

## 環境税の効果（価格弾力性について）

1. 価格弾力性
- 環境税の効果进行分析するには、一般的に次のような手法が用いられる。
    - ① 経済部門間の大規模な相互作用、とりわけエネルギー部門と他の経済部門との相互作用を予測するため、歴史的な趨勢及び諸関係を分析するマクロ経済全体の集計的なモデルを用いる手法。（トップダウン型モデル）
    - ② エネルギー使用機器の選択が、コスト（「購入価格＋ランニングコスト」の比較）を最小化するように行われるとの前提に立って、環境税を導入した場合の機器選択の変化とこれによるCO<sub>2</sub>排出量の変化をモデルにより試算する手法（ボトムアップ型モデル、例えば、AIMエンドユースモデル）
    - ③ エネルギーの価格弾力性を求めることにより分析する手法
    - ④ 環境税によるエネルギー価格の上昇が、エネルギー使用機器の購入や使用にどのような変化をもたらすかについて、アンケート調査により分析する手法
  
  - エネルギー消費の価格弾力性は、（環境税により）エネルギー価格が1%変化したときに、エネルギー消費が何%変化するかを示すものである。
  
  - 日本国内における部門ごと、エネルギーごとの価格弾力性については、これまで様々な分析が行われてきている。エネルギーの価格弾力性値について検討を行うため、価格弾力性値を算出している研究で、前提条件や推計手法がある程度明示されているものを可能な限り集め、分析の対象とした。対象とした具体的な論文は次ページのとおりである。
  
  - エネルギーの価格弾力性値については、特に対象とするエネルギーの種類や部門などの推計対象や短期・長期の時間軸等の試算の前提条件の違いにより分析結果に影響が生じると考えられることから、価格弾力性値の試算結果について考察を行う際には、その前提条件の違いに留意することが必要である。以上を踏まえ、本専門委員会における検討では、部門・エネルギーの種別及び短期・長期の時間軸の違いを踏まえつつ、価格弾力性値のおおまかな傾向を把握することが適当なのではないか。

- ① 齊藤光雄、得津一郎 (1990) 「エネルギー価格の変動とエネルギー需要」
- ② 藤井美文、松川勇、真殿誠志(1991) 「わが国製造業のエネルギー代替に対する価格、非価格要因の影響分析」『電力中央研究所報告』
- ③ 園田勝臣、佐和隆光、永田豊 (1999) 「エネルギー価格低迷を考慮した価格弾性値の計測」『第 18 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』
- ④ 奥島真一郎、後藤則行(2001) 「日本経済の生産・代替構造分析」『日本経済研究No.42』
- ⑤ 戒能一成 (2002) 『エネルギー政策の展開』  
<http://www.iser.osaka-u.ac.jp/~saijo/cd/2002/kaino01-28.pdf>
- ⑥ 天野明弘(2005) 『わが国の温暖化対策とエネルギー需要の価格弾力性について』 本委員会提出資料
- ⑦ 沈中元(2003) 『日本におけるエネルギー需要の所得と価格の短・長期弾性値の計測』 「第 19 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」

## 2. 各論文の概要

それぞれの論文の概要は以下のとおり。

論文	対象期間	使用したデータ	推計方法	推計対象																		
①	1955-1985	産業連関表データ(5年おき、7年分)	生産関数として2水準CES関数を採用。	産業部門について24産業別に推計(エネルギー種別の区別なし)																		
<p>(論文の趣旨)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー価格の変化が資本、労働、非エネルギー原料、エネルギー(生産要素)の需要に与える影響、各生産要素価格がエネルギー需要に与える影響を価格弾性値として算出。</li> </ul> <p>(推計結果の概要)</p> <p>エネルギー需要の価格弾性値</p> <table border="1"> <tr> <td>全産業</td> <td>-0.411</td> <td>重工業</td> <td>-0.298</td> <td>第1次産業</td> <td>-0.516</td> </tr> <tr> <td>全製造業</td> <td>-0.339</td> <td>素材型製造業</td> <td>-0.28</td> <td>第2次産業</td> <td>-0.35</td> </tr> <tr> <td>軽工業</td> <td>-0.424</td> <td>加工型製造業</td> <td>-0.383</td> <td>第3次産業</td> <td>-0.499</td> </tr> </table> <p>(分析の概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1次産業、第3次産業は第2次産業よりも値が高い。これは、製造業を中心とする第2次産業は、設備等の機械化が進行しているため価格が変化してもエネルギー消費量の変更には限界があることを意味するだろう。</li> <li>製造業のなかでも重工業は軽工業よりも小さく、素材型が加工型よりも小さいのは同じ理由によるものであろう。</li> <li>エネルギー部門そのものである石油石炭製品が-0.081、電気ガス水道が-0.168と値の小さいのも、エネルギー部門では価格の上下にかかわらず一定のエネルギー投入が必須のためであらう。</li> </ul>					全産業	-0.411	重工業	-0.298	第1次産業	-0.516	全製造業	-0.339	素材型製造業	-0.28	第2次産業	-0.35	軽工業	-0.424	加工型製造業	-0.383	第3次産業	-0.499
全産業	-0.411	重工業	-0.298	第1次産業	-0.516																	
全製造業	-0.339	素材型製造業	-0.28	第2次産業	-0.35																	
軽工業	-0.424	加工型製造業	-0.383	第3次産業	-0.499																	

論文	対象期間	使用したデータ	推計方法	推計対象								
②	1980-1988	石油等消費構造統計データ(7部門57地域別のプーリングデータを使用)	トランスログ型の費用関数を設定(環境規制影響を考慮)。	産業7部門毎、エネルギー種別毎に推計。								
<p>(論文の趣旨)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1980年代(前半は省エネが進むとともに、後半は需要量等が大幅に伸長し変容の大きな時期)の製造業を対象として、エネルギー需要の量的変動や代替がエネルギー間の価格変化や各種政策によってどの程度影響を受けたかを定量的に示す。</li> </ul> <p>(推計結果の概要)</p> <p>製造業のエネルギー需要の短期の価格弾性値。前者は電力、後者は重油</p> <table border="1"> <tr> <td>食品 (-0.254、-0.818)</td> <td>繊維 (-0.339、-0.415)</td> </tr> <tr> <td>機械 (-0.248、-2.179)</td> <td>化学 (-1.052、-0.231)</td> </tr> <tr> <td>製紙 (-0.396、-0.918)</td> <td>窯業土石 (-0.584、-0.611)</td> </tr> <tr> <td>鉄鋼 (-1.265、-)</td> <td></td> </tr> </table> <p>(分析の概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自己価格弾力性の推計に関する特徴は、すべての部門及び燃料について負の数値が得られ、全般に高い数値である点である。特に、従来価格に対して弾力的ではないとされてきた機械産業などの燃料寡消費型産業においても高い価格弾性が得られた。</li> <li>本研究では全て自己価格弾力性が負となり、妥当な成果が得られた。</li> </ul>					食品 (-0.254、-0.818)	繊維 (-0.339、-0.415)	機械 (-0.248、-2.179)	化学 (-1.052、-0.231)	製紙 (-0.396、-0.918)	窯業土石 (-0.584、-0.611)	鉄鋼 (-1.265、-)	
食品 (-0.254、-0.818)	繊維 (-0.339、-0.415)											
機械 (-0.248、-2.179)	化学 (-1.052、-0.231)											
製紙 (-0.396、-0.918)	窯業土石 (-0.584、-0.611)											
鉄鋼 (-1.265、-)												

論文	対象期間	使用したデータ	推計方法	推計対象																
③	1965-1997	住環境計画研究所の家庭用エネルギー統計年報,(財)日本エネルギー経済研究所のエネルギー統計要覧	価格弾性値の非対称性を考慮したエネルギー需要関数を設定。	民生部門、運輸部門についてエネルギー種別毎に推計。																
<p>(論文の趣旨)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本の民生部門のエネルギー源別・用途別及び運輸部門のエネルギー源別・輸送手段別に細分化して推定を行い、価格弾性値が価格の上昇期と下落期に異なるか等を分析。</li> </ul> <p>(推計結果の概要)</p> <table border="0"> <tr> <td>民生家庭電力</td> <td>-0.219~-1.368</td> <td>旅客ガソリン</td> <td>-1.536</td> </tr> <tr> <td>民生業務電力</td> <td>-0.268~-0.943</td> <td>旅客重油</td> <td>-1.186</td> </tr> <tr> <td>旅客軽油</td> <td>-0.357</td> <td>貨物重油</td> <td>-0.23</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>貨物軽油</td> <td>-0.247</td> </tr> </table> <p>(分析の概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本の家庭部門におけるエネルギー需要の価格弾性値は、上昇期と下落期で異なるという非対称性を確認した。価格下落期にはエネルギー需要は増加するが、それは価格上昇期ほど弾性値は小さくなく、増加量は小さい。</li> <li>家庭部門についてはほとんどが価格上昇期の影響を受けるのに対して、業務部門・運輸部門に関しては過去の最高価格の影響を強く受けることがわかった。これは、エネルギー利用機器の効率改善はエネルギー価格が過去の最高値を更新した場合には促進されるが、過去のエネルギー価格の範囲内であればあまり進まないためであると考えられる。</li> </ul>					民生家庭電力	-0.219~-1.368	旅客ガソリン	-1.536	民生業務電力	-0.268~-0.943	旅客重油	-1.186	旅客軽油	-0.357	貨物重油	-0.23			貨物軽油	-0.247
民生家庭電力	-0.219~-1.368	旅客ガソリン	-1.536																	
民生業務電力	-0.268~-0.943	旅客重油	-1.186																	
旅客軽油	-0.357	貨物重油	-0.23																	
		貨物軽油	-0.247																	

	対象期間	使用したデータ	推計方法	推計対象																				
④	1960-1995	産業連関表	産業連関表をもとに、エネルギー、原材料等全投入要素 (KLEM) を組み込んだモデルと Nest-Translog 生産関数を用い推計。	全産業・産業部門別、エネルギー別に推計																				
<p>(論文の趣旨)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>価格弾力性を推計し、炭素税等の温暖化対策が我が国で有効に機能しうるかについて検証。</li> </ul> <p>(推計結果の概要)</p> <table border="0"> <tr> <td>全産業 (エネルギー全体</td> <td>-0.4</td> <td>電力</td> <td>-1.22)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">その他エネルギー全体について</td> </tr> <tr> <td>農林水産、鉱業建設業</td> <td>-0.43</td> <td>エネルギー多消費型製造業</td> <td>-0.72</td> </tr> <tr> <td>その他製造業</td> <td>-0.24</td> <td>運輸</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>サービス</td> <td>-0.17</td> </tr> </table> <p>(分析の概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究における全産業ベースでみたエネルギーの価格弾力性は負 (-0.4) であって、エネルギー需要が価格に対して負に反応することが過去のデータからも実証された。他の研究と比較しても、その絶対値は小さくない。これは、経済的手法の導入がエネルギー需要を効果的に減少させる可能性を示している。</li> <li>産業部門別にみると、エネルギー多消費型製造業 (-0.72) において負の絶対値が比較的大きい。つまり、経済的手法の導入は、これらエネルギー消費量の多い産業を中心に影響を与えると推察される。半面、サービス業における値は小さい (-0.17)。</li> </ul>					全産業 (エネルギー全体	-0.4	電力	-1.22)	その他エネルギー全体について				農林水産、鉱業建設業	-0.43	エネルギー多消費型製造業	-0.72	その他製造業	-0.24	運輸	-0.5			サービス	-0.17
全産業 (エネルギー全体	-0.4	電力	-1.22)																					
その他エネルギー全体について																								
農林水産、鉱業建設業	-0.43	エネルギー多消費型製造業	-0.72																					
その他製造業	-0.24	運輸	-0.5																					
		サービス	-0.17																					

⑤	1975-1999	(財) エネルギー経済研究所計量分析部のデータバンク	価格のみを影響要素とし、単純な一次線形関数を仮定	部門毎、エネルギー種別毎に推計。																									
<p>(論文の趣旨)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー政策について、エネルギー安全保障問題、環境問題等の観点から問題解決手法とその具体的適用について分析</li> </ul> <p>(推計結果の概要)</p> <p>前者は短期、後者は長期</p> <table border="0" data-bbox="252 533 1337 712"> <tr> <td>産業電力</td> <td>-0.022、 -</td> <td>0.033~-0.157</td> <td>民生業務電力</td> <td>-0.148、 -</td> </tr> <tr> <td>産業重油</td> <td>-0.112~-0.146、 -0.142</td> <td></td> <td>民生家庭電力</td> <td>-、 -0.121</td> </tr> <tr> <td>民生家庭都市ガス</td> <td>-、 -0.141</td> <td></td> <td>運輸ガソリン</td> <td>-0.076、 -0.026</td> </tr> <tr> <td>民生業務都市ガス</td> <td>-0.301、 -</td> <td></td> <td>運輸軽油</td> <td>-、 -0.098</td> </tr> <tr> <td>民生業務重油</td> <td>-0.203、 -0.019</td> <td></td> <td>民生家庭灯油</td> <td>-0.097、 -</td> </tr> </table> <p>(分析の概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業・家庭部門では、産業や家庭はエネルギー価格の動向に対し直接反応するのではなく、設備投資や家電機器の更新時に中期的なエネルギー価格の動向を踏まえた対応を行ない、さらにプラント産業や家電産業等エネルギー消費機器の供給側がエネルギー価格の中期的な動向を踏まえ省エネルギー技術の向上を図った新製品を投入してくることによって、省エネルギーが進んでいるものと考えられる。</li> <li>業務用の主要なエネルギー源においては、明確にエネルギー価格と消費の間に短期的な因果関係があり、課税によって消費の減少が見込まれる</li> <li>仮に「環境税」をエネルギーに課して削減を行う場合、我が国のエネルギー消費の価格弾性値は極めて小さいため、直接的に各分野のエネルギー消費が抑制されるのではなく、エネルギー多消費産業の構造調整や消費支出が実質的に変更させられる結果、経済に打撃を上げることで二次的に削減がなされることとなる。</li> </ul>					産業電力	-0.022、 -	0.033~-0.157	民生業務電力	-0.148、 -	産業重油	-0.112~-0.146、 -0.142		民生家庭電力	-、 -0.121	民生家庭都市ガス	-、 -0.141		運輸ガソリン	-0.076、 -0.026	民生業務都市ガス	-0.301、 -		運輸軽油	-、 -0.098	民生業務重油	-0.203、 -0.019		民生家庭灯油	-0.097、 -
産業電力	-0.022、 -	0.033~-0.157	民生業務電力	-0.148、 -																									
産業重油	-0.112~-0.146、 -0.142		民生家庭電力	-、 -0.121																									
民生家庭都市ガス	-、 -0.141		運輸ガソリン	-0.076、 -0.026																									
民生業務都市ガス	-0.301、 -		運輸軽油	-、 -0.098																									
民生業務重油	-0.203、 -0.019		民生家庭灯油	-0.097、 -																									

論文	対象期間	使用したデータ	推計方法	推計対象																											
⑥	1971-2000	(財) 日本エネルギー経済研究所計量分析部編『総合エネルギー統計』	非線形推定方法の Gauss-Newton 法を使用	7種類のエネルギーを計測対象とする。																											
<p>(論文の趣旨)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー需要にとって重要だと考えられる要素の内、所得と価格に着目し、この2要素エネルギー需要にどのような影響を及ぼすかを、弾性値という指標を通じて定量的にとらえる。</li> </ul> <p>(推計結果の概要)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1970-2000年の平均</th> <th>2000年度</th> </tr> <tr> <th></th> <th>短期、長期</th> <th>短期、長期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力</td> <td>-0.111、-0.257</td> <td>-0.073、-0.168</td> </tr> <tr> <td>ガソリン</td> <td>-0.08、-0.4</td> <td>-0.051、-0.257</td> </tr> <tr> <td>重油</td> <td>-0.073、-0.044</td> <td>-0.098、-0.057</td> </tr> <tr> <td>軽油</td> <td>-0.09、-0.114</td> <td>-0.09、-0.121</td> </tr> <tr> <td>灯油</td> <td>-0.105、-0.088</td> <td>-0.094、-0.08</td> </tr> <tr> <td>都市ガス</td> <td>-0.015、-0.501</td> <td>-0.007、-0.245</td> </tr> <tr> <td>LPG</td> <td>-0.372、-0.625</td> <td>-0.404、-0.715</td> </tr> </tbody> </table> <p>(分析の概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー需要における短期の価格弾性値はLPGや都市ガスを除き-0.1前後となっている。エネルギーの価格の変動に対して、短期的に需要側にとってみればエネルギー源が何であろうと一様に反応する。</li> <li>長期弾性値は高い順にガソリン、電気、軽油となっており、これは短期の場合と逆。ガソリンの場合、その需要はほとんど一般個人によるものであり、価格に対する長期反応は個人が企業より敏感であることを示している。</li> </ul>						1970-2000年の平均	2000年度		短期、長期	短期、長期	電力	-0.111、-0.257	-0.073、-0.168	ガソリン	-0.08、-0.4	-0.051、-0.257	重油	-0.073、-0.044	-0.098、-0.057	軽油	-0.09、-0.114	-0.09、-0.121	灯油	-0.105、-0.088	-0.094、-0.08	都市ガス	-0.015、-0.501	-0.007、-0.245	LPG	-0.372、-0.625	-0.404、-0.715
	1970-2000年の平均	2000年度																													
	短期、長期	短期、長期																													
電力	-0.111、-0.257	-0.073、-0.168																													
ガソリン	-0.08、-0.4	-0.051、-0.257																													
重油	-0.073、-0.044	-0.098、-0.057																													
軽油	-0.09、-0.114	-0.09、-0.121																													
灯油	-0.105、-0.088	-0.094、-0.08																													
都市ガス	-0.015、-0.501	-0.007、-0.245																													
LPG	-0.372、-0.625	-0.404、-0.715																													

論文	対象期間	使用したデータ	推計方法	推計対象																				
⑦	1978-2003	(財) 日本エネルギー経済研究所計量分析部編『エネルギー・経済統計要覧』	シラー型の分布ラグを含む最小二乗法	部門ごとに推計																				
<p>(論文の趣旨)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本における価格弾力性を推定し、炭素税が導入された場合の影響を概算。</li> </ul> <p>(推計結果の概要)</p> <p>前者は短期、後者は長期</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>短期</th> <th>長期</th> <th>家庭</th> <th>旅客</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>産業</td> <td>-0.183</td> <td>-0.614</td> <td>-0.129</td> <td>-0.129</td> </tr> <tr> <td>業務</td> <td>-0.214</td> <td>-0.435</td> <td>-0.143</td> <td>-0.521</td> </tr> <tr> <td>貨物</td> <td>-0.217</td> <td>-0.695</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(分析の概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー価格の変動が消費等需要に与える影響は、短期では現れにくいですが、電気製品・設備の買替え時など中長期的には効果があることが示されている。</li> <li>短期の価格弾力性は、約-0.1、長期の価格弾力性は、約-0.5程度と考えられる。このことは、エネルギー価格が10%上昇すれば、短期的(1年間)にはエネルギー消費量が1%減少し、長期的(7~8年後)には5%減少することを示している。</li> </ul>						短期	長期	家庭	旅客	産業	-0.183	-0.614	-0.129	-0.129	業務	-0.214	-0.435	-0.143	-0.521	貨物	-0.217	-0.695		
	短期	長期	家庭	旅客																				
産業	-0.183	-0.614	-0.129	-0.129																				
業務	-0.214	-0.435	-0.143	-0.521																				
貨物	-0.217	-0.695																						

# 弾性値の結果

## (1) 既存研究による結果

文献番号	区分	部門	分野	価格弾性値						
				エネルギー	電力	ガソリン	重油	軽油	灯油	都市ガス
1 齋藤 (1990)	—	産業	全産業	-0.411						
			全製造業	-0.339						
			軽工業	-0.424						
			重工業	-0.298						
			素材型	-0.28						
			加工型	-0.383						
			第1次産業	-0.516						
			第2次産業	-0.35						
2 藤井 (1991)	—	産業	食品		-0.254		-0.818			
			繊維		-0.339		-0.415			
			機械		-0.248		-2.179			
			化学		-1.052		-0.231			
			製紙		-0.396		-0.918			
			窯業土石		-0.584		-0.611			
			鉄鋼		-1.265					
3 園田 (1999)	長期	民生家庭		-0.219~-1.368				-0.453~-2.951	-0.054~-1.782	
		民生業務		-0.268~-0.943					-0.088~-0.875	
		旅客運輸 貨物運輸		-1.536	-1.186	-0.357				
4 奥島 (2001)	—	産業	全産業	-0.4	-1.22					
			農林水産・鉱業・建設業	-0.43						
			エネルギー多消費型製造	-0.72						
			その他製造業	-0.24						
			運輸	-0.5						
			サービス	-0.17						
5 戒能 (2002)	短期	産業		-0.022		-0.112~-0.146				
		民生家庭					-0.097			
		民生業務		-0.148		-0.203		-0.301		
	長期	運輸			-0.076					
		産業		-0.033~-0.157			-0.142			
		民生家庭		-0.121		-0.019		-0.141		
6 沈 (2003)	短期	産業				-0.073~-0.098				
		民生					-0.094~-0.105			
		運輸			-0.051~-0.08		-0.09			
	長期	—		-0.073~-0.111				-0.007~-0.015		
		産業				-0.044~-0.057				
		民生			-0.257~-0.4		-0.114~-0.121	-0.08~-0.088		
7 天野 (2005)	短期	—		-0.168~-0.257				-0.245~-0.501		
		産業	-0.054							
		民生家庭	-0.252							
	長期	民生業務	-0.144							
		旅客運輸	-0.097							
		貨物運輸	-0.097							
—	産業	-0.534								
	民生家庭	-0.380								
	民生業務	-0.390								
	旅客運輸	-0.435								
貨物運輸	-0.393									

注: 文献6の部門分けは、論文には示されておらず、事務局にて整理したもの。

文献3の家庭部門及び業務部門に関しては、以下のように用途別に価格弾性力を算定している。

	家庭部門			業務部門		
	電気	都市ガス	LPG(1969)灯油	電気	都市ガス	石油
暖房用	-1.368	-1.728	-0.166	-2.951	-0.688	-0.438
冷房用	-0.219			-0.943	-0.875	-0.637
給湯用	-0.306	-0.054	-0.166	-0.453	-0.788	-0.535
照明動力等	-0.944			-0.268		