

汎用型コンバインによる収穫能率

第3報 大豆

渋谷 俊一

(宮城県農業センター)

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

3. Soybean

Shunichi SIBUYA

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 はじめに

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10月31日（ビーンハーベスタ）
11月8日（汎用型コンバイン）
乾燥時期： 昭和63年11月8日
- (2) 供試機械： 汎用型コンバイン K社 AX-60
ビーンハーベスタ
Y社 Y2-S型
貯留式乾燥機
Y社 SBD-3ES

(3) 刈取条件：

刈取機械	速度 (m/s)	刈高さ (cm)	実刈り幅 (m)	含水率(穀物) (%)
汎用型コンバイン	0.94	10.05	2.0	17.2
ビーンハーベスタ	0.77	4.25	1.25	16.3

- (4) 品種 コスズ、収量 $106\text{kg}/10\text{a}$
草丈 65.8cm 、倒伏角 27.2°
- (5) SR-2型による土壌硬度： $5.1\text{kg}/\text{cm}^2$ （0～15 cmの平均値）
- (6) 作業面積： 15ha ：米山町下小路生産組合（30a区画）
供試重量： $4,418.9\text{kg}$ 供試面積 4123m^2
充填程度100%
- (7) 作付条件： 冬作を休耕，夏作を大豆
- (8) 作業期間と作業降水量

作業	作業期間	作業可能降水量(mm)			
		当日	前日	前々日	
(標準体系)					
収 穫	穫	10/25～11/5	3	20	30
収 穫 物 運 搬	搬	10/25～11/5	5	30	50
脱 穀	穀	11/5～11/25	3	20	30
(高度機械化体系)					
収 穫	穫	11/5～11/15	1	10	30
収 穫 物 運 搬	搬	11/5～11/15	5	30	50

(9) 使用プログラムは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

汎用型コンバインは刈取と脱穀を同時に行い、収穫物の圃場外搬出が容易である。従って、標準体系に較べて著しい高効率が期待された。作業速度 $0.94\text{m}/\text{s}$ で圃場作業量は $46.4\text{a}/\text{hr}$ 、圃場有効作業時間率は71.2%と高効率であった。

標準体系でもっとも困難な結束、圃場外搬出、ハウスへの搬入作業の圃場作業量は $20.9\text{a}/\text{ha}$ であった。

表1 刈取機の作業能率（昭和63年）

	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	38.8	27.7	71.2	0.22	46.4
ビーンハーベスタ	56.2	47.6 (86.0)	84.75	0.31 (0.47)	32.0 (20.9)

注. Rは圃場有効作業時間率（実作業時間÷圃場作業時間）。（）内は結束、圃場外搬出、ハウスへの搬入を合計した時間。

貯留式乾燥機の張込時重量は $4,418.9\text{kg}$ 、収穫面積 413a であった。材料の充填程度は大豆張込量の最大、送風温度の調整は貯留式の大豆専用自動制御装置で行った。送風温度は $22\sim 27^\circ\text{C}$ 、外気温と常に $15\sim 18^\circ\text{C}$ の差を保った。穀物の循環は 6.58hr の乾燥時間中に1回だけ行われた。その際、排気ファンが停止するため排気温度の急激な低下が認められた。また、この時の最上部の穀層は 12.5°C から 17.8°C に急激に変化したが、これは穀層の上部と下部が入れ替わったためである。

等級は全て2等であり、自然乾燥の製品と差はなかった。

方法に示した条件のもと大豆の刈取・乾燥のシミュレーションを行った結果、ビーンハーベスタの一日の刈取能力は 136a 、乾燥のためハウスの搬入可能面積は収量が $100\text{kg}/\text{a}$ の時、 92.7a であった。標準体系ではハウス（ $5.4\text{m}\times 30\text{m}\times 4$ 棟）への搬入可能面積が収穫面積を決定している。標準体系では乾燥機の能力が無限大の場合のシミュ

表2 貯留式乾燥機の性能(昭和63年)

乾燥時間(hr)	6.58
送風時間(hr)	6.58
加熱時間(hr)	6.08
乾減率(%)	3.83
毎時水分乾減率(%/hr)	0.58
奪取水分総量(kg)	197.9
毎時奪取水分総量(kg/hr)	30.1
張込可能時間(hr)	5.50
張込総時間(分)	77.0

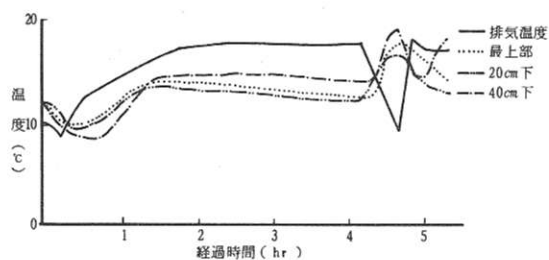


図1 貯留式乾燥機の機内温度と含水率の変化

表3 使用機械の作業条件(昭和63年)

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
(高度機械化体系)						
収穫	汎用型	46.0	8.0	80	1	1
運搬	軽トラ	40.6	18.0	85	1	1
乾燥	貯留式	413.0	6.0	100	1	2
調整袋詰	従来と同	60.0	7.3	100	3	1
(標準体系)						
刈取	ビーンハーベスタ	20.0	8.0	85	1	1
結束・運搬	人力	20.9	8.0	85	3	—
運搬	軽トラ	40.6	18.0	85	1	1
乾燥	ハウス	185.5	168	100	—	4
脱穀	スレッシャー	23.4	7.3	100	3	1
調整袋詰	従来と同	60.0	7.3	100	3	1

注. 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(昭和63年)

体系	一日の刈取能力(a)	張込可能面積(a)	実作業時間(%)	処理可能面積(a)	処理率(%)
高度機械化	313.0	413.0	48	1500	100.0
標準	136.0	—	100	1500	100.0

表5 作業時間と労働時間(昭和63年)

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	75.0	32.6	88.2	40.8
運搬	71.8	16.7	84.5	19.7
脱穀	64.1	—	192.3	—
調整	25.0	25.0	75.0	75.0
計	235.9	74.3	440.0 (453.1)	135.4 (130.0)
10a当り	1.57	0.50	2.93	0.90

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、和した延労働時間の値。(手計算)

レーションを行った。その結果、標準体系、高度機械化体系ともに処理可能面積は1500aであった。

高度機械化体系では実作業日数は5日、実作業時間率は48%であり、作業時間にはまだまだ余裕があった。10a当りの作業時間は標準体系で1.57hr、高度機械化体系0.5hrであり、1.07hr短縮され、3分の1に軽減される。10a当りの作業時間は標準体系で2.93hr、高度機械化体系では0.9hrであり、2.03hr短縮され、3分の1に軽減される。

4 まとめ

汎用型コンバインの刈取能力だけでは負担面積は決定できない。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。収穫適期は汎用型コンバインの場合、汚粒を回避するためには、標準体系より7~10日遅れる。

汎用型コンバインの刈取能率46.0a/hr、貯留式乾燥機の乾燥時間は6時間、日作業時間は8.0hr、収穫適期11月5日~11月15日、米山町の降雨量とした場合の負担面積は1,500a以上、10a当りの作業時間は0.5hr、労働時間は0.9hrであり、標準体系のほぼ3分の1だった。