

土地改良事業の社会経済効果

—受益農家アンケート結果の解析—

大 森 賢 一*

Social and Economic Effects of Land Improvement Project
—The Results of a Questionnaire on Farmers' Evaluation—
Kenichi OMORI

1. 序

近年の日本農業を取り巻く与件変動は、土地改良事業の性格を変質させつつある。1983年4月12日に閣議決定された『第3次土地改良長期計画』は、土地改良事業の実施目標として、「今後の農業発展の方向に即応して農業基盤の整備及び開発を図り、もって農業構造の改善、農業生産性の向上、農業生産の再編成及び食糧自給力の維持強化に資すること」を挙げ、更に「田については、田畑輪換が可能な汎用田としての条件整備を進めることを重視し、圃場整備を中心に、農業用道路の整備、農業用排水施設の整備及び暗渠排水、客土その他の田地の改良のために必要な事業を、農村地域の環境の改善に留意しつつ実施するものとする」(傍点筆者)とうたっている¹⁾。

このように近年の土地改良事業は、「汎用田」化をはじめとして多面的な効果が要求されていることが理解される。しかしながら土地改良事業自体は、上記の目標にとって必要条件ではあっても十分条件ではない。整備された圃場上で営農する農家の意向と合致して初めて、目標は達成されるのである。

本稿の課題は、第1に上記の土地改良事業の多面的効果を受益農家の眼を通して評価すること、第2にそれらの評価を規定している事前の経済的諸要因を明らかにすることにある²⁾。特に後者の分析を通して、期待される「効果」の集落間差異を検出し、地域特性に立脚した土地改良事業の在り方を考察する一助とすることを目的としている。

2. 調査対象と調査方法

(1) 調査対象地と事業概要

調査対象地は、兵庫県篠山町鏑市地区である。同町は

経済地帯区分で言う「農山村」であり、中山間地帯に属する³⁾。中山間地帯は、土地改良事業の「残された地帯」であり、費用、経済的便益いずれの面でも平地農村に比較して不利な地帯である。その意味で本稿の結果にはそれ故の一定のバイアスが混入していると思われるべきである。しかし「残された地帯」であるが故に、同地区の経験は、これからの土地改良事業を考える上で有効な素材を提供するとも言えよう。

なお、本稿のように時間的・空間的に限定された小地域を対象とすることは、結論の一般性という点では限界を有するが、他方で、土地基盤の整備水準はサンプル間で同一であると仮定することができるメリットが存在する。

同地区の県営圃場整備事業の概要は以下の通りである⁴⁾。

- 受益集落：25
- 施工面積：607.6 ha
- 整地工面積：496.3 ha
- 受益農家戸数：780
- 総事業費：2,399,901,000円
- 反当事業費：483,000円
- 工事期間：1971～81年
- 標準区画：100 m×30 m
- 道路延長：72,624 m²
- 用水路：81,288 m
- 排水路：80,401 m
- 暗渠排水：143.4 ha
- 揚水機：4カ所
- 頭首工：5カ所

なお、近畿農政局計画部の試算に拠れば投資効率率は1.20、所得償還率は29.2%である(表1)。

(2) 調査方法

* 農林システム学講座

表1 経済効果の総括

総事業費	a	4,133,477千円
年償還額	b	100,623千円
年総効果額	c	336,541千円
年総増加所得額	d	344,349千円
還元率×(1+建設利息率)	e	0.0677
妥当投資額	f = c/e	4,971,064千円
投資効率	g = f/a	1.20
所得償還率	h = b/d × 100	29.2%

注) 近畿農政局計画部の試算結果。

表2 アンケート調査の内容

略号	アイテム
RE01	農業の生産性が向上した
RE02	農業の近代化が進んだ
RE03	黒大豆、山の芋などの集団転作が容易になった
RE04	農地の賃貸借が進んだ
RE05	農地の荒廃が守られた
RE06	山間部や棚田など遊休地が減った
RE07	農業の機械化による作業受委託が進んだ
RE08	農道の整備により通行が便利になった
RE09	河川改修により農作物の被害が減った
RE10	河川改修により水害や家屋の浸水が減った
RE11	用水路の整備により水番の苦勞が減った
RE12	農道・水路などの日役作業が減った
RE13	地域全体としての雇用、所得が増大した
RE14	農村の景観がよくなった
ME01	稲作の土地生産性(反収)が向上した
ME02	稲作の生産費が減少した
ME03	労働投入量が減少した
ME04	肥料や農薬の投入量が減少した
ME05	機械関連経費が減少した
ME06	黒大豆の土地生産性(反収)が向上した
ME07	山の芋の土地生産性(反収)が向上した
ME08	他の作物を入れて多角化した
ME09	機械の利用が容易になった
ME10	搬出作業が容易になった
ME11	通作時間が短縮した
ME12	農業所得が向上した
ME13	兼業所得が向上した
No.	カテゴリー
1	非常に効果があった
2	効果があった
3	どちらともいえない
4	効果がなかった
5	かえって悪くなった
6	もともと問題がなかった

5)
調査は次の要領で実施した。

- ・調査対象：受益集落25のうちの17集落の構成農家について悉皆
- ・調査期間：1988年8月下旬～9月上旬
- ・調査方法：自記式調査票の配布による留置法
- ・配布数：480
- ・回収数：411(回収率：81.5%)

なお、土地改良事業の評価項目として、「地域に対する効果」と「(調査対象農家の)個別経営に対する効果」2つのグループ合計27の項目(個々の項目については表2参照)を列挙し、項目ごとに「かなり効果があった」、「効果があった」、「どちらともいえない」、「効果がなかった」、「かえって悪くなった」、「もともと問題がなかった」のいずれかへの回答を要求した。なお、「黒大豆の土地生産性が向上した」(ME06)、「山の芋の土地生産性が向上した」(ME07)の2項目を加えたのは、黒大豆、山の芋が篠山町における特産物であると同時に代表的転作作物であるためである。

3. 集計結果

表3a 単純集計結果(地域に対する効果)

アイテム	カテゴリー						有効回答総数
	1	2	3	4	5	6	
RE01	50 (12.3)	199 (48.8)	133 (32.6)	5 (1.2)	14 (3.4)	7 (1.7)	408 (100.0)
RE02	91 (22.4)	244 (60.1)	61 (15.0)	4 (1.0)	2 (0.5)	4 (1.0)	406 (100.0)
RE03	32 (7.9)	106 (26.1)	219 (53.9)	23 (5.7)	14 (3.4)	12 (3.0)	406 (100.0)
RE04	18 (4.4)	152 (37.5)	179 (44.2)	15 (3.7)	8 (2.0)	33 (8.1)	405 (100.0)
RE05	21 (5.2)	142 (35.2)	188 (46.7)	7 (1.7)	16 (4.0)	29 (7.2)	403 (100.0)
RE06	18 (4.5)	129 (32.1)	164 (40.8)	18 (4.5)	28 (7.0)	45 (11.2)	402 (100.0)
RE07	68 (16.8)	240 (59.3)	81 (20.0)	4 (1.0)	1 (0.2)	11 (2.7)	405 (100.0)
RE08	198 (48.8)	185 (46.6)	18 (4.4)	0 (0.0)	2 (0.5)	3 (0.7)	406 (100.0)
RE09	133 (33.0)	153 (38.0)	86 (21.3)	5 (1.2)	10 (2.5)	16 (4.0)	403 (100.0)
RE10	124 (30.6)	164 (40.5)	70 (17.3)	13 (3.2)	6 (1.5)	28 (6.9)	405 (100.0)
RE11	71 (17.5)	168 (41.4)	105 (25.9)	16 (3.9)	41 (10.1)	5 (1.2)	406 (100.0)
RE12	47 (11.7)	200 (49.6)	131 (32.5)	11 (2.7)	8 (2.0)	6 (1.5)	403 (100.0)
RE13	12 (3.0)	70 (17.3)	244 (60.4)	55 (13.6)	11 (2.7)	12 (3.0)	404 (100.0)
RE14	83 (20.3)	220 (53.9)	78 (19.1)	7 (1.7)	15 (3.7)	5 (1.2)	408 (100.0)

注) アイテム及びカテゴリーの内容については表2参照。

表 3 b 単純集計結果（個別経営に対する効果）

アイテム	カテゴリー						有効回答 総数
	1	2	3	4	5	6	
ME01	29 (7.1)	141 (34.6)	188 (46.2)	18 (4.4)	27 (6.6)	4 (1.0)	407 (100.0)
ME02	21 (5.2)	142 (35.1)	179 (44.3)	24 (5.9)	31 (7.7)	7 (1.7)	404 (100.0)
ME03	52 (12.8)	233 (57.4)	100 (24.6)	9 (2.2)	6 (1.5)	6 (1.5)	406 (100.0)
ME04	8 (2.0)	48 (11.9)	272 (67.2)	39 (9.6)	34 (8.4)	4 (1.0)	405 (100.0)
ME05	9 (2.2)	73 (18.1)	228 (56.6)	42 (10.4)	44 (10.9)	7 (1.7)	403 (100.0)
ME06	4 (1.0)	75 (18.6)	238 (59.1)	45 (11.2)	24 (6.0)	17 (4.2)	403 (100.0)
ME07	2 (0.5)	30 (7.4)	233 (57.5)	66 (16.3)	54 (13.3)	20 (4.9)	405 (100.0)
ME08	4 (1.0)	94 (23.6)	230 (57.8)	24 (6.0)	15 (3.8)	31 (7.8)	398 (100.0)
ME09	99 (24.3)	276 (67.8)	22 (5.4)	3 (0.7)	5 (1.2)	2 (0.5)	407 (100.0)
ME10	99 (24.3)	260 (63.9)	35 (8.6)	2 (0.5)	7 (1.7)	4 (1.0)	407 (100.0)
ME11	66 (16.3)	191 (47.0)	132 (32.5)	4 (1.0)	6 (1.5)	7 (1.7)	406 (100.0)
ME12	5 (1.2)	28 (6.9)	227 (55.8)	98 (24.1)	47 (11.5)	2 (0.5)	407 (100.0)
ME13	20 (4.9)	172 (42.5)	170 (42.0)	21 (5.2)	6 (1.5)	16 (4.0)	405 (100.0)

注) 注記事項は表 3 a に同じ。

(1) 単純集計結果

各評価項目ごとに、単純集計を行なった結果が表 3 である。表 3 a は「地域に対する効果」であり、表 3 b は「個別経営に対する効果」である。

全体に「地域に対する効果」については高評価を示すのに対し、「個別経営に対する効果」については、直接の利害を反映しているため比較的評価は厳しい。

評価が高い項目は、「地域に対する効果」では、「農道の整備により通行が便利になった」(RE08)、「河川改修により農作物の被害が減った」(RE09)、「河川改修により水害や家屋への浸水が減った」(RE10)、「農村の景観がよくなった」(RE14) であり、どちらかと言えば「外部効果」に関わる項目である。「個別経営に対する効果」では、「機械の利用が容易になった」(ME09)、「搬出作業が容易になった」(ME10) であり、「機械化」に関わる項目への評価が高い。

評価が低い項目は、「地域に対する効果」では余り見られないが、「地域全体としての雇用、所得が増大した」(RE13) について、回答農家の過半が「どちらともいえない」に回答していることに注意したい。「個別経営に対する効果」では、「機械関連経費が減少した」(ME

05)、「黒大豆の土地生産性が向上した」(ME06)、「山の芋の土地生産性が向上した」(ME07)、「他の作目を入れて多角化した」(ME08) 等最近の土地改良事業の重点目標の 1 つにあげられている「汎用田」化の効果についての低評価が顕著である。

(2) 評価項目間の関連

各効果は相互に関連しつつ発現すると考えるのが自然である。と同時に農家の各項目に対する評価も相互に関連していると考えられる。ここでは、各効果に対する評価の相互関連を相関係数マトリックスにより観察したい。

相関係数の算出の基礎としたデータは、「かなり効果があった」に 5 点、「効果があった」に 4 点、「どちらともいえない」に 3 点、「効果がなかった」に 2 点、「かえって悪くなった」に 1 点を与え算出した評価得点である。算出された相関係数マトリックスは、表 4 a である。

なお、「かなり効果があった」、「効果があった」の 2 カテゴリーを「積極的に評価する」と解釈して 1 つのカテゴリーに、また「どちらともいえない」、「効果がなかった」、「かえって悪くなった」の 3 カテゴリーを「積極的に評価しない」と解釈して 1 つのカテゴリーに再統合した上で作成した 2 × 2 分割表による分析を併せて行なう。評価農家の態度としては、「積極的に評価する」、「積極的に評価しない」の 2 カテゴリーに対する反応の方がより強固であろう。なお、 ${}_{27}C_2 = 351$ 葉の分割表が必要となるので、紙幅の都合上、分割表自体を示すことはせず、代わりに Cramer の関連係数マトリックスを示す。結果は表 4 b である。併せて、Fisher の直接確率法による表側表頭間の独立性の検定結果も示した⁶⁾。

相関係数は全般に高いとは言えないが、統計的には大部分の組合せがゼロとの有意差を有しており、各評価項目相互間には関連が存在すると言える。Cramer の関連係数も、相関係数とはほぼ平行な結果を示している。Fisher の直接確率法による検定結果は概ね各評価項目間に関連が存在していることを示唆している。Cramer の関連係数が 0.3 以上でかつ統計的に有意な組合せは、RE 01-RE 02, RE 01-ME 01, RE 02-RE 07, RE 02-RE 08, RE 05-RE 06, RE 08-RE 09, RE 08-RE 10, RE 08-RE 09, RE 09-RE 10, ME 01-ME 02, ME 02-ME 08, ME 03-ME 11, ME 04-ME 05, ME 06-ME 07, ME 09-ME 10 である。

(3) 評価項目のクラスタリング

評価項目相互間の関連の存在とその程度については、相関係数マトリックス及び分割表分析によって明らかに

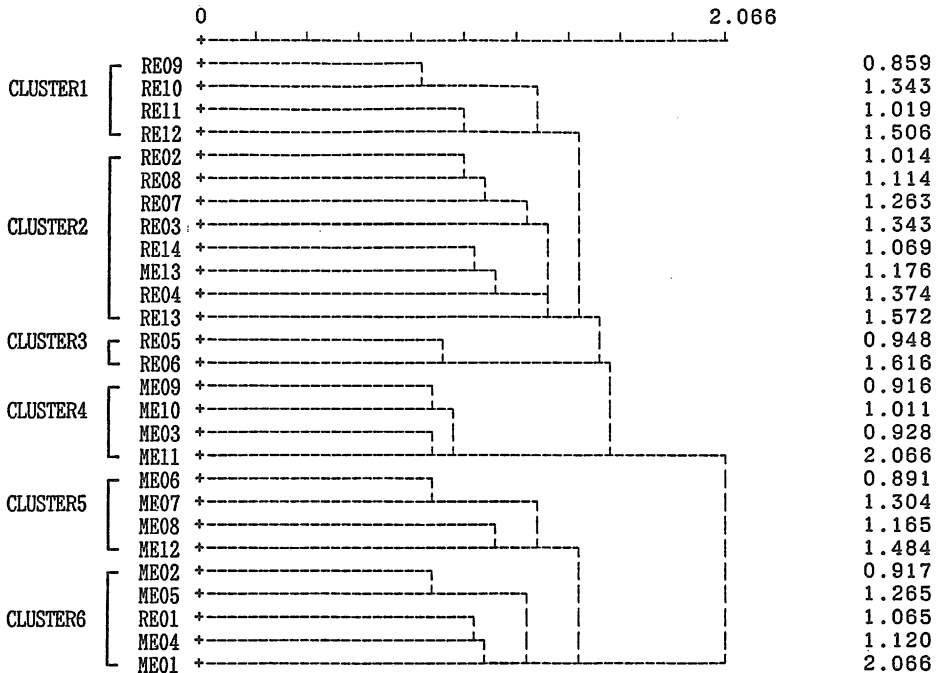
表 4 a 評価項目間の関連：相関係数

	RE01	RE02	RE03	RE04	RE05	RE06	RE07	RE08	RE09	RE10	RE11	RE12	RE13	RE14
RE01	1.000													
RE02	.460	1.000												
RE03	.317	.319	1.000											
RE04	.197	.235	.275	1.000										
RE05	.220	.277	.168	.208	1.000									
RE06	.187	.252	.177	.201	.551	1.070								
RE07	.277	.449	.299	.322	.122*	.237	1.000							
RE08	.265	.486	.218	.196	.249	.149*	.362	1.000						
RE09	.274	.385	.213	.332	.200	.177	.297	.444	1.000					
RE10	.098#	.284	.110#	.267	.187	.220	.290	.358	.631	1.000				
RE11	.237	.320	.229	.171	.185	.112*	.222	.224	.258	.220	1.000			
RE12	.308	.321	.232	.224	.173	.108*	.228	.321	.451	.379	.481	1.000		
RE13	.161	.282	.170	.033#	.153*	.198	.099#	.125*	.013#	-.065#	.098#	.070	1.000	
RE14	.265	.411	.209	.343	.277	.234	.337	.360	.390	.272	.266	.311	.302	1.000
ME01	.426	.316	.244	.209	.230	.269	.191	.220	.270	.242	.202	.245	.063#	.292
ME02	.370	.295	.169	.098#	.216	.089#	.172	.321	.266	.137*	.209	.254	.147*	.226
ME03	.322	.482	.235	.214	.226	.181	.281	.412	.300	.177	.214	.270	.164	.348
ME04	.433	.216	.201	.152*	.042#	.008#	.148*	.173	.224	.147*	.128*	.278	.086#	.180
ME05	.341	.162	.154	.074#	.190	.056#	.089#	.230	.165	.076#	.113#	.200	.074#	.137*
ME06	.329	.232	.336	.116*	.102*	.138*	.283	.101#	.082#	-.004#	.115#	.088#	.215	.228
ME07	.314	.106	.247	.123*	.036#	.030**	.090#	-.011#	.039#	-.050#	.166	.084#	.080#	.058#
ME08	.203	.173	.079#	.181	.139*	.196	.180	.090#	.118#	.145*	.150*	.116#	.078#	.158
ME09	.256	.438	.144*	.087#	.285	.235	.263	.426	.291	.231	.245	.181	.103#	.362
ME10	.306	.483	.187	.192	.205	.154*	.356	.474	.357	.316	.364	.315	.125*	.335
ME11	.385	.438	.226	.144*	.160	.130*	.293	.407	.312	.218	.223	.216	.182	.351
ME12	.351	.208	.202	.127*	.095#	.106#	.162	.132*	.076#	.021#	.060#	.020#	.249	.149*
ME13	.213	.332	.171	.335	.190	.238	.270	.303	.347	.222	.289	.271	.167	.429

	ME01	ME02	ME03	ME04	ME05	ME06	ME07	ME08	ME09	ME10	ME11	ME12	ME13
ME01	1.000												
ME02	.363	1.000											
ME03	.294	.331	1.000										
ME04	.349	.374	.345	1.000									
ME05	.286	.579	.247	.438	1.000								
ME06	.358	.163	.123*	.234	.183	1.000							
ME07	.318	.181	-.012#	.215	.288	.603	1.000						
ME08	.268	.395	.105#	.082#	.258	.234	.331	1.000					
ME09	.279	.297	.554	.253	.251	.202	.036#	.240	1.000				
ME10	.259	.308	.504	.241	.145*	.222	.074#	.205	.581	1.000			
ME11	.256	.210	.569	.342	.185	.227	.044#	.074#	.527	.542	1.000		
ME12	.316	.342	.228	.296	.302	.350	.310	.321	.176	.097#	.325	1.000	
ME13	.344	.322	.408	.218	.236	.124*	.023#	.276	.408	.335	.317	.144*	1.000

注) 1. 表2のカテゴリ No. 1に5点, No. 2に4点, No. 3に3点, No. 4に2点, No. 5に1点を与えて得られた評価得点を基礎に計算。
 2. 1項目でも欠損値がある場合は, そのサンプルは除外。
 3. 右肩の記号は, t-test による有意性検定結果。無印: 1%水準で有意, *: 5%水準で有意, #: 有意水準5%でも帰無仮説の棄却不可。

図 1 評価項目のクラスタリング



注) 1. Ward 法による。 2. ノーテーションは表2参照。

表 4 b 評価項目間の関連：Cramerの関連係数

	RE01	RE02	RE03	RE04	RE05	RE06	RE07	RE08	RE09	RE10	RE11	RE12	RE13	RE14
RE01	1.000													
RE02	.372	1.000												
RE03	.199	.220	1.000											
RE04	.185	.131*	.094#	1.000										
RE05	.169	.165	.079#	.165	1.000									
RE06	.194	.155	.075#	.249	.444	1.000								
RE07	.260	.307	.264	.238	.114*	.211	1.000							
RE08	.200	.303	.072#	.141	.130*	.150	.241	1.000						
RE09	.174	.201	.069#	.162	.133*	.123*	.133	.315	1.000					
RE10	.062#	.124*	.023#	.150	.159	.184	.230	.314	.589	1.000				
RE11	.216	.156	.150	.065#	.118*	.078#	.114*	.164	.139	.093#	1.000			
RE12	.243	.174	.097#	.147	.195	.133*	.147	.153	.332	.215	.314	1.000		
RE13	.249	.175	.239	.023#	.193	.116*	.080#	.091#	.057#	.003#	.098#	.124*	1.000	
RE14	.165	.219	.104#	.177	.182	.114*	.225	.269	.239	.141	.168	.194	.214	1.000
ME01	.395	.238	.059#	.162	.145	.172	.134	.125*	.118*	.145	.224	.170	.100#	.220
ME02	.253	.170	.057#	.122*	.183	.031#	.063#	.171	.142	.095#	.174	.211	.203	.209
ME03	.231	.187	.095#	.140	.152	.166	.129*	.228	.181	.094#	.150	.132*	.176	.215
ME04	.135*	.048#	.070#	.075#	.008#	.012#	.031#	.057#	.125*	.123*	.063#	.129*	.163	.131*
ME05	.166	.045#	.114*	.080#	.106#	.040#	.007#	.086#	.178	.076#	.003#	.123*	.249	.101#
ME06	.188	.156	.251	.003#	.090#	.072#	.192	.089#	.105#	.015#	.087#	.097#	.243	.112*
ME07	.151	.057#	.141	.050#	.007#	.073#	.118*	.067#	.116*	.045#	.110*	.091#	.172	.085#
ME08	.112*	.043#	.030#	.144	.148	.127*	.124*	.143	.106#	.156	.081#	.084#	.088#	.135*
ME09	.131*	.239	.030#	.014#	.115*	.127*	.159	.240#	.145	.064#	.065#	.081#	.097#	.191
ME10	.183	.161	.093#	.138*	.058#	.095#	.244	.360#	.206	.148	.178	.156	.075*	.226
ME11	.230	.152	.137	.007#	.121*	.122*	.115*	.229	.206	.103#	.137	.139	.175	.248
ME12	.216	.111*	.037#	.004#	.127*	.126*	.048#	.066#	.098#	.121*	.024#	.066#	.321	.086#
ME13	.171	.207	.058#	.214	.210	.160	.135*	.178	.196	.140	.181	.190	.202	.240
	ME01	ME02	ME03	ME04	ME05	ME06	ME07	ME08	ME09	ME10	ME11	ME12	ME13	
ME01	1.000													
ME02	.312	1.000												
ME03	.127*	.228	1.000											
ME04	.133	.257	.224	1.000										
ME05	.069#	.286	.217	.411	1.000									
ME06	.229	.037#	.114*	.162	.119*	1.000								
ME07	.196	.058#	.040#	.121*	.192	.477	1.000							
ME08	.184	.322	.027#	.057#	.026#	.053#	.154	1.000						
ME09	.166	.137	.283	.029#	.076#	.100#	.052#	.135	1.000					
ME10	.173	.105*	.265	.021#	.037#	.076#	.013#	.088#	.426*	1.000				
ME11	.055#	.130*	.402	.182	.221	.212	.148	.118*	.226	.277	1.000			
ME12	.276	.193	.150	.167	.191	.266	.244*	.090#	.083#	.018#	.185	1.000		
ME13	.280	.257	.249	.042#	.114*	.066#	.028#	.256	.183	.229	.078#	.158	1.000	

- 注) 1. 表 2 の質問項目のカテゴリーを「積極的に評価する」(カテゴリー No. 1, 2) と「積極的に評価しない」(カテゴリー No. 3~5) の 2 つに再統合のち作成したクロス表より計算。
 2. 右肩の記号については、表 4 a に同じ。但し、検定方法は Fisher の直接確率法による。
 3. ノーテーションについては表 2 参照。

されたが、人間の眼でそこから全体的な特徴や傾向を抽出することは容易なことではない。そこで、各評価項目を同時に考慮し分析する必要がある。ここでは、階層的クラスタ分析の適用により、各評価項目をいくつかのクラスタに数値分類し、抽出されたクラスタをもとに各評価項目の関連態様を観察する。なお、分析の基礎としたデータは前項の相関係数マトリックスの作成に用いた評価得点である。クラスタリング手法としては Ward 法を採用した。

結果は図 1 である。各評価項目は、大きく 2 つのクラスタ (CLUSTER 1~4 と CLUSTER 5, 6) に分類され、更に基準を下げれば、ほぼ 6 つのクラスタ (CLUSTER 1~6) に分類されることが看取される。以下、この 6 つのクラスタの内容を見ていくことにする。

まず、CLUSTER 1 は、「河川改修により農作物の被害が減った」(RE09)、「河川改修により水害や家屋の浸水が減った」(RE10)、「用水路の整備により水番の苦勞が減った」(RE11)、「農道・水路などの日役作業が減っ

た」(RE12) よりなる。「水利条件改善クラスタ」と呼ぶのが適当であろう。

CLUSTER 2 は、「農業の近代化が進んだ」(RE02)、「農道の整備により通行が便利になった」(RE08)、「農業の機械化による作業受委託が進んだ」(RE07)、「黒大豆、山の芋などの集団転作が容易になった」(RE03)、「農村の景観がよくなった」(RE14)、「兼業所得が向上した」(ME13)、「農地の賃貸借が進んだ」(RE04)、「地域全体としての雇用、所得が増大した」(RE13) よりなる。機械化の進展による作業受委託や農地の賃貸借の進展によって、一部の専門的農家と大部分の兼業的農家への階層分化の促進をイメージさせるクラスタである。同時に集落営農組織化の方向も示唆している。以上を総合的に考慮すれば、「地域農業発展クラスタ」と呼ぶのが適当であろう。

CLUSTER 3 は、「農地の荒廃が守られた」(RE05)、「山間部や棚田など遊休地が減った」(RE06) よりなり、「農地保全クラスタ」と呼ぶたい。

CLUSTER 4 は、「機械の利用が容易になった」(ME

09), 「搬出作業が容易になった」(ME10), 「労働投入量が減少した」(ME03), 「通作時間が短縮した」(ME11) よりなり, 機械化による省力化をイメージさせるクラスターである. 「省力化クラスター」と呼びたい.

CLUSTER 5 は, 「黒大豆の土地生産性が向上した」(ME06), 「山の芋の土地生産性が向上した」(ME07), 「他の作目を入れて多角化した」(ME08), 「農業所得が向上した」(ME12) よりなり, 「経営多角化クラスター」と呼びたい.

CLUSTER 6 は, 「稲作の生産費が減少した」(ME02), 「機械関連経費が減少した」(ME05), 「農業の生産性が向上した」(RE01), 「肥料や農業の投入量が減少した」(ME04), 「稲作の土地生産性が向上した」(ME01) よりなり, 「豊度増進クラスター」と呼びたい.

同一クラスターに属する評価項目は, それぞれ類似した評価を得ていることになる. 逆に言えば, 異なるクラスターに属する評価項目は, それぞれ違った評価のさ方をしているわけである.

CLUSTER 1, CLUSTER 3, CLUSTER 4, CLUSTER 6 に属する評価項目はどちらかと言えば技術的色彩が強く, その評価は事前の経済的要因に左右される程度は小さいと考えられるのに対し, CLUSTER 2 の「地域農業発展クラスター」, CLUSTER 5 の「経営多角化クラスター」は, 事前の経済的要因に規定される程度が大きいと考えられる. 次節では, CLUSTER 2, CLUSTER 5 に属する評価項目に限定し, 評価を規定する経済的要因を検出することにした.

4. 集落別評価分布の要因分析

(1) 方法とデータ

調査対象集落 (17集落) を単位として, 各々の評価項目について「積極的に評価する」農家比率 (但し, 分母には「もともと問題がなかった」に回答した農家は含めない) を計算し, この「積極的に評価する」農家比率を被説明変数とし, 農業センサスの集落カードより得られる事前の経済的諸指標を説明変数とする回帰分析を行なう. ここでは事業実施直前即ち1970年のセンサス・データを使用する.

なお, 被説明変数となる「積極的に評価する」農家比率はその定義により 0 と 1 の間の値をとるため, ここでは, 被説明変数がロジスティック分布に従うよう変数変換を施すロジット・モデルを採用する.⁸⁾

第 i 評価指標について農家が「積極的に評価する」確率を以下 p_{ij} で示す (但し j は, 各集落を示す). ロジット・モデルを採用するということは即ち, p_{ij} が次

のような累積ロジスティック確率関数に従うということの意味する.

$$p_{ij} = \frac{\exp(\alpha_i + \sum_k \beta_{ik} x_{jk})}{1 + \exp(\alpha_i + \sum_k \beta_{ik} x_{jk})} \quad (1)$$

但し, x_{jk} は第 j 集落の第 k 経済指標であり, α_i 及び β_{ik} は, 評価指標各々について計測されるべきパラメータである. これは, 簡単な展開により次のように書き換えられる.

$$\ln\{p_{ij}/(1-p_{ij})\} = \alpha_i + \sum_k \beta_{ik} x_{jk} \quad (2)$$

我々の分析では, この p_{ij} の推定値として $r_{ij}/(r_{ij} + \bar{r}_{ij})$ を用いる. 但し, r_{ij} は第 i 評価項目について「積極的に評価する」第 j 集落の農家数, \bar{r}_{ij} は同じく「積極的に評価しない」農家数である. すると, 計測すべき方程式は次の様になる.

$$\ln\{r_{ij}/\bar{r}_{ij}\} = \alpha_i + \sum_k \beta_{ik} x_{jk} \quad (3)$$

これは, パラメータについて線型なので, 通常最小二乗法 (OLS) が適用可能である.

分析に使用した説明変数は表 5 である. サンプル・サイズが 17 と小さいので, 多くの説明要因を同時に 1 つの回帰式に取り入れることは難しい. 従って, PC11~PC31 のごとき主成分分析による合成変数を取り入れた.

以下, 主成分分析に使用した変数を示す. () の符号は主成分負荷量の符号を示す. # は, 主成分負荷量が 0.4 以

表 5 使用変数

被説明変数		平均	S. D.
RE02	を「積極的に評価する」農家率	0.837	0.091
RE08	〃	0.950	0.049
RE07	〃	0.774	0.132
RE03	〃	0.361	0.205
RE14	〃	0.772	0.097
ME13	〃	0.517	0.135
RE04	〃	0.456	0.149
RE13	〃	0.228	0.127
ME06	〃	0.216	0.174
ME07	〃	0.094	0.094
ME08	〃	0.260	0.101
ME12	〃	0.076	0.044

説明変数		平均	S. D.
SCAL	農家 1 戸当り水田面積 (a)	82.712	13.623
PART	恒常勤務第 2 種兼業農家率	0.454	0.104
MOB 1	耕地借入農家率	0.298	0.155
MOB 2	耕地借入面積率	0.064	0.032
ENST	水稻作委託農家率	0.399	0.248
MAC 1	農業基幹従事者 1 人当り耕耘機数	0.570	0.242
MAC 2	農家 1 戸当り耕耘機数	0.708	0.184
PC11	農業土地資源の賦存水準	0.000	1.000
PC12	(主成分得点, 本文参照)	0.000	1.000
PC21	農業労働力の保有水準	0.000	1.000
PC22	(")	0.000	1.000
PC31	農業機械の装備水準 (")	0.000	1.000

注) 被説明変数の評価項目のノテーションについては, 表 2 参照.

下である。

- * P C 11 (寄与率43.6%)：水田面積(+), 畑面積(+), 保有山林面積(+), 農家1戸当り経営耕地面積(+)[#]
 - * P C 12(寄与率27.8%)：水田面積(+)[#], 畑面積(+)[#], 保有山林面積(-), 農家1戸当り経営耕地面積(+)
 - * P C 21 (寄与率50.3%)：農家総数(-), 第2種兼業農家率(-), 男子農業就業人口(+), 60才未満男子農業就業人口(+)[#], 男子農業専従者数/男子農業就業人口(+)
 - * P C 22 (寄与率33.8%)：農家総数(+), 第2種兼業農家率(+)[#], 男子農業就業人口(+), 60才未満男子農業就業人口(+), 男子農業専従者数/男子農業就業人口(+)[#]
 - * P C 31 (寄与率57.3%)：耕耘機数(+), 防除機数(+), 田植機数(+), バインダー数(+), コンバイン数(+)[#], 乾燥機数(+)
- 各変数は次の経済的要因を代表するものとする。

- ① 経営規模…SCAL：農家1戸当り水田面積(a)
- ② 兼業化…PART：恒常勤務第2種兼業農家率
- ③ 農地流動化…MOB1：耕地借入農家率
MOB2：耕地借入面積率
- ④ 作業受委託…ENST：水稲作委託農家率(部分委託)
- ⑤ 農業土地資源の絶対的賦存水準…P C 11
- ⑥ 農業土地資源の相対的賦存水準…P C 12
- ⑦ 農業労働力の質的保有水準…P C 21
- ⑧ 農業労働力の量的保有水準…P C 22
- ⑨ 農業機械の絶対的装備水準…P C 31
- ⑩ 農業機械の相対的装備水準…
MAC1：農業基幹従事者1人当り耕耘機数
MAC2：農家1戸当り耕耘機数

計測は、以上の説明変数群を用いて F-value による変数増減法(採択基準 F=2.0)を用い、統計的に有意となった変数のみを用いた。P C 11はいずれの評価項目に関する計測式においても統計的に有意とならなかった

表 6 a 集落別評価分布の要因分析：CLUSTER 3

	RE02	RE08	RE07	RE03	RE14	ME13	RE04	RE13
SCAL		*** - 0.063 (5.336)	* 0.023 (2.148)					
PART	- 0.843 (1.559)		*** - 6.558 (5.180)	** - 5.651 (2.813)	1.332 (1.708)			
MOB 1	*** 12.046 (6.920)		*** - 5.261 (4.016)			* 1.298 (1.862)	* - 2.009 (2.073)	** 2.508 (2.549)
MOB 2			*** 37.314 (5.351)	*** 23.647 (3.188)				
ENST			*** - 2.484 (5.170)			* - 0.872 (1.806)		
MAC 1			*** - 1.708 (3.305)		** 0.935 (2.479)			
MAC 2	* - 0.797 (2.222)							
PC 12		*** 0.609 (3.960)		*** 0.936 (4.013)	* - 0.208 (2.142)			** 0.395 (2.587)
PC 21					*** 0.497 (4.516)	*** 0.483 (4.053)		
PC 22	** 0.410 (5.127)	*** 0.451 (4.089)						
PC 31	** - 0.286 (3.208)			** 0.476 (2.317)				
const.	1.685	7.908	3.361	0.355	0.060	0.050	0.407	- 2.104
adj. R ²	0.807	0.722	0.768	0.568	0.607	0.516	0.171	0.349

注) 1. ロジット・モデルによる推定。
2. ノーテーションについては、表 5 参照。
3. () 内は t-value の絶対値。***：1%有意，**：5%有意，*：10%有意。

表 6 b 集落別評価分布の要因分析
: CLUSTER 5

	ME06	ME07	ME08
SCAL			*** - 0.031 (4.066)
PC 22	- 0.385 (1.632)	*** - 0.504 (3.219)	
const.	- 1.407	- 2.214	1.416
adj. R ²	0.100	0.438	0.493

注) 注記事項は、表 6 a に同じ。

ので、最終的な分析からは除外された。

(2) 計測結果

CLUSTER 2 についての最終的な計測結果は表 6 a である。以下、その特徴及び若干の考察結果を述べる。

「農業の近代化が進んだ」(RE02) の評価に影響を与えている事前の経済要因は、正の要因として、耕地借入農家数で測った農地流動化 (MOB 1)、農業労働力の量的保有水準 (PC 22) が認められ、負の要因として、兼業化 (PART)、農家 1 戸当り耕耘機数で測った農業機械の保有水準 (MAC 2)、農業機械の絶対的保有水準 (PC 31) が認められる。即ち、農地の流動化が活発であり、農業労働力が潤沢に存在する集落は、土地改良事業による農業近代化進展に対する評価が高くなる。反面、農業機械の装備水準が既に高い集落は評価が低くなる。これは、土地改良事業によって新たな装備は進まないと考えられるため、この点の反映であると推測される。

「農道の整備により通行が便利になった」(RE 08) の評価に影響を与えている事前の経済要因は、正の要因として、農業土地資源の相対的賦存水準 (PC 12)、農業労働力の量的保有水準 (PC 22) が認められ、負の要因として、経営規模 (SCAL) が認められる。正の要因は、両者とも農道の利用頻度と比例関係を有すると考えられるため、この点の反映であると推測される。経営規模が負となるのは、経営規模と耕地分散の比例関係の反映であると推測される。

「農業の機械化による作業受委託が進んだ」(RE07) の評価に影響を与えている事前の経済要因は、正の要因として、経営規模 (SCAL)、借入面積で測った農地流動化 (MOB 2) が認められ、負の要因として、兼業化 (PART)、借入農家数で測った農地流動化 (MOB 1)、作業受委託 (ENST)、農業基幹従事者 1 人当り耕耘機数で測った農業機械の保有水準 (MAC 1) が認められる。正の要因は主として、受託側の規模の経済性追求指向を反映している。負の要因である作業受委託 (ENST)、

農業基幹従事者 1 人当り耕耘機数で測った農業機械の保有水準 (MAC 1) は、前者が既にある程度作業受委託が進んでいるため、土地改良事業による更なる進展が望めないこと、後者については農業機械が既にある程度普及しているために委託側に作業受委託に対する需要が発生しにくいこと等の反映であると推測される。

「黒大豆、山の芋などの集団転作が容易になった」(RE 03) の評価に影響を与えている事前の経済要因は、正の要因として、借入面積で測った農地流動化 (MOB2)、農業土地資源の相対的賦存水準 (PC 12)、農業機械の絶対的保有水準 (PC 31) が認められ、負の要因として、兼業化 (PART) が認められる。正の要因は、集落全体としての規模の経済性が発揮できる土地条件と、農業機械化がある程度確立されていることが集団転作のために必要であることを示している。負の要因の兼業化は、集団転作の担い手不足を反映していると推測される。

「農村の景観がよくなった」(RE 14) の評価に影響を与えている事前の経済要因は、正の要因として、兼業化 (PART)、農業基幹従事者 1 人当り耕耘機数で測った農業機械の保有水準 (MAC 1)、農業労働力の質的保有水準 (PC 21) が認められ、負の要因として、農業土地資源の相対的賦存水準 (PC 11) が認められる。しかしながらこの評価項目に関する計測結果の経済学的解釈は難しい。

「兼業所得が向上した」(ME 13) の評価に影響を与えている事前の経済要因は、正の要因として、借入農家数で測った農地流動化 (MOB 1)、農業労働力の質的保有水準 (PC 21) が認められ、負の要因として、作業受委託 (ENST) が認められる。正の要因は、新たに兼業農家層に変質していく専門的農家の存在水準の代理変数と解釈される。負の要因は、作業受委託が進んでいない場合、作業委託を新たに選択することによって、兼業農家層に兼業に振り向ける時間的余裕が生じるためであると推測される。

「農地の賃貸借が進んだ」(RE 04) については、自由度調整済み決定係数が低く、満足のいく計測式は得られなかった。唯一、借入農家数で測った農地流動化 (MOB 1) が負で反応している。これは、ある程度事前に賃貸借が進んでいる場合、更なる農地流動化は望めないためであると推測される。「地域全体としての雇用、所得が増大した」(RE 13) についても、自由度調整済み決定係数が低いが、借入農家数で測った農地流動化 (MOB1)、農業土地資源の相対的賦存水準 (PC 12) が正で反応している。

CLUSTER 5 に関する最終的な計測結果は表 6 b で

ある。「農業所得が向上した」(ME 12)については、満足のいく計測式が得られなかった。

「黒大豆の土地生産性が向上した」(ME 06)、「山の芋の土地生産性が向上した」(ME 07)については、両者とも農業労働力の量的保有水準(PC 22)が、いずれも負で反応している(但し、ME 06の場合は10%水準でも有意ではない)。これらは、もともと技術的色彩が強い項目であるが、経済学的な解釈は難しい。

「他の作目を入れて多角化した」(ME 08)については、経営規模(SCAL)が負で反応している。これは、規模の経済性の側面における不利を範囲の経済性の追求により補完しようとする誘因が働くためであると推測される。

5. 結 び

本稿では、1つのプロジェクトを取り上げ、受益農家に対するアンケート調査にもとづき土地改良事業の多面的効果を受 益 農 家 の 眼 を 通 して 評 価 を 行 な っ た。アンケート調査に際し、「地域に対する効果」と「個別経営に対する効果」の2つの側面から27の評価項目を作成した。前者に対する評価項目で高い評価を得たのは「外部効果」に関わる項目であり、後者については「機械化」に関わる項目であった。

上記27の評価項目に関する評価は、相互に関連しており、各項目は農家の評価パターンに即して6つのクラスター即ち「水利条改善クラスター」、「地域農業発展クラスター」、「農地保全クラスター」、「省力化クラスター」、「経営多角化クラスター」、「豊度増進クラスター」に分類された。

本稿では特に「地域農業発展クラスター」、「経営多角化クラスター」に属する評価項目に対する評価分布を規定する経済要因の分析を試みた。結果は、評価項目の多くについて、その評価が事前の経済要因に規定されていることが判明した。これは、異なる値の経済変数で標識付けされた地域では、土地改良事業に関して異なる「効果」が期待されることを意味する。この点で、土地改良事業を地域農業開発の手段として位置付けるためには、期待される「効果」の事前の検討が不可欠であることが

示唆される。

最後に、本調査の機会を与えて頂いた京都大学農学部嘉田良平助教授、調査を進めるに際し絶大なご協力を賜った近畿農政局計画部、兵庫県農林水産部、篠山町土地改良課、鏑市水系協議会、及び地元農家の方々に対し、深甚なる謝意を表します。

注

- 1) 全国土地改良事業団体連合会編『第3次土地改良長期計画』1984, pp. 38~39.
- 2) 本稿は、拙稿「中山間地帯における土地改良の効果に関する一考察」『農林業問題研究』第25巻第3号、1989の第3節を新たな分析結果を加え、発展させたものである。
- 3) 篠山町の地域特性については、拙稿「前掲論文」の第2節を参照。
- 4) 詳細は、『農業投資総合効果測定調査報告書(特殊調査)一兵庫県鏑市地区一』近畿農政局計画部、1989の第1章及び第2章参照。
- 5) 使用した調査票については、『前掲書』の巻末を参照。
- 6) Fisherの直接確率法については、豊川裕之・柳井晴夫編著『医学・保健学の例題による統計学』現代数学社、1982の第8章を参照。
- 7) 群平均法によるクラスタリングも試みたが、RE 13が独立した1つのクラスターを形成する等若干異なる結果が得られた。しかし、結論の大勢を左右するものでは無かった。
- 8) この様なケースでのロジット・モデルの適用は、長谷部 正「圃場整備同意率に影響を及ぼす経済的要因の計量分析」『農業経済研究』第62巻第1号、1990を参考にした。なお、ロジット・モデルについては、Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L./金子敬生監訳『計量経済学(上)』マグロウヒル、1981, Cox, D. R./後藤昌司他訳『二値データの解析』朝倉書店、1980を参照した。