

## 連載 北部九州地域経済の予測分析—第8回— 九州のエネルギー消費から見た地域構造

国際東アジア研究センター上級研究員 田村 一軌

### 1. はじめに

近年、地球温暖化問題への関心の高まりとともに、温室効果ガスの排出量を削減するための取り組みが広く行われるようになった。このような動きの背景の1つである、1997年に採択された「京都議定書」では、日本は温室効果ガスの排出量を1990年に比べて6%削減するという具体的な数値目標が掲げられている。また2011年の東日本大震災以降、エネルギーの生産および消費のあり方に対する関心も急速に高まり、再生可能エネルギーの利用拡大やエネルギー利用の効率化が短期および長期の目標として議論されている。

政策においても、それらの目標実現のために様々なものが展開されているが、その1つが「地球温暖化対策地域推進計画」の策定である。これは、地方公共団体にそれぞれの地域の実情に基づいた地球温暖化対策計画の策定と実施を求めるもので、法的には地球温暖化対策推進法（第20条）に基づいている。この背景には、温室効果ガス削減における地方自治体の役割の重要性がある。つまり、地域を一定の規模ごとに分割してそれぞれの地域ごとのエネルギー消費や温室効果ガス排出の実態を把握することによって、消費量や排出量の効率のかつ具体的な削減や改善への取り組みにつなげることが可能となる。その際に、地域分割として新たな仕組みを導入するよりも既存の地方自治体を利用することが合理的だと考えられる。このように、地球温暖化自体は地球規模の問題であるのだが、その対策においては自治体レベルでの実態把握やそれにもとづく施策の実施などの取り組みがとても重要である。

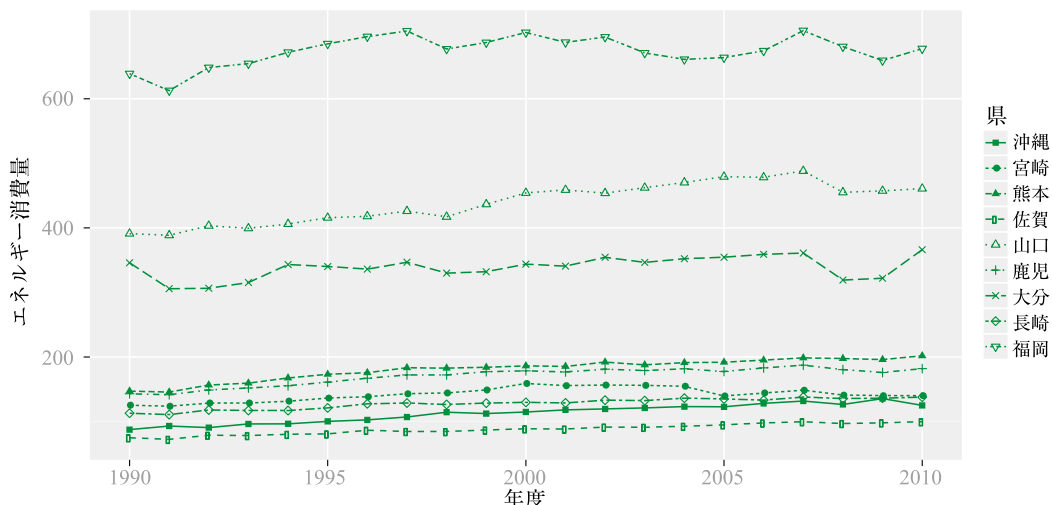
そのような状況を鑑み、本稿では九州・沖縄・山口の計9県を対象として、県別のエネルギー消費量についての定量的な分析と考察を加える。

### 2. 九州の都道府県別エネルギー消費量

#### 2.1 使用するデータ

はじめに、九州・山口・沖縄の都道府県別エネルギー消費量の概略を紹介する。本章で用いるデータは、資源エネルギー庁の「都道府県別エネルギー消費統計」である。これは、日本のエネルギー需給の概要を示した「総合エネルギー統計」の最終消費のうち、産業部門、民生部門、運輸部門（ただし自家用車のみ）について、エネルギー種別・都道府県別にエネルギー消費量を推計したものである。最新版では、1990年度から2011年度までの推計値が公表されているが、本稿執筆時点においては、2011年度のデータ暫定値（本来は県民経済計算の結果から推計する部分を、県民経済計算の直近の伸び率と国民経済計算の伸び率から推計している）となっている。そこで本稿

図1 県別エネルギー消費量の推移(単位: PJ)



(出所)資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計」より作成(以下断りのない限り同じ)

では、1990年度から2010年度までのデータを用いて分析する。

## 2.2 県別のエネルギー消費量とその推移

図1は、九州・沖縄・山口の計9県それぞれの、1990年度から2010年度までのエネルギー消費量の推移をグラフにしたものである。これを見るとまず、県によってエネルギー消費量が大きく異なることがわかる。例えば、最もエネルギー消費量の多い福岡県（2010年度で678PJ：ペタ・ジュール）と、最も少ない佐賀県（同年度で100PJ）とでは、年間の消費量で6倍以上の差がある。また、年度によって変動があることも見て取れる。例えば福岡県におけるこの20年間でのエネルギー消費量の最小値と最大値は、それぞれ613PJ（1991年度）と706PJ（2006年度）であり、年度によって値が最大15%程度上下している。

図2は、福岡県の部門別エネルギー消費量の推移を示したグラフである。これを見ると、福岡県のエネルギー消費量は1990年から2010年まで、先に述べたようにおよそ700PJ前後で推移していることがわかる。ただし部門別の内訳を見ると、産業部門の消費量が1997年度以降は減少傾向にあるのに対して、民生部門の消費量は増加傾向にあるなど、部門によってトレンドが異なっている。

図3は、9県の2010年度のエネルギー消費量を示している。これを見ると、県別のエネルギー消費量はかなりばらついている様子が確認できる。具体的には、福岡、山口、大分の順にエネルギー消費量が多いが、これらの県の特徴は産業部門での消費量が多いことである。その一方で、民生部門での消費量は人口の多い福岡県で多くなっていることも分かる。

これらの図を見ていえるのは、県別のエネルギー生産量を議論するときには以下の2つの点に留意すべきだということである。すなわち、第1に単に消費総量で議論するのではなく、その部門別内訳を見なければならず、かつ第2に地域の産業や人口を把握したうえで議論しなければならない。そこで次章では、県内総生産あたりのエネルギー消費量、あるいは人口当たりのエネルギー消費量、という指標に着目して分析を進めることにする。

図2 福岡県のエネルギー消費量の推移  
(単位：PJ)

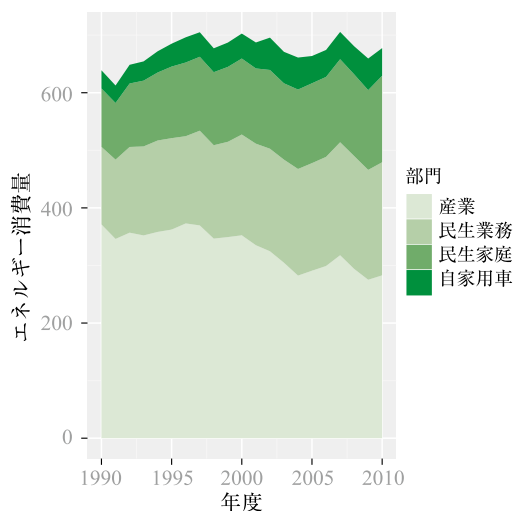
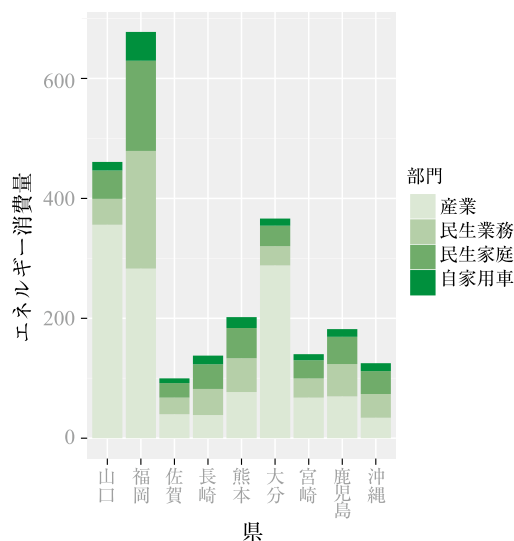


図3 2010年度の県別部門別エネルギー消費量  
(単位：PJ)



### 3. 県別エネルギー消費量の偏り

#### 3.1 立地ジニ係数

ジニ係数 (Gini coefficient) とは、公平性・平等性の指標としてよく用いられるものの1つであり、国や地域の所得分布を用いて計算された結果が公表されるなど、広く知られている。この係数は、0と1との間の値をとり、分布に偏りが小さく公平性が高い場合は0に、分布の偏りが大きく不平等性が高い場合には1に近づく。ジニ係数の重要な特徴の1つは、図的な解釈が可能であることである。すなわち、分布をもとにローレンツ曲線を描き、その曲線と45度線とで囲まれた領域の面積を計ると、その値の2倍がジニ係数に相当する。

本章では、このジニ係数を応用した「立地ジニ係数 (locational Gini coefficient, 例えば Krugman, 1991などを参照のこと)」を用いて分析を進める。立地ジニ係数とは、人口や産業などの地理的な集中や偏りの程度を表す指標であり、以下のように求めることができる。例えば、人口分布の立地ジニ係数を求める場合、地域を人口密度の降順に並び替え、縦軸に人口の全国構成比を、横軸に面積の全国構成比をそれぞれとりローレンツ曲線を描く。このローレンツ曲線と45度線との間の面積を求め、それを2倍することで立地ジニ係数が計算できる。このように得られた立地ジニ係数は、通常のジニ係数と同様に0と1との間の値をとり、0の時は人口の全国分布と面積の全国分布が完全一致しており、1に近づくほど人口分布と面積分布が大きく離れていることを意味する。

本章では、この立地ジニ係数を用いて、県ごとのエネルギー消費量が人口や県内総生産などの指標に対してどの程度偏っていることを定量的に示し、九州におけるエネルギー消費の現状の側面の1つを明らかにする。

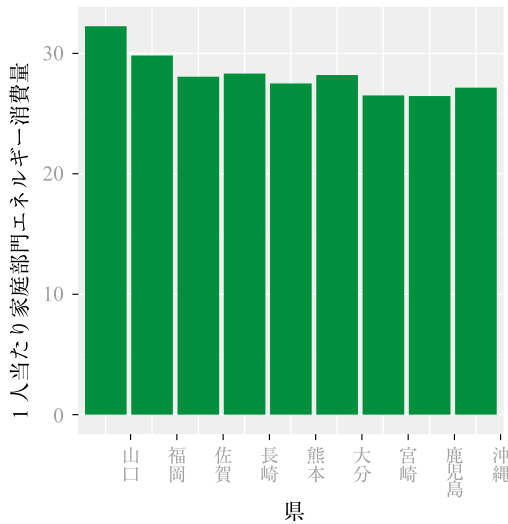
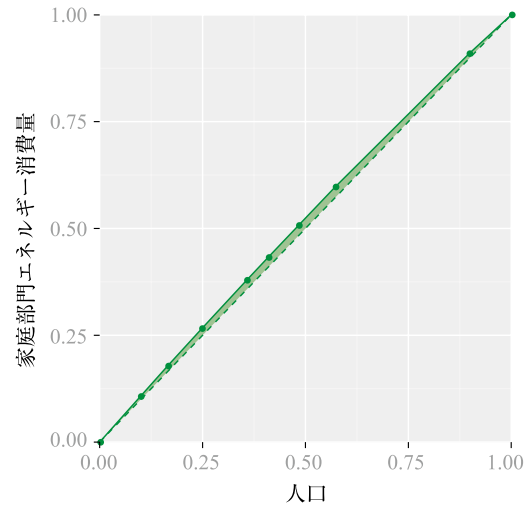
図4 1人当たり家庭部門エネルギー消費量  
(単位：GJ／人)

図5 家庭部門エネルギー消費量のローレンツ曲線



### 3.2 部門ごとのエネルギー消費量の偏り

#### (1) 民生家庭部門

民生家庭部門におけるエネルギー消費は、人口に応じてその量に変化すると考えられるため、県の人口総数にもとづいたジニ係数を計算した。図4は、都道府県別の人口1人当たり家庭部門エネルギー消費量を棒グラフにしたものである。家庭部門でのエネルギー消費量は1人当たり年間およそ28GJ（ギガ・ジュール）前後で県によるばらつきはそれほど多くない。最も図5は同じデータを用いてローレンツ曲線を描いたものだが、曲線が45度線からあまり離れていない。また、ジニ係数も0.032と低く、県によるエネルギー消費量の偏りはそれほどないといえる。

#### (2) 産業部門

産業部門におけるエネルギー消費量の偏りを議論するためには、人口よりも生産額あたりの消費量で議論した方がよいだろう。そこでここでは、県民経済計算の結果を用いて産業部門の県内総生産あたりのエネルギー消費量を用いてジニ係数を算出する。ただしここでの産業部門とは、農林水産業、建設業、鉱業、製造業のことであり、それらの部門における生産額の合計を、ここでは産業部門の県内総生産ということにする。

図6は、都道府県別の産業部門における県内総生産額あたりエネルギー消費量を図示したものである。これを見ると一目で分かるように、産業部門でエネルギー消費量は県によって分布が大きく異なっていることが分かる。最も消費量の大きな大分県（219GJ／百万円）と最も小さな長崎県（39GJ／百万円）では実に5倍以上の開きがある。図6のローレンツ曲線を見ても、曲線が45度線から大きく離れており、県による格差がわかるだろう。ジニ係数も0.30と大きな値となっている。

なお、産業部門のより細かな分類に基づいて同様な分析を行うことも可能であるが、ここでは紙面の都合もあり詳細な記述は割愛する。

図6 産業部門の県内総生産あたりエネルギー消費量(単位：GJ／百万円)

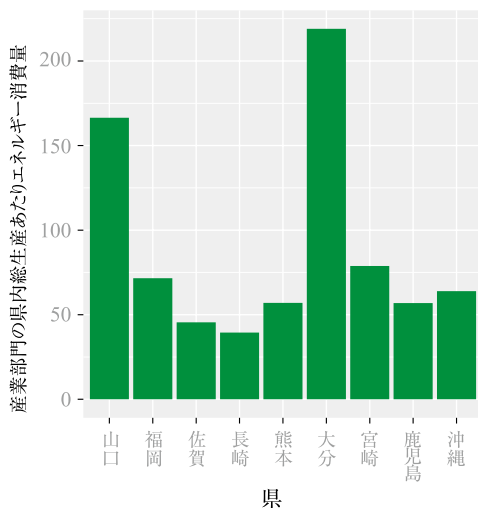


図7 産業部門エネルギー消費量のローレンツ曲線

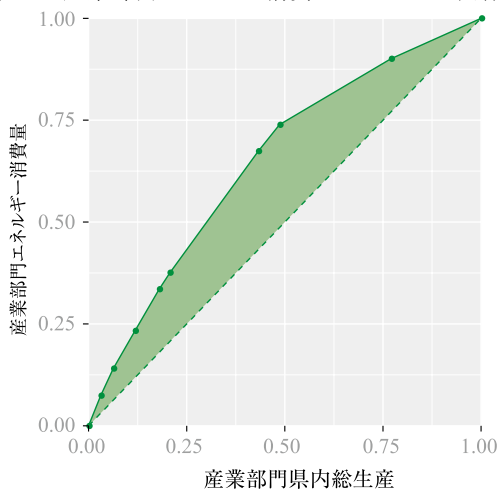


図8 業務部門の県内総生産あたりエネルギー消費量(単位：GJ／百万円)

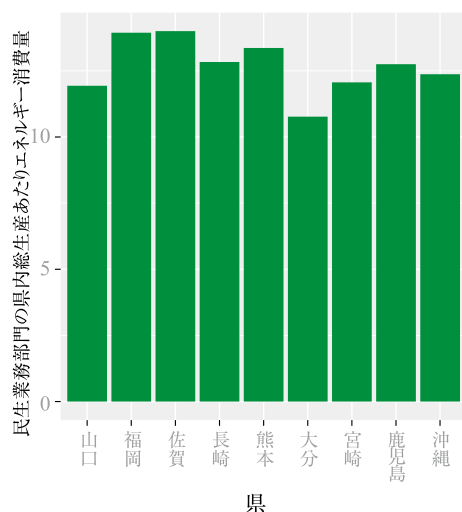
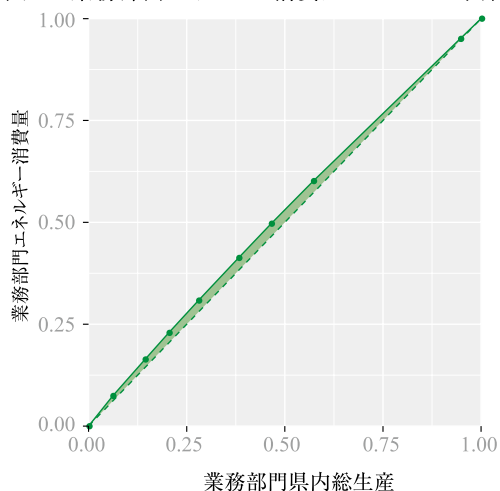


図9 業務部門エネルギー消費量のローレンツ曲線



### (3) 業務部門

県別の民生業務部門の県内総生産あたりエネルギー消費量を図8に示す。なおここでの業務部門の県内総生産とは、便宜上県内総生産全体から前出の産業部門の県内総生産を引いた残りすべての生産額を用いている。産業部門のエネルギー消費が高い大分や山口で、業務部門のエネルギー消費量がやや少なくなっているが、県によるバラツキは産業部門に比べるとずいぶん小さい。図9に示すローレンツ曲線をもても、やはり45度線に近接している。ジニ係数も0.040と小さな値であった。

図10 県別の保有自動車台数あたりの自家用車エネルギー消費量(単位：GJ／台)

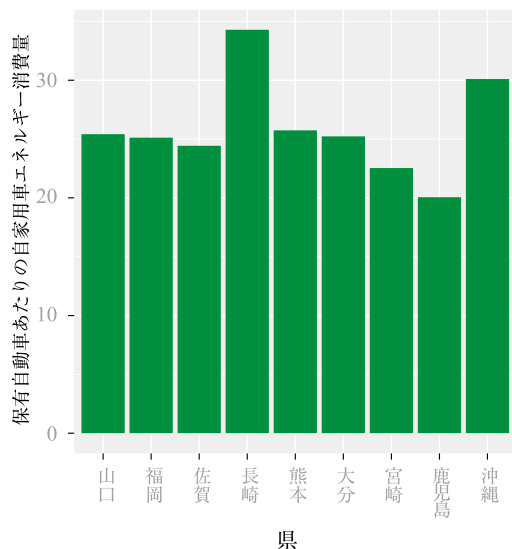
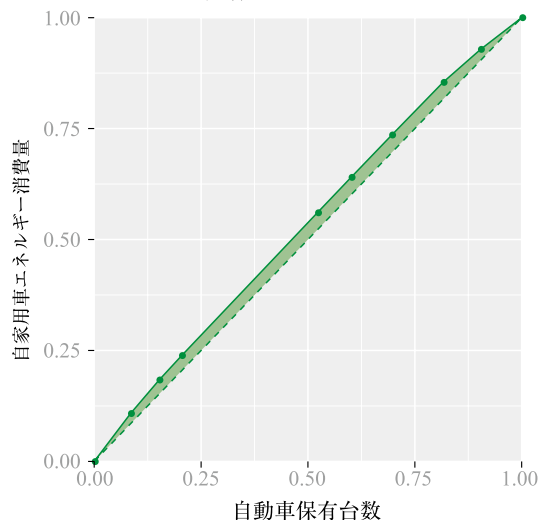


図11 自家用車によるエネルギー消費量のローレンツ曲線



#### (4) 自家用車

保有自動車台数あたりの自家用車によるエネルギー消費量を図10のグラフに示した。なおここでの保有自動車台数は、乗用車以外のすべての車種を含んだ数字である。これをみると、おおよそ25GJ／台となっているが、長崎と沖縄が30GJ／台を超えている一方で、鹿児島が約20GJ／台とエネルギー消費が少なくなっており、比較的分布がばらついていることがわかる。また、図11に示すローレンツ曲線も、やや左上方向に膨らんでおり、ジニ係数は0.063という結果となった。

#### (5) 部門によるエネルギー消費量の偏りの差異

これまで、県別部門別のエネルギー消費量について、家庭部門は人口あたり、産業部門と業務部門は県内総生産あたり、自家用車は保有自動車台数あたりと、それぞれ別の比較指標を用いて九州地域におけるエネルギー消費量の地域的な偏りについて分析してきた。このように異なる指標を用いて計算したジニ係数を直接的に比較することは難しいが、やはり産業部門におけるエネルギー消費の偏りは、他の部門とは大きく異なった特徴であるといえるだろう。図3に見られる産業部門のエネルギー消費量の多さを合わせて考えると、この偏りの大きさが何を意味するのか、またエネルギー消費量や温室効果ガス排出量の削減といった観点からこの産業部門におけるエネルギー消費量の地域的な偏りをどのようにすることが望ましいのか、といったような視点からの議論もできるのではないだろうか。

つまり、これまでにジニ係数がどのように変化してきて、さらに今後どのように推移するかについて考察することには意義があると考えられる。そこで次節では、部門ごとのエネルギー消費量に関するジニ係数について、1990年度から2010年度までのデータを用いて、その経年変化について議論する。

表1 九州における部門別エネルギー消費量に関するジニ係数の推移(1990～2010年度)

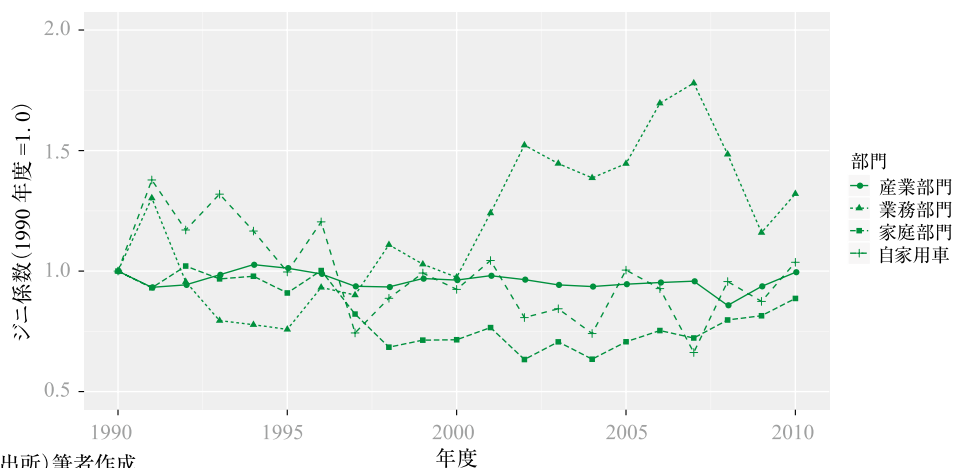
年度	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
産業部門	0.30	0.28	0.28	0.30	0.31	0.30	0.30	0.28	0.28	0.29	0.29
業務部門	0.031	0.040	0.029	0.024	0.024	0.023	0.029	0.028	0.034	0.032	0.030
家庭部門	0.037	0.034	0.037	0.035	0.036	0.033	0.037	0.030	0.025	0.026	0.026
自家用車	0.061	0.084	0.071	0.080	0.071	0.060	0.073	0.045	0.054	0.060	0.056

年度	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
産業部門	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.29	0.29	0.26	0.28	0.30
業務部門	0.038	0.047	0.044	0.042	0.044	0.052	0.055	0.045	0.036	0.040
家庭部門	0.028	0.023	0.026	0.023	0.026	0.027	0.026	0.029	0.030	0.032
自家用車	0.063	0.049	0.051	0.045	0.061	0.056	0.040	0.058	0.053	0.063

(出所)筆者作成

図12 九州における部門別エネルギー消費量に関するジニ係数の変動(1990～2010年度)



(出所)筆者作成

#### 4. 部門別のジニ係数の推移

表1に、1990年度から2010年度までの4部門それぞれにおけるジニ係数を算出した結果を整理した。また、表1を基にして1990年度のジニ係数を1としたときの値の変動を図12に示している。これらを見ると、産業部門のジニ係数は0.3前後で安定的に推移しているのに対して、民生部門や自家用車におけるジニ係数の変動は比較的大きい。とくに民生業務部門では1990年代には0.03前後で推移していたジニ係数が、2000年代に入ると0.04～0.05といった値を示すようになった。

産業部門でジニ係数の変動が小さいことに対しては、いくつかの要因が考えられる。例えば産業部門のなかでも特にエネルギー消費量が大きいのが製造業だが、製造業における業種や業態の変化が少ないために地域のエネルギー消費構造が変化しにくい、あるいはエネルギー消費



効率の水準がすでに十分に高くそれほど変化する余地がない、またはエネルギー効率が変化するには新技術が比較的速やかに普及するためにエネルギー効率の地域差が発生しにくい、などである。一方で民生業務部門においては、製造業に比べて地域における業種や業態の変化が起こりやすい、またはエネルギー効率の向上になんらかの地域依存要因があるということも考えられるだろう。しかしこれらはいずれも仮説であり、今後の検証が必要である。

また、産業部門は「エネルギー消費の地域格差」が大きい、それがなかなか減少しない、あるいは業務部門における「エネルギー消費の地域格差」が近年上昇していると捉えることもできるかもしれない。そう考えた場合には、格差解消のためにどのような政策が考えられるのかという観点からの考察が求められる。

## 5. おわりに

本稿では、「都道府県別エネルギー消費統計」のデータを用いて、九州における県別・部門別のエネルギー消費構造を定量的に分析した。特に「立地ジニ係数」の考え方を導入して、人口あたりの家庭部門エネルギー消費、県内総生産あたりの産業・業務部門エネルギー消費、保有自動車台数あたりの自家用車エネルギー消費について、地域的な偏りの大小とその経年変化について具体的に提示した。

温室効果ガス排出量の削減に関する取り組みにおいて、冒頭に述べた自治体ごとの「地球温暖化対策地域推進計画」策定されており、自治体単位でのエネルギー消費量や温室効果ガス排出量が可視化されている。エネルギー効率を高め、温室効果ガス排出量を削減することはとても大切な政策課題であるが、その過程においては、効率性だけではなく「エネルギー消費の地域格差」の問題についても考慮に入れる必要があるのではないだろうか。そしてその際には、本稿で示したような、エネルギー消費量と社会経済データに基づくローレンツ曲線の提示、および立地ジニ係数の算出も有効な分析手法の1つと考えられる。

## 謝辞

本稿の執筆に当たっては、(株)日本統計センターにデータの提供および処理において多大なご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

## 参考文献

Krugman, Paul (1991), *Geography and Trade*, Massachusetts: MIT Press.