

茶園の土層貫入抵抗と干ばつ被害との関係

松尾喜義・松浦啓晶・本間知夫

(野菜・茶業試験場)

1. はじめに

作物の生産性を支配する種々の環境因子のなかで、耕地土壌の物理性や化学性は、その中でも重要な位置を占めている。茶園では、茶樹を定植後、30年以上の長期間にわたって生産に利用され続けるため、茶園の造成・開園時の土層改良については、改善基準（土壌の改善基準は、静岡県茶生産指導指針1994年版では「主要根群域の厚さ60cm以上」とされている）が策定され、重点的に指導されている。ところが、実際の農家茶園では、前記の基準値を満たしていない茶園がかなり存在している。

また、茶園土壌の改善基準値の「主要根群域の厚さ」は、河合らによる日本全国各地の茶園土壌の調査結果や府県の茶研究担当者による多数の現地調査事例の経験蓄積から、「総合的に判断」して決定された経緯が伺われ（元担当者からの伝聞情報による）、根群域の深さの変化に対応した「生育量の変化」あるいは「生産量の変化」の実証データに基づいて決定されたものではない。したがって、望ましいとされている根群域の厚さ60cmが、40cmしか確保されていない場合、生育量や生産量がどの程度低下するのか、また、同様に60cm以上の根群域があった場合、生育量や生産量にどの程度プラスの効果を持つのかも不明である。

ところで、畑作物の干ばつ抵抗性程度と根域の深さが密接に関係していることは広く理解されており、根系の形態と耐乾性程度との関係も多く多くの作物について明らかにされている。茶園では、かつては種子を直接、造成した圃場に播種する実生繁殖が行われていた。そのため、実生の茶樹個体は、地下深く伸長する長大な種子根を持つ場合が多く、茶樹で干ばつ被害が問題になることは少なかった。ところが、1960年代以降に開園・造成された茶園の大部分では、優良品種の挿し木繁殖苗を移植する方法であるため、この茶樹では種子根をもたず、根系が浅い傾向が指摘されてきた。最近、記録的な少雨・異常高温気象であった1994年と1995年の夏期には、日本の各所の茶園で、枝枯れや新芽の伸長不良が発生し、翌年春の一番茶の生産量も減少した。この期間に行った茶園の干ばつ被害実態調査の過程で、茶園土壌の貫入抵抗の深さ別測定から見た根群域の深さが、干ばつ被害程度や茶樹生育量に及ぼす影響を調査し、興味ある結果を得ているので、ここに紹介したい。

2. 調査の方法

(1) 茶園土壌の貫入抵抗の測定方法

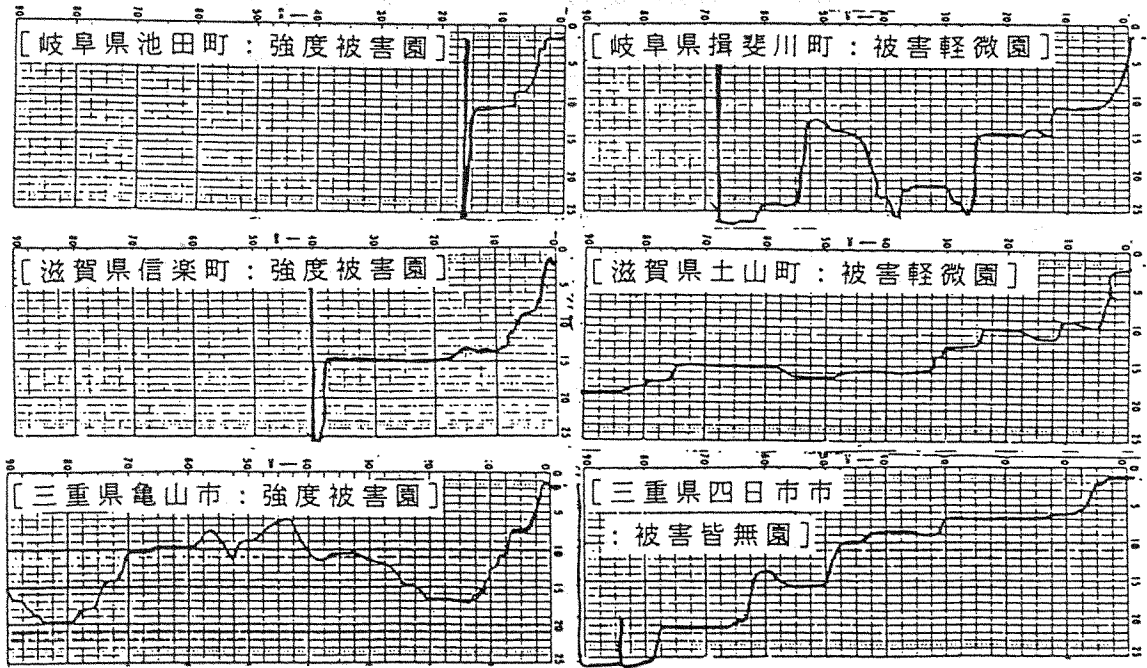
大起理化学工業の貫入式土壌硬度計 DIK-5520（コーン断面積 2cm^2 ）型を用い、茶園の畝間の中央で測定した。この装置は、土壌の深さ別貫入抵抗値を自記録できるもので、試坑の土壌断面での測定に用いられる山中式硬度計との対応関係も明らかにされている。

(2) 各地の干ばつ発生茶園における土壌貫入抵抗の測定

1996年3月中旬に、岐阜県池田町と揖斐川町、滋賀県土山町と信楽町、三重県亀山市と四日市市の茶園地帯において、干ばつ被害程度が大きく異なる茶園の土壌貫入抵抗の特徴を調査し、干ばつ被害と茶園土壌特性との関連を検討した。

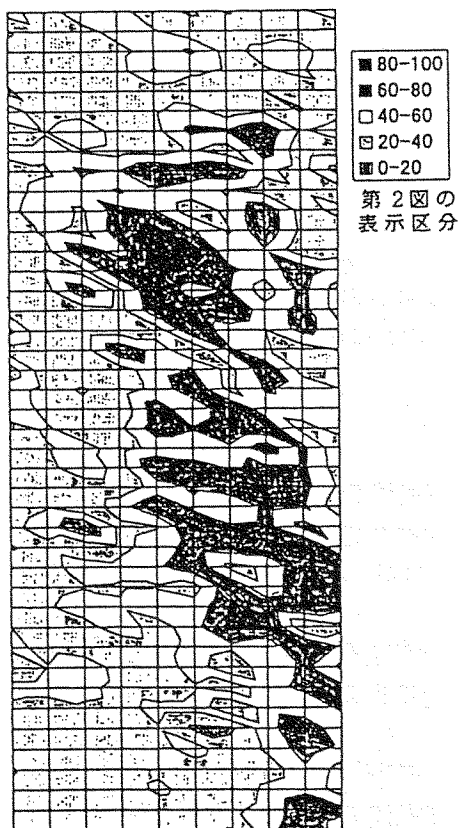
(3) 造成地茶園における土層貫入抵抗の調査と干ばつ被害との関係

1995年12月上旬に、静岡県菊川町西富田地区の造成地茶園の、農道に囲まれた一つの造成区画（ $200 \times 100\text{m}$ ）について、約 70m^2 に一点の割合で土壌貫入抵抗を測定した。それと同時に、測定点の両側の茶畝について、越冬葉の大きさ（通常年程度のサイズ＝指標値6、平常の半分程度のサイズ＝4、長さ2～3cm以下で通常より著しく小さい＝1）と葉層の繁茂程度（平年と同程度＝12、葉層の下の地面が完全に見えない＝10、地面が30%程度見える＝5、50%以上地面が見え葉がかなり少ない＝



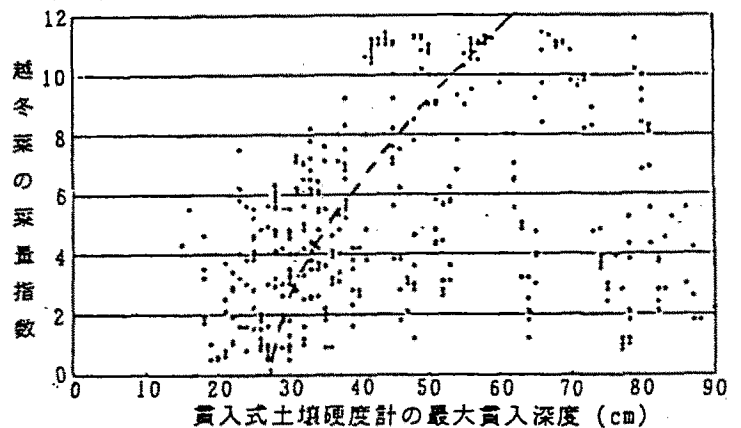
第1図 各地の茶園における深度別貫入抵抗の測定記録 (松尾, 1997)

注) 横軸は深さ (cm)、縦軸は貫入抵抗 (kgf/cm²)



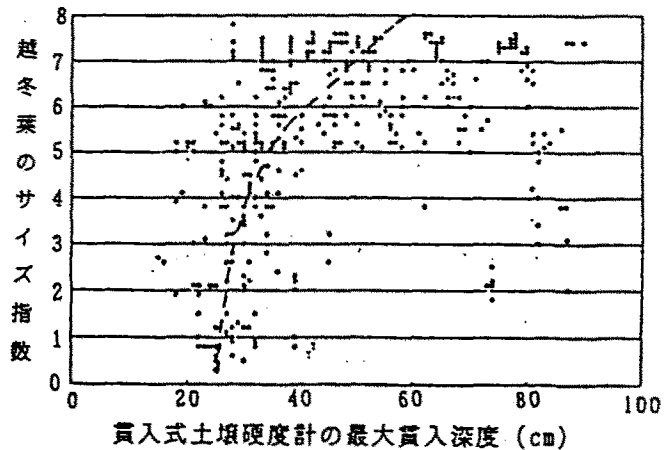
第2図 茶園内の最大貫入深度の分布 (松尾, 1997)

注) 貫入深度 (cm) の階級区分で表示した。最大貫入深度の貫入抵抗値は27kgf/cm²程度である。尺度は長辺 200m短辺 100m



第3図 越冬葉の葉量と貫入深度との関係 (松尾, 1997)

注) 越冬葉の葉量は遠観調査による相対値



第4図 越冬葉のサイズと貫入深度との関係 (松尾, 1997)

注) 越冬葉のサイズは遠観調査による相対値

0) を観察によって評価した。なお、この地区の茶園は定植後約20年を経過している。

3. 調査結果と考察

(1) 茶園土壌の貫入抵抗値と根群の分布域との関係

茶園土壌の硬さが茶樹白色根の伸長に及ぼす影響については、山下が詳しく検討し、山中式硬度計の測定値で22~23mmで根の伸長が強く抑制され、24~25mmでは根の伸長が停止することを明らかにした。山中式硬度計の22~23mmの値は、ここで用いた貫入式土壌硬度計の測定限度(27kg/cm²)を少し上回る硬さであるので、貫入式硬度計を貫入できる深度(最大貫入深度)を、おおむね根群が分布可能な土層の深さ(根群域とする)と見なすことができると考えた。造成地茶園で行った試坑調査(データは割愛)では、貫入式硬度計の貫入限度あたりから約5cm深くまで白色根の分布が認められ、この考えが妥当と判断された。

(2) 各地の干ばつ被害発生茶園における土壌貫入抵抗の測定

各地の茶園で得られた土壌硬度計の測定結果を第1図に示した。測定データは、横軸に深さ(右から左へcmで表示)、縦軸に貫入抵抗値(kg/cm²)が表示されている。

1) 岐阜県下の調査結果

池田町の山麓部茶園と揖斐川町の平坦地茶園を比較したところ、前者では元水田と思われる礫の多い土壌の茶園で、すき床層が残存する場合に干ばつ被害が著しかった。後者では比較的土層が深く、被害は比較的軽かった(第1図上段)。

2) 滋賀県下の調査結果

土山町屯宮地区および信楽町朝宮地区で近接する干ばつ被害程度の異なった茶園を調査したところ、被害の大きかった茶園では最大貫入深度が浅かった(第1図中段)。

3) 三重県下の調査結果

亀山市中の山地区の造成地茶園では、凹地に位置する茶園では最大貫入深度が十分深いにもかかわらず干ばつの被害が大きかった。この原因としては、地形的に浸透水が集まりやすいため、土壌が過湿になりやすいことが一因と考えられた。四日市市水沢地区の干ばつ被害のほとんどなかった茶園では、良好な土層が測定限度(90cm)以上の深さに及んでいた(第1図下段)。

この調査では、各地域ともに干ばつ被害の大きい茶園は、貫入抵抗の大きい土層が浅い位置に出現する根群域の浅い場合が多く、従来から繰り返しいわれている「根域の浅い場合には干ばつの影響を受けやすい」ことを、茶園でも再確認した。

(3) 造成地茶園における土層貫入抵抗の調査と干ばつ被害との関係

1) 造成地区画内における根群域の深さの差異

第2図には、調査区画(約200m×100m、2ha)内の全測定点約270ヶ所の最大貫入深度の分布状況を示した。この造成地区は、改良山成工法による切り盛り土により、ほぼ均平に造成されているものの、表層の軟らかい土壌の深さや土質、礫の多少は、区画の内部で場所によって大きな変動が認められた。

2) 干ばつによる生育抑制程度と土層の深さとの関係

越冬葉層の達観評価値と最大貫入深度との関連を比較した(第3図)ところ、最大貫入深度40~50cm以上では、非常に良好な状態であることを示す指標値12が出現しているが、同40cm未満では出現せず、同30cmより浅い場合には、干ばつの影響を強く受けたため、茶畝の上から葉層の下の地面が見える所(指標値5以下)が多くなった。

また、葉の大きさの指標値と最大貫入深度との関係を、第4図に示したが、葉の大きさの場合には、越冬葉層より土層の深さの影響を受けにくく、最大貫入深度30cm内外でも、平年並みの葉の大きさであるものから非常に小さいものまで変動幅が大きかった。しかし、葉のサイズにおいても40~50cm以下では、小さいサイズの出現数が多くなっている。

茶樹の越冬葉層は、翌年春の一番茶新芽の伸長に必要な養分を供給するなど、茶樹の生育と茶生産にとって非常に重要な役割を担っているため、干ばつによる生育抑制の影響の度合いを評価する尺度になる。第3図には、根群域の深さが干ばつ時の越冬葉層の確保に及ぼす影響を分かりやすくするため、目安のための点線を記入してある。この点線は、根群域の深さと茶樹の干ばつ抵抗性との関係を、量的に示す一つの事例と考えられる。

第3図、第4図を通じて、土層の貫入深度が十分深いにもかかわらず、葉層が少ない所や葉が小さい個所が多数出現している。これは、土層の深度測定を1地点1回しか行っていないために、その地点の平均的な土層の特徴を捉えきれないこと、樹体の生育は土層の条件以外の栽培管理や病虫害など種々の要因の影響を受けることなどによるノイズと考えられる。

4. おわりに

「作物の生育・収量と土層の深度や根群域の深さとは密接な関係がある」という記述は、直感的・定性的には容易にうなずけるところがあるが、この記述を定量的データとして示すことはかなり難しい。ここで報告した土層貫入抵抗の計測では、各地茶園での調査のように、事例例示的な測定は比較的容易であるが、面的な拡がりをもった測定は時間的・労力的にかなり困難である。さらに、ここで用いた装置では、貫入抵抗値の記録は容易に残せるものの、装置を土壤に押し込む測定者の手元の感覚で検知できる土性や水分・礫の有無などの土質についての情報は、記述しておかなければ失われてしまう問題がある。これらの問題点については、今後の新手法の開発と適用に期待したい。

<謝辞> 現地調査に際し多大なご協力を賜った後藤昇一氏、田口義広氏、米山誠一氏、伊東正智氏、忠谷浩司氏、池田敏久氏に、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 土壤物理性測定法（1980）：養賢堂,308～318.
- 河合惣吾（1965）：茶業試験場研究報告，2，1～233.
- 松尾喜義（1997）：野菜・茶業研究成果情報 平成8年度,85～86.
- 山下正隆（1989）：野菜・茶業試験場研究報告,D 2,29～117.

Title : Soil Hardness Distribution in a Tea Field and Drought Damage on the Tea Plant
Author : Kiyoshi MATSUO , Hiroaki MATSUURA and Tomoo HOMMA