

小形 動力耕耘機の 圃場作業性能에 관한 研究

Field Performance of a Miniature Power Tiller

金 鴻 允*, 崔 圭 洪**
Kim, Hong-yun Choi, Kyu-Hong

Summary

In order to investigate on the field performance of 3.5PS power tiller and to obtain the optimum using conditions of it, this experiment has been carried on the plowing operation, the rotary harrowing operation and the ridging operation that compared 3.5PS power tiller(KC-450) with the existing 5PS(DT-40) and 8PS (DT-85) power tiller. It has been performed at Suck Jung-Dong, Ansong Country, from March to October in 1980.

The results of this field test were obtained as follows;

1. The plowing performance of KC-450 tiller was found to be 125min/10a that was lower than that of DT-85 tiller by 26min/10a in the effective plowing speed 0.9m/sec.
2. The field efficiency of KC-450 tiller was the highest among the power tillers as to be 82 percent that was higher than that of DT-85 tiller by 5 percent in the effective plowing speed 1m/sec.
3. The rotary harrowing performances of DT-40 tiller and DT-85 tiller were higher than that of KC-450 tiller in the rotary harrowing operation of the same speed, and the field efficiency of KC-450 tiller and DT-40 tiller were higher than that of DT-85 tiller in the rotary harrowing operation.
4. The ridging Performance of testing power tillers were nearly equality in the ridging operation of the same speed, and the field efficiency of testing tillers were higher KC-450 tiller than DT-40 tiller, DT-40 tiller than DT-85 tiller.
5. The work performance of power tiller increased with increase in the size of field area. Work performance and field efficiency of KC-450 tiller were higher than other tillers below 8a in field size
6. DT-85 tiller was more useful in deep plowing depth. But below 8a in field size KC-450 tiller was more easily operated and its field efficiency was higher
7. KC-450 tiller should be more useful to operate in the small size field or in the small scale farming and for the cultivation of vegetables, gardening plants, medicinal herb and tobacco plants, or for the cultivation in vinyl house.

* 安城農業專門大學 農業機械學科

** 建國大學校 農科大學 農工學科

1. 緒 論

農業勞動力的 急激한 減少現象과 더불어, 農業勞動의 質的인 低下는 農業의 機械化를 誘導하게 되었으며, 더구나 最近 靑壯年들의 農村勞動력이 他産業에 吸收되면서 農業勞動은 婦女子나 老齡者들의 幼弱勞動으로 變貌되어가고 있는 實情이다.

한편, 急變하는 近代農村構造의 變貌나 農家生活의 向上은 苦役作業이나 重勞動에 對한 回避現象을 加速化하고 있으며 機械化 營農規模도 現在의 中農形態에서 大規模 트랙터農業, 혹은 小規模 特殊營農의 形態로 變換되어 갈것이 豫見된다.

따라서 이와같은 農業勞動의 老齡化 또는 幼弱化 現象이나 農作業의 安逸化 傾向은 小規模 簡易 耕作用의 極小型 動勞耕機가 要求될 것으로 보아, 이에 對한 作業性能을 調査, 分析하여 利用 範圍를 決定함은 장차 新機種 開發 普及面에서나 耕機作業 利用 技術面에서 重要하다고 본다.

따라서, 本 試驗研究는 3.5馬力の 極小型 動勞耕機의 圃場作業性能을 調査, 分析하고, 이에 對한 利用 範圍를 決定하고자 現在 普及되고 있는 8馬力 5馬力 動力耕機와 對比하여 耕機, 碎土, 培土作業에 對한 圃場作業性能을 調査 分析함으로써 將次 小規模耕作用의 小型耕機 開發 普及에 資料로 提供하고자 試驗研究를 遂行하였다.

2. 研究史

歐美의 菜蔬園藝農業에 使用하던 가든트랙터(garden tractor)는 1922年頃에 日本으로 導入되었고¹⁾ 이는 日本에서 小規模農耕地의 耕機作業에 알맞게 改良되어 1950年頃에는 實用 普及되었으²⁾ 우리 나라에서는 1959年頃부터 歐美의 파워어틸러(power tiller)와 日本의 動力耕機가 導入되어 이들에 對한 研究가 시작되었고^{3) 4)} 1963年에 처음으로 國內에서 生産 普及되기 始作하여 1979年말 現在 236, 000台나 普及되어있다⁵⁾.

國內 圃場에서 試驗한 動力耕機의 作業性能에 關한 研究結果를 調査하여 보면 다음과 같다.

李²⁾(1965)는 動力耕機의(6PS) 作業能率은 푸라우(plow) 全面耕일때 95分/10a이고, 로터리(Rotary)耕일때 99分/10a이라 하였으며 韓³⁾(1966) 등은 6PS 動力耕機의 犁耕性能은 84分/10a이고 이에 耕深은 16cm, 耕幅은 26cm, 前進速變는 1.01

m/sec였다고 했다.

李²⁾(1971) 등은 動力耕機의 犁耕作業 能率은 8PS區가 123~128分/10a인데 비하여 5PS區는 129~134分/10a으로 僅少한 差異였고, 로터리(Rotary) 耕에서는 8PS區가 34分/10a인데, 5PS區는 44分/10a으로 差異가 크다고 하였으며, 栽培方式이나 經濟性 및 運轉 取扱面에서 5PS耕機의 普及 可能性을 주장하였다. 또 崔⁴⁾(1972) 등은 5度 미만의 傾斜 耕地에서 犁耕作業能率은 5PS耕機가 126分/10a인데 비하여 8PS耕機는 121分/10a으로 對等하며, 碎土作業能率은 5PS 耕機가 39分/10a이고 8PS耕機는 29分/10a으로 傾斜度가 5度미만의 耕地에서 作業能率은 平坦地나 別差異가 없다고 하였다.

또한 崔⁴⁾(1977) 등은 作業能率은 5PS Satoh 耕機가 111分/10a이고, DT8PS耕機가 113分/10a이며, DT 10PS耕機가 112分/10a, 5PS Land Master耕機가 144分/10a이라고 하였고 圃場作業 效率은 Satoh 5PS機耕機가 80%로 가장 많고 DT 8PS耕機가 76.6%, DT 10PS耕機가 76.3%, Land-Master가 75.7%로 나타났다고 했다.

李¹⁾(1978) 등이 5PS動力耕機를 改良 製作하여 8PS耕機와 對比한 成績에 依하면 犁耕作業이나 Rotary作業에서 5PS耕機의 性能은 131分/10a으로 8PS耕機보다 10分/10a이 덜어지며 耕深은 8PS耕機가 16.5cm인데 비하여 5PS시작기는 14cm이고, Rotary耕에서는 13cm의 耕深이라고 했다. 그리고 Rotary耕에서도 5PS試作機는 68分/10a으로 8PS耕機보다 11分/10a이나 덜어지나 取扱 操作面이 容易하다고 했다.

韓⁵⁾(1980) 등은 耕機 保有農家가 作業한 作業能率은 耕機作業에서 5PS耕機가 271坪/1時이고 8PS耕機가 314坪/時, 10PS耕機가 331坪/時라고 하였으며 整地作業에서는 5PS耕機가 241.6坪/時, 8PS耕機가 351.2坪/時, 10PS 耕機가 362.1坪/시로 나타났는데 整地作業에서 能率이 떨어지는 것은 2회이상 反復作業하였기 때문이라고 밝혔다.

이상에서 밝혀본 바와 같이 5PS, 8PS, 10PS耕機에 對한 圃場性能試驗은 많이 이루어졌으나 3.5PS의 極小型 動力耕機에 關한 國內 試驗成績은 많지 않으며 더구나 國內 圃場에서 3.5PS耕機의 作業性能과 圃場作業效率을 分析한 試驗研究는 없는 實情이다.

3. 調査方法

가. 試驗材料

1) 供試機

供試機의 諸元은 表 1과 같다.

Table1. Dimension of power tiller

Item		Testing model	3.5ps mini-power tiller (KC-450)	5ps power tiller (DT-40)	6ps power tiller (DT-85)
Engine	Type		4 cycle air-cooled gasoline engine (KF 522)	4 cycle air-cooled Kerosene engine (NA 50)	4cycle water-cooled Kerosene engine (KS8B)
	Normal horse power (ps/rpm)		3.5/1,800	5/1,800	8/2,000
	Max horse power (ps)		4.3	6	11
Tiller	Overall length(cm)		149	185	230
	Overall width(cm)		58	93	72
	Overall height(cm)		119	112	120
	Weight(kg)		73	166	322
	Main clutch type		V. Belt tension clutch	V. Belt tension clutch	Multi-disc clutch
	Transmission		Forward 4. reverse 4.	Forward 3. reverse 1.	Forward 6. reverse 2.
	Standard tire(inch)		4.00—7	5.00—12	6.00—12
Attachments	Plow	Overall length(cm)	58	81	89
		Overall width(cm)	18	30	30
		Overall height(cm)	56	72	70
		Weight (kg)	9	27.2	35
	Rotary	Overall length(cm)	50	65	80
		Overall width(cm)	63	73	79
		Overall height(cm)	53	68	83
		Number of blades (piece)	12	18	18
		Weight (kg)	30.2	68.6	81.6
		Overall length(cm)	59	75	72

Ridger	Overall width(cm)	40—46	47—72	60—82
	Overall height(cm)	30	59	67
	Weight (kg)	9.2	10	12

2) 試驗圃場

試驗圃場은 安城邑 石井洞 耕耘 實習圃場 40a(10m×40m)를 利用하였으며, 作業條件을 同一하게 하기 위하여 트랙터 푸라우(Plow)로 30cm이상 全面耕한뒤 1톤롤러(Roller)로 가로, 세로 3번씩 均一하게 다진 상태에서 試驗하였다.

나. 試驗方法

- 1) 作業內容: 犁耕作業, 碎土作業, 培土作業
- 2) 調査項目別 調査方法

(가) 變速段數別 作業能率, 作業速度, 圃場作業効率 調査

- ① 區劃의 長邊의 長이를 50m로 하였음.
- ② 作業能率은 30分間 作業한 面積을 實測하였음.
- ③ 作業速度는 各作業의 廻行 時間을 除外한 直進速度를 測定하였음.
- ④ 圃場作業効率은 다음식으로 計算하였음

$$\text{圃場作業効率} = \frac{\text{理論作業時間}}{\text{實作業時間}} \times 100(\%)$$

(나) 區劃規模別 作業能力 調査

- ① 區劃規模: 20m×20m, 20m×30m, 20m×40m, 20m×50m, 4處理,
- ② 作業能力은 處理區別 作業時間을 3反復測定하였음.

(다) 作業深度別 作業能率, 슬립율 調査

- ① 各 作業別 作業可能한 最大深, 最小深 適正深으로 區分測定하고 이에 對하여 30分間 作業한 面積을 調査하였다.
- ② 슬립율(slip ratio)은 犁耕作業에서만 調査하였음.

4. 結果 및 考察

가. 變速段數別 作業能率과 圃場作業効率 比較

1) 犁耕作業

供試機의 變速段數別로 犁耕作業能率과 作業速度

를 測定하고, 이에 對한 圃場作業効率을 分析하여 본 바 表 2와 같이 나타났다.

表 2에서 알 수 있는 바와 같이 變速段數가 높아짐에 따라 作業能率이나 作業速度는 供試機 共히 增加하였으나 圃場作業効率은 減少하는 傾向을 나타냈다.

한편 犁耕作業能率을 供試機別로 比較分析하여 보면 同一 變速段數에서 DT-40機의 作業能率이 가장 높았고, KC-450機가 가장 낮았다. 이는 同一 變速段數에서 DT-40機의 走行速度가 가장 빠르고 KC-450機가 가장 느리기 때문인 것이며 DT-85機는 供試機間에 中位를 有持하였다.

그러나 犁耕作業速度別 作業能率을 比較하여 보면 그림 1과 같이 同一 作業速度에서 DT-85機가 가장 높은 能率을 나타냈으며 DT-40機와 KC-450機는 약간 떨어지는 結果였다.

그림 1에서 作業速度가 0.9m/sec일때 Dc T-85機는 99分/10a로 가장 能率的이었고 DT-40機는 120分/10a이었으며, KC-450機는 120分/10a이었다.

여기서 DT-40機의 犁耕作業能率은 崔²⁰⁾ (1972)

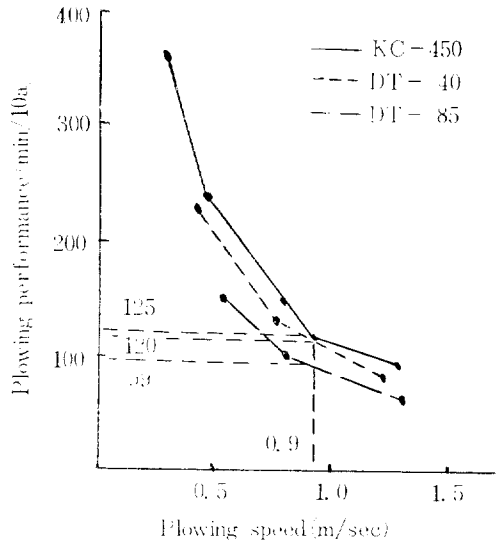


Fig. 1. Plowing performance of power tiller in each effective plowing speed.

Table 2. Work performance and field efficiency in plowing of power tiller in each travel speed

Item Trans- mission	Kind	KC — 450				Effective plowing time (min/10a)
		Effective plowing time (min/10a)	Effective plowing speed (m/sec)	Theoretical plowing time (min/10a)	Field effici- ency (%)	
1st. gear		368.0	0.288	321.5	87.4	234.0
2nd "		242.6	0.448	206.7	85.2	135.1
3rd. "		120.4	0.922	100.4	83.4	86.7
4th. "		89.9	1.275	72.6	80.8	—
5th. "		—	—	—	—	—
6th. "		—	—	—	—	—
Remark		plowing depth 12cm plowing width 18cm				

DT — 40			DT — 85			
Effective plowing speed(m/sec)	Theoretical plowing time(min/10a)	Field efficiency (%)	Effective plowing time (min/10a)	Effective plowing speed(m/sec)	Theoretical plowing time (min/10a)	Field efficiency (%)
0.422	197.5	84.4	—	—	—	—
0.765	109.0	80.6	157.3	0.528	126.3	80.3
1.225	68.0	78.5	107.3	0.80	782.6	77.0
—	—	—	80.5	1.088	61.3	76.5
—	—	—	66.7	1.328	50.2	75.3
—	—	—	—	—	—	—
plowing depth 15cm plowing width 20cm			plowing depth 18cm plowing width 25cm			

등이 報告한 바 있는 126分/10a이나, 李 (1971) 등이 發表했던 129分/10a라는 大差없는 結果였으나 DT-85機의 경우는 耕幅과 作業速度의 差異로 다르게 나타났다.

한편 犁耕作業速度別로 供試機의 圃場作業效率를 比較하여 보면 그림 2에서와 같이 KC-450機가 가장 높았고 DT-85機가 가장 낮았으며 DT-40機는 中間程度였다.

그림 2에서 作業速度가 1m/sec일때 各 供試機의 圃場作業效率를 比較하여 보면 KC-450機가 82%로 가장 높았고, DT-40機가 79.5%이며 DT-85機는 76.9%로 가장 낮게 나타났다. 이는 崔¹³⁾ (1977) 등이 報告한 바 있는 5P.S耕耘機의 圃場作業效率30%와 DT-8P.S耕耘機에서 76.5%와는 大同小異한 結果였다.

2) 碎土作業

로타리 碎土作業에서 變速段數別로 碎土作業能率과 作業速度를 測定하고 이에 對한 圃場作業效率를

分析하여 본 表 3과 같이 나타났다.

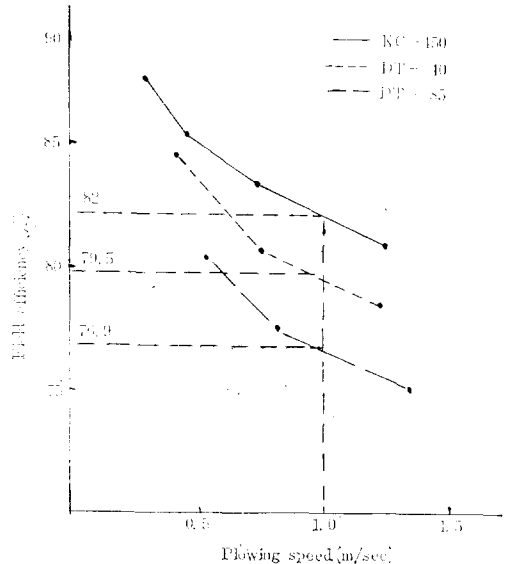


Fig. 2. Field efficiency of power tiller in each effective plowing speed.

Table 3. Work performance and field efficiency in rotary harrowing of power tiller in each travelling speed

Item	kind	KC - 450				Effective harrowing (min/10a)
		Effective harrowing time (min/10a)	Effective harrowing speed (m/sec)	Theoretical harrowing time(min/10a)	Field efficiency (%)	
1st. gear		130.0	0.303	122.2	94.0	55.0
2nd. "		82.2	0.485	76.4	92.9	40.0
3rd. "		42.2	0.970	38.2	90.5	—

DT - 40			DT - 85			
Effective harrowing speed (m/sec)	Theoretical harrowing time(min/10a)	Field efficiency (%)	Effective harrowing time(min/10a)	Effective harrowing speed(m/sec)	Theoretical harrowing time(min/10a)	Field efficiency (%)
0.536	51.8	94.2	73.9	0.407	68.3	92.4
0.746	37.2	93.0	51.5	0.592	47.0	91.1
—	—	—	3.4	0.926	30.0	89.8

表 3에서 보는 바와 같이 碎土作業能率は DT-40機가 가장 能率의이고, KC-450機는 가장 낮은 能率을 보였으며 DT-85機는 中位이었다. 이는 同一變速段數에서 走行速度가 DT-40機, DT-85機, KC-450機 順으로 빠르기 때문인 것으로 犁耕作業에서와 같은 傾向을 보였다.

그러나 碎土作業速度別 作業能率을 比較하여 보면 그림 3에서의 같이 DT-85機와 DT-40機가 거의 對等한 作業能率을 나타냈는데 비하여 KC-450機는

이들보다 15~20分/10a씩 떨어지는데 이는 KC-450機의 回転(Rotary)幅이 작은 때문인 것으로 판단된다.

로타리(Rotary 碎土能率에 關하여 李¹⁹⁾(1978) 등은 로타리(Rotary) 耕耘에서 8PS 耕耘機는 57分/10a이었고 5PS耕耘機는 68分/10a이었으며, 碎土作業에서는 8PS耕耘機가 38分/10a이었고 5PS耕耘機가 68分/10a이었다고 報告한 바 있어 本試驗

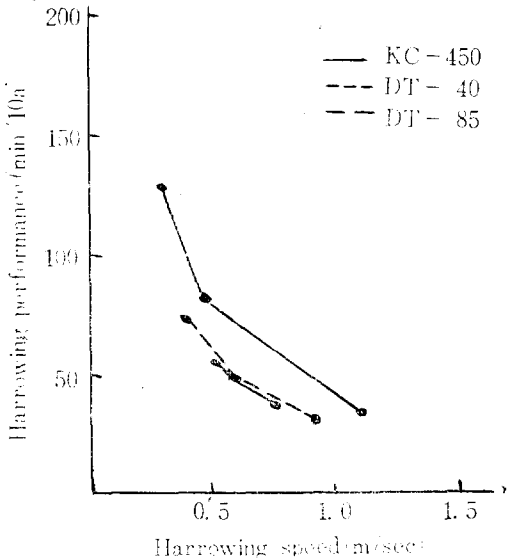


Fig. 3. Harrowing performance of power tiller in each effective harrowing speed

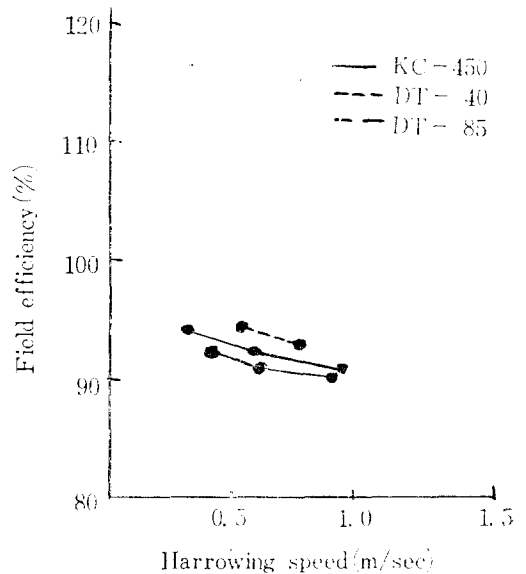


Fig. 4. Field efficiency of power tiller in each effective harrowing speed

結果와 큰 差異가 있었으나 이는 作業速度가 相異 狀態에서 測定하였기 때문에 생긴 差異라고 思料 된다.

또한 碎土作業速度別로 圃場作業效率을 比較하여 보면 그림 4에서와 같이 同一作業速度에서 圃場作業效率은 DT-40機가 가장 높게 나타났으며 KC-450機, DT-85機의 順으로 나타났다. 이와같이 DT-85機의 圃場作業效率이 떨어지는 것은 旋廻時間이 길기 때문이며 DT-40機가 KC-450機보다 圃場作業效率이 높은 것은 作業能率이 커서 碎土作業幅 이

높기 때문인 것으로 思料된다.

崔¹²⁾(1977) 등은 圃場作業效率에 대하여 8P.S耕耘機보다 旋廻操作이 容易하고 輕量인 5P.S耕耘機가 높다고 報告하였는데 이점은 本試驗과 一致하는 結果이다.

3) 培土作業

各 供試機의 變速段數別로 培土作業能率과 作業速度를 調査하고 이에 對해 圃場作業效率을 分析하여 本 表 4와 같이 나타냈다.

Table 4. Work performance and field efficiency in ridging of power tiller in each travelling speed.

kind Item Transmission	KC - 450				DT-40	
	Effective ridging time (min/10a)	Effective ridging speed (m/sec)	Theoretical ridging time (min/10a)	Field efficiency (%)	Effective ridging time (min/10a)	Effective ridging speed (m/sec)
1st. gear	62.5	0.287	58.0	92.8	31.0	0.602
2nd "	46.2	0.394	42.3	91.7	21.0	0.909
3rd "	20.7	0.917	18.2	87.8		

DT - 85					
Theoretical ridging time (min/10a)	Field efficiency (%)	Effective ridging time (min/10a)	Effective ridging speed (m/sec)	Theoretical ridging time (min/10a)	Field efficiency (%)
27.7	89.2	46.5	0.389	42.8	92.1
18.3	87.3	32.2	0.571	29.2	90.6
.	.	20.8	0.935	17.8	85.7

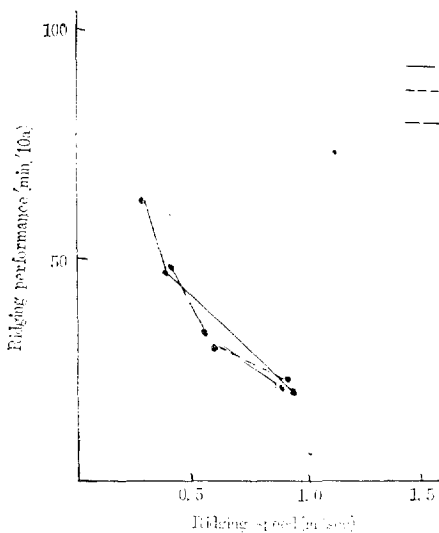


Fig. 5. Ridging performance of power tiller in each effective ridging speed.

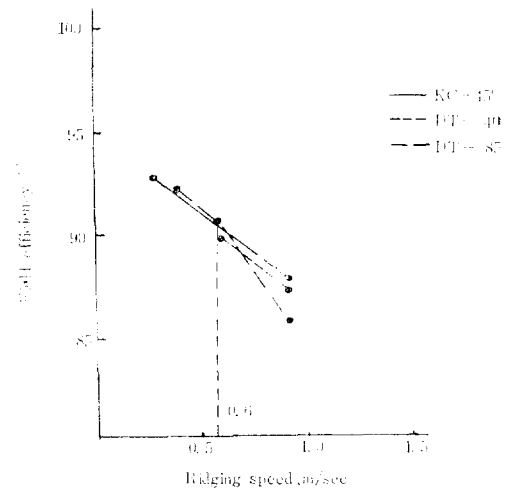


Fig. 6. Field efficiency of power tiller in each effective ridging speed.

供試機別로 培土作業能率을 比較하여 보면 各 變速段數에서 共히 DT-40機가 가장 높고 KC-450機가 가장 낮았으며 DT-85機는 中間 程度였다.

그러나 作業速度別 培土作業能率을 比較하여 보면 그림 5에서와 같이 DT-40機와 DT-85機가 거의 비슷한 作業能率을 나타냈으며 KC-450機가 약간 떨어지는 狀態로 碎土作業과는 類似한 傾向이었으나 犁耕作業과는 相異한 結果였다.

한편 培土作業에서 圃場作業能率을 變速數別로 比較하여 보면 表 4에서와 같이 KC-450機와 DT-85機가 良好하게 나타났고 DT-40機가 약간 低調하게 나타났다. 이를 作業速度別로 比較하여 보면 그림 6에서와 같이 作業速度가 0.6m/sec이하에서는 DT-85機가 KC-450機보다 약간 높았고 0.6m/sec 이상의 作業速度에서는 KC-450機가 가장 높은 効

率을 나타냈다.

이와같이 培土作業速度가 빨라지면 旋廻操作이 容易한 小型機種에서 圃場作業能率이 높게 나타났음을 알 수 있으며 이는 崔¹⁾(1977) 등이 10a當 機種別 圃場作業能率은 小型이며 輕量인 사토(saton) 5P.S 耕耘機에서 높게 나타났다고 報告한 默과 一致하는 傾向이었다.

나. 區劃規模別 作業能力

1) 犁耕作業能力

小區劃 耕地에서 作業面積을 增加시켜 가면서 供試機別, 犁耕作業能力을 調査하여 본 바 表 5 및 그림 7과 같이 나타냈다.

供試機別 作業能力은 DT-85機, KC-450機, DT-40

Table 5. Plowing performance of power tiller in each field size.

Field size	Kind Item	KC - 450		
		Required time (min)	Plowing capacity (m ² /hr)	Index number
4a		53.7	446.8	100
6a		75.0	480.0	107.4
8a		98.2	488.6	109.4
10a		120.4	498.3	111.5
Remark		plowing depth : 12cm plowing width : 18cm Travelling speed : 3rdgear		

DT - 40			DT - 85		
Required time (min)	plowing capacity (m ² /hr)	Index number	Required time (min)	plowing capacity (m ² /hr)	Index number
62.5	383.9	100	39.3	610.4	100
89.8	405.4	105.6	54.5	661.5	108.4
112.6	426.1	111.0	58.4	701.8	115.0
135.1	444.1	115.7	80.5	745.3	122.1
plowing depth : 15cm plowing width : 20cm Travelling speed : 2nd gear			plowing depth : 18cm plowing width : 25cm Travelling speed : 2ndgear, 4thgear		

機의 順으로 나타났으며, 區劃面積의 增加와 함께 時間當 作業能力은 供試機 모두 向上되었으나 區劃面積이 4a에서 10a로 增大됨에 따라 作業能力 增加幅은 DT-85機가 22.1%, DT-40機가 15.7%, KC-450機가 11.5%로 나타났다.

이와같이 區劃面積이 增大됨에 따라서 DT-85機의 作業能力은 높은 增加幅으로 向上되었는데 比하

여 KC-450機는 낮은 幅으로 增加하였다. 이는 大型機種일수록 大區劃 圃場에서 作業能率이 向上되나 小區劃에서는 能率의 低下도 甚하게 나타남을 意味하는 것이며, 小型機種일수록 小區劃圃場에서 作業能率의 低下가 甚하게 나타남을 알 수 있었다.

따라서 大規模 營農에서는 大型機種이 有利하나 小規模營農에서는 作業能率의 低下 防止를 爲하여

小型機種이 보다 有益하다고 본다.

본바 表 6 및 그림 8과 같다.

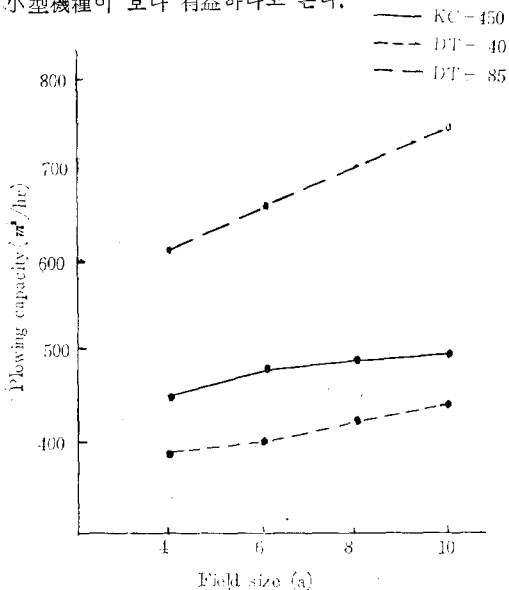


Fig. 7. Plowing capacity of power tiller in each field size.

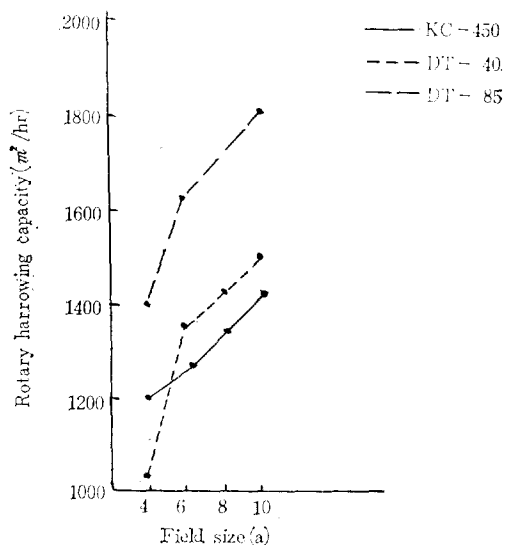


Fig. 8. Rotary harrowing capacity of power tiller in each field size.

2) 碎土作業能力

區劃 規模別 供試機의 碎土作業能力을 調査하여

Table 6. Rotary harrowing performance of power tiller in each field size.

Field size	Kind Item	KC — 450			
		Required time (min)	Harrowing capacity (m ₂ /hr)	Index number	
4a		20.0	1200	100	
6a		28.2	1276	106.3	
8a		35.5	1350	11.5	
10a		42.2	1421	118.4	
Remark		Harrowing depth : 7cm Harrowing width : 45cm Travelling speed : 3rdgear Rotary revolution : 3rdgear			
		DT — 40		DT — 85	
Required time (min)	Harrowing capacity (m ² /hr)	Index number	Required time (min)	Harrowing capacity (m ² /hr)	Index number
20.7	1161	100	17.2	1,400	100
26.6	1350	116.3	22.2	1620	115.7
33.4	1440	124.0	27.8	1728	123.4
40	1500	129.2	33.4	1800	128.6
Harrowing depth : 9cm Harrowing width : 60cm Travelling speed : 2ndgear Rotary revolution : 3rdgear			Harrowing depth : 10cm Harrowing width : 60cm Travelling speed : 3rdgear Rotary revolution : 1stgear		

供試機別로 碎土作業能力을 比較하여 보면 DT-85機가 가장 높았고 DT-40機와 KC-450機는 떨어지며 區劃面積이 5.4a以上에서는 D-T40機가 KC-450機보다 높고, 5.4a以下에서는 KC-450機가 오히려 높았다. 이는 前項에서 밝힌바와 같이 DT-40機의 碎土作業에서 圃場作業効率が KC-450機보다 높기 때문인 것으로 思料된다.

또한 表 6에서 碎土作業能力의 增加幅을 供試機別로 比較하여 보면 區劃面積이 4a에서 10a로 增加함에 따라 DT-85機와 DT-40機는 28.6%, 29.2%의 增加幅을 나타내어 類似한 增加現象을 보여 주었으며 KC-450機는 18.4%의 낮은 增加幅을 나타냈다.

그러나 그림 8에서 보면 區劃面積이 6a以下로 될 때에 DT-85機나 DT-40機는 急激한 能率의 低下를 나타냈고 KC-450機는 완만한 比率로 低下하였다.

그러므로 小區劃 耕地에서 碎土作業能率의 低下를 減少시키기 위해서는 KC-450機의 利用이 보다 有利하다고 思料된다.

3) 培土作業能力

區劃 規模別 供試機의 培土作業能力을 調査하여 본바 表 7 및 그림 9와 같이 나타났다.

Table 7. Ridging performance of power tiller in each field size.

Kind	KC — 450		DT — 40		DT — 85	
	Ridging capacity (m ² /hr)	Index number	Ridging capacity (m ² /hr)	Index number	Ridging capacity (m ² /hr)	Index number
Field size						
4 a	2323	100	2181	100	2361	100
6 a	2700	116.2	2400	110.0	2512	106.4
8 a	2796	120.4	2823	129.4	2851	120.8
10 a	2903	125.0	2857	131.0	2941	124.6
Remark	Ridging depth : 17cm Ridging width : 50cm Travelling speed : 3rdgear Rotary revolution : 3rdgear		Ridging depth : 22cm Ridging width : 60cm Travelling speed : 2ndgear Rotary revolution : 1stgear		Ridging depth : 25cm Ridging width : 60cm Travelling speed : 3rdgear Rotary revolution : 1stgear	

表 7 및 그림 9에서 보는 바와 같이 區劃面積이 增加함에 따라 培土作業能力은 供試機 모두 增加하였으며 增加幅은 DT-40機가 31%로 가장 높았고 KC-450機와 DT-85機는 約 25%로 나타났다.

다. 作業深度別 作業能率과 슬립율

1) 耕深別 犁耕作業 能率과 슬립율

供試機別로 犁耕作業이 可能한 最大, 最小 耕深

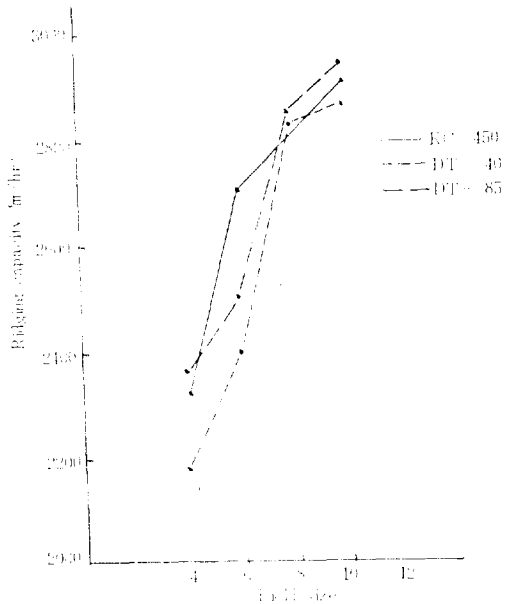


Fig. 9. Ridging capacity of power tiller in each field size.

限界를 測定하고 犁耕作業에 가장 適合한 適正耕深을 調査하여 耕深別 作業能率의 差異와 슬립(slip)率의 變化를 調査하여 본바 表 8 및 그림 10과 같이 나타났다.

表 8에서 보는 바와 같이 犁耕作業의 耕深 限界範圍는 DT-85機가 11~22cm로 深耕作業이 可能하였고 DT-40機는 9~18cm이었으며, KC-450機는 6~16cm이었다.

Table 8. Work performance and slip ratio of power tiller in each plowing depth.

Depth	Kind Item	KC — 450		
		Plowing depth (cm)	Required time per 10a (min)	Slip ratio (%)
Min. depth		6~7	117.6	15.9
Suitable depth		10~13	120.4	18.1
Max. depth		15~16	130.6	25.3
Remark		Travelling speed : 3rdgear plowing width : 18cm		

DT — 40			DT — 85		
Plowing depth (m)	Required time per 10a (min)	Slip ratio (%)	Plowing depth (cm)	Required time per 10a (min)	Slip ratio (%)
9~10	126.0	8.1	11~12	74.0	9.7
13~15	135.1	15.1	15~18	80.5	20.0
17~18	148.2	23.5	21~22	96.7	28.6
Travelling speed : 2ndgear plowing width : 20cm			Travelling speed : 4thgear plowing width : 25cm		

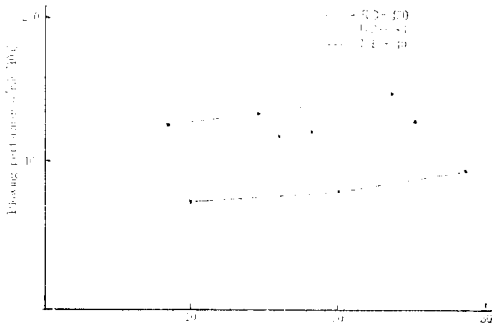


Fig. 10. The relation of plowing performance and slip ratio of power tiller

또한 犁耕作業의 適正耕深도 DT-85機가 15~18cm로 가장 깊었고 DT-40機는 13~15cm였으며, KC-450機는 10~13cm로 가장 낮았다.

그러나 KC-450機는 耕深이 낮을수록 機械迴轉操作이 容易하였으며 作業이 簡便하였다.

李¹⁰⁾(1978) 등이 犁耕作業에 適當한 耕深을 8P.S 耕耘機에서는 16.5cm라 하였고 5P.S作試機는 14cm였다고 報告한 점은 本試驗 結果와 類似한 傾向이 있다.

한편 耕深別 犁耕作業能率은 耕深이 깊어질수

록 供試機 모두 能率의 低下를 나타냈는데 DT-85機와 DT-40機는 22分/10a程度의 基한 低下를 나타냈고 KC-450機는 13分/10a의 低下를 나타냈다.

또한 耕深別 슬립율(slip)에서도 耕深이 깊을수록 供試機 共히 슬립율의 增加를 나타냈고, 슬립율의 增加量도 DT-85機가 18.9%, DT-40機가 15.4%로 크게 나타났으며 KC-450機는 9.4%로 적게 나타났다.

2) 碎土深別 碎土作業能率

供試機別로 碎土作業이 可能한 碎土深의 最大,



Fig. 11. Harrowing capacity of power tiller in each harrowing depth.

Table 9. Work performance of power tiller in each depth of rotary harrowing operation.

Depth	Kind Item	KC — 450		
		Harrowing depth (cm)	Harrowing capacity (m ² /hr)	Required time per 10a (min)
Min.depth		4	1434	41.9
Suitable depth		7	1422	42.2
Max.depth		11	1409	42.6
Remark		Travelling speed : 3rdgear Rotary revolution : 3rdgear Harrowing width : 45cm		

DT — 40			DT — 85		
Harrowing depth(cm)	Harrowing capacity(m ² /hr)	Required time per10a(min)	Harrowing depth(cm)	Harrowing capacity(m ² /hr)	Required time per10a(min)
6	1636	36.7	7	1838	32.7
9	1500	40.0	10	1800	33.4
13	1241	48.3	14	1624	37.0
Travelling speed : 2nd.gear Rotary revolution : 3rd.gear Harrowing width : 60cm			Travelling speed : 3rdgear Rotary revolution : 1stgear Harrowing width : 60cm		

最小値를 測定하고 作業에 알맞는 適正 碎土深을 求하여 碎土深別로 作業能率의 差異를 調査하여 본 表 9 및 그림 11과 같이 나타냈다.

供試機別 最大 碎土深은 DT-85機가 14cm, DT-40機가 13cm, KC-450機가 11cm로 나타났고 最小値는 이들 값으로부터 共히 7cm 낮은 深度였으며 適正 碎土深은 最大 碎土深으로부터 供試機 모두 4cm 낮은 깊이로 나타났다. 이는 李¹⁰⁾ (1978) 등이 8PS 耕耘機의 로타리(Rotary) 耕深을 15cm, 5PS 耕耘機 로타리(Rotary) 耕深을 13cm라고 報告한 點과는 差異가 있었다.

또한 供試機別로 碎土作業 能率을 比較하여 보면 DT-85機가 가장 能率이 높고 DT-40機는 對等한 程度였다.

그러나 碎土深別 作業能率의 差異는 KC-450機가 가장 적게 나타났으며 KC-450機가 가장 甚한 差異를 보였고 DT-40機는 中位 程度였다. 이와같이 DT-85機가 甚한 差異를 나타냈던 것은 碎土深이 깊어짐에 따라 車軸을 中心으로 前後重量의 不均衡으로 미끄러지기 때문이라고 思料되며 特히 DT-40機의 耕幅은 DT-85機와 같이 60cm나 되며 車輪의 回轉週速度가 빠르기 때문인 것으로 판단된다.

V. 要 摘

極小形 動力耕耘機(3.5PS:KC-450)의 圃場作業 性能을 調査分析하고 이에 對한 利用範圍를 決定하고자 1980年 3月부터 1980年 10月까지 安城邑 石井洞 試驗圃場에서 8PS(DT-85), 5PS(DT-40) 耕耘機와 對比하여 耕耘, 碎土, 培土作業에 對한 圃場 作業性能을 調査 分析한 結果를 綜合하면 다음과 같다.

變速段數別 作業能率과 圃場作業 效率比較 試驗에서는

1. 作業速度가 0.9m/sec일때 KC-450機의 犁耕作業 能率은 125分/10a으로 DT-85機보다 26分/10a程度 낮았다.

2. 作業速度를 1m/sec로 犁耕作業 할때에 KC-450機의 圃場作業效率는 82%로 DT-85機보다 5% 높았다.

3. 同一 作業速度의 碎土作業에 있어서 作業能率은 DT-40機와 DT-85機가 높았고 圃場作業效率는 KC-450機와 DT-40機가 높았다.

4. 同一 作業速度의 培土作業에 있어서 供試機

모두 作業能率은 別差異가 없었고 圃場作業效率은 KC-450機, DT-40機, DT-85機의 順으로 높았다.

區劃規模別 作業能力 比較 試驗에서는

5. 區劃面積이 클수록 作業能率은 共히 向上되나 區劃面積이 8a以下에서는 KC-450機가 作業能力 面에서나, 圃場效率面에서 보다 有利하였다.

作業深度別 作業能率 比較 試驗에서는

6. DT-85로는 深耕의 能率의인 重作業에 有利하였고 KC-450機는 耕深 12cm의 모든 作業에서 運轉操作이 容易하고 圃場作業效率이 他機種에 比하여 높았다.

7. 以上の 結果로 KC-450機는 茶園園藝, 藥草, 煙草, 비닐하우스等의 小區劃, 小規模 農作業에 新機種으로 開發이 要望된다 고 思料된다.

參 考 文 獻

1. 韓成金, 金京洙, 洪鍾浩, 李采植. 1980 動力耕耘機利用에 關한 調查研究, 農業機械研究報告 80-1, pp. 13~40
2. 金英植, 玄公南, 李延湧, 李榮萬, 朱宗恒, 李正漢農. 1980, 農業勞動力減少와 營農機械化, 韓國農村經濟研究院
3. 金昌洙. 1979, 動力耕耘機利用 實態에 關한 調查 研究(金泉, 金陵地區), 韓國農機誌, 4(1): pp 67~74
4. 川崎健, 長谷川三喜. 1979, 農用小型運搬車의 傾斜地에 於ける性能と安全性(1), 農業及園藝, 54(8): pp. 1019~1024
5. 韓成金, 朴阪圭, 文城弘, 洪鍾浩, 朴虎錫. 1978, 韓國의 動力耕耘機利用에 關한 調查研究(水稻專業農家를 中心으로), 農工試驗研究報告
6. 佐々木章悟, 松永武之, 未兼正倫. 1978, 大豆栽培의 機械化, 農業及園藝, 53(7), pp. 885~890.
7. 梅原寧. 1978, 步行用トラクと作業機, 機械化農業, (4) pp. 22~23.
8. 梅原寧. 1978, あの作業にこの作業機, 機械化農業, (5), pp. 16~19.
9. 李英烈, 朱京魯. 1978, 小型動力耕耘機(5馬力) 改良에 關한 研究, 農事試驗研究報告(20), pp. 51~57.
10. 李英烈, 崔圭洪. 1978, 動力耕耘機를 中心으로 한 麥類栽培의 機械化 一實作業體系確立에 關한 研究, 韓國農機誌 3(2), pp.22~32.
11. 宋鉉甲鄭昌柱. 1978, 動力耕耘機의 傾斜地

牽引 및 走行特性에 關한 研究, 韓國農機誌, 3(1), pp. 1~19.

12. 崔圭洪, 金鍾實. 1977, 圃場區劃의 長短邊에 따른 耕耘機의 機種別 犁耕作業效率에 關한 研究, 韓國農機誌 2(1): pp. 49~54.

13. 朴虎錫, 車均度. 1977, 土壤水分과 硬度가 動力耕耘機의 牽引性能에 미치는 影響, 韓國農機誌 2(1), pp. 25~32.

14. 桐原三好, 淺野伊辛, 木野內和天, 松澤義郎. 1977, こわからの麥作導入とその作付體系, 農業友園藝, 52(6), pp. 756~761.

15. 韓成金. 1977, 韓國의 農業機械化 現況과 展望, 韓國農機誌, 2(2), pp. 52~60.

16. 遠藤俊三. 1975, 步行用トラクター之の傾斜地農業, 機械化農業 (2), pp. 15~17.

17. 金聲來, 崔圭洪, 李哲周. 1975, 動力耕耘機, 集賢社 pp.

18. 中村忠次郎. 1972, 稻作機械化 意義とその再認識, 機械化農業, (2), pp. 61~64

19. 齒村光雄. 1972, アメリカ農機具 發達史(トラクタの發達(2), 機械化農業(2), pp.65~68.

20. 崔圭洪, 孫洛律. 1972, 野山開發農地의 機械化農業 效率增進에 關한 研究, 韓國農機誌, 15(1), pp. 73~82.

21. 李基春. 1972, 農耕地 條件과 Tractor 作業效率에 關한 研究, 韓國農工學會誌, 14(2), pp. 11~25

22. 韓成金, 金聲來, 李英烈. 1971, 動力耕耘機의 合理的인 運用에 關한 研究, 農工利用研究論文(1), pp. 43~49.

23. 崔在甲. 1971, 우리나라 農業機械化에 關한 調查研究, 韓國農工學會誌, 13(3), pp.29~61

24. 橫田正信. 1971, 中耕培土除草の機械化, 機械化農業(10), pp. 967~100.

25. 清水決. 1970, 水田の機械化と圃裝整備(トラクターの走行性からの條件, 機械化農業 (6), pp. 70~72.

26. 早川千吉郎. 1970, ほ場の適正區劃形狀とトラクタ, 機械化農業, (6), pp. 19~23.

27. 韓成金, 金聲來, 孫洛律. 1966, 動力耕耘機(6~8P.S)에 對한 性能試驗, 韓國農工學會誌, 3, pp. 3~10.

28. 李哲周. 1965, 動力耕耘使用에 依한 營農機械化에 關한 試驗研究, 韓國農工學會誌 2, pp.21~