

汎用型コンバインによる収穫能率

第2報 麦類 (大麦, 小麦)

渋谷 俊一・加藤 健二

(宮城県農業センター)

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

2. Barley and Common Wheats

Shunichi SIBUYA and Kenji KATOH

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 はじめに

新たに開発された高性能農業機械を中心とする一貫作業体系を確立する。

このため高度機械化体系の中心になると考えられる高効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6月29日 (大麦)
昭和63年7月5日 (小麦)
 - (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
貯留式乾燥機 SBD-3ES
循環式乾燥機 RSH315S
 - (3) 刈取条件: 張込時の穀物の含水率
- | 時刻 | 12:00 | 13:30 | 14:30 | 16:10 | 17:20 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 平均含水率 | 38.5 | 42 | 41 | 40 | 36 |
- (4) 作物条件: 品種ミノリオオムギ
収量292.7kg/10a
ナンブコムギ
収量442.6kg/10a
 - (5) 土壌硬度: 汎用型区4.5kg/cm²
(SR-2型) 自脱型区3.5kg/cm² (大麦)
汎用型区4.4kg/cm²
自脱型区4.3kg/cm² (小麦)
 - (6) 作業面積: 15ha:
米山町下小路生産組合 (30a区画)
 - (7) 作付条件: 冬作大麦か小麦いずれか, 夏作休耕
 - (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)		
(大麦)				
収 穫	6/25~7/5	当日1	前日10	前々日30
収穫物運搬	6/25~7/5	3	20	50
(小麦)				
収 穫	7/3~7/10	当日1	10	前々日30
収穫物運搬	7/3~7/10	3	20	50

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

3 試験結果

小麦での圃場作業量は汎用型コンバイン48.8a/hrで自脱型コンバイン27.9a/hrの1.7倍と高効率であった (表1)。

表1 実データによる作業能率 (昭和63年: 小麦)

型 式	圃場作業時間 (分)	実作業時間 (分)	R (%)	10a当り作業時間 (hr)	毎時作業量 (a/hr)
汎用型	36.87	26.18	71.0	0.20	48.8
自脱型	63.50	37.98	59.8	0.36	27.9

注. Rは圃場有効作業時間率 (実作業時間÷圃場作業時間×100)

小麦での圃場有効作業時間率は汎用型で71.0%, 自脱型で59.8%と汎用型の方が高かった。自脱型における旋回・後退の回数は汎用型に較べて3倍を要し, 収穫物積み込み回数も1.5倍であったことが効率を低下させたと考えられる。

小麦では張込時の含水率は平均で39.5%, 重量は6,940kg, これを収穫した面積は111.69aであった。これは循環式の張込時重量3,328kgの2.1倍であり, 張込可能な面積は46.2aと2.4倍であった。材料の充填程度は貯留式で70%程度, 循環式で90%程度であった。送風温度の調整は穀温を監視しながら両機とも50~60℃の範囲で調整した。乾燥時間は両機ともほぼ36hrを要し, 大差がなかった。貯留式では容量が大きいため, 張込開始から乾燥機に点火するまでの変質防止のための送風時間が長く, 送風時間は41hrを超えた。たとえ, 含水率が30~35%であっても, 張込から乾燥終了まで2日 (30hr程度) を要すると考えられる。

製品の品質は貯留式ではアミロ値が460BU, 等級は2等が84%, 等外が15%であった。循環式ではアミロ値が550BU, 等級は2等が83.0%, 等外が15.8%と等級は大差なかったが, アミロ値では貯留式の方が90BU低かった。貯留式では容積が大きいため点火前の堆積時間が長かったためと考えられる。

表2 循環式乾燥機と貯留式乾燥機の乾燥時間
(小麦)

項目	型式	貯留式	循環式
乾燥時間 (hr)		35.93	36.47
送風時間 (hr)		41.39	37.47
加熱時間 (hr)		34.54	35.00
乾減率 (%)		27.25	27.92
毎時水分乾減率 (%/hr)		0.76	0.76
奪取水分総量 (kg)		2155.23	1050.81
毎時奪取水分総量 (kg/hr)		59.90	28.79
張込可能時間 (分)		13.30	—
張込時間 (分)		73.22	33.28

方法に示した条件のもとで大麦の刈取・乾燥のシミュレーションを行った結果、標準体系では、昭和63年の処理可能面積はともに1500a、100%処理率であった。高度機械化体系では、汎用コンバイン作業時間率は65%と低く、収穫能力にはまだまだ余裕があった。

小麦の刈取・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130a、循環式乾燥機の張込可能面積は184aであった。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容量を下回っており、コンバインの能力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227aであり、貯留式乾燥機の張込可能面積224aとほぼ同等である。従って、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5日あったが、乾燥機の乾燥時間が両体系ともに24hrを大きく超過してお

表3 使用機械の作業条件 (昭63)

作業	使用機械	作業能率 (a/hr)	日作業時間 (hr/day)	実作業率 (%)	組作業 (人)	所有台数
収穫	汎用型 (大麦)	35.0	11.8	55	1	1
	自脱型 (大麦)	50.0	11.8	65	1	1
	自脱型 (大麦)	20.0	11.8	55	1	1
	自脱型 (大麦)	35.0	11.8	65	1	1
運搬	軽トラG	40.6	18.0	85	1	1
乾燥	貯留式	112.0	33.6	100	—	2
	循環式	46.0	30.6	100	—	4
調整	従来と同じ	30.0	11.6	75	2	1

注. HL 3800 G 及び軽トラック G はグリーンタンク付きを表す。1回当たりの運搬時間は15分、運搬量は20.3a、張込に15分程度要するので運搬の作業能率は毎時2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。

表4 シミュレーションによる処理面積 (昭63: 小麦)

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	227.0	224.0	3	672	44.8
標準 G	130.0	184.0	3	390	26.0

注. 標準体系 G はグリーンタンク付きの自脱型コンバインによる体系を表す。

表5 作業時間と労働時間 (昭63年: 小麦)

体系	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	19.5	19.2	35.5	34.9
運搬	9.7	16.7	11.4	19.6
調整袋詰	11.7	20.2	31.2	53.9
計	40.9	56.1	78.1 (75.0)	108.4 (102.8)
10a 当たり	1.05	0.83	2.00	1.61

注. 労働時間の () 内の数値は作業毎に労働時間 (作業時間 ÷ 実作業率) を求め、算出した延時間。

(手計算)

り、連日の収穫が出来ないため、実作業日数は3日であった。従って、標準体系では昭和63年の処理可能面積は390a、高度機械化体系では672aとなった。高度機械化体系の収穫能力は標準体系の約1.7倍であった。処理率は標準体系で26%、高度機械化体系で44.8%であった。10a当りの作業時間は標準体系で2.00hr、高度機械化体系1.6hrであり、0.39hr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だけでは決定できない。収穫量に相応した乾燥機が必要であり、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は大麦では56.9a/ha、小麦では48.8a/ha、貯留式乾燥機の乾燥時間は大麦では23時間、小麦では33.6時間、収穫適期は大麦では6月25日～7月5日、小麦では7月3日～10日、米山町での高度機械化体系 (汎用型コンバイン1台、貯留式乾燥機1台) の負担面積は大麦では1500a (設定した上限の面積)、小麦では672a、10a当りの作業時間では大麦では0.78hr、小麦では0.83hr、労働時間は大麦では1.49hr、小麦では1.61hrであった。麦の種類により大きな差が認められた。