

## 雑穀を取り入れた普通畑作物の大規模機械化輪作栽培

大里達朗・及川浩一

### はじめに

北上山系地域は、岩手県を南北に長く縦断する広大な地域で、そのほとんどは山林である。農地は山あいの集落を中心に広がり、「やませ」の常襲地域という厳しい気象条件に加えて、市場に遠いなど地理的制約も受けてきた地域である。

こうした中であって、雑穀は古くから地域に適した作物として農家に受け入れられ、地域食生活にも深く係わる文化の一つとされてきた。昭和40年以降は、葉タバコや野菜等の高収益作物の振興につれて、収益性の低い雑穀は衰退の一途をたどってきた。しかし、近年は、雑穀の栄養価や機能性が評価されるようになったことから、こうしたニーズに雑穀産地として応えようとする動きがでてきている。

雑穀の栽培技術は、トラクターによる耕起作業以外は、古くからの伝統による人力を主体とした経験則に基づくものであった。収益性の高い作物への再編を進めようとする若い担い手に受け入れられるためには、雑穀の機械化栽培技術を開発するとともに、葉タバコ、野菜等と雑穀を組み合わせた輪作体系の確立が緊急の課題となっていた。

本報告は、平成7年～11年の地域基幹農業技術体系化促進研究「機械の汎用利用・複数作業同時化による特産作物の高品質畑輪作技術」の中で大型機械が稼働できる地域として軽米町を対象に実証した研究経過をとりまとめ、また、地域営農に与える影響について検討したものである。

なお、本報は平成12年度東北地域農林水産業研究成果発表会—社会的ニーズに応える農畜産物の生産・供給技術の開発—「北上山系地域における雑穀を組み入れた普通畑作物の機械化一貫体系の実証からの提言」で発表した内容を加筆修正したものである。

### 軽米町における畑作農業の現状

岩手県北部は、北上山系内でも地形が比較的なだらかで農地の開発がすすんでいることから、ところどころに広大な畑作地帯を形成している。本研究の対象である軽米町では、畑地面積が耕地面積の3分の2を占めている(図1)。

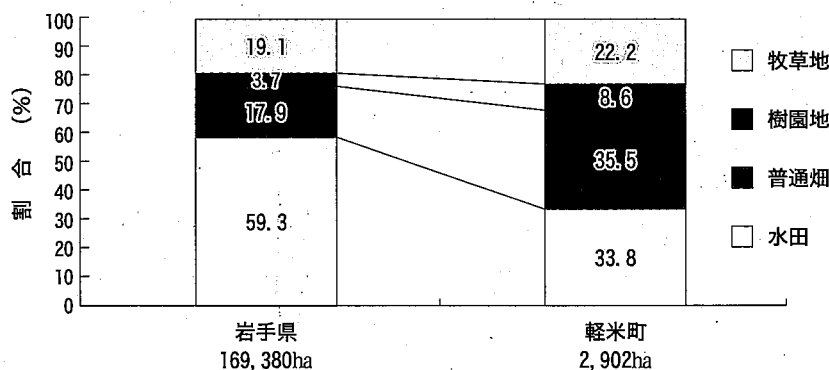


図1 岩手県と軽米町の耕地区分割合(H7農業センサスより)

軽米町の農業生産額の推移を表1に示す。米は、4～5年に1回は、強い「やませ」の影響を受けることから、米を基幹とする農家は極めて少なくなっている。このため、農家は気象の影響を受けることが少ない葉タバコや鶏・豚等の家畜の選択指向が強くなり、農業粗生産額に占める割合が高くなっている。

また、最近では、こうした冷涼の気象に適したキャベツやほうれんそう等を経営に取り入れる農家も増えており、粗生産額に占める野菜の割合も高まってきている。

表1 軽米町農業粗生産額

(単位:100万円)

年 度	S50		S60		H7		H10	
合 計	4,889	順位	10,873	順位	10,350	順位	10,115	順位
米	1,139	2	1,195	3	914	3	690	3
麦・豆・雑穀	174	8	379	7	213	8	145	9
いも	32	11	12	12	10	12	6	13
野菜	265	5	441	5	589	5	618	4
果樹	148	9	267	9	273	7	343	7
花き	0	-	6	13	20	11	43	10
工芸	1,370	1	1,667	2	1,464	2	1,304	2
その他	38	10	58	10	49	10	30	11
養蚕	3	13	46	11	8	13	4	14
肉牛	241	6	437	6	399	6	378	6
乳牛	198	7	334	8	193	9	147	8
豚	433	4	729	4	665	4	592	5
鶏	836	3	5,302	1	5,548	1	5,803	1
その他	12	12			5	14	12	12
生産農業所得	2,724		3,077		3,201		2,960	
所得率 (%)	55.7		28.3		30.9		29.3	

(1975, 1985, 1995, 1998岩手県生産農業所得統計より)

しかし一方では、軽米町においても農業従事者の減少と高齢化が急速に進んでおり、遠隔地農地の管理に手がまわらず、耕作を放棄する圃場も急激に増加し、これに併せて、機械の導入が遅れている大豆やヒエ等の雑穀の栽培面積が減少している(図2, 3)。

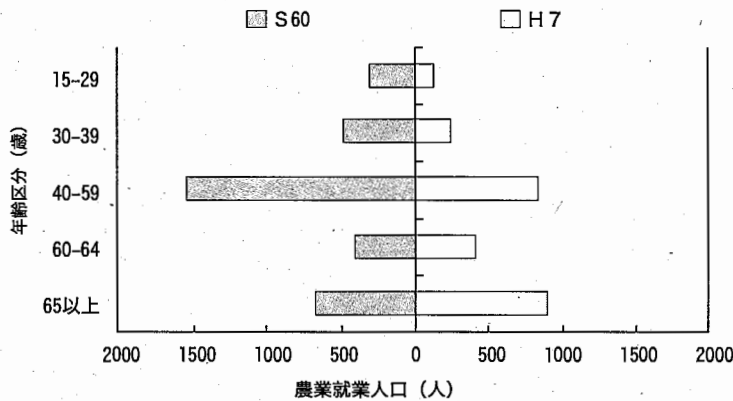


図2 軽米町の農業就業人口 (S60年とH7年の比較)  
(1985, 1995岩手県農林水産統計年報より)

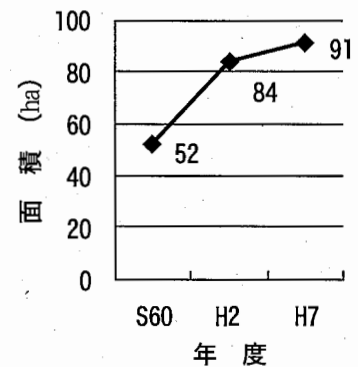


図3 軽米町の耕作放棄地  
(1985, 1990, 1995農業センサスより)

### 機械化栽培技術の開発試験

#### 1 開発試験の背景

アマランサスは、メキシコからアンデスにかけての中南米を原産地とするヒユ科ヒユ属の植物で、子実はカルシウムや鉄などのミネラル含量が高いことや抗酸化力を持つビタミンE含量も高く、健康食品、機能性食品として脚光を浴び、国内での生産が望まれるようになった作物である。

こうしたニーズに従来から栽培されていたアワ、ヒエ、キビを含めた雑穀産地として応えようと、軽米町内には栽培組合が結成され、地域特産品としての商品開発も進んだ。しかし、アマランサスは新規

作物であり栽培法そのものが確立されていないこと、また、その他の雑穀は、人力作業を主体とした栽培であることから、機械化栽培技術の開発に対する強い要望が生産者から出されていた<sup>4) 5)</sup>。

雑穀類の機械化にあたっては、それぞれの雑穀別に専用機を開発しても普及性がないことから、すべての雑穀に共通して利用する汎用性の高い機械を想定した。

## 2 試験方法

こうした中で、アマランサスの機械化が最も困難との判断から、アマランサスに焦点をあてた研究を行い、他の雑穀には、アマランサスで開発された技術を適用し、その実用性を検討した。

なお、アマランサスの機械化が難しいとした理由は、以下のとおりである。

- ①草丈が2m~2.5mと高く、個体間の偏差が大きいこと (図4)、②その結果倒伏しやすいこと、③穀粒が直径約1mm、千粒重0.8~0.9g程度と極小粒で取り扱いが難しいこと (図5)、④アワ、ヒエ、キビ等と共通の事項であるが無農薬栽培が求められ雑草防除が難しいこと、⑤収穫時の茎葉及び穀粒水分が高く、収穫時期の判定が難しいこと (図6、7)。

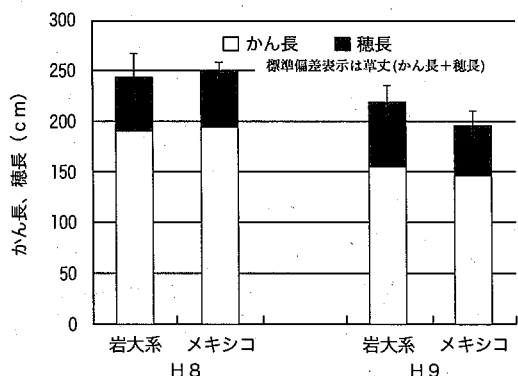


図4 アマランサスの収穫時の草丈

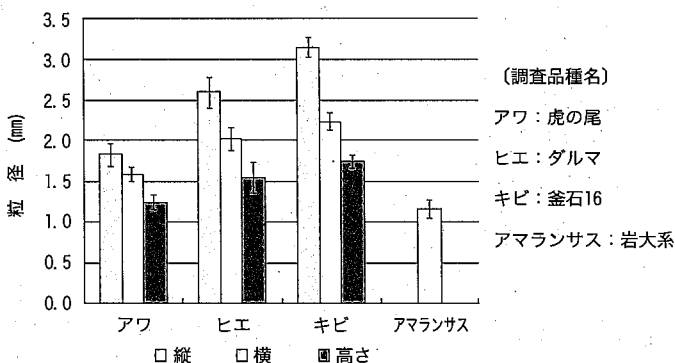


図5 雑穀類の粒径

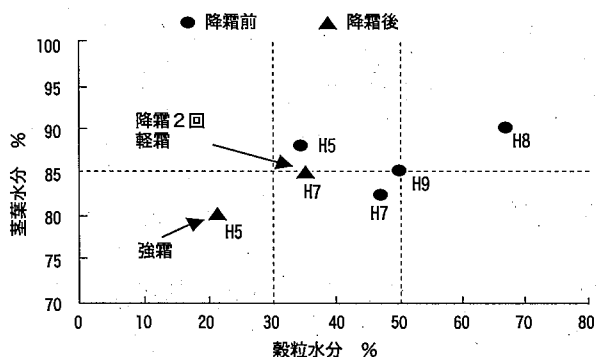


図6 アマランサスの降霜による水分変化

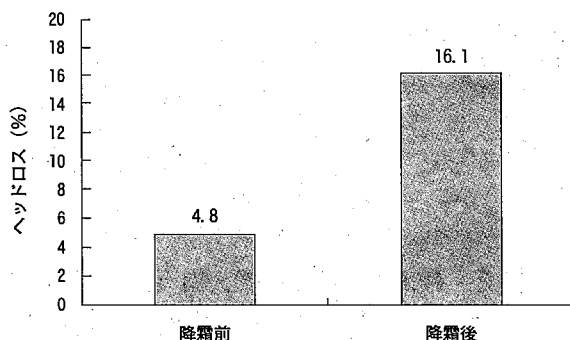


図7 アマランサスの降霜前後のヘッドロス

そこで、アマランサスを主体とした播種、中間管理、収穫の機械化について検討を行った。

作業名	供試機械	調査内容等
播種	トラクタ装着式 真空播種機(3条) (Kei社製KD-400)	作業能率：実証場所：軽米町現地圃場 実証作物：アマランサス, キビ, 小粒大豆 作業精度：実施場所：旧岩手農試県北分場 実証作物：アマランサス
中間管理 (中耕除草)	乗用管理機 ロータリーカルチ(3条) (I社製JK-11-120GW+CR3)	作業能率：実施場所：軽米町現地圃場 実証作物：アマランサス, キビ
収穫	汎用型コンバイン (改良型) (K社製AX-60)	作業能率：実施場所：軽米町現地圃場 実証作物：アマランサス, キビ 作業精度：実証場所：軽米町現地圃場 実証作物：アマランサス, キビ, ソバ

### 3 試験結果と考察

#### (1) 播種

粒が極めて小さい種子を精度高く播種するため、真空播種機の適応性を検討した。

除草などの中間管理作業も考慮して条間70cm, 株間15cmで1株2粒播きで播種した結果、精度が高く、間引き作業を省略することが可能であった。

この場合の真空播種機はトラクター装着型とし、1行程3条播種にした。ノズルは、特注ノズル0.4mmのものもあるが、野菜用の0.6mm2穴で真空圧最低(500mmAq以下)で適正な播種が可能であり、このときの適正作業速度は、0.7m/s(2.5km/h)前後、ha当たりの作業能率は4.3時間であった(表2)。また、他の雑穀類への利用拡大についても検討した結果、キビ、大豆においてもhaあたり3.2~3.9時間の作業が可能であり、実用性があるものと判断された(表2)。

表2 真空播種機による雑穀の播種作業能率

作業能率/対象作物	アマランサス	キビ	小粒大豆
条間cm×株間cm×粒数 (播種量)	70×15×2 (11g/10a)	70×5×2 (0.6kg/10a)	70×15×2 (8kg/10a)
作業速度 m/s	0.61	0.66	0.64
作業時間 h/ha	4.3(100)	3.2(100)	3.9(100)
作業(構成比%)	2.3(53.8)	2.2(67.8)	2.3(59.1)
巡回移動(構成比%)	1.6(37.9)*	0.7(20.9)	1.2(31.1)
補給(構成比%)	0.0(0.0)	0.1(2.1)	0.4(9.8)
調整(構成比%)	0.4(8.3)	0.3(9.2)	0.0(0.0)

※圃場の関係で1方向からの作業にしたため移動時間が多くかかった。

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| ○種子は風選し、小さい夾雑物は除く        | ○株間=15cm×2粒(アマランサス)    |
| ○ノズル=0.6mm, 2穴(野菜用標準ノズル) | 5cm×2粒(キビ, アワ等)        |
| ○真空圧=0~500Aq(最低圧)        | ○作業速度=0.7m/s程度(精度の点から) |
| ○条間=60~80cm(中間管理しやすい条間)  | ○マーカの作成(作業精度, 易管理作業)   |

図8 真空播種機の雑穀への適応条件

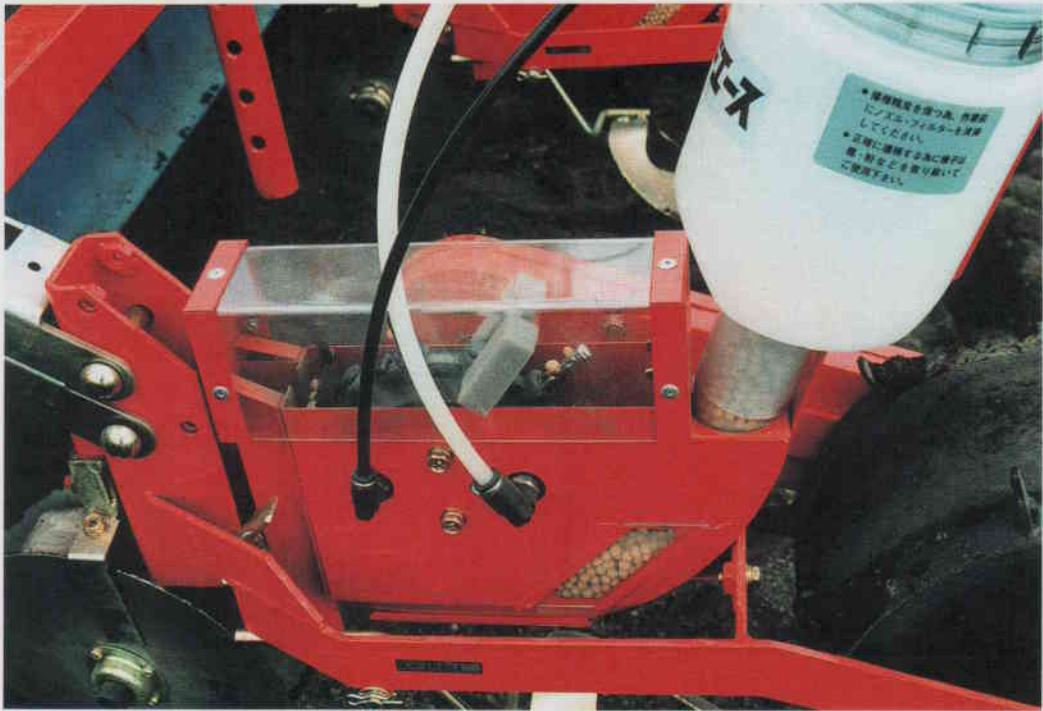


写真1 真空播種機



写真2 真空播種機による播種状況

## (2) 中間管理

アマランサス等の雑穀類は、登録された除草剤が無いだけでなく、販売戦略上（需要先の性格上）無農薬栽培が求められるため、機械的な除草あるいは手取り除草が必要になる。特に、雑草が発生した場合、雑草害による収量低下が著しい。また、コンバイン収穫を前提にした場合、収穫時の雑草の混入はその除去が困難で、品質低下の原因ともなる。したがって、中耕・培土は、極めて重要な作業であり、機械的除草法として、乗用管理ビークルを用いた1行程3畦間処理法について検討した。

中耕は、最初草丈20cm（発芽後20日程度）の頃に、株間除草を兼ねて株元に軽く土を寄せるように行い、2回目は草丈40cm（発芽後40日頃）のころに株元の草を埋没させるように強めに処理を行うことが効果的であった。なお、この場合、作物体に影響がないようにあまり株元に土が寄りすぎないように処理する必要がある。株元及び株間に残草がある場合が多いため、補助的に人力による株間除草が必要であった。なお、このときの作業速度は、0.43m/s(1.5km/h)で作業時間はhaあたり4.5時間で、慣行の歩行型管理機による1畦間作業に比べて70%の省力化が可能であった(表3)。

表3 中耕・培土(除草)作業能率

作業能率\対象作物 供試機械	アマランサス、キビ 乗用管理機	アマランサス 歩行型管理機 (慣行作業)
1行程処理畦間数	3	1
作業速度 m/s	0.43	0.40
作業時間 h/ha	4.5(100)	15.0
作業(構成比 %)	3.4(75.6)	—
巡回移動(構成比 %)	0.6(13.3)	—
補給(構成比 %)	0.1(2.2)	—
調整(構成比 %)	0.4(8.9)	—
作業時間の対慣行比	30	100



写真3 管理ビークルによる中耕・除草作業

## (3) 収穫

アマランサスは収穫時の穀粒水分、茎葉水分が禾本科の穀実作物に比べて非常に高く、特に茎葉水分は85%前後である(図6)。穀粒水分は降霜により低下するが、茎葉水分はそれほど低下しない。また、数度の降霜や強霜に遭遇すると自然脱粒の増加や、コンバイン収穫時のヘッドロスの増加を招くことになる。そこで、できるだけ、降霜前に収穫する必要があると考え、収穫作業は茎葉水分の高い作物に対応できるように直流型の抜き胴を持った汎用コンバインを用いた。アマランサスの草丈は1.7m程度のものから2.5mを超えるものまであり、この収穫に対応できるように掻き込みのためのリール径を1.0mから1.5mと大きくした。また、脱穀した後の花穂等のタンクへの混入が多いため、グレンタンク直前に揺動式の網を設置して夾雑物を除去する方式をとった。

その結果、作業速度0.45~0.62m/sでha当たり約3.3時間、損失15~25%程度で収穫できた。また、収穫適期穀粒水分についても検討し、穀粒水分50%以下の収穫で脱穀選別損失を20%以下に抑えることができることを明らかにした(図9)<sup>2) 3) 4)</sup>。

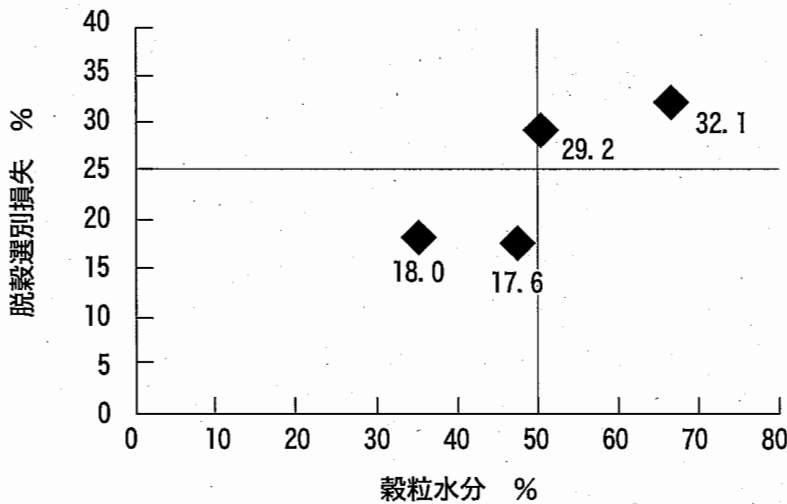


図9 収穫適期穀粒水分(図中数字は脱穀選別損失)

また、アマランサス用に改良した汎用コンバインを用いてキビ、ソバを収穫した結果、選別網目を替えることで対応することができ、実用性が認められた(表4, 5)。なお、表4のキビの収穫作業能率については、作業速度のみを計測し、アマランサスの巡回時間等から作業能率を推定した。

表4 汎用コンバインの作業能率(H8, H9)

作業能率\対象作物	アマランサス	キビ
実証面積 (a)	20	30
収穫時の作物草丈 (cm)	219.0	94.2
倒伏程度(※)	微	少
作業速度 m/s	0.45~0.62	0.53~0.56
作業時間 min/10a	17.5(100)	24.1(推定値)
作業(構成比 %)	13.9(79.4)	—
巡回移動(構成比 %)	3.6(20.6)	—
調整(構成比 %)	0.0(0.0)	—

※倒伏程度は無・微・少・中・多・甚の6段階で評価した。

表5 汎用コンバインの収穫作業精度 (H8)

試 験 名		単位	①	②	①	②	①	②	
作物条件	作物名		アマランサス メキシコ系		キビ 二戸在来		ソバ 岩手中生		
	作物の草丈	cm	219.0		94.2		107.1		
	倒伏程度 (※)		微		少		少		
	穀粒水分	%	67.0		15.0		穀粒+茎葉=75.6		
作業精度	茎葉水分	%	90.2		-				
	選別網目の形状	mm	12	12	10	10	8.0	8.0	
	作業速度	m/s	0.45	0.62	0.53	0.56	0.75	0.76	
	刈り高さ	cm	91.0	51.5	40.0	40.0	36.2	49.0	
	全穀粒の内訳 損失内訳	穀粒口	%	56.7	69.5	91.2	94.4	97.2	97.5
		損失粒	%	43.3	30.5	8.8	5.6	2.8	2.5
		脱穀選別損失	%	40.6	23.6	6.1	3.8	1.6	0.8
		頭部損失 (刈り残し)	%	2.7	6.9	2.7	1.8	1.2	1.7
		(ヘッドロス)	%	0.7	5.8	2.3	1.5	0.3	0.1
	穀粒口	完全粒	%	80.8		73.9	57.9	73.9	
未熟粒		%	1.0		5.0	5.9	1.0		
夾雑物		%	18.2		21.1	36.2	25.1		

※：倒伏程度は無・微・少・中・多・甚の6段階で評価した。

※※：各試験区2反復（表中は①、②で示した。）



写真4 汎用コンバインによる収穫風景





写真5 収穫時のアマランサス

## 機械化一貫体系の実証

### 1 実証地区及び実証農家の経営概況

大型機械化実証は、1区画が概ね100a以上に区画整理された八戸平原農地開発地域内で、かつ近隣に圃場が集積している条件下で行った。

当初、実証農家は6haの農地を所有し、家族労働を主体に一部雇用も受け入れながら葉タバコを約2ha作付けしていたが、労働力の不足からこれ以上の葉タバコの拡大は難しい状況にあった<sup>5)</sup>。このため、残りの農地には維持管理を目的に小麦や雑穀を栽培していた。

### 2 実証内容

実証農家のアマランサス、キビ、ソバ、大豆の播種、中間管理、収穫について、機械化一貫体系の実証を行った。

播種：トラクタ（30PS）＋真空播種機（3条）

中間管理：乗用管理機（11PS）＋ロータリカルチ（3条）＋培土機

収穫：改良型汎用コンバイン（60PS）

### 3 実証結果

前述した機械化体系を組み立てながら平成7年から農家で実証を行った結果、平成10年に播種から収穫までの機械化一貫体系がほぼ出来上がり、その時点では桑園跡地を利用（借地）して栽培面積を拡大して10ha、平成11年には13haの経営が可能になった（表6）。

表6 実証作物の圃場別推移

圃場NO.	面積	H7	H8	H9	H10	H11
NO. 1	50a	アマランサス	大豆	葉タバコ	キビ	葉タバコ
NO. 2	120a	小麦+ソバ10a	葉タバコ	キビ	葉タバコ	葉タバコ
NO. 3	120a	小麦	葉タバコ	アワ	葉タバコ	葉タバコ
NO. 4	120a	葉タバコ	小麦+ソバ	アマランサス	アマランサス	キビ
NO. 5	160a	葉タバコ	キビ	葉タバコ	キビ	アマランサス
NO. 6	100a	アマランサス	ソバ	(返還)		
NO. 7	30a	ウメ	大豆	(休耕)	アマランサス	ソバ展示圃
NO. 8	200a			(H10より新規→)	ソバ(共同)	キビ
NO. 9	200a			(H10より新規→)	ソバ(共同)	ソバ
NO. 10	150a				(H11より新規→)	アワ(共同)
NO. 11	150a				(H11より新規→)	キビ(共同)
合計		710a	820a	570a	1,000a	1,300a

表7 実証作物の収益収支（H7年）

	全経営	葉タバコ	アマランサス	小麦	ソバ
作付面積 (a)		210	180	250	200
収量 (kg)		7,140	1,080	8,160	2,400
収量 (kg/10a)		340	60	326	120
費用合計 (千円)	14,287	9,788	1,576	1,606	1,095
(うち農機具費 (千円))	3,244	399	1,043	1,097	705
所得率 (%)	36.1	49.8	14.5	-34.6	-54.8

表8 実証作物の収益収支（H9年）

	全経営	葉タバコ	アマランサス	大豆	アワ	イナ キビ	サル ナン
作付面積 (a)		180	120	100	120	120	25
収量 (kg)		5,910	2,000	1,890	1,024	2,000	1,480
単収 (kg/10a)		328	167	189	85	167	592
費用合計 (千円)	12,089	7,093	1,159	681	1,124	1,280	225
(うち農機具費 (千円))	2,812	147	653	544	731	731	6
所得率 (%)	47.3	58.0	69.2	-30.0	-51.1	-1.7	95.2

しかし、この程度の規模では、機械投資額が大きく、作物によっては収益がマイナスになった（表7、8）。機械経費の低減化を図るためには、雑穀の面積の拡大が必要であるが、実証農家は葉タバコ農家であり、葉タバコ作業に占める労働時間が多く、個人ではこれ以上の規模拡大は困難であり<sup>6)</sup>、このことは、野菜農家等が雑穀を取り入れた場合も同様にあてはまるものと考えられた（図10）。

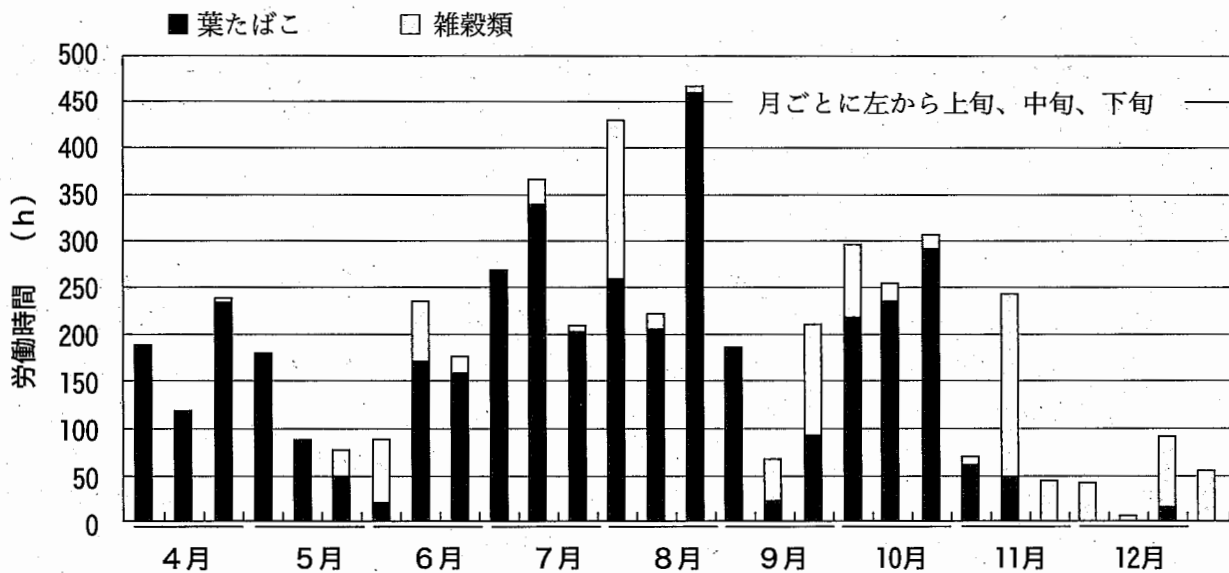


図10 旬別作業時間の推移

考 察

1 機械化一貫体系モデルの作成

(1) 前提条件

実証対象の軽米町では小麦、大豆の栽培面積が多く、かつアマランサスや雑穀類に対応するためには、汎用コンバインや豆・ソバ用コンバインの利用以外は考えられず、大型機械化体系が前提となる。

しかしながら、葉タバコや野菜などを基幹とする農家が個人で利用した場合、労働力の不足によりこれ以上の普通畑作物等の面積拡大が難しく、経営的に成立しないことから、機械を広域的に地域全体で利用することが必要になる<sup>1)</sup>。こうしたことを含めて、次のことを前提としてシミュレーションを行った。

- ①小麦、大豆、ソバを基幹としてアマランサス、キビ、アワを補完的に組み入れた。この場合、小麦面積=大豆面積=ソバ面積=アマランサス、キビ、アワの面積の合計とした。
- ②作物別各作業期間は、作物毎に可能な最大期間を想定した。
- ③作業可能日数の算出は、軽米町の過去30年間の降水量から確率的に算出。日照時間は盛岡のものを使用した。
- ④機械は、高価な汎用コンバインのみを1台にして、他の機械は必要に応じて台数を増加可能とした。
- ⑤機械の価格は「1999/2000農業機械・施設便覧(社)日本農業機械化協会」から各馬力、大きさ毎の平均単価を算出して使用。
- ⑥シミュレーションはMicrosoft Excel 97ソルバーを使用。

表9 シミュレーションに用いた作物と時期別作業

作物名	月	4			5			6			7								
	旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬						
アマランサス		堆	堆	堆	起	起	起	整	整	整	播	播	播	中	中	中			
キビ		堆	堆	堆	起	起	起	整	整	整	播	播	播	中	中	中			
アワ		堆	堆	堆	起	起	起	整	整	整	播	播	播	中	中	中			
ソバ																	堆	堆	起
大豆		堆	堆	堆	起	起	起	整	整	整	播	播	播	中	中	中			
小麦		追	追					追	追										収
								防	防										収

作物名	月	8			9			10			11			12	
	旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	
アマランサス											収	収	収		
キビ					収	収	収								
アワ								収	収	収					
ソバ								収	収	収					
大豆				防	防						収	収	収		
小麦			堆	堆	起	起	整	整	播	播					圧
								草	草	草					圧

作業名：堆：堆肥散布，起：耕起，整：碎土・整地，播：播種，中：中耕・培土，  
追：追肥，防：病害虫防除，草：除草剤散布，収：収穫，圧：麦踏み

表10 シミュレーションに用いた機械と能率及びシミュレーション結果の必要装備台数

作業名	機 械 名	馬力等	作業能率 h/ha	装備が必要な機械台数(台)	
				最大稼働時	損益分岐点
	トラクタ	50ps		2	1
堆肥散布	マニュアルスプレッダ	1500kg	3.00	2	1
耕起	ボトムプラウ	リバーシブル	1.82	1	1
碎土・整地	ロータリ	180cm	3.00	2	1
播種(雑穀)	真空播種機	乗トラ3条	3.51	2	1
播種(小麦)	施肥条播機	7条	3.33	2	1
播種(ソバ)	ブロードキャスタ	400L	3.00	2	1
	管理ビークル	14PS		4	1
中耕・培土	ロータリカルチ	3条	4.50	4	1
防除	ブームスプレーヤ	8m	2.15	2	1
収穫	汎用コンバイン	直流60PS	3.33	1	1
	トラック	2 t	2.00	1	1
	コンバイントレーラ	5 t積		1	1
乾燥	静置式乾燥機	2 t用	1.50	3	2
調製	唐箕	縦型	1.50	3	2

(2) シミュレーション結果

最大稼働面積は117ha, 損益分岐面積は29haとなり, このときのオペレータ数は平均3人の最大時5人で, 大規模畑作経営が成立することが示された (表11, 図11, 12) .

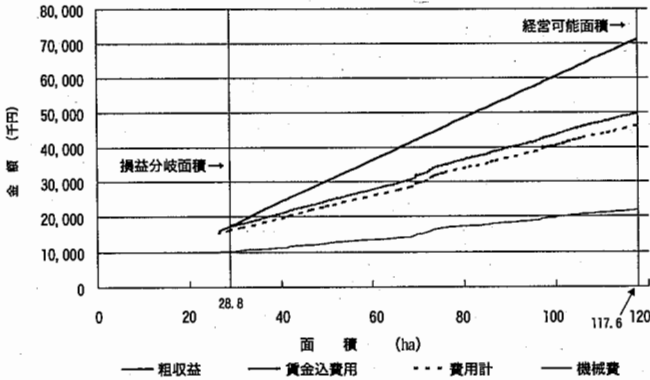


図11 大型機械化体系の稼働面積と収益性

表11 最大経営可能面積と収益

	最大稼働時	損益分岐点
経営可能面積 (ha)	117.6	28.8
小麦	29.4	7.2
大豆	29.4	7.2
ソバ	29.4	7.2
アマランサス	9.8	2.4
キビ	9.8	2.4
アワ	9.8	2.4
必要オペレータ数	3人	2人
	最大時5人	最大時4人
粗収益 (千円)	71,060	17,402
費用 (千円)	49,793	17,402
うち機械費 (千円)	21,694	10,383
純利益 (千円)	21,267	0

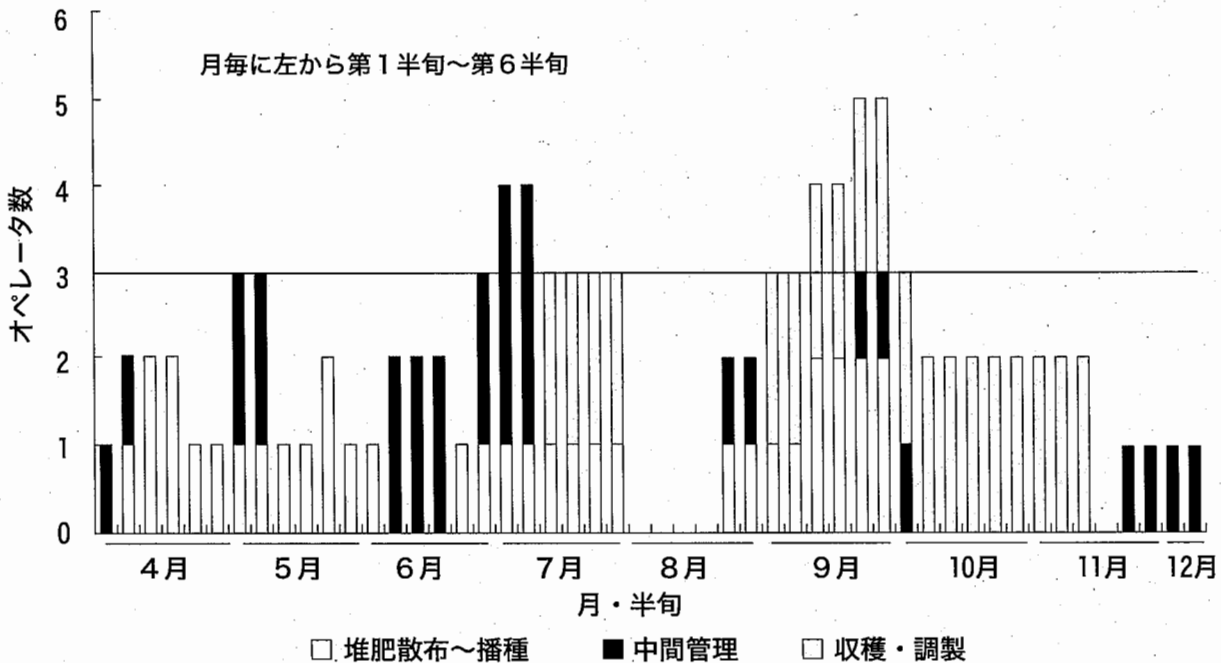


図12 時期別作業とオペレータ数 (汎用:最大稼働時)

2 大規模機械化一貫体系確立に向けた今後の課題

軽米町内には, 葉タバコや野菜などの高収益作物を経営に取り入れている農家にあっても残りの農地には, 維持管理を目的に小麦, 大豆, 雑穀を栽培している農家が多く, 自らの農地内で個々による輪作体系がとられている.

小麦は機械化体系が確立されているが, 豆, ソバ, 雑穀類については, 作物専用に機械を導入することは, 経営を圧迫するため人力作業が主体となっている. また, 労働力の不足から手がまわらず耕作を放棄する圃場も見られてきている.

今回開発した技術は, 農家個々に導入しては採算がとれないが, 集落などで広域的に利用した場合には, 上述したような農家個々が抱える課題の解決につながり, 地域内農業の形態が大きく変わるものと期待される (図13) .

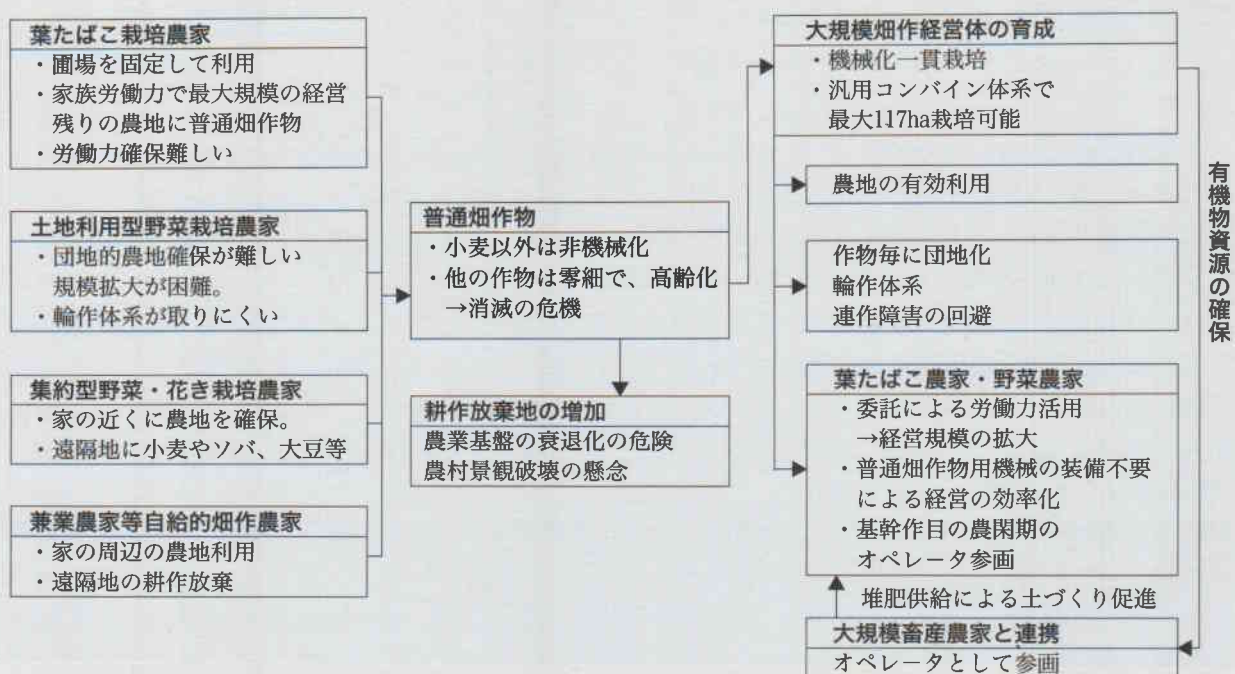


図13 岩手県北地域における問題点と今後の方向

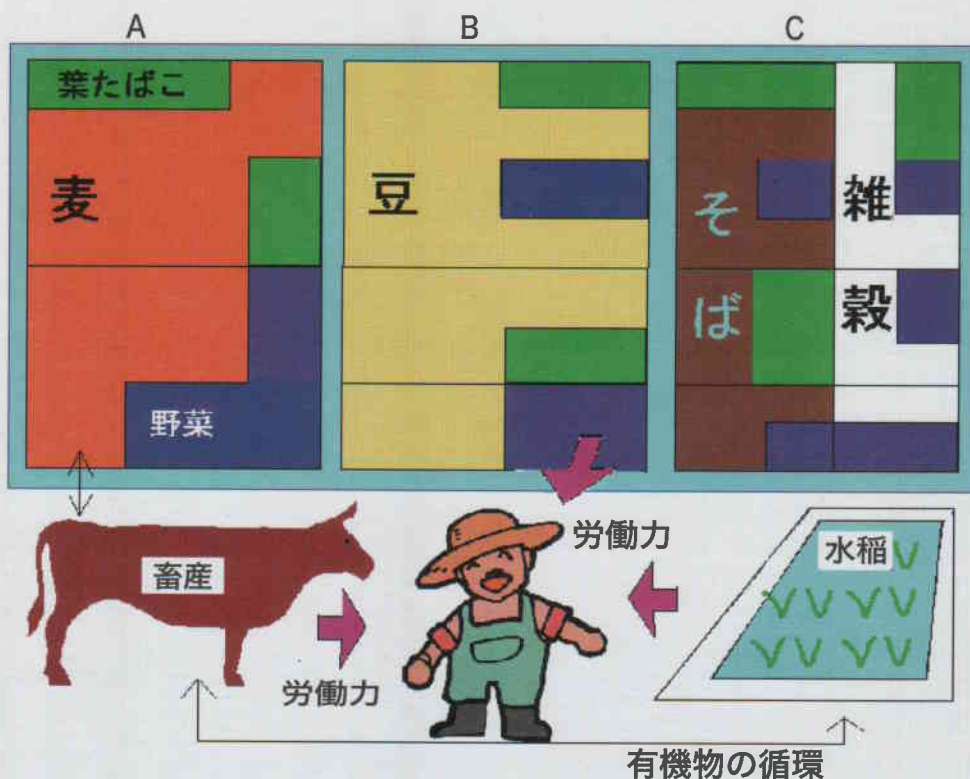


図14 これからの地域内における畑作営農のイメージ

こうした機械を利用した大規模畑作経営体が成立するためには、葉タバコ、野菜、水稻、畜産などそれぞれの部門を基幹とする農家が、労働力を補完しあって畑作経営に必要なオペレータになることが重要である（図14）。

このため、地域内において賛同の得られた6名（葉タバコ基幹3名、水稻基幹1名、肉牛肥育基幹1名、野菜基幹1名）を対象に大規模機械化実証試験を引き続き行っている。今後の課題として、担い手の条件、集落全体での土地利用、輪作体系の確立、畜産農家と連携した有機物の確保方策についても併せて検討することとしている。

## 摘 要

雑穀は、健康食品・機能性食品として注目されている。軽米町は古くからの雑穀産地であり、特にこうしたニーズに応えることによって地域を活性化しようとする動きが出てきている。しかしながら、これらの栽培技術は、手作業を主体としたものであることから機械化栽培技術の開発試験および機械化一貫体系の実証を行った。その結果、

(1) 雑穀における播種、中間管理、収穫の機械化技術を開発し、アマランサス、キビ、大豆において適応性を検討し、①播種は真空播種機を用いることで、ha当たり3～4時間の作業が可能で、しかも従来の間引き作業の省力化が可能となった。②中間管理としての中耕除草は、乗用管理機を用いた1行程3畦間処理を生育中2回行うことで、ha当たり4.5時間と従来作業の70%の省力化が可能であったが、補助的な人力株間除草が必要であった。③直流式扱き胴を備えたコンバインを用いて、ヘッドリールの拡大や粗選網を付加することにより、穀粒水分50%以下のアマランサスを脱穀選別損失20%程度以下で収穫できることが明らかとなった。

(2) 軽米町の八戸平原開発地域内で大型機械化体系の実証を行い、葉たばこ経営主体の農家でも雑穀を機械化栽培することで、6haの経営から機械化共同経営も含めて13haの経営に拡大することが可能であったが、大型機械の導入は機械経費の増大から経営の圧迫につながり、個人完結経営にはなじみにくいものであることが明らかとなった。

(3) 大型機械による雑穀栽培が成立するために、広域な機械利用を前提としてシミュレーションを行った結果、汎用コンバイン利用体系で最大稼働面積117ha、損益分岐面積29haとなった。このときのオペレータ数は平均3人（最大時5人）で、大規模畑作経営が成立することが示された。

開発技術は、真空播種機、管理ビークル、汎用コンバインによる一貫体系であり、集落等広域に利用することが必要である。こうした機械を利用した大規模畑作経営体が成立するためには、複数のオペレータがそれぞれに補完しあって作業を行う必要がある。この営農が存立することで、地域内全体での輪作体系の確立や有機物の確保・交換が容易になるなど、岩手県北畑作地帯における地域営農システムが大きく変貌するものと考えられる。

現在のところ、雑穀は高齢者に支えられ自給的な生産となっているが、若い担い手が雑穀を経営に取り入れた営農への参画及び社会的ニーズに応えた雑穀の高付加価値化流通システムの開発により、北上山系の伝統的な食文化の維持にもつながるものと考えられる。

## 引 用 文 献

- 1) 星野圭樹(1996). 北上山系地域における機械化輪作体系の確立 第1報 実証農家の経営実態と輪作体系化の課題. 東北農業研究 49:245-246
- 2) 大里達朗・藤原敏・高橋昭喜・高橋修・新田政司・瀬川託二・大宮幹夫・高橋誠夫(1997). アマランサス用コンバインの開発 第1報 ヘッドロスの低減. 東北農業研究 50:97-98
- 3) 大里達朗・藤原敏・高橋昭喜・高橋修・新田政司・瀬川託二・大宮幹夫・高橋誠夫(1998). アマランサス用コンバインの開発 第2報 収穫作業体系と汎用性について. 東北農業研究 51:105-106
- 4) 地域特産農作物用機械開発促進事業成績書(1998). 岩手県・(株)岩手県農業機械協会
- 5) 及川浩一・斉藤恭(1998). 北上山系地域における機械化輪作体系の確立 第2報 営農計画の作成と技術体系定着の条件. 東北農業研究 51:279-280
- 6) 高橋和彦ほか(1991). 岩手県北地方におけるアマランサスの栽培特性. 日本作物学会東北支部会報:5-6
- 7) 高橋和彦(1994). アマランサスの栽培特性と雑草防除. 植調 28(4):11-16