

個別経営のエネルギー利用の実態

川 上 秀 和

(東北農業試験場)

Energy Analysis of Agricultural Production at the Representative Farms

Hidekazu KAWAKAMI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は じ め に

この研究の目的は、個別経営の農業生産における補助投入エネルギーを推定・評価し、その経済性を分析することである (GEP 82-I-2-1)。

現在の日本農業のエネルギー源は、従来の人力・畜力に代わって、石油にその多くを依存している。このため、近年の「石油危機」によって農業生産に混乱が生じたことは、記憶に新しい。ところで、石油エネルギーは農業生産における動力源(燃料)として、直接的に大量に利用されているだけではない。農業生産に大量投入されるようになった化学肥料・農薬・機械や諸材料等の工業製品を製造するエネルギーとして、あるいはその原料として、間接的にも大量に利用されている。

宇田川は、石油エネルギー依存型に転換した日本農業を分析し、問題点としてエネルギー投入産出比の低下を指摘している^{3,4)}。つまり、太陽エネルギーの利用効率は、例えば水稻では明治初期の0.18%から昭和50年代の0.4%位へと約2倍以上に高くなっている²⁾が、しかし、この利用効率を高めるために投入されている化石補助エネルギーは激増しており、生産物一単位の生産により多くの化石補助エネルギーを必要とするようになったということが、問題視されているのである。

本研究では、日本農業全体を対象としたこれまでの研究とは異なり、個別経営を対象として従来明確でなかった経済的視点から、この問題を分析する。

2 分 析 方 法

分析対象は、青森県三戸郡田子町M集落から選んだ3戸の農家である。戦後の北東北農山村に共通して存在した「ヒエ・麦・大豆」の畑2年3作方式は、高度経済成長期に崩壊し、水稻専作化する。米生産調整の開始される昭和45年以降も水稻生産の比率が高い当該地域の中で、田子町は畑作振興に成功している数少ない町村である¹⁾。この高度経済成長期以前の農業生産におけるエネルギー利用を、現在の状況と比較考察することは必要であるが、ここでは扱わない。なお、3戸の農家は、M集落における営農類型(水稻+ニンニク+1ないし2の高収益性畑作物)の代表的事例として選んでいる。

補助投入エネルギーの評価方法には、産業連関方式、積み上げ方式とこの二つを組み合わせた折衷方式がある⁵⁾。ここでは、折衷方式を採用する。つまり、個別経営の技術構造の差を反映させるために詳細な農家調査を実施し、物財・サービスの投入量を把握する。そして、これを連関方式で得られたエネルギー単価($kaab/\text{円}$)あるいはエネルギー原単位($kaab/kg$)でエネルギー評価して積み上げ、特定作目への投入エネルギーを推定している。エネルギー単価・原単位は、「農林水産業におけるエネルギー単価」(農林水産業におけるエネルギー利用研究グループ編, 昭和56年)から得た。

労働のエネルギー評価には未だ解決されていない問題があるので、ここでは評価していない。なお、表1中の有機エネルギーは参考値である。

生産物の持つエネルギーについては、可食部分のエネルギーのみを推定し、副産物(地上残物)は評価していない。可食部エネルギーは、科学技術庁資源調査会編「三訂補日本食品標準成分表」によって推定している。

3 分析結果と考察

表1に分析結果を示す。ここで特に注意すべき点は、果物・野菜等の非カロリー源食品をエネルギー評価していることである。本研究では、これまでの研究にしたがって投入産出比を求めるために、これらをエネルギー評価しているにすぎない。

さて、投入産出比としての可食部エネルギー/化石補助エネルギー比は、穀菽作が大体1前後で、野菜類は0.3以下である(比率1)。生産額の大きい作目ほどこの比率は低い傾向にあり、可食部エネルギーと比較してより多くのエネルギーを生産から出荷までに必要としていることがわかる。

しかし、化石補助エネルギーの投入量が多い作目ほど、経済的には農業純生産額も増える関係がある(相関係数0.9233)。エネルギー生産性(農業純生産/化石補助エネルギー)を求めてみると、野菜類には水稻と比較して大量の化石補助エネルギーが投入されているが、しかし、より多くの純生産額を実現しているため、化石補助エネルギー一単位当たりの経済的生産性は、投入産出比とは逆に、野菜類の方が高い。

表1 事例農家の作目へのエネルギー投入(耕地10a当たり, 1978年産)

(単位: $10^3 kcal$, 人, 100円, a, 100円/人, 円/ $10^3 kcal$)

作目	事例農家1			事例農家2				事例農家3							
	水稻	ニンニク	リンゴ	水稻	ニンニク	タバコ	枝豆	水稻	ニンニク	ホップ	トマト	長芋	大根	大豆	ソバ
可食部エネルギー	1,852	993	571	1,683	859	—	125	1,764	983	—	1,134	1,623	275	475	360
有機エネルギー															
(労働)	4.14	44.24	23.85	9.56	44.66	29.31	23.50	7.23	40.21	30.77	205.75	8.13	8.0	9.0	7.0
種子	11	221	—	8	191	?	20	8	219	—	?	261	?	20	27
植物	—	—	209	—	—	—	—	—	—	820	—	—	—	—	—
厩肥	9	248	1	0	139	102	0	0	174	50	265	0	0	0	0
小計	20	469	210	8	330	102	20	8	393	870	265	261	0	20	27
化石補助エネルギー															
肥料	260	3,572	543	415	847	794	719	464	1,074	1,470	1,303	2,774	762	261	261
農薬	194	642	660	188	570	229	100	194	578	819	1,156	930	268	0	0
燃料	431	896	363	276	386	410	124	375	838	1,138	1,768	93	67	40	40
諸材	95	612	478	114	752	547	194	156	803	252	6,398	1,406	730	23	20
建物	50	116	78	29	1	276	1	32	50	397	54	4	3	3	3
機械	694	476	225	404	276	356	214	472	1,087	2,410	3,708	100	87	74	74
賃料	122	51	513	66	81	2	227	158	93	683	376	264	25	4	0
小計	1,846	6,365	2,859	1,492	2,913	2,614	1,579	1,851	4,523	7,169	14,763	5,571	1,942	405	398
投入エネルギー計	1,866	6,834	3,069	1,500	3,243	2,716	1,599	1,859	4,916	8,089	15,028	5,832	1,942	425	425
粗収益	1,597	6,602	3,289	1,427	3,999	3,147	1,501	1,625	4,681	5,108	16,670	2,470	1,297	303	618
純生産額	852	3,599	2,055	808	2,309	2,421	933	1,033	2,595	2,884	12,316	785	674	182	470
所得	839	2,947	1,842	808	1,909	2,412	933	1,022	2,314	2,535	12,016	785	674	182	470
耕作面積	150	70	120	90	15	123	10	141	48	29	10	17	10	10	10
比率1	1.00	0.16	0.20	1.13	0.29	—	0.08	0.95	0.22	—	0.08	0.29	0.14	1.17	0.90
比率2	206	81	86	84	52	83	40	143	65	94	60	97	84	20	67
比率3	45.1	46.3	64.4	54.1	65.5	92.3	59.1	55.2	51.2	35.4	81.4	14.1	34.7	44.9	118.1

次に、以上の分析からわかるように事例農家では、化石補助エネルギーが大量に投入されている作目ほど土地生産性も高い傾向を示している。ただし、労働生産性については、ニンニクを除いて、化石補助エネルギーとの直線的関係はない。ニンニクは、耕作面積が大きいほど単位面積当たりの化石補助エネルギーも多く投入され、労働生産性も上昇している(比率2)。

生産性に対して、私経済的側面から、投入エネルギーの「所得形成力」を求めてみる。自家労働1日当たり所得/化石補助エネルギー比は、エネルギー生産性とは逆に水稻の方が大きい。しかし、耕地10a当たり所得/化石補助エネルギー比(比率3)は、事例集落における収益性作物(ニンニク、夏秋トマト、枝豆、ホップ、タバコ、リンゴ)をみると、ホップ以外は水稻と同程度かより大きい。

労働日数と化石補助エネルギーの関係は、穀菽作ではエネルギー投入も労働投入日数も少ないのに対して、野菜類ではエネルギー投入も労働投入日数も多いというように要約することができる。

4 ま と め

従来の研究は、投入産出比の低下を第一の問題点として指摘している。しかし、本研究から明らかなように投入産出比の低い作目ほど土地生産性は高い。エネルギー生産性

あるいは耕地10a当たり所得の形成力についても、化石補助エネルギーと経済性のトレード・オフ関係が存在する。

したがって、化石補助エネルギーの大量投入は、石油資源依存あるいは環境汚染や食品汚染の面からは問題があるが、しかし個別経営の立場からは少なくとも短期的には、経済合理的な行動であるといえることができる。

なお、労働のエネルギー評価や化石補助エネルギーとの代替関係の分析、あるいは畜産部門と関連づけた粗大有機物の経営内・地域内循環の分析等が残された課題である。

引 用 文 献

- 1) 川上秀和. 地域農業計画と農業生産の担い手確保. 農業経営の再編課題. 明文書房. p 108-118 (1982).
- 2) 内嶋善兵衛. 農業生産・流通におけるエネルギー消費節約のための新しい科学技術その他. 農業構造問題研究 116, 111-122 (1978).
- 3) 宇田川武俊. 水稻栽培における投入エネルギーの推定. 環境情報科学 5(2), 73-79 (1976).
- 4) ————. 作物生産における投入補助エネルギー. 環境情報科学 6(3), 77-91 (1977).
- 5) 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. p 69-82 (1981).