

果樹栽培における機械化

— リング園における土壤深耕機の利用法 —

小原 繁・藤根 勝栄

(岩手県園芸試験場)

Mechanization on Fruit Growing

— Effect of deep plowing machine on apple orchard —

Shigeru OBARA and Syouei FUJINE

(Iwate Horticultural Experiment Station)

1 はじめに

果樹は永年生作物であるため、植付後の土壤物理性の改良が困難である。最近、スピードスプレーヤーなど作業機の大型化に伴い、踏圧による土壤の緻密化が心配され、排水不良や深層への有機質補給が困難なことなどが原因と思われる生育停滞などもみられる。特に、わい化栽培は浅根性のため生育に与える影響も大きいものと考えられる。

そこで生物系特定産業技術研究機構（以下、生研機構）が開発したコイル式深耕機の実用性について検討した結果、土壤硬度の改善効果が得られたので報告する。

2 試験方法

(1) 供試機種 生研機構園芸工学研究部で開発されたコイル式深耕機 ODT-30型を用いた。本機は歩行型で中央部に直径10cmのコイン式の深耕部が3本あり、深耕の原理はコルク栓を抜く原理である。

(2) 現地試験 (1989~1992) 岩手県東和町北小山田地区の緩傾斜リング園（残積性強粘質土壤）において実施した。処理方法は深耕処理部のらせん刃を地中に約50cm挿入し、そのまま土を10cm程度持ち上げて行った。この時1樹当たり3ヶ所処理（図2）とした。処理は1989年に行った。

コーンペネトロメーターによる土壤硬度の測定及び処理

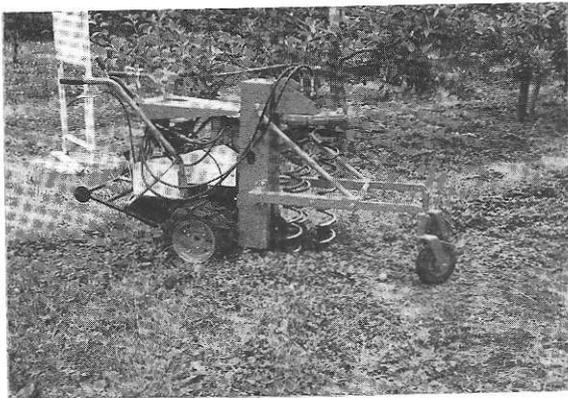


図1 コイル式深耕機

表1 供試機種の仕様

機体寸法(mm)	全長 全幅 全高	1,720 660 1,050
機体重量(kg)		215
走行部	方式 前進(km/h) 後進(km/h)	ホイール型自走式 2.4, 4.9 2.1
深耕・穴掘部	方式 コイル数 コイル外径(mm) コイル昇降方式 コイル回転 コイル芯間(mm)	油圧3連バーチカルコイル式 3 100 油圧シリンダー 最大回転数 30r. p. m 177
深耕・穴掘性能	直径(mm) 深さ(mm)	約300 450~500
エンジン		3.5ps

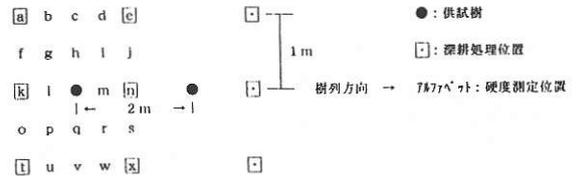


図2 深耕処理場所及び土壤硬度測定場所

後の樹の生育状況調査を1989年~92年の4ヶ年いずれも収穫後実施した。

(3) 岩手園試験内試験 (1993~1994) 成園時の深層土壤への有機物補給の可能性と効果について検討するため、場内圃場に以下の処理区（表2）を設定した。

供試樹は‘さんさ’/M.26の10年生樹を用い、1993年に堆肥の上から1樹当たり3ヶ所の深耕処理を実施した。

表2 処理方法

処理区	処理内容
堆肥+深耕機区	1樹当たり4ヶ所に6kgのモミガラ堆肥を(3t/10aに相当)おき、深耕処理
堆肥散布区	3t/10aを散布処理
対照無処理	—

調査方法は深耕処理後の生育と、処理部の発根状態について深耕処理部を30cm四方深さ30cmに掘り上げ細根の割合を処理翌年に調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 現地試験の結果、深耕機処理により深層の土壤硬度の改善が認められた。改善効果は対照無処理区と比較し、処理2年～3年目まで持続し、わい化栽培の主要根域である20cm前後の処理効果は2年程度持続した(図3)。

また、深耕処理により幹周及び樹冠の拡大などの生育が改善される傾向がみられた(表3)。このことから、土壤の緻密化に起因すると思われる生育不良は土壤深耕により改善されるものと考えられる。また、供試機種は掘り上げ

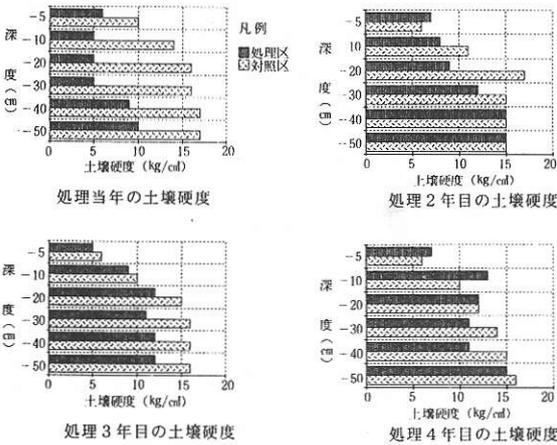


図3 1989年処理地点の土壤硬度の変化

注. 土壤硬度はコーンペネトロメーターを用いた。測定値は深耕処理を施した6地点(アルファベット地点)の平均値。

表3 深耕機処理区と無処理区の生育比較

処理年	調査年度	樹高(m)	幹周(cm)	樹巾(m)		樹容積(m³)	新梢長(cm)
				樹列	樹間		
1989年	1989	3.7	20.3	2.8	2.8	15.0	37.5
	1990	3.9	23.3(115)	2.7	2.1	15.6(104)	22.9
	1991	4.0	24.2(119)	3.0	2.9	19.3(129)	19.6
	1992	4.0	25.3(125)	3.1	3.0	20.9(139)	17.5
1990年	1990	3.7	21.5	2.8	2.6	14.3	21.5
	1991	4.0	22.5(105)	3.1	2.9	19.3(135)	19.3
	1992	4.1	24.3(108)	3.0	2.9	18.5(129)	19.3
無処理	1989	3.9	20.1	2.7	2.7	15.2	34.4
	1990	3.7	20.6(103)	2.2	2.2	9.8(64)	21.8
	1991	3.7	23.1(115)	2.7	2.4	13.3(88)	17.8
	1992	3.7	24.5(122)	2.8	2.6	15.6(103)	21.0

注.()内数値は1989年(1990年)の数値を100とした場合の数値

による深耕とは異なる機構であることから断根などの障害も少なく速やかに生育が改善されたと考えられた。

このときの作業能率は1樹当たり4～5分(3ヶ所の深耕)であった。

(2) 場内試験によると、1994年(処理翌年)の生育は堆肥+深耕機区で良好となり、次いで堆肥散布区となった(表4)。また、各区の深さ30cmまでの発根状態は、堆肥散布及び堆肥+深耕機の両処理区では直径5mm以下の細根割合の増加が見られた(表5)。堆肥+深耕機区では深さ30cmまで堆肥の混入が観察されたが、堆肥+深耕機区と堆肥散布区との発根状態の差は歴然としなかった。

表4 生育状況

区名	樹高(m)		樹容積(m³)		幹周(cm)		新梢長(cm)	
	'93	'94	'93	'94	'93	'94	増加率(%)	'93 '94
堆肥+深耕機区	2.9	3.1	9.9	11.8	19.3	20.9	108.3	17.5 19.4
堆肥散布区	2.5	2.8	6.3	8.4	16.4	17.5	106.7	16.3 19.4
無処理区	2.9	3.0	6.7	7.7	19.1	19.9	104.2	14.8 16.4

注. 増加率は'94/'93×100により求めた。

表5 発根の太さ別割合

区名	根径割合(%)		
	直径5mm以上	5mm～2mm	2mm以下
堆肥+深耕機区	57.6	28.2	14.2
堆肥散布区	57.9	18.3	23.7
無処理区	70.6	16.1	13.3

注. 調査は1994年に実施した。

4 まとめ

コイル式深耕機 ODT-30型は、コイル式で土を持ち上げる深耕方式であるため、土の移動や断根などの障害が少なく、また、深耕部は垂直方向への回転によるためレキ質土壤でも安全で、安定した作業が可能等の利点が得られた。土壤が緻密で1回で深耕できない場合は、何回かに分けて深耕することで対応可能となる。

本機の使用効果は以下のとおりであった。

- ① 1回の処理による土の膨軟化程度は2～3年間維持される。これにより生育不良樹の生育が改善された。
- ② 堆肥などの土壤改良材を深耕予定部に置き深耕することで、ある程度土層深部に投入が可能であった。
- ③ 深耕深さは約50cmまで可能であった。
- ④ 作業能率は1樹当たり3ヶ所の深耕を前提とした場合1樹、約4～5分(傾斜地の残積性強粘質圃場)であった。

以上のことから、本機は成園における土壤管理機械として実用性があると考えられた。