(2) 對於行距不甚整齊之水田，恐難刈取。

(3) 駕駛者技術必須優良、熟練，否則效果極差。

B. 研究結論：該機爲根據 CoCoCo 自動刈取機之原理，加以改良者，但收集成束倒伏部份尙待研究改良。

3. 日製齋藤式自動刈取機裝於耕耘機上者

A. 試驗結果：

優點：(1) 裝於耕耘機之前端，利用耕耘機之動力傳動，故較廉。

(2) 全自動刈稻一次可刈兩行，刈取情形良好。

(3) 一般犁耕式耕耘機均可裝用，操作容易。

缺點：(1) 機身笨重，倒伏情形差。

(2) 水田中微有積水，卽可導致機械故障，不能工作。

(3) 僅能在堅實水田中始能行動，否則車輪打滑，不能前進。

B. 研究結論：該機爲根據前項刈取機之同一原理，所設計者，因受耕耘機本身之種種限制，實用價值不大。

三、自行設計之事實根據經過及展望

1. 一行及三行刈取效率之不可置疑及多行刈取之困難所在。
2. 一行刈取與人工刈取效率之比較。
3. 動力脫穀之研究。
4. 日製動力脫穀機在本省無法推廣之困難及其可取之點。
5. 小型全自動水稻收穫機之構想及其展望。

剪刀式收穫機之剪刀研究

主講人：王　璽　貽

日　期：民國53年10月17日

本系過去試驗各式收穫機之結果，認爲固定剪刀及圓盤鋸均未能達到高速率之要求，故擬採用活動剪刀式收穫機爲設計之對象。爲使活動剪刀式收穫獲得良好的刈切效果與經濟的馬力，我們必須從事剪刀之研究。

一、活動刀刃部份之研究

A. 刈切原理：

(a) 利用兩個運動方向相反之切片，以極小間隙，使稻株產生剪應力 (Shear)，將稻株剪斷。

(b) 利用一高速度刀刃衝擊 (Impact) 稻株，由於稻株的慣性迫使稻株於瞬時間切斷。

B. 剪刀形式：

剪刀形式很多，依刀刃刃緣來分可有下列數種：

1. 上下平滑刀刃，2. 上爲鋸齒形刀刃，下爲平滑刀刃，3. 上爲平滑刀刃，下爲鋸齒刀刃，4. 上下皆爲鋸齒形刀刃。

依形狀來分，可有1. 三角形2. 梯形3. 圓頭形，

C. 刈切角 (Included Angle) 之研究：所謂刈切角卽上下兩刀刃之夾角。刈切角的大小，影響刈切效果至大。適當的刈切角可使刈切所需能量達到最小。

1. 作用分析：假設Q爲刈切角，P爲作用於稻株之力，S爲使稻株剪斷之力，T爲稻株趨向前之力。則θ角越小時，使稻株剪斷之力S越小，而使稻株向前倒伏之力T越大。
2. 刈切角之範圍：目前爲止尙未有水稻刈切適用角度之資料，但日本已有成品，該等成品之角度如後：

井關牌：36度

Jari牌：30.5度

久保田：35度

D. 刈切角度與刈切高度之關係：

在稻株刈斷的過程中由於機體的前進與刈切作用部分向前剪推進之力，使稻株向前倒伏。尤其刈切位置離地面越高，因稻株刈切點離地面支點也愈高，故稻株愈容易彎曲，因此刈切角與刈切高度成反比，刈切位置愈高，刈切角愈小。

E. 刀刃間隙：

由於禾本科植物多數易於彎曲，因此刀刃間隙影響了刈切效果。間隙過大，稻株楔入於刀刃間。如果間隙過小，則刀刃間摩擦阻力增大，馬力損失大，殊不經濟，亦減少了刀刃的壽命。由研究結果，間隙以 0.1～0.5mm 爲恰當。如果間隙過大，，唯一補救辦法卽加速剪刀之往復運動速度，可避免稻株之楔人。

F. 刈切速度：

活動刀對固定刀作往復的簡諧運動同時與收穫機整體作前進等速運動，故活動刀刃對地面實際上是作正弦波狀運動。假若活動刀運動太快，則浪費馬力，假若速度太慢則每一往復運動所負擔工作量過大，有發生成績不佳之慮。欲使工作順利效果良好，則活動刀刃往感運動速度應與收穫機之前進速度配合恰當。

G. 刈切力之分析：

假設P爲引擎出之力矩，S爲刈切力，T爲軸於導槽之滑動力。則$S=P\ \mathrm{Sin}\ \theta$

所以當$\theta=0°$時，稻株無刈切情形。

因爲S爲θ之函數，刈切力爲正弦波狀運動，則運動狀態與速度相吻合。

H. 振動控制：

在一廻轉體中，如果重量分佈不均勻，則會產生振動現象。振動程度與不均勻成正比，廻轉體重量越不均勻，則振動越大因爲活動刀之往復運動時利用圓盤驅動其作用點P承受外面的阻力，所以必須在P點之對方面加以相同之力，使驅動盤施轉平穩因此可減少整個機體之振動。

I. 分導桿：

在歐美引入人剪草機中，大都備有 finger ，具有保護刀刃及誘導草桿使之容易被剪斷之作用，但在水田中，沒有堅硬之物體，故可省去 finger ，可是水稻稻株有倒伏現象，欲獲得良好之剪斷與輸送達到理想之狀況，在外國大都利用廻轉輪來應付倒伏現象廻轉輪雖有其優點，但脫掉穀粒損失過多。爲減少損失，由 finger 之理想改爲分導桿，而使分導桿可被調節其寬度，以供應付各種不同之行距。

二、試 驗 項 目

以擺動刀測定刀刃之剪切作用，分下列三項：

1. 功之測定： $Wk=\int_0^{\circ} W\ \cos\theta\ rd\theta$

2. 刈切速度：$V^2 = V_o^2 + 2as$

3. 刈 切 角：製造各種不同角度之刀刃測定，

討　　論

一、徐所長問：「剪刀是否應與水平成一角度，使其適合於水稻之剪斷？」

主講人答：「因輸送之關係，如剪刀與水平成一角度，則不利於稻株之輸送。」

二、鄔清標問：「剪刀之往復速度與輸送有何影響否？」

主講人答：「剪刀之往復運動速率過快，則使稻株散亂而致輸送不良。因此歐美曾有多人設計單向運動之剪刀以應付往復運動之缺點，但因單向運動之剪刀構造複雜，不能適應實際需要。