

高菜切り機の試作

富樫辰志・西田初生・関 正裕 (九州農業試験場)

Tatsushi TOGASHI, Hatsuki NISHIDA and Masahiro SEKI :
Trial Construction of Prototype Leaf Mustard Cutter for Harvest

九州の水田裏作野菜である高菜は、漬け物原料として、主に福岡県および熊本県で生産されている。1戸当たりの栽培面積は30～50a、生産量は生重で約5t/10aである。収穫作業は、小形鎌による切り取り(7～10時)→圃場内での日干し(10～15時)→収集・結束(15～17時)→トラック搬送の手順で、ほとんど人力で行われる。切り取り作業時間は、約5人・時/10a(休息無しの場合)と推定された。なお、圃場内での日干し作業は外葉を柔らかくして折れを防ぎ、収集・結束作業を容易にするために不可欠とされている。以上の状況を踏まえて高菜切り機の試作を行った。

1. 試験方法

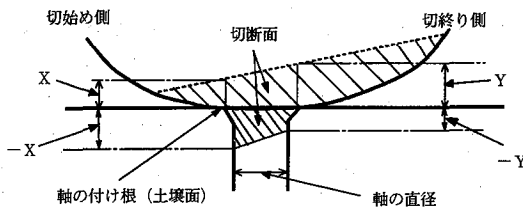
1) 生産現場における栽培方法：筑後地域では畦幅105cm、畦高さ8cm、条間45cm、株間43cmであり、高菜の株質量は1～3kg、高さは60～70cmである。

2) 高菜の切断位置：理想的な切断位置は軸部と葉の付け根部との境界にあると考えられ(第1図)、軸部が完全に土中に埋没している場合は土中での切断が必要となる。切り取り精度は、その境界部に対する上下位置で測定し、+は外葉の切断、-は軸部の切断とした。なお切断中に高菜が押倒されて、切始めXと切終りY位置が異なるため、両方の位置を測定した。

3) 試験区の構成：第1表参照。

2. 結果および考察

1) 高菜切り機の概要：トラクタ後部右方装着型の切り取り機を試作した(第2図)。動力はPTO軸からVベルトでクランクに伝えられ、そこで回転運動から往復運動に変換され、さらに振動方向変換部を経て切断刃に伝動される。切断刃は振幅25mmの左右振動を行いながら高菜軸部を切断する。切断刃は長さ70cm、幅5cm、厚さ3mmの直刀で、土中に食込むよう、刃の取付け角を前方下向きに7度傾斜させた。作業は、1畦2条分を切り取ってトラクタ(17kW)の後方に倒すので、回り刈りで、



第1図 高菜の切り取り位置

次の工程では切倒した2条分の高菜をトラクタが跨ぐことになる。

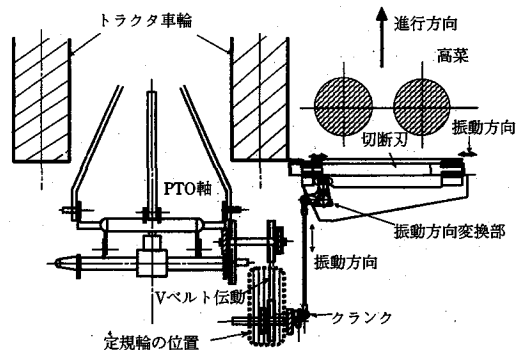
2) 切り取り精度試験：第1表に試験区の構成および試験結果を示した。試験区No1では、切断刃の高さを+2cm(地上2cm)に設定した結果、切断位置は切始めXが15mm、切終りYが40mmで、軸のかかなり上方、すなわち外葉に切込みすぎたことを示している。No4では走行速度を0.55m/sと増加させた結果、XとYの値が大きくなりすぎ、軸部の部分がかかなり残った。No3では、切断刃高さを土中1cmに設定した結果、XとYは約-10mmで、最もよい切り取り精度となった。ただし標準偏差は10～20mmと非常に大きく、その原因は切断刃の高さが変動するためと推察された。

切断刃の高さ調整は、トラクタ3点リンクだけでは不安定なので、直径285mm、幅95mmのゴム製定規輪を装着して安定化を計った(第2図)。その結果、No5*・No6*・No7*中で最もよい切り取り精度であったNo7*では、Xが-1.8mm、Yが+10mm、標準偏差はXが1.8mm、Yが4.1mmと小さくなり、定規輪取付けの効果が認められた。

第1表 高菜の切り取り精度(定規輪無し、切断刃振動数6.1Hz)

| No | 試験区の構成 | | 質量kg | | 軸直径mm | | X mm | | Y mm | |
|----|---------|-------|-----------|------------|--------------|--------------|-------|-------|------|--|
| | 走行速度 | 切断刃高さ | 平均(偏差) | 平均(同) | 平均(同) | 平均(同) | 平均(同) | 平均(同) | | |
| 1 | 0.30m/s | +2cm | 0.6 (0.3) | 15.3 (4.5) | +15.3 (9.5) | +39.8 (11.2) | | | | |
| 2 | 0.30 | -2 | 1.5 (0.6) | 30.2 (5.5) | -17.5 (13.9) | -9.2 (8.9) | | | | |
| 3 | 0.39 | -1 | 1.2 (0.4) | 27.5 (3.5) | -9.9 (21.2) | -10.1 (12.5) | | | | |
| 4 | 0.55 | -1 | 1.3 (0.3) | 29.2 (4.2) | -27.1 (13.7) | -18.0 (15.6) | | | | |
| 5* | 0.31m/s | -1cm | 1.9 (0.5) | 37.0 (6.4) | +16.3 (10.8) | +29.2 (7.8) | | | | |
| 6* | 0.46 | -2 | 2.0 (0.5) | 37.0 (5.5) | +15.3 (6.7) | +23.2 (5.4) | | | | |
| 7* | 0.46 | -1 | 1.4 (0.3) | 41.5 (3.5) | -1.8 (1.8) | +10.1 (4.1) | | | | |

注) 試験区5*・6*・7*は、定規輪有りで切断刃振動数9.2Hzの場合



第2図 高菜切り機の概要(平面図)