野県	下伊那郡大鹿村	1402.03%	4
5	青森県	下北郡東通村	1209.01%	5
6	熊本県	球磨郡水上村	1191.16%	6
7	群馬県	吾妻郡六合村	1170.60%	7
8	長野県	下伊那郡平谷村	1083.84%	8
9	北海道	苫前郡苫前町	1004.67%	9
10	宮崎県	児湯郡西米良村	803.54%	10
11	青森県	上北郡六ヶ所村	749.62%	16
12	徳島県	名東郡佐那河内村	688.36%	526
13	長野県	下水内郡栄村	638.18%	11
14	山梨県	南巨摩郡早川町	619.08%	12
15	群馬県	利根郡片品村	533.29%	13
16	神奈川県	足柄上郡山北町	511.03%	14
17	北海道	有珠郡壮瞥町	380.80%	18
18	奈良県	吉野郡上北山村	376.58%	17
19	北海道	磯谷郡蘭越町	342.84%	20
20	秋田県	鹿角市	339.17%	19
21	長野県	南佐久郡小海町	334.19%	21
22	北海道	虻田郡二セコ町	325.45%	22
23	福島県	南会津郡下郷町	306.10%	23
24	北海道	天塩郡幌延町	283.09%	25
25	宮城県	刈田郡七ヶ宿町	282.76%	24
26	山形県	西村山郡西川町	277.78%	26
27	長野県	下伊那郡泰阜村	261.93%	28
28	青森県	西津軽郡深浦町	256.24%	27
29	高知県	吾川郡仁淀川町	253.85%	30
30	福島県	石川郡古殿町	250.03%	29
31	鹿児島県	出水郡長島町	249.15%	296
32	長野県	下伊那郡阿南町	247.96%	32
33	熊本県	球磨郡相良村	244.40%	31
34	長野県	木曽郡南木曽町	243.75%	33
35	愛媛県	西宇和郡伊方町	226.04%	35
36	鹿児島県	肝属郡南大隅町	225.21%	34
37	北海道	上川郡愛別町	224.96%	36
38	熊本県	阿蘇郡小国町	219.22%	37
39	長野県	下伊那郡阿智村	218.48%	38
40	岩手県	岩手郡葛巻町	213.48%	39
41	高知県	長岡郡大豊町	212.34%	40
42	長野県	北安曇郡小谷村	207.85%	41
43	新潟県	糸魚川市	203.51%	42
44	青森県	上北郡野辺地町	190.95%	43
45	愛媛県	上浮穴郡久万高原町	186.27%	44
46	岩手県	八幡平市	184.58%	47
47	熊本県	上益城郡山都町	183.04%	45
48	岩手県	下閉伊郡川井村	182.99%	46
49	静岡県	富士郡芝川町	181.14%	48
50	東京都	西多摩郡奥多摩町	176.01%	49
51	北海道	寿都郡寿都町	172.70%	50
52	高知県	高岡郡津野町	170.19%	51
53	長野県	木曽郡上松町	167.32%	52
54	長野県	南佐久郡佐久穂町	166.29%	53
55	福島県	双葉郡川内村	159.78%	54
56	長野県	上水内郡信濃町	158.07%	55
57	高知県	高岡郡橋原町	157.89%	56
58	和歌山県	有田郡広川町	157.32%	308
59	岡山県	苫田郡鏡野町	154.34%	57
60	長崎県	北松浦郡鹿町	149.79%	58
61	京都府	相楽郡南山城村	148.76%	59
62	長野県	木曽郡大桑村	147.01%	60
63	富山県	下新川郡朝日町	141.62%	61
64	宮崎県	西臼杵郡日之影町	140.63%	64
65	群馬県	吾妻郡端恋村	139.14%	62
66	鳥取県	八頭郡若桜町	137.65%	63
67	岩手県	下閉伊郡岩泉町	134.04%	66
68	青森県	上北郡横浜町	130.85%	67
69	山形県	最上郡大蔵村	130.24%	68
70	北海道	茅部郡森町	128.34%	65
71	静岡県	駿東郡小山町	126.22%	69
72	秋田県	にかほ市	125.90%	72
73	鳥取県	西伯郡伯耆町	125.07%	70
74	山形県	西村山郡朝日町	124.82%	71
75	宮崎県	西臼杵郡五ヶ瀬町	124.14%	73
76	北海道	稚内市	120.60%	74
77	長野県	下高井郡木島平村	116.73%	75
78	富山県	中新川郡立山町	111.13%	76
79	長野県	小県郡長和町	110.83%	77
80	新潟県	中魚沼郡津南町	108.68%	79
81	三重県	多気郡大台町	108.10%	78
82	秋田県	湯沢市	104.23%	92
83	長野県	南佐久郡南牧村	102.49%	80
84	北海道	久遠郡せたな町	102.25%	83
85	北海道	島牧郡島牧村	101.62%	82
86	石川県	珠洲市	100.38%	112

注) 2007 年 3 月末時点の市区町村の区分を用いて集計しています。

表3 都道府県別ランキング（2009年3月）

都道府県	供給量									自給率								供給密度									
	総供給量 (TJ)	総供給量	太陽光発電	風力発電	地熱発電	小水力発電	バイオマス発電	太陽熱利用	地熱利用	自給率 (%)	自給率	太陽光発電	風力発電	地熱発電	小水力発電	バイオマス発電	太陽熱利用	地熱利用	供給密度 (TJ/km ²)	供給密度	太陽光発電	風力発電	地熱発電	小水力発電	バイオマス発電	太陽熱利用	地熱利用
北海道	15738	3	32	2	6	6	20	44	2	3.75%	26	44	7	7	26	21	17	47	0.201	47	47	21	8	41	26	47	30
青森県	13479	5	46	1	9	15	28	47	4	13.78%	4	46	1	9	15	28	3	46	1.404	10	45	1	9	22	28	45	3
岩手県	7789	14	36	10	5	11	28	38	11	8.71%	10	29	10	5	10	28	7	35	0.509	38	42	19	5	30	28	43	22
宮城県	3579	32	30	39	7	25	14	37	23	2.04%	33	35	39	6	28	16	27	40	0.491	39	34	39	6	28	14	38	27
秋田県	13467	6	47	4	2	9	12	46	9	18.30%	2	47	2	2	3	9	4	44	1.158	13	46	9	2	17	16	46	13
山形県	4877	18	45	20	9	13	15	43	13	6.21%	16	42	16	9	11	13	8	43	0.522	35	44	25	9	21	18	44	17
福島県	11676	8	29	7	4	7	6	34	8	8.85%	9	27	13	4	9	7	12	34	0.852	21	39	15	4	15	9	40	18
茨城県	4584	21	16	11	9	37	2	21	41	1.99%	34	34	18	9	37	5	42	30	0.777	24	17	11	9	38	1	21	42
栃木県	5934	16	17	39	9	12	3	27	15	4.77%	22	16	39	9	20	4	15	25	0.924	18	21	39	9	12	4	31	9
群馬県	9055	12	19	37	9	4	28	18	14	7.74%	11	15	37	9	5	28	13	12	1.420	8	22	37	9	3	28	17	8
埼玉県	3821	27	2	39	9	32	28	7	35	0.96%	42	28	39	9	40	28	40	28	1.004	17	4	39	9	24	28	6	35
千葉県	3154	35	11	8	9	44	22	14	37	0.84%	44	36	21	9	44	22	41	32	0.628	29	10	6	9	44	20	11	37
東京都	2520	40	7	32	8	41	21	19	31	0.20%	47	45	36	8	43	26	43	45	1.155	14	2	29	7	31	13	5	20
神奈川県	5294	17	9	30	9	17	28	13	17	0.94%	43	40	35	9	34	28	30	36	2.188	3	3	27	9	2	28	4	5
新潟県	11059	9	39	29	9	3	1	39	12	6.92%	13	43	30	9	6	1	19	42	0.878	20	43	33	9	7	3	42	21
富山県	13313	7	41	33	9	2	19	45	18	18.05%	3	38	29	9	1	17	14	41	3.124	1	35	30	9	1	17	41	10
石川県	4813	19	43	6	9	20	13	40	19	5.42%	20	41	9	9	17	11	18	39	1.148	15	38	3	9	9	10	37	14
福井県	1907	41	42	34	9	27	28	41	36	3.29%	27	33	31	9	21	28	28	33	0.454	41	36	34	9	18	28	39	36
山梨県	3792	29	31	39	9	19	26	33	27	6.63%	15	5	39	9	8	24	21	17	0.846	22	24	39	9	6	25	32	26
長野県	17006	2	10	39	9	1	18	16	6	11.83%	6	10	39	9	2	19	6	19	1.253	11	31	39	9	4	21	34	12
岐阜県	7145	15	18	28	9	10	10	12	10	5.49%	19	19	27	9	16	10	9	15	0.671	27	33	32	9	16	11	29	11
静岡県	9483	11	3	17	9	8	24	5	5	4.02%	25	11	24	9	24	25	11	23	1.217	12	9	20	9	11	23	12	4
愛知県	7826	13	1	14	9	16	27	1	30	1.46%	38	30	25	9	33	27	38	27	1.513	4	5	12	9	10	27	2	31
三重県	3102	36	20	21	9	35	28	22	16	2.65%	31	17	19	9	31	28	20	24	0.536	34	19	18	9	34	28	22	16
滋賀県	1809	43	24	35	9	33	28	29	45	2.20%	32	13	33	9	29	28	44	20	0.539	33	12	35	9	27	28	19	45
京都府	1873	42	28	31	9	38	23	28	34	1.03%	41	37	32	9	35	23	32	31	0.406	43	20	31	9	32	22	27	34
大阪府	2721	39	6	39	9	45	9	10	24	0.40%	46	39	39	9	45	18	33	38	1.437	7	1	39	9	45	2	1	7
兵庫県	4388	23	4	18	9	29	28	9	20	1.27%	40	23	26	9	38	28	29	29	0.522	36	11	23	9	36	28	20	29
奈良県	1297	45	33	38	9	40	28	36	32	1.67%	35	22	38	9	32	28	25	26	0.350	45	25	38	9	33	28	33	28
和歌山県	1708	44	35	23	9	42	28	31	22	2.65%	30	21	17	9	39	28	16	14	0.361	44	32	16	9	42	28	28	23
鳥取県	3817	28	44	15	9	21	28	35	21	8.93%	8	31	4	9	7	28	10	16	1.086	16	37	8	9	8	28	30	15
島根県	3248	34	40	22	9	24	28	30	33	6.84%	14	25	15	9	14	28	23	9	0.489	40	41	22	9	26	28	35	33
岡山県	3673	30	13	39	9	26	16	11	40	3.13%	28	8	39	9	27	15	37	7	0.516	37	15	39	9	29	15	18	43
広島県	3626	31	12	39	9	36	7	6	43	1.60%	36	26	39	9	36	8	45	21	0.427	42	18	39	9	40	8	14	44
山口県	4196	25	22	5	9	34	8	23	39	4.59%	24	14	6	9	30	6	34	11	0.685	25	26	7	9	37	7	24	41
徳島県	2760	38	34	19	9	28	28	32	47	5.19%	21	12	14	9	18	28	47	13	0.664	28	29	13	9	20	28	26	47
香川県	1053	46	27	39	9	46	28	25	44	1.52%	37	7	39	9	46	28	39	8	0.560	30	7	39	9	46	28	7	40
愛媛県	4650	20	26	12	9	23	28	15	38	4.71%	23	18	12	9	22	28	35	10	0.818	23	27	10	9	19	28	15	39
高知県	3878	26	38	16	9	22	25	20	46	7.41%	12	20	11	9	13	20	46	3	0.545	31	40	17	9	25	24	25	46
福岡県	4403	22	5	26	9	39	28	2	25	1.28%	39	24	28	9	41	28	31	22	0.883	19	6	24	9	39	28	3	24
佐賀県	3465	33	25	13	9	30	28	26	28	6.04%	18	3	5	9	23	28	22	6	1.418	9	8	2	9	13	28	8	19
長崎県	2770	37	21	9	9	43	28	24	26	3.02%	29	6	8	9	42	28	26	18	0.674	26	13	4	9	43	28	13	25
熊本県	10883	10	8	24	9	5	11	3	7	10.00%	7	2	20	9	4	12	5	2	1.466	6	14	26	9	5	12	9	6
大分県	18965	1	23	27	1	14	5	17	1	25.13%	1	4	23	1	12	3	1	5	2.987	2	28	28	1	14	5	16	1
宮崎県	4214	24	14	36	9	31	4	4	29	6.13%	17	1	34	9	25	2	24	1	0.543	32	23	36	9	35	6	10	32
鹿児島県	13633	4	15	3	3	18	16	8	3	12.95%	5	9	3	3	19	14	2	4	1.479	5	30	5	3	23	19	23	2
沖縄県	623	47	37	25	9	46	28	42	42	0.77%	45	32	22	9	46	28	36	37	0.273	46	16	14	9	46	28	36	38
合計	288063									3.25%									0.774								

注）自給率＝その区域での再生可能エネルギー供給量／その区域の民生・農水用エネルギー需要量

供給密度＝その区域での再生可能エネルギーによる供給量／その区域の面積

風力発電、地熱発電、小水力発電、バイオマス発電では、当該供給量がゼロである都道府県が複数あるため、最下位が47位ではなく、それぞれ、39位、9位、46位、28位となっている。

図1 都道府県別再生可能エネルギー供給の状況(2009年3月)

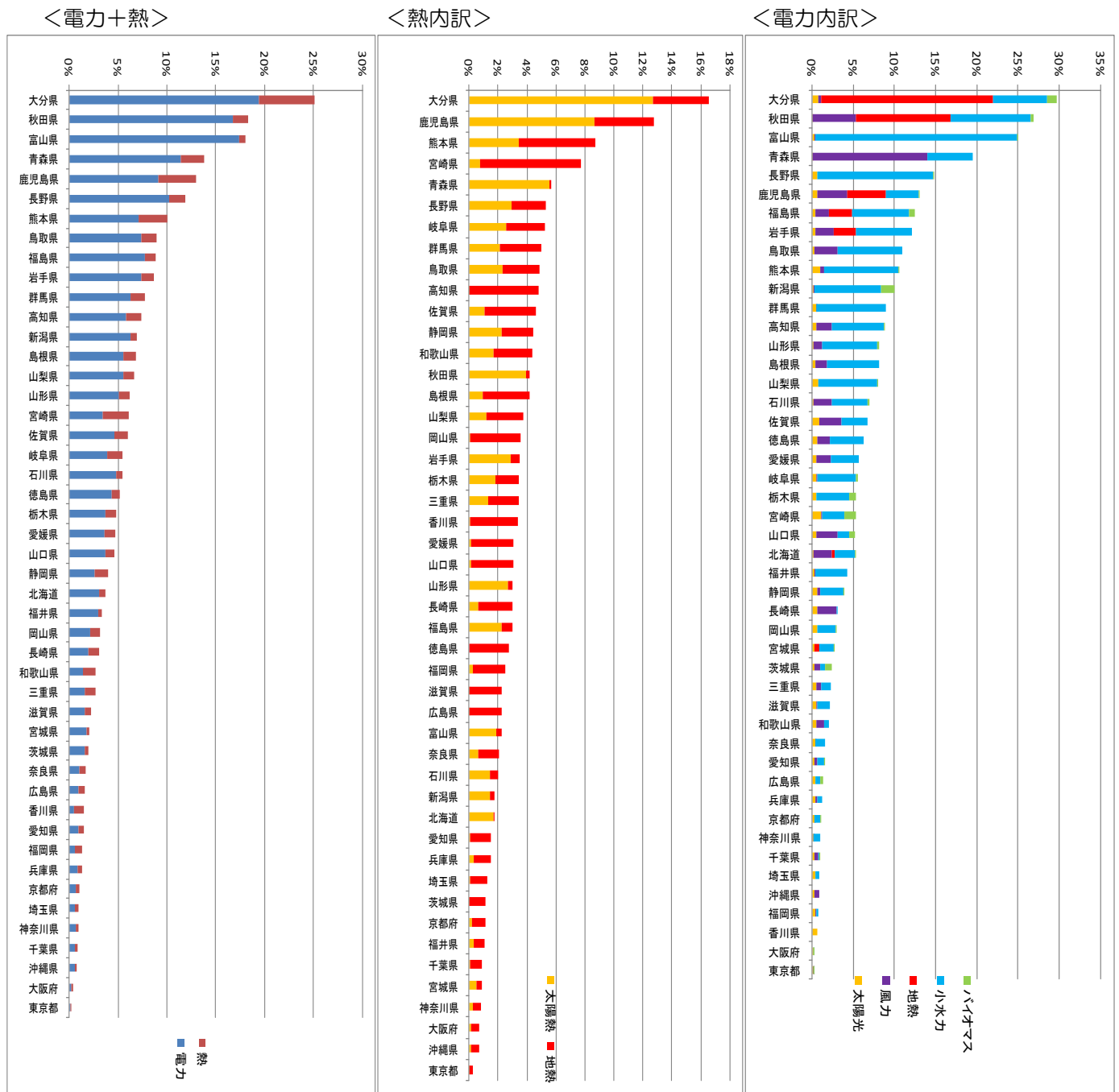
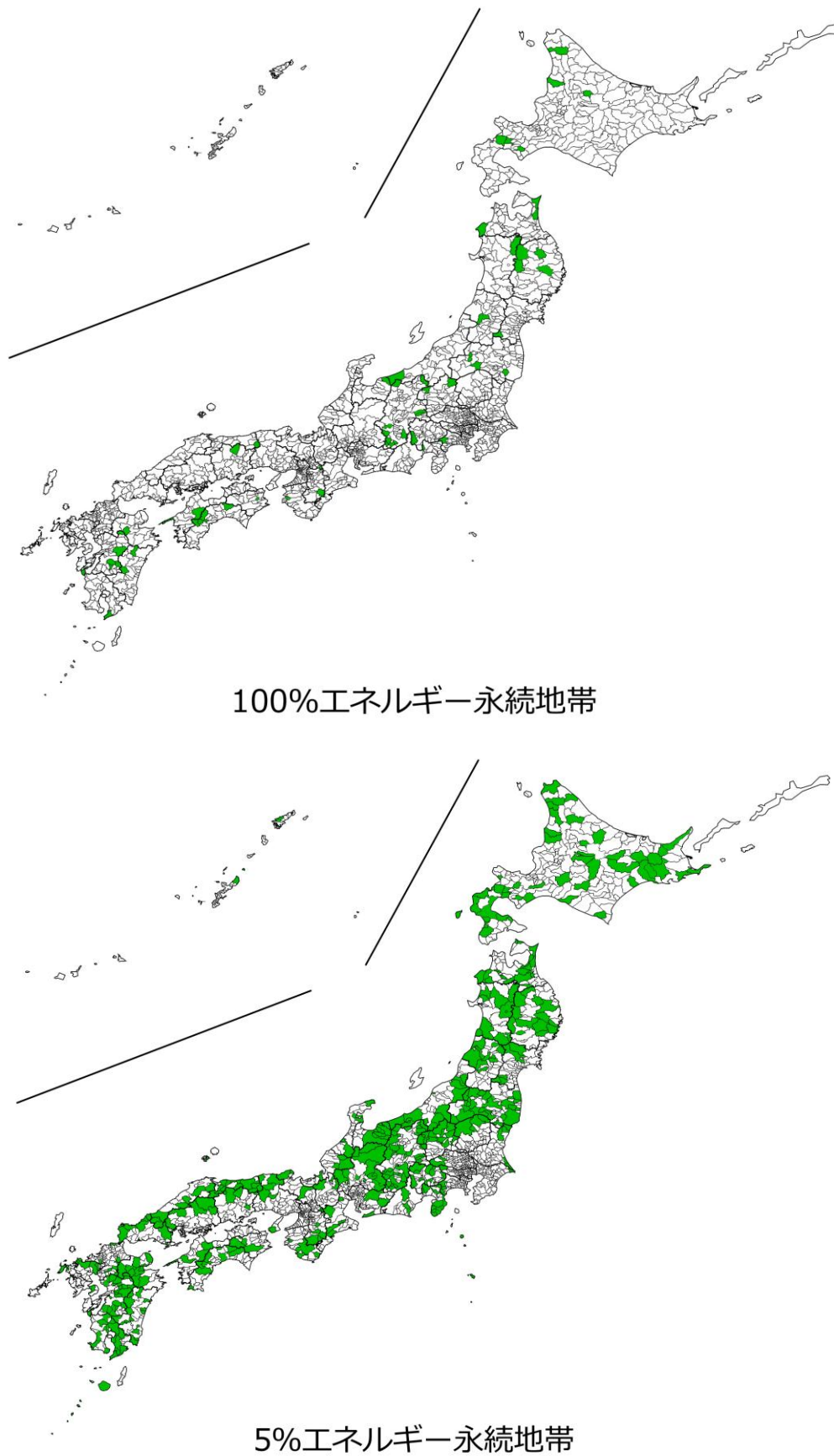


図2 エネルギー永続地帯市町村マップ（上段：100%エネルギー永続地帯、下段：5%エネルギー永続地帯）（2009年3月）



第6章 指標に基づく政策提言

以上の分析に基づき、国および地方自治体において以下の政策が必要と考えられます。

(1) 温室効果ガス排出削減目標の実現に向けて、再生可能エネルギー導入促進措置を抜本的に強化すべき。

今般の試算から、再生可能エネルギー供給の増加は、対前年版比 2.3%にとどまっていることがわかりました。この伸び率なら、倍増までに約 30 年かかります。年率 5%で伸びたとしても、総量が倍増するまでに約 14 年かかります。現状の伸び率は 2020 年に 1990 年比で温室効果ガスの排出を 25%削減するという目標に照らすと低すぎます。目標達成に向けて、再生可能エネルギーに関する導入促進措置を抜本的に強化する必要があります。

(2) 太陽光発電のみならずすべての再生可能エネルギーの導入を促進すべき。

2009 年 3 月における再生可能エネルギーの供給比率をみると、全再生可能エネルギー供給のうち、小水力発電が 46%、地熱関係（地熱発電＋地熱利用）が 18%、太陽熱利用が 13%となっており、これらの増加傾向にない再生可能エネルギー種別が、再生可能エネルギー供給の約 8 割を占めていることがわかりました。また、増加傾向にある太陽光発電と風力発電も、その伸び率が鈍っていることがわかりました。

太陽光発電について固定価格買取制度が実行に移されることは、太陽光発電の増加傾向が鈍る状況を改善するものと考えますが、上記の状況を勘案すると、太陽光発電のみならず、すべての再生可能エネルギーを対象として固定価格買取制度を実施し、投資回収年数を 10 年程度に短縮するなどの措置を講ずるべきです。

とくに、日本に適した再生可能エネルギーとして小水力発電と地熱にもっと注目すべきです。日本の年平均降水量は 1,690mm（『日本の水資源平成 20 年版』）であり、世界（陸域）の年平均降水量約 810mm の約 2 倍となっています。地形が急峻で降水量が多い日本は、ダムを用いない水力発電に適しています。また、日本は、世界第 3 位の地熱資源を保有しています。地熱発電の再活性化に加え、浴用としてくみ出した温泉熱の有効利用の推進も必要です。

(3) 地方自治体におけるエネルギー政策を立ち上げるべき。

再生可能エネルギーによる供給可能性を国レベルで考えると、たかだか民生＋農水用エネルギー需要の 3.25%にすぎません（2009 年 3 月）。しかし、本研究において、都道府県別、市区町村別のデータを収集することによって、地域的には、再生可能エネルギーによって域内のエネルギー需要のかなりの部分を賄える地域が存在することがわかりました。とくに、再生可能エネルギーによって域内の民生＋農水用エネルギー需要を全て賄うことができる市区町村（100%エネルギー永続地帯）が 57 団体もあります。このような市区町村数を徐々に増加させていくことを国の政策目標とするべきです。

このとき、再生可能エネルギー源は地方によって異なるため、都道府県が、域内の再生可能エネルギー供給の方針を示し、市町村ごとに具体的な普及を図るといった形で地方自治体でのエネルギー政策を立ち上げることが適切だと考えます。小水力発電については、流域別の開発という視点も必要です。

(4) 国はエネルギー特別会計の一部を地方自治体の再生可能エネルギー普及に振り向けるべき。

地方自治体のエネルギー政策の立ち上げに当たっては、権限とともに財源も用意する必要があります。このため、国は、エネルギー特別会計の一部を、都道府県の再生可能エネルギー開発方針作成と、市町村における具体的な普及策に振り向けるべきです。この際、地方自治体における再生可能エネルギー普及政策を評価する指標として、エネルギー永続地帯指標が有用だと考えます。具体的には、エネルギー特別会計の一部を地方自治体での再生可能エネルギー普及策に振り向ける際に、永続地帯指標が大きい自治体が優遇されるようにするべきです。

(5) エネルギー需要密度が大きい都市自治体においては、再生可能エネルギー証書の購入などの形で、再生可能エネルギーの普及拡大に寄与すべき。

都市自治体は、大量にエネルギーを消費することによって、地球温暖化の進行などに関与しています。都市自治体における再生可能エネルギー源の開発には限界が伴うので、都市自治体においては、再生可能エネルギー証書の購入などの形で、再生可能エネルギーの普及拡大に寄与すること

が必要だと考えます。

(6) 再生可能エネルギー供給の基礎データが統計情報として定期的に公表されるようにすべき。

再生可能エネルギー供給に関する基礎データの整備が不十分です。たとえば、これまでの試算において、太陽光発電の設置状況は新エネルギー財団による補助金の支給対象データによって把握しましたが、当該補助金制度が 2005

年度に打ち切られたため、2006 年度以降の設置状況は 2005 年度までのデータをもとに推計せざるを得ませんでした。再生可能エネルギー統計情報を整備し、太陽光・熱、小水力、バイオマス、風力、地熱などの一定以上の再生可能エネルギーについて、施設ごとのデータベース（供給容量、実供給量、位置）が更新されるようにすべきです。

第7章 その他の調査結果

本章では、永続地帯に関連して、「永続地帯研究会」メンバーが行った調査結果について紹介することとします。なお、「永続地帯研究会」は、環境エネルギー政策研究所と千

葉大学倉阪研究室が共催して開催している自発的研究グループです。

6.1. 我が国の木質ペレットによる熱供給の現状（関口智久：千葉大学大学院人文社会科学研究所前期博士課程2年）

(1) バイオマス資源(エネルギー利用)における木質ペレット

① バイオマス資源の分類とエネルギー利用形態

バイオマス資源は、1)未利用資源、2)廃棄物系資源、3)生産資源に大別され、1)では木質系バイオマス、農業残さに、2)では木質系バイオマス、製紙系バイオマス、農業残さ、家畜ふん尿・汚泥、食品系バイオマス、その他に分類される。3)では木質系バイオマス、草木系バイオマス、その他に分類される。

またバイオマスエネルギー技術対体系の整理の中で、工

ネルギー変換技術として、物理的変換、熱化学的変換、生物化学的変換と分類がなされている。

② 推計で取り扱う種別

バイオマスエネルギーの利用実態は、平成21年2月に行われた総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会（第30回）資料によると、2006年度におけるバイオマス熱利用量は原油換算156.3万kLであり、その内訳は図6-2のようになっている。

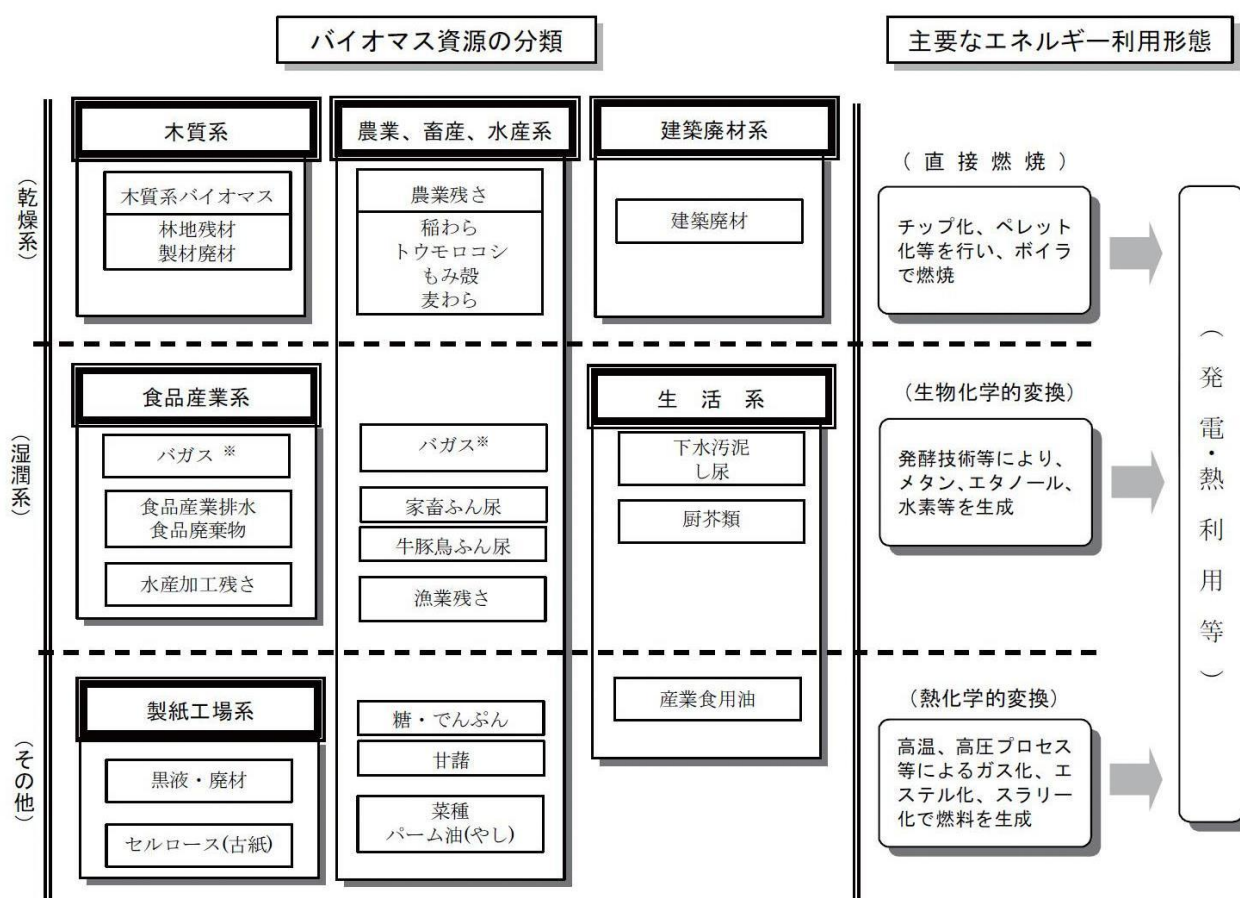


図6-1 バイオマスエネルギー利用の分類

(出典) 新エネルギー・産業技術総合開発機構「バイオマスエネルギー導入ガイドブック（第3版）」

図 2 によると、バイオマスエネルギーの利用は、廃棄物系資源がほとんどとされている。当研究会では、エネルギー永続地帯の概念のもと試算を行っているため、今回の推計では木質バイオマスを推計対象とすることにする。

木質バイオマスのエネルギー利用としては、直接燃焼による熱利用と発電（熱電併給を含む）になるが、その燃料としては、薪、チップ、ペレット等がある¹。燃料源ごとの推計を行うことが望ましいが、今回は、後述するように一般社団法人 日本木質ペレット協会が国内におけるペレットの生産量とペレットボイラ、ストーブの納入台数について調査を行いデータが公表されているため、ペレットに対して推計を行う。²

（2）熱供給量の推計

① 使用データについて

一般社団法人 日本木質ペレット協会が「平成 21 年度農林水産省補助事業 木質資源利用ニュービジネス創出事業 木質資源利用ビジネス促進事業 木質ペレット供給安定化事業」として作成を行なった『木質ペレット供給安定化事業報告書』（平成 22 年 3 月）による。³

上記資料は、年次ごとのデータをとっているため、本研究会の推計では、21 年次のデータで 2008 年 1 月から 12 月のものとする。

表 6-1 に燃料種ごとのペレット燃料の供給量を示す。これは、国内における製造所で、かつアンケートに答えた事業所によるペレット燃料の供給量である⁴ため、輸入も含めればさらに多くのペレット燃料が国内で消費されている。輸入量については財団法人新エネルギー財団によると、

¹ 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「バイオマスエネルギー導入ガイドブック（第 3 版）」（2010）

² チップについては、農林水産省が木材統計で生産量を公表している。

³ ペレット協会が web などで調べた事業者 90 団体にアンケートを送り実施（うちペレット協会の会員団体は 25 団体）。回答事業者は 53 事業者で、回答率は 59%。

⁴ 木質ペレットの原料は国産材に限らない。

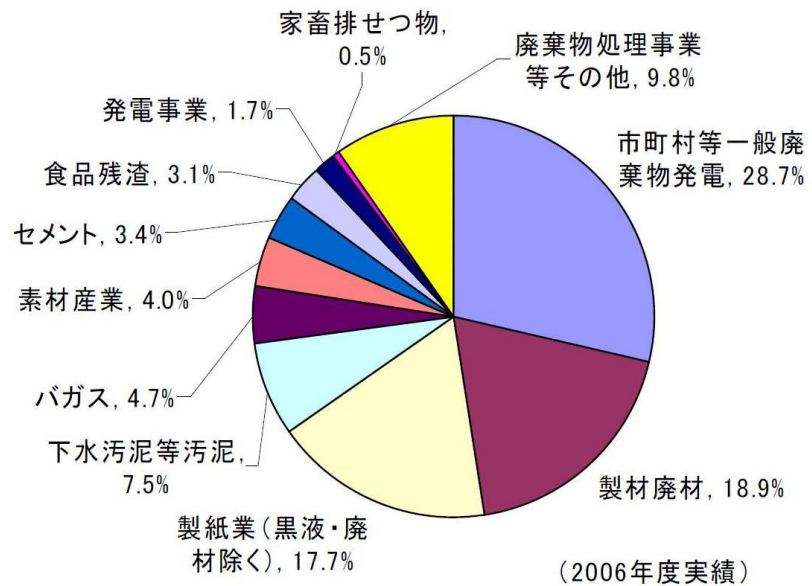


図 6-2 バイオマスエネルギー熱利用の内訳

（出典）再生可能エネルギー技術白書

区分	平成 18 年次	平成 19 年次	平成 20 年次	平成 21 年次 (見込み)
ストーブ燃料	3,086	4,294	6,352	11,848
ボイラ燃料	8,926	10,180	17,075	22,110
合計	12,012	14,474	23,427	33,968
対 18 年次比	100	120	195	282

表 6-1 燃料種ごとのペレット燃料の供給量 (ton)

（出典）日本木質ペレット協会『木質ペレット供給安定化事業報告書』平成 22 年 3 月

2007 年で 14,000 トン、2008 年で 41,900 トンと急増し、2009 年は 1 月から 10 月までの累計で 49,000 トンにも上っているとの報告がある。⁵

次に、図 6-3 は都道府県別のペレットボイラ、ストーブの納入台数分布を示す。ボイラの納入台数で上位を占めるのは、北海道 123 台、岩手 50 台、静岡 36 台、ストーブでは、長野 1500 台、北海道 1476 台、岩手 1264 台である。

今回の推計では扱っていないが、都道府県別の木質ペレットの製造施設数の調査⁶があり、同調査によると、ペレット製造施設について、「総じて言えば寒冷・積雪地域に多く、暖房用としてのストーブ燃料としての需要の存在があるた

⁵ アジア・バイオマスエネルギー協力推進オフィス http://www.asiabiomass.jp/topics/1002_02.html

⁶ （財）日本住宅・木材技術センター「木質ペレット利用推進対策事業報告書（平成 20 年 3 月）」

めと理解してよい。また、高知や愛媛などでは、化石燃料の価格上昇から冬期における施設農園芸ハウスの加温で重油や灯油に代わってボイラ燃料としての需要ができているものと考えられる」としている。国産のペレットについて「は製造コストが高いことから国内で流通が盛んに行われて

いるというよりは、地域におけるバイオマス利用の促進という要素が強く、ボイラ・ストーブの供給台数についてもペレットの生産される地域に多く、上記報告と同様のことが言えるのではないかと考えられる。

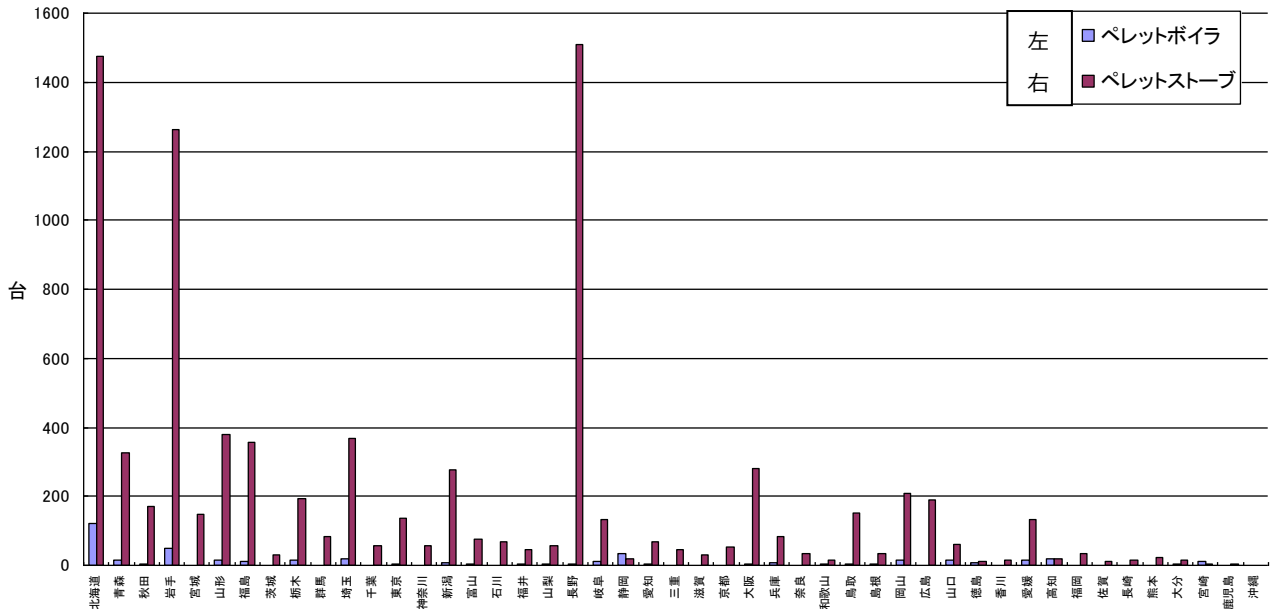


図 6-3 ペレットボイラとストーブの納入台数分布

(出典) 日本木質ペレット協会『木質ペレット供給安定化事業報告書』平成 22 年 3 月より筆者作成

2.2 推計方法と結果

上記報告書では、表 6-1、図 6-3 に示すように燃料用途別の木質ペレットの生産量、都道府県別のペレットボイラ、ストーブの出荷量がデータとして記載されている。

① 国内総熱量の推計

これより、まず国内における木質ペレットによる熱供給量として、ボイラ用、ストーブ用それぞれの木質ペレットによる熱供給量を「ペレット供給量×ペレットの発熱量×燃焼効率」として試算を行なった。

燃焼効率はそれぞれ 85%とし、ペレットの発熱量は 4,500kcal/kg とした。これによりペレットボイラによる熱供給量は 273,271GJ、ペレットストーブでは 101,659GJ、となった。⁷

② 都道府県への按分

次に、ボイラ、ストーブそれぞれの都道府県別の出荷台数が明らかになっているので、これから熱供給量を按分することで、都道府県別の熱供給量を試算した。

しかし、この場合出荷台数によって国内の総熱量を按分してしまうため、気温差によるストーブの使用頻度の差な

ど稼働率を考慮しないことになってしまう。そのため、平均気温⁸が低い都道府県において多くの台数が稼働していることとなるように重み付けをすることで、地域の稼働状況に差が生じるようにした。ボイラは、気候による地域差は少ないものとして、気温による重み付けは行わなかった。

③ 推計結果

国内で生産されるペレット供給量から推計した合計熱量は、374,930GJ であり、原油換算で 9,673kL となる⁹。これはバイオマス熱利用の実態として公表されている原油換算 156.3 万 kL (2006 年度)¹⁰の 0.6%となる。

表 6-3 にボイラ・ストーブの供給台数、合計熱量のランキング上位を示す。ボイラの台数では北海道 28%、岩手 11%、ストーブの台数では長野、北海道が 17%、岩手 14%と全国の中の大部分を占めている。熱量については、ボイラの台数の多さにより静岡がストーブ納入台数で 1 番であ

⁸ 平均気温は県庁所在地等のデータ (2009 年) を気象庁の気象統計情報を使用した。

⁹ 1 GJ=0.0258kl (原油)

¹⁰ 総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会 (第 30 回) 配布資料 資料 1 バイオマスエネルギー利用の現状について

⁷ 1kJ=0.239kcal で計算

る長野より順位を上げている。これは、熱量を計算するのにペレットの生産量から算出を行っており、ボイラ用のペレット供給量がストーブ用の 2.6 倍であることが効いているためである。

2-3 今後の課題・謝辞

今回は日本木質ペレット協会の出しているデータをもとに熱量という観点で推計をしたが、以下の点に課題があると考えられる。

・生産されているペレットが全て熱利用されているという仮定は正しいか

・設備規模を考慮せずに、設備台数に基づいた熱量の按分を行うことが妥当か

・ストーブ利用に対する気候補正係数の設定は妥当か

今後は、熱利用の推計をより正確に行うため、地域別のペレットの使用用途と供給量、ボイラの設備規模など実態把握に臨みたい。

最後になるが、国内で唯一、木質ペレットに関する貴重なデータをまとめている一般社団法人 日本木質ペレット協会に、そしてデータの提供や試算へのアドバイスをいただいた伊藤 仁氏へ感謝の意を表したい。

表 6-3 ランキング上位都道府県

	ボイラ台数		ストーブ台数		合計熱量	
	都道府県	台	都道府県	台	都道府県	GJ
1	北海道	123	長野	1,510	北海道	97,356
2	岩手	50	北海道	1,476	岩手	47,626
3	静岡	36	岩手	1,264	静岡	22,512
4	埼玉	20	山形	379	長野	19,390
5	高知	19	埼玉	366	埼玉	16,020
6	愛媛	17	福島	356	山形	14,492
7	青森	16	青森	326	青森	14,211
8	山形	16	大阪	281	栃木	12,068
9	栃木	16	新潟	276	高知	11,958
10	岡山	16	岡山	208	岡山	11,755
11	山口	15	栃木	195	愛媛	11,712
12	宮崎	13	広島	191	福島	11,342
13	福島	12	秋田	171	山口	9,896
14	岐阜	11	鳥取	150	宮崎	8,089
15	新潟	7	宮城	147	岐阜	7,977

(出典) 筆者作成

6.2. 我が国の旅客用自動車燃料の需要とバイオ燃料の供給の現状 (泉 浩二：環境カウンセラー)

(1) バイオマス資源(エネルギー利用)におけるバイオ燃料

バイオマス資源(エネルギー利用)は、廃棄物、未利用資源、エネルギー作物に大別され、固体、液体、気体の形で利用されている。また、発生源別に、木質系、畜産系、食品系、農業・草本系、その他(製紙、下水汚泥等、一般廃棄物)に分類される(出典 No.6)。その中でバイオ燃料(輸送用燃料)は食品系が大半を占め、液体燃料としてバイオディーゼル(以下 BDF)とバイオエタノールが主流となる。

(2) 旅客用自動車燃料の需要とバイオ燃料の供給

① 需要量と供給量(表 6-4)

運輸部門の旅客用自動車燃料需要(自家用・営業用合計)は 5 千 600 万 KL 余りで、消費量の約 9 割をガソリンが占めている。一方、バイオ燃料の供給量は 1 万 KL 余り、バイオ燃料比率では 1 % にも満たない。「京都議定書目標達成計画」の 2010 年輸送用バイオ燃料導入目標 50 万 KL に遠く及ばない水準である。また、バイオエタノール 5 千 KL のうち 97% は輸入である。

表6-4 旅客用自動車燃料需要量とバイオ燃料供給量(2007年度)

旅客用自動車燃料需要量				バイオ燃料供給量				バイオ燃料比率
区分	消費量	熱量原単位	消費量	区分	供給量	熱量原単位	供給量	
	kL	GJ/KL	TJ		kL	GJ/KL	TJ	%
	a	b	c=(a*b) /1000		d	e	f=(d*e) /1000	g= (f/c) *100
ガソリン	50,383,682	34.6	1,743,275	バイオエタノール	5,000	23.9	120	
軽油	4,124,888	37.7	155,508	BDF	6,229	23.9	149	
LPG	2,314,806	28.9	66,898		0		0	
計	56,823,376		1,965,682		11,229		268	0.01

a : 文献No.1より

b : ガソリン、軽油 : 文献No.2より。LPG : 50.8 GJ/ t (文献No.2) 及び自動車燃料用LPG=0.5693kg/L(液体)
(文献No.3) なので、28.9 GJ/KL。なお、上記ガソリン、軽油、LPGの発熱量は省エネ法施行規則第4条に相当。

d : バイオエタノールは文献No.4より。BDFは文献No.5より。

e : 文献No.2の「参考値表」の「液体バイオマス燃料(純エタノール理論値)」より。

② BDF とバイオエタノール製造施設の現状

1) BDF、バイオエタノール製造施設数と定格出力(表 6-5)

BDF、バイオエタノール製造施設数は 265 施設で、食品系が大半を占め、木質、農業系がわずかにあるが、畜産系はない。食品系 BDF 生産施設が 236 施設、89%を占める。

年間定格出力データのある全国 23 施設の合計定格出力は 37,774 kL/年(2003 年～2009 年に稼働開始)である。200 か所以上の定格出力データのない施設を加えると生産能力は相当程度あると想定される。1 ケ所当たり平均定格出

力では、BDF よりもバイオエタノールで大きくなっており、特に食品系では3ヶ所の平均で約1万 kL/年となっている。

このうち、2007 年までに稼働開始した 17 施設の合計定格出力は 7,631 kL/年である。なお、この出力が 2007 年のバイオ燃料供給量 11,229 kL/年を下回るのは、この他に定格出力及び運転開始年データのない施設の出力が考慮されていないためと考えられる。

表6-5 BDF、バイオエタノール製造施設定格出力(全国;年間出力データのある23か所)

区分		全施設数		定格出力データのある23施設 (2003年～2009年に運転開始)			定格出力データのある17施設 (2003年～2007年に運転開始)		
		施設数	比率	合計定格出力	箇所数	1ヶ所当たり 平均定格出力	合計定格出力	箇所数	1ヶ所当たり 平均定格出力
		箇所	%	kL/年	箇所	kL/年/1ヶ所	kL/年	箇所	kL/年/1ヶ所
食品系	BDF	236	89	6,214	14	444	6,224	14	445
	バイオエタノール	15	6	30,005	3	10,002	0	0	0
	小計	251	95	36,218	17	2,130	6,224	14	445
木質系	バイオエタノール	3	1	1,525	2	763	1,400	1	1,400
農業・ 草本系	BDF	3	1	6	1	6	6	1	6
	バイオエタノール	8	3	25	3	8	1	1	1
	小計	11	4	31	4	8	7	2	4
合計		265	100	37,774	23	1,642	7,631	17	449

(出典) No.6より筆者作成

2) 年度別 BDF、バイオエタノール製造施設数の推移 (図 6-4)

265 施設のうち運転開始年のわかる 221 の BDF、バイオエタノール製造施設は 1990 年代後半に運転開始し、2000 年代中盤以降概ね 20 施設/年以上の施設が運転開始し増加を続けている。

3) 都道府県別 BDF、バイオエタノール生産施設数 (表 6-6)

都道府県別の BDF、バイオエタノール製造施設数は多い順に、北海道 29、秋田県 16、島根県 13 である。10 以上は 8 道県あるが、特に地域的な傾向は認められない。

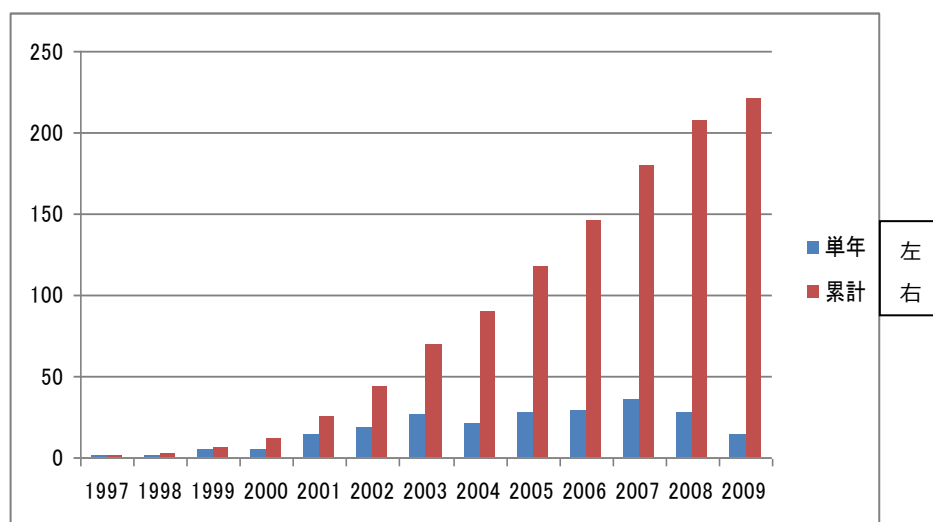


図 6-4 年度別 BDF、バイオエタノール製造施設数の推移

(出典) No.6 より作成

参考文献

- No.1) 国交省総合政策局情報管理部「自動車輸送統計年報平成 19 年度分」
- No.2) 経済産業省資源エネルギー庁 総合エネルギー統計検討会事務局(平成 19 年 5 月)「2005 年度以降適用する標準発熱量の検討結果と改訂値について」の「エネルギー源別標準発熱量一覧表/本表、2005 年度標準発熱量」
- No.3) 環境省・経済産業省(平成 22 年 9 月)「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver.3.1。第Ⅱ編温室効

果ガス排出量の算定方法」

- No.4) バイオ燃料持続可能性研究会(2009 年 4 月)「日本版 バイオ燃料持続可能性基準の策定に向けて」中の「資源エネルギー庁調べ」データ
- No.5) 全国バイオディーゼル燃料推進協議会「バイオディーゼル燃料取組実態調査」H20 年度
- No.6) 独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(2010 年 1 月)「バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第 3 版)」

表6-6 都道府県別BDF、バイオエタノール製造施設数(2010年1月報告書)

	食品系バイオマス			木質系 バイオ マス	農業・草本系バイオマス			総合計		
	BDF	バイオエ タノール	計	バイオエ タノール ④	BDF	バイオエ タノール ⑥	計	BDF	バイオエタノ ール	計
	①	②	③=①+②	④	⑤	⑥	⑦=⑤+⑥	⑧=①+⑤	⑨=②+④+⑥	⑩=⑧+⑨
1北海道	23	2	25		2	2	4	25	4	29
2青森	4	0	4				0	4	0	4
3岩手	4	0	4				0	4	0	4
4宮城	3	0	3				0	3	0	3
5秋田	14	0	14	1		1	1	14	2	16
6山形	5	0	5				0	5	0	5
7福島	3	0	3				0	3	0	3
8茨城	3	0	3				0	3	0	3
9栃木	3	0	3				0	3	0	3
10群馬	0	0	0				0	0	0	0
11埼玉	3	0	3				0	3	0	3
12千葉	4	0	4				0	4	0	4
13東京	3	1	4				0	3	1	4
14神奈	0	0	0				0	0	0	0
15新潟	3	1	4			1	1	3	2	5
16富山	2	0	2				0	2	0	2
17石川	4	0	4				0	4	0	4
18福井	0	0	0				0	0	0	0
19山梨	1	0	1				0	1	0	1
20長野	2	0	2				0	2	0	2
21岐阜	7	0	7			1	1	7	1	8
22静岡	3	1	4				0	3	1	4
23愛知	8	1	9				0	8	1	9
24三重	5	0	5			1	1	5	1	6
25滋賀	8	0	8				0	8	0	8
26京都	3	0	3				0	3	0	3
27大阪	2	0	2	1			0	2	1	3
28兵庫	10	0	10			1	1	10	1	11
29奈良	0	0	0				0	0	0	0
30和歌	4	0	4				0	4	0	4
31鳥取	7	0	7				0	7	0	7
32島根	13	0	13				0	13	0	13
33岡山	7	0	7	1			0	7	1	8
34広島	3	0	3				0	3	0	3
35山口	2	0	2				0	2	0	2
36徳島	2	0	2				0	2	0	2
37香川	4	1	5				0	4	1	5
38愛媛	10	1	11				0	10	1	11
39高知	2	0	2		1		1	3	0	3
40福岡	6	1	7				0	6	1	7
41佐賀	11	0	11				0	11	0	11
42長崎	4	0	4				0	4	0	4
43熊本	8	1	9				0	8	1	9
44大分	10	0	10				0	10	0	10
45宮崎	1	1	2				0	1	1	2
46鹿児	8	2	10				0	8	2	10
47沖縄	4	2	6			1	1	4	3	7
	236	15	251	3	3	8	11	239	26	265

(出典) 資料No.6より

6.3. 2009 年度の太陽光発電・風力発電等の動向（松原弘直：環境エネルギー政策研究所）

(1) 国内の太陽光発電の動向(2009 年度)

日本国内でも 2009 年 11 月から自家用の発電設備に限って、余剰電力のみの新たな太陽光発電の買取制度がスタートした。これは 2009 年 7 月 1 日に国会で成立した非化石エネルギー源の利用拡大を目的としたエネルギー供給構造高度化法が実施の根拠となっているが、買い取り条件などの判断基準は経済産業大臣が定めることとなっている。合わせて太陽光設備に対する補助金も復活し、2009 年度の国内の太陽光発電設備の導入量は単年度では過去最高の 62 万 kW 以上に達した(図 6-5 参照)。2008 年度と比べると住宅用の設備が 2.5 倍以上になり 54 万 kW に達し、産業用も 7 万 kW 以上に達した。

2009 年までの太陽光発電の導入量の推移を図 6-6 に示

す。電力会社による自主的な買取制度と、この住宅用発電設備への補助金制度により、2005 年度末までに住宅用太陽光発電システムが 105 万 kW 導入された(出典:新エネルギー財団)。それまで、日本は世界のトップランナーとして導入量、生産量ともに世界第 1 位の座を得ていたが、2005 年度以降の住宅用の補助金制度廃止などにより単年度導入量は 20 万 kW 程度で推移していた。その結果、単年度導入量では 2004 年に自然エネルギー法(EEG)を改正したドイツに抜かれ、世界各国で太陽光発電への投資が進んだ 2008 年には単年導入量で世界 6 位に転落している。その結果、2008 年までの累積導入量ではドイツ、さらにはスペインにも抜かれ、第 3 位となったが、2009 年に上記のとおり導入量が増加した結果、2009 年単年では導入量で 3 位と復活し

ている(出典: "Renewables 2010 Global Status Report", REN21)。

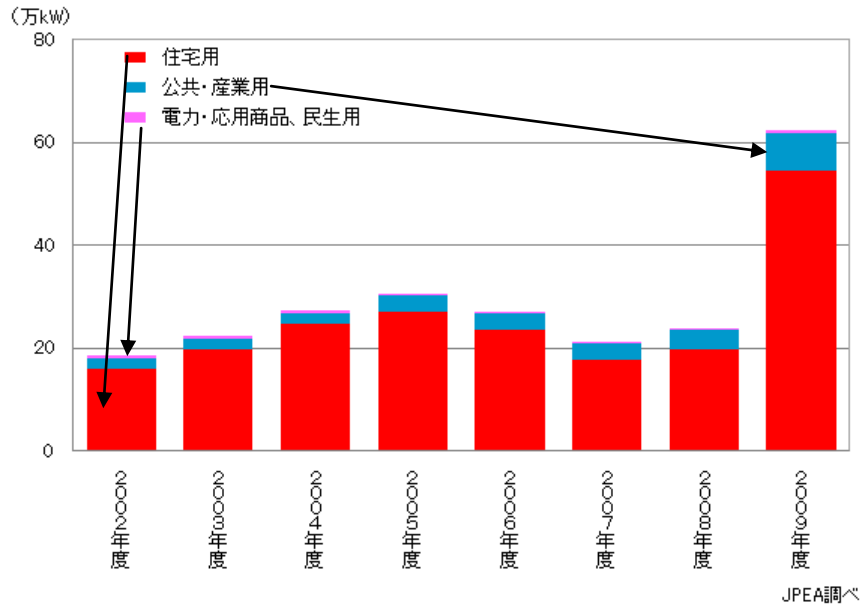


図 6-5 太陽光発電設備の用途別の国内出荷量の推移(出典:JPEA)

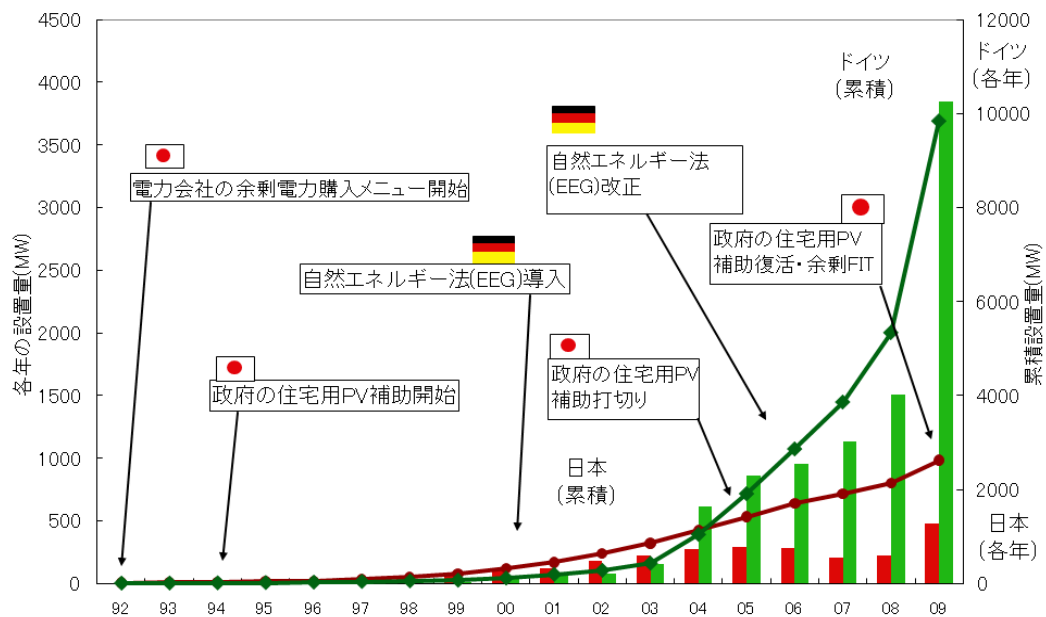


図 6-6 太陽光発電の導入量の推移(IEA PVPS データより ISEP 作成)

(2) 国内の風力発電の動向(2009 年度)

日本国内の風力発電は 1980 年から開始されたが、本格的な導入は 1000kW 機が登場した 1999 年以降で、設備容量の合計が数万 kW を超える大型のウインドファームもこの頃から建設が始まった。2009 年度末の設備導入量は、設備容量 218.6 万 kW、基数 1683 台だが、2009 年度の単年度の導入量は 30 万 kW 程度に留まっており、このままでは、国の従来の導入目標である 2010 年までに 300 万 kW の達成は、困難な状況である(図 6-7 参照)。地域別では図 6-8 に示すように風況の良い北海道、東北地方、九州地方での導入量が多いが、2009 年度は島根県や静岡県等で導入が進

んだ。近年、連系可能量の制約によりこれらの地域では募集容量が制限され、希望者に対する抽選や入札が行われており、特に北海道では 2009 年度の新規導入設備がほとんど無い状況となった。さらに、立地への各種制約や、さらには世界的な風力発電設備への需要の増加などにより、発電事業への負担が増大している状況が続いている。このような状況中、日本でも欧州等で実績のある固定価格買取制度(FIT)の検討が始まっているが、制度の導入を前に、これまでの補助金制度の打ち切りなども重なり、新規の設備導入は低迷している。

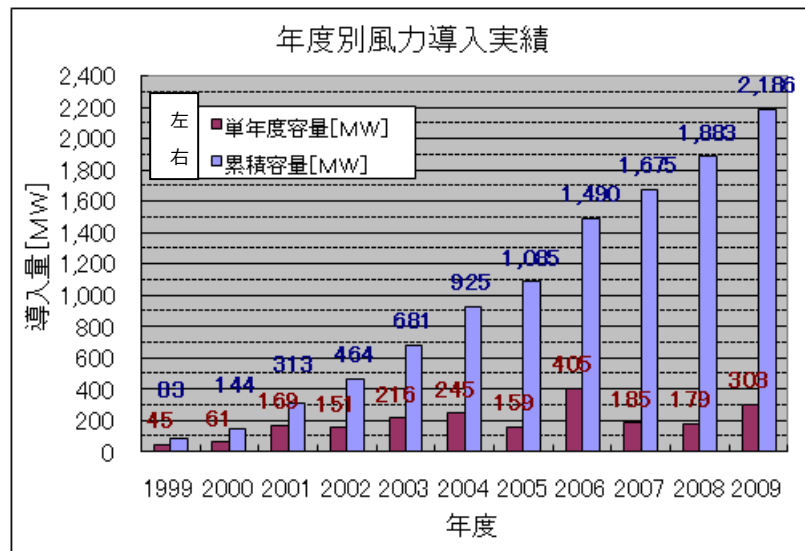


図 6-7 国内の風力発電設備の導入実績(出典: NEDO データ)

都道府県別風力発電導入量

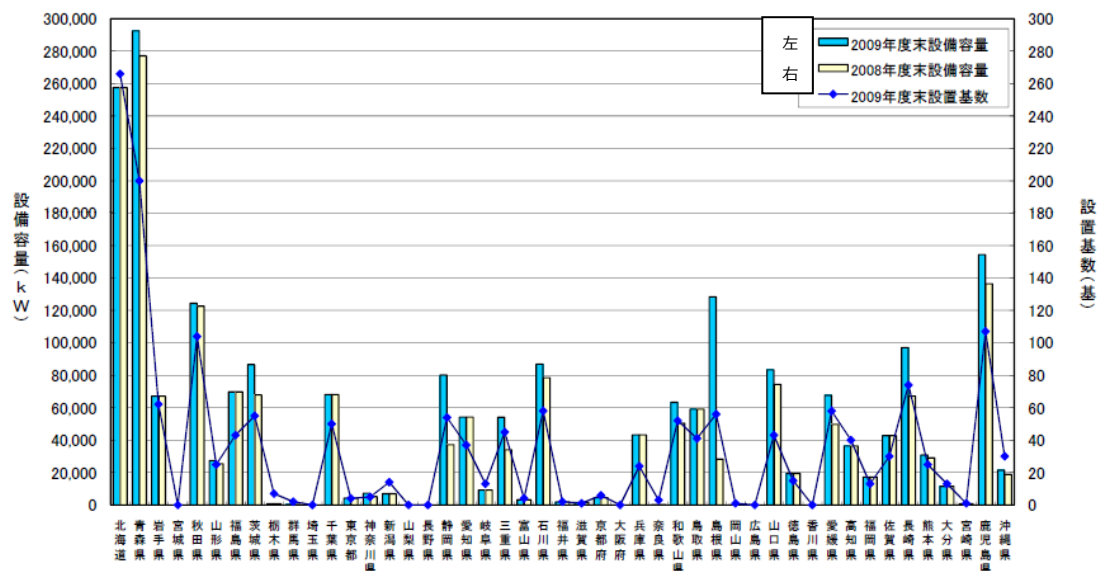
NEDO技術開発機構
(2010年3月末現在)

図 6-8 都道府県別の風力発電設備導入量(出典: NEDO)

(3) グリーン電力証書とグリーン熱証書の動向

① グリーン電力証書の動向

グリーン電力証書は、自然エネルギーの持つ環境価値として、地球温暖化対策としての CO2 削減効果のほか、大気汚染防止、放射性廃棄物減少、地域の活性化、エネルギー自給率の向上、新規産業の育成など、さまざまな価値を含んでおり、京都クレジットや国内の上記クレジットが CO2 削減価値のみに注目している点と異なる。グリーン電力証書を利用することにより、普及の進んでいない国内の自然エネルギーを積極的に選択し、その普及の後押しをすることができる。また、その自然エネルギーの持つ様々な価値

をアピールすることにより、グリーン電力証書を利用した企業自体のイメージを向上することができる。

通常の電力は電力会社から購入する。グリーン電力証書の仕組みでは、企業などの利用者は証書発行事業者から証書の発行を受けることにより環境価値の利用が可能となる。一方、証書発行事業者は自然エネルギーの発電事業者に対して発電委託をして発電の実績に基づき自然エネルギーによる環境付加価値の証書化を行う。発電事業者は自家消費分の電力の環境付加価値を販売すると同時に、電力会社に対しては余った電力(余剰電力)の販売をすることができる。発電事業者は発電設備の維持にこのグリーン電力の販売収入を活用することができるようになり、さらなる自然エネ

ルギー普及につながる。

国内の自然エネルギーを対象として民間レベルで実施されたグリーン電力証書制度の歴史は比較的古く、2001年に国内の風力発電からの電力の環境価値を民間企業が自主的に利用する仕組みとして誕生した。その環境価値を認証する第三者機関としてグリーン電力認証機構が設立され、グリーン電力証書制度が正式にスタートした。その後、グリーン電力の対象となる発電設備が数多く認定され、証書を発行する事業者も徐々に増えてきており、2009年度末で

48団体になっている。グリーン電力証書の発行量も増え続けており、2009年度の発行量は2億kWhを超えた(図6-9)。グリーン電力証書の利用形態も当初は、大企業が社内の事業活動自体で使用する電力をグリーン電力化するケースが多かったが、しだいにイベントなどでの利用や製品製造工程への利用が中小企業にも広がり、製品の販売と組み合わせた個人向けグリーン電力証書の利用など、多彩な利用形態が増えてきている。

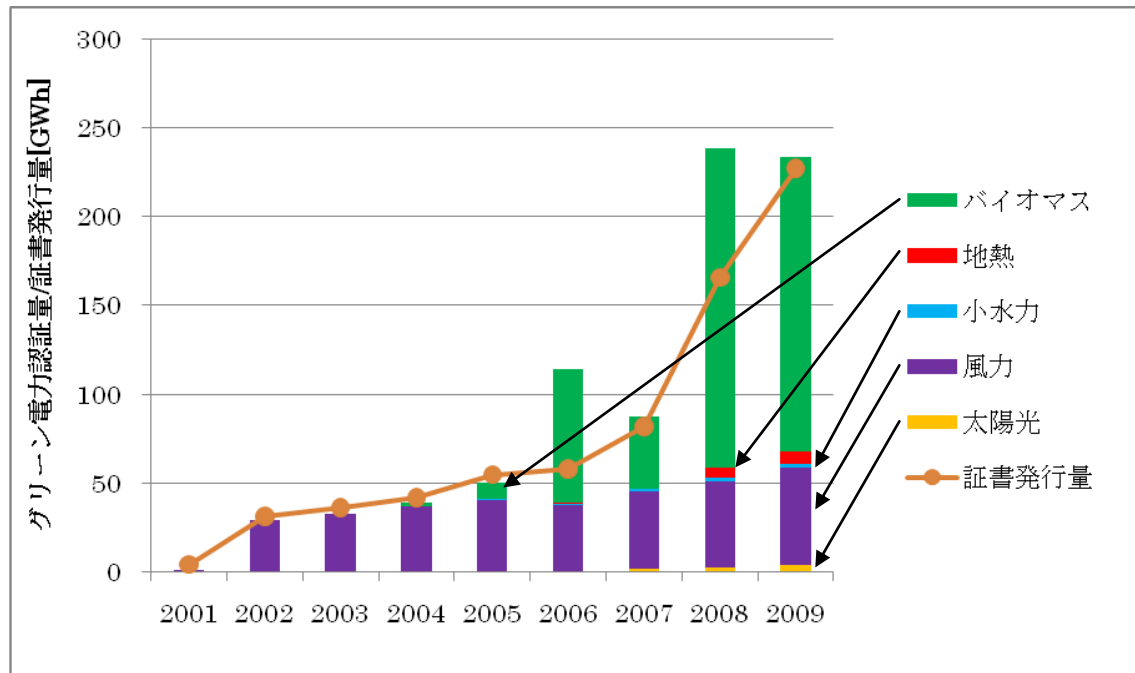


図 6-9 グリーン電力認証量および証書発行量の推移(ISEP 調査)

民間企業だけではなく地方自治体が積極的にグリーン電力証書を購入する事例も増え、電気のグリーン購入として定着しつつある。2007年には東京都など多くの自治体が参加するグリーンエネルギー購入フォーラムが設立された。国においても2007年から環境配慮契約法においてグリーン電力証書の利用を評価に用いるようになった他、国の新エネルギー政策を補完する制度として、グリーンエネルギー証書制度を再評価する「グリーンエネルギー利用拡大小委員会」が経済産業省により2007年に開催され、各種のガイドラインなどが策定された。

2008年には、純粋に独立機関であった「グリーン電力認証機構」が日本エネルギー経済研究所の附置機関（グリーンエネルギー認証センター）として吸収・改称・改組され、再発足した。これにより国や業界からの独立性が低下した代わりに、認証機関としての「正統性」や国との関係は近くなり、国の各種制度との整合性は図りやすくなった。2009年度末までのグリーン電力の設備認定の件数は400

件で、設備容量は43万kWに達している。また、2009年度のグリーン電力の認証量は2億kWhを超え、前年度と同じ水準となっている。グリーン電力の種類としては、制度発足当初、風力発電が主流だったが、2004年頃からバイオマス発電が増え始め、2006年からは太陽光発電や地熱発電などの認定が始まっている。

② グリーン熱証書の動向

日本国内の自然エネルギーの普及のための民間レベルの仕組みとして発展を遂げてきたグリーン電力証書制度だが、2008年度から新たな動きが出始めている。その一つとして、グリーン熱証書制度の創設の動きがあげられる。太陽熱やバイオマス・地中熱などの自然エネルギー由来の熱の持つ環境価値を証書化するグリーン熱証書制度は世界的にみても実施例は少なく、日本でも制度化の検討が開始したのは5年ほど前である。2008年に改組・再発足したグリーンエネルギー認証センターは、当初からグリーン熱証書の制度化

を視野にいれた検討を行ってきている。

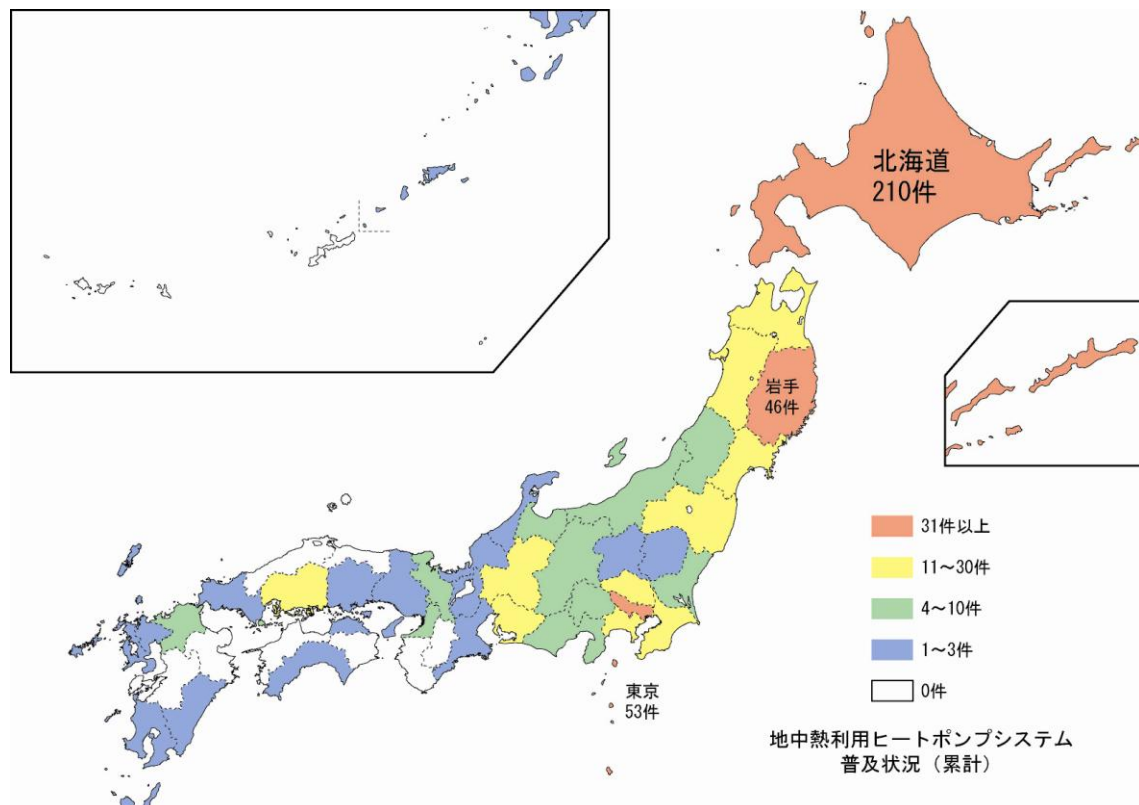
2009 年度からは、太陽熱を対象としたグリーン熱の認証基準が整備され、設備認定が始まった。東京都は住宅用の太陽熱利用機器の普及への補助制度として、グリーン熱証書の活用を前提としたグリーン熱の認証申請業務をスタートさせている。2010 年 7 月にはセントラル方式の太陽熱利用システムが設備認定を取得し、10 月には最初の熱認証が行われた結果、日本初のグリーン熱証書が発行された。バイオマスや雪氷熱など国内で普及が期待される他のグリ

ーン熱についても制度化が検討されている。バイオマスについては、木質バイオマスによる温水利用、そして熱電併給の場合の木質バイオマスの蒸気利用に対してグリーン熱の認証基準の検討が進んでおり、2010 年中には認証基準が確立する予定である。同時に雪氷熱に対する認証基準の検討も行われており、冬に積雪した雪を貯蔵して夏の冷房にその冷熱を冷水として利用する方式の認証基準が制定される予定である。

6.4. 地中熱ヒートポンプの普及状況（笹田政克：地中熱利用促進協会）

地中の温度は年間ほぼ一定であるので、夏冬で地上と地中との間に大きな温度差ができています。地中熱利用ではこの温度差をうまく活用して、地中のエネルギーを利用する。地中熱の利用にはいくつかの方法があり、地面からの熱伝導で地中の熱エネルギーを直接建物内に取り入れる方法から、地中に埋設したパイプに通した空気や建物の換気を行う方法などがあるが、最もエネルギー利用量の多いものが、地中熱ヒートポンプシステムである。地中熱ヒートポンプシステムでは、地中に埋設したパイプに水（不凍液）を循環させて採熱する地中熱交換器を用いるシステムと、汲み上げた地下水から直接採熱するシステムがあり、ともにヒ

ートポンプを介することにより生活に必要な温度範囲の熱エネルギーを得ることができる。このシステムは、住宅やオフィスの冷暖房や給湯が賄えるほか、温水プールの加温や融雪にも活用でき、さらには石油に代わる施設農業の熱源としても利用可能である。地中熱ヒートポンプシステムは、従来システムに対して一次エネルギー使用量や CO2 発生量を半分程度削減可能である。また、大都市圏ではヒートアイランド現象の抑制効果がある。環境省の調査による地中熱ヒートポンプ利用施設の都道府県別件数（2009 年までの累積）を第 6-10 図に示す。



第 6-10 図 地中熱ヒートポンプシステムの利用施設数（環境省, 2010）

別表 都道府県別の再生可能エネルギー供給の状況

別表においては、47 都道府県ごとの再生可能エネルギー供給の状況、再生可能エネルギー自給率・供給密度市区町村別ランキングを掲載しています。

永続地帯 2010 年版レポート

作成：千葉大学 倉阪研究室、特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所

URL: <http://sustainable-zone.org/>

連絡先(E-mail)： contact@sustainable-zone.org

発行日： 2010 年 12 月 28 日

協力： 永続地帯研究会

※免責事項：本報告書における見解は、千葉大学や環境エネルギー政策研究所のポジションを反映したものではない。本報告書内の情報は、作成時に執筆者が有する最善のものであるが、情報の精度と正確性の責任を負うものではなく、今後、修正される可能性がある。