



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	農業財政投資の総合経済効果分析 : マクロ計量経済モデルによるシミュレーション分析
Author(s)	浅岡, 顕彦; ASAOKA, Akihiko; 黒柳, 俊雄 他
Citation	北海道大学農経論叢, 34, 1-22
Issue Date	1978-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/10925
Type	departmental bulletin paper
File Information	34_p1-22.pdf



農業財政投資の総合経済効果分析

マクロ計量経済モデルによる

シミュレーション分析

浅岡 顕彦 黒柳 俊雄
高嶋 正彦

目 次

I はじめに	1
II 分析モデルと計測	2
1. 理論モデルの設定	2
2. 計測結果	7
III シミュレーション	10
1. 内挿テストとシミュレーション結果	10
2. 経済効果の検討	16
3. 労働・土地両平均生産性のシミュレーション	17
IV 結 語	21

I はじめに

北海道農業の成長は、一般に、財政主導型である。本研究においては、北海道における米作の中核地帯である北空知地域を対象に、過去の土地改良関係財政投資が、いかなる経済効果を示すものであるか、マクロ計量経済モデルを設定し、シミュレーション分析によって把握することを目的とする。

計測方法としては、二段階最小二乗法適用の連立体系同時決定方程式モデルを設定し、昭和35年から、政府の生産調整政策による直接的影響が現われる以前の昭和44年に至る時系列分析を行なうこととした。

農業構造改善事業の一環としてなされた本地域における上記財政投資を①

1) 高嶋正彦稿「農業財政投資効果論」北海道大学『農経論叢』第18集, 1962年参照。

圃場及び農道整備事業、②暗渠、明渠等灌排事業に2大別し、それがまず第1に、前者は主に労働平均生産性の上昇要因として、後者は前者とともに土地平均生産性の上昇要因として、本地区の農業投入構造にいかなる波及効果をもたらし、次で第2に、以上の波及効果がそれら農業投入構造の変化を通して、労働・土地両生産性、そして生産所得の形成にいかなる波及効果をもたらしたか、第3に、かかる生産構造が、消費構造→金融構造にいかなる波及効果をもたらしたか、そして、さいごに、それら金融的対応がいかに農業の投入構造に結びついてくるかを明らかにする。従って、本分析のねらいは上記土地改良投資が本地域農業構造に対し、一般均衡論的にいかなる効果をもたらすものであるか試論的に把握しようとするものである。

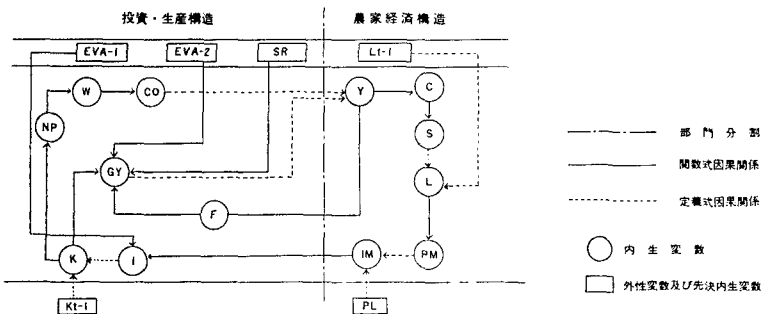
II 分析モデルと計測

1. 理論モデルの設定

通常、マクロ計量経済モデルは、一国経済に対して、一般均衡を前提として設定される。本研究にそれを適用するためには、①本地区の中での一般均衡条件が相当程度満たされていて、②なおかつ本地域農業が、商業等他部門経済に対し、ほぼ独立でなければならぬといふかなり強い二重の前提をおくことになる。幾度かの理論モデルの改善を経て、最終的に、計測式9本、定義式4本の合計13本の構造方程式体系に落ちつき、モデルの体系は図2-1のフローダイアグラムに示されている因果の序列を持つ。

モデル設定に当って Klein Goldberger モデルをベースに置いて、可能な

図2-1 フローダイアグラム



限り経済諸理論と矛盾を生じないように¹⁾努めた。

理論モデル

〈農家経済構造〉

- | | | |
|---|-------------------|-------------|
| ① | $C = f(Y)$ | 消費関数 |
| ② | $S = f(C)$ | (準)貯蓄関数 |
| ③ | $L = S + L_{t-1}$ | 流通資産保有高決定式 |
| ④ | $PM = f(L)$ | 農協資金借入関数 |
| ⑤ | $IM = PM + PL$ | 固定資本投下資金決定式 |
| ⑥ | $Y = GY - CO$ | 所得決定式 |

〈投資生産構造〉

- | | | |
|---|---------------------------|----------|
| ⑦ | $I = f(IM, EVA-1)$ | 投資関数 |
| ⑧ | $K = I + K_{t-1}$ | 資本装備決定式 |
| ⑨ | $NP = f(K)$ | 農業雇用関数 |
| ⑩ | $GY = f(F, K, EVA-2, SR)$ | 生産関数 |
| ⑪ | $W = f(NP)$ | 賃金関数 |
| ⑫ | $F = f(Y)$ | 流動資本投入関数 |
| ⑬ | $CO = f(W)$ | 生産費決定関数 |

記号一覧²⁾

[内生変数]

- | | | |
|----|---------------|---------|
| C | 組合員勘定經由地域消費総額 | (単位：千円) |
| S | 定期預金年度内純増額 | (単位：千円) |
| L | 年度末定期預金残高 | (単位：千円) |
| PM | 農協による長期貸出資金 | (単位：千円) |

1) L. R. Klein and A. S. Goldberger, *An Econometric Model of the United States 1929-1952*, North-Holland, 1969.

2) データの制約上、いくつかの代理変数の採用を余儀なくされた。モデルの設定上、必要と考えられる十分なデータが得られなかったため、なかには、理論上必要とされたデータとかなりの乖離があると考えられるものがあるが、やむを得ず、以下に示す意味の代理変数を採用した。

C：地域消費水準，S：年度内貯蓄，L：年度末流通資産保有高，IM：自己資金をも含めた実際の農業固定資本投下資金，I：農業固定資本投資，K：農業固定資本装備，GY：農業粗生産額，F：流動物財費，CO：農業生産費総額，Y：地域農業所得総額，NP：能力換算労働日数，W：地域農業雇用賃金，SR：技術普及（人的資本）

IM	農業固定資本投下資金	(単位：千円)
I	トラクター馬力数年度内増分	(単位：馬力)
K	トラクター総馬力数	(単位：馬力)
NP	農業就業者数	(単位：人)
W	一日当り農業雇用賃金	(単位：円)
GY	米粗生産額	(単位：千円)
F	肥料・農薬農協取扱額	(単位：千円)
CO	地域米生産費総額(第1次生産費)	(単位：千円)
Y	地域米所得総額	(単位：千円)
	[先決内生変数]	
L_{t-1}	前期年度末定期預金残高	(単位：千円)
K_{t-1}	前期トラクター総馬力数	(単位：馬力)
	[外生変数]	
EVA-1	圃場及び農道整備事業支出	(単位：千円)
EVA-2	暗渠・明渠等灌排事業支出累積額	(単位：千円)
PL	制度資金導入額	(単位：千円)
SR	農協営農指導費累積額	(単位：千円)

方程式①は、地域消費総額が当期の米所得によって決定されるという通常
のケインズ型消費関数であり、ケインズ型消費関数の適合性は消費関数に
関する多くの研究事例においてもおおむね明らかにされている。

方程式②は、地域消費総額が貯蓄の代理変数として定期預金純増額を決定
するという想定であるが、実際のデータを観てみると、冷害年を除くと、両
変数とも、年次とともに増加傾向を示しており、農家が、消費か、貯蓄か
という二者択一的(Alternative)な関係ではなく、消費の増加も、経営上の貯
蓄、家計上の貯蓄の増加もというように、経営と家計が未分化の状態
で共存しているもとの経済合理的行動をとっていることがうかがわれる。
しかし、いわゆる貯蓄関数としては通常所得でなく、消費のみがそれを決定
するという単純化と代理変数の採用によるバイアス等を問題点として残すこ
とになる。

定義式③は、定期預金純増と前期定期預金残高が当期の年度末定期預金残
高となることを示している。

農業財政投資の総合経済効果分析

方程式④は、定期預金残高が農協長期貸出金を説明することを示しているが、これは、農家の保有する流通資産保有高が担保力となって、農業用固定資本を導入するための資金の借入れを実現するという想定のもとに定式化されたものである。農業構造改善事業や、それに附帯する事業に対して、制度資金、補助金のみでは不足し、系統長期資金も需要され、その際、系統長期資金貸付の担保的意味を流通資産が持たされよう。

定義式⑤は、資金枠が政策的に与えられている制度資金と農協長期貸出金との和が農業固定資本投下資金になることを示すものであるが、ここでは、農家の自己資金で賄われる部分を含んでいないため、資金源としての貯蓄にある程度の余裕がある現状のもとでは、実際の投下資金に比して、かなりの過少評価であると考えられる。

定義式⑥は、米粗生産額から米生産費を差し引いたものが米所得になるという通常の所得決定式である。

方程式⑦は、投資関数である。トラクター馬力数の年度内増分は、粗投資の代理変数であるが、これは粗投資である事が望ましい。つまり、説明変数である資金に対応するのは粗投資であり、純投資では、個々の経営内部における耐用年数経過→廃棄処分→新規導入に至る実際の投資行動が相殺されてしまうからである。これもデータの制約上やむなしとした。圃場及び農道整備事業支出を説明変数としたのは、土地基盤整備が完了し、稼働条件が整ったところに機械が入るという想定である。通常、基盤整備は収穫後に始まり、早いものは年内に完了する。遅いものでも翌春の作付には支障なく行なわれる。そこで、トラクター導入との時間的斉合性を与えるために、予め、事業支出を一期づつ動かして、前期の支出を当期の支出に繰り下げるよう、考慮した。

定義式⑧は、トラクター馬力数の前期ストック量と年度内増分との和が当期のストック量である事を示す。

方程式⑨は、農業の成長過程において、資本が労働に代替して行くプロセスを単純化して定式化したものである。

方程式⑩は、賃金関数であり、賃金水準が農業労働力の需給バランスによってのみ決定されるものとした。

方程式⑪は、モデルの根幹をなす生産関数である。これはマクロ的生産関

数で、被説明変数、米粗生産額は収穫された米の量と質との積であるとみなされる。

説明変数から土地を削除したのは、データの推移からも観察出来るように、稲作旧開地帯である本地域においては、長期間にわたり米の相対的有利性を保証して来た米価政策のもとで、分析対象期間にはすでに、開田出来る土地は、ほぼつくされてしまっていることから、連立方程式体系の中で同時決定的に機能する経済変数とは識別し難いという判断によるものである。肥料・農業取扱額は、当期に購入されたものがすべて当期の耕作に使用されるものではないが、一地域として考えてみれば、流動物財費の代理変数として、ほぼ妥当なものと考えてよい。ここで、トラクター馬力数を説明変数として採りあげ、農業就業人口を落したのは、方程式⑨の資本の労働に対する強度の代替による。

次に財政投資の一方を占める暗渠・明渠等灌排事業支出であるが、これは10アール当り収量を増加させ、さらには米質を高めるであろう事が期待される。用排水施設は当該事業が完成してはじめて生産に対する効果をもたらすと考えられるし、施設そのものはあくまでもストックとしてのみ機能するものである。そこで灌排事業支出を完成後の累積額でみることにした。つまり年々の投資は、完成後に投資金額として累積額で表示されるわけである。

農協営農指導費累積額は本地域における品種改良、肥培管理技術の向上等技術普及に関する人的資本の代理変数と考えたものである。農協営農指導費は、それに伴う人件費を除いたものであり、その累積額が地域の技術普及の人的資本ストックを意味するとの仮定を置いたわけで、人的資本としては、そのほか、試験、研究、教育なども含むので、人的資本の代理変数として過少評価、また、技術普及も、農協の営農指導費だけと限らないので、技術普及の代理変数として、これが必ずしも適切ではないかも知れないが、データの制約上、余儀なくされた。

方程式⑩は、米所得が当期の肥料・農業取扱額を説明することを示す。通常、農家は組合員勘定を通じて農業投入財を購入するのであるが、その枠はその年に実現されると期待される農業所得により決まる。この経路を簡略化して米所得が直接肥料・農業支出を説明することにした。本来は、前期農業所得の方が論理的であろう。

方程式⑩は、主として農業雇用賃金が、米生産費を増加させるであろうと考察した結果である。農業就業人口は年々減少傾向を示しており、他方農業雇用労働賃金は増加して来ている。しかしながら、投下労働に賃金を乗じて「労働費指数」を作成してその年々の推移を観れば、やはり増加傾向を示している。つまり、賃金が生産費を増加させているのである。生産費を押し上げるもう一つの要因はトラクター等、農業用固定資産の減価償却費である。二つには資本と労働との代替のメカニズムがある。すなわち、労賃が上昇し、労働投入量がへらされ、機械に代替し、機械の償却費が増大する。現実には、労働費も、償却費も上昇し、生産費を増加させている。したがって、両者の多重共線性を考慮し、やむなく、生産費を賃金のみの関数であるとした。

以上、理論モデルの設定と各構造方程式に関するディスカッションを展開して来たが、設定されたモデルは多変数計測式の多重共線性を回避するため、出来る限りの単純化を行なった結果でもあった。

2. 計測結果^{1)~4)}

① 消費関数

$$C = \Delta 7892.441406 + 0.124990 Y$$

(2.98066)

$$R^2 = 0.52619 \quad D.W = 1.07$$

- 1) カッコの中はパラメータの t 値。D.Wはダービン・ワトソン統計量。Δはマイナスを示す。
- 2) 多変数計測式⑦、⑩はデータの性質上、多重共線性は避けがたく RIDGE REGRESSION により「見せかけのパラメータ」から「真のパラメータ」に近づけるべく修正してある。RIDGE REGRESSION に関しては W. G. Brawn and B. R. Beattie, Improving Estimates of Economic Parameters by Use of Ridge Regression with Production Function Applications, *Am. J. Agr. Econ*, Vol 57, No. 1, pp. 21-31 参照。
- 3) データはすべて昭和45年度を1.00としてインフレートしてある。インフレターは財政投資については「支払済換算係数」開発局、その他のものは、農林省「農村物価賃金統計」の全国一本のものを採用した。
- 4) われわれが得られるデータは過去に幾度か繰り返された冷害による極端な減収、米の品質の大きな偏差を含んだ現実のデータであり、これから純粋な財政投資による経済効果を計量的に抽出把握することは極めてむずかしい問題である。そこで冷害要因を除去するため、分析対象期間において、10アール当収量の平均的水準を著るしく下回る昭和39年、41年、44年度に関して、当該年の標本を除き、「時間」に回帰させ、時間に対応する理論値を推計し、実際値と代替した。この理論値との代替の対象となった経済変数はGY、

② (準)貯蓄関数

$$S = 137359.4648438 + 0.52844991C \\ (3.94785)$$

$$R^2 = 0.66081 \quad D.W = 2.196$$

③ 流通資産保有決定式

$$L = S + L_{t-1}$$

④ 農協資金借入関数

$$PM = \Delta 133135.9921875 + 0.2140653L \\ (4.61145)$$

$$R^2 = 0.72694 \quad D.W = 1.676$$

⑤ 固定資本投下資金決定式

$$IM = PM + PL$$

⑥ 所得決定式

$$Y = GY - CO$$

⑦ 投資関数

$$I = \Delta 156.8680420 + 0.0013408IM + 0.0029143EVA - 1 \\ (2.45542) \quad (4.32289)$$

$$R^2 = 0.75880 \quad D.W = 0.168$$

⑧ 資本装備決定式

$$K = I + K_{t-1}$$

⑨ 農業雇用関数

$$N.P = 12004.930661 - 0.0715348K \\ (3.02569)$$

$$R^2 = 0.53366 \quad D.W = 2.033$$

Y, S, L, L_{t-1} であり、これらの変数は実際に10アール当り収量とバラレルに推移している。さらに、生産費のデータが「北海道農畜産物生産費調査」の妹背牛町の調査戸数5～10戸平均のものしか得られず、これを本地域全体のものとなすにはバイアスが大きい。データの推移も必ずしも一様なものとはなっていない。そこで、本地域市町の税務資料「税務資料による農業経営費所得」の米生産における税制上の必要経費と回帰させ、その理論値を導出し、それに延作付面積を乗じて地域米生産費総額を算出した。又、「農業基本調査」によるトラクター総馬力数では昭和35年、39年、44年にデータの欠落があり、昭和41年には総馬力数の減少がみられた。そこでこれらの年度を除き総馬力数を対数値に直して「時間」と回帰させて得られた理論値を採用した。

資料：農林統計、農協業務報告書、農業基本調査、土地改良区財産台帳、深川市税務資料、北海道農畜産物生産費調査、開発局提供の土地改良関係資料。

農業財政投資の総合経済効果分析

⑩ 生産関数

$$GY = 718914.7968750 + 37.2935209F + 49.3928404K \\ (3.02586) \quad (1.67443) \\ + 0.0932495EVA - 2 + 14.1538799SR \\ (0.23764) \quad (2.83681) \\ R^2 = 0.70383 \quad D.W = 1.357$$

⑪ 賃金関数

$$W = 5844.8605957 - 0.4117850NP \\ (3.85833) \\ R^2 = 0.74185 \quad D.W = 2.84$$

⑫ 流動資本投入関数

$$F = 1222064.3925781 + 0.0080813Y \\ (3.34214) \\ R^2 = 0.58268 \quad D.W = 1.188$$

⑬ 生産費決定関数

$$CO = 2282654.3125000 + 1364.1451111W \\ (4.79471) \\ R^2 = 0.74185 \quad D.W = 2.084$$

構造方程式のパラメータの計測結果は、決定係数の大きさ、ダービン・ワトソン比など、必ずしも良好なものではないが、符号条件は適切であり、それら連立方程式の解としての誘導型パラメータを2-1表に掲げる。

2-1表 誘導型パラメータ

	常数項	EVA-1	EVA-2	PL	SR	K _{t-1}	L _{t-1}
C	235247	0.002209	0.016686	0.000473	2.532726	1.648323	0.004797
S	261676	0.001672	0.008818	0.000250	1.338419	0.871056	0.002535
L	261676	0.001672	0.008818	1.000250	1.338419	0.871056	0.002535
PM ¹ △	77119	0.000250	0.001888	0.214124	0.286515	0.186467	0.000543
IM ¹ △	77119	1.000250 ¹	0.001888	0.214124	0.286515	0.186467	0.000543
I △	260	0.001340	0.000003	0.000287	0.000384	0.000250	0.002911
K △	260	0.001340	0.000003	0.000287	0.000384	1.000253	0.002911
NP	12024	△0.000096	△0.000001	△0.000021	△0.000027	△0.071548	△0.000208
W	894	0.000039	0.000001	0.000008	0.000011	0.029463	0.000086
GY	6015381	0.071528	0.133603	0.015312	20.278860	53.379030	0.155333
F	142374	0.000143	0.001079	0.000031	0.163729	0.106556	0.000310
CO	3501841	0.053856	0.000102	0.011529	0.015427	40.191400	0.116957
Y	2513540	0.017671	0.133502	0.003783	20.263430	13.187640	0.038376

注 △はマイナスを示す。

各先決変数に対するパラメータは NP を除くとすべて正であり、いかなる先決変数の増加も各内生変数を増加させる効果を持つ。又、NP はその逆である。

III シミュレーション

外生変数のうち、圃場及び農道整備事業支出 (EVA-1)、暗渠・明渠等灌排事業支出累積額 (EVA-2) を政策変数とし、これら財政投資の 3-1 表に示す組み合わせに関して、「もし、この様に投資がなされていた場合に、あるいは、なされていなかった場合に、各経済変数はどの様な値を示していたであろうか？」をシミュレートすることで両財政投資のそれぞれの経済効果を析出する。

3-1 表 政策変数の組み合わせ

	最終テスト	ケース 1	ケース 2	ケース 3
EVA-1	1	0	1	0
EVA-2	1	0	0	1

注 1はその投資が行なわれていた場合に対応し、0は行なわれていなかった場合に対応する。

最終テスト値からケース 1 の値を差引くと 両財政投資による効果になり、ケース 2 の値を差引くと用排水事業 (EVA-2) による効果、ケース 3 の値を差引くと基盤整備事業 (EVA-1) による効果となり、線型の仮定から、両財政投資による経済効果は用排水事業による効果と基盤整備事業による効果との和に一致する。

1. 内挿テストとシミュレーション結果

理論モデルの適合度テストは、推定された構造がどの程度現実の推移に適合しているかをテストするものであり、経済構造の推定誤差を観察することによって理論モデルの妥当性を判断出来る¹⁾。ここでは、全体テスト (total test or analysis) と最終テスト (final test or analysis) でテストを行った。先決内生変数の初期値は昭和35年に与えた。テストの結果、変数のなかには、テスト値と実際値 (データ値) のフィットが決して良好とは言えない

1) (近代経済学講座 2, 計量分析篇), 内田忠夫・辻村江太郎・宮沢健一・宮下藤太郎編『予測と政策』, 有斐閣, 1968年参照。

農業財政投資の総合経済効果分析

ものもあるが、冷害要因を部分的にしか除去し得なかったこと、モデルを極めて単純化しなければならなかったこと等を考慮するならば、一般的に許容し得る範囲にあると考えられよう。これら各テスト値及びシミュレーションした各ケースごとの理論値ならびに最終テスト値に対するシフト量で示される財政投資の経済効果を3—3表～3—15表で表示する。なお、経済効果に対応する財政投資は3—2表の如くである。

3—2表 農業財政投資 単位：千円

	EVA—1	EVA—2 累積額	EVA—2	EVA—2 累積額
昭和35年	0	0	998,900	998,900
36	0	0	0	998,900
37	0	0	768,872	1,767,772
38	0	0	0	1,767,772
39	0	0	108,766	1,876,538
40	90,235	90,235	30,591	1,907,129
41	450,283	540,518	0	1,907,129
42	484,163	1,024,681	0	1,907,129
43	800,653	1,825,334	0	1,907,129
44	1,288,722	3,114,056	514,979	2,422,108

- 注 1) 「支払換算係数」で、昭和45年=1.00としてインフレートした。
 2) 大規模基盤整備事業は、昭和39年から始ったが、当該年次の事業支出は翌年になって、生産要素として農業生産に関与するため、各年次ごとに一期づつ繰り下げた。
 3) 用排水事業に対する支出が0のところは、当該年度において完成した施設が無い事による。実際には、複数の事業がそれぞれ継続して行なわれており、事業費は毎年支出されている。

3—3表 組合員勘定經由地域消費総額(C) 単位：千円

データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果	
昭35	148,235	282,776	282,776	266,108	16,668	266,108	16,668	282,776	0
36	177,896	298,785	298,739	282,062	16,677	282,062	16,677	298,739	0
37	243,875	333,431	333,501	303,983	29,518	303,983	29,518	333,501	0
38	284,541	357,068	357,623	328,081	29,542	328,081	29,542	357,623	0
39	313,815	379,401	380,326	348,939	31,387	348,939	31,387	380,326	0
40	413,698	394,825	396,767	364,398	32,369	364,831	31,936	396,335	432
41	434,923	414,276	417,277	382,701	34,576	385,294	31,983	414,685	2,592
42	456,126	429,806	434,541	397,586	36,955	402,503	32,038	429,624	4,917
43	505,553	449,260	454,729	413,868	40,861	422,628	32,101	445,969	8,760
45	560,620	491,508	495,308	439,594	55,714	454,543	40,765	480,360	14,948

注 昭和45年=1.00とする価格にインフレートしてある。

3—4表 定期預金年度内純増額 (S)

単位：千円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	220,202	286,792	286,792	277,984	8,808	277,984	8,808	286,792	0
36	338,478	295,253	295,228	286,415	8,813	286,415	8,813	295,228	0
37	183,665	313,561	313,598	297,999	15,599	297,999	15,599	313,598	0
38	213,293	326,052	326,345	310,734	15,611	310,734	15,611	326,345	0
39	322,953	337,854	338,343	321,756	16,587	321,756	16,587	338,343	0
40	328,657	346,005	347,031	329,926	17,105	330,154	16,877	346,803	228
41	366,863	356,284	357,870	339,598	18,272	340,968	16,902	356,500	1,370
42	425,773	364,490	366,993	347,464	19,529	350,062	16,931	364,395	2,598
43	411,297	374,771	377,661	356,068	21,593	360,697	16,964	373,032	4,629
44	432,726	397,097	399,105	369,663	29,442	377,563	21,542	391,206	7,899

3—5表 年度末定期預金残高 (L)

単位：千円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	869,451	936,041	936,041	927,233	8,808	927,233	8,808	936,041	0
36	1,207,929	1,164,704	1,231,269	1,213,648	17,621	1,213,648	17,621	1,231,269	0
37	1,391,594	1,521,490	1,544,867	1,511,647	33,220	1,511,647	33,220	1,544,867	0
38	1,604,887	1,717,646	1,871,212	1,822,381	48,831	1,822,381	48,831	1,871,212	0
39	1,927,840	1,942,741	2,209,555	2,144,137	65,418	2,144,137	65,418	2,209,555	0
40	2,256,513	2,273,845	2,556,586	2,474,063	82,523	2,474,291	82,295	2,556,357	229
41	2,623,378	2,612,799	2,914,456	2,813,661	100,795	2,815,259	99,197	2,912,857	1,559
42	3,049,151	2,987,868	3,281,449	3,161,125	120,324	3,165,321	116,128	3,277,252	4,195
43	3,460,448	3,423,922	3,659,110	3,517,193	141,917	3,526,018	133,092	3,650,284	8,826
44	3,893,174	3,857,545	4,058,215	3,886,856	171,359	3,903,580	154,635	4,041,490	16,725

3—6表 農協による長期貸出資金 (PM)

単位：千円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	39,841	67,242	67,242	65,357	1,885	65,357	1,885	67,242	0
36	82,637	116,192	130,442	126,670	3,772	126,670	3,772	130,442	0
37	199,301	192,569	197,574	190,462	7,112	190,462	7,112	197,574	0
38	151,940	234,561	267,434	256,981	10,453	256,981	10,453	267,434	0
39	536,830	282,747	339,863	325,860	14,003	325,860	14,003	339,863	0
40	378,905	353,626	414,152	396,487	17,665	396,536	17,616	414,103	49
41	303,585	426,186	490,762	469,184	21,578	469,527	21,235	490,419	343
42	313,556	506,477	569,324	543,566	25,758	544,464	24,860	568,425	899
43	570,386	599,823	650,170	619,789	30,381	621,679	28,491	648,280	1,890
44	861,968	692,649	735,606	698,923	36,683	702,504	33,102	732,026	3,580

農業財政投資の総合経済効果分析

3-7表 農業固定資本投下資金 (IM)

単位：千円

データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果	
昭35	100,529	127,930	127,930	126,045	1,885	126,045	1,885	127,930	0
36	210,622	244,177	258,427	254,655	3,772	254,655	3,772	258,427	0
37	444,751	438,019	443,024	435,912	7,112	435,912	7,112	443,024	0
38	375,789	458,410	491,283	480,830	10,453	480,830	10,453	491,283	0
39	1,165,661	911,578	968,694	954,691	14,003	954,691	14,003	968,694	0
40	1,035,491	1,010,212	1,070,738	1,053,073	17,665	1,053,122	17,616	1,070,689	49
41	891,138	1,013,739	1,078,315	1,056,737	21,578	1,057,080	21,235	1,077,972	343
42	900,162	1,093,083	1,155,930	1,130,172	25,758	1,131,070	24,860	1,155,031	899
43	1,142,157	1,171,594	1,221,941	1,191,560	30,381	1,193,450	28,491	1,220,051	1,890
44	1,932,850	1,763,571	1,806,488	1,769,805	36,683	1,773,386	33,102	1,802,908	3,580

3-8表 トラクター馬力数年度内増分 (I)

単位：馬力数

データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果	
昭35	62	15	15	12	3	12	3	15	0
36	106	170	189	184	5	184	5	189	0
37	180	430	437	427	10	427	10	437	0
38	309	457	501	487	14	487	14	501	0
39	529	1,064	1,141	1,122	19	1,122	19	1,141	0
40	903	1,459	1,540	1,254	286	1,517	23	1,278	262
41	1,544	2,512	2,598	1,259	1,339	2,570	28	1,288	1,310
42	2,639	2,717	2,801	1,358	1,443	2,768	33	1,391	1,410
43	4,513	3,743	3,810	1,440	2,370	3,772	38	1,478	2,332
44	7,715	5,656	6,014	2,215	3,799	5,970	44	2,259	3,755

3-9表 トラクター総馬力数 (K)

単位：馬力数

データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果	
昭35	149	102	102	99	3	99	3	102	0
36	255	319	291	283	8	283	8	291	0
37	435	685	728	711	17	711	17	728	0
38	744	892	1,229	1,198	31	1,198	31	1,229	0
39	1,273	1,809	2,370	2,320	50	2,320	50	2,370	0
40	2,176	2,732	3,911	3,575	336	3,837	74	3,648	263
41	3,720	4,688	6,509	4,834	1,675	6,407	102	4,936	1,573
42	6,359	6,437	9,310	6,191	3,119	9,175	135	6,327	2,983
43	10,872	9,802	13,121	7,631	5,490	12,947	174	7,804	5,317
44	18,587	16,828	19,135	9,846	9,289	18,917	218	10,064	9,071

3—10表 農業就業者数 (NP)

単位：人

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	12,427	11,998	11,998	11,998	0	11,998	0	11,998	0
36	12,036	11,982	11,984	11,985	△ 1	11,985	△ 1	11,984	0
37	11,870	11,956	11,953	11,954	△ 1	11,954	△ 1	11,953	0
38	11,432	11,941	11,917	11,919	△ 2	11,919	△ 2	11,917	0
39	11,708	11,876	11,835	11,839	△ 4	11,839	△ 4	11,835	0
40	12,706	11,809	11,725	11,749	△ 24	11,730	△ 5	11,744	△ 19
41	11,506	11,670	11,539	11,659	△ 120	11,547	△ 8	11,652	△ 113
42	11,320	11,544	11,339	11,562	△ 223	11,349	△ 10	11,552	△ 213
43	10,975	11,304	11,066	11,459	△ 393	11,079	△ 13	11,447	△ 381
44	10,881	10,801	10,636	11,301	△ 665	10,652	△ 16	11,285	△ 649

3—11表 一日当り農業雇用賃金 (W)

単位：円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	633	904	904	904	0	904	0	904	0
36	701	911	910	910	0	910	0	910	0
37	844	922	923	922	1	922	1	923	0
38	930	928	938	937	1	937	1	938	0
39	1,044	955	971	970	1	970	1	971	0
40	1,057	982	1,017	1,007	10	1,014	3	1,009	8
41	1,083	1,039	1,093	1,044	49	1,090	3	1,047	46
42	1,178	1,091	1,176	1,084	92	1,172	4	1,088	88
43	1,368	1,190	1,288	1,126	162	1,283	5	1,181	57
44	1,489	1,397	1,465	1,191	274	1,459	6	1,198	267

3—12表 米粗生産額 (GY)

単位：千円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	5,732,976	6,410,177	6,410,177	6,276,721	133,456	6,276,721	133,456	6,410,177	0
36	6,558,769	6,547,016	6,545,500	6,411,775	133,725	6,411,775	133,725	6,545,500	0
37	6,345,407	6,838,899	6,841,173	6,604,317	236,856	6,604,317	236,856	6,841,172	0
38	6,997,258	7,036,340	7,054,311	6,816,704	237,607	6,816,704	237,607	7,054,311	0
39	7,142,261	7,251,832	7,281,804	7,028,680	253,124	7,028,680	253,124	7,281,804	0
40	6,210,640	7,412,358	7,475,245	7,202,759	272,486	7,216,776	258,469	7,461,228	14,017
41	7,844,652	7,646,549	7,743,746	7,399,788	343,958	7,483,758	259,988	7,659,776	83,970
42	8,325,482	7,841,071	7,994,413	7,573,423	420,990	7,732,646	261,767	7,835,190	159,223
43	9,122,904	8,131,936	8,309,039	7,761,536	547,503	8,045,230	263,809	8,025,340	283,699
44	8,898,238	8,752,275	8,875,345	8,056,355	818,990	8,540,434	334,911	8,391,261	484,084

農業財政投資の総合経済効果分析

3—13表 肥料・農業農協取扱額 (F)

単位：千円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	137,203	145,446	145,446	144,369	1,077	144,369	1,077	145,446	0
36	140,058	146,481	146,478	145,400	1,078	145,400	1,078	146,478	0
37	142,913	148,721	148,726	146,817	1,909	146,817	1,909	148,726	0
38	145,768	150,249	150,285	148,375	1,910	148,375	1,910	150,285	0
39	148,623	151,693	151,753	149,723	2,030	149,723	2,030	151,753	0
40	151,478	152,690	152,815	150,723	2,092	150,751	2,064	152,787	28
41	154,333	153,947	154,141	151,906	2,235	152,074	2,067	153,974	167
42	157,187	154,951	155,257	152,868	2,389	153,186	2,071	154,939	318
43	160,042	156,209	156,562	153,921	2,641	154,487	2,075	155,996	566
44	162,897	158,940	159,186	155,584	3,602	156,550	2,636	158,219	967

3—14表 地域米総生産費総額 (CO)

単位：千円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	3,453,420	3,516,378	3,516,378	3,516,276	102	3,516,276	102	3,516,377	0
36	3,105,430	3,525,128	3,523,986	3,523,683	303	3,523,683	303	3,523,986	0
37	3,488,840	3,539,824	3,541,536	3,540,848	688	3,540,848	688	3,541,536	0
38	3,426,240	3,548,155	3,561,686	3,560,432	1,254	3,560,432	1,254	3,561,686	0
39	3,863,970	3,584,971	3,607,538	3,605,530	2,008	3,605,530	2,008	3,607,538	0
40	3,486,360	3,622,088	3,669,438	3,655,927	13,511	3,666,480	2,958	3,658,884	10,554
41	3,562,700	3,700,661	3,773,845	3,706,520	67,325	3,769,744	4,101	3,710,620	63,225
42	3,702,250	3,770,935	3,886,393	3,761,066	125,327	3,880,952	5,441	3,766,507	119,886
43	4,356,780	3,906,153	4,039,501	3,818,917	220,584	4,032,523	6,978	3,825,892	213,609
44	4,468,080	4,188,486	4,281,151	3,907,905	373,246	4,272,389	8,762	3,916,663	364,488

3—15表 地域米所得総額 (Y)

単位：千円

	データ	TOTAL	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	2,279,556	2,893,800	2,893,800	2,760,445	133,355	2,760,445	133,355	2,893,800	0
36	3,453,339	3,021,888	3,021,513	2,888,092	133,421	2,888,092	133,421	3,021,513	0
37	2,856,567	3,299,075	3,299,636	3,063,469	236,167	3,063,469	236,167	3,299,636	0
38	3,571,018	3,488,185	3,492,625	3,256,272	236,353	3,256,272	236,353	3,492,625	0
39	3,278,291	3,666,861	3,674,266	3,423,149	251,117	3,423,149	251,117	3,674,266	0
40	2,724,280	3,790,270	3,805,806	3,546,832	258,974	3,550,295	255,511	3,802,344	3,462
41	2,647,940	3,945,887	3,969,900	3,693,269	276,631	3,714,014	255,886	3,949,155	20,745
42	4,623,232	4,070,136	4,108,020	3,812,357	295,663	3,851,694	256,326	4,068,683	39,337
43	4,766,124	4,225,783	4,269,538	3,942,618	326,920	4,012,707	256,831	4,199,448	70,090
44	4,430,158	4,563,789	4,594,194	4,148,450	445,744	4,268,045	326,149	4,474,598	119,596

2. 経済効果の検討

シミュレーションにより析出された経済効果を整理して、3—16表を提示する。

3—16表 農業財政投資による経済効果 単位：%

	両財政投資の 効果	用排水 事業効果	基盤整備 事業効果		両財政投資の 効果	用排水 事業効果	基盤整備 事業効果
C	12.7	9.3	3.4	NP	△ 5.9	△ 0.1	△ 5.7
S	8.0	5.8	2.1	W	23.0	0.5	22.4
L	4.4	4.0	0.4	GY	10.2	4.2	6.0
PM	5.2	4.7	0.5	F	2.3	1.7	0.6
IM	2.1	1.9	0.2	CO	9.6	0.2	9.3
I	171.5	2.0	169.5	Y	10.7	7.9	2.9
K	94.3	2.2	92.1				

注 1) 分析対象期間の最終年次(昭和44年)について算出した。

2) 四捨五入の関係で端数は必ずしも一致しない。

この値は両財政投資の経済効果を最終テスト値に対するパーセントで表示したものである。分析対象期間になされて来た農業財政投資が、なされなかった場合に比較して、最終年次においてこれだけの総合波及効果を示したのである。

所得は10.7%の上昇を示し、そのうち用排水事業によるものが7.9%を占めている。消費は12.7%伸び、貯蓄は8.0%、定期預金残高は4.4%増加した。定期預金を担保力とする長期プロパー資金も5.2%伸び、その過半は用排水事業によるものである。固定資本投下資金は若干の増加傾向を示したにとどまり、本地域の農業固定資本投下の多くが制度資金によって賄われていることを示唆する。

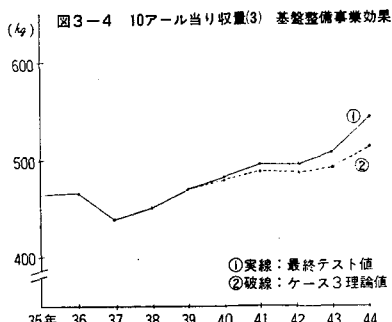
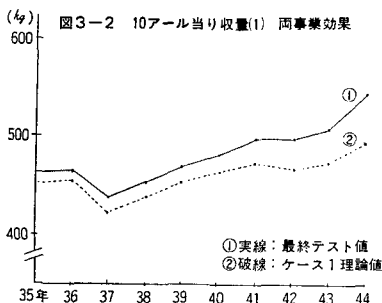
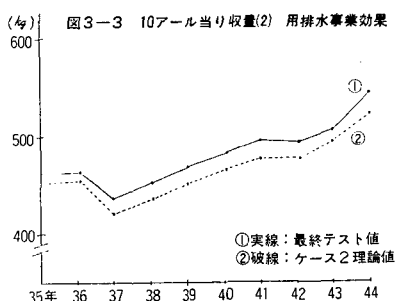
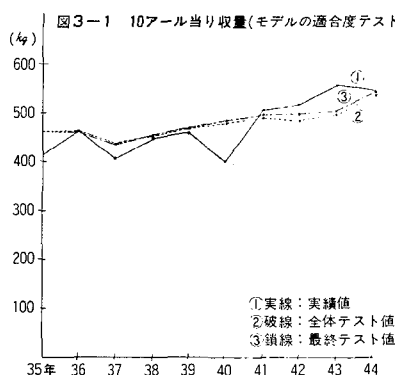
トラクター年度内増分の増加は、もっぱら基盤整備事業によるものであり171.5%もの増勢を示した。トラクター総馬力数も同様の傾向にあり、94.3%伸びた。農業就業人口は5.9%の減少がみられ、そのほとんどが基盤整備事業によることから、基盤整備→機械導入(労働との代替)→労働力減少に至るプロセスが裏付けられた。米粗生産額は10.2%伸び、ほぼ、両事業の財政支出累積額にみあう割合で双方に依拠している。肥料・農薬購入額はわずかに増加しただけで、多肥農業が早くから行なわれて来て、すでに限界に近いことをうかがわせる。データによれば、農業が増加傾向を示しているので、

このわずかの増加は農業に吸収されたと考えられよう。米生産費は9.6%上昇し、そのうち基盤整備事業によるものが9.3%を占めていることから、賃金の上昇と機械の減価償却がコストアップの主たる要因であろう。²⁾

以上、3—16表の検討より、モデルを設定するにあたり、基礎に置いた諸仮説をほぼ支持していることが理解されよう。

3. 労働・土地両平均生産性のシミュレーション

農業近代化の程度を考察するうえでの代表的な経済指標である土地平均生産性と労働平均生産性に関するシミュレーション分析により、両財政投資の経済効果を析出してみよう。土地平均生産性は、地域米所得総額を当該年度に作付された実際の米延作付面積で除した。労働生産性はGrossの生産性であり、地域米所得総額を農業就業者数で除して算出した。



- 2) 3—14表, Case 2, Case 3 の経済効果によれば、基盤整備事業がその上昇要因になっていることがわかる。

図3—1はモデルの適合度テストを明示したものであり、一見して解るようにテスト値と実際値のフィットは決して良好とは言えず、冷害の影響を除去し得てはいない。しかしながら、3—3表～3—15表の実績値。両テスト値の乖離の程度をみれば、冷害の直接的影響を受ける変数、データの集計上に問題のある変数以外は実績値と理論値は斉合的であり、この理論値を、自然、気象条件その他偶発的要件に全く左右されない経済循環の中だけで決まる「理論としての10アール当収量」の近似値として取扱うことは許容される。

図3—2、図3—3、図3—4は、それぞれ両財政投資の効果、用排水事業の経済効果、基盤整備事業の経済効果を示している。最終テスト値と各ケース理論値との乖離がその効果部分である。

3—17表 土地平均生産性と財政投資効果

単位：kg/10a

	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	461.4	451.7	9.6	451.7	9.6	461.3	0
36	465.2	455.7	9.5	455.7	9.5	465.2	0
37	436.3	421.2	15.1	421.2	15.1	436.3	0
38	452.4	437.1	15.3	437.1	15.3	452.4	0
39	469.5	453.2	16.3	453.2	16.3	469.5	0
40	481.2	463.6	17.6	464.5	16.7	480.3	0.9
41	494.5	472.6	21.9	477.9	16.6	489.2	5.3
42	493.8	467.8	26.0	477.6	16.2	483.9	9.9
43	506.4	473.0	33.4	490.3	16.1	489.1	17.3
44	542.2	492.2	50.0	521.8	20.4	512.6	29.6

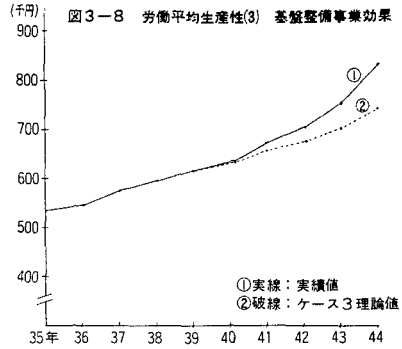
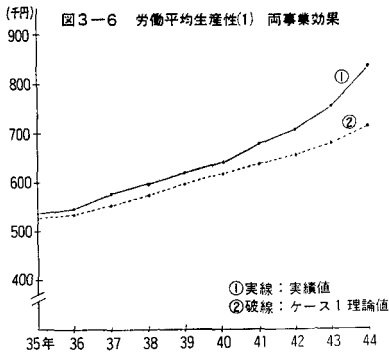
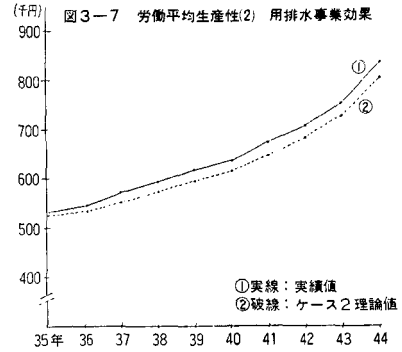
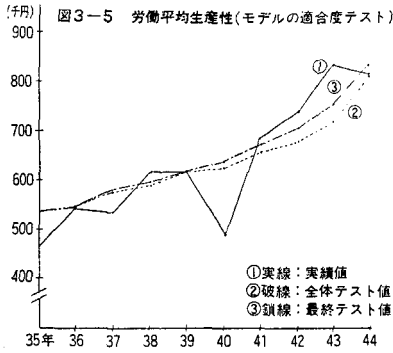
注 四捨五入の関係で端数が必ずしも一致しない。

これらの経済効果を概括すれば、3—17表で示すように北空知地域において、昭和44年迄になされて来た暗渠・明渠等灌排水事業支出は10アール当収量にして約20kg、圃場整備・農道事業支出は約30kgの増収をもたらした。ほぼ両事業支出累積額に対応する土地生産性効果であった。計測値に対する大小の評価は様々であろうが、少なくとも10アール当収量の増大に大きな貢献を示している事が確認された。

この増収効果を解釈する時には、単一方程式の場合の「他の条件にして等しければ」という解釈は成立しない。なぜならば、連立方程式体系の中での

同時決定，すなわち，一つの政策変数を操作することは，即，すべての経済変数を同時に動かすことになり，その波及が落ちつく点でそれぞれ変数が新しい値を持つことになる。連立であるが故に，一つの変数が過去から現在に向って新しい値に推移してくることは，その値が単に直接的な効果のみならず，あらゆる間接的な複合効果をも内包するからである。例えば，用排水の整備は，良質の水を必要な時に多量に供給出来ることにより，稲の生育に対して直接的影響を及ぼすだけではない。水管理は稲作農家にとって大変な労苦であり，それが軽減されれば，それだけ肥培管理が行き届くであろうし肥料・農薬の効率をも高めるかも知れない。圃場整備は人間労働に代替するものとしての大型機械の導入を可能にするものであるが，それによって肥培管理にも手が回るし，新しい知識・技術を導入するゆとりさえ出るかも知れないのである。

労働平均生産性に関する財政投資効果は，土地平均生産性効果と省力効果の相乗効果である。通常，労働力の移動は，主として，賃金格差説，就業機会説，近年では，生活環境格差説が示すように，農業内部の労働力に対する **Push** 要因及び非農業からの **Pull** 要因の相互作用の結果として「ある種の均衡に至るプロセス」と考えられているが，ここでは，理論モデル第9式にスプレッドされているように，農業就業者数はトラクター総馬力数のみの関数であるとした。経済の動態過程において，成長とともに資本と労働との代替が進み，そこで過剰になる労働量は，逐次農外へ流出して行くことを意味する。つまり，非農業部門は常に労働力不足であり，農業から流出して来る労働力は無条件・無制限に吸収し得る状況にある事を前提としたことになる。昭和35年～44年にわたる期間は，経済の高度成長の最盛期に当り，非農業部門全般における労働の需給は慢性的な労働力不足の状態にあり，農業雇用関数の単純化は容認され得るものであろう。3—10表によれば，農業就業者数の実績値と両理論値は相互に交叉しながら，著しい乖離をみせている。これは理論モデルの適合性よりも「農業基本調査」から得たデータがはたして真のデータであるかどうかとの疑いを生ぜしめる。昭和40年における極端な増加は，たとえ，実態を正確に把握出来たとしても，十分に説明出来るものではないように思われる。一つには，この年度に「農業基本調査」の基準が変り，前後の期間のリンクがうまくいっていないとも考えられよ



う。図3-5の昭和40年の実際値の著るしい落ち込みはそれを反映している。図3-6、図3-7、図3-8は、それぞれの事業の経済効果を示す。図3-7は、用排水事業が省力効果を殆んど持たない事を想起すれば、用排水事業による土地平均生産性の上昇が、労働平均生産性の上昇に寄与する部分を示していると言えよう。

又、図3-8の場合は、基盤整備事業による土地生産性上昇効果と省力効果の双方が労働生産性をソフトさせる部分を示している。

以上、労働平均生産性に対する経済効果を概括すれば、表3-18で示すように、次の事が言える。

- 1) 昭和44年現在達成されている一人当り米粗生産額は834.5千円であり、両事業が全く行なわれていなかったとすれば、生産性水準は712.9千円にとどまっております、その差は121.6千円に達する。

農業財政投資の総合経済効果分析

3—18表 労働平均生産性と財政投資効果

単位：千円/人

	FINAL	CASE 1	経済効果	CASE 2	経済効果	CASE 3	経済効果
昭35	534.3	523.1	11.2	523.1	11.2	534.3	0
36	546.2	535.0	11.2	535.0	11.2	546.2	0
37	572.3	552.5	19.8	552.5	19.8	572.3	0
38	592.0	571.9	20.1	571.9	20.1	592.0	0
39	615.3	593.7	21.6	593.7	21.6	615.3	0
40	637.5	613.1	24.6	615.2	22.3	635.3	2.2
41	671.1	634.7	36.4	648.1	23.0	657.4	13.7
42	705.0	655.0	50.0	681.4	23.6	678.3	26.7
43	750.9	677.3	73.6	726.2	24.7	701.1	49.8
44	834.5	712.9	121.6	801.8	32.7	743.6	90.9

注 四捨五入の関係で端数は必ずしも一致しない。

- 2) もし用排水事業が行なわれておらず、基盤整備事業のみであったならば 801.8 千円の水準にとどまり、その差は32.7千円であり、これが用排水事業による効果の部分である。その逆の場合には生産性水準は743.6千円であり、その差の90.9千円は基盤整備事業による効果である。
- 3) 両財政投資の労働平均生産性に対する寄与は増収効果しか持たない用排水事業よりも省力効果をも合わせ持つ基盤整備事業の方が大きい。

IV 結 語

計測結果は、理論モデルの適合性を保障し、モデルの予測力を認めた。モデルの設定の際にベースにした諸仮説もおおむね支持されたものと判断出来る。

農業財政投資は、農業発展の主たる担い手として農業投入構造を労働節約的・資本使用的なものへ変革せしめた。その結果、コストアップは余儀なくされたが、生産力は増強され、それに伴って消費・貯蓄も伸びた。貯蓄を担保力とする長期プロパー資金も伸びたが、制度資金と合計した固定資本投下資金は伸び率で半分以下であった。これは金利の安い制度資金が所要資金の過半を賄っている事による。この制度資金主導型の金融構造が、耕耘機段階から作業体系そのものを変えるトラクター段階への移行の時期に当たっていた分析対象期間の当初以来、土地基盤の整備とともに大型機械の導入を可能な

らしめた。その結果、農業財政投資による土地・労働平均生産性に関する大幅な波及効果を招いたのである。

〔追記〕

小稿の基礎となった調査・研究には北海道開発局の受託研究費を受けており、また、これの取りまとめにあたっては、農業経済学科大学院生諸氏の助言と学部学生諸君の協力を得た。付記して感謝の意を表したい。

— 参考文献 —

1. A. R. Bergstrom, *The Construction Use of Economic Models*, London, 1967 [佐和隆光, 西村周三訳『経済モデルの基礎』東洋経済新報社, 1974年]
2. G. A. King, "Econometric Models of the Agricultural Sector" *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 57 No. 2 (May 1975).
3. L. R. Klein and A. S. Goldberger, *An Econometric Model of the United States 1929-1952*, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1969.
4. E. Kuh and R. L. Schmalensee, *An Introduction to Applied Economics*, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1973. [浜田文雅訳『マクロ経済モデル』マグローヒル好学社, 1975年]
5. 浜田文雅『設備投資行動の計量分析』東洋経済新報社1971年。
6. 上野裕也, 建元正弘『経済行動の計量的分析』有斐閣1957年。