

リンゴわい化栽培園の中耕機械

工藤 仁郎・長木 司*

(青森県りんご試験場・*生物系特定産業技術研究推進機構)

Offset Type Cultivators for High Density Apple Tree

Niro KUDO and Tsukasa NAGAKI*

(Aomori Apple Experiment Station・*Bio-oriented Technology Research Advancement Institution)

1 はじめに

リンゴわい化栽培園の土壌管理を効率良く行うためには樹冠下での作業が能率良くできる中耕機械が必要である。

昭和54年ころから、生物系特定産業技術研究推進機構(以下、生研機構)(農業機械化研究所)で果樹園用中耕装置を開発し、その試作した中耕機械について、昭和56年から昭和61年まで青森りんご試験場内わい化園で年間利用しながら、リンゴ樹体への影響の有無、作業上の問題、装置上の問題を検討し、改良を重ねた結果、実用的なリンゴわい化栽培園用の中耕機械が完成したので報告する。

2 試験方法

(1) 樹体への影響

1) 昭和56年に下記A, B圃場で作業し、リンゴ樹への損傷を調査した。

供試圃場A; りんご試験場の昭和54年栽植 $4\text{ m} \times 2\text{ m}$ のふじ, デリシャス系, つがる, 陸奥/M26の草生栽培園, 樹齢3年, 樹高 $1 \sim 1.5\text{ m}$, 幹径 $1 \sim 2\text{ cm}$

B; 昭和51年栽植 $4\text{ m} \times 2\text{ m}$ のジョナゴールド/M26の樹冠下清耕園, 樹高 $2.5 \sim 3\text{ m}$, 幹径 $4 \sim 5\text{ cm}$

供試機種及び作業仕様; 供試機OC-20型(生研機構-農業機械化研究所-研究第4部の試作中耕装置)を東洋社E-23トラクターに搭載, エンジン回転数 $2,100 \sim 2,200\text{ r.p.m}$, 変速M1, PTO-2

2) 1)のB圃場で樹冠下管理を昭和56年~59年の4年連続耕耘作業した区と除草剤を使用して管理した区の樹体の生育に及ぼす影響を比較調査した。

(2) 作業性及び問題点

場内のわい性樹園地を供試し、年間を通して中耕作業を実施し、樹体への影響をみるとともに中耕機械に対する作業上の問題、装置上の問題を検討した。その結果をふまえて生研機構-研究第4部が改良を加え、新しい型を試作して次年度の供試機とした。

(3) 能率調査

$5\text{ m} \times 3\text{ m}$ のフリースピンドル3列, $4\text{ m} \times 2\text{ m}$ の細がた紡錘形11列栽植の $1,700\text{ m}^2$ の圃場で昭和61年にOC-60型を供試して年間7回の中耕作業を行い作業能率を調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 樹体への影響

1) 供試圃場A, Bでの中耕作業の結果, 樹齢2年の幹径 $1 \sim 2\text{ cm}$ の幹の損傷が26.2%の本数に及び、うち折損枯死したものが2.8%であった。しかし、樹齢5年の幹径 $4 \sim 5\text{ cm}$ になると損傷はみられなかった。これは若齢樹では根系が少なく、また活着が不安定であることと、OC-20型のセンサーの反応が鈍いため改良が必要であった。

2) B圃場で昭和56年~59年の4年連続耕耘による樹冠下管理を実施した樹と除草剤による管理樹の樹体生育、収量を比較した結果、両区間に差はみられず、耕耘による樹冠下清耕維持管理に問題はなかった。

(2) 作業性及び問題点

昭和56年から61年まで供試した各試作機の特徴及び問題点は次のとおりである。

1) 試作一号機OC-20型(図1)

トラクター後部の3点支持に装着でき、油圧を利用する。耕耘中に耕耘部が障害物に当たると自動的に回避して作業できるように感知機(センサー)がついている。また、手動により耕耘部の出し入れや、上げ下げもできる。樹列幅に合わせて、出し入れの長さが 30 cm から 130 cm まで調節可能である。

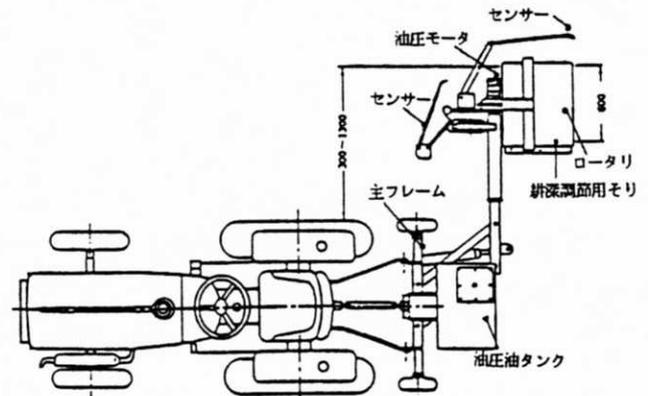


図1 OC-20型の概要

耕耘部は耕耘幅 60 cm , 地上高は 50 cm 以下で下枝も邪魔にならず耕耘ができる。 10 a 当たりの中耕作業に45分を要した。問題点は次のとおりである。

① センサーの反応が鈍く、1-2年生の苗木で皮が

むける例もみられた。

② 3点支持の部分と耕耘部がアームで直結しているため、トラクターの傾きがそのまま耕耘部の上下につながり、空転したり深く入り過ぎたりすることが多い。

③ 耕耘幅が狭い。

④ ロータリー部の耕深調節用そりが土にめりこむことがある。

⑤ センサーが働くと戻るようになるので都合がよいことも多いが、結果的に蛇行して土の盛り上がりが見られる。

2) 試作機OC-30型

トラクターの3点支持部(耕耘部の出し入れ装置)と耕耘部の間に可動連結部(ジョイント)を設け、また耕耘部には案内車輪をつけて地面の凹凸に沿って耕耘できるようになった。しかし、耕耘部の作動に油圧を利用する場合に油圧タンクを別個に取り付けていたため実用上に問題があった。

3) 試作機OC-40型(図2)

トラクター本体の油圧系統を利用できるように改良した場合に、耕耘作業による樹の損傷や樹への影響はみられず、仕上がりもよくなった。しかし、耕耘部が作業者の位置より後部に位置しているため首が疲れるなどの問題があった。

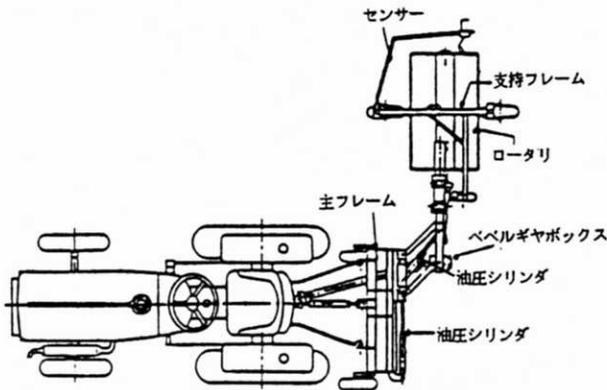


図2 OC-40型の概要

4) 試作機OC-50型(図3)

耕耘部を運転者の近くのトラクター側部に位置させた結果、作業は非常に楽になり、疲れもなくなった。しかし、動力伝達機構(アーム)をトラクターの腹部を利用して通しているため、地上との間が少ないために、草がからまってジョイントがはずれたり、地面を削ったり、またトラクター本体との支持部が破損するなど問題があった。

5) 試作機OC-60型(図4)

伝達部をトラクターの横を通して耕耘部を側部に位置させ、しかも耕耘部の先端に草刈部分(ロータリーモア)を設けたことにより、耕耘部は直進させ、同時に中央部は草

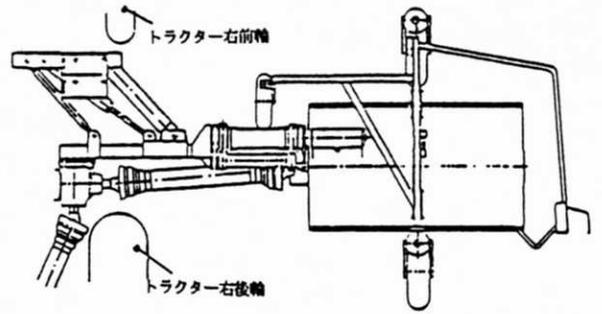


図3 OC-50型の概要

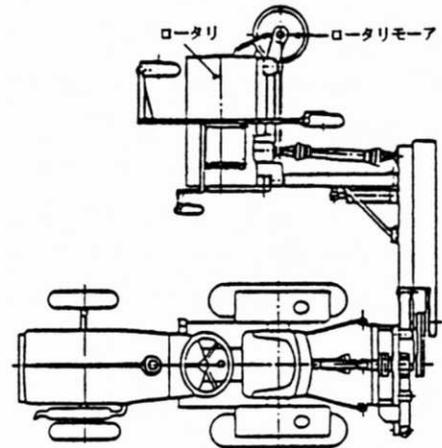


図4 OC-60型の概要(モア装着時)

刈りを行えるので、1回の作業できれいに仕上がるようになった。更に、耕耘部が側部にあるので疲れも少なくなった。

しかし、耕耘部までのアームが長いこと、耕耘部とアーム全体の重さがあるなど、まだ改良の点はあるが、実用的な果樹園用中耕機械として完成した。

(3) 能率調査

面積1,700㎡の供試園で年間7回の中耕作業を東洋社E-23に搭載したOC-60型で変速M2, 2,000r.p.m, PT03で行った結果、合計作業時間は5時間4分を要し、10a当たり換算で25分35秒であった。

4 おわりに

今回試作された果樹園用中耕機械は、わい性台木が4m×2mの栽植距離で樹冠間隔が2mを基本に設計されたものであるが、栽植距離に多少の変動があっても良好な中耕作業ができる。しかし、園地造成に当たってはできるだけ平に地ならしし、しかも樹列は直線的であることが作業能率を向上させるものと思われる。

なお、本研究は生研機構(農業機械化研究所-研究第4部)の委託により同所と共同で行ったものである。