

第5章 地域別導入状況とポテンシャル

5.1 地域での取り組みとその可能性

自然エネルギーの導入ポテンシャルは、大都市圏よりも、圧倒的に農山村地域や海岸線に多く分布している。自然エネルギーの利用を促進するメリットは、気候変動対策だけではなく、地域経済の活性化、地域のエネルギー自立など多様なメリットがある。ここでは、地域における自然エネルギー利用の先進的な試みの一部を紹介する。

(1) 先進的な取り組み

長野県南部に位置する飯田市では、2004年12月から、NPOが母体となって地域エネルギー事業の会社を設立し、太陽光発電への市民出資事業を開始した。現在では南信州地域を中心に162カ所、合計1281kWの発電設備を設置している¹。また、間伐材等の木質バイオマスによる温熱供給など、市内の多くの主体が行政と連携をとりながら自然エネルギー事業を行っている²。さらに、この地域エネルギー事業への取り組みは、「南信州・地球温暖化防止エコ推進協議会」でのグリーン熱普及事業、岐阜県高山市や新潟県等でのグリーン熱証書基盤整備モデル事業へと広がりを見せている。

同様の取り組みは滋賀県の東近江市でも始まっており、「東近江市SUN讀プロジェクト」として、太陽光発電への市民出資や市内企業との連携による地域振興を始めている。

岩手県の葛巻町では、町の主要産業である酪農業から出る糞尿から生じるバイオガスによる発電や、熱供給事業をきっかけに、自然エネルギーへの関心が高まり、風力発電を開始した。また、町内では未利用の木質バイオマスを使ったペレットの生産をしており、公共施設へのペレットボイラーの設置や家庭へのペレットストーブの普及も行っている。現在では太陽光、小水力発電など、自然エネルギー利用に総合的に取り組んでいる。

高知県の山間に位置する檜原（ゆすはら）町では、豊かな風力資源を活用して600kWの風車を2基設置し、その風車から生み出される売電収入を地元の林業活性化に利用している³。その林業の副産物である間伐材などの木質バイオマスをペレットに加工し、町内に供給している。その他にも、小水力発電によ

る電気を利用して町内の街路照明の電力を賄うなど、総合的な取り組みがなされている。また、2基の風車は町内にある棚田などの美しい景観や文化的施設と並んで町の観光資源の一つとなっている。

これらの事例は、地域に暮らす市民、農家や企業、NPOなどの団体と行政が協力し合い、その過程で自然エネルギーの利用がさまざまに発展してきたものである。そこには、地球温暖化防止に貢献しエネルギーの自給を促進するという成果に加え、地域の結びつきを強化し、地域に活力を取り戻すという価値があるといえるだろう。今後、自然エネルギーを大量に導入していくためには各地域でこうした取り組みを拡げていくことが必要不可欠である。

(2) 新しい動き

ここでは、現在進行中の野心的な試みを二つ紹介する。これらの試みは、その目標と規模の点で日本における自然エネルギー利用が次の段階へ進みつつあることを示している。

一つ目は、瀬戸内海に浮かぶ山口県上関町の祝島で、国内初となる「自然エネルギー 100%アイランド」を目指す試みである。祝島は周囲12km、人口約500人と小さな島であり、主な産業は漁業と農業および観光業である。また、20年以上にわたり上関町に建設が計画されている中国電力の原子力発電所建設への反対運動が続いている地域でもある。その島で現在、島内で利用するエネルギーを100%島内の自然エネルギーで賄おうという計画が始まろうとしている。欧州では、デンマークのサムソ島などが自然エネルギー 100%アイランドとして有名であるが、祝島での取り組みは地域の自立といった点で日本においても非常に重要な意味を持っている。

二つ目は、秋田県のNPO法人環境あきた県民フォーラムが提唱する「風の王国プロジェクト」である。これまで地元の農家を悩ませ続けてきた日本海からの強い風を利用して風力発電を行おうとするもので、将来的には秋田県の海岸線に沿って高さ100m、ブレード長50～60mの大型風車を1000本建設しようとする超大型プロジェクトである⁴。現在は県内の大学や自治体、県をも巻き込んでダイナミックに動き始めている。風車を1000本という規模は国内では群を抜いて大きく、成功すれば二酸化炭素25%削減に向けた新たなエネルギーの姿だけでなく、21

¹ おひさまエネルギーファンド株式会社 <http://www.ohisama-fund.jp/index.html>

² 飯田市環境情報 <http://www.city.aida.lg.jp/iidasyspher/kankyo/>

³ 檜原町 <http://www.town.yusuhara.kochi.jp/>

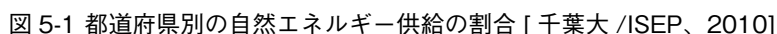
⁴ 風の王国プロジェクト <http://0009.jp/hiroweb/index.html>

近年、新興国の台頭、石油価格の高騰など、資源を巡る情勢は急速に不安定化してきている。このような情勢のなか、国産の自然エネルギーの宝庫である地域に非常に多くの可能性が新たに生まれてくるだろう。

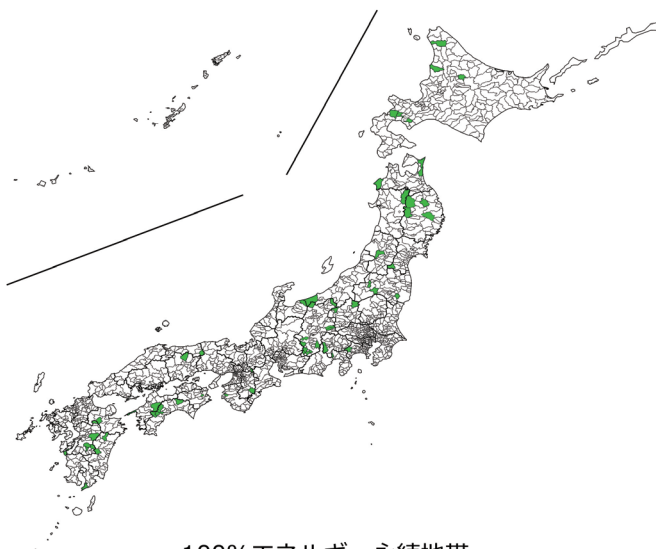
5.2.1 概要

都道府県別にみると、2009年3月末時点で推計した地域別の自然エネルギーの供給量から、大分県、秋

日本全体では、前年と比較し、自然エネルギー供給の増加率は2.3%に留まっている。エネルギー種ごとにみると、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電は10%以上増加した一方、地熱発電、地熱利用は減少傾向にある。また、太陽光発電、風力発電の割合は合わせても20%程度であり、増加傾向にない自然エネルギー種（小水力、地熱発電と地熱利用、太陽熱）が、日本の自然エネルギー供給量の約8割を占めることがわかった（図5-3、P83）。



82



100%エネルギー永続地帯
(2009年度版)

図 5-2 自然エネルギー供給の割合が 100% 以上の市町村 [千葉大 / ISEP、2010]

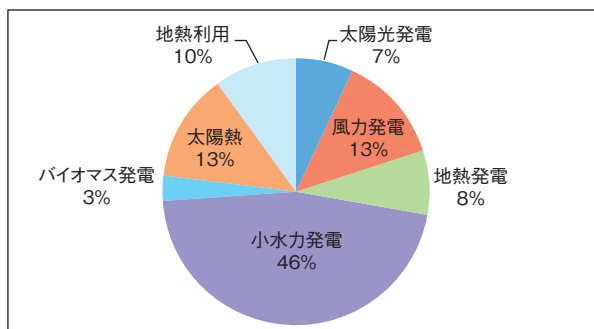


図 5-3 自然エネルギーによるエネルギー供給比率の状況 (全国) [千葉大 / ISEP、2010]

5.2.2 前提条件と推計方法

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ある。

この「永続地帯2010年版報告書」での推計の前提条件は、以下のとおり。

- (i) 「区域」としては、市区町村（2007年3月末時点）の単位を考えた。政令指定都市は「区」を区域の基本とした（一部は市単位）。
- (ii) 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」の双方を含む。
- (iii) エネルギー需要の形態としては、「電力」と「熱」の双方を対象とした。

(iv) 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推計の対象とした（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（1万kW以下）の水路式に限るが、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、地中熱利用）

5.2.3 推計結果

(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自然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あったが、2009年3月時点では57に増加した。また、域内の民生・農水用電力需要を上回る量の自然エネルギーによる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市町村に増加した。

(2) 自然エネルギー供給の割合が100%を超える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。

自然エネルギー供給の割合が100%を超える市区町村の中で、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った。これらの市町村は、まさに「永続地帯」といえると報告書の中では評価されている。

(3) 2008年3月から2009年3月にかけて、国内の自然エネルギー供給は2.3%の増加に留まる。

国内の自然エネルギー供給は、2008年3月から、2009年3月にかけて、2.3%の伸びに留まった（表5-1、P84）。この伸び率では、自然エネルギー供給量が2倍になるまで、30年以上もかかることになる。2007年3月と2008年3月の比較でも増加率は2.2%だった。

(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。

自然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る。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った。地熱発電の減少は、岩手県雫石町にある地熱発電所の長期停止に伴うもの。

(5) 増加傾向にない自然エネルギー種（小水力、地熱、太陽熱）が自然エネルギー供給の77%を占める。

一方、自然エネルギーの供給比率をみると、全自然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自然エネルギー種別が、自然エネルギー供給の77%を占めていることがわかった。

(6) 7県で自然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

自然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県ある（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%）。2008年3月末と比較すると、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%を下回った。また、自然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、図5-4に示すように2008年3月時点と同じ11県となっている（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) 面積あたりの自然エネルギー供給量が最も多い都道府県は富山県となる。

面積あたりの自然エネルギー供給量（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る。

表 5-1 自然エネルギー供給の推移(全国)

	2007.3			2008.3				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%	

(出典：千葉大 / ISEP、2010)

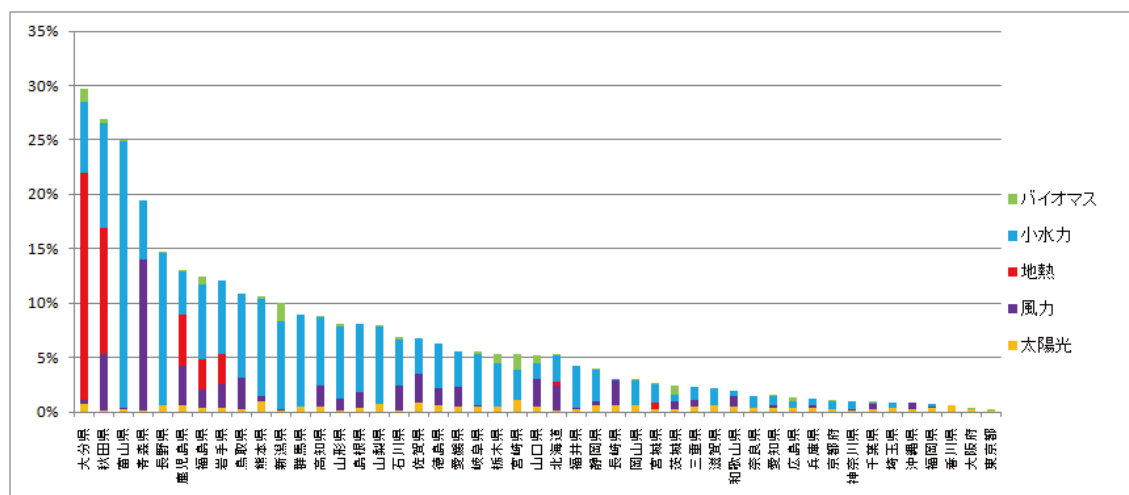


図 5-4 都道府県のエネルギー供給の割合（電力のみ）（出典：千葉大 / ISEP、2010）

5.3 導入ポテンシャル

5.3.1 風力発電

(1) 概要

これまでに、新エネルギー・産業技術総合開発機構、総合エネルギー調査会新エネルギー部会から公表されている陸上風力のポテンシャルおよび主な条件は後で示す表5-7(P87)のとおりである。しかしながら、これらは約10年前の算出値であり、現在の風車単機容量(2000kW)や、ウインドファームの大型化、社会的環境の変化などに伴う前提条件の見直し、年間平均風速の算出に際しては統計手法から数値シミュレーション手法への移行などを考慮し、再計算・再検討が望まれる。

日本風力発電協会(JWPA)・風力発電事業者懇話会(WPDA)・日本大学などでは、これまで大型風車を対象として、風況マップの高度化(統計解析手法⇒CFD手法)、最新の国土数値情報に基づく地域特性などを勘案したポテンシャルを算定してきた。日本風力発電協会は、2007年12月に数値シミュレーション手法によるポテンシャルと導入目標(V0.0)を、さらには2010年1月15日に、日本大学長井研究室の解析結果をベースとした賦存量とポテンシャル、およびこれに基づく長期導入目標とロードマップ(V1.1)を公表してきた。

本白書では、環境省が実施した「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(評価高度80m)をベースに、用語の定義を明確化するとともに、上記のV1.1で考慮した社会的制約条件に加えて、自然環境保全地域、土地傾斜角、道路条件など、ほとんどすべての社会的制約条件を加味した賦存量とポテンシャルを算定している。日本風力発電協会では、これらの算定結果に基づき長期導入目標とロードマップとを合わせ、2010年6月にV2.1として公表している⁶。

なお、本節で使われる「賦存量」と「ポテンシャル」の定義は、以下のとおり。

【賦存量】

理論的に算出することができるエネルギー資源量のうち、明らかに利用することが不可能であるもの(例：風速5.5m/s未満の風力エネルギーなど)を除く資源量であって、種々の制約要因(土地用途、利用技術、法令など)を考慮しないもの。

【ポテンシャル】

エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因を考慮したエネルギー資源量であって、特定の社会条件による一時点における導入可能量

(2) 前提条件

算定に適用した前提条件と、これまでに公表されている賦存量などの算定に適用した前提条件との違いや比較は表5-7(P87)に示す。今回適用した主な前提条件は以下のとおりである。また算定は、電力会社管内ごとに行った。

①風況マップ

2000年度1年間の1時間値に基づくCFD(数値シミュレーション)によるWinPASを適用し、数千kW機の平均的なハブ高さである高度80mの風速による陸上および洋上の面積を算定した(年間平均風速5.5m/s以上、6.5m/s以上、7.5m/s以上、8.5m/s以上の区分で算定)。

②ポテンシャル算定に際して、適用した主な制約条件

面積算定に際しては、各制約条件を100mメッシュ(0.01km²)単位で判定した。陸上および洋上のポテンシャル算定の制約条件を表5-2に示す。

参考として、平成18年度までに建設された1317基

表 5-2 風力発電の導入ポテンシャルの制約条件

項目	制約条件
【陸上】	
標高制限	標高 1000m 未満
最大傾斜角	20 度未満
法規制区分	自然公園(特別保護地区、第1種特別地域)、原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、国指定鳥獣保護区、世界遺産地域を除く
居住地からの距離	市街化区域を除く
都市計画区分	市街化区域を除く
土地利用区分	その他の農用地、荒地、海浜、森林に限定(田、建物用地、幹線交通用地、その他の用地、河川および湖沼、海水域、ゴルフ場を除く)
保安林区分	すべての保安林を除くケースと、保安林を含むケースを算定
【洋上】	
離岸距離	30km 未満
水深	200m 未満(着床式：50m 未満、浮体式：50m 以上 200m 未満)
法規制区分	自然公園(特別保護地区、第1種特別地域、海中公園地域)を除く

(出典：JWPA)

⁶ 日本風力発電協会「風力発電長期導入目標とロードマップ V2.1」<http://log.jwpa.jp/content/0000289019.html>

の内、988基の風車設置状況の調査結果を示す。その他の農用地（24.1%）、荒地（21.1%）、海浜（2.3%）、森林（41.0%）、田（1.7%）、建物用地（1.2%）、幹線交用地（0.6%）、その他の用地（5.4%）、河川および湖沼（1.1%）、海水域（1.4%）、ゴルフ場（0.1%）であった。

③風力発電機出力への換算

現在は、単機出力2000kW～3000kWが主流となっており、ブレード径も長くなっているが、複数の風車配置に際しては、NEDO風力発電導入ガイドブック（2008年2月改訂第9版）から、卓越風向がある場合の推奨値（10D×3D）を採用し、主要風車の出力とローター径の調査結果および既設ウインドファームの実績から、1km²当り10MWとした。図5-5には、風車出力とローター径およびkm²当り出力を示す。

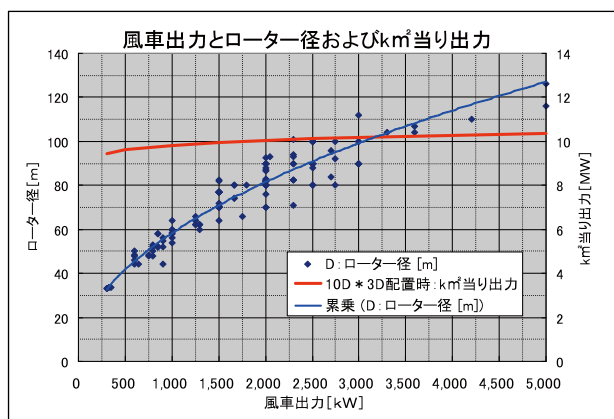


図 5-5 風車出力とローター径および 10D × 3D 配置時km²当り出力（出典：JWPA）

(3) 陸上風力ポテンシャル

国内の陸上風力の賦存量およびポテンシャルの算定結果を平均風速別に以下に示す。なお、既存の電力系統等への影響をみるため、算定された風力発電の設備容量を、国内の電力会社が運用している全発電設備容量と比較している。

表 5-3 国内の陸上風力の賦存量算定結果

平均風速	賦存量	全発電設備容量に対する比率
5.5m/s	139,150万kW	6.88倍
6.5m/s	71,912万kW	3.56倍
7.5m/s	31,046万kW	1.54倍

（出典：JWPA）

表5-3に示す陸上風力の賦存量算定結果から、年間平均風速6.5m/s以上を表5-2の条件および各電力会社の全発電設備容量を上限とすることを前提に算定した陸上風力ポテンシャル算定結果を、表5-4に示す。

表 5-4 国内の陸上風力のポテンシャル算定結果

平均風速	ポテンシャル	全発電設備容量に対する比率
6.5m/s	16,890万kW	0.84倍
6.5m/s※	6,477万kW	0.32倍

※各電力会社の設備容量を上限とした場合

（出典：JWPA）

(4) 洋上風力ポテンシャル

これまでに公的機関から洋上風力のポテンシャルは公表されていないが、日本風力発電協会が、数値シミュレーション手法、最新の国土地理情報などを使用して、算出したポテンシャルおよび主な条件は、以下のとおり。なお、洋上風力の賦存量は、200海里内すべてを算定したデータが存在しないことから、WinPAS⁷にてシミュレーション実施済の海域を対象とした。

表 5-5 国内の洋上風力の賦存量算定結果

平均風速	賦存量	全発電設備容量に対する比率
6.5m/以上	771,668万kW	38.17倍
7.5m/s以上	571,571万kW	28.27倍
8.5m/s以上	167,597万kW	8.29倍

（出典：JWPA）

表5-5に示す洋上風力の合計賦存量算定結果から、年間平均風速7.5m/s以上を対象に算定した洋上風力合計ポテンシャル算定結果を、表5-6に示す。各種の制約条件は、表5-2のとおりに。

表 5-6 国内の洋上風力のポテンシャル算定結果

平均風速	ポテンシャル	全発電設備容量に対する比率
7.5m/s以上	61,332万kW	3.03倍
7.5m/s以上※	51,949万kW	2.57倍
7.5m/s以上※※	9,383万kW	0.46倍

※水深 50m 以上 200m 未満

※※水深 50m 未満の場合

（出典：JWPA）

(5) 地域別のポテンシャル

日本風力発電協会が算出した陸上および洋上風力のポテンシャルを単純合計すると7億8222万kW（全発電設備容量の3.87倍）となるが、各電力会社管内に区分すると、北海道、東北、九州の合計が全体の約80%に達し、各電力会社の設備容量なども考慮した導入計画が必要となる。東京、中部、関西は住宅・人口も多いことなどから、自然エネルギー拡大には、この地域への太陽光発電設備等の比較的小規模な発電設備の大幅設置が望まれる。

⁷ WinPAS <http://www.weather-eye.com/wind/topics/src/winpas.html>

表 5-7 日本国内の風力発電の賦存量・ポテンシャル算定の前提条件と算定結果の比較

No.	項目	単位	内容	新エネルギー等 導入基礎 調査 (実際の潜在量)	日本風力 発電協会 ローマップ 検討WG V1.1	日本風力 発電協会 ローマップ 検討WG V2.1	面積比[%] 100%= 373,796 km ²	データベース	メッシュ 幅					
0	公表年月			2000年1月	2010年1月	2010年6月	—	—	—					
1	風速データの推定方式			統計手法	数値シミュレーション	数値シミュレーション		WinPas	1km					
	評価高度(地上高)	m		30.0	60	80								
	風速区分 地上高:80m	m/s	5.0未満	×	×	×	62.5							
			50～5.5	○	×	×								
			5.5～6.0	○	×	△								
			6.0～6.5	○	○	△	17.9							
			6.5～7.0	○	○	○								
			7.0～7.5	○	○	○				11.0				
			7.5～8.0	○	○	○								
			8.0～8.5	○	○	○	5.6							
8.5以上	○	○	○	3.0										
2	標高区分	m	1,000未満		○	○	○	92.2	数値地図 (50mメッシュ)	100m				
			1000以上	○	×	×	7.8							
3	最大傾斜角区分	度	10未満	○ 1kmメッシュ	○	○ 100mメッシュ		78.3	数値地図 (50mメッシュ)	100m				
			10～20	×	○	○ 100mメッシュ								
			20以上	×	○	×	100mメッシュ				21.7			
4	道路区分		1kmメッシュ内に幅員5.5m以上の の道路あり	○	○	○	99.4	数値地図25000 (空間データ基盤)	100m					
	道路区分 幅員3m以上の道路からの距離	km	10未満	×	○	○								
5	法 規 制 区 分	自然公園(国立、国定)	10以上	×	○	×	0.6	自然環境情報GIS	100m					
			特別保護地区	×	○	×	0.9							
			第1種特別地域	×	○	×	1.1							
			第2種特別地域	×	○	○	2.3							
			第3種特別地域	×	○	○	3.0							
			特別地域(区分未定)	×	○	○	0.1							
			普通地域	○	○	○	1.8							
			海中公園地区	×	○	×	0.0							
			自然公園外	○	○	○	90.8							
		原生自然環境保護地域	原生自然環境保護地域	×	○	×	0.01	自然環境情報GIS	100m					
			原生自然環境保護地域外	○	○	○	99.99							
		自然環境保全地域	立入制限地区	×	○	×	—	自然環境情報GIS	100m					
			特別地区	×	○	×	0.05							
			海中特別地区	×	○	×	—							
			普通地区	×	○	×	0.01							
		国指定鳥獣保護区	自然環境保全地域外	○	○	○	99.94	自然環境情報GIS	100m					
			鳥獣保護区	×	○	×	1.0							
			特別保護区	×	○	×	0.4							
			特別保護区指定区域	×	○	×	0.0							
		世界遺産地域	国指定鳥獣保護区外	○	○	○	98.6	自然環境情報GIS	100m					
			核心地域	×	○	×	0.1							
			緩衝地域	×	○	×	0.1							
			世界遺産地域外	○	○	○	99.8							
6	居住地からの距離	m	500未満	○	○	×	58.0	地域メッシュ統計 (平成17年国勢調査)	500m					
			500以上	○	○	○	42.0							
7	都市計画区分		市街化区域	×	○	×	3.9	国土数値情報	100m					
			市街化調整区域	×	○	○	9.8							
			非線引き区域	○	○	○	13.0							
			都市計画区域外	○	○	○	73.3							
8	土地利用区分		その他の農用地	○	○	○	8.1	国土数値情報	100m					
			荒地	○	○	○	3.6							
			海浜	○	○	○	0.1							
			森林	×	○	○	67.0							
			田	×	×	×	9.5							
			建物用地	×	×	×	6.0							
			幹線交通用地	×	×	×	0.5							
			その他の用地	×	×	×	2.0							
			河川及び湖沼	×	×	×	2.4							
			ゴルフ場	×	×	×	0.5							
			海水域	×	×	×	0.3							
			9	保安林区分(国有林、民有林)		1号 水源かん養保安林	×			○	×	23.83	国土数値情報 +林野庁資料	100m
						2号 土砂流出防備保安林	×			○	×	6.66		
						3号 土砂崩壊防備保安林	×			○	×	0.15		
4号 飛砂防備保安林	×	○				×	0.04							
5号 防風保安林	×	○				×	0.15							
5号 水害防備保安林	×	○				×	0.00							
5号 潮害防備保安林	×	○				×	0.03							
5号 干害防備保安林	×	○				×	0.32							
5号 防雪保安林	×	○				×	0.00							
5号 防霧保安林	×	○				×	0.16							
6号 なだれ防止保安林	×	○				×	0.05							
6号 落石防止保安林	×	○				×	0.01							
7号 防火保安林	×	○				×	0.00							
8号 魚つき保安林	×	○				×	0.15							
9号 航行目標保安林	×	○				×	0.00							
10号 保健保安林	×	○				×	1.85							
11号 風致保安林	×	○				×	0.07							
保安林区域外	○	○				○	66.65							

(出典：JWPA)

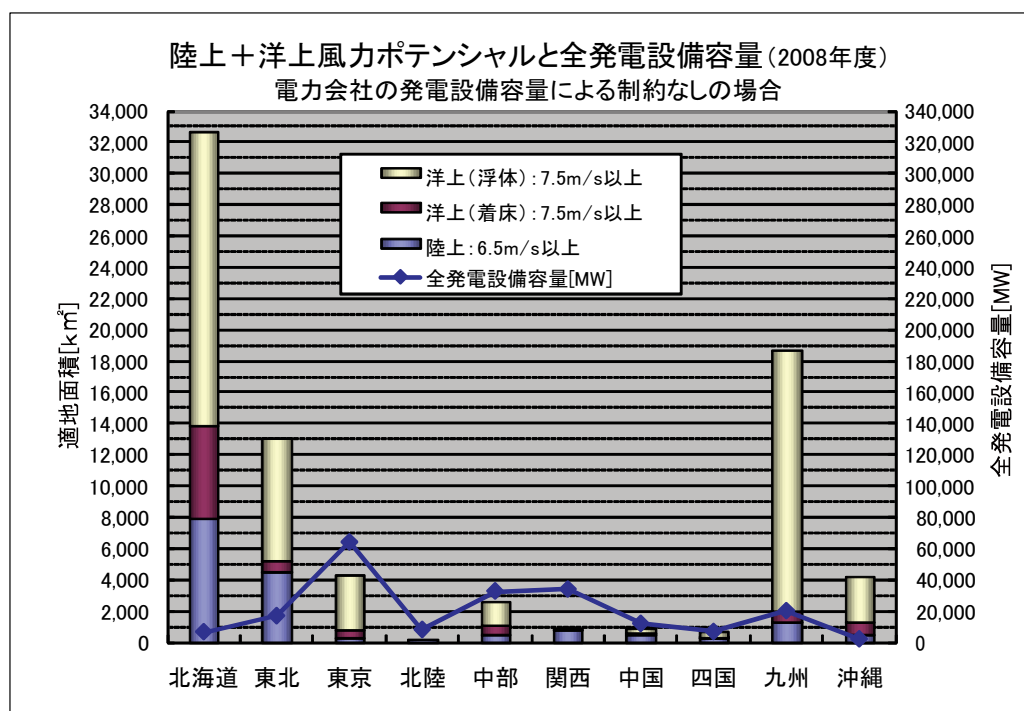


図 5-6 電力会社管内別風力ポテンシャル (出典: JWPA)

地域として電力会社管内別の風力ポテンシャルを図5-6に示す。折れ線グラフの各発電設備容量を合計すると2億231万kWとなり、これは国内の全発電設備容量に相当する。

表5-7 (P87) には、以上のまとめとして、日本国内の風力発電の賦存量・ポテンシャル算定の前提条件と算定結果の比較を示す。

5.3.2 地熱発電と熱利用

独立行政法人産業技術総合研究所 (2008) はGIS技術を活用して日本の地熱資源量評価を行った。この評価では、温泉データより得られる活動度指数から地下温度構造と、地表から重力基盤深度までを地熱貯留層の厚さとして、容積法による資源量を全国規模でマッピングしている (図5-7、P89)。これによると、温度が150℃以上の地熱資源量は、約2347万kWと試算されている。地熱資源は、日本全国に広く分布しているが、ポテンシャルが大きい地域には、年間日照時間が短い北陸や東北、北海道が含まれる。現在の設備容量合計55万kWと比較すると今後の開発可能性は大きく残されている。世界的に見ても日本は米国、インドネシアと並んで他を圧倒するほどの三大地熱資源大国である。このことは、世界主要地熱資源国の活火山数と地熱資源量が正相関するという定説とも調和している。

日本には、高温のために廃棄されている温泉が相当ある。これらの温泉に前述した温泉発電 (50kW カリーナサイクル発電システム) を想定すると、1591の温泉が適用対象となり、72.3万kWの資源量が見積られた。また上述の同じ全国規模の地熱資源評価で、温度が53℃以上120℃未満の温泉発電に対応する熱水系資源量を評価したところ、833万kWの資源量が見積もられた。

現在、地熱発電所では発電用の蒸気と分離した熱水は還元井により地下に戻されているが、その温度は100℃近くで、まだ大きな熱エネルギーを有しており、温泉発電の熱源とすることも可能である。発電にふさわしい一定規模以上の熱水は7ヶ所の発電所で得られ、その総熱水流量は711t/hに達する。これを一定条件で発電に用いると、1.3万～2.0万kWに相当する。

温泉浴用、直接熱利用のポテンシャルを見積もった例はないが、温泉数がコンスタントに伸びていること、地下深く掘れば必ず熱を得られることから、無尽蔵と考えてよい。また、地中熱利用は、地熱・温泉地域でなくても適用可能であることから、これもポテンシャルは無尽蔵である。

日本の温泉は浴用以外にはほとんど利用されず、しかも源泉温度が高すぎる場合は冷ましてから使い、使用後はそのまま捨てている。これは、熱利用および持続可能な温泉利用の観点からは非常に無駄

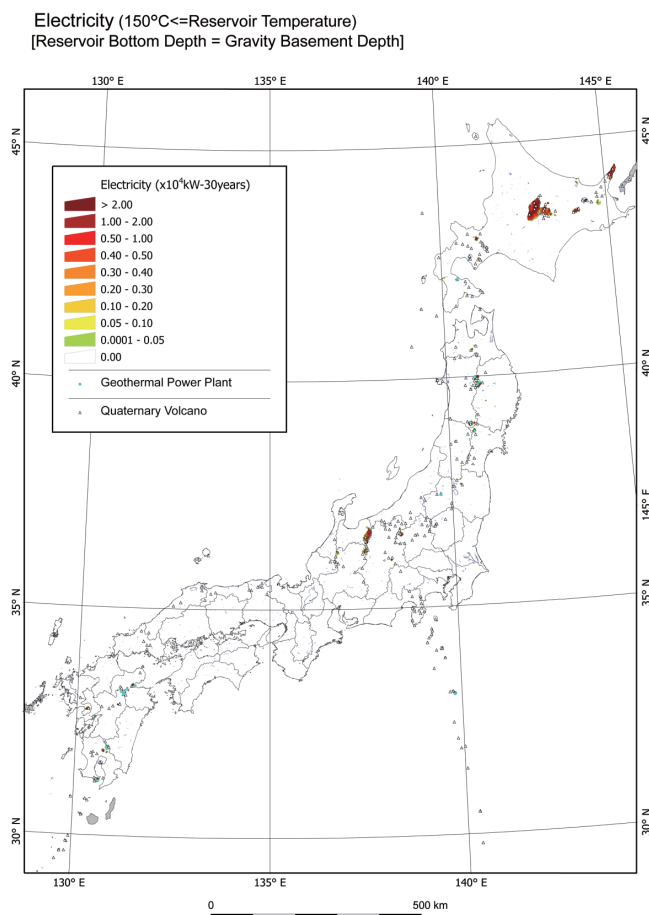


図 5-7 全国地熱資源量マップ
(出典：産業技術総合研究所)

が多い。そこで、浴用と競合しない形での現存する温泉熱の有効利用（たとえばカスケード利用と呼ばれる温度別利用法）を考え、100%使った際に利用可能な熱量、つまりポテンシャルを計算した。利用最終温度を幾らにするかによりポテンシャルは異なるが、最終温度45℃の場合80PJ、20℃の場合120PJとなり、温泉浴用の2～3倍の未利用熱エネルギーが得られた。

5.3.3 太陽光発電

日本国内の太陽光発電の導入ポテンシャルについては、これまで多くの調査・研究が行われてきたが、それらの調査内容については、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」にまとめられている⁸。それによると（独）新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）が「2030年頃までの技術発展を想定したときの国内導入可能量」としてまとめた数字があり、技術開発が前倒しで完成して、2030年頃には大規模発電の実用化も大規模に

実現している場合の導入ポテンシャルを2億180万kWとしている(物理的な賦存量は79億8400万kW)。この導入ポテンシャルの内訳としては、戸建て住宅が5310万kW、集合住宅2210万kW、公共施設1350万kW、大型産業施設5310万kW、道路・鉄道1640万kW、民生業務860万kW、未利用地3500万kWなどとなっている。

これに対して、この環境省の導入ポテンシャル調査では、非住宅用の太陽光発電の導入ポテンシャルに限定して調査を行っている。その調査結果としては、非住宅系建築物の導入ポテンシャルは、2400～5600万kWと推計されており、内訳としては公共部門（庁舎、学校、文化施設、医療・福祉施設、上下水道施設等）で950～2100万kW、産業部門（工場、発電所等）で1500～3400万kWとしている。さらに、メガソーラー発電に対する適地として、低・未利用地について調査されており、その導入ポテンシャルは7600～9400万kWと推計されている。これらの導入ポテンシャルを合計すると約1.0億kW～1.5億kWとなる。これらによる年間発電量は日本全体の発電電力量の13%以上に達する。表5-8には、もっとも導入量の大きいシナリオの場合の非住宅用太陽光発電の導入ポテンシャルの内訳を示す。

なお、このシナリオでは、非住宅系建物について、太陽光発電設備を設置する施設の屋根の建て替えがあり、太陽光発電を最大限導入する機材一体型の屋根設計が行われる設定を想定している。また、低・未利用地についても、もっとも導入可能面積が大きいシナリオに対応している。この導入ポテンシャルについて都道府県別にみると、公共系の施設では、東京都の導入ポテンシャルが最も大きく136万kWとなっているが、産業系の施設（工場等）では、愛知県が592万kWと最も大きくなっている。

表 5-8 太陽光発電(非住宅用)の導入ポテンシャル

区分	設置場所	設置容量 [万 kW]	発電量 [億 kWh/年]
非住宅系建物	公共系(学校等)	2,130	200
	産業系(工場等)	3,450	300
	小計	5,580	500
低・未利用地	小計	9,370	820
合計		14,950	1,320

(環境省調査結果)

⁸ 環境省「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」<http://www.env.go.jp/earth/report/h22-02/index.html>