

食料供給システムとエネルギー利用

小野寺 義 幸

- 一、本稿の性格
- 二、問題意識の明確化
- 三、エネルギー消費態様の把握
- 四、エネルギー影響力係数
- 五、ブライス・メカニズムの有効性
- 六、むすびにかえて

一、本稿の性格

本稿は、「農林水産業における自然エネルギーの効率的利用技術に関する総合研究」（略称「グリーンエナジー計画」）の中で、われわれの担当する細課題「わが国の農業システムにおけるエネルギー需給の将来計画」の研究準備の取り組みを兼ねている。すなわち、グリーンエナジー計画の研究系Ⅰ（エネルギーの利用と分布系）——大課題3（自然エネルギーの効率的利用の観点からみた資源管理）——中課題Ⅰ（農村生態系における資源管理基本計画モデル）——小課題Ⅰ（農村生態系におけるエネルギーの将来計画）の中で、われわれが昭和五六年度から五七年度にかけて実施する研究（以下「GEP—Ⅲ—」①—a—という）の網羅的序論である。

したがって、また、本稿は、GEP—Ⅲ—①—a—でわれわれが扱おうとする産業連関分析を中心とするマ

クロモデル構築の準備作業としての意味合いを持ち、食料供給システムと化石エネルギーとのかかわり合いを、(あるいは化石エネルギーと代替しうるであろう自然エネルギーの利用の可能性を)経済学の立場から概説的・序説的に整理しておくとするものである。この場合、日本経済の高度成長期以降におけるわが国食料供給システムの構造変化とその特性については、すでに拙著『日本のアグリビジネス』⁽¹⁾で解き明かしたところに全面的に依拠し、あえて詳述しない。さらに、GEP 一—三—(一)—①—aでわれわれが扱う産業連関モデルもそうであるが、本稿においても基本的に依拠するデータベースは、農業総合研究所『昭和三五—四〇—四五—五〇年接続アグリビジネス産業連関表』(以下「アグリビジネスI/O表」という)である。なお、計算の一部にはGEP 一—三—(一)—①—aに関連して当研究所で開発中の「対話型産業連関分析システム」を試験的に用いた。

注(一) 稿末参考文献「1」。なお、「アグリビジネス」の概念定義については、本参考文献第1章第3節に詳しく述べてあるが、とりあえずは「食料の供給というアクティビティにかかわって相互に結合している産業群」すなわち「食料供給システム」と同意義とする。

二、問題意識の明確化

もとより、本稿におけるわれわれの問題意識なり分析視点が、グリーンエナジー計画の当初の研究目標とすべて合致するとは限らない。グリーンエナジー計画では、①化石エネルギーの増投を伴わない総産出エネルギーの増大、②および総投入化石エネルギーの減少、③以上を通じてのエネルギー利用率の向上という三つの目標を掲げている。ために、植物の物質生産能力の飛躍的向上と自然エネルギーの有効利用が必要であるとしているわけであるが、

第1表 園芸用施設の設置実面積の推移

(単位: 千m²)

	種 類 別	昭 46	48 (A)	50 (B)	52	54 (C)	56 (D)	増加率の 比較(%)	
								B/A	D/C
設置 面積	野 菜	130,490	177,008	186,790	217,274	248,368	277,463	5.5	11.7
	花 き	14,844	19,474	22,271	24,129	27,701	32,396	14.3	16.9
	果 樹	9,395	14,824	20,843	29,388	41,227	48,872	40.6	18.5
	計	154,729	211,306	229,904	270,791	317,296	358,731	8.8	13.1
栽培 面積	野 菜	162,756	224,982	242,969	281,940	327,944	362,489	8.0	10.5
	花 き	18,835	21,812	24,862	27,949	33,107	39,840	14.0	20.3
	果 樹	8,834	14,828	20,846	30,406	42,246	48,980	40.6	15.9
	計	190,425	261,622	289,235	340,295	403,297	451,309	10.6	11.9

資料: 農林水産省『園芸用ガラス室、ハウス等の設置状況』

注(1) 昭和48年以降は沖縄県を含む。

(2) 各年とも前年7月から当該年6月まで栽培用に使用された面積である。

(3) 56年の加温設備の装置状況はガラス室で97%、ハウスで36%である。

われわれの観察および分析結果によれば、化石エネルギーの投入増を伴わない農業生産の増大はかなり困難であり、自然エネルギーによる化石エネルギーの代替という筋道によって描かれる農業における化石エネルギー投入の削減も遅々として進んでいない。むしろ、第一次石油危機の際に比べても第二次石油危機以降においては、石油多消費型農業は強化の方向すら辿っていることが第1表によって証明されている。一九七〇年代に入って発生した二度に渡る石油危機の経験も、その学習効果もはなはだ心もとないといわなければならぬわけである。これを、食料供給システム全体系に拡大してみても、右の事情に大きな変化はない。

この点に関しては、プライス・メカニズムが貫徹しないような「制度的要因」の存在とともに、過去における筆者等のエネルギー問題に関するアプローチが稚拙かつ難駁であったことにも大いに責任がある。たとえば第2表に掲げたような問題の捉え方(筆者の過去における推計結果であり、決してオーソライズされたものではない)は、コップ

第2表 国産食料エネルギーの供給とエネルギー投入量試算

(単位: 10¹⁰kcal, %)

	昭 40	45	50
全 供 給 エ ネ ル ギ ー (a)	5,691	6,589	6,764
うち 穀 類	3,058	3,592	3,519
肉 類	161	291	373
魚 貝 類	322	345	418
食料生産投入直接・間接 エネルギー(除く流通)(b)	13,464	21,336	28,056
b / a	2.36	3.24	4.15

資料：行政管理庁他 11 省庁『昭和 50 年産業連関表一計数編 (1), (2)一』, 農林水産省『農林漁業を中心とした産業連関表』, 『食料需給表』.

注(1) 第 j 部門における直接・間接エネルギー投入の推計は以下による.

$$E_a + \sum_{j=1}^{75} A_j K_j$$

(但し、農業、漁業、食品工業間の相互投入と石油、電力間の間接投入は除外)

E_a = A 産業における直接エネルギー投入量

A_j = A 産業における j 財の投入額

K_j = (j 産業における直接エネルギー投入量) ÷ C_j (j 産業における生産額)

(2) 全供給エネルギーは品目ごとの積み上げである.

(3) 各品目ごとに 1 人 1 日当たり供給熱量に自給率、人口、日数を乗じたものである.

(4) 後に掲げてある付表とは、部門設定等算出根拠を異にする部分がある.

一杯の石油でキュウリ一本が取られているといった報道と五十歩百歩であり、あまりにも皮相的に過ぎよう。

われわれは、希少な資源をより有効かつ効率的に用いることによって、より多くの成果を得るよう努めてきたし、かつ、成功してきた。農業とて例外ではない。

そのことがもたらした外部不経済等は、一応置いておくとして、より少ない労働投入でより多くの生産を上げるためには、

農業機械の導入等が不可欠であったし、そのため直接・間接に化石エネルギーの多投を必要としたのである。しかも、一九七〇年代に入るまで、すなわち日本経済の高度成長期においては、農業ならびに食料供給システム全体についても、石油は相対的にみて「希少な資源」と意識

されることはなかった。湯水のごとく使用可能な財だったわけである。

こうした経済発展の方向は、ローマクラブの指摘を待つまでもなく、いずれ行き詰ることは必須だったわけであるが、われわれは石油資源の枯渇が次第に明瞭となり、したがって石油が「希少な資源」と映った後においても、全く反対の意味において同様の誤りを犯した。

その端的な例が、前出の投入・産出分析である。そこには、インプリシットに石油等化石エネルギー（一次、二次を問わず）の投入は「悪」または「負」であるという強い含意が伺えるのである。ある種の「後ろめたさ」をもって、今日の社会経済システムをながめるわけであり、それがこうじると現代文明批判となる。

食卓ベースでみた国産エネルギー一キロカロリーを生産するのに、（流通関係を除いて）食料供給システムを通じて投入される直接および間接エネルギーが、昭和四〇年の二・四キロカロリーから、昭和四五年の三・二キロカロリーへ、さらに昭和五〇年の四・一キロカロリーへと増大しているという事実を突きつけることが第2表の最大の眼目である。これに、卸・小売、輸送、貯蔵等を加えるなら、近年のサービス経済化、都市の拡大、生産地と消費地の空間的乖離等先験的知見と類推をもって、右に掲げた数値をはるかに上回ることが推察されよう。これは、いわゆるオリジナルカロリーベースに直してみても、そう変わりはないことが確かめられている。⁽⁴⁾かくして、短絡にも、総化石エネルギー投入に対する総産出（供給）エネルギーの比こそ「エネルギー利用効率」を現わすというコンセプトが農業および食料供給システムに関係する者の間に形成されていたのである。

しかし、この概念には、経済学的にみて認め難いいくつかの疑問が残る。

第一に、マクロあるいはミクロの生産関数において、他の条件は一定にして化石エネルギーの増投による収穫通

減局面の存在することが、農業なり食料供給システムについて実証的に確認されたことがあっただろうか。単位化石エネルギー投入に対する平均産出高（しかもすべてエネルギー概念で捉えた）の比は、確かに低下してきているが（この点に関しては第2表でも明らかである）、産出高の伸びの低下は化石エネルギー投入以外のたとえば米の生産調整等の「制度的要因」が大きく作用しているとは考えられないだろうか。しかも、すべてエネルギー概念で捉えられており、したがって、エネルギー源を産出（供給）の主たる目的としない、たとえば野菜のようなものはいくら産出が増加しても「効率」には貢献しないわけである。また、「質」の異なるエネルギーを単純に対比することの意味についても吟味する必要があるだろう。

第二に、これはフローのみの捉え方であり、ストックについては全く考慮されていない。農業機械や農用施設、さらには農道、水路、鉄道等の建設に当たっても化石エネルギーの投入を必要とするし、それらストックの充実如何は産出高水準を大きく左右する。

第三に、これは最も重要な点であるが、化石エネルギーなканずく石油を、生産のシステムなり、経済システムの中から抽出して、いわば「石油本位制」のごとく問題にすることの経済学的な意味の吟味である。確かに、長い間われわれの経済学はストックについては制約式をもっていたが、経常財が物量的に有限であり、かつ、供給および価格が制御可能なものとは想定してこなかった。しかし、石油（正確には原油）については、いまからそう遠くない時期に枯渇することが予想されており、かつ、OPECに代表される国際カルテル機構がその価格と産出高水準を自己の制御の下に置かんとし、しかも時には成功してきた。（なお、蛇足ながら、地域的・部分的宗教騒動が世界経済を揺がすなどということも、われわれの経済学のあずかり知らぬところであった。）

確かに、今日の経済システムを人間の身体になぞらえるならば、石油は血液と同様の役割を果たしている。これが秩序立った循環をしなくなり、あまつさえ枯渇することが高い確率で予測されているとき、代替エネルギーの開発が急がれるのは当然である。ただしこの場合でも、石油を主たるエネルギー源として達成された経済発展と現代文明が、他方において公害をはじめとする外部不経済を発生させたからとして、同様の確率の高いこれに替わる化石エネルギー（原子力発電等）の開発を全面否定し、あるいは経済発展そのものを否定するかのとき議論にはわれわれは組みしない。エイモリー・ロビンズのいう「ソフト・エネルギー・パス」⁽⁶⁾が、あるドグマを持つ人々に受け入れられたのも、現代文明と経済成長を否定するような思想を色濃く持っていたからに他ならない。しかし、われわれは、明日から石油が無くなるような議論を容認しないのはもちろんのこと、原子力発電に代表される「ハード・エネルギー・パス」が全て「悪」であるかのような、したがってこれと反対の概念としてのソフト・エネルギー・パスや自然エネルギーのみが「善」であるかのような立場はとらない。また、当面、量的にそう期待できそうもない「新エネルギー技術」の Backstop Technology（石油価格上昇歯止め技術）としての役割を疑問視する。

われわれは、化石エネルギーの需給が逼迫しつつある事実を謙虚に受けとめる。そして、代替エネルギーの開発を進める必要性と、その場合に化石エネルギーの枠を超える、すなわちこれまで顧りみられてこなかった自然エネルギーの掘り起しの必要性を重視する。しかし、それらの「実用化」への「懐妊期間」（リード・タイム）を考慮するなら、当面は石油に替わる化石エネルギーに依存することは避けられないし、特にエネルギーの絶対量の不足するわが国ではそれすらもエネルギー需要が過去トレンドのまま増大すれば早晚供給不足になるものと危惧する。

したがって、われわれの立場は、第一に省エネルギーの追求である。食料供給システムを、まさにシステムテイ

ックに編成し直すことによって達成されるエネルギー消費の節約と、主たる原材料供給の場である農村（生活の場を含む）の省エネ化の方策の追求である。

第二に、右のための現状観察と分析である。そこでは、省エネの隘路となっているもの（制度的要因を含む）が当然問題となるし、価格をはじめとする市場機構が、十分機能しているかいないかが確かめられなければならない。そして第三に、もし代替エネルギーとしての自然エネルギーが開発された場合に、プライス・メカニズム主導の経済の下で、それがどう選択されると考えられるのかを明らかにして行くことである。

注（一） われわれの次のような生産関数の計測結果によれば、石油製品1%の増投（削減）は、農業生産を〇・二八%増加（減少）させるものとみなされる。

$$\ln(\text{PRDr}/\text{LBO}) = 0.685 + 0.7152 \ln(\text{LND}/\text{LBO}) + 0.2786 \ln(\text{ASEKIYU}/\text{LBO})$$

(1.74) (3.54) (6.83)

$$R^2 = 0.978 \quad D.W. = 1.74 \quad S.E. = 0.0367 \quad \text{計測期間} = \text{昭和40} \sim 55 \text{年度}$$

但し、PRDr は東亜製薬生産額、LBO は製薬業輸入額、LND は延べ生産面積、ASEKIYU は石油輸入額である。
 (2) 但し、食品工業部門においては、第一次石油危機以降、加工型食品工業を中心にボイラーによる発熱・加熱利用等での省エネ化が急速に進められている。この点については、稿末参考文献〔2〕、〔3〕が詳しく報告している。

(3) MITグループの報告書『成長の限界』ならびに未来学者グループによる第四番目の報告書『浪費の時代を超えて』。
 (4) 稿末参考文献〔4〕の山路健氏の報告によれば、オリジナルカロリー一キロカロリーを産出するのに要した化石エネルギーの投入は左のようになっている。

生産段階	生産から調理まで
------	----------

一九七〇年	〇・六キロカロリー	二・二キロカロリー
一九七五年	一・四	二・七

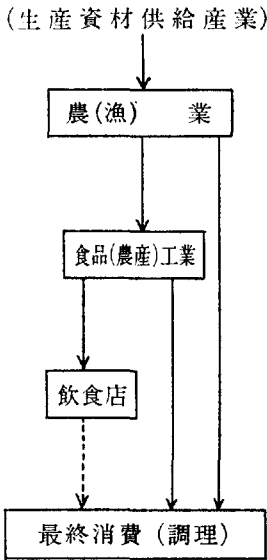
(5) *Oil & Gas Journal* によれば、一九八一年初めにおける世界の石油確認埋蔵量は、六四八五億バレルであり、一九

八〇年の生産量は二一八億バーレルであった。したがって、この時点におけるR/P比（埋蔵量対生産量比）は二九・八年である。前年が二八・一年であったから、やや延びたわけであるが、これは世界的な景気後退とOPECの減産体制によるものであり、一時的なものと思なされる。何故なら、一九五〇年代後半には四〇年程度あったR/P比は、その後傾向的に確認埋蔵量の伸びが生産量の伸びに追いつかなくなり、一九七七年には三〇年、一九八〇年初には二八年へと低下してきているからである。

(6) 稿末参考文献「5」参照。

三、エネルギー消費態様の把握

われわれはまず、わが国の食料供給システムの、①どのような場面で、②どのようなエネルギーが、③どれほど使用されているかを把握する必要がある。しかし、残念ながら右の三点が系統的に整理された情報は見当たらない。そのため、事例的調査も含め、これまで各方面から部分的に公表されているデータを繋ぎ合わせて、いわば寄せ木



細工的にこれを把握せざるをえない。この場合、食料供給システムのリアル・フローをとりあえず上のように整理しておくこととする。

そして、ここにおおまかに整理した実線の過程には、それぞれ貯蔵・運搬・販売にかかわるアクティビティが付随するから、したがって、われわれが問題とするエネルギー使用場面は、(ア)農場段階、(イ)加工段階、(ウ)飲食店段

階とに分けられるとともに、それぞれの段階を繋ぐアクティビティとしての、(エ) 輸送、(カ) 倉庫（含む冷凍・冷蔵）、(キ) 卸・小売の過程も含む。

また、われわれの考察対象とするエネルギーは、いわゆる補助エネルギーといわれるものに限定され、直接降り注ぐ太陽エネルギーはもちろんのこと、人力、畜力、さらには自然のリサイクリング・システム利用によるエネルギーの多くもとりあえず除外する。したがって、具体的に対象とするエネルギー源を詳述すれば、木炭、薪、原料炭、一般炭、無煙炭、亜炭、原油、揮発油、ジェット燃料油、灯油、軽油、重油、ナフサ、液化石油ガス（LNG）、コークス、煉炭・豆炭、電力、都市ガスといったものである。大部分が化石エネルギーであって、なかでも石油製品がわれわれの主たる観察および分析対象となる。何故ならば、右のうち電力、都市ガス（LNG）によるものを除く）以外のものは、通常一次エネルギーと呼ばれるわけであるが、それらに水力と原子力を加えたわが国の一次エネルギーの供給構成をカロリー換算でみると、昭和五五年度には石油が六六%と圧倒的な地位を占め、次いで石炭が一七%、以下、水力六%、LNG六%、原子力五%となっているからである。また、一次エネルギーのうち国産分はわずか一五%であり、わが国の輸入エネルギー依存度は極めて高い⁽¹⁾。

さらに、二次エネルギーである電力・都市ガスの発電・発生源として用いられる一次エネルギーの中でも石油が圧倒的に多く、前者で四四%、後者で三〇%を占めている。ちなみに種々の問題が指摘されている原子力発電は、前者の一六%を占めている（いずれも昭和五五年度）。

そこでまず、第3表および第4表の情報を中心に、使用場面別エネルギー（特に石油）使用状況を整理しておく。第一に、農場段階での石油製品の使用は、使用場面別には、農業機械の運転、ガラス室・ハウスを中心とする

第3表 使用場面別農業用石油需要割合（昭和54年）

（単位：％）

		合 計	ガソリン	灯 油	軽 油	重 油			
						小 計	A	B	C
農 機	乗 用 ト ラ ク タ ー	100.0 (10.3)			100.0 (79.5)				
	耕 う ん 機	100.0 (3.9)	66.2 (11.6)		33.8 (10.2)				
	バ イ ン ダ ー	100.0 (0.6)	100.0 (2.5)						
	自 脱 コ ン バ イ ン	100.0 (1.7)	30.7 (2.4)	4.5 (0.3)	64.8 (8.6)				
	動 力 田 植 機	100.0 (0.6)	100.0 (2.8)						
	動 噴	100.0 (1.6)	100.0 (7.4)						
	動 散	100.0 (1.1)	100.0 (5.2)						
	そ の 他	100.0 (4.0)	44.9 (8.1)	49.8 (8.8)	5.3 (1.7)				
	農 用 ト ラ ッ ク	100.0 (13.3)	100.0 (60.0)						
	計	100.0 (37.2)	59.7 (99.9)	5.6 (9.1)	34.7 (100.0)				
加 温	施 設 園 芸	100.0 (28.9)		5.4 (6.8)		94.6 (65.0)	87.8 (75.0)	6.8 (26.5)	
	養 蚕	100.0 (3.1)		100.0 (13.6)					
	畜 産	100.0 (3.2)		100.0 (14.2)					
	計	100.0 (35.3)		22.4 (34.7)		77.6 (65.0)	72.0 (75.0)	5.6 (26.5)	

		合 計	ガソリン	灯 油	軽 油	重 油			
						小 計	A	B	C
乾	米	100.0 (8.8)		100.0 (38.8)					
	麦	100.0 (2.8)				100.0 (6.6)	100.0 (8.3)		
	茶	100.0 (2.0)		100.0 (8.9)					
	たばこ	100.0 (1.4)		41.4 (2.5)		58.6 (1.9)	58.6 (2.4)		
	いぐさ	100.0 (1.2)		100.0 (5.1)					
	しいたけ	100.0 (0.3)				100.0 (0.6)	100.0 (0.8)		
	こんにゃく	100.0 (16.5)		76.5 (55.3)		23.5 (9.2)	23.5 (11.4)		
工 場	計								
	果 汁	100.0 (1.4)	1.4 (0.1)	15.3 (0.9)		83.3 (2.8)	29.2 (1.2)	25.0 (4.7)	29.2 (52.5)
	飼 料	100.0 (0.6)				100.0 (1.4)	100.0 (1.8)		
	てん菜・さとうきび	100.0 (1.3)				100.0 (3.0)		100.0 (17.1)	
	で ん ぶ ん	100.0 (0.4)				100.0 (1.0)	9.1 (0.1)	54.5 (3.1)	36.4 (0.2)
	牛 乳・乳 製 品	100.0 (0.2)				100.0 (0.6)	8.3 (0.1)		91.7 (27.5)
	ブロイラー処理	100.0 (0.7)				100.0 (1.6)	14.7 (0.3)	85.3 (7.5)	
	食 肉 セ ン タ ー	100.0 (1.3)				100.0 (3.0)	30.3 (1.1)	69.7 (12.0)	
	計	100.0 (5.9)	0.3 (0.1)	3.6 (0.9)		96.0 (13.4)	26.4 (4.6)	56.4 (44.4)	13.2 (100.0)
	そ の 他	100.0 (5.2)				100.0 (12.4)	58.4 (9.0)	41.6 (29.1)	
合 計		100.0 (100.0)	22.2 (100.0)	22.8 (100.0)	12.9 (100.0)	42.1 (100.0)	33.8 (100.0)	7.5 (100.0)	0.8 (100.0)

出所：全農調査資料。

第4表 用途別食品工業等石油製品使用割合(昭和55年)

(単位: %)

		合 計	ガソリン	灯 油	軽 油	重 油			
						小 計	A	B	C
食 品 工 業	ボ イ ラ ー	100 (60.46)		3.67 (81.32)	0.00 (0.05)	48.17 (88.45)	4.55 (83.14)	1.62 (80.16)	41.99 (89.32)
	加 熱 乾 燥	100 (9.22)		5.52 (14.12)		47.24 (10.00)	6.06 (12.90)	3.20 (18.23)	37.98 (9.32)
	廃棄物焼却乾燥	100 (2.01)	0.00 (0.01)	13.01 (3.26)	0.08 (0.23)	43.45 (6.90)	9.75 (2.03)	1.53 (0.85)	32.17 (0.77)
	厚生関係	100 (1.38)	3.02 (3.85)	14.01 (0.96)	3.61 (2.73)	39.68 (0.23)	17.44 (1.00)	4.94 (0.76)	17.30 (0.11)
	構内運搬	100 (6.37)	55.55 (30.24)		44.45 (14.37)				
	原料・製品等自社運搬	100 (19.79)	28.62 (56.62)	0.23 (0.02)	71.00 (81.90)	0.07 (0.00)	0.07 (0.01)		
	発電用・その他	100 (1.76)	4.99 (10.27)	2.77 (0.31)	0.59 (0.72)	45.82 (0.42)	1.36 (0.13)		44.46 (0.47)
	合 計	(100)	100	100	100	100	100	100	100
そ の 他 の 農 林 水 産 業	ボ イ ラ ー	100 (33.28)		2.40 (10.38)		48.80 (69.64)	1.95 (23.12)	6.25 (44.53)	40.60 (85.31)
	加 熱 乾 燥	100 (35.04)	0.01 (0.51)	32.10 (81.13)		33.95 (28.34)	9.75 (67.44)	9.75 (54.03)	12.96 (13.82)
	廃棄物燃却乾燥	100 (1.34)		66.72 (5.31)		16.64 (0.44)	16.64 (3.62)		
	厚生関係	100 (1.36)	2.69 (4.16)	25.45 (1.71)	0.72 (0.40)	35.57 (0.79)	8.83 (1.62)		26.74 (0.87)
	構内運搬	100 (16.94)	32.62 (58.02)	1.09 (0.08)	66.03 (60.43)	0.13 (0.00)	0.13 (0.03)		
	原料・製品等自社運搬	100 (8.65)	15.26 (20.67)	0.32 (0.02)	54.71 (38.14)	14.85 (0.29)		14.85 (1.44)	
	発電用・その他	100 (3.39)	13.79 (16.63)	26.32 (1.38)	1.67 (1.04)	29.11 (0.50)	29.11 (4.17)		
	合 計	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)

資料: 食品産業センター『農林水産業エネルギー消費態様基本調査報告書』

暖房、米麦を中心とする乾燥の三つに大別され、また、作物栽培体系との関連でいえば、水稻作と施設園芸の二つの系でほとんど使用されているといつてよい。農業機械は、トラクターのほぼ八割、耕うん機の三割が軽油で運転されており、農場段階での軽油の使用は両者でほぼ尽きている。また、農用トラックの全部および耕うん機の六割強を中心に、概して小型、かつ、栽培の後の方で使われる農業機械がガソリンで運転されている。

暖房用としての使用は施設園芸が圧倒的に多いわけであるが、養蚕、畜産でも多少用いられている。後二者は灯油だが、前者はA重油が大部分で一部B重油も用いられている。乾燥用としては、米麦乾燥機を中心に灯油が圧倒的に多いわけであるが、一部A重油も用いられている。

このように観察してみると、農場段階においては、施設園芸用として用いられるA重油と、水稻作では農業機械用のガソリンと軽油ならびに乾燥機用の灯油が、われわれが主として押さえておかなければならないエネルギー使用であるということになる。

第二に、食品工業段階における石油製品の使用だが、おおまかにいえばボイラー用が六割を占め、それもC重油が中心をなしている。ちなみに、C重油は原油を蒸留分解した際に炭化水素の沸点が最も高いものとして残る残渣油であって硫黄分をはじめとする各種不純物を多量に含んでいる。このため、近年における環境基準規制の強化と相俟って、廃煙脱硫問題がつきまとうが、中小企業の多い食品工業ではフローとしてのC重油価格の安さと、ストックとしての公害投資の重さとが天秤にかけられる。この点は、前述のように、食料供給システムにおけるエネルギー利用（あるいは省エネ）を考える際に十分留意すべき事柄である。

ついで多いのは、原料・製品運搬用としての軽油およびガソリンの使用である。三番目に多いのが、加熱乾燥用

のC重油の使用である。四番目に多いのが、構内運搬用のガソリンおよび軽油の使用である。したがって、食品工業段階においては、蒸気の発生と直接乾燥用の重油、なかんずくC重油の使用を押さえておかなければならない。なお、ボイラー発生熱の仕向け先は、蒸煮、調理、乾燥、殺菌、濃縮・結晶、洗浄、脱臭等の工程が主であるが、副次的には暖房用にも用いられている。

第三には、飲食店段階でのエネルギー使用である。外食産業は、おおまかに分類すれば、不特定者を対象とする営業給食（全売上高のほぼ五割を占める）と、特定者を対象とする集団給食（同二割）と、料飲主体（同三割）とに分けられる。これらのエネルギー消費態様を体系的に取り纏めたものはないので、第4表の注に掲げた調査結果と日本フード・サービスチェーン協会（以下「J・F」という）からのヒヤリングを基に整理すれば、ファーストフード（以下「F・F」という）、喫茶・スナック、ファミリーレストラン（以下「F・R」という）、デイナーレストラン（以下「D・R」という）、総合食堂等からなる営業給食では、総使用エネルギーのうち電力が三割、都市ガスが四割と二次エネルギーの使用割合が非常に高いのが特徴である。J・F調査によれば、F・Rの独立店舗一〇店における平均用途別電力消費割合は、熱調理は四割弱なのに対して、照明は三割弱、空調は二割となっており、「食べる」とことは直接関係ないところでのエネルギー使用の方が多いという結果になっている。

他方、集団給食の場合には、エネルギー種別にみれば灯油、A重油、B重油、都市ガスがそれぞれ二割ずつを占め、電力は一割にしか過ぎない。したがって、当然のことながら、使用場面も七割強が厨房となっており、冷暖房にも二割程度が使用されている。ここでは、主として「食べる」ためにエネルギーが使用されている。

このように観察してくれば、飲食店段階でのエネルギー消費は、営業給食と集団給食の二つの主体を分けて捉え

なければならぬし、生理的・栄養的ニーズを超えたところで使用されるエネルギーをどう評価するかという点にまで踏み込まなければならない。そうでなければ、たとえば家庭内調理と家庭外調理とのエネルギー利用効率の比較などは意味を持たないからである。

第四には、食料供給システムに含まれる、輸送、貯蔵、卸・小売にかかわるエネルギー使用状況の把握である。実は、これらに関する情報は極めて乏しく、ほとんど断片的なものに限られている。

まず、輸送部門について、運輸省『運輸経済年次報告』および『陸運統計要覧』ならびに日通総合研究所の事例調査等を用いて大要を整理しておく。輸送機関別にトンキロ・ベースでみると、一次産品としての農林水産品の輸送実績（五四年度）は自動車六六％、国鉄二二％、内航海運一二％という構成になっており、国鉄が傾向的に減少しており、他は傾向的に増加している（ただし、第一次石油危機後の落ち込みは除く）。二次産品としての食品工業品の輸送は、同年度で自動車八三％、国鉄一三％、内航海運四％の割合となっている。ちなみに平均輸送距離は、農林水産品、食品工業品とも国鉄が最も長く、自動車の一〇～二〇倍となっていることから、国鉄の荷がいかにか少ないかが推察できる。また、内航海運での農林水産品の輸送が増加しているのは、輸入穀物の増加による。このようなわけだから、一次、二次産品を総合した食料品の輸送には主としてガソリンおよび軽油が用いられ、これに内航船舶輸送用およびフェリー輸送用の重油が若干加わることになる。ただし農産品、水産品、食品工業品の三者とも、自家輸送では主としてガソリンが、営業輸送では主として軽油が用いられている。そして、全体としてみれば、ガソリンの使用量と軽油の使用量とはほぼ拮抗しているものとみなされる。

次に保管（貯蔵）部門だが、ここでは冷凍食品の保管が最大のエネルギーを消費する。しかも、日本冷凍食品協

会の調査によれば、ほとんどが電力となっている。

最後に、食料品の卸・小売業におけるエネルギー使用であるが、これについてはほとんど情報がない。しかし、食料品小売業については、その店舗をみれば、エネルギー使用はほとんどが（照明および冷蔵・冷凍ショーケースを中心に）電力であろうし、自家輸送用のガソリンおよび軽油がこれに加わるであろうことが類推できる。食料品卸売業についても、大部分が自家輸送にかかるガソリンおよび軽油であろうことも、その業態より類推できる。

ところで、われわれはエネルギー使用にかかる食料供給システムのリアル・フローの最末端に、最終消費者の調理⁽²⁾という場面を掲げた。この部分に関しては、われわれの観察および分析の対象からは除外されているのだが、食料供給システムの見直しによってそのエネルギー利用の効率化を図るという観点からは看過しえない。なぜなら、マクロ的には家庭内エネルギー使用の大部分が直接調理に関係するところで費消されているとみなされるし、また「食べる」⁽⁴⁾ことにかかわる農場から食卓までの全過程でのエネルギー使用のほぼ三割は調理場面で費消されているという報告もある。さらに、農業なり食品工業の場において、いかに省エネ化（あるいはエネルギー利用効率の向上）に努めたとしても、そのことが家庭内調理でのエネルギー多消費に繋がったのでは、社会システム全体としてみた場合には決して良好なパフォーマンスとはならない。また、逆に、主婦の職業活動化等が生み出す余暇志向、利便性志向が、食品の流通、加工段階におけるエネルギー消費を増加させることもある。したがって、本稿では直接に観察および分析の対象とはしない家庭内調理でのエネルギー使用ではあるが、食料供給システムにおけるエネルギー利用との関連では常に右の問題を踏まえておくこととする。

注(一) いずれも、資源エネルギー庁『総合エネルギー統計』による。

- (2) 調理の場面でのエネルギー消費の捉え方は、調理範囲の確定という問題もあって大変困難である。ここでは、一応、直接調理、冷凍・冷蔵、換気、給湯に要する電気およびガスに限定して考える。
- (3) 科学技術庁資源調査所『家庭用エネルギー需要の動向に関する基礎調査』によれば、一九七九年では家庭内エネルギー使用の三二％が冷暖房、三六％が給湯（うち過半は調理）、三三％がその他（大部分が調理）となっている。
- (4) 電力中央研究所の辻明宏氏の非公式ペーパー『食のライフサイクルエネルギー』（昭和五七年）による。

四、エネルギー影響力係数

産業別に（あるいは非産業部門を含めてもよい）、そこで消費される直接エネルギーの投入量に加え、迂回生産過程を遡った間接エネルギー投入量を齊合的に把握するについては、おおまかにいって二つの方法がある。一つは産業連関表とその付帯表である物量表を用いる方法であり、他は各業種についての個別の情報を基にして積み上げ・拡張する方法である。前者については、全体との関連で網羅的に把握できるという長所がある反面、アクティビティベース（すなわちプロダクト・ミックス不存在の仮定）、アグリゲーション等の作表技術に拘束されるという難点がある。後者は、実際の業種・業態に沿った推計ができる反面、全体との関連が捉えられないとか、周辺情報に欠ける等の難点も存する。⁽¹⁾ これまでの、各方面におけるエネルギー消費量の推計も、⁽²⁾ ほぼ右のような長所・短所を有するものとなっている。

そこでわれわれは、GEP—三—①—aで行なう将来推計が、マクロ的な相互連関性を踏まえる必要性のあることに鑑み、一応『アグリビジネスI/O表』に基づき、行政管理庁他一一省庁により作成されている各年次の産業連関表（接続表を含む。以下「政府表」という）の物量表等を用いて、まず付表1〜3のように昭和五〇年

の食料供給システムにおける直接エネルギー消費を捉えることとした⁽³⁾。付表1は物量単位ベースでのエネルギー投入を示し、付表2はそれを発熱量換算したものである。さらに付表3は、われわれのGEP—1—3—(+)—①—aでの推計のベンチ・マークとなるものである。付表3の最下段のエネルギー係数とは、カロリー換算で捉えたエネルギー投入量を当該部門の国内生産額で除したものであり、百万円当たりメガ・キロカロリーで示してある。したがってこの係数は、単位当たり生産を上げるのに必要な補助エネルギー（太陽エネルギーを除いた）の直接投入量を示しており、エネルギー生産性の逆数をなす。

食料供給システムに関連する部門の中でこの係数が極立って高いのは、食用塩、捕鯨業、その他非食用作物（菓用作物、製紙原料作物、敷物原料作物等）、海洋漁業、魚油・魚粕、製氷、肥料・農薬である。逆に低いのは、精穀、屠殺、肉牛、その他の食用作物といったところである。

エネルギー係数より上段の表側ナンバー1と24には、エネルギー種別の国内生産額百万円当たり直接投入量が示されている。これは、前節の消費態様を定量的に裏付けられるものでもある。たとえば、菓子類からはじまる食品工業部門ではC重油の使用単位が大きく、漁業ではA重油の使用単位が大きい等の事実が明らかにされている。個々の部門の推定結果については今後更につめなければならぬ点を残しているので、ここではとりあえず付表の各部門を川上から川下におおまかに取り纏めるとともに、同様にして推定した昭和四〇年、四五年と比較した（第5表）。それによれば、①漁業と飲食店とを除けば、化石エネルギーを中心とする補助エネルギーの増投は、昭和四〇年代前半に起こっていること、②川上の原材料供給部門より川下の流通、加工部門でのエネルギー消費量が多いことの二点が明らかとなった。すなわち、食料供給システムにおける今後の省エネ等（自然エネルギーによる化石エネ

第5表 食料供給システムにおけるエネルギー投入量の推定

(単位: 10^{12} kcal, %)

	昭40 (A)	45 (B)	50 (C)	年率換算増減率	
				B/A	C/B
耕種農業 (非食用耕種を除く)	12.12	26.22	26.17	16.7	- 0.1
畜産	1.16	5.16	5.08	34.8	- 0.3
漁業	29.15	39.83	58.40	6.4	8.0
食品工業	45.08	71.05	85.49	9.5	3.8
飲食店	8.96	12.90	38.17	7.6	24.2
食料品卸・小売 (生産資材産業)	-	-	37.55	-	-
	(10.03)	(10.27)	(24.17)	(0.5)	(18.7)

資料：農業総合研究所『昭和35—40—45—50年接続アグリビジネス産業連関表』。

注(1) 食品工業には魚油・魚粕と配合飼料を含む。

(2) 生産資材産業とは、化学肥料、農薬、農業機械、農業サービスの合計である。

(3) 食料品卸・小売はアクティビティが他の卸・小売と同じと仮定した生産額比による推計である。

ルギーの代替も含む)を考える場合には、川下部門がより重要な意味を持つことを示唆し、かつ、経済成長のテンポと食料消費の在り方が省エネなり代替エネルギーの開発に大きな影響を与えるものであることも示唆している。

ところで、すでにこれまで考察したことからも明らかなように、食料供給システムにおけるエネルギー消費は、基本的に食料消費の量的、質的動向に大きく左右される。高度経済成長期以降、食料消費の量的水準が大幅に向上するとともに、炭水化物摂取量の減少、蛋白質および脂質の摂取量の増加等の質的变化も著しく進んだ。やがて、一九七〇年代に入ると栄養的・生理的ニーズはほぼ満たされ、消費者の志向は「モノ」を「食べること」そのものよりは「食べること」に「付随するサービス」へと重点を移してきた。その結果は、すでに拙著『日本のアグリビジネス』で明らかにしたように、最終消費者が支払う飲食費において、流通、加工ならびに純粹にサービスに帰属する部分のみが増加する。したがって、食料供給システムに関係する

第6表 農業におけるエネルギー部門からの投入の推移（昭和50年価格）

	昭35	40	45	50
米	0.003	0.014	0.019	0.015
麦 類	0.010	0.036	0.083	0.038
い も 類	0.001	0.058	0.013	0.011
雑 穀・豆 類	0.004	0.018	0.014	0.010
野 菜	0.003	0.019	0.029	0.026
果 実	0.007	0.012	0.024	0.019
油 糧 作 物	0.010	0.011	0.013	0.014
砂 糖 原 料 作 物	0.001	0.003	0.009	0.010
そ の 他 の 食 用 作 物	0.002	0.016	0.027	0.013
そ の 他 の 非 食 用 作 物	0.005	0.009	0.044	0.037
酪 農	0.006	0.005	0.005	0.008
養 鶏	0.006	0.005	0.013	0.013
養 豚	0.002	0.011	0.007	0.008
肉 牛	0.002	0.011	0.013	0.005
そ の 他 の 畜 産 物				0.011
養 蚕	0.009	0.009	0.018	0.015
特 殊 林 産 物	0.007	0.016	0.036	0.023

資料：農業総合研究所『昭和35—40—45—50年接続アグリビジネス産業連関表』。

注。エネルギー部門とは、電力、都市ガス、石油製品、石炭製品、原油・天然ガス、石炭である。

各産業部門とも、そうした消費者ニーズに沿って生産活動を展開せざるをえないわけであり、かつ、エネルギー投入を含む生産技術構造を仕組まざるをえなかったのである。

右の点を明白にするのが、われわれの『アグリビジネスI/O表』から計算される「エネルギー影響力係数」であり、間接エネルギー投入を含めた、総エネルギー投入の動向である。

いま、単位生産額当たりのエネルギー部門からの投入金額を価額ベースで表わしたものをエネルギー係数とすれば、固定価格でみたその変化は（各エネルギー部門内の若干の構成変化と発熱量の違いを無視すれば）直接的なエネルギー投入レベルの変化とみなしてもよからう。それは、たとえば第6表のように示される。ここでは、野菜部門における直接

エネルギーの投入が、単位生産（昭和五〇年価格百万円）あたりでみて、昭和三五年の〇・〇〇三（同三千円）から〇・〇一九（同一万九千円）、〇・〇二九（同二万九千円）、〇・〇二六（同二万六千円）と変化してきたことが示されているわけである。

しかし、これは生産に当たっての灯油なり電力なりの投入は示していても、石油製品なり電力を利用して生産された他の投入財を通じての間接的なエネルギー投入をも含めて示すものではない。これを簡便に把握するためには、所与の産業連関表の逆行列に注目すればよい。いま、輸入品消費比率が各産業部門で異ならないと仮定して、輸入を控除した行列 $[I - (I - \hat{M})A]$ の逆行列を B とする。但し、ここで A は各部門の投入額を当該部門の生産額で除した投入係数行列、 I は単位行列、 $\hat{M}$ は各々国内需要に対する輸入の比（輸入係数ベクトル）を対角化した行列である。

それは、 n 部門から成るとすれば、次のように表わされる。

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix}$$

ここで、 B の各列は、それぞれの部門に対する最終需要が一単位発生した場合に、当該部門を含めた n 部門のそれぞれで必要とされる直接間接生産量（額）を示すものであることは、いまさら証明するまでもなかるう。ここから、ある部門（たとえば第 j 部門）にのみ一単位の最終需要が発生した場合には、

$$X_j = \begin{bmatrix} b_{j1} & \cdots & b_{jn} \\ \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{j1} & \cdots & b_{jn} \\ \vdots & & \vdots \\ b_{nj} & \cdots & b_{jj} \end{bmatrix}$$

のように単位生産構造を表わすことができる。したがって、右辺 b_{ij} のうちのエネルギー部門 ($i=1, \dots, m$) の分を集計すれば、当該産業に対する最終需要一単位が発生させる、直接・間接エネルギー投入必要量ということになる。⁽⁴⁾ われわれの『アグリビジネスⅠ／〇表』の場合には、電力、都市ガス、石油製品、石炭製品、原油・天然ガス、石炭の六部門 ($i=1, \dots, 6$) がエネルギー部門である。

さらに、これを産業の平均で標準化したものを「エネルギー影響力係数」と呼ぶことにした。すなわち、われわれの『アグリビジネスⅠ／〇表』は内生部門（産業）が一四部門なので、各部門の「エネルギー影響力係数」は次のように定義することができる。

$$\text{エネルギー影響力係数} = \sum_{j=1}^6 b_{ij} / \frac{1}{14} \sum_{j=1}^{14} \sum_{i=1}^6 b_{ij}$$

第7表の $\sum b_{ij}$ で示されている欄が、単位生産当たり直接・間接エネルギー投入必要量を示し、 $\sum b_{ij} / \frac{1}{n} \sum \sum b_{ij}$ の欄が産業の平均でそれを標準化した値である。本表は付表と同様に、広義のアグリビジネスにかかわる全産業部門について示してある。

第7表 エネルギー影響係数

部門名	項目 年度	昭 35		40		45		50	
		Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$	Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$	Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$	Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$
1	飲 食 店	0.032375	0.224	0.042328	0.311	0.049166	0.360	0.064172	0.450
2	煙 草	0.020783	0.144	0.024671	0.181	0.021642	0.158	0.024264	0.170
3	菓 子 類	-	-	-	-	-	-	0.054155	0.380
4	パ ン 類	0.046752	0.324	0.058721	0.431	0.058502	0.428	0.053654	0.376
5	飲 用 牛 乳	0.073643	0.511	0.064506	0.474	0.051195	0.375	0.048412	0.339
6	肉 加 工 品	0.049820	0.345	0.053532	0.393	0.049825	0.365	0.049674	0.348
7	農産びん・かん詰	0.088971	0.617	0.079159	0.581	0.101265	0.741	0.074158	0.520
8	その他の野菜果実加工	0.028147	0.195	0.041711	0.306	0.044491	0.326	0.047629	0.334
9	め ん 類	0.068955	0.478	0.066338	0.487	0.066662	0.488	0.058917	0.413
10	精 穀	0.026759	0.186	0.038526	0.283	0.052159	0.382	0.046711	0.328
11	畜産びん・かん詰	0.046849	0.325	0.053383	0.392	0.061543	0.450	0.050828	0.356
12	茶・コ－ヒ－	0.071911	0.499	0.041606	0.306	0.075506	0.553	0.049734	0.349
13	清 涼 飲 料	0.093280	0.647	0.066197	0.486	0.059604	0.436	0.058927	0.413
14	魚 油・魚 粕	0.048993	0.340	0.115718	0.850	0.138176	1.011	0.106676	0.748
15	水産びん・かん詰	0.100939	0.700	0.069582	0.511	0.088057	0.644	0.090072	0.632
16	ね り 製 品	0.080664	0.559	0.070798	0.520	0.063531	0.465	0.078804	0.553
17	水 産 食 品	-	-	-	-	-	-	0.071196	0.499
18	冷 凍 魚 貝 類	0.042132	0.292	0.044769	0.329	0.069900	0.512	0.093753	0.657
19	塩蔵・乾燥・くん製品	-	-	-	-	-	-	0.084535	0.593
20	海 面 漁 業	0.048332	0.335	0.062456	0.459	0.096041	0.703	0.108517	0.761

21	捕 鯨 業	0.039410	0.273	0.057007	0.419	0.095880	0.702	0.220052	1.543
22	内水面漁業・養殖業	0.019899	0.138	0.050524	0.371	0.030401	0.222	0.069704	0.489
23	みそ・しょう油	0.069734	0.484	0.072788	0.535	0.080185	0.587	0.070152	0.492
24	その他の調味料	-	-	-	-	-	-	0.096579	0.677
25	ウイスキー	0.089131	0.618	0.065862	0.484	0.050693	0.371	0.027368	0.192
26	清 酒	0.048149	0.334	0.038411	0.282	0.029625	0.217	0.039610	0.278
27	ビ ー ル	0.062135	0.431	0.045943	0.337	0.039367	0.288	0.041728	0.293
28	その他の酒類	0.084545	0.586	0.057058	0.419	0.036226	0.265	0.061929	0.434
29	動物油脂	-	-	0.040287	0.296	0.076466	0.560	0.067792	0.475
30	皮革・革製品	0.054355	0.377	0.057036	0.419	0.067898	0.497	0.056598	0.397
31	屠殺(含む肉鶏処理)	0.028788	0.200	0.043295	0.318	0.039951	0.292	0.045713	0.321
32	その他の食料品	0.059896	0.415	0.037629	0.276	0.048365	0.354	0.046077	0.323
33	乳 製 品	-	-	-	-	-	-	0.060064	0.421
34	植 物 油 脂	0.088054	0.611	0.065230	0.479	0.064235	0.470	0.072617	0.509
35	砂 糖	0.046294	0.321	0.038997	0.286	0.032767	0.240	0.049014	0.344
36	製 粉	0.066326	0.460	0.063998	0.470	0.049061	0.359	0.047416	0.332
37	製 氷	0.221564	1.536	0.225260	1.655	0.190315	1.393	0.116882	0.820
38	食 用 塩	0.493744	3.424	0.299097	2.197	0.275179	2.014	0.415127	2.911
39	水飴・ぶどう糖	0.106064	0.735	0.122224	0.898	0.123973	0.907	0.091505	0.642
40	澱 粉	0.038932	0.270	0.058646	0.431	0.065929	0.482	0.078024	0.547
41	天然繊維紡績	0.066900	0.464	0.059400	0.436	0.068882	0.504	0.067739	0.475
42	特殊林産物	0.015232	0.106	0.031336	0.230	0.047880	0.350	0.033842	0.237
43	養 蚕	0.028843	0.200	0.030527	0.224	0.039409	0.288	0.041807	0.293
44	その他の畜産	0.034850	0.242	0.039438	0.290	0.040901	0.299	0.039122	0.274
45	肉	-	-	-	-	-	-	0.038296	0.269

部門名	項目 年度	昭 35		40		45		50	
		Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$	Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$	Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$	Σb_{ij}	$\frac{\Sigma b_{ij}}{\frac{1}{n} \Sigma \Sigma b_{ij}}$
46	養 豚	0.027607	0.191	0.042018	0.309	0.038088	0.279	0.040871	0.287
47	養 鶏	0.070247	0.487	0.058842	0.432	0.057718	0.422	0.057497	0.403
48	酪 農	0.026153	0.181	0.028002	0.206	0.029565	0.216	0.031954	0.224
49	配 合 飼 料	0.047647	0.331	0.046968	0.345	0.042069	0.308	0.045288	0.318
50	そ の 他 非 食 用 作 物	0.019592	0.136	0.025838	0.190	0.062186	0.455	0.061914	0.434
51	そ の 他 の 食 用 作 物	0.022800	0.158	0.041443	0.304	0.044423	0.325	0.035146	0.246
52	砂 糖 原 料 作 物	0.023073	0.160	0.038482	0.283	0.040400	0.296	0.052902	0.371
53	油 糧 作 物	0.055242	0.383	0.041613	0.306	0.040073	0.293	0.055928	0.392
54	果 実	0.031392	0.218	0.033926	0.249	0.056261	0.412	0.050507	0.354
55	野 菜	0.022863	0.159	0.040984	0.301	0.050238	0.368	0.052736	0.370
56	雑 穀 ・ 豆 類	0.027283	0.189	0.035160	0.258	0.028658	0.210	0.035908	0.252
57	い も 類	0.009537	0.066	0.021674	0.159	0.033615	0.246	0.049162	0.345
58	麦 類	0.046404	0.322	0.061816	0.454	0.105437	0.772	0.067389	0.473
59	米	0.016748	0.116	0.025760	0.189	0.033137	0.243	0.032250	0.226
60	農 業 サ ー ビ ス	0.101541	0.704	0.082229	0.604	0.050886	0.372	0.049149	0.345
61	肥 料 ・ 農 薬	0.253044	1.755	0.205500	1.510	0.152465	1.116	0.192758	1.352
62	食 料 品 卸 売 業	0.045748	0.317	0.065776	0.483	0.059282	0.434	0.037178	0.261
63	食 料 品 小 売 業	0.047461	0.329	0.045396	0.333	0.053998	0.395	0.059078	0.414
64	農 業 機 械	0.137552	0.954	0.118174	0.868	0.102868	0.753	0.081456	0.571
65	食 料 品 加 工 機 械	0.092242	0.640	0.075094	0.552	0.114465	0.838	0.093186	0.653
66	産 業 計	0.144214	1.000	0.136130	1.000	0.136647	1.000	0.142613	1.000

資料：第6表に同じ。

注．昭和35, 40, 45年の食料品卸売業と食料品小売業は卸売業計および小売業計である。

これによれば、まず、耕種農業は一般に産業の平均よりかなりエネルギー影響力係数が低く、かつ、大幅な増加トレンドを持つものもない。よく問題にされる施設野菜を含む野菜にしても、増加傾向にはあるものの四五年から五〇年にかけてはほとんど増加していない（もつとも、前掲第1表でみたように、五〇年以降再び増加しているが）。

第二に畜産は、エネルギー影響力係数が産業の平均よりかなり低く、かつ、低下傾向にある。これはわが国の畜産が濃厚飼料に大幅に依存し、その配合飼料原料穀物の大半を輸入していることと無縁ではない。すなわち、海外で生産された穀物のために投入された補助エネルギーはここでは全く無視されているわけであり、換言すれば輸入穀物依存は国内での化石エネルギーの節減に大きく貢献しているということになる。

第三に漁業は、川上部門では唯一エネルギー多消費部門であり、かつ、増加トレンドを持つ部門である。なお、ここでは冷凍魚貝類は食品工業に含まれるが、冷凍は、実際には船上で行なわれることが多い作業であること、さらには水産食品加工が全般にエネルギー多消費であることを考え合わせれば、水産食品の流れの中に存するエネルギー多消費体質は大きな問題である。

第四に、食品工業であるが、ここではまったく区々である。素材型では食用塩、水飴・ぶどう糖、澱粉、魚油・魚粕、植物油脂が比較的エネルギーを消費するが、製粉、精穀はそうでない。加工型では農産びん・かん詰、化学調味料が比較的エネルギーを消費するが、他はエネルギーの消費は少ない。これは、わが国食品工業の複雑な構造に由来している。

第五に、飲食店であるが、この部門のトータルのエネルギー消費水準は五〇年でも産業平均に比べて半分以下であるが、急速に高まっていることだけは注目される。これは、前述のように「食べる」とことは直接関係ないとこ

ろでのエネルギー消費の増加ということと無縁ではないと推察される。

注(1) これらの推計方法の長所・短所の詳細については、稿末参考文献〔6〕の吉野昭朗氏のレポートをみよ。

(2) これまでにこの種の推計を試みた者としては、宇田川武俊（農業技術研究所）、吉野昭朗（電力中央研究所）、木谷収（東京大学）、清水良平（筑波大学）等がある。その業績詳細については、稿末参考文献〔7〕をみよ。

(3) 昭和五〇年政府表は、自家輸送（旅客、貨物とも）を各産業（輸送を除く内生部門）に格付けしていないため、過去の政府表とは接続しない。われわれの『アグリビジネスI/〇表』では、自家輸送の各産業への戻しについては、とりあえず便法を用いて行なっている。また、今回の推計にあたっては、物量表の修正（輸送部門から各産業部門への戻し）は、原則として昭和四〇—四五—五〇年接統政府表と五〇年政府表とのエネルギー部門からの「投入金額比」で行なった（その分が、輸送部門でのエネルギー投入部門からの減となる）。この場合、部門によって同一物財でも投入単価の異なるもの（たとえば、産業用と民生用とは価格の異なるもの）は、それぞれ異なる単価を用いた。なお、エネルギー換算は、資源エネルギー庁『総合エネルギー統計』、日本エネルギー経済研究所資料等を参考に、左表を用いて行なった。

		(単位kcal)
種	類	発 生 量
木	炭	7,000/kg
薪		1,540×10/m³
原料炭	(国産)	7,700/kg
原料炭	(輸入)	7,700/kg
一 般	炭	6,200/kg
無煙炭	(国産)	3,950/kg
無煙炭	(輸入)	3,950/kg
亜	炭	4,100/kg
原 油	(国産)	9,400/l
原 油	(輸入)	9,400/l
揮 発	油	8,600/l
ジェット	燃料油	8,900/l
灯	油	8,900/l
軽	油	9,200/l
A	重 油	9,900/l
B	重 油	9,900/l
C	重 油	9,900/l
ナ	フ	9,400/l
液 化 石 油	ガス	13,300/kg
コ ー ク	ス	6,800/kg
煉 炭・豆 炭		6,100/kg
事 業 用	発電	2,450/KWH
自 家 用	発電	2,450/KWH
都 市	ガス	10,000/m³

注. 発電の熱効率率は35.1%とする。

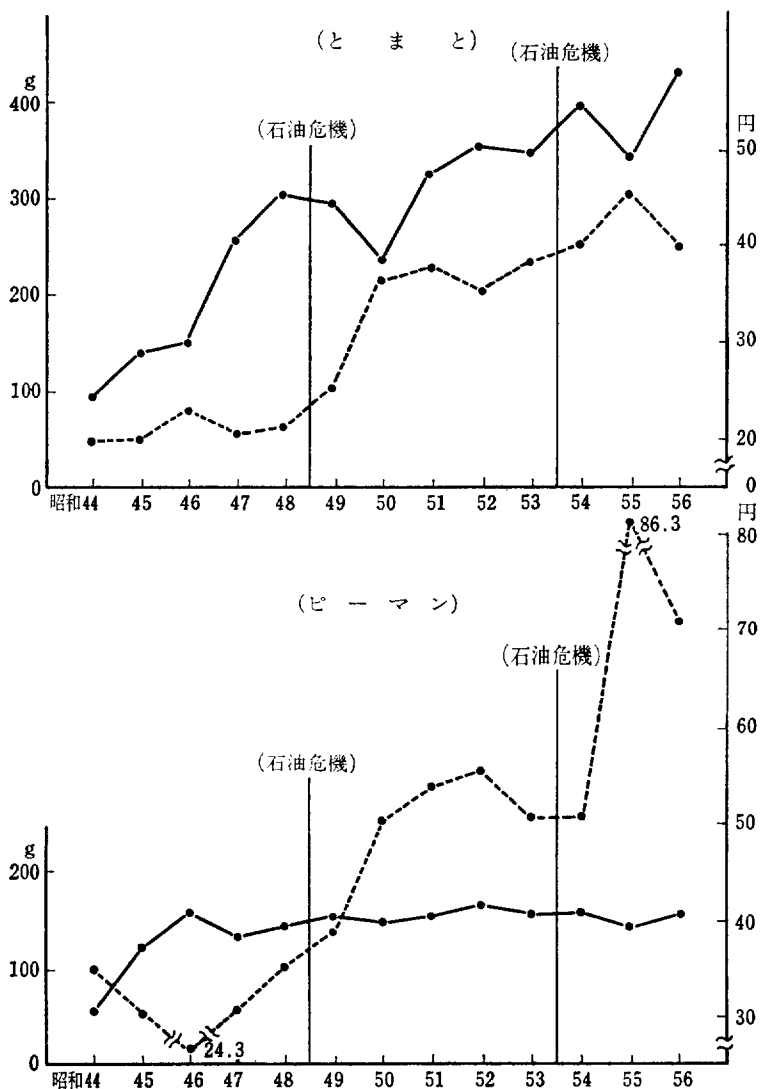
(4) ただし、アグリケーションの方法如何によっては、逆行列の値が異なることに注意する必要がある。この問題に関する詳しい論究と、われわれの『アグリビジネスI/〇表』が、いかにしてこの難点を埋め合わせたかについての詳細は、稿

五、プライス・メカニズムの有効性

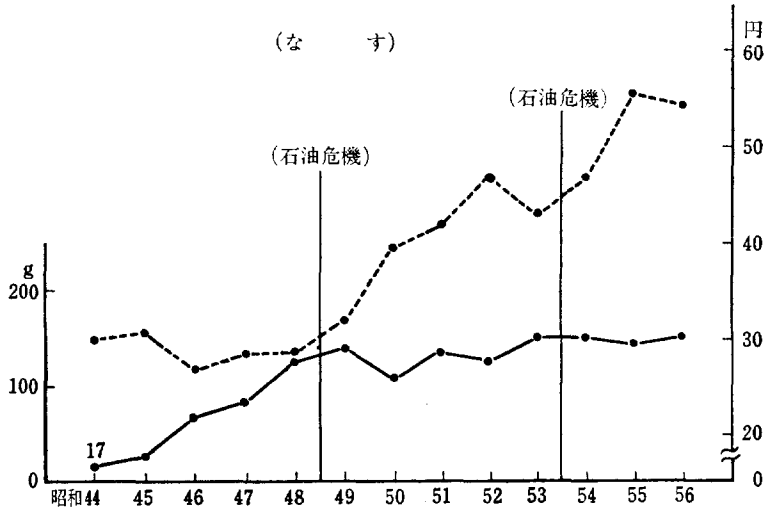
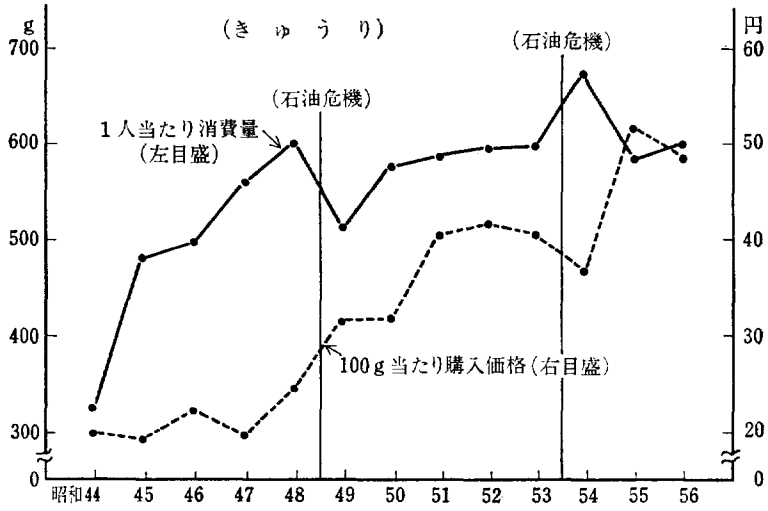
食料供給システムにおけるエネルギー消費は、最終消費者の食料消費の動向と、それに対応する供給サイドの動向とによって相互規定的にその量的・質的水準が左右される。たとえば、消費者の利便性志向はより加工度の高い食品の供給に繋がるから、加工過程でのエネルギー消費をそれだけ増加させる要因となる。また、生理的・栄養的ニーズを超え、ゴージャスな雰囲気等を楽しむとする消費者行動によってもたらされる外食産業の成長は、照明等直接食することとは関係ないところでのエネルギー消費を増加させるし、より高い質のエネルギーも必要とする。そのことは、端的には電力へのエネルギー転換に伴うロスを多くすることに繋がる。したがって、流通、加工、飲食店等にかかるエネルギー消費は、拙著『日本のアグリビジネス』の中で明らかにした最終消費者のそれらに対する支払高の増嵩とパラレルであると考えてよい。すなわち、これら川中・川下部門におけるエネルギー消費の見直しは、省エネであれ代替エネルギーの開発であれ、消費者行動の変更なくしては達成できない面を多く持っているのである。しかも、生活水準の向上とエネルギー消費の節約とがしばしばトレード・オフの関係にある以上、そこには「戻りの道」の検討もあることに留意しなければならない。

しかし、省エネなり代替エネルギーの開発を進めるに際し、国民一般に対する倫理的・道徳的説得が成功することとは稀である。ニクソン政権下に樹立された「エネルギー・プロジェクト・インデペンデント」の大失敗はつとに有名であるし、わが国でも第一次石油危機以降繰り返し省エネの「国民運動」を展開しているが、産業部門の省エ

消費量と購入価格（全国世帯）



第1図 冬場（1～3月）の野菜の



資料：総理府『家計調査』。

ネ効果は認められても民生部門ではその実がほとんど上がっていない。

やはり、エネルギーの質的な利用問題も含め、基本的には価格メカニズムを活用することを考えるべきではなからうか。たとえば、食料供給システムで使用される熱はたかだか数百度C程度であって、金属工業のような数千度Cという高温は必要としない。こうした低質なエネルギー消費には、当然それに見合った低質なエネルギー源を使用させるような価格メカニズムが必要である。もとより、食品は安全、かつ、衛生的でなければならぬから、ダーティなエネルギー源はいくら安くても避けなければならないという使用場面もある。そのような場合には、別の方策を講ずればよいのであって、基本的には余計に使えば高くなり、電力のようにクリン化しクオリティを高めれば値段も高くなるという価格メカニズムを活用する方がより有効ではなからうか。

この問題を、よく話題にされるところの冬場の施設野菜の消費と生産を例にとつて考察してみよう。

第一図は、総理府『家計調査』に基づいて一～三月の施設野菜の一人当たり消費量と百グラム当たり価格の推移を示したものである。「旬」をはずれた冬場の野菜の消費は高度経済成長期に入って一般化するのであって、そこでは消費者サイドの所得水準の向上（したがって消費内容の高度化・多様化の欲求）と、生産者サイドの技術水準の向上（石油製品ならびに同誘導品の普及）とがうまく噛み合ってきた。冬季のきゅうり、なす、とまと、ピーマンはその典型的代表であり、一部冷凍、冷蔵のものがあるとしても、大部分は同じ一～三月期にハウスやガラス室で暖房装置を用いて栽培されたものと考えてよからう。四品目とも、その単価は上昇トレンドをもっているが、なかでも二回の石油危機の後には多少のラグをもつものもあるがいずれも急上昇している。これに対して消費の方は、きゅうりととまとが第一次石油危機と第二次石油危機の後でやや異なった動きをみせ、なすとピーマンは四〇年代後半

第8表 冬期（1～3月）野菜の需要関数の推計
（被説明変数は世帯員1人当たり消費量，100g）

		定 数 項	100g 当 たり実質 実効価格	世帯員1人当 たり月平均 実質消費支出	R ²	D・W	S
計測期間 44 ～ 56 年度	きゅうり	- 6.1246 (- 4.45)	-0.5179 (-1.98)	1.1927 (5.37)	0.7856	1.09	0.0804
	な す	-13.9082 (- 1.76)	-3.1511 (-2.75)	1.9598 (1.45)	0.9049	0.99	0.2078
	と ま と	-20.6202 (- 7.57)	-0.8005 (-1.45)	3.3563 (7.07)	0.9196	0.82	0.1315
	ピーマン	- 7.6245 (- 3.14)	-0.8635 (-2.91)	1.2285 (3.13)	0.7150	1.53	0.1380
計測期間 48 ～ 56 年度	きゅうり	- 0.7246 (- 0.50)	-0.4688 (-3.48)	0.3439 (1.47)	0.7660	2.25	0.0332
	な す	- 6.7334 (- 2.45)	-0.5349 (-1.29)	1.0657 (2.33)	0.7330	2.23	0.0553
	と ま と	- 8.1363 (- 2.73)	-1.0555 (-3.52)	1.3519 (2.74)	0.8952	2.57	0.0584
	ピーマン	- 0.4009 (- 0.25)	-0.3221 (-2.91)	0.1161 (0.46)	0.6066	1.95	0.0372

資料：総理府『家計調査』、『消費者物価指数』。

注(1) 実質実効価格は家計調査の単価を消費者物価指数で除したものである。

(2) 需要関数のタイプは、 $\ln(QC/PPH) = a + b\ln(PC/CPI) + c\ln(EXC/CPI)$ である。

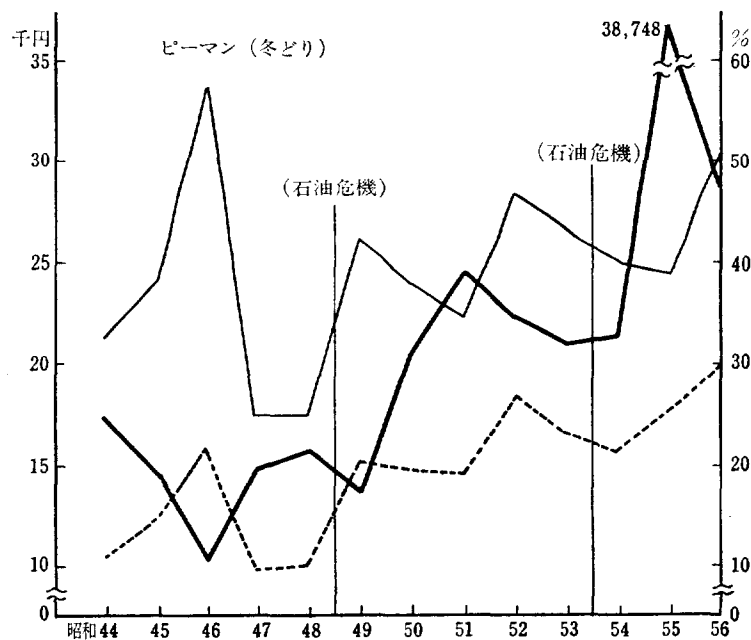
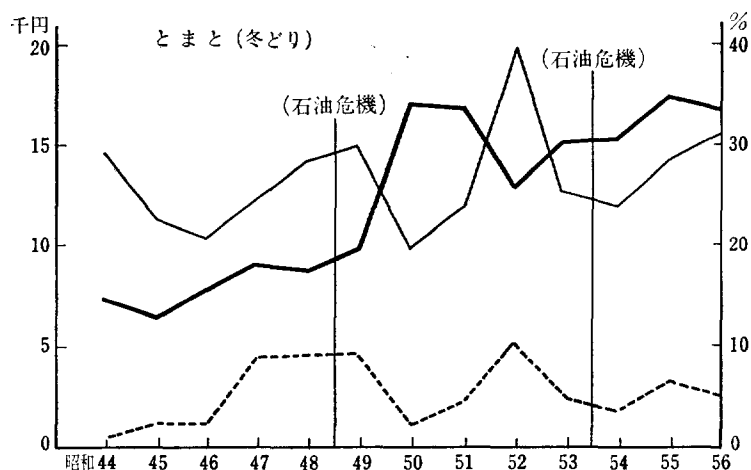
但し、QC は消費量，PPH は世帯員数，PC は単価，CPI は消費者物価指数，EXC は月平均世帯員1人当たり消費支出である。

(3) () 内はt値である。

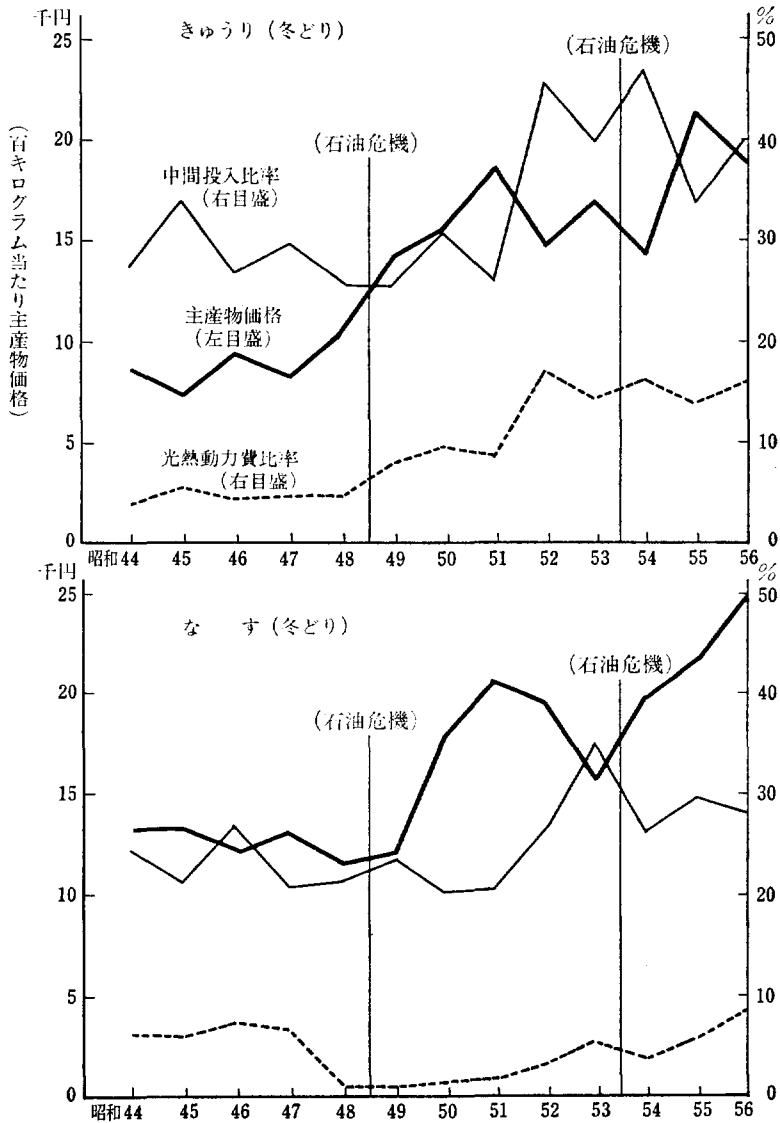
以降消費がほぼ横這いなこともあって、二回の石油危機前後においても本図ではほとんど変化らしい変化が認められない。

そこでこの点を、第一図作成に用いたデータを基にさらに詳細に解析してみたのが第8表である。そもそも、価格と所得とを同時に説明変数として使用したタイム・シリーズの需要関数においては、所得効果が除外できないのであるが、一応、第一次石油危機以前の高度経済成長期を含む場合と含まない場合とに分けて計測してみると、その間に消費者の反応に大きな変化の生じていることが確かめられた。まず、所得弾性値は、高度成長期を含んだ場合にはす

当たり生産者価格と物財費



第2図 秋冬期ハウス促成野菜の100kg



資料：農林水産省『農産物生産費調査』。

注：中間投入比率とは、生産物価格に対する購入財貨サービス額の割合である。

べて1を超えていたのに対して、第一次石油危機後の期間に限定した場合には、なすととまとはかろうじて1を超えているが、きゅうり、ピーマンは大幅に低下している。また、価格弾性値は、いずれも有意であるが、第一次石油危機後はとまを除いていずれも低下している。もつとも、所得弾性値、価格弾性値とも低下しているといつても、ここではそれが十分有意かつ説明力をもつことを確かめればよいわけである。

右の推計結果は、安定成長期に入つて所得の伸びが鈍化するとともに、いわば「旬」をはずれたような野菜に対する需要が鈍つてきたことを意味し、また、価格もそれが上昇すれば多少購入を手控えることを教えている。所得が伸びなければ、必需品中心の消費生活に戻り、季節はずれの野菜などは食べなくなるといふしごくあたりまえのことを教えているわけである。実は、このあたりまえのことが大切なのであつて、経済成長のテンポがダウンすることは、われわれの消費生活を含めて苦痛を伴わずにはおかないのであるが、他方では、石油暖房により栽培される野菜の需要を抑える等の経路を通じてエネルギー消費の節減には大いに貢献するのである。また、安定成長期に入つてやや低下したとはいえ、需要の価格弾性性も存するのであるから、仮にコスト・プッシュによる施設野菜価格の大幅な上昇が生じた場合には、さらにエネルギー消費の節減をもたらすという結果も予測できるのである。

さすれば、季節が温暖であるとか、日照に恵まれているとか、さらには消費地に近くて輸送コストがかからないとかの条件を満たしたところしか、石油製品価格をはじめとするコスト・プッシュ下では産地として生き残れないというロジックになるのであるが、現実には前掲第1表に示したように、エネルギー多消費型の農業は衰えていない。もつとも、高度経済成長期に、地代差によって遠隔地に主産地形成された野菜や中小家畜生産が、輸送コスト（IIガソリン価格）の高騰によって、消費地近郊に立地を復帰させる兆がないでもない。

第二図は、第一図に対応するように、秋冬期ハウス促成野菜の生産者価格と物財費（実際にはその補数）の推移を図示したものである。第一次石油危機後は、とまとを除いてやや名目付加価値率の低下が認められる。なかでもきゅうりは明瞭である。これは、生産者価格に対する光熱動力費比率が若干高まったことが影響している。

にもかかわらず、全般に名目生産者価格に対する名目光熱動力費比率は、二回の石油危機を経ても大幅に上昇していない。逆の見方をすれば、名目光熱動力費の上昇はほとんど名目生産者価格の上昇によってカバーされているというのが、施設野菜の生産者サイドからみた大きな特徴である。一般に石油製品価格上昇等のコスト・プッシュによって付加価値が低下するようになれば、合理的な生産者なら生産活動を縮小するものと考えられる。事実、第二図作成に用いたデータによる回帰分析によれば、いずれも左のように有意な結果を得ることができる（ただし、Vは付加価値、PPは生産物単価、ENは単位生産物当たり光熱動力費であって、計測期間は第一次石油危機以降の昭和四八～五六年度である）。

（きゅうり）

$$\ln(V1) = -4.4633 + 1.6962\ln(PP1) - 0.3639\ln(EN1) \\ (-11.90) \quad (34.68) \quad (-19.68)$$

$$\bar{R}^2 = 0.994 \quad D.W. = 2.43 \quad S.E. = 0.0167$$

（なす）

$$\ln(V2) = -3.2684 + 1.3674\ln(PP2) - 0.1044\ln(EN2) \\ (-7.39) \quad (26.78) \quad (-9.46)$$

$$\bar{R}^2 = 0.995 \quad D.W. = 2.44 \quad S.E. = 0.0153$$

(とまと)

$$\ln(V3) = -0.0676 + 1.0927\ln(PP3) - 0.1713\ln(EN3) \\ (-0.09) \quad (16.54) \quad (-3.99)$$

$$\bar{R}^2 = 0.973 \quad D.W. = 2.62 \quad S.E. = 0.0423$$

(ピーマン)

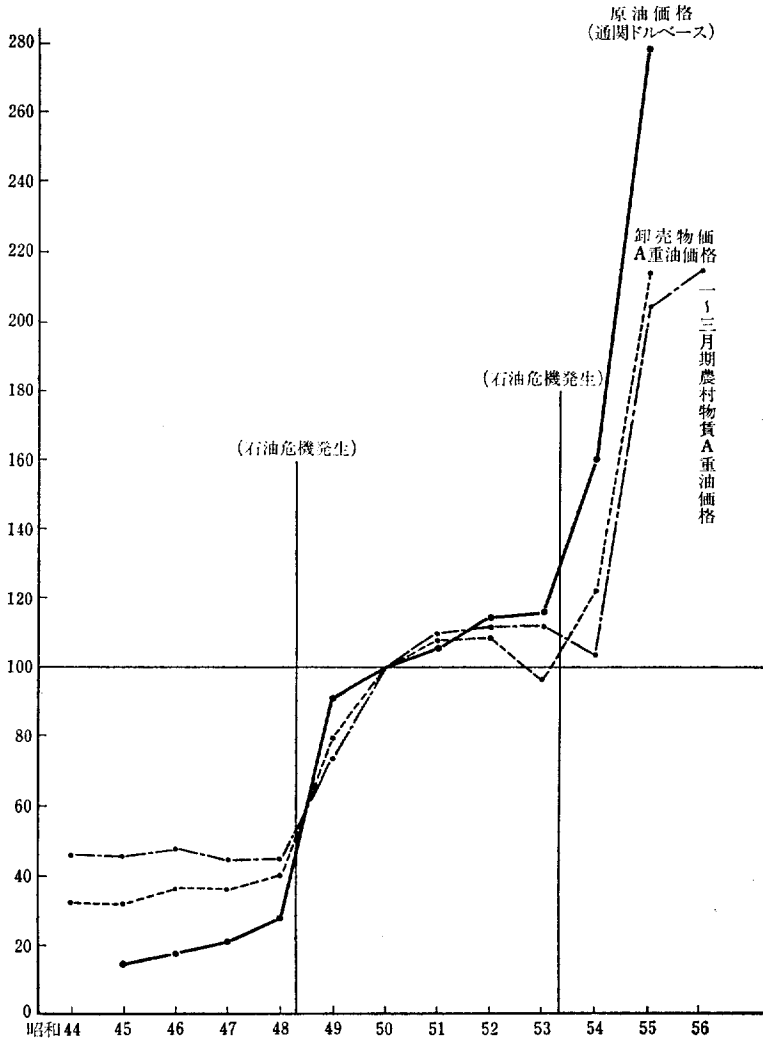
$$\ln(V4) = -2.5178 + 1.5742\ln(PP4) - 0.4437\ln(EN4) \\ (-3.74) \quad (14.42) \quad (-7.17)$$

$$\bar{R}^2 = 0.978 \quad D.W. = 1.67 \quad S.E. = 0.0373$$

しかし、他方では、光熱動力費価格上昇の付加価値形成に対する負の寄与度は未だ小さく、生産者価格の正の寄与度が圧倒的に大きいことをも示している⁽¹⁾。

第一図と第二図とを比べれば、生産者価格と消費者価格が極めてバラレルな動きを示しており、したがって中間に介在する者の裁量の余地の少ないことを物語っている。したがって、以上の考察の教えるところは、①石油価格上昇による価格体系の再編が秋冬期野菜の生産にかかる物財間に跛行性（あるいはラグ）を持たず、かつ、コスト・プッシュによる生産者価格の上昇が市場で受け入れられるような条件（制度）が存するの、か、さらには、②未だ石油製品価格の上昇はその波及の全過程を通じても秋冬期施設野菜の生産および消費を決定的に抑制するほどの高さになっていないのかの、いずれかまたは双方であるということである。換言すれば、原油価格の上昇↓石油製品価格の上昇↓原材料価格の上昇↓農産物生産者価格の上昇↓消費者価格の上昇という過程にアブソープション機構が存するの、あるいは右の全過程を通じて相互に吸収しうるほどにしか原油価格は上昇していないかいずれ

第3図 段階別石油製品価格指数



資料：大蔵省『日本貿易月表』，日本銀行『卸売物価指数』，農林水産省『農村物価賃金調査』。

第9表 農家1戸平均エネルギー使用量(推定)

	電力 (KWH)	都市ガス (m ³)	プロパンガス (kg)	ガソリン (l)	灯油 (l)	石炭 (kg)	薪 (束・m ³)	木炭 (kg)
昭和40年度	761.20	2.51	51.31	19.38	39.92	221.74	200.42 (4.45)	39.61
45	1,299.09	6.53	108.21	266.51	170.76	188.62	159.95 (3.55)	17.82
50	2,102.34	16.88	136.82	470.20	280.19	86.70	57.66 (1.28)	4.39
55	3,171.80	19.12	150.73	725.26	340.68	61.25	40.75 (0.91)	2.45

資料：農林水産省『農家生計費調査』、『農村物価賃金調査』、総理府『小売物価統計調査』、行政管理庁他11省庁『産業連関表』

注(1) 農家の購入した物量が判明しているものは、原則としてそれによった。

(2) 農家の購入した物量が判然とせず、金額のみが判明しているものは(金額/単価)により物量を推計した。

(3) 薪の()内はm³単位であり、45束=1層積m³として換算した。

かと考えられるのである。

この点について、一つの手掛りを提供しているのが第三図である。本図は、二回の石油危機の過程を経て、最も価格上昇の著しかったのは、原油であり、ついで精製品卸値であり、最も価格上昇率の低かったのが実需者段階であったことを示している。この間には為替相場等複雑なメカニズムが介在し、企業の適正利潤とスベキュレーションとが判別し難いところもあるが、それにしても実需者に到るほど価格の上昇幅が小さいというのは、この間に生産性の向上がない限り正常なプライス・メカニズムが働いていたとは思えない。前述のインデペンデント計画の失敗が強調されなければならぬのは、政策的に消費者向けのガソリン価格を安値操作したために単にガソリンの消費量が増加しただけにとどまらず、さらには燃費効果の極めて悪い大型車の開発にも拍車がかかってしまった点があるからに他ならない。施設野菜に対する需要ならびに施設野菜生産を考える場合には、そうした点も他山の石とすべきであろう。現に、プライス・メカニズムが十分に働く素地はあると思われるのであるから、なおさらのことである。

なお、農業生産の展開される場、すなわち農村におけるエネルギー消費という面では、その生活面における使用も見逃すわけにはいかない。筆者の推計結果は第9表に示したとおりであるが、そこから明らかになった主な点だけをとりあえず要約しておこう。

第一に、薪とか木炭とか、自然のリサイクリング・システムを活用したものの使用が、ほぼネグリジブル・スモールなまでに少なくなっているという事実である。

第二に、電力、ガス等の二次エネルギーの使用が大幅に増加してきていることであり、一般に農家の方が住宅等その生活ロットが大きいことから大規模な家電製品等の普及が類推できる。

第三には、ここに示した分だけに限定してカロリー換算を行ない、さらに年央農家戸数で引き延ばしてみると、昭和五〇年については前掲第5表に示した農業（耕種農業・プラス畜産）のほぼ二・五倍になるという点である。

以上のことから、農家の生活面における省エネの方がより重要であり、また、困難であることも伺い知れよう。

注(1) このようにややトートロジーかつ単純化された生産関数の説明しうところは、かなり限定される。冬期の気象条件が考慮されていないし、技術革新（生産力の向上）の効果も示されていない等に注意する必要がある。

六、むすびにかえて

省エネにしろ、代替エネルギーの開発にしろ、時計の針を逆戻りさせることはできない。戻りの道の大部分は塞がっており、もはや牛馬耕の時代には戻れないというところから、食料供給システムとエネルギー利用という問題を出発させなければならぬと考える。

農業機械をはじめ、今日食料供給システムの中で使用されている機械器具類ならびにその動力は、それが内燃機関であれ電動モーターであれ、大部分が本源的に石油を中心とする化石エネルギーに依存している。いま、各々の生産技術体系の中からそれを欠くことは、生産活動そのものが途絶することを意味し、それなしの生産技術構造を仕組むことはほぼ絶望的でさえある。たとえば、暖房、乾燥等に直接用いるエネルギーは各種自然エネルギーを用いることが可能であっても（この場合であっても、そうした代替エネルギーのコストが石油価格を決めるという相互規定からはまぬがれないのだが）、その「装置」はやはり化石エネルギーに本源的に依存せざるをえない。

一方、化石エネルギーは有限であり、かつ、当面シフトして行かざるをえない原子力、LNG、石炭についても、あるいは究極エネルギーといわれる核融合にしても、各種外部不経済の発生は避けえないから、まずは賦存量の明確な化石エネルギーの「喰いつなぎ」を考えざるをえない。幸い、食料供給システムの川上に位置する農業においては、太陽エネルギーをはじめとする自然エネルギーを最も活用し易いところに位置している。したがって、いたずらに化石エネルギーの増投に走るよりは、右の事情からして農業の方がエネルギー利用の面では相対的有利性を発揮しうる場面もあろう。しかし、それには、化石エネルギーの使用に関して市場メカニズムが正常に機能する必要があるのであって、余分に使用すれば高くつき、質が高く（良く）なれば高くつくといったことが明白にならなければならない。

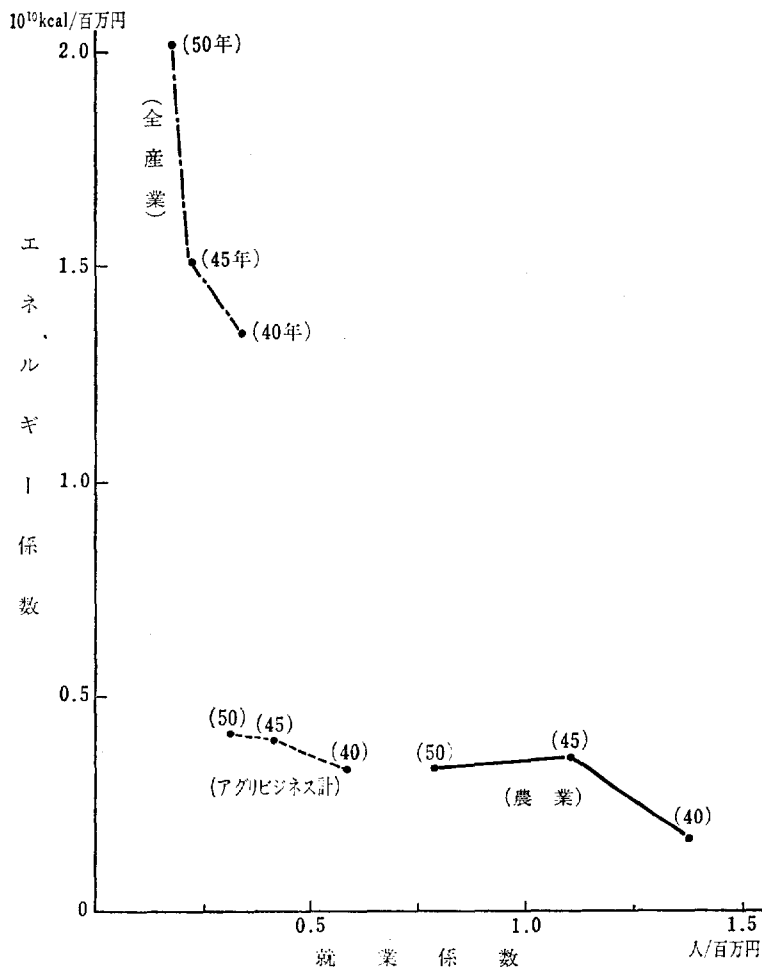
代替エネルギーの開発も含めて、化石エネルギーの節約にかかる技術は、長い時間と膨大な投資を必要とするわけであり、そこで開発された技術が市場メカニズムに対する何んらかの介入による歪みによって採用されないということになるれば、大きな社会的損失を生む。もとより、エネルギー利用の代替に伴う、資本設備の置き換え等の調

整コストについても十分配慮しなければならない。代替エネルギーそのものはいかに安価なものが開発されたとしても（換言すれば、たとえば石油価格とブレーク・イーブンになったとしても）、設備投資が壁となってそれが採用されない場合もあるうし、逆に新規投資をするくらいならエネルギー代替を進めた方がよい場合もある。現在、食品工業では、厳しくなった環境規準に合わせて公害投資（廃煙脱硫装置）を行なうよりは、 NO_x の少ないA重油に転換する動きが急である。もちろん、C重油に比べればA重油の価格は格段に高いわけであるが、中小企業が多い食品工業ではフローのコストと投資効率を天秤にかければ当面右のような選択しか方途がないのである。

ところで昭和五五年度の農業（林業・狩猟業を含む）の石油製品使用量は、消費者向け総販売量の二・六%にしか過ぎない（水産業も含めれば六・四%⁽¹⁾）。一方、同年度のGNPに占める農業の割合は、二・五%である（水産業も含めれば三・八%⁽²⁾）。したがって、農業のエネルギー使用量は決して多くはなく、かつ、比較エネルギー生産性も他産業より劣っていない。第四図は、農業が労働生産性を上昇させたほどには、エネルギー生産性を低下させなかった事実を示している（もともと、農業就業人口の減少を補うためになされた膨大な農機具投資のための間接的なエネルギー投入は無視されているが）。アグリビジネス全体としてみた場合も、ほぼ同様である。しかし、現在および将来に向かっての農業就業人口の老齢化（劣弱化）ならびに食料品小売業等の生業的性格を考慮した場合、今後ともエネルギー多投を伴わずにそれぞれ労働生産性の向上が可能かどうかは疑わしい。また生産面・生活面の双方でエネルギー代替等を進める場合にも、柔軟性や弾力性を欠くことも予想しておかなければならないであろう。生産要素間の代替は、決して円滑には進行しないものであることを念頭に置いておかなければなるまい。

本稿は、われわれがGEP 一—三—(一)—①—aで扱う産業連関モデルの準備作業結果の取り纏めであり、マクロ・

第4図 労働とエネルギーの代替



資料：行政管理庁他11省庁『産業連関表』，農業総合研究所『昭和35—40—45—50年接続アグリビジネス産業連関表』。

注．エネルギー係数とは物的補助エネルギー投入量を生産額（50年固定価格）で除したものであり，就業係数とは就業者数を生産額（50年固定価格）で除したものである。

モデル一般が持つ限界を埋めるため、とりあえず定性的なエネルギー利用実態の把握ならびに価格と需要との直接的な関係を知ろうとしたものである。したがって今後、本稿を土台として、食料供給システムにおけるエネルギー需要の予測を試みる予定であり、その場合には、産業連関分析のみならず、ここで計測した簡単な需要関数を発展させ、トータルな因果関係を同時に取り込んだ連立方程式体系を構築して、相互補完性を持たせることとしている。(GEP 八三一—3—2)

注(1) 通商産業省『エネルギー生産・需給統計年報』による。

(2) 経済企画庁『国民経済計算年報』ならびに農林水産省『農業及び農家の社会勘定』による。

〔参考文献〕

- [1] 小野寺義幸『日本のアグリビジネス』(農業総合研究所研究叢書第一〇一号、昭和五七年)。
- [2] (財)食品産業センター『食品工業におけるエネルギー節減事例』(食品産業センター、昭和五五年)。
- [3] (財)食品産業センター『昭和五六年度農林水産業エネルギー消費態様基本調査報告書(農林水産関連企業)』(食品産業センター、昭和五七年)。
- [4] 山路健『食料供給体系におけるエネルギー問題』(農業構造問題研究一九八二年第五号、農政研究センター、二〇〇三頁)。
- [5] A・ロビンズ著、室田泰弘・槌屋治紀訳『ソフト・エネルギー・パス』(時事通信社、昭和五四年)。
- [6] 吉野昭朗『投入エネルギーの考え方』(『生産技術と資源管理の将来展望』、未来工学研究所、昭和五六年)、六九、八二頁。
- [7] (社)農林水産技術情報協会『エネルギー問題と農業技術』(農林水産技術情報協会、昭和五四年)。
- [8] 小野寺義幸『産業連関分析における部門統合問題の実証的検討——アグリビジネス部門の設定を中心として——』(農業食料供給システムとエネルギー利用

総合研究所編『農業総合研究』第三五巻第四号、昭和五六年一〇月、一四五～一八七頁。

[9] 牧野昇「省エネルギー生活の定着の道」(『ESP』一九七九年二月号、経済企画協会)、一八～二九頁。

[10] 小西和彦「エネルギー需要と価格弾力性——大きい価格上昇の省エネ効果——」(『ESP』一九八一年六月号、経済企画協会)、八〇～八五頁。

[11] 小峰隆夫「エネルギーと経済をめぐる最近の議論」(『ESP』一九八二年一〇月号、経済企画協会)、五四～五九頁。

[12] 『石油・エネルギーの政治経済学』(週刊東洋経済臨時増刊号近代経済学シリーズNo.五三、東洋経済新報社、一九八〇年七月一八日)。

[13] 室田泰弘「エネルギーの経済分析——展望と課題」(『季刊現代経済』WINTER、一九七九年、日本経済新聞社)、九三～一一一頁。

[14] 河合信郎「エネルギー代替における技術開発の構造と限界——エントロピー論的分析の試み——」(『季刊現代経済』WINTER、一九八一年、日本経済新聞社)、五八～七八頁。

[15] 見立宏「石油代替エネルギーの経済性評価」(『調査』第五四号、日本開発銀行、昭和五七年八月)、二～八九頁。

[16] 國則守生「要素価格変動の産業別影響——サプライショック・モデルによる石油危機分析——」(『調査』第五六号、日本開発銀行、昭和五七年十一月、二～三三頁)。

[17] (財)日本エネルギー経済研究所『一九八〇年代のわが国経済とエネルギー需要構造の展望』(日本エネルギー経済研究所、昭和五七年)。

付表1 アグリビジネスにおける種別エネルギー投入量(推定)

	単位	1. 飲食店	2. 煙草	3. 菓子類	4. パン類	5. 飲用乳	6. 肉加工品	7. 農産びん詰	8. その他の野菜果実加工	9. めん類	10. 精穀
1 木炭	MT	14,761	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 薪	KNO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 原料炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	MT	4,796	6,188	0	0	0	0	2,320	0	0	0
6 無煙炭(国産)	MT	819	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	MT	3,497	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	KL	367,526	21,609	46,941	18,323	20,994	6,851	14,080	9,126	28,747	26,126
12 ジェット燃料油	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	KL	118,351	0	28	11	0	0	0	273	15,695	0
14 軽油	KL	199,148	28,199	11,469	4,479	5,213	2,796	2,133	3,720	4,763	21,611
15 A重油	KL	36,343	24,797	24,639	9,622	46,800	17,112	21,654	0	55,272	870
16 B重油	KL	0	26,889	33,407	13,046	21,445	4,959	42,541	0	57,145	273
17 C重油	KL	114,616	3,995	204,389	79,813	130,692	34,317	43,350	36,859	114,799	999
18 ナフ	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	MT	362,641	0	0	0	0	0	0	314	888	0
20 コークス	MT	7,420	0	0	0	0	0	0	0	353	0
21 煉炭・豆炭	MT	68,894	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	HKW	7,406	345	835	326	464	65	52	109	215	269
23 自家発電	MKW	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
24 都市ガス	MCM	703,970	1,344	44,843	17,511	245	1,639	251	273	1,016	0

	単位	11. 畜産び ん・か ん詰	12. 茶・ コー ヒー	13. 清涼 飲料	14. 魚油 ・魚 粕	15. 水産び ん・か ん詰	16. ねり 製品	17. 水産 食品	18. 冷凍 魚貝 類	19. 塩蔵・ 乾燥・ くん製 品	20. 海漁 面業
1 木炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,890
2 薪	KNO	0	0	0	0	0	0	957	0	0	0
3 原料炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	KL	195	3,609	7,736	10,931	2,908	10,218	10,897	4,920	4,724	87,088
12 ジェット燃料油	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	KL	0	0	11,361	78	2,811	5,700	741	1,015	100,382	48,295
14 軽油	KL	166	2,986	6,398	474	1,445	2,749	2,370	4,052	3,910	110,950
15 A 重油	KL	492	111,150	54,931	37,744	21,087	35,927	28,621	7,069	13,629	4,971,816
16 B 重油	KL	1,911	41,085	58,055	7,780	4,368	7,371	5,915	728	2,957	86,401
17 C 重油	KL	908	13,164	127,690	26,555	14,798	25,193	20,064	2,360	9,896	186,772
18 ナフサ	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	MT	0	0	0	0	0	29,891	392	1,176	0	29,107
20 コークス	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	HKW	14	0	534	42	17	108	85	216	278	44
23 自家発電	MKW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 都市ガス	MCM	142	4,263	2,853	0	0	2,907	415	0	0	197

	単位	21. 捕鯨業	22. 内水面漁業・養殖業	23. みそ・しょう油	24. その他の調味料	25. ウイスキー	26. 清酒	27. ビール	28. その他の酒類	29. 動物油脂	30. 皮革・革製品
1 木炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 薪炭	KNO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 原料炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	MT	0	0	7,543	10,866	0	0	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	KL	1,667	8,448	8,087	11,649	4,655	11,483	9,345	793	264	24,230
12 ジェット燃料油	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	KL	351	2,889	304	437	2,615	14,251	24,246	4,333	0	1,600
14 軽油	KL	1,351	11,261	2,797	4,028	3,602	4,739	7,891	0	213	6,825
15 A 重油	KL	271,060	45,164	58,465	84,220	15,446	41,871	49,783	32,122	5,868	0
16 B 重油	KL	4,550	773	34,321	49,441	12,830	0	54,234	32,576	3,003	0
17 C 重油	KL	7,036	1,140	47,894	68,992	24,512	0	102,224	61,779	12,301	6,627
18 ナフサ	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	MT	0	0	225	324	2,796	2,090	4,703	1,568	0	1,124
20 コークス	MT	0	0	2,172	3,128	0	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	HKW	0	109	104	151	29	164	239	13	12	152
23 自家用発電	MKW	0	0	25	37	0	4	1	0	0	0
24 都市ガス	MCM	0	0	152	220	87	404	87	22	546	568

	単位	31. 屠殺 (含む 肉処理)	32. その他 の食料 品	33. 乳製 品	34. 植物油 脂	35. 砂糖	36. 製粉	37. 製氷	38. 食用 塩	39. 水飴・ ぶどう 糖	40. 澱粉
1 木炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 薪	KNO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 原料炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	MT	1,701	0	0	0	65,125	0	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	KL	15,586	20,184	11,834	5,862	7,713	4,701	2,770	2,667	3,276	3,621
12 ジェット燃料	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	KL	0	0	0	0	9,526	0	117	8,511	0	0
14 軽油	KL	12,891	7,275	2,939	4,834	6,374	3,886	379	118	806	1,090
15 A 重油	KL	6,587	44,785	26,379	149,045	71,362	5,225	302	3,786	11,736	14,576
16 B 重油	KL	4,641	46,772	12,087	16,880	39,219	3,230	91	4,550	8,781	28,254
17 C 重油	KL	13,799	85,792	73,666	187,199	215,297	10,576	726	161,552	27,644	908
18 ナフサ	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	MT	0	68,902	0	0	0	0	392	0	0	0
20 コーク	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	MT	0	1,306	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	HKW	237	473	262	296	208	469	274	168	74	263
23 自家発電	MKW	0	0	0	0	37	0	0	0	0	181
24 都市ガス	MCM	2,295	1,661	138	11	120	492	0	22	131	22

	単位	41. 天然繊維紡績	42. 特殊林産物	43. 養蚕	44. その他畜産	45. 肉牛	46. 養豚	47. 養鶏	48. 酪農	49. 配合飼料	50. その他非食用作物
1 木炭	MT	0	0	542	0	0	0	0	0	0	0
2 薪	KNO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,131
3 原料炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	MT	8,819	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	MT	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	KL	73,816	4,805	8,916	3,011	6,160	19,505	15,528	10,988	11,678	17,421
12 ジェット燃料油	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	KL	819	72,895	17,843	468	585	5,427	32,133	5,075	0	90,855
14 軽油	KL	44,147	18,957	4,337	1,043	7,844	22,227	19,455	14,005	9,668	17,994
15 A 重油	KL	0	0	530	0	0	18,929	30,286	0	0	133,562
16 B 重油	KL	22,612	0	0	0	0	0	0	0	3,913	48,820
17 C 重油	KL	17,748	0	0	0	0	0	0	0	0	17,159
18 ナフ	KL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	MT	0	0	784	0	0	1,829	2,352	6,532	0	6,749
20 コークス	MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	MT	0	0	9,881	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	HKW	2,108	0	18	20	83	185	544	226	327	103
23 自家発電	MKW	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 都市ガス	MCM	2,383	0	0	0	0	0	0	0	284	0

[illegible]

	単位	61. 肥料・ 農薬	62. 食料品 卸売業	63. 食料品 小売業	64. 農業機 械	65. 食料品 加工機 械
1 木炭	MT	0	0	0	0	0
2 薪	KNO	0	0	0	0	0
3 原料炭(国産)	MT	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0
5 一般炭	MT	3,405	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	MT	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	MT	0	0	0	0	0
8 亜炭	MT	14,924	0	0	0	0
9 原油(国産)	KL	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	KL	0	0	0	0	0
11 揮発油	KL	6,416	310,133	999,459	10,241	2,782
12 ジェット燃料	KL	0	0	0	0	0
13 灯油	KL	56,105	114,557	600,529	6,208	1,444
14 軽油	KL	1,231	141,392	431,206	3,910	924
15 A 重油	KL	27,977	51,018	280,996	0	0
16 B 重油	KL	33,441	22,198	0	0	15,970
17 C 重油	KL	629,187	93,404	0	63,096	15,116
18 ナフサ	KL	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	MT	0	0	0	0	1,333
20 コークス	MT	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	MT	0	0	0	0	0
22 事業用発電	HKW	1,624	1,118	3,041	421	62
23 自家発電	MKW	253	0	0	47	0
24 都市ガス	MCM	7,738	2,105	1,275	4,864	448

付表2 アグリビジネスにおけるカロリー換算エネルギー投入量(推定)

(単位: 10⁶kcal)

	1. 飲食店	2. 煙草	3. 菓子類	4. パン類	5. 飲用牛乳	6. 肉加工品	7. 農産品・かん詰	8. その他の野菜果実加工	9. めん類	10. 精穀
1 木炭	103,327	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 薪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 原料炭(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	29,735	38,366	0	0	0	0	14,384	0	0	0
6 無煙炭(国産)	3,235	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	13,813	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	3,160,725	185,839	403,693	157,578	180,548	58,915	121,092	78,487	247,225	224,687
12 ジェット燃料油	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	1,053,324	0	249	98	0	0	0	2,430	139,685	0
14 軽油	1,832,157	259,431	105,515	41,207	47,960	25,725	19,621	34,227	43,820	198,825
15 A 重油	359,796	245,490	243,926	95,258	463,320	169,409	214,375	0	547,193	8,613
16 B 重油	0	266,201	330,729	129,155	212,305	49,094	421,156	0	565,735	2,703
17 C 重油	1,134,698	39,550	2,023,451	790,149	1,293,851	339,738	429,165	364,904	1,136,510	9,890
18 ナフサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	4,823,125	0	0	0	0	0	0	4,176	11,810	0
20 コークス	50,456	0	0	0	0	0	0	0	2,400	0
21 煉炭・豆炭	420,253	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	18,144,700	845,250	2,045,750	798,700	1,136,800	159,250	127,400	267,050	526,750	659,050
23 自家発電	0	0	4,900	2,450	0	0	0	0	0	0
24 都市ガス	7,039,700	13,440	448,430	175,110	2,450	16,390	2,510	2,730	10,160	0
25 総投入量	38,169,046	1,893,568	5,606,643	2,189,704	3,337,234	818,521	1,349,702	754,005	3,231,290	1,103,768

	11. 畜産び ん・か ん詰	12. 茶・コ ーヒー	13. 消涼飲 料	14. 魚油 ・魚 粕	15. 水産び ん・か ん詰	16. ねり 製品	17. 水産 食品	18. 冷凍 魚類	19. 塩蔵・ 乾燥・ くん製 品	20. 海面漁 業
1 木炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,230
2 薪	0	0	0	0	0	0	1,473,780	0	0	0
3 原料炭(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	1,680	31,039	66,526	94,007	25,009	87,878	93,710	42,308	40,628	748,958
12 ジェット燃料油	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	0	0	101,113	694	25,018	50,730	6,595	9,033	893,400	429,825
14 軽油	1,526	27,469	58,863	4,360	13,299	25,289	21,801	37,280	35,972	1,020,737
15 A 重油	4,871	1,100,385	543,817	373,666	208,761	355,677	283,348	69,983	134,927	49,220,978
16 B 重油	18,919	406,741	574,744	77,022	43,243	72,973	58,558	7,207	29,274	855,370
17 C 重油	8,989	130,324	1,264,131	262,894	146,500	249,411	198,634	23,364	97,970	1,849,043
18 ナフ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	0	0	0	0	0	397,550	5,214	15,641	0	387,123
20 コークス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	34,300	0	1,308,300	102,900	41,650	264,600	208,250	529,200	681,100	107,800
23 自家発電	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 都市ガス	1,420	42,630	28,530	0	0	29,070	4,150	0	0	1,970
25 総投入量	71,705	1,738,588	3,946,024	915,543	503,480	1,533,178	2,354,040	734,016	1,913,271	54,635,036

	21. 捕鯨業	22. 内水面 漁業・ 養殖業	23. みそ・ しょう 油	24. その他 の調味 料	25. ウィ スキー	26. 清 酒	27. ビール	28. その他 の酒類	29. 動物 油脂	30. 皮革 ・革 製品
1 木 炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 薪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 原料炭 (国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭 (輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一 般 炭	0	0	46,767	67,369	0	0	0	0	0	0
6 無煙炭 (国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭 (輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜 炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原 油 (国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原 油 (輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮 発 油	14,333	72,655	69,548	100,181	40,034	98,752	80,366	6,821	2,274	208,377
12 ジェット燃料油	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯 油	3,124	25,712	2,706	3,889	23,273	126,834	215,789	38,564	0	14,240
14 軽 油	12,427	103,604	25,732	37,058	33,137	43,602	72,597	0	1,962	62,787
15 A 重 油	2,683,494	447,124	578,803	833,778	152,915	414,523	492,852	318,008	58,093	0
16 B 重 油	45,045	7,653	339,778	489,466	127,017	0	536,917	322,502	29,730	0
17 C 重 油	69,656	11,286	474,151	683,021	242,669	0	1,012,018	611,612	121,780	65,607
18 ナ フ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	0	0	2,992	4,309	37,187	27,797	62,550	20,854	0	14,949
20 コ ー ク ス	0	0	14,770	21,270	0	0	0	0	0	0
21 煉 炭・豆 炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	0	267,050	254,800	369,950	71,050	401,800	585,550	31,850	29,400	372,400
23 自家発電	0	0	61,250	90,650	0	9,800	2,450	0	0	0
24 都 市 ガ ス	0	0	1,520	2,200	870	4,040	870	220	5,460	5,680
25 総 投 入 量	2,828,079	935,084	1,872,817	2,703,142	728,153	1,127,147	3,061,958	1,350,431	248,698	744,040

	31. 屠殺 (含む 肉鶏処 理)	32. その他 の食料 品	33. 乳製品	34. 植物油 脂	35. 砂糖	36. 製粉	37. 製氷	38. 食用塩	39. 水飴 ・ぶどう 糖	40. 澱粉
1 木炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 薪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 原料炭(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一般炭	10,546	0	0	0	403,775	0	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原油(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	134,041	173,582	101,772	50,414	66,329	40,430	23,823	22,933	28,172	31,138
12 ジェット燃料油	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	0	0	0	0	84,781	0	1,041	75,748	0	0
14 軽油	118,597	66,929	27,039	44,474	58,645	35,754	3,488	1,090	7,412	10,028
15 A 重油	65,211	443,371	261,152	1,475,545	706,484	51,727	2,990	37,481	116,186	144,302
16 B 重油	45,946	463,043	119,661	167,112	388,268	31,977	901	45,045	86,932	279,715
17 C 重油	136,610	849,341	729,293	1,853,270	2,131,440	104,702	7,187	1,599,365	273,676	8,989
18 ナフ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	0	916,397	0	0	0	0	5,214	0	0	0
20 コークス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	0	7,967	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	580,650	1,158,850	641,900	725,200	509,600	1,149,050	671,300	411,600	181,300	644,350
23 自家発電	0	0	0	0	90,650	0	0	0	0	443,450
24 都市ガス	22,950	16,610	1,380	110	1,200	4,920	0	220	1,310	220
25 総投入量	1,114,552	4,096,089	1,882,198	4,316,125	4,441,172	1,418,560	715,944	2,193,482	694,989	1,562,193

	41. 天然繊維 維紡績	42. 特殊 産物	43. 養蚕	44. その他 畜産	45. 肉牛	46. 養 豚	47. 養 鶏	48. 酪農	49. 配合 飼料	50. その他 非食用 作物
1 木炭	0	0	3,794	0	0	0	0	0	0	0
2 薪炭(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,821,740
3 原料炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一級炭	54,678	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 無煙炭(国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 亜炭(国産)	861	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 亜炭(輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原油	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮発油	634,818	41,320	76,680	25,890	52,975	167,741	133,539	94,493	100,432	149,822
12 シェット燃料油	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯油	7,289	648,765	138,803	4,165	5,206	48,300	285,984	45,167	0	808,609
14 軽油	406,152	174,408	39,899	9,592	72,161	204,493	178,986	128,844	88,948	165,543
15 A重油	0	0	5,247	0	0	187,397	299,831	0	0	1,322,264
16 B重油	223,859	0	0	0	0	0	0	0	38,739	483,318
17 C重油	173,705	0	0	0	0	0	0	0	0	169,874
18 ナフサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	0	0	10,427	0	0	24,326	31,282	86,876	0	89,762
20 コークス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	0	0	60,274	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	5,164,600	0	44,100	49,000	203,350	453,250	1,332,800	533,700	801,150	252,330
23 自家発電	53,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 都市ガス	23,830	0	0	0	0	0	0	0	2,840	0
25 総入量	6,745,692	864,493	399,224	88,648	333,693	1,085,507	2,262,421	909,079	1,032,109	8,263,282

	51. その他 の食用 作物	52. 砂糖原 料作物	53. 油糧 作物	54. 果 実	55. 野 菜	56. 雑穀・ 豆類	57. いも 類	58. 麦類	59. 米	60. 農業サ ービス
1 木 炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	833
2 薪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 原料炭 (国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 原料炭 (輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 一 般 炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 無煙炭 (国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 無煙炭 (輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 垂 炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 原 油 (国産)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 原 油 (輸入)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 揮 発 油	178,388	21,742	387	577,091	1,145,259	16,390	106,742	57,521	2,124,719	175,724
12 ジェット燃料油	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 灯 油	6,942	0	0	375,633	927,807	4,165	22,579	359,649	3,261,912	190,415
14 軽 油	146,518	62,610	1,306	484,771	821,200	87,715	177,813	92,708	2,486,062	86,979
15 A 重 油	85,447	9,751	752	775,447	4,675,790	20,612	56,222	36,353	830,907	81,328
16 B 重 油	90,090	3,604	0	265,647	907,167	7,207	18,018	29,274	334,214	72,072
17 C 重 油	33,700	2,247	0	132,571	317,721	2,247	8,989	15,276	204,920	0
18 ナ フ サ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	0	0	0	93,140	125,100	0	0	0	69,506	17,370
20 コ ー ク ス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 煉 炭・豆 炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 事業用発電	4,900	0	0	124,950	808,500	0	7,350	34,300	1,626,800	392,000
23 自家発電	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 都市ガス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 総 投 入 量	545,985	99,954	2,446	2,829,250	9,728,543	138,337	397,714	625,081	10,939,041	1,016,722

	61. 肥料・ 農業	62. 食料品 卸売業	63. 食料品 小売業	64. 農業機 械	65. 食料品 加工機 械
1 木炭	0	0	0	0	0
2 薪	0	0	0	0	0
3 原料炭（国産）	0	0	0	0	0
4 原料炭（輸入）	0	0	0	0	0
5 一般炭	21,111	0	0	0	0
6 無煙炭（国産）	0	0	0	0	0
7 無煙炭（輸入）	0	0	0	0	0
8 亜炭	61,188	0	0	0	0
9 原油（国産）	0	0	0	0	0
10 原油（輸入）	0	0	0	0	0
11 揮発油	55,178	2,667,144	8,595,347	88,076	23,922
12 ジェット燃料油	0	0	0	0	0
13 灯油	499,334	1,019,557	5,344,708	55,251	12,852
14 軽油	11,324	1,300,806	3,967,095	35,972	8,502
15 A 重油	276,972	505,078	2,781,860	0	0
16 B 重油	331,066	219,760	0	0	158,103
17 C 重油	6,228,951	924,700	0	624,650	149,648
18 ナフ	0	0	0	0	0
19 液化石油ガス	0	0	0	0	17,729
20 コークス	0	0	0	0	0
21 煉炭・豆炭	0	0	0	0	0
22 事業用発電	3,978,800	2,739,100	7,450,450	1,031,450	151,900
23 自家用発電	619,850	0	0	115,150	0
24 都市ガス	77,380	21,050	12,750	48,640	4,480
25 総投入量	2,161,155	9,397,195	28,152,211	1,999,189	527,136

付表3 アグリビジネスにおけるエネルギー原単位およびエネルギー係数(国内生産額100万円当たり・推定)

	単 位	1. 飲食 店	2. 煙草	3. 菓子 類	4. パン 類	5. 飲用 牛乳	6. 肉加工 品	7. 農産び ん・かん 詰	8. その他 の野菜 果実加 工	9. めん 類	10. 精穀
1 木炭	MT	0.002073	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2 薪	KNO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3 原料炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4 原料炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
5 一般炭	MT	0.000673	0.004780	0.	0.	0.	0.	0.011989	0.	0.	0.
6 無煙炭(国産)	MT	0.000115	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
7 無煙炭(輸入)	MT	0.000491	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
8 亜炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
9 原油(国産)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
10 原油(輸入)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11 揮発油	KL	0.051609	0.016691	0.036003	0.035988	0.037126	0.022472	0.072763	0.022477	0.055544	0.011136
12 ジェット燃料油	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
13 灯油	KL	0.016619	0.	0.000021	0.000022	0.	0.	0.	0.000672	0.030325	0.
14 軽油	KL	0.027965	0.021781	0.008797	0.008797	0.009219	0.009172	0.011021	0.009163	0.009203	0.009211
15 A 重油	KL	0.005103	0.019153	0.018898	0.018899	0.082762	0.056132	0.111901	0.	0.106794	0.000371
16 B 重油	KL	0.	0.020769	0.025623	0.025624	0.037924	0.016267	0.219839	0.	0.110413	0.000116
17 C 重油	KL	0.016095	0.003086	0.156764	0.156762	0.231119	0.112569	0.224019	0.090780	0.221809	0.000426
18 ナフ	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
19 液化石油ガス	MT	0.050923	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000773	0.001716	0.
20 コークス	MT	0.001042	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000682	0.
21 煉炭・豆炭	MT	0.009674	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
22 事業用発電	HKW	0.001040	0.000266	0.000640	0.000640	0.000821	0.000213	0.000269	0.000268	0.000415	0.000115
23 自家発電	MKW	0.	0.	0.000002	0.000002	0.	0.	0.	0.	0.	0.
24 都市ガス	MCM	0.098854	0.001038	0.034394	0.034394	0.000433	0.005376	0.001297	0.000672	0.001963	0.
25 エネルギー係数	10 ⁶ kcal	5.359833	1.462580	4.300232	4.300833	5.901648	2.684979	6.974845	1.857036	6.243327	0.470460

	単位	11. 畜産 びん・かん詰	12. 茶・ コーヒー	13. 清涼 飲料	14. 魚油・ 魚粕	15. 水産 びん・かん詰	16. ねり 製品	17. 水産 食品	18. 冷凍 魚貝類	19. 塩蔵・ 乾燥・ くん製 品	20. 海面漁 業
1 木炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.001123
2 薪	KMO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.002562	0.	0.	0.
3 原料炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4 原料炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
5 一般炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
6 無煙炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
7 無煙炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
8 亜炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
9 原油(国産)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
10 原油(輸入)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11 揮発油	KL	0.003506	0.011150	0.012079	0.210869	0.018246	0.034223	0.029173	0.011159	0.011135	0.051749
12 ジェット燃料油	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
13 灯油	KL	0.	0.	0.017740	0.001505	0.017637	0.019090	0.001984	0.002302	0.236614	0.028697
14 軽油	KL	0.002976	0.009224	0.009991	0.009143	0.009069	0.009206	0.006344	0.009192	0.009216	0.065928
15 A 重油	KL	0.008827	0.343364	0.085774	0.728115	0.132304	0.120325	0.076627	0.016035	0.032125	2.954308
16 B 重油	KL	0.034285	0.126920	0.090652	0.150083	0.027406	0.024687	0.015836	0.001651	0.006970	0.051340
17 C 重油	KL	0.016291	0.040666	0.199385	0.512269	0.092846	0.084375	0.053718	0.005353	0.023326	0.110982
18 ナフ	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
19 液化石油ガス	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.100110	0.001050	0.002668	0.	0.017296
20 コークス	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
21 煉炭・豆炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
22 事業用発電	HKW	0.000251	0.	0.000834	0.000810	0.000107	0.000362	0.000228	0.000490	0.000655	0.000026
23 家用発電	MKW	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
24 都市ガス	MCM	0.002548	0.013169	0.004455	0.	0.	0.009736	0.001111	0.	0.	0.000117
25 エネルギー係数	10 ⁶ kcal	1.286473	5.370837	6.161639	17.661626	3.158934	5.134848	6.302496	1.665044	4.509846	32.464737

	単位	21. 捕鯨業	22. 内水面漁業・養殖業	23. みそ・しょう油	24. その他の調味料	25. ウスキー	26. 清酒	27. ビール	28. その他の酒類	29. 動物油脂	30. 皮革・革製品
1 木炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2 薪	KNO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3 原料炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4 原料炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
5 一般炭	MT	0.	0.	0.024882	0.024882	0.	0.	0.	0.	0.	0.
6 無煙炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
7 無煙炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
8 亜炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
9 原油(国産)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
10 原油(輸入)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11 揮発油	KL	0.045781	0.063036	0.026676	0.026675	0.013213	0.012717	0.011462	0.005404	0.008111	0.072109
12 ジェット燃料	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
13 灯油	KL	0.009642	0.021556	0.001003	0.001001	0.007422	0.015782	0.029739	0.029522	0.	0.004762
14 軽油	KL	0.037102	0.084026	0.009226	0.009224	0.010223	0.005249	0.009679	0.	0.006543	0.020310
15 A 重油	KL	7.445681	0.336989	0.192856	0.192854	0.043840	0.046370	0.061062	0.218858	0.180028	0.
16 B 重油	KL	0.124983	0.005768	0.113213	0.113214	0.036415	0.	0.066522	0.221951	0.092131	0.
17 C 重油	KL	0.193270	0.008506	0.157986	0.157984	0.069571	0.	0.125385	0.420921	0.377389	0.019722
18 ナフサ	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
19 液化石油ガス	MT	0.	0.	0.000742	0.000742	0.007936	0.002315	0.005769	0.010683	0.	0.003345
20 コーク	MT	0.	0.	0.007165	0.007163	0.	0.	0.	0.	0.	0.
21 煉炭・豆炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
22 事業用発電	HKW	0.	0.000813	0.000343	0.000346	0.000082	0.000182	0.000293	0.000089	0.000368	0.000452
23 自家発電	MKW	0.	0.	0.000082	0.000085	0.	0.000004	0.000001	0.	0.	0.
24 都市ガス	MCM	0.	0.	0.000501	0.000504	0.000247	0.000447	0.000107	0.000150	0.016751	0.001690
25 エネルギー係数	10 ⁶ kcal	77.683812	6.977090	6.177774	6.189886	2.066680	1.248256	3.755713	9.200939	7.629957	2.214287

長目

	単位	31. 屠殺 (含む 肉鶏処 理)	32. その 他の食 料品	33. 乳製 品	34. 植物 油脂	35. 砂糖	36. 製粉	37. 製氷	38. 食用塩	39. 水飴 ・ぶどう 糖	40. 澱粉
1 木炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2 薪	KNO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3 原料炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4 原料炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
5 一般炭	MT	0.001158	0.	0.	0.	0.087474	0.	0.	0.	0.	0.
6 無煙炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
7 無煙炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
8 亜炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
9 原油(国産)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
10 原油(輸入)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11 揮発油	KL	0.010615	0.020095	0.037128	0.011145	0.010359	0.011118	0.064996	0.141318	0.037595	0.028562
12 ジェット燃料油	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
13 灯油	KL	0.	0.	0.	0.	0.012795	0.	0.002745	0.451033	0.	0.
14 軽油	KL	0.008779	0.007243	0.009221	0.009191	0.008562	0.009191	0.008896	0.006279	0.009246	0.008599
15 A 重油	KL	0.004486	0.044587	0.082762	0.283367	0.095852	0.012357	0.007086	0.200636	0.134688	0.114984
16 B 重油	KL	0.003161	0.046565	0.037922	0.032093	0.052678	0.007639	0.002135	0.241123	0.100775	0.222885
17 C 重油	KL	0.009398	0.085413	0.231120	0.355907	0.289182	0.025013	0.017034	8.561314	0.317255	0.007163
18 ナフ	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
19 液化石油ガス	MT	0.	0.068597	0.	0.	0.	0.	0.009198	0.	0.	0.
20 コークス	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
21 煉炭・豆炭	MT	0.	0.001300	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
22 事業用発電	HKW	0.000161	0.000471	0.000822	0.000563	0.000279	0.001109	0.006429	0.008903	0.000849	0.002075
23 自家用発電	MKW	0.	0.	0.	0.	0.000050	0.	0.	0.	0.	0.001428
24 都市ガス	MCM	0.001563	0.001654	0.000433	0.000021	0.000161	0.001164	0.	0.001166	0.001503	0.000174
25 エネルギー係数	10 ⁶ kcal	0.759055	4.077983	5.905213	8.205905	5.965276	3.354951	16.798314	116.241785	7.975999	12.323532

	単位	41. 天然繊維紡績	42. 特殊林産物	43. 養蚕	44. その他畜産	45. 肉牛	46. 養豚	47. 養鶏	48. 酪農	49. 配合飼料	50. その他非食用作物
1 木炭	MT	0.	0.	0.003472	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2 薪	KNO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.015920
3 原料炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4 原料炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
5 一般炭	MT	0.010464	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
6 無煙炭(国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
7 無煙炭(輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
8 亜炭	MT	0.000249	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
9 原油(国産)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
10 原油(輸入)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11 揮発油	KL	0.087581	0.045158	0.057122	0.068052	0.016580	0.028581	0.019351	0.018647	0.011141	0.088583
12 ジェット燃料油	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
13 灯油	KL	0.000972	0.685136	0.114311	0.010579	0.001575	0.007952	0.040044	0.008613	0.	0.461976
14 軽油	KL	0.052379	0.178179	0.027784	0.023569	0.021111	0.032571	0.024245	0.023767	0.009223	0.091494
15 A重油	KL	0.	0.	0.003395	0.	0.	0.027737	0.037742	0.	0.	0.679131
16 B重油	KL	0.026829	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.003733	0.248238
17 C重油	KL	0.021058	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.087249
18 ナフ	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
19 液化石油ガス	MT	0.	0.	0.005023	0.	0.	0.002680	0.002931	0.011085	0.	0.034317
20 コークス	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
21 煉炭・豆炭	MT	0.	0.	0.063302	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
22 事業用発電	HKW	0.002501	0.	0.000115	0.000452	0.000223	0.000271	0.000678	0.000384	0.000312	0.000524
23 自家発電	MKW	0.000026	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
24 都市ガス	MCM	0.002827	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000271	0.
25 エネルギー係数	10 ⁶ kcal	8.003621	8.125312	2.557621	2.003887	0.898152	1.590624	2.819427	1.542789	0.984608	42.016830

	単位	51. その他 の食用 作物	52. 砂糖原 料作物	53. 油糧 作物	54. 果実	55. 野菜	56. 雑穀 ・豆 類	57. いも 類	58. 麦類	59. 米	60. 農業サ ービス
1 木 炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000477
2 薪	KNO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3 原料炭 (国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4 原料炭 (輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
5 一般 炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
6 無煙炭 (国産)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
7 無煙炭 (輸入)	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
8 重 炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
9 原油 (国産)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
10 原油 (輸入)	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11 揮 発 油	KL	0.040591	0.043608	0.038894	0.095487	0.090063	0.021843	0.076202	0.104661	0.068471	0.081853
12 ジェット燃料油	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
13 灯 油	KL	0.001526	0.	0.	0.060058	0.070503	0.005364	0.015576	0.632335	0.101574	0.085707
14 軽 油	KL	0.031165	0.117387	0.122731	0.074981	0.060367	0.109273	0.118660	0.157684	0.074890	0.037873
15 A 重 油	KL	0.016890	0.016990	0.065687	0.111459	0.319418	0.023862	0.034866	0.057459	0.023260	0.032909
16 B 重 油	KL	0.017807	0.006279	0.	0.038183	0.061971	0.008344	0.011174	0.046271	0.009356	0.029163
17 C 重 油	KL	0.006661	0.003916	0.	0.019055	0.021704	0.002602	0.005575	0.024145	0.005737	0.
18 ナ フ	KL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
19 液化石油ガス	MT	0.	0.	0.	0.009965	0.006361	0.	0.	0.	0.001448	0.005232
20 コ ー ク ス	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
21 煉 炭・豆 炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
22 事業用発電	HKW	0.000004	0.	0.	0.000073	0.000223	0.	0.000018	0.000219	0.000184	0.000641
23 自家発電	MKW	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
24 都市ガス	MCM	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
25 エネルギー係数	10 ⁶ kcal	1.068411	1.724120	2.113915	4.025975	6.579408	1.585488	2.441732	9.781251	3.031662	4.072898

	単位	61. 肥料・農薬	62. 食料品卸売業	63. 食料品小売業	64. 農業機械	65. 食料品加工機械
1 木炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.
2 薪	KNO	0.	0.	0.	0.	0.
3 原料炭（国産）	MT	0.	0.	0.	0.	0.
4 原料炭（輸入）	MT	0.	0.	0.	0.	0.
5 一般炭	MT	0.004355	0.	0.	0.	0.
6 無煙炭（国産）	MT	0.	0.	0.	0.	0.
7 無煙炭（輸入）	MT	0.	0.	0.	0.	0.
8 亜炭	MT	0.019089	0.	0.	0.	0.
9 原油（国産）	KL	0.	0.	0.	0.	0.
10 原油（輸入）	KL	0.	0.	0.	0.	0.
11 揮発油	KL	0.008207	0.096526	0.213952	0.015799	0.017633
12 ジェット燃料油	KL	0.	0.	0.	0.	0.
13 灯油	KL	0.071763	0.035655	0.128554	0.009577	0.009154
14 軽油	KL	0.001574	0.044007	0.092307	0.006032	0.005859
15 A 重油	KL	0.035785	0.015879	0.060152	0.	0.
16 B 重油	KL	0.042774	0.006909	0.	0.	0.101238
17 C 重油	KL	0.804786	0.029071	0.	0.097336	0.095824
18 ナフサス	KL	0.	0.	0.	0.	0.
19 液化石油ガス	MT	0.	0.	0.	0.	0.008450
20 コークス	MT	0.	0.	0.	0.	0.
21 煉炭・豆炭	MT	0.	0.	0.	0.	0.
22 事業用発電	HKW	0.002077	0.000348	0.000651	0.000649	0.000393
23 自家発電	MKW	0.000324	0.	0.	0.000073	0.
24 都市ガス	MCM	0.009898	0.000655	0.000273	0.007504	0.002840
25 エネルギー係数	10 ⁶ kcal	15.555189	2.924776	6.026477	3.084083	3.341655