

人民公社時期における 農業技術進歩と農業発展

——浙江省北部のミクロ研究を手掛かりに——

嚴 善 平

は じ め に

経済発展論では、経済成長の源泉を資本、労働力など本源的生産要素の投入増加と技術進歩の両方に求めることができるとしている。それを生産関数で言い表すと、前者は生産曲線上の移動であり、後者は生産曲線の上方シフト、ということになる。言うまでもなく、実際の経済活動の中で、要素の投入増と技術進歩は同時に産出増に寄与する場合が多い。しかし、経済の発展段階の相違などによっては両者の寄与度が大きく異なってくる。

中国では、1950年代初めの土地改革を経て、農業集団化、人民公社という集団営農組織が導入された。それ以来、農業生産請負制が確立された1980年前後までの数十年間にわたって、人民公社は農業生産、所得分配、農産物流通などを計画的に組織した。この間、主要農産物の「統購統銷」制度や農家人口の急速な増加なども影響して、1人当たりの農産物保有量、あるいは純収入、現金収入がそれほど増えなかったが、総産出の伸びから見れば、一定の成長が遂げられたと認めざるを得ない。例えば、1957～78年の20年余り、食糧総生産量の年平均増加率は2.1%、綿花は1.3%、植物油は1.0%、肉類は3.7%、水産物は1.9%となった¹⁾。こうした成長をもたらしたのは上述の要素投入増と技術進歩にほかならない。

1) 国家統計局『中国統計年鑑』中国統計出版社、各年版より算出。以下、出所が明記されない場合はすべて同年鑑によるものである。

本研究は、農業集団化、とくに人民公社時期における農業技術進歩と農業発展を、浙江省北部（以下、浙北地域と略す）のあるミクロデータの分析を通して、明らかにしようとするものである。日本農業の成長過程を技術進歩の角度から研究した膨大な蓄積²⁾に比べると、中国農業に対するそのような視点での研究は日本ではあまり行われておらず³⁾、中国でもほとんど見当たらない⁴⁾。

本文は以下の3つの部分から構成される。第1に、農業技術進歩に関する既存研究を検討したうえで、本研究の方法および仮説を提示する。第2に、ミクロデータをもとに農業技術進歩の展開過程を描き出し、技術進歩の性格ならびにメカニズムを分析する。第3に、農業成長に対する要素投入と技術進歩の寄与度について生産関数を用いて計量経済学的分析を試みる。

1. 農業技術進歩の捉え方と本研究の方法

(1) 農業技術進歩の意味

農業技術進歩に関する理解は基本的に2つあると思われる。ひとつは労働力単位当たりの産出、即労働生産性の向上であり、いまひとつは単位土地面積当たりの生産量、即土地生産性の上昇である。もちろん、産出を不変とする場合の投入減少も技術進歩の一側面であろう。

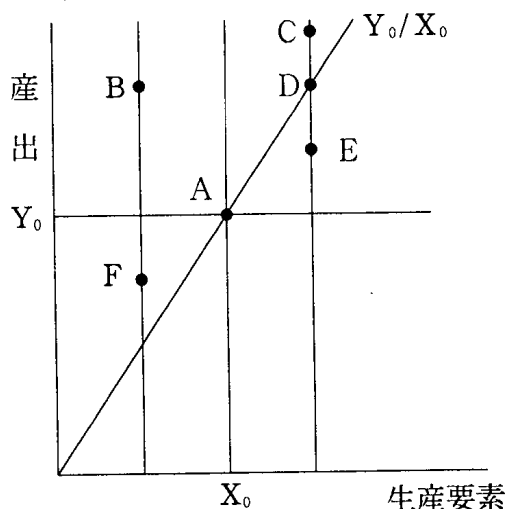
一定の期間において、要素の生産性は図1に示したような形で変化すると考えられる。仮に、 X_0 、 Y_0 はそれぞれ初期の要素投入量とそれに対応する産出量を表すとすれば、 Y_0/X_0 (A点)は初期の要素生産性になる。時間が経

2) 日本における農業技術進歩と農業成長に関する研究成果について、荏開津(1985)、速水(1973)、稲本(1987)、新谷(1983)などを挙げることができる。詳しいサベィーは嚴善平(1994)を参照されたい。

3) 白砂は全国のマクロデータを用いて農業成長に対する技術進歩の寄与率や農業技術進歩の性格を計量経済学的に分析した業績を挙げた。また、孫は1980年代半ば以降の農業技術進歩の度合いと性格について地域別の集計データを基に分析している。詳細は白砂(1986)、孫(1997)を参照されたい。

4) 中国の農経学会などにおける農業技術進歩の研究がほとんど計量的に行われ、しかも、改革開放期のそれに集中している。例えば、朱・黄編(1994)、朱(1997)、参照。

図1 要素投入と産出の関係



出所：大川一司編『過剰就業と日本農業』春秋社，1960年。

つにつれ，要素生産性はB，C，D，E，Fが位置するような状態に変化しよう。明らかに見て取れるように，D点の生産性はA点のそれと同じで，E点のそれは初期よりも低く，技術進歩が全くないといえる。F点の生産性は若干高まったものの，総産出が初期より減少したため，現実的な意味合いはあるまい。生産性と総産出はともに上昇したのはB点とC点のような状況である（大川1960）。

（2） 農業技術進歩の類型

農業技術進歩は実にいろいろな側面で現れている。品種改良，新品種開発，栽培方法の改善，化学肥料・農業機械など生産資材の投入増加，さらに農業経営組織の革新も含まれる（神谷1969）。それらは3つの類型に分けられる。第1は技能的技術，すなわち，農業従業者は生物の生命過程で使用する一定の目的を達成するための技能あるいは能力であり，それは従業者自身の教育水準や職業訓練あるいは蓄積された経験と直接に関係する。第2は手段使用的技術，すなわち，従業者は農機具，農業機械などを使用することにより労働生産性を高める技術である。第3は，上の2つを一身にする組織的技術，すなわち，生産過程における機械などの共同利用や生産，流通過程の協同を通して経営全体の効率を高める技術である。

また，別の観点からすれば，農業技術進歩は，生物・化学的技術 (Biological

and Chemical Innovation, 即BC技術)と機械的技術(Mechanical Innovation, 即M技術)の両側面を有する(稲本1987)。前者は普通、品種改良、化学肥料、農薬など流動的生産資材の開発と改良、栽培技術の改善を指すが、その最も明らかな効果は生産性を高め、生産の安定性を促すことである。ただし、BC技術はあまり規模の経済性を持たず、典型的な中立型の技術である。それに対して、M技術は農業機械、農業生産設備など固定的生産資材の開発、改良で現れるが、単位生産物当たりの労働時間を短縮することができ、規模の経済性も併せ持つのが特徴である。M技術は通常非中立型の技術である。

もちろん、BC技術とM技術の進歩はそれぞれ独立に進行するものではなく、基本的に生産要素価格の変化に応じて、互いに影響し合うのである。労働力が比較的豊富な場合、BC技術の進歩は先行するが、労働力が不足気味になるにつれ、賃金が上昇していく。そして、その過程で資本による労働の代替、すなわち、M技術の進歩は速度を速めるのである。当然ながら、こうした技術進歩のプロセスは市場メカニズムが正常に機能することを前提にしている。

(3) 農業技術の開発・普及と組織・制度

農業技術の開発と普及はその性質の相違によってかなり異なる形で展開される(清川1995)。品種改良や新品種開発などが普通長い年月と膨大な研究経費を必要としており、不確実性をも伴うため、それらは往々にして国公立の研究機関により遂行される。また、そうした技術を普及する可能性ならびに普及速度は主として需要側の状況に大きく依存する。需要側が新技術についての情報を容易に入手し、その重要性をも理解できるならば、同技術の普及が速まる。言い換えれば、需要主導型(Demand-pull)技術の普及速度は、同技術に関する需要側の情報量格差によって規定されるのである。

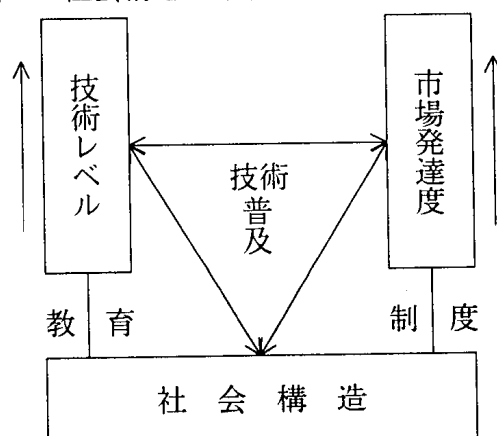
一方では、工場技術の場合、技術の供給者と需用者の間に情報量格差が比較的小さいため、両者が頻繁な情報交換を行い技術の進歩を促進することができる。新しい技術の普及速度は主としてそれを供給する側の競争状況、お

よび新旧技術格差の大きさに決まる。つまり、供給主導型技術 (Supply-pull) の普及は主に新旧技術格差の大小から影響を受けるのである。

また、市場経済の中で、利潤追求的経済主体は新技術の導入に対してつねに意欲的である。その結果、新技術の普及率はS字型で急上昇し、しかも、このS字型普及曲線自身は、時間が経つにつれ、右へとシフトしていく。

ところで、技術の普及は一定の受け皿を欠かすことができない。とくに、需要と供給間に大きな情報量格差が存在する場合、合理的な組織体と制度の存在は技術の普及と伝播を促進することができる。言い換えれば、一定の社会経済組織と制度の整備は市場メカニズムの欠陥または未発達を補完することが可能なのである。ここでは、社会構造、市場メカニズムと技術進歩の関係を図2のように示しておこう。

図2 社会構造、市場メカニズムと技術進歩



出所：清川雪彦『日本の経済発展と技術進歩』東洋経済新報社，1995年。

(4) 本研究の方法と仮説

本研究の対象は農業集団化時期の浙北地域のY公社とL大隊であるが、資料の制約などで、管内の生産隊のデータを利用する場合もある⁵⁾。また、「農業集団化時期」とは厳密にいうと、1955年頃から導入された農業高級合作社と人民公社の両方から構成されるが、本稿では「三級所有，隊為基礎（公社，

5) 調査対象地域の概況について、曹・張・陳（1995）と張（1997）で詳しい紹介と分析がある。同地域を対象としたわれわれの研究プロジェクトから、佐藤（1997 a, 1997 b），加藤（1997）という成果が出ている。それと関係して、嚴（1996）も参照されたい。

大隊、生産隊はそれぞれ生産手段を所有するが、生産、労働、分配、採算は生産隊を基礎単位として行われる)」の人民公社制度が形作られた1962年から農業生産請負制が導入された83年までの20年位に焦点を当ててマイクロデータに基づいた分析を行う。こうした期間の設定は主としてデータの制約によるものである。

研究対象地域は優れた気候条件に恵まれ、「魚米の里」として知られている。しかし一方では、同地域は昔から人が多く耕地が少ない、という人口―土地比率の高いところでもある。新中国が成立する以前において、生計を立てるために、上海などへの出稼ぎは男子を中心に盛んに行われた。しかし、人民公社制度の確立や戸籍制度による人口移動の規制強化にともない、新たな出稼ぎ労働が許されなくなるだけではなく、既存の多くの出稼ぎ労働者も生産隊に呼び戻された。そして、生産隊に組織された農民たちは、農産物を国に供出する義務を負わされる一方で、自らの衣食住も自給せねばならないようになった（曹・張・陳1995）。

Y公社とL大隊の農業生産において、食糧の基本自給が原則であるが、国への供出義務はほとんどなかった。しかし、養蚕業は行政からの計画に基づき生産が組織され、その製品である繭が国に供出されなければならなかった。人口が増え続けるなかで、食糧の基本自給と養蚕業の発展をいかにして両立させるかは、人民公社の経営管理者のみならず、農民たちにとっても死活の問題であったはずだ。この問題に対する答えは農業の発展にほかならないが、それが要素投入増と技術進歩によってもたらされるのは論を待たない。しかし、どの要素をより多く投下し、如何なる性格を有する技術を選ぶかは、時の社会経済情勢に依拠する。

ここでは、上述した人民公社の制度的枠組みと浙北地域農業経済の構造的特徴を鑑み、農業集団化時期の研究対象地域における農業経営と技術進歩について、以下の仮説を提示しておく。第1に、農業経営の目標は主として1人当たり所得を高めることではなく、食糧の基本自給、農家労働力の完全雇用、(国に供出する)繭生産量の増加などから構成される複合的目標である。

第2に、この複合目標を達成するためには、農民たちの創意よりも行政主導型の技術開発と普及が推し進められ、しかも、その技術は増産効果だけでなく、労働吸収効果をも有しなければならない。

第3に、人口―耕地比率が高まるにつれ、耕地利用率（作付け面積／耕地面積）の向上がまず図られる。それが限界に近づくと、非土地使用型の養蚕部門や養豚部門も発展の軌道に乗せられる。

第4に、それらによってもたらされる結果は発展なき増長である（張1997）。つまり、農業の産出量や総生産額では一定の成長率が見られるものの、1人当たりの食糧、純収入、現金収入はあまり増えない。

以上の仮説を検証するため、稲作部門と養蚕部門における技術進歩の展開過程と人口増加との関連で実証的分析を行う。

2. 農業技術進歩の展開過程

（1）稲作と養蚕の成長

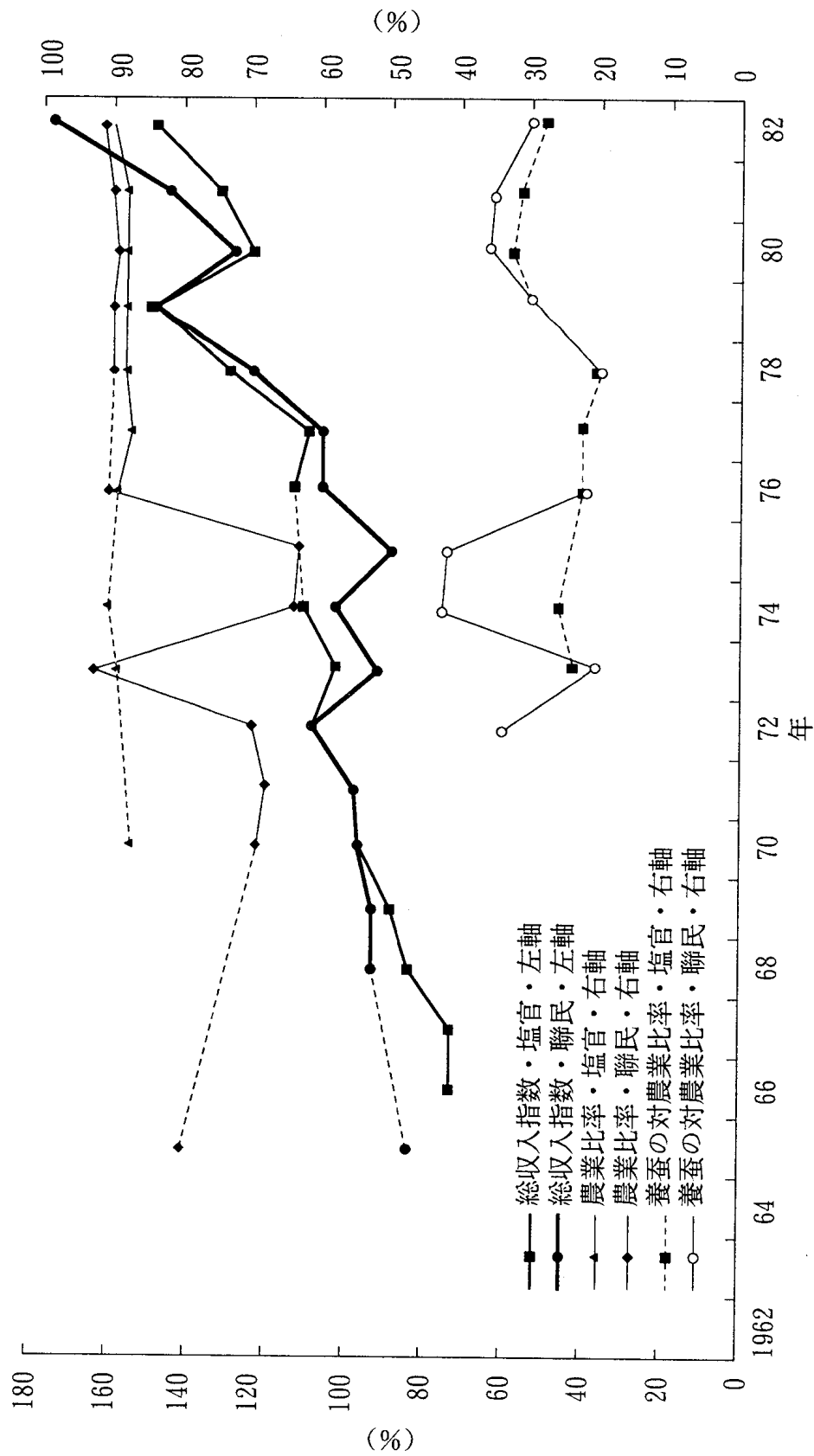
農業生産請負制が導入された1983年までのY公社の経済は基本的に農業中心の構造を有したといえる。図3から分かるように、農林牧漁業などからの総生産額のうち、農業の占める比率はつねに9割前後であった（L大隊の74年、75年は例外）。また、農業総生産額に占める養蚕部門の比率は30%を上下していた。こうした特徴を有する経済は1962～82年の間、緩やかながら成長する傾向を示した（1970年を100とした指数）。例えば、1970年以降の12年間、総生産額の年平均成長率（名目）は、Y公社で3.5%、L大隊で4.8%であった⁶⁾。それは生産要素の投入増と技術進歩の結果にほかならない。

（2）稲作の技術進歩と時代背景

浙北地域では、農業集団化初期から人口の対耕地比率が高かった。基本食糧を自給せねばならないこともあって、伝統的な作付け体系（稲―麦という

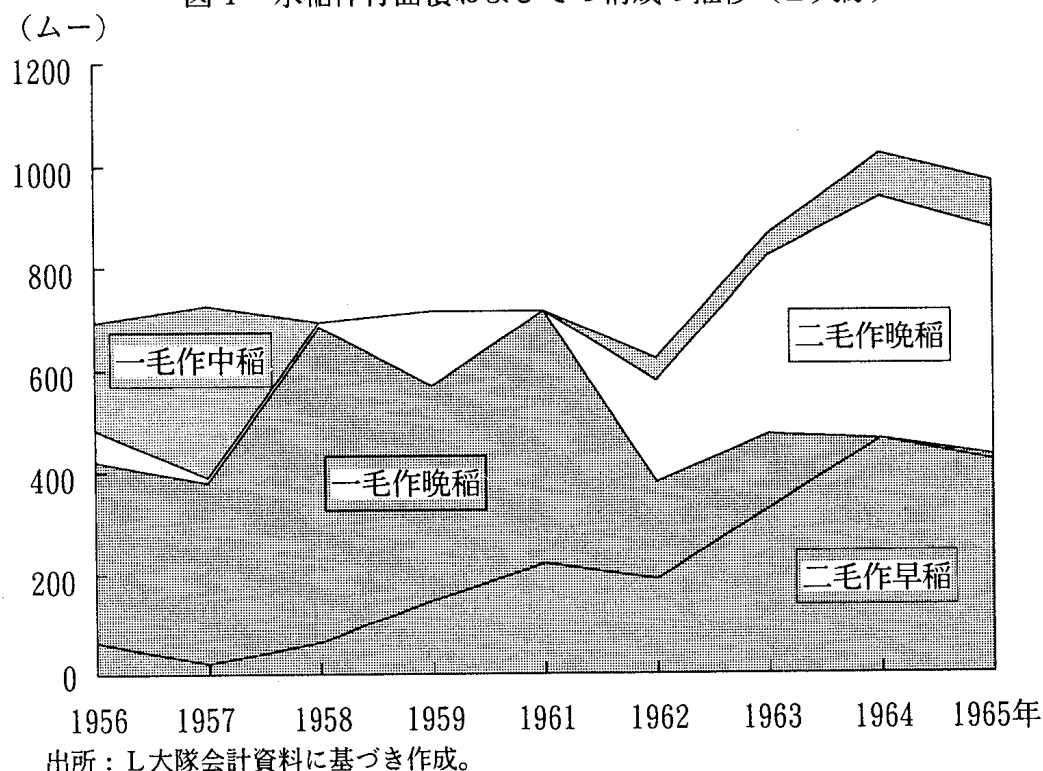
6) 現地調査で入手したY公社とL大隊の会計資料に基づき算出した。われわれの研究プロジェクトが収集した資料について、佐藤宏（1997b）で詳細に検討されている。

図3 総収入、農業収入および養蚕収入の推移



出所：Y公社とL生産大隊の会計資料より作成。

図4 水稻作付面積およびその構成の推移（L大隊）



二毛作) を改めて早稲—晩稲—緑肥または菜種という三毛作が1956年以降急速に導入され始めた。図4は1956～65年における稲作の作付け体系の変化を表しているが、それは「一毛作中稲」または「一毛作晩稲」の併存から、「一毛作晩稲」へ、さらに早稲と二期作晩稲という二毛作体系へと変わっていったことが明らかに見て取れる。米の作付け面積に占める二毛作の比率はL大隊では1957年の4%から65年の88%に急上昇したのである。そうした傾向は浙北地域でも一般的である。張の研究によれば、浙北地域における稲作作付け体系の変化は3つの段階を経過したという。すなわち、1950～56年は一毛作中稲から一毛作晩稲への調整、高収獲品種への切り替え、一毛作から二毛作への転換、という内容であり、1957～70年は一毛作水稻から二毛作水稻への切り替え、そして、1971～83年は三毛作の普及である（張1997）。

作付け体系の変化は米の総生産量にどう影響したか。表1から分かるように、1957年から65年にかけて、米の総生産量（粳付）は年平均で12%も増加した。作付け体系の変化による作付け面積の増加は総生産量への寄与度が33.3%と比較的低かった。それに対して、単位収量の増加は目覚ましく、

表1 L大隊食糧生産状況

単位：斤，ムー，斤/ムー

	総生産量	総作付面積	単位収量
1957	188941	728	260
1958	348233	660	528
1959	397497	720	552
1961	290982	717	406
1962	243695	633	385
1963	405132	870	466
1964	514948	1040	495
1965	466893	968	482
成長率	12	4	8
寄与率	100	33.3	66.7

注：成長率は1957～65年の年平均である。

出所：図4に同じ。

同期間の総生産量に対する寄与度が66.7%にも上った。すなわち、L大隊では、稲作の作付け体系の転換と同時に、高収穫品種の導入も推し進められたのである。

実際に、表2に示したように、海寧県では1950年代から80年代前半まで、81の新しい米品種が導入された。時期別にみると、新品种が全期間にわたって導入されたことが分かる。また、新品种の性格について、早稲種と晩稲種がとくに多く、両者は全体の9割以上を占めた。それは明らかに三毛作の普

表2 海寧県時期別水稻新品种の導入数と構成比

	1950年代	1960年代	1970年代	80年代前半	合計	構成・%
早 稲	9	9	9	10	37	46
中 稲	2	2	0	0	4	5
晩 稲	16	6	9	9	40	49
合 計	27	17	18	19	81	100
構成・%	33	21	22	23	100	

出所：農業区画弁公室等編『海市水稻品種資源』（徴求意見稿，1987年）より作成。

及を推進するためのものであったと言えよう。

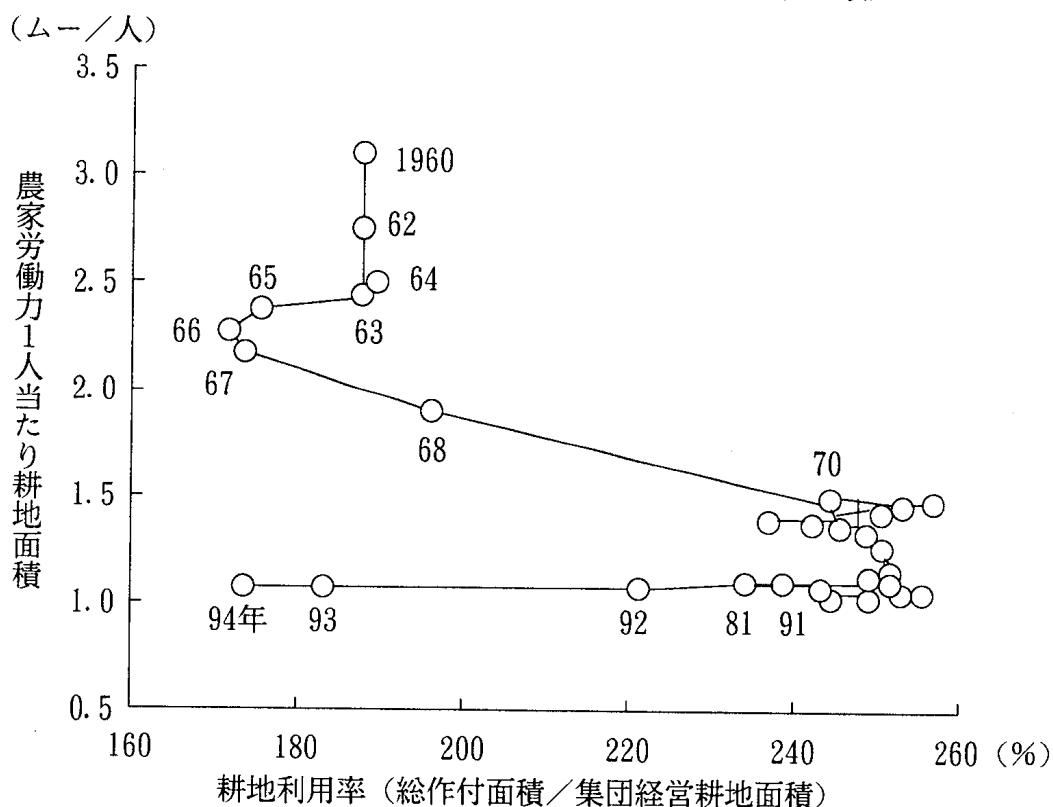
それらの新品種は農業科学院や農業科学技術研究所で新たに改良、開発されたものも含まれるが、その多くは他地域で栽培されている既存品種の単なる移入にすぎなかった。また、新品種の移入はほとんど農業行政の強力な指導下で人民公社、生産大隊、生産隊という系統組織を通して推進される (Fan 1992)。具体的な推進過程は、農業行政と農業技術部門が公社、大隊と生産隊の責任者を召集し、新品種の導入を指示すると同時に、栽培技術などについて指導を行うが、個々の生産隊レベルで新品種を導入、普及するための実験は青年チームなどを中心に行われる、実験が成功すれば、新品種が正式に導入されていく、というものであった (張1997)。

ところが、新品種の導入は県域内で同時に進行されるものではなく、ある品種はすべての公社で導入されるのでもなかった。海寧県農業区画弁公室などの資料によれば、過去数十年間、多くの品種が県域内で併存しており、各品種の栽培面積の対同期間総作付け面積比率は数%から十数%に留まったのである⁷⁾。農業行政の強力な指導にもかかわらず、各品種の普及率が非常に低く、新品種の更迭が繰り返し行われたことは、農業技術自体がまだ成熟しなかったこと、人民公社制度下で新品種を導入する志向が非常に強かったこと、集権的体制でありながら新品種を選ぶ自由が底辺ではかなり保障されていたこと、などを示唆するものと思われる。

以上のような三毛作体系の導入を積極的に試みた背景には深刻な耕地の対労働力比率の急低下、つまり人口圧力の増大が挙げられよう。図5が示しているように、1960年代以降、農家労働力の増加にともない、1人当たりの耕地面積は急減する傾向を呈した。農家労働力の非農業就業がほとんど不可能な人民公社時代には、三毛作の導入と定着を通して増え続ける農家労働力を吸収することは実に重要な経営戦略でもあった。Y公社ではその過程は1960年代にわたってほぼ完成したように思える。農家労働力1人当たり耕地

7) 農業区画弁公室等編『海寧市水稻品種資源』(徴求意見稿) 1987年参照。

図5 耕地対労働力比と耕地利用率（Y公社・鎮）



出所：Y公社・鎮の会計資料より作成。

面積と耕地利用率はそれぞれ1961年の3.1ムーと188%から70年の1.5ムーと243%へと変化した。1970年代以降の20数年間、1人当たりの耕地面積が緩やかな減少を続けたが、耕地利用率は240%余りという限界状況を20年間も維持した後、90年代に入ってから急低下をし始め、94年にはそれが60年代初頭の水準に逆戻りしたのである。

（3）養蚕の技術進歩と時代背景

養蚕はY公社では伝統的な経営種目である。養蚕は土地利用型農業ではないが、桑の葉っぱを餌とする伝統的な飼養技術の下では、養蚕の規模は桑畑の面積だけでなく、葉っぱの生産性の高低にも大きく規定される。また、繭の生産量は蚕（カイコ）の品種改良とも深く関係する。その意味で、養蚕業の成長如何は、桑と蚕両方の品種改良、栽培・飼養方法の改善に依拠する。

Y公社一帯では、1950年代初頭の合作化時期において、いわゆる「三増四改」（株増・拳増・枝増、生産性の低い桑を高い桑に、疎植を密植に、劣種を

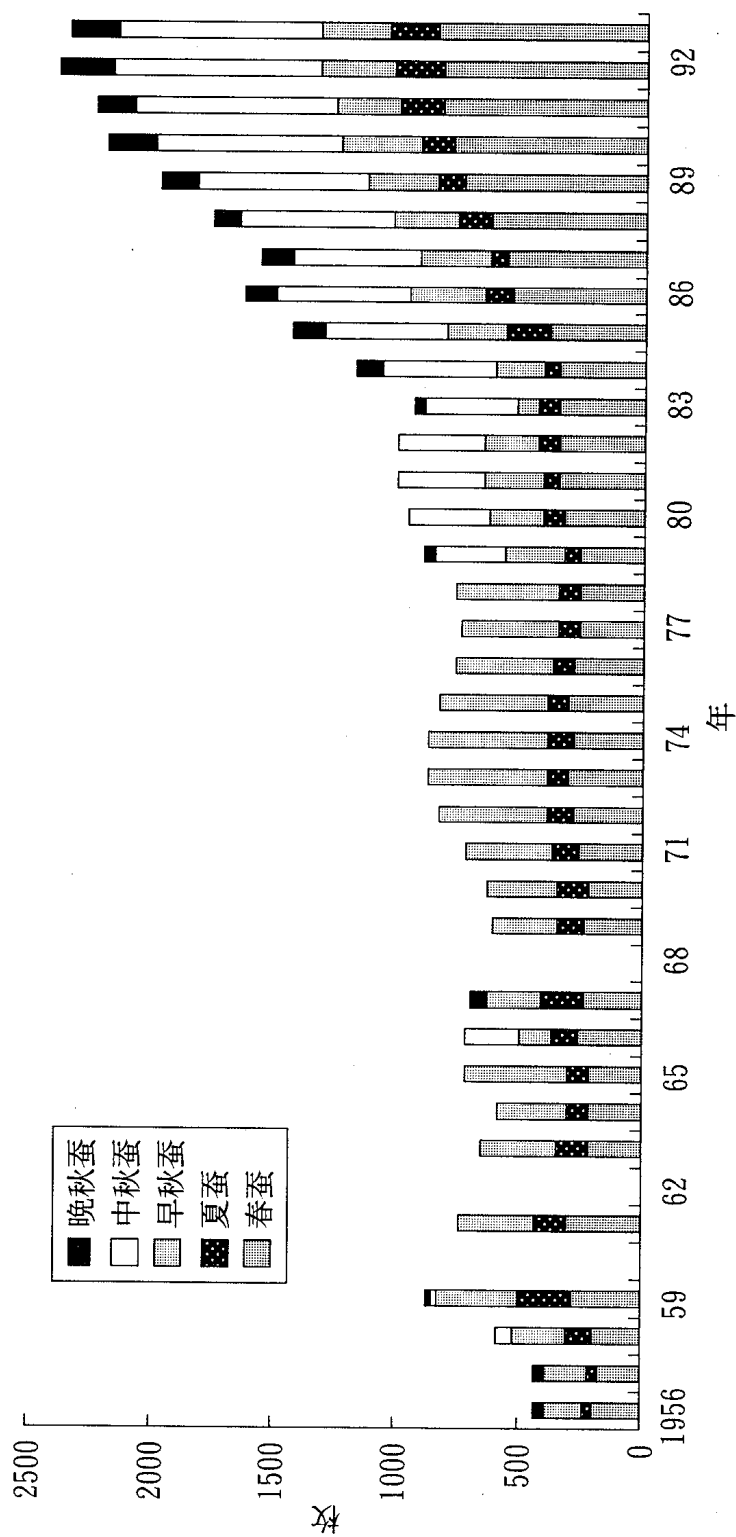
良種に、天畑を灌漑可能な畑に改変する)を中心に桑の生産量が大幅に高められた(張1997)。それにより年一回の春蚕を主とする生産体系が春蚕と夏蚕の年二回生産に取って代わられるようになった。そうした過程で、蚕の品種改良が進んだこともあって、1960年代半ば頃から、さらに秋蚕が取り入れられ始めた。それ以来、秋蚕の生産拡大を中心とする養蚕業は急速な成長を遂げてきた。それは、農業全体の成長に大きな寄与をただけでなく、絶えず増加する農家労働力を吸収する上でも重要な役割を果たした。

図6には1956年から93年までのL大隊・村の養蚕規模ならびにその構成が示されている。1982年までの20年余りの間にL大隊における養蚕の規模が傾向的に増大してきたが、構成をみると、春蚕の飼養規模がそれほど変化しておらず、夏蚕も少量に留まったが、秋蚕とりわけ中秋蚕の飼養規模が急速に拡大されたことが見て取れる。例えば、秋蚕の比率は1956年の33%から70年代の5割位、さらに80年頃から6割程度で安定している。また、秋蚕の中でも、中秋蚕の対全体比率は1956年の4%位から60年代半ばの3割前後、さらに70年代以降の4割位まで高まった。早、中、晩の秋蚕の種子配布期間がそれぞれ7月25日～8月5日、8月26日～9月6日、9月20日～10月1日に集中していることから考えれば、秋蚕とくに中秋蚕の飼養規模の拡大は、稲作の繁忙期と補完的關係を持たされていることが明らかである⁸⁾。

養蚕の規模拡大が耕地利用率の限界接近や人口の持続的増加と深く関係していることは図7から理解することができよう。L大隊の事例だが、1960年代の末頃、三毛作の導入と定着にともない、耕地の利用率は240%以上にも上った。しかし一方では、人口の増加がその後も続き、1963年を100とする78年の人口は122となったのである。人民公社制度の下では、生産隊の構成員の就労を保障する必要もあって、養蚕業の発展に大きな力が傾注されるようになった。しかも、その養蚕は稲作の労働力需要と補完する形で行われたのである。

8) 農業区画弁公室等編「海寧県蚕桑生産区画報告」非公刊、1985年参照。

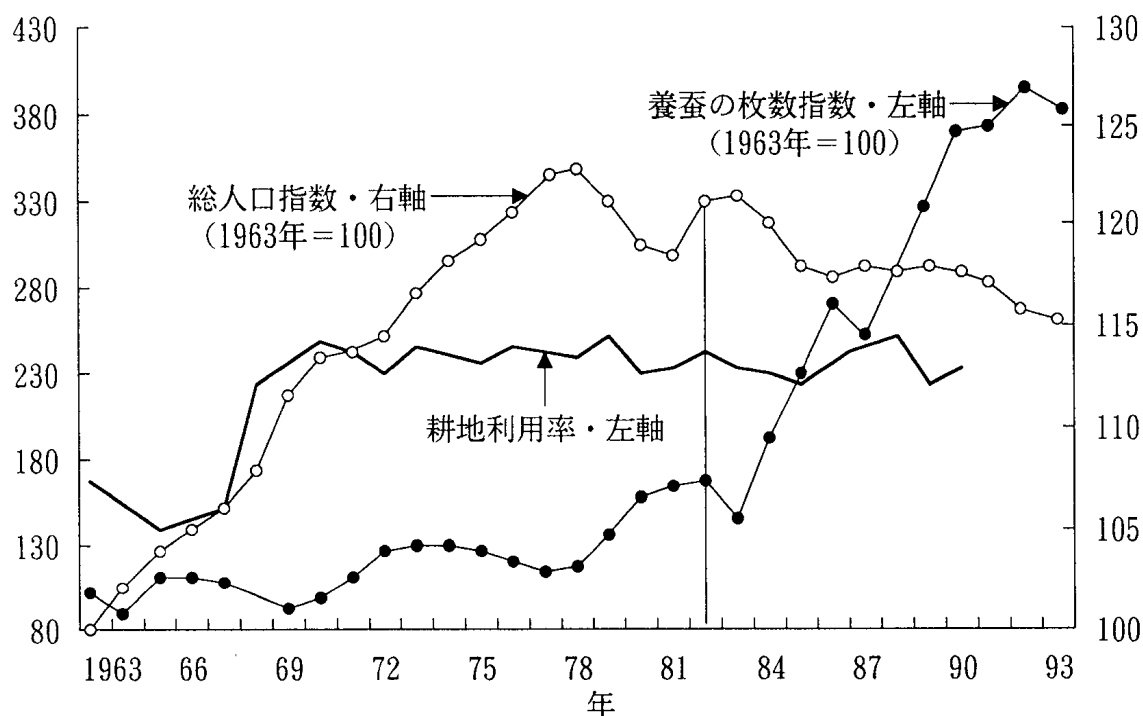
図6 養蚕規模と構成の変化（L大隊・村）



出所：L大隊・村の会計資料より作成。

注：1961～65年と1969～78年の早秋蚕は秋蚕の合計を指す。

図7 人口増加と耕地利用, 養蚕拡大 (L大隊・村)



出所：図6に同じ。

(4) 農機具と農業機械

浙北地域では、新中国成立以前から耕地の利用率が高く、かなり発達した農業が営まれていた。しかし、農業の生物過程で使用される農機具は、水車、鋤、鎌、すき、まぐわ、など人力か役畜で動かされるものしかなかった。そうした伝統的手段使用技術と農家独自の栽培・品種改良技術が結合され、何千年もの歴史を持つ伝統的農業の技術体系が形成されたのである。農業集団化の後、役畜、水車など大型農機具が生産隊の所有とされたが、鋤、鎌のような小道具は基本的に農家が所有し使用するようになった。

前述の稲作と養蚕における技術進歩のテンポに較べると、農機具の改良、とくに動力機械の導入と普及がかなりの遅れを取ったことが指摘される。表3は1960年代以降農業生産請負制が導入された83年までのY公社における1生産隊当たりの農機具保有状況を示したものである。明らかなように、1965年になっても、1生産隊当たりの農機具保有は人力脱穀機1.1台、人力噴霧器1.1台、農業用木船1隻にすぎず、ほかの電力農機具がほとんど皆無の状況にあった。それ以来の10年間、電氣が使えるようになったことも影響して、動

表3 1 生産隊当たり農機具の保有状況 (Y公社)

	1961	1965	1975	1980	1983
小型トラクタ・台			0.1	0.4	
小型トラクタ・馬力			1.7	4.9	
動力脱穀機・台			0.9	2.8	3.0
人力脱穀機・台	0.9	1.1	3.2	1.5	0.8
稲麦脱穀機・台			0.3	0.6	0.5
動力噴霧器・台			0.1	0.6	0.6
人力噴霧器・台		1.1	6.8	7.6	23.6
手推車・台	0.1	0.1	1.1	1.0	3.4
農業用木船・隻	0.7	1.2	1.6	1.3	0.8
農業用木船・トン			4.7	3.7	2.4
農業用コンクリート船・隻			0.5	1.4	1.0
農業用コンクリート船・トン			3.2	8.1	5.6
農業用動力船・隻				0.1	
農業用動力船・トン			0.1	0.2	0.3
農業用動力船・馬力			0.1	0.7	0.3
噴水灌漑設備・セット				0.4	
電力灌漑ステーション・箇所			0.3	0.3	
電力灌漑ステーション・馬力			4.0	4.1	
電動ポンプ・台			0.3	0.3	
高圧電動ポンプ・台				0.3	0.4
潜水電動ポンプ・台			0.1	0.3	0.2
小型電動ポンプ・台			0.4	0.4	0.4
農業用電動機・台			1.2	2.7	1.7
農業用電動機・馬力			3.1	6.3	3.5
電動機・台			0.3	1.2	0.7
電動機・馬力			1.9	6.4	3.2
ディーゼルエンジン・台			0.2	0.2	0.2
ディーゼルエンジン・馬力			0.9	0.8	1.2
飼料粉碎機・台			0.1	0.2	0.1
青飼料打醬機・台				0.1	
精米機・台			0.1	0.2	0.1
磨粉機・台			0.1	0.1	0.1

出所：図5に同じ資料より作成。

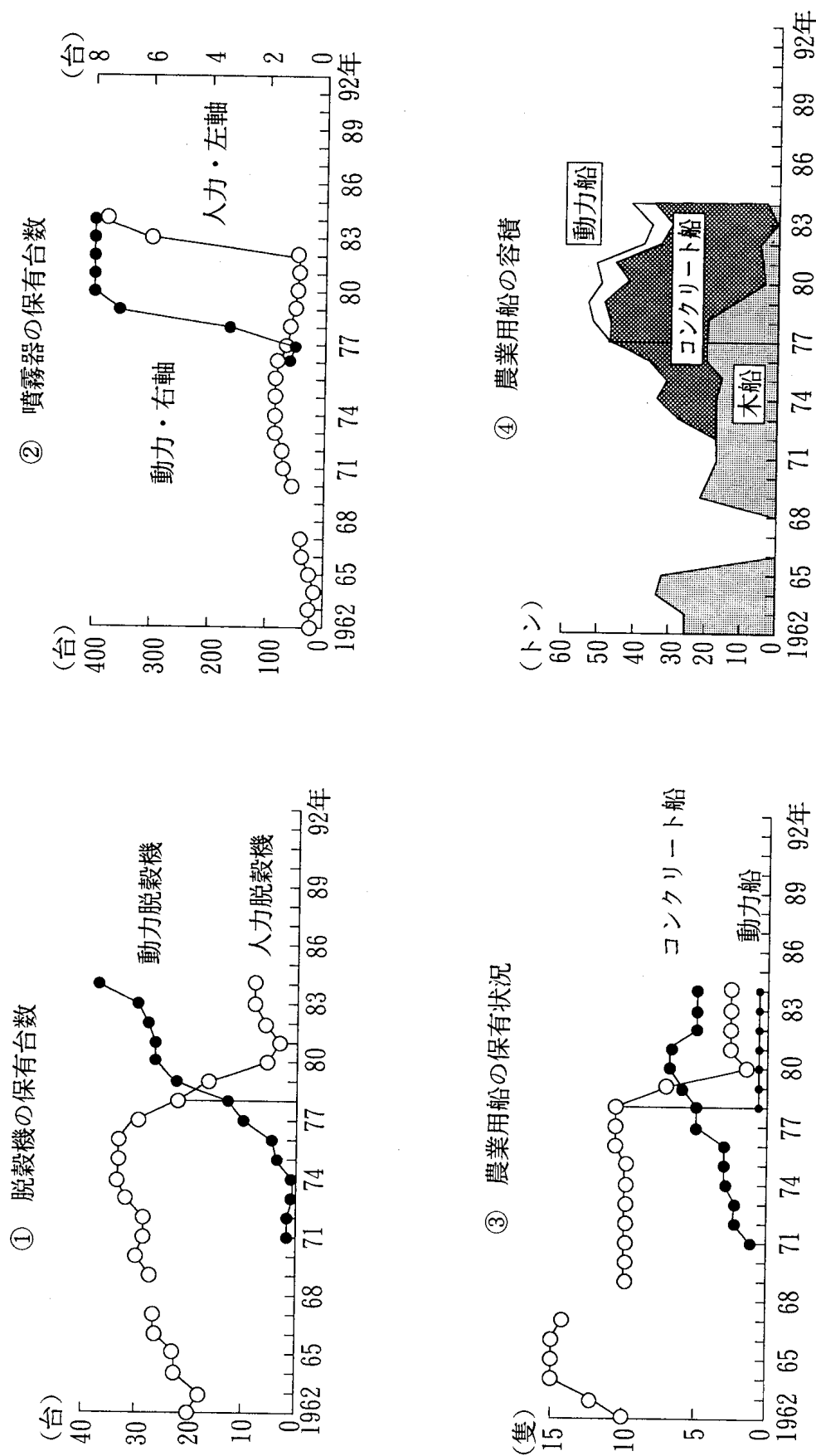
力農機具が次第に導入され始めた。きつい労働を要する水田灌漑を担ってきた人力水車や人力脱穀機がいち早く電動ポンプと電動脱穀機によって取って代われた。同時に、運送手段としての木船もコンクリート船、動力船へと変わっていった。人力噴霧器の急増は三毛作の導入・定着にともなう農薬散布量の増加に起因したものと思われる。

以上のような動力農機具による伝統的人力農機具の代替過程は、L大隊の例でより鮮明に検証することができる。図8はL大隊の脱穀機、噴霧器および農業用船の保有量の推移を表している。人力から動力への切り替えはだいたい1970年代に入ってからであり、77年から急増する傾向を示した。それは同年の「全国農業機械化工作会議」で決議された農業機械化の早期実現政策から影響を受けたのであろう。

ところが、農地の耕耘、稲の刈り取り、農作物の運送などの作業を行う動力機械の導入がほとんど見られなかった。その背景に当時の生産隊の購買力が十分でなかったことも一因であろうが、水田農業の耕耘、刈り取りなどを効率よくこなす適正なM技術がまだ成熟していなかったことも挙げられよう。

以上の分析から少なくとも以下の示唆が得られる。まず第1は動力農機具の導入が主としてそうした技術の供給能力に制約されていた、ということである。伝統的水車より進んだ動力ポンプの使用が可能になると、それが急速に取り入れられ普及されていったことや、生産性の高い動力脱穀機が電気の開通とともに導入されたことなどはそれを物語っているように思われる。しかし第2に、そうした技術の選別と導入は労働力の相対的不足という理由以上に、伝統的技術との格差が余りにも大きすぎたこと、すなわち、肉体労働のきつさが新技術の使用で全く軽減されたところに原因があるのではないか。逆にいうならば、労働力が過剰な経済では、資本集約・労働節約型の技術、たとえば、耕耘機やコンバインなどに対するニーズはそれほど強いものではなかった。それは結果的に労働節約技術の供給の遅れた状態をもたらしたのであろう。

図8 L大隊主要農業機械の導入状況



出所：図6に同じ。

(5) 行政と集団営農組織の役割

市場経済の中で、利潤動機はさまざまな革新（イノベーション）を引き起こす。技術進歩はそうした過程で行われるわけであるが、その進展方向は基本的に要素価格の変化に依拠する。ところが、本研究の対象地域と対象期間においては以上のようなメカニズムがほとんど働かなかったとみてよい。技術進歩の速度と方向は行政からの指導および人民公社という集団営農組織の間で決定されたからである。そこでここでは、Y公社の事例分析の結果を踏まえながら、農業集団化時期における行政と集団営農組織が農業技術進歩の過程で果たした役割を検討してみたい。

解放以前の伝統的農村社会では、市場メカニズムの欠如やさまざまなフォーマル組織の未整備が相乗しあった結果、品種の改良と普及、栽培方法の改善などが代表するような農業技術の進歩が非常に遅いだけでなく、あった場合でも往々にして局地的にしか見られなかった。農家は何十年、何百年もの間で形成された経験的技術を信用し、それを働きながら身に付け、また次世代へ伝えていく（張1997）。自己完結でしかも比較的安定した技術体系はある種の均衡状態を保っていた。人口増にともなう生存の圧力がそうした技術進歩で吸収されない場合、過剰人口は上海などへの出稼ぎで自ら消失してしまうからである。

しかし、農業経営の合作社、高級社、人民公社への移行にともない、集権的な計画経済体制が形成され、人口・労働力の移動も戸籍制度などで制限されることになった。絶えず増える人口の扶養、繭など商業農産物の供出など生産隊を取り巻く内外状況が大きく変化したため、伝統的農業に対する改造も必要不可欠となった。改造の対象は農業の技術体系ではあるが、その受け皿はいうまでもなく人民公社であり、推進主体は党・政・経「三位一体」の公社組織にほかならなかった。

省レベルの農業科学院(農科院)、県レベルの農業科学技術研究所(農科所)、公社レベルの農業科学技術站（農科站）から構成する農業技術の研究・普及システムが1950年代において作り上げられるようになった（Fan 1992）。ま

た、生産大隊と生産隊レベルにも農業技術員が置かれ、生産隊には青年社員を中心とするさまざまな科学実験チームが設立される。そうしたなかで、各地で育った篤農技術の収集が可能となり、新品種の開発も組織的に行われるようになった⁹⁾。その一方で、それらの新技術は各レベルの農業行政を通して人民公社の基礎単位である生産隊まで導入されていった。新技術の導入に当たって、行政指導、技術研修会、モデル圃場の設置、有線放送による技術指導などの手段が使われていた。つまり、人民公社制度の下で農業技術の改良、開発と普及が組織的に行われるようになった、ということができる。

また、農業集団化時期において、新しい技術の導入にともなうリスクが農家に直接に押し寄せないこともあって、新技術に対して保守的な態度を取りがちな伝統的農民もそれを受け入れやすくなっていたと指摘されている（張1997）。たとえば、新しい米の品種を導入するに先立って、モデル圃場あるいは一定の面積に限定して実験栽培が行われる。成功すれば新品種が普及されていくが、失敗した場合でも、導入を止めれば済み、それに由来する損失は個々の農家にとって微々たるものに留まる。また、新品種を導入するか否かを決めるのは農家でも生産隊の幹部でもなく、公社の上層部や行政である。農業技術の研究と普及自体がまだ成熟していない段階では、集団営農体制は技術の導入を促す意味で零細な自作農または小作農に優るものがあると認められよう。このように見ると、農業集団化時期の浙北地域では、新しい品種や栽培、飼養技術の導入と普及は需要者である農家、生産隊の意思よりも、それらを供給する行政により主導されていた、ということができる。

他方、農業機械の導入、普及については、Y公社とL大隊の事例分析が示しているように、伝統的技術と新しい技術の間の大きな格差はやはり技術導入の大きな誘因のようであった。しかし、人口圧力などの影響で機械的技術の進歩は、肉体労働のきつさを軽減するための動力エンジンの導入を中心に行われ、機械による労働の代替がほとんど見られなかった。

9) 当代中国叢書（1988）によれば、新中国成立後、全国規模の既存品種を組織的に収集、保存する作業が進められていた。

3. 農業成長の源泉分析

(1) 労働投入と産出の推移

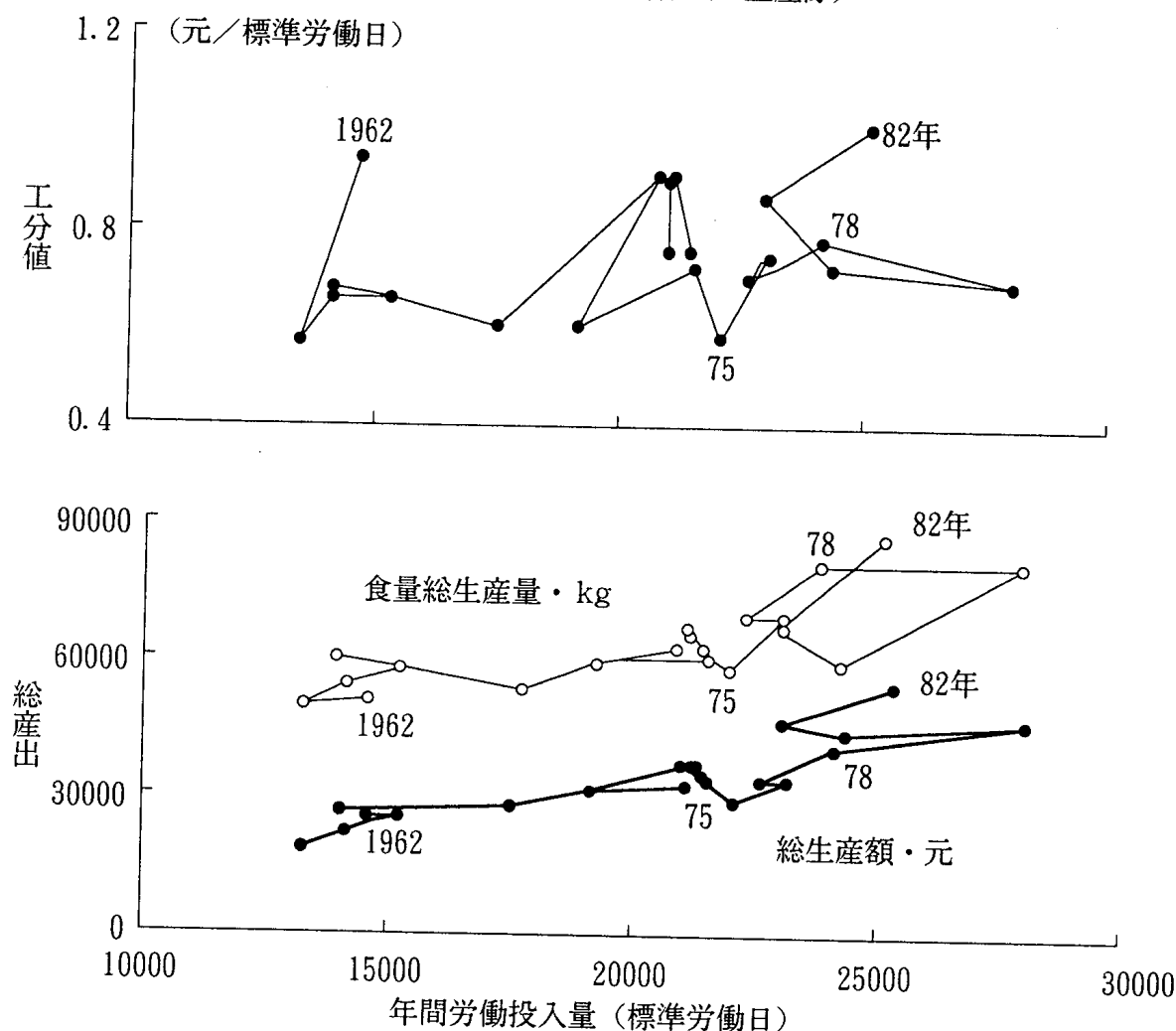
まず、労働投入量と産出との関係を見ることにする。労働投入量は普通労働者の人数で計るが、ここでは労働者の能力を考慮した、実際に投下された標準労働日数（ただし、10単位工分＝1標準労働日で換算）を採用する。農繁期には一日の働く時間が長く、青壮年男女の取得する「工分」（労働供出量の計量単位）は10単位以上もありうる。その場合は、一日の労働供出量は1標準労働日以上になる。また、年寄りあるいは未成年の一日の標準工分は10単位以下であるため、彼らの一日の労働供出量は1標準労働日以下になる。上述のことから、標準労働日で労働投入量を見るのは人数で計るより優れていると考えられる。

産出については、やはりいくつかの指標を取ることができる。例えば、食糧生産量や総生産額である。ただし、すべての労働力が食糧生産に投下されたわけではないため、あるいは、食糧生産に投下された労働力を測ることが実際に不可能なため、以下述べる労働投入と食糧産出との関係は参考する程度のものであるべきである。

図9はL大隊管内のC生産隊における1962～82年の20年間にわたった労働投入と産出の関係を表すものである。上段の縦軸は「工分値」、すなわち1標準労働日当たりの純収入（総生産額－生産費－税金－積立金・公益金など）、下段のそれは食糧生産量と総生産額を、それぞれ示している。同図からいくつかの興味深い事実を見て取ることができる。

第1に、1962～82年の20年間にわたって、いくつかの期間に労働投入量が横這いとなったことを除くと、実際に投下された労働力の総量は一貫して増加してきた。1962年に比べて、82年のそれは70%増であった。しかし第2に、この間工分値は上下していたものの、下降する傾向が認められなかった。労働力の価格＝工分値が市場経済の中でその限界生産性に等しくなる点で決定される、という常識は当時の中国では言うまでもなく当てはまらない。しか

図9 労働投入と産出の関係 (C生産隊)



出所：C生産隊の会計資料より作成。

し、労働投入量が増え続けていても、労働力の価格が低下しなかったことは、当時の農業就業が過剰な状態にはなかったことを示唆する。それは、前述した稲作の作付け制度の変化や養蚕業の規模拡大など労働使用的技術の進歩と関係しているように思われる。第3に、下段の食糧生産量と生産額の折れ線は実に労働投入量の変化に対応する生産曲線を表すものと解釈できる。同図から明らかなように、二本の生産曲線は共に右上がりの傾向を示している。とくに総生産額の場合は顕著である。この事実からも、上記の期間中、労働の限界生産性が正であったことが言えるのではないか。この結論はC生産隊という1事例にすぎないが、人民公社時期、人手が余るという感覚を農民達がほとんど持たなかった(張1997)、という証言は以上の分析結果を裏付けて

いる。

(2) 要素投入と技術進歩の寄与

以上の考察と分析で明らかになったように、農業集団化時期において、農業総生産額、あるいは総純収入、あるいは食糧の総生産量は一定の成長を成し遂げた。ところが、同期間中、耕地面積はやや減少し、大型農業機械の投入もあまり増加しなかった。インプットが急速な増加を示した要素は労働投入、作付け面積、化学肥料・農薬などの生産コストである。これらの生産要素の投入増により農業の成長がもたらされたのであろう。

それだけではない。前述のように、農業集団化時期において作付け体系にも大きな変化が見られた。普通、その中に品種改良や栽培方法の改善などいわゆる体化された技術が込められ、この体化された技術進歩はアウトプットの増加を引き起こすと考えられる。つまり、経常的生産要素の投入増と体化された技術の進歩はともに農業の成長に貢献したのである。

さて、各生産要素および技術進歩は農業の成長にどの程度貢献したか。ここで、以下のコブ・ダグラス型の生産函数を用いて、各要素の貢献度の分析を計量的に試みてみたい。

$$Y = TL^a S^b F^c$$

ただし、Yは総生産額または総純収入（元・名目）、Tは水稻の作付体系や養蚕方法の変化などを含む技術的要素、Lは労働投入量（標準労働日）、Sは作付け総面積または耕地面積、Fは化学肥料、農薬、電気、農業用ビニールなど可変費用と農業機械の償却費用からなる生産コスト（元・名目）をそれぞれ表す。a, b, cは労働投入量、作付面積または耕地面積および生産コストの弾性値である。計測は以下の手順で行う。

① a, bとcの値を求める。

② 以上の生産関数の数式から

$$\Delta Y/Y = \Delta T/T + a\Delta L/L + b\Delta S/S + c\Delta F/F$$

が導き出される。

③ 計測期間中におけるアウトプットの増加率（ $\Delta Y/Y$ ）を100とすると、技

術的要素，労働投入量，作付け面積あるいは耕地面積，および生産コストの産出増に対する貢献度が算出される。

具体的に生産関数の計測を行うに当たって，Y公社およびその管内のL大隊の時系列データ，それにL大隊の8生産隊の1973年と75年のプール・データを用いた。表4は計測結果を示したものである。ただし，データの制約問題もあって，総生産額，総純収入，生産コストがいずれも物価指数で実質化されておらず，それに，サンプル数もとても十分とは言えないため，同表の計測結果から得られる結論または示唆はあくまで暫定的なものと断っておかなければならない¹⁰⁾。

それでは，表4の計測結果から，農業成長の源泉を検討してみよう。第1に，Y公社の1966年から81年までの総生産額の成長源泉について，決定係数および回帰係数のt値からすれば，割合よい計測結果が得られたと判断できる。労働投入量，面積，生産コストの弾性値は共に正の値となっており，なかでも作付け面積あるいは耕地面積のそれが最も高かった。ところが第2に，総生産額の成長に対する貢献度（寄与率）では，化学肥料，農薬，電気，農業用ビニールなど可変費用と農業機械の償却費用からなる生産コスト＝経常材の投入増が最も大きく，労働量の投入増がそれに次いでいるが，作付け面積あるいは耕地面積の変化は逆にマイナスの寄与をした。技術的要素の貢献度はプラスとなったものの，期待されるほど大きくはなかった。おそらく技術進歩は生産コストの中にも含まれたのだと考えられよう。そうだとすれば，技術進歩の産出増に対する貢献が全体として一番高かったと判断してよい。

一方では，第3に，総純収入を独立変数とする場合の計測結果は総生産額のそれと若干異なっている。作付け面積または耕地面積の弾性値が負となっており，経常材投入増の成長に対する貢献度も幾分低かった。ただし，帰属不能な技術的要素の貢献度は前者と同様で比較的低かった。

10) 1966～81年の間，79年以降の農産物価格の引き上げを除けば，物価全体はかなり安定していた。したがって，物価要素を計測の中で考慮しなかったからといって，結果は全く無意味ということにはならないと考える。

表4 生産関数による農業成長の源泉分析

1. Y公社総生産額の成長分析 (1966~81年)					
説明変数	労働投入	作付面積	生産コスト	技術的要素	決定係数・R ²
回帰係数	0.419	0.856	0.593		0.963
t 値	3.182	1.970	5.274		
寄与率	19.5	-5.0	73.5	12.0	
説明変数	労働投入	耕地面積	生産コスト	技術的要素	決定係数・R ²
回帰係数	0.469	-0.365	0.368		0.971
t 値	4.935	-2.802	5.630		
寄与率	21.8	15.8	45.6	16.9	
2. Y公社純収入の成長分析 (1966~81年)					
説明変数	労働投入	作付面積	生産コスト	技術的要素	決定係数・R ²
回帰係数	0.516	1.132	0.482		0.939
t 値	3.105	2.063	3.400		
寄与率	26.2	-7.2	65.4	15.6	
説明変数	労働投入	耕地面積	生産コスト	技術的要素	決定係数・R ²
回帰係数	0.595	-0.446	0.190		0.948
t 値	4.780	-2.612	2.210		
寄与率	30.3	21.1	25.7	22.9	
参考1: L大隊の生産関数分析 (1968~81年)					
総生産額	説明変数	労働投入	作付面積	生産コスト	決定係数・R ²
	回帰係数	-0.130	0.157	0.796	0.875
	t 値	-0.775	0.179	6.357	
	説明変数	労働投入	耕地面積	生産コスト	決定係数・R ²
純収入	回帰係数	-0.306	-1.370	0.890	0.887
	t 値	-1.329	-1.073	6.004	
	説明変数	労働投入	作付面積	生産コスト	決定係数・R ²
	回帰係数	-0.136	-0.107	0.829	0.85
純収入	t 値	-0.700	-1.092	5.727	
	説明変数	労働投入	耕地面積	生産コスト	決定係数・R ²
	回帰係数	-0.491	-2.484	1.011	0.87
	t 値	-1.883	-1.716	6.010	
参考2: L大隊の8生産隊の1973年と75年のデータをプールした計測結果					
総生産額	説明変数	労働投入	作付面積	生産コスト	決定係数・R ²
	回帰係数	0.08	0.11	0.48	0.57
	t 値	0.55	0.54	2.63	
純収入	説明変数	労働投入	作付面積	生産コスト	決定係数・R ²
	回帰係数	0.35	-0.04	0.06	0.35
	t 値	1.74	-0.14	0.22	

出所: Y公社, L大隊の会計資料より作成。

参考のため、L大隊およびC生産隊の生産関数をも計測してみたが、決定係数と回帰係数のt値から分かるように、計測の結果はあまり理想的ではなかった。L大隊の時系列データを用いた計測結果では、労働投入の弾性値はすべて負となったのである。

限られたデータでの生産関数分析が非常に危険であることは言うまでもない。Y公社、L大隊では、労働投入などの生産要素の変化が産出の変化にどの程度影響したかについて、明確な結論を得るに至らなかったことは当然の結果と言えるかもしれない。しかし、技術進歩が産出増に大きく寄与したことは以上の計量分析によって裏付けられていると思われる。

* 本稿は文部省科学研究費補助金（国際学術研究）「中国地域経済の重層構造とその長期変動に関する研究——一次統計資料の発掘と解析」（1995-97年度，課題番号07041049，研究代表：一橋大学経済学部・佐藤宏助教授）による研究の一部である。同研究の進行過程で、中兼和津次教授（東大）、杜進教授（東洋大）、加藤弘之教授（神戸大）、大島一二助教授（東京農大）、上田信助教授（立教大）、および中国側の共同研究者・呉柏均教授と張楽天教授（華東理工大学）にお世話になった。記して感謝を申し上げる。

参考文献（アルファベット順で表記）

- 曹錦清・張楽天・陳中亜（1995）『当代浙北郷村的社会文化変遷』上海遠東出版社
 荏開津典生（1985）『日本農業の経済分析』大明堂
 Fan Shenggen（1992）Agricultural Research in China ISNAR
 速水佑次郎（1973）『日本農業の成長過程』創文社
 稲本志良（1987）『農業の技術進歩と家族経営』大明堂
 加藤弘之（1997）「中国的農産品流通与市場封鎖——關於1988年浙北的蚕繭大戰」（未発表論文）
 神谷慶治編（1969）『技術革新と日本農業』大明堂
 佐藤宏（1997 a）「人民公社制度下における農家所得形成と所得分配——浙北養蚕地域のミクロデータによる検討」（『一橋論叢』第118巻第6号）
 佐藤宏（1997 b）「浙北農村の長期経済・社会変動——資料と検討の枠組み」（未発表論文）
 白砂堤津耶（1986）『中国農業の計量経済分析』大明堂

- 新谷正彦 (1983) 『日本農業生産の関数分析』 大明堂
- 孫懿 (1997) 「中国農業生産の地域性に関する計量的分析」 (第47回地域農林経済学会個別報告)
- 当代中国叢書 (1988) 『当代中国的農作物業』 中国社会科学出版社
- 嚴善平 (1994) 「農業増長と技術進歩的理論と測定方法」 (朱希剛・黃季焜編『農業技術進歩測定的理論方法』 中国農業科技出版社)
- 嚴善平 (1996) 「人民公社經濟の構造と変容——江蘇省南部 X 生産隊の會計資料【1965～82年】の整理と分析 I・II」 (『桃山学院大学經濟経営論集』 第37巻第4号, 第38巻第1号)
- 張樂天 (1997) 『告別理想——人民公社制度研究』 東方出版中心
- 朱希剛・黃季焜編 (1994) 『農業技術進歩測定的理論方法』 中国農業科技出版社
- 朱希剛 (1997) 『我国農業科技進歩貢獻率測定方法』 中国農業出版社

(Yan Shan-ping/経済学部助教授/1998年2月4日受理)