

# 韓国稲作農家における農業機械ストックの適性水準に関する 計量分析

誌名	農林業問題研究
ISSN	03888525
著者	李, 栄萬
巻/号	22巻3号
掲載ページ	p. 145-153
発行年月	1986年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 韓国稲作農家における農業機械ストックの 適正水準に関する計量分析

李 榮 萬

## 1. 課題と方法

現在の韓国農業の根本課題の一つは、技術革新により生産性を高め、農業生産活動による農業所得で拡大再生産を可能にし、他産業従事者と同等の所得が獲得できる自立的専業農家を確立することである。この課題を達成するための農業政策手段の一つは、現在の農業構造の改善である。農業構造改善の内容は多岐にわたるが<sup>1)</sup>、その中でも農業経営構造の改善が重要な課題である。今日まで韓国では農業経営構造の改善のために、農地の流動化（経営規模の拡大）、農業機械化の促進、経営能力の開発及び自立農家の育成、小農の他産業就業機会の拡大による離農（脱農）の促進などの政策措置が採られてきた。

しかしながら、以上のごとき構造政策の実施にもかかわらず、農家の経営規模は1984年全国平均1戸当り1.09haで、構造政策の実施前と大きな差がない。また、自立農家の育成および小農の農外就業促進などの政策成果はあまり見るべきものがない。

他方、農業機械化政策は、農業機械利用示範事業、農業機械化基金確保、農業機械供給体係および融資強化、農業機械化促進法制定、農業機械の共同利用拡大、総合農業機械化示範団地造成などの諸事業が実施されてきて、農家の農業機械資本額を急速に増加させ、農業労働生産性と資本装備率を高めてきた。農家の農業機械資本の1970年から1982年の12年間にわたる実質成長率は年平均21%で、総農業資本額の増加率を6倍近く上回っている。

農業経営構造改善の一つの過程を、農業の機械化→農業経営規模の拡大→自立的専業農家育成とすれば、農業経営規模の拡大および労働生産性の増進のためには農業機械の投資を増加させなければならない。しかし韓国農家の経営規模は1戸当り平均1ha前後の小農経営であり、政府の農業機械化政策が行きすぎると、農業機械の過剰投資を招く危険性がある。したがって、

農家保有の農業機械ストックについて、経営規模別適正水準を計測することが政策的に要請されている。

それにもかかわらず、韓国農家の農業機械投資問題を主題とした研究は少ない。これは韓国の農業機械の投資水準が低位水準にあるために、学界の関心がまだ十分熟していないためである。少数の研究例をあげると、李正漢<sup>2)</sup>、梁政和<sup>3)</sup>、韓国開発研究院<sup>4)</sup>などの労作がある。李正漢は、農業機械投資に対する適正耕地規模水準を推定するために一つの村を経営体と仮定して接近している。そこで、高価格の農業機械は小規模の農業経営では投資効率が低いが、村単位の経営では高いことを指適し、梁政和も地域における農業機械投資の分析をしている。しかし、個別家族経営を村あるいは地域単位で結合することは困難があり、この研究の実践的意義には問題がある。韓国開発研究院の報告書は農業機械投資の内部収益率を計算し、耕耘機、田植機などの内部収益率が20%以上であることを強調している。しかしながら、この研究は個別の農業機械の最大能力利用を前提としている。個別農家の農業機械投資は後述のように多種の農業機械の結合的投資として行なわれているからその結合投資内部収益率を計算する必要がある。

これらの研究の他にも、マクロ的な分野で農業機械投資問題を取扱ったものがあるが、いずれも農業機械の利用効率増進、農業機械の投資需要予測などを分析したものである<sup>5)</sup>。いまだに農家の農業機械の最適ストックに関する研究は行なわれていない。

本稿の課題は、従来の研究が取り扱っていない農家レベルでの農業機械投資の適正水準を計測することである。この課題を明らかにするために以下では、まず韓国農家の実態に適合する農業生産関数を定式化し、農家所得最大化行動を仮定して、農業機械の適正ストック水準の理論式を誘導する。次にその理論式を基にして、農業機械投資の適正水準を、統計資料を用いて計測する。

本稿の農業機械投資の対象は稲作に限定する。韓国では、稲作は栽培面積で64%、農作物粗収入で59%を占め、稲作を中心に農業機械投資が進んでいるからである。分析に用いる資料は、韓国の全羅南道の米生産費調査である。全羅南道の農業は韓国のそれをほぼ代表しているとみなしてよい<sup>9)</sup>。分析に用いる農家戸数は、1975年211戸、1978年219戸、1981年213戸、1984年152戸である。

## 2. 農家の農業機械投資と適正ストックの理論

### (1) 小農経営の投資行動原理

農業経営主の最も重要な意思決定の一つは、農業投資の決定である。農業投資は経営の収益性に大きな影響を及ぼすが、多額の経済的負担を伴い、一度実行した投資は変更しがたい。また農業機械の投資は長期に関する意思決定であり、経営主の期待形成と投資収益に関する不確実性をも考慮しなければならない。農業機械の投資は個々の機械を独立に決定するのではなく、その組合せとして決定する。農業機械投資を研究する場合、上述の諸点を考慮した農業経営主の行動をモデル化する必要がある。

一方、農家における農業投資の経済的な目標は①農業所得の形成、②資本の採算性と安全性をはかることであるといえる。農業経営と企業経営の間には生産投資の目標基準に質的な差があり、企業の投資目標が利潤追求であるのに対し農家のそれは所得追求である。なお、農業投資目標は農業経営の発展段階、農業生産における資本利用の発展段階により異なる。

韓国の農業経営は、家族労働力、自家所有土地、自己資本を経営体とする家族経営である。しかし、本稿では自作地ならびに家族労働力のみに対する混合所得の最大化を目標とする経営を想定する。

生産要素としては土地用役、労働、資本（農業機械資本）用役、変動物財（種子、肥料、農薬、その他諸材料）、畜力用役を考える。資本の調達は、全面的に借入に依存するものとする。家族労働は自家農業および農外兼業機会に投入すると仮定する。

農家の行動は(1)式のプロダクション関数を制約条件として、(2)式の混合所得を最大化すると定式化することができる<sup>10)</sup>。

$$X = f(L, V, K, H, T) \dots\dots\dots(1)$$

$$Y = pX + w(\bar{L} - L) - (vV + hH) \dots\dots\dots(2)$$

- Y : 農家所得      X : 生産量
- $\bar{L}$  : 農家総労働投下量 L : 農業労働
- V : 変動物財      K : 農業機械資本
- H : 畜力          T : 土地
- p : 農産物価格    w, v, h : 各要素の価格

(1)式のプロダクション関数の中に特に畜力を入れたのは、韓国農家は機械化の初期段階にあって、畜力の利用時間が多いため、労働—機械代替関係だけでなく、畜力—機械の代替関係を重視しなければならないからである。

### (2) 生産関数の定式化

農業におけるミクロとマクロのプロダクション関数の研究において、よく用いられるプロダクション関数はコブ・ダグラス型である。それらの研究の中で規模の経済性および生産要素間の代替または補完関係の解明がなされてきた。

日本及び韓国の農業では小規模家族経営が支配的であるが、両国における稲作プロダクション関数の研究は<sup>9)</sup>、生産要素間の代替・補完関係について共通した仮定を設けている。すなわち、労働と資本、土地と変動物財の間では代替関係を、労働と変動物財の間では補完関係を、それぞれ仮定している。稲作生産においては畜力用役(H)は機械資本(K)と類似の機能を持っているから、畜力用役と労働は代替関係にあると見ることができる。

韓国の小規模経営の経営主は、短期では、水稲作付面積(T)、農業機械資本(K)が一定の条件下で農家所得極大化の農家経済目標を達成するように、変動物財(V)と総労働( $\bar{L}$ )及びその稲作への配分労働(L)を決定していると考えることが妥当である。韓国の食糧政策下では、水田には全て稲作が強制されており、機械資本(K)は短期では変更しにくいからである。すなわち水稲の生産過程において、上掲プロダクション関数(1)のプロダクション要素L, V, K, H, Tは、同質的機能を果さないものである。この点は荏開津の論文で指摘され、実証されている<sup>9)</sup>。

本稿では、稲作プロダクション関数における上述のプロダクション要素の非同質性と要素間の代替・補完関係に基づいて、韓国農家が直面するプロダクション関数を下のように定式化する<sup>10)</sup>。各農家は $T = \bar{T}$ ,  $K = \bar{K}$ の条件下で、次の(3)式と(4)式で示される生産技術に従って行動する。

$$X = A V^{\alpha} \bar{T}^{1-\alpha} \dots\dots\dots(3)$$

$$T = B L^{\beta} \bar{K}^{\epsilon} H^{\delta} \dots\dots\dots(4)$$

(3)式では、変動物財の投入量増加に伴って生産量が増加するが、その物的限界生産物は逓減し、かつ生産

表1 米の粗収益に対する変動物財費，労働費，畜力費用の比率 (単位：%)

項目	年度	0.5 ha未満	0.5~1.0 ha	1.0~1.5 ha	1.5~2.0 ha	2.0 ha以上	平均
変動物財	1975	10.0	9.1	7.8	6.5	9.0	9.4
	1978	9.0	8.4	8.3	9.7	8.7	8.7
	1981	13.5	13.1	13.1	13.7	13.2	13.5
	1984	11.4	10.8	11.2	11.7		11.0
労働	1975	32.2	24.5	21.3	22.7	19.1	28.1
	1978	17.5	15.3	13.9	13.3	13.3	16.0
	1981	20.0	20.8	18.3	17.3	16.2	19.7
	1984	16.7	15.6	15.7	13.9		15.6
畜力	1975	1.7	1.4	1.0	1.9	1.5	1.5
	1978	1.0	0.8	0.9	0.4	0.3	0.3
	1981	1.4	1.0	1.0	0.7	0.3	1.1
	1984	0.87	0.83	0.81	0.64		0.8

資料：韓国の全羅南道の米生産費調査から計算した。

関数が一次同次コブ・ダグラス型であることを意味する。(4)式では、各農家が一定の水稲作付面積下で労働、機械および畜力を上述の農家経済目標を達成するように決定することを示している。そして、同式では規模の経済性に関しては特定の仮定を置いていない。

在開津の上掲論文が指適しているように、もし生産関数を(5)式のように特定化し、

$$X = CL^\alpha V^\beta T^\gamma K^\delta H^\epsilon \dots \dots \dots (5)$$

農家所得最大化を目標として、各生産農家が行動しているとすれば、労働(L)の分配率 $\alpha$ と変動物財(V)の分配率 $\beta$ 、畜力用役(H)の分配率 $\epsilon$ が稲作規模階層間で不変でなければならない。しかし、後掲の全羅南道の米生産費調査結果表1が示すように、 $\beta$ の不変条件はほぼ満たされるが、 $\alpha$ 、 $\epsilon$ の不変の条件は満たされない。

ここで、粗収益に対する労働費、畜力費の比率の平均値の差を認めるために、平均値の差のt検定を行なった(表2)。その結果、1975年、1978年、1981年においては、粗収益に対する労働費、畜力費の比率の規模間の差は認められる。1984年には有意性が低くなる問題点があるがほぼ満足しているとみなす<sup>11)</sup>。ゆえに稲作農家の直面する稲作技術は(6)式と特定化することはできない。

では、計測に用いられる資料は生産関数(3)(4)式の条件を満たしているであろうか。まず、生産関数(3)式に対して検討を行う。農家の経営目標は農家所得の最大化であるから、生産関数(3)式の制約条件の下で、農家所得(2)式を最大化する均衡条件から、変動物財Vに対する分配率は(6)式で表わされ、同分配率は稲作規模階層間で不変でなければならない。

表2 米の粗収益に対する労働費，畜力費の比率の規模間の平均値の差の検定

a. 労働費の平均値の差のt検定

区 分		1 9 7 5			区 分		1 9 8 1		
		0.5 ha未満	1.0~1.5 ha	2.0 ha以上			0.5 ha未満	1.0~1.5 ha	2.0 ha以上
1978	0.5 ha 未 満		3.1123	3.0001	1984	0.5 ha 未 満	1.3512	2.5615	
	1.0 ~ 1.5 ha	3.1540		0.6153		1.0 ~ 1.5 ha	0.6271	1.1384	
	2.0 ha 以上	3.6435	0.3907			1.5 ha 以上	1.1623	1.6585	

b. 畜力費の平均値の差のt検定

区 分		1 9 7 5			区 分		1 9 8 1		
		0.5 ha未満	1.0~1.5 ha	2.0 ha以上			0.5 ha未満	1.0~1.5 ha	2.0 ha以上
1978	0.5 ha 未 満		3.1453	0.6655	1984	0.5 ha 未 満	0.9510	3.3071	
	1.0 ~ 1.5 ha	0.7029		1.6025		1.0 ~ 1.5 ha	0.5201	2.8978	
	2.0 ha 以上	5.4181	4.2057			1.5 ha 以上	0.6878	1.3063	

$$a = vV/pX \dots\dots\dots(6)$$

生産関数計測のために用いられる個別農家の資料から、作付面積規模別に同分配率を計算し、表1に示した。これによると、同分配率  $a$  は1975年には作付面積規模の間に少し差異が見られるが、1978年、1981年、1984年にはほとんど差異が見られない。

また(3)式と(4)式を前提として、農家所得式(2)式を最大化すると荏開津の上掲論文に示めされているように  $X^*/T$  と  $V^*/T$  が作付規模間で一定でなければならない。ただし、 $X^*$  と  $V^*$  各規模での最適値で  $T$  は各規模で異なる値をとる。本稿では全羅南道のみ稲作農家の生産費調査結果を用いており、この条件は表3が示すようにほぼ満たされている。

さらに、(3)(4)式を前提として農家所得式(2)を最大化することによって、労働の分配率は(7)式となる。

$$\frac{wL^*}{pX^*} = \frac{w}{p(X^*/T)} \cdot \frac{L^*}{T} \dots\dots(7)$$

ここで  $X^*/T$  は上述のように規模階層間で不変である。全羅南道のデータでは  $L^*/T$  は稲作規模階層が大きくなるに従って低下している。ゆえに労働の分配率は(7)式から、作付規模が大きくなるに従って低下しなければならない。全羅南道の米生産費調査からの計算結果では表1に示されるように粗収益に占る労働費用の比率は作付規模が大きいほど小さくなることを表している。

同じようにして畜力用役のパラメーターについて検討してみると表1に示すとおり作付面積が大きくなるほど小さくなることを示している。

以上の検討により、本稿で利用する全羅南道の米生産費調査結果は、上述の農家所得最大化という稲作農家の行動目標を前提とする時、上掲(5)式で示される生産技術とは対応せず、上掲(3)(4)式で示される技術と対

応していることが分かる。

(3) 農業機械の適正ストック

農家の農業機械投資の適正水準への誘導と過剰投資の防止のためには、本稿の第一の目的である農家の農業機械の適正ストック水準の計算が必要である。

前節で述べた韓国稲作農家の行動モデルは短期のものであり、農業機械資本  $K$ 、稲作面積  $T$  をそれぞれ  $\bar{K}$ 、 $\bar{T}$  の水準で固定し、各農家の農家所得を最大化するに総労働  $\bar{L}$  を農業労働投入 ( $L$ ) と農外投入 ( $\bar{L} - L$ ) とに配分し、変動物財 ( $V$ ) 畜力 ( $H$ ) の投入量を決定する。このモデルでは、本質的に長期行動である農業機械投資行動を説明することはできない。

そこで本節では、稲作農家が  $T$  を固定的と考えて、上掲(3)、(4)式で示される生産技術条件を前提として、第1年目の年初に価格  $k$  で購入される農業機械資本 ( $K$ ) を使用し、その耐用期間  $n$  年間の各年に得られる所得  $Y_t$  ( $t=1, \dots, n$ ) の現在割引価値を最大化するように  $K$  の水準を決定する考える。  $t$  年目の所得は(8)式、その現在割引価値は(9)式で表すことができる。ただし  $i$  は割引率である。

$$Y_t = p_t X_t + w_t(\bar{L} - L) - v_t V_t - h_t H_t \dots\dots(8)$$

$$Y = \sum_{t=1}^n (Y_t / (1+i)^t) - kK \dots\dots\dots(9)$$

ここで、農家のインフレ期待を考慮し、上の(3)(4)式の制約下  $K$  は変数とする。(9)式を最大化することによって決められる農業機械資本水準が適正值である。この農業機械の適正ストック値は次式になる<sup>12)</sup>。

$$K^* = \left\{ \frac{\left[ \frac{w}{k} \cdot \sum_{t=1}^n \frac{(1+w)^t}{(1+i)^t} \cdot \frac{c}{b} \left( \frac{1}{B} \right)^b \right]^b}{\left[ \frac{k}{h} \cdot \frac{1}{\sum_{t=1}^m \frac{(1+h)^t}{(1+i)^t}} \cdot \frac{d}{c} \right]^d} \right\}^{1/(b+c+d)} \cdot T \dots\dots(10)$$

表3 作付面積10a当たり米の収量(kg)及び変動物財費

(単位: kg, 1000won)

		0.5 ha未満	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0 ha以上	平均
米の収量	1975	414.2	400.0	398.1	390.6	403.0	408.5
	1978	504.0	501.2	522.4	474.6	483.9	511.3
	1981	488.4	479.1	506.2	499.8	576.0	490.3
	1984	645.9	635.0	611.4	605.6		629.4
変動物財費	1975	6.7	6.5	5.6	4.4	6.1	6.4
	1978	13.4	12.2	12.0	13.4	12.1	12.7
	1981	32.2	30.9	13.9	33.3	37.3	31.7
	1984	39.6	37.6	37.8	39.5		37.9

資料: 表1と同じ。

$w$  : 賃金年上昇率期待値

$h$  : 畜力費用上昇率期待値

農業機械の適正ストックは(10)式が示すように、生産関数の内の(4)式から得たパラメーターの値に影響を受けるが、賃金水準、農業機械価格、畜力費用などの相対価格比にも影響を受けている。生産関数のパラメーターが一定であっても、同ストックは機械価格水準、畜力利用費用、賃金水準及び後二者の農家のインフレ期待によって変化する<sup>13)</sup>。

### 3. 農業機械適正ストックの計測

#### (1) 生産関数の計測

以上の農業機械投資と適正ストックの理論的検討をふまえて、生産関数及び適正ストックを計算する。

稲作の生産関数は前節で、(3)(4)式のように定式化した。生産関数の変数は米の生産量(kg)、変動物財費(千won)、労働(時間)、農業機械ストック(千won)、畜力(時間)、作付面積(a)である。

上述の変数を用いて稲作の生産関数を計測する。生産関数(3)式のパラメーター  $a$  は粗収益に対する変動物財費用の比率であるから表1から各年度の平均値を用いて求められる。そして、常数項  $A$  の値は  $a$  の値を生産関数(3)式に代入して求めた。なお、(4)式のパラメーターは OLS(Ordinary Least Square)方法を利用して求めた。

生産関数の計測結果は表4に表わされている。生産要素のパラメーター推定値は、1984年の  $d$  以外は統計的に1%水準で零と有意差があった。生産要素のパラメーターの中で労働のパラメーターは増加傾向であり、農業機械は不定、畜力のそれは減少傾向である。 $L$ 、 $K$ 、 $H$ の(4)式に関する規模の経済性は、1970年後

半の規模の不経済状態から1980年代前半の規模の中立状態へ変化したことが分かる<sup>14)</sup>。

#### (2) 農業機械ストックの適正水準をめぐる特徴

(10)式を見れば明らかのように、農業機械の適正ストックを知るためには、生産関数のパラメーター推定値のほかに賃金、農業機械価格、畜力費用間の相対価格比とそれらの上昇率が必要である。賃金、農業機械価格、畜力費用は、各年度の数値を利用し、利率は農業機械購入のための対農民貸出融資金の平均利率率を用いた。そして、賃金、畜力費用の上昇率は過去10年間の平均上昇率を利用した。農業機械の適正ストック値と現実値は表5に表わされている。

表5により、韓国稲作農家の農業機械ストックに関して、次の三点が指適できる。第一に、韓国農家の農業機械の現実の保有ストック水準は小規模階層以外では適正水準を下回っている。しかし、近年現実の保有ストック水準は上昇傾向にある。第二には、作付面積1.0ha未満の農家の農業機械ストックの現実保有水準は、1970年代には適正水準以上で過剰ストックの傾向を見せているが、1980年代になるとほぼ解消されている。第三には、農業機械の現実保有ストック水準は大規模層ほど不足しているが、その差は近年になる程度縮小している。

#### (3) 小規模農家階層の農業機械ストック過剰に関する説明仮説

第一及び第三の特徴は(4)節の「農業機械投資の適正化と農業経営構造改善」で取扱うことにして、本節では、第二の特徴、すなわち韓国の農業機械化はいまだに初期段階であって、過少ストックが予想されるにもかかわらず、作付面積1.0ha以下の階層で過剰ストックが発生していることについて、次の二つの解釈仮説

表4 生産関数の計測結果

年度	$X = A V^a T^{1-a}$		$T = B L^b K^c H^d$				$b+c+d$	$R^2$
	A	a	B	b	c	d		
1975	1.9656	0.094	0.3651	0.0390 (10.9949)	0.1111 (3.3644)	0.1786 (5.3075)	0.3287	0.6601
1978	2.2588	0.087	0.2502	0.2363 (7.9305)	0.3362 (7.5916)	0.1100 (4.0590)	0.6825	0.6787
1981	2.2174	0.135	0.0111	0.9011 (41.2408)	0.0850 (6.5284)	0.0354 (3.0997)	1.0215	0.9670
1984	2.6387	0.110	0.0185	0.7837 (19.3570)	0.1370 (5.9335)	0.0151 (0.9269)	0.9359	0.8832

注：( ) は  $t$  値。

表5 農業機械ストックの適正值と現実値

(単位: 1000won, a)

年度	項目	0.5 ha未満	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	1.5 ~ 2.0	2.0 ha以上
1975	現実値	30.8	64.5	50.7	93.8	58.6
	適正值	16.5	57.2	137.8	204.8	333.8
	平均作付面積	28.7	67.1	122.4	160.4	233.9
1978	現実値	159.5	273.1	468.7	558.1	721.0
	適正值	81.1	269.1	586.3	1020.6	1671.6
	平均作付面積	31.1	70.1	119.3	174.1	243.9
1981	現実値	279.1	527.1	857.1	1047.6	1418.6
	適正值	263.3	582.7	964.5	1300.4	1924.4
	平均作付面積	32.2	72.5	121.3	164.1	245.6
1984	現実値	464.3	923.4	1256.0	1703.9	
	適正值	648.9	1110.1	1968.0	2941.3	
	平均作付面積	42.3	69.9	119.5	174.1	

を立てて問題点の検討を試みる。

第一に、小規模稲作農家の直面する賃金水準が統計的な賃金水準より大きいこと、第二に、作付規模が小さい階層農家は、農業機械の保有ストックを自己作付面積と請負作業予想面積を合せた面積まで広げて保有すると考えられる。

まず、第一の仮説に対する妥当性を検討する。農家の自家労働の賃金水準は労働の機会費用に依存していると考えられる。つまり小規模農家階層の場合には、他農家の農業労働及び農外部門に就業する機会が多い。特に、他農家への就業機会を、主に農繁期の労働需要が大きい時期に当たるため農業賃金は高く、また、農外就業賃金も農業賃金に比べ相対的に高い。したがって、小規模農家の自家労働が直面する賃金水準は農業の通年の賃金から作成される統計的な賃金水準に比べて高くなる傾向がある。この賃金水準の違いのために、過剰ストックは小規模階層ほど大きい傾向を示す

のである。

第二の仮説に対する妥当性を検討する。農業機械化の初期段階で小規模農家階層は、自己の作付面積及び予想請負作業面積を機械作業の対象として考える。表6に農業機械の種類別の請負作業率を表した。これによると、小規模階層ほど請負作業率が高い。韓国では耕耘機を中心に機械化が進展しているのので、特に耕耘機の動向に注目して見よう。耕耘機でも小規模層になるほど請負作業率が高まる傾向である。また、近年耕耘機の請負作業率は低下傾向であるが、これは過剰ストックの解消にむかっているためであろう。

この関係を図1を用いて説明する。図1で農家の自己作付面積は $T_1$ であり、 $T_1$ に対する適正農業機械ストックは作付面積曲線 $T_1$ と価格線 $AA'$ が接する $E_1$ 点からなる $K^*_1$ である。しかし、農家は自作地面積と、予想される請負作業面積を含めた土地面積を基準として、農業機械のストックを保有する。この農家の直面する

表6 耕地規模別、農業機械種類別の請負作業率<sup>1)</sup> (単位: %)

規模	農業機械		耕耘機		田植機		コンバイン		バインダ	
	1979	1981	1979	1981	1979	1981	1979	1981	1979	1981
1.0 ha未満	} 57.3	60.8	} 70.2	88.1	} 86.3	—	} 69.2	66.2		
1.0 ~ 2.0 ha		44.8		85.1		96.1		74.2		
2.0 ~ 3.0 ha	38.2	26.8	64.9	81.1	52.6	95.2	60.2	51.8		
3.0 ~ 5.0 ha	22.8	17.6	51.8	60.9	51.3	82.0	32.0	37.3		
5.0 ha以上	20.3	4.6	14.3	30.5	41.3	60.2	24.7	24.2		

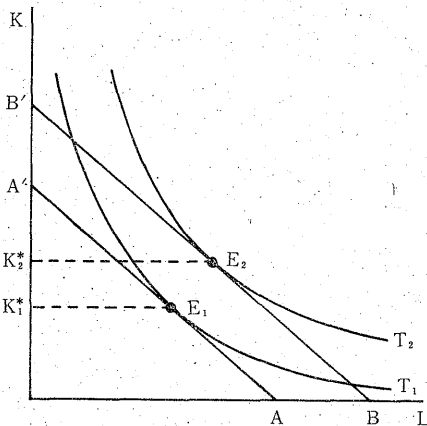
1) 請負作業率 = (他農家の利用面積 / 総利用面積) × 100

資料: 金英植外『農業労働力減少と営農機械化』韓国農村経済研究院, 1980.

李榮萬外『営農機械化と構造改善に関する研究』韓国農村経済研究院, 1981.

等作付面積曲線は、 $T_1$ から $T_2$ へシフトしたものである。したがって、この農家の現実の農業機械ストックは土地線 $T_2$ と価格線 $BB'$ が接する $E_2$ 点で決まる $K^*_2$ である。しかし、本論文の計算では請負作業面積が考慮されていない、上述したように小規模層ほど請負作業面積率が大きいため、小規模層で過剰ストックが計測されたのである。結論としては小規模稲作農家の資本ストックは、計算上では過剰となっているが、主体均衡論的には適正水準に近いといえよう。

図1 自作地面積と請負作業面積の変化と農業機械適正ストック



一方、小規模層でも1984年には過剰投資が緩和され、過少にむかっている。これは、農業機械価格に対する農業賃金の相対価格比が大きくなっているからである<sup>13)</sup>。

#### (4) 農業機械ストックの適正化と農業経営構造改善

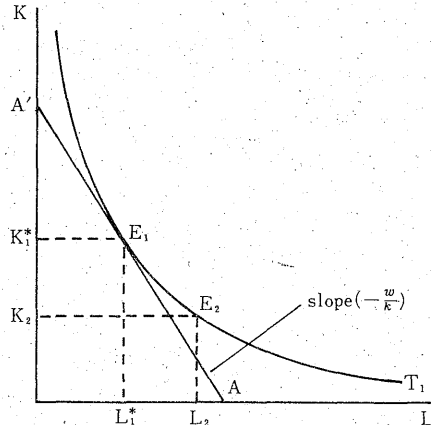
農家の農業機械ストック適正水準をめぐる特徴は、前節で三つの点に整理したが、その中で、特に問題になることは農業機械ストックの現実値が適正値を下回り、また作付規模が大きい農家階層ほど適正水準を大幅に下回っているということである。

農業機械ストックがいまだに過少であることは、韓国農家の農業機械の投資が不足状態であることが指摘できる。農業機械投資不足の原因は、農業機械化のための耕地の未整備、農業金融市場の不完全性 (capital rationing)、機械投資のリスク、機械技術の習得などがあげられる。特に機械化が可能な耕地の整備率(水田面積に対する耕地整理面積比率)は1984年現在全体水田面積の32.8パーセントにすぎない。

ところで、農業所得を向上するためには、農業機械ストックの現実値を適正値まで増加すべきである。こ

の関係を図2を用いて説明する。図2で賃金( $w$ )と農業機械価格( $k$ )が図の如く所与として、農業機械ストックの現実値 $K_2$ は適正値 $K^*_1$ より低い点であるから、現実値 $K_2$ を $K^*_1$ まで増加するにつれて農家所得の増加を図ることができる。

図2 農業機械ストックの適正化と農業経営構造改善



作付面積 $T_1$ の耕作には農業機械ストック $OK_2$ と労働 $OL_2$ の結合よりも、農業機械ストック $OK^*_1$ と労働 $OL^*_1$ の結合を利用の方が農家所得の最大化を図ることができる。 $E_2$ 点では機械に対する労働の相対的価格が機械の限界生産性に対する労働の限界生産性の比率より小さい。ゆえに $E_2$ 点から $E_1$ 点へ労働と資本の結合比率をかかえることによってパレート最適を実現でき、ゆえに所得を最大化できる。そして、農家の要素結合構造は、労働過大、資本過少の生産構造から、最適資本・労働利用生産構造へ転換する。不均衡点 $E_2$ から均衡点 $E_1$ への移動は農業機械ストック適正化による生産要素結合の視点から見た農業経営構造改善の方向を示している。

第1節で述べたように農業経営構造改善を進めるためには、農業機械ストック適正化を達成する段階にとどまらず、経営規模( $T$ )の拡大政策も次の段階として検討されなければならない。経営規模拡大に関する研究は別の機会に行いたい。

#### 4. むすび

農業経営構造改善を農業機械ストックの適正化を通じて解決しようとする意図で、荏開津の方法に依拠して、農家の経営目標を農家所得の最大化に置き、農家の生産関数を所与のものと仮定して、韓国の全羅南道



の稲作農家の規模階層別最適農業機械ストックの推定を行なった。

農家の稲作生産関数は、短期では稲作作付面積と資本(機械)が固定しているものとし、生産要素の非同質性と要素間の代替・補充関係に基づいて、分割モデルとして定式化した。農家の稲作生産関数を一本で定式化すると、農家所得最大化均衡条件下では生産要素の分配率が農家階層間に一定でなければならない。この条件を計測に用いられる資料から検討した結果、変動物財以外は同条件を満たしておらず、分割モデルが示す生産技術条件と対応していることが明らかになった。

一方、農業機械最適水準の決定は本質的に農家の長期行動である。したがって、農業機械の最適ストック決定モデルでは、稲作作付面積( $T$ )は固定するが農業機械ストック( $K$ )を内生変数として取扱ひ、農家所得の現在価値を最大化する $K$ の水準を決定するようにした。

農業機械適正ストックの計測結果から韓国稲作農家における農業機械ストックは、(1)農業機械の現実保有ストック水準は1.0ha以上の大規模階層では適正ストック水準を下回ること、(2)作付面積1.0ha未満の農家階層の農業機械ストックの現実保有水準は過剰の傾向を見せていたが1984年には過少になっていること、(3)農業機械ストックの現実保有水準は作付面積が大きくなると、過少傾向が高まることの三つの特徴をもっていることが明らかになった。

作付面積1.0ha以下の小規模農家階層における農業機械ストックの過剰傾向は、(1)小規模農家の直面する賃金水準の方より統計的な平均賃金水準の方が低いこと、(2)農業機械化初期段階で小規模階層の農家は請負作業面積を考慮したうえで農業機械保有ストックを決めているなどの仮説で説明できる。

計測各年において、作付面積が大きい農家階層ほど農業機械ストック不足が大きいことが明らかになった。これは大規模層に農業機械投資の重点を置くことによって、大幅に農業経営構造改善と稲作所得の拡大がもたらされることを意味しており、韓国の農業機械投資・農業金融政策の進むべき一方向を示していると考えられる。

注1) 農業構造の概念に対する内容は次の文献を参照(崔洋夫、「韓国における農業構造の変化と構造政策の新たな方向」、『農業構造問題の現実と調整

政策』、ソウル、韓国農業経済学会、1984、7、p.5~37)。

- 2) 李正漢他「部落水準における農業機械化の適正水準」、『農業機械学会誌』第2巻、第2号、1977。李正漢他「農業機械化水準と適正耕地規模」、『農業経済研究』第20号、韓国農業経済学会、1979。
- 3) 梁政和『農繁期の農作業の機械化に関する経済分析』国立農業経済研究所、ソウル、1978。
- 4) 韓国開発研究院『農業機械化の投資効果分析』ソウル、1980。
- 5) 農村振興庁『農業機械利用組織に関する研究』1983。玄公南「耕耘機需要関数推定と需要予測」、『季刊農村経済』第4巻、第4号、1982、pp. 56~63。
- 6) 1984年の全国の農家1戸当たり経営耕地面積は1.09ha、農業従事者数は2.92人であり、全羅南道のそれは各々1.01ha、2.93人である。そして、1983年の全国の耕地1ha当たり農業動力保有馬力は2.6HPであり、全羅南道のそれは2.1HPである。なお1984年の韓国の農業機械化の水準は、農業機械保有台数(韓国の1984年の農家100戸当耕耘機保有台数は27.3台であり、その他は2台未満である)から見る時、日本の1963~64年水準と似ている。
- 7) 農家の投資目標基準は労働的基準と資本的基準として二つに大別するが、一般的に、家族的農業経営における投資の目標基準は労働的基準である(亀谷显『農業投資の経済理論』農村統計協会、1975、pp. 70~73)。特に小農経営の農業機械投資においては、労働所得の向上と共に土地所得の向上を期待する。この時、土地は単なる生産対象ではなく所得の源泉になる。
- 8) 権泰進「米穀生産の規模経済性に関する研究」ソウル大学校大学院、1985。荏開津典生、茂野隆一「稲作生産関数の計測と均衡要素価格」、『農業経済研究』第54巻、第4号、1983。
- 9) 荏開津典生、茂野隆一「稲作生産関数の計測と均衡要素価格」、『農業経済研究』第54巻、第4号、1983。荏開津典生、茂野隆一「酪農の生産関数と均衡賃金」、『農業経済研究』第55巻、第4号、1983。
- 10) 韓国の稲作農家の生産関数の定式化は荏開津の(荏開津典生「農家の農業投資」加藤藤、荏開津典生編『イソプレーションと日本農業』東京大学出版会、1978)論文を参考にした。なお、荏開津の生産関数は畜力用役を含めないが、韓国はいまだに水田の耕耘に畜力の利用が多いために畜力用

役を加えて定式化する。

- 11) 全羅南道の米生産費調査で、1984年の場合には畜力の分配率は規模間に差が小さくなっている。韓国の「米生産費調査」の10a当たり全国平均畜力投入時間は2.4時間として、農業機械化の進展によって、畜力利用時間が急に減少している。したがって、畜力利用は農業機械の進入が不可能な地域で行なわれていると思われる。したがって、今後には生産関数の修正が必要であると思われる。

- 12) (9)式の最大化問題は、生産関数の制約条件で、費用関数を最小化する問題と同じである。

$$\text{Min } C = \sum_{t=1}^T \frac{w(1+w)^t L}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^t \frac{h(1+h)^t H}{(1+i)^t} + kK$$

$$\text{s.t. } T = B L^b K^c H^a$$

- 13) 農業労働、機械及び畜力などの要素価格比は次のように変化してきた。

<要素価格比の変化>

年 度	賃金／機械	畜力費／機械
1975	0.441	0.547
1978	0.794	0.821
1981	1.017	1.097
1984	1.075	1.324

- 14) 韓国の稲作農家においては、荏開津(1978年稿)の日本の稲作農家の計測結果と比べ、まだ顕著な規模の経済性は認められないと思われる。

(付記)

本稿は1985年秋季関西農業経済学会で個別報告したものを修正補完したのである。又、本稿を書く諸過程において京都大学農学部亀谷晃教授、辻井博助教授をはじめ農業簿記研究施設・農林経済学教室の諸先生方から懇切な指導と多大な助力を賜わった。又レフリーの方からも貴重なコメントをいただいた。記して深甚なる謝意を表すものである。

(筆者・京都大学大学院)