

動力鐮刀式收割機構之研製

Studies on the Sickle-type Cutting Mechanism for Rice Combine

臺大農工系兼任教授

高坂知武

T. Takasaka

臺大農工系教授

張漢聖

H. S. Chang

臺大農工系助理技術員

林華火

H. H. Lin

Summary

The currently adopted Mc-Cormick type cutting mechanism of small rice combine has several disadvantages, such as easily to be worn out and some has to be imported from Japan.

Rice-sickle type cutting mechanism has been developed. The field test of the newly-developed cutting mechanism shows that the device performs well. The sickle type cutting mechanism can be made easily by local farm machinery shop

一、前 言

自民國五十九年政府積極推行農業機械化以來，本省水稻聯合收穫機的數目年有增加，迄今已超過七千台。

水稻收穫是水稻生產作業中最繁重的一項工作，過程依次序可分成三項，即收割、脫穀、選別。傳統用鐮刀收割稻桿，用腳踏脫穀機脫穀，用風鼓作選別工作。工作繁覆，耗時耗工。水稻收穫時，農村勞力之不足支應，已是多年來一直存在的嚴重問題。年年由政府函請當地駐軍加以協助收割，足資證明。水稻聯合收穫機合收割、脫穀、選別一次完成，農民只需做簡單的駛駕工作，人工省、效率高，因之推廣水稻聯合收穫機是解決水稻收穫時勞力不足問題的最佳途徑。由於農民對水稻聯合收穫機的殷求，以及進口水稻聯合收穫機價格偏高，近年來，本省已有若干農機製造廠商開始試製。然而查諸本省自製之水稻聯合收穫機，其售價仍未能大幅度降低，每台均在二十萬元左右，原因為水稻聯合收穫機構造複雜，製作困難，部份機件尚需仰賴高價進口。如欲降低水稻聯合收穫機之製作成本，

則必須使進口之機件逐步均能自製同時設法簡化其結構簡易其製作過程。

二、試驗研究目的

本研究之目的旨在針對水稻聯合收穫機之「收割機構」提出一新的改良設計方式，期能有助於收割裝置部份製作成本之降低，進而降低了水稻聯合收穫機之售價及水稻聯合收穫機使用成本。

三、材料與方法

本省現有之水稻聯合收穫機所採用的「收割機構」皆屬於「左右往復運動剪刀方式」簡稱「剪刀式」，也就是一八六〇年美國人 Mc Cormick 所發明者，然後漸次改良而形成了世界性標準形式之切稈機構。此型機構有下列幾項優點不容忽視：

一、切稈作用，極為確實，又富有「抓桿作用」，不需以強力推送裝置而能切斷稈部。

二、因其本質上屬於剪刀形式，故具有泛用性，即自柔軟之草葉以致強硬之穀類作物稈部均可順利切斷。

然而本省水稻聯合收穫機作業對象是水稻，作業對象一定，而事實上水稻聯合收穫機中其他有關機構早已為配合水稻收穫而專業化，換言之，除水稻外已不能應用於其他作物之收穫。因此，「收割機構」也應該專業化，以提高專業性能，即只要收割水稻就已足夠，不必具有剪刀式收割機構之泛用性能。剪刀式收割機構經本省多年使用發現有下列缺點：

一、雙刀上下緊密排列，往復相對運動，本質上不可避免兩刀之間的相對摩擦，因摩擦耗損而減短了使用壽命。尤其是田間多堅硬細小粒下滲入兩刀之間使摩擦耗損情形更加嚴重。

二、本質上必須有精密構造，即固定與活動二對刀須完全密接才能產生收割效果。為符合此一條件，需採用高級材料及精密加工法。這也是為什麼此類機構價格高之原因。

剪刀式機構為何需要精密，也是為了滿足其泛用性之基本條件。而此條件並非為了收割水稻而用，故水稻之收割絕不會有非用 **Mc Cormick** 剪刀收割機構之理由。

由以上發現之缺點，欲改革水稻收割機構，改革的要求應是：

(1)如何除去其相互摩擦之缺點。

(2)如何簡易化製造，不須依賴精密加工，或特殊加工。

由若干啓示，數千年來我國傳統所用的鐮刀值得重新評估及再研究。

本省中壢生產之鐮刀具有優越耐摩特性，如譽為「越用越利」亦不為過。原因為其極細之齒永保形狀，雖一面因收割耗損，然而其構成材料為上下硬軟二層鋼合成使其鋸齒雖因摩損往後移動但鋸齒之角且不變形，即是保持「有效鉤角」始終具高度收割能力。此一特性，亦可稱為一大優點，為先民智慧結晶，理應設法予以保留下來，不能因水稻聯合收穫機之推廣而任其湮沒。同時，我們又發現用左手稍些用力，將稻草稍往上拉，即不必將稻稈硬性固定則用鐮刀以水平方向很容易將稻稈切斷，尤可注意者為左手與地面之距離可達 50-60 cm。足見鐮刀本身具有相當強之「抓桿作用」不需任何特殊之壓迫力就可順利割斷稻稈。

由以上檢討，顯見鐮刀具有單刀割稈之特點，單刀沒有雙刀摩損缺點，鐮刀又久用不鈍及富抓桿能力。因之如何使鐮刀動力化以取代剪刀式收割機

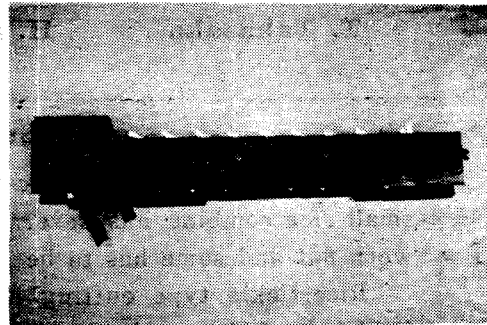
構，值得深入探討。

本研究，試製成二種動力鐮刀收割裝置：

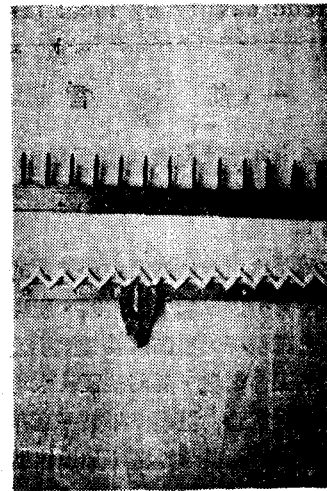
(一)迴轉式(圖一)：

鐮刀裝在活動鍊條上。鐮刀呈水平方向運動。因為鐮刀為往一個方向運動，故現有之水稻聯合收穫機其收割部拆下後，必須略作一些整修，始能將迴轉式動力鐮刀收割機構裝上。此類設計可視為人力割稻動力化發展而來。

(二)往復式(圖二)：



圖一 迴轉式動力鐮刀收割機構



圖二 往復式動力鐮刀收割機構

此型設計外觀上類似 **Mc Cormick** 剪刀方式，不同處為單刀而已。由二片鐮刀組成三角形有雙刃之單刀以利雙面割斷稻稈。其設計為水平往復運動，故立刻可裝於水稻聯合機上不需作任何整修。

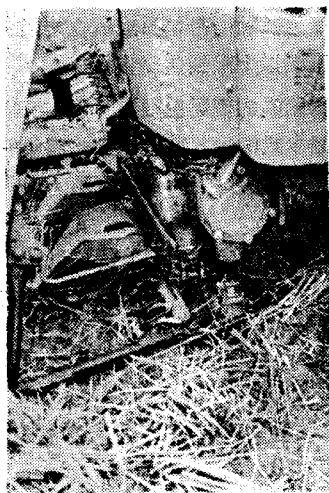
四、結果與討論

迴轉式動力鐮刀收割裝置裝於水稻聯合收穫機上時，水稻聯合收穫機必須作若干整修，手續甚為

麻煩。為顧及將來推廣難受歡迎，故製成後迄未經歷田間試驗以進一步觀察成效。

往復式動力鐮刀收割機構製成後安裝在三菱MC 700型之水稻聯合收穫機上(圖三)配合臺大安坑農場水稻收穫時期進行田間試驗。茲將試驗日期及當時之作業環境記錄如下：

試驗日期	67年12月中旬	68年7月中旬
品種	台農62號	台農62號
行距	30cm	30cm
株距	10cm	10cm
作業面積	2甲	4甲
收穫量		10,000公斤
天氣	晴	晴



圖三 動力鐮刀式收割機構裝於水稻聯合收穫機上



圖四 動力鐮刀式收割機構割取後之田面情況

三菱聯合收穫機由本系技術人員操作進行收割。收割水稻之高度及收割速度以一般常用為準。割取後之田地狀況參見圖四。由圖四並經當時之詳細觀察，發現稻株殘留莖之切割面甚為整齊，足證單刀切割稻稈之作用良好，雖為單刀具雙刀之功效，同時亦無任何雜葉莖纏繞於收割機構之情況發生。經六公頃之連續收割試驗，鐮刀亦未有斷裂之情況發生，雖然如此，耐久試驗仍應再多進行幾次。

五、建 議

動力鐮刀式收割機構經初步在臺大安坑農場田間試驗，成效甚佳。惟耐久性能試驗仍需再測定，此型收割機構所消耗之動力與傳統剪刀式收割裝置所消耗之動力比較及如何簡化製作方法等等探討均有待進一步分析研究。

設計動力鐮刀式收割機構之動機固然一方面是為改革一般沿用之剪刀式收割機構之缺點，另一方面則為不忍眼看先人智慧結晶無由保留而隨時間湮沒。前後經多年構想迄今，終於完成製作及田間試驗，深信此設計將能推廣使用，庶幾對我們農機研究發展上貢獻棉薄之力。

六、摘 要

我國傳統人力用鋸鐮刀有「越用越利」之一大優點，質輕而耐久，應設法加以利用，不能任其隨時間而湮沒。

本研究之設計並製作完成動力鐮刀式收割機構可裝於一般水稻聯合收穫機上以取代傳統剪刀式收割機構。經田間試驗結果顯示動力鐮刀式收割機構割取水稻效果甚佳，再經改良，可望推廣使用。

七、謝 啓

本研究承經濟部農業機械化基金保管運用委員會以 686(AMF)-601-009 (b) 號計畫補助。臺大安坑農場惠予提供試驗用場地，臺大農工系學生孫世偉協助資料整理，在此敬致謝忱。