

はじめに

高田城址公園の桜は、旧陸軍第十三師団の入城を記念して明治 42 年(1909 年)に在郷軍人団によって 2,200 本植えられたのが始まりです。以降、公園の変遷とともに、枯損、伐採、植樹が繰り返され、現在は公園内に 2,000 本を超える桜が生育しています。

高田城址公園の桜は、弘前公園（青森県弘前市）、上野恩賜公園（東京都台東区）とともに「日本三大夜桜」の一つにも数えられています。また、平成 2 年（1990 年）には公益財団法人日本さくらの会による「さくら名所 100 選の地」に選ばれていることから、上越市の貴重な財産が全国的な観光資源として位置付けられています。

とりわけ、上越市の重要な観光イベントであり、春を待ちかねた市民はもとより全国各地から花見に訪れる人たちで賑わう「高田城址公園観桜会（以下、観桜会とする。）」は、令和 7 年（2025 年）に第 100 回の節目を迎えます。

高田城址公園内に最も多く植えられている桜の品種ソメイヨシノは、一般に寿命が 60 年程度とされています。現在は、エリアや個体によって桜の老齢化・衰退化が目立っている状態です。桜の名所であり続けるため、また、公園として安全かつ適正な樹木管理を行う観点からも、今後 50 年、100 年後を見据えた計画的な世代更新および生育の健全化が求められています。

高田城址公園の桜を、桜の名所としてふさわしい良好な状態で管理すること、計画的な世代更新を実施することを目的として「高田公園桜長寿命化第一期計画」を平成 26 年（2014 年）3 月に策定しました。

当計画に基づき取組を進めたことに加え、市民・市民団体と市の協働による「桜プロジェクト J」が発足し、「高田城址公園の桜を 100 年後に残そう」をスローガンに、桜の保全活動や魅力発信に取り組んできました。

平成 30 年度からは、桜管理を専門とする職員「桜守」を配置し、管理体制のさらなる強化を図り、令和 6 年（2024 年）3 月をもって、第二期計画の取組が完了しました。

当計画は、これらの取組を今後も継続して推進するため、第二期計画の結果を検証したうえで、第三期計画を策定するものです。

ア 業務委託による調査

○簡易評価調査（調査実施時期：令和6年6月26日～6月29日）

現況把握のため、H30 調査と同基準により、調査エリア内にある 2,100 本の桜の形態や樹勢、病虫害の有無、損傷状況から 5 段階評価（評価 1～評価 5）を行いました。評価基準は表 1 のとおりです。

表 1 簡易評価基準

評価区分		評 価 基 準
1	（良好）	樹勢・樹形ともに良好で、病虫害等の痕跡もほとんど見られない。
2	（やや不良）	小～中枝の一部に枯死や、葉の密度低下、樹形の偏形など、少し劣化が見られる。
3	（かなり不良）	太枝の裂傷や枯死、主幹の一部裂傷・腐れなど、劣化が見られるが、急ぎの対応までは要しない。キノコ類の着生が確認された個体を含む。
4	（著しく不良）	主幹や太枝にかなりひどい腐れ等が見られるが、すぐに倒伏や落下などの危険性は感じられない。延命を目的とした手当ての効果が期待できる。
5	（回復困難）	裂傷や腐れ、空洞化が著しく、園路等への落下の危険性がある。延命を目的とした手当ての効果が期待できない、もしくは費用対効果の観点から手当てがふさわしいと言えない。
	5A	主幹の腐朽が止められないため衰弱が進み、10年を目安として伐採対象となるが、現在は枝が多くついているため、通常管理で経過を観察。
	5B	主幹の腐朽や空洞化が著しく進み、枝の再生も少ないため、5年以内に計画的伐採。
	5C	枯死木であるか、もしくは、幹の倒伏や枝の落下等、利用者への危険が想定されるため、早期に伐採。

○土壌調査

桜が健全に育つために適した土壌環境かどうかを確認するため、桜の生育に影響を及ぼす「土壌硬度」、「透水性」、「化学性」の3つの要素について調査を行いました。調査地点は図2のとおりです。



図2 土壌調査地点

【土壌硬度調査（調査実施時期：令和6年6月24日～6月27日）】

桜の根の伸長に影響を及ぼす土壌硬度について、長谷川式土壌貫入計を用いて調査を実施しました。貫入する深さは最大 50cm までとしました。

【土壌透水調査（調査実施時期：令和6年6月24日～6月27日）】

桜の根の栄養吸収や呼吸に影響を及ぼす透水性について、長谷川式簡易現場透水試験を実施しました。

【土壌の化学性分析（試料採取日：令和6年6月13日）】

pH（酸性度）、EC（電気伝導度）、CEC（陽イオン交換容量）について分析を行いました。

- ・ pH は土壌の酸性度を示し、数字が低いほど酸性が強く、高いほどアルカリ性が強いことを意味します。樹木が必要とする栄養を吸収する能力に影響します。
- ・ EC は土壌中の電気の通りやすさを示し、土壌中に含まれるイオン化された肥料量を表しています。
- ・ CEC は陽イオンの保持力を示すものであり、土壌の保肥力を表しています。

○詳細調査（調査実施時期：令和6年9月30日～10月5日）

第二期計画の実施内容（手当て、更新など）の記録及び評価検証のほか、今後の長寿命化を目的とした手当てや更新、管理手法を検討するため、表2の調査方法・評価区分のとおり、個体毎に詳細調査を実施し、詳細調査票（表3）を作成しました。調査票には、樹高、樹形など現地調査した各項目の記録、全体の所見（生育状況）、外観写真を添付しています。当計画の桜の管理をはじめ、次期計画調査時の検証資料などに活用していきます。

表2 詳細調査の調査方法・評価区分

評価項目		調査方法、評価区分
樹木形状	樹高	測棒及びレーザー計測器による計測
	幹周	巻き尺による計測
	枝張り	樹幹の長軸方向の長さ、それに直交する方向の枝張りを計測
成長段階	若木	苗木植栽から10年程度まで
	成木	若木、老木以外
	老木	概ね50年生以上
樹形・樹勢	樹形	0:自然樹形 1:やや乱れる 2:崩壊がかなり進む 3:ほぼ崩壊、奇形化 4:完全に崩壊
	樹勢	0:旺盛に生育 1:やや弱るが目立たない 2:あきらかに異常 3:きわめて劣悪 4:ほとんど枯死
	枝	0:正常に伸長 1:やや短い 2:明らかに短く細い 3:極度に短小 4:ほとんど伸長していない
	葉	0:正常な大きさ 1:所々小さい 2:全体にやや小さい 3:全体に著しく小さい 4:葉はわずかで小さい
	枝葉密度	0:バランスがよい 1:やや劣る 2:全体にやや疎 3:著しく疎 4:ほとんど枝葉がない
	樹皮	0:新鮮 1:活力のない部分がある 2:全体に活力がない 3:著しく活力がない 4:大部分が壊死
	枯れ枝	0:ない 1:部分的 2:多い 3:非常に多い 4:生存枝がほとんどない
腐朽病害	腐朽の外観	0:なし 1:剪定痕・枝抜け痕等の腐朽 2:大枝・幹が腐朽 3:幹の腐朽が進む 4:幹の大部分が腐朽
	部位別の被害程度	0:なし 1:軽度 2:中度 3:重度 4:劇害
	キノコ	有無の記録及び着生状況と種の分類
	不定根	有無の記録
病虫害	病虫害	0:なし、1:軽度、2:中度、3:重度、4:劇害
	根元の状態	根の損傷及び踏み固めの有無を記録
全体の所見 (生育状態)	樹形の特徴	幹の分岐(単幹・多幹)、幹の斜立、樹冠の特徴(扁形、扁平、片枝等)、大枝の欠損、主幹の欠損について記録した。主幹が欠損する場合は、欠損する高さを計測した。
	注視すべき状態	枝や幹の枯下り、大枝・幹・根株の腐朽、空洞、被圧の有無など、注視すべき状態を記録した。
	周辺環境	立木密度(疎・適・密)、日照(陽・中陰・陰)を記録した。 また舗装や建物など根の伸長や樹冠の成長等の影響する近接構造物を記録した。

表 3 詳細調査票 例

高田城址公園桜調査 詳細調査票									
ゾーン	A	樹木番号	320	品種	ソメイヨシノ	調査日	2024/10/1		
樹高	9.5m	幹周	179cm	枝張り	8.7 × 6.8 m	成長段階	成木		
樹形	2	0: 自然樹形 1: やや乱れる 2: 崩壊がかなり進む 3: ほぼ崩壊、奇形化 4: 完全に崩壊							
樹勢	2	0: 旺盛に生育 1: やや弱るが目立たない 2: あきらかに異常 3: きわめて劣悪 4: ほとんど枯死							
枝	1	0: 正常に伸長 1: やや短い 2: 明らかに短く細い 3: 極度に短小 4: ほとんど伸長していない							
葉	1	0: 正常な大きさ 1: 所々小さい 2: 全体にやや小さい 3: 全体に著しく小さい 4: 葉はわずかで小さい							
枝葉密度	1	0: バランスがよい 1: やや劣る 2: 全体にやや疎 3: 著しく疎 4: ほとんど枝葉がない							
樹皮	2	0: 新鮮 1: 活力のない部分がある 2: 全体に活力がない 3: 著しく活力がない 4: 大部分が壊死							
枯れ枝	1	0: ない 1: 部分的 2: 多い 3: 非常に多い 4: 生存枝がほとんどない							
腐朽病害	3	0. ない 1. 剪定痕・枝抜け痕等の腐朽 2. 大枝・幹が腐朽 3. 幹の腐朽が進む 4. 幹の大部分が腐朽							
部位別の被害程度 *	幹	心材腐朽	3	辺材腐朽	3	キノコ	カウソツケ (群生)		
	根株	心材腐朽	2	辺材腐朽	1	不定根の発生		なし	
病虫害 *	穿孔虫	0	その他	(症状 :)					
根元の状態	根の損傷	1	(状態 :)						
	踏み固め	3	(状態 :)						
■ 全体の所見 (生育状態)									
樹形の特徴		単幹 変形				主幹欠損	有 (高さ2.1m 5.5m)		
注視すべき状態		幹: 枯下り腐朽、変樹形による欠損							
周辺環境	立木密度	密	日照	中陰	構造物近接	道路に近接			
■ 簡易評価		R6年度	4	前回年度	H30年度	3			
■ 外観写真 :									
									
樹木番号		全景		近景 (所見箇所)					
									
その他 (所見箇所)									

* 部位、材種別の被害程度、病虫害の評価 : 0. なし、1. 軽度、2. 中度、3. 重度、4. 劇害

イ 桜守などが実施した調査

第二期計画の検証のため、樹勢診断、着花調査、花数調査を桜守などにより実施しました。

○樹勢診断（調査実施時期：令和元年～令和6年 各年6月～7月）

桜の立地条件や H30 調査、公園を代表する桜などの指標を基に定期観測木 30 本を設け、樹勢や樹形・枝の伸長量などといった 12 の項目において 5 段階評価（評価 0～評価 4）を行い、平均値を「評価値」とし、樹勢診断表（表 4）を作成しました。

表 4 樹勢診断表 例

評価項目	評価基準					評点
	0	1	2	3	4	
樹勢	旺盛な生育状態を示し被害が全くみられない	幾分影響を受けているが、あまりめだたない	異常が明らかに認められる	生育状態が極めて劣悪である	ほとんど枯死	2
樹形	自然樹形を保っている	若干の乱れはあるが、自然樹形に近い	自然樹形の崩壊がかなり進んでいる	自然樹形がほぼ崩壊し、奇形化している	ほとんど完全に崩壊	4
枝伸張量	正常	幾分少ないが、目立たない	枝は短くなり細い	枝は極度に短小、しょうが状の節間がある	下からの萌芽枝のみわずかに成長	2
梢や上枝の先端の枯損	なし	少しあるがあまり目立たない	かなり多い	著しく多い	梢端・主枝がない	2
下枝の先端の枯損	なし	少しあるがあまり目立たない	かなり多い、切断が目立つ	著しく多い、大きな切断がある	ほとんど健全な枝端がない	1
大枝・幹の欠損	なし	少しあるが回復している	かなり目立つ	著しく目立つ、大きく切断されている	大枝・幹の上半分が欠けている	4
枯葉の密度	枝と葉の密度のバランスがとれている	0に比べてやや劣る	やや疎	枯枝が多く葉の発生が少なく著しく疎	ほとんど枝葉がない	2
葉（芽）の大きさ	葉（芽）がすべて十分な大きさ	所々に小さい葉（芽）がある	全体にやや小さい	全体に著しく小さい	わずかな葉（芽）しかなく、それも小さい	1
葉色	全体に濃い緑色を保っている	やや薄い緑色を保っている	黄色、赤褐色の葉が目立つ	大部分が薄い緑色	薄い緑色と黄色、赤褐色のみ	0
樹皮の傷（剥皮・壊死）	傷などほとんどなし	穿孔・傷が少しあるが、あまり目立たない	古傷が残る	傷からの腐朽が著しい	大きな空洞、剥がれがある	4
樹皮の新陳代謝	樹皮は新鮮な色をしていて新陳代謝が活発である	大部分は新鮮だが所々不活発な部分がある	全体に樹皮に活力がない	著しく活力が無く衰弱気味である	樹皮の大部分が壊死	2
胴吹きひこばえ	枝葉量が多く、胴吹きひこばえもない	枝葉量が多いが胴吹きあるいはひこばえもある	枝葉量が少なく胴吹き、ひこばえがある	枝葉量が極めて少なく、胴吹き、ひこばえが多い	枝葉量が極めて少なく、胴吹き、ひこばえも少ない	3
評価値＝各項目の評点の合計÷評価項目数						2.3

○着花調査（調査実施時期：平成31年～令和6年 各年満開時）

園内の全ての桜において、満開時の全体の花付きを外見から5段階評価（評価0～評価4）を行いました。評価基準は図3のとおりです。

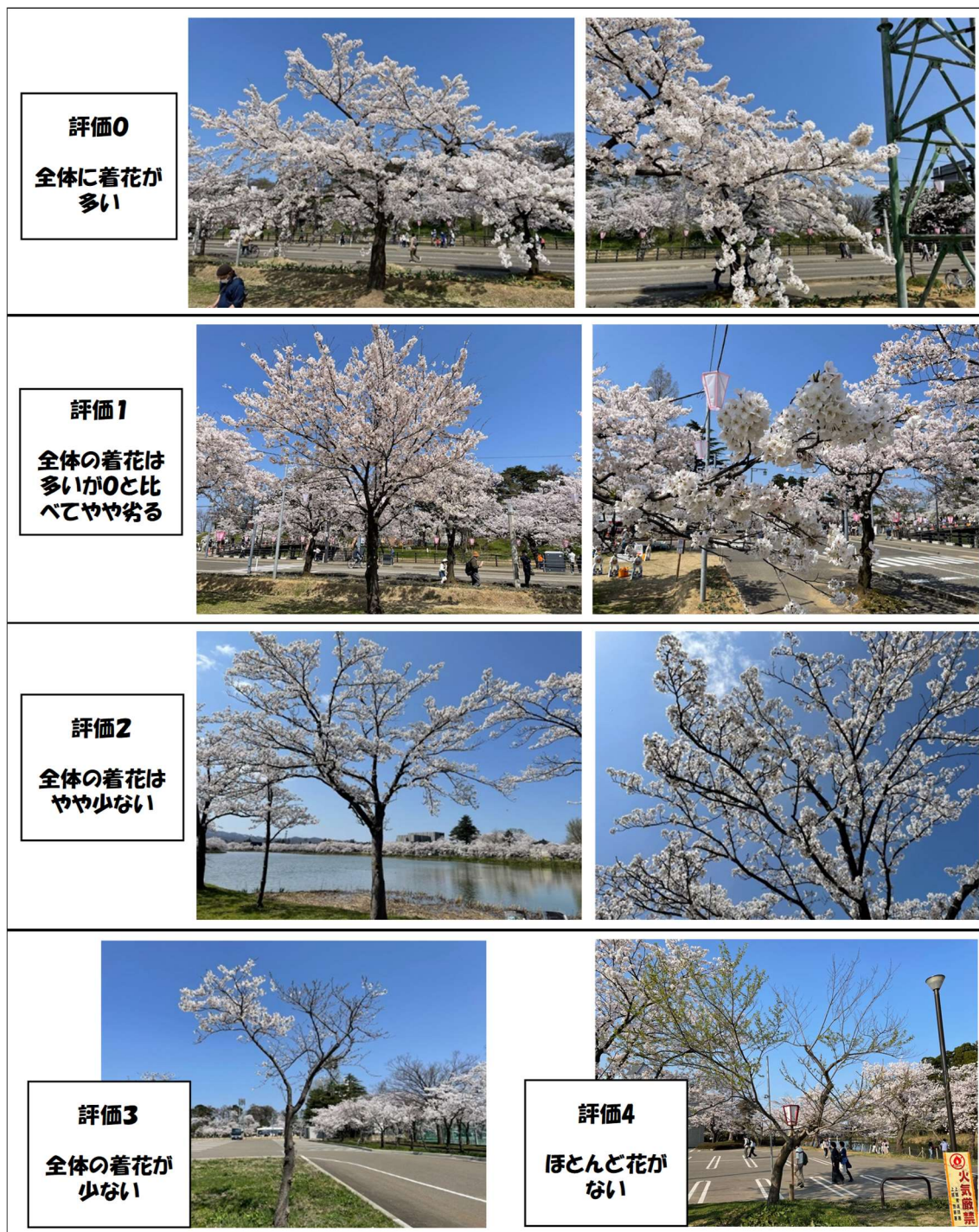


図3 着花調査評価基準

○花数調査

桜の立地条件や H30 調査、公園を代表する桜などの指標を基に定期観測木を設け、個体別に 1 つの花芽に何輪の花が咲くかを毎年計測しました。観測木のうち 3 本においては、市民・市民団体と市の協働プロジェクトである「桜プロジェクト J (以下、「桜プロ J」とする。)」にも協力をいただきました。桜守と桜プロ J の調査方法は異なるため、別々に整理しました。短枝と花芽の関係は図 4 のとおりです。

【桜守による調査】

調査実施時期：令和 2 年～令和 6 年 つばみの時期

観測木本数：21 本

- ① 短枝の全ての花芽から出ている花数を数えます。
- ② 1 本の枝に伸びている短枝 10 本のそれぞれの花数を数え、合計を求めます。
- ③ 木の東西南北 4 方向にそれぞれ 1 本ずつ伸びている枝を選び、各方向の枝について②を行い、合計で 40 本（各方向 10 本ずつ）の短枝における花数を数えます。
- ④ 短枝の合計 40 本分の花数の平均値をその木の「花数」とし、表 5 の花数調査表にまとめます。



図 4 短枝と花芽

表 5 花数調査表（桜守調査用） 例

北 高さ 4 m/直径 6 cm										
短枝	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
花芽1個当たりの花数	3	4	3	2	3	2	3	2	3	3
	2	4	3	2	2	3	2	2	4	2
	2	4	3	2	2	4	2	2	3	3
	3	4	3	2	3	2	4	2	4	2
	4	3			4	3	4	2	2	3
計	14	22	12	8	14	14	29	10	16	17
短枝10本の花数合計										
花芽数合計(記入したマスの数)										
平均値(花数合計/花芽数合計)										

南 高さ 2.8 m/直径 5 cm										
短枝	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
花芽1個当たりの花数	3	3	3	4	5	3	4	2	3	4
	3	3	4	4	4	3	3	5	3	4
	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3
	4	3	4	4	5	2	2	4	4	4
	3	3	4	4		4	2	2	4	3
計	16	15	22	19	17	17	14	17	18	18
短枝10本の花数合計										
花芽数合計(記入したマスの数)										
平均値(花数合計/花芽数合計)										

東 高さ 2.1 m/直径 13 cm										
短枝	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
花芽1個当たりの花数	3	3	3	3	3	5	4	3	4	3
	4	3	4	3	4	4	2	3	4	2
	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3
	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3
		3	4	4	4	3	4	4	4	3
計	13	16	23	18	25	20	17	16	23	14
短枝10本の花数合計										
花芽数合計(記入したマスの数)										
平均値(花数合計/花芽数合計)										

西 高さ 3.5 m/直径 10 cm										
短枝	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
花芽1個当たりの花数	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4
	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
	2	3	4	4	3	2	3	3	3	4
	3	4	4	2	3	3	4	3	3	4
	2	2	2			3	3	4	4	
計	17	14	22	15	12	14	23	13	24	23
短枝10本の花数合計										
花芽数合計(記入したマスの数)										
平均値(花数合計/花芽数合計)										

花芽1個当たりの花数全体平均										3.2	個
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	---

【桜プロ J による調査】

調査実施時期：平成 31 年、令和 4 年～令和 6 年 つばみの時期

観測木本数：3 本

- ① 任意の花芽 20 個のそれぞれの花数を数え、合計を求めます。
- ② 花芽 20 個分の花数の平均値をその木の「花数」とし、表 6 の花数調査表にまとめます。

表 6 花数調査表（桜プロ J 用） 例

B498		B619		B651	
01	2	01	4	01	2
02	2	02	3	02	3
03	4	03	4	03	2
04	3	04	3	04	2
05	4	05	4	05	3
06	3	06	3	06	3
07	3	07	3	07	4
08	3	08	2	08	2
09	4	09	4	09	2
10	3	10	3	10	3
11	3	11	2	11	3
12	4	12	2	12	3
13	3	13	3	13	2
14	3	14	3	14	3
15	4	15	3	15	3
16	3	16	4	16	4
17	4	17	4	17	2
18	4	18	2	18	2
19	4	19	3	19	3
20	3	20	3	20	3
合計	66	合計	62	合計	54
平均	3.3	合計	3.1	合計	2.7

2. 第二期計画の結果及び検証

第二期計画の取組結果を検証するため、年度別の実施事業結果をはじめ、簡易評価調査結果、詳細調査結果、第二期計画で掲げられた実施内容別に各々結果を取りまとめ、検証を行いました。

検証にあたっては、桜プロ J、新潟県樹木医ネットワーク（以下、「NJN」とする。）など樹木の専門的知見を有する有識者、当計画調査業務受注者らの報告や意見などを集約し、取りまとめました。

(1) 第二期計画における実施事業結果

○実施年・実施区域

図5に示すとおり、主に5か年度5実施区域の計画とし、実行しました。業務委託により実施した手当（表7）及び桜守などにより実施した手当（表8）があります。

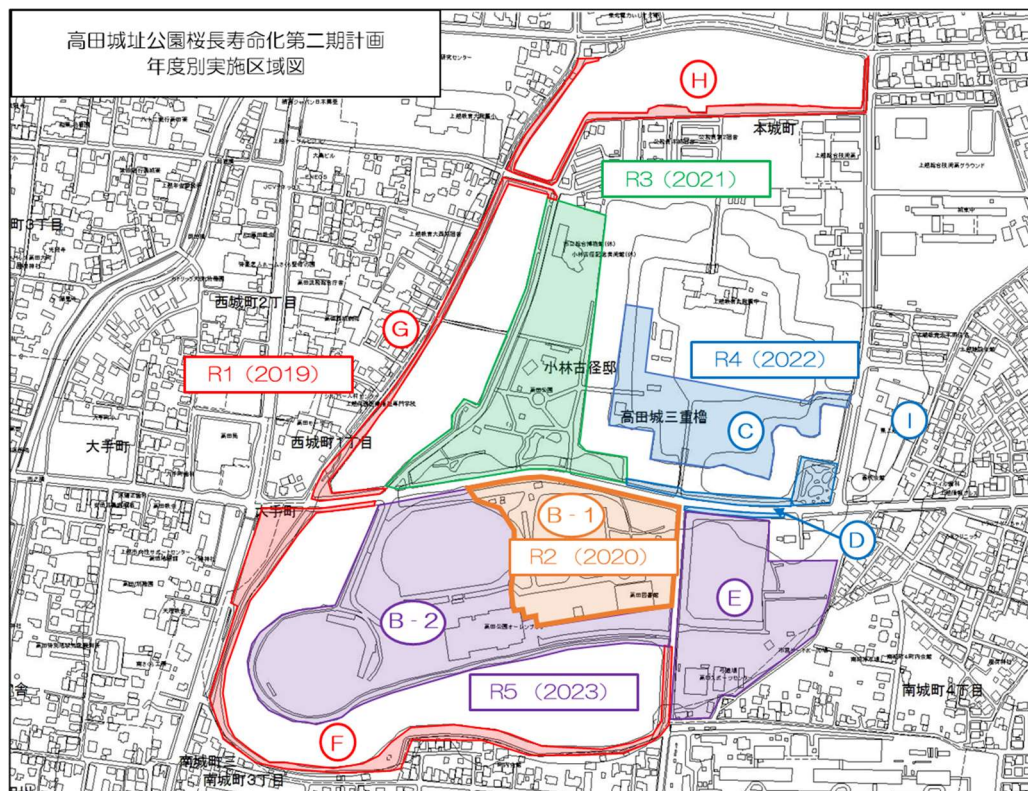


図5 第二期計画 年度別実施区域

表7 第二期計画 年度別実施事業結果（業務委託により実施した取組）

（単位：本／千円）

年度		剪定 (高所)	伐採	植樹	看板	技術指導 (回/年)	事業費	(事業費に対す る交付金など)
R1 (2019)	計画	225	22	5	5	6	9,091	-
	実績	230	23	5	6	6	8,648	3,652
R2 (2020)	計画	181	9	3	5	4	6,269	-
	実績	188 (一部R3繰越)	9	3	5	4	6,377	4,892
R3 (2021)	計画	214	5	2	5	3	5,615	-
	実績	201	7	2	5	3	5,195	2,973
R4 (2022)	計画	155	29	9	5	3	10,772	-
	実績	85 (+桜以外35)	15 (+桜以外5)	2	4	3	5,599	2,887
R5 (2023)	計画	272	18	5	5	3	9,983	-
	実績	210 (+桜以外60)	20 (+桜以外3)	3	4	3	9,435	6,383
合計	計画	1,047	83	24	25	19	41,730	-
	実績	914 (+桜以外95)	74 (+桜以外8)	15	24	19	35,254	20,787

表8 第二期計画 年度別実施事業結果（桜守などにより実施した取組）

（単位：本）

年度		土壌改良	施肥	不定根 誘導	剪定 (低所)	伐採
R1 (2019)	計画	454	2,185	8	457	-
	実績	547	2,047	9	786	7
R2 (2020)	計画	339	2,168	5	359	-
	実績	356	2,152	2	1,175	10
R3 (2021)	計画	407	2,162	3	422	-
	実績	380	2,142	3	855	8
R4 (2022)	計画	253	2,159	8	312	-
	実績	417	2,138	10	1,044	13
R5 (2023)	計画	518	2,139	5	552	-
	実績	225	2,122	2	1,426	8
合計	計画	1,971	10,813	29	2,102	-
	実績	1,925	10,601	26	5,286	46

ア 業務委託により実施した取組

○剪定（高所）

枯枝や腐朽枝などのうち、桜守が作業を行うことができない高所での剪定について、1,047本（主にH30調査「評価1～5」の桜のうち約半数）の計画に対し、計画の9割程となる914本を実施しました。実施年度の現地踏査により本数を決定したことにより、結果的に実施数が減りました。

また、桜への日照を遮っている樹木の枝払いを行い、日照改善にも取り組みました。

○伐採

83本（主にH30調査「評価5B・5C」）の計画に対し、計画の約9割にあたる74本を実施しました。令和4年度の実施エリアの大部分が、桜以外の樹木による日照障害が生じている土塁周辺であることから、日照改善を目的とした桜以外の樹木の枝払いや伐採を優先し、ひこばえの発生を促したことから、実施数が減りました。

○植樹

24本の計画に対し、計画の約3分の2にあたる15本を実施しました。令和4年度の実施エリアの大部分が土塁周辺であり、ひこばえの発生を促すために伐採を行わなかったことや、桜の植栽密度に配慮し周囲の桜と適正な植栽間隔（8～10m）を確保できない場合は植樹しなかったことにより、実施数が減りました。

○看板（普及啓発）

25基の計画に対し、24基を実施しました。令和元年度に計画されていた5基は新規設置、それ以外の19基は既存看板の内容更新（貼替）を実施しました。実施前に計画の取組内容や園内の利用動線から効果的な周知箇所を改めて精査した結果、実施数が減りました。

○技術指導

桜守が行う樹木の日常管理における作業及び職員の知識向上を目的に、NJNより専門的知見による技術的指導を受けました。作業にあたり必要と考えられる技術、知識が習得できるようなテーマを毎回設定し、計画通りの回数を実施しました。

○事業費

41,730 千円の計画に対し、35,254 千円（6,476 千円減）となりました。前述の計画に対する実施数が減ったことや、入札差金などによります。総事業費のうち約 6 割にあたる 20,787 千円については、社会資本整備総合交付金や地域活性化推進事業費補助金、寄附金などを活用しました。

イ 桜守などにより実施した取組

○土壌改良

水の勢いによって固結した土壌をほぐし、灌水の目的も兼ねた「水圧式」と、土中に空気管の役割のための竹筒を入れ、竹筒の周りを土壌改良材で埋め戻す「壺穴式」の 2 つの方法を実施しました。1,971 本（主に H30 調査「評価 1～4」の桜）の計画に対し、1,925 本を実施しました。当初の計画に加え、早期落葉が確認された桜や着花状況が悪い桜において水圧式土壌改良を実施したことや、夏季の記録的高温少雨により灌水作業に時間を要し令和 6 年度に実施を見送った桜があることなどから、年度毎に実施数の増減が生じています。

○施肥

毎年 5 月から 6 月にかけて、公園内にあるすべての桜に年 1 回実施しました。桜守や公園管理人による作業のほか、桜プロ J や地元企業など、市民の皆様からも作業協力をいただきました。

○不定根誘導

第一期計画での既存処置木を主対象とした 13 本において、3 年周期を目安に経過観察とその状況に応じた処置（充填資材交換、不定根整理、外皮切削など）を施し、第二期計画では計 29 回の手当のうち 26 回を実施しました。経過観察を行う中で実施を途中で取りやめた桜や、実施年度を前倒した桜があることから、年度毎に実施数の増減が生じています。

○剪定（低所）

枯枝や腐朽枝などのうち、桜守で対応が可能な 2,102 本（主に H30 調査「評価 1～5A」の桜を各 1 回ずつ）の計画に対し、計画の約 2.5 倍となる 5,286 本を実施しました。大雪による枝への着雪（主に令和 2 年度）や、高温障害（主に令和 5 年度）などの気象条件により折枝や枯枝が多く発生したと考えられます。これらを放置することは公園の安全管理上好ましくないことや、桜の健全な生育のために除去する必要があることから、対象数を増やし実施しました。

○伐採

業務委託として実施した桜（主に H30 調査「評価 5B・5C」）以外に、日常点検において枯損が確認された 46 本の伐採を実施しました。

(2) 簡易評価調査結果

簡易評価調査の結果について、表 9 及び図 6 のとおりまとめました。

表 9 簡易評価調査結果

簡易 評価	Aエリア		Bエリア		Cエリア		Dエリア		Eエリア		Fエリア		Gエリア		Hエリア		Iエリア		R6調査合計		H30調査合計		R6・H30比較	
	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比
1	54	13.3%	109	15.0%	27	10.5%	4	14.8%	26	14.5%	37	16.7%	5	5.2%	22	15.6%	7	15.9%	291	13.9%	402	18.4%	-111	-4.5%
2	132	32.4%	268	36.8%	89	34.8%	7	25.9%	94	52.5%	112	50.7%	45	46.9%	59	41.8%	21	47.7%	827	39.4%	856	39.2%	-29	0.2%
3	145	35.6%	199	27.3%	40	15.6%	7	25.9%	35	19.6%	47	21.3%	29	30.2%	41	29.1%	10	22.7%	553	26.3%	476	21.8%	77	4.5%
4	53	13.0%	100	13.7%	37	14.5%	2	7.4%	13	7.3%	17	7.7%	12	12.5%	8	5.7%	5	11.4%	247	11.8%	237	10.8%	10	0.9%
5A	20	4.9%	45	6.2%	36	14.1%	2	7.4%	2	1.1%	4	1.8%	2	2.1%	3	2.1%	1	2.3%	115	5.5%	131	6.0%	-16	-0.5%
5B	3	0.7%	5	0.7%	22	8.6%	3	11.1%	3	1.7%	4	1.8%	3	3.1%	5	3.5%	0	0.0%	48	2.3%	60	2.7%	-12	-0.5%
5C	0	0.0%	3	0.4%	5	2.0%	2	7.4%	6	3.4%	0	0.0%	0	0.0%	3	2.1%	0	0.0%	19	0.9%	23	1.1%	-4	-0.1%
合計	407	-	729	-	256	-	27	-	179	-	221	-	96	-	141	-	44	-	2,100	-	2,185	-	-85	-

※ H24 調査時（第一期計画策定による調査）に「評価1・2」となった個体については、H30 調査において評価対象外としたことから、H24 評価値のまま集計しています。

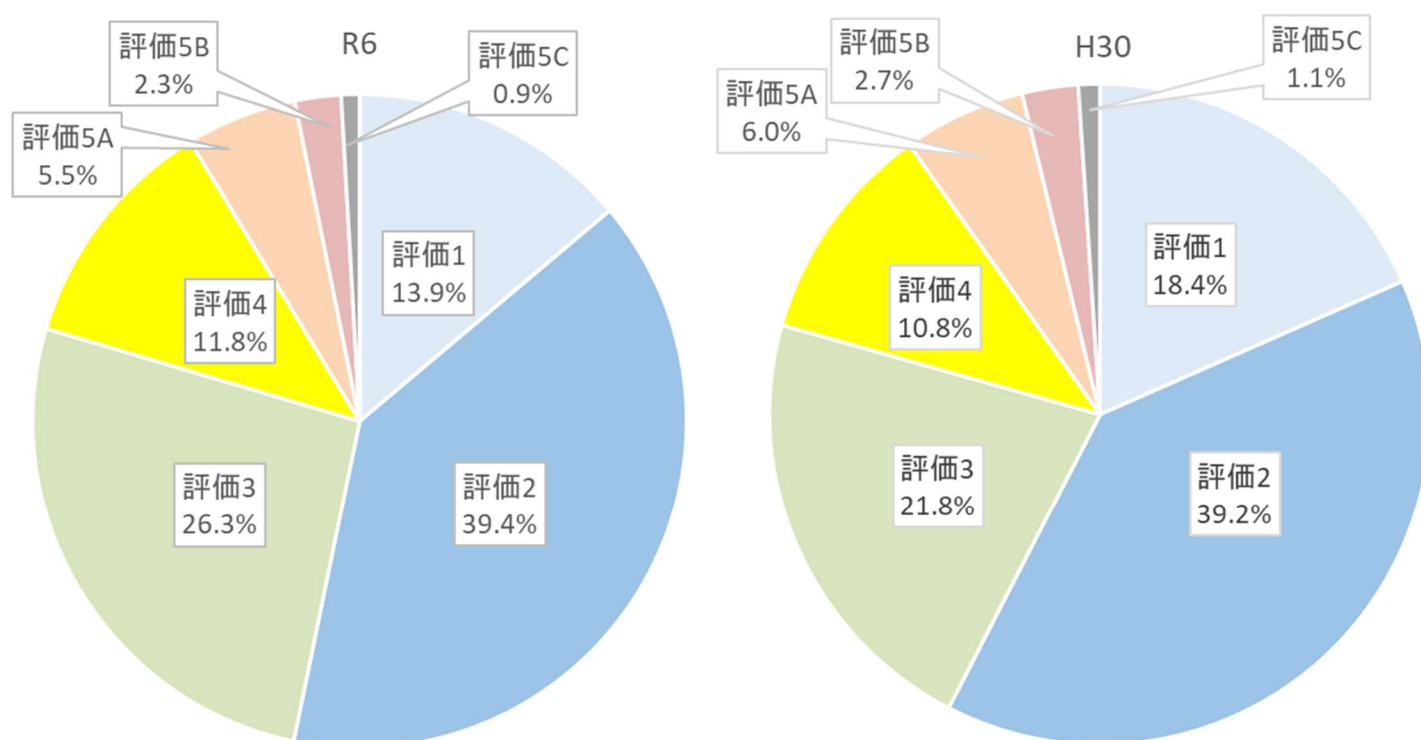


図 6 第二期計画エリア R6・H30 簡易評価調査結果（評価別構成比）

【考察】

- ・ H30 調査と R6 調査を比較した結果、評価「5A・5B・5C」の本数及び構成比が減少しました。評価の悪い個体を伐採したことによります。
- ・ 「評価 1・2」の本数及び構成比（※ H30 簡易評価対象外の H24 年調査時「評価 1・2」については、H24 評価値のまま集計）の減少、「評価 3・4」の本数及び構成比の増加が見られます。前回評価から 5～10 年程経過し、樹勢の衰退によるものであると考えられます。
- ・ 第二期計画エリア全体で 85 本の減となっていることから、植栽密度が改善されてきていると言えます。
- ・ C エリアは、他エリアと比較して「評価 4・5」の個体が多い特徴があります。他エリアと比較して老木が多く、C エリアの大部分が、他樹木による被圧や日照不足が生じやすい本丸土塁上にあることなどが影響していると考えられます。
- ・ 簡易評価基準は、表 2 のとおり外観（樹形、腐朽、空洞化）や倒木の危険性などに応じた基準となっています。例として、手当ての主対象とした評価 4 は「主幹や太枝にかなりひどい腐れなどが見られるが、すぐに倒伏や落下などの危険性は感じられない。」となっています。そのため、詳細調査において地上部の樹勢の指標となる枝葉状況の改善（旺盛に生育）が確認されても、主幹や太枝の腐食などは治癒・回復することは極めて少ないことから、現簡易評価基準では評価の悪い個体の評価値が改善することは多くありません。

(3) 土壌調査結果

土壌調査結果について、各項目毎にまとめました。

調査地点については、図7のとおりです。

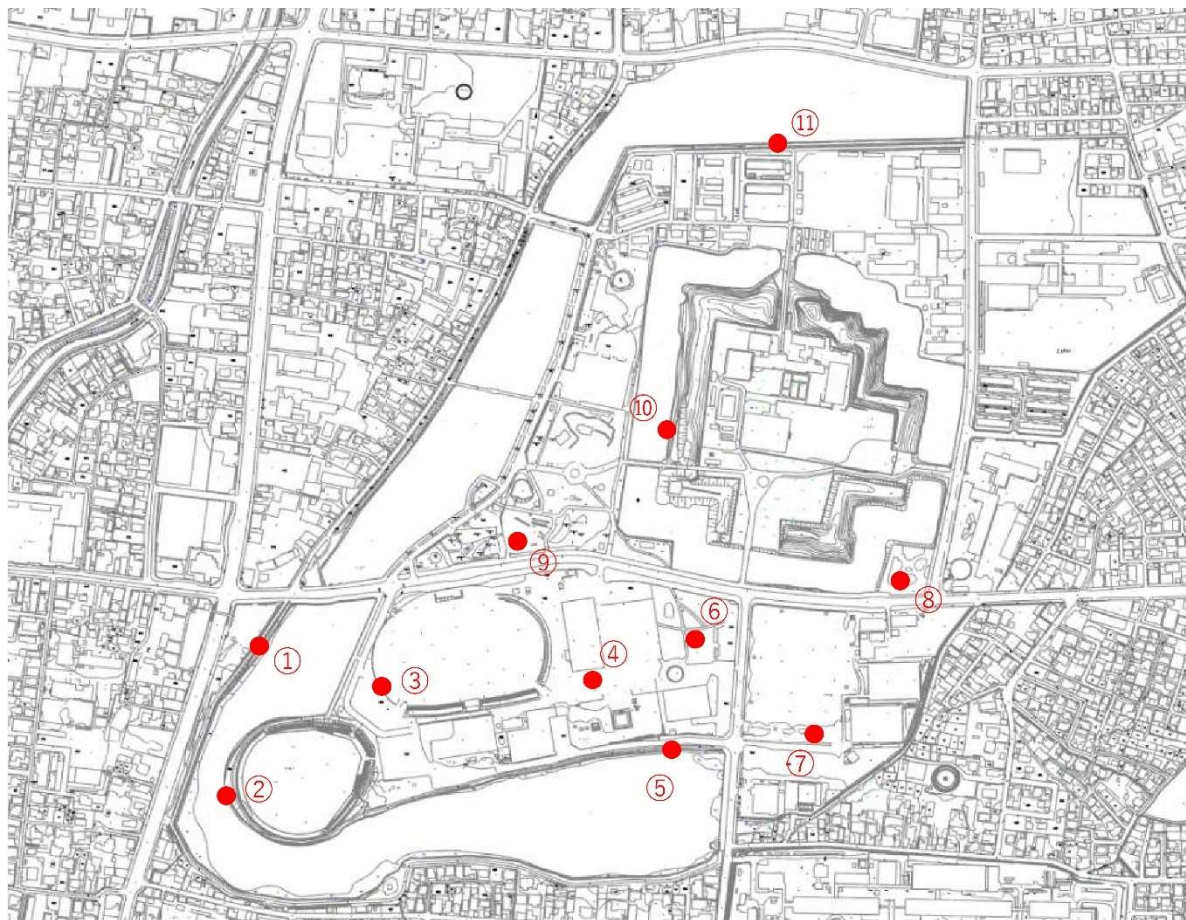


図7 土壌調査地点

○土壌硬度調査

調査地点の詳細結果として、本書には地点②を掲載します（図 8）。その他の調査地点の詳細結果については、資料が膨大なため省略しています。閲覧は上越市役所（都市整備課）で紙媒体による閲覧が可能です。

表 10 に示す判断基準を用い、調査結果の概要を表 11 に整理しました。

全体的に良好な軟らかさの層は非常に浅い、もしくは軟らかい層がない地点が多いです。地点①や⑦では良好な軟らかい層が深さ 20 cm 程度まで見られましたが、地点②～⑤は軟らかい層が見られませんでした。地点⑧については、深さ 35～45cm のあたりに非常に固い層がありました。一方で、地点⑩は深さ 10cm 程度まで膨軟すぎる層があり、その下に良好な軟らかさの層が見られました。

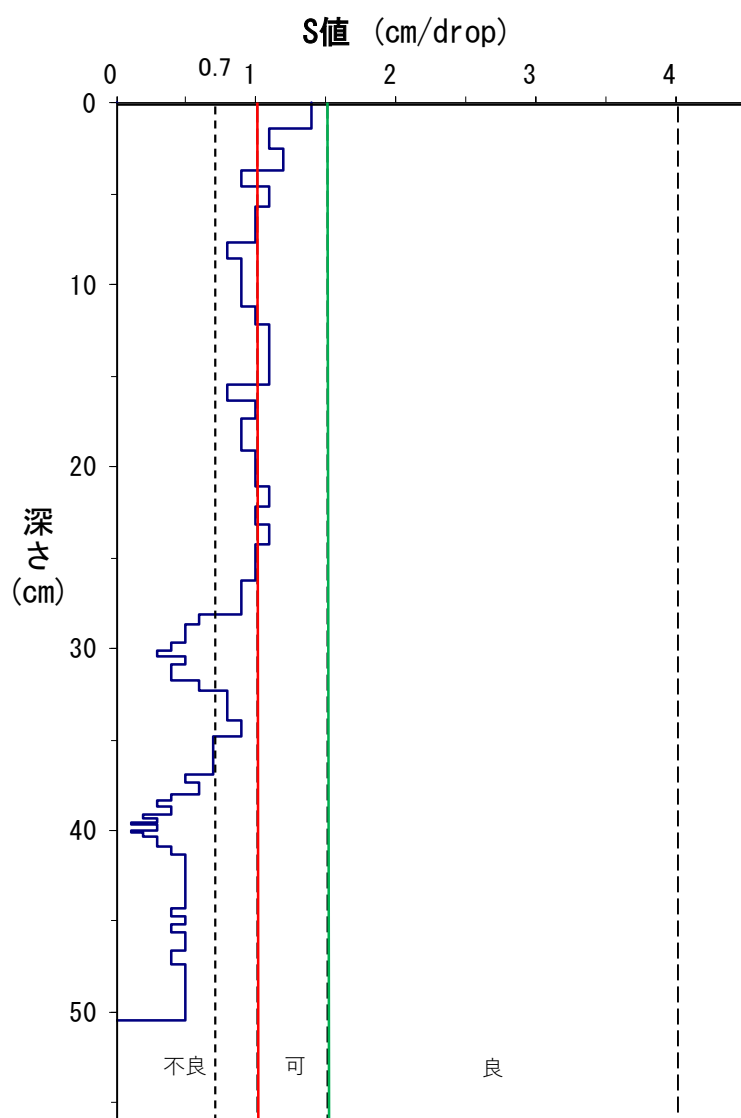


図 8 地点②土壌硬度調査 詳細結果

表 10 長谷川式土壌貫入計測定結果の判断基準

評価	長谷川式土壌貫入計 S値 (cm/drop)	固さの表現	根の侵入の可否
不良	$S \leq 0.7$ $0.7 < S \leq 1.0$	固結 硬い	多くの根が侵入困難 根系発達に阻害あり
可	$1.0 < S \leq 1.5$	締まった	根系発達に阻害樹種あり
良	$1.5 < S \leq 4.0$	軟らかい	根系発達に阻害なし
—	$4.0 < S$	膨軟すぎ	〃 (低支持力、乾燥)

※本基準値は日本造園学会（2000）を参考に決定

表 11 土壌硬度調査結果の概要

地点 番号	評価「良」の深さ $1.5 < S \leq 4.0$	評価「可」の深さ $1.0 < S \leq 1.5$	土壌硬度	備考
①	0～18.4cm 35.4～43.6cm	18.4～19.5cm 34.3～35.4cm	軟らか～固結	深さ20cm程度までは良好な軟らかさの層があり、その下に固い層があるが、35cm付近から再び軟らかくなる
②	なし	0～3.7cm 4.6～5.7cm 12.2～15.5cm 21.1～22.2cm 23.2～24.3cm	締まった～固結	良好な軟らかさの層はなく、全体的に硬い
③	なし	2.2～3.4cm	締まった～固結	良好な軟らかさの層はなく、全体的に固結している
④	なし	5.1～6.2cm 9.2～10.3cm 11.3～21.3cm	締まった～固結	良好な軟らかさの層はないが、深さ40cm付近まで、締まった～硬い層
⑤	なし	6.8～7.9cm 31.4～32.7cm	締まった～固結	良好な軟らかさの層はなく、全体的に硬い
⑥	0～3.3cm	17.9～21.3cm	軟らか～固結	深さ3cm程度までは軟らかい層があるが、その下はすぐに硬い層となっている
⑦	2.7～16.7cm 29.3～31.1cm	0～2.7cm 16.7～20.6cm 21.6～29.3cm 31.1～32.4cm	軟らか～固結	深さ30cm程度まで良好な軟らかさの層があるが、その下は固結している
⑧	0～1.7cm	0.5～3.0cm 8.2～9.5cm	軟らか～固結	深さ35～45cmのあたりに固い層があり、貫入試験を3回実施したが深さ50cmまで達することができなかった
⑨	1.5～4.9cm	0～1.5cm 4.9～7.4cm	軟らか～固結	深さ10cm程度まで比較的軟らかい層があるが、その下は固結している
⑩	9.5～15.9cm	17.5～18.6cm	膨軟過ぎ～固結	深さ10cm程度まで膨軟すぎる層があり、その下は良好な軟らかさの層があるが、深さ20cm付近から硬い層となる
⑪	0～1.6cm 2.9～4.5cm	1.6～2.9cm 4.5～5.8cm	軟らか～固結	深さ5cm程度までは軟らかい層があるが、その下はすぐに固結した層となっている

○土壌透水調査

表 12 に示す評価基準を用い、土壌透水調査結果を表 13 に整理しました。

表 12 土壌透水調査評価基準

評価	不良	可	良好
減水速度(最終減水能) (mm/時)	30以下	30～100	100以上

※本基準値は日本造園学会（2000）を参考に決定

引用元：「植栽基盤整備技術マニュアル」（2020 年 一般財団法人日本緑化センター）

表 13 土壌透水調査結果

地点番号	採用値	評価	地点番号	採用値	評価
①	9	不良	⑥	300	良好
②	261	良好	⑦	18	不良
③	75	可	⑧	0	不良
④	63	可	⑨	300	良好
⑤	27	不良	⑩	12	不良
			⑪	6	不良

○土壌の化学性分析

土壌の化学分析結果を表14に整理しました。

表 14 土壌の化学分析結果

	pH(酸性度)		EC(電気伝導度)		CEC(陽イオン交換容量)	
評価基準	4.5～5.5 ○ 5.6～6.8 ◎ 6.9～8.0 ○		0.1未満 ○ 0.1以上 ◎		6.0未満 × 6.0～20.0 ○ 20.0～ ◎	
地点番号	値	評価	値 (dS/m)	評価	値 (cmol(+)/kg)	評価
①	6.3	◎	0.04	○	26.1	◎
②	5.2	○	0.04	○	16.3	○
③	6.2	◎	0.02	○	15.6	○
④	6.2	◎	0.02	○	19.5	○
⑤	5.1	○	0.11	◎	18.6	○
⑥	6.2	◎	0.01	○	5.2	×
⑦	7.5	○	0.03	○	18.6	○
⑧	6.2	◎	0.01	○	11.7	○
⑨	6.1	◎	0.01	○	6.8	○
⑩	5.5	○	0.02	○	15.0	○
⑪	5.7	◎	0.02	○	12.7	○

※本基準値は「植栽基盤整備技術マニュアル」(2020 年、一般財団法人日本緑化センター)、及び「緑化事業における植栽基盤整備マニュアル」(2000 年、(社) 日本造園学会緑化環境工学研究委員会)を参考に決定

【考察】

土壌調査の全項目の結果を表 15 にまとめました。

表 15 土壌調査 全項目結果

地点番号	土壌硬度	透水試験	化学分析			備考
			pH (酸性度)	EC (電気伝導度)	CEC (陽イオン交換容量)	
①	軟らか～固結	不良	6.3	0.04	26.1	緩傾斜地 下層から水が染み出てきた
②	締まった～固結	良好	5.2	0.04	16.3	再注水時には水が無くなっていた
③	締まった～固結	可	6.2	0.02	15.6	予備注水の水が完全になくなった 桜の根が多い
④	締まった～固結	可	6.2	0.02	19.5	深さ00～20cm やや明るい土、植栽用客土 深さ20～40cm 小さな礫混じりの黒い土
⑤	締まった～固結	不良	5.1	0.11	18.6	深さ33～38cmの付近からコンクリート層が出現した
⑥	軟らか～固結	良好	6.2	0.01	5.2	深さ20～40cm 砂が多くなり、透水性が良くなっていた
⑦	軟らか～固結	不良	7.5	0.03	18.6	深さ00～20cm 礫混じりの少しやわらかな層 深さ20～40cm 疑似グライ、鉄斑
⑧	軟らか～固結	不良	6.2	0.01	11.7	深さ35～45cmあたりに固い層があり、貫入試験は3回実施
⑨	軟らか～固結	良好	6.1	0.01	6.8	深さ00～15cm 黒く良好な土壌 深さ30～40cm 砂土 深さ15～30cm 褐色の固い土、埴壤土
⑩	膨軟過ぎ～固結	不良	5.5	0.02	15.0	深さ00～20cm 埴壤土 深さ20～40cm 瓦のかげらが大量に混じっている層
⑪	軟らか～固結	不良	5.7	0.02	12.7	深さ00～12cm 礫無し 深さ12～28cm 礫混じり 深さ28～40cm 疑似グライ層、鉄斑

不良・× : 可・○ : 良好・◎

- ・全体的に土壌が固結している要因は、公園という特性から、主に踏圧によるものであると考えられます。
- ・地点①、⑦、⑩は他地点と比較して公園利用者の立入が少ないことから、軟らかな層があるものと考えられます。
- ・地点⑧は、貫入地点を変えながら3回貫入試験を実施したことから、極めて固い層が存在しています。
- ・透水試験で「良好」と評価されている地点のうち、地点⑥、⑨では砂質土が確認されます。公益財団法人日本さくらの会では、「サクラは生育上、肥沃で適度に湿った排水の良い壤土や砂質壤土が最も良い」とされています。
- ・透水試験で「不良」となっている箇所は、粘質土（疑似グライ層、埴壤土）の存在や土壌の固結により透水性が低くなっていると考えられます。

- ・一般財団法人日本緑化センター「植栽基盤整備技術マニュアル」によると、EC（電気伝導度）は0.1以下では養分不足と評価されています。しかし、養分不足により急激な樹勢悪化などの問題が発生することは少なく、土壌改良の際に堆肥を使用するなどの対策を続けていくことが有効であると考えられます。
- ・NJNからは「土壌の化学性については注視するほどの値ではなく、樹勢回復・維持には物理的な土壌改良が効果的である」と助言を受けています。
- ・以上のことから、土壌の固結状態を改善し、通気性や透水性の向上を図る必要があります。

(4) 詳細調査結果

調査項目のうち、5段階評価（評価0～評価4）を行っている項目の評価基準は表16のとおりです。簡易評価調査「評価4・5」の429本のうち、詳細調査の実施までに伐採を行った14本を除く415本を調査対象としました。

詳細調査結果のエリア別平均評価を、表17に整理しました。

詳細調査票の当計画資料への添付は、資料が膨大なため省略しています。閲覧は上越市役所（都市整備課）で紙媒体による閲覧が可能です。

評価項目の中で点数化されている項目のエリア別平均評価を、図9のとおりまとめました。全体的に腐朽病害、幹の心材腐朽の評価が悪い傾向が見られました。対象本数は少ないものの、Iエリアの樹形や樹勢、樹皮の状態が他のエリアよりも悪い傾向が見られました。

表16 詳細調査評価基準

評価項目	評価基準
樹形	0:自然樹形 1:やや乱れる 2:崩壊がかなり進む 3:ほぼ崩壊、奇形化 4:完全に崩壊
樹勢	0:旺盛に生育 1:やや弱るが目立たない 2:あきらかに異常 3:きわめて劣悪 4:ほとんど枯死
枝	0:正常に伸長 1:やや短い 2:明らかに短く細い 3:極度に短小 4:ほとんど伸長していない
葉	0:正常な大きさ 1:所々小さい 2:全体にやや小さい 3:全体に著しく小さい 4:葉はわずかで小さい
枝葉密度	0:バランスがよい 1:やや劣る 2:全体にやや疎 3:著しく疎 4:ほとんど枝葉がない
樹皮	0:新鮮 1:活力のない部分がある 2:全体に活力がない 3:著しく活力がない 4:大部分が壊死
枯れ枝	0:ない 1:部分的 2:多い 3:非常に多い 4:生存枝がほとんどない
腐朽病害	0:なし 1:剪定痕・枝抜け痕等の腐朽 2:大枝・幹が腐朽 3:幹の腐朽が進む 4:幹の大部分が腐朽
穿孔虫	0:なし 1:軽度 2:中度 3:重度 4:劇害
幹の心材腐朽	0:なし 1:軽度 2:中度 3:重度 4:劇害
幹の辺材腐朽	0:なし 1:軽度 2:中度 3:重度 4:劇害
根の心材腐朽	0:なし 1:軽度 2:中度 3:重度 4:劇害
根の辺材腐朽	0:なし 1:軽度 2:中度 3:重度 4:劇害

表17 詳細調査結果 エリア別平均評価

エリア	本数	樹高(m)	幹周(cm)	樹形	樹勢	枝	葉	枝葉密度	樹皮	枯れ枝	腐朽病害	穿孔虫	幹の心材腐朽	幹の辺材腐朽	根の心材腐朽	根の辺材腐朽
A	75	6.7	147.5	1.7	1.5	1.4	1.1	1.4	1.8	1.0	2.7	0.4	2.4	2.3	2.1	1.9
B	152	8.8	171.0	1.4	1.4	1.1	1.2	1.0	1.4	0.8	2.7	0.3	2.5	2.3	2.1	1.5
C	97	8.3	181.2	2.0	1.6	1.4	1.3	1.6	1.8	1.5	2.8	0.4	2.7	2.3	2.1	1.6
D	9	5.9	174.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.6	2.0	1.3	2.7	0.8	2.7	1.8	2.7	1.8
E	17	5.3	107.6	2.0	1.8	1.5	1.4	1.5	1.9	1.4	2.6	0.3	2.3	1.8	1.8	1.2
F	25	6.1	151.6	1.1	1.6	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	2.7	0.3	1.7	1.4	2.2	1.4
G	16	6.1	141.8	1.8	1.6	1.6	1.3	1.5	1.6	1.1	2.6	1.0	2.6	2.0	1.8	0.9
H	18	6.4	135.6	1.9	1.4	1.3	0.8	1.5	1.5	1.2	2.4	1.0	2.3	2.1	1.9	1.3
I	6	3.7	102.3	3.0	2.5	1.7	1.8	2.0	2.3	1.7	2.7	0.3	2.3	1.8	2.0	1.8
全体	415	6.4	145.9	1.8	1.7	1.4	1.3	1.5	1.8	1.3	2.6	0.5	2.4	2.0	2.1	1.5
最大		16.0	329.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0
最小		0.8	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

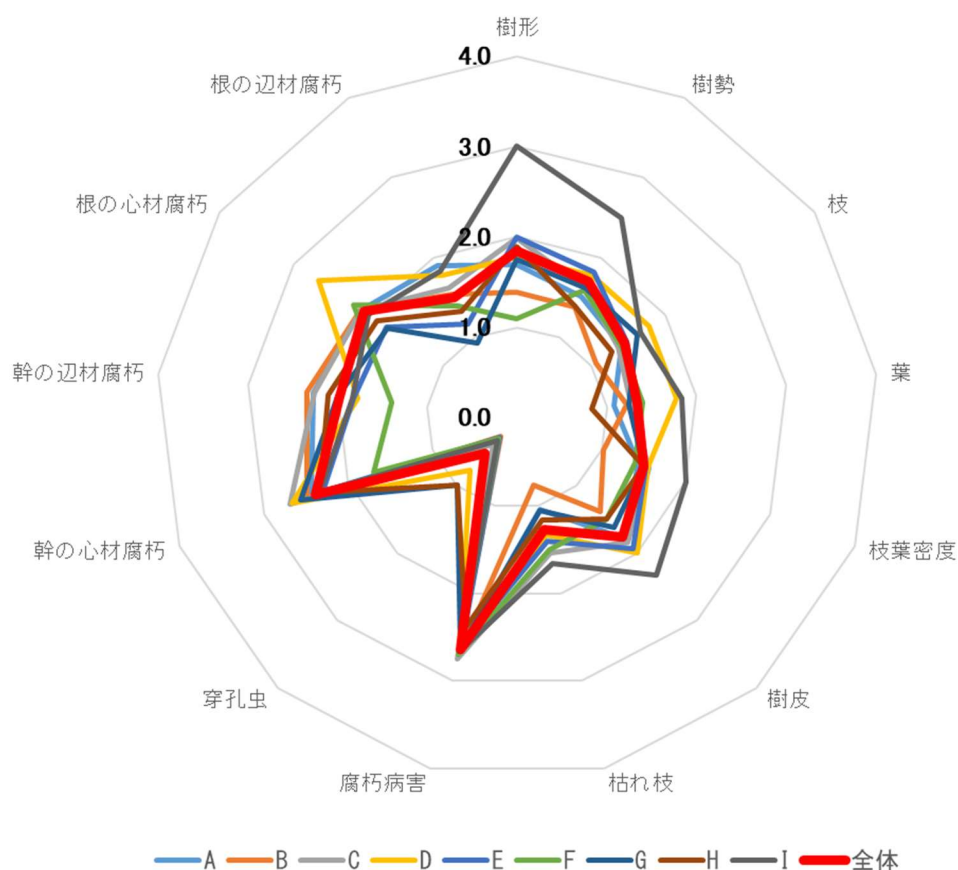


図 9 詳細調査結果 エリア別平均評価

【考察】

- ・腐朽病害が起きる要因として、腐朽菌が挙げられます。腐朽菌は幹や枝にできた傷口から感染するため、根元付近における機械除草時の損傷回避や適切な剪定といった感染リスクの軽減が極めて重要です。なお、腐朽菌の被害を受けた桜を完全に治癒することは困難とされています。
- ・詳細調査の対象となる、簡易評価「4・5」の総本数は、H30 調査と比較すると 22 本減っています。計画的な世代更新に加え、桜守の配置による管理体制の強化や NJN からの技術指導などにより、適切な管理を行った効果が表れていると考えられます。
- ・I エリア（土壌調査地点⑨周辺）においては、土壌貫入試験を 3 回実施するほど極めて固い層が存在していると考えられることから、樹勢衰退による枯損枝が発生し、それにより剪定を繰り返した結果、樹形にも影響が出たと考えられるため、土壌改良が必要です。

(5) 樹勢診断結果

表 18 に示す判定基準を用い、樹勢診断結果を表 19 に整理しました。

平均評価値はほぼ横ばいとなっていますが、「良」の桜は令和元年から令和 6 年にかけて 8 本減りました。

表 18 樹勢診断判定基準

0.8未満	0.8～1.6未満	1.6～2.4未満	2.4～3.2未満	3.2以上
良	やや不良	不良	著しく不良	枯死寸前

表 19 樹勢診断結果

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	雪による 枝折れ
A106	2.3	2.4	1.8	2.3	2.6	2.2	R1,R2
A116	0.9	1.1	1.8	1.7	2.3	0.9	
A199	0.3	0.4	0.8	0.6	0.7	0.8	R2
A352	0.7	1.0	1.3	1.4	1.5	1.5	R2
A427	0.3	0.5	0.9	0.8	0.8	1.0	
B286	1.0	1.4	1.3	1.6	1.5	1.2	R3,R4
B366	1.4	2.4	2.1	2.2	2.2	枯死による伐採	R2
B428	0.8	1.0	1.1	1.2	1.1	1.0	R2
B498	0.3	0.8	0.5	0.8	0.8	0.9	R2
B643	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	R2
B651	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.5	R2
B652	0.9	1.7	1.1	1.0	1.1	1.0	R2
B653	0.9	0.8	1.2	0.9	1.0	0.8	R2
B701	1.0	0.8	0.7	1.1	1.1	1.2	R2
B750	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5	0.8	
C29	0.5	1.1	0.7	0.8	0.8	0.7	
C54	1.1	1.7	1.6	1.1	1.2	1.2	R4
C138	1.7	2.1	1.9	1.8	2.1	1.8	
C156	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9	
D7	0.2	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	R2
D27	1.5	1.6	1.3	1.6	1.7	1.2	R2
E32	0.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.4	R2
E87	0.8	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	R2
F25	2.8	2.3	2.3	2.4	2.6	2.0	
F141	0.4	0.3	0.8	1.2	1.2	0.8	R2
G18	1.8	1.3	0.9	1.1	1.0	0.9	R2,R4
G58	1.8	1.3	1.1	1.3	1.3	0.8	R2
H71	0.9	0.8	1.3	1.4	1.6	0.9	R2
H135	2.6	2.0	2.3	2.0	2.5	0.8	R2
I37	0.5	0.8	1.0	0.8	0.9	1.0	R2,R4
I42	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	R2
平均評価値	1.0	1.2	1.1	1.2	1.3	1.1	
良	12本	7本	8本	6本	6本	4本	
やや不良	13本	16本	16本	17本	16本	22本	
不良	4本	6本	7本	7本	6本	4本	
著しく不良	2本	2本	0本	1本	3本	0本	

【考察】

- ・令和元年から令和6年にかけて「良」から悪化した8本は、令和6年の判定において全て「やや不良」となっていることから、軽微な衰退が生じたものと考えられます。
- ・令和元年において「不良」または「著しく不良」と判定された桜6本のうち、F,G,Hエリアにある4本において評価値が上昇しました。特に、令和元年から令和2年にかけて評価値が0.5~0.6上昇しています。当該エリアは、土壌改良や剪定などの手当を令和元年度に実施していることから、それらの効果が翌年に表れたものではないかと考えられます。
- ・雪国上越では、湿り気を帯びた重たい雪が降り積もります。雪による枝折れが生じた桜24本のうち、半数の12本（赤字箇所）において、翌年の評価値が悪化しています。評価項目別に見ると、「太枝・枝の欠損」、「樹皮の傷」といった項目の悪化が、樹勢衰退に影響していると考えられます。
- ・以上のことから、市では公園利用者の動線などを基準にエリア毎に優先順位を設定し、枝に積もった雪を除去することで、枝折れの被害を最小限に抑えるよう努めています。樹勢衰退の阻止や安全管理上の観点から、今後も継続して実施していく必要があります。

(6) 花数調査結果

花数調査結果を表 20 に整理しました。

桜守による調査においては、令和 3 年から令和 4 年、令和 5 年から令和 6 年にかけて、他の年と比較して顕著な減少が見られました。桜プロ J による調査においても、令和 5 年から令和 6 年にかけて顕著な減少が見られました。

表 20 花数調査結果

観測木		H31	R2	R3	R4	R5	R6
桜守 実施	A106	-	3.0	3.3	3.7	3.6	2.2
	A352	-	3.8	3.9	2.9	2.8	2.5
	A427	-	3.6	3.8	3.5	3.5	3.2
	B428	-	4.3	4.0	3.8	3.9	3.4
	B498	-	4.0	3.9	3.9	3.5	3.2
	B651	-	3.7	3.2	3.9	3.3	3.1
	C29	-	3.2	3.1	3.2	3.0	2.8
	C138	-	3.3	2.9	2.9	3.0	3.0
	C156	-	3.1	3.2	3.0	2.9	2.6
	D7	-	4.1	4.0	4.0	4.1	3.1
	D27	-	4.1	4.0	3.6	3.4	2.9
	E32	-	4.4	4.2	3.4	3.2	3.2
	E87	-	4.3	3.9	3.1	3.5	3.0
	F25	-	3.1	3.1	2.7	2.5	2.5
	F141	-	3.8	3.8	3.7	3.5	3.0
	G18	-	4.7	3.9	3.5	3.6	2.8
	G58	-	3.9	4.2	4.1	4.0	3.9
	H71	-	3.9	3.3	2.9	2.5	2.4
	H135	-	4.1	4.0	3.4	3.7	3.4
	I37	-	3.7	4.5	3.1	3.1	2.6
	I42	-	3.6	3.9	3.2	3.4	2.5
	全体平均	-	3.8	3.7	3.4	3.3	2.9
桜プロ J 実施	B498	3.3	-	-	3.8	3.6	3.4
	B619	3.3	-	-	3.7	3.6	3.3
	B651	2.9	-	-	3.4	3.3	2.9
	全体平均	3.2	-	-	3.6	3.5	3.2
気象による影響※1					R3.1.7～1.11 総降雪量213cm※2		R5.8月 平均気温30.1℃※3 総降水量35.5mm※4

※1 各気象データは、気象庁高田測候所のものを引用

※2 1 月最深積雪の平年値は 79cm（統計期間：1991～2020）

※3 8 月平均気温の平年値は 26.4℃（統計期間：1991～2020）

※4 8 月総降水量の平年値は 184.5mm（統計期間：1991～2020）



図 10 花数調査状況（桜守実施）



図 11 花数調査状況（桜プロJ実施）

【考察】

- ・ソメイヨシノは1つの花芽から平均3～4輪の花が咲くとされていて、樹勢が旺盛なソメイヨシノは1つの花芽から5～6輪、それ以上の花数が咲くことも知られています。各年の調査結果から、高田城址公園では概ね平均程度の花数が確保されていると言えます。
- ・桜は光合成で蓄えた養分を使って花芽を作り、前年の夏頃には既に花芽が形成されると言われていることから、その時点で花付きが決まると考えられます。
- ・花数に影響を与える要素として、前年の積雪や気温、降水量などの気象条件が考えられます。
- ・令和3年1月の大雪により、園内の多くの桜が枝折れの被害を受けました(図12)。このため、令和3年の夏頃には枝葉の量が通常より少なくなりました。令和3年の春に開花した花は、令和2年の夏頃に形成された花芽が元になっているため、大雪の影響を受けていません。しかし、令和3年の夏の枝葉量が少なかったため、その後の花芽の形成に影響が出たと考えられます。従って、令和3年から令和4年にかけての花数の減少は、令和3年1月の大雪による枝折れが影響したものではないかと考えられます。
- ・樹勢診断の項目でも触れたとおり、枝に積もった雪の除去を行うことが枝折れを抑制し樹勢衰退を防ぐため、花数の増加・維持に繋がります。
- ・令和5年8月は、例年と比較して顕著な高温少雨となりました。高温少雨が長期間続くと、桜は樹体内の水分を外に逃がさないよう自ら葉を落とします。そのため、通常では11月頃から始まるとされる葉の変色（紅葉）や落葉が8月の時点で園内の至るところで確認されました(図13)。この状況により、例年と比較して光合成を十分に行うことができず養分を蓄えられなかったことから、令和6年の花数が減少したものではないかと考えられます。



図 12 雪による枝折れ（令和 3 年 1 月）



図 13 葉の変色・落葉（令和 5 年 8 月）

(7) 着花調査結果

着花調査結果を図 14 に整理しました。

平成 31 年から令和 5 年にかけて、「評価 3」において減少傾向となっていたものの、令和 5 年から令和 6 年にかけて、「評価 2」の減少及び「評価 3・4」の増加が見られました。令和 3 年に全体の 3 割以上を占めていた「評価 1」は、令和 4 年に減少しました。

また、各年の調査結果の重ね図（図 15）を作成しました。詳細は以下のとおりです。

【評価 0～1 が多い場所】

- ・陸上競技場、野球場周辺
- ・南堀、西堀の外側
- ・ひょうたん池西側広場

【評価 3 が多い場所】

- ・忠霊塔周辺
- ・土塁周辺
- ・歴史博物館～小林古径美術館西側
- ・北堀内側

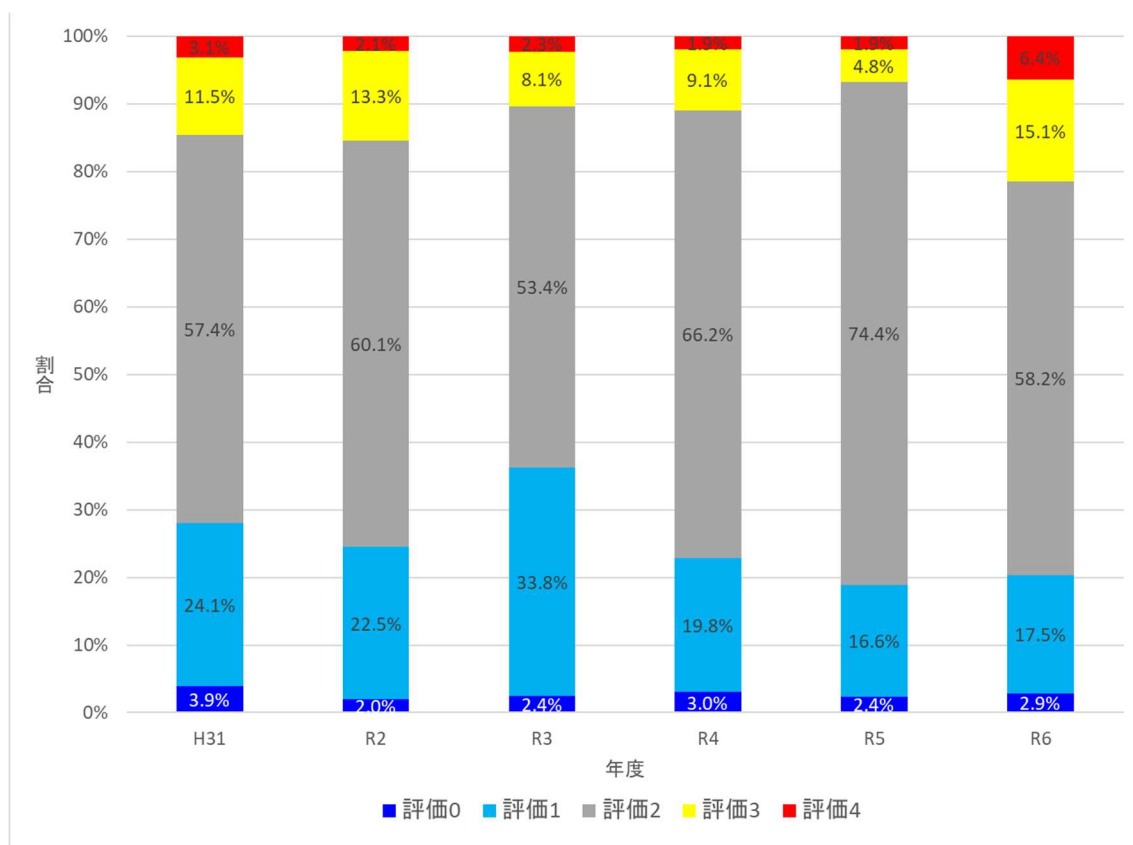


図 14 着花調査結果

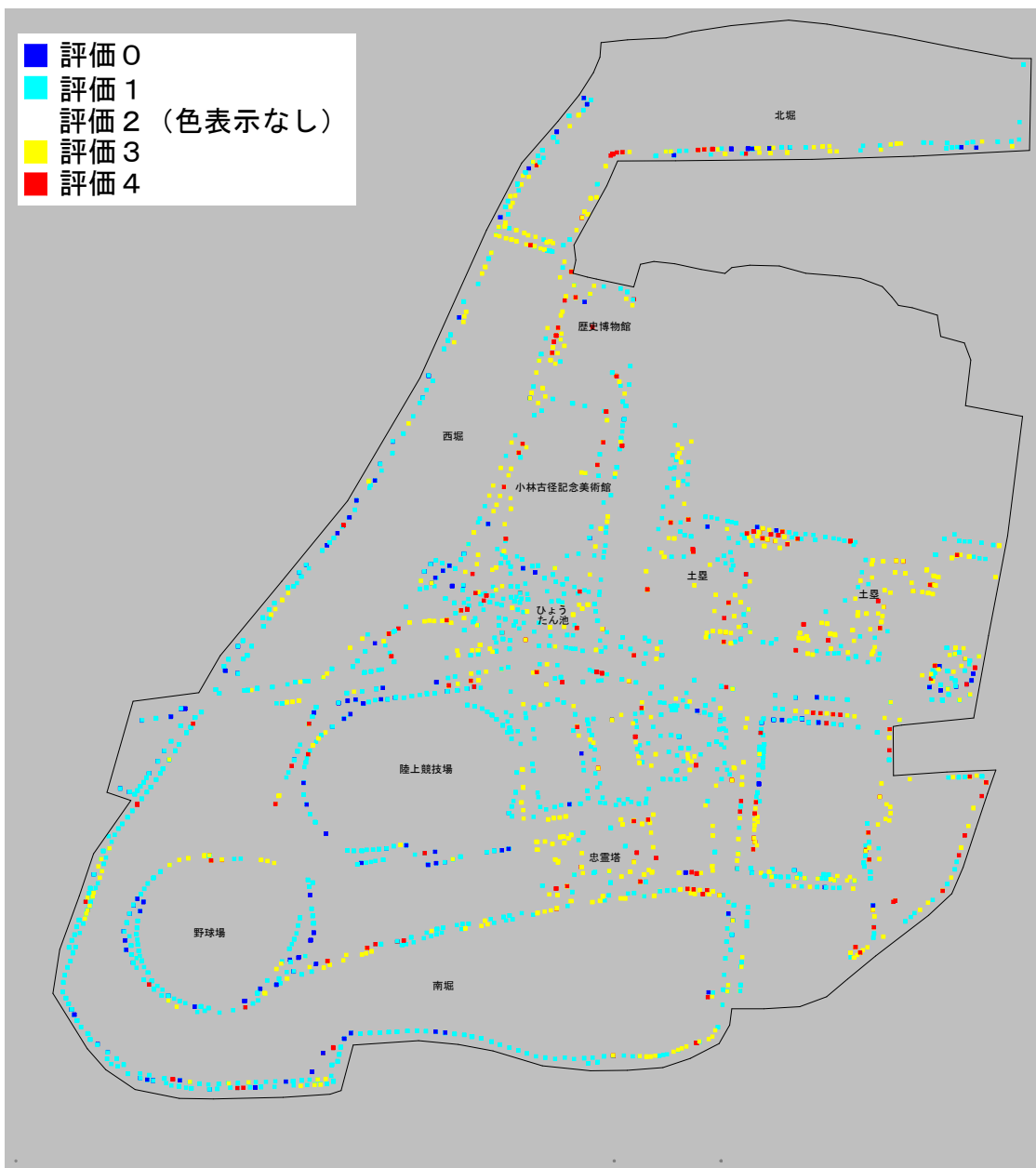


図 15 H31~R6 着花調査結果 重ね図



図 16 着花調査状況

【考察】

- ・平成 31 年から令和 5 年にかけて減少した「評価 3」のほとんどは、第二期計画で回復が見込めない桜を伐採して花付きの悪い桜が少なくなったことが大きな要因と考えられます。
- ・令和 5 年時点の「評価 4」のほとんどは、第二期計画内で植え替えを行った新しい苗や萌芽更新を図っている桜であることから、今後花が増えて評価が良くなっていくことが考えられます。
- ・令和 5 年から令和 6 年にかけての「評価 3・4」の増加は、花数調査の考察と同様、令和 5 年 8 月の高温少雨の影響であると考えられます。
- ・令和 3 年から令和 4 年にかけての「評価 1」の減少は、花数調査の考察と同様、令和 3 年 1 月の大雪による枝折れの影響であると考えられます。
- ・各年の調査において「評価 0・1」が多い場所は、広場であることや堀に面していることから、日照条件が良好であり、光合成が促進されやすい環境であることが影響しているのではないかと考えられます（図 17）。加えて、土壌透水試験の結果において、陸上競技場（土壌調査地点③）及びひょうたん池西側広場（土壌調査地点⑥）では、それぞれ「可」及び「良好」となっており、根から水分を吸収しやすい環境となっていることも影響しているのではないかと考えられます。
- ・「評価 3」が多い場所は、桜より樹高が高い樹木が周囲にあり日照条件が悪く、光合成が促進されにくい環境であることが影響しているのではないかと考えられます（図 18）。



図 17 陸上競技場周辺の桜（評価 0）



図 18 土塁周辺の桜（評価 3）

(8) その他の調査結果

○病虫害の発生状況

- ・桜類の食葉性の害虫として、チョウ目のアメリカシロヒトリ、モンクロシャチホコなどの被害が知られています。第二期計画期間を含む近年は、高田城址公園内において発生を確認しても大きな被害には至っておらず、見つけ次第食害された枝を切って処分することで対応しています。引き続き、発生を確認した際は、被害拡大前に補殺、薬剤殺虫などの早期対応を図ることが必要です。
- ・桜類の幹の樹皮内への穿孔被害として、チョウ目のコスカシバの幼虫によるものが知られており、被害のあった桜は、腐朽菌の侵入を受けやすく、樹勢が弱まることがあります。高田城址公園では、コスカシバの穿孔跡が確認された個体が多数あったことから、対策エリアを定め、令和 2 年度から桜見本園に、令和 3 年度から南二の丸広場に交信かく乱剤を設置しました（図 19）。
- ・交信かく乱剤の設置以降、令和 5 年 5 月までは被害が減少傾向にあり、一定の効果が確認されましたが、令和 5 年 10 月には被害数の急上昇が見られました（図 20）。考えられる要因として、令和 5 年 8 月の顕著な高温少雨という気象条件がありますが、関係性は明確ではありません。
- ・交信かく乱剤未設置のさくらロード周辺と南二の丸広場の被害数の増減推移には類似傾向が見られました（図 20）。桜見本園は他のエリアから孤立した場所に位置していますが、南二の丸広場とさくらロードは近接しているため（図 21）、さくらロード周辺から南二の丸広場にコスカシバが飛来しており、被害数の増減推移が未設置範囲とほぼ変わらないものとなっていると考えられます。
- ・各年によってコスカシバ発生数が大きく変動することから、交信かく乱剤の設置及び検証を継続して実施する必要があります。



図 19 交信かく乱剤 設置状況

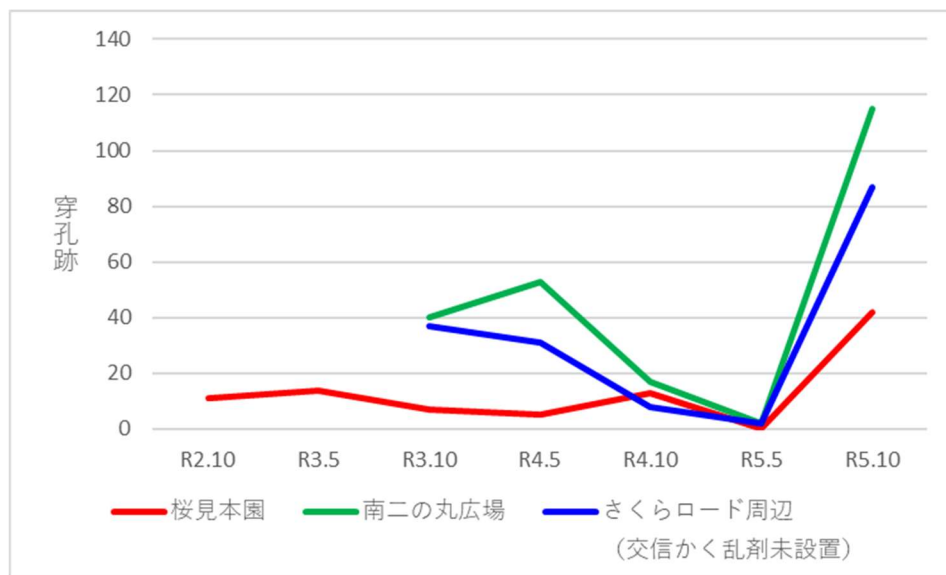


図 20 コスカシバ穿孔跡 増減推移

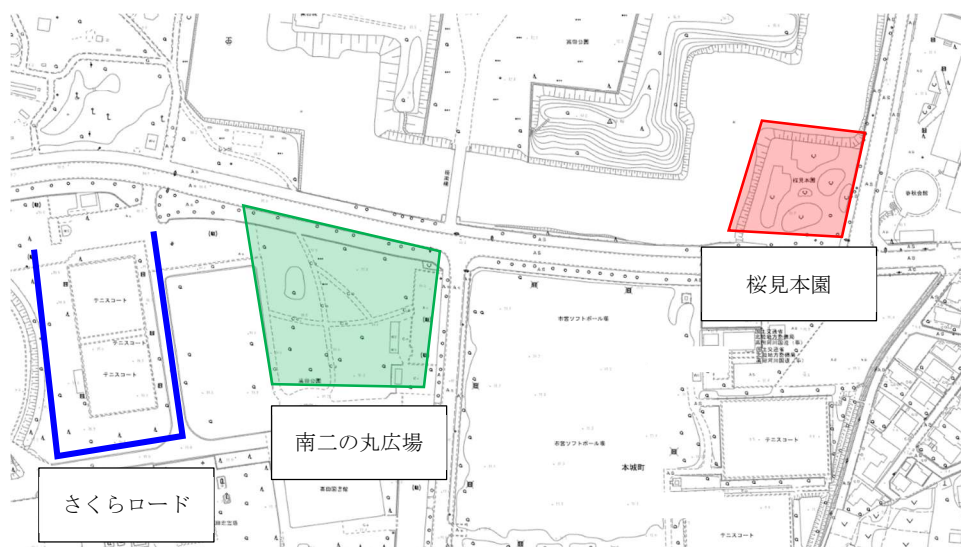


図 21 コスカシバ穿孔跡 調査場所

○キノコ着生木の状況

- ・キノコの着生木について、簡易評価および詳細調査に併せて業務委託による調査を実施しました。全エリアで9種のキノコが着生している桜が133本確認されました（表21）。
- ・樹木に対して、衰弱、枯死、風倒などの被害をもたらすとされるベッコウタケ（図22）やナラタケモドキ（図23）などのキノコも確認されています。これらのキノコは根元付近において発生し、幹の内側から腐朽が進行するため外観では異常が分かりにくいことから、特に注視すべきキノコであると言えます。
- ・ベッコウダケは根や地際の傷口などから侵入します。ひこばえなどの適切な剪定及び根元周囲での維持管理作業（除草など）を注意深く行うことで、腐朽菌の侵入を防ぐことができると考えられます。
- ・ナラタケモドキは、一度感染した樹木に4年以上生存しているものと考えられています。これらの根や根株から菌糸を伸長させ、周辺の根に感染するものと推察されています（図24、25）。被害木の抜根、周辺土壌の除去などを状況に応じて実施することで、影響を最小限に抑えることができると考えられます。
- ・市では定期的にキノコ着生木の点検を行い、必要に応じて被害枝の処理や伐採などの対応を行っています。
- ・ベッコウダケの着生木は倒伏の危険性が高いことから、対応策として伐採を最優先に検討する必要があります。
- ・今後のキノコの発生状況を日常管理において把握し、状況に応じた適切な管理を行うことが重要です。

表21 キノコ着生木一覧

エリア キノコの種類	A	B	C	D	E	F	G	H	I	計
スエヒロタケ	1	0	1	1	0	2	0	0	0	5
ヒラフスベ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
カワラタケ	2	3	1	0	0	0	1	1	0	8
コフキタケ	3	8	1	0	0	1	0	2	0	15
ヒイロタケ	1	2	2	0	0	0	1	0	0	6
カタオシロイタケ	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
カワウソタケ	18	21	7	1	1	2	2	6	0	58
ベッコウタケ	0	13	2	1	1	8	2	0	1	28
ナラタケモドキ	3	0	0	1	0	0	0	4	0	8
合計	29	48	17	4	2	13	6	13	1	133



図 22 バッコウダケ着生状況



図 23 ナラタケモドキ着生状況

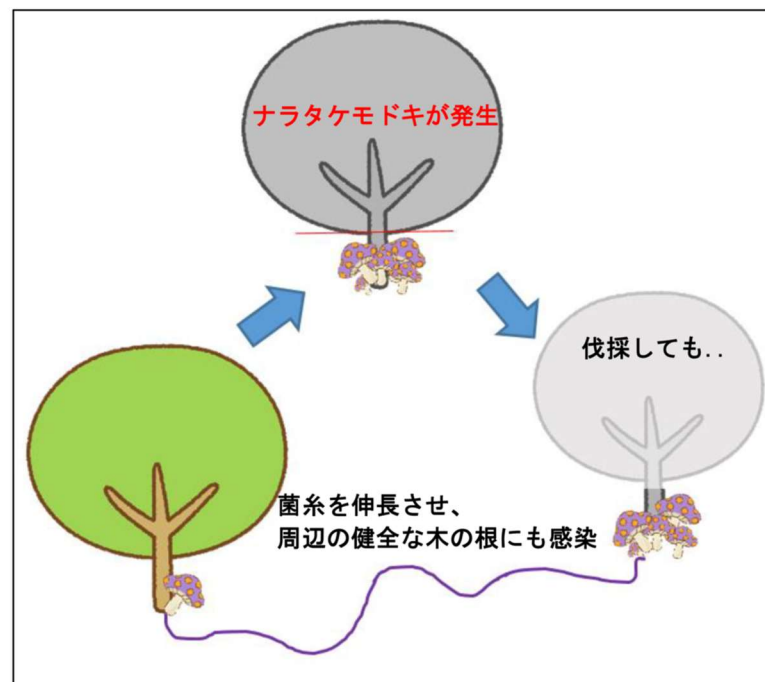


図 24 ナラタケモドキ 感染イメージ

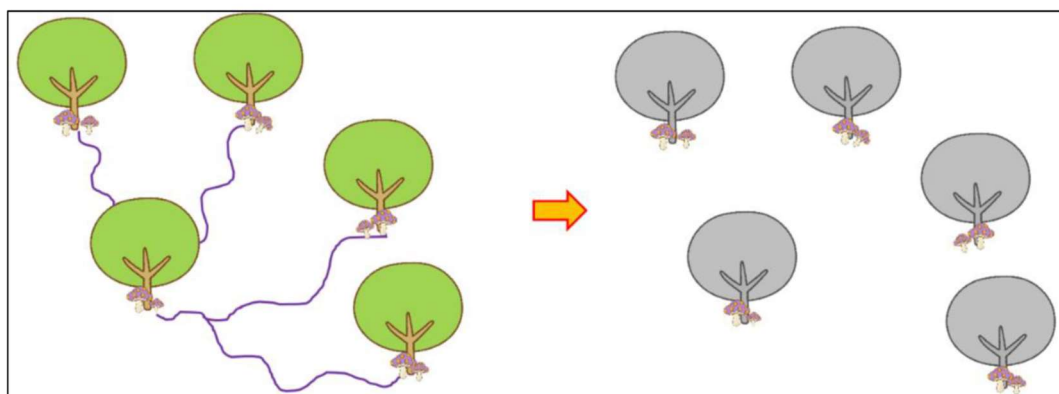


図 25 ナラタケモドキ 増殖イメージ

(9) 第二期計画における実施内容別検証

第二期計画で掲げられていた実施内容別に結果及び考察をまとめました。

① 日常管理の強化

【結果】

- ・公園内の2,000本を超える桜を管理するため、高田城址公園の桜管理体制（表22）のもと、桜管理暦（表23）にあわせて年別の作業計画を作成し、計画的かつ効果的な日常管理を図りました。
- ・日常点検を定期的実施し、異常（病虫害、危険枝など）の発生確認・対応の迅速化を図り、来園者が安心・安全に利用できる公園管理に取り組みました。
- ・エリア毎に観測木を設定し、定期的な観測を行いました（図26）。また、今後の樹勢回復の評価指標とするため、桜プロJなどの協力を得ながら花数などの調査を実施し、第三期計画策定において基礎資料とすることができました。
- ・病虫害の発生状況にあわせて、病虫害対策のための薬剤防除、被害拡大抑制・美観上の観点からキノコ（子実体）の除去などについて検討し、必要に応じ実施しました。
- ・専門家（NJNなど）による技術指導・助言を受けるなど、桜管理に携わる関係者のスキルアップを図り、管理技術力を向上できました（図27）。

表 22 高田城址公園桜管理体制

	体 制	役 割	実 施 内 容
上越市 （直営）	公園管理者 （都市整備課）	全体マネジメント	桜守作業指示 桜プロジェクトJ事務局 業務発注
	桜守 （都市整備課現業職員）	桜日常管理	作業計画作成 日常点検 調査（開花・花数、樹勢等） 樹勢回復作業（土壌改良、施肥、不定根誘導等） 低所剪定（高さ約5m未満） 害虫駆除等
	公園管理人 （都市整備課現業職員）	公園管理	除草 樹木管理（桜以外の高木を桜守と連携して管理） 施肥（桜守お礼肥の補助）
市民 ボランティア	桜プロジェクトJ等	桜の保全・魅力発信	軽易な保全活動（土壌改良、落葉堆肥作り、根本保護等） 日常観察（樹勢チェック、花芽調査等） 情報発信・PR 研修 視察（桜の名所、保全取組先進地）
業務委託	造園業者等	業務受託	伐採・抜根 植替え 高所剪定（高さ約5m以上） ※高所作業車を要する幹枝 看板設置
	樹木専門家 （新潟県樹木医ネットワーク）	技術的指導・助言	樹木の専門的知見からの技術的指導・助言

表 23 高田城址公園桜管理暦

		1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
園内		積雪期			観桜会設営			観桜会 遊覧			(仮)高田公園桜ミーティング			落葉期			芽形成			花芽分化			花芽成長			落葉期			落葉期			落葉期			積雪期		
桜生長歴		休眠期			根の目覚め			枝葉成長			展葉期			成葉完成			栄養蓄積			成葉維持			成葉維持			落葉期			落葉期			休眠期			休眠期		
桜守 管理作業 【直営】	点検調査	日常点検（週1回目安）									(仮)高田公園桜ミーティング																										
	開花調査							開花・花数調査						樹勢調査									キノコ・落葉調査														
	土壌改良	土壌改良資材（割竹）準備												土壌改良（割竹式）						土壌改良（水圧式）																	
	施肥										施肥（お礼肥）																										
	不定根誘導										不定根誘導																										
	剪定	剪定（太枝等）						(剪定枝回収)			剪定（枯枝等）			(危険枝、支障枝、整姿等を適宜実施)															剪定（太枝、胸吹、ひこばえ等）								
桜プロジェクト					講習会			お花見会 花数調査			(仮)高田公園桜ミーティング 施肥（お礼肥） 土壌改良 土壌改良												視察						落葉堆肥づくり			意見交換会					
長寿命化 事業 【委託】	伐採																(伐採・抜根) 発注準備			契約			現場														
	植替				現場（植樹）												(植替え) 発注準備			契約			現場（伐採抜根、土壌改良）														
	剪定																(剪定) 発注準備			契約			現場														



図 26 桜守による定期観測



図 27 NJN による技術指導

② 土壌改良

【結果】

- ・水の勢いによって固結した土壌をほぐし、灌水の目的も兼ねた「水圧式」と、土中に空気の役割のための竹筒を入れ、竹筒の周りを土壌改良材で埋め戻す「壺穴式」の2つの方法を実施しました。
- ・水圧式（図 28）は H30 調査「評価 1・2」、壺穴式（図 29）は H30 調査「評価 3・4」を主対象とし、実施しました。
- ・また、壺穴式を対象とする桜のうち、早期落葉が確認された桜や着花状況が悪い桜を主対象とし、渇水期に追加で水圧式を実施しました。



図 28 水圧式土壌改良



図 29 壺穴式土壌改良

【考察】

- ・水圧式は、水を高圧で土壤に噴射することで土壤がほぐれ、固まった土壤が分解されるため、土壤の通気性が向上するという特徴があります。このことから、樹勢の維持に繋がっている可能性が考えられます。
- ・壺穴式を実施した箇所の様子を確認したところ、壺穴内への発根が確認されました（図 30）。これは、簡易評価の変化に関わらず確認された結果です。発根により枝葉の充実、花数の増加に繋がると考えられます。
- ・このことから、第二期計画で取組んできた土壤改良は、一定の効果が発揮されたと考えられます。
- ・一方、土壤調査結果のとおり、依然として園内全体的に土壤は固結化しており、通気・透水性が悪い状況です。また、各地点における土壤の特性が異なることから、土壤の状況に応じた最適な土壤改良手法を検討することが必要です。
- ・樹木の生育にとって、根系の生育不良は極めて大きな問題となっています。土壤が固く締まることにより根の呼吸に必要な酸素量が不足し、生育不良を起こします。その影響が地上部の幹枝、葉の生育不良をもたらすことから、土壤の通気・透水性を改善することが重要です。
- ・前述のとおり、令和 5 年 8 月には葉の変色（紅葉）や落葉が園内の至る所で確認され、令和 6 年春の花付きに大きな影響を与えたと考えられます。NJN からは、「土壤中の酸素が不足すると、根が酸素を求めて地表近くに留まってしまうことによって乾燥に弱くなることから、土壤改良により根系を深いところへと導くことが重要である」と助言を受けています。
- ・壺穴式は、酸素管の役割を果たすことから、前述のとおり通気・透水性の改善に効果が見込め、公園管理資材（冬囲い用の使い古した竹）や市有地に生育する竹などを再利用することで経費節減にも繋がるというメリットがあります。一方、人力による掘削作業を伴うため、主な作業者である桜守に対して負担がかかる手法となっています。
- ・低労力な手法の一つとして、エアレーションが挙げられます。この手法は、土壤に圧縮空気を吹き込むことで土壤内の空隙を増加させ、固結した土壤を緩める方法です。重機やスコップによる掘削に比べて根に与える影響が少なく、少人数かつ低労力で実施できる利点があることから、桜に対するダメージを最小限に抑えつつ、作業者の負担を軽減した土壤改良が期待されます。一方、広範囲での土壤改良には適しておらず、機材の持ち運びが困難な傾斜地では使用が難しいという制約があります。桜の生育条件を考慮したうえで、導入箇所を選定する必要があります。

- ・水圧式は灌注機を用い水の圧力により土壌をほぐす手法であることから、低労力で実施できる手法です。NJN からは、「作業効率の良い水圧式の実施割合を増やし、現在の管理体制にあった方法へ転換していく必要がある」と助言を受けています。土壌調査の結果、粘質土（疑似グライ層および埴壤土）が確認された箇所では、土壌粒子の隙間が小さく単粒構造となっていることが考えられるため、**団粒促進剤を混合することで、より高い効果が期待されます。**
- ・以上のことから、第三期計画においては、壺穴式の対象を減少させ、水圧式の対象を増加しエアレーションの導入を行うことで、土壌改良の低労力化を図ることができると考えられます。



図 30 壺穴内への発根

③ 施肥

【結果】

- ・ 開花・展葉後の消耗した樹勢を回復させ、根・枝葉の生育を促す目的である施肥作業の「お礼肥え」は、花を咲かせた桜への感謝の気持ちを込め、桜プロ J、ボランティア、桜守、公園管理人などとの協働作業により、毎年 5 月下旬頃に園内の全ての桜を対象に実施しました。
- ・ 作業は、個体の大きさや根の張り方や土壌状況にあわせて、足踏み穴あけ器や大型バールを用いて、根の周囲に 1 本あたり 8 穴程度を掘削し、肥料を投入しました(図 31, 32)。
- ・ NJN の「樹勢が衰えている桜に負荷がかからず、継続性があり長期にわたって効果が得られるものがよい」という助言を参考に、低負荷で緩効性の有機質肥料を使用しました。



図 31 お礼肥え 掘削作業



図 32 お礼肥え 肥料投入

【考察】

- ・ 樹勢は個体毎に複数の要因が絡みあうため、お礼肥え（施肥）のみの効果の程度を明らかにすることは困難です。
- ・ 桜管理の先進地とされる弘前公園では「強剪定に耐えうる樹勢を維持する重要な作業」と位置付けてられていることから、施肥は樹勢回復及び適切な剪定を実施するうえで、大変有効かつ重要な作業であると考えられます。
- ・ 個体の樹勢に応じて、施肥の頻度や肥料の数を調整することも検討が必要です。

④ 不定根誘導

【結果】

- ・不定根誘導対象木の簡易評価の変化を表 24 にまとめました。
- ・第一期計画での既存処置木を主対象とした 13 本において、3 年周期を目安に経過観察とその状況に応じた処置（充填資材交換、不定根整理、外皮切削など）を施しました（図 33）。
- ・空洞内の不定根を整理し、保水材を充填した後、乾燥しないように被覆して不定根の発生を促しました。
- ・第一期計画からの既存処置木を主対象とし、13 本の桜に実施しました。樹勢が改善した 1 本は、不定根の肥大成長が確認され、効果が発揮されました（図 34, 35）。樹勢維持となった 12 本は、多くの桜で不定根が発生したものの、目立った根の肥大成長は確認されず、改善（樹勢回復）とはなりませんでした。

表 24 不定根誘導 簡易評価の変化

改善		変化なし		悪化		計
本数	構成比	本数	構成比	本数	構成比	
1	7.7%	12	92.3%	0	0.0%	13



図 33 不定根誘導 作業イメージ



図 34 効果が発揮された桜（手当前）



図 35 効果が発揮された桜（手当後）

【考察】

- ・ほとんどの個体で樹勢回復が見られなかった原因は、NJN の「不定根が地面に到達できたとしても、周囲の土壌が悪いと樹勢回復に繋がらないため、土壌改良が重要である」という助言に基づくと、土壌環境に原因があると考えられます。
- ・不定根誘導は効果を発揮すれば樹勢回復に大きく寄与しますが、効果が現れるまでには約 10 年程度の時間がかかるとされています。
- ・手当にかかる時間の割には効果が発現されなかった桜が多く、土壌環境の改善を優先すべきことから対象木を絞り、土壌改良に時間と労力を費やすことが効果的です。
- ・第三期計画において手当を継続する個体、並びに第二期計画で手当を行った個体のうち地面に根が到達したものを主対象とし、土壌改良を重点的に行い、その効果を検証することも重要です。

⑤ 踏圧対策

【結果】

- ・根の踏圧害を軽減するため、桜の根系周囲に木杭やロープなどを設置し、物理的に人の歩行を制限しました。第二期計画において植樹した桜や萌芽更新を図った桜を中心に実施しました。
- ・また、F エリアを中心にリュウノヒゲ(常緑多年草の地被植物)を植栽しました(図 36)。

【考察】

- ・踏圧防止柵の設置により、物理的に通行規制する取組を試みた結果、踏圧害の軽減及び根系の保護が図られました。
- ・植樹したばかりの桜や萌芽更新の桜は、根がまだ十分に成長していないため、踏圧などによって根が傷つきやすい状態にあります。踏圧防止柵を設置することで、根を保護し、桜が健康に成長するために必要な養分や水分を効率よく吸収できる環境を維持できます。第三期計画では、各個体の成長に応じて柵の範囲を拡大するなど、引き続き実施する必要があります。
- ・リュウノヒゲの植栽・管理により、踏圧害の軽減、機械除草時の損傷回避、除草労力の軽減が図られました。第三期計画では、重点エリアを設定し、桜プロJなどの協力を得つつ、継続的な実施を検討する必要があります。



図 36 リュウノヒゲの植栽

⑥ 剪定

【結果】

- ・枯枝や腐朽枝、生育上不要な枝（交差枝など）の剪定により、桜の良好な生育環境や公園利用者への安全を維持できました。
- ・高枝切り鋸や脚立・二連梯子などで実施可能な幹枝は、直営（桜守）で実施し（図 37）、高所作業車が必要な高所などの幹枝は、業者委託で実施しました（図 38）。
- ・NJN からの指導・助言のもと、剪定の位置や切り方などの基準を統一した上で剪定を行いました。
- ・園内での工事などに伴い、やむを得ず健全な枝の剪定を行う場合には、桜守や都市整備課職員の立会のもと剪定を行い、桜への影響を最小限に抑えるよう努めました。
- ・剪定後の傷口から腐朽菌の侵入を防ぐため、保護剤を塗布しました。
- ・土塁周辺の桜は、桜以外の樹木による日照障害が生じていることから、日照改善を目的とした桜以外の樹木の枝払いを行いました（図 39、40）。



図 37 剪定作業（直営）



図 38 剪定作業（業者委託）



図 39 日照改善（剪定前）



図 40 日照改善（剪定後）

【考察】

- ・NJN からの指導・助言により桜にとって適切な剪定を実施した結果、切口の巻込みが見られ、腐朽進行の抑制が図られたと考えられます（図 41）。
- ・交差枝などを剪定することで、樹形の乱れを未然に防ぎ、安定した樹形を維持することができたと考えられます。
- ・過年度の NJN の報告により「①枯枝の放置は公園の安全管理上問題があること、②不適切に処理された残枝は樹幹への腐朽進行につながること、③内向枝などは着雪を大きくし陽光を遮るため適切な位置で切除すること、④切り戻しを確実にすることなどは、桜管理の基本である」とされています。
- ・保護剤の塗布は、NJN より「健全組織への菌侵入を阻止するが効果は数週間で失われ、傷口の乾燥防止効果による亀裂防止とカルス形成の助長効果程度と考えられる。」と報告があります。
- ・引き続き、NJN などからの指導・助言を受け、知識及び技術の向上を図りながら統一的な剪定基準によって、桜の生態的観点のほか、公園の安全を図る観点からも、園内全体の桜を対象に継続実施していく必要があります。
- ・枯枝や腐朽枝の発生を抑制するためには、土壌改良および整枝剪定による樹勢回復が重要です。近年、異常気象の影響により大量の枯枝や腐朽枝が発生しています。第三期計画では、土壌改良の低労力化および効率化を図ることにより、整枝剪定に多くの時間を割き、樹勢回復を図る必要があります。
- ・桜は陽樹で日照を好む性質があることから、日照改善により光合成を促進させる生育環境を作ることが必要です。依然として日照が阻害されている桜があることから（図 42, 43）、桜と他の樹木のバランスを考慮し、高田城址公園基本計画に基づく緑化方針や各エリアの特徴を踏まえ、継続して改善を図る必要があります。



図 41 切口の巻込み状況



図 42 日照阻害状況（忠霊塔周辺）



図 43 日照阻害状況（北堀内側）

⑦ 伐採・植樹

【結果】

- ・「評価 5B・5C」の桜を伐採の主対象とし、それ以外の評価の桜についても、植栽密度の観点から間引きが必要な場合は個体毎に検討し、伐採しました。抜根が可能な箇所は抜根し、植替えや間引き後の周辺の土壤環境改善のため、土壤改良を実施しました。
- ・植樹する品種は、てんぐ巢病にかかりにくいジンダイアケボノを主とし、隣接する木との間隔を8～10m以上確保した上で行いました（図44）。あわせて、伐採後の幹枝からの萌芽枝（胴ぶき、ひこばえ）の育成による更新も実施しました（図45）。
- ・植樹に当たっては、苗木の寄附による植樹も行いました。
- ・桜の生育に支障となっている樹木（桜以外を含む）の伐採を行い、桜の日照改善を図ることができました。
- ・計画実施年別の詳細調査などにより、「評価 5B・5C」の中には伐採せず経過観察又は手当てを施した桜もあります。代表的な例として、高田城三重櫓を内堀越しに望むことができる立地に生育する桜があります。樹体のほとんどが腐朽により失われ、いわば皮一枚となっている状況ですが、高田の厳しい冬を耐えてきた老樹の一つであり、通称「ど根性桜」と呼ばれ、市民から愛されている桜であることから、高田城址公園らしさ、歴史を感じさせる桜の一つとして、手当てを施しました。令和6年春にも花を咲かせており、来園者に親しまれています（図46）。また、土塁周辺の桜においては、桜以外の樹木による日照障害が生じていることから、伐採を行わず日照改善を目的とした桜以外の樹木の枝払いを行うことによって、ひこばえの発生を促しました。



図44 ジンダイアケボノの植樹



図45 萌芽枝の育成による更新



図46 ど根性桜

【考察】

- ・簡易評価結果のとおり、本数が減少していることから、計画的な世代更新、過密の改善が図られていると考えられます。
- ・公益財団法人日本花の会では、全国各地で被害が拡大しているてんぐ巢病の拡散が広がらないように、平成 17 年よりソメイヨシノの苗木配布を中止しております。代替品種として、ソメイヨシノと同時期に開花し、花の風情がよく似るジンダイアケボノ、コマツオトメ、ヨウシュンなどの品種が普及しており、これらの品種の導入が長寿命化に繋がるものと考えられます。
- ・伐採後の萌芽枝を育成する世代更新の手法は、個体の萌芽枝の発生状況によりますが、伐採のみの費用で済む（抜根や植樹の費用削減）ことや、いや地現象の対策からも有効と考えられます。
- ・桜は陽樹で日照を好む性質があることから、日照改善により光合成を促進させる生育環境を作ることが必要です。依然として日照が阻害されている桜があることから（図 42, 43）、桜と他の樹木のバランスを考慮し、高田城址公園基本計画に基づく緑化方針や各エリアの特徴を踏まえ、継続して改善を図る必要があります。

⑧ 市民・市民団体との連携

- ・高田開府 400 年記念事業を契機として、市民・市民団体と市の協働による「桜プロジェクト J」が平成 26 年（2014 年）に発足し、「高田城址公園の桜を 100 年後に残そう」をスローガンに桜の保全活動や魅力発信に取り組んでいます。取組内容は、お礼肥え、落ち葉堆肥の土壌改良、視察、講習会などです。登録人数は 200 名（令和 7 年 2 月現在）を超え、近年では高校生や大学生の参加もあり、継続して活動に取り組んでいます（図 47, 48）。
- ・桜プロ J の活動により、市内外の桜管理に携わる団体と交流が続いています。市外では、各名所への視察により、現地の保全団体との交流が図られています（図 49）。市内では、桜管理に携わる団体や個人の参加により、浦川原区の桜つつみ公園（NP0 法人浦川原桜つつみ公園を守る会）、名立区の宇山桜（NP0 法人名立の 100 年後を創造する会）などにおいて、情報交換や交流が図られています。
- ・令和 3 年度からは、地元企業や学校などの団体によるお礼肥え（施肥）のボランティア活動が始まりました（図 50）。参加団体は年々増え続け、令和 6 年度には 7 団体・延べ約 200 名の皆様からご参加いただき、559 本の桜（園内の桜の 4 分の 1 以上）に対してお礼肥えを行いました。お礼肥えを通じて桜の管理への関心を持つきっかけを作ることができました。



図 47 桜プロ J 集合写真



図 48 高校生による土壌改良作業



図 49 富山城址公園への視察



図 50 お礼肥えボランティア活動

⑨ 情報発信

【結果】

- ・5基の新規設置、及び19基の既存看板の内容更新（貼替）を実施しました（図51）。実施前に計画の取組内容や園内の利用動線から効果的な周知箇所を改めて精査して実施しました。
- ・市ホームページにおいて、当計画や桜プロJの取組を掲載しました。
- ・都市整備課職員が市内の小学校を訪問し、桜をはじめとした高田城址公園の魅力について出前授業を実施しました（図52）。

【考察】

- ・看板の設置により、立ち止まって看板を眺める来園者が多く見受けられたことから、取組への理解が深まり、PRに一定の効果があるものと考えられます。
- ・市ホームページへの掲載により、計画に対する理解と認識を深めることができ、桜プロJやお礼肥えボランティアの参加人数の増加に繋がったと考えられます。
- ・出前授業を通じて、小学生が高田城址公園に対して関心や愛着を持つきっかけを作ることができました。その結果、桜の保全活動に参加したいという意識が高まり、お礼肥えのボランティア活動への参加に繋がりました。



図51 看板設置状況



図52 小学校での出前授業

⑩ 伐採した桜の活用

- ・伐採や剪定で生じた桜の幹枝は単に処分するのではなく、上越総合運動公園駐車場に集積し市民の皆様を持ち帰っていただき、薪などに利活用していただくことや、花芽のついた剪定枝を市民や公共施設を対象に無料配布することで、市民還元を行ってきました。(図 53, 54) これにより、幹枝の処分費の削減にも繋がっています。
- ・引き続き、市民への還元を図る活用方法や、事業費削減に向けた取組を検討していく必要があります。



図 53 集積された幹枝



図 54 剪定枝無料配布

(10) 総括

- ・高田城址公園の桜の管理は、第一期計画（平成 26～29 年度）及び第二期計画（令和元～5 年度）に基づき、市民・市民団体、造園業者樹木専門家らの連携が図られ、計画の目的である健全な育成と計画的な世代更新について、着実に進められ効果が現れてきています。一方で、前述の検証を踏まえ、従来の管理体制や手当の手法によっては、**拡充、見直しを図っていくべきものもあります。**
- ・計画の目的①「桜の名所としてふさわしい良好な状態で管理すること」は、桜は生き物であり、日々変化していることから、何よりも**日常管理の徹底、日々の変化を的確に把握し、速やかに適切な対応をすることが重要です。**また、問題の早期発見、対応を実行するためには、公園管理者をはじめ、市民や来園者の眼が重要な存在となります。加えて、**桜の変化や効果に応じた柔軟な管理、専門的知見からの助言などを参考に、各々の管理技術力の向上だけでなく、高田城址公園独自の取組を検討しながら管理していくことも重要です。**
- ・計画の目的②「計画的な世代更新」は、**将来を見据えて、継続して実施していくことが重要です。**園内の過密化は改善傾向にあるものの、新たに植樹する箇所はほとんど見当たらない状況にあります。しかし、将来に渡って高田城址公園の桜を守るためには、枯損箇所などへの植替えが必要となってくることから、検証結果を十分に踏まえたうえで実施していく必要があります。
- ・近年、異常気象の影響により大量の枯枝や腐朽枝が発生し、その対応に年間を通じて追われています。また、桜守の作業においても、厳しい気象条件や固い土壌環境下での作業が続いている現状があります。このような状況を改善するためには、作業の低労力化や効率化を目指す新しい手法の導入や、業務委託への転換などの対策を検討する必要があります。
- ・**桜の管理に携わる者の知識と技術向上に加え、愛情を持って対応していくことが長寿寿命化に繋がり、50 年、100 年後にも高田城址公園の桜を残し、上越市の宝として市民に親しまれていくことが必要不可欠です。**