

# 臺灣農業機械化發展及其策略之檢討

## The Development of Agricultural Mechanization and Its Strategies in Taiwan

行政院農發會第三處農機小組技正

彭 添 松

Tion-song Peng

### 摘 要

合適農機之發展成功、農民需求農機之客觀條件成熟以及政府政策性支持，使得臺灣稻作機械化已獲迅速進展。至目前為止，整地機械化程度已達95%，插秧機械化91%，收穫與乾燥分別達80%與50%之譜；不過展望未來，仍需追求更高效率之稻作機械化，亦即、更省工且能降低生產成本之機械化模式仍待建立；同時稻作以外之農業全面機械化亦待積極推動。

### Abstract

Through the successful development of adaptable machines, the readiness of farmers to adopt the machines and the full support of the government, remarkable progress has been achieved in the mechanization of rice farming operations in Taiwan. At present, the extent of mechanization is 95% for land preparation, 91% for rice transplanting, 80% for rice harvesting, and 50% for rice drying. However, more efficient mechanization is still desired toward the goal of saving labor and deducing production costs. The promotion of overall agri-mechanization through the development of machinery for dryland farming, livestock production, fisheries and forestry also needed to be accelerated.

### 一、前 言

我們目前仍屬開發中國家，一個開發中國家欲促進其農業機械化發展，必須具備三項條件；第一、必須有合適的農業機械——就是合乎臺灣農業條件的機械；第二、有利於農業機械化的客觀條件——如農村勞力不足、工資上漲、教育普及、生活水準提高、土地重劃等；第三、政府政策性支持與推動——如提供長期低利基金、辦理農機補助、加強農民訓練、輔導國產農機、加強農機售後服務等。最近十餘年來，臺灣稻作機械化進展甚速，很明顯地，因具有了上述三項條件。今後推展農業全面機械化，仍需循此三項條件，互為因果而發展，以竟全功。

### 二、稻作農機的發展概況

#### 1. 耕耘機與耕牛之消長

耕牛雖然不是機械，但對水田很合適，所以役

表一、歷年來耕耘機與耕牛之消長

民 國	耕 耘 機 (累積台數)	耕 牛 (頭)
45	60	412,440
50	(國產開始) 5,313	414,208
55	14,272	360,294
60	32,030	245,109
61	35,222	227,077
62	38,393	204,620
63	42,123	194,906
64	48,347	195,770
65	55,748	188,748
66	66,698	122,144
67	74,504	106,052
68	84,254	90,111
69	94,037	83,564
70	102,242	78,437

資料來源：農林廳

用了許多年；最近二十年來，耕耘機幾乎取代了耕牛，可說在世界上，成功地利用耕耘機取代役畜的國家，除了日本以外就是我國了。一台耕耘機幾乎取代五頭耕牛，我國善用耕耘機功能甚至超越日本。由表一可看出歷年耕耘機與耕牛的消長。

至目前為止，耕耘機仍屬很合適的整地機械，但隨着客觀條件變遷及政府政策性支持之要求，我們可能需發展更合適的農機，例如最近兩年來，曳引機已開始大量進出農田，可窺視其端倪。

## 2. 插秧機的推廣

插秧機首先在日本研究發展成功，先為手推式單行插秧機，後發展成動力式多行插秧機。臺灣自民國59年起自日本引進，俟至64年始國產化。其發展型式由手推式、動力兩行式、四行式以致目前已有六行式出現。插秧機為補充農村勞力不足有效的機械，同時由田間試驗證明尚有提高產量的優點。臺灣歷年插秧機之推廣情形如表二所示。目前推廣的插秧機屬稚苗用機械，其育苗方式亦經特別採用箱式以配合，可算是尚可用的機械；但將來可能趨向更高性能化或自動化，抑或更多角利用化方面發展？拭目以待！

表二、插秧機之推廣情形（累積台數）

民 國	進 口	國 產	合 計
59	280	0	280
60	454	0	454
61	658	0	658
62	972	0	972
63	1,564	0	1,564
64	1,731	1,056	2,787
65	1,731	4,377	6,018
66	1,746	9,392	11,138
67	4,432	14,340	18,778
68	5,212	20,608	25,820
69	6,070	27,169	33,239
70	9,119	30,914	40,033

資料來源：同表一

## 3. 聯合收穫機的發展

歐美式大型聯合收穫機於一百多年前已研究成功並推廣，但不適合東亞各國小農用。目前臺灣推廣的屬日本式小型聯合收穫機，其原設計為把割稻機配上已有自動脫穀機而已。因此，初期機型設計功能不佳，例如使用前需先把田區周圍以手割一部分始能讓機械進入，對倒伏稻效果亦差，稻穀損失率亦高。近年來新機型已大有改進，不但性能提高，使用耐久性亦改進不少。自從國產聯合收穫機問世後，其推廣台數急速增加；但，聯合收穫機與

秧機同屬新型農機，其設計年年在改進，目前尚未完全定型，亦即仍屬可用的機械，而尚不能稱為最合適的農機。例如，目前推廣的收穫機不適宜於收穫太潮濕的水稻，而收穫秈稻的稻穀損失率偏高等仍待改進。又，機械設計本身甚複雜而價格高昂，反面，其作業對象又不如歐美式大型機可多用於水稻、大小麥、高粱、大豆甚至玉米之收穫用。因此，未來最合適的聯合收穫機勢需經多角利用方面發展；據悉臺灣省農業試驗所已完成聯合收穫機可兼用於高粱收穫用之研究，已為打開收穫機多角利用露出一線曙光。歷年聯合收穫機之推廣情形如表三所示。

表三、聯合收穫機之推廣情形（累積台數）

民 國	進 口	國 產	合 計
59	20	0	20
60	73	0	75
61	154	0	154
62	329	0	329
63	1,269	0	1,269
64	2,004	6	2,010
65	2,797	14	2,811
66	3,840	90	3,930
67	5,827	1,463	7,300
68	7,174	3,391	10,565
69	8,750	5,215	13,965
70	10,322	6,288	16,610

資料來源：同表一

## 4. 稻穀乾燥機的成長

早在二十餘年前，農復會曾由美國引進多種稻穀乾燥機試用，結果均因機械體型龐大，性能不佳，再加上當時客觀條件未能配合等而未達推廣程度。迄至60年代初期，臺灣水稻收穫期連續逢雨損失慘重，始引起政府及農業各階層對稻穀機械乾燥之重視。恰好當時國內研究稻穀乾燥機已達實用階段，而政府及時訂定推廣獎勵措施，使得國內工廠爭先產銷，一時成為暢銷農機，盛況空前。如表四所示乾燥機歷年推廣情形，初期國內製造廠曾多達十餘家，惟後來相互競爭而自然淘汰，目前僅剩下二、三家較具規模者。稻穀乾燥機在臺灣的成長為典型的合乎三項條件的例子，即：合適的農機在有利客觀條件之下，由政府有力支持而成長。目前推廣的主要有箱型與循環型兩種，據調查研究，此種機械所消耗能源遠超其他各項農作業所需用能源，未來如何發展省能源或利用太陽能等乾燥機為研究發展之課題。

表四、乾燥機之推廣情形 (累積合數)

民國	箱 型	循 環 型	合 計
61	214	0	214
62	361	0	361
63	556	152	708
64	1,946	187	2,133
65	8,614	1,925	10,539
66	12,724	5,426	18,150
67	14,493	7,051	21,544
68	15,907	9,125	25,032
69	17,607	11,502	29,109
70	19,319	14,381	33,700

資料來源：同表一

## 5. 機械化與生產成本

在臺灣稻作機械化已粗具規模，尤其過去四年政府設置農業機械化基金以來效果顯著。四年前整地機械化達72%，插秧達27%，收穫為20%，乾燥為22%。四年後的今天，整地達95%，插秧91%，收穫80%，乾燥50%；稻作機械化似已相當完備，但如前述尚未達理想境界。易言之，雖然目前已初步收到機械化補充人力不足之效果，但我們尚需推行機械化時考慮工資問題與生產力問題，亦即機械化除省工外尚能降低生產成本才是機械化的雙重目的。

顯然目前的稻作機械化模式令人不滿意的是其功效尚趕不上工資上漲，我們希望利用機械使勞動生產力增漲率趕過工資上漲率。由表五所示，民國

50年為準，至60年農場男工工資上漲一倍，至70年上漲十三倍之巨。反過來說，工資上漲，人力不足是有利機械化的環境已形成；加上已有尚合適的農機，今後尚賴政府繼續政策性的支持，具體地說，還要政府出錢、出力，始能提升機械化的層次。

表五、歷年農場男工工資 (不供膳) 變動情形

民國	工 資 (天)	
	元	%
50	35.00	100
55	41.26	118
60	70.82	202
65	193.98	554
66	213.60	610
67	254.54	727
68	298.39	853
69	383.24	1,095
70	473.52	1,353

資料來源：糧食局歷年「臺灣省農村物價統計」

## 三、歷年農機專案貸款情形

政府支持農業機械化工作包括提供專案貸款資金、補助購買農機、辦理農民訓練、輔導國產農機、加強售後服務、設置育苗中心、代耕調配服務等；其中最具體有效者為提供專案貸款資金，如表六所示，歷年農機貸款額成長迅速，由民62年貸放1億5千餘萬元提升至71年30億元，10年間幾乎成長20倍之巨。

表六、歷年農機專案貸款資金及貸放情形 (單位：千元)

民國	資 金				貸 放 金 額
	國 庫	中 美 基 金	三行庫及農漁會	小 計	
62	100,000	62,700	109,700	276,400	157,439
63	100,000	66,700	109,700	276,400	281,513
64	140,000	116,600	171,066	427,666	630,311
65	240,000	70,000	265,000	575,000	722,873
66	297,850	104,000	402,500	805,000	714,855
67	210,000	100,000	310,000	620,000	693,155
68	800,000	200,000	249,666	1,249,666	851,433
69	800,000	200,000	587,482	1,587,482	2,068,504
70	800,000	200,000	1,098,000	2,098,000	2,098,000
71	1,000,000	0	2,081,000	3,081,000	3,081,000

資料來源：農機基金會

## 四、推動農業機械化策略之檢討

## 1. 旱地、畜牧、漁業、林業機械之發展

臺灣旱地面積三十八萬餘公頃，其中坡地旱田佔二十五萬餘公頃，而分佈零星，栽培作物種類多

，為其特點。旱作中，雜糧生產費用較高，超出國際價格甚多，政府雖採保證價格以鼓勵農民種植，但仍困難重重。因旱作種類繁雜，分佈零星，又大半在山坡地，國外大型機械不適用，因此，除蔗園

及茶園已採用少數機械外，大多旱作僅止於利用整地機械而已。其他管理、收穫及處理機械仍亟待研究發展。

臺灣畜牧業，以養豬、飼禽（雞）事業較具規模，近年來因缺乏人工及飼養規模擴大，幾乎所有飼禽場或養豬場均已採用大型飼料槽及自動給料裝置；僅有廢物處理仍依賴人工。目前畜牧機械絕大部分為進口，而少數由國內工廠供應，但品質欠佳。今後應提高國產化畜牧機械之種類與品質，並發展廢物處理技術。政府已通過發展奶牛為未來養牛事業之方向，其所需田間牧草機械以及擠奶設備等，須予研究發展；並尋求訂定各種大小規模牧場所需最低機械與設備標準，供畜牧業者採擇。

臺灣漁業器材每年投資約三十億元，其中漁船約佔半數，均由國內工廠供應，另外柴油引擎及電子設備共十億元，完全仰賴進口。其他船外機、冷凍設備、漁撈機械等每年需三億餘元，分別由國內外工廠供應。國內漁用器材之發展已有三十餘年歷史，但因機種多達百種而市場較小，故一直無法生根，如不包括漁船本體，則幾乎百分之九十仰賴進口，不僅價格高昂，大量外匯流出，且維護不良，漁業易受損失。又漁船作業所需能源極為龐大，故今後應積極發展節省能源漁船，並推展其他各種漁機國產化，以降低生產成本。

林業之機械化作業，以伐木集材發展較早，育林及其他方面推展較慢。但近年來，由於工資高漲，林業勞動力不足及老化，以及為提高作業效率，降低生產成本，各種林業專用機械急速被引用，推動林業機械化為臺灣林業步入企業化之必要途徑。然而，各種機械有大型化之傾向，惟小規模林業經營不易使用大型機械，而對人力之依賴程度仍高，故小型機械之發展有其必要性。臺灣地形陡峻，應以選用輕型機械為首要條件，同時應建立與發展包括機械化在內之綜合省工林業體系。

#### 2. 農業機械國內製造問題

二十年前，國內只生產人力脫穀機、人力噴霧機及動力碾米機等，其後隨製造技術之發展，開始生產動力噴霧機及耕耘機等；近十年來更增加插秧機、水稻聯合收穫機、乾燥機、農地搬運車及漁撈機械等產品。目前國產尚未有之農機均屬投資較大且市場有限之機種，如曳引機、農用汽油引擎及漁船柴油主機等。

國內有五十餘家農機工廠，品管等級甲等者十五家，乙等者三十三家。目前農機年生產值約新臺幣三十億元。農機製造面臨之困難是：(1)工廠規模小，市場小，大部分工廠仍未脫離家族經營方式(2)

人才缺乏，研究發展能力薄弱；(3)規模較大之工廠多與外商具有技術合作或投資關係，易受其控制，技術轉移亦欠理想；(4)易受外貨之衝擊。政府與農機製造廠商如何突破上述問題，為亟待研究之課題。

#### 3. 農業機械性能檢定問題

為使推廣之農機品質優良，凡申請列入農業機械化基金貸款項目內之農機機型，必須先經性能測定，合格者始准列入。進口農機可由國外公認之試驗機構或國內機構測定，而國產農機均由國內機構測定。目前由經濟部委託辦理性能測定之機構及機種為：(1)經濟部商品檢驗局：45馬力以下農用引擎及耕耘機；(2)臺灣大學農機系：各種農、牧、林機械；(3)成功大學漁船及船舶機械研究中心：各種漁業機械。

目前辦理性能測定所遭遇之困難是：(1)辦理性能測定機構均屬兼辦性質，設備及人員均感不足；(2)測定之對象僅限申請列入貸款者，並未能全面接受廠商之產品性能測定；(3)合格機型銷售後之性能未能普遍追蹤查證。因此，如何加強性能測定機構之能力及建立完善之性能測定制度為亟待研究之課題。

#### 4. 農業機械人才培育問題

農業機械中、高級人才缺乏為目前農機研究發展工作方面所面臨之最大困難。農機試驗工作係由農業試驗所、七個農業改良場及四所大專農機科系負責，前二者約有四十位工作人員，但其業務偏重農機示範推廣，學歷多為專科及高職，而且大部分非農機科系，本身素質較低。後者雖程度較高，但必須先顧教學工作。因此，農機試驗研究工作進展緩慢。至於農機產品設計開發方面，規模較大之工廠，均與國外技術合作，設計改良仰賴國外者多，並未注重自有人才之培育，規模小者更未能重視人才。

現每年有一百餘位大專農機科系畢業生，惜大部分出國或改行從事他業，此係受農機試驗研究單位編制、待遇及研究環境之限制以及農機工廠未能重視研究設計工作之影響。因此，應如何留置優秀畢業生，以充實及培育研究設計人才為亟待解決之課題。

### 五、結 語

臺灣農業機械化之發展，先由補充與取代耕牛之耕耘機推廣開始，然後以稻作機械為主幹；隨着整個經濟、社會環境之演進及需求，而在政府政策性大力支持下，已開始萌芽成長。無疑地，未來仍將繼續成長茁壯，除提高稻作機械化層次外，將推及其他農林漁牧各方面。在成長過程中，仍待各項因素與條件相輔相成，始能早日達成農業全面機械化的境界。