

日 本 紀 行

(二)

徐萬椿

四、中心議題

此次會議中預定有四個中心議題，即：「甲、農業機械利用之現況與所遭遇之困難。乙、農業機械及農業機械化之試驗研究組織與研究課題。丙、現階段農業機械化之政策與措施。丁、今後農業機械化發展途徑與展望。」

此等題目，均為農業機械化發展途中所遭遇者，經過中日雙方事先擬定者，而在會議中雙方廣泛提出意見，藉以互相切磋，以達農業機械化之目的。惟甲丁兩項則合併討論者。

甲、丁、農業機械利用之現況所遭遇之困難與展望：

(一)日方代表報告：

日本之農業機械化，乃以稻作為中心。其機械化逐漸增加中。水稻收割捆扎，也以機器為之，兩年前則方始應用收割脫粒之聯合收穫機者。據一九六七年之調查，步行之耕耘機已達三百萬台，其普及率達百分之五十五。乘座式之曳引機，亦已達五七、九〇〇輛，後者正逐漸增加中。目前水田以動力耕耘者，已達百分之九十六，旱田以動力耕耘者，則僅百分之四十八。

日本由於小型農業機械之採用，故水稻生產有增加，在此期間，由於工資上漲，所以收入方面並無太大之效果。日本由於農業經營之轉變，畜牧、蔬菜，以及果樹方面，亦非採用機器不可。故不僅如何降低成本，改善經營，乃是目前之課題，農業機械化，自有較往昔為切之需要也。農業機械不獨需要普及，生產要近代化，生產費用要儘量降低，並且應培育人才，以配合農業機械化之需要。由於農業機械之使用，安全亦為極重要之課題，在使用時應特別強化安全措施。

今後農業之經營，非應用機械莫辦，以減少勞動之時間。就稻作而言，步行型之機器，將逐漸減少，乘用之機器會增加。手工收割將減少，自動收穫機器將增加。目前以濕稻脫粒，以後將趨於乾燥後脫穀，

可分為四個階段。第一個階段為自一九二〇年開始之十五年，其農業動力化，只限於水的供應，在此期內，耕耘與整地，並未有自畜力轉入機器動力。第二個階段為一九三五年至一九五五年之二十年間，整地耕耘，耕耘機已進入全盛時期，並有脫穀調製之操作。第三個階段則為一九五五年至一九六五年的十年中，為小型動力之發展階段，噴粉與噴務機特別發達，零星小型農業機械特別發達，畜力則已顯著減少。第四階段則為一九六五年以迄於今日，大型機械之導入，極為發達。此係由於日本經濟高度之發展，人力大部份進入都市，工資之差距甚大所致。為此，並制訂一種農業機械耕法。目前大型機器如大型曳引機，聯合收穫機，均已在應用。農民亦逐漸能適應此種大型農業機器之使用。諸如空中散佈操作，目前已達一百一十萬公頃。水稻之插秧已應用機器矣。插秧機大致分為兩類，一為人力插秧機，一為動力插秧機，後者亦正

故可能出現大型之乾燥脫粒機器。高性能之病蟲防治設施，亦將增加，若機器趨於大型化，則共同利用機器，亦將逐漸普遍。以少數農家為中心，使用大型機器，亦將逐漸普及。麥作之機械化與稻作之機械化相似，亦將發展。其他飼料作物之機械化雖與稻麥作物不同，但亦要發展，惟需相當之時間也。

(二)我方代表報告：

A、演 進

我國臺灣省農業機械化之推行，乃由於力圖精耕增產，而耕牛不足，又以飼料缺乏，而致耕牛補充困難。工商業之發展，致工資上漲，所促成者。

臺灣農業機械化，當以臺糖公司蔗田機械化為始，原來在第二次世界大戰結束以後，聯合國救濟總署為扶助我國農村恢復耕作能力，曾捐贈一批復興農村之器材，交由各地救濟分署設立復耕隊，協助農民耕墾土地。後來這個單位撤銷而成立行政院善後事業保管委員會，其中一個分支機構即是臺灣機械農墾物資管理處，當時擁有幾百輛農用曳引機、抽水機、動力引擎、稻類聯合收穫機、鋤磨機、各式農具、水井開鑿之各型鑿井機，以及各種修理與服務之機器和工具

。當時這個農墾處，就轄有若干個代耕隊、深井工程隊、修理工作站、抽水服務站，由戰後消極性之救濟工作，轉為積極性之中國農業機械化之推行工作。

當時農墾處的曳引機都是二十多匹馬力以上之輪式曳引機，普遍為農村免費代耕，作示範性之機械耕作。其後則只收成本費用，訓練農民使用曳引機及農具，分期付款配給農民，不取利息與利潤，完全以服務之姿態，謀求臺灣農業的機械化。臺糖公司擁有大區番之蔗田，推行機械化是最好不過的對象。民國三十九年九月，善後事業保管委員會結束，農墾處移併臺糖公司，四十年一月，臺糖公司設立農業工程處，負責農業機械之保養、修理、研究、改良、督導、人員訓練、及農機配售等事宜。臺糖蔗田有了這批曳引機，當然只是一個好的開始。接着又新購大型四十馬力以上之曳引機、履帶式曳引機、各式新農具等，奠定臺灣蔗田機械化的基礎。

耕耘機及其他農業機械，在民國四十二年政府有關單位研究在臺灣利用動力機械之可能，民國四十三年，中國農村復興聯合委員會向美國引進小型園圃曳引機，惟在臺灣試用之結果，不適用於臺灣省水田之用，未為農民所接受。政府為應水田之需，而向日本引化，這個示範農場的名義方始取消。

目前在臺糖蔗田機械作業中，有犁地、耙地、鋤畦、底軟、開植溝、施基肥、中耕、除草、培土、施肥、施肥、堆肥、作心土犁、翻犁綠肥、施噴藥劑、播種綠肥、宿根甘蔗之開根、排土、切頭等。在甘蔗田作業中，只有種植與收穫未有機械化，其他均已以機械處理。又為着防止土壤被壓緊，故有聯合農具之操作，使曳引機一次進入田間可完成多項作業，可以節省更多之費用。關於甘蔗種植與收穫之機械化，正在研究與試驗，務使達成作業上之要求與經濟上之目的。

臺糖公司之農業機械，有一修護制度。臺糖自營農場，約四萬多公頃，其餘蔗田，則屬契約農場。臺糖自有各型曳引機四百多輛，大致每一百公頃，備有一輛曳引機，已足以應付蔗田機耕作業之需。曳引機之壽命，美國標準，輪式曳引機為六千工作小時，履帶式曳引機則為一萬小時。而臺糖曳引機之壽命，有超過二萬小時以上者，已超過三倍以上之標準壽命，自然節省甚多之費用。此種壽命之延長，則有下列諸種措施所達成者無疑：

1 修理工作站之設置

臺糖公司農業工程處在屏東、臺南、嘉義設有修

進小型耕耘機，試用結果，以其機體小巧，可在小塊田地中應用自如，因之，可代替人力與畜力矣。

至於噴粉器與噴霧器，亦均由日本引進，惟數量不多，其後又自西德引入動力微粒噴霧機與噴粉機，以應病蟲防治之需。同時民間工廠亦多能自製，以供需要。

民國四十五年至四十九年間，曾先後成立農業機械公司多家，且有規模者，厥為中國農業機械公司與新臺灣農業機械公司。並為配合農業機械之推廣，協助農民購買農業機械長期低利貸款辦法，分七年還本。至於農機工作人員與農民之訓練，則均在農業試驗場所、農業學校，訓練之。

B、現況

臺糖公司在蔗田開始機械化之初，曾設置一個甘蔗機械耕作之示範農場。在這個農場裡，備有各型曳引機與農具，釐訂機械耕作規範，試驗某種操作所需之時間，以及適時適地之耕作次數。耕耘深度與各種處理對生產量之影響，耕作成本對各種之關係，均將各種比較，也就奠定蔗田機械耕作之制度。同時，將各種曳引機作示範表演，指導耕作方法，直到臺糖機耕同仁對於機耕作業極為熟練，所有農場都已機械

理工作站，專事修理各種廠之曳引機。此三個工作站，乃是修理中心，曳引機之修理，與農具之修理，均備有相當之機器設備與儀器，作澈底之整修，或作精密之調節。大修理乃按估計工作時數之後，具有修理日程者，以免工作站受到尖峯負荷而妨礙田間作業。通常新曳引機工作三千小時後，方需第一次大修，其後則每二千小時再為大修，而糖廠蔗田曳引機之工作小時，亦可預先估計者，故此項修理日程，並未發生過困難。而每一曳引機都有記錄簿，上有曳引機之履歷，以及修理項目與日期，因之，記錄完備，查考容易。曳引機在田間作業開始之前，均予檢修完畢，以應需要。

2 田間服務

曳引機在田間工作突然發生故障，即可電話通知修理工作站，工作站即可派人携同材料、修理工具，馳車至田間，予以檢修。通常，突然發生之毛病，多屬小修理，故可就地修復。萬一發生大毛病，不能就地修復者，即可拖回至修理工作站修復之。不過此種情形，乃屬極為少數者。田間服務，可使曳引機停止工作之時間縮至最短，以增進曳引機運用之效率，而爭取農時之配合也。

3 曳引機保養督導制度

臺糖公司對於曳引機之保養督導乃責成農業工程處負責辦理者。每一輛曳引機，每件農具，每三個月必需檢查一次，以澈底瞭解農業機械之情況。何者需保養，何者需修理，分別填入事先印就之檢查表，以便執行，而資紀錄。原來曳引機之一級保養乃駕駛員之工作，每天出發田間工作之前，必作例行檢查，平時之保養是否優良，均可在保養督導時顯出，故均不敢草率。此種保養督導，猶若體格檢查，可以防止毛病，診療毛病，曳引機得以健康，以維持其耕作成本也。

4 人員之訓員

農業機械之使用人員，修理保養人員，臺糖不斷予以訓練。新手固然需予訓練，老手也定期召訓，給予新的知識。如此，可使農業機械工作人員，永遠保持年輕、熟練，此對機械壽命之延長，有密切關係。最少此等機器不致被糟塌，使能正常運用。

至於一般小農戶，其所使用之動力機械則為抽水機、耕耘機、動力微粒噴霧機等，在耕耘機未有引進之前，臺灣之農業耕作具除抽水機外，均依靠人畜

力者。自耕耘機在臺灣普遍被利用後，農業耕作發生

甚大之變動。不但整地工作逐漸由機械動力所替代，其他如脫谷機，也由腳踏式而改為引擎帶動者，農具器材及農產品之搬運也以耕耘機取代牛車，故耕耘機之引進，實為一般小農耕作上一個大的轉變。但是到目前為止，機械動力在農業操作上的所佔之比例仍然甚小，值得積極推動。而相反，臺灣農民每戶每年平均使用耕耘機之日數，為自家用者為十六天，為他人代耕者二十三天，此外尚有耕耘以外作運輸與抽水工作，但總數不超過每年七十九天。為此，耕耘機使用的費用仍然偏高。

C、困難

推行農業機械化所遭遇之困難，則為零件補充困難，需要臺灣省設廠自製。臺灣省農民耕地面積甚小，而分散，田埂彎曲不直，每丘面積過份零星，故不得不集約經營。又若糊仔栽培極其盛行，機械使用極為困難。農業機械之價格普遍偏高，農民購買力薄弱，亦影響農業機械化之推行。臺灣省目前仍缺乏農業機械研究人員，實宜大量培植。

D、展望

1 甘蔗栽培機械化

臺灣蔗田耕作之機械化，已不遺餘力，努力以赴，而且已有相當滿意之成就，但仍未達到理想之階段。臺糖種植甘蔗，雖然一向用手工，也企圖應用機械，但是甘蔗之種植，在臺糖是極為嚴格者，不獨株距與行距需要準確，而且蔗苗之方向，平植與斜植，均與灌溉之方法與日照之程度有關係。由於種植之要求嚴格，目前尚乏適當之種植機械可以滿足此種要求，以致一直停滯於人工頭腦之階段，任何人都不敢武斷蔗苗種植之方向，平植與斜植對於以後甘蔗生育有何種嚴重之影響。但是今後人工缺乏，植蔗困難，乃是事實，因之必需以農業工程人員、運用、智慧，想出一種機械，最低限度能配合種植甘蔗最低之要求，方為上策。

其次，臺糖甘蔗收穫尚未機械化，乃指收割甘蔗未有機械化。關於甘蔗收穫機械化，實際上應分為兩部份，即是收穫與搬運。關於甘蔗之搬運，目前已大致機械化。臺糖有三千多公里之狹軌鐵路，兩百台火車頭，兩萬輛以上之甘蔗車，再加上各種裝車設備，與為數可觀之曳引機與拖車搬運設備，實在已是洋洋

大觀之甘蔗收穫機械化之場面。此後應研究甘蔗收割之機械化。

關於收割甘蔗，美國夏威夷，路依斯安那州，以及澳洲，均有其不同之方法，而且亦未能極滿意之使用。像夏威夷之方法，係將甘蔗連帶泥土一起帶入工廠，然後以龐大之洗滌工廠清洗之，所洗滌之泥土，則用以填海埔地，此法將表土刮去甚多，在臺糖蔗田而論，乃是萬萬使不得。路州與澳洲之甘蔗收穫，有長枝與短枝收穫機之別，此等機械亦曾在臺灣試用，短枝甘蔗收穫機勉可應用，長枝甘蔗收穫機則未盡理想。但是無論何種甘蔗收穫機，首先需火燒蔗葉，臺糖是否捨得燒蔗葉，還得從長考慮。同時，火燒蔗葉對甘蔗之製糖率有無影響，短枝甘蔗是否易於敗壞，對於製糖之品質有無影響，均屬值得研究之問題。

甘蔗之收割，包括掘頭與調製，即是將甘蔗根部掘出，然後剝尾、剝葉、而切成適當之長度，此等操作，由一臺機械來操作，負荷甚重，澳洲及路州之甘蔗收穫機不盡理想者，問題亦出在此處。就臺糖甘蔗之收割，將來似可分成若干個步驟，分頭進行，比較易於成功，當然仍需顧到人工費用之因素。如果甘

蔗收穫以極高之費用而達成機械化，則已失去其真意矣。

多項操作之聯合農具，要積極提倡。最近農業界人士，均在提倡最少之耕犁，以免土壤被壓而產生作物發育不良之後果。臺糖蔗田耕作，已有四種或五種操作聯合起來，一次完成者。但是數量有限，而且操作之項目也仍嫌不夠。將來之發展，似應以甘蔗採收之後，一臺大型曳引機，應具備各種農具，在曳引機一次行進中，能完成犁地、耙地、築畦、開溝、施肥、底軟、植蔗、覆地、施殺草劑等諸種操作。如果此項理想能够達成，則蔗田操作，只有及時灌溉外，所餘者則為收穫甘蔗而已。若此聯合農具欲成功者，其犁具應能自行轉動者，俾可減少所需之拖力。

空中服務之推展，在臺糖蔗田，亦有其需要。甘蔗在生育期間，為免曳引機再度進入田間，其施肥之操作，病蟲防治之操作，均可以飛機空中服務而達成之。蔗田休閒期間之綠肥播種，亦可以利用飛機為之。此種空中服務，在臺灣省也曾經試用過，作施肥與施藥之操作。為着飛機之起飛與降落方便起見，均用直昇飛機，但直昇飛機較單翼或雙翼機之價格高出

臺灣水稻栽培面積達七十七萬公頃，為最重要之作物，由於臺灣米價偏低，而工資則逐漸上漲，栽培水稻全盤機械化，乃降低成本之有效途徑之一。目前整地及病蟲防治，已開始機械化，將來插秧也該機械化。據統計，稻作生產過程中，插秧作業約佔總生產作業工時之五分之一，非但費時，而且作業時彎腰曲背，非常辛苦。民國五十年起，曾試用手推式插秧機，可較手工快四倍，而且有增產之效果。目前水稻田之中耕除草及施肥均依靠手工，以後亦均應機械化，在收穫方面，水稻脫粒已採用人力脫谷機多年，而且若干脫谷機均已應用動力。收割作業則完全採用鐮刀。為節省人工起見，將來使應用聯合收割機。收割後之稻谷，多仰賴陽光乾燥，由於臺灣北部地區防止雨季收穫稻谷之損失起見，亦已利用通風乾燥機，將來應繼續推廣之。

3 旱作及特種作物之栽培機械化

甘藷栽培，除種植外，整地、做畦、中耕培土、病蟲防治及收穫、製筴，已開始機械化，或採用簡單之機具，由於甘藷為多產而廉價之農作物，將來更應向機械化栽培之途邁進。花生之播種機械與聯合收穫

甚多，空中服務之成本較高。此種服務乃屬必要者，應在適當之地區，成立空中服務公司，專事空中之服務工作，亦可為一般農田服務者。

蔗田共同經營制度，有待推行。臺糖公司有四萬多公頃之自營農場，另有大致相等面積之蔗田，則屬於蔗農者。但是土地零散，區番不大，對於機械耕作，亦屬極不經濟者。為此臺糖公司對於契約蔗農，以蔗作研究、共同經營班、婦女蔗作研究班、增產運動村等名義，將蔗農組織起來，將田地毗連的蔗農納入一個班。目前已有二千七百多班，男女班員五萬多人，其甘蔗生產量較前平均加一九·六二%，而以共同經營之增產率為最高，達三〇·八七%。蔗作研究班之增產率為一八·九五%，婦女蔗作研究班增產率為一五·四三%。共同經營班實際上已將其田埂犁去，大片幾十公頃之土地上，以機械來耕作，共同購置機械，共同來經營，共同來管理，而利益則以各人土地面積之比例來分享。此種措施，對於農業機械化之推行，真是用武有地，將來大部份蔗田機械化，應朝此方向發展。

2 水稻栽培機械化

應予優先考慮。

過去政府為保證茶葉之品質起見，曾獎勵採茶以手採一心二葉為原則，事實上目前已無法實行，而且已改用剪採，故今後應如何研究發展適當之採茶機，而維持茶葉品質為重要之課題。其中耕除草之作業，亦應予以機械化，藉以降低生產成本。其他果樹之栽培、施藥，應以機械為之。採果之機械化，運輸之機械化，雜草之控制，均宜研究發展之。

臺灣蔬菜之包裝冷凍機械化，已開始試辦，由於百姓生活程度之提高，將來各種已處理之乾淨產品之需求量勢必增加，故此等農業機械亦將大量發展也。

臺灣省農業規模太小，每戶平均僅有一公頃耕地，農民收入顯然偏低。故農村勞力漸為工商業所吸收，農業可能漸趨兼業化，農業機械之需求，亦將增加，同時高效能之機械，亦將陸續出現，其構造亦將更趨複雜，非每戶農民所能獨自購買者，可能導致使用專業化之機器，亦即比現行之代耕方式更有組織之耕作制度出現。各種作物小型農業機械化粗具規模後，由於農業兼業化，則大型農業機械之需要乃勢所必然也。