

農業における「投資許容限界」の理論

—試論—

亀 谷 晃

1 投資計画の策定における二つの方法

企業投資や公共投資をとわず、投資計画の策定には二つの方法があると考えることができる。第一は、投資計画の策定の手順にしたがい、理想的な設計書を作成し、投資額を設定してゆく方法である。これはオーソドックスな手法である。そして、この場合、設計された投資計画の採否は、それがあつた特定の投資目標基準を達成することができるかどうかによって決定される。これにたいし、第二は、ある投資計画があたえられた場合、「投資許容限界」によってその採否を決定する方法である。この方法は投資計画の経済性にてらし採算がぎりぎりにとれる、最大限の許容しうる投資額すなわち「投資（許容）限界」を算定し、この範囲内の投資額で投資計画の実行が可能であるならば、それを妥当ないし適正なものと判断するのである。すなわち、投資許容限界という安全地帯を設定し、その枠内で投資計画をたて、最適の施設や装置を選択、採用する手順をとるのである。これは過剰投資の危険を未然に防ごうとする意図から考え出されてきたものだといわれる。第一のオーソドックスな投資計画の策定方法にたいし、第二は逆転の発想にもとづく投資計画の策定方法だといえよう。本稿では、この第二の投資計画の策定方法である「投資（許容）限界」法をとりあげ、その考え方を基礎理論的に検討することにした。かつ、その応用面についても言及してみたい。

なお、ここで次のことを断っておきたい。「投資限界」という考え方や用語は、農業経営投資たとえば施設園芸投資や畜産投資などに関する論文にしばしばあらわれてくるが、いつ、どこで発生し、そして、どのように展開してきたか、残念ながらつまびらかにすることができない。しかも、現在、「投資（許容）限界」についての考え方は論者によって相違し、かならずしも統一されているわけではない。この「投資（許容）限界」のもつ現実的重要さにかんがみ、それに一つの理論的基礎をあてようというのが本稿のねらいとするところである。

なお、わたくしは「投資限界」という用語は「投資許容限界」とよぶ方がその意味内容にふさわしく、かつ、他の用語との混同をさけることもでき、経済学的ないし経営学的用語として適当であると思う。さらに、もう一点だけ指摘しておけば、「許容限界」という考え方は「投資」ないし「資本」についてだけではなく、土地や労働の投入量やその価格についても適用できる

概念であり、むしろ、広く一般的に使用した方が便利である。「土地許容限界」, 「労働許容限界」とか, 「地価許容限界」, 「労賃許容限界」というがごとくである。

2 農業投資計画と投資経済性基準方程式

一つの投資計画があたえられた場合、通常、その経済性を示す投資計算式を作ることが可能である。農業投資計画の場合も同様であるが、農業投資独自の工夫をこらしておいた方が、計算式の操作上便利であることが多い。ここでは次のように考える。¹⁾

農業投資の基本目標は二つに大別される。

- ① 第一次的目標は農業所得形成、とくに農業労働所得形成にある。
- ② 第二次的目標は資本の採算性と安全性（安全な回収）をはかることにある。

前者を農業投資目標の「労働的基準」、後者を「資本的基準」とよぶことにしよう。そして、「労働的基準」「資本的基準」の二つの基準の実際的な作用のしかたや作用の程度は、農業の発展段階、ことに農業における資本利用状況や、労働、資本の市場性の発展段階などによって相違するであろう。

(1) 投資経済性基準方程式……一般的な場合

農業投資の目標基準に対応して、投資の経済的効率（経済性）を示す測定尺度を設定することができる。労働基準には「労働所得」を、また、資本的基準には「資本収益率」と「資本回収期間」を、それぞれ測定尺度として用いることができる。これによって、農業投資のモデルの設定ができる。すなわち「所定の農業労働所得を確保し、一定水準以上の資本収益率でもって、所定期間内に資本を回収すること、これを基本目標として農業投資が行われる」。そして、このことから、農業投資の経済的効率尺度に関する「経済計算式」を作ることができる。この計算式は多年間にわたる経済性を計算の対象とし、時間的価値に関する「利子の公式」に基礎をおくことになる。

三つの尺度、労働所得、資本収益率、資本回収期間の関係は、次に検討するような一つの関係式で表示できる。一つの農業設備投資計画があたえられたとしよう。原投資額（設備投資額）を I 、毎年の資本収益（準収益……利子および減価償却費控除前）の時間的流れ（流列）を U_1, U_2, \dots, U_n とし、かつ、原投資額の n 期末における残存価額を S とすれば、資本収益率²⁾と資本回収期間 n との間に次式のような関係が成立する。

$$I = \frac{U_1}{(1+r)} + \frac{U_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{U_n}{(1+r)^n} + \frac{S}{(1+r)^n} = \sum_{j=1}^n \frac{U_j}{(1+r)^j} + \frac{S}{(1+r)^n} \quad (1)$$

ただし

$$X_j = O_j - M_j \quad (2)$$

$$U_j = X_j - wL_j \quad (3)$$

O_j : j 期の粗生産額

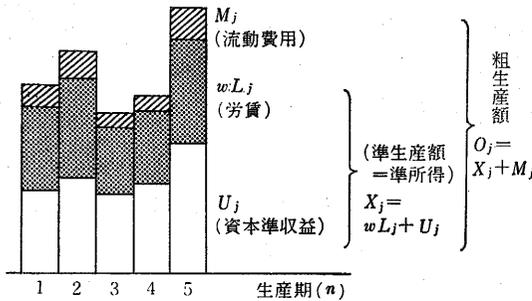
M_j : j 期の流動費用

X_j : j 期の準生産額 (準所得) …粗生産額から流動費用を差引いた額

L_j : j 期の労働投入量

w : 労働単位当たり賃金 (評価額)

U_j : j 期の資本準収益



第1図 投資計画における投入・産出の流れ

投資計画の実施後、毎年の投入・産出量は技術的に規定され、それは毎年変動する。つまり、(2)式、および(3)式において示される粗生産額 O_j 、流動費用 M_j および労働投入量 L_j は一般的に毎年変動する。したがって、これらの大きさに依存する資本準収益 U_j も毎年変動する。この関係は、第1図をみていただくとはっきりするだろう。

(1)式に(3)式を代入すると次式が成立する。

$$I = \frac{X_1 - wL_1}{(1+r)} + \frac{X_2 - wL_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{X_n - wL_n}{(1+r)^n} + \frac{S}{(1+r)^n}$$

$$= \sum_{j=1}^n \frac{X_j - wL_j}{(1+r)^j} + \frac{S}{(1+r)^n} \quad (4)$$

この式は、原投資額 I と残存価額 S 、そして、準生産額 X_j および労働投入量 L_j があたえられる場合における「労賃 w と、資本収益率 r 、資本回収期間 n 」の三尺度の相互規定的関係を示している。

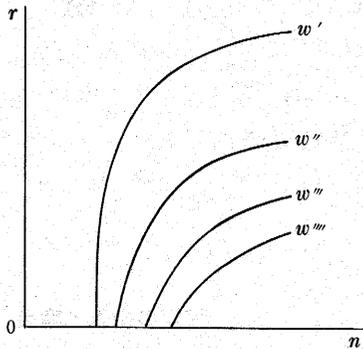
(2) 投資経済性基準方程式……簡単化された場合

次に、この(4)式を簡単化して考えてみよう。毎年の投入・産出関係が一定で、準生産額 X_j および労働投入量 L_j 、したがって、資本準収益 U_j が毎年一定であるならば、そして、資本の残存価額 S がゼロであると仮定すれば、(4)式は簡単化されて次式をうることができる。

$$I = \frac{X - wL}{(1+r)} + \frac{X - wL}{(1+r)^2} + \dots + \frac{X - wL}{(1+r)^n}$$

$$= (X - wL) \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+r)^j} = (X - wL) \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \quad (5)$$

第2図をみられたい。これは、(5)式における w 、 r 、 n の三者の関係を直交座標図で示した



第2図 w, r, n の関係
(簡単化された場合)

ものである。ヨコ軸に n 、タテ軸に r をとると、ある一定の w 水準の下では、 n と r の関係は一つの右上がりの曲線でもって示される。 w 水準が w', w'', w''' と上昇するにつれて、この曲線は下方に移動する。この曲線を「資本収益率・資本回収期間曲線 (nr 曲線)」とよんでおこう。このように、 w, r, n の三変数は相互規定的であり、三変数のうち二変数にある値があたえられると、他の一変数は自動的に決まる。また、各変数それぞれの値の変化は、他の二変数の値に影響をおよぼす。

(4式および(5)式は、農業投資の経済的効率を検討する場合に、基本的にして、不可欠の用具である。この式を「投資経済性基準方程式」とよぶことにする。そして、この式は

- ① 農業投資計画の選択決定のための事前的な判定式
- ② 投資結果の事後的な測定式

として使用することができる。もちろん、後で述べられる「投資許容限界の測定式」として用いることもできるし、種々の面に活用できるのである。ここでは、次に、①に関する応用面を紹介しておこう。

3 投資計画の選択決定と経済的効率

(1) 期待値と選択決定

農業経営者は投資計画に対して、投資の目標および経済的効率の面について、次の五つの希望条件(期待値)をもっていると考えよう。

- ① 家族労働 L を期待値 \bar{L} だけ雇用(受容)できること。
- ② 家族農業労働所得 W を少なくとも期待値 \bar{W} 以上確保できること。
- ③ 労働単位当たり農業労働所得 w が少なくとも期待値 \bar{w} 以上であること。
- ④ 資本収益率 r が少なくとも期待値 \bar{r} 以上であること。
- ⑤ 資本回収期間 n が長くとも期待値 \bar{n} 以内であること。

このような希望条件は農業経営者にとって、基本的なものであり、かつ、現実的なものである。そして、これを投資計画の選択、採否を決定する判定基準(値)とすることができる。この判定基準と投資経済性基準方程式によって、農業投資計画の選択、採否決定の手順をとることができる。

まず、第一に、投資計画について投資経済性基準方程式を設定する。そして、第二に、労働雇用量の期待値 \bar{L} を受容できるかどうかを確認する。第三に、労働所得および経済的効率の

各期待値がみたされるかどうかを検討する。独立的な農業投資計画の場合には、方程式に r, n を代入し、その結果えられる W または w が期待値より大きいならば、この投資計画は選択決定の対象となりうる。排反的な投資計画の場合には、同じような手続きにより、それぞれの投資計画が選択対象となりうるかどうかを判定し、そのうえで、最有利の投資計画を選択決定すればよい。なお、このような投資計画の決定方法は、われわれが先にあげた第一のオーソドックスな投資計画策定方法の場合に適用できる。

(2) 資金調達条件と選択決定

ところで、農業投資に必要な資金は、自己資金と外部資金によって調達される。いま、外部資金を例にとって説明しよう。外部資金の調達条件は、貸出側（農協など）からみて、貸付利率 i と貸付期間 m が基本的条件であり、このほか償還方法（返済支払い方法および据置期間）、利息計算法（単利法か複利法か）が副次的な条件として付加される。

農業投資計画の資金調達が一種類の外部資金によって調達される単純な場合を想定しよう。この場合の投資計画の選択決定の手順は前述の場合と全く同じである。資本収益率 r には利率 i が、資本回収期間 n には貸付期間 m が対応する。つまり、投資の経済的効率と資金調達条件は対応関係をもつ。この i と m を投資経済性基準方程式に代入し、その結果えられる W または w が期待値より大きいならば、この投資計画はこの資金調達の条件の下で、選択の対象となりうるのである。

この問題は、いうまでもなく、農業投資と農業金融の対応、とりわけ、資金効率と資金運用の対応の問題として、実際的にはかなり重要である。

4 投資許容限界の基礎理論

(1) 投資許容限界の基礎理論

「投資許容限界」とは何か。これを次のように定義する。「ある生産計画があたえられた場合、その生産計画に必要な（設備）投資の経済的許容限界額を投資許容限界という」。そして、それは投資経済性基準方程式…(4)式…にもとずき、次の式で示される。

$$\hat{I} \leq \sum_{j=1}^{\bar{n}} \frac{X_j - \bar{w}L_j}{(1+r)^j} + \frac{S}{(1+r)^{\bar{n}}} = \sum_{j=1}^{\bar{n}} \frac{(p_j Y_j - M_j) - \bar{w}L_j}{(1+r)^j} + \frac{S}{(1+r)^{\bar{n}}} \quad (6)$$

$$\text{ただし, } p_j Y_j = O_j \quad (7)$$

\hat{I} : 投資許容限界額

p_j : j 期の生産物価格

Y_j : j 期の生産量

\bar{w} : 期待労賃

\bar{r} ：期待資本収益率

\bar{n} ：期待資本回収期間

この式を(5)式にならって簡単化すると次式がえられる。

$$\hat{i} \leq (X - \bar{w}L) \frac{(1 + \bar{r})^{\bar{n}} - 1}{\bar{r}(1 + \bar{r})^{\bar{n}}} \quad (8)$$

この(7)式および(8)式を「投資許容限界式」とよぶことにしよう。この式から分るように、投資許容限界というのは、生産計画（投資計画）の遂行によってもたらされる将来予想資本収益によって負担可能とみられる最大限の投資額をいうのである。なぜならば、投下資本の資本回収の源泉は資本収益であり、したがって、資本採算的視点からみるならば資本収益の大きさが許容しうる投下資本の大きさの限界を示すことになる。この考え方にしたがって、固定資本準収益現価累計額が投下資本の上限を示すものとみて、これを投資限界指標とするのである。

なお、上式から分るように、投資許容限界額の大きさは将来予想の資本準収益（流列）の大きさによって決定されるのであるが、この将来予想資本準収益の大きさは、また、種々の要因変化の影響を受け、それが投資許容限界額の大きさを左右するのである。その要因の主要なものは、生産量 Y 、生産物価格 p 、（期待）労賃 w 、（期待）資本収益率 r ないし利率 i 、（期待）資本回収期間 n などである。これらの要因の値およびその変化は将来に関するものであり、時系列的な変化値をとるものと考えた方が一般的である。

（2）投資許容限界の上限と下限

投資許容限界は経済的にみた投資の上限を示すものであるとしてきたが、他方、投資計画には物理的、技術的に規定されてくる最小必要投資額というものがある。したがって、実際の投資額は、その上限として「経済的投資許容限界」を、その下限として「技術的投資許容限界」をもち、その間に設定されなければならないことになる。この点は、「投資許容限界」を使用する場合、当然のことながら留意されなければならない。

（3）投資許容限界の決定要因と種類……計算方法

(6)式によって、「投資許容限界」の基礎理論を集約的に示すことができた。この(6)式は投資許容限界の大きさを規定する要因、それは重要な要因だが、その全部によって総括的に示されている。ここでは、その諸要因として Y 、 p 、 w 、 r （または i ）、 n の五つをとって示している。そして、これら各要因の大きさは時系列として示されるものである。われわれが投資計画において何を目標ないし期待するかによって、そして、将来の経済変動をどう予想するかによって、これら要因の選択や要因の大きさのとり方は異なってくるであろう。ある場合には各要因全部を、ある場合には一部の要因のみを選択指標とするかもしれない。その選択の仕方によって、

投資許容限界のもつ意味や大きさはちがってくるであろう。ここでは「要因からみた投資許容限界」として次のような種類（計算方法）をあげることができる。

- ① 長期的な将来価格（生産物価格 p_j や生産資材価格）の変動予想を考慮したもの……予想価格法
- ② 期待労賃 \bar{w} を考慮したもの……期待労賃法
- ③ 期待資本収益 \bar{r} を考慮したもの……期待資本収益率法
- ④ 期待資本回収期間 \bar{n} を考慮したもの……期待資本回収法
- ⑤ ①, ②, ③, ④のうち二つ以上の要因を考慮したもの……混合法
- ⑥ 全部の要因を考慮したもの……総括法

以上、六つの計算方法に分類してみたが、現実に適用されている方法は、すべて、このうちのどれかに入るものと思われる³⁾。

(4) 「資本の限界効率の逓減」と「投資許容限界の逓減」の関係

通常、社会的にみれば、投資量（すなわち、設備ないし投資を行う農業経営）が追加されるにつれ、追加資本（追加設備ないし追加経営）の資本的採算性つまり資本の限界効率は低下する。それゆえ、追加資本の投資許容限界額は、その限界効率の逓減につれ次第に小さくなるであろう。したがって、経済的効率の程度によって、同じような投資計画であっても投資許容限界が異なることになる。

5 投資許容限界の算定方法の実際

いま、一貫養豚経営をモデルとして、その投資計画の経済的効率と投資許容限界の算定方法の実際を例示してみたい。まず、次のようなモデルを設定する⁴⁾。

ここに一つの一貫養豚専門経営がある。自家労働力は1.5人、月最大可能労働時間は約300時間（1日1人8時間、月25日就労）である。母豚45頭、候補豚15頭、雄豚3頭、肉豚は常時450頭、そして、年間出荷頭数900頭の経営規模である。養豚施設設備は第1表に示すとおりで、建物・施設が1,590万円、農業機械が280万円、種豚が220万円、合計2090万円の原投資額（固定資本財投資額）になる。第2表は、このモデル経営の経済性と投資効率を「単一期間計算法（単年度計算）」によってはじき出してみたものである。この表に示された経済性や投資効率の指標の意味や計算のしかたについては、表をよくみていただければわかると思うので、説明は簡単にしたい。総投下資本は約4,000万円、粗収益3,640万円、経営費2,826万円で、純収益が814万円、総資本の利回りが16%、1時間当たり労働報酬が1,579円であり、肉豚1頭当たり生産費は35,174円と計算された。

亀谷 昶：農業における「投資許容限界」の理論

第1表 養豚一貫経営の建物・施設・機械および種豚の内容とその必要経費
(年間出荷頭数 900頭)

資 産 名		規 模	新 調 価 額	耐 用 年 数	1 年 当 たり 減 価 償 却 額
建 物 ・ 施 設	分娩(離乳)豚舎	200m ²	400万円	20年	180,000円
	種付妊娠豚舎	125	180	20	81,000
	雄豚豚舎	25	25	20	11,250
	繁殖豚舎	25	15	20	6,750
	コロニー豚舎	40	40	20	18,000
	肉豚豚舎	430	660	20	297,000
	尿だめ	1,350トン入	270	20	135,000
	小 計	—	1,590	—	729,000
農 業 機 械	ヒーター	25台	30	10	30,000
	自動集糞器	2	70	5	140,000
	豚衡器	2	40	8	50,000
	消毒器	1	10	5	20,000
	農用車	1	30	5	60,000
	換気扇	6	20	5	40,000
	不断給餌機	30	10	5	20,000
	ヒドロポンプ	1式	70	5	140,000
小 計	—	280	—	500,000	
種 豚	種母豚	45頭	220	3	減価は増殖で相殺
	種雄豚	3			
	候補豚	15			
計		—	2,090	—	1,229,000

注：1) 豚は上記のほか、肥育肉豚450頭（常時）。

2) 本表は、『農業経営指導ハンドブック』（兵庫県農林部，昭49年3月）を参考とし、筆者において若干の修正を加えた。

(1) 経済的効率の算定

計算の基本的考え方は、先に検討した「投資経済性基準方程式」にしたがい、ここでは(5)式を計算式として使用する。再記すると、

$$I = (X - wL) \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

第2表より、この式において

$$I = 20,900,000 \text{円 (固定資本財投資額)}$$

$$X = 8,136,420 + 520,000 + 1,229,000 - (5,400,000 + 13,257,000) \times 0.06$$

$$= 8,766,000 \text{円 (準生産額)}$$

$$L = 3,650 \text{時 (投入労働時間)}$$

であるから、これを(5)式に代入すると次の式が成立する。……(Xは準生産額であるが、これは第2表より、純収益に固定資本財の借入資金支払利息と減価償却費をプラスした値から、土地および流動資本

第2表 養豚一貫経営の経済性と投資効率 (年間出荷頭数 900頭)

項 目		数 量	項 目		数 量	
敷地・放牧場 (A)		30 a	経	燃料費	100,000円	
	所要労働量	自家(B)		雄豚購入費	80,000円	
		雇用(C)		70時	肉豚販売費	1,068,000円
総資本投下額 (D)		39,557,000円	管	雇用労賃	35,000円	
土地		5,400,000円		支払利息	520,000円	
建物・機械・豚 (固定資本財)		20,900,000円		費	減価償却費	1,229,000円
流動資本		13,257,000円			小計 (F)	28,263,000円
粗収益	肉豚販売収入 (900頭)	35,595,000円	純収益 (G=E-F)		8,136,420円	
	豚販売収入 (♀15頭)	600,000円	労賃見積額 (H=500×B)		1,825,000円	
	〃 (♂1頭)	30,000円	資本利子見積額 (I=D×0.06)		2,373,420円	
	雑収入	174,420円	総生産費 (J=F+H+I)		32,461,420円	
	小計 (E)	36,399,420円	企業利潤 (K=E-J)		3,938,000円	
経営費	飼料費	23,760,000円	総資本純収益 (L=G-H)		6,311,420円	
	衛生費	905,000円	総資本利回り (M=L/D)		16.0%	
	電気・水道費	96,000円	労働報酬 (O=G-I)		5,763,000円	
	諸材料費	48,000円	1時間当たり労働報酬 (O/B)		1,579円	
	修繕費・小農具費	242,000円	肉豚1頭当たり生産費		35,174円	
	糞尿処理経費	180,000円				

注：1) 肉豚販売収入は (出荷頭数 900×1頭当たり重量 100kg×歩留70%×kg 当たり単価 565円) で算出。

建物・機械の資本投下額は第1表による。流動資本は流動費用 (経営費より支払利息と減価償却費を差引いた額) の半額とした。

労賃は時間当たり 500円、資本利子見積額は利率 6% で算出した。

肉豚1頭当たり生産費は、総生産費より豚販売収入および雑収入を差引いた額を出荷頭数 (900頭) で除して算出した。

2) 本表は、第1表と同じく、同ブックを参考とし、筆者において若干の修正の上、試算してみたものである。

の資本利子見積額をマイナスしたものである)

$$\frac{20,900,000}{8,766,000 - 3,650w} = \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \quad (9)$$

この式は、家族労賃水準 w と資本収益率 r および資本回収期間 n の関係、つまり「経済的効率」を示している。そして、右辺は「年金現価係数」とよばれる形をとっている。

…… (第1表からわかるように、各固定資本財の耐用年数は異なるが、ここでは説明を簡便化するため、全て同じ耐用年数をとるものとした)

第3表は、この三者の関係を(9)式により計算してみたものである。たとえば w を1,200円、 r を7%にとった場合、 n は6.0年である。さて、(9)式で示される投資計画があたえられた場合、その選択、採否を決定するには w, r, n の各期待値をみたま組合せが、この表のなかにあるかどうかをさがし出せばよい。たとえば、期待値がそれぞれ、 $w=1,000$ 円以上、 $r=10\%$ 以上、 $n=10$ 年以内ならば、表の1,000円欄 (タテ) と10%欄 (ヨコ) が交差する枠のなか

をみると、5.5年が見出される。これは明らかに10年以内だから、この投資計画は選択決定の対象となりうるのである。⁵⁾

第3表 養豚一貫経営における労賃 (w)、資本収益率 (r)
資本回収期間(n)の関係… (年間出荷頭数900頭)

$r \backslash w$	300円	500円	800円	1,000円	1,200円	1,500円	2,000円
3%	2.9	3.3	3.8	4.4	5.2	7.1	18.8
4%	2.9	2.3	3.9	4.5	5.4	7.4	21.5
5%	3.0	3.4	4.0	4.6	5.6	7.9	
6%	3.1	3.5	4.1	4.8	5.7	8.2	
7%	3.1	3.6	4.3	4.9	6.0	8.7	
8%	3.2	3.6	4.3	5.1	6.2	9.2	
9%	3.3	3.7	4.5	5.3	6.5	9.8	
10%	3.4	3.9	4.7	5.5	6.8	10.7	
15%	3.8	4.4	5.5	6.7	9.0	21.0	
20%	4.5	5.0	6.7	9.0	16.0		

注：1) 太線内は資本回収期間 n (単位：年) を示す。

2) 本表は(8)式により計算されたものである (労賃 w は1時間当たり)。

(2) 投資許容限界の算定

次に、投資許容限界を算定してみよう。その算定の基本的考え方は「投資許容限界式」にしたがうが、ここでは簡便化された(8)式を使用する。再記すると

$$\hat{I} \leq (X - \bar{w}L) \frac{(1+\bar{r})^n - 1}{\bar{r}(1+\bar{r})^n}$$

この式において、 X 、 L に第2表の値をあてはめ、そして、 n を耐用年数20年とすると、次式がえられる。……(第1表からわかるように、固定資本財のうち農業機械の耐用年数は20年以下である。ここでは、計算作業を簡便化するため、すべて20年の耐用年数をとるものとした。なお、種豚は耐用年数は3年であるが、これは自家生産と購入(流動費用)によって補充されつづけるので20年をとるものと考えてよいだろう)

$$\hat{I} \leq (8,766,000 - 3,650\bar{w}) \frac{(1+\bar{r})^{20} - 1}{\bar{r}(1+\bar{r})^{20}} \quad (10)$$

この式の左辺は投資許容限界を示す。そして、この式の右辺は、耐用年数(寿命期間)20年間の毎年の見込み資本準収益の現価累計額を示している。これは、投資支出(原投資額)の負担源となるものであり、その「最大負担限度額」である。それゆえ、それは「ここまでの経済的にみた投資支出の限界である」という意味で、投資許容限界を示すことになる。そして、それは、労賃 w や資本収益率 r の期待値があたえられるならば決定することができるのである。

先述したように、投資許容限界は、期待値など特定条件のもとで決まるものであり、期待の種類やその大きさ、あるいは価格条件などが変わればちがってくるものである。第4表をみら

第4表 養豚一貫経営における期待労賃、期待資本収益率と投資許容限界の関係

w		300円	500円	800円	1,000円	1,200円	1,500円	2,000円
許容限界(単位・万円) 肥育豚四五〇頭当たり投資	r							
	3%		11,412	10,326	8,697	7,611	6,525	4,896
4%		10,425	9,432	7,944	6,952	5,960	4,472	1,992
5%		9,560	8,649	7,285	6,375	5,465	4,101	1,826
6%		8,798	7,961	6,704	5,867	5,030	3,774	1,681
7%		8,126	7,353	6,193	5,419	4,646	3,486	1,553
8%		7,531	6,814	5,739	5,022	4,306	3,231	1,439
9%		7,002	6,335	5,336	4,669	4,003	3,004	1,338
10%		6,530	5,908	4,976	4,355	3,733	2,801	1,248
15%		4,801	4,344	3,659	3,202	2,745	2,059	917
20%		3,735	3,379	2,846	2,490	2,135	1,602	713
限界(単位・千円) 肥育豚一頭当たり投資許容	3%	253.6	229.4	193.2	169.1	145.0	108.8	48.4
	4%	131.6	209.6	176.5	154.5	132.4	99.3	44.2
	5%	212.4	192.2	161.8	141.6	121.4	91.1	40.5
	6%	195.4	176.9	148.9	130.3	111.7	83.8	37.3
	7%	180.6	163.4	137.6	120.4	103.2	77.4	34.5
	8%	167.3	151.4	127.5	111.6	95.6	71.8	31.9
	9%	155.6	140.7	118.5	103.7	88.9	66.7	29.7
	10%	145.1	131.3	110.5	96.7	82.9	62.2	27.7
	15%	106.7	96.5	81.3	71.1	61.0	45.7	20.3
	20%	83.0	75.1	63.2	55.3	47.4	35.6	15.8

注：1) 太線内は投資許容限界を示す。
 2) 本表は(10)式により計算されたものである。
 3) この養豚一貫経営の飼育回転率は年2回で、常時450頭肥育、年間900頭出荷である。
 4) 投資許容限界の投資内容は、第1表の内容と同じで、建物・施設、農機具および種豚（種母豚、種雄豚、候補豚）である。

りたい。これは(10)式により投資許容限界を計算したものである。たとえば、期待労賃 \bar{w} が時間当たり1,200円、期待資本収益率 \bar{r} が15%の組合せの場合、肥育豚450頭規模（年間出荷頭数900頭）の投資許容限界は2,745万円、肥育豚一頭当たりの投資許容限界は6万1,000円となる。結局、養豚経営者は、この投資許容限界を目安として、最良の設備を導入するよう投資計画をたてなければならない。⁶⁾

6 投資許容限界の理論の適用領域

さて「投資許容限界」の理論の実際面への適用範囲は大きいとみられる。いま、それが適用される重要な問題領域を提示すると次のようになる。

- ① 農業経営における産出効果をもたらす投資計画
- ② 農業経営における省力効果をもたらす投資計画
- ③ 農業（畜産）公害防止施設の投資計画
- ④ 共同利用施設の投資計画

⑤ 土地改良事業など農業公共投資計画

以上、五つの領域を提示したが、これらについて簡単に説明を加えておこう。①については先に例示したところであり、格別の説明を必要としない。

②については、省力投資計画の採否を判定しようとするとき、省力のための機械化に許される投資額について、上限つまり許容投資額を決めておこうという場合がこれにあたる。この場合、許容投資額の毎年の平均費用は省力される毎年の平均労働費用を上回ってはならないのである。簡単に考えると、投資許容限界額 \hat{I} は毎年の節約労働費 A の現価累計額に等しい（あるいは、それ以下の）ものとなる⁷⁾。すなわち、

$$\hat{I} \leq A \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (11)$$

ただし、 n は機械の耐用年数

③については、生産計画の収益が公害防止施設費用を負担できるかどうかの問題となる。この場合は、生産計画の収益が、公害防止費用をのぞく、すべての費用を負担しおわたあとの残余（利潤） G が、公害防止費用の源泉となることができ、公害防止施設の投資許容限界は、この毎年の利潤 G_j の現価累計額に等しい（あるいは、それ以下の）ものとなる⁸⁾。すなわち

$$\hat{I} \leq \sum_{j=1}^n \frac{G_j}{(1+i)^j} \quad (12)$$

ただし、 n は施設の耐用年数

④については、産出効果をもたらす投資計画、省力効果をもたらす投資計画、農家施設に代替する投資計画、公害防止投資計画など種々であるが、①～③で述べた投資許容限界の算定方法が適用できる。

⑤については、土地改良事業の投資効果の測定方法として、すでに「妥当投資額」という考え方が適用されている。これは土地改良事業資本に帰属する資本収益還元価値（資本収益の現価累計額）であり、投資許容限界を示す。これと事業費を対比することによって、事業の投資効率をあらわし、それによって事業の適否を判定しようとするのである。すなわち、

$$\text{投資効率} = \frac{\text{妥当投資額}}{\text{事業費}} \quad (13)$$

この投資効率が1より大きければ、この投資計画は採用可能となるわけである⁹⁾。

7 おわりに

以上、農業における「投資許容限界」の理論について、包括的、抽象的に検討してきた。实际的、具体的には4や6で検討したように種々の計算方法や、適用領域があり、さらには種々の問題があると思われる。それらの解明については、今後の研究にまたねばならない。しかしながら、すでに先達によって開拓された諸研究があり、(注)で示した文献などが貴重な参考

となることを最後に付記しておきたい。

- 1) この計算式については、詳しくは次のものを参照されたい。
拙著『農業投資の経済理論』農林統計協会、1975年、第3章。
- 2) 「資本純収益」は「資本収益」とは異なる概念である。また、一般的に用いられていないが重要な概念である。この点については次のものを参照されたい。拙著『前掲書』第2章。
- 3) 「投資（許容）限界」について、具体的、かつ、本格的に論じたものに次の文献がある。本稿の執筆にとっても、それが参考となったことをつけ加えておきたい。
村田富夫「養豚施設の経済性と投資限界の計測」『家畜の管理』日本家畜管理研究会、7巻2号、1972年。
同 「養豚施設の経済性と投資限界の計測(1)(2)」『畜産の研究』22巻6、7号、1973年。
同 「養豚経営における設備投資とその問題点」『畜産の研究』31巻1号、1977年。
市村一男「施設園芸の投資限界(1)(2)(3)」『農業および園芸』48巻9、10、11号、1973年。
羽倉弘人「これからの施設園芸ハウス建築のポイント—その規模・構造と投資限界—(1)(2)」『農業および園芸』48巻10、11号、1973年。
同 「園芸用施設の投資限界(1)(2)」『施設園芸』15巻8、9号、昭48年。
同 「園芸用施設の安全性と投資」『施設園芸』15巻6号、昭48年。
羽倉弘人、遠矢博明「施設園芸施設に関する投資限界に対する一考察—その1、2—」『日本建築学会大会学術講演概集』昭48年10月。
川崎昇三「施設園芸の経営的性格と投資採算性」『農業および園芸』49巻11号、1974年。
- 4) 一貫養豚経営のモデルは『農業経営指導ハンドブック』（兵庫県農林部、昭49年3月）に記載のモデル経営計画を参考とし、筆者において、それに若干の修正を加えたものをとった。
- 5), 6) これらの計算には「年金現価表」を使用すると便利である。なお、複利係数に関する数表としては次のものがよい。
佐々木道雄著『金利計算諸表』東京大学出版会、1973年。
- 7) 省力機械化に関する投資許容限界の考え方については、たとえば次のものを参照。
千住・伏見著『設備投資計画法』日科技連、第5章、1974年。
- 8) 畜産公害防止施設の投資許容限界の考え方については、たとえば次のものを参照。
村田富夫「畜産経営における糞尿処理への投資と経済性」『畜産の研究』30巻1号、1976年。
同 「豚糞尿処理施設の投資額」『畜産の研究』28巻7号、1974年。
- 9) 土地改良事業の投資効果測定法については次のものを参照。
農林省農地局経済課『土地改良事業の経済効果測定方法等の解説』昭47年。
近畿農政局計画部『土地改良経済効果測定の手引』昭51年9月。