



Title	畑作経営の経営管理問題に関する実証的研究：十勝地域の畑作経営を対象として
Author(s)	佐々木，東一
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	乙第4528号
Issue Date	1994-03-25
DOI	https://doi.org/10.11501/3076848
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/51266
Type	doctoral thesis
File Information	000000272926.pdf



煙草経営の経営管理問題に関する実証的研究

— 十勝地域の煙草経営を対象として —

佐々木 東一

①

畑作経営の経営管理問題に関する
実証的研究

－十勝地域の畑作経営を対象として－

佐々木 東一

[目 次]

序 章 問題意識と課題	1
第1章 十勝畑作農業の動向と経営構造の変化	13
1. はじめに	13
2. 十勝農業の展開とその特徴	14
1) 農家戸数および耕地面積の動向	14
2) 農業機械所有の動向	18
3) 畑作物の作付動向	22
3. 畑作経営の資本投下と農家経済	24
4. 大規模畑作経営の経営実態と機械利用	28
1) 作物作付けおよび経営収益の推移	29
2) 農業機械投資の推移	35
5. 小 括	42
第2章 大型農業機械化に伴う機械更新の合理化	45
1. はじめに	45
2. 分析方法	46
3. 農業機械における減価償却と耐用年数	47
4. トラクタの利用実態と使用年数	48
1) トラクタの所有動向	49
2) トラクタの使用年数と利用時間	53
3) 廃用トラクタの使用年数	57
4) トラクタの使用年数と修理費	59
5. トラクタの経済的使用年数の計測	65
6. 作業機の利用実態と使用年数	70
7. 小 括	75
第3章 経営組織の変動を含む機種選択	79
1. はじめに	79
2. てん菜作の技術変化と経営対応	81
3. てん菜作収穫作業体系の費用試算分析	83
1) 分析の前提条件	84
2) 収穫作業体系の平均費用曲線と合理的な作業体系	86
4. 収穫作業体系の経営経済的な評価	90
1) 分析の視点と方法	90
2) 分析モデルと基礎係数	91

3) 分析結果と考察	93
(1) 最適な作物構成	97
(2) 経営の収益性からみた作業体系の評価	101
5. 小 括	111
第4章 与件変化に対応した組織再編と経営計画	115
1. はじめに	115
2. 畑作農業における経営組織の改変	116
3. 分析方法—パラメトリック線形計画法—	117
4. 分析モデルの構築	119
1) 分析の対象と基礎資料	119
2) 分析モデルの構成と基礎係数	120
5. 分析結果と考察	124
1) 耕地面積規模の拡大と作物変化	124
2) 耕地の限界収益力と拡大可能性	129
3) てん菜作の価格変化と供給機能	132
4) 価格図と最適作物構成	136
6. 小 括	142
第5章 機械投資行動のモデル分析	146
1. はじめに	146
2. 機械利用と投資問題	147
3. 分析方法—リカーシブ線形計画法—	148
4. 分析モデルの構築	151
5. 分析結果と考察	159
1) 経営の収益変化に対応した適正投資	159
2) 長期負債額および更新年数に対応した適正投資	164
6. 小 括	170
第6章 大規模畑作経営の収益目標と管理領域	174
1. はじめに	174
2. 農業資本投下と農家財務構造	175
3. 大規模畑作経営の経済的性格	181
4. 小 括	186
終 章 総括と展望	188
引用及び参考文献	196

[図表目次]

序 章

表序－1	畑作農家の農業生産性と財務構造－北海道－	4
図序－1	資本型経営の経営分析の体系	7

第1章

表1－1	農家戸数の推移	15
表1－2	耕地面積の推移	17
表1－3	耕地規模別農家戸数割合の分布－十勝地域－	17
表1－4	耕地借入戸数と1戸当り借入面積－十勝地域－	17
表1－5	トラクタ所有台数（耕うん機を含む）の推移－十勝地域－	18
表1－6	トラクタ（耕うん機を含む）の馬力別所有割合－十勝地域－	18
表1－7	主要作業機所有台数の推移－十勝地域－	21
表1－8	主要畑作物の作付面積－十勝地域－	23
表1－9	畑作農家の農業固定資本額の推移－北海道－	26
表1－10	畑作農家農業経営費の費用構成割合－北海道－	27
表1－11	畑作農家経済の概要－北海道－	27
表1－12	農家実態による作物作付構成の年次間変化	30
表1－13	農家実態による年次別収益の推移	32
表1－14	農家実態による農業機械調達額、資本額および償却額の年次別推移	36
表1－15	農家機械資本額および償却額の推移	38
表1－16	機械投資額と総合耐用年数の推移	40
表1－17	ha当たり現金収益と機械調達額の年次別推移	41

第2章

表2－1	トラクタの馬力別導入年次	50
表2－2	現有トラクタの導入年次と利用時間	52
表2－3	個人有トラクタにおける利用時間と修理費	54
表2－4	共有トラクタにおける利用時間と修理費	56
表2－5	トラクタの所有形態別による利用実態	56
表2－6	回帰分析の計測結果	56
表2－7	廃用トラクタの使用年数と利用時間	58
表2－8	トラクタ使用年数と年間修理費の分布	61
表2－9	トラクタ使用年数と車検費の分布	63
表2－10	トラクタ使用年数と修理費累計額の分布	64
表2－11	トラクタ使用年数と修理回数（箇所数）	64
表2－12	トラクタ費用の平均負担額	69

表2－13	大型農業機械の使用年数	71
図2－1	費用曲線と最適使用年数	67

第3章

表3－1	てん菜収穫機の一定費用	85
表3－2	てん菜作収穫作業体系別の比例費用	85
表3－3	てん菜作収穫作業の負担面積と投下労働時間	87
表3－4	体系別費用負担とてん菜作の作付可能性	89
表3－5	作物別プロセス純収益	94
表3－6	作物別投下労働時間	95
表3－7	てん菜作収穫作業体系選択のための基準単体表	96
表3－8	てん菜作業体系別による作物作付面積と収益性	105
表3－9	単位当たり家族労働報酬および収穫共同作業農家戸数	107
付表3－1	施設・機械の固定費用	103
付表3－2	農業機械の作物別利用機種	104
図3－1	てん菜作収穫作業処理面積と収穫費用の関係	87
図3－2	耕地面積の変化と作物作付対応（タハ°・デ°ガ°体系）	98
図3－3	耕地面積の変化と作物作付対応（ハ°ベ°スタ体系）	98
図3－4	耕地面積の変化と作物作付対応（自走式ハ°ベ°スタ体系）	99
図3－5	経営耕地面積と家族労働報酬の関係	107

第4章

表4－1	作物別プロセス純収益	122
表4－2	作物別投下労働時間	123
表4－3	分析のための基準単体表	125
表4－4	耕地限界収益力と耕地価格	131
表4－5	プライス・マップ各領域の作物構成	138
表4－6	最適作物構成におけるプロセス純収益総額	141
図4－1	経営耕地面積の変化と作物作付対応	127
図4－2	てん菜作の規範的供給曲線	133
図4－3	てん菜作の価格変化と作物作付対応（25ha規模）	135
図4－4	最適作物構成のプライス・マップ（25ha規模）	138

第5章

表5－1	作物別プロセス純収益	152
表5－2	作物別投下労働時間	152
表5－3	生産活動の基準単体表（静態分析モデル）	154
表5－4	生産活動の基準単体表（動態分析モデル）	155

表 5 - 5	変換係数の内容	158
表 5 - 6	農家経済勘定の年次別変化（更新年数 8 年，投資額 1,200 万円）	160
表 5 - 7	農家経済勘定の年次別変化 - 5 年次以降生産物価格低下 - （更新年数 8 年，投資額 1,200 万円）	163
表 5 - 8	農業機械の更新年数別による 10 年次の農家経済勘定 結果 - 1（長期負債額 1,000 万円）	165
表 5 - 9	農業機械の更新年数別による 10 年次の農家経済勘定 結果 - 2（長期負債額 2,000 万円）	167
表 5 - 10	農業機械の更新年数別による 10 年次の農家経済勘定 結果 - 3（長期負債額 3,000 万円）	168
表 5 - 11	実態農家における農家負債額と機械投資額	171
図 5 - 1	機械投資額別による長期負債額と 10 年次当期経済余剰の関係 （機械更新年数：8 年）	169
図 5 - 2	機械投資額別による機械更新年数と 10 年次当期経済余剰の関係 （長期負債額：2,000 万円）	169
第 6 章		
表 6 - 1	大規模畑作農家の農業固定資本額の推移	176
表 6 - 2	農業純生産の推移	178
表 6 - 3	借入金および貯蓄額の推移	178
表 6 - 4	農家資産および農家負債の推移	180
表 6 - 5	十勝地域における事例農家の経営成果（1988 年）	183

序 章 問題意識と課題

既往の農業経営理論についての研究成果をその議論の焦点によって分けるとすれば、それは経営主体論、経営要素論、経営組織論、経営管理論、および経営分析・計画論の 5 つの領域に分けられる⁽¹⁾。こうした各領域に対して、日本農業論においてはこれまで、経営主体論、経営要素論および経営組織論のいわゆる構造論の展開に大きくその比重があったといわれている。この特色からも明らかにように、経営主体論についても戦前の地主・小作関係の論議が中心であり、オペレーショナルな経営管理に関する議論は相対的に等閑視されてきたといえよう。

日本農業の変貌過程は、概して個別経営主体の確立を常にみないままに推移してきたといわれている⁽²⁾。その背景には構造政策、生産政策、および所得政策など、主として稲作を中心とする農家保護的な色彩の強い農業助成政策のもとで、結果的に自立経営の減少および兼業農家の激増など、経営主体の自立的確立基盤が薄れてきた動向がある。その結果として、わが国における農業経営の大部分がいわゆる農場制をとりうるだけの立地と規模を備えることができなかった。したがって、「規模拡大し経営する」という経営管理の基本となるべき問題が、経営主体の活動として刺激されることが少なかったために経営管理の議論が等閑にされていたともいえよう。

また同時に指摘されることは、農業経営者が主体的に未成熟で企業的経営としての管理理念を備え尽くせない状態に置かれていることである。つまり、農業が他産業とくに工業とは本質的に異質な産業であり、農業、農業生産、あるいは農村のそれぞれの論理に規定されていることを否定できない。さらに、農業生産の担い手がほとんど家族経営であるということは、経営運営の機能発揮あるいは労働調達の側面において何らかの制約をもたらすことも十分にありうると思われる。このような農業の特殊性から、高地価および高労賃という条件に対応した高土地生産性、高労働生産性の実現に向けて、例えば資本投下が意識されていることは確実であるとしても、資本回収の不安定性によって経営の長期永続性が断たれることを最も恐れ、短期的な面での安定性の方向が優先的に選考されてきている。したがって、より多くの資本投下による積極的な経営展開がみられないままにあったといえよう。

農業経営における経営行動についても、経営の置かれた自然的、社会的、経済的な諸条件の下で、自ら設定する経営目標を達成しようとするが、その経営目標は短期と長期の二つの側面をもつとみられる。短期目標は、経営成果を直接的にとらえることのできる収益性であり、長期目標は、経営が長期持続的に展開するための条件を整えることである⁽³⁾。短期的な成果のみを追求するのではなく、持続的に経営収益の拡大を期して拡大再生産を行っていくためには、経営の成長性、安定性、効率性など、質的な面の向上を不断に図られなければならない。それは経営の長期目標に秩序づけられて、経営要素の調達・運用、および経営組織化における徹底した管理的思考の必要性を認識しなければ達成できないものといえよう。

上述のような状況を反映してきたためか、従来のわが国の農業経営に関する論議においては農業経営管理の側面、とくに資本要素の調達・運用にかかわる問題について、あまり醸成せずに推移してきたとみることができる。この点は、経営面積の大規模性として特徴づけられてきた北海道農業においても、とくに大規模・大型機械化農業として展開してきた大規模畑作農業についても、上述のような日本農業の展開基調とほぼ同一であることを免れない。敢えて大規模畑作農業の展開の特質をとくに府県農業との相対的格差においてみるならば、経営主体的には、北海道畑作農業が専ら専業経営によって担われており、経営要素の調達・運用面においては、家族経営でありながらも既に大型の資本投下のもとに展開してきており、その資本回収は専ら農業によって行われなければならない状況におかれていることにその特質がある。したがって、北海道農業においては構造的課題を未だ多く抱えながらも、同時に、オペレーショナルな経営管理の課題も併せて解明する必要性をより強くもたざるをえない。

経営管理の具体的な内容としては、各生産要素の管理および情報活動、経営分析、経営計画などが挙げられる（注1）。これら経営管理内容とその重要性の強弱は、経営形態の違いによって異なってくるといえる。例えば、家族労働力を中心とした家族経営と、土地および資本の集積を行って展開する大規模経営とでは、生産要素の構成に応じて農業生産力の発現のあり方が異なってくるとみられるためである。従来の家族経営における農業生産力は、土地を本源的な生産手段としていることから土地生産力を高めることが経営の主目標として位置づけられる⁽⁴⁾。

そのため、土地利用に関係した作物の作付管理、栽培管理、さらには家族労働力の有効利用を図るための作業管理などが問題となる。つまり、土地生産力を高めるための技術的な面にかかわる管理内容が中心になっているといえる。

しかし、経営形態が資本集約的な大規模経営へと変化することによって、農業生産力の発現は土地生産力だけではなく投下資本に対応した生産力が新たに加わることになる。そのため、資本投下にかかわる収益性とその効率性が主要な問題となり、とくに資本集約な形態を強めるほどに、投下資本の効率的利用に結びつく技術的および経済的合理性の追及が要求される。

「農家経済調査」によって、北海道における畑作農家の生産性と財務構造の推移を1965年対85年でとらえてみると、収益獲得の効率指標である農業所得率は、65年の54.5%から85年には37.5%へと大幅な低下を示している（表序-1）。収益性の変化をさらに農業純生産性でみると、労働および耕地に関する純生産性は増加しているが、固定資本に関しては低下傾向を示している。一方、農家財務の状況を示す指標の一つである負債比率（負債／資産）は、65年の28.2%から85年には37.5%へと高まっている。このような動向は、現状における畑作農家の多くが収益実現についての各要素の効率性を低下させてきており、なかでもとくに資本収益性の低下が著しいことを表わしている。同時に、北海道においては機械投資を中心とする農家資産が現在においても増加の傾向を示し、積極的営農展開を示しているが、経営財務的な面ではむしろ悪化する傾向を強めている。こうした点から、今後の経営展開を考慮した場合、経営の収益性向上と経営財務の安全性をいかにして高めるかが、改めて大きい問題として顕在化していることが指摘される。

経営管理の領域は、経営収益の拡大を図るために、経営の外部条件を与件として、それに適切に対応した経営組織を導くことにもある（注2）。つまり、経営全体における収益拡大のための組織対応を通して、新たな経営行動を導き出すことが本来の経営管理であると考える。そのためには、経営の生産性および収益性に影響する経営与件への対応いかに分析するとともに、経営の効率的生産性をとらえる観点から個々の経営分析を行い、さらに経営を取り巻く条件変化を考慮に入れた経営計画を策定することが重要である。こうした視点による経営管理の重要性から、経営分析および経営計画を一つの経営管理技法として位置づけるこ

表序-1 畑作農家の農業生産性と財務構造-北海道-

項 目	単 位	1965	1985	85/65
農業所得率	%	54.5	37.5	-
農業純生産性				
労働10時間当たり	円	1608.0	16724.0	10.4
耕地10a当たり	"	9000.0	37500.0	4.2
固定資本千円当たり	"	946.0	629.0	0.7
農 家 資 産	千円	2887.1	40751.4	14.1
負 債	"	813.4	15288.8	18.8
負 債/資 産	%	28.2	37.5	-
固 定 資 産	千円	1230.8	18908.7	15.4
うち土地	"	377.4	2672.2	7.1
土地/固定資産	%	30.7	14.1	-
農機具・資本比率	"	26.6	63.3	-

注. 「農家経済調査」による。経営類型区分により、65年は「雑穀・豆・いも作経営」、85年は「畑作経営」の結果から引用した。

とができよう。つまり、具体的な経営行動を経営分析および経営計画の面から検討し、経営収益の拡大とその安定性にかかわる諸問題を究明することが農業経営の発展を期するうえで不可欠であると考ええる。

以上のような問題意識のもとに、本研究では、大規模農業が展開している北海道十勝地域を対象として、畑作経営の合理的な組織展開のあり方とそこにおける経営管理にかかわる主要な課題をとりあげ、今後における畑作経営の収益拡大への可能性について、実証的に究明することを目的にしている。

十勝地域は北海道を代表する大規模畑作地帯であるが、畑作経営の多くは1960年代以降耕地規模の拡大および動力機械化の進展などによって大きく変貌した。そこで、従前における経営管理の態様にふれてみると、土地を所有しかつ家族労働力による家族経営であることから、特に生産力を高めるための管理が中心であった。つまり、豆作偏重による作付方式を回避するための作付管理、化学肥料の台頭による栽培管理、さらには機械化に対応した作業管理および機械利用管理などである⁽⁵⁾。当然に経営収益向上のための管理も必要であったが、収益性の追及は生産力の向上と密接に関連しているために、収益性にかかわる管理よりもむしろ技術面にかかわる管理問題が主要な課題であったと思われる(注3)。

しかし、1960年代以降の変化は、外部経済の影響を強く受けることによって一層の生産力の向上が求められ、とくに耕地規模の拡大に対応して機械導入が著しく進展したことである。その動きの結果として、従前は同一条件に置かれていた個々の経営体は、大規模化へと進展している一方で、規模拡大を図ることなく小規模水準で現存している農家、さらには離農に至っている農家もみられる。これは、収益形成および投資回収にかかわる経営管理機能の違いが、経営の存続性なり規模拡大に大きく作用した結果にほかならない。こうした点から、家族経営としての形態を示しながらも、経営の投下資本に対する効率性と経営の安全性を高めることが必要であり、そのためには有利な経営組織形成と投下資本の合理的な利用のあり方が問われることになる。

本研究の分析視点を整理すると、家族経営としての形態をとりながらも、資本多投的である大規模畑作経営における経営管理の重要な視点は、その経営特性から資本回収の観点であろうと考える。つまり、資本投下は労働手段の高度化を通して収益性の向上を図るために行うが、一方では資本投下に伴い貯蓄額の減少さ

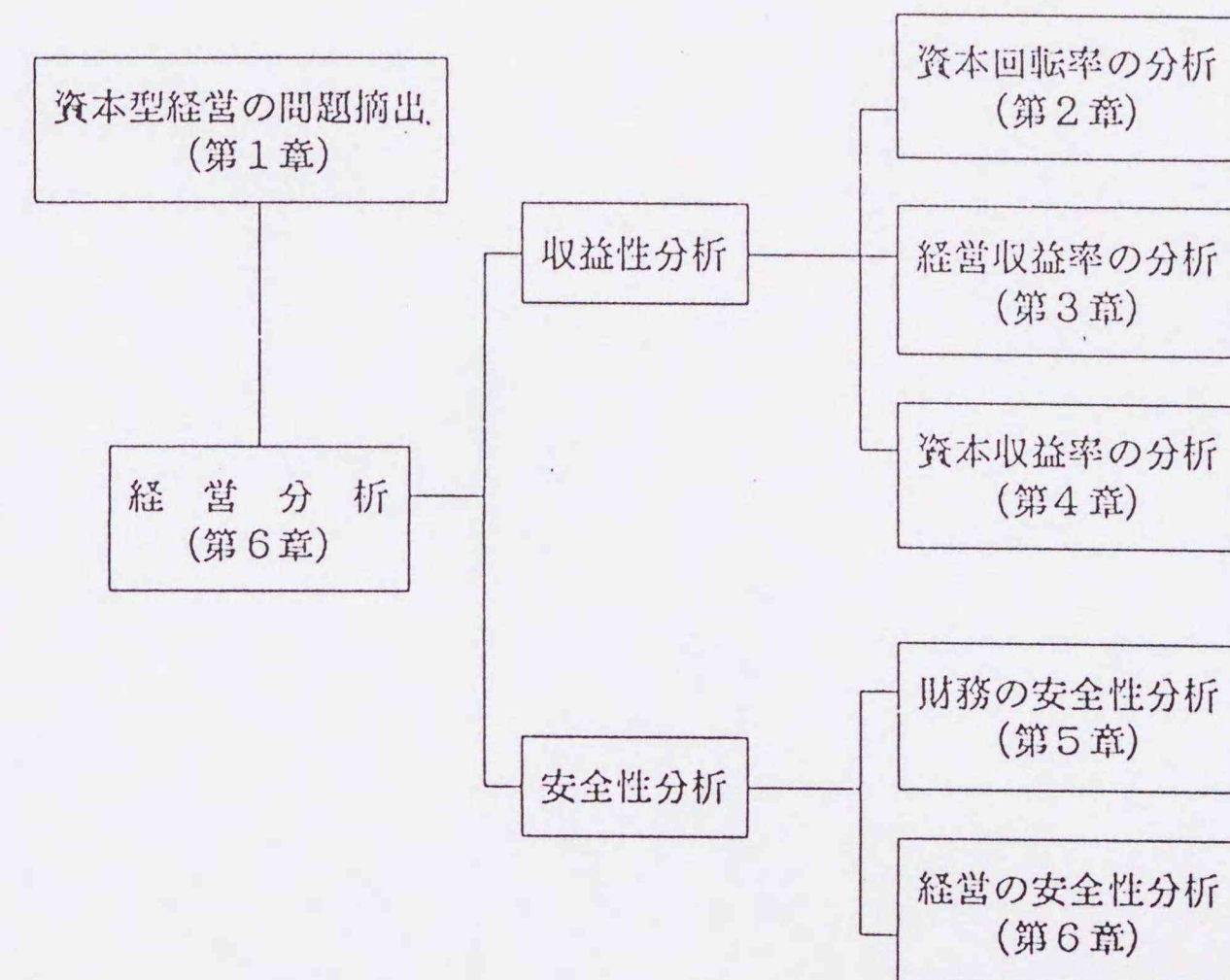
らには負債負担を生じることになる。そうした場合、資本投下に対して一定水準以上の収益増大が実現できなければ、投下資本の回収が不可能となり経営収益的には不利な状態を強めるとともに、農家財務的にも資産減少へと結びつくことになる。したがって、投下資本額を上回る収益性向上の実現が経営展開を有利にする絶対条件となっていることである。

こうした観点から、ここにおける分析体系は、経営成果を測る収益性分析と財務状態を測る安全性分析の双方の観点が含まれる必要がある⁽⁶⁾。つまり、収益性分析は経営の効率的な生産による収益形成のあり方をとらえ、安全性分析は農家財務の健全性から経営の持続性いかんをとらえる。実態的に大規模畑作経営を対象とした調査結果をみても、大規模経営になるほど資本投下にかかわって経営収益の向上を図らなければ、きわめて重大な社会的問題となる可能性のあることが指摘されている⁽⁷⁾。

このような収益性と安全性に関する視角から、各章の内容は以下のように構成されている（図序－1）。

まず、十勝地域における畑作経営が資本多投によるところの大規模畑作経営としての性格を検証し、そこでの経営管理の問題点を摘出する必要がある（第1章）。次に、経営の資本収益率（純収益／投下資本）を高めるためには、それを構成する項目指標である経営収益率（純収益／粗収入）と資本回転率（粗収入／投下資本）を高める必要がある。そのうちの資本回転率を高めるには、資本投下の中心が機械投資であることから稼働面積を拡大する必要がある。しかしながら面積拡大の機会を外部に求めることが一般的に不可能であれば、資本回転率を高めるためには機械更新の延長を図ることが必須である（第2章）。また、有利に選択されるべき固定施設のあり方は、生産費用を節減し経営収益率を高める必要があり、それに適合した経営組織が選択されるべきである（第3章）。さらに、経営条件の変化に対して、経営収益率と資本回転率の双方に関連する粗収入を可能な限り高めることである。そのために、経営収益の最大化へと作用する作付行動を考慮した経営組織のあり方を検討する必要がある（第4章）。

一方、農家財務の安全性に関しては、投資額が比較的大きい機械投資の分析を通して長期資金調達・運用のあり方の検討が必要となっている（第5章）。さらに、今後の経営展開に対して経営を維持するための対応が図られるべきであり、



図序－1 資本型経営の経営分析の体系

そのためには経営の収益性と安全性について総合的に検討することが不可欠となっている（第6章）。

上記の視角を踏まえて、各章における具体的な課題を以下のように設定した。

第1章：「十勝畑作農業の動向と経営構造の変化」では、十勝地域における畑作農業の推移と畑作経営の展開条件の解明を課題として、先ず、統計資料分析によって十勝農業の大局的な面からの変貌過程を明らかにする。次に、特定の畑作農家を対象とした長期での実態調査（対象戸数：6戸、調査期間：1973年～88年）による分析から、作物作付け、経営収益および機械資本の変化などを踏まえて、大規模畑作農家が経営維持を図るためにとっている収益形成のあり方と機械投資にかかわる問題点を摘出する。

十勝地域における畑作経営は、畑作農業を取り巻く条件変化の影響を受けることによって大きく変貌している。その変化の特徴的な点は、第1に、耕地面積規模の拡大および機械化の進展であり、第2に、機械化の進展に伴って資本投下が著しく増加していることである。そして第3には、機械化の進展に伴い、特定作物の過作化傾向を強めていることである。またこのような特徴は、耕地面積規模が大きい経営ほど、機械投資にかかわる資本投下額が大きいことからより強く示している。そこでは、作物選択と機械投資にかかわる経営管理問題が生じており、適切な作物組み合わせによる収益拡大の可能性と投下資本の効率的利用のあり方がより強く求められているのである。

第2章：「大型農業機械化に伴う機械更新の合理化」では、十勝畑作農業は農業機械の大型化・高度化の進展によって多くの大規模経営を現出させているが、その背後には機械費用の増大と過剰投資による負債問題も生じさせている。資本回転率を高めるためには、上述のように機械の更新年数を延長する方法がとられているが、そのような適切な使用年数に対する考え方を実証的に明らかにすることが必要となっている。とくに、合理的な機械投資を推進するためには投資の事前評価を行うことが重要であるが、その事前評価として、償却負担額の推計は農家実態に則して求めることが必要である。

ここでは、トラクタを中心とする機械の利用実態を踏まえて、経済的な機械更新の視点から、年間の利用時間を一定とした場合における最適な使用年数を更新分析法としてのMAPI方式によって明らかにしようとする。さらに、管理作業機お

よび収穫機など主要機械の使用年数についても利用実態に則して、その合理的な利用対応を明らかにする。

第3章：「経営組織の変動を含む機種選択」では、十勝地域における機械利用のなかで、同一作業でも複数の機種が導入され代替的な作業体系がみられることから、機種の違いに基づく作業体系の経営経済的な評価（費用最小化）を課題とした。十勝地域において主幹作物としての位置を占めているてん菜作の収穫作業体系には、「タッパ・デガ」、「ハーベスタ」、および「自走式ハーベスタ」と、それぞれ機種内容が異なる3つの体系が存在している。これら作業体系の展開は投下労働時間の違いによって作物作付けへの構成変化に作用し、さらには機械費用が異なることから経営全体の収益性にまで影響をおよぼしている。このことから、費用面および経営収益の面で有利に展開する収穫作業体系を、費用低減をねらいとした費用試算分析と、経営収益の拡大を考慮した線形計画法による経営経済的な評価分析（1976～77年を基準）を通して明らかにする。その結果を踏まえて、畑作農家がとっている機種選択の行動について検証を加える。

代替的な関係をもつ作業体系ほど、経営経済的に合理的な体系を導出することが収益拡大の面から重要であり、そのためには作業体系の経営経済的な評価が不可欠であると考ええる。

第4章：「与件変化に対応した組織再編と経営計画」では、十勝地域の畑作経営は機械化の進展など経営条件の変化に対して新たな経営組織が形成されていることを課題に、経営を取り巻く外部条件の変化に対応した最適な経営組織とその展開方向の究明をねらいとする。経営条件として作用する与件のなかで、耕地面積規模の大きさおよび作物の価格条件が経営の組織変化への影響が最も大きく、それらの変化に対応した合理的な作付行動のあり方を提示することが重要である。つまり、経営の組織改編によって、経営収益率さらには資本収益率の向上に結びつく収益拡大を図ることである。そこで、短期経営計画の視点から、耕地面積規模の変化および作物価格の変化に対応した合理的な経営組織（作物組み合わせ）を、与件変化線形計画法（Parametric Linear Programming）によるモデル分析を通して導出しようとする。

畑作農家における作付作物の選択行動は、てん菜作の作付けを中心に経営収益の最大化をねらいとした作物組み合わせをとっているが、その選択には耕地規模

の大きさ、輪作条件、作物の投下労働時間、さらに作物の価格条件などが作用していると考え。例えば、単位当たり収益性が相対的に高い作物は、比較的投下労働を多く必要とすることから、その作付けは保有労働力に見合った面積に限定していることである。また、輪作条件を維持する関係から、収益性が相対的に低い作物でも一定の面積に作付けを行っている。こうした作物選択に対して、経営条件が変化すればそこには新たな組織形成（作物組み合わせ）に向けての選択行動が生じることになる。このように、畑作経営が経営収益的に有利に展開するための組織形成は、経営与件として作用する種々の条件変化に規定される面を強くもっており、経営組織の安定性を図る観点から与件変化を考慮した収益性分析がきわめて重要であると考え。

第5章：「機械投資行動のモデル分析」では、十勝地域における畑作経営の今後の展開を考慮した場合、高性能な機械化水準を維持するためには機械更新が必然的であるが、その場合、農家財務に負担をおよぼすような過剰投資に結びつかない投資行動が農家経済的に重要であることから、機械更新における経済合理的な機械投資のあり方を課題とした。つまり、これまでの機械投資における行動は、借入金に依存して購入しているのが多く、それが負債を生じる大きい要因で「機械の過剰投資」ともいわれるゆえんとなっている。そこで、畑作経営の農家財務を維持する観点から、経済合理的な機械投資行動を長期の経営計画を考慮した逐次線形計画法（Recursive Linear Programming）によるモデル分析を通して究明しようとする。

機械投資に伴う資本回収は、固定資本としての性格から複数年次にまたがることになる。したがって、経済的な機械投資行動をとらえるためには長期計画を考慮した投資分析が不可欠であると考え。

第6章：「大規模畑作経営の収益目標と管理領域」では、十勝地域における畑作経営は、機械投資を中心とした固定資本の多投によって経営形態が大きく変化しているが、経営形態の変化に対応した目標収益の実現と同時に財務維持を目的とした経営管理領域のあり方について検討しようとする。まず、「農家経済調査」結果による統計分析から、20ha規模以上の農家を対象に大規模畑作経営の資本構成の変化による経営形態の変容について検討し、次に「農家実態調査」結果による実態分析から、大規模畑作経営における収益目標と管理領域のあり方について

検討する。これらの分析を踏まえて、大規模畑作経営の目標とすべき収益性と、その実現に作用する管理指標設定の重要性を明らかにする。

とくに、資本集約な形態を強めている大規模経営ほどに、資本投下に伴う資金調達とその運用のあり方が大きい問題となっている。そのため、投下資本の収益性および農家財務の安全性などを計るための管理指標の設定が重要であると考え。

（注1）経営管理の内容として、①労務管理、②資産管理、③経営分析、④情報活動、⑤投資活動、⑥経営計画、などが含まれている⁽⁸⁾。

（注2）農業経営の管理としては、一つには生産要素の利用を対象とした部分管理と、二つには経営全体としての収益を拡大しようとするための管理が挙げられる。このなかで、後者の経営収益拡大のための組織化とその管理対応が本来の経営管理と指摘されている⁽⁹⁾。

（注3）「生産費調査」による結果から、1949年対60年の10a当たり収量の変化をとらえると、小麦：1.31倍、馬鈴しょ：1.45倍、大豆：1.22倍、小豆：2.3倍へと増加している。60年以降も各作物の単収は増加しており、60年対70年ではとくに馬鈴しょ（1.58倍）、てん菜（1.61倍）が著しい増加を示している。

参考文献

- 1) 七戸長生（1988）：日本農業の経営問題、北海道大学図書刊行会、121-136.
- 2) 児玉賀典（1980）：農業経営管理論の現代的意義、農業経営管理論、地球社、1-9.
- 3) 沢村東平（1975）：農業経営システム管理総論、明文書房、27-31.
- 4) 吉田寛一（1979）：家族経営、農業の企業形態、地球社、37-41.
- 5) 吉田英雄（1985）：北海道畑作・酪農の展開と現状、日本のフロンティアのゆくえ、日本経済評論社、202-241.
- 6) 丹羽康太郎（1968）：経営分析の意義、経営学事典、青林書院新社、369-375.
- 7) 天野哲郎（1986）：畑作経営における農地拡大と投資展開、北海道農試農業経営研究資料、55、66-76.

8) 農政調査委員会編(1970): 経営管理. 農業経済経営事典、日本評論社、59
5-597.

9) 菊元富雄(1980): 農業経営の管理と計画. 農業経営学、文永堂、138-142.

第1章 十勝畑作農業の動向と経営構造の変化

1. はじめに

北海道の畑作地帯を代表する十勝地域は、1960年代後半以降70年代にかけて、経済成長政策や農業基本法を基とする農業政策の影響を直接的に受け、極めてダイナミックな動きを示している。

その第1点は、農村労働力の他産業への流出によって農業労働力の確保が困難となり、労働力の逼迫がトラクタ導入の契機となって動力機械化農法が急進したことである。第2点は、農家経済が不安定なことから挙家離農が進み、その跡地取得によって残存農家の経営耕地面積の拡大が可能となり、面積規模の拡大が著しく進んだことである。第3点は、経営耕地面積の拡大に対応した経営の専門化が農業生産の地域分化を伴いながら進み、作物生産は豆作中心の作付けから根菜作へと重点が移行し、粗放作物から集約作物への作付転換によって土地利用が集約化してきたことである。

この動きのなかで、とくに畑作経営の組織変化の基軸をなしたのは、トラクタを中心とする動力機械化の顕著な進展である。動力機械化の進展によって、投下労働の節約が図られ、資本集約的な根菜作中心への作物交替が容易に進むとともに、耕地面積規模の拡大がもたらされた。70年代後半以降も、1戸当たり耕地面積規模は拡大方向をたどるとともに、機械装備も高度化傾向を一層強めている。さらに、作付作物の単位当たり収益性変化の影響を受けることによって、作物の作付交替とそれに伴う土地利用上の変化を生じている⁽¹⁾。

こうした畑作農業の構造変化のなかで、それに対応した個別経営の展開が、経営発展の方向へと進んでいるかその態様いかがが問題である。つまり、経営の規模拡大を図ることは、他方において資本装備を高めることから、そこには資本集約による家族経営への展開条件が具備されていると考える。このことから、十勝地域における畑作経営が資本集約的な形態を強めて、その経営者機能の発展を伴いつつ経営収益の拡大を実現しているかどうかを経営発展の視点から課題として提起される。

そこで、十勝地域における畑作経営の展開とその条件を課題として、以下の分析を行うこととする。

まず、統計資料分析によって、十勝農業の動きをとらえるとともに経営の規模拡大過程について検討する。次に、「農家経済調査」（北海道地域）の結果に基づく経済構造の分析から、畑作経営における農家経済の変化とその特質について検討する。さらに、畑作農家の実態調査による分析から、作物作付け、経営収益の推移および機械資本投下の推移をとらえて、大規模畑作経営における経営行動とそこでの経営展開にかかわる問題点を摘出する。

2. 十勝農業の展開とその特徴

まず、十勝地域における農業動向を踏まえて、畑作農業を中心にその展開過程を概観する。

1) 農家戸数および耕地面積の動向

農家戸数の推移をみると、1965年の19,800戸から75年は12,800戸、85年には10,900戸へと変化し、とくに65年から75年における戸数減少が顕著である（表1-1）。専兼業別での割合構成は、年次別による変化が少なく専業農家率はほぼ71～73%の割合で推移している。専業農家率がほぼ一定していることから、離農は業態の違いに関係なく広く進展しているものと推察される。

農家戸数の減少要因として、冷湿害の発生による農業収益の停滞とその不安定性の-highことが挙げられる。被災額が比較的大きい冷湿害の発生年を1960年以降についてみると、60年代：62年、64年、66年、70年代：71年、72年、75年、76年、80年代：80年、81年、83年、と多くを数える（注1）。加えて、耕地面積規模の拡大および機械導入に伴う固定資本投下の負担増から過剰負債を形成し、その負債整理のために離農していることである。この収益低下と過剰負債の両要因が大きく影響したのがとくに60年代から70年代前半であり、それによって大幅な戸数減少が生じている。離農は80年代に入ってからも続いているが、そのなかに後継者不在農家の存在が新たな要因として加わっている。

この変化のなかで、農産物販売金額1位の部門別農家戸数（資料：農林業センサス）から全農家戸数に占める畑作農家率の割合変化をとらえると、65年：72%、75年：61%、85年：67%、と推定される。75年に対して85年では畑作農家割合が上昇していることから、地域における農家戸数全体の減少割合に対して、畑作農

表1-1 農家戸数の推移

(単位：戸、%)

地 域	項 目	1965	1970	1975	1980	1985	1988	75/65	75/85
全 道	農 家 戸 数	198,969	165,978	134,263	119,644	109,315	101,780	△32.5	△18.6
	専業割合	50.2	48.9	42.8	42.0	43.5	44.6	-	-
	兼業割合	49.8	51.1	57.2	58.0	56.5	55.4	-	-
十 勝	農 家 戸 数	19,761	16,239	12,790	11,705	10,923	10,388	△35.3	△14.6
	専業割合	72.8	69.8	72.5	73.8	71.0	72.8	-	-
	兼業割合	27.2	30.2	27.5	26.2	29.0	27.2	-	-

注1. 「農林業センサス」および「北海道農業基本調査」による。

2. 変化率の△はマイナスを示す。

家戸数の減少割合がやや下回って推移しているといえる。70年代における畑作農家率の減少は、畑作収益の不安定性を起因として酪農への転換が図られたことによるものと思われる。

十勝地域における農家戸数の減少率を全道での減少率と比較してみると、60年代後半から70年代前半まではほぼ同水準の変化を示している。しかし、70年代後半以降は十勝地域の減少率が若干下回っている。このことは、地域として畑作農業を中心とした専業農家層が、一定水準のもとに維持されていることを示唆している。

他方、耕地面積は基盤整備事業などの実施によって拡張傾向を続けており、農家戸数の減少と相まって1戸当たり平均耕地面積は増加傾向をたどっている（表1-2）。つまり、1戸当たり耕地面積の推移をみると、1965年の9.2haから75年は15.0ha、85年には19.4haと2倍以上の増加を示し、さらに88年には20.9haに達している。十勝地域における1戸当たり耕地面積を全道平均と比べてみると、ほぼ2倍の大きさを示しており、道内のなかでも最も平均耕地面積規模の大きい地域としてとらえられる。

この耕地面積規模の変化を規模階層別の動きでとらえてみると、20ha以上層は1965年に僅か2.3%の割合を占めるにすぎなかったが、75年は26.9%、85年は47.2%へと上昇し、88年には53.1%と過半を占めている（表1-3）。さらに、50ha以上層の戸数が88年に200戸余（戸数割合：2.0%）も出現しており、耕地面積規模の大きさを背景とした大規模な畑作経営が展開しているといえる。

耕地面積規模の変化に関連して、借入地の推移をみると、借入戸数および1戸当たり借入面積ともに増加傾向を示している（表1-4）。借入農家割合は75年の20.9%から85年は31.5%、88年には35.7%へと上昇し、1戸当たり借入面積も75年の3.4haから85年は4.6ha、88年には5.3haにも達している。借入戸数および借入面積が増加していることは、収益地価を上回る高水準の地価形成が強く影響し、それによって購入が停滞しているためである。つまり、購入地価に対応した収益の回収年数が、最近にいたるほど長期の年数を要するようになっていることが指摘される⁽²⁾⁽³⁾。また、80年代に入ってから畑作生産を取り巻く停滞的な条件が影響し、農地の有償による移動が抑制されていることも作用している。

表1-2 耕地面積の推移

(単位：ha)

地 域	項 目	1965	1970	1975	1980	1985	1988
全 道	耕 地 面 積	812,961	890,422	908,138	968,668	1,014,065	1,027,135
	普通畑面積	-	352,606	293,041	325,918	359,563	376,672
	1戸当り耕地面積	4.1	5.4	6.8	8.1	9.3	10.1
十 勝	耕 地 面 積	182,046	190,827	191,621	201,265	211,738	217,162
	普通畑面積	-	145,909	124,670	141,394	150,323	159,191
	1戸当り耕地面積	9.2	11.8	15.0	17.2	19.4	20.9

注。「農林業センサス」および「北海道農業基本調査」による。

表1-3 耕地規模別農家戸数割合の分布 十勝地域

(単位：戸，%)

項 目	1965	1970	1975	1980	1985	1988
農 家 戸 数	19,761	16,239	12,790	11,705	10,923	10,388
例外規定	0.2	0.4	0.5	0.4	0.5	0.6
～5.0ha	18.5	14.3	14.0	12.6	10.9	10.5
5.0～10.0	39.7	25.7	16.7	13.4	11.3	9.6
10.0～15.0	30.1	30.7	20.7	16.2	13.2	11.3
15.0～20.0	9.2	19.3	21.2	19.5	16.9	14.9
20.0～	2.3	9.6	26.9	27.6	30.7	32.1
30.0～	-	-	-	10.3	16.5	21.0

注。「農林業センサス」および「北海道農業基本調査」による。

表1-4 耕地借入戸数と1戸当り借入面積 十勝地域

(単位：戸，%，ha)

項 目	1970	1975	1980	1985	1988
借 入 戸 数	2,719	2,675	3,052	3,440	3,706
借入農家割合	16.7	20.9	26.1	31.5	35.7
1戸当り借入面積	2.2	3.4	4.0	4.6	5.3

注。「農林業センサス」および「北海道農業基本調査」による。

2) 農業機械所有の動向

次に、トラクタを中心とした機械化の動きにふれてみる。トラクタの導入は、全道的に1960年代前半から70年代にかけて各種の補助事業を契機に、その実施に対応して急激な増加が図られた。

十勝地域におけるトラクタの導入（所有）動向を1965年以降についてみると、一方的な増加傾向を示していることが把握される（表1-5）。つまり、1965年は3,400台、75年は13,300台、85年は22,300台、さらに88年には24,300台に達している。この変化による増加割合は、65年対75年では3.9倍、75年対85年では1.7倍であり、とくに1960年代から70年代前半における台数増加が顕著である。このトラクタの増加は、農作業全般の省力化をねらいとするとともに、各作物の収穫作業に関係する作業機の導入促進に対応したものとみなされる。

トラクタの所有形態は、どの年次においても個人有（個人所有）の占める割合が圧倒的に高いが、1970年代前半から半ばにかけて共有（共同所有）の割合が若干の増加を示している。しかし、70年代後半以降は個人有の割合が著しく高まっている。1970年代における共有割合の増加は、各種の補助事業の実施によって、中下層農の多くが共同での導入を積極的に図ったためである。1980年代に入って個人有の割合が高まっていることは、共有組織の解散による個人有への転換と、新たな追加台数の多くが補助事業とは関係なく個人有としての導入が図られていることによる。

個人有による1戸当たり台数の変化は、1960年代の1.0～1.1台から、70年代後半には1.3台以上になり、85年には2.2台へと増加している。この増加傾向の結果から、平均耕地面積規模以上の水準にある農家のトラクタ所有は、中型トラクタ（30～50PS）と大型トラクタ（60～80PS）の3台所有が一般化しつつあることを示唆している。

トラクタの馬力別による所有動向を個人有についてみると、順次高馬力化へと変化していることが認められる（表1-6）。つまり、1965年に30PS未満の台数が全台数の76.2%も占めていたが、75年にはそれが35.7%へと低下している。75年以降における変化では、50～70PS、70PS以上がともに増加しており、とくに70PS以上の所有割合は75年の3.6%から85年に22.9%、88年には26.0%へと著しく高まっている。さらに、表1-6からは読み取ることができないが100PS以上の

表1-5 トラクタ所有台数（耕うん機を含む）の推移 ー十勝地域ー
(単位：台、%)

年次	所有台数 合計	個人有	共有	所有割合		1戸当たり台数	
				個人有	共有	個人有	共有
1965	3,439	3,028	411	88.0	12.0	1.0	0.3
1970	7,796	6,261	1,535	80.3	19.7	1.1	0.3
1975	13,272	10,959	2,313	82.6	17.4	1.3	0.6
1980	17,816	16,655	1,161	93.5	6.5	1.7	0.7
1985	22,316	21,255	1,061	95.2	4.8	2.2	-
1988	24,315	22,940	1,375	94.3	5.7	2.2	-

注、「農林業センサス」および「北海道農業基本調査」による。

表1-6 トラクタ（耕うん機を含む）の馬力別所有割合 ー十勝地域ー
(単位：台、%)

年次	台数	個人有				共有			
		馬力区分				馬力区分			
		～30PS	30～50PS	50～70PS	70PS～	～30PS	30～50PS	50～70PS	70PS～
1965	3,028	76.2	23.8	-	-	411	16.1	83.9	-
1970	6,261	64.9	33.1	2.0	-	1,535	7.5	81.4	11.1
1975	10,959	35.7	44.9	15.8	3.6	2,313	5.5	58.7	29.4
1980	16,655	17.2	38.7	29.2	14.9	1,161	4.9	34.2	37.0
1985	21,255	11.0	32.8	33.3	22.9	1,061	3.1	32.1	35.1
1988	22,940	10.3	30.4	33.3	26.0	1,375	5.7	27.7	34.4

注、「農林業センサス」および「北海道農業基本調査」による。

トラクタが85年に 110台（所有割合： 0.5％）、88年には 206台（ 0.9％）も導入されている。

共有トラクタにおける馬力別変化も、個人有と同様に高馬力化への傾向を強めている。そのなかで、共有の馬力別所有割合を個人有のそれと比較してみると、50～70PS、70PS以上がともに個人有での所有割合を上回っている。さらに、 100PS以上の台数は、85年に21台（所有割合： 2.0％）、88年には30台（ 2.2％）で個人有に比較して高い所有割合を示している。このことから、共有によるトラクタ所有は、とくに高馬力トラクタに多いことが把握される。

トラクタの高馬力化への傾向は、作物構成が変化するなかでとくに根菜作の作付増加による深耕の必要性和、耕地面積規模の拡大に伴い作業能率を高めるための大型作業機の導入に対応したものである。つまり、寒地農業の特徴として、特定の作業を作業期間が限定されているなかで遂行しなければならないことから、その作業能率の向上が必然的に求められる。とくに、耕地面積規模が大きくなるほどに作業能率に対する要求が強くなり、それらの関係からトラクタは高馬力のものへと変化している。

主要な作業機として、スプレーヤ、穀類用ハーベスタおよび根菜用ハーベスタ（注2）を対象にその台数変化をみると、1975年対85年ではそれぞれ 3.0倍、 1.9倍、 2.1倍の増加割合を示している（表1－7）。各作業機の所有形態の変化は、スプレーヤ、根菜用ハーベスタは個人有の所有割合が高まっているが、穀類用ハーベスタはそれほど大きな変化を示していない。

スプレーヤは、タンク容量の大きい機種の出現に対して、個人有での導入が積極的に図られたことによって台数の増加とともに個人有の割合を高めている。つまり、地域におけるスプレーヤのタンク容量の大きさは、60年代は 500 l（ℓ）未満、70年代は 1,000 l（ℓ）未満、80年代は 1,000 l（ℓ）以上へと変化している。他方、根菜用ハーベスタは、共有組織の多くが共有機械の更新時を契機に解散しており、新たな導入の多くが個人有へと変化していることによる。85年における個人有の所有割合は、スプレーヤ：91.6％、穀類用ハーベスタ：80.3％、根菜用ハーベスタ：75.8％、であり、いずれの機種も個人有の割合が圧倒的に高い。

このなかで、根菜用ハーベスタの個人有割合が相対的に低い、これはてん菜および馬鈴しょ（生食用、加工用）の収穫作業は掘り取りと運搬とが同時併行で

表1－7 主要作業機所有台数の推移 ー十勝地域ー

（単位：台，％）

年 次	ス プ レ ー ヤ			穀類用ハーベスタ			根菜用ハーベスタ		
	計	個人有	共有	計	個人有	共有	計	個人有	共有
1975	1,984 (100.0)	1,588 (80.0)	396 (20.0)	1,832 (100.0)	1,400 (76.4)	432 (23.6)	3,300 (100.0)	1,738 (52.2)	1,592 (47.8)
1985	5,879 (100.0)	5,383 (91.6)	496 (8.4)	3,558 (100.0)	2,856 (80.3)	702 (19.7)	7,039 (100.0)	5,335 (75.8)	1,704 (24.2)
85/75	296.3	-	-	194.2	-	-	211.4	-	-

注。「農林業センサス」による。

あり、そのため一定の組作業を要することが影響している。つまり、組作業を維持するためにハーベスタの共有組織が部分的に存在し、それが個人有の所有割合を低下させる要因となっている。

3) 畑作物の作付動向

畑作農業を取り巻く条件が変化するなかで、畑作物の作付面積がどのような推移をたどっているかを1965年以降の動きでとらえてみる。

65年対75年の変化では、豆作のすべてが減少し替わっててん菜、馬鈴しょ、小麦、スイートコーンが増加しており、とくに小麦、スイートコーンの増加が顕著である(表1-8)。豆作の作付減少は1960年代後半からであり、それに代替して増加を示しているのが根菜作である。その大きい理由として、豆作は年次間による収量の豊凶差が大きく収益的に不安定であるとともに、収量水準の停滞と収穫機械化の未定着とによって土地および労働の生産性が相対的に低いことが挙げられる⁽⁴⁾。他方、根菜作は生産物価格が比較的安定していることから収益安定作物としての性格をもつとともに、機械化栽培技術の進展によって作付規模の拡大が容易となったことである。このなかで、とくに畜力農具体系から動力機械化体系への移行による技術変化が強く影響している。つまり、かつての畜力体系では、作付規模の拡大や深耕能力に限界があることから、「浅耕・少肥」に耐えるとともに労働粗放的である豆作への依存が強かった。しかし、トラクタ化を契機として作付規模の拡大と深耕が可能となり、とくに「深耕・多肥」に対しての反応が大きい根菜作の収益性が高まったことである⁽⁵⁾。さらに、管理、収穫作業の機械化が進むにつれて、投下労働の省力化を強めたことから、根菜作を中心とした作付構成へと変化している。

他方、小麦も豆作と代替して増加しているが、それは省力作物であるとともに主要な作業時期が根菜作と異なることから、根菜作とは補完関係をもつ作物として位置づけされていることによる⁽⁶⁾。つまり、根菜作を中心とした作付構成のなかで、家族労働の効率的利用とともに一定の輪作体系を保つ点から小麦の作付増加は必然的な対応であったといえる。

75年対85年の変化では、大豆および菜豆が減少しており、他の作物はいずれも増加している。このなかで、とくに小麦とスイートコーンの増加が顕著でそれぞ

表1-8 主要畑作物の作付面積 一十勝地域一

(単位: ha, %)

作物	1965	1970	1975	1980	1985	1988	75/65	85/75
てん菜	18,900	24,700	23,900	27,000	32,200	31,500	126.5	134.7
馬鈴しょ	20,100	18,800	22,300	22,900	26,400	26,300	111.0	118.4
大豆	21,400	7,420	14,000	12,600	9,190	5,960	△34.6	△34.4
小豆	20,500	22,500	12,300	13,800	14,600	15,000	△40.0	118.7
菜豆	51,300	44,700	22,800	14,400	14,300	12,400	△55.6	△37.3
小麦	3,780	6,490	12,900	23,900	32,600	40,900	341.3	252.7
スイートコーン	1,110	890	2,990	3,820	5,300	6,000	269.4	177.3

注1. 「農林水産統計年報」による。

2. 変化率の△はマイナスを示す。

れ 2.5倍、1.8倍の増加を示している。小麦作の増加は、1974年から生産振興対策が講じられ、生産物価格が上昇するとともに大型コンバインの導入と乾燥調製の施設化が進展したことによる。とくに、大型機械・施設の導入によって小麦の投下労働はさらに省力性を強め、それが一層の作付増加を促す要因となっている。

スィートコーンの作付けは、耕地利用上において小麦の前作として作付けが可能であることから、耕地の効率的利用に結びつく作物として増加している。加えて、地力維持を図るために有機物の施用が重視され、収穫残渣物としての茎幹類が有機質の補給として還元できることも作付増加の要因となっている。

さらに、根菜作は、栽培技術の向上によって生産収量が安定するとともに、単位当たり収益水準が相対的に高いことから増加傾向を示している（注3）。小豆は、70年代前半に比較して、生産物の価格条件が好転したことによって増加しているといえる。

（注1）十勝地域における冷湿害年での被災額は、1962年：－、64年：112億円、66年：119億円、71年：122億円、72年：－、75年：－、76年：75億円、80年：134億円、81年：197億円、83年：579億円、である（十勝の農業－平成2年度版－、十勝農業協同組合連合会）。

（注2）穀類用ハーベスタは豆作用のみであり、根菜用ハーベスタにはてん菜用および馬鈴しょ用の2機種が含まれている。

（注3）第3章において、十勝地域におけるてん菜作の技術変化とその展開過程を考察している。

3. 畑作経営の資本投下と農家経済

十勝地域における畑作経営は、経営構造の変化に対応して農業資本額の増加傾向を強めているが、全道的にみてもほぼ同様の傾向を示していると推察される。そこで、資本投下との関連からみて農家経済がどのような推移をたどっているかを、北海道地域における「農家経済調査」の結果から検討してみる。検討のための分析データは、経営組織別区分により1976年までは「雑穀・豆・いも類経営」、77年以降は「畑作経営」の結果（各年次ともに前後3か年の平均値）を素材とした。

まず、農業固定資本額の推移をみると、1970年の2,094千円から80年は5,804千円、87年には11,059千円へと変化している（表1-9）。年次間の変化を増加割合でとらえると、70年対80年では2.8倍、80年対87年では1.9倍であり、70年代における増加が顕著に表われている。この変化を10a当たり資本額でとらえてみると、70年は22.7千円、80年は44.9千円、87年には59.5千円へと増加している。さらに物価指数（85年を基準）を考慮したデフレート結果では、70年は52.0千円、80年は47.2千円、87年は64.3千円へと変化し、とくに70年代後半以降は実質的にも資本投下額が増加していることが把握される。固定資本額に占める最も大きい資本は、70年には建物であったが、75年以降は農機具へと変化している。87年における固定資本額の構成をみると、農機具が55.1%と最も高い割合を占め、次いで建物が38.3%を占めている。農機具は75年以降どの年次においても過半を占めており、これに農業用自動車を加えた農業機械類ではほぼ3分の2の割合で推移している。

こうした動きから推察して、十勝地域の畑作農業は耕地面積規模の拡大と資本集約化の併進によって、大規模な機械化農業を確立してきたといえる。しかし、このことは、他方において畑作経営における機械費用が増加していることを意味している。

そこで、固定資本額と同様に農業経営費の推移をとらえてみると、1970年の1,329千円から80年は6,053千円、87年には10,839千円へと変化している（表1-10）。この変化を10a当たり経営費の増加割合でとらえると、70年対80年では3.3倍、80年対87年では1.2倍であり、物価指数を考慮した実質値でも70年代における増加割合が80年代のそれを上回っている。農業経営費に占める割合変化のなかで、機械費用（農機具＋農業用自動車）の割合は70年の20.5%から80年は25.6%、87年には32.3%と大幅に高まっている。この変化から、農業機械の導入を積極的に図ってきた結果として、それが農業経営費を増大させる大きい要因となっていることが指摘される。

次に、畑作経営の収益性とそれに基づく経済性にふれてみる。農業所得額は増加傾向を明確に示しているが、しかし、農業所得率は1975年には50%余であったものが80年代後半には35～36%台へと低下している（表1-11）。この低下要因としては、粗収益の年次的増加に対して経営費用の増加がさらに上回っており、

表1-9 畑作農家の農業固定資本額の推移 -北海道-
(単位:千円, %)

項 目	1970	1975	1980	1985	1987
農業固定資本額	2,093.5	3,030.1	5,804.0	11,051.5	11,059.2
建 物	49.9	27.1	31.6	38.9	38.3
自 動 車	5.1	11.4	9.4	7.1	6.2
農 機 具	18.5	54.4	52.5	53.4	55.1
植 物	0.3	0.7	0.6	0.1	0.1
動 物	26.2	6.4	5.9	0.5	0.3
10a当たり資本額	22.7	24.9	44.9	61.9	59.5
同 上 (実質値)	52.0	31.6	47.2	61.9	64.3

注1. 「農家経済調査」の結果による前後3カ年の平均値である。
2. 実質値は85年を基準にデフレートした値である。

表1-10 畑作農家農業経営費の費用構成割合 -北海道-
(単位:千円, %)

項 目	1970	1975	1980	1985	1987
農業 経営費	1,328.9	3,686.8	6,053.2	10,455.5	10,838.8
肥 料	23.1	30.2	27.5	25.4	21.8
農 薬	4.7	10.0	8.0	10.2	10.4
他 物財費	29.2	16.5	18.0	14.3	15.5
雇用 労賃	2.7	2.7	2.4	2.2	2.2
農 機 具	20.5	15.2	18.5	23.3	25.0
自 動 車	-	8.7	7.1	7.5	7.3
建物修繕費	-	-	3.1	3.1	3.3
利用 料金	-	-	12.1	11.2	12.2
そ の 他	19.8	16.7	3.3	2.8	2.3
10a当たり経営費	14.4	30.3	46.8	58.6	58.3
同 上 (実質値)	33.0	38.6	49.2	58.6	63.0

注1. 「農家経済調査」の結果による前後3カ年の平均値である。
2. 実質値は85年を基準にデフレートした値である。

表1-11 畑作農家経済の概要 -北海道-
(単位:ha, 千円, %)

項 目	1970	1975	1980	1985	1987
耕 地 面 積	9.21	12.15	12.93	17.85	18.59
農業 粗収益	2,498.6	7,478.7	10,252.7	16,234.9	16,996.7
農業 経営費	1,328.9	3,686.8	6,053.2	10,455.4	10,838.7
農業 所 得	1,169.6	3,791.9	4,199.4	5,779.5	6,157.9
農業 所得率	46.8	50.7	41.0	35.6	36.2
農 家 所 得	1,464.6	4,516.6	5,282.4	6,235.6	6,667.1
農家経済余剰	266.9	1,370.0	1,173.7	487.6	405.6
貯 蓄	2,320.8	8,853.2	13,245.1	20,618.1	21,611.7
借 入 金	1,926.6	4,214.7	7,949.9	16,132.6	18,778.9
財政 資金	-	48.3	38.2	46.2	51.7
農協 資金	-	48.1	46.2	46.8	40.1
その他資金	-	3.6	15.6	7.0	8.2
借入金/貯蓄	83.0	47.6	60.0	78.2	86.9

注1. 「農家経済調査」の経営組織別区分により、70年および75年は「雑穀・豆・いも類経営」、他の年次は「畑作経営」の結果による。
2. 各年次の数値は、前後3カ年の平均値である。

その違いが大きく影響していることである。つまり、75年対87年での増加割合は、粗収益が2.3倍、経営費用は2.9倍であり、経営費用の増加が上回っている。他方、農家の経済性水準を示す経済余剰は、75年の1,370千円から85年は488千円、87年には406千円と低下している。この経済余剰の低下は、家計費の増加による影響を直接的に受けているが、それ以上に農業所得率の低下が大きく作用していることにほかならない。

さらに、畑作経営の財務状況を、貯蓄額および借入金の動きからとらえると、貯蓄額は1970年の2,321千円から80年に13,245千円、87年には21,612千円へと増加し、80年対87年での増加割合は1.6倍を示している。他方、同年比での借入金の増加割合は2.4倍であり、貯蓄額の増加以上に借入金の増加割合が上回っている。なお、貯蓄額に対する借入金割合の動きは、75年には50%未満であったが、85年は78.2%へと高まり、さらに87年には86.9%にも達している。これらの変化から、畑作農家の財務状況は必ずしも良好な推移をたどっているとはいえない。とくに、畑作農家の多くは規模拡大の過程において、土地取得および機械導入などで借入資金への依存を強めており、それが借入残高を増加させるとともに貯蓄額に対する借入金割合の比率を高めているといえる。

以上のように、畑作農家の多くは耕地面積規模の拡大に対応して農業固定資本額を増大させている。つまり、資本投下を背景とした経営行動から、資本集約である大規模経営としての経営形態を強めていることが認められる。しかし、他方において、資本多投に伴い過剰負債の問題を生じているのが地域における実態でもある。その結果として、農家財務の負債圧から経営維持が困難となり、離農へと追い込まれている農家が少なくないことである。したがって、畑作農家の今後の展開を考慮した場合、経営投下資本の大きさに対応した一定の収益水準を確保することが重要な経営管理問題として指摘される。

4. 大規模畑作経営の経営実態と機械利用

ここでは、畑作農家の継続調査（1973～88年）による実態分析（調査戸数：6戸）から、作物作付け、経営収益の推移をとらえる。さらに、農業機械所有に伴う機械投資額および機械償却額の年次別推移について検討する。調査対象とした農家群は、十勝中央部・芽室町の代表的な畑作農家である。調査農家群が位置す

る集落は、芽室町のなかにおいて作物選択、機械導入、耕地面積規模の拡大など、多くの面で積極的な経営行動が取られているところである。このような進取性に富む集落に位置する農家群を調査対象としている（注4）。

1) 作物作付けおよび経営収益の推移

調査対象とした各農家の耕地面積規模（1988年現在）は、「A農家」：21.0ha、「B農家」：22.4ha、「C農家」：27.7ha、「D農家」：32.3ha、「E農家」：34.0ha、「F農家」：40.1ha、である。この15年間に耕地面積規模が拡大しているのは「D農家」および「F農家」で、その増加面積はそれぞれ7.0ha、7.3haである。また、「C農家」は1986～87年に4.8haを借地している。調査農家間の耕地面積規模には大きい格差がみられるが、しかし、ここでの小規模層としての「A農家」および「B農家」の耕地規模水準は、十勝地域における平均耕地規模（20.9ha）を上回っている。

まず、作物作付構成の推移をとらえるに当たって、1973年以降88年までの年数を4期（Ⅰ期：73～75年、Ⅱ期：76～80年、Ⅲ期：81～85年、Ⅳ期：86～88年）に区分した。Ⅰ期からⅣ期へと作物作付構成が変化するなかで、各農家の作付対応にそれぞれ相違のあることが認められる（表1-12）。

耕地面積規模が相対的に小さく、しかもⅠ期からⅣ期ともに面積規模がほぼ一定である「A農家」は、豆作・スイートコーンの作付割合が低下し、それに替わって馬鈴しょ・小麦の割合が高まる傾向を示している。同じく小規模層にある「B農家」は、スイートコーンを含めた野菜作の作付割合が低下し、豆作および小麦の割合が高まっている。中規模層としての「C農家」は、とくにスイートコーンに替わって小麦の割合が高まっている。Ⅱ期以降に耕地面積規模が拡大している「D農家」は、てん菜・スイートコーン・野菜作の作付割合が低下し、小麦の割合が著しく高まっている。さらに、Ⅰ期からⅣ期まで耕地面積規模が相対的に大きい「E農家」は、てん菜の作付割合が低下し、他の農家と同様に小麦の割合が高まっている。最も耕地面積規模の大きい「F農家」は、81年以降スイートコーンおよび野菜作を排除し替わって小麦の作付けが増加している。

これら6農家の作物作付けの動きから、全体的に小麦の作付割合が著しく高まっていることが把握される。それに替わって、スイートコーン、野菜作、さらに

表1-12 農家実態による作物作付構成の年次間変化

(単位: ha、%)

項 目	A 農 家				B 農 家				C 農 家			
	1973 ～75	1976 ～80	1981 ～85	1986 ～88	1973 ～75	1976 ～80	1981 ～85	1986 ～88	1973 ～75	1976 ～80	1981 ～85	1986 ～88
耕 地 面 積	21.5	21.6	21.8	21.4	22.6	22.7	22.3	22.4	27.6	27.4	27.8	31.1
作 付 作 物												
てん菜	26.6	18.5	24.1	23.0	26.2	19.4	18.1	20.6	25.3	17.8	19.9	20.1
馬鈴しょ	17.7	30.0	33.1	33.2	21.1	18.9	19.8	22.3	28.4	28.2	30.2	30.9
豆 作	28.3	21.4	8.9	13.3	7.4	24.2	14.9	25.1	15.2	18.5	15.7	10.3
小 麦	13.2	10.3	26.1	28.0	13.9	26.2	32.3	31.9	14.0	24.8	28.3	35.7
スイートコーン	11.4	15.4	6.2	2.5	14.4	11.0	14.0	-	15.5	9.7	3.5	3.0
野 菜 作	1.7	4.4	1.6	-	15.1	-	0.4	-	1.6	1.0	2.2	-
そ の 他	1.1	-	-	-	1.9	0.3	0.5	0.1	-	-	0.2	-
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

項 目	D 農 家				E 農 家				F 農 家			
	1973 ～75	1976 ～80	1981 ～85	1986 ～88	1973 ～75	1976 ～80	1981 ～85	1986 ～88	1973 ～75	1976 ～80	1981 ～85	1986 ～88
耕 地 面 積	25.2	27.8	28.6	32.3	34.3	34.3	34.5	34.2	35.3	39.8	40.6	40.4
作 付 作 物												
てん菜	29.1	20.6	22.3	20.1	34.8	24.4	28.4	26.5	23.1	15.9	16.1	22.0
馬鈴しょ	25.7	23.1	25.0	25.6	37.0	37.9	33.3	31.8	39.9	17.4	19.4	25.0
豆 作	9.2	13.0	10.8	8.2	9.1	16.0	14.9	11.2	0.3	34.2	30.1	17.2
小 麦	14.2	24.3	31.4	39.9	15.8	14.9	22.5	30.5	17.4	23.0	34.4	35.7
スイートコーン	11.9	11.7	7.6	4.5	3.3	6.8	0.9	-	4.6	5.8	-	-
野 菜 作	9.4	5.9	2.1	1.4	-	-	-	-	14.4	-	-	-
そ の 他	0.5	1.5	0.8	0.3	-	-	-	-	0.3	3.7	-	0.1
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注1. 十勝地域・芽室町の農家実態調査による結果から算出した。

2. 野菜類は、枝豆、かぼちゃ、にんじんなどで、その他は、自家菜園および休閑地である。

は豆作およびてん菜の作付割合が低下する傾向を示している。

この作付変化のなかで、「A農家」および「B農家」の作付対応は、作物の作付割合が期間が異なることによって顕著な変化を示していることである。これは耕地面積規模が相対的に小さいなかで、経営収益をより高めようとするための作物選択の行動結果であるといえる。他方、耕地面積規模が大きい「C農家」、「D農家」および「E農家」は、特定作物の作付割合は期間の違いに対してそれほど大きい変化は示していない。これは、家族労働力の制約に基づく労働条件、耕地利用上における前後作の作付条件などが作用するためである。とくに、耕地面積規模が大きくなるほどにより多くの制約を受けることによって、作付反応は非弾力的となり作付割合の変化が小さくなることを示している。しかし、最も耕地規模の大きい「F農家」の作付行動は、部分的に投機性を帯びており、その影響から前3農家の作物選択に比較して特定作物の作付割合は大きい変化を示している。

各農家のIV期(86～88年)における作付割合は、てん菜および馬鈴しょの根菜作がほぼ過半を占め、次いで小麦が30～40%、豆作が10～20%を占めている。この結果から、地域全体として1970年代後半以降小麦の作付けが著しく増加しているが、個別経営の作付行動をみると根菜作の作付けが今だに高い作付割合を占めていることが指摘される。そこには当然に地力問題を生じているが、それを解消する一つ的手段としてスイートコーンの茎稈および麦稈のすき込みが行われている。そのため、小麦の作付増加は有機物循環の観点から地力維持へと有利に作用している。次に、経営成果としての収益性を現金収益(粗収入－流動物財費)の結果でとらえてみる。各年の収益水準は、1985年を基準とする物価指数を考慮して実質化した値である(表1-13)。

「A農家」は、1973年以降耕地面積規模の大きさにほとんど変化がなく21～22ha規模で推移している。現金収益は70年代後半までは1千万円未満であったが、80年代はほとんどの年次で1千万円を上回っている。I期に対するIV期のha当たり収益の変化は、2.1倍へと著しい増加割合を示している。「A農家」の作物構成の変化は他の農家に比較して大きく、とくに単位当たり収益性の高い作物を中心とした作付行動をとることによって経営収益は増大している。

「B農家」は、「A農家」同様に耕地面積規模の大きさに変化がなく22.5ha前

表1-13 農家実態による年次別収益の推移

(単位:千円)

年次	A 農 家			B 農 家			C 農 家		
	租収入	直接費	現金収益	租収入	直接費	現金収益	租収入	直接費	現金収益
1973	11,841	3,674	8,167	13,615	4,818	8,797	17,396	5,799	11,597
1974	11,621	4,103	7,518	16,669	4,476	12,193	19,512	6,115	13,397
1975	9,859	4,273	5,586	11,556	7,628	3,928	16,854	7,150	9,704
1976	16,600	4,784	11,816	17,342	5,616	11,726	16,284	7,724	8,560
1977	13,316	4,888	8,428	14,938	7,600	7,338	18,188	6,762	11,426
1978	15,487	5,523	9,964	17,917	7,098	10,819	20,054	7,854	12,200
1979	20,365	7,132	13,233	17,144	5,911	11,233	24,590	8,624	15,966
1980	17,388	7,082	10,306	16,104	7,596	8,508	20,590	8,148	12,442
1981	19,287	7,396	11,891	16,820	7,445	9,375	18,345	9,350	8,995
1982	22,687	7,760	14,927	17,836	6,962	10,874	25,989	9,628	16,361
1983	17,211	7,125	10,086	14,912	6,988	7,924	19,295	9,718	9,577
1984	19,721	7,499	12,222	20,839	7,802	13,037	25,820	11,169	14,651
1985	20,881	7,208	13,673	20,323	9,031	11,292	25,905	10,599	15,306
1986	23,041	8,219	14,822	18,752	9,278	9,474	27,839	12,631	15,208
1987	22,969	8,116	14,853	19,823	12,059	7,764	30,005	12,196	17,809
1988	21,582	7,502	14,080	22,270	9,499	12,771	24,671	11,192	13,479
ha当たり現金収益			ha当たり現金収益			ha当たり現金収益			
I期(1973~75)			330.3			368.4			418.8
II期(1976~80)			495.0			437.5			441.6
III期(1981~85)			576.8			470.6			466.1
IV期(1986~88)			680.8			446.5			497.8

年次	D 農 家			E 農 家			F 農 家		
	租収入	直接費	現金収益	租収入	直接費	現金収益	租収入	直接費	現金収益
1973	19,662	5,133	14,529	21,900	7,899	14,001	19,925	7,976	11,949
1974	19,301	5,359	13,942	25,844	8,232	17,612	25,187	6,410	18,777
1975	17,045	7,389	9,656	27,080	11,588	15,492	17,931	12,080	5,851
1976	23,975	7,468	16,507	26,469	10,541	15,928	30,632	10,072	20,560
1977	29,032	8,261	20,771	29,851	10,363	19,488	21,709	11,008	10,701
1978	19,308	7,551	11,757	22,868	10,950	11,918	33,107	12,639	20,468
1979	23,936	8,325	15,611	32,496	12,255	20,241	36,022	13,782	22,240
1980	23,096	7,972	15,124	30,312	12,539	17,773	31,483	10,896	20,587
1981	21,623	8,805	12,738	26,098	11,966	14,132	31,376	13,656	17,720
1982	26,011	10,297	15,714	36,137	12,263	23,874	41,021	15,335	25,686
1983	20,906	9,673	11,233	25,265	14,732	10,533	21,519	12,357	9,162
1984	24,943	9,162	15,781	28,536	13,189	15,347	40,879	16,562	24,317
1985	29,137	9,979	19,158	31,187	15,187	16,000	34,951	17,057	17,894
1986	31,992	10,675	21,317	33,018	13,226	19,792	35,439	15,016	20,423
1987	31,764	12,388	19,376	32,266	16,502	15,764	40,681	20,280	20,401
1988	29,725	11,719	18,006	29,185	14,112	15,073	36,182	20,329	15,853
ha当たり現金収益			ha当たり現金収益			ha当たり現金収益			
I期(1973~75)			505.6			457.8			356.3
II期(1976~80)			581.1			497.1			474.6
III期(1981~85)			525.1			463.2			466.0
IV期(1986~88)			605.8			493.6			463.7

2 か年は 2 千万円を越えている。ha 当たり収益の変化は、「D 農家」と同じくⅡ期に比較してⅢ期の収益が低下している。しかし、Ⅰ期に対するⅣ期の ha 当たり収益は 8 % ほどの増加割合を示しており、若干の収益増加が認められる。「E 農家」は、根菜作および小麦の作付けを中心としており、変化の少ない作付行動を取っていることが比較的安定した収益形成へと結びついている。

「F 農家」は、1973 年の 32.7ha 規模から、74 年に 33.7ha (1.0ha 購入)、75 年には 40.0ha (5.3ha 購入) へと耕地規模の拡大を図り、農家群の位置する集落はもとより地域のなかでも最も耕地規模の大きい層に属する農家である。経営収益は耕地面積規模の大きいことが作用して、2 千万円以上の年数を 8 か年も数える。他方、1 千万円未満が 2 か年みられ、年次間における現金収益の最大と最小との格差の大きいことが特徴的である。つまり、現金収益が 82 年に 2,569 万円にも達しているのに対し、75 年は 585 万円、83 年は 916 万円であり、とくに同一規模水準にある 82 年と 83 年とでは 1,650 万円余もの格差を生じている。この格差は主として冷湿害による影響であり、耕地規模が大きいほど冷湿害による収益低下への影響の大きいことを示している。Ⅰ期に対するⅣ期の ha 当たり収益は 30 % の増加割合を示しているが、そのなかでⅢ期以降は前期に対して減少傾向をたどっている。この要因としては、畑作物価格が停滞していること、さらには特定作物に偏った投機的な作付行動をとっていることが挙げられる。

これら「A～F 農家」における ha 当たり経営収益について、その年次別変化度をとらえるために変動係数 (C. V) を求めてみた。計測結果は、「A 農家」：25.0、「B 農家」：23.8、「C 農家」：18.8、「D 農家」：17.9、「E 農家」：19.5、「F 農家」：29.6、と算出される。いずれの農家ともに係数は 30 % 以下を示しており、年次間の収益変化は比較的小さいものとなっている。ただし、同一年次間での芽室町における生産所得 (農林水産統計年報) の計測結果は C. V = 20.9 であり、収益性の内容に若干の違いがあるが「A 農家」、「B 農家」および「F 農家」は町平均の変化度合を上回っている。「A 農家」は、70 年代前半の単位当たり収益が著しく低かったことと作物の作付変化の大きいことが、「B 農家」は、野菜作の作付変化と収量変動の大きい豆作の高い作付割合が影響している。他方、「F 農家」は、投機的な作物選択による行動から作物全体の作付変化が大きいことと、冷湿害などによる収量低下が直接的に収益性へ影響したものと

思われる。

2) 農業機械投資の推移

前項の「農家経済調査」による分析結果から、農業固定資本のなかに占める機械資本の位置の大きいことが把握された。そこで、調査対象とした 6 農家の経営実態から、農業機械利用に伴う機械投資額および機械償却額の年次別変化について検討する。

まず、機械所有の変化をトラクタで代表させてとらえてみると、各農家ともに 1965 年には 1 台であり、70 年代前半に 2 台へと増加している。その後、70 年代後半以降は所有台数に違いを生じており、「A、B、D 農家」は 2 台、「C、E、F 農家」は 3 台となっている。さらに、80 年代前半には「A、D 農家」が 3 台、「C、E、F 農家」が 4 台へと増加し、「B 農家」は 80 年代後半に 3 台へと増加している。

現有トラクタの総馬力数は、「A 農家」：190.5PS (48PS、63PS、79.5PS)、
「B 農家」：176.9PS (48PS、60.9PS、68PS)、「C 農家」：220.7PS (46.2PS、76PS、79.5PS、95PS / 5 戸)、「D 農家」：203.5PS (48PS、76PS、79.5PS)、
「E 農家」：222.5PS (48PS、76PS、79.5PS、95PS / 5 戸)、「F 農家」：260.2PS (46.2PS、48PS、76PS、90PS)、である。耕地面積規模の大きさに対して、総馬力数は傾向的に高まっている。これは、耕地面積規模が大きいほどに作業能率の向上がより強く求められ、対応して馬力数増大への投資行動を取っていることを示している。

調査農家の 1965 年以降 88 年までにおける機械調達額を累積すると、「A 農家」：3,290 万円、「B 農家」：2,378 万円、「C 農家」：4,591 万円、「D 農家」：4,573 万円、「E 農家」：6,721 万円、「F 農家」：5,480 万円、である (表 1-14)。この調達額を 85 年を基準とした実質値に置き換えて、総調達額および年平均調達額をそれぞれとらえると、「A 農家」：4,026.9 万円、175.1 万円、「B 農家」：3,260.7 万円、141.8 万円、「C 農家」：5,978.1 万円、259.9 万円、「D 農家」：5,819.7 万円、253.0 万円、「E 農家」：8,438.9 万円、366.9 万円、「F 農家」：7,117.9 万円、309.5 万円、と算出される。この結果から、同一規模層での農家間に調達額の違いがみられるが、総体的に耕地面積規模の大

表1-14 農家実態による農業機械調達額、資本額および償却額の年次別推移

(単位：千円)

年次	A 農家			B 農家			C 農家		
	調達額	資本額	償却額	調達額	資本額	償却額	調達額	資本額	償却額
1965	310.5	1,537.2	298.5	60.0	335.0	54.6	395.0	699.6	271.8
1966	-	1,238.2	298.5	535.0	815.5	156.8	495.0	1,007.3	281.7
1967	320.0	1,260.1	327.3	-	658.9	156.8	2,233.0	3,031.5	572.5
1968	53.3	986.2	236.1	-	502.3	155.1	1,700.0	4,067.1	771.2
1969	-	750.1	236.1	130.0	477.4	151.5	310.0	3,605.8	827.0
1970	627.8	1,135.1	293.3	845.3	1,156.4	274.4	1,811.6	3,900.6	808.0
1971	130.0	990.0	199.7	2,299.0	3,181.1	610.2	228.5	3,321.1	708.2
1972	3,907.7	4,670.1	745.2	2,095.0	4,666.1	851.8	3,560.0	6,111.1	1,084.4
1973	164.3	3,888.4	692.0	750.0	4,564.3	992.6	429.0	5,429.8	1,141.8
1974	550.0	3,740.1	791.0	5,165.0	8,690.8	1,732.5	3,468.0	7,292.1	1,440.3
1975	710.0	3,615.5	869.1	981.6	7,383.0	1,419.6	900.0	6,729.1	1,594.8
1976	5,725.0	7,908.5	1,375.8	-	5,963.5	1,363.8	112.0	5,246.3	1,395.0
1977	452.0	6,972.5	1,386.6	1,506.5	6,093.8	1,468.4	2,385.3	6,160.1	1,514.7
1978	1,225.0	6,568.5	1,518.9	730.0	5,332.5	1,515.2	2,755.0	7,134.5	1,784.9
1979	890.0	5,829.6	1,564.4	1,300.0	4,970.3	1,065.9	290.0	5,618.3	1,134.9
1980	4,665.6	8,281.6	1,731.0	330.0	4,234.4	922.8	4,355.0	8,640.0	1,608.3
1981	2,100.0	8,555.5	1,937.4	450.0	3,761.7	1,003.8	2,957.0	9,915.6	2,140.6
1982	4,483.2	11,083.3	2,429.0	1,466.7	4,207.5	849.7	5,560.2	13,289.1	2,867.5
1983	120.0	8,755.6	2,083.8	-	3,357.8	718.3	1,221.0	11,558.8	2,613.0
1984	1,273.0	7,929.6	1,988.4	1,333.3	3,915.1	724.3	6,459.0	12,335.4	2,960.8
1985	1,649.0	7,470.3	1,517.0	150.0	3,326.8	618.3	-	9,374.7	1,954.6
1986	593.2	6,546.5	1,232.9	900.0	3,554.5	685.8	1,760.0	9,180.3	1,652.7
1987	1,825.0	7,140.1	1,510.4	2,750.0	5,606.7	910.5	1,000.0	8,513.0	1,605.8
1988	1,129.0	6,743.1	1,658.3	-	4,696.2	910.5	1,527.0	8,324.6	1,650.1
計	32,903.6	-	-	23,777.4	-	-	45,911.6	-	-

年次	D 農家			E 農家			F 農家		
	調達額	資本額	償却額	調達額	資本額	償却額	調達額	資本額	償却額
1965	321.5	868.7	205.5	578.0	2,022.8	323.7	778.5	1,894.1	302.7
1966	217.5	880.7	244.7	374.0	2,072.9	391.0	-	1,591.6	302.7
1967	1,056.0	1,692.0	322.2	1,710.0	3,419.3	692.5	56.8	1,338.8	312.9
1968	3,150.0	4,509.8	781.9	-	2,676.6	670.0	1,576.5	2,426.2	503.4
1969	-	3,728.0	746.8	653.0	2,653.1	721.6	1,590.0	3,512.8	682.3
1970	268.0	3,249.3	737.1	3,101.0	4,997.5	1,166.0	2,800.3	5,601.1	1,085.6
1971	230.0	2,729.0	739.3	200.0	4,031.3	1,134.7	2,420.0	6,925.6	1,401.9
1972	3,601.0	5,475.5	1,039.2	4,981.0	7,810.5	1,389.6	3,255.0	8,644.4	1,740.5
1973	1,100.0	5,486.1	956.4	2,065.0	8,248.1	1,631.3	471.0	7,290.5	1,590.2
1974	2,790.0	7,158.8	1,458.6	4,330.0	10,028.9	1,892.3	1,530.0	7,144.6	1,865.6
1975	2,035.0	7,735.3	1,686.8	1,110.0	9,324.5	2,058.3	3,816.6	9,087.8	2,119.9
1976	1,355.0	7,407.4	1,606.2	2,000.0	9,084.6	2,247.3	632.0	6,543.6	1,458.4
1977	1,830.0	7,535.5	1,804.9	2,785.4	9,800.9	2,162.9	1,126.0	6,194.2	1,382.3
1978	794.0	6,491.6	1,749.8	5,191.0	11,912.4	2,584.5	12,850.0	16,601.9	2,461.9
1979	375.0	5,094.1	1,243.1	2,320.0	11,561.4	2,578.7	660.0	14,764.3	2,592.7
1980	2,555.2	6,071.3	1,098.8	8,690.0	16,640.2	2,952.3	420.0	12,581.5	2,079.2
1981	3,810.0	8,459.3	1,792.0	1,925.0	15,531.0	3,127.8	1,783.8	12,186.2	2,317.1
1982	8,990.0	15,427.3	2,437.5	8,046.6	20,056.6	3,898.0	6,620.0	15,402.8	2,996.4
1983	5,289.0	17,363.9	3,030.6	4,020.0	19,763.7	3,737.2	5,400.0	17,588.3	3,527.4
1984	1,334.0	15,885.6	3,173.3	3,321.5	19,187.7	4,182.1	3,090.0	16,648.9	3,855.9
1985	747.0	13,241.8	2,981.4	2,370.0	16,991.5	3,963.2	1,220.0	14,013.0	3,999.9
1986	1,863.0	12,123.4	2,905.8	644.9	13,673.2	3,764.3	260.0	10,260.1	2,771.4
1987	1,259.0	10,435.7	3,025.3	2,433.6	12,118.7	3,628.9	250.0	7,738.6	2,115.3
1988	759.0	8,169.2	1,915.7	4,358.5	14,011.5	2,958.6	2,190.0	7,813.3	1,537.5
計	45,729.2	-	-	67,208.5	-	-	54,796.5	-	-

注1. 十勝地域・芽室町の農家実態調査による結果から算出した。

2. 償却額の算出は、「農畜産業固定資産評価標準」の耐用年数によって求めた。

きい農家ほど機械調達額は傾向的に多くなることが把握される。

この機械調達額のもとに形成される年平均機械資本額の推移をとらえると、各農家ともに機械化進展の影響が反映し66～70年対71～75年での増加がとくに著しい。66～70年から81～85年までは、期間によって減少している時期もあるが、全期間（1966～88年）を通してみるといずれの農家も増加傾向を示している（表1-15）。つまり、66～70年対81～85年での平均資本額の増加割合は、「A農家」：396%、「B農家」：251%、「C農家」：176%、「D農家」：243%、「E農家」：282%、「F農家」：257%、と算出される。

この変化のなかで、「A農家」の増加割合がとくに高いのは、機械化当初の段階において導入機械の機種が比較的少なかったのに対して、70年代後半以降に積極的な機械導入を図ったことである。他方、「C農家」の増加割合が比較的低いのは、作業機の新たな機種の導入と台数増加が相対的に少ないことによる。また、「B農家」は後継者不在などから機械投資を抑制しており、そのため最近にいたるほど資本額は最も少なくなっている。さらに、「B農家」を除く他の各農家における機械資本額は、81～85年に比較して86～88年には減少へと転じている。80年代後半における資本額低下の動きは、畑作生産の停滞的な影響を受けることによって、新たな機械調達を抑制しているためと思われる。

機械の調達に対して、農家自体は償却積み立てを事前に行う行動はほとんどとっていない。したがって、調達に当たっての準備資金は制度資金などに依存しているのが実態である。そのため、機械調達に伴って生じる減価償却は、その支払いが償却負担に対応した形をとっているといえる。ここで、86～88年における年平均での10a当たり機械資本額および機械償却額をとらえると、「A農家」：31.9千円、6.9千円、「B農家」：20.7千円、3.7千円、「C農家」：28.0千円、5.3千円、「D農家」：31.8千円、8.1千円、「E農家」：38.9千円、10.1千円、「F農家」：21.4千円、5.3千円、となっている。耕地面積規模の大きさに対し、資本額および償却額は一定の傾向的な変化を示してはいない。このことは、個々の経営における作物の作付規模および家族労働力などの違いが、機械調達とその利用に作用しており、そのため同一規模水準であっても資本額に格差を生じているといえる。ただし、耕地面積規模の大きさが一定水準以上になると、機械がもつ作業能力と作業負担との関係から作業機の所有台数が複数となる傾向にあり、

表1-15 農業機械資本額および償却額の推移

(単位：千円)

農 家 項 目	1966 ～70	1971 ～75	1976 ～80	1981 ～85	1986 (10a当たり) ～88
A 資本額	2,279.9	5,352.6	8,308.0	9,022.3	6,832.9 (31.9)
償却額	590.1	1,019.2	1,767.2	2,050.9	1,472.6 (6.9)
B 資本額	1,525.6	8,692.7	6,243.6	3,822.2	4,635.8 (20.7)
償却額	377.5	1,708.1	1,489.7	808.3	838.6 (3.7)
C 資本額	6,581.8	9,056.4	7,633.7	11,614.6	8,700.7 (28.0)
償却額	1,374.4	1,853.7	1,739.2	2,577.3	1,641.7 (5.3)
D 資本額	5,928.7	8,818.5	7,644.8	14,426.6	10,272.4 (31.8)
償却額	1,193.4	1,815.1	1,763.8	2,747.0	2,623.1 (8.1)
E 資本額	6,666.9	12,294.9	13,701.5	18,809.4	13,312.9 (38.9)
償却額	1,532.4	2,538.2	2,920.0	3,881.0	3,461.2 (10.1)
F 資本額	6,066.0	12,636.8	13,195.7	15,572.6	8,630.1 (21.4)
償却額	1,210.8	2,772.7	2,325.4	3,418.6	2,147.1 (5.3)

注．資本額および償却額は、1985年を基準に実質化した年平均額である。

このことから機械所有に関しては必ずしも「大規模利用の有利性」(注5)を示しているとはいえない。

次に、機械投資額と年機械償却額との関係から、所有機械全体における総合耐用年数の計測を試みる⁽⁷⁾⁽⁸⁾。この計測によって、所有機械の平均的な使用年数をとらえることができ、効率的機械利用の対応いかんが導出される。総合耐用年数を計測するに当たって、投資額は所有している機械の調達額を合計したものであり、その調達額の10%を残存価として差し引いた残余が年償却額の被除数に該当するものとした。

計測結果による所有機械の総合耐用年数は、各農家ともに波動的な動きながらも長期耐用への傾向を示している(表1-16)。86～88年における年平均での総合耐用年数は、「A農家」：14.3年、「B農家」：19.6年、「C農家」：15.9年、「D農家」：11.4年、「E農家」：10.3年、「F農家」：16.3年、と算出される。各農家間における総合耐用年数は、機械資本額と同様に耕地面積規模の大きさに対応した違いはみられない。そのなかで、「B農家」に次いで「F、C農家」は、他の農家に比較して短期での更新が少なく長期耐用への方向を強めている。所有機械の長期耐用による機械資本額への影響は、機械投資額の低下へと結びつくことである。したがって、長期耐用に伴う機械投資額の違いから、農家間での単位面積当たり機械資本額に格差が生じているとみなされる。

さらに、現金収益に対する機械調達額の年次間における相互関係をとらえてみると、全体的に機械調達は高収益年に多く、高収益年の翌年での調達は少ないものとなっている(表1-17)。そこで、高収益年と低収益年における調達額の違いをみるために、ha当たり現金収益の年平均額を上回る年次(H)と下回る年次(L)とに区別して、それに当該する平均調達額を求めた。その結果は、「A農家」：H = 237.6万円、L = 130.6万円、「B農家」：H = 151.2万円、L = 109.8万円、「C農家」：H = 267.8万円、L = 216.3万円、「D農家」：H = 237.0万円、L = 286.3万円、「E農家」：H = 503.0万円、L = 322.0万円、「F農家」：H = 331.2万円、L = 254.7万円、と算出される。この結果から、とくに「D農家」は高収益年における調達額が少ないが、その要因としては、耕地面積規模を拡大したことが影響しており、規模拡大に対応して各作業負担の面から新たな機械の導入が要求されたためと思われる。他方、他の農家は、高収益

表1-16 機械投資額と総合耐用年数の推移

(単位: 千円, 年)

農 家 項 目		1966	1971	1976	1981	1986
		~70	~75	~80	~85	~88
A	投 資 額	5,151.5	9,653.2	13,630.5	19,821.2	23,387.5
	要 償 却 額	4,636.4	8,687.9	12,267.5	17,839.1	21,048.8
	年 償 却 額	590.1	1,019.2	1,767.2	2,050.9	1,472.6
	総合耐用年数	7.9	8.5	6.9	8.7	14.3
B	投 資 額	2,369.5	11,960.9	14,443.5	15,797.7	18,278.4
	要 償 却 額	2,132.6	10,764.8	12,999.2	14,217.9	16,450.6
	年 償 却 額	377.5	1,708.1	1,489.7	808.3	838.6
	総合耐用年数	5.7	6.3	8.7	17.6	19.6
C	投 資 額	10,068.8	14,704.5	16,709.4	25,118.4	28,980.5
	要 償 却 額	9,061.9	13,234.1	15,038.5	22,606.6	26,082.5
	年 償 却 額	1,374.4	1,853.7	1,739.2	2,577.3	1,641.7
	総合耐用年数	6.6	7.1	8.7	8.8	15.9
D	投 資 額	10,713.1	15,770.1	18,467.5	27,417.3	33,257.5
	要 償 却 額	9,641.8	14,193.1	16,620.8	24,675.6	29,931.8
	年 償 却 額	1,193.4	1,815.1	1,763.8	2,747.0	2,623.1
	総合耐用年数	8.1	7.8	9.4	9.0	11.4
E	投 資 額	9,976.5	19,334.8	23,960.0	34,509.3	39,530.7
	要 償 却 額	8,978.9	17,401.3	21,564.0	31,058.4	35,577.6
	年 償 却 額	1,532.4	2,538.2	2,920.0	3,881.0	3,461.2
	総合耐用年数	5.9	6.7	7.4	8.0	10.3
F	投 資 額	9,555.2	20,543.2	26,048.0	34,324.9	38,801.7
	要 償 却 額	8,599.7	18,488.9	23,443.2	30,892.4	34,921.5
	年 償 却 額	1,210.8	2,772.7	2,325.4	3,418.6	2,147.1
	総合耐用年数	7.1	6.7	10.1	9.0	16.3

注1. 投資額は、所有している農業機械の調達額を合計したものである。

注2. 要償却額は投資額の90%を見積り、総合耐用年数は要償却額/年償却額の関係から求めた。

注3. 各金額は1985年を基準に実質化した年平均額である。

表1-17 ha当たり現金収益と機械調達額の年次別推移

(単位: 千円)

年 次	A 農 家		B 農 家		C 農 家	
	現 金 収 益	機 械 調 達 額	現 金 収 益	機 械 調 達 額	現 金 収 益	機 械 調 達 額
1973	383.4	274.8	398.1	1,254.2	421.7	717.4
1974	346.5	714.3	534.8	6,707.8	481.9	4,503.9
1975	261.0	899.9	172.3	1,244.1	352.9	1,140.7
1976	562.7	6,956.3	516.6	-	317.0	136.1
1977	383.1	534.9	319.0	1,782.8	423.2	2,822.8
1978	459.2	1,460.1	470.4	870.1	442.0	3,283.7
1979	601.5	1,020.9	501.5	1,502.9	584.8	335.3
1980	468.5	5,132.7	379.8	363.0	441.2	4,791.0
1981	540.5	2,246.0	418.5	481.3	323.6	3,162.6
1982	678.5	4,665.1	485.4	1,526.2	508.5	5,785.9
1983	458.5	123.1	353.8	-	348.3	1,252.3
1984	555.5	1,280.7	582.0	1,341.4	523.3	6,498.0
1985	651.1	1,649.0	513.3	150.0	546.6	-
1986	664.7	593.2	422.9	900.0	463.7	1,760.0
1987	707.3	1,830.5	346.6	2,758.3	543.0	1,003.0
1988	670.5	1,137.0	570.1	-	486.6	1,537.8
平均	524.5	L: 1,305.7 II: 2,376.3	436.6	L: 1,098.0 II: 1,512.3	455.5	L: 2,163.3 II: 2,678.0
年 次	D 農 家		E 農 家		F 農 家	
	現 金 収 益	機 械 調 達 額	現 金 収 益	機 械 調 達 額	現 金 収 益	機 械 調 達 額
1973	581.2	1,839.5	408.2	3,453.2	365.4	787.6
1974	559.9	3,623.4	513.5	5,623.4	557.2	1,987.0
1975	375.7	2,579.2	451.7	1,406.8	146.3	4,837.3
1976	575.2	1,646.4	465.7	2,430.1	523.2	767.9
1977	772.2	2,165.7	564.9	3,296.3	267.5	1,332.5
1978	442.0	946.4	345.4	6,187.1	511.7	15,315.9
1979	576.1	433.5	586.7	2,682.1	556.0	763.0
1980	540.1	2,811.0	522.7	9,560.0	514.7	462.1
1981	468.3	4,074.9	415.6	2,058.8	443.0	1,907.8
1982	573.5	9,354.8	690.0	8,373.2	626.5	6,888.7
1983	376.9	5,424.6	300.1	4,123.1	223.5	5,538.5
1984	546.1	1,342.1	442.3	3,341.5	600.4	3,108.7
1985	660.6	747.0	467.8	2,370.0	436.4	1,220.0
1986	660.0	1,863.0	575.3	644.9	498.1	260.0
1987	600.0	1,262.8	462.3	2,440.9	497.6	250.8
1988	557.5	764.4	443.3	4,389.2	395.3	2,205.4
平均	554.1	L: 2,863.0 II: 2,370.1	478.5	L: 3,220.1 II: 5,030.0	447.7	L: 2,547.0 II: 3,311.6

注1. アンダーラインは、ha当たり現金収益の年平均額を上回る年次を示す。

注2. 機械調達額の平均におけるIとIIは、現金収益の年平均額を上回る年次と下回る年次に対応した機械調達年平均額を示している。

注3. 各金額は1985年を基準に実質化した値である。

年と低収益年での調達額に格差を生じており、とくに高収益年に積極的な機械投資を行ってきたことが認められる。

この限りでは、機械調達が相対的に高収益年に多いことから、経営の収益変動に左右されない長期的視点での投資行動をとることが経営管理の面から重要と考える。

（注4）北海道農業試験場畑作部機械化経営研究室（現・畑作研究センター流通システム研究チーム）では、1973年から芽室町の特定集落を対象に経営実態調査を実施している。本章の分析農家は、その調査のなかで調査データに欠落年がない調査継続の農家を対象とした。

（注5）固定的生産要素規模の拡大により、経営収益が増加することを一般に「大規模生産の有利性」という。他方、生産量増大のため固定的生産要素に伴う一定費は多くの生産単位に分散されて、生産単位当たり生産費が低減されることから大規模生産におけるほど有利性をもつ⁽⁹⁾。

5. 小 括

畑作農業を取り巻く条件変化の影響を受けることによって、十勝地域における畑作経営は大幅な変化を遂げている。この変化に対応して、経営形態は家族経営であることには変わりがないが、経営の態様は従来とは異なったものとなっている。

その変化の特徴的な点は、第1に、耕地面積規模の拡大および機械化の進展とその大型化であり、第2に、それに伴って固定資本を中心とした資本投下額が著しく増加していることである。そして第3に、投下資本の多くが借入金に依存していることから、貯蓄額に対する借入金の割合が高まっていることである。さらに第4には、作物の作付変化に伴い、特定作物の作付偏重の傾向を強めていることである。

この変化を個別経営における展開からみると、耕地面積規模が大きい経営ほど機械投資にかかわる資本投下額が多く、資本依存の体質がより強く表われている。したがって、投下した資本額を短期で回収しようとする面から、作物の作付行動は収益作物を中心に硬直的となる傾向を示し、それが特定作物の作付偏重へと結

びついている。これらのことから、耕地面積規模が比較的大きい畑作農家の多くは農業固定資本額を増大させており、それに対応して経営的および経済的な問題を種々生じていることが認められる。

農家の実態分析から、固定資本形成に作用する機械利用についてみると、トラクタの総馬力数は、農家間によって違いがみられ耕地面積規模が大きくなるほどに高まる傾向的を示している。また、耕地面積規模の大きい農家は、農業機械の機種と高額機械が比較的多いことから、機械調達額が相対的に多くそれが機械資本額の増加となって表われている。したがって、耕地面積規模の大きさが一定水準以上になると、機械所有に関しては必ずしも「規模の有利性」を示しているとはいえない。さらに、現金収益に対する機械調達の関係をとらえると、とくに高収益年に積極的な機械投資を行ってきたことが認められる。機械調達が相対的に高収益年に多いことから、経営の収益変動に左右されない長期的視点での投資行動をとることが重要である。

ここでの分析から、畑作農家の多くが最近にいたるほど耕地規模を拡大し、それに伴って資本投下額を増加させていることが明確に把握される。この変化は、外部経済の成長による影響を強く受けることによって、これまでの家計重視の形態から経営重視へと転換した結果にほかならない。つまり、農業生産を専業とする家族経営において、農家経済の充足がより一層強く求められると、それは必然的に経営収益の追及へと結びつくことになる。したがって、経営収益向上のために耕地規模の拡大が図られ、さらに与えられた耕地を効率的に利用しようとするため労働手段の高度化が要求される。それが機械化農業へと展開し、資本集約的な経営形態を生起させる過程でもある。

この変化過程で、すべての農家が同一の経営行動をとっているわけではない。つまり、規模拡大が図られている一方で、多くの農家が離農していることである。この離農の主要因は、負債圧が高まり経営維持を困難としたためである。また、現存農家においても、経営規模を拡大しない農家があるとともに負債圧に苦しんでいる農家もみられる。他方、実態調査の結果から、大規模農業の有利性が必ずしも発揮されているとはいえず、そこには経営の収益性および農家財務の安全性にかかわる問題を抱えていることが指摘される。

今後の経営展開を考慮した場合、経営目標として最大の経営収益を持続的に獲

得できるように経営条件を整えることが必要である。これは、経営者機能における経営の組織化と管理運営にかかわる問題であり、経営の収益性確保および安全性確保のためには、適切な作物構成と機械資本の効率的利用に結びつく合理的経営組織を導出することが重要である。そのためには、経営管理問題として経営の収益性および農家財務の安全性を考慮した経営分析と経営計画のための分析・検討が不可欠であると考ええる。

参考文献

- 1) 七戸長生(1984): 最近における北海道畑作の特徴的動向, 北海道農業論、日本経済評論社、327-347.
- 2) 吉田英雄(1985): 北海道畑作・酪農の展開と現状—昭和30年代以降の展開と変貌—, 日本のフロンティアのゆくえ、日本経済評論社、226-241.
- 3) 井上裕之(1986): 北海道における農地市場の特徴と動向, 北海道農試農業経営研究資料、55、42-51.
- 4) 黒河 功(1978): 畑作物の作付変動と価格反応, 北海道農試研究報告、122、167-189.
- 5) 吉田英雄(1985): 前掲書、202-207.
- 6) 佐々木東一(1978): 小麦の価格変化と最適経営組織, 北海道農試農業経営研究資料、47、48-59.
- 7) 田中義英(1968): 農業会計学, 明文書房、101-103.
- 8) 矢尾板日出臣(1985): 農業投資の意思決定, 明文書房、10-16.
- 9) 磯辺秀俊(1971): 農業経営学, 養賢堂、203-209.

第2章 大型農業機械化に伴う機械更新の合理化

1. はじめに

北海道の畑作地帯を代表する十勝地域は、1960年代以降、機械化農法の進展に対応して大型農業機械の導入が顕著である。この機械化の進展によって、耕作面積規模の拡大を可能とし、それが今日の大規模畑作農業の実現へと結びついている。地域における農業機械の導入は、1950年代の小型トラクタ(15PS級)に始まっているが、急激な増加を示したのは30PS級トラクタが出現した1960年代前半からである。以降、トラクタおよび作業機の導入が順次進み、1975年前後には60～70PS級トラクタを中心とした大型機械化一貫による作業体系を確立している⁽¹⁾。

この機械化過程のなかで、トラクタおよび作業機は、作付作物の交替、家族労働力の減少、共同所有から個別所有への所有形態の変化などに対応して、機種の変化や新たな追加導入の動きがみられる。トラクタの利用状況について年次をさかのぼってみると、1966年調査による平均利用年数は4.2年と比較的短期更新の結果を示している⁽²⁾。しかし、大型機械化による作業体系が確立したとされる70年代後半以降、機種の変更および更新は比較的少なく、機械の多くは長期利用の傾向を強めている。とくに、機械がもつ性能・耐久性の優れたものが多く、それらの機種は「法定耐用年数」(注1)をはるかに越える年数のもとに利用されているとみなされる。このような傾向を示すなかで、機械更新の適切な使用年数はどれくらいであるか、それを明らかにすることが農家経済の向上を図るうえにおいて重要な課題となっている。とくに、機械導入は多額の資金を必要としその投資効率いかんが問われることから、経済合理的な機械投資に結びつくための更新策定が強く望まれる。つまり、ここでは機械資本の効率的利用のあり方をとらえようとするもので、資本回収に関係した資本回転率の問題として位置づけされる。

農業生産における機械化を投下費用の側面からみると、その進展は機械費用が多投されることによって実現している。しかし、機械費用の増加は直接的には経営収益の増大に結びつくとはいえず、むしろ、全般的に低コスト化傾向にあることからその費用低減が強く望まれる。機械費用の低減を図る大きな条件として、機械の利用を長期にわたって維持することが挙げられる。つまり、農業機械の使

用年数の違いは、機械使用によって計上される単位当たり機械償却負担額の多少に影響を与えるからである。

農業機械の償却負担額を算出するに当たって、機械の使用年数は通常用いられる「法定耐用年数」を基として定めることができる。しかし、法定による耐用年数と利用実態での使用年数とは必ずしも一致するとはいえない面がある。この違いは、当然に償却負担額の推計に変化をもたらすことになる。したがって、現状の機械使用に対応した償却負担額の適正な推計は、実態に則して求めることであり、そのためには、利用実態による農業機械の使用年数を明らかにすることが必要であるとする。とくに、機械投資の経済性を考慮した更新計画において、その適切な更新年数は利用実態を踏まえて定めることが重要であり、それが合理的更新を策定するうえでの前提条件となっていることである。

そこで、本章では大型農業機械の導入が顕著である十勝地域の畑作農家群を対象として、トラクタを中心とした農業機械の利用実態を分析検討する。その結果から、農業機械利用にかかわる償却負担額の妥当な推計値を得るための実用的な使用年数を明らかにしようとする。さらに、最も高額機械であるトラクタを対象に、その経済合理的な更新計画の視点から、年間の利用時間を一定とした場合における最適な使用年数を明らかにする。

（注1）固定資本の償却には、「自由償却」と「法定償却」とがあるが、その基礎となる耐用年数は大蔵省令によって法定耐用年数として定められている。

2. 分析方法

畑作農家におけるトラクタおよび主要な農業機械の利用実態を、大数標本調査（1985年3月実施）および代表的な畑作経営を対象とした精密調査（1984年7月実施）による結果を通して分析を進める。

大数標本調査では、トラクタ利用に関するアンケートハガキを十勝管内の250戸に配票し、その回収戸数46戸（回収率：18.4%）の回答結果から、トラクタの使用（更新）年数、年平均利用時間および修理費などの相互関係について検討する。さらに、トラクタの修理費について、修理内容を詳細に把握できる専門販売会社（ディーラ）サービス工場の修理記録簿を参考に検討する。その検討結果に

基づいて、トラクタ利用の投下費用が最小となる経済的に最適な使用年数を、更新分析法としてのMAPI方式による分析を通して検討する。また、精密調査は畑作農家23戸（平均耕地面積：23.5ha）を対象に実施し、その調査結果から、主要な作業機の使用（更新）年数および所有形態の動向などについて検討する。

3. 農業機械における減価償却費と耐用年数

農業機械の利用実態を分析するに当たり、分析結果の理解を深める意味から、機械費用の形成に大きなかわりをもつ減価償却費と耐用年数の概念について整理してみよう。これは、農業機械の更新に伴う使用年数と費用との関係としてとらえられる。

農業生産に要する機械費用は、操業度（生産期間当たり利用時間）の増減に応じて変化する変動費と、操業度に関係なく投下される固定費とに区別される⁽⁵⁾。変動費として計上されるのは、燃料費、潤滑油費などである。他方、固定費は、減価償却費、修理費、利子、保険料、税金などである。この固定費を算出するに当たって、減価償却費を除いた他の費用は、機械の購入価格を基礎として、それに一定の費用割合係数（修理費率など）を乗じて求められるのが一般的である⁽⁷⁾。したがって、減価償却費の算定方法いかんが固定費の多少に影響をおよぼすことから、その取扱いが費用算定上の問題として指摘される。

農業生産において、生産用役として機能する生産費用のなかの固定費は、生産にかかわっている固定資本から派生する。つまり、固定資本は、それが機能することによって資本価値が部分的に生産物へ移転する資本である。その移転部分が、資本価値の減少をもたらすことから「減価」と呼ばれる。さらに、固定資本の価値移転部分を費用化したものが、いわゆる「減価償却費」として定義される⁽⁸⁾。一般に、固定資本財として購入した農業機械は、一定期間使用するとその効用が低下して使用に耐えなくなる。つまり、機械の稼働が不可能になると、その機械は必然的に廃棄されざるを得ない。この廃棄されるまでの使用期間（年数）が、取得原価の費用配分年数であり、所有機械の「耐用年数」として表現される。機械の耐用年数は、固定資本財としての機械の価値が次第に失われていくところの減価の大きさを規定し、減価償却費の算定に当たって決定的な意義をもつ。

固定資本の供用に対応して発生する減価要因には、次の二つがあげられる。一

つは、生産的な使用に伴う価値の減耗＝物理的な減価であり、二つには、生産的な使用によらない価値の減耗＝機能的な減価である⁽⁶⁾。

物理的な減耗に起因する減価は、使用そのものによる物質的および時間的な摩滅によって形成される。他方、機能的な減価は、機械の性能向上による経済的価値の一般的な低減に基づいて起るところの陳腐化と、経営組織および作業形態の変化などによって発生する利用の不適応化から形成される⁽⁹⁾。したがって、固定資本財として機能する農業機械の減価の態様は、この二つの要因が作用するもとで生じている。

上述のことから、農業機械の耐用年数は、減価要因に対応させて、物理的な面でとらえる場合と機能的な面でとらえる場合とに区別される。

物理的な面からみた耐用年数は、供用期間（年数）内における利用時間の多少によって変化し、年間の利用時間が多ければそれだけ減耗も大きいことから耐用年数は比較的短いものとなる。反対に、利用時間が少ない場合には、減耗が小さいことから耐用年数は長期におよぶことになる。他方、機能的な面からみた耐用年数は、利用時間が少なく長期にわたっての供用が可能であるとしても、陳腐化などによる資本価値の相対的減耗が大きく表われると、その耐用年数は短いものとなる。しかし、耐用年数の長さを左右する減価と件の大部分は、複雑に錯綜しているのが現実であり、耐用年数は必ずしも一義的に決定することができない。したがって、機械更新のための耐用年数を定めようとする場合には、機械利用の物理的な面と機能的な面の双方の変化を考慮のもとに導き出すことが重要である。その導出方法の一つとして、農業機械の利用実態による結果から、そこでの使用年数を明らかにすることが考えられる。つまり、利用実態に基づく平均的使用年数は、物理的および機能的な減価の影響が相互に作用した結果としてとらえられるからである。

4. トラクタの利用実態と使用年数

十勝地域における畑作経営は、1960年代前半以降著しい変化がみられ、従前とは様相が一変して経営組織は大幅な変貌を遂げている。そのなかで、とくに経営組織の編成替えの基軸をなしたのは、トラクタとその付属作業機を中心とする機械化の顕著な進展である。

地域での機械化の進展はトラクタ導入を契機としているが、当初におけるトラクタ導入の理由として、次のようなことが指摘される⁽¹⁰⁾。

①上層農（20ha以上）を中心に、比較的広汎に存在していた常雇労働力が農村から流出したため、耕地面積と保有労働力とのバランスがくずれ、トラクタ導入が促進された。

②1960年代始め以降、第1次農業構造改善事業など各種の補助事業が実施されたことによって、中下層農へのトラクタ導入が可能となった。

③家族労働力がほぼ不変で、かつ畜力では1人当たり耕作可能面積が3～4haに限られるという条件の下では、耕地面積規模の拡大が望めなかった。

このような理由を契機としてトラクタの導入が図られ、その導入台数が漸次増加することによって機械化が広く普及した。その後、導入機械の大型化および高性能化が積極的に図られ、1975年前後には高度機械化体系を定着させて現在に至っている。この過程で、トラクタの利用対応は大きく変化していると考えられることから、その使用年数および所有形態などの動向を利用実態の分析を通して検討する。

1) トラクタの所有動向

トラクタの導入および更新調査（大数標本調査）は、新車導入だけではなく中古車の導入も対象として行ったが、分析は新車導入のみに限定した。中古車の多くは、初期の登録年次が不明であることと、中古導入時の利用時間数（アワメータ）が定かでないことなど、分析データとしての信頼性に欠ける点が多いことから除外した。

分析台数は、現有機 103台、廃用機33台の計 136台である。

まず、現有機・廃用機の全台数について、馬力別区分のもとにその導入年次をみると、1961年までは40PS未満の導入であり、40～49PSは62年から導入されている（表2-1）。大型トラクタとみなされる60～69PS級以上の導入は67年からである。以降、順次高馬力のトラクタが導入されるようになり、70～79PS級は70年、90～99PS級は73年、さらに 100PS級以上が79年以降に導入されている。この分析によるトラクタ導入の動向から、最近年次に至るほど高馬力化への傾向を示していることが如実にとらえられる。

表2-1 トラクタの馬力別導入年次

(単位: %)

年次	計	～29PS	30～ 39PS	40～ 49PS	50～ 59PS	60～ 69PS	70～ 79PS	80～ 89PS	90～ 99PS	100PS～
1955年	1	1								
1956										
1957	2	1	1							
1958										
1959										
1960	3		3(1)							
1961	2		2							
1962	5		3	1(1)	1					
1963	5		3	2(1)						
1964	4			4						
1965	3			3						
1966	6		2	4						
1967	2			1		1(1)				
1968	7			7(1)						
1969	6			6(1)						
1970	6			3		2(1)	1(1)			
1971	5			4		1				
1972	5			1(1)	1	2(1)	1(1)			
1973	7					4	2		1(1)	
1974	10			2		5	3			
1975	3					1	2			
1976	8			2		2	4			
1977	8			1	1	2	3		1	
1978	6			1			4(1)	1		
1979	5					1	3(1)			1
1980	7			1		2	3	1		
1981	5					2	3			
1982	7			1		1	3		1	1
1983	5				1		3	1		
1984	3								2	1
計	136 (100.0)	2 (1.5)	14 (10.3)	44 (32.4)	4 (2.9)	26 (19.1)	35 (25.7)	3 (2.2)	5 (3.7)	3 (2.2)
現有機	103 (100.0)	-	6 (5.8)	32 (31.1)	2 (1.9)	22 (21.4)	31 (30.1)	3 (2.9)	4 (3.9)	3 (2.9)

注. () は共有台数を示す。

高馬力トラクタの導入理由として、とくに作業能率（耕起、防除、収穫など）の向上を図るうえから作業機の多くが大型化へと伸展し、必然的にトラクタの馬力拡大が求められたことである。また、地域における作付作物が豆作から根菜作中心へと変化しているのに対応して、農機具メーカーが重量農産物の取扱いを対象に、高馬力トラクタの積極的な生産・販売体制をとったことも影響している。

さらに、共有トラクタの導入動向をみると、1970年代後半までは馬力数の大きさに関係なく共有による導入がみられるが、80年以降は共有での導入は全くみられない。共有トラクタの構成戸数は、1960年代は5戸以上が圧倒的に多かったが、70年代後半に入ってから5戸未満に減少し、最近では2～3戸での所有が大部分を占めている。

トラクタ所有において、共有戸数の少戸数化、さらには個別化傾向を強めているが、その理由として次のようなことが指摘される。つまり、①トラクタを使いたいと思う時に農家間で作業が競合して使えない。②共同利用組織の経理事務が面倒である。③耕地面積規模が相対的に小さい農家に迷惑がかかる、などである⁽³⁾。とくに、耕地面積規模の小さい農家に迷惑がかかることは、面積規模の違いによってトラクタ利用が不均衡となることを示している。さらに、トラクタ共有に関連して共同作業まで加わった場合は、個別（自家）作業の多くは共同作業の制約から必然的に規制を受ける場面が強くなる。これらのことから、最近におけるトラクタ所有の傾向は、全般的に個別作業を基本とする個別での所有へと変化している。

次に、現在所有しているトラクタを対象にその所有状況をみると、個人所有が95.1%（98台／103台）、共有が4.9%（5台／103台）の所有割合で、個人所有の占める割合が圧倒的に高い（表2-2）。この所有割合の大幅な違いは、過去に共有していたトラクタの廃用台数が比較的多いことと、トラクタの更新および新規導入の多くが個人所有へと変化することによって生じている。

現有トラクタを馬力別区分によってとらえてみると、30PS未満はすでに廃棄されており、現在所有しているのはすべて30PS以上である。馬力別所有割合では、最も割合の高いのが40～49PS（31.1%）で、次いで70～79PS（30.1%）、60～69PS（21.4%）の順となっている。さらに、80PS以上が9.7%の割合を占めており、とくに1970年代後半に入ってから高馬力化へと変化していることが示唆される。

表2-2 現有トラクタの導入年次と利用時間

(単位: %, 時間)

年次	計	30~ 39PS	40~ 49PS	50~ 59PS	60~ 69PS	70~ 79PS	80~ 89PS	90~ 99PS	100PS~
	台	台	台	台	台	台	台	台	台
1962年	2	2							
1963	3	2	1						
1964	3		3						
1965	2		2						
1966	5	2	3						
1967	1		1						
1968	5		5						
1969	4		4						
1970	3		2		1				
1971	3		2		1				
1972	5		1(1)		2(1)	2(1)			
1973	3				3				
1974	9		2		5	2			
1975	3				1	2			
1976	7		2		2	3			
1977	6		1	1	1	2		1	
1978	7		1			5(1)	1		
1979	6				1	4(1)			1
1980	6		1		2	2	1		
1981	5				2	3			
1982	7		1		1	3		1	1
1983	5			1		3	1		
1984	3							2	1
計	103 (100.0)	6 (5.8)	32 (31.1)	2 (1.9)	22 (21.4)	31 (30.1)	3 (2.9)	4 (3.9)	3 (2.9)
台/年当たり 利用時間	364.0	304.4	365.7	450.0	340.3	380.8	314.3	324.1	194.0

注. () は共有台数を示す。

馬力別区分による分布をみると、所有台数は総じて40~49PSと60~79PSの2階層に集中している。これは、中耕など管理作業用としての中型トラクタ(40PS級)と、耕起・整地および収穫作業用としての大型トラクタ(60PS級以上)を必要としているためである。このことから、1戸当りの所有台数は、中型トラクタと大型トラクタの組み合わせによる2台ないし3台の所有が一般化していることを示している。とくに、3台以上の所有は、作業機を利用するに当たりトラクタへの装着・取りはずしの作業時間を省くために、作業機をトラクタに装着したままで使用する傾向にあることから多くの台数を必要としている。

この現有トラクタの年間での利用時間(アワメータ)は、全台数平均で364時間と算出される。馬力別では、100PS以上を除いてすべて300時間台以上の利用時間であり、100PS以上が194時間と最も少ない。100PS級トラクタを必要とするのは、深耕を目的とした耕起作業が中心であり、管理作業にはほとんど使用されないことから利用時間は相対的に少ないものとなっている。

2) トラクタの使用年数と利用時間

トラクタの利用実態から、使用年数と利用時間、使用年数と修理費などの関係について分析を進める。

まず、個人有トラクタにおける関係をみると、年次別利用時間(アワメータ)は使用年数の長さに比例して多くなっているが、修理費は一定の増加傾向を示してはいない(表2-3)。修理費の多寡を規制する大きな要因は、とくにエンジンを中心としたオーバーホールの実施いかんであり、それを行ったかどうかで一般的に60万円前後(1985年現在)の相違を生じる。さらに、トラクタ自体の性能にかかわる修理度合の違いが作用し、使用年数が短くとも相対的に多額の修理費を要することもある。これらのことから、修理費は使用年数に対して必ずしも比例的な増加傾向を示すとはいえない。

使用年数に対する利用時間および修理費をとらえると、利用時間が最も多いのは23か年使用による8,350時間である。同じく、修理費は19か年使用のもとでの1,490千円である。個人有によるトラクタの年間利用時間は382.5時間、年間修理費は50.0千円と算出される。なお、1965年および66年の調査結果から、当時の年間利用時間をとらえると、65年は565.0時間⁽²⁾、66年は528.9時間⁽¹⁾、と

表2-3 個人有トラクタにおける利用時間と修理費

使用年数	集計台数	廃用機	現有機	1台当たり		台／年当たり	
				利用時間	修理費	利用時間	修理費
年	台	台	台	時間	千円	時間	千円
1	3		3	173.3	83.3	173.3	83.3
2	5		5	664.0	122.2	332.0	61.0
3	7		7	957.6	108.6	319.2	36.2
4	7	2	5	1,992.0	205.0	498.0	51.3
5	11	5	6	1,726.8	249.2	345.4	49.8
6	8	3	5	3,126.9	343.8	521.1	57.3
7	6		6	2,889.3	308.3	412.8	44.0
8	9	3	6	4,141.2	578.9	517.7	72.4
9	9	2	7	3,302.7	412.2	367.0	45.8
10	4	1	3	3,531.3	605.0	353.1	60.5
11	12	3	9	2,933.8	380.8	266.7	34.6
12	4	1	3	4,475.0	737.5	372.9	61.5
13	3	1	2	4,733.3	533.3	364.1	41.0
14	3		3	4,714.0	883.3	336.7	63.1
15	4	1	3	6,225.0	777.5	415.0	51.8
16	4		4	6,237.0	775.0	389.8	48.4
17	5		5	7,150.0	922.0	420.6	54.2
18	3	2	1	6,293.3	783.3	349.6	43.5
19	5		5	8,249.4	1,490.0	434.2	78.4
20	2		2	7,075.5	800.0	353.8	40.0
21	3		3	7,700.0	1,066.7	366.7	50.8
22	3		3	7,982.7	653.3	362.8	29.7
23	2		2	8,350.0	350.0	363.0	15.2
計	122	24	98	—	—	382.5	50.0

推算されている。この65年および66年の結果に比較して、最近は所有台数の増加によって1台当たり利用時間が著しく減少していることが把握される。

同様に、共有トラクタにおける関係をみると、利用時間、修理費ともに使用時間の長さに対比した傾向的な変化は示していない（表2-4）。共有での利用時間は、むしろ使用年数よりも共有の構成戸数および作付作物の組み合わせいかなが大きく影響しているためと思われる。つまり、構成戸数の変化などによる利用形態の違いが利用時間の多少を大きく左右し、その結果として使用年数に比例しない利用時間となって表われている。

共有トラクタの年間における利用時間は454.3時間、修理費は46.7千円と算出される。この結果を個人有での結果と比較すると、利用時間では71.8時間多いが、修理費は反対に3.3千円少ない。一般に、共有トラクタの修理費は、利用時間との関係から個人有に比べて多いことが指摘されているが⁽¹²⁾、ここではそれとは逆に個人有が多くなっている。この結果から、最近における共有トラクタの修理実態は、多少の故障があってもその整備・修理を十分に行っているとはいえない。

利用実態によるトラクタの使用年数は、個人有平均で10.1年、共有平均では8.8年と算出される（表2-5）。個人有は共有に比較して、相対的に利用時間が少ないのに対して修理費は多く、十分な保守管理が行われることによって使用年数が上回っているものと思われる。さらに、使用年数を現有機と廃用機とに区別してみると、個人有、共有ともに廃用機が現有機を2～3年ほど下回っている。この結果から、利用継続中にある現有機の使用年数は、相対的に長期化の傾向を示していることが把握される。

次に、現有機と廃用機とを区別のもとに、使用年数、利用時間および修理費のそれぞれの関係をとらえるために、直線回帰式による計測を試みた（表2-6）。

現有機において、最も高い相関関係を示すのは使用年数と利用時間であり、計測による1年間の利用時間は403.2時間と表われている。さらに、利用時間と修理費との関係は説明力が若干低下するが、利用時間1時間当たり修理費は120円となっている。廃用機については、いずれの関係も相関性が弱く、その説明力は20%前後である。これは、計測データの分散が大きく、それぞれの関係が定かでないことを示している。つまり、廃用機は使用年数と利用時間とが必ずしも対比しておらず、その利用形態は多様であったとみなされる。

表2-4 共有トラクタにおける利用時間と修理費

使用年数	集計台数	廃用機	現有機	1台当たり		台/年当たり	
				利用時間	修理費	利用時間	修理費
年	台	台	台	時間	千円	時間	千円
1	—	—	—	—	—	—	—
2	1	1	—	900.0	0.0	450.0	0.0
3	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—
5	2	2	—	2,500.0	600.0	500.0	120.0
6	1	1	—	3,000.0	100.0	500.0	16.7
7	1	1	—	3,500.0	150.0	500.0	21.4
8	1	—	1	2,000.0	100.0	250.0	12.5
9	3	2	1	4,333.3	666.7	481.5	74.1
10	1	1	—	5,800.0	600.0	580.0	60.0
11	—	—	—	—	—	—	—
12	1	—	1	5,500.0	600.0	458.3	50.0
13	2	—	2	4,500.0	200.0	346.2	15.4
14	—	—	—	—	—	—	—
15	1	1	—	8,200.0	600.0	546.7	40.0
計	14	9	5	—	—	454.3	46.7

表2-5 トラクタの所有形態別による利用実態

所 有	台 数		1台当たり			台/年当たり	
			利用年数	利用時間	修理費	利用時間	修理費
個人有	平均	122	10.1	3,869.1	504.8	382.5	49.9
	現有機	98	10.4	3,810.8	526.8	365.4	50.5
	廃用機	24	8.8	4,107.1	415.0	465.0	47.0
共有	平均	14	8.8	3,992.7	410.7	454.3	46.7
	現有機	5	11.0	3,700.0	360.0	336.4	32.7
	廃用機	9	7.6	4,155.6	438.9	549.7	58.1

表2-6 回帰分析の計測結果

現有機 (n=103)	$x_2 = -410.88 + 403.23 x_1 \dots$ (20.325) $R^2=0.804$
	$x_3 = 43.98 + 45.4 x_1 \dots$ (7.046) $R^2=0.330$
	$x_3 = 59.28 + 0.12 x_2 \dots$ (9.494) $R^2=0.472$
廃用機 (n=33)	$x_2 = 2117.39 + 236.06 x_1 \dots$ (3.04) $R^2=0.230$
	$x_3 = 112.475 + 36.423 x_1 \dots$ (2.554) $R^2=0.174$
	$x_3 = 108.841 + 0.076 x_2 \dots$ (2.636) $R^2=0.183$

注. x_1 : 使用年数
 x_2 : 利用時間 (アワメータ)
 x_3 : 修理費
() は t 値、 $\dots$: 1%、 $\dots$: 5% の水準で有意を示す。

3) 廃用トラクタの使用年数

トラクタの利用実態による結果から、更新などによって所有権が他に移譲されたトラクタを廃用とみなして、それらトラクタの更新（廃用）理由とその使用年数について検討を進める。分析は、大数標本調査および精密調査の結果のなかから、更新理由が明確となっている60台のトラクタを対象として行った。

トラクタの更新理由として、一般的に次の3項目が挙げられる、つまり、①摩滅・消耗、②陳腐化、③経営不適応、である⁽⁴⁾。これを機械の減価要因に対比させてみると、摩滅・消耗は物理的な面を、陳腐化および経営不適応は機能的な面によることを表わしている。ここでは、農家の更新実態を考慮して次のような6項目を掲げた。つまり、①寿命、②性能が不良、③故障、④大型化指向、⑤共有の解散、⑥その他、である。その他の項の主な内容は、付属作業機の取り替えに対応して更新したものが大部分である。

分析結果をみると、更新の理由として最も多いのは「大型化指向」で、次いで「共有の解散」、「故障」の順となっている（表2-7）。故障が多くしかも交換部品も払底し、それによって「寿命」とみなしたのが11.7%の割合を占めている。「大型化指向」の割合がとくに高いのは、大型の各種作業機が順次普及したことと、耕地面積規模の拡大に対応して特定作業を作業適期内に遂行しようとするための結果であると思われる。これは、トラクタ導入の動向結果にも明確に表われていることから、畑作農家の多くは意識的に大型化への選択行動をとっていることが把握される。

ここでの分析による廃用トラクタの使用年数は、平均で9.6年と推算される。更新理由別での使用年数をみると、「寿命」が最も長く18.0年、次いで「性能が不良」が10.5年、「共有の解散」が9.5年である。最も短い年数は、「その他」の6.0年である。

なお、「共有の解散」による廃用トラクタは、共有を解散した後も共有農家の一部にそのまま引き継がれて利用されているのが比較的多い。したがって、「共有の解散」による使用年数はトラクタ自体に帰属した年数ではなく、むしろ共有組織での使用年数を示しているといえる。しかし、「共有の解散」を共有に加わっている農家の側面からみた場合、その多くは経営条件の変化が作用し機能的要因によって廃用したとみなしなければならない一面がある。「共有の解散」によって

表2-7 廃用トラクタの使用年数と利用時間

更新理由	台数	使用年数	利用時間	時間/年
	台 数	年	時間	時間
寿命	7 (11.7)	18.0	10,230	568.3
性能が不良	6 (10.0)	10.5	3,963	377.4
故障	9 (15.0)	9.1	3,484	382.9
大型化指向	19 (31.7)	7.6	4,431	583.0
共有の解散	14 (23.3)	9.5	4,950	521.1
その他	5 (8.3)	6.0	1,755	292.5
計	60 (100.0)	—	—	—
平均	—	9.6	4,868	474.7

廃用形態をとったトラクタのその後の利用状況を見ると、14台のうち8台が引きつづき共有農家の一部で使用されている。個別での使用へ移ってからの使用年数は平均で 8.5年と算出される。この結果から、当初は共有で利用し、その後個人有へと変化したトラクタの使用年数は、ここでの分析では18.0年と推算される。この使用年数は、個人有での「寿命」による年数と一致した結果となっている。

他方、廃用トラクタの総利用時間（アワメータ）は、平均で 4,868時間と算出される。理由別では、「寿命」が最も多く10,230時間、次いで「共有の解散」が 4,950時間、「大型化傾向」が 4,431時間、である。利用時間をさらに年間利用でみると、平均時間は 474.7時間であり、平均を上回るのが「大型化指向」、「寿命」、「共有の解散」、である。他の項目は平均時間を大幅に下回っており、ほぼ 300時間台の利用を示している。

トラクタの更新は、単に物理的な面だけではなく、機能的な面の影響をも受けることによって生ずる。ここでの分析結果から、物理的な減価とみなした「寿命」による使用年数は、年間平均 568時間の使用で18年と算定される。一般に、物理的な面からみた場合のトラクタの使用年数は、修理を数多く行うことによって数十年の長期にわたる使用が可能であると考えられる。しかし、使用年数に対比して修理費が多額となることから、その使用が経済的にみて不利となる一定の限界年数が示されることになる。その意味で、ここでの分析による使用年数18年という結果は、トラクタの物理的利用の面からみた寿命年数の一つの目安になるものと思われる。

しかし、利用実態からみたトラクタの更新は、物理的な面だけではなく、経営条件の変化に対応し陳腐化および経営不適応などによる機能的な面も作用することによって生じている。さらには、ディーラの積極的な売り込み、税金削減対策などによる影響も更新要因として挙げられる。したがって、物理的な面からみてまだ使用が可能であるとしても、経営の利用側からみるとむしろ機能的な要因が大きく作用することによって更新が行われているといえる。

これらのことから、利用実態による更新結果を考慮してトラクタの実用的な使用年数を推定すると、それはほぼ10年とみなすことができる。

4) トラクタの使用年数と修理費

トラクタの修理は、物理的摩耗、化学的腐朽および突発的事故などによって生ずるトラクタ機能の低下を回復させるために行う手段である⁽¹²⁾（注2）。その修理に投下される費用は、トラクタの物理的機能を維持するために不可欠の費用であり、しかも修理費用の多少いかんがトラクタの使用年数を規制するものと考ええる。つまり、トラクタの使用年数を物理的な面からみた場合、その長期使用の可能性は修理度合と修理費の大きさとにかかわりをもっているからである。

そこで、トラクタの修理内容および修理費を詳細に把握することができるディーラの修理個票に基づいて、物理的な面からみた使用年数とそれに対応した修理費の関係を再度検討してみる。分析データは、1982年～85年の4か年分の修理個票（トラクタ60台を対象）をプールして作成した。分析データとして用いたトラクタは、40PS級～90PS級と馬力数に幅があるが、それぞれの馬力数での台数が少ないことから、馬力別区分は考慮しないで全台数を一つにまとめて分析を進めた。

まず、トラクタの導入初期から11年目までの各年における修理費をみると、同一の使用年数でも個々の修理費に違いがあることが認められる（表2-8）。つまり、導入後2～3年までは6.0～18.0千円の範囲にあるが、4年目になると4.0～154.0千円と大幅な費用格差を生じ、使用年数を経るにしたがってますますその傾向を強めている。これは、個々の経営間における保守管理および運転技術の差異が直接的に影響し、その違いが故障・維持にかかわる修理費の多少に反映していると考えられる。

ディーラにおける修理費は、導入初年目は保証期間としての関係から無料サービスが大部分であり、2年目以降からは有料となっている。ただし、2年目以降でも故障が自然的に生じた場合、その修理の多くは無料扱いである。使用年数に対しての年平均修理費は、2～3年が10千円台、4～6年が50千円台、7～11年がほぼ60～70千円台である。この変化から、導入後2～3年は故障が比較的少なく、対応して修理費はそれほど投下されていない。しかし、4年目以降になると、種々の故障が生じるようになり修理費が増加する傾向にあることを示している。

トラクタを使用するに当たり、その維持管理を図っていくうえで、定期点検整備（車検）を行うことが法的に義務づけられている。そこで、使用年数と車検費（車検時の投下費用）との関係をみると、修理費での結果と同様に同一の使用年数でも費用差がみられ、使用年数が長くなるほどにその格差が大きくなっている

表2-8 トラクタ使用年数と年間修理費の分布

（単位：％，円）

年	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
修理費	台	台	台	台	台	台	台	台	台	台
～9.9	3(75.0)	1(25.0)	1(20.0)	1(7.1)	1(10.0)					
10～19.9	1(25.0)	3(75.0)		3(21.4)	3(30.0)			1(20.0)	2(33.3)	
20～29.9			2(40.0)	3(21.4)	2(20.0)		2(33.3)	1(20.0)		
30～39.9				1(7.1)	1(10.0)	1(25.0)				
40～49.9				1(7.1)	1(10.0)		1(16.7)		1(16.7)	
50～59.9				1(7.1)		2(50.0)				1(50.0)
60～69.9							1(16.7)	1(20.0)	1(16.7)	
70～79.9			1(20.0)					1(20.0)		1(50.0)
80～89.9							1(16.7)		1(16.7)	
90～99.9				1(7.1)						
100～			1(20.0)	3(21.4)	2(20.0)	1(25.0)	1(16.7)	1(20.0)	1(16.7)	
累計台数	4(100.0)	4(100.0)	5(100.0)	14(100.0)	10(100.0)	4(100.0)	6(100.0)	5(100.0)	6(100.0)	2(100.0)
平均修理費	10,430	13,160	57,920	51,040	53,350	67,200	59,020	62,730	72,190	66,510

注：ディーラ修理工場の記録による1982年～85年の4か年における修理個票から作成した。

(表2-9)。平均でとらえた1回当たりの車検費は、1回目(導入3年目)が62.6千円、3回目(7年目)が96.3千円、5回目(11年目)が150.7千円、である。この結果から、3回目までの車検費は平均して100.0千円以下であるが、4回目以降になると100.0千円以上を要している。

次に、同じくディーラの修理個票のなかから、使用年数が13年以上経過している現有の特定トラクタ(46.2PS)を対象として、その修理費の累積額と修理箇所について検討を加えてみる。つまり、物理的な対応による長期使用トラクタの保守管理として行っている修理状況にふれてみる。

トラクタ修理費の累積額は、過去の修理に投じた費用のすべてを1986年4月現在価で実質化して算出した。分析データとしてのトラクタ台数は44台であるが、使用年数各年ごとのトラクタ台数が平均していないことから、分析は使用年数を2年間隔に区分して行った。

修理費を累積した結果は、使用年数13~14年で739.5千円、15~16年は795.3千円、17~18年は910.2千円、19~20年では1,095.0千円、である(表2-10)。使用年数に対する修理費の変化をとらえると、13~14年対15~16年での増加額は55.8千円であり、15~16年対17~18年は114.9千円、17~18年対19~20年では184.8千円の増加を示している。この変化から、使用年数が長くなるほど年当たり平均での修理費は増加する傾向にあることが認められる。

修理費が計上される背景として、どのような箇所が修理(調整、点検なども含む)されているかを次に検討してみる。分析台数(44台)の全体を通してみると、最も多いのが「エンジン」で、次いで「油圧関係」、「クラッチ」、「燃料系統」、「ブレーキ」、の順である(表2-11)。使用年数別では、上記の箇所に加えて、13~14年で、「フロント関係」、15~16年で「冷却系統」、「オルタネータ」、17~18年で「フロント関係」、「ステアリング」、などが修理の多い箇所として取り上げられる(注3)。

なお、1台当たり年間の修理回数(修理箇所)は、13~14年が10.8回、15~16年が10.2回、17~18年が11.2回、19~20年が12.1回、である。これは使用年数が長くなるにしたがい、修理回数は僅かずつであるが多くなる傾向を示している。また、修理費と修理回数との関係では、使用年数が長くなるほど1回(1箇所)当たりの修理費は多くなっている。これらの結果から、長期使用にあるトラクタ

表2-9 トラクタ使用年数と車検費の分布

(単位:%, 円)

車検費	年	3	5	7	9	11
~ 39.9	千円	台	台	台	台	台
40 ~ 59.9		1(6.7)				
60 ~ 79.9		8(53.3)	1(4.0)		1(5.6)	1(6.3)
80 ~ 99.9		2(13.3)	12(48.0)	5(33.3)		1(6.3)
100 ~ 119.9		4(26.7)	7(46.7)	6(40.4)	5(27.8)	5(31.3)
120 ~ 139.9			2(8.0)	1(6.7)	5(27.8)	1(6.3)
140 ~ 159.9					2(11.1)	1(6.3)
160 ~ 179.9			3(12.0)	2(13.3)	1(5.6)	2(12.5)
180 ~ 199.9						2(12.5)
200 ~				1(6.7)	3(16.7)	3(18.8)
集計台数		15(100.0)	25(100.0)	15(100.0)	18(100.0)	16(100.0)
平均車検費		62,590	89,940	96,340	132,280	150,700

注、ディーラ修理工場の記録による1982年~85年の4か年における車検個票から作成した。

表2-10 トラクタ使用年数と修理費累積額の分布

		(単位：%, 千円)			
年		13 ~ 14	15 ~ 16	17 ~ 18	19 ~ 20
修理費	台	台	台	台	台
19	1 (12.5)				
20 ~ 39	1 (12.5)				
40 ~ 59	2 (25.0)	2 (18.2)	2 (11.8)	2 (25.0)	
60 ~ 79	1 (12.5)	2 (18.2)	3 (17.6)	1 (12.5)	
80 ~ 99	1 (12.5)	3 (27.3)	1 (5.9)		
100 ~ 119	2 (18.2)	4 (23.5)			
120 ~ 139	1 (12.5)	3 (17.6)		2 (25.0)	
140 ~ 159			2 (11.8)	1 (12.5)	
160 ~ 179		2 (18.2)	1 (5.9)	1 (12.5)	
180 ~	1 (12.5)		1 (5.9)		1 (12.5)
集計台数		8 (100.0)	11 (100.0)	17 (100.0)	8 (100.0)
平均修理費		739.5	795.3	910.2	1,095.0

注. ディーラ修理工場の記録による修理個票から作成した。トラクタ導入時から1985年末までの実績で、修理費は1986年4月現在価で把握した。

表2-11 トラクタ使用年数と修理回数 (箇所数)

(単位：％，回)					
年	13 ～ 14	15 ～ 16	17 ～ 18	19 ～ 20	計
修理箇所	台	台	台		
ブレーキ	9 (10.4)	7 (6.2)	18 (9.4)	6 (6.2)	40 (8.2)
フロント関係	8 (9.3)	4 (3.6)	12 (6.3)	5 (5.2)	29 (6.0)
ステアリング	3 (3.5)	5 (4.5)	12 (6.3)	-	20 (4.1)
デフ・リアクスル	5 (5.8)	3 (2.7)	6 (3.1)	3 (3.1)	17 (3.5)
油圧関係	8 (9.3)	13 (11.6)	27 (14.1)	16 (16.5)	64 (13.2)
エンジン	15 (17.4)	15 (13.4)	30 (15.7)	19 (19.6)	79 (16.3)
P T O	7 (8.1)	2 (1.8)	5 (2.6)	5 (5.2)	19 (3.9)
クラッチ	7 (8.1)	21 (18.7)	21 (11.0)	11 (11.2)	60 (12.3)
ミッショ	1 (1.2)	1 (0.9)	4 (2.1)	4 (4.1)	10 (2.1)
冷却系統	4 (4.7)	9 (8.0)	10 (5.8)	3 (3.1)	26 (5.3)
燃料系統	6 (7.0)	17 (5.2)	22 (11.6)	9 (9.2)	54 (11.1)
配線関係	6 (7.0)	2 (1.8)	7 (3.7)	5 (5.2)	20 (4.1)
セルモータ	3 (3.5)	3 (2.7)	6 (3.1)	5 (5.2)	17 (3.5)
オルタネータ	3 (3.5)	8 (7.1)	4 (2.1)	3 (3.1)	18 (3.7)
計器	-	1 (0.9)	6 (3.1)	3 (3.1)	10 (2.1)
ペイント・板金	1 (1.2)	1 (0.9)	1 (0.5)	-	3 (0.6)
修理計	86 (100.0)	112 (100.0)	191 (100.0)	97 (100.0)	486 (100.0)
集計台数	8	11	17	8	44
1台当たり修理回数	10.8	10.2	11.2	12.1	11.1

注. トラクタ導入時から1985年までにおける修理実績である。

の多くは、修理を十分に行うことによって物理的な面での維持を図っていることがうかがえる。

(注2) トラクタ使用において、修理を必要とする発生原因は次の4つに区分される。

①トラクタの稼働によって生ずる物理的摩耗部品の交換。
②稼働にはあまり関係なく、一定年限の経過によって生ずる化学的腐朽および老朽化した部品の交換と、その防止対策としての保守管理・維持的なもの。

③車検整備のように運行の保安上、定期的に点検整備を義務づけられているもの。

④突発的な事故や故障によってトラクタの一部を破損する場合で、主として運転操作ミスや保守管理の不備によって生ずるもの。

ただし、これらの発生原因は、相互に関連して発生するのが大部分であることから、明確に区別できない場合が多い。

(注3) 修理回数が多い箇所での修理内容をみると、いずれもオーバーホールが最も多く、さらに、「エンジン」ではタペット調整、オイルパッキング取替、ライナー取替、などである。「油圧関係」ではレバー調整、プランジャー修理など、「クラッチ」ではリリースベアリング取替、「燃料系統」ではノズル点検、油もれ修理、「ブレーキ」ではライニング取替、などが比較的多く生じている。

5. トラクタの経済的使用年数の計測

トラクタの経済的な使用年数は、年間における使用時間の多少に規定される面が強く、使用時間が著しく多い場合は物理的な摩耗が急速に進むことから短期利用となる傾向が強い。しかし、実態における1戸当たり所有台数はほぼ3台以上であり、しかも年間の1台当たり利用時間が400時間前後であることから物理的な摩耗度合は比較的低い状況にある。したがって、現況におけるトラクタ利用の物理的な面からみた使用年数は、機体の修理を随時行うとともに定期的な点検整備を実施することによって長期維持が可能となっている。とくに、陳腐化や経営不適応などによる機能的な減価条件を捨象してみた場合、トラクタの経済合理性に基づく更新は、使用年数に対する減価償却費と修理費との相対的な関係から求

められる。つまり、使用年数が経過するにつれて、減価償却費は必然的に減少するが、他方、修理費は前掲表2-10でみたように物理的機能を維持しようとする面から増加する関係にある。したがって、この両者を総合した合計額としての平均全費用曲線はある年数に最低点をもつことになり、その点が最小費用に結びつく最適使用年数として導き出される(図2-1)。

そこで、トラクタの経済合理的な更新年数を導く観点から、機械・施設の更新理論の一つであるMAPI方式によって最適な使用年数を明らかにする⁽²⁾⁽¹³⁾。

MAPI方式は、上記の理論に基づくものであり、トラクタ費用の年平均負担額を算出し、その負担額から費用曲線を求めて、その最低点を示す使用期間によって更新年数を決定する方法である。この費用計算のなかで、MAPI方式独特の概念として、トラクタ更新の原因となる老朽化劣性と陳腐化劣性とを「操業劣性」と表現し、それを費用として組み入れていることである。したがって、MAPI方式での費用は、資本費と操業劣性との両者から形成される。ここでの資本費は、使用トラクタの減価償却額を意味し、操業劣性は、現有トラクタの使用上における不利益な面(修理費などの増加と収益低下の犠牲)を費用化したものである。

一般に、MAPI方式による計算は膨大な計算量になることから、それを簡便化した近似式が用いられている(注4)。その計算式は次のように定式化される⁽¹⁴⁾。

$$V = \frac{g(n-1)}{2} + \frac{C}{n} + \frac{iC}{2}$$

ただし、V：総合年平均負担額

g：劣性度(操業劣性の年間増加額)

C：当初の購入資本費

i：収益率

n：使用年数

分析を行うに当たって、その前提となる条件値を次のように設定した。

操業劣性は、物理的減耗による修理費の増加とともに陳腐化などの機能的減耗も考慮しなければならないが、ここでは物理的な減耗のみに限定して、修理費・車検費の合計額を劣性度とみなした。なお、この劣性度は、年々の費用額が級数的に増加することを前提としている。

ディーラのサービス工場における修理実態からとらえた19~20年使用のトラク

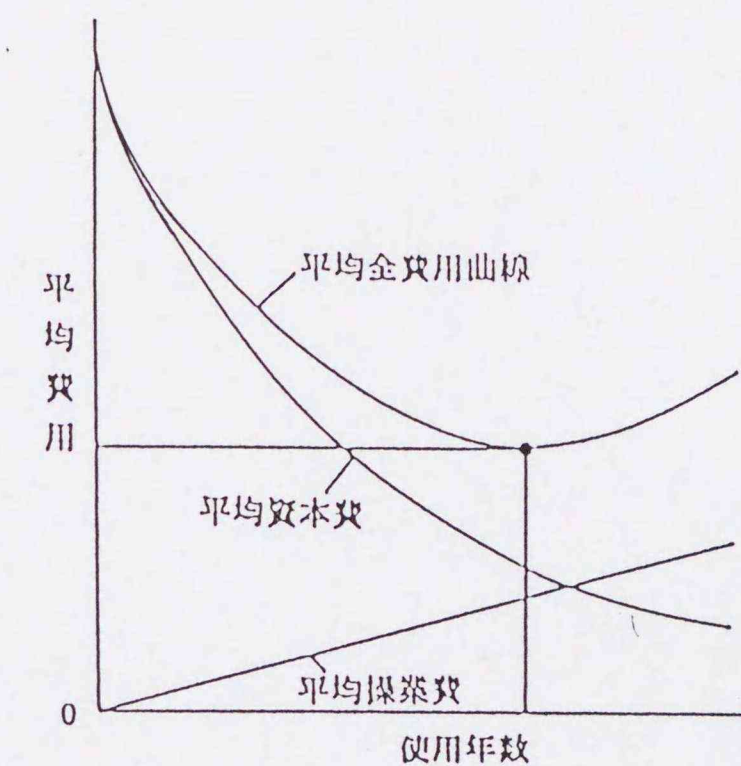


図2-1 費用曲線と最適使用年数

タ（46.2PS）の修理費は、累積額で 109.5万円に達している（前掲表 2－10）。さらに、20年間の使用に要する車検費は、車検回数が13回であり 1 回当たり平均 10.0万円として、 130.0万円を必要とする。この合計額の 239.5万円を20年間にわたるトラクタの物理的維持のために投下される費用とみなした。この費用額（S）による劣性度を、「等差級数の和」の公式

$$S = \frac{n(n+1)g}{2}$$

によって求めると、 $g = 11,405$ と算出される。つまり、費用合計額 239.5万円を20年間にける年間増加額でとらえると、1 年を経過するごとに11,405円増加することを示す。

収益率は、制度資金などの利子率を考慮して 5 %と設定した。さらに、トラクタの購入資本費であるが、ここでは特定したトラクタの修理費との関係を考慮し、前項で対象とした特定トラクタ（46.2PS）の購入価格 250.0万円を当初の資本費とみなした。

この条件のもとで、トラクタの残存価を含まないものとしてとらえた分析結果は以下の通りである。

トラクタ費用の年平均負担額は年数を経るにしたがい遞減し、21年の 295.6千円を最小として遞増へと転じている（表 2－12）。ただし、分析の設定条件は使用年数20年までのデータを使用していることから、それに対応させると20年が 295.8千円と最も少なく、19年は 296.7千円で20年での費用を 0.9千円ほど上回るにすぎない。この結果から、物理的な面からみたトラクタの経済合理的な使用年数は19～20年ととらえることができる。

さらに、トラクタの残存価を考慮した結果では、残存価を20%と設定した場合の負担額最小年数は19年であり、同じく30%では18年である。上述の残存価が無いものとした場合での結果と比較して、経済合理的な使用年数は若干短縮されるにすぎない。したがって、長期更新における残存価有無の影響は、使用年数の短縮にはそれほど結びついていないといえる。

トラクタの利用実態において、廃用トラクタのなかで「物理的に寿命」とみなしたトラクタの使用年数は、平均して18年であった（前掲表 2－7）。その寿命としての年数は、ここでの分析結果による費用最少年数にほぼ近似した年数とな

表 2－12 トラクタ費用の平均負担額

使用年数	トラクタ残存価			
	無 し	10%	20%	30%
年	円	円	円	円
10	363,823	332,543	301,323	270,073
11	346,798	317,820	288,843	259,866
12	333,561	306,478	279,395	252,311
13	323,238	297,757	272,276	246,795
14	315,204	291,097	266,990	242,883
15	309,002	286,085	263,168	240,252
16	304,288	282,413	260,538	238,663
17	300,799	279,843	258,887	237,931
18	298,331	278,193	258,054	237,915
19	296,724	277,316	257,908	238,500
20	295,848	277,098	258,348	239,598
21	295,598	277,443	259,288	241,133
22	295,889	278,276	260,662	243,048
23	296,651	279,531	262,412	245,292
24	297,824	281,158	264,491	247,825
25	299,360	283,110	266,860	250,610

- 注 1. 負担額の算出基礎値として、トラクタの購入価格は 250.0万円であり、20年使用の修理費・車検費は239.5万円である。
2. アンダーラインの数値は、それぞれの残存価に対応した負担額の最小を示す。

っている。これらの結果から、トラクタ更新のなかでの物理的な対応として畑作農家がとっているトラクタの更新行動は、全体的にみて経済合理性に適応しているとみなすことができる。

なお、修理費・車検費の合計額がここでの設定値（239.5万円）を上回る場合は、トラクタ使用の劣性度は必然的に高まり経済的に最適な使用年数は当然短縮されることになる。その意味で、トラクタを長期にわたって有利に使用するためには、日常の保守管理を十分に行い修理費・車検費の節約を図ることがとくに重要であるとする。

（注4）MAPI方式の計算は、専ら簡便法が用いられているが、正規の計算手続きによる結果と比較して、求められる値の差は3%以内であるといわれている⁽²⁾。

6. 作業機の利用実態と使用年数

地域における主要な作業機の使用年数および所有形態などの動向を、精密調査（十勝地域芽室町管内の畑作農家23戸を対象）による結果に基づいて分析する（注5）。調査結果による各機種の使用年数は表2-13の通りである。以下、各機種ごとに、若干の変遷を踏まえながら廃用率と廃用機および現有機の使用年数などをとらえる。

1) 耕起・整地作業機

プラウ、ハロウは、集計台数のなかで廃用機が30～40%と比較的高い割合を示し、そのなかでもデスクハロウの廃用が最も多い。この廃用要因として、作業能率の向上をねらいとして大型のディスクハロウへと変化したこと、ディスクハロウからロータリハロウへの変更がみられたこと、さらには、導入当初の共有を解散し個人有による所有が強まったこと、などが挙げられる。次いで廃用の多いボトムプラウの変化は、深耕を目的とするプラウの大型化（12～14インチ→16～20インチ）による影響と、土壌付着の少ない機種（プラスチック撥土板）が出現したこと、さらにはデスクハロウと同様に個人有が強まったことによる。

廃用したプラウ、ハロウの使用年数はほぼ9～10年であり、現有機では9～12年を経過している。現有機での最長使用はともに20年を越えており、とくにデス

表2-13 大型農業機械の使用年数

機 械 名	台数・年数		集計台数	現有台数	廃用率	廃 用 機 使用年数	現有機使用年数		共 有 割 合 法 定		耐用年数
	台	年					平 均	最 長	廃用機	現有機	
ボトムプラウ	70			51	32.9	8.9	9.9	22	60.0	17.6	5
デスクハロウ	42			25	40.5	10.5	12.1	29	76.5	24.0	5
ロータリハロウ	43			31	27.9	9.2	9.3	21	50.0	6.5	5
サブソイラ	16			16	0	-	7.4	10	-	68.8	5
ロー	18			16	11.1	9.5	8.8	22	50.0	31.1	5
マニユアスブレッダ	11			11	0	-	7.5	13	-	90.9	5
ブロードキャスト	27			21	22.2	9.0	13.0	23	66.7	47.6	5
ボット土詰機	11			10	9.1	13.0	6.5	19	0	0	5
施肥機	51			27	47.1	10.3	8.0	14	29.2	3.7	5
ポテトプランタ	39			25	35.9	7.4	8.5	15	57.1	28.0	5
ビート移植機	49			21	57.1	8.4	7.4	18	60.7	23.8	5
グレインドリル	16			16	0	-	6.4	8	-	93.8	5
カルチベータ	57			33	42.1	9.3	9.4	18	41.7	12.1	5
スプレーヤ	72			34	52.8	7.3	6.9	15	52.6	8.8	5
ストロチョッパ	16			16	0	-	3.8	5	-	100.0	5
ポテトハーベスタ	83			35	57.8	5.5	6.1	12	77.1	57.1	5
ビートハーベスタ	25			19	24.0	8.2	8.6	13	100.0	73.7	5
ビートタッパ	15			8	46.7	8.0	9.4	16	100.0	87.5	5
ビートディガ	29			5	82.8	6.4	9.4	15	100.0	100.0	5
ビーンハーベスタ	30			16	46.7	8.3	7.1	15	85.7	62.5	5
ビーンスレッシャ	12			11	8.3	7.0	7.2	11	0	45.5	8
バックレーキ	23			19	17.4	10.3	16.3	30	75.0	10.5	5
フロントローダ	28			22	21.4	7.0	11.0	20	0	9.1	4
ショベルローダ	5			5	0	-	6.8	10	-	-	8
トレーラ	18			15	16.7	10.7	19.4	30	66.7	20.0	4
トラック	94			38	59.6	6.6	6.0	13	-	-	3～5
スノーモービル	19			16	15.8	8.0	7.5	10	100.0	100.0	3

注. 調査を実施したのは1984年7月であり、現有機の使用年数には84年分も含まれている。

クハロウは29年にも達していることから長期使用の可能性の強いことを示している。

心土破碎を行う機種としてのサブソイラは、ポテトハーベスタに代表される収穫機の大形化によって生じている土壌踏圧の問題を解消するための手段として、1970年代後半に入ってから導入されている。また、トラクタが高馬力化へと変化したことによって、高馬力を必要とするサブソイラの導入を可能なものとしている。導入が最近であることから廃用は全くみられず、その使用年数も7年と比較的短い。なお、サブソイラの共有割合は69%と高い比率を示しているが、その共有戸数の多くは4～6戸の構成である。

2) 施肥・播種作業機

ビート移植機の廃用率が57%と最も高く、次いで施肥播種機、ポテトプランタの廃用が多い、他方、マニユアスプレッタ、グレインドリルは廃用率がゼロである。ビート移植機の廃用率がとくに高いのは、機種の改良（苗分離、苗送りなど）が著しく進展し、作業能率の高い機種へと順次変化したことによる。つまり、陳腐化などによる機能的な変化が大きく影響している。さらには、共有から個人有への指向が強まることによって所有形態が変化したことも影響している。施肥播種機は、正確な株間および覆土、さらには欠株の少ない機種の出現による播種の高精度化に対応して廃用が比較的多い。ポテトプランタは、種子いもカッティングを装備した機種が出現したことによって高い廃用率を示している。

これらの機種における廃用機の使用年数は、施肥播種機が10年、ポテトプランタ、ビート移植機が7～8年である。現有機での使用年数は、施肥播種機が8年、ポテトプランタ、ビート移植機が7～8年であるが、その最長使用は3機種とも14～15年を経過している。

マニユアスプレッタの使用年数は7.5年であり、グレインドリルは最近の導入であることからその使用年数は6.4年と比較的短い。この両機種における所有の特徴は、共有割合が著しく高いことであり、その平均的な共有戸数はマニユアスプレッタで5戸、グレインドリルでは3戸である。共有割合が高いのは、使用が特定の作業だけに限定されるうえに、その使用頻度が少ないためと思われる。

3) 管理作業機

培土作業機としてのカルチベータは、廃用率が42%と比較的高い。この要因は、フレームの強化および深耕爪の取付けなどによって性能が向上したことと、さらに施肥装置を装着した機種が出現したことによる。カルチベータの使用年数は、廃用機、現有機ともにほぼ9年である。ただし、現有機での最長使用は18年にも達している。

防除作業機としてのスプレーヤは、廃用率が53%と著しく高い、これは、とくに根菜作に代表される防除作業の能率向上をねらいとして、タンク容量が大きく散布幅の広い大型機種（500ℓ未満→1,000ℓ以上）へと順次変化したことによる。また、タンク容量の大きい機種への変化は、トラクタが高馬力化へと伸展し総じてけん引力が強まることによって可能となっている。スプレーヤは廃用率が高いことと相まって、その使用年数はほぼ7年と比較的短く、とくに機能的な変化による陳腐化が著しいことを示している。

ストロチョッパは、小麦の急激な作付増加に対応し麦稈処理用として1980年代に入ってから導入されている。導入の大きな要因は、地力維持の一手段として麦稈を細かく切断してすき込むことをねらいとしたことによる。その導入はすべて共有形態をとっており、構成戸数は4～6戸と比較的多い。

4) 収穫・調整作業機

ビーンスレッシュャ、ビートハーベスタを除いた他の機種の廃用率は40%以上の高い割合を示し、なかでもビートデガは83%と著しく高い。ビートデガの廃用は、同機種による更新としてではなく、同じ収穫機でも労働能率の高いビートハーベスタの導入に代替して廃用されているのが大部分である。つまり、ビートデガによる収穫作業体系では組作業人員が5～6人以上を必要としているのに対し、ビートハーベスタの体系は2～3人で済むことから、その違いが大きく影響している。また、共有における構成戸数の違いも作用し、調査結果による共有戸数は、デガは5～8戸の構成から3～5戸へと減少しているが、ハーベスタは平均して2戸であり、同じ共有でも少戸数の方向へと変化している。

ポテトハーベスタの廃用は、当初は澱原用ハーベスタが利用の中心であったが、生食・加工馬鈴しょの作付割合が高まったことに対応して、生食・加工用ハーベ

スタへと変化したことによる。さらに、生食・加工用ハーベスタへと変化してから、馬鈴しょ収穫時の損傷に対する改良が順次加えられたことも更新を早める要因となっている。

ビーンハーベスタの廃用は、けん引式の機種から自走式の機種へと変化したことが影響している。

これら収穫・調整作業機における廃用機の使用年数は、ビーンハーベスタ、ビートハーベスタ、ビートタッパがともにほぼ8年で、他の機種はこれらを下回っている。そのなかで、とくにポテトハーベスタは5.5年と短く、新しい機種の出現が著しいことを示している。現有機の使用年数は、てん菜関連機種が9年前後であり、他の機種は7年以下である。

なお、小麦収穫にはコンバインを使用しているが、その所有は農協有が大部分であり、調査資料の制約からコンバイン利用の実態把握は除外した。

5) 運搬作業機

トラックの廃用率が60%と最も高く、他の機種は10~20%台である。トラックの更新は、導入当初は1~2t積載の平ボディトラックであったが、順次2tダンプ、さらには3~4tダンプが出現し、その大型化による変化が影響している。この変化の背景として、てん菜、馬鈴しょなど重量農産物の生産量の著しい増加に対応して運搬手段の大型化が必然であったことである。フロントローダの廃用は、トラクタ付属機としてトラクタの廃用に対応したものが多く、さらには一部ショベルローダへと交替したことによる。ショベルローダの導入は最近であることから、その廃用はゼロである。全般的に、トラックを除く他の運搬作業機は、作業能率の向上にかかわる新しい機種の出現が少ないことから総じて廃用率は低い。

廃用トラックの使用年数は7年弱であり、現有トラックの使用年数も6年と比較的短い。他方、バックレーキ、トレーラは、廃用機の使用年数が10~11年であるが、現有機は16~19年も使用されており、最長使用は30年にも達している。

なお、スノーモービルは、春先の融雪剤散布用の機種として、とくに小麦作付面積の増加に対応し1980年代に入ってから導入されている。その所有形態は、すべて共有であり構成戸数は3~4戸が大半である。

以上、作業機の利用実態による結果から、その使用動向を総合的にとらえてみると、廃用機での使用年数は機種の違いによって差異がみられ、年数が長いものでは10年以上に達している。また、現有機の使用年数は、最近導入された新しい機種は比較的短い、相対的に使用年数の長い機種は廃用機での年数を上回る傾向にある。長期使用を示す機種の多くは、作業機自体の性能向上がほとんどみられないことから、物理的な面による対応が大部分と思われる。他方、短期使用の機種は、陳腐化、経営不適応、さらには共有の解散・縮小などによる機能的な面での変化が大きく影響し、それが廃用・更新を早める結果となっている。

農業機械の廃用実態を踏まえた分析から、その実用的な使用年数は次のように把握される。つまり、耕起・整地作業としてのプラウ、ハロウは9~10年、ポテトプランタ、ビート移植機は8年である。管理作業機としてのカルチベータは9年、スプレーヤは7年、収穫作業機としてのハーベスタ関係は7~8年である。さらに運搬作業機としてのバックレーキ、フロントローダは10年、トラックは6年とみなすことができる。

(注5) 十勝地域における作業機の利用実態をとらえるに当たって、作業機の変化過程については「十勝農業の機械化—その発達と展望—」十勝農業機械化懇話会発行(1979)を参考とした。

6. 小 括

北海道の畑作地帯を代表する十勝地域は、1960年代前半から機械化の進展が顕著で、現在では大型機械化による一貫作業体系を確立している。この機械化進展の過程で、農業機械の多くは大型化および高性能化などの変化に対応して機種の変更が図られている。つまり、農業機械の更新は、物理的な面だけではなく機能的な面による変化の影響も受けており、そのため機種ごとにみた使用年数はそれぞれに相違のあることを示している。

一般に、機械化の進展は、作業能率を向上させて生産性を高めるとともに、労働節約によって生産費に占める労働費の割合を低下させて収益性を高めることにある。しかし、家族労働を中心とした経営において、家族労働費の節減は直接的

には所得の増加に結びつかず、機械導入による費用増加を考慮すると、むしろ所得の低下へと結びつく一面がある。したがって、所得増大へと結びつくための機械導入は、単に省力化としての機能だけでなく、収益性の高い商品作物の作付増大へと作用することが必要である。つまり、機械導入によって経営の所得水準が高まり、収益的にみて有利に作用しなければ機械化の意義は見い出されない。その意味では、十勝畑作地域における機械化の進展は、耕地面積規模の拡大などによって経営組織を変革させて収益水準の向上に大きく寄与したものとみなされる。

機械利用にかかわる費用は、流動費と固定費から構成されるが、そのなかで固定費の占める割合が一般的に著しく高い。固定費を形成する大部分は減価償却費であり、減価償却費は機械の取得価格とその使用年数とによる関係から算出される。したがって、取得価格を一定としたもとでの機械固定費の多少は、機械使用年数の長さに規定されることになる。機械固定費の適正な算定を期するためには、利用実態に則した機械の使用年数を事前に把握することが必要である。とくに、利用機械の更新を図ろうとした場合、機械費用の試算および機械投資の事前評価を行うことが重要であり、それが経済合理的な更新策定へと結びつくことになる。

ここでの分析結果によるトラクタおよび主要な作業機の実用的な使用年数は、機種によって違いがみられるがほぼ7～10年と算定される。この使用年数を、「法定耐用年数」における年数と比べてみると、いずれの機種においてもそれより延びていることである。「法定耐用年数」は、物理的および機能的な減価とともに、機械化に対応した農業経営の安定的な再生産をも考慮していることから、耐用年数は比較的短く決められている傾向にある。したがって、農業機械の更新計画において、「法定耐用年数」を基礎として策定した場合は、利用実態に比較して使用年数に違いがあることから機械費用は大幅に上回ることになる。

なお、第1章で分析した継続調査農家6戸（A～F農家）における所有機械の総合耐用年数は、最近に至るほど長期化の傾向を強めており、86～88年平均ではいずれの農家も10年以上の利用年数を示している。機械利用が長期化へと進展していることは、機能的な変化による影響が少なくなっており、物理的な対応による利用への変化を表わしているといえる。物理的な面に対応した機械利用は長期性を帯びていることから、それに伴う機械費用は必然的に低減しており、それだけ機械資本の利用効率を高めていることになる。

したがって、機械利用を中心としたその資本回転率を高める方向は、機械の更新年数を長期に保つことであるが、一方では、耕地面積規模が拡大方向に進んでいることから、規模の大きさに対応して物理的な面からみた使用年数は現状よりは短くなることが想定される。これを機械利用の面だけからとらえると、機械投下資本が相対的に多くなりそれだけ資本回転率は低下することになる。しかし、経営規模の拡大によって収益性の向上が期待され、その収益拡大の大きさが機械資本額の大きさを上回れば、資本回転率は必然的に高まることになる。これらの点から、物理的な対応による機械利用のあり方は、単なる使用年数の長期化を図るだけではなく、とくに経営規模拡大の方向においては機械利用に伴う経営収益の形成とその向上に留意する必要があると考える。

参考文献

- 1) 鈴木愛徳（1974）：てん菜作の展開と技術構造，農業経営の現代的課題、明文書房、65-76.
- 2) 天間 征、北倉公彦、中西三郎、加藤明治、堀内一男（1967）：トラクタの更新に関する研究—十勝地方における更新の実態と更新適期について—、帯広畜産大学学術研究報告、V. 2、303-311.
- 3) 天間 征、中沢 功、浦谷孝義、江崎克美（1978）：十勝地域におけるトラクタ、作業機の修理、更新対策の指針、十勝農業協同組合連合会、60-61.
- 4) 天間 征（1968）：近代化の為の農業経営、明文書房、29.
- 5) 加用信文（1976）：農畜産物生産費論、楽遊書房、94-95.
- 6) 加用信文（1976）：前掲書、98-99.
- 7) 堀内一男（1975）：機械利用経費の算出基準と方法、十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営指針、十勝農業協同組合連合会、67-91.
- 8) 熊谷 宏（1981）：農業経営・計算の小事典、富民協会、79.
- 9) 田中義英（1968）：農業会計学、明文書房、91-93.
- 10) 浦谷孝義（1984）：十勝農業経営の発展過程と現況、北海道十勝における農業機械化の展開、小野哲也先生退官記念事業会（帯広畜産大学農業工学科農業動力学教室）、21-22.
- 11) 加藤明治、鈴木愛徳、中西三郎（1969）：トラクタの修理に関する研究—十

勝地域の実態調査を中心として、北海道農試研究彙報、95、98-105.

12) 加藤明治(1969): トラクタの修理・維持費に関する研究. 北海道農試畑作部経営研究資料、1、9.

13) 清水良平(1970): 設備更新分析. 新しい農業分析、東京大学出版会、151-175.

14) 武井 昭(1971): 農業機械の更新. 近代化のための経営管理の理論と実際、富民協会、183-188.

第3章 経営組織の変動を含む機種選択

1. はじめに

北海道の畑作農業地帯を代表する十勝地域の畑作経営は、1960年代以降著しい変化を示しているが、経営組織の編成替えの基軸をなしたのは、トラクタとその付属作業機を中心とする機械化の顕著な進展である。それによって農作業労働の節約が図られ、豆作中心の作付けから資本集約的な根菜作中心へと作物交替するとともに、耕地面積規模の拡大がもたらされた。

十勝地域における豆作から根菜作への作物交替のなかで、とくに顕著なのはてん菜作の作付面積の増大であり、現在(1980年)もなお地域特化の傾向を強めつつある(注1)。てん菜作のこのような伸展は、農作業の高度機械化に負うところが大きく、現在ではほぼ機械化一貫作業体系のもとで栽培されている。しかし、この機械化体系のなかで収穫作業過程について、三つの代替的な機種が専用機として用いられている。すなわち、①茎葉の切断と根の掘起こしを別々に行う「タッパ・デガ」体系、②これらの作業を同時に行う「ハーベスタ」体系、および③原動機と作業機がセットで構成される「自走式ハーベスタ」体系である。

この機種選択に当たり、直接的には機械導入・運行の費用や作業能率・性能などの相違から作業処理面積と費用形成にかかわる問題を発生させている。しかし、てん菜作が主作物として位置づけられていることを考慮した場合、収穫作業体系の違いは、経営の作物作付構成を規制し、さらには経営組織全体に重要な影響をおよぼしているものと思われる。

十勝管内・芽室町の64集落(農家戸数: 665戸)を対象とした聞き取り調査(1972年実施)結果によるてん菜収穫機の普及台数は、デガ: 13台、ハーベスタ: 12台であった⁽⁹⁾。それに、同年次に「てん菜大規模集団産地推進事業」によって4台の自走式ハーベスタが導入されている。こうした実態から、そこには今後の畑作経営の展開方向につながる問題として、てん菜作収穫機に関する技術選択の存在が指摘できる。したがって、てん菜作収穫作業における技術選択に当たって、経営収益の最大化に結びつく組織形成を通して作業体系の経営経済的な評価を行うことが重要である。そのために、経営の組織形成とその収益性を考慮した分析が合理的な経営管理の面から検討不可欠であると考えらる。

機械化の進展を経営展開の面からみると、経営組織の再編を通して土地生産性、労働生産性の向上に寄与し、ひいては経営収益を増大させる可能性をもっている。すなわち、機械化の進展に伴う技術変化によりよく適応し得た経営組織のもとでは、粗収益の増大または経営費の節減がもたらされるといえよう。それによって、低次の機械化段階から高次の機械化段階推進への有利性が見い出され、それが経営発展の大きな契機ともなっていることである⁽¹⁾。

しかし、経営展開のなかで機械化の十分な機能を期待するためには、経営行動として一定の経営経済的条件を整える必要がある。たとえば、機械化によってもたらされる節約労働が、経営の組織変化を通して経営内で再利用されとしても、それによる期待収益の増加額が機械費用の追加額を下回るようでは、この一連の機械化は経営経済的にみて意味が無いことになる。つまり、機械化進展の有利性は、技術的および経済的に合理性をもって経営改善に機能し得る経営条件でのみ認めることができる。

さらに、機械化の内容にふれてみると、トラクタのように原動機として作物生産過程に基本的にかかわる汎用機と、特定作物の部分的作業過程の専用機とでは、経営組織におよぼす影響は当然に異なる。しかし、機械化の進展に伴う作業技術の変化が、部分作業であっても作業体系を一変させるほどのものであれば、それだけ経営組織全体への影響は大きく表われる。したがって、特定の機械化に基づく作業体系のもとでは、機械の種類とそれらがもつ受容力に見合った適切な経営組織を導き出すことによって、はじめて効果的な機械利用が可能になるといえよう。

以上のような問題意識から、本章では、十勝地域の畑作経営におけるてん菜作の収穫機を中心として、その収穫作業体系の費用試算分析による評価問題をまず課題として設定する。次に、上述したように、部分作業技術の変化は作物作付構成や耕地面積規模などの経営変動を促すことから、経営組織全体としての経営経済の評価に結びつくための収益性分析を行う。具体的には、①作業体系別にみたてん菜作の収穫作業処理面積と収穫費用との関係の解明、②作業体系に適合した経営組織（作物組み合わせ）の解明、③経営組織全体としての経営成果とその収益性からみた作業体系の評価、を主要な分析課題として考察を進める。これらの分析を通して、てん菜作の収穫作業体系のなかで経営経済的に最も有利に展開す

る作業体系を明らかにしようとする。

（注1）十勝中央地域におけるてん菜作付面積の年次別変化は、1960年：6.2千ha、65年：9.7千ha、70年：15.0千ha、75年：14.7千ha、である。北海道における支庁別にみた十勝地域の特化係数は、1960年：0.94、65年：1.14、70年：1.80、75年：2.24、である。

2. てん菜作の技術変化と経営対応

1965年以降におけるてん菜作の作付拡大は、機械化の進展を基軸に、栽培技術の向上、最低保証価格水準の上昇、さらには豆作生産の低迷などを主要因としている。なかでも作付面積の拡大を直接的に促進したのは、移植作業および収穫作業への作業専用機の導入とその高性能化である。元来、これらの作業は投下労働量が著しく多いことから、家族経営ではその作業時期の労働条件が厳しく制約されるため、てん菜作は作付規制を強く受けていた。そこに機械力が導入され、省力化が図られたことによって作付面積の拡大が可能となったのである。

1965年以前の栽培方法は直播栽培であり、動・畜力と人力に依存した作業体系であった。この作業技術段階での投下労働は、ha当り550～600時間にも達し、なかでも中耕、除草、収穫作業に投下される労働時間が著しく多かった⁽³⁾⁽⁴⁾。そのなかで、間引作業は全投下労働時間の約25～30%をも占め、しかもその作業時期が当時の基幹作物であった豆作の播種期（5月下旬～6月上旬）と重複し両作業は同時期に集中した。したがって、てん菜作の作付面積を拡大しようとするためには、その省力化が不可欠であり、とくに作業競合の回避を図ることが移植栽培が現われるまでの最大の課題であった。

てん菜作の移植栽培が行われるようになったのは1960年代前半からで、60年代後半には移植機の開発・導入とともに全面的に普及するに至っている。このように移植栽培が一般的に行われるようになったことによって、従来は作業管理上のネックとされた間引作業の排除が可能となり、豆作との労働利用上の競合関係が著しく緩和された。もちろん、移植栽培には新たに育苗作業が伴うが、その作業時期は他作物との労働競合がほとんどみられない3月中旬～4月中旬の時期である。したがって、育苗作業に投じられる労働時間が間引作業の労働時間を多少上

回ったとしても、家族経営の限りでは労働競合の最も著しい時期の間引作業が排除されることによって、それだけ作付拡大の可能性が広がったといえる。

また、移植栽培は移植作業そのものに多くの時間を要し、しかもその作業時期（4月下旬～5月上旬）は、てん菜作に次ぐ主要作物としての馬鈴しょ作の播種作業と競合する面をもつ。しかし、この点は移植機が当初の半自動式から苗取りほぐし行程を装着した自動式へと改良が加えられ、作業能率が著しく向上したことによって競合関係は部分的に克服されている。このような機械化技術の変化によって、移植作業自体が省力化の方向へと進み、馬鈴しょ作との労働競合による作付規制が緩和され、それがてん菜作付面積の拡大へと結びついてきたのである。てん菜作は相対的に収益性が高くかつ安定していることから、こうした技術変化によって有利な作物としての位置を一層強め、その作付増加によって経営の安定性を高めているといえる。

他方、てん菜作収穫作業の機械化についてみると、すでに1960年代前半以降に収穫機が普及しはじめたが、技術的な試行錯誤を経て60年代後半から二つのタイプの機種が定着した。それは、①冠部切断、茎葉処理、掘取積載の3行程を別々の作業機で行う「タッパ・デガ」と、②この3行程を一つの作業機で同時に行う「ハーベスタ」の二つである。その後、これら作業機に順次改良が加えられ、とくに冠部切断・茎葉処理行程の部分改良により作業能率の向上がみられた。さらに、1972年ころには、③原動機と作業機とが連結した「自走式ハーベスタ」が一部地区に導入されている。こうした動きから、収穫作業過程における機械利用はこの3方式での定着がみられるようになった。

収穫物（てん菜根部）の運搬手段についてみても、従来からのトレーラおよび平ボディトラックに替わって1970年代前半以降にはダンプトラック（3～4 t）が主流となり、運搬に要する時間も著しく減少している。

このように一連の機械化が広く普及したことによって、収穫作業にかかわる大型高性能機化が、1970年代前半にはほぼ完了したとみなされている^{〔5〕}。それによって、収穫作業に要する組作業人員は、タッパ・デガ体系では導入当初の13～15人から8～9人に、ハーベスタ体系では10～11人から5～6人に減少している。さらに、自走式ハーベスタ体系では最も少なく3～4人となっている。

移植・収穫機械の作業能率の向上とともに、管理作業機の大形化、除草剤の利

用などによって栽培管理作業も省力化が図られ、投下労働時間は著しく減少した。

「生産費調査結果」によって1965年以降のha当り投下労働時間の推移をとらえてみると、65年：618時間、70年：500時間、75年：365時間であり、この10年間で約4割（253時間）もの減少を示している。なかでも、70PSトラクタを中心とした移植栽培における大型機械化体系での投下労働時間は246時間^{〔8〕}で、70年当時に比べて半分以下の投下労働時間となっている。

もちろん、他の畑作物でもha当り投下労働時間は同様に变化しており、たとえば大豆では65年の302時間から75年には182時間（減少率：40％）に、また小豆は303時間から206時間（減少率：32％）へと減少している。しかし、てん菜作はもともと多労作物であっただけに、経営の基幹作物としての性格からその省力化の経営的な意義は大きかったものとみなされる。

現在、移植栽培がほぼ定着し（注2）、しかも機械化一貫による技術（作業）体系が確立しているが、そのなかで収穫作業だけは上述した3体系が存在している。したがって、機械を利用する農家の立場では、この機種ごとの作業体系相互間に、労働能率と機械利用経費との面で択一的な関係におかれているといえよう。

すなわち、収穫機の受容力（収穫負担面積）に応じた平均的な作付けによる共同所有を想定した場合、労働能率（投下労働時間／単位面積）では、①「タッパ・デガ」体系→②「ハーベスタ」体系→③「自走式ハーベスタ」体系の順に高まり、その意味では後者ほど望ましい。しかし、費用負担（機械利用経費／単位面積）では、①「ハーベスタ」体系→「タッパ・デガ」体系→③「自走式ハーベスタ」体系の順に多くなることから、費用節減のためには前者ほど望ましいものとなっている^{〔6〕}。

いわば、三つの作業体系の存在に対して、省力化をより希求するか、もしくは費用節減を重視するかを選択問題がある。さらには、経営組織全体における収益性を考慮した経営経済的な面での評価問題がそこにある。

（注2）十勝中央地域におけるてん菜作の移植率は、1976年：91.9％、78年：92.5％、である。資料は「甜菜糖業年鑑」（甜菜糖業新聞社）。

3. てん菜作収穫作業体系の費用試算分析

1) 分析の前提条件

まず、てん菜作の収穫作業に要する費用を体系別に推算し、作業面積（収穫処理面積）に応じて費用がどう変化するかを試算分析法によって検討する。ここでは、各体系間の相対的評価をねらいとして、収穫作業の費用曲線を各体系別に導き出し、それによって合理的な作業体系を明らかにしようとする。この分析のための方法と前提条件について述べると、次の通りである。

費用試算に当たって、てん菜作の収穫作業には、収穫機のほかに原動機（トラクタ）と運搬手段（トラック）の利用を伴う。原動機・運搬手段は汎用機械であり、農業生産全般にかかわりをもつため、経営の部門別損益計算では、それらの固定費用は部門を越えた共通費として取り扱われる⁽¹⁰⁾。したがって、部門費用試算ではこれを使用した時間の長さを考慮のもとに、部門別に賦課配分して求めるのが一般的である。しかし、ここでは事前的な部門試算のため、それらの部門別賦課額を確定し難いことから、便宜的に、原動機・運搬手段の用役費用は地域における一般的な機械賃利用料金で評価して算入した。したがって、計上される機械固定費用としては、てん菜収穫機の固定費だけを取り上げることとした。

こうして算出した収穫作業にかかわる費用を、作業処理面積に比例して増加する比例費部分と、作業規模にかかわりがない一定費部分とに区別した。前者には、燃料費、労働費および原動機・運搬手段の利用料金などを、後者には、収穫機の減価償却費、修理費、固定潤滑油費、車庫費および資本利子などを計上した。

収穫作業体系別のトラクタ・作業機の1セットは、それぞれ、①タッパ・デガ体系：タッパ、デガ、トラクタ2台、トラック3台、②ハーベスタ体系：ハーベスタ、トラクタ1台、トラック2台、③自走式ハーベスタ体系：自走式ハーベスタ、トラクタ1台、トラック2台、より構成される。各体系の一定費用および比例費用は、表3-1、表3-2の通りである。比例費用の差異には、主としてそれぞれの収穫機に結びつくトラクタ・トラック台数の違いと、組作業人員の違いによる投下労働量の多少が反映されている。このなかで、とくに投下労働量の違いが大きく、費用構成のうえで労働費の占める割合が高い体系ほど比例費用が相対的に多くなっている。

次に、収穫の作業可能時間と収穫機の作業能率（作業時間／単位面積）との関係から、1台セットによる作業処理可能面積を求めると、それは次のように算出

表3-1 てん菜収穫機の一定費用

(単位：円、年)

機 種	規 格	購入価格	耐用年数	償 却 費	資本利子	修 理 費	そ の 他	合 計
タ ッ パ	2畦	730,000	7	93,857	24,090	29,200	12,685	159,832
デ ガ	2畦	956,000	7	122,914	31,548	38,240	21,510	214,212
ハーベスタ	1畦	1,488,000	7	191,314	49,104	59,520	33,480	333,418
自走式ハーベスタ	1畦	6,050,000	7	777,857	199,650	242,000	136,125	1,355,632

注1. 購入価格は、1976年における価格を標準とした。

2. 利子率は6%、その他費用は潤滑油、車庫、租税公課、保険料などである。

3. 算出基礎は、畑内一男「機械利用経費の算出基準と方法」十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営指針 p83~89、十勝農協連(1975)を参照。

表3-2 てん菜作収穫作業体系別の比例費用

(単位：円/ha)

費 用 項 目	タッパ・ デガ体系	ハーベスタ 体 系	自 走 式 ハーベスタ 体 系
労 働 費	27,450	18,450	12,825
燃 料 費	7,035	6,863	6,422
トラクタ利用料	9,332	9,221	6,888
トラック利用料	6,498	4,332	4,332
合 計	50,315	38,866	30,467

注1. 労賃評価は、北海道平均による農業賃金(1977年：1日当たり男3,880円、女3,360円、北海道農林水産統計年報)を参考にして、1時間当たり450円とした。

2. トラクタおよびトラックの利用料は、地域を代表する集団での利用料金を参考にして、トラクタ1日当たり10,000円、トラック1日当たり7,000円を基礎数値とした。

される。

収穫作業期間は、標準的には17日間であり、この期間の1日当たり機械作業時間を9時間に想定すると、収穫の作業可能時間は153時間となる。この可能時間から各収穫機の作業限界面積（負担面積）を求めると、①タッパ・デガ体系：36.4ha、②ハーベスタ体系：18.4ha、③自走式ハーベスタ体系：24.7ha、と推算される（表3-3）。いうまでもなく、作業処理を必要とするてん菜作の収穫面積が収穫機の作業処理能力（負担面積）を上回る場合には、収穫機械セットが1台セットでは済まなくなり、作業処理の面積規模に応じてセット単位で追加することが必要となる。

2) 収穫作業体系の平均費用曲線と合理的な作業体系

てん菜作収穫費用の試算結果から、てん菜作収穫にかかわる各作業体系の平均費用（ha当たり総費用）を、作業処理面積との関連で図示すると図3-1の通りである。それぞれの曲線は、各体系ごとに対応した処理可能な面積規模領域での平均費用曲線⁽¹⁾を表わしている。このなかで、作業処理面積が増大し収穫機のもつ作業処理能力を上回るようになると、機械セットが追加されることから新たな平均費用曲線が形成される。

収穫機1台セットの作業体系での平均費用曲線からみた合理的な体系は、作業処理面積18.4haまではハーベスタ体系が、18.4~36.4haまではタッパ・デガ体系が優位である。しかし、費用負担上から体系間の優劣をとらえてみると、25.6ha以上の処理面積では、ハーベスタ体系の2台セットが優位となっている。つまり、各体系のha当たり最小費用をみると、①タッパ・デガ体系：60.6千円、②ハーベスタ体系：57.0千円、③自走式ハーベスタ体系：85.4千円、であり、ハーベスタ体系の費用が最も少ないからである。自走式ハーベスタ体系は、一定費用が他の体系に比較してほぼ4倍にも達していることから、この限りにおいての有利性は全く見いだされない。

今ここで、てん菜作付面積がほぼ等しい農家群によって、収穫機械1台セットが共同利用されていることを想定する。その場合、共有戸数が少ないほど作業処理面積も少なくて済むことから、18haの処理面積の範囲内ではハーベスタ体系を選択することが最も費用節減へと結びつく。しかし、作業処理面積が多くハーベ

表3-3 てん菜作収穫作業の負担面積と投下労働時間

作業体系	作業日数	1日当たり 作業時間	作業 可能時間	作業能率 時間/ha	負担面積 ha	組人員	投下 労働時間
タッパ・デガ体系	17	9	153	4.2	36.4	8	61.0
ハーベスタ体系	17	9	153	8.3	18.4	5	41.0
自走式ハーベスタ体系	17	9	153	6.2	24.7	3	28.5

注1. 負担面積は、作業可能時間/作業能率である。

2. 投下労働時間は、収穫作業に扶地堀り、運搬作業を含んだものである。

3. 作業日数および作業能率は、中沢功「大規模畑作経営の発展方向とシステム化」北海道農試農経研究資料第45号 p77(1977)を参考にした。

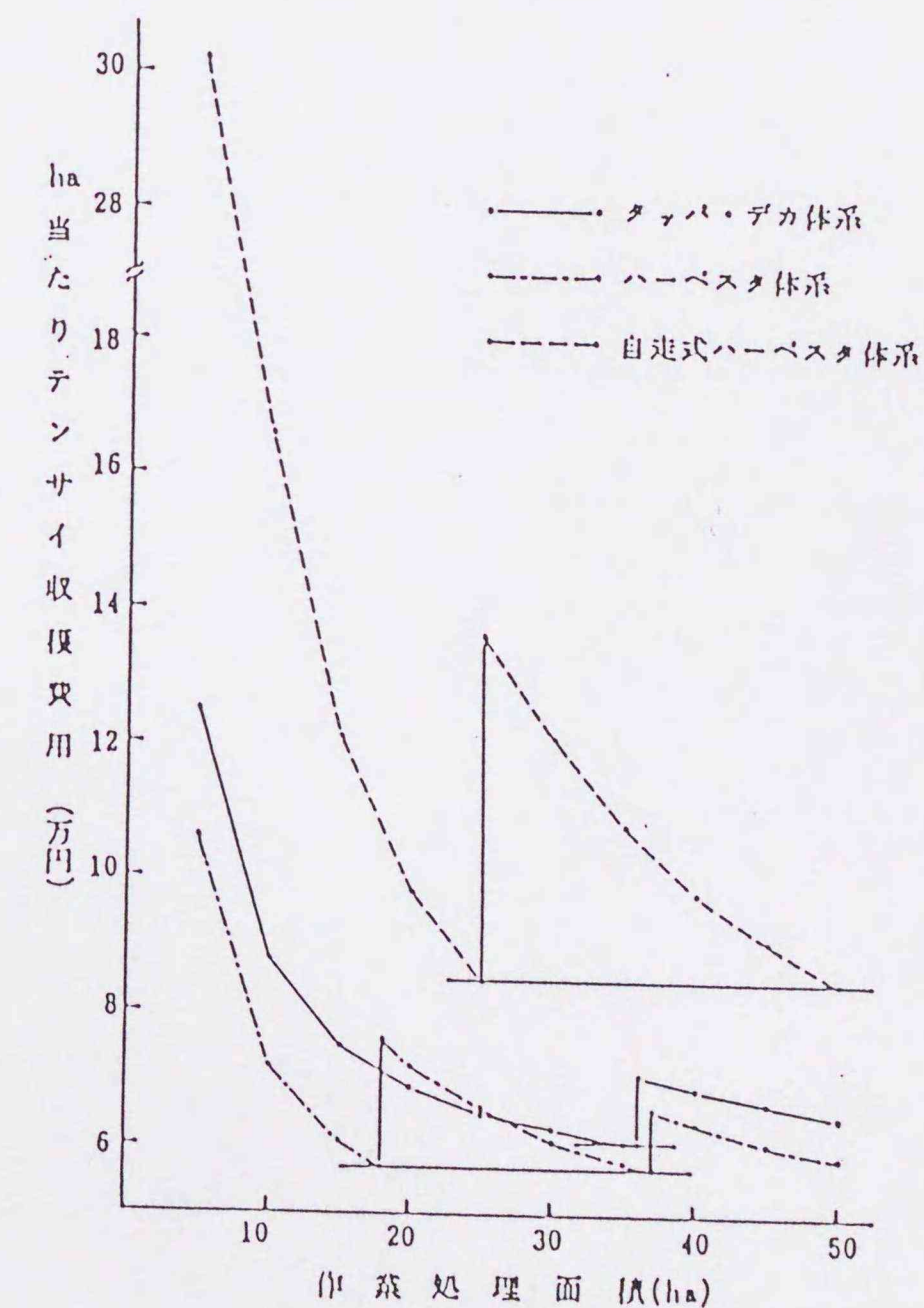


図3-1 てん菜作収穫作業処理面積と収穫費用の関係

スタがもつ作業処理能力を上回る場合、18haから36haの範囲内でタッパ・デガ体系の選択が最も合理的となる。その反面、体系に対応した組作業の必要人員に拘束されて、共有戸数が2～3戸から4～5戸と多くなる。以上の体系別費用負担から、合理的な体系における共有戸数とてん菜作の作付可能性をとらえたのが表3-4である。このように、費用節約視点からみてどの体系が望ましいかは、作業処理面積の多少にかかわりをもっており、それはまた、機械利用農家のてん菜作付面積や共有戸数にも関係してくることになる。

通常、収穫機の所有は組作業人員に応じた農家戸数に依存するが、その共有条件の一つとして共有戸数全体における作業処理面積の大きさが関係している。作業処理面積が増大の方向にある場合には、収穫機がもつ作業処理能力を上回ることになり、当然、共有戸数の再編成によってセット台数を増やすか、3機種間での代替が必要となる。農家実態としての動きをみると、1台セット当たりの共有戸数を縮小して機種変更を行ったり、あるいは逆に収穫機械を2台セットとして共有戸数を増やすなどの変化がみられ、これらの対応によって1戸当たり作付面積の拡大を実現している⁽⁷⁾。また、これらの過程で、収穫作業行程の改善努力により組作業人員が減少し、それによる組作業組織の変化もみられる。

事実、地域内では、自走式ハーベスタ体系を除いて、タッパ・デガ体系からハーベスタ体系への機種変更の動きがみられる。この動きから、労働能率の向上によって費用負担の軽減を図り、個別農家の作付面積拡大に照応させていることが理解される。また、自走式ハーベスタは「大型てん菜生産合理化推進事業」を契機として、作業処理面積の拡大と投下労働の省力化を意図のもとに導入されたものである。これを再調達価格で試算評価した場合、機械費用負担が著しく大きいことから、その導入を許容できる農家は必然的に作付面積の大きい農家に限定される。したがって、自走式ハーベスタ体系の普及は、現在、一部地区にみただけでその利用の一般化はなかなか伸展しない状況にある。

タッパ・デガ体系は、1台セットでの作業処理限界面積がハーベスタ体系のそれよりも大きい面積に対応できることから、一面において合理的な体系としてこれまでは比較的多く導入されてきた。しかし、個別農家の側からみた場合、共有戸数が多いことによって収穫予定日を自由に設定できないことや、組作業による労働出役の関係から家族労働力が強く拘束を受けることなどのマイナスの面をも

表3-4 体系別費用負担とてん菜作の作付可能性

作業処理面積	～18.4ha	18.4ha～ 36.4ha	(～24.7ha)
タッパ・デガ体系	—	○	—
ハーベスタ体系	○	—	—
自走式ハーベスタ体系	—	—	○
組作業人員(人)	5～6	8～9	3～4
共有農家戸数(戸)	2～3	4～5	2～3
1戸当たり最大作付 可能面積(ha)	6.1～9.2	3.7～9.1	8.2～12.4
てん菜作の作付割合を 30%にした場合の1戸 当たり経営耕地面積 (ha)	20～30	12～30	25～41

注1. ○印は、費用負担からみた望ましい収穫作業体系を示す。
2. 「共有農家戸数」は、組作業人員から推定した農家数である。

っている。他方、ハーベスタ体系は、共有戸数が少ないことから、それだけ機械利用上における農家間の競合は少なく、また、組作業人員も少ないことでその出役に対する労働力の拘束は弱いものとなっている。

ここでの費用分析による結果では、作業処理面積が少ないほど、ハーベスタ体系が優位となって表われている。つまり、各収穫機械1台セットを共有する農家構成のもとで、その作業処理面積が18.4haまではハーベスタ体系の平均費用が最も少ないからである。この結果から、とくにタッパ・デガ体系からハーベスタ体系への機種変更の動きは、収穫費用の経済性からみて、合理的な選択行動を裏づけているものとみることができる。

4. 収穫作業体系の経営経済的な評価

1) 分析の視点と方法

個別経営において、てん菜作の作付面積規模を決定しようとする場合、てん菜作は他作物との相互依存的な関係を考慮のもとに選択される。つまり、一定の耕地面積規模のもとで、てん菜作の作付けが拡大すると、他作物の作付けが減少することになる。この関係は、単にてん菜作に対する特定作物だけの関係ではなく、他の作物すべてにかかわりをもっている。てん菜作の収穫作業体系が異なることによって、てん菜作の適正な作付面積は変化し、さらには他作物の作付けも変化することになる。このため、特定の作業体系の導入によって経営組織が変化することは必然であり、それは経営組織全体における収益性の変化にまで影響する。したがって、特定の作業体系の合理性いかんは、経営組織全体における経営経済的な評価分析を行うことによって明らかにされると考える。

上述のことから、ここでは、個別経営における各作業体系ごとの最適な経営組織対応のあり方を、線形計画法 (Linear Programming) ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾ による感度分析を通して検討する。この経営組織変化を考慮した収益性分析から、それぞれの作業体系の経営経済的な評価が行われることになる。

ここで、作業体系の経営経済的評価を行うに当たり、その分析手法としての線形計画法の定義とその評価法について述べる。

線形計画法は、一定の制約条件のもとで、1次式で表わされる目的関数の最大値あるいは最小値をもたらす非負の変数の値を求める方法である。このなかで制

約資源の利用関係を示す生産部門の生産方法 (技術係数) は、特定の「生産プロセス」として把握される。この「生産プロセス」は同一作物の生産部門に属してもその生産方法が異なれば、異なる種類の「生産プロセス」として表わされる。

一定の線形計画モデルのなかに特定の「生産プロセス」を組み込んだ場合、その「生産プロセス」が採用されるかどうか、あるいはどれくらい採用されるかその稼働水準の大きさが分析結果から明らかにされる。これは、経営組織全体における経営経済的考量 (具体的には、各作物の比例利益の相対関係) によって行われることから、「生産プロセス」の経営経済的な評価に結びついている。このことから、特定の生産技術 (作業体系) を経営組織全体のもとで評価しようとした場合、線形計画法は最も有効な方法として用いられる⁽¹⁴⁾。また、経営条件が一部変化する経営組織変動の問題に対して、線形計画法による感度分析が最も有効であり、経営条件の変化に対応した最適な経営組織が明らかにされる。

分析は、耕地面積規模の制約を不定とした耕地不定分析を試み、耕地面積規模の大きさに対応した経営組織 (作物組み合わせ) 変化を、各作業体系ごとにとらえる。さらに、この分析から得られた最適な経営組織の収益結果を基として、それぞれの経営組織における収益と費用の関係を試算分析法によって明らかにする⁽²⁾。これらの分析によって、経営組織全体からみた各収穫作業体系の機能と、経営経済的な評価に基づく合理的な作業体系をとらえることができる。

分析モデルは、十勝地域中央部に位置する芽室町の代表的畑作経営の実態を踏まえて標準的に設定した。分析の基礎資料を収集するために選定した農家は、耕地面積25ha、家族労働力3人、てん菜作付率29% (1973~75年の3ヵ年平均) で、地域のなかでは、耕地規模、農業所得水準ともに上層に位置づけられる (注3)。なお、調査農家で採用しているてん菜作の収穫作業体系は自走式ハーベスタ体系であり、調査農家から得られない他体系の分析資料については、隣接する他の類似規模農家の実態調査を踏まえて補足した。その意味で、ここでの分析モデルは調査農家の経営条件を基礎としているが、いわば地域の標準的な経営組織を想定したモデルである。

2) 分析モデルと基礎係数

てん菜作収穫作業体系に対応した最適な経営組織をとらえるため、設定した分

析モデルは経営組織全体を対象としたものである。分析における経営条件を同一なものとして、てん菜作の「生産プロセス」は、収穫作業体系ごとに異なるものとして分析モデルを構築した。

このモデル構築に当たり、現状の技術・生産条件を踏まえて、次のような方式と制約条件を考慮した。

①てん菜は、経営の中心作物となっているが、連作障害回避のためその作付けはほぼ3年に1作が標準とされていることから、経営耕地面積の30%の範囲で作付けされるものとする。

②てん菜、馬鈴しょは相対的に単位面積当たり収益性が高いことから過作傾向にあるが、適正輪作と地力維持への考慮から両作物を併せた根菜作の作付割合を耕地面積の50%までとする。

③小麦の前作物としては、早掘り馬鈴しょ（馬鈴しょ作付面積の20%以内）を設定したほか、さらに菜豆とスイートコーン（いずれも作付面積の50%以内）が充当されるものとする。

④豆作のなかで、とくに小豆は収益性が高く根菜作と同様に過作となりがちであることから、連作障害回避のためその作付けは経営耕地面積の20%の範囲で作付けされるものとする。

⑤ビートトップ、スイートコーン、豆作の茎葉および麦稈のほとんどは畑地に還元されているが、粗大有機物の需給関係は必ずしも明らかでないため、それへの考慮は捨象した。

調査農家が位置している地区では、てん菜の育苗、収穫・運搬は共同作業で、小麦の収穫・運搬、乾燥調製およびスイートコーンの収穫は農協その他の作業委託で行われている。このなかで、とくに前者の集団的組織活動のあり方は、共同作業への出役などを通して個別農家の経営活動と直接・間接的に相互依存的な関係にある。しかし、分析モデルにこの関係を陽表的に組み入れることは省略し、事前的に共同作業や委託作業に要する費用を考慮して計上した。

分析のための利益・投下労働などの基礎係数は、主として農家調査結果に依拠したほか、営農指導関係などの資料を参考として標準的に確定した（注4）。

作物の収量水準は、1973～77年の5ヵ年平均を標準とし、生産物価格は実質（生産奨励加算金を含む）の平均値（1976～77年）をもって期待価格とした。収量

に期待価格を乗じたのがプロセス粗収入係数で、これから、調査結果による流動物財費（プロセス比例費用）を差引いた比例利益をプロセス純収益として確定した（表3-5）。労働係数は、主として調査結果から各作物ごとの作業体系を整理し（注5）、それに対応した投下労働時間をプロセス労働係数として確定した（表3-6）。

分析のための経営の基本的な制約資源として、耕地面積と労働時間を設定した。ただし、耕地については、厳密には圃場配置などの区別を考慮する必要があり、労働についても、性別、年齢別などによる能力差を考慮する必要があるが、これらの条件は捨象して同一なものとし、労働制約は、作物間で労働の利用競合がみられる4月下旬～11月上旬の期間とした。その制約資源量（利用可能な労働時間）は、家族労働力3人、1人1日の労働時間9時間を基準とし、旬別にとらえた作業可能日数⁽⁸⁾を考慮して確定した。さらに、農家調査結果に基づいて、4月下旬～7月下旬に雇用労働（労賃：1時間当たり375円）を、旬当たり80時間を制限に利用できるものとした（注6）。なお、分析モデルでの労働制約の時期別区分は、各作業の適期幅を考慮して設定した。

以上の諸点を考慮のもとに、てん菜作収穫作業体系の経営経済的評価のために作成した基準単体表は表3-7の通りである。

3) 分析結果と考察

ここで得られる演算結果は、与えられた耕地面積・労働時間の資源制約のもとで、単位面積当たりプロセス純収益総額の最大化を求めるための計画案である。したがって、その分析内容は、一定の耕地面積規模段階に対応した経営組織全体における最適な経営組織（作物組み合わせ）としてとらえられる。これは、経営資源利用のうえからみると、特定の資源を使い切った状態における端点解を表わし、耕地面積規模が特定の水準にあるときの最適計画を示す。

てん菜作のそれぞれの収穫作業体系に対応した耕地利用の計画範囲は、一定の利用可能な労働制約のもとで、耕地の限界収益力最大の臨界値に対応する面積規模から出発し、耕地の限界収益力がゼロを示す面積規模までである。この範囲内で、収穫作業体系の経営経済的な評価とその技術選択にかかわる問題が提示される。

表3-6 作物別投下労働時間

(単位:時間/ha)

作物	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
てん菜	育苗 13.0 蒔き 15.0	管理 8.0 間引 3.5 蒔き 4.0	移植 41.3 中耕 5.0 除草 1.0 追肥 1.3	*除草 36.5 中耕 2.6 防除 1.0 追肥 2.4	*除草 16.0 中耕 2.8 防除 3.0	防除 2.3 15.0	防除 0.5 収穫 (I) 48.8 (II) 32.8 (III) 22.8	収穫 (I) 12.2 (II) 8.2 (III) 5.7	(I) 250.2 (II) 230.2 (III) 217.7	
馬鈴しょ		蒔き 20.0 蒔き 2.5 蒔き 4.0 蒔き 15.9	蒔き 2.8 除草 1.0 中耕 1.3 培土 1.6	防除 1.6 1.0	防除 2.8 3.1 拔草 9.0	防除 1.0 収穫 25.0	収穫 30.0 貯蔵 3.6	130.9 (早出し: 83.4)		
大豆		蒔き 2.5 蒔き 4.7 除草 1.0	*除草 19.8 中耕 1.3 防除 2.0	拔草 5.0	刈取 26.9 にお預み 20.0	刈取 16.4				
小豆		蒔き 2.5 蒔き 4.3 蒔き 2.0	除草 1.0 中耕 1.3 防除 2.6	拔草 4.8 刈取 15.8 にお預み 20.0	刈取 8.8 刈取 16.4					
菜豆		蒔き 2.5 蒔き 3.5 蒔き 5.1	除草 1.0 中耕 2.6 防除 2.0	拔草 5.0 刈取 29.4 にお預み 20.0	刈取 16.7					
スイートコーン		蒔き 2.5 蒔き 3.5 蒔き 7.1	間引 10.0 *除草 9.0 中耕 2.5 除草 1.0	防除 1.0 収穫 5.0	刈取 19.5	76.1				
小麦		防除 1.1	防除 2.5							
カボチャ	育苗 51.5	蒔き 2.5 蒔き 4.5 管理 3.0	移植 46.0 中耕 4.0 管理 45.0	*除草 37.0 管理 45.0	収穫 42.0 刈取 40.3	275.8				

注. てん菜は収獲作業体系別に区分し、(I):タッパ・デガ、(II):ハーベスタ、(III):自走式ハーベスタである。

表3-5 作物別プロセス純収益

(単位:円/ha)

生産・費用項目	てん菜 (タッパ・デガ)	てん菜 (ハーベスタ)	てん菜 (自走式ハーベスタ)	馬鈴しょ	早出し 馬鈴しょ	大豆	小豆	菜豆	スイート コーン	小麦	カボチャ
単位	t	t	t	t	t	60kg	60kg	60kg	t	60kg	t
生産量	50.0	50.0	50.0	36.0	30.0	38.0	27.0	25.0	12.5	57.0	15.0
単価	18,920	18,920	18,920	24,000	24,000	15,000	25,000	23,000	38,000	8,710	40,000
販売収入	946,000	946,000	946,000	864,000	720,000	570,000	675,000	575,000	475,000	496,470	600,000
種苗	61,600	61,600	61,600	105,421	105,421	16,185	20,000	39,270	17,840	14,560	16,800
肥料	167,924	167,924	167,924	81,763	81,763	39,275	57,782	44,730	85,370	54,600	45,750
農薬	33,930	33,930	33,930	65,662	65,662	10,695	15,700	2,110	7,050	8,745	8,745
燃料	7,035	6,863	6,422	7,640	7,640	4,036	3,948	3,940	2,768	1,718	2,856
諸材料	7,346	7,346	7,346	3,225	3,225	8,750	6,750	7,500	525	405	450
その他						525	405	450	27,000	87,515	
費用合計	277,835	277,663	277,222	263,711	263,711	79,466	104,585	98,000	140,028	167,138	65,406
比例利益	668,165	668,337	668,778	600,289	456,289	490,534	570,415	477,000	334,972	329,332	534,594

注1. てん菜の単価は、ピートトップの販売代金800円/tを含む。

注2. てん菜の種苗費は、共同育苗によるプラント料金である。

注3. 豆類のその他の項は割製・検査料であり、スイートコーンおよび小麦は収獲機の賃借料である。

(1) 最適な作物構成

ここでは、経営耕地面積のそれぞれの規模段階で、単位面積当たりプロセス純収益総額を最大にする作付作物の種類とその作付規模が、経営耕地面積の関数として示される。経営耕地面積の大きさに対応した作物変化のなかで、耕地面積規模が小さい場合は、労働集約な作物であっても相対的にプロセス純収益の大きい作物が選択される。つまり、耕地の絶対面積に対して保有労働量が比較的多いことから労働制約による規制が弱く、てん菜作の収穫作業体系が異なっても選択される作物の構成比率に大差は生じない。しかし、労働制約による規制を相対的に強く受ける場所のより大きな面積規模段階に達すると、てん菜作収穫作業体系間における作物構成に違いを生じるようになる。作物構成の差異は、作業体系の違いによって制約を受ける労働の時期とその利用労働量の大きさに依存する。これらのことから、各作業体系に対応した作物構成とそのプロセス純収益総額は、それぞれの体系で異なったものとなっている。

耕地面積規模に対する作物構成の関係を、タッパ・デガ体系（図3-2）、ハーベスタ体系（図3-3）、自走式ハーベスタ体系（図3-4）とそれぞれ体系別にとらえてみると、いずれの体系も14.5ha規模からの耕地利用が経営収益的に有利となっている。このことは、どの作業体系を選択するとしても、家族労働力の合理的な利用を図ろうとすれば15ha程度の経営耕地面積を必要とすることを示唆している。

この耕地面積14.5ha規模のもとで選択される作物は、てん菜：4.3ha、馬鈴しょ：2.9ha、小豆：2.9ha、カボチャ：4.3haであり、各体系とも同一の作物構成をとることが有利となっている。これは、てん菜作の収穫作業時期の労働時間が制約になっておらず、体系間の投下労働の違いが経営条件として作物構成に全く反映していないことを示している。

しかし、耕地面積規模が14.5haを越えるにしたがい、てん菜作の収穫作業時期が労働制約の規制を受けるようになり、各体系間のてん菜作の作付面積は変化を示し、作物構成も変化する。この場合、てん菜作はプロセス純収益が最も大きいことから優先的に選択されており、一定の耕地面積規模までは、作付制約の条件に基づいてその作付割合が30%に固定されたままでの変化を示している。てん菜作の作付割合が30%を占める耕地面積規模は、タッパ・デガ体系が22.3haまで、

表3-7 てん菜作収穫作業体系選択のための基準体系表

プロセス純収益 (千円)	663.17	663.34	663.78	660.29	456.29	490.53	570.42	477.0	334.97	329.33	534.59	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375			
資 源	制約量 (90% デガ)	てん菜 (0~12%)	てん菜 (自走式 ハーベスタ)	馬鈴しよ	馬鈴しよ	大豆	小豆	菜豆	スイート ポテト	小麦	カボチャ	雇用労働 4.下	雇用労働 5.上	雇用労働 5.中	雇用労働 6.上	雇用労働 6.中	雇用労働 7.上	雇用労働 7.中	雇用労働 7.下
耕 地 (ha)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
作付制約																			
てん菜	0.7	0.7	0.7	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
馬鈴しよ	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
馬鈴しよ	-	-	-	-0.2	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
大豆	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0.8	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2
小麦	-	-	-	-	-1.0	-	-	-0.5	-0.5	-0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
労働制約 (時間)																			
4.下	227.5	4.3	4.3	4.3	31.4	31.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.上	229.5	22.6	22.6	22.6	4.0	4.0	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.中	441.5	20.0	20.0	20.0	1.1	1.1	11.7	10.3	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.上	419.9	33.3	33.3	33.3	1.4	1.4	5.3	12.7	20.7	1.1	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-
6.下	432.0	22.7	22.7	22.7	2.3	2.3	15.8	40.1	14.9	-	31.0	-	-	-	-	-	-	-	-
7.上	448.2	7.3	7.3	7.3	1.7	1.7	26.4	33.0	27.4	-	58.0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.上	333.2	0.5	0.5	0.5	18.4	18.4	-	-	15.0	-	27.4	-	-	-	-	-	-	-	-
9.下	413.1	-	-	-	15.9	15.9	20.4	44.6	5.0	16.5	54.9	-	-	-	-	-	-	-	-
10.中	417.2	48.8	22.8	22.8	25.3	-	26.5	29.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.上	224.9	12.2	8.2	5.7	6.3	-	17.0	16.4	-	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雇用労働 (時間)																			
4.下	80.0																		
5.上	80.0																		
5.中	160.0																		
6.上	160.0																		
6.下	160.0																		
7.上	160.0																		
7.中	160.0																		

注：資源は、てん菜プロセスを除いて他のプロセスは同一として、てん菜プロセスを体系別に組み入れて行った。

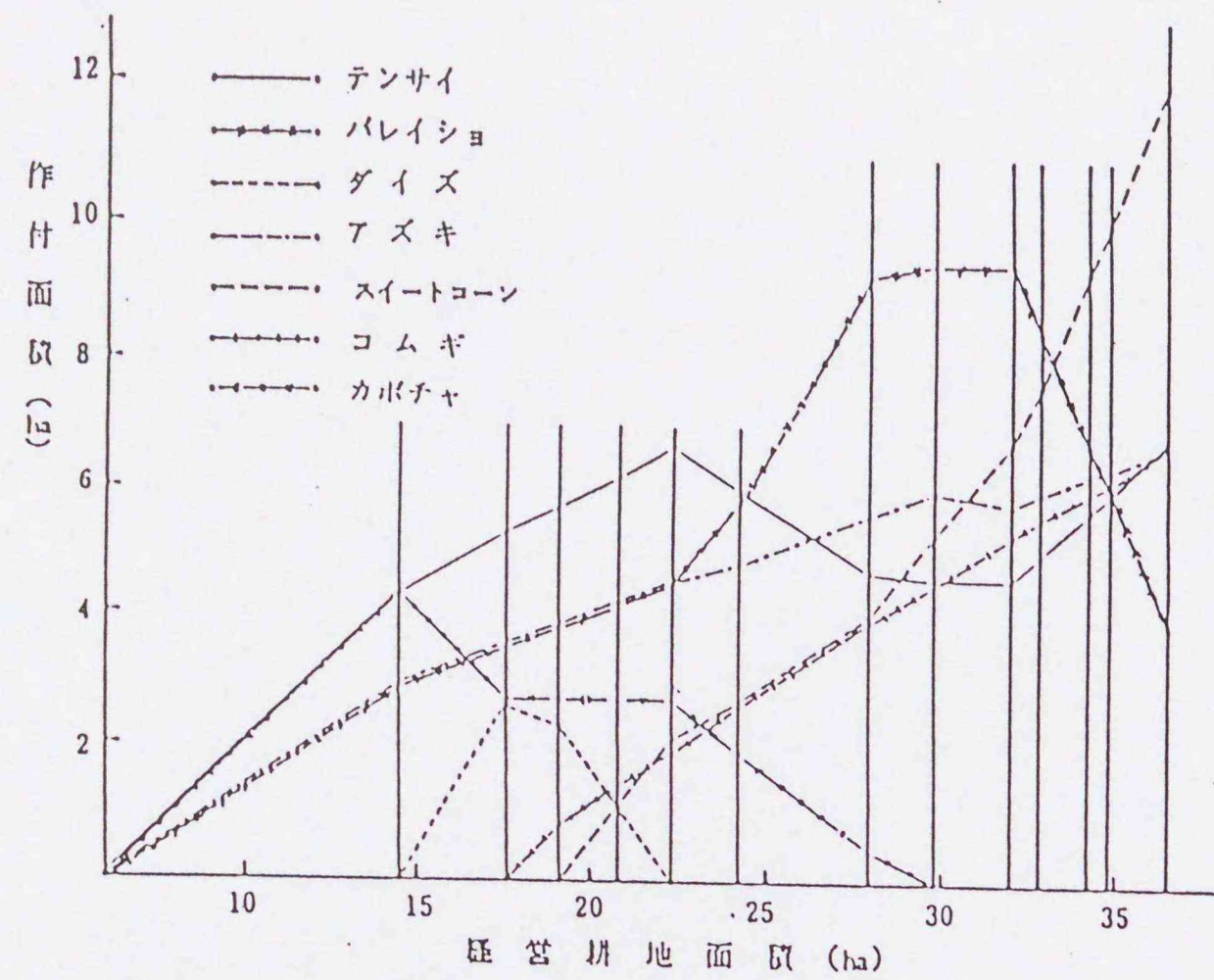


図3-2 耕地面積の変化と作物作付対応 (タッパ・デカ体系)

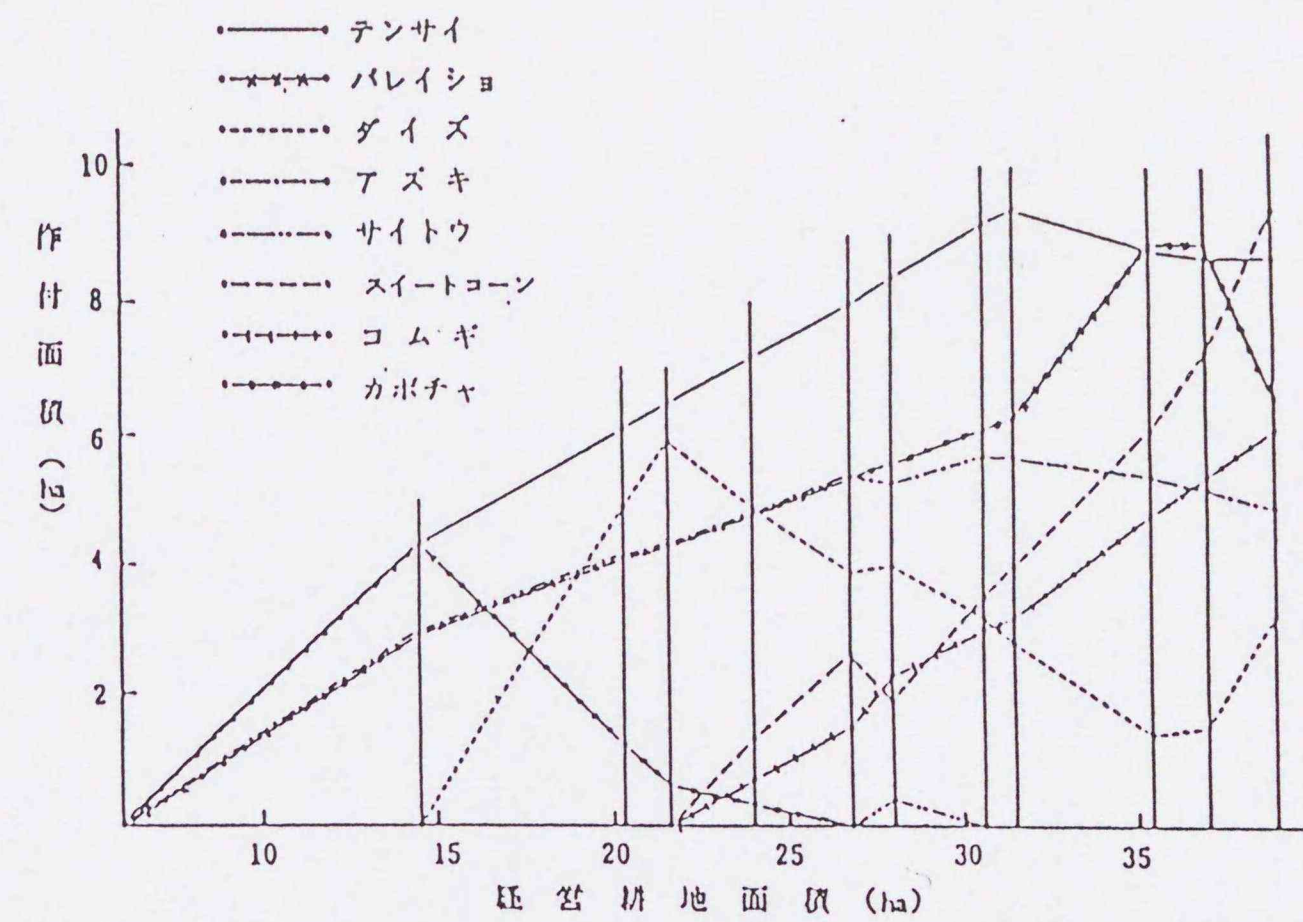


図3-4 耕地面積の変化と作物作付対応 (自走式ハースト体系)

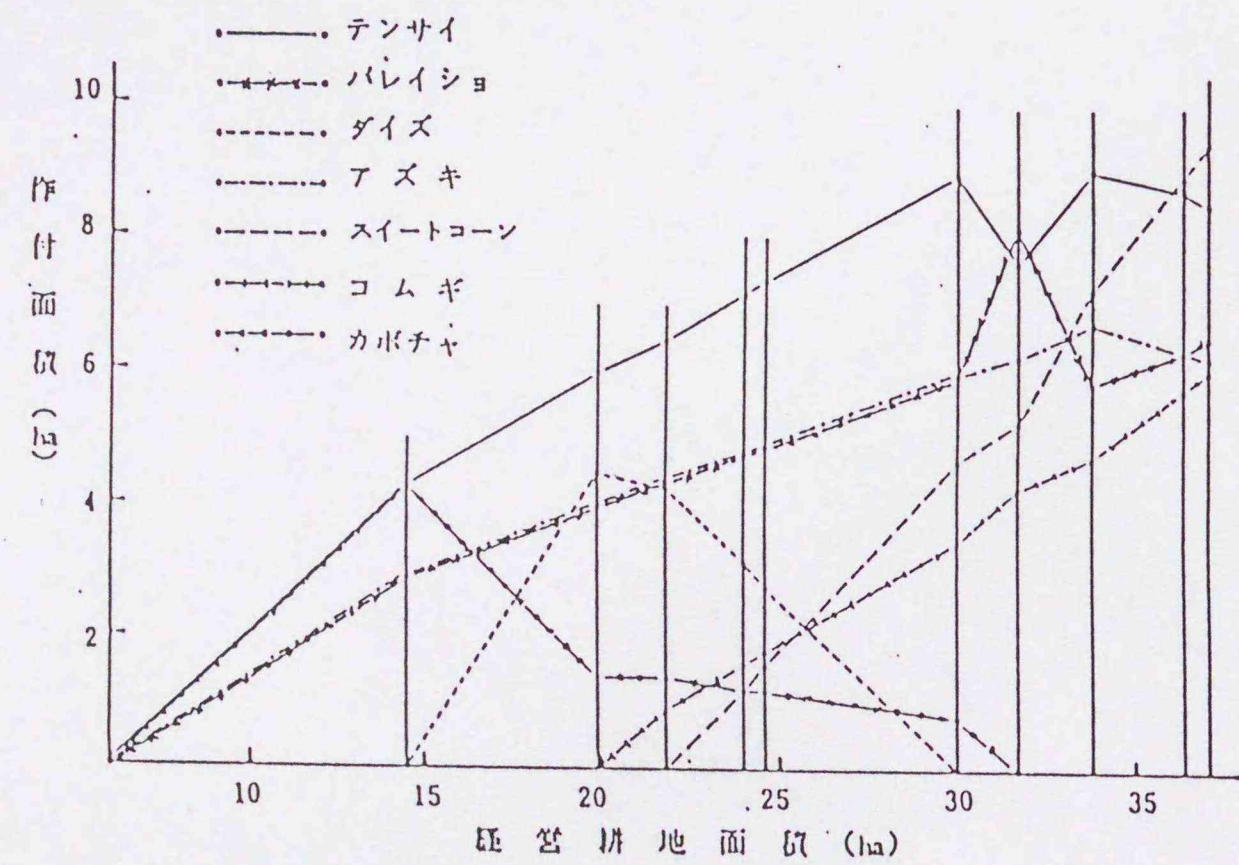


図3-3 耕地面積の変化と作物作付対応 (ハースト体系)

ハーベスタ体系が30.0haまで、自走式ハーベスタ体系は31.4haまでである。この面積規模の違いは、てん菜作の収穫作業労働の差異が直接的に反映していることによって生じている。つまり、労働能率（投下労働時間／単位面積）が高い体系ほどてん菜作付けのキャパシティは大きく、対応して耕地面積規模は大きくなる可能性のあることを示している。

次に、各体系において、てん菜作が最大作付面積を示す経営耕地面積規模とその作物構成をとらえてみると、それは下記の通りである。

①タッパ・デガ体系＝36.5ha、てん菜： 6.9ha、馬鈴しょ： 3.9ha、小豆： 6.8ha、スイートコーン：12.1ha、小麦： 6.8ha。

②ハーベスタ体系＝33.8ha、てん菜： 9.1ha、馬鈴しょ： 5.9ha、小豆： 6.7ha、スイートコーン： 7.3ha、小麦： 4.8ha。

③自走式ハーベスタ体系＝31.4ha、てん菜： 9.4ha、馬鈴しょ： 6.4ha、大豆： 2.8ha、小豆： 5.7ha、スイートコーン： 4.0ha、小麦： 3.2ha。

てん菜作の最大作付面積は、労働能率の高い体系（自走式ハーベスタ）ほど多くなるが、他方、てん菜作付けが最大を示す耕地面積規模は、労働能率が低い体系（タッパ・デガ）ほど大きいものとなっている。これは、てん菜作と他作物との労働競合関係が労働能率の低い体系ほど強いことから、労働粗放な作物が積極的に選択されるためである。つまり、労働の合理的利用を図る上から、スイートコーン、小麦などの作付けが相対的に多くなり、それが直接的に耕地面積規模の大きさに結びついている。

各体系ごとの一連の結果に共通してみられる作物相互間の関係をみると、てん菜と馬鈴しょは、春の移植・播種作業がほぼ同時に行われることから、一定の耕地面積規模以上になると強い競合関係を示す。また、スイートコーンは、小麦と前作・後作の関係にあることから補完的な関係のもとに選択される。とくに、耕地面積規模が大きくなるほどに、その関係は強く表われる傾向を示している。また、早生菜豆も小麦の前作物に位置づけられるが、小麦が選択されていてもその前作として選択されることはほとんど皆無である。その要因としては、各作業がほぼ同一時期にある豆作のなかでは、より収益性の高い大豆や小豆が優先的に選択されるためと考えられる。豆作のうちで、小豆だけは他作物との資源利用における相互依存・規制関係が弱く、いわば補合的な関係のもとに選択される。

なお、この分析結果から直接導き出されるプロセス純収益総額を、それぞれ20ha、30ha規模段階でとらえると、タッパ・デガ体系： 1,137.2万円、1,517.7万円、ハーベスタ体系： 1,169.1万円、1,585.5万円、自走式ハーベスタ体系： 1,170.1万円、1,624.1万円、である。どの面積規模段階においても、自走式ハーベスタ体系を選択した経営組織での収益が最も多く、次いでハーベスタ体系の順となっている。この差異は、収益性の高い作物の作付割合いかにかわりを持ち、それは、各作業体系間の労働能率差が直接的に影響しているためと考えられる。

しかし、ここでのプロセス純収益総額はいわば農業生産の現金収益部分であることから、この結果による指標だけで作業機選択のための評価を行うことは不十分といわざるを得ない。とくに、機械利用の評価を問題としているなかで、その固定費用の扱いが考慮されていないためである。そこで、次項であらためて固定費用を控除した収益性と作業体系の関係について検討を加える。

（2）経営の収益性からみた作業体系の評価

ここでは、前項で明らかにされた収穫作業体系別の最適な作物構成のもとにおける経営全体の収益性について検討する。

収益性をとらえるに当たり、経営耕地面積の変化に対して経営の技術条件は一定としているが、てん菜作収穫機だけではその共有条件を作付面積に応じて変化するものとした。つまり、てん菜作の作付けは、収穫機1台セットを一定の共有戸数で利用することを前提としており、その共有条件の一つに作付面積の大きさが関係しているからである。そこで、てん菜作収穫機の共有戸数は、収穫機がもつ作業処理能力（負担面積）に対する作付面積との関係から、組作業人員を考慮して最も効率よく利用できる戸数構成をとるものとして設定した。収穫機の作業処理能力に対して、個別農家の作付面積が大きくなるほどに共有戸数は少なくなり、それだけ1戸当たりの固定費負担は大きくなることになる。

収益性試算における経営費用としては、先に計算しているプロセス比例費用に雇用労賃を含めた流動費と、施設・機械利用に伴う固定費を取り上げる。さらに、要素費用として資本利子および地代の見積り額を取り上げることとする。資本利子は、平均総投資額の6%と推算して計上した（注7）。地代は、畑地の地価水

付表3-1 施設・機械の固定費用

(単位：円、年)

施設・機械	規格	購入価格	所有耐用年数	償却費	資本利子	修理費	その他	合計
収 納 倉	木造・トタノ99㎡	1,920,000	25	69,120	63,360	57,600		126,720
トラクタⅠ	48PS	2,465,000	8	277,313	81,345	123,250	55,463	537,371
トラクタⅡ	76PS	3,245,000	8	365,063	107,085	162,250	73,013	707,411
ボトムトラウ	18×2	335,000	10	30,150	11,055	16,750	5,863	63,818
トラクタハロー	18×24	337,000	10	30,330	11,121	13,480	5,898	60,829
ロータリー	2.1m	550,000	10	49,500	18,150	16,500	9,625	93,775
ローラースタ	3.6m	100,000	15	6,000	3,300	1,000	1,250	11,550
フキロータ	0.3㎡	145,000	10	4,350	1,595	725	846	7,516
カルデベータ	4Ⅲ	166,000	10	14,940	5,478	4,150	2,075	26,643
トラクタⅠ	2.64m	270,000	8	30,375	8,910	8,100	4,725	52,110
トラクタⅡ	3.6m	517,000	8	19,388	5,687	5,170	3,016	33,261
ボトムトラウ	2Ⅲ	255,000	8	29,813	8,745	6,625	4,638	49,821
トラクタ	2Ⅲ	747,000	8	84,038	24,651	22,410	13,073	144,172
ビート移植機	600㎏	720,000	8	81,000	23,760	25,200	16,200	146,160
スプレヤン	2Ⅲ	1,226,000	8	46,350	13,596	12,360	7,210	79,516
ハーベスタ	2Ⅲ	1,200,000	8	67,500	19,800	18,000	10,500	115,800
スプレシナ	1Ⅲ	1,870,000	7	120,215	30,855	46,750	21,037	218,857
ハーベスタ	2Ⅲ	730,000	7	93,857	24,090	29,200	12,775	159,922
ビートタッパ	2Ⅲ	956,000	7	122,914	31,548	38,240	21,510	214,212
ビートデガ	1Ⅲ	1,498,000	7	191,314	49,104	59,520	33,480	333,118
ハーベスタ	1Ⅲ	6,050,000	7	777,857	199,650	242,000	136,125	1,355,632
自走式ハーベスタ	1Ⅲ	660,000	10	59,400	21,780	6,600	11,550	99,330
ハーベスタ	1Ⅲ	137,000	10	12,330	4,521	2,740	2,398	21,989
フロント	2.1×1.8	3,500,000	5	630,000	115,500	280,000	122,500	1,148,000
バックレーキ	4t							

注1. 購入価格は1976年における価格を標準とした。

2. 利率は6%、農業関係のその他の費用は、道路油、車庫、租税公課、保険料などである。

3. 農業機械費用の算出基礎は、堀内一男「農業利用経費の算出基礎と方法」、十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営方針 p83～89、十勝農協連(1975)を参照。

準を10a当たり30万円として資本還元し、その年率6%を地代部分に見積った(注8)。これらの要素費用は、当然に各計画案ごとに前提が異なることから、それぞれ耕地面積規模別に試算した。

次に、施設・機械など固定資本財の固定費としては、減価償却費および修理費が、さらに機械利用については、固定潤滑油費、車庫費、租税公課などが含まれる。このなかで共有機械についての固定費は、共有戸数1戸当たりに分割して計上した(付表3-1)。計画案ごとによるこれら機械費用総額は、選択作物に対応する使用機械を措定して見積った(付表3-2)。以上の費用を考慮して、一定の耕地面積規模段階でとらえた各体系別の農業所得および家族労働報酬は表3-8の通りである。

まず、プロセス粗収入総額から経営費用を差引いた農業所得額について検討する。耕地面積規模と農業所得額との関係を見ると、各体系ともに耕地面積規模が大きくなるにしたがい所得額は増加する傾向を示している。これは、耕地面積の変化に対して固定費用がほぼ一定しているため、最適な作物構成をとる耕地面積の拡大が所得額の増加に結びついていると考えられる。

それぞれの耕地面積規模段階で期待される最大所得額は、15ha規模：566.5万円、20ha規模：839.6万円、25ha規模：1,048.4万円、30ha規模：1,257.0万円、35ha規模：1,430.3万円、となっている。この所得額に対応した優位な体系は、15ha規模ではタッパ・デガ体系、20、30ha規模ではハーベスタ体系、25、35ha規模では自走式ハーベスタ体系と推察される。

タッパ・デガ体系は15ha規模段階でのみ優位となっているが、これは、他の体系と同じ作物構成をとるなかでてん菜作収穫機の共有戸数が多いことによって、その固定費負担が少なくなるからである。20ha規模以上では、ハーベスタ体系と自走式ハーベスタ体系がそれぞれの面積規模段階で交互に優位となっているが、両者間における所得格差は10万円前後でそれほど大きな差はみられない。むしろ、この両者とタッパ・デガ体系とにおける格差が大きく、25ha規模で40万円、30ha規模で53～67万円、35ha規模では90～100万円もの格差を生じている。

各体系間において、このような所得格差が表われるのは、収穫作業体系の労働能率差とその利用可能性いかんに関係している。つまり、てん菜作収穫作業の省力化は、この作業時期に労働競合関係にある馬鈴しょや大豆の作付増加へ直接結

びつくとともに、てん菜作自体も自らの省力化によってその作付面積が増加しているからである。他方、この作付変化の影響を受けて、相対的に収益性の低いスイートコーンや小麦の作付けは必然的に低下する傾向にある。

このような関係から、収穫作業の投下労働の違いに対応して作業体系間に所得格差がもたらされるのである。農業所得額からみた体系間の優劣は、耕地面積規模が大きくなるほどに労働能率の高いハーベスタ体系、さらには自走式ハーベスタ体系が優位であり、経営経済的に有利な体系としてとらえることができる。

次に、それぞれの耕地面積規模段階で期待される家族労働報酬額について検討する。単位時間当たり労働報酬額は、最適経営組織における農業所得額から資本利子および地代部分を控除した残余を、総投下労働時間で除して算出した。同様に、単位面積当たり労働報酬額は、経営耕地面積で除して算出した。

達成可能な1時間当たりの労働報酬額は、いずれの体系においても耕地面積規模の大きさに対応して、一定の面積規模段階まではほぼ一様に増加傾向を示している（図3-5）。各耕地規模段階における優位な体系は、面積規模の大きさに応じてそれぞれ変化しており、必ずしも定まった傾向を示していない。優位な体系がそれぞれ交替することは、選択される作物の作付割合の違いと、てん菜作収穫機の共有戸数の増減による固定費負担の変化とにかかわりをもっていることによる。

そこで、これらの関係を考慮に入れて、あらためて家族労働報酬額での優位な体系をとらえてみる。それぞれの耕地面積規模段階における、各体系の単位時間当たりおよび単位面積当たり労働報酬額と、体系別に推算される共有農家戸数は表3-9の通りである。

タッパ・デガ体系は、1時間当たり報酬額では、15、30ha規模で、10a当たり報酬額では、15ha規模のみで優位となっている。さらに、30ha規模で優位性を示していることは、労働制約に基づくてん菜作の削減（4.6ha）と馬鈴しょ作の過作（9.5ha、作付率：32%）とによって達成されたものとみなせる（図3-2参照）。したがって、1農家当たり4.6haのてん菜作付けを、収穫機の作業処理能力に応じて行うものとする、共有農家戸数を1戸追加して6戸から7戸に変更するか、もしくは収穫可能時間の一部を遊休化せざるを得ない。しかし、この戸数構成は、共同利用組織の再編上現実性がほとんどないことから、30ha規模での

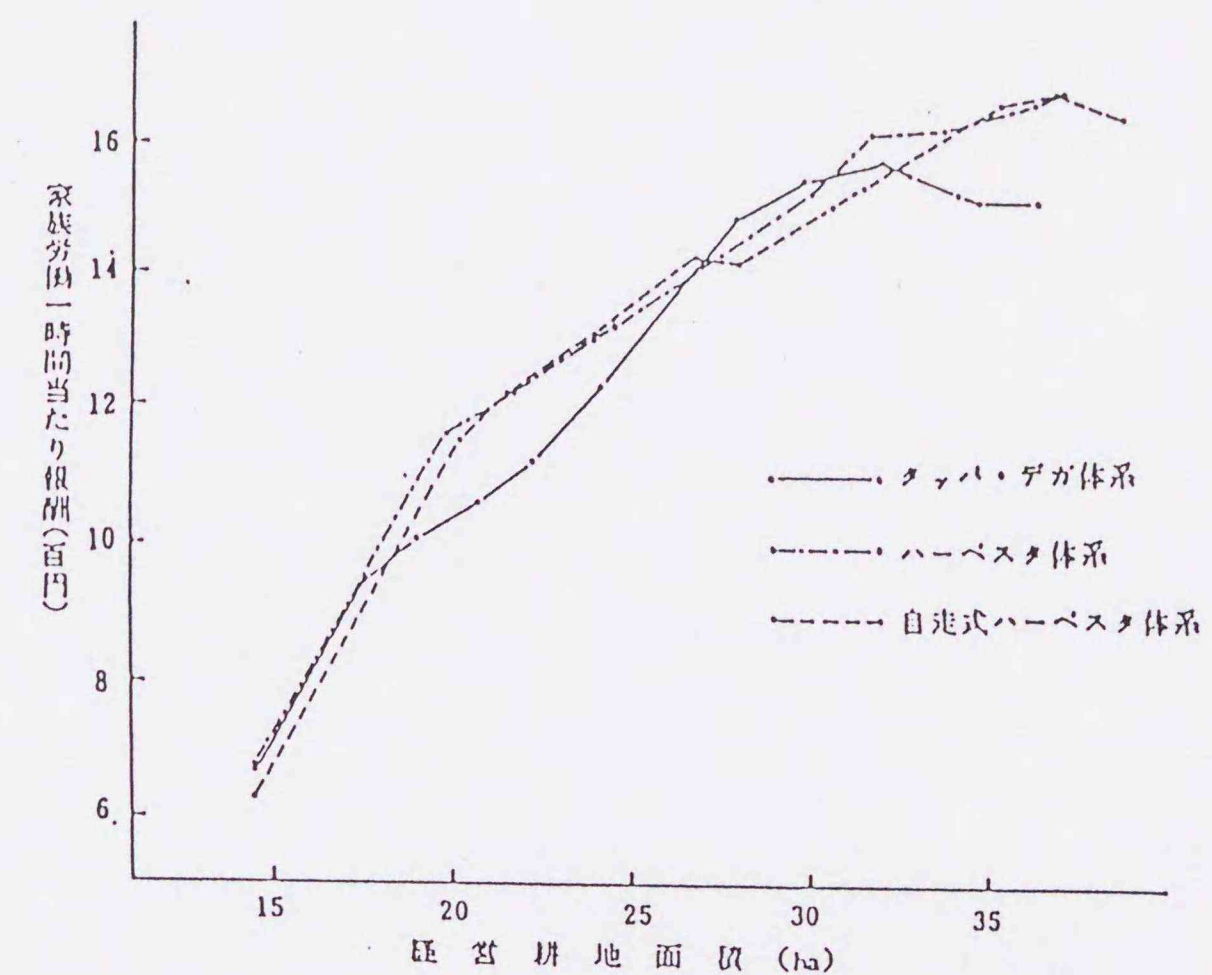


図3-5 経営耕地面積と家族労働報酬の関係

表3-9 単位当たり家族労働報酬額および収穫共同作業農家戸数

報酬額指標	作業体系	15ha	20ha	25ha	30ha	35ha
1時間当たり報酬額 (円)	タッパ・デガ体系	725 (8戸)	1,038 (6)	1,284 (6)	1,555 (7)	1,519 (5)
	ハーベスタ体系	737 (4戸)	1,161 (3)	1,334 (2)	1,526 (2)	1,651 (2)
	自走式ハーベスタ体系	689 (5戸)	1,155 (4)	1,373 (3)	1,491 (2)	1,653 (2)
10a当たり報酬額 (百円)	タッパ・デガ体系	154	190	194	191	177
	ハーベスタ体系	151	205	209	213	203
	自走式ハーベスタ体系	139	194	208	206	203

注1. 共同作業の農家戸数は括弧内に示した。農家戸数は、収穫機の作業処理能力（負担面積）をてん菜作の作付面積で除して求めた。

2. 経営耕地面積規模別でのそれぞれ優位な体系をアンダーラインで表示した。

優位性は率直に認め難い面をもつ。なお、10a 当たり報酬額でみた場合、面積規模が大きくなるにしたがい優位とならないことは、てん菜作の作付けが相対的に少なく、替わって収益性の低いスイートコーン、小麦などの作付割合が高まることに起因する。

ハーベスタ体系は、1 時間当たり報酬額では、30ha 規模を除く他の面積規模で優位であり、10a 当たり報酬額では、どの面積規模段階においても優位である。てん菜作収穫機の共有戸数はほぼ 2～3 戸であり、その戸数構成は現実性を十分に備えているといえる。耕地面積規模の変化に対して、総体的に優位な体系としてとらえられるが、これは一定の作付制約をとる作物構成のなかで、てん菜作の作付けが最も高い割合を占めているからである。

自走式ハーベスタ体系は、1 時間当たり報酬額では、20、25、35ha 規模で、10a 当たり報酬額では、25、30、35ha 規模と比較的面積規模が大きくなるにしたがい優位となっている。作物作付構成はハーベスタ体系とほぼ同様であるが、そのなかでもスイートコーン、小麦の作付割合は一段と低下している。15ha 規模で優位性を示さないのは、てん菜作収穫機の固定費負担が相対的に大きいためであり、共有戸数は実態としての共有戸数（3 戸）を上回る 5 戸であるが、戸数増加による費用減少の影響は全く表われていない。なお、経営規模が 25ha 規模から 30ha 規模へ変化するなかで、その優位性はハーベスタ体系を下回るようになるが、これは、共有戸数が 3 戸から 2 戸へと減少し、それに対応して固定費の負担が大きくなるためである。

なお、耕作可能な耕地面積規模の範囲内における労働 1 時間当たり最低報酬額は、タッパ・デガ体系：670 円、ハーベスタ体系：680 円、自走式ハーベスタ体系：630 円、と推算される。他方、最大報酬額は、タッパ・デガ体系：1,580 円、ハーベスタ体系および自走式ハーベスタ体系：1,690 円、である。この結果から、労働報酬額についてもハーベスタ体系および自走式ハーベスタ体系の選択が有利に展開することが認められる。

（注 3）芽室町の 1 戸当たり平均耕地面積（1976 年）は 17.5ha であり、1 戸当たり農業所得（76・77 年平均）は 634.9 万円である。資料は農林水産統計年報。代表農家における農業所得は、76 年：631.9 万円、77 年：931.6 万円である。

（注 4）「北海道営農方式例」：北海道農務部、「十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営指針」：十勝農業協同組合連合会、「農作物市町村別統計」：北海道統計情報事務所、などを参考とした。

（注 5）ここでは、作物組み合わせによる経営組織変化を主題としていることから、各作物の生産にかかわる作業体系の主要な点について略述する^{（8）}（15）。

豆作の作業体系は、大豆、小豆および菜豆ともにほぼ同一であるが、播種時期と収穫時期がそれぞれ異なる。大豆の播種時期は 5 月中旬であり、小豆、菜豆のそれは 5 月下旬である。収穫時期は菜豆が最も早く 9 月中～下旬で、次いで小豆が 10 月上旬～中旬、大豆が 10 月中～下旬である。6 月～7 月に投下労働の多い除草作業を行うが、播種時期が違うことによって除草時期はやや異なる。しかし、除草作業は各 2 回ずつ行うことから若干の競合関係をもつ。脱穀は圃場のなかでスレシヤを利用して個別で行うが、出荷のための調製は農協有の共同選別機を利用する。なお、ほとんどの作業が機械化されているが、除草、種草の抜き取りおよび莢稈乾燥のためのにお積みは手労働で行う。

馬鈴しょは、機械化一貫による作業体系が確立されている。その作付けは、早出し出荷のための早掘りと普通掘りとに区別されるが、これは収穫時期が異なるだけで作業上の違いはない。管理作業としての防除はその回数が比較的多く、さらに中耕・培土をほぼ 3 回行うが、除草は全く行わない。収穫時期は早掘りが 9 月上旬からで、普通掘りで遅い収穫は 10 月下旬まで行う。なお、馬鈴しょは、加工用が大部分であるが、そのなかで品質の劣るものは澱粉原料用に回しており、その収穫時期は比較的遅い。

小麦は、9 月中旬に播種する秋播きで、収穫時期は 8 月上旬である。収穫作業は農協有のコンバインを利用し農事組合単位での共同作業で行ない、乾燥・調製も農協有の共同乾燥施設を利用して行なう。

スイートコーンは、他作物における作業とはやや異なり、間引き、追肥の作業を行うが、防除は全く行わない。収穫は委託作業で会社（集荷業者）有のコーンハーベスタを利用して行うが、運搬は委託作業のなかに含まれていない。なお、収穫時期は出荷期間の長さを考慮し、早生から晩生までの品種構成をとることから 8 月下旬から 9 月下旬にまでおよぶ。

カボチャは、移植栽培による方式である。本圃での作業のうち、定植、除草、

整枝、収穫は手労働で行う。他の作物に比較して機械利用による作業が少なく、手労働による作業が多いことから単位面積当たり投下労働は最も多い。

てん菜は、移植栽培方式で機械化一貫による作業体系である。育苗プラントは共同で行っており、移植はビートプランタを利用し5～6人の組作業で行う。本圃での管理作業としては、中耕3回、除草2回、防除6回などでその実施回数は比較的多い。収穫作業は運搬も含めて組作業で行い、タッパ・デガ体系は8人、ハーベスタ体系は5人、自走式ハーベスタ体系は3人の人員構成をとる。

以上、作物生産の作業体系は全般的に機械化作業となっているが、そのなかで、ホー除草、にお積み、さらには種草の抜き取りなど手作業による作業も比較的多い。また、機械利用による作業が多いとしても、それが有利に稼働するためには補助労働を要している。したがって、投下労働時間が比較的多い作物は、単に、作業種類の数の多さではなく、むしろ手労働による作業が多いことと、次いで補助労働の必要性いかに強く関係している。てん菜は、育苗・除草が手労働であるとともに、移植・収穫に補助労働を必要とすることから、生産に要する投下労働はカボチャに次いで多い、小麦はほぼ機械化一貫による作業体系で、しかも補助労働を要する作業もないことから投下労働は最も少ない。

なお、これらの作物のもとで農繁期を形成する時期は、馬鈴しょの播種とてん菜の移植・補植が行われる4月下旬～5月上旬と、ほとんどの作物で必要とする中耕・除草・培土の6月上旬～7月下旬、および9月上旬以降秋末にかけての収穫作業時期である。

（注6）地域における雇用労働の利用は、4月から8月までは雇用が可能であるが、9月以降は農協、農産物加工・出荷業者が期間契約のもとに雇用労働の多くを吸収することから、農家での利用は困難となっている。なお、雇用賃金の水準は、農家調査結果による1人1日当たり3,000円を基として設定した。

（注7）流動資本は流動費用の1/2、固定資本は購入価格+残存価の1/2とした。

（注8）北海道における中畑の平均評価額は10a当たり28.3万円であり、十勝地域平均では30.8万円である（田畑売買価格等に関する調査結果、北海道農業会議、1977年）。畑地の価格は、この評価水準を参考として定めた。

5. 小 括

農業機械化の進展は、特定作物に対応した機種的大型化・高性能化を図るほどに、経営組織を単作化指向へと強める傾向にある⁽¹⁶⁾。これは、大型・高性能の機械は一般的に多額の固定資本投資を必要とし、その資本回収を速やかに行おうとすることと、作業能率が高まることによる生産性の向上が契機となっている。

十勝地域におけるてん菜作の作付拡大は、まさしく機械化の進展が大きく寄与した結果にほかならない。しかし、畑作経営として作物複合形態をとるなかでのてん菜作は、他作物との一定の輪作関係のもとに作付面積が決定されており、その作付拡大は一定の範囲内に限定される。つまり、作物間による輪作関係を無視した耕地利用のもとでは過作問題へと結びつき、長期にわたっての経営の収益性からみた場合必ずしも有利とはならないからである。機械化の進展によって、経営組織は大幅な変化を示すが、機械化の効果を高めるためには、経営諸条件を総合的にとらえ、それに対応した合理的な組織形成を図ることが大切である。

作物生産における機械化は、機械のもつ技術的・経済的性質の違いによって、その導入効果は異なったものとなる。つまり、機械の利用可能性によって節約される労働が量的・質的に異なるからである。したがって、機械化の経営経済的な合理性は、単に省力化と費用増の関係だけからは測れず、機械導入によって引き起こされる経営組織変化を通して、経営組織全体における収益と費用の関係からとらえるべきである。

ただし、特定の機械化に伴う作業体系の合理性および有利性を評価しようとすると、その評価内容は設定する条件の違いによって異なったものとなる。特定の作業に限定した部分作業では、ある生産（作業）を行うための手段犠牲の相対的比較によって、最も有利な体系が明らかにされる。これに対して経営組織全体では、変化する作物間の収益と費用の関係をとらえることによって経営経済的な評価が行われる。このことからいえば、部分作業での機械化といえども、それが機能する影響は経営全体におよぶことから、経営組織全体における収益性を踏まえたうえで評価を行うことが重要である。

ここでは、てん菜作の機械化作業体系のなかで、3種の専用機が利用されている収穫作業体系を対象として、各体系の費用分析と経営経済的な評価のための分析を試みた。

まず、てん菜作の収穫作業の範囲に限定して、各作業体系間における費用面での分析を行った。てん菜作の収穫作業に投じられる総費用を作業処理面積との関連でみると、18.4ha規模まではハーベスタ体系が、18.4～25.6ha規模ではタッパ・デガ体系が、さらに25.6ha規模以上ではハーベスタ体系が優位となっている。このなかで最小費用を示すのはハーベスタ体系である。つまり、収穫作業だけに限定してみると、作業体系に応じた労働力・運搬手段が確保され、収穫機の実容力に見合った面積規模であるならば、ハーベスタ体系の選択が最も合理的なものとなっている。

次に、この体系の違いを、個別経営における最適経営組織に基づく収益性の面からとらえると、必ずしもハーベスタ体系だけが優位とはなっていない。一定の耕地面積規模段階における農業所得額での結果をみると、15ha規模ではタッパ・デガ体系の経営が最も優位であり、20～30ha規模ではハーベスタ体系の経営が、25～35ha規模では自走式ハーベスタ体系の経営が優位となっている。耕地面積規模が大きくなるにしたがい、ハーベスタ体系、自走式ハーベスタ体系の経営が優位となって表われているが、これらの具体的な利用は、収穫機の共有戸数と作業処理面積の大きさとにかかわりをもっている。つまり、自走式ハーベスタ体系は、固定費用が多額であることから一定の共有戸数と作業処理面積が約束されていることが導入のための前提条件となる。他方、ハーベスタ体系は固定費用が少額であることから共有戸数をそれほど必要とせず、その導入は比較的容易なものとなっている。

これらの考察から、地域における平均的な農業経営組織のもとでは、ハーベスタ体系が経営収益率の向上に最も大きく作用し合理的な体系としてとらえられる。実態におけるてん菜作収穫機の動きをみると、とくに80年代に入ってからほとんどがハーベスタへと変化していることが確認される。

しかし、経営耕地規模が拡大方向にある今後においては、面積規模の拡大に対応しててん菜作の作付けは当然に増加するものと思われる。そうした場合、作業処理面積が大きくなるほどに稼働能率の向上が求められ、稼働能率とともに収益的にも優位に展開する自走式ハーベスタ体系の選択が有利となる。自走式ハーベスタを導入するに当たって、その機械費用はハーベスタの4倍にも達することから個人有での導入には資金的に大きい制約を受けることになる。したがって、自

走式ハーベスタを導入するためには、機械費用の低下を考慮して共同利用などによる組織的な導入が前提条件となっている。こうした組織的な対応によって大型機械の導入を可能とし、その効率的な利用を図ることによって経営収益の向上が期待されるものと考ええる。

参考文献

- 1) 松原茂昌(1970): 機械化と経営組織. 東北農試研究報告、41、87-88.
- 2) 松原茂昌(1970): 酪農経営の規模と機械化の経済性. 東北農試研究報告、41、115-135.
- 3) 齊藤 亘・渡辺義雄(1967): てん菜栽培の労働配分について. てん菜技術連絡研究会発表論文集、7、101-105.
- 4) 十勝農試農業機械科(1966): てん菜の機械利用とその経済性. てん菜用機械試験および調査、39-51.
- 5) 鈴木愛徳(1974): てん菜の展開と技術構造. 農業経営の現代的課題、明文書房、65-76.
- 6) 中沢 功(1977): 大型機械化体系の定着条件と経営経済的評価. 北海道農試農業経営研究資料、45、42-48.
- 7) 中沢 功(1976): 営農集団の機能と組織規模. 北海道農試農業経営研究資料、42、49-59.
- 8) 中沢 功(1975): 十勝における機械化作業体系の組立て. 十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営指針、十勝農業共同組合連合会、4-66.
- 9) 中沢 功(1973): 十勝芽室町の大型機械利用組織の実態. 北海道農試農業経営研究資料、34、66-85.
- 10) 岩片磯雄(1965): 農業経営通論. 養賢堂、209.
- 11) C. E. ビショップ・W. D. トゥーサン(1965): 農業経済学分析入門. 大明堂、71-81.
- 12) 工藤 元(1962): 農業経営の線型計画. 明文書房、155-172.
- 13) 今村幸生(1969): 農業経営設計の理論と応用. 養賢堂、139-191.
- 14) 今村幸生(1965): 線型計画法による農業生産技術の経営的評価. 農業技術の経営的評価、農林水産技術会議事務局、37-79.

15) 北海道農務部(1971): 北海道営農方式例、15-63.

16) 七戸長生(1974): 農業機械化の動態過程、亜紀書房、103-104.

第4章 与件変化に対応した組織再編と経営計画

1. はじめに

北海道の主要畑作地帯を代表する十勝地域の畑作経営は、1960年代以降著しい変化がみられ、従前とは様相が一変した。その主要な特徴は、豆作偏重の作付けから根菜作を中心とした作物構成への交替、畜力利用からトラクタ利用への機械力導入とその能力向上による高度機械化の進展、さらに、離農跡地の取得および耕地基盤整備の拡充による経営耕地面積規模の拡大などである⁽¹⁾。

すなわち、十勝地域における畑作経営は、経営を取り巻く外部条件の変化に対する経営行動として、新たな経営組織を形成していることが指摘される。基幹作物の交替および耕地面積規模の拡大などによって、経営収益の増大とその安定性を目指した経営組織の再編が図られていることである。なかでも、作物選択において小豆、菜豆など豆作の作付けが減少し、替わっててん菜の作付けが著しい増加を示し(注1)、経営組織の変化に大きな影響を与えている。とくに、機械化の進展に対応しててん菜作の相対的有利性は高まり、その作付拡大を一層助長させた。その結果として、てん菜作は十勝地域における畑作経営の中で基幹作物としての位置を占めるようになっている。

このことから、てん菜作を中心とした新たな経営組織への再編が必要とされているが、その再編ではとくに、基幹作物であるてん菜作との親和性の高い作付作物の選択いかんが経営収益の面から問題となっている。また、一方では、それら作物の組み合わせによる合理的な土地利用のあり方が求められている。これは、十勝畑作における今後の経営の発展方向がどうあるべきかを問うことでもあり、こうした点から、畑作経営における新たな作物選択とそれに対応した組織改変の態様が問題として提起される。つまり、畑作経営の組織改編を考慮のもとに、経営収益の拡大による経営収益率の向上、さらには資本集約経営としての形態から資本収益率の向上が問題として顕在化していることである。

そこで、経営収益の拡大に結びつく最適な経営組織対応のあり方を課題として、経営計画視点による規範的分析を通して有利に展開する経営組織の再編方向を明らかにしようとする。

（注1）十勝地域におけるてん菜作付面積の変化は1960年：12.5千ha、1965年：18.9千ha、1970年：24.7千ha、1975年：23.9千ha、1980年：27.0千ha、である。資料は「北海道農林水産統計年報」。

2. 畑作農業における経営組織の改変

農業経営組織は、経営を取り巻く内外の条件を考慮の下に形成される。経営組織を規定する要因の一つとして、経営が保有している各資源量の大きさが挙げられる。また、その有効利用は経営組織の形態いかんによって規定される面をもっている。一方、経営を取り巻く生産条件は流動的であり、その条件変化は直接的に経営組織へ影響をおよぼすため、それらの変化に対応した新たな組織が形成されなければならない。

経営の生産諸条件の中で、経営資源（耕地面積、労働力など）、労働手段、作業体系、生産物価格および生産資材価格などが、経営条件の与件とみなすことができる。これらの与件が変化した場合、経営組織の改変が必要となるが、それらの変化が部分的なものであっても、その影響は必ずしも特定部門の範囲のみにとどまらず、他の経営部門へも波及する。したがって、経営条件の一部が変化することによる影響が経営全体におよぶような場合には、その条件変化に対応した新たな経営組織を導き出すことが、収益拡大の面からとくに重要である。

畑作経営における作物選択とその組み合わせは、経営条件の制約と各作物がもつ収益性の相対的關係によって決定される。経営資源のなかで、生産力の拡充に重要な役割を果たし、経営収益の増加に直接的に結びつくのが耕地面積および労働力の大きさである。これらの経営資源は、経営の組織形成に当たって一定の制約条件として作用する。しかし、その利用の仕方いかんによって機会費用が異なり、作付作物の種類とそれらの作付面積を変えることによって経営収益を増大させる可能性をもつ。また、機械化の進展による労働手段の高度化も、その利用を有利とするためには、相対的に収益性水準の高い作物が選択されることになる。

事実、農家実態調査による結果から、作付作物およびその作付面積は年次ごとに変化を示しており（前掲表1-12）、その作物選択は経営を取り巻く条件変化に対応した行動であると考えられる。つまり、経営条件の変化とその規制を受けるなかで、経営収益的に有利に展開する作物選択行動を常にとっているからである。

したがって、畑作経営の今後の方向づけを考える場合、耕地面積規模の拡大、生産物の価格変化、生産技術の変化など、経営条件およびその機能の変化は経営の組織再編化にかかわる問題として検討が不可欠である。とくに、経営を取り巻く与件の変化に対して、経営収益の面から合理的に展開する作物選択とその作物組み合わせを明らかにする必要があると考える。

以上のような点から、本章では、十勝地域の代表的畑作経営を素材に、①耕地面積規模の変化に対して、基幹作物としてのてん菜作の位置づけと他作物との補合・補完などの相対的關係がどのように変化するか、②耕地面積規模の拡大可能性と耕作可能な面積規模限界の水準はどれくらいか、③基幹作物としての位置にあるてん菜作の価格変化に対する供給（作付け）機能と、その変化による他作物との相対的關係はどうあるのか、④生産者価格が保証されているてん菜作と大豆作の価格変化に対し、最適な作物組み合わせとそれに対応した経営組織の安定性はどうか、などの解明を課題とする。

これらの課題について、短期の経営計画を考慮したモデル分析によって検討を進める。この分析を通して、畑作経営における作物選択のあり方と、選択作物の経営的性格をとらえようとする。とくに、基幹作物としての性格をもつてん菜作の経営内での位置づけと、他作物との組み合わせによる相対的關係を明確にしたいと考える。さらに、それらの結果を踏まえて、経営与件の変化に対応した合理的な経営組織の再編方向について考察を加える。

3. 分析方法—パラメトリック線形計画法—

経営組織に影響を与える短期的な与件変化に対し、最適な経営組織を導くための経営計画手法として、与件変化線形計画法（Parametric Linear Programming）が挙げられる^{（2）（3）}。通常の線形計画法は、一定の制約資源の下で生産プロセスの技術係数・利益係数を確定値として、期待されるプロセス純収益の最大化もしくは投下費用の最小化を目的として一意的な解を求める。これに対して、パラメトリック線形計画法は、通常の線形計画モデルの下で、経営の諸条件が変化した場合に経営の組織調整がどうあるべきかをパラメトリックに提示する（注2）。経営条件の一部変化による影響が経営全体におよぶような場合に、その条件変化に対応した新たな経営組織を明らかにすることが重要であり、こうした問題に対

してパラメトリック線形計画法はきわめて有効な分析手法として用いられる⁽⁴⁾。

与件変化の効果を知るための方法は、その分析内容によって二つに大別される。第1の方法は、与件変化の方向と一定の大きさがあらかじめ与えられており、それに対応して経営組織が修正されるかどうかを明らかにするもので、これは与件の非連続的な変化を検討する場合に援用される。第2の方法は、ある与件の変化に対応して経営組織が変化するとした場合、その変化を引き起こす与件変化の方向および大きさはどのようなものであるかを明らかにするもので、これは与件の連続的な変化を検討する場合に用いられる。ただし、この二つの方法は、数学的には同一原理から成り立っている⁽⁵⁾。

このようにパラメトリック線形計画法による分析は、与件として経営に作用するその種類と変化の内容によって異なる。経営の与件変化で問題となるのは、与件の変化に対応して経営組織の再調整を必要とし、新たな経営組織を策定しなければならない場合である。ここでは、経営組織に最も大きい影響をおよぼすと考えられる耕地面積および生産物価格の変化を与件の対象とする。具体的には、耕地面積の制約を不定とした耕地不定分析と、てん菜の価格を不定とした1価格不定分析およびてん菜と大豆の価格を不定とした2価格不定分析を試みる。これらの分析結果を踏まえて、農家が実際にとっている経営組織の有利性いかにについて検討を加える

耕地不定分析では、耕地面積規模の変化に対応した経営組織（作物組み合わせ）の変化と、耕地の限界収益力を指標として耕地面積規模の拡大可能性を明らかにする（注3）。1価格不定分析では、てん菜の価格上昇に対する供給機能（注4）としての作付変化をとらえるとともに、てん菜価格の変化に対応した作物相互間の関係、すなわち経営における各作物の供給反応を明らかにする。2価格不定分析では、この分析から得られる価格図（Price map）（注5）によって、二つの生産物価格が変化した場合に作物間の組み合わせ関係がどのように変化するかをとらえるとともに、価格変化に対する経営組織の安定域を明らかにする。

（注2）線形計画法において与件として扱うことのできる事項は、プロセスの技術係数と利益係数、および制約要素の種類と数量である。このことから、パラメトリック線形計画法の分析対象となる与件の変化は、その取扱いの観点から、

①プロセス純収益係数の変化、②選択可能なプロセスの種類の変化、③プロセス技術係数の変化、④制約要素の種類の変化、⑤制約要素量の変化、の五つに分類できる⁽³⁾。

（注3）一つの制約要素量をゼロから順次増加させていくと、その制約要素に帰属する限界収益力線を描くことができる。この限界収益力線は、制約要素量に対応する限界収益力を表わし、その水準は制約要素量の増加とともに遞減する関係にある。さらに、限界収益力線の変化は、その制約要素に対する一種の個別需要関数として解釈できる⁽⁶⁾。

（注4）ここで求める供給機能は、過去の実際の動きから経験的に求められる通常の実証的供給関数に対し、価格変化に対応していくら生産するのが最適であるかを追跡して求めるものである。これは、価格変化に対する当該生産物の供給量の変化を表わすことから、規範的供給関数と呼ばれている⁽⁷⁾。

（注5）この分析は、二つの作物のプロセス純収益（価格水準）を変化させて、それぞれの価格水準に対応した最適な作物作付構成を求めるものである。1作物の価格をある水準に固定して、他の作物の価格を変動させるとプロセス純収益総額を同じくする他の代替組織が導き出され、作物の作付構成が変化する臨界点を線分で結ぶことによって価格図（Price map）が形成される⁽⁸⁾⁽⁹⁾。

4. 分析モデルの構築

1) 分析の対象と基礎資料

分析のための基礎資料は、農家記帳調査および聞き取り調査の結果を用いた。調査対象とした農家は、十勝地域中央部の芽室町に位置する代表的な畑作経営である。

代表農家は、耕地面積25.0ha、家族労働力3人（主、妻、長男）で、農業機械は、トラクタを2台（48PS、76PS）所有し、作業専用機および付属作業機はほぼ完全に装備している（1977年現在）。ただし、ビートハーベスタなど大型の作業専用機は、2～3戸の共有形態をとっている。作付作物とその作付割合（1973～77年の5ヵ年平均）は、てん菜：25%、馬鈴しょ：28%、大豆：11%、小豆：6%、スイートコーン：17%、小麦：10%、カボチャ：3%、であり、根菜作が過半を占めているのが特徴的である。農業所得額は、1976年：631.9万円、77年：

931.6万円で、地域の中では面積規模、所得水準ともに上層に位置づけられる（注6）。

この代表農家の調査資料を基礎に置きながら、さらに類似農家の調査結果も加えて、個別経営における技術と経営の諸条件を標準化した。つまり、分析結果とそれから導き出される経営計画ができるだけ一般性をもつことを考慮に入れて、地域での標準的な経営組織を想定して分析モデルを構築した。

2) 分析モデルの構成と基礎係数

分析モデルに含まれる作物は、てん菜、馬鈴しょ（加工用）、大豆、小豆、菜豆、スイートコーン、小麦およびカボチャである。

これら作物の生産は、大型機械化体系を中心とした作業体系によって行われている。しかし、この作業体系の中で、てん菜、豆類、カボチャの除草、豆類にお積み、カボチャの移植、整枝、収穫、さらにはほぼすべての作物で行う種草（種子を帯びた雑草）の抜取りなどが、手労働に依存して行われている。また、機械利用による作業が比較的多い中で、補助労働を要する作業もあることから、機械化一貫作業であるといっても作物によっては単位面積当たり投下労働量が必ずしも少なくはない。したがって、投下労働量が比較的多い作物は、単に作業種類の数が多いだけでなく、手作業による作業が多いことに伴って補助労働を相対的に多く必要としている。

単位面積当たり投下労働量の最も多い作物はカボチャであり、次いでてん菜である。カボチャは、耕起、整地、中耕に機械力を利用するのみで、大部分の作業は手労働で行うことから、他作物に比較して機械利用による作業が比較的小さい。てん菜は、機械化一貫による作業体系を確立しているが、育苗、除草が手労働であるとともに、移植、収穫に補助労働を必要とすることから投下労働量は相対的に多い。他方、小麦は、ほぼ機械化一貫による作業体系で、しかも補助労働を要する作業が少ないことから投下労働量は最も少ない。

分析モデルを構築するに当たって、現状の技術・生産条件に基づいて、次のような生産方式と耕地利用上の技術的な制約条件を考慮した。

①てん菜は、経営の中心作物となっているが、連作障害回避のため同一圃場の作付けはほぼ3年に1作が限界とされていることから、経営耕地面積の30%の

範囲で作付けされるものとする。

②てん菜、馬鈴しょは、相対的に単位当たり収益性が高いことから過作傾向にあるが、輪作条件と地力維持を考慮し両作物を併せた根菜作の作付割合を耕地面積の50%までとする。

③馬鈴しょは、普通掘りと小麦の前作となる早掘りの2方式を設け、馬鈴しょ作付面積の20%までは小麦前作になりうるものとする。

④小麦の前作としては、馬鈴しょの早掘りのほかにさらに菜豆とスイートコーン作付面積の50%までが、小麦作付けに充当されうるものとする。

⑤豆作の中で、とくに小豆は収益性が高く根菜作と同様に過作となりがちであるが、連作障害を考慮した技術的な作付限界はほぼ5～6年に1作とみなされることから、経営耕地面積の20%の範囲で作付けされるものとする。

このほかに、地力維持を図る手段として、ビートトップ、スイートコーン、豆作の茎葉および麦稈を畑地に還元しているが、粗大有機物の需給関係は必ずしも明確となっていないため、その投入・産出にかかわる制約は省略した。

なお、代表農家が位置する集落では、集団活動として、てん菜の育苗、収穫出荷は共同作業で、小麦の収穫、運搬、乾燥調製およびスイートコーンの収穫は、農協その他の作業委託で行われている。しかし、これらの集団的活動は、個別経営が営農を進めていくうえで直接的な制約条件にはならないものと考え、分析モデルには組み込んでいない。

分析のための作物収益、投下労働などの基礎係数は、主として代表農家の調査結果に依拠しているが、それに営農指導関係などの資料も参考として標準的に確定した（注7）。

作物の収量水準は、1973年から1977年までの5ヵ年間の平均収量を標準とした。生産物の販売価格は、1976～77年の実質平均値（生産奨励加算金などを含む）をもって期待される価格とした。収量に販売価格を乗じたのがプロセス粗収益係数で、これから流動物財費（比例費）を差し引いた比例利益がプロセス純収益係数である（表4-1）。労働係数は、作物生産のために直接投下した労働時間数である。この労働係数は、基幹労働力だけで行われる作業と補助労働力利用による一般作業とに区別されるが、ここでは、分析モデルの簡潔さを考慮し総投下労働時間数で把握して設定した（表4-2）。

表4-1 作物別プロセス純収益

(単位：円/ha)									
生産・費用項目	てん菜	馬鈴しょ	早出し馬鈴しょ	大豆	小豆	菜豆	スイートコーン	小麦	カボチャ
単位	t	t	t	60kg	60kg	60kg	t	60kg	t
生産量	50.0	36.0	30.0	38.0	27.0	25.0	12.5	57.0	15.0
単価	18,920	24,000	24,000	15,000	25,000	23,000	38,000	8,710	40,000
販売粗収入	946,000	864,000	720,000	570,000	675,000	575,000	475,000	496,470	600,000
種苗	01,600	105,421	105,421	16,185	20,000	39,270	17,840	14,560	16,800
肥料	167,924	81,763	81,763	39,275	57,782	44,730	85,370	54,600	45,750
農薬	33,930	65,662	65,662	10,695	15,700	2,110	7,050	8,745	-
燃料	6,863	7,640	7,640	4,036	3,948	3,940	2,768	1,718	2,856
諸材料	7,346	3,225	3,225	8,750	6,750	7,500	-	-	-
その他	-	-	-	525	405	450	27,000	87,515	-
費用合計	277,663	263,711	263,711	79,466	104,585	98,000	140,028	167,138	65,406
比例利益	668,337	600,289	456,289	490,534	570,415	477,000	334,972	329,332	534,594

注1. てん菜の単価は、ピートトップの販売収入800円/tを含む。

注2. てん菜の種苗費は、共同育苗によるプラント料である。

注3. 豆類のその他の項は、調整・検査料であり、スイートコーンおよび小麦は収穫機の賃借料である。

表4-2 作物別投下労働時間

(単位：時間/ha)

作物	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
てん菜	育苗ハウス 設置 13.0 播種 15.0	ハウス 管理 15.0 間引 8.0 中耕 3.5 整地 4.0	移植 41.3 補植 5.0 除草剤 1.0 中耕 1.3 追肥 2.4	除草 36.5 中耕 2.6 防除 1.0 中耕 1.3	除草 16.0 中耕 2.8 防除 3.0	防除 2.3 除草 15.0	防除 0.5	収穫 32.8	収穫 8.2	230.2
馬鈴しょ		種いも 準備 20.0 中耕 2.5 整地 4.0 播種 15.9	播種 2.8 除草剤 1.0 中耕 1.6 防除 1.0 培土 1.3	中耕・ 培土 1.6 防除 1.0	防除 2.8	防除 3.1 除草 9.1	防除 1.0 収穫 25.0	収穫 30.0 貯蔵 3.6	貯蔵 6.3	130.9 (早出し: 83.4)
大豆			中耕 2.5 整地 3.5 播種 4.7 除草剤 1.0	除草 19.8 中耕 1.3 中耕 2.6 防除 2.0	除草 21.8 中耕 2.6 防除 2.0	除草 5.0	刈取 26.9 にお漬 20.0	脱穀 17.0		128.1
小豆			中耕 2.5 整地 3.5 播種 4.3	除草剤 1.0 中耕 1.3 中耕 2.6 除草 50.5 防除 2.0	除草 28.4 中耕 2.6 防除 2.0	除草 4.8	刈取 15.8 刈取 8.8 にお漬 20.0	脱穀 16.4		161.9
菜豆			中耕 2.5 整地 3.5 播種 5.1	除草剤 1.0 中耕 2.6 中耕 1.3 防除 2.0	除草 38.0 中耕 1.3 防除 2.0	除草 5.0	刈取 29.4 にお漬 20.0	脱穀 16.7		127.1
スイート コーン			中耕 2.5 整地 3.5 播種 7.1	間引 10.0 除草 9.0 中耕 2.5 除草剤 1.0	除草 15.0 防除 5.0	防除 1.0 収穫 19.5	収穫 19.5			76.1
小麦				防除 1.1			中耕 2.5 整地 3.5 播種 10.5		防除 2.5	20.1
カボチャ		育苗 51.5	中耕 2.5 整地 4.5	移植 46.0 中耕 4.0 管理 3.0	除草 37.0 管理 45.0		収穫 42.0 収穫 40.3			275.8

注. 小麦の収穫作業は全面的に農協へ委託し、家族労働力は投下されない。

表4-3 分析のための基準単体表

プロセス純収益 (千円)		(668.34)	600.29	456.29	(490.53)	570.42	477.0	334.97	329.33	534.59	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375		
資 源	制約量	関係	てん菜	馬鈴しよ	早出し馬鈴しよ	大豆	小豆	菜豆	スイートコーン	小麦	カボチャ	雇用労働 4.下	雇用労働 5.上	雇用労働 5.中~5.下	雇用労働 6.上~6.中	雇用労働 6.下~7.上	雇用労働 7.中~7.下
耕地 (ha)	(25.0)	≦	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0						
労働制約 (時間)																	
作付制約																	
てん菜	0.0	≦	0.7	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3						
根菜類	0.0	≦	0.5	0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5						
早出し馬鈴しよ	0.0	≦	-	-0.2	0.8	-	-	-	-	-	-						
小豆	0.0	≦	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0.8	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2						
小麦	0.0	≦	-	-	-1.0	-	-	-0.5	-0.5	1.0	-						
労働制約 (時間)																	
4.下	237.6	≦	4.3	31.4	31.4	-	-	-	-	14.0	-1.0						
5.上	229.5	≦	28.6	4.0	4.0	-	-	-	3.6	-	-						
5.中~5.下	441.5	≦	20.0	1.1	1.1	11.7	10.3	11.1	9.5	-	7.0			-1.0			
6.上~6.中	419.9	≦	33.3	1.4	1.4	5.3	12.7	2.6	20.7	46.0	-			-1.0			
6.下~7.上	432.0	≦	23.7	2.3	2.3	15.8	40.1	14.9	1.8	31.0	-			-1.0			
7.中~7.下	448.2	≦	7.3	1.7	1.7	26.4	33.0	27.4	15.0	58.0	-			-1.0			
9.上~9.中	363.2	≦	0.5	18.4	18.4	-	-	20.0	14.5	27.4	-			-1.0			
9.下~10.上	413.1	≦	-	15.9	-	20.4	44.6	29.4	5.0	54.9	-			-1.0			
10.中~10.下	417.2	≦	32.8	25.3	-	26.5	-	-	-	-	-			-1.0			
11.上	234.9	≦	8.2	6.3	-	17.0	16.4	-	1.6	-	-			-1.0			
雇用労働 (時間)																	
4.下	80.0	≦									1.0						
5.上	80.0	≦										1.0					
5.中~5.下	160.0	≦											1.0				
6.上~6.中	160.0	≦												1.0			
6.下~7.上	160.0	≦													1.0		
7.中~7.下	160.0	≦														1.0	

経営の基本的な制約資源としては、耕地面積と労働力を取り上げた。耕地面積については、面積の広がりだけを制約条件とし、圃場別区分などの特定の制約は考慮していない。また、労働力についても、年齢別、性別などの違いによる能力差はここでは必ずしも定かではないことから総労働時間での制約だけとした。

分析モデルにおける労働制約の期間は、作物間で労働力の利用競合を生じている4月下旬～11月上旬に限定した。その制約資源量となる利用可能な労働時間は、作業可能日数を考慮して確定した(注8)。さらに、労働制約として、4月下旬～7月下旬に雇用労働(労賃:1時間当たり375円)を、旬当たり80時間を制限に利用できるものとした(注9)。なお、労働制約の時期別区分は、各作物の作業の適期幅をとらえ、作物間において労働力の利用競合関係が明瞭に現われることを考慮して設定した(表4-3)。

(注6) 芽室町の1戸当たり平均耕地面積(1976年)は17.5haであり、1戸当たり農業所得額(1976～77年平均)は634.9万円である。資料は「北海道農林水産統計年報」。

(注7) 「北海道営農方式例」北海道農務部、「十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営方針」十勝農業協同組合連合会、「農作物市町村統計」北海道情報統計事務所、などを参考とした。

(注8) 1965～74年の10ヵ年間ににおける降雨量ならびに降雨日数の平均値を求めて、その結果から月別・旬別に作業可能日数を推定している⁽¹⁰⁾。

(注9) 地域における雇用労働の利用は、4月から8月までは雇用が可能であるが、9月以降は農協、農産物加工・出荷産業が雇用労働の多くを吸収することから、一般農家での雇用は難しい状況となっている。

5. 分析結果と考察

1) 耕地面積規模の拡大と作物変化

ここで得られる演算結果は、経営のプロセス純収益総額を最大にする作物選択のための経営計画案である。したがって、その内容は、一定の耕地面積規模段階に対応した経営全体における最適な作物組み合わせとしてとらえることができる。これは、資源利用の視点からみると、特定の資源を使い切った状態における端点

解を表わし、耕地面積が特定の規模水準にあるときの最適計画を示している。

耕地資源利用の計画において有利な展開を示す範囲は、一定の利用可能な労働制約の下で、耕地の限界収益力最大の臨界値に対応する面積規模から出発し、耕地の限界収益力がゼロを示す面積規模までである。この範囲内で、耕地面積の変化に対応した合理的な作物選択とその作付構成にかかわる問題が提示される。

経営耕地面積を不定とした分析結果では、耕地面積のそれぞれの規模段階で、プロセス純収益総額を最大にする作物の種類とその作付面積が、経営耕地面積の関数として示される。すなわち、利用可能な労働量がいずれの時期においても制約として作用しない小面積規模の経営の場合には、労働集約な作物であっても相対的にプロセス純収益の大きい作物が優先して選択される。しかし、面積規模が拡大し、労働制約が作用する面積規模以上になると作物構成に差異を生じるようになる。

家族労働力3人による経営で、最大の限界収益力を示す面積規模は14.5haであり、この規模水準からの耕地利用が収益的にみて有利に展開する(図4-1)。14.5ha規模段階で選択される作物は、てん菜、馬鈴しょ、小豆およびカボチャである。耕地面積規模の拡大に対して、15.9ha規模から大豆が、20.3ha規模から小麦が、さらに24.0ha規模からスイートコーンの選択が有利となる。小麦、スイートコーンの増加に対して、とくに大豆が競争関係を示して29.9ha規模で排除される。同様にカボチャも31.7ha規模で排除される。30ha規模以上では、スイートコーン、小麦がさらに増加し、耕地面積の拡大に対して他作物の変化とは異なり直線的な作付増加を示す。

この結果による作物相互間の関係をとらえてみると、てん菜と馬鈴しょは、春季の移植・播種作業がほぼ同時期に行われることから、とくに30.0ha規模以上になると強い競合関係を示している。また、スイートコーンと小麦は前後作の作付関係にあることから補完的な関係のもとに選択されている。とくに、耕地面積規模が大きくなるほど、その関係は強く現われる傾向にある。早生菜豆も小麦の前作物に位置づけられるが、小麦が選択されていてもその前作としての作付選択は皆無となっている。これは、作業時期がほぼ同一時期にある豆類の中で、より収益性の高い大豆や小豆が優先的に選択されるためである。豆類の中で、小豆だけは他作物との相互依存・規制関係が弱いことから、他作物に対してはいわば補合

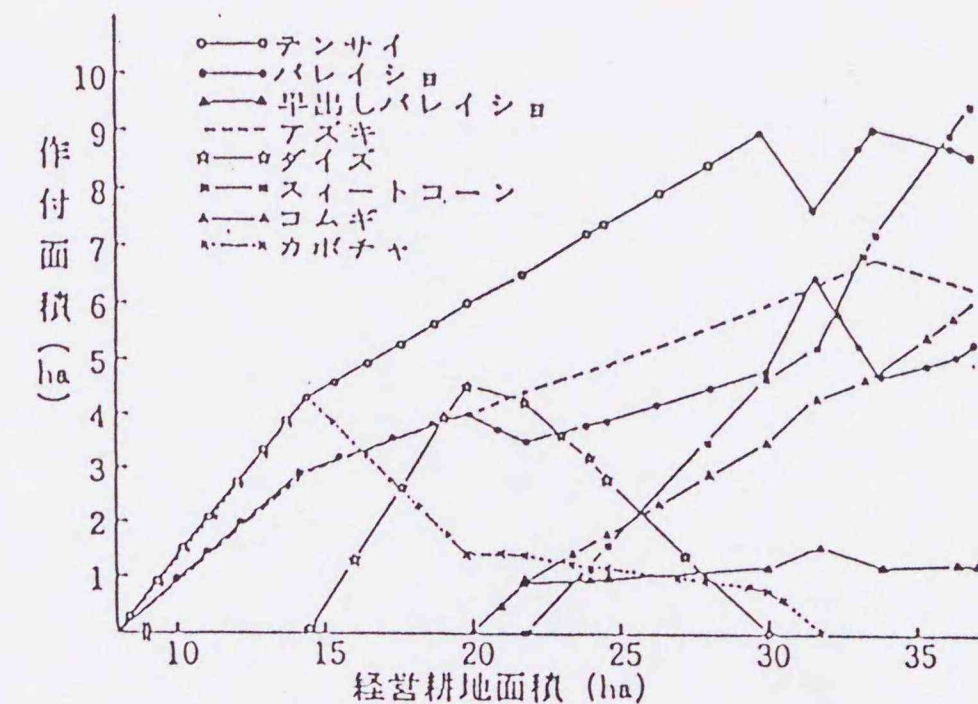


図4-1 経営耕地面積の変化と作物作付対応

的な関係の下に選択されている。

この作物変化の中におけるてん菜作は、耕地面積30.0ha規模までは作付制約の条件に基づく30%までの作付割合を示している。しかし、30.0ha規模以上になるとくに春季移植期の労働制約によって、作付面積の拡大は規制を受けるようになり、その影響から作付割合は低下する傾向にある。このため、とくに30.0ha規模以上においては、選択作物のそれぞれの作付割合からみて、経営の基幹となる作物を確定し難いものとなっている。つまり、スイートコーン、小麦が一方的に増加するのに対し、てん菜、小豆などは一定の作付限界を示すことから、必ずしも収益性の高い作物が優位に展開するものとはなっていない。

したがって、一定の耕地面積規模以上になると、制約資源としての労働力の有効利用を図る意味から、収益性が低くとも労働粗放な作物が有利に展開する傾向のあることを示している。スイートコーンおよび小麦の作付けが相対的に多くなることは、それが直接的に経営耕地面積規模の大きさへと結びついている。ここで、第1章で分析した継続調査農家における小麦作付けの実態を耕地規模階層別にとらえてみると、30ha以上層では35%前後の作付割合を占めている（前掲表1-12）。なかでも、耕地規模が大きくなるほどにてん菜の作付割合を大幅に上回る傾向にあることを示している。

この分析結果から、期待されるプロセス純収益総額をとらえると、15ha規模：890.5万円、20ha規模：1,169.0万円、25ha規模：1,384.4万円、30ha規模：1,594.0万円、35ha規模：1,756.9万円、さらに耕作限界となる臨界面積37.1ha規模では1,820.8万円となっている。

この結果に対して、継続調査農家の1976～80年における年平均現金収益の結果（前掲表1-13）を一定の近似した面積規模に置き換えてとらえてみると、「A農家」：20ha=990.0万円、「B農家」：20ha=875.0万円、「C農家」：25ha=1104.0万円、「D農家」：30ha=1743.3万円、「E農家」：35ha=1739.9万円、「F農家」：35ha=1661.1万円、と算出される。分析結果による収益水準を上回っている農家は「D農家」のみであり、他の農家はいずれも下回っている。この結果から、畑作農家の多くは収益増大に結びつく作物選択行動を必ずしもとっているとはいえない。その意味では、適切な作物選択を求めなければならない状況に置かれているといえる。なお、「D農家」は収益性が相対的に高い野菜作を積

極的に導入していることによって大幅な収益増を結果させている。

2) 耕地の限界収益力と拡大可能性

耕地面積の大きさを不定とした分析結果から導き出される耕地面積の連続的変化は、それぞれの面積規模段階で形成される限界収益力の変化に基づいている。この分析過程では、耕地資源についての限界収益力がシャドウ・プライス（潜在収益力）として同時に計測され、その計測値は、経営の制約資源として機能する耕地面積1単位当たりへの帰属収益を表わしている⁽¹¹⁾。つまり、一定の制約資源を条件として、経営が目的とする最大のプロセス純収益総額は、制約となる資源がもつ限界収益力の水準によって決定されるからである。耕地の限界収益力は、耕地面積が大きくなるほど、言い換えれば、耕地資源の追加投入に伴い、「収益逡減の法則」が作用するために低下するのが一般的である。

この分析結果における限界収益力は、耕地面積の変化に対応して得られた一連の最適解から、耕地資源の追加1単位当たりのプロセス純収益総額における追加的増加額として計測できる。ここでは、労働資源を所与として、耕地面積1単位の追加に対して、プロセス純収益総額がどれだけ増加するかをみることによって耕地の限界収益力が把握される。この限界収益力を指標とすることによって、経営収益の増大に結びつく耕地規模の拡大可能性いかに見い出せる。ただし、ここでの分析は、施設・機械の装備を一定とみなした短期での経営計画を目的としている。つまり、現行の技術構造が、耕地面積規模の大きさに関係なく一定であることを前提としている。したがって、収益水準の指標はプロセス純収益総額であり、耕地の限界収益力は、施設・機械を固定的に装備した条件での結果を示すことになる。

この分析結果から導き出された耕地の限界収益力は、一般に地代とみなすことができる⁽¹²⁾⁽¹³⁾。これは、他の生産要素を一定水準に固定して、任意の生産要素の追加によって得られる追加収益は、その生産要素に帰属するという理論から導かれたものである。つまり、「限界生産力説」の理論から、生産要素の価格は、要素に対応する限界収益力によって決定されるとみなしており、耕地のそれは地代として表現される。

これらの理論を踏まえて、現行の技術構造を耕地面積規模に関係なく一定であ

ることを前提として、経営収益の増大に結びつく面積規模の拡大可能性を考察してみる。

借地による拡大可能性を考えた場合、借地料が4万円/10aであるとする30.0ha規模までの経営が合理的となる。さらに、3万円/10aであるならば、経営の耕作限界である37.1ha規模までの拡大が可能であり、かつ収益的にも有利である（表4-4）。他方、購入による拡大を考えた場合、耕地価格は、耕地の限界収益力を利子率で除することによって求められることから、その価格水準は利子率の違いによって変化を示す。利子率を8%として、50万円/10aの購入価格とすると30.0ha規模まで、38.1万円/10aとすると耕作限界規模までの購入拡大が有利となる。利子率が低下した場合には、利率の低下分に相当する金額が購入価格に加わることから、その価格水準は必然的に高まることになる。したがって、利子率を6%として、30.0ha規模までの拡大を考慮するとその購入価格は70万円/10aへと上昇する。

さらに、この分析結果から、耕地の需要関数が求められる。つまり、ある制約資源に対する一連の限界収益力（線）は、その制約要素に対する一種の個別需要関数とみなすことができる。これは、実際の価格変化とそれに対する需要行動の関係からとらえるものとは異なり、需要に対する収益の関係が事前に把握されることから、規範的需要関数とも呼ばれている。したがって、ここでの結果による一連の耕地に対する限界収益力を、耕地の規範的需要関数とみなすことができる⁽⁶⁾。

この規範的需要関数に基づく耕地の需要弾力性（耕地面積の変化の割合/耕地限界収益力の変化の割合）（注10）は、合理的な耕地利用を示す臨界面積点の範囲では $\eta = 1.44$ と弾力的である。なかでも、15~25ha規模段階で耕地の需要弾力性が著しく高く現われている。

しかし、調査実態における規模拡大はむしろ25ha以上層であり、また、地域的にはとくに20ha未満層は離農している傾向が強い。この要因は、経営収益の大きさだけではなく、農家余剰としての貯蓄額の大きさの違いが作用し、耕地面積規模が大きい農家ほど規模拡大に対しての財務負担能力をもっていると考えられる。しかし、ここでの分析結果から、中規模層でも一定の収益水準を維持することができれば規模拡大は有利な展開へと結びつくことが明らかとなった。つまり、耕地

表4-4 耕地限界収益力と耕地価格

演算段階	耕地面積 (ha)	利益総額 (千円)	耕地限界収益力 (千円/10a)	耕地価格 i = 0.08 (千円/10a)	耕地価格 i = 0.06 (千円/10a)
1	-	-	59.5	991.7	743.8
2	14.46	8,603.5	55.9	930.9	698.2
3	19.94	11,622.0	44.0	734.1	550.6
4	21.82	12,483.4	43.1	717.6	538.2
5	24.00	13,418.6	42.6	710.5	532.9
6	24.63	13,690.8	41.9	698.5	523.9
7	30.04	15,956.4	33.8	563.1	422.3
8	31.70	16,518.4	32.7	545.8	409.4
9	33.39	17,072.0	31.6	526.5	394.9
10	33.83	17,209.4	30.7	511.8	383.8
11	36.43	18,007.9	30.5	508.5	381.4
12	37.09	18,208.1	-	-	-

注1. 利益総額は、選択された作物で計上するプロセス純収益総額である。
 2. 耕地価格の算出式は、耕地限界収益力/利子率（i）である。

面積の拡大が弾力的であるということは、耕地の追加的な拡大割合に対して限界収益力の低下割合が低いことに結びつき、耕地資源の収益的利用のキャパシティが十分にあることを示している。現行の技術構造を基とした耕地面積規模の拡大は、経営収益を高める方向に作用し、資源利用のうえから有利でありかつ合理的であることがとらえられる。

3) てん菜作の価格変化と供給機能

てん菜作の単位当たり収益性が変化すると、他作物との相対的な関係からてん菜作の作付面積は変化を示し、それに対応した最適な作物構成も変化することになる。この変化は、てん菜作の収益性水準の変化に対応した最適な作付計画としての分析から求められる。そのなかで、てん菜作の価格（収益性）を不定とした分析による結果から、てん菜作の作付面積規模をその収益性水準の関数として導き出すことができる。したがって、一定の耕地面積規模の下で、てん菜作の収益性が相対的に低ければその作付面積は少なく、収益性が高くなるにしたがい作付面積も多くなる。この変化は、他作物の作付増減に直接影響し作物作付構成に差異をもたらす。

てん菜作の価格変化に対する最適な作付面積規模は、どの面積規模段階においても 1.7万円/t（プロセス純収益：60万円/ha）前後までは増加を示し、価格変化の影響は大きく現われている（図4-2）。てん菜作の作付けが合理的となる臨界価格は経営耕地面積規模の違いによって異なり、面積規模が小さいほど高い価格水準を示す。これは、作物構成の差異に基づく経営の内部収益率の違いを反映しており、面積規模が大きいほど単位面積当たり収益性が低下するためである。

この価格変化を経営耕地面積25ha規模段階でみると、てん菜のt当たり価格が1.2万円から1.7万円への上昇に対し、経営経済的に最適な作付面積規模は2.8haから7.5haへと増加する。この作付面積の増加割合からみて、てん菜作の供給弾力性（作付面積変化の割合/価格変化の割合）は、 $\eta = 2.35$ の値を示し弾力的となっている。しかし、1.7万円/t以上では、非弾力的となり作付面積はほとんど増加を示さない。

この分析による作付変化から、現行価格水準（1.89万円/t）以上の価格上昇

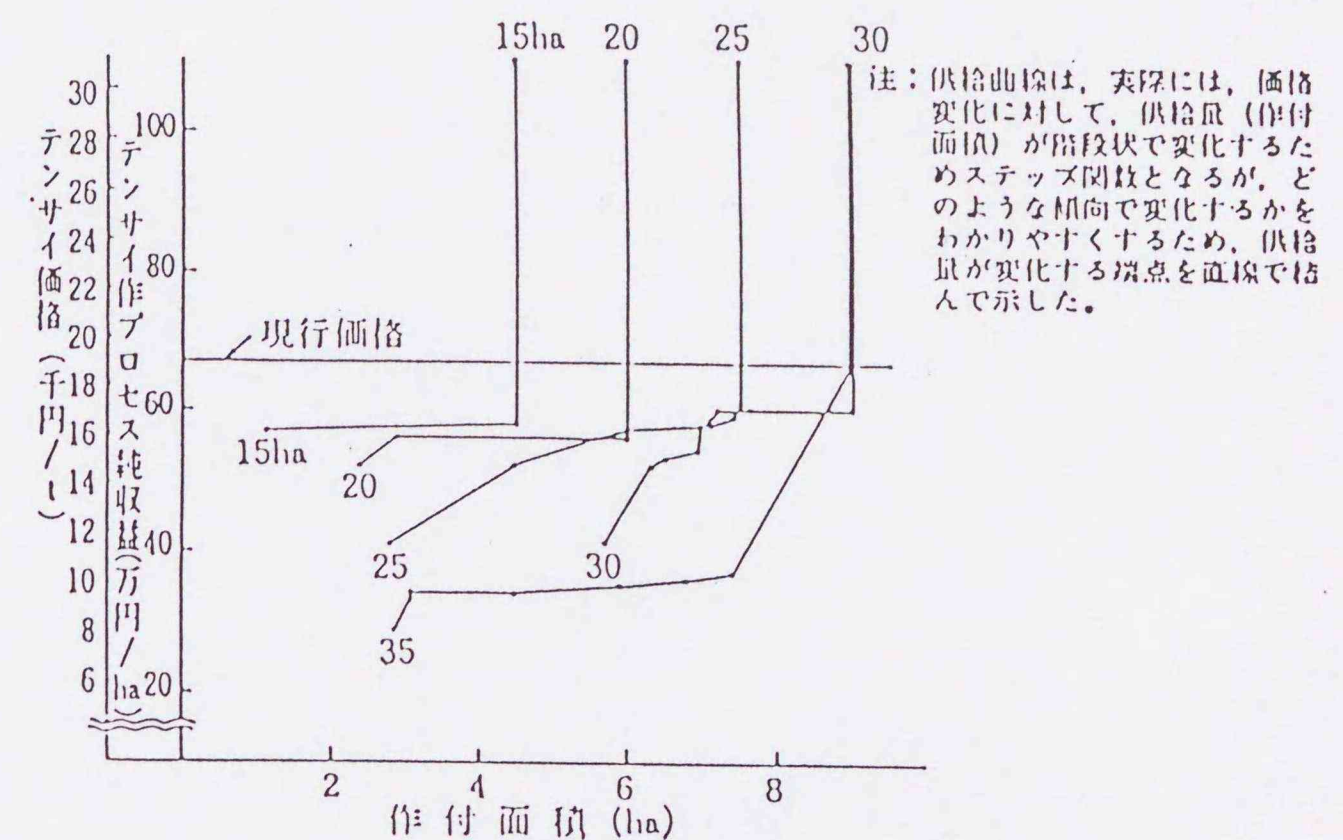


図4-2 てん菜作の規範的供給曲線

に対して、作付面積の拡大を図ろうとすることは経営収益的に必ずしも有利とはならない。それは、価格変化に対応した作物構成が非適正となり、経営組織全体におけるプロセス純収益総額がむしろ低下する方向にあるためである。また、15～30ha規模におけるてん菜作の作付けは、労働制約による規制ではなく、連作回避のために設けた作付制約の規制を受けることによって作付面積が決定されている。これは、現状における作物構成の下で一定の作付制約を考慮しない場合、てん菜作の作付けが多くなりやすいことを示している。

てん菜作付面積の増加が、現行価格水準以上の価格上昇に対して非弾力的であることは、現行価格水準を下回る 1.6万円／t の水準段階で、すでに畑作経営の中心的位置を占めていることによる。これは、てん菜作の収益性が相対的に高いことから優先的に選択され、それが輪作関係を考慮した作付制約の限界まで作付けされることを明瞭に表わしている。これらのことから、てん菜作は作物間における「比較有利性の法則」からみて、最も有利な作物としての位置を占めていることが確認される。

次に、てん菜作の価格（収益性）を不定とした場合に、その価格変化を媒介として作物構成がどのように変化するかをとらえてみる。この分析によって、てん菜の価格変化に対応した畑作物の供給反応と作物間の相互関係が明らかにされる。分析は、25ha規模の経営を基準として行った。

てん菜作の作付けが有利性をもたない臨界価格 1.15万円／t（プロセス純収益：40.7万円／ha）以下で選択される作物は、馬鈴しょ、大豆、小豆、スイートコーンおよび小麦である（図4-3）。てん菜の価格が上昇し、その作付けが合理的となる臨界価格（1.15万円／t）では、てん菜は大豆との競合関係の下に選択される。この競合関係は、10月中旬～下旬における収穫作業および6月下旬～7月下旬に行う除草作業の労働力利用関係が大きく影響している。

てん菜の価格が連続的に上昇し、t当たり1.15万円から1.58万円の間では、馬鈴しょ、大豆、小麦が減少し、替わっててん菜と小豆が増加する。さらに、1.58万円から1.71万円までの上昇に対しては、小豆、スイートコーン、カボチャ、てん菜が増加し、替わって馬鈴しょ、大豆、小麦が減少する。現行価格水準を下回る1.71万円／t（プロセス純収益：60.5万円／ha）以上では、作物相互間に作付変化はみられず一定である。

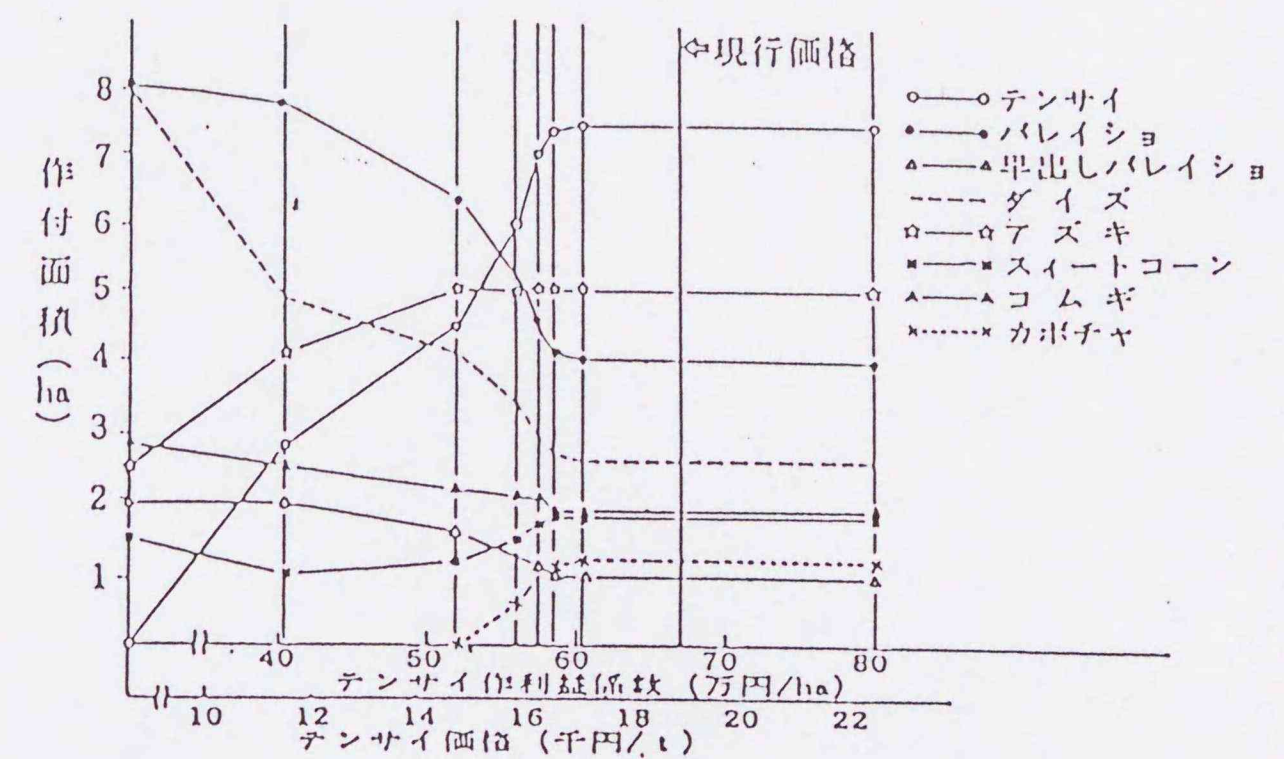


図4-3 てん菜作の価格変化と作物作付対応（25ha規模）

現行価格水準の下での最適な作物組み合わせとその作付面積は、てん菜： 7.5 ha、馬鈴しょ： 5.0ha、大豆： 2.6ha、小豆： 5.0ha、スイートコーン： 1.8ha、小麦： 1.9ha、カボチャ： 1.2ha、である。この作物構成の中で、作付制約の影響を直接的に受けているのは、てん菜、てん菜＋馬鈴しょの根菜作および小豆である。これは、これら作物の収益性が相対的に高いことに依拠するが、その作付増加を図ることによって、短期的には経営収益の拡大が可能となることを示唆している。

てん菜作の価格変化に対する作物構成の総体的な変化として、春作業における労働制約が作用し、てん菜と馬鈴しょの競合、さらにはてん菜と大豆との競合関係がみられる。他方、大豆と小豆は、各種の作業がほぼ同時期であることから強い競合関係にある。この両者の関係から、小豆はてん菜の増加に対して補完的な関係を示している。つまり、労働利用の面において、両作物の作付けは作業競合の時期が少ないことから、合理的な労働利用に結びついている。

経営組織全体におけるプロセス純収益総額は、てん菜価格がt当たり1.58万円段階で 1,305.4万円、1.71万円段階で 1,337.1万円、現行価格（1.89万円）段階で 1,384.4万円、である。なお、てん菜作の作付けが有利とはならない作物組み合わせの下におけるプロセス純収益総額は 1,256.6万円であり、現行価格水準下でのそれに比較して 127.8万円減少するにすぎない。この限りでは、てん菜作の作付けは、経営収益の増大にそれほど寄与していないように見受けられる。

しかし、「85年農業センサス」の結果から、十勝地域の普通畑面積に対するてん菜作の作付割合を求めると、その割合は21.0%（31,539ha／ 150,323ha）で作物別作付割合では第1位の地位を占めている。また、調査実態による結果でも、いずれの農家ともに20%以上の割合を占めている。つまり、てん菜作は年次間の収益変動が総体的に小さいことから、収益安定作物としての性格も併せもつことによって積極的な作付展開を示しており、それが畑作生産における基幹作物としての性格を一層強めているといえる。

4) 価格図と最適作物構成

てん菜作の価格を不定とした分析結果では、てん菜と馬鈴しょ、大豆と小豆の競合関係が明らかとなった。さらに、根菜作と豆作との間では、てん菜と大豆が

競合関係にあることがとらえられる。そこで、てん菜作と大豆作の価格（収益性）を不定とする2価格不定分析を試み、両作物の作付変化を中心として作物間の相互関係を検討する。この2価格不定分析による結果から、価格変化に対応した最適な作物作付構成を表示する価格図（Price map）が導き出される。

つまり、1価格不定分析における結果と同様に、生産物価格が変化する当該作物は、その作付けが合理的となる臨界価格からの価格上昇に対して、一定の制約条件の規制を受けるまで作付面積が増加する。この作付面積の変化は、他作物の作付けに直接影響し、価格変化に対応した適正な作物構成が価格図上に表現される⁽¹⁵⁾。その作物構成は、2作物価格の変化幅に応じて一定の領域をもって形成される。この領域ごとに作物構成は異なり、領域別の作物構成をとらえることによって、価格変化に対する作物相互間の関係が明らかとなる。さらには、最適な作物作付構成をとる領域での収益性水準が明らかとなる。

ここでの分析は、1価格不定分析と同様に25ha規模の経営について行った。作物価格の変化幅は、てん菜がt当たり6千円から34千円まで、大豆は60kg当たり6千円から30千円までの範囲とした。この価格範囲の中において、作物構成の変化に対応した経営組織（作物組み合わせ）は18組織が導き出される（注11）。それぞれの組織は、価格幅に対応して一定の領域を形成しており、それを価格図として描くことによって各領域の大きさが把握される（図4-4、表4-5）。

てん菜価格が0.96万円／t（プロセス純収益：33.9万円／ha）、大豆価格が1.32万円／60kg（プロセス純収益：43.0万円／ha）以上で、両作物は競争的な関係を示す。この価格水準が、てん菜作・大豆作の作付けが有利となる臨界価格であり、この価格水準以上ではじめて経営収益的に有利な作付けが可能となる。

てん菜作・大豆作の作付けが収益的に不利である場合の作物構成とその作付面積は、馬鈴しょ：10.1ha、小豆：3.9ha、菜豆：1.8ha、スイートコーン：5.6ha、小麦：3.7ha、である。この作物構成を価格図上でみると、てん菜・大豆の価格水準が最小段階にある「A領域」としてとらえられる。

てん菜・大豆の価格上昇に対応して、各領域における作物構成とその作付面積はそれぞれ変化する。てん菜は、「D、O、P、Q領域」で最大作付面積7.5haを示している。この面積規模は、労働制約ではなしに連作回避を考慮した作付制約による規制に基づいている。

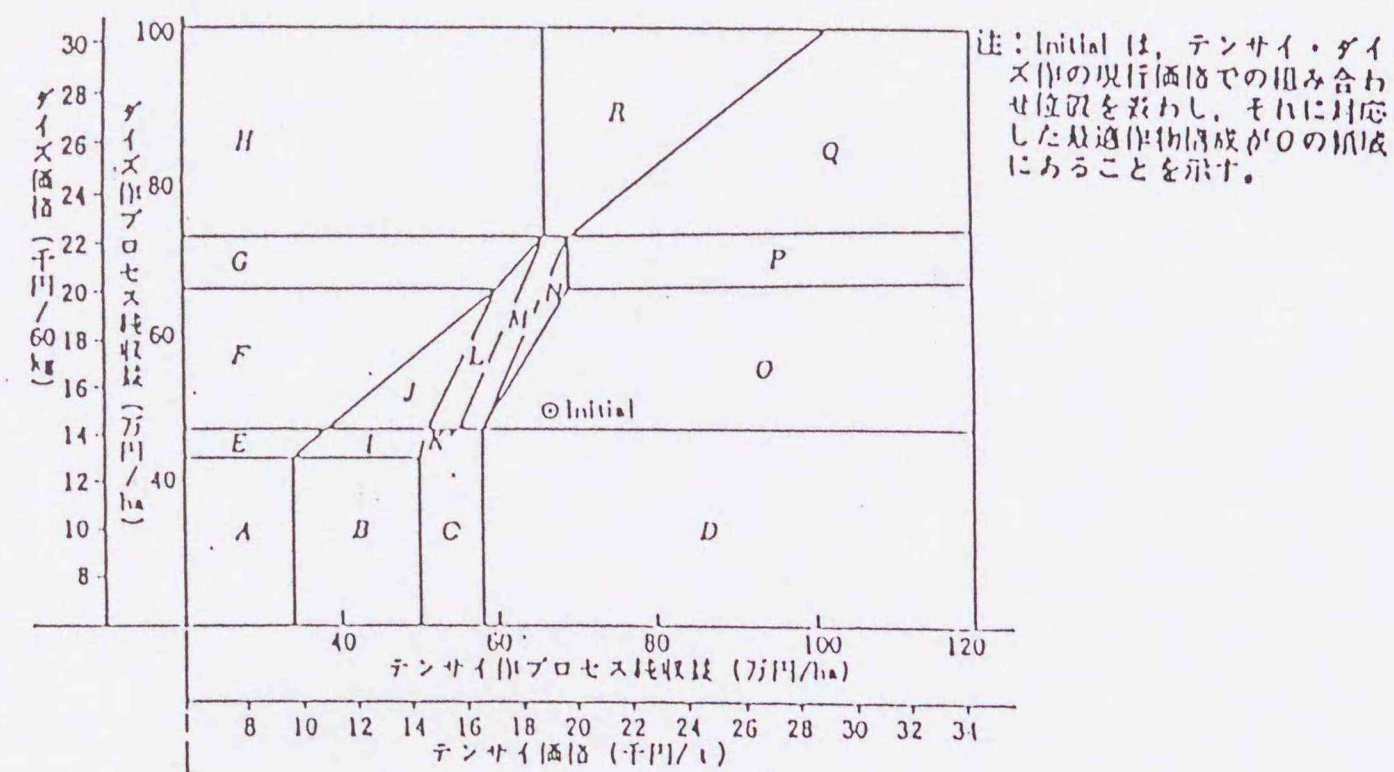


図4-4 最適作物構成のプライス・マップ (25ha規模)

表4-5 プライス・マップ各領域の作物構成

(単位：ha)									
作物	A	B	C	D	E	F	G	H	I
てん菜	-	2.76	6.74	7.50	-	-	-	-	2.76
馬鈴しょ	10.11	9.76	5.76	5.00	10.11	8.09	5.76	3.30	9.74
早出し馬鈴しょ	-	-	-	-	-	2.02	1.44	0.82	-
大豆	-	-	-	-	6.09	8.02	10.27	12.60	3.03
小豆	3.86	2.41	5.00	5.00	2.39	2.54	1.22	-	4.00
菜豆	1.78	4.80	3.02	2.68	-	-	-	-	-
スイートコーン	5.57	1.92	1.98	2.06	4.27	1.54	2.72	7.03	3.65
小麦	3.68	3.36	2.50	2.37	2.13	2.79	2.80	-	1.83
カボチャ	-	-	-	0.39	-	-	0.81	1.25	-
作物	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
てん菜	2.76	4.76	4.63	6.03	7.36	7.50	7.50	7.50	2.55
馬鈴しょ	7.79	7.74	5.91	5.17	4.11	4.00	2.15	-	-
早出し馬鈴しょ	1.95	-	1.48	1.29	1.03	1.00	0.54	-	-
大豆	4.89	2.46	4.36	3.34	2.71	2.64	4.41	6.46	12.59
小豆	4.14	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.70	-
菜豆	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スイートコーン	1.02	3.36	1.42	1.52	1.77	1.80	2.60	3.71	7.72
小麦	2.46	1.68	2.19	2.05	1.91	1.90	1.84	1.85	-
カボチャ	-	-	-	0.59	1.11	1.16	0.97	1.78	2.14

てん菜・大豆の価格上昇に対応して、各領域における作物構成とその作付面積はそれぞれ変化する。てん菜は、「D、O、P、Q領域」で最大作付面積 7.5haを示している。この面積規模は、労働制約ではなしに連作回避を考慮した作付制約による規制に基づいている。

てん菜の価格上昇に対応して作付けが減少する作物は、馬鈴しょ、菜豆である。つまり、「B、C、Q領域」におけるこれら作物の作付面積をみると、B領域＝てん菜： 2.8ha、馬鈴しょ： 9.7ha、菜豆： 4.8ha、C領域＝てん菜： 6.7ha、馬鈴しょ： 5.8ha、菜豆： 3.0ha、Q領域＝てん菜： 7.5ha、馬鈴しょ： 5.0ha、菜豆： -、と変化する。

他方、大豆価格の上昇に対して、大豆作は弾力的な作付増加を示している。ただし、大豆作自体にかかわる作付制約を設けていないことから、価格水準が2.43万円/60kg（プロセス純収益：79.4万円/ha）に達する「H領域」で12.6haと耕地面積の過半を占める。大豆作の増加に対して、馬鈴しょ・小豆は減少するが、スイートコーンは補完的な関係を示し増加する傾向にある。馬鈴しょの減少は9月下旬～10月下旬の収穫作業時期が、小豆は6月下旬～7月下旬の除草作業時期がとくに競合するためである。また、単位当たり収益性が相対的に低いスイートコーンが増加を示すのは、大豆との労働競合の時期が少ないことと、労働粗大な作物としての性格から耕地の有効利用を高めることに結びついているためである。

てん菜作および大豆作がともに増加する方向は、「B・E領域」から「Q・R領域」方向への変化としてとらえられる。この変化の中で、馬鈴しょは減少して競合関係を、小豆、スイートコーンおよび小麦は増加傾向にあり補完的な関係を示している。菜豆は、大豆とてん菜がともに選択されている作物構成の下では、その作付けは有利とはならない。さらに、カボチャは九つの領域で選択されているが、てん菜・大豆の作付増加に対して一定の傾向的な変化は示さない。ただし、てん菜の価格水準が高い領域において選択される傾向が強い。

現行価格水準に対応した経営収益的に最適な組織（O領域）での作物構成は、てん菜： 7.5ha、馬鈴しょ： 5.0ha、大豆： 2.6ha、小豆： 5.0ha、スイートコーン： 1.8ha、小麦： 1.9ha、カボチャ： 1.2ha、である。この領域におけるてん菜と大豆の価格幅は、それぞれの現行価格水準に対して、てん菜は、上昇：無限大、下落：13.2%、大豆は、上昇：34.8%、下落：4.2%、の変化率の範囲に

位置している。大豆は価格低下に対する価格幅の安定性が低い、基準価格の推移による価格変化の実態からみて、むしろ価格上昇の点に留意する必要がある（注12）。てん菜は、作付制約による規制を受けることによって、一定の価格水準からの上昇に対して作付面積の増加はみられず、てん菜価格の上昇は一定水準以上になると作物構成の変化に全く影響していない。

次に、価格図から導き出された各領域のプロセス純収益総額を求めてみる。この純収益総額は、それぞれの領域におけるてん菜と大豆のコーナ解の価格水準をとらえることによって、最大・最小額として求められる。つまり、てん菜と大豆を除く他の作物の価格水準は一定であるが、てん菜と大豆はそれぞれ価格幅をもって表示されることから、プロセス純収益総額はその臨界価格としての価格水準に対応したものとなる。現行価格水準に対応した作物構成（O領域）におけるプロセス純収益総額は、最大収益：1,830万円、最小収益：1,317万円と算出される（表4-6）。

最適な作物構成をとる領域に対して、他の領域における作物構成を代替させると、いずれの組織においても純収益総額は低下する。この関係をとらえるために、現行価格水準に対応した「O領域」を中心に、その周辺の領域における経営組織を取り上げてみる。つまり、「O領域」の組織に対して「C領域」の組織をとるとすれば、最大収益額で90.6万円、最小収益額では2.1万円低下する。反対に、「C領域」に対して「O領域」の組織であるとする、最大収益額で0.7万円、最小収益額では127.6万円の低下となる。この関係は、他の領域における組織間でも同様であり、価格変化に対応した作物構成が適正でない限り、収益額は最大・最小ともにほとんどマイナスへと転じている。

この結果から、一定の価格水準に対して最適な作物構成をとらないほどに、経営収益は格差を生じることになる。その影響は、作物構成のなかで中心的な位置を占めている作物の作付けが適切でないほど大きく現われている。つまり、収益形成には作物の価格条件が大きく作用しているからである。したがって、経営収益の面から効率的生産を行うためには、作物の価格変化に応じた適切な作物構成をとることが最も重要であると考えられる。

（注10）平均弾力性を求める公式は、次の通りである⁽¹⁴⁾。

表4-6 最適作物構成におけるプロセス純収益総額
(単位：千円)

領域		C	D	M	N	O	P
C	L	12,656	-9	-19	-21	-21	-719
	H	13,091	-413	-533	-540	-906	-1,133
D	L	-23	13,162	-22	-12	-12	-662
	H	0	17,811	-495	-493	-493	-720
M	L	-1,534	-1,615	12,992	-25	-25	-96
	H	-27	-1,396	14,163	-26	-1,251	-1,300
N	L	-1,301	-1,288	-9	13,174	0	-65
	H	-8	-142	0	14,306	-117	-200
O	L	-1,276	-1,253	-11	0	13,174	-63
	H	-7	-11	-2	0	18,304	-86
P	L	-2,454	-2,431	-342	-327	-327	14,651
	H	-353	-358	-10	-7	-8	18,531

注. Lは最小収益を、Hは最大収益を表わす。

$$\eta = \frac{(Q_1 - Q_2) / (Q_1 + Q_2)}{(P_1 - P_2) / (P_1 + P_2)}$$

(注11) 分析結果に直接現われる作物構成の数は52組織であるが、組織数が多いことによって価格変化に対する各領域の価格幅は部分的に狭いものとなっている。したがって、価格図上では複雑となることから、作物構成がほぼ等しい状態にある組織間相互の調整を行い18組織とした⁽⁹⁾。

(注12) 大豆の60kg当たり基準価格は、1975年：9,672円、76年：10,433円、77年：14,846円と上昇しており、前年対比で76年は7.9%、77年は42.3%もの増加割合を示している。

6. 小 括

畑作経営における経営行動の中心は、特定の作物だけに偏った作物選択ではなく、複数の作物の組み合わせによる組織化を図ることが一般的である。これは、耕地利用の高度化、労働力利用配分の平均化、労働手段の有効化、経営収益の安定化など、農業生産にかかわる諸条件を有利に作用させるためである⁽¹⁶⁾。すなわち、特定の作物だけを選択した経営組織の下では、生産資源および労働手段の利用に対して効率的な農業生産が行われず、しかも気象変動の影響から年次間における収益結果に大きい格差を生じることになる。さらに、経営の生産要素としての諸資源に多くの遊休部分を生じさせ、その利用は非合理的となる可能性が強い。

畑作経営が経営収益的に有利に展開するための作物選択は、経営耕地面積、労働力、さらには輪作（作付方式）関係、機械の稼働能力などの制約条件の下で、各作物がもつ技術条件や収益性などの相対的關係によって決定される。つまり、合理的な資源利用に結びつく作物構成は、経営与件として作用する諸々の条件変化に規定される面を強くもっている。

また、経営の技術構造がほぼ一定している中で、作物作付けの短期的変動は、作物がもつ収益性増減の影響を受けることによって変化する。作物の収益性は、生産物の収量と価格および費用との関係から導き出されるが、なかでも生産物の価格水準が収益性の形成に大きく作用している。したがって、特定作物の価格変化は、その作物の経営内における位置づけを変化させるとともに、経営全体の作

物構成をも変化させることになる。

ここでは、こうした経営条件の変化と作物選択の関係を問題に掲げ、十勝地域における代表的な畑作経営を素材として、経営の与件変化に対応した経営組織のあり方を短期経営計画の視点による規範的分析を通して明らかにしようとした。とくに、経営収益の拡大に結びつく組織化を図るためには、経営条件に対応した最適な経営組織を導き出すことであり、それが組織再編にかかわる経営管理の面からより重要視されることである。

分析結果から、耕地面積規模の変化に対するてん菜作の性格は、面積規模が小規模の場合には単位当たり収益性が相対的に高いことから優先的に選択される。その作付けは、連作回避を考慮した作付制約による規制までの作付割合を示して有利に展開する。しかし、面積規模が大きくなりほぼ30ha規模以上になると、とくに春季移植期における労働制約の規制を受けてその作付割合は低下する。このことから、耕地面積規模の違いによって作付変化を示すてん菜作は、小規模であるほど基幹作物としての位置を強く占めるが、大規模になるほどにその位置は弱まる傾向にある。しかし、実態的には、年々の収益性が相対的に安定しているため、大規模層においても基幹作物としての位置づけのもとに比較的多く作付けされている。

他方、耕地面積規模の拡大可能性であるが、耕作限界となる37.1ha規模までの拡大は、借地の場合では3万円/10aで、購入では51万円/10a（利子率：6%の場合）の水準で可能となる。耕地面積規模の拡大に対しててん菜作の位置づけが低下するとしても、最適な作物構成をとれば経営の内部収益率は高まる方向にあり、面積規模の拡大は経営収益的にみて有利に展開する。

てん菜作の価格変化に対する供給関数では、どの耕地面積規模段階においても現行価格水準（1.89万円/t）以下ですでに非弾力的となっている。これは、価格不定とした当該作物の供給関数は経営の限界収益力を表わすことから、現行価格を下回る価格水準の下でも、てん菜作の収益性が相対的に高いことを示している。調査実態においても、てん菜作の作付けは耕地面積規模の大きさに関係なく20%以上の作付割合を示し、経営の基幹作物としての位置を十分に占めていることが確認される。

さらに、てん菜作と大豆作の価格変化に対応した経営組織の変化では、価格変

化に対して適切でない作物構成をとった場合、どの組織においても経営収益の絶対額は低下している。したがって、作物の価格変化に対して、特定作物の作付増減だけではなく作物すべての組み合わせを考慮した最適な作物選択のための行動をとることが重要である。

本章で事例としてきた継続調査農家における収益水準の結果は、農家間さらには年次間によって違いがみられ（前掲表1-13）、また本章での分析結果による収益水準を下回っているが、それはとくに価格変化に対して適切な作付構成をとっていないためとみられる。その要因として、一般的に、価格に対する畑作物の作付反応は強く、とくに前年価格への反応が高いことから、ある特定作物の前年の価格条件が良ければそれに対応して大幅な作付増を図っていることである。つまり、作物構成の全体を考慮した変化よりもむしろ部分的な作付変化を追求していることが挙げられる。価格図による分析から明らかなように、価格条件に対して適切でない作付構成をとるほどに経営収益は低下し、作物構成の違いは収益格差を大きくするものといえる。

このように、経営収益を確保するためには、特定作物の価格変化に対しても特定作物のみを考慮するのではなく、改めて経営全体の再組織化を必要とすることである。こうした経営組織化に対する管理技法は、経営者自身において実践することが最も好ましいことであるが、関係機関における支援業務として日常的に用意される必要があると考える。

また、本章の分析結果は、今後における規模拡大の可能性についての示唆を与えている。もちろん、現状の作物構成では一定規模まではその規模拡大は有利に展開するが、さらに大幅な規模拡大に対してはとくに労働条件が制約となって小麦、スィートコーンなどの省力作物の作付けを中心とした作物構成をとることになる。しかし、家族経営としては種々の限界があり、大規模面積では従前の作物構成の方式がとれないとしても、小麦作、スィートコーン作を緑作部門または他の一般畑作物への有機質還元部門として位置づけ、さらに減肥料、減農薬の方向に展開して付加価値をつけた農業生産を目指すなど、新しい畑作農業を確立していく契機をもつことができよう。このような、新たな農業展開の可能性をもたらす経営管理技法については、農業現場において未だ普及しているとはいえず、今後ともその必要性の認識と実践が不可欠の課題であるといえる。

参考文献

- 1) 杉本文三(1973): 十勝畑作農業における土地利用方式の展開構造. 北海道農試農業経営研究資料、34、21-45.
- 2) 工藤 元(1962): 農業経営の線形計画. 明文書房、155-183.
- 3) 今村幸生(1969): 農業経営設計の理論と応用. 養賢堂、139-191.
- 4) 西垣一郎(1971): 経営管理と計量的手法. 農業近代化のための経営管理の理論と実際、富民協会、123-135.
- 5) 今村幸生(1969): 前掲書、141-142.
- 6) 今村幸生(1969): 前掲書、182-191.
- 7) 久保嘉治(1966): 地域的供給関数. 近代農業経済学、明文書房、226-234.
- 8) 久保嘉治(1963): 営農計画の経済学. 明文書房、105-118.
- 9) W. W. Mcpherson and J. E. Faris (1958): Price Mapping of Optimum Changes in Enterprise. Journal of Farm Economics、Vol. 40、No. 4、821-834.
- 10) 中沢 功(1975): 十勝における機械化作業形態の組立て. 十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営指針、十勝農業協同組合連合会、51-58.
- 11) R. ドーフマン・P. A. サミュエルソン・R. M. ソロー(1968): 線形計画と経済分析・I. 岩波書店、184-193.
- 12) 土屋圭造(1973): 地代と農地価格. 農業土地資本の研究、東京大学出版会、97-110.
- 13) P. A. サミュエルソン(1967): 経済学・下. 岩波書店、723-756.
- 14) 佐波宣平(1966): 弾力性経済学. 有斐閣、7-16.
- 15) J. C. Anderson and E. O. Heady (1965): Normative Supply Functions and Optimum Farm Plans for Northeastern Iowa. Iowa Agr. and Home Expt. Sta. Res. Bul. 537、435-441.
- 16) 磯辺秀俊(1971): 農業経営学. 養賢堂、145-180.

第5章 機械投資行動のモデル分析

1. はじめに

十勝地域における農業生産は、1960年代前半から動力機械化の進展を基軸に大幅な変化を示し、1975年前後には60～70psトラクタを中心とした大型機械化一貫による作業体系を確立している⁽¹⁾。それ以降も、作付作物の適期作業とその作業能率の向上をねらいとして、トラクタの台数増加と高馬力化が図られ、作業機を含めて農業機械の多くは大型化傾向を一層強めている。

農業生産における機械化の度合をを投下費用の側面からみると、その進展は機械費用が多投されることによって実現している。つまり、機械化の進展に対応して機械費用は増大しており、その費用増加は農業経営費の増加傾向にも作用しているとみなされる⁽²⁾。ここで、「農家経済調査」（北海道地域）による結果から、畑作経営における農機具購入額の推移をみると、1975年：875.0千円、85年：1,056.9千円、88年：1,262.9千円、と増加傾向を示している。これは他方において、機械導入の多くは購入資金面の制約から借入金に依存し、年々の負債残高を増加させる要因ともなっている。したがって、機械化の進展に伴う規模拡大の過程において、機械導入に起因して負債問題を生じているのが地域における実態であり、それがまた経営展開における財務維持の面で大きい問題となっている。

十勝地域における畑作経営の今後の展開を考慮した場合、耕地面積規模の大きさを背景としてそれに対応した高度機械化水準を維持することであり、そのためには機械更新が必然的に行われることになる。その場合、機械投資行動に対して、投資の経済性と投資限界のあり方が、経営発展にかかわる財務維持とその安全性の面から重要な課題として提起される。とくに、資金借入れによる農家負債の形成は、農家経済における財務上の負担を増大させることに結びついており、経営発展を阻害する要因ともなりうる。このことから、農家経済の面からみて、機械投資が過剰投資へと結びつかないで有利に展開するための経営経済的な検討が不可欠であると考えらる。

そこで、個別農家における資金管理および財務管理の視点から、機械投資の計画化と資金利用の適正化を課題として、経済合理的な機械投資のあり方を長期の経営計画を考慮したモデル分析によって検討する。この分析を通して、農家経済

的に有利となる合理的な機械投資額水準を明らかにするとともに、その結果を踏まえて実態農家における機械投資の行動いかんについて検証する。

2. 機械利用と投資問題

農業機械は、農業生産過程において労働手段として重要な位置を占めており、その高度化は労働対象に対する労働力の働きかけを一層効果的にする⁽³⁾。つまり、単位当たり生産性の高低は労働手段に規定される側面が強く、それに大きく作用するのは機械化水準の程度である。このことから、農業における生産性を高めようとするには利用機械の高度化を図ることが必然であり、それが農業生産における技術進歩へと結びつくことになる。機械化水準の高度化は、従来からの機械に比較して大型もしくはより高性能である機械を導入することによって実現される。その場合に、単に機械を更新するとしても新たな投資が伴うことから、それに対応して、経営の収益性と農家の財務維持にかかわる投資問題が生じることになる。

一般に、農業機械・施設など固定資本の投入による投資問題は、経営の発展過程における問題と密接な関係にある。つまり、経営の発展過程を計る一つの指標として農業所得水準をおいてみた場合、両者の関係は、「固定投資の増大→経営規模の拡大→生産物の増加→農業所得の増大」、という一定のプロセスをとるものとみなされる⁽⁴⁾。こうした一連の関係から、固定資本投資に対応した最終的な目的として、とくに農業所得（経営収益）の形成とその増大が求められる。ここに、経営発展の要因として、固定資本投資を中心とした投資行動が大きい位置を占めていることが認められる。

合理的な投資行動を導くための投資計画は、技術的な側面と経済的な側面とをもっているが、とくに問題となるのは経済的な面での対応である。つまり、投資計画の決定基準は投資の経済性にあり、それは投資に伴う経済効果いかに強い関係をもつ。投資とは、「何らかの対象に資本を固定化して、のちにより大きな資本を回収する活動」⁽⁵⁾、と定義されている（注1）。このことから、投資に対する便益が投下資本を下回る範囲での収益増大では、投資行動における本来の意義は見い出されない。したがって、投資に対応した経営の収益性が投資前のそれに比較して増大する可能性のあることが、投資行動に当たっての前提条件でも

ある。とくに、期待収益の増大に結びつく合理的な投資を行うためには、投資便益の事前評価による適正な投資額を算定することが必要である。このことは、投資計画を策定するうえからより重要なことであり、経営経済的な観点からみて合理的な投資行動を導くことに結びつくものと考ええる。

農業機械は固定資本としての性格から、その経済的価値は生産過程を通して部分的に生産物へと移転する。つまり、農業機械の経済的価値の消滅には、短期ではなく長期の期間（年数）を要することになる。したがって、機械投資の経済性いかんは、単年度の経営活動を踏まえた複数経営年度（時間要素）を対象とする長期計画の問題として位置づけられる。

本来、機械投資は経営の技術革新に結びつき経営組織の変革およびその発展に作用するのが一般的である。しかし、大型機械による高度機械化体系が既に定着している十勝地域では、新たな機械導入による革新技術の確立よりもむしろ一定の使用年数を経ていることによる既存機械の更新いかんが経営的問題として挙げられる。つまり、単に更新といっても大型機械であるほどに多くの投資額を必要としており、そのために更新に伴う投資行動のあり方が農家経済の面から大きい問題となっている。このことから、本章では、畑作経営における機械の更新投資に限定して、農家の経済勘定からみた投資の経済性と投資限界を、複数年次にわたる長期経営計画を考慮した動態分析によって検討する。

（注1）投資計画を投資目的に基づいて分類すると、次の5つに区分される。
①創業投資、②増産投資、③改良投資、④取替え投資、⑤政策的投資、である⁽⁶⁾。
農業経営の展開において、課題となる投資計画は農業生産の特性から改良投資および取替え投資が中心になると思われる。

3. 分析方法ーリカーシブ線形計画法ー

時間要素を含む投資計画問題を解く方法として、ここでは、逐次線形計画法（Recursive Linear Programming）⁽⁷⁾⁽⁸⁾の援用によって分析を進める。

ここで、分析手法としての逐次線形計画法の定義とその構造について整理してみる。

逐次線形計画法は、動態分析の一手法として位置づけられ、一定の計画期間を

対象に動態的システムの変動過程における意思決定の問題を取り扱う方法である。つまり、計画期間のある時点における計画条件の変化が、その後の意思決定にどのような影響をおよぼすかを具体的に提示する。

逐次線形計画法において分析の前提条件となる逐次体系（Recursive System）は、一般的に次のような特性により定義づけられる⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。

①システムは、一連の時間単位に関連しており、システムの時間的な変化の過程で、それぞれの変動が前期までわかるとそれによって当期の変数の値が決まる。

②システムは、内生および外生の2種類の変数をもっているが、システムに関連する当期の各内生変数の値は、それぞれ一つずつ逐次的に決まる。

③システムのすべての関係式は因果的であり、それぞれの変動要因は一方的な原因・結果による因果的依存の関係で関連し合っている。

こうした逐次的ないし循環的な関係で表わされるようなシステムを、逐次線形計画法では通常の線形計画法で取り扱えるような形へと定式化される。その具体的内容としては、要因相互の因果関係が必ずしも明確でないような変動要因も含めて、それらをシステムとして問題を取り扱うことである。

逐次的関係にある問題を通常の線形計画法の一般的な表現を借りて定式化すると、それは次のように展開される。

標準的な線形計画問題は、

$$\text{制約式} \quad A x \leq b \quad (1)$$

$$x \geq 0 \quad (2)$$

のもとで、

$$\text{目的関数} \quad Z = c x \quad (3)$$

を最大にするような変数 x （ベクトル）の値を求める。

ここでは、 A は技術係数（行列）、 b は資源制約量（ベクトル）、 c は利益係数（ベクトル）を表わす。

次に、一般的な逐次線形計画での問題は、

$$\text{制約式} \quad A(t) x(t) \leq b(t) \quad (4)$$

$$x(t) \geq 0 \quad (5)$$

のもとで、

$$\text{目的関数} \quad Z(t) = c(t) x(t) \quad (6)$$

を最大にするような変数 $x(t)$ をすべての期間 (t) について逐次的に求める。

ただし、

$Z(t)$: t 期の最適計画における目的関数の値

$c(t)$: t 期の各プロセスの利益係数

$x(t)$: t 期の各プロセスの稼働水準

$b(t)$: t 期の各資源の制約量

$\Lambda(t)$: t 期の経営構造を表わす技術係数

ここで、当期における資源制約量 $b(t)$ は、前期の最適計画 $x^*(t-1)$ 、資源制約量 $b(t-1)$ および当期における時間の経過と無関係な資源制約量の変化 $v(t)$ と、次のような関係あるものとする。

$$b(t) = \Lambda \Lambda(t-1) x^*(t-1) + \Gamma b(t-1) + v(t) \quad (7)$$

ただし、

Λ : 前期の技術的条件が、当期の資源量を規定する構造を表わす係数行列

Γ : 前期の資源量と当期の資源量を関係づける構造を表わす係数行列

ここでの Λ と Γ は、継時的な決定過程を表わす変換係数行列（コンバータ）であり、 $v(t)$ は継時的ではない t 期だけの变化を表わす係数（ベクトル）である。さらに $x^*(t-1)$ は前期における資源利用の最適解を表わしている。

このように、逐次線形計画法は、通常の線形計画法における構築モデルをそのまま拡張した手法としてとらえられる。ただし、逐次線形計画での問題が通常の線形計画問題と異なる点は、期間 t が問題のなかに陽表的に組み込まれ、そのことによって継時的な決定過程が含まれることである。

経営計画をねらいとした逐次線形計画モデルでは、その方法の特性からみて、経営の動態的な変動を規定する要因を網羅して、生産構造および経済構造を含めた農家構造全体を考慮のもとにモデルを構築することが必要である。つまり、ここでのモデル化による畑作経営の活動方式には、畑作物の生産活動のほかに、機械投資、投資資金の借入・償還、利子支払、貯蓄、租税公課、固定費および家計費などが含まれる。また、これらに関連づける制約条件には、耕地面積、労働力の利用可能量、投資額の水準、資金の借入・償還の条件、家計費の水準および期間内の現金フローなど、生産活動の制約条件のほかに、農家経済としての財務的な制約も当然に考慮されることになる。

4. 分析モデルの構築

機械投資の経済性を分析するための基礎資料は、十勝地域中央部・芽室町に位置する代表的な畑作農家の実態調査（1986～88年）による結果に依拠した。その調査結果に基づきながら、個別経営における技術と経営の諸条件が一般性をもつことを考慮に入れて分析モデルを構築した。

分析モデル（1988年を基準）の基本型は、耕地面積規模30ha、家族労働力2人とし、農繁期には雇用労働力を旬当たり80時間（労賃：650円／時間）までを制限に利用できるものとした。

さらに、耕地利用上における作物作付けの技術的な条件を考慮して、以下のような方式と制約を設けた。

①てん菜の作付けは、ほぼ3年に1作が限界とみなされていることから、経営耕地面積の30%までとする。

②てん菜と馬鈴しょを加えた根菜作の作付けは、連作を回避するために耕地面積の50%までとする。

③馬鈴しょは食用・加工用と澱粉原料用とに区分されるが、単位面積当たり収益性が相対的に低い澱粉原料用も作付けされるものとして、食用・加工用の作付けを馬鈴しょ作付面積の80%までとする。

④小麦作付けの前作として、馬鈴しょ（食用・加工用：作付面積の40%、澱粉原料用：20%）、スイートコーン（100%）が充当されるとともに、小麦作の30%までが連作可能であるとする。

⑤小豆の作付けは、6～7年に1作として耕地面積の15%までとする。

分析モデルにおける作物プロセスの利益係数は、生産収量に販売価格を乗じた販売粗収入を求め、それから流動物財費（比例費）を差し引いた比例利益をプロセス純収益として確定した（表5-1）。作物生産に必要とする労働係数は、各作物のそれぞれの作業に直接投下される労働時間数を整理し、それをもってプロセス労働係数として確定した（表5-2）。

畑作経営の静態（短期）分析をねらいとした分析モデルは、上述の条件とそれに関係する範囲のもとに構築されることになる。以上の諸係数を基礎として、畑作経営の短期での生産活動を対象に最適な経営組織（作物組み合わせ）を求める

表5-1 作物別プロセス純収益

(単位：千円/ha)

項 目	てん菜	ばれいしょ 加工用	ばれいしょ 澱原用	大 豆	小 豆	菜 豆	スイート コーン	小 麦
単 位	t	60kg	60kg	60kg	60kg	60kg	t	60kg
収 量	55	520	680	35	35	40	12.5	8.1
単 価	18.97	1.77	1.01	15.06	24.0	17.5	38.0	9.51
粗 収 入	1043.4	920.4+50.0	686.8	527.1	840.0	700.0	475.0	770.3
費 用	326.6	289.0	267.1	116.7	164.9	163.8	194.2	283.6
種 苗	14.0	112.8	98.4	28.5	29.3	33.6	25.6	21.6
肥 料	172.5	67.3	67.3	51.4	72.0	64.8	75.6	67.8
農 薬	62.5	67.5	62.6	18.5	44.0	46.6	15.3	24.7
燃 料	25.2	22.6	20.0	13.3	14.6	13.4	9.3	10.9
諸材料	33.4	-	-	-	-	-	29.0	-
賃貸料	19.0	18.8	18.8	-	-	-	39.4	158.6
検査料	-	-	-	1.4	1.4	1.4	-	-
手数料	-	-	-	3.6	3.6	4.0	-	-
比例利益	716.8	681.4	419.7	410.4	675.1	536.2	280.8	486.7

注. 加工用馬鈴しょの粗収入に含まれる50.0千円は、くずいも代金としての雑収入である。

表5-2 作物別投下労働時間

(単位：時間/ha)

項 目	てん菜	ばれいしょ 加工用	ばれいしょ 澱原用	大 豆	小 豆	菜 豆	スイート コーン	小 麦
3 月	20.5	-	-	-	-	-	-	-
4 月	37.9	31.7	31.7	-	-	-	-	2.0
5 月	37.5	5.7	5.7	11.8	8.7	9.1	11.7	2.0
6 月	20.0	3.1	3.1	22.6	22.3	23.6	12.8	2.0
7 月	6.4	5.4	5.4	21.8	23.6	22.8	16.3	-
8 月	5.7	35.4	8.3	2.0	5.5	5.0	6.3	2.5
9 月	3.4	43.2	16.4	4.0	11.0	24.0	8.7	9.8
10 月	7.8	14.4	10.8	31.0	29.0	18.0	-	-
11 月	14.3	12.5	12.5	11.5	2.5	2.5	-	1.0
計	153.5	151.4	93.9	104.7	102.6	105.0	55.8	19.3

ための分析モデルを構築した(表5-3)。しかし、機械投資に関連する分析では、それに対応した資金借入れ、資金償還などを含む農家経済の動態過程を組み込む必要がある。このことから、農家の現金フローを、下式のような関係にあるものとしてモデル化した。

つまり、「農業収入+利子収入+資金借入れ+貯蓄引出し=現金経営費(比例費+一定費)+支払利子+資金返済+租税公課+家計費+貯蓄+機械投資」、である。この関係式を考慮のもとに、投資活動、資金調達、固定費、さらに家計費などの動態過程を考慮に入れた長期計画問題としての分析モデルを構築した(表5-4)。

通常の線形計画モデルでの関係式に比べて、逐次線形計画モデルでは拡張された部分が多くあることから、その点について以下に述べることにする。

① 目的関数

収入は農家全体から計上されるとして、農業生産によるプロセス純収益総額に預貯金の利子収入を加えたものである。他方、支出としては固定費、借入償還金、支払利子、租税公課および家計費などである。この収入額からすべての費用が控除され、その残余として計上される金額の最大化を目的関数とした。通常の線形計画法による静態モデルでは、作物プロセスの相互的關係を主問題としていることから、固定的なものとして取り扱われる機械および建物などの減価償却費は、直接的に目的関数のなかには組み込まれていない。このことから、農家の経営経済構造を考慮した分析モデルを構築することによって、はじめて固定費の取り扱いが可能となる。

したがって、ここでの動態モデルによる分析では、固定費が目的関数のなかに組み込まれていることから、農業所得が直接的に求められる。さらに、租税公課、家計費などが差し引かれており、その結果として農家経済余剰の最大化が目的関数に位置づけられる。

② プロセス

機械投資に関連して、投資、資金調達、資金償還、支払利子などのプロセスを設定した。投資プロセスは、投資計画期間を10年間としたなかで、投資が2回ま

155 -

2. 下記の通りである。

2. 下記の通りである。

3-1 熊野の地質図表（熊野分析モデル）

- 154 -

下等、時間、方法、動作、品質、位置、距離、

で行われるものとした。資金調達に関しては、制度資金（金利5%、10年元金均等償還）、農協プロパー資金（金利8%、5年元金均等償還）、それに自己資金（預金金利4.5%）をそれぞれプロセスとして設けた。また、農家の現金収支が年度末にマイナスとなった場合には、それを補てんするために貯蓄額から引き出す支出補充プロセスを設けた。

さらに、借入資金に対しての返済および支払利子のプロセス、長期負債（金利5%、25年元金均等償還）に関係するプロセスを設けた。加えて、農家の資金循環をモデル化する必要から、固定費、家計費、租税公課にかかわるプロセスを設定した。

なお、機械投資を行うに当たっての投資額は、その投資幅を考慮して1,000万円、1,200万円、1,400万円の3形態を設けた。この投資額の大きさは、一度の投資に対応したものではなく、機械の更新を平均8年とすれば1,000万円では年平均200万円の投資を、1,400万円では年平均175万円の投資が行われることを意味する。投資額が異なることは、固定費（機械償却費、機械修理費）とともに借入金に伴う元利償還金の大きさに影響をおよぼし、それが経営収益（農家経済余剰）へと反映することになる。したがって、この複数の投資額の設定は、とくに投資額の多寡に対応した経営の収益性変化および財務変化の差異をとらえようとするためである。

③制約条件

投資資金の供給として、制度資金および農協プロパー資金、それに自己資金が当てられる。制度資金は1,200万円まで、農協プロパー資金は800万円までとし、資金の借入れが制度資金の限度額を上回った場合には農協プロパー資金に依存するものとした。その借入限度額を必要投資額の80%までとし、残り20%は自己資金で充当するものとした（注2）。自己資金となるのは預貯金であり、当初の貯蓄額として1,500万円を計上した（注3）。機械の更新は、計画期間10年の間に2回（機械利用年数：6年～10年）行うものとした。さらに、制約として設けたのは、借入金の償還、支払利子、貯蓄残高、利子収入、長期負債、などである。加えて、租税公課の制約量を所得水準と関係づけるための農業所得制約、機械・建物使用に伴う固定費制約、家計維持のための家計費制約、などを設けた。

各制約における初期制約量は、基本的に農家実態の調査結果に基づいている。固定費には、機械償却費337.5万円、機械修理費75.0万円、建物償却費28.0万円を計上した。2年次以降における固定費は、投資額の大きさと償却年数の違いに対応して変化するものとした。家計費は初期に560.0万円を計上し、その後年率3%ずつ上昇するものとして設定した。なお、長期負債には、負債償還額に対応した機械投資限界の関係をとらえるために1,000万円、2,000万円、3,000万円の3形態を設けた。

④変換変数

資源制約量など逐次的な関係を示す変換変数は22変数におよんでいる（表5-5）。変数を説明するために、分析モデルにおけるt期のi制約・j番プロセスの技術係数を $a_{ij}(t)$ 、i番制約の制約量を $b_i(t)$ 、j番プロセスの稼働水準を $x_j(t)$ とする。 $b_i(t)$ に当該する変数は、前期の制約量が当期の制約量となることを示している。耕地面積、労働力などは、毎期の制約量が同一であるものとしていることからt-1期の稼働水準に変換係数としての1.0を乗じたものが当期の制約量となる。家計費の制約量について述べると、年率3%の上昇を考慮していることからt-1期の稼働水準に一定比率として1.03を乗じたものがt期の制約量となる。

さらに、 $x_j(t)$ に当該する変数として、制度資金の支払利子について述べると、利子率を年率5%としていることから、償還残高制約t-1期の水準に一定比率として0.05を乗じたものがt期の支払利子制約量となる。なお、t期に資金を借入れすると、t+1期以降は借入金に対しての償還（制度資金：10年、農協プロパー資金：5年）が逐次的に決まることになる。関係式において、 $b_{42}b_{43}b_{44}$ の各制約はそれらの関係を定式化したものである。

（注2）畑作経営の農業機械導入に関係する制度資金は、「総合施設資金」、「農林漁業構造改善事業推進資金」および「畑作営農改善資金」などであり、その融資率はともに投資額の80%と定められている。

（注3）「農家経済調査」結果による畑作経営（耕地規模20ha以上）の預貯金額は、1987年：1,555万円、88年：1,751万円である。この預貯金額を参考とし

表5-5 変換係数の内容

関 係 式	変 換 項 目
$b_i(t) = 1.0 b_i(t-1)$	$i=1$ 耕地面積制約
	$i=7 \sim 17$ 家族労働制約
	$i=18 \sim 25$ 雇用労働制約
	$i=26 \sim 30$ 固定費（償却費、修理費など）
	$i=37 \sim 38$ 資金調達制約
	$i=42 \sim 47$ 償還額、償還残高
	$i=51$ 貯蓄額
	$i=54$ 支出補てん
	$i=55 \sim 56$ 長期負債（償還、償還残高）
$b_{26}(t) = \alpha X_{24}(t-1) - \alpha X_{25}(t-1)$	機械償却費（旧）
$b_{27}(t) = \alpha X_{24}(t-1) + \alpha X_{25}(t-1)$	機械償却費（新）
$b_{28}(t) = \alpha X_{24}(t-1) - \alpha X_{25}(t-1)$	機械修理費（旧）
$b_{29}(t) = \alpha X_{24}(t-1) + \alpha X_{25}(t-1)$	機械修理費（新）
$b_{31}(t) = 1.03 b_{31}(t-1)$	家計費
$b_{32}(t) = 0.18 X_{100}(t-1)$	租税公課
$b_{37}(t) = -1.0 X_{26}(t-1) - 1.0 X_{28}(t-1) + 1.0 X_{31}(t-1) + 1.0 X_{32}(t-1)$	制度資金調達
$b_{38}(t) = -1.0 X_{29}(t-1) + 1.0 X_{33}(t-1)$	農協資金調達
$b_{42}(t) = 0.1 X_{26}(t-1)$	制度資金償還（1回目投資）
$b_{43}(t) = 0.1 X_{28}(t-1)$	制度資金償還（2回目投資）
$b_{44}(t) = 0.2 X_{29}(t-1)$	農協資金償還
$b_{45}(t) = 1.0 X_{26}(t-1) - 1.0 X_{31}(t-1)$	制度資金償還残高（1回目投資）
$b_{46}(t) = 1.0 X_{28}(t-1) - 1.0 X_{32}(t-1)$	制度資金償還残高（2回目投資）
$b_{47}(t) = 1.0 X_{29}(t-1) - 1.0 X_{33}(t-1)$	農協資金償還残高
$b_{48}(t) = 0.05 X_{87}(t-1)$	制度資金支払利子（1回目投資）
$b_{49}(t) = 0.05 X_{88}(t-1)$	制度資金支払利子（2回目投資）
$b_{50}(t) = 0.08 X_{89}(t-1)$	農協資金支払利子
$b_{51}(t) = -1.0 X_{37}(t-1) + 1.0 X_{38}(t-1) - 1.0 X_{40}(t-1)$	貯蓄額
$b_{53}(t) = 0.045 X_{93}(t-1)$	利子収入
$b_{55}(t) = -1.0 X_{41}(t-1)$	長期負債残高
$b_{57}(t) = 0.05 X_{97}(t-1)$	長期負債支払利子

注. ただし、 i 期の i 制約・ j 番プロセスの技術係数を $a_{i,j}(t)$ 、 i 番制約の制約量を $b_i(t)$ 、 j 番プロセスの稼働水準を $X_j(t)$ とする。固定費に関する α は定数である。

てモデルでは 1,500万円に設定した。

5. 分析結果と考察

畑作経営における機械投資（投資計画：10年）について、投資額の大きさによる違いが農家経済勘定にどのような影響を与えるか、その年次別での態様がこの長期計画を考慮した動態分析によって明らかにされる。さらに、分析結果による農家経済勘定から、農家経済が有利に展開するための投資限界額が導き出される。

1) 経営の収益変化に対応した適正投資

この分析結果では、機械投資額 1,200万円（資金借入れ 960万円）、機械の更新年数を8年に固定した場合の、年次別における農家経済勘定の変化から、長期負債額に対応した投資の経済性と投資限界額を明らかにする。さらに、計画年次のなかで農産物価格が低下した場合に、経営収益と機械投資との変化を通して農家経済がどのような影響を受けるかを感度分析によってとらえる。

まず、分析結果による最適な作付構成をとらえると、てん菜：6.9ha、加工用馬鈴しょ：5.8ha、澱原用馬鈴しょ：1.5ha、大豆：ー、小豆：4.5ha、菜豆：4.7ha、スイートコーン：1.2ha、小麦：5.4ha、である。この組み合わせから計上されるプロセス純収益総額は 1,782.9万円である。大豆の作付けは、作業時期が他の豆作と競合するとともに、単位当たり収益性が相対的に低いことから選択されない。

この作付構成から計上される経営収益のもとで、機械の更新年数および機械投資額を固定した場合における年次別農家経済勘定の変化を、長期負債額別にとらえてみる。

各年次の期待される農業所得額は、初年次の 1,342万円から2年次以降は機械投資に伴う固定費（機械償却費）の増加によって 1,329万円へと減少する。2年次から8年次までは、作物構成が同一であることと固定費が同額であることから農業所得額は同一水準を示している。しかし、9年次以降の所得額は2回目の投資による費用増加が影響して 1,316万円へと減少する（表5-6）。機械投資に伴う借入金残高は、初年次の 960万円から順次償還されて減少するが、8年次に再投資が行われることから 1,248万円へと増加する。再投資において必要とする

表5-6 農家経済勘定の年次別変化(更新年数8年, 投資額1,200万円)
(単位: 万円)

項 目	1年次	2年次	4年次	6年次	8年次	10年次
農業所得	1342.4	1329.1	1329.1	1329.1	1329.1	1316.1
機械投資額	1200.0	-	-	-	1200.0	-
当期借入額	960.0	-	-	-	960.0	-
元利償還額	-	144.0	134.4	124.8	115.2	261.9
機械借入金残高	960.0	864.0	672.0	480.0	1248.0	835.2
長期負債額 1,000万円	長期負債償還額	40.0	88.0	84.0	80.0	76.0
	長期負債残高	960.0	920.0	840.0	760.0	680.0
	当期経済余剰	488.4	335.4	353.3	361.3	367.7
	貯蓄残高	1748.4	2083.8	2786.4	3505.1	3997.5
	内部留保残高	2188.9	2978.1	4588.3	6214.6	7614.6
長期負債額 2,000万円	長期負債償還額	80.0	176.0	168.0	160.0	152.0
	長期負債残高	1920.0	1840.0	1680.0	1520.0	1360.0
	当期経済余剰	448.4	247.4	263.6	267.5	269.6
	貯蓄残高	1708.4	1955.8	2480.8	3014.1	3312.5
	内部留保残高	2148.9	2850.1	4282.7	5723.6	6929.6
長期負債額 3,000万円	長期負債償還額	120.0	264.0	252.0	240.0	228.0
	長期負債残高	2880.0	2760.0	2520.0	2280.0	2040.0
	当期経済余剰	408.4	159.4	173.8	173.8	171.5
	貯蓄残高	1668.4	1827.8	2175.2	2523.1	2627.5
	内部留保残高	2108.9	2722.1	3977.1	5232.6	6244.6

注1. 作物の作付構成は、各年次とも同一であり、てん菜: 6.9ha、加工用ばれいしょ: 5.8ha、澁原用ばれいしょ: 1.5ha、小豆: 4.5ha、菜豆: 4.7ha、スイートコーン: 1.2ha、小麦: 5.4ha、である。
2. 当期経済余剰での△はマイナス値を示す。
3. 内部留保残高は貯蓄残高+減価償却引当金を示す。

借入金の資金供給は、制度資金をすべて利用するとともに、それを上回る 248万円は農協プロパー資金に依存することになる。

各年次における当期経済余剰(農業所得+利子収入-借入償還金-支払利子-租税公課-家計費)を長期負債額別でとらえてみると、長期負債額の大きさに対応して各負債額間でそれぞれ 100万円ほどの違いを生じている。つまり、長期負債額に伴う元利償還額の大きさが異なることから、その支払いが農家経済に直接的に作用しているからである。計画10年次における当期経済余剰と貯蓄残高(経済余剰の累積額)は、長期負債額「1,000万円」: 194.5万円、4,376万円、同じく「2,000万円」: 91.7万円、3,487万円、同じく「3,000万円」: -11.9万円、2,599万円、と算出される。

この結果から、長期負債額が「2,000万円」の経営では、10年次の当期経済余剰がプラスであることから、1,200万円の機械投資は経営経済的に有利であることが把握される。しかし、長期負債額が「3,000万円」に達している経営は、10年間の期間に 1,200万円の機械投資を2回行くと、当期経済余剰はマイナスへと転じて農家経済は強い圧迫を受けることになる。つまり、農家経済を維持する点からみた場合、長期負債額が多い分だけ機械投資の許容額が少なくなることを意味している。とくに、長期負債額を抱えている経営において、農家経済に有利に作用する投資額水準は長期負債額の大きさに規制されることを示している。

さらに、農家経済の健全性を計る観点から、貯蓄残高と借入金残高との関係をとらえてみる。貯蓄残高は、前期の貯蓄残高と当期の農家経済余剰とから形成され、借入金残高の総額は、機械投資に伴う借入金と長期負債による両者から計上される。

分析結果から、貯蓄残高が借入金残高を上回るようになるのは、長期負債額「1,000万円」で2年次以降、「2,000万円」では4年次以降となっている。しかし、「3,000万円」の場合は、各年次ともに反対に借入金残高が貯蓄残高を上回っている。したがって、長期負債額「3,000万円」を抱えている経営の場合、

1,200万円の機械投資に対しての農家経済は8年次まで当期経済余剰を形成しているが、農家経済の健全性からみると必ずしも有利であるとはいえない。ただし、固定費用として引き当てられる減価償却費を内部留保⁽¹⁾したとして、それと貯蓄残高とを合わせた内部留保残高は、長期負債額「3,000万円」の経営の場合、

どの年次においても借入金残高を上回っている。このことは、借入金残高の増加による機械所有への影響が、機械資本額の低下にまでは作用しないことを示している。

次に、畑作物の生産者価格が1980年代後半以降停滞していることを問題として、投資計画5年目に畑作物価格が総じて5%低下した場合における農家経済勘定の変化について考察を進める。つまり、生産者価格が低下した場合に、機械投資の限界額がどの程度の変化を示すかその影響の度合をとらえてみる。

畑作物の価格低下に対する最適な作物作付構成は、価格低下前と同一の組み合わせとなっている。ただし、プロセス純収益総額は1,654.0万円と算出され、価格低下前に比較してほぼ130万円減少している。年次別にみた農業所得額は、初年次の1,342万円から6年次に1,200万円、10年次には1,187万円へと減少している(表5-7)。6年次対10年次での所得減少差を価格低下前と低下後とで比較してみると、前者が13万円(減少割合:1.0%)であるのに対して後者は141.9万円(減少割合:10.7%)もの減少となっている。この結果から、畑作物価格の低下が、農業所得の減少へと作用し所得形成に与える影響の大きいことを示唆している。

計画10年次における当期経済余剰は、長期負債額「1,000万円」で76.0万円、「2,000万円」では-28.0万円であり、さらに「3,000万円」では-129.7万円へと変化している。長期負債額が「2,000万円」以上では、農家経済余剰がマイナスへと転じることから、1,200万円の機械投資は農家経済の面から不利であることを示している。各年次における貯蓄残高と借入金残高との関係は、価格低下前での結果と同一な傾向を示している。しかし、10年次での貯蓄残高は、いずれの長期負債額においても価格低下前の結果に比べてほぼ700万円も下回っている。この結果から類推して、畑作物価格がさらに10%低下したとすると、10年次の貯蓄残高は価格低下前に比べて1,400万円前後も減少するものと思われる。

この分析結果から、畑作物の価格低下による農家経済への影響は大きく表われている。そのため、とくに長期負債を「2,000万円」以上抱えている経営では、農家経済を維持する面から機械投資を大幅に抑制しなければならないことが指摘される。

表5-7 農家経済勘定の年次別変化 - 5年次以降生産物価格低下 -
(更新年数8年, 投資額1200万円)

(単位:万円)

項 目		1年次	2年次	4年次	6年次	8年次	10年次
農業所得 機械投資額 当期借入額 元利償還額 機械借入金残高	農業所得	1342.4	1329.1	1329.1	1200.2	1200.2	1187.2
	機械投資額	1200.0	-	-	-	1200.0	-
	当期借入額	960.0	-	-	-	960.0	-
	元利償還額	-	144.0	134.4	124.8	115.2	261.9
	機械借入金残高	960.0	864.0	672.0	480.0	1248.0	835.2
長期負債額 1,000万円	長期負債償還額	40.0	88.0	84.0	80.0	76.0	72.0
	長期負債残高	960.0	920.0	840.0	760.0	680.0	600.0
	当期経済余剰	488.4	335.4	353.3	256.9	255.4	76.0
	貯蓄残高	1748.4	2083.8	2786.4	3277.8	3550.1	3696.8
	内部留保残高	2188.9	2978.1	4588.3	5987.3	7167.2	8247.5
長期負債額 2,000万円	長期負債償還額	80.0	176.0	168.0	160.0	152.0	144.0
	長期負債残高	1920.0	1840.0	1680.0	1520.0	1360.0	1200.0
	当期経済余剰	448.4	247.4	263.6	165.4	132.7	△28.0
	貯蓄残高	1708.4	1955.8	2480.8	2786.7	2840.5	2782.8
	内部留保残高	2148.9	2850.1	4282.7	5496.2	6457.6	7333.5
長期負債額 3,000万円	長期負債償還額	120.0	264.0	252.0	240.0	228.0	216.0
	長期負債残高	2880.0	2760.0	2520.0	2280.0	2040.0	1800.0
	当期経済余剰	408.4	159.4	173.8	71.7	59.2	△129.7
	貯蓄残高	1668.4	1827.8	2175.2	2295.7	2180.1	1920.2
	内部留保残高	2108.9	2722.1	3977.1	5005.2	5797.2	6470.9

注1. 当期経済余剰での△はマイナス値を示す。
2. 内部留保残高は貯蓄残高+減価償却引当金を示す。

2) 長期負債額および更新年数に対応した適正投資

ここでは、長期負債額別に機械投資額の違い（1,000万円、1,200万円、1,400万円）および機械更新年数の違い（6年～10年）に対応した農家経済勘定を、分析結果による10年次での経営成果からとらえる。その結果を踏まえて、長期負債額に対応した投資限界額と適正な更新年数を明らかにする。

分析結果から求められる最適な作物作付構成とそのプロセス純収益総額は、機械投資による省力化などの技術変化を考慮していないことからどの投資形態においても「結果－1」での内容と同一である。

まず、長期負債額「1,000万円」の経営について、その農家経済勘定の結果をとらえてみる。機械更新年数の違いに対して、農業所得、当期経済余剰および貯蓄残高は変化しており、更新年数が長くなるほどに収益水準は上昇する傾向を示している（表5－8）。つまり、更新年数の長期化に対応して、機械利用にかかわる固定費が低下するとともに投資年数の間隔が広がることに伴って元利償還金が低下するためである。貯蓄残高の相違を、機械投資額別に6年更新対10年更新で比較してみると、1,000万円投資は1.34倍、1,200万円投資は1.59倍、1,400万円投資では1.92倍、となっている。機械投資額が多額となるほどに、更新年数の違いによる貯蓄残高への影響の大きいことが把握される。

他方、更新年数を一定として、投資額の違いに対応した貯蓄残高の相違をとらえてみる。1,000万円投資に対して1,400万円投資での貯蓄残高を比較してみると、6年更新：－36%、8年更新：－18%、10年更新：－11%、であり、どの年数においても投資額の多いことが作用して1,400万円投資での結果が下回っている。しかし、更新年数が長くなるにしたがい、投資額の違いによる貯蓄残高への影響は小さくなり、その格差は縮小している。この結果から、経営経済的には機械投資額が多額となるほどに機械更新を長期に保つことが重要であることを示しているといえる。

10年次での結果から、当期経済余剰を生じる経済的な更新年数をとらえると、1,000万円および1,200万円投資では6年でも有利であるが、1,400万円投資では7年以上でなければ有利とならない。つまり、更新年数を一定として年平均投資額でみると、いずれの投資形態においても年間200万円までは有利であるが、それ以上になると農家経済余剰がマイナスとなり不利であることを示している。

表5－8 農業機械の更新年数別による10年次の農家経済勘定
結果－1（長期負債額1,000万円）

（単位：万円）

機械投資額	項 目	更 新 年 数				
		6 年	7 年	8 年	9 年	10 年
1,000万円	農 業 所 得	1217.4	1277.4	1320.2	1352.4	1359.9
	当期 経 済 余 剰	151.6	223.5	268.2	296.2	434.1
	貯 蓄 残 高	3855.8	4420.3	4800.6	5091.1	5324.1
	内部 留保 残高	9073.3	9215.3	9327.7	9446.1	9571.6
	借 入 金 残 高	1128.0	1240.0	1320.0	1400.0	1480.0
1,200万円	農 業 所 得	1192.4	1264.4	1316.1	1354.4	1364.3
	当期 経 済 余 剰	45.4	130.4	194.5	238.7	410.5
	貯 蓄 残 高	3163.9	3867.2	4375.6	4753.1	5038.9
	内部 留保 残高	8543.9	8740.2	8926.3	9098.1	9254.9
	借 入 金 残 高	1137.6	1296.0	1435.2	1555.2	1656.0
1,400万円	農 業 所 得	1167.4	1251.4	1311.4	1356.4	1366.9
	当期 経 済 余 剰	△ 68.4	37.3	110.8	160.5	386.8
	貯 蓄 残 高	2472.0	3314.2	3926.6	4394.3	4753.7
	内部 留保 残高	8014.5	8265.2	8505.1	8729.3	8938.2
	借 入 金 残 高	1147.2	1352.0	1534.4	1694.4	1832.0

注1．当期経済余剰での△はマイナス値を示す。

2．内部留保残高は貯蓄残高＋減価償却引当金を示す。

次に、長期負債額「2,000万円」の経営について、同じく勘定結果をとらえてみる。まず、機械投資額の違いに対応した貯蓄残高の相違を6年更新対10年更新で比較すると、1,000万円投資は1.49倍、1,200万円投資は1.82倍、1,400万円投資では2.44倍、となっている（表5-9）。他方、同一更新年数での1,000万円投資に対する1,400万円投資の貯蓄残高の相違は、6年更新：-47%、8年更新：-22%、10年更新：-13%、である。長期負債額「1,000万円」の経営に比較して、更新年数および投資額の違いによる貯蓄残高への影響が大きく表われている。

当期経済余剰を生じる点からみた経済的な更新年数は、1,000万円投資では6年でも有利であるが、1,200万円投資は7年以上、1,400万円投資は8年以上で有利となる。これを年平均投資額でとらえると、ほぼ170万円までが経済的に有利となっている。この投資額のもとで更新年数が短縮した場合には、当期経済余剰はマイナスへと転じて過剰投資に結びつくことになる。

さらに、長期負債額「3,000万円」の経営における勘定結果をとらえてみる。機械投資額に対応した貯蓄残高を6年更新対10年更新で比較してみると、1,000万円投資では1.71倍、1,200万円投資は2.35倍、1,400万円投資では4.28倍、となっている（表5-10）。他方、投資額の違い（1,400万円投資／1,000万円投資）に対応した同一更新年数での貯蓄残高の相違は、6年更新：-67%、8年更新：-29%、10年更新：-16%、である。

長期負債額「1,000万円」および「2,000万円」の勘定結果に比べて、各更新年数に対応した当期経済余剰の格差が大きく、それが貯蓄残高へと反映して大きい相違を生じている。また、機械投資額の違いに対応して、貯蓄残高は大きく相違することを示している。つまり、更新年数の長短および機械投資額の多少による貯蓄残高への影響は、長期負債額が多額となるほどに大きく表われている。

この投資形態における経済的な更新年数は、1,000万円投資は7年以上、1,200万円投資は9年以上、1,400万円投資では10年以上で有利となっている。年平均投資額ではほぼ140万円と推算される。

以上の結果から、機械投資が有利に展開するための経営経済的な投資額は、長期負債額の大きさとともに更新年数の長さに規制される面をもっていることである（図5-1、図5-2）。とくに、長期負債額が多額であるほどに機械投資に

表5-9 農業機械の更新年数別による10年次の農家経済勘定
結果-2（長期負債額2,000万円）

（単位：万円）

機械投資額	項 目	更 新 年 数				
		6 年	7 年	8 年	9 年	10 年
1,000万円	農 業 所 得	1217.4	1277.4	1320.2	1352.4	1359.9
	当期 経 済 余 剰	48.7	120.7	165.4	193.4	331.3
	貯 蓄 残 高	2967.6	3532.0	3912.4	4202.9	4435.8
	内部 留 保 残 高	8185.1	8327.0	8439.5	8557.9	8683.3
	借 入 金 残 高	1728.0	1840.0	1920.0	2000.0	2080.0
1,200万円	農 業 所 得	1192.4	1264.4	1316.1	1354.4	1364.3
	当期 経 済 余 剰	△ 60.0	27.6	91.7	135.9	307.7
	貯 蓄 残 高	2275.7	2979.0	3487.4	3864.9	4150.6
	内部 留 保 残 高	7655.7	7852.0	8038.1	8209.9	8366.6
	借 入 金 残 高	1737.6	1896.0	2035.2	2155.2	2256.0
1,400万円	農 業 所 得	1167.4	1251.4	1311.4	1356.4	1366.9
	当期 経 済 余 剰	△ 170.9	△ 68.4	8.0	57.6	284.0
	貯 蓄 残 高	1583.7	2426.0	3041.4	3506.1	3865.5
	内部 留 保 残 高	7126.2	7377.0	7616.0	7841.1	8050.0
	借 入 金 残 高	1747.2	1952.0	2134.4	2294.4	2432.0

注1．当期経済余剰での△はマイナス値を示す。

2．内部留保残高は貯蓄残高+減価償却引当金を示す。

表5-10 農業機械の更新年数別による10年次の農家経済勘定
結果-3 (長期負債額3,000万円)

(単位:万円)

機械投資額	項目	更新年数				
		6年	7年	8年	9年	10年
1,000万円	農業所得	1217.4	1277.4	1320.2	1352.4	1359.9
	当期経済余剰	△ 56.5	17.9	62.5	90.6	228.5
	貯蓄残高	2079.3	2643.8	3024.2	3314.7	3547.6
	内部留保残高	7296.8	7438.8	7551.3	7669.7	7795.1
	借入金残高	2328.0	2440.0	2520.0	2600.0	2680.0
1,200万円	農業所得	1192.4	1264.4	1316.1	1354.4	1364.3
	当期経済余剰	△ 167.4	△ 78.6	△ 11.9	33.1	204.8
	貯蓄残高	1387.4	2090.8	2598.6	2976.7	3262.4
	内部留保残高	6767.4	6963.8	7149.3	7321.7	7478.4
	借入金残高	2337.6	2496.0	2635.2	2755.2	2856.0
1,400万円	農業所得	1167.4	1251.4	1311.4	1356.4	1366.9
	当期経済余剰	△ 278.3	△ 175.9	△ 99.1	△ 47.2	181.2
	貯蓄残高	695.5	1537.7	2153.2	2617.8	2977.2
	内部留保残高	6238.0	6488.7	6728.7	6952.8	7161.7
	借入金残高	2347.2	2552.0	2734.4	2894.4	3032.0

注1. 当期経済余剰での△はマイナス値を示す。

2. 内部留保残高は貯蓄残高+減価償却引当金を示す。

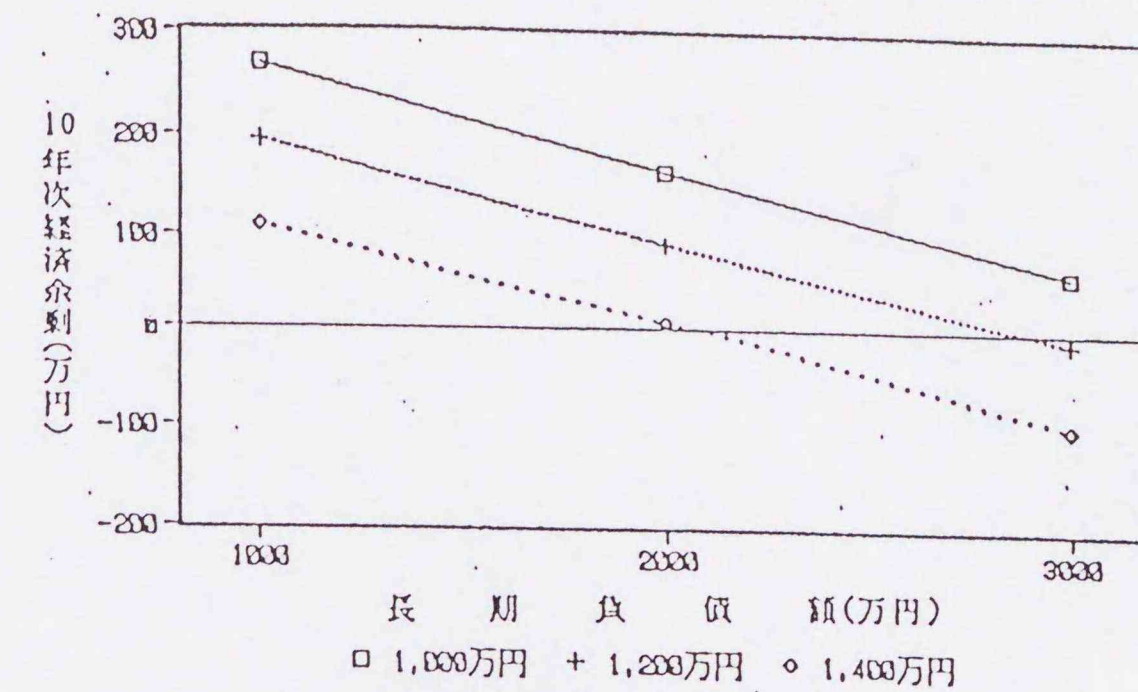


図5-1 機械投資額別による長期負債額と10年次当期経済余剰の関係
(機械更新年数: 8年)

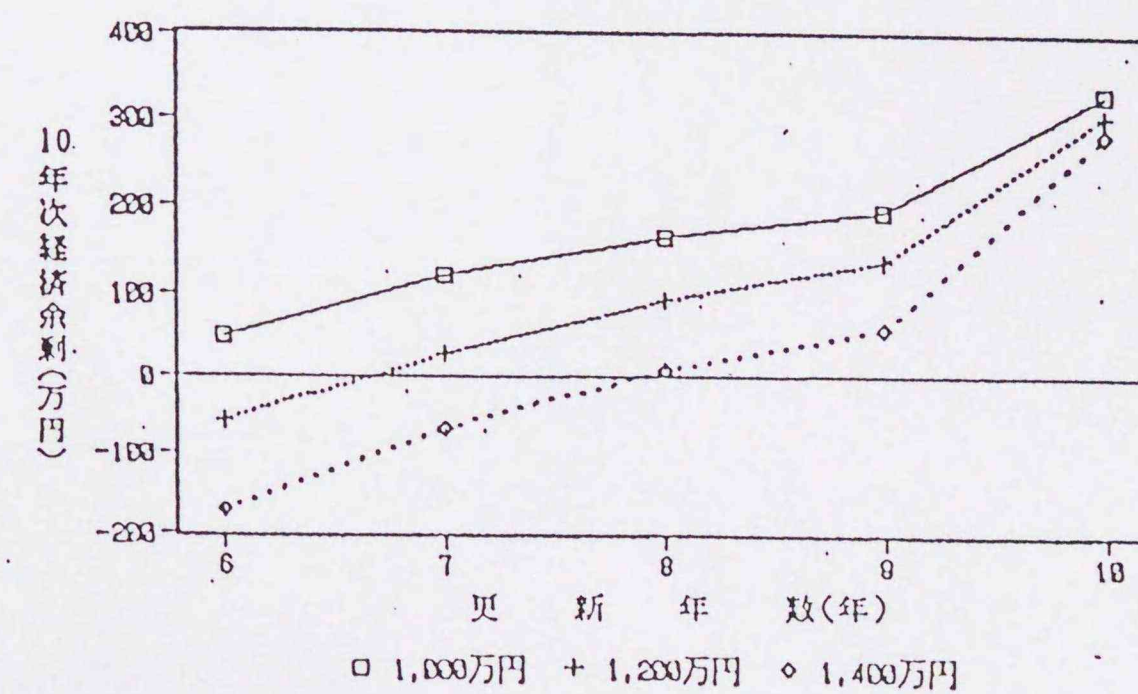


図5-2 機械投資額別による機械更新年数と10年次当期経済余剰の関係
(長期負債額: 2,000万円)

伴う農家経済への影響が大きく表われており、同一の機械投資額であっても長期負債額が異なることによって経済余剰に大幅な格差を生じているといえる。さらに、一定の投資額のもとにおける機械の更新年数は、長期更新を図るほどに農家経済的には有利であることが把握される。

ここで、継続調査農家のなかから、分析モデルで設定した30ha規模の大きさに最も近い規模水準にある「C農家」、「D農家」および「E農家」を対象に、実態における機械投資の経済性をとらえてみる（表5-11）。各農家の負債額は700万円から1260万円の範囲にあることから、長期負債「1000万円」の経営における分析結果を指標においてみると、7年更新で有利に展開する投資額は200万円以下であり、8年更新では175万円以下となっている。これに対して、各農家の投資額は200万円を上回っており直接的には有利でない面がみられるが、しかし、「C農家」および「D農家」は200万円台であるとともに、使用年数が11年以上に達していることから必ずしも過剰投資になっているとはいえない。また、経営耕地規模が大きい分だけ分析結果による収益水準を上回っており、収益水準の大きさに応じた妥当な投資行動をとっていると判断される。

一方、「E農家」は耕地規模がさらに大きいことから投資額も多くなっており、モデル分析による結果を大幅に上回っている。したがって、経営耕地規模が大きくなるほど、それに対応して機械投資を多く必要とすることを示しているが、過剰投資を防ぐ意味において長期利用を図ることが重要であると考ええる。この、長期利用について、実態的に長期利用の傾向を強めることによって機械償却費が減少しており（前掲表1-16）、長期利用は経営費用の面からも有利に展開することが明確に把握される。

6. 小 括

一般に、機械化の目的は、作業能率を向上させて生産性を高めるとともに、技術革新によって経営組織を変革させて経営の収益性をより高めることにある。つまり、機械導入によって経営の収益水準が高まり、収益的な観点からみて有利に作用しなければ機械化の意義は見い出されない。その意味では、十勝地域における機械化の進展は、経営組織を変革させて収益水準の向上に大きく寄与したものとみなされる。

表5-11 実態農家における農家負債額と機械投資額

項 目		「C農家」	「D農家」	「E農家」
耕地面積	ha	31.1	32.3	34.2
農家負債額	万円	700.0	1098.9	1259.9
機械投資額	〃	205.9	255.5	389.9

注1. 農家負債額は1988年年度始めにおける水準である。

2. 機械投資額は前掲表1-17より求めた年平均額である。

しかし、地域における実態としては機械の大型化および所有の個別化などの変化に対応して、農業経営費のなかに占める機械費用の割合が年々高まっている。これは他方において、農家負債額の増大へと作用し、その償還負担から農家財務を圧迫する要因ともなっている。このため、農家財務の安全性と農家経済の向上を図る観点から、経営経済的に有利に作用する機械投資への考え方が強く求められているのである。

経済的に有利となる機械投資を行うためには、投資額に対応した農家経済の年々の変化を事前的に把握することが重要であり、そのための有効な分析手法として、時間を考慮した経営計画のための長期動態的な分析が不可欠となってくる。本章では、動態分析としての逐次線形計画法によって、投資計画各年にわたる経営の収益変化および資金借入れに伴う経済的变化を踏まえて、機械投資の経済性とその投資限界を明らかにし、農業経営における財務安全性への考え方を提示した。

分析結果から、農家経済の有利性からみた機械投資の限界額は、農家が抱えている長期負債額の多少によって大きく異なることが示された。機械更新年数を8年にするとした場合、「1,000万円」および「2,000万円」の長期負債がある経営での機械投資は1,400万円（175万円／年）までであり、「3,000万円」の長期負債では1,000万円（125万円／年）までが限界であることを示している。

この分析結果を踏まえて、調査農家における投資行動の経済性をとらえてみると、30ha規模前後の経営では年平均200万円台の投資額となっており、推計結果による限界投資額を上回っていることが把握された。しかし、経営の規模階層ごとに収益性を点検すると、収益水準が規模の大きさに比べて比較的高いことから、その投資行動は概ね経済的に妥当な行動をとっているといえる。

しかし、耕地面積規模が大きくなると、投資額が相対的に多くなり投資過剰になるという傾向がみうけられる。したがって、とくに規模拡大が大きい経営ほど高額機械の導入に留意する必要がある。手持ちの負債残高を考慮し、長期的な経営展開を念頭に置きながら投資を行う必要がある。十勝畑作経営に限ってみても、今後の経営展開は面積規模の拡大傾向にあるとみられるが、調査地域における動向からも耕地規模を拡大している経営ほど大型機械への投資額が大きくなっていることを指摘できる。そうした場合、機械費用の低下は長期的な利用だけでは解

決できなくなり、改めて共同利用方式や機械銀行組織などによる組織的な対応が必要になってくることである。あるいは、コントラクター方式を地域的に成立させることなども必要であろう。今後の農業経営の展開において、個別経営を存続させていくためには地域的な視野をもちながら、こうした地域組織化に対して積極的に働きかける行動が必要になってきている。このような地域的視野と地域に対する働きかけも、農業経営管理の重要な機能として位置づけられていく必要があると考える。

参考文献

- 1) 鈴木愛徳(1974): てん菜作の展開と技術構造. 農業経営の現代的課題、明文書房、65-76.
- 2) 佐々木東一、天野哲郎、松本 翠(1988): 十勝地域における大型農用機械の利用実態分析. 北海道農試研究報告、150、11-33.
- 3) 七戸長生(1974): 農業機械化の動態過程. 亜紀書房、75-77.
- 4) 亀谷 正(1977): 農業投資の理論と戦略. 富民協会、51-54.
- 5) 千住鎮雄、伏見多美雄(1974): 設備投資計画法. 日科技連、1-3.
- 6) 千住鎮雄、伏見多美雄(1974): 前掲書. 3-5.
- 7) Heidhues.T(1966): A Recursive Programming Model of Farm Growth in Northern Germany. Journal of Farm Economics、Vol.48、No.5、668-684.
- 8) 松原茂昌(1973): 酪農経営の発展と投資. 農業経営と規模拡大、明文書房、188-197.
- 9) 栗林 世(1968): 計量経済学. 近代経済学小辞典、春秋社、328-341.
- 10) 松原茂昌(1983): 地域農業の計画と予測. 地域農業の計画手法、農林統計協会、165-180.
- 11) 田中義英(1968): 農業会計学. 明文書房、123-129.

第6章 大規模畑作経営の収益目標と管理領域

1. はじめに

農業経営の目標は、「持続的かつ安定的な農業所得を追求すること」と一般的にいられている。この経営目標は、何を主目標とするかその視点のおき方によって、短期目標としての収益性（農業所得など）と長期目標となる成長性、安定性、効率性などの2つに区別される⁽¹⁾。短期目標は、長期での経営予測が困難であることから、経営成果を直接的にとらえることのできる収益性が一般的な指標となる。他方、長期目標は、経営が長期持続的に展開するための条件を整えることであり、その目標とすべき経営の展開方向は経営組織あるいは経営形態の態様いかににかかわっている。

短期目標として位置づけられる収益性は、経営形態に規定される側面をもっている。つまり、家族労働力を中心とした家族経営の場合には「農業所得」が、資本依存を強めている資本型経営では「資本純収益」が、さらに企業的経営であるならば「利潤」が経営収益の大きさを判断する指標となる⁽²⁾。これら収益性の実現は、経営主体が指向しようとする経営の長期目標に秩序づけられる。このことから、経営収益の向上を期するためには、経営の成長性、安定性、効率性など経営の質的な内容の向上を図ることであり、これは経営行動におけるオペレーショナルな管理問題として提起される。とくに、経営形態の変容が動的であるほどに、経営形態に対応した目標収益の向上に結びつくための経営の組織形成と管理運営の重要性が指摘される。

こうした問題意識のもとに、本章では十勝地域における畑作農業および畑作農家の実態を対象に、経営の収益目標と財務維持のための管理領域に関する課題化への接近を試みようとする。つまり、十勝地域は動力機械化の進展や耕地面積規模の拡大など経営条件の変化を基として、多くの畑作経営は資本構成を高め経営発展の様相を強めている。しかし、他方において、土地利用における特定作物の過作傾向、導入機械の大型化による過剰投資など経営的諸問題を生じている。これらのことから、大規模畑作経営へと転換している経営行動のなかで、新たな経営組織さらには経営形態に対応した経営管理のあり方が求められている。

そこで、まず「農家経済調査」（北海道地域）の結果に基づく農家経済構造の

分析から、大規模畑作経営の経営形態の変容による財務構造の変化について検討する。さらに、畑作農家の実態調査による結果を踏まえて、畑作経営の収益目標と経営管理基準にかかわる問題について考察を進める。これらの考察を通して、大規模畑作経営の目標とすべき収益性水準と、その実現に作用する経営管理の重要性とその領域いかにを明らかにする。

2. 農業資本投下と農家財務構造

十勝地域における畑作経営は、農業資本額の増加傾向を強めているが、この動きは全道的にみてもほぼ同様の傾向を示している。そこで、畑作農家の財務構造が資本投下との関連からみてどのような推移をたどっているかを、北海道地域における「農家経済調査」の結果を対象として検討を進める。検討のための分析データは、畑作経営の資本集約的な経営形態を考慮して20ha規模以上層に限定した（注1）。

まず、農業固定資本額の推移をみると、1977年の5,319千円から87年には13,695千円へと2.6倍ほどの増加を示している（表6-1）。この変化を10a当たり資本額でとらえてみると、77年は22.4千円、87年には49.7千円であり、物価指数（1985年を基準）を考慮したデフレート結果では、77年は26.5千円、87年には53.7千円へと変化し、実質的にみても資本額は増加している。この結果から、耕地面積規模が比較的大きい畑作経営の多くは固定資本の投下量が増大しており、いわゆる資本集約的な家族経営としての経営形態を強めているといえる。

固定資本依存への傾向をとらえるために、投下労働時間（10時間当たり）に対する投下資本額の大きさを示す資本装備率をみると、77年の9.8千円から87年には31.2千円へと増加している。他方、この間における耕地面積10a当たり投下労働時間は、77年の23時間から87年には16時間へと減少している。この両者の関係から、固定資本の増加が投下労働時間の減少へと作用しており、固定資本の投下と投下労働時間とに代替性のあることが認められる。このことは、固定資本の投下に対応して投下労働時間が減少し、それによって労働力のもつ受容力が高まり耕地面積規模の拡大へと結びついていることを示している。

次に、経営成果としての収益性（農業純生産）を、経営の生産要素別（耕地、労働、資本）にその推移をとらえてみる。耕地および労働の純生産はともに増加

表6-1 大規模畑作農家の農業固定資本額の推移

(単位: ha、千円、%)

項 目	1977年	79年	81年	83年	85年	87年
経営耕地面積	23.72	23.86	25.17	26.91	26.62	27.58
農業固定資本額	5,319.0	6,232.9	11,413.4	10,553.6	15,049.8	13,694.7
建物	37.9	35.4	30.6	35.8	26.9	19.8
自動車	7.4	9.1	11.3	17.4	12.5	14.6
農機具	54.5	55.3	57.8	44.9	53.8	55.7
植 物	0.1	-	0.2	1.9	6.8	9.9
動 物	0.1	0.2	0.1	-	-	-
固定資本装備率	9.8	13.0	23.3	24.2	33.4	31.2
同上(実質値)	11.6	15.0	23.6	24.1	33.4	33.8
10a 当たり資本額	22.4	26.1	45.3	39.2	56.5	49.7
同上(実質値)	26.5	30.1	45.9	39.0	56.5	53.7

注1. 「農家経済調査」の畑作農家20.0ha規模以上の結果による。

注2. 固定資本装備率は、農業労働10時間当たり農業固定資本額を示す。

注3. 資本額の実質値は、85年を基準としてデフレートしたものである。

傾向を示しているが、固定資本千円当たり純生産は、77年の1,015円から87年には760円へと変化し、その減少率は25%にも達している(表6-2)。この結果から、固定資本の増加は労働手段(とくに作業機械)の高度化へと結びついており、それによって耕地および労働の単位当たり収益性が向上している。しかし、固定資本に対する収益性は減少傾向にあることから、固定資本の投下が収益性の向上に反映すべく資本の効率性(資本収益率および資本回転率)を高めるための方策が大規模経営の主要な課題となっていることが指摘される。つまり、大規模かつ資本型経営において、その経営管理の基本となるべき資本回収の問題が顕在化していることである。とくに、投下資本のなかに借入金に依存した他人資本が含まれている場合には、その支払い負担があることから資本の効率的利用のあり方がより問われることになる。

土地資本などの固定資本比率の高い土地利用型農業では、資本効率性指標としての資本回転率は概して低いのが一般的であるといわれている⁽³⁾。したがって、資本の効率性を高めて資本収益性を向上させるためには、投下資本の回転率を高めることが重要な条件であるといえる。その対応策としては、資本の新たな投下を抑制するかもしれないが、経営収益の増大を図ることが挙げられる。しかし、労働手段がほぼ一定している場合は、技術革新の進展が少なく経営収益の大幅な増大は期待できない。このことから、資本の回転率を高める手段としては、固定資本の過大な投下を回避し期待収益に適合した投資を図ることである。とくに、資本集約的な経営形態を強めているほどに、投下資本に対する収益性いかに問題となることから、経営耕地規模、作物構成などに適切に結びつく資本投下を行うことが重要である。

また、固定資本の投下に対応して資金調達が生じることになるが、その調達の多くは借入金へと依存していることである。したがって、借入金への依存が強まることによって、それが年々の負債残高を増加させる要因ともなっている。そこで、畑作農家における借入資金の利用の動きを次にとらえてみる。

借入金についてみると、77年に5,528千円、87年には24,487千円へと変化し、ほぼ10年間に4.4倍もの増加を示している(表6-3)。借入金の内訳を資金別にみると、年次が最近になるほど財政資金が減少し替わって農協資金が増加する傾向を示している。農協資金は、相対的に利率が高いことと償還期間が短期であ

表6-2 農業純生産の推移

(単位：円)

項 目	1977年	79年	81年	83年	85年	87年
労働10時間当たり	9,971	20,429	12,020	12,694	23,158	23,742
耕地10a 当たり	22,800	41,000	23,300	20,600	39,200	37,700
固定資本1,000円当たり	1,015	1,570	515	525	693	760

注1. 「農家経済調査」の畑作農家20.0ha規模以上の結果による。

2. 農業純生産の算出は、農業粗収益－（農業流動財費＋農業固定財費）であり、雇用労賃と支払小作料は含んでいない。

表6-3 借入金および貯蓄額の推移

(単位：千円、%)

項 目	1977年	79年	81年	83年	85年	87年
借 入 金	5,527.8	9,650.3	9,694.4	14,092.4	21,498.0	24,487.4
財政資金	48.7	59.2	60.0	57.6	37.7	39.1
農協資金	43.6	31.8	38.2	33.8	60.8	50.4
その他資金	7.7	9.0	1.8	8.6	1.5	10.5
貯 蓄 額	13,837.9	20,112.5	27,647.8	19,950.4	25,076.1	27,049.7
借入金／貯蓄額	40.0	48.0	35.1	70.6	85.7	90.5

注. 「農家経済調査」の畑作農家20.0規模以上の結果による。

ることから年当たり支払償還額は多額となる性質を帯びている。したがって、農協資金の借入割合が高いことは、その支払負担から農家の財務条件を圧迫する要因の一つになっているといえる。

他方、貯蓄額に対する借入金割合の動きは、81年までは50%未満であったが、83年以降は70%以上の割合を占め、87年には91%にも達している。この変化から、耕地面積規模が相対的に大きい畑作農家の多くは、耕地規模の拡大過程において耕地取得および機械導入などで借入れによる他人資本の利用傾向をより強めているといえる。それが、借入金残高を増加させる方向へと進展していることである。

最後に、畑作農家の保有資産と負債との関係から、財務構造がどのように変化しているか、その推移をとらえてみる。

自己資本に相当する資産は、77年の30,842千円から87年には53,801千円へと変化し、1.7倍ほどの増加を示している（表6-4）。資産構成のなかで、最も高い割合を占めているのが貯蓄および売掛未収入金などの流通資産である。次いで、耕地、農業機械などの固定資産であり、両者ではほぼ95%の割合を占めている。他方、他人資本として位置づけられる負債は、77年は9,521千円、87年には26,144千円で2.8倍へと増加している。保有資産の増加割合に対して負債の増加割合が上回っているが、このことは年々の負債比率（負債／自己資本）が高まることを意味している。そこで、年次別に負債比率をとらえてみると、77年：30.9%、83年：33.8%、87年：48.6%と年次を追うごとに比率は高まっている。

農家の財務構造が安定しているかどうかの判断を負債比率でとらえようとした場合、その比率が100%以下であることが農家財務の安全性条件の指標となっている⁽⁴⁾。畑作農家の財務状況からとらえた財務の安全性度合は、判断指標となる100%を大幅に下回っていることから健全な状況にあることが把握される。しかし、固定資本の増加に対して負債比率が高まる傾向を示しており、農家財務の安全性をより高めるための方策を図ることが重要であると考ええる。

以上のように、耕地面積規模が相対的に大きい畑作農家の多くは、規模拡大を図ることによって固定資本額を増大させているが、他方において、資本多投に伴い過剰負債の問題を生じているのが地域における実態である。したがって、経営の再生産を維持・拡大するためには、固定資本の大きさに対応した収益性水準を確保することであり、いい換えれば資本回収が有利に展開し一定の資本収益が期

表6-4 農家資産および農家負債の推移

(単位：千円、%)

項 目	1977年	79年	81年	83年	85年	87年
農 家 資 産	30,841.7	36,227.6	49,163.3	49,010.7	49,463.9	53,801.2
固定資産	13,536.5	14,203.6	18,722.0	25,792.5	21,338.1	24,938.0
流動資産	2,833.5	1,257.4	2,368.3	2,469.1	2,509.7	1,401.3
流通資産	14,471.7	20,766.6	28,073.0	20,749.1	25,616.1	27,461.9
農 家 負 債	9,521.3	11,566.3	11,945.8	16,558.3	22,169.2	26,143.6
差引 純財産	21,320.4	24,661.3	37,217.5	32,452.4	27,294.7	27,657.6
負債／資産	30.9	31.9	24.3	33.8	44.8	48.6

注。「農家経済調査」の畑作農家20.0ha規模以上の結果による。

待できるような資本投下を図ることである。その前提条件として、資本投下において借入金への依存が強いほどに、支払負担の関係から資金調達とその運用にかかわる資金管理の領域が重要性を増してくる。

さらに、投下資本が有効に機能しているかどうかを判断する観点から、経営が目標とする収益性ととも農家財務の安全性を計るための管理指標を設定することである。つまり、農家の財務構造を安定的に保つことが経営発展への条件であることから、とくに長期での経営展開に対応した管理領域と明確な管理指標の設定が重要であると考ええる。

(注1) 耕地面積規模が大きくなると、経営を進めるうえで家族労働力、自己資本に利用限界を生じることから、自己の労働力および資本を中心とする通常の家族経営とは経営形態を異にする。つまり、他人資本への依存によって資本装備を図り資本型的家族経営としての経営形態を強めている。

3. 大規模畑作経営の経済的性格

大規模な畑作農家の経営形態は、従来の家族経営と同じ個人経営としての形態に変わりはないが、しかし、規模拡大に伴って資本構成や生産性に大きい変化がみられる。そこで、実態調査に基づく結果から、耕地規模の大きさが異なる畑作農家を対象として、その収益性と経済構造の特質について考察する。この考察を通して、経営収益形成のために重要となる経営管理領域の内容と収益性水準をとらえるために設定すべき管理指標がそれぞれ摘出されたいと考える。

ここで分析対象とする農家は、第1章において農家実態の分析素材とした継続調査農家のなかに含まれている、「A農家」および「E農家」の2農家である。

まず、分析対象農家の経営概況(1988年現在)にふれてみる。

「A農家」の耕地面積規模は22ha、家族労働力は経営主(37歳)、妻(37歳)、それに補助労働力としての父(63歳)、母(59歳)の4人である。作付作物は、てん菜(作付割合:23%)、馬鈴しょ(生食用:12%、加工用:23%、澱原用:2%)、小豆(7%)、小麦(31%)、スイートコーン(2%)の5作物である。年間の投下労働時間は3,030時間で、雇用労働はまったく利用していない。借入金残高は242.5万円と比較的少ない。

他方、「E農家」は耕地面積規模が34ha（借地2haを含む）、家族労働力は経営主（39歳）、妻（36歳）の2人である。作付作物は、てん菜（作付割合：26%）、馬鈴しょ（加工用：24%、澱原用：10%）、小豆（5%）、菜豆（2%）、小麦（33%）の5作物である。年間の投下労働時間は2,742時間であるが、そのうち1,046時間は雇用労働に依存（雇用割合：38.1%）しており、この雇用割合の高いのが「E農家」の特徴の一つである。借入金残高は1,049.8万円で「A農家」に比較して多いが、しかし、地域での平均残高（2,260.8万円／戸、「十勝の農業」、十勝農業協同組合連合会）に比べてみると大幅に下回っている。

分析対象とした「A農家」と「E農家」の経営構造は、耕地面積規模の大きさに違いがあるが、両農家ともに作付作物は従来の既存作物を中心としていることから、十勝地域における土地利用型農業の代表的な事例として位置づけられる。両農家に共通する特徴として、耕地面積規模が大きいことから、地域における小規模経営層に比較して固定資本金が相対的に多いことである。

両農家の収益性（1988年現在）をとらえてみると、「A農家」の農業所得額は10,824千円、「E農家」のそれは10,110千円である（表6-5）。ここで算出された所得額は、経営費のなかに支払小作料および借入金利子が含まれていることから、家族労働報酬にほぼ近似したものとして把握される。つまり、農業所得は自作地、家族労働力および自己資本に対する所得の合計額であるが、自作地および自己資本に相当する所得を支払った後のそれは家族労働力に帰属することになるからである。

「A農家」と「E農家」の農業所得額を比較してみると、「A農家」に対して「E農家」は耕地面積が12haも多いにもかかわらず、所得額は71万円ほど下回っている。この格差を生じている要因としては、「E農家」の粗収入額が面積規模の大きさに対して相対的に少ないことと、それに加えて経営費用が著しく多いことである。両農家の経営費用の構成割合をみると、「A農家」に比較して「E農家」は流動財費および固定財費の割合が下回っているが、機械・建物修理、賃借料などのその他の費用が高い費用割合を占めている。つまり、「E農家」は家族労働力が少ないことから、労働手段の高度化が強く要求され、それに対応して機械購入費とその利用にかかわる機械経費の多いことが影響している。

両農家のha当たり粗収入額と経営費用とを比較してみると、「A農家」：959

表6-5 十勝地域における事例農家の経営成果（1988年）

項	目	単位	A農家	C農家
耕地面積		(ha)	22.0	34.0
	うち借地	"	-	2.0
農業粗収入	販売収入	(千円)	19,894.7	27,163.3
	雑収入	"	1,215.9	1,699.1
	計(A)	"	21,110.6	28,862.4
農業経営費	流動財費	"	4,512.8	6,903.4
	固定財費	"	1,874.0	3,356.6
	雇用労賃	"	-	665.0
	支払小作料	"	-	71.6
	借入金利子	"	203.7	555.2
	公課諸負担	"	1,190.2	1,360.2
	その他	"	2,505.5	5,840.3
	計(B)	"	10,286.2	18,752.3
農業所得	(C)=(A)-(B)	"	10,824.4	10,110.1
耕地10a当たり所得		"	51.5	29.7
農業所得率	(D)=(C)/(A)	(%)	51.3	35.0
家族労働評価	(E)	(千円)	2,630.8	1,546.4
農業純収益	(F)=(C)-(E)	"	8,193.6	8,563.7
資本投下額	固定資本	"	9,642.3	19,266.7
	流動資本	"	4,206.1	7,697.9
	計(G)	"	13,848.4	26,964.6
資本純収益率	(H)=(F)/(G)	(%)	59.2	31.8
借入金残高	(I)	(千円)	2,425.0	10,497.8
借入金比率	(J)=(I)/(G)	(%)	17.5	38.9

注1. 十勝地域・芽室町における農家実態の調査結果から整理した。

2. 農業経営費のその他には、賃貸料、修理費および共済掛金などを含んでいる。

3. 家族労働の評価は、主：1,000円／日、妻およびその他：800円／日として算出した。

.6千円、467.6千円、「E農家」：848.9千円、551.5千円であり、「E農家」は粗収入額で110.7千円少なく、経営費用は83.9千円も多くなっている。つまり、単位面積当たり生産力の相違が、所得形成に大きく影響することを示唆している。このことから、生産力向上を図ることも必要であり、そのためには作物の作付管理および栽培管理とともに、合理的な労働力利用を図るための作業管理など技術的な面にかかわる管理領域の重要性が挙げられる。これらの管理領域は、生産力水準を規定する面が強いことから、経営規模の大きさに関係なくどの規模水準においても重要であることはいうまでもない。

さらに、「E農家」は耕地面積規模の大きさに対して家族労働力が絶対的に少ないことから、雇用労働に依存しなければならない面をもっている。それが、部分的に経営費の増大へと作用していることである。雇用労働に依存した結果として、単位面積当たり生産力水準が低位に位置していることから、雇用労働の労賃削減と生産力向上に結びつく作業管理を含めた労務管理領域の重要性が改めて指摘される。

次に、農業所得額から家族労賃見積額を控除することによって農業純収益額を求めると、「A農家」が8,194千円、「E農家」は8,564千円と算出される。この純収益額は、農家が所有している自作地および自己資本の働きに対する配分額を表わしている。「A農家」は投下労働が家族労働力のみであり、それによって労賃見積額は必然的に多くなっている。その結果として、農業純収益額では「E農家」が「A農家」を上回るようになる。

さらに、投下資本額を求めると、「A農家」が13,848千円、「E農家」は26,965千円と推算され、「E農家」の資本額が耕地面積規模の大きさに対比して著しく多くなっている。ただし、投下資本額に占める固定資本額の割合は、「A農家」が70%、「E農家」は71%であり、耕地面積規模の大きさに違いがあるとしても投下資本の構成割合はほぼ同一水準を示している。農業純収益を投下資本額で除した資本収益率は、「A農家」が59%、「E農家」は32%で、ともに高水準の収益率で有利な展開を示している。しかし、単位面積当たり収益性の違いから、資本収益率の度合は「A農家」に比べて「E農家」が相対的に低いものとなっている。

これらの結果から、「A農家」は、雇用労働をまったく利用しない従来からの

家族労作的経営に変わらない経営形態としてとらえられる。他方、「E農家」は、借地および雇用労働を利用しているとともに投下資本額も多いことから、資本集約的な家族経営としての形態を強めているといえる。したがって、経営成果を計る収益目標として、「A農家」は自己資本および家族労働力に配分される農業所得の計上で十分と思われる。一方、「E農家」については、投下資本が多くその機能の効率性をとらえる観点から、農業所得に加えて農業純収益を求めることが重要と考える。

一般に、自作地と自己資本を中心とした家族経営における収益目標は、混合所得として示されるところの農業所得の水準で十分と考えられる。つまり、農業所得は経営体を構成する要素（土地、資本、労働力）への分配所得を総和したものであり、経営全体に対しての報酬とみることができるからである。

しかし、借入地や借入金などの比重が大きい経営においては、土地および資本に対してそれに帰属する一定額以上の収益配分が求められる。したがって、他人資本が多い経営における収益目標は、単なる農業所得ではなく借入地代および借入金利子への配分を控除した家族労働報酬へと変化することになる。さらに、購入によって拡大した自作地や農業機械などへの資本投下もその投下額が大きくなると、経営成果を計る収益性指標としての資本収益率において一般利子率水準以上の収益実現が求められる⁽⁶⁾。この場合、土地購入資金については土地純収益であり、それ以外への投下資本については経営資本純収益が経営成果の目標となる。

このように、経営耕地規模が拡大し資本集約的な大規模経営になると、経営形態としては家族経営であっても、その収益目標は「農業所得→家族労働報酬→農業資本純収益→経営利潤」と企業的なものに純化してくる。そこには当然に、収益目標のそれぞれの段階に応じた管理領域とその指標が求められることになる。

また、分析事例とした「E農家」のように資本規模が大きくなり、しかも他人資本の占める割合が高い経営では、雇用労働の利用に伴う労務管理や資金の調達・運用にかかわる資金管理のあり方が、経営の再生産過程において極めて重要な課題となる。さらに、資金規模が大きくなり借入金比率が高まるにつれ、農家の財務構造への影響が生じることから、健全な財務構造とその維持を図るための財務管理が不可欠の管理領域となる。これらの点から、経営規模が大きく資本集約による資本型的経営としての形態を強めている農業経営は一般企業経営の性格に

近づいており、企業経営における経営管理手法を生かしうる場面が部分的に生じてきていると判断される⁽⁵⁾。

4. 小 括

畑作経営における収益目標と経営管理のあり方を課題として、「農家経済調査」(北海道地域)での結果および十勝地域における事例農家を対象に考察を進めた。北海道の畑作地帯を代表する十勝地域は、大型機械化の進展および耕地面積規模の拡大などによって畑作農業は大きく変貌し、土地利用型の大規模な畑作農家層を形成している。この変化による結果として、畑作農家の多くは家族経営としての形態に変わりはないが、他人資本への依存によって投下資本額を増大させ資本集約による大規模経営として展開しつつある。

ここに、新たな経営組織に対応した管理領域とその指標が求められるが、その基本的な問題は経営の形態(土地、資本の結合様式)に規定されていることである。つまり、経営形態の違いによって経営成果としての収益目標は当然に異なることから、経営の収益性および経済性に直接的に関係する管理問題は、経営形態と密接不可分な課題となっている。このことから、資本集約的経営としての形態を強めている経営での収益目標は、一般に混合所得として計上される農業所得では不十分であるといえる。つまり、投下資本のなかに借入地や借入金などの他人資本が含まれており、農業所得を構成する土地収益(地代)および資本収益(支払利子)がそれぞれへの配分を自己主張するからである。

したがって、こうした資本集約的経営での収益目標は、必然的に「農業所得から家族労働報酬→土地純収益および資本純収益→経営利潤」としだいに企業的性を強めてくることになる。それに伴って、自作地と自己資本を基本とした従来の家族経営ではそれほど問題にならなかった経営資本運用の効率性や投下資本の利回りなど、経営の収益向上に結びつく管理指標の必要性が顕在化してくる。さらに、農家財務を安定的に維持する観点から、資金調達とその効率的運用を図るための農業資本の管理領域が、従来の家族経営に比べて大きい意義をもっているといえる。

加えて、経営の耕地面積規模が大きくなるほどに雇用労働依存への傾向を強めることから、そこには労働利用の効率性を高めるための作業管理を含めた農業労

働の管理領域が重要性を帯びることになる。

これらの管理領域のなかで、とくに経営の収益性および財務維持にかかわる管理は、経営発展の観点から不可欠な領域である。つまり、経営の発展を図るためには、経営行動として経営収益の拡大に結びつく最適な経営組織を導き出すことであり、それが経営の安全性を高めることへと結びついている。そのための管理領域として、経営分析および経営計画の重要性が挙げられる。これらは技術面に対応した部分管理とは異なり、経営の収益形成に作用する経営の組織化とその展開方向を提示することから、経営発展を図るうえでより重要であり、とくに経営規模が大きくなるほどにその管理機能が強く求められるものと考ええる。

参考文献

- 1) 沢村東平(1975): 農業経営システム管理総論. 明文書房、27-31.
- 2) 磯辺秀俊(1971): 農業経営学. 養賢堂、46-58.
- 3) 熊谷 宏(1981): 農業経営・計算の小事典. 富民協会、108.
- 4) 児玉賀典(1980): 農業経営管理論の現代的意義. 農業経営管理論、地球社、9-11.
- 5) 児玉賀典(1980): 前掲書. 24-28.
- 6) 小室重雄(1988): 北陸地域における水田作型営農主体の企業形態と大規模家族経営の経済的性格. 北陸農試農業経営研究資料、30、45-63.

終章 総括と展望

十勝畑作農業は、1960年代後半から70年代にかけて極めてダイナミックな動きを示し、畑作経営は大幅な変化を遂げている。その第1は、動力機械化農法が急進したこと、第2は、挙家離農が進み残存農家の面積規模拡大が進んだこと、第3は、豆作中心の作付けから根菜作中心へと移行し土地利用が集約化したこと、などである。こうした動きから、畑作経営の多くは面積規模の拡大に対応して固定資本の投下を必要とし、それによって家族経営に変わりはないが資本集約的な経営としての形態を強めているのが実態である。

ここで、十勝地域における畑作経営を資本集約による大規模経営として規定した場合、経営の維持は家計確保のための収益性だけでなく、投下資本に対する資本収益の実現が求められる。つまり、資本投下による収益形成から生産要素の新たな購入が可能となり、さらに経営収益の増大が資本蓄積を可能として、それが経営の拡大再生産へと作用するからである。したがって、資本集約な経営における経営目標は、単なる農業所得の拡大だけではなく、経営の拡大再生産に結びつく合理的な経営組織の確立とその向上を図ることである。

とくに、経営収益の具体的な実現は、経営主体が目標とする経営組織の形成とその態様に大きく規制を受ける。このことから、資本集約的な大規模経営としての経営的性格を強めるほどに、投下資本の効率的利用に結びつくための経営の技術的および経済的合理性の追及が課題として挙げられる。これらは、これまで等閑視されていたオペレーショナルな経営管理にかかわる問題であり、その主要な観点は資本集約経営としての特性から経営収益の形成と資本回収のあり方いかんであると考ええる。

そこで本研究では、十勝地域における大規模畑作経営を対象に、資本集約的な経営における問題点をとらえるとともに、経営収益の向上に作用する組織形成を通して作物選択、機械の機種選択、機械更新などの合理的対応を、経営管理問題として経営分析および経営計画の視点から実証的に究明した。

分析結果は、以下のとおりである。

第1章：「十勝畑作農業の動向と経済構造の変化」では、統計資料分析および畑作農家の実態調査による分析から次のような点を明らかにした。

十勝地域における畑作経営の経営行動は、畑作農業を取り巻く条件変化の影響を受けることによって大きく変貌している。その変化の特徴的な点は、第1に、耕地面積規模の拡大および機械化の進展とその大型化であり、第2に、それに伴って固定資本を中心とした資本投下額が著しく増加していることである。そして第3に、投下資本の多くが借入金に依存していることから、貯蓄額に対する借入金の割合が高まっていることである。さらに第4には、作物の作付変化に伴い、特定作物の過作化傾向を強めていることである。

この変化を個別経営における展開からみると、耕地面積規模が大きい経営ほど機械投資にかかわる資本投下額が多く、資本依存の形態がより強く表われている。このことから、資本依存の形態を強めている経営は投下資本の効率的利用のあり方が問題となり、その対応いかんが経営発展の大きい前提条件となっていることである。今後の経営発展を考慮した場合、経営の投下資本に適応した収益水準の確保を図ることであり、さらには資本の効率的利用を計るための管理指標の設定が重要であると考ええる。

畑作農家の実態調査（調査戸数：6戸、調査期間：1973～88年）による分析からは、以下のようなことが明らかとなった。①機械投資額の推移は、耕地面積規模が大きい農家ほど所有機械の機種と高額機械が比較的多くなっており、単位面積当たり資本額も多くなる傾向を示している。この結果から、機械所有に関しては「大規模利用の有利性」が認め難いものとなっている。②機械投資額と機械償却額との関係から求めた所有機械の総合耐用年数は、耕地面積規模の小さい農家が相対的に長期であり、それが農家間における機械資本額に格差を生じる要因となっている。③現金収益に対する機械調達額の関係は、低収益年での調達額に比較して高収益年における調達額が大幅に多いものとなっている。機械所有の面から、経営の収益変動に左右されない長期的視点での機械投資行動をとることの重要性が指摘される。

第2章：「大型農業機械化に伴う機械更新の合理化」では、経営費用を低下させる一方として農業機械の長期利用を図ることが必要であることから、機械の利用実態を通してトラクタおよび主要な作業機の適切な使用年数をとらえるとともに、トラクタの経済合理的な更新年数を明らかにした。

トラクタの利用実態を対象とした分析結果から、以下のことが明らかとなった。

①分析台数 136台（現有機 103台、廃用機33台）の年次的な動きとして、最近に至るほど高馬力化、個別所有の傾向を強めている。②現有トラクタの年平均利用時間は 364時間であるが、80PS以上の大型トラクタの利用時間は作業が収穫および耕起に限定されることから平均を下回っている。③トラクタの所有形態別による平均使用年数は、個人有が10.1年、共有が 8.8年であり、個人有の利用は共有に比較して、利用時間が少ないのに対し修理費が多く、十分な保守管理によって使用年数が上回っている。④廃用トラクタ（60台を対象）の更新理由として最も多いのは「大型化指向」で、次いで「共有の解散」、「故障」、「寿命」の順である。廃用トラクタの使用年数は平均で 9.6年であり、そのなかで「寿命」の年数は18.0年と最も長い。⑤更新理論としてのMAPI方式によって、トラクタの経済合理的な使用年数を求めた結果から、経済的に最も有利な年数は19～20年と算出される。利用実態において、廃用トラクタの「寿命」とみなした使用年数にほぼ近似した年数であり、物理的な対応として畑作農家がとっているトラクタの更新行動は経済合理的であることが認められる。

他方、主要な作業機の使用年数は、全体的に「法定耐用年数」をはるかに超えて利用されている。

機械費用の低減を図る一方途として、機械の使用年数を長期に保つことであり、それが資本回転率を高めて農家経済の向上へと作用する。機械の効率的利用の視点から、機械の機能的変化による影響を極力小さいものとして、長期にわたっての活用化を考慮した機械更新を策定することが投資行動の面から重要であると考ええる。

第3章：「経営組織の変動を含む機種選択」では、機械化の水準が経営組織を規定する面があることから、経営組織変化を通して経営収益の向上に作用する機種選択のあり方について検討した。

十勝地域において主幹作物としての位置を占めているてん菜作の収穫作業体系に、「タッパ・デガ」、「ハーベスタ」および「自走式ハーベスタ」と、それぞれ機種が異なる3つの体系が現存している。これら作業体系の違いは、投下労働時間の相違から作物作付構成に作用し、さらには機械費用が異なることによって経営全体の収益性にまで影響をおよぼしている。このことから、経営収益的に有利に展開する収穫作業体系を、費用試算分析および経営の収益性分析による経営

経済的評価を通して明らかにした。

てん菜作の収穫作業に投下される総費用曲線からみた合理的な体系は、作業処理面積が18.4ha規模まではハーベスタ体系が、18.4～25.6ha規模ではタッパ・デガ体系が、さらに25.6ha規模以上ではハーベスタ体系が優位となっている。このなかで、単位面積当たり最小費用を示すのはハーベスタ体系であり、収穫機がもつ作業受容力に見合った作業処理面積であるならばハーベスタ体系の選択が最も有利となっている。

一方、一定の耕地面積規模段階において期待される最大の農業所得額に対応した体系は、15ha規模ではタッパ・デガ体系の経営が最も優位であり、20～30ha規模ではハーベスタ体系の経営が、25～35ha規模では自走式ハーベスタ体系の経営が優位となっている。ただし、これら体系の具体的な利用は、収穫機の共有戸数と作業処理面積とにかかわりをもっている。地域における平均的な経営組織のもとでは、ハーベスタ体系が最も合理的な体系としてとらえられ、実態的にもハーベスタ体系が選択されていることが確認される。

作業機種の違いから作業体系に相違があると、同一作業においても経営行動とその組織形成におよぼす影響は当然に異なり、それが経営収益にも大きく作用している。このことから、代替的な関係にある作業体系ほどに、経営の収益性を考慮した経営経済的な評価に結びつく体系分析を行うことが重要である。

第4章：「与件変化に対応した組織形成と経営計画」では、経営与件のなかで耕地面積規模の大きさおよび作付作物の価格条件が経営の組織変化に大きく作用することから、それらの変化に対応した合理的な経営組織（作物組み合わせ）を規範的分析を通して導出した。その結果を踏まえて、経営収益の拡大可能性と有利に展開する組織形成のための経営行動を短期経営計画の視点から明らかにした。

十勝畑作農業において、てん菜作は機械化の進展に伴う省力化などによって作付面積が増加し、経営の基幹作物としての性格を強めている。耕地面積規模を不定とした分析結果から、耕地面積規模の変化に対するてん菜作の性格をとらえると、面積規模が小さい場合には単位面積当たり収益性が相対的に高いことから優先的に選択される。しかし、面積規模が大きくなりほぼ30ha規模以上になると、とくに春季移植期における労働制約の規制を受けてその作付割合は低下する傾向を示している。

さらに、てん菜作の価格（収益性）を不定とした分析から、てん菜作の規範的供給関数を求めてみると、どの耕地面積規模段階においても現行価格水準（1.89万円／t）以下で、すでに作付けは非弾力的であることを示している。これは、現行価格水準を下回る価格水準の下でもてん菜作の収益性が相対的に高いことを示しており、現状におけるてん菜作は経営の基幹作物としての位置を十分に占めていることが確認される。農家実態においても20%以上の作付割合を示し、収益安定作物としての性格をも併せもつことによって積極的に作付けされているといえる。

二つの作物の価格（収益性）を不定とした分析から、価格の変化幅に対応した作付構成を示す価格図（Price map）が導出される。てん菜作と大豆作の価格を不定とした価格図による経営組織の変化から、現行価格水準（てん菜：1.89万円／t、大豆：1.5万円／60kg）に対応した経営組織の領域は、価格の変化幅が大きく安定していることが確認される。とくに、価格上昇に対する許容幅が大きく、多少価格が上昇しても経営組織の変化はみられない。しかし、作物の価格変化に対して、適正な作物構成をとらなければ経営収益は格差を生じ、とくに作物構成のなかで中心的な位置を占めている作物の作付けが不適切であれば経営収益は大きく低下することを示している。

畑作経営における作物選択は、複数作物の組み合わせを前提としていることから、作物の組合せいかんによって経営収益は変化する。したがって、経営収益率さらに資本収益率を高めるためには、耕地面積規模の大きさおよび作物の価格変化など、経営条件の変化に対して適切な作物構成をとることが重要であると考えられる。

第5章：「機械投資行動のモデル分析」では、今後の経営展開を考慮した場合、一定の機械化維持のために機械更新が必然的に行われることから、農家の財務状況に応じた経済合理的な機械投資の考え方について検討した。

機械投資にかかわる投資の経済性いかんは、単年度の経営活動を踏まえた複数経営年度（時間要素）を対象とする長期経営計画の問題として位置づけられる。そのため、畑作経営における農家財務を維持拡大する観点から、経済合理的な機械投資行動を長期の経営計画を考慮したモデル分析を通して導出した。その分析結果から、畑作経営が抱えている長期負債の支払いを条件として、そのなかで機

械投資が経営経済的に有利に展開するための投資額水準を明らかにした。

標準的な経営を想定したモデル分析による結果から、機械投資の限界額は、長期負債額の大きさと機械更新年数の長さに規定されることが確認される。つまり、元利償還額および機械費用の多少が農家経済余剰の形成に強く作用し、それらの関係から機械投資の許容額は変化するからである。機械の更新年数を8年とすると、「2,000万円」の長期負債を抱えている場合は1,400万円（175万円／年）まで、「3,000万円」の場合は1,000万円（125万円／年）までが有利であり、それ以上の投資額になると農家経済余剰はマイナスへと転じている。ただし、投資計画の途中年次で農業生産の交易条件が低下した場合、経済的な面において有利に展開する投資額はこの限界額をさらに下回ることになる。

実態農家における投資行動をみると、31～32ha規模での投資額は年平均250万円前後で、モデル分析から求めて投資限界額をやや上回っている。しかし、経営の収益水準が耕地規模の大きさに応じて高いことから、農家経済的には妥当な投資行動をとっているといえる。耕地規模がさらに大きくなった場合は、投資額が比較的多くなっており投資過剰になる傾向がみられることから、とくに高額機械の導入には留意する必要がある。

農家経済的に有利な機械投資を行うためには、経営の収益性水準に適応した投資行動をとることが重要である。また、長期更新に結びつく機械利用を図ることが農家財務を維持拡大する面からより重要であると考えられる。

第6章：「大規模畑作経営の収益目標と管理領域」では、経営形態の変化に対応した目標収益の実現と経営管理のあり方について検討した。検討は、「農家経済調査」および「農家実態調査」の結果を対象として、大規模畑作経営の資本構成の変化による経営形態の変容、大規模畑作経営の目標とすべき収益性と、収益実現に作用する管理領域とその指標設定の重要性を明らかにした。

畑作農家の多くは家族経営としての形態には変わりはないが、他人資本への依存によって投下資本額を増大させており、資本集約による大規模経営としての性格を強めながら展開しつつある。そのなかで、とくに他人資本依存の形態を強めていることから、負債比率（負債／自己資本）は傾向的に高まっている（1981年：24.3%、87年：48.6%）。したがって、借入資本に対するその支払負担の関係から、資金調達とその運用にかかわる資金管理のあり方が大きい問題であること

が指摘される。

他方、耕地面積規模が異なる畑作農家（A農家：22ha、E農家：34ha）を対象にした収益性分析では、農業所得額は「A農家」が多いが、しかし、農業純収益では「E農家」が上回り、さらに資本収益率では「A農家」が上回っている。つまり、耕地面積規模の大きさが異なることによって、投下労働に占める雇用労働の割合および投下資本の絶対額などが変化しており、それが収益指標の見方によって農家間に相違があることを示している。

これらの分析から、耕地面積規模が拡大し資本集約な大規模経営へと変化するほどに、その収益目標は、「農業所得→家族労働報酬→農業資本純収益→経営利潤」としだいに企業的な性格を強めてくることになる。それに伴って、従来の家族経営ではそれほど問題とならなかった経営資本運用の効率性や投下資本の利回りなどが重要性を帯びてくる。それに伴い経営の収益性および農家財務の安全性を計るための管理指標を設定することが重要である。とくに、資本投下にかかわる管理領域が、従来の家族経営に比べて大きい意義をもっていると思われる。

以上、十勝畑作農業を対象に、大規模畑作経営における経営展開と経営組織対応を、経営収益の最大化と効率的生産をねらいとして経営分析および経営計画の視点から考察を進めた。ここでは、経営分析および経営計画を経営管理技法として位置づけて考察を進めたが、これは、十勝畑作農家の多くが資本投下によって資本集約的経営としての性格を強めているためである。つまり、家族労働力を中心とした従来の家族経営では、投下資本が比較的少ないため生産力向上のための技術的管理が中心となっている。しかし、資本集約的経営になると投下資本に対する収益性の向上いかに問題となり、そのための管理対応が重要性を高めている。

農業経営の管理には、生産要素の効率的利用を図るための部分管理と、経営全体としての収益を拡大するための経営組織形成と密接した管理が挙げられる。そのなかで、後者の管理は経営の組織変化を踏まえて経営の展開方向を提示できることからより重要性を帯びている。つまり、経営を取り巻く条件が複雑であるほどに、それら与件に適切に対応した組織形成を図ることが経営展開においては不可欠なことであり、そのためには置かれている経営条件を踏まえて最適な経営組織を導くことが最も重要である。とくに、資本集約的経営においては、経営収益

率および資本収益率を高めるための収益拡大、さらには経営を維持するための農家財務の安全性にかかわる問題を生じている。

こうした問題に対して、ここでは、合理的な機械更新のための更新分析、合理的な機種選択のための試算分析および経営経済的評価としての線形計画法、さらに、耕地規模変化および作物価格変化を考慮に最適な経営組織化のための与件変化線形計画法、農家財務の維持を考慮に合理的な機械投資のための逐次線形計画法などの分析を通して、地域および農家実態における経営行動を検証した。これらはいずれも、経営収益の拡大に作用するための機械利用の考え方とともに組織形成のあり方をとらえようとしたものである。

これらの分析を踏まえて、今後における十勝農業と畑作経営の展開方向にふれてみると、一層の規模拡大が想定されることから、そこには新たな経営管理にかかわる問題が生じてくるものと思われる。第1に、規模拡大に対応した作物選択を中心とする経営組織化のあり方、第2には、規模拡大に伴う機械装備のあり方、などである。これまでの作物選択は、収益性が相対的に高いてん菜作を中心とした作物構成をとっていたが、経営耕地規模が大きくなると労働条件が制約となって作用することから、てん菜作が中心作物とはならなくなってくる。つまり、労働粗放作物としての小麦、スイートコーンなどの作付割合が必然的に高まることになる。そうした場合、経営収益の面からそれら作物と他の労働集約作物との作物構成のあり方が新たな問題となってくる。さらに、既存作物に代替して最近増加傾向を示している野菜作の作付けいかんもこの問題に含まれることになる。

機械装備については、経営耕地規模が大きくなるほどに機械資本の投下額が多くなる傾向をもつことから、個人有による機械導入は資金面で制約を受けるとともに、農家財務の面から負担がさらに大きくなりがちである。とくに耕地規模が大きくなるほど作業能率の徹底した追求が不可欠であり、そのためには高額な機械導入が必要とされ、その所有については農家財務の負担を軽減する方向で考えなければならない。その意味で、個別完結的な機械所有に対する考え方を改め、個別経営自ら、地域組織的な対応についての創意工夫を凝らしていくことが重要性を増してくるものと考ええる。同時に、関係機関においては、そのように農家が期待する支援組織などの形成について地域的に推進していくことが重要であると考ええる。

[引用及び参考文献]

- (1) 天野哲郎：畑作経営における農地拡大と投資展開、「北海道農試農業経営研究資料」、第55号、1986.
- (2) 磯辺秀俊：「農業経営学」、養賢堂、1971.
- (3) 井上裕之：北海道における農地市場の特徴と動向、「北海道農試農業経営研究資料」、第55号、1986.
- (4) 今村幸生：線型計画法による農業生産技術の経営的評価、「農業技術の経営的評価」、農林水産技術会議事務局、1965.
- (5) ———：「農業経営設計の理論と応用」、養賢堂、1969.
- (6) 岩片磯雄：「農業経営通論」、養賢堂、1965.
- (7) 浦谷孝義：十勝農業経営の発展過程と現況、「北海道十勝における農業機械化の展開」、小野哲也先生退官記念事業会（帯広畜産大学農業工学科農業動力学教室）、1984.
- (8) 大島国雄：「企業形態論」、同文館、1987.
- (9) 加藤明治：トラクタの修理・維持費に関する研究、「北海道農試畑作部経営研究資料」、第1号、1969.
- (10) ———、鈴木愛徳、中西三郎：トラクタの修理に関する研究—十勝地域の実態調査を中心として—、「北海道農試研究彙報」、第95号、1969.
- (11) 亀谷 正：「農業投資の理論と戦略」、富民協会、1977.
- (12) 加用信文：「農畜産物生産費論」、楽遊書房、1976.
- (13) 菊元富雄：農業経営の管理と計画、「農業経営学」、文永堂、1980.
- (14) 工藤 元：「農業経営の線型計画」、明文書房、1962.
- (15) 久保嘉治：「営農計画の経済学」、明文書房、1963.
- (16) ———：地域の供給関数、「近代農業経済学」、明文書房、1966.
- (17) 熊谷 宏：「農業経営・計算の小事典」、富民協会、1981.
- (18) 栗林 世：計量経済学、「近代経済学小辞典」、春秋社、1968.
- (19) 黒河 功：畑作物の作付変動と価格反応、「北海道農試研究報告」、第122号、1978.
- (20) 児玉賀典：農業経営管理論の現代的意義、「農業経営管理論」、地球社、1980.
- (21) 小室重雄：北陸地域における水田作型営農主体の企業形態と大規模家族経営の経済的性格、「北陸農試農業経営研究資料」、第30号、1988.
- (22) 斉藤 亘、渡辺義雄：てん菜栽培の労働配分について、「てん菜技術連絡研究会発表論文集」、第7号、1967.
- (23) 佐々木東一：小麦の価格変化と最適経営組織、「北海道農試農業経営研究資料」、第47号、1978.
- (24) ———、天野哲郎、松本 翠：十勝地域における大型農用機械の利用

- 実態分析、「北海道農試研究報告」、第150号、1988.
- (25) 佐波宣平：「弾力性経済学」、有斐閣、1966.
- (26) 沢村東平：「農業経営システム管理総論」、明文書房、1975.
- (27) 七戸長生：「農業機械化の動態過程」、亜紀書房、1974.
- (28) ———：最近における北海道畑作の特徴的動向、「北海道農業論」、日本経済評論社、1984.
- (29) ———：「日本農業の経営問題」、北海道大学図書刊行会、1988.
- (30) 清水良平：設備更新分析、「新しい農業分析」、東京大学出版会、1970.
- (31) 杉本文三：十勝畑作農業における土地利用方式の展開構造、「北海道農試農業経営研究資料」、第34号、1973.
- (32) 鈴木愛徳：てん菜作の展開と技術構造、「農業経営の現代的課題」、明文書房、1974.
- (33) 千住鎮雄、伏見多美雄：「設備投資計画法」、日科技連、1974.
- (34) 武井 昭：農業機械の更新、「近代化のための経営管理の理論と実際」、富民協会、1971.
- (35) 田中義英：「農業会計学」、明文書房、1968.
- (36) 土屋圭造：地代と農地価格、「農業土地資本の研究」、東京大学出版会、1973.
- (37) 天間 征：「近代化の為の農業経営」、明文書房、1968.
- (38) ———、北倉公彦、中西三郎、加藤明治、堀内一男：トラクタの更新に関する研究—十勝地方における更新の実態と更新適期について—、「帯広畜産大学学術研究報告」、第5巻第2号、1967.
- (39) ———、中沢 功、浦谷孝義、江崎克美：「十勝地域におけるトラクタ作業機の修理、更新対策の指針」、十勝農業協同組合連合会、1978.
- (40) 十勝農試農業機械科：てん菜の機械利用とその経済性、「てん菜用機械試験および調査」、1966.
- (41) 中沢 功：十勝における機械化作業体系の組立て、「十勝地域における農業機械の共同利用と管理運営方針」、十勝農業協同組合連合会、1975.
- (42) ———：営農集団の機能と組織規模、「北海道農試農業経営研究資料」第42号、1976.
- (43) ———：大型機械化体系の定着条件と経営経済的評価、「北海道農試農業経営研究資料」、第45号、1977.
- (44) 西垣一郎：経営管理と計量的手法、「農業近代化のための経営管理の理論と実際」、富民協会、1971.
- (45) 丹羽康太郎：経営分析の意義、「経営学事典」、青林書院新社、1968.
- (46) 農政調査委員会編：経営管理、「農業経済経営事典」、日本評論社、1970.
- (47) 北海道農務部：「北海道営農方式例」、1971.
- (48) 堀内一男：機械利用経費の算出基準と方法、「十勝地域における農業機械

- の共同利用と管理運営方針」、十勝農業協同組合連合会、1975.
- (49) 松原茂昌：機械化と経営組織、「東北農試研究報告」、第41号、1970.
- (50) ———：酪農経営の規模と機械化の経済性、「東北農試研究報告」、第41号、1970.
- (51) ———：酪農経営の発展と投資、「農業経営と規模拡大」、明文書房、1973.
- (52) ———：地域農業の計画と予測、「地域農業の計画手法」、農林統計協会、1983.
- (53) 矢尾板日出臣：「農業投資の意思決定」、明文書房、1985.
- (54) 吉田寛一：家族経営、「農業の企業形態」、地球社、1979.
- (55) 吉田英雄：北海道畑作・酪農の展開と現状、「日本のフロンティアのゆくえ」、日本経済評論社、1985.
- (56) C.E. ビショップ・W.D. トゥーサン：「農業経済学分析入門」、大明堂、1965.
- (57) P.A. サミュエルソン：「経済学・下」、岩波書店、1967.
- (58) R. ドーフマン・P.A. サミュエルソン・R.M. ソロー：「線型計画と経済分析・I」、岩波書店、1968.
- (59) Heidhues.T: A Recursive Programming Model of Farm Growth in Northern Germany、「Journal of Farm Economics」、Vol.48, No.5、1966.
- (60) J.C. Anderson and E.O. Heady: Normative Supply Functions and Optimum Farm Plans for Northeastern Iowa、「Iowa Agr. and Home Expt. Sta. Res. Bul」、537、1965.
- (61) W.W. Mcpherson and J.E. Faris: Price Mapping of Optimum Changes in Enterprise、「Journal of Farm Economics」、Vol.40, No.4、1958.

謝 辞

本研究を取りまとめるに当たり、これまでにお世話になった多くの方々に心から感謝の意を表します。なかでも、北海道大学農業経済学科農業経営情報学教室主催の経営シンポジウムに数回報告する機会を与えられ、諸先輩および同僚からご助言とご支援を頂きました。多くの知見を得ることができ感謝いたします。

この度の学位請求論文の提出に当たりましては、七戸長生先生から懇切なご指導と励ましを頂きました。また、黒河 功先生にはご多忙中にもかかわらず取りまとめについて多くのご協力とご指導を頂きました。さらに、土井時久先生および太田原高昭先生にもご指導頂きました。ここに、重ねて心からお礼を申し上げます。



