田植機の利用とその経済性

—青森県の事例—*

佐藤多吉・前田尚良・佐々木勝美**

Takichi SATO, Naoyoshi MAEDA and Katsumi SASAKI :A
Study on the Profitability of Rice Transplanter in Aomori
Prefecture.

1. は じ め に

稲作の省力化を進める手段として、刈取機に次ぎ田植機の開発普及がみられる。労働力不足下における春の田植作業の労働ピークは、この田植機の出現によって大巾に短縮されようとしている。ただ田植機の利用に当っては、単に「機械を導入した」ということだけでなく複雑な条件が加わってくる。1つは水の規制からの水利慣行一結い田植^{注)}の廃止という社会経済的な条件であり、他の1つは、稚苗移植という技術的条件である。稚苗移植は、特異的な改善技術であり、従来の普通移植とは異なる別個な体系技術である。45年度に導入された200余の田植機の利用方式をみてもまちまちで、利用農家や導入台数に階層差、地域差がみられる。そこで本項では、機械化移植技術の導入にともなう技術的、経済的対応の実態と、その経済性について若干の考察を試みる。

注) 水利の節約から一農家の田植を短期間に終了するための近隣、親類による数戸単位の労働力の互助組織で、田植労働量の過不足は他の農作業で処理されるなど、一般的にいう共同田植とは若干異質である。

2. 青森県における田植機の利用状況

1) 田植機の導入状況

昭和45年における東北6県の田植機の普及状況は第1表のとおりで、青森県は207台の4.1%と最低の普及率である。

※ 昭和46年10月5日受理

※※青森県農業試験場

第1表 東北6県の田植機普及台数

県別	年度	昭和45年	昭和46年(予想)
青森県		207台 4.1%	450～500台
岩手県		789 15.5	2 500
秋田県		247 4.9	400
山形県		827 16.2	3 058
宮城県		1 887 37.1	2 774
福島県		1 130 22.2	3 441
計		5 087 100.0	—

注) 東北農政局資料(昭和46年1月)より

青森県における田植機の導入は、昭和43年頃からはじまる。当初は価格が安く、操作の簡単な人力式が主であったが、45年現在では稚苗土付苗方式の動力田植機の実用化により、導入の大半は動力式に変わってきている。地帯別導入では、三沢市、十和田市およびその周辺地域が43%で最も多く、次いで八戸市とその周辺地域30%、以下弘前市とその周辺、青森市とその周辺地域になっているが、主として、十和田市、六戸町などいわゆる大規模開田地帯、および水稻、畑作複合経営地帯に集中している。また、導入の動機としては、(1)、雇用労働力確保の困難性、(2)、部門別配分労働の競合緩和、(3)、八集めの精神的苦勞の解消などがあげられる。

2) 田植機の利用状況

調査5地区(青森、弘前、十和田、三沢、三戸)70戸、77台の田植機についてのアンケートの結果は次のとおりである。まず導入した田植機の種類は、クボタSPS-2型の稚苗土付苗動力方式が62.3%で最も多く、次いでヤンマーFP2A型が22.1%、カンリウ10.4%、その他5.2%となっている。田植機の購入および利用方法は、殆んどが個人で、共同利用

第2表 田植機の利用時間と面積

		田 植 機 利 用		実 際 の 日 数	1日当り植付時間		1日当り植付面積		植えつけ られた 全 面 積	予 定 面 積 の 植 付	
		最初の日	最後の日		平均時間	最大時間	平均面積	最大面積		出来た	出来ない
水田面積規模別	～ 1.0ha	5月30日	5月31日	1.5日	9.0時間	— 時間	50a	— a	70a	100.0%	— %
	1.0～2.0	5. 9	6. 4	3.3	6.7	7.8	35	46	99	75.0	25.0
	2.0～3.0	5.11	6. 4	3.9	7.0	8.6	35	43	131	64.7	35.3
	3.0～5.0	5. 7	6.10	6.0	6.8	8.4	42	54	255	59.1	40.9
	5.0～	5. 5	6. 7	6.6	7.0	8.4	38	58	307	60.0	40.0
	平 均	—	—	5.1	6.7	8.2	37	51	200	62.1	37.9

第1図 1台当り田植機の利用日数と利用面積は14%にすぎない。田植機1台当りの植付け面積は1.72haとなっている。

また、1台当りの田植機の利用日数と利用面積の関係は第2表、第1図のとおりで、利用日数が多くなるにしたがい利用面積も増加しているが、1日の植付面積は40アール、1日の植付時間は7時間で、10アール当り約1.8時間の能率である。

組作業人員は、規模階層を問わず、2～3人であるが、農家側のみた適正の組作業人員としては、オペレーター1人、苗運搬1人、補植1人の計3人が適当と考えられている。

次に育苗など技術面について概観する。育苗のやり方で、「育苗が難しい」という農家は大半であるが、比較的田植機が早く普及した十和田、三沢地区では、「育苗はやさしい」ないし「ふつう」が60%も占めている。このように経験とともに育苗技術も上達している点が認められる。また育苗の方法は、青森地区ではビニールハウスが主体で、その他の地

区では、ビニール・トンネルが大半を占める。規模階層別では1.0～2.0ha層ではビニール・トンネル、2.0ha以上層ではビニール・ハウスが主体である。

田植機利用の結果としての欠株の発生状況は、「ほとんどなし」が40%、「5%欠株あり」が45%、「10%以上欠株あり」が15%で、余り問題とする程ではない。植付巾、苗の使用量とも予定通りだったという農家が多く、また初期の水管理には、規模階層差、地域差なく、70%以上が浅めとしている。

以上、アンケートの結果から田植機使用による効果と問題点を集約すると、(1) 田植作業の省力化が可能、(2) 人集めに精神的苦勞がない、(3) 計画的に作業ができる。(4) 他部門との春季労働配分の調整が可能などがあげられている。また、問題点としてとくに技術的な面では、(1) 育苗管理、(2) 水管理、(3) 代かきの均平、(4) 除草剤の撒布適期などがあげられている。

3. 個別利用と経済性

1) 経営概況と作業の変化

事例調査3戸の経営概況は第3表のとおりで、No.1は水稻単作、No.2は水稻+りんご+そ菜の複合、No.3は水稻+りんご+乳牛の複合経営である。

水田面積に占める田植機の利用率は90～100%であり、田植機導入の要因は、(1) 労働力確保の困難性、(2) 部門間の労働力競合の緩和をはかることとなっている。

田植機導入による作業体系の変化は第2図のとおりで、この結果第4表にみられるような投下労働時間の節減がみられた。この余剰労働力の水稻プラスアルファ部門への移行と、雇用労働力の減少による所得増があげられる。また収量の面でも、技術の向

第3表 調査農家の経営概況

		No., 11	No., 22	No., 33
経営主の年齢(才)		46	61	57
家庭と労働力(人)	家族数	4	9	11
	農従者数	2	4	6
	専従	1	3	6
	兼従	1	1	—
備考(兼従)(組合理事)		(教師)		—
耕地面積(a)	水田	250	92	170
	畑	—	25	60
	樹園地	—	158	230
	計	250	275	460
水田の条件	1ヶ所当り面積(a)	62.5	46.0	170.0
	1枚当り面積(a)	17.9	7.7	12.1
	平均距離(km)	0.4	0.5	0.0
	区画整理状況%	100	80.0	0
主要生産手段(台)	トラクター	組合利用	共有	—
	耕機	1	2	1
	田植機	備用	借用	1
	バインダー	1	—	1
	自脱型コンバイン	共有	—	—
	動脱	1	1	1
	草機	—	2	3
家(頭羽畜数)	鶏	—	150	—
	搾乳牛	—	—	4
	育成牛	—	—	2

上にともなって、増収の傾向にある。

2) 田植機利用状況

田植機の使用方法はNo. 1, 2 は借用, No. 3は個人で、使用機種はそれぞれニッテンサークルPP-2(N式), キセキPC-20(E式), クボタSPS-2(K式)で、N式は幼苗、EK式は稚苗動力方式である。

田植機の利用面積と組作業人員は第5表のとおりで、作業能率はNo. 1は1日当り植付時間平均8時間、10アール当り15時間で、No. 2は1日大体6時間、10アール当り2時間、No. 3は1日大体8時間、10アール当り1時間となっている。

田植機利用の結果として植付状況をみると、N式では欠株の発生が1~2%、E、K式では殆んどなかった。

3) 田植機利用の省力効果

田植機の導入による機械稚苗移植の技術は、単に田植作業が機械化されたのではなく、今までとは異なった内容をもっている。それは稚苗という特異的な育苗技術であり、施肥体系、圃場の均平さ、除草体系、初期の水管理などの慣行手植とは異った作業管理が必要となってくる。したがって、田植機利用と

	耕起	田植	刈	脱穀工程
昭和25年代				
	No., 1	馬耕	手植	手刈
	No., 2	馬耕	手植	手刈
昭和35年代				
	No., 1	馬耕	手植	手刈
	No., 2	馬耕	手植	手刈
昭和40年代				
	No., 1	馬耕	手植	手刈
	No., 2	馬耕	手植	手刈
昭和45年代				
	No., 1	馬耕	手植	手刈
	No., 2	馬耕	手植	手刈

第2図 作業体系の変化

第4表 農家別、年次別労働時間と収量

農家 年次 作業名	No.1			No.2			No.3			県平均		
	S45	40	35	S45	40	35	S45	40	35	S44	40	35
種子予措一切	2.3	0.7	0.9	1.5	2.0	2.0	4.7	1.8	3.0	1.1	1.2	1.8
苗代作業一切	8.0	10.0	13.0	7.8	8.7	8.7	10.6	10.0	9.7	11.1	13.1	
耕起	0.7	0.7	1.5	0.8	2.0	2.7	4.7	4.7	6.0	10.0	3.9	7.2
代かき	0.7	0.7	1.5	0.7	2.0	3.0	9.4	9.4	12.0	5.2	4.9	
元肥	2.2	3.4	4.5	7.2	7.2	7.2	4.7	4.7	19.0	5.1	5.1	7.4
田植	8.4	19.4	25.2	4.5	20.0	24.0	5.9	36.5	35.0	29.3	26.1	27.3
追肥	0	1.5	0	4.9	4.9	5.5	0	0	0	3.7	1.5	0.2
除草・ひえ抜	8.2	12.5	16.4	8.4	8.4	8.4	17.7	17.7	17.0	21.3	26.2	39.5
管理作業	4.5	10.5	13.6	6.0	6.0	6.0	15.3	15.3	26.0	14.8	17.3	19.9
防除	0.2	0.2	0.2	0.3	1.3	2.6	3.5	3.5	6.0	2.7	3.2	—
刈取	9.5	32.0	41.6	4.5	24.0	32.6	27.1	62.4	57.0	30.8	10.8	50.7
乾燥										46.7		
運搬	9.9	26.7	34.7	0.5	0.7	1.6	21.2	21.2	20.0	18.9	25.5	
脱穀調整				9.5	11.8	24.0						
計	54.6	118.3	153.1	56.6	99.6	144.8	114.2	187.6	211.0	144.4	161.3	197.5
内家族	48.2	42.1	76.9	20.6	50.9	96.1	114.2	128.8	144.0	116.6	124.7	155.4
訳雇	6.4	76.2	76.2	36.0	48.7	48.7	0	58.8	67.0	27.8	36.6	42.1
畜力	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.8	3.8
動力	8.9	3.2	4.8	8.8	9.3	10.9	9.7	12.0	10.5	13.7	8.9	8.0
反当収量	720	600	552	660	552	540	720	660	660	527	475	482

注 1) 各農家ともS45の種子予措一切の欄は、床土準備が入り、苗代作業一切の欄は、

播種と育苗管理である

2) 県平均は青森県農林水産統計年報より抜萃

第5表 田植機の利用面積と細作業

農家	項目	水稲作 付面積	田植機 利用面積	利用率	田植 期日	10a当り使用 箱(冊)数	組作業人員			
							O	P	苗運搬	補植
No 1		250a	225a	90%	5.22~25	27.5箱	1人		2人	1人
No 2		72	72	100	19~20	20.0	1		1	1
No 3		170	170	100	24~28	20.0	1		1	1

の作業労働時間の比較は、田植作業という一部分だけをみるのではなく、関連した作業まで綿密に分析しなければならないが、一応ここでは、単純に育苗と田植作業について比較してみると第6表のとおりで、県平均にくらべ2分の1ないし4分の1と大巾な省力となっていることが理解される。

4) 田植機利用の経済性

田植機の利用による経済性比較は、育苗と田植作業のみならず、関連経費についても必要であるが、ここでは個別育苗と田植作業の変化にウエイトをおいて試算する

年間固定経費はN式54,000円、K式60,000円、

第6表 田植機利用による育苗、植付時間(10a当り)

農家 作業台	No.1		No.2		No.3		県平均
	導入前	導入後	導入前	導入後	導入前	導入後	
床土準備	—	1.7	—	1.0	—	1.2	—
種子予措	0.7	0.6	2.0	0.5	1.8	—	1.1
播種	—	5.9	—	5.8	—	3.5	—
育苗管理	—	2.1	—	2.0	—	—	—
苗代一切	10.0	—	8.7	—	10.6	—	9.7
計	10.7	10.3	10.7	9.3	12.4	4.7	10.8
田植作業	19.4	8.4	20.0	4.5	36.5	5.9	29.3
合計	30.1	18.7	30.7	13.8	48.9	10.6	40.1

注 1) No.1 農家はペーパーボット育苗、No.2, 3 は散播方式の育苗である。

2) No.3 農家は播種機使用

3) 県平均は昭和44年、青森県農林水産統計年報より抜萃

第 7 表 10 a 当り流動費用（育苗・田植）

費 目		導 入 前	導 入 後
種 子		706円	706円
肥 料		294	18
農 薬		294	588
資 材		1,367	1,533
電 気 料 料		—	47
燃 料		18	94
労 働 費		7,091	1,537
計		9,770	4,523

注 1) 労働費は1時間当り145円とした

2) No. 2 の農家例

E式61,800円(田植機の耐用年数5年,育苗機10年,播種機5年として計算)程度で,これにプラスされる流動費(育苗+田植)は第7表のとおりで,田植機の導入前と後では2分の1程度で済む。この大巾な節減は労働費の節約から生ずるものである。すなわち,導入前における流動費で労働費の占める割合は70%以上であるのに対し導入後では34%にすぎない。また個別経営においては,この節約された労働がプラス・アルファ部門へふり向けられ,すなわち,経営の内延的規模拡大となり,所得の増加となっている。

次に田植機の利用による作業原価から,損益分岐点などについてみよう。

機械利用による作業原価については,流動費より

第 3 図 田植機の年間利用別 1 時間当り作業原価

- 注 1) 購入価格 = 176,000 円
2) 資本利子 = $\frac{\text{購入価格}}{2} \times 0.06$
3) 建物税金, 保険料はみない
4) 修理費 (1 時間当り) = $\text{購入価格} \times 0.00042$
5) 労費は 145 円とし (人) $\times 145 = 290$ とした。
6) 燃料 = 1ℓ/時間で 55 円とした。

も固定費の占める割合が大きく,利用面積,利用時間の増加について漸減する。しかし,減価償却費を算出する場合,当然耐用年数,修理費などが問題になってくる。しかしここでは利用面積,利用時間の多少に関係なく,耐用年数を一定にし,田植機は5年,育苗機10年,修理費は年4%として試算する。第3図は,田植機の年間利用時間別の1時間当りの作業原価を示したものである。すなわち,10時間利用の場合は,1時間当り4,467円,25時間では2,038円,50時間では1,315円,100時間では824円となっている。

さらに,利用面積を規模別に10アール当りの作業原価を示したのが第4図である。年間可能稼働日数と作業能率より,利用時間は,140~200時間,利用面積は約5~6haが1台当り作業限界とみられる。

作業原価をみると,1haの稼働では9,697円,2haが7,179円,3ha6,339円,4ha5,919円,5ha

第 4 図 利用面積規模別 10 アール当り作業原価

- 注 1) 育苗, 田植全部含む
2) 購入価格は田植機 (1 台) 176,000 円 (利用 5 年)
育苗器 (2 台) 46,000 円 (耐用 10 年), 播種機 (1 台) 17,000 円 (耐用 5 年)
3) 作業能率 = $1.85 \text{ 時間} / 10 \text{ a}$
4) 資本利子 = $\frac{\text{購入価格}}{2} \times 0.06$
5) 残存価格はみない
6) 建物, 税金, 保険料はみない
7. 流動費は農家の事例調査結果より,

5,667 円, 6ha 5,500 円という数値を示す。いま導入前(苗代から田植まで)と比較すると調査農家の場合は 9,770 円であるから, 1ha が損益分岐点となる。ただ導入前が 6,000 円水準のところでは 3.8ha 以上の稼働が必要となる。

4. 要 約

1) 調査 5 地区, 調査戸数 70 戸, 利用台数 77 台の 1 台当り植えつけ面積は 1.72ha である。水田規模が大きいほど, 田植機の利用日数も多くなっているが, 1 日当りの植付時間は平均 7 時間, 植えつけ面積は 40a で, 10a 当り約 1.8 時間位の能率である。1 台当り利用日数と利用面積の関係は, $Y = 0.214 X + 1.159$ ($Y = \text{日}, X = 10a$) の回帰直線が得られる。

2) 育苗の方法は, 青森地区ではビニールハウスが主体で, その他の地区はビニールトンネルが中心である。また 1.3~2.0ha ではビニールトンネル, 2.0ha 以上層ではビニールハウスが主体である。育苗は難しいといのが過半数であるが, 導入の早い十和田, 三沢地区では, やさしい, 普通が 60% を占める。

3) 組作業人員は, 地区, 規模を問わず 2~3 人で, 植えつけ後の初期の水管理は殆ど農家が「浅め」としている。

4) 田植機利用の作業変化を事例調査を通じてみると, 雇用労働の減少による雇用労賃の減少, 余剰労働力の他部門への移行があげられる。収量面でも 660~720kg を得ており, 10 アール当り労働時間も県平均対比, 38~80% になっている。

5) 田植機の固定費は年間 5~6 万円となるが, 流動費は 10 アール当り導入前 9,770 円から 4,523 円と半減する。これは労働費の節減から生じている。また, 10 アール当りの田植機利用の作業原価は, 1ha

の稼働では 9,697 円で, 5ha では 5,667 円となる。年間の作業限界は 150~200 時間, 5~6ha 位であり, 導入前の育苗と田植経費 8,000 円水準では, 損益分岐点は 1.5ha 程度となる。

6) 田植機利用の効果としては, ①, 田植作業の省力化, ②, 人集めの苦勞の解消, ③, 計画的な作業が可能, ④, 他部門の集約化などがあげられるが, 個別利用の面では水田面積などの制約から, 機械化貧乏になる可能性もある。したがって, 経済的な利用のあり方, それを可能にする集団利用あるいは, 育苗センターとの提携, そのセット方式の策定などが, 今後の研究課題として残される。また技術的な面では, 育苗管理, 水管理, 代かきの均平, 除草剤の撒布適期の問題なども解決されなければならない。

5. 参 考 文 献

- 1) 青森県農試, 「農業経営資料第 35 号」昭 46, 9
- 2) 青森県農林部農務課「青森県における田植機導入利用の実態」昭 45, 11
- 3) 青森農林統計協会「第 17 次青森県農林水産統計年報」昭 46, 3
- 4) 福島県農試「新技術の経営経済的評価に関する研究」(大型育苗施設と田植機の利用実態と経済性)昭 45, 3
- 5) 岩手県農試「稲作経営における開発技術の適合性と技術展開の方向」(稚苗移植における育苗方式とその経済性)昭 46, 2
- 6) 秋田県農試「機械化移植における作業構造の変化と経済性」昭 46, 3
- 7) 山形県農試「田植の機械化と利用組織」昭 46, 2