

汎用型コンバインによる収穫能率

第1報 水 稲

渋谷 俊一・氏家 一義

(宮城県農業センター)

Harvesting Capacity of Combine Harvesters for Multi-crops Made in Japan

1. Rice

Shunichi SIBUYA and Kazuyoshi UJIE

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 はじめに

高度機械化体系の中心になると考えられる高能率で汎用性の高い汎用型コンバインの刈取能力、これに対応した汎用性の高い貯留式乾燥機の性能を標準体系と比較検討する。更に、刈取と乾燥の兼ね合いを考慮した収穫体系のシミュレーションを昭和63年度の天候条件下で実施した。

2 試験方法

- (1) 刈取時期： 昭和63年 10月12日 (自脱型)
10月13日 (汎用型)
(2) 供試機械： 汎用型コンバイン K社AX-60
自脱型コンバインI社HL3800 (グレインタンク式)
循環式乾燥機 RSH315S (K社)
貯留式乾燥機 SBD-3ES (Y社)
運搬機 軽トラック (750kg積：グレインタンク式)
(3) 刈取条件及び乾燥条件：

型 式	刈取速度 (m/s)	実刈幅 (m)	穀物の 含水率 (%)	わらの 含水率 (%)
汎用型	0.73	1.9	22.2	70.0
自脱型	0.73	1.3	22.45	78.0

型 式	供試重量 (kg)	供試面積 (㎡)	充填程度 (%)	送風温度 (℃)
貯留式	3,530	8,035.0	70	40
循環式	2,593	5,070.0	100	56

- (4) 品種 ササニシキ, 収量 447.2kg/10a
(5) SR-2型による土壌硬度 AX-60区 2.53kg/cm² (地下0~15cmの平均) HL3800区 2.0kg/cm²
(6) 作業面積 15ha: 米山町下小路生産組合 (30a区画)
(7) 作付条件 冬作休耕, 夏作水稻
(8) 作業期間と作業可能降水量

	作業期間	作業可能降水量 (mm)		
収 穫	10/8 ~ 10/17	当日 1	前日 10	前々日 30
運 搬	10/8 ~ 10/17	3	20	50

- (9) 使用プログラム 作業体系シミュレータVer. 7.0
(農研センター開発)

3 試験結果

汎用型コンバインは刈り幅が2mと広く、圃場作業量は36.2a/hr、グレインタンク式の自脱型コンバインの20.2a/hrの1.7倍と高能率であった (表2)。

圃場有効作業時間率は自脱型で64.3% (表2)、汎用型で74.5%と汎用型の方が高かった。自脱型コンバインにおける旋回、後退の回数は刈り幅が汎用型に較べて狭いため1.4倍多かった (表1)。参考値ではあるが自脱型の場合にはコンバインが最初の旋回をするための4回の刈り取り時間は汎用型に較べて2.2倍多くかかった (表1)。

貯留式乾燥機は円筒形であり、張込量が多いことが考えられる。張込可能容積は循環式乾燥機の1.9倍になる。張込時重量は3,530kg、これを収穫した面積は80.35aであった。これは循環式乾燥機の張込時重量の1.4倍であり、張込可能な面積は1.6倍であった。

張込時の含水率は平均22.2%であり、乾燥時間は貯留

表1 刈取作業時間の比較 (昭和63年: 30×100m区画)

項 目	作業時間 (分)		作業行程数 (回)	
	自脱型	汎用型	自脱型	汎用型
縦行程刈取	40.58	30.60	24	16
横行程刈取	7.45	5.90	16	13
隅 刈 取	9.08	0.53	11	4
旋回・後退	10.75	5.12	38	27
移 動	10.35	1.88	9	6
収穫物積込	10.58	5.68	3	3

表2 実データによる作業能率 (昭和63年)

コ ン バ イ ン 型 式	圃場作業 時間 (分)	実作業 時間 (分)	R (%)	10a当り 作業時間 (hr)	圃 場 作 業 量 (a/hr)
汎用型	49.72	37.03	74.5	0.27	36.2
自脱型	88.80	57.12	64.3	0.49	20.2

注. Rは圃場有効作業時間率 (実作業時間÷圃場作業時間)

表3 循環式乾燥機と貯留式乾燥機の乾燥性能

項目	型式	貯留式	循環式
乾燥時間 (hr)		14.91	17.91
送風時間 (hr)		14.91	17.91
加熱時間 (hr)		13.42	13.91
放置時間 (hr)		2.17	2.00
放冷時間 (hr)		1.50	1.58
乾減水分率 (%)		7.4	8.05
毎時水分乾減率 (%/hr)		0.50	0.45
除去水分総量 (kg)		305.96	243.94
毎時除去水分総量 (kg/hr)		20.51	13.62
張込全時間 (分)		54.32	34.83
張込時間 (分/回)		9.05	8.72

注. 送風温度はSBD-3ESが40℃, RSH-315Sが56℃。

式では15hr, 循環式乾燥機では18hrを要した。毎時乾減率は貯留式乾燥機で0.50%と循環式乾燥機の0.45%より0.05%高かった。常時温風通風しているため送風温度が低いにも拘らずやや早く仕上がったと考えられる(表3)。

前述の刈取・乾燥試験の結果から30a区画での両体系の機械の作業能率(圃場作業効率), 実作業率, 作業人員を推定し表4に示した。日作業時間は水田作機械化の手引による仙台の規定値から求めた。方法に示した条件のもとで水稻の刈取・乾燥のシミュレーションを行った結果, 自脱型コンバインの一日の刈取能力は110a, 循環式乾燥機の張込可能面積は本年は収量が低いため200a (2,593kg×

表4 使用機械の作業条件

作業	使用機械	作業能率 (a/hr)	1日作業時間 (hr/day)	実作業率 (%)	組作業 (人)	所有台数
収穫	汎用型	36.2	8.4	65	1	1
	自脱型	20.2	8.4	65	1	1
運搬	軽トラG	50.0	18.0	85	1	1
乾燥	貯留式	100.0	14.0	100	—	2
	循環式	50.0	17.0	100	—	4
調製	従来と同	30.0	8.2	100	2	1

注. 自脱型及び軽トラGはグレインタンク付き1回当りの運搬量は16.7a分, 張込に10分程度要するので運搬の作業回数は毎時3回

乾燥機の日作業時間は乾燥時間を表す。乾燥機の使用台数は床面積から逆算した。

4基)と多かった。標準体系ではコンバインの一日の刈取面積が乾燥機の張込量を下回っており, コンバインの能力

表5 シミュレーションによる処理面積(昭和63年)

体系	一日の刈取能力 (a)	張込可能面積 (a)	実作業可能日数	処理可能面積 (a)	処理率 (%)
高度機械化	198.0	200.0	6	1,186	79.0
標準G	110.0	200.0	6	660	44.0

表6 延作業時間と延労働時間(昭和63年)

	作業時間 (hr)		労働時間 (hr)	
	標準	高度機械化	標準	高度機械化
刈取	32.7	32.8	50.3	50.5
運搬	13.2	23.7	15.5	27.9
調製袋詰	22.1	39.5	44.2	79.0
計	68.0	96.0	110.0 (110.0)	157.4 (157.5)
10a当り	1.03	0.81	1.67	1.33

注. 労働時間の()内の数値は作業時間÷実作業率により作業毎に割り出した値(手計算)。

が一日の刈取面積を決定している。これに対して, 高度機械化体系では汎用型コンバインの一日の刈取能力は193aであり, 貯留式乾燥機の張込可能面積とコンバインの刈取能力がほぼ一致している。乾燥機の張込容量が一日の収穫面積を決定している。刈取可能な日は6日, 乾燥機の乾燥時間は貯留式で14hr, 循環式で17hrであり, 翌日の作業にはほとんど影響しないため, 実作業日数は6日であった。したがって, 標準体系では, 昭和63年の処理可能面積は660a, 高度機械化体系では1,186aとなり高度機械化体系の収穫能力は標準体系の約1.8倍であった。

10a当りの作業時間は標準体系で1.03hr, 高度機械化体系0.81hrであり, 0.22hr短縮される。

4 ま と め

収穫の能率はコンバインの刈取能力と乾燥機的能力に関係する。乾燥時間が翌日のコンバインの作業時間を規制する。更にその地方毎の条件, 日長による1日の刈取時間, 収穫適期, 収穫期間中の降雨量が問題になる。これらと乾燥状態が年間の収穫面積(負担面積)を決定する。

汎用型コンバインの刈取能率36.2a/hr, 貯留式乾燥機の乾燥時間は15時間, 日作業時間は8.4hr, 収穫適期10月8日~17日, 米山町の降雨量とした場合のシミュレーションによる高度機械化体系の負担面積は1,186a, 10a当りの作業時間は0.81hr, 労働時間は1.33hrであった。手計算による値ともよく一致した。