小麦の密条用小畦立て播種機の開発と効果

高橋昭喜・渡邊麻由子・扇　良明
（岩手県農業研究センター）

Development of Small Ridge-Tillage Planting Machine for Wheat

Akiyoshi TAKAHASHI , Mayuko WATANABE and Yoshiaki OGI
（Iwate Agricultural Research Center ）

1　は　じ　め　に

東北では、小麦の多くが水田に作付けされているが、特に排水条件が悪い水田では、降雨などの影響を強く受け、収量が低く不安定である。そこで、水田転換畑栽培小麦において、収量・品質の安定性向上を目的として、生産者が容易に取り組める低コストな湿害軽減栽培技術の開発を、大豆の小畦立て播種栽培技術を応用しながら行うとともに、その技術の現地適応性を検討した。

2　試　験　方　法

(1) 密条用小畦立て播種機の開発手法

1) 改良のコンセプト

代かきハローの爪配列変更により、耕うん作業で自然に畦を形成するようにする。また、１畦２条播きの播種床（畦の天板）を均平にするため、均平板ならびに舟形状の畦溝成型板を装着し、播種機の踏圧に耐えられる強度の畦形成をする。さらに、縦方向の排水性を付与するため、畦溝部分に作用する畦間サブソイラを装着し、最後方に播種ユニットを装着する。

2) 改良の要点（表１、図１）

(2) 試験区の構成および耕種概要（表２）

表１　密条用小畦立て播種機の改良要点

構成する作業機・部品		元機の要件・材料	改良の要点
代かきハロー		ゴム板が介在するタイプ	ロータリカバーを外す。
		ホルダー爪、一本物	爪配列本数を畦毎に均等になるように振り分け畦の中心に爪の曲がりが向くように左右対称に配列させる
			耕幅240cmの代かきハローの爪列本数は32列。畦幅60cmで４畦形成、配列本数は8列ずつ。
播種機装着用アタッチメント		代かきハローの純正品を使用。改良の必要なし	
角バー装着用プレート	播種ユニット装着用	代かきハローの純正品を使用。改良の必要なし	
	畦間サブソイラー装着用	材料：幅9cm×16mm厚平鋼材	高さ調節用の穴を45mm間隔で5個穴開け。50mm×50mm角バーが装着できるように全ネジボルトを斜め上向きに2本溶接
畦溝成型板ユニット		材料（成型板）：9mm厚×75mmＬ型アングル	成型板は、長さ40cm、幅10cm、深さ10cm、鋭角の舟形形状
		材料（装着板）：3mm厚平鋼板	装着板は20cm×240cm、これに60cm間隔で成型板を5個溶接
畦間サブソイラユニット		材料（サブソイラ本体）：幅45mm×9mm厚平鋼材	長さ40cmで切断、接地作溝部分の面取り、排土板（ウィング）装着
		材料（ホルダ）：幅45mm×9mm厚平鋼材	既存品の転用可。もしくは模して作成
		材料（本体装着用角バー）：50mm×50mm×3.2mm厚角バー	
播種ユニット		50mm×50mm角バーに装着できること	既存のスライドロール式播種機を８条使用
組　み　立　て　方　法			
代かきハローのゴム板に均平板と畦溝成型板ユニットを挟み込んで装着。２種の角バー装着用プレートを介し、上部に播種ユニット、下部に畦間サブソイラユニットをそれぞれ装着する。			

注）代かきハロー240cmでの作成例

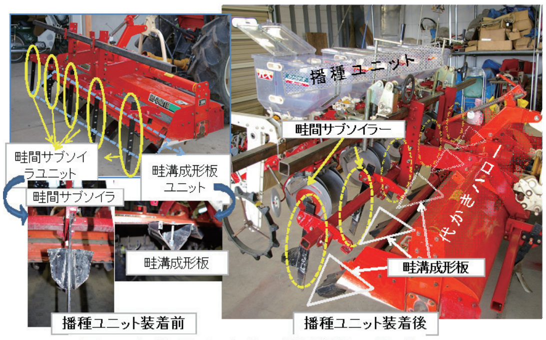

図1　密条用小畦立て播種機の構成

表２　試験区の構成と耕種概要

種別	播種年次	試験区		播種方法：供試播種機	播種方法：畦立ての有無	播種方法：栽植様式（畦間,1畦条数,条間）	播種方法：播種量(kg/10a)	施肥量(Nkg/10a) 合計(基肥-越冬前－融雪期－減分期)	播種日	供試品種	反復数
秋播き	'09	北上市A	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	5	8(4 - - 2 - 2)	10/1	ナンブコムギ	3
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
		北上市B	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	5	8(4 - - 2 - 2)	10/1	ナンブコムギ	2
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
		花巻市A	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	8	9(4 - 1 - 2 - 2)	9/30	ゆきちから	無し
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
		花巻市B	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	8	8(4 - - 2 - 2)	9/30	ゆきちから	無し
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
		紫波町	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	8	8(4 - - 2 - 2)	9/24	ナンブコムギ	無し
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
冬期播種	'08	北上市A	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	14	9(9 - - -)	12/3	ナンブコムギ	4
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
		北上市B	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	14	9(9 - - -)	12/3	ナンブコムギ	2
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
		花巻市	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,20cm)	14	14(10 - - 4 -)	12/16	ゆきちから	無し
	'09	北上市A	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,15cm)	10	8(8 - - -)	12/16	ゆきちから	2
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					
		花巻市	密条区	密条用播種機[a)]	有	(60cm,2条,15cm)	6	6(6 - - -)	12/17	ゆきちから	無し
			平畦区	慣行播種機[b)]	無	(－ ,1条,30cm)					

注１）試験圃場は全て転換畑、北上市は全て岩手県農業研究センター内の圃場
注２）a)；耕幅240cmの代かきハローの開発機, スライドロール式播種ユニット8条装着、b)；a)と同じ代かきハローに同播種ユニット8条装着

３　試験結果及び考察

(1)開発機の畦立て性能

密条用小畦立て播種機は、高さ7～8cmの畦を立てると同時に、畦間サブソイラーを溝底から約15cmの深さに作用させながら施肥同時播種が可能であった（図２）。

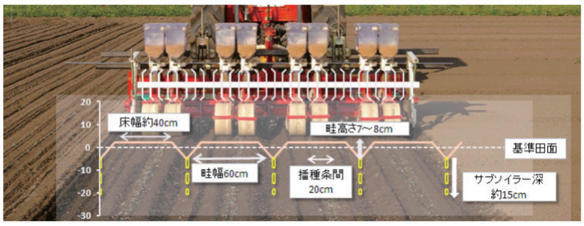

図２　小畦立て播種機の爪配列と畦立てプロファイル

(2)土壌含水率

2009年播種秋播き・北上市の結果から、密条区の越冬後の作土の土壌含水率は、慣行区に比較すると1～3ポイント有意に低くなった（図３）。

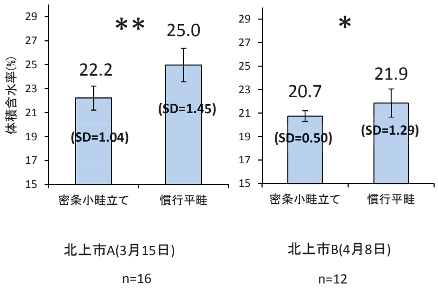

図3　小麦ほ場における越冬後の土壌含水率の比較
(2009年播種、秋播き)

注1)TDR土壌水分測定器（TDR-251A）による作土表面から垂直方向20cm部分の体積含水率。
注2)エラーバーは標準偏差（( )内数字）。
注3)グラフ中の**は危険率1%水準、*は危険率5%水準でデータ間に有意差があることを示す。

(3)作業能率

作業速度は秋播きで2.0～2.5km/h、冬期播種で1.5～2.0km/hであり、推定作業能率は秋播きで0.3～0.4(h/10a)、冬期播種で0.4～0.5(h/10a)であった（表３）。

表3　密条用小畦立て播種機の作業能率

	秋播き	冬期播種
作業速度(km/h)	2.0～2.5	1.5～2.0
推定作業能率(h/10a)	0.3～0.4	0.4～0.5

注）作業速度は、2008～2009年播種のセンター内および現地転換畑圃場の結果を参照した。

(4)生育経過と収量・品質

秋播き、冬期播種を問わず、密条用小畦立て播種栽培は、慣行平畦栽培に比較すると、有意ではないものの苗立ち数や穂数ならびに子実重が増加したが、千粒重、容積重については同等であった（表４）。

(5)効果と今後の問題点

以上の結果から、小麦栽培における密条用小畦立て播種機の湿害軽減効果が認められた。しかし、本報告では触れていないが、前作物の残渣が土壌に十分混和されていなかったり、特に冬期など地耐力が不足した場合などに、畦形成や播種精度が十分でないことがあり、今後さらに、運転条件や圃場条件の検討が必要と思われた。

４　まとめ

転換畑小麦栽培における湿害を軽減するために、爪配列を改変した代かきハロー、畦溝成形板、畦間サブソイラー、播種ユニットで構成される「密条用小畦立て播種機」を開発した。この播種機は、高さ７～８cmの畦を立てると同時に、畦間に排水を促す作溝をしながらの施肥播種が可能であり、慣行平畦栽培に比較して苗立ち数や穂数増加等により増収するなど湿害軽減効果が認められる。品質については、千粒重と容積重において、慣行平畦栽培と同等である。

表４　生育経過と収量・品質

種別	播種年次	試験区		苗立ち (本/㎡)	同左指数	越冬後茎数 (本/㎡)	成熟期の生育 稈長(cm)	同左指数	穂長(cm)	同左指数	穂数(本/㎡)	同左指数	子実重(kg/a)	同左指数	千粒重(g)	同左指数	容積重(g/ﾘｯﾄﾙ)	同左指数
秋播き	'09	北上市A	密条区	67	**111**	445	81	**101**	10.1	**102**	195	**106**	17.7	**113**	37.6	**100**	806	**98**
			平畦区	61	(100)	420	80	(100)	9.9	(100)	184	(100)	15.7	(100)	37.5	(100)	820	(100)
		北上市B	密条区	66	**97**	646	74	**103**	10.0	**98**	265	**112**	26.4	**106**	39.8	**101**	806	**100**
			平畦区	68	(100)	568	72	(100)	10.2	(100)	237	(100)	25.0	(100)	39.4	(100)	803	(100)
		花巻市A	密条区	170	**103**	1380	87	**102**	8.3	**102**	349	**117**	38.7	**112**	37.6	**95**	815	**99**
			平畦区	164	(100)	1228	85	(100)	8.1	(100)	298	(100)	34.6	(100)	39.6	(100)	825	(100)
		花巻市B	密条区	153	**102**	1319	87	**99**	8.2	**103**	365	**108**	45.3	**125**	40.2	**106**	827	**100**
			平畦区	150	(100)	1140	88	(100)	8.0	(100)	339	(100)	36.2	(100)	37.9	(100)	824	(100)
		紫波町	密条区	119	**122**	828	84	**98**	9.9	**100**	342	**93**	21.1	**92**	35.6	**103**	794	**103**
			平畦区	98	(100)	563	86	(100)	9.9	(100)	366	(100)	22.9	(100)	34.7	(100)	768	(100)
冬期播種	'08	北上市A	密条区	277	**124**	298	78	**104**	9.3	**106**	366	**106**	39.4	**114**	45.2	**103**	753	**100**
			平畦区	223	(100)	224	75	(100)	8.8	(100)	344	(100)	34.5	(100)	43.9	(100)	756	(100)
		北上市B	密条区	281	**118**	301	79	**108**	9.6	**105**	365	**119**	39.5	**117**	45.9	**101**	748	**99**
			平畦区	238	(100)	241	73	(100)	9.1	(100)	308	(100)	33.7	(100)	45.3	(100)	753	(100)
		花巻市	密条区	－	**－**	－	76	－	7.2	－	538	**－**	55.1	**－**	40.4	**－**	769	**－**
	'09	北上市A	密条区	－	**－**	－	66	**99**	7.3	**101**	263	**91**	28.0	**99**	39.8	**101**	753	**100**
			平畦区	－	**－**	－	67	(100)	7.2	(100)	289	(100)	28.2	(100)	39.6	(100)	756	(100)
		花巻市	密条区	－	**－**	－	58	**95**	6.8	**94**	228	**109**	19.0	**99**	35.6	**97**	748	**99**
			平畦区	－	**－**	－	61	(100)	7.2	(100)	210	(100)	19.2	(100)	36.8	(100)	753	(100)