

現地実証展示圃成績(平成 28 年度)

担当機関名	茨城県県央農林事務所 笠間地域農業改良普及センター																																
実施期間	平成 28 年度、新規																																
大課題名	Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立																																
課題名	飼料用米専用品種収穫における自脱型コンバインの性能実証																																
目的	笠間市における飼料用米の作付面積は、平成 27 年産 285ha で、前年と比べ倍増した。今回、飼料用米専用品種の収穫をスムーズに行う新型コンバインの性能実証を行い、現地への普及性について検討する。																																
担当者名	堤 仁一																																
圃場の所在地	茨城県笠間市小原																																
農家(組織)名	友部地域集落営農組合																																
農家(組織)の経営概要	地域の水田面積は約 135ha で、「水稻－水稻－麦－大豆」の 3 年 4 作体系をとっている。組合では、麦、大豆及び飼料用米の水田転作受託作業を行い、平成 28 年度の麦の受託面積は 45ha、大豆は 45ha、飼料用米 8ha である。																																
<p>1. 実証場所 茨城県笠間市小原 水田ほ場</p> <p>2. 実証方法 農家所有のコンバイン（I 社 HFR443）に対して、ヤンマー社新型コンバイン（YH590）の性能実証を行い、普及性について検討する。</p> <p>ア. 圃場条件 表層腐植質多湿黒ボク土 実証区 1ha、対照区 1ha</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <table border="0"> <tr> <td>品種名</td> <td>モミロマン</td> <td>温湯種子消毒</td> <td>3 月 23 日</td> </tr> <tr> <td>播種</td> <td>4 月 26 日</td> <td>育苗</td> <td>4 月 26 日～5 月 25 日</td> </tr> <tr> <td>耕起</td> <td colspan="3">12 月 10 日、4 月 10 日</td> </tr> <tr> <td>基肥</td> <td>4 月 20 日</td> <td>資材名</td> <td>オール 14 施用量 50kg/10a (N、P、K 各 7kg/10a)</td> </tr> <tr> <td>追肥</td> <td colspan="3">なし</td> </tr> <tr> <td>田植</td> <td>5 月 25 日</td> <td>除草剤散布</td> <td>6 月 4 日 銀河 1 キロ粒剤</td> </tr> <tr> <td>水管理</td> <td>3～4 日間隔で見回り</td> <td>病虫害防除</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>収穫</td> <td colspan="3">10 月 31 日及び 11 月 2 日</td> </tr> </table> <p>3. 実証結果 (1) 飼料用米の作柄調査 田植えしたほ場の植付株数は坪 54 株、植付本数は 1 株当たり 3.8 本で、当地の標準的な栽植密度とした。最高分けつ期は必要茎数が確保されたものの、葉色が淡くなり、草丈が低い状況にあった。収穫直前の調査では、稈長が短く、生育量がやや不足気味で、坪刈調査を行ったところ、粗玄米重が 10a 当り 482kg、または 505kg で、笠間市における主食用米の基準収量 (506kg/10a) よりやや少ない状況にあった。また、坪刈したサンプルの粳摺り歩合は 70% 台で平年の粳摺り歩合 80% より低い状況にあった。この原因としては①施肥量不足、②8 月中旬以降の日照不足や降雨の影響の 2 点</p>		品種名	モミロマン	温湯種子消毒	3 月 23 日	播種	4 月 26 日	育苗	4 月 26 日～5 月 25 日	耕起	12 月 10 日、4 月 10 日			基肥	4 月 20 日	資材名	オール 14 施用量 50kg/10a (N、P、K 各 7kg/10a)	追肥	なし			田植	5 月 25 日	除草剤散布	6 月 4 日 銀河 1 キロ粒剤	水管理	3～4 日間隔で見回り	病虫害防除	なし	収穫	10 月 31 日及び 11 月 2 日		
品種名	モミロマン	温湯種子消毒	3 月 23 日																														
播種	4 月 26 日	育苗	4 月 26 日～5 月 25 日																														
耕起	12 月 10 日、4 月 10 日																																
基肥	4 月 20 日	資材名	オール 14 施用量 50kg/10a (N、P、K 各 7kg/10a)																														
追肥	なし																																
田植	5 月 25 日	除草剤散布	6 月 4 日 銀河 1 キロ粒剤																														
水管理	3～4 日間隔で見回り	病虫害防除	なし																														
収穫	10 月 31 日及び 11 月 2 日																																

が考えられる。なお、茨城県における平成28年産水稻の作況指数は99であった。

(2) 機械収穫作業調査

調査当日の土壌水分は実証区、慣行区とも含水比 56%で、土壌硬度も硬く、作業性は良好であった。

ア. 収穫ロスの低減に関する試験

ヤンマー社 YH590 作業区 (以下「実証区」という。) は、ヘッドロスが I 社 HFR443 作業区 (以下「慣行区」という。) より少なかったものの、排出ロスが大きかった。また、排出ロスはヘッドロスの 100 倍から 400 倍程度であることからヘッドロスはほとんどないと考えてよい。

イ. 選別に関する試験

枝梗のある整粒と枝梗にない整粒について、実証区と慣行区で差はなかった。実証区では病害粒 (稲こうじ病被害粒) が若干みられたものの、脱ふ粒や破碎粒がなく、枝梗のみの混入も極めて少なかった。塩水選後の登熟粒の割合は、実証区の方が 1%程度低かった。実証区はやや多く不稔粒を拾ったようである。収穫後、コンバイン内に滞留した粒を調べてみると、実証区は慣行区の約 3 倍の粒が残っていた。これは、機械本体が慣行区より大型であることが大きく影響しているものと思われる。

ウ. 能率に関する試験

試験ほ場は 1 筆当りの面積が小さかったため (291 m²~3219 m²)、実証区、慣行区とも刈取時間の割合が低くなった (53%~55%)。作業速度は実証区が 4.19km/h、慣行区は 3.91 km/h で、目標とした作業速度の 7 割程度であった。作業時間は実証区が 10a 当り 21 分で、慣行区は 23 分だった。燃料消費量は、実証区が 10a 当り 3.67 リットルで、慣行区は 3.47 リットルだった。

4. 主要成果の具体的データ

(1) 飼料用米の作柄調査

ア. 田植直後の生育調査

畦間 30 cm、株間 20.5 cm、栽植密度 16.3 株/m² (坪 54 株植え)

植付本数 3.8 本/株、葉齢 2.5

イ. 最高分けつ期 (7 月 25 日、田植後 61 日) の生育調査

草丈 72.5 cm、莖数 287 本/m²、葉色 (SPAD 値) 29.3、病虫害の発生は特になし。

ウ. 収穫直前の生育調査

稈長 79 cm、穂長 22 cm、穂数 212 本/m²、倒伏程度 0 (倒伏なし)

病虫害発生状況：稲こうじ病が若干発生。

表1 坪刈調査結果

調査区		全重	籾重	わら重	粗玄米重	籾摺歩合
		(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(%)
			A		B	B/A
ヤンマー YH590作業区	①	1,519	709	809	476	67
	②	1,594	720	874	517	72
	③	1,497	631	866	453	72
	平均	1,537	687	850	482	70
I社 FF443作業区	①	1,454	661	793	479	72
	②	1,471	669	801	504	75
	③	1,663	732	931	532	73
	平均	1,529	687	842	505	73
有意差検定		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

(注) 有意差検定はt検定で行った(p=0.05)。n.s.は有意差がないことを示す。

(2) 機械収穫作業調査

ア. 収穫ロスの低減に関する試験

表2 収穫ロスに関する試験結果

試験区分		刈取面積 (㎡)	籾重 合計 A+B+C	穀粒口排出		ヘッドロス		排出ロス		収穫ロス合計	
				(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)
				A	B	C	B+C				
ヤンマー社 YH590作業区	①	26.0	12.94042	12.40	95.82	0.00042	0.003	0.540	4.173	0.54042	4.176
	②	15.2	11.34110	10.55	93.02	0.00110	0.010	0.790	6.966	0.79110	6.976
	③	15.0	9.16226	8.60	93.86	0.00226	0.025	0.560	6.112	0.56226	6.137
	平均	18.7	11.14793	10.52	94.24	0.00126	0.013	0.630	5.750	0.63126	5.763
I社 HFR443作業区	①	11.5	10.49525	10.05	95.76	0.00525	0.050	0.440	4.192	0.44525	4.242
	②	14.9	13.33019	12.65	94.90	0.00019	0.001	0.680	5.101	0.68019	5.103
	③	11.4	9.90397	9.65	97.44	0.00397	0.040	0.250	2.524	0.25397	2.564
	平均	12.6	11.24314	10.78	96.03	0.00314	0.031	0.457	3.939	0.45980	3.970
有意差検定の結果					n.s.		n.s.		n.s.		n.s.

(注) 有意差検定はt検定で行った(p=0.05)

表3 コンバイン内滞留籾調査結果

コンバイン	刈取面積 (㎡)	滞留籾 (kg)
YH590	7,457	7.98
HFR443	6,766	2.62

イ. 選別に関する試験

表4 選別に関する試験結果

		整粒	整粒	脱ぶ粒 (%)	破砕粒 (%)	病害粒 (%)	枝梗のみ (%)	合計 (%)	整粒 塩水選後		
		枝梗なし (%)	枝梗あり (%)						登熟籾 (%)	不稔粒 (%)	合計 (%)
		ヤンマー社	①						77.38	22.46	0.00
YH590作業区	②	71.23	28.72	0.00	0.00	0.00	0.05	100.00	73.95	26.05	100.00
	③	67.06	32.10	0.00	0.00	0.84	0.00	100.00	74.15	25.85	100.00
	平均	71.89	27.76	0.00	0.00	0.33	0.02	100.00	75.38	24.62	100.00
I社 HFR443作業区	①	73.17	26.66	0.00	0.17	0.00	0.00	100.00	80.48	19.52	100.00
	②	69.49	30.20	0.18	0.09	0.00	0.05	100.00	74.94	25.06	100.00
	③	71.78	27.83	0.00	0.20	0.00	0.20	100.00	75.42	24.58	100.00
	平均	71.48	28.23	0.06	0.15	0.00	0.08	100.00	76.95	23.05	100.00
有意差検定		n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.		n.s.	n.s.	

(注) 有意差検定はt検定で行った(p=0.05)。*は5%水準で有意差あり。n.s.は有意差がないことを示す。

ウ. 能率に関する試験

表5 ヤンマー社コンバイン(YH590)の作業能率

	面積 (㎡)	作業時間(秒)					合計
		停止	移動	刈取	旋回	排出	
1筆目	1,781	103	175	1,337	502	80	2,197
2筆目	755	27	75	897	508	50	1,557
3筆目	291	19	149	480	441	31	1,120
4筆目	1,600	141	302	1,410	808	202	2,863
5筆目	1,762	137	258	1,201	471	207	2,274
6筆目	1,268	131	236	895	406	126	1,794
合計	7,457	290	701	4,124	2,259	363	7,737 (A)
上記割合(%)		4	9	53	29	5	100

作業時間(秒)						
	停止	移動	刈取	旋回	排出	合計
ほ場間移動	77	1,791				1,868 (B)
ほ場間移動を含む総作業時間(秒)	(A)+(B)					9,605 (160分)
10a当りの作業時間(分)						21
燃料消費量	27.4ℓ/7,457㎡=3.67ℓ/10a					

表6 I社コンバイン(HFR443)における作業能率

	面積 (㎡)	作業時間(秒)					合計
		停止	移動	刈取	旋回	排出	
1筆目	3,219	55	454	1,586	746	175	3,016
2筆目	1,305	44	273	1,275	485	137	2,214
3筆目	1,172	39	127	1,235	420	122	1,943
4筆目	1,070	65	348	892	346	184	1,835
合計	6,766	203	1,202	4,988	1,997	618	9,008 (A)
上記割合(%)		2	13	55	22	7	100

作業時間(秒)						
	停止	移動	刈取	旋回	排出	合計
ほ場間移動		135				135 (B)
ほ場間移動を含む総作業時間(秒)	(A)+(B)					9,143 (152分)
10a当りの作業時間(分)						23
燃料消費量	23.5ℓ/6,766㎡=3.47ℓ/10a					

表7 作業速度に関する試験結果

		20m間 刈取速度			20m間 刈取速度	
		刈取時間 (s)	(km/h)		刈取時間 (s)	(km/h)
ヤンマー社	①	18.00	4.00	I社	①	21.00 3.43
YH590作業区	②	16.00	4.50	HFR443作業区	②	17.00 4.24
	③	16.00	4.50		③	20.00 3.60
	④	18.00	4.00		④	18.00 4.00
	⑤	17.00	4.24		⑤	18.00 4.00
	⑥	16.00	4.50		⑥	18.00 4.00
	⑦	18.00	4.00		⑦	18.00 4.00
	⑧	19.00	3.79		⑧	18.00 4.00
	平均	17.25	4.19		平均	18.50 3.91
				有意差検定		† †

(注) 有意差検定はt検定で行った(p=0.05)。†は10%水準で有意差あり。

5. 経営評価

YH590を導入する場合、価格が慣行の約2倍であるため、稼働面積を2倍にしなければ、減価償却費が同等とならない。YH590の燃料消費量は本体（エンジン）が大きくなるため慣行より多くなるが、一方で作業時間が短縮できるため、人件費を低く抑えられる。

表8 経営評価

項目		YH590	HFR443
コンバインの価格(円)		12,300,000	6,130,000
年間刈取想定面積(ha)		20	10
コンバインの減価償却費(円/10a)	A	8,786	8,757
燃料消費量(ℓ/10a)		3.67	3.47
燃料費(円/10a)	B	404	382
作業時間(分/10a)		21	23
人件費(円/10a)	C	525	575
減価償却費+燃料費+人件費(円/10a)	A+B+C	9,715	9,714

(注)上記の前提条件 燃料(軽油)価格:110円/ℓ, 人件費1,500円/時間

6. 利用機械評価

YH590はキャビン付、エアコン付きであり、労働環境は大幅に改善された。また、エンジンが大きく、作業にゆとりが生まれる。今回実証したほ場は小区画であったため、新型コンバインの性能を十分発揮することはできなかったが、その潜在的な実力は強く感じた。

当地区では稲、麦、大豆のブロックローテーションの作付体系が基本である。飼料用米作付ほ場は、麦、大豆の作付けが困難な水はけの悪いほ場に作付されており、今回のようなほ場での使い方が一般的になる。ただし、このコンバインが導入した場合、当然のことながら、主食用米でも使うことが想定され、そのほ場は飼料用米作付ほ場より大区画で、水はけがやや改善されるため、コンバインの作業性は向上するものと思われる。

7. 成果の普及

実証成果については、笠間市農業再生協議会主催の市内飼料用米生産者を対象とした栽培講習会で情報提供していく。

8. 考察

新型コンバインは脱ふ粒や破碎粒がなく、コンバイン内で穀粒をソフトに扱っている印象。また、ヘッドロスも少ない。排出粒が多かったのは、不稔粒が多かったことも起因していると思われ、次年度は、登熟良好な状態で排出ロスがどの程度抑えられるのか確認していきたい。

9. 問題点と次年度の計画

本年産米で不稔が多く、収量が低かったのは施肥量不足と8月中旬以降の日照不足や降雨の影響の2点が考えられる。次年度は、収穫時期のやや早い「夢あおば」に品種転換するとともに、適切な施肥管理を指導し、多収穫の実現をめざす。また、次年度はメーカーから今回より大型のAG6114Rの試験希望が出されている。今回試験を行ったコンバイン（YH590）は組合員のU氏が平成28年に導入したことから、次年度の試験ではこの2機体で比較していきたい。

10. 参考写真



図1 ヤンマーYH590



図2 I社HFR443



図3 排出籾の受取作業



図4 排出籾とわら



図5 ヘッドロス採取作業



図6 ヘッドロス



図7 穀粒口から排出された整粒（枝梗なし）



図8 穀粒口から排出された整粒（枝梗あり）