

第3章 産業廃棄物の都道府県別排出量・処理量及び大都市圏からの移動量推計と県民経済計算等との関連分析

本章では、産業廃棄物の処理量は、国内全体のデータがあるが、都道府県別のデータがなく、評価も進んでいないため、産業廃棄物の都道府県別排出量・処理量と大都市圏からの移動処理量を明らかにし、県民経済計算等の経済指標と関連させて分析することにより、環境に対する地方の貢献を検証する。

第1節 現状と先行研究

1 現状と課題

世界の廃棄物の発生量は、田中ら(2004)によると、図3-1のとおり、2000年が127億t(都市ごみ16億t、産業廃棄物111億t)、2025年が190億t(内訳不明)、2050年が270億t(都市ごみ32億t、産業廃棄物240億t)と推定されている。2050年には、都市ごみが2倍に増加し、産業廃棄物が2.2倍に増加している。

都市ごみ発生量は、図3-2のとおり、2000年に中国(265,487千t、16%)、米国(208,949千t、13%)、インド(181,076千t、11%)の3か国で世界の40%を占め、上位20か国が1,152,014千tで71%を占めている。2050年には、中国(460,949千t、14%、73.6%増)、インド(427,754千t、13%、136.2%増)、米国(331,988千t、10%、58.9%増)と3か国で37%(86.2%増)を占め、上位20か国が2,145,119千tで67%(86.2%増)を占めている。2000年と2050年を比べると、上位3か国と20か国の割合はほぼ同じであるが、増加率はその他の国々が123.2%と大きい。2050年の発生量のうち、オープンダンピングは約44%、14億tと試算され、アジア地域が約64%、アフリカ地域が約30%で計94%とほとんどがアジア、アフリカ地域であると推定されるとしている。

産業廃棄物発生量は、図3-2のとおり、2000年に米国が1,972,432千tで世界の18%を占め、上位20か国が5,251,601千tで47%を占めている。2050年には、米国が5,443,869千tで23%を占め、176.0%増となり、上位20か国が15,424,193千tで64%を占め、193.7%増となっている。2000年と2050年を比べると、その他の国々の増加率49.3%に対し、上位20か国の増加率が193.7%増で世界に占める割合も17%も増加しており、GDPの増加の格差が要因の一つである。

この中で、日本の都市ごみ発生量は、2000年が52,729千tで世界の第4位、約3.2%を占め、2050年には54,096千t、2.6%増で世界の第11位、約1.7%を占めている。産業廃棄物発生量は、2000年が439,989千tで世界の第3位、約4.0%を占め、2050年が754,323千t、71.4%増で世界の第5位、約3.1%を占めている。

また、田中ら(2004)の改訂版である田中(2011)によると、図3-3のとおり、2010年が104.7億t(一般廃棄物18.4億t、産業廃棄物86.3億t)、2025年が148.7億t(一般廃棄物23.6億t、産業廃棄物125.1億t)、2050年が223.1億t(一般廃棄物30.9億t、産業廃棄物192.2億t)と推計されている。一般廃棄物は、2050年には約68.5%増加し、GDPの増加率ほどは増えないが人口の増加率以上に増えることが示され、産業廃棄物は

2050年には約122.7%増加し、ほぼGDPの増加と同程度に増えることが示されたことと考察している。

2011年改訂版は、2050年の産業廃棄物が約48億t少なくなっているなど、廃棄物発生量の予測が難しいことが示されている。なお、環境省の環境統計集では、各国の部門別廃棄物発生量が示されているが、一般廃棄物が29か国、その他の部門が24か国のみであり、世界の廃棄物発生量は、各国の実績値に基づくのが難しく、予測式による推計によらざるを得ない実情にある。

また、世界の廃棄物の越境移動量は、把握されていないが、有害廃棄物の越境移動は、地球環境問題の一つとしてバーゼル条約で規制されており、小島(2012)によると、表3-1のとおり、2004年が8,429千t、2005年が8,850千t、2006年が9,348千tとなっているが、非附属書Ⅶ国の輸入量は2004年が1,015千t、2005年が987千t、2006年が805千tとなっている。なお、環境省の環境統計集では、各国の有害廃棄物の発生・移動状況が示されているが、有害廃棄物が対象で29か国のみである。

日本の有害廃棄物の輸出入量は、環境省(2014)によると、図3-4のとおり、輸出は、2002年の12件、824tから増加傾向にあり、2013年は1,019件、200,307tで主に鉛スクラップである。輸入は、2002年の42件、2,505tから2008年に一旦減少したが、その後増加傾向にあり、2013年は387件、32,222tで主に電子部品スクラップである。

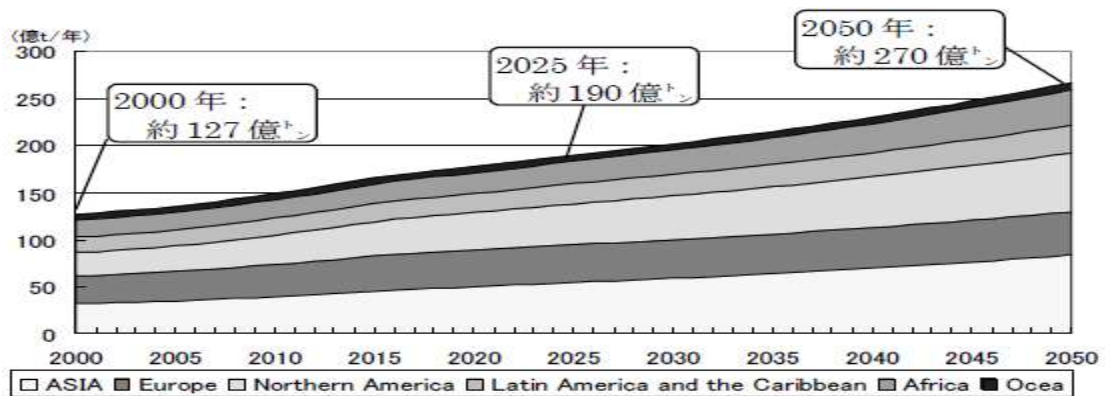


図 3-1 世界の廃棄物発生量

(出所) 田中ら(2004)「世界の廃棄物発生量の推定と将来予測に関する研究」

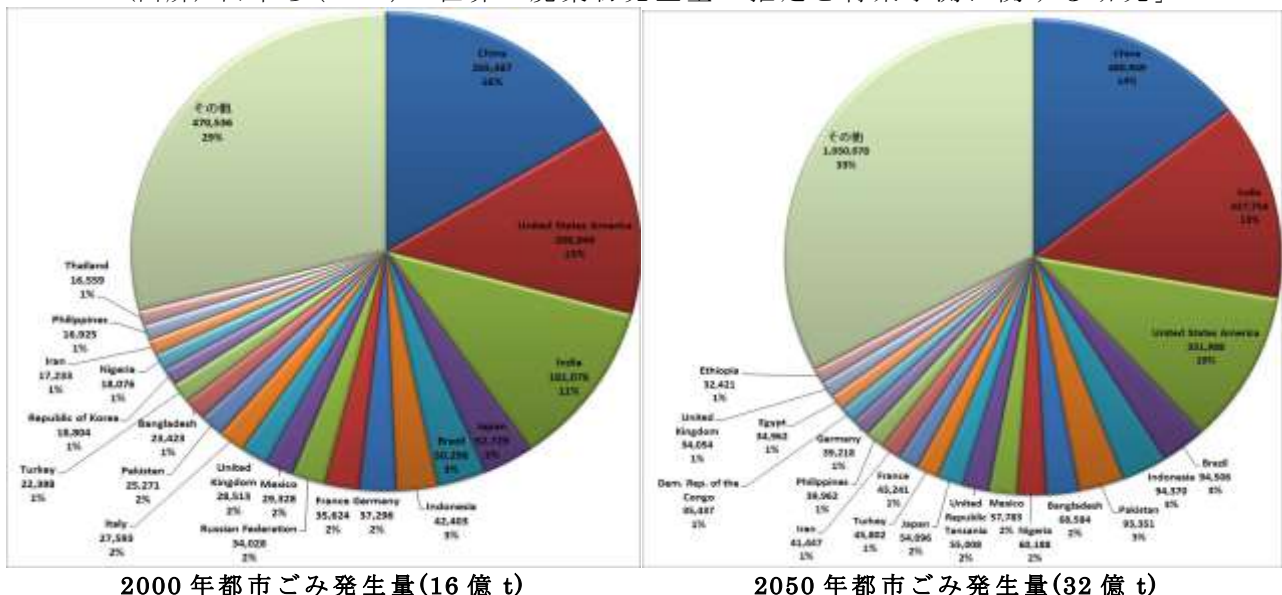


表 3-1 有害廃棄物の越境移動量 (単位:千 t)

分類・年	2004	2005	2006
附属書Ⅶ国から附属書Ⅶ国へ	7,309	7,697	8,342
非附属書Ⅶ国から附属書Ⅶ国へ	106	166	201
附属書Ⅶ国から非附属書Ⅶ国へ	337	282	29
非附属書Ⅶ国から非附属書Ⅶ国へ	678	705	776
計	8,429	8,850	9,348

(出所) 小島(2012)「有害廃棄物の越境移動管理と途上国」のデータを基に筆者作成。

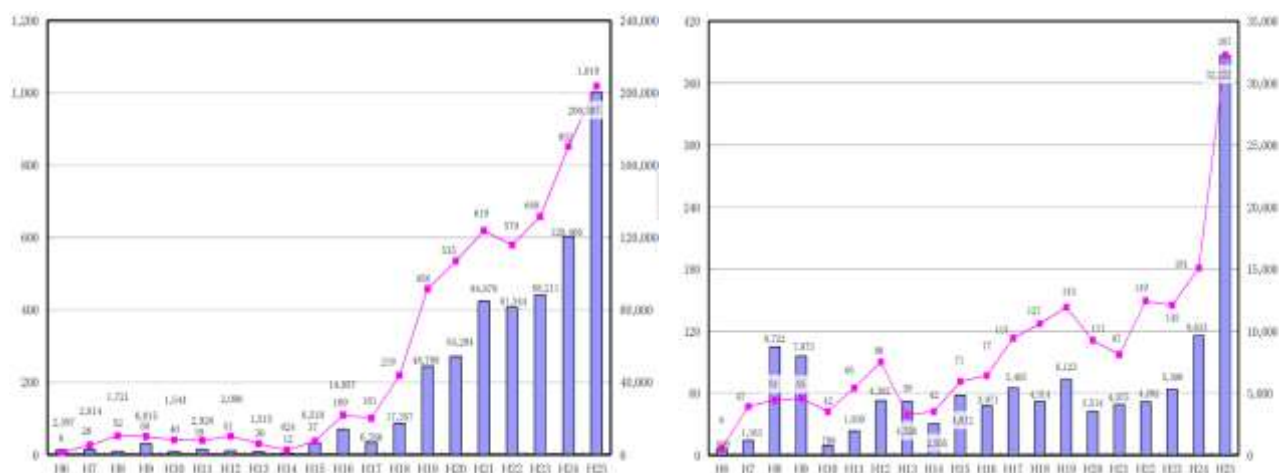


図 3-4 日本の特定有害廃棄物等の輸出量・件数(左)と輸入量・件数(右)

(出所)環境省(2014)『特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律の施行状況(平成25年)について』

注:左軸と折れ線は件数、右軸と棒グラフは重量(t)を表す。

日本の廃棄物の排出量は、図 3-5 のとおり、2010 年に一般廃棄物が 4,279 万 t、産業廃棄物が 3 億 8,600 万と一般廃棄物は産業廃棄物の約 1 割であるが、最終処分量は約 3 割となっている。一般廃棄物の排出量は、2001 年に 5,196 万 t であったが、減少傾向にあり、2010 年には 4,279 万 t と 10 年間で 917 万 t 減少し、再生利用量が 541 万 t から 672 万 t と 131 万 t、24.2%増加し、最終処分量が 995 万 t から 484 万 t と半減している。減量化量は約 7 割で推移し、焼却灰が最終処分されているため、最終処分率が産業廃棄物よりも高い。

産業廃棄物の排出量は、2001 年に 4 億 t であったが 2006 年以降減少傾向にあり、2010 年には 3 億 8,600 万 t と 10 年間で 1,400 万 t 減少している。減量化量は約 4 割で推移し、再生利用量が 1 億 8,300 万 t から 2 億 500 万 t と 2,200 万 t、12.0%増加し、最終処分量が 4,200 万 t から 1,400 万 t と 3 分の 1 に減少している。

国内の廃棄物移動量は、図 3-6 のとおり、2010 年に一般廃棄物の都道府県外移動量が 296 千 t、産業廃棄物の都道府県外移動量が 36,190 千 t と一般廃棄物は産業廃棄物の 1%に満たない。一般廃棄物は、都道府県外移動量が 2002 年に 444 千 t であったが 2005 年以降減少傾向にあり、2011 年には 271 千 t と 10 年間で 173 千 t、38.9%減少し、関東と中部の都県で全体の約 8 割以上を占めている。ブロック外移動量は、2002 年に 241 千 t であったが 2005 年以降減少傾向にあり、2011 年には 151 千 t と 10 年間で 90 千 t、37.3%減少し、関東ブロックと中部ブロックで全体の約 9 割を占めている。

産業廃棄物は、都道府県外移動量が2001年の26,692千tであったが2007年の38,751千tまで増加し、その後減少傾向にあるものの、2010年には36,190千tと10年間で9,498千t、35.5%増加し、関東と中部、近畿の都府県で全体の約7割以上を占めている。ブロック外移動量は、2001年に9,923千tであったが2007年の12,843千tをピークとして、2009年には11,010千tと大きく減少し2010年に11,087千tと10年間で1,164千t、11.7%増加し、関東ブロックと中部ブロック、近畿ブロックで全体の約7割を占めている。

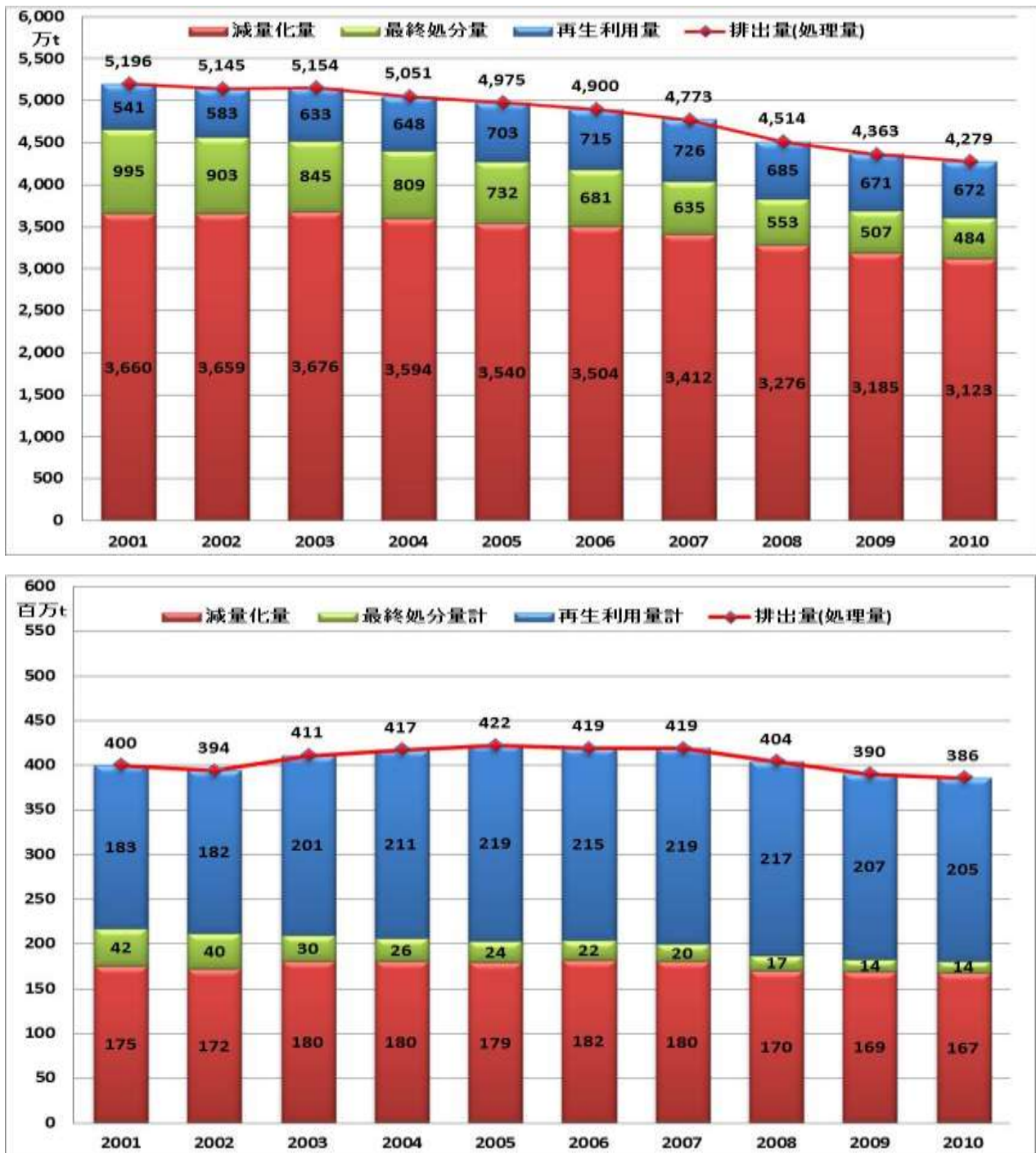
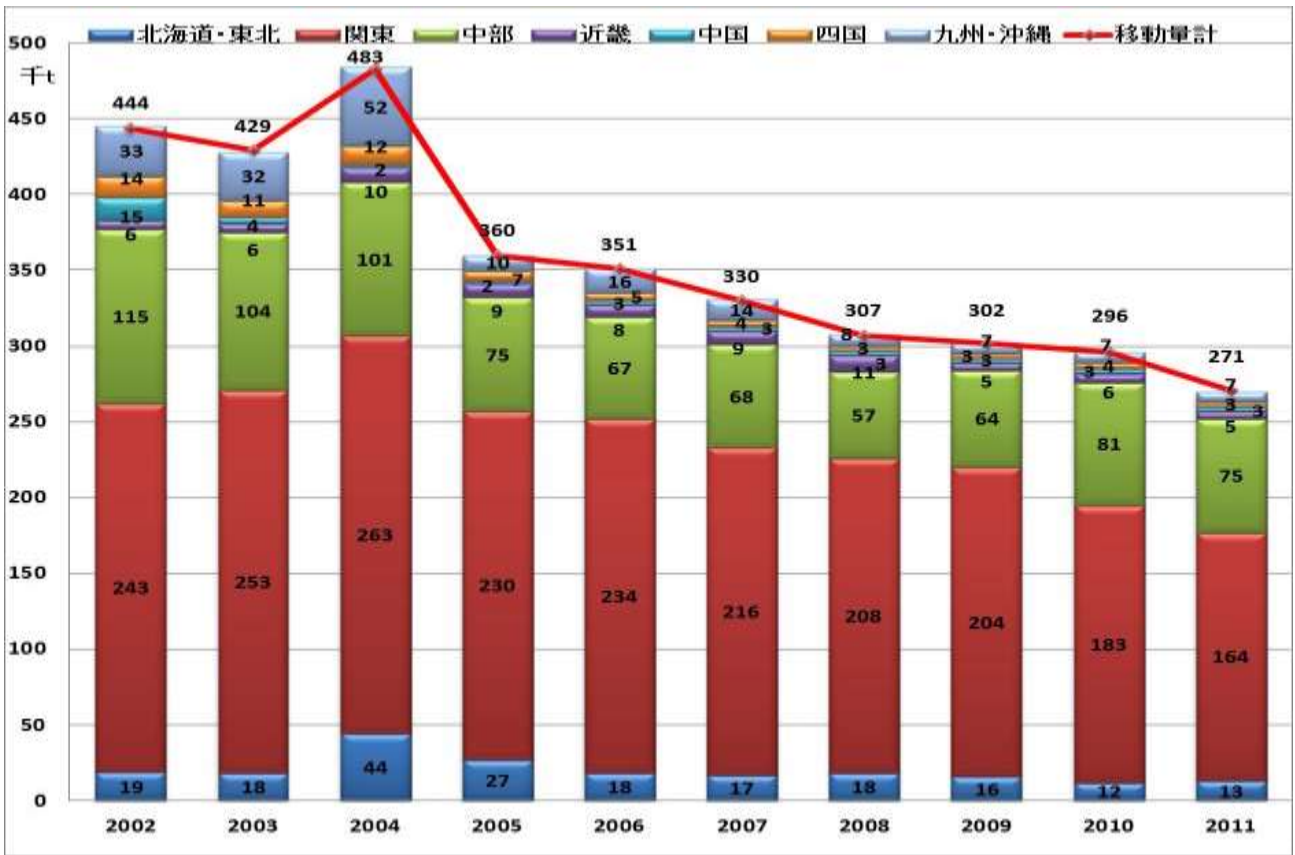
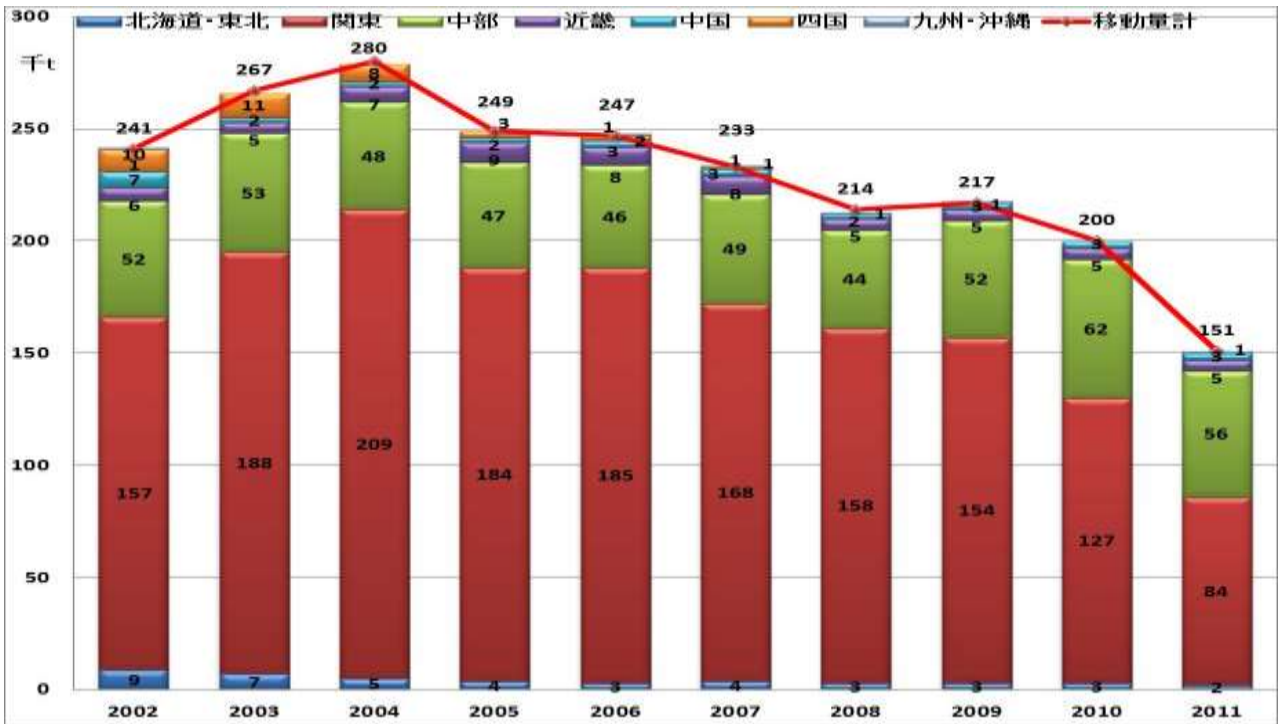


図 3-5 日本的一般廃棄物排出量(上)と産業廃棄物排出量(下)

(出所) 環境省(2013)『一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成23年度)について』、環境省(2014)『一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成24年度)について』及び環境省(2013)『産業廃棄物の排出及び処理状況等(平成23年度実績)等』を基に筆者作成。



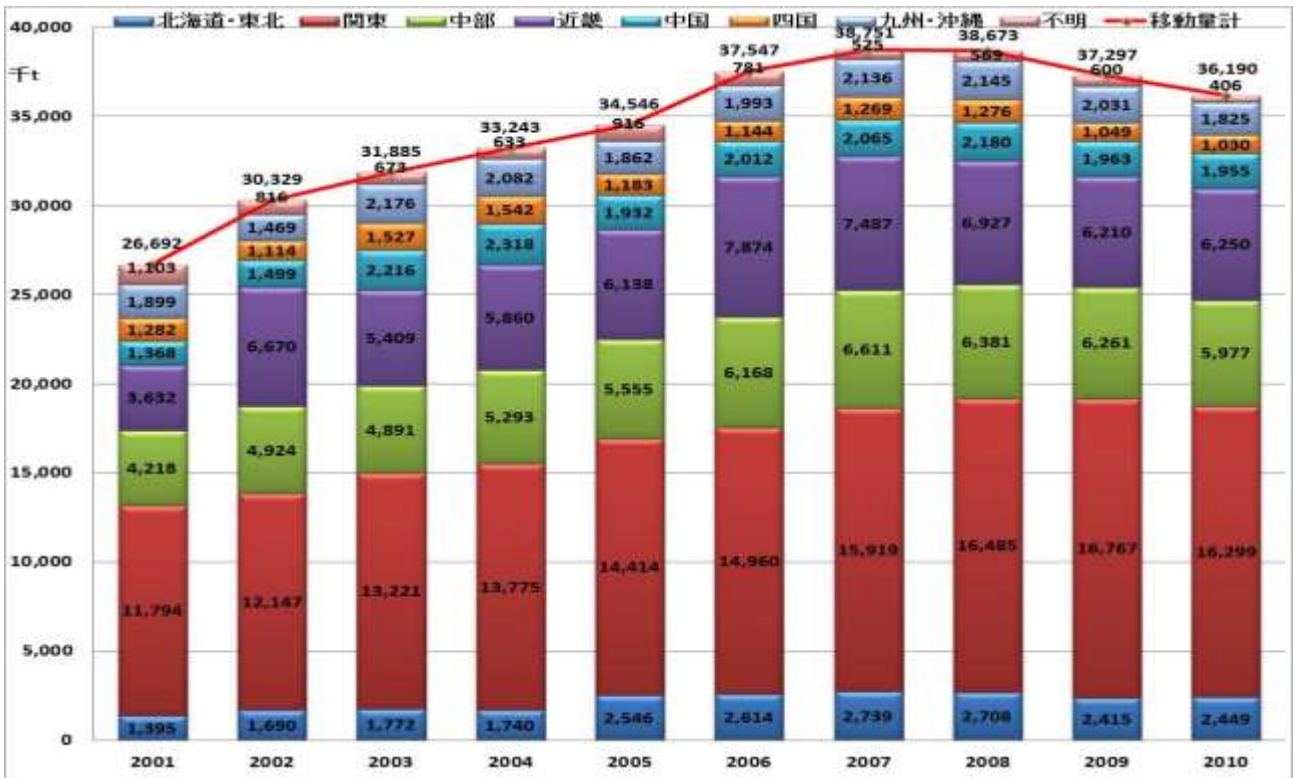
一般廃棄物都道府県外移動量



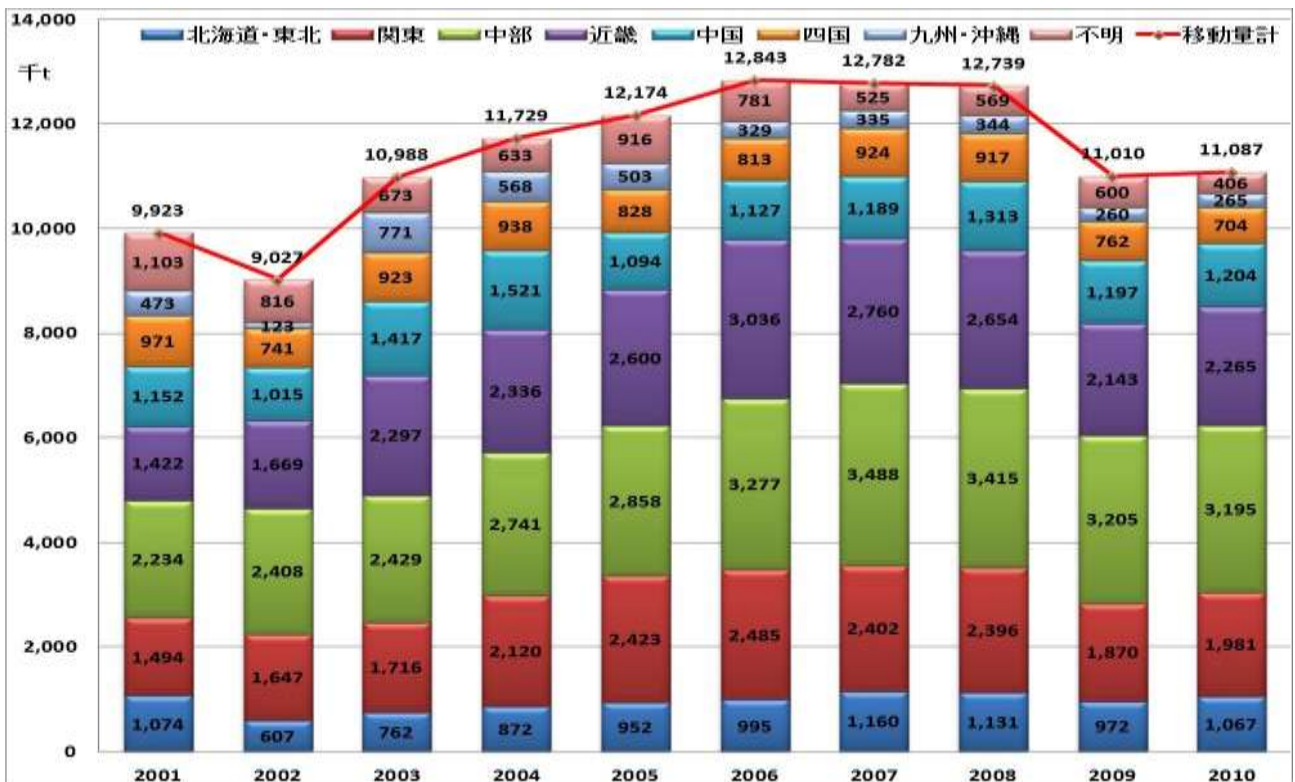
一般廃棄物ブロック外移動量

図 3-6-1 日本の一般廃棄物移動量

(出所) 環境省『廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書』(平成13年度版～平成24年度版)を基に筆者作成。



産業廃棄物都道府県外移動量



産業廃棄物ブロック外移動量

図 3-6-2 日本の産業廃棄物移動量

(出所) 環境省『廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書』(平成13年度版～平成24年度版)を基に筆者作成。

このように、産業廃棄物の約1割、36,190千tが排出される都道府県内で処理されず、他の都道府県へ搬出されて処理されている現状にある。大規模不法投棄の事案では、県外廃棄物の不適正処理が要因の一つである。しかし、都道府県別の産業廃棄物の処理量が把握されていないなど、その実態が明らかにされていない。

なお、一般廃棄物は、環境省が全国の市町村及び特別地方公共団体(市区町村及び一部事務組合)に対し一般廃棄物処理事業実態調査を行い、『日本の廃棄物処理』として毎年度公表され、都道府県別の処理量などが把握されている。都道府県外移動量も一般廃棄物は、産業廃棄物の1%に満たず、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(昭和45年法律第137号。以下、「廃棄物処理法」と略称)により、処理責任が市町村にあって自区内処理が原則とされ、自区外処理の場合はその移動処理先の市町村に通知されることとなっている¹⁾が、産業廃棄物の処理責任は事業者にある。

そこで、本稿は、産業廃棄物の都道府県別排出量・処理量と3大都市圏²⁾から地方への産業廃棄物の移動処理量を明らかにし、県民経済計算の指標等と関連させて分析することにより、環境に対する地方の貢献を検証する。本稿における環境に対する地方の貢献は、単に地方が豊かな自然を保全し大都市圏の環境を補完しているという定性的なことではない。我が国の大都市圏と地方の関係を環境の観点からみることにより、大都市圏の繁栄が我が国の環境容量を減少させて経済的に衰退する地方の環境容量の上に成立していることを産業廃棄物の排出量や処理量、移動量から定量的に捉えるものである。

都道府県別の産業廃棄物の排出量は、環境省の『産業廃棄物排出・処理状況調査報告書』(以下「産業廃棄物調査報告書」と略称)で示されているが、再生利用量と減量化量、最終処分量が示されていない。産業廃棄物の各都道府県及び広域ブロックの移動量は、環境省の『廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書』(以下「廃棄物広域移動調査報告書」と略称)に示されているが、3大都市圏からの移動量及びその経年変化が示されていない。また、産業廃棄物の都道府県別の排出量・処理量と経済指標と関連させたデータや地域ブロック間の移動量を分析した文献はあるが、全都道府県や3大都市圏と地方との関係となっていない。

本稿では、都道府県別の再生利用量と減量化量、最終処分量を新たに推計し、3大都市圏からの移動量処理量及びその経年変化を示し、都道府県別の排出量・処理量と経済指標の関連性を定量的に分析して環境への地方の貢献を検証する。

2 産業廃棄物の都道府県別排出量・処理量と移動量の先行研究

(1) 都道府県別排出量・処理量の先行研究

産業廃棄物の都道府県別の排出量は、環境省の産業廃棄物調査報告書に示されているが、再生利用量と減量化量、最終処分量が示されておらず、掲載文献もない。

なお、天野ら(2001)は、40都道府県の廃棄物発生量と物質流入量、都道府県内総生産額等との関係を分析している。しかし、分析対象は、全都道府県ではなく、一

一般廃棄物と産業廃棄物を合わせた発生量であり、グラフのみで数値が掲載されていない。一般廃棄物の実績は1995年度のデータであり、産業廃棄物は40都道府県の産業廃棄物処理計画(1991-1997)のデータで中心年度が不明で年度間のばらつきがあり、都道府県内総生産額は1994年度としており、関連させる各データの年度間の整合性に欠ける。

また、天野ら(2005)は、全国都道府県の製造業の産業廃棄物の排出量・最終処分量と物質流入量、製造業生産額等との関係を分析している。しかし、分析対象は、製造業のみであり、排出量が41団体、最終処分量が38団体と全都道府県ではなく、グラフのみで数値が掲載されていない。また、排出量と最終処分量は、各都道府県の産業廃棄物実態調査報告書(1996-2002)のデータで中心年度が不明であり、年度間のばらつきがあるため、県民経済統計の金額比から2000年度の値に換算している。

(2) 都道府県移動量の先行研究

産業廃棄物の各都道府県及び4広域ブロックの移動量は、環境省の廃棄物広域移動調査報告書に示されているが、3大都市圏からの移動量及びその経年変化が示されておらず、掲載文献もない。

なお、藤川(1999)は、47都道府県の流出入を調査し分析しているが、4県が不明であり、流出量・流入量の全国平均に対する大小を4分類し図視化したもので数値が掲載されていない。また、筑井ら(2009)は、全国7ブロック間の自動車及び船舶による廃棄物輸送量を示しているが、環境省の廃棄物広域移動調査報告書データとの乖離が大きい。

第2節 都道府県別産業廃棄物の排出量・処理量と移動量

1 都道府県別産業廃棄物の排出量・処理量

都道府県別の産業廃棄物排出量は、環境省の産業廃棄物調査報告書(2002年3月版～2013年3月版)の2001年度から2010年度までの毎年度のデータを基に表3-2のとおり集計し³⁾、表3-2により3大都市圏と各地方圏の排出量を図3-7のとおり作成した。

10年間の排出量の平均値は、日本全体が318,173千tで、このうち3大都市圏が144,832千tで45.5%と約半分を占め突出しており、東京圏が76,222千tで24.0%、名古屋圏が28,239千tで8.9%、大阪圏が40,371千tで12.7%となっている。

また、1団体当たり平均排出量(2001～2010年度)は、全国平均6,770千tと比較し、3大都市圏が13,167千tで約2倍、地方圏が4,815千tで約7割、3大都市圏が地方圏の2.7倍と突出している。全国平均に対しては、東京圏が19,056千tで約2.8倍、名古屋圏が9,413千tで約1.4倍、大阪圏が10,093千tで約1.5倍となっている。

表3-2 都道府県別産業廃棄物排出量の経年変化(動物のふん尿除く)

(単位:千t)

都道府県	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	平均
1 北海道	17,650	20,778	19,933	19,389	18,903	18,750	16,905	16,257	16,814	15,991	18,137
2 青森県	2,673	2,739	3,637	3,513	3,287	3,144	3,351	2,869	2,853	2,738	3,080
3 岩手県	2,875	3,065	2,282	2,513	2,408	2,469	2,282	2,088	1,985	1,725	2,369
4 宮城県	6,035	5,716	9,879	9,972	9,210	9,392	9,305	9,299	8,965	8,774	8,655
5 秋田県	2,641	2,385	2,363	2,038	2,339	2,373	2,268	2,221	1,859	2,004	2,249
6 山形県	2,431	2,399	2,314	2,781	2,688	2,578	2,599	2,184	2,578	2,653	2,521
7 福島県	6,076	5,855	8,496	8,390	8,407	8,487	8,215	8,148	7,896	7,405	7,737
8 茨城県	7,373	7,362	7,976	7,967	8,194	8,163	8,803	7,922	7,030	6,943	7,773
9 栃木県	4,395	4,462	5,874	5,989	5,906	6,043	6,020	5,977	6,509	5,107	5,628
10 群馬県	3,707	3,521	4,097	4,067	4,033	3,893	3,977	3,343	3,225	2,075	3,594
11 埼玉県	11,618	11,383	12,009	11,936	11,431	11,074	11,375	11,832	11,422	11,513	11,559
12 千葉県	23,781	23,469	21,752	22,651	24,566	25,362	27,193	21,110	18,869	19,046	22,780
13 東京都	26,179	26,106	24,738	24,097	24,381	25,241	24,657	22,148	21,247	22,669	24,146
14 神奈川県	21,551	15,713	17,779	15,818	17,604	18,204	18,472	17,233	17,105	17,887	17,737
15 新潟県	6,500	6,371	7,067	7,286	7,265	7,190	7,419	8,271	8,290	8,074	7,373
16 富山県	4,400	4,397	4,743	4,859	4,308	4,628	4,767	5,091	4,544	4,813	4,655
17 石川県	2,731	2,753	3,139	3,129	3,031	3,086	3,043	2,802	2,651	2,702	2,907
18 福井県	3,077	2,840	2,908	2,818	2,802	2,693	2,188	2,622	2,450	2,559	2,696
19 山梨県	1,530	1,490	1,801	1,801	1,756	1,726	1,448	1,480	1,406	1,463	1,590
20 長野県	3,749	3,612	3,645	3,662	4,167	3,946	3,867	3,555	3,602	3,190	3,699
21 岐阜県	3,959	3,990	3,917	4,033	4,047	4,470	4,649	3,905	3,745	3,759	4,047
22 静岡県	10,093	10,060	11,922	12,026	10,491	10,641	11,142	11,502	11,602	11,141	11,062
23 愛知県	15,720	15,600	15,494	16,725	17,698	17,990	19,087	19,204	19,265	19,363	17,615
24 三重県	4,552	4,493	6,520	6,352	6,243	6,607	6,844	8,684	7,975	7,500	6,577
25 滋賀県	3,314	3,183	3,069	3,746	3,595	3,839	3,669	3,517	3,331	3,292	3,456
26 京都府	5,922	5,957	5,550	5,461	5,463	5,040	5,438	4,118	3,852	4,469	5,127
27 大阪府	15,542	14,819	15,404	15,436	15,479	15,502	14,973	12,449	11,008	13,276	14,389
28 兵庫県	15,214	14,775	19,934	21,313	22,746	23,134	20,705	20,667	18,079	18,570	19,514
29 奈良県	1,306	1,287	1,295	1,292	1,498	1,379	1,393	1,391	1,260	1,316	1,342
30 和歌山県	3,646	3,608	3,750	5,556	4,312	4,693	4,384	4,006	3,579	3,762	4,130
31 鳥取県	1,375	1,343	906	957	876	860	840	808	993	802	976
32 島根県	1,596	1,472	1,410	1,589	1,538	1,509	1,595	1,584	1,625	1,548	1,547
33 岡山県	6,901	6,971	7,156	10,707	13,444	6,692	7,371	6,916	5,669	5,910	7,774
34 広島県	7,516	7,300	7,528	7,852	7,626	8,122	8,087	7,418	6,912	6,955	7,532
35 山口県	9,589	9,441	8,326	8,556	8,554	8,179	9,286	6,752	6,053	6,393	8,113
36 徳島県	1,427	1,396	2,347	2,250	2,197	2,189	1,938	1,738	1,718	1,615	1,881
37 香川県	1,740	1,699	2,043	1,938	1,929	1,925	1,766	2,003	2,050	1,872	1,896
38 愛媛県	10,337	10,262	10,289	8,577	8,462	8,349	8,644	8,469	7,134	7,084	8,761
39 高知県	1,436	1,397	1,293	1,315	1,284	1,287	1,149	1,216	1,356	1,002	1,274
40 福岡県	9,756	9,674	9,862	9,831	10,602	10,537	11,522	14,604	14,215	13,675	11,428
41 佐賀県	2,324	2,180	2,209	2,468	2,460	2,350	2,309	1,974	2,199	2,562	2,303
42 長崎県	3,148	3,112	2,785	2,764	2,606	2,605	2,658	2,432	2,600	2,401	2,711
43 熊本県	3,902	3,691	3,586	4,309	4,334	4,374	4,502	4,236	3,998	4,098	4,103
44 大分県	2,692	2,665	2,480	2,506	3,196	3,199	2,789	3,201	2,743	2,815	2,829
45 宮崎県	1,809	2,188	2,128	2,143	2,143	2,064	2,094	1,882	1,914	1,896	2,026
46 鹿児島県	2,623	2,609	3,105	3,122	3,030	2,910	2,918	2,969	2,806	2,792	2,888
47 沖縄県	1,755	1,856	1,907	1,986	1,934	2,034	2,043	1,866	2,600	1,948	1,993
全国計	310,149	303,435	322,645	329,470	334,473	330,924	331,950	315,963	301,584	301,141	318,173
東京圏	83,129	76,671	76,278	74,502	77,982	79,881	81,698	72,323	68,643	71,115	76,222
全国%	26.8	25.3	23.6	22.6	23.3	24.1	24.6	22.9	22.8	23.6	24.0
名古屋圏	24,231	24,083	25,931	27,110	27,989	29,067	30,579	31,793	30,985	30,622	28,239
全国%	7.8	7.9	8.0	8.2	8.4	8.8	9.2	10.1	10.3	10.2	8.9
大阪圏	37,984	36,838	42,183	43,502	45,187	45,055	42,508	38,625	34,200	37,631	40,371
全国%	12.2	12.1	13.1	13.2	13.5	13.6	12.8	12.2	11.3	12.5	12.7
3大都市圏	145,344	137,592	144,392	145,114	151,158	154,003	154,785	142,741	133,827	139,368	144,832
全国%	46.9	45.3	44.8	44.0	45.2	46.5	46.6	45.2	44.4	46.3	45.5

(出所)環境省『産業廃棄物調査報告書』(H13年度実績 2004年3月版~H22年度実績 2013年3月版)を
 基に筆者作成。

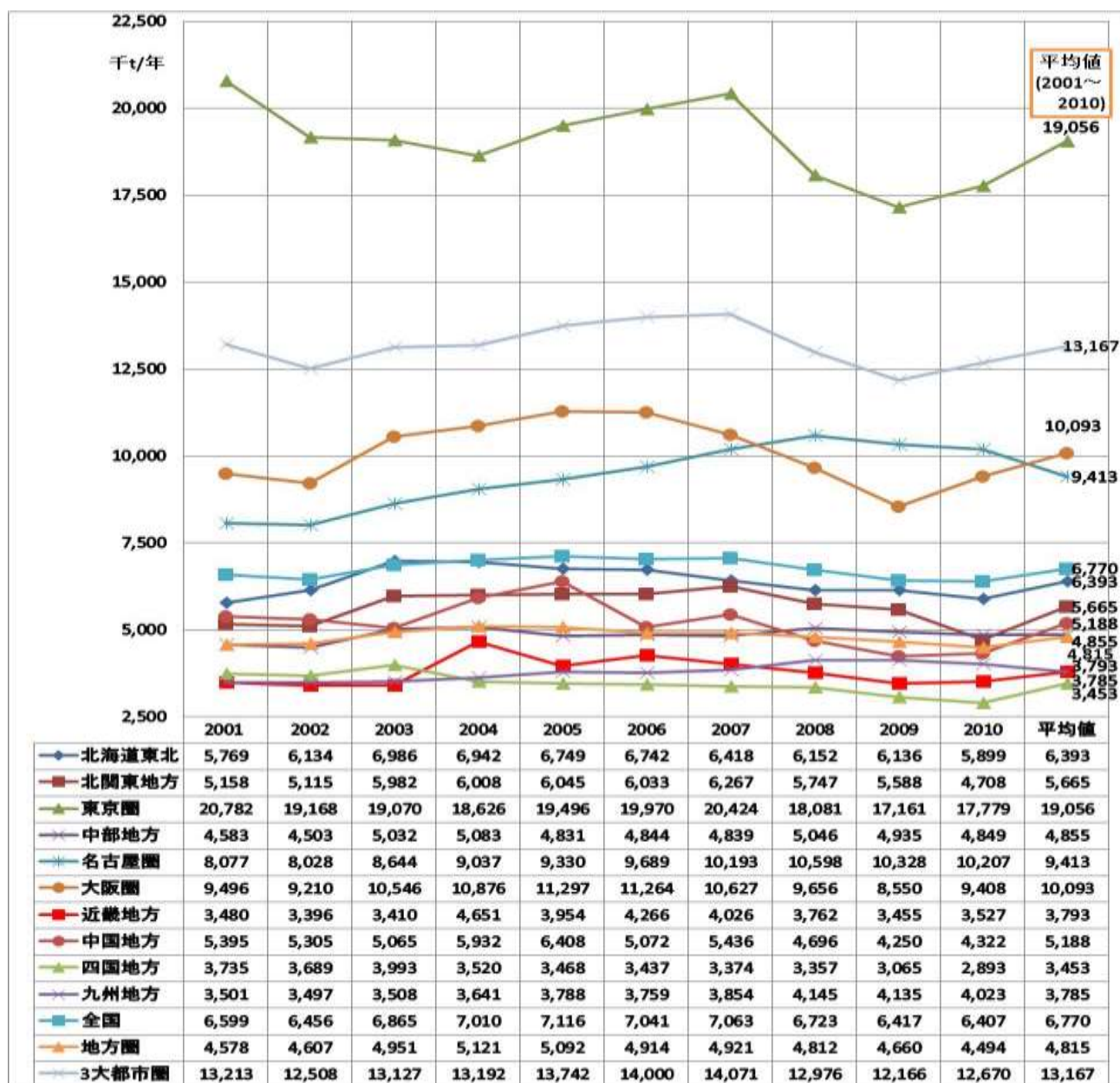


図3-7 大都市圏と地方圏の産業廃棄物排出量(1団体平均)の推移(動物のふん尿除く)
 (出所)環境省『産業廃棄物調査報告書』(H13年度実績 2004年3月版～H22年度実績 2013年3月版)を
 基に筆者作成。

2 都道府県別産業廃棄物の処理状況

都道府県別の産業廃棄物処理量は、環境省の産業廃棄物調査報告書に記載されていないため、各都道府県の産業廃棄物処理実態調査や廃棄物処理計画等のデータから2008年度を基本に表3-3のとおり集計した⁴⁾。各都道府県データの合計と環境省の産業廃棄物調査報告書(平成20年度実績 2011年3月版)の全国値と比較し適合度をみると、排出量99.6%、再生利用量99.0%、減量化量99.8%、最終処分量100.3%と良好な結果となった。表3-3のデータを基に3大都市圏の産業廃棄物処理状況(2008年度ベース)と3大都市圏と地方圏の産業廃棄物処理状況(2008年度ベース1団体平均)を図3-8のとおり作成した。

日本全体の中で3大都市圏は、排出量が144,680千tで46.0%、再生利用量が

60,358 千 t で 45.9%、減量化量が 77,733 千 t で 46.1%、最終処分量が 6,560 千 t で 39.2%を占め、排出量と環境への負荷が大きい減量化量及び最終処分量が約 4 割となっている。

また、1 団体当たりで見ると、地方圏に対して 3 大都市圏は、排出量が約 2.8 倍、再生利用量が約 2.8 倍、減量化量が約 2.9 倍、最終処分量が約 2.1 倍と突出している。全国平均と比較すると、3 大都市圏では、排出量が 13,153 千 t で約 2.0 倍、再生利用量が 5,487 千 t で約 2.0 倍、減量化量が 7,067 千 t で約 2.0 倍、最終処分量が 596 千 t で約 1.7 倍となっている。一方、地方圏では、全国平均に対して排出量が 4,727 千 t で約 7 割、再生利用量が 1,962 千 t で約 7 割、減量化量が 2,473 千 t で約 7 割、最終処分量が 282 千 t で約 8 割となっている。

表3-3 都道府県別産業廃棄物排出量と処理状況(動物のふん尿除く)

(単位:千t)

都道府県	年度	排出量	再生利用率%	減量化量%	最終処分量%	都道府県	年度	排出量	再生利用率%	減量化量%	最終処分量%							
1 北海道	2007	17,278	5,480	31.7	10,826	62.7	936	5.4	26	京都府	2010	4,214	1,574	37.3	2,528	60.0	111	2.6
2 青森県	2008	2,920	1,366	46.8	1,489	51.0	64	2.2	27	大阪府	2010	14,432	4,514	31.3	9,448	65.5	470	3.3
3 岩手県	2008	2,035	1,289	63.3	676	33.2	70	3.4	28	兵庫県	2009	21,761	8,681	39.9	11,906	54.7	1,174	5.4
4 宮城県	2008	9,208	2,210	24.0	6,840	74.3	156	1.7	29	奈良県	2010	1,361	565	41.5	722	53.0	74	5.4
5 秋田県	2009	1,865	822	44.1	680	36.5	355	19.0	30	和歌山県	2008	3,858	2,141	55.5	1,473	38.2	243	6.3
6 山形県	2009	2,587	1,318	50.9	1,155	44.6	113	4.4	31	鳥取県	2009	576	435	75.5	114	19.8	27	4.7
7 福島県	2008	8,344	3,318	39.8	4,226	50.6	800	9.6	32	島根県	2008	1,612	969	60.1	335	20.8	304	18.9
8 茨城県	2008	7,837	3,937	50.2	3,424	43.7	475	6.1	33	岡山県	2008	7,029	2,325	33.1	4,188	59.6	424	6.0
9 栃木県	2008	4,187	2,122	50.7	1,957	46.7	109	2.6	34	広島県	2008	7,434	3,482	46.8	3,413	45.9	525	7.1
10 群馬県	2008	3,497	1,639	46.9	1,763	50.4	95	2.7	35	山口県	2008	6,968	3,308	47.5	3,176	45.6	463	6.6
11 埼玉県	2008	11,803	3,954	33.5	7,640	64.7	209	1.8	36	徳島県	2008	2,303	987	42.9	1,183	51.4	132	5.7
12 千葉県	2008	21,577	12,637	58.6	8,255	38.3	685	3.2	37	香川県	2008	1,617	868	53.7	404	25.0	275	17.0
13 東京都	2008	21,820	5,720	26.2	15,080	69.1	1,030	4.7	38	愛媛県	2009	7,103	1,382	19.5	5,235	73.7	482	6.8
14 神奈川県	2009	16,966	6,979	41.1	8,810	51.9	1,138	6.7	39	高知県	2008	1,173	757	64.5	382	32.6	33	2.8
15 新潟県	2008	8,384	3,488	41.6	4,725	56.4	170	2.0	40	福岡県	2008	14,235	7,170	50.4	6,251	43.9	813	5.7
16 富山県	2009	4,657	1,727	37.1	2,718	58.4	213	4.6	41	佐賀県	2009	2,285	700	30.6	1,494	65.4	85	3.7
17 石川県	2008	2,840	1,285	45.2	1,320	46.5	235	8.3	42	長崎県	2008	2,772	1,223	44.1	1,076	38.8	465	16.8
18 福井県	2008	2,787	1,319	47.3	1,393	50.0	74	2.7	43	熊本県	2008	4,186	2,116	50.5	1,892	45.2	175	4.2
19 山梨県	2008	1,571	668	42.5	751	47.8	144	9.2	44	大分県	2009	2,754	1,536	55.8	1,130	41.0	89	3.2
20 長野県	2008	3,709	1,439	38.8	2,185	58.9	85	2.3	45	宮崎県	2008	2,038	851	41.8	1,003	49.2	173	8.5
21 岐阜県	2008	3,647	1,409	38.6	2,112	57.9	126	3.5	46	鹿児島県	2010	2,253	1,196	53.1	897	39.8	159	7.1
22 静岡県	2008	10,945	3,437	31.4	6,526	59.6	981	9.0	47	沖縄県	2008	1,875	912	48.6	826	44.1	121	6.5
23 愛知県	2008	20,086	11,652	58.0	7,274	36.2	1,162	5.8		合計		314,836	130,998	41.6	166,779	53.0	16,719	5.3
24 三重県	2008	7,013	2,673	38.1	3,958	56.4	381	5.4		全国値		315,963	132,338	41.9	167,101	52.9	16,664	5.3
25 滋賀県	2009	3,434	1,418	41.3	1,920	55.9	96	2.8		適合度		99.6	99.0		99.8		100.3	

(出所) 各都道府県 HP 掲載の産業廃棄物処理実態調査又は廃棄物処理計画等を基に筆者作成。
注: 一部、環境省(2011)『産業廃棄物調査報告書』(H20 年度実績 2011 年 3 月版)で補完し推定。

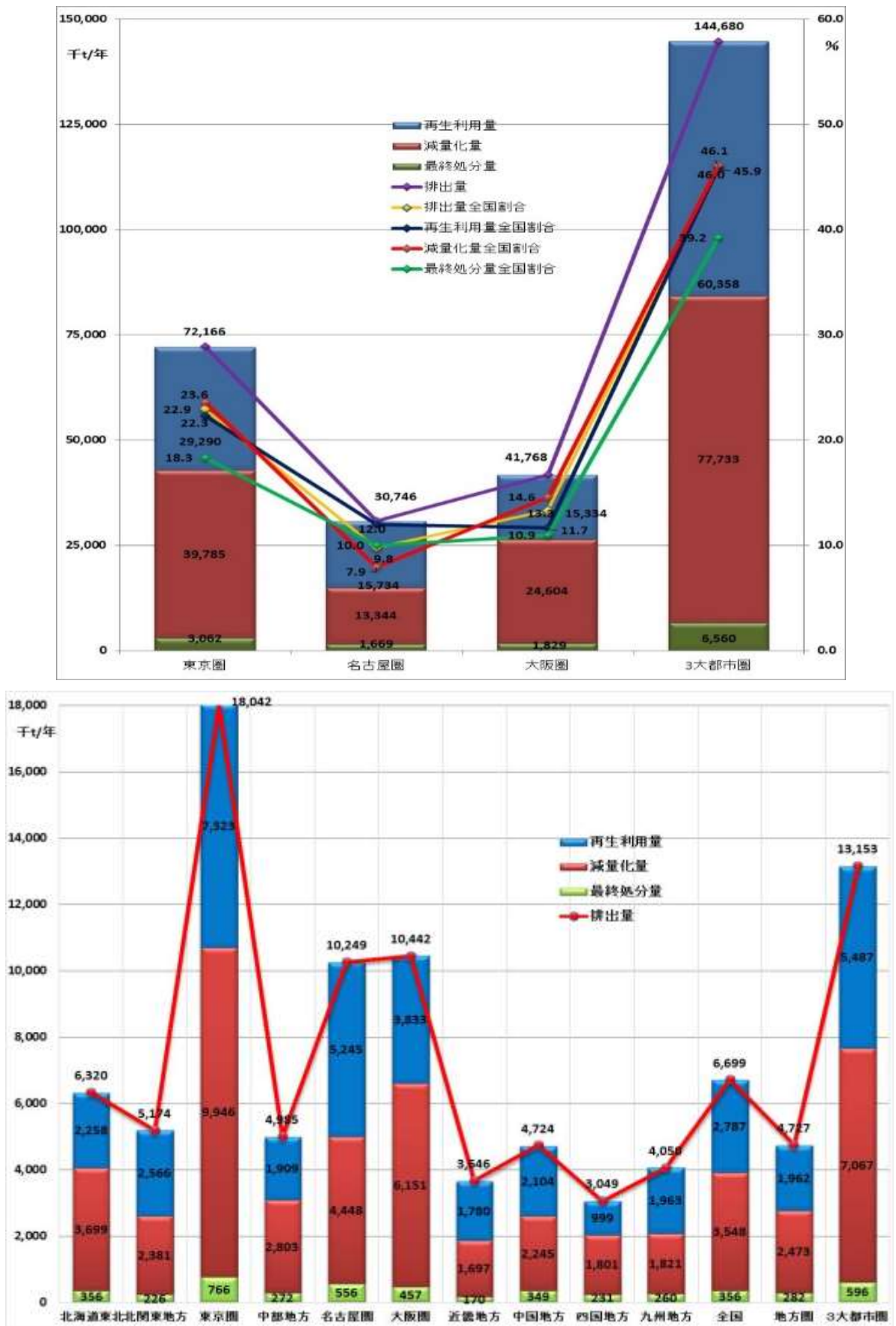


図 3-8 3大都市圏と地方圏の産業廃棄物処理状況(2008年度(上)と1団体平均(下))
 (出所) 各都道府県 HP 掲載の産業廃棄物処理実態調査又は廃棄物処理計画等を基に筆者算定。
 注: 一部、環境省(2011)『産業廃棄物実態調査報告書』(H20年度実績 2011年3月版)で補完し推定。

3 3 大都市圏の産業廃棄物移動量

環境省の廃棄物広域移動調査報告書の2001年度～2010年度データを基に3大都市圏の産業廃棄物移動量を図3-9、表3-4のとおり作成した。全国の産業廃棄物移動量(2001～2010年度平均値)は、総移動量が34,515千t、中間処理移動量が30,888千t、最終処分量移動量が3,627千tとなっており、このうち3大都市圏からの移動量は、総移動量と中間処理移動量が約2割であるが、最終処分移動量が約4割と突出しており、自区内での最終処分が進んでいないことが示されている。

全国の中で、総移動量は、東京圏が3,402千tで9.9%、名古屋圏が1,633千tで4.7%、大阪圏が2,580千tで7.5%、3大都市圏全体が7,616千tで22.1%を占めている。中間処理移動量は、東京圏が2,577千tで8.3%、名古屋圏が1,323千tで4.3%、大阪圏が2,111千tで6.8%、3大都市圏全体が6,012千tで19.5%を占めている。最終処分移動量は、東京圏が825千tで22.7%、名古屋圏が310千tで8.5%、大阪圏が468千tで12.9%、3大都市圏全体が1,602千tで44.2%を占めている。

また、3大都市圏の移動量のうちブロック外への移動量の割合は、中間処理移動量が東京圏22.1%、名古屋圏45.1%、大阪圏47.6%で、最終処分量が東京圏86.3%、名古屋圏68.0%、大阪圏50.4%となっており、自区内での最終処分が進んでいないことが示されている。

東京圏では、中間処理の移動先が北関東地方60.0%、中部地方13.7%、北海道・東北地方12.8%となっているが、最終処分の移動先は、北関東地方35%、北海道・東北地方19.1%、九州地方18.4%と、北海道・東北地方、九州地方の割合が高くなっている。名古屋圏では、中間処理の移動先が近畿地方29.1%、九州地方24.0%、中部地方16.9%となっているが、最終処分の移動先は、近畿地方48.1%、九州地方29.4%、中国地方15.1%と、近畿地方と中国地方の割合が高くなっている。大阪圏では、中間処理の移動先が近畿地方28.4%、九州地方24.3%、中国地方21.0%となっているが、最終処分の移動先は、中国地方50.9%、九州地方31.3%、中部地方10.2%と、中国地方と九州地方の割合が高くなっている。中間処理に対して、最終処分は遠隔地であっても移動処理されている。

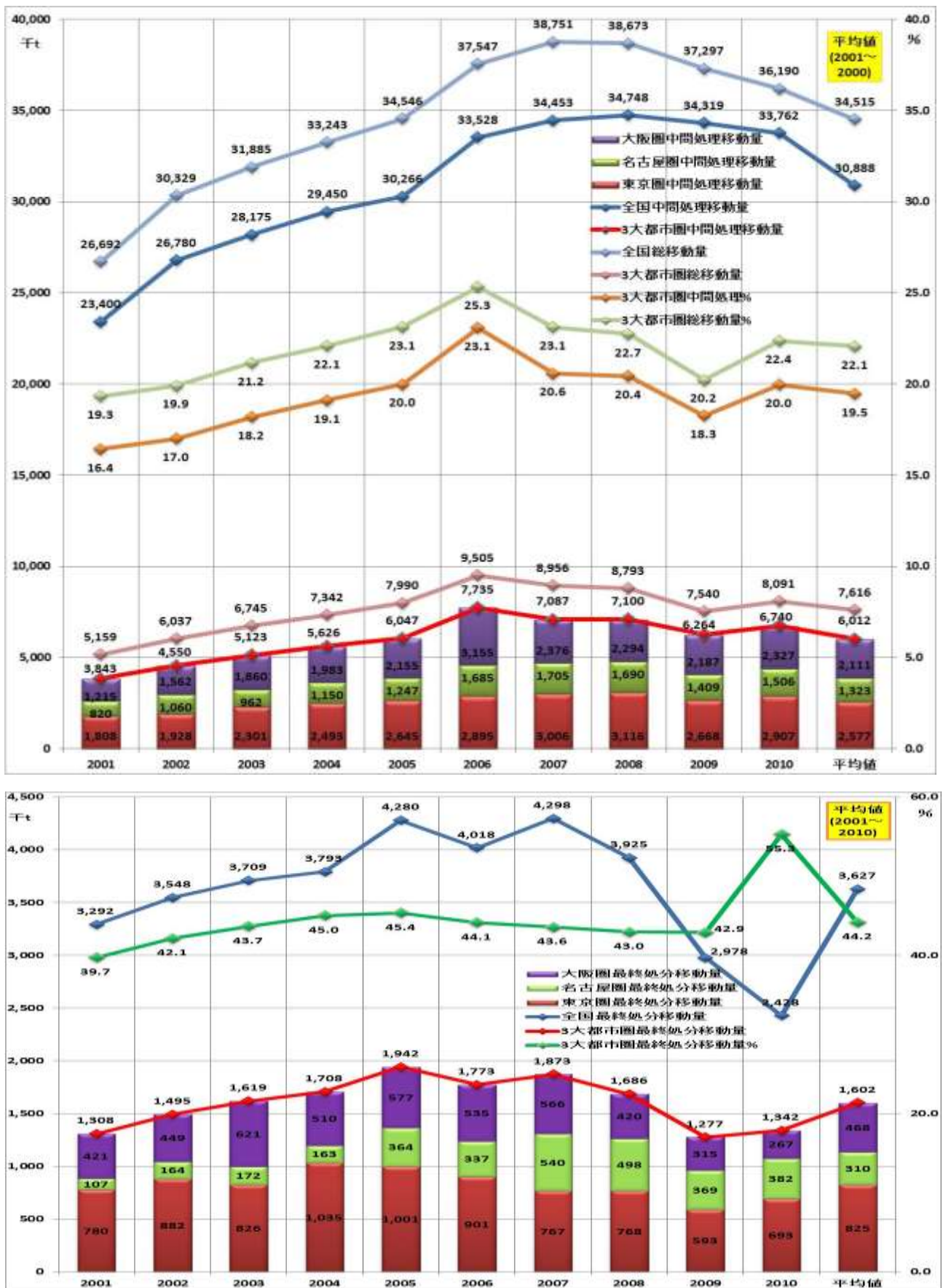


図 3-9 全国と 3 大都市圏の産業廃棄物移動量(上)及び産業廃棄物最終処分移動量(下)
 (出所)環境省『廃棄物広域移動調査報告書』(H13 年度実績 2004 年 3 月版～H22 年度実績 2012 年 3 月版)を基に筆者作成。

表3-4 3大都市圏からの産業廃棄物移動量(排出都府県と処分先地域)

(単位:千t,%)

東京圏中間処理	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	平均	平均%
埼玉県	646	632	756	811	878	919	996	989	887	893	841	32.6
千葉県	208	224	333	332	338	416	465	491	393	413	361	14.0
東京都	563	621	743	833	884	881	810	866	797	954	795	30.9
神奈川県	391	451	469	517	545	679	735	770	591	647	580	22.5
ブロック外計	1,808	1,928	2,301	2,493	2,645	2,895	3,006	3,116	2,668	2,907	2,577	100.0
北海道・東北	183	231	368	346	398	427	362	393	306	286	330	12.8
北関東	1,269	1,177	1,444	1,525	1,453	1,517	1,681	1,799	1,671	1,918	1,545	60.0
中部	180	324	290	301	388	402	473	444	365	365	353	13.7
近畿	44	50	50	48	67	74	84	82	103	74	68	2.6
中国	14	12	51	66	104	159	154	148	60	46	81	3.2
四国	0	17	6	20	14	10	11	9	9	20	12	0.5
九州・沖縄	118	117	92	187	221	306	241	241	154	198	188	7.3
ブロック外%	19.8	20.5	21.8	23.1	23.8	24.4	23.8	23.5	18.9	21.5	22.1	22.1
ブロック内計	7,346	7,487	8,250	8,299	8,461	8,977	9,634	10,165	11,448	10,587	9,065	9,065

東京圏最終処分	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	平均	平均%
埼玉県	332	378	379	333	314	314	297	299	235	279	316	38.3
千葉県	28	41	55	75	95	168	78	70	84	92	79	9.5
東京都	140	137	175	199	168	188	209	188	115	155	167	20.3
神奈川県	280	326	217	428	424	231	183	211	159	167	263	31.8
ブロック外計	780	882	826	1,035	1,001	901	767	768	593	693	825	100.0
北海道・東北	141	126	120	147	145	176	168	172	173	204	157	19.1
北関東	279	360	370	312	280	356	283	270	204	199	291	35.3
中部	193	90	119	66	62	68	55	38	46	50	79	9.5
近畿	0	3	5	25	17	7	17	15	15	16	12	1.5
中国	57	90	92	136	257	178	134	162	98	126	133	16.1
四国	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
九州・沖縄	110	213	112	349	240	116	110	111	57	98	152	18.4
ブロック外%	87.2	86.8	90.5	90.3	82.5	86.4	86.1	86.0	81.1	84.6	86.3	86.3
ブロック内計	114	134	87	111	213	142	124	125	138	126	131	131

名古屋圏中間処理	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	平均	平均%
岐阜県	67	88	91	68	152	142	165	164	195	144	128	9.6
愛知県	669	886	744	911	911	1,283	1,319	1,280	962	1,153	1,012	76.3
三重県	84	86	127	171	184	260	251	246	252	209	187	14.1
ブロック外計	820	1,060	962	1,150	1,247	1,685	1,735	1,690	1,409	1,506	1,326	100
北海道・東北	25	22	22	28	33	34	33	34	32	32	30	2.2
関東	68	90	69	86	92	136	140	137	67	62	95	7.1
中部	106	209	170	177	194	319	319	277	247	225	224	16.9
近畿	296	209	225	256	388	463	520	506	485	515	386	29.1
中国	9	112	118	125	93	129	114	110	142	151	110	8.3
四国	93	149	166	168	146	203	210	227	93	170	163	12.3
九州・沖縄	223	269	192	310	301	401	399	399	343	351	319	24.0
ブロック外%	40.7	43.5	40.7	43.0	42.7	50.6	47.6	48.1	42.2	47.9	45.1	45.1
ブロック内計	1,196	1,378	1,404	1,524	1,672	1,645	1,910	1,825	1,932	1,639	1,613	1,613

名古屋圏最終処分	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	平均	平均%
岐阜県	14	17	17	19	48	45	44	30	30	60	32	10.5
愛知県	43	83	66	74	250	184	191	242	173	131	144	46.4
三重県	50	64	89	70	66	108	305	226	166	191	134	43.1
ブロック外計	107	164	172	163	364	337	540	498	369	382	310	100
北海道・東北	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.0
関東	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0.2
中部	60	27	12	13	10	10	15	13	17	46	22	7.2
近畿	25	51	31	61	200	201	304	263	196	157	149	48.1
中国	18	29	106	66	52	48	40	40	22	45	47	15.1
四国	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
九州・沖縄	4	56	22	20	102	77	181	181	134	134	91	29.4
ブロック外%	33.4	45.3	51.3	51.4	64.4	64.6	80.8	85.9	84.1	85.8	68.0	68.0
ブロック内計	213	198	163	154	201	185	128	82	70	63	146	146

大阪圏中間処理	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	平均	平均%
京都府	205	307	252	280	453	798	517	497	519	536	436	20.7
大阪府	483	602	702	706	653	1,320	813	711	691	787	747	35.4
兵庫県	492	614	865	945	979	934	984	921	812	837	838	39.7
奈良県	35	39	41	52	70	103	62	165	165	167	90	4.3
ブロック外計	1,215	1,562	1,860	1,983	2,155	3,155	2,376	2,294	2,187	2,327	2,111	100
北海道・東北	8	10	11	24	31	31	28	27	32	47	25	1.2
関東	7	10	11	7	9	17	16	18	15	14	12	0.6
中部	148	176	231	241	279	298	317	347	310	448	280	13.2
近畿	396	503	428	423	515	1,139	638	653	643	660	600	28.4
中国	214	384	495	518	477	699	437	408	422	390	444	21.0
四国	42	109	273	312	228	352	364	265	212	221	238	11.3
九州・沖縄	400	370	411	458	616	619	576	576	553	547	513	24.3
ブロック外%	48.5	30.9	50.7	49.6	52.4	56.9	45.8	49.0	48.6	45.4	47.6	47.6
ブロック内計	1,291	3,485	1,808	2,011	1,959	2,392	2,809	2,391	2,314	2,802	2,326	2,326

大阪圏最終処分	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	平均	平均%
京都府	51	45	32	33	43	36	40	35	26	42	38	8.2
大阪府	120	199	257	122	115	119	127	99	67	44	127	27.1
兵庫県	230	201	329	354	390	353	368	276	216	148	287	61.2
奈良県	20	4	3	1	29	27	31	10	6	33	16	3.5
ブロック外計	421	449	621	510	577	535	566	420	315	267	468	100.0
北海道・東北	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
関東	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
中部	61	22	24	13	97	104	103	19	10	25	48	10.2
近畿	31	23	13	20	34	14	25	25	26	21	23	5.0
中国	168	228	274	319	317	281	251	190	186	170	238	50.9
四国	1	0	95	0	0	3	5	4	13	2	12	2.6
九州・沖縄	160	175	215	158	129	133	182	182	80	49	146	31.3
ブロック外%	77.8	51.7	59.6	45.8	52.2	44.2	46.0	40.4	40.3	73.4	50.4	16.8
ブロック内計	120	420	421	603	528	676	664	619	466	97	461	496

(出所)環境省『廃棄物広域移動調査報告書』(H13年度実績2004年3月版～H22年度実績2012年3月版)を基に筆者作成。

第3節 産業廃棄物の排出量・移動量・処理量と経済指標との相関

1 産業廃棄物の排出量及び移動量と経済指標との相関

全国及び3大都市圏の産業廃棄物の排出量と移動量は、図3-10のとおり、国内総生産額(実質、以下GDPと略称)及び3大都市圏の県内総生産額(実質、以下GPPと略称)と連動しており、世界的金融危機いわゆるリーマンショックのあった2008年に大きく減少に転じている。

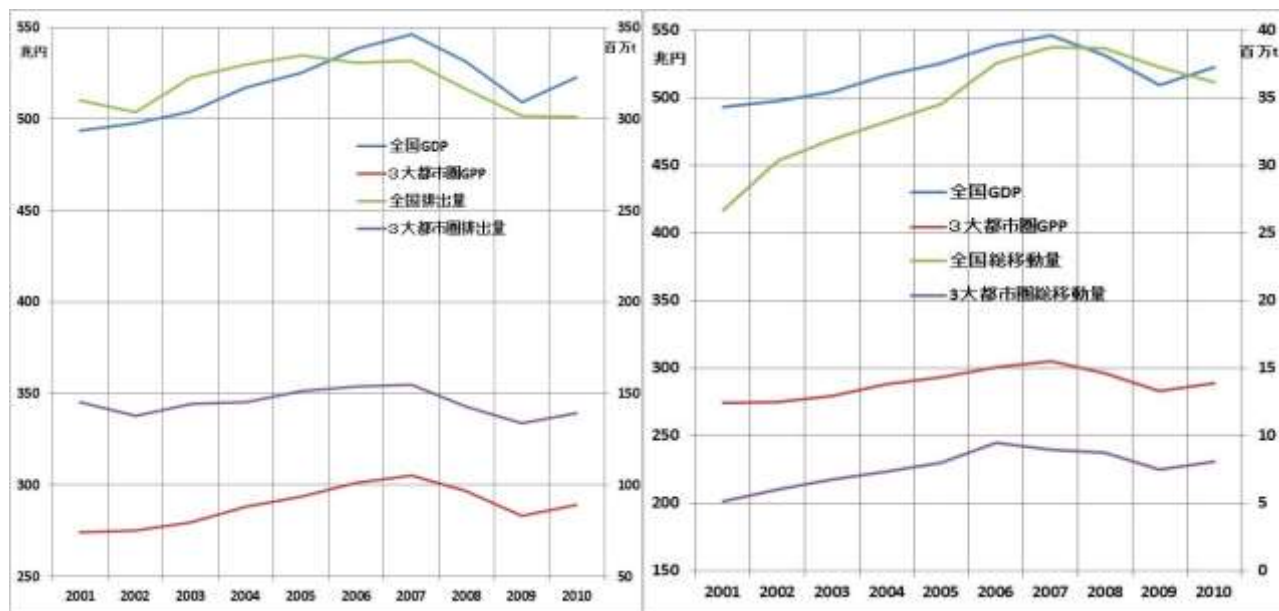


図3-10 全国と3大都市圏のGDP・GPPと産業廃棄物排出量(右)・移動量(左)

(出所)環境省『産業廃棄物調査報告書』(H13年度実績2004年3月版～H22年度実績2013年3月版)、環境省『廃棄物広域移動調査報告書』(H13年度実績2004年3月版～H22年度実績2012年3月版)及び内閣府(2014)『県民経済計算』を基に筆者作成。

2 産業廃棄物の排出量・処理量と経済指標との相関

産業廃棄物の排出量・処理量とGPP等から分析してみる。各都道府県の排出量・処理量とGPPとの相関係数(R)は、図3-11のとおり、排出量が0.84、再生利用量が0.76、減量化量が0.80、最終処分量が0.75と強い相関が認められた。

また、図3-12のとおり、各都道府県の産業廃棄物排出量との相関係数(R)は、製造品出荷額が0.72、事業所数が0.72、従業者数が0.76と強い相関が認められた。なお、各都道府県のGPPとの相関係数は、事業所数0.91、従業者数が0.93、人口が0.92と極めて強い相関が認められた。

産業廃棄物の排出量は、生産活動や建設業務における副産物として発生しており、GPPや製造品出荷額、事業所数、従業員数と強い相関があることが確認された。排出量が大都市圏で多く逆に地方で少ないことは事業所数や従業員数、富(付加価値額)と密接な関連性があり、この関係が定量的にも明らかとなった。

なお、平成22年国勢調査の都道府県別人口増減率(平成17年～22年)をみると、図3-13のとおり、新産業都市(15地域)がある18道県の人口は、不知火・有明・大牟田地域の一部である福岡県が増加しているが、残り17道県が減少している。人口減少率1%以上の18道県のうち、新産業都市があるところは13道県となっており、人口が増加した9都府県のうち、6都府県が3大都市圏にある。

産業廃棄物の排出量・処理量とGPP、製造品出荷額、事業所数、従業者数との相関(0.72~0.84)よりも、GPPと事業所数、従業員数、人口との相関(0.91~0.93)がより強いことは、第2章でCO₂排出量との関連で述べた場合と同様、産業廃棄物の排出量の多い重化学工業中心の新産都市をはじめ、全国総合開発計画等の産業再配置政策が大都市圏への富と人口の集中を防ぐに至らなかった実態との関連性を表している。

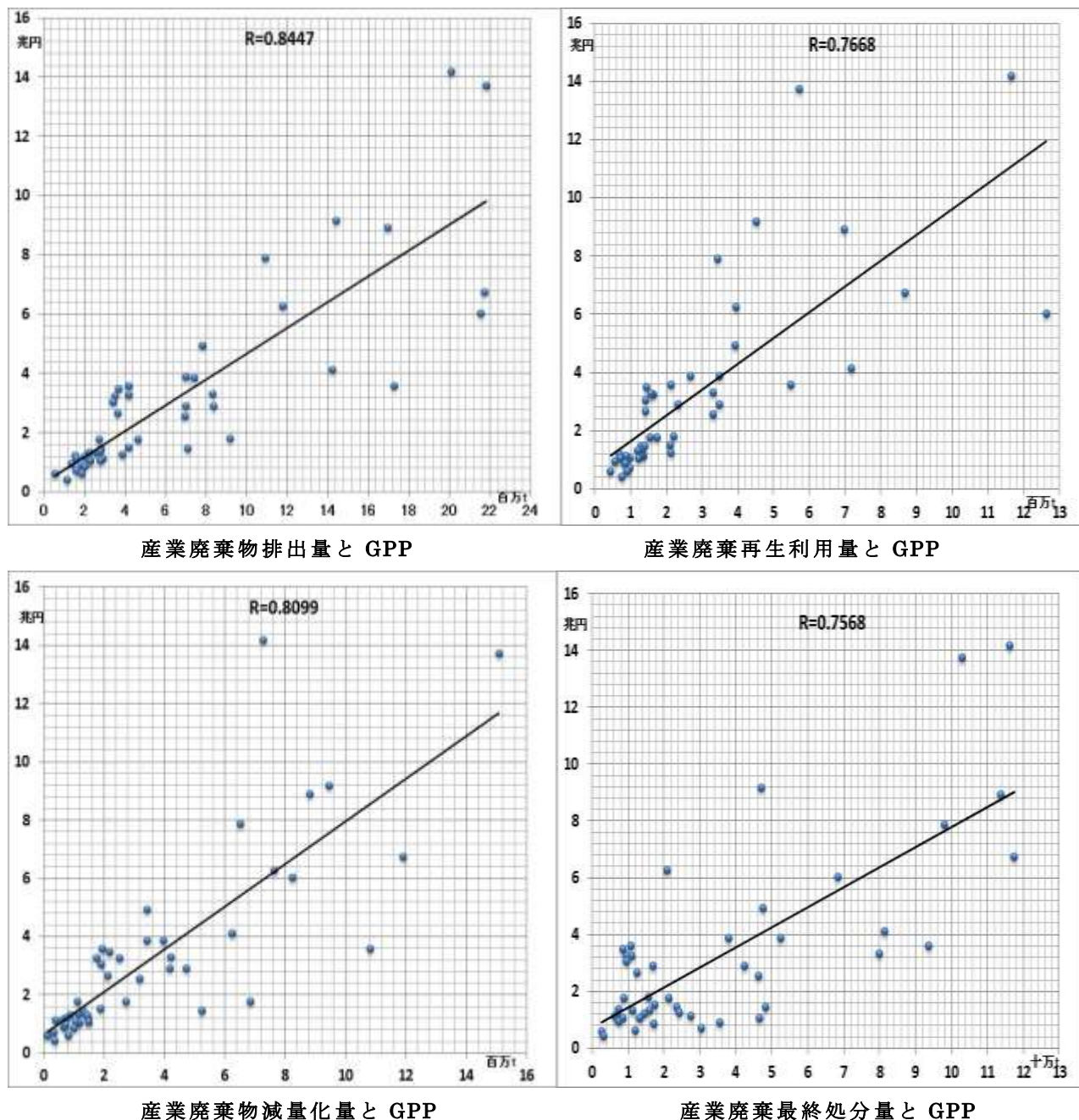
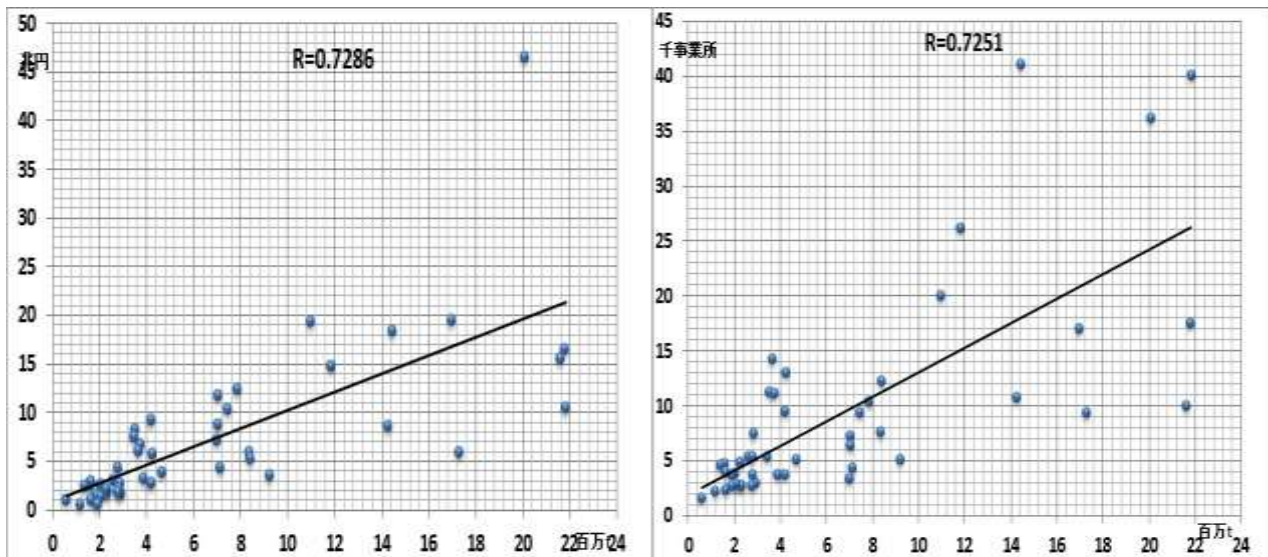


図3-11 産業廃棄物排出量、処理量とGPP

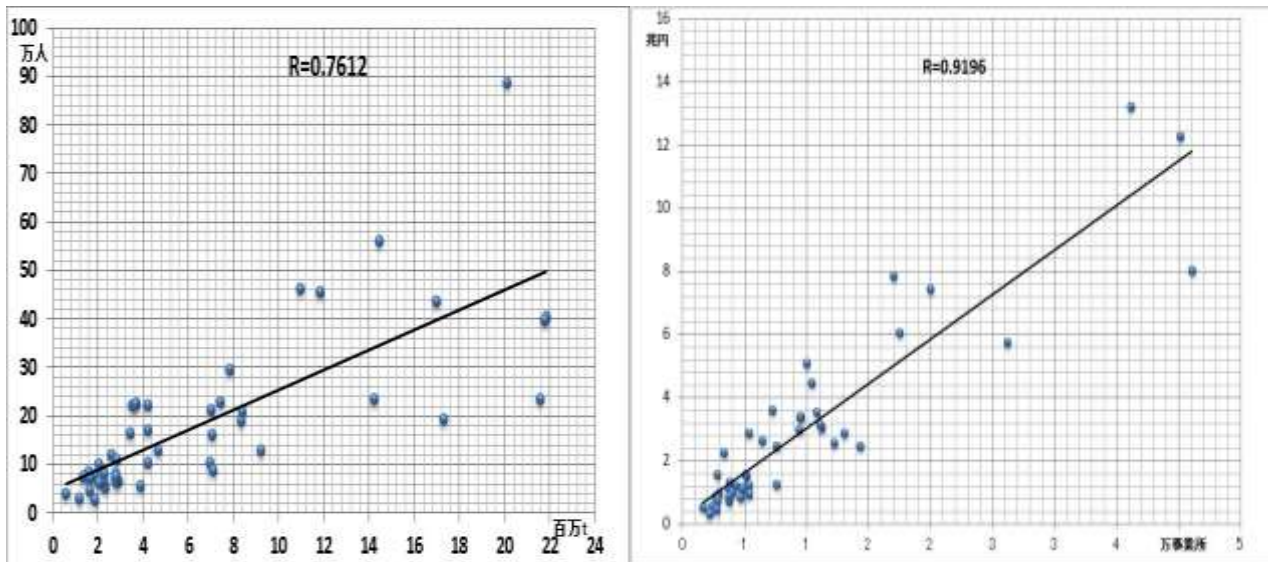
(出所)内閣府(2014)『県民経済計算』、各都道府県HP掲載の産業廃棄物処理実態調査・廃棄物処理計画等、を基に筆者作成。

注：産業廃棄物(2008年度)は動物のふん尿を除き、一部環境省『産業廃棄物調査報告書』(H20年度実績 2011年3月版)で補完して推定。



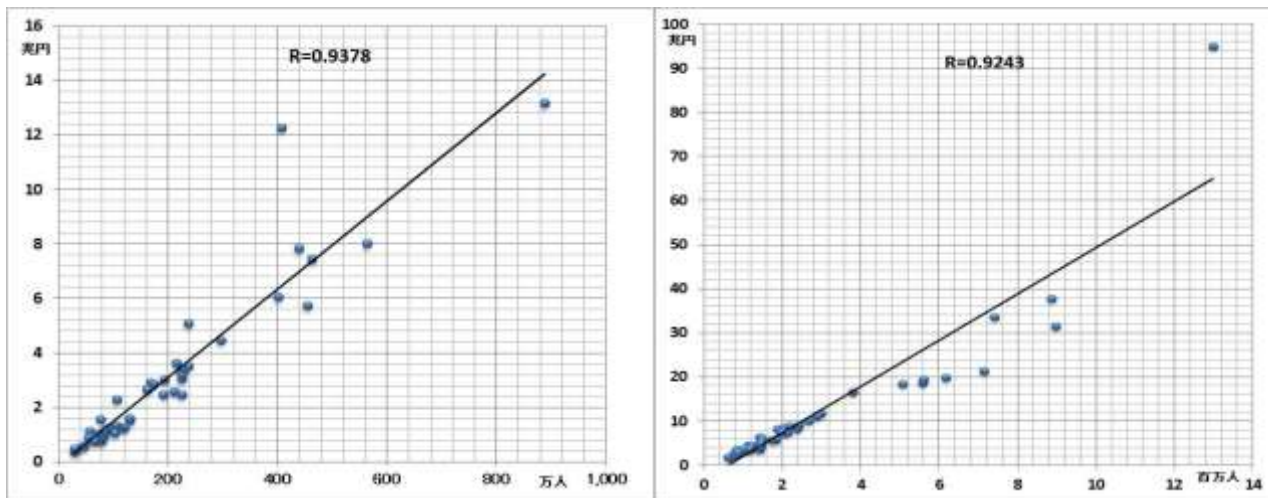
産業廃棄物排出量と製造品出荷額

産業廃棄物排出量と事業所数



産業廃棄物排出量と従業者数

GPPと事業所数



GPPと従業者数

GPPと人口

図3-12 工業統計指標と産業廃棄物排出量、GPP及びGPPと人口

(出所)内閣府(2014)『県民経済計算』、各都道府県 HP 掲載の産業廃棄物処理実態調査・廃棄物処理計画等、経済産業省(2011)『我が国の工業』、総務省(2012)『推計人口(各年10月1日現在人口2008年)』を基に筆者作成。
 注：産業廃棄物(2008年度)は動物のふん尿を除き、一部環境省『産業廃棄物調査報告書』(H20年度実績2011年3月版)で補完し、「GPPと人口」以外のGPP(2008年度)は2次産業及び電気・ガス・水道業を対象に推定。

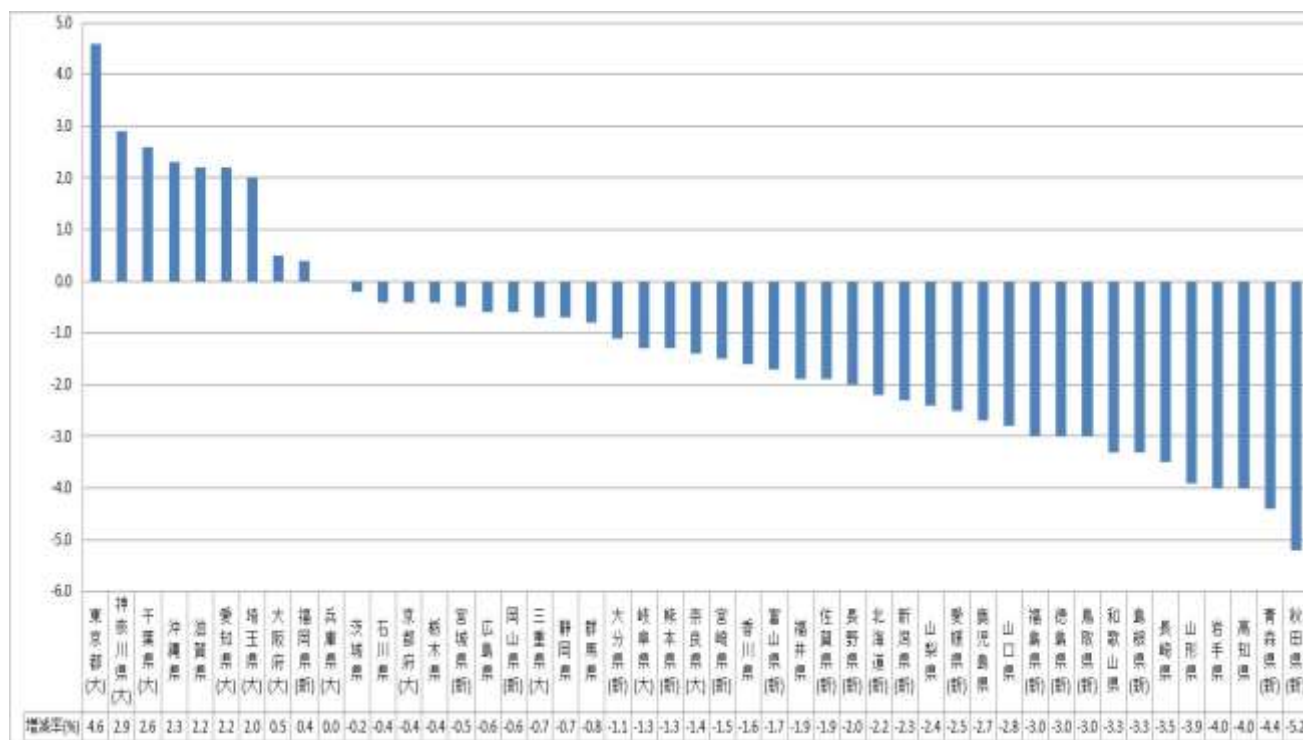


図 3-13 都道府県別人口増減率(平成 17 年～22 年)

(出所) 総務省(2011)『平成 22 年国勢調査人口等基本集計結果』を基に筆者作成。
注:図中の各都道府県の(大)は 3 大都市圏、(新)は新産業都市が所在することを示す。

第 4 節 まとめ

以上、産業廃棄物の各都道府県別の排出量・処理量及び 3 大都市圏から地方への移動量を推計し、県民経済計算の指標と関連させて分析した。

第 1 に、10 年間の排出量(動物のふん尿除く)の平均値は、3 大都市圏が 144,832 千 t で 45.5%と約半分を占め、1 団体当たり平均排出量(2001～2010 年度)は、3 大都市圏が 13,167 千 t で約 2 倍、地方圏が 4,815 千 t で約 7 割、3 大都市圏が地方圏の 2.7 倍と突出していることが明らかになった。

第 2 に、都道府県別産業廃棄物処理量等を本格的に推計した結果(2008 年度ベース)は、環境省の産業廃棄物調査報告書(平成 20 年度実績 2011 年 3 月版)の全国値との適合度が 99.0～100.3%と極めて良好であった。3 大都市圏では、全国に対して排出量が 144,680 千 t で 46.0%、再生利用量が 60,358 千 t で 45.9%、減量化量が 77,733 千 t で 46.1%、最終処分量が 6,560 千 t で 39.2%を占め、排出量と環境への負荷が大きい減量化量及び最終処分量が約 4 割となっている。また、1 団体当たりでは、地方圏に対して 3 大都市圏は、排出量が 13,153 千 t で約 2.0 倍、再生利用量が 5,487 千 t で約 2.0 倍、減量化量が 7,067 千 t で約 2.0 倍、最終処分量が 596 千 t で約 1.7 倍となっている。

第 3 に、3 大都市圏からの産業廃棄物移動量は、全国に対して総移動量が 7,616 千 t で 22.1%、中間処理移動量が 6,012 千 t で 19.5%、最終処分移動量が 1,602 千 t で 44.2%を占めており、3 大都市圏の移動量のうちブロック外への移動量の割合は、

中間処理移動量が東京圏 22.1%、名古屋圏 45.1%、大阪圏 47.6%で、最終処分量が東京圏 86.3%、名古屋圏 68.0%、大阪圏 50.4%となっており、自区内で特に最終処分が進んでいない。また、全国及び 3 大都市圏の産業廃棄物の排出量と移動量は、GDP 及び 3 大都市圏の GPP と連動しており、世界的金融危機いわゆるリーマンショックのあった 2008 年に減少に転じている。

第 4 に、各都道府県の産業廃棄物の排出量・処理量との相関係数は、GPP が 0.75～0.84、製造品出荷額が 0.72、事業所数が 0.72、従業者数が 0.76 と強い相関が認められた。排出量が大都市圏で多く逆に地方で少ないことは事業所数や従業員数、富(付加価値額)と密接な関連性があり、この関係が定量的に明らかとなった。なお、産業廃棄物の排出量・処理量と比較して、GPP と事業所数、従業員数、人口との相関(0.91～0.93)の方がより強いことは、産業廃棄物の排出量の多い重化学工業中心の新産都市をはじめ、全国総合開発計画等の産業再配置政策が大都市圏への富と人口の集中を防ぐに至らなかった実態との関連性を表している。

本稿では、産業廃棄物の都道府県別排出量と処理量、大都市圏と地方との移動量を推計し、GPP 等の経済指標と関連させて相関を得ることができた。3 大都市圏では、排出量、再生利用量、減量化量、最終処分量が全国の約 4 割を占めており、総移動量と中間処理移動量が約 2 割、最終処分移動量が全国の約 4 割を占め、自区内処理が進まず地方に処理が委ねられている。また、排出量・処理量と GPP、製造品出荷額、事業所数、従業者数に強い相関(0.72～0.84)が認められたが、GPP と事業所数、従業員数、人口とに極めて強い相関(0.91～0.93)が認められたことは、人口と経済が集中する大都市圏の繁栄は地方の環境容量の上に成立しており、環境に対する地方の貢献が検証された。

註

¹⁾ 廃棄物処理法及び同施行令では次のように規定されている。

○ 廃棄物処理法（市町村の処理等）第6条の2 抜粋

2 市町村が行うべき一般廃棄物の収集、運搬及び処分に関する基準(以下「一般廃棄物処理基準」という。)並びに市町村が一般廃棄物の収集、運搬又は処分を市町村以外の者に委託する場合の基準は、政令で定める。

○ 同施行令（一般廃棄物の収集、運搬、処分等の委託の基準）第4条 抜粋

7 一般廃棄物の処分又は再生を委託するときは、市町村において処分又は再生の場所及び方法を指定すること。

9 第7号の規定に基づき指定された一般廃棄物の処分又は再生の場所が当該処分又は再生を委託した市町村以外の市町村の区域内にあるときは、次によること。

イ 当該処分又は再生の場所がその区域内に含まれる市町村に対し、あらかじめ、次の事項を通知すること。

(1) 処分又は再生の場所の所在地（埋立処分を委託する場合にあっては、埋立地の所在地、面積及び残余の埋立容量）

(2) 受託者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては代表者の氏名

(3) 処分又は再生に係る一般廃棄物の種類及び数量並びにその処分又は再生の方法

(4) 処分又は再生を開始する年月日

²⁾ 大都市圏の構成都道府県は、総務省の人口統計(住民基本台帳人口移動報告)及び国土交通省の国土利用計画の3大都市圏と同一の区分として、東京圏は東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、名古屋圏は愛知県、岐阜県、三重県、大阪圏は大阪府、兵庫県、京都府、奈良県とした。このため、本稿では、中部地方が名古屋圏を、近畿地方が大阪圏を除く。また、本稿では地方という用語も使用しているが、3大都市圏と対比している場合は、3大都市圏以外の地域を地方とし、それ以外は一般概念の地方とする。

³⁾ 環境省の産廃調査報告書では、都道府県別の再生利用量や最終処分量が記載されていないため、各都道府県のHPからこれらデータを収集した。しかし、18県は、「動物のふん尿」が肥料化等農地還元されるため、中間処理や最終処分といった処理体系に区分することがなじまず、全体の産業廃棄物処理の傾向が読みとりにくくなることなどから、データに含めていない。整合性をとるため、環境省の産廃調査報告書のデータから「動物のふん尿」を除いて都道府県別の排出量を2001年から2010年まで集計している。

⁴⁾ 各都道府県の産業廃棄物処理実態調査は、主に5か年ごとに実施されており、環境省の産廃調査報告書(2013年3月版)によると2008年度(平成20年度)が最もデータが充実しているため、再生利用量や減量化量、最終処分量等は、2008年度(平成20年度)を基本とし、調査年度に該当しない場合は、前後の年度データを採用した。この結果、2008年度(平成20年度)が32都県、2007年度(平成19年度)1道、2009年度(平成21年度)が10県、2010年度(平成22年度)4府県となった。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギー導入量及び主な電力移出県の状況

本章では、世界と日本の電力構成を経年変化で捉え、都道府県別に、再生可能エネルギーの電力容量や固定価格買取制度における認定設備容量を明らかにし、環境に対する地方の貢献を検証する。

第1節 現状と課題

2011年、福島第1原子力発電所事故が発生したが、原子力発電所は地方に立地し、それまで電力の約3割を供給していた。この事故により10.9万人(2013年3月時点)もの住民が避難生活を余儀なくされており、約1,800人の方々が災害関連死とみなされている。この事故は、東京圏に電力を供給してきた代償としては、余りにも過酷である。

その後、原子力発電所が稼働停止となり、このような情勢の下で、2012年7月、再生可能エネルギー固定価格買取制度が発足したが、地価の高い大都市圏では、再生可能エネルギーの導入が進んでいない。

一方で、地価の安い地方では、県外資本による風力発電やメガソーラの立地が進んでいるが、自営線設置の問題から地域内で発電された電力を利用できず、メリットである固定資産税もいずれは償却される。

このため、再生可能エネルギーによる発電状況と再生可能エネルギーの固定価格買取制度における都道府県別認定状況を調査し、地方の貢献を明らかにするとともに、固定買取制度の課題を述べる。

また、原子力発電所が集中立地している福島県、福井県、新潟県からは、事故リスクを伴いながら電力を首都圏、近畿圏に移出されているが、3県の電力の供給状況、主な事故を示すとともに、電源立地地域対策交付金の交付額と移出電力に相当するCO₂排出量換算額との関係からその貢献を明らかにし、福島第1原子力発電所事故後の対応とエネルギーミックスの今後を述べる。

以上、世界と日本の電力構成を経年変化で捉え、都道府県ごとに再生可能エネルギーの電力容量や固定価格買取制度における認定設備容量を明らかにするとともに、原子力発電所が集中立地している福島県、福井県、新潟県の状況を分析し、地方の貢献を検証する。

第2節 再生可能エネルギー導入量の状況

1 電源設備容量と発電電力量に占める再生可能エネルギーの状況

世界の電源設備容量は、図4-1のとおり、1981年に20億7,500万kWで構成比が火力68.0%、原子力7.6%、水力23.0%、その他1.4%であったが、2011年には、54億5,600万kWで構成比が火力65.8%、原子力7.2%、水力19.4%、その他7.6%となっている。約30年間で設備容量は2.6倍となり、水力とその他を併せると再生可能エネルギーは5億600万kW、24.4%から14億7,300万kW、27.0%と2.9倍で構成比が2.6%増加したものと推定される。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

また、世界の発電電力量は、図4-2のとおり、1981年に8兆4,400億kWhで構成比が火力68.4%、原子力10.0%、水力20.8%、その他0.7%であったが、2011年には、22兆1,100億kWhで構成比が火力65.8%、原子力7.2%、水力19.4%、その他4.5%となっている。約30年間で発電電力量は2.6倍となり、水力とその他を併せると再生可能エネルギーは1兆8,200億kWh、21.5%から3兆5,700億kWh、16.2%と約2倍となったが構成比が5.3%減少したものと推定される。

これは、原子力発電が8,400億kWh、10.0%から3兆4,900億kWh、15.8%へと増加したことが要因と推察される。火力発電では、石油火力が1兆5,700億kWh、18.6%から1兆600億kWh、4.8%と大幅に減少し、ガス(LNG)火力が1兆200億kWh、12.1%から4兆8,500億kWh、21.9%と大幅に増加しているが、石炭火力も3兆1,800億kWh、37.7%から9兆1,400億kWh、41.3%と増加しているため、地球温暖化対策も要因と考えられるが燃料価格の差異が要因と推察される。

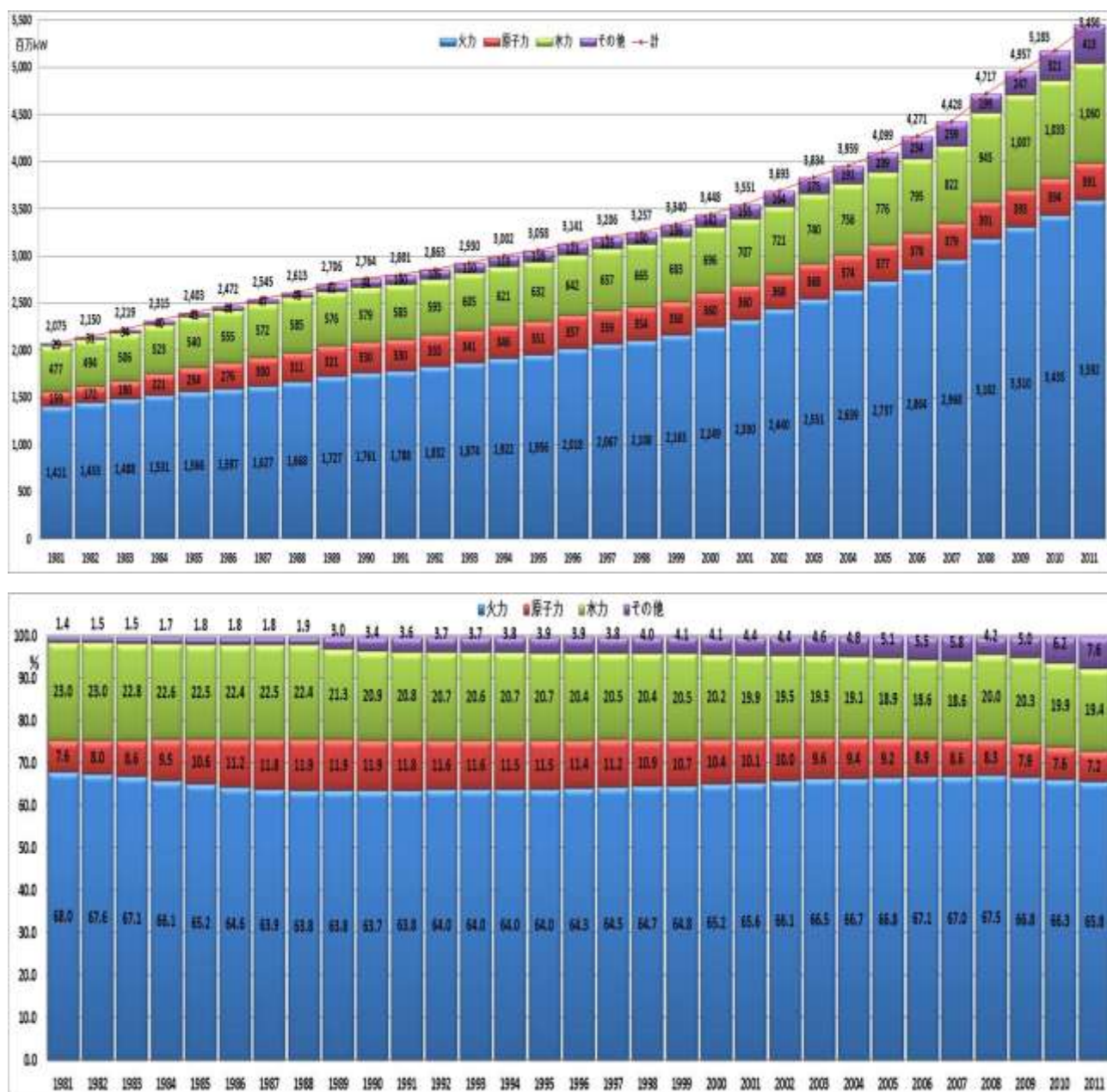


図4-1 世界の電源設備容量(上)と構成割合(下)の推移

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成24年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2013)』を基に筆者作成。

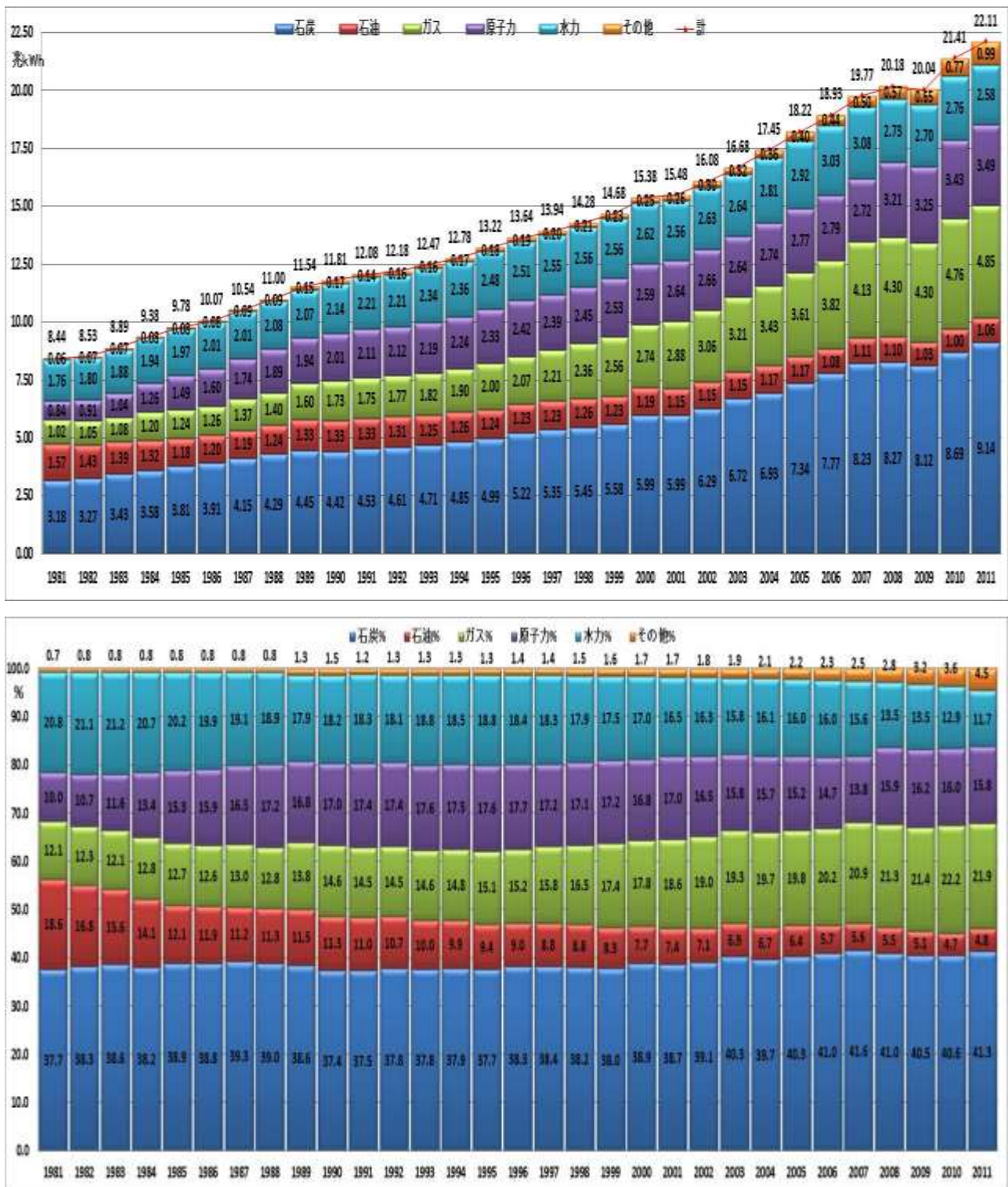


図 4-2 世界の発電電力量(上)とその割合(下)の推移

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成 24 年度エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書 2013)』を基に筆者作成。

日本の電源設備容量は、図 4-3 のとおり、1981 年に 1 億 3,117 万 kW で構成比が火力 64.4%、原子力 12.3%、水力 23.2%、その他 0.1%であったが、2012 年には、2 億 4,675 万 kW で構成比が火力 61.6%、原子力 18.7%、水力 19.2%、その他 0.4%となっている。約 30 年間で設備容量は 1.9 倍となり、水力とその他を併せると再生可能エネルギーは 3,049 万 kW、23.3%から 4,850 万 kW、19.6%と 1.6 倍で構成比が 3.7%減少したものと推定される。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

また、日本の発電電力量は、図 4-4 のとおり、1981 年に 4,979 億 kWh で構成比が火力 65.6%、原子力 17.5%、水力 16.7%、その他 0.2%であったが、東日本大震災前の 2010 年には 10,064 億 kWh で構成比が火力 61.8%、原子力 28.6%、水力 8.5%、その他 1.1%となっている。約 30 年間で発電電力量は 2.0 倍となり、水力とその他を併せると再生可能エネルギーは、840 億 kWh、16.9%から 973 億 kWh、9.6%と 1.2 倍となったが構成比は 7.3%減少したものと推定される。

これは、原子力発電が 872 億 kWh、17.5%から 2,882 億 kWh、28.6%へと増加したことが要因と推察される。火力発電では、石油火力が 2,211 億 kWh、44.6%から 753 億 kWh、7.5%と大幅に減少し、ガス(LNG)火力が 760 億 kWh、15.3%から 2,945 億 kWh、29.3%と大幅に増加しているが、石炭火力も 286 億 kWh、5.7%から 2,511 億 kWh、25.0%と増加しているため、地球温暖化対策も要因と考えられるが燃料価格の差異が要因と推察される。

震災後の 2012 年の発電電力量は、9,408 万 kWh で構成比が火力 88.4%、原子力 1.7%、水力 8.4%、その他 1.6%となっており、水力とその他を併せると再生可能エネルギーは、941 億 kWh、10.0%で震災前の 2010 年とほとんど同じである。しかし、原子力発電所の停止措置によって、火力発電は、石炭火力が 2,593 億 kWh、27.6%、石油火力が 1,718 億 kWh、18.3%、ガス(LNG)火力が 3,997 億 kWh、42.5%となり、石油火力とガス(LNG)火力が大幅に増加している。

なお、日本の再生可能エネルギー構成比を OECD 諸国と比較すると、図 4-5 のとおり、米国 12.6%と仏国の 12.0%、英国の 9.9%と近いが、米国は石炭火力が 43.3%、仏国は原子力発電が 79.4%、英国はガス(LNG)火力が 40.2%と、これらの電源割合が日本よりも高い。独国は 22.0%、伊国は 28.6%と再生可能エネルギーの構成比が日本よりも高いが、独国は石炭火力が 45.1%、伊国はガス(LNG)火力が 48.1%と、これらの電源割合が日本よりも高い。アジア諸国と比較すると、韓国は 1.6%と再生可能エネルギー構成比が日本よりも低い、中国は 17.1%と高く、石炭火力が 78.9%と約 8 割を占めている。

日本は、特定の電源に偏ることなく、電源構成のベストミックスを図ってきたため、原子力発電所の停止措置があっても停電が起こることもなく、電力供給が可能となっている。しかし、電源構成比の推移からもわかるとおり、資源が乏しい技術立国でありながら電力会社の供給に頼って再生可能エネルギーに力を入れてこなかったことも事実である。地球温暖化対策や福島第 1 原子力発電所事故を踏まえると、英国や伊国の電源構成を参考に再生可能エネルギーへの転換が必要とされる。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

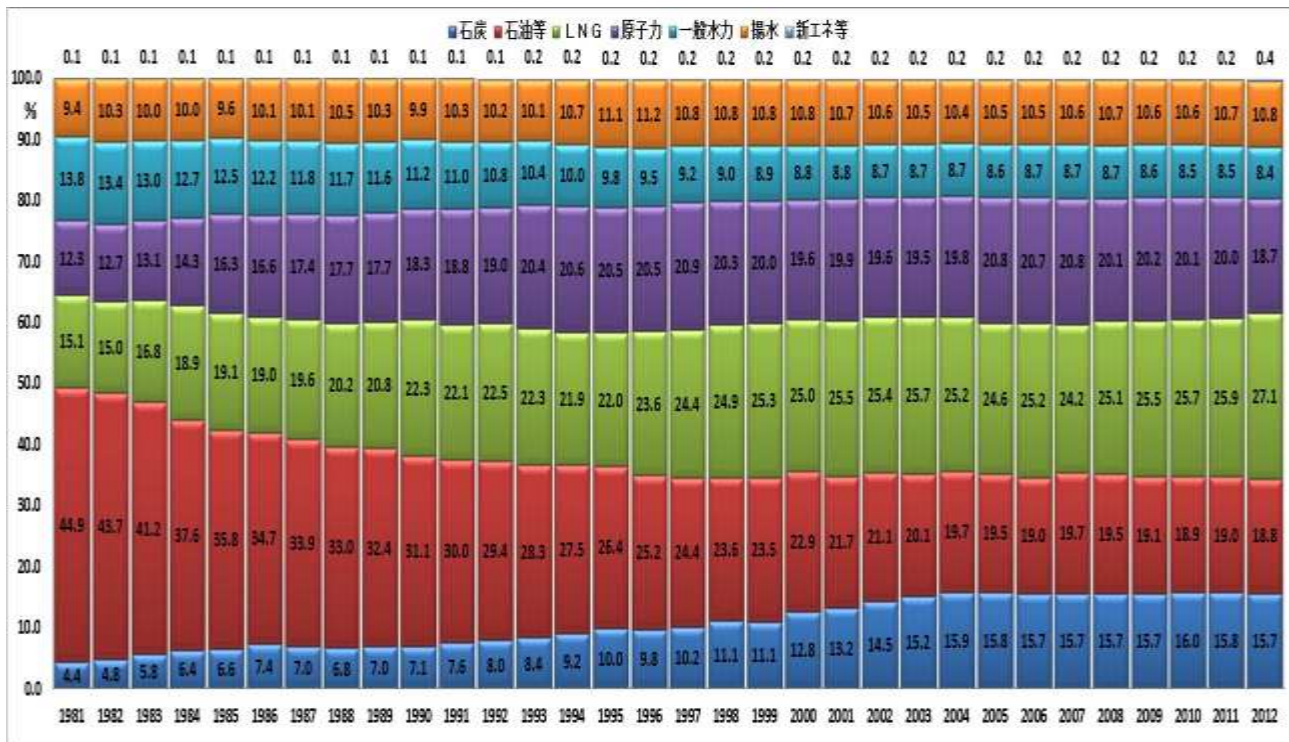
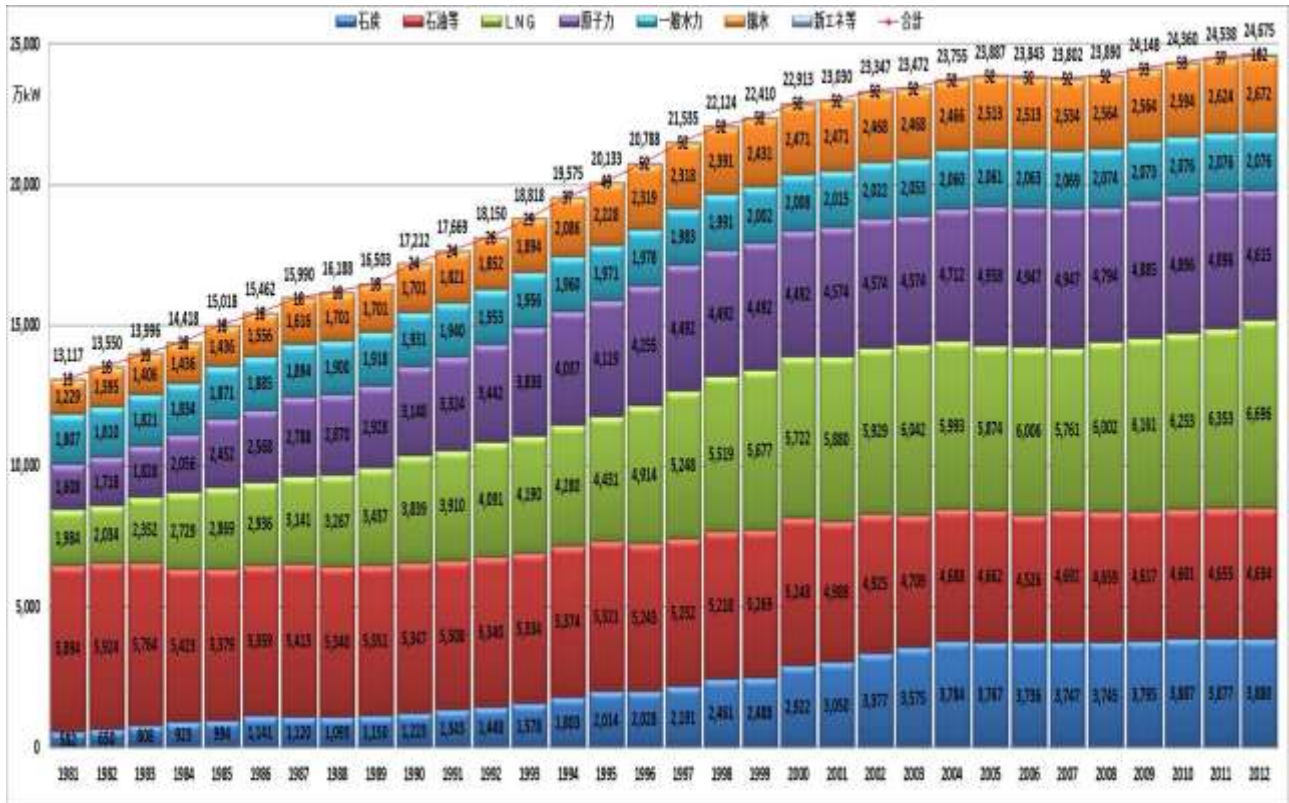


図4-3 日本の電源設備容量(上)と構成割合(下)の推移(一般電気事業用)

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成24年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2013)』を基に筆者作成。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

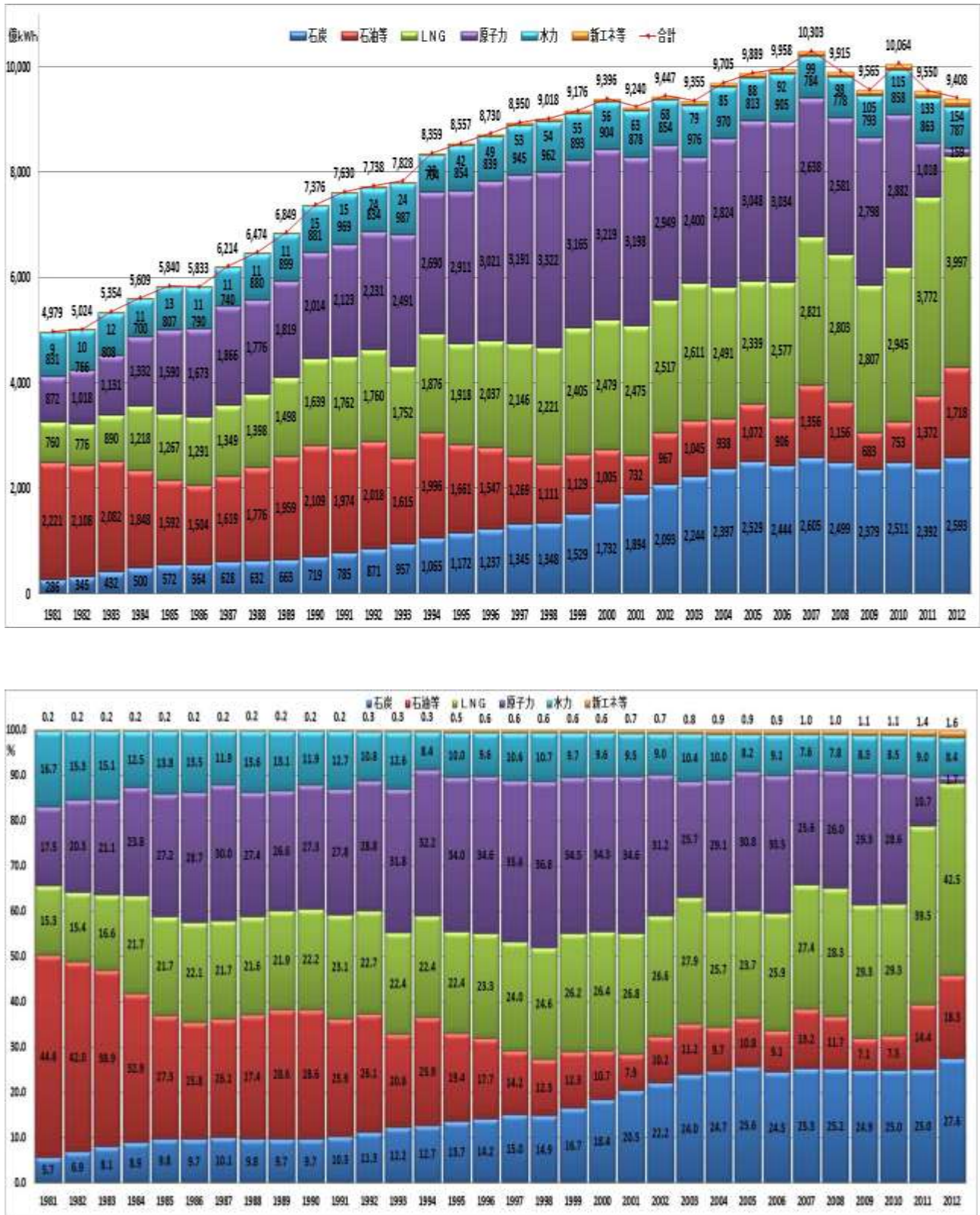


図 4-4 日本の発電電力量(上)とその割合(下)の推移 (一般電気事業用)

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成 24 年度エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書 2013)』を基に筆者作成。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

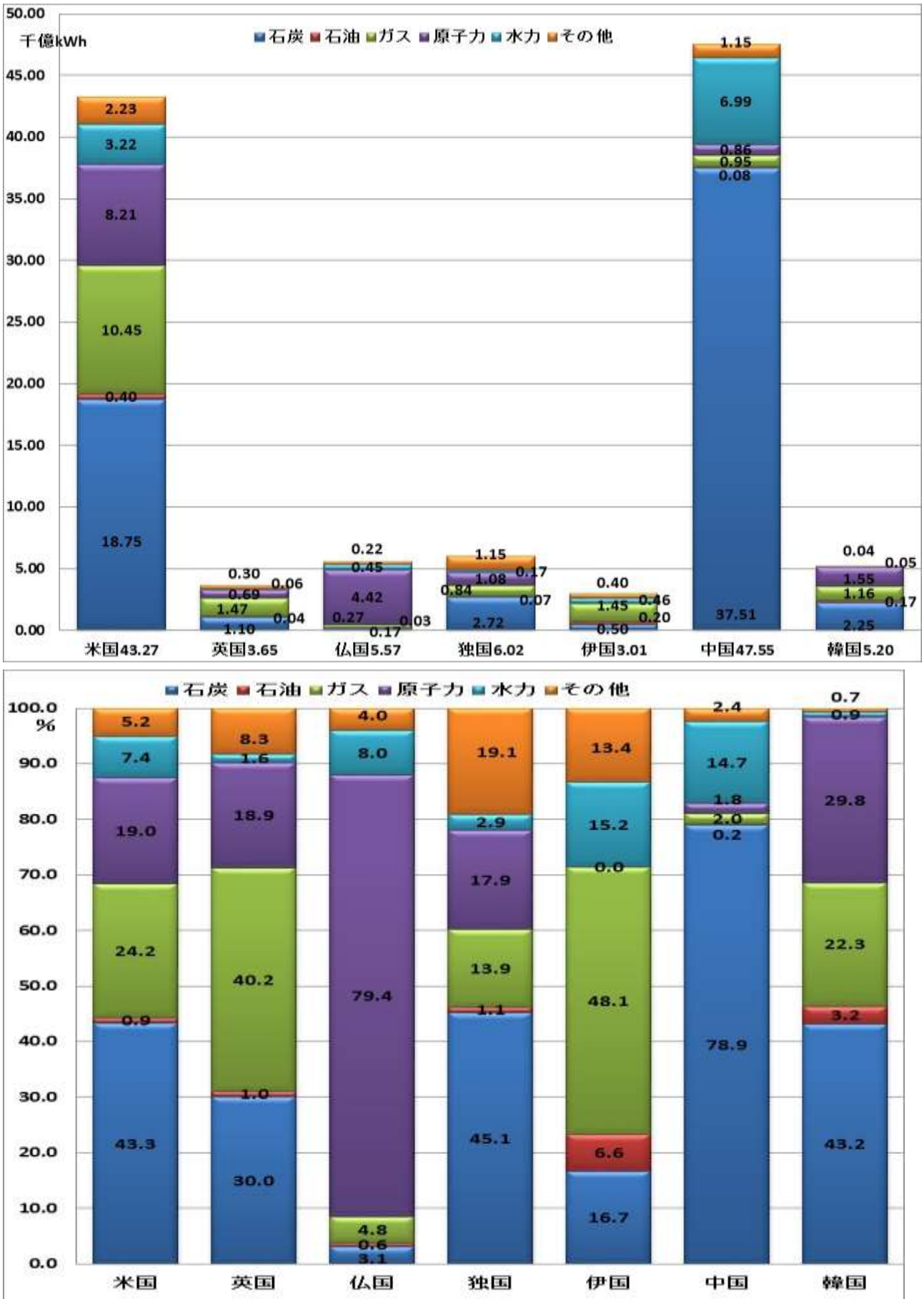


図 4-5 主要国の発電電力量(上)とその割合(下) (2011)

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成 24 年度エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書 2013)』を基に筆者作成。

2 太陽光発電

世界の太陽光発電の累積導入量は、図4-6のとおり、2003年に1,866MWであったが、2011年には63,611MWと34倍となっており、ドイツが4割、イタリアが2割とこれらの2か国で約6割を占めている。日本は、2003年に860MWであったが、2011年には4,914MWと5.7倍となっており、世界の8%を占めている。

国内の設置率は、図4-7のとおり、3.0%であり、全国平均に対して3大都市圏では名古屋圏が3.9%と上回っていたが、東京圏が1.9%、大阪圏が2.3%と下回り、積雪地帯の東北地方の2.6%よりも低くなっており、全体では、地方の3.8%に対して3大都市圏が2.3%となっている。

佐賀県の7.5%をはじめ、九州地方や日照時間の長い県などが概ね上位となっているが、豪雪地帯の北海道、東北地方、北陸地方の県のほか、東京都、大阪府、神奈川県、京都府が下位となっている。3大都市圏では設置戸数自体は多いが設置率が低く、太陽光発電の設置率でみても地方が貢献していることが示されている。

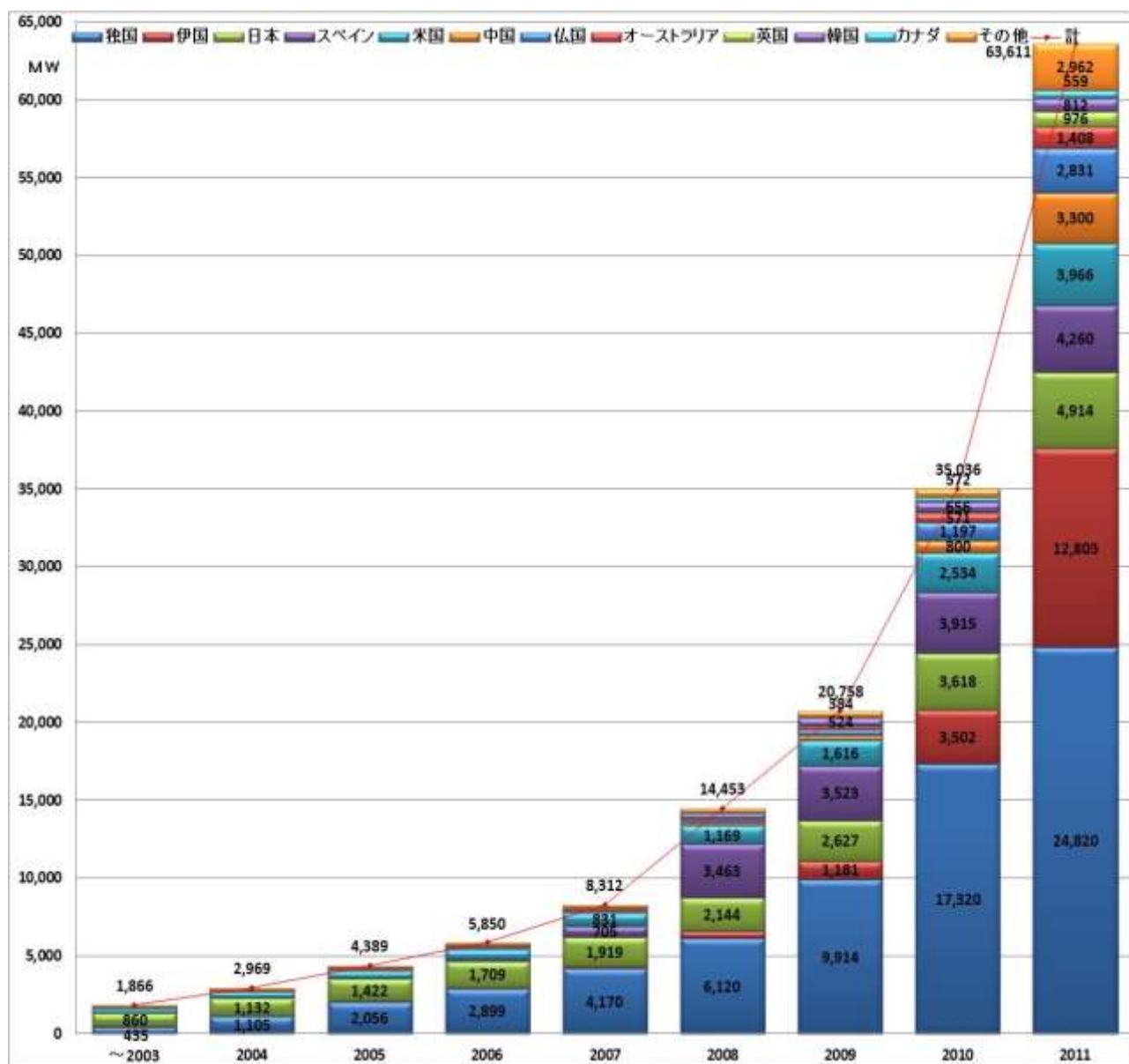


図4-6 太陽光発電システムに関する各国の導入状況

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成24年度 新エネルギー等導入促進基礎調査 太陽光発電システム等の普及動向に関する調査』を基に筆者作成。

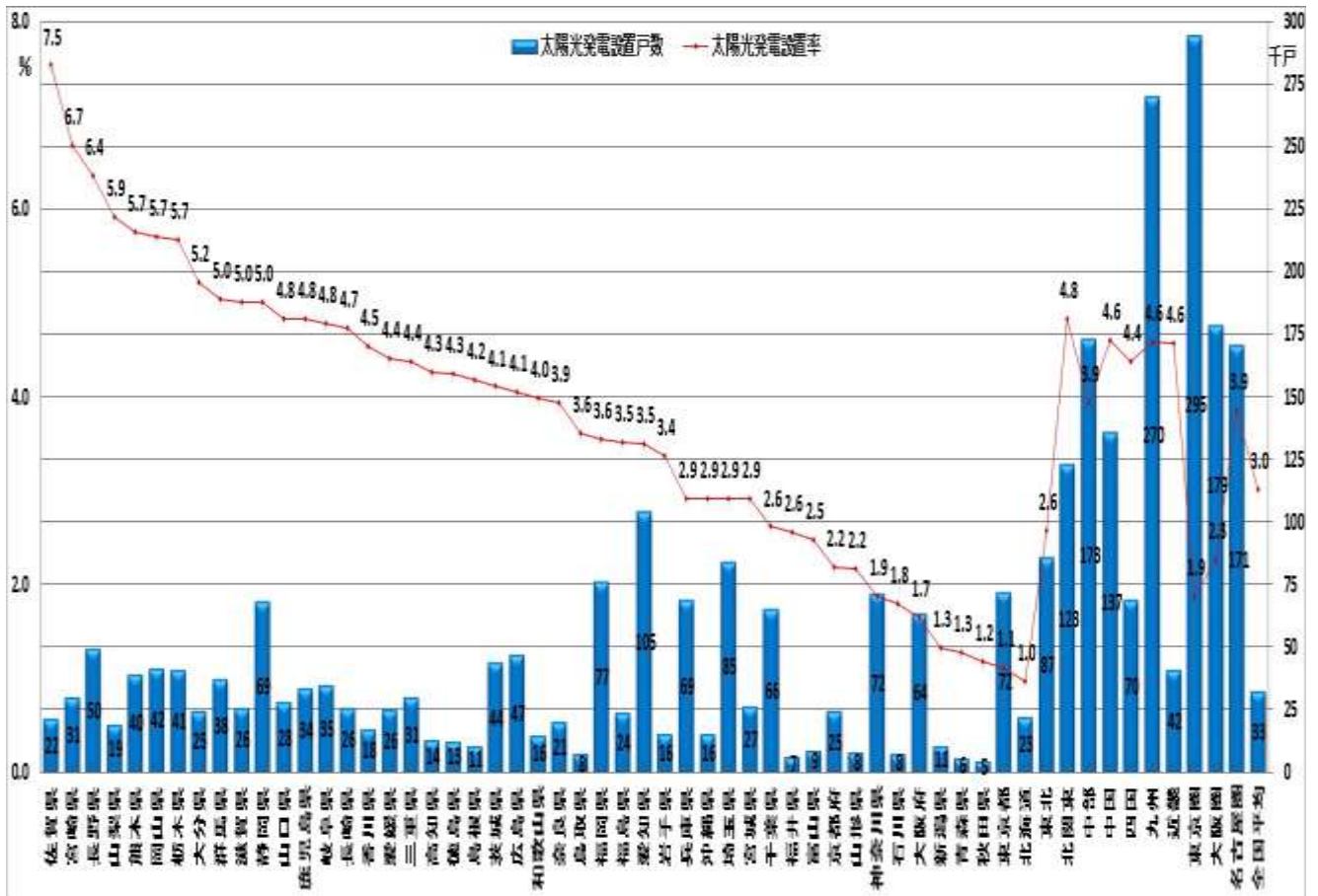


図 4-7 国内の太陽光発電システムの設置戸数と設置率(2013年10月)

(出所)総務省(2014)『平成25年住宅・土地統計調査(速報集計結果)』を基に筆者作成。

3 風力発電

世界の風力発電の累積導入量は、図 4-8 のとおり、1997 年に 760 万 kW であったが、2013 年には 31,814 万 kW と 42 倍となっており、中国が 3 割、米国が 2 割、ドイツが 1 割とこれらの 3 か国で約 6 割を占めている。日本は、図 4-9 のとおり、1990 年に 1 千 kW であったが、2013 年度には 2,707 千 kW と 2,700 倍となっており、世界の 1% を占めている。

都道府県別風力発電導入量は、図 4-10 のとおり、1 団体当たり 58 千 kW(41 基)であり、3 大都市圏では、東京圏が 82 千 kW(1 団体当たり 21 千 kW)、名古屋圏が 142 千 kW(1 団体当たり 47 千 kW)、大阪圏が 60 千 kW(1 団体当たり 15 千 kW)で、全国平均の 1 団体当たりの約 3 割、8 割となっており、全体では、地方の 2,424 千 kW(90%)に対して 284 千 kW(10%)となっている。

青森県の 334 千 kW をはじめ、太陽光発電では下位であった北海道、東北地方のほか九州地方の県が概ね上位となっているが、下位には太陽光発電で上位であった九州、中部地方の県なども見受けられる。これは、気候によって地域に適した再生可能エネルギーを選択していることのほか、野生生物や景観を考慮する環境アセスメントの手続きが影響しているものと推察される。

北海道、東北、中部、中国地方の県で導入量が多いが、大阪府、埼玉県は設置されておらず、東京都、神奈川県、京都府は 4~7 千 kW レベルであり、地方が風力発電の導入量からみても貢献していることが示されている。

4 水力発電

世界の水力発電の設備容量は、図4-11のとおり、2006年に86,685万kWであったが、2011年には99,525万kWと15%増加しており、中国が約2割、米国が1割、ブラジルが1割とこれらの3か国で4割を占めている。日本は、図4-12のとおり、1970年に1,999万kWであったが、2012年には4,893万kWと2.4倍となっており、世界の5%を占めている。

都道府県別水力(年間可能発電電力量)では、図4-13のとおり、都道府県1団体当たり20億kWhであり、3大都市圏では、岐阜県を含む名古屋圏が106億kWh(1団体当たり35億kWh)と東北地方に次いで多いが、東京圏が11億kWh(1団体当たり2.75億kWh)、大阪圏が22億kWh(1団体当たり5.5億kWh)であり、全国平均の1団体当たりの約1割、3割となっており、全体では地方の812億kWh(85%)に対して139億kWh(15%)となっている。

富山県の106億kWhをはじめ、中部、東北地方や北海道が概ね上位となっているが、千葉県、大阪府はほとんど設備容量がなく、東京都、兵庫県、埼玉県、愛知県、神奈川県、三重県、京都府は2~9億kWhレベルであり、地方が水力発電電力量からみても貢献していることが示されている。

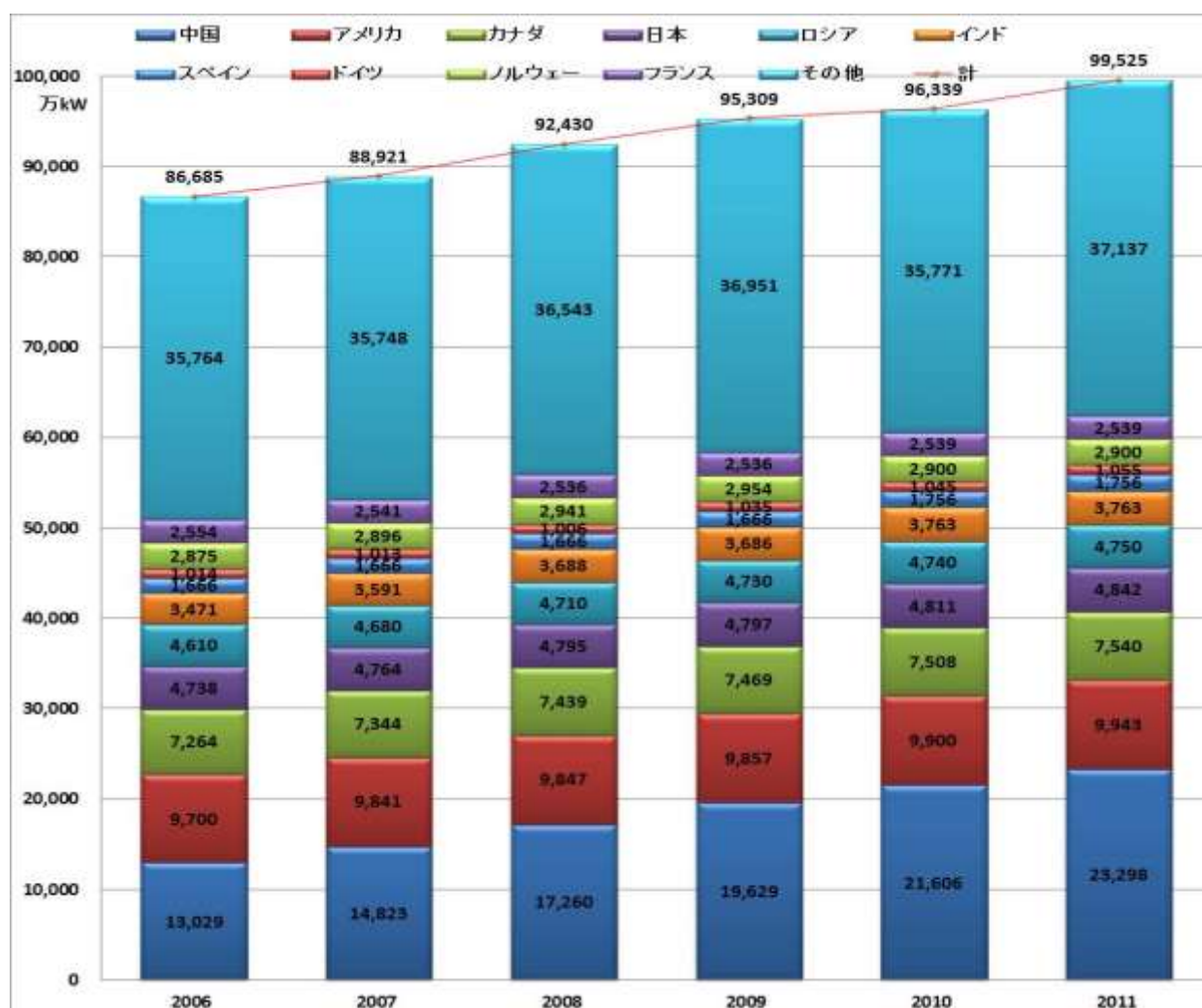


図4-11 世界の水力発電設備容量

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成24年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2013)』を基に筆者作成
 注:データの継続性の課題があり、2011年のノルウェー及びインドのデータは、2010年データを準用し、2011年のその他にはブラジル(8,246万kW)が含まれている。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

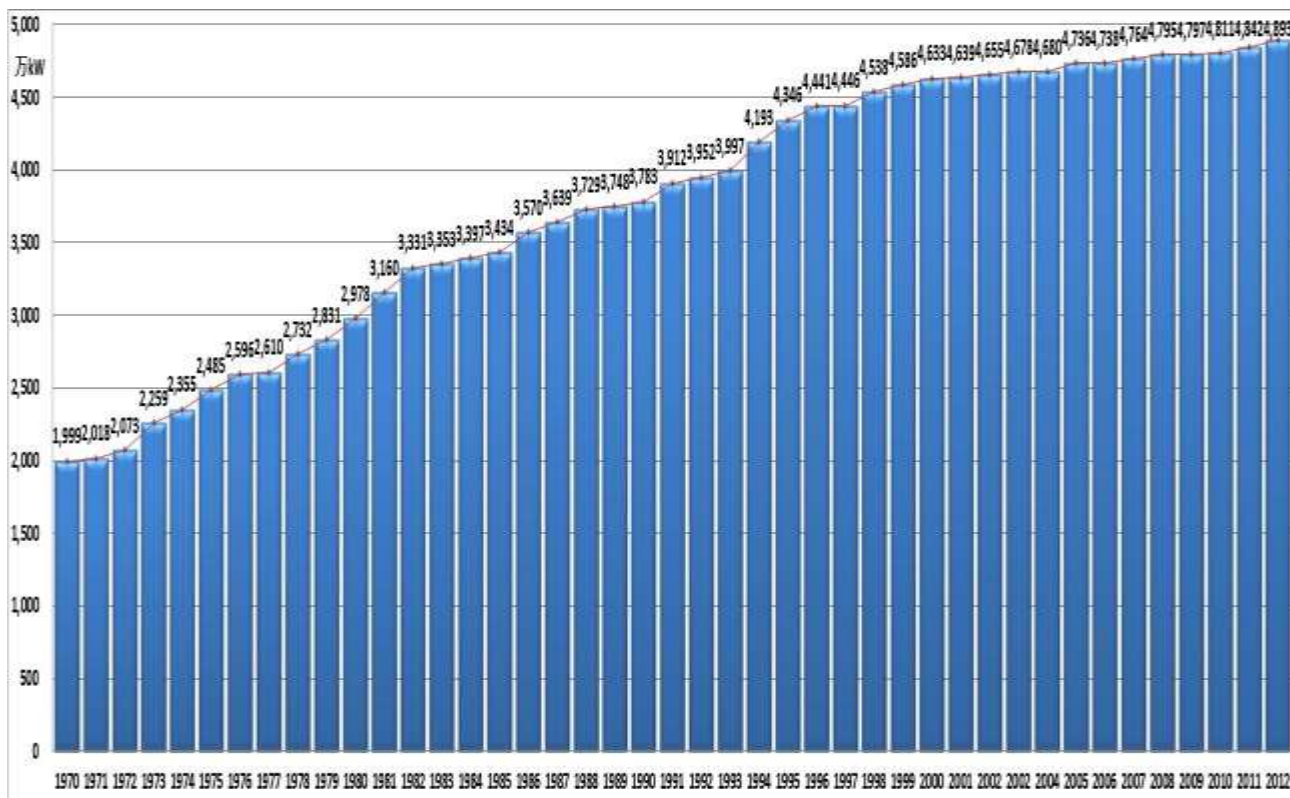


図 4-12 日本の水力発電開発設備容量

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成 24 年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書 2013)』を基に筆者作成

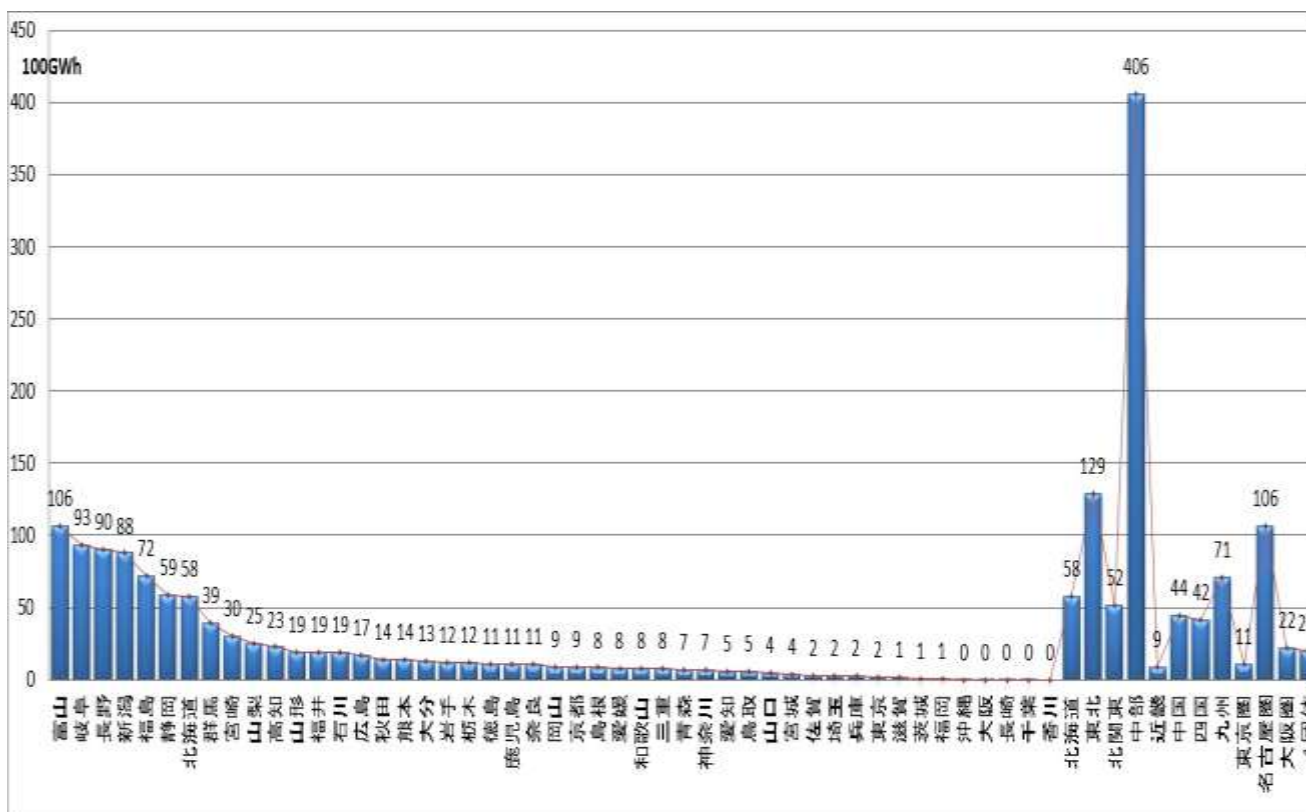


図 4-13 日本の都道府県別水力年間可能発電電力容量(2013 年 3 月既開発包蔵水力)

(出所)資源エネルギー庁(2014)『発電水力調査』を基に筆者作成

5 地熱発電

世界の地熱発電の設備容量は、図4-14のとおり、2005年に9,541MWであったが、2012年には11,224MWと18%増加しており、米国が約3割、フィリピンが2割、インドネシアが1割とこれらの3か国で6割を占めている。日本は、図4-15のとおり、1966年に9,500kWであったが、2012年度には51万5千kWと54倍となっており、世界の5%を占めている。

国内の地熱発電所は、表4-1のとおり、3大都市圏では東京都にある八丈島地熱発電所が3,300kWの設備容量があるが、他の発電所は、地方に立地し、51万2千kWの設備容量があり、地方が地熱発電の設備容量からみても貢献していることが示されている。

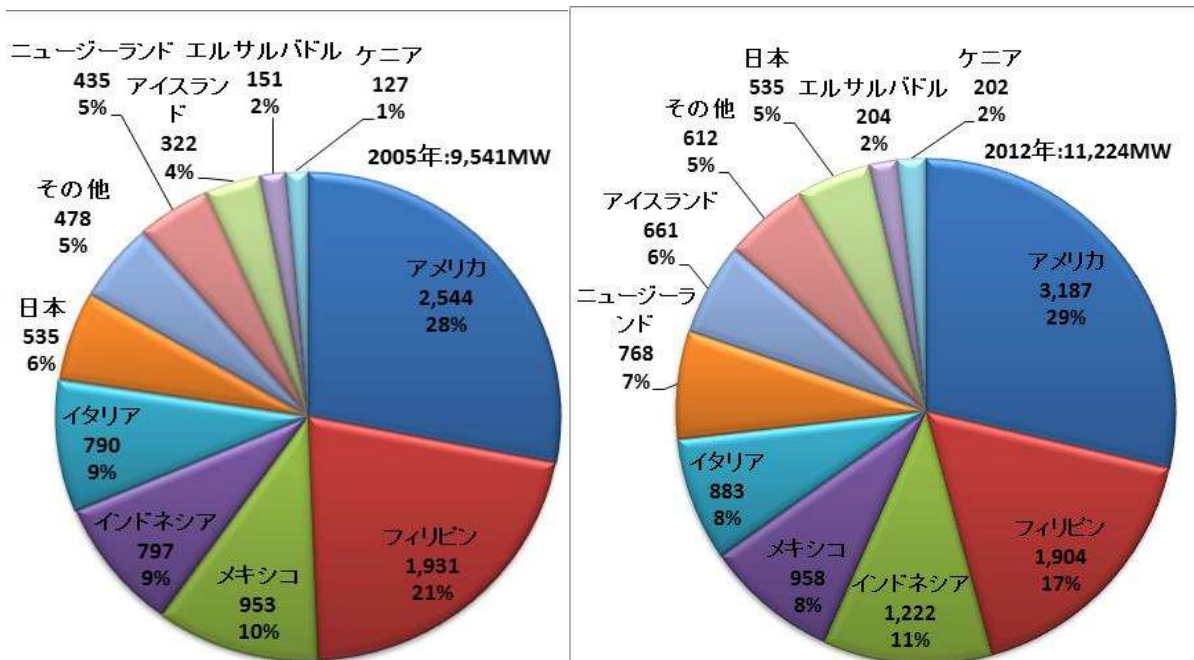


図4-14 世界の地熱発電設備容量

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成24年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2013)』を基に筆者作成

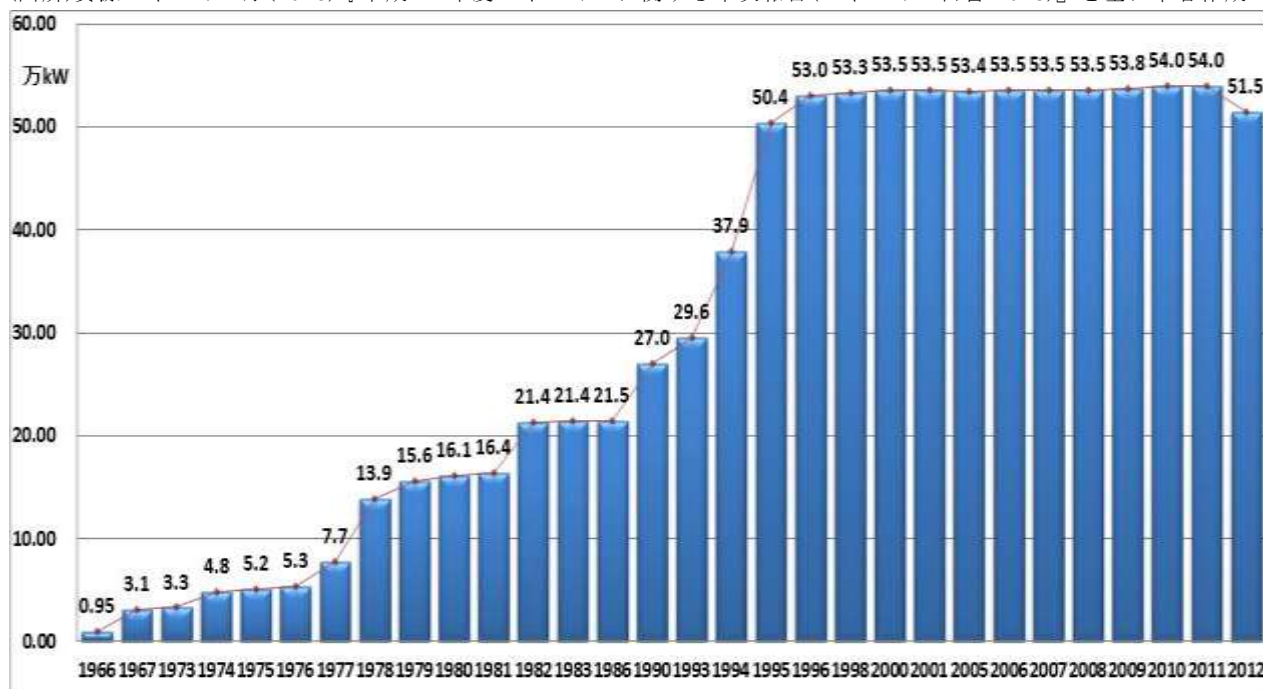


図4-15 日本の地熱発電設備容量

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成24年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2013)』を基に筆者作成

表 4-1 国内の地熱発電設所の設備容量

都道府県	認可出力kW	発電所	認可出力kW
北海道	25,000	森	25,000
岩手県	103,500	松川	23,500
		葛根田1.2号	80,000
宮城県	15,000	鬼首	15,000
秋田県	88,300	澄川	50,000
		上の岱	28,800
		大沼	9,500
福島県	65,000	柳津西山	65,000
東京都	3,300	八丈島	3,300
大分県	154,890	滝上	27,500
		八丁原1.2.バイナリー	112,000
		大岳	12,500
		杉乃井	1,900
		九重観光ホテル	990
鹿児島県	60,100	大霧	30,000
		山川	30,000
		霧島国際ホテル	100
計	515,090	計	515,090

(出所) 日本地熱学会 HP『日本の地熱資源と地熱発電所』を基に筆者作成

第3節 再生可能エネルギー固定価格買取制度における都道府県別認定状況

1 再生可能エネルギー固定価格買取制度における都道府県別認定状況

2012年7月から開始された再生可能エネルギーの固定価格買取制度¹⁾における都道府県別の認定容量は、2014年3月末時点で6,864万kWであり、図4-16のとおり、太陽光が6,573万kW、96%とほとんどを占めている。3大都市圏では、東京圏が477万kW(1団体当たり119万kW)、名古屋圏が454万kW(1団体当たり151万kW)、大阪圏が345万kW(1団体当たり86万kW)であり、都道府県1団体当たりの認定容量146万kWと比べると、名古屋圏は同じ位であるが、東京圏は約8割、大阪圏は6割となっている。

また、都道府県別の認定容量は、図4-17のとおり、福島第1原子力発電所事故の影響が大きい福島県の419万kWをはじめ、九州、北関東地方の県が概ね上位となっている。下位には、日照時間の短い北陸、東北地方の県もあるが、東京都、京都府は50万kW未滿で奈良県、神奈川県も50万kWレベルである。3大都市圏が1,276万kWで18.6%、地方が5,588万kWで81.4%を占めており、地方が再生可能エネルギーの固定価格買取制度風における認定容量からみても貢献していることが示されている。

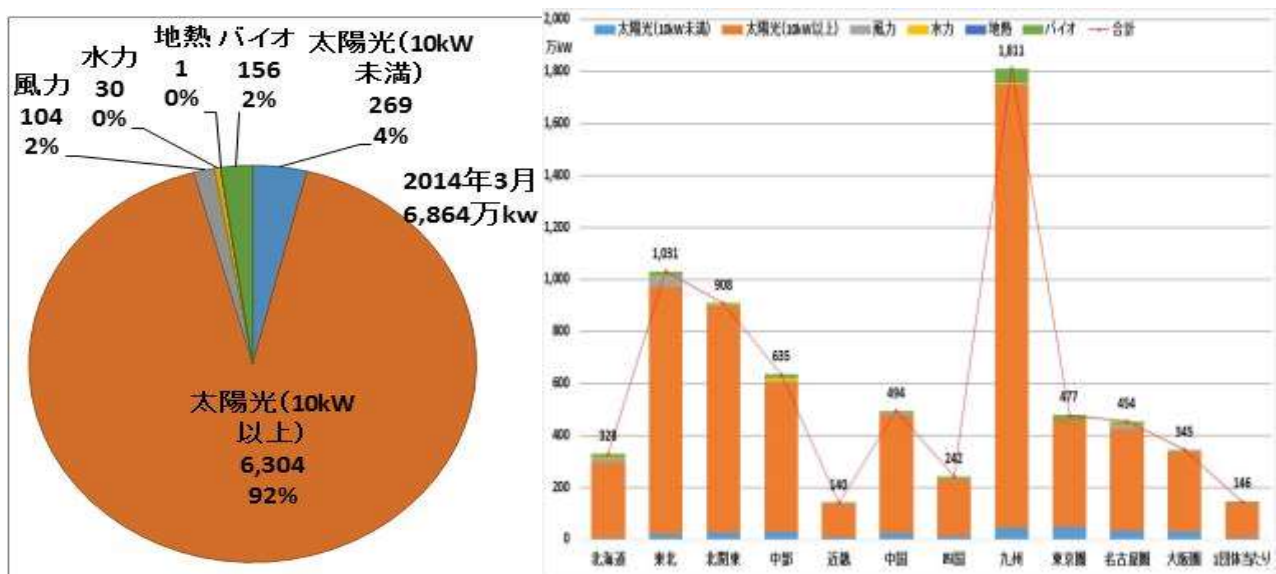


図 4-16 再生可能エネルギー設備認定容量

(出所) 資源エネルギー庁(2014)『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況(H26年3月末時点)』を基に筆者作成

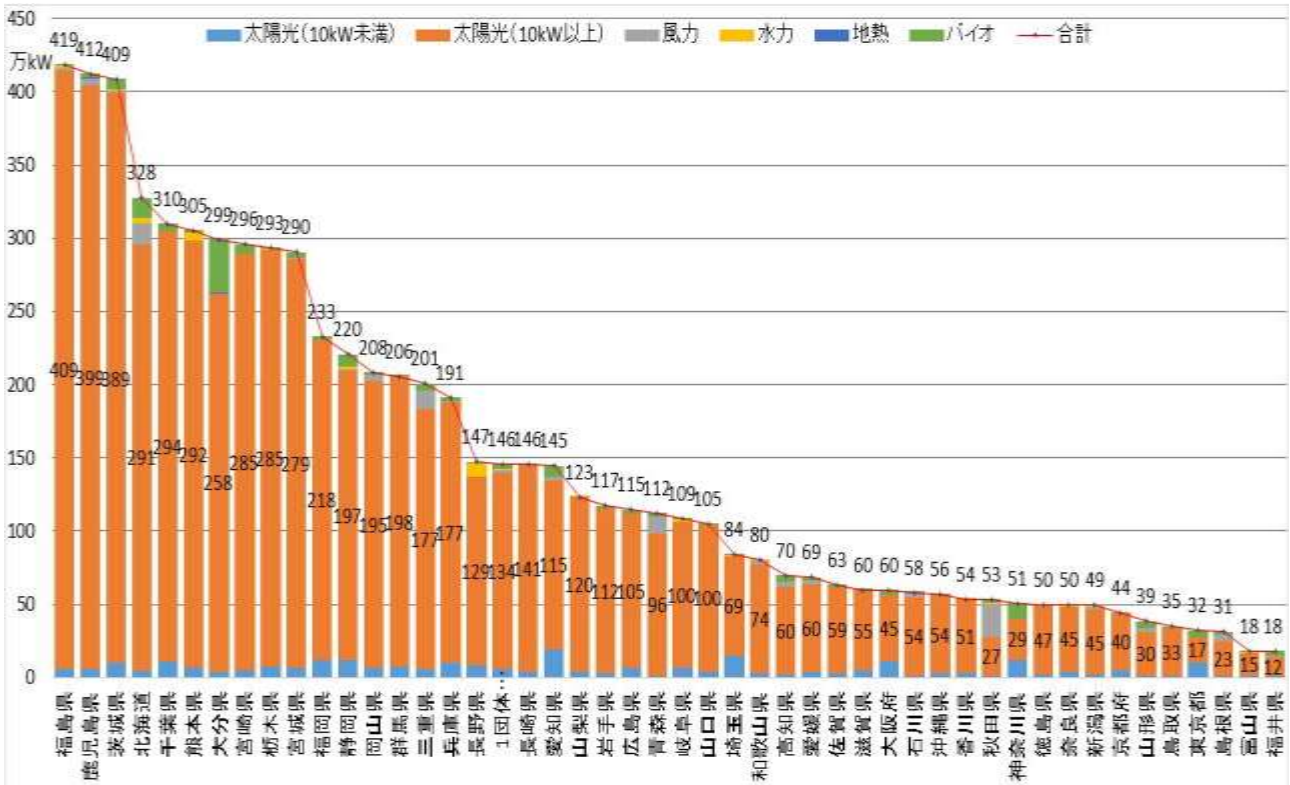


図 4-17 都道府県別再生可能エネルギー設備認定容量

(出所)資源エネルギー庁(2014)『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況(H26年3月末時点)』を基に筆者作成

2 再生可能エネルギー固定価格買取制度における各設備の認定状況

太陽光発電設備の認定容量 6,573 万 kW のうち、10kW 未満が 269 万 kW で 4.1%、10kW～1 千 kW が 2,553 万 kW で 38.8%、1 千 kW 以上のメガソーラが 3,751 万 kW で 57.1%を占めている。規模ごとに 3 大都市圏と地方の割合をみると、10kW 未満で 40.6%と 59.4%、10kW～1 千 kW で 21.1%と 78.9%、1 千 kW 以上で 15.1%と 84.9%と大きい規模の方が地方の割合がより高くなっている。

都道府県別の太陽光発電設備の認定容量をメガソーラの認定容量順に並べてみると、図 4-18 のとおり、概ね図 4-17 と同じ傾向を示しており、上位の南東北、九州、北関東地方の県や北海道ではメガソーラの設備認定量が多いが、これは規模ごとのデータのとおり、地価が安い地方に立地するためである。また、下位には、日照時間の短い北陸、東北地方の県もあるが、3 大都市圏の東京都、神奈川県、京都府、奈良県は 50 万 kW 未満で、大阪府も 50 万 kW レベルである。全体では、3 大都市圏が 1,216 万 kW で 18.5%、地方が 5,357 万 kW で 81.5%を占めている。

風力発電設備の認定容量は、104 万 kW であり、図 4-19 のとおり、3 大都市圏では三重県の 130,000kW と愛知県の 20,500kW と兵庫県の 12,000kW と埼玉県の 200kW(図示以外では京都府の 1kW)しかなく、計 16 万 kW で 15.6%、地方が 88 万 kW で 84.4%を占めている。なお、太陽光発電では下位であった北海道、東北地方などの県が概ね上位となっているが、これは、気候によって地域に適した再生可能エネルギーを選択しているものと推察される。

水力発電設備の認定容量は、29 万 8 千 kW であり、図 4-20 のとおり、3 大都市圏では岐阜県の 20,511kW と埼玉県の 8,366kW、奈良県の 2,896kW 以外は、500kW 以下であり、計 3 万 3 千 kW で 11%、地方が 26 万 5 千 kW で 89.0%を占めている。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

地熱発電設備の認定容量は、13,591kW であり、図 4-21 のとおり、九州の 3 県、福島県、北海道、長野県のみであり、3 大都市圏の都府県にはない。

以上、太陽光発電、風力発電、水力発電、地熱発電の固定価格買取制度における認定容量を個別にみても、地方が環境に対して貢献していることが示されている。しかし、大規模な太陽光発電や風力発電設備は、稼働後は定期点検しかなく、常時、地域の雇用に結び付くわけではない。地域には、固定資産税ぐらいしか還元されないが、いずれは減価償却してしまう。

また、地域で発電した電気をマイクログリッドや災害時に利用するためには、現状では電力会社の送電線使用は制約が強いため、1km 当たり 2 千万円と言われる自営線を引かないと利用が難しい。このため、2018 年以降の送配電分離では、地域で既存の送電線を使用できるようにし、地域で発電した電力を地域で利用できるようにする必要がある。

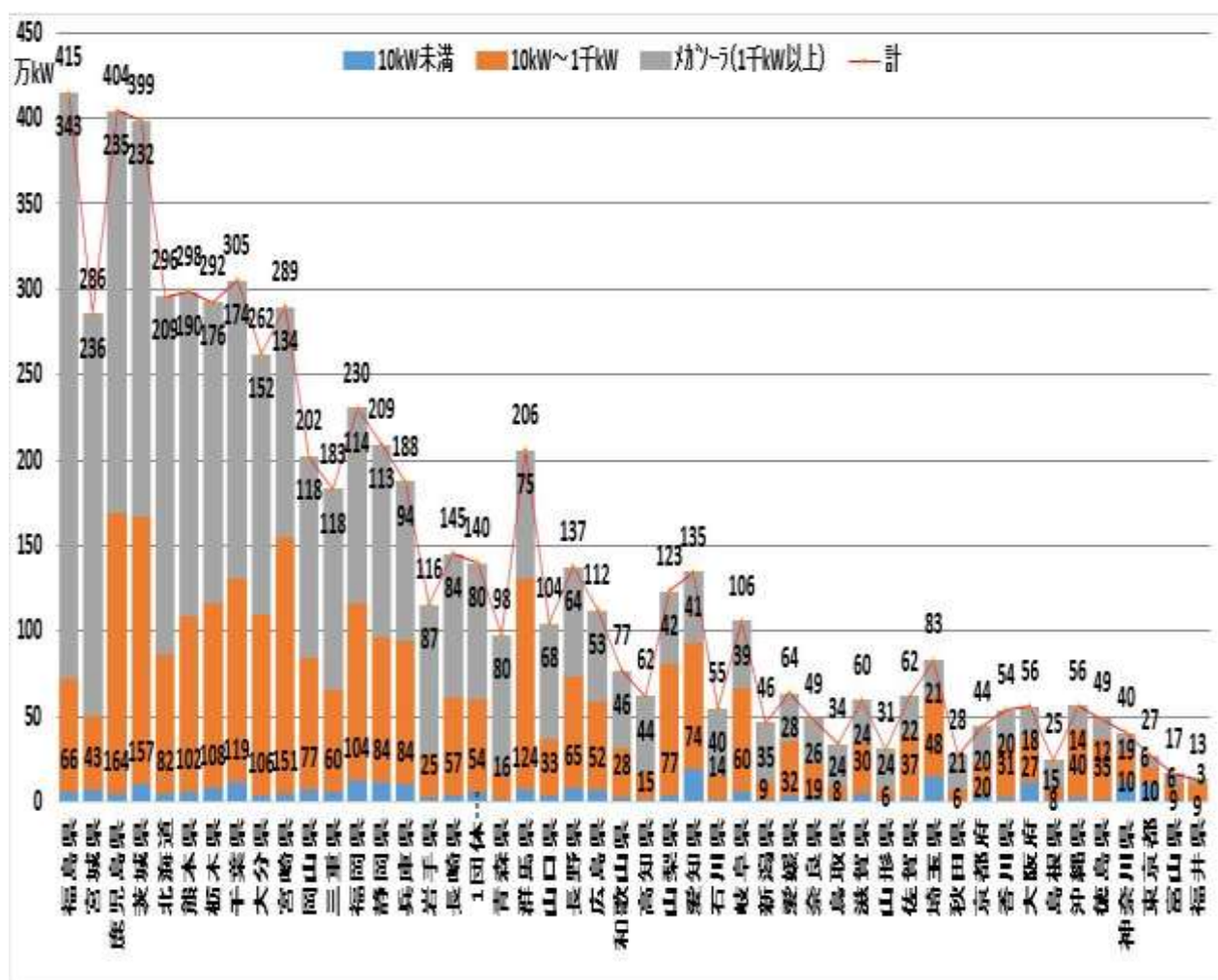


図 4-18 都道府県別太陽光発電設備認定容量(メガソーラ設備容量順)

(出所)資源エネルギー庁(2014)『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況(H26年3月末時点)』を基に筆者作成

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

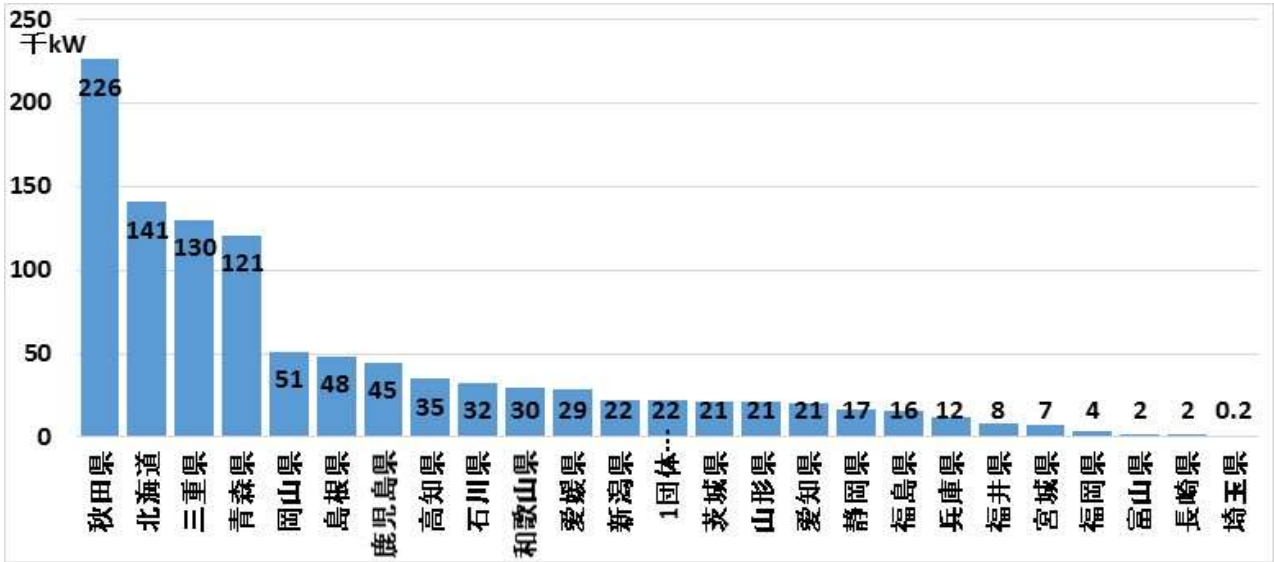


図 4-19 都道府県別風力発電設備認定容量(100kW 以上)

(出所)資源エネルギー庁(2014)『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況(H26年3月末時点)』を基に筆者作成

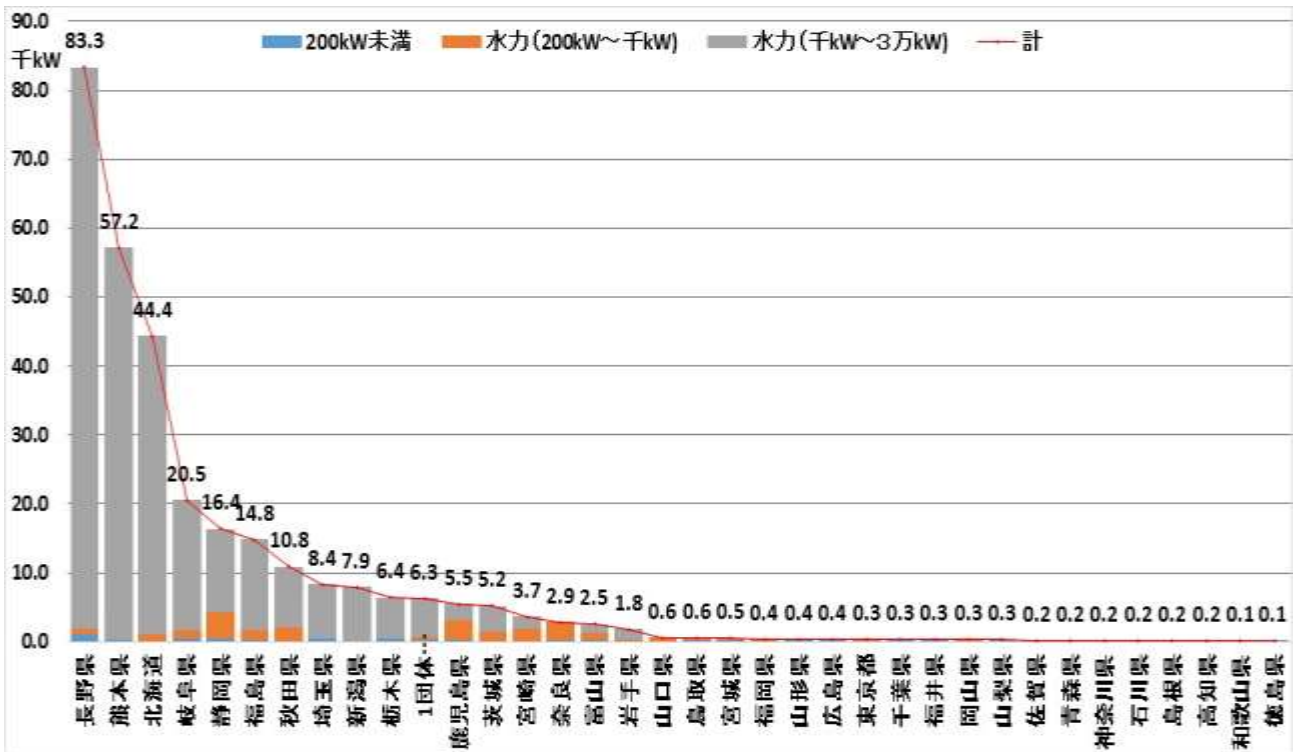


図 4-20 都道府県別水力発電設備認定容量(100kW 以上)

(出所)資源エネルギー庁(2014)『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況(H26年3月末時点)』を基に筆者作成

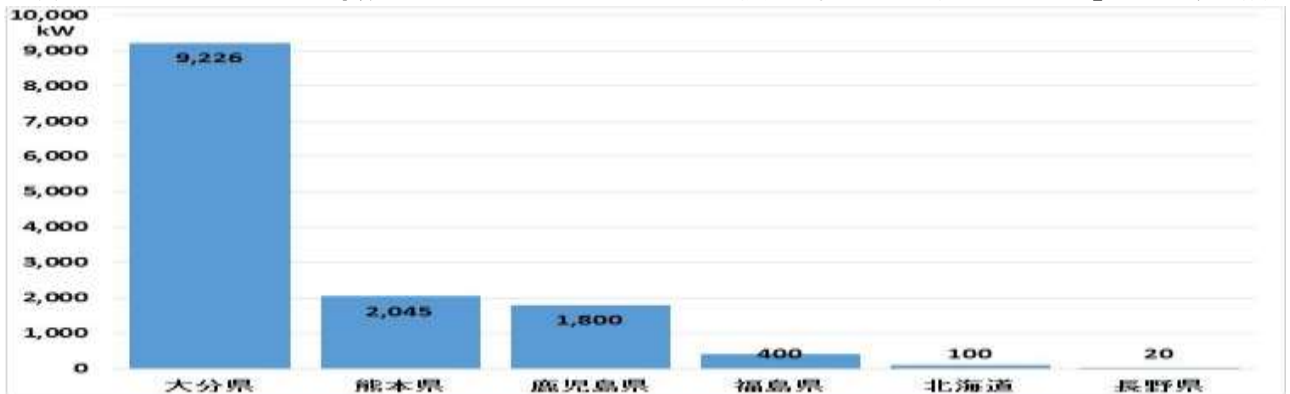


図 4-21 都道府県別地熱発電設備認定容量

(出所)資源エネルギー庁(2014)『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況(H26年3月末時点)』を基に筆者作成

3 再生可能エネルギー固定価格買取制度の課題

再生可能エネルギーの導入は太陽光に偏っており、太陽電池モジュール出荷量は、図4-22のとおり、固定価格買取制度前の2011年度の2,686MWから2013年度が8,625MWと約3倍となっている。国内向けの太陽電池モジュールの出荷量は、2011年度の1,404MWから2013年度が8,546MWと約6倍で、住宅用の約2倍に対して非住宅用が約31倍となっている。逆に輸出向けは、2011年度の1,281MWから2013年度が80MWと16分の1に激減している。(一社)太陽光発電協会(2013)『JPEA PV OUTLOOK 2030』によると、2013年度第3四半期の段階で、海外からの総輸入比率は5割を超える水準となっているが、日本のモジュールメーカーのOEM輸入を除いた純粋の海外メーカーからの輸入比率は約3割程度に留まっているとしている。しかし、メガソーラ等大規模な発電設備の整備需要が伸びており、大量にパネルを設置するため、コスト面からは安価な海外メーカー製品が有利となる。また、国内メーカーは、輸出向けから国内向けの供給にシフトしているが、海外シェアの減少が懸念される。

一方、風力発電では、図4-23のとおり、設備容量は、2011年度の2,556MWから2013年度が2,708MWと約6%増加しており、太陽光に比べて変動は大きくない。このうち、海外メーカーが2011年度の1,941MWから2013年度が1,992MWと約2.6%増加しているが、日本メーカーは、2011年度の615MWから2013年度が716MWと約16%増加し、増加率が海外メーカーを上回っている。

世界における日本メーカーのシェアは、図4-24のとおり、太陽電池セルでは日本が2005年に47%であったが、2012年には6%しかなく、中国が62%を占めている。風力発電機は、2010年にわずか2%であり、中国が36%を占めおり、分散型電源システムの機能を担うリチウムイオン電池では、日本は2005年に72%であったが、2012年には22%に減少し、韓国が38%を占めている。

1991年に再生可能エネルギー買取制度を導入したドイツの場合は、ドイツ国内の太陽電池メーカーが経営破綻し、中国メーカーがシェアを伸ばした。また、今回の急激な生産拡大は、2009年から2011年度まで実施された家電エコポイント事業が、需要を先取りしたため、その後、国内の液晶テレビメーカーの生産が落ち込み、低価格の海外産がシェアを伸ばしたことと重なることが懸念される。

しかし、このような先行事例があるにもかかわらず、2012年7月に導入された再生可能エネルギー固定買取制度は、既に改正が必要となっている。導入設備の増加は、周波数の変動などによって供給電力の安定化に支障をきたすため、2014年10月に北海道電力など5社が接続を中断する事態となったが、発電事業者への出力抑制ルール拡大によって再開の見通しとなっている。また、固定買取価格は、設備設置の実勢価格に比べて高く、設備認定時の設定価格となっているため、申請の駆け込みや認定後の接続保留の要因となっている。2014年3月現在で、認定設備容量に対して約13%しか接続していないことから、年々低減化する設備の設置価格に見合った価格や実際の接続時の価格へ見直される方向となっている。

国は、これまで、電力供給を電力会社に任せてきたが、その結果、再生可能エネルギーは、約10%であり、このうち、戦後の電力を支えてきた水力発電を除くと1%にも満たない。電力会社に義務的に発電電力量の1割でも再生可能エネルギー利用を課しておけば²⁾、

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

技術開発も進み、段階的にエネルギーシフトが進んだものと推察される。

今後、再生可能エネルギーの機器は、海外メーカーとの競争がさらに激化していくものと推定され、系統への接続の問題の解決もある。このため、機器単独での供給よりも、図4-25のスマートハウスのように、太陽光パネルや燃料電池、蓄電池などとエネルギーマネジメントシステム(EMS)による制御システムと組み合わせ、分散型電源システムとしてセットで供給することが効果的である。しかし、再生可能エネルギー固定買取制度では、燃料電池や蓄電池の併設がより費用がかかるにもかかわらず、ダブル発電として約2割も安い買取価格が適用されており、普及のためには改正が必要とされる。

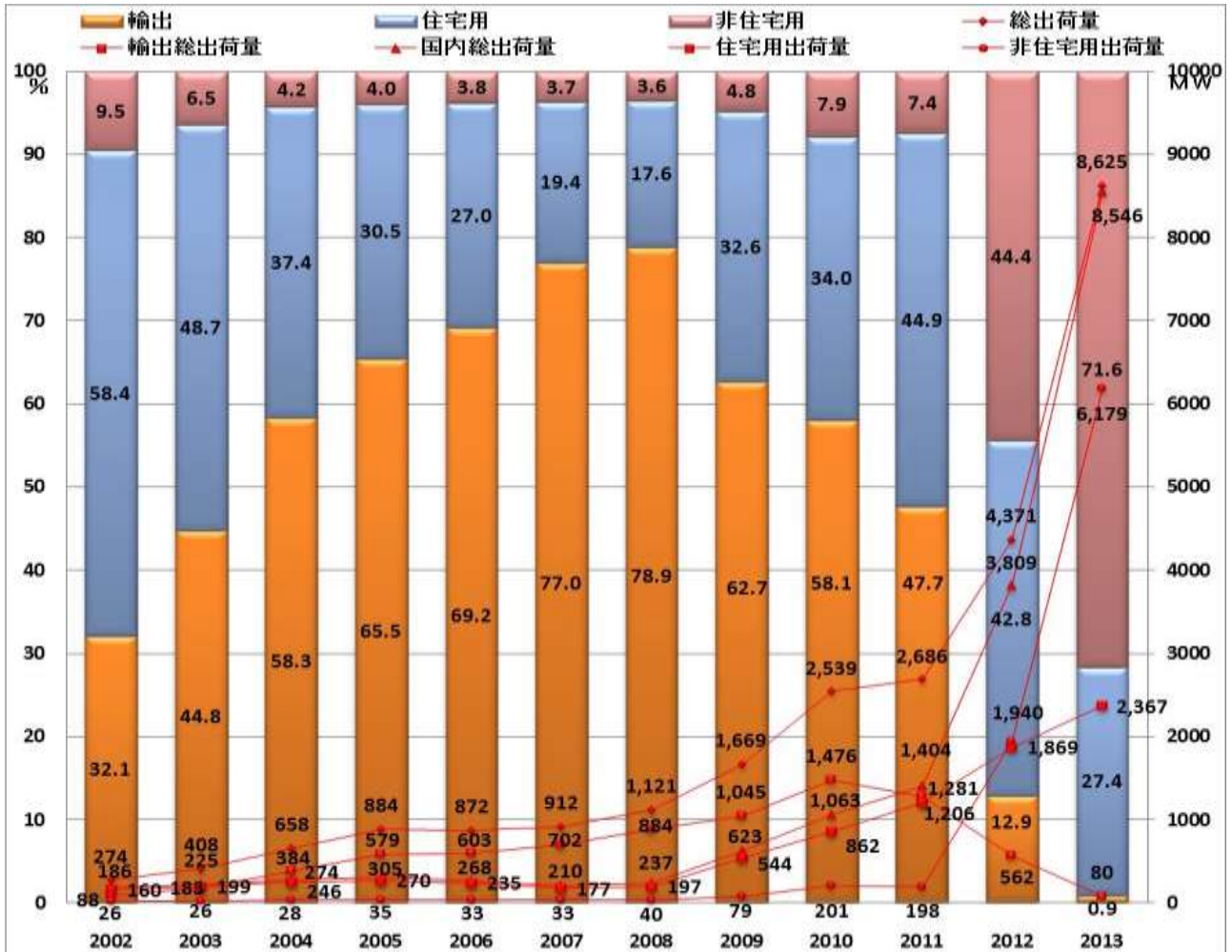


図 4-22 太陽電池モジュール出荷量の推移

(出所)(一社)太陽光発電協会(2013)『日本における太陽電池出荷量の推移』等を基に筆者作成

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

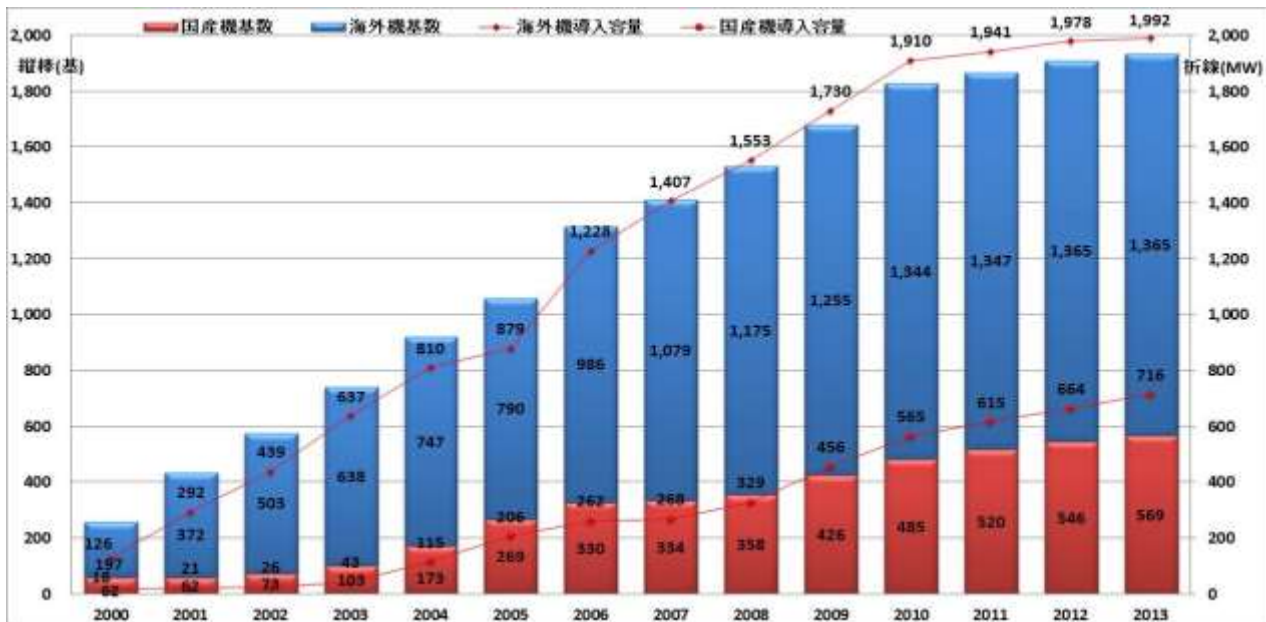


図 4-23 風力発電機の国内産・海外産の基数と設備容量の推移(累積)

(出所)(独)新エネルギー産業技術総合開発機構(2014)『日本における風力発電設備・導入実績』を基に筆者作成。



図 4-24 太陽電池セル、風力発電機、リチウム電池の世界シェア

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成 24 年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書 2013)』及び資源エネルギー庁(2011)『再生可能エネルギーについて』(新エネルギー小委員会資料)を基に筆者作成。

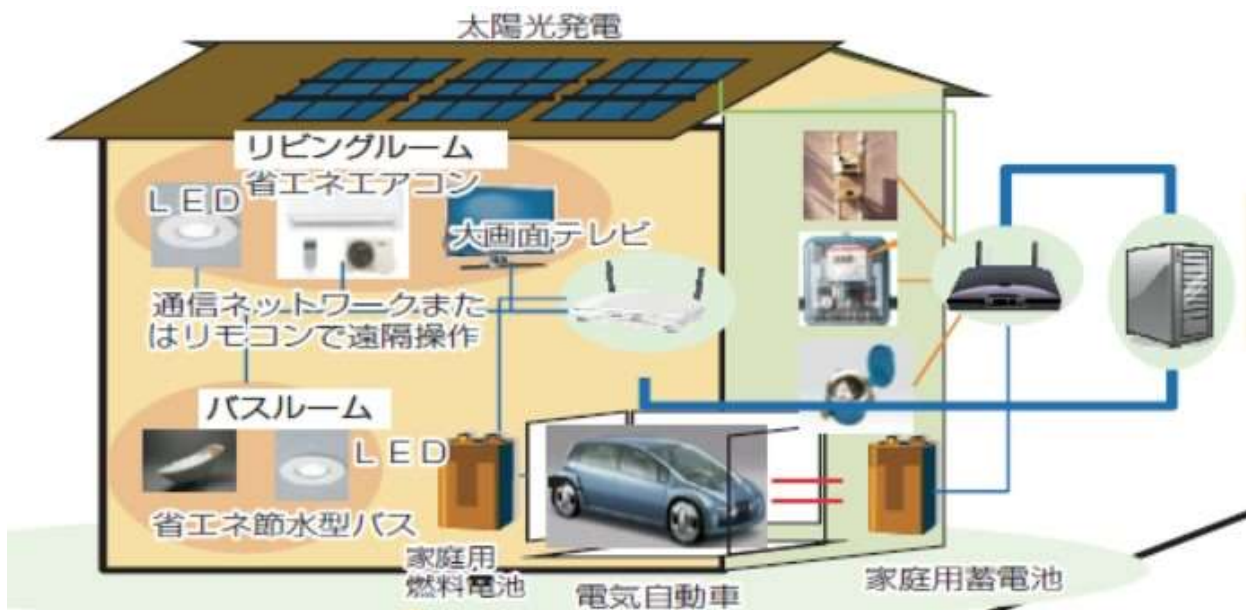


図 4-25 スマートハウスの概略

(出所)資源エネルギー庁(2010)『平成 21 年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書 2010)』

第4節 主な電力移出県の状況

1 福島県

2011年3月の東京電力福島第1原子力発電所事故により、福島県は未曾有の原子力災害を被った。東京電力は、福島県から首都圏に主に原子力発電による電力を供給していたが、福島県自体は、原子力発電所がなくても、電力を自給できる体制にあった。

福島県の電源設備容量は、表4-2のとおり、20,419MWで全国の8.3%を占めており、東日本大震災前は、原子力発電所は10基で最大出力が9,096MWであり、構成比が39.2%と全国の2倍で18.6%を占めていた。2013年3月現在では、原子力発電所は4基が廃止されて6基となり最大出力が6,284MWと全国の13.6%を占めているが、2014年にさらに2基が廃止となり、まだ国及び東京電力の方針が決定していない第2原子力発電所の4基(4,400MW)が残っている。

また、福島県には、原子力発電所だけではなく、管外の東京電力の秋元水力発電所等15発電所(354MW)が立地しているほか、電源開発の下郷水力発電所等9発電所(2,359MW)が立地しており、管内の東北電力の水力発電所(1,240MW)の2.2倍の出力となっている。火力発電所では、東京電力の広野火力発電所(3,800MW)が立地しているほか、東北電力と同率出資の相馬共同火力所等2発電所(3,625MW)が立地しており、東京電力分の出力は、東北電力の火力発電所(2,065MW)と比べると共同火力の出資割合を加味した場合でも約1.5倍の出力となっている。

福島県の発電電力量は、図4-26のとおり、管内の東北電力の発電電力量が2000年度から東日本大震災前の2010年度までは300億kWh前後で推移していたが、震災被害により2011年度は78億kWhまで落ち込み、2012年度は189億kWhまで回復している。使用電力量は150億kWh前後で推移しており、管内の東北電力の供給量で十分賄うことが可能となっている。

これに対して、東京電力の発電電力量は、原子力発電所のトラブルに伴う停止と再稼働の状況によって大きく増減している。2000年度には、799億kWhであったが、2002年度の原子力発電所の自主点検作業記録に係る不正問題等に伴う停止措置等により2003年度には415億kWhに減少し、その後の再稼働によって2008年度には957億kWhまで上昇した。福島第1原子力発電所事故後の2011年度は187億kWhまで減少し、2012年度は火力発電が増えて314億kWhに増加している。

福島県全体の発電電力量と移出電力量も、図4-26のとおり、東京電力の増減と同様の傾向を示しており、2000年度に発電電力量が1,120億kWh、移出電力量が966億kWhであったが、原子力発電所の自主点検作業記録に係る不正問題等に伴う停止措置等により2003年度に発電電力量が753億kWh、移出電力量が595億kWhに減少した。ピークの2008年度には発電電力量が1,291億kWh、移出電力量が1,116億kWhまで増加したが、福島第1原子力発電所事故後の2011年度は発電電力量303億kWh、移出電力量が147億kWhまで減少し、2012年度は火力発電によって発電電力量が546億kWh、移出電力量が377億kWhに増加している。

また、福島県内の発電電力量の割合をみると、図4-27のとおり、原子力発電所の不正記録問題等による停止措置のあった2003年度を除くと、震災前の2010年度までは、

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

管内の東北電力の約 2.5 割に対し東京電力が 3 倍弱の約 7 割を占めており、県内使用電力量の約 1.5 割に対し移出電力量が 6 倍弱の約 8.5 割を占めている。震災後の 2011 年度以降は、減少したとはいえ、東京電力が約 6 割を占め、移出電力量は約 5 割から 7 割に上昇している。電源別の割合をみると、2003 年度を除くと原子力発電が約 4 割から 5 割、火力発電が約 4 割から 5 割を占めて推移し、震災後の 2011 年度以降は、火力発電が約 8 割から 9 割と上昇している。

表 4-2 福島県の電源設備容量・構成と全国比較(2013 年 3 月現在)

福島県電源構成	水力		火力		原子力		風力・太陽光		合計	
	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW
東北電力	60	1,240	2(3基)	2,065					62	3,305
東京電力	15	354	1(5基)	3,800	2(6基)	6,284			18	10,438
電源開発	9	2,359							9	2,359
常磐共同火力			1(4基)	1,625					1	1,625
相馬共同火力			1(2基)	2,000					1	2,000
東星興業	5	10							5	10
電気事業者関係計	89	3,964	5(14基)	9,490	2(6基)	6,284			96	19,738
その他自家用	9	21	21	517			4	143	34	682
合計	98	3,985	26	10,007	2	6,284	4	143	130	20,419
電源構成比較	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW
福島県	19.5%	3,985	49.0%	10,007	30.8%	6,284	0.7%	143	—	20,419
全国	19.2%	47,474	61.6%	152,108	18.7%	46,148	0.4%	1,024	—	246,753
(福島県/全国)%	8.4%		6.6%		13.6%		14.0%		8.3%	

(出所)福島県(2014)『福島県における電源立地の概要』を基に筆者作成

注：東日本大震災前は、原子力発電所は 10 基で、最大出力が 9,096MW で全国の 18.6% を占めていた。



図 4-26 福島県の発電電力量と使用電力量

(出所)福島県『福島県統計年鑑』(第 116 回(2002)～第 128 回(2014))を基に筆者作成

注：常磐共同火力及び相馬共同火力分は出資割合で東北電力と東京電力に按分し加算しており、東北電力は子会社の東星興業分を、自家発電等は福島県公営企業局分などを含む。使用電力量は東北電力供給分である。

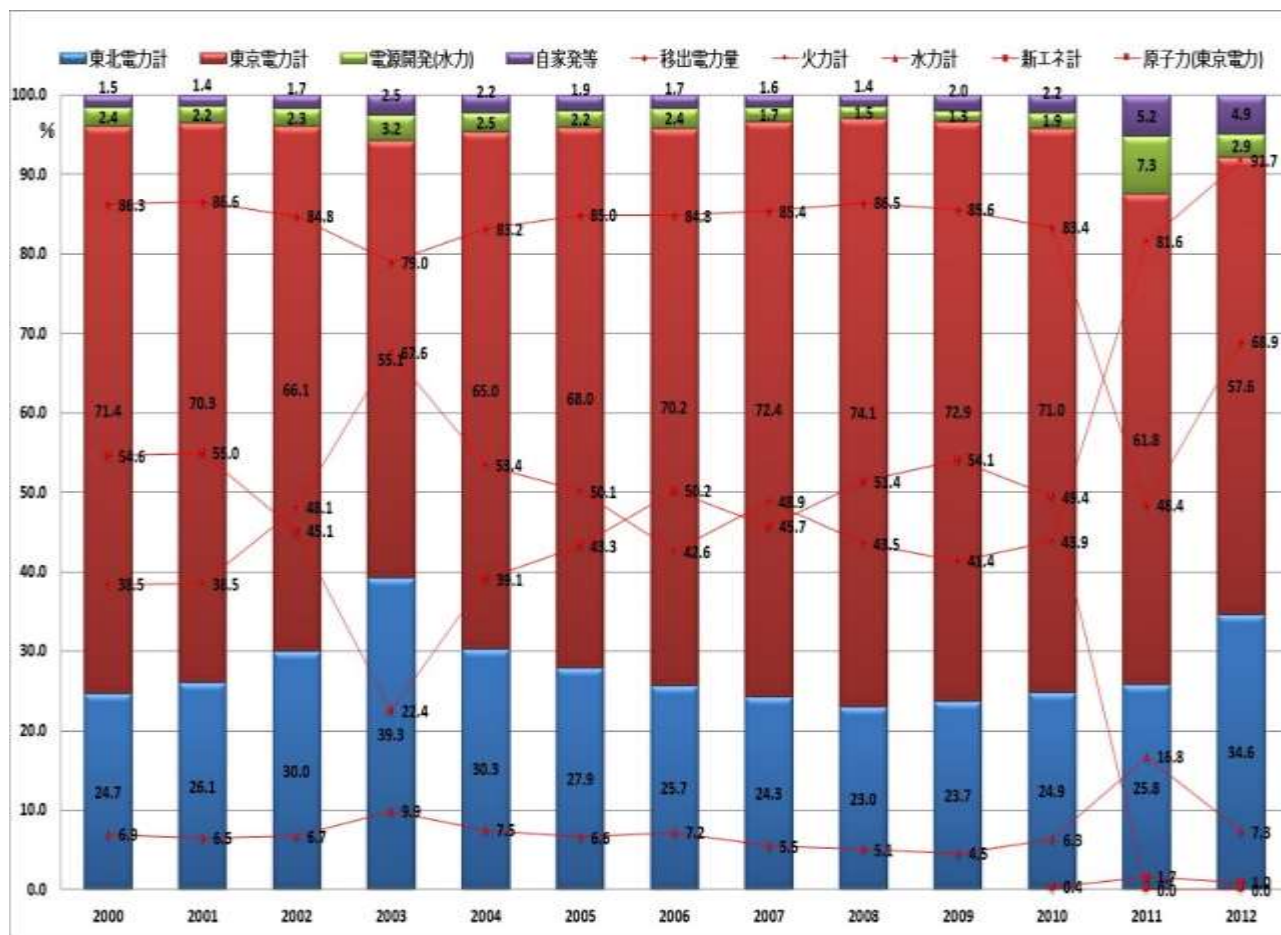


図 4-27 福島県の発電電力量と移出量の割合

(出所)福島県『福島県統計年鑑』(第 116 回(2002)～第 128 回(2014))を基に筆者作成

注: 常磐共同火力及び相馬共同火力分は出資割合で東北電力と東京電力に按分し加算しており、東北電力は子会社の東星興業分を、自家発電等は福島県公営企業局分などを含む。

2 福井県

関西電力は、福井県から近畿圏に主に原子力発電による電力を供給していた³⁾。2011年3月の東京電力福島第1原子力発電所事故に伴う原子力発電所の停止措置がなされたが、福井県自体は、原子力発電所がなくても、電力をほぼ自給できる体制にあった。

福井県の電源設備容量は、表 4-3 のとおり、13,270MW で全国の 5.4%を占めており、原子力発電所は 13 基で最大出力が 11,285MWであり、構成比が 85.0%と全国の 4 倍以上で、24.5%を占めている。また、福井県には、原子力発電所だけではなく、関西電力の市荒川水力発電所等 3 発電所(48MW)が立地しているほか、電源開発の長野発電所等 2 発電所(274MW)が立地しており、北陸電力の水力発電所(205MW)の 1.6 倍の出力となっている。

福井県の発電電力量は、図 4-28 のとおり、北陸電力の発電電力量が約 71 億から 113 億 kWh で推移し、使用電力量は 72 億から 86 億 kWh で推移しており、北陸電力の供給量でほぼ賄うことが可能となっている。

これに対して、関西電力の発電電力量は、原子力発電所のトラブルに伴う停止と再稼働の状況によって大きく増減している。2000 年度に 703 億 kWh、2002 年度には 778 億 kWh であったが、美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故等に伴う停止措置等により 2004 年度には 604 億 kWh に減少し、その後の再稼働によって 2010 年度には 672 億 kWh に増加した。福島第 1 原子力発電所事故後の 2011 年度は 326 億 kWh、2012 年度には

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

155 億 kWh まで減少している。

福井県全体の発電電力量と移出電力量も、図 4-28 のとおり、関西電力の増減と同様の傾向を示しており、ピークの 2002 年度には発電電力量が 1,000 億 kWh、移出電力量が 921 億 kWh まで増加したが、美浜発電所 3 号機 2 次系配管破損事故等に伴う停止措置等により 2004 年度には、発電電力量が 804 億 kWh、移出電力量が 721 億 kWh に減少した。その後、原子力発電所が再稼働したが、福島第 1 原子力発電所事故後の 2011 年度は発電電力量 448 億 kWh、移出電力量が 363 億 kWh まで減少し、2012 年度は発電電力量が 260 億 kWh、移出電力量が 180 億 kWh まで減少している。

また、福井県内の発電電力量の割合をみると、図 4-29 のとおり、福島第 1 原子力発電所事故前の 2010 年度までは、北陸電力の約 1 割に対し関西電力が約 8 割、日本原子力発電が約 1 割を占めており、県内使用電力量の約 1 割に対し移出電力量が約 9 割を占めている。福島第 1 原子力発電所事故後の 2011 年度以降は、減少したとはいえ、関西電力が約 7 割、6 割を占め、移出電力量は約 8 割、7 割となっている。電源別の割合をみると、原子力発電が約 9 割前後、火力発電が約 1 割を占めて推移し、福島第 1 原子力発電所事故後の 2011 年度以降は、火力発電が約 2 割から 3.5 割と上昇している。

表 4-3 福井県の電源設備容量・構成と全国比較(2013 年 3 月現在)

福井県電源構成	水力		火力		原子力		風力・太陽光		合計	
	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW
北陸電力	24	205	2(3基)	1,450			2	3	28	1,658
関西電力	3	48			3(11基)	9,768			6	9,816
日本原子力発電					1(2基)	1,517			1	1,517
電源開発	2	274							2	274
日本海発電	1	5							1	5
電気事業者関係計	30	533	2(3基)	1,450	4(13基)	11,285	2	3	38	13,270
電源構成比較	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW
福井県	4.0%	533	10.9%	1,450	85.0%	11,285	0.02%	3	—	13,270
全国	19.2%	47,474	61.6%	152,108	18.7%	46,148	0.4%	1,024	—	246,753
(福井県/全国)%	1.1%		1.0%		24.5%		0.3%		5.4%	

(出所) 福井県(2014)『福井県統計年鑑』(平成 24 年(第 60 回))を基に筆者作成

注:ほかに(独)日本原子力研究開発機構の高速増殖炉「もんじゅ」(280MW)が立地している。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

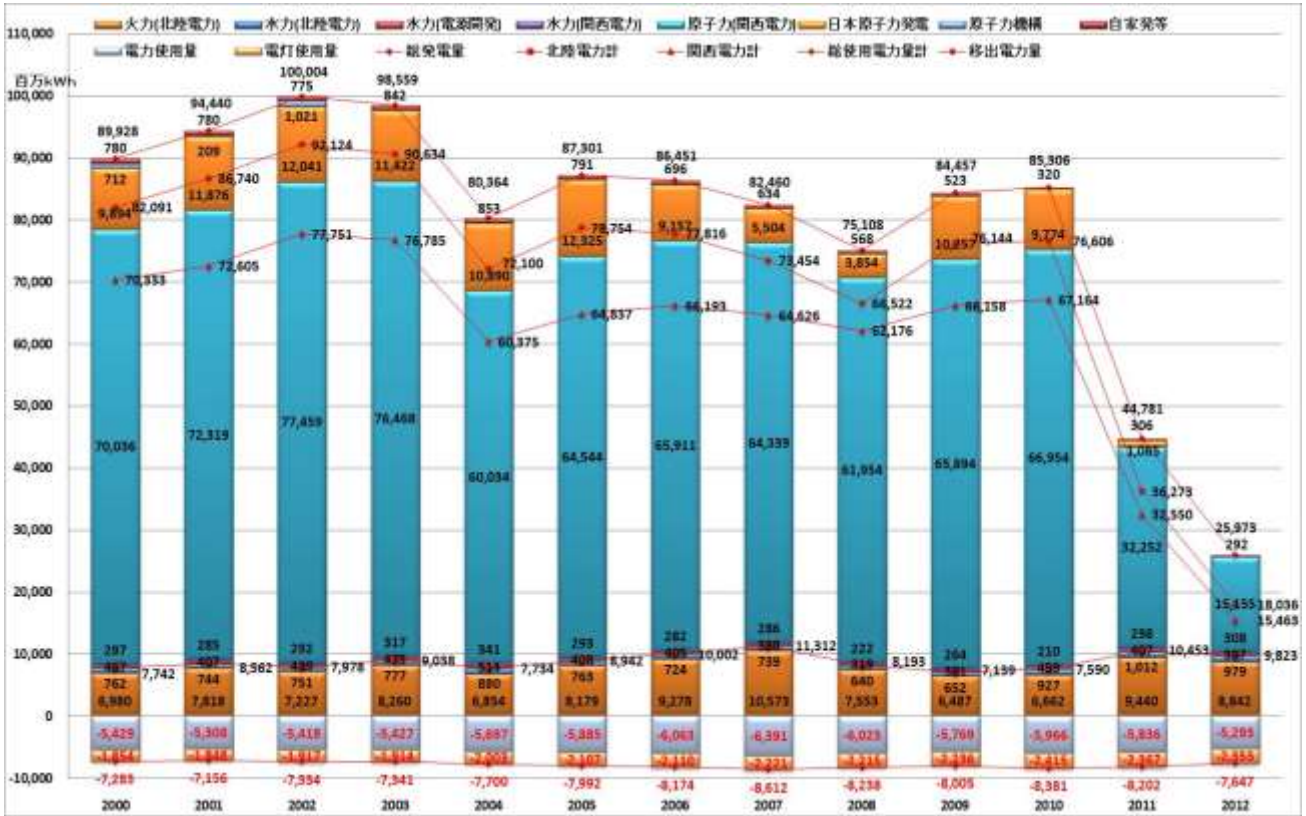


図 4-28 福井県の発電電力量と使用電力量

(出所)福井県『福井県統計年鑑』(平成 14 年(第 50 回)~平成 24 年(第 60 回))を基に筆者作成

注: 北陸電力には子会社の福井共同火力と日本海発電(水力)分を含み、自家発電等は福井県県営発電所などを含む。使用電力量は北陸電力と関西電力供給分である。

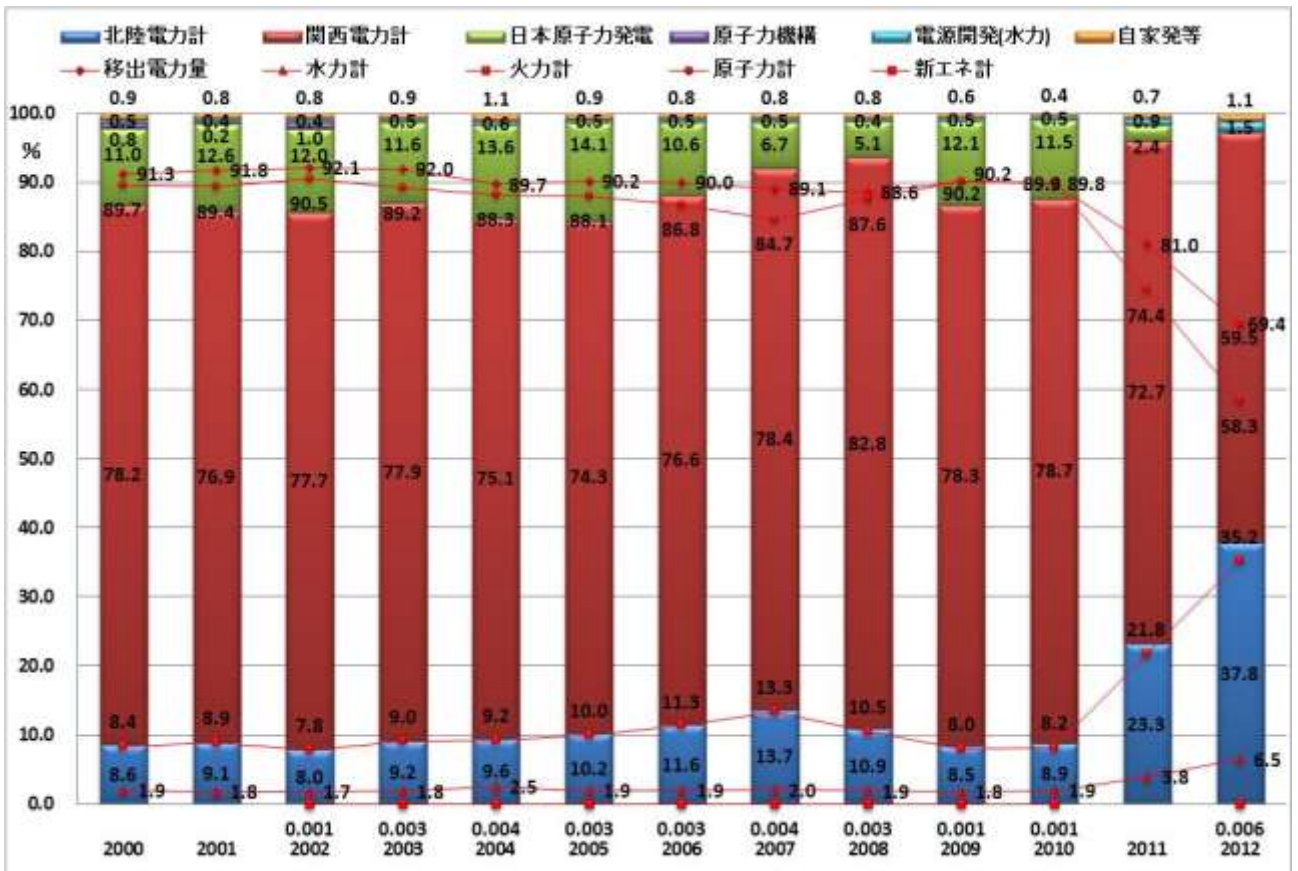


図 4-29 福井県の発電電力量と移出量の割合

(出所)福井県『福井県統計年鑑』(平成 14 年(第 50 回)~平成 24 年(第 60 回))を基に筆者作成

注: 北陸電力には子会社の福井共同火力と日本海発電(水力)分を含み、自家発電等は福井県県営発電所などを含む。

3 新潟県

東京電力は、新潟県から首都圏に主に原子力発電による電力を供給していた。2011年3月の福島第1原子力発電所事故に伴う原子力発電所の停止措置がなされたが、新潟県自体は、原子力発電所がなくても、電力をほぼ自給できる体制にあった。

新潟県の電源設備容量は、表4-4のとおり、19,460MWで全国の7.9%を占めており、原子力発電所は7基で最大出力が8,212MWであり、構成比が42.2%と全国の2倍以上で、17.8%を占めている。また、新潟県には、原子力発電所だけではなく、管外の東京電力の中津川第1水力発電所をはじめ子会社の東京発電等10発電所(415MW)立地しているほか、電源開発の奥清津水力発電所等6発電所(1,685MW)が立地しており、管内の東北電力の水力発電所(499MW)の4.2倍の出力となっている。なお、火力発電所では、福島第1原子力発電所事故後に中部電力の上越火力発電所(1,190MW)が立地している⁴⁾。

新潟県の発電電力量は、図4-29のとおり、管内の東北電力の発電電力量が2000年度から東日本大震災前の2010年度までは190億から265億kWhで推移していたが、震災後の電力不足に対応するため、火力発電により2011年度は349億kWh、2012年度は308億kWhと震災前より増加している。使用電力量は160億から178億kWhで推移しており、管内の東北電力の供給量で十分賄うことが可能となっている。

これに対して、東京電力の発電電力量は、原子力発電所のトラブルに伴う停止と再稼働の状況によって大きく増減している。2000年度には、615億kWhであったが、2002年度の原子力発電所の自主点検作業記録に係る不正問題等に伴う停止措置等により2003年度には254億kWhに減少し、再稼働によって2006年度には572億kWhとなった。しかし、2007年度には中越沖地震によるトラブルにより138億kWh、2008年度には原子力発電炉7基すべての停止により21億kWhに低下した。その後、原子力発電所の再稼働により2010年度に319億kWhに増加したが、福島第1原子力発電所事故後、2012年度は原子力発電炉7基すべての停止により19億kWhまで減少している。

新潟県全体の発電電力量と移出電力量も、図4-29のとおり、東京電力の増減と同様の傾向を示しており、ピーク⁵⁾の2001年度には発電電力量が953億kWh、移出電力量が797億kWhとなっているが、原子力発電所の自主点検作業記録に係る不正問題等に伴う停止措置等により2003年度に発電電力量が587億kWh、移出電力量が426億kWhに減少した。さらに中越沖地震によるトラブルにより2008年度には発電電力量が321億kWh、移出電力量が150億kWhに減少した。福島第1原子力発電所事故後、2012年度は発電電力量が475億kWh、移出電力量が245億kWhとなっている。

また、新潟県内の発電電力量の割合をみると、図4-30のとおり、原子力発電所の大きなトラブルによる停止措置のない年度は、管内の東北電力の約2.5割に対し東京電力が2倍以上の約6.5割を占めており、県内使用電力量の約2割に対し移出電力量が4倍の約8割を占めている。原子力発電炉7基がすべて停止した2008年度は、東北電力が約7割となっており、福島第1原子力発電所事故後の2012年度は、東北電力が6.5割、新たに火力発電所を設置した中部電力が1.5割となっている。電源別の割合をみると、原子力発電所の大きなトラブルによる停止措置のない年度は、原子力発電が約6割、火力発電が約3割を占めて推移し、震災後の2011年度以降は、火力発電が約5割から8.5割と上昇している。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

表 4-4 新潟県の電源設備容量・構成と全国比較(2013年3月現在)

新潟県電源構成	水力		火力		原子力		風力・太陽光		合計	
	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW	発電所数	最大出力MW
東北電力	45	499	5(27基)	5,677					50	6,176
東京電力	7	361			1(7基)	8,212			8	8,573
中部電力			1(2基)	1,190					1	1,190
電源開発	6	1,685							6	1,685
黒部川電力	4	56							4	56
東京発電	3	54							3	54
東星興業	2	29							2	29
県企業局	12	134					1	2	13	136
電気事業者関係計	79	2,817	6(29基)	6,867	1(7基)	8,212	1	2	87	17,898
その他自家用	20	517	67	1,034			6	10	93	1,562
合計	99	3,335	73	7,901	1	8,212	7	12	180	19,460
電源構成比較	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW	電源構成比%	最大出力MW
新潟県	17.1%	3,335	40.6%	7,901	42.2%	8,212	0.1%	12	—	19,460
全国	19.2%	47,474	61.6%	152,108	18.7%	46,148	0.4%	1,024	—	246,753
(新潟県/全国)%		7.0%		5.2%		17.8%		1.2%		7.9%

(出所)新潟県(2014)『新潟県統計年鑑』(第124回(2013))を基に筆者作成

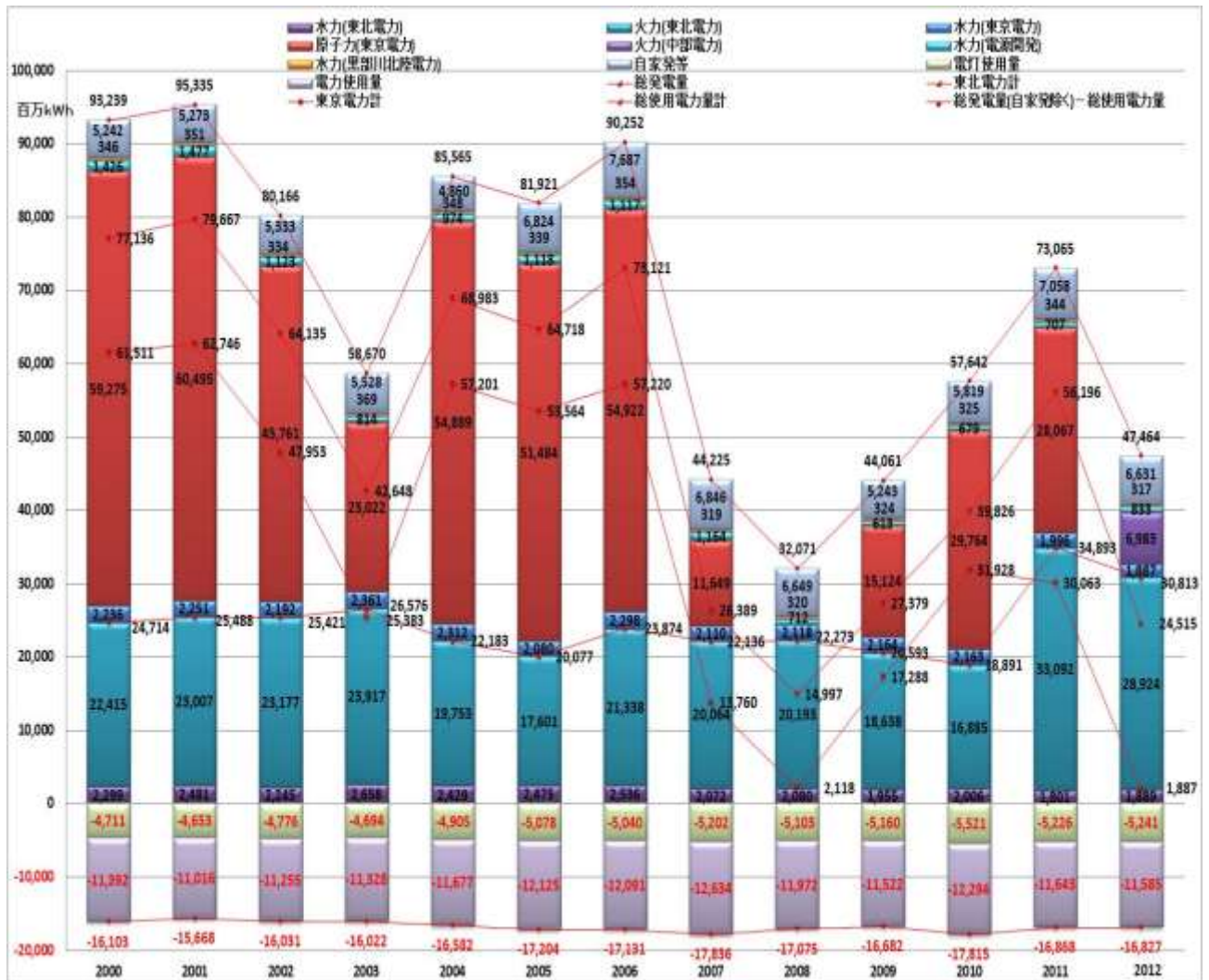


図 4-30 新潟県の発電電力量と使用電力量

(出所)新潟県『新潟県統計年鑑』(第113回(2002)~第124回(2013))を基に筆者作成

注: 東北電力には子会社の東星興業分を、東京電力には子会社の東京発電分を含み、自家発電は新潟県企業局などを含む。使用電力量は東北電力供給分である。

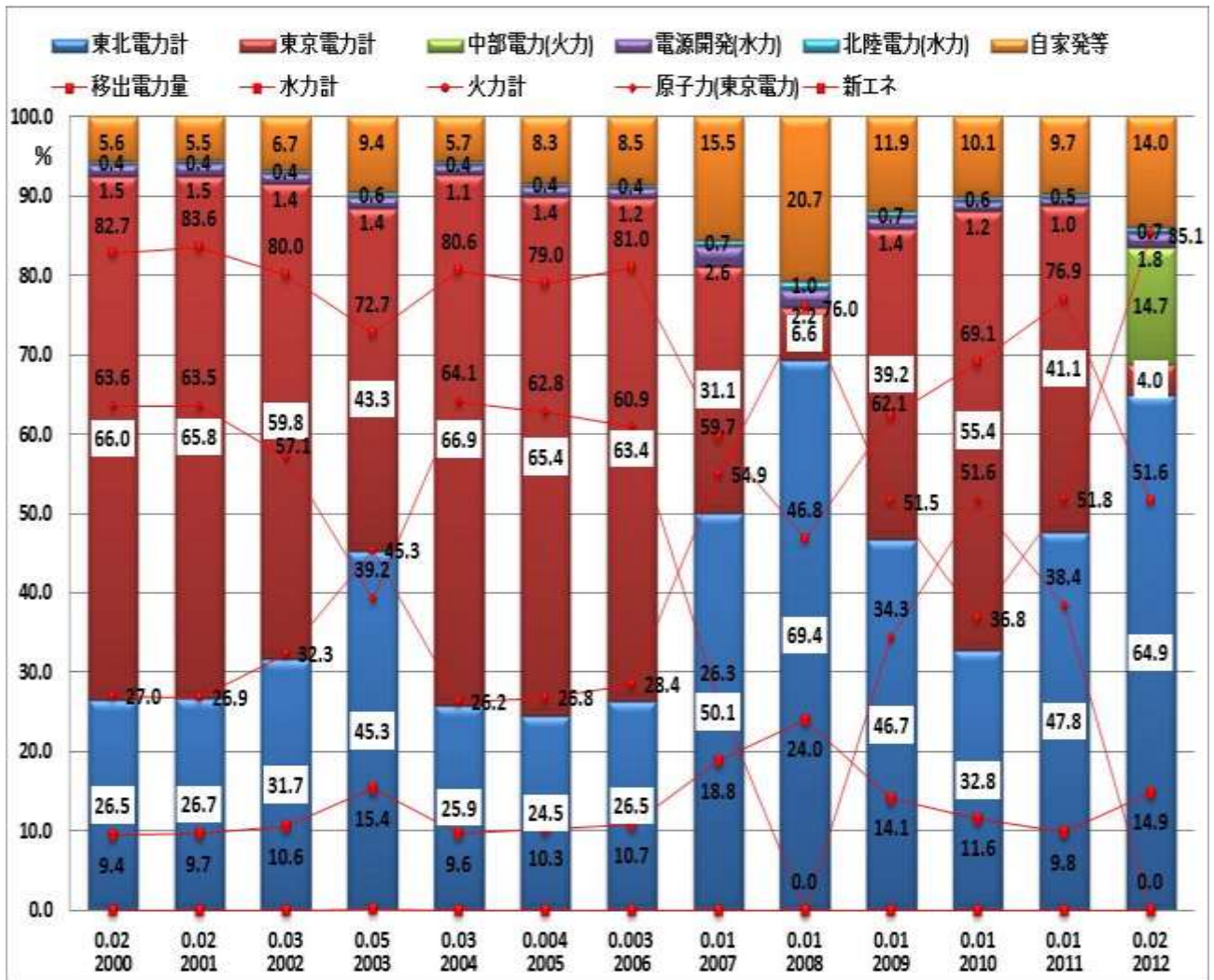


図 4-31 新潟県の発電電力量と移出量の割合

(出所)新潟県『新潟県統計年鑑』(第 113 回(2002)～第 124 回(2013))を基に筆者作成

注:東北電力には子会社の東星興業分を、東京電力には子会社の東京発電分を含み、自家発電等には新潟県企業局などを含む。

4 電力移出 3 県の貢献と福島県第 1 原子力発電所事故後の対応

(1) 電力移出 3 県の電力供給量

原子力発電所が集中立地している福島県、福井県、新潟県の 3 県では、原子力発電の事故のリスクを背負いながら管外への電力供給県の役割を果たしてきたが、原子力発電所だけではなく、管外の電気事業者とその子会社の水力発電所や火力発電所も立地している。原子力発電所に比べて出力が小さく、事故時のリスクも小さいとはいえ、これらの水力発電所と火力発電所も、ダムによる自然破壊や大気汚染、CO₂ 排出などによる地域の環境の犠牲の上に東京圏や大阪圏の電力需要を支えている。

これらの 3 県からは、図 4-32 のとおり、東日本大震災前の 2010 年度まで、全国の約 3 割前後の発電電力量を供給してきた。特に 3 県の原子力発電が全国の約 2 割前後の発電電力量を供給し、原子力発電のうち約 5 割から 6 割を担っていた。また、火力発電と水力発電(新エネルギー含む)は、全国の約 1 割であるが、これら 3 県で火力発電、水力発電(新エネルギー含む)の 1.5 割を担っていた。原子力発電所の停止措置により、震災後も火力発電と水力発電により全国の約 1 割の発電電力量を供給している。

また、電力会社における 3 県の発電状況をみると、図 4-33 のとおり、福島県と新潟

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

県からは、原子力発電所のトラブルによって増減しているが、東日本大震災前の2010年度まで東京電力の約3割から5割の発電電力量を供給し、このうち原子力発電が約2割から4割を担っていた。新潟県はほとんどが原子力発電であり、福島県は、火力発電が1割前後で残りが原子力発電であったが、原子力発電所の停止措置により、震災後は、火力発電と水力発電により約1.5割の発電電力量を供給している。福井県からは、東日本大震災前の2010年度まで、関西電力の約5割から6割の発電電力量を主に原子力発電が供給していた。

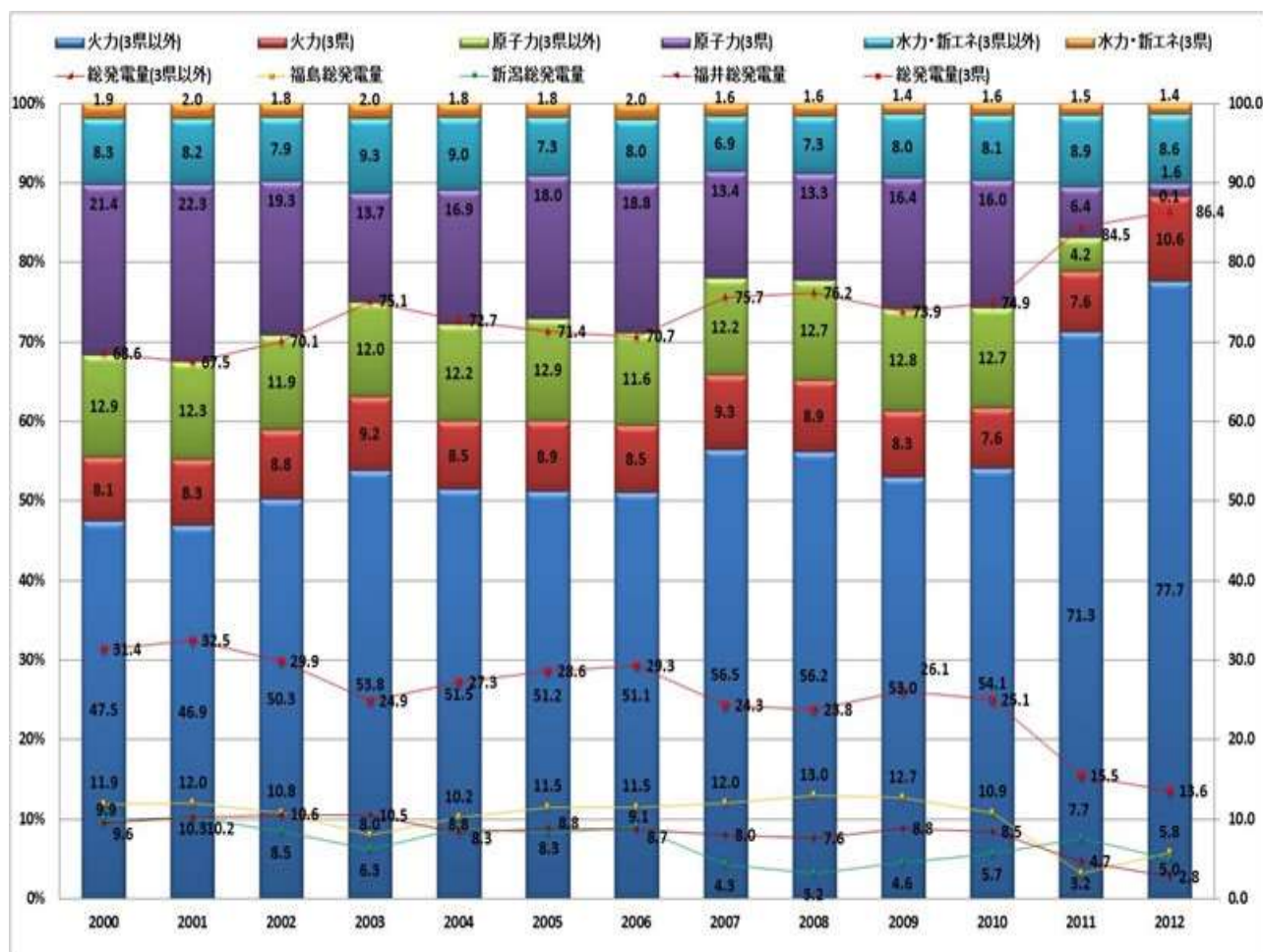


図 4-32 全国と福島県、福井県、新潟県の3県の発電電力量割合の推移

(出所)資源エネルギー庁(2013)『平成24年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2013)』、福島県『福島県統計年鑑』(第116回(2002)～第128回(2014))、福井県『福井県統計年鑑』(平成14年(第50回)～平成24年(第60回))、新潟県『新潟県統計年鑑』(第113回(2002)～第124回(2013))を基に筆者作成。

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

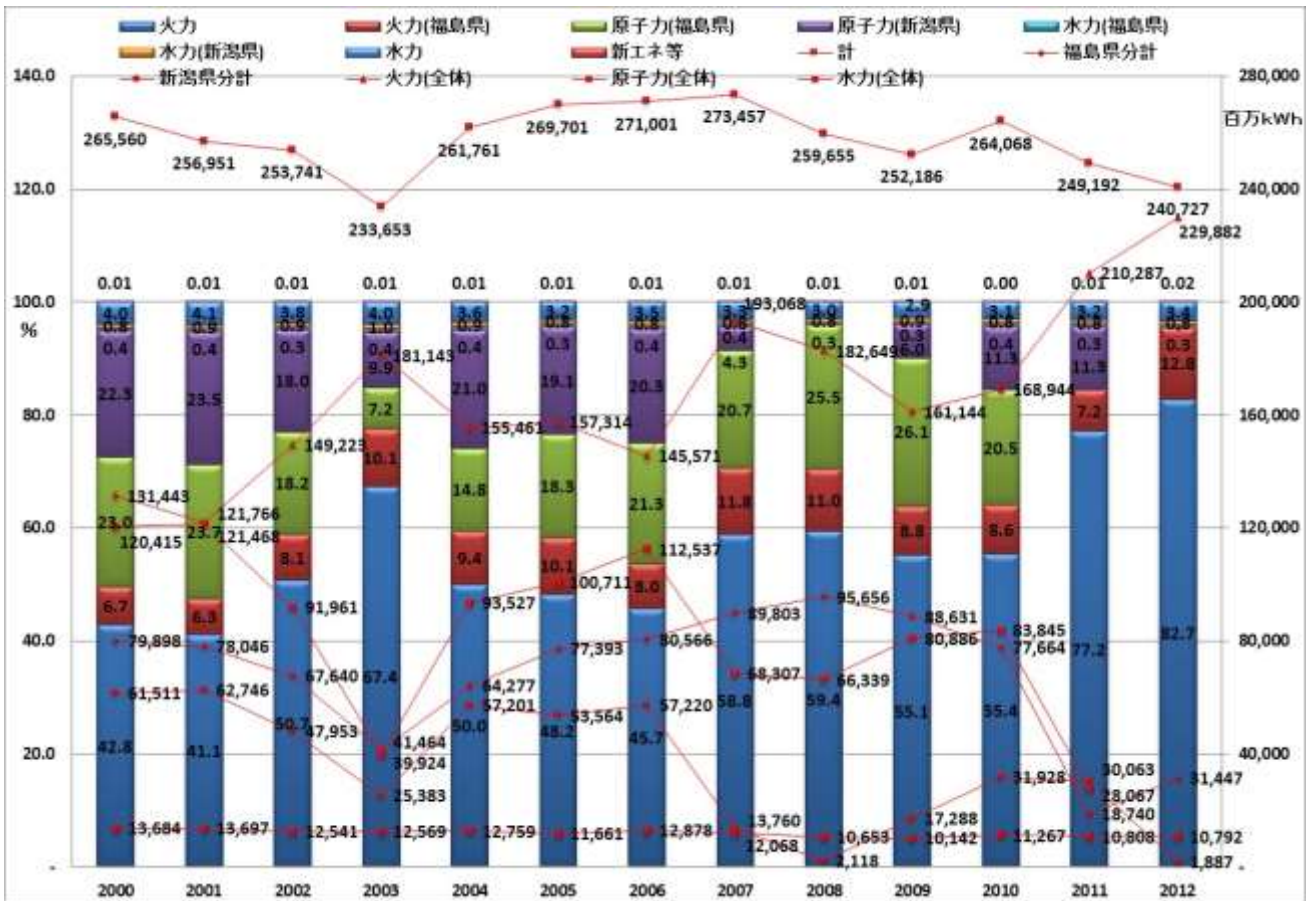


図 4-33 東京電力の発電電力と福島県内分、新潟県内分の割合の推移

(出所)電気事業連合会統計委員会(2011)『電気事業 60年の統計』、福島県『福島県統計年鑑』(第116回(2002)～第128回(2014))、新潟県『新潟県統計年鑑』(第113回(2002)～第124回(2013))等を基に筆者作成。

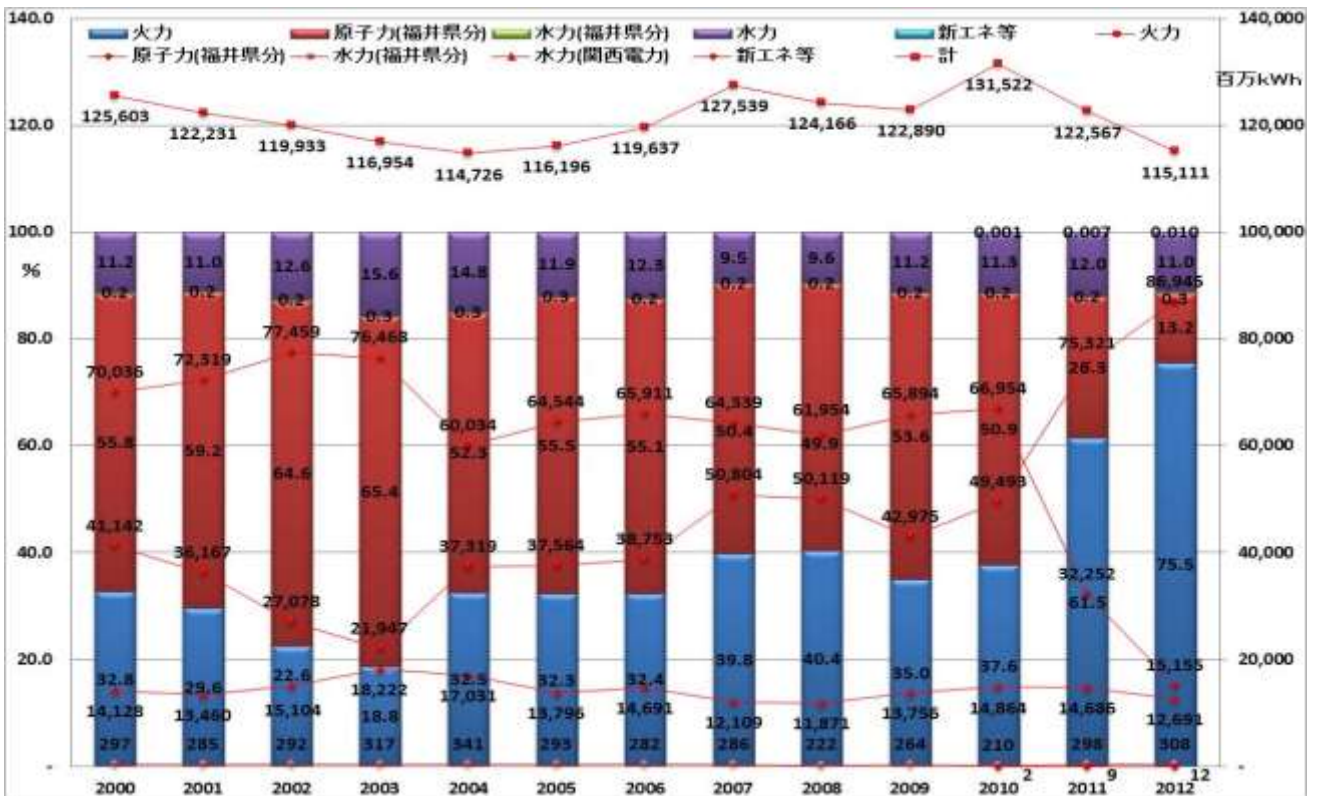


図 4-33 関西電力の発電電力と福井県内分の割合の推移

(出所)電気事業連合会統計委員会(2011)『電気事業 60年の統計』、福井県『福井県統計年鑑』(平成14年(第50回)～平成24年(第60回))等を基に筆者作成。

(2) 電力移出3県の原子力施設の主な事故

原子力発電による電力供給は、一方で事故リスクを伴う。我が国の原子力発電所の法律報告対象の事故故障件数は、図4-34のとおり、1992年度から2012年度までの年平均で15件発生している。年平均で自動停止が1.2件、手動停止が6.0件、出力変化が0.5件発生しているほか、稼働停止中でも蒸気発生器伝熱管損傷が2.3件、蒸気発生器伝熱管損傷以外の損傷が2.9件発生している。

また、国際原子力・放射線事象評価尺度(INES)でみると、図4-35のとおり、2010年度の東日本大震災による福島第1原子力発電所事故が最高レベル7の深刻な事故に該当する。震災のあった2010年度を除くと、評価対象外の安全に関係しない事象と尺度未達の安全上重要ではない事情がほとんどであるが、レベル1の運転制限範囲からの逸脱が1992年度から2012年度まで28回、年平均で1.3回発生している。

1966年度から2012年度までの法律及び通達の報告対象の事故故障件数は、図4-36のとおり、年平均で29.1件であり、原子力発電所が集中立地している福井県が10.2件、福島県が6.5件、新潟県が1.6件となっており、これらの3県では、2011年3月の福島第1原子力発電所事故以前にもレベル1(逸脱)からレベル2(異常事象)に相当する原子力発電所の重大なトラブルが発生している。

福井県では、1991年2月に関西電力美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管破断事故が発生し、日本で初めて非常用炉心冷却装置(ECCS)が作動し、放射性物質がごく微量検出された。また、実用発電用原子炉ではないが、1995年12月に動力炉・核燃料開発事業団(現日本原子力研究開発機構)高速増殖原型炉もんじゅナトリウム漏えい事故が発生した。放射性物質による環境への影響はなかったが、2次主冷却系ナトリウムによる火災を起こした。その後、改良工事を経て性能試験等を実施したが、2010年8月に炉内中継装置の落下事故があり、2012年11月に約1万点の危機点検漏れ等が発覚し、2013年5月に原子力規制委員会から措置命令がなされ、2014年12月には新たに6,500点の点検漏れが確認されている。

1999年7月には、日本原子力発電敦賀発電所2号機1次冷却水漏えい事故が発生した。外部環境への放射能の影響はなかったが、化学体積制御系にある再生熱交換器から1次冷却水約51tが14時間にわたり漏えいした。2004年8月には、関西電力美浜発電所3号機2次系配管破損事故が発生した。周辺環境への放射能の影響はなかったが、タービン建屋2階の復水配管が破損、内部を流れる2次冷却水が蒸気となって噴出し、定期検査準備のため同建屋内で作業していた5人が死亡、6人が負傷した。

福島県では、1978年11月に東京電力福島第1原子力発電所3号機で制御棒5本が脱落し、7時間半も臨界状態が続いたと推定される日本で初めての臨界事故が発生した。制御棒脱落事故は、1979年2月に5号機、1980年9月に1号機と連続し、1993年6月に第2原子力発電所3号機、1998年2月に第1原子力発電所4号機でも発生した。1989年1月には第2原子力発電所3号機で原子炉再循環ポンプ内部が壊れ、羽根車等の摩耗によって生じた約30kgの金属粉等が炉心に流出したことが確認された。1990年9月には第1原子力発電所3号機で、主蒸気隔離弁の回止めピンが蒸気の振動により損傷し、弁体が主蒸気管を閉塞したため、原子炉圧力が上昇して「中性子束高」の信号により自動停止した。

新潟県では、2007年7月に発生した新潟県中越沖地震により、東京電力柏崎刈羽原子

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

力発電所で、運転中の原子炉は全て安全に自動停止したが、変圧器の火災、微量の放射性物質を含む使用済み燃料プール水による溢水や海洋放出、変圧器の火災などが多くの事象が発生した。2008年6月には、同発電所6号機で制御棒の作動確認試験を行ったところ、205本ある制御棒のうち1本が駆動装置から外れていることを確認された。

各県では、原子力発電所の事故が発生すると、環境放射線量の確認や環境試料中の放射能調査などモニタリングによって、環境と地域住民の健康への影響を把握し、事業者にも再点検と原因究明を求める。また、県の専門委員会で原因と対策を検討し、国及び事業者にも再発防止と安全確保を要請することとなる。



図 4-34 実用発電用原子炉の事故故障等報告件数推移(事象別)

(出所)原子力規制委員会(2014)『事故故障等の報告件数の推移』を基に筆者作成。

注：特定原子力施設の福島第1原子力発電所が含まれており、通達対象のトラブルは、原子炉等規制法の規則改正(2003年10月)により法律対象に取り込まれたが、2003年9月以前の件数には含まれていない。



図 4-35 国際原子力・放射線事象評価尺度(INES)による実用発電用原子炉事故故障等評価件数推移 (出所)原子力規制委員会(2014)『事故故障等の報告件数の推移』を基に筆者作成。

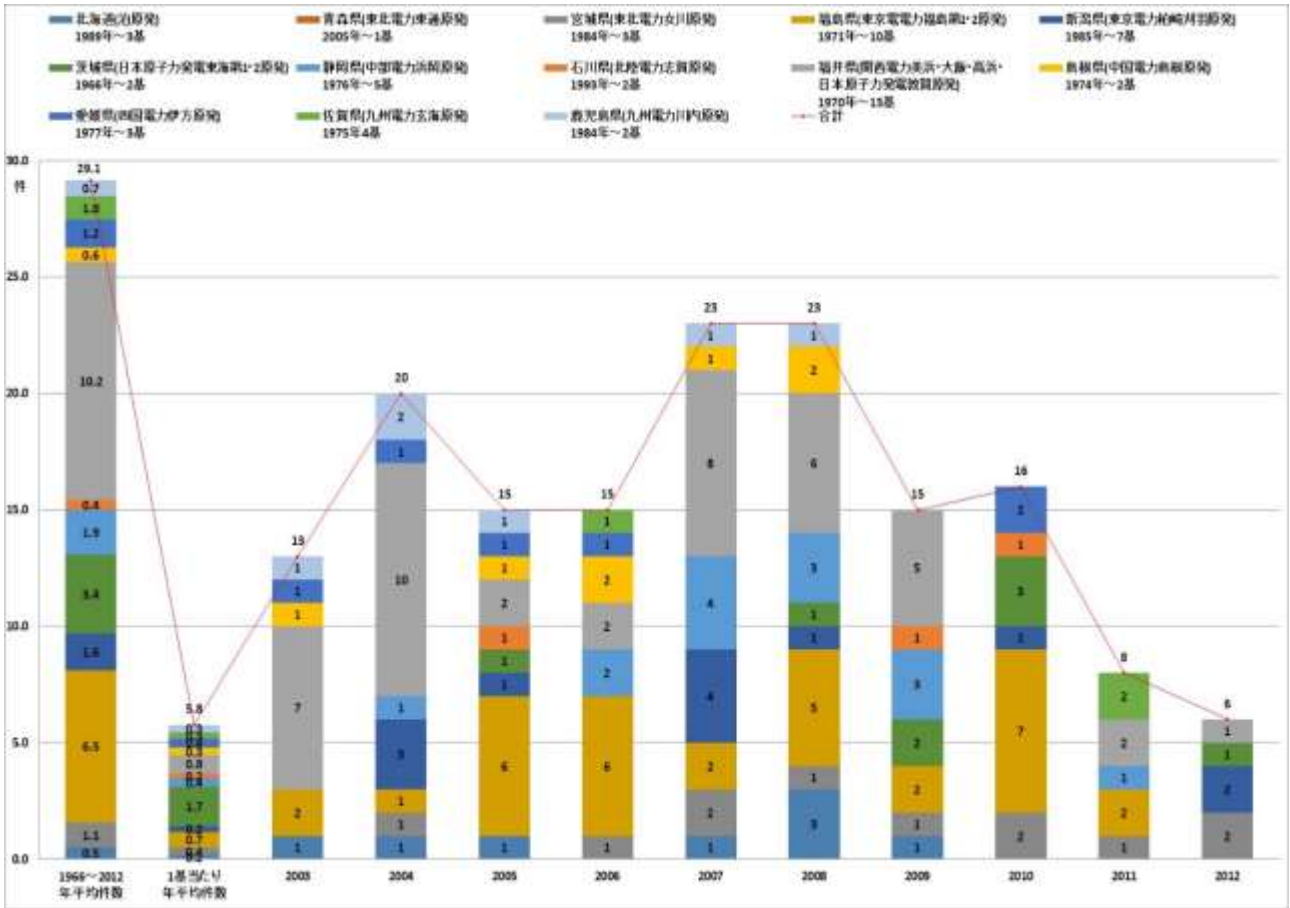


図 4-36 実用発電用原子炉の事故故障等報告件数の推移(立地道県別)

(出所)原子力規制委員会(2014)『事故故障等の報告件数の推移』及び新潟県(2014)『新潟県の原子力発電』を基に筆者作成。

注:通達対象のトラブルは、原子炉等規制法の規則改正(2003年10月)により法律対象に取り込まれたが、2003年9月以前の件数には、法律対象に通達対象のトラブルを加えて集計している。

(3) 電力移出3県の電源三法交付金、核燃料税と供給電力量のCO₂排出換算額

原子力施設の立地地域には、発電用施設周辺地域における公共用施設の整備等を促進し、地域住民の福祉の向上を図り、発電用施設の設置及び運転の円滑化に資することを目的として電源三法交付金が交付されている。電源三法交付金は、電源開発促進税を財源としており、販売電力1kWh当たり0.375円が課されるが、このうち0.19円分である。

また、原子力発電所の立地によって生じる財政需要に対応するため、法定外普通税の核燃料税を発電用原子炉の設置者(電力会社)に課税している。原子力施設の立地地域では、地域外へ電力を供給しているが、事故リスクを抱えながら電力の安定供給という国策へ協力しており、国から地域振興のために、あるいは立地に伴う自らの財政需要のため、財源措置が講じられているのである。

福島県と新潟県からは首都圏へ、福井県からは近畿圏へ電力を供給しているが、電力の使用地域に対してCO₂排出を代替して電力を供給しており、CO₂排出量削減に貢献しているとみなされる。例えば、東京圏では、原子力発電所は立地が困難であるため、福島県と新潟県から供給される同じ電力量を火力発電所で発電したと仮定し、そのCO₂排出量を排出量取引価格により金額換算する。

電力中央研究所(2010)『日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価』によると、発電電力単位当たりCO₂排出量は、石炭火力が943g-CO₂/kWh、石油火力が738g-CO₂/kWh、LNG火力(汽力)が599g-CO₂/kWhとなっており、中間の石油火力の

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

738g-CO₂/kWhで算定する。また、CO₂排出量取引価格は、電力供給量は2000年度から2012年度の間である2006年の2,076円/tとする⁶⁾。

福島県、福井県、新潟県の3県の電源立地地域対策交付金、核燃料税とCO₂排出量換算金額の関係は、図4-37のとおり、電源立地地域対策交付金が1974年度から2012年度の39年間で8,283億円が交付され、核燃料税が1976年度から2012年度の37年間で3,452億円の税収となっているが⁷⁾、CO₂排出量換算金額は2000年度から2012年度の13年間で3兆5,471億円である。CO₂排出量換算金額の方が、中越沖地震や東日本大震災により原子力発電所の稼働停止措置のあった年度も含む約3分の1の期間であるが、電源立地地域対策交付金と核燃料税の合計額1兆1,735億円の約3倍となっている。

3県の年平均で比較すると、電源立地地域対策交付金219億円と核燃料税99億円の合計318億円に対して、移出電力量に相当するCO₂排出量換算金額は2,729億円である。3県では、首都圏と近畿圏に対して電力を供給してきたが、事故や大気汚染などのリスクを抱えながら約9倍もの貢献をしてきたと言える。

福島県は、年平均で電源立地地域対策交付金79億円と核燃料税35億円の合計114億円に対して、CO₂排出量換算金額は1,085億円であり、首都圏に対して約10倍の貢献となっている。福井県は、年平均で電源立地地域対策交付金79億円と核燃料税45億円の合計124億円に対して、CO₂排出量換算金額は1,075億円であり、近畿圏に対して約9倍の貢献となっている。新潟県は、年平均で電源立地地域対策交付金61億円と核燃料税19億円の合計80億円に対して、CO₂排出量換算金額は568億円であり、首都圏・中部圏に対して約7倍の貢献となっている。

なお、東京電力の電灯・電力収入は年平均4兆7,808億円(2001～2010年)であり、関西電力の電灯・電力収入は、年平均2兆3,492億円(2001～2010年)で計7兆1,300億円であり、3県の電力供給量は東京電力では約4割、関西電力は約5割を占めている。これに対して、3県の電源立地地域対策交付金と核燃料税の年平均は318億円であり、東京電力と関西電力の電灯・電力収入の1%にも満たない。

また、原子力施設の立地受入れは、地域雇用が少ないことが関係しており、電源三法交付金には、企業立地の交付金も用意されている。原子力発電施設周辺地域交付金は、電力料金の給付金(1割程度)が交付されるが、この給付金額を引き上げることも地域雇用の一つの方法である。国内企業の海外進出の理由として、高い電気料金があげられているが、電力供給地域で安価に電力を利用できれば、地方への企業の立地が推進され、国内産業の空洞化も防ぐことが可能となる。電力の供給地域と需要地域が離れると送電ロスが発生するため、そのデメリットも減少する。

原子力施設は、地域の建設業やサービス業へ業務を発注しているが、地域に製造業が集積していると、原子力施設への依存が減少し、地域の雇用への影響を緩和することが可能となる。原子力発電所は、運転開始後40年に廃炉の問題があることから、その前に電源三法交付金を利用して再生可能エネルギー等代替電源の整備や製造業の集積をしておくことが地域経済の維持のためには必要とされる。

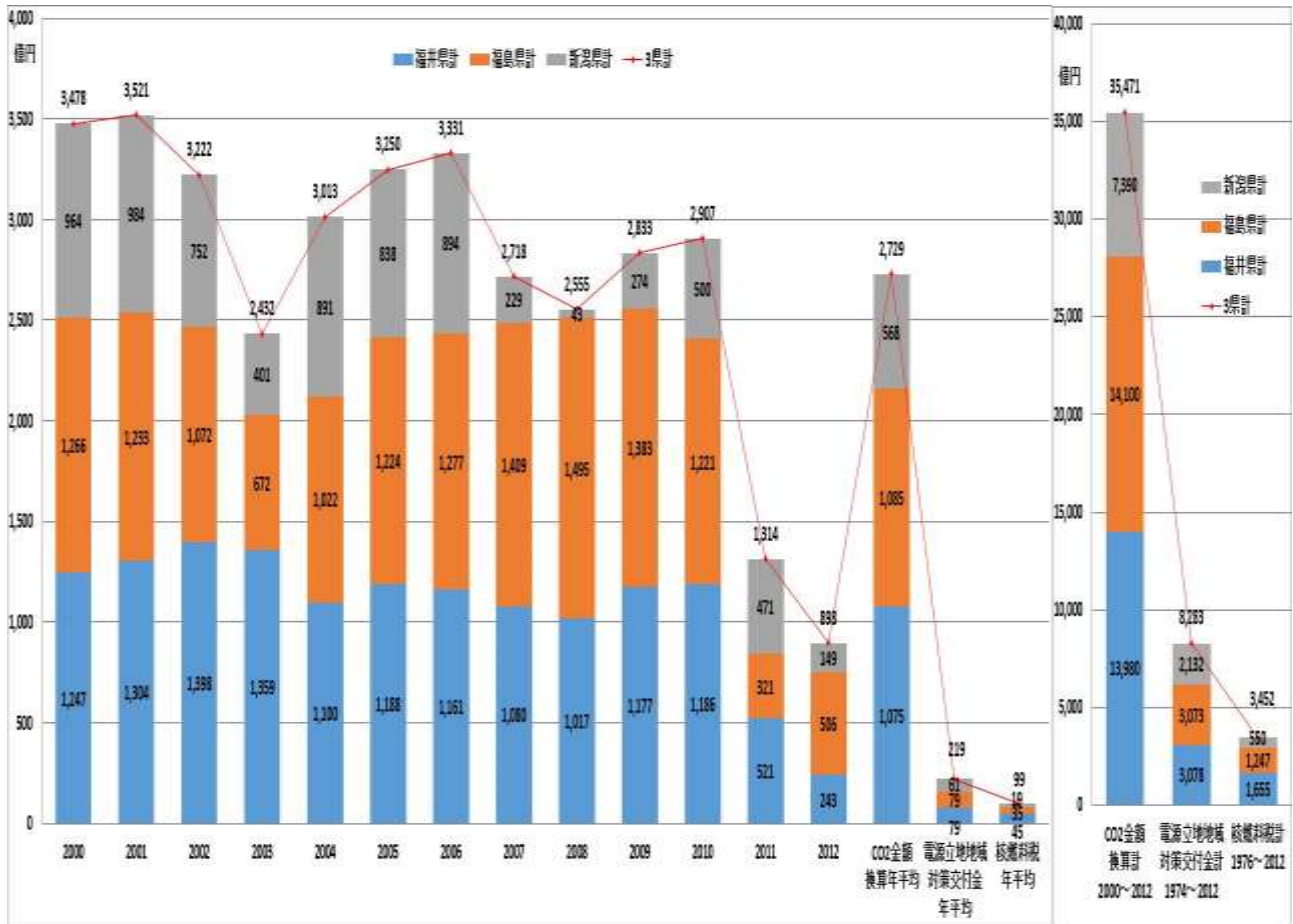


図 4-37 3 県の管外電力会社発電量 CO₂ 換算金額と電源立地地域対策交付金、核燃料税の推移

(出所)電気事業連合会統計委員会(2011)『電気事業 60 年の統計』、福島県『福島県統計年鑑』(第 116 回(2002)～第 128 回(2014))、福井県『福井県統計年鑑』(平成 14 年(第 50 回)～平成 24 年(第 60 回))、新潟県『新潟県統計年鑑』(第 113 回(2002)～第 124 回(2013))、福島県(2014)『原子力行政のあらまし』、福島県(2014)『福島県における電源立地地域対策交付金等に関する資料等』、福井県(2014)『福井県の原子力』、新潟県(2014)『新潟県の原子力発電』を基に筆者作成。

注:新潟県の電源立地地域対策交付金には、水力発電施設周辺地域交付金、原子力発電施設等立地地域長期発展対策交付金、電源立地等初期対策交付金等が資料で明らかにされていないため、含まれていない。

(4) 電力移出 3 県の福島第 1 原子力発電所事故後の対応

3 県では、CO₂排出量の点で首都圏と近畿圏に対して電源立地地域対策交付金と核燃料税よりも多くの貢献をし、事故リスクを抱えながら原子力発電所を受け入れてきたが、福島第 1 原子力発電所事故後は、3 県の対応は異なっている。

① 福島県の対応

福島県では、東京電力が 2011 年 5 月に福島第 1 原子力発電所 7～8 号機増設中止と 1～4 号機廃炉を決定した。同年 8 月に「福島県復興ビジョン」を策定し、「原子力に依存しない、安全・安心で持続的に発展可能な社会づくり」を基本理念の一つに掲げ、「再生可能エネルギーの飛躍的推進による新たな社会づくり」を復興に向けた主要施策の一つと位置付けた。12 月には、電源三法交付金の原子力に係る電力移出県等交付金を申請しない方針を表明するとともに、東京電力に全 10 基の廃炉を要請し、福島県復興計画の中に基本理念として「国及び原子力発電所事業者に対し、県内の原子力発電所についてはすべて廃炉とすることを求める。」と明記した。

2012 年 1 月には野田内閣総理大臣へ全 10 基の廃炉を要請し、4 月に 1～4 号機は電気事業法に基づき廃止された。同年 12 月には、国及び東京電力の原子力発電所の廃止措置等

に向けた取組状況について、安全確保に関する事項を確認するため、「福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会」を設置するとともに、核燃料税を更新せずに自動的廃止とした。

2013年6月には、安倍内閣総理大臣へ全10基の廃炉を要請し、同年8月に県民の目で確認するために「福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民会議」を設置した。2014年1月に5～6号機は電気事業法に基づき廃止され、1～4号機の廃炉作業の技術開発や訓練の研究施設に転用することとなったが、第2原子力発電所の1～4号機は国及び東京電力の判断がまだ示されていない。

② 福井県の対応

福井県では、2011年3月の福島第1原子力発電所事故を踏まえて、県が設置する福島県原子力安全専門委員会と同委員会を母体とする安全対策検証委員会により、県内の原子力施設の安全性を検証確認した。2012年6月には同専門委員会の報告書「福島第1原発事故を教訓とした県内原発安全性向上対策について(大飯原子力発電所3、4号機の安全性について)」を受けて、国の再稼働の要請に同意し、同年7月に関西電力大飯原子力発電所3、4号機が稼働したが、2013年9月に定期点検のため、運転停止となった。

2013年7月に関西電力が高浜原子力発電所3、4号機と大飯原子力発電所3、4号機が新規規制基準適合性申請を行ったが、原子力安全専門委員会では、電力会社の安全対策について確認している。

その後、新規規制基準適合性審査が進まないことなどから、2014年4月には、経済産業省等へエネルギー基本計画の国民理解の促進と実行などを要請するとともに、原子力規制委員会に対して原子力規制体制の検証・改善や防災対策等を要請した。また、9月には、経済産業省へエネルギー政策の実施や原子力発電所の廃炉への対応などを要請するとともに、原子力規制委員会に対して原子力発電所敷地内発破砕帯調査の公平公正な結論集約を要請した。12月には、関西電力高浜原子力発電所3、4号機の審査書案が原子力規制委員会から公表されたが、残る手続きについても日程を明確にし、遅滞なく進めるべきという知事コメントが公表され、経済産業省に対してエネルギーベストミックス等の明確化や原子力発電所の再稼働に関する国民理解の促進を要請した。

また、新規規制基準では、原子力発電所には40年運転制限が導入されており、40年を超えた場合は設備の劣化状況を調べる特別点検を実施し、安全対策を講じて原子力規制庁の認可を得れば最長20年の延長が認められる。福井県には、運転開始後40年を超えた原子炉が4基、30年を超えた原子炉が4基あるが、2基は廃炉の見通しとなっている。2008年2月に日本原子力研究開発機構新型転換炉「ふげん」が廃止措置を実施中であり、その知見があることから、福井県では2014年8月に「廃炉・新電源対策に関する内外の現状と課題について」の報告書を取りまとめ、廃炉と今後の新電源に備えている。

③ 新潟県の対応

新潟県では、2011年3月の福島第1原子力発電所事故後、県が設置する新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会で、福島第1原子力発電所事故と東京電力柏崎刈羽原子力発電所における緊急安全対策を検証し、同年10月に原子力安全委員会の「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方(案)」に対して要望し、2012年2月には原子力防災対策の充実・強化に関する要請書を国に提出した。

2012年度は、『東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会(政府事故調)最終報告書』や『福島第一原子力発電所事故調査報告(東京電力株式会社)』などを確認し、『福島第1原子力発電所事故を踏また課題』として議論を整理した。10月に原子力規制委員会に対して、原子力発電所の事故への対応及び住民等の避難対応を要請したが、回答が不十分なため、2013年2月に再要請した。なお、2013年1月に県議会臨時会で「東京電力柏崎刈羽原子力発電所の稼働に関する新潟県住民投票条例案」が否決されたが、付された知事意見では、稼働の議論を行うには福島第1原子力発電所事故の検証が不可欠であるが、投票期日までに検証の結果やそれを踏まえた安全対策など、稼働の是非について県民が考えるための十分な情報を提供することができないことを問題点としている。

2013年4月には、原子力発電所の安全管理に関する技術委員会から報告された課題や原子力防災訓練を実施した結果による課題を踏まえ、原子力規制委員会に対して原子力発電所の安全対策及び住民等の防護対策を要請した。9月に東京電力が柏崎刈羽6、7号機の新規制基準適合性申請を行った際には、フィルタベント設備の協議と避難計画との整合性をとることを条件に承認し、10月には原子力規制委員会に対しても同様に新潟県の趣旨を踏まえることを要請した。新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会でも、フィルタベント設備を検証するとともに、福島第一原子力発電所事故の検証を6つの課題ごとに委員を分けて議論し、その結果を委員会で議論した。

2014年度は、新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会でフィルタベント設備の検証と福島第1原子力発電所事故の課題別ディスカッションの議論を検討整理している。なお、7月に原子力規制委員会が九州電力川内原子力発電所1、2号機の審査書案を公表した際には、「従前から申し上げているとおり、原子力発電所の安全確保のためには、福島第一原子力発電所事故の検証・総括が不可欠です。それがなければ、同じことを繰り返す恐れもあり、原子力発電所の安全が確保できないものと考えています。」という知事コメントが公表された。

福島第1原子力発電所事故の検証は、前述の2つの報告書のほか、国会の『東京電力福島原子力発電所事故調査委員会(国会事故調)報告書』、(一財)日本再建イニシアティブの『福島原発事故独立検証委員会(民間事故調)調査・検証報告書』等があるが、知事コメントには、新潟県として、引き続き独自に福島第一原子力発電所事故を検証・総括し、この結果を反映させて県内の原子力発電所の安全確保を求めていくことが示唆されている。

④ エネルギーミックスの今後

2014年4月に国は、「第4次エネルギー基本計画」を策定し、石炭火力と原子力、水力をベースロード電源として、LNG火力をミドル電源、石油火力をピーク電源として位置付けた。また、再生可能エネルギーは、これまでのエネルギー基本計画を踏まえて示した水準を更に上回る水準の導入を目指し⁸⁾、エネルギーミックスの検討に当たっては、これを踏まえることとされている。

このエネルギー基本計画の方針に基づき、長期的なエネルギーの需給見通し、いわゆるエネルギーミックスを2013年度に決定し、この中で電源構成の割合も示される。電源構成は、CO₂排出量を大きく左右するため、2015年11月に開催される第21回国連

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

気候変動枠組み条約締約国会議(COP21：パリ)で提出する日本の2020年以降の温室効果ガスの削減目標を踏まえて策定され、原子力発電、再生可能エネルギーの構成割合が必要なポイントとなる。

この構成割合に基づいて、国は、新規規制基準適合性審査で許可された原子力発電所を再稼働させていくと推察されるが、同時に再生可能エネルギーを増加も大きな流れであり、固定買取制度によって推進していくことになる。再生可能エネルギーは、2012年度の国内設備容量24,675万kW対し、固定買取制度で認定された設備容量が2014年3月時点で6,864万kW、28%であるが、接続された設備は895万kWで3.6%に留まっている。また、再生可能エネルギーの系統接続が電力の不安定化をもたらす課題は残るが、今後の蓄電池の技術開発やコストダウンにより課題は解決されていくとともに、これによって各戸や事業所で分散型電源による発電が推進されることになる。

今後、電力システム改革により2016年に電気小売参入全面自由化、2018年から2020年にかけて送配電分離が実施されるため、消費者が自由に電力供給者を選択することが可能となる。国が電源構成を決定しても、消費者である国民、各企業がどの電力供給者を選択するかによって、電源構成が変わっていくことになる。

つまり、事故が発生した場合の影響は大きいが経済性に優れてCO₂排出量が少ない原子力発電を選択するのか、経済性に優れてCO₂排出量が多い火力発電を選択するのか、経済性に劣るがCO₂排出量が少ない再生可能エネルギーを選択するのか、分散型電源によって自ら発電することを選択するのか、あるいはこれらの電源を組み合わせるのかは、国民、各企業に委ねられており、今後、この結果として自ずと電力構成が変わっていくこととなる。

第5節 まとめ

日本は、特定の電源に偏ることなく、電源構成のベストミックスを図ってきたため、原子力発電所の停止措置があっても停電が起こることもなく、電力供給が可能となっている。しかし、電源構成比の推移からもわかるとおり、資源が乏しい技術立国でありながら電力会社の供給に頼って再生可能エネルギーに力を入れてこなかったことも事実である。地球温暖化対策や福島第1原子力発電所事故を踏まえると、英国や伊国の電源構成を参考に再生可能エネルギーへの転換が必要とされる。

既存の電源構成別にみると、太陽光発電は、全国平均の設置率3.0%に対して3大都市圏が2.3%、地方が3.8%であり、名古屋圏が3.9%と上回っていたが、東京圏が1.9%、大阪圏が2.3%と下回り、積雪地帯の東北地方の2.6%よりも低くなっている。

風力発電は、3大都市圏が284千kW(10%)、地方が2,424千kW(90%)であり、青森県の334千kWをはじめ、北海道、東北、中部、中国地方の県で導入量が多いが、大阪府、埼玉県は設置されておらず、東京都、神奈川県、京都府は4~7千kWレベルである。水力発電(年間可能発電電力量)は3大都市圏が13,900GWh(15%)、地方が81,200GWh(85%)であり、富山県の106億kWhをはじめ、中部、東北地方や北海道が概ね上位となっているが、千葉県、大阪府は設備容量がほとんどなく、東京都、兵庫県、埼玉県、愛知県、神奈川県、三重県、京都府は2~9億kWhレベルである。地熱発電は、

第4章 都道府県別の再生可能エネルギーの電力容量

3大都市圏では東京都にある八丈島地熱発電所が3,300kW(1%)の設備容量があるが、他の発電所は、地方に立地し、512,090kW(99%)の設備容量がある。

再生可能エネルギーの固定価格買取制度における都道府県別の認定容量は、2014年3月末時点で6,864万kWであり、福島県の419万kWをはじめ、九州、北関東地方の県が概ね上位となっている。下位には、日照時間の短い北陸、東北地方の県もあるが、東京都、京都府は50万kW未満で奈良県、神奈川県も50万kWレベルであり、3大都市圏が1,276万kWで18.6%、地方が5,588万kWで81.4%を占めている。

電源構成別にみると、太陽光発電設備の認定容量は6,573万kWで、上位の南東北、九州、北関東地方の県や北海道では、メガソーラの設備認定量が多く、下位には、日照時間の短い北陸、東北地方の県もあるが、東京都、神奈川県、京都府、奈良県は50万kW未満で、大阪府も50万kWレベルである。全体では、3大都市圏が1,216万kWで18.5%、地方が5,357万kWで81.5%を占めている。

風力発電設備の認定容量は、104万kWで、3大都市圏は16万kW(15.6%)で、三重県の130,000kWと愛知県の20,500kWと兵庫県の12,000kWと埼玉県の200kW、京都府の1kWしかなく、地方が88万kWで84.4%を占めている。水力発電設備の認定容量は、29万8千kWで、3大都市圏は3万3千kW(11%)で、岐阜県の20,511kWと埼玉県の8,366kW、奈良県の2,896kW以外は、500kW以下であり、地方が26万5千kWで89.0%を占めている。地熱発電設備の認定容量は、13,591kWで、九州の3県、福島県、北海道、長野県のみであり、3大都市圏の都府県にはない。

太陽光発電、風力発電、水力発電及び地熱発電の既存の電源と固定価格買取制度における認定容量を分析すると、地方が環境に対して貢献していることが示されている。また、地域で発電した電気をマイクログリッドや災害時に利用するためには2018年以降の送配電分離で、地域で既存の送電線を使用できるようにし、地域で発電した電力を地域で利用できるようにする必要がある。

また、原子力発電所が集中立地している福島県、福井県、新潟県の3県では、原子力発電の事故のリスクを背負いながら首都圏、近畿圏へ、東日本大震災前の2010年度まで、全国の約3割前後に相当する電力を供給してきたが、福島第1原子力発電所事故後は、3県では原子力発電に対する対応が異なっている。3県の電源立地地域対策交付金、核燃料税は、年平均で219億円と99億円の計318億円であり、移出電力に相当するCO₂排出量換算金額が2,729億円で約9倍もの貢献をしてきたが、東京電力と関西電力の収入の1%にも満たない。

国は、2015年度にエネルギーミックスを決定していくが、今後、電力システム改革により2016年に電気小売参入全面自由化、2018年から2020年にかけて送配電分離が実施されるため、消費者が自由に電力供給者を選択することが可能となる。国が電源構成を決定しても、消費者である国民、各企業がどの電力供給者を選択するかによって、電源構成が変わっていくこととなる。

註

- 1) 「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」(平成 23 年法律第 108 号) いわゆる再生可能エネルギー特別措置法の 2012 年 7 月 1 日施行による。
- 2) RPS 法(「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(平成 14 年法律第 62))が 2003 年 4 月に施行され、電力事業者へ再生可能エネルギー(大規模水力を除く)の利用を義務づけた。RPS 法は、2012 年 7 月の再生可能エネルギー特別措置法による固定価格買取制度の導入によって廃止されたが、同法附則によって義務化は継続となり、2013 年度の義務化量は 122 億 kWh と発電電力量の 1.2%と低いものであった。
- 3) 福井県は、北陸電力と関西電力の管内に分かれているが、北陸電力管内には日本原子力発電の原子力発電炉 2 基等が、関西電力管内には同電力の原子力発電炉 11 基が集中立地し、県外へ電力供給しており、福島県と新潟県の管外への電力供給と同様にみなすこととする。
- 4) 中部電力管内には、浜岡原子力発電所が立地する静岡県があるが、県内の使用電力量も多く、需給バランスがとれており、移出電力が少ないことや管内の中部電力への供給が主であることから、本稿では対象としない。同様に、東海第 2 原子力発電所が立地する茨城県も本稿では対象としない。
- 5) 図は 2000 年代のデータを掲載しているが、過去の新潟県のピークは、1999 年の 980 億 kWh である。
- 6) 世界銀行(State and Trends of the Carbon Market 2007 及び同 2008)によると、2006 年の世界の CO₂ 排出量取引は 1,745 百万 t-CO₂ で 31,235 百万 US ドル、平均価格は 2,076 円/t-CO₂ であり、本稿ではこの価格で算定する。なお、2007 年は、2,983 百万 t-CO₂ で 64,035 百万 US ドルであり、平均価格は 2,511 円/t-CO₂ と約 21%上昇している。
- 7) 電源立地地域対策交付金以外は、広報・調査等交付金や放射線監視交付金など本来国が行うべき事業への交付金(職員人件費は対象外)がほとんどで、福井県の場合は、1974 年度から 2012 年度の 39 年間で 805 億円(年平均約 21 億円)であり、電源三法交付金 3,883 億円のうち約 2 割を占める。また、核燃料税は、原子力発電所の立地によって生じる財政需要に対応するための税金であるが、道路等の整備にも利用されており、地域住民も利用することから本稿では対象とした。
- 8) 2009 年 8 月に策定した「長期エネルギー需給見通し(再計算)」(2020 年の発電電力量のうちの再生可能エネルギー等の割合は 13.5%(1,414 億 kWh)及び 2010 年 6 月に開催した総合資源エネルギー調査会総合部会・基本計画委員会合同会合資料の「2030 年のエネルギー需給の姿」(2030 年の発電電力量のうちの再生可能エネルギー等の割合は約 2 割(2,140 億 kWh)と示されている。

終章 まとめと今後の課題、展望

第1節 環境に対する地方の貢献の検証

本研究は、低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組事例などを踏まえ、アメニティ平等論を基に環境税の配分をはじめとする地方への還元方策の考え方を考察し、CO₂森林吸収量・排出量、産業廃棄物の排出量・処理量・移動量等を明らかにし、県民経済計算等の経済指標と関連させて分析することなどにより環境に対する地方の貢献を検証したものである。

低炭素・循環型社会形成に関する地方の取組事例では、地方が大都市圏に比べてバイオマスタウンの団体数は約5倍、エコタウンや環境モデル都市の団体数は約2倍となっており、バイオマスタウン事業やエコタウン事業によって、大都市圏に比較すると行政主導ではあるが、地域の廃棄物を中心として積極的にリサイクルに取り組んでいる。農林水産物の廃棄物利用では、非可食部そのものを直接活用しているほか、有効成分を抽出して高付加価値の医薬品や保健機能食品への応用開発を図っている。

これらの取組のほか、新エネルギーや省エネルギーの関連施策も同時に進めており、経済開発が遅れた結果として、地方に豊かな自然環境が残ったということではなく、地方では、持続可能な循環型社会に向けて、その地域特性に応じた環境施策を積極的に推進していることが検証された。

また、産業廃棄物税や環境保全協力金、森林環境税を調査分析し、アメニティ平等論を具現化した。環境税が産業廃棄物の排出量・移動量やCO₂吸収量・排出量に相応して地方の道県に多く配分されるようにし、その活用方策を具体化した。大都市圏の環境容量を補完している地方の環境への貢献に対し、環境税などによって大都市圏が地方のアメニティを補完し双方の地域のアメニティが平等になるようバランスをとることが必要とされる。

CO₂森林吸収量・排出量の推計と経済指標等の関連分析では、都道府県別にCO₂森林吸収量と排出量及びその収支を本格的に算定し、各部門がバランスのとれたデータを得ることができた。3大都市圏では、森林吸収量が全国の13.6%しかなく、1990年比6%排出削減量との収支が17,010千t-CO₂(35,313百万円相当)の排出超過で、地方が40,596千t-CO₂(84,277百万円)の吸収超過と推計され、CO₂排出量と人口、県内総生産等に強い相関(0.71~0.97)が認められた。地方が森林をはじめ我が国の環境を保持しており、都道府県別CO₂森林吸収量、排出量及びその収支から環境に対する地方の貢献が検証された。

産業廃棄物の都道府県別排出量と処理量、大都市圏と地方との移動量の推計と経済指標等との関連分析では、3大都市圏が排出量、再生利用量、減量化量、最終処分量が全国の約4割を占めており、総移動量と中間処理移動量が約2割、最終処分移動量が全国の約4割を占め、自区内処理が進まず地方に処理が委ねられている。

排出量・処理量と GPP、製造品出荷額、事業所数、従業者数に強い相関(0.72~0.84)が認められ、排出量と処理量、大都市圏と地方との移動量から環境に対する地方の貢献が検証された。

再生可能エネルギーの都道府県別の電力容量では、太陽光発電は全国平均設置率 3.0%に対して 3 大都市圏が 2.3%、地方が 3.8%であり、風力発電は 3 大都市圏が 284 千 kW(10%)、地方が 2,424 千 kW(90%)であり、水力発電(年間可能発電電力量)は、3 大都市圏が 13,900GWh(15%)、地方が 81,200GWh(85%)であり、地熱発電は東京都にある八丈島地熱発電所が 3,300kW(1%)、地方が 512,090kW(99%)となっている。

また、固定価格買取制度における都道府県別の全認定容量は、3 大都市圏が 1,276 万 kW(18.6%)、地方が 5,588 万 kW(81.4%)であり、太陽光発電は 3 大都市圏が 1,216 万 kW(18.5%)、地方が 5,357 万 kW(81.5%)、風力発電は 3 大都市圏が 16 万 kW(15.6%)、地方が 88 万 kW(84.4%)、水力発電設備は 3 大都市圏が 3 万 3 千 kW(11%)、地方が 26 万 5 千 kW(89.0%)、地熱発電は地方が 13,591kW(100%)となっており、再生可能エネルギーの都道府県別の電力容量から環境に対する地方の貢献が検証された。

また、原子力発電所が集中立地している福島県、福井県、新潟県の 3 県では、原子力発電の事故のリスクを背負いながら首都圏、近畿圏へ、東日本大震災前の 2010 年度まで、全国の約 3 割前後に相当する電力を供給してきたが、福島第 1 原子力発電所事故後は、3 県では原子力発電に対する対応が異なっている。3 県の電源立地地域対策交付金、核燃料税は、年平均で 219 億円と 99 億円の計 318 億円であり、移出電力に相当する CO₂ 排出量換算金額が 2,729 億円で約 9 倍もの貢献をしてきたが、東京電力と関西電力の収入の 1%にも満たない。

第 2 節 アメニティ平等論の観点からの環境政策の検討・提言

地方から 3 大都市圏の格差を環境面から捉えてみると、1964 年に、大都市の人口及び産業の過度の集中の防止、地域格差の是正、雇用の安定を目的に新産都市が 18 道県の 15 地域が指定されたが、公害問題が発生し、1970 年以降承認された公害防止計画策定地域には、新産都市が、ほぼ含まれていた。また、依然として 3 大都市圏への人口集中が続いており、新産都市の中で人口増加となっているのは福岡のみであるが、新産都市地域である大牟田市や工業都市の北九州市は人口が減少している。

次に、産業廃棄物の処理問題があげられる。廃棄物処理法では、一般廃棄物は、処理責任が市町村にあって自区内処理が原則とされ、産業廃棄物の処理責任は事業者にあるとされ、都道府県を移動しての処理は規制されていない。

産業廃棄物の処理が経済活動として県境を越えて委託処理され、大規模不法投棄の事案では、県外廃棄物の不適正処理が要因の一つであり、大都市圏での生産活動の後始末を地方が環境に負荷をかけながら、処理する構図となっているが、産業廃棄物の処理は、生産活動と異なり、多くの雇用には結びつかない。

また、地方では地価が安いいため、風力発電をはじめ、再生可能エネルギー施設の立地が進んでいるが、現状では電力会社の送電線使用は制約が強いため、自営線を引かないと地域で発電した電気を地域で利用することが難しい。これらの施設は、稼働後は定期点検しかなく、常時、地域の雇用に結び付くわけではない。地域には、固定資産税ぐらいしか還元されないが、いずれは減価償却してしまう。

各都道府県では、産業廃棄物の適正処理や森林・水源の保全のための産業廃棄物税や環境保全協力金、森林環境税は、これらの財源が、産業廃棄物処理施設立地地域や森林地域の住民のアメニティ向上にも直接活用される必要がある。

また、地方では、地方交付税が三位一体改革により減少しており、我が国の環境税は揮発油税等暫定税率廃止の代替措置に捉えられるなど環境政策としての思想が希薄である。アメニティ平等論の考え方に基づき、環境税がその使途の傾斜配分に利用されるなどインセンティブを高める方策に活用されることが必要とされる。

環境税が産業廃棄物の排出量・移動量や CO₂ 吸収量・排出量に相応して地方の道県に多く配分されるようにし、植林や間伐による森林保全や里山の整備に充てられるようにする。これによって、衰退する地方の集落の伝統文化が保全され、地方のアメニティが維持される。

また、環境税が地方の耕作放棄地を利用した風力発電やメガソーラの建設費、地方に豊富に存在するバイオマスエネルギー施設の建設費に充てられるようにする。地域で発電した電気は、地域で利用できるよう、マイクログリッド化を進め、環境税を利用して、地域の木材を使用し建築した住宅と蓄電池や燃料電池などの最新鋭の環境機器を配備に助成しエコビレッジを建設する。

これらの再生可能エネルギーの地産地消により、農林水産業の六次化も図り、環境教育を目的としたグリーンツーリズムを進め、環境ブランド化によって地方のアメニティを向上させることなどが考えられる。

大都市圏の環境容量を補完している地方の環境への貢献に対し、環境税などによって大都市圏が地方のアメニティを補完し双方の地域のアメニティが平等になるようバランスをとることが必要とされる。

第 3 節 今後の研究課題と展望

本研究では、大都市圏の環境容量を補完している地方の環境への貢献に対し、環境税などによって大都市圏が地方のアメニティを補完し双方の地域のアメニティが平等になるようバランスをとるようアメニティ平等論を考察した。

また、この根拠として、都道府県別に CO₂ 森林吸収量と排出量及びその収支を本格的に算定し、各部門がバランスのとれたデータを得るとともに、産業廃棄物の都道府県別排出量と処理量、大都市圏と地方との移動量を推し、GPP 等の経済指標と関連させて相関を分析した。再生可能エネルギーの都道府県別の電力容量と固定価格買取制度における都道府県別の認定容量からも、地方が 8 割以上担っていることを示した。

これらの結果から、人口と経済が集中する大都市圏の繁栄は地方の環境容量の上に成立し、地方が森林をはじめ我が国の環境を保持しており、環境に対する地方の

終 章

貢献が検証された。今後は、一般的な理解に留まっている環境に対する地方の貢献について、その経済価値が正当に評価されることを促していくことが必要である。

我が国の場合は、CO₂排出量取引が東京都と埼玉県で制度化された段階であり、環境の価値が本格的に貨幣換算される時代、社会が始まったばかりである。これから、環境への地方の貢献が具体的に示されてその貢献に応じた経済的還元が行われるようになれば、地方がその豊かな環境をメリットに捉え直し、経済的手法を考慮した環境政策が推進されて大都市圏と地方の地域格差の是正にも役立つものと期待される。

また、本研究によって、CO₂排出量・吸収量、産業廃棄物の都道府県データを国と都道府県が連携し統一して整備する契機となるとともに、環境に対する地方の貢献が適正に評価され、各都道府県の地球温暖化対策実行計画や廃棄物処理計画、循環型社会形成基本計画の策定・施策の実施とともに、環境税などの地方への傾斜配分に資することが可能となる。

参考文献一覧

天野耕二・戸辺勝俊・長谷川聖洋(2001)「日本全国の都道府県における物質循環評価手法に関する研究」『土木学会環境システム研究論文集』第 29 巻,pp.215-223.

天野耕二・宮川征樹・加用千裕・曾和朋弘・西村彰人(2005)「全国都道府県の製造業における物質フローに基づいた包括的な環境効率評価」『第 33 回土木学会環境システム研究論文発表会講演集』,pp.209-214.

池田(2006)「北九州市の地域開発とソーシャル・キャピタル」『関門地域連携のあり方に関する調査研究』関門地域研究 Vol.15,pp.51-80.

E.J. ミシャン著,都留重人監訳(1971)『経済成長の代価』岩波書店,pp.63-75.

(一社)太陽光発電協会(2013)『日本における太陽電池出荷量の推移』<http://www.jpea.gr.jp/document/figure/index.html>(参照 2014/11/29).

(一社)太陽光発電協会(2014)『日本における太陽電池出荷量の推移』<http://www.jpea.gr.jp/document/figure/index.html>(参照 2014/11/29).

(一社)日本経済団体連合会(2014)『環境自主行動計画[温暖化対策編]-2013 年度フォローアップ調査結果(2012 年度実績)-』<http://www.keidanren.or.jp/policy/2013/101.html>(参照 2014/10/17).

伊藤(2010)「ニンニクの皮由来の抗菌性物質の探索研究」(弘前大学大学院教育学研究科修士論文).

大森正之(2003)「マーシャルにおける都市アメニティ保全の理論と政策」『政経論叢』第 71 巻 5・6 号明治大学政治経済研究所,pp.105-140.

岡敏弘(2002)「環境政策の諸手法」山口光恒編『環境マネジメントー環境問題と企業・政府・消費者の役割ー』放送大学教育振興協会,pp.83-101.

小川和雄・三輪誠・嶋田知英・小川進(2001)「日本における緑地の大気浄化機能とその経済的評価」『埼玉県環境科学国際センター報』第 1 号 [資料].

温室効果ガスインベントリオフィス(2010)『日本国温室効果ガスインベントリ報告書』<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>(参照 2010/4/8).

温室効果ガスインベントリオフィス(2010)『日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2008 年度)確定値』<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>(参照 2010/4/8).

温室効果ガスインベントリオフィス(2014)『日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2012 年度)確定値』<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>(参照 2014/6/25).

温室効果ガスインベントリオフィス HP <http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html> (参照 2010/4/8~).

各都道府県環境部局 HP,北海道 <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/NR/rdonlyres/>

参考文献一覧

- 2927A2B6-0CAB-48E3-978B-3B01B130E9DA/0/haisyutujittai.～沖縄県 <http://www3.pref.okinawa.jp/site/contents/attach/13800/>(参照 2009/11/11～2012/10/1, 2013/11/25～2014/2/10).
- 環境省『産業廃棄物排出・処理状況調査報告書』(H13 年度実績 2004 年 3 月版～H22 年度実績 2013 年 3 月版) https://www.env.go.jp/recycle/waste/sangyo/sangyo_h22a(参照 2013/10/20).
- 環境省『廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書』(H13 年度実績 2004 年 3 月版～H23 年度実績 2014 年 3 月版) <http://www.env.go.jp/recycle/report/h24-01>(参照 2013/8/13).
- 環境省(2007)『地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン(第 3 版)』.
- 環境省(2008)『国内排出量取引制度の在り方について』 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/det/capandtrade/about>(参照 2014/9/24).
- 環境省(2009)『地球温暖化対策地方公共団体実行計画(区域施策編)策定マニュアル(第 1 版)』.
- 環境省(2009)『平成 22 年度環境省税制改正要望の結果について』 <http://www.env.go.jp/press/11948.html>(参照 2011/2/28).
- 環境省(2010)『地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律施行状況調査結果』, p.15. <http://www.env.go.jp/earth/dantai/rep-a>(参照 2010/11/2).
- 環境省(2010)『キャップ&トレード方式による国内排出量取引制度について』 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/det/capandtrade/points>. (参照 2010/11/2).
- 環境省(2010)『国内排出量取引制度の法的課題について(第二次中間報告)』 http://www.env.go.jp/earth/ondanka/det/other_actions/ir (参照 2010/11/2).
- 環境省(2011)『平成 23 年度環境省税制改正要望の結果について』 <http://www.env.go.jp/policy/tax/plans.html>(参照 2011/9/26).
- 環境省(2011)『環境税に関する検討経緯』 <http://www.env.go.jp/policy/tax/plans.html>(参照 2011/9/26).
- 環境省(2012)『税制全体のグリーン化推進に関連する資料』 <http://www.env.go.jp/policy/tax/conf/conf01-05/>(参照 2012/10/5).
- 環境省(2013)『一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成 23 年度)について』 http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/ (参照 2014/11/7).
- 環境省(2013)『京都メカニズムクレジット取得事業の概要について』 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mechanism/credit.html>(参照 2014/9/24).
- 環境省(2013)『国内排出量取引制度について』 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/det/capandtrade.html> (参照 2014/9/24).
- 環境省(2013)『産業廃棄物の排出及び処理状況等(平成 23 年度実績)』 <http://www.env.go.jp/recycle/waste/sangyo.htm>(参照 2014/11/7).
- 環境省(2013)『平成 25 年版環境・循環型社会・生物多様性白書』, p.5.

参考文献一覧

- 環境省(2014)『一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成 24 年度)について』 http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/ (参照 2014/11/7).
- 環境省(2014)『IPCC 第 5 次評価報告書第 3 作業部会報告書の政策決定者向け要約』 <http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/index.html>(参照 2014/10/14).
- 環境省(2014)『環境統計集』 <http://www.env.go.jp/doc/toukei/contents/index.html>(参照 2014/10/29).
- 環境省(2014)『特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律の施行状況(平成 25 年)について』 <http://www.env.go.jp/press/press.php> (参照 2014/10/3).
- 環境省 HP <http://www.env.go.jp/l/>(参照 2010/10/2~).
- 環境庁(1998)『地球温暖化防止に資する地域別の二酸化炭素排出量の把握手法調査研究報告書』平成 9 年度環境庁委託業務(株式会社富士総合研究所).
- 気象庁(2013)『IPCC 第 5 次評価報告書第 1 作業部会報告書の政策決定者向け要約』 <http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/index.html>(参照 2014/10/14).
- 北九州市(2008)『環境首都レポート(2008 年 9 月)』.
- 北九州市(2008)『平成 20 年度版北九州市環境白書』.
- 北九州市 HP <http://www.city.kitakyushu.lg.jp/> (参照 2011/2/28~).
- 北原晴男ら(1999)「醤油オリ生成促成因子—合成と活性—」日本化学会・日本薬学会・日本農芸化学会共催『第 41 回天然有機化合物討論会講演要旨集』,pp.481—486.
- 北原晴男ら(2007)「青森県におけるニンニクの教材開発」『弘前大学教育学部研究紀要』第 11 号,pp.105—112.
- 北村(2001)『自治体環境行政法第 2 版』良書普及協会.
- 岐阜県(2001)『京都議定書運用ルールに基づく「各県別森林の CO₂ 吸収量と評価額」』 <http://www.pref.gifu.lg.jp/pref/s11511/index.htm>(参照 2010/5/19).
- 葛巻町(1999)『葛巻町新エネルギービジョン』.
- 葛巻町(2004)『葛巻町省エネルギービジョン』.
- 葛巻町(2008)『葛巻町バイオマスタウン構想』.
- 葛巻町 HP <http://www.town.kuzumaki.iwate.jp/index.php> (参照 2011/2/1).
- 経済産業省(2006)『総合資源エネルギー調査会第 2 回 RPS 法小委員会資料』 <http://www.meti.go.jp/committee/materials/g61129bj.html> (参照 2011/2/7).
- 経済産業省(2008)『工業統計調査』 <http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/index.html>(参照 2010/7/5).
- 経済産業省(2011)『我が国の工業 統計表』 <http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/wagakuni/2011.html> (参照 2014/7/24).
- 経済産業省(2014)『国内クレジット制度について』 http://jcdm.jp/case_study/index.html(参照 2014/10/20).
- 経済産業省 HP <http://www.meti.go.jp/>(参照 2010/7/5~).
- 倉坂(2002)『環境を守るほど経済は発展する』朝日選書.

参考文献一覧

- 倉坂(2010)『環境持続可能なシステム』勁草書房.
- 原子力規制委員会(2014)『事故故障等の報告件数の推移』<https://www.nsr.go.jp/activity/bousai/trouble/suii.html> (参照 2014/11/25).
- 国立社会保障・人口問題研究所(2013)『日本の地域別将来推計人口(平成 25(2013)年 3 月推計』<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/>(参照 2014/9/25).
- 小島(2012)「有害廃棄物の越境移動管理と途上国」『途上国の視点からみた「貿易と環境問題」調査研究報告書(中間報告)』JETRO アジア経済研究所,第 2 章.<http://www.ide.go.jp/Japanese/Publish/Download/Report>(参照 2014/10/3).
- 埼玉県(2009)『埼玉県地球温暖化対策推進条例』<https://www.pref.saitama.lg.jp/a0502/ontaijourei.html>(参照 2010/4/8).
- 埼玉県(2014)『排出量取引等に係る情報』<http://www.pref.saitama.lg.jp/page/torihikikouza.html>(参照 2014/10/21).
- 佐々木純一郎(2008)『地域ブランドと地域経済＝ブランド構築から地域産業連関分析まで』同友館.
- J-VER 制度事務局(2014)『オフセット・クレジット(J-VER)制度の総括について』<http://www.j-ver.go.jp/news.html>(参照 2014/10/20).
- 資源エネルギー庁(2006),戒能一成編『都道府県別エネルギー消費統計の試算結果の分析-I (2006 年度版)-都道府県別エネルギー消費統計の試算結果の地域比較-』(独)経済産業研究所 <http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/>(参照 2010/7/5).
- 資源エネルギー庁(2007)『都道府県別エネルギー消費統計(2004 年度版)』<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/regional-energy/index.htm>(参照 2010/7/5).
- 資源エネルギー庁(2010), 戒能一成編『都道府県別エネルギー消費統計の解説(2009 年度版)-総合エネルギー統計を基礎とした都道府県別エネルギー・炭素排出量推計について-』(独)経済産業研究所 <http://www.rieti.go.jp/users/kainou-kazunari/>(参照 2010/7/5).
- 資源エネルギー庁(2010)『都道府県別エネルギー消費統計』<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/regional-energy/index.htm>(参照 2010/7/5).
- 資源エネルギー庁(2010), 戒能一成編『平成 21 年度エネルギー環境総合戦略調査(エネルギー消費量、CO₂ 排出量の地域分割に関する調査研究)報告書』(独)経済産業研究所 http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2010fy01/(参照 2010/7/5).
- 資源エネルギー庁(2010)『平成 21 年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書 2010)』<http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2010html>(参照 2014/11/29).
- 資源エネルギー庁(2011)『再生可能エネルギーについて』(新エネルギー小委員会資料) <http://eco-pro.com/eco2011>(参照 2014/11/29).

参考文献一覧

- 資源エネルギー庁(2013)『平成 24 年度エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書 2013)』<http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2013html>(参照 2014/10/21).
- 資源エネルギー庁(2014)『都道府県別再生可能エネルギー設備認定状況(H26年3月末時点)』<http://www.meti.go.jp/press/2014/06>(参照 2014/10/21).
- 資源エネルギー庁(2014)『発電水力調査』http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/hydroelectric/database/energy_japan001(参照 2014/10/21).
- 下河辺淳ほか(1994)『戦後国土計画への証言』日本経済評論社.
- 世界銀行(2010・2012)『State and Trends of the Carbon Market』データ(環境省 HP)<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/det/os-info/index.html>(参照 2014/6/25).
- 関満博(2009)『「エコタウン」が地域ブランドになる時代』新評論.
- 総務省(2007)『住民基本台帳人口移動報告平成 18 年結果』<http://www.stat.go.jp/data/idou/2006np/youyaku/index.htm> (参照 2010/7/5).
- 総務省(2007)『人口推計(平成 18 年 10 月 1 日現在)』<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2006np/index.htm>(参照 2010/7/5).
- 総務省(2007)『平成 17 年国勢調査最終報告書』<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/kekkgai.htm>(参照 2012/10/5).
- 総務省(2011)『平成 22 年国勢調査人口等基本集計結果』<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.htm>(参照 2012/10/5).
- 総務省(2012)『人口推計(平成 23 年 10 月 1 日現在)』<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2011np/index.htm>(参照 2012/10/5).
- 総務省(2014)『平成 25 年住宅・土地統計調査(速報集計結果)』<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat>(参照 2014/10/21).
- 総務省『都道府県別決算状況調』(2002～2010)http://www.soumu.go.jp/iken/kessan_jokyo_1.html(参照 2012/10/5).
- 総務省『市町村別決算状況調』(2002～2010) http://www.soumu.go.jp/iken/kessan_jokyo_2.html(参照 2012/10/5).
- 総務省『地方財政白書』(2000～12) http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/hakusyo/index.html(参照 2012/10/5).
- 田中ら(2004)「世界の廃棄物発生量の推定と将来予測に関する研究」廃棄物学会『廃棄物学会研究発表会講演論文集第 15 回』, pp.38-40.
- 田中(2011)「世界の廃棄物発生量の推計と将来予測 2011 改訂版」<http://www.riswme.co.jp/cgi-image/news>(参照 2014/10/29).
- 筑井麻紀子・中村圭佑(2009)「輸送手段を考慮した都道府県間廃棄物移動モデルによるエネルギー消費量と CO₂排出量の推計」『日本 LCA 学会誌』第 5 巻, pp.462-472.

参考文献一覧

- 千葉大学倉阪研究室・NPO 法人環境エネルギー政策研究所(2012)『永続地帯 2012 年版報告書』 <http://www.isep.or.jp/library/5612>(参照 2014/10/21).
- 電気事業連合会統計委員会(2011)『電気事業 60 年の統計』 <http://www.fepc.or.jp/library/data/60tokei>(参照 2014/11/25).
- 東京都(2001)『東京都廃棄物処理計画(2001-2005)』 http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/resource/plan/waste_treatment/index.html 参照 2010/4/8).
- 東京都(2008)『都民の健康と安全を確保する環境に関する条例』 http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/rules/secure_environment.html(参照 2010/4/8).
- 東京都(2010)『温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度』 http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/daikibo/daikibo_01.htm(参照 2010/4/8).
- 東京都(2014)『クレジットの需給量推計』 http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/cap_and_trade/trade.html(参照 2014/10/21).
- 富山市(2005)『富山市エコタウンプラン』(一部改訂).
- 富山市(2007)『富山市バイオマスタウン構想』.
- 富山市エコタウン HP <http://www.toyama-ecotown.jp/guide/index2.html>(参照 2011/2/15).
- 富山市 HP <http://www.city.toyama.toyama.jp/>(参照 2011/2/28).
- (独)新エネルギー産業技術総合開発機構(2014)『日本における風力発電設備・導入実績』 <http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/>(参照 2014/10/21).
- 内閣府(2010)『県民経済計算』 <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/kenmin/h19/main.html> (参照 2010/7/5).
- 内閣府(2014)『県民経済計算』 <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/kenmin/h19/main.html> (参照 2014/7/24).
- 長岡延孝ほか(2010)『サステナビリティの政策と経営－低炭素循環型社会をめぐる日本とスウェーデン』 晃洋書房.
- 新潟県『新潟県統計年鑑』(第 113 回(2002)～第 124 回(2013)) <http://www.pref.niigata.lg.jp/tokei/1196871357582.html>(参照 2014/11/25).
- 新潟県(2014)『新潟県の原子力発電』 http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/523/553/H26.3niigatakennogensiryoku(参照 2014/11/25).
- 日本創世会議・人口減少問題検討分科会(2014)『ストップ少子化・地方元気戦略』 <http://www.policycouncil.jp/>(参照 2014/9/25).
- 日本地熱学会 HP『日本の地熱資源と地熱発電所』 http://grsj.gr.jp/jgea/index1_2.html(参照 2014/10/21).
- 農林水産省(2010)『作物統計作況調査(特産農作物生産実績調査)』.
- 農林水産省(2010)『作物統計作況調査(野菜)』.
- 農林水産省 HP <http://www.maff.go.jp/> (参照 2011/3/1～).
- 長谷川良二(2006 a)「CO₂ 排出に関する日本 47 都道府県の地域構造要因分析」『会

参考文献一覧

計検査研究』第 33 号,pp.173-186.

長谷川良二(2006b)「RAS 法を用いた都道府県別 CO₂ 排出量の推計」『神戸大学大学院経済学研究科「六甲フォーラム」ワーキングペーパー』第 604 号.

長谷川良二(2008)「改訂 RAS 法を用いた都道府県別 CO₂ 排出量の推計」『産業連関』第 16 巻第 2 号,pp43-54.

八戸市(2005)『八戸市環境基本計画』.

八戸市(2008)『八戸市バイオマスタウン構想』.

八戸市 HP <http://www.city.hachinohe.aomori.jp/>(参照 2011/2/20).

日田市(2008)『日田市環境白書』(2007 年版).

日田市(2005)『日田市バイオマスタウン構想』.

日田市 HP <http://www.city.hita.oita.jp/>(参照 2011/2/7).

弘前大学(2010)『弘前大学公開特許技術シーズ(平成 21 年 3 月)』.

弘前大学地域共同研究センターHP <http://www1.cjr.hirosaki-u.ac.jp/seeds/> (参照 2011/3/10).

福井県『福井県統計年鑑』(平成 14 年(第 50 回)~平成 24 年(第 60 回)) <http://www.pref.fukui.jp/doc/toukei-jouhou/nenkan.html> (参照 2014/11/25).

福井県(2014)『福井県の原子力』<http://www.athome.tsuruga.fukui.jp/nuclear/information/fukui/index.html>(参照 2014/11/25).

福島県『福島県統計年鑑』(第 116 回(2002)~第 128 回(2014)) <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11045b/15838.html>(参照 2014/11/25).

福島県(2014)『原子力行政のあらまし』<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025c/genan150.html> (参照 2014/11/25).

福島県(2014)『福島県における電源立地の概要』<http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11025c/energy55.html>(参照 2014/11/25).

福島県(2014)『福島県における電源立地地域対策交付金等に関する資料等』<http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/library/H26dengensiryoyou>(参照 2014/11/25).

福島県(2014)『平成 23 年東北地方太平洋沖地震による被害状況即報(第 1320 報)』<http://www.pref.fukushima.lg.jp/life/2/index-2.html>(参照 2014/11/25).

藤川賢(1999)「Ⅱ産廃処理の全国分布と地方負担-産業廃棄物に関する自治体調査報告(その 2)」『総合都市研究』第 69 巻,pp.19-36.

藤田・立尾(2002)「青森県における廃棄物処理基本計画(産業廃棄物編)の策定及び進行管理に係る取組について(その 3) -計画の進行管理と次期計画への戦略アセスメントの導入の考察-」『生活と環境』第 47 巻第 3 号,pp.76-81.

藤田(2006)「循環型社会に向けた自立型スローライフの検証」修士論文(放送大学文化科学研究科).

藤田(2010)「地方の環境への経済的貢献に関する研究」『地域社会研究』弘前大学

参考文献一覧

大学院地域社会研究会第3号,pp.58-61.

藤田(2013)「都道府県別の二酸化炭素森林吸収量及び排出量推計から考察した環境に対する地方の貢献」『弘前大学大学院地域社会研究科年報』第10号,pp.3-25.

宮本憲一(2007)『環境経済学(新版)』岩波書店,pp.129-136.

水谷傑・柴田善朗・中上英俊・室田泰弘(2007)「都道府県別 CO₂ 排出量の推計」『第23回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集』,pp.73-76.

室田武ほか(2003)『環境経済学の新世紀』中央経済社.

室田泰弘(2008)「都道府県別 CO₂ 排出量の推計」新地方公共団体実行計画策定マニュアル等改訂検討会第2回検討会資料 https://www.env.go.jp/earth/ondanka/sakutei_manual/kaitei_comm/com02.html. (参照 2010/5/3)

森口祐一・近藤美則・清水浩(1992)「我が国の部門ごと、起源別、地域別 CO₂ 排出量の推計」『環境衛生工学研究』第6巻第3号,pp92-93.

林野庁(2003)『森林資源の現況(2002年3月31日現在)』.

林野庁(2006)『平成17年度森林・林業白書』

<http://www.maff.go.jp/hakusyo/rin/h17/html/index.htm>(参照 2010/5/3).

林野庁(2008)『森林資源の現況(2007年3月31日現在)』

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou>(参照 2010/5/3).

林野庁(2012)『平成23年度森林・林業白書』

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/23hakusyo/>(参照 2012/10/5)