

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：32658

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K14874

研究課題名（和文）都市に生育するカンヒザクラの枯死・衰退要因に関する生理生態的研究

研究課題名（英文）Physiological and Ecological Responses of *Cerasus campanulata* planted in urban areas: Investigating the Causes of Declining Tree Vigor

研究代表者

金澤 弓子 (Kanazawa, Yumiko)

東京農業大学・地域環境科学部・准教授

研究者番号：50572517

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、都市に植栽されるカンヒザクラとその系統の衰退要因を調査した。圃場実験で滞水区では成長が抑制され、排水区では良好な成長が見られた。また、現地調査で土壌の気相率と衰退度には負の相関があり、液相率と土壌表面硬度には正の相関があった。これにより、排水不良がカンヒザクラ（系統）の生育に負の影響を与えることが示された。さらに、カンヒザクラ（系統）は従来暖地が適地とされ、冬の低温が衰退要因となる可能性がある。糖分蓄積の季節的変動を分析した結果、ある程度の耐寒性は有すると考えられたが、衰退個体では糖分量が低い傾向があった。これらから、良好な排水環境と冬季の低温対策が重要であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、制限の多い都市の植栽環境において、カンヒザクラの生育に影響を与える要因を理解し適切な管理の一助となる。また、一連の調査によって衰退の指標として利用できる調査項目が示され、対照として用いた他のサクラ類に対しても応用ができる。これにより、都市におけるサクラの適切な種類選択と健全な育成に役立てることができる。

研究成果の概要（英文）：This study investigated decline factors in *Cerasus campanulata* and its cultivars planted in urban areas. In pot experiments, growth decline was observed under waterlogged conditions, but good growth was observed under drained conditions. Field surveys showed a negative correlation between soil gas phase ratio and growth decline factors, and a positive correlation between soil liquid phase ratio and growth decline factors. A positive correlation was also shown between soil surface hardness and decline factors, suggesting that soil conditions around the root system affect growth and that poor drainage negatively affects the growth of *C. campanulata* (and its cultivars). Analysis of seasonal variation in sugar content showed that *C. campanulata* may tolerate cold to some extent, but declining individuals tend to have lower sugar content. These results suggest the importance of good drainage conditions and winter low temperature measures in *C. campanulata*.

研究分野：造園植物学

キーワード：サクラ 都市 カンヒザクラ 環境ストレス

1. 研究開始当初の背景

サクラ類 (*Cerasus*) は都市において、街路樹や公園樹等によく利用され、人々に親しまれてきた。近年では、全国的に植栽されてきたソメイヨシノ (*C. × yedoensis*) が老木、大木化し健康状態の悪化が見られることから、他のサクラが植栽される機会も増えている。

都市部の道路にある植栽には様々な機能が求められるが、近頃では省管理へのニーズの高まり、また頻発する大規模台風等による倒木のおそれ等の対応から、コンパクトな樹形に整える、あるいは樹形がコンパクトな樹種による更新が行われる事例が報告されている。その一方で、従来の子の景観を守るために大幅な樹種転換を望まない市民の声もあり、今改めてその土地の風土に適切な樹種選択が求められている。

このような背景から、サクラらしい華やかさを持ちながら、サクラ類の中では比較的コンパクトな樹形となる、カンヒザクラ (*C. campanulata*) やオカメザクラ (*C. 'Okame'*) 等の都市部への導入が見られるようになってきた。これらのうち、カンヒザクラ系統のサクラ(カンヒザクラを原種とする、あるいはカンヒザクラが品種形成に関与したものと考えられるサクラ)は、暖地の生育に適したものとして知られるが、耐寒性も中程度という報告があり(小林 1986)、関東の都市部においても利用がみられ、今後の需要も高まることが期待される。

しかし、最近、これらのカンヒザクラ系統のサクラが突然枯死や急激に衰退する例が報告されている。東京都町田市では、オオカンザクラ、カンヒザクラの街路樹での 2 割の倒木が見られたという報告がされた(有田 2000)。サクラ類の衰退要因としては菌類等の報告があるが、その発生環境や種別、品種別の環境ストレス耐性については十分な検討がなされてきたとは言えず、更なる究明が必要である。

2. 研究の目的

衰弱したサクラの事例から、特に土壌の物理的性質と耐寒性に注目して調査、分析を行う必要があると考えた。そこで、都市に生育するサクラ(カンヒザクラ系統)を対象に、異なる冠水条件下での生育実験、また屋外での植栽個体を用いた土壌物理性調査、糖分分析の年変動を調査から、その衰退要因を明らかにすることを目的とした。

秋から冬への低温順応は植物一般のストレス回避策として知られているが、農作物では研究が進んでいる一方、街路樹等では報告が少ない。植物は低温に耐えるために細胞内に糖分を蓄積することから、その糖分の種類、量、季節ごとの変動を分析することで、耐寒性の程度がわかると考えられる。

本研究により、都市に植栽されたサクラ類がどのような環境ストレスを受けるのかを明らかにし、植栽配置、管理、移植等に活用できる知見を得ることが期待される。

3. 研究の方法

(1) 冠水耐性に関する調査：屋外ポット生育実験(苗)

東京都世田谷区において、1/2000a ワグネルポットを用い、異なる土壌物理性の実験区を設け、カンヒザクラの生育量をみた。実験区は、川砂 100%を充填した砂区および、川砂と黒曜石パーライトを 6:4 の割合で充填した土壌改良区、苗を植付け養生後ワグネルポットの排水口に排水栓を設置した滞水区および、排水栓を設置しない排水区を組合せ、(1)土壌改良区の排水区(1D)、(2)土壌改良区の滞水区(1S)、(3)砂区の排水区(3D)、及び(4)砂区の滞水区(3S)の 4 区を作った。これらの 4 実験区はそれぞれ 3 反復設けた。灌水条件はいずれのポットも同量を定期的に行った。カンヒザクラの生育量は月に 1 回定期的に測定し、葉数、SPAD 値、樹高、根元径、節間長、一次枝数、一次枝元径、一次枝長を測定した。実験開始から 20 か月後に終了し、実験ポットの土壌硬度、土壌三相を計測し、苗は掘り取って水洗後、根長、重さ、地上部の長さ、根元径を測定した。また、同様の方法で対照種のおオシマザクラ、カワヅザクラでも生育量をみた。

(2) 植物体内糖分の年変動に関する調査：屋外で生育する個体(成木)での糖分分析

東京都世田谷区で植栽されたカンヒザクラ 3 個体を対象に、1 ヶ月に一度、樹冠上部から一定量の枝葉を採取し、枝、葉、それぞれの体内糖分の種類、量等を調査した。採取した材料は冷凍乾燥、粉化し、超純水と希釈することでサンプルとした。植物体内糖分は食品中の糖定量にも用いられる酵素法による紫外吸収法測定により定量し、グルコース、スクロース、フルクトースを分析対象とした。あわせて、各サンプルのカリウム量についても測定した。

(3) 生育調査：現地調査

東京都世田谷区の街路樹を中心に、都市部でのカンヒザクラ(系統)の生育実態を確認した。測定項目は樹高、幹周などの個体の基礎情報と、地上部の生育状況をみるための衰退度判定(日

本緑化センター 2014)、SPAD 値、土壌物理性をみるための土性、土壌硬度、土壌の三相割合等とした。同様の方法で対照種のソメイヨシノについても現地調査を行った。

また、(2)に用いた個体では糖分量に個体差が見られたため、当該個体においても追加で衰退度判定を行った。

なお、当初の計画では、夏季における冠水下での生育実験や糖分分析、年間を通じた増殖実験を予定していた。しかし、猛暑や暖冬などの気候の影響により、夏季に苗木や生育状態の良い枝を十分に調達することができなかつたため、計画の一部を変更せざるを得なかつた。

4. 研究成果

(1) 冠水耐性に関する調査：屋外ポット生育実験 (苗)

砂区と土壌改良区の比較では、差がほとんどなかつた。樹高、根元径、節間長、一次枝数、一次枝元径、一次枝長の各項目で滞水区と排水区における生育量の差がみられ、排水不良がカンヒザクラの生育に負の影響を及ぼすことが示された(表-1)。また、実験終了時の苗の根長、重さ、地上部の長さ、根元径、全項目において、排水区の増加量は滞水区に対して多くなつた。

表-1 各実験区における生育量の増加量

実験区	節間長	一次枝数	一次枝元径
	増加量(cm)	増加量(本)	増加量(mm)
SS	15.93±16.56 b	1.67±0.94 b	5.68±3.07 b
SD	47.90±5.20 a	5.33±1.25 a	21.62±3.71 a
IS	5.77±6.99 b	0.67±0.94 b	3.71±4.13 b
ID	25.03±22.90 a	4.00±2.16 a	18.76±9.34 a

実験区	一次枝長	樹高	根元径
	増加量(cm)	増加比(倍率)	増加比(倍率)
SS	13.17±12.78 b	1.08±0.06 b	1.23±0.04 b
SD	64.23±13.16 a	1.41±0.11 a	1.65±0.22 a
IS	10.53±11.35 b	1.07±0.09 b	1.22±0.15 b
ID	58.20±35.22 a	1.25±0.03 a	1.50±0.14 a

(1) 2021年10月測定値の多元配置分散分析の結果(2)異なるアルファベットは実験区に有意差があることを示す。(P<0.05)(3)実験区SS:砂区の滞水区、SD:砂区の排水区、IS:土壌改良区の滞水区、ID:土壌改良区の排水区)

(2) 植物体内糖分の年変動に関する調査：屋外で生育する個体(成木)での糖分分析

カンヒザクラ体内の糖類は年間を通して調査を行った。初年度は、測定した糖類のうち、どの時期においてもスクロースは含有量が少なく、部位別では、葉においては年間で検出できる時期が2ヶ月のみと限られた。また、枝の樹皮を除去した内部の材についてはある程度のスクロース含有が認められたものの、年間の半分以下で検出ができなかつた。そこで新たに別の酵素法キットを用いて糖定量を試みたところ、葉の可用性糖分の相対値の検出が年間で可能となった。また、樹木の衰退度判定表の評価基準(日本緑化センター 2014)を基に、対象個体の地上部の生育についてもあわせて確認を行った。その結果、衰退度区分が不良となるものでは、糖分量が低くなる傾向がみられた。

(3) 生育調査：現地調査

対照種(ソメイヨシノ)において、土性では粒径が細かく透水性が低いとされる土壌に生育する場合に衰退度値が大きくなる傾向がみられ、土壌三相では液相率の割合が小さい場合に衰退度値が小さい傾向があつた。これらの結果を踏まえ、カンヒザクラ系統の植栽個体の土壌環境および地上部健全度の調査を実施した結果、都市内のカンヒザクラ(系統)においても、土壌三相のうち気相率と衰退度に負の相関、液相率と衰退度に正の相関がみられた(図-1)。加えて、土壌表面硬度と衰退度には正の相関がみられたことから、根系付近の土壌の状態が生育に影響することが示唆された。

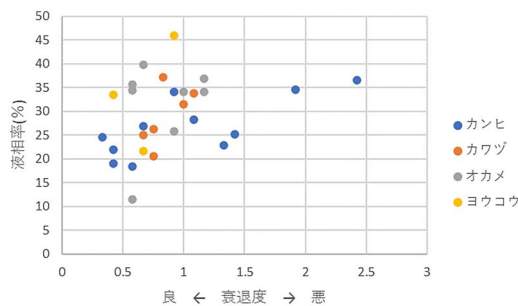


図-1 衰退度と液相率の相関

以上より、カンヒザクラ(系統)の生育には、良好な排水環境と冬季の低温対策が重要であることが示唆された。

本研究の成果は、制限の多い都市の植栽環境において、カンヒザクラの生育に影響を与える要因を理解し適切な管理の一助となる。また、一連の調査によって衰退の指標として利用できる調査項目が示され、対照として用いた他のサクラ類に対しても応用ができる。これにより、都市におけるサクラの適切な種類選択と健全な育成に役立てることができる。

<引用文献>

- 小林義雄. (1986). 沖縄のカンヒザクラの系統特性調査. 滝島義之編著. 暖地・亜熱帯地方および臨海地域における桜の名所づくりの調査研究. 日本花の会, 24-41
- 有田浩之. (2020). 町田市における街路樹診断の実際と課題 想定外の倒木について. 樹木医学研究, 24(1), 22-25.
- 一般財団法人 日本緑化センター. (2014). 最新・樹木医の手引き(改訂4版), 574

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Ying JIN, Yumiko KANAZAWA, Kojiro SUZUKI
2. 発表標題 Soil Physical Condition For Growth of Cerasus Campanulata
3. 学会等名 International Society of Arboriculture 2021 International Virtual Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大熊普賢, 金澤弓子
2. 発表標題 ソメイヨシノにおける生育条件の違いによる活力度への影響
3. 学会等名 日本造園学会関東支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ayaka ABE, Yumiko KANAZAWA, Kojiro SUZUKI, and Hitoshi UCHIDA
2. 発表標題 Relationships between internal decay and root system in Cerasus x yedoensis `Someiyoshino`
3. 学会等名 The 10th EAFES International Congress (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------