

# 造成樹園地土壌の物理性改良効果持続に 関与する要因の解析

木村陽登・藤原多見夫

## Studies on the Improvement and Maintenance of Soil Physical Properties of a Hardened Soil in an Orchard Field

Haruto KIMURA・Tamio FUJIWARA

Institute of Fruit Tree Research  
Hiroshima Prefectural Agriculture Research Center

### 1. はじめに

粘質で構造が未発達な造成樹園地土壌の改良目標は、排水性の向上と密度の減少を主にした物理性の改善であり(石沢ら, 1971), 土壌  $1\text{ m}^3$  に樹皮堆肥を  $100\text{ kg}$  以上混和することで達成できる(藤原ら, 1987; 沢田ら, 1988)。しかし、掘削に使用するミニバックホーや防除作業のスピードスプレーヤー(以下 S.S. と略す)など大型作業機械の導入は、作業効率を高めた反面、踏圧によって折角の改良効果を低減させる場合が多い(鎌田, 1966; 長崎ら, 1963; 大城, 1972)。本試験では、物理性の改善を目標に土壌改良を実施した後に受ける踏圧の影響と改良効果を長期に持続させる要件について試験し、若干の知見を得たので報告する。

### 2. 試験方法

#### 1) 圧密が土壌の透水性、土壌硬度に及ぼす影響(室内試験)

土壌の圧縮による透水性の変化を明らかにするため、 $500\text{ kg}$  荷重 ( $100\text{ mm}$  パイプで  $6\text{ kg cm}^{-2}$  まで) 可能な圧縮試験装置を試作し(図-1)、定水位飽和透水係数測定用の供試体を調整した。供試土壌は粗粒質土壌(花崗岩土壌)及び細粒質土壌(流紋岩土壌)の2種類とし、風乾後  $2\text{ mm}$  で篩別した。樹皮堆肥混和量は土壌  $1\text{ m}^3$  当たり  $0, 100, 200\text{ kg}$  の3水準とし、土壌水分は  $\text{pF } 1.5\sim 4.2$  を目標に少, 中, 多の3水準とし一部付加処理を設けた。それぞれの組合せによる試料を作り、予備試験によ

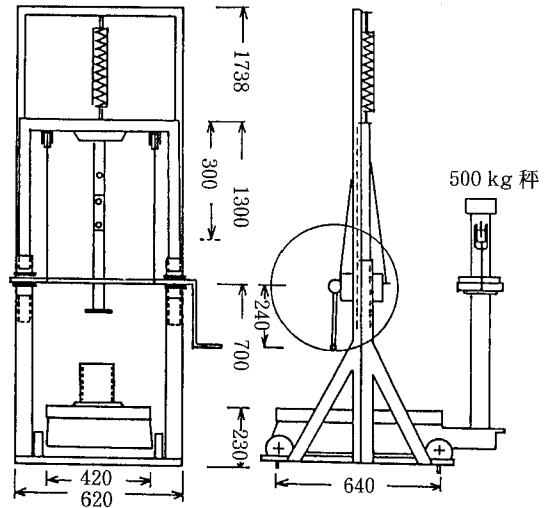


図-1 試作圧縮試験機

り圧縮圧力  $0.2\sim 6.0\text{ kg cm}^{-2}$  に対応する採土管内の土量を決定し、所定の圧縮終了時に  $48\text{ mm}$  (復元を考慮) になるよう調整した。

#### 2) 作業機械の走行による踏圧の影響とその緩和(圃場試験)

供試作業機は、果樹園で使用される機械の中から重量・走行方式の異なる次の5機種、草刈機 ( $147\text{ kg}$ , ホイル),  $500\text{ kg}$  積載運搬車 ( $349\text{ kg}$ , ホイル), S.S. ( $1,070\text{ kg}$ , ホイル), ミニバックホー ( $1,980\text{ kg}$ , クローラ), ショベルドーザー ( $5,950\text{ kg}$ , クローラ) を選定した。機



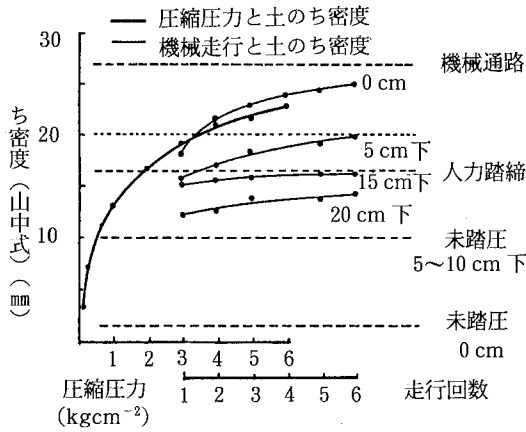


図-2 圧縮圧力、走行回数と土壌のち密度  
(流紋岩土壌、含水比 21.5%、走行機械 PC01)

層に硬盤を形成する傾向は機械重量の順に大きかった。しかし、走行方式の異なるホイール式 (S.S.) とクローラ式 (ミニバックホー) を比較すると、軽くてもホイール式の影響が大きかった (図-3)。

3) 走行回数と踏圧の関係

軽量機械の草刈機と重量機械の S.S. を用いて走行回数の増加に伴う土壌硬度の変化を調査した。走行回数が増すにしたがって土壌硬度は高くなったが、軽量機械では表層 5~10 cm への影響が大きく 20 cm 以上の下層では回数による差は小さかった。しかし、重量機械では 1 回の走行で 10~15 cm の層に硬度のピークが現われ、回数とともに表層に移行する傾向が見られた。また、軽量機械と異なり深層部に及ぼす影響も大きかった (図-4)。この結果は、長崎ら (1963) が、大型トラクターのホイールによって 2 回踏圧すると深さ 15 cm 前後に約 9 kg cm<sup>-2</sup> の硬盤ができると報告しているのと同様である。

圃場の透水性は表層の硬盤に支配されるので、下層に改良効果が残っている場合 (深耕・有機物混和の改良で

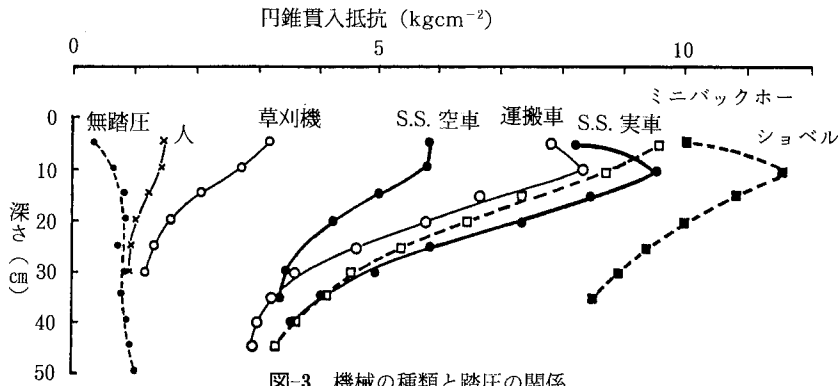


図-3 機械の種類と踏圧の関係  
(細粒質流紋岩土壌、2 回走行時)

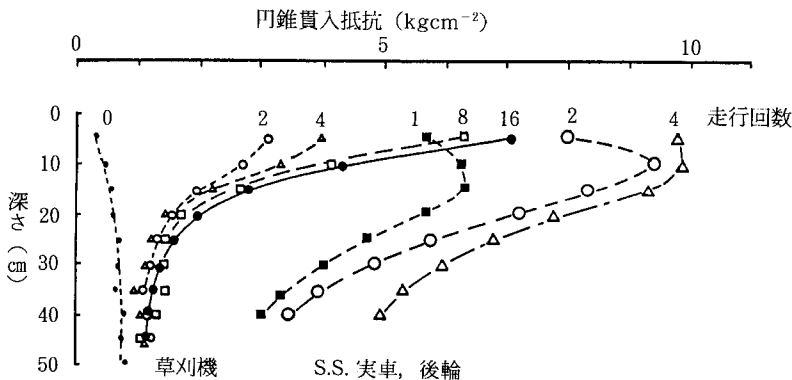


図-4 軽量機と重量機の走行と踏圧の関係  
(細粒質流紋岩土壌、含水比 14.2% (草刈機), 17.8% (S.S.))

は一般にそうなりやすい)でも、その効果を十分に発揮できない(大城, 1972)。したがって、踏圧の影響を緩和させるか、硬盤を定期的に破壊することが改良効果を持続させる要点になる。

4) 圧密緩和の方法

図-4に示したように、走行回数の増加によって土壌のち密度は増す傾向にあるが、樹皮堆肥混和量の増加はそれを緩和させる効果が見られた(図-5)。また、 $4\text{ kg m}^{-2}$ の敷草は、深耕の有無に関係なく重量の重いS.S.の踏圧をも緩和していた。とくに、硬盤が形成される表層10 cmでその効果が大きかった(図-6)。

図-7は、敷草量を変えた場合の結果であるが、敷草量の増加によって明らかに踏圧の影響が緩和され、この場合も硬盤が形成される表層での効果が大きかった。今後は、これらのことを考慮した作業機の運行、とくに頻繁に園内に入るS.S.の通路と根系管理域の区分を意識した園地利用計画や、改良後に軽量機械で表層に硬盤層をつくり、重量機械の影響が下層に及ばないようにするなどの検討が必要である。

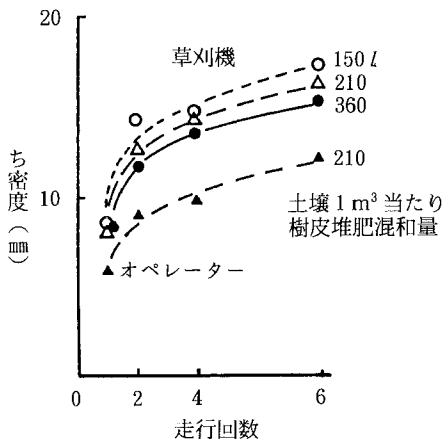


図-5 樹皮堆肥混和量と踏圧の関係 (細粒質流紋岩土壌)

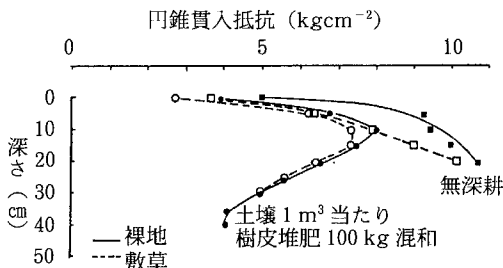


図-6 敷草の有無と機械踏圧の関係 (粗粒質花崗岩土壌, S.S. 実車・後輪8回走行)

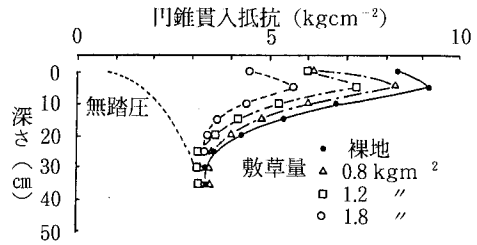


図-7 敷草(カヤ, 風乾)量と機械踏圧の関係 (流紋岩土壌, 含水比18%, 運搬車200 kg積載, 8回走行)

4. まとめ

造成樹園地の物理性改良を実施した後に受ける踏圧の影響を調査し、改良効果を長期に持続させる要件を明らかにするため、室内試験と圃場試験を行い、踏圧緩和に有効な方法を見いだした。

(1) 樹皮堆肥混和量と土壌水分を変えた細粒・粗粒質土壌を試作圧縮試験装置で圧縮し、透水性が低下し始める圧力の大きさを明らかにした。

(2) 踏圧による土壌の硬化は、機械重量の増大で大きくなったが、土壌改良直後にS.S.を2回走行するだけで根の生育を阻害する硬さを示した。走行方式ではローラ式よりもホイール式の影響が大きかった。

(3) 走行回数の増加は土壌の硬度を高めた。硬度の高くなる部位は、軽量機械では表層だけであり、重量機械では表層から下層に及んだ。

(4) 土壌1 m<sup>3</sup>当たり樹皮堆肥100 kgの混和、1 m<sup>2</sup>当たり0.8~4 kgの敷草は、踏圧による土壌硬度の増大防止に有効で、硬盤が形成されやすい表層での効果が大きかった。

引用文献

- 1) 土壌物理性測定法委員会編 (1972): 土壌物理性測定法 p 313~317, 養賢堂, 東京.
- 2) 藤原多見夫・木村陽登・古井シゲ子・関谷宏三・駒村研三 (1987): 樹皮堆肥による粘質ブドウ園土壌の環境改善, 広島県果樹試研報, 12: 29~38.
- 3) 石沢修一・松坂泰明・関谷宏三 (1971): 果樹園土壌生産力に関する研究, 農林水産技術会議, 研究成果, 47: 1~190.
- 4) 鎌田嘉孝 (1966): 大型機械による踏圧と畑作物の生育, 土壌の物理性, 14: 4~9.
- 5) 長崎 明・三熊政昭・高橋伸寿 (1963): 大型トラクターの踏圧が畑土壌の物理性と作物の生育におよ

- ぼす影響，土壤の物理性，9：38～46.
- 6) 大城宗文（1972）：大型機械の運行に伴なう果樹園土壤の劣悪化に関する研究，土壤の物理性の実態調査及び透水係数測定法について，富山農試研報，5：59～65.
- 7) 沢田真之輔・藤本順子・山根忠昭（1988）：造成ブドウ園の土壤環境改善法，島根農試研報，23，74～103.
- （受稿年月日 1994 年 12 月 1 日）

