

多条用田植機の作業能率と若干の考察

伊藤 信雄・姫田 正美・今野善一郎

(東北農業試験場)

On Field Efficiency of Multiple Row Rice Transplanter

Nobuo Itō, Masami HIMEDA, and Zenichirō KONNO

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

近年、水田での移植作業の高効率化をめざして田植機の多条化が進み、乗用型も実用段階に入りつつある。著者は、1975年から77年にわたり散播箱苗用多条田植機4機種について作業能率の測定と、それに基づいて種々の圃場面積における能率の試算を行なったので報告する。

2 多条用田植機の作業能率

1 試験方法：表1に示した供試条件により圃場作業における項目別所要時間を調査した。

表1 供試機械及び移植条件

移植機	面積	供試苗		圃場条件	
		葉令	一箱当り播種量	下振りげ深	耕土深
歩行4条型	89 <sup>a</sup>	3.1	100 <sup>g</sup>	7.6 <sup>cm</sup>	15 <sup>cm</sup>
歩行6条型	97	2.4	200	7.7	17
乗用6条型	88	—	150	12.8	23
乗用8条型	89	3.0	200	10.4	12

2 試験結果：各機種の作業能率を表2に示した。これによると最も圃場作業量が多い値を示したのは歩行6条型であり、以下乗用8条型>乗用6条型>歩行4条型の順であった。歩行6条型を基準として各機種をみると、乗用8条型は試作段階の田植機であり、作業精度を高めるために作業速度が0.3m/sと遅かったことが、乗用6条型は約2倍の苗補給時間を要したことが歩行6条型の圃場作業量に及ばなかった大きな要因である。歩行4条型の圃場作業量は歩行6条型に対して、ほぼ1行程植付条数と反比例の関係にあった。

各機種の作業精度のうち欠株率は、歩行・乗用6条型は4%程度に止まったが、歩行4条型では播種量に比して1株当りの播取面積が小さかったため、乗用8条型では圃場の局所的な凹凸によつ入水後の浮苗が多かったため、約9%と高かった。

表2 多条用田植機4機種の作業能率

	歩行4条	歩行6条	乗用6条	乗用8条	
有効作業速度 (m/s)	0.45	0.50	0.46	0.30	
圃場作業時間 (h)	6.32	4.10	4.82	4.58	
内訳	植付時間 (h)	4.46	2.66	2.64	3.05
	苗補給時間 (h)	1.64	0.83	1.83	1.20
	旋回後退時間 (h)	0.15	0.10	0.15	0.11
	調整時間 (h)	0.07	0.25	0.02	0.15
	その他 (h)	0	0.26	0.13	0.07
圃場作業量 (a/h)	14.1	23.7	18.3	19.4	
有効作業量 (a/h)	20.0	36.5	32.7	29.2	
有効作業効率 (%)	70.5	64.9	56.0	66.4	
苗箱使用量 (箱/10a)	23.3	17.8	23.6	19.9	

3 作業能率の試算と考察

1 試算の方法：前述した実測に基づき表3のように試算条件を設定し、10a~200aの圃場の作業能率を試算した。なお、使用箱数は稚苗で16箱/10a、中苗で32箱/10a、移植方法は長辺方向植えて機械の調整、不時の故障等は含まず、また畦畔以外の場所では可能な限り苗補給は行なわないものとし、圃場区画は、10aは18×55m、30aは30×100m、その他は圃場短辺を50mとし面積は長辺の長短によるものとした。

表3 作業能率試算条件

	歩行4条	歩行6条	乗用6条	乗用8条
作業速度 (m/s)	0.45	0.50	0.46	0.30
作業幅 (m)	1.20	1.98	1.98	2.64
1回当り旋回時間 (s)	10	11	20	24
1箱当り畦畔苗補給時間 (s)	14	11	14	24
1回当り途中苗補給時間 (s)	77	61	114	108

2 試験結果：30a圃場において稚苗を使用した場合の試算作業能率は表4に示すように歩行6条型の圃場作業量27.3a/hを最高に、各機種とも表2における圃場作業量

を上回った。これは、試算条件の項にあげたように調整、故障等の不確定な時間を省略したことと、苗補給時間が大幅に縮小されたためである。

表4 稚苗の場合の試算作業能率

		歩行 4条	歩行 6条	乗用 6条	乗用 8条
圃場作業時間(h)		1.87	1.10	1.26	1.37
内訳	植付時間(h)	1.60	0.89	0.89	1.10
	苗補給時間(h)	0.19	0.15	0.19	0.17
	巡回時間(h)	0.08	0.06	0.11	0.10
圃場作業量(a/h)		16.0	27.3	23.8	22.1
有効作業量(a/h)		18.8	33.7	31.3	27.3

供試機械の作業速度を0.5m/sとした場合には、乗用8条型が32.6a/hの圃場作業量を持ち、歩行6条>乗用6条>歩行4条の順になるが、機種により植付時間外の所要時間に多少があるため必ずしも圃場作業量は1行程植付条数に比例しない(表5-1)。

表5-1 作業速度0.5m/sの場合の試算作業能率

	歩行 4条	歩行 6条	乗用 6条	乗用 8条
植付時間(h)	1.44	0.89	0.89	0.66
圃場作業量(a/h)	18.0	27.3	25.2	32.6
有効作業量(a/h)	20.8	33.7	33.7	45.5

表5-2 中苗の場合の試算作業能率

	歩行 4条	歩行 6条	乗用 6条	乗用 8条
苗補給時間(h)	0.65	0.43	0.63	0.53
圃場作業量(a/h)	13.9	23.8	17.6	17.3
有効作業量(a/h)	18.8	33.7	31.3	27.3

さらに、上記稚苗移植に対して中苗移植を考えた場合、表5-2のように表4と比較して、圃場作業時間に対する苗補給時間の占める割合が増加し、歩行4・6条型で約4a/h、乗用6条型で6a/h、乗用8条で5a/h前後の圃場作業量の低下をきたすものと考えられる。

次に、5段階の圃場面積について能率を試算した結果、各機種とも図1のように100aまでは能率の向上は認められるが面積が大きくなるにつれその程度は小さくなり100aを越えると1行程作業途中に田植機の補助苗枠からの苗補給が必要なため能率の低下をきたす。

●歩行4条 ▲歩行6条 ○乗用8条  
X 〃 実測値 △乗用6条

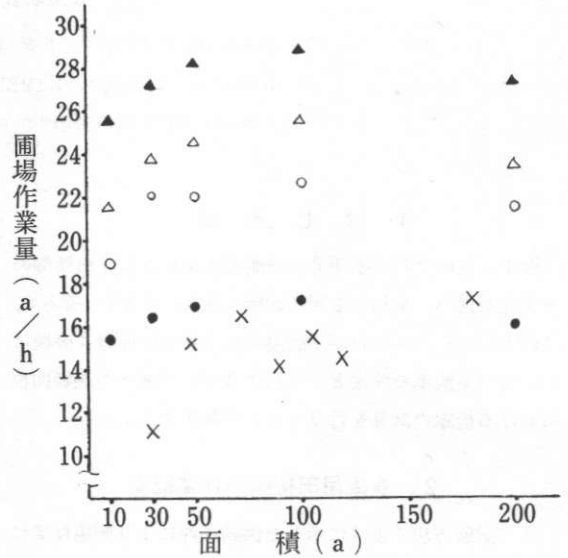


図1 4機種の実算作業能率と歩行4条型の実作業能率

歩行4条型における実作業能率と試算値を比較すると図1のように実測値の大半が試算値を下回り、その差は面積の拡大につれて小さくなる傾向があった。この原因は、植付時間は各面積においてほぼ一致しているものの、圃場作業時間内に占める苗補給時間の割合が面積が小さいほど大きいことが大きな要因である。

#### 4 結 言

この試験結果では歩行6条型が最も高能率であり、乗用型の能率の向上は認められなかった。6条程度の乗用型は、むしろ作業者の労働負担の軽減の面での改善が大きいものと思われる。面積当り箱数が増加すると作業能率も低下することは、今後、中苗移植の普及に当たり、注目すべき点であろう。また、圃場面積の拡大に伴う能率向上は、おおよそ1haに限界があるようである。なお、能率の試算については実測値と試算値の差を少なくするため、さらに検討を加えなければならない。