

# 産業連関表によるエネルギー投入の推計

吉田 泰治

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. 課題の設定    | 5. 推計結果の考察 |
| 2. 推計方法の検討  | 6. 残された課題  |
| 3. 他の推計との比較 | 参考資料 1. 2. |
| 4. 具体的計算手続き |            |

## 1. 課題の設定

この小論では、産業連関表に基づいて産業別のエネルギー投入を推計するための方法を提示し、この提示された方法に基づき1975年から1990年までの産業別エネルギー投入量を推計する。

これまで産業連関表に基づいて産業別のエネルギー投入を推計した事例はいくつかある。例えば「グリーンエナジープロジェクト」においても推計されている。(参考文献, 小野寺〔7〕参照) また比較的最近の事例では、筆者も関与したプロジェクトであるが、日本エネルギー経済研究所による推計がある。(文献3-1及び3-2) しかしながら、これまでの事例では直接投入エネルギーは簡単に計算されるものの、間接投入エネルギーについては十分な推計結果が得られなかった。その理由は、高次の間接投入エネルギー計算になると収束が悪く計算に時間がかかるためであるとされてきた。(例えば、文献3-1のP.31を参照)

しかしながら、こうした議論は間接エネルギー推計に関する方法の検討が不十分であったことに、1つの原因があった。この小論では、一定の前提を置いたうえで、産業連関表に基づいて産業別エネルギー投入量を、直接投入のみな

らず間接投入を極限まで推計する方法を提示する。さらに提示した方法に基づき、昭和50-55-60年接続産業連関表及び昭和61年から平成2年までの延長産業連関表によって産業別エネルギー投入量を時系列で推計することをこの小論の目的とする。

一般的に言って、産業別あるいは商品別投入エネルギーを推計する方法として、大別して2つの方法がある。1つはここで展開しようとする産業連関表に基づいて推計するマクロ的な方法であって、先にあげたようないくつかの事例がある。もう1つの方法は主として生産費調査などのマイクロデータに基づく方法である。農産物の場合、生産費調査が多くの品目について実施されているという事情もあって、ここでは詳しくふれないが、農業部門に関する事例としては、マイクロの方法による推計結果の方がむしろ多い。ここでこの2つの方法についてそれぞれの利害得失について検討しておこう。

これまで行われてきた生産費調査に基づくマイクロ的な方法は、農業部門全部にわたる推計ではなく、個別品目について行なわれることが多かった。即ち、個別品目における生産技術とエネルギー投入の関係について分析するために行なわれた推計が大部分であった。こうした生産費調査による方法は比較的時系列接続が良好で上述のようなテーマを分析する為には有効な手段を提供してきた。しかしながらこうした方法で例えば農業部門全体のエネルギー投入を求めることはかなり困難である。さらにより大きな問題点としてマイクロ的な方法で推計可能なのは直接投入エネルギーに限られる、という点である。後述するように部門によっては間接投入エネルギーが直接投入エネルギーを上回る産業部門もある。したがって、全投入エネルギーを把握するという目的からすれば、マイクロ的推計方法は極めて不十分な方法でしかない。例えば、生産費調査の「光熱動力」によるエネルギーは補足されても、「肥料」、「飼料」などを通じて間接的に投入されるエネルギーはマイクロ的な方法では捕捉できないのである。

対して産業連関表に基づくマクロ的な方法は、間接投入エネルギーの推計方法が確立されれば、直接分だけでなく間接分まですべてを推計できるという点で、より優れた方法である。しかしながら、上述のようにこれまでのマクロ的

な方法では間接投入に関する推計方法が確立できていなかったため、全投入エネルギーの把握という点で結果は不十分なものでしかなかった。この小論で提示する推計方法によれば、一定の前提条件付きではあるが、すべての間接投入を含む全投入エネルギーの把握が可能となる。もちろん産業連関表に基づく推計であるので、この方法に固有のいくつかの問題点は存在する。その中で最も大きな問題点としては、個別部門別にみた時系列接続の悪さであろう。しかし本来産業連関表による方法では、個別産業を詳細に観察するよりは、むしろ全体としての傾向を大づかみに把握するために有効であり、推計結果もそうした観点から分析することが適当である。このことは、ここで示したエネルギー分析以外にも、すべての産業連関分析の結果について言えることではあるが。

以下で推計方法について解説する。本来であれば、これまでに行なわれた推計の事例をサーベイしてから新しい方法を提示するのが普通であるが、ここではまずこの小論で提示する推計方法を先に示す。これまでの推計方法との比較は 3. で行なうことにする。

## 2. 推計方法の検計

- 1) まず問題を簡単な図によって説明してみよう。(図 1)

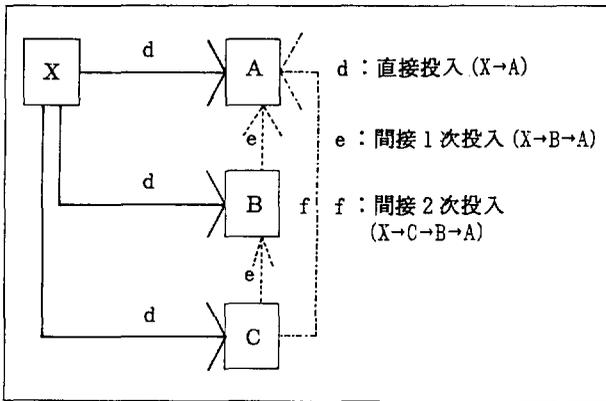


図 1 エネルギー産業 X から産業 A への直接・間接投入

エネルギー産業Xから産業Aへの投入を考える場合、直接投入d以外に他の産業Bを経由するe、及びCを経由しBを通じて投入されている分fも考慮する必要がある。したがって理論的には他のすべての産業を経由する分を合計する必要がある。これを産業連関分析のフレームに沿って整理すると以下のように展開出来る。

2) 一般性を失わずに、エネルギー部門が1部門からなるものとして、エネルギー部門を添字e、その他の産業部門を1～nで表し、産業連関表を再整理すると、以下の図2のように書ける。(以下の議論を、エネルギー部門が複数からなる場合に拡張することは容易である。方法はこの節の最後に示す。)

	e	1	.....	n			
e	エネルギー部門	エネルギー部門 (行)			最終 需要	輸 入	生 産 額
1		内 生					
⋮	部門	部 門 間 取 引					
⋮		付 加 価 値					
n	(列)	生 産 額					

図2 エネルギー部門を分離した産業連関表

各産業j (1～n, ≠ e) のエネルギーeの投入は $x_{e,j}$ である。(図2のエネルギー部門(行)の部分) 即ち、 $x_{e,j}$ がj産業のエネルギーeの直接投入になる。

エネルギーeの投入係数 $a_{e,j}$ を次のように定義しよう。

$$a_{e,j} = \frac{x_{e,j}}{X_j}, \text{ ただし } X_j: j \text{ 産業の生産額である。}$$

この  $a_{e_j}$  を産業別に並べた行ベクトルを  $E = [a_{e_1}, \dots, a_{e_n}]$  と書き、ベクトル  $E$  をエネルギー  $e$  の投入ベクトルと呼ぶことにしよう。

生産額ベクトル  $[X_1, \dots, X_n]$  を対角要素とする対角行列を  $\hat{X}$  とすれば、エネルギー  $e$  の産業別直接投入ベクトルは、次のように書ける。

$E * \hat{X}$ , これをベクトル  $X E^{(0)} = [x e_1^{(0)}, \dots, x e_n^{(0)}]$  としよう。即ち

$$\textcircled{1} \underline{X E^{(0)} = E * \hat{X}} \quad x e_j^{(0)} = a_{e_j} \cdot X_j$$

この  $X E^{(0)}$  が、エネルギー  $e$  の直接投入分を表すことになる。

3) 次に間接エネルギー投入を考えよう。

$j$  産業のエネルギー以外の原材料投入は  $\sum_i x_{ij} = (\sum_i a_{ij}) \cdot X_j$  である。 $(a_{ij})$  は通常の意味での投入係数である。ただし、添字  $i$  からはエネルギー部門  $e$  が除かれていることに注意。) 間接1次投入は、 $x_{ij}$  に含まれるエネルギー  $e$  を求め、これを  $i$  について合計すればよい。 $j$  産業の  $i$  商品投入原単位は投入係数  $a_{ij}$  である。この  $a_{ij}$  に含まれるエネルギー  $e$  の投入係数は、 $i$  商品製造産業のエネルギー  $e$  の直接投入係数  $a_{ei}$  を  $a_{ij}$  に乗じた形で求められる  $(a_{ei} \cdot a_{ij})$ 。したがって、エネルギー  $e$  の  $j$  産業に対する間接1次投入  $x e_j^{(1)}$  は、次のようにして求められる。

$$\textcircled{2} x e_j^{(1)} = (\sum_i a_{ei} \cdot a_{ij}) \cdot X_j$$

$j$  産業の投入係数列ベクトル (エネルギー  $e$  を除く) を転置した行ベクトルを  ${}^t A_j$  とすれば ( ${}^t A_j = [a_{1j}, \dots, a_{nj}]$ ),  $\textcircled{2}$  式は次のように書き直すことが出来る。

$\textcircled{3} x e_j^{(1)} = (E, {}^t A_j) \cdot X_j$ , ただし,  $(,)$  はベクトルの内積である。エネルギー部門を除く投入係数行列  $A = [{}^t A_1, \dots, {}^t A_n]$  を定義し、間接1次投入ベクトルを  $X E^{(1)} = [x e_1^{(1)}, \dots, x e_n^{(1)}]$  とすれば,

$$\textcircled{4} \underline{X E^{(1)} = E * A * \hat{X}}$$
 となる。

間接2次投入も同様である。即ち,

$$x e_j^{(2)} = \{ \sum_i (\sum_k a_{ek} a_{ki}) \cdot a_{ij} \} \cdot X_j$$

$$\textcircled{5} \underline{XE^{(2)}} = E * A^2 * \hat{X}$$

したがって、エネルギー e の直接投入とすべての間接投入を加えた合計ベクトル XET はつぎのようにして求められる。

$$\begin{aligned} \textcircled{6} XET &= \sum_{p=0}^{\infty} XE^{(p)} = \sum_{p=0}^{\infty} \{E * A^p * \hat{X}\} = E * \left( \sum_{p=0}^{\infty} A^p \right) * \hat{X} \\ &= \underline{E * (I - A)^{-1} * \hat{X}} \end{aligned}$$

⑥式が最後に示した形に収束することは、A が通常の投入係数からエネルギー部門の投入を除いた形の投入係数行列になっていることから自明であろう。

ここまではエネルギー部門が 1 部門からなることを仮定していた。しかしこれをエネルギー部門が複数である場合に拡張することは容易である。即ち、エネルギー部門が複数 (1 ~ p) からなる場合には、エネルギー投入行ベクトル E を p × n の行列とすればよい。⑥式の XET は、p × n の行列となり行列 XET の各行は各エネルギーの産業部門別投入量 (実際には実質投入金額) を表すことになる。

以上の議論では、j 産業に投入される i 商品は i 産業でのみ生産されているということが前提となっていることを注意しておこう。即ち商品 (行) とそれを生産する産業 (列) とは 1 対 1 に対応していることが必要である。言い替えるとエネルギー部門以外の産業部門に関する投入係数行列 A は正方行列でなくてはならない。しかし、エネルギー部門についてはこの前提は必要ない。例えば「石油製品」部門は、列は「石油製品」1 つであるのに対し行は「揮発油」から「その他の石油製品」まで 9 つに分割されている。ここで示した方法ではエネルギー部門については 1 つの列に対して複数の行が対応する場合にもそのまま適用可能である。したがって投入エネルギーを石油製品合計だけでなく、灯油・揮発油といった種類別に求めることも可能である。(参考資料 2. を参照)

さらに中間取引額  $x_{ij}$  には国産品だけでなく輸入品も含まれている。上に示した間接エネルギーの計算プロセスにおいては、中間取引額  $x_{ij}$  について国産品と輸入品との区別をしていない。即ち、輸入品についても国産品と同様の投

入構成によって生産が行われていることが仮定されている。この仮定は、厳しすぎるかもしれないがさりとてこれ以外の方法は思いつかない。結果として輸入品についても対応する国産品と同様のエネルギー投入を仮定することになったことを特に記しておこう。同一の製品を製造するについて、各国によって使用されるエネルギーは異なる可能性があるが、このような区別はこのモデルでは出来ないし、することは、このモデルの計算可能性という観点からは、あまり現実的でない。

また、ここに示した間接エネルギー投入の計算において、エネルギー部門相互間及び一般の産業部門からエネルギー部門への波及はまったく考慮されていないことを特に注意しておこう。したがって全産業合計に対する推計結果は、この分だけ過少になっている可能性がある。

4) 最後に製品輸入分を控除する方法についてふれておこう。

間接エネルギー投入推計におけるエネルギー以外の部門の商品には当然輸入分も含まれている。この部分を控除し、国産分だけに限定するのであれば、⑥式において投入係数行列  $A$  に、単位行列から輸入係数体角行列を差し引いた自給率対角行列  $(I - \hat{M})$  を乗じればよい。即ち

$$\textcircled{7} \text{ XET} = \underline{E * (I - (I - \hat{M}) * A)^{-1} * \hat{X}}$$

この式⑦においても、先に示した輸入品と国産品の投入構成の同一化に関する仮定が生きているのはもちろんである。

さらに、エネルギー部門についても輸入分を控除するのであれば、エネルギー投入ベクトル  $E$  にエネルギー  $e$  の自給率  $(1 - m_e)$  を乗じておけばよい。即ち、

$$\textcircled{8} \text{ XET} = \underline{(1 - m_e) \cdot E * (I - (I - \hat{M}) * A)^{-1} * \hat{X}}$$

しかし、⑧式による定式化は、我が国の輸入原油依存度の高さなどを考慮すれば、推計する意味はあまりない。この小論では、⑥式及び⑦式による値を推計することをとりあえず課題としておこう。

5) さらにここで展開した産業連関表に基づく投入エネルギー推計の方法では、固定資本形成に関わるエネルギーが各産業部門の投入エネルギーには含まれないことを注意しておこう。(即ち農業部門の投入エネルギーには、土地改良投資や農業機械生産に要したエネルギーは含まれていない。) この点は産業連関表の付帯表として公表されている「固定資本(形成)マトリックス」を援用し一定の減価償却を仮定することにより、原理的には解決可能である。しかし、実際には固定資本マトリックスを時系列で接続し産業別に減価償却比率を推計するという煩雑な作業が必要である。これは技術的に困難であり、本推計では行わなかった。

### 3. 他の推計との比較

ここで 2. で提示したモデルを既存の推計方法と比較してみよう。

1) まず文献〔3〕に示された日本エネルギー経済研究所による推計は、本モデルと同様の手法によっているが、間接2次までの推計にとどまっている点異なる。

即ち、2. の記号で示すと、 $XET = XE^{(0)} + XE^{(1)} + XE^{(2)}$  を求めていることになる。また、日本エネルギー経済研究所の推計に使用されたデータは、「昭和45-50-55年接続産業連関表」を「昭和60年産業連関表」の概念に合わせて修正し「昭和60年産業連関表」と接続させて推計したものであり55年表と60年表との間の概念の相違が大きかったため、十分な成果は得られなかった。なお、同じく日本エネルギー経済研究所の次年度の報告書〔3-2〕には、この小論で用いたと同様の「昭和50-55-60年接続産業連関表」を用いて、直接エネルギー投入量の推計値(即ち $XE^{(0)}$ )が掲載されている。全産業を包括し、農林水産業及び食品工業を詳細に推計したものとしては、最近のものとしてはこの資料があるだけであろう。

したがって、本研究は文献〔3〕の研究の続編として位置づけられるものである。

2) 次にややデータは古いが小野寺〔7〕による推計がある。この推計は昭和50年産業連関表を基準として行われている。

小野寺〔7〕による推計は直接エネルギーについては詳細に行われているものの、間接分を含む合計エネルギー投入の direct な推計は行われていない。代わって、通常の産業連関分析で使用する逆行列B、即ち

$B = (I - (I - \hat{M}) * A)$ , (ここでは、エネルギー部門も内生部門に含まれていることに注意)

の成分 ( $b_{ij}$ ) を使った生産誘発に関するいわゆる影響力係数分析が展開されている。具体的には、逆行列Bの係数 ( $b_{ij}$ ) を各産業別にエネルギー部門(行)について統合し、各産業別エネルギー誘発係数を求める。これを産業平均に対して標準化したエネルギー影響力係数を定義し、これを使って産業別のエネルギー消費動向を分析している。

ここで定義されたエネルギー誘発係数(小野寺〔7〕によれば  $\sum_i b_{ij}$ , ただし  $\sum_i$  はエネルギー部門についてのみ加える)は、各産業別にみた直接分と間接分を合計した生産額1単位当たりの要エネルギー投入量を示すことになり、また  $b_{ij}$  を個別に観察すればエネルギーの種類別の要エネルギー投入量を示すことになる。しかしながら、具体的なエネルギー投入量については、直接分しか示されていない。また、上記Bを計算するためにはエネルギー部門も含めて行と列が1対1に対応してはならない。したがって、例えば石油製品については、灯油・軽油といった種類別に投入量を求めることはできない。また内容もエネルギー投入量を求めるというよりも、エネルギー影響力係数を用いた産業相互間の相対関係の分析に重点が置かれている。

こうした影響力係数を用いた分析自体は以前からしばしば行われてきた産業連関分析のオーソドックスな方法である。しかし、影響力係数はあくまで産業相互間の相対的位置関係を示すに過ぎないこと、及び中間投入率が大きいか小さいかによって影響力係数それ自体の大きさがある程度決まってしまうという問題点もあり、これら係数についての普遍的な意味についてはかなり疑問なしとしない(注)。

この小論では、投入エネルギーを産業別に具体的な数値として把握することを主眼としたため、こうした間接的かつ相対的な分析方法は採らなかった。

注. 例えば昭和60年産業連関表の統合小分類表（184部門表）によって上記逆行列Bを計算し、Bの列和上位3部門とそれぞれの中間投入率を示すと次のようになる。

	逆行列の列和	中間投入率
1. と 畜	3.253	0.932
2. トラック・バス・その他の自動車	3.060	0.841
3. 事務用品	3.025	1.000

これら3部門が他の産業部門に比べ、経済波及効果が際だって大きいかとなるのかなりの疑問が出るであろう。もっぱら、中間投入率の大きさのみに依存して逆行列の列和が大きくなっていることが了解されるであろう。もちろんこうした係数は部門統合の方法にも依存して変化する。また、投入係数の対角要素が大きいと必然的に逆行列の列和は大きくなる傾向がある。したがって、真の誘発効果をみるためには、対角要素をゼロに修正してから計算すべきであるとする有力な意見もある。

#### 4. 具体的計算手続き

ここでは、2.で示した方法論に基づき具体的に計算する手続きについて説明しよう。計算に使用する産業連関表データは、①「昭和50-55-60年接続産業連関表」（政府11省庁共同作業によって作成されたもので以下「接続表」という）及び②「昭和61年～平成2年延長産業連関表」（通商産業省大臣官房調査統計部統計解析課で作成され提供を受けたもので、以下「延長表」という）である。①、②ともに「自家輸送」は分解され各産業に格付されている。したがって、求められた産業別エネルギー投入には、自家輸送活動に伴なうエネルギー投入分が含まれている。

1) 部門の設定

エネルギー部門は、以下の表1のように設定した。

表1 エネルギー部門

	列コード		行コード	名 称		
1	071101	1	0711011	石 炭 原料炭（国産）		
		2	0711012	原料炭（輸入）		
		3	0711013	一般炭・亜炭・無煙炭		
2	072101	4	0721011	原 油		
		3	073101	天然ガス		
4	211101	5	0731011	石油製品		
		6	2111011	揮発油		
		7	2111012	ジェット燃料油		
		8	2111013	灯 油		
		9	2111014	軽 油		
		10	2111015	A重油		
		11	2111016	B重油・C重油		
		12	2111017	ナフサ		
		13	2111018	液化石油ガス		
		14	2111019	その他の石油製品		
		5	212101	15	2121011	石炭製品 コークス
				16	2121019	その他の石炭製品
				6	511101	17 5111010
		7	512101	18 5121011	都市ガス	
8	512201	19 5122011	熱供給業			

その他の一般産業部門は、原則として接続表の基本分類に従っているが、行と列が1対1に対応するように修正を行った。なお、延長表は昭和60年産業連関表とほとんど同一の部門分類（相違点はただ1つ）で作成されているが、接続表はこれより若干粗い部門分類で作成されている。この2つの異なる部門分類の共通部分を本推計では採用した。この結果、一般産業部門は340部門となった。したがって、推計のプロセス（2.の⑥式の計算）はあくまで340部門のまま行っている。

2) エネルギー原単位の設定

計算に使用するエネルギー原単位（カロリー換算値）は、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」（平成2年度版）によった。なお、使用する産業連関表

は昭和60年価格表示による実質系列であるため、昭和60年産業連関表の国内生産額表及び日本貿易月表の輸入量及び輸入金額から単価を求め、エネルギー原単位と組み合わせて、金額当たり熱量を求めた。

結果は、表2のとおりである。なお、「その他の石油製品」は「B・C重油」で、「その他の石炭製品」は「コークス」をもって代用した。

表2 エネルギー原単位及び単価（1985年価格）

コード	部 門 名	単 価	カロリー換算値	Bcal/百万円
0711011	石炭（国産）	0.02156	7700	357.143
0711012	石炭（輸入）	0.01429	7600	531.840
0711013	一般炭・亜炭・無煙炭	0.01224	6068	495.752
0721011	原油〔合計〕	0.04244	9250	217.955
0731011	天然ガス〔合計〕	0.06137	13000	211.830
2111011	揮発油	0.11921	8400	70.464
2111012	ジェット燃料油	0.06542	8700	132.987
2111013	灯 油	0.05509	8900	161.554
2111014	軽 油	0.07842	9200	117.317
2111015	A重油	0.05413	9300	171.809
2111016	B・C重油	0.04888	9791	200.307
2111017	ナフサ	0.04452	8000	179.695
2111018	液化石油ガス	0.07414	12000	161.856
2111019	その他の石油製品	-----	-----	200.307
2121011	コークス	0.02395	7200	300.626
2121019	その他の石炭製品	-----	-----	300.626
5111010	事業用電力	24.34778	2250000	92.411
5121011	都市ガス	0.14476	10000	69.080
5122011	熱供給	0.02758	1000	36.258

注. 単位は、次のとおり。

- (1) 石炭、一般炭・亜炭・無煙炭、天然ガス、コークス及びその他の石炭製品は、百万円/t, Mcal/t, Bcal/百万円。
- (2) 原油、石油製品は、百万円/kl, Mcal/kl, Bcal/百万円。
- (3) 事業用電力は、百万円/Mkwh, Mcal/Mkwh, Bcal/百万円。
- (4) 都市ガスは、百万円/1000m<sup>3</sup>, Mcal/1000m<sup>3</sup>, Bcal/百万円。
- (5) 熱供給は、百万円/Mkcal, Mcal, Bcal/百万円。

### 3) 計算方法

2. ⑥式による計算値（昭和60年価格による実質値）を表1に掲げるエネルギー部門ごとに求める。次にこの値を表2に掲げるエネルギー原単位に従いエネルギーに換算し（cal単位）、すべてのエネルギー部門について積み上げる方法を採用した。

## 5. 推計結果の考察

推計に使用したデータは、「昭和60年産業連関表」の概念に合わせて再整理されているので、一応の時系列的連続性は保たれている。推計結果を詳細に分析する余裕はないが、農林水産業を中心に、概略を紹介してみよう。

ここで解析する結果は2. の⑥式による結果、即ち製品輸入分も含んだ場合である。章末の参考資料についても同様である。製品輸入を控除した結果（⑦式によるもの）については計算はされているが、ここでは全投入エネルギーを求めるという趣旨でもあるので、一切ふれなかった。

一般的に言って産業連関分析の場合、分析をどの程度細かい部門分類によって行ったかという点については、常に注意を払っておく必要がある。なぜなら産業連関分析の計算上のアルゴリズムの中心をなす逆行列の係数は、使用する部門分類によって変化するからである。即ち細かい部門分類によって逆行列を計算し結果を粗い分類に統合した場合と、はじめから粗い分類で逆行列を計算した場合とでは、一般的に結果が一致する保証はない。したがって、分析をどの程度の部門分類で行ったかという点については明示しておく必要がある。ここで示した分析は、4. 1)に明示したように、モデルの最も基本となる部分（即ち2. ⑥式の計算）は、出来るだけ基本分類に近い340部門で行った。しかしここで解析する結果は、340部門の基本分類を、農林水産業・食品産業及び若干の農業関連産業については基本分類のままとし、その他の産業については「統合中分類」（全産業を83部門に統合した部門分類であって、分析によく使われる部門分類である）に従い統合し、全産業を139部門とした分類である。本来

この部門分類による推計結果をそのまま巻末の参考資料に掲載すべきであるが、かなり大部になるためさらに統合して（原則として全産業を29部門に統合した「統合大分類」に従っている）参考資料として掲載した。（参考資料1）

1) 全産業の投入エネルギー合計は、1980年以降1987年まではほぼ横ばいであるが、1988年以降明らかな増加傾向に転じている。これは、直接投入・間接投入それぞれについても同様である。投入エネルギー合計に占める直接投入比率は、約35%前後であって時系列でみてもそれほど大きく変化していない。また、生産額当たり投入エネルギーは、直接・間接とも減少傾向にあるので、投入エネルギー合計が1988年以降増加しているのは経済活動の活性化にその原因が求められよう。なお、生産額当たりの投入エネルギーは1990年には1975年の72%前後の水準にまで低下し、省エネルギー技術の進展を裏付けている。

生産額当たり投入エネルギーの低下の要因は、もともと生産額当たり投入エネルギーの大きい製造業の多くで直接・間接ともに急速に低下したことによる影響が大きい。一方サービス業では生産額当たり投入エネルギーは横ばいか逆に大きくなっている部門が多いことも注目される。

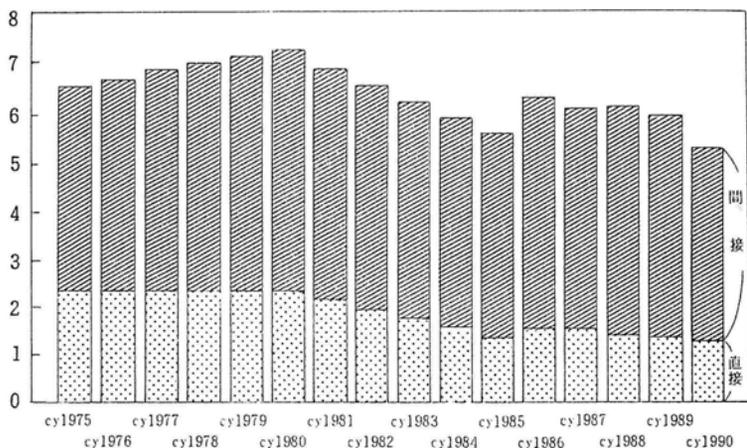
投入エネルギーを、エネルギー部門別にみると合計では電力（事業用電力）の比率が1990年で26.6%と最も高くしかも比率は年々上昇している。ついでコークス13.2%、ナフサ12.9%となる。もっともコークス・ナフサなどは他の製品を経由する間接分が大部分である。ちなみに直接エネルギー投入を部門別にみれば、1990年で電力が30.7%と更に比率を高め、次いでB・C重油の9.1%、その他の石油製品の8.7%となる。（本推計では、例えば火力発電などにみられる重油⇒電力といったエネルギー部門相互間の投入産出関係は考慮されていないことに注意する必要がある。したがって、重油も電力もそれぞれ独立した1つのエネルギー部門として取り扱われている。同様のことは天然ガスと都市ガスについてもいえる。）

2) 農業部門の投入エネルギーについても同様に低下ないし横ばい傾向にある。直接・間接比率は、農業の場合直接比率3割弱と全産業に比べ低い。これは、畜産部門で直接比率が低いことにその原因がある。即ち畜産部門では主原材料である飼料を経由する間接エネルギーが大きくなるからである。生産額当たりエネルギーは、1985年以降横ばいないし若干上昇しているが、これは間接エネルギーはほぼ横ばいであるものの、直接エネルギーが野菜などの施設園芸を含む部門で増加していることが1つの要因である。

エネルギー部門別の投入構成は、合計では電力が19.6%と最も多い点では全産業と同じである。しかしながら直接投入部分だけに限定すれば、A重油が41.9%、次いで灯油17.7%、軽油12.2%となり、全産業平均とは大きく異なる。直接分については施設園芸の暖房用及び農業機械やトラック等の動力用が大部分を占めることがこの結果から読み取れる。しかし農業のうち畜産部門に限定すると電力が28.8%で最も高いシェアを占める。

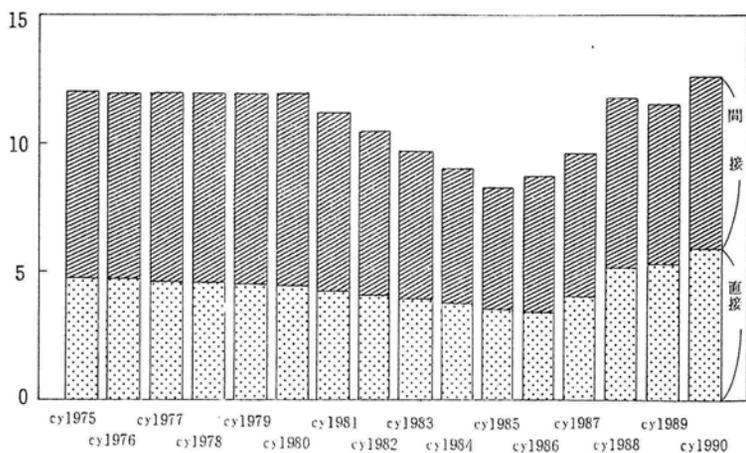
主要な農業部門についてみると、例えば「米」部門では生産額当たり直接投入が長期的になだらかに減少しているのに対し、間接投入は長期的には横ばいである。(図3) 直接投入の長期的な減少は、生産技術面での省エネルギー技術の進展による面もなくはないが、かつては農家が自家で行なうことが多かった乾燥・調整を「農業サービス」から購入するという形に変化してきたことによる点大きいものと考えられる。(乾燥・調整を自家で行なえばエネルギーの直接投入になるが、農業サービスから購入すれば間接投入になる。)

また、「野菜」部門については生産額当たり直接・間接投入ともに増加しており、特に1986年以降の直接投入の増加が著しい。(図4) これは野菜生産に占める施設のウェイトの増加に原因があるが、その背景として原油をはじめとするエネルギー価格の低下に加え、円高によってエネルギー価格が一層低下したことによる影響が大きい。こうした傾向は、果実や花きなどにもみられる。



注. 1976~1979年及び1981~1984年は直線補間である.

図3 生産額当たり投入エネルギー「米」(単位: cal/円)



注. 図3に同じ.

図4 生産額当たり投入エネルギー「野菜」

3) 林業部門の投入エネルギーはほぼ横ばいであるが、生産が減少しているため生産額当たりエネルギーは増加傾向にある。

水産業<sup>(1)</sup>のうち漁業については投入エネルギーはほぼ横ばいであるものの、直接投入が7～8割にも達する点で、農業や林業と大きく異なっている。

この点は、沿岸、沖合・遠洋漁業で顕著であり、養殖業では間接エネルギーの割合が大きくなる。(この点は、畜産と同様である。)水産業の中でも、アクティビティによる投入構成の差が現れており興味深い。また、水産業の場合生産額当たりエネルギーは、農業・林業に比べ際だって大きく、直接分だけでは全産業平均の約4倍、間接分を含めても2倍近くになり、最近では生産額当たりエネルギーが増加傾向にある点も注目される。また、水産業のエネルギー投入の種類別内訳をみると、直接投入のうちA重油が86.2%と大部分を占めるという点も非常に特徴的である。

4) 食品工業の投入エネルギーは、直接・間接とも増加傾向にあるが、生産額当たりではほとんど横ばいである。直接分が2割前後と低く、間接分が大きいことが特徴である。これは、原料農産物からの間接投入エネルギーが大きいためである。また、酒・たばこ部門で生産額当たりエネルギーがかなり小さいが、これは生産額に占める間接税の比率が大きくこの間接税部分が本来の生産活動にともなう生産額に上乘せされた形になっているためである。

直接分のエネルギー部門別内訳では、電力が大きく次いでA重油、B・C重油となっており産業平均に近い構成となっている。

5) 外食産業などの関連サービス業では、投入エネルギーは、直接・間接ともに顕著な増加を示している。生産額当たりで見ると、間接エネルギーはほぼ横ばいであるものの、直接エネルギーの増加傾向が、合計エネルギーを増加させている。エネルギー部門別には、他の関連産業と異なり、電力とともに都市ガスの比率が高いことが特徴的であり、これは他のサービス業にも共通してみられる傾向である。

6) 投入エネルギー合計に占める直接投入エネルギーの比率上位及び下位10産業を、データがもっとも安定していると考えられる1985年について、リストしてみたものが、表3<sup>(2)</sup>である。

上位にランクされる産業は、エネルギー部門以外の中間投入が少ない産業である。対して下位にランクされる産業は、エネルギー部門以外に、大きな原材料投入がある産業でありこの原材料を通じる間接エネルギー投入が大きくなるため、直接比率が小さくなるものである。(事務用品は仮設部門であるためエネルギーの直接投入はない。)

表3 直接エネルギー比率上位・下位10産業

(単位：%)

順位	上位産業部門名	比率	下位産業部門名	比率
1	航空輸送	87.7	事務用品	.0
2	道路輸送	86.9	と畜(含肉鶏処理)	2.9
3	沿岸漁業	86.5	肉 牛	6.2
4	沖合・遠洋漁業	86.1	飼料(含む有機質肥料)	7.2
5	金属鉱物	81.3	冷凍魚介類	7.7
6	非金属鉱物	80.8	飲料用作物	8.0
7	廃棄物処理	79.3	建設・建築用金属製品	8.5
8	水 道	78.6	住宅賃貸料	8.8
9	内水面漁業	76.8	養 豚	9.7
10	その他の窯業・土石製品	76.1	その他の水産食品	10.4

同じく1985年データによって、生産額当たり投入エネルギーの大きい産業を上位・下位それぞれ10部門リストしたものが、表4である。上位には製造業のうち素材型産業が並び、下位には付加価値率の大きいサービス業などが並ぶという結果になった。こうした指標から産業の性格付けを行なうことも可能であろう。

表4 生産額当たりエネルギー上位・下位10産業

(単位：cal/円)

順位	上位産業部門名	エネルギー	下位産業部門名	エネルギー
1	鉄鉄・粗鋼	90304.	住宅賃貸料	1399.
2	有機化学基礎・中間製品	87351.	金融・保険	1883.
3	塩	67269.	不動産仲介及び賃貸	2221.
4	合成樹脂	63152.	たばこ	3090.
5	鋼材	51699.	油糧作物	3195.
6	化学肥料	50967.	通信	3313.
7	無機化学基礎製品	48300.	その他の公共サービス	3858.
8	化学繊維	46710.	教育	4664.
9	セメント・セメント製品	39694.	葉たばこ	4794.
10	その他の窯業・土石製品	38063.	ウィスキー類	5045.

7) 1986年以降の円高・原油安によるエネルギー価格の低下によっても、直接エネルギー多消費型の多くの製造業や運輸業などでは生産額当たり直接エネルギー投入は増加しなかった。しかし、農業では特に野菜などにみられるように施設園芸をはじめとする直接エネルギー多消費型の生産が増加した。これと同様な傾向はサービス業や商業などにもみられる。換言すると、生産コストに占める直接エネルギー投入比率が元来高い産業では既に省エネルギー技術が完成しており若干エネルギー価格が低下したからといって直接投入エネルギーを増加させるという行動はとらない。しかし多くのサービス業や農業の一部などでは、エネルギー価格の低下によって、直接エネルギー多投型の生産が増加する傾向がみられるということであろう。

注(1) ここでは、採集するだけのものを「漁業」と呼び、「養殖業」と区別することにした。

漁業と養殖業を併せたものを「水産業」と呼ぶことにする。

(2) ここでは農林水産業以外の部門は統合中分類によっていることに注意。参考資料1とは若干部門分類が異なる。

## 6. 残された課題

この小論では、産業連関表に基づく間接エネルギーを推計する方法を中心に記述した。したがって推計結果についての分析は充分ではない。推計結果をより詳しく分析することにより、これまでの生産費調査に基づくミクロ的な方法では得られなかった間接エネルギーに関する詳しい情報が得られ、これに基づく農業生産の技術的变化についても分析が可能かも知れない。

しかしながら社会科学では情報の鮮度もまた大切である。コンプリートなものを作るために時間をかけ過ぎ、結果が出た時には鮮度が落ちてまったく見向きもされない研究成果も少なくない。一定の時間以内に一定の結果を提出することが必要であるというのが筆者の基本的な考え方である。したがってこの小論の主たる目的を新しい推計方法の提示に置いたこともあり、今回の分析はここまでにしておく。新しい産業連関表もそれほど時間をかけずに出来ることなると思われるので、いずれ新しいデータに基づいて再度推計を行なってみようと考えている。また筆者としてはここで提示した方法を産業別の環境負荷量推計に発展させていく予定である。この小論はそのための序論である。最後に、筆者としては、推計の方法も含めて各方面から御意見・御批判を頂くことを期待していることを、特に記しておきたい。

## 〔付記〕

1. 本稿をまとめるにあたり、(財)日本エネルギー経済研究所総合研究部第2研究室長佐川直人氏から多くの有益な示唆を頂いた。それらの多くは本稿の中で十分に生かされているとはいえないが、その責任は主として著者の怠慢に原因がある。
2. 本文にもふれたとおり、この研究を行なうにあたり通商産業省大臣官房調査統計部統計解析課から最新の延長産業連関表を提供して頂いた。ここに記して謝意を表しておきたい。
3. 本研究の主要な計算は、平成4年度一般機械整備費で導入した「IBM Power station 350 システム」によって行った。また、中心部分である2.の

⑥式の計算は、計算機の実用的な性能比較に相当であると考えられるので、上記 IBM 以外に農林水産計算研究センターにより導入された HP 9000/750 及び Convex C3820 でも計算し、所要時間を比較してみた。結果は次のとおりである。

IBM Power 350	……………	32分 15秒
HP 9000/750	……………	16分 58秒
Convex C3820	……………	9分 22秒

(Convex C3820 で実行したプログラムは他のシステムで実行したものとまったく同一であり、ベクトル化等の事前処理は行っていない。) ネットワークも含めて大変素晴らしい計算環境を整備された農林水産計算研究センターの諸兄に感謝したい。

4. 最後に本稿をまとめるにあたり極めて有益なコメントを寄せていただいた農業総合研究所須永芳顕経済政策部長に謝意を表する。

#### 〔参 考 文 献〕

- 〔1〕 総務庁他10省庁「昭和50-55-60年接統産業連関表」。
- 〔2〕 通商産業省大臣官房調査統計部「昭和61年、62年、63年、平成元年、平成2年延長産業連関表」。
- 〔3〕 (財) 日本エネルギー経済研究所「農林水産業エネルギー利用効率化推進基本調査報告書」(農林水産大臣官房企画室委託調査)(3-1平成元年度～3-3平成3年度)。
- 〔4〕 (財) 日本エネルギー経済研究所「日本エネルギー読本(第2版)」昭和57年。
- 〔5〕 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」(平成2年度版)平成3年。
- 〔6〕 茅 陽一編「エネルギーアナリシス」昭和55年、電力新報社。
- 〔7〕 小野寺義幸「食料供給システムとエネルギー利用」『農業総合研究』37巻1号、昭和58年1月。

## 参考資料 1 . 産業別投入エネルギー

ここでは、2. の⑥式によって計算された、産業別投入エネルギーを掲げる。なお計算結果は大部になるため、農林水産業・食品産業及び若干の関連産業は出来るだけ詳しく掲載したが、他の産業は統合大分類に従い統合して掲載した。

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー (cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
1 農林水産業計	1975	202463.	95761.	106702.	12141.	5743.	6399.
	1980	210833.	99429.	111404.	12560.	5924.	6637.
	1985	165658.	75829.	89829.	9335.	4273.	5062.
	1986	182639.	83167.	99472.	10213.	4651.	5563.
	1987	181941.	87219.	94722.	10380.	4976.	5404.
	1988	186610.	90903.	95706.	10848.	5284.	5564.
	1989	191306.	94531.	96775.	11123.	5496.	5627.
	1990	183931.	90118.	93813.	10865.	5323.	5541.
2 農業計(広義) (耕種+畜産+養蚕+ 農業サービス)	1975	125245.	34585.	90660.	10046.	2774.	7272.
	1980	128768.	35819.	92950.	10409.	2895.	7514.
	1985	97915.	27164.	70750.	7332.	2034.	5298.
	1986	109083.	29390.	79693.	8151.	2196.	5955.
	1987	105533.	30298.	75235.	8070.	2317.	5753.
	1988	107046.	31470.	75576.	8451.	2485.	5967.
	1989	109502.	33086.	76416.	8521.	2575.	5947.
	1990	107514.	33531.	73983.	8367.	2609.	5757.
3 農業計(狭義) (耕種+畜産+養蚕)	1975	122014.	33520.	88494.	10184.	2798.	7386.
	1980	124200.	34144.	90056.	10556.	2902.	7654.
	1985	91096.	23251.	67844.	7129.	1820.	5309.
	1986	100970.	24582.	76387.	7884.	1919.	5965.
	1987	97866.	25689.	72177.	7801.	2048.	5753.
	1988	100092.	27197.	72896.	8228.	2236.	5992.
	1989	101884.	28530.	73354.	8264.	2314.	5950.
	1990	100110.	29164.	70947.	8124.	2367.	5757.
4 耕種部門計	1975	81672.	28311.	53360.	8987.	3115.	5872.
	1980	79015.	27530.	51485.	9407.	3278.	6130.
	1985	60400.	19394.	41005.	6614.	2124.	4490.
	1986	68506.	20519.	47987.	7453.	2232.	5221.
	1987	67470.	21975.	45495.	7564.	2464.	5100.
	1988	70596.	23587.	47009.	8267.	2762.	5505.
	1989	71077.	24728.	46349.	8220.	2860.	5360.
	1990	69482.	25504.	43978.	8035.	2949.	5085.
5 米	1975	30230.	10842.	19388.	6578.	2359.	4219.
	1980	24701.	8005.	16696.	7245.	2348.	4897.
	1985	22448.	5538.	16910.	5612.	1384.	4227.
	1986	25368.	6208.	19160.	6349.	1554.	4796.
	1987	22298.	5565.	16733.	6127.	1529.	4598.
	1988	20895.	4816.	16080.	6161.	1420.	4741.
	1989	21240.	4928.	16312.	5996.	1391.	4605.
	1990	19118.	4615.	14503.	5331.	1287.	4044.
6 小麦類	1975	1410.	606.	804.	16367.	7032.	9335.
	1980	1659.	439.	1219.	9150.	2423.	6727.
	1985	1524.	421.	1103.	6458.	1785.	4673.
	1986	1826.	466.	1361.	7942.	2025.	5917.
	1987	1727.	456.	1271.	7580.	2000.	5580.
	1988	1917.	478.	1439.	7259.	1811.	5448.
	1989	1654.	428.	1226.	6605.	1709.	4896.
	1990	1346.	357.	989.	5738.	1521.	4217.
7 小麦も類	1975	2689.	352.	2337.	12921.	1692.	11229.
	1980	3152.	626.	2526.	15236.	3028.	12208.
	1985	1722.	345.	1377.	7437.	1490.	5947.
	1986	2360.	424.	1936.	9463.	1700.	7763.
	1987	2277.	412.	1865.	9514.	1721.	7793.
	1988	2180.	356.	1824.	9760.	1593.	8167.
	1989	2097.	361.	1736.	9289.	1598.	7691.
	1990	1816.	361.	1455.	8095.	1611.	6484.

No.	部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー (cal/円)				
			合計	直接	間接	合計	直接	間接		
8	*豆類	1975	1011.	141.	870.	9842.	1377.	8465.		
		1980	1231.	300.	931.	13660.	3326.	10334.		
		1985	622.	126.	495.	5214.	1059.	4155.		
		1986	836.	146.	690.	7069.	1234.	5834.		
		1987	867.	150.	717.	6683.	1156.	5527.		
		1988	881.	135.	747.	7169.	1094.	6075.		
		1989	819.	131.	687.	6429.	1032.	5397.		
		1990	528.	102.	426.	4426.	854.	3572.		
		9	*野菜	1975	24093.	9560.	14532.	12003.	4763.	7240.
				1980	25516.	9560.	15956.	11897.	4458.	7440.
1985	17872.			7585.	10287.	8313.	3528.	4785.		
1986	19175.			7524.	11651.	8719.	3421.	5298.		
1987	21315.			8898.	12417.	9616.	4014.	5602.		
1988	25029.			10999.	14030.	11701.	5142.	6559.		
1989	24705.			11470.	13235.	11480.	5330.	6150.		
1990	26537.			12524.	14013.	12544.	5920.	6624.		
10	*果実			1975	10007.	2749.	7258.	9078.	2494.	6584.
				1980	7108.	2082.	5026.	6756.	1979.	4777.
		1985	5148.	1317.	3831.	5105.	1306.	3799.		
		1986	5536.	1299.	4237.	5570.	1306.	4263.		
		1987	5286.	1300.	3986.	5104.	1255.	3849.		
		1988	5437.	1289.	4148.	5678.	1346.	4332.		
		1989	5726.	1433.	4293.	6157.	1540.	4617.		
		1990	5757.	1539.	4218.	6381.	1706.	4676.		
		11	*その他の耕種作物	1975	12232.	4061.	8171.	12417.	4122.	8295.
				1980	15648.	6517.	9131.	11902.	4957.	6945.
1985	11063.			4062.	7001.	7976.	2928.	5048.		
1986	13405.			4453.	8952.	9541.	3170.	6372.		
1987	13701.			5195.	8506.	9571.	3629.	5942.		
1988	14257.			5515.	8742.	9894.	3827.	6066.		
1989	14836.			5976.	8860.	10457.	4212.	6245.		
1990	14380.			6007.	8374.	9809.	4097.	5712.		
12	畜産計			1975	37114.	4634.	32480.	14208.	1774.	12434.
				1980	42837.	6108.	36729.	13659.	1948.	11712.
		1985	29144.	3587.	25557.	8379.	1031.	7348.		
		1986	30820.	3783.	27037.	8885.	1091.	7794.		
		1987	29329.	3520.	25809.	8373.	1005.	7368.		
		1988	28188.	3368.	24820.	8006.	957.	7049.		
		1989	29487.	3557.	25930.	8220.	991.	7229.		
		1990	29854.	3507.	26347.	8323.	978.	7345.		
		13	*酪農	1975	7207.	895.	6312.	9458.	1174.	8284.
				1980	9923.	2031.	7892.	11143.	2281.	8862.
1985	5968.			1009.	4958.	6033.	1020.	5012.		
1986	6543.			1107.	5436.	6610.	1118.	5491.		
1987	6781.			1143.	5639.	6956.	1172.	5784.		
1988	6877.			1152.	5726.	6829.	1144.	5685.		
1989	7001.			1271.	5730.	6621.	1202.	5419.		
1990	6516.			1152.	5364.	6071.	1073.	4998.		
14	*採卵鶏			1975	10542.	1559.	8983.	21623.	3197.	18426.
				1980	10173.	1387.	8786.	18579.	2533.	16046.
		1985	6055.	724.	5332.	10298.	1231.	9067.		
		1986	6137.	743.	5394.	10053.	1217.	8836.		
		1987	4500.	516.	3984.	6917.	793.	6124.		
		1988	4503.	515.	3988.	6848.	784.	6065.		
		1989	5349.	600.	4749.	8061.	904.	7158.		
		1990	6388.	718.	5670.	9627.	1083.	8544.		

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー (cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
15 肉鶏	1975	4481.	712.	3769.	15611.	2480.	13131.
	1980	6022.	867.	5154.	15018.	2163.	12855.
	1985	5171.	704.	4466.	11095.	1511.	9584.
	1986	5444.	757.	4687.	11634.	1617.	10017.
	1987	5209.	693.	4516.	10873.	1446.	9426.
	1988	4809.	649.	4160.	10058.	1357.	8701.
	1989	4755.	624.	4131.	10152.	1332.	8819.
	1990	4769.	589.	4180.	10474.	1293.	9181.
	16 養豚	1975	9077.	1053.	8024.	17074.	1981.
1980		10971.	1331.	9639.	14819.	1798.	13020.
1985		6954.	675.	6279.	8670.	842.	7829.
1986		7361.	694.	6667.	9033.	851.	8181.
1987		7315.	660.	6655.	8779.	792.	7986.
1988		6946.	603.	6343.	8473.	736.	7738.
1989		6863.	585.	6278.	8348.	711.	7636.
1990		6615.	566.	6049.	8356.	715.	7642.
17 肉牛		1975	5237.	331.	4906.	12493.	791.
	1980	4429.	366.	4063.	10298.	851.	9447.
	1985	3988.	247.	3741.	7527.	457.	7060.
	1986	4308.	258.	4050.	8885.	533.	8353.
	1987	4347.	260.	4088.	9302.	556.	8746.
	1988	4027.	244.	3784.	8716.	527.	8189.
	1989	4477.	261.	4216.	9398.	548.	8851.
	1990	4394.	250.	4144.	8887.	506.	8381.
	18 その他の畜産	1975	570.	84.	486.	4565.	675.
1980		1319.	126.	1193.	10420.	992.	9428.
1985		1009.	228.	781.	9794.	2212.	7582.
1986		1028.	224.	804.	10199.	2221.	7979.
1987		1175.	248.	927.	12031.	2543.	9488.
1988		1025.	206.	820.	10642.	2135.	8508.
1989		1043.	216.	827.	10485.	2173.	8312.
1990		1172.	232.	940.	10768.	2129.	8639.
19 養蚕		1975	3229.	575.	2654.	11485.	2044.
	1980	2348.	506.	1842.	10198.	2197.	8001.
	1985	1551.	269.	1282.	9259.	1607.	7652.
	1986	1644.	281.	1364.	11177.	1907.	9270.
	1987	1067.	194.	873.	8667.	1576.	7091.
	1988	1309.	241.	1067.	12496.	2303.	10193.
	1989	1320.	246.	1074.	13870.	2582.	11287.
	1990	774.	153.	622.	8754.	1727.	7027.
	20 農業サービス計	1975	3231.	1065.	2166.	6641.	2189.
1980		4568.	1674.	2894.	7548.	2767.	4782.
1985		6819.	3913.	2906.	11838.	6793.	5045.
1986		8113.	4808.	3305.	14100.	8356.	5744.
1987		7667.	4609.	3058.	14422.	8669.	5753.
1988		6953.	4273.	2680.	13868.	8523.	5346.
1989		7619.	4556.	3063.	14608.	8736.	5872.
1990		7403.	4367.	3036.	14051.	8288.	5763.
21 林業計		1975	7124.	2427.	4696.	4924.	1678.
	1980	8344.	2951.	5393.	5552.	1963.	3588.
	1985	10177.	4156.	6021.	6853.	2799.	4055.
	1986	10914.	4523.	6391.	7453.	3089.	4364.
	1987	11948.	5293.	6655.	8256.	3657.	4599.
	1988	11699.	5067.	6632.	8014.	3471.	4543.
	1989	11872.	5015.	6857.	8231.	3477.	4754.
	1990	11980.	5092.	6888.	8675.	3687.	4987.

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー <sup>*</sup> -(cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
22 水産業計 (漁業+養殖業)	1975	70094.	58749.	11345.	25382.	21274.	4108.
	1980	73720.	60659.	13061.	25320.	20834.	4486.
	1985	57566.	44509.	13057.	19805.	15313.	4492.
	1986	62642.	49253.	13389.	20635.	16225.	4410.
	1987	64460.	51628.	12832.	21463.	17190.	4273.
	1988	67865.	54366.	13499.	22060.	17672.	4388.
	1989	69932.	56430.	13502.	24066.	19419.	4646.
	1990	64438.	51495.	12942.	23882.	19085.	4797.
23 <sup>*)</sup> 漁業計 (海面+内水面)	1975	64294.	56167.	8127.	27228.	23786.	3442.
	1980	66061.	57599.	8462.	28339.	24709.	3630.
	1985	48466.	41741.	6725.	21406.	18436.	2970.
	1986	52915.	46251.	6664.	22470.	19640.	2830.
	1987	54739.	48542.	6197.	23618.	20944.	2674.
	1988	56934.	51085.	5849.	24714.	22175.	2539.
	1989	58889.	53032.	5857.	27357.	24636.	2721.
	1990	53887.	48274.	5613.	28011.	25093.	2918.
24 <sup>*)</sup> 養殖業計 (海面+内水面)	1975	5800.	2582.	3218.	14491.	6451.	8040.
	1980	7659.	3060.	4599.	13196.	5272.	7923.
	1985	9100.	2768.	6332.	14164.	4308.	9856.
	1986	9727.	3002.	6724.	14287.	4410.	9877.
	1987	9721.	3086.	6635.	14179.	4501.	9678.
	1988	10931.	3281.	7650.	14146.	4247.	9900.
	1989	11043.	3398.	7645.	14660.	4511.	10149.
	1990	10551.	3222.	7329.	13626.	4160.	9465.
25 鉱業	1975	38554.	31221.	7333.	25269.	20463.	4806.
	1980	47418.	40083.	7335.	24148.	20412.	3736.
	1985	28330.	22896.	5434.	18709.	15121.	3589.
	1986	32178.	26049.	6129.	21097.	17079.	4018.
	1987	31570.	25733.	5837.	20558.	16757.	3801.
	1988	34009.	27075.	6935.	19320.	15380.	3939.
	1989	34816.	27642.	7174.	20886.	16582.	4303.
	1990	36200.	28883.	7318.	20314.	16207.	4106.
26 食品工業計	1975	332351.	69142.	263210.	12145.	2527.	9619.
	1980	369684.	79213.	290471.	11615.	2489.	9126.
	1985	350500.	76338.	274162.	9415.	2051.	7365.
	1986	397590.	83093.	314497.	10398.	2173.	8225.
	1987	399053.	83543.	315510.	10115.	2118.	7997.
	1988	411085.	87291.	323793.	10516.	2233.	8283.
	1989	422663.	88991.	333672.	10686.	2250.	8436.
	1990	424412.	91525.	332887.	10629.	2292.	8337.
27 <sup>*)</sup> 食料品	1975	261370.	53282.	208089.	14034.	2861.	11173.
	1980	287360.	60340.	227020.	13213.	2774.	10438.
	1985	269669.	56940.	212729.	10189.	2151.	8037.
	1986	307164.	60949.	246215.	11509.	2284.	9225.
	1987	309086.	61653.	247433.	11516.	2297.	9219.
	1988	318914.	63524.	255390.	11673.	2325.	9348.
	1989	323377.	63696.	259681.	12152.	2394.	9758.
	1990	323282.	65709.	257572.	12171.	2474.	9667.
28 <sup>*)</sup> 飲料	1975	41686.	12759.	28927.	7970.	2439.	5531.
	1980	48336.	14925.	33411.	7943.	2453.	5491.
	1985	56752.	16098.	40655.	8770.	2487.	6282.
	1986	64410.	18128.	46282.	9479.	2668.	6811.
	1987	64737.	17778.	46958.	8161.	2241.	5920.
	1988	67971.	19996.	47975.	9493.	2793.	6700.
	1989	72562.	20868.	51695.	9497.	2731.	6766.
	1990	74538.	21506.	53032.	9237.	2665.	6572.

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー (cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
29 **飼料・有機質肥料	1975	20613.	1152.	19460.	22254.	1244.	21010.
	1980	24060.	1470.	22591.	19048.	1164.	17885.
	1985	15701.	1129.	14572.	9958.	716.	9242.
	1986	15321.	966.	14355.	9575.	604.	8971.
	1987	15291.	945.	14346.	9365.	579.	8787.
	1988	14949.	825.	14124.	9064.	500.	8564.
	1989	15588.	871.	14717.	9353.	522.	8830.
	1990	15921.	896.	15025.	9602.	541.	9061.
30 **たばこ	1975	8683.	1949.	6734.	3360.	754.	2606.
	1980	9927.	2478.	7449.	3636.	907.	2728.
	1985	8377.	2170.	6207.	3090.	800.	2289.
	1986	10695.	3050.	7645.	3394.	968.	2426.
	1987	9939.	3167.	6772.	3260.	1039.	2222.
	1988	9250.	2946.	6304.	3123.	995.	2129.
	1989	11136.	3557.	7580.	3066.	979.	2087.
	1990	10671.	3413.	7258.	2932.	938.	1995.
31 繊維製品	1975	189415.	31748.	157668.	14323.	2401.	11922.
	1980	209678.	49920.	159758.	15432.	3674.	11758.
	1985	216235.	53210.	163025.	16084.	3958.	12126.
	1986	227668.	51840.	175828.	17001.	3871.	13130.
	1987	231668.	55972.	175696.	17184.	4152.	13032.
	1988	230557.	56680.	174878.	16602.	4009.	12593.
	1989	236843.	57697.	179146.	16975.	4135.	12840.
	1990	221351.	55457.	165894.	16168.	4051.	12117.
32 パルプ・紙・木製品	1975	239823.	62177.	177646.	18927.	4907.	14020.
	1980	305229.	96598.	208631.	20477.	6481.	13997.
	1985	312386.	106308.	206079.	20374.	6934.	13441.
	1986	324315.	113517.	210798.	20812.	7285.	13528.
	1987	340099.	121591.	218508.	21067.	7532.	13535.
	1988	335800.	118112.	217688.	19839.	6978.	12961.
	1989	363703.	129203.	234500.	20231.	7187.	13044.
	1990	355264.	126389.	228875.	19130.	6806.	12324.
33 化学製品	1975	934610.	361931.	572679.	70195.	27183.	43012.
	1980	1065373.	403815.	661558.	58901.	22326.	36576.
	1985	1122497.	432691.	689806.	49086.	18921.	30165.
	1986	1210061.	448108.	761953.	51669.	19134.	32535.
	1987	1242733.	471543.	771191.	49786.	18891.	30895.
	1988	1339535.	504299.	835236.	50035.	18837.	31198.
	1989	1432970.	539722.	893248.	49682.	18713.	30970.
	1990	1408838.	538744.	870094.	46830.	17908.	28922.
34 **化学肥料	1975	43591.	7188.	36403.	77209.	12731.	64478.
	1980	28789.	5161.	23628.	46981.	8422.	38559.
	1985	17713.	4568.	13144.	35316.	9109.	26207.
	1986	19127.	4461.	14666.	40124.	9359.	30765.
	1987	17376.	4168.	13208.	37232.	8931.	28301.
	1988	16612.	3440.	13172.	39575.	8195.	31380.
	1989	15089.	3285.	11804.	36725.	7997.	28729.
	1990	13513.	3168.	10345.	34025.	7977.	26048.
35 **農薬	1975	14094.	2999.	11095.	33531.	7135.	26396.
	1980	11989.	2267.	9721.	26201.	4955.	21246.
	1985	10274.	1773.	8501.	24997.	4315.	20682.
	1986	12344.	1993.	10351.	29907.	4829.	25078.
	1987	12529.	2021.	10507.	29849.	4816.	25033.
	1988	12332.	1863.	10469.	29776.	4498.	25278.
	1989	11803.	1810.	9993.	29245.	4485.	24759.
	1990	10055.	1666.	8388.	26178.	4338.	21839.

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー <sup>*</sup> -(cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
36 窯業・土石製品	1975	297604.	166790.	130815.	38698.	21688.	17010.
	1980	334408.	180465.	153942.	37717.	20354.	17363.
	1985	276131.	156659.	119472.	32272.	18309.	13963.
	1986	299064.	166207.	132857.	34759.	19318.	15442.
	1987	313307.	174558.	138749.	35203.	19613.	15590.
	1988	322088.	184667.	137421.	32685.	18740.	13945.
	1989	333172.	188772.	144400.	32764.	18564.	14200.
	1990	332096.	189713.	142383.	30984.	17700.	13284.
	37 鉄鋼	1975	1838301.	618291.	1220010.	84716.	28493.
1980		1759305.	580171.	1179133.	65722.	21673.	44049.
1985		1680417.	491795.	1188621.	61521.	18005.	43516.
1986		1543627.	449171.	1094456.	63661.	18524.	45136.
1987		1271741.	383364.	888377.	55097.	16609.	38488.
1988		1251388.	378011.	873377.	47162.	14246.	32915.
1989		1337680.	401080.	936599.	50290.	15079.	35211.
1990		1355521.	408481.	947040.	47022.	14170.	32852.
38 非鉄金属		1975	148123.	54782.	93341.	32654.	12077.
	1980	251090.	78164.	172925.	40350.	12561.	27789.
	1985	152048.	50211.	101837.	24153.	7976.	16177.
	1986	123094.	43339.	79755.	19892.	7004.	12888.
	1987	130281.	45406.	84876.	20074.	6996.	13078.
	1988	144304.	50089.	94214.	20046.	6958.	13088.
	1989	162077.	56935.	105143.	21489.	7549.	13940.
	1990	166699.	57811.	108888.	20829.	7223.	13605.
	39 金属製品	1975	214251.	48672.	165579.	26503.	6021.
1980		253494.	52211.	201283.	23037.	4745.	18292.
1985		219221.	42675.	176545.	18918.	3683.	15236.
1986		236903.	46380.	190523.	20081.	3931.	16149.
1987		215169.	49174.	165995.	17484.	3996.	13488.
1988		230822.	52589.	178233.	17247.	3929.	13317.
1989		250638.	56322.	194316.	17320.	3892.	13428.
1990		265664.	61174.	204490.	16827.	3875.	12953.
40 一般機械		1975	252188.	30872.	221316.	19470.	2383.
	1980	302175.	38504.	263671.	15553.	1982.	13571.
	1985	325036.	54390.	270646.	12309.	2060.	10250.
	1986	340093.	56868.	283225.	13026.	2178.	10848.
	1987	302714.	55881.	246833.	11395.	2104.	9292.
	1988	348766.	64649.	284117.	11176.	2072.	9104.
	1989	386804.	72359.	314445.	11177.	2091.	9086.
	1990	424329.	82297.	342032.	11120.	2157.	8964.
	41 <sup>*)</sup> 農業機械	1975	14711.	1807.	12904.	18756.	2304.
1980		12111.	1484.	10627.	15029.	1842.	13187.
1985		11957.	1338.	10620.	14986.	1677.	13309.
1986		12927.	1477.	11449.	15931.	1821.	14111.
1987		10705.	1431.	9274.	14745.	1972.	12774.
1988		9947.	1341.	8606.	14700.	1981.	12719.
1989		10273.	1352.	8921.	15190.	1999.	13191.
1990		9848.	1334.	8515.	14164.	1918.	12245.
42 電気機械		1975	192020.	34534.	157486.	19518.	3510.
	1980	325819.	46574.	279245.	16119.	2304.	13815.
	1985	439537.	87580.	351957.	11303.	2252.	9051.
	1986	469351.	97300.	372050.	11207.	2323.	8883.
	1987	471687.	105032.	366654.	10241.	2280.	7961.
	1988	545144.	121807.	423337.	10077.	2252.	7825.
	1989	575403.	125793.	449610.	10091.	2206.	7885.
	1990	607662.	131921.	475741.	9415.	2044.	7371.

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tca)			生産額当たり投入エネルギー (cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
43 輸送機械	1975	346240.	38064.	308176.	16479.	1812.	14667.
	1980	435661.	42833.	392828.	14411.	1417.	12994.
	1985	497483.	67061.	430422.	12846.	1732.	11114.
	1986	543646.	71390.	472255.	14209.	1866.	12343.
	1987	527900.	72408.	455493.	13439.	1843.	11596.
	1988	574946.	77459.	497487.	12934.	1742.	11191.
	1989	622857.	83195.	539663.	13269.	1772.	11496.
	1990	678991.	90576.	588415.	13400.	1788.	11612.
	44 精密機械	1975	23569.	3684.	19885.	15006.	2346.
1980		43531.	6497.	37034.	13118.	1958.	11160.
1985		34439.	4928.	29511.	8515.	1218.	7297.
1986		35319.	5137.	30183.	8875.	1291.	7584.
1987		33194.	4886.	28308.	8658.	1274.	7384.
1988		34204.	5089.	29115.	8388.	1248.	7140.
1989		37040.	5350.	31690.	8132.	1175.	6957.
1990		39126.	5627.	33499.	8133.	1170.	6964.
45 その他の製造工業製品		1975	261568.	43295.	218272.	18115.	2999.
	1980	358907.	54832.	304075.	19542.	2985.	16556.
	1985	392732.	54789.	337943.	16984.	2369.	14614.
	1986	433466.	58513.	374953.	17557.	2370.	15187.
	1987	449619.	61105.	388514.	17855.	2427.	15428.
	1988	485132.	66180.	418952.	18225.	2486.	15739.
	1989	528551.	69619.	458932.	18524.	2440.	16084.
	1990	529534.	75775.	454159.	17209.	2461.	14748.
	46 建設	1975	700458.	118610.	581848.	14515.	2458.
1980		745390.	117257.	628133.	13838.	2177.	11661.
1985		695115.	133552.	561563.	12409.	2384.	10025.
1986		776032.	150494.	625538.	13014.	2524.	10490.
1987		823937.	170686.	653251.	12248.	2537.	9711.
1988		875600.	184314.	691286.	12243.	2577.	9666.
1989		925639.	191941.	733698.	12459.	2584.	9876.
1990		1000548.	217125.	783423.	12502.	2713.	9789.
47 **農林関係公共事業		1975	18969.	3075.	15894.	13301.	2156.
	1980	30756.	7620.	23136.	14957.	3706.	11251.
	1985	27228.	7386.	19842.	13529.	3670.	9859.
	1986	30161.	8126.	22034.	14377.	3874.	10503.
	1987	32734.	9125.	23609.	13918.	3880.	10039.
	1988	30710.	8374.	22336.	13683.	3731.	9952.
	1989	35810.	10064.	25746.	13679.	3844.	9835.
	1990	36470.	10968.	25502.	14173.	4262.	9910.
	48 水道・廃棄物処理	1975	29147.	23340.	5806.	11026.	8830.
1980		51579.	42053.	9525.	13270.	10819.	2451.
1985		65594.	51680.	13914.	12969.	10218.	2751.
1986		70712.	55985.	14727.	13896.	11002.	2894.
1987		77340.	61098.	16242.	15127.	11950.	3177.
1988		85627.	67423.	18204.	16444.	12948.	3496.
1989		88524.	69247.	19277.	16639.	13015.	3623.
1990		94240.	74838.	19402.	17399.	13817.	3582.
49 商業		1975	225316.	145462.	79854.	5236.	3380.
	1980	307550.	193621.	113928.	5597.	3523.	2073.
	1985	319040.	205173.	113867.	5218.	3355.	1862.
	1986	327322.	209703.	117618.	5343.	3423.	1920.
	1987	338800.	216493.	122307.	5287.	3379.	1909.
	1988	366952.	234676.	132276.	5423.	3468.	1955.
	1989	406597.	253852.	152745.	5547.	3463.	2084.
	1990	458676.	288867.	169808.	5906.	3720.	2187.

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー (cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
50 卸売	1975	94903.	52984.	41919.	4258.	2377.	1881.
	1980	132599.	73171.	59427.	4605.	2541.	2064.
	1985	140881.	79468.	61413.	4339.	2448.	1892.
	1986	140319.	78621.	61698.	4355.	2440.	1915.
	1987	142094.	80474.	61619.	4209.	2384.	1825.
	1988	152577.	84804.	67773.	4193.	2331.	1862.
	1989	172933.	93648.	79284.	4312.	2335.	1977.
	1990	192697.	104626.	88071.	4534.	2462.	2072.
51 小売	1975	130413.	92478.	37935.	6286.	4457.	1828.
	1980	174951.	120450.	54501.	6688.	4604.	2083.
	1985	178159.	125705.	52454.	6212.	4383.	1829.
	1986	187003.	131082.	55920.	6439.	4513.	1925.
	1987	196706.	136019.	60687.	6489.	4487.	2002.
	1988	214375.	149872.	64504.	6855.	4792.	2063.
	1989	233664.	160204.	73461.	7039.	4826.	2213.
	1990	265979.	184242.	81737.	7565.	5240.	2325.
52 金融・保険	1975	45301.	13210.	32091.	2795.	815.	1980.
	1980	50889.	10280.	40609.	3132.	633.	2499.
	1985	45284.	6482.	38802.	1883.	270.	1613.
	1986	56553.	8262.	48291.	2062.	301.	1761.
	1987	61050.	9216.	51834.	1872.	283.	1590.
	1988	67521.	9838.	57684.	1976.	288.	1688.
	1989	74497.	9917.	64580.	2046.	272.	1774.
	1990	79728.	10362.	69366.	2089.	272.	1818.
53 不動産	1975	44375.	6421.	37954.	1815.	263.	1552.
	1980	50594.	9680.	40914.	1585.	303.	1282.
	1985	57059.	15649.	41410.	1594.	437.	1156.
	1986	61050.	17413.	43638.	1655.	472.	1183.
	1987	69700.	20875.	48825.	1826.	547.	1279.
	1988	77444.	21792.	55651.	1896.	533.	1362.
	1989	78218.	23272.	54946.	1890.	562.	1328.
	1990	85312.	24051.	61261.	1914.	539.	1374.
54 運輸	1975	413598.	312113.	101485.	20000.	15092.	4907.
	1980	430853.	314790.	116063.	17591.	12853.	4739.
	1985	420519.	316053.	104466.	15316.	11511.	3805.
	1986	420124.	321340.	98785.	14930.	11419.	3510.
	1987	425891.	326838.	99053.	14494.	11123.	3371.
	1988	440286.	330299.	109987.	13935.	10454.	3481.
	1989	476092.	355617.	120475.	14324.	10699.	3625.
	1990	499775.	368954.	130820.	14274.	10538.	3736.
55 通信・放送	1975	16675.	5525.	11150.	3596.	1191.	2404.
	1980	29571.	12361.	17210.	5001.	2090.	2911.
	1985	30358.	14376.	15983.	3673.	1739.	1934.
	1986	33366.	15683.	17673.	3659.	1721.	1938.
	1987	37559.	16913.	18846.	3644.	1723.	1920.
	1988	37566.	17687.	19879.	3792.	1785.	2006.
	1989	39689.	17897.	21791.	3954.	1783.	2171.
	1990	41426.	18780.	22646.	3977.	1803.	2174.
56 公務	1975	73272.	40124.	33148.	5798.	3175.	2623.
	1980	93908.	54612.	39295.	6175.	3591.	2584.
	1985	91086.	52023.	39063.	5340.	3050.	2290.
	1986	98764.	55568.	43197.	5712.	3214.	2498.
	1987	98138.	54640.	43497.	5710.	3179.	2531.
	1988	101862.	58004.	43858.	5775.	3288.	2486.
	1989	107011.	59653.	47358.	5901.	3290.	2612.
	1990	110865.	62109.	48755.	5908.	3310.	2598.

No. 部門名	年次	投入エネルギー (Tcal)			生産額当たり投入エネルギー (cal/円)		
		合計	直接	間接	合計	直接	間接
57 教育・研究・医療・保健	1975	188540.	95328.	93212.	7728.	3907.	3820.
	1980	267946.	127363.	140583.	7695.	3658.	4037.
	1985	313718.	171507.	142210.	7009.	3832.	3177.
	1986	351536.	192211.	159325.	7758.	4242.	3516.
	1987	369922.	202798.	167124.	8203.	4497.	3706.
	1988	399484.	219479.	180005.	8172.	4490.	3682.
	1989	427538.	229491.	198047.	8277.	4443.	3834.
	1990	446302.	241041.	205262.	8244.	4453.	3792.
58 サービス業	1975	235337.	112813.	122523.	6998.	3355.	3643.
	1980	330903.	164345.	166559.	7499.	3724.	3775.
	1985	380596.	197879.	182717.	6667.	3466.	3201.
	1986	439465.	230798.	208666.	7496.	3937.	3559.
	1987	468553.	247076.	221477.	7752.	4088.	3664.
	1988	520881.	272760.	248121.	7700.	4032.	3668.
	1989	560915.	281280.	279635.	8228.	4126.	4102.
	1990	614541.	300622.	313920.	8233.	4027.	4205.
59 *飲食店	1975	94621.	43405.	51216.	8411.	3858.	4552.
	1980	124868.	58857.	66011.	9075.	4278.	4798.
	1985	122161.	60289.	61872.	8017.	3956.	4060.
	1986	131076.	64127.	66949.	8863.	4336.	4527.
	1987	132992.	65959.	67034.	8872.	4400.	4472.
	1988	144362.	70899.	73463.	9058.	4448.	4609.
	1989	140118.	66042.	74075.	9227.	4349.	4878.
	1990	145565.	67950.	77615.	9324.	4352.	4971.
60 *旅館・その他の宿泊所	1975	23873.	12713.	11159.	7969.	4244.	3725.
	1980	29403.	15561.	13842.	8538.	4518.	4019.
	1985	31463.	18127.	13337.	7926.	4566.	3360.
	1986	35296.	20142.	15154.	8967.	5117.	3850.
	1987	34633.	19799.	14834.	8903.	5090.	3813.
	1988	37760.	21510.	16249.	8890.	5064.	3826.
	1989	37855.	21035.	16820.	8990.	4995.	3995.
	1990	41222.	23000.	18222.	10007.	5584.	4424.
61 事務用品	1975	11812.	0.	11812.	14674.	0.	14674.
	1980	15785.	0.	15785.	14751.	0.	14751.
	1985	26738.	0.	26738.	17122.	0.	17122.
	1986	29010.	0.	29010.	18648.	0.	18648.
	1987	29085.	0.	29085.	18841.	0.	18841.
	1988	30727.	0.	30727.	18321.	0.	18321.
	1989	34772.	0.	34772.	17471.	0.	17471.
	1990	32205.	0.	32205.	15727.	0.	15727.
62 分類不明	1975	228544.	128005.	100539.	27866.	15607.	12258.
	1980	259543.	109980.	149563.	26767.	11342.	15425.
	1985	135410.	78455.	56954.	20937.	12131.	8806.
	1986	114892.	67473.	47419.	18821.	11053.	7768.
	1987	107067.	64786.	42281.	16373.	9907.	6466.
	1988	117908.	72339.	45569.	15374.	9432.	5942.
	1989	129577.	77138.	52439.	15484.	9218.	6266.
	1990	153418.	90438.	62980.	17047.	10049.	6998.
63 産業合計	1975	7846251.	2801393.	5044857.	17256.	6161.	11095.
	1980	9006715.	3091928.	5914787.	15810.	5427.	10382.
	1985	8901081.	3111553.	5789528.	13268.	4638.	8630.
	1986	9276836.	3205334.	6071502.	13530.	4675.	8855.
	1987	9139491.	3264103.	5875388.	12765.	4559.	8206.
	1988	9690798.	3450842.	6239956.	12549.	4469.	8081.
	1989	10366923.	3649490.	6717433.	12819.	4513.	8306.
	1990	10750832.	3816261.	6934570.	12463.	4424.	8039.

## 参考資料 2 . エネルギー部門別 投入エネルギーの内訳

ここでは、主要統合産業部門について、投入エネルギーの部門別内訳を構成比で示す。

	原料炭 国産	原料炭 輸入	一般炭 重・無煙	原油	天然ガス	エ ン ジ ン 油	ガ ソ リ ン	ギ ャ ン グ ル 油	部 門 別 投 入	灯 油	門 別 投 入	軽 油	エ ン ジ ン 油	重 油	ギ ャ ン グ ル 油	の 内 訳 別	内 訳 別	駅 の 他 の 天 然 ガ ス	(%) コ カ ス	そ の 他 の 石 炭 製 品	専 業 用 電 力	都 市 ガ ス	熱 供 給	合 計	
140 全産業計																									
合1975	.0	.1	.9	2.5	.7	2.7	.5	2.6	3.8	5.9	21.3	10.5	1.0	1.7	21.5	2.3	21.4	.6	0	100.0					
計1980	.0	.0	1.8	.2	.5	3.3	.6	2.9	4.6	5.6	18.8	12.0	1.3	1.6	19.9	1.8	24.2	.9	0	100.0					
△1985	.0	.2	2.8	.0	.9	3.1	.9	3.2	5.3	4.4	11.4	11.5	1.6	6.9	21.5	.9	24.2	1.0	0	100.0					
直1986	.0	.2	2.6	.0	.9	2.8	.9	3.8	5.4	4.8	10.5	12.0	2.0	7.0	20.4	2.1	22.6	1.0	0	100.0					
+1987	.0	.3	2.9	.0	.9	2.8	1.0	4.1	5.5	5.5	10.7	12.6	2.2	8.4	17.0	2.3	22.9	1.0	0	100.0					
間1988	.0	.3	3.1	.1	.9	2.8	1.0	4.3	5.1	6.0	9.9	13.4	2.1	7.9	15.1	2.3	24.6	1.0	0	100.0					
▽1989	.0	.3	3.1	.1	1.0	2.9	1.0	4.1	5.4	6.4	10.2	13.4	2.1	7.7	14.0	2.2	24.9	1.0	0	100.0					
1990	.0	.3	3.0	.1	1.0	3.3	1.0	3.9	5.8	6.2	10.1	12.9	2.1	7.2	13.2	2.2	26.6	1.0	0	100.0					
直1975	.0	.1	.8	2.7	.5	4.1	.8	3.6	5.4	7.0	23.2	6.6	1.5	2.4	13.7	2.8	23.8	1.1	0	100.0					
1980	.0	.0	1.6	.2	.4	4.9	1.0	4.2	6.4	6.7	19.5	7.1	2.0	2.4	12.1	2.6	27.4	1.5	0	100.0					
控1985	.0	.1	2.5	.0	.7	4.9	1.3	4.7	7.0	6.0	11.1	6.6	2.3	8.4	12.7	1.5	28.5	1.7	0	100.0					
1986	.0	.1	2.3	.0	.6	4.6	1.4	5.7	7.3	6.6	10.2	6.7	2.6	9.7	11.3	1.7	27.3	1.7	0	100.0					
投1987	.0	.2	2.5	.0	.6	4.6	1.4	6.1	7.3	7.4	9.9	7.0	2.7	10.4	9.3	1.7	27.2	1.7	0	100.0					
1988	.0	.2	2.6	.1	.6	4.5	1.4	6.2	6.7	8.0	9.1	7.5	2.5	9.7	8.1	1.6	29.1	1.8	0	100.0					
入1989	.0	.2	2.6	.1	.7	4.6	1.3	6.0	6.9	8.5	9.3	7.7	2.6	9.4	7.9	1.6	28.8	1.7	0	100.0					
1990	.0	.2	2.5	.1	.7	5.1	1.3	5.4	7.5	9.1	7.3	7.3	2.7	8.7	7.3	1.6	30.7	1.7	0	100.0					
間1975	.0	.1	1.0	2.4	.8	2.0	.4	2.0	2.9	5.3	20.2	12.8	.8	1.3	25.8	2.0	20.1	.4	0	100.0					
1980	.0	.0	1.9	.2	.6	2.4	.4	2.3	3.6	5.0	18.5	14.6	.9	1.2	24.0	1.3	22.5	.5	0	100.0					
控1985	.0	.3	3.0	.0	1.0	2.1	.7	2.5	4.5	3.6	11.5	14.2	1.2	6.2	26.2	.7	21.9	.6	0	100.0					
1986	.0	.3	2.8	.0	1.1	1.8	.7	2.8	4.4	3.9	10.7	14.9	1.6	6.8	25.2	2.3	20.1	.6	0	100.0					
投1987	.0	.3	3.1	.0	1.0	1.8	.7	3.0	4.5	4.4	11.1	15.6	1.9	7.2	21.3	2.7	20.5	.6	0	100.0					
1988	.0	.4	3.4	.1	1.1	1.9	.8	3.2	4.3	5.0	10.3	16.6	1.8	6.9	19.0	2.7	22.2	.6	0	100.0					
入1989	.0	.3	3.3	.1	1.1	2.0	.8	3.1	4.5	5.2	10.8	16.5	1.8	6.7	17.3	3.0	22.8	.6	0	100.0					
1990	.0	.3	3.3	.1	1.1	2.3	.9	3.0	4.9	5.2	10.6	16.0	1.8	6.3	16.5	2.6	24.4	.6	0	100.0					
141 農業計(広義)																									
合1975	.1	.1	.7	3.6	3.0	5.9	.3	8.1	7.4	11.4	18.4	12.8	.9	1.2	2.7	2.6	20.6	.3	0	100.0					
計1980	.1	.0	.6	.6	2.5	6.9	.2	6.2	9.7	15.9	13.9	11.6	1.0	2.4	3.0	2.0	23.0	.4	0	100.0					
△1985	.0	.8	1.3	.1	2.3	6.2	.7	10.2	12.2	12.6	10.3	6.4	2.1	7.5	2.7	3.4	20.5	.6	0	100.0					
直1986	.0	.9	1.2	.1	2.8	5.2	.6	11.6	11.6	11.8	9.8	7.3	2.3	8.1	2.9	4.4	18.3	.5	0	100.0					
+1987	.0	1.1	1.2	.1	2.4	5.1	.6	11.8	11.8	13.6	9.5	6.9	2.3	8.0	2.8	4.3	18.3	.5	0	100.0					
間1988	.0	1.3	1.3	.1	2.6	4.7	.5	11.3	10.5	16.3	8.7	7.2	2.1	7.1	2.6	5.0	18.2	.5	0	100.0					
▽1989	.0	1.1	1.3	.1	2.4	5.0	.5	11.1	10.7	17.5	8.8	7.1	2.0	6.8	2.3	4.5	18.4	.5	0	100.0					
1990	.0	1.0	1.3	.1	2.2	5.3	.5	10.1	11.8	18.4	8.6	6.7	2.1	6.4	1.9	3.3	19.6	.5	0	100.0					
直1975	.0	.0	.0	.0	.0	13.5	.0	19.1	13.7	23.6	9.1	.0	1.4	1.4	.0	.7	17.6	.0	0	100.0					
1980	.0	.0	.0	.0	.0	15.3	.0	13.2	16.6	26.1	2.0	.0	.4	4.8	.0	.3	21.4	.0	0	100.0					
控1985	.0	.0	.0	.0	.0	12.4	.0	20.3	15.6	28.7	.0	.0	1.9	7.6	.0	.0	13.5	.0	0	100.0					
1986	.0	.0	.0	.0	.0	10.7	.0	23.4	15.1	27.7	.0	.0	1.9	8.5	.0	.0	12.7	.0	0	100.0					
投1987	.0	.0	.0	.0	.0	9.9	.0	22.5	13.8	31.9	.0	.0	1.7	8.2	.0	.0	12.0	.0	0	100.0					
1988	.0	.0	.0	.0	.0	8.8	.0	21.1	11.7	38.8	.0	.0	1.5	6.8	.0	.0	11.2	.0	0	100.0					
入1989	.0	.0	.0	.0	.0	9.0	.0	20.0	11.5	39.9	.0	.0	1.7	6.5	.0	.0	11.4	.0	0	100.0					
1990	.0	.0	.0	.0	.0	9.0	.0	17.7	12.2	41.9	.0	.0	1.7	5.8	.0	.0	11.6	.0	0	100.0					
間1975	.2	.1	1.0	4.9	4.1	3.0	.4	3.9	5.0	6.8	21.9	17.6	.7	1.2	3.7	3.4	21.8	.5	0	100.0					
1980	.1	.0	.8	.8	3.5	3.6	.3	3.5	7.0	12.0	18.5	16.1	1.2	1.5	4.1	2.7	23.6	.5	0	100.0					
控1985	.0	1.1	1.8	.1	3.2	3.8	1.0	6.4	10.9	6.4	14.3	8.8	2.2	7.4	3.8	4.7	23.2	.8	0	100.0					
1986	.0	1.3	1.6	.1	3.9	3.1	.9	7.2	10.3	5.9	13.4	10.0	2.5	8.0	4.0	6.1	21.1	.7	0	100.0					
投1987	.0	1.5	1.7	.1	3.4	3.2	.8	7.4	10.9	6.2	13.3	9.7	2.5	7.9	3.9	6.1	20.8	.7	0	100.0					
1988	.0	1.9	1.8	.1	3.7	3.0	.7	7.2	10.0	7.0	12.3	10.2	2.4	7.2	3.6	7.1	21.1	.7	0	100.0					
入1989	.0	1.6	1.9	.1	3.4	3.2	.8	7.2	10.4	7.7	12.6	10.2	2.2	6.9	3.3	6.4	21.4	.7	0	100.0					
1990	.0	1.5	1.9	.1	3.3	3.7	.8	6.7	11.7	7.8	12.5	9.7	2.3	6.7	2.8	4.8	23.2	.8	0	100.0					

	エネルギーの内訳 (%)														合計					
	原料炭 国産	原料炭 輸入	一般炭 亜・無煙	原油	天然ガス	エネルギー 源	部門別 投入	別投 入	エネルギー A重油 B-C重油	ナフサ	液化 天然ガス	他の 石油製品	コークス	他の 石炭製品		事業用 電力	都市 ガス	熱供給	合計	
<b>144 林業計</b>																				
合1975	.0	.1	.4	3.7	.9	19.2	1.7	15.1	19.5	4.0	9.1	5.3	.8	4.3	3.3	1.5	10.6	.4	.0	100.0
計1980	.0	0	.5	.6	.7	17.7	2.3	12.1	19.7	7.3	10.3	5.6	.9	2.4	5.1	1.4	12.8	.5	0	100.0
△1985	.0	3	.7	.0	1.1	10.1	.5	12.8	21.6	8.9	5.3	4.0	1.3	9.9	2.2	2.1	19.0	.3	0	100.0
直1986	.0	3	.6	.0	1.2	8.7	.5	14.7	19.3	9.7	5.2	4.5	1.4	10.9	2.3	2.8	17.5	.3	0	100.0
+1987	.0	4	.6	.0	1.0	8.3	.5	16.3	18.7	12.1	4.9	4.0	1.3	10.6	2.0	2.6	16.4	.2	0	100.0
間1988	.0	5	.7	.0	1.2	8.0	.5	16.0	17.8	12.9	4.7	4.4	1.3	9.9	1.9	3.0	17.0	.3	0	100.0
▽1989	.0	4	.7	.0	1.1	8.4	.5	14.5	18.5	12.8	4.9	4.4	1.3	10.1	1.8	2.8	17.5	.3	0	100.0
1990	.0	4	.7	.0	1.1	9.0	.6	13.6	18.7	12.5	4.7	4.2	1.3	10.0	1.6	2.2	19.2	.3	0	100.0
<b>直1975</b>																				
1980	.0	0	.0	.0	.0	33.0	.0	35.2	18.6	3.3	.0	.0	1.1	5.8	.0	.3	2.6	.0	0	100.0
接1985	.0	0	.0	.0	.0	28.8	.0	27.4	23.4	11.6	3.2	.0	.8	2.9	.0	.0	2.0	.0	0	100.0
1986	.0	0	.0	.0	.0	15.4	.0	22.3	22.2	17.0	.0	.0	.8	9.1	.0	.0	13.3	.0	0	100.0
投1987	.0	0	.0	.0	.0	13.1	.0	25.6	20.3	18.6	.0	.0	.7	9.8	.0	.0	11.9	.0	0	100.0
1988	.0	0	.0	.0	.0	12.0	.0	27.7	17.5	22.4	.0	.0	.6	9.0	.0	.0	10.8	.0	0	100.0
入1989	.0	0	.0	.0	.0	11.7	.0	27.5	17.0	23.9	.0	.0	.6	8.5	.0	.0	10.8	.0	0	100.0
1990	.0	0	.0	.0	.0	12.4	.0	24.6	18.0	24.0	.0	.0	.7	8.9	.0	.0	11.4	.0	0	100.0
間1975	.1	1	.7	5.5	1.4	12.1	2.6	4.8	20.0	4.4	13.8	8.1	.7	3.6	5.0	2.1	14.7	.5	0	100.0
1980	.0	.1	.8	.9	1.1	11.7	3.6	3.8	17.7	4.9	14.2	8.7	1.0	2.1	7.9	2.2	18.7	.7	0	100.0
接1985	.0	5	1.2	.0	1.8	6.5	.9	6.2	21.2	3.3	8.9	6.7	1.7	10.5	3.7	3.5	23.0	.5	0	100.0
1986	.0	6	1.1	.0	2.0	5.6	.9	7.1	18.6	3.4	8.8	7.7	1.9	11.6	4.0	4.7	21.5	.4	0	100.0
投1987	.0	7	1.1	.0	1.8	5.3	.9	7.2	19.7	3.9	8.9	7.2	1.9	11.8	3.6	4.6	21.0	.4	0	100.0
1988	.0	9	1.2	.0	2.0	5.1	.9	7.3	18.4	4.4	8.3	7.7	1.8	11.0	3.4	5.3	21.7	.4	0	100.0
入1989	.0	7	1.3	.1	1.9	5.4	.9	7.1	18.9	4.6	8.4	7.7	1.7	10.9	3.1	4.8	22.0	.4	0	100.0
1990	.0	7	1.2	.1	1.8	6.2	1.0	7.1	18.2	4.6	8.2	7.3	1.8	10.6	2.7	3.9	24.1	.4	0	100.0
<b>145 水産業計</b>																				
合1975	.0	0	.1	1.3	.1	1.5	.1	1.0	2.0	76.4	6.5	1.5	.6	3.0	1.8	.3	3.7	.1	.0	100.0
計1980	.0	0	.1	.1	.1	1.8	.0	1.0	2.1	75.6	6.4	1.8	.6	3.2	1.8	.4	4.9	.1	0	100.0
△1985	.0	0	.3	.0	.1	1.8	.2	1.0	2.8	69.6	7.2	2.3	.9	5.4	1.4	.3	6.6	.1	0	100.0
直1986	.0	0	.2	.0	.1	1.5	.1	1.1	2.6	71.3	6.6	2.2	.9	5.6	1.3	.4	5.9	.1	0	100.0
+1987	.0	0	.2	.0	.1	1.3	.1	1.0	2.4	74.0	5.6	2.0	.9	5.2	1.1	.4	5.4	.1	0	100.0
間1988	.0	0	.2	.0	.1	1.3	.1	1.0	2.1	76.7	5.0	2.0	.8	4.5	.8	.4	4.9	.1	0	100.0
▽1989	.0	0	.2	.0	.1	1.2	.1	.9	2.1	77.7	4.8	1.9	.8	4.1	.7	.4	4.8	.1	0	100.0
1990	.0	0	.2	.0	.1	1.4	.1	.9	2.4	77.0	4.9	1.9	.9	3.9	.7	.3	5.1	.1	0	100.0
<b>直1975</b>																				
1980	.0	0	.0	.0	.0	1.4	.0	.8	1.8	86.8	4.6	.0	.5	3.2	.0	.0	.9	.0	0	100.0
接1985	.0	0	.0	.0	.0	1.6	.0	.7	1.6	86.3	4.3	.0	.6	3.5	.0	.0	1.5	.0	0	100.0
1986	.0	0	.0	.0	.0	1.4	.0	.6	2.0	80.9	6.4	.0	.7	5.1	.0	.0	2.9	.0	0	100.0
投1987	.0	0	.0	.0	.0	1.2	.0	.6	1.8	81.8	5.9	.0	.7	5.3	.0	.0	2.6	.0	0	100.0
1988	.0	0	.0	.0	.0	1.1	.0	.6	1.6	83.7	4.9	.0	.7	4.9	.0	.0	2.5	.0	0	100.0
入1989	.0	0	.0	.0	.0	1.0	.0	.7	1.5	85.7	4.3	.0	.6	4.2	.0	.0	2.1	.0	0	100.0
1990	.0	0	.0	.0	.0	1.0	.0	.6	1.4	86.4	4.1	.0	.6	3.8	.0	.0	2.1	.0	0	100.0
間1975	.0	1	.7	8.0	.4	2.3	.3	2.0	3.2	22.8	16.6	9.0	.8	2.0	10.9	2.1	18.0	.5	0	100.0
1980	.0	.1	.8	.5	.4	2.9	.3	2.4	4.4	26.0	16.3	10.0	1.0	1.8	10.1	2.0	20.6	.6	0	100.0
接1985	.0	1	1.3	.1	.6	2.9	.7	2.5	5.6	31.1	10.0	10.1	1.3	6.3	6.0	1.4	19.3	.5	0	100.0
1986	.0	2	1.1	.1	.6	2.5	.7	2.7	5.5	32.8	9.3	10.5	1.6	6.5	5.9	1.9	17.8	.4	0	100.0
投1987	.0	2	1.1	.1	.6	2.3	.6	2.6	5.5	35.2	8.6	10.2	1.6	6.4	5.4	1.8	17.2	.4	0	100.0
1988	.0	2	1.1	.1	.5	2.2	.6	2.6	4.8	40.5	7.8	10.1	1.5	5.8	3.7	1.9	16.2	.4	0	100.0
入1989	.0	2	1.2	.1	.6	2.3	.6	2.5	5.0	41.0	7.8	10.0	1.5	5.5	3.4	1.9	15.9	.4	0	100.0
1990	.0	2	1.2	.1	.6	2.6	.7	2.4	5.3	40.3	7.8	9.6	1.6	5.3	3.4	1.6	17.0	.4	0	100.0



〔要 旨〕

産業連関表によるエネルギー投入の推計

吉 田 泰 治

産業別エネルギー投入の推計は、大別して2つの方法によりこれまでいくつか試みられてきた。1つは生産費調査などに基づくミクロ的方法であり、もう1つは産業連関表に基づくマクロ的方法である。ミクロ的方法では直接エネルギー投入は推計できるものの間接投入については事実上推計不可能であった。また、マクロ的方法は直接分だけでなく概念上は間接分も含めて推計できるものの、これまで高次の間接エネルギー推計法が不十分であったため満足すべき結果が得られていなかった。

この小論では、これまで困難とされてきた高次間接エネルギーを含む産業別全投入エネルギーを産業連関表に基づいてダイレクトに推計する新しい方法を提示する。さらにこの提示された方法に基づいて、1975年から1990年までの産業別エネルギー投入量を直接・間接別に推計する。

推計結果から得られた主な知見は次の通りである。

- 1) 全産業の生産額当たり投入エネルギーは減少傾向にあり直接間接比率はほぼ直接1に対し間接2の割合であるが、間接分に比し直接分の減少割合が大きい。
- 2) 農業部門については、直接間接比率はほぼ全産業と同様であるが、直接分はほぼ横ばいで推移しているのに対し間接分の減少が著しい。
- 3) 農業部門のうち畜産部門については、間接分が直接分の8倍程度にもなる。
- 4) 一次産業のうち漁業については、直接分が間接分の2倍以上にもなるという点で際だって特徴的である。

以上のように間接エネルギーまで考慮すれば、直接分だけでエネルギー問題を議論する伝統的なミクロ的方法は、極めて不十分な結果しかもたらさないことが明らかになった。