

ナシ作農家におけるカキ平棚栽培技術導入の規定要因

誌名	農業経営研究
ISSN	03888541
著者名	松原,由佳 松下,秀介
発行元	全国農業構造改善協会
巻/号	51巻3号
掲載ページ	p. 55-60
発行年月	2013年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ナシ作農家における カキ平棚栽培技術導入の規定要因

—茨城県南地域を対象として—

松原由佳*・松下秀介**

(*東京大学大学院農学生命科学研究科・**筑波大学生命環境系)

Factors Affecting Farmers' Adoption of Trellis Trained Persimmon 'Taishuu' to Pear Producers

(Yuka MATSUBARA and Shusuke MATSUSHITA)

I 研究の背景と課題

近年、カキの1品種である「太秋」の平棚を利用した仕立て法（平棚栽培技術）が注目されている。具体的には、通常の立木栽培技術と比較した場合、平棚栽培技術では、労働時間の短縮、作業負担の軽減等が期待されるという作業特性（第1表）が存在すること、また、カキの他品種と比較した場合高収量が見込まれ、高品質であるため相対的に高収入が見込めるといった商品特性などが指摘できる^{注1)}。事実、近年、特に西日本において「太秋」の栽培面積は増加傾向にある^{注2)}。

ところが、カキ作における平棚栽培技術は全国的に広く普及しているとはいえない。その主な理由としては、平棚を導入するための高いイニシャルコスト（平棚を設けるために必要な物理的な費用だけではなく、平棚栽培に関する知識を習得することの難しさなども含む）が指摘できる。

以上のような背景のもと、茨城県南部や西部の一部のナシ産地では、一部の農家においてナシ作で利用している平棚の一部を利用した「太秋」の導入が試みられている。これは、ナシの市場価格低迷が継続する中で、前述のような「太秋」の作業特性・商品特性に注目し、ナシ作とカキ作の複合による長期的な経営安定化を志向する農家行動として評価できる。特に、これらの農家では、ナシ作で培った平棚栽培技術を応用することにより「太秋」の平棚栽培を導入できるという意味でのイニシャルコストの低減に注目できる。

そこで、本研究では、ナシ作農家におけるカキ

第1表 「太秋」の仕立て・整枝法の違いによる作業比較（樹当たり）

	試験区	平棚仕立て	立木栽培 (開心自然形)
地上での作業	1樹当たり作業時間(min/樹)	16.2±5.4	3.7±1.6
	収穫果数(個)	82±28	21±9
	全体の作業時間割合(%)	100±0	44±9
脚立上での作業	1樹当たり作業時間(min/樹)	—	4.1±0.1
	収穫果数(個)	—	16±2
	全体の作業時間割合(%)	—	56±9

資料：岡田 [6]

平棚栽培技術導入の可能性について、ナシ作農家への意向調査と栽培技術の経営評価を目的とした選択実験の2つの調査方法により接近することを課題とする。

農畜産業を対象とした栽培技術・生産技術の経営的評価研究について、アンケート調査等、定性的なデータ分析による先行研究には、経営理念・経営者意識等の視点から農家の新技術導入意向を分析した Chouichom・Yamao^[2]、西村^[5]、山本他^[7]などがある。他方、選択実験等を援用した定量的分析による先行研究には、平児・千田^[3]、仲・藤本^[4]などがある。

これらの研究では、農業経営における新技術導

入という行動は、一部の先駆者により試行的に始まり、その経営成果が周辺の農業経営に周知されるなかで広く普及していくことが一般的とされる。よって、農業経営研究の視点から新技術導入の規定要因に接近する場合、統計等の2次データからは得られない農業経営に関する情報を用いた経営意思決定行動分析が不可欠である。

これらの先行研究では、分析の方法論は異なるが、以上のような問題意識に基づいた生産現場における実態分析がなされており、本研究もこれらの着眼点に従って検証を進める。

注1) カキは一般的に開心自然形などの樹型で栽培されているが、平棚栽培にすることで花芽の着生が良好となり結実が安定し、さらに摘らいや摘果など管理作業を効率的に行うことができるといわれている。さらに平棚栽培では、育成期間が短いために早期から収量が多く、しかも、果実肥大が良好となるために、収量と品質の両面から通常の立木栽培技術よりも有利であるといわれている(岡田^[6])。

注2) 例えば、熊本県果樹振興実績書によると、平成12年における「太秋」の栽培面積は9haであったことに対し、平成22年における栽培面積は119haとなっている。

II 調査方法と結果

1 調査対象地域

茨城県は、全国第2位(第1位は千葉県)のナシ生産県であり、市場出荷量からみた東京都中央卸売市場のシェアは全国第1位となっている。また、県南部の一部の地域では古くからカキ生産も盛んであり、献上柿の産地としても有名である。

そこで、ナシ生産・カキ生産の両方に古くからの歴史を有し、現在でも産地としての生産・出荷が維持されている地域として、茨城県南部の5地域:土浦(20戸)・ひたち野(51戸)・八郷(94戸)・霞ヶ浦(31戸)・新治(17戸)を調査・分析の対象とした。この内2011年11月末に行われたせん定講習会に参加したナシ作農家を中心にアン

第2表 調査対象農家の基本的属性 単位: %

回答者		従業者数	男性	女性
経営主	82.6	1	63.0	64.1
後継者	6.5	2	17.4	13.0
その他	3.3	3	2.2	1.1
無回答	7.6	4	0.0	0.0
年代		5+	0.0	2.2
~20歳	0.0	無回答	17.4	19.6
		子供の数	0-6歳	7-12歳
30歳~	4.3	1	7.6	8.7
40歳~	9.8	2	4.3	6.5
50歳~	25.0	3	3.3	0.0
60歳~	33.7	4+	0.0	0.0
70歳~	19.6	無回答	84.8	
80歳~	2.2	65歳以上の世帯員数 (回答者本人を除く)		
無回答	5.4	1	23.9	
ナシ作経験年数		2	30.4	
0-10	6.5	3	5.4	
11-20	15.2	4+	1.1	
21-30	21.7	無回答	39.1	
31-40	32.6	後継者		
41-50	7.6	いる	12.0	
51-60	6.5	いない	82.6	
61-70	1.1	無回答	5.4	
71-80	1.1			
無回答	7.6			

資料: アンケート調査の結果から筆者集計

ケート調査を実施した。回答者213人のうち選択問題に関する設問への有効回答は92人であった。設問の説明を受けていない場合と、70歳以上に無効回答が多く、これらは分析から除外した。また、個々の地域間での差は見られなかった。

回答者の基本的属性は第2表のとおりである。回答者の大半は経営主であった。平均年齢は61.3歳と50代~60代が全体の59%を占めていた。家族構成を見ると12歳未満の子供がいる家庭は少なく、半数以上が65歳以上の人と同居していた。後継者がいると決まっている人は少なく、全体の12%程度であった。また、ナシ作のベテランが多く、回答者の78%が20年より多くの経験を持っていた。多くの回答者が農業従事者の人数が少ない

く、家族経営をしている。

以上の結果から、担い手の高齢化問題（60代以上が半数以上）や後継者確保の問題（後継者が確定している回答者が6.5%）がこの地域でも顕著に表れていることがわかる。また、ナシ作経験年数が30年を超える人も半数近く（48.9%）、ナシ作に対する自信があり、栽培に関する技術力が高い人の集まっている地域であることがわかる。

2 ナシ作農家への意向調査

農家の技術導入に関わる意思決定要因について、経営理念に規定される潜在的動機に注目した先行研究としては、山本他^[7]がある。本研究では、この先行研究に従い、カキ平棚栽培技術を導入しようとするナシ作農家の経営理念について、①他人には負けたくないという競争心（以下、競争心）、②所得向上意欲、③面白い農業生産意識、④他人のための農業生産意識に注目し、⑤産地革新の意識の5項目を設定し、それぞれの項目を5段階評定尺度法により測定した。測定結果については、各項目の意識度は最も低い(--)から最も高い(++)まで第3表に示す結果となった。具体的には、②所得向上意欲を除き、いずれの項目においても「0」から「++」の積極的な回答が得られており、しかも、②所得向上意欲を含めて、「+」と回答した農家の割合が最も多い結果となっている。

つまり、いずれの項目についても、ほとんどの農家が問題意識を有しており、新しい栽培技術に関する情報に直面した場合には、積極的にその評価に取り組むであろうことが期待できる。すなわち、後述の選択実験においても、それぞれの農家の栽培技術に対する評価結果が顕著に表れる可能性が高い。

3 選択実験による平棚栽培技術の経営評価

技術の経営評価について、選択実験（選択型コンジョイント分析）を用いた定量的な評価を行った先行研究としては、仲・藤本^[4]が嚆矢であろう。本研究では、この先行研究に従い、カキ平棚栽培技術を導入しようとするナシ作農家行動につ

第3表 経営理念の関心度 単位：%

	--	-	0	+	++
① 競争心	1.1	6.5	31.5	52.2	5.4
② 所得向上意欲	4.3	29.3	14.1	45.7	6.5
③ 面白い農業生産意識	4.3	3.3	20.7	51.1	18.5
④ 他人のための農業生産意識	0	8.7	8.7	64.1	17.4
⑤ 産地革新意識	6.5	5.4	12.0	53.3	19.6

資料：アンケート調査の結果から筆者集計

	品種	管理作業時間	価格 (kg当たり)	販売形態
1	ナシ (幸水)	現状比 -20%	¥350 (現状比 ±¥0)	共選市場
2	カキ (太秋)	現状比 ±0%	¥400 (現状比 -¥100)	契約販売
3	どちらも選択したくない			

第1図 選択肢集合の1例

いて、収益性・労働時間・販売体制の3属性の部分効用の総体としての総効用最大化の視点から選択実験による評価を行い、農家属性や経営意向を考慮したカキ平棚栽培技術導入の可能性を検討した^{注3)}。

それぞれの属性と設定水準は、分析対象とする産地に現状に鑑み、以下のように設定した。まず、栽培品種は、カキ「太秋」とナシ「幸水」の2つである。次に、管理作業に要する労働時間については、カキ「太秋」の管理に必要な労働時間がナシ「幸水」よりも短いことから、ナシ「幸水」における現状の管理作業時間を基準として、-20%、-40%の2水準の軽労化の程度を設定した（合計3水準）。また、それぞれの価格水準については、東京都中央卸売市場年報や農家調査による農協出荷価格・直接販売価格等の庭先価格情報により、カキ「太秋」では500円/kg、ナシ「幸水」では350円/kgを中心価格として±100円/kgの変動によるそれぞれ3水準を設定した^{注4)}。加えて、出荷形態として販売はJAなどの出荷団体に委託する共選市場と、消費者との直接販売の一形態である契

約販売の2水準を設定した。以上の議論の結果、設定した選択肢集合の一例を第1図に示す^{注5)}。

注3) アンケート調査は、茨城県土浦地域農業改良普及センターが主催したせん定・摘果講習会の会場において、講習会終了後に実施した(部会毎に計5カ所)。調査にあたっては、アンケートに先立ち、カキ「太秋」を導入した場合の未収期間、この期間における機会費用、時期別・作業別労働時間の変化等について、口頭での説明を加えた。

注4) 品種により単収が異なることなどにより、生産量当たりの単価を用いて収益性を表現することには議論が残る。しかし、果樹作では樹齢や園地の物理的条件等による単収のパラツキもまた大きいことから、単位面積当たりの粗収益ではなく、生産量当たりの単価を採用した。

注5) 全選択肢集合作成・効用関数推定作業については、合崎・西村^[1]を参考にした。また、質問様式は仲・藤本^[4]に従い、4属性の各水準をひとつの新技術体系として表現し、2つのプロフィールに加えて「どちらもやりたくない」という選択肢を提示した。

III 分析結果

1 直接効果モデル

直接効果モデルの推定結果を第4表に示す。

まず、各係数の推定パラメータの符号条件はすべて理論的要請と整合している。また、推定結果の有意水準については、出荷形態を除き満足できる水準である。また、モデル全体の適合度を示す自由度を修正したMcFaddenの決定係数は0.049であり、合崎・西村^[1]など多くの先行研究における議論に従うと、満足のできる水準にあるとはいえない。

各推定値について、まず、栽培品種(FRT)の係数の推定値が負となっていることから、ナシ作農家は、ナシ「幸水」と同じ労働時間・価格水準・販売環境のもとではカキ「太秋」の導入に積極的でないことがわかる。

次に、管理作業に要する労働時間(WORK)の係数の推定値は正の値となっている。つまり、作業

第4表 直接効果モデルの推定結果

変数名	定義	推定結果
ASC	選択肢固有定数項	-0.518
FRT	1: カキ「太秋」 0: ナシ「幸水」	-0.915***
WORK	0: 現状と同じ作業時間 1: 現状より-20% 2: 現状より-40%	0.230**
PRICE	価格(円/kg)	0.003***
MRKT	1: 契約販売 0: 共選市場	0.021
観測値数		1,656
初期対数尤度		-474.6
最大対数尤度		-447.3
McFadden 決定係数(自由度修正済み)		0.049

注1): 選択肢固有定数項は、「どちらも選択したくない」の選択肢にのみ設定される定数項である。

注2): ***, **, * はそれぞれ1, 5, 10%の有意水準を示す。

第5表 調査対象農家の属性変数: 基本統計量

変数名	平均	標準偏差
MAN	0.87	0.37
	1: 経営主 0: 経営主でない	
AGE	61.30	9.75
	回答者の年齢 ¹⁾ 45 = 50歳以下 55 = 51歳 < 59歳 65 = 60歳 < 69歳 75 = 70歳以上	
LAB	1.87	1.11
	(男性従事者×1.0) + (女性従事者×0.8)	
CHL ²⁾	0.25	0.43
	1: 12歳未満の子供有 0: 12歳未満の子供無	
OLD	0.61	0.49
	1: 65歳以上の家族有 0: 65歳以上の家族無	
SUC	0.12	0.32
	1: 後継者がいる 0: 後継者がいない	
EXP	0.80	0.40
	ナシ作経験年数 1: 20年以上 0: 20年未満	

注1): 回答者の年齢については、10歳毎に区分した場合の中央値でカテゴリー化した。ただし、50歳以下、70歳以上については、それぞれ45歳、75歳を中央値の代替値としている。

注2): アンケート現場等での定性的な情報収集の結果から、12歳未満の子供がいることによる物理的・時間的な費用等の存在が経営者の技術導入に関する意思決定に影響していると仮定した。

時間の軽減については、積極的な評価がなされていることが読み取れる。これは、果樹作の労働使

第6表 交差効果モデルの推定結果

変数名	直接効果	交差効果						
		MAN	AGE	LAB	CHL	OLD	SUC	EXP
ASC	-0.834**	—	—	—	—	—	—	—
FRT	N. S.	N. S.	-0.039**	N. S.	N. S.	1.445***	1.358***	-0.671**
WORK	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	0.659***	N. S.	N. S.	0.457**
PRICE	0.003***	—	—	—	—	—	—	—
MRKT	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	-0.567*	N. S.	N. S.	N. S.
観測値数						1,656		
初期対数尤度 (最大対数尤度)						-474.6	(-406.3)	
McFadden 決定係数(自由度修正済み)						0.091		

注：***, **, *, はそれぞれ 1%, 5%, 10% の有意水準を示す。N. S. は 10% 水準で有意でないことを示す。

用的技術特性に関連し、管理作業の周密さが経営成果に表れるという農家の態度が現れているものと考えられる。また、価格水準 (PRICE) の係数の推定結果は正となっており、理論的要請と整合的な結果である。

一方で、出荷形態 (MRKT) の係数の推定値については統計的に有意な値が得られていない。ただし、正の値であることについては、消費者との交流による満足度の向上等、近年の農家行動の展開と比較しても首肯できる結果である。

2 交差効果モデル

交差効果モデルの推定結果を第6表、推定に用いた属性変数とその基本統計量を第5表に示す。まず、推定結果については、統計的に有意でない結果も含まれているが、直接効果・交差効果を総合的にみた場合、各係数ともにおおむね満足できる水準である。しかし、モデル全体の適合度を示す自由度を修正した McFadden の決定係数は 0.091 であり、直接効果モデルの場合よりも説明力が向上している。

各推定値について、まず、直接効果をみると、交差効果を考慮していない価格水準 (PRICE) の係数の推定結果だけに統計的に有意な結果が得られている。また、その値は正值であり直接効果モデルとほぼ同じ値となっている。つまり、理論的要請と整合的な結果である。

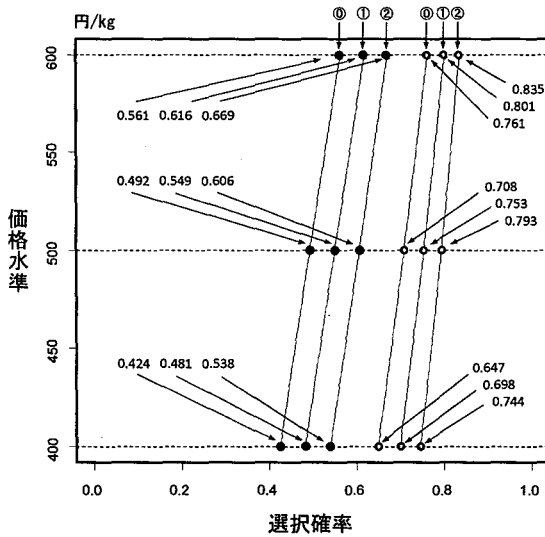
他方、交差効果を考慮した変数については、少なくともひとつの交差項に統計的に有意な結果が

得られている。

まず、栽培品種 (FRT) については、回答者の年齢 (AGE)、65 歳以上の家族の有無 (OLD)、後継者の有無 (SUC)、ナシ作経験年数 (EXP) との交差項の係数の推定値が統計的に有意な結果となっている。具体的には、年齢が高くなるほど (AGE)、また、経験年数が長くなるほど (EXP)、カキ「太秋」の導入に積極的でないことを示している。他方、65 歳以上の家族がいる経営 (OLD)、後継者が存在する経営 (SUC) が、新しい栽培技術導入としてのカキ「太秋」の導入に相対的に積極的であることを示している。このとき、後者については、長期的な経営展開を見据えた農家の意向として注目に値する。

次に、管理作業に要する労働時間 (WORK) については、12 歳未満の子供の有無 (CHL)、ナシ作経験年数 (EXP) との交差項の係数の推定値が統計的に有意な正の値となっている。すなわち、12 歳未満の子供が存在すること (CHL)、ナシ作経験年数が長いこと (EXP) が、作業時間の軽減という視点からの新しい栽培技術導入への促進要因になることがわかる。このとき、後者については、経験の蓄積により技術的に熟練していると考えられる農家の意向として注目に値する。

また、出荷形態 (MRKT) については、12 歳未満の子供の有無 (CHL) との交差項の係数の推定値だけが統計的に有意な負の値となっている。すなわち、12 歳未満の子供が存在する場合 (CHL) には、契約販売等の新しい販売対応に積極的にはならないことが示されている。



単位面積当たり作業時間について、○：現状と同じ、①：現状より-20%、②：現状より-40%
●：カキ「太秋」、○：ナシ「幸水」（出荷形態は、いずれも契約販売を前提としている）

第2図 選択確率に関するシミュレーション結果

最後に、農家の評価を栽培品種間の選択確率の差異として数量的に確認するため、シミュレーション分析を行った（第2図）。

具体的には、同一出荷形態（契約販売）を前提として、価格水準（400～600 円/kg）と作業時間（現状と同じ、現状より-20%、現状より-40%）を変化させた場合のそれぞれの栽培品種の選択確率を推定した。その結果、カキ「太秋」の選択確率は、最も相対的に条件の良い（価格水準：600 円/kg・作業時間：現状より-40%）ときの値（66.9%）が、ナシ「幸水」の最も条件の悪い（価格水準：400 円/kg・作業時間：現状と同じ）ときの値（64.7%）をわずかに上回るのみであり、その他のあらゆる組み合わせの条件下ではナシ「幸水」の選択確率を上回ることができないことが示された。つまり、これらの条件変化が農家の意思決定に与えるインパクトは大きいとはいえない。

IV 残された課題

本研究において分析対象としたカキ「太秋」の平棚栽培技術の利点は、労働時間の短縮、作業負担の軽減等が期待されるという作業特性であった。

しかし、選択実験による評価結果からは、栽培

品種を変更することに対する農家の評価は基本的に消極的であることが示されており、カキ「太秋」を新しい栽培技術として普及させることは容易でないとわざるを得ない。このことは、そもそも果樹作農家の意思決定が永年生作物としての特殊性を前提としており、長期的な期待形成に基づいたものであることが影響していると考えられる。

つまり、本研究で実施した選択実験では、農家の長期的な期待形成にアピールできるような情報の提示に成功しなかったという反省点がある。調査方法の工夫・改良による研究の継続を残された課題としたい。

【引用文献】

- [1] 合崎英男・西村和志（2007）：「データ解析環境Rによる選択型コンジョイント分析入門」、『農村工学研究所技報』, 第206号, pp. 151-173.
- [2] Chouichom Seksak・Yamao Masahiro（2010）：「Factors Affecting Farmers' Adoption of Green Manure Utilization in Northeastern Thailand: A case Study in Surin Province」, 『日本農業経済学会論文集』, 別冊, pp. 409-415.
- [3] 平児慎太郎・千田雅之（2006）：「稲発酵粗飼料の潜在需要と利用促進の方策 - 選択型コンジョイント分析の適用 -」, 『農業情報研究』, 15(2), pp. 165-172.
- [4] 仲照史・藤本高志（2002）：「選択型コンジョイント分析による農業技術の多面的経営評価ーイチゴ高設栽培におけるケーススタディー」, 『農業経営研究』, 40(1), pp. 1-9.
- [5] 西村和志（2007）：「新技術に対する酪農経営者意識 - K 県におけるアンケート調査の結果から -」, 『日本農業経済学会論文集』, 別冊, pp. 24-31.
- [6] 岡田真治（2008）：「注目品種の栽培技術と留意点ー第3回カキ『太秋』ー」, 『果実日本』, 63(3), pp. 60-63.
- [7] 山本和博・沖本宏・松下秀介（2005）：「新技術導入の決定要因と技術普及に関する動学的経営分析ー酪農経営における基本給与技術の導入を事例にー」, 『農業経営研究』, 43(2), pp. 1-11.

<付記> 本研究は、平成 22～24 年度 科学研究費補助金（基盤研究（C））課題番号：22580238, 研究代表者：松下秀介）によって実施した研究成果の一部である。