

土壌物理性がサクラ類の樹形に与える影響

日高英二¹，永松義博²

¹植栽環境研究室; ²庭園デザイン学研究室

2008年10月8日受付; 2009年1月28日受理

Influences of soil physical properties on tree forms of *Prunus* spp.

Eiji Hidaka¹ and Yoshihiro Nagamatsu²

¹Planting Environment Laboratory and ²Laboratory of Garden Design, Department of Landscape Architecture, Minami-Kyushu University, Takanahe, Miyazaki 884-0003, Japan

Received October 8, 2008; Accepted January 28, 2009

The soil conditions and the growth of cherry trees were investigated in three districts of Takanahe-cho, Miyazaki Prefecture. The soil was visually examined and tested for water permeability. The shape of the trees was examined, and the tree height, trunk diameter and leaf amount were measured. The investigation showed that there were many undersized single-trunk trees in areas of poor soil, such as in cut-land areas, where the surface soil was thin and/or dry. On the other hand, many shrubby trees, which had branched trunks, were found in places with relatively good soil. The tree shape differed slightly depending on the conditions of the trunk, the effects of which were especially apparent in the shape of the tree crown. Since a possible cause of the branching of the trunk was growth inhibition due to poor soil, pests, wind damage, etc., further investigation is needed.

Key words: soil environment, tree form, single trunk style, branched trunks style, *Prunus* spp.

1. はじめに

樹木は樹種によって本来備え持つ特有の形を示し、樹齢によっても変化するが、生育地の気候や土壌などの環境条件にも影響を受ける。強風地の風衝樹形や懸崖地に生育する樹木などに表れる特徴的な樹形がその例である。特に土壌環境は根系の発達に大きく関わるため、植栽木の生育状態に影響を与える。筆者らは、これまでに造成地や街路樹などの特殊な土壌環境で樹木と土壌の関係を調査した結果、樹木の生育不良は、土壌環境に起因する根系の発達不良が大きな原因であることを示してきた^{2) 3) 4) 5) 6) 7)}。根系の発達は地上部の生育状態に影響を与え、特殊な土壌環境で長年生育した樹木では樹形にも特徴が表れると考えられる。

サクラ類は肥沃で適湿、排水の良い壤土や砂質壤土に適している。土壌の乾燥や過湿に弱いため植栽時には根元にマルチングを施したり、盛土や排水処理をすることが一般的である。このことからサクラ類は土壌に対する反応が敏感で、生育状況が土壌環境に左右さ

れやすく、樹形に特徴が表れると考えられる。土壌環境と生育状態及び樹形の関係を把握することによって、植栽後の管理方法の決定や既存木の土壌環境の推定などの一助となると思われる。今回、宮崎県高鍋町内のサクラの植栽地を対象として土壌を中心とした植栽環境とサクラの樹形特性を調査し、検討を行った。

2. 調査地および調査方法

調査対象としたのは図1に示す高鍋町内にある3ヶ所のサクラの植栽地である。これらは南九州大学の教員、学生の有志によって植栽された通称“千本桜”と言われているサクラの植栽地の一部である。1991年から1~2年生の苗木が植栽され始め、1996年までに高鍋町内の各所に約1000本が植えられた。調査地1は南九州大学の正門に続く坂道で14~18%の急勾配地である。町道整備にともない切土された箇所が多く、道の北側にサクラが列状植栽されている。調査地2は児湯青果市場の裏(南側)の水路沿いのサクラの植栽地である。



図1. 調査位置図

青果市場は湿地を造成して建てられており、聞き取りによると、建築当初はかなり脆弱な地盤であったとのことである。水路は部分的に丸太で護岸されており、植栽位置と水面は3~4m程度の高低差がある。調査地3は宮田川の河川改修によって護岸が整備されたときに本来の流路を埋め立てた場所である。水面との高低差は2m程度である。海岸線から200~300mの位置で、海側には海岸林がある。しかし、宮田川の一部が海へ直接流れ込む部分は海岸林が切れており、南側は開けている。各調査地ともサクラの管理として剪定・整枝などは行われておらず、周辺の除草をしている程度である。除草に関しても調査地1で頻繁に行われているが、他の調査地では草が人の膝から腰の高さまで繁茂していることが多い。

調査は植栽位置の確認と樹形の計測および土壌調査を行った。植栽位置はトータルステーションを用いて、サクラおよび構造物等の位置を測量した。樹形は樹高、根元及び胸高の直径、枝下高、樹冠幅を計測し、目視で葉量を3段階に区分した。樹高は枯枝や徒長枝を除いた高さとし、枝下高は生葉の着生している平均的な高さ、樹冠幅は徒長枝を除いた平均的な幅とともに50cm間隔で測定した。また、樹高から枝下高を引いて樹冠厚を算出した。直径は5mm間隔の測定とし、根元と胸高の直径を測定した。ただし、株立の場合は全ての幹の胸高直径を計測し、その合計の70%を直径とした。土壌調査は土壌硬度と透水性を調べた。土壌

硬度は長谷川式土壌貫入試験¹⁾を行い、調査地ごとに根系の影響が少ないと思われる3~5ヶ所で実施した。土壌の透水性は長谷川式簡易現場透水試験¹⁾を行った。貫入試験の調査場所にできるだけ近い場所で、土壌の観察を行いながらオーガーを用いて深さ40~50cmの調査孔を掘り、地表面から-10cm程度まで注水し、透水状況を20分間隔で計測した。調査期間は2008年5月~7月にかけて行った。

3. 結果および考察

図2に調査地1のサクラ立木と土壌調査の位置を示した。サクラは一列に植えられており、植栽樹種はオオシマザクラ14本、ヤマザクラ11本、ヤマザクラとエドヒガンの交雑種10本の計35本である。植栽状況はS1~S7で斜面上部の広葉樹の被圧を受けているが、そのほかは周りに影響を与えるものはない。サクラの生育状態を見ると平均樹高 4.26 ± 1.190 m、平均根元直径 12.40 ± 5.628 cm、平均樹冠幅 $3.21 \text{ m} \pm 1.363$ mで葉量は少~中の個体が多い。その中でS12~S23は樹高3m程度、樹冠幅2m以下の比較的小さな個体が多く、葉量も少ない。なお、樹種間に生育状況の大きな差異は見られなかった。土壌調査は透水試験を4ヶ所、貫入試験を5ヶ所行った。調査地1の土壌条件と透水試験の結果は表1の通りである。土性を見るとNo.1調査孔以外はコ



図2. 調査地1の配植と土壌調査位置

ブシ大の円礫を多く含む埴土で、斜面下方の調査孔では孔底付近は多湿又は湧水が見られた。貫入試験の結果は表層の3cm程度がS値1.5 (cm/drop) 以上の軟らかい層で、それ以下は礫当たりのためS値0.5以下を示した。透水試験の結果ではNo.1孔は透水速度が100mm/hr程度で良好であるが、他の調査孔は透水性が悪い。特にNo.2孔付近は透水性が非常に不良で、S12～S23の生育状態が悪いのは軟らかい表層が極端に薄いことが原因と思われる。また、根系の発達が表層にとどまるため、根が露出している個体も多くみられた。

調査地2のサクラの立木と土壌調査位置を図3に示す。サクラは水路の法肩に一行に21本植栽され、植栽樹種は全てヤマザクラである。一部に樹冠同士が触れる部分があるが互いに影響するほどではない。当該調査地のサクラは根元付近から幹が分岐する株立となる個体が多く、単幹はS36～S38およびS56の4本である。平均樹高4.93±1.003m、平均根元直径20.17±6.223cm、平均樹冠幅3.57±1.126mで葉量も中～多と比較的多

かった。ただし、S51とS52はこの調査地内では生育状態がよくなく、S53からS55の間は植栽間隔が広いことから過去に植栽木が枯死した可能性がある。土壌調査は透水試験・貫入試験の実施はともに3ヶ所で、表2に土壌条件と透水試験の結果を一覧にした。土性は円礫を多く含む壤土ではあるが、土色からみると腐植はあまり多くはないと思われる。貫入試験結果でも表層の20cm程度まではS値1.0以上の値を示し、それ以深はS値0.7以下となることがあるが礫による影響と思われる。礫に当たらなかったNo.3孔は深度40cmまではS値1.0以上で、深部までS値1.0前後の値を示した。透水試験結果はすべての調査孔で透水速度が100mm/hr以上で良好で、No.1孔とNo.3孔は40分後には水がなくなっていた。

調査地3のサクラの立木と土壌調査位置は図4のとおりである。オオシマザクラ20本とヤマザクラ31本の計51本がランダムに植栽されている。植栽状況は中央部付近でやや密になっており、互いの樹冠が重なり始めている。サクラの形状は平均樹高2.97±0.936m、平均

表1. 調査地 1 の土壌条件および透水試験結果

調査孔	土層 (cm)	土 性	乾湿	土色	透水速度 (mm/hr)	
					20分後	40分後
No.1	0 ~ 10	礫(多)混じり埴土	潤	黄褐色	20分後	135
	10 ~		乾	茶褐色	40分後	105
No.2	0 ~ 40	円大礫多埴土	乾	黄褐色	20分後	6
	40 ~		湿	青灰色	40分後	6
No.3	0 ~ 58	円礫(多)混じり埴土	多湿	黄褐色	20分後	15
				40分後	12	
No.4	0 ~ 40	円礫(多)混じり埴土 (孔底湧水)	多湿	黄褐色	20分後	33
				40分後	30	

表2. 調査地 2 の土壌条件および透水試験結果

調査孔	土層 (cm)	土 性	乾湿	土色	透水速度 (mm/hr)	
					20分後	30分後
No.1	0 ~ 10	円礫混じり埴土	潤	茶褐色	20分後	735
	20 ~ 40		潤	黄褐色	30分後	195
No.2	0 ~ 40	円礫(多)混じり埴質壤土	潤	黄褐色	20分後	240
				40分後	120	
No.3	0 ~ 40	円礫混じり埴土	潤	黄褐色	20分後	525
				30分後	270	

表3. 調査地 3 の樹種別樹木形状の比較

樹種	樹高(m)	直径(cm)		樹冠幅(m)	樹冠厚(m)
		胸高	根元		
オオシマザクラ n=20	3.28 (±1.101)	7.80 (±2.972)	9.00 (±3.402)	2.50 (±1.084)	1.98 (±0.766)
ヤマザクラ n=31	2.77 (±0.750)	5.39 (±2.605)	6.82 (±2.558)	1.98 (±0.866)	1.32 (±0.590)

()は標準偏差

表4. 調査地 3 の土壌条件および透水試験結果

調査孔	土層 (cm)	土 性	乾湿	土色	透水速度 (mm/hr)	
					20分後	40分後
No.1	0 ~ 20	円礫混じり砂質壤土	乾	茶褐色	20分後	285
	20 ~ 50		潤	茶褐色	40分後	141
No.2	0 ~ 20	円礫混じり埴土	乾	茶褐色	20分後	234
	20 ~ 43		潤	茶褐色	40分後	111
No.3	0 ~ 25	円礫混じり砂質壤土	乾	茶灰色	20分後	531
	25 ~ 43		潤	茶褐色	40分後	168
No.4	0 ~ 45	円礫混じり埴質壤土	潤	茶褐色	20分後	213
				40分後	156	

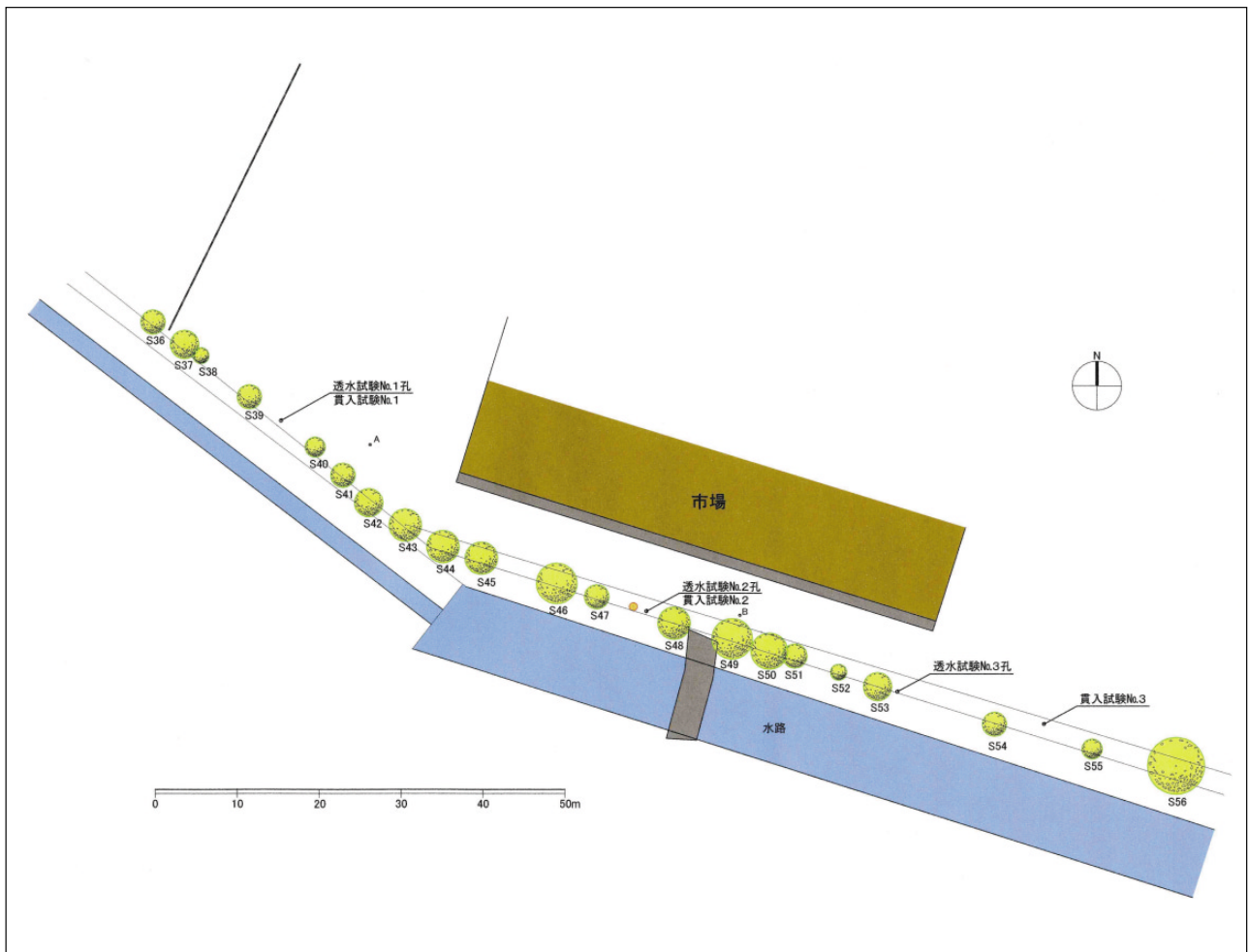


図3. 調査地 2 の配植と土壌調査位置

表5. 各調査地の樹木形状の比較

調査地	樹高(m)	直径(cm)		樹冠幅(m)	樹冠厚(m)
		胸高	根元		
調査地1 n=35	4.26 (±1.190)	9.83 (±4.571)	12.40 (±5.628)	3.21 (±1.363)	2.60 (±1.056)
調査地2 n=21	4.93 (±1.003)	21.14 (±10.294)	20.17 (±6.223)	3.57 (±1.126)	3.95 (±0.885)
調査地3 n=51	2.97 (±0.936)	6.33 (±2.996)	7.68 (±3.106)	2.19 (±0.990)	1.58 (±0.295)

()は標準偏差

根元直径7.68±3.106 cm, 平均樹冠幅2.19±0.990 mで, 小型のものが多かった. 特に周辺部の個体が小さく, 葉量が少なく枯れ葉や黄化した葉が目立っていた. この調査地は表3に示すようにヤマザクラとオオシマザクラで生育状態に差があり, オオシマザクラのほうが各項目で大きかった. ヤマザクラの生育不良や葉に異常があるものは海に開けた南側に多い. 土壌調査は透水試験を4ヶ所, 貫入試験を3ヶ所で行った. 表4は土壌条件及び透水試験結果の一覧である. 土性は表層の20 cmまでは乾燥した円礫をふくむ砂質壤土で, 下層は埴質壤土の2層になっている場所が多く, No.4孔だけ

は表層から円礫混じりの埴質壤土であった. 貫入試験の結果からは表層の5~10cmはS値4.0以上を示すような土層で, 15cm程度からは礫によってS値は0.7以下を示した. 深部まで貫入できたNo.2孔の結果では深度80 cmまではS値1.0前後で比較的状态は良好であった. 透水試験の結果を見ると, 全ての調査孔で透水速度は100mm/hr以上の値を示して良好ではあるが, 埴質壤土の層では滞水する傾向が見られた.

各調査地の土壌環境をまとめると, 調査地1は切土の所が多いため, 有効土層がほとんどなく下層の埴土層は過湿となることが多かった. 調査地2の土壌は腐植分が乏しいが, 物理性は比較的深部まで良好である. 調査地3の土壌は全体的には物理性に問題は見られないが, 夏季には表層の砂質壤土が長期的に乾燥することが考えられた. 表5は各調査地の樹木形状を比較したものである. 土壌の物理性に大きな差異がある調査地1と調査地2は樹高と樹冠幅に大きな差は見られず, 根元直径と樹冠厚に違いが見られた. 調査地1のように有効土層が薄くても表層の根系発達に規制が少ない場所ではある程度の生育は可能で, 樹高や樹冠幅には影響が少ないといえる. 一方肥大成長については根元直径に差異があるのは, 調査地1の土壌条件の悪さが肥大成長に影響したと考えられるが, 樹幹が単幹か株

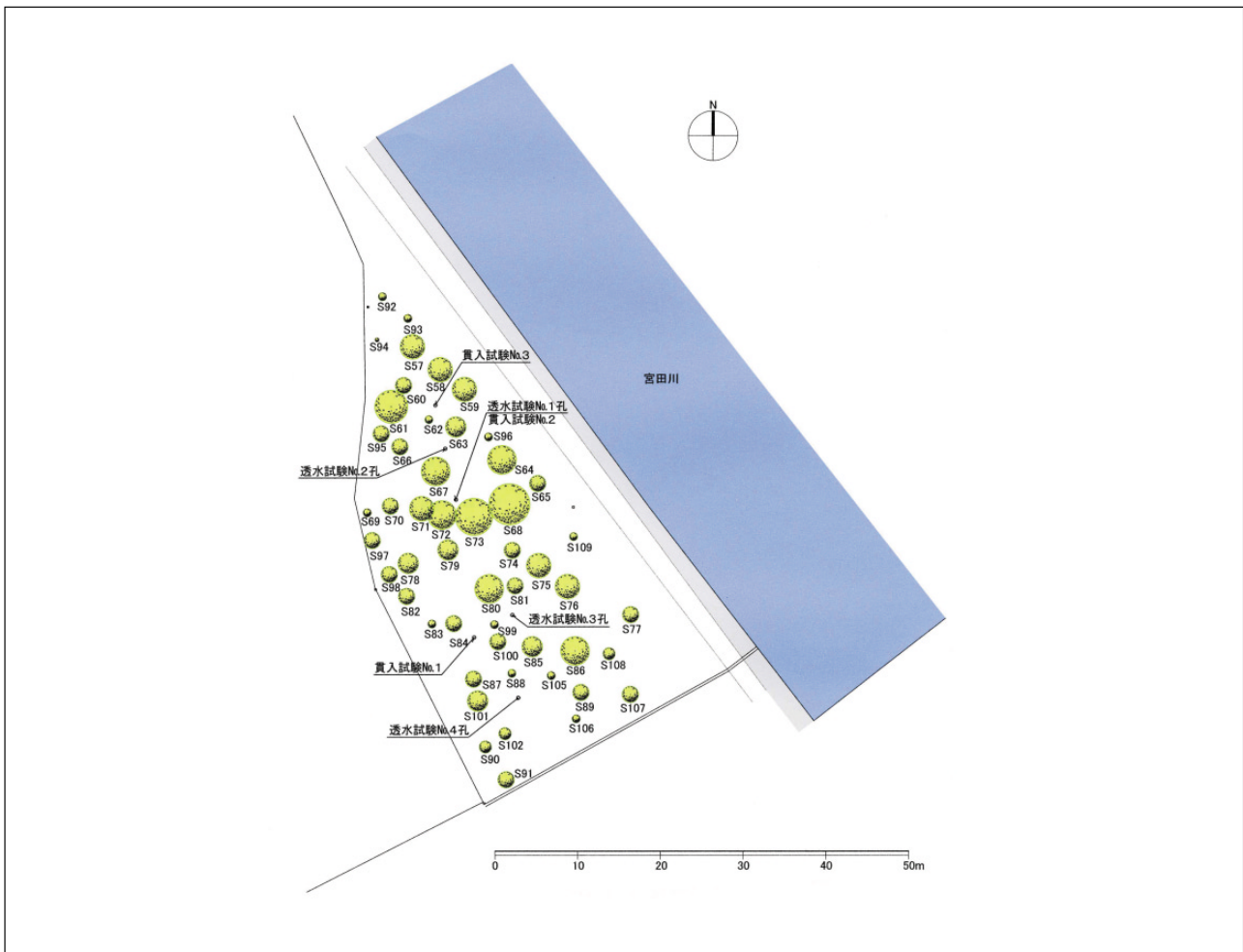


図4. 調査地3の配植と土壌調査位置

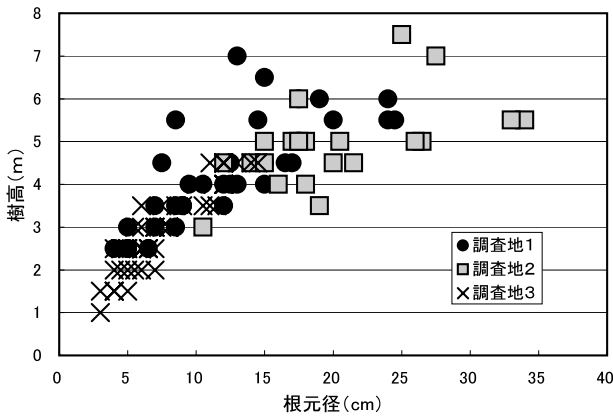


図5. 調査地別の根元径と樹高の関係

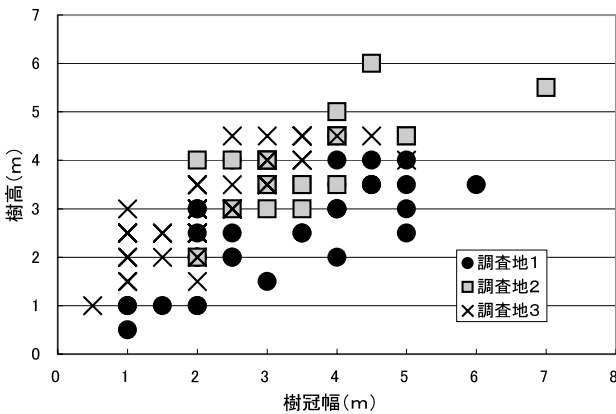


図6. 調査地別の樹冠幅と樹高の関係

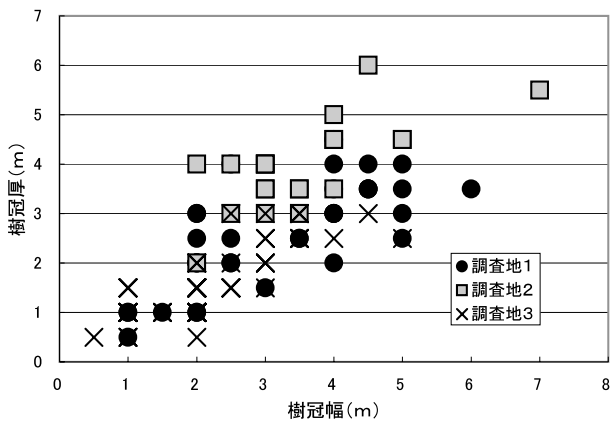


図7. 調査地別の樹冠幅と樹冠厚の関係

立になることにも関係している可能性がある。土壌条件が比較的良好な調査地2に株立になるものが多いのは、元の地形が湿地であったことに関係するかもしれない。調査地3は他の調査地に比べ樹が小型化している。上層と下層に乾湿差が大きい土壌では根系発達に影響が生じ、生育不良となると考えられる。しかし、潮風に強いオオシマザクラに生育不良が少ないことからヤマザクラでは塩風による生育障害も考えられる。

調査地別の根元直径と樹高の関係を示したものが図

5である。調査地1と調査地3はほぼ同様の分布を示しているが、調査地3は全体的に矮小化している個体が多い。調査地2は樹高に比べ根元が太くなる傾向が強くなり、株立の個体が多いことに起因すると思われる。図6は樹高と樹冠幅の関係を調査地別にみたものである。各調査地で大きな差異はみられないが、調査地1は樹高に比べて樹冠幅が若干大きくなる傾向にある。これは有効土層の薄さから根系が表層のみの発達に限られることが上長成長に影響を与えている可能性がある。樹冠厚と樹冠幅の関係は図7のようになる。調査地2は樹冠が縦長になる個体が多い傾向にある。樹冠厚/樹冠幅で扁平率を算出すると、調査地1と調査地3は平均0.8程度であるが、調査地2は平均1.1で、樹冠が縦長になるのは樹形が株立であることに関係する可能性がある。以上の結果から土壌条件が劣悪な場合は単幹で矮小した樹形になり、比較的土壌条件が良好な場所では株立樹形となる傾向が強いと見える。また、単幹と株立では樹形に若干の差異が生じており、樹冠形状にその傾向が顕著である。樹木が株立樹形となるのは樹種特性もあるが、主幹に何らかの生育障害が生じて側枝や徒長枝の成長が勝ってくる場合も考えられる。サクラ類は幹が分岐しやすく盃状の樹形となる特徴があるが、幹の株分けには土壌や病害虫、風害などに起因する生育障害が考えられる。株立個体が多い調査地2は、湿地を埋め立てた場所のために多雨期に深部が過湿になる可能性があり、土壌環境が幼木期の伸長状態に影響したことも考えられる。

4. おわりに

宮崎県高鍋町内に植栽されたサクラ類の樹形と土壌条件の関係を調べた結果、堅密化した土壌や乾湿差の大きい土壌では単幹で矮小化した樹形を示し、透水性が良好な土壌では株立樹形になりやすい傾向にあった。幹の発達の状態は樹冠の形状に若干の差異を生じており、単幹の場合は横長の樹冠に、株立は縦長の樹冠になるものが多かった。株立樹形となる原因は明確にはならなかったが、さまざまな生育障害に起因する幼木期の枝の伸長状態に関係すると思われる。土壌条件も大きな要因の一つである。今後は詳細な土壌調査や根系調査を行い樹形との関係を明確にしていきたい。

要 旨

宮崎県高鍋町内の3ヶ所のサクラの植栽地で土壌条件と生育状態を調査した。土壌は透水性と硬度の調査および土壌観察を行い、生育状態は樹高や直径などの形状を計測し、葉量の調査をした。その結果、切土地で表層土の薄い場合やや表層の乾燥などの劣悪な土壌状態では矮小化した単幹の個体が多く見られ、比較的土壌環境が良好な場所では幹が分岐する株立樹形になる個体が多かった。樹幹の状態でも樹形に若干の差が見られ、特に樹冠形状にその影響が強く現れる傾向があった。樹幹の株分け現象には土壌や病害虫、風害など

に起因する生育障害の可能性が考えられるため、今後の検討が必要である。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、南九州大学造園学科学学生の遠藤亮介君、橋本晋卓君には調査及び資料整理にご協力を頂きました。ここに記して感謝いたします。

引用文献

- 1) 建設省都市局公園緑地課都市緑地対策室：植栽基盤整備マニュアル（案）日本緑化センター 104-107（1999）。
- 2) 日 英二・西村五月：土壌の硬度と緑樹数種の生育状況 日本林学会九州支部研究論文集 **45**, 25-26（1992）。
- 3) 日 英二・西村五月：低湿埋立地植栽木の根系分布 日本林学会九州支部研究論文集 **46**, 33-34（1993）。
- 4) 日 英二・西村五月：ヤマモモ街路樹の夏期一斉落葉と土壌環境 日本林学会九州支部研究論文集 **47**, 31-32（1994）。
- 5) 日 英二・西村五月：ヤマモモ街路樹の生育状況と土壌水分条件 日本林学会九州支部研究論文集 **50**, 145-146（1997）。
- 6) 日 英二・西村五月：街路樹ホルトノキの生育と植栽環境 日本林学会九州支部研究論文集 **51**, 129-130（1998）。