



Title	韓国農業の成長分析 : 1910-1980
Author(s)	李, 勝男; Lee, Seung Nam
Citation	北海道大学農経論叢, 42, 207-307
Issue Date	1986-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11007
Type	departmental bulletin paper
File Information	42_p207-307.pdf



韓国農業の成長分析：1910—1980

李 勝 男

目 次

第1章 序 論	207
第1節 問題の設定	207
第2節 農業発展における試験研究、教育普及投資の重要性	213
第2章 農業成長と産米増殖計画	218
第1節 産米増殖計画の背景と米生産の増加	218
第2節 日本米穀市場における移入量と日本米、韓国米の価格関係	226
第3節 移出（入）関数の計測と要因分析	229
第3章 改良品種の普及と技術革新	236
第1節 品種交代と技術変化	237
第2節 改良品種の増収効果と反収推移	245
第3節 改良および新品種の普及決定要因分析	253
第4章 農業成長の要因分析	258
第1節 米の生産と生産要素の動向	259
第2節 労働・土地生産性の変化とその要因	266
第3節 農業生産関数の特定化と計測	268
第4節 農業の成長会計分析	274
第5章 農業試験研究・教育普及投資の経済分析	278
第1節 水稻品種改良の歴史的考察	279
第2節 新品種「統一」による社会的報酬の推定	282
第3節 計測結果とその検討	293
第6章 要約及び結論	298
参考文献	302

第1章 序 論

第1節 問題の設定

韓国における米の生産量は1910年に約160万トン程度であったが、1940年には約330万トンまで増産を続けた。その後、韓国は南北に分断され、1951

年には米の産出水準は約170万トンの水準に止まった（表1-1参照）。

しかし、その後絶えざる灌漑施設の改善，化学肥料の増投，育成品種の普及さらに土地改革などによって米の生産は著しく増加し，1960年には約300万トン，1970年には約390万トンまで上昇し，遂に1979年には新品种「統一」の普及によって米の生産は約600万トンに達し，史上初の米の自給自足を成し遂げた。

表1-1 韓国における米穀生産の推移(1910~1980)

年度	総生産 (千t)	作付面積 (千ha)	単位面積当り 生産 (t/ha)	総生産指数	作付面積 指 数	単位面積当り 生産 指数
1910	1,612	1,341	1.20	100	100	100
1920	2,306	1,542	1.49	143	114	124
1930	2,972	1,648	1.80	184	122	150
1940	3,336	1,627	2.05	207	121	170
*1950	1,759	915	1.92	109/(100)	68/(100)	160/(100)
1960	3,044	1,121	2.71	188/(173)	83/(122)	225/(141)
1970	3,907	1,203	3.24	242/(222)	89/(131)	270/(168)
*1980	5,546	1,233	4.49	344/(315)	92/(134)	374/(234)

(注) *は1951年の統計 **は1979年の統計
1910~1940年までは13ヶ道（南・北全部を含む）
1950~1980年までは8ヶ道（韓国のみ）

(資料) 農業統計表 昭和17年度
農林統計表 1952, 1956, 1958, 1972, 1976, 1980年度

かかる米の増産は，戦前・戦後を通じての大きな技術革新（Technical Innovation）によるものと考えられる。すなわち戦前においては産米増殖計画下¹⁾での日本の改良品種の普及であり，戦後は戦前の改良品種からの育成品種および新品种「統一」の普及である。しかし，いずれの時期においても品種自体の多収性は変りないが，戦前における改良品種は本来持っている

1) 産米増殖計画とは1918年日本の米騒動を契機に食糧問題の解決策として1920年打ち出されたもので，主な事業は土地改良，耕種法の改善および改良品種の奨励である。より詳しいことは次の文献を参照。

- 矢内原忠雄 (1929) pp. 1-21
- 鮮米協会 (1935) pp. 18-30
- 姜 鏗澤 (1940) pp. 20-48
- 林 炳潤 (1971) pp. 153-163

多収性を十分発揮できなかったのに対して、戦後の改良品種および新品種はその多収性を十分発揮できたといえよう。²⁾表1-1の如く、米の総産出ならびに単位面積当り生産増加は著しいものであったことが確認されるが、この表より2つの特徴が指摘されよう。第1は、戦前においては単位面積当り生産増加よりも総作付面積の増加による総生産量の増加が大きいことであり、第2は、戦後においては戦前の逆現象を呈したことである。具体的にいえば、1910~1940年までの米の生産増加は複利で年1.9%、水田面積の増加は年1.8%であったのに対して、1951~1980年まではそれぞれ年3.2%と年1.8%であり、水田面積の増加率よりも米の総産出増加率が著しく大きかった。

かかる米の生産状況の著しい着異はどのように説明されるであろうか。これは戦前・戦後において米の増産状況または増産政策が異なっていたことによると考えられる。

戦前の産米増殖計画の下では総督府始政~1922年まで年250万石を増産し、1923~1934年までは年約920万石を増産するのが、日本の食糧問題の解決のためにもっとも重的な政策目標であった。³⁾かかる目標を達成するためには単位面積当り生産増加をもたらす土地生産性上昇の方法をとるか、または水田面積を拡大して総生産量を増大させるか、または兩者を選択するかであった。初期には土地の外延的拡大 (Horizontal Expansion or External Expansion) によったが、後期は土地生産性の上昇をもたらす内延的拡大 (Vertical Expansion or Internal Expansion) の選択であった。⁴⁾

戦後においては、戦前稲作の中心であった南部が韓国領であるわけで、土地の外延的拡大はきびしいものであった。したがって、韓国は土地賦存のきびしい制約の下で土地生産性の上昇を追求しなければならない状況におかれていた。そこで、インフラストラクチャー (Infrastructure) への投資強化、化学肥料の自給化、営農技術の改善および新品種の開発などが中心的な政策

2) ここで言う改良品種とは日本からの導入品種で、これは主に老農品種であったが、韓国の在来品種よりは多収性の性質を有したので改良品種と呼び、一方の新品種とは、改良品種の育成品種と「統一」品種を指す。

3) 鮮米協会 前掲書., pp. 1-30

4) M. Kikuchi., Irrigation…… (1976) pp. 64-82

となった。

水稻の改良品種 (Improved Variety) または高収量品種 (High Yield Variety) が普及する前提条件 (Pre-Conditions) として、もっとも重要な要素である灌漑施設が整備されているか否かが、1960年代から1970年代初期にかけて東南アジアの緑の革命の成功を左右したことは、多くの研究で実証されてきた。⁵⁾たとえ強制的に高収量品種の普及のみがなされても、生産性増大にはつながらないことは、戦前の台湾と韓国で実証されていたことである。⁶⁾農業発展なくして経済発展はありえないと言われている。⁷⁾これは今日の多くの発展途上国が農業国でありながら食糧不足に直面し、大量の食糧を輸入に依存し、経済発展にもっとも重要な資本蓄積に大きな負担をかけるから明らかである。周知のように、賃金財として食糧の自給が資本形成に役立つことはもちろん、工業化を容易に進めることができることは改めて言うまでもない。⁸⁾

戦前においては植民地米は日本の食糧不足の解決に大きく貢献し、ひいては経済発展に寄与した。⁹⁾戦後は、農業成長が1960年代以降の経済発展に大きな役割をはたしてきたが、かかる農業成長に大きな貢献をしたと考えられるのは、改良品種および新品種の効果である。

一般的に、農業成長を生産面から分析しようとする場合、1960年代初期までは総生産の増加は土地、労働、資本などのいわゆる慣行的投入要素 (Conventional Inputs) の増加と技術進歩の和としてとらえられ、技術進歩は総生産増加率と総投入要素増加率の残差として説明されてきた。

しかし、1960年以後はこの残差分 (いわゆる技術進歩) のなかみを明らか

5) 土谷圭造 (1979) pp. 340-363

6) M. Kikuchi., op. cit., pp. 110-124

7) Southworth and Johnston (1967) pp. 175-180

8) 経済発展における農業部門の寄与として Jonston と Mellor は 1) Providing increased food supplies, 2) Enlarged Agriculture Exports, 3) Transfer of manpower from Agriculture to non-Agricultural Sectors, 4) Agriculture's contributions to capital formation, 5) Increased rural net cash income as a stimulus to industrialization の5つの項をあげている。in B. F. Johnston and J. Mellor. The Role of Agriculture in Economic Development, A. E. R., Vol. 54, No. 4, 1961. pp. 566-591

9) Y. Hayami and V. W. Ruttan. (1970) , pp. 562-589

にしようとする試みが2つの側面からなされた。その一つはシュルツ (T. W. Schultz) が強調した、技術進歩のかくれた生産要素 (Behinded Production Factor) として、新技術開発のための研究投資とその新しい技術を応用できる農民の質的改善のための教育投資としての、非慣行的投入要素 (Non-Conventional Input or Modern Input) への投資を考慮することである。いま一つは、慣行的投入要素の質的考慮である。例えば、同一の利用目的を持つ2台の機械があるとしよう。これらの製作年次が異なっていれば、そのメカニズムは同一ではないことを考慮しようとするものである。1970年製の機械はその当時の Technical Know-How が体化されているだけで、その後の技術進歩とは無縁である。

他方、1980年代の機械は当然1970年代の機械より改善された Know-How がくみこまれている。したがって、現存する機械全体は古い製作年次のものから新しい年次のものまで積みあげられた集合体である。そこで機械製作年次のことをぶどう酒の製作年次に照らしてビンテージ (Vintage) と呼び、資本について Vintage production function を用いたのがソロー (1957)¹⁰⁾ であり、労働について投入時間と同時に質の変化も考慮しようとしたのがデニスン (1962)¹¹⁾ であった。シュルツが強調した非慣行的投入要素投資の重要性は、残着分 (Residual) を説明するために説明変数の数を増やすということであり、この方法を採用したのはタン (1963)¹²⁾、グリリケス (1964)¹³⁾、秋野 (1973)¹⁴⁾ などであった。これらの研究方法はソローやデニスンが試みた残差解明のための体化された技術進歩 (Embodied Technical Progress) の要素として変数の質を考慮しようとした、いわば変数測定 (Measurement of Variables) 方法ではなく、変数選択 (Selection of Variables) の方法であった。

本研究においても戦前・戦後を通じて韓国の農業成長に大きく貢献したと考えられる改良品種および新品種の普及を非慣行的投入要素としてとらえ、

10) R. M. Solow. (1957), pp. 312-320

11) E. F. Denion. (1962)

12) A. Tang (1963), pp. 27-41, 91-99

13) Z. Griliches. (1964), pp. 961-972

秋野正勝 (1973), pp. 43-78

その効果を明らかにする。すなわち技術進歩のなかみを明らかにする一つの方法として適切な変数の選択を試みる。

これまでの韓国の農業成長についての研究は数多くあげられるが、このうち代表的なものは、矢内原 (1925)¹⁵⁾、八木 (1932)¹⁶⁾、久間 (1935)¹⁷⁾、東畑・大川 (1936)¹⁸⁾、印 (1939)¹⁹⁾、菱本 (1939)²⁰⁾、姜 (1940)²¹⁾、ナカムラ (1969)²²⁾、ハヤミ・ルタン (1970)²³⁾、林 (1971)²⁴⁾、潘 (1973, 1980)²⁵⁾ などの研究である。潘の研究を除けばいずれの研究も一般的な技術的側面または制度的側面からの研究であって、グリリケスなどの成長会計分析を試みた計量的分析は行なわれていない。

潘の研究は農業成長分析に慣行的投入要素と残差としての技術進歩を考慮したもので、この研究によれば韓国の農業成長のうち70～90%が技術進歩としての、いわゆる残差であった。本研究ではこうした残差のなかみを明らかにすることを主な研究目的とする。

ここで、ことわっておきたいことは水稲だけの成長分析でありながら、農業成長の分析という表現をした理由は、時間と共に全農産物の生産額に占める米穀の生産額の割合が小さくなったものの、水稲が韓国の農業においてもっとも中心的な作物であることは研究対象期間を通じて変わっていないことである。²⁶⁾以上の考察にもとづいて本研究の構成ならびに研究目的は次のようにまとめられる。

まず第1章は、序論として問題の設定と農業発展における試験研究と教育

15) 矢内原忠雄 前掲書., pp. 1-21, 43-78

16) 八木芳之介 (1932) pp. 405-436

17) 久間健一 (1935) pp. 1-38,

18) 東畑精一・大川一司 (1963) pp. 298-319

19) 印 貞植 (1940) 東畑精一・大川一司 (1963)

20) 菱本長次 (1939) (1940)

21) 姜 鏗澤 (1940) 菱本長次 (1939)

22) J. Nakamura. (1969) (1940)

23) Y. Hayami and U. M. Ruttan. op. cit., pp. 562-589

24) 林炳潤 前掲書., pp. 153-165

25) S. H. Ban. (1973)

26) 1910年の全農産物の生産額のうち米の比率は83%, 1940年には65%, 1980年には38%となっている。

普及投資の重要性を強調し、第2章では、戦前農業なканずく米穀生産においてももっとも中心的な政策であった産米増殖計画について、その実施背景および結果を考察すると共に、移出米の増加要因を移出（入）関数の計測を通じて明らかにし、第3章では、改良品種および新品種の普及による増収効果および普及決定要因を分析する。第4章では、戦前・戦後の労働・土地生産性の推移とその変化要因を考察し、また農業生産関数を計測し、さらに各生産投入要素がどのように貢献したかについて成長会計分析を行う。第5章では、農業研究、普及投資の事例として新品種「統一」による社会的報酬はどのように生産者または消費者に分配されたかについて分析し、さらに社会的報酬を求め農業研究、普及投資の効率性がいかなるものであるかを吟味する。最後に、今日の発展途上国なканずく食糧不足に悩んでいる諸国に、韓国の農業成長過程がいかなる示唆を与えうるかを吟味する。より詳しい研究目的はそれぞれの関連する章で改めて述べることにする。

第2節 農業発展における試験研究、教育普及投資の重要性

農業研究とは効率的技術あるいは生産を目的とする研究活動あるいは新しい知識、技術を開発しようとする努力を指す。¹⁾

一般的に農業研究開発（R&D. すなわち Research and Development）は、基礎研究（Basic Research）、応用研究（Applied Research）および開発（Development）に区分される。

基礎研究とは特定の企業的な目的をもたない研究を意味し、応用研究とは生産物あるいは生産過程における特定の企業的な目的を持つ科学知識の研究を指す。一方、開発とは新しく開発された知識または技術を生産物あるいは生産過程に適用しようとする努力である。²⁾

農業研究活動が生産する新しい知識、技術は最終生産物として一般的に2つの形態をとる。一つは新しい技能の開発、たとえば無形の知的技術（Intangible Technical Knowledge）であり、いま一つは、新しい物的生産要因ないし生産物の開発である。具体的にいえば、前者には作物栽培や家

1) World Bank. (1981) pp. 11-14

2) C. Kennedy and A. P. Thirwall. (1972), pp. 43-45

畜飼育に関する技術および土地利用や地力形成に関する技術が含まれる。これに対して後者は、改良品種または高収量品種で代表されるように新しい物的生産要因からなっている。³⁾

このような農業技術・組織の開発は持続的な経済成長のためには不可欠なものである。サウスワース (H. M. Southworth) やジョンストン (B. F. Johnston)⁴⁾によれば、農業発展なくして経済成長はありえないし、さらに農業研究開発の投資なくして農業の発展はありえないと強調している。

最近の世界銀行 (World Bank) の研究報告書によると、大部分の国々で優良な農耕地は次第に減少し、人口増加による食糧の不足あるいは食糧生産の費用を減らすために、より効果的な農業研究、普及制度の重要性が強調されている。たとえば、1930年代中頃、先進国のha当り穀物の平均生産物は発展途上国のha当り平均生産量約1.1トンとそれほど差がなかったが、1970年代中頃には発展途上国のha当り平均生産量が1.5トンに増加したのに対し、先進国の場合はその2倍に当る約3.0トンまで増加した。かかる両地域間の大きな生産力の差は、多くの社会的・経済的ひいては生態学的な要因にもよるだろうが、多くは国家の農業研究・開発への投資の規模あるいは効率性の差によって生じるものである。⁵⁾

かかる農業研究・普及投資の重要性についてはシュルツ (T. W. Schultz) の指摘がある。たとえば、インド (India) あるいは他のインドのような発展途上国に奇跡が起って現在アメリカ農業で取り入れている近代的な農機具・施設ならびに豊富な天然資源さらに他のすべての近代的農業の要素が一夜で備えられたとしよう。彼らの知識と技能でどのようなことができるだろうか。まことに物的資本と人的資本との間の不均衡は恐ろしいとシュルツは述べている。⁶⁾

生産的なエージェント (Agent) として、労働の質を改善する農民への投資と新技術の創出として研究投資の重要性を強調したのはシュルツのみではない。1959年ネルソン (R. Nelson)⁷⁾をはじめ、高所得を得るためには高学歴が必要であると、人的資本への教育投資を強調したのはベッカー (G.

3) 秋野正勝 (1981) pp. 1-5, World Bank. (1981)

4) H. M. Southworth and B. F. Johnston, op. cit. pp. 175-180

5) World Bank, op. cit. pp. 12-15

S. Becker 1962)⁸⁾とワイズボード (B. A. Weisbord 1962)⁹⁾である。

農業産出における研究開発投資の社会的報酬が非常に高いことを初めて計量的に明らかにしたグリリケス (Z. Griliches 1958)¹⁰⁾, 組織された科学的研究活動が近代経済においてもっとも新しくかつ重要な生産要因であるとして, これを製造業部門で実証分析を行ったマンスフィールド (E. Mansfield 1963, 1968, 1969)¹¹⁾, 農業成長においてもっとも重要なことは人間の教育であるとし, 発展的知識 (Developmental Knowledge) あるいは発展的教育 (Developmental Education) の演出 (Play) を主張したワートン (C. R. Wharton 1912),¹²⁾ 農業発展にとってもっとも基礎的なのは農民への教育と訓練 (Education and Training) であると主張したモンゴメリ (G. Montgomery 1967),¹³⁾ 生産における教育 (Education in Production) という論文で教育が生産の必須要素であると強調したウェルチ (F. Welch 1970, 1978)¹⁴⁾ など数多くの研究があげられる。しかし, シュルツほど強烈に人的資本への投資を強調した研究者は他にいない。シュルツの代表的著書である “Transforming Traditional Agriculture” のなかで彼は, 近代農業の生産要因の供給者は農業試験場にいる研究者であり, 彼らの仕事はきわめて重要であると論じている。また, 農民は新しい生産要素の需要者として新しい生産要素がプロフィットナブル (profitable) であればそれを採用するが, 伝統的農業 (Traditional Agriculture) における農民が新しい生産要素をいかに効率的に使用するかは農民の学習能力 (知的水準) に依存し, したがって,

6) シュルツはインドの農民が無知であること的前提の下で近代的生産要素すなわち, 機械・施設などを操作できない農民であれば, その近代的生産要素は生産になんら影響を与えないという考えから農民の教育投資の重要性を強調した。

T. W. Shultz (1976), pp. 176-180 (日本語版は「農業近代化の理論」, 逸見謙三訳, 東京大学出版会, 1975)

7) R. R. Nelson. (1959), pp. 297-307, (1982), pp. 453-470

8) G. S. Becker. (1962), pp. 9-49

9) B. A. Weisbord. (1962), pp. 106-123

10) Z. Griliches. op. cit., pp. 962-972

11) E. Mansfield. (1963), pp. 348-359, (1964), pp. 319-340 (1969), pp. 65-71

12) C. R. Wharton. in C. A. Anderson and M. J. Bowman. (1965), pp. 202-228

13) G. Montgomery. in H. M. Southworth and B. F. Johnston op. cit., pp. 147-176

14) F. Welch (1970), pp. 35-59, (1978), pp. 259-280

高度かつ持続的な経済成長は、農民から新しい技能ならびに知識を引き出す投資によって得られるものであるとし、農民への教育投資の重要性を強調した。¹⁵⁾

しかし、このような農民への教育投資が必ずしも農業生産の増大に直接役立つものばかりではない。農民への教育投資による教育水準（または労働力の質的水準）の向上は労働力の流動性を高め、農業・非農業間の労働力移動をもたらす効果がある。もし稀少労働力の下で農業部門での賃金が非農業部門での賃金より低ければ、農民の教育水準の向上は希少な農業労働力の農業部門から非農業部門への流出を促進させるからである。¹⁶⁾

いずれにせよ、農業試験研究・教育普及投資への経済性は今日まで数多くの研究によって実証されてきたが、そのうち主な研究例を取り上げると、1958年のグリリケスによる Hybrid Corn と Hybrid Sorghum の研究投資に対する内的報酬率（Internal Rate of Return）は、それぞれ35～40%、20%となっており、1966年のピーターソンの Poultry に関する研究においても、研究投資に対する内的報酬率は21～25%、1969年のエベンソンの Sugar Cane の研究では、その報酬率が40%と推定されている。

最近の速水・秋野の水稲育成の研究では、研究投資に対する内的報酬率が1915～1950年の期間では25～27%、1930～1961年の期間では73～75%と推定されて、いずれの研究においても研究投資の効果的であることが実証されている（表 1-2 参照）。¹⁷⁾

研究投資に対する社会的報酬率は一般に外的報酬率と内的報酬率として求

15) T. W. Schultz. op. cit., pp. 176-178

16) C. R. Wharton. op. cit., pp. 202-208

17) a) Z. Griliches. (1958), pp. 419-431

b) A. Tang. op cit., pp27-41, 91-99

c) W. L. Peterson (1967), pp. 656-669

d) R. E. Evenson. (1969)

R. E. Evenson and Y. Kislev (1975)

e) R. E. Evenson and D. Jha. (1973), pp. 212-230

f) H. W. Ayer. (1972), pp. 557-569

g) A. Schmitz and D. Seckler. (1970), pp. 569-579

h) M. v. George and P. T. Joseph. (1973), pp. 173-180

i) Y. Hayami and M. Akino. (1975), pp. 1-10

表 1-2 農業研究開発投資の内的報酬率

研究者	対象国	対象物	分析期間	内的報酬率(%)
a) Griliches (1958)	U. S. A	Hybrid Corn Hybrid Sorghum	1940~1955 1940~1957	35~40 20
b) Tang (1963)	Japan	Agricultural Sector	1880~1938	35
c) Peterson (1967)	U.S.A	Poultry	1915~1960	20~30
d) Evenson (1969)	India S-Africa	Sugar Cane Sugar Cane	1945~1958 1945~1962	60 40
e) Schmitz & Seckler (1970)	U. S. A	Tomato Harvester	1958~1969	37~46
f) Ayer (1972)	Brazil	Cotton	1924~1967	77
g) Evenson & Jha (1973)	India	Agricultural Sector	1953~1971	40
h) George & Joseph (1973)	India	Coconut Rubber Oil-Parm	1961~1970	9.5 10.0 18.0
i) Hayami & Akino (1975)	Japan	Rice	1915~1953 1932~1961	25~27 73~75

(注) 上の表は第2節の註17の参考文献にもとづいてまとめたものである。

められる。詳細は第5章にゆずるか、用語の定義のみをしておくとして、外的報酬率 (E_r) とは一定の研究投資がある特定時点まで年々100%の報酬を生み、それ以後 E_r %の報酬を生むことを意味する。¹⁸⁾ 基本的には費用・便益比率と同じ概念で、表現を異にするにすぎない。一方の内的報酬率 (I_r) は、一定の研究投資が全期間にわたって年々 I_r %の報酬を生むことを意味する。表1-2の如く、一般的に研究投資に対するその報酬率は高いといえる。

これらの研究投資に対する社会的報酬期率が研究期間、または研究対象によって、国ごとあるいは地域ごとに異なる値が得られるが、これらの社会的報酬率は概して過大に評価されてきたことに注意しなければならない。より

18) Z. Griliches. op. cit., pp. 424-426

正しく研究費用を考慮する重要性を世界銀行（World Bank）の報告書が指摘している点は注目すべきことである。¹⁹⁾

第2章 農業成長と産米増殖計画

戦前における韓国の農業は、産米増殖計画の下で米を増産することが主な農業政策となっていた。そのために耕地拡大、土地改良、灌漑施設の設置および改良品種の普及が行なわれ、米の増産は著しいものであった（表1-1参照）。

しかし、こうした米の増産にもかかわらず、韓国内での米の消費量は減る一方であった。なぜならば、日本への膨大な移出米があったからである。¹⁾もし日本への移出がなかったならば、米の消費量は1人当りにおいても総消費量においても増加したであろう。それでは、なぜ日本への移出米が増加したのか、従来この点についての研究は多くはない。²⁾

本章の目的は米の生産増加と産米増殖計画の実施背景を考察すると共に、移出量は韓・日両間の生産状況または米価といかなる関係にあったのかをあきらかにするため、移出（入）関数を計測してその増加要因を明らかにすることにある。

第1節 産米増殖計画の背景と米産出の増加

周知のように、戦前の植民地米は日本の食糧問題を解決し、ひいては経済発展に大きな貢献をなしたとされている。³⁾これは経済発展の初期段階においては、米が賃金財として経済成長にもっとも重要な役割をはたすからである。⁴⁾

リカード（D. Ricardo）からルイス（W. A. Lewis）、ラニス・フェイ（G. Ranis and John. C. H. Fei）にいたる古典派成長モデルでは、経済発展の初期段階において近代農業部門に対する一定の生存賃金（Subsistence Wage

19) World Bank. (1979)

1) 韓国での米消費と移出量との関係は表2-2を参照

2) 季節的価格変動あるいは生産数量と移入量との相関分析は八木（1932）、米の消費と移出量の分析は矢内原（1926）、林（1971）

3) Y. Hayami (1970), pp. 562-589

4) B. F. Johnston & T. Mellor, pp. 566-593

Level)あるいは制度的固定賃金水準 (Constant Institutional Wage Level)における無制限労働供給 (Unlimited supply of labour)が資本利潤を高め、資本蓄積と経済成長を支える基盤をなすとされてきた。⁵⁾生存賃金は賃金財 (Wage goods)としての食糧なかんずく穀物の価格に依存している。したがって、食糧穀物価格の上昇は賃金コストの上昇による利潤の減少および資本蓄積率の低下をまねき、経済成長を鈍化させる。⁶⁾

たとえば、明治以降の日本の工業化において米は賃金財として重要な役割を演じてきた。すなわち、戦前日本の労働者の生計費に占める米の比重は約30%である。⁷⁾また、1960年代初めの韓国都市労働者の生計費に占める穀物の比重は40%である。⁸⁾このように家計に占める穀物のウエイトが高い場合、米価上昇は実質賃金の切り下げを意味し、賃金水準が生存賃金に近ければ近いほど、一方では社会不安をひきおこし、他方では名目賃金の引上げを招くことになる。

資本集約度 (Capital Intensity) が低い後進段階で名目賃金の引き上げは製品価格の上昇に反映し、これによって利潤の減少を招き、かつ資本蓄積の低下を誘発し、ひいては国際市場での競争力を低下させることになる。⁹⁾かかる賃金財としての米の確保は日本経済発展においてもっとも重要であったが、これらの安価な米の確保は、韓国、台湾での「産米増殖計画」の下で達成されたのである。¹⁰⁾

さて、それでは「産米増殖計画」とは何か、一言でいえば米の増殖計画であるが、その計画の実施背景について考察することにしよう。1910年代に入って日本農業、特に米作の生産性は鈍化の傾向をみせ、米の供給は需要におよばず米価の上昇は深刻化し、ついに1918年に米騒動 (Rice Riot) を誘発した。

米の移入によって国際収支を悪化させず、米価の上昇を防ぐということで1920年に打ち出されたのが産米増殖計画である。これまでは植民地に米作を

5) 速水佑次郎 (1971)

G. Ranis & John. C. H. Fei (1961), pp. 532-558

6) 崎浦誠治 (1970), pp. 75-90

7) 持田恵三 (1970), pp. 305-315

8) 文八龍・柳柄端 (1980)

9) B. F. Johnston & J. Mellor, op. cit., pp. 566-593

10) Y. Hayami & V. W. Ruttan, op. cit., pp. 562-589

奨励することは、日本の米作農家の競争相手を育成するものとして極力抑えられてきた。¹¹⁾

1920年に発足した産米増殖計画はこれまでは「産米増殖施設」という名で改良品種の普及、種子改良および自給肥料の奨励などの消極的な政策から、土地改良、耕地拡大、灌漑施設の拡充などの積極的な政策へと変った。たとえば、1920年より1934年まで15年間に約42万町歩の土地改良事業を行い、米を約920万石増産する目標であった。しかし、かかる計画は第1次世界大戦後の金利上昇によって事業採算が合わず、最初の産米増殖計画は実施6ヶ年をへて1926年に本計画を更新した。これが1926年より12ヶ年にわたる産米増殖更新計画である。上記の如く、最初の計画では約42万町歩の土地改良事業が、更新計画では当初の82%にあたる約35万町歩に縮小された。

更新計画について詳しく示したのが表2-1である。土地改良面積約35万町歩は当時の水田面積の約22%に達し、事業遂行上もっとも困難な点は、資金の調達であった。国庫補助金はわずか22.8%にすぎず、残りは金融機関及び資本家によってまかなわれた。かくして、土地改良による米の増産目標は約816万石、そのうち300万石は韓国の消費増加に充当し、残りの500万石をあわせ1000万石を日本の食糧不足に充当する計画であった。

かかる増産目標を達成させるためには、反収の上昇をもたらす改良品種の普及、育成と作付面積の拡大などが最善策として進められた。同時に強制的に米の余剰を生み出すような政策、すなわち、消費抑制策が強められた。¹²⁾

産米増殖計画の実施に伴い、土地改良事業をはじめ改良品種の普及、育成、耕種法の改善および耗地の拡大により、米の生産は著しい上昇を続け、1910年に米の生産量は160万トン程度であったものが、1920年には230万トン、1930年には290万トン、さらに1940年には330万トンまで増加した（表1-1参照）。

図2-1は、米の総生産量とha当りの収量を指数で示したものであるが、総生産およびha当り収量ともに上昇傾向をみせている。この図から読み取れ

11) 東畑精一 (1956), pp. 590-598

12) 大量の移出余剰をうみだすために満州から Sorghum を輸入し、これを韓国の消費に充当した。その他 salt, Tabacco, Liquor などの生活必需品の独占または税制を通じて米の消費を抑制した。in Y. Hayami & V. W. Ruttan, op. cit., pp. 562-589

表2-1 朝鮮産米増殖更新計画 (1926~1937)

施行面積	土地改良施行面積 (350,000町)	灌漑改善	195,000町 (55.7%)
		地目変換	90,000町 (25.7%)
		開墾	31,950町 (9.1%)
		千拓	33,050町 (9.5%)
事業資金	土地改良事業資金 (285,334,000円)	国家補助金	65,070,000円 (22.8%)
		企業者調達	22,067,000円 (7.7%)
	政低	198,197,000円 (69.5%)	
	府利	大蔵省	99,098,500円 (50%)
	幹資	東洋拓殖	49,549,250円 (25%)
	旋金	朝鮮拓殖	49,549,250円 (25%)
	農業改良資金		40,000,000円
	総計		325,334,000円
産米の増収額	土地改良施行地域の土地改良ならびに 施肥及び耕種法改善による増産		
	350,000町 (4,720,000石)	灌漑改善	2,047,500石 (43.5%)
		地目変換	1,665,000石 (35.2%)
		開墾	495,225石 (10.5%)
		千拓	512,275石 (10.8%)
その他の地域の施肥及び耕種法の 改善による増産			
1,390,300町 (3,447,875石)			計 8,167,875石

(資料) 朝鮮米の進展

る特徴は、総生産量の指数が常にha当り生産指数を上回っていることである。すなわち、戦前の米の生産量の増加は、土地生産性の上昇よりも耕地拡大による部分が大きく、このような現象は台湾の事例とは対照的である。¹³⁾

以上のように、産米増殖計画によって米の生産は増加したが、日本への移出量も著しく増加し、年増加率は1910年代37.6%、1920年代13.7%、1930

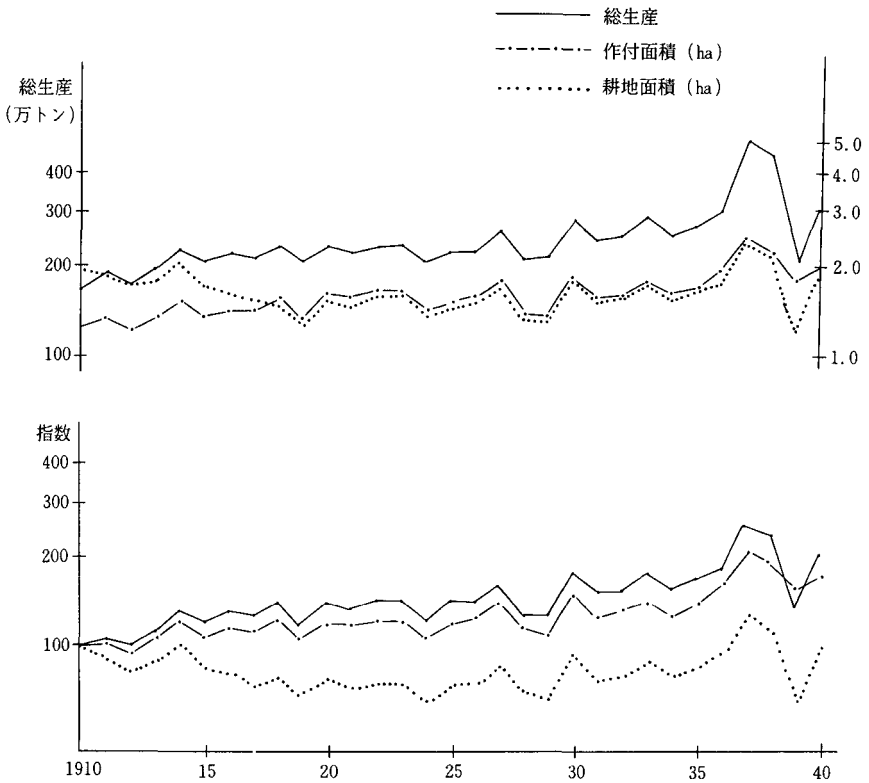


図 2-1 米の総生産及びha当り生産の推移 (片対数目盛)
 (資料) 農業統計表

年代1.6%であり、年率としては減少傾向にあったが、移出量としては1910年代に入ると年500万石、さらに1930年代は年800万石まで達した。こうした移出量の増加率を全期間でみると年12.8%になるが、これは米の総生産成長率の年1.9%をはるかに上回るもので、いかに移出量が生産と不均衡であったかを物語っていると見えよう。

こうした米の移出増加は韓国内の米の消費減少とも関連している。1人当

13) 台湾の場合は、米の総産出成長に対する土地の生産性の貢献は50%~80%、残りは耕地拡大による貢献であったが、韓国では94%が耗地の拡大によるものであり、残りの6%は土地生産性による貢献であった。詳しいことは第4章の注1と菊池真夫(1974), pp. 1-34

りの消費減少は勿論、総消費量も減少した。たとえば、1910年代1人当り米の消費量は約0.7石、総消費量は約1,100万石であったのが、1920年代にはそれぞれ約0.6石と1,000万石、さらに1930年代はそれぞれ約0.5石と1,100万石であった（表2-2参照）。

他方、日本では米の供は需要におよばず常に食糧不足の状態にあったにもかかわらず、1人当り米の消費は年率約0.07%の増加であったものの、ほとんど一定水準を維持した。

表2-2は、韓国・日本の米の生産、消費、余剰、不足、移出（入）量、輸出（入）量などをまとめたものである。(1)–(6)までは韓国、(7)–(10)までは日本の生産、消費余剰及び不足を示し、(13)と(14)は日本の米の不足分に対する植民地米の供給量を示している。また、(15)–(18)は日本の米の輸出入、ストック分を示す。30年間の韓国米の移出累積分は131,481千トンであり同期間の日本の不足累積分226,523千トンの約58%をカバーし、台湾米を加えると約87.4%に達する。

こうした韓国米の大量移出は前で述べたように、産米増殖計画による増産額と著しい不均衡をもたらしたが、これを示したものが次の表2-3である。表によって明らかなように総産出量よりも移出量の増加率のはるかに大きいことが、もっとも大きな特徴である。勿論、1910年頃は日本において需給の不均衡はそれほど深刻な問題ではなかった。産米増殖計画が実施される1920年以前までは移出量は、総生産量の約3-13%程度にすぎなかったが、1918年の米騒動以後打ち出された産米増殖計画が実施されてからは、移出量も総生産量の42%まで増加した。

一方、1910年代の移出量は日本の米生産量の約1-3%にすぎなかったものが、1930年代の初期には約12%にまで達し、米の過剰を理由に産米増殖計画は中断したが、その後も移出米の増加分は日本の米穀生産量の約13%に達した。ちなみに産米増殖計画の実施のなかで、改良品種の普及事業は目標をはるかにこえる約127%の実績であったが、土地改良事業は目標のわずか36%にとどまった。¹⁴⁾

14) 鮮米協会 (1935), pp. 15-43

表2-2 韓国・日本における米の生産、消費、余剰及び不足の状態

	(1)	(2)	(3)	(4)=(3)-(2)	(5)=(4)-(12) +(6)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)=(9)-(8)
YEAR	Con/ Capital KOKU	Total Con. 1000 KOKU	Total Pro. 1000 KOKU	Sur. and Sho. 1000 KOKU	Stock 1000 KOKU	improt 1000 KOKU	Con/ Capital KOKU	Total Con. 1000 KOKU	Total Pro. 1000 KOKU	Sur. and Sho. 1000 KOKU
1910	0.77	10,251	10,405	154	40	2	1.08	53,603	52,437	-1,166
11	0.71	9,857	11,568	1,711	1,385	8	0.98	49,124	46,633	-2,491
12	0.77	11,054	10,865	-189	958	7	1.06	54,322	51,711	-2,611
13	0.69	11,508	12,109	601	1,272	3	1.05	54,503	50,222	-4,281
14	0.71	11,119	14,130	3,011	3,263	2	0.98	51,327	50,259	-1,068
15	0.74	11,835	12,846	1,011	2,404	2	1.11	58,921	57,007	-1,914
16	0.67	11,039	13,933	2,894	3,978	15	1.08	58,225	55,924	-2,301
17	0.72	12,063	13,687	1,804	4,602	12	1.12	61,219	58,452	-2,767
18	0.68	11,560	15,294	3,734	6,616	13	1.14	62,740	54,567	-8,173
19	0.72	12,386	12,708	322	4,146	21	1.12	62,078	54,700	-7,378
20	0.63	10,906	14,882	3,976	6,491	12	1.11	62,317	60,818	-1,499
21	0.67	11,630	14,324	2,694	6,293	13	1.15	65,027	63,208	-1,819
22	0.63	11,102	15,014	3,912	4,082	159	1.10	62,861	55,180	-7,681
23	0.65	11,465	15,174	3,709	7,497	87	1.15	66,710	60,693	-6,017
24	0.60	10,825	13,219	2,394	5,431	378	1.12	65,778	55,444	-10,334
25	0.52	9,534	14,773	5,419	6,800	746	1.13	67,046	57,170	-9,876
26	0.53	10,142	15,300	5,158	7,491	132	1.13	68,222	59,704	-8,518
27	0.52	10,026	17,298	4,272	8,992	245	1.09	67,164	55,592	-11,572
28	0.54	10,347	13,511	3,164	5,333	75	1.13	70,276	62,102	-8,174
29	0.45	8,583	13,701	5,118	5,149	122	1.10	69,467	60,303	-9,164
30	0.45	8,853	19,108	10,255	10,359	78	1.07	68,910	59,557	-9,353
31	0.52	10,536	15,872	5,336	7,781	33	1.12	72,978	66,875	-6,103
32	0.41	8,392	16,345	7,953	8,569	45	1.01	66,374	55,215	-11,159
33	0.41	8,508	18,192	9,684	10,767	42	1.08	72,413	60,390	-12,021
34	0.42	8,709	16,717	8,008	9,865	46	1.13	76,720	70,829	-5,891
35	0.38	8,133	17,884	9,751	11,228	189	1.02	70,552	51,840	-18,712
36	0.39	8,507	19,410	10,903	13,350	46	1.04	73,034	57,456	-15,600
37	0.57	12,579	26,796	14,217	20,877	32	1.11	79,066	67,339	-11,727
38	0.70	15,783	24,138	8,355	19,115	21	1.11	80,022	66,319	-13,703
39	0.78	17,646	14,355	-3,291	10,155	106	1.09	19,319	65,869	-13,450
TOTAL				139,040	10,155	2,692				-226,523

つづき

	(11)	(12)	(13)=(12) (10)	(14)=(11)+(12) (10)	(15)-(10)- (11)+(12)	(16)	(17)	(18)-(16)- (15)+(17)
	Influxes from Taiwan 1000 KOKU	Influxes from Korea 1000 KOKU	Percent	Percent	Sur. and Sho. 1000 KOKU	Import 1000 KOKU	Export 1000 KOKU	Stock 1000 KOKU
1910	749	114	9.7	74.0	-303	918	36	579
11	706	368	17.7	43.1	-1,417	1,719	53	828
12	652	246	9.4	34.3	-1,713	2,011	43	1,083
13	981	294	6.8	29.7	-3,006	3,329	40	1,366
14	812	1,023	95.7	171.8	767	2,471	44	4,560
15	694	1,872	97.8	134.0	652	517	59	5,670
16	801	1,332	57.8	92.6	-168	291	74	5,719
17	786	1,195	43.1	71.5	-786	523	87	5,369
18	1,139	1,732	21.1	35.1	-5,302	3,663	78	3,652
19	1,262	2,802	38.0	55.1	-3,311	5,432	27	5,746
20	663	1,652	110.2	154.4	816	750	26	7,286
21	1,034	2,904	159.6	216.4	2,119	816	43	10,178
22	740	3,136	40.8	50.4	-3,805	3,791	260	9,904
23	1,131	3,453	57.3	76.1	-1,433	1,623	60	10,034
24	1,658	4,547	44.0	60.0	-4,129	3,327	104	9,128
25	2,522	4,428	44.8	70.3	-2,926	5,137	649	10,690
26	2,186	5,213	61.1	86.8	-1,119	2,141	27	11,685
27	2,637	5,903	51.0	73.7	-3,032	4,129	17	12,765
28	2,430	7,068	86.4	116.1	1,324	1,756	24	15,821
29	2,253	5,377	58.6	83.2	-1,534	1,277	11	15,553
30	2,185	5,167	55.2	78.6	-2,001	1,249	6	14,795
31	2,698	7,992	130.9	175.1	4,587	830	7	20,205
32	3,419	7,198	64.5	95.1	-542	986	80	20,569
33	4,216	7,531	62.6	97.7	-274	978	6	21,287
34	5,123	8,952	151.9	238.9	8,184	174	6	29,639
35	4,511	8,434	45.0	69.1	-5,767	73	6	23,939
36	4,823	8,970	57.5	88.4	-1,807	409	5	22,536
37	4,885	6,736	57.4	98.8	-136	287	4	22,683
38	4,970	10,149	74.0	110.3	1,416	151	8	24,242
39	3,933	5,690	42.3	71.5	-3,827	156	6	20,565
TOTAL	66,569	131,481	58.0	87.4	-28,473	50,934	1,896	20,565

(資料) 朝鮮総督府, 農業統計表, 朝鮮米穀要覧, 朝鮮産米の進展, 台湾総督府, 米穀統計。

表 2-3 米の増産と移出量との不均衡

5ヶ年平均	総生産高 (A)	移出高 (B)	$\frac{(B)}{(A)}$	$\frac{(B)}{(C)}$	日本の生産高に 対する(B)の割合
	千石	千石	(%)	(%)	(%)
1910~14	11,815	409	3.46	59.10	0.81(0.77)
1915~19	13,693	1,787	13.05	37.80	3.87(2.94)
1920~24	14,522	3,138	21.60	42.72	5.31(4.86)
1925~29	14,916	5,597	37.52	65.38	9.49(8.17)
1930~34	17,246	7,368	42.72	70.81	11.77(10.30)
1935~39	20,516	7,995	38.96	57.35	12.94(10.46)
1910~14年を100とする指数					
1910~14	100	100	100	100	100(100)
1915~19	115	436	377	63	477(381)
1920~24	123	767	624	72	655(631)
1925~29	126	1,368	1,084	110	1,171(1,061)
1930~34	146	1,801	1,234	119	1,453(1,337)
1935~39	173	1,954	1,126	97	1,597(1,358)

(注) (C)は数字はここに示さないが優良(改良)品種の生産高
 *1910, 1911年の優良(改良)品種の生産高は1912年の基準
 ()内は表2-2にもとづいての日本の消費高に対する(B)の割合指数
 (資料) 農業統計表
 米穀関係資料
 朝鮮米穀要覧

第2節 日本米穀市場における移入量と日本米, 韓国米の価格関係

従来の研究によると, 日本の米穀市場における米価の下落は植民地米の大量移入(特に韓国米)によるものとされてきた。こうした事実の下で次の疑問が生じる。すなわち, 韓国での米の増産にもかかわらず消費は減り, しかも米価の下落にもかかわらず, なぜ移出量は増加したのだろうか。これらの疑問を解決するために, われわれは次の2点について検討することにする。その一つは米価の月別変動であり, いま一つは米価の移出量との関係はいかなるものであったかについてである。

まず, 米の価格は月によって大きく変動し, たとえば収穫直後10月から翌年3月までは安く, 4月から8月までは高いのが一般的であった。そこで米の価格の月別変動と月別移出量との関係を示したのが図2-2と表2-4であるが, 表2-4の如く, 産米増殖更新計画が打ち出されてから10年間の月別移出量は収穫直後になる11月より翌年3月までもっとも多く移出されること

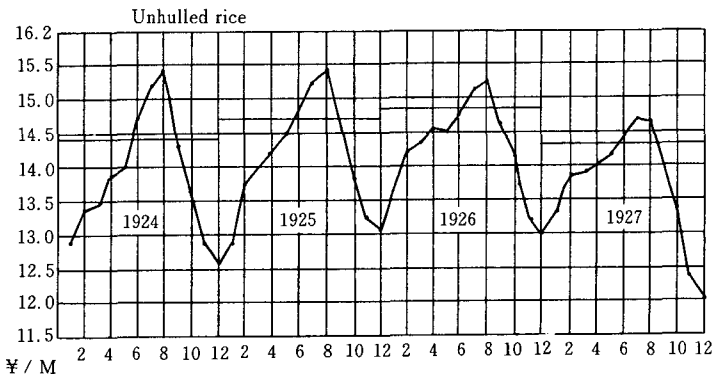
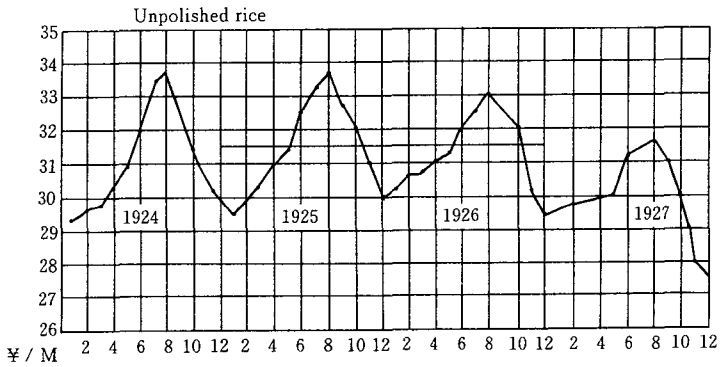
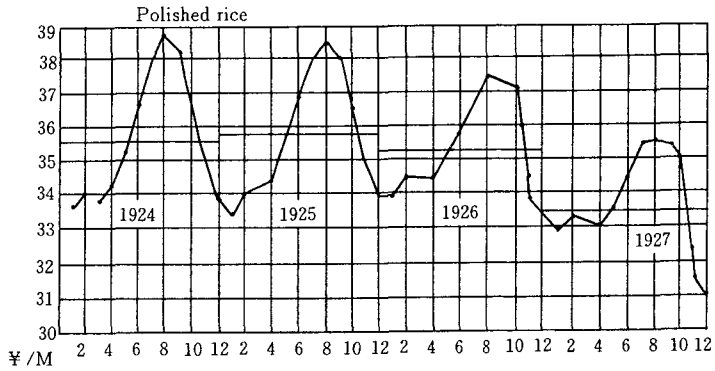


図 2-2 米価の月別変動
(資料) 久間 (1935) P. 306

表 2-4 移出量の月別変動指数(1921~1930)

月	Korean Rice	* Japanese Rice
10	57.4	112.5
11	137.9	131.6
12	210.2	159.6
1	146.3	125.6
2	116.7	84.7
3	120.0	91.8
4	110.7	89.1
5	86.5	88.9
6	77.8	82.3
7	51.6	75.5
8	42.5	72.6
9	42.4	86.4
平均	100.0	100.0

資料) 八木 (1932) P 411

注) *日本国内での移動

が確認される。これに伴って米価も図 2-2 で示すように同じ動きをみせている。こうした現象は韓国の農民が収穫直後に米価のいかなる水準にもかかわらず米を売り放つ事情によるものである。¹⁵⁾そこで、朝鮮総督府は第 1 期計画として 5 ヶ年間に、移出最出盛期における過剰米数量、約 100 万石を保管するための倉庫を設置するよう米穀調査委員会から答申を受けたのである。¹⁶⁾

一方、移入量の増加要因として従来検討されてきた一つの方法は、日本と韓国の米収穫の豊凶が年々いかなる関係にあったかを明らかにするものであった。本研究においても同様の分析を行ったが、意味のある結論は得られなかった。¹⁷⁾

日本米穀市場における移入量と日本米、韓国米の価格の関係をみたのは表

15) 久間 (1936) は、移出米の増大について日本の資本主義経済の移殖に伴い農村が現物経済から貨幣経済化され、農民をして生活必需品の購入、租税公課、負債償還などの支出増加によって米を販売する必要にせまられたと主張している。この点については東畑 (1920)、八木 (1932)、矢内原 (1936)、姜 (1940)、林 (1971) と同じ考えである。

16) 東浦 (1915) 朝鮮米の進展 (1935), pp. 175-198

17) Lee. (1984), pp. 175-198

2-5である。¹⁸⁾日本米と韓国米との価格の相関係数は0.92で、強い相関関係があった。こうした高い相関係数は韓国米が日本米とほぼ同質財であることを意味するが、ここで使用した韓国米の価格が日本米穀市場での価格である。これは韓国米が日本に到着した時点から日本米の米価に引きつけられることの多くの指摘¹⁹⁾からみれば、若干吟味すべき点はある。1930年代初期までは日本米の価格を下回ったが、その後は上回る価格であった。詳しいことは次の節で述べることにしよう。

一方、かかる韓国米が日本の米穀市場において日本米の価格にひきつけられたとしても、移出量と韓国米、日本米の価格との相関係数はいずれの場合も極めて低いものである。そこで、次節では韓国市場での米価を用いて移出(入)関数を計測し、移出米の増加要因を明らかにしよう。

第3節 移出(入)関数の計測と要因分析

分析に先立って、韓国米の移出量と日本米との相対価格関係をプロットしたのが図2-3である。移出米の相対価格は全体的に上昇傾向がみられる。しかし、細かくみると次の4つの期間に区分することができる。第1期は1910年~1914年、第2期は1915~1920年、第3期は1923~1930年、第4期

18) 表2-4のデータは次の資料より作成した。

朝鮮米穀要覧(朝鮮総督府) 昭和9-15年

朝鮮米の進展(鮮米協会 1935)

朝鮮米関係資料(日本農林省) 昭和11-13年

米穀統計(台湾総督府)

米穀関係法規(朝鮮総督府) 昭和15年

米価は日本の消費者物価指数1935=100としてデフレートした。

移入米(韓国米)の価格期待値は対数二次放物線

$$\text{Log } y = 3.0125 + 0.0162X - 0.0002X^2$$

日本米の価格期待値は対数直線

$$\text{Log } y = 3.239 + 0.002X \text{ より計算, データの制約上日本米の価格は東京市場,}$$

移入米の価格は1925年以前大阪, 以後東京市場でのデータである。

相関係数

$$(X, Y) = 0.92$$
$$(X, Z) = -0.08$$
$$(Y, Z) = -0.09$$

19) 八木. 前掲書 pp. 416-424

表2-5 日本米穀市場における韓国米・日本米の価格と移出货量

年次	韓国米			日本米			移出米の 偏差値(Z)
	観測値	期待値	偏差値(X)	観測値	期待値	偏差値(Y)	
1910	19.1	20.6	-7.2	21.9	25.5	-14.1	-7.3
11	24.1	20.9	15.3	27.5	25.6	7.4	26.6
12	18.2	21.3	-9.8	20.8	25.6	-18.7	-4.7
13	26.9	21.6	24.5	32.0	25.7	24.5	-6.3
14	20.9	21.9	-4.5	28.0	25.8	8.5	38.5
15	17.3	22.2	-22.0	22.4	25.8	-13.1	56.7
16	18.6	22.5	-17.0	21.0	25.9	-18.9	22.5
17	22.9	22.8	0.4	24.1	25.9	-6.9	-8.6
18	26.2	23.1	13.4	28.9	26.0	11.5	7.0
19	30.7	23.4	31.1	31.8	26.1	22.3	29.7
20	28.1	23.7	18.5	33.7	26.1	29.1	-44.0
21	20.3	24.1	-15.7	22.1	26.2	-15.3	2.2
22	24.3	24.4	-0.4	28.3	26.2	8.0	-6.4
23	22.7	24.6	-7.7	24.5	26.3	-6.4	-12.2
24	27.1	24.9	8.8	28.9	26.4	9.8	2.2
25	29.7	25.1	15.5	31.8	26.4	20.4	-13.4
26	29.0	25.4	14.4	30.6	26.5	15.9	-7.5
27	27.5	25.6	7.0	29.0	26.5	9.4	-4.6
28	24.5	25.7	-4.6	26.3	26.5	-0.7	5.0
29	24.1	25.9	-6.9	25.1	25.5	-1.5	-33.9
30	25.3	26.1	-3.0	26.1	26.6	-1.8	-47.5
31	19.1	26.1	-26.8	19.9	26.6	-24.8	0.3
32	21.8	26.2	-16.8	22.1	26.7	-17.2	-14.1
33	22.3	26.4	-15.5	22.2	26.7	-16.8	-10.9
34	24.8	26.5	-6.4	25.4	26.8	-5.2	6.2
35	30.1	26.7	12.7	29.8	26.9	10.7	1.3
36	30.0	26.8	11.9	29.9	26.9	11.1	9.3
37	28.6	26.9	6.3	28.0	26.9	4.0	-16.5
38	28.1	27.0	4.0	28.1	27.0	4.0	26.2
39	28.5	27.1	5.1	27.8	27.1	6.2	-23.5

(注) 相関係数については第2章の注18を参照

は1931年～1938年である。

まず、第1期における韓国米は、赤米が多くて質も粗悪であったことから外米と同じに扱われ、日本米との価格差は大きかった。たとえば、大阪市場において価格差は、1903～1912年で年平均20%であった。この時期においては改良品種は多く普及されておらず、ほとんどが在来品種で、しかも精米

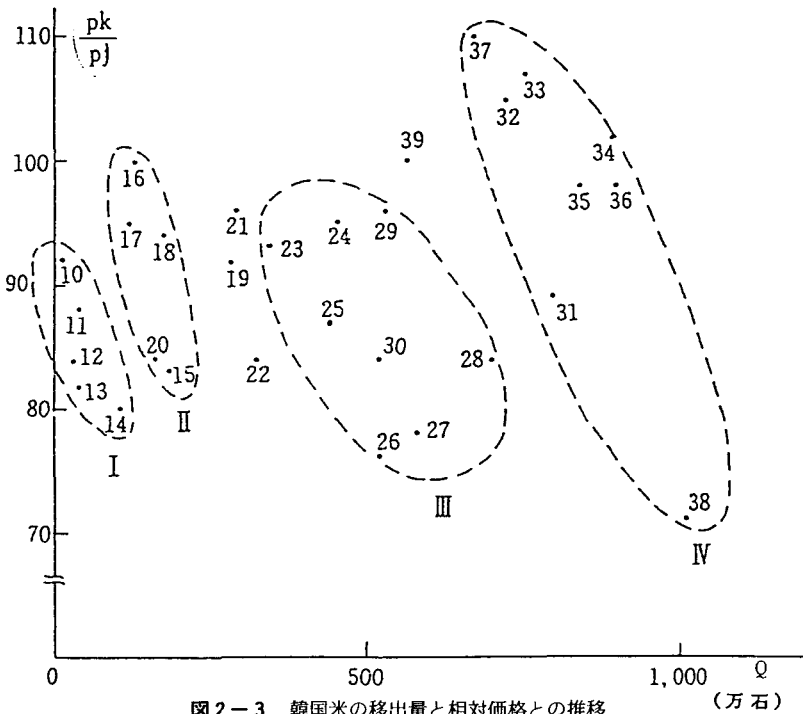


図2-3 韓国米の移出量と相対価格との推移
 (資料) 農業統計表
 朝鮮米穀要覧
 米穀関係法規

施設および技術も発達していなかった。

第2期に入ってから改良品種も急速に普及し、しかも脱穀搗精技術も改善され、日本米との価格差は20%から10%ほどに縮小した。

第3期に入ると、土地改良事業、灌漑施設の整備および化学肥料の増設により改良品種の栽培は拡大し、かつ、脱穀調整技術も向上したが、日本米との価格差は依然として東京・大阪市場共に10%程度になっていた。この背景にはこの時期に日本では米の消費が伸び悩み、かつ移出米が大量に増加するという事情があるものと考えられる。

第4期に入ると韓国米は質も味も好まれるようになり、米価も大阪市場では2~3%の価格差があったものの、東京市場ではその差は2~3%日本米

を上回るものであった。

かかる米価の上昇が常に移出米の増加をもたらしたと考えられる。これに伴って日本では移入を抑制しようとする動きがあったが、韓国米に対する統制案は結局、実施にはいたらなかった。²⁰⁾

以上の考察をふまえて、前節で分析した結果を再検討する意味で移出(入)関数を次のように設定した。

$$E\&I=f(P, Y, P_K/P_j, D_2, D_3, D_4) \quad (1)$$

ここで、(1)式を(2)のようにスペシファイする。

$$\begin{aligned} \text{LOG } E\&I = \text{LOG } \alpha_0 + \alpha_1 \text{LOG } P + \alpha_2 \text{LOG } Y + \alpha_3 \text{LOG } P_K/P_j \\ + r_1 D_2 + r_2 D_3 + r_3 D_4 + \epsilon \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、 $E\&I$ = 韓国米の移出量 (日本の移入量)

P = 人口 (日本)

Y = 1人当り所得 (日本)

P_K = 韓国における玄米価格
(1935=100とする一般物価指数でデフレートした)

P_j = 日本における玄米価格
(1935=100とする消費者物価指数でデフレートした)

D_2 = 1915年~1920年 = 1 その他 0
(1919年は除く)

D_3 = 1923年~1930年 = 1 その他 = 0

D_4 = 1931年~1938年 = 1 その他 = 0

ϵ は攪乱項

(2)式で $\alpha_1, \alpha_2, \dots, r_1, r_2, \dots$ は推定すべきパラメータである。

表2-6は、移出(入)関数の計測結果を示したものであるが、所得変数を除けば、すべての係数が1~5%水準で有意であった。計測結果から次のことが言える。まず、タイム・ダミーのパラメータが非常に高く、かつ1%水準で有意であることは、移出(入)曲線が第1期から第4期にかけて右方にシフトしていることを示している。

当時の両国間の米の供給・需要と価格との関係を図2-4のように示す。

20) 朝鮮米の進展. pp. 335-390

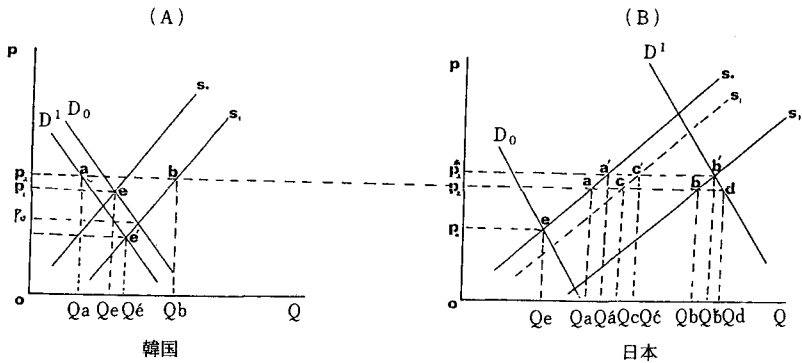


図 2-4 韓国・日本の両国間の米の需給関係 (仮説図)

図 2-4 の(A)で所初の供給曲線が S_0 、需要曲線が D_0 とする。そこで、産米増殖計画によって米の生産が増加し、供給曲線は S_1 にシフトした。もし需要曲線がシフトしなければ米の価格は P_0 になるはずである。しかし、日本への移出米の増大のための米の余剰を生み出すために消費抑制政策がとられ、米価は P_2 に上昇した。したがって米の余剰は ab となる。(B)の日本での米の需要曲線をそれぞれ S_0 と D_0 とする。当時の米の生産技術は限界に達し、供給はわずかしきシフトせず、 S_0 から S_1 のシフトにとどまるものとする。当時の 1 人当りの日本産米の供給増加率が 0.4%、1 人当りの需要増加率が年 1.3%、人口増加率は年 1.3% であったことなどを考慮すれば、需要曲線のシフト率は供給曲線のシフト率を大きく上回り、 D_0 から D_1 にシフトする。 $P_2P_2^*$ が移出のための輸送費と考える。

日本での米の不足分は $QcQb$ になるはずで、これが図(A)での余剰分 $QaQb$ に相当する。勿論、台湾米も考慮しなければならないが、ここでは単純化している。このような超過需要の発生が移出米の増加をもたらしたと考えられる (図 2-5 参照)。

次に推定結果を利用して移出米の増加要因の分解分析を行う。そのためには各変数の計測パラメータ以外に各変数の増加率が必要であるが、その増加率を示したのが表 2-6 である。

1910~1939年の全計測期間で移出量の増加が年 12.8% であった。これは同期間での米の産出成長率が 1.8% であったことを考慮すれば、いかに移出

表 2-6 移出（入）関数の計測結果

変数	係数	標準誤差	偏 F 値	有意水準
log P	6.4351	3.2502	3.920	
log Y	-1.3703	1.2536	1.195	
log PK/PJ	-1.2117	0.7360	2.710	
D 2	1.3490	0.2815	22.957	**
D 3	2.0848	0.4806	18.815	**
D 4	2.2508	0.7788	8.351	**
Constant	-12.8156			
\bar{R}^2	0.932			

Sample 数 26

注) * 5%

** 1%

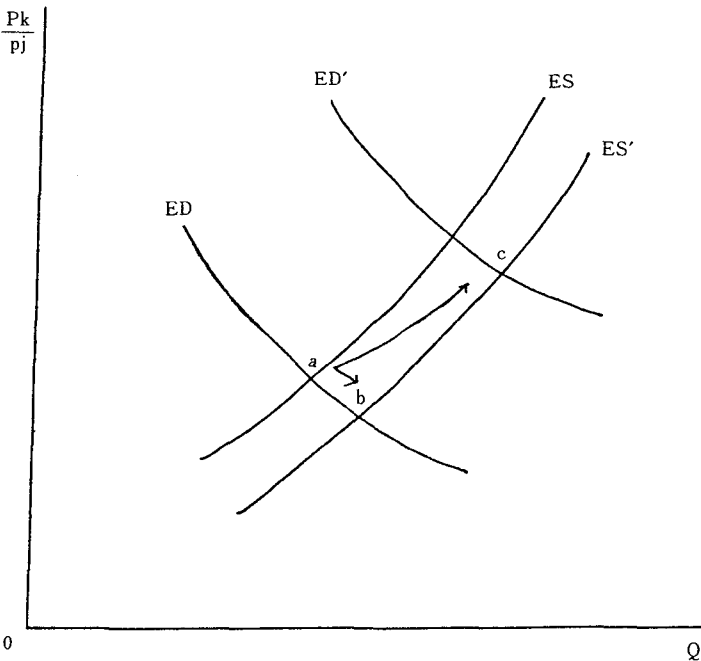


図 2-5 日本の超過需給における相対価格と移出量の関係

量の増加が著しいものであったかは、すでに指摘したところである。

ここで注意すべきことはタイム・ダミーの期間において相対価格の増加率が負の値を示していることである。各期間で負の増加率であることは、移出曲線が右下りであることを意味している。しかし、全期間での相対価格の増加率が正であったことは、移出曲線の右方シフトを意味する。

表2-8は、表2-6と表2-7にもとづいて要因分析を行った結果である。表2-8如く、1910年～1914年の期間を除けば不安定な要因分析になっているが、全期間についてみると、移出米の増加要因は日本の人口増加によるものが約64%であったが、所得変数と相対価格変数によるものはそれぞれ26%と3%の負の説明要因となって、これらの3つの変数で説明されるのは結局、わずか36%にすぎず、残りの64%は説明されない残差である。

表2-7 移入関数の各変数の年成長率 (%)

変数	期 間	1910年 ～1939年	1910年 ～1914年	1915年 ^{a)} ～1920年	1923年 ～1930年	1931年 ～1938年
(I) 移 入 量		12.8	51.6	1.2	6.3	2.0
(P) 入 口		1.3	1.4	1.0	1.4	1.4
(Y) 1人当り所得		2.5	1.3	4.7	0.2	4.5
(RP) 相 対 価 格		0.3	-3.4	-0.3	-0.8	-1.9

註) a)は1919年除く。

計測式 $\ln Y_t = a + bT$

表2-8 移出・増加の要因分解

期 間	移 出 増加率	$\alpha 1 \left(\frac{\overset{\circ}{P}}{P} \right)$	$\alpha 2 \left(\frac{\overset{\circ}{Y}}{Y} \right)$	$\alpha 3 \left(\frac{R\overset{\circ}{P}}{RP} \right)$	Total	残 差
1910年 ～1914年	51.6	8.9 (17.2)	-1.7 (-3.3)	4.1 (7.9)	11.3 (21.9)	40.3 (78.1)
1915年 ～1920年	1.2	6.4 (533.3)	-6.1 (-508.3)	0.3 (25.0)	0.6 (50.0)	0.6 (50.0)
1921年 ～1930年	6.3	8.9 (141.2)	-0.2 (-3.1)	0.9 (14.2)	9.6 (152.3)	-3.4 (-52.3)
1931年 ～1938年	2.0	8.9 (445.0)	-5.8 (-290.0)	2.3 (115.0)	5.4 (270.0)	-3.4 (-170.0)
1910年 ～1939年	12.8	8.3 (64.8)	-3.4 (-26.5)	-0.3 (-2.8)	4.6 (36.0)	8.2 (64.0)

()内は移出増加率(成長率)を100とする各要因の寄与率。

こうした正の残差として考えられることは、移出米の供給側での要因、すなわち、米の増産技術あるいは安価な米を大量に確保できた地主ならびに資本家、さらに、零細な農民が貨幣経済の下で商品化できるものは、もっぱら米しかなかった当時の状況を反映しているものと考えられる。

これまでの移出量の増加についての多くの見解は、植民地的な経済機構で説明されてきた。²¹⁾また、東畑 (1934)²²⁾は、移入量の増加は経済的メカニズム以外に社会的環境または政策的な次元で考えなければならないと主張している。以上の考えを考慮すれば、本研究の残差部分が大きいことは当然な結果ともいえるであろう。

第3章 改良品種の普及と技術革新

技術進歩は研究、発明、開発および革新の3つのステップより生み出されるもので、技術進歩が現われるために第1のステップとして必要なことは、研究 (Research) 投資であり、第2のステップは、これらの研究投資によって新しい技術あるいは新しい生産物を作り出す発明 (Invention) である。第3のステップは革新であり、経済成長においてもっとも重要な役割を演じる。すなわち、新しい生産技術または生産物を企業的な目的を持って生産活動および生産過程に適用するのが、革新 (Innovation) である。¹⁾

シュムペーター (J. A. Schumpeter) は、経済成長においてもっとも重要な5つの形態の革新をあげている。(1)新製品の生産 (New Products), (2)新生産方法の導入 (New Processes), (3)新しい市場の開拓 (New Markets and Marketing Methods), (4)原料供給者の発見 (Finding Re-source), (5)産業組織の改編 (Changes in the Law and Changes in the Methods of Business Organization) である。²⁾こうした5つの革新は、すべて研究投資によって成り立つものであり、研究投資は新しい生産物あるいは新しい生産技術を創出する原動力になる。かくして生まれた新技術あるいは新生産物

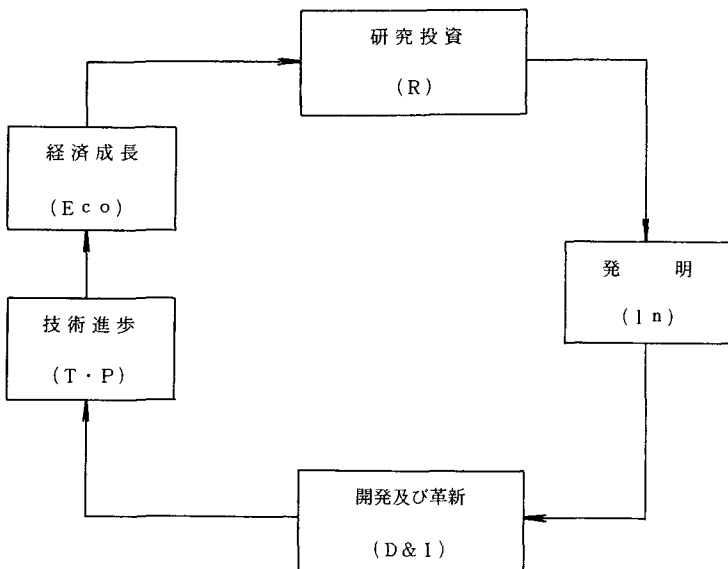
21) 注15) 参照

22) 東畑精一. (1934), pp. 17-25

1) C. Kennedy and A. P. Thirlwall. (1972), pp. 43-62

2) C. Kennedy and A. P. Thirlwall. op. cit., p. 156 J. A. Schumpeter. (1966), 66-70

を持って、企業的な目的の下で生産活動に適用しようとするのが革新、または開発といえる。かかる革新によって技術進歩がすすみ、経済は成長するが、こうした経済成長は経済発展につながり、研究投資を増加させる源泉となる。これらの関係は次のような図で表わすことができるであろう。



本章の目的は、日本で創出された稲の新技术または新生産物としての改良品種が、いかなる特性をもち、どのような経路を通じて導入され、またはいかなる増収効果を有したかを明らかにし、さらに改良品種および新品種の普及決定要因を計量的に検討することにある。

第1節 品質交代と技術変化

戦前の韓国で、日本の改良品種が多く栽培されたことは前章で述べたとおりで、1912年に改良品種が普及しはじめ、1914年には総水田面積の10%にあたる18万haまで栽培され、さらに1930年には70%、1940年には90%をこえた。改良品種が普及しはじめて、普及率が90%に達するまでの期間は約25～28年であった。これはグリリクスによる Hybrid cornの研究³⁾で Hybrid-corn が90%の普及水準に達するのに25年を要し、マンスフィールドの研究⁴⁾に

よる Diesel 機関車の普及が90%に達するのに22年を要したのとくらべ、おむね同じ水準である。

それでは、改良品種はいかなる点で在来品種と異なる性質を有し、またいかなる導入経路をとったかまず考察する。

改良品種と在来品種の長短

戦前、韓国で栽培されていた在来品種のほとんどは芒を有し、かつ、芒には色があるものが多く、稈は長く、倒伏しやすく、病害にも弱く、生産力が低いため多肥多収を目的とする集約栽培には適当でない点が欠点であった。しかし、不良な立地条件に対しては耐久性、耐冷性が強く、出穂より成熟までの日数が短い性質を有しており、さらに自然条件に対する反収の変動が少ない品種が多かった。

平均出穂期は西北地方では7月上旬～8月上旬、中部地方では8月中旬、南部地方では8月下旬であり、成育期間は西北地方では平均130～140日ぐらい、中部では150日以内、南部では160日以内であった。

表3-1は地域別における在来品種と改良品種との性質を比較したものである。全体的に改良品種は在来品種より晩生で、稈長はやや長いが穂長は短く、千粒重は2～3g程度改良品種の方が重く、穂数も3本ほど多い。また、1穂の粒数は在来品種が10粒ほど多い。これらが改良品種と在来品種の相違点である。

一方、改良品種は一般的に在来品種の欠点をカバーするような性質を有するが、当時の改良品種は、1920年代中頃までは日本で育成された品種で、主として「老農品種」といわれるもので、日本人の移殖農家あるいは勸業模範場が日本から取りよせ、それを試作し、またはそのまま普及したもので、必ずしも在来品種の欠点をカバーできる品種であったとは言いがたい。しかし、1928年勸業模範場が農事試験場と改称されてからは、韓国の立地条件に合う

3) アメリカにおける Hybrid-corn が、とうもろこし地域の中心地から普及し始め、Texas や Alabama まで普及するのに25年以上、もっとも早く普及した Iowa 州でも7年を要した。Z. Griliches. (1957), pp. 501-522

4) Mansfield は、企業間の技術拡散について Diesel locomotive を対象に30企業をサンプルとして拡散率の差異を説明しようとした。M. Mansfield. (1963), pp. 348-359

表 3-1 地域別在来品種と改良品種の特性比較(1930~1933)

特性	地域	忠 北	忠 北	全 北	全 南	慶 北	慶 南	平 均
出 穂 期		8.25	8.26	8.29	9.2	8.26	8.29	8.2
(月・日)		(8.28)	(8.29)	(9.1)	(9.5)	(8.29)	(9.2)	(8.31)
成 熟 期		10.1	10.2	10.7	10.12	9.29	10.10	10.5
(月・日)		(10.12)	(10.11)	(10.13)	(10.22)	(10.6)	(10.18)	(10.13)
成 熟 日 数		37	37	39	40	33	42	38
(日)		(44)	(43)	(43)	(47)	(43)	(45)	(44)
稈 長		105.6	103.0	101.1	98.6	103.6	99.6	101.6
(cm)		(111.6)	(100.5)	(96.6)	(102.6)	(102.9)	(102.8)	(102.8)
穂 長		20.8	20.8	20.4	20.7	20.9	20.7	20.7
(cm)		(20.0)	(18.8)	(18.7)	(18.3)	(20.1)	(21.8)	(19.6)
穂 数		6.2	7.6	7.4	7.3	6.5	7.1	7.0
(本)		(8.5)	(11.8)	(10.6)	(9.5)	(9.5)	(10.5)	(10.1)
1 穂 粒 数		139.3	128.0	130.8	143.7	147.5	139.0	138.8
(粒)		(143.7)	(128.1)	(124.9)	(119.4)	(130.4)	(123.7)	(128.4)
玄米千粒重		20.7	21.3	21.5	20.8	20.7	21.4	21.1
(g)		(23.9)	(23.1)	(24.1)	(25.4)	(23.7)	(22.1)	(23.7)

()内は改良品種

資料) 旧韓国における日本の農業試験研究の成果。

品種が次々に育成された。⁵⁾

農業技術の移転 (Technical Transfer) あるいは導入の際には、環境規定性 (Determinant of Circumstance) がある。日本で育成された稲品種は、韓国の自然条件、立地条件または農業技術条件を考慮した上での育成品種ではないにもかかわらず、数多くの改良品種が長年にわたって、また広い地域に栽培された理由はいかなるものであろうか。本節では40種類にのぼる改良品種のなかでもっとも長く、広い地域に栽培された7つの改良品種に限定して、その特性および栽培傾向を検討する。

(1)早神力

本品種の出産地は熊本県で、同地方では二千本と称せられたもので、全羅北道金堤郡の吉田農場が1906年に日本より取り寄せ、勸業模範場が試作に成

5) 農林省熱帯農業研究センター, (1976), pp. 240-253

功し、1911年奨励品種として決定され、京畿道をはじめ、忠南、慶北地方に多く普及した。

「早神力」は無芒で細稈多蘖の性質を有しており、少肥において比較的収量が多いが、多肥の下ではいもち病が発生しやすい。その意味で早神力は、改良品種のなかではもっとも在来品種的であった。化学肥料の増加と共に、1930年代後半には「銀坊主」にとってかわられた。

(2)穀良都

「穀良都」は「都」系に属し、「都」より2週間早く熟し、品質は良い方であったが、収量はやや少ない方であった。慶尚北道大邱の中原農場が山口県から導入したといわれるが、公式には勸業模範場が1908年に山口県農事試験場から種子を受け試作した後、1916年から奨励品種として京畿道をはじめ、慶北、慶南地方に多く普及された。しかし、1940年頃には「銀坊主」、「陸羽132号」などの改良品種にとってかわられた。

「穀良都」の特徴は無芒で長稈、分蘖は中位の種重型で、玄米は大粒、心白がよく発達し、食味が良いことであった。

(3)多摩錦

1908年に勸業模範場ば栃木県から種子を取り寄せ試作した結果、1920年に奨励品種として決定され、京畿、全北、全南などの地域に普及した。比較的長命を保ったが、1925年をピークに「銀坊主」、「陸羽132号」などにとってかわられた。「多摩錦」の特徴は長芒、芒の色は出穂期に赤色、成熟期に赤褐色となり、遠くからもよく識別される品種であった。稈は高く、分蘖は中位で一般に不良環境にも適応性が強いいため、天水畜（韓国では水田を畜という）や干拓地にも多く栽培された。品質も良く、日本の米穀市場で好評をえたことが長年栽培された理由といえる。

(4)都

慶尚北道が山口県から種子を取りよせたのが導入のはじまりといわれるが、導入年度、導入先ははっきりしていない。1925年には約6万町までに普及したが、慶南地域を除けばそれほど普及しなかった。

「都」の特徴は無芒で長稈、分蘖は中位で玄米は大粒子で南部では晩稲に属し収量も多い方であったが、いもち病に弱く多肥の場合倒伏しやすい欠点があり、1925年以後は「神力系」、「多摩錦」などにかわった。

(5)日ノ出

1906年以前、金羅北道の川崎農場が新潟県から取り寄せ、1910年勸業模範場が試作した後、早生稲として京畿道をはじめ、黄海、平北、江原などの北部地方に普及したが、耐肥、耐病性に弱いためそれほど多くは普及せず、1925年をピークに「亀の尾」、「関山」などに交代した。「日ノ出」の特徴は無芒で中稈多蘖、穂はやや長く品質は中位であった。

(6)錦

1908年全羅北道の川崎農場が新潟県から導入し、勸業模範場が1911年から忠北地域を中心に普及した。比較的土を選ばないことで長く栽培されてきたが、1935年の7万町をピークに、「豊玉」、「日進」などの育成品種にとつてかわられた。「錦」の特徴は、「都」と同じく無芒で長稈であるが、稈は剛く分蘖は少なく、穀良都に似かよった性質を有していた。早生種で酒米としてよく用いられた。

(7)銀坊主

1921年全羅北道の移殖農家が富山県から種子を受け入れ、1930年に農事試験場（前の勸業模範場）が奨励品種として普及した。比較的多肥の下で多収性があることから、購入肥料の増加と共に、1935年以後は著しい速度で普及した。「銀坊主」は無芒で稈はやや短く分蘖は多く、品質は中位であった。

以上が、もっとも多く、長く栽培された品種の導入経路、導入先ならびに特徴などであるが、これらの品種のほとんどが日本の移殖農家にとって取りよせられたことは注目すべき点である。それでは、これらの7つの改良品種は、はたしてどの程度の位置を占めていたのか、その栽培面積、生産量の面で検討することにしよう。

表3-2は、総水田面積と総生産量に占める7つの改良品種の割合を示したもので、1910年代は「早神力」がもっとも多く栽培された品種で、次に「穀良都」、「多摩錦」、「都」の順であったが、1920年、1930年代は「穀良都」が最上位を占めた品種であった。

これらの7つの改良品種は、1910年代では総水田面積の約24%、総生産量の約31.3%を占めていたが、1930年はそれぞれ約50%となっている。確かに、表3-2でみるように、時間の経過と共に面積と生産ともに増加はしたものの、その割合は減っている。1910年代の生産の割合は、面積の割合よ

表3-2 総水田面積・総生産量に占める7つの改良品種の割合

	早 神 力		穀 良 都		多 摩 錦		都	
	面積(%)	生産(%)	面積(%)	生産(%)	面積(%)	生産(%)	面積(%)	生産(%)
1912~19年	11.2	12.0	6.1	8.2	3.1	3.5	1.3	1.2
1920~29年	12.5	13.7	20.7	23.1	10.5	10.3	3.5	3.2
1930~40年	1.8	1.7	22.4	22.7	7.2	7.0	1.6	1.5
1912~40年	9.1	9.8	17.1	18.7	7.2	7.1	2.3	2.1
	日 ノ 出		錦		銀 坊 主		合 計	
1912~19年	1.2	1.5	0.8	1.0	—	—	24.1	31.3
1920~29年	3.2	3.6	2.9	3.2	—	—	54.5	59.4
1930~40年	1.5	1.8	4.1	4.0	18.0	18.1	55.9	56.0
1912~40年	2.1	2.4	2.7	2.9	6.8	6.8	44.8	48.9

資料) 農業統計表より作成。

り大きかったが、1930年代はほぼ同じである。この原因は後に述べることにするが、一言でいえば、改良品種の反収が時間と共に減少する傾向によるものである。

次に7つの改良品種が全改良品種といかなる関係にあったのかをみたのが表3-3である。全改良品種のうち7つの改良品種の割合をみると、1910年代は面積において96.4%、生産においては98.8%を占めており、この期間においては改良品種と呼ばれるものが6つの改良品種（「銀坊主」を除く）であったと言っても過言ではない。特に「早神力」という品種は、単一品種として全改良品種面積、生産の半分以上の割合を占めた品種である。

しかし、1920年代に入って「早神力」は著しく減って面積、生産面でそれぞれ18%と20%であったのに対し、「穀良都」はそれぞれ32%と33%に増加し、1920年代は「穀良都」がもっとも代表的な品種であった。こうした「穀良都」の割合は1930年代に入って若干落ちたものの、依然として1位の座を占めていた。

表3-3から2つの点が指摘できる。第1点は全期間を通じて全改良品種のうち、7つの改良品種がいかに大きな位置を占めた品種であったかということ、第2点は「早神力」を除けば、他の6つの改良品種はそれほど大きな作付変動はみせず生産増大に貢献し、とくに「穀良都」が主要な品種であったということである。そこで、われわれは新たに2つの疑問をもち、それを

表3-3 全改良品種の総水田面積・総生産量に占める7つの改良品種の割合

	早 神 力		穀 良 都		多 摩 錦		都	
	面積(%)	生産(%)	面積(%)	生産(%)	面積(%)	生産(%)	面積(%)	生産(%)
1912~19年	55.5	56.3	19.6	21.1	8.7	8.0	5.5	6.4
1920~29年	18.4	20.0	32.6	33.1	16.6	15.3	5.6	6.4
1930~40年	2.4	2.1	28.1	27.8	9.5	8.6	2.2	2.3
1912~40年	25.7	26.5	30.5	31.1	13.2	12.1	4.7	5.3
	日 ノ 出		錦		銀 坊 主		合 計	
1912~19年	4.7	4.6	2.4	2.4	—	—	96.4	98.8
1920~29年	5.1	5.2	4.5	4.5	—	—	82.8	84.5
1930~40年	2.0	2.3	5.1	4.8	20.9	20.8	66.2	65.5
1912~40年	4.0	4.1	4.1	4.0	7.9	7.9	82.6	82.1

資料) 農業統計表より作成。

明らかにしなければならないと思う。

第1点は、「早神力」という改良品種が1910年代には全改良品種の面積、生産の両面で約56%の割合を占めていたのが、1930年代は約2%程度に落ちた理由は何かということ、第2点は、「穀良都」という改良品種は、全期間を通じて面積、生産の両面で約30%の割合を維持した理由は何かということである。

これらの理由については次のように考えられる。第1の疑問点については、「早神力」という改良品種は、すでに述べたように最も早く導入された品種であり、反収も在来品種にくらべて50%程度の増収率を有し、しかも多肥より少肥の下で比較的収量が多く、当時の肥料供給の状況からみて最適品種であったと考えられる。しかし、1920年代に入って産米増殖計画により、改良品種の栽培は限界地まで広がり、その反収は著しく低下し、しかも肥料の条件が改善され新しい改良品種の出現によって、「早神力」品種の経済性は認められなくなった。

第2の疑問点については次のように考える。「穀良都」が長く、多く栽培されたのは、「穀良都」という品種自体がそれほど立地条件の変動を受けず、反収の変動も少なかったことが根本的な理由である。

表3-4は、1912年以後1940年までの期間における主な改良品種の栽培変遷を示したものである。これによれば、1930年までは「穀良都」、「早神力」、

表3-4 水稻主要品種の作付面積の推移(ha)

年度	順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	割合
1912	品種 作付面積	早神力 22,988	都 2,593	穀良都 2,743	日ノ出 1,305	多摩錦 197	錦 102	—	—	—	—	30,300	(%) 2.17
1915	品種 作付面積	早神力 175,041	穀良都 51,332	日ノ出 15,753	多摩錦 15,753	都 14,913	錦 6,003	—	—	—	—	278,797	18.99
1920	品種 作付面積	早神力 248,840	穀良都 239,912	多摩錦 154,845	都 44,532	日ノ出 43,438	錦 31,041	亀ノ尾 9,653	関山 6,923	—	—	779,187	51.09
1925	品種 作付面積	穀良都 329,034	早神力 205,574	多摩錦 169,699	都 59,038	雄町 58,503	日ノ出 56,283	錦 50,201	石山租 41,425	亀ノ尾 41,192	関山 9,800	1,020,754	66.10
1930	品種 作付面積	穀良都 459,546	多摩錦 166,872	亀ノ尾 89,503	早神力 73,482	錦 68,053	雄町 50,613	都 45,529	日ノ出 42,425	銀坊主 36,217	辨慶 24,762	1,057,538	65.68
1935	品種 作付面積	穀良都 379,406	銀坊主 317,279	陸羽132号 133,794	多摩錦 127,548	錦 73,907	赤神力 59,743	亀ノ尾 43,639	福坊主 24,663	山口神力 23,989	中神力 22,297	1,206,269	73.44
1940	品種 作付面積	銀坊主 474,207	陸羽132号 217,363	穀良都 176,365	中生銀坊主 101,066	豊玉 90,590	日進 76,163	赤神力 56,636	錦 53,575	愛国 53,150	栄光 35,009	1,333,528	82.68

資料) 昭和15年度 農業統計表

「多摩錦」,「都」などの順に上位を占めていたのが, 1940年には「銀坊主」, 「陸羽132号」, 「穀良都」などが上位を占めた。特に, 時間経過と共に, 「亀の尾」, 「関山」, 「中生銀坊主」, 「陸羽132号」などの品種が現われたことは, 稲品種が南部あるいは中部から次第に北部地域まで普及したことを意味している。つまり, 当初日本からの改良品種の導入は, 九州または山口県のような南西部地域からはじまったものが, 次第に東北, 北海道の品種が導入されるようになったのである。

表3-5は, 地域別の主な改良品種の栽培変遷を示したもので, 中部, 南部地域の主な品種は, 「穀良都」, 「多摩錦」, 「早神力」, 「銀坊主」などであったのに対し, 北部地方では「亀の尾」, 「陸羽132号」, 「関山」, 「小田代」などの品種が中心であった。これらの品種の導入先は, 前者の場合は関西, 九州地域が主であったのに対し, 後者の品種は東北, 北海道などおよそ北緯38°以北の北部地域の品種であった。こうした経過は, 農業が強く自然的環境に規定されることを意味している。

表3-5 各道別の主な改良品種の栽培順位(1923~1940)

地域	位	順位		1	2	3
中南部	京畿	Kg	穀良都	多摩錦	銀坊主	
	忠北	Cb	錦	〃錦	早神力	
	忠南	Cn	多摩錦	銀坊主	穀良都	
	全北	Jb	穀良都	〃	石山	
	全南	Jn	銀坊主	雄町	多摩錦	
	慶北	Kb	穀良都	早神力	大場	
	慶南	Kn	〃	都	銀坊主	
北部	黄海	Hw	赤神力	銀坊主	日ノ出	
	平南	Pn	陸羽132	愛国	〃	
	平北	Pb	亀ノ尾	陸羽132	関山	
	江原	Kw	陸羽132	伊勢珍子	日ノ出	
	咸南	Hn	亀ノ尾	陸羽132	早生大野	
	咸北	Hb	陸羽132	早生大野	小田代	

(料) 朝鮮における稲の優良品種分布普及の状況1924
農業統計表S. 4. 9. 12, 15年度, 朝鮮総督府。

第2節 改良品種の増収効果と反収 推移

日本から導入された改良品種の数は, 前節で述べたように, おおむね40種

類にのぼるが、これらの品種が同時に栽培されたわけではない。年によって栽培された改良品種の数は6～20種におよぶ。したがって、これらの全改良品種について品種ごとに増収効果を求めることは可能ではあるが、積極的な必要性はない。なぜならば、前節で指摘したように、全改良品種のうち「早神力」、「穀良都」、「都」、「多摩錦」、「錦」、「日ノ出」、銀坊主」の7つの改良品種が占める割合は、面積にせよ生産にせよ、実に82%をこえる水準であったからである。したがって、われわれは全改良品種についての集計的増収効果と、上で述べた7つの改良品種のみについて増収効果を検討したい。

図3-1は、韓国・日本・台湾の反収推移を表したものである。図の如く、

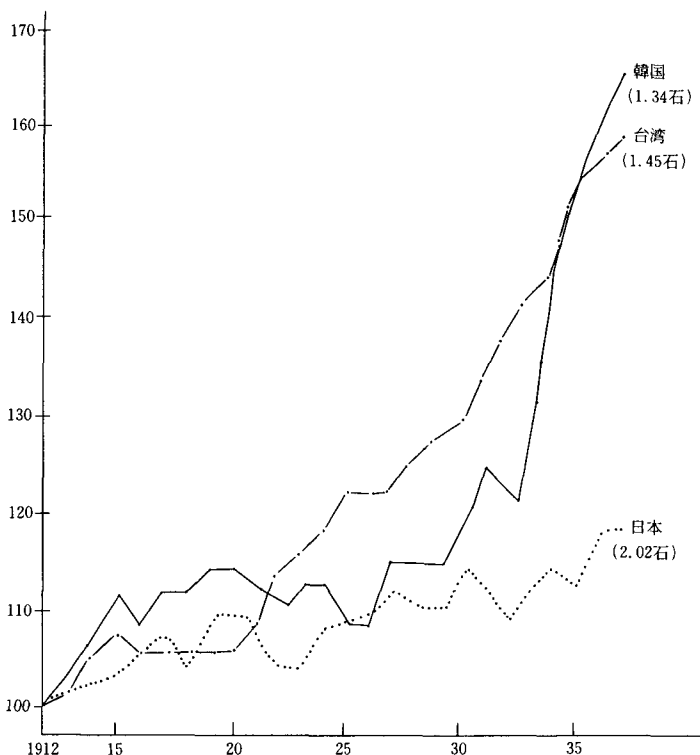


図3-1 韓国・日本・台湾における反収推移の5ヶ年移動平均系列 (1910~14=100)
 (資料) 農業統計表
 朝鮮米穀要覽
 台湾米穀統計

日本における反収はゆるやかな増加傾向であるのに対し、韓国は1910年代と1930年代には著しい上昇傾向をみせている。台湾においては、1920年代後半より著しい上昇傾向が読み取れる。反収が1石を越える時期が韓国では1930年以後であったのに対し、台湾では1925年頃にはすでに1石をこえていた。こうした背景には台湾では土地改良、特に灌漑施設が比較的早く整備されて、1915年にはすでに35%の灌漑率に達したのに対し、韓国では1925年によろやく35%に達していたという事情がある。⁶⁾

改良品種と在来品種の反収を比較したのが図3-2である。1912年には改良品種の反収が約1.2石であったのに対し、在来品種のそれは約0.8石でありその比は約63%であった。しかし1940年には改良品種と在来品種の反収差は著しく縮少し、その比は90%となっていた。

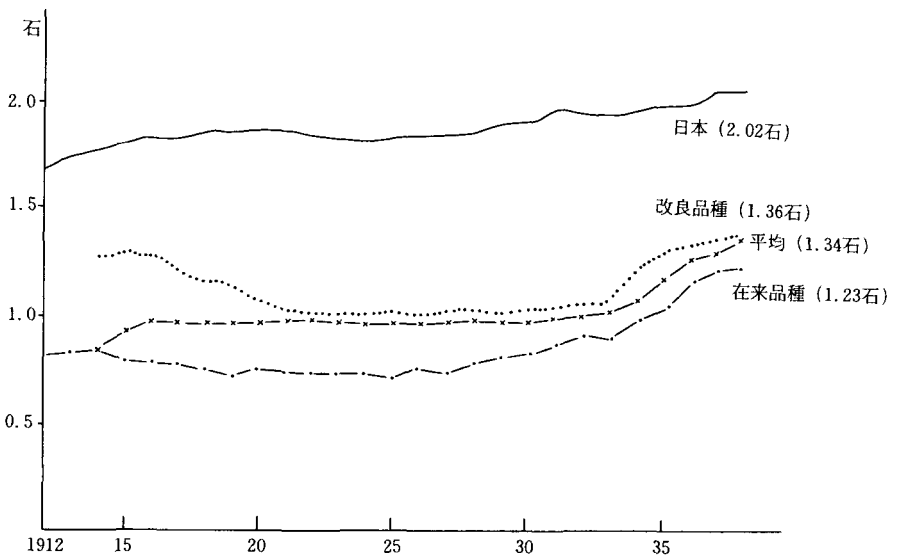


図3-2 改良品種と在来品種との反収の比較の5ヶ年移動平均系列
(1910~14=100, 1912~16=100)

(資料) 農業統計表
米穀関係法規

6) M. Kikuchi (1976), pp. 64-91

かかる改良品種と在来品種の反収推移を、指数であらわしたのが図3-3である。ここで注目すべきことは、改良品種の反収が初期には上昇傾向を示したものの、時間の経過と共に反収が減少していくことと、在来品種の反収は初期には減って後半以後は改良品種も含めて上昇傾向にある点である。

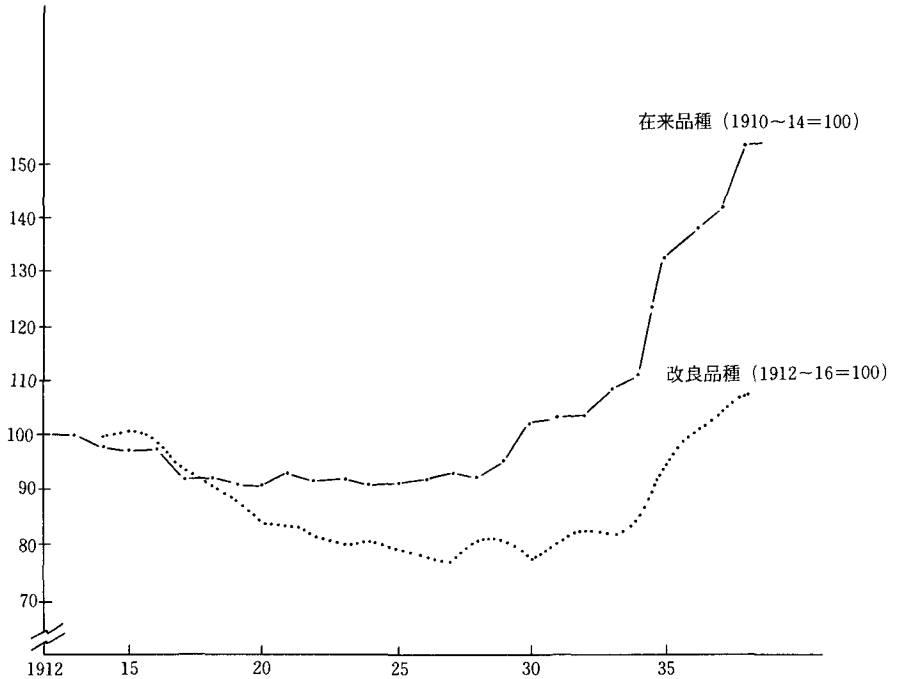


図3-3 改良品種と在来品種の反収の推移の5ヶ年移動平均系列
(1910~14=100, 1912~16=100)

(資料) 農業統計表
朝鮮米穀要覧

この原因について次のことが考えられる。改良品種が普及した初期には、優等地に優先的に普及したが、次第に限界地、すなわち、灌漑施設が不十分な耕地にまで普及したことから生じた反収減少傾向と、後期における灌漑施設の拡充ならびに立地条件に合う品種の育成および化学肥料の増投などによってもたらされた反収増加傾向である。在来品種の初期における反収減少は、優等地を改良品種に譲って起ったものの、中期以後は産米増殖計画によ

る耕種法の改善，自給肥料の増投などによって反収が増加した。図3-2より明らかなように，改良品種の反収は常に在来品種のそれを上回るものであったが，その増収率においては逆であった（図3-3参照）。

改良品種の増収効果とは，各改良品種の増収率をその作付率で加重したものである。いま，全国平均の改良品種の増収効果（ Y_t ）は次のように表わされる。

$$Y_t = \sum y_{it} A_{it} / \sum A_t \quad (3-1)$$

ここで， Y_t は t 年における全改良品種の増収効果， y_{it} は t 年における改良品種 i の増収率， A_{it} は t 年における改良品種 i の作付面積， A_t は t 年における水田総作付面積である。

同じく主な7つの改良品種の全改良品種に対する増収効果は次のように求められる。

$$S_t = \sum y_{sit} A_{sit} / \sum A_t \quad (3-2)$$

ここで， S_t は t 年における7つの改良品種の増収効果， y_{sit} は t 年における7つの改良品種のうち i 改良品種の増収率， A_{sit} は， t 年における7つの改良品種のうち i 改良品種の作付面積， A_t は t 年における全改良品種の水田作付面積である。

また，改良品種の在来品種に対する（または7つの改良品種の全改良品種に対する）増収率は，在来品種（または全改良品種）の減少率として計算される。⁷⁾

表3-6は，改良品種の在来品種に対する増収率および増収効果を示したものであるが，表の如く，1912年改良品種の普及が始まり，1919年までの改良品種の在来品種に対する増収率は約47%であり，非常に高いといえよう。これは前の図3-2で示したように，初期には改良品種と在来品種との反収差が大きいことから生じたものであるが，表3-6でも図3-2のように，時間経過と共に増収率は減少してゆくことが認められる。一方，1910年代より1920年代にかけて増収率は低下するが，その増収効果は増加することは注

7) 在来品種の収量を O_y ，改良品種の収量を I_y とすれば，在来品種の改良品種に対する減少率（ α ）は $(I_y - O_y) / I_y$ であり，改良品種の在来品種に対する増収率（ β ）は $(I_y - O_y) / O_y$ である。両者の関係は $\alpha = \beta / (1 + \beta)$ になる。7つの改良品種に対する増収率または減少率も同様に求められる。

表3-6 改良品種の在来品種に対する増収率及び増収効果
(1912~1939)

期 間	増 収 率(%)	増 収 効果(%)
1912 ~ 19年	46.9	12.5
1920 ~ 29年	34.0	21.6
1930 ~ 40年	15.3	12.2
1912 ~ 40年	32.0	15.4

(資料) 農業統計表より作成

目される点である。このことは反収は減少しても栽培面積が増加し、その増収効果が大きくなることを意味している。

増収効果というのは改良品種がなかったら、その分生産が減ることを意味し、生産関数のシフト効果を意味するが、1930年代改良品種の普及率が90%近くに達したにもかかわらずその増収効果が小さいのは在来品種の反収増加によって改良品種の増収率が小さくなったことによるものである。

本章のはじめに述べたように、改良品種の増収率あるいは増収効果といっても、改良品種にはさまざまな品種があり、ある品種はごく短時間しか栽培されずすぐ姿を消し、他の品種は非常に長時間にわたって栽培された。これらの改良品種を集計して、その増収率または増収効果を論ずることは、従来の研究でよくみられるものである。しかし、当時の韓国では改良品種が普及可能な条件すなわち灌漑施設、営農技術、肥料の供給水準などいわゆる前提条件(Pre-condition)が欠けていた状況において、1つの改良品種が長く、しかも広い地域に栽培された例は多くはない。そこで、これらの改良品種のうちもっとも長く、かつ広汎に普及した7つの改良品種について、その増収率及び増収効果を検討することにしよう。

表3-7と3-8は、前の表3-6の内容をさらに詳しく検討するために、7つの改良品種の増収率および増収効果を示したものである。表3-7に示すように、7つの改良品種はいずれの品種も在来品種より増収率が高く、特に「都」の場合その増収率が81.5%で、ほぼ在来品種の2倍近くの反収に達する。特に、1910年代においては7つの改良品種の増収率は約60%であり、同期間の全改良品種の増収率約47%を上回っている。しかし、全期間でみると7つの改良品種の増収率は(約27.8%)、全改良品種の増収率(約32.0%)を下回っている。この理由としては、「早神力」、「多摩錦」などの改良品種

表3-7 7つの改良品種に対する増収率及び増収効果

年次	早神力		穀良都		多摩錦		都	
	増収率 (%)	増収効果 (%)	増収率 (%)	増収効果 (%)	増収率 (%)	増収効果 (%)	増収率 (%)	増収効果 (%)
1912~19年	54.3	5.3	63.1	3.7	46.3	1.1	81.5	1.0
1920~29年	27.0	3.8	36.4	7.4	21.3	2.2	55.6	1.9
1930~40年	8.7	0.1	19.0	4.6	3.1	0.5	24.8	0.4
1912~40年	30.2	2.6	37.8	5.3	22.0	1.3	56.5	1.2
	日ノ出		錦		銀坊主		合計	
1912~19年	57.2	0.5	56.8	0.4	—	—	59.8	12.0
1920~29年	37.8	1.2	31.1	0.8	—	—	34.8	17.3
1930~40年	28.2	0.5	10.8	0.4	18.2	1.9	16.1	8.4
1912~40年	40.8	0.7	31.2	0.5	6.0	0.6	27.8	12.9

(資料) 農業統計表

表3-8 7つの改良品種の全改良品種に対する増収率及び増収効果

年次	早神力		穀良都		多摩錦		都	
	増収率 (%)	増収効果 (%)	増収率 (%)	増収効果 (%)	増収率 (%)	増収効果 (%)	増収率 (%)	増収効果 (%)
1912~19年	-1.5	-1.0	7.7	1.4	-3.9	-0.7	20.1	0.8
1920~29年	-5.4	-0.7	1.6	0.4	-8.3	-1.3	14.5	0.8
1930~40年	-9.3	-0.2	-3.2	-0.3	-11.9	-0.7	4.3	0.06
1912~40年	-3.9	-0.01	1.3	0.3	-7.9	-0.8	12.8	0.6
	日ノ出		錦		銀坊主		合計	
1912~19年	3.5	0.06	3.2	0.01	—	—	4.8	0.5
1920~29年	3.1	0.1	-1.9	-0.1	—	—	0.06	-0.8
1930~40年	9.2	0.2	-5.1	-0.2	3.9	0.5	-1.7	-0.6
1912~40年	4.5	0.1	-1.6	-0.1	1.3	0.2	1.3	0.4

(資料) 農業統計表

(注) 負の符号は減少率及び減少効果

が改良品種の平均増収率をはるかに下回っていたことが上げられる(表3-7と表3-8参照)。7つの改良品種のなかで1910年代は、「都」,「穀良都」,「日ノ出」の順に増収率が高かったが、1930年代は、「日ノ出」,「都」,「穀良都」の順であった。いくら増収率が高くても、総生産の増大に影響を与えるのは増収効果である。その増収効果をみると、1910年代は「早神力」,「穀良都」,「多摩錦」の順であったが、1920年代には、「穀良都」,「早神力」,「多摩錦」の順に変化しており、1930年代に入ると「早神力」の増収効果は、「穀

良都」,「銀坊主」,「多摩錦」,「日ノ出」,「都」にくらべて最低の効果を示している。

7つの改良品種のいずれも在来品種よりは増収率が高かったが、これら7つの改良品種ははたして全改良品種の平均水準からみた場合、いかなる効果を持っていたであろうか。これを示したのが表3-8である。これによれば7つの改良品種のうち全改良品種の平均増収率および増収効果を下回る品種は、「早神力」,「多摩錦」,「錦」であるのに対し、平均水準を上回る品種としては、「穀良都」,「都」,「日ノ出」,「銀坊主」があげられ、どの品種がどのように増収に貢献したかが確認される。

しかし、全期間でみる限り、7つの改良品種は全改良品種に対する増収率1.3%、増収効果0.4%であったことは重要な意味を持つ。表3-8でみる限り、「早神力」,「多摩錦」,「錦」に代って「穀良都」,「都」,「日ノ出」をより多く栽培できれば大きい効果があったといえるが、成育条件からみて、あるいは立地条件からみて、初期には「早神力」という改良品種がもっとも適切な品種であったし、「穀良都」などはそうではなかったのである。

改良品種全体の割収効果に対する、7つの改良品種の増収効果の割合を示したのは表3-9である。1910年代における全改良品種の増収効果に対す

表3-9 全改良品種の増収効果に対する7つ改良品種貢献度(1912~1939) (%)

	早神力	穀良都	多摩錦	都	日ノ出	錦	銀坊主	合計
1910~19年	42.4	29.6	8.8	8.0	4.0	3.2	—	96.0
1920~29年	17.5	34.2	10.1	8.7	5.5	3.7	—	79.7
1930~40年	0.8	37.7	4.0	3.2	4.0	3.2	15.5	68.4
1912~40年	16.8	34.4	8.4	7.7	4.5	3.2	5.1	79.1

(資料) 農業統計表より作成

る、7つの改良品種の貢献は96%を示しており、1920年代は約80%、1930年代は約68%と減少している。これは時間経過と共に優れた育成品種が出現したことによるものであるが、いずれにせよ、戦前の韓国の米の生産増大にもっとも大きな貢献をしたのは、1910年代の「早神力」,「穀良都」,1920年代の「穀良都」,「早神力」,1930年代の「穀良都」,「銀坊主」の順であった。

第3節 改良品種の普及決定要因

1912年から1940年までの改良品種は、1930年までは急速に普及した。一方、1951年以後1971年までは改良品種のうち、最も長く広汎に普及した「八達」、「八紘」、「豊玉」および「統一」を集計し（データの制約上、1972年以後～1980年までの改良品種とし「統一」品種をとりあげて）、普及率を示したのが図3-5である。

図3-4のように、戦前の改良品種の普及経路はおおむねシグモイド・タイプ（Sigmoid-Type）であり、通常の普及パターンになっているが、戦後の改良品種の普及経路は確定しにくいパターンになっている（図3-5参照）。

普及パターンを分析する場合に、よく用いられるのがロジスティック・カーブ（Logistic-Curve）のあてはめである。これはドッド（S. C. Dodd）が、知識の普及はSigmoid-Typeを形成することを指摘したことにもとづいているが、これにかわる対数逆数式（Logarithmic Reciprocal）を用いる研究もある。戦前韓国の改良品種の普及パターンについてのロジスティック・カーブによる分析は、崎浦（1984）によってなされている。⁸⁾

本研究では、こうした普及パターンについては分析せず、もっぱら普及拡大決定要因について分析を行う。図3-4によって明らかなように、1つの品種が30%を上回ったのは「穀良都」だけで、他の品種はいずれも30%以下であった。このように1つの品種が多く栽培されない理由は、そもそも改良品種自体が韓国の稲の立地条件に合うように育成された品種ではなく、日本の老農品種を導入し、そのまま普及したため、限られた地域しか栽培されず、次々にそれぞれの地域に適合した新品種が導入され、交代が続いたことによると考えられる。それでは、戦前の改良品種の反収が減少する傾向にあったにもかかわらず、改良品種の普及が増加したのはなぜだろうか。勿論、当時の普及がかなり強権的に進められたことは否定できない事実であるが、⁹⁾ここではできるだけ普及要因を変数化し、次のような普及決定関数を設定した。

8) 戦前の韓国での水稻品種の普及パターンは、普及速度において改良品種（いわゆる老農品種）が0.2129、日本での改良品種が0.2659、在来品種は-0.1652でこれらの品種が10%の普及時点に達するのはそれぞれ1911年、1934年、1936年であった。詳細は崎浦（1984）、pp. 158-159

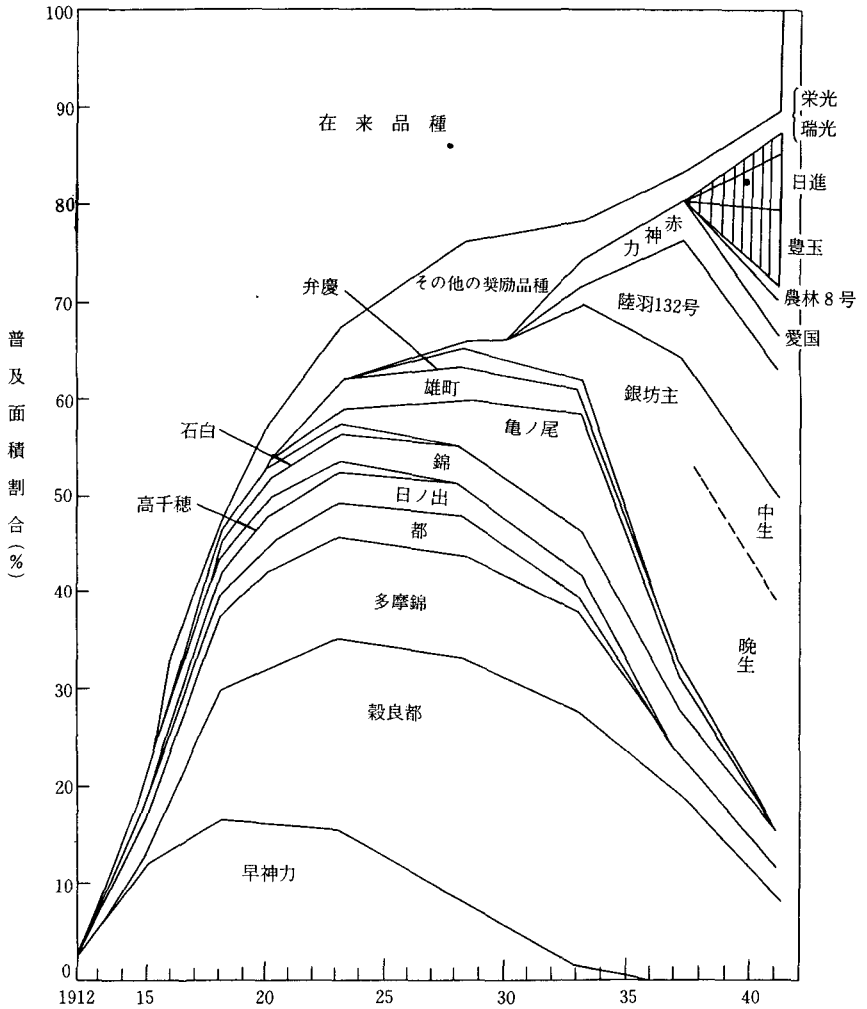


図3-4 改良品種別栽培面積の割合
 (資料) 農林熱帯農業研究センター (1976) P.138

9) 東畑精一 (1979), pp. 228-235, 小早川九郎 (1960), pp. 198-203
 図3-5によれば、1978年以後「統一」新品種の普及率が著しく低下している。これは、新品種の反収が各種病害の発生のため伸びなやんでいる反面、その他の品種は栽培技術の向上により反収が増大していることによる。

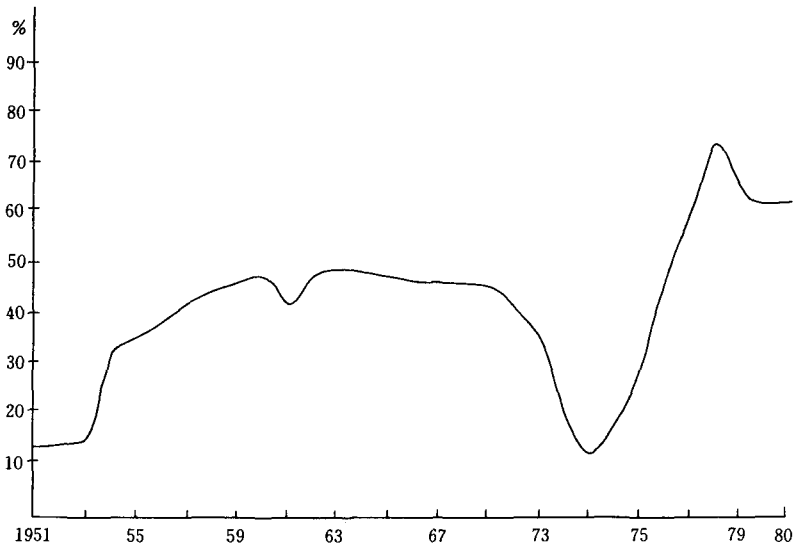


図3-5 改良品種及び新品種の普及率

(注) 1951～1971年までは「豊玉」,「八達」,「八紘」の改良品種

1972～1980年までは「統一」新品種

(資料) 農林統計年報

$$\text{いま } D = B X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3} X_4^{\alpha_4} e \quad (1)$$

を仮定する。

(1)式の両辺について対数をとると、

$$\begin{aligned} \text{LOG } D = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{ LOG } X_1 + \alpha_2 \text{ LOG } X_2 \\ & + \alpha_3 \text{ LOG } X_3 + \alpha_4 \text{ LOG } X_4 + \epsilon \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、Dは改良品種の普及率、X1は改良品種の反収、X2は1戸当り水田面積、X3は買い上げ量、X4は買い上げ価格、εは攪乱項である。

(1)改良品種の反収：通常改良品種が普及する場合は、在来品種よりいくつかすぐれた特質を持たなければならない。そのなかでも、多収性は農民が新しい品種を受容しようとするもっとも優先すべき要因である。

また、安価な「統一」よりは上質なその他の品種を追求する消費者選好によって、生産者は徐々にその他の品種を増加させたと考えられる。韓国政府は現在、新品種とその他の品種の栽培比率を3：7とするように政策指導を行なっていることは注目に値する。

(2)1戸当り水田面積：1戸当り水田面積が大きい農家であれば、新しい品種を受容しようとした場合、水田面積の規模が小さい農家よりは積極的に考えられる。一方、当時の改良品種の着及は、耕地拡大と共に水田面積が大きい大規模農家、いわゆる移殖農が積極的に受け入れた。

(3)買い上げ量：農民の経済的、合理的行動の下で、もしも新しい品種の導入によって生産が拡大され、政府が買い上げるならば、農民は新品種を受容する誘因を持つ。さらに、この変数は移出量の代理変数の意味をもつ。当時の米穀市場において取引される米は、ほとんどが改良品種のみであり、自給経済から貨幣資本経済にまきこまれた当時において、農民が多くの貨幣を得るもっとも確実な手段は、改良品種を栽培することであった。

(4)買い上げ価格：新しい品種の米価が高ければ、農民は積極的に新品種を栽培しようとする。この変数は、農民にとってもっとも関心の高い普及決定要因といえる。

以上の考えから(2)式の期待符号条件はすべて正になることを期待した。すなわち、

$$\alpha_1 > 0, \quad \alpha_2 > 0, \quad \alpha_3 > 0, \quad \alpha_4 > 0 \text{ である。}$$

以上の変数を用いて計測した結果は、表3-10に示す通りである。推定結果は極めて安定的で、X1の係数を除けばすべての係数が1%の水準で有意

表3-10 戦前における改良品種の普及関数の推定結果

回帰番号	定数項 (α_0)	改良品種 の反収 (α_1)	1戸当り 水田面積 (α_2)	買 い 上 げ 量 (α_3)	買 い 上 げ 価 格 (α_4)	\bar{R}^2	D · W
1	3.717	—	3.069 ** (21.313)	0.279 ** (19.526)	—	0.991	1.442
2	4.216	—	3.099 ** (29.577)	0.351 ** (18.203)	-0.436 ** (-4.551)	0.995	1.757
3	4.268	0.080 (1.482)	3.168 ** (28.250)	0.351 ** (18.704)	-0.442 ** (-4.743)	0.996	1.846

(資料) 農業統計表

朝鮮米の進展

(注) 計測期間 1912~1940 (5ヶ年移動平均)

サンプル数 (25)

() 内は t 値

** 1%水準で有意

であったが、X4の係数は負であった。

推定結果からみると、戦前の改良品種の普及には1戸当りの水田面積の拡大がもっとも強い影響を与えている。X4の変数が期待した符号とは逆に、負になったことは米価の下落にもかかわらず、農民は貨幣を得る手段として買い上げ品種の栽培をせざるをえなかった当時の状況を考えれば理解できないことはない。¹⁰⁾

一方、戦後の改良品種および新品種の普及決定分析についても戦前と同様の方法で行った。すなわち、

$$D = BX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3} X_4^{\alpha_4} X_5^{\alpha_5} e \quad (3)$$

を仮定する。

ここで、(3)式を両対数化すると、

$$\begin{aligned} \text{LOG } D = & \beta + \alpha_1 \text{LOG } X_1 + \alpha_2 \text{LOG } X_2 \\ & + \alpha_3 \text{LOG } X_3 + \alpha_4 \text{LOG } X_4 + \alpha_5 \text{LOG } X_5 \\ & + \varepsilon \quad (4) \end{aligned}$$

ここで、Dは改良品種「豊玉」と新品種「統一」との集計された普及率、X1は「豊玉」および「統一」の反収、X2は肥料の価格、X3は米の価格、X4は肥料の供給水準、X5は政府の買い上げ量、 ε は攪乱項である。

戦後においては、変数X1、X2、X5は戦前の計測と同様の意味を有しており、ここでは戦後になって肥料を多用する品種の出現したことから、肥料の価格と肥料の供給水準を変数として追加した。

符号はX2の係数を除いてすべて正になることを期待した。すなわち、

$$\alpha_1 > 0, \quad \alpha_2 < 0, \quad \alpha_3 > 0, \quad \alpha_4 > 0, \quad \alpha_5 > 0$$

計測結果は表3-11に示すとおりである。

推定された係数はX2とX5を除いて安定的であり、符号はX5変数を除けばすべて期待どおりであったが、X2の係数は有意ではなかった。

10) 朝鮮における米作農業の躍進を強調し、「かくして増産された米は農民の口に入らず……資本主義が朝鮮農民の右の手を捉えて、米を売れ、然らば貨幣を与えんといひ……」, [朝鮮農業の近代的様相より] 久間(1936), pp. 30-32

「自然経済に対する資本主義の侵略により農民の生活は一層窮乏化し商品化された朝鮮米は市価の高い所を求めて自然に流入する……」, [朝鮮産米増殖計画について] 矢内原(1926), pp. 13-20, その他 姜(1940), 林(1971)の同様な考えがある。

表 3-11 戦後における改良品種および新品種の普及関数の推定結果

回帰番号	定数項 ($\alpha 0$)	反収 ($\alpha 1$)	肥料の 価格 ($\alpha 2$)	米の 価格 ($\alpha 3$)	肥料の 供給水準 ($\alpha 4$)	買い 上げ量 ($\alpha 5$)	\bar{R}^2	D·W
1	- 7.555	0.960* (1.948)	- 0.063 (-0.887)	1.100* (1.854)	0.268** (6.033)	- -	0.992	1.839
2	- 8.801	1.156** (2.287)	- 0.097 (-1.301)	1.149** (2.128)	0.271*** (6.289)	- 0.110 (-1.251)	0.993	1.991

(資料) 農林統計年報

1. () 内は t 値
2. * は 10% で有意
** は 5% で有意
*** は 1% で有意、であることを示す。
3. 計測期間 1960~1979 年 (5 ヶ年移動平均)

戦後の改良品種および新品種の普及要因としてもっとも大きいのは、要因は品種の多収性と米の価格が上げられる。

第 4 章 農業成長の要因分析

韓国の農業成長の過程は 2 期に分けられる。前期は、戦前日本の産米増殖計画下での水稻改良品種の普及過程であり、後期は戦後における戦前の改良品種の育成改良と新品種「統一」の普及過程である。

こうした改良品種および新品種の普及により農業成長は大きく進むが、かかる農業成長を生産面から分析しようとする場合、従来は土地、労働、資本などの慣行的投入財と残差としての技術進歩などで説明されてきた。

しかし、韓国の農業成長を分析する場合、戦前・戦後を問わず、改良品種および新品種の貢献はきわめて大きいと考えられる。本章ではこうした改良品種の普及を「非慣行的投入財」として捉え、その効果を計量的に明らかにするのが主な目的である。

第 1 節では全計測期間の米の生産および生産要素の動向について考察し、第 2 節で農業成長の基本パターンである労働および土地生産性の変化要因について考察する。第 3 節では農業生産関数を計測し、第 4 節では計測されたパラメータにもとづいて成長会計分析を行い、どの生産要素がいかなる貢献をしたかについて明らかにする。

第1節 米の生産と生産要素の動向

米の生産動向

戦前における農業は産米増殖計画の下で、米作がもっとも中心的であったことはすでに述べたとおりである。米の増産をはかるために土地改良、耕地拡大、灌漑施設の改善、改良品種の普及および営農技術の改善など、様々なプロジェクトが行われた。かくして、米の総生産は、1910年の約160万トンより1940年には約333万トンへと約2倍に増加したが、水田面積も同じ期間に、約84万haより175万haへと2倍ほど増加した。図4-1は韓国、日本および台湾の米のha当り生産と韓国、日本の米総生産指数をあらわしたもので、韓国における米の生産はいずれの場合も著しい上昇傾向にあることが確認される。特に、1930年代中頃の上昇傾向は著しいが、これは1920年代以後の土地基盤整備事業、化学肥料の増投、改良育成品種などの効果によるものと考えられる。

米の総生産の成長は、作付面積の拡大によるところが大きい。すなわち、米の総生産の成長率が1910～1920年の年3.2%、1920～1930年には年-0.1%、1930～1940年には年2.0%であり、1920年代を除けば比較的高い成長率を示しているのに対し、作付面積の成長率は同じ期間にそれぞれ年6.3%、0.6%、0.8%となっており、1930年代を除けば、いずれの期間においても面積の成長率が生産の成長率を上回っている。¹⁾単位面積当り生産量は、技術水準の指標あるいは効率性の指標 (Indexes of Technical level or Criterion of Efficiency) として捉えることができる。²⁾われわれがすでに述べてきたように、戦前の韓国における米の生産性いわゆる技術水準を単位面積当り生産量として考える場合、それほど高いものではない。たとえば、1910～1920年に米の総生産成長率が年3.2%であったのに対し、ha当り米の

1) 農業産出の成長率を

$$G(Y) = G(A) + G(Y/A) \text{ としてあらわす。}$$

ただし、Yは農業産出量

Aは水田面積

産出量の増加率を水田面積と土地生産性の増加に分割してみると、戦前においては、前者の方が約94%、後者が6%であったのに対し、戦後では、それぞれ約22%、78%となっている。(次表参照)

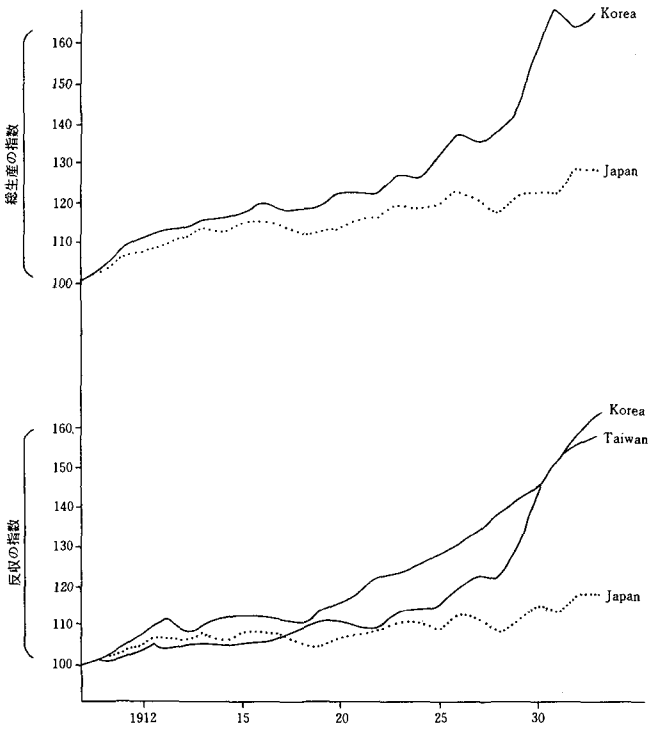


図4-1 韓国・日本・台湾におけるha当り及び総生産の推移の
5ヶ年移設平均系列(1910~14=100)

(資料) 農業統計表
朝鮮米穀要覧
米穀関係法規
台湾米穀統計

分 析 期 間	G (Y)	G (A)	G (Y/A)
前 期 1910~1920年	3.2(100)	6.3(196)	-3.1(-96)
中 期 1920~1930年	-0.1(100)	0.6(-600)	-0.7(700)
後 期 1930~1940年	2.0(100)	0.8(40)	1.2(60)
戦前全期間 1910~1940年	1.9(100)	1.8(94)	0.1(6)
前 期 1951~1960年	8.0(100)	2.9(36)	5.1(64)
中 期 1960~1970年	1.3(100)	0.7(53)	0.6(47)
後 期 1970~1980年	2.4(100)	0.5(21)	1.9(79)
戦後全期間 1951~1980年	3.2(100)	0.7(22)	2.5(78)

2) 新谷 (1983), pp.3-16.

生産成長率は、同じ期間で年1.7%であり約1.5%の差が生じる。

しかし、このような総生産の成長率と単位面積当りの生産成長率との差は、1920年代、1930年代と次第に小さくなっている。かかる成長率の差はなぜ生じたのであろうか、この問題については次の節で検討することにしよう。

戦後の農業は、戦前と比べて全農産物の総生産額のうち米生産額のウエイトはいくらか小さくなったものの、依然として主要なウエイトを占めている。すでに述べたように、1945年に、植民地支配から独立した韓国は、南・北に分断され、耕地面積や米の生産量は戦前水準（1940年）と比べて著しく減少し、1951年には戦前水準の約52%に相当する91.5万haとなり、生産量は175.9万トンであった。

こうした状況のなかで、米の増産に大きな貢献をなした要因がいくつかあげられる。戦前育成された「豊玉」、「八達」、「八紘」³⁾などの育成品種が戦後もまもなく全国的に普及したこと、化学肥料の増投や灌漑施設の拡充などがその要因であり、米の生産は1960年に戦前水準にあたる約304万トンまで増加した。

図4-2は、戦後における米の総生産およびha当りの生産性を表わしたものであるが、図でみる如く、米の総生産およびha当りの生産動向は、いずれの場合も上昇傾向にあることが明らかである。これは当時の日本の米生産状況とはかなり異なる現象である。⁴⁾図4-2から2つの特徴が読み取れる。第1はha当り収量、すなわち、土地生産性は戦前（1940年）水準より全期間にわたり常に高いことであり、第2は戦後南・北に分断され、水田面積が戦前水準に比べて著しく減少したにもかかわらず、土地生産性の上昇によって米の総生産が1962年には戦前水準に達したことである。

生産要素の動向

かかる米生産の著しい増加傾向と共に、各生産要素の投入傾向も急速な変

3) 「豊玉」は中生銀坊主*改良愛国

「八達」は早生銀坊主52号*南鮮23号

「八紘」は栃木早生選一*早生銀坊主3号との交雑種である。

4) 戦前日本の米の需給状態は常に不均衡でかつ、米作生産は鈍化傾向にあり、遂に米騒動（1918）をきっかけに外地の米作開発政策が打ち出されるに至った。詳細については Hayami and Ruttan（1970），pp. 570-571，Lee（1984），pp. 175-184.

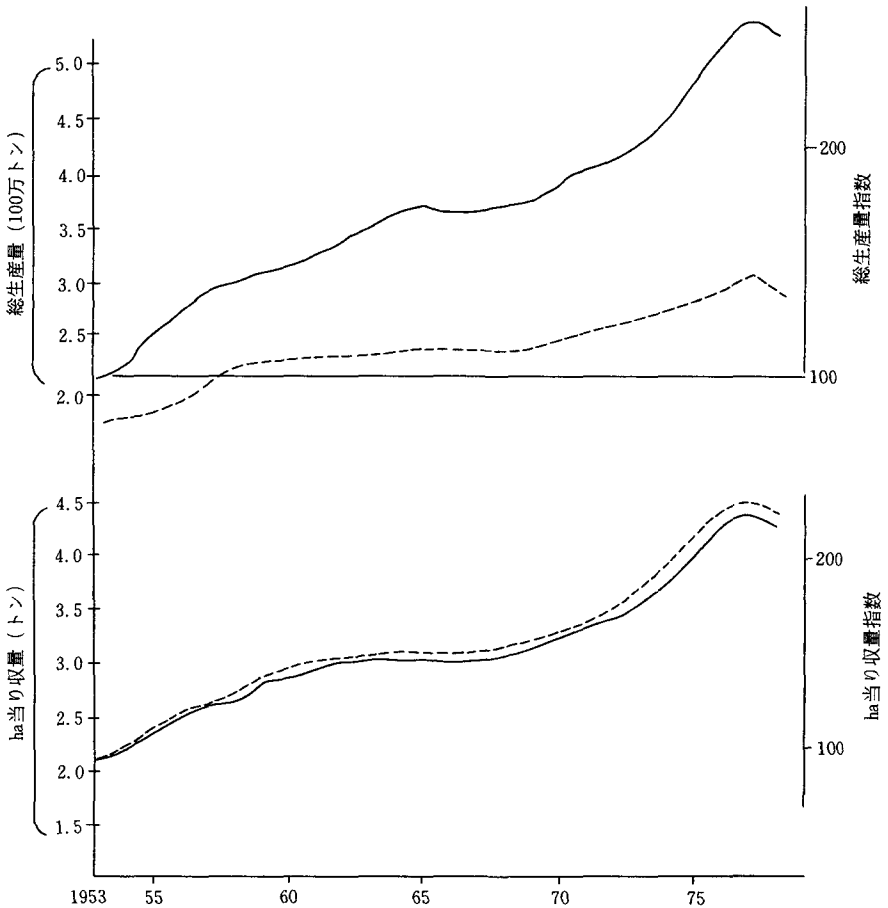


図4-2 米の総生産及びha当り収量の5ヶ年移設平均系列(1951~55=100)
 (資料)農林統計年報
 注)点線は1940年を100とした場合の戦後の水準

化をみせている。本研究で用いるデータは全てha当りに換算しているの
 こでもこれに応じて各生産要素の投入変化を検討することにしよう。

図4-3と4-4は、戦前・戦後の各生産要素の投入変化をあらわしたも
 のであるが、図でみる如く、戦前・戦後共に各生産要素の投入変化が大きい
 ことが明らかである。特に、戦前において肥料、戦後においては資本の投入
 変化が大きい。かかる要素投入の変化より、戦前の稲作技術としては、肥料

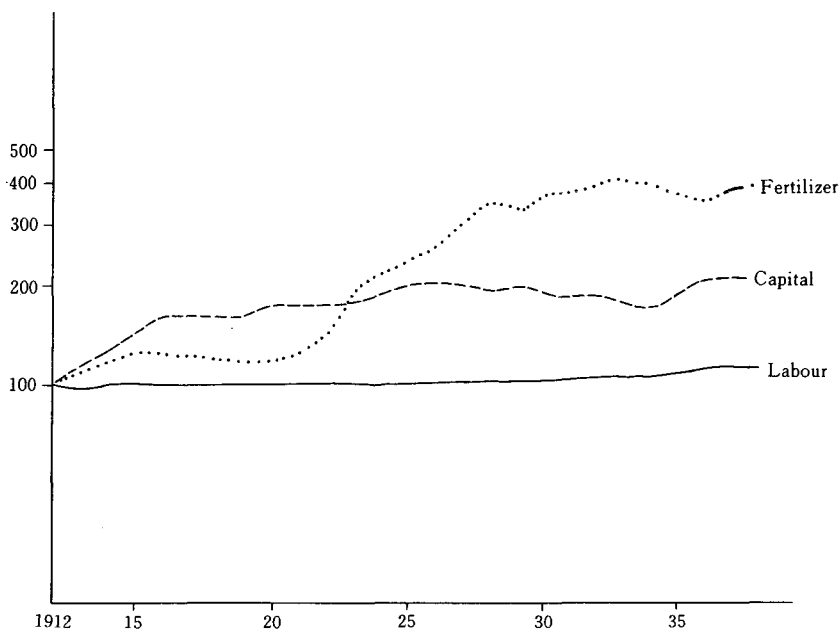


図4-3 戦前におけるha当り各生産要素投入の5ヶ年移動平均系列
 (1910~14=100), 片対数目盛
 (資料) 農業統計表

使用的で土地節約的な、いわゆる生物学的技術進歩が考えられ、戦後には資本使用的で労働節約的な、いわゆる工学的技術進歩が考えられる。しかし、実際にはデータの制約により指数化するうえで問題があり、たとえば、戦前の肥料投入の増大が著しい傾向があったにしても、当時の肥料は緑肥・堆肥などの自給肥料が多く、化学肥料はほとんど投入されなかったことに留意しなければならない。また土地節約的というよりはむしろ、土地使用的な政策に重点が置かれていたのである。

一方、戦後の肥料投入は戦前に比べて著しい増投傾向はみられないが、その要素成分からみれば改良品種および新品種多収性実現に十分な投入量であった。また資本についても著しい増加がみられるが、初期の資本(耕転機)は実際の農業生産に影響を与えるほどの数量ではないにもかかわらず、基準年の水準が著しく少ないために、急増を示す指数になっている点に留意すべ

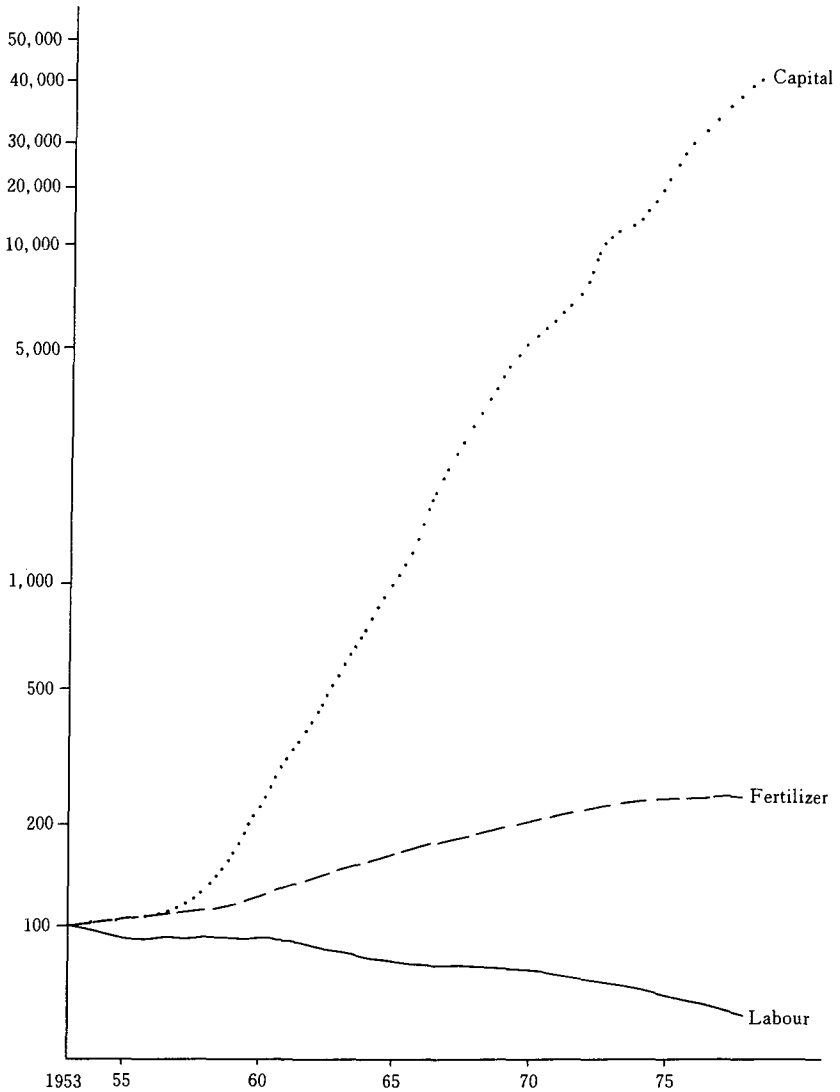


図 4-4 戦後におけるha当り各生産要素投入の5ヶ年平均系列
 (1951~55=100), 片対数目盛
 (資料) 農業統計表

きである。

戦後は南・北に分断され、戦前に限界地まで水田化された南部地域においては、水田を拡大するためには非常に高い費用を要する。したがって、南部地域にあたる韓国は、品種改良と肥料増投によって土地生産性の上昇を実現するのが重要な方策であったし、戦後は肥料使用的・土地節約的な生物学的技術進歩が進んだと考えられる。

図4-3での肥料の投入変化が著しかった背景には、産米増殖計画の下の米の増産のために改良品種の普及に伴い、緑肥または堆肥などの自給肥料の増投が強力に進められた事情がある。⁵⁾図4-4の投入要素の変化をみると、労働力は戦前には増加傾向であったのに対し、戦後は減少傾向にあることが特徴的である。1951～1960年の労働投入の成長率は年-1.6%、1960～1970年-3.3%、1970～1980年には年-5.0%であった。このような著しい労働投入の減少は、1960年以後の工業化政策により、非農業の発展に伴って農村労働力が非農業部門へ流出したことによる。こうした農業労働力の非農業部門への移動は、農村の賃金率上昇をもたらし、労働節約・資本使用的な農業機械の普及が著しく進展した。さらに除草剤の普及による労働投入の減少もすすんだ。

肥料投入の増加率は、1951～1960年に年1.9%、1960～1970年に年2.8%、1970～1980年に年1.5%であった。1951年のha当り窒素の投入量はわずかに41kg程度にすぎなかったものが、1970年には245kg、1980年には350kgまで増加した。かかる肥料の増投は、多肥性品種の普及によるものと、肥料供給水準の著しい増加によるものである。1951年の窒素の供給量は約50千トンにすぎなかったが、1960年には約200千トン、1970年には483千トン、1980年には約460千トンの水準であった。

機械については、1951～1960年には年7.0%、1960～1970年には年38.5%、1970～1980年には年37.0%の増加率できわめて高い。このような機械の普及は、労働減少をカバーするもっとも根本的な要素で、図4-5で示すように、1960年代以後の工業化中心政策によりこの傾向は一層明瞭となった。

5) 小早川 (1959), pp. 452-458.

第2節 労働・土地生産性の変化とその要因

一般的に労働生産性は、生産技術効率の指標としてよく用いられる。労働生産性の上昇は、もし労働分配率が一定であれば労働に対する報酬率の増大という点で所得分配率と関係する。労働生産性（ Y/L ）は、土地生産性（ Y/A ）と土地・労働比率（ A/L ）の積として次のように示される。

$$(Y/L) = (Y/A) \cdot (A/L) \quad (1)$$

総生産成長は、 $(Y) = (A) \cdot (Y/A)$ であり、土地生産性（ Y/A ）は、労働生産性の上昇にも総産出の上昇にも重要な要素である。

次に労働生産性の推移について考察しよう。戦前・戦後をそれぞれ3つの期間に区分し、その成長率をみることにする。

1910年代は産米増殖計画の実施以前の時期、1920年代は、産米増殖計画の実施に伴って土地改良事業、耕地拡大と共に、改良品種の普及強化が推進された時期、1930年代は、改良品種による育成品種の普及と化学肥料の導入による施肥量の増加した時期である。戦後の1950年代は、戦前の育成品種が全国的に普及した時期、1960年代はこうした育成品種の反収停滞と新品種「統一」の育成時期であり、1970年代は新品種「統一」の普及時期である。

周知のとおり、韓国における戦前の農業なかんずく米作は、2つの方向をとった。その一つは米の増産をはかるために耕地面積または作付面積の拡大の方向であり、いま一つは改良品種の普及によって土地生産性の上昇をはかる方向で、いわば前者は外延的拡大であり、後者は内延的拡大といえる。しかし、戦後の米作はどちらかといえば、土地生産性の上昇を強調した新品種の育成および普及、化学肥料の増投などに重点がおかれた内延的方向をとった。なぜならば、戦前の米作中心の農業政策の下で、南部地域はほとんどの耕地が水田化され、戦後の耕地拡大はきびしい制約が課せられていたからである。

次に、戦前・戦後の労働生産性および土地生産性を分解して検討することにしよう。(1)式を用いて成長率ターム G であらわすと次の(2)式ようになる。

$$G(Y/L) = G(Y/A) + G(A/L) \quad (2)$$

すなわち、労働生産性の成長率は、土地生産性の成長率と土地・労働比率の成長率を求めることによって説明できる。

ここで、(2)式をさらに細分すると次の(3)式と(4)式のようにあらわされる。

$$(Y/L) = (Y/pa) \cdot (pa/A) \cdot (A/LD) \cdot (LD/L) \quad (3)$$

$$G(Y/L) = G(Y/pa) + G(pa/A) + G(A/LD) + G(LD/L) \quad (4)$$

すなわち、労働生産性の成長に対する土地生産性の貢献は、作付面積当り (Y/pa) と耕地利用率 (pa/A) の貢献に、土地・労働比率の貢献は、労働日数当り耕地面積 (A/LD) と一人当りの労働日数 (LD/L) の貢献に分解することができる。しかし、戦前の農業データのうち、労働日数のデータは得られないので、やむをえず(4)式の右辺第4、5項は細分せず、次の(5)式の如く取り扱う。

$$G(Y/L) = G(Y/pa) + G(pa/A) + G(A/L) \quad (5)$$

以上の恒等式を用いて労働生産性の成長率に対する要因分析結果は、表4-1に示すとおりである。表4-1の(1)、(2)、(5)は、(2)式に、また(1)、(3)、(4)と(5)は、上の(5)式に対応する。戦前の労働生産性の成長に対する土地生産

表4-1 労働生産性の成長に関する要因分解

期 間	G(Y/L) (1)	G(Y/A) (2)	G(Y/PA) (3)	G(PA/A) (4)	G(A/L) (5)
初 期 1910～	1.7	- 3.1	1.7	- 4.8	4.8
1920年		(- 182)	(100)	(- 282)	(282)
中 期 1920～	- 0.6	- 0.7	0.3	- 1.0	0.1
1930年		(- 116)	(50)	(- 166)	(16)
後 期 1930～	1.4	1.2	3.3	- 2.1	0.2
1940年		(85)	(235)	(- 150)	(15)
戦前全期間 1910～1940年	1.1	0.1	1.5	- 1.4	1.0
		(9)	(136)	(- 127)	(91)
初 期 1950～	6.6	5.1	3.1	2.0	1.5
1960年		(77)	(46)	(31)	(23)
中 期 1960～	3.7	0.6	- 0.6	1.2	3.1
1970年		(16)	(-16)	(32)	(84)
後 期 1970～	7.1	1.9	1.0	0.9	5.2
1980年		(26)	(14)	(12)	(74)
戦後全期間 1950～1980年	4.9	2.5	2.1	0.4	2.4
		(51)	(43)	(8)	(49)

(資料) 農業統計表(表1-1の資料参照)

農林統計年報

(注) () 内は労働生産性の成長率を100とする各要因の寄与率

性の寄与はわずか9%にすぎず、残りの91%は土地・労働比率の成長寄与によるものである。1910年代と1920年代の土地生産性の成長率が負になっているのは、耕地拡大が著しく大きかったからであるが、1930年代に入ると耕地拡大はほとんど進まず、土地生産性の上昇の方法として改良品種の育成、化学肥料の増投がはかられ、1930年代は、労働生産性に対する土地生産性の成長寄与は85%に達している。いずれにせよ、戦前の労働生産性の成長率が低いのは、土地生産性の成長率が負であることが大きな原因である。また作付面積当たり収量の正の成長率を上回る耕地利用率の負の成長率が表からよみとれる。

戦後における労働生産性の成長率は、いずれの期間においても高く、労働生産性の成長に対する土地生産性の成長寄与率も大きいことが認められる。こうした戦後の高い労働生産性の増加は、次の2点から説明できる。第1点は、1950年代の土地生産性の成長寄与率がきわめて大きいこと（77%）、第2点は、1970年代の土地、労働比率の成長寄与が大きかったこと（74%）である。すなわち、戦前初期の土地生産性の高い成長率は、勿論、耕地利用率の正の成長率にもよるが、戦前末期に育成された「豊玉」、「八達」、「八紘」などの育成品種の普及と灌漑施設の改善などが、大きな貢献をしたと考えられる。他方、後期の1970～1980年の高い労働生産性の増加は、農業労働力の非農業部門への移出により、土地・労働力比率が大きくなったためである。労働生産性の増大に対する土地生産性の寄与率は、戦前において9%、戦後において51%であった。

第3節 農業生産関数の特定化と計測

生産関数の特定化

成長会計分析（Growth accounting analysis）を試みる場合、統計的操作が容易であるという理由から、コブ・タグラス型の生産関数を想定するのが普通である。また短期・中期の成長分析において、コブ・タグラス型の生産関数で仮定されている生産弾力性の固定性は、それほど大きな問題とはならない。⁶⁾すでに述べたように、戦前における農業、特に米作において、改

6) Nelson (1964), 575-606.

良品種の普及は一つの技術革新であった。これは戦前の日本農業において、耐肥性品種の育成、選抜が品種改良の指標であり、それによって農業技術が土地節約的・肥料使用的な方向へ偏った技術進歩であったことは異なる。なぜならば、当時の韓国では、かかる改良品種を受け入れる条件、すなわち灌漑施設、肥料供給水準などの前提条件（Pre-Conditions）が整備されていなかったからである。戦後の技術進歩の特質は、反収を増大させるための耐肥性品種の育成にあった。また灌漑施設や化学肥料の供給条件も著しく改善されて、農業技術は土地節約・肥料使用的な方向を辿ったと考えられる。

したがって、本研究の計測に当たっての問題の一つである戦前・戦後の生産弾力性が、それぞれの期間において一定であるという仮定については、上述の如く、戦前の場合はそれほど問題とはならないと考えられる。しかし、戦後の土地節約・肥料使用的な技術進歩の下で、生産弾力性が一定であることは受け容れがたい。そこで、戦後の場合は、肥料の投入水準によって土地の生産弾力性が変化するようにモデルを修正した。⁷⁾

農業生産関数を計測する際にもっとも深刻な問題は、多重共線性（Multi-collinearity）である。⁸⁾この問題を解決する一つの方法として、よく用いられるのが生産性関数である。本研究においても、こうした考えを踏まえて、土地生産性関数あるいは労働生産性関数を計測することにしよう。

計測の手順は次のとおりである。まず4つの慣行的要素（土地、労働、肥料、機械）と、1つの非慣行的要素（改良品種および新品種）を説明変数とする土地生産性関数を、時系列データによって計測する。計測期間は戦前期が1910～1940年、戦後期が1951～1980年である。

生産関数の推定結果から得られる各生産要素の生産弾力性をウェイトとして、慣行的・非慣行的生産要素の投入増加率を集計し、産出の成長率に対する各投入要素の成長寄与率を求める。

7) 秋野（1981），pp. 15-19.

8) 多重共線性がある場合、偏回帰係数が不安定になり、得られた推定値は実際上意味のないものとなる。回帰係数の標準誤差が大きいこと（すなわち有意ではない）から、多重共線性の存在が発見されるが、こうした有意性の検定によってのみ多重共線性が発見されるわけではない。詳細についてはレッサー（1980），pp. 45-47, Johnston（1972），pp. 159-168.

以上の前提にもとづいて、本研究に用いる生産関数は通常のコブ・ダグラス型とし、次の(1)式と(2)式のようにあらわす。

$$\text{LOG}(Y/A) = \text{LOG } \alpha_0 + \beta_1 \text{ LOG } L/A + \beta_2 \text{ LOG } K/A + \beta_3 \text{ LOG } F/A + \beta_4 \text{ LOG } D + \varepsilon \quad (1)$$

$$\text{LOG}(Y/L) = \text{LOG } \beta_0 + \alpha_1 \text{ LOG } A/L + \alpha_2 \text{ LOG } K/L + \alpha_3 \text{ LOG } F/L + \alpha_4 \text{ LOG } D + \varepsilon \quad (2)$$

(1)式と(2)式は、それぞれ土地生産性・労働生産性関数を両対数化したもので、こうした生産関数の変形は、慣行的投入財に関して1次同次の仮定から可能となる。土地生産性関数と労働生産性関数を計測することは、1次同次の仮定から求められるパラメータの値に、どの程度の差があるかを確認する方法である。すなわち、土地生産性関数から求められる土地の生産弾力性と、労働生産性関数から求められる土地の生産弾力性の値とがどの程度の差があるかを検討することである。

前述の如く、(1)式を肥料投入水準によって土地の生産弾力性が変化するように修正したモデルを、次の(3)式のようにあらわす。

$$\text{LOG}(Y/A) = \text{LOG } \alpha_0 + \beta_1 \text{ LOG } L/A + \beta_2 \text{ LOG } K/A + \beta_3 \sqrt{F/A} + \beta_4 \text{ LOG } D + \beta_5 W.D + \beta_6 T + \varepsilon \quad (3)$$

ただし、 $\alpha_0, \beta_1, \dots, \beta_6$ は推定すべきパラメータであり、 ε は誤差項である。(1)式と(2)式はそれぞれ土地、労働生産性関数であるから、土地または労働の生産弾力性は慣行的投入要素について、1次同次の仮定より、次のように求めることになる。

$$\text{土地の生産弾力性 } \alpha_A = 1 - (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3) \quad (4)$$

$$\text{労働の生産弾力性 } \alpha_L = 1 - (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3) \quad (5)$$

他方、(3)式における各生産弾力性は、次の(6)式で求めなければならない。

$$\text{土地の生産弾力性 } \alpha_A = 1 - \beta_1 - \beta_2 - (1/2) \beta_3 \sqrt{F/A}$$

$$\text{労働の生産弾力性 } \alpha_L = \beta_1$$

$$\text{資本の生産弾力性 } \alpha_K = \beta_2 \quad (6)$$

$$\text{肥料の生産弾力性 } \alpha_F = (1/2) \beta_3 \sqrt{F/A}$$

(6)式では、戦後の肥料使用・土地節約的な技術のもとで、肥料・土地比率の増大と共に肥料の生産弾力性は増加し、土地の生産弾力性は低下する。

次に、データについて説明しよう。

Yは米の産出量

Aは水田作付面積

Lは労働力

Kは資本

Fは肥料

Dは改良品種および新品種の普及率

W、Dは Weather Dummy

Tはトレンド

ϵ は誤差項

米の産出量（Y）：戦前は1910年～1940年までの31年間，戦後は1951年～1980年までの30年間の時系列データである。本研究では，3つの方法で計測を行った。第1は異常な凶作年をY系列から除外する方法であり，第2は5ヶ年移動平均を取る方法であり，第3は凶作年を1，平年を0とするWeather Dummyを入れた計測である。

土地（A）は，戦前，戦後共に水田の作付面積であるが，戦前の面積の単位は，1町歩を0.9917haとして換算した。労働力（L）は，戦前においてはデータ上の制約上からストック，すなわち農業従業者数であるが，戦後については，できるだけ米の生産に貢献したと考えられる労働力を得るために，水田農家*農業従事者（1戸当り39%）*米穀営農労働投入率（1951年～1962年までは40%その後は34%）として換算した。

資本（K）は，戦前においては年齢2歳以上の役牛頭数であるが，戦後はプラウ（plow）とパワーティラー（Power Tiller）の台数を取り，プラウ100台をパワーティラー1台に効率換算した。

肥料（F）は，戦前においては，緑肥と堆肥の消費額を一般物価指数でデフレートした。戦後は窒素分量をとった。窒素消費量の傾向は，磷酸，加里成分の消費量とほとんどパラレルな傾向をもつことが確認されるため，窒素肥料を肥料変数とした。また，データの制約上，窒素肥料の消費は水稻作のみに投下されるものと仮定している。

普及率（D）は，戦前においては全改良品種の普及率であるが，戦後においては「八達」，「八紘」，「豊玉」と「統一」品種の普及率である。

表4-2 時系列データにもとづく土地生産性関数の計測結果

説明変数	回帰番号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	期間	1910～ 1940年	1910～ 1940年	1910～ 1940年	1951～ 1980年	1951～ 1980年	1951～ 1980年	1951～ 1980年	1951～ 1980年	1951～ 1980年
LOG (L/A)		0.624	0.607	0.389	0.403	0.405	0.425	0.449	0.454	0.450
(労働)		(0.414)	(0.400)	(0.449)	(0.283)	(0.182)	(0.179)	(0.277)	(0.179)	(0.174)
LOG (K/A)				0.252	0.072	0.064	0.079	0.054	0.051	0.009
(資本)				(0.199)	(0.038)	(0.025)	(0.087)	(0.043)	(0.027)	(0.039)
LOG (F/A)		0.115	0.068	0.092	0.150	0.166	0.180			
(肥料)		(0.035)	(0.043)	(0.039)	(0.098)	(0.063)	(0.040)			
($\sqrt{F/A}$)								0.036	0.036	0.029
LOG (L.V)			0.048					(0.020)	(0.013)	(0.016)
(改良品種)			(0.028)							
LOG (H.Y.V)					(0.138	0.156	0.121	0.156	0.175	0.132
(新品種)					(0.048)	(0.031)	(0.039)	(0.046)	(0.030)	(0.041)
Weather Dummy						- 0.223	- 0.213		- 0.219	- 0.211
(W.D)						(0.036)	(0.036)		(0.036)	(0.035)
Trend							0.020			0.019
(T)							(0.014)			(0.013)
定数項 (α_0)		2.243	2.256	2.855	4.055	4.004	4.514	4.175	4.133	4.588
決定係数		0.611	0.650	0.623	0.746	0.895	0.899	0.753	0.897	0.902
標準誤差		0.018	0.017	0.018	0.015	0.006	0.006	0.015	0.006	0.005
D.W		1.547	1.611	1.596	1.628	1.269	1.188	1.698	1.423	1.275
土地生産弾力性 (α_A)		0.261	0.325	0.267	0.375	0.365	0.377	0.268	0.256	0.309

(注) 回帰式(1)より(9)までは米の総産出を被説明変数として表の左欄に示した変数を説明変数とする線形回帰式を最小自乗法によって推定した結果で () 内は係数推定値の標準誤差を示す。

生産関数の計測結果

時系列データにもとづく農業生産関数の計測結果は、表4-2に示すとおりである。表4-2での回帰式番号(1)~(6)は、前述の計測モデル(3)式に対応する。表でみるように、労働の生産弾力性は、戦後の方が戦前より小さく、土地の生産弾力性は、戦前より戦後の方が大きい。戦前では資本(役牛)と労働の変数間に高い相関関係があり、パラメータは不安定になっている。

しかし、戦後の計測では、回帰式番号(9)を除けば、おおむね安定的なパラメータが推定された。回帰式番号(7), (8), (9)は、肥料・土地比率の増加によって肥料の生産弾力性は増加し、土地の生産弾力性は低下するように修正した計測モデルの(3)式から計測された結果である。回帰式番号(9)を除けば、きわめて安定的な計測結果といえる。たとえば、肥料の生産弾力性は、0.150と0.166より0.230へと増加し、土地の生産弾力性は、0.375と0.365より0.268と0.256へと低下した。以上の計測結果より、戦前においては回帰式番号(2)を選び、戦後については回帰式番号(5)と(7)を選び、それぞれの生産弾力性を

表4-3 時系列データにもとづく労働生産性関数の計測結果

回 帰 番 号 年 次	(1)	(2)	(3)
	1951~1980	1951~1980	1951~1980
LOG (A/L)	0.379	0.393	0.423
(土 地)	(0.287)	(0.183)	(0.176)
LOG (K/L)	0.189	0.193	0.108
(資 本)	(0.112)	(0.071)	(0.084)
LOG (F/L)	0.068	0.062	0.027
(肥 料)	(0.038)	(0.024)	(0.030)
LOG (R)	0.148	0.165	0.129
(新 品 種)	(0.048)	(0.031)	(0.036)
W.D (Weather Dummy)		- 0.225	- 0.218
定 数 項 (α)	3.272	3.184	3.406
決 定 係 数	0.923	0.968	0.971
標 準 誤 差	0.015	0.006	0.005
D · W 値	1.164	1.247	1.137
勞 働 の 生 産 弾 力 性 (αL)	0.364	0.352	0.442

(注) 回帰番号(1), (2), (3)は本文の計測式(2)式に対応する。

() 内は標準誤差

表 4-4 各生産要素の生産弾力性

期 間	変 数	Labour (αL)	Land (αA)	Capitl (αK)	Fertilizer (αF)	R (αr)
戦前	1910～1940年	0.61	0.32	—	0.07	0.05
戦後	1950～1980年	0.41	0.36	0.06	0.17	0.16
*	1951～1960年	0.45	0.35	0.05	0.15	0.16
*	1960～1970年	0.45	0.27	0.05	0.23	0.16
*	1970～1980年	0.45	0.22	0.05	0.28	0.16
*	1951～1980年	0.45	0.28	0.05	0.22	0.16
a)	1951～1980年	0.36	0.38	0.19	0.07	0.15

(注) *は修正されたモデルから得られたもので本文中の(3)式に対応する。

a)は労働生産性関数の計測より得られたものである。

まとめたのが表 4-4 である。

一方、1次同次の仮定から求められるパラメータの妥当性は、t検定によって判断されるのが一般的である。いま一つの検定方法としては、労働生産性関数を計測することによって確認することが考えられる。すなわち、表 4-2の土地生産性関数のうち、肥料・土地比率の増加、すなわち、肥料使用・土地節約的な技術進歩を考慮しない計測モデルでの計測結果は、(4)、(5)、(6)であるが、ここで、土地の生産弾力性は計測式(4)で求められたもので、その値は0.379、0.365、0.377であった。しかし、同期間の労働生産性関数から求められた土地の生産弾力性は、表 4-3に示すとおり、その値は0.379、0.393、0.423となっており、非常に近似した値であることが認められる。

表 4-3は、時系列データにもとづく労働生産性の計測結果であるが、(1)、(2)、(3)は前の計測モデル(2)式より計測されたものであり、労働の生産弾力性は1次同次の仮定にもとづいて、計測式(5)から求められたものである。

第4節 農業の成長会計分析

前節の土地生産性関数および労働生産性関数の計測結果を基礎として、戦前、戦後の韓国農業の成長源泉を明らかにしよう。

農業の成長会計分析を行うためには、各生産要素の生産弾力性(表 4-4)の推定値のほかに、各生産要素の成長率を求めなければならない。

計測式(1)で $Y/A = y$ 、 $L/A = l$ 、 $K/A = k$ 、 $F/A = f$ 、(または $\sqrt{F/A} = \sqrt{f}$) および $D = r$ においてこれを両対数化すると、

$$\text{LOG } Y = \alpha_0 + \alpha_L \text{ LOG } L + \alpha_K \text{ LOG } K + \alpha_F \text{ LOG } F \quad (\text{または } \alpha_F \sqrt{F}) + \alpha_r \text{ LOG } r + \lambda t$$

これを時間 t について微分すると、

$$\frac{d \log y}{dt} = \alpha_L \frac{d \log L}{dt} + \alpha_K \frac{d \log k}{dt} + \alpha_F \frac{d \log f}{dt}$$

$$(\text{または、} \alpha_F \frac{1}{2} F^{-\frac{1}{2}} \frac{dF}{dt} + \alpha_r \frac{d \log r}{dt} + \lambda)$$

$$\frac{1}{y} \frac{dy}{dt} = \alpha_L \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} + \alpha_K \frac{1}{k} \frac{dk}{dt} + \alpha_f \frac{1}{f} \frac{df}{dt} \quad (\text{または } \alpha_F \sqrt{F} \frac{1}{F} \frac{dF}{dt}) \\ + \alpha_r \frac{1}{r} \frac{dr}{dt} + \lambda$$

ここで、 $\frac{1}{y} \frac{dy}{dt}$ は土地生産性の成長率 (\dot{y} で表示)

$\frac{1}{L} \frac{dL}{dt}$ は土地当り労働の成長率 (\dot{L} で表示)

$\frac{1}{k} \frac{dk}{dt}$ は土地当り資本の成長率 (\dot{k} で表示)

$\frac{1}{f} \frac{df}{dt}$ は土地当り肥料の成長率 (\dot{f} で表示)

$\sqrt{F} \frac{1}{F} \frac{dF}{dt}$ は肥料・土地比率の平方根の成長率 (\dot{F} で表示)

$\frac{1}{r} \frac{dr}{dt}$ は改良品種および新品種の普及成長率 (\dot{r} で表示)

ここで、 α_L 、 α_K 、…… α_r などは、各生産要素の生産弾力性である。労働生産性の成長率に対する各生産要素の寄与についても、同様の方法で求められる。

各要素の生産弾力性をウェイトとした農業産出成長および土地、労働生産性の成長に対する、各生産要素の貢献度をまとめたのは、表4-5、表4-6および表4-7である。

表4-5は、土地および労働生産性関数の計測値にもとづく、農業産出成長の会計分析を示す。長期間にわたる農業産出の成長分析結果は、慣行的投入財の増加で説明しえない残差部分を減じ、農業産出成長の源泉を識別することができたことを示している。

戦前の農業産出の成長に対する慣行的投入財による貢献は、約84%、非慣行的投入財による貢献は、約42%となっている。戦後においては、農業産出

表4-5 生産弾力性の計測値にもとづく農業産出の成長会計分析

計測期間	産出成長率 (\dot{Y}/Y)	産出成長に対する各生産要素の貢献					非慣行的投入財 $\alpha R(\dot{r})$	残差 (X)
		慣行的投入財				総投入		
		$\alpha L(\dot{L}/L)$	$\alpha K(\dot{K}/K)$	$\alpha F(\dot{F}/F)$	$\alpha A(\dot{A}/A)$			
1910~1920年	3.2	0.85 (26.5)	—	0.37 (11.5)	2.17 (67.8)	3.34 (104.3)	2.61 (81.5)	-2.75 (-85.8)
1920~1930年	-0.1	0.24 (-240)	—	1.59 (-1590)	0.16 (-160)	1.99 (-1190)	0.10 (-100)	-1.99 (1990)
1930~1940年	2.0	0.37 (18.5)	—	-0.21 (-10.5)	0.22 (11.0)	0.38 (19.0)	0.09 (4.5)	1.53 (76.5)
1910~1940年	1.9	0.43 (22.6)	—	0.59 (31.0)	0.58 (30.5)	1.60 (84.2)	0.80 (42.1)	-0.5 (-26.3)
1951~1960年	8.0	0.45 [0.36] (5.6) [4.5]	0.38 [1.44] (4.7) [18.0]	0.97 [0.46] (12.1) [5.7]	0.91 [0.99] (11.3) [12.3]	2.71 [3.25] (33.8) [40.6]	2.75 [2.58] (34.3) [32.2]	2.54 [1.95] (31.7) [24.3]
1960~1970年	1.3	-0.85 [-0.68] (-65.3) [-52.3]	1.97 [7.05] (151.5) [542.3]	1.52 [0.46] (116.9) [35.3]	0.22 [0.30] (16.9) [23.0]	2.86 [7.13] (220.0) [549.0]	0.0 [0.0] (0.0) [0.0]	-1.56 [-5.83] (-120) [-448.4]
1970~1980年	2.4	-2.07 [-1.65] (-86.2) [-68.7]	1.60 [6.08] (66.6) [250.3]	1.01 [0.25] (42.0) [10.4]	0.09 [0.15] (3.7) [6.2]	0.63 [4.78] (26.2) [199.1]	2.88 [2.70] (120.0) [112.5]	-1.11 [-0.3] (-20.0) [-12.5]
1951~1980年	3.2	-0.72 [-0.57] (-22.5) [-17.8]	1.55 [5.89] (49.4) [184.0]	0.18 [0.06] (5.6) [1.8]	0.22 [0.30] (6.8) [9.3]	1.23 [5.55] (38.4) [173.4]	0.25 [0.24] (7.8) [7.5]	1.72 [-2.59] (53.7) [-80.9]

(注) [] 内は労働生産性関数より推定されたパラメータにもとづく

() 内は産出成長率を100とする相対的寄与率

成長に対する慣行的投入財による貢献は約39%、非慣行的投入財の貢献は約8%であり、残りの残差部分が多い。1950年代においては、農業産出成長に対する非慣行的投入財の貢献は、約34%に達する。さらに新品種「統一」が普及した1970年代は農業産出に対する非慣行的投入財、すなわち、「統一」品種の貢献は、約120%できわめて高いが、1960年代の改良品種の反収減少に伴って普及は停滞的になり、全般的に改良品種および新品種の貢献は縮小する結果となった。

表4-6は、土地生産性の成長会計分析を示したもので、戦前では土地生

表4-6 生産弾力性にもとづく土地生産性の成長会計分析

計測期間	土地生産性成長率 $Y/A=(\dot{y})$	土地生産性の成長に対する土地 当り慣行的投入財の貢献				非慣行的 投入財 $\alpha R(\dot{r})$	残 差 (X)
		$\alpha L(\dot{l})$	$\alpha K(\dot{k})$	$\alpha f(\dot{f})$	総投入		
初期 1910～1920年	1.7	0.04 (2.3)	—	0.27 (15.8)	0.31 (18.2)	2.61 (153.5)	-1.22 (-71.7)
中期 1920～1930年	0.3	0.12 (40.0)	—	1.58 (522.6)	1.70 (566.6)	0.10 (33.3)	-1.5 (-500.0)
後期 1930～1940年	3.3	1.09 (33.0)	—	0.06 (1.8)	1.15 (34.8)	0.09 (3.0)	2.06 (62.2)
戦前全期間 1910～1940年	1.5	0.25 (16.6)	—	0.60 (40.0)	0.85 (56.7)	0.80 (53.0)	-0.15 (-10.0)
初期 1951～1960年	3.1	-0.72 (-23.2)	0.35 (11.1)	$\alpha F(F)$ 0.29 (9.3)	-0.08 (-2.5)	2.75 (88.7)	0.43 (13.8)
中期 1960～1970年	-0.6	-1.48 (246.6)	1.92 (-320.0)	0.67 (-166.6)	1.11 (-185)	0.0 (0.0)	-1.71 (285.0)
後期 1970～1980年	1.0	-2.20 (-220.0)	1.85 (185.0)	0.42 (42.0)	0.07 (7.0)	2.88 (288.0)	-1.95 (-195.0)
戦後全期間 1951～1980年	2.1	-1.08 (-51.4)	1.60 (76.1)	0.83 (39.5)	1.35 (64.2)	0.26 (12.4)	0.49 (23.3)

(注) () は土地生産性の成長率を100とする相対的寄与率

産性の成長に対する、土地当り慣行的投入財の増加による貢献は、約56%、非慣行的投入財による貢献は、53%であった。これに対し、戦後の土地生産性の成長に対する土地当り慣行的投入財の増加による貢献は、約64%、非慣行的投入財による貢献は、約12%となっており、戦前には負の残差が、戦後には正の残差がみられる。

また、労働生産性の成長会計分析を示したのは、表4-7であるが、労働生産性の成長に対する労働当り慣行的投入財の増加による貢献は、約93%、非慣行的投入財による貢献は、約5%、残差は約2%であった。しかし、1950年代の非慣行的投入財の貢献は、約39%と高い値になっており、戦前末期の育成品種の普及が、大きな貢献要因と言える。こうした1950年代の改良品種と1970年代の新品種「統一」の普及が、土地生産性を上昇させ、さらに、労働生産性を上昇させたと考えられる。1970年代の労働生産性の成長率に対する非慣行的投入財の貢献は、約40%となっており、1950年代の非慣行的投入財の貢献と同程度である。

表4-7 生産弾力性にもとづく労働生産性の成長会計分析

計測期間	労働生産性成長率 $Y/L=(\dot{y})$	労働生産性の成長に対する労働 当り慣行的投入財の貢献				非慣行的 投入財 $\alpha R(\dot{r})$	残 差 (X)
		$\alpha A(\dot{a})$	$\alpha K(\dot{k})$	$\alpha f(\dot{f})$	総投入		
初期 1951~1960年	6.6	0.58 (8.7)	0.21 (3.2)	0.06 (0.9)	0.85 (12.8)	2.58 (39.2)	3.17 (48.2)
中期 1960~1970年	3.7	1.22 (32.9)	3.32 (89.7)	0.65 (17.5)	5.19 (140)	0.0 (0.0)	-1.49 (-40.0)
後期 1970~1980年	7.1	1.91 (26.1)	3.59 (54.9)	0.45 (6.3)	5.95 (83.8)	2.83 (39.8)	-1.68 (-23.6)
全期間1951~1980年	4.9	0.95 (19.3)	2.95 (60.2)	0.67 (13.6)	4.51 (93.2)	0.24 (5.0)	0.09 (1.8)

() 内は労働生産性の成長率を100とする相対的貢献度

第5章 農業試験研究，教育普及投資の経済分析

韓国の農業成長においては，特に1960年代に生まれた新品種「統一」の育成が，1970年代の生産力増大に大きな貢献をなしたことは，すでに実証分析で明らかにされている。¹⁾そこで本論では，こうした水稻品種「統一」の育成普及活動を事例として，1962年以後の農業試験研究と教育普及投資が，経済的観点からいかなるものであったかについて，次の2点に問題を限定して分析する。

第1に，農業試験研究，教育普及投資の成果としての，新品種「統一」による生産者余剰および消費者余剰（社会的余剰）は，どの程度のものであったのか。第2に，農業試験研究，教育普及投資の効率性，すなわち，公共投資に対する社会的報酬率について分析する。さらに，「統一」の普及が米の不足解決に，いかなる貢献（いわば輸入節約）をなしたかについて分析する。

まず，第1節で水稻品種改良の歴史的考察，特に新品種「統一」の育成過程について考察する。第2節では新品種「統一」の社会的報酬を推定するためのモデルの特定化を行い，第3節で計測結果について論ずる。

1) 李・出村・田島(1983), pp.127-137.
朴(1977)などがある。

第1節 水稲品種改良の歴史的考察

韓国で農業試験場が開設されたのは1895年であるが、より正確に言うと、1894年に統監府が設置され、そこに統監府勸業模範場として発足したのが農業試験場の始まりである。²⁾

しかし、当時の試験場は文字どおり、農業を勸業する模範場として品種の育成活動よりは、むしろ日本からの導入品種を試作し、普及することが主な活動であった。その導入品種の多くは、広域的な生育条件に適合せず、少数の品種のみが長期にわたり栽培された。その代表的な例は、「早神力」、「穀良都」、「多摩錦」、「錦」、「都」、「日ノ出」などであった。しかし、韓国の営農条件、すなわち、灌漑施設や化学肥料の供給能力などの条件が改善されるにつれて、従来の改良品種（いわば老農品種）にかわって、日本においても改良品種といわれる「銀坊主」が導入されるようになった。

1928年以後は韓国の立地条件に合う品種の育成が必要とされ、やがて賛否の議論をへて、勸業模範場は農事試験場へと正式に改称されたのである。³⁾かかる試験場の下で品種改良も活発に行なわれ、その結果多くの育成品種が生まれた。そのうちもっとも多く栽培された品種は、「豊玉」、「八達」、「八紘」などである。

1910年以後現在までの水稲品種の導入および育成過程を考察すれば、次の4つの期間に区分することができる。

第1期：日本の改良品種（主に老農品種）の導入時代（1910年～1927年）

第2期：改良品種の育成・普及時代（勸業模範場から農事試験場に改称され、正式な育成活動が行なわれた時期）（1928年～1945年）

第3期：育成品種の普及および改良時代（戦前育成された品種が主に栽培された時期）（1945年～1961年）

第4期：組織的な新品種の育成および普及時代（農村振興庁が設立され本格的な研究・普及活動がなされる時期）（1962年～現在）

第1期と第2期は戦前にあたる時期であり、すでに述べたように、植民地支配の下で、産米増殖政策による品種の普及育成などが行なわれた。それら

2) 小早川（1960）参照。

3) 創立以来勸業模範場と呼ばれたが、1929年に農事試験場と改称された。その理由については農林省熱帯農業研究センター（1976）、pp. 190-193. 参照。

の研究・普及投資またはそれによる便益をとらえることは不可能である。

第3期については、事実上データを得ることはきわめて困難である。したがって、本章では第4期のみ限定して分析を進める。第4期は、前に述べたように、今日の韓国において農業試験研究・普及活動の中心機関となっている農村振興庁（Office of Rural Development: O. R. D.）が設立され、本格的に研究・普及の活動が行なわれたのである。かかる組織的な研究活動が始められた背景には、1930年代の作付面積当り米の生産性の増加率が年3.3%であり、1950年代には年3.1%、1960年代には年-0.6%と低下する一方であった。特に戦前育成された「豊玉」、「八達」、「八紘」などの改良育成品種が時間の経過と共に反収が減少し、しかも病害にも弱いという事情があった。

そこで、農村振興庁の研究陣は、米の質が良好であるジャポニカ系と病害に強いインディカ系の品種の交配を行った。さらに1965年には、フィリピンの国際稲研究所で短稈直立型の多収穫品種 IR-8 が開発され、これにジャポニカのユーカーと台湾の台中秈1号との人工交配によって、「統一」という新品種を育成したのである（表5-1と図5-1参照）。

表5-1 新品種「統一」の育成経緯

年 度	育 成 経 緯
1965	フィリピンのIRRIで開発された(IR-8)に Japonica の Yukara と Taiwan の台中仙1号との一代雑種を人工交配(IR-8* (Yukara* 台中仙1号))。
1966	フィリピンのIRRIで第1, 2世代を育成。
1967	IRRIで第3, 4世代を系統栽培, 農村振興庁で第3世代を栽培系統選抜して第4世代促進温室で栽培。
1968	世代促進温室で選抜された510系統とIRRIで栽培導入した1,300系統, 農村振興庁で栽培第6世代200系統を温室で選抜。
1969	厳選された124系統を農村振興庁で生産力検定試験を実施, 水原213, 214, 215, 216, 217, 218の優良6系統選抜命名。
1970	農村振興庁傘下の3個作試で世代促進温室栽培と冬季間国際稲研究所で水原213, 214, 215の種子600kgを生産, 3個作試及び各道農村振興院で種子増殖兼地域適応性試験実施, 水原213, 214, 215, 213の4系統を選抜して普及しようとして決定。
1971	4系統(10世代)を「統一」と命名, 全国550個所の2,750haで地域適応性試験及び種子増殖, 種子12,315M/t生産。
1972	栽培適地825千haのうち202.2千ha(22,945団地, 625,174農家)に普及(11世代)。

(資料) 「農村指導事業の発展過程」1979.

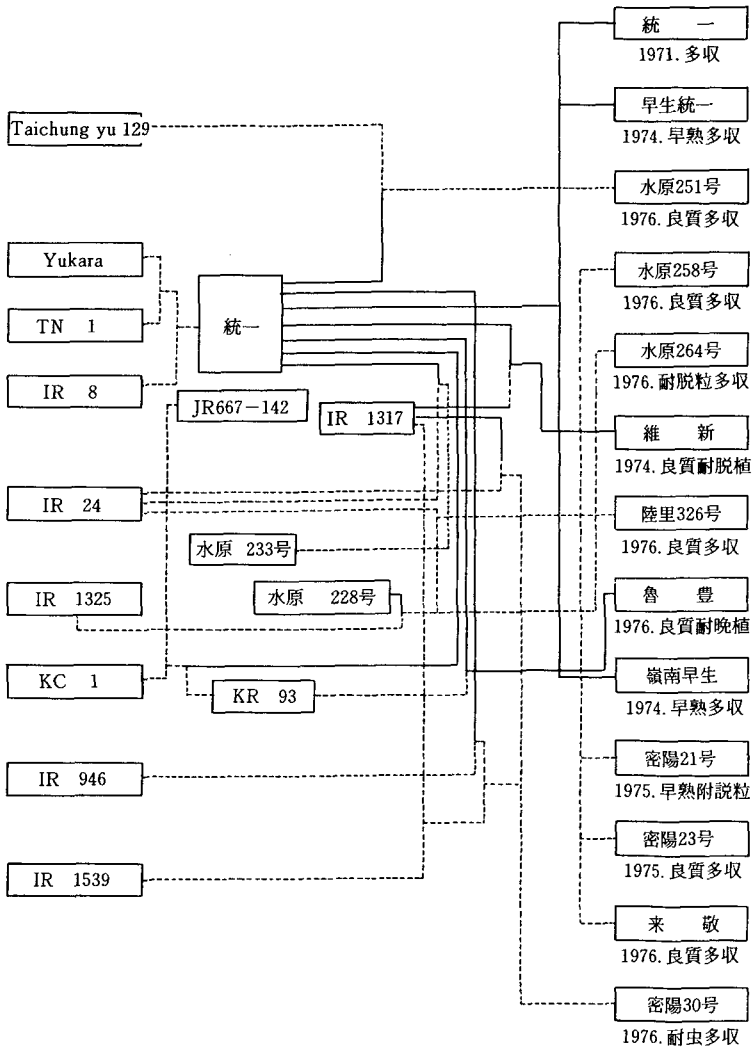


図 5-1 「統一」型新品種の育成系譜
資料)【農村指導事業の発展過程】1979

表5-1と図5-1の如く、ジャポニカのユーカーラとインディカ系の台中籼1号に、IR-8を人工交配したのが「統一」という新品種である。この「統一」が育成普及されるまでの期間はおよそ11世代の検定試験を要し、7年の期間を要するものであった。

第2節 新品種「統一」による社会的報酬の推定

マーシャル流の経済余剰の概念によれば、新品種「統一」の栽培による社会的余剰の推定は、消費者余剰（Consumer's surplus）と生産者余剰（Producer's surplus）の純変化の合計として把握することができる。⁴⁾すなわち、在来品種に対する「統一」という新品種の社会的報酬は、もし新品種「統一」が開発されなかったならば生じたであろう、米の総生産量の損失によって測定できる。換言すれば、このような仮想的な損失（Hypothetical Loss）は、新品種「統一」が開発されなかった時の、消費者余剰の減少を測定することにほかならない。仮想的な損失の大きさは、米に対する需要と供給の価格弾力性によって左右される。⁵⁾いま、米の長期的な供給の価格弾力性が無限大というごく単純な仮定をグリリケスの理論にもとづいて述べてみよう。⁶⁾すなわち、米生産の長期費用が一定であると仮定した場合、もし「統一」が開発されなかったならば、供給曲線は次の図5-2において上方にシフトするであろう。図5-2で、Dは米の需要曲線であり、Sは「統一」が開発された場合の供給曲線、S'は「統一」が開発されなかった場合の供給曲線である。この場合、仮想的な社会的損失は、供給曲線SとS'、需要曲線Dのあいだの面積PoPnPnP'になる。この面積は、Qnを生産する時の総費用の増加として生じる長方形PoPnPnP'と、価格上昇によって生じる消費者損失としての三角形P'PnP'の二つの面積からなる。面積PoPnPnP'のリニア・アプロクシメーション（Linear Approximation）は、次の公式によってあらわされる。

$$\text{損失 1} = KP_0Q_0 \left(1 - \frac{1}{2}K\gamma \right)$$

4) M, Akino and Y. Hayami (1975) pp. 3-5.

5) M, Akino and Y. Hayami, op. cit., pp. 5-7.

6) Griliches, Z. (1958), pp. 419-431.

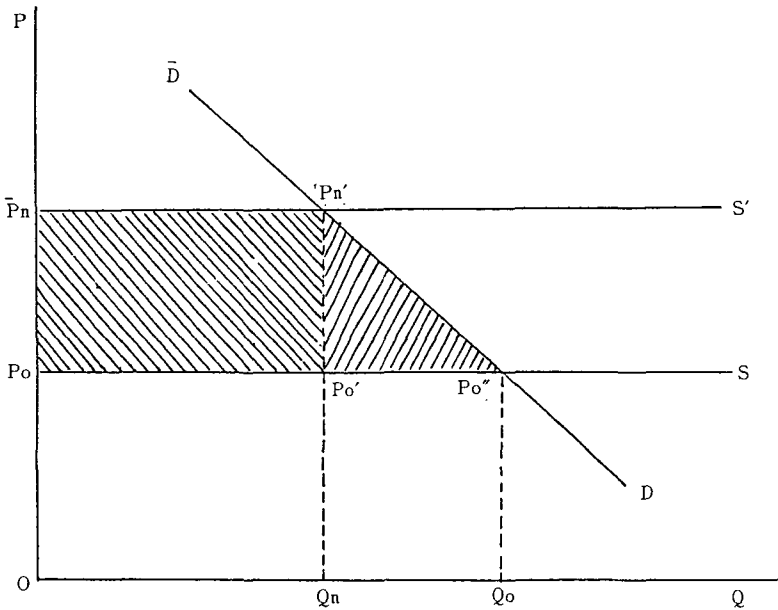


図5-2 社会的報酬推定のモデル その1
(資料) Griliches (1958), pp.422

ここで、 K は単位面積当り生産量の変化率(限界費用および平均費用)、 Q_0 と P_0 はそれぞれ米の生産量と均衡価格、 η は米の需要の価格弾力性の絶対値である。

一方、供給の価格弾力性がゼロの場合を考えると、図5-3のようになるであろう。ここで、 S と S' はそれぞれ「統一」が開発された場合と、されなかった場合の供給曲線をあらわす。ここで、供給曲線が左に $K\%$ シフトしたと仮定しよう。「統一」が開発されなかった場合、長方形 $Q_n P_0 P_0' Q_0$ は、価格が上昇しなくても生じる生産者余剰の損失であり、三角形 $P_0 P_n P_0'$ は、価格が P_0 より P_n に上昇した結果生じる消費者余剰の追加的な損失である。したがって、社会的な損失は次のようにあらわされる。

$$\text{損失 2} = K p_0 Q_0 \left(1 + \frac{1}{2} K \eta \right)$$

以上のような仮定から、新品種「統一」が開発されなかった場合の損失を

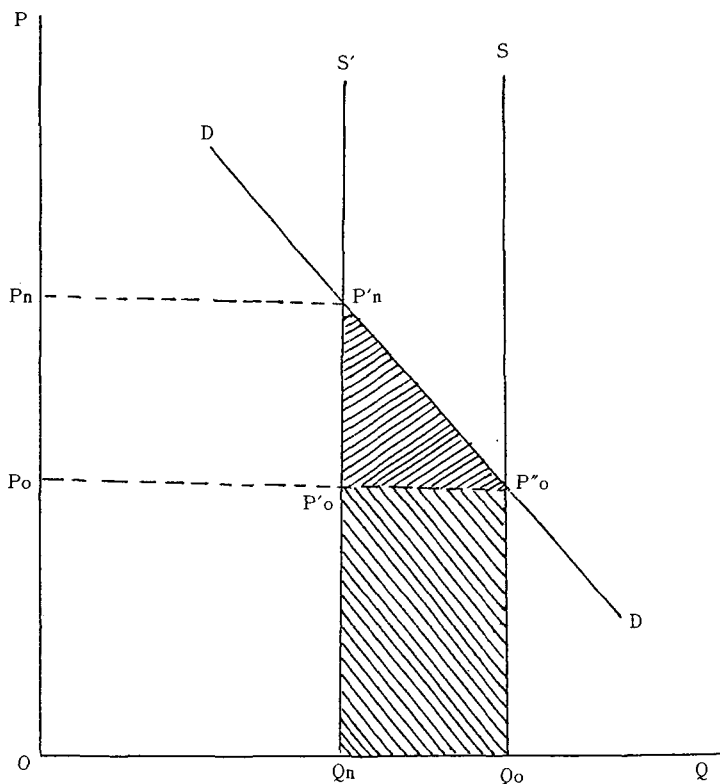


図5-3 社会的報酬推定モデル その2
(資料) 図5-2の資料参照

測定することができる。しかし、すべての水田に「統一」新品種が栽培されたわけではない。したがって、損失1と2は次のように修正される。

$$\text{損失 1} = hKP_oQ_o \left(1 - \frac{1}{2}hk\eta\right)$$

$$\text{損失 2} = hKP_oQ_o \left(1 + \frac{1}{2}hk\eta\right)$$

ここで、 h は新品種「統一」の普及率である。以上の理論モデルの考察を踏まえて、次の図5-4で実際の需給均衡のモデルより、「統一」の社会的報酬を推定してみよう。図5-4において、 D' は米の需要曲線、 S' は

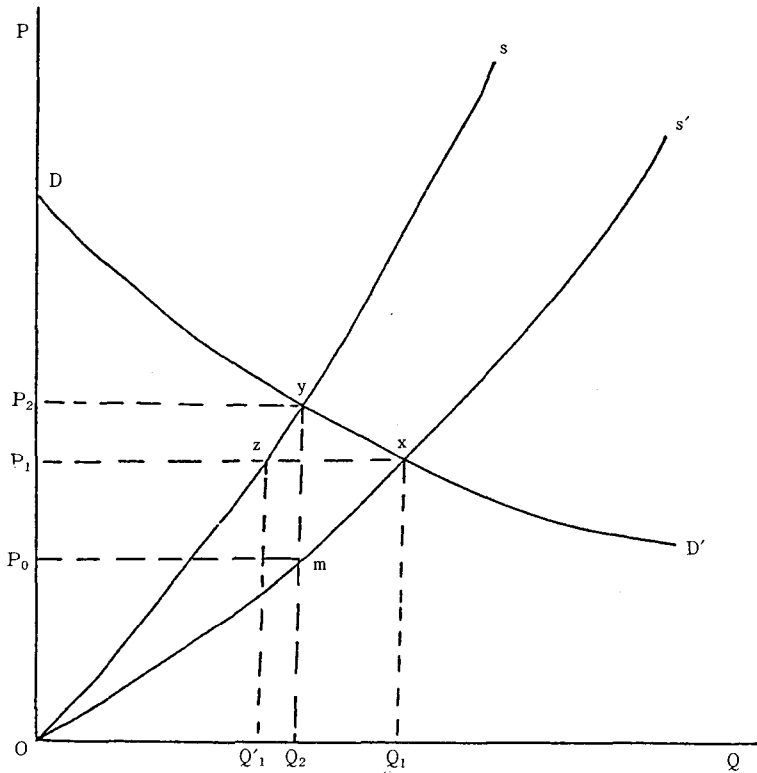


図5-4 新品種「統一」に対する社会的報酬推定モデル
 (資料) 秋野 (1974) P. 7

米の限界費用曲線，すなわち，米の供給曲線をあらわす。両曲線の交点 x は，完全競争下における均衡点であるが，外部経済を考慮しないとすれば，それは同時に最適資源配分の点でもある。一方， S は新品種「統一」が開発されなかったと想定した場合の，仮想的供給曲線である。

封鎖経済あるいは自給自足経済 (Closed economy for autarky economy) の下で市場均衡を考えれば，「統一」の開発の結果として，供給曲線が S から S' へシフトし，消費者余剰は $D Y P_2$ から $D X P_1$ へ，すなわち， $Y P_2 P_1 X$ ($X Y Z + Y P_2 P_1 Z$) の面積だけ増加することになる。生産者余剰は $O Y P_2$ から $O X P_1$ へ変化する。つまり， $O X Z$ から $Y P_2 P_1 Z$

の面積を減じた面積だけ増加する。社会的報酬は生産者余剰に消費者余剰を加えた。 OXY ($OYZ + XYZ$) の面積であらわされる。

新品種「統一」が開発されなかったとすれば、封鎖経済または自給自足の経済の下では、需給均衡点は X から Y へ移動し、生産量は OQ_1 から OQ_2 に減少し、価格は OP_1 から OP_2 に上昇する。米の生産者に独占力が与えられ、米の供給を CQ_2 まで減らし、価格が OP_1 から OP_2 に高まった場合、消費者余剰は DXP_1 から DYP_2 に減じ、生産者余剰は OXP_1 から $OMYP_2$ に増加する。しかし社会的報酬は DXO から DYM に減少し、社会的報酬は XYM だけ減少することになる。

分析期間において、韓国は米の輸入国であったし、輸出主導の工業化政策のために、低米価、低賃金を維持する目的で常に米の輸入が行なわれる開放経済 (Open Economy) 下では、国内の米の需給均衡点は X から Z へ移動するであろう。これは「統一」が開発されなかったと想定した場合の国内の供給低下が、米の輸入によって埋め合わされ、米価は一定水準に維持されることを意味する。事実、1970年代の米価を消費者物価指数でデフレートしてみると、1971年～1974年のあいだのみ上昇し、その後は一定水準に維持されていたことが確認される。⁷⁾

米が賃金財として経済発展の初期段階において重要な意味を持ち、米の確保が賃金上昇を抑制し、さらに、資本形成のため、米価は一定水準に維持されやすいことはすでに述べたとおりである。このような政策が韓国においてもとられ、低米価、低賃金による工業化の推進を図ってきたとすれば、「統一」が未開発の場合、国内の米の供給低下は米の輸入によって埋め合わされ、米価は P_1 に維持されることになる。この場合、消費者余剰は何ら変化せず、生産者余剰のみが OYZ だけ低下する結果となる。したがって、「統一」の開発による社会的報酬は、生産者余剰の変化に等しくなる。開放経済の下で「統一」の開発は食糧輸入を低下させ、資本形成にとって重要な外貨を節約することになり、その外貨節約分は $XZQ_1'Q_1$ の面積に相当する。

計量分析のためのモデル・スペシフィケーション

7) 1971年トン当たり米価は約30万ウォン、1972年に32万ウォン、1974年42万ウォンであったものが、1975年以後は約42～43万ウォンの一定水準であった (農村振興庁資料 I-7 参照)。

新品種「統一」の社会的報酬を計測する最初の段階として、次のような需給均衡モデルを特定化する。

いま、米の需要関数を

$$Q = H P^{-\eta} \quad (1) \text{とする。}$$

ここで、 Q は米の需要量、 P は米価、 η は需要の価格弾力性、 H には所得などの需要シフターが含まれているものとする。同様に供給関数を

$$Q = G P^\epsilon \quad (2) \text{とする。}$$

ここで、 ϵ は供給の価格弾力性、 G には生産技術などの供給シフターを含むものとする。さらに、「統一」が開発されなかった場合の仮想的な供給曲線を、次のようにスペシファイしよう。

$$Q = (1 - k) G P^\epsilon \quad (3) \text{とする。}$$

ここで、 k は「統一」による供給曲線のシフト率をあらわす。競争的均衡状態において供給曲線は限界費用に一致するから、(2)式と(3)式は限界費用タームでそれぞれ次のようにあらわす。

$$\frac{dc}{dq} = P = G^{-\frac{1}{\epsilon}} q^{\frac{1}{\epsilon}} \quad (2)'$$

$$\frac{dc}{dq} = P (1 - k)^{-\frac{1}{\epsilon}} G^{-\frac{1}{\epsilon}} q^{\frac{1}{\epsilon}} \quad (3)'$$

ここで、限界費用曲線を積分して総費用曲線を導出すると次のようになる。

$$C = \frac{\epsilon}{(1 + \epsilon)} G^{-\frac{1}{\epsilon}} q^{\frac{1+\epsilon}{\epsilon}} \quad (2)''$$

$$C = \frac{\epsilon}{(1 + \epsilon)} G^{-\frac{1}{\epsilon}} (1 - k)^{-\frac{1}{\epsilon}} q^{\frac{1+\epsilon}{\epsilon}} \quad (3)''$$

ここで、同一の費用の下で生産される産出量が、(2)式において q 、(3)式において q としよう。そのとき q と q の関係は、 k の十分小さい値に対して近似的に次のようになる。⁸⁾

$$\frac{q'}{q_1} \cong 1 - \frac{k}{1 + \epsilon}$$

一方、 R は定義により $R = (q_1 - q'_1) / q_1$ であるから、 k と R の関係は： $k \cong (1 + \epsilon) R$ (4)となる。

8) 以下の数式展開は秋野の展開式にもとづいて、より詳しく展開したものである。

さらに、需給均衡において次のような関係が近似的に成立する。⁹⁾

$$X Y Z \cong \frac{1}{2} P_1 Q_1 \frac{[R (1 + \epsilon)]^2}{\epsilon + \eta} \quad (5)$$

$$O X Z \cong R P_1 Q_1 \quad (6)$$

$$P_1 P_2 Y Z \cong \frac{P_1 Q_1 R (1 + \epsilon)}{\epsilon + \eta} \left[1 - \frac{1}{2} \frac{R (1 + \epsilon) \eta}{\epsilon + \eta} - \frac{1}{2} R (1 + \epsilon) \right] \quad (7)$$

$$X Z Q'_1 Q_1 = R (1 + \epsilon) P_1 Q_1 \quad (8)$$

9) 本文の(1)(2)(3)式より

$$P_1 = \left(\frac{H}{G} \right)^{\frac{1}{\epsilon + \eta}} \quad (1')$$

$$P_2 = \left(\frac{H}{G} \right)^{\frac{1}{\epsilon + \eta}} (1 - K)^{\frac{1}{\epsilon + \eta}} \quad (2')$$

(1)' 式を(2)' 式に代入すると

$$P_2 = P_1 (1 - K)^{\frac{1}{\epsilon + \eta}} \quad (3')$$

(3)' 式より

$$P_2 - P_1 = P_1 (1 - K) = P_1 [(1 - K)^{\frac{1}{\epsilon + \eta}} - 1] - \frac{1}{\epsilon + \eta}$$

ここで、 $f(K) = (1 - K)$ とおいて微分すると

$$f'(K) = \frac{1}{\epsilon + \eta} (1 - K)^{\frac{1}{\epsilon + \eta}} - 1$$

$K=0$ のまわりでテイラー展開すると (一次項まで)

$$f(K) = f(0) + f'(0)K \cong 1 + \frac{K}{\epsilon + \eta}$$

$$\therefore P_2 - P_1 \cong P_1 \left[1 + \frac{K}{\epsilon + \eta} - 1 \right] = P_1 \frac{K}{\epsilon + \eta} \quad (4')$$

$$\begin{aligned} q_1 - q_2 &= H P_1^{-\eta} - H P_2^{-\eta} \\ &= H P_1^{-\eta} - H P_1^{-\eta} \left(1 + \frac{K}{\epsilon + \eta} \right)^{-\eta} \quad (\because (4)' \text{式より}) \end{aligned}$$

$$= q_1 \left[1 - \left(1 + \frac{K}{\epsilon + \eta} \right)^{-\eta} \right] \quad (\because q_1 = H P_1^{-\eta})$$

$q(K) = \left(1 + \frac{K}{\epsilon + \eta} \right)^{-\eta}$ とおいて微分すると

$$q'(K) = -\frac{\eta}{\epsilon + \eta} \left(1 + \frac{K}{\epsilon + \eta} \right)^{-\eta-1}$$

K=0 のまわりでテイラー展開 (一次項まで)

$$q(K) \cong q(0) + q'(0)K$$

$$= 1 - \frac{\eta}{\varepsilon + \eta} K$$

$$\therefore q_1 - q_2 \cong q_1 \left(1 - 1 + \frac{K\eta}{\varepsilon + \eta} \right)$$

$$= \frac{q_1 K \eta}{\varepsilon + \eta} \quad (5)'$$

したがって, XYZ は $\frac{1}{2}(P_2 - P_1)(q_1 - q_2)$ であるから(4)'式を(5)'式に

代入すると

$$XYZ = \frac{1}{2} \cdot P_1 \frac{K}{\varepsilon + \eta} [GP_1^\varepsilon - (1-K)GP_1^\varepsilon]$$

$$= \frac{1}{2} P_1 q_1 \frac{K^2}{\varepsilon + \eta}$$

$$\cong \frac{1}{2} P_1 q_1 \frac{[R(1+\varepsilon)]^2}{\varepsilon + \eta} \quad (\because \text{本文(4)式より})$$

$$OXZ = \int_0^{P_1} [GP_1^\varepsilon - (1-K)GP_1^\varepsilon] dp$$

$$= \int_0^{P_1} KGP_1^\varepsilon dp$$

$$= \left[KG \cdot \frac{1}{\varepsilon + 1} P_1^{\varepsilon + 1} \right]_0^{P_1}$$

$$= KG \cdot \frac{P_1^{\varepsilon + 1}}{\varepsilon + 1}$$

$$\cong RP_1 q_1 \quad (\because \text{本文(4)式より})$$

$$YP_2 P_1 Z = (P_2 - P_1)q_1 - \frac{1}{2}(P_2 - P_1)(q_1 - q_2) - XYZ$$

$$= P_1 \frac{K}{\varepsilon + \eta} q_1 - \frac{1}{2} P_1 \frac{K}{\varepsilon + \eta} \cdot \frac{q_1 K \eta}{\varepsilon + \eta} - \frac{1}{2} P_1 q_1 \frac{[R(1+\varepsilon)]^2}{\varepsilon + \eta}$$

$$= P_1 q_1 \frac{(1+\varepsilon)R}{\varepsilon + \eta} - \frac{1}{2} P_1 q_1 \frac{[(1+\varepsilon)R]^2 \eta}{(\varepsilon + \eta)^2} - \frac{1}{2} P_1 q_1 \frac{[(1-\varepsilon)R]^2}{\varepsilon + \eta}$$

$$\cong P_1 q_1 \frac{(1+\varepsilon)R}{\varepsilon + \eta} \left[1 - \frac{1}{2} \frac{(1+\varepsilon)R\eta}{\varepsilon + \eta} - \frac{1}{2} R(1+\varepsilon) \right]$$

$$XZQ_1 Q_1 = P_1 (q_1 - q_2)$$

$$= P_1 (GP_1^\varepsilon - (1-K)GP_1^\varepsilon)^\varepsilon$$

$$= P_1 KGP_1^\varepsilon$$

$$= KP_1 q_1$$

以上のモデルによって新品種「統一」の社会的報酬を推定するが、そのために需要および供給の価格弾力性（ ϵ と η ）、「統一」による生産関数のシフト率（ R ）、国内の米生産額（ $P_1 Q_1$ ）が確定されなければならない。さらに、「統一」の育成投資に対する社会的報酬率を求めるためには、「統一」育成のための投資額と、それによって得た報酬額がデータとして必要である。

米に対する需要の価格弾力性については韓国開発院（K. A. S. S.）の研究があり、¹⁰⁾供給の価格弾力性については文・柳（1980）の研究がある。¹¹⁾ここではこれらの研究結果にもとづいて供給の価格弾力性（ ϵ ）として0.3を採用し、需要の価格弾力性（ η ）については、 -0.4 を採用することにした。新品種「統一」による生産関数のシフト率（ R ）は、「統一」の増収率をその作付率で加重平均して求めたものであるが、生産関数のシフト率（ R ）の意味は、もし「統一」が開発されなかったら、水稻生産が $R\%$ 低下したであろうということを示すものである。表5-2は、生産関数のシフト率と、「統一」の作付面積および増収率を示したものであるが、この表によれば、「統一」の普及率がきわめて高く、増収率も大きいことが確認される。¹²⁾米の平均価格 P は、データの制約上やむをえず農村振興庁の「統一」による

10) 朴（1977）p. 29.

11) 価格に対する供給弾力性は、 $EQ_p = EY_p + EAp$ としてあらわされる。 EAp = 作付面積の価格弾力性として求められる。

$$EQ_p = \text{総生産量の価格弾力性}$$

$$EY_p = \text{反収の価格弾力性}$$

$$EAp = \text{作付面積の価格弾力性として求められる。}$$

ここで、 $Q = Y \cdot A$ を価格 P で微分する。

$$\begin{aligned} \frac{dQ}{dP} &= \frac{\alpha Q}{\alpha Y} \frac{dY}{dP} + \frac{\alpha Q}{\alpha A} \frac{dA}{dP} \\ &= \frac{dY}{dP} A + \frac{dA}{dP} Y \end{aligned}$$

この両辺に P/Q をかけると

$$\begin{aligned} \frac{dQ}{dP} \frac{P}{Q} &= \frac{dY}{dP} \frac{P}{Y} \frac{AY}{Q} + \frac{dA}{dP} \frac{P}{A} \frac{YA}{Q} \\ &= \frac{dY}{dP} \frac{P}{Y} + \frac{dA}{dP} \frac{P}{A} \end{aligned}$$

詳細については文・柳（1980）pp. 77-87.

12) 李・出村・田島（1983）pp. 127-137.

表5-2 新品種「統一」による増収率及び生産関数のシフト率

年次	作付 ha(千)	面積 (%)	統一収量 kg/10a	在来収量 kg/10a	増収率 (%)	シフト率 (%)
1971	2.7	0.2	337	301	11.9	0.03
1972	188	15.9	386	321	20.2	3.1
1973	121	10.4	481	350	37.4	3.8
1974	180	15.2	473	353	33.9	5.0
1975	274	22.9	503	351	43.3	9.7
1976	533	43.9	479	396	20.9	9.1
1977	660	54.6	553	423	30.7	16.4
1978	932	76.5	486	435	11.7	8.8
1979	744	60.8	463	437	5.9	3.5

(資料) 農業統計年報。

作物統計年報。

農村振興庁提供資料]ー7

(注) 生産関数のシフト率の求め方については第3章を参照されたい。

増収額から採用した。¹³⁾

前述の如く、「統一」の育成投資に対する社会的報酬率を求めるためには、「統一」の育成に投資した研究費と、その品種の普及に伴う普及費及び「統一」による増収額のデータが必要である。

「統一」の試験・研究費は、水原、湖南および嶺南の3ヶ所の水稻試験研究支出額であり、普及費は国費・地方費および民間負担額のうち、1/3が「統一」の普及に投資されたものと仮定した。¹⁴⁾

表5-3、表5-4は、「統一」への研究・普及の支出額と増収額(収益)を示したものである。1962年以後1970年まで普及の支出額がゼロであるのは、「統一」が1971年から普及しはじめたからである。普及費が研究費より大きいのは、一般的に発展途上国でみられる現象である。¹⁵⁾

「統一」の研究・普及投資の社会的報酬率を求めるためには、表5-3と表5-4の支出額および増収額(収益)を現在価値で評価しなければならない。1979年以前の研究・普及の支出額と増収額を調整するために次式を用いる。

13) 注(6)を参照。

14) 朴(1977) pp. 35-55.

15) Evenson and Kislev (1975) pp. 16-19.

表5-3 新品種「統一」への研究及び普及支出額
(100万ウォン)

年次	研究費	普及費	計
1962	318		318
1963	476		476
1964	375		375
1965	628		628
1966	511		511
1967	433		433
1968	600		600
1969	1,032		1,032
1970	722		722
1971	783	2,182	2,965
1972	714	2,934	3,648
1973	731	2,573	3,304
1974	517	2,663	3,180
1975	950	2,865	3,815
1976	1,261	3,404	4,665
1977	1,631	3,088	4,719
1978	1,925	3,584	5,509
1979	1,233	3,121	4,354
以後同じ	1,233	3,121	4,354

(資料) 農村振興庁提供資料 I-7。
韓国農村指導事業発展過程。
農村指導事業報告書。

(注) 金額は1979=100とする消費者物価指数でデフレートした。

$$(Y) = (1 + i) \cdot (Y)$$

ここで、Y は R & D の支出額または増収額 (収益)

u は利子率または割引率

t は1979年を 0 とする年次

* は調整された価値である。

上の調整式で用いる利子率または割引率については議論のあるところであるが、一般的に多く用いられる率は、5%ないし10%である。¹⁶⁾ 本研究に

16) Griliches の Research Costs and Social Returns Hybrid Corn and Related Innovation では5%と10%を採用しているし、Akino and Hayami の Efficiency and Equity in Public Research Rice Breeding in Japan's Economic Development では10%を使用している。

表 5-4 新品種「統一」による増産及び増産額 (ウォン)

年次	ウォン/ton	増産量(千ton)	増産額(100万)
1971	306,195	1.4	428
1972	342,853	122	41,825
1973	381,067	159	60,587
1974	425,075	217	92,239
1975	418,941	417	174,697
1976	432,262	443	191,491
1977	444,879	858	381,705
1978	443,661	474	210,294
1979	456,185	194	88,499
以後同じ	456,185	194	88,499

(資料) 農村振興庁提供資料 I-7。

農林統計年報。

経済統計年報。

Effectiveness and Problem of New Variety for the
Increased Rice Yield in Korea, SAREA, Tokyo Japan.

おいても、5%と10%を用いることにした。

表 5-5, 5-6 は表 5-3, 5-4 を現在価値で評価したものである。

第3節 計測結果とその検討

第2節の(5)~(8)式を用いて、「統一」の育成・普及投資に対する消費者余剰および生産者余剰、あるいは米の輸入節約分を計測した結果は、表 5-7 に示すとおりである。はじめに、封鎖経済と開放経済の下での社会的報酬の配分がどのように消費者または生産者に配分されたかについて検討する。

社会的報酬の配分

表 5-7 の如く、封鎖経済の下で注目すべきことは、「統一」の栽培による社会的報酬は、すべて消費者側の余剰増大として実現し、生産者余剰はかえって減少してしまうことである。これは米に対する需要が非弾力的であるからであり、もし需要の価格弾力性が十分に弾力的であるならば、「統一」の栽培による利得の多くは、生産者に帰属するであろう。また需要の価格弾力性が非弾力的であるとしても、もし生産者が市場支配力と生産技術を独占する力を持つならば、非弾力的な需要を利用して、自らの所得を高めること

表5-5 現在価値で評価した研究・普及の支出額

(100万ウォン)

年次	研究費		研究及び普及費	
	r=0.05	r=0.10	r=0.05	r=0.10
1962	728.86	1,607.32	728.86	1,607.32
1963	1,039.05	2,187.21	1,039.05	2,187.21
1964	779.60	1,566.47	779.60	1,566.47
1965	1,243.40	2,384.83	1,243.40	2,384.83
1966	963.57	1,764.11	963.57	1,764.11
1967	777.61	1,358.94	777.61	1,358.94
1968	1,026.20	1,711.87	1,026.20	1,711.87
1969	1,681.02	2,676.74	1,681.02	2,676.74
1970	1,120.06	1,702.44	1,120.06	1,702.44
1971	1,156.85	1,678.43	4,380.66	6,355.74
1972	1,004.67	1,391.38	5,133.10	7,108.92
1973	979.61	1,295.01	4,427.68	5,853.24
1974	659.84	832.63	4,058.58	5,121.42
1975	1,154.73	1,390.89	4,637.16	5,585.54
1976	1,459.77	1,678.39	5,400.32	6,209.11
1977	1,798.18	1,973.51	5,202.70	5,709.99
1978	2,021.25	2,117.50	5,784.45	6,059.90
1979	1,233.00	1,233.00	4,354.00	4,354.00
以後同じ	1,233.00	1,233.00	4,354.00	4,354.00
過去蓄積 支出額	20,826.60	30,550.10	52,737.40	63,597.20

が可能であろう (図5-4参照)。しかしながら、農業は多数の零細な生産者の競争的構造によって特徴づけられるから、かかる可能性はほとんど存在しない。¹⁷⁾

しかし、開放経済の下での農業政策の基本的な目標が、低米価、低賃金の維持にあり、一定の米価水準が経済発展の段階において最優先の政策であるからが、「統一」の栽培による利得は、すべて生産者余剰の増大として実現し、輸入が行なわれ、米価が一定水準に維持された場合と同様に、消費者余剰には何ら変化が生じない。

開放経済における「統一」の普及による米の供給増加は、単なる生産者余剰の増大をもたらすのみではなく、「統一」が開発されなかった場合、米の

17) Akino and Hayami op. cit., pp. 1-10.

表5-6 現在価値で評価した収益(増収額)
(100万ウォン)

年次	r=0.05	r=0.10
1971	632	917
1972	58,852	81,505
1973	81,192	107,334
1974	117,723	148,552
1975	212,675	255,774
1976	221,675	254,875
1977	420,830	461,863
1978	220,809	231,323
1979	88,499	88,499
以後同じ	88,499	88,499
過去蓄積収益	1,422,557	1,630,642

表5-7 新品種「統一」の栽培による社会的報酬
(100万ウォン)

年次	封鎖経済 (Closed Economy)			開放経済 (Open Economy)	
	S. R (1)	C. S (2)	P. S (3)	S. R (4)	Sa (5)
1971	365.1	677.8	-312.6	365.0	474.5
1972	43,359.2	76,725.7	-33,366.4	41,795.1	54,333.7
1973	63,430.3	111,042.7	-47,612.4	60,648.3	78,842.7
1974	99,526.3	171,076.2	-71,549.9	93,861.2	122,019.5
1975	210,024.6	336,581.4	-126,557.1	188,010.1	244,413.1
1976	226,066.3	365,496.9	-139,430.9	203,691.1	264,798.2
1977	521,272.7	758,872.9	-237,600.7	435,129.9	565,668.6
1978	249,557.9	405,265.1	-155,707.4	225,593.6	293,271.5
1979	92,274.1	162,281.7	-70,078.1	88,533.5	115,093.6

(注) (1) $(OXZ + XYZ) \equiv P_1 Q_1 R \left[1 + \frac{R(1+\epsilon)^2}{2(\epsilon+\eta)} \right]$

(Social Return)

(2) $(XYZ + Y P_2 P_1 Z) \equiv \frac{P_1 Q_1 R(1+\epsilon)}{\epsilon+\eta} \left[1 - \frac{R\eta(1+\epsilon)}{2(\epsilon+\eta)} \right]$

(Consumer's Surplus)

(3) $(OXZ - Y P_2 P_1 Z) \equiv \frac{P_1 Q_1 R(1+\epsilon)}{\epsilon+\eta} \left[\frac{\eta-1}{\epsilon+1} + \frac{R(1+\epsilon)}{2} \left(1 + \frac{\eta}{\epsilon+\eta} \right) \right]$

(Producer's Surplus)

(4) $(OXZ) \equiv P_1 Q_1 R$

(Social Return)

(5) $(XZQ) \equiv (1+\epsilon) R P_1 Q_1$

(Savings of Foreign Exchange)

輸入にあてるべき外貨を節約することも大きな意味を持つ。特に、韓国のような天然資源が少ない輸出主導型の国家にとり、原材料の輸入に要する外貨を品種育成による食糧不足を解決することによって節約できることは、経済発展のためにきわめて重要な意味を有する。

表5-7の如く、新品種「統一」の栽培による米の輸入節約分は、1971～1979年の期間において、年平均1,932億ウォンに相当するし、このことにより1970年代の高度経済成長を支えた意義は大きいものと考えられる。さらに、食糧不足は社会不安を招くもつとも基本要因であることをも考慮すれば、新品種「統一」の開発の貢献は一層大きいものとなる。

社会的報酬率

研究投資に対する社会的報酬率は、一般に2つの方法で求められる。すなわち、外的報酬率（External Rate of Return）と内的報酬率（Internal Rate of Return）である。外的報酬率（ E_r ）は次のように定義される。

$$E_r = 100 (P R_i + A F R) / R C$$

ここで、 $P R$ は過去における報酬蓄積

i は社会的割引率または市場利子率

$A F R$ は将来の年々報酬の流れ

$R C$ は過去における支出の蓄積である。

外的報酬率は、一定の研究投資が、ある特定時点まで100*i* %の報酬を生み、それ以後は E_r %の報酬を生むことを意味する。かかる外的報酬率を求めることは通常の便益-費用比率（ B / C ）が

$$B / C = (P R + A F R / i) / R C \text{ であるから}$$

$$B / C = \frac{E_r}{100 i} \text{ の関係にほかならない。}$$

的報酬率（ I_r ）は次のように定義される。

$$\sum_{t=1}^T R_t (1+r)^{-t} = \sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t}$$

$\sum_{t=0}^T (R_t - C_t) / (1+r) = 0$ 、すなわち、研究支出の現在価値と収益の現在価値を等しくするような割引率として定義されるが、これは一定の研究投資が、全期間にわたって年々100*r* %の報酬率を生むことを意味する。

外的報酬率にせよ、便益-費用比率分析にせよ、問題は割引率として何を

用いるべきかにある。公共投資の基準に関する議論の多くは、この点をめぐって展開されている。¹⁸⁾

表5-5、表5-6にもとづいて「統一」の研究・普及投資に対する社会的報酬率を求めた結果は、表8に示すとおりである。この表によれば、社会的報酬率は約760~820%であり、この値はグリリケス（Z. Gilliches）のHybrid Cornの研究の報酬率1,200%にはおのばないが、秋野による日本の改良品種の場合の、542%よりは高い報酬率となっている。しかし、普及投資を含んだ場合の報酬率は約290%~390%となり、しからざる場合と比べ

表5-8 新品種「統一」の育成に対する社会的報酬率

(100万ウォン)

外的報酬率	r=0.05	r=0.10
(1) 過去の報酬の蓄積	1,422,577	1,630,642
(2) 過去の報酬の年々流れ	71,127	163,064
(3) 将来の報酬の年々流れ	88,499	88,499
(4) 追加的年々の研究支出	1,233(4,354)	1,233(4,354)
(5) 総報酬の流れ (2)+(3)-(4)	158,393 (155,272)	250,330 (247,209)
(6) 過去の支出の蓄積	20,826 (52,737)	30,550 (63,597)
(7) 報酬率 $100(5)/(6)$	760% (290%)	820% (380%)
便益-費用比率 (7)/10	76% (29)	82% (38)
内的報酬率	60%(59)	53%(52)

(注) ()内は普及支出額を包含した場合

18) 割引率として使用されるのは、市場利率と社会的割引率の2つの率がある。市場利率を用いるべきであると主張するボーモルなどの基本的な考えは、公共投資は私的消費ないし私的投資の犠牲によって可能であるから、その投資判断は、公共投資が私的投資から得られる収益性より高い収益を生むかどうかにかんして依存するという、いわゆる機械費用の概念に基づいている。

一方、社会的割引率は、不確実性や外部性のため、市場機構のみによって最適資源配分を達成することは不可能であると主張するのは、モグリッ (1963)、セン (1967) などである。われわれは後者の考えを支持する。なぜならば公共投資は必ずしも収益性に限らず、より高い国民、国家水準で考えるべきものと考えからである。

経済余剰という概念と公共投資の基準については、ハーバーガー (A. C. Harberger 1971), pp. 785-797を参照。

て大きな差がみられる。

内的報酬率は研究支出のみの場合、約53～60%、普及費を含む場合は、約52～59%となっている。こうした社会的報酬率は、公共投資の効率性をはかるパラメーターになるが、農業への公共投資は、必ずしも効率性の側面によってのみ判断されるべきものではない。というのは、食糧の確保は国家の安全保障に関わるもっとも重要な事項であるからである。

戦後の韓国の稲作技術は、戦前の日本の改良品種の導入によって蓄積されたものが大きいことは否定できない。したがって、1960年以後の新品種「統一」の開発に対するその社会的報酬率を考える場合、戦前と切り離すことはできないが、資料の制約上この問題を明示的にとりあげることは、断念せざるをえなかった。

第6章 要約及び結論

本章では各章の論旨を要約するが、それにさきだって本研究の構成ならびに課題について改めて論じたい。

第1章は、序論として韓国の農業のなかでも、もっとも代表的作物である米について、1910～1980年の産出動向を検討しながら、農業発展における必須条件とも言うべき、非慣行的投入財としての改良品種および新品種の開発・普及を、技術進歩のなかみとして強調した。また従来の成長会計分析について論じ、農業発展における研究開発の重要性に論及した。

第2章では戦前の農業、なかんずく米作においてもっとも中心的政策であった産米増殖計画について、その背景とそれによる米の増産、さらには増産にもかかわらず、韓国における米の消費が減少した要因としての、日本への移出米増加を取りあげ、その増加要因を分析した。

第3章では、産米増殖計画と共に、水稻品種が在来品種から改良品種（初期には老農品種、のちには育成品種）へと交代する経過と、普及状態をとらえた。またこれらの普及による増収効果を分析し、普及要因をあきらかにした。

第4章では戦前、戦後の労働生産性と土地生産性の推移と、その変化の要因をとらえ、さらに農業生産関数を計測し、農業の成長会計分析を行って、どの生産要素がいかなる貢献をなしたかについて明らかにすることを課題と

した。

第5章では、農業研究・普及投資水動より得られる社会的報酬について新品種「統一」の育成活動を事例として計測し、これによって得られる社会的報酬は、生産者および消費者余剰に、いかに配分されたかについて、封鎖経済と開放経済を想定して分析を行った。さらに「統一」の育成活動のような、公共投資に対する社会的報酬率を求め、外国の研究結果と比較した。各章ごとに得られた内容を要約すれば、次のようになる。

第1章では、各章の構成および研究課題が述べられている。また農業発展における試験研究・教育普及の重要性を強調した。これまで戦前の韓国の農業について、とりわけ産米増殖計画と改良品種の普及に関する研究は、もっぱら日本の経済学者らによって多くなされてきた。これらは、いずれも定性的分析であり、たとえば、産米増殖計画によって改良品種が何%伸び、米の生産が何%増加したかという程度のもので、今日のように、単位当りの生産、すなわち、生産性自体にはあまりふれていなかった。しかも改良品種の反収が減少するにもかかわらず、改良品種の普及率は上昇したり、米の増産にもかかわらず、米の消費量が減少したりする要因についての、計量分析はなされていなかった。また改良品種の効果といっても、どの改良品種が米の増産にいかなる程度の貢献をなしたかについての研究も、行なわれていなかった。

一方、農業成長会計分析を行う場合、従来のグリリケス、タン、秋野などの研究では、非慣行的投入財として研究・普及投資または農民の教育水準などを変数として扱って、従来技術進歩といわれ、説明されなかった残差部分を、いくらか説明することに成功してきた。このような成長会計分析は、アメリカをはじめ日本では数多くなされてきたが、韓国においては慣行的投入財のみによる成長会計分析を行った潘の研究以外にはあまりみられない。本研究では、戦前、戦後の改良品種および新品種の普及を非慣行的投入財としてとらえ、従来、残差として捉えた技術進歩を明示的に取り上げることにした。最後に、農業研究・普及投資の重要性の事例として、「統一」育成活動に対する経済分析を行うことにした。

第2章では、戦前の農業で大きなウェイトを占める米作に関して、大きな意味を持つ産米増殖計画について、その背景と米の増産および移出量の増加について分析を行った。産米増殖計画の実施は、日本稲作技術の停滞と人口

増加によって米の需給が常に不均衡となり、米騒動による社会不安、工業化のための食糧の確保を契機としていた。かかる産米増殖計画によって米の生産高は、1910年の160万トンより1940年の330万トンにまで増加した。同時に移出量も、1910年代には年100万石にすぎなかったのが、1920年代には年500万石、さらに1930年代には年800万石にまで増加した。これに伴い韓国での1人当り米の消費量は、同期間で0.77石より0.66石、0.45石へと低下した。

移出米増加要因について、従来の研究では韓・日両国間の生産状況（豊・凶）、数量および米価との関係が、それほど密接ではなかったという見解が支配的であった。本研究においても各変数間の相関関係は認められなかった。そこで、移出（入）関数を計測することにし、説明変数として日本の人口、所得、韓国米と日本米の相対価格を取り上げて、移出米の増加要因を分析した結果、これらの3つ変数で移出米の増加要因を説明できるのはわずか36%にすぎず、残りの64%は依然として解明できない残差であった。こうした正の残差については、移出する韓国側の要因も当然考えられるが、これまでの矢内原、久間、林などの研究によれば、韓国の農民の窮迫販売を移出米増加の要因として上げている。

第3章では、日本からの改良品種（主に老農品種）が勸業模範場よりむしろ一般移殖農家によって導入されたものが多く、これらの改良品種は、在来品種に比べて増収率が約32%、増収効果は約15%であったこと、しかも本研究でもっとも重点をおいた7つの改良品種のほとんどは、当時の営農基盤条件にもっとも適合した品種であった。これら7つの改良品種のみの増収率は約28%、増収効果は約13%で、全改良品種の増収効果の約80%を占めていることを確認した。

増収率がもっとも高かった改良品種は、「穀良都」、「都」、「銀坊主」の順であり、増収効果が大きかった品種は、「穀良都」、「早神力」であった。しかし、いずれの改良品種も在来品種も、反収が1930年までは減少する傾向にあった。その理由としては、灌漑施設の不備、化学肥料の不足、限界地までの稲作の拡大などがあげられる。戦前の改良品種の普及要因としては耕地拡大がもっとも大きく、戦後の新品種の普及拡大には、多収性が最大の要因であった。

第4章では労働生産性及び土地生産性がともに戦後の方が高い成長率を示していた。たとえば、戦前の労働生産性増加率1.1%に対して、戦後のそれは4.9%であった。戦前の低い労働生産性増加率は、低い土地生産性増加率(0.1%)に起因するが、その低い土地生産性は作付面積当りの生産性増加率(1.5%)を上回る耕地利用率が、負(-1.4%)であったことによるものであり、戦後の高い土地生産性(2.5%)と土地・労働比充の成長率(2.4%)の高さによるものであった。

生産関数の計測によれば、各生産要素の生産弾力性は、戦前では労働0.61、土地0.32、肥料0.07、非慣行的要素0.05に対して、戦後では労働0.41、土地0.36、資本0.06、肥料0.17、非慣行的要素0.16であった。しかし、肥料の投入水準によって土地の生産弾力性が変化するように修正したモデルの計測では、肥料の生産弾力性は1950年代の0.15より、1960年代0.23、1970年代0.28へと上昇し、土地の生産弾力性は逆にそれぞれの期間に、0.35、0.27、0.22へと低下した。これは戦後の稲作技術が、肥料使用的、土地節約的な技術進歩であったことを物語っている。

農業産出の成長会計分析の結果、農業産出成長に対する慣行的投入財の増加の貢献は、戦前では84%、戦後では38%、非慣行的投入財である改良品種および新品種の貢献は、戦前では42%、戦後では8%であった。戦前では説明されない負の残差が26%であったのに対して、戦後では負の残差が53%であった。

土地生産性の成長に対する土地面積当りの慣行的投入財の増加の貢献は、戦前、戦後それぞれ57%、64%であり、非慣行的投入財の貢献は、戦前、戦後それぞれ53%と12%であった。戦前については10%の負の残差が、戦後については23%の正の残差があった。労働生産性の成長に対する労働単位当りの慣行的投入財の増加の貢献は93%、非慣行的投入財の貢献は、5%残りの2%の正の残差であった。こうした正の残差については、戦後の改良品種として「豊玉」、「八達」、「八紘」および「統一」品種のみに限定したこと、1970年以降のセマウル運動の営農教育による、農民の質的向上および生産技術のポテンシャルの蓄積などが考えられる。

第5章では、戦後の農業研究、普及投資活動の経済分析を、「統一」の育成活動を事例として取り上げている。「統一」の栽培による社会的報酬は、

1971年～1979年において年平均約1,500億ウォンに達した。また「統一」が育成されなかった場合に予想される食糧不足を輸入によって補うための外貨の節約は、約年1,663億ウォンに相当するものと推定された。「統一」育成投資の社会的報酬率は、外的報酬率で、760%～820%となっており、グリリケスによる Hybrid Corn の研究での報酬率1,200%にはおよばないが、秋野による日本稲作での品種改施投資に対する報酬率の542%よりは高いものであった。

しかし、普及投資額を加えると、その報酬率は著しく減少し、約290%～380%となっている。内的報酬率は約53%～60%、普及費を加えた場合のその報酬率は約52%～59%であり、秋野の研究での73%～75%にはおよばないが、グリリケスの研究での35%～40%よりは高い報酬率であった。こうした研究投資に対する効率性、すなわち、社会的報酬率についての国際間比較をするのは難しいことであるが、韓国に限って言えば、新品種「統一」の育成活動に対する社会的報酬率は非常に高く、極めて効率的であったと考えられる。

今日の多くの東南アジア諸国が食糧不足の状態にあり、食糧の自給が経済発展のためにもっとも重要であることを考えれば、1960年代の韓国においての農業研究・普及活動による新品種「統一」の育成は、食糧の自給は勿論、これによる1970年代の経済発展への大きな貢献は、東南アジア諸国にとっての農業研究投資の重要性をより強調すべきものと考えられる。こうした点で韓国の農業発展の過程は、今日の東南アジアの発展途上国に有効なインプリケーションを与えるものである。

参考文献

- 秋野正勝，日本農業の成長の源泉，秋野正勝氏遺稿論文刊行会，1981。
———，農業生産関数の計測，農業総合研究，第26巻，第2号，1972，pp.162-200。
———，試験研究，教育と農業成長，農業総合研究，第27巻第1号，1973，pp.43-78。
———，農業研究活動の便益費用分析，農業総合研究，第28巻第2号，1974，pp.1-33。
潘 性訥，韓国農業の成長，1918-1971，章文閣
頼 平，稲本志良，稲作技術進歩の生産関数の分析，農林業問題研究，1967，pp.22-32，
小早川九郎，朝鮮農業の発達史（政策編），友邦協会，1960
———，朝鮮農業の発達史（発達編），友邦協会，1960
菱本長次，朝鮮米の研究，千倉書房，1939。

- 東浦庄治, 鮮米の統制と朝鮮の農民, 帝国農会報, 第19巻, 第11号, 1929, pp. 5-18.
- 印 貞植, 朝鮮の農業機構分析, 白揚社, 1940.
- 橋本志良, わが国農業における技術進歩測定と集計的生産関数: 展望, 農業計算学研究, 1969, pp. 80-90.
- 姜 鏗澤, 朝鮮における食糧問題の発展過程, 農業経済研究, 第16巻, 第2号, 1940, pp. 20-40.
- 崎浦誠治, 戦後の水稻品種改良と品種選択, 農経論叢, 第31集, 1974, pp. 1-19.
- , 水稻改良品種の普及に影響する諸要因, 農業経済研究, 第46巻, 第3号, 1970, pp. 109-115.
- , 低開発国における経済発展と農業, 農経論叢, 第27集, 1970, pp. 75-90.
- , 稲品種改良の経済分析, 養賢堂, 1984.
- レッサー. C. E. V., 佐和隆光・前川功一訳, 初等計量経済学, 東洋経済新報社, 1980.
- 鮮米協会, 朝鮮米の進展, 1935.
- 新谷正彦, 日本農業の生産関数分析, 大明堂, 1983.
- 清水良平, 水稻生産における労働生産力関数について, 農業総合研究, 第23巻, 第2号, 1969, pp. 179-203.
- 鳥居泰彦, 経済発展理論, 東洋経済新報社, 1982.
- 東畑精一, 日本農業の展開過程, 農文協, 1979.
- , 外地米の経済的優越性, 帝国農会報, 第26巻, 第6号, 1936, pp. 17-25.
- 東畑精一, 大川一司, 朝鮮米穀経済論, 日本学術振興会, 1935.
- 土屋圭造, 日本農業の計量経済分析: 展望, 季刊理論経済学, 第17巻, 1967, pp. 50-64.
- , 農村発展と農業技術の展望 (タイと韓国の事例を中心として), 東南アジア研究, 第17巻, 第2号, 1979, pp. 340-363.
- 菊地真夫, 農村発展と灌漑投資—戦前期台湾における費用・便益分析を中心として—, 農業総合研究, 第28巻, 第4号, 1974, pp. 1-36.
- 久間健一, 朝鮮農業の近代的様相, 西ヶ原刊行会, 1936.
- 李 勝男・田島重雄・出村克彦, 韓国の農業成長分析—新品種の研究開発の重要性: 1960-1979, 帯広畜産大学学術研究報告, 第13巻, 第2号, 1983, pp. 127-137.
- 林 炳潤, 植民地における商業的農業の展開, 東京大学出版会, 1971.
- 南 亮進・石渡 茂, 農業の生産関数と技術進歩1953-1965, 農業経済研究, 第20巻, 第3号, 1969, pp. 226-236.
- 持田恵三, 米穀市場の近代化, 農業総合研究, 第23巻, 第1号, 1969, pp. 1-56.
- 文 八龍・柳 炳端, 農産物価格分析論, 韓国開発院, 1980.
- 中島幸三郎, 米穀統制法と外地米問題, 帝国農会報, 第24巻, 第3号, 1934, pp. 9-18.
- 農林省熱帯農業研究センター, 旧朝鮮における日本の農業試験の成果, 1976.
- 大塚啓二郎, 技術改善と技術普及, 農業経済研究, 第47巻, 第1号, 1975, pp. 14-23.
- 岡田 温, 米穀統制と専売法—外地米移入統制が生命—, 帝国農会報, 第24巻, 第3号, 1934, pp. 5-8.
- 朴 基赫, 緑色革命の経済・社会的効果分析, 韓国農村振興庁, 1977.
- 辻村江太郎・渡部経彦, 生産関数と技術進歩: 展望, 季刊理論経済学, 第16巻, 第2号, 1966, pp. 12-25.

唯是康彦，農業における巨視的生産関数の計測，農業総合研究，第18巻，第4号，1964，pp. 1-53.

矢内原忠雄，朝鮮産米増殖計画について，農業経済研究，第2巻，第1号，1926，pp. 1-32.

その他統計資料

韓国農林部，農林統計年報，1952，1956，1958.

韓国農水産部，農林統計年報，1972，1976，1980.

韓国農村振興庁，韓国農村指導事業発展課程，1979.

韓国銀行，経済統計年報，1981.

韓国農水産部，農家経済調査結果報告，1980，1981.

朝鮮総督府，農業統計表，昭和6-17年

———，朝鮮米穀要覧，昭和9-15年

台湾総督府，台湾米穀要覧，昭和16年

台中州農会，米穀統計，大正12年

Abramovitz, M., Economic Growth in the United States, *American Economic Review*, Vol. 52, No. 4, 1962, pp. 762-782.

———, Resource and Output Trends in the United States Since 1870, *American Economic Review*, Vol. 58, No 1, 1966, pp. 5-23.

Akino, M. and S. Sakiura, Historical Pattern of Development of Rice Varieties in Japan, *Noukei Ronso*, Hokkaido Univ., 28, 1970.

———, Land Infrastructure Improvement in Agricultural Development, Japanese Case 1900-1965. *EDCC*, 1981, pp. 129-149.

Akino, M. and Y. Hayami, Efficiency and Equity in Public Research : Rice Breeding in Japan's Economic Development, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 57. No. 2, 1975. pp. 1-10., Source of Agricultural Growth in Japan 1880-1965, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84, no. 3, 1974, pp. 454-475.

Anderson, C. A. and M. J. Bowman, *Education and Economic Development*. ALDINE Co., Chicago, 1965.

Ayer, H. W. and G. E. Schuh, Social Rate of Return and other Aspects of Agricultural Research, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 54, No. 4, 1972, pp. 557-568.

Ban, Sung Hwan, Growth Rate of Korean Agriculture, 1918-1971 in Y. Hayami, V. W. Rutan and H. Southworth, *Agricultural Growth in Japan, Taiwan-Korea and the Philippines*, Honolulu, The East-West Center Press, 1979, pp. 90-110.

Baumal, W. J., On the Social Rate of Discount, *American Economic Review*, Vol. 58, No. 4, 1968, pp. 788-802.

Becker, G. S., Investment in Human Capital : theoretical Analysis, *Journal of Political Economy*, Vol. 70, 1962, pp. 9-49.

Bredahl, M. and W. Peterson, The Pruductivity and Allocation of Research : U. S. Agricultural Experiment Station, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 58, 1976, pp. 684-691.

- Cobb, C. W and P. H. Douglas, A Theory of Production, *American Economic Review*, Vol. 18, Supplement, March, 1928, pp. 139–163.
- Domar, E. D., On the Measurement of Technological Change, *Economic Journal*, Vol. 71, No. 284, 1961, pp. 709–729.
- Evenson, R. E., The Contribution of Agricultural Research to Production, *Journal of Farm Economics*, Vol. 49, No. 5, 1967, pp. 1415–1424.
- , International Transmission of Technology in Sugar Cane Production, *Yale Univ.*, 1969.
- Evenson, R. E. and V. Jha, The Contribution of Agricultural Production in India, *Indian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 28, No. 4, 1973, pp. 212–230.
- Evenson, R. E. and Y. Kisllev, *Agricultural Research and productivity*, Yale Univ. Press, 1975.
- George, M. V. and P. T. Joseph, Cost-Benefit Analysis of Investment in three Crops, *Indian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 28, No. 4, 1973, pp. 173–180.
- Griliches, Z., Hybrid Corn : An Exploration in the Economics of Technological Change, *Econometrica*, Vol. 25, No. 4, 1957, pp. 501–522.
- , Research Costs and Social Returns Hybrid Corn and Related Innovation, *The Journal of Political Economy*, Vol. 66, 1958, pp. 419–431.
- , Research Expenditures Education and the Aggregate Production Function, *American Economic Review*, Vol. 54, No. 6, 1964, pp. 961–972.
- , the Source of Measured Productivity Growth U. S. Agriculture 1940–1960, *The Journal of Political Economy*, Vol. 71, 1963, pp. 331–346.
- Hamberg, D., *Production Function, Innovation and Economic Growth*, *The Journal of Political Economy*, Vol. 67, No. 2, 1959, pp. 238–245.
- Harberger, A. C., Three Basic Postulates for Applied Welfare Economics : An Interpretive Essay. *Journal of Economic Literature*, Vol. 4, No. 3, 1971, pp. 785–797.
- Hayami, Y. and V. W. Ruttan, Factor Prices and Technica Change in Agricultural Development ; The Untitled States and Japan : 1880–1960, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84, No. 4, 1970, pp. 561–589.
- , Korean Rice, Taiwan Rice and Japanese Agricultural Stagnation : An Economic Consequence of Colonialism, *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 84, No. 1, 1970, pp. 563–589.
- , *Sourcee of Agricultural Productivity Differences among Contries*, Johns Hopkins Univ. Press.
- Johnston, B. F., Agricultural Productivity and Economic Development in Japan, *Journal of Political Economy*, Vol. 59, No. 6, 1951, pp. 498–513.
- Johnston, B. F. and J. W. Mellor, The Role of Agriculture in Economic Development, *American Economic Review*, Vol. 51, No. 4, 1961, pp. 566–593.
- Johnston, B. F., *Econometric Methods*, 2nd edition. McGraw-Hill, 1972.
- Jorgenson, D. W and Z. Griliches, The Explanation of Productivity Change, *Review of Economic Studies*, Vol. 34, 1967, pp. 249–283.

- Kennedy, C. and A. P. Thirwall, *Surveys in Applied Economics : Technical Change*, Economic Journal. 1972, pp. 12–63.
- Kikuchi, M., *Irrigation and Rice Technology in Agricultural Development : A Comparative History of Taiwan, Korea and the Philippines*, Hokkaido Univ., Ph. D. diss. 1976.
- Lee, Seung Nam, *Analytical Study of influxes of Korean Rice and the Korean Rice Production Development Program*, The Noukei Ronso, Vol. 40, 1984, pp. 175–195.
- Mansfield, M., *Industrial Research and Development : Characteristics, Costs, and Difusion of Results*, American Economic Review, Vol. 59, No. 3, 1969, pp. 65–71.
- , *Intrafirm Rates of Diffusion of an Innovation*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 45, 1963, pp. 348–359.
- , *Technical Change and the Rate of Innovation*, Econometrica. Vol. 29, No. 4, 1961, pp. 741–765.
- Marglin, S. A., *the Opportunity Costs of Public Investment*, Quarterly Journal of Economics, Vol. 7, 1963, pp. 274–289.
- , *the Social Rate of Discount and Optimal Rate of Invesment*, Quartely Journal of Economics, Vol. 77, 1963, pp. 95–111.
- May, J. D. and M. Denny, *Factor Augmenting Technical Progress and Productivity in U. S. Manufacturing*, International Economic Review, Vol. 20, No. 3, 1979, pp. 759–774.
- Montgomery, G., *Education and Training for Agricultural Development*, in Southworth, H. M. and B. F. Johnstoned. *Agricultural Development and Economic Growth*, Cornell Univ, Press. 1967, pp. 147–176.
- Nelson, R. R., *Aggregate Production Function and Medium Range Growth Projections*, American Economic Review, Vol. 54, No. 5, 1964, pp. 575–606.
- , *Simple Economics of Basic Scientific Research*, Journal of Political Economy, Vol. 67, No. 2, 1959, pp. 297–306.
- , *Role of Knowledge in R & D Efficiency*, Quarterly Journal of Economics, Vol. 97, No. 3, 1982, pp. 453–470.
- Nelson, R. R. and E. S. Phelps, *Invesment in humans, Technological Diffusion, and Economic Growth*, American Economic Review. Vol. 56, No. 2, 1966, pp. 69–82.
- Peterson, W. L., *Return to Poultry Research in the United States*, Journal of Farm Economics, Vol. 49, No. 3, 1967, pp. 656–669.
- Prest, A. R. and R. Turvey, *Costs-Benefit Analysis : A Survey*, Economic Journal, Vol. 75, 1965, pp. 683–735.
- Ranis, G. and Jhon C. H. Fei, *A theory of Economic Development*, American Economic Review, Vol. 51, No. 4, 1961, pp. 532–565.
- Ruttan, V. W., *Usher and Suhumpeter on Invention, Innovation and Technological Change*, Quarterly Journal of Economics, Vol. 73, No. 4, 1959, pp. 596–606.
- Schmitz, A and D. Seckler., *Mechanized Agriculture and Social Welfare : The Case of the Tomato Harvester*, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 52, No. 4,

- 1970, pp. 569–577.
- Schultz, T. W., Reflections on Agricultural Production Output and Supply, *Journal of Farm Economics*, Vol. 38, 1963, pp. 748–762.
- , *the Economic Organization of Agriculture*, McGraw-Hill, 1976.
- , *Transforming Traditional Agriculture*, ARNO. Press, 1976.
- , Investment in Human Capital, *American Economic Review*, Vol. 51, No. 1, 1961, pp. 1–16.
- Southworth, H. M. and B. F. Johnston, *Agricultural Development and Economic Growth*, Cornell Univ. Press, 1967.
- Smith, V. L., The theory of Investment and Production, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 73, 1959, pp. 61–87.
- Sen, A. K., Isolation, Assurance and the Social Rate of Discount, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 81, No. 1, 1967, pp. 112–124.
- Solow, R. M., Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, 1957, pp. 312–320.
- , Technical Progress, Capital Formation and Economic Growth, *American Economic Review*, Vol. 52, No. 3, 1962, pp. 76–92.
- Tang, A. M., Research and Education in Japanese Agricultural Development 1880–1938 (I), (II), *The Economic Studies Quarterly*, Vol. 13, No. 2, 3, 1963, pp. 27–41, 91–99.
- Welch, F., Education in Production, *Journal of Political Economy*, Vol. 78, No. 1, 1970, pp. 35–39.
- World Bank, *Costs and Benefit of Agricultural Research*, 1979.
- , *Agricultural Research*, 1981.
- 付記：本論文は「北海道大学審査学位論文（1985年9月受理）」である。

著者 李 勝男氏は帰国後の昨年12月12日、病が昂じ逝去されました。ここに慎んで哀悼の意を表します。（編集委員会）