

## 各種耕うん装置の性能特性

### 第2報 耕うん刃形状要素の設計理論的検討

岡部正昭・上原洋一・増田俊博・\*坂井 純・\*金 基大 (福岡県農業総合試験場・\*九州大学農学部)

Masaaki OKABE, Youichi UEHARA, Toshihiro MASUDA, \*Jun SAKAI and \*Ki Dae KIM :

Performances of Several types of Tillage systems.

### 2. Performance Tests of Rotary Blade Shapes and their Estimations with Design Theories

本研究は、各種耕うん装置の基礎性能特性を解明して、合理的な利用技術体系の確立と耕うん装置の性能向上に資することを目的としている。

前報では、4種類のロータリ耕うんシステムについて比較実験を行った。その結果、広幅緩曲刃は現行なた刃より、表層での砕土率において7.5%、麦稈の埋没率において20%程度良好であることが判明した。しかし、広幅緩曲刃は耕うん抵抗に関しては耕うん比仕事量が10.7%大きいという問題があった。

本報では、広幅緩曲刃と現行なた刃を取り上げて、これらの形状要素から設計理論的分析を行うことにより、それらの砕土率、埋没率および耕うん抵抗に影響する要因を明らかにし、さらに圃場実験によって、耕うん刃の形態改良研究の基本資料を得たので報告する。

#### 1. 研究方法

1) 耕うん刃形状要素の測定と分析 簡易3次元測定器を製作し、2種類の耕うん刃について外形および等高線節点の座標を測定し、3面図ならびに等高線図を求めた(第1図参照)。さらに、それらの図から耕うん刃の主要形状要素を求めた(第1表参照)。

2) 刃面上の耕土軌跡の分析 耕うんに際して耕土の耕うん刃面上の挙動、すなわち刃面上の耕土軌跡は耕うん刃自体の形状だけでなく、土の性質をはじめ耕うん条件等に影響されるといわれるが、これは耕うん性能にも大きく関与すると考えられる。

ここでは、2種類とも未使用で塗装のままの耕うん刃を供し、同一ロータリ軸にそれぞれ3~5本ずつ標準配

列で取り付けて耕うんした後、刃面上の耕土軌跡を分析した。

#### 2. 結果および考察

本研究では、耕うん刃の形状要素に関する設計理論的分析を行った。さらに、圃場実験によって基礎資料を得た。主な結果は次のとおりである。

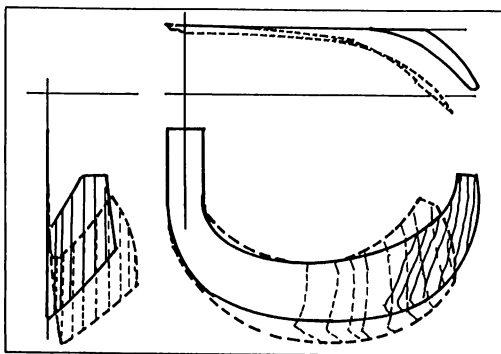
1) 現行なた刃の背角  $\beta_1$  は71.5°であったが、広幅緩曲刃の背角は48.5°で比較的小さかった。これは広幅緩曲刃の耕土反転作用は強くなるが、耕うん抵抗が大きくなる一因である。

2) 現行なた刃の先端横マージン角は4.2°、広幅緩曲刃のそれは-7.7°であった。負の横マージン角は未耕地にかかる圧力および摩擦力の要因になるので広幅緩曲刃では耕うん抵抗を軽減するために改良を図る必要がある。

3) 現行なた刃の耕幅に関係する高さは46.5mm、一方広幅緩曲刃の高さは65.5mmで40%程度大きかった。しかし、打ち込み展開図からみると土壌の切削破断長さにはそれほど差異のないことが判明した。汎用刃としての広幅緩曲刃の最適横ピッチ、あるいは刃の高さについてさらに検討すべきであろう。

4) 刃面上の耕土軌跡線の長さが長いほど、砕土率および反転性は良好となる反面、耕うん抵抗は増大すると思われる。広幅緩曲刃の軌跡線長さは現行なた刃のそれより10.9%大きく、広幅緩曲刃の耕うん抵抗が大きいくことを裏付けるものとなっている。

5) 広幅緩曲刃の直刃部は両刃であるため耕うん抵抗が大きくなる。したがって、刃面を片刃に近い両刃のように改良して、未耕地にかかる圧力および摩擦力を小さくすることが必要である。



第1図 現行なた刃(実線)と広幅緩曲刃(点線)の外形と等高線図の一例

第1表 耕うん刃の種類別主要形状要素

| 主要形状要素  |                 | 現行なた刃 | 広幅緩曲刃 |
|---------|-----------------|-------|-------|
| 回転半径    | R (mm)          | 240.0 | 240.0 |
| 刃先端位置角度 | SS (deg)        | 61.0  | 54.3  |
| 背角      | $\beta_1$ (deg) | 71.5  | 48.5  |
| 耕うん刃高さ  | $L_4$ (mm)      | 46.5  | 65.5  |
| 横マージン角  | $M_4$ (deg)     | 4.2   | -7.7  |