

第2章 十勝畑作農業における生産力展開の基本要因

第1節 トラクタ化の進展と経営構造の変動

昭和40年以降、十勝畑作農業は著しい変容を遂げた。この要因については、経営内外の諸要因が挙げられているが、特に注目すべきことはトラクタを中心とした機械化の進展である。こ

こでは、十勝畑作農業を典型的に代表する市町村である芽室町を中心に、機械化の画期を指定してその生産力構造の特徴を表5に示した。

I. **トラクタ営農萌芽期**：この時期の農業経営は、戦後の統制・自給経済中心から商品経済中心への転換期にあつて、商業的農業が展開しつつあつた。技術体系としては、畜力体系の全

表5 トラクタ化と経営構造の変動（芽室町を中心にして）

年 代	昭 和 30 年	昭和40年前期	昭和40年後期 ～50年前期	現 在	
＜機械化の画期＞	I. トラクタ営農萌芽期	II. トラクタ営農浸透期	III. トラクタ営農定着期	IV. 大型体系成立期	V. 高度機械化萌芽期
＜作業機の開発普及経過＞	ハイスピードプラウ、格子型プラウ、ビートルクタの開発、デスクプラウの普及	プラスチックプラウ、総合播種期、紙筒移植機の開発、トラローラの普及	デイガー、ポテト・ビートル兼用ハーベスタ、ビーンハーベスタの開発普及	大型ハーベスタの普及、自走式ハーベスタの普及、てん菜播種プラントの開発普及	100 P S級トラクタ及び4輪駆動トラクタ、改良食用ハーベスタ、自走式ビーンハーベスタの普及
＜トラクタ台数/戸＞	0.05 (35年)	0.33 (40年)	0.65 (45年)	1.22 (50年)	1.83 (55年)
＜トラクタ台数/戸＞	0.11 (35年)	0.31 (40年)	0.80 (45年)	1.11 (50年)	1.31 (55年)
＜導入トラクタの馬力数＞	12 P S (一部30 P S)	40 P S	60 P S 40 P S	70 P S 40 P S	100 P S 70 P S 40 P S
＜耕 深＞	15～18cm	20cm	25cm	30cm	35cm
＜栽植様式の変化＞	大豆類 } 60cm てん菜 } ばれいしょ } 75cm	調整期	66cm	60cm	72cm
＜畜力との併用＞	ブランタ、カルチ用に耕馬飼養			無 畜	
＜収量水準＞ ¹⁾	30～34年	35～39年	40～45年	46～52年	53～56年
てん菜	100 (4.7%)	93 (11.8%)	159 (13.8%)	196 (14.8%)	240 (11.3%)
ばれいしょ	100 (14.6%)	120 (5.9%)	142 (13.9%)	170 (10.1%)	196 (8.3%)
大豆	100 (17.3%)	102 (30.9%)	106 (26.2%)	141 (16.0%)	159 (38.2%)
小豆	100 (33.6%)	111 (43.2%)	103 (37.4%)	115 (29.9%)	142 (45.2%)
菜豆	100 (19.0%)	106 (18.0%)	116 (22.1%)	144 (10.0%)	150 (25.0%)
小麦	100 (16.4%)	134 (8.2%)	155 (74.9%)	174 (42.2%)	284 (39.6%)
＜投下労働時間/ha＞ ²⁾					
てん菜	100	80	73	53	41
ばれいしょ(でん源)	100	92	58	29	22
小豆	100	75	63	48	48
小麦	100	121	20	10	7
＜作 日 数＞ ³⁾	15	12	10	8	6
＜基幹作日＞		豆作主体期	← 転換期 →	← 根菜主体期 →	
＜耕地規模＞	10ha未満	10～15ha	15～20ha	20ha以上	
モード階層耕地面積/戸	9.5 ha	10.9 ha	12.3 ha	14.0 ha	17.6 ha
					18.3 ha

注1) ()内は変異係数、資料は「北海道農林水産統計年報」。

2) 投下労働時間は、十勝平均で指数表示、資料は同上。

3) 鈴木愛徳「畑作農業における経営変動と営農集団の組織構造」、北農試農業経営部資料第42号。

盛期であり、装輪プラウ、サルキープラウ、デスクハロー、総合播種機、動力塔載噴霧機、ポテトスピナー、ビートリフターなどの畜力機械は、畜力体系史上最も完成された水準にあった¹⁾。特に装輪プラウは、深耕用に開発されたプラウであり刃幅が33~40cm(13~16吋)もあり、馬格の大きい馬を保有している農家は15~24cmの耕深を達成したのである。一方、サルキープラウも出現したが、明治の初期にケプロンがアメリカから持ってきたものと全く同一のものが、約80年後に製造販売されたことは意義深いものがある。つまり、けん引動力となる馬格の改良がやっと80年前のアメリカの水準に近づいたことを物語っており、耕馬頭数も史上最高であった。

この時点で、先駆的にトラクタを導入した農家が存在した。北海道の営農用ホイールトラクタの導入は、昭和26年のファーモール・カブトラクタをもって嚆矢とする²⁾。昭和30年時点で営農用ホイールトラクタの普及状況は、ウィリスジープも含めると289台、うち、十勝支庁管内が119台(41%)で全道一の普及台数であった。十勝支庁管内に導入されたホイールトラクタの機種は、30PS以上は37台(うちジープ35台)で主流を占め、20~29PSは19台、10~19PSは18台(うち十勝産オールファーマーズ6台)、10PS以下40台(うちファームオールカブ30台、十勝産チェリー10台)となっている。

トラクタ導入の契機は、耕耘の迅速化による適期播種であった³⁾。これによって、畜力体系下では著しかった春耕期の労働ピークが緩和され、単位当り収量を落さないで、収益作目(特に、豆類)の選択的拡大が可能となったことにある。

この頃から、比較的大型のトラクタを導入した農家に対する賃耕の需要が発生したが、当初製造されたトラクタ用のモールドプラウは、土が付着して作業能率が落ちるため、土が付着しない浅耕型のデスクプラウが使用された。

畜力機械化が最高水準に達したことが、トラ

クタ化をスムーズに進めることのできた大きな要因であった。トラクタのプラウは14吋から始まるが、装輪プラウにみられるように既に16吋のプラウを製造する技術を、十勝の野鍛冶は身につけていたのである。

Ⅱ. トラクタ営農浸透期：この時期は、農業基本法が制定され、農業構造改善事業による農業経営構造の近代化が推進されつつあった。先駆的に比較的大きなトラクタを導入した農家群による賃耕が前期に引きつづき一般化したのが、国貸・道貸トラクタ事業や第1次農業構造改善事業が開始されるにつれ、トラクタの普及が急速に進み、賃耕需要は次第に減少した。また、たび重なる冷害と豆類の連作障害を経験し、営農不振農家の多くが離農するとともに、残された農家は豆類を基幹とした経営組織を根菜類を基幹としたものに転換しなければならなかった。

根菜類作付の前堤となる深耕は、デスクプラウでは不可能であることと、反転不良による雑草の増加などによって、土があまり付着しないで反転耕ができる格子プラウが開発されたが不十分であった。最終的には、撥土板にプラスチックを使用したプラスチックプラウが開発された。この結果、耕深は従来の畜力耕の9~15cmから20cmへと向上したが、反転した不良下層土の熟畑化には、石灰、燐などの土壤改良資材や堆肥などの有機物の投入が必要であったにもかかわらず不十分であったことから、根菜類、特にてん菜さえもむしろ減収する局面がみられた。

根菜類のより一層の作付拡大のためには、さらに播種・移植・防除・収穫作業のトラクタによる省力化が期待され、一部実現(スプレーヤー、デイガー)した。しかし、この時点では、耕馬による管理作業(3畦総合播種機・3畦カルチベータ)は、トラクタに比べても作業能率に大差がなく、作業精度もトラクタを上廻ったので残存した。

Ⅲ. トラクタ営農定着期：この時期は、日本経済の高度成長の初期から中期の段階にあたり、

他産業からの労働力需要が増大し、農村における労働力の供給事情が逼迫しつつあった。農業構造改善事業及び糖業会社等の補助事業により、トラクタの広範囲な普及をみるに至った。耕耘から収穫に至るまで、手取除草及び積み降し作業を除くと、ほぼ、一貫機械化体系を確立した農家群も出現した。耕馬は未だ根強く存在していたが、飼養戸数と飼養頭数は減少傾向にあった。農業者が指向した根菜類を基幹とする経営組織の再編は、根菜収穫作業のより一層の高効率化を必要とした。つまり、デイガータイプをハーベスタタイプに移行することによって組作業人員を節約することであり、さらにハーベスタは、直装タイプの中型収穫機から半直装タイプ的大型収穫機（畦長の拡大に対応した大型タンク装備）が待望された。

一方、土地基盤整備事業の推進によって、圃場の整備（明暗渠排水・畦長の拡大・防風林の整理・農道整備）等がなされ、機械を効率的に利用するための条件が整いつつあった⁴⁾。このため、トラクタの馬力アップも必然化した。これによって、従来実施困難であったより一層の深耕・心土耕及び排水などの土地改良を可能にし、化学肥料の増投を促進して、根菜類の著しい単位当たり収量水準の向上をもたらした。経営組織は、基幹作目が豆類から根菜類へ重点移行し、経営面積の拡大が進行した。経営面積の拡大は、基盤整備による耕地化率の拡大と急激な離農による土地取得であった。このことは、他産業に比べ低い労賃水準と跛行的な機械化体系による重労働のため、後継者の確保を困難にするとともに、このまま近代化に対応して営農をつづけるべきかどうか、つまり、トラクタを導入して経営面積を拡大するか、または離農をするかの岐路に、ほとんどの農家が立たされた結果にあると言えよう。この時点で、トラクタ化が遅れた畜力体系農家の多くは、トラクタと土地に対する投資効果と離農による他産業での所得水準との比較考量によって離農していった。前期でみられた負債のこげつきによる離農とは

異なっていることが特徴である。経営面積の拡大は、より一層の労働節約的技術の導入を必要とした。

IV. 大型体系成立期：この時点において、手取除草と豆類のお積みなどを除くと、ほぼ機械化一貫作業体系が成立し、労働生産性と土地生産性の併進が実現した。前期に引きつづき、高度経済成長下における離農による農地の流動化と相俟って、経営面積の拡大を可能にした。経営組織は、作目数が減少し、養畜・役畜部門を排除して、根菜類の重点拡大によって経営の専門化が進行した。一方、有機物確保のため、収益性を犠牲にして作付されていた禾穀類は、コンバイン、スイートコーンハーベスタの導入による機取作物化と価格支持（小麦）によって単に地力維持のみならず、収益的にも基幹作目を補完する重要な副次作目としての地位を確保し、作付増がなされた。

V. 高度機械化萌芽段階：この時期は、まさに現時点である。48年の石油ショック以降の減速経済成長下にあり、農地の流動化が鈍化し、経営面積拡大の制約が強まりつつある。トラクタの普及は一巡したが、経営集約化のため、根菜類の単位当たり収量を高めるためのより一層の深耕、または、比較的規模の大きい農家の春耕期の農繁期制約（オペレーターの稼働制約）を緩和し、根菜作付比率を高めるために、100 PS級トラクタ及び4輪駆動トラクタが普及しつつある。この場合の100 PS級トラクタとは、タイヤサイズが大型化して従来の栽植様式では管理作業ができない85 PS級以上のトラクタをいう。このクラスのトラクタの普及動向は、表6に示した。

表6は、出荷台数で普及台数ではないが、ほぼ、普及動向を示しているとみて着支えない。なお、この表は全道の傾向であるが、高馬力トラクタは、ほぼ十勝に集中している。

さらに、農産物の品質及び収量の向上要請に応じて、栽植様式の改善及び収穫機の高度化（トラクタの専用機化、専用作業機の自走化、でん原ばれいしよ収穫機から食用ばれいしよ収

表6 最近4カ年のトラクタ道内出荷台数

年次		総 数				うち4輪駆動				
		53	54	55	56	53	54	55	56	
歩 行 用 (台)		3,627	3,757	3,709	4,216					
馬力別 ホイール トラクタ	実 数 (台)	～50PS	3,836	3,092	3,027	2,446	1,579	1,707	1,988	1,863
		51～70PS	2,481	4,161	2,391	2,342	418	1,280	846	1,460
		71～90PS	3,049	4,058	3,353	2,557	633	976	1,313	1,432
		91PS～	225	277	270	301	48	91	120	181
		計	9,591	11,588	9,041	7,646	2,678	4,054	4,267	4,936
	伸び率 (指数) 及び 4駆率 (%)	～50PS	100	81	79	64	41	55	66	76
		51～70PS	100	167	96	94	17	31	35	62
		71～90PS	100	133	110	84	21	24	39	56
		91PS～	100	123	120	134	21	33	44	60
		計	100	121	94	80	28	35	47	65
クローラ型トラクタ (台)		105	93	37	28					

注1) 北農工会員による調査。

穫機への転換)がすすんでいる。機収作物化が遅れている豆類は、著しく減少した。

畑作農業における経営主体は、小農範疇の枠内ではあるが、表7にみられるように、試算上では家族労賃範疇が成立している農業者が一般

化した。

以上、トラクタによる機械化の進展画期毎に、経営構造の変動過程を概観した。トラクタによる機械化の効果を要約すると次のとおりである。

第1に、トラクタ導入によって、労働ピーク

表7 畑作経営の収益水準

(昭和54年度)

項目	耕地規模	15～20ha(1戸) ⁶⁾	20～25ha(3戸)	25～30ha(2戸)	30～35ha(3戸)	40ha(1戸)
平均耕地規模		18.3ha	23.0ha	28.1ha	32.6ha	40.0ha
農業粗収益		20,038 円	19,829 円	23,390 円	27,957 円	34,725 円
農業経営費 ¹⁾		8,968	8,808	9,676	12,737	15,988
(うち減価償却費)		(1,704)	(2,156)	(2,320)	(2,623)	(4,175)
農業所得		11,070	11,021	13,714	15,220	18,737
農業経営資本利子		895	903	956	1,175	1,273
家族見積労賃I ²⁾		2,072	2,174	2,243	2,309	3,128
家族見積労賃II ³⁾		4,960	5,235	5,373	4,684	5,786
家族農業労働報酬 ⁴⁾		10,117	10,118	12,758	14,045	17,464
農業経営純収益I ⁵⁾		8,105	7,944	10,515	11,736	14,336
農業経営純収益II ⁵⁾		5,217	4,883	7,385	9,361	11,678

注1) 支払資本利子、借入地地代、公租公課を除く。

2) 雇用労賃評価(オペレーター 1,400円/時、他は700円/時)。

3) 家計費評価(世帯員1人当り 826.6千円)資料は農林水産統計年報。

4) 家族農業労働報酬=農業所得-農業経営資本利子。

5) 農業経営純収益I(II)=家族農業労働報酬-家族見積労賃I(II)。

6) 野菜(ゴボウ)との複合畑作経営。

7) 調査対象地区は、芽室町H地区。

を緩和し、適期作業を可能にして、収益作目の選択的拡大による経営組織の集約化と高度経済成長などの社会経済的条件の変化に対応して、経営面積の拡大に貢献した。

第2に、トラクタの導入・利用に際しては、一貫して労働節約技術の追求が主流を占めていたが、単位当り収量の向上をめざす土地節約技術の追求が底流にあった。しかし、トラクタ導入の初期の段階では、むしろ単位当り収量が若干低下する局面もみられたが、その後、土地改良がすすみ、適期作業と相まって単位当り収量が著しく向上した。もとより、品種改良、施肥、防除や除草などの技術開発が機械化に照応する形で推進されてきたことは、言うまでもない。

第3に、トラクタによる機械化が労働の質（重労働）を改善することによって、他産業と対抗しうる職場環境の形成が次第にすすみつつあり、後継者の確保に貢献した。

第4に、トラクタによる機械化によって、労働生産性が向上し、試算上ではあるが家族労賃範疇が確立しつつあり、その限りでは企業的な畑作農業経営が広範に成立することとなった。

当面する問題を列挙すると、次のとおりである。

第1に、経営組織が単純化し、根菜作付比率が増大して根菜類（特にばれいしょ）の過作がすすみ、豆類の作付が減少したために禾穀類が増加したとはいえ、短期輪作化と家畜排除による堆厩肥不足によって、地力の減耗がすすみ、収量の不安定が増幅されている。

第2に、経営集約化の方向として、根菜類の重点拡大とその単位当り収量の増大を追求した結果、従来以上に適期作業に競合を生じ、機械共同利用などの生産組織が崩壊するケースが多くなり、個人所有化がすすんだ。このことが経営費に占める機械費用の割合を増加するとともに、高価な専用作業機の個別所有化は、その操業度を高めるために、経営組織の単純化をより増幅させる結果となった。

これらの問題点については、後章で検討する。

第2節 農業機械化の展開方向

農業機械化の展開過程で注目すべきことは、トラクタによる機械化技術が土地節約的側面と労働節約的側面の両面を兼ね備え⁵⁾、その時々社会経済的条件の変動と経営の発展段階に応じて、労働節約的側面と土地節約的側面のうち、いずれか一方が、あるいは同時に重視されてきたことである⁶⁾。しかし、近い将来に想定すべき技術段階は、現状における経営上の問題点の把握から出発すべきであろう。それらの問題点を指摘すると次のとおりである。

第1に、単位当り収量は上昇してきたが、特に基幹作目であるてん菜の収量変動が次第に大きくなっており経営の安定性に問題が生じている。このことは、根菜過作による地力減耗も一因であるが、特に湿性土壌の収量変動が大きいことから、土地改良の遅れ及びトラクタの踏圧に起因する新たな鋤床形成による排水不良とこれに伴って惹起される湿害が主な要因と推定される。したがって、暗渠排水を徹底する他に、心土破碎や深耕などの土地改良を一層推進すること。

第2に、現状の機械化体系では、先駆的に規模拡大をおこなった大規模畑作経営の経営組織の集約化がすすまず、土地の高度利用化が妨げられている。このため、耕起から収穫に至る全般的な省力化が要望される。

第3に、トラクタが重労働の大部分を解放しつつあるとしても、農産物及び資材の積み降しの省力化が望まれている。この様な省力技術の定着化によってはじめて、他産業と十分競うことのできる魅力ある職場を形成しうる。

第4に、単位当り収量水準と品質向上を計るため、トラクタのトレッドに制約されている栽植様式の改善が検討されねばならない。

第5に、残された手作業の多くを占める手取除草の機械化が検討されねばならない。

以上の問題点は、そのまま近い将来における機械化技術の指向すべき方向と考えることがで

きる。したがって、今後の機械化の方向は表8のように想定される。

表8に想定された機械化の方向に則した機械化体系を編成すると、表9のとおりである。

従来までの機械化の展開過程から、新しい機械体系は、その前後の段階を全く一変するものではなく、常に新しい部分機械化技術を過去の体系に上乘せし、その結果、この新技術との不

調和な部分を整序して新しい体系に徐々に移行することが明らかになっている。このような歴史的事実に依拠して、将来体系を設計した。

高度機械化段階の特徴は、自走式の専用機が増加する他に、トラクタ本機が専用機化するところに特徴がある。また、装備する機械が増加し大型化するので、当面は集団活動を強めた共同利用が必要になると想定される。

表8 機械化の方向と目標

	現在までの経過		今後の方向	
	トラクタ営農浸透期 トラクタ営農定着期	大型体系成立期	高度機械化萌芽期	高度機械化定着期
◎技術改善目標				
労働節約 従 土地節約 主	労働節約 } 主 土地節約 }	労働節約 } 主 土地節約 }	労働節約 従 土地節約 主	労働節約 } 主 土地節約 }
◎技術内容				
・適期播種 (耕耘の迅速化)	・適期播種 ・根菜収穫の省力化 ・土地改良(深耕) ・適期防除 (除草剤散布も含)	・適期播種 ・根菜類の収穫 の省力化 ・適期防除 ・適期中耕 ・土地改良 (深耕)	・適期播種 ・土地改良 (深耕) (心土耕) (混層耕) ・収穫の省力化 (豆類・ばれい) (しよ)	・適期播種 ・人力除草の省力化 ・収穫の省力化 (豆類が主) ・収穫の精度向上 (主として、ばれいしよ) ・運搬、ハンドリングの省力化 ・土地改良

表9 発展段階別機械編成体系

作物	機 種	体系		大型体系 成立期		高度機械化萌芽期		高度機械化定着期	
		トラクタ當農浸透期		トラクタ當農定着期		規 格		規 格	
		規 格	組 作 業	規 格	組 作 業	規 格	組 作 業	規 格	組 作 業
てん菜	移 植 機	—	—	2畦	7人	改良2畦	5人	改良2畦	5人
	ハーベスタ	—	—	1畦	2人	1畦白走	6人	1畦白走	6人
	タッパ&ディガ (畜力リフター)	—	—	2畦	13人	—	—	—	—
ばれい しよ	ポテトプランタ (人力は種)	—	—	2畦	4人	2畦	4人	4畦	4人
	ハーベスタ	—	—	1畦	5人	2畦 1畦	6人	2畦	6人
	ディガ又は スピナー	1畦	15人	—	—		3人	—	—
スイート コーン	プランタ	畜力3畦	2人	2畦	2人	4畦	2人	4畦	2人
	ハーベスタ	—	—	2畦	会社賃耕	2畦	会社賃耕	2畦	会社賃耕
豆 類	ビーンハーベスタ	—	—	2畦	2人	白走2畦	1人	白走2畦	1人
	スレッシャー	—	—	投入式	3人	ピックアップ	3人	テレコン	—
	ビートコンバイン	—	—	—	—	—	—	白走4畦	3人
小 麦	グレンドリル	—	—	(プランタ)	(2人)	20条	2人	25条	2人
	コンバイン (バインダー)	—	(2人)	14呎	農協賃耕	15呎	農協賃耕	16.5呎	農協賃耕
共 通	ボットムプラウ	14"×2	—	18"×2	—	20"×2	—	20"×2	—
	"	18"×1	—	20"×1	—	24"×1	—	24"×1	—
	"	—	—	—	—	18"×3	—	18"×4	—
	デスクハロー	18"×24	—	18"×24	—	20"×32	—	20"×32	—
	ロータリーハロー	1.8m	—	2m	—	2.7m	—	2.7m	—
	コンビネーション ハロー	—	—	—	—	3m	—	3m	—
	カルチ	畜力3畦	—	4畦	—	4畦	—	4畦	—
	施肥カルチ	—	—	4畦	2人	4畦	2人	4畦	2人
	ロータリカルチ	—	—	—	—	4畦	—	4畦	—
	スプレヤー	畜力 (動力付)	2人	800ℓ	2人	1,000ℓ	2人	1,000ℓ	2人
	"	360ℓ	2人	—	—	—	—	450ℓ	—
	プランタ	畜力4畦	2人	4畦	2人	4畦	2人	4畦	2人
	トラクタ	40PS級	—	70PS級	—	70PS級	—	70PS級	—
	"	—	—	40PS級	—	40PS級	—	30PS級	—
	"	—	—	—	—	100PS (2駆)	—	100PS (4駆)	—
	ストローチョップ	—	—	—	—	1.5m	—	1.5m	—
	サブソイラ	—	—	—	—	2本爪	—	2本爪	—
トラック	2t 平 ボデー	—	2tダンプ	—	4tダンプ	—	4tダンプ	—	
専用ローダ	—	—	—	—	ホイール ローダ	—	ホイール ローダ	—	
マニユアスプレッタ	(トレーラ)	(3人)	2t	1人	3t	1人	4t	1人	

注1) フロントローダーは、トラクター一貫作業体系以降は、トラクタにセットされているものとする。

第3節 農業機械化作業体系の設計と その経営的評価

1. 農業機械化作業体系の推移と新体系の設計

作業体系の発展段階は、トラクタによる機械化の発展段階に照応して想定した。A体系は、畜力体系でトラクタ営農萌芽期である。B体系は、トラクタ営農浸透期及びトラクタ営農定着期である。C体系は大型体系成立期であり、D

は、高度機械化萌芽期である。E及びFが高度機械定着期である。

但し、A、Bの両体系は、中西三郎・堀内一男・加藤明治「北海道豆類生産事業（上）」、第6章「豆類の作業技術」（豆類基金協会発行）より引用した。C、D、E、F体系は、筆者が設計した。現段階の体系は、一般的にはC体系が主流を占めるが、次第にD体系に移行しつつある。

表10 てん菜の作業体系（その1－直播）

項目	時期	A 体系			B 体系			C 体系		
		使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間
堆肥運搬	4下	畜力ソリ 保導車	13.9	27.8	トラクタ トレーラ	8.2	16.4	トラクタ フロントローダ	8.1	8.1
堆肥散布	4下	人力ホーク	18.0	18.0	人力ホーク	18.0	18.0	マニユアス プレッタ		
石灰散布	4下	畜力・保導車 スコップ・ホーキ	10.0	10.0	トラクタ ブロードキャスト	1.1	2.2	トラクタ ブロードキャスト		
耕起	4下	畜力 2頭引プラウ	11.9	11.9	トラクタ ボトムプラウ	3.7	3.7	トラクタ ボトムプラウ	2.4	2.4
砕土・整地	4下	畜力・デスク 方形ハロー	7.7	7.7	トラクタ デスクハロー	2.2	2.2	トラクタ デスクハロー ロータリーハロー	4.2	4.2
施肥・播種	4下～5上	畜力施肥機 人力播種機	5.0 13.8	5.0 13.8	畜力施肥播種 機直結	6.8	13.6	トラクタ 精密播種機	2.4	7.2
中耕	5下～7中	畜力3畦カルチ	12.5	12.5	畜力3畦カルチ	12.5	12.5	トラクタ 4畦カルチ	3.9	3.9
間引	5下～6上	人力ホー	96.1	96.1	人力ホー	96.1	96.1	人力ホー	60.0	60.0
手取除草	6中～8下	人力ホー	97.8	97.8	人力ホー	97.8	97.8	人力ホー	60.0	60.0
機械除草	{ 4下 6下							トラクタ スプレーヤ	1.5	1.5
防除	6下～9上	畜力 動力噴霧機	6.3	6.3	畜力 動力噴霧機	6.3	6.3	トラクタ スプレーヤ	7.0	7.0
追肥	6上～6中	人力ラッパ	8.2	8.2	人力ラッパ	8.2	8.2	トラクタ 施肥カルチ	2.4	2.4
収穫	10中～ 10下	人力タッピング 人力抜取	250.0	250.0	畜力リフター 人力タッピング 人力抜取	6.3 188.2	6.3 188.2	枕地掘り トラクタ ビートハーベスタ	3.3 10.0	9.9 20.0
計				565.1			471.5			190.3

1) てん菜の作業体系

畜力体系では、収穫労働をはじめとして手作業部分が多く、ha当り565時間を要したが、トラクタの導入によって耕起・整地及び石灰・堆肥散布のトラクタ化により省力化され、適期播種が促進された。トラクター貫体系の確立によって全作業の省力化が達成され、特に収穫作業は、ビートハーベスタによって畜力体系のおおむね $\frac{1}{2}$ に省力化された。今後の機械化技術の発展方向としては、100PS級トラクタを利用する体系が想定されるが、当面は、共同利用によってプラウ・ハローの専用トラクタとして利用さ

れよう。また、育苗用の播種プラント及び自走式の専用収穫機の導入と移植機の改良によって、てん菜の耕作規模の拡大に照応した高度な機械化段階に到達するであろう。このような100PS移行体系は既に十勝畑作地帯の先進地区である芽室町H部落ですでに実現している体系である。最終的に目標とする100PS体系での技術改良目標は、残された手作業を排除する管理作業の省力化が中心となる。労働節約的な直播栽培技術は、土地の制約が強まるものと想定されるので、土地節約的な移植体系が主流になると予測される。

表10 てん菜の作業体系 (その2 - 直播)

項目	時期	D 体系			E 体系		
		使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間
堆肥運搬	4下	トラクタ フロントローダ	8.1	8.1	トラクタ 専用ローダ	4.0	4.0
堆肥散布	4下	マニユアスプレッド			マニユアスプレッド		
石灰散布	4下	トラクタ ブロードキャスト	1.1	2.2	トラクタ ブロードキャスト	1.1	2.2
耕起	4下	トラクタ ボトムプラウ	1.3	1.3	トラクタ ボトムプラウ	1.0	1.0
碎土・整地	4下	トラクタ デスク・ロータリーハロー	3.6	3.6	トラクタ デスク・コンビネーションハロー	2.4	2.4
施肥・播種	4下～5上	トラクタ 精密播種機	2.4	7.2	専用トラクタ 精密播種機	2.4	7.2
中耕	5下～7中	トラクタ 4畦カルチ	5.1	5.1	専用トラクタ ローリングカルチ	5.1	5.1
間引	5下～6上	人力ホー	60.0	60.0	—	—	—
手取除草	6中～8下	人力ホー	60.0	60.0	人力ホー	20.0	20.0
機械除草	4上	トラクタ	1.5	1.5	専用トラクタ	1.5	3.0
	6上	スプレーヤ	1.5	1.5	スプレーヤ	1.5	
防除	6下～9上	トラクタ スプレーヤ	7.0	7.0	スプレーヤ 専用カルチ	7.0	7.0
追肥	6上～6中	施肥カルチ	2.4	2.4	施肥カルチ	2.4	2.4
収穫	10中～10下	枕地フロントローダ	3.3	9.9	枕地フロントローダ	3.3	9.9
		自走式ハーベスタ	5.6	8.4	自走式ハーベスタ	5.6	8.4
		チョッピングタッパ			チョッピングタッパ		
計			178.2			72.6	

表10 てん菜（その3－移植体系）

項目	時期	C' 体系			D' 体系			E' 体系		
		使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間
育苗	3下	土詰機	80.0	80.0	播種プラント	42.6	42.6	播種プラント	42.6	42.6
堆肥散布	4下 (11上～11中)	トラクタ	8.1	8.1	トラクタ	8.1	8.1	トラクタ	4.0	4.0
		フロントローダ			フロントローダ			専用ローダ		
マニユアスプレッダ	マニユアスプレッダ	マニユアスプレッダ								
石灰散布	4下 (11上～11中)	トラクタ	1.1	2.2	トラクタ	1.1	2.2	トラクタ	1.1	2.2
		ブロードキャスタ			ブロードキャスタ			ブロードキャスタ		
耕起	4下 (11上～11中)	トラクタ	2.4	2.4	トラクタ	1.3	1.3	トラクタ	1.0	1.0
		ボトムプラウ			ボトムプラウ			ボトムプラウ		
碎土・整地	4下	トラクタ	4.2	4.2	トラクタ	3.6	3.6	トラクタ	2.4	2.4
		デスク・ロータリーハロー			デスク・ロータリーハロー			デスク・コンビネーションハロー		
畦立施肥	5上	トラクタ	2.4	40.2	トラクタ	2.4	28.4	トラクタ	2.4	28.4
移植	5上	総合播種機			総合播種機			畦立施肥機		
		トラクタ 移植機（2畦）	5.9	トラクタ 移植機 （改良2畦）	5.9	トラクタ 移植機 （改良2畦）	5.9			
補植	5中	人力	17.4	17.4	人力	20.0	20.0	人力	20.0	20.0
機械除草	5下～6上	トラクタ	1.5	1.5	トラクタ	1.5	1.5	専用トラクタ	1.5	1.5
		スプレーヤ			スプレーヤ			スプレーヤ		
中耕	6上～7中	トラクタ・カルチ	3.9	3.9	トラクタ・カルチ	3.9	3.9	専用トラクタ ローリングカルチ	5.1	5.1
追肥	6上～6下	トラクタ	2.4	2.4	トラクタ	2.4	2.4	専用トラクタ	2.4	2.4
		施肥カルチ			施肥カルチ			施肥カルチ		
手取除草	6中～7中	人力ホー	40.0	40.0	人力ホー	40.0	40.0	人力ホー	20.0	20.0
防除	6中～9上	トラクタ	7.0	7.0	トラクタ	7.0	7.0	トラクタ	7.0	7.0
		スプレーヤ			スプレーヤ			スプレーヤ		
収穫	10中～	枕地掘り	3.3	9.9	枕地掘り	3.3	9.9	枕地掘り	3.3	9.9
	10下	フロントローダ			フロントローダ			フロントローダ		
		ビートハーベスタ	10.0	20.0	自走式ビート ハーベスタ チョッピング タッパ	5.6	8.4	自走式ビート ハーベスタ チョッピング タッパ	5.6	8.4
計			239.2		179.3			154.9		

注1) てん菜の搬出時間は含まれない。

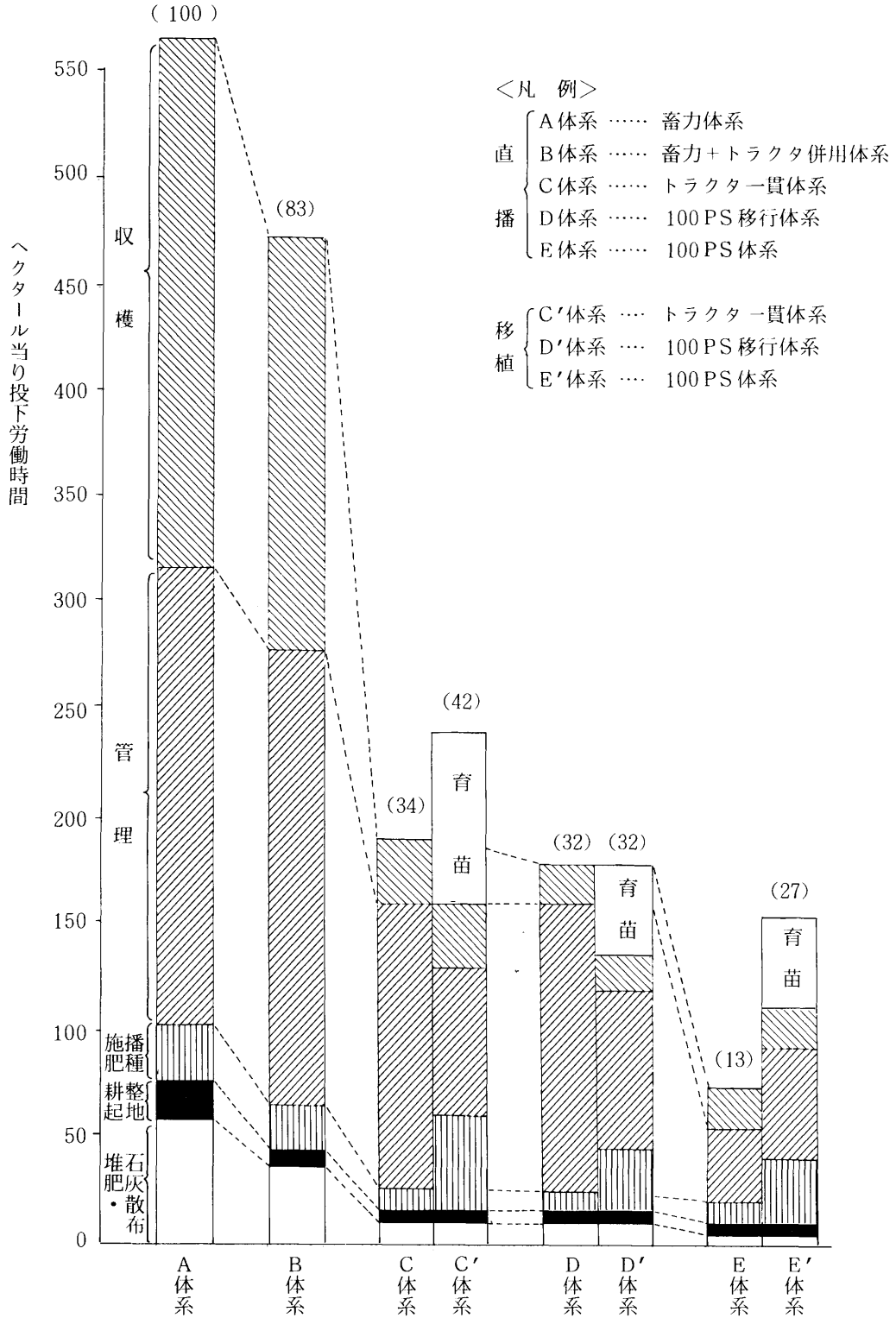


図2 てん菜の投下労働時間の推移と方向

2) ばれいしょの作業体系

ばれいしょの作業体系の推移は、ほぼてん菜と同様であり、収穫作業と春期の耕起・整地・施肥播種の改善が急務であったが、トラクター貫作業体系の確立によって畜力体系の42%程度まで投下労働時間が省力化され、ばれいしょの作付拡大に貢献した。将来体系における技術改善の方向は、収穫労働の他にいも切播種労働の省

力化である。収穫機は100PS級トラクタけん引用の2畦食用ポテトハーベスタの方向が考えられるが、当面は食用いもとして品質向上が厳しく要求されるので、キングサイズタイヤによる傷いも化が問題になり、従来のステータタイプの1畦ハーベスタが普及するであろう。その場合、食用ハーベスタは、ミニコンテナ収穫から組作業人員が節約されるバンカー型+ハーフコンテ

表11 ばれいしょ (その1)

項目	時期	A 体系			B 体系			C 体系		
		使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間
いも切り	4下	人力	38.0	38.0	人力	38.0	38.0	人力	38.0	38.0
堆肥運搬	4下	馬ソリ・保導車	15.1	30.1	馬ソリ・保導車	15.1	30.1	トラクタ フロントローダ マニユアス ブレッダ	8.1	8.1
堆肥散布	4下~5上	人力ホーク	12.1	12.1	人力ホーク	12.1	12.1			
耕起	4下~5上	畜力 2頭引プラウ	11.0	11.0	トラクタ プラウ	3.1	3.1			
碎土・整地	4下~5上	畜力・デスク・ 方形・除草ハロー	6.9	6.9	トラクタ デスク・ツースハロー	2.6	2.6	トラクタ デスク・ロータリーハロー	3.1	3.1
施肥	4下~5上	畜力 畦立施肥機	4.9	4.9	畜力 畦立施肥機	4.9	4.9	トラクタ ポテトプランタ	2.9	17.4
播種	4下~5上	人力播種	33.9	33.9	人力播種	33.9	33.9			
覆土	4下~5上	畜力カルチ 除草ハロー	2.4	2.4	畜力カルチ 除草ハロー	2.4	2.4			
中耕	5中~7中 (4回)	畜力カルチ	11.2	11.2	畜力カルチ	2.4	2.4	トラクタ カルチ	3.9	3.9
機械除草	5中	畜力カルチ 除草ハロー	2.8	2.8	畜力カルチ 除草ハロー	2.8	2.8	トラクタ スプレーヤ	1.5	1.5
手除草	6中~8下	人力ホーク	35.4	35.4	人力・ホーク	35.4	35.4	人力・ホーク・カマ	14.4	14.4
防除	6下~9上	畜力 動力噴霧機	8.4	8.4	畜力 動力噴霧機	8.4	8.4	トラクタ スプレーヤ	10.0	10.0
堀取	9上~10上	畜力 堀取機+人力		131.6	トラクタ	6.5	101.2	枕地掘りディ ガーハーベスタ (選別)	9.0	18.0
					ディガー又はス ピンナー+人力				11.2	22.2
計				328.7				でん原計 食用計		139.0 172.3

ナ収穫（組作業人員7～8人から3～4人に節約）に移行することが予想される。

でん原いもを志向する場合は、自走式2畦ハーベスタの利用も考えられ、この場合は、作業能率が約4倍になるが、でん粉工場の受入れシステムを大幅に改変しなくてはならないので、ここでは除外した。

ばれいしょの播種作業の省力化は、最終的には全自動ポテトカッティングブランタの方向が考えられ、一部上幌町で定着している。しかし、そのための条件として、種子ばれいしょ貯蔵庫を核とした種子ばれいしょの地域管理システムによって斉一規格種子の供給が必要となる。

表11 ばれいしょ（その2）

項目	時期	D 体 系			E 体 系		
		使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間
いも切り	4下	人力+ポテトカッター	28.5	28.5	人力+ポテトカッター	14.0	14.0
堆肥運搬	4下	トラクタ フロントローダ	8.1	8.1	トラクタ専用 ローダ	4.0	4.0
堆肥散布	4下～5上	マニユアスプレッダ			マニユアスプレッダ		
耕起	4下～5上	トラクタ・プラウ	1.3	1.3	トラクタ プラウ4連	1.0	1.0
碎土・整地	4下～5上	トラクタ デスク・ロータリハロー	2.8	2.8	トラクタ コンビネーションハロー	2.4	2.4
施肥	4下～5上	トラクタ ポテトブランタ	2.9	13.1	トラクタ ポテトブランタ	2.9	8.7
播種	4下～5上	(カッティング刃付)			(全自動)		
中耕	5中～7中	トラクタ・カルチ	3.9	3.9	専用トラクタ カルチ	3.9	3.9
機械除草	5中(5下)	トラクタ スプレーヤ	1.5	1.5	トラクタ 除草ハロー	1.0	1.0
手除草	6中～8下	人力・ホー	14.4	14.4	トラクタ・スプレーヤ	1.5	1.5
防除	6下～9上	トラクタ スプレーヤ	10.0	10.0	トラクタ スプレーヤ	10.0	10.0
掘取	9上～10上	枕地掘り ディガー ストローチョッパ 2畦ハーベスタ (選別) でん原計 食用計	9.0 0.5 6.8	18.0 0.5 13.6 (33.3) 115.7 149.0	枕地掘り ディガー ストローチョッパ 2畦ハーベスタ (選別)	9.0 0.5 5.6	18.0 0.5 11.2 (32.9) 76.6 109.5

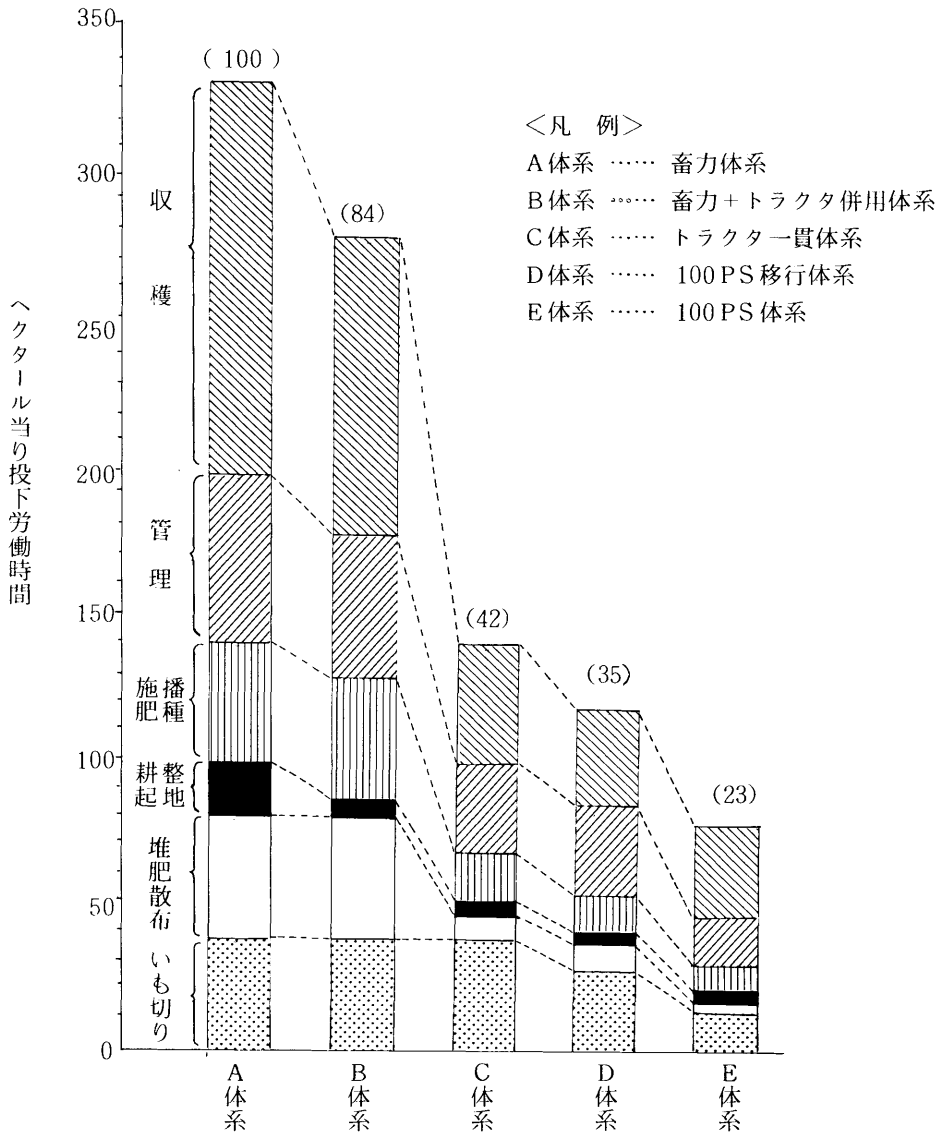


図3 ばれいしょの投下労働時間の推移と方向

3) 豆類の作業体系

豆作の作業体系は、トラクター貫体系の確立によって省力化がすすんだが、根菜類と比較すると未だ手作業部分が多く残されており、機械化の水準が遅れている。特ににお積みなど、収穫作業の機械化の遅れが畑作経営における豆作の相対的地位の低下につながっている。

豆類の収穫技術の発展方向は、2つの方向が

考えられる。1つは、刈取りと脱穀を同時作業で遂行するビーンコンバイン方式⁷⁾のE体系である。もう1つは、刈取り・莢実機械乾燥を同時作業で遂行し、後に脱穀をおこなうテレコン方式⁸⁾のF体系である。

完全機械収穫化という点では、ビーンコンバイン方式が優れているが、小豆と大豆とのみにしか利用できない。大豆にしても現品種の烈英性

表12 豆 類 (その1)

項 目	時 期	A 体 系			B 体 系			C 体 系		
		使用作業機	作 業 時 間	延労働 時 間	使用作業機	作 業 時 間	延労働 時 間	使用作業機	作 業 時 間	延労働 時 間
耕 起	5上~5中	畜力 2頭引プラウ	11.0	11.0	トラクタ ボトムプラウ (2連)	2.7	2.7	トラクタ ボトムプラウ (2連)	2.4	2.4
碎土・整地	5上~5中	畜力・デスク 方形・除草ハ ロー	6.3	6.3	トラクタ デスク・ツ スハロー	2.2	2.2	トラクタ デスク・ロー タリーハロー	3.1	3.1
施 肥	5中	畜力畦立施肥 機	4.6	4.6	畜力 畦立施肥機 +播種機	5.6	11.2	トラクタ 総合播種機	2.4	7.2
播 種	5中~下	人力用播種機	12.6	12.6						
中 耕	6上~7中	畜力	12.9	12.9	畜力	12.9	12.9	トラクタ	3.9	3.9
機械除草	5回	3畦カルチ			3畦カルチ			4畦カルチ		
	5下~6上				畜力除草ハ ロー	3.1	3.1	トラクタ 除草剤 スプレーヤ	1.5	1.5
手取除草	6中~8中 2~3回	人力・ホー	91.1	91.1	人力・ホー	71.5	71.5	人力・ホー	70.0	70.0
防 除	7上~8中 2回	畜力噴霧機	4.8	5.2	畜力噴霧機	4.8	5.2	トラクタ スプレーヤ	2.0	2.0
刈 取	9下~10上	人力・カマ	44.7	44.7	人力・カマ	44.7	44.7	ビーンハー ベスタ 中刈	3.4	10.2
にお積	10上~ 10中	人力	21.6	21.6	人力	21.6	21.6		人力	15.0
人工乾燥										
脱 穀	10中~ 10下	動力脱穀機	10.1	38.5	動力脱穀機	10.1	38.5	ビーンスレ ッ シャ	10.1	20.2
調 整	10中~ 10下	唐箕	4.0	12.8	唐箕	4.0	12.8	唐箕	4.0	12.8
計				261.3			226.4			169.7

が強いトヨスズでは、ロスが大きすぎるので難裂莢性品種の開発が成功するまで利用できない。

一方、莢実機械乾燥は、上の莢と下の莢とでは熟期にバラツキが多く、立毛のまま均一熟成するまで待つと色ながれ等の品質低下が著しい菜豆類の利用に適した方式である。

但し、施設・機械類の投資額が大きいことと、

適期作業期間がおおよそ10日位であり、乾燥所要日数が1回につき3日間位要するので適期稼働面積が菜豆2~5ha、小麦が15ha位となる。したがって、技術の革新によって適期稼働面積が拡大されるまでは、当面は耕地面積の相当大きな農家が小麦の乾燥と併用で個別利用することによってはじめて、その経済的有利性を発揮

表12 豆 類（その2）

項目	時期	D 体 系			E 体 系			F 体 系		
		使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間	使用作業機	作業時間	延労働時間
耕 起	5上～5中	トラクタ ボトムプラウ (4連)	1.3	1.3	トラクタ ボトムプラウ (4連)	1.0	1.0	トラクタ ボトムプラウ (4連)	1.0	1.0
碎土・整地	5上～5中	トラクタ デスク・ロー タリーハロー	2.8	2.8	トラクタ コンビネーシ ョンハロー	1.6	1.6	トラクタ コンビネーシ ョンハロー	1.6	1.6
施 肥	5中	トラクタ 総合播種機	2.4	7.2	管理専用ト	2.4	7.2	管理専用ト	2.4	7.2
播 種	5中～ド				ラクタ			ラクタ		
中 耕	6上～7中 5回	トラクタ 4畦カルチ	3.9	3.9	管理専用トラ クタ ローリングカ ルチ,トラクタ	3.9	3.9	管理専用トラ クタ ローリングカ ルチ,トラクタ	3.9	3.9
機械除草	5下～6上	トラクタ 除草剤スプレ ーヤ	1.5	1.5	除草剤スプレ ーヤ 除草ハロー	3.0	3.0	除草剤スプレ ーヤ 除草ハロー	3.0	3.0
手取除草	6中～8中 2～3回	人力・ホー	70.0	70.0	人力・ホー	20.0	20.0	人力・ホー	20.0	20.0
防 除	7上～8中 2回	トラクタ スプレーヤ	2.0	2.0	トラクタ スプレーヤ	2.0	2.0	トラクタ スプレーヤ	2.0	2.0
刈 取	9中～10上	自走式 ビーンハーベ スタ	3.4	10.2	ビーンコンバ イン	2.9	8.7	自走式 ビーンハーベスタ テレコン	5.1	15.3
にお積	10上～ 10中	人力	21.6	21.6				温風 { 乾燥 通風		
人工乾草										
脱 穀	10中～ 10下	トラクタ ビーンスレッシュヤ	10.1	20.2				トラクタ ビーンスレッシュヤ	10.1	20.2
調 整	10中～ 10下	唐箕	4.0	12.8	唐箕	4.0	12.8	唐箕	4.1	12.8
計				153.5			60.2			87.0

できる。

豆類の管理作業上問題になっている手取り除草は、ローリング（またはロータリー）カルチによって、株際まで機械除草ができる管理専用

トラクタが100PS級トラクタとセットされ、除草労働を著しく軽減する方向が期待されている。

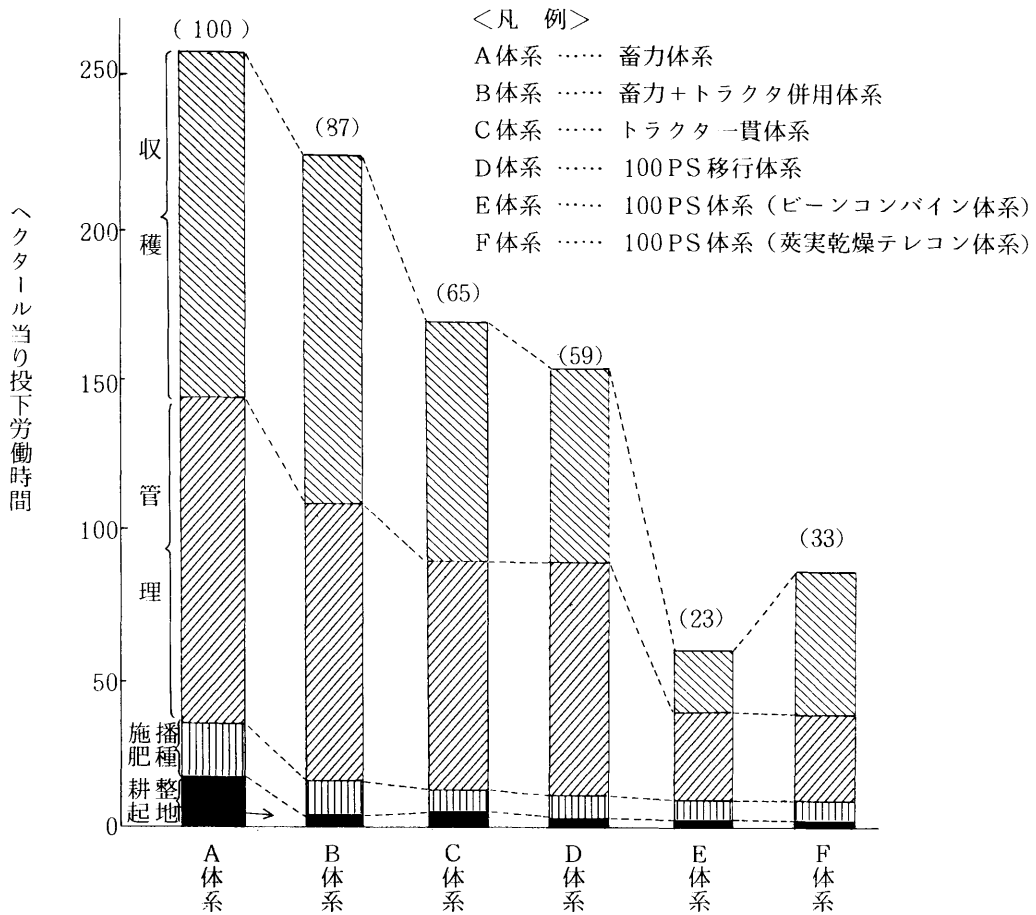


図4 豆類の投下労働時間の推移と方向

2. 新機械化作業体系の経営的評価

設計した新しい機械化作業体系を、現実に採用した場合を想定し、慣行体系と比較して、どのような経営組織上の変化が生ずるかを明らかにする。

ここでの慣行体系は、前述のC体系である。

評価のための試算は、線型計画法を援用し、その結果を第5図に示した。

計算過程は、省略した⁹⁾。

慣行体系では、家族労働力2人で若干の臨時雇という労働力構成のもとで、農業所得を耕地面積の拡大に応じて高めることができる限度は、29.3 haであったものが、ビーンコンバインを導入した改善体系では、33.8 haまで拡大する。同

時に、慣行体系では豆類は小豆が若干作付されていたが、改善体系ではそれが輪作の限度まで拡大するとともに、慣行体系のもとで有利性を発揮しなかった大豆が大幅に採用されている。将来、ビーンコンバインが実用化した場合、輪作の関係で必ずしも、図5と同じにならないにしても、豆作率が向上するであろう。芽室町で豆類が極端に減少した理由の1つに、豆類の省力化が不十分であったことが明らかに指摘できる。

100 PS体系と慣行体系を比較すると、農業所得を耕地面積の拡大に応じて高めうる限度は、49haである。同時に豆類よりも収益性が若干落ちる禾穀類の増大を制約することによって、中規模経営でも農業所得を増加しうるが、根菜作

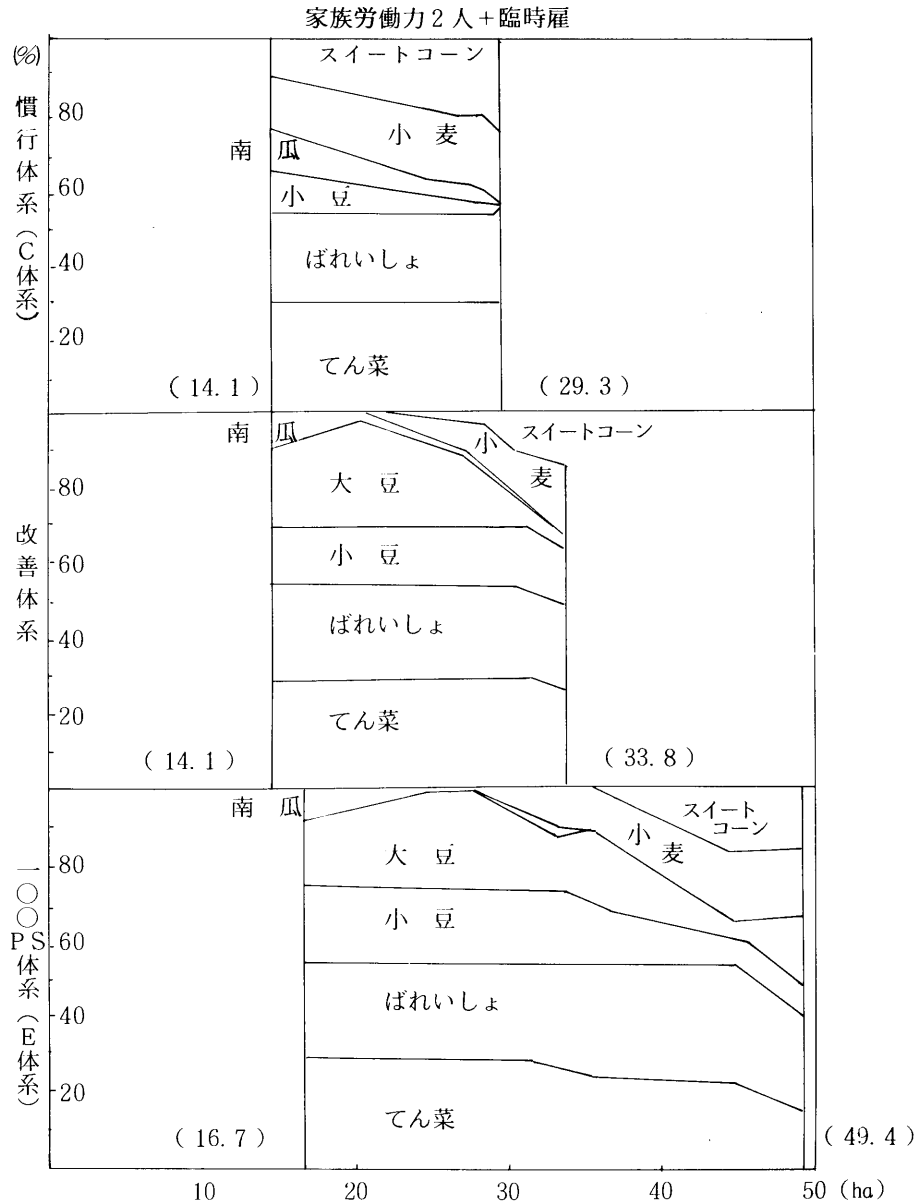


図5 新しい機械化作業体系の作付変動効果

付比率をそれ程落さなくとも良いので、大規模経営のメリットが特に大きいことは、明らかであろう。100PS体系では、トラクタの大型化が深耕・心土耕などの土層改良を可能にし、土地生産力を高める効果を評価していないが、これを考慮に入れるならば、100PS体系による農業所得拡大効果は、より高まるものと期待さ

れる。

第4節 生産力展開の問題I —農業機械化の阻害要因—

農業機械化を基軸とした生産力の発展によって、農業経営構造の近代化はすすんだが、それ

は挙家離農による農地の流動化が大きく関与してきたことは既に論じたとおりである。十勝畑作の中核市町村の1戸当り面積規模の推移をみると、いずれも40年以降は、急速に耕地面積を拡大しており、中央周辺地帯の上幌町と更別村の増加率は大きい、中央地帯の4市町村、特に芽室町の伸び率が小さい。音更町と幕別町は帯広市の都市近郊的性格(木野、札内)が強いの、兼業農家や耕地規模の小さい野菜農家が多く、平均耕地規模が相対的に芽室町よりも小さい。このことは、中央地帯の農地の流動化が一見すすんでいるように見えるが、現実には、耕地規模の小さい名目的な農家が減少しているにすぎない場合が多いためと推定されるので、農地の流動化による耕地規模の拡大は次第に困難になってきたとみて良いであろう。事実、図6にみられるように、1970~1975年迄の階層構成の変化に比較して、1975~1980年迄の変化は

表13 1戸当り経営耕地面積の推移

(単位: ha)

市町村	40	45	50	55
帯広市	9.0 (100)	10.6 (118)	13.8 (153)	15.8 (176)
芽室町	11.9 (100)	14.2 (119)	17.1 (144)	18.6 (156)
音更町	8.9 (100)	11.0 (124)	13.9 (156)	15.3 (172)
幕別町	9.2 (100)	10.7 (116)	12.6 (165)	14.7 (192)
上幌町	10.6 (100)	14.2 (134)	19.7 (164)	22.8 (216)
更別村	12.7 (100)	17.8 (140)	22.7 (179)	25.0 (197)

注1) 資料はセンサス。

2) () は、40年を100とした場合。

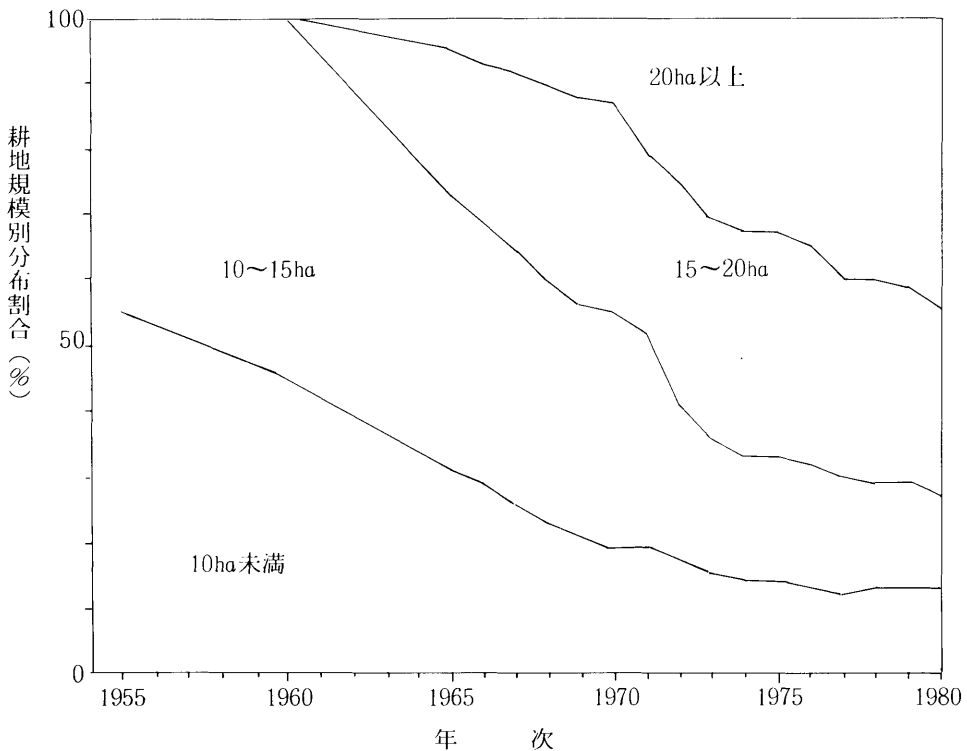


図6 芽室町耕地規模別農家分布割合の推移

小さく、農民層分解が鎮静化しつつある。

一方、農業機械の共同利用の必要性は、耕地面積拡大の制約が強まるとすれば、ますます高まるものと考えられるが実態は、次のとおりである。

図7によると、トラクタの普及台数は、年々増加傾向にあるが、同時に個人所有化の割合を高めているのが実情である。

次に、トラクタの付属作業機の共同利用の実態を表14でみると、昭和50年から55年までの間

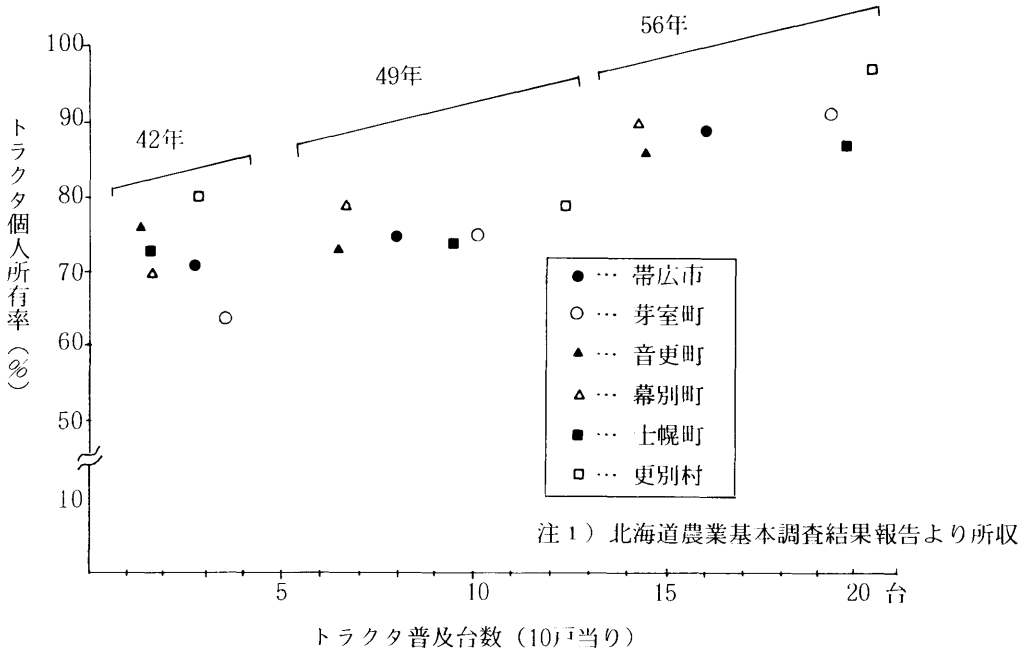


図7 トラクタの普及とトラクタの個人所有率の推移

表14 トラクタ付属作業機の個人所有率の推移

(単位：%)

市町村	年次	項目	耕うん機整地機類	施肥播種機類	中耕除草用具	根菜類用収穫機	雑穀類用収穫機
帯広市	昭和50年		81	81	85	48	69
	昭和55年		93	94	96	74	88
芽室町	昭和50年		79	73	79	47	74
	昭和55年		94	89	94	79	85
音更町	昭和50年		77	71	77	49	65
	昭和55年		98	97	98	89	97
幕別町	昭和50年		81	77	80	64	82
	昭和55年		97	97	97	92	95
上幌町	昭和50年		71	72	78	45	68
	昭和55年		83	83	89	66	83
更別村	昭和50年		91	86	95	64	83
	昭和55年		99	97	99	76	95

注1) 個人所有率 = $\frac{\text{個人所有台数} \times 100}{\text{個人所有台数} + \text{共同所有台数}}$

2) 資料は、センサス1975年、1980年。

に、一様に個別化の様相を強めている。50年には、むしろ主流を占めていた根菜類収穫機の共同利用すらも個別化の方向にあることは、農業団体が警告してきた「農業機械の過剰投資論」又は「機械化貧乏論」が単なる感傷論ではなく、具体的背景を持っていることが理解しうる。

このような農業機械の個人所有化は、1つには投資負担が大きくなるので、100PS体系など高度機械化段階への移行を阻害する懸念がある。したがって、より高度な機械化段階に到達するための共同利用組織の再編が問題として提起される。

2つには、高価な専用収穫機の個人所有は、操業度を高める必要から特定作物の耕作規模を著しく拡大するが、反面、機械利用の採算規模に満たない作目は排除され作目単純化を促進して、地力問題を激発させることが懸念される。

第5節 生産力展開の問題Ⅱ

一畑作付方式の分化と地力問題一

1. 作付比率の展開過程

農業機械化を基軸とした生産力の発展によって、畑作農業の経営構造の近代化は進んだが、その帰結として、根菜類の重点拡大と用畜・役畜の排除による経営の専門化・単純化も同時に進行した。しかし、最近では、てん菜を基幹作物としたてん菜重点作付方式から派生したばれいしょ重点作付方式とも言うべき新しい作付方式の形成の兆候が認められるとともに、輪作式の混乱も懸念されている。

ここでは、実態の動きの中から、作付方式の分化要因を解析し、その問題点を提起する。

作付方式の検討に先き立ち、作付方式の概念について定義する。

畑作農業の経営方式は、作目の空間的配置を決定する作付比率と作目の時系列的配置によって形成される作付順序の相互規定関係で決定される。

作付方式は基幹作物を中心にした作付順序の

形成に重点を置く経営方式（土地利用方式）であるが、基幹作物の決定には、作付比率がかかわるので、当然考察の対象となる。

作付比率の決定（狭義の経営組織の決定）の基本的課題は、基幹作物の決定である。基幹作物は、農業経営の主体が企業の段階にある場合は、相対的有利性の原理によって、費用単位当たり収量が相対的に大きい作物に決定される。すなわち、農業経営の目的が農業純収益の最大化にあるとすれば、農業純収益の大部分を構成する差額地代を多く生み出す作物が基幹にならないが、それは立地条件によって異なる。

基幹作物が相対的有利性によって決定されても、基幹作物の単作という作付比率をとることは希れであり、基幹作物を補完する作物や競合作物であるが収益性を高める作物が、作付比率の多面性を強制する統合力^{10),11),12)}によって、基幹作物を中心に編成される。

農業経営の主体が自給を中心とした小商品生産段階にある場合は、基幹作物は主として自給経済との関係によって、相対的よりも絶対的に決定され易い。このことを、十勝農業にそくして言えば、明治以来から昭和30年代前半（戦中・戦後の統制時代を除く）までは、沿海・山麓も含めて全十勝農業の基幹作物が豆類であったことを思い起こせば良い。基幹作物が絶対的に決定される場合は、優等地の有利性は一層強まる。

作付比率の動態的变化は、ひとつには基幹作物の変化を、ふたつには、基幹作物の部門規模の変化として経営方式を改変させる。このような経営方式の改変方向は、作付比率の単一化であり、単一化を促進する力が分化力である。

ベルント・アンドレー¹²⁾は、この分化力が将来において力を得ること、すなわち、経営の単純化が進行し、それが合理性（近代化の本質）を持つことを主張しているが、筆者も基本的にはこの考え方に準拠するものである。

アンドレーは、分化力の強化要因として、第

1に価格-費用率の変化, 第2に技術進歩を挙げているが, 十勝畑作農業における豆類重点作付方式が, 根菜類重点作付方式に変容してきたのも, このような分化力が強力に作用した結果とみることができる。

分化力強化の主要因を十勝畑作農業にそくして考察すると, トラクタを中心とした動力機械化と土地基盤整備であった。動力機械化については, 既に第2章第1節で詳述したが, 根菜類の機械化によって, 春秋の労働ピークの制約が緩和されて, 高収益で安定的(価格及び収量)な根菜類(特にてん菜)が, 豆類に替って基幹

作物になったことが指摘される。さらに, 根菜類の高価な収穫専用機は, 固定費節約のため一定の利用規模(採算のとれる耕作規模)を要求することから, 高収益な基幹作物の作付拡大が進行する結果となった。一方, 土地基盤の整備事業による排水改良, 除礫, 層厚調整(傾斜地の均平化)によって, 根菜類が作れない圃場が何でも作れる圃場へと変化したことも, 基幹となる根菜類の作付拡大に寄与した。

しかしながら, 最近の実態では, 同一地域でも土壌条件が湿性型と乾性型とでは, 作付比率が変化してきたことから, 根菜重点作付方式が,

表 15 乾性地区(K地区)の作付比率(昭和54~56年平均)

(単位:%)

区分 耕地 面積	農家 番号	禾 穀 類			豆 類				根 菜 類			飼肥 その他 料類
		小麦	スイート コーン	計	大豆	小豆	菜豆	計	ばれい しよ	てん菜	計	
20~25 ha未満	①	27.6	19.1	47.6	—	4.5	—	4.5	23.3	18.4	41.7	7.2
	④	26.5	17.7	44.2	—	—	—	—	29.8	25.4	55.2	0.6
	⑦	26.2	18.7	44.9	—	2.3	—	2.3	27.3	24.8	52.1	0.7
	⑧	21.9	2.9	24.8	4.4	1.4	4.0	9.8	37.4	27.9	65.3	—
	⑭	27.1	12.3	39.4	—	2.2	—	2.2	32.7	25.1	57.8	0.5
	⑮	16.4	31.4	47.8	—	2.3	—	2.3	24.1	20.5	44.6	5.2
	⑯	24.5	32.1	56.6	—	6.5	4.9	11.4	—	28.1	28.1	3.9
	⑰	24.1	18.3	42.4	—	—	—	—	34.4	23.1	57.5	0.1
	⑱	26.2	16.4	42.6	—	0.1	0.1	0.2	31.9	25.0	56.9	0.3
	㉑	26.0	14.1	40.1	—	3.4	—	3.4	31.4	24.0	55.4	1.1
(12戸) 平均	⑳	24.4	11.8	36.2	—	3.7	—	3.7	32.6	26.8	59.4	0.8
	㉒	27.2	12.3	39.5	—	—	—	—	33.9	24.7	58.6	2.0
	平均	24.8	17.3	42.2	0.4	2.2	0.8	3.3	28.2	24.5	52.7	1.9
	25~30 ha未満 (4戸) 平均	③	31.8	7.2	39.0	2.3	3.5	0.4	6.5	37.9	15.4	53.3
⑨		25.1	17.1	42.2	0.7	3.6	—	4.3	33.4	20.1	53.5	—
⑩		33.9	7.0	40.9	—	0.5	—	0.5	34.7	23.7	58.4	0.2
⑲		23.2	15.4	38.6	3.5	3.5	2.6	9.6	31.8	18.3	50.1	1.7
平均	28.5	11.7	40.2	1.7	2.8	0.8	5.2	34.5	19.4	53.8	0.8	
30~35 ha未満 (3戸) 平均	⑪	17.9	21.1	39.0	—	9.6	8.7	18.3	31.9	9.8	41.7	1.0
	⑫	27.5	10.9	38.4	—	—	—	—	39.1	22.4	61.5	0.1
	⑬	28.8	15.0	43.8	0.3	0.6	—	0.9	34.3	19.6	53.9	1.4
	平均	24.7	15.7	40.4	0.1	3.4	2.9	2.9	35.1	17.3	52.4	0.8
平 均	25.6	15.8	41.4	0.6	2.5	1.1	4.2	30.6	22.3	52.9	1.5	

注1) 資料は, 芽室町農業経営実態調査。

さらに、てん菜重点作付方式とばれいしょ重点作付方式に分化しつつある。

ここでは、その実態として、芽室町の畑作集落を対象に、土壌類型別に代表事例を選定し作付比率を表15と表16に提示した。

土壌類型は、湿性火山灰のH地区と乾性火山灰のK地区の2地区とした。

K地区とH地区の作付比率(3カ年平均)をみると、次のような特徴が見い出せる。

第1に、乾性地区は極端に豆作率が低く、禾

穀率が多いのに対し、湿性地区はこれと逆になっている。

第2に、根菜作比率は両地区とも有意差はないが、ばれいしょとてん菜の構成比は、乾性地区ではばれいしょが、湿性地区では若干のフレがあるがてん菜が高くなっている。

以上の特徴点から、K地区の基幹作物がばれいしょ、H地区はてん菜であると推定されるが、比較的短年度のデータでの推定であるから、確認のため、さらに、長期的な推移を検討する。

表16 湿性地区(H地区)の作付比率(昭和54~56年平均)

(単位:%)

区分 耕地 面積	農家 番号	禾 穀 類			豆 類				根 菜 類			飼肥 料類	その他
		小麦	スイート コーン	計	大豆	小豆	菜豆	計	ばれい しよ	てん菜	計		
10 ha 未 満	⑪	—	21.6	21.6	—	10.1	4.9	15.1	28.1	33.3	61.4	—	1.9
10~15 ha未満	⑰	—	—	—	11.3	18.0	4.5	33.8	35.8	24.1	59.9	—	6.3
15~20 ha未満 (3戸)	①	27.6	15.7	43.3	10.5	4.1	2.0	16.6	16.3	21.2	37.5	2.5	—
	⑨	20.3	10.7	31.0	4.6	4.8	—	9.4	29.5	26.7	56.2	—	3.4
	⑲	26.3	9.6	36.0	—	—	—	—	24.7	28.5	53.2	—	10.9
	平均	24.7	12.0	36.8	5.3	3.0	0.7	8.7	23.5	25.5	49.0	0.8	4.8
20~25 ha未満 (6戸)	③	33.3	13.3	46.6	2.2	14.9	4.3	21.3	13.3	18.3	31.6	—	0.4
	⑥	24.7	10.0	34.7	—	2.0	5.3	7.2	27.0	21.4	48.4	—	9.7
	⑩	21.2	13.8	34.9	6.1	1.5	7.0	14.7	24.6	22.5	47.1	—	3.2
	⑮	29.6	7.8	37.3	5.2	3.2	—	8.4	30.0	21.3	51.3	—	3.0
	⑱	24.6	8.1	32.7	5.6	2.7	5.4	13.7	21.7	29.2	50.9	—	2.6
	⑲	20.3	6.5	26.7	7.8	0.9	12.7	21.4	19.9	30.9	50.8	—	1.1
平均	25.6	9.9	35.5	4.5	4.2	5.8	14.5	22.8	23.9	46.7	—	3.3	
25~30 ha未満 (4戸)	②	20.1	11.9	32.0	—	4.0	—	4.0	28.4	28.2	55.6	—	7.4
	⑦	27.6	6.5	34.2	10.4	4.4	4.5	19.3	23.3	19.1	42.4	—	4.1
	⑬	27.7	13.7	41.4	7.6	4.5	2.1	14.5	16.7	24.3	41.0	—	3.3
	⑭	27.8	12.4	40.2	8.4	2.4	1.2	12.0	16.6	25.6	42.2	—	5.7
平均	25.8	11.1	37.0	6.6	3.8	2.0	12.5	21.3	24.3	45.6	—	5.1	
30~35 ha未満 (2戸)	⑤	17.8	15.4	33.2	3.5	4.3	4.9	12.7	31.3	20.0	51.3	—	2.9
	⑫	24.5	1.8	26.2	1.2	11.0	—	12.2	28.8	32.8	61.6	—	—
	平均	21.2	8.6	29.7	2.4	7.7	2.5	12.5	30.1	26.4	56.5	—	1.5
35~40 ha未満 (2戸)	④	28.0	3.0	31.1	3.4	13.4	15.3	32.1	13.8	23.0	36.8	—	—
	⑧	38.6	24.5	63.1	—	5.6	—	5.6	3.3	18.5	21.8	3.1	6.3
	平均	33.3	13.8	47.1	1.7	9.5	7.7	18.9	8.6	20.8	29.3	1.6	3.2
平 均		23.2	10.9	34.0	4.6	5.9	3.9	14.4	22.8	24.7	47.5	0.3	3.8

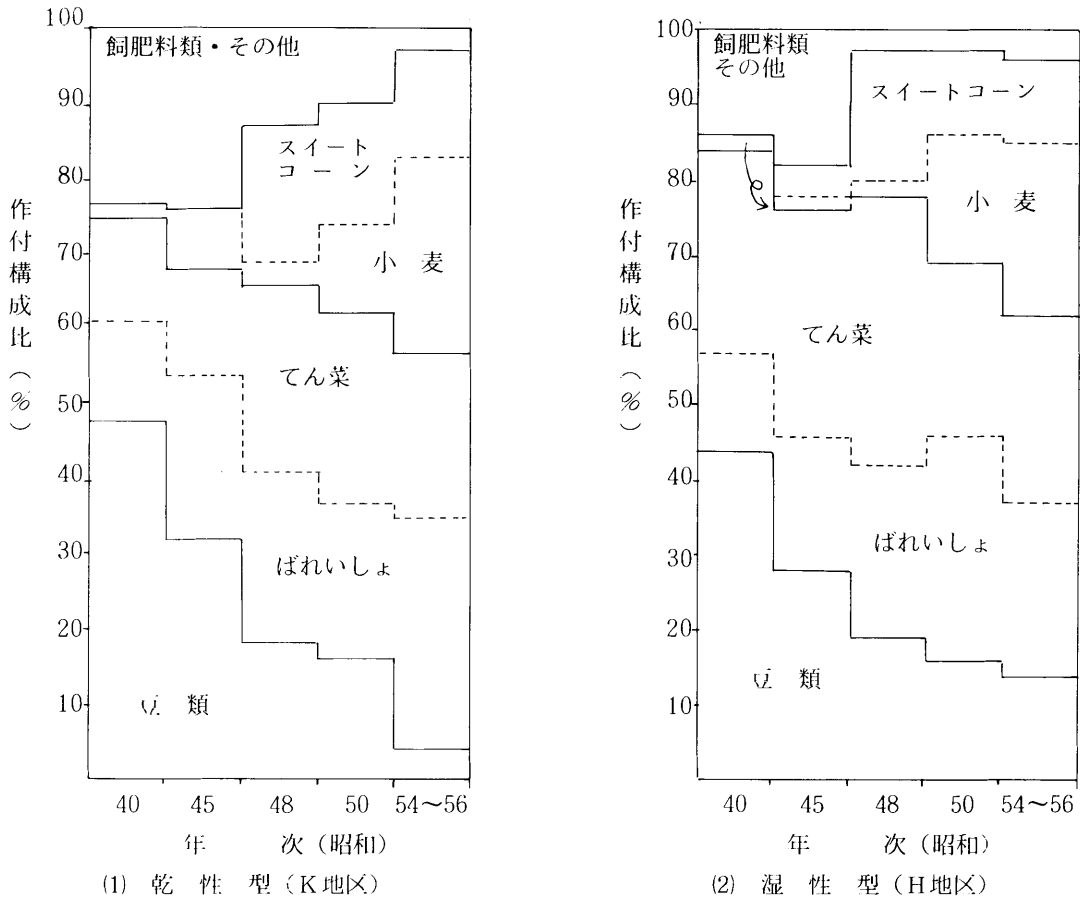


図8 土壤類型別作付比率の変化

図8より、昭和40年以降の両地区における作付比率の推移をみると、次のような特徴が見い出せる。

第1に、K地区は、40年以降は、てん菜とばれいしょの均衡的作付拡大がすすみ、48年と50年では、ややてん菜の作付比率が上廻ったが、50年以降、ばれいしょの作付拡大が急速にすすんだ。

第2に、H地区は、40年以降は、てん菜とばれいしょの作付拡大がすすんだ。特にてん菜の作付拡大は極端にすすんだが、50年以降は縮小して、てん菜がやや多め程度になり、ばれいしょと均衡のとれた作付比率となっている。

第3に、昭和40年時点では、H地区の根菜作付比率が高かったのは、H地区が昭和37~38年に、ほぼ全戸がトラクタを利用している状態にあったからである。これに対し、K地区は、やや

遅れて昭和41年に全戸がトラクタを利用している状態になったが、このトラクタ化の差が40年の作付比率差になったものである。

以上の結果から、K地区では、H地区よりも当初からばれいしょの作付比率が高かったが、ばれいしょ加工資本（カルビー）が芽室に進出してきた昭和53年以降から急速にばれいしょの作付拡大がすすみ、それに対応して禾穀類の作付が拡大したので、豆類は著減した。H地区では、一時的にばれいしょが優位が時期があったが、一貫して、てん菜がほぼ優位にあるとともに、ばれいしょの作付拡大は制約され、豆類は根強く残存している。

K地区とH地区の作付比率の差異は何故生じたかを考察すると次のとおりである。

第1に、湿性火山灰土壌は排水改良によって何んでも作れる畑になったが、乾性火山灰と全く同じ性質になったのではなく、降雨後の圃場停滞水の水引きが悪い。したがって、降雨後5時間経過すると圃場作業ができる乾性火山灰と、降雨後2～3日後でない圃場作業ができない湿性火山灰土壌とは、根菜類の収量と品質に大きな差をもたらす。したがって、降雨量が多い年には湿害を起し易い。

第2に、てん菜とばれいしょは共に湿害に弱い、相対的にはばれいしょの方がより湿害を受け易い。ばれいしょの中でも、メークイン、ダンシャクなどの生食用は極端に湿害に弱い。比較的強いのがでん原用のエニワ、紅丸である。特に、最近では食品加工用としてワセシロ、トヨシロの作付に対する強い要望が加工資本から出され、相対的に高価に買入れられる傾向にある。最も作り易い農林一号は、最も貯蔵しづらいことから加工資本に敬遠されつつある。これらのことは、ばれいしょ作の立地条件として、乾燥した軽しょうな乾性火山灰土壌が最も優れていることを意味する。

第3に、生食用ばれいしょのメークインやダンシャクは、湿性火山灰土壌で生産された場合は、黒いもとして等級格差がつけられる。いわゆる湿性火山灰土壌は、有機物が炭化して分解しないまま「黒ボク」状態として残っており、生産されたばれいしょは一様に真黒になってしまう。この結果、ばれいしょは、いも肌によって白、中白、黒の等級に分類され、湿性火山灰土壌で生産されたばれいしょは、いも肌が悪いということで褐色の乾性火山灰土壌の白いも・中白いもよりも、最大で約5割、平均2～3割近い価格差がつけられている。なお中白というのは、湿性火山灰と乾性火山灰の中間の土壌条件で生産されたばれいしょの規格である。

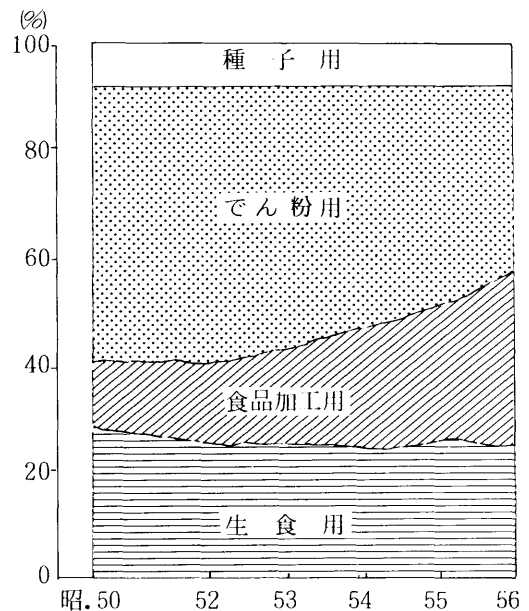
第4に、湿性火山灰土壌は、排水の不良な分だけ有機質の分解が遅く、腐植に富んでいるので、有機物に依存する豆類の収量水準が乾性火山灰土壌に比較して安定的に高いので、基幹作

物になり得ないまでも有利性を持っている。

第5に、腐植に乏しい乾性火山灰土壌では、有機質の消耗の激しいばれいしょの作付拡大のためには、禾穀類の作付拡大で対応している。

第6に、湿性火山灰土壌のH地区が一時的にせよばれいしょの作付拡大を行ったのは、昭和49年と昭和50年の2カ年におけるてん菜の湿害が顕著であったことと、芽室町で最も機械化が進んでおり、食用ポテトハーベスタを保有していたので、食品加工用として有利に販売できたからである。食用ポテトハーベスタは、昭和52年頃からやっと高性能で相対的に安価な国産品が開発・普及されたが、それまでは、西独のハードゲン社のウィーセントが主流を占めており、台数も少なかった。食用ポテトハーベスタが普及すると、加工資本は、ばれいしょの立地条件の良いところで産出される高品質のいもを高く買うことになった。なお、ばれいしょの用途別作付面積をみると、この傾向を反映して、昭和52年より食品加工用の作付割合が急速に増加している。

一方、てん菜は、ばれいしょにみられるほどの格差は無いが、やはり排水が良好である乾性



注1) 資料：「十勝農協連合会」。

図9 十勝におけるばれいしょ用途別面積割合

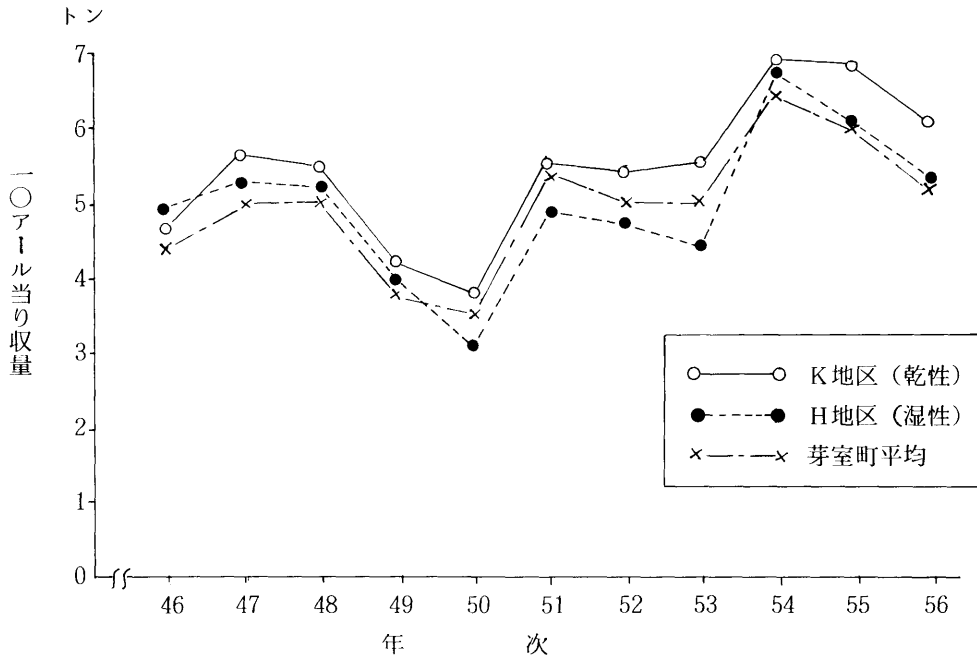


図10 てん菜収量水準の推移

火山灰土壌の方が有利である。

湿性火山灰土壌では、てん菜の収量水準が乾性火山灰土壌よりも劣るが、ばれいしょよりは劣るので、相対的にてん菜が有利となり、同様に、乾性火山灰土壌では、ばれいしょが有利になりつつある。ばれいしょの収量水準の検討は、質的要素（製品歩留）を考慮した統計値が得られないので除外した。

以上、基幹作物の違いが、主として土壌条件差にあることを論証したが、これは、農産物の過剰基調の中で市場メカニズムが強く作用した結果であることは言うまでもない。

しかし、農業経営が永続体であるためには、基幹作物を中心とした地力維持・増進システムを内包した作付方式が形成されねばならない。この点は、次の作付順序方式で検討する。

2. 作付順序の形成過程

基幹作物が決定されても、畑作農業では基幹作物のみの単作経営は、ごく希な事例（帯広市大平地区の麦単作経営3戸）しか存在せず、数

種の作物を組み合わせた複合形態をとるのが一般的である。この複合化をすすめる要因が統合力である。

ブリンクマンはこの統合力要因を、①労働配分の原理、②輪作の原理、③地力均衡の原理、④飼料均衡の原理、⑤危険平均の原理、⑥自給の原理の6要因に分類している。

これに対し、アンドレーは、①労働の平衡、②土地利用（作物交代）、③肥料の平衡、④飼料の平衡、⑤危険の分散、⑥自給の6要因を挙げているが、ブリンクマンの統合力要因と全く同じであるとみて良いであろう。

作付比率が経営方式の経済的側面であるとすれば、作付順序は地力維持に関する技術的側面である。したがって、作付比率の変化は、当然作付順序の変化となる。ここで問題となるのは統合力と分化力との関係であるが、基幹作物の変化は分化力によって引き起される。しかる後に、基幹作物を中心に、基幹作物を補完する副次作物、基幹作物と競合する競合作物が、資源の効率的利用による費用節約により、長期的にみて経営総体として最も費用を節約する部門結

表17 調査対象地区(土壌類型別)の前後作関係

区 分		後 作 物						計	
		てん菜	ばれいしょ	小 麦	スイートコーン	豆 類	緑肥(南瓜)		
前 作	K 地 区 (19 戸)	てん菜	9 (5)	126 (47)	— (—)	29 (18)	8 (17)	— (—)	172
		ばれいしょ	35 (18)	64 (24)	78 (35)	101 (62)	17 (35)	— (—)	295
		小 麦	74 (38)	28 (10)	64 (29)	6 (4)	8 (17)	5 (100)	185
		スイートコーン	52 (27)	39 (15)	75 (34)	21 (13)	14 (29)	— (—)	201
		豆 類	23 (12)	10 (4)	4 (2)	6 (4)	— (—)	— (—)	43
		緑 肥	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	1 (2)	— (—)	1
		計	193 (100)	267 (100)	221 (100)	163 (100)	48 (100)	5 (100)	897
物	H 地 区 (8 戸)	てん菜	— (—)	43 (65)	— (—)	10 (24)	13 (25)	— (—)	66
		ばれいしょ	10 (14)	5 (8)	25 (30)	22 (54)	16 (31)	5*(71)	83
		小 麦	25 (35)	1 (2)	30 (36)	— (—)	10 (19)	2*(29)	68
		スイートコーン	13 (18)	4 (6)	23 (28)	— (—)	9 (17)	— (—)	49
		豆 類	21 (29)	7 (11)	5 (6)	8 (20)	4 (8)	— (—)	45
		南 瓜	3 (4)	6 (9)	— (—)	1 (2)	— (—)	— (—)	10
		計	72 (100)	66 (100)	83 (100)	41 (100)	52 (100)	7 (100)	321

注1) K地区は、昭和52~57年の6カ年、H地区は昭和52~56年の5カ年間の作付図から1筆当りの事例数を集計した。

2) ()内は、前作比率として提示した。

3) *印は、南瓜である。

合比を決定するのが、統合力である。分化力は基幹作物を決定するので経営方式決定の主要因であり、統合力は副次的要因とみることができる。

ここでは、このような統合力要因のうち、輪作の原理あるいは作物交替の原理に着目し、基幹作物の違いが作付順序にどのような違いをもたらすかについて検討する。

作付順序は、まず第1に、作物間の親和性、なにかんづく対自親和性の規制による前後作関係としてあらわれる。これを整理して、表17に提示した。

両地区の前後作は、かなり共通なものも多く、てん菜の後作のばれいしょ、ばれいしょの後作のスイートコーン、スイートコーンの後作の小麦、小麦の後作のてん菜などがそれに当る。このような前後作の連鎖が、輪作式を形成するのである。

しかし、K地区とH地区には相違点がある。

第1に、K地区ではばれいしょと小麦の連作がH地区よりも多い。

第2に、K地区ではばれいしょの前作として、

禾穀類がH地区よりも多い。

第3に、H地区ではてん菜の前作として豆類の割合がK地区よりも多い。

これらの3点は、K地区のばれいしょ作付比率とH地区の豆類の作付比率が高いことと関連するが、作付順序としてどのような意味を持つかが問題である。

まず、連作問題であるが、ばれいしょの連作は、図11にも見られるように、それ程収量が落ちないのである。

小麦の連作問題は、図11からみても長期連作ではかなり不利であるが、短期連作では、収量低下率が低いことが挙げられる。特に湿性火山灰土壌での小麦連作は、経験的には収量の低下が乾性火山灰土壌よりも少ないので、スイートコーンよりも価格条件が良い小麦が連作によって拡大されるという事情がある。

ばれいしょや小麦の連作は、2年連作の場合には、プラウによる反転耕になるので、土壌を表

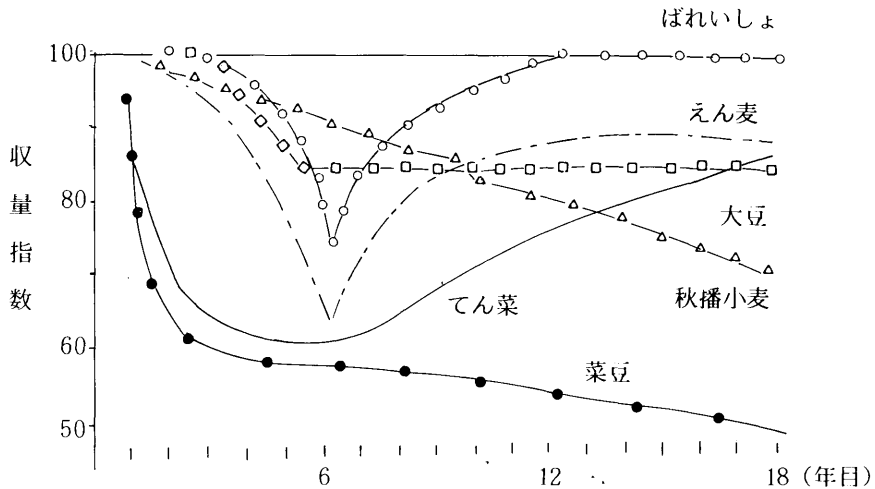


図 11 連作収量推定線 (北見農試1977)

と裏に分ける感覚で、3年以上の連作は問題視しても2年連作までは、播種量または施肥量を若干増加させることによって連作障害を回避しようと考えている農家が多い。

ばれいしょの連作で問題になるのは、ジャガイモシストセンチュウの発生である。本道の主要畑作地帯のうち、後志地域と斜網地域では、既にジャガイモシストセンチュウによる被害が多発していることは周知のとおりである。この発生要因は、主としてばれいしょの過度の連作にあることが明らかにされている¹³⁾。ばれいしょは、連作しても比較的収量の落ち込みが少ない。うえ、高収益なのでばれいしょ適地である乾性火山灰地区では、未だ連作の気運にあることは問題である。

次に、K地区のばれいしょの前作に禾穀類が多くなっているのは、生食用ばれいしょ、特にマークインのいも肌と関係がある。禾本科の跡地のばれいしょは、黒あざ病とそうか病が少なくなり、いも肌が良くなるので、生食用ばれいしょを有利に栽培できる乾性火山灰地区では、このような前後作関係が意図的に作り出されてくる。

このことは、さらに前々作にも影響を与え、乾性型では小麦との混播緑肥作物が赤クロバーからえん麦に変化しているが、これは、赤クロ

バーが後作のてん菜に良い影響を与えても、てん菜の後作に多いばれいしょがそうか病にかかりやすく、いも肌を悪化させることを経験しているからである。しかし、湿性型では生食用が殆んど栽培されないので、小麦の混播作物は赤クロバーになっている。

てん菜の前作としての豆類は、主に小豆が作付されている。てん菜の前作として主流を占めるのは小麦であるが、小麦のCN比が高いため、場合により、てん菜が窒素欠乏症状を呈する場合は生ずる。麦稈を鋤き込む時の対策として、鶏糞や堆肥が投入される場合や、石灰窒素や硫酸が施用される場合は、問題を生じない。

表 18 K地区における一区画面積の大小と作付面積頻度

項目	一区画の圃場面積		
	1～3 ha	3～5 ha	5 ha以上
てん菜	21 %	26 %	37 %
ばれいしょ	24	35	41
豆類	9	2	2
スイートコーン	26	16	7
小麦	20	21	13
計	100	100	100

注 1) 昭和52～56年間の作付頻度。

2) 十勝中部地区農業改良普及所芽室駐在所調べ。

表 19 乾性型と湿性型の作付間隔

区 分		作 付 間 隔				
		連 作	1 年	2 年	3 年 以 上	計
K地区 (乾性型)	てん菜	7 (5)	7 (5)	14 (11)	102 (78)	130 (100)
	ばれいしょ	67 (33)	34 (17)	39 (19)	63 (31)	203 (100)
	豆 類	3 (9)	4 (12)	4 (12)	22 (67)	33 (100)
	スイートコーン	20 (14)	15 (10)	24 (17)	85 (59)	144 (100)
19戸	小 麦	62 (39)	6 (4)	14 (9)	75 (48)	157 (100)
H地区 (湿性型)	てん菜	— (—)	2 (4)	8 (14)	46 (82)	56 (100)
	ばれいしょ	10 (15)	11 (17)	15 (23)	30 (45)	66 (100)
	豆 類	6 (13)	4 (9)	2 (4)	35 (74)	47 (100)
	スイートコーン	1 (3)	1 (3)	3 (8)	34 (87)	39 (100)
8戸	小 麦	33 (43)	1 (1)	1 (1)	42 (55)	77 (100)

注 1) 資料は、表17と同じ。

2) () 内は、作物の作付間隔構成比(%)である。

次に、てん菜の連作は、K地区にみられるが、これは、20~25ha層にあらわれ、1枚の圃場に作物される作物の作付単位が、作物によって異なるため、圃場条件によっては、てん菜が多く入ってくる圃場とそうでない圃場とに別れるためである。

ちなみに、表18のK地区における一区画面積の大小と作付面積頻度をみると区画の大きい圃場ほど、根菜類の作付面積が多くなっている。

作付順序を規定する作付間隔は、表19にみられるように、前後作関係でみたのと同様の特徴点、すなわち、ばれいしょと小麦の連作の地区差異を除くと、湿性型と乾性型は、ややてん菜に差がある他は、各作物はほぼ同様の作付間隔にある。

てん菜を基幹とする湿性型のH地区では、てん菜の作付間隔2年以上の事例数が96%であるのに対し、ばれいしょを基幹とするK地区では、89%しかない。てん菜は、病害(根腐病、褐斑病)の制約が大きいため、最も作付間隔による制約を受けるため、適正間隔を守らざるを得ない。

K地区では、ばれいしょの連作が多い反面、作付間隔3年以上も連作と同じ位多いが、いも

肌を重視する場合は、3年以上の間隔をとり、いも肌とそれほほかかわりがない食品加工用とてん菜原用は、連作あるいは短期輪作という仕組みになっている。

前後作関係と作付間隔から、輪作式は、表20のように類型化される。

これらの輪作式は、地区差及び階層差があると考えられるので、これらの輪作式の採用率を提示したのが、表21である。

まずK地区では、耕地規模別に輪作式の採用率が異なり、20~25ha規模では4年輪作のⅢ型が主流を占めているのに対し、25~30ha規模と30~35ha規模はⅣ型が多くなる。このことは、耕地規模が大きくなる程、てん菜に対する輪作上の合理化がすすんでいるが、一方では、◎印のばれいしょ重点の輪作式が定着しつつある。これらの輪作式は、1経営に1体系である場合は皆無であり、土壌条件や圃場区画の差異によって、1経営が数体系の輪作式を採用している。

H地区では、規模階層にかかわらずⅢ型の4年輪作が多くなるとともに、豆類を加味した輪作体系が多くなる。同時に、ばれいしょ重点体系は、著しく少ない。

両地区とも、乾性火山灰や湿性火山灰が均一

表 21 輪作式の採用率比較

(単位:%)

輪作式の類型	地区	K 地区 (乾性型)				H 地区 (湿性型)			
		20~25ha	25~30ha	30~35ha	計	20~25ha	25~30ha	30~35ha	計
Ⅱ型	①	7 (7)	— (—)	— (—)	4 (7)	— (—)	3 (1)	3 (1)	3 (2)
	②						10 (3)	10 (3)	8 (6)
	計	7 (7)	— (—)	— (—)	4 (7)	— (—)	13 (4)	13 (4)	11 (8)
Ⅲ型	①	19 (20)	12 (4)	7 (2)	16 (26)	— (—)	7 (2)	7 (2)	5 (4)
	②	10 (10)	6 (2)	7 (2)	9 (14)	7 (1)	— (—)	7 (2)	4 (3)
	③	6 (6)	— (—)	— (—)	4 (6)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
	④	6 (6)	— (—)	— (—)	4 (6)	13 (2)	14 (4)	— (—)	8 (6)
	⑤	1 (1)	3 (1)	4 (1)	2 (3)	13 (2)	21 (6)	7 (2)	14 (10)
	⑥	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	13 (2)	3 (1)	3 (1)	5 (4)
	⑦	2 (2)	— (—)	— (—)	1 (2)	7 (1)	— (—)	3 (1)	3 (2)
	⑧	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	13 (2)	3 (1)	7 (2)	7 (5)
	計	44 (45)	21 (7)	18 (5)	36 (57)	66 (10)	48 (14)	34 (10)	46 (34)
Ⅳ型	①	2 (2)	— (—)	4 (1)	2 (3)	— (—)	7 (2)	3 (1)	4 (3)
	②	7 (7)	24 (8)	11 (3)	11 (18)	7 (1)	3 (1)	7 (2)	5 (4)
	③	3 (3)	— (—)	7 (2)	3 (5)	— (—)	— (—)	3 (1)	1 (1)
	④	4 (4)	21 (7)	11 (3)	9 (14)	— (—)	— (—)	3 (1)	1 (1)
	⑤	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	20 (3)	3 (1)	7 (2)	8 (6)
計	16 (16)	45 (15)	33 (9)	25 (40)	27 (4)	13 (4)	23 (7)	19 (15)	
その他	34 (35)	35 (12)	48 (13)	37 (6)	7 (1)	24 (7)	28 (8)	22 (16)	
合計	100 (103)	100 (34)	100 (27)	100 (164)	100 (15)	100 (29)	100 (29)	100 (73)	

注 1) () 内は、輪作式の採用圃場数。

2) K地区は、昭和52~57年(6カ年)、H地区は、昭和52~56年(5カ年)。

3) 調査農家戸数は、K地区19戸、H地区8戸である。

4) ◎印は、ばれいしょ重点タイプである。

作付方式は地力収奪の大きいばれいしょが増加傾向にあることから、地力維持システムが問題として提起される。

湿性地区は、根菜類(特にばれいしょ)が乾性地区よりも相対的に不利な条件にあるが、豆類はむしろ乾性地区よりも有利な場合があるので、比較的バランスのとれた輪作体系を採用しつつある。しかし、この場合、豆類の刈取り・脱穀機械を導入しなければならず、規模階層によっては、投資上に隘路を生ずる場合がある。

引用文献

- 1) 十勝農業機械化懇話会「十勝農業の機械化—その発展と展望—」, 1-187 (1979)
- 2) 小野哲也『北海道十勝の農業機械化の変遷—欧米農機具の輸入と普及—』, 「十勝の農機具図譜」, 帯広市・農業機械等調査収集委員会, 62 (1982)
- 3) 吉田英雄『北海道の畑作農法』, 農業技術体系作物編4。農文協, 9 (1976)
- 4) 杉本文三『畑地帯の土地利用と生産組織化』, 北農試農業経営部研究資料39, 69-83 (1975)

- 5) 七戸長生「農業機械化の動態過程」, 亜紀書房, 87-92 (1974)
- 6) 五十嵐憲蔵『農業技術の発展に関する基本問題』, 北農試農業経営部研究資料30, 5-24 (1917)
- 7) 北海道立十勝農業試験場農業機械科試験成績書 (1979~1982)
- 8) _____
(1973~1982)
- 9) 長尾正克・村井信仁, 『100 P Sトラクタ体系の経営的評価』, 北海道立農試集報41, 67-80 (1979)
- 10) ブリンクマン著, 永友繁雄訳「農業経営方式の原理」, 地球出版株式会社, 3-12 (1953)
- 11) ブリンクマン著, 大槻正男訳「農業経営経済学」, 地球出版, 75-93 (1969)
- 12) ベルント・アンドレー著, 川波剛毅, 小林茂樹共訳, 「西欧農法再編の理論」農林統計協会, 1-8 (1969)
- 13) 北海道立中央農業試験場, 「ジャガイモシストセンチュウ防除技術確立試験成績書」, (1983)