

# 中耕機使用的附屬機具與其功能

## Function of Attachments with Mini-Tiller

原著：日本機械化農業月刊

臺灣省農業試驗所農機系助理

臺灣省農業試驗所農機系助理研究員

譯者：鄭榮瑞

陳加忠

Jung-ju Cheng

Chia-chung Chen

### 一、中耕機簡介

一般家庭在菜園，旱地所使用的中耕機自1982年在日本銷售，即顯示驚人的售出數量。中耕機不祇使用於都市內的家庭在窄小的畦間作業，即使婦女，老人都可舒適的操作。除了兼業農戶，日本的專業農戶亦開始使用中耕機。然而專業農戶只利用中耕機代替鋤、刀等，在經濟上不合算，必須有更廣泛的作業範圍。

為適應上述要求，現在市面上販賣的中耕機有各種各樣的附屬裝置。因為受到了動力的限制，各種作業的能力和範圍無法與耕耘機相比。但是自水田的耕起，苗床翻土，甚至旱田的作畦，中耕培土，播種，茶園的深耕等都有專用的附屬裝置。以下說明中耕機使用各附屬裝置的種類和功能。在此討論的中耕機，其搭載的引擎最大出力馬力為2.0~3.0 p.s，四衝程引擎。

#### (一)主要的作業機具種類與功能

一般而言，中耕機的標準設備是車軸迴轉器 (rotor)，又稱法式迴轉器 (French rotor)，使用的耕耘刀為平爪。此外在其他設備有採用曲爪迴轉器。將相似的4支爪以左右交互地裝置在圓板上 (也有使用2、3爪的情形)。為了調節作業寬度，可有2、4、6之連接。因為此迴轉器除了耕起作用，也有切割、揚土之作用。在作畦、培土作業時，大多與其他作業裝置同時使用。其他的迴轉器因廠牌之不同有角形迴轉器、鼓形迴轉器、波形迴

轉器……等名稱。在直徑大的鼓形軸上裝配耘耘爪，稻草附着，纏繞的情況很少，在旱田、水田廣大的使用範圍內，可使用於耕地、碎土、整地至破畦等作業。星形迴轉器即是此中之一種。魔子迴轉器 (magic rotor) 又稱為回轉鋤或偏心耙鋤。其主要特徵是行走速度和迴轉速度比較小，每一刀爪的切削寬度大，切入角極小，由於刀爪長而後退角極大，利用刀爪的前端將土抱入，以助翻轉，而維持着凹面。因為此種作業機浮力，牽引力和翻轉性良好，特別適用於濕田的耕起作業。由於能以高能力翻耕寬廣的平坦荒地，不會捲繞稻草而能將其埋入，需要動力極少，因此自濕田、坡地至旱作，都可適用。花形迴轉器的構造如下：將寬大的樹葉狀刀爪，以4~6支方式左右交互裝置。耕起作用少，但是切割、碎土、攪拌和推進力強。大多使用於旱田的碎土和中耕除草。所謂基本迴轉器 (basic rotor) 或彈簧迴轉器 (spring rotor) 是在圓板上以稍傾斜裝置着V形圓棒，使用於畦間的中耕作業或牽引培土器、清溝器。犁板迴轉器 (plow rotor) 是在迴轉犁的後面裝置培土器、揚土器等，使用於旱田的作畦或破畦作業。將直徑相等平滑圓板狀的翼爪以螺旋形地裝配，為了使翼爪直徑相等，將不同的螺旋鋤盤變為平坦，迴轉刀爪以2~3支方式分開，因此可以左右交換。此作業機可用於作畦、破畦、開溝、果園或旱地的入土，培土等，耕起的阻力小，對於土橫方向的移動反轉作業強。

螺旋迴轉器 (spiral rotor) 主要用於果樹園

中耕除草之車軸作業機構。把螺旋狀的凸端 (lug) 以螺旋狀安置於圓筒籠 (cage) 上，一般的作業寬度是60公分，切削深度為3~5公分，也可縮小作業寬度以作為畦間除草之用。也有將普通螺旋形迴轉器的側面部份切斷以成為開放型迴轉器，以用於作物間的中耕除草，尤其是約26公分的作業寬度。

在其他車輪有在車軸上裝置作業機構。而在後半部同時牽引其他作業機構，同時車輪本身大多可做中耕作業。此車輪稱為中耕車輪 (cultivate wheel)，耕耘車輪，釘狀車輪…等。在車輪輪框前後安裝8個平板，棒狀或凸起狀凸端附着物以牽引中耕器或培土器。中耕用車輪又有稱為裏作中耕車輪或錐狀中耕車輪者，在車輪側面有突出傾斜的凸端，可作畦溝 (畦間的底部，側面) 中耕除草。若在後面附清溝器，經除草後可回復原來的畦溝。

鼓式中耕車輪是在直徑14公分圓鼓輪的一面裝置6支爪，作業寬度30cm，耕深約10cm，適用於硬土畦間的深耕。如同上述機構，角滾筒輪作業機使用於畦間窄小，中耕深度淺的作業，作業寬度15cm，耕深5cm。上述各種車輪型作業機可牽引各種培土器。

茶園用的中耕除草專用迴轉器作業寬度為31cm，培土用車輪是在車輪輪框裝置8個稍大 (寬度7cm) 的凸端，用以牽引培土器或清溝器，此類裝置特別適用於砂地，火山灰土壤。

籠車輪，碎土車輪雖名為車輪，但也可使用於水田的翻土作業，特別是翻土迴轉器 (濕田迴轉器)，此裝置將多數的寬廣爪固定於大直徑中空寬大的鼓狀表面，以做為表面碎土，耙平用。此特別適用於濕田的耕起、翻土。這種作業機為應作業要求，在後面裝置耙，尾槓合併使用。

### (二) 作業機的組合

中耕機可換裝各種作業機進行各種工作。由於此機的動力為2.0~3.0p.s，與其做為耕耘、耕起、整地作業，不如用於作畦、開溝，而可有效利用此小型機的特長。

在作畦作業中，一般的組合情況如下：犁式迴轉器+作畦板，清溝器+彈簧迴轉器 (或培土輪)

，培土器+彈簧迴轉器 (或培土輪)。各類迴轉器+清溝器 (培土器)。在培土作業時，使用小培土器。插入培土器，單培土器等各培土器和中耕輪。培土輪，彈簧迴轉器等加以組合。中耕作業時，以各種中耕輪或迴轉器和滑板加以組合，或是以中耕器和中耕輪合併使用。以下就作畦、開溝、培土、中耕、除草等作業有關的作業機種類，性能做一整理。在作業性能圖中尺寸單位為cm。有關機件圖形如圖1至圖4。

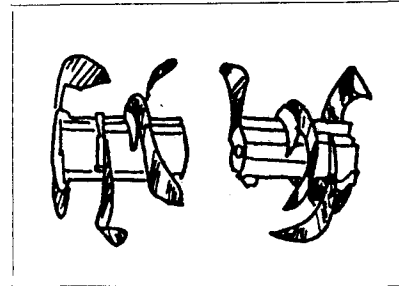


圖1 粗直徑軸所用迴轉器



圖2 花式迴轉器

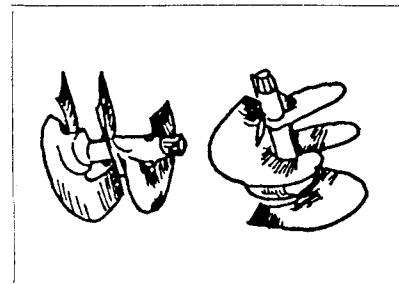


圖3 犁式迴轉器

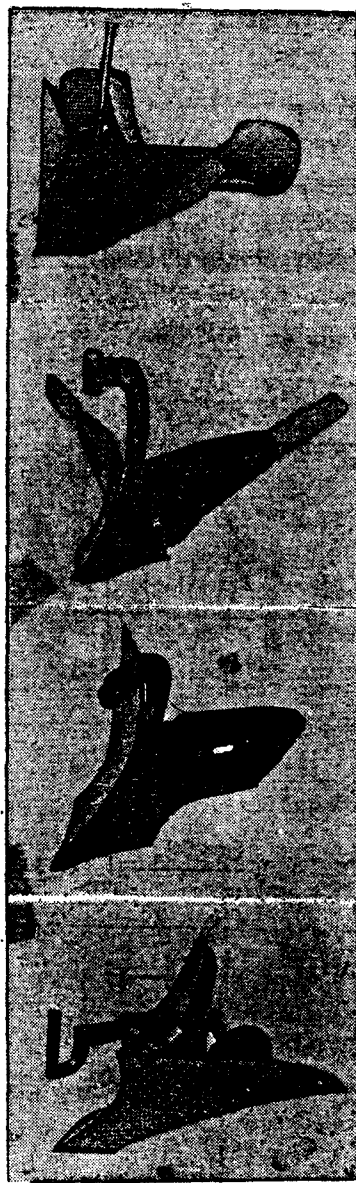


圖4 作畦，培土的作業機構

作畦板

小培土器

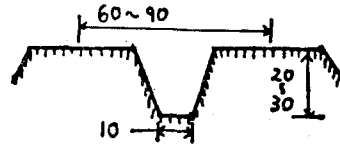
差入培土器

MM培土器

(3)併用機：犁式迴轉器

(4)備考：適用水田、旱田的外頂大型的作畦作業。

### 2.(1)作業機能

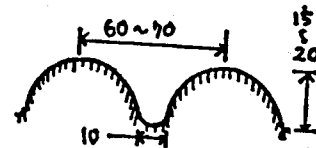


(2)作業機：清溝器（有M型、K型、HO型、KN型等各種）。

(3)併用機：培土車輪或彈簧迴轉器。或者法式、曲爪等各種迴轉器。

(4)備考：適於水田、旱田的大型作畦。在砂地、火山灰的旱田的作畦需使用培土車輪。在使用迴轉器時，車輪寬度大的可使作業穩定。

### 3.(1)作業機能



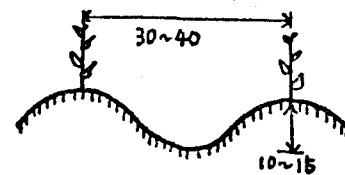
(2)作業機：M型或MM型培土器。

(3)併用機：培土車輪、彈簧迴轉器或耕耘車輪。（附尾輪支撐）。或各種迴轉器（法式、鼓式等）。

(4)備考：蔬菜田栽培用的作畦，在砂地、火山灰地需使用培土車輪。使用迴轉器可使作業穩定。

## 四培土作業

### 1.(1)作業機能

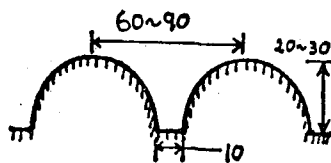


(2)作業機：小培土器（亦有其他廠商稱為固定培土器）。

(3)併用機：中耕車輪或彈簧迴轉器，附尾輪支撐。

## ㊦作畦作業

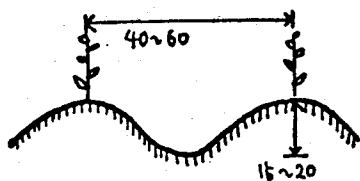
### 1.(1)作業機能



(2)作業機：作畦板（亦稱為作溝器）。

(4)備考：適於小作畦或種植寬度 30~40cm 的窄的蔬菜用的中耕、培土。

2.(1)作業機能

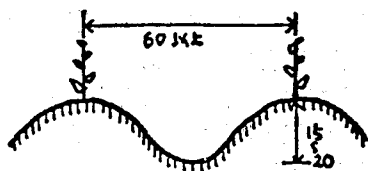


(2)作業機：旱田用插入培土器。

(3)併用機：中耕車輪、培土車輪或是彈簧迴轉器附尾輪支撐或和法式迴轉器併用。

(4)備考：適於所種植作物的種植寬度在 40~60 cm 的蔬菜田的中耕、培土。

3.(1)作業機能

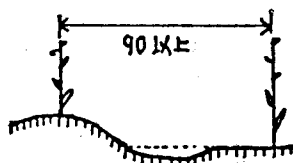


(2)作業機：M型培土器、MM型培土器、開閉培土板。

(3)併用機：彈簧迴轉器或中耕車輪、培土車輪（砂地、火山灰地）。

(4)備考：適於所種植作物的種植寬度在 60cm 以上蔬菜田的中耕、培土。

4.(1)作業機能



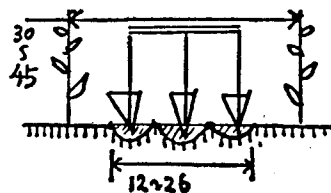
(2)作業機：附偏心裝置培土器。

(3)併用機：中耕車輪或培土車輪，或是彈簧迴轉器。

(4)備考：適於種植寬度 90cm 以上時，或在其中間栽培着其他作物時的培土，亦能作埂邊的開溝。

### (五)中耕、除草作業

1.(1)作業機能

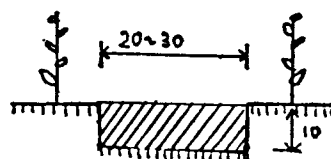


(2)作業機：中耕機（3支爪）。

(3)併用機：中耕車輪。

(4)備考：適於因作物生長而畦間變窄小時的中耕、除草。

2.(1)作業機能

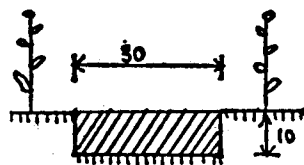


(2)作業機：曲爪迴轉器（或框形迴轉器、花形迴轉器）。

(3)併用機：滑板（skid）。

(4)備考：適於在硬的畦間，作某種程度深耕時。框形迴轉器牽引力較大，花形迴轉器的碎土性、向土的埃受良好。

3.(1)作業機能

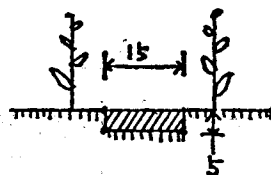


(2)作業機：鼓形中耕車輪。

(3)併用機：滑板。

(4)備考：適用在硬的畦間作某種程度深耕的時候。

4.(1)作業機能

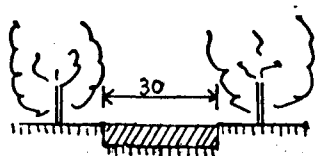


(2)作業機：角形迴轉器。

(3)併用機：滑板。

(4)備考：適用在畦間狹窄且作淺的中耕的時候。

5.(1)作業機能

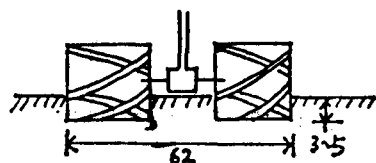


(2)作業機：茶園中耕除草迴轉器或是各種迴轉器。

(3)併用機：滑板、茶園護蓋。

(4)備考：適用在茶園的中耕、除草、肥料的攪拌。

6.(1)作業機能

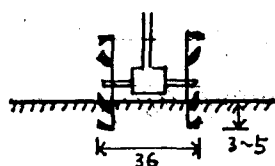


(2)作業機：螺旋迴轉器（削草迴轉器）。

(3)併用機：滑板。

(4)備考：適用在梨、蘋果、葡萄等果樹下的削草，具有延遲草的再生作用。

7.(1)作業機能

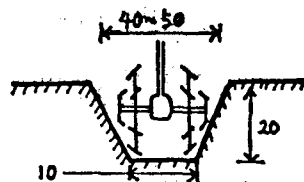


(2)作業機：開放螺旋迴轉器。

(3)併用機：滑板。

(4)備考：適用在溫室、花田等的窄小畦間的除草作業。

8.(1)作業機能



(2)作業機：錐狀中耕車輪、裹作中耕車輪。

(3)併用機：清溝器。

(4)備考：適於畦溝的中耕、除草作業。除草後用清溝器恢復原來的畦形。

## 二、單輪中耕機

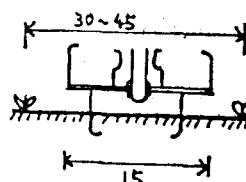
由於在窄小畦間作業的困難，小型中耕機受到專業農戶的歡迎。單輪中耕機有如下特點：可以通過狹窄的地方。車輪容易通過作業對象，容易取得平衡，不需頭地可在原地轉彎，可以以驅動迴轉型進行作業，因此受到專業農家的注意。

單輪中耕機以迴轉器為中心進行各種作業，使用的迴轉器種類有中耕迴轉器、花形迴轉器、築畦迴轉器或擁有大型刀爪可進行撈土作業的入土迴轉器。迴轉器可將外側刀爪拆下以進行耕寬調整或更換刀爪方向，進行各種作業。

此種中耕機之車輪用以路上行走，掘起作用小，以橡膠輪胎為主。有各種鐵製車輪，可增大凸端寬度以增加牽引力。裝附釘爪可在坡地的等高線作業，避免橫向的滑行。可配合土壤，作業方式裝配各種附屬裝置。此種中耕機和兩輪中耕機可使用相同的培土器、清溝器。

### (一)中耕、除草作業

1.(1)作業機能

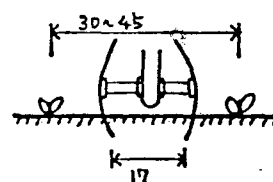


(2)作業機：普通中耕迴轉器（取下迴轉器外刃適用在窄小畦間。裝上外刃作業寬度變成 30cm）。

(3)併用機：各種車輪、輪胎、（固定護蓋）。

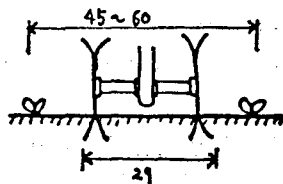
(4)備考：避免土覆蓋在作物情形時使用固定護蓋。在硬的土地作攪拌（dasher）作業時，把爪軸左右替換。也可以作逆轉。

2.(1)作業機能



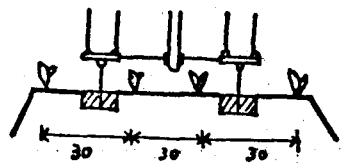
- (2)作業機：花形迴轉器（2連、爪向內）。
- (3)併用機：各種車輪、輪胎、（固定護蓋）。
- (4)備考：也有廠商備有數種不同曲爪方向的花形迴轉器。

3.(1)作業機能



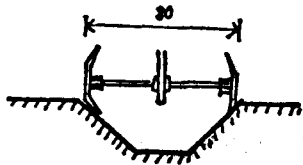
- (2)作業機：花形迴轉器、護蓋（寬度20×高度15 cm）。
- (3)併用機：2連花形迴轉器（爪向內）。
- (4)備考：防止向作物的土的飛散和捲入作物。

4.(1)作業機能



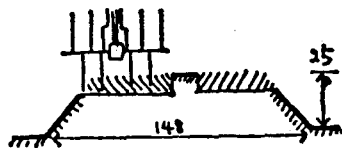
- (2)作業機：畦頂碎土爪+管+支持器。
- (3)併用機：各種車輪。
- (4)備考：使用長管，在其兩端裝上碎土爪作為中耕用，高苣、白菜、甘藍與韭菜等。

5.(1)作業機能



- (2)作業機：削肩爪+管+支持器。
- (3)併用機：各種車輪+清溝器或培土器。
- (4)備考：在畦肩一面中耕。一面進行培土。

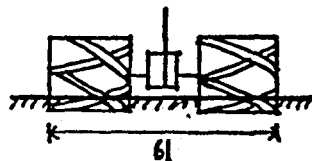
6.(1)作業機能



- (2)作業機：畦頂碎土爪、畦頂曲碎土爪+支持器

- (3)併用機：各種車輪。
- (4)備考：為避免土的反轉情形而使用碎土爪。山芋的種植床的碎土等。

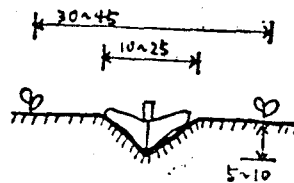
7.(1)作業機能



- (2)作業機：螺旋迴轉器。
- (3)併用機：各種車輪、茶園護蓋、滑板。

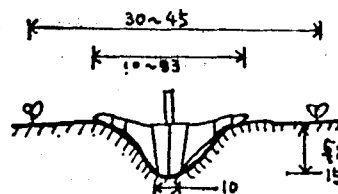
(二)中耕、培土作業

1.(1)作業機能



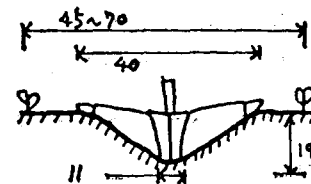
- (2)作業機：小培土器（附尾輪）。
- (3)併用機：普通中耕迴轉器或花形迴轉器、固定護蓋，各種車輪、輪胎。
- (4)備考：避免土覆蓋作物的情形，取下爪軸以車輪作牽引。

2.(1)作業機能



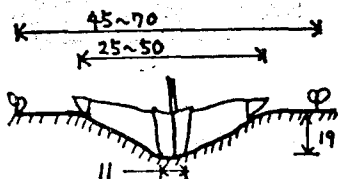
- (2)作業機：閉閉培土器（附尾輪）。
- (3)併用機：普通中耕迴轉器或花形迴轉器、固定護蓋、各種車輪、輪胎。

3.(1)作業機能



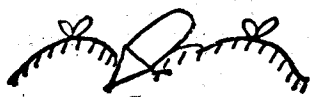
- (2)作業機：MM培土器（附尾輪）。
- (3)併用機：普通中耕迴轉器或花形迴轉器、固定護蓋。各種車輪、輪胎。
- (4)備考：為應需要把爪向外裝的話可彈開土壤，以幫助培土。

4.(1)作業機能



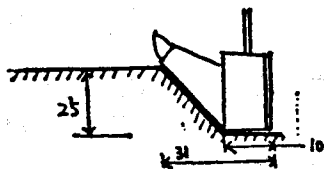
- (2)作業機：特殊培土器（附尾輪）。由於開閉式的用途廣泛。
- (3)併用機：普通中耕迴轉器或花形迴轉器、固定護蓋、各種車輪、輪胎。
- (4)備考：為應需要把爪向外裝的話可彈開土壤，以幫助培土。

5.(1)作業機能



- (2)作業機：附偏心裝置單培土器。
- (3)併用機：各種車輪（平衡配重）。
- (4)備考：裝置中耕迴轉器在硬的土地狀態下作業。此外，取下中耕迴轉器進行作業。蘿蔔等的施肥開溝和培土，甘藍等的培土。

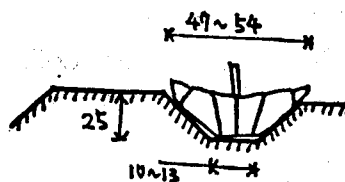
6.(1)作業機能



- (2)作業機：單面清溝器。
- (3)併用機：普通中耕迴轉器。
- (4)備註：將土培向左側時，把爪向左裝置。

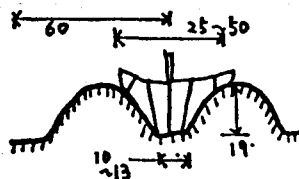
㊦作畦、清溝、培土作業

1.(1)作業機能



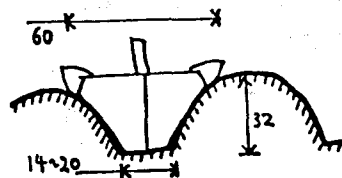
- (2)作業機：清溝器。
- (3)併用機：各種車輪、中耕迴轉器或翼形迴轉器。
- (4)備考：利用中耕迴轉器的情形，把爪向外裝置，使用清溝器的情形爪向內也可以作業。適於在蘿蔔、胡蘿蔔、洋葱、甘藍等的大型作畦作業。

2.(1)作業機能



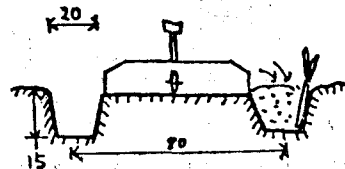
- (2)作業機：MM培土器、特殊培土器。
- (3)併用機：各種車輪、輪胎、中耕迴轉器。
- (4)備考：馬鈴薯、甘藷、大豆等。

3.(1)作業機能



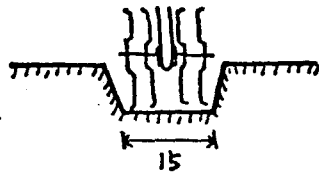
- (2)作業機：培土整形器。
- (3)併用機：各種車輪、輪胎、中耕迴轉器或翼形迴轉器。
- (4)備考：中耕迴轉器使用的情形是把爪向外裝。馬鈴薯、甘藷、芋頭、大豆等。

4.(1)作業機能



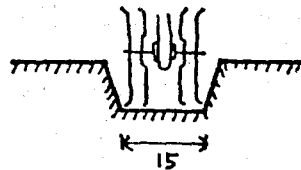
- (2)作業機：葱用培土自在板。
- (3)併用機：各種車輪、中耕迴轉器。
- (4)備考：中耕迴轉器是以正轉使用，作為葱的培土。

5.(1)作業機能



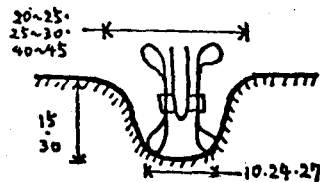
- (2)作業機：築畦迴轉器。
- (3)併用機：各種車輪、輪胎、排土板、前護蓋（垂前橡皮）。
- (4)備註：作淺耕時，裝上前護蓋防止土的飛散。深耕時使用垂前橡皮。不讓土飛散時，使用小直徑的迴轉器。茼蒿、葱、薑等。

6.(1)作業機能



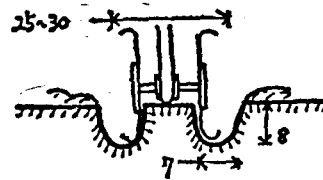
- (2)作業機：築畦迴轉器。
- (3)併用機：各種車輪、輪胎、排土板、培土護蓋、垂前橡皮。
- (4)備註：作淺耕時因土向前飛散，需使用培土護蓋。草莓、溫室作物等。（依爪的裝換也可變更耕寬，也可作水田的破畦）。

7.(1)作業機能



- (2)作業機：翼形迴轉器（有各種溝寬、溝深尺寸）。
- (3)併用機：各種鐵車輪、輪胎、排土板、前護蓋。
- (4)備註：和築畦迴轉器比較，溝形狀成V字形。適用在各種溫室作物。

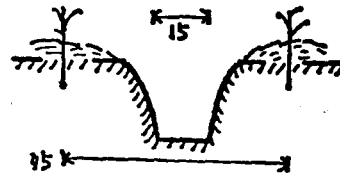
8.(1)作業機能



- (2)作業機：框式迴轉器。
- (3)併用機：雙尾輪或尾輪。
- (4)備註：韭菜的種植開溝等。

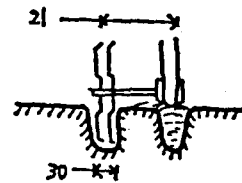
(四)掘土、入土、覆土作業

1.(1)作業機能



- (2)作業機：築畦迴轉器。
- (3)併用機：各種車輪、排土板、前護蓋。
- (4)備註：在每次的作業能掘土5cm左右，這樣進行數次。薑、葱等。（又也能够利用於高苜移植前的集合性（multiple）的掘土。

2.(1)作業機能



- (2)作業機：築畦迴轉器。
- (3)併用機：輪胎、雙尾輪。
- (4)備註：在種植溝把球根排列，一面掘下回的溝，同時進行覆土。因為使用輪胎通過覆土上面，作業使用的僅是軸的單側，唐菖蒲（gladiolus）種植等。

三、結 論

上述作業機的組合只是介紹代表性的作業體系。各廠商之目錄都有部份的介紹。中耕機雖然有相同之機能，但有不同大小，形式的附屬裝置，以適應因地區或作物等不同的各種性能要求。例如高苜、甘藍……等窄小培土範圍與大豆、白菜等寬培土範圍其作業裝置為之不同。此外要特別注意中耕機本身功能的限制。例如在畦高時，由於中耕機本身的餘隙（clearance），使作業性能受到限制。

附記：本文原載於日本機械化農業月刊1893年9月號，8~15頁。