

山本配布資料*

【和歌山城公園大径樹調査診断の概要紹介】

2019 年度日本造園学会関西支部和歌山県大会見学会

10月26日(土) 13:00～16:00

和歌山城公園内 「国指定史跡 和歌山城₁₉₃₁」 および
「国指定名勝 西之丸庭園(紅葉溪庭園)₁₉₈₅」の見学

*コース案内図は冊子末のA3別紙を御覧ください

担当

(一社)日本造園建設業協会 和歌山県支部 (的場・石田)
特定非営利活動法人 和歌山県造園緑化技術センター (山本)
(一社)日本樹木医会 和歌山県支部 (打越・山本)

協力

和歌山市 産業交流局 観光国際部 和歌山城整備企画課
(山路・内田・刀称・大山)

* 現在和歌山城公園は魅力あふれる公園をめざし
長期的な視野に立った整備計画や管理計画を進めております。

見学会でお気づきになったご点がございましたら、
ぜひアドバイスのメール頂戴できればさいわいです。

wakayamajo@city.wakayama.lg.jp



◎和歌山城公園大径樹調査診断 (2012～2019) の概要

経緯	1
調査診断結果の紹介	1
調査診断から整理された主要諸問題	6
A. 桜類の樹木調査診断結果と衰退原因・樹勢回復について	6
B. 石積みに影響している樹木について	13
C. 強剪定や太枝伐枝について	13
D. 腐朽菌による材質腐朽について	14
E. ヤドリギ害について	15
F. 台風害・掛かり木・塩害について	16
G. その他害 (クハニヒラカミカ・カシガキムシ)	16

◎県指定天然記念物「一の橋の樟樹」調査診断治療 (2008～2010) の概要

調査診断治療の経緯	17
-----------	----

(使用ソフト)

編集	Adobe Indesign
データ処理	MS Excel
作画	Adobe Illustrator・MS Excel (グラフ)
CAD	VectorWorks
画像処理	Adobe Photoshop・Adobe Bridge
出力	Acrobat Pro DC (PDF)

文責：山本聰洋

www.yamamoto-en.jp/about.html

本冊子のPDFは当面上記アドレスページの最下欄にリンクを置いています。



◎和歌山城公園大径樹調査診断の概要

【平成 30 年度和歌山公園緑地樹木調査報告書「5 章・総括所見」抜粋加筆・山本聡洋】

◎経緯

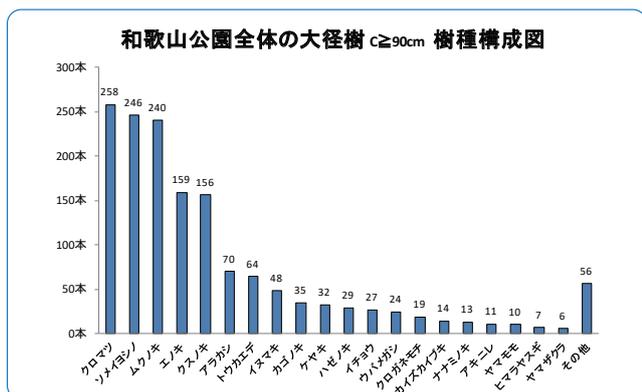
和歌山城公園の大径樹 (C90cm 以上) の本格的な毎木調査及び樹勢等の診断は、当初の目的は虎伏山樹林の大径木調査で、和歌山県森林組合連合会が和歌山市より受託し、日本樹木医会和歌山県支部が調査診断実務を担当する形で、平成 24 年度の北斜面 (虎伏山北半面) の調査診断 (274 本) から着手しました。しかし翌年の平成 25 年度は、近年衰退が顕著な「桜類」の現状診断が急務であるという要請から、調査診断項目をサクラの樹勢回復のためものに特化した内容の様式 (p3) に変更し調査診断 (605 本) を実施しました。続いて翌年の平成 26 年度は「虎伏山」の残された斜面林南半面の調査診断 (172 本) を当初の調査診断様式 (p3) で実施し、当初の目的であった虎伏山大径樹調査を終えました。

以上の調査診断の経緯から、公園内で残された山麓緑地の大径樹の追加調査診断を行うことによって、公園全域の大径樹実態がカバーされる旨を進言申し上げたところ、昨年度 (平成 30 年度) に残されていた山麓緑地部分や、護国神社社叢林の大径樹の調査診断 (635 本) が実現し、特定非営利活動法人和歌山県造園緑化技術センターの受託により実施され、その結果大径樹の樹種数は 51 種、総合計数は 1,524 本にのぼることなど様々な統計数値データが明らかとなり、また主要樹木の固有 ID と共に各個体の現在の形状寸法と成育 (健康) 状態、個体管理ポイントが記載された基本台帳と位置図が、再利用しやすいデータベース及び CAD データとして、整備されるに至りました。

樹木樹林の管理はその成熟や大型化と共に個体特性が強くなり、個体毎管理の重要度が増すと共に、管理の煩雑や適用技術の広範化や高度化が伴ってきます。今後はこれらの数値データを様々な切り口で分析処理し、計画的で合理的樹木管理の優先指標等として有効活用すると共に、さらに管理実施記録の台帳に追記や、定期的な調査診断の実施しによる個体情報の修正更新、またドローン空撮や 3D レーザースキャニングなど新しい技術による充実を加え、和歌山城公園景観の風格と品位の一層の向上と、公園管理計画の「見える化」「分かる化」に寄与することが期待されているところです。

◎調査診断結果の紹介

和歌山城公園全体のデータをもう少し詳しく見ていきましょう。大径樹の分布は、虎伏山斜面樹林では北側斜面で 274 本、南側で 172 本、斜面林全体では 446 本となっており、公園緑地部ではクロマツが 253 本、ソメイヨシノは 254 本、その他の樹種は 571 本で山麓緑地部全体では 1078 本となっていました。従いまして和歌山公園内の胸高周長が 90cm (直径約 28.7cm) 以上の大径樹の総合計は 1,524 本であることが明らかとなりました。



和歌山公園の巨樹 (C≥3.0m) 一覧表

順位	現地樹番	大区域名	樹種名	樹高	幹周	順位	現地樹番	大区域名	樹種名	樹高	幹周
1	J-386	東部-1	クスノキ	21.00	8.18	21	M-391	東部-2	クロマツ	-	3.42
2	B-076	東部-4	クスノキ	22.00	6.82	22	J-476	中東部-1	クスノキ	19.00	3.42
3	J-344	東部-5	ムクノキ	19.10	5.80	23	J-292	外東部-5	クスノキ	16.20	3.40
4	J-304	中東部-5	クスノキ	20.20	5.30	24	B-028	中東部-4	ムクノキ	6.60	3.40
5	J-487	中西部-2	ムクノキ	18.00	4.83	25	A-071	中東部-2	エノキ	15.00	3.36
6	J-293	外東部-5	クスノキ	16.20	4.74	26	J-216	中西部-5	クスノキ	18.20	3.34
7	B-102	中西部-4	クスノキ	20.00	4.70	27	J-079	西部-2	クスノキ	15.20	3.33
8	J-609	西部-2	ムクノキ	11.00	4.63	28	J-376	東部-2	ハゼノキ	9.70	3.30
9	J-105	西部-4	クスノキ	18.00	4.50	29	J-196	中西部-5	クスノキ	16.80	3.27
10	B-101	中西部-5	クスノキ	20.00	4.47	30	M-321	東部-5	クロマツ	-	3.20
11	J-513	中西部-1	クスノキ	10.00	4.34	31	J-090	西部-3	エノキ	15.00	3.20
12	A-107	中西部-3	ムクノキ	14.00	4.24	32	S-604	中西部-04	ソメイヨシノ	9.30	3.11
13	J-310	中東部-5	クスノキ	14.70	4.13	33	B-072	中東部-4	クスノキ	17.00	3.06
14	J-173	西部-5	クスノキ	16.20	4.08	34	J-264	中西部-5	クスノキ	25.00	3.05
15	J-245	中東部-5	クスノキ	17.50	3.87	35	J-367	東部-3	エノキ	10.40	3.02
16	J-318	中東部-5	エノキ	17.00	3.67	36	J-512	中西部-1	クスノキ	11.20	3.02
17	J-001	西部-1	クスノキ	18.00	3.65	37	J-002	西部-1	クスノキ	18.00	3.02
18	J-210	中西部-5	クスノキ	17.20	3.48	38	M-316	中東部-5	クロマツ	-	3.01
19	A-155	中東部-3	ムクノキ	22.00	3.45	39	A-266	東部-3	クスノキ	20.00	3.01
20	M-170	中西部-6	クロマツ	-	3.42	40	A-173	中東部-2	ムクノキ	16.00	3.00

また樹種構成では出現樹種数は 51 種類を数え、一見非常に多様な様相を見せているかのような結果となっていますが、大径樹 1524 本の内 ①クロマツ (258 本) ②ソメイヨシノ (246 本) ③ムクノキ (240 本) ④エノキ (159 本) ⑤クスノキ (156 本) と、上位の 5 樹種で全体の約 70% を占めており、和歌山公園の骨格景観はこの上位 5 種類で形成されていると言っても過言ではないでしょう。

5 種類の樹木の由来については、クロマツ、ソメイヨシノは樹種特質と全株緑地部に成育していることから明らかに人為的に導入植栽された樹種と考えられます。エノキとクスノキについては約 8 割が緑地に分布し、植栽由来と鳥散布を主とした実生自生由来の両者が考えられますが、エノキの個々の株の成育場所から実生自生由来が主で、クスノキは植栽由来が主であろうと考えられます。ムクノキに関しては、樹種の繁殖特質と、ほとんどの株が虎伏山斜面林に分布していることから、ほぼ実生自生株であると考えられます。植栽種型 2 種の植生占有率は 33.1%、両由来型のクスノキが 10.2%、実生自生型のムクノキとエノキの 2 種が 26.2% となっており、和歌山城公園の現在景観の骨格は、山麓平地公園緑地部については、人が明らかな意図を持って導入した植栽と、野鳥達など自然の営みにより実生自生したものを保護育成したり、また選択的に半栽培育成し、自然と協調しながら形成されて来た事が、また虎伏山斜面林については自然の営みを尊重した管理により形成されてきたことが、その構成樹種からうかがえます。

第二次世界大戦終戦間近の 1945 年 7 月 9 日深夜、和歌山市を襲った米軍の凄まじい空襲は、和歌山城天守閣を含む市の中心部の大半を焼き尽くしたと記録されています。しかし戦後 75 年余りを経た今日、本調査により幹周が 90cm を超える 1500 本の大径樹に覆われるまでとなったことがこの度の調査で明らかとなりました。夏の乾燥と日射が厳しい瀬戸内気候区の砂質土壌基盤、本来であればクロマツの防潮林立地に近い厳しい環境の中で、恐らく戦火に耐えたであろう胸高周 2 m を超える超大径樹が 248 本、3 m を超える巨樹も 40 本を数える事も明らかとなりました。奇跡の生存とも思えるこれらの木々は、戦前を知る時代の生き証人であり、市民生活に様々な恩恵をもたらす貴重な市民の財産（グリーンインフラ）でもあります。

樹齢を経るごとに巨体化する宿命の樹木は、人々の生活と近接し共存すると様々な弊害をももたらし、経済活動や現代的利便性を大きく損なったり、生活に重大な悪影響や危険が生じる場合など、やむを得ない事情により伐り倒し撤去せざるを得ないケースも発生します。しかしながら大径樹や巨樹を再びそこに生やす事は、如何なる人智と費用を投じてでも誰にも出来ないことをいつも念頭に置き、決して無造作に切り倒し命を粗末に扱うことだけは避けねばならないと言う事を、改めて知ることとなった調査となりました。

和歌山城公園内「虎伏山」大径樹 (90cm≦C) 調査診断 統合データテーブル

調査 INDEX	ID	大区域名	現地樹番	樹種名	樹高	幹周	樹勢程度	腐朽程度	倒木落枝危険度	史跡影響度	景観影響度	備考・特記
1-1-1	S1	東部-4	B-001	アラカシ	11.00	1.41	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4幹
1-1-2	S2	東部-4	B-002	アラカシ	9.90	1.10	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	
1-1-3	S3	東部-4	B-003	ムクノキ	18.00	2.50	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	
1-1-4	S4	東部-4	B-004	ムクノキ	12.00	2.15	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0	
1-1-5	S5	東部-4	B-005	ムクノキ	15.00	2.10	1.0	3.0	2.0	3.0	0.0	
1-1-6	S6	東部-4	B-006	ムクノキ	13.00	1.60	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	
1-1-7	S7	中東部-4	B-007	カゴノキ	12.00	2.00	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	
1-1-8	S8	中東部-4	B-008	カゴノキ	10.00	1.10	1.5	1.0	1.0	1.0	3.0	
1-1-9	S9	中東部-4	B-009	イヌマキ	12.00	1.00	1.5	0.0	0.0	1.0	3.0	
1-1-10	S10	中東部-4	B-010	イヌマキ	14.00	1.30	1.5	0.0	0.0	0.0	3.0	
1-1-11	S11	中東部-4	B-011	イヌマキ	13.00	1.69	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	2幹
1-1-12	S12	中東部-4	B-012	イヌマキ	14.50	2.43	1.0	1.0	1.0	0.0	2.5	
1-1-13	S13	中東部-4	B-013	モチノキ	8.00	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	
1-1-14	S14	中東部-4	B-014	ハゼノキ	11.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	
1-1-15	S15	中東部-4	B-015	ムクノキ	12.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	
1-1-16	S16	中東部-4	B-016	ムクノキ	15.00	1.19	1.0	1.0	0.0	0.0	3.0	2幹
1-1-17	S17	東部-4	B-017	カゴノキ	9.60	1.35	0.0	1.0	0.0	2.0	2.5	
1-1-18	S18	東部-4	B-018	ムクノキ	13.50	1.85	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
1-1-19	S19	東部-4	B-019	ムクノキ	13.50	1.60	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	
1-1-20	S20	東部-4	B-020	ウバメガシ	9.07	1.95	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	
...	
...	

↑ 桜類以外の大径樹調査診断により集計入力されたデータテーブル

区域名	区域	現地樹番	樹種名	樹高 00.00m	幹周 0.00m	概観樹勢 診断評価	腐朽状況 診断評価	側木落枝 危険評価	史跡影響 管理評価	景観 評価	備考・特記
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

注意事項
 ・調査対象は胸高100cm以上の樹木
 ・景観上の重要樹は上記以外も調査のこと
 ・単位はメートルで小数以下2桁で統一
 ・区画名称番号等は区割り図面参照のこと

判定基準	判定数値				
	0	>1	>2	>3	>4
樹勢	旺盛	>健全	>弱衰	>衰退	>枯死
腐朽状況	健全	>軽度	>中度	>重度	>腐死
景観評価	最悪度	>悪度	>中程度	>軽度	>程度
側木落枝危険	無	>軽度	>中度	>重度	>最悪度
史跡影響	無	>軽度	>中度	>重度	>最悪度

調査団体 (特非)和歌山県造園緑化技術センター
 調査責任者 _____
 調査者 _____

↑ 桜類以外の大径樹調査診断に使用した現地調査票

樹木外観概況調査票 件名 H25和歌山公園桜類樹木調査

記入者 _____ 調査者 和歌山県樹木医会 現地調査日 _____ 天候 _____

個体識別	樹木番号	該当図番	樹種名	整理番号
樹体計測	樹高	胸高周長	株元周長	平均枝葉径
	各幹計測	計測幹数	① ② ③ ④ ⑤	主分枝高
	枝葉半径	(東径)	(西径) (南径) (北径)	葉色 葉光
樹勢概要	樹体骨格	現樹形	生育状況	生育基盤 樹木美性
自然条件	日照強度	日照時間	殆風向	傾斜状況 傾斜方向
土壌概要	目視土性	通気性	保水性	保肥腐植 山中式土壌硬度
干渉影響	周辺樹干渉	近接樹距離	根元状態	根張状態
	踏圧影響	傷害影響	単面影響	管理状況
	地上干渉工作物	無	距離	根圏干渉工作物 距離
病虫害等	樹勢影響 (枝葉)	病害 (幹株)	樹勢影響 (枝葉)	虫害 (幹株)
	樹勢影響 (幹株)	気象害 (幹株)	樹勢影響 (枝葉)	その他害 (幹株)
腐朽空洞	枯損状況 (株元)	(主幹)	(主枝)	材質腐朽 (株元)
	空洞状況 (株元)	(主幹)	(主枝)	危険性等 (側木)
特記事項	火須管理特記・備考			

◎多幹樹の胸高周長算出方式「平方和平方根について」
 【エクセルでの関数式 = SQRT(SUMSQ(C1, C2, C3, ..., Cn))】
 計測樹幹胸高周長: C1 C2 C3 ... Cn
 対応算出樹幹半径: r1 r2 r3 ... rn
 対応算出断面積: S1 S2 S3 ... Sn
 断面積合計: S_Σ 仮想胸高周長: C_Σ = √(4 π S_Σ) ... ①
 今断面積合計 S_Σは
 S_Σ = S₁ + S₂ + S₃ + ... + S_n = (r₁)² π + (r₂)² π + (r₃)² π + ... + (r_n)² π
 = π {(r₁)² + (r₂)² + (r₃)² + ... + (r_n)²} = π { (c₁/2π)² + (c₂/2π)² + (c₃/2π)² + ... + (c_n/2π)² }
略.....
 = {(c₁)² + (c₂)² + (c₃)² + ... + (c_n)²} / 4π ... ②
 ②を①に代入
 C_Σ = √(4 π S_Σ) = √(4 π { (c₁)² + (c₂)² + (c₃)² + ... + (c_n)² } / 4π)
 = √((c₁)² + (c₂)² + (c₃)² + ... + (c_n)²)
 従って
 全ての計測胸高周長の平方和の平方根は、胸高断面積合計の仮想胸高周長に等しい。

↑ 株立・開出樹幹等多幹樹の胸高周長使用算出近似式

地上部の樹木衰退判定票(簡易) * 枯死樹は診断評価対象外とし、右欄に記入

衰退度判定欄	判定項目	0 1 2 3 4				評価値	生死
		0	1	2	3		
①	樹勢	旺盛な生育状態	あまり目立たない	明らかに異常	回復可能性が低い	ほとんど枯死	
②	樹形	自然樹形を保持	若干の乱れ	樹形崩壊が進展	樹形が奇形化	ほとんど枯死	
③	枝の伸長さ	正常	あまり目立たない	枝は細く短い	枝に短小シヨウガ状	下位幹芽のみ成長	
④	天柄端枯損	なし	あまり目立たない	かなり多い	著しく多い	健全な幹端が無い	
⑤	下枝端枯損	なし	あまり目立たない	かなり多い	著しく多い	健全な幹端が無い	
⑥	大枝幹損傷	なし	回復しつつある	かなり目立つ	著しく目立つ	上半分が欠損	
⑦	枝葉の密度	良好な枝葉の密度	やや劣る	やや疎	枯枝多く著しく疎	ほとんど枝葉がない	
⑧	葉の大きさ	健全な大きさ	所々に小さい葉	全体にやや小さい	全体に著しく小さい	小さいわずかな葉	
⑨	葉巻込み	巻込みが旺盛	普通	やや遅い	著しく不良	巻込み無効著しい	
⑩	樹皮の状態	傷などが無い	あまり目立たない	明らかに異常がある	大きな空洞や割れ	大部分が枯死	
⑪	腐吹「七〇八」工	健全で発生が無い	健全だが発生がある	枝葉少なく発生あり	枝葉少なく発生多い	枝葉極少で発生無し	
⑫	材質腐朽	なし	少量枝からの腐朽	大枝、幹の腐朽	幹腐朽が相当進行	幹の大部分が腐朽	
評価値合計			評価項目数	衰退値	衰退度区分		

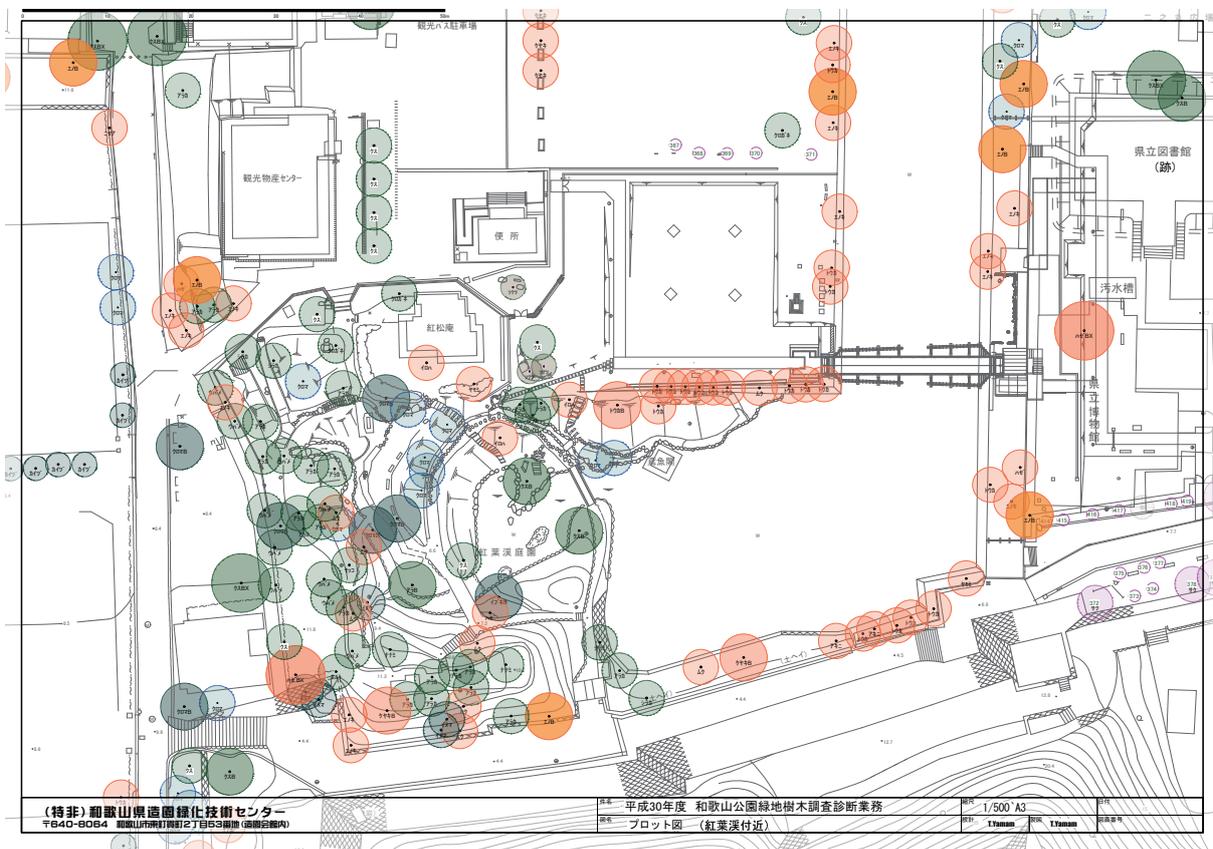
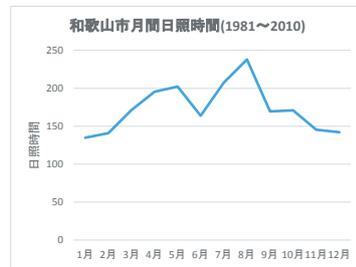
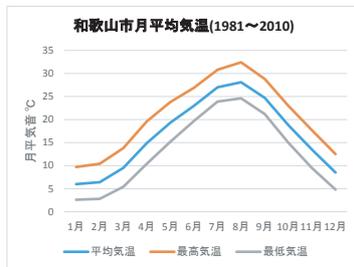
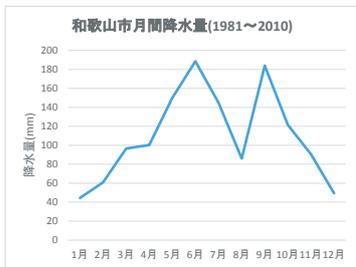
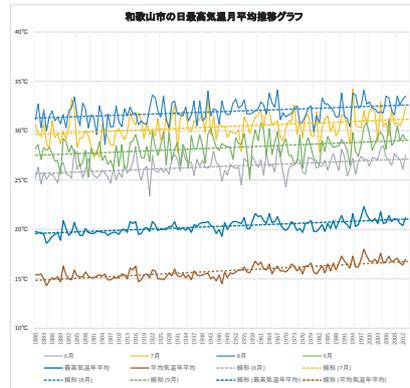
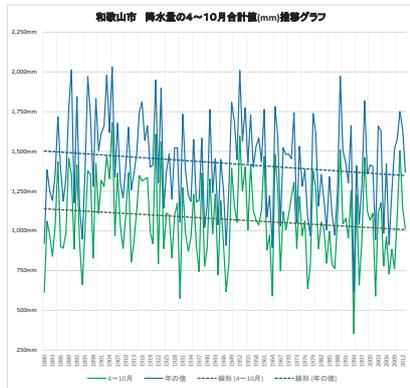
備忘欄 〆モ _____ 処理状況欄 _____

「桜類」の樹木調査診断に使用した現地調査票 →

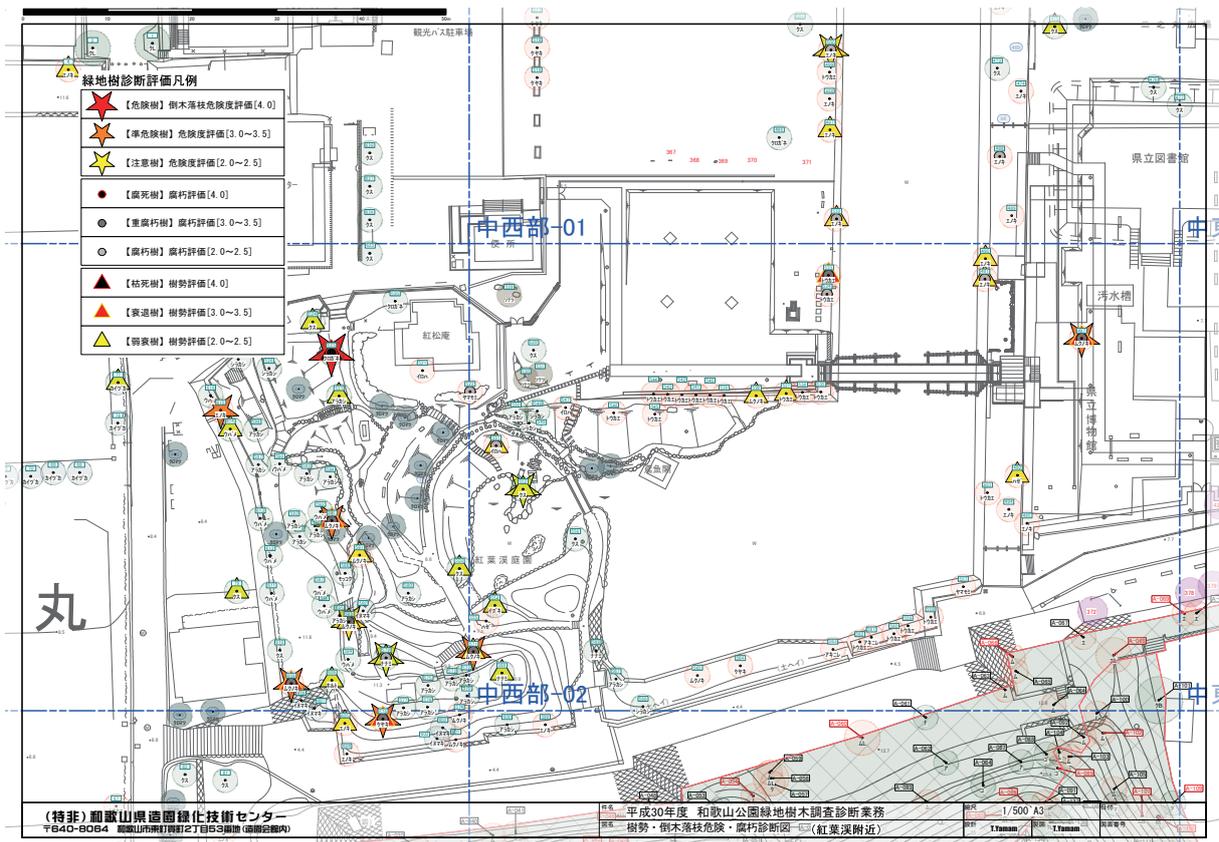
和歌山市の気象諸統計

和歌山地方気象台の気候													
月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
最高気温記録 °C	21.2	22	24.5	30	32.4	35.3	37.8	38.5	35.8	32.3	27.7	25.2	38.5
平均最高気温 °C	9.7	10.4	13.8	19.6	23.8	26.9	30.8	32.4	28.8	23	17.7	12.5	20.8
日平均気温 °C	6	6.4	9.5	14.9	19.3	23	27	28.1	24.7	18.8	13.5	8.5	16.7
平均最低気温 °C	2.6	2.8	5.4	10.4	15.2	19.7	23.9	24.6	21.2	15	9.5	4.8	12.9
最低気温記録 °C	-6.0	-5.4	-4.0	-1.4	3.7	9	14.4	13.5	11.2	4.3	-0.6	-3.0	-6
降水量 mm	44.4	61	95.5	100.3	150	186.6	144.9	86	183.8	121.5	90.5	49.5	1,316.90
降雪量 cm	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	2
平均降水日数 (>0.5 mm)	7.5	7.9	11	10.2	10.5	12.3	10.6	6.9	10	9.4	7.2	6.7	110.2
% 湿度	61	61	61	61	66	72	73	70	70	67	65	63	66
平均月間日照時間	134.8	141.1	171.4	195.4	202.3	163.8	207.4	237.9	169.6	171	145.4	142.2	2,088.80

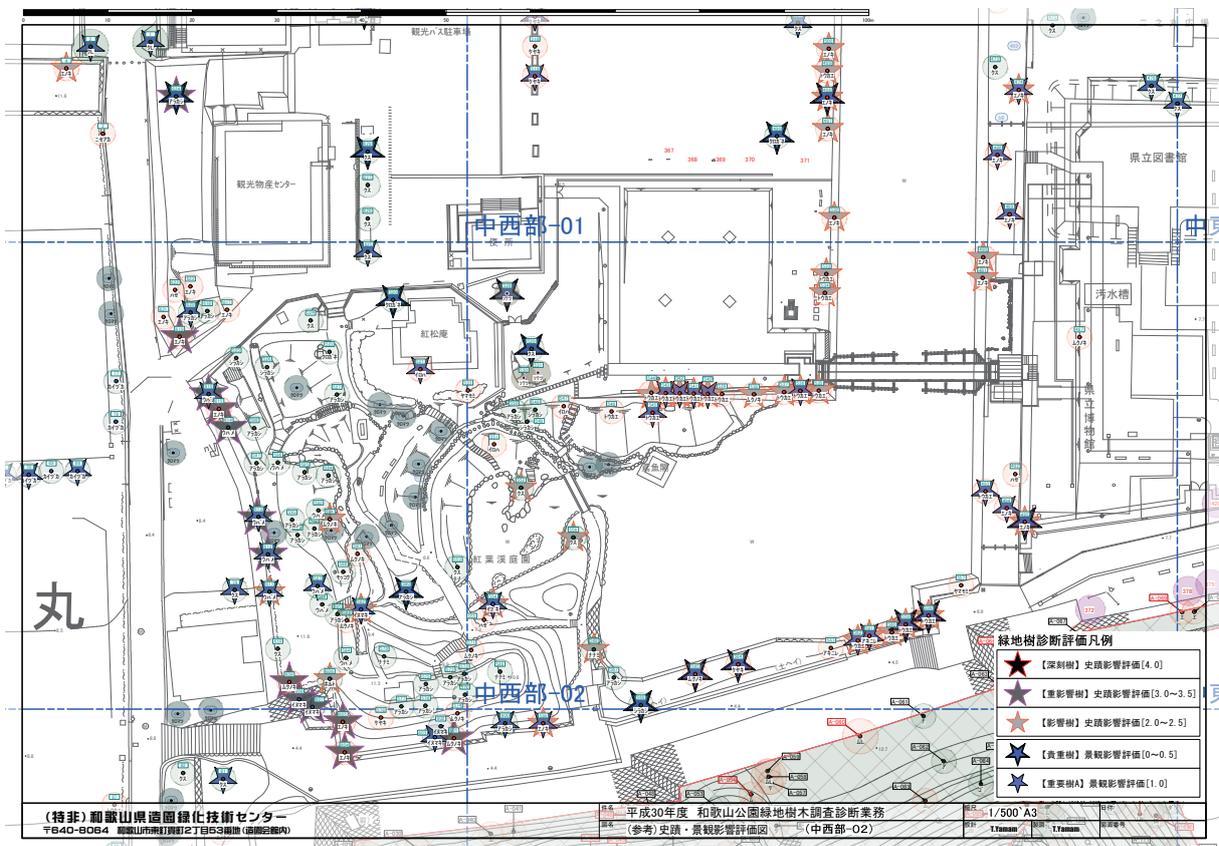
出典: 気象庁 (平均値: 1981年~2010年, 気温極値: 1879年~現在) 出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』 (筆名除外)



↑ 西の丸 (紅葉溪) 庭園付近の大径樹プロット図



↑ 西の丸(紅葉溪)庭園付近の大径樹診断評価図(樹勢・倒木落枝・腐朽)



↑ 西の丸(紅葉溪)庭園付近の大径樹診断評価図(史蹟・景観影響)

【補足】今回の桜類を除く大径樹調査では、調査地樹林の利用特殊性から、通常の樹木調査では見慣れない独自の評価項目を試みとして二点付け加えました。一点は「史跡影響度評価欄」で、築城創建当初から残る史跡の石積が多数含まれており、地上部は元より地下根系が石積と干渉する樹木個体も非常に多く、主に樹木根系増肥大発達が石垣に及ぼす影響度を中心に、参考評価ではあるが史跡影響度として評価を行いました。史跡影響度の評価値は、影響がほぼ無いものを[0]、軽微の影響があるものを[1]、中程度の影響があるものを[2]、石垣変形等重度の影響があるものを[3]、極めて重大な石垣変形や破壊あるものを[4]とし評価した。なお史跡影響度の中間的な評価のものは、0.5ポイント刻みで評価しました。

二点目は「景観影響度評価欄」で、現在の和歌山公園の景観構成上、樹木各個体が果たしている役割について評価を試みた項目で、美的観点というよりはむしろ、その樹木個体が現在地点から喪失したと仮定した場合の、景観や風情また都市公園という特殊な生態系に及ぼすであろう影響度、存在感、代替稀少性を中心に、参考的な評価ではあるが「景観影響度」として評価を試みました。景観影響度の評価値は、視覚的景観や体験的風情、また都市林生態系の骨格樹で、極めて重大な喪失影響がある最重要樹を[0]、準骨格樹で重大な喪失影響がある重要樹を[1]、中程度の喪失影響があるものを[2]、喪失影響が低いと思われるものを[3]、喪失影響が軽微であると思われるものを[4]とし評価した。なお中間的な評価のものは、0.5ポイント刻みで評価した。特に平面的には樹林縁構成、立体的には高木層樹冠スカイライン構成、大樹冠の孤立樹、地区植生上の特徴種は、景観上も生態系影響上も大きいことから高い評価としました。

◎調査診断から整理された主要諸問題

以上の調査診断の結果から、浮かび上がってきた様々な諸問題の中から、特に重要と考えられた以下の点について調査結果と保全対策の概略を紹介します。

【A. 桜の調査結果と衰退原因及び対策・B. 石積みを中心とした文化財影響・C. 強剪定・太枝伐採・D. 腐朽菌による材質腐朽・E. ヤドリギ害・G. 台風害・潮風害・H. その他害】

(以下 H25 年度_和歌山城公園の桜類調査診断報告書 より抜粋加筆 山本)

A. 桜類の樹木調査結果と衰退原因・樹勢回復について

(a) 現地調査の方法概要

公園内「桜類」全個体を対象に、平成 25 年 6 月～7 月第一次の現地調査を実施。平成 26 年 2 月土壌分析調査を実施。2～3 月下旬に補完調査を行った。

(b) 樹木外観概況調査票の調査

調査項目は花木サクラの性質に対応した調査票を元に実施した。なお斜上多幹樹が多いことから、胸高周長は平方和平方根による胸高断面逆算式を採用した。

(c) 調査診断結果

今回調査区域内の調査対象樹（桜類）の総本数は毎木踏査の結果 13 種 605 本であった。また中でもソメイヨシノが 9 割近くを占めていることが明らかとなった。

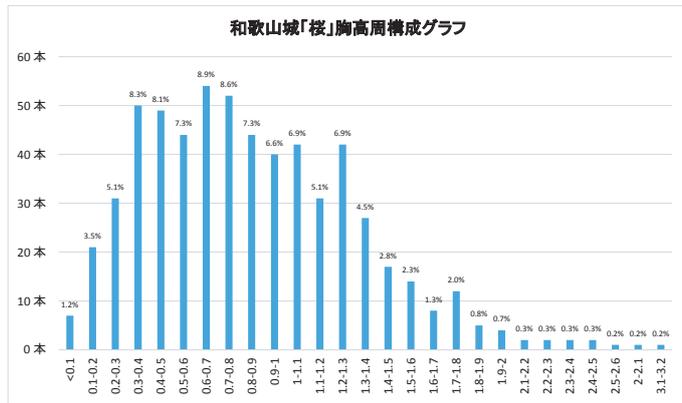
- 樹高の平均値は 5.92m、最大値は 10.92m、最小値は 0.94m、中央値は 6.00m。
- 胸高幹周の平均値は 0.85m で、最大値は 3.11m、最小値は 0.02m、中央値は 0.78m。
- 樹冠投東西径と南北径の平均枝張径の平均値は 6.29m で、最大値は 19.15m、最小値は 0.25m、中央値は 6.71m。

*中央値 (median)：有限個のデータを小さい順に並べたとき中央に位置する値。偶数個の場合は、中央に近い 2 つの値の算術平均。平均値よりも、全体の傾向を表す代表値として適切である場合が多い。



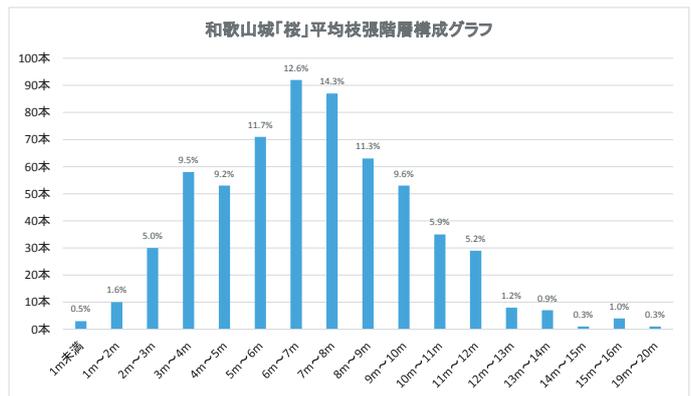
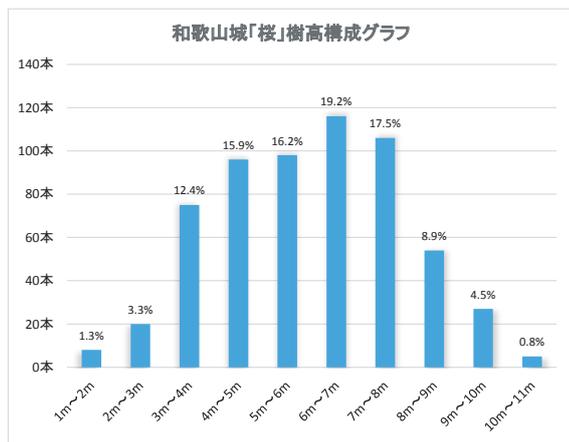
↑ 開花中の状況（天守閣と御蔵の丸）

(C) 和歌山城公園「桜」調査診断結果(続)・・・グラフのみ抜粋掲示

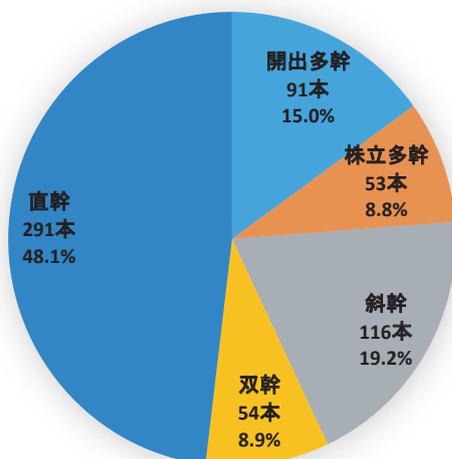


和歌山城「桜」分布樹種組成票

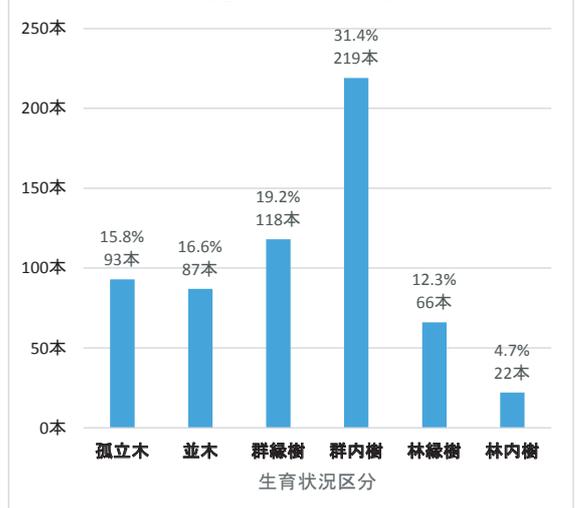
種別・品種	本数	構成比
エドヒガン	1	0.17%
オオシマザクラ	2	0.33%
サトザクラ類	41	6.78%
ウコン	(1)	
ミクルマガエシ	(1)	
八重桜(カンザン)	(34)	
八重桜(フゲンゾウ)	(5)	
シダレザクラ	8	1.32%
シダレザクラ	(1)	
八重シダレ	(2)	
八重紅シダレ	(4)	
仙台シダレ	(1)	
セイヨウミザクラ	1	0.17%
ソメイヨシノ	541	89.42%
ヤマザクラ	11	1.82%
総計	605	100.00%



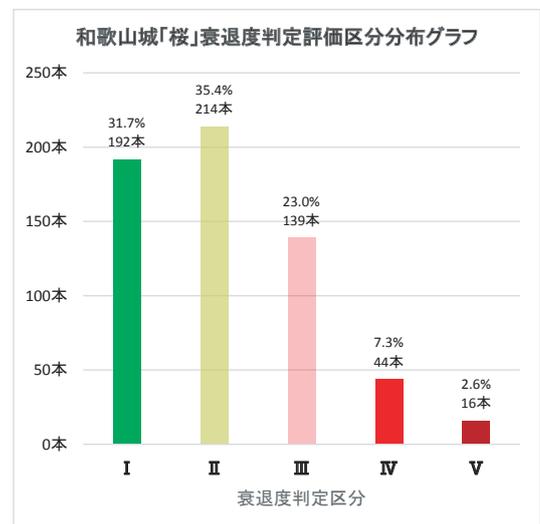
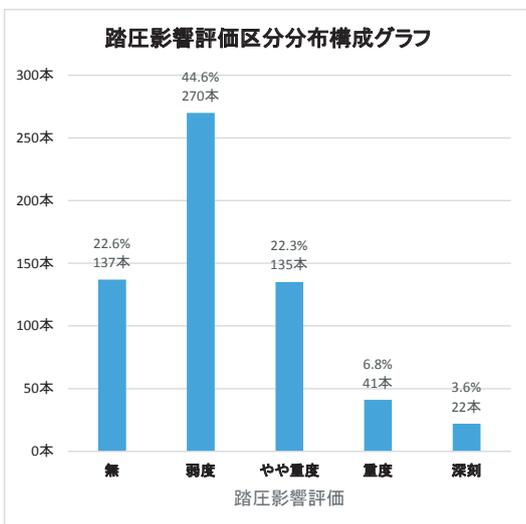
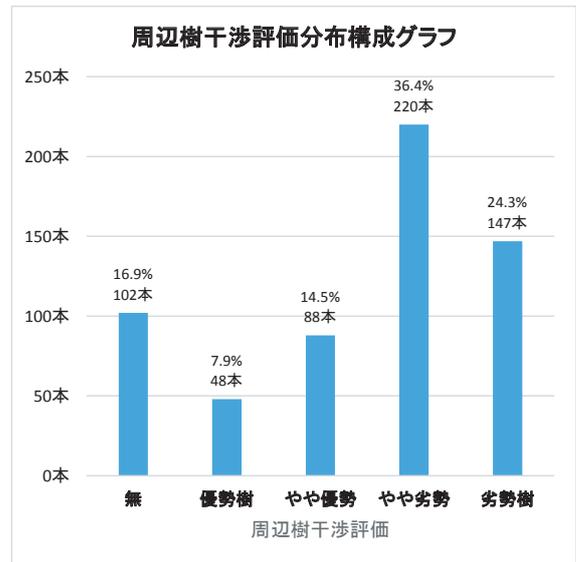
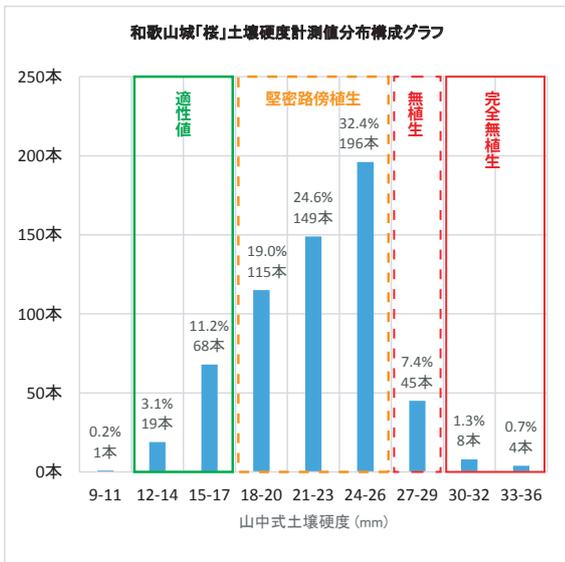
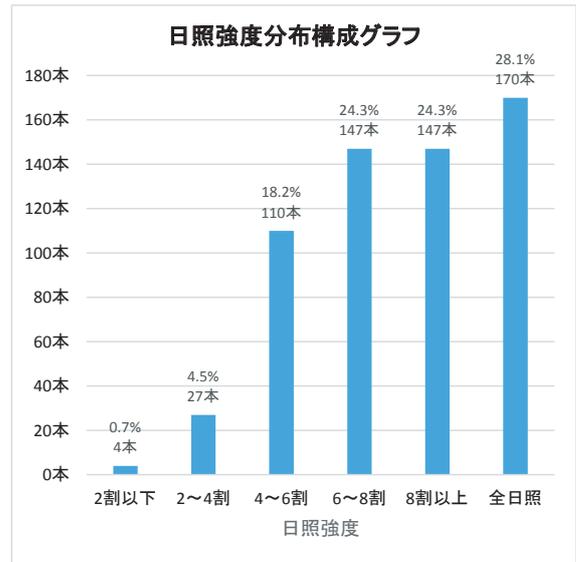
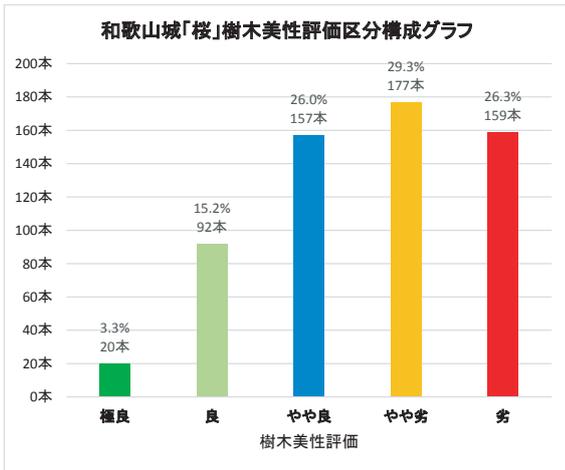
樹幹形態分布構成グラフ



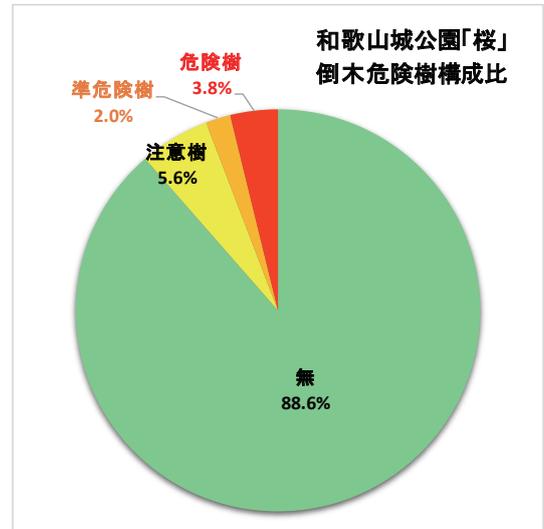
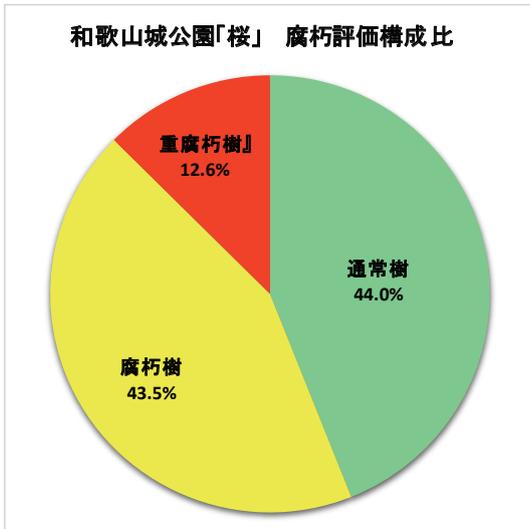
和歌山城「桜」生育状況区分構成グラフ



(C) 和歌山城公園「桜」調査診断結果 (続) . . . グラフのみ抜粋掲示



(C) 和歌山城公園「桜」調査診断結果 (続)・・・グラフのみ抜粋掲示



No.01 調査地点 (護国神社桜花園)

土壌硬度(長谷川式) SOFTNESS(cm/drop)	土柱図	深さ (cm)	層位	土性	土色
2 1 0.7		0	I	SL	7.5YR3/2 黒褐
		10	II	L	7.5YR5/6 明褐
		20	III	SL	10YR3/4 (暗褐)
		30			
40	III	SL	10YR3/4 (暗褐)		
50		60			
		70			
		80			
		90			
		100			

No.02 調査地点 (二の丸跡)

土壌硬度(長谷川式) SOFTNESS(cm/drop)	土柱図	深さ (cm)	層位	土性	土色
2 1 0.7		0	I	SL	7.5YR4/4 (褐)
		10			
		20	II	L	2.5YR4/6 (赤褐)
		30	III	SL	7.5YR4/3 (褐)
40		50	IV	L (埴土)	7.5YR3/2 (黒褐)
60					
70					
80					
		90			
		100			

・ • 衰退原因についての総合考察

調査項目の衰退度評価では、全調査樹 605 本の内全く問題の無い健全〔Ⅰ〕が 192 本 31.7% に留まり、3 本に 2 本以上は衰退傾向を示し、衰退区分が〔Ⅲ～Ⅴ〕と衰退が顕著な個体は全体で 199 本 32.9% に及び、何らかの対策や処置が急がれる個体は 3 本に 1 本あり、従前通りの放任に近い管理手法では、もはや「和歌山城の桜樹林」の衰退劣化に歯止めが掛からない状態となっています。調査結果の示すデータから、「素因」「誘因」「主因」に分け衰退原因を以下に整理します。

① 素因について

- i. ソメイヨシノは、適潤肥沃な表土の厚い平坦土地を好む。
- ii. ソメイヨシノは、乾燥に弱く早魃（かんばつ）による枯れ下りが生じ易い。
- iii. ソメイヨシノは、日当たりを好む陽樹で生長が早い。
- iv. ソメイヨシノは、剪定性が悪く太枝切断や損傷の癒傷力は弱い。
- v. ソメイヨシノは、傷口から材質腐朽しやすい特質がある。

② 誘因について

- i. 近年和歌山市内の夏場は高温小雨乾燥化傾向を強め、早魃（かんばつ）害を受けやすい。
- ii. 根圏表層土壌の踏圧負荷頻度が高く固結している。
- iii. 植栽基盤土壌のほとんどが深層部まで、根系の健全発達が困難な固結土である。
- iv. 植栽基盤土壌に養分や有機質分が非常に少なく瘠せている。
- v. 現在の樹木サイズに適した植栽密度では無く、非常に過密で樹冠競合が著しい。
- vi. 日照量が元々少ない不適地植栽や、競合樹による被圧被陰化が進んでいる。
- vii. 幹枝共に腐朽部が非常に多く、適切な処置が為されていない。
- viii. 健全生長を阻害する不要な枝の、適切な整枝剪定がほとんど行われていない。
- ix. 株元や裸出表層根に傷が多く、傷口感染から腐朽菌増殖を招いている。
- x. 利用障害等による太枝切断の傷口感染から腐朽菌増殖を招いている。

③ 主因について

- i. 材質腐朽菌による根株、樹幹、太枝腐朽拡大。
- ii. 生育に必要な根量不足。
- iii. 生育に必要な養水分不足。
- iv. 生育に必要な日照不足。

以上が今回調査の結果浮かび上がってきた、「和歌山城の桜」の衰退劣化の原因の諸要因であると考えられます。これらの諸要素が個体毎に強弱の関係性を持ちながら複合的に作用し樹勢衰退を招いているものと考えられます。中でも「過密による日照不足枝の枯損腐朽からの衰退進行」、「太枝切断からの腐朽衰退進行」、「高温期の水分吸収不足が引き金となって、枯れ下りからの衰退進行」等々が主たる衰退過程と考えられます。従って樹勢回復のためのキーワードは「日照と植栽密度」、「腐朽」、「植栽基盤土壌」の三点の改善に集約されます。

(d) 樹勢回復のための改善ポイント提案

① 日照と植栽密度の改善

日当たりを好む陽樹の性質が極めて強いソメイヨシノは、競合する隣接樹が覆い被さっている場合、先に必要とする日照を上空で奪われ有効な日照が残っておらず光合成が行えなくなります。例えそれが同種のソメイヨシノであっても、また自分自身の樹冠の内部であって

も同様に、陰に回ってしまった枝葉は、光合成効率が一定レベル以上低下すると、落葉落枝する事となります。

小さい苗木で植え付けられたソメイヨシノは、花数も少なく寂しいため十分な距離をとらず過密に植えられているケースが多く見られます。ところがソメイヨシノの成育スピードは非常に速いため、あっという間に敷地一杯に広がって仕舞います。若い段階ではどうにか上に成長しスペースを見付け対応しますが、夏場乾燥が厳しい和歌山では余り樹高を高く伸ばすことが出来ないのも、横に広がろうとする傾向が強く、どうしても枝同士がぶつかり合うような状態になってしまいます。

この様な状態を緩和するには、早い段階での林業で用いられる間伐が望ましいのですが、満開の花が減ること惜しみ遅れがちとなります。そのため隣接樹同士の枝が複雑に交錯していくため、遅れば遅れるほど益々間伐することが難しくなります。それでも倒木危険樹・重腐朽樹・重篤衰退樹の整理を兼ねての間伐は効果的だと言えるでしょう。また少し技術を要しますが、枝数を間引き調整する枝抜きを主体とした整枝剪定によるコントロールが効果的でしょう。「どの芽や枝を選び残し育てれば今後健全に美しく生育するかを見定め、残せば将来健全生育に悪影響となる芽や枝を早めに外し整理する」という健全生育のための整枝剪定技術は、「透かし」剪定ともよばれ、日本庭園で培われた高度な伝統技法です。整枝剪定に際しては、樹木全体の生化学反応が沈静化し、また傷口の腐朽菌感染の恐れが低い、落葉休眠期に行うのが望ましいのですが、次期の花芽を既に付けている状況の中での実施ですので、花芽の減少を伴うことは避けられません。目先の開花を惜しむ余り健全生育の剪定を疎かにしてはいけません。またどうしても太枝切断が避けられない場合、ソメイヨシノの腐朽自己防御層形成は分岐節が主体ですので、枝の途中での形成力は非常に弱いため、切断部から少なくとも次の分岐節までの枯損をあらかじめ覚悟しておく必要があります。太枝剪定はこれらの事を十分理解した上で慎重に行わなければなりません。無論切断部の傷口は必ず殺菌剤ペーストなどで処理を行っておく必要があります。

② 樹幹腐朽の対策処置

通常キノコが幹や枝に発生する頃は、既に樹幹内部はほとんど菌糸が張り巡らされ腐朽が最終段階になっている事が多い。感染力が強い菌では一度感染すると、殺菌剤や外科的手法を駆使してもその腐朽進行を阻止することは非常に困難で、放置すれば何れ倒壊や衰弱枯死に至る事が非常に多くなります。従って常日頃から、管理作業などで株元や太枝に傷口を作らない事が肝要で、万一損傷が起きた場合は直ちに殺菌等を塗布保護し感染を予防するよう心掛けねばなりません。

桜類は他の樹種に比べ発根再生力が強い樹種特性があります。腐朽菌により腐朽が相当拡大した個体であっても、次項に示すような適切な土壌改良等の樹勢回復治療により延命若しくは回復再生に導く事も可能な場合も多々あります。また倒壊が危惧されるような個体であっても、支柱などで固定し不定根発根工法などの治療技術で回復再生可能な場合もあります。

治療を行うか新植とするかは、個体毎に異なる美観的価値や管理難易、コスト、嫌地による成育阻害等を総合的に検討し判断する必要があり一意ではありません。

③ 植栽基盤土壌の改善

現在生じているソメイヨシノの衰退原因は植栽基盤土壌の劣悪さが非常に大きい。浅根性のソメイヨシノにとって地表下 60～80cm は養水分吸収に重要な役割を果たす根圏土層であるにもかかわらず、根の健全発育がまったく困難なほど堅密で、更に表層土は不断の踏圧により固結化している。

この土壌の問題を改善するには、第一点は可能な限り基盤土を土壌改良すること、そして第二点は過度の踏圧を緩和することの二点に集約されます。この二点の改善が実施されない限り、地上部の整枝剪定によるコントロールや、腐朽部の拡大を治療緩和しても、問題に対

しての対処療法であり樹勢回復の決め手とはなりません。

なお和歌山公園内は史跡に指定されており、植栽基盤の改良が埋蔵文化財に少なからず影響を及ぼすものであることから、文化財関係との事前の十分な調整や相互理解が大変重要となります。

第一点の「基盤土の土壌改良」については、既存樹木が衰弱をしないよう、主要な根系を出来るだけ傷つけずに、また出来るだけ外気に晒し乾燥させずに改良施工を行わなければなりません。樹木活動が盛んな時期は避けた休眠期間（1～2月）の施工が望ましいでしょう。なお対象範囲が広域となることから、年次工区計画や公園利用状況の繁忙閑散に配慮する必要があります。

次に植栽基盤改良の参考工法例を紹介します。

i. 表層固結土耕起

根圏内では断根損傷の大きい掘削機械やトラクター等耕耘機を使用せず、人力・高圧エア器具（エアースコップ）等を主体に軽土工機械を併用し、株元周辺に細心の注意を払いながら表層固結土をエアレーションします。

ii. 土壌改良資材敷均し

有機質堆肥・多孔質土壌改良資材及び緩効性肥料を、現地土壌組成に応じ調整し地表面に敷ならします。

iii. 植栽基盤改良工

再度先ほどの人力・高圧エア器具（エアースコップ）等により均質になるよう入念に混入攪拌改良します。地表の表面排水を考慮し不陸整正を行い、必要に応じ微量元素ミネラル活力材・撥水防止剤等を添加希釈したもので灌水養生を行います。

iv. 芝草等の表層植生を行うか、あるいは資材マルチングを行います。

v. 立ち入りを制限する初期養生期間をもうけ、灌水養生管理を必要に応じ行います。

上記事例は参考工法の一例であり、実施に際しては対象エリアの検土杖サンプリングポイント数を増やすなどの詳細事前調査を行い、改良深さ設計及び改良資材配合比率等の詳細検討が必要でしょう。

第二点の「過度の踏圧の緩和を図る」については、踏圧の直接原因である人の動きをコントロールし、無制限な開放状況を改め、踏圧される場所をあらかじめ規定したり、期間制限を行うことが有効と考えられます。また地表面の直接踏圧を地覆等により緩和軽減したり、また表層土壌を固結しにくい組成に改良する事なども有効と考えられます。



↑ 国指定天然記念物「速玉神社のナギ」での実施事例

B. 石積みに影響している樹木について

和歌山城の石積みは空石積みという古法で行われており、野面石や割石を噛み合わせながら背面に栗石や目潰し砂利を充填し積み上がった構造で、現在の石積みの様に背面に緻密で強固なコンクリート躯体はありません。従って石積みは通気通水性に富んだ多孔質な柔構造の構造体であることから、落葉や雑草などの腐植が空隙に堆積し、あらゆる部分からの実生自生が見られます。石積み根石付近での実生樹による影響は、高い石積みでは根石が巨大で根入れが深く、根張りによる持ち上げが起りにくいのですが、石積み中腹での実生樹では、一部に大きく育ち石積み本体の空隙部に根を張り巡らし、肥大成長とともに背面から押し出し変形させている箇所も見られます。最も石垣倒壊に直結し災害発生危険度が高いのは、石積み後背面直近の樹木で、近ければ近いほどまた太ければ太いほど石積み上部や天端を広範囲に押し出し、倒壊の危険が高まっている箇所も見られます。調査票での『史蹟影響度評価』は、おもにこの被害を想定し、現時点での影響加害程度を評価したもので、リスティングの順に倒壊危険度をあらわし、対策が急がれる順位を示しています。



しかし地上部分の伐採処分は技術的に可能ですが、根株の除去は石積み本体と複雑に交錯しており、完全除去するには石積みの解体と再構築が避けられないでしょう。従って根株を残したままとした時、季節によっては再萌芽から再生が起こったり、逆に残こされた巨大な根株の腐朽分解から、石積み構造内に大きな空洞部分が形成され、やがて雨水流入などにより崩落倒壊する事なども予想されます。したがって崩落倒壊にたいしての補強等の対策を、予め講じておく必要があります。なお景観上喪失感の大きい個体も散見され判断が分かれる場合や、予算等公園運営上の制限からも、段階的な縮減手順を踏み、これ以上の肥大を極力抑制しながら時機を待つ手法も、現実的には選択肢として考えられます。何れにせよ石積み付近の実生は大きく育つ前に除去する早め早めの管理が望ましいことは言うまでもありません。

C. 強剪定や太枝伐枝について

全身の外形を大きく変更する大径木の太枝切断（枝おろし・強剪定）は、伐木を目的とした林業施業の伐採技術とは異なり、樹木の生命維持を伴った治療的な作業であるという認識が無ければ全く意味をもちません。その樹木が萌芽再生力が強いのか弱いのか、個体は強い剪定に耐えられるのかどうか、最もダメージの少ない時期はいつなのか、切断部の乾燥や防腐保護対策は十分できているかなど高度な専門技術レベルと経験、現場判断力が求められます。

工事などによる不用意な太枝切断強剪定は、生命活動エネルギーの源泉である光合成器官を一度に大量に失ってしまい、樹木に大きなダメージを与えます。残された部分の枝幹や根はエネルギーを消費するだけの器官であり、貯蔵された光合成物質が無くなってしまいうまに、再び光合成を行う枝葉が十分再生されなければ、直ちに維持コストの大きい最も遠くに伸びている太根部分から組



織を維持出来なくなり、連鎖的に養水分を吸収する吸収根の大規模な死滅を引き起こします。続いて根からの水分供給が滞りはじめた地上部では、切断面からの蒸発が激しい枝幹の枯損が始まります。枯損した枝幹の切口や死滅した根には腐朽菌の侵入が始まり、乾燥が進んだ幹への穿孔虫の侵入が激増していきます。やがて腐朽は全身へと蔓延し、酷い場合は倒木枯死という経過をたどります。

これが平坦地であれば樹木個体だけの問題ですが、急傾斜地の大径樹の場合は、斜面土壌の根による広範囲にわたるグリップが太根の死滅により無くなってしまうことから、降雨による崩落に繋がる危険が増すことになります。

大径樹との良好な関係を保ちながらも、何らかの理由で太枝切断や縮減強剪定が避けられない場合には、最もダメージの少ない剪定適期に数年に分けて少しずつ枝を縮減し、樹木自身の根系や枝葉の自己再生リズムに同調しながら、ゆっくりと段階的に進めていく管理手法が望ましいと考えられます。

D. 腐朽菌による材質腐朽について

樹木は小型の植物とは異なり、多年にわたり肥大し続ける自重を支えるための強靱な木質構造を備えています。エネルギーを同化する光合成器官である葉が何らかの原因で極端に減少したり、地中から栄養塩や水分を吸収する細根が極端に減少すると、生命活動を維持出来なくなりますが、樹木構造が何らかの原因で脆弱になり自重に耐えられずに倒壊した場合も、個体死を招く事につながります。従って何らかの障害で衰退傾向となった樹木の治療に際しては、樹勢の回復と増進を図る治療と、木質構造体として強度の維持を図る治療の両方を同時に成立させる必要があります。木材腐朽菌による材の分解は断面欠損と、素材強度の低下を招き、構造体の力学的強度を著しく低下させる最大の原因となっています。

腐朽菌による材質腐朽は健全な樹木でも日常的に起きており、葉を落とす落葉と同様、樹冠内劣勢枝を材質腐朽や風を利用し切り離しております。新陳代謝的意味合いからこの落枝を自己剪定と呼ぶ場合もあります。通常健全な樹木では、小規模な腐朽は樹木の持つ抗菌防腐物質(フェノール類等)による防御層形成や、生化学的な免疫システム(ファイトアレキシン等)、癒傷組織の発達や年輪巻き込み等により防衛されています。問題となるのは癒傷や年輪巻き込みが不能程の大規模な外傷や、強剪定のように傷口が多数全身に及んだ場合などです。また小さな傷口でもベッコウタケ、コフキサルノコシカケなど強力な腐朽力を持つ菌に感染した場合も重症となります。

大規模な外傷は、気象災害や自動車事故など外的な物理力が働いた時や、不用意な太枝切除や強剪定時にも発生します。また地下部でも土木重機による作業で大規模な外傷を受ける事例も多く見受けられます。外傷部は通常は樹皮に覆われている材の部分が、露わとなり外気に裸出する訳ですが、材組織は生細胞が自律的に死細胞となり水分通導の導管となった部分で、ほとんどが生細胞による免疫システムや抗菌物質による防衛が及ばない組織でもあります。また通常傷口は平滑面ではなく、含水し易い凸凹形状となっており、低温不活性期の冬場以外の時期では、木材腐朽菌を含む様々な雑菌が直ちに活動を始めるのに格好の場所となってしまいます。



対策として最も効果的なのは、不用意に大規模な傷口をつくらない事に尽きますが、現実には様々な理由で生じます。大規模な傷口が生じた場合、如何なる方法を持ってしても材が完璧に腐朽しない防腐対策は存在しない事を念頭に置いておく必要があります。治療実務では如何に腐朽を遅らせるかが対策の核となり、傷口の平滑加工、防腐剤殺菌剤などのケミカル処理、雨水防水、過湿対策等が実施され、更に欠損程度に応じ倒壊防止の補強支柱取付などが行われています。

後者のベッコウタケやコフキサルノコシカケなど強力な腐朽力を持つ菌に感染したケースでは、更に腐朽のスピードが速く、キノコの発生が認められた時点で既に全身に菌糸が繁殖し、樹幹内部のほとんどが腐朽しています。けれども樹幹内部が全腐朽し強度を失っていたとしても、樹冠の枝葉が十分繁茂し、株元や主幹外部の表層生組織に大きな枯損部や開口部が無ければ、パイプ構造と同様に直ちに倒壊に繋がる恐れは少ないでしょう。内部の腐朽菌を全て余さずに殺菌する方法は残念ながら存在しないので、万が一の倒壊を防止するための補強支柱などを設け、施肥などにより樹勢を維持し、樹木の価値が著しく損なわれるまで腐朽菌との寛解的な共存を図るか、或いは伐採処分するかの選択となります。様々な公園管理上の諸条件を勘案しながら最適なタイミングを選択していくこととなります。

E. ヤドリギ害について

ヤドリギは常緑の半寄生植物であることから、夏場エノキの枝葉が茂っている時はほとんど分からない状態です。しかし冬場エノキが葉を落とすと急に常緑性のヤドリギが目立つ存在になり、「宿木」や「寄生」という語感も手伝ってか、目の敵にされるケースが多くなります。通常ヤドリギが過繁茂となって宿主を枯死に至るまで衰退させるケースは、自然の状況下ではほとんど起こりませんが、当公園では着生が異常に多くなっています。種子散布者である鳥類の生態も大きく関与しているものと考えられますが、虎伏山の優占種である同じニレ科（現在 APG 分類大系ではアサ科）のムクノキや、その他の樹種ではヤドリギの寄生がほとんど見られないことから、当公園にかぎればヤドリギにとって宿主としてはエノキの方が好都合な何らかの条件があるのでしょう。ヤドリギの駆除に関しては、現在のところ確立された技術は見当りませんが、ヤドリギは病原菌や腐朽菌、ウィルスとは異なり、半寄生性¹⁾の灌木で鳥搬散布による繁殖性ですので、寄生枝を丸ごと広範囲に切除しなければ、他へ転移や増殖するものではありません。（ただしオオバヤドリギ属のオオバヤドリギやマツグミは樹皮を這う皮走根で横方向に増殖し大きなダメージを与え枯死させる場合もある。）ましてや複数着生した寄生枝を元の太枝ごと切除する必要があるケースはほとんど無いでしょう。特に宿主エノキの成育が活発な夏場の太枝伐枝は、ダメージが大きいと共に乾燥と腐朽菌感染で、ヤドリギ害以上の致命傷となりやすいでしょう。ヤドリギの剪定萌芽再生力が旺盛という情報は見当りませんが、葉を含め全体が緑色をしており枝部も光合成をおこなっていると考えられるますので、寄生部の緑色部を出来るだけ切除するのが望ましいでしょう。ヤドリギの寄生根は宿主の辺材部の導管と連絡し養水分を搾取している事から、ヤドリギの切口経路で乾燥化が生じ菌感染も生じる可能性もあります。念のため殺菌剤ペースト等による保護処理をおこなう必要があるでしょう。また詳細は解明されていませんが、光合成物質や二次代謝物の交流の推測も一部で見られており、発芽抑制や除草剤など農薬等の使用は避けた方が良いでしょう。新しい寄生部は大きく育たないうちに除去するなど、個体全体の着生量が増加しないようコントロールしていく管理が適当でしょう。



*1). 半寄生植物：全てを宿主に依存する全寄生と異なり、水分とミネラルは宿主の導管から吸収するが、成育のためのエネルギーは自力で光合成をおこない獲得している。光合成された物質や二次代謝物質の相互移動はまだ不明なことが多い。

F. 台風害・掛かり木・塩害について

強風により枝が折れたり腐朽部分から倒壊した樹木については、災害処理として粗切り状態となっているものが散見されます。おおむね 10cm 未満の小径折損部は樹木の自己治癒力により大部分は修復されていきますが、断面が 20cm を超える大径折損部は自己癒傷が難しく腐朽しやすいため、個体生理に応じ腐朽が広がらない位置での切り直しや殺菌剤塗布が望ましいでしょう。



樹冠に絡まった状態の掛かり木は何らかの拍子に落下すると共に、次第に褐変が進み美観上も見苦しい事が多いので、利用者が多い区域から順に、早急な除去処理が望ましいでしょう。

塩（風）害については、強風で受けた葉面の微細な傷に付着した塩分の浸透圧による脱水が、おもにイチョウとエノキの葉の変色や異常落葉として発生しています。しかし若干の樹勢低下はあるものの、致命的な被害には至っていないので回復方向へ推移するものとみられます。

* 2018 年 8 月 23 日の台風 20 号、9 月 4 日の 21 号、同月 30 日の 24 号と、いずれも当県を含む各地に大きな被害をもたらした台風が相次いで襲来し、和歌山城公園内の樹木にも多大な被害を受け、その被害処理もままならない時期の調査であった。

G. その他害

・クスベニヒラタカスミカメ

数年前に大阪南部より侵入し、ここ二三年で急速に加害地域を拡大しているクスノキの吸汁害虫「クスベニヒラタカスミカメ²⁾」の、園内での明確な加害が 11 本のクスノキ大径樹で確認されました。(注：小径樹個体を含まない)



*2). 学名 *Mansoniella cinnamomi*. カスミカメムシ科 中国原産外来昆虫。2015 年頃から大阪で見られるようになり、2016 年に和名が確定。葉や葉柄の吸汁害虫。葉柄に産卵し葉を大量に落葉させる場合もある。2017 年秋和歌山市役所前のクスノキの葉を大量に落葉させた原因昆虫。致命傷とはならないが、年 4～5 回発生し酷い場合は樹勢を衰弱させるので、酷い場合防除対策が必要となる。葉柄内に産卵され越冬するという報告がある。

・カシノナガキクイムシ

ブナ科コナラ属類の「ナラ枯れ病」を引き起こす穿孔加害虫である「カシノナガキクイムシ³⁾」が、アラカシ、ウバメガシの大径樹 6 本で確認されました。(注：小径樹個体を含まない)



*3). 学名 *Platypus quercivorus*. コウチュウ目・ナガキクイムシ科の昆虫。カシ、シイ、ナラ類に被害を与える害虫である。成虫の体長は 5mm 程度の円筒状であり、大径木の内部に穿孔して棲息する。穿孔された樹木は急速に衰える。夏場でも葉が真っ赤に枯れることから、景観上の問題となることもある。本種は「養菌性クイムシ」と呼ばれるグループに属し、幹に掘ったトンネル（孔道）の内壁に繁殖した菌類（酵母）を食べて生活している。体には、マイカンギアと呼ばれる菌類を保持する特殊な器官があって、枯れた木から生きている木へと菌類を運ぶ。本種と強く結びついている菌類としては、カビの仲間である *Raffaelea quercivora*[1] (俗に「ナラ菌」と呼ばれる) がよく知られる。ナラ菌は養水分の通導障害を引き起こすブナ科樹木萎凋病の原因菌とされている。(Wikipedia) ※ブナ科の環孔材であるコナラ・ミズナラなどで個体死の被害が大きく、放射孔材のカシ類では枝枯れなどの部分枯死の被害が大きい傾向がある。

◎県指定文化財天然記念物「一の橋の樟樹」について

一の橋を渡り大手門をくぐると長い直線の石畳、右手には高さ4mの見事な石積が並走している。「一の橋の樟樹」は、その石積上から覆い被さるように現れ、そして視野の大半を奪う存在となってくる。昭和33年4月1日県指定文化財天然記念物の表示板には推定樹齢450年とある。石畳をさらに進み石積南端近くで振り返ると、この大樟が見せる最大樹冠面を望むことが出来る。胸高幹周7.4m、樹高20.3m、枝張は39.6mに達し、日本最大の幹周を誇る鹿児島県の特別天然記念物「蒲生の大樟」の枝張は約30m、また和歌山県下で近畿随一といわれる「十五社の大樟」では約25mで、これを上回る枝張となっている。単幹樹でこれほど見事に樹冠を発達させたクスノキは唯一無二。株元に祀られた樟守大神の御社から見上げると、最早樹冠内は小さな森。和歌山大空襲の戦火に耐え、市民に勇気と希望を与え続けた正に和歌山市のシンボルツリー・ご神木と呼ぶことに相応しい風格の巨樹である。

◎調査診断治療の経緯

城外市街地からの遠目にも梢端枯損が目立ちはじめ、多くの市民から心配する声も寄せられた。また樹皮を失った大規模な裸幹や、強風による太枝落下の危険性も危惧されたことから、要請を受け平成20年9月現況の調査診断に着手しました。

調査診断の結果、頭頂部や梢端からのダイバックが進んでおり、近年の夏期高温乾燥化傾向と根圏表層の撥水が大きな原因となっていると推察されました。翌年の平成21年6月台風到来シーズンを前に、まず落下危険度の高い梢端枯損枝を中心とした除去作業を、高所作業車が近寄れないためツリークライミングにより緊急業務として先行実施しました。同年8月からは、雨水浸透を妨げている根圏のかんりの部分を覆っていたセメント系硬化土舗装を撤去し、根圏表層部の利用を制限すると共に、埋蔵文化財の攪乱に配慮するため完熟堆肥マルチング及び撥水防止剤・団粒化促進剤・ミネラル系活力剤を築堤湛水する樹勢回復工法を適用実施しました。また翌年平成22年5月には頭頂部から中腹までに及ぶ広範囲の樹皮枯損部の木質強化防腐剤含浸、及び表層防水紫外線対策処理を実施しました。



頭頂部や梢端の彼下がりが市街地からも目に入るようになっていた。(大手門)



高所作業車が使用出来ないため、ツリークライミングによる梢端枯損枝の処理



枝葉が減少し幹が裸出。直射光による日焼けや過乾燥を防ぐため、ジュートマットによる幹巻きを実施



樟脳を含み防腐防虫耐性は高いが、大規模脱落に至る恐れがあるため、木質強化剤等にて防腐防水を実施

一の橋の樟樹 概観樹木調査診断票 (抜粋)

現地調査日	開始	平成20年9月16日	終了	平成20年10月4日	現地責任者	山本聰洋
樹木番号	和歌山城	一の橋の樟樹	場所・位置	和歌山市和歌山城二の丸庭園東	樹種名	クスノキ科 学名 Chinamomum camptora
呼称等	クスノキ	一の橋の樟樹	科名	クスノキ科	学名	Chinamomum camptora
			指定等	和歌山県指定文化財天然記念物(昭和33年4月1日)		

(樹体計測データ)

樹高	20.30m	幹高周長	7.41m	枝	(東径) 16.60m
主枝又高	6.10m	幹高断面積	4.28㎡	張	(西径) 16.80m
最大枝張	NE-SW 39.60m	樹冠投影面積	約900㎡		(南径) 20.40m
最小枝張	NW-SE 32.30m	樹冠周長	約110m		(北径) 11.90m
地際断面積	20.74㎡	樹冠占有容積	約13400m³	平均枝張半径	16.43m

又高6m付近で直上する主幹径に匹敵する二本の主枝が分岐、斜上後下垂しつつ北東～南面に著しく伸展。
東面(石積前面)から南面にかけて特異的に下垂発達。重心は株心になく南東方向に大きく偏心する。
300～450年 推定株高(胸高幹周7.41×1.2)÷平均間取生長(2～3cm/年)与 300～450年内外。

(土壌データ)

生育土性	機混地壌土	透気性	不良	寒凍度	頗る富
湿度度	乾燥	保肥腐植	不良	保水性	やや不良

(活カ観音データ)

根元状態	裸地	根元補生	無し
病害	特に発現を認めない	周辺木影響	軽度の樹冠干渉及び根圏踏合
虫獣害	タイワンリスによる弱度の食害	人為影響	西・南面根圏の利用者による重度の踏圧害
気象害	〈当時の頭頂部に落雷(昭和14年頃?)損傷をうけ、主幹部が広範囲に枯損している。〉		
土壌障害	根圏外周付近の基盤土壌は〈達成または善整備時の締固め?〉弊害で固結しており、補強基礎としては不相当。		
工作物影響	城郭石積背面に位置・榊守大神神社基礎コンクリート・陶板御影石の不透水性舗装・セメント系硬化土舗装等		
枯損状況	主幹東面では北東主枝分岐基部から全周の1/3枯損が始まり、また主幹西面では第三位主枝分岐直下西伸枝から枯損が始まる。枯損は第三位主枝分岐基部で合流し、全周の1/2に達する。その後主幹は北西進枝と南東進枝にほぼ等分岐するが、北西進枝(現頭頂部)の梢端枯損は著しく、また南東進枝は全枯損し切断されている。(別紙枯損詳細図参照)		
材質腐朽	主幹枯損部、梢端枯損部は乾燥舍利化。天頂部、頂端切断部及び枯損電裂部に明らかな腐朽進行が認められる。		
管理状況	主幹枯損部の切断除去整形、頂端切断部の板金防水保護、人的活動踏圧害または枯損枝の切断除去、また株元枯損箇所には防腐防蟻剤注入処置が年輪調査と思われる実施穿孔痕跡が認められる。		
樹木状態	御神木として樹下に御社が祀られ、参拝者も少なくない。有志の方々による落葉等の周辺清掃が日毎に行われている。		
危害想定	梢端枯損枝落下による危険性は極めて高い。また腐朽の進行によっては現頭頂部及び第三位主枝の脱落や断面の恐れ。		
備考特記	県指定表示版においては和歌山大空型による損傷とあるが、古者によれば落雷損傷とすること(気象書備後記入) * 各項詳細は別紙図面及び写真解説書参照のこと。		

衰退度区分	I	II	III	IV	V
	良	やや不良	不良	著しく不良	枯死寸前
衰退値	0.0~0.8未満	0.8~1.6未満	1.6~2.4未満	2.4~3.2未満	3.2~4.0未満

