

7. 賦存量・利用可能量調査

7. 1 簡易調査による賦存量・利用可能量の把握

(1) 賦存量・利用可能量推計のまとめ

本町におけるクリーンエネルギーの賦存量と利用可能量の推計（簡易調査）をまとめたものが、表7. 1-1となります。

本町のクリーンエネルギーの賦存状況をみると、太陽エネルギーが最も利用可能性が高く、太陽エネルギーを中心としたクリーンエネルギーの導入推進が最も効果的であると考えられます（図7. 1-1）。

表7. 1-1 クリーンエネルギーの賦存量・利用可能量推計のまとめ

種別	賦存量 (GJ/年)	利用可能量	
		発電利用 (MWh/年)	熱利用 (GJ/年)
太陽光発電	216,922	22,349	-
太陽熱利用	134,962	-	33,220
農業資源	7,450	6	171
木質資源【合計】	16,670	173	5,296
林地残材	8,502	17	510
製材所廃材	892	2	61
果樹剪定	221	5	144
公園剪定	154	3	93
建築解体廃材	5,050	107	3,285
新・増築廃材	1,851	39	1,204
食品残さ	3,545	87	1,122
合計	396,219	22,787	45,106

*本町の気象条件や地域特性等から、雪氷熱利用、温度差熱利用、地熱発電は検討対象外としています。

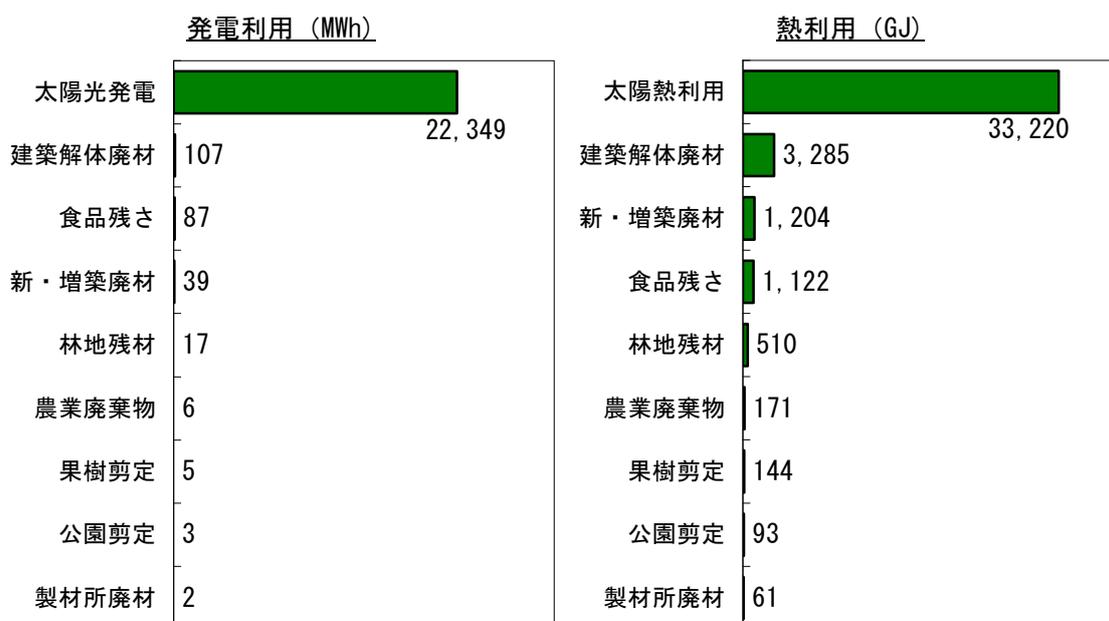


図7. 1-1 クリーンエネルギー利用可能量：【左】発電利用・【右】熱利用

(2) エネルギー種別の賦存量・利用可能量の推計

① 太陽光発電

【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	本町の建築物に規模に応じて太陽光パネルを設置したと仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	賦存量に、意識調査での設置意向率等を考慮したエネルギー量

【推計結果】

賦存量	216,922 GJ	利用可能量	22,349 MWh
-----	------------	-------	------------

* 1MWh=1,000kWh

【推計方法】

賦存量	= Σ (月別最適傾斜角日射量×月日数×用途別建築物棟数×必要面積×想定出力×補正係数×単位換算)		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	月平均水平面日射量	参考を参照	NEDO 全国日射関連データマップ *現時点では、多治見観測所の値を代用
	用途別建築物棟数 : 住宅	13,804 棟	御嵩町都市計画基礎調査調書
	: 公共施設、事業所	2,742 棟	
	必要面積	9m ² /kW	-
	想定出力 : 住宅	3.5kW	-
	: 公共施設、事業所	10kW	経済産業省の新エネルギー等導入加速化支援対策事業〔地域新エネルギー等導入促進事業〕の要件
	補正係数	0.065	NEDO 新エネルギーガイドブック 2008
利用可能量	= 賦存量×設置意向率		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	設置意向率: 住宅	57.2%	住民意識調査
	: 事業所	76.8%	事業所意識調査
	設置意向数: 住宅	7,854 棟	御嵩町都市計画基礎調査調書の住宅数の中で設置意向がある住宅数
	: 事業所	38 棟	意識調査対象 50 事業所の中で設置意向がある事業所数
	公共施設設置想定数	7 棟	御嵩町役場、町内小中学校 6 校

* 住宅は、住宅・共同住宅、店舗併用住宅、作業所併用住宅の合計。

* 公共施設、事業所は、業務施設、商業施設、宿泊施設、娯楽施設、遊戯施設、官公庁施設、文教厚生施設、運輸倉庫施設、重工業施設、軽工業施設、サービス工業施設、家内工業施設、農林漁業施設の合計。

* 設置意向率は、住宅・事業所とも、意識調査の中で「太陽光発電」を「既に利用している」「利用を検討中」「条件によっては利用したい」の合計値。

【参考（年間最適傾斜角日射量 (kWh/m²・日)）】

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
年間最適傾斜	3.03	3.41	4.12	4.18	4.45	3.92	4.04	4.12	4.01	3.52	3.07	2.82

* 8～10月は、2010年8～10月のさんさん広場での計測値。その他の月は、計測値をもとに、御嵩町に最も近隣で日射量データがある多治見の月別日射量データを参考に推計した値

②太陽熱利用

【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	本町の住宅に太陽熱温水器（自然循環型）、公共施設と事業所にソーラーシステム（強制循環型）を設置したと仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	賦存量に、意識調査での設置意向率等を考慮したエネルギー量

【推計結果】

賦存量	134,962 GJ	利用可能量	33,220 GJ
-----	------------	-------	-----------

【推計方法】

賦存量	= Σ （月別最適傾斜角日射量×月日数×用途別建築物棟数×集熱面積×集熱効率×単位換算）		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	月平均水平面日射量	前ページ 参考を参照	NEDO 全国日射関連データマップ *現時点では、多治見観測所の値を代用
	用途別建築物棟数 ：住宅	13,804 棟	御嵩町都市計画基礎調査調書
	：公共施設、事業所	1,375 棟	
	集熱面積 ：住宅	3m ²	太陽熱温水器（自然循環型）を想定
	：公共施設、事業所	20m ²	ソーラーシステム（強制循環型）を想定 *経済産業省の新エネルギー等導入加速化支援対策事業〔地域新エネルギー等導入促進事業〕の要件
	集熱効率	0.4	(社) ソーラーシステム振興協会
利用可能量	= 賦存量×設置意向率		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	設置意向率：住宅	39.6%	住民意識調査
	：事業所	42.3%	事業所意識調査
	設置意向数：住宅	5,466 棟	御嵩町都市計画基礎調査調書の住宅数の中で設置意向がある住宅数
	：事業所	22 棟	意識調査対象 50 事業所の中で設置意向がある事業所数
	公共施設設置想定数	7 棟	御嵩町役場、町内小中学校 6 校

*住宅は、住宅・共同住宅、店舗併用住宅、作業所併用住宅の合計。

*公共施設、事業所は、熱利用の可能性があると考えられる業務施設、宿泊施設、官公庁施設、文教厚生施設、重工業施設、農林漁業施設の合計。

*設置意向率は、住宅の場合、意識調査の中で「太陽熱温水器」を「既に利用している」「利用を検討中」「条件によっては利用したい」の合計値。事業所の場合、意識調査の中で「ソーラーシステム」を「既に利用している」「利用を検討中」「条件によっては利用したい」の合計値。

③風力発電

風力発電の賦存量・利用可能量を推計する際には、1,000～2,000kW級の大型風力発電の導入に際して、事業性を確保していく上で最低限必要とされる地上高30mにおける年平均風速が6m/s以上の地域にどのくらいの風力発電を導入するのかを仮定して、エネルギー量を推計します。

そこで、NEDOの風況マップで確認すると、本町の地上高30mでの年平均風速は、3.0～3.5m/s及び3.5～4.0m/sであり、中型～大型風力発電の導入に必要な風況ではないことから(図7.1-2)、賦存量・利用可能量の推計は行わないこととしました。

なお、数百W～数kW級の小型風力発電については、普及啓発・PR効果を目的とした導入が考えられることから、本町においても導入可能性はあると考えられますが、導入可能性のある特定地点の選定が困難であり、小型風力発電の発電量が推計できる風況データがないことから、小型についても賦存量・利用可能量の推計は行わないこととしました。

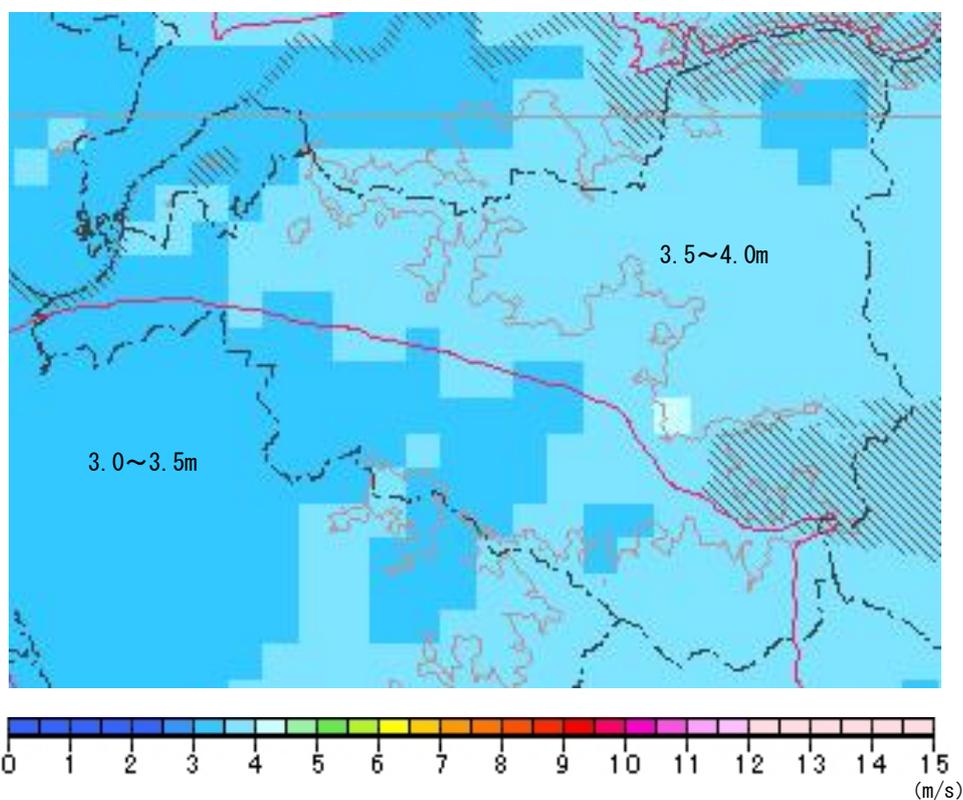


図7.1-2 本町付近の風況(地上高30mでの年平均風速(m/s))

(出典：NEDO局所的風況予測モデル(LAWEPS)H18年度版)

④バイオマス発電・熱利用・燃料製造

a) 農業資源

【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	対象を稲わらとし、直接燃焼による発電・熱利用を前提。町内で1年間に発生する稲わら全量を利用したと仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	賦存量をもとに、稲わらの利用可能率、発電効率・ボイラー効率を考慮した場合のエネルギー量

【推計結果】

賦存量	7,450 GJ	利用可能量	(発電利用)	6 MWh
			(熱利用)	171 GJ

【推計方法】

賦存量	= 水稻収穫面積 × 発生原単位 × 発熱量		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	水稻収穫面積	94ha	御嵩町統計書(平成17年(2005年)の値)
	発生量原単位:	5,410kg/ha	NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計
利用可能量	(発電利用) = 賦存量 × 利用可能率 × 発電効率 × 単位換算		
	(熱利用) = 賦存量 × 利用可能率 × ボイラー効率		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	利用可能率	2.7%	農林水産省資料による国産稲わらの用途別利用状況(平成18年度)から、「飼料用」「敷料用」「堆肥用」「加工用」「すき込み・その他」等を除いた、「焼却」の2.7%としました。
利用可能量	発電効率	0.1	NEDO エネルギー量の推計方法(改訂版)
	ボイラー効率	0.85	

b) 畜産資源

農林水産省「平成19年畜産統計調査」によると、本町の畜産の現状は、乳用牛と肉用牛の飼養戸数が各2戸、採卵鶏の飼養戸数が1戸であり、エネルギーとして利用可能な潜在的な畜産資源量はさほど多くはないと推測されます。また、飼養頭羽数は秘匿値となっており、畜産資源の賦存量・利用可能量の推計では飼養頭羽数が不明であると推計ができないことから、今回の調査では畜産資源の賦存量・利用可能量の推計は行わないこととしました。

c) 木質資源

木質資源の推計に関しては、NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計 GIS データベース (<http://www.nedo.go.jp/library/biomass/index.html>) を踏襲し、同データベースで推計されている本町の木質資源(林地残材、製材所廃材、果樹剪定、公園剪定、建築解体廃材、新・増築廃材)の賦存量・利用可能量をもとに、直接燃焼による発電・熱利用を前提として、それぞれのエネルギー量を推計しました。

【推計結果】

木質資源 合計	賦存量	16,670 GJ	利用可能量	(発電利用)	173 MWh
				(熱利用)	5,296 GJ
林地残材	賦存量	8,502 GJ	利用可能量	(発電利用)	17 MWh
				(熱利用)	510 GJ
製材所廃材	賦存量	892 GJ	利用可能量	(発電利用)	2 MWh
				(熱利用)	61 GJ
果樹剪定	賦存量	221 GJ	利用可能量	(発電利用)	5 MWh
				(熱利用)	144 GJ
公園剪定	賦存量	154 GJ	利用可能量	(発電利用)	3 MWh
				(熱利用)	93 GJ
建築解体 廃材	賦存量	5,050 GJ	利用可能量	(発電利用)	107 MWh
				(熱利用)	3,285 GJ
新・増築 廃材	賦存量	1,851 GJ	利用可能量	(発電利用)	39 MWh
				(熱利用)	1,204 GJ

【推計方法】

賦存量	=各資源賦存量×発熱量		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	資源賦存量：林地残材	544.99t/年	NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計
	：製材所廃材	57.16t/年	
	：果樹剪定	27.82t/年	
	：公園剪定	19.34t/年	
	：建築解体廃材	635.22t/年	
	：新・増築廃材	232.85t/年	
発熱量（低発熱量）	15.6GJ/t		
：林地残材、製材所廃材、 建築解体廃材、新增築廃材			
：果樹剪定、公園剪定	7.95GJ/t		
利用可能量	(発電利用) = 各資源利用可能量×発熱量×発電効率×単位換算		
	(熱利用) = 各資源利用可能量×発熱量×ボイラー効率		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	資源利用量：林地残材	38.43t/年	NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計
	：製材所廃材	4.59t/年	
	：果樹剪定	21.25t/年	
	：公園剪定	13.79t/年	
	：建築解体廃材	247.74t/年	
：新・増築廃材	90.81t/年		
発電効率	0.1		
ボイラー効率	0.85		

d) 食品残さ

【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	<p>町内で1年間に発生する食品残さをメタン発酵により発電・熱利用すると仮定した場合のエネルギー量。</p> <p>* 食品残さは、家庭等から排出される生ゴミ、食品の製造や調理過程で生じる動植物性残さ、食品の流通過程や消費段階で生じる売れ残りや食べ残し等に分類されます。</p>
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> 食品残さ ①+②+③ </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">①家庭等から排出される生ごみ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">②食品製造・加工業から排出される動植物性残さ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">③食品小売業、食品卸業、外食産業における食品由来の残さ</div> </div> </div>
利用可能量	賦存量をもとに、利用可能率、発電・ボイラー効率等を考慮した場合のエネルギー量

【推計結果】

賦存量	3,545 GJ	利用可能量	(発電利用) 87 MWh (熱利用) 1,122 GJ
-----	-----------------	-------	---

【推計方法】

賦存量	= 食品残さ発生量 × 全固形物割合 × 有機物割合 × バイオガス発生率 × メタン含有率 × 発生量		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	食品残さ発生量	1,666t	①+②+③
	①生活系ごみ(ちゅう芥類)	612t	平成19年度御高町一般廃棄物処理実施計画(案)の生活系ごみ(可燃ごみ)排出量に、組成調査のちゅう芥類の割合を掛けた値
	②食品製造・加工残さ	298t	岐阜県の動植物性残さ発生量を食料品製造業の製造品出荷額等の県と町との比率で按分
	③食品小売・卸売・外食産業残さ	757t	全国の食品小売・卸売・外食産業での残さ発生量を国と町との関連事業所数で按分
	全固形物割合	15.0%	NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計
	有機物割合	75.0%	
	バイオガス発生率	880Nm ³ /t	
	メタン含有率	57.8%	
	発熱量	0.03718GJ/Nm ³	
利用可能量	(発電利用) = 賦存量 × 利用可能率 × 発電効率 × 単位換算 (熱利用) = 賦存量 × 利用可能率 × ボイラー効率		
	[項目]	[数値・単位]	[出典・備考]
	利用可能率①生活系	0.0%	広域処理であり現時点での利用可能性は低い
	②食品製造・加工残さ	41.0%	リサイクルデータブック2009(クリーンジャパンセンター)の食品残さの再生利用率を除いた割合
	③食品小売・卸売・外食産業残さ	61.3%	平成19年食品資源循環の再生利用等実態調査より再生利用率を除いた割合
	発電効率	0.25	NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計
	ボイラー効率	0.9	

e) 廃食用油

【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	- (賦存量という概念があてはまらないため、推計はしません)
利用可能量	家庭から回収される廃食用油全量を BDF に精製した場合のエネルギー量 *BDF (Bio Diesel Fuel : バイオディーゼル燃料) とは、廃食用油等から作られる軽油代替燃料のことをさします。

【推計結果】

利用可能量	(軽油代替燃料として利用) 5.3 kl
-------	-----------------------------

*軽油に混合しない BDF100% で利用すると想定した場合の数値。

【推計方法】

利用可能量	=年間廃食用油回収量 (家庭から) ×BDF 精製換算値		
	[項目]	[数値・単位]	[出典]
	年間廃食用油回収量	5t	平成 19 年度御嵩町一般廃棄物処理基本計画
	BDF 精製換算値	0.9	BDF 精製メーカー

⑤ 中小水力

中小水力は、一定の落差と流量が確保できれば発電が可能であり、本町では河川、農業用水路等への導入が考えられますが、賦存量・利用可能量の推計には、年平均流量や平水流量 (年間を通し、185 日間はこれを下回らない流量) 等のデータを収集するために詳細な調査が必要となることから、本調査では賦存量・利用可能量の推計は控えます。

7. 2 実証調査

(1) 調査概要

名鉄御嵩駅前ロータリーにある御嶽宿さんさん広場に導入されている 10kW の太陽光発電システムを利用して、日射量等データを収集するための実証調査を平成 22 年（2010 年）8～11 月の 4 ヶ月、実施しました。

計測機器として、日射量計測器、気温計測器、太陽光発電システムの電力量計測器を設置し、データ収集を行いました（図 7. 2-1）。

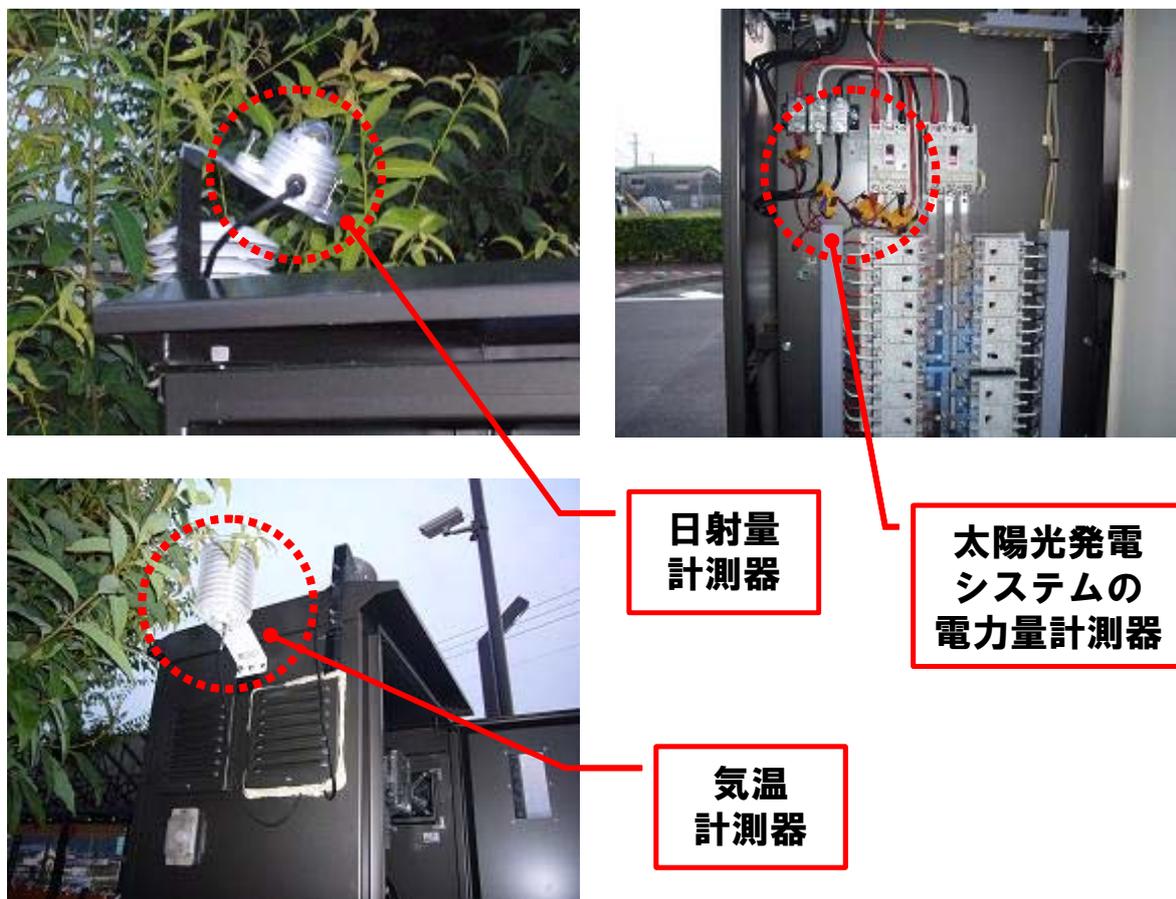


図 7. 2-1 計測機器

(2) 結果概要

① 日別発電量・日射量

発電量と日射量の関係を見ると、ほぼ相関関係にあると考えられます(図7. 2-2)。

また、発電量・日射量ともに、この4ヶ月間では0という日はなかったものの、日別変動は大きくなっています。発電量の場合、高い日には1日で50~60kWhの発電がされていますが、低い日には2~3kWhの発電にとどまっています。

御嶽宿さんさん広場は、南面での遮蔽物がなく、山陰の影響等もない、太陽光発電の設置においては比較的条件が良い場所と考えられますが、こうした好条件の場所であっても、太陽光発電の不安定性という課題は残ります。

こうした課題に対応していくためには、今後、蓄電システムを設置することで平準化をすることや、近隣地域でネットワーク化を図りエネルギー需給の制御を行うこと等が重要です。

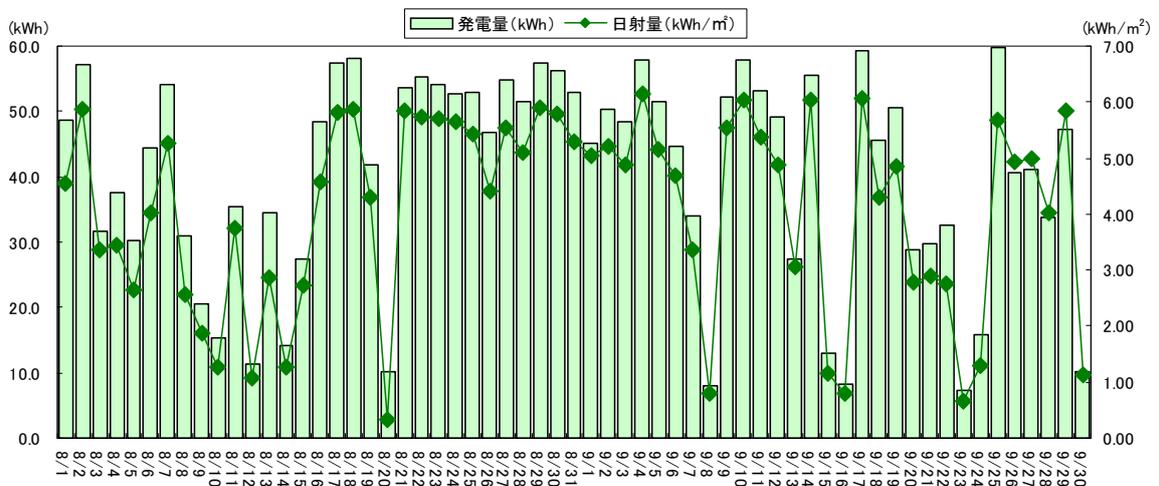


図7. 2-2 日別発電量・日射量①(8月・9月)

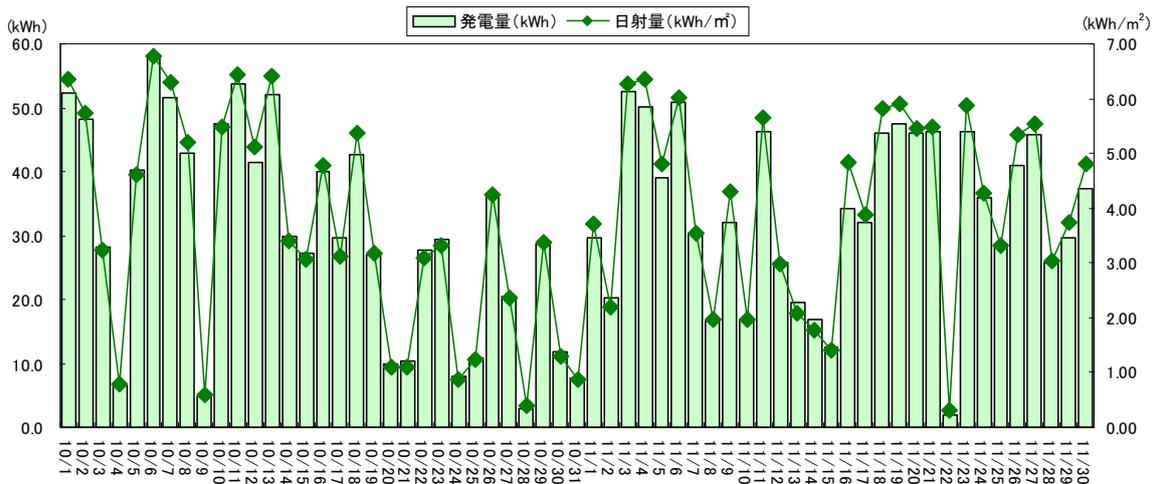


図7. 2-2 日別発電量・日射量②(10月・11月)

②時間帯別発電量

時間帯別では、6～7時台から発電が始まり、10～14時台でピークにさしかかり、17時前後まで発電が継続しています。また、8月、9月、10月、11月と徐々に夕刻の発電終了時間が早まっています（図7. 2-3）。

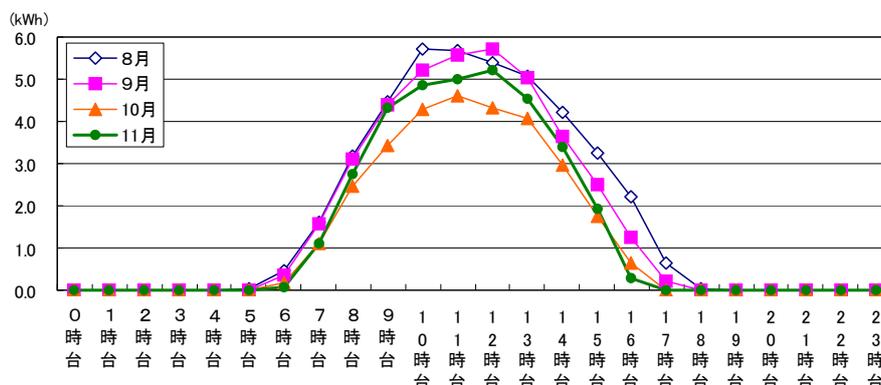


図7. 2-3 時間帯別発電量

③発電量・消費電力量・買電電力量・売電電力量

一日平均の発電量・消費電力量・買電電力量・売電電力量をまとめたものが、図7. 2-4です。御嶽宿さんさん広場では、消費電力の中心が夜間照明であることから、昼間、太陽光発電で発電した電力の大半を電力会社へ売電しています。

このように、一日の中で電力を消費する時間帯（昼間か、夜間か）により電力会社への売電電力量が大きく変化することから、例えば、家庭で太陽光発電を導入する場合、昼間を中心にエネルギーを消費する家庭と、夜間を中心にエネルギーを消費する家庭では、後者の方がより売電電力量が大きくなることが考えられます。

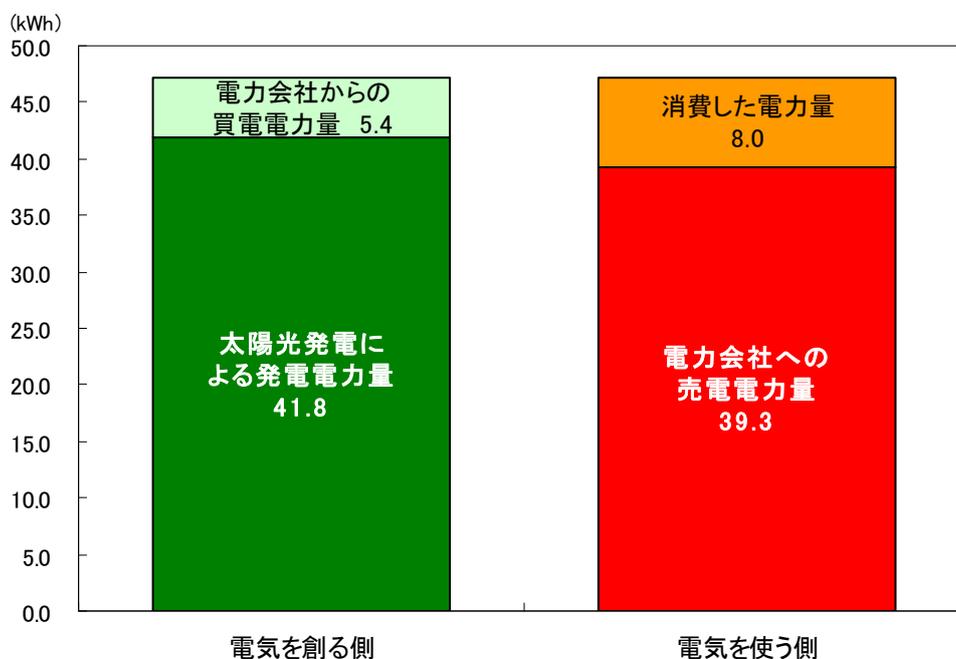


図7. 2-4 発電量・消費電力量・買電電力量・売電電力量（一日平均）

7. 3 専門調査（岐阜大学小林教授研究室実施調査の結果概要）

(1) 太陽光発電量マップ作製の概要

御嵩町は太陽光発電システムの導入に積極的で、全国 19 位の導入率である岐阜県でも県内で平均以上の導入率となっています。町民の環境へのより高い関心や地球温暖化防止を目指した政府・自治体の後押しにより、今後もさらに太陽光発電システムの普及が進むと思われる。

しかし、本町は町の東部や北部に丘陵があり、起伏のある地形となっています。一般に山間部は山陰などの影響で日射量が少なく、太陽光発電には不適とされています。このため、本町は場所によっては太陽光発電に適していない可能性があります。

そこで、町内のいろいろな場所に太陽光発電システムを設置した場合に、将来期待できる発電量を地図の形でまとめた「太陽光発電量マップ」を作成しました。

この太陽光発電量マップの作成手順は図 7. 3-1 の通りです。

まず、地形を知るために東西、南北方向に 50m 間隔の標高データを使いました。ここから町内様々な地点から見える地平線の高さを求め、天空率⁽¹⁾や可照時間⁽²⁾を求めました。

次に、岐阜大学局地気象予報システムで計算された平成 18 年（2006 年）の天気や雲の様子も使いました。この局地気象データと 1 時間ごとの太陽の位置から、1 時間ごとの太陽光発電パネルに入る日射量を計算しました。そして、平成 18 年（2006 年）の 1 年間を通じた太陽光発電システムでの発電量を計算しました。計算された発電量は地図の形式で「期待発電量マップ」として表示しました。

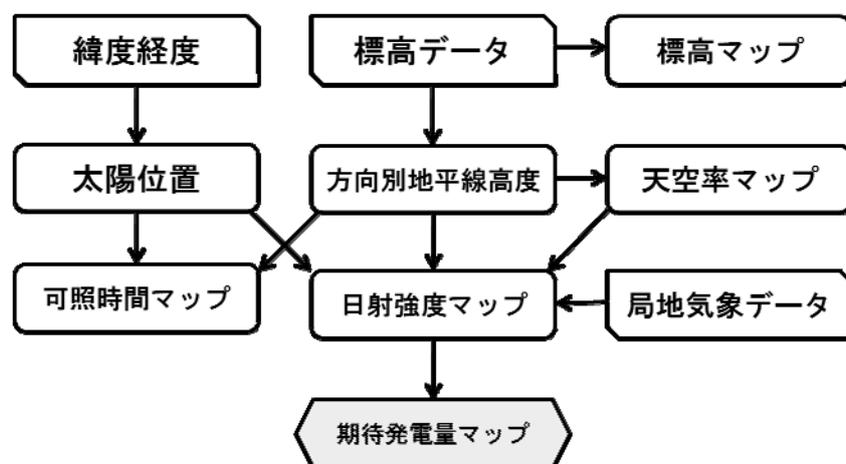


図 7. 3-1 太陽光発電量マップ作製の流れ

⁽¹⁾ 天空率とは、それぞれの地点での空の見える割合です。山がない大平原で見る空を 100%、まわりに急峻な山ばかりでまったく空が見えない場合を 0% とした、空の占める割合です。

⁽²⁾ 可照時間とは、日の出から日の入りまでの時間。いわば昼間の長さの時間です。山陰があると短くなります。

(2) 太陽光発電量マップ

太陽光発電システムでの発電量を計算するもととなる地形図（標高マップ）は図7. 3-2の通りです。このように上之郷や町北部では起伏の大きい地形になっています。特に、上之郷北部の町境には木曾川があり、非常に切り込んだ地形になっています。一方、伏見には平地が広がっていることが、改めてわかります。

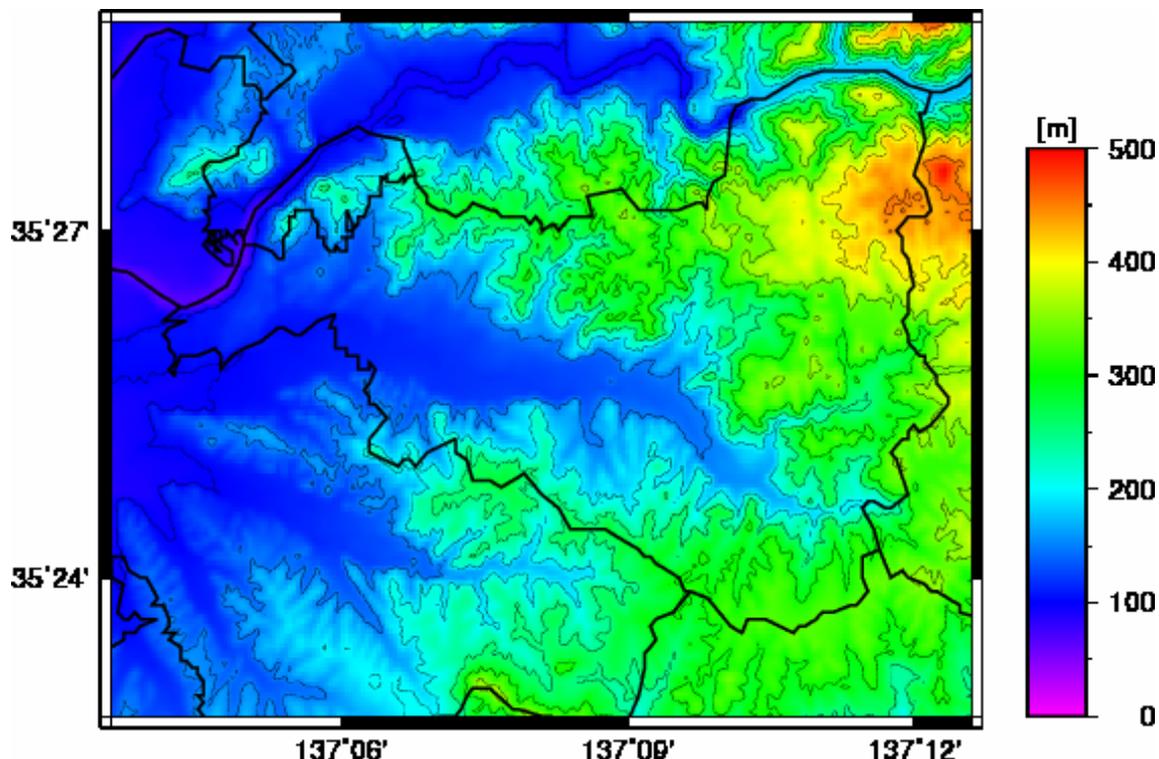


図7. 3-2 御高町の標高マップ

次に、町中に太陽光パネルを設置した場合に将来期待できる発電量の地図（期待発電量マップ）は図7. 3-3と図7. 3-4です。ここでは定格1kWの太陽光発電パネルを設置した場合としています。実際に設置する太陽光パネルの定格を掛け合わせれば、その場合の発電量が計算できます。

図7. 3-3は、太陽光パネルを真南に向けて、35度の傾斜角度で設置した場合の太陽光発電量マップです。この傾斜角度は本町での理想的なパネル設置角度です。

また、図7. 3-4は20度の傾斜角度で設置した場合の発電量マップです。一般家庭の屋根の勾配が約20度ですので、それに合わせた発電量マップです。

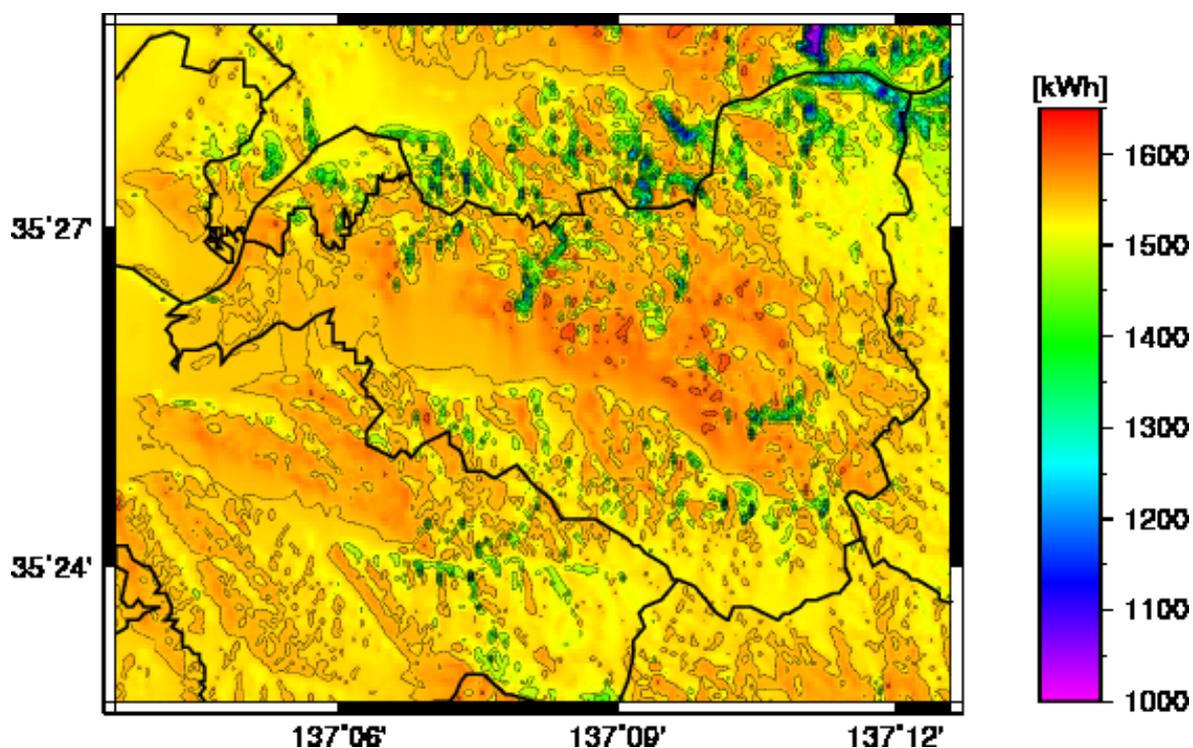
図7. 3-3や図7. 3-4を見ると、本町の中央付近では、南斜面で特に発電量が多くなっています。逆に、上之郷北部の木曾川付近では期待できる発電量は特に少なくなっています。一般に起伏のある上之郷に比べて、平地が多い伏見での発電量が多くなっていますが、太陽光発電パネルを最適傾斜角度の35度で設置すれば、図7. 3-3のようにその差は小さくなります。

年間を通して7月は梅雨で天気が悪いために発電量が少なくなりますが、夏は発電量が多く、冬は発電量が少なくなります。この差はパネルの設置傾斜角度が低い場合により顕著になります。また、本町では冬に比べて夏の天候が良いため、理論的な最適設置角度の

35度より、30度の方が年間発電量は多くなりました。設置角度20度での年間発電量は、設置角度30度の時に比べて、平均で約3%少なくなります。

本町全体の太陽光発電エネルギーの賦存量は83ページの通り、概算で216,922 GJですが、このマップから計算した具体的な値は436,529 GJとほぼ倍の値になっています。また、伏見など町西部の平地では、図7. 3-3より、年間およそ1,600kWhの太陽光発電が期待できることがわかります。この数字から、天気の変化や昼夜を考えた太陽光発電の発電効率は18.3%、太陽光発電システム内部の損失が15%あるとしても、この効率は15.5%になります。日本では一般にこの発電効率は14%といわれているので、本町では日射量が多く、日本の平均より1割程度も多く発電することが期待できます。

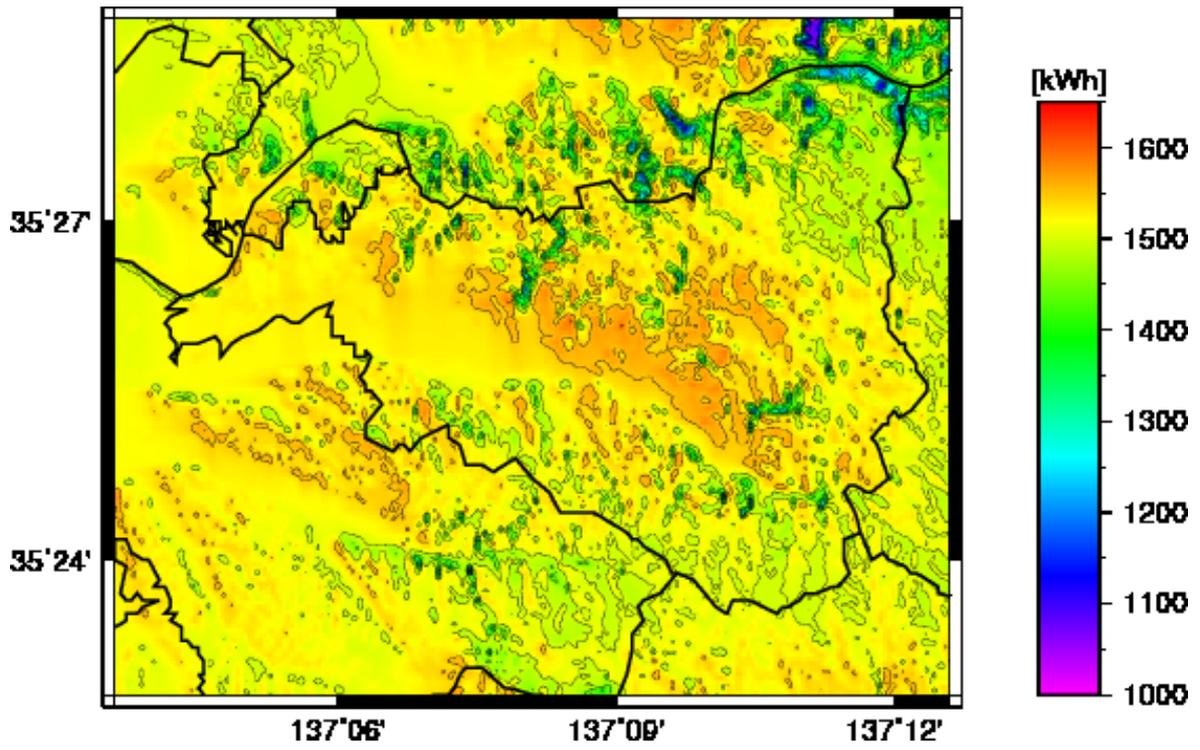
この期待発電量マップ⁽³⁾では、御嵩町全体が太陽光発電に適しているか否かだけでなく、町内での太陽光発電適地・不適地を把握することができます。また、将来にわたっての総発電量も推定することができ、太陽光発電システム導入の促進にもつなげることができます。



*太陽光パネル設置傾斜角35度、方位真南、パネル定格出力1kW。

図7. 3-3 年間期待発電量（太陽光パネル傾斜角35度）

⁽³⁾ 実際の太陽光発電システムではシステム全体での損失もあるため、ここで求めた発電量より実際の発電量は10～15%程度少なくなるといわれています。



* 太陽光パネル設置傾斜角 20 度、方位真南、パネル定格出力 1 kW
図 7. 3-4 年間期待発電量（太陽光パネル傾斜角 20 度）