

キビ・アワ機械化栽培マニュアル（畑地向け）

2010年版

岩手県農業研究センター

県北農業研究所

キビ・アワ機械化栽培マニュアル（畑地向け）

目 次

1. 作業時期の目安	1
2. 圃場準備	1
3. 播種	2
4. 除草	
4－1. 出芽前中耕	3
4－2. 早期培土	4
5. 仕上げ培土	6
6. 収穫	
6－1. 収穫時期	6
6－2. 収穫方法	8
7. 乾燥・調製	
7－1. 乾燥	11
7－2. 調製	11
8. 各作業の作業能率	13

※本マニュアルは、岩手県農業研究センター県北農業研究所および軽米町現地圃場（いずれも黒ボク土地帯）で行った試験結果を基に作成しております。

1. 作業時期の目安

品 目	4月		5月			6月			7月			8月			9月			10月		
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
キ ビ	耕起	堆肥散布・耕起		施肥・砕土・整地		早期培土1回目						△				◇				
				播種		早期培土2回目										収穫・乾燥・調製				
				出芽前中耕		仕上げ培土(1～2回)														
ア ワ	耕起	堆肥散布・耕起		施肥・砕土・整地		早期培土1回目						△						◇		
				播種		早期培土2回目												収穫・乾燥・調製		
						仕上げ培土(1～2回)														

△:出穂期、◇:成熟期。

※各作業で使用する機械（作業する順番で記載）

- ・堆肥散布：トラクタ+マニユアスプレッダー
- ・施肥：トラクタ+ブロードキャスタ
- ・耕起、砕土、整地：トラクタ+ロータリ（アップカットロータリ*）
- ・播種：乗用型管理機+ロール式播種機
またはトラクタ+ロータリ+ロール式播種機
- ・出芽前中耕：乗用型管理機+中耕ロータリ
または歩行型管理機+中耕ロータリ
- ・早期培土：乗用型管理機+中耕ロータリ
または歩行型管理機+中耕ロータリ
- ・仕上げ培土：乗用型管理機+中耕ロータリ+培土器
または歩行型管理機+中耕ロータリ+培土器
- ・収穫：普通型コンバインまたは雑穀用バインダ
- ・乾燥：静置式乾燥機
- ・調製：粗選機（網目を3mmφに交換した土篩い機を代用）、唐箕、穀物昇降機*

*は必ずしも必要ではないもの

2. 圃場準備

（1）圃場の選定

排水の良い圃場を選定し、連作圃場は雑草害や病虫害多発により減収する恐れがあるので避ける。機械除草のみの場合、連作は2年が限界である。

（2）地力増強

地力増強の基本は、深耕と有機物の施用である。完熟堆肥を施用（2t/10a程度）する他、定期的に土壌診断を行い、土壌改良を行う。

（3）耕起、砕土、整地

播種精度の向上や、安定した苗立ちを確保するためにも、砕土率を高めることが重要である。砕土率が低いと安定した苗立ちが確保できず、減収の要因となるばかりでなく、機械除草時の除草精度を低下させる要因にもなる。したがって、播種前の耕起回数をできるだけ増やし（砕土を含め最低3回）、できればアップカットロータリを使用して砕土率を高める。また、耕起深が浅いほど、耕起後の雑草発生本数（特にイネ科）が少なくなる傾向があるので、播種前の砕土は浅めに行う。

播種前の砕土、整地は、キビでは播種の1～2日前に、アワでは播種直前に行う。

(4) 施肥

キビは窒素、リン酸、カリをそれぞれ3～4、4、6 kg/10a、アワは4～6、8、8 kg/10aを基肥として施用する。ただし、圃場の地力に応じて施用量を加減する。

3. 播種

キビ、アワともに5月中旬から6月上旬に播種する。播種時の株間は、キビで3cm、アワで2cmとし、条間は65cm、播種深度2cm程度で、ロール式播種機を用いて条播する(表1、図1)。使用するロールは、キビが2.5H-20 ロール(2.5mmφの20穴)、アワが2H-30 ロール(2mmφの30穴)で、いずれも野菜用に市販されているものである(図2)。機械播種の場合、播種後の間引きは不要である。ロール式播種機がなく、真空播種機を用いる場合は、野菜用標準ノズル(0.6mm、2穴)で、真空圧0～500Aq(最低圧)とし、株間5cm×2粒、作業速度0.7m/s程度で播種する。

乗用型管理機で播種する場合は、走行中に付いた車輪跡(溝)に、片側の車輪をあわせながら走行すると直進性が保たれ、往路と復路の合わせ目の条間が一定に保たれる(図3、図4)。これにより、その後の除草作業がしやすくなり、除草精度の向上、欠株の減少にもつながる。トラクタで播種する場合は、タイヤ跡が残らないようにするため耕耘同時播種とし、耕幅に播種の条数が収まるようにするとともに、マーカー(自作)を使用して条間を一定に保つ。

表1 播種期と栽植密度の目安

作物	播種期 (月/旬)	株間 (cm)	条間 (cm)	播種重量 (g/10a)	播種深度 (cm)
キビ	5/中～6/上	3	65	350～400	2
アワ	5/中～6/上	2	65	350～400	2



図1 ロール式播種機



図2 播種に使用するロール



図3 乗用型管理機による播種

車輪跡(溝)に片側の車輪をあわせて走行

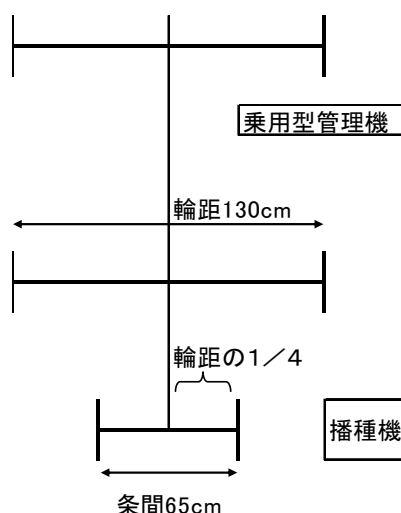


図4 輪距と条間の設定例

4. 除草

4-1. 出芽前中耕

出芽前中耕は、雑穀の芽が出る前に畦間を中耕しながら、雑穀を播種した条の上に土をかける作業。これにより、出芽間もない雑草の芽生えに土がかかり、または出芽しかけていた雑草が土壌表面に出てきて乾燥によって枯れることで、その後の雑草発生量が少なくなる効果がある(図5～図7)。

出芽前中耕は、キビにおいて播種後2～3日(キビの出芽前)に実施する。乗用型管理機、歩行型管理機のいずれも、耕耘爪の配列を変更(外向きの爪を増やす)して、土が外側に飛びやすくする(図8、図9)。播種条にかかる土の厚さは約3cmとする。アワは種子が小さいため、出芽前中耕を実施すると欠株が多くなるので実施しない。



図5 出芽前中耕の実施後(左)と実施前(右)の状態

播種した条の上にも土をかける



図6 乗用型管理機による出芽前中耕の様子



図7 歩行型管理機による出芽前中耕の様子

爪の深さを浅めに設定して、できるだけ均一に土が飛ぶように調整する。
土壌が乾燥している時ほどその後の雑穀の出芽が安定する。

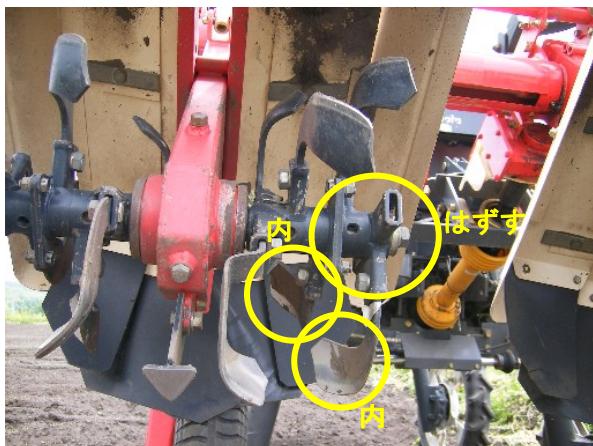
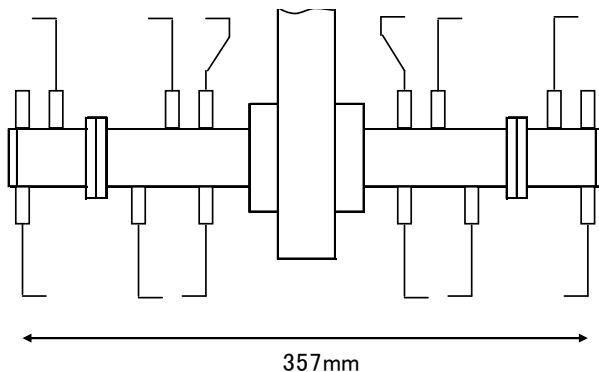


図8 乗用型管理機に装着した耕耘爪の配列例



片側6本の爪のうち、外側1本と真ん中1本を内向きにし、その他は全て外向きとする。

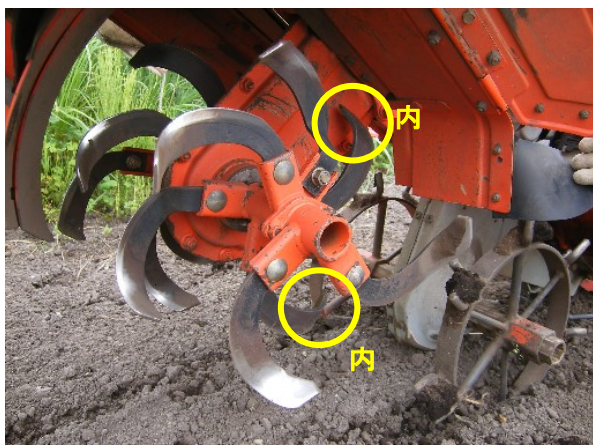
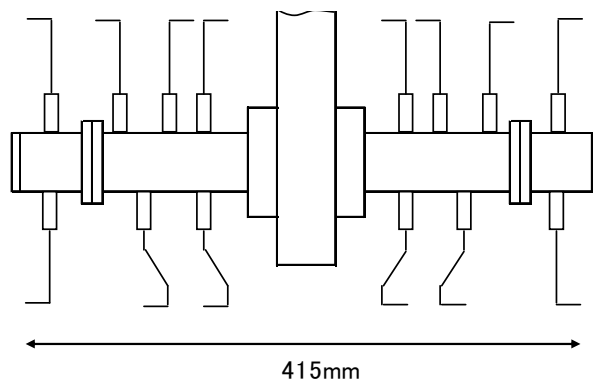


図9 歩行型管理機に装着した耕耘爪の配列例



片側7枚の爪のうち、内側2本を内向きにし、その他は全て外向きとする。

4-2. 早期培土

早期培土は、畦間を中耕しながら、キビ、アワの下葉1枚が隠れる程度に株元に土入れする作業（図10～図14）で、キビ、アワ栽培の雑草防除において最も重要な作業である。播種後20～25日頃に1回目を、その7～10日後に2回目を実施する。作業時の耕耘爪は、出芽前中耕と同じ配列とし（図8または図9）、できるだけ土が外側に飛ぶように設定する。また、培土器は付けなくて作業する。1回目の早期培土は、キビでは草丈5cm（草高では4cm）、アワでは草丈4cm（草高では3.5cm）になったら作業が可能である（※草高とは、見た目の一番高いところの地際からの高さのこと）。早期培土の実施により、90%以上の雑草を除草できる。



図10 早期培土作業時の土の飛ぶ様子

土を寄せるというよりも土を飛ばして株元にかけるというイメージで作業する。



図11 キビの早期培土後の様子

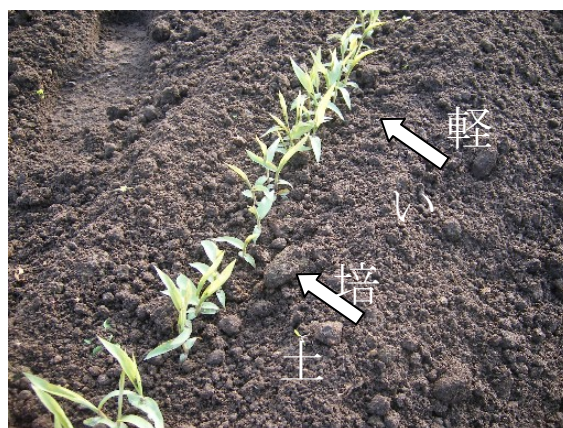


図12 アワの早期培土後の様子

畦間の雑草を隠すように土を飛ばしながら株元ぎりぎりまで土入れする。アワは直立型の草姿のため、キビよりも早い時期に作業ができる。



図 13 乗用型管理機による早期培土の様子
※大規模向け



図 14 歩行型管理機による早期培土の様子
※小規模向け。微調整がしやすい。

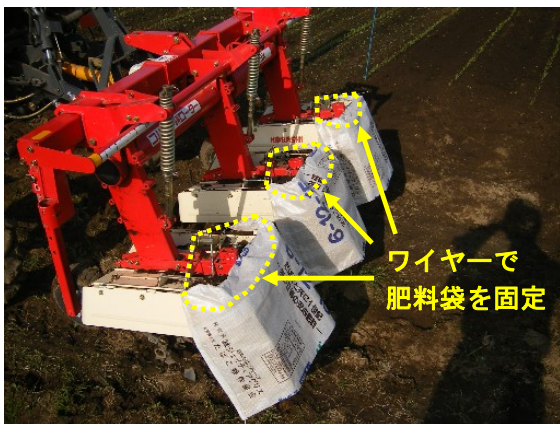


図 15 肥料袋でカバーを覆う



図 16 株元ぎりぎりまで土入れ可能

株元ぎりぎりまで土を入れる（土が飛びすぎて雑穀を埋めてしまわないような）工夫としては、図 15 に示すようにロータリカバー後部にタバコ用の肥料袋など（編み込んであるもの、ブルーシートでも可）で覆いをする、と、飛散した土が肥料袋にぶつかり、株元に落ちて、比較的雑草が多い場合でもきれいに仕上がる（図 16）。土壌の湿り具合に応じて、適宜使用するとよい。

早期培土は、作業時期が遅くなればなるほど雑草が繁茂して除草精度が低下するので、特に 1 回目の早期培土は作業可能な草丈（キビは 5cm、アワは 4cm）になったら、できるだけ速やかに作業を行う。また、土壌水分が高い場合（含水率 30% 以上）や砕土率が低い場合は作業精度や作業後のキビ、アワの残存株率が低下するので注意する（図 17）。

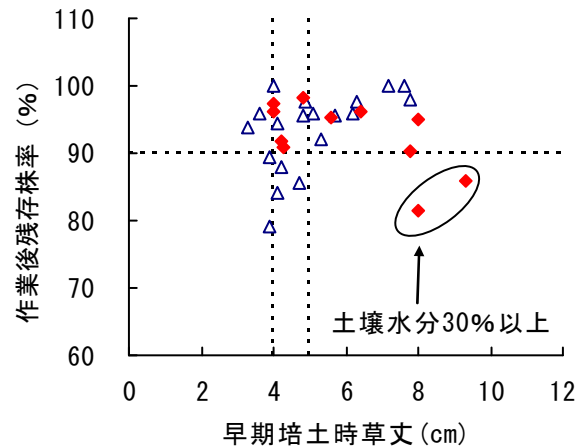


図 17 早期培土作業時のキビ、アワの草丈と早期培土作業後の残存株率
△：キビ、◆：アワ。

早期培土作業時の草丈は、キビが 5cm 以上、アワが 4cm 以上であれば、作業による埋没が少なく、作業後の残存株率を 90% 以上確保できる。また、土壌水分が高いときは作業精度が悪く、残存株率が低下する。

5. 仕上げ培土

倒伏防止、雑草防除を兼ねて、2 回目早期培土実施の 7～10 日後に仕上げ培土を行う。仕上げ培土は培土器を装着して作業し、1 回の作業で仕上がりが不十分な場合は、7～10 日後に 2 回目を実施する。土の寄せ方が不十分だと株元に残った雑草が繁茂したり、倒伏の原因となるので、株元に両脇からぴったりと土が寄るように培土器を調整する（図 18、図 19、図 20）。耕耘爪は通常の配列とする。降雨直後など、土壌水分の高いときは作業精度が劣るので行わない。



図 18 仕上げ培土の作業風景（乗用型）



図 19 仕上げ培土の作業風景（歩行型）

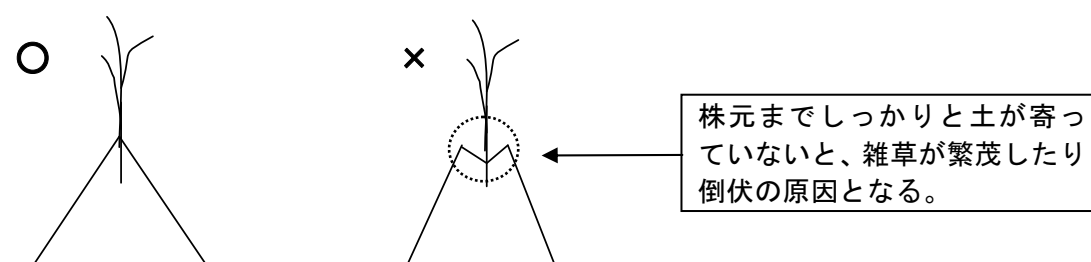


図 20 仕上げ培土後の理想的な姿

6. 収穫

6-1. 収穫時期

収穫は、刈り取り適期判定シート（別添資料）を参考に、品種固有の熟色になったら実施する。

キビは穂の先端から黄化が始まり、成熟とともに基部へと黄化が進む。成熟期は、釜石 16、田老系ともに出穂後積算日平均気温 800～850℃（出穂後日数の目安は概ね 40 日）の頃であり、この時期になったら穂の黄化割合 6 割以上でかつ茎葉の黄化割合 5～6 割以上を目安にして刈り取る。この時の子実水分は 20～30%、茎葉水分は 70～80%である。収穫に適した期間は 1 週間程度である。

アワは、成熟が進むと穂全体がまんべんなく黄化していく。成熟期は、大槌 10、虎の尾ともに出穂後積算日平均気温 950℃（出穂後日数の目安は概ね 52 日）の頃であり、この時期になったら穂の色が黄褐色～茶褐色、茎葉変色（緑色から黄色あるいは赤紫色への変色）割合 6～7 割以上を目安にして刈り取る。この時の子実水分は約 30%、茎葉水分は 60～70%である。収穫に適した期間は 2 週間程度である。

刈り遅れは、キビ、アワともに倒伏の増加、品質低下を招き、キビでは穂からの脱粒が増加するので注意する。また、倒伏が多いほどコンバイン収穫時の損失（主にヘッドロス）が増加する傾向があることから、成熟期に達したらできるだけ速やかに収穫することが重要である。ただし、極端な早刈りは青未熟粒が多く、粒重も小さいので避ける（図 21、図 22）。

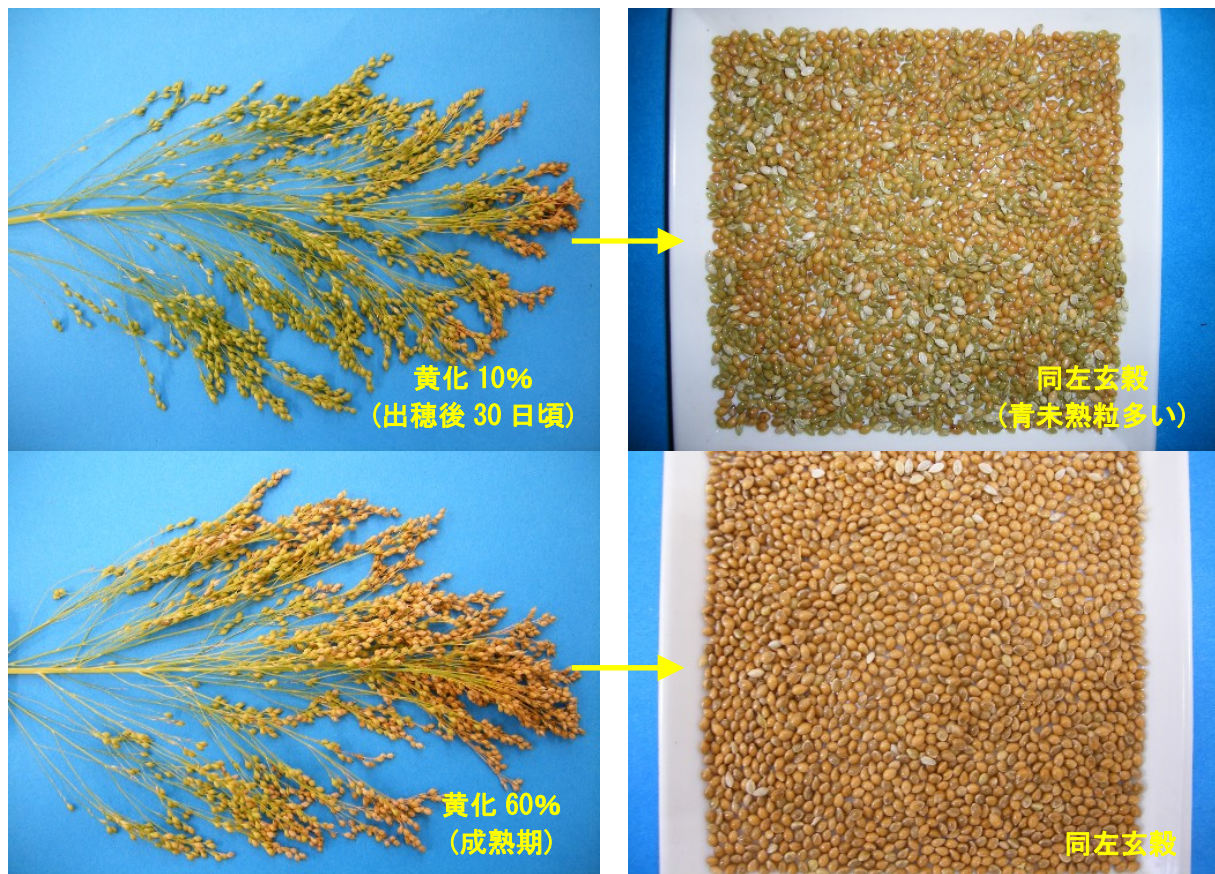


図 21 キビ（釜石 16）の穂の色と玄穀の色の時期別比較

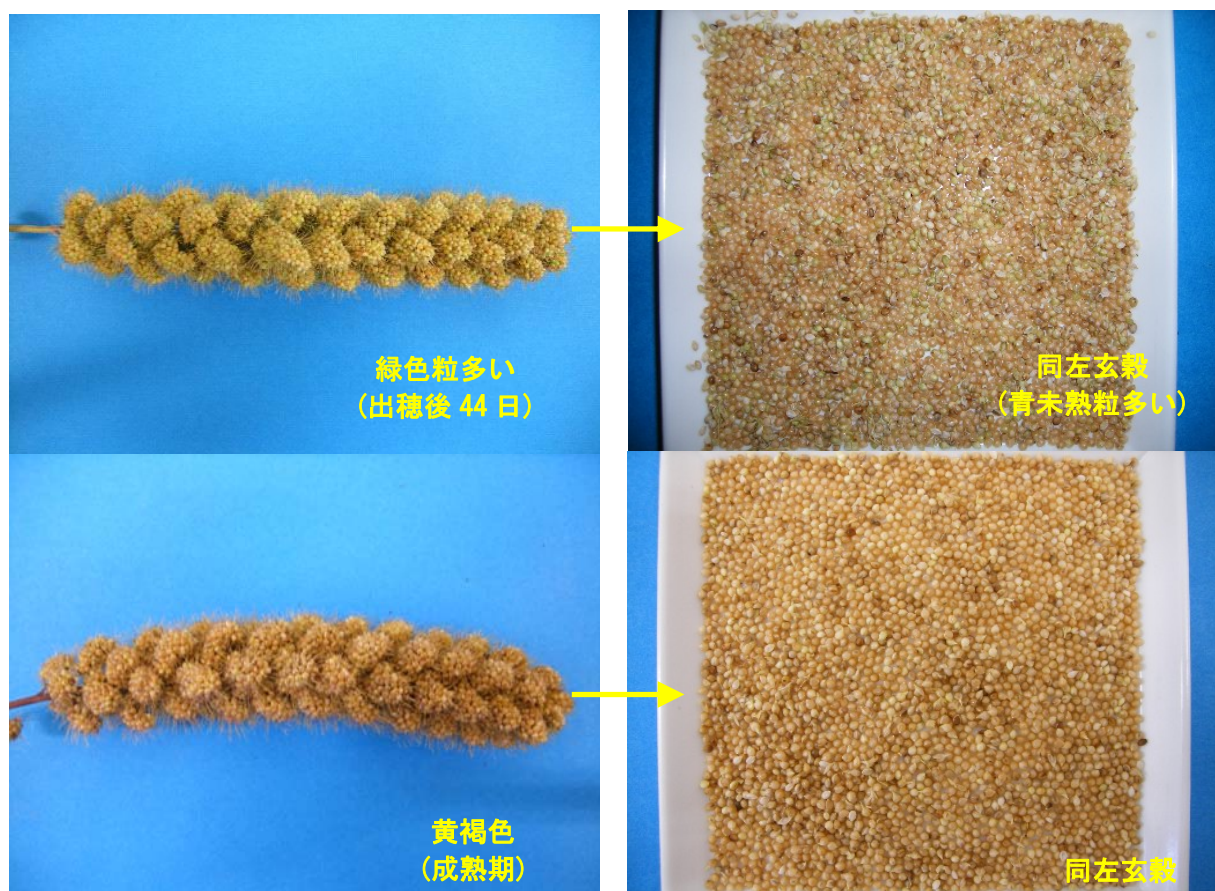


図 22 アワ（大槌 10）の穂の色と玄穀の色の時期別比較

6-2. 収穫方法

(1) 普通型コンバイン

キビ、アワともに、大規模栽培の場合は普通型コンバインを利用する(図23)。普通型コンバインは、どのメーカーも雑穀仕様のオプションが販売されているが、実際の収穫においては収穫時の損失を低減させるため、デバイダ部分を改良して使用する。具体的には、刈り取り部のデバイダに、図24～図27に示すアームを取り付ける。このアームは、鋼材を溶接して作った物で、鉄工所などで簡単に作成してもらえる(費用は3万円程度)。



図23 普通型コンバインの一例

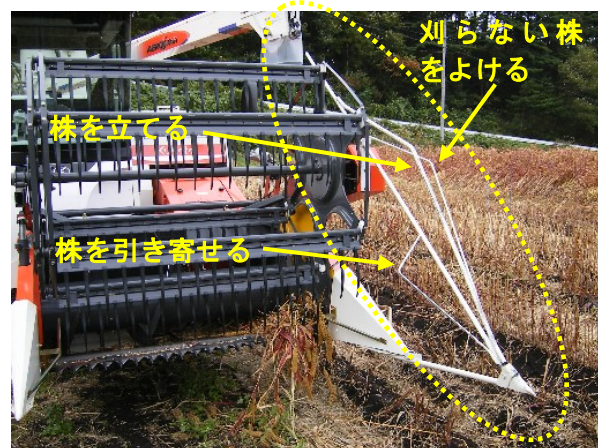


図24 デバイダ改良後

鋼材を溶接して作ったアームを装着。三本のアームがそれぞれ機能を持つ。



図25 デバイダ改良のため作成したアームの構造

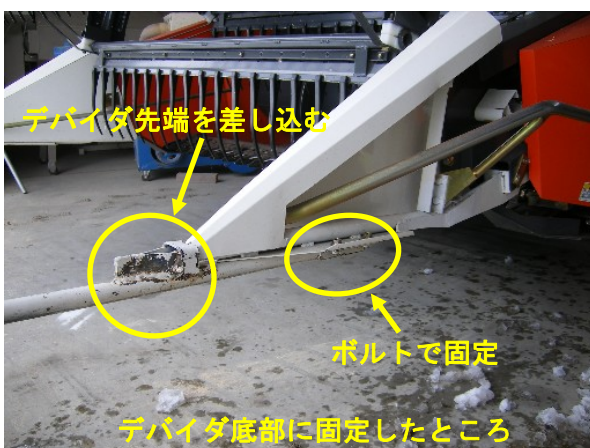
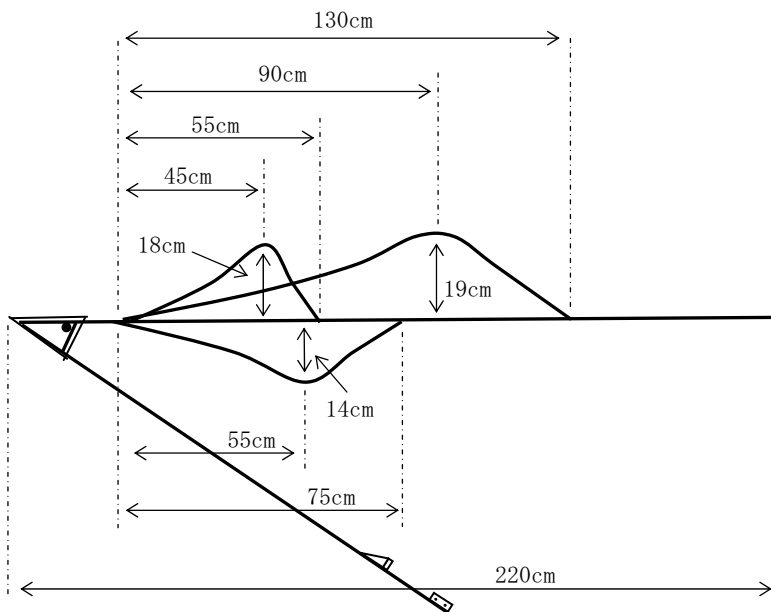


図26 デバイダ改良のため作成したアームのコンバインへの取り付け



使用するコンバインによって、各アームの長さや角度、本数を微調整する。(左図はクボタ ARH380 用に作成したもの)

図 27 アームの設計図

キビやアワは、一般に長稈でワラの量も多く、コンバインの刈り取り部で刈り取られた雑穀が、搬送部へ送り込まれずにコンバインのリールサイドカバー付近の隙間に溜まりやすい(図 28)。大量に溜まった場合には、作業能率の低下やヘッドロスの増加にもつながるが、このデバイダの改良により溜まりが減少し、ヘッドロスも大幅(3分の1)に減少する(表 2)。

雑穀仕様のオプションがないコンバインの場合、麦の収穫ができるタイプのものであれば、豆ソバ用コンバインでも収穫が可能である。この場合、受け網(コンケーブ)は麦と同じタイプのもの(クリンプ網、網目サイズ 15mm)を、グレンシーブは目の細かいもの(φ6)を使用する。刈り取り時はこぎ胴での滞留時間が麦よりもやや少なくなるよう送塵レバーを調整する。また、チャフシーブは麦の場合よりも閉じ気味に設定し、唐箕の風力も麦の場合よりもやや弱くするとよい。

コンバイン収穫の場合、倒伏が多い時や傾斜畑では、頭部損失(主にヘッドロス)や脱穀選別損失(主にササリ粒)が増加し、損失割合が高くなりやすいので注意する。

(2) 雑穀用バインダ

キビ、アワともに、小規模栽培の場合には雑穀用バインダを利用する(図 29)。雑穀用バインダは、四輪で畦をまたいで作



図 28 デバイダ改良前のアワの収穫中の様子

デバイダ改良前の状態。収穫作業中にリールサイドカバー下の隙間に刈り取られた雑穀が溜まり、作業が中断したり、ヘッドロスが増える原因になる。



図 29 雑穀用バインダの一例

業することで、長稈作物でも収穫が可能な高刈り用のものが販売されている。

雑穀用バインダで収穫する場合、2人の組作業で10aあたり2時間程度で収穫できる。雑穀がどちらかになびいた時は、刈束が倒れる向きと一致させると、補助者がいなくてもうまく刈れる（図30）。アワは、穂が絡んでいることが多いので、事前に穂の絡みをほぐしておくなどの工夫が必要である。雑穀用バインダによるキビ収穫時の作業精度を表2に示した。

なお、水稻用のバインダでは、雑穀の収穫には畦幅が合わず、キビ、アワは長稈のため、適応性は低い。



図30 雑穀用バインダでの収穫の様子

表2 各収穫機の作業精度と普通型コンバインのデバイダ改良効果

項 目		単位	普通型コンバイン				雑穀用バインダ	
			H20キビ (傾斜畑)		H21キビ (平坦地)	H21アワ (平坦地)	H15キビ (傾斜畑)	
			デバイダ 改良無	デバイダ 改良有	デバイダ 改良有	デバイダ 改良有	上り	下り
作物条件	草丈	(cm)	182		158	144	146	144
	穂数	(本/m ²)	36		42	60	66	38
	茎葉水分	(%)	73		74	65	65	65
	子実水分	(%)	22		24	28	—	—
	倒伏程度	(°)	5		0	41	0	0
作業速度		(m/s)	0.65	0.55	0.44	0.21	0.46	0.46
平均刈り高さ		(cm)	54	47	53	31	21	21
流量	全流量	(kg/h)	2941	2846	2921	1533	—	—
	穀粒口	(kg/h)	465	691	579	358	—	—
	排程口	(kg/h)	2476	2155	2342	1175	—	—
穀粒口内	単粒	(%)	81.2	77.5	90.1	79.4	—	—
	護穎付粒	(%)	0.8	1.1	1.2	0.0	—	—
	枝梗付粒	(%)	0.7	2.2	0.7	12.0	—	—
	損傷粒	(%)	15.9	17.3	6.5	7.0	—	—
	(うち割れ粒)	(%)	0.7	0.6	0.1	0.1	—	—
内訳	(うち脱ふ粒)	(%)	15.2	16.7	6.4	6.9	—	—
	夾雑物	(%)	1.5	1.8	1.5	1.5	—	—
穀粒口穀粒割合		(%)	70.5	87.9	83.8	83.8	99.2	97.5
穀粒損失割合		(%)	29.5	12.1	16.2	16.2	0.8	2.5
損失の内訳	頭部損失	(%)	28.0	10.9	14.0	10.5	0.8	2.5
	(うち刈り残し)		(0.7)	(0.4)	(0.8)	(1.2)	(0.1)	(0.4)
	(うちヘッドロス)		(27.3)	(10.5)	(13.2)	(9.3)	(0.7)	(2.1)
	脱穀選別損失	(%)	1.5	1.2	2.2	5.7	—	—
	(うちこぎ残し)		(0.0)	(0.0)	(0.0)	(1.8)	—	—
			(1.5)	(1.2)	(2.2)	(3.9)	—	—

普通型コンバイン：クボタARH380

雑穀用バインダ：和同産業ZRE35

普通型コンバインH20傾斜畑は傾斜角8～10°で、上りで調査した。

雑穀用バインダH15傾斜畑は、傾斜角3～5°で調査した。

倒伏は垂直方向からの角度。

7. 乾燥・調製

7-1. 乾燥

収穫後（バインダ収穫したものは脱穀後）は、キビ、アワともに静置式乾燥機などを用いて子実水分 13%まで乾燥を行う。乾燥を行ってから調製の方が殻や夾雑物を除去しやすくなり、調製が容易となる。静置式乾燥機に張り込む場合は、目の細かい寒冷紗などを敷いてから行う。

釜石 16 や田老系など粒が黄色のキビは、高温で直射日光の当たる場所に子実を長時間放置すると粒の黄色味が消えて色がくすむので、乾燥の際は納屋や遮光をしたビニールハウスなど直射日光の当たらない場所で行う。また、一時保管する場合でも、直射日光の当たる場所での保管は避ける。

また、バインダで収穫したキビを乾燥する際は、収穫後すぐに脱穀し、その後乾燥した方がよい。やむを得ず収穫後すぐに脱穀せずにハセ乾燥（子実水分 10%以下）を避け、脱穀するまで株に大きな衝撃を与えないようにする（表 3、表 4）。

バインダで収穫したものを米麦用のハーベスタを用いて脱穀する場合は、こぎ胴の回転数を落とし、風量を少なくすると、キビ、アワでもうまく脱穀することができる（図 31、図 32）。

7-2. 調製

乾燥後は、粗選機、唐箕、穀物昇降機などを用いて調製する（図 33）。粗選機には、市販の土篩い機（揺動式）を代用する。この場合、網目（打ち抜き網）は 3.0mm φ（ホームセンターなどでも販売されている）に交換する。粗選機で粗

表 3 キビの立毛での脱粒割合の推移

品種	H20		H21	
	出穂後日数 (日)	脱粒割合 (%)	出穂後日数 (日)	脱粒割合 (%)
釜石 16	25	0.0	29	0.0
	31	0.2	35	0.0
	38	0.8	40	0.2
	45	1.6	43	0.2
	56	3.0	50	0.5
田老系			31	0.1
			37	1.7
			42	3.4
			52	9.6

脱粒割合＝穂から自然に落ちた子実粒数÷穂全体の粒数×100

■は成熟期頃の値

表 4 ハセ乾燥後の脱粒割合の変化（釜石 16）

出穂後 日数 (日)	H20		出穂後 日数 (日)	H21	
	立毛	ハセ 乾燥後		立毛	ハセ 乾燥後
25	0.0	9.0	29	0.0	0.1
31	0.2	13.5	35	0.0	0.8
38	0.8	26.7	40	0.2	1.2
45	1.6	27.9	43	0.2	1.4
56	3.0	35.5	50	0.5	1.9

ハセ乾燥は、

H20がビニールハウス内（仕上げ時子実水分約9%）、

H21が網室内の日陰（仕上げ時子実水分約13%）で実施。

キビは比較的脱粒しやすい作物であるが、立毛での脱粒割合は成熟期でも 4%以下である。田老系は、釜石 16 よりも脱粒しやすいが、成熟期を 10 日以上過ぎても脱粒割合は 10%に満たない（表 3）。

しかし、株ごと刈ってハセ乾燥（株乾燥）をした場合には、立毛状態よりも脱粒しやすくなり、損失が多くなる。さらに、高温になりやすいビニールハウスでハセ乾燥した場合（過乾燥）は、網室（日陰）でハセ乾燥した場合（適度な乾燥）よりも脱粒割合が大きくなる（表 4）。



図 31 米麦用のハーベスタ

選後、唐箕（風選）により殻（ふ）や細かいワラなどの夾雑物を取り除く。唐箕一番口には、ワラなどの夾雑物が入らないよう、さらに充実のよい子実だけが1番口に来るよう、唐箕の風力や1番口、2番口の仕切り角度を調節する。紙袋で出荷する場合は、唐箕一番口の子実を穀物昇降機に流して袋詰めする。唐箕二番口は、充実が悪くて軽い子実やワラくず等が混ざっているので、再度唐箕にかけ、一番口に出てきた子実のみを袋詰めする（図33）。



図 32 米麦用のハーベスタによる脱穀

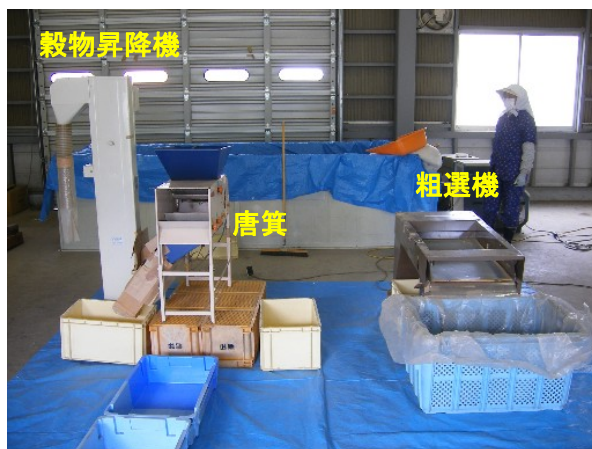


図 33 調製の流れ

8. 各作業の作業能率（県北農業研究所内および軽米町現地圃場）

最後に播種～乾燥・調製までの各作業の作業能率を表5に示す。

表5 各作業の作業能率

作業内容	作物名	作業機械	圃場条件	平均作業速度 (m/s)	作業能率 (分/10a)
播 種	キビ アワ 共通	乗用型 管理機	平坦	0.61 (0.58～0.74)	27.0
					内訳 播種 20.7 (76.7%) 旋回 6.3 (23.3%)
出芽前中耕	キビ	乗用型 管理機	平坦	0.62 (0.55～0.71)	16.2
					内訳 除草 12.4 (76.5%) 旋回 3.8 (23.5%)
		歩行型 管理機	緩傾斜 ^{*1)}	0.75 (0.69～0.84)	36.5
					内訳 除草 35.5 (97.3%) 旋回 1.0 (2.7%)
早期培土	キビ アワ 共通	乗用型 管理機	平坦	0.52 (0.46～0.57)	22.3
					内訳 除草 18.6 (83.4%) 旋回 3.7 (16.6%)
		歩行型 管理機	緩傾斜 ^{*1)}	0.64 (0.60～0.70)	39.4
					内訳 除草 38.2 (97.0%) 旋回 1.2 (3.0%)
仕上げ培土	キビ アワ 共通	乗用型 管理機	平坦	0.35 (0.30～0.43)	29.1
					内訳 培土 22.1 (75.9%) 旋回 3.2 (11.0%) 調整 3.8 (13.1%)
収 穫	キビ アワ 共通	普通型 コンバイン	平坦	0.62 (0.28～0.96)	36.8
					内訳 刈り取り 24.4 (66.3%) 移動・旋回 8.7 (23.6%) 調整 0.7 (1.9%) 排出 3.0 (8.2%)
乾燥・調製 ^{*2)}	キビ アワ 共通	静置式乾燥機 粗選機 唐箕 昇降機 計量機			625.3
					内訳 乾燥 476.0 (76.1%)
					調製 140.7 (22.5%)
					計量 8.6 (1.4%)

県北農業研究所内および軽米町現地圃場のデータ（全て一人作業）を使用。

*1) 傾斜0～3°

*2) 乾燥は5ha規模の想定で、毎時乾減率0.3%（刈り取り時子実水分30%、仕上げ水分13%）で計算した。

表5で使用した機械の機種名

1. 乗用型管理機：クボタ GR16
2. 歩行型管理機：クボタ TS150
3. 播種機（乗用型）：アグリテクノ矢崎 クリーンシーダ AHT-1K
使用ロール キビ：2.5H-20
アワ：2H-30
4. 中耕ローター（乗用型）：コバシ CF313K
5. コンバイン：クボタ ARH380
6. 静置式乾燥機：金子農機 一心号 HDA-180F
7. 粗選機：笹川農機の土篩い機を改良（3mmφ網に交換）
8. 唐箕：国光
9. 昇降機：サタケ穀物昇降機 SEG3