

耕種技術水準の測定法について*

予報 測定基準例の提出

室島 錚 一郎

On the Determination of the Levels of the Cropping Technique

Preliminary report: The proposal of the provisional
criteria for the determination

SOICHIRO MUROSHIMA

I. 緒 言

この一連の研究では土地分類とは、狭義には、限られた目的、たとえば、“その土地はどう利用した方がよいか”などに基ついて土地を格付することを、また広義には、このような土地の格付を行なうために、土地を“各種の自然的なまた社会的な性質のちがひによつて区分し格付すること”も含めたものを意味する(別報⁴⁾ p. 187)。土地分類には各地域の農業の生産性による格付も含まれるが、農業生産性を格付するには、その地域の耕種技術の格付が必要である。農業生産現象はきわめて複雑な部分現象によつて構成されているとみねばならない。前に提案した農業生産性の推測法は、これらの部分現象をしてそれぞれ一定の農業生産性構成因子(別報³⁾ p. 78)または productivity factors (作物生育における growth factors に相当する)を支えしめ、この productivity factors をその各の働きにしたがつて組合せることによつて、複雑な農業生産現象のもつ生産力を理論的に構成せしめたものである。きわめて複雑な構造(別報³⁾ p. 133)をもつものであるので、その一つ一つの構成因子の測定法は、まだ科学的な研究としてはとりあげられていない。そのうち最も重要でしかも困難なものの一つに、各部門の技術水準(格付階級)の求め方があったのである(別報³⁾ p. 262)。最近になつて、このやり方による農業生産性の推測についての経験が進み、茨城県下の普通作農家においてであれば、±10%の誤差で、生産性の推測が可能の見込がつく段階になる(別報⁴⁾ p. 71)につれて、技術水準の格付法の欠陥が目立つようになり、なんらか

のやり方で、これをより科学的なものにする必要に迫られるに至っている。一定地域の農業の現況を記載しようとする場合、その技術水準がどの程度のものであるかを知ることは、その地域の農業改良の計画をたてる上でも大切である。各地で行なわれている農業経営の現況の診断も、技術の現況の診断のための組織的な方法が確立されれば、その効用は一段と高いものになるであろう。各経営体に対してなんらかの資金が貸付られようとする場合も、融資対象経営の技術水準を明確にする必要を生ずることがあろう。たまたま、筆者は、別稿⁵⁾にみる“畑地かんがいの可能性の推測法”の研究を行なう際、耕種技術水準の推測法の確立の必要に迫られ、これまでとってきた「基準農家による方法」(別報³⁾ p. 62)の不備のために、新しく採点法によるやり方を試みることになった。

複雑な技術現象を理論的なものとして解析し、その結果に基ついて各経営体・各地域の耕種技術水準を格付することは事実上不可能に近いといふべきである。ただ、この一連の研究でとつているように、常にいくらかの誤差を伴うことを前提した場合における誤差の縮小の方法の追求、すなわち“より科学的なもの”の追求であるならば不可能ではない筈である。この報告の内容は、いまのところ、まとまつた理論に基づくとはいひ得ないものであり、研究の都合上取り扱つた研究対象は3戸の農家にすぎない。この記載は今後の研究のための準備(方法論の検討)としておこなつたものであることをまずことわつておく。

この報告の作成には当農学部研修生大山昇一・萩谷洋・中根政雄の3氏の協力を得た。ここに氏らの御協力を感謝申上げたい。

* この報告はこれまで続けている“土地分類の研究”の一部分(その13)に相当する。

II. 研究法

いまのべたように、別報³⁾にみる農業生産性の推測法では農業生産現象を構成するすべての現象が格付されたかたちで捉えられ、その中から多数の productivity factors が抽象され、これらの productivity factors を通して各農家・経営体または地域の農業生産性の構成に参加するような仕組みになっている。耕種技術水準についていうならば、各経営体の技術的な特性* の集団であるところの耕種技術なる現象は、各農家・経営体または地域別に一定の格付階級としてあらわされて農業生産性の構成要素となり、さらに、その格付階級にしたがった機能をもったときに一定の因子となって、量的に農業生産性の構成に参加するのである。

方法論としてのこの研究は、関係する諸現象から、どうして各階級の技術水準を判断し、そのおのおのにどういう機能をあたえるかということに、その主点がおかれることになる。

1) 技術的特性のとり方

この報告おける試みは、別報³⁾(p. 308)でのべた基準農家による方法を、新しく、採点法に改めることができるかどうかについての検討として行なわれる。基準農家による方法とは、耕種技術についていうならば、予め耕種技術の異なる一連の農家を設定しておき、各調査対象農家の耕種技術水準を、その技術的な特性の状態に基づいて、この一連の基準農家と比較しつつ、同定して行くやり方である。このやり方はいろいろの問題点を含んでいる。つねに当面する問題は各水準の技術の内容が不明確である点である。このため、耕種技術水準の判断は、各農家からの耕種法についてのきぎとりの結果に基いて、主観的に行なわれる傾向(別報⁴⁾p. 44)が強かった。基準農家による方法の採用は、一般の地力調査における基準筆の採用を模したものである。地方調査における基準筆の採用はいまも行なわれている¹⁾。基準農家による方法も有用なやり方であるので、今後も続けられるであろうやり方ではあるが、あくまで、便宜的な方法であることには変りはない。耕種技術の構造を明らかにすることは基準農家による方法が用いられる場合も必要である。

第1表にこの研究でかりにとろうとする耕種技術水準の区分の基準を掲げる。表中の各項目別にきぎとりの行ない、それに応ずる得点を与え、その平均値を求めて各農家の技術水準とするのである。第1表では得点すなわち技術水準を示す階級であるが、得られる値は平均値で

* いまのうちは各経営体の“技術的な条件”と呼ぶべき意味のものであるが便宜上こう呼んでおく。

あるから各階級の間のものであることになる。求められた技術水準は数字であらわされる。第1表の型式は北米で用いられている land use capability の判断のための基準の型式²⁾に類似している。

第1表で5つの部門の技術がとられたのは次ぎの2つの考え方にに基づく。すなわち、“耕種技術水準は、自然的なまた社会的な条件を異にするそれぞれの土地の上において、作物の種子と肥料・農薬・除草剤などの生産資材がどう組合されつつ用いられているかによってきまる”とする理解と、“これらの生産資材の使い方の中から特定の技術的特性を捜し出し、それらを一定のやり方によって組合せることによって、耕種技術の類型または水準を定めることができるのではないか”なる考え方の2つである。前者は農業生産現象の本質の理解の方法についての筆者の考え方であり、後者は別報⁴⁾p. 125で示唆した農業技術水準の形態学的な捉え方である。後者の立場がとられうるとすれば、第1表の5つの部門の中の一つ一つのきぎとりの項目は、そのままが、“耕種技術の類型の形態的な特性”ということになる。技術現象のような複雑多岐な現象の把握方法の検討の際は、細かい部分に入る前に、その捉え方そのものの吟味を行なっておく必要がある。耕種技術の類型が形態学的なやり方で捉えられることがあれば、農業生産性の量的な表現法における“未知要因”のいくつか、その中に含めてとられ、別報³⁾(p. 133)2.15式の活用法が一段と理論的なものになる(別報³⁾p. 126)ことも考えられる。

第1表にかりにかかげた方法は、今後の試行によって次第にその誤りが改められつつ、その内容が充実されるべき性質のものである。その中には多くの問題が含まれている。まずとりあげられるべき点は、第1表のきぎとりの項目の中には記帳の有無や農薬撒布の有無のように、調査農家の農業生産上の熱意を知るための項目が含まれていることである。あとでみる(第4表)ように、第1表によるやり方で求めた耕種技術水準と対比される調査農家の推測値農業生産性の中の耕種技術係数にも農業生産上の熱意に基づく力が含まれている。いまのところ、第1表のような基準によらざるを得ない訳であるが、生産熱意と耕種技術は、本来は、別のものである。第1表の方法で次に問題になる点は、単に判定の結果の平均値のみを求めるということは、表中の各技術的特性によって与えられるころの農業生産上の力を集合させる上での理論を持たないことを意味しているという点である。事物の価値の評価が行なわれる場合、その方法は採点法から出発させられることが多い。しかし、個々の調査結果を集める場合、採点法では、それらの相互の結び

第1表 耕種技術水準の区分の基準

階 級	得点	種子の更新	施 肥	作物保護	除草剤の使用	記 帳
極めてすぐれている	5	F ₁ 種子など優良な種子の入手をいつも考えている。自家採種もつねに注意して行なっている	植物栄養・微量元素・前作と地力の関係・堆肥と地力の関係を可なりよく知って施肥を行なっている。	農薬の種類をよく研究し、適切な時期に適切な量を用いつつ作物保護を行なっている。ネマトードの駆除もよく考えている	除草剤の利用に深い関心を持ち、条件が許す範囲で使っている。	何らかのまとまった型式の簿記をつけている。記帳の結果をよく反省し、次年度の計画をたてている。
すぐれている	4	採種圃などの種子の活用にはよくつとめている。自家採種も注意して行なっている	基肥と追肥の別・前作との関係をある程度までわかって金肥を使っている。土壌酸度の検定もときどき行う	農薬の種類の大要がわかっている。種子消毒・農薬の撒布は普通以上によくやっている	除草剤の利用に可成り関心をもっている。時には積極的に使うことがある	大幅帳式の記帳ならばよくつけている。農作業の経過もよく記帳し、反省の材料にしている
普通	3	採種圃などの種子もしばしば活用している。種子の調製にもいづらか注意を払っている	肥料成分のことは可成りよくわかっているが、肥料成分のことはいづらかわかっていない。土壌酸度の検定は自発的にはしない	種子消毒・農薬の撒布は普通にやっている。面倒な防除作業も若干はする。ネマトードの駆除も時にはする	普通に関心をもっている。しかし積極的には使わない	大幅帳式の記帳はつけている。農作業の経過もいづらか記入している
低い状態のようだ	2	ときには採種圃の種子も使うが全体としては種子のことには注意を払わない	人のやり方をまねて施肥しているが、肥料成分のことはいづらかわかっていない。土壌酸度の検定は自発的にはしない	共同防除作業には参加する。しかし面倒な防除作業は殆んどやらない	全然関心をもたない。しかし人のやり方をまねながら使うことがある	農業資材の購入と生産物の販売について簡単なメモをつけている
明らかに低い	1	採種圃の種子など全然用いない。種子の調製の際も全然注意を払わない	人のやり方をまねて施しているだけ	共同防除にも時には参加しないことがある。	全然関心をもっていない	何も記帳していない

方を実際に即したものととり難いうらみがある。第1表のやり方が採点法に類するものであることは、それだけ理論性に欠けた型式のものであることを示している。第1表の基準は、その型式と共に、今後の試行によって改められるべき性質のものである。

2) 耕種技術係数の求め方

各経営体または地域の農業生産性を量的なものとしてあらわす方法では、その一つ一つの構成要素の量的な表現のみでなく、その農業生産上の機能も量的にあらわされていなければならない。耕種技術のこの機能(耕種技術係数)は、実測された農業生産性とその経営体の耕種技術水準との関係としてあらわされる。別報³⁾ 2.15式で示した農業生産性の構造は経営体の大きさ・位置と時点の違い・組織などと無関係に成立することを目標としたものであった。特定の農家で求められた耕種技術係数は他の場合にも用いることができるのである。このような意味をもつ耕種技術要素の機能の求め方を、別報³⁾ (p. 141) では次式のようにとることを提案している。

$$e't_1 = \frac{P_{1e}}{rtetmm \sum AL_1} \dots\dots\dots(1)$$

この式で P_{1e} は実測された農業生産性(別報³⁾ p. 139), r は作物係数(別報³⁾ p. 121), t_e と t_m はそれぞれ総合力係数と流通力係数(同前), m は市場係数(同前) A と L_1 はそれぞれ各調査農家の団地別面積および純生産*をあげる力(素土地生産性)である。(1) 式中の e' は農家の生産意欲に基づく係数である。前出のように、耕種技術水準の中には、いまのところ、生産意欲のもつ農業生産上の力を含めざるを得ない。(1) 式では $e't_1$ をもってかりに、耕種技術係数とする訳である。(1) 式右辺の分母は生産意欲に基づく係数と耕種技術係数が1のときの、耕種生産のみに基づく農業生産性であり、 r, t_e, t_m, m, A, L_1 の値を測定することによって求められる。各農家の実測された農業生産性をこの推測値農業生産性で割った値が、その農家の生産意欲がもつ力を含んだ耕種技術水準の機能であることは当然である。したがっ

* 便宜のために用いた用語である。

第2表 調査農家の農業経営上の特徴（昭和35年～36年平均）

調査番号	土地 (ha)				主な作物 (ha)				用畜		労働力				粗収入		
	畑	田	草地	林地	ソサイ	水稻	小麦	大麦	繁殖豚	鶏	自家		雇傭		普通作	畜産	薬工品
											男	女	男	女			
1	0.02	1.70	—	—	0.4	1.70	—	—	(頭) 1.5	(羽) 71	(人) 1	(人) 1	(日) 66	(日) —	(千円) 697	(千円) 330	(千円) 30
2	0.26	1.61	—	—	0.4	1.61	2.4	—	—	—	1	1	44	—	662	—	41
3	0.05	2.04	—	—	0.4	2.04	—	0.3	1	—	1	2	—	35	774	26	34

て、林地・草地・用畜を欠きかつ耕種技術水準を異にする数多くの農家をとって、まず、(1)式にしたがって e^{λ} の値を求め、ついでこの e^{λ} の値とそれらの農家の耕種技術水準との関係を回帰線として作図すると、それは各耕種技術水準の機能を示すことになる、というのである。

III. 調査の対象

方法の検討という段階での研究であるので調査対象農家は既報で実測値農業生産性 (P_{1e}) と耕種技術水準が「標準の状態」のときの農業生産性 ((1) 式の $rt_{ctm} \sum AL_i$) の測定を行なった農家をとることとし、別報⁴⁾ にみる記載の中から耕種農業を主とするもの3戸をえらび、その各について、上記(1)式の適用を行なった。この3戸の農家の経営上の特徴を第2表にかかげる。

第2表にみるように、各農家とも、畜産その他による収入を伴っている。特に農家番号1は畜産の収入が多いが、既往の調査結果を利用する方法論の研究では、この農家を調査対象に加えざるを得なかった。この予備的な研究で得られる値は、別報⁹⁾ (p. 142) 2.33式で示される技術係数に近いものであって、前出(1)式で示されるものとは異った値であることをのべておく。このテーマの研究が将来、正式にとりあげられることがある場合には、できるだけ、用畜のない農家を選らばねばならない。

IV. 調査結果

1) 耕種技術水準の判定

第1表の方法にしたがって判定した各農家の耕種技術水準を第3表に示す。既往の資料を利用する研究であるので、第1表の適用は、この資料が作成された昭和37年当時の状態に遡っておこなった。第3表の内容は3名の技術者の協力を求め、筆者を含む4名で行なった判定結果の平均値である。ききとりに要した時間は1戸当り正味20分程度であった。判定作業は「記帳」が最も楽であり、「除草剤の使用」が最も困難であった。土地その他の条件によって、除草剤の使用を希望しつつも使用で

第3表 耕種技術水準

調査番号	種子の更新	施肥	作物保護	除草剤の使用	記帳	平均 (耕種技術水準)
1	4.3	4.3	3.8	2.5	5.0	4.1
2	3.5	2.8	3.8	3.3	3.0	3.3
6	3.0	3.0	3.3	3.5	2.8	3.1

きない場合がある。したがって、この調査項目は「除草剤についての関心の程度」が問題となるのであるが、この関心の程度の判定がむづかしいのである。

2) 耕種技術係数の算出

前記各農家別に、別報⁹⁾ (p. 67, p. 75) での記載から実測値農業生産性と(1)式右辺の分母に相当する値を求め、両者からほぼ耕種技術係数に相当する値を算出した経過を第4表にかかげる。しかし実測値農業生産性からは薬工品にもとづくものが除かれている。第4表において、実測値農業生産性の換算値とは、ききとりで得た純

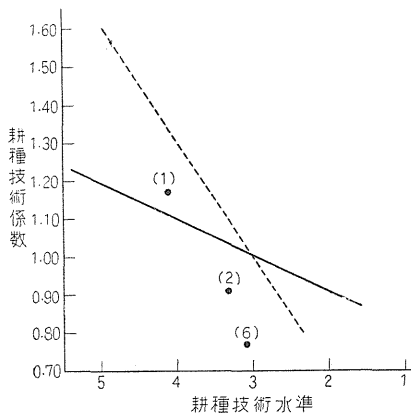
第4表 耕種技術係数の算出

調査番号	実測値農業生産性	耕種技術水準が「標準の状態」のときの推測値農業生産性にほぼ相当する値(A)	耕種技術係数にほぼ相当する値(B/A)	
	換算値(B)			
1	(千円) 669.8	18.89	17.36	1.08
2	532.4	15.01	16.54	0.91
6	651.3	18.37	23.87	0.72

生産をこの一連の研究でいう農業生産性の単位(別報⁹⁾ p. 258)に改めた値である。この換算の基準は時点によって異なる。第4表で用いた換算基準は農業生産性の1点が35,420円にあたる(別報⁴⁾ p. 6)。前に述べたように、第4表で求めた耕種技術係数には用畜技術係数の「標準の状態」からのズレが含まれている。もち論生産意欲の違いによる誤差も含まれている。第4表における実測値農業生産性および「耕種技術水準が標準の状態」のときの推測値農業生産性にほぼ相当する値は共に、その測定の方法からみて、正確な値であるとはいいがたい。特に後者にはかなり誤差が含まれている筈である。求める耕

種技術係数をより正しいものにするためには、前出(1)式の各構成因子の求め方をより正確にした後に、この研究の目的にそくした調査農家を数多くとって第4表にみるような作業を行ない、各調査農家についての算出値とその農家の耕種技術水準との間の関係を求めることになる。この報告の段階では、この関係を明確なものにすることは不可能であるが、ここでも、両者の関係を求めて将来の研究への参考にするには必要である。第4表で得られた耕種技術係数と第2表で求めた耕種技術水準との関係を第1図に示す。図中の一つ一つの点に付した番号は第2~4表における調査番号である。

第1図 耕種技術水準と耕種技術係数との関係



第1図には、参考のために、別報³⁾(p. 334)でかりにしている耕種技術係数と耕種技術水準との関係を併記しておいた。実線が普通作のみの場合の係数であり、点線は園芸作のみの場合の係数である。各農家の耕種技術係数は、その農家の園芸作と普通作の割合にしたがって、2つの線の間の中点をとるのである。

第1図にみる成績は(用いた資料が正確であるとはいえないので明確には指摘できないのであるが)第1表の方法で求めた耕種技術水準はこれまでとってきた方法で定めたものに較べて高い値になりそうであることを示している。別報⁴⁾(p. 74)で記載した調査番号2と調査番号6の農家の耕種技術係数はそれぞれ1.00と0.90であった。第1図にみるこれらの農家の耕種技術係数は0.91と0.77である。この違いは第1表の基準のとり方が著しく甘かったことに基く。調査番号1は実線の値よりも高くなっているが、この農家は用畜を伴っている。第4表中の「耕種技術水準が標準の状態のときの推測値農業生産性にほぼ相当する値」の算出の際の誤差も考えるべきである。この農家についての成績はあまり参考にならないであろう。第1図の成績は、今後に行なわれる

試行では、第1表にみる各階級の内容をさらに厳しいものにとる必要があることを示している。これは、耕種技術水準の「標準の状態」のとり方に関係して、この一連の研究において最も大きい問題の一つである。

V. 考 察

この報告で行なう考察は第1表でとった耕種技術水準の求め方が適当であったかどうかについて行なうことになる。そして、この点について、いまいえることは、“第1表の内容は極めて不備である”という一語に尽きる。第1表による判断の結果は後出方第5表にみるように、2,3,4なる中間の階級が多くなっており、採点基準も、いままたように、全体として甘くなっているのである。また、この調査はすべて水田作を主とした農家について行なったので、ききとりの実施にはそれ程困難を感じなかったが、園芸作の多い農家の場合はどうなるか。第1表の内容は、前出のように、形態学的方法に徹する立場で求められようとしているのであるが、園芸作の多い農家の場合、この立場に徹することかできるかどうか。これらの指摘は、第1表にみる方法が再び試行される場合、その内容に著しく変更が加えられるべきであることを示している。さらにまた、この調査の限りでは、調査者の相違による個人差もかなり著しいものが認められる(第5表)。わずかに、“記帳”に全調査者の一致に近い判断がみられる程度であって、“作物保護”“除草剤の使用”には2階級の違いが記録されたものもある。

第5表 判定における個人差

調査番号	調査者	種子の更新	施肥	作物保護	除草剤の使用	記帳
1	A	5	5	4	2	5
	B	4	4	4	3	5
	C	4	4	3	2	5
	D	4	4	4	3	5
2	A	4	3	3	2	3
	B	3	3	4	4	3
	C	4	3	4	4	3
	D	3	2	4	3	3
6	A	3	3	2	2	2
	B	3	3	4	4	3
	C	3	3	3	4	3
	D	3	3	4	4	3

以上のように、この試行の範囲では、得られた結果は、満足すべきものからかなり遠い、というべき性質のものである。筆者はこれまでこの種の試みがなされたことを知り得ていない。この報告は、このむづかしい問題に手をつけたというのみのものである。この試行の結果を参考にして、各部門の専門技術者が協力しつつその内容の

味を続けるならば、“満足すべきもの”とはいえないとしても、“いくらか満足できるもの”にすることは不可能ではないと思われる。第5表の成績は、初めての試みとしては、むしろ、個人差が少いとみることもできるのである。次に試作される耕種技術水準の判定基準は、各階級の内容をさらに厳しくすること、できる限り、地点・作目と無関係なものとするを目標としたものが期待されること、しかしながら、後者は絶対的な条件ではないことをのべておく。

要 約

各農家の耕種技術水準の格付方法についての予備的な研究を行なった。そのために用いた部分技術は種子の更新・施肥・作物保護・除草剤の使用・記帳の5つである。この各にその状態とかりの基準とによって1点から5点を与える。最高は5点・最底は1点であり、その平均値が点数であらわした各農家の耕種技術水準である。この耕種技術水準の中には各農家の農業生産上の熱意も含まれている。特定の部分技術の評点のみによって各農

家の耕種技術水準の格付が可能であるとするのは、事物の形態学的立場からする分類の上での理論に基づく。上記5つの部分技術現象は耕種技術水準の本質を示すための形態学的な特性としてとられたものである。

しかしながら、この報告で用いた方法には多くの問題が含まれている。この方法はさらに厳密なものに改められねばならない。

引用文献

- 1) 長野：固定資産評価基準案（土地）解説，p. 69（昭 38）政経書院
- 2) 江川・任田：アメリカの土壤浸蝕，p. 43（昭 37）農林水産生産性向上会議
- 3) 室島：農業評価と土地利用計画，p. 43（昭 36）養賢堂
- 4) 茨城県農業会議：農業生産性推測例，p. 76（昭 38）茨城県農業会議
- 5) 室島：茨大農学術報告 12 63（1964）

Summary

The preliminary study to find a way how to rate the levels of the cropping technique of each farm owner is carried out. The groups of the partial cropping technique adopted to discriminate the levels are “the states of the selection of the seeds”, “the way of using fertilizer”, “the states of the protection of plant disease and insect harm”, “the way of using herbicide” and “the degree of making farm entry”. From 5 to 1 points are allotted to each group of them based on the criteria given to each partial agricultural technique of the owners, 5 points being the highest and one point being the lowest. Average points of these five kinds of appreciation, gotten in the practical application of the system, are the levels of the cropping technique of each farm owner under investigation. The levels of enthusiasm in agricultural production of each farm owner are included in the cropping technique. The reason, why we could take this way as the method to determine the levels of so complicate phenomena such as cropping technique, comes from the theory in morphology. The partial cropping technique adopted here are intended to be the morphological features reflecting the substantial existences of the cropping technique.

However, the applications of the method described above show that it has many weak points. The criteria adopted in the rating of each partial technique is too loose. Almost all the points allotted to each partial technical phenomenon were 2, 3 or 4. Thus the resultant level differences of the farm owners are unobvious. The criteria used in this report should be renewed to more strict ones.