

日本農業機械化之概況

Recently Farm Mechanization in Japan.

蘇 昭 山 Su Chao-Ahan

I. 前 言

日本可說是東南亞農業機械化的先進國家，尤其是在小型農機具之研究發展上，有許多值得我們仿效與利用。日本是小農制度的國家，其農業經營的規模，幾與本省完全相同，其主要農作物也跟本省一樣的是水稻。目前本省所使用的農機具有不少是自日本引進，尤其是近年來發展的耕耘機也是日製的比較適用，據農林廳最新統計本省耕耘機的推廣臺數為 6,628 臺其中有半數是日製機械，由此可見本省農業機械化工作，雖然需要有自己的政策方針，但事實上有不少需要借重他人以求事半功倍之效。

II. 日 本 農 業

日本全國耕地有 530 萬公頃，農家戶數為 606 戶，農家人口數為 3,455 萬人，為全人口的 37 萬%。全國就業人口數為 4,472 萬人，其中農林業者為 1,492 萬人，佔 33.4 %。每戶農家之耕地面積約為 9.9 公頃。

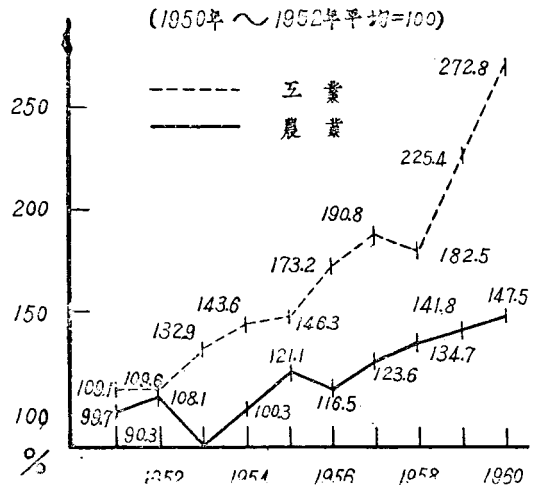
近年來日本農業人口在急速的減少中，從 1955 年至 1960 年之間，農業就業人口由 1,685 萬人減少為 1,492 萬人。從第 I 表可以看出農業總勞動人口在 5 年 間減少了 11.5%。其中經營業主變化很少，家族從業者之減少最為劇烈，而雇用勞力却增加了 15%。由於工商業之發展，大量農業人口被吸收而有農業勞力不足之現象。

第 I 表 日本農業勞動人口之變化

年 別	勞 動 類 別	總 數	經 營 主	家 族 從 業 者	雇 用 者
1935年	}	1,685萬人 (100.0)%	559萬人 (33.3)%	1,074萬人 (63.9)%	53萬人 (3.0)%
1960年		1,492 (100.0)	547 (36.7)	887 (59.5)	59 (4.0)
1960對1935年		88.5%	97.8%	82.6%	115%

日本農業一向是以米麥為主，水稻耕地面積為

300 萬公頃。根據 1961 年底的統計，水稻收量為 1,218 萬公噸，是為歷史上第三次豐收。若與 1935 年相比較，則在 25 年間米穀增產 50%，畜產物的牛乳為 7~8 倍，雞蛋為 3 倍弱，果物中的蘋果約為 7 倍，柑橘為 2.5 倍。日本農業雖有顯著的進步，但若與其他產業相比較，則其差額却在增大中，如第 I 圖所示。農業經營本來是低利性的，再加上各種產業之競爭，農業人口之遞減，因此農業經營之企業化、合理化及機械化乃成為日本農業之主要課題。



第 I 圖：日本農業生產性及工業生產性之差異

III. 日本機械化之現狀

日本農業人口在減少中，尤其是農村青年離鄉的很多而有農業後繼無人的危機，由於需要利用機械動力來補人力之不足，而促使耕耘機及曳引機有急速的發展。近年來農耕動力的變遷如第 II 表。由於耕耘機的增加，而使畜力在顯著的減少。目前其農耕使用之動力中，畜力佔六分之一，人力佔三分之一，而機械動力佔二分之一，即機械動力相等於人畜力之總和。從馬力數上看，約為每甲地平均有一馬力之動力。再看各種農業機械之推廣情形有如第 III 表。由表中可以看出在移動性的農作業上，機械動力之利用在急速的

第II表 農耕動力年次比較

實數及比率	年次	耕 耘 機 推 廣 臺 數 (千臺)			役 畜 飼 養 頭 數 (千頭)		
		總 數	個人所有	共同所有	總 數	役 肉 牛	馬
實 數	1955年	63	62	1	3,564	2,637	927
	1660	518	514	4	2,594	2,031	563
比 率	1955	100	100	100	100	100	100
	1660	815	827	274	78	77	61

第III表 農業機械推廣臺數統計表 (單位：千臺)

年別	機 種				
	電動馬達	農用引擎	動 力 脫 穀 機	耕 耘 機	動 力 噴 霧 機
1945	152	263	352	—	—
1949	538	345	764	10	11
1953	810	645	1,269	35	44
1955	956	1,134	1,988	82	76
1956	1,025	1,475	2,210	141	—
1957	1,034	1,601	2,283	227	155
1959	1,042	1,756	2,343	338	168
1960	1,123	1,695	2,377	815	406

增加中，但仍以固定性農作業上對於動力之利用較高。日本由於農村電化的普遍，而使電力馬達的利用佔有相當高的地位。若從農家的類別來看，則其耕耘機之利用率如第IV表所示。由表中可以看出農業經營必以大面積之經營為有利，其中 0.5 公頃以下之收入反比 0.5~1.5 公頃為高，仍因 0.5 公頃以下之農家沒有全靠農業收入來維持，因此他們的農業外收入往往佔總收入的相當高的比率。1 公頃以下的農戶顯出在減少中而 1 公頃以上的農戶是在增加着，也可以說機械的利用必須有相當規模才為有利。耕耘機的利用可以從表中看出以 1 公頃以上之農家較高，並有增加的趨

第IV表 農家類別使用耕耘機之情況

農家每一人收入比較	第 3 位	第 4 位	第 6 位	第 5 位	第 2 位	第 1 位
經營規模 (公頃)	0.3以下	0.3~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0以上
農家數比率 % 1955	39		33		23	5
1960	38		32		24	6
耕耘機利用率 % 1955 (個人所有)	3		21		50	26
1960	3		22		53	22

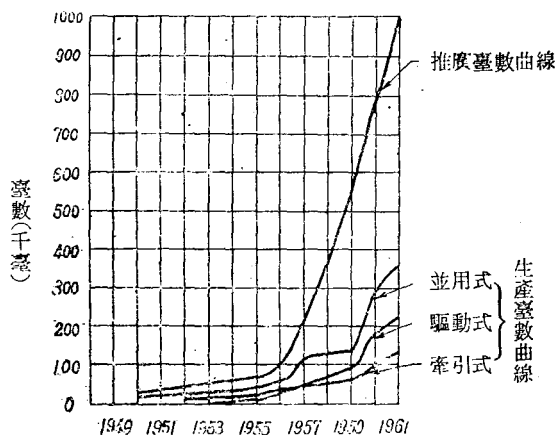
勢。2 公頃以上的農戶對於耕耘機之利用率雖有減少，但真正機械動力的利用仍因曳引機的利用而增加着。

- 引擎易於發熱，無法長時間使用。
- 耕耘刀易為草所卷纏，使耕耘作業困難，耕深只有 9 公分，在粘重水田裏無法使用。

IV. 動力耕耘機之發展及其使用

日本開始利用動力耕耘機，是在第一次世界大戰結束開始，當時由於農村勞力向都市工業移轉，由此感到農村勞力不足及勞資過高，因此需要將農作業機械化。日本首先由歐美國家，將機械引進使用，但未能實用，其原因如下：

- 日本農地區域狹小，每戶農家耕地面積少。
- 歐美的耕耘機多利用在旱作上，因此在日本水田裏利用，其作業性能很差。
- 機械價格過高，一般農民無法購買。
- 使用技術不熟練，作業困難，故障很多。
- 農作多有笨畦，而使機械利用困難。

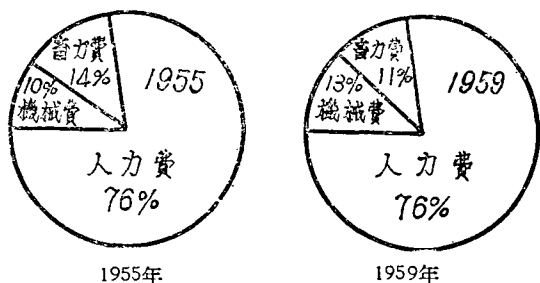


第II圖 日本動力耕耘機之生產及推廣曲線

引進的耕耘機在利用上雖然失敗，但因部份粘重土地地區的開墾，畜力無法利用，仍於1920年左右，利用當時在固定農作業所利用着的煤油引擎，試作日本式耕耘機，於1929年開始實用，此後經過多種的改良，各種型式的耕耘機層層出現過，終於有今日定型的牽引式及驅動式耕耘機被廣大的利用着。第II圖是日本近年來耕耘機的生產臺數及推廣臺數的上昇曲線。

目前為止已有100萬臺耕耘機在農村活動，且看它的利用情形如何？第III圖是水稻生產費用中動力費用年別比較。圖中顯示着機械在替代畜力的趨勢，仍

因機械利用範圍還很狹小，因此人力費幾乎沒有變動。利用機械來取代人力仍成為目前機械化的重點。



第III圖 水稻生產上動力費用的年別比較

第V表 各地區對耕耘機之利用

地 域	使用農家 (%)	利用耕耘機之耕地面積 (%)	利用耕耘機之水田面積 (%)	總數 %	耕耘機耕作率 (%)	畜力耕作率 (%)	人力耕作率 (%)
北海道	24	14.5	20.8	100	14.6	84.5	0.9
北 陸	56	52.0	59.0	100	49.2	27.6	23.2
九 州	21	15.4	22.9	100	15.5	81.2	3.3
全 國	35	25.5	36.4	100	26.0	57.8	13.2

從地域性來看耕耘機之利用如第V表，耕耘機之利用以北陸地區最高，北海道之耕作是以曳引機及馬之利用為多，九州則以牛馬之耕作為主。在機械利用度很高的北陸地區却還有23.2%是利用人力耕作，這是一件值得注意的現象。

耕耘機在各種農作業上利用的情形如第IV表之1及第IV表之2。從第IV表的結果看來，耕耘機的利用只限於整地作業及搬運作業。在水稻之例中佔工時最多以的插秧、中耕除草及收割作業，至今還沒能利用

第VI表之1. 耕耘機械在農作業上之利用 (水稻之例)

作 業	機 型	驅 動 式	牽 引 式
① 犁 耕	}	92.0%	83.0%
② 碎 土			79.6
③ 整 平			79.5
④ 中耕除草		—	10.9
⑤ 病蟲害防除		—	25.6
⑥ 抽 水		7.9	16.6
⑦ 脫 穀		22.7	46.4
⑧ 搬運作業		36.3	76.6
⑨ 代 耕		26.1	15.0
被調查臺數		88臺	265臺

(旱作之例)

作 業	機 型	驅 動 式	牽 引 式
① 犁 耕		64.7%	84.5%
② 碎 土		35.2	66.4
③ 中耕除草		15.9	50.5
④ 培 土		6.8	16.9
⑤ 病蟲害防治		1.1	28.6
⑥ 掘取收穫		1.1	15.8
⑦ 收 割		2.2	3.3
⑧ 搬運作業		23.8	77.4
⑨ 代 耕		7.9	7.5
被調查臺數		88臺	265臺

機械。從機型上來看牽引式耕耘機的利用範圍要比驅動式耕耘機廣。驅動式耕耘機只在水稻之例中的整地作業較牽引式之利用率高。再從水稻的勞動時間看人力、畜力及動力的勞動時數如第VII表所示。要使耕耘機之利用合理而經濟化，則必須增加其作業範圍，使耕耘機在各種農作業上都能有效的被利用。

V. 日本農業機械化的動向

由於小面積經營之低利性，日本政府制訂「農業基本法」以作為新農業的方向，在此基本法中與農業

第七表 水稻勞動時間

作業項目	0.1 公頃之勞動工時				
	實 時 間 (小時)				比 率 (%)
	人 力	畜 力	項 力	合 計	
①秧田作業	8.43	0.56	0.06	9.05	5.4
②本田整地	12.50	5.28	0.55	18.33	11.0
③施 基 肥	6.74	0.82	0.04	7.60	4.5
④本田整平	7.53	3.19	0.28	11.00	6.9
⑤插 秧	25.76	0.02	—	25.78	15.4
⑥追 肥	2.16	0.03	—	2.13	1.3
⑦中耕除草	30.21	—	0.13	90.34	18.2
⑧灌溉排水	7.35	0.01	0.65	8.01	4.8
⑨管 理	14.56	0.08	0.19	14.83	8.9
⑩收 割	38.58	0.93	0.47	39.98	23.9
合 計	153.82	10.92	2.37	167.11	100

註：①1960年統計

②被調查農戶517戶，耕地面積1.0~1.5公頃。

機械化有關的有三點，其要點如下：

1. 建立大規模的自營農場。
2. 對於家族經營的農業，以共同經營的方式使之大型化。
3. 農業經營企業化。

由此可見今後的農業，將會以機械化為前提而制訂新農法及新的栽培法。在機械化的前提之下，土地的重整與田區的擴大仍成為今後農業的第一要務。日本農業的生產上稻作佔有50%之多，且看今後稻作機械化將是如何發展？

(1)直播栽培：一向直播栽培因為發芽不整齊及病蟲雜草防除上之困難而失敗。近年來由於播種機的改良，利用耕耘機及曳引機作整地、碎土、播種。同時由於除草劑之發達而解決了部份除草問題。

(2)確立大型機械化農法：田區的擴大，作業機的改良、品種的改進，栽培法及施肥法的配合。不久將會走上深耕密植而能省力增產的道路上。

(3)插秧及收穫的機械化：插秧及收割機正在積極研究發展中，最近日在己本農業試驗場完成數臺小型連合收割機(Combine)。此外乾燥法及乾燥機之改良與利用，不僅是提高產品品質，同時可減少尖峯勞力之問題。

(4)調節作物栽培期間，擴大適當作業期：水稻栽培在插秧及收穫期總是發生勞力不足，因此利用各種早晚不同之品種，擴大栽培期，錯開各田區之作業期

，以使得機械能在最大作業面積上利用。

(5)利用除草劑以節省除草作業之勞力：最近除草劑除 PCP 之外尚有 DCPA 之出現，以後若有更有效而低廉之除草劑之出現，則除草作業之勞力可因此減少。將來自空中的散布藥劑被利用後，則可將每甲地需 300 小時的除草勞力減少至 2~3 小時完成。

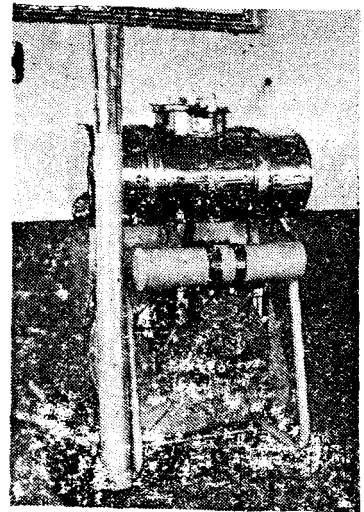
將來小型機械在播種、施肥、除草及收穫上被利用之後，將可使每公頃的水稻生產勞動時間減少為 46 5 小時。將來若能在 20 公頃以上的大面積栽培上，利用大型的機械，則在插秧栽培下每公頃之勞動時將減少為 321 小時，而在直播栽培方式下每公頃勞動時間則可以達到 179 小時，以上之情形預計可以在 10 年之內達到。

參 考 資 料

1. 日本農業機械化の分析 岡田 謙 1960年 5 月
2. 農業機械年鑑 新農林社 1961年 9 月
3. 日本の農業問題 山崎春成 1961年 7 月
4. 農業機械學第21回總會講演要旨 農業機械學會1962年 4 月

台光牌動力噴霧噴粉機

效力宏大
無震動力



攜帶方便
省油耐用

台光農具機器廠榮譽出品

廠址：臺中市東區建德街32號
信箱：臺中郵政163號
電話：4 9 3 5