

# 全国における再生可能エネルギー導入候補市町村の抽出とその分布特性

## Selection of adequate municipalities and distribution on renewable energy potential in all-Japan

中口 毅博\*・青木 雅樹\*\*

Takahiro NAKAGUCHI and Masaki AOKI

**要旨：**本研究では全国すべての市町村について、5種類の再生可能エネルギー導入可能量を統一した方法で推計し、導入候補市町村を抽出した。その結果、候補市町村の期待可採量の合計は571PJであった。また期待可採量を面積あたりで見ると、太陽および廃棄物は大・中規模の市町村で半分以上を占め、風力、林産系、農畜産系では、人口規模の小さい市町村の割合が高くなった。さらに候補市町村の分布をみると、太陽と廃棄物は3大都市圏を中心に分布し、風力については北海道や東北および沖縄に候補自治体が多く存在し、林産系および農畜産系については全国に候補自治体が広く分散していることが明らかになった。

**キーワード：**再生可能エネルギー、温暖化防止対策、市町村

**Abstract:** This research aims to estimating the amount of five kinds of renewable energy resource potential by same method in all municipalities in Japan and selecting adequate municipalities. All-Japan potential in total adequate municipalities is 571 PJ. Analyzing potential amount is divided by areas; on solar and waste over half potential are occupied by big and middle cities. On the other hand on wind, forest and agriculture biomass are almost occupied by little towns. Furthermore solar and waste adequate municipalities are located on three metropolitan areas, wind locates in Hokkaido, Tohoku and Okinawa, forest and agriculture biomass locate in wide distribution.

**Key Words :** Renewable Energy, Global Warming Prevention Policies, Municipal Level

### はじめに

京都議定書の目標年次まで4年を切っているが、我が国のCO<sub>2</sub>排出量やエネルギー消費量は減少どころか増加している。CO<sub>2</sub>の発生抑制には再生可能エネルギー(ここでは太陽光・風力・地熱・小水力・海洋・バイオマス・廃棄物を指す)の導入によるCO<sub>2</sub>排出原単位の抑制が不可欠である。政府のエネルギー需給展望によれば(資源エネルギー庁、2005)、2030年の再生可能エネルギー(新エネルギー)のシェアはレファレンスケースで4.4%、新エネルギー進展ケースで7.6%と予測されている(資源エネルギー庁、2005)。世界の主要国ではシェアを10%以上にする目標を掲げる国も存在する中、消極的ともいえるが、このシナリオの達成のためには基礎自治体である市町村が率先して再生可能エネルギーの導入を図る必要がある。しかし市町村がこれらを導入するには、地域特性からみて導入可能でかつ経済的に自立しうるようなエネルギーの種類を選定していかなければならない。

こうした流れを受け、NEDOの補助により700あまりの市町村で新エネルギービジョンが策定されているが、賦存量の計算方法に統一性がなく、どの市町村が適地なのか量的相互比較ができない。統一的な計算方法を示し

たものとしては、地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定ガイドブック(資源エネルギー庁・NEDO、2003)があるが、推計方法が単純すぎたり一般には入手しにくいデータを用いるようになってきているなどの問題点がある。

そこで本研究では、平成の大合併後の全国すべての市町村の再生可能エネルギー導入可能量を統一した方法で推計し、導入に適する候補市町村の抽出とその分布特性を明らかにすることを目的とする。

### 1. 研究の方法

#### 1. 1 研究の対象

##### (1)再生可能エネルギー期待可採量の定義

再生可能エネルギー量は一般に「潜在賦存量」「最大可採量」「期待可採量」の3段階に分けて行われることが多い。それぞれの定義を以下に示す。

潜在賦存量は、理論的に算出する潜在的なエネルギー資源量であり、エネルギーの取得および利用に伴う種々の制約要因は考慮していない。最大可採量は、エネルギー採取法からみて当然考慮すべき地理的要因等の制約要因を考えた上で、最大限利用可能と考えられる量であるが、技術上の変換効率、エネルギー用途以外の他の用途との競合等については考慮していない。期待可採量

\* 芝浦工業大学 システム工学部 環境システム学科

\*\* アイ・エス・ガステム(株)

は、現在および将来(想定している期間内)のエネルギー利用技術等の制約要因を考慮した上で、エネルギーとして開発利用の可能性が期待される量であり、エネルギーの集積状況、変換効率、他の用途との競合等の要因を考慮している。本研究では導入適地の抽出を行う目的から期待可採量を推計することにした。

## (2)対象とする再生可能エネルギー

本研究では 2000 年の再生可能エネルギー期待可採量を推計するため、2000 年前後の全国の市町村別統計データが入手あるいは推計可能であり<sup>1)</sup>、かつ 2000 年時点の市町村を平成の大合併後(2006 年 3 月末時点)の市町村単位に期待可採量の再集計が可能な再生可能エネルギーのみを対象にして推計を行うものとした。

その結果期待可採量が推計可能である再生可能エネルギーは、太陽光・太陽熱エネルギー、風力エネルギー、廃棄物エネルギー、林産系バイオマスエネルギー、農畜産系バイオマスエネルギーの 5 種類となった。

一方、再生可能エネルギーの市町村への導入にあたっては、導入コストも考慮してエネルギーの種類を選定すべきだが、どの市町村も地域特性を無視しコストの安い種類に選択してしまうといった短所もある。また 2006 年 3 月末現在の市町村数は平成の大合併によって 1,845 (東京都 23 区を含む) となり、市町村面積が拡大し域内での再生可能資源の循環利用がしやすくなっている。

これらのことを考慮し、本研究では地域にある有効な資源を活用し、地域の資源循環や活性化に寄与するという立場から、エネルギー種類間のコスト比較は考慮せず、相対的に期待可採量の大きい市町村を再生可能エネルギーの種類ごとに選定するものとした。

## 1. 2 推計の方法

推計方法は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の資料室において閲覧可能であった地域新エネルギービジョンに記載されている算定方法の中から、自治体の地域新エネルギービジョンの算定方法として一般的かつ有用な文献<sup>2)</sup>を採用した。以下に述べる推計方法やそのパラメータは、すべてこれらの文献による。

### (1)太陽光・熱エネルギー期待可採量推計方法

太陽光エネルギーは、日射によるエネルギーを太陽電池により直接電力に変換して利用する住宅用太陽光発電システムを想定した。太陽熱エネルギーは日射によるエネルギーを太陽熱温水器やパッシブソーラー住宅などにより、直接熱エネルギーとして利用するものとする。まず潜在期待可採量は、市町村すべてに降り注ぐ太陽エネルギーを求めるものとし、市町村の全天日射量、市町村面積を考慮して推計した。次に最大可採量は、太陽エネルギーの潜在期待可採量をすべて太陽電池で電力エネ

ギーに変換したものとした。期待可採量は、太陽電池が設置可能である面積を考慮して推計を行う。太陽電池が設置可能な面積については、宅地の屋根の設置を前提として市町村の宅地面積の 1/2 にした。さらに太陽光・太陽熱間の競合を考慮し、両者を半分ずつ屋根に設置するものとして、設置可能率 (50%) を乗じたものとした。推計式を以下に示す。

潜在賦存量	$Pd = H \times Ap \times 365$
最大可採量	$Qm = Pd \times \eta$
期待可採量	$Qe = Qm \times r \times Kg$
$Pd$	潜在賦存量(MJ/年)
$H$	全天日射エネルギー量(MJ/m <sup>2</sup> ・日)
$Ap$	市区町村面積(m <sup>2</sup> )
365	年間日数
$Qm$	最大可採量(MJ/年)
$\eta$	エネルギー変換効率(=0.1)
$Qe$	期待可採量(MJ/年)
$r$	設置可能面積率=宅地面積×1/2×設置可能率(=0.5)/市区町村面積
$Kg$	汚れ等による補正係数(=0.8)

この計算式により太陽光・太陽熱それぞれの値を算出し、両者を合算した結果を当該市町村の期待可採量とした。

### (2)風力エネルギー期待可採量推計方法

風力エネルギーの利用には機械的利用、熱利用、電力利用の 3 種類があるが、利用しやすさでは電力利用が優れており、現在最も一般的な利用形態となっている。したがって本研究においても風力発電を想定して期待可採量を推計する。なお、風況マップは地上高 30m の各市町村における平均風速を用いた。

通常風力エネルギーの潜在期待可採量は、風力エネルギー密度(W/m<sup>2</sup>)で評価される。風力開発の基準として米国の基準値では風力エネルギー密度は地上高 30m で 240W/m<sup>2</sup>以上(風速約 5.9m/sec)と言われており、風況マップ上で平均風速が 6.0m/sec 以上を示した地域は有望な地域として評価されている。そこでこの米国の基準値に従い、平均風速が 6.0m/sec 以上の市町村を風力開発の有望な地域と捉え風車の設置を検討する。平均風速が 6.0m/sec 未満の市町村に関しては風力開発に適していないと判断し、風力エネルギーにおける期待可採量は 0 として推計した。なお、風力エネルギーの潜在期待可採量としては、当該地域におけるエネルギーの総量という形では定義できない。これは、利用可能空間を大気のある範囲内で垂直方向にいくらでものぼすことができ、すべての風力エネルギーを利用することは理論的に不可能なためである。したがって期待可採量のみの推計とする。

風車 1 台あたりの発電量は風速の出現率分布をレイレ分布と仮定する。また、風車規模に関しては現在設置されている中で最も出力の大きい 1000kW 級の風車を設置すると仮定する。風速 6.0m/sec 以上の市町村を対象に、風車は平坦な地形で立てやすいことからここでは農地に立てるものとした。丘陵地に立てている例も存在するが、

起伏や取り付け道路のデータが取れないので除外した。そこで、市町村の農地面積を風車の建設占有面積で除して風車の建設可能台数を算定し、風車規模と平均風速をもとに期待可採量を推計するものとする。ただし山間部など 1000kW 級の風車を設置不可能な農地もデータの制約上含まれるので、過大推計となっている可能性がある。

期待可採量  $Q=1.9 \times 0.5 \times \rho \times V^3 \times \pi \times R^2 \times C_p \times 8760 \times 10^{-6}$   
 $Q_e = n \times Q$

Q 風車の発電可能量原単位(MWh/年・台)  
 1.9 レイレ分布の3乗根係数  
 $\rho$  空気密度(=1.225kg/m<sup>3</sup>)  
 V 平均風速  
 $\pi$  円周率  
 R ローター半径=2/D (D: ローター直径=54m)  
 $C_p$  風車の総合効率(=0.25)  
 8760 年間時間数  
 $Q_e$  期待可採量(MWh/年)  
 n 風車の最大建設可能台数=農地面積/風車の建設占有面積(10D×10D)  
 風車の建設占有面積は風車間の相互干渉を避けるため10D×10Dとする

### (3) 廃棄物エネルギー期待可採量推計方法

廃棄物エネルギーとして可燃ごみのエネルギー回収方法については、ごみ発電と熱利用が考えられる。熱利用に関してはボイラーを付加した焼却炉で直接燃焼した場合と廃棄物を固形燃料化 (RDF 化) したものをを用いる場合に大別できる。本研究では廃棄物処理量が少量の場合でも運用可能であり、ダイオキシン等の有害物質の発生が少ない RDF 化による期待可採量を推計するものとした。以下に最大可採量と期待可採量の推計計算式を示す。

最大可採量  $Q_m = 1000 \times g \times W_L \times q$   
 期待可採量  $Q_e = Q_m \times \eta$

$Q_m$  最大可採量(kcal/年)  
 g 廃棄物排出量(t/年)  
 $W_L$  RDF化による重量減率(=0.5)  
 q RDF発熱量(=3000kcal/kg)  
 1000 tからkgへの換算係数  
 $Q_e$  期待可採量(kcal/年)  
 $\eta$  ボイラー効率(熱利用時=0.7,発電効率=0.3)

この計算式によってごみ発電・RDF による熱利用それぞれの値を算出し、両者を合算した結果を当該市町村の期待可採量とした。

### (4) 林産系バイオマスエネルギー期待可採量推計方法

各市町村における林野面積における純生産量に木材発熱量を乗じたものとする。純生産量とは、樹木が光合成により CO<sub>2</sub> を固定する総固定量から呼吸量を減じたものである。固定された CO<sub>2</sub> は最終的には大気中に放出されるが、森林資源の純生産量の範囲内で木材などを利用する限りは資源を循環的に利用していることになる。森林の純生産量は、気候・樹木の種類などで様々であるが、本研究では針葉樹林で 15t/ha・年、広葉樹林で 11.5t/ha・年、針広混交樹林で 13.25t/ha・年として推計を行う。以下に最大可採量と期待可採量の推計計算式を示す。なお木材発熱量は乾重量ベース (含水率ゼロ) でみているので、推計値が過大推計となっている可能性がある。

最大可採量  $Q_m = A \times P \times q \times 1000$   
 期待可採量  $Q_e = Q_m \times r_a \times r_b \times \eta$

$Q_m$  最大可採量(kcal/年)  
 A 森林面積(ha)  
 P 純生産量(針葉樹林=15t/ha,広葉樹林)  
 q 木材発熱量(=4200kcal/kg:乾重量ベース)  
 $Q_e$  期待可採量(kcal/年)  
 $r_a$  林野利用率(=0.2)  
 $r_b$  バイオマス利用可能率(=0.2)  
 $\eta$  ボイラー効率(熱利用時=0.7,発電効率=0.3)

この計算式によって発電・熱利用それぞれの値を算出し、両者を合算した結果を当該市町村の期待可採量とした。

### (5) 農畜産系バイオマスエネルギー期待可採量推計方法

まず農産系バイオマスエネルギーについては、農作物の収穫に伴う廃棄物を用いてエネルギーとして利用するものとする。

最大可採量については、収穫量に農作物種類別の廃棄率、発熱量を乗じ、農作物種類別の最大可採量を推計する。廃棄率とは農作物の収穫に伴って廃棄する部分が購入時の状態と比較してどの程度あるかを重量ベースで表したものである。農作物種類別の収穫量はそれぞれの種類に分類される農作物収穫量の総和とする。以下に最大可採量と期待可採量の推計計算式を示す。

最大可採量  $Q_1 = C \times W \times H \times 1000$   
 期待可採量  $Q_2 = Q_1 \times r_1 \times \eta$

$Q_1$  最大可採量(kcal/年)  
 C 収穫量  
 W 廃棄率  
 H 廃棄物発熱量  
 $Q_2$  期待可採量(kcal/年)  
 $r_1$  バイオ回収率(=0.8)  
 $\eta$  ボイラー効率(熱利用時=0.7,発電効率=0.3)

次に畜産系バイオマスエネルギーについては、対象とする家畜を乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラーとし、牛、豚糞はメタン発酵によるエネルギー、鶏糞は焼却によるエネルギーとして利用するものとする。

最大可採量  $Q_{1S} = N \times W \times (1-w) \times S_v \times H_d$   
 $Q_{1M} = N \times W \times (1-w) \times S_v \times G \times C_m \times H_m$   
 期待可採量  $Q_{2S} = Q_{1S} \times \eta \times R$   
 $Q_{2M} = Q_{1M} \times \eta \times R$

$Q_{1S}$  蓄糞の燃焼による最大可採量(kcal/年)  
 $Q_{1M}$  蓄糞のメタン発酵による最大可採量(kcal/年)  
 N 家畜飼育頭数  
 W 家畜1頭あたりの糞尿発生量  
 w 家畜の水分  
 $S_v$  家畜揮発性固体率  
 G ガス容積比  
 $C_m$  メタン含有率  
 $H_d$  固体発熱量  
 $H_m$  メタン発熱量(=8560kcal/m<sup>3</sup>)  
 $Q_{2S}$  家畜の燃焼による期待可採量(kcal/年)  
 $Q_{2M}$  家畜のメタン発酵による期待可採量(kcal/年)  
 $\eta$  ボイラー効率(熱利用時=0.7,発電効率=0.3)  
 R 回収率(=0.2)

最大可採量については、それぞれの家畜飼育頭数に家畜 1 頭あたり糞尿発生量を乗じ、家畜の水分含有率、蓄糞の揮発性固体率を乗じる。蓄分の燃焼における最大可採量は、その値に固体発熱量を乗じたものとし、蓄分のメタン発酵における最大可採量はその値にガス容積比、メタン含有率、メタン発熱量を乗じたものとする。この計算式によって発

電・熱利用それぞれの値を算出し、両者を合算した結果を当該市町村の期待可採量とした。

### 1. 3 導入候補市町村の選定と分析方法

先に述べたように、本研究では相対的に期待可採量の大きい市町村を再生可能エネルギーごとに選定するものとする立場をとる。そこでまず5種類の再生可能エネルギーごとに平均値と標準偏差を算出した上で市町村ごとの標準化得点 (Z スコア) を算出した。次に  $Z \geq 1$  以上の市町村を、導入候補とした。正規分布を仮定すれば、 $Z \geq 1$  以上の市町村数は全体の17%に相当する。

このようにして選定した市町村(東京23区は独立して数える)を、2000年の国勢調査で人口1万未満(市町村数490)、1万~3万(528)、3万~10万(544)、10万~30万(196)、30万~100万(75)、100万以上(12)のように人口規模別に分け、人口規模別候補市町村数を集計した。

候補市町村は期待可採量の総量が大きい場合には量を確保するために有望と見なせる。一方、効率を重視すると面積あたり密度が高い場合に有望とみなせる。そこで総量と面積あたりの2通りの数値を算出し分析した。

また、エネルギー種類ごとに候補地の分布を地図化することにより、候補地の地域的偏在性を分析した。

## 2. 結果

### 2. 1 全国での集計結果

表1に全国のすべての市町村の期待可採量合計値と候補地の合計値を示した。全国合計は1,063(ペタジュール:  $10^{15}$  ジュール)、候補地(標準化得点1以上)の合計は571PJで、これは2003年の最終エネルギー消費13,970PJのそれぞれ7.6%、4.1%にあたり政府の2030年の需給展望とほぼ同じオーダーとなった。候補地の期待可採量は風力エネルギーが223PJで最も多く、廃棄物エネルギーが161PJでこれに次ぎ、以下農畜産系バイオマスエネルギーが85PJ、林産系バイオマスエネルギーが83PJ、太陽エネルギーが19PJとなった。全国に対する候補地市町村の割合が高いのは風力エネルギーの64%で、林産系バイオマスエネルギーが57%でこれに次ぐ。したがってこの2つのエネルギーは特定の市町村が大きなポテンシャルを持っているといえる。全エネルギー合計でも17%(標準化得点1以上)の市町村で54%の期待可採量を占めているということは、特定市町村に集中的に導入を図ることの有効性を示しているといえる。

### 2. 2 候補地の人口規模別集計結果

導入候補市町村を期待可採量の総量で計算し、人口規模別に集計したものが図1である。これをみると、太陽および廃棄物エネルギーは人口規模の大きい市町村が多く、100万以上の市町村は12市すべてが候補に入ってお

り、30万~100万の市でも9割前後が候補に入っている。これは宅地面積が大きいのと、廃棄物の排出量が大きいためである。また風力および林産系では、人口規模に関係なくまんべんなく候補市町村が存在する。これは風況が人口規模とは無関係であるのと、山間部に位置し森林面積の大きい市町村が候補となりうるためである。さらに農畜産系に関しては3万~10万、10万~30万の割合が高い。この規模の市町村に農畜産業の盛んな市町村が集中しているためであろう。

一方導入候補市町村を面積あたり期待可採量で計算し、人口規模別に集計したものが図2である。これをみると、太陽および廃棄物エネルギーは人口規模の大きい市町村の割合が下がり、3万~10万と10万~30万の市町村で5割程度を占めていることがわかる。これは宅地化率や廃棄物の面積あたり密度がこの人口規模で高いためである。

表1 期待可採量の平均・候補地合計・全国合計など

	太陽エネルギー	風力エネルギー	廃棄物エネルギー	林産系バイオマスエネルギー	農畜産系バイオマスエネルギー	合計
市町村平均(TJ)	25	188	179	79	105	—
市町村標準偏差(TJ)	39	533	527	141	168	—
A.候補地合計(PJ)	19	223	161	83	85	571
B.全国合計(PJ)	46	348	329	147	194	1,063
C.A÷B	41%	64%	49%	57%	44%	54%

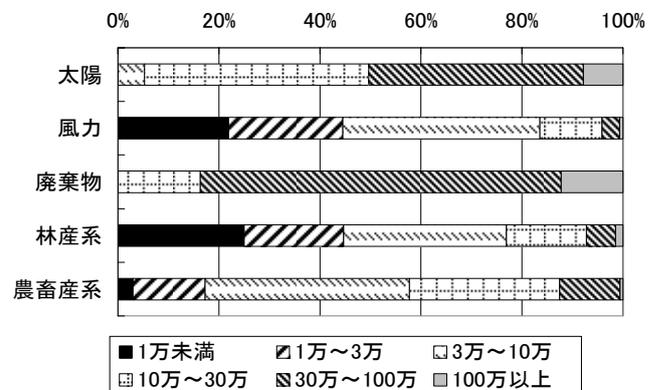


図1 導入候補市町村の人口規模別割合(総量ベース)

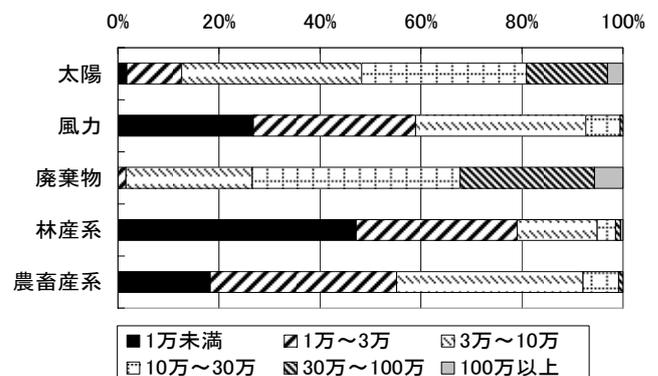


図2 導入候補市町村の人口規模別割合(面積あたり)

また風力、林産系、農畜産系では、人口規模の小さい市町村の割合が高く、風力で6割、林産系で8割、農畜産系5割強を1万未満と1万～3万の市町村が占めている。これは風況の効率、森林面積率、農地面積率の割合がこれらの市町村で高いためである。

### 2.3 導入候補市町村の地域的分布

導入候補市町村の地域的分布を分析するために地図化を行ったが、ここでは面積あたり期待可採量の結果のみについて図3～図7に示す。

太陽エネルギーについては(図3)、首都圏、近畿圏、中京圏の3大都市圏を中心に太平洋ベルト地帯に候補市町村が多く分布している。

風力エネルギーについては(図4)、北海道や東北地方に候補市町村が比較的多く分布しているが、太平洋側沿岸や瀬戸内海沿岸、南西諸島にも候補市町村が存在する。とくに青森、秋田、沖縄で候補市町村が多くなっている。

廃棄物エネルギーについては(図5)、太陽エネルギーと同様、3大都市圏を中心に候補自治体が多く存在するが、範囲は太陽エネルギーよりさらに狭まり、大都市に集中していることがわかる。林産系バイオマスエネルギーについては(図6)、北海道から南西諸島に至るまで、候補市町村が幅広く分布していることがわかる。とくに青森、岩手、長野、和歌山、愛媛、高知、宮崎などで候補市町村割合が多い。

農畜産系バイオマスエネルギーについても全国に分散しているが(図7)、茨城、栃木、埼玉、千葉といった首都圏近郊や、富山、滋賀、佐賀などで多くなっている。

### おわりに

本研究では全国すべての市町村について、5種類の再生可能エネルギー導入可能量を統一した方法で推計し、種類ごとに平均値と標準偏差を算定し標準化得点1以上の市町村を導入候補として抽出した。その結果、候補地市町村の期待可採量の全国合計は571PJで、2003年の最終エネルギー消費の4.1%にあたるということが明らかになった。また期待可採量の総量を人口規模別にみると、太陽および廃棄物は人口規模の大きい市町村が多く、風力および林産系では、人口規模に関係なくまんべんなく候補市町村が存在し、農畜産系に関しては中規模市町村の割合が高くなった。面積あたりで見ると、太陽および廃棄物は人口規模の大きい市町村の割合が下がり中規模の市町村で5割程度を占め、風力、林産系、農畜産系では、人口規模の小さい市町村の割合が高くなった。さらに導入候補市町村の地域的分布を面積あたり期待可採量で見ると、太陽と廃棄物については3大都市圏を中心に候補自治体が多く存在し、風力エネルギーについては北海道

や東北および沖縄に候補自治体が多く存在し、林産系および農畜産系については全国に候補自治体が広く分散していることが明らかになった。今後の課題としては、他の再生可能エネルギーの期待可採量や導入コストを考慮した推計を行うことがあげられる。

### 補注

<sup>1)</sup> 太陽光・太陽熱エネルギーについてはメッシュ気候値(2000年)の全日射エネルギー量と国土数値情報土地利用メッシュ(1997年)の宅地面積を市町村別に集計して用いた。風力エネルギーについてはLAWEPS局所風況マップ(平年値)から平均風速を算出して用いた。また廃棄物エネルギーに関しては、総務省統計局統計データ(2003年)の市町村別廃棄物排出量データを用いた。さらに林産系バイオマスエネルギーおよび農畜産系バイオマスエネルギーについては、農林水産省農林水産統計情報市町村別総合データベース(2000年)から森林面積、農作物別収穫量、家畜種類別飼育頭数のデータを得た。

<sup>2)</sup> 太陽光・太陽熱については石川県美川町新エネルギービジョン(美川町、2000)、風力については静岡県地域新エネルギービジョン(静岡市、2000)、廃棄物については富山県山田村新エネルギービジョン(山田村、2000)、林産系バイオマスおよび農畜産系バイオマスについては大分県緒方町地域新エネルギービジョン(緒方町、2000)の計算式を採用した。

### 引用文献

石川県美川町(2000)美川町新エネルギービジョン.185pp.  
大分県緒方町(2000)緒方町地域新エネルギービジョン.152pp.  
資源エネルギー庁・NEDO(2003)地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定ガイドブック.102pp.  
資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会需給部会(2005)2030年のエネルギー需給展望.224pp.  
静岡県静岡市(2000)静岡市地域新エネルギービジョン.245pp.  
富山県山田村(2000)山田村新エネルギービジョン.197pp.

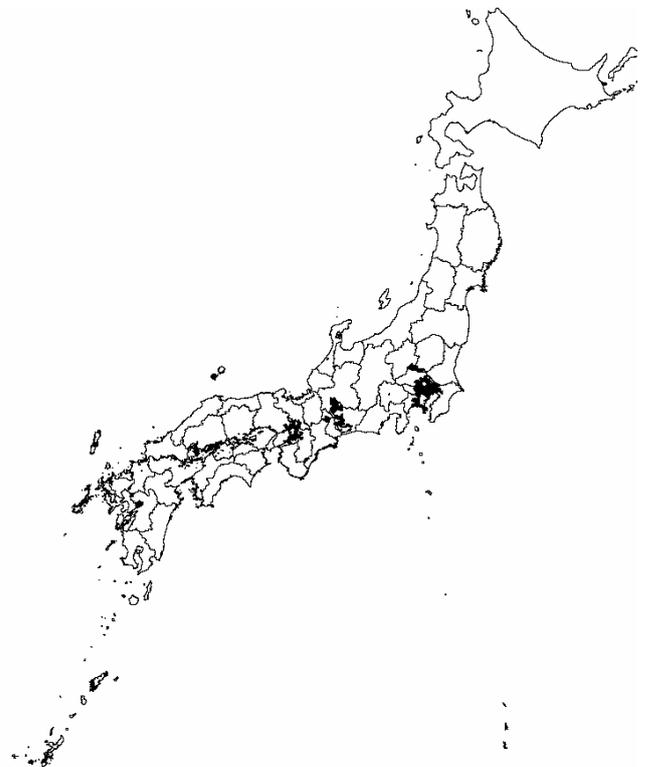


図3 太陽エネルギー候補市町村の分布



図4 風力エネルギー候補市町村の分布



図6 林産系バイオマスエネルギー候補市町村の分布



図5 廃棄物エネルギー候補市町村の分布

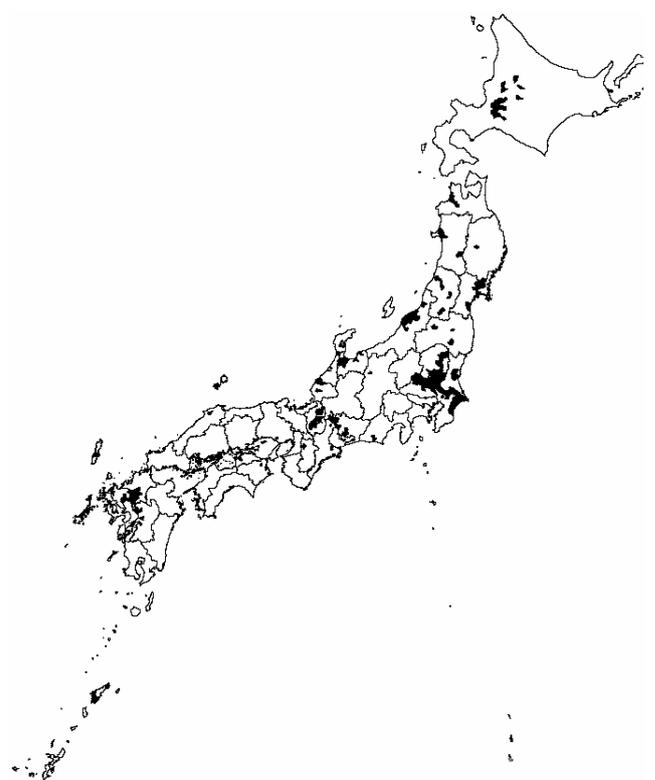


図7 農畜産系バイオマスエネルギー候補市町村の分布