

普通型コンバイン及びロータリ田植機の性能と高能率機械作業体系

増田俊博・上原洋一・藤井秀明 (福岡県農業総合試験場)

Toshihiro MASUDA, Youichi UEHARA and Hideaki FUJII : Performance of Combine Harvester and High Performance Rice Transplanter and Simulation of Effective Working System

最近開発された普通型コンバイン (汎用) 及びロータリ方式の植付け機構を備えた田植機について作業性能を検討し、これら的高能率機械の利用を前提とした米麦二毛作水田における春作業モデル (麦収穫～田植え) のシミュレーションを行った結果を報告する。

1. 作業性能試験条件及び結果

機械走行に支障のない土壌条件、及び第1表に示した作物条件で、普通型コンバインによる小麦収穫試験を実施した。その後、同圃場でロータリ田植機 (乗用5条植) による移植試験を実施した。試験区は無切断麦稈すき込み (約400kg/10a) 区、切断麦稈すき込み区、同左代かき軟 (移植直前代かき) 区、麦稈除去区とし、苗令2.5L 苗丈13.4cm 苗立数3.4本/cm²のマット苗を供試した。

普通型コンバインの麦収穫の圃場作業量は58.5～62.7 a/hrと高能率で、作業精度も良好 (穀粒損失0.6～1.0%) であった。ロータリ田植機の圃場作業量は21.4a/hrで、いずれの試験区においても1株本数3.4～3.9本、欠株率3～5%とおおむね良好な作業精度であった。

2. シミュレーションによる機械作業体系の検討

米麦二毛作経営の規模拡大における圃場作業面でのネックは、麦収穫から水稲移植までの春作業である。特に麦の収穫期は降雨による作業不能日が多く、従来の自脱型コンバインでは、期間内の作業可能面積が小さい。そ

こで高能率な普通型コンバインを使用することによる栽培規模拡大の可能性を下記のモデルで検討した。

1) 春作業モデル及び1日作業量の設定基準 1人、補助労働力2人、作付規模を水稲10ha、麦15ha、休耕 (大豆) 5haと仮定し、作付体系別に次の作業手順とした。
①小麦収穫 (350a) → 耕うん (麦稈すき込み) → 碎土 → 畦畔整備 → 代かき → 中晩生水稲移植。
②小麦収穫 (350a) → 同① → 早生水稲移植。
③大麦収穫 (300a) → 同① → 洪水直播。
④小麦収穫 (500a) → 休耕 (または7月大豆播種)。作業期間は最適作業期間及び適作業期間 (作業限界日まで) の2段階とし、各作業別に設定した。主な春作業の1日作業量を第4表に示した。

2) 春作業シミュレーション結果及び考察 以上のような条件設定のもとで、過去11年の気象データを入力し作業シミュレーションを行った結果、降雨日が多かった1977年は、耕うんの一部及び碎土の全作業が不可能であった。同じ条件で碎土作業を省略した場合は、ほぼ終了した。また、オペレータを2人とした場合には全作業が完了した。その他の年次では、設定条件で作業が十分可能であった。

今後、地域別、規模別の作業モデルを設定し、シミュレーション手法で検討する予定である。

第4表 主要春作業の1日作業量

作業名	使用機械	基幹労働力	補助労働力	1日作業量
麦 収 穫	普通型コンバイン (汎用)	1	1	320a
耕 う ん	トラクタ ロータリ	1	0	150a
碎 土	トラクタドライブハロー	1	0	300a
移 植	乗用型田植機 (5条植え)	1	1	200a
洪水直播	乗用洪水直播機 (5条播き)	1	0	200a

注) 乾燥は全長乾燥施設を利用

第5表 春作業シミュレーションの主要結果

年次	1987年	1984年	1977年
出現日 3mm未満	14	17	14
数 (日) 30mm以上	2	1	5
降水量累計 (mm)	244	79	289
作業評価・1人	3**	4*	1△△×
同 上・2人	5	5	3△△×

注) 1. 出現日数: 5/25～6/15の22日間の日降水量出現日数 (筑紫野市)。
2. 作業評価●1人, 2人: オペレータ1人または2人の場合の主要圃場作業 (麦収穫, 耕うん, 碎土, 代かき, 直播, 移植) の処理状況を総合的に判定した5段階評価。評価基準例 (1は50%以上の作業不能圃場あり, 3はほぼ処理能力限界であるが作業不能圃場なし, 5は全作業が最適期間内で処理能力を残して終了)。
3. 記号: × (適期間内作業不能あり), △ (最適期間外作業あり), * (最適期間内での作業処理がほぼ可能)。記号の数は頻度を示す。

第1表 普通型コンバインの小麦収穫試験条件及び作業能率

	A X 60	C A 600	A X 60
供試機型式	A X 60	C A 600	A X 60
試験期日	1986年6月9日	1987年6月12日	
全長 (穂長) (cm)	87 (9.0)		90 (8.3)
収量 (kg/10a)	539		406
作業面積 (a)	12.4	13.5	20.3
実作業幅 (m)	1.75	1.73	1.82
作業速度 (m/s)	1.46	1.40	1.41
圃場作業量 (a/hr)	58.5	62.7	58.8
圃場作業効率 (%)	63.6	71.9	63.6

第2表 ロータリ田植機の供試圃場条件及び移植作業精度

試験区	無切断麦稈	切断麦稈	同左代かき軟	麦稈除去
さげふり貫入深さ (cm)	9.5	9.7	10.1	10.6
1株本数 (本)	3.7	3.9	3.4	3.5
植付深さ (cm)	2.1	2.0	2.1	2.1
欠株率 機械的 (%)	5.0	4.0	4.0	2.7
浮苗損傷 (%)	0.0	0.3	0.3	0.3

注) 1987年6月24日移植。砂壤土圃場。

第3表 ロータリ田植機の作業能率

試験面積 (a)	20.3	圃場作業量 (a/hr)	21.4
作業速度 (m/s)	0.67	有効作業量 (a/hr)	35.9
作業幅 (m)	1.49	圃場作業効率 (%)	59.6