

「エネルギー永続地帯」2014年版試算結果（速報・暫定版）の公表について

2014年11月17日

千葉大学倉阪研究室 + NPO 法人環境エネルギー政策研究所

国内の市区町村ごとに再生可能エネルギーの供給量を推計する「エネルギー永続地帯」研究の最新結果（2014年3月現在）によると、域内の民生・農水用エネルギー需要を上回る量の再生可能エネルギーを生み出している市区町村（「100%エネルギー永続地帯」）は、57市町村となった。エネルギー種ごとにみると、太陽光発電の発電量は、2012年度に対前年比で約4割増加し、2013年度はさらにほぼ倍増したが、太陽光以外の再生可能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状況となった。

日本全体での太陽光発電の発電量は、2012年度に対前年比で約4割増加し、2013年度はさらにほぼ倍増

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、太陽光発電は2012年度に対前年比で41.9%増加しました。2013年度はさらに97.5%増加（ほぼ倍増）し、2012年3月と2014年3月時点での発電電力量（推計）を比較すると、2.8倍になったと推計されます。太陽光発電による供給量の増加に支えられる形で、日本全国の再生可能エネルギー発電量は、2012年度に8.5%、2013年度は25.2%の増加となりました（表1）。

太陽光以外の再生可能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ない状況です（表1）。2012年度と2013年度の供給量の対前年比伸び率は、風力発電がそれぞれ3.4%、2.9%、バイオマス発電が2.2%、8.5%です。バイオマス発電の数字が若干動き始めましたが、風力発電はそうでないことがわかります。小水力発電は、同様に0.2%、0.2%の伸び率であり、まだ横ばいです。地熱発電は、2012年度は若干減少しています（2014.3の地熱発電の数字は昨年度の数字を暫定的に挿入）。

再生可能エネルギー熱の供給は、横ばい状態。

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、太陽熱利用が、2012年度に10.0%、2013年度に6.1%増加したものの、バイオマス熱利用が、同期間に、4.5%、0.5%の伸びにとどまり、再生可能エネルギー熱供給全体では、4.5%、2.8%の伸びとなりました。再生可能エネルギー電気の供給量が増えたため、再生可能エネルギー供給量に占める再生可能エネルギー熱の割合は、20.3%（2012.3）から、19.7%（2013.3）、16.7%（2014.3）と低下しつつあります（2014.3の地熱利用の数字は昨年度の数字を暫定的に挿入）。

2012年3月から2014年3月にかけて、国内の再生可能エネルギー供給は35.9%増加

2012年度に、再生可能エネルギー供給量は、7.7%増加しました。また、2013年度は、20.8%増加しました。2012年3月から2014年3月にかけての2年間では、約3割（30.1%）の増加です。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）、4.10%（2013.3）、4.95%（2014.3）と毎年わずかながら増加しています。（2011.3は3.58%）（地域的エネルギー需要は、基本的に2011年度のものを使用）。

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52、2013年度57）

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52団体、2013年度に57団体と、

順調に増加しています（表2）。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%電力持続地帯）は、2011年度に84団体、2012年度に86団体、2013年度は89団体と、こちらも同様に増加しています（表3）。

14県で再生可能エネルギー供給が域内の民生+農水用エネルギー需要の10%を超えている

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県に増加しました。

自給率ランク ①大分県 26.9%、②秋田県 19.7%、③富山県 17.6%、④長野県 15.4%、⑤鹿児島県 14.7%、⑥青森県 14.1%、⑦岩手県 12.2%、⑧熊本県 12.1%、⑨鳥取県 11.4%、⑩群馬県 11.2%、⑪島根県 11.1%、⑫福島県 10.8%、⑬佐賀県 10.4%、⑭山梨県 10.1%

また、2014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大分県、④富山県、⑤愛知県、⑥東京都、⑦埼玉県、⑧佐賀県、⑨千葉県、⑩福岡県となっています（表4）。

今後、地熱関係などについて最新データを把握し、過去のデータの再集計、都道府県別の特徴の分析、食糧自給率とのマッチングなどを行い、本年12月を目途に確報版を公開する予定です。

図表一覧

表1 日本の再生可能エネルギー供給量の推移

表2 市町村別再生エネ全自給率(再生可能エネルギー供給量/民生用・農林水産業用エネルギー需要量)Top100

表3 市町村別再生エネ電力自給率(再生可能エネルギー電力供給量/民生用・農林水産業用電力需要量)Top100

表4 都道府県別ランキング(2014年3月末時点)

表5 電力会社管内区分ごとの再生エネ電力自給率(再生可能エネルギー電力供給量/民生用・農林水産業用電力需要量)(2014年3月末時点)

資料1 「持続地帯」とは

資料2 2014年版「エネルギー持続地帯」の試算方法

資料3 試算結果に基づく政策提言

〈表1〉日本の再生可能エネルギー供給量の推移

	2012.3(再集計版)			2013.3(速報版)				2014.3(暫定版)				2014/2012
	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	50906	19.0%	15.1%	72212	24.8%	19.9%	141.9%	142590	39.1%	32.6%	197.5%	280.1%
風力発電	47909	17.9%	14.2%	49532	17.0%	13.7%	103.4%	50976	14.0%	11.6%	102.9%	106.4%
地熱発電	23449	8.7%	7.0%	22776	7.8%	6.3%	97.1%	22776	6.3%	5.2%	100.0%	97.1%
小水力発電(1万kW以下)	132584	49.4%	39.4%	132909	45.7%	36.7%	100.2%	133193	36.6%	30.4%	100.2%	100.5%
バイオマス発電	13312	5.0%	4.0%	13608	4.7%	3.8%	102.2%	14761	4.1%	3.4%	108.5%	110.9%
再生エネ発電計	268159	100.0%	79.7%	291037	100.0%	80.3%	108.5%	364297	100.0%	83.3%	125.2%	135.9%
太陽熱利用	27955		8.3%	30747		8.5%	110.0%	32634		7.5%	106.1%	116.7%
地熱利用	25295		7.5%	25280		7.0%	99.9%	25280		5.8%	100.0%	99.9%
バイオマス熱利用	15017		4.5%	15308		4.2%	101.9%	15383		3.5%	100.5%	102.4%
再生エネ熱利用計	68267		20.3%	71335		19.7%	104.5%	73297		16.7%	102.8%	107.4%
総計	336427		100.0%	362372		100.0%	107.7%	437594		100.0%	120.8%	130.1%
民生用+農林水産業用エネルギー需要に対する比率	3.81%			4.10%				4.95%				
民生用+農林水産業用エネルギー需要(再生エネ熱含む)	8833958			8837025			100.0%	8838988			100.0%	

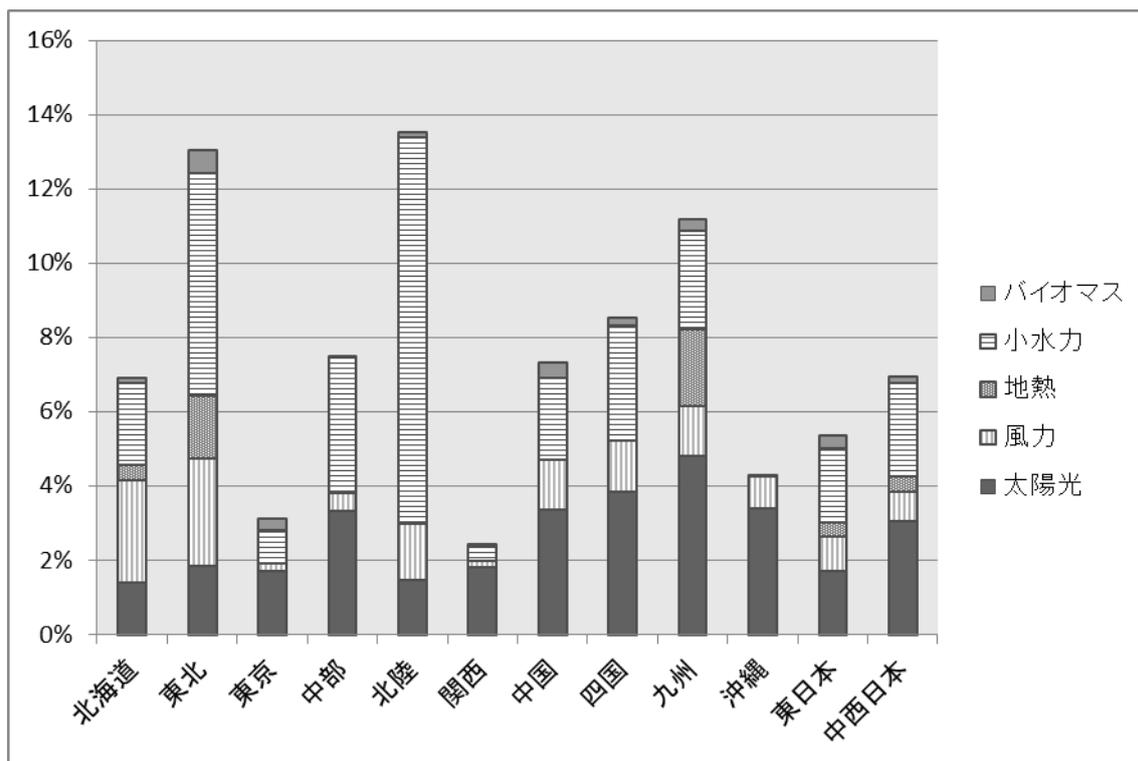
(表2) 市町村別再生エネルギー供給量(再生可能エネルギー供給量/民生用・農林水産業用エネルギー需要量) Top100

コード	都道府県	市区町村	2014.3 全自給率	2014.3 rank	2013.3 全自給率	2013.3 rank	2012.3 全自給率	2012.3 rank
44461	大分県	玖珠郡九重町	1128.43%	1	1125.42%	1	1100.26%	1
20409	長野県	下伊那郡平谷村	1065.80%	2	1059.10%	2	1052.87%	2
20417	長野県	下伊那郡大鹿村	968.71%	3	959.72%	3	951.16%	3
43507	熊本県	球磨郡水上村	813.23%	4	807.75%	4	801.71%	5
07423	福島県	河沼郡柳津町	684.76%	5	681.48%	5	690.73%	4
43511	熊本県	球磨郡五木村	561.52%	6	561.17%	6	558.72%	6
02424	青森県	下北郡東通村	522.23%	7	522.77%	7	524.19%	7
45403	宮崎県	児湯郡西米良村	506.73%	8	507.85%	8	506.35%	8
36321	徳島県	名東郡佐那河内村	500.91%	9	498.80%	9	497.28%	9
20602	長野県	下水内郡栄村	409.93%	10	408.76%	10	427.36%	10
19364	山梨県	南巨摩郡早川町	385.70%	11	383.14%	12	379.50%	12
01483	北海道	苫前郡苫前町	385.18%	12	385.43%	11	384.79%	11
10443	群馬県	利根郡品川村	312.06%	13	311.48%	13	312.88%	13
20303	長野県	南佐久郡小海町	271.80%	14	268.03%	14	266.32%	14
02411	青森県	上北郡六ヶ所村	253.01%	15	250.98%	15	250.95%	15
14364	神奈川県	足柄上郡山北町	239.75%	16	237.95%	17	238.09%	16
01488	北海道	天塩郡幌延町	238.16%	17	238.04%	16	237.18%	17
29451	奈良県	吉野郡北上山村	200.92%	18	200.09%	18	198.30%	21
20414	長野県	下伊那郡泰阜村	200.70%	19	199.62%	19	197.42%	22
01575	北海道	有珠郡壮瞥町	197.96%	20	197.84%	20	198.95%	20
05209	北海道	鹿角市	196.04%	21	195.22%	21	216.02%	18
01395	北海道	虻田郡二七町	193.15%	22	191.52%	22	191.44%	23
20423	長野県	木曾郡南木曾町	191.79%	23	190.90%	23	189.49%	24
20486	長野県	北安曇郡小谷村	186.64%	24	186.82%	24	186.99%	25
03301	岩手県	岩手郡平石町	180.65%	25	179.44%	25	209.61%	19
20404	長野県	下伊那郡阿南町	174.57%	26	173.98%	26	173.01%	26
20407	長野県	下伊那郡阿智村	174.28%	27	172.85%	27	172.37%	27
07362	福島県	南会津郡下郷町	171.72%	28	170.46%	29	170.48%	28
39387	高知県	吾川郡仁淀川町	171.69%	29	170.95%	28	169.44%	29
02323	青森県	西津軽郡深浦町	168.23%	30	166.04%	30	118.27%	42
43510	熊本県	球磨郡相良村	164.50%	31	159.15%	31	155.74%	31
01362	北海道	檜山郡上ノ国町	163.58%	32	6.10%	476	6.01%	442
06322	山形県	西村山郡西川町	159.15%	33	158.48%	32	156.85%	30
38442	愛媛県	西予郡伊方町	155.18%	34	154.43%	33	154.05%	32
01394	北海道	磯谷郡蘭越町	154.34%	35	153.18%	34	152.92%	33
33606	岡山県	苫田郡鏡野町	149.56%	36	145.34%	35	91.51%	59
43424	熊本県	阿蘇郡小国町	137.51%	37	135.93%	36	135.39%	37
01392	北海道	寿都郡寿都町	136.53%	38	134.92%	38	130.95%	34
15216	新潟県	糸魚川市	135.47%	39	135.09%	37	134.04%	35
20309	長野県	南佐久郡佐穂町	134.62%	40	133.07%	39	131.16%	36
04302	宮城県	刈田郡七ヶ宿町	127.24%	41	125.81%	40	125.57%	38
39344	高知県	長岡郡大豊町	120.93%	42	119.96%	41	118.87%	40
31325	鳥取県	八頭郡若桜町	120.94%	43	119.87%	42	118.36%	41
02401	青森県	上北郡野辺地町	120.44%	44	119.57%	43	119.55%	39
43447	熊本県	上益城郡山都町	118.45%	45	113.08%	48	111.68%	47
03302	岩手県	岩手郡葛巻町	117.16%	46	115.85%	45	115.23%	44
30362	和歌山県	有田郡広川町	116.88%	47	113.50%	47	112.65%	46
20583	長野県	上水内郡信濃町	116.62%	48	116.22%	44	115.86%	43
20422	長野県	木曾郡上松町	115.81%	49	115.41%	46	114.85%	45
10425	群馬県	吾妻郡嬬恋村	112.42%	50	106.11%	49	105.61%	48
16343	富山県	下新川郡朝日町	106.21%	51	105.31%	50	104.81%	49
26367	京都府	相楽郡南山村	103.66%	52	102.38%	51	101.84%	50
22304	静岡県	賀茂郡南伊豆町	103.59%	53	98.78%	55	98.37%	54
20430	長野県	木曾郡大桑村	102.61%	54	102.26%	52	93.69%	58
46404	鹿児島県	出水郡長島町	101.64%	55	99.57%	53	99.05%	51
10421	群馬県	吾妻郡中之条町	100.84%	56	96.22%	57	96.15%	55
46491	鹿児島県	肝属郡南大隅町	100.40%	57	99.27%	54	98.70%	53
03214	岩手県	八幡平市	98.44%	58	97.83%	56	98.72%	52
31390	鳥取県	西伯郡伯耆町	96.79%	59	93.00%	59	93.74%	57
01361	北海道	檜山郡江差町	95.58%	60	94.42%	58	93.83%	56
07211	福島県	田村市	92.91%	61	90.70%	61	90.39%	61
06323	山形県	西村山郡朝日町	92.31%	62	91.76%	60	90.45%	60
20350	長野県	小県郡長和町	90.35%	63	89.45%	63	88.96%	63
13308	東京都	西多摩郡奥多摩町	90.20%	64	89.56%	62	89.02%	62
01345	北海道	茅渚郡森町	89.67%	65	87.57%	64	87.87%	108
39411	高知県	高岡郡津野町	88.07%	66	87.50%	65	88.55%	64
07544	福島県	双葉郡川内村	87.25%	67	87.46%	66	84.43%	66
02406	青森県	上北郡横浜町	84.15%	68	84.83%	91	64.98%	89
39405	高知県	高岡郡橋原町	83.04%	69	82.88%	67	86.82%	65
38386	愛媛県	上浮穴郡久万高原町	82.46%	70	82.00%	68	81.86%	68
10429	群馬県	吾妻郡東吾妻町	81.75%	71	80.04%	71	80.75%	69
06365	山形県	最上郡大蔵村	81.62%	72	81.04%	69	82.55%	67
05214	秋田県	にかほ市	81.60%	73	80.29%	70	79.62%	70
46492	鹿児島県	肝属郡肝付町	80.12%	74	77.72%	75	77.07%	73
45442	宮崎県	西臼杵郡日之影町	79.56%	75	78.66%	74	77.91%	72
01544	北海道	網走郡津別町	79.29%	76	79.00%	73	79.08%	71
05207	秋田県	湯沢市	79.29%	77	79.08%	72	64.85%	90
16323	富山県	中新川郡立山町	76.62%	78	75.67%	76	76.14%	74
20384	長野県	下伊那郡飯島町	75.93%	79	71.15%	81	69.14%	79
20485	長野県	北安曇郡白馬村	74.57%	80	74.78%	77	73.92%	75
22344	静岡県	駿東郡小山町	73.04%	81	72.50%	79	73.79%	76
01391	北海道	島牧郡島牧村	72.95%	82	69.26%	84	68.03%	83
20562	長野県	下高井郡木島平村	72.87%	83	72.81%	78	72.64%	77
29441	奈良県	吉野郡吉野町	72.64%	84	67.67%	87	66.64%	85
45443	宮崎県	西臼杵郡五ヶ瀬町	71.78%	85	72.04%	80	71.31%	78
10424	群馬県	吾妻郡長野原町	71.41%	86	67.24%	88	66.56%	86
24443	三重県	多気郡大台町	70.87%	87	69.26%	83	68.02%	84
17205	石川県	珠洲市	70.46%	88	69.47%	82	68.26%	81
03483	岩手県	下閉伊郡岩泉町	69.50%	89	69.14%	85	68.42%	80
15482	新潟県	中魚沼郡津南町	69.15%	90	68.86%	86	68.22%	82
20305	長野県	南佐久郡南牧村	67.17%	91	66.52%	89	65.74%	88
01214	北海道	稚内市	66.47%	92	66.08%	90	66.04%	87
36208	徳島県	三好市	66.20%	93	64.66%	92	63.79%	91
26364	京都府	相楽郡笠置町	64.87%	94	64.12%	93	63.16%	92
32501	宮城県	鹿足郡津和野町	63.81%	95	63.34%	94	1.97%	993
04201	宮城県	刈田郡蔵王町	63.16%	96	58.69%	101	57.38%	100
05315	秋田県	仙北市	62.84%	97	62.64%	95	62.53%	93
10449	群馬県	利根郡みなかみ町	62.81%	98	60.45%	97	59.94%	96
33214	岡山県	真庭市	62.20%	99	60.26%	98	40.90%	137
15217	新潟県	妙高市	61.56%	100	61.48%	96	61.21%	95

(表3) 市町村別再生エネルギー電力供給量(再生可能エネルギー電力供給量/民生用・農林水産業用電力需要量) Top100

コード	都道府県	市区町村	2014.3 電力自給率	2014.3 rank	2013.3 電力自給率	2013.3 rank	2012.3 電力自給率	2012.3 rank
44461	大分県	玖珠郡九重町	2293.37%	1	2282.65%	1	2233.49%	1
20409	長野県	下伊那郡平谷村	1489.79%	2	1479.84%	2	1455.29%	3
20417	長野県	下伊那郡大鹿村	1394.03%	3	1379.56%	3	1362.15%	4
43511	熊本県	球磨郡五木村	1334.13%	4	1329.33%	4	1316.72%	5
43507	熊本県	球磨郡水上村	1168.03%	5	1154.49%	5	1142.49%	6
07423	福島県	河沼郡柳津町	1073.46%	6	1068.42%	6	1462.19%	2
02424	青森県	下北郡東通村	957.33%	7	958.38%	7	961.16%	7
01483	北海道	苫前郡苫前町	817.90%	8	818.31%	8	813.26%	8
45403	宮崎県	児湯郡西米良村	742.20%	9	740.45%	9	736.61%	9
20602	長野県	下水内郡栄村	697.24%	10	694.63%	10	691.14%	10
36321	徳島県	名東郡佐那河内村	687.10%	11	682.19%	11	679.38%	11
19364	山梨県	南巨摩郡早川町	583.27%	12	578.38%	12	579.98%	12
10443	群馬県	利根郡品川村	515.43%	13	514.81%	13	512.39%	13
14364	神奈川県	足柄上郡山北町	475.10%	14	471.86%	14	474.85%	14
02411	青森県	上北郡六ヶ所村	453.49%	15	449.78%	15	449.72%	15
01488	北海道	天塩郡幌延町	420.78%	16	420.45%	16	418.97%	16
01575	北海道	有珠郡壮瞥町	389.23%	17	388.89%	17	389.17%	17
20303	長野県	南佐久郡小海町	373.23%	18	367.73%	18	364.52%	19
02323	青森県	西津軽郡深浦町	353.99%	19	349.11%	19	247.36%	31
01395	北海道	虻田郡二七町	339.86%	20	336.81%	20	336.84%	20
03301	岩手県	岩手郡平石町	327.23%	21	324.78%	21	383.10%	18
29451	奈良県	吉野郡北上山村	326.33%	22	324.30%	22	320.32%	22
01394	北海道	磯谷郡蘭越町	313.51%	23	310.67%	23	310.57%	23
01362	北海道	檜山郡上ノ国町	311.78%	24	9.18%	341	9.02%	331
05209	北海道	鹿角市	301.82%	25	300.52%	24	333.12%	21
07362	福島県	南会津郡下郷町	301.20%	26	298.57%	25	298.50%	24
38442	愛媛県	西予郡伊方町	292.39%	27	290.21%	26	288.80%	25
20486	長野県	北安曇郡小谷村	288.55%	28	289.00%	27	287.65%	26
04302	宮城県	刈田郡七ヶ宿町	286.00%	29	281.26%	28	280.37%	27
39387	高知県	吾川郡仁淀川町	269.36%	30	267.49%	29	264.25%	28
20423	長野県	木曾郡南木曾町	263.89%	31	262.63%	30	260.17%	29
20414	長野県	下伊那郡泰阜村	263.14%	32	261.75%	31	258.40%	30
43510	熊本県	球磨郡相良村	252.44%	33	243.54%	33	238.99%	33
06322	山形県	西村山郡西川町	249.91%	34	248.82%	32	246.18%	32
01392	北海道	寿都郡寿都町	245.43%	35	242.46%	34	235.20%	34
20404	長野県	下伊那郡阿南町	235.80%	36	235.08%	35	232.26%	35
20407	長野県	下伊那郡阿智村	235.35%	37	233.33%	36	232.51%	36
46404	鹿児島県	出水郡長島町	226.22%	38	221.12%	38	220.06%	37
46491</								

(表5) 電力会社管内区分ごとの再エネ電力自給率(再生可能エネルギー電力供給量/民生用・農林水産業用電力需要量)(2014年3月末時点)



北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	東日本	中西日本	合計
6.92%	13.03%	3.12%	7.50%	13.52%	2.43%	7.33%	8.54%	11.17%	4.28%	5.37%	6.94%	6.15%

資料1 「永続地帯」とは

☆ 永続地帯

「永続地帯(sustainable zone)」とは、「その区域で得られる再生可能エネルギーと食糧によって、その区域におけるエネルギー需要と食糧需要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糧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。

☆ エネルギー永続地帯と食糧自給地帯

「永続地帯」のサブ概念が「エネルギー永続地帯」と「食糧自給地帯」です。「エネルギー永続地帯」は、その区域における再生可能エネルギーのみによって、その区域におけるエネルギー需要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。「食糧自給地帯」は、その区域における食糧生産のみによって、その区域における食糧需要のすべてを賄うことができる区域です。(食糧自給に関する試算は、12月に公表予定の確報版において公表します)。

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

☆ 永続地帯指標の役割

永続地帯指標は、次のような役割を担うと考えられます。

① 長期的な持続可能性が確保された区域を見えるようにする

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

② 「先進性」に関する認識を変える可能性を持つ

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

③ 脱・化石燃料時代への道筋を明らかにする

今の世界は、一次エネルギー投入の9割を化石燃料に依存しています。しかし、石炭、石油、天然ガスといった化石燃料は、数百年という単位で考えるとやがて枯渇に向かいます。とくに、地球温暖化の進行を考えると、枯渇する前に使用を制限して行かざるを得ません。「エネルギー永続地帯」指標は、現段階でも、再生可能エネルギー供給の可能性の大きな地域が存在することを明らかにして、このような地域を徐々に拡大していくという政策の方向性を明らかにする役割を果たします。

資料2 「エネルギー持続地帯」の試算方法（下線部は、2013年版からの変更点）

☆ 今回の試算の範囲

エネルギー持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(2013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」を対象として年度毎に推計しました。なお、民生部門には「家庭用」と「業務用」の双方を含みます。

(3) エネルギー需要の形態としては、「電力」と「熱」の双方を対象としました。

(4) 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(10,000kW以下の水路式およびRPS対象設備に限るが、調整池を含む)

■ バイオマス発電(バイオマス比率が50%以上で定まっているもの。コージェネを含む。原則として廃棄物発電および製紙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。コージェネを含む)

■ 太陽熱利用(一般家庭、業務用)

■ 地熱利用(温泉熱、および地中熱)

☆ 試算の具体的な方法

① 区域別の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」(2011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、2012年度および2013年度に対しても2011年度の確定値を使用しました。「家庭用」については世帯数(平成22年国勢調査に対して、年度毎に住民基本台帳での世帯数の変化率で補正)で、「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21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9.76MJ/kWhを用いました。

<熱>

電力と同じく「都道府県別エネルギー消費統計」(2011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、2012年度および2013年度に対しても2011年度の確定値を使用しました。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12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しました。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 再生可能な自然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 2011 年度から 2013 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、かつ実際に導入された設備容量が 2012 年 7 月時点(移行認定分)および 2014 年 4 月末時点で市区町村別に公表されている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、2012 年度末および 2013 年度末の導入量を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区町村不明の設備容量については、各市町村の導入量に応じて配分しました。

なお、2011 年度末の個人住宅用の導入量については、昨年までと同じ推計方法を用いています。つまり、J-PEC(太陽光発電普及拡大センター)が発表している都道府県別の「住宅用太陽光発電補助金交付決定件数・設置容量データ」を用いて、太陽光発電協会(JPEA)が公表している一般住宅用太陽光発電パネルの国内出荷量で補正をして、前年度までの累積導入実績に応じて市区町村別に按分をしています。その上で、一般電気事業者(10 電力会社)に住宅用太陽光の地域別の買取データの開示を請求し、開示のあった地域については、開示データに基づいて設備容量を補正しました。さらに、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の住宅損壊率に基づき、該当地域の設備容量を補正しました。

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、かつ実際に導入された設備容量が 2012 年 7 月時点(移行認定分)および 2014 年 4 月末時点で市区町村別に公表されている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、2012 年度末および 2013 年度末の導入量を線形補間により推計しました。ただし、2012 年度末については、これまで公表されていた都道府県別の導入量の変化率も用いて推計しました。その際、移行認定分のうち都道府県毎に市区町村不明の設備容量については、各市町村の導入量に応じて配分しました。また、2011 年度末の事業用太陽光発電のうち、FIT 制度の移行認定分に含まれない設備(自家消費のみで売電しない、あるいは電力会社の設備)があったことを勘案して、その分を上乗せしています。

なお、2011 年度末の事業用の導入量については、昨年までと同じ推計方法を用いています。つまり、業務用および事業用の太陽光発電設備は、主に NEDO(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)や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 年度までに運転を開始したと推定される設備を対象としました。上記の補助事業の対象外の設備についても、各事業者からの報道発表などで運転開始を確認できたものについては対象としていました。

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(2011 年度末、2012 年度末および 2013 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、公表されている日本全体の発電量とのかい離を補正するために、さらに補正係数 0.9 を乗じています。出力 1000kW 未満の比較的小規模な設備では資源エネルギー庁が公表している RPS の施行状況(2011 年度)、電気事業便覧(2012 年度)および電力調査統計(2013 年度)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(設備利用率は、2012 年度が 20.9%、2013 年度は 21.9%)。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

2012 年度については、火力原子力発電技術協会が公表している「地熱発電の現状と動向 2013 年」より、国内の全ての地熱発電設備についての年間発電量(2012 年度実績)を用いています。なお、2011 年度については、「地熱発電の現状と動向 2012 年」の実績データを用いていますが、2013 年度についてはデータが公表されていないので、2012 年度の実績データをそのまま用いました。

(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、2012 年度末および 2013 年度末時点での導入量を推計しました。昨年と同様に 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した。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、2012 年度そして 2013 年度に運転を開始したと推定される設備を新規導入設備の対象としました。

1000kW 以上の設備については、資源エネルギー庁が公表している全国平均の実績値に基づく設備利用率(1000~3000kW は 64.1%、3000~5000kW は 60.5%、5000~10000kW は 59.0%)を使って年間発電量を推計しました。1000kW 未満の設備については、資源エネルギー庁が公表している RPS の施行状況より 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 年度および 2013 年度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) 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(2011 年度末)となっている国内のバイオマス発電のうち、バイオマス比率(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。さらに、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。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>

日本国内における自然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

家庭用に個人住宅に導入されている太陽熱温水器について、総務省統計局の「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

を用いて累積導入量を推計しました。さらにソーラーシステム振興協会が集計して公表している2004年度から2013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、2013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。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用いています。

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集計をしました。

(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2011年度および2012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、2013年度の集計データはまだ入手できないため、2012年度のデータをそのまま用いています。

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、2011年12月までに設置された施設が対象となっています。2012年以降のデータは入手できていないため、2012年度および2013年度のデータとして2011年度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(IEBC)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

自然エネルギーの熱利用として地域の森林資源を用いた木質バイオマスの利用があります。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。加えて、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。

資料3 試算に基づく政策提言

(1) 国としての再生可能エネルギーの野心的な導入目標を定めるべき

2014年4月にエネルギー基本計画が策定されましたが、再生可能エネルギーの導入目標は、2030年に発電電力量の20%という従来の目標水準を更に上回る水準という記述にとどまりました。目標水準が低いうえ、再エネ熱が含まれておらず、不十分です。長期的に再生可能エネルギー基盤の経済社会に移行させていくため、野心的な国家目標を掲げることが必要です。また、その際には、再生可能エネルギー熱を目標数値に含めるべきです。さらに、その実現のための具体的な政策手法を含むロードマップづくりも必要です。

(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による発電量が増加しているものの、日本全国では民生用+農林水産業用電力需要量の6.15%にとどまっています。とくに、安定的に発電できる小水力、地熱による発電量も多く、太陽光、風力という変動する再生可能エネルギーによる民生用+農林水産業用電力需要量の比率は、太陽光2.41%、風力0.86%と更に低くなります。変動する再生可能エネルギーの比率が最も高い九州電力管内においても、太陽光4.81%、風力1.35%と約6%にとどまっています。今後、さらに供給比率を高めていくことが必要です。

今年になって、複数の電力会社（北海道電力、東北電力、四国電力、九州電力）において、電力の安定供給上の支障が生じるおそれがあるとして、系統への接続申込みへの回答を保留している状況が発生しました。この点については、まず、系統の運用状況に関する情報公開が必要と考えます。系統の空き容量は常時公開されるべきであり、日々の需給バランス情報もリアルタイムで公開されるべきです。また、再生可能エネルギーを一律に取り扱うべきではなく、太陽光・風力という発電量が常時変動する再生可能エネルギーと、流れ込み式水力・地熱といった安定的な再生可能エネルギー、バイオマスという調整電力としても活用可能な再生可能エネルギーを区分して取り扱うべきです。さらに、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は、ルールを明確化した上での系統からの切り離し条件下で設置を進めることや、買取価格に差を設けることなど地域別インセンティブを検討することも必要です。

なお、配電線や高圧送電線を超えた、一次系統などより上位の送電線の費用まで個別の再エネ発電事業者が負担させられるケースがあります。系統運用情報を公開することにより、このような場合の負担根拠が明確にされるべきです。地域の送電網が貧弱なところにおいては、電力料金に送電網の整備費用を乗せられるようにすることも必要です。

(3) 再生可能エネルギーに関する統計整備を進めるべき

再生可能エネルギー供給に関する基礎データの整備が不十分です。ようやく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。

(4) 再生可能エネルギー熱の導入促進の制度化を進めるべき

(熱証書、建物への義務づけ、都市計画での扱いなど)

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て、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、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。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。

(5) 市区町村の再生可能エネルギー政策を立ち上げるべき（地域エネルギー事務所、地方債、交付金など）

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。まず、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。

また、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。

さらに、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。

(6) 非常時のコミュニティ電源・熱源として再生可能エネルギーを活用できるようにすべき

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った。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。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。

(7) 再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度の運用を改善すべき

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よって、これまでのところ再生可能エネルギー電力の導入意欲が高まっているところですが、さらに制度の運用改善が必要です。

第一に、買取価格はその年度の標準コストをもとに一定の内部収益率を確保するように定められています。このため、認定を受けた年度に運転開始させることが原則であるべきです。しかしながら、認定をうけた太陽光発電設備のうち運転開始した設備が1割程度にとどまっています。未稼働設備への聴聞や設備認定の取り消しを含めた対応が進められていますが、早急にこの状況を改善させるべきです。

第二に、10kW以上の非住宅用太陽光発電がひとつのカテゴリーでくくられているなど、買取価格の区分設定が広く、ひとつの区分の中に設置費用が大きく異なる事業を含むものがあります。買取区分を設置費用の違いに応じて細分化することが必要です。

第三に、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。

第四に、買取価格が、毎年、改訂されることとなっているため、予見性が乏しい状況です。数年間にわたる買取価格をあらかじめ定めることや、確保すべき IRR（内部収益率）をあらかじめ定めることなど、予見性を高める方策が必要です。