



# 永続地帯 2016 年度版 報告書



千葉大学倉阪研究室 +  
認定 NPO 法人環境工ネ  
ルギー政策研究所

2017 年 3 月



# 永続地帯 2016 年度版報告書

## －再生可能エネルギーによる地域の持続可能性の指標－

1

第 1 章	はじめに .....	2
第 2 章	永続地帯とは .....	2
第 3 章	エネルギー永続地帯の計算方法 .....	3
第 4 章	食料自給地帯の試算方法 .....	6
第 5 章	指標の計算結果 .....	8
第 6 章	再生可能エネルギー導入に向けた政策提言（下線は公表時に削除） .....	15
第 7 章	その他の調査結果 .....	18
7.1.	国内外の再生可能エネルギーの動向 松原弘直（認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所） .....	18
7.2.	電力会社エリア毎の電力需給にみる再生可能エネルギーの割合 松原弘直（認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所） .....	21
7.3.	営農継続型発電の普及の現状 馬上丈司（千葉エコ・エネルギー株式会社代表取締役） .....	22
7.4.	FIT における輸入バイオマス資源の取り扱い 馬上丈司（千葉エコ・エネルギー株式会社代表取締役） .....	25
7.5.	3 万 kW 未満の水力発電まで試算対象とした場合のランキング 永続地帯研究会 .....	26
7.6.	食料自給率計算の検証、経年変化、今後の課題 泉浩二（環境カウンセラー） .....	29
	都道府県別分析表 .....	32

# 永続地帯 2016 年度版報告書

## －再生可能エネルギーによる地域の持続可能性の指標－

### 2 第1章 はじめに

千葉大学倉阪研究室と認定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」研究を行っています。2007年に公表した最初のレポートは、2006年3月末のデータに基づき再生可能エネルギー電力について集計したものでした。

本レポートでは、2016年3月末時点で稼働している再生可能エネルギー設備を把握し、その設備が年間にわたって稼働した場合のエネルギー供給量を試算しました。その結果、2012年7月の固定価格買取制度の導入の効果により、とくに、太陽光発電を中心として全国で再生可能エネルギーの導入が進んでいる状況が明らかになりました。

再エネの導入が進んだことによって、域内の民生・農林水産用エネルギー需要(地域的エネルギー需要)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」)も、2012年3月段階の50市町村から、2016年3月段階では71市町村に増加しました。

## 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料によって、その区域におけるエネルギー需要と食料需要のすべて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料の総量は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料自給地帯

また、地域的エネルギー需要の1割以上を再生可能エネルギーで計算上供給している都道府県は、2012年3月段階で8県でしたが、2014年3月段階で14県に、2015年3月段階では21県に、2016年3月段階で25県に順調に増加しました。この結果、日本全国の地域的エネルギー自給率は、2016年3月段階で、7.98%とほぼ8%に達する状況となりました。

ただし、太陽光発電以外の再生可能エネルギーの供給量を見ると、2015年度は、バイオマス発電が75%増加した一方、対前年度比で太陽熱利用が2年連続減少し、再生可能エネルギー熱供給量自体も、2年連続減少するなど、課題も現れています。

100%エネルギー永続地帯である市町村の中では、39の市町村が、食料自給率でも100%を超えている「永続地帯」であることがわかりました。これは昨年の報告書から9市町村の増加となります。

「永続地帯」のサブ概念が「エネルギー永続地帯」と「食料自給地帯」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のすべてを賄うことができる区域です。この区域におけるエネルギー需要としては、民生用需要と農林水産業用需要を足し合わせたものを採用しています。これは、これらのエネルギー需要は、高温高压のプロセスを要せず再生可能エネルギーで供給可能であると考えられることと、地方自治体によってコントロール可能であると考えられることによります。なお、輸送用エネルギー需要はどの自治体に帰属させるかを判定することが難しいため除外しています。「食



料自給地帯」は、その区域における食料生産のみによって、その区域における食料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「食料自給地帯」でもある区域といえます。今後、「食料自給地帯」とのマッチングを行い、「永続地帯」の「見える化」に努めていきます。

### 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が見えるようにする

将来にわたって生活の基盤となるエネルギーと食料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（下線は前回との相違点）

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、再生可能な自然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(2016年3月末時点)の単位を試算対象としました。ただし、政令指定都市については「市」を単位としています。

(2) エネルギー需要としては、「民生部門」と「農林水産業部門」を対象として1年間(年度)を単位に推計しました。なお、民生部門には「家庭用」と「業務用」の双方を含みません。

(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。輸送燃料は、「区域」の設定が難しいことから除外しています。

(4) 自然エネルギー供給としては、以下の項目の再生可能な自然エネルギーを対象として、年度毎に発電量(所内動力を除く)や化石燃料の代替熱量を推計しました。

- 太陽光発電(一般家庭、業務用、事業用)
- 事業用風力発電
- 地熱発電
- 小水力発電(1万kW以下の水路式、RPS・FIT制度の対象設備に限るが、調整池を含む)
- バイオマス発電(バイオマス比率が50%以上で定まっているもの。コジェネを含む。原則として廃棄物発電および製紙用などの産業用バイオマスボイラーは除く。)

- バイオマス熱(木質バイオマスに限る。コジェネを含む)
- 太陽熱利用(一般家庭、業務用)
- 地熱利用(浴用および他目的の温泉熱、および地中熱)

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。ただし、固定価格買取制度の対象が30000kW未満まで拡張されたため、拡大された場合のランキングも試算しました。その結果は、個別研究パートに掲載しています。

### 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)と農林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の区域別に推計しました。ただし、政令指定都市については「市」を区域としています。

#### <電力>

資源エネルギー庁の「都道府県別エネルギー消費統計」(2013年度の確定値)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、2015年度および2014年度に対しても2013年度の確定値を使用しました(2014年度が速報値のため)。「家庭用」については平成27年国勢調査の世帯数を用いました(2013年度および2014年度について

は、それぞれ平成 25 年度末、平成 26 年度末の住民基本台帳での世帯数の変化率で補正)。

「業務用」および「農林水産業」については、市区町村毎の業務部門の従業員数(平成 26 年経済センサス基礎調査の業種大分類 F,G,I~S の 13 分類)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平成 27 年 4 月に改訂されたエネルギー源別標準発熱量表により 9.48MJ/kWh を用いました。

ただし、2011 年 3 月の東京電力福島第一原発事故による避難指示区域(2016 年 10 月現在)となり、避難のために世帯数がほぼゼロの以下の 6 つの町村(富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯館村)は電力需要がほぼゼロとなり、推計の対象外としています(供給量は推計しています)。

4

<熱>

電力と同じく「都道府県別エネルギー消費統計」(2013 年度の確定値)から都道府県別の民生(家庭、業務、農林水産業)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、2015 年度および 2014 年度に対しても 2013 年度の確定値を使用しました(2014 年度が速報値のため)。消費量からエネルギー消費量への換算には、平成 27 年 4 月に改訂されたエネルギー源別標準発熱量表を用いました(平成 17 年より 10 年ぶりに改訂された)。電力の場合と同じように「家庭」部門については世帯数、「業務」部門と「農林水産業」部門については従業員数による方法で、市区町村別に案分しました。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人口(平成 27 年国勢調査データより推計)のみで按分を行い、それ以外の地域では石油ガス(LPG)を使用していると仮定しました。さらに、これらの熱需要に、区域ごとに推計した自然エネルギーによる熱供給量を熱需要に加えました。農林水産業についても、電力と同様に都道府県別のデータから市区町村別の従業員数による按分を行い、区域ごとの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別に再生可能な自然エネルギーの発電施設からの年間発電量を 2013 年度から 2015 年度まで年度毎に、以下のとおり推計しました。

① 太陽光発電

個人住宅用(出力 10kW 未満)の太陽光発電設備については、2012 年 7 月から開催された固定価格買取制度(以下、「FIT 制度」)で設備認定され、かつ実際に運転を開始した設備容量が 2012 年 7 月時点(移行認定分)および 2014 年 4 月末から毎月、2016 年 3 月末まで市町村別に公表されている。その資源エネルギー庁の「固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト」のデータを用いて、2015 年度末および 2014 年度末の導入量を推計しました。なお、2013 年度末の導入量は 2014 年 4 月末のデータより線形補間により推計しました。その際、移行認定分のうち都道府県毎に市町村不明の設備容量については、各市町村の導入量(移行認定分)に応じて配分しました。

事業用の太陽光発電設備(出力 10kW 以上)については、2012 年 7 月から開催された FIT 制度で設備認定され、かつ

実際に運転が開始された設備容量が 2012 年 7 月時点(移行認定分)および 2014 年 4 月末から毎月、2016 年 3 月末まで公表されている。この資源エネルギー庁の「固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト」のデータを用いて、2015 年度末および 2014 年度末の導入量を推計しました。2013 年度末の導入量は 2014 年 4 月末のデータより線形補間により推計しました。

なお、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。その際、「都道府県別日照時間」については、各都道府県の地方気象台から公表されている月次データを年度毎に集計したものを用いています。

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

(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%とした。雑損失係数：メーカーのデータにより 92%とした。設置方位の損失係数：飯田市のデータなどにより、85%とした。

② 風力発電

風力発電の導入済みの設備容量(2013 年度末、2014 年度末および 2015 年度末)は、NEDO の「日本における風力発電設備・導入実績」の発電設備データを集計しました。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 0.9 として補正を行うと共に、各年度で公表されている日本全体の発電量との乖離を補正するために、さらに補正係数(0.77)を乗じています。出力 1000kW 未満の比較的小規模な設備では電気事業便覧および電力調査統計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(2015 年度の設備利用率は 19.4%)。なお、年度毎の発電量を公開している一部の風力発電設備(主に自治体が運営する風車)については、その発電量を採用しました。

③ 地熱発電

火力原子力発電技術協会が年度毎に公表している「地熱発電の現状と動向」より、国内の主要な地熱発電設備についての年間発電量等のデータを用いています。火力原子力発電技術協会による集計データ(年間発電量、所内率)から年間送電量を算出しています。なお、2013 年度以降に FIT 制度等により導入された地熱発電所で年間発電量や所内率が不明の場合は、認定設備容量をベースに年間送電量を推計しています(設備利用率 70%、所内率 20%)。

④ 小水力発電

2012 年 7 月から開始された FIT 制度により設備認定された設備については、2015 年度末までの導入量を推計しました。2011 年度までの導入量については、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)を用いて集計しています。さらに 2009 年度以降に新規に導入された発電設備として、新エネルギー導入促進協議会(NEPC)による補助事業(新エネルギー等事業者支援対策事業、地域新エネルギー等導入促進事業)により導入

された設備のうち 2011 年度から 2013 年度にかけて運転を開始したと推定される設備を対象としています。  
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 2011 年度の設備容量と供給電力量から設備利用率を求め、2012 年度以降の年間発電量を推計しました（2011 年度の設備利用率は 55.0%）。

5

⑤ バイオマス発電

2012 年度以降については、FIT 制度で設備認定され、実際に運転を開始したバイオマス発電設備(燃料種別として未利用材、一般木材、メタン発酵を対象)を年度毎に集計しました。認定設備となって運転を開始している国内のバイオマス発電のうち、バイオマス比率(50%以上)が確定できると見なせる設備(原則として木質バイオマス、バイオガス設備など)について集計しましたが、明らかに輸入材(PKS、バイオ燃料含む)等を直接原料としている設備は除外しました。2011 年度以前については、NEDO「バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第 3 版)」および「バイオマス利活用技術情報データベース」(社団法人 地域環境資源センター)より、木質バイオマス資源によるコジェネレーション(熱電併給)を行っている設備を対象としました。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、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バイオマス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、除外しました。

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、FIT 制度では全量売電が可能となったため、バイオガス発電の所内消費電力は 20%としました。

<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(温泉熱、地中熱)およびバイオマス熱利用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

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 2015 年度まで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、2015 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前年度までの累計導入量を用いました。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は、総務省統計局の「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導入量を推計しました。導入された太陽熱温水器の平均面積を 3 平米と仮定し、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。その際、都道府県別の日照時間については、各都道府県の地方気象台から公表されている月次データを年度毎に集計したものを using しています。

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。ただし、このデータベースが 2006 年度までと古く、2009 年度以降については、新エネルギー導入促進協議会(NEPC)による再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業(新エネルギー等事業者支援対策事業、地域新エネルギー等導入促進事業)により導入された設備のうち年度毎に運転を開始した設備を対象として 2014 年度までの集計をしました(2015 年度については、導入された市町村が不明のため未集計)。

② 地熱

温泉熱については、環境省が各都道府県から徴取して集計している源泉毎の温泉熱の「浴用・飲用」「他目的利用」に関する各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他目的利用(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。なお、2015 年度については、環境省による都道府県別の温泉データから、都道府県別に 2014 年度と 2015 年度の利用熱量の変化率を推計し、2014 年度の市町村別の熱量推計に掛け合わせることで、推計しました。

地中熱として、環境省による「平成 24 年度 地中熱等活用施設の設置状況及び施工状況調査業務」で集計されたデータのうち「地中熱利用ヒートポンプ」について、2013 年 12 月までに設置された施設が対象となっています。なお、2012 年以降のデータは集計ができていないため、2011 年(暦年)までのデータをそのまま用いています。供給熱量の推計では、設備容量の規模が大きい施設の一つである事務所ビルの年間利用時間数を、地中熱利用ヒートポンプが設置されている全ての施設に一律に適用して、年間のエネルギー供給量を推計しました。建築環境・省エネルギー機構 (IBEC) による 1 日 10 時間に年間稼働日 258.6 日と稼働率 50% (仮定) とを乗じて年間利用時間数を求めると約 1300 時間となります。さらに、(株)ジオパワーシステムによる住宅用地中熱システムの導入実績データを集計しました。

③ バイオマス熱

2011 年度以降に導入されたバイオマス熱の設備については、新エネルギー導入促進協議会(NEPC)による再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業(新エネルギー等事業者支援対策事業、地域新エネルギー等導入促進事業)により導入された設備のうち年度毎に運転を開始した設備も対象として集計をしました(2015 年度は導入市町村が不明のため未集計)。2010 年度以前について、木質バイオマスの熱利用設備として、NEDO の「バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第 3 版)」(2010 年 1 月)にある「木質・直接燃焼・熱利用の事例」の表の設備一覧より、製紙会社などの大量の産業廃棄物を燃料に使った大規模設備を除外しました(地域の木質バイオマス資源を燃料とする中規模設備は対象)。NEDO「バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第 3 版)」および「バイオマス利活用技術情報データベース」(社団法人 地域環境資源センター)より、木質バイオマス資源によるコジェネレーション(熱電併給)を行っている設備を新たに対象としました。設備毎の供給熱量に関する推計にあたっては、投入燃料(木質バイオマス)の使用量を優先し、熱出力のみの場合は年間の運転時間を使って推計し、不明の場合は設備利用率を 70%と仮定して推計しました。さらに、(株)森のエネルギー研究所「木質バイオマス人材育成事業」で調査されたチップボイラー、ペレットボイラーおよび薪ボイラーの導入実績データを使い、設備利用率を 50%と仮定して集計をしました。



## 第4章 食料自給地帯の試算方法

### 4.1. 今回の試算の範囲

今回の試算では、全国の市区町村（2015(平成27)年3月末(確報)、2016(平成28)年3月末(速報)時点の1719自治体）について食料自給率を計算しました。エネルギー永続地帯でも食料自給地帯でもある市区町村（永続地帯市区町村）を把握するとともに、100%エネルギー永続地帯市区町村以外の市区町村の食料自給率についても把握しました。

### 4.2. 食料自給率の試算方法

今回の試算は、農林水産省から公表された平成26年度及び平成27年度の「地域食料自給率計算シート」によるカロリーベースでの食料自給率計算方法と諸係数を用いてエクセルにて行いました（表1参照）。

表1 食料自給率計算ケースとその概要

	2014(H26) 年度(2015.3)確報版	2015(H27) 年度(2016.3)速報版
市町村	2015(H27) 年3月末時点(昨年の速表版と同じ)	2016(H28) 年3月末時点
地域食料自給率計算シート	農林水産省が提供する地域の人口と主要農産物等の生産量の入力によりその地域の食料自給率を簡易的に試算できるEXCEL用ファイル	
	H26地域食料自給率計算シート (2015年8月食料安全保障室)	H27地域食料自給率計算シート (2016年8月食料安全保障室)
計算式	$\text{地域食料自給率(\%)} = \frac{A; 1人1日当り地域産供給熱量 (Kcal/人日)}{B; 1人1日当り総供給熱量 (Kcal/人日)}$	
	A;各自治体の1人1日当り地域産供給熱量(参考：H26全国国産供給熱量は947 Kcal/人日) B;地域によらず全国平均値(H26値：2415 Kcal/人日)	A;各自治体の1人1日当り地域産供給熱量(参考：H27全国国産供給熱量は954 Kcal/人日) B;地域によらず全国平均値(H27値：2417 Kcal/人日)
人口	「第3章エネルギー永続地帯の計算方法」における「世帯数」と同様の推計 2015年国勢調査（H27.10.1時点）を「住民基本台帳人口」の変化率により補正	2015年国勢調査（(H27.10.1時点)
品目別生産量	「地域食料自給率計算シート」に示す24品目（1米、2小麦、3大麦、4裸麦、5雑穀、6かんしょ、7ばれいしょ、8大豆、9その他豆類、10野菜、11みかん、12りんご、13その他果実、14牛肉、15豚肉、16鶏肉、17その他肉、18鶏卵、19生乳、20魚介類、21海藻類、22てんさい、23さとうきび、24きのご類）について生産量を自治体別に集計する（データの制約の中で可能な推計方法を設定;表2参照）。	

### 4.3. 入力項目の出典等

#### (1)人口

2015年国勢調査（平成27年10月1日時点）とこれを基準にさかのぼって平成25年度末及び26年度末の住民基本台帳人口の変化率で補正したデータを用いました。

#### (2)生産量の品目

生産量の24品目は、表2に示す計算方法、出典よりデータを得ました。

- ① 下記の生産量のデータは、平成26年値、平成27年値（平成27年値が得られない場合は平成26年値）としました。

「1米」、「2小麦」、「3大麦」、「4裸麦」、「5雑穀」、「8大豆」、「20魚介類」、「21海藻類」、「22てんさい」：市町村別の平成26年値、平成27年値。「20魚介類」、「21海藻類」は平成27年データ未公表のため平

成26年値としました。

- ② 平成26年、平成27年の市区町村別データが得られない下記の品目は各年の市区町村別生産量を推計しました。
  - (a) 「6かんしょ」、「7ばれいしょ」、「9その他豆類」、「10野菜」、「11みかん」、「12りんご」、「13その他果実」、「23さとうきび」：市区町村データの得られた年と平成26年、平成27年の都道府県別データを利用して各年の市区町村の生産量を推計しました。「13その他果実」の一部データは平成27年データ未公表のため平成26年値としました。
  - (b) 「14牛肉」、「15豚肉」、「16鶏肉」、「18鶏卵」、「19生乳」：生産量と相関のある市区町村別データ（飼養数）により各都道府県の生産量を按分して各年の市区町村の生産量を推計しました。
- ③ 以下の品目は入力項目から除外しました。
  - (ア) 「17その他肉」：生産量が少なく、供給熱量に

占める比率が全国平均0.0%(「地域食料自給率計算ソフト、ワークシート(平成21年度版)」)と非常に小さいことから除外しました。

(イ)「24きのご類」;供給熱量に占める比率が全国平均0.2%(「地域食料自給率計算ソフト、ワークシート(平成21年度版)」)と小さく、かつ得られる市町村データは2005年と古いことから除外しました。

④ その他統計年の更新以外の特記すべき計算方法については以下に列記します。

(a)「6かんしょ」、「7ばれいしょ」、「9その他豆類」、「10野菜」、「11みかん」、「12りんご」、「13その他果実」;都道府県別データを利用して各年の市区町村の生産量を推計する際、「全国調査年」でない場合は直近の「全国調査年」のデータにより当該年の各県の値を推計している。なお、「特産果樹生産動態調査」中の夏みかん等4果実は昨年まで「11みかん」に分類していましたが、「13その他果実」に変更しました(農林水産省ヒアリング結果)。

(b)「14牛肉,15豚肉,16鶏肉」;当該年の都道府県別の

生産量を利用して推計している。

(c)「16鶏肉」;平成27年の生産量は全国値のみ公表のため都道府県別の生産量は平成26年値を基に推計。

(d)「20、21魚介、海藻」;「秘匿データ」のある自治体について

「秘匿データ」の内訳にある公表数字により分かる範囲での生産量を計上した(「魚介、海藻」のどちらに計上すべきか不明な数字は、従来と同じ取り扱い方法として、カロリーを大きめに評価しない(控えめな評価となるよう)「海藻」扱いとしている)

注1) 昨年度に速報として公表済みの2014年度値については再試算(確報)を行いました。今回の試算を含め2014年度報告書以降の試算における主なデータの取扱い状況は巻末の個別報告に記載しました。

注2) 食料自給率の県レベルでの集計では、避難のために世帯数がほぼゼロの以下の6つの町村(富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯舘村)の「人口」、「食料生産」データを除いていません。

表2 2016年度版各品目生産量の計算方法と出典

品目	生産量の計算方法	2016年度版2014(H26)年度データ(確報)		2016年度版2015(H27)年度データ(速報)	
		データ年	出典	データ年	出典
1米,2小麦,3大麦,4裸麦,5雑穀(そば),8大豆,22てんさい	H26・27年市町村別収穫量データ	H26	作物統計H26年産市町村別データ	H27	作物統計H27年産市町村別データ
6かんしょ,7ばれいしょ(根菜類),9その他豆類,10野菜,11みかん,12りんご,13その他果実	①H18市町村別収穫量÷②H18都道府県別収穫量×③H26・H27都道府県別の生産量	H26推計	①1:作物統計H18年産市町村別データ ②:作物統計H18年産都道府県別データ ③:作物統計H26年産都道府県別データ ④:(その他果実の一部)H26年特産果樹生産動態等調査	H27推計	①1:作物統計H18年産市町村別データ ②:作物統計H18年産都道府県別データ ③:作物統計H27年産都道府県別データ ④:(その他果実の一部)H26年特産果樹生産動態等調査(H27データ未公表のため)
14牛肉,15豚肉,16鶏肉	①H18市町村別飼養数÷②H18都道府県別の飼養数×③H26・H27都道府県別の生産量	H26推計	①1:作物統計H18年産市町村別データ ②:(牛・豚)H19年畜産統計 ③:(鶏)H18年畜産物流通統計・食鳥流通統計 ④:(牛・豚)H26年畜産物流通統計・畜場統計 ⑤:(鶏)H26年畜産物流通統計・食鳥流通統計	H27推計	①1:作物統計H18年産市町村別データ ②:(牛・豚)H19年畜産統計 ③:(鶏)H18年畜産物流通統計・食鳥流通統計 ④:(牛・豚)H27年畜産物流通統計・畜場統計 ⑤:(鶏)H26年畜産物流通統計・食鳥流通統計(都道府県値)、H27年畜産物流通統計・食鳥流通統計(全国値)
17その他肉	生産量非常に少ないため除外				
18鶏卵,19生乳	①H18市町村別飼養数÷②H18都道府県別の飼養数×③H26・H27都道府県別の生産量	H26推計	①1:作物統計平成18年産市町村別データ ②:(鶏卵)平成18年畜産統計・(生乳)平成19年畜産統計 ③:(鶏卵)平成26年畜産物流通統計・鶏卵流通統計 ④:(生乳)平成26年牛乳乳製品統計	H27推計	①1:作物統計平成18年産市町村別データ ②:(鶏卵)平成18年畜産統計・(生乳)平成19年畜産統計 ③:(鶏卵)平成27年畜産物流通統計・鶏卵流通統計 ④:(生乳)平成27年牛乳乳製品統計
20魚介類	H26・H27漁獲量+養殖漁獲量	H26	海面漁業生産統計 H26年農林水産関係市町村別データ	H26	同左(H27データ未公表のため)
21海藻類(乾燥重量)	H26・H27漁獲海藻類+養殖海藻類(乾燥重量=生重量×0.2)				
23さとうきび	①H16市町村別収穫量÷②H16都道府県別収穫量×③H26・H27都道府県別の生産量	H26推計	①1:作物統計H16年産市町村別データ ②:作物統計H16年産都道府県別データ ③:作物統計H26年産都道府県別データ	H27推計	①1:作物統計H16年産市町村別データ ②:作物統計H16年産都道府県別データ ③:作物統計H27年産都道府県別データ
24きのご類	生産量少なく、市町村データが古いため除外				



## 第5章 指標の計算結果

### (1) 2015年度に、太陽光発電の発電量が、日本全体の再生可能エネルギー供給量の半分以上を伸ばす伸び率はやや鈍化

2012年7月に施行された再生可能エネルギー特別措置法に基づく固定価格買取制度の影響で、太陽光発電の発電量はさらに増加し、2015年度に対前年度比で137.2%と約4割増加しました。その伸び率は年々鈍化しつつありますが、2015年度にはじめて太陽光発電の供給量が日本の再生可能エネルギー供給の半分以上を超えました。(表1)。

### (2) 太陽光以外の再生エネルギー発電の中では、バイオマス発電の伸びが加速。その他の再生エネルギー発電には、固定価格買取制度の効果が十分に現れていない。

一方、その他の再生可能エネルギー発電の中では、バイオマス発電が2014年度に前年の32.3%増、2015年度には前年の75.1%増と、その伸びが加速しています。その他の再生エネルギー発電については、固定価格買取制度の効果が依然として十分に現れていません(表1)。

### (3) 再生可能エネルギー熱の供給は、減少に転じる。

固定価格買取制度の対象となっていない再生可能エネルギー熱は、2014年度に初めて3.1%の減少となったことに引き続き、2015年度には1.1%の減少となりました。二年連続の減少となります。日本の再生エネルギー供給量に占める再生エネルギー熱の割合は、20.3%(2012.3)から、9.9%(2016.3)と1割弱にまで低下しています。

### (4) 2012年3月から2016年3月にかけて、国内の再生可能エネルギー供給は倍増

再生可能エネルギー電力供給が増加した結果、2012年3月段階に比べて、2016年3月段階では、再生可能エネルギー供給はほぼ2倍となっています。この結果、国全体での地域的エネルギー需要(民生用+農林水産業用エネルギー需要)に占める再生可能エネルギー供給量の比率(地域的エネルギー自給率)は3.81%(2012.3)、4.22%(2013.3)、5.39%(2014.3)、6.57%(2015.3)、7.98%(2016.3)と毎年増加しています。

### (5) 100%エネルギー永続地帯市区町村は、順調に増加(2011年度50、2012年度54、2013年度60、2014年度62、2015年度71)

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、2011年度に50団体だったところ、2012年度に55団体、2013年度に60団体、2014年度に62団体、2015年度に71団体と、順調に増加しています(表3)。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区町村(100%電力永続地帯)も、2011年度に84団体、2012年度に88団体、2013年度は94団体、2014年度に97団体、2015年度に111団体と、こちらも同様に増加しています(表4)。

### (6) 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%を超えている都道府県がはじめて半分以上を伸ばす(2011年度8、2013年度14、2014年度21、2015年度25)

2012年3月段階では、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8県でしたが、2014年3月段階では14県に、2015年3月段階では21県に、2016年3月に25県に増加しました。

自給率ランク	県名	自給率
①	大分県	32.2%
②	鹿児島県	24.9%
③	秋田県	22.5%
④	宮崎県	21.8%
⑤	富山県	20.5%
⑥	島根県	19.7%
⑦	群馬県	19.6%
⑧	長野県	18.5%
⑨	高知県	17.7%
⑩	栃木県	17.1%
⑪	熊本県	17.1%
⑫	山梨県	16.6%
⑬	福島県	16.5%
⑭	鳥取県	16.3%
⑮	青森県	15.8%
⑯	岩手県	15.5%
⑰	佐賀県	15.2%
⑱	徳島県	14.5%
⑲	茨城県	14.2%
⑳	岐阜県	13.5%
㉑	岡山県	11.8%
㉒	愛媛県	11.6%
㉓	静岡県	10.7%
㉔	山口県	10.3%
㉕	長崎県	10.2%

また、2015年3月段階において、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①神奈川県であり、以下、②大阪府、③愛知県、④茨城県、⑤千葉県、⑥埼玉県、⑦大分県、⑧福岡県、⑨富山県、⑩群馬県となっています(表5)。

### (7) 食料自給率が100%を超えた市町村が568市町村と微減。

2013年3月末段階で、食料自給率(カロリーベース)が100%を超えている市町村は、571市町村ありました。2014年3月末段階では、このような市町村は576市町村、2015年3月末段階で577市町村、2016年3月末段階で568市町村となっています。

### (8) 100%エネルギー永続地帯である71市町村のうち、39市町村が食料自給率でも100%を超えている。

100%エネルギー永続地帯市町村の中では、39市町村が食料自給率においても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。

表1 再生可能エネルギー供給の推移（全国）

	2014.3				2015.3				2016.3				2016/2014	2016/2012 (参考)
	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	総量(TJ)	電力のみ比率	全体比率	伸び率		
太陽光発電	178643	45.8%	38.8%	210.0%	272158	55.3%	48.6%	152.3%	373380	60.8%	54.8%	137.2%	209.0%	733.5%
風力発電	44330	11.4%	9.6%	93.5%	48009	9.8%	8.6%	108.3%	51130	8.3%	7.5%	106.5%	115.3%	106.7%
地熱発電	22021	5.7%	4.8%	96.7%	22078	4.5%	3.9%	100.3%	22175	3.6%	3.3%	100.4%	100.7%	94.6%
小水力発電(1万kW以下)	129734	33.3%	28.2%	97.4%	130092	26.4%	23.2%	100.3%	132520	21.6%	19.5%	101.9%	102.1%	100.0%
バイオマス発電	14995	3.8%	3.3%	110.2%	19840	4.0%	3.5%	132.3%	34747	5.7%	5.1%	175.1%	231.7%	261.0%
再生エネ発電計	389724	100.0%	84.7%	129.1%	492178	100.0%	87.8%	126.3%	613953	100.0%	90.1%	124.7%	157.5%	229.0%
太陽熱利用	32649		7.1%	106.2%	30435		5.4%	93.2%	30127		4.4%	99.0%	108.9%	107.8%
地熱利用	25274		5.5%	100.0%	25072		4.5%	99.2%	24593		3.6%	98.1%	99.1%	97.2%
バイオマス熱利用	12572		2.7%	82.1%	12572		2.2%	100.0%	12572		1.8%	100.0%	83.7%	83.7%
再生エネ熱利用計	70495		15.3%	98.8%	68080		12.2%	96.6%	67292		9.9%	98.8%	99.7%	98.6%
総計	460219		100.0%	123.3%	560258		100.0%	121.7%	681246		100.0%	121.6%	166.5%	202.5%
民生用+農林水産業用エネルギー需要に対する比率	5.39%				6.57%				7.98%					
民生用+農林水産業用エネルギー需要(再生エネ熱含む)	8535021			96.6%	8532905			100.0%	8532867			100.0%		

注) 2014.3 から 2016.3 の数値は今回再集計した数値。2016.3 の数値は初公開。2016/2012 を算出するために用いた 2012.3 現在の値は、「永続地帯 2014 年度版報告書」(2015 年 3 月公表)の数値。2014 年度の伸び率を算出するために用いた 2013.3 現在の値は、「永続地帯 2015 年度版報告書」(2016 年 3 月公表)の数値。

表2 永続地帯市町村一覧

【北海道：6】檜山郡上ノ国町、磯谷郡蘭越町、虻田郡二セコ町、苫前郡苫前町、有珠郡壮瞥町、勇払郡むかわ町、【青森県：3】西津軽郡深浦町、上北郡六ヶ所村、下北郡東通村、【岩手県：3】八幡平市、岩手郡雫石町、岩手郡葛巻町、【宮城県：1】刈田郡七ヶ宿町、【秋田県：1】鹿角市、【福島県：3】南会津郡下郷町、河沼郡柳津町、双葉郡川内村、【栃木県：1】那須郡那珂川町、【群馬県：3】吾妻郡長野原町、吾妻郡嬭恋村、利根郡片品村、【富山県：1】下新川郡朝日町、【長野県：3】南佐久郡小海町、上水内郡信濃町、下水内郡栄村、【鳥取県：1】西伯郡伯耆町、【岡山県：2】苫田郡鏡野町、久米郡久米南町、【愛媛県：1】上浮穴郡久万高原町、【熊本県：4】阿蘇郡小国町、上益城郡山都町、球磨郡水上村、球磨郡相良村、【大分県：1】玖珠郡九重町、【宮崎県：1】児湯郡川南町、【鹿児島県：4】出水郡長島町、姶良郡湧水町、肝属郡南大隅町、肝属郡肝付町
---

「永続地帯市町村」：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であって、カロリーベースの食料自給率が 100%を超えている市町村

表3 エネルギー自給率ランキングトップ 100 (2016 年 3 月末時点)

域内の民生・農林水産業用エネルギー需要を上回る再生可能エネルギーを生み出している市町村は、55 (2013 年 3 月)、59 (2014 年 3 月)、61 (2015 年 3 月)、71 (2016 年 3 月) と着実に増加しています。

都道府県	市区町村	2016.3 全自給率	2016.3 Rank	2015.3 全自給率	2015.3 Rank	2014.3 全自給率	2014.3 Rank
大分県	玖珠郡九重町	1314.67%	1	1192.51%	2	1279.00%	1
熊本県	球磨郡五木村	1228.42%	2	1221.46%	1	1210.16%	2
長野県	下伊那郡大鹿村	1009.04%	3	993.59%	3	983.13%	3
長野県	下伊那郡平谷村	961.64%	4	957.33%	4	951.27%	4
熊本県	球磨郡水上村	720.62%	5	720.04%	5	708.89%	5
長野県	下水内郡栄村	522.96%	6	519.70%	6	484.26%	7
青森県	下北郡東通村	474.51%	7	473.38%	8	474.46%	8
群馬県	利根郡片品村	458.80%	8	453.70%	9	443.98%	10
宮崎県	児湯郡西米良村	452.78%	9	450.39%	10	448.69%	9
北海道	苫前郡苫前町	444.35%	10	441.02%	11	441.52%	11
山梨県	南巨摩郡早川町	436.49%	11	433.66%	12	432.56%	12
福島県	河沼郡柳津町	434.08%	12	429.09%	7	527.85%	6
徳島県	名東郡佐那河内村	423.63%	13	420.85%	13	417.00%	13
青森県	上北郡六ヶ所村	353.80%	14	253.83%	17	195.51%	22
奈良県	吉野郡上北山村	334.15%	15	331.55%	15	329.25%	14
福島県	南会津郡下郷町	302.06%	16	195.79%	27	192.30%	25
長野県	南佐久郡小海町	260.43%	17	255.56%	16	244.08%	15
神奈川県	足柄上郡山北町	237.53%	18	234.17%	18	229.03%	16
宮城県	刈田郡七ヶ宿町	224.92%	19	221.20%	19	216.16%	17
秋田県	鹿角市	223.39%	20	208.97%	24	176.85%	32
青森県	西津軽郡深浦町	216.78%	21	215.59%	20	215.55%	18
鹿児島県	出水郡長島町	213.96%	22	210.02%	23	192.86%	24
高知県	吾川郡仁淀川町	212.51%	23	211.54%	21	210.38%	20
北海道	有珠郡壮瞥町	212.05%	24	211.15%	22	212.53%	19
熊本県	球磨郡相良村	207.64%	25	206.27%	25	188.85%	27
北海道	檜山郡上ノ国町	206.28%	26	202.93%	26	202.12%	21
岩手県	岩手郡雫石町	199.94%	27	191.69%	29	188.55%	28
北海道	磯谷郡蘭越町	194.08%	28	194.84%	28	195.16%	23
山形県	西村山郡西川町	192.15%	29	190.56%	30	189.26%	26
長野県	北安曇郡小谷村	188.55%	30	187.05%	31	182.38%	29
愛媛県	西宇和郡伊方町	184.21%	31	182.56%	32	181.45%	30
長野県	下伊那郡泰阜村	181.59%	32	179.48%	33	178.70%	31
鹿児島県	肝属郡南大隅町	176.76%	33	173.27%	34	169.10%	34
高知県	長岡郡大豊町	175.64%	34	173.00%	35	170.18%	33
長野県	下伊那郡阿智村	168.33%	35	167.03%	36	165.32%	35
長野県	下伊那郡阿南町	167.23%	36	164.38%	37	163.50%	36
群馬県	吾妻郡嬭恋村	164.94%	37	138.56%	43	132.53%	43
北海道	虻田郡二七〇町	160.82%	38	158.64%	38	158.60%	37
熊本県	阿蘇郡小国町	159.29%	39	156.15%	39	136.51%	41
宮崎県	児湯郡川南町	153.98%	40	99.31%	64	86.18%	72
岡山県	久米郡久米南町	151.11%	41	23.48%	286	20.80%	264
熊本県	上益城郡山都町	146.03%	42	140.72%	41	135.37%	42
岩手県	岩手郡鴛鴦町	143.19%	43	142.24%	40	140.93%	38
北海道	寿都郡寿都町	139.93%	44	138.65%	42	138.72%	39
新潟県	糸魚川市	138.37%	45	137.87%	44	136.80%	40
宮崎県	児湯郡都農町	137.68%	46	133.36%	45	53.37%	117
高知県	高岡郡橋原町	132.40%	47	132.11%	46	129.48%	44
愛媛県	上浮穴郡久万高原町	131.58%	48	130.41%	47	129.09%	45
和歌山県	有田郡広川町	127.64%	49	123.61%	50	120.30%	49
北海道	勇払郡むかわ町	127.41%	50	6.02%	1041	2.89%	1262

都道府県	市区町村	2016.3 全自給率	2016.3 Rank	2015.3 全自給率	2015.3 Rank	2014.3 全自給率	2014.3 Rank
長野県	南佐久郡佐久穂町	126.35%	51	124.57%	48	121.68%	47
鳥取県	八頭郡若桜町	125.71%	52	124.42%	49	123.14%	46
京都府	相楽郡南山城村	123.27%	53	119.76%	52	116.79%	50
長野県	木曾郡上松町	122.25%	54	121.74%	51	121.05%	48
島根県	江津市	121.74%	55	55.46%	125	51.50%	123
群馬県	吾妻郡中之条町	120.95%	56	114.28%	57	109.51%	56
福島県	双葉郡川内村	120.10%	57	91.82%	69	91.09%	66
長野県	木曾郡南木曾町	118.58%	58	115.82%	55	114.56%	51
長野県	木曾郡大桑村	118.10%	59	117.00%	54	113.77%	52
岡山県	苫田郡鏡野町	118.00%	60	115.44%	56	111.66%	55
鳥取県	西伯郡伯耆町	116.11%	61	107.89%	61	106.88%	59
長野県	上水内郡信濃町	113.41%	62	112.58%	59	112.22%	53
富山県	下新川郡朝日町	109.79%	63	108.19%	60	107.09%	58
鹿児島県	肝属郡肝付町	106.61%	64	105.28%	62	96.96%	62
岩手県	八幡平市	106.28%	65	112.79%	58	111.79%	54
群馬県	吾妻郡長野原町	105.19%	66	91.31%	71	77.98%	81
鹿児島県	始良郡湧水町	103.23%	67	74.90%	92	36.68%	162
群馬県	吾妻郡東吾妻町	103.06%	68	99.44%	63	97.07%	61
栃木県	那須郡那珂川町	102.45%	69	54.24%	131	9.41%	530
静岡県	賀茂郡南伊豆町	101.45%	70	99.10%	65	105.29%	60
高知県	高岡郡津野町	100.91%	71	97.26%	66	95.26%	63
北海道	茅渚郡森町	98.36%	72	118.48%	53	107.24%	57
長野県	小県郡長和町	95.16%	73	81.66%	82	80.76%	77
山形県	最上郡大蔵村	95.10%	74	94.13%	67	93.45%	65
青森県	上北郡横浜町	94.41%	75	93.51%	68	93.48%	64
福島県	双葉郡楡葉町	93.88%	76	75.27%	90	51.55%	122
岩手県	下閉伊郡岩泉町	93.08%	77	91.59%	70	89.58%	69
宮崎県	西臼杵郡日之影町	91.52%	78	91.11%	72	90.72%	67
北海道	網走郡津別町	90.83%	79	90.33%	73	89.88%	68
長野県	下伊那郡飯島町	90.69%	80	84.56%	77	79.89%	79
北海道	上川郡愛別町	89.65%	81	89.07%	74	88.26%	71
和歌山県	日高郡日高川町	89.51%	82	57.96%	120	5.37%	882
山形県	西村山郡朝日町	88.62%	83	88.96%	75	88.50%	70
宮城県	刈田郡蔵王町	85.60%	84	81.72%	81	79.41%	80
青森県	上北郡野辺地町	85.09%	85	84.80%	76	84.30%	73
北海道	檜山郡江差町	84.30%	86	82.18%	80	82.11%	75
長野県	南佐久郡南牧村	83.94%	87	80.49%	83	72.51%	88
長野県	下高井郡木島平村	83.13%	88	83.11%	78	82.99%	74
新潟県	中魚沼郡津南町	82.86%	89	82.19%	79	81.48%	76
奈良県	吉野郡吉野町	82.79%	90	78.62%	86	76.44%	82
熊本県	阿蘇郡西原村	81.31%	91	79.71%	85	66.86%	95
岡山県	真庭市	80.24%	92	52.25%	136	49.63%	127
宮崎県	西臼杵郡五ヶ瀬町	80.14%	93	79.83%	84	80.56%	78
秋田県	にかほ市	79.36%	94	74.59%	93	73.40%	86
富山県	中新川郡立山町	79.24%	95	77.56%	87	75.53%	84
京都府	相楽郡笠置町	77.66%	96	75.60%	89	73.59%	85
福島県	田村市	77.07%	97	75.18%	91	73.24%	87
山梨県	北杜市	76.97%	98	59.59%	116	46.83%	133
熊本県	球磨郡錦町	76.24%	99	52.78%	134	27.05%	208
北海道	様似郡様似町	76.24%	100	76.60%	88	63.15%	102

注) 2016 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5 都道府県別供給量ランキング (2016年3月末時点)

都道府県	供給量ランク 2016.3 2015年度										
	総供給量 (TJ)	対前年比	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	バイオマス熱利用
北海道	29622	121.0%	1	12	2	5	7	4	40	2	4
青森県	16579	117.6%	19	37	1	14	16	24	45	3	36
岩手県	13645	111.5%	24	35	14	3	11	25	38	10	5
宮城県	10330	125.8%	29	23	38	7	25	31	36	26	8
秋田県	18280	112.7%	15	47	3	2	9	27	46	8	6
山形県	6486	115.7%	40	45	19	14	13	30	47	16	29
福島県	20848	122.9%	12	19	6	6	6	14	33	9	15
茨城県	27240	135.8%	3	2	13	14	33	6	18	38	2
栃木県	21335	135.4%	11	7	38	14	12	13	25	12	16
群馬県	22094	120.3%	10	8	37	14	5	16	16	14	43
埼玉県	16016	123.1%	20	9	38	14	32	43	3	33	45
千葉県	22169	130.6%	8	4	15	14	44	5	10	40	10
東京都	7193	102.1%	39	30	32	9	40	33	9	27	20
神奈川県	16765	131.3%	18	22	31	14	18	1	4	18	38
新潟県	13077	104.5%	26	42	23	14	3	7	39	13	39
富山県	15491	106.2%	21	43	33	14	2	29	44	17	34
石川県	7472	111.3%	37	40	8	14	20	32	43	19	30
福井県	3821	110.4%	46	46	26	14	27	38	41	36	17
山梨県	9067	117.7%	31	29	38	14	19	37	32	29	27
長野県	26107	109.7%	4	13	38	13	1	34	12	7	41
岐阜県	16982	122.6%	17	14	29	14	10	18	14	11	9
静岡県	25751	115.3%	7	6	7	14	8	39	5	4	23
愛知県	28954	123.8%	2	1	17	14	17	21	1	28	7
三重県	17595	136.0%	16	10	11	14	34	26	27	15	1
滋賀県	7582	134.1%	36	25	35	14	36	43	28	44	18
京都府	5423	125.1%	44	34	34	14	38	42	23	34	32
大阪府	10784	117.7%	27	18	38	14	45	28	8	32	42
兵庫県	22153	142.3%	9	3	21	11	30	10	13	23	33
奈良県	5045	138.9%	45	36	36	14	39	23	31	39	22
和歌山県	6227	133.0%	42	33	16	14	41	43	30	22	19
鳥取県	5797	108.4%	43	44	20	12	21	22	37	21	28
島根県	8642	153.3%	33	41	5	14	24	9	35	31	37
岡山県	13365	138.7%	25	17	38	14	26	15	17	43	14
広島県	14077	124.8%	23	16	38	14	37	11	11	42	3
山口県	9554	121.8%	30	28	10	14	35	20	19	41	40
徳島県	7267	119.1%	38	31	24	14	28	43	34	47	31
香川県	6453	140.5%	41	27	38	14	46	36	26	46	35
愛媛県	10644	118.7%	28	26	12	14	23	35	21	35	12
高知県	8217	112.1%	35	38	22	14	22	8	20	45	26
福岡県	18893	121.7%	14	5	28	14	42	41	2	20	24
佐賀県	8346	122.2%	34	32	18	14	29	17	29	30	13
長崎県	8701	123.7%	32	24	9	10	43	40	24	24	44
熊本県	20246	113.6%	13	15	27	8	4	19	7	6	25
大分県	25980	111.7%	5	20	30	1	14	12	22	1	45
宮崎県	15344	125.3%	22	21	38	14	31	2	6	25	21
鹿児島県	25922	120.1%	6	11	4	4	15	3	15	5	11
沖縄県	3665	118.5%	47	39	25	14	47	43	42	37	45
合計	681246	121.6%									

表6 都道府県別自給率ランキング (2016年3月末時点)

都道府県	自給率ランク 2016.3 2015年度									
	自給率 (%)	総自給率	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	バイオマス熱利用
北海道	7.0%	34	39	11	6	27	21	47	12	12
青森県	15.8%	15	35	1	14	20	24	46	2	34
岩手県	15.5%	16	33	14	3	13	23	30	6	2
宮城県	6.8%	35	29	38	7	28	30	37	26	8
秋田県	22.5%	3	44	3	2	5	22	43	4	1
山形県	8.7%	29	41	16	14	12	27	44	11	26
福島県	16.5%	13	17	5	5	9	12	31	9	16
茨城県	14.2%	19	4	20	14	33	10	28	37	4
栃木県	17.1%	10	1	38	14	19	11	25	14	17
群馬県	19.6%	7	3	37	14	4	15	14	15	42
埼玉県	3.9%	43	36	38	14	40	43	27	38	45
千葉県	5.7%	41	30	25	14	44	19	35	44	20
東京都	0.6%	47	47	35	9	43	39	45	40	36
神奈川県	3.2%	44	45	34	14	34	9	34	30	43
新潟県	8.2%	31	46	24	14	8	8	40	17	39
富山県	20.5%	5	38	31	14	1	26	41	16	31
石川県	8.6%	30	37	6	14	17	29	42	19	29
福井県	6.4%	38	40	21	14	21	37	36	28	9
山梨県	16.6%	12	7	38	14	7	36	11	21	24
長野県	18.5%	8	15	38	13	2	32	18	7	40
岐阜県	13.5%	20	13	29	14	15	18	16	13	7
静岡県	10.7%	23	20	17	14	24	40	20	10	28
愛知県	6.1%	39	31	26	14	32	31	26	34	18
三重県	9.7%	26	18	18	14	35	28	32	20	3
滋賀県	8.0%	32	22	33	14	30	43	22	45	14
京都府	3.0%	45	42	32	14	37	41	29	36	35
大阪府	1.7%	46	43	38	14	47	33	38	41	44
兵庫県	6.8%	36	24	27	12	39	25	33	29	38
奈良県	6.4%	37	32	36	14	31	17	24	33	23
和歌山県	9.5%	27	21	12	14	38	43	19	18	15
鳥取県	16.3%	14	27	8	11	3	6	10	8	22
島根県	19.7%	6	28	2	14	11	3	12	25	30
岡山県	11.8%	21	9	38	14	26	13	15	39	13
広島県	7.9%	33	25	38	14	36	14	23	42	5
山口県	10.3%	24	23	10	14	29	16	7	35	37
徳島県	14.5%	18	8	19	14	18	43	17	47	27
香川県	8.9%	28	12	38	14	45	34	6	46	33
愛媛県	11.6%	22	19	9	14	23	35	8	32	11
高知県	17.7%	9	14	15	14	10	2	2	43	21
福岡県	5.9%	40	26	30	14	42	42	21	27	32
佐賀県	15.2%	17	10	13	14	22	7	9	24	6
長崎県	10.2%	25	16	7	10	41	38	13	23	41
熊本県	17.1%	11	11	23	8	6	20	3	5	25
大分県	32.2%	1	6	28	1	14	5	4	1	45
宮崎県	21.8%	4	2	38	14	25	1	1	22	19
鹿児島県	24.9%	2	5	4	4	16	4	5	3	10
沖縄県	4.5%	42	34	22	14	46	43	39	31	45
合計	7.98%									

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・農林水産業用エネルギー需要量



表7 都道府県別供給密度ランキング (2016年3月末時点)

都道府県	供給密度ランク 2016.3 2015年度									
	供給密度 (TJ/km <sup>2</sup> )	総供給 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	バイオ マス熱 利用
北海道	0.378	47	46	22	9	40	32	47	28	21
青森県	1.727	29	40	1	14	23	27	44	3	39
岩手県	0.892	45	43	21	4	30	30	43	23	13
宮城県	1.418	37	28	38	7	28	33	37	31	7
秋田県	1.572	34	47	5	2	16	28	46	10	8
山形県	0.694	46	44	23	14	21	31	45	24	35
福島県	1.522	36	35	16	5	15	23	39	17	20
茨城県	4.617	4	3	12	14	32	4	16	39	2
栃木県	3.315	13	9	38	14	12	11	26	7	17
群馬県	3.465	10	13	37	14	3	18	17	8	44
埼玉県	4.208	6	5	38	14	24	43	4	33	45
千葉県	4.416	5	4	13	14	44	3	8	40	6
東京都	3.296	15	10	30	6	31	26	3	13	10
神奈川県	6.928	1	8	29	14	2	1	2	6	33
新潟県	1.038	43	45	28	14	9	14	42	21	41
富山県	3.635	9	38	33	14	1	25	41	9	34
石川県	1.783	27	36	3	14	10	29	40	14	30
福井県	0.910	44	41	20	14	18	38	38	36	11
山梨県	2.023	22	22	38	14	7	37	29	26	25
長野県	1.923	24	34	38	13	4	36	34	12	43
岐阜県	1.595	33	31	32	14	17	24	32	16	14
静岡県	3.313	14	14	8	14	8	42	9	2	26
愛知県	5.600	3	2	18	14	11	19	5	27	4
三重県	3.040	16	12	10	14	34	22	28	11	1
滋賀県	2.259	20	16	35	14	27	43	13	44	9
京都府	1.176	41	33	34	14	33	40	15	35	32
大阪府	5.695	2	1	38	14	45	9	1	25	36
兵庫県	2.633	19	11	25	12	38	12	24	29	37
奈良県	1.364	38	29	36	14	35	16	22	38	19
和歌山県	1.315	39	32	14	14	41	43	30	20	18
鳥取県	1.649	31	37	15	11	6	15	33	15	24
島根県	1.301	40	42	6	14	25	8	36	34	38
岡山県	1.877	25	18	38	14	29	17	21	42	15
広島県	1.658	30	25	38	14	39	13	20	43	3
山口県	1.560	35	30	11	14	37	20	19	41	40
徳島県	1.749	28	23	19	14	20	43	31	47	31
香川県	3.433	11	7	38	14	46	34	7	45	29
愛媛県	1.872	26	27	9	14	19	35	18	37	12
高知県	1.154	42	39	24	14	26	7	25	46	28
福岡県	3.787	8	6	26	14	42	41	6	18	22
佐賀県	3.415	12	15	7	14	13	5	10	19	5
長崎県	2.118	21	17	4	10	43	39	14	22	42
熊本県	2.728	18	20	27	8	5	21	12	4	27
大分県	4.091	7	21	31	1	14	10	23	1	45
宮崎県	1.979	23	26	38	14	36	2	11	30	23
鹿児島県	2.813	17	24	2	3	22	6	27	5	16
沖縄県	1.606	32	19	17	14	47	43	35	32	45
合計	1.831									

注) 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

## 第 6 章 再生可能エネルギー導入に向けた政策提言

### (1) 国としての再生可能エネルギーの導入目標を引き上げるべき

2015 年 12 月の COP21 においてパリ協定が採択され、全世界 196 ヶ国・地域が署名するに至りました。温暖化防止に向けて世界的な枠組みが整い、2100 年以前に温室効果ガス排出量をネットでもマイナスにする社会を目指すこととなったこととなります。

#### ① 2030 年目標の見直し

日本は、2030 年に 2013 年比で 26%の温室効果ガスの排出量削減を掲げることとしましたが、この目標値は、2030 年までに発電電力量の 22 から 24%を再生可能エネルギーで、20 から 22%を原子力発電で賄うというエネルギーミックスを前提としています。蓄エネルギー技術が未成熟な段階においては、原子力発電比を高くすればするほど調整余力を失うために、太陽光や風力といった自然条件で変動する再生可能エネルギーの導入余地が失われることとなります。今後、経済成長率の実態や、原子力発電再稼働への社会的同意の状況を踏まえて、2030 年目標についても再生可能エネルギー比率を高める方向で見直しを行うべきです。

#### ② 100%再生エネを目指す長期目標・計画の必要性

また、2050 年に温室効果ガスを 80%削減するためには、まず、発電電力量ベースで再生エネ電力 100%を目指していく必要があります。今後、熱や動力も含めた一次エネルギー供給ベースでの 100%再生可能エネルギー社会の実現を見据えて長期的な再生エネ導入目標と導入計画を策定すべきです。

#### ③ 自治体における長期的再生可能エネルギー目標の必要性

再生可能エネルギーの導入によって、従来は域外に流れ出していた地域の富を域内の雇用に繋げることができることと、将来にわたって生き続けるためのエネルギー源が確保されているという安心感を住民に与えることができます。このため、再生可能エネルギーは、それぞれの風土に適応した形で、各地域の主体が主体的に、そのメリットが各地域に還元されるように開発をすすめることが必要です。各自治体は、この方向を支援すべく必要な政策を講ずるとともに、国レベルの目標設定を待つことなく、地域の状況を把握し、独自の長期的再生可能エネルギー導入目標や計画を策定すべきです。

### (2) 再生可能エネルギー設備の送電網への円滑な接続を進めるべき

再生可能エネルギー設備を設置しようとしても、送電網に接続できない状況や、多額の送電線費用をもとめられる状況が続いています。固定価格買取制度の見直しの議論をつうじて、再生可能エネルギー設備の優先接続が十分に規定されていなかったことが露呈しました。再生可能エネルギーの優先接続を改めて法的に明確にすべきです。

#### ① 接続可能容量の確保と情報公開

ローカルな接続容量に空きがない地域が増えています。現在、経済産業省は、設備認定された未稼働の太陽光設備計画が枠を押さえているのが問題だとして、FIT 制度の見直しを進めています。不当に押さえられている枠は解放すべきですが、送電網

の整備も進めていく必要があります。接続容量に空きがないという情報だけでなく、いつ空きが出る見通しなのかという情報も公開すべきです。その地域で、未稼働太陽光枠が解放されることとなるのか、物理的な送電網の整備を待つべきなのかが、再生エネ事業者へ情報が伝わっておらず、再生エネ事業者の計画インセンティブを削ぐ状況となっています。

#### ② 系統接続費用負担の見直し

系統接続費用の負担については、再生エネ発電設備は、化石燃料による発電設備に比べて、一般電力消費者に転嫁できる分が低く抑えられています。このため、系統接続のために再生エネ発電事業者がより多く負担することを強いられています。このことは昨年提言でも強調したところですが、依然として改善されていません。再生エネの重要性に鑑みると、再生エネについては、一般電力消費者に転嫁できる分の上限を撤廃すべきです。このことは、電力会社による送電線の整備インセンティブを高めることにもつながります。送電網の整備に対して託送料で回収できるようにして送電網を管理する主体が長期的計画的に整備できるようにすることや、幹線送電網については公共インフラとして税負担による整備を検討していくことが必要です。

#### ③ 地方自治体関与の強化と地域主導案件への優先枠設定の必要性

固定価格買取制度の見直しによって、経済産業省が、事業計画を認定できる制度が導入されることとなりました。電力会社との調整、各種許認可の確認などが済んでいる案件を認定するというのですが、きわめて国の裁量の大きいこのプロセスは、運用次第では、電力会社の関係する再生エネ案件以外は固定価格買取制度の対象としないという状況を生み出すことになりかねません。このプロセスについては、客観的認定要件と認定の法的効果を明確化することが必要です。

また、その中に地方自治体の関与を定めて、地域主導の案件が優先的に取り扱われる仕組みとすることが求められます。たとえば、自治体ごとの再生エネマスタープランを国として策定させ、その計画に基づく案件については、公的に系統を整備して接続枠を計画的に確保する仕組みや、地域における合意形成が不十分で適切でない再生エネ事業を地方自治体の意見に基づき排除する仕組みが必要です。

### (3) 再生可能エネルギーの大量導入に向けたさらなる投資を進めるべき

再生可能エネルギーの導入は 2100 年という超長期の視点に立って考えると避けておれない道であり、全世界に市場が開かれたビジネスチャンスでもあります。日本が再生エネ分野での基幹産業を興せるかどうかは日本の将来を左右するともいえます。再生可能エネルギーを活用するために要する資金を費用と考えて、できるだけ少なくしようとする動きがありますが、この資金は、当該設備単体としても、日本経済全体としても、投資であって、決して費用ではありません。再生可能エネルギーの大量導入に向けた投資を進めるべきです。

#### ① 太陽光や風力といった気象条件によって変動する再生可能エネルギーを活用するための投資

変動する再生可能エネルギーについては、政府が定めたエネルギーミックスにおいては、現在動いている設備計画で 2030 年目標がほぼ達成できる程度の低い目標に抑えられてしまいました。新しい技術開発要素は、変動する再生可能エネルギーを活用する分野にあり、日本において新技術を開発し、産業を興すという観点からは、誤った目標設定であると考えます。

まず、送電網を、電力会社管内を超えて広域的に運用することなどを通じて、変動する再生可能エネルギーの系統への接続を促進する努力を行うべきです。その上で、送電線や変電所の容量の制約によって、変動する再生可能エネルギーを物理的に受け入れることが難しい地域がある場合においては、公的負担によって出力抑制の補償を行った上で系統からの切り離しを行うことや、買取価格に地域差を設けることなどを検討することも必要です。

さらに、個別の発電設備の発電状況を、ネットを通じて把握しつつ、蓄エネルギー設備や熱利用なども含めて、全体の需給を自動調整する IoT (Internet of Things) 技術、蓄電のみならず、ケミカルヒートポンプなどを用いた蓄熱、水素など、さまざまな形でエネルギーを溜める技術、建物レベルで再エネ設備による生産量の範囲内にエネルギー消費量を抑えるゼロ・エネルギー・ビルディング (ZEB) 技術など、さまざまな技術開発を促進させる必要があります。

② 再生可能エネルギー熱の導入促進のための投資

再生可能エネルギー特別措置法は、電気と熱という二種類の再生可能エネルギーのうち、電気のみを促進対象としています。本研究で明らかになったように、固定価格買取制度の導入後、発電利用に偏った設備投資が行われており、熱利用が徐々に比重を落としています。再生可能エネルギー熱の導入に向けた投資が行われるように、供給側の政策と需要側の政策の双方で政策を実施すべきです。

供給側の政策としては、イギリスが導入しているような熱についての固定価格買取制度の導入、化石燃料によるエネルギー供給を行う事業者に対して、供給量の一定割合の再生可能エネルギー熱証書の購入を求める制度などを検討すべきです。また、固定価格買取制度において、熱利用も行うバイオマス発電 (バイオマスコジェネ) や、太陽熱利用と併設する太陽光発電の電気を高く買い上げることによって、電力への投資の偏りを是正すべきです。需要側の政策としては、建物の建築主に対してエネルギー需要の一定割合を太陽光、太陽熱、地中熱、バイオマス熱といった再生可能エネルギーで賄うよう設計することを義務づけることや、都市計画・まちづくりの中で再生可能エネルギーによる熱供給を念頭に置いた管路の敷設などのインフラ整備が検討されるように政策を進めるべきです。

(4) 市民・消費者が再生可能エネルギーを選択し、自ら再エネ事業に参画できるようにするべき

再生可能エネルギーの大量導入のためには、市民・消費者からの動きを促進することが必要です。これまでは、主に供給する側の視点にたってエネルギー政策が行われてきました。電力自由化の動きの中で、消費者がエネルギーを選択する時代になりましたが、再生可能エネルギーを選べるようにするためには、さらなる情報の整備が必要です。また、再生可能エネルギーは地域分散的に得られるエネルギーであり、基本的に地域住民もその供給に参画することが可能です。

① 電源構成表示の義務化・発電源証明の導入

2016 年 4 月から小売も含めた電力自由化が行われますが、消費者が再生可能エネルギーを選択するには十分に情報が流通していない状況にあります。電力自由化に対応して、電源構成表示が義務化されていません。すべての小売電力が、どの種類の電源によってもたらされたのかが、比較可能な形で消費者に提示されるべきです。このために、電力卸売市場においても再生可能エネルギーの比率が明確にされる必要があります。このため、固定価格買取制度の対象とならない電源も含めて発電源証明の仕組みを創設するべきです。なお、エネルギー供給構造高度化法に基づく非化石燃料証書は、再エネの電気と原発の電気が混ざってしまった制度であるため、再エネ電気のみを証書を整備すべきです。

② エネルギー協同組合の法制化

ドイツにおいては、エネルギー協同組合が急速に発展し、市民・地域主導での再エネ導入が実現しています。エネルギー協同組合は、再生可能エネルギーの生産供給や共同購入を行う協同組合であり、日本においてもこのような協同組合があれば、市民・生活者が主体となって再生可能エネルギーを活用することができます。

(5) 再生可能エネルギーに関する統計整備・情報公開を進めるべき

再生可能エネルギーについては、公的な統計整備が遅れている上、情報公開が不十分です。統計整備と情報公開が急務です。

① 再生可能エネルギーに関する統計情報の整備

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。2014 年 8 月から、固定価格買取制度によって導入された再エネ発電設備量が市町村ごとに開示されるようになりましたが、売電しない自家消費・独立型の再エネ発電設備や、再エネ熱設備についての情報がまとめられていません。国際的に提案されている再生可能エネルギーのデータベースフレームワークに沿って、再生可能エネルギーの統計情報を国として整備し、太陽光・熱、小水力、バイオマス、風力、地熱などの一定規模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。

② 再生可能エネルギーに関する情報公開

送電網への接続や再エネ事業の認定は、可能な限り透明性を確保しつつ、行う必要があります。すでに触れたように、系統の運用状況に関し、系統の空き容量のみならず、それが 0 の場合にはなぜ 0 なのか、その増加見込み (枠解放、増設計画) もあわせて公開すべきです。日々の需給バランス情報について昨年 4 月分から公開されるようになったことは一歩前進ですが、さらにリアルタイムで公開されるようにすべきです。また、恣意的な制度運用を防止するために、再エネ事業計画の認定がされなかったもの、系統接続を断ったものについて、その地域、発電所の種別・容量、接続拒否の際の理由を公開すべきです。

さらに、最近、メガソーラーの設置にともなう環境影響や災害防止上の影響が問われるようになってきました。どのような場所が太陽光発電の予定地になっているのかを自治体があらかじめ把握できるようにする仕組みが必要です。

(6) 市区町村の再生可能エネルギー政策を支援すべき



再生可能エネルギーは各地域の風土によって適する種類が異なるという特徴を持ちます。地域の風土に応じた再生可能エネルギーが適切に選択され、再生可能エネルギー設備の設置に伴う環境影響を事前に可能な限り回避・低減できるよう、基礎自治体である市区町村が、エネルギー自治の考え方や、地域の分散的環境資源は地域住民が優先的に活用する権利をもつという地域環境権の考え方にに基づき、主体的に再生可能エネルギーの導入に関する施策を実施することが必要です。都道府県・国は、基礎自治体の果たすべき役割を認識し、この動きをバックアップすべきです。

① 地域エネルギー事務所を通じた情報提供と人材育成

市区町村のノウハウ不足を補うため、都道府県のブロックごとに地域エネルギー事務所（再生可能エネルギーパートナーシッププラザ）を置き、関連 NPO など が運営に参画し、業者情報、技術情報、支援情報など各種情報を集める仕組みが有用です。関連市町村からこの事務所へ人材を派遣することによって、市町村内での人材育成にも寄与します。

② 再エネ地方債・再エネ交付金

地域資本が参加して再生可能エネルギーの導入が進められるように、再生可能エネルギーに関する地方債を基礎自治体が発行できるようにして、国が元利償還交付金を支出する仕組みを検討すべきです。

また、国は、原子力発電所の新規立地のために用意していたエネルギー特別会計の予算を、再生可能エネルギー交付金として、再生可能エネルギー供給量に応じて自治体に交付する仕組みを導入すべきです。自治体での、地域主体の再生可能エネルギー導入を後押しする基本条例やガイドラインなどの策定が進むようにすることや、ゾーニングなどの土地の利用に関する計画の策定を後押しすることも重要です。

③ 自治体の再エネ供給への適切な関与の制度化

風土に合わない再エネ供給設備や、地域の資源をもちいて域外の主体が利益を独占するような再エネ供給設備については、自治体が関与して抑制できるよう、自治体の役割を明確化すべきです。さらに、自治体が主体的にエネルギー供給インフラの形成に関与できるような仕組みも必要です。

(7) 再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度を適切に運用すべき

再生可能エネルギー特別措置法で導入された固定価格買取制度については、今後もその導入促進効果が継続されるよう適切に運用することが必要です。

再生可能エネルギー特別措置法の改正によって、入札制度が導入されますが、入札制度の対象は大規模な太陽光発電のみと

し、その対象規模を明確化すべきです。また、導入に際しては、入札の目安となるよう規模別の標準買い取り価格を定めることが必要です。

買取価格の設定に当たって建設費用の 5% の廃棄費用を見込んだところですが、売電収入から廃棄費用を留保させるための制度が未整備です。早急に手当をする必要があります。

固定価格買取制度において、リブレース案件（既存の発電所をリニューアルする案件）の買い取り価格が低く設定されることとなりましたが、リブレースが適切に進むような価格となるよう留意すべきです。また、系統の問題を解決することなく、買い取り価格を引き下げるとは、再エネ普及にとって大きな障害となるため、厳に慎むべきだと考えます。

(8) その他の政策提言

① 非常時のコミュニティ電源・熱源としての再生可能エネルギーの活用

東日本大震災の際にも、地熱発電所や風力発電所が稼働していてもその電力を地域で使えず、エネルギー永続地帯であっても停電が起ってしまいました。再生可能エネルギーを「コミュニティ電源・熱源」として認識し、非常時には地域で生み出された再生可能エネルギーを地域で活用できるように制度を見直していくことが必要です。

② 被災地の新規街作りにおける再エネの導入促進

また、震災復興のまちづくりの中での再生可能エネルギーの導入をすすめることも重要です。とくに、地盤のかさ上げを行った区域や高台に移転する区域など、新しい街を形成する区域については、熱導管を敷設し、再生可能エネルギーによる熱供給を可能とするように計画するべきです。

③ バイオマス資源の持続可能性の確保

バイオマス発電については、間伐材等由来の木質バイオマスに関して 2 MW 未満の設備の買い取り価格を引き上げたものの、一般の木質バイオマスについてはこのような区分が設けられませんでした。このため、輸入材などについては、引き続き大規模なバイオマス発電所が計画され、持続可能な原材料供給が行われるかどうか懸念されます。このため、輸入木材や未利用木材についても、トレーサビリティを確保するための証明ガイドラインの適正な運用を行い、違法伐採を排除し、持続可能な原材料供給を実現することが必要です。

17

## 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。

### 7.1. 国内外の再生可能エネルギーの動向 松原弘直（認定NPO法人環境エネルギー政策研究所）

18

#### (1) 世界の再生可能エネルギーの動向

世界の再生可能エネルギー市場はこの10年間で急成長を遂げているが、その中でも風力発電および太陽光発電が最も成長している分野である。2016年末の時点で太陽光発電の累積導入量は3億kW近くに達して、2006年から2016年までの10年間で約50倍に急増している(図1)。一方、風力発電は2006年の7400万kWから2016年末には4億8700万kWと7倍近くも増加している。2016年の年間導入量も太陽光発電が7500万kW、風力発電が5500万kWと合わせて1億3000万kWと過去最高を記録しており、再生可能エネルギーが世界のエネルギー市場で主役となっている。再生可能エネルギー等のクリーンエネルギーへの投資額は、2016年は前年と比べて約2875億ドルと過去最高だった前年の3485億ドルから減少している。これは太陽光発電や風力発電のコスト低減や巨大市場である中国や日本での大規模な投資がひと段落したことによる影響が大きいと考えられる。

その中で、世界の風力発電は、2016年に新規導入量が約5500万kWと過去最高だった前年(2015年)の6400万kWを下回った。2016年末までの累積導入量は前年比12%増加して約4億8700万kWに達している<sup>1</sup>。1990年代以降、世界の原子力発電の累積導入量は中国などアジア以外はほとんど増加しておらず、2015年末には風力発電が設備容量で上回っている。風力発電と太陽光発電を合わせた設備容量は、2016年末までに8億kW近くにまで達しており、原子力発電の設備容量の2倍に達している。

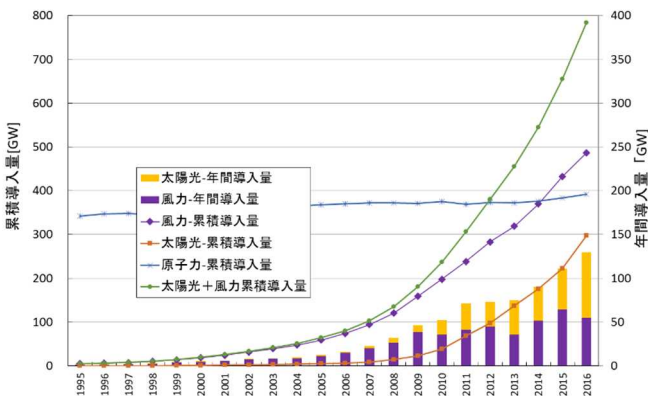


図1：世界全体の風力発電、太陽光発電、原子力発電の導入量の推移(出典：GWEC,IRENA等のデータからISEP作成)  
\*1GW = 100万kW

この太陽光発電の急成長は、2015年以降、中国が主導しており、2016年の年間導入量が過去最高の3400万kWに達して、2016年末の累積導入量では世界第一位の7700万kWとなっている(図2)。日本は、2016年の年間導入量が860万kWで、累積導入量が約4200万kWに達し、約4100万kWのドイツを超えて世界第二位となったとみられる。ただし、年間導入量ではアメリカの1300万kWが日本を上回って世界第二位となっており、累積導入量でも日本やドイツとほぼ同レベルの約3900万kWになっている。

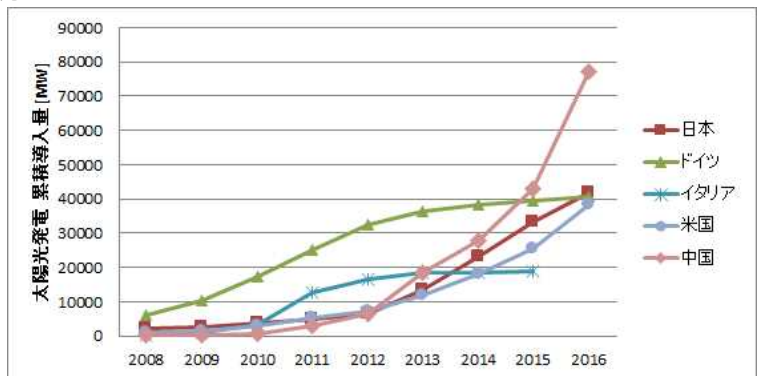


図2：主要国の太陽光発電の累積導入量の推移 (出典：IRENA,PVMAのデータよりISEP作成)

風力発電市場は2008年頃まではドイツやスペインなど欧州の一部の国が牽引していたが、近年は中国が先導しており、欧州各国や他の新興国でも導入が進んでいる。中国の国内での2016年の風力発電の年間導入量は2400万kWと、前年の導入量3000万kWを約30%下回った。それでも世界全体の風力発電の年間導入量5400万kWの4割以上を占めており、日本国内での年間導入量20万kWの実に約120倍に達する。その結果、中国は2016年末には導入量が累計で約1億6900万kWと風力発電について引き続き世界一の導入国となると共に、EUに加盟する全28か国の累積導入量1億5400万kWを上回り、日本国内の導入量の50倍以上に達する。

REN21<sup>2</sup>では、世界の再生可能エネルギーに関する最新状況を取りまとめたレポート「自然エネルギー世界白書2016」"Renewables 2016 Global Status Report"を、2016年6月に発表した<sup>3</sup>。この世界の再生可能エネルギーに関する包括的なレポートは、2014年に創設10周年を迎えたREN21が2005年からほぼ毎年発行し、2016年で11回目となる。

<sup>1</sup> WWEA(World Wind Energy Association) <http://www.wwindea.org/>

<sup>2</sup> REN21(21世紀のための自然エネルギー政策ネットワー

ク、本部：フランス・パリ) <http://www.ren21.net>

<sup>3</sup> REN21「自然エネルギー世界白書2016」

<http://www.isep.or.jp/gsr>

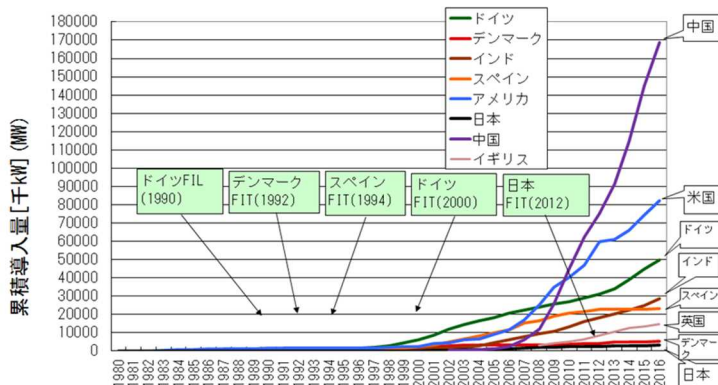


図 3：世界各国の風力発電の累積導入量の推移(GWEC データ等より ISEP 作成)\*10MW = 1 万 kW

(2) 日本国内の再生可能エネルギーの動向

日本国内の再生可能エネルギーの割合は 2010 年度までは約 10%で推移してきたが、2012 年からスタートした FIT 制度により太陽光を中心に導入が進んだ結果、2015 年度の国内の全発電量(自家発電を含む)に占める再生可能エネルギー(大規模水力を含む)の割合は 14.5%程度となった(図 4)。環境エネルギー政策研究所(IESEP)では、2010 年から毎年発行している「自然エネルギー白書」で、このような再生可能エネルギーに関する国内の政策動向や市場のデータを集計・整理をしている<sup>4</sup>。

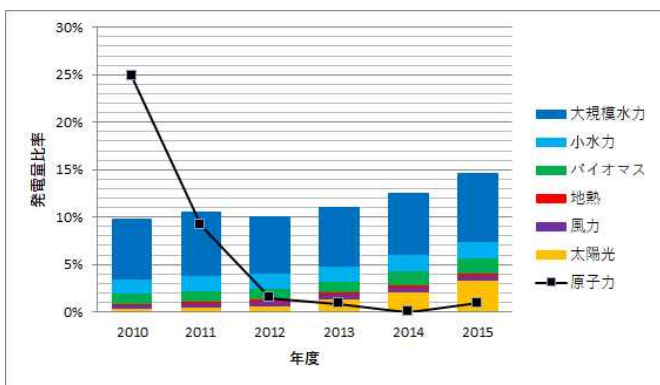


図 4 日本国内の再生可能エネルギー・原子力発電の比率の推移(出所：電気事業便覧、電力調査統計などより ISEP 作成)

日本国内における再生可能エネルギーの導入状況について、電力分野のトレンドの推移を示す。図 5 に示すように 2015 年度末の再生可能エネルギー(大規模な 1 万 kW 超の水力発電は除く)による発電設備の累積設備容量の推計は約 4370 万 kW に達しており、前年度比で約 30%増加した。この国内の再生可能エネルギーの急成長では 2013 年度以降、太陽光発電が大きな役割を果たしており、2015 年度末に 3300 万 kW 近くに達して、前年度比で約 40%の増加となっている。FIT 制度が始まる以前の 2010 年度と比較すると、再生可能エネルギー全体(大規模な水力発電を除く)の設備容量では約 3.3 倍に増加しているが、太陽光発電は 8.5 倍にも増加している。太陽光発電以外では、風力発電が 1.3 倍になった他は、バイオマスが 1.2 倍、地熱と小水力は横ばいの状況になっている。

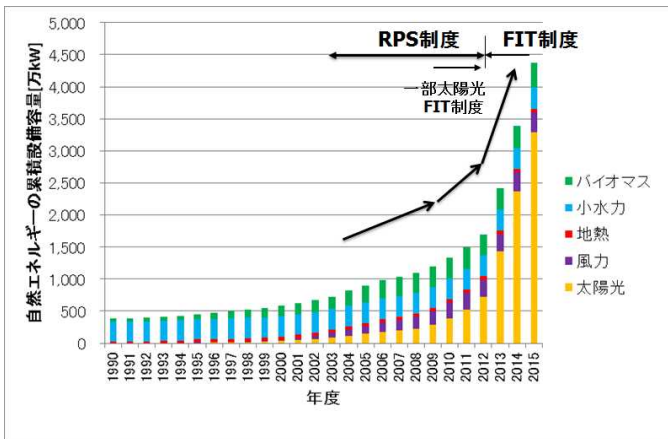


図 5：日本国内の再生可能エネルギーによる発電設備の累積導入量の推移(出所：IESEP「自然エネルギー白書 2016」)

2012 年 7 月にスタートから 4 年以上が経過した FIT 制度により、図 6 に示す様に 2016 年 10 月末までに導入済みの再生可能エネルギーの発電設備は 4100 万 kW 以上に達している(RPS 制度からの移行認定を含む)。これは FIT 制度開始前からの移行認定分の発電設備の 4.7 倍に達する。その中で、太陽光が約 87%を占めており、約 62%が 1000kW 未満の太陽光、約 25%が大規模な 1MW 以上の太陽光(メガソーラー)となっている。風力発電も 311 万 kW(7.6%)、バイオマス発電も 188 万 kW(4.5%)が導入済みとなっているが、いずれも移行認定分が 9 割以上を占めている。

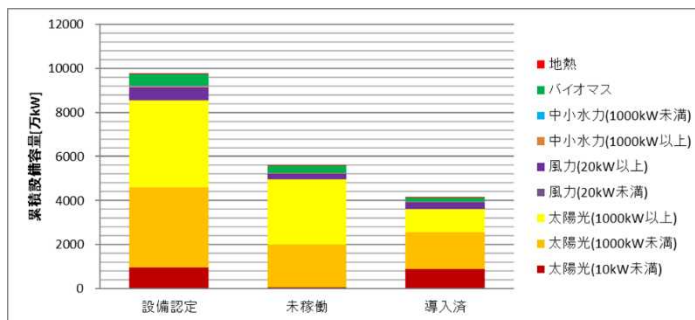


図 6：固定価格買取制度による設備認定および導入量(2016 年 10 月末)出所：資源エネルギー庁データより ISEP 作成

なお、本 FIT 制度に関するデータは、市町村別の設備認定および運転開始の実績までが経産省の情報公開サイト<sup>5</sup>で毎月更新されているが、2016 年 10 月末のデータは 3 か月後の 2017 年 2 月になって公表されている。認定設備や運転開始設備の一覧等については、現状では発電設備が設置された自治体に対してのみ情報開示され、FIT 制度の改正に伴い 2017 年 4

<sup>4</sup> ISEP「自然エネルギー白書 2016」  
http://www.isep.or.jp/jsr2016

<sup>5</sup> 経産省「固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト」  
http://www.fit.go.jp/statistics/public\_sp.html



月以降に一般公開されることになったが、電気料金への賦課金の支払いなどで多くの国民が関わりを持つ制度として情報公開の課題は多い。

太陽光発電は 2015 年度末までに累積の設備容量が 3200 万 kW 以上に増加した。2009 年度に新たな余剰電力の買取制度が、2012 年度には本格的な FIT 制度が始まり、制度開始後 3 年目の 2014 年度の年間導入量は 940 万 kW に達し、翌 2015 年度には約 920 万 kW となった。図 7 には、日本とドイツの太陽光発電の導入量のトレンドの比較を示す。ドイツでは、2004 年以降に FIT 制度などにより太陽光発電の導入が急速に進み、世界第一位の導入量になったが、2013 年以降は日本でも FIT 制度が始まり、急速に導入が進み、2015 年には年間で 1000 万 kW も導入された。その結果、2016 年末にはドイツを抜いて世界第二位の太陽光発電の導入国となっている(年間導入量はアメリカに次ぐ第三位)。

20

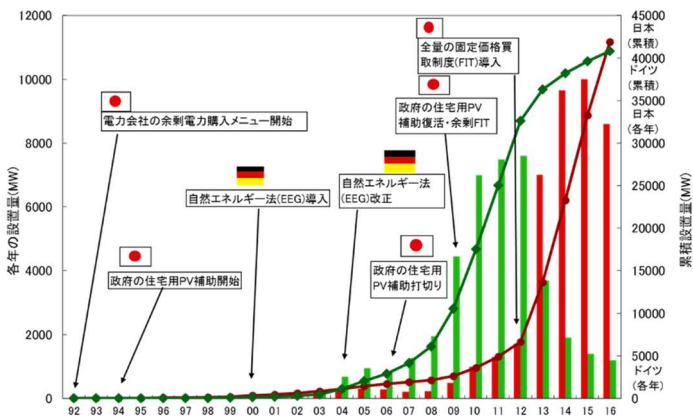


図 7：日本とドイツの太陽光発電の導入量の比較(出所：ISEP 調査)

風力発電は、2015 年度末で累積設備容量 317 万 kW となった。年間の導入量は 2014 年度には約 22 万 kW だったが、2015 年度には年間 25 万 kW と増加傾向にある。JWPA(日本風力発電協会)から発表された 2016 年度末の予測では、累積設備容量が 337 万 kW に達するが、年間導入量は 30 万 kW に留まる(図 8)。風力発電は、FIT 制度がスタートした 2012 年度以降も、法的な環境アセスメント手続きの長期化や電力システムの制約などで本格的な導入にはなお時間がかかる状況となっている。2015 年度末の時点で、FIT 制度の設備認定を受けていて運転を開始していない設備は、約 220 万 kW ある。さらに、環境アセスメントの手続きに入っている設備は、FIT 設備認定を受けた設備を除いて 700 万 kW 以上あるとされている。

地熱発電は 2000 年以降の新規設備導入が無い状況が続いていたが、FIT 制度の開始に伴い、2015 年度には前年度に引き続き約 5000kW の地熱発電設備が導入された。全国で多くの地熱の資源調査や開発計画がスタートしており、自然公園内での規制緩和や温泉事業者との合意形成などの課題解決が進められている(図 9)。

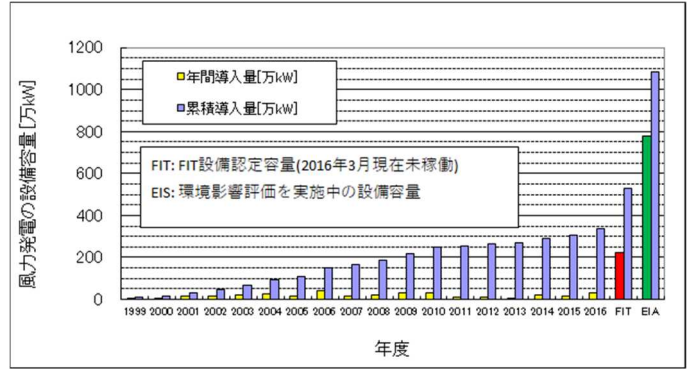


図 8:国内の風力発電の導入量の推移(出所：ISEP 作成)

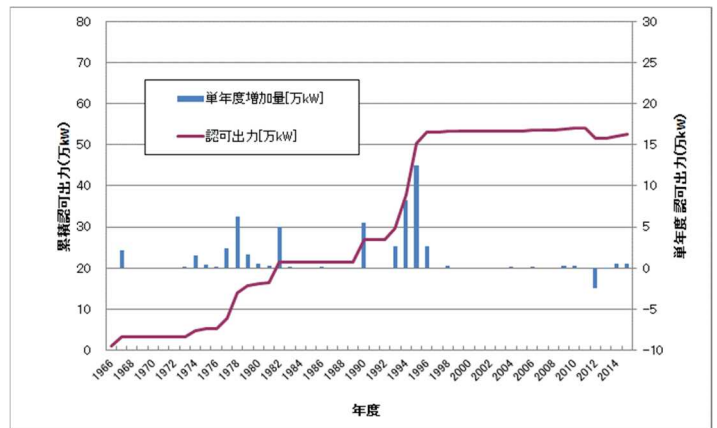


図 9：国内の地熱発電の導入量の推移(出所：ISEP 作成)

小水力発電(出力 1 万 kW 以下)については、1990 年度以降の新規導入設備が少ない状況が続いていたが、出力 3 万 kW 未満の規模の中小水力発電設備が FIT 制度の対象となり、全国各地で調査や事業の開発がスタートしている。FIT 制度による中小水力発電の 2015 年度の年間導入量は約 7 万 kW だが、そのうち 1000kW 未満の小水力発電の 2015 年度の導入量は約 1.2 万 kW であり、92 か所程度の発電所が運転を開始している(図 10)。

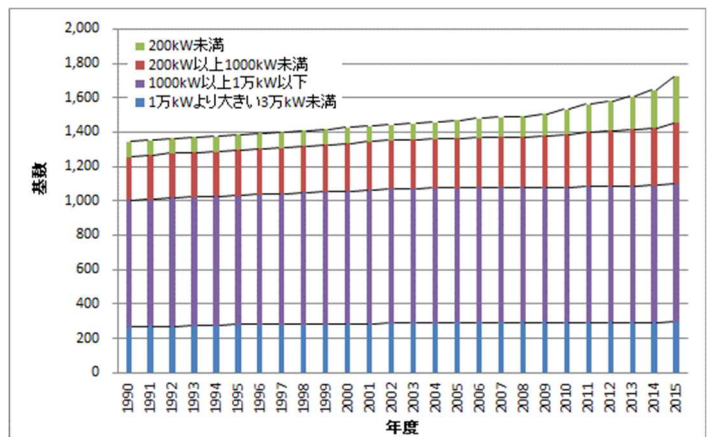


図 10：国内の小水力発電の基数の推移(出所：ISEP 調査)

バイオマス発電については、FIT 制度開始以前は一般廃棄物や産業廃棄物を中心とした廃棄物発電の普及により設備容量



21

が増えてきたが、FIT 制度開始以降は、国内の豊富な森林資源を活用する木質バイオマス発電の設備が増え始めている(図 11)。特に FIT 制度で高い買取価格の対象となる間伐材などの「未利用木材」については、これまでその多くがコスト面で利用が困難だったが、原料調達のためのサプライチェーンの構築と共に、全国各地で出力 5MW を超える比較的大型のバイオマス発電の導入が始まっている。しかし、実際には現状では未利用木材の調達はコストの面から難しいケースも多くあり、海外からの木材(PKS も含む)などの「一般木材」を燃料とするバイオマス発電設備の設備認定が増加している。2015 年度は未利用木材を原料とするバイオマス発電設備が新たに 13.8 万 kW(15 施設)導入され、前年度の 2.5 倍程度の年間導入量となったが、一般木材についても 9.6 万 kW(4 施設)と前年度から 3.6 倍増加した。その他、2015 年度には一般廃棄物を処理するバイオマス発電設備が 4.7 万 kW(17 施設)導入されたほか、バイオガス発電設備が 7400kW(20 施設)導入されている。

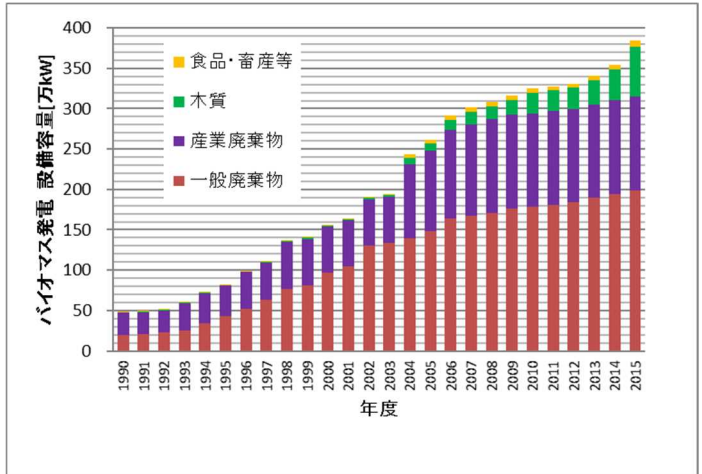


図 11: バイオマス発電の累積導入量の推移(出所: ISEP 調査)

7.2. 電力会社エリア毎の電力需給にみる再生可能エネルギーの割合 松原弘直 (認定NPO法人環境エネルギー政策研究所)

2016 年 4 月より一般送配電事業者から法令に基づき公開された電力会社エリア毎の電力需給の実績データ(電源種別、1 時間値)<sup>6</sup> によると、2016 年度の前期(4 月~9 月)において日本全体の電力需要に対する再生可能エネルギーの割合の平均値が 15.7%となった<sup>7</sup>。月単位では 2016 年 5 月に 20%以上に達している(図 1)。さらに、1 時間値での最大値では 2016 年 5 月 4 日に 46%に達し、1 日間の平均でも 27.5%に達している(図 2)。

電力会社エリア別では、表 1 および図 3 に示すとおり 2016 年度前期(4 月~9 月)の平均値で再生可能エネルギー比率について、北陸電力が 32%に達しており、北海道電力も 32%近くに達している。ただし、このうち太陽光や風力などの変動する再生可能エネルギー(VRE)が占める割合は北陸電力 3%程度と低い。一方、中西日本の四国電力エリアでは、変動する再生可能エネルギーの割合が高く、四国電力や九州電力では平均で 9%以上に達している。

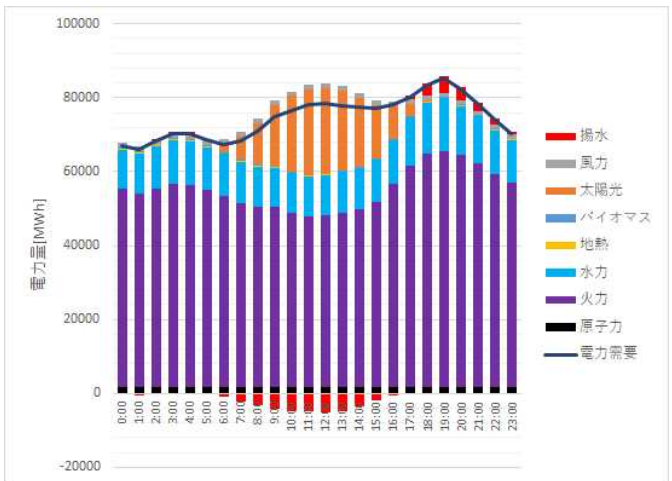


図 2: 日本国内全体の 1 日の系統電力需給の実績(2016 年 5 月 4 日)(出所: 各電力会社が公表する電力需給実績から作成)

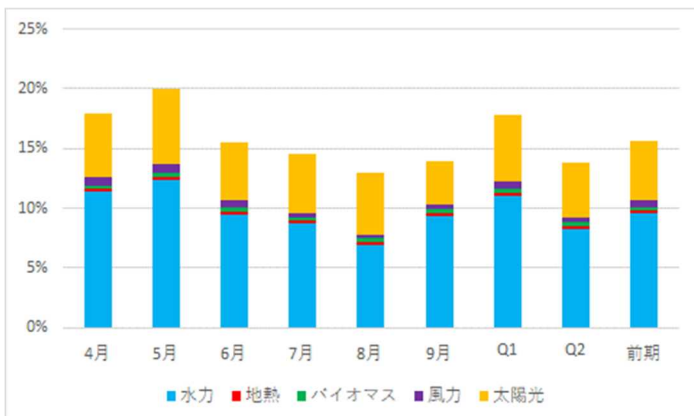


図 1: 2016 年度前期の再生可能エネルギーの比率 (出所: 各電力会社が公表する電力需給実績から作成)

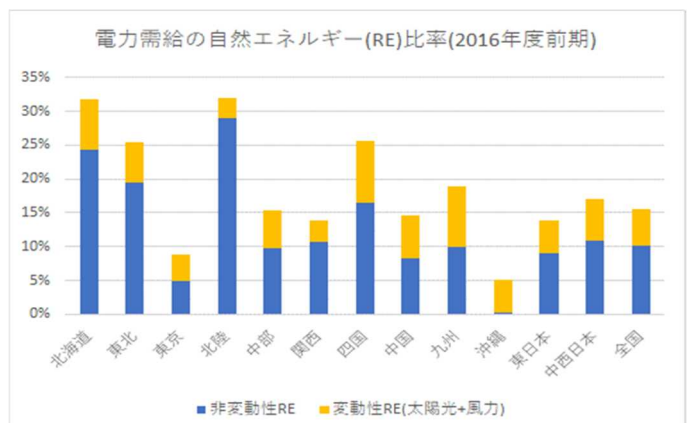


図 3 電力会社エリア毎の再生可能エネルギー比率(2016 年度前期) (出所: 各電力会社が公表する電力需給実績から作成)

そのため四国電力では、再生可能エネルギー比率が、2016 年

<sup>6</sup> 電力広域的運営推進機関(OCCTO)「供給区域別の需給実績(電源種別、1 時間値)」  
[https://www.occto.or.jp/oshirase/hoka/170106\\_juyojiss](https://www.occto.or.jp/oshirase/hoka/170106_juyojiss)

eki.html  
<sup>7</sup> ISEP「【速報】電力系統需給実績にみる自然エネルギー比率(2016 年度前期)」  
<http://www.isep.or.jp/library/9962>

5月4日のピーク時(1時間値)には79%に達しており全国で最も高く、同日には九州電力でも再生可能エネルギー比率が

最大77%に達している。東日本でも、北海道電力エリアで71%近くに達し、東北電力も62%近い(図4~7)。

表1 地域毎の再生可能エネルギー比率の平均および最大値(2016年度前期)

出所:各電力会社が公表する電力需給実績から ISEP 作成

エリア	RE 比率平均	RE 比率最大	VRE 比率平均	VRE 比率最大
北海道電力エリア	31.8%	70.8%	7.6%	35.6%
東北電力エリア	25.5%	61.5%	6.1%	35.5%
東京電力エリア	8.8%	31.5%	3.8%	25.2%
北陸電力エリア	32.0%	68.5%	3.0%	21.9%
中部電力エリア	15.4%	55.0%	5.7%	41.8%
関西電力エリア	13.9%	39.3%	3.2%	21.6%
四国電力エリア	25.7%	79.3%	9.2%	57.4%
中国電力エリア	14.7%	54.1%	6.5%	43.4%
九州電力エリア	18.9%	77.3%	9.0%	64.2%
沖縄電力エリア	5.0%	28.1%	4.7%	27.8%
全国	15.7%	46.3%	5.5%	31.7%

※VRE:変動する再生可能エネルギー(Variable Renewable Energy) = 太陽光および風力発電

22

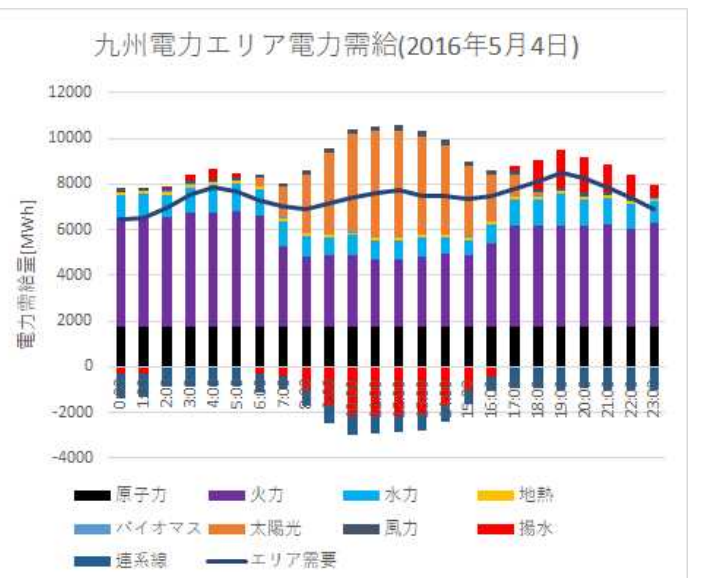
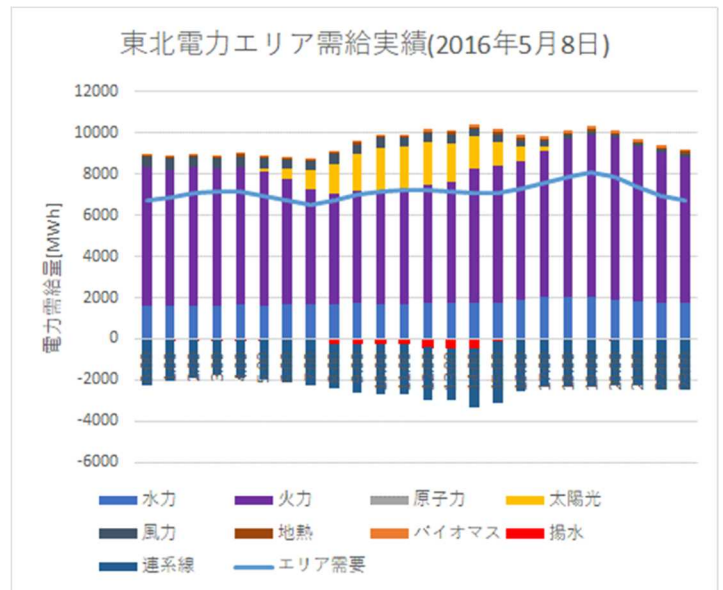
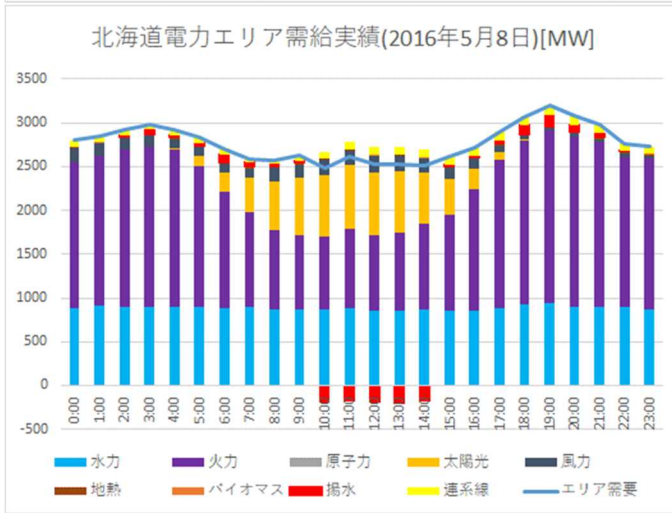
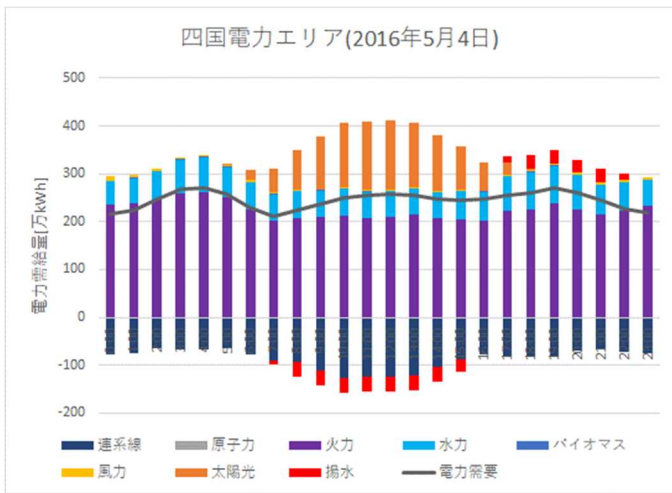


図4-7 各電力エリアの1日の系統電力需給の実績(出所:各電力会社が公表する電力需給実績から作成)

7.3. 営農継続型発電の普及の現状 馬上丈司 (千葉エコ・エネルギー株式会社代表取締役)

1. 営農継続型発電を巡る情勢

昨年のレポートでも報告した「営農型発電」あるいは「営農継続型発電」と呼ばれる農地での営農継続を前提とした自然エネルギー発電設備の導入が続いており、農林水産省が行った調査では平成 27 年度末時点で 775 件、152.1ha で導入されている。(図 1) 同調査時点では、富山県と長崎県を除く 45 都道府県で許可事例があるということである。この営農継続型発電は、太陽光発電及び風力発電に適用可能であるが、大型風力発電の場合はこの制度を利用するメリットが少なく、小型風力発電は市場がまだ限られていることから、既存事例のほとんどが太陽光発電(ソーラーシェアリング)であると推測される。

一方で、農地を転用して設置する方式の太陽光発電設備は昨年時点の調査で 4,000ha 以上とされていたが、今回の農水省資料では 28,818 件、5,464.4ha となっており、更に多くの農地が発電事業のために用途転用されてしまった実態が明らかとなった。

- ①簡易な構造で容易に撤去できる支柱であること
- ②下部の農地における営農の適切な継続が確実で、パネルの角度、間隔等からみて農作物の生育に適した日照量を保つための設計であること
- ③支柱の高さ、間隔等からみて農作業に必要な機械等を効率的に利用して営農するための空間が確保されており、発電設備の高さは概ね 2m 以上として機械耕作に支障がないようにすること
- ④農地の農業上の効率的かつ総合的な利用の確保に支障がないようにすること
- ⑤農業収入が減少するような作物転換が行われぬようにすること
- ⑥下部の農地における単収が、同じ年の地域の平均的な単収と比較しておおむね 2 割以上減少しないこと
- ⑦下部の農地において生産された農作物の品質に著しい劣化を生じさせないこと

図 1 農林水産省による農地転用許可の実績に関する統計

○農地に太陽光パネルを設置するための農地転用許可の実績について

(単位: 件、ha)

		平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	合計
合計	件数	18	1,152	6,383	12,234	9,806	29,593
	面積	0.7	263.9	1,351.6	2,268.0	1,581.4	5,465.6
農地を転用して設置する方式	件数	18	1,152	6,286	11,930	9,432	28,818
	面積	0.7	263.9	1,351.4	2,267.6	1,580.8	5,464.4
営農を継続しながら発電する方式 (営農型発電設備)	件数	/		97	304	374	775
	面積			0.2 (19.6)	0.4 (60.5)	0.6 (72.0)	1.2 (152.1)

農林水産省農村計画課調べ  
 注1 括弧書きは、営農型発電設備の下部の農地で営農されている面積。  
 注2 「農地を転用して設置する方式」については、平成23年4月から調査を実施。  
 注3 「営農を継続しながら発電する方式」については、平成25年3月31日に通知施行、その後調査を実施。

(出所) 農林水産省「太陽光発電設備を設置するための農地転用許可」

営農継続型発電は、設備の設置方法や営農に関する一定の条件を満たせば、原則として農地転用が認められない甲種・第 1 種農地などにも発電設備の設置が可能となるため、故国内に 450 万 ha ある耕作農地を自然エネルギー事業にも活用する道を拓く仕組みである。しかしながら、農林水産省が「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて」(24 農振第 2657 号)として出した通達に基づく許可基準を公表した平成 25 年以降、導入件数がコンスタントに増加する傾向にはあるものの、事業用太陽光発電全体と比べると絶対数は少ない。では、再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度(FIT)の導入で自然エネルギーの普及が進む中で、何故 4 年近くが経過しても営農継続型発電は大きく普及しないのだろうか。

2. 普及に向けた課題

営農継続型太陽光発電(ソーラーシェアリング)を例に、何故普及が進まないのかについてその理由を整理してみる。まず、農林水産省の通達から主な許可条件を抜粋した。

①～③は設備の設置方式に関する事項であり、これは昨年のレポートでも言及したとおり徐々にではあるが基礎や支柱に使う工法・材質の幅は広がりつつある。しかしながら、農地に降り注ぐ太陽光の量の変化を「遮光率」という形で捉える中で、季節毎の太陽光パネルによる影を適切に考慮できておらず、結果的に「農作物の生育に適した日照量を保つための設計」ではなくなったために営農に対する支障が起きている事例が見られる。これと関連して、⑥や⑦の農作物の収穫量並びに品質に対する条件を満たすことが出来ていない事例も起きており、こういった先行事例がソーラーシェアリング事業のリスク顕在化事例と捉えられている可能性はある。

また、③では機械耕作に支障がない設計にすることを規定しているが、小型のトラクタであれば車体は 2m 程度の高さであるものの、耕地面積が広がればそれだけ機械も大型化するため、発電設備自体の高さを 4m 近くにまでする必要が出てくると、設備コストが引き合わなくなるという場合も生じてくる。⑤～⑦は農業自体に関する規定であるが、この規定の解釈によって市町村農業委員会が耕作放棄地における営農再開を前提とした設備設置を認めなかったり、単収の基準に対する見解の相違から設備の設置に対する 3 年毎の一時転用許可の更新が受けられないのではと懸念されたりすることで、設備導入が躊躇われていることも挙げられる。ソーラーシェアリングのメリットとして、売電収入を活用することによる耕作放棄地での営農再開が期待されるが、耕作が行われていなかったが故に単収の比較が難しいこと、土地の地力再生に要する 3～5 年という期間の単収変動については考慮されないことなどもハードルになっていると考えられる。

また、一時転用許可の期間が 3 年間と短いことから、FIT を利用した 20 年に亘る事業を計画した場合には FIT 適用期間中に 6 回は許可更新を繰り返す必要があるため、「許可更新されないリスク」を金融機関が忌避することで資金調達を困難に



しているという側面もある。これについては、日本政策金融公庫や信用金庫を中心に融資側がリスクを織り込む形での融資を引き受ける事例が増えつつあり、融資審査のスキームが水平展開されることや、金融機関側のリスクに対する考え方が変化していくことでの解消も図られつつある。

**3. 多種多様な作物での実施**

国内で少なくとも 775 件のソーラーシェアリング導入事例がある中で、発電設備の下で栽培される作物も多様化しつつある。図 2 は、実際に栽培されている作物の情報を、設備設置者への個別ヒアリングによって収集した結果をまとめたものである。

図 2 ソーラーシェアリングの事例がある作物



**営農型太陽光発電の事例がある作物**

大豆	ほうれん草	トウモロコシ	サツマイモ
大麦	長ねぎ	スイカ	ジャガイモ
蕎麦	チンゲンサイ	ブルーベリー	サトイモ
落花生	ブロッコリー	ブドウ	生姜
大根	キュウリ	イチジク	茗荷
かぶ	カボチャ	ゆず	椎茸
小松菜	ナス	レモン	茶
キャベツ	トマト	デコポン	米

2017/3/21

※遮光率33%以下の場合

(出所) ソーラーシェアリングポータルサイト Sola Share<sup>8</sup>

このように、穀物、葉物、根菜、果樹など様々な事例が出てきており、実際の収穫に関するデータも集まりつつある。営農者の経験レベルではあるものの、収穫量の増加や品質の向上といった報告がある一方で、栽培が上手くいっていない事例というも生じてきている。作物の生育には日射量/遮光率以外にも、日長・土壌・施肥・降雨量・除草などを始めとして様々な要素が絡むため、一概に比較することは難しいものの、高遮光率あるいは高密度の太陽光パネル配置となっている設備において収穫不調の事例も出てきているのが実態である。山間で朝晩の日射が少ないような地形の田畑はあるものの、太陽光パネルの遮光によって日中も日射が変動するという経験は営農者側にもなく、作物の生育に対する定量的・定性的な評価を学術的な観点から継続して行っていく必要があると言える。営農者側の工夫としては、同じ作物でも耐陰性・耐寒性のある品種にすることや、光合成を促進するための施肥などで対応している事例も見受けられ、今後引き続いて事例を積み重ねていくことが肝要だろう。

**4. 営農に適した発電設備の設計と耐久性**

平成 27 年夏の九州における台風被害で、太陽光発電所における損壊事故が多発したことを受けて、現在太陽光発電設備の設計に関する JIS 規格等の見直しが進められている。ソーラーシェアリングの場合は、架台の高さが通常の野立ての

太陽光発電設備よりも高くなるし、また設備下部での営農のために筋交い構造にも留意する必要がある。また、大型の太陽光パネルを使用する場合に、パネルへの降雨が雨だれとなって農地に降り注ぐという問題もあり、短辺の幅が薄い太陽光パネルを使用したり、雨樋を設置したりといった対策も取られている。それ以外にも、田畑の軟弱な地盤に対応した基礎構造や、太陽光パネルを稼動するような機構を採用するなどの工夫も図られており、野立ての太陽光発電設備異常にソーラーシェアリングでは設備設計の多様化が進んでいる。

図 3 薄型の太陽光パネルを使用した設備の例



(出所) 筆者撮影

図 4 水田における設備の例



(出所) ソーラーシェアリングポータルサイト Sola Share

架台構造も従来は単管パイプを利用したものが主流であったが、野立て用の設備で一般的に使われているアルミや鋼管を使用した事例も増えつつあり、特に高圧連系以上の大型のものについては電気保安の観点からも十分な耐久性を備えた設計が見られている。一方で、農地に高さのある設備を設置するということから、景観への影響も無視できない要素とな

<sup>8</sup> Sola Share <http://www.sola-share.jp/>



ってくる。野立て用の架台の足をそのまま伸ばしたような構造の設備も多く、周辺景観に与える圧迫感などから地元との軋轢を生む可能性もあり、太陽光発電設備による景観問題が各地で議論となる中で、ソーラーシェアリングも景観調和を図ることが今後より重要になってくると考えられる。

**5. 営農継続型発電の普及による自然エネルギーと農業の在り方の転換**

平成 25 年度から、農林水産省は自然エネルギーの活用による農山漁村振興を図るための施策を打ち出してきており、営農継続型発電もその一類型と見ることができる。平成 26 年 5 月に施行された『農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律』（農山漁村再生可能エネルギー法）を皮切りに、地域で農業者が関わる形での自然エネルギー事業を普及させようとする取り組みがあるものの、例えば同法では荒廃農地を野立ての太陽光発電所として利用し、その収益から他の農地における農業振興を図るといったスキームが想定されており、太陽光発電以外にも風力発電や小水力発電にも活用できる。しかし、風力発電や

小水力発電は設置可能な適地に限りがあるほか、同法を活用した事業は行政や発電事業者を含めた地域全体のコミットが必要となり、なかなか小さな実績を積み重ねるような取り組みには向いていない。

一方で、営農継続型発電の場合には個人あるいは農業法人が単独での取り組みとして始めることが出来るほか、農地の生産性を損なわない太陽光発電ということで全国各地での幅広い適用可能性がある。農業者自身が自然エネルギー事業に取り組むことによって所得の向上を図り、安定した収益を得ながら新しい農業手法の模索や作物の多品種化、農業後継者や新規就農者へのバトンタッチといった動きを取ることも期待され、究極的には農村地域がエネルギーと食料の供給地となっていくことも可能である。永続地帯研究の中では自然エネルギーと食料が各地域においてどの程度自給され、また供給されているかを調査してきたが、営農継続型発電が普及することによって永続地帯の実現へと近づいていく地域が増え、増えることも考えられるだろう。

**7.4. FITにおける輸入バイオマス資源の取り扱い 馬上丈司（千葉エコ・エネルギー株式会社代表取締役）**

**1. FIT 下におけるバイオマス発電の増加**

再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度 (FIT) 導入後、エネルギー種別としては太陽光発電設備の増加が著しい状況にある中で、それに次いで導入量が増えているのがバイオマス発電である。資源エネルギー庁が公表している設備認定容量（バイオマス比率考慮あり）によると、平成 28 年 11 月末時点で 394 万 kW、導入容量は 76 万 kW と、風力発電の認定容量 306 万 kW、導入容量 60 万 kW を上回っている。バイオマス発電は利用する資源によって買取価格が個別に設定されているという特徴があり、以下の表のように 6 つに分類されている。(表 1)

メタン発酵ガス：下水汚泥・家畜糞尿・食品残さ由来のメタンガス  
 間伐材等由来の木質バイオマス：間伐材、主伐材※  
 一般木質・農作物残さ：製材端材、輸入材※、パーム椰子殻、もみ殻、稲藁  
 建設資材廃棄物：建設資材廃棄物、その他木材  
 一般廃棄物その他のバイオマス：剪定枝・木くず、紙、食品残さ、廃食用油、黒液

※「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」に基づく証明のないものについては、建設資材廃棄物として取り扱う。

表 1 FIT におけるバイオマス発電の種別とデータ

種別	買取価格 [円/kWh]	導入容量 [kW]	認定容量 [kW]
メタン発酵ガス	39	25,099	64,434
未利用木質 (2,000kW 未満)	40	6,240	28,936
未利用木質 (2,000kW 以上)	32	272,156	399,523
一般木質・農作物残さ	24	273,769	3,160,498
建設廃材	13	9,300	36,950
一般廃棄物・木質以外	17	173,472	250,426

(出所) 資源エネルギー庁 固定価格買取制度情報公表用ウェブページ

更に、各種別の詳細として下記のような資源の例が挙げられている。

このように、いわゆる廃棄物発電に含まれ得るものから未利用資源まで、FIT におけるバイオマス発電の対象は非常に幅広くなっている。導入容量では、一般木質・農作物残さが最大であり、それに次いで未利用木質の 2,000kW 以上が多くなっている。設備認定容量も同様であり、認定を受けた設備が順調に導入されていけば、今後は一般木質・農作物残さのバイオマス発電所が国内に増加することが見込まれる。ここで留意すべき点として、上記の各バイオマス種別詳細にもあるように、FIT におけるバイオマス発電の対象として輸入資源を燃料とすることが認められている点である。輸入材やパーム椰子殻などが一般木質・農作物残さに含まれており、FIT の買取価格 24 円/kWh が適用されるが、輸入資源による発電事業が消費者の経済負担によって自然エネルギーを増やしていくという FIT で、目指していく新たなエネルギー社会のビジョンに適合するのだろうか。

「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」の第一条（目的）には下記のような一文がある。

(略) エネルギー源としての再生可能エネルギー源を利用することが、内外の経済的社会的環境に応じたエネルギーの安定的かつ適切な供給の確保及びエネルギーの供給に係る環境への負荷の低減を図る上で重要となっていることに鑑み (略)

自然エネルギーに期待されるエネルギーの自給自足という観点や、環境負荷の低減といった視点を鑑みると、国外から輸入する資源による発電ということになれば火力発電と変わりはなく、かろうじて原材料が自然由来の資源ということで環境負荷の低減が化石燃料よりは相対的に低いと見ることはできる。このような輸入資源によるバイオマス発電の現状について、整理してみる。

26

**2. 輸入資源を利用したバイオマス発電の動向**

現在、主に輸入資源として想定されるのは木質ペレット・チップやパーム椰子殻 (PKS) である。木質ペレットの輸入量は近年増加傾向にあったが、財務省の貿易統計を見ると平成 26 年から平成 27 年にかけて 10 万 t から一気に 17 万 t 程度まで輸入量が増加している。PKS とは、オイルを採るためのパーム椰子の殻であり、乾燥した PKS の熱量は油分を含むため木材よりも大きい。自然由来であることからカーボンニュートラルではあるものの、輸入に要する輸送用燃料消費を考慮する必要がある。こちらも平成 25 年以降輸入量が急増する傾向にあり、平成 25 年度は 13 万 t 程度、平成 26 年度は 25 万 t に迫る状況である。PKS の 90% はインドネシア及びマレーシアが輸出しており、供給元の分散が難しいことから将来的な安定供給が図られるかどうか懸念される。

木質ペレット・チップも PKS も、輸入資源であれば為替の影響や産出国の生産動向、また国際的な需要の増加などにより安定した調達に困難になる可能性がある。また、先にも触れたように資源輸送に要するエネルギーを考慮した場合、環境負荷の削減という点で他の自然エネルギーに大きく劣ることになる。現在の FIT における一般木質・農業残さで設備認定を受けている発電所のうち、こういった輸入資源の比率を正確に把握することはまだできていないが、認定容量の多さを鑑みると輸入資源を安価に調達することを前提とした事業

が一定程度存在していると推測される。

**3. バイオマス発電による膨大な燃料需要への対応**

輸入資源だけでなく、国内のバイオマス資源利用についてもバイオマス発電の急激な拡大の影響が懸念がある。買取価格の高い未利用木質のバイオマス発電だけで 43 万 kW の計画があるが、政府が策定した「長期エネルギー需給見通し」における導入見通しでは 24 万 kW と想定されていたことから、現在の設備認定の状況は従来の政策における想定を越えた自体であると言える。この 24 万 kW という見通しは、林野庁による森林・林業基本計画における 600 万 m<sup>3</sup>/年程度の未利用材利用を前提とした数値であり、これを更に上回る発電所が稼動することになれば森林政策そのものの見直しも迫られることとなるだろう。

既に未利用間伐材等を燃料とする木質バイオマス発電を計画する際には、設備認定申請時に都道府県林務担当部局等や森林管理局及び森林管理署等への事前説明を条件としているほか、認定審査時には林野庁によるヒアリングが行われることになっている。これは、燃料となる木材が安定的に供給されることや、既存の用途に影響がないことを確認するためとされている。

現在の状況は、自然エネルギー種の中でも火力発電に近い性質を持つバイオマス発電特有の事象であり、燃料となる資源の管理方法を整えていかなければむしろ環境問題を引き起こしかねないという懸念を生んでいる。輸入資源を利用することでその範囲は国外にも拡大しており、結果的に化石燃料と同じように国際的な資源争奪が行われていくことにもなり得るだろう。FIT の導入にあたって、バイオマス燃料をどのように扱うべきかの議論が不十分であったことを省みつつ、今後バイオマス発電の普及をどう図るべきかについて早急な議論を行っていく必要がある。

**7.5. 3万kW未満の水力発電まで試算対象とした場合のランキング 永続地帯研究会**

3 万 kW 未満の水力発電が固定価格買取制度の対象にされていることにかんがみ、本研究における小水力発電の把握対象を 3 万 kW 未満まで拡大した場合 (拡大ケース) に、市町村ランキングと都道府県ランキングがどのように変化するかについて、試算を行った。

まず、拡大ケースでは、全国の小水力発電によるエネルギー供給量が、拡大前に比べて約 1.9 倍となった。このことにより、小水力発電の比率が、再生可能エネルギー電力の中では 34.4%、熱も含めた再生可能エネルギー供給の中では 31.5% まで増加することとなった。全国レベルでの地域的エネルギー需要に占める再生可能エネルギー供給量 (自給率) は、9.39% となった。

都道府県レベルでは、供給量ランキング 1 位が長野県となる (表 2)。以下、北海道、群馬県、岐阜県、愛知県、大分県、静岡県、茨城県、鹿児島県、福島県の順となる。

自給率ランキングの 1 位は山梨県 (35.1%) である。以下、大分県 (34.4%)、長野県 (34.2%)、群馬県 (30.2%)、富山県 (27.3%)、宮崎県 (26.3%) となる。自給率が 20% を超えている都道府県は 11 箇所、10% を超えている都道府県は 31 箇所である。供給密度ランキングの 1 位は神奈川県である。以下、大阪府、愛知県、群馬県、富山県、茨城県、千葉県、大分県、山梨県、埼玉県の順である。市町村別では、エネルギー自給率が 100% を超えている市町村は 111 (2015.3 末の段階で 102) となる (表 2)。

固定価格買取制度の対象が拡大したことを受けて、3 万 kW 未満の水力発電までを対象とする試算を行った。永続地帯研究会では、調査の継続性を考え、主たる報告においては、従来と同じ区分で試算することとし、拡大版は個別研究の取扱いで報告していくこととした。

表 1 小水力発電を 3 万 kW 未満まで拡張した場合の再生可能エネルギー供給量の推移

	2014.3				2015.3				2016.3				2016/2014	2016/2012 (参考)
	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	総量(TJ)	電力のみ比率	全体比率	伸び率		
太陽光発電	178643	35.2%	30.9%	350.9%	272158	44.6%	40.1%	152.3%	373380	50.9%	46.6%	137.2%	209.0%	733.5%
風力発電	44330	8.7%	7.7%	92.5%	48009	7.9%	7.1%	108.3%	51130	7.0%	6.4%	106.5%	115.3%	106.7%
地熱発電	22021	4.3%	3.8%	93.9%	22078	3.6%	3.3%	100.3%	22175	3.0%	2.8%	100.4%	100.7%	94.6%
小水力発電(3万kW未満)	247432	48.8%	42.8%	98.8%	248414	40.7%	36.6%	100.4%	252775	34.4%	31.5%	101.8%	102.2%	101.0%
バイオマス発電	14995	3.0%	2.6%	112.6%	19840	3.2%	2.9%	132.3%	34747	4.7%	4.3%	175.1%	231.7%	261.0%
再生エネ発電計	507422	100.0%	87.8%	131.5%	610500	100.0%	90.0%	120.3%	734208	100.0%	91.6%	120.3%	144.7%	190.3%
太陽熱利用	32649		5.6%	116.8%	30435		4.5%	93.2%	30127		3.8%	99.0%	108.9%	107.8%
地熱利用	25274		4.4%	99.9%	25072		3.7%	99.2%	24593		3.1%	98.1%	99.1%	97.2%
バイオマス熱利用	12572		2.2%	83.7%	12572		1.9%	100.0%	12572		1.6%	100.0%	83.7%	83.7%
再生エネ熱利用計	70495		12.2%	103.3%	68080		10.0%	96.6%	67292		8.4%	98.8%	99.7%	98.6%
総計	577917		100.0%	127.2%	678579		100.0%	117.4%	801501		100.0%	118.1%	149.4%	176.5%
民生用+農林水産業用エネルギー需要に対する比率	6.77%				7.95%				9.39%					
民生用+農林水産業用エネルギー需要(再生エネ熱含む)	8535021		96.6%		8532905		100.0%		8532867		100.0%			

表 2 小水力発電を 3 万 kW 未満まで拡張した場合の都道府県ランキング

都道府県	水力3万kWケース 2016.3 2015年度						都道府県	水力3万kWケース 2016.3 2015年度					
	総供給量(TJ)	総供給量ランク	自給率(%)	総自給率ランク	供給密度(TJ/km <sup>2</sup> )	総供給密度ランク		総供給量(TJ)	総供給量ランク	自給率(%)	総自給率ランク	供給密度(TJ/km <sup>2</sup> )	総供給密度ランク
北海道	35809	2	8.4%	34	0.457	47	滋賀県	7582	38	8.0%	35	2.259	25
青森県	17040	24	16.2%	18	1.775	35	京都府	5423	46	3.0%	45	1.176	44
岩手県	15217	26	17.3%	16	0.995	46	大阪府	10784	28	1.7%	46	5.695	2
宮城県	10330	32	6.8%	38	1.418	41	兵庫県	22636	13	6.9%	37	2.691	22
秋田県	21168	16	26.0%	7	1.821	33	奈良県	6217	45	7.9%	36	1.680	37
山形県	9967	33	13.4%	22	1.067	45	和歌山県	6227	44	9.5%	32	1.315	43
福島県	25093	10	19.8%	12	1.832	30	鳥取県	6402	43	18.0%	15	1.821	32
茨城県	27240	8	14.2%	21	4.617	6	島根県	9085	36	20.8%	11	1.368	42
栃木県	22471	14	18.1%	14	3.491	15	岡山県	14032	27	12.4%	24	1.971	28
群馬県	33950	3	30.2%	4	5.324	4	広島県	17966	22	10.1%	31	2.116	27
埼玉県	16016	25	3.9%	43	4.208	10	山口県	9554	34	10.3%	29	1.560	39
千葉県	22169	15	5.7%	41	4.416	7	徳島県	7267	40	14.5%	19	1.749	36
東京都	7193	41	0.6%	47	3.296	17	香川県	6453	42	8.9%	33	3.433	16
神奈川県	17313	23	3.3%	44	7.155	1	愛媛県	10644	30	11.6%	26	1.872	29
新潟県	23019	11	14.4%	20	1.827	31	高知県	10539	31	22.7%	10	1.480	40
富山県	20670	17	27.3%	5	4.850	5	福岡県	18893	19	5.9%	40	3.787	11
石川県	10672	29	12.3%	25	2.546	23	佐賀県	9118	35	16.6%	17	3.731	12
福井県	7482	39	12.5%	23	1.782	34	長崎県	8701	37	10.2%	30	2.118	26
山梨県	19237	18	35.1%	1	4.293	9	熊本県	22726	12	19.1%	13	3.062	19
長野県	48089	1	34.2%	3	3.543	14	大分県	27740	6	34.4%	2	4.369	8
岐阜県	29682	4	23.6%	9	2.788	21	宮崎県	18566	21	26.3%	6	2.395	24
静岡県	27727	7	11.5%	27	3.568	13	鹿児島県	25922	9	24.9%	8	2.813	20
愛知県	28954	5	6.1%	39	5.600	3	沖縄県	3665	47	4.5%	42	1.606	38
三重県	18850	20	10.4%	28	3.256	18	合計	801501		9.39%		2.154	



表3 小水力発電を3万kW未満まで拡張した場合の市町村自給率ランキングtop120

都道府県	市区町村	2016.3 自給率	2016.3 Rank	2015.3 自給率	2015.3 Rank	2014.3 自給率	2014.3 Rank	都道府県	市区町村	2016.3 自給率	2016.3 Rank	2015.3 自給率	2015.3 Rank	2014.3 自給率	2014.3 Rank
山梨県	南巨摩郡早川町	4771.36%	1	4745.06%	1	4738.90%	1	岡山県	苫田郡鏡野町	207.63%	61	204.79%	62	200.42%	58
熊本県	球磨郡五木村	2026.04%	2	2014.75%	2	1996.42%	2	山形県	西置賜郡小国町	207.12%	62	205.03%	61	203.86%	56
高知県	土佐郡大川村	1818.80%	3	1794.32%	3	1786.35%	3	北海道	檜山郡上ノ国町	206.28%	63	202.93%	63	202.12%	57
長野県	木曾郡王滝村	1727.12%	4	1735.06%	4	1743.27%	4	富山県	中新川郡上市町	203.86%	64	201.19%	64	199.89%	59
奈良県	吉野郡野迫川村	1408.60%	5	1411.63%	5	1414.13%	5	熊本県	上益城郡山都町	197.19%	65	191.56%	67	185.66%	66
長野県	北安曇郡小谷村	1345.94%	6	1334.04%	6	1270.25%	7	北海道	磯谷郡蘭越町	194.08%	66	194.84%	66	195.16%	61
大分県	玖珠郡九重町	1314.67%	7	1192.51%	7	1279.00%	6	北海道	夕張市	192.75%	67	0.38%	1703	0.83%	1614
長野県	下伊那郡大鹿村	1009.04%	8	993.59%	8	983.13%	8	山形県	西村山郡西川町	192.15%	68	190.56%	68	189.26%	64
長野県	木曾郡大桑村	972.66%	9	964.97%	9	961.72%	9	長野県	下高井郡山ノ内町	184.70%	69	184.23%	69	183.84%	67
長野県	下伊那郡平谷村	961.64%	10	957.33%	10	951.27%	10	愛媛県	西宇和郡伊方町	184.21%	70	182.56%	70	181.45%	68
群馬県	利根郡片品村	958.26%	11	947.53%	11	937.20%	11	群馬県	利根郡みなかみ町	183.34%	71	177.67%	72	173.43%	71
長野県	東筑摩郡生坂村	931.92%	12	918.71%	12	918.84%	12	長野県	下伊那郡泰阜村	181.59%	72	179.48%	71	178.70%	69
宮崎県	児湯郡西米良村	923.62%	13	918.67%	13	914.55%	13	鹿児島県	肝属郡南大隅町	176.76%	73	173.27%	73	169.10%	73
熊本県	球磨郡水上村	720.62%	14	720.04%	14	708.89%	14	高知県	長岡郡大豊町	175.64%	74	173.00%	74	170.18%	72
福島県	大沼郡昭和村	685.77%	15	670.44%	15	659.59%	15	長野県	下伊那郡松川町	172.55%	75	165.51%	76	160.00%	75
岐阜県	大野郡白川村	636.61%	16	636.81%	16	635.98%	16	長野県	下伊那郡阿智村	168.33%	76	167.03%	75	165.32%	74
群馬県	吾妻郡東吾妻町	631.61%	17	624.27%	17	620.25%	17	岐阜県	揖斐郡揖斐川町	164.30%	77	105.09%	101	102.89%	99
長野県	上伊那郡中川村	574.30%	18	567.84%	18	563.22%	18	北海道	虻田郡二セ二町	160.82%	78	158.64%	77	158.60%	76
長野県	下水内郡栄村	522.96%	19	519.70%	19	484.26%	21	熊本県	阿蘇郡小国町	159.29%	79	156.15%	78	136.51%	81
広島県	山県郡安芸太田町	520.00%	20	514.03%	20	509.73%	20	宮崎県	児湯郡川南町	153.98%	80	99.31%	103	86.18%	113
青森県	下北郡東通村	474.51%	21	473.38%	22	474.46%	22	福井県	大野市	151.91%	81	150.89%	79	150.46%	77
長野県	下伊那郡天龍村	471.83%	22	466.57%	23	463.98%	23	岡山県	久米郡久米南町	151.11%	82	23.48%	333	20.80%	305
長野県	木曾郡上松町	464.08%	23	462.56%	24	460.48%	24	新潟県	妙高市	147.94%	83	147.58%	80	147.41%	78
北海道	苫前郡苫前町	444.35%	24	441.02%	25	441.52%	25	岩手県	岩手郡巻町	143.19%	84	142.24%	81	140.93%	79
福島県	河沼郡柳津町	434.08%	25	479.09%	21	527.85%	19	北海道	寿都郡寿都町	139.93%	85	138.65%	82	138.72%	80
徳島県	名東郡佐那河内村	423.63%	26	420.85%	26	417.00%	26	宮崎県	児湯郡都農町	137.68%	86	133.36%	83	53.37%	162
宮崎県	児湯郡木城町	408.35%	27	406.85%	27	397.73%	27	高知県	高岡郡橋原町	132.40%	87	132.11%	84	129.48%	83
長野県	下伊那郡阿南町	385.44%	28	380.95%	28	380.04%	28	北海道	上川郡東川町	132.27%	88	130.32%	86	129.56%	82
山形県	最上郡大蔵村	366.84%	29	362.16%	29	373.85%	29	愛媛県	上浮穴郡久万高原町	131.58%	89	130.41%	85	129.09%	84
宮崎県	東臼杵郡椎葉村	362.73%	30	339.09%	31	335.01%	30	和歌山県	有田郡広川町	127.64%	90	123.61%	89	120.30%	87
青森県	上北郡六ヶ所村	353.80%	31	253.83%	41	195.51%	60	北海道	勇払郡むかわ町	127.41%	91	6.02%	1057	2.89%	1272
奈良県	吉野郡北上山村	334.15%	32	331.55%	32	329.25%	31	長野県	南佐久郡佐々木町	126.35%	92	124.57%	87	121.68%	86
山形県	最上郡金山町	329.49%	33	328.21%	33	326.59%	32	鳥取県	八頭郡若桜町	125.71%	93	124.42%	88	123.14%	85
福島県	南会津郡只見町	311.80%	34	308.41%	34	306.57%	33	高知県	幡多郡黒潮町	124.41%	94	121.04%	90	116.92%	88
群馬県	吾妻郡嬬恋村	311.11%	35	284.33%	37	277.83%	36	京都府	相楽郡南山城村	123.27%	95	119.76%	91	116.79%	89
北海道	上川郡新得町	302.24%	36	296.28%	36	296.84%	34	島根県	江津市	121.74%	96	55.46%	169	51.50%	167
福島県	南会津郡下郷町	302.06%	37	195.79%	65	192.30%	63	群馬県	吾妻郡中之条町	120.95%	97	114.28%	95	109.51%	94
宮崎県	西臼杵郡日之影町	299.51%	38	297.86%	35	296.15%	35	群馬県	沼田市	120.89%	98	118.10%	93	115.08%	90
新潟県	糸魚川市	279.94%	39	278.89%	38	276.69%	37	福島県	双葉郡川内村	120.10%	99	91.82%	111	91.09%	108
奈良県	吉野郡十津川村	276.54%	40	268.50%	39	243.71%	41	長野県	木曾郡南木曾町	118.58%	100	115.82%	94	114.56%	91
長野県	南佐久郡小海町	260.43%	41	255.56%	40	244.08%	40	山梨県	南巨摩郡身延町	116.63%	101	113.39%	96	111.57%	93
長野県	上伊那郡宮田村	252.30%	42	248.59%	42	243.39%	42	岐阜県	飛騨市	111.77%	102	106.03%	99	104.62%	98
新潟県	中魚沼郡津南町	248.78%	43	247.08%	43	246.98%	39	富山県	下新川郡朝日町	109.79%	103	108.19%	98	107.09%	96
北海道	上川郡上川町	248.36%	44	245.58%	44	247.87%	38	鹿児島県	肝属郡肝付町	109.61%	104	105.28%	100	96.96%	102
新潟県	東蒲原郡阿賀町	244.34%	45	241.46%	45	239.58%	43	岩手県	八幡平市	106.28%	105	112.79%	97	111.79%	92
神奈川県	足柄上郡山北町	237.53%	46	234.17%	46	229.03%	45	宮崎県	西臼杵郡高千穂町	104.00%	106	101.75%	102	101.35%	100
岩手県	岩手郡雫石町	237.35%	47	228.86%	49	225.61%	47	福島県	耶麻郡猪苗代町	103.57%	107	98.76%	105	93.32%	105
群馬県	吾妻郡長野原町	232.90%	48	218.24%	52	204.55%	55	鹿児島県	姶良郡湧水町	103.23%	108	74.90%	139	36.68%	209
長野県	上水内郡信濃町	232.59%	49	231.21%	47	230.42%	44	栃木県	那須郡那珂川町	102.45%	109	54.24%	175	9.41%	553
秋田県	鹿角郡小坂町	232.55%	50	230.20%	48	228.84%	46	静岡県	賀茂郡南伊豆町	101.45%	110	99.10%	104	105.29%	97
岐阜県	下呂市	228.79%	51	225.51%	50	223.88%	48	高知県	高岡郡津野町	100.91%	111	97.26%	107	95.26%	103
宮城県	刈田郡七ヶ宿町	224.92%	52	221.20%	51	216.16%	49	福井県	勝山市	99.12%	112	98.49%	106	98.05%	101
鳥取県	西伯郡伯耆町	224.62%	53	216.59%	53	215.31%	51	三重県	北牟婁郡紀北町	98.75%	113	95.26%	108	91.72%	106
秋田県	鹿角市	223.39%	54	208.97%	59	176.85%	70	北海道	茅部郡森町	98.36%	114	118.48%	92	107.24%	95
青森県	西津軽郡深浦町	216.78%	55	215.59%	54	215.55%	50	長野県	小県郡長和町	95.16%	115	81.66%	125	80.76%	119
鹿児島県	出水郡長島町	213.96%	56	210.02%	58	192.86%	62	青森県	上北郡横浜町	94.41%	116	93.51%	109	93.48%	104
高知県	吾川郡仁淀川町	212.51%	57	211.54%	56	210.38%	54	福島県	双葉郡檜葉町	93.88%	117	75.27%	137	51.55%	166
新潟県	南魚沼郡湯沢町	212.50%	58	212.75%	55	213.63%	52	岐阜県	高山市	93.60%	118	92.37%	110	91.39%	107
北海道	有珠郡吐留町	212.05%	59	211.15%	57	212.53%	53	岩手県	下閉伊郡岩泉町	93.08%	119	91.59%	112	89.58%	110
熊本県	球磨郡相良村	207.64%	60	206.27%	60	188.85%	65	北海道	網走郡津別町	90.83%	120	90.33%	113	89.88%	109

28



7.6. 食料自給率計算の検証、経年変化、今後の課題 泉浩二（環境カウンセラー）

本永続地帯試算においては、農林水産省が公表している「地域食料自給率試算シート（2015年8月、2016年8月）」及びそれに基づくエクセル計算表を利用したが、別途、農林水産省では都道府県別食料自給率を公表している。そこで、この二つの試算についてどの程度乖離があるかを検証することとした。また、全国の市区町村別・都道府県別食料自給率計算を行った2ヶ年について整理しその変化傾向を把握するとともに今後の課題について整理した。

なお、両者の計算方法の概要は表1のとおりであり、永続地帯試算においては農林水産省試算と異なる条件がある。

これまでの永続地帯試算におけるデータの取扱いの概要について表2に示した。市区町村データが過去の年次までしか得られない場合、試算年次が進むほど古いデータとなるので新しい県データを用いることにより当該年の市町村値を推計するようにしてきている。

また、永続地帯報告書で既公表の「2014年度速報」に代えて当該年度データの公表を受けて見直しを行い「2014年度確報」とした(表2備考欄参照)。2015年度試算値は一部品目の生産量が未公表のため2014年度データを使用した暫定値となっている。また2015(平成27)年度の農水省試算値は現在、未公表である。

表1

	①永続地帯試算(本報告書「第4章食糧自給地帯の試算方法」参照)	②農林水産省試算(「平成26年度都道府県別食料自給率について」:平成28年8月)
計算方法	農林水産省公表のH26年度及びH27年度の「地域食料自給率計算シート」によるカロリーベースでの食料自給率計算 地域食料自給率(%)=1人1日当り地域産供給熱量(Kcal)/1人1日当り総供給熱量(Kcal)	「都道府県別食料自給率の計算方法について」 都道府県別食料自給率(%)=1人1日当り各都道府県産熱量(Kcal)/1人1日当り供給熱量(Kcal)
人口	2015年国調(H27.10.1時点)及び「住民基本台帳人口」による補正	総務省人口推計(平成26年10月1日現在)
品目別生産量の推計方法	・上記「地域食料自給率計算シート」の24品目の生産量を作物統計、畜産統計、海面漁業生産統計等をもとに推計。ただし、「17その他肉、24きのこ類」は除外。(本報告書「第4章食糧自給地帯の試算方法」参照)	国全体の総合食料自給率の基となるデータ、都道府県ごとの統計データ(「食料需給表」、「作物統計」、「生産農業所得統計」等)を基にして算出。
総供給熱量	・住民1人1日当り供給熱量;①平成26年度:2,415kcal、平成27年度:2,417kcal(全国平均値概算値)食料需給表	・平成26年度1人1日当り供給熱量:2415Kcal(全国平均値概算値)
地域産熱量	以下の事項は上記「地域食料自給率計算シート」に設定されている値。 ・品目別換算率:生産量の純食料への換算率 ・品目別100g当り熱量(Kcal) ・飼料自給率(%):14牛肉~19生乳の飼料自給率	品目ごとに全国の国産供給熱量を当該県の実産量等に依りて按分して、全品目を合計し、これを当該県の人口で割って算出。

① 2つの試算結果の比較(表3)

今回試算した2ヶ年の全国市町村別食料自給率を県別に集計した都道府県別食料自給率について農水省の計算(1年分)と比較、検証してみる。

(1)2014(平成26)年度の都道府県の食料自給率ランキングでは、47都道府県のうち35の都道府県でランキングが共通であった。ランキングに変動のあった都道府県のグループでグループをまたがる入れ替わりはないことから、概ね同じ傾向が把握できていることがわかった。

(2)食料自給率の数値について、2014年度の両者の全国合計の比(A①永続地帯試算/B①農水省試算)は、0.97でありこれまでと同様に永続地帯試算値が小さい値となっている。傾向として、永続地帯研究で行った試算の方が自給率が低めに出ることがわかった。

② 経年変化(表3)

(1)2014年度、2015年度の全国合計の結果は以下の通りであった。

- ・農水省試算;2014年度概算値39%
- ・永続地帯試算;2014年度確報38(37.7)%、2015年度速報37(37.4)%

(2)2014年度から2015年度にかけて、5%以上増加した県:富山県、5%以上減少した県:宮城県、茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県、大分県、宮崎県、沖縄県。

(3)2014年度、2015年度の福島県は東日本震災前の2010年度に比べ2割程度低下した状況から徐々に回復してきているが、いまだ10%以上低下した状態である。

③ 今後の課題

永続地帯試算で使用している「自給率計算シート」は今回から当該年(H26年度、H27年度)の諸係数を用いたものであり、これまでより実態に近い推計になっていることが期待される。

一方で、引き続き、品目別の生産量データの整備(計算対象からの除外項目(その他肉、きのこ)の存在、対象年のデータ不在、秘匿データ等)が課題となる。農林水産省の試算において

も、「データの制約、各地域諸条件が異なることから都道府県間で単純に比較することはできない」旨の留意事項が記載されている。

以上より、これまでもまして「生産量データ」により結果の精度が左右されることから、「生産量データ」の精度確

保のために実行可能な対応を模索し、さらに試算の精度を高めていきたい。

表2 永続地帯試算における品目別データの主な取扱い状況その他の推移

報告書		2014(H26)年版報告書		2015(H27)年版報告書		2016(H28)年版報告書	
データ		2010(H22)年度(再集計版)	2011(H23)年度(再集計版)	2012(H24)年度(再集計)	2013(H25)年度(確報)	2014(H26)年度(確報)	2015(H27)年度(速報)
農産物	1米,2小麦,3大麦,4裸麦,5雑穀(そば),7ばれいしょ(2015年版報告書まで),8大豆,22てんさい	2010(H22)年度市町村データ	2011(H23)年度市町村データ	2012(H24)年度市町村データ	2013(H25)年度市町村データ	2014(H26)年度市町村データ	2015(H27)年度市町村データ
	6かんしょ,7ばれいしょ(2016年版報告書),9その他豆類	2006(H18)年度市町村データ	2006(H18)年度市町村データを基に2011(H23)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2012(H24)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2013(H25)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2014(H26)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2015(H27)年度値推計
	10野菜,11みかん,12りんご,13その他果実		同左				
	23さとうきび	2004(H16)年度市町村データ	2004(H16)年度市町村データを基に2011(H23)年度値推計	2004(H16)年度市町村データを基に2012(H24)年度値推計	2004(H16)年度市町村データを基に2013(H25)年度値推計	2004(H16)年度市町村データを基に2014(H26)年度値推計	2004(H16)年度市町村データを基に2015(H27)年度値推計
	24きのこ類	生産量少なく、市町村データが古い ため除外	同左	同左	同左	同左	同左
畜産物	14牛肉,15豚肉,18鶏卵,19生乳	2006(H18)年度市町村データを基に2010(H22)年度を推計	2006(H18)年度市町村データを基に2011(H23)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2012(H24)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2013(H25)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2014(H26)年度値推計	2006(H18)年度市町村データを基に2015(H27)年度値推計
	16鶏肉	2006(H18)年度市町村データを基に2008(H20)年度を推計	同左				
	17その他肉	生産量非常に少ないため除外	同左	同左	同左	同左	同左
水産物	20魚介類,21海藻類(乾燥重量)	2010(H22)年度市町村データ	2011(H23)年度市町村データ	2012(H24)年度市町村データ	2013(H25)年度市町村データ	2014(H26)年度市町村データ	同左
食料自給率計算シート	「H21年度版地域食料自給率試算ソフト」(農林水産省)		「H26年度版地域食料自給率計算シート」(農林水産省平成27年8月19日)			「H27年度版地域食料自給率計算シート」(農林水産省平成28年8月)	
人口	H22国勢調査をベースに住民基本台帳人口の変化率で補正					H27国勢調査をベースに住民基本台帳人口の変化率で補正	
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>「16鶏肉」の推計で「生体重量」から「製品重量」へ修正</li> <li>「18鶏卵」の推計で「採卵鶏全体」から「採卵鶏成鶏めす」へ修正</li> <li>「9その他豆」一部欠落等補正</li> <li>「20,21水産物」一部ダブルカウントの補正</li> </ul>			統計年の更新以外の2014(H26)年版報告書からの変更点は「本文第4章4.3.(2)④」参照。		<ul style="list-style-type: none"> <li>「7ばれいしょ」;これまで当該年市町村データを利用してはいたが全国市町村のデータでないため、H18年全国市町村データを基に推計する(かんしょ等と同様の手法)</li> <li>「11みかんの一部」としていた「特産果樹(夏みかん等4種)」を「13その他果実」へ移行。</li> <li>その他「本文第4章4.3.(2)④」参照。</li> </ul>	

表3 都道府県別食料自給率(カロリーベース)の順位別比較表

順位	A①永続地帯試算(2016年版H26年度確報値)				B①農水省試算(H26年度概算値:平成28年8月)			
	コード	都道府県	人口	自給率A①	コード	都道府県	自給率B①	A①/B①
1	1	北海道	5,412,150	200	1	北海道	208	0.96
2	5	秋田県	1,036,231	185	5	秋田県	190	0.98
3	6	山形県	1,134,190	138	6	山形県	141	0.98
4	2	青森県	1,322,190	118	2	青森県	123	0.96
5	3	岩手県	1,289,672	105	3	岩手県	111	0.94
6	15	新潟県	2,321,217	100	15	新潟県	105	0.96
7	41	佐賀県	837,534	88	41	佐賀県	90	0.97
8	7	鹿児島県	1,659,104	77	7	鹿児島県	84	0.92
9	46	富山県	1,072,064	76	46	富山県	77	0.98
10	4	福島県	1,923,665	75	4	福島県	77	0.97
11	16	茨城県	2,928,194	74	9	宮城県	76	0.96
12	9	宮城県	2,334,751	73	16	茨城県	74	1.00
13	8	栃木県	1,962,459	70	8	栃木県	72	0.98
14	18	島根県	699,385	64	31	宮崎県	67	0.87
15	32	福井県	791,317	62	18	島根県	65	0.99
16	45	鳥取県	577,041	59	32	福井県	64	0.97
17	31	宮崎県	1,110,610	58	45	鳥取県	62	0.96
18	43	熊本県	1,793,064	55	43	熊本県	59	0.94
19	20	長野県	2,110,738	49	20	長野県	52	0.94
20	25	滋賀県	1,413,188	48	25	滋賀県	49	0.99
21	44	石川県	1,157,291	46	44	石川県	48	0.97
22	17	大分県	1,173,090	45	17	大分県	48	0.94
23	39	長崎県	1,388,150	45	39	高知県	47	0.88
24	36	三重県	1,824,217	43	36	長崎県	44	1.01
25	24	高知県	735,097	41	24	三重県	43	0.99
26	42	徳島県	761,204	41	42	徳島県	43	0.96
27	33	岡山県	1,926,708	34	33	愛媛県	37	0.90
28	37	香川県	980,521	33	37	岡山県	36	0.94
29	38	愛媛県	1,394,952	33	38	香川県	34	0.98
30	35	群馬県	1,980,267	32	35	群馬県	33	0.96
31	47	山口県	1,416,043	30	47	山口県	31	0.96
32	10	沖縄県	1,427,947	28	10	沖縄県	30	0.95
33	30	和歌山県	971,680	28	30	和歌山県	30	0.95
34	12	千葉県	6,215,800	28	12	千葉県	28	0.99
35	21	岐阜県	2,042,035	24	21	岐阜県	25	0.98
36	34	広島県	2,850,751	22	34	広島県	23	0.94
37	40	福岡県	5,099,184	20	40	福岡県	20	0.99
38	19	山梨県	840,834	19	19	山梨県	19	0.99
39	22	静岡県	3,717,190	17	22	静岡県	17	0.98
40	28	兵庫県	5,551,210	15	28	兵庫県	16	0.94
41	29	奈良県	1,371,388	14	29	奈良県	14	0.97
42	23	愛知県	7,471,480	12	23	愛知県	13	0.94
43	26	京都府	2,616,682	12	26	京都府	12	0.98
44	11	埼玉県	7,250,187	11	11	埼玉県	11	0.96
45	14	神奈川県	9,109,701	2	14	神奈川県	2	1.10
46	27	大阪府	8,848,881	2	27	大阪府	1	1.55
47	13	東京都	13,417,649	1	13	東京都	1	0.59
全国合計			127,268,898	38(37.7)	全国合計		39	0.97

網掛けは順位が同じ都道府県。

A②永続地帯試算(2016年版H27年度速報値)				
順位	コード	都道府県	人口	自給率A②
1	1	北海道	5,381,733	214
2	5	秋田県	1,023,119	186
3	6	山形県	1,123,891	135
4	2	青森県	1,308,265	115
5	3	岩手県	1,279,594	102
6	15	新潟県	2,304,264	98
7	41	佐賀県	832,832	89
8	16	富山県	1,066,328	80
9	46	鹿児島県	1,648,177	73
10	7	福島県	1,914,039	73
11	4	宮城県	2,333,899	69
12	8	茨城県	2,916,976	69
13	9	栃木県	1,974,255	66
14	18	福井県	786,740	64
15	32	島根県	694,352	63
16	31	鳥取県	573,441	59
17	45	宮崎県	1,104,069	55
18	43	熊本県	1,786,170	54
19	20	長野県	2,098,804	50
20	25	滋賀県	1,412,916	49
21	17	石川県	1,154,008	48
22	42	長崎県	1,377,187	43
23	44	大分県	1,166,338	43
24	24	三重県	1,815,865	41
25	39	高知県	728,276	41
26	36	徳島県	755,733	40
27	33	岡山県	1,921,525	34
28	37	香川県	976,263	33
29	38	愛媛県	1,385,262	32
30	10	群馬県	1,973,115	31
31	35	山口県	1,404,729	30
32	30	和歌山県	963,579	28
33	47	沖縄県	1,433,566	27
34	12	千葉県	6,222,666	26
35	21	岐阜県	2,031,903	23
36	34	広島県	2,843,990	22
37	40	福岡県	5,101,556	19
38	19	山梨県	834,930	18
39	22	静岡県	3,700,305	16
40	28	兵庫県	5,534,800	15
41	29	奈良県	1,364,316	14
42	26	京都府	2,610,353	12
43	23	愛知県	7,483,128	12
44	11	埼玉県	7,266,534	10
45	14	神奈川県	9,126,214	2
46	27	大阪府	8,839,469	2
47	13	東京都	13,515,271	1
全国合計			127,094,745	37(37.4)

## 都道府県別分析表

永続地帯 website (<http://sustainable-zone.org/>) に、都道府県別にエネルギー自給率と食料自給率の状況を分析した表を掲載します。

北海道	1	石川県	17	岡山県	33
青森県	2	福井県	18	広島県	34
岩手県	3	山梨県	19	山口県	35
宮城県	4	長野県	20	徳島県	36
秋田県	5	岐阜県	21	香川県	37
山形県	6	静岡県	22	愛媛県	38
福島県	7	愛知県	23	高知県	39
茨城県	8	三重県	24	福岡県	40
栃木県	9	滋賀県	25	佐賀県	41
群馬県	10	京都府	26	長崎県	42
埼玉県	11	大阪府	27	熊本県	43
千葉県	12	兵庫県	28	大分県	44
東京都	13	奈良県	29	宮崎県	45
神奈川県	14	和歌山県	30	鹿児島県	46
新潟県	15	鳥取県	31	沖縄県	47
富山県	16	島根県	32		





## 永続地帯2016年度版報告書

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](mailto:contact@sustainable-zone.org)

発行日： 2017年3月31日

※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。

表紙写真 上から 北海道稚内市の風力発電（ユースエナジー）とわかめ漁（2016.8） 第一回世界ご当地エネルギー会議in福島（2016.11） 秋田県鹿角市の地熱発電（三菱マテリアル）（2017.2）（以上 倉阪秀史撮影） 千葉県匝瑳市のソーラーシェアリング（千葉エコ・エネルギー）（2016.5）（馬上丈司撮影） 裏表紙写真 左 長野県栄村のチップ製造設備（2016.8） 右 岡山県真庭市の木質バイオマス発電所（2017.2）（以上 倉阪秀史撮影）