

# 第2回 天橋立公園松並木景観保全委員会

## 会議資料

# 本日の予定

- ◆ 第1回委員会の議事確認
- ◆ 広葉樹試験伐採の評価(キノコ相・A0層調査・まとめ)
- ◆ 松並木の目指すべき姿
  - 天橋立の林内景観における松と広葉樹に対する地元住民の認識(中間報告)(深町委員より)
- ◆ 松並木景観保全計画(案)について
  - 天橋立クロマツ林での腐植層除去後8年間のクロマツ細根量変化について(糟谷委員より)
  - 命名松を主とした天橋立公園松並木の保全作業について(伊藤委員より)
- ◆ 年次計画

# 過年度に実施した広葉樹試験伐採の評価について

- 天橋立神社付近以外の場所において、針広混交林への遷移をとめることを目的に、平成26年3月と平成27年1月に広葉樹の試験伐採を実施
- 広葉樹伐採による松林への影響や景観変化を検討するため、平成26年度からモニタリング調査を実施

## 《試験伐採前後の広葉樹本数（胸高直径10cm以上）》

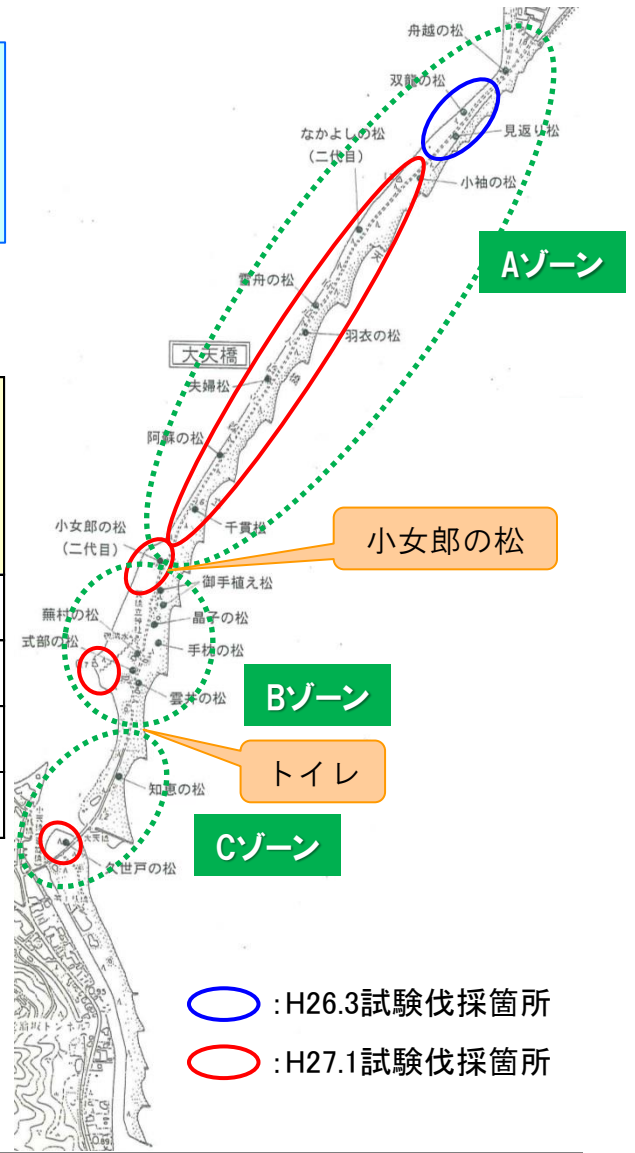
単位(本)

ゾーン	伐採前	試験伐採						伐採後
		H26.3		H27.1		計		
		伐採	芯止め	伐採	芯止め	伐採	芯止め	
A	495	20	13	55	66	75	79	420 (84.8%)
B	360	0	0	3	6	3	6	357 (99.2%)
C	66	0	0	4	0	4	0	62 (93.9%)
計	921	20	13	62	72	82	85	839 (91.1%)

注1：芯止めは未伐採として計上  
 注2：（ ）内は伐採前との本数比

- Aゾーン**: 健全な松の純林を目指すゾーン
- Bゾーン**: 松と広葉樹が混交する散策しやすい林を目指すゾーン(天橋立神社周辺)
- Cゾーン**: 松の純林を醸成・促進するゾーン

「天橋立公園における松林保全管理計画書(案)」(H25年)における松林・保全管理方針ゾーニング



○ : H26.3試験伐採箇所  
 ○ : H27.1試験伐採箇所

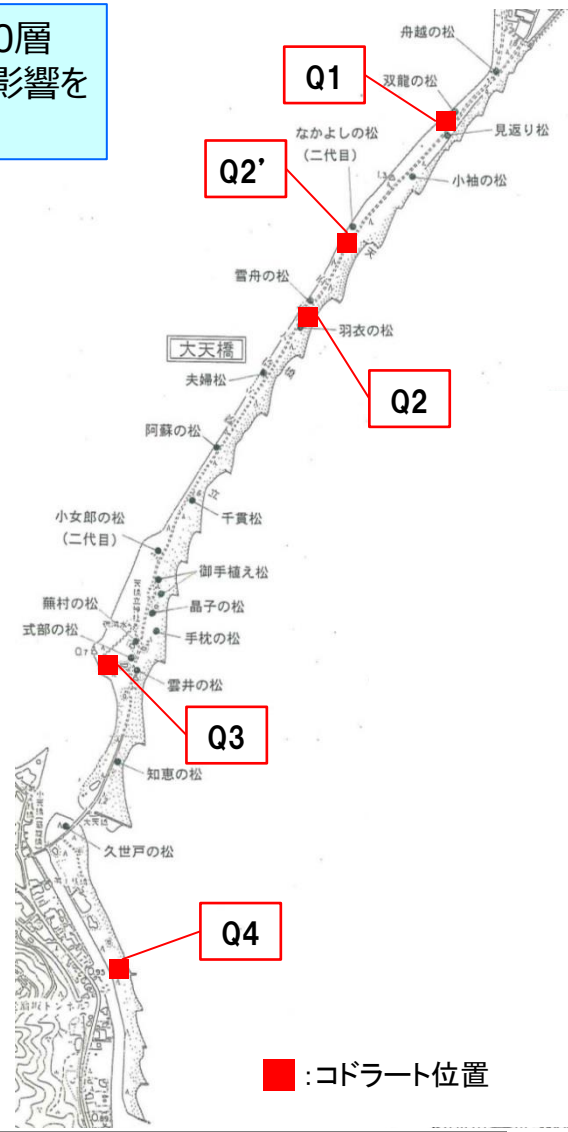
伐採対象広葉樹周辺と未伐採地にコドラートを設置し、コドラート内のキノコ相やA0層（腐植層）の経年変化をモニタリングすることにより、広葉樹伐採の土壤環境への影響を把握する。

### 《調査項目と目的》

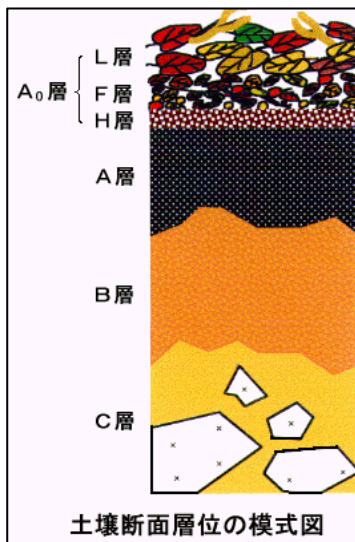
調査項目	目的
光環境調査	コドラート内の相対照度と全天空写真から、広葉樹伐採による光環境の変化を把握する。
選定マツのモニタリング	広葉樹伐採がクロマツの生育にどのような影響を与えるかを総合的に評価するため、各コドラート内および周辺で選定されたクロマツ個体について、樹高や胸高直径などの定量的要素、および樹木の健康度などの定性的な要素について総合的に評価
群落組成調査	コドラート内の全ての植物について、階層別の出現種と個体数、被度等を評価することで、群落の構造を把握する。
樹冠投影図植生断面図	広葉樹が伐採されることで林冠に空間が生じ、そうした空間に周囲の樹木が枝を伸ばす変化が予想されるため、伐採に対する周辺樹木の反応を空間的に把握する。
キノコ相A0層調査	クロマツの健全な育成には、菌根菌との関係が重要であり、菌根菌の子実体の発生状況はマツ林の健全度の良い指標となるためその状況を把握する。また、マツと共生関係を結ぶ菌根菌は、土壤の肥沃化に影響を受けることから、土壤環境(主に腐植層の発達度合い)を把握する。

### 《コドラートの環境と面積》

No.	環境	面積
Q1	広葉樹伐採地 (H25年度試験伐採)	20m×20m
Q2	広葉樹伐採地 (H26年度試験伐採 (根元伐採中心))	10m×40m
Q2'	広葉樹伐採地 (H26年度試験伐採 (芯止め中心))	10m×40m
Q3	常緑広葉樹林・広葉樹伐採地 (H26年度試験伐採)	10m×40m
Q4	良好な松林 (小天橋)	20m×20m



調査方法	調査写真	
<p>&lt;キノコ相調査&gt; コドラート内を詳細に目視し、子実体の発生状況等を確認、調査票に記載の上、種類別に所定の紙袋に採取。</p>	<p>&lt;キノコ相調査&gt;</p> 	<p>&lt;A0層(腐植層)調査&gt;</p> 
<p>&lt;A0層(腐植層)調査&gt; 表層落葉部において、長さ約30cm、幅約20cm、深さはB層が確認されるまで断面を丁寧に整え、L層、F層、H層、A層の厚さを、それぞれ平均的な箇所で実測。</p>		



A0層：落葉や落枝とその腐朽途中の有機物からなる。腐朽の程度により、L層、F層、H層に細分される。

L層：最も地表面に位置し、ほとんど分解されていない落葉・落枝などからなる層

F層：L層の下に位置し、落葉・落枝などが、ある程度細かく分解され原形は失われているものの、肉眼で元の組織が認められる層

H層：肉眼ではもとの組織が判別できない程度まで分解が進んだ層

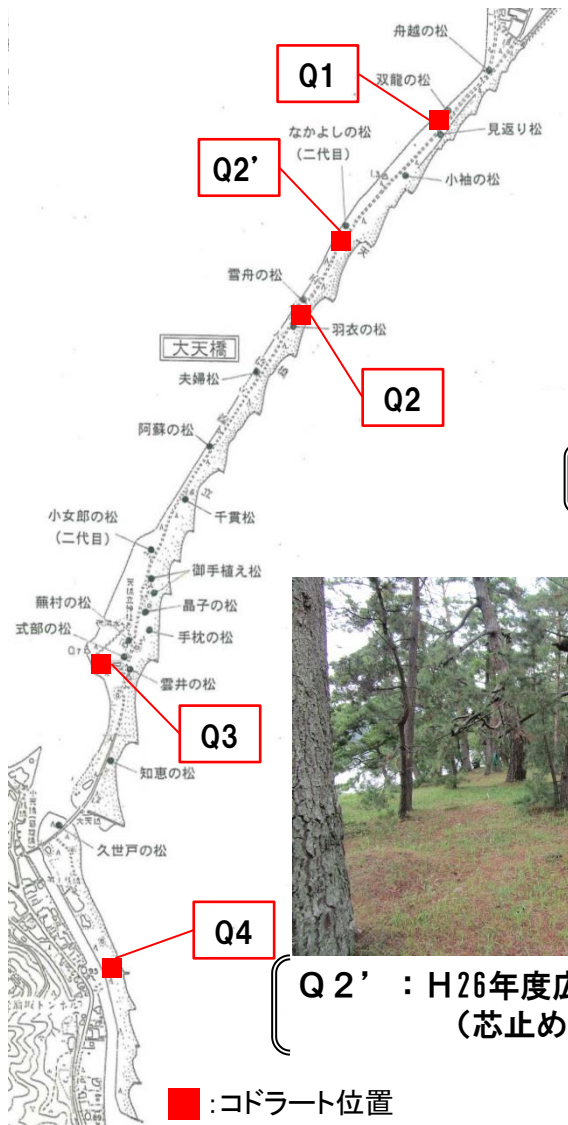
A層：A0層の下位にあり、腐植に富み膨潤で柔らかく、密度が小さい。植物の細根に富み、微生物や土壌動物の活動が活発。

B層：A層の下位にあり、明るい色調で腐植が少ない鉱質土層。

出典：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 九州支所資料より

# 過年度に実施した広葉樹試験伐採の評価について

(キノコ相・A0層調査3/5 コドラート写真)



## 【各コドラートの状況】



Q 1 : H25年度広葉樹試験伐採地



Q 2 : H26年度広葉樹試験伐採地 (根元伐採中心)



Q 2' : H26年度広葉樹試験伐採地 (芯止め中心)



Q 3 : H26年度広葉樹試験伐採地 (常緑広葉樹林)

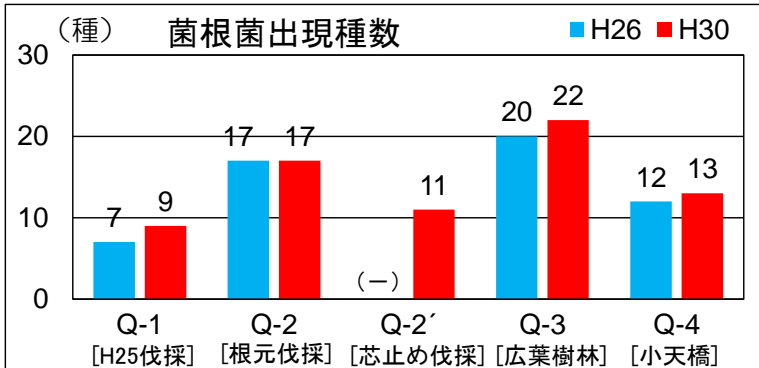


Q 4 : 良好な松林 (小天橋)

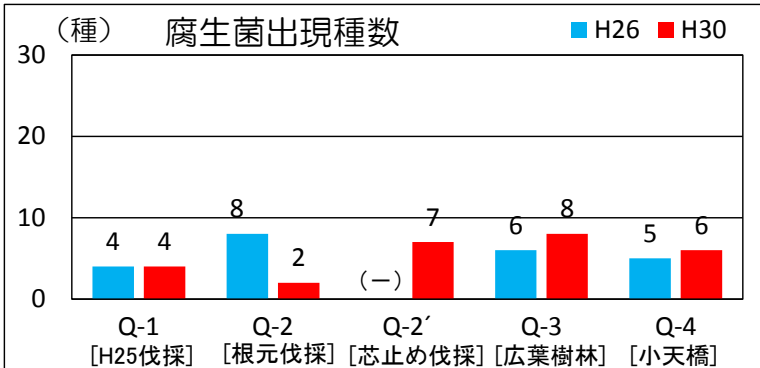
# 過年度に実施した広葉樹試験伐採の評価について

(キノコ相・A0層調査4/5 調査結果)

No.	結果概要
Q1 [H25伐採]	<ul style="list-style-type: none"> <li>H26年度に比べて菌根菌の種数は増加していたが、他のコドラートよりも種数は少なかった。間伐によって日照条件が変化し、ツル性のマメ科草本が繁茂したことでキノコ発生を抑制した可能性が考えられる。</li> </ul>
Q2 [根元伐採]	<ul style="list-style-type: none"> <li>菌根菌が多く発生する松林の特徴を維持している。</li> <li>間伐によって日照条件が変化し、一部にツル性のマメ科草本が繁茂したことで腐生菌の発生を抑制した可能性が考えられる。</li> </ul>
Q2' [芯止め伐採]	<ul style="list-style-type: none"> <li>菌根菌は、Q1とQ2の中間的な発生状況にあった。</li> <li>芯止め伐採が中心であり、林床の湿度が維持されたためかQ1やQ2よりも腐生菌が多く確認された。</li> </ul>
Q3 [広葉樹林]	<ul style="list-style-type: none"> <li>菌根菌の種数が最も多いが、針葉樹や広葉樹に共生するテングタケ属、ベニタケ属、ヤマドリタケ属、ニガイグチ属のキノコが発生していた。</li> </ul>
Q4 [小天橋]	<ul style="list-style-type: none"> <li>健全なマツ林の特徴を示す菌根性キノコ（ヌメリイグチ属、チチタケ属）が多く、マツ林特有の有機物であるマツカサを分解する腐生菌が多く発生したことを確認した。</li> </ul>



Q-2' のH26調査は未実施



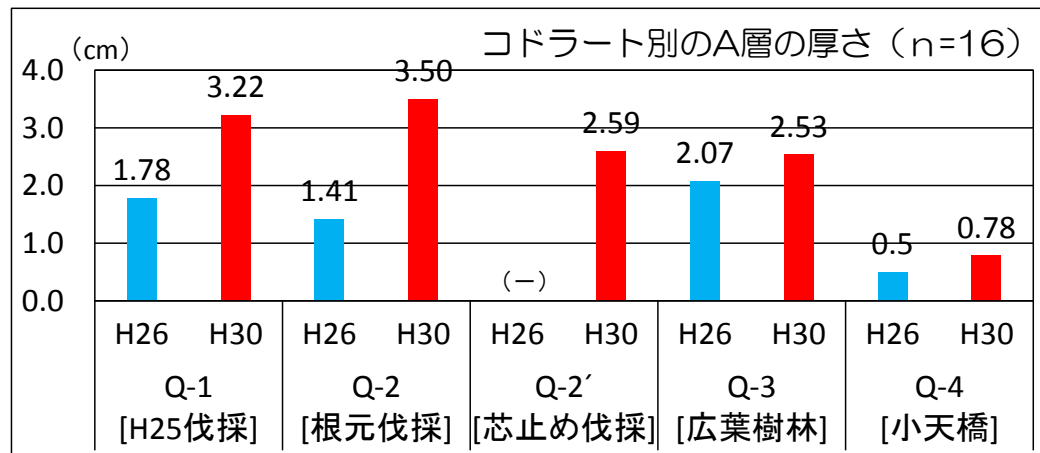
Q-2' のH26調査は未実施

【菌根菌】樹木の根と共生生活を営み、宿主の樹木も恩恵を受ける。マツ類は代表的な菌根性樹種である。  
 【腐生菌】植物や動物などの遺体の有機物を分解して養分を吸収する。

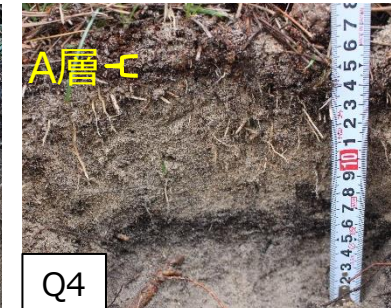
# 過年度に実施した広葉樹試験伐採の評価について

(キノコ相・A0層調査5/5 調査結果)

No.	結果概要
Q1 [H25伐採]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ H26年度以降A層の厚さは増加していた。</li> <li>・ A層とB層を形成する客土・覆土層は、固結状態となっていた。</li> </ul>
Q2 [根元伐採]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Q1と同じ傾向であるが、H26年度にはQ1よりも薄かったA層が、H30年度にはQ1よりも厚くなった。</li> </ul>
Q2' [芯止め伐採]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Q1やQ2と類似した特徴を示した。</li> </ul>
Q3 [広葉樹林]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Q1やQ2と類似した特徴であるが、A層の厚さはH26年度から大きく変わっていない。</li> </ul>
Q4 [小天橋]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他のコドラートとは全く異なり、A0層の下は清浄な砂層であり、肥沃なA層がほとんど形成されていない。</li> </ul>



Q-2'のH26調査は未実施





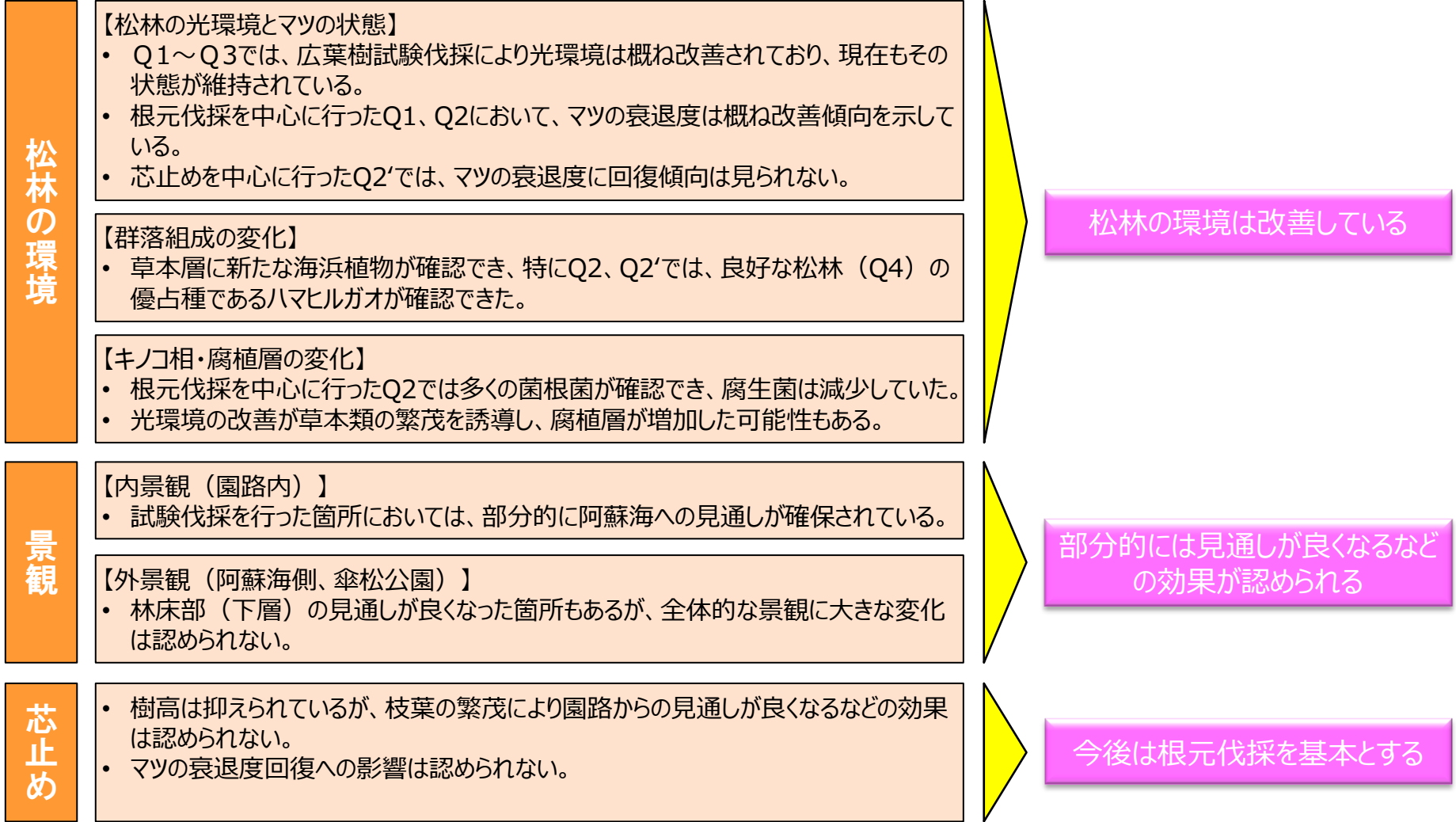
# 過年度に実施した広葉樹試験伐採の評価について(まとめ1/2)

- 広葉樹の試験伐採は、松林の環境や景観に概ね良好な結果をもたらしたと考えられる。
- 今後の広葉樹伐採は、根元伐採を基本とする。
- 広葉樹伐採だけでは土壌の肥沃化を抑えることが難しいため、腐植層の除去も必要である。

評価項目	Q1	Q2	Q2'	Q3
	H25年度試験伐採	H26年度試験伐採 (根元伐採中心)	H26年度試験伐採 (芯止め中心)	H26年度試験伐採 (常緑広葉樹林)
光環境	○ 「良好な松林」よりも明るい環境を維持	○ 明るい環境に改善	○ 明るい環境に改善	○ やや改善
マツの衰退度	○ 概ね回復傾向	○ 概ね回復傾向	△ 回復傾向は見られない	○ 概ね回復傾向
植生	△ 大きな変化は見られない	○ 草本層において海浜植物が増加	○ 草本層において海浜植物が増加	○ 草本層において海浜植物が増加
キノコ相	△ 菌根菌はやや増加	○ 菌根菌が多く、腐生菌が少ない	— (事前調査未実施)	— 菌根菌、腐生菌とも多いが、松林と種類が異なる
A0層(腐植層)	× 腐植層が増加傾向	× 腐植層が増加傾向	— (事前調査未実施)	× 腐植層がやや増加傾向(常緑林としては○)
評価項目	内景観(園路内)		外景観(阿蘇海側、傘松公園)	
景観	○ 部分的に阿蘇海への見通しが確保されている		○ 全体的な景観に大きな変化は認められない	

# 過年度に実施した広葉樹試験伐採の評価について(まとめ2/2)

## 《第1回委員会報告内容を含めた広葉樹試験伐採評価のまとめ》



# 松並木の目指すべき姿(あるべき姿と実現に向けた課題)

・ 天橋立公園を未来に継承していくために、「天橋立公園の松並木と利用を考える会 報告書 (H18年3月)」では、天橋立を後世に継承していくための取り組みの基本方針と天橋立のあるべき姿や課題等が示されている。

## ～取り組みの基本方針～

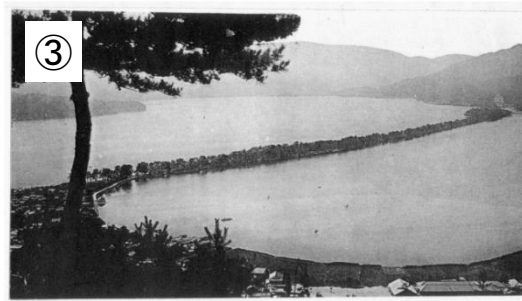
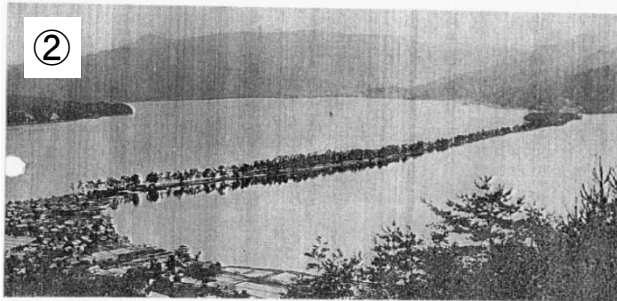
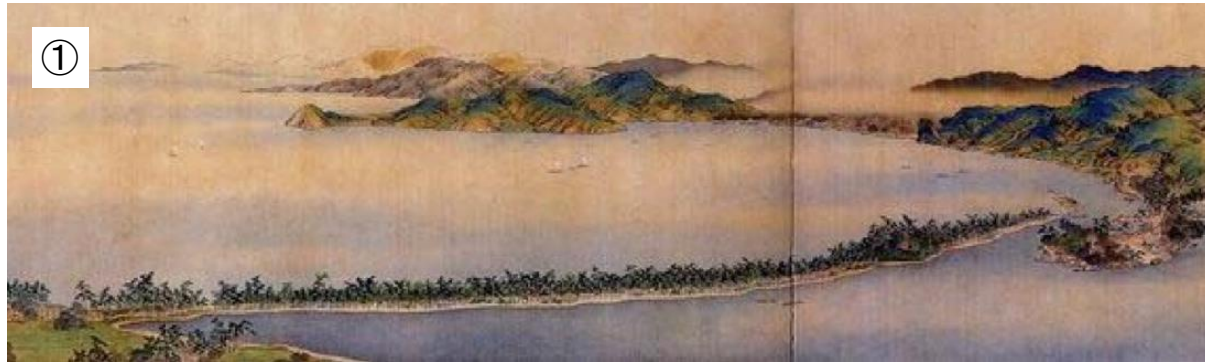
- 1. 府民との情報と価値の共有共感を前提とした計画と実践を担う協力管理体制の確立
- 2. 「生態」、「歴史文化」及び心象風景を含む「景観」の総合的な判断と管理
- 3. 取り組みの定期的な検証
- 4. 全国への情報・価値の発信

あるべき姿	あるべき姿の実現に向けた課題	今後必要と考えられる作業
① 白砂青松と呼べる下草のない松林にする	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>白砂青松を実現するには、適切な密度の松並木（現状の70%程度まで可能）にするとともに、本来あるべきでないクズなどの下草の除去が必要</u>である。</li> <li>・ <u>橋立明神付近以外の場所において、針広混交林への遷移をとめることが必要</u>である。</li> <li>・ 観光客により踏み固められた箇所では、土壌の踏圧改善が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 下草刈り、落ち葉かき</li> <li>・ <u>地面表層の草本と腐植の除去</u></li> <li>・ 適度な間伐除伐</li> <li>・ 整枝剪定</li> <li>・ 踏圧改善</li> </ul>
② 橋立明神付近は広葉樹が優占する林とする	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>橋立明神付近においては松並木ではなく、広葉樹林としての適切な維持管理が必要</u>である。</li> <li>・ <u>橋立明神付近以外の場所において広葉樹林が広がるのを防ぐことに留意</u>する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適度な間伐除伐（現状程度の樹林密度の維持、外来種の除去等）</li> </ul>
③ 地上部と地下部のバランスの取れた松にする	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>松にとって地上と地下のバランスがとれた形にしていくような管理が必要</u>である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 下草刈り、落ち葉かき</li> <li>・ <u>地面表層の草本と腐植の除去</u></li> <li>・ 整枝剪定</li> </ul>
④ 名木の保全と併せて将来の名木も育てる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ランドマーク木となるマツを地域全体の中で継承していくため、命名木の診断、手当てとあわせて将来の名木となる後継樹の育成が必要である。</li> <li>・ 高齢マツの根系回復に関しては、再生根を強化するために菌根菌を使って健全化を図ることが必要である。</li> <li>・ かつてあった名松の景を復活させたり、新たな名松を育てていくことに地元住民、来訪者が関わっていくことが重要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高齢マツの根系回復</li> <li>・ 支柱の設置</li> <li>・ 命名松後継樹の育成（接ぎ木等）</li> </ul>

# 松並木の目指すべき姿(景観: 絵画・写真から見るかつての天橋立の姿)

- 昭和初期以前の天橋立は、現在よりもマツの密度が低い松並木であったことが確認できる。
- 天橋立神社周辺は密度が高く、19世紀中頃にはすでに広葉樹が存在していたことが確認できる。

時期		状況
①	19世紀中頃	全体的にマツが繁茂しており、天橋立神社周辺にはすでに松以外の樹種と見られる表現がある。
②	明治36年	府中側のマツの密度が粗く、天橋立神社周辺は密である。(樹種までは読み取れず)
③	昭和8年	②の頃より密度がかなり高まっており、全体として松並木が連続している。
④	平成16年	台風23号以前の状況。マツが繁茂し、宮津湾側の海面が透けて見える場所はない。



# 松並木の目指すべき姿(景観:地元住民の認識)

## 天橋立の景観について地元住民の認識を調査(深町委員より報告)

- 広葉樹が密集して存在する箇所は徐々に伐採する必要。
- 宮津湾側の松の密度が高いところも間引くことが必要。
- 天橋立神社周辺は、神社周辺とはいえ広葉樹の多さは好ましくない。
- 「橋立小女郎の小径」周辺は、狐がでてきそうな雰囲気が大切。
- 「はしだて茶屋周辺」は下草のないマツ林であるため、好ましい景観という評価。
- 小天橋の実生松の密度が高い箇所は手入れが必要。
- ヤマザクラ、ハゼノキなどの広葉樹はそれぞれの季節で色づくので部分的には残したい。
- 天橋立で数が少ない樹木(ヤマナシやオオシマザクラなど)は残す。
- 広葉樹の試験伐採は概ね好評



《はしだて茶屋付近》

## 天橋立の林内景観における松と広葉樹に対する地元住民の認識(京都大学)

### 橋立神社周辺(松と広葉樹が混交)

- \* 神社周辺とはいえ、広葉樹の多さが好ましくない場合もある
- \* 大正天皇御手植え松付近の広葉樹を伐採するなど、ランドマークとなる場所では、さらなる改善が必要
- \* 「橋立小女郎の小径」周辺は、狐がでてきそうな雰囲気が大切



### 小天橋北側~大天橋南端(松の純林)

- \* 比較的砂地に松が生える場所であるので、好ましい景観
- \* 広葉樹が残っている場所は気になる
- \* 部分的には松も間引いたほうがよい



# 松並木の目指すべき姿(松林の環境:客土の投入実績)

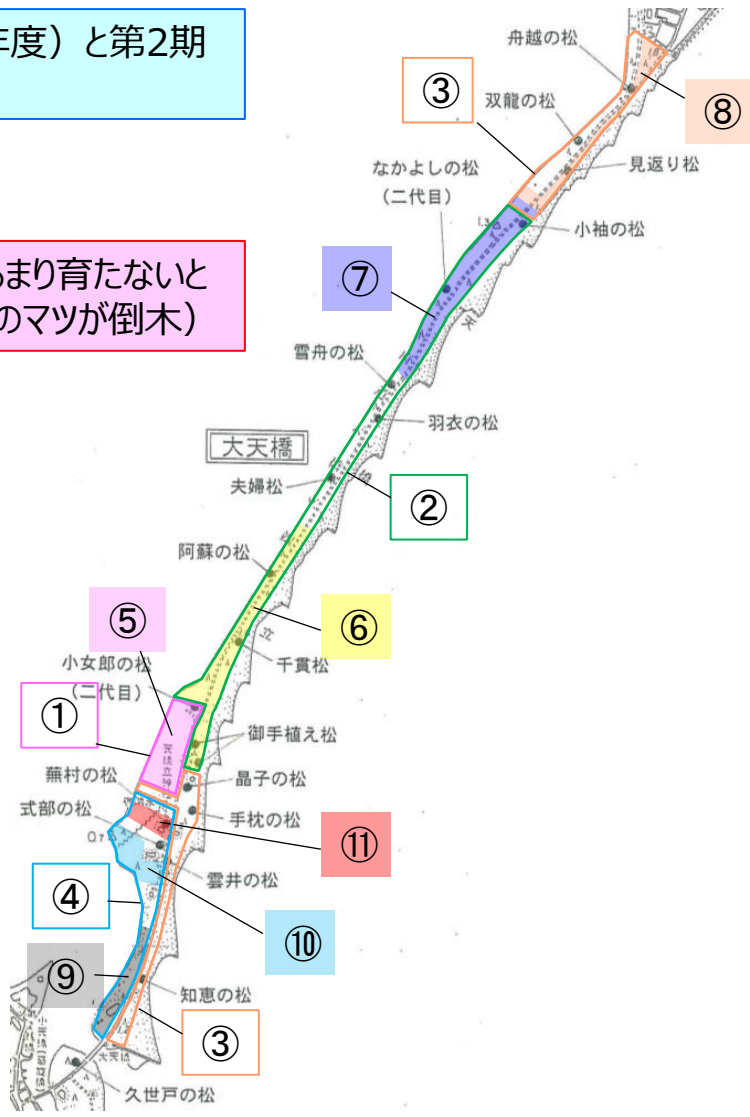
大天橋では、高潮対策、土壌改良として、第1期(昭和45年度~48年度)と第2期(昭和49年度~55年度)に分けて、客土が投入された。



土壌の肥沃化により、マツの地上部の生育は良好化し、地下部の根はあまり育たないというアンバランスな状態になった。(平成16年台風23号により約200本のマツが倒木)

## 《客土の実績》

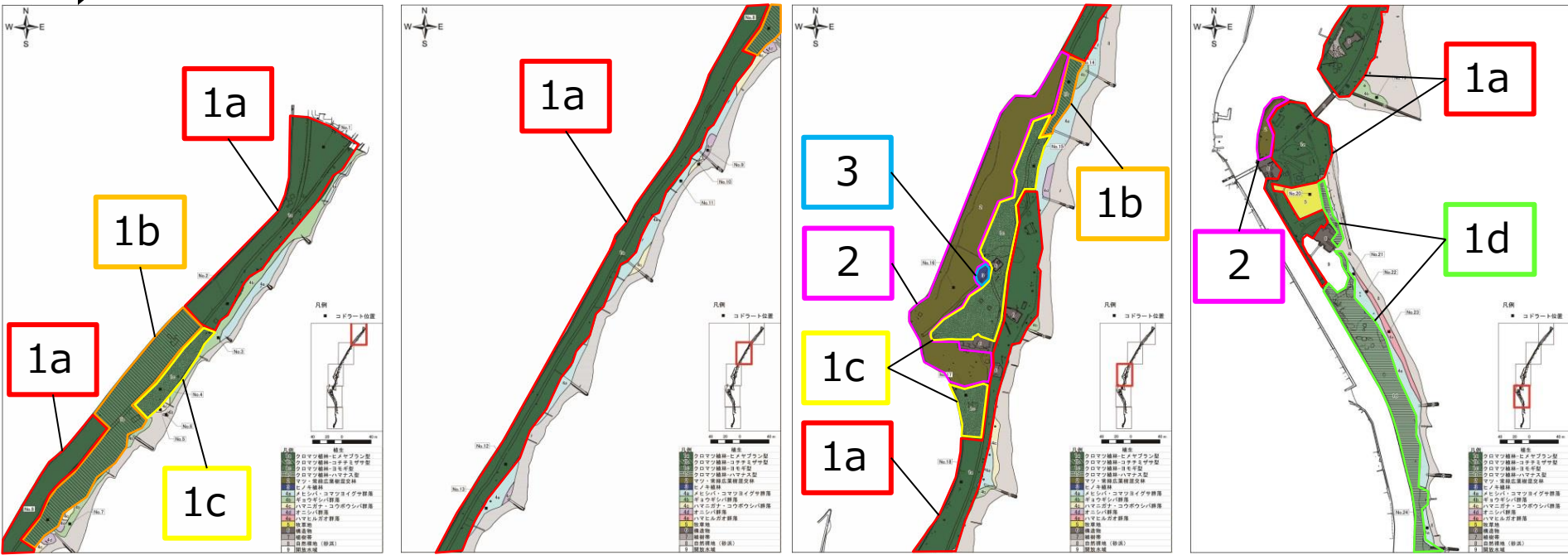
	工事年度	面積 (m <sup>2</sup> )	客土 (m <sup>3</sup> )	平均厚 (cm)	併せて実施した植樹等	備考
1期	①昭和45年度	12,200.0	2,013.0	15.0	黒松37本	
	②昭和46年度	34,000.0	3,740.0	10.0		
	③昭和47年度	26,677.7	2,934.5	10.0	松100本・黒松移植60本	
	④昭和48年度	20,860.0	2,503.2	10.0	黒松106本	
	小計	93,737.7	11,190.7			
2期	⑤昭和49年度	10,314.0	1,701.8	15.0	黒松20本・つつじ60本	
	⑥昭和50年度	11,101.0	1,980.2	12.0		
	⑦昭和51年度	17,716.0	2,330.4	12.0		
	⑧昭和52年度	11,075.0	1,524.6	12.0	ハマナス一式	
	⑨昭和53年度	6,600.0	1,332.0			設計書なし
	⑩昭和54年度	9,260.0	1,574.2			設計書なし
	⑪昭和55年度	4,970.0	994.0	20.0		
	小計	71,036.0	11,437.2			
	合計	157,087.9	30,313.7			



# 松並木の目指すべき姿(松林の環境: 植生の状況1/2)

- 天橋立の植生は高木層・亜高木層・草本層の分布状況から6つに分類できる（浜辺は除く）。
- 「クロマツ-ヒメヤブラン型」が大天橋マツ林の大部分を占めている。
- 天橋立神社周辺は、高木層にタブノキが優占し、亜高木層から低木層にはモチノキ、ヒメズリハなどの常緑広葉樹がみられる。

客土の投入により、大天橋の大部分はクズやヒメヤブランなどの下草が繁茂し、砂層は見えない。



- 【凡例】
- 1a : クロマツ-ヒメヤブラン型
  - 1b : クロマツ-コチヂミザサ型
  - 1c : クロマツ-ヨモギ型

- 1d : クロマツ-ハマナス型
- 2 : マツ・常緑広葉樹混交林
- 3 : ヒノキ植林

※植生図は平成26年度の調査結果

# 松並木の目指すべき姿(松林の環境: 植生の状況2/2)

凡例	群落名	概況
1a	クロマツ-ヒメヤブラン型	高木層から亜高木層にクロマツが優占する。草本層はヒメヤブランなどの低茎の草本種が多くみられる。大天橋のマツ林の広い範囲を占め、草刈り、踏圧など、人為の強い影響を恒常的に受けていると考えられる。
1b	クロマツ-コチヂミザサ型	高木層から亜高木層にクロマツが優占する。草本層は、クズなどのつる植物が覆う範囲もあるが、コチヂミザサ、コゴメスゲ、ヤブハギなどの林床性の草本種が比較的多く混生する。大天橋の一部にみられる。
1c	クロマツ-ヨモギ型	高木層から亜高木層にクロマツが優占する。草本層は、ヨモギ、ススキなどの陽地性の草本が多く生育し、クズ、ツタなどのつる植物が繁茂する。大天橋の一部にみられる。
1d	クロマツ-ハマナス型	高木層から亜高木層にクロマツが優占し、低木層にもクロマツやハゼノキなどが生育する。草本層にはハマナス、ハマヒルガオ、コウボウシバなどの海浜植物が多くみられる。小天橋のマツ林の広い範囲を占め、砂質の貧栄養な土壌が比較的保たれていると考えられる。
2	マツ・常緑広葉樹混交林	高木層にタブノキが優占し、植栽された外来のマツが混交する。亜高木層から低木層にはモチノキ、ヒメユズリハなどの常緑広葉樹がみられ、草本層にはヤブコウジなどの林床植物が生育するほか、ツタが低く生育する。天橋立神社周辺にみられる。
3	ヒノキ植林	高木層にヒノキが優占する。低木層にはネズミモチ、植栽されたウメがみられる。草本層は管理により疎らで、ネザサ、ヘクソカズラなどが生育する。天橋立神社の一部にみられる。

【各群落の写真】



1a

1b

1c

1d

2

3

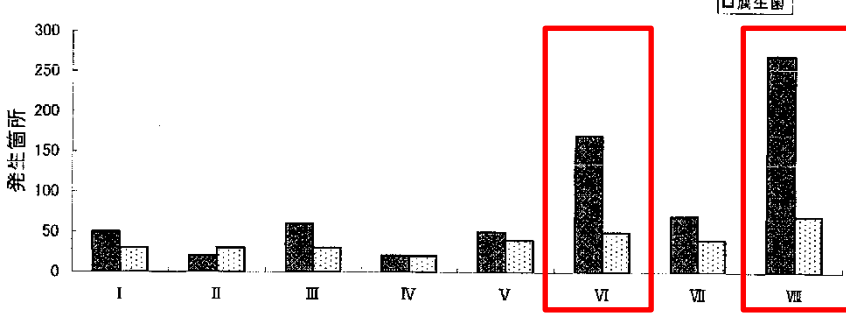


# 松並木の目指すべき姿(松林の環境:キノコ相から見た良好なマツ林)

- 平成14年に天橋立全域で実施したキノコ相調査の結果を見ると、VIブロック (はしだて茶屋付近) の菌根菌発生箇所が大天橋で最も多く、他のブロックの4~5倍になっている。
- VIブロックの菌根菌では、テングタケ、ベニタケ属が多く、若いマツ林に見られるヌメリイグチやチチタケも多く見られた。これは、「良好な松林」であるVIIIブロック (小天橋) と同様の傾向である。

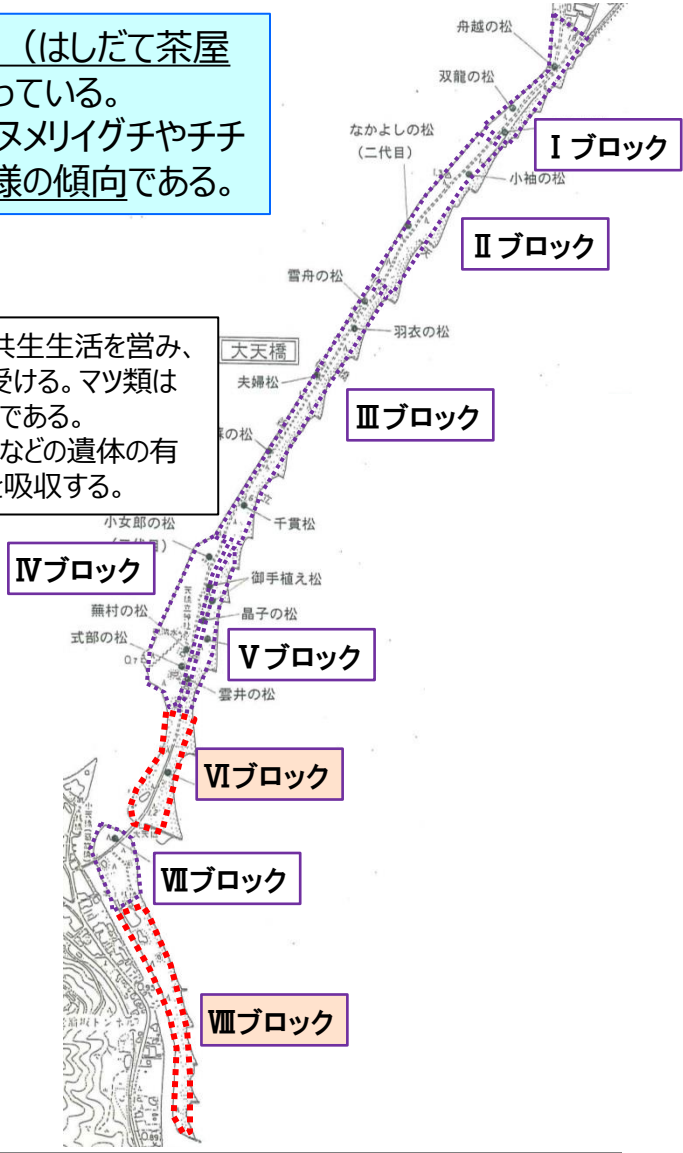
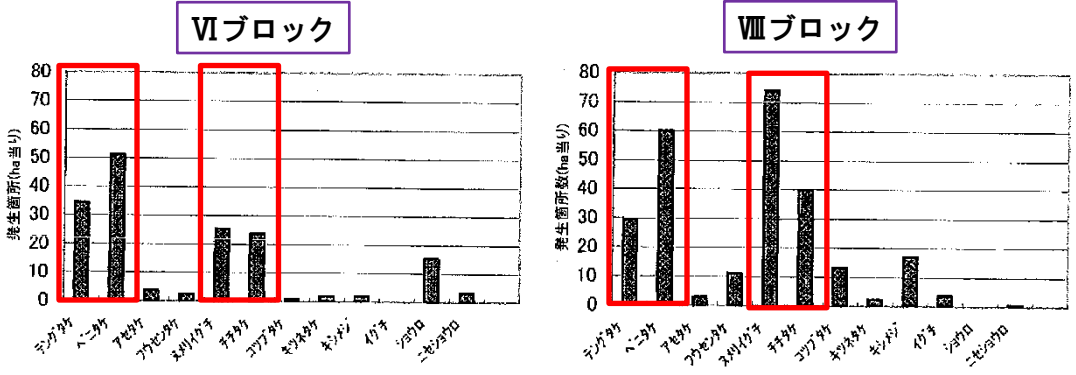
➡ キノコ相から見ても、「はしだて茶屋付近」は良好な松林を形成

《ブロック別キノコ発生箇所数(1ha当たり)》



【菌根菌】樹木の根と共生生活を営み、宿主の樹木も恩恵を受ける。マツ類は代表的な菌根性樹種である。  
 【腐生菌】植物や動物などの遺体の有機物を分解して養分を吸収する。

《ブロック別主要キノコの分布状況(菌根菌 属別 1ha当たり発生箇所数)》



出典:「天橋立公園菌類調査報告書」(H15年3月 京都樹木医会)

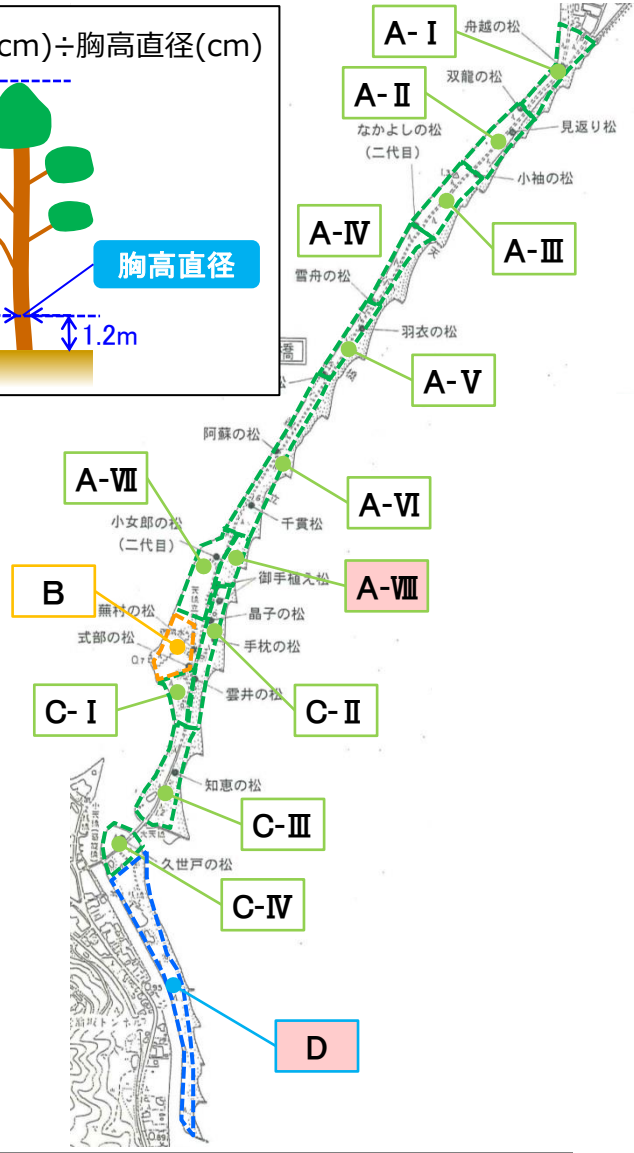
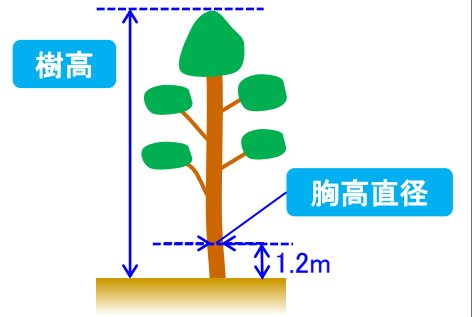
# 松並木の目指すべき姿(松林の環境:マツの密度)

- これまで、マツの密度管理を目的とする間伐は実施していない。
- 現状のマツの立木密度を見ると、エリアによって立木密度にバラつきがあるが、立木密度が高い程、気象害に弱いマツ(形状比※)70を超えるマツ)が多く、特にA-VIII(濃松の宮津湾側)やD(小天橋)に多い。

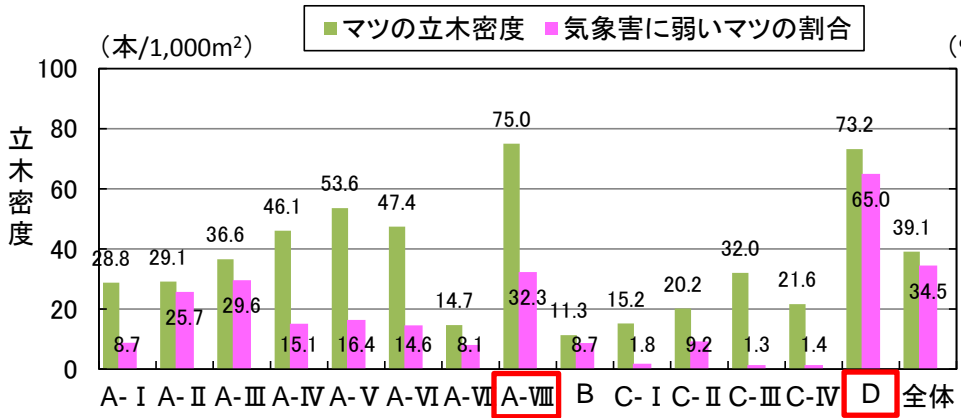


- 広葉樹だけがマツの生長を妨げているのではなく、マツ同士の競争も問題であるため、樹形のがっちりした松林を形成するためには、必要に応じてマツの間伐を行うことも必要

※)形状比:樹高(cm)÷胸高直径(cm)



《マツの立木密度と気象害に弱いマツ(形状比70を超えるマツ)の割合》



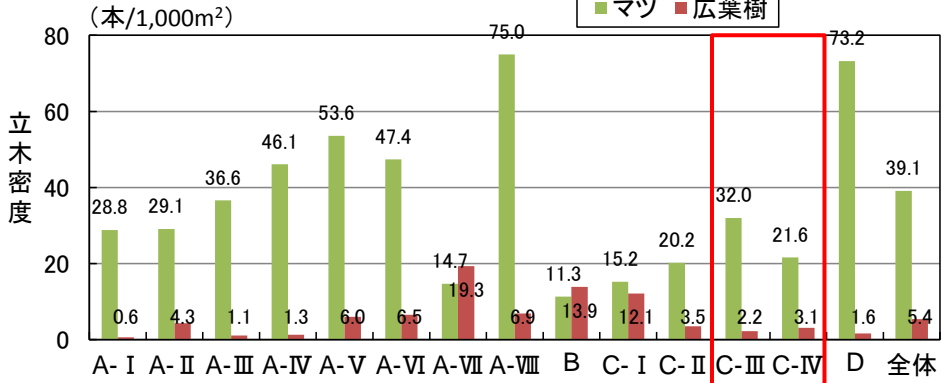
(%)  
気象害に弱いマツ  
(形状比70を超えるマツ)の割合

# 松並木の目指すべき姿 (松林の環境: 形状比から見た良好なマツ林)

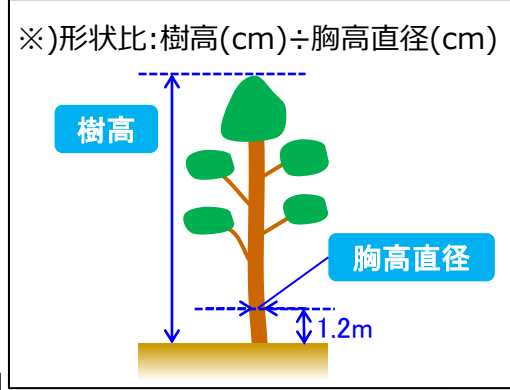
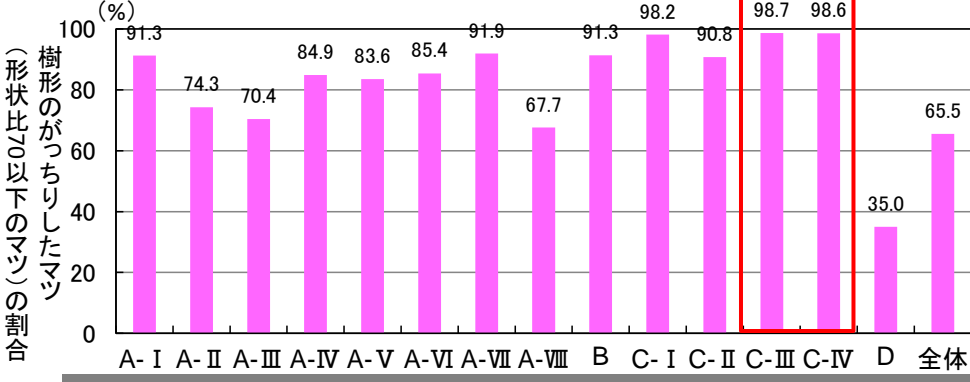
• 現況のマツや広葉樹の繁茂状況を見ると、C-ⅢとC-Ⅳは広葉樹が少なく、樹形のがっちりしたマツ (形状比※) 70以下のマツ) が多い。

➡ 「はしだて茶屋付近」は樹形のがっちりした松林を形成

## 《マツと広葉樹の立木密度》



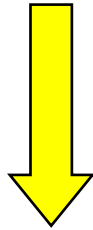
## 《樹形のがっちりしたマツの割合》



# 松並木の目指すべき姿(目標像と基本方針)

## 景観

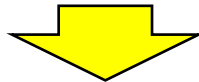
- 昭和初期以前は樹林密度の低い松並木
- 地元住民は下草のないマツ林である「はしだて茶屋」周辺が好ましい景観と評価



「はしだて茶屋付近」の松林が天橋立の松並木の目標像



《はしだて茶屋付近》



## ～基本方針～

- ①地上部と地下部のバランスの取れたマツで形成された風通しの良い白砂青松と呼べる松林にする
- ②天橋立神社参道付近は広葉樹を残すゾーンとする

## 松林の環境

- 過去の客土により、マツの地上部と地下部がアンバランス
- 過去の客土により、クズなどのツル性植物が繁茂し、砂層が見えない
- マツが密生している箇所では、気象害に弱いマツが多い



(そのような大天橋において)

- 樹形のがっちりしたマツは「はしだて茶屋」周辺に多い
- 良好なキノコ相も「はしだて茶屋」周辺に分布

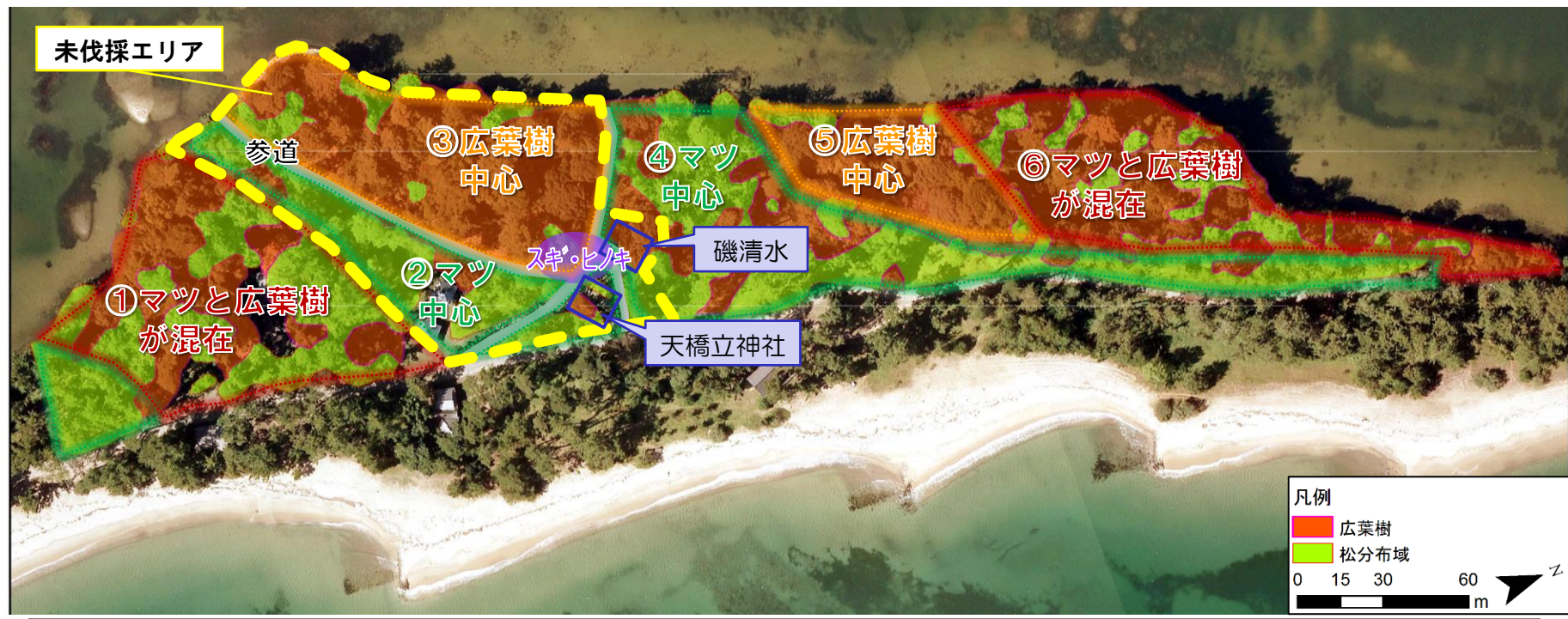


# 松並木の目指すべき姿(基本方針)

- 天橋立神社周辺を細かくゾーン分けすると、『マツ中心』、『広葉樹中心』、『マツと広葉樹が混在』の3エリアに大別される。
- 天橋立神社は『マツ中心』エリアで囲われており、その周囲に『マツと広葉樹が混在』するエリアと『広葉樹中心』のエリアが広がっていることから、①、④、⑤、⑥の広葉樹を伐採し、『マツ中心』エリアを拡大していくこととする。
- ただし、参道に面した②、③エリア、及び磯清水周辺エリアは、参道からの景観に配慮して、広葉樹は伐採しないエリアとする。



下図の未伐採エリアは『広葉樹を残すゾーン』(基本方針②)、  
その他のエリアは『広葉樹を伐採するゾーン』(基本方針①)とする



# 松並木景観保全計画(案)について(基本方針と具体的な施策)

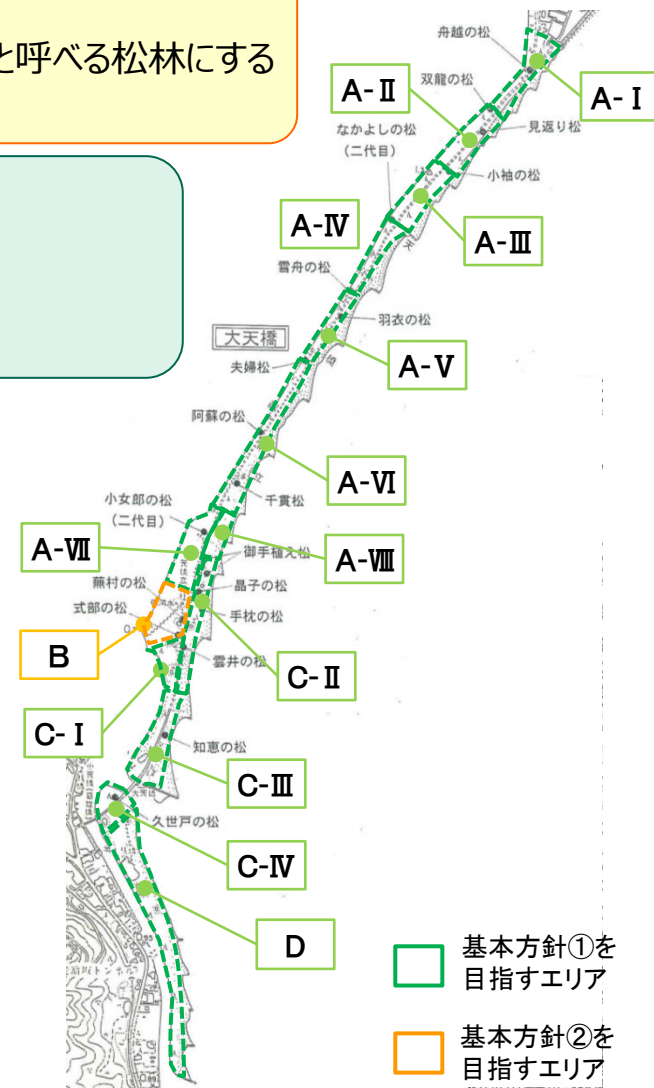
## ～基本方針～

- ①地上部と地下部のバランスの取れたマツで形成された風通しの良い白砂青松と呼べる松林にする
- ②天橋立神社参道付近は広葉樹を残すゾーンとする

## ～具体的な施策～

- 【施策(1)】広葉樹の伐採
- 【施策(2)】腐植層の除去とマツの補植
- 【施策(3)】必要に応じたマツの間伐 (Dエリアにおいては段階的に実施)

基本方針	エリア	具体的な施策		
		(1)	(2)	(3)
①	A-I	○		○
	A-II	○		○
	A-III	○		○
	A-IV	○		○
	A-V	○	○	○
	A-VI	○	○	○
	A-VII	○	○	○
	A-VIII	○		○
	C-I	○	○	○
	C-II	○		○
	C-III	○		○
	C-IV	○		○
	D			○
	②	B		



# 松並木景観保全計画(案)について(具体的な施策)

基本方針①地上部と地下部のバランスの取れたマツで形成された風通しの良い白砂青松と呼べる**松林**にする

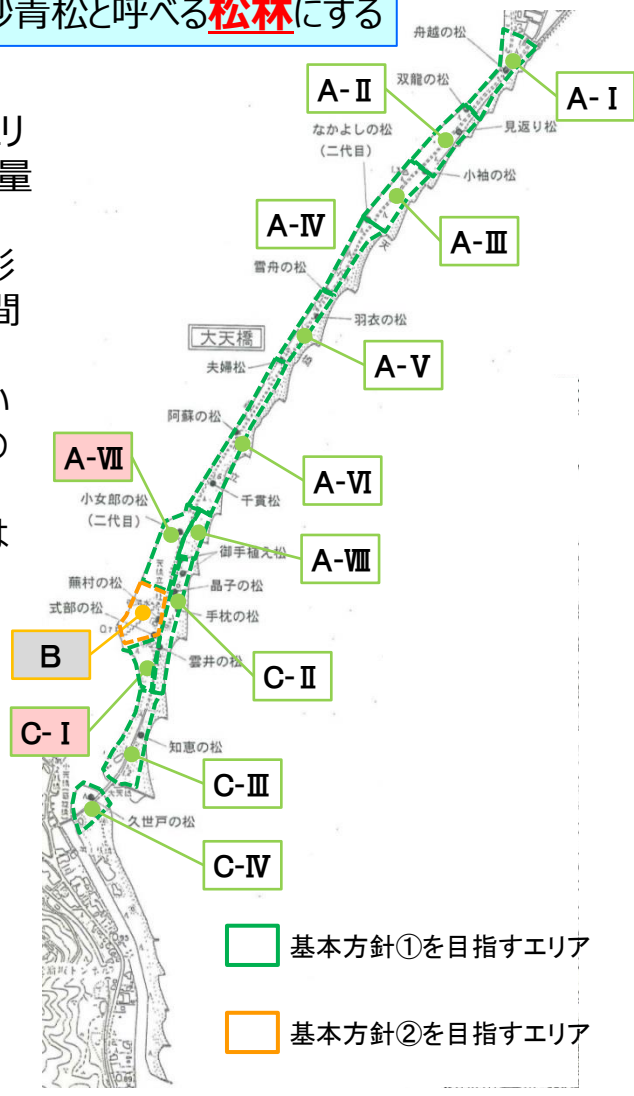
## 【施策(1)】広葉樹の伐採

- Bエリア以外のエリアは、広葉樹の全伐採を基本とする。(A-VIIとC-Iを除くエリアは、広葉樹本数の割合が2.0~14.7%であるため、全伐採しても空間的容量は30%以下である。)
- 広葉樹の割合が高いA-VIIとC-Iは、一度に全ての広葉樹を伐採すると景観影響が大きいため、段階的に広葉樹を伐採する。(一度に伐採する樹木は、空間的容量の30%以下となるように設定)
- 四季の彩が感じられるヤマザクラ、ハゼノキ、ヤマモモは、マツの生育に影響のない範囲で点景として活用することとし、伐採木の選定については、現地で有識者の指導を受ける。
- 天橋立に1本しか生えていないヤマナシ(Z965)とオオシマザクラ(Z990)は伐採しない。

《ゾーン別樹木本数と立木密度》

ゾーン	面積(m <sup>2</sup> )	樹木本数	マツ本数	広葉樹本数			立木密度(本/1,000m <sup>2</sup> )			
				ヤマザクラ	ハゼノキ	ヤマモモ	マツ	広葉樹		
A	A-I	11,900	350	343	7 (2.0%)	0	0	0	28.8	0.6
	A-II	12,440	416	362	54 (13.0%)	1	2	2	29.1	4.3
	A-III	11,188	421	409	12 (2.9%)	2	1	1	36.6	1.1
	A-IV	7,743	367	357	10 (2.7%)	1	1	1	46.1	1.3
	A-V	7,617	454	408	46 (10.1%)	0	1	6	53.6	6.0
	A-VI	11,992	647	569	78 (12.1%)	0	2	12	47.4	6.5
	A-VII	14,398	489	211	278 (56.9%)	9	9	57	14.7	19.3
	A-VIII	2,186	179	164	15 (8.4%)	0	3	1	75.0	6.9
B	11,282	284	127	157 (55.3%)	2	3	27	11.3	13.9	
C	C-I	7,348	201	112	89 (44.3%)	0	4	20	15.2	12.1
	C-II	8,604	204	174	30 (14.7%)	2	0	10	20.2	3.5
	C-III	13,909	476	445	31 (6.5%)	1	0	3	32.0	2.2
	C-IV	10,031	248	217	31 (12.5%)	1	3	1	21.6	3.1

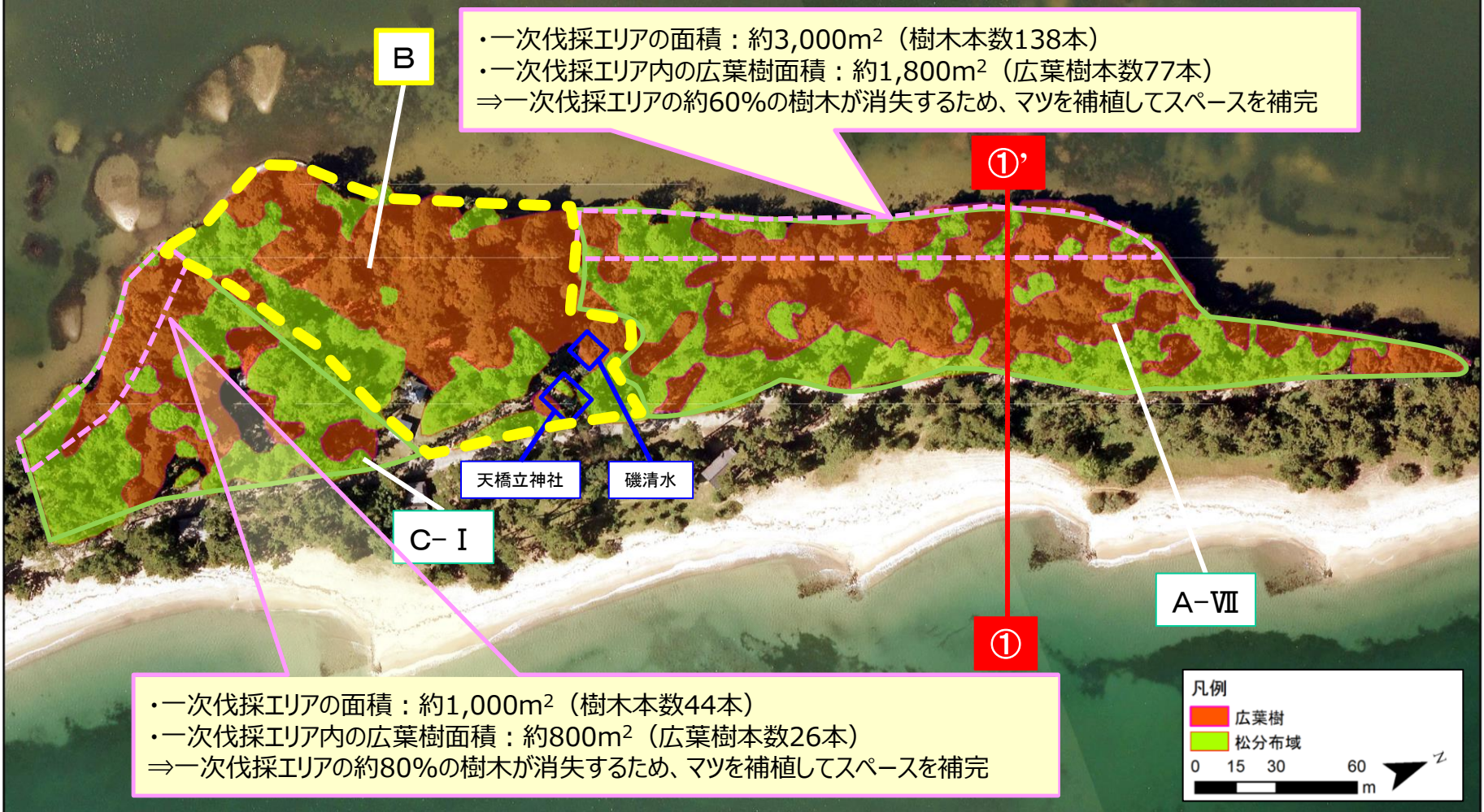
注：( )内は広葉樹本数の割合



# 松並木景観保全計画(案)について(施策(1)の留意点)

## 《天橋立神社周辺の伐採方法》

上空から見たA-VII、B、C-Iエリア（マツおよび広葉樹を着色）



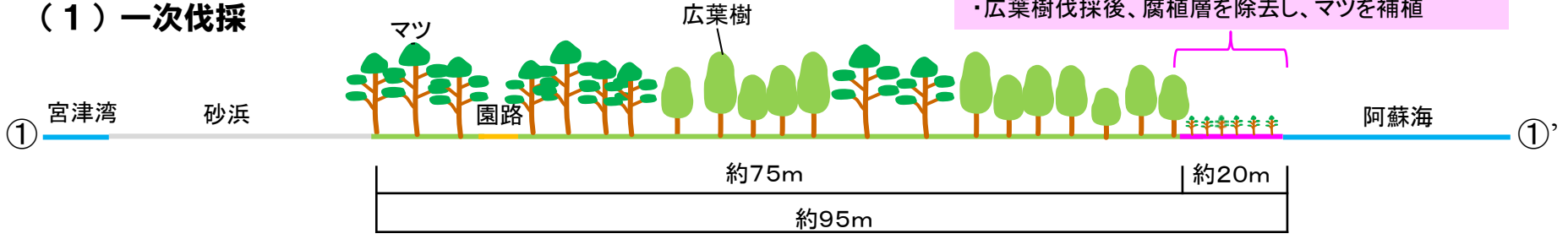
・一次伐採エリアの面積：約1,000m<sup>2</sup>（樹木本数44本）  
・一次伐採エリア内の広葉樹面積：約800m<sup>2</sup>（広葉樹本数26本）  
⇒一次伐採エリアの約80%の樹木が消失するため、マツを補植してスペースを補完



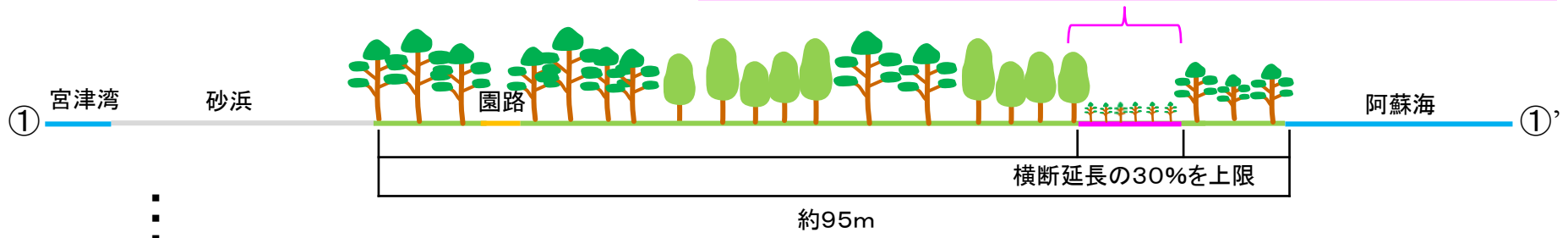
# 松並木景観保全計画(案)について(施策(1)の留意点)

## 《天橋立神社周辺の伐採方法》 段階的伐採のイメージ

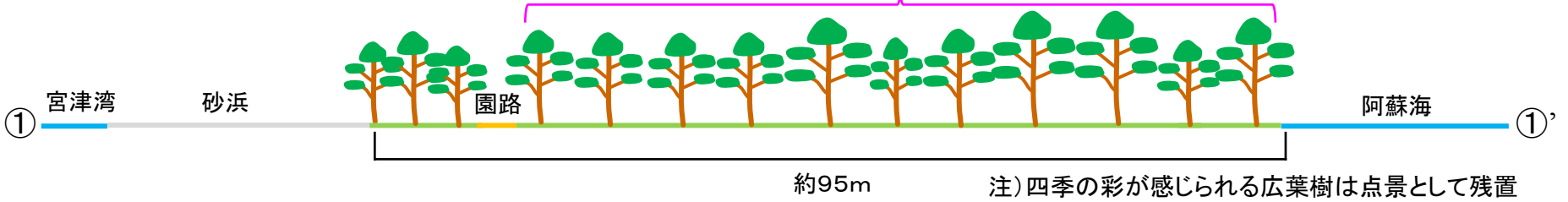
### (1) 一次伐採



### (2) 二次伐採



### (3) 最終



# 松並木景観保全計画(案)について(施策(1)の留意点)

## 《天橋立神社周辺の伐採方法》 段階的伐採のイメージ

### ●傘松公園からの眺め

伐採前(現況)



一次伐採 直後(イメージ)



最終形(イメージ)



- 【①の作業内容】・広葉樹伐採  
・マツの間伐
- 【②の作業内容】・広葉樹伐採  
・マツの補植

# 松並木景観保全計画(案)について(施策(1)の留意点)

## 《天橋立神社周辺の伐採方法》

### 段階的伐採のイメージ

#### ●天橋立ビューランドからの眺め

伐採前(現況)



一次伐採 直後(イメージ)



最終形(イメージ)



【①の作業内容】・広葉樹伐採

・マツの間伐

【②の作業内容】・広葉樹伐採

・マツの補植

# 松並木景観保全計画(案)について(施策(1)の留意点)

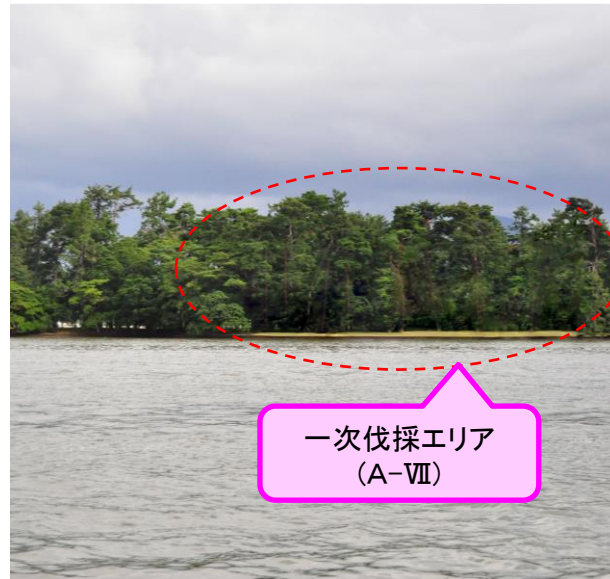
## 《天橋立神社周辺の伐採方法》 段階的伐採のイメージ

### ●定期観光船(阿蘇海側)からの眺め

伐採前(現況)

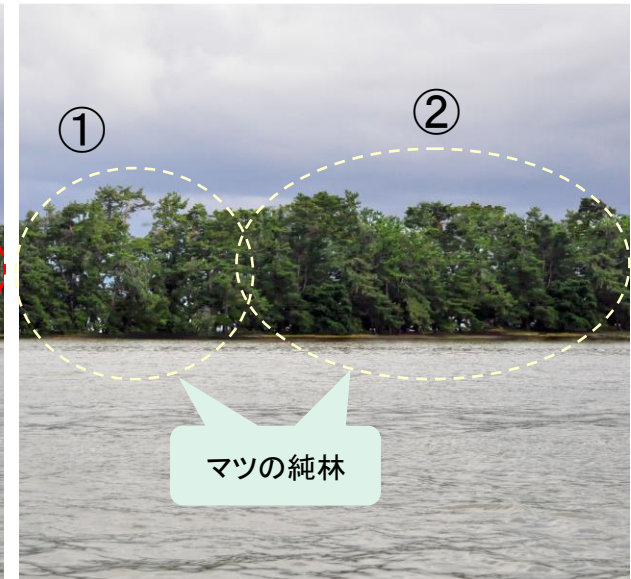


一次伐採 直後(イメージ)



一次伐採エリア  
(A-VII)

最終形(イメージ)



マツの純林

【①の作業内容】・広葉樹伐採

【②の作業内容】・広葉樹伐採  
・マツの補植

# 松並木景観保全計画(案)について(施策(1)の留意点)

## 《天橋立神社周辺の伐採方法》

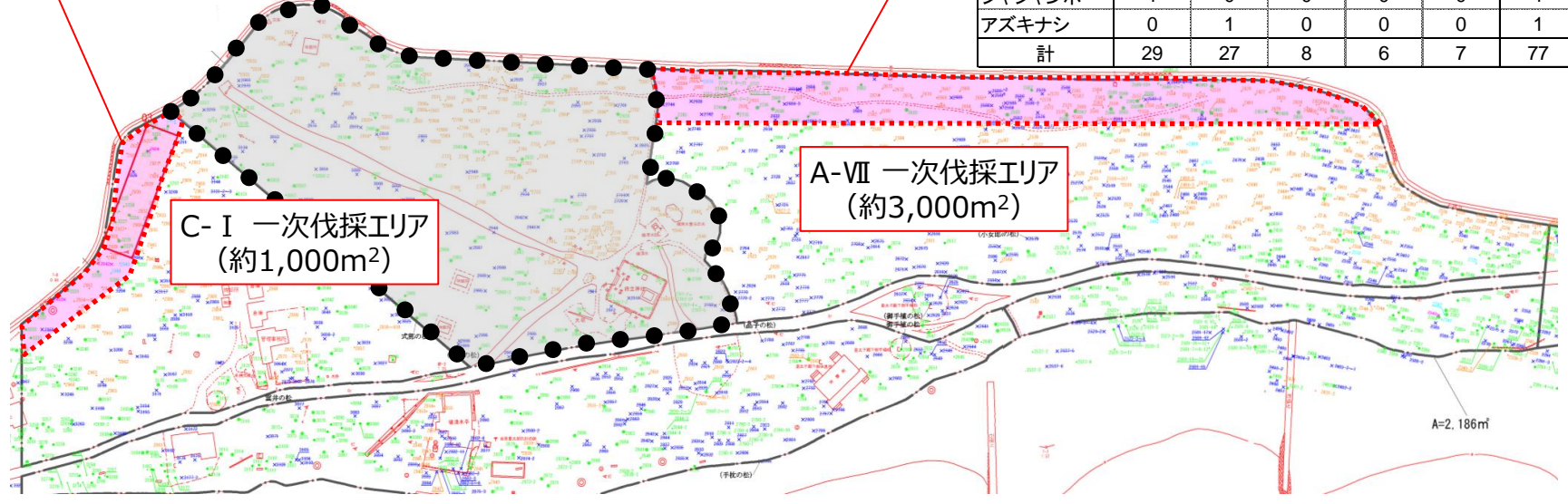
- A-VIIとC-Iは、一次伐採として阿蘇海側から一定範囲の広葉樹を皆伐し、あわせて腐植層の除去とマツの補植を行う。その後、経過観察を行い、二次伐採を検討する。

### ●一次伐採エリアの広葉樹 (C-I)

広葉樹	直径(cm)					計
	10~19	20~29	30~39	40~49	50以上	
モチノキ	5	6	1	0	0	12
ヤマモモ	1	1	0	1	4	7
トベラ	0	2	0	0	0	2
クスノキ	0	0	0	0	1	1
ハゼノキ	0	0	1	0	0	1
ソヨゴ	0	1	0	0	0	1
アズキナシ	0	1	0	0	0	1
タブノキ	0	0	1	0	0	1
計	6	11	3	1	5	26

### ●一次伐採エリアの広葉樹 (A-VII)

広葉樹	直径(cm)					計
	10~19	20~29	30~39	40~49	50以上	
モチノキ	20	16	4	0	0	40
ヤマモモ	4	2	4	5	3	18
タブノキ	1	2	0	1	4	8
ユズリハ	0	3	0	0	0	3
ハゼノキ	0	2	0	0	0	2
トベラ	1	0	0	0	0	1
ヤブニッケイ	1	0	0	0	0	1
ワタゲカマツカ	1	0	0	0	0	1
ヤブツバキ	0	1	0	0	0	1
シャシャンボ	1	0	0	0	0	1
アズキナシ	0	1	0	0	0	1
計	29	27	8	6	7	77



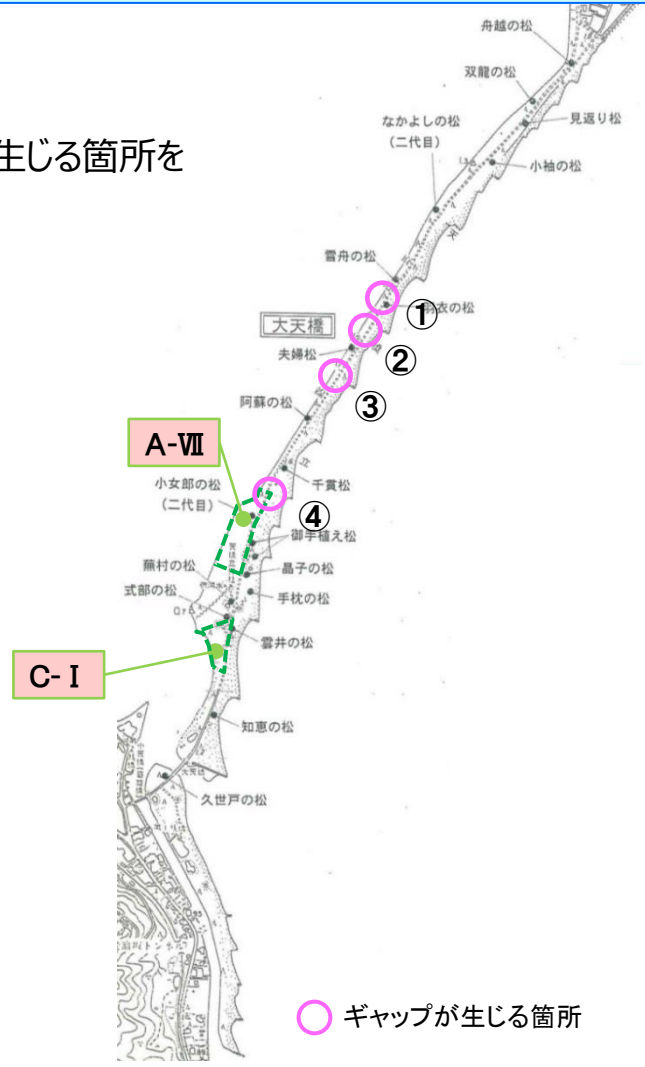
# 松並木景観保全計画(案)について(具体的な施策)

基本方針① **地上部と地下部のバランスの取れたマツ**で形成された風通しの良い白砂青松と呼べる松林にする

## 【施策(2)】腐植層の除去とマツの補植

- 広葉樹伐採によりギャップ(隙間)またはスペース(空間)が生じる箇所を対象に、腐植層を除去し、マツを補植する。

◆ギャップが生じる箇所 ⇒ 右図の①～④  
◆スペースが生じる箇所 ⇒ 右図のA-VII、C-I

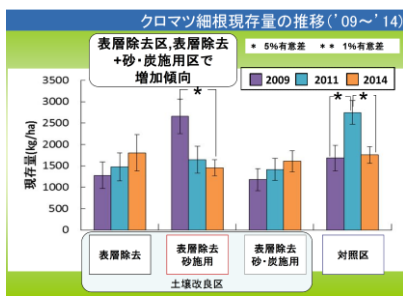
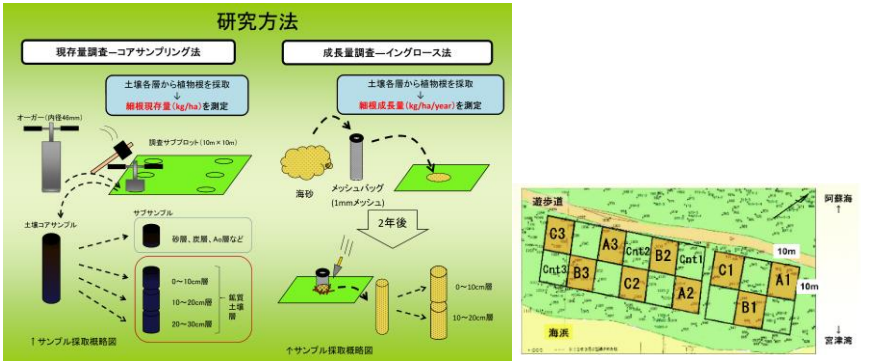


# 松並木景観保全計画(案)について(施策(2)の留意点)

- 腐植層の除去は、本格実施に向けて試験を実施（糟谷委員より報告）
- 命名松を主とした天橋立公園松並木の保全作業は京都樹木医会で実施（伊藤委員より報告）

## 天橋立クロマツ林での腐植層除去後 8年間のクロマツ細根量変化（京都府立大学）

目的：クロマツやその他植物の細根と土壌条件に及ぼす経年的影響を明らかにする



**まとめ3**

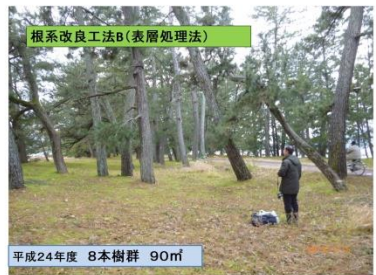
2014年度  
**表層除去+砂施用、表層除去+砂・炭施用が効果的**

2009年—2014年  
**表層除去のみ、表層除去+砂・炭施用が効果的**

最も効果があるのは  
**表層除去+砂・炭施用**

であると考えられる

## 命名松を主とした天橋立公園松並木の保全作業（京都樹木医会）



Away Landscape Planning and Horticulture Academy

調査年度	対象木	根系改良方法	菌根形成の増加率 (%) (他)	平均菌根形成率 (%)
平成23年度	小輪の松	インジクワロン+金菌処理	48.6 1.48	74.6
平成23年度	丘上の松	インジクワロン+ボックス処理	44.6 1.45	74.5
平成23年度	比較対照松	無処理	-	51.5
平成24年度	泉廻り松	インジクワロン+砂の金菌処理	54.1 1.54	68.5
平成24年度	千貫松	インジクワロン+トレンチ処理	63.2 1.83	72.5
平成24年度	比較対照松	無処理	-	44.5
平成25年度	尺部の松	金菌+インジクワロン処理	-29.4 0.72	11.5
平成25年度	尺部松	インジクワロン+トレンチ処理	232.7 3.33	53.3
平成25年度	比較対照松	無処理	-	18.0
平成26年度	柏葉の松	インジクワロン+トレンチ処理	55.8 1.56	35.8
平成26年度	比較対照松	無処理	-	23.0

名勝天橋立のマツ類樹勢回復について

# 松並木景観保全計画(案)について(施策(2)の留意点)

## 《腐植層除去の方法》

- 京都府立大学、京都樹木医会より提言頂いた「**砂+炭の施用**」で腐植層の除去を行うことを基本とする。
- 今後、施工断面（炭の厚さ、菌根菌胞子液散布の有無）や「砂」のみの施用箇所について検討する。

### ＜参考＞

#### 京都樹木医会による根系改良工法Bの例

##### 砂+炭の施用



#### 【手順】

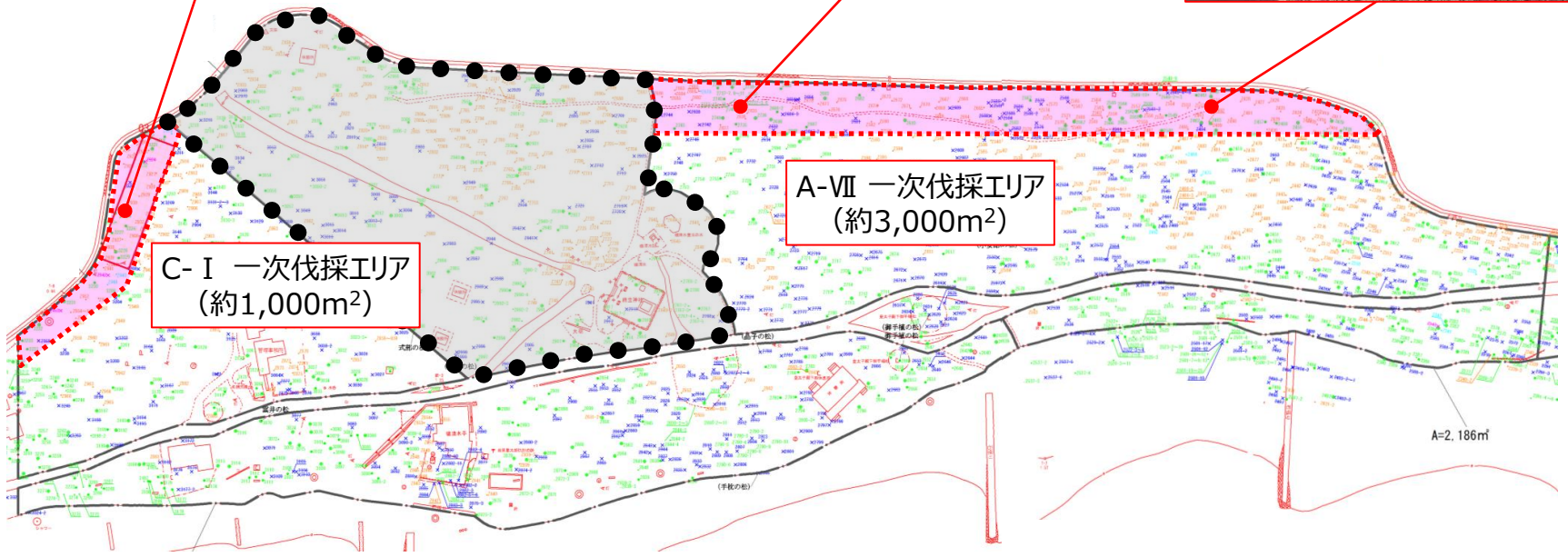
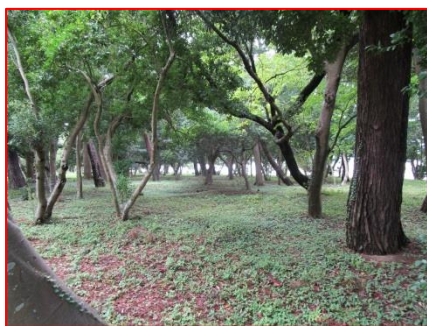
- ① 表層土壌を深さ20cmまで小型バックホウ又は人力で根系に傷を付けないよう丁寧に掘り取る。（場所によっては広葉樹の抜根も実施）
- ② エアースコップにより露出根系の周辺部の土壌を軽く除去する。
- ③ 全体にスギ間伐粉炭を厚さ2～5cmに敷き詰める。
- ④ 菌根菌胞子液（チチアワタケ胞子を1cc当り約30万個含んだもの）10m<sup>2</sup>当り50L程度散布、あわせて遅効性化成肥料（マグアンプ中粒）を約600g施用散布する。
- ⑤ 海砂を平均15～18cm敷き、作業完了。



# 松並木景観保全計画(案)について(施策(2)の留意点)

## 《腐植層の除去とマツの補植の対象箇所》

- 一次伐採として阿蘇海側から一定範囲の広葉樹を皆伐するA-VIIとC-Iにおいて、一次伐採と同範囲の腐植層(A-VII：約3,000m<sup>2</sup>、C-1：約1,000m<sup>2</sup>)を除去し、マツを補植する。



# 松並木景観保全計画(案)について(施策(2)の留意点)

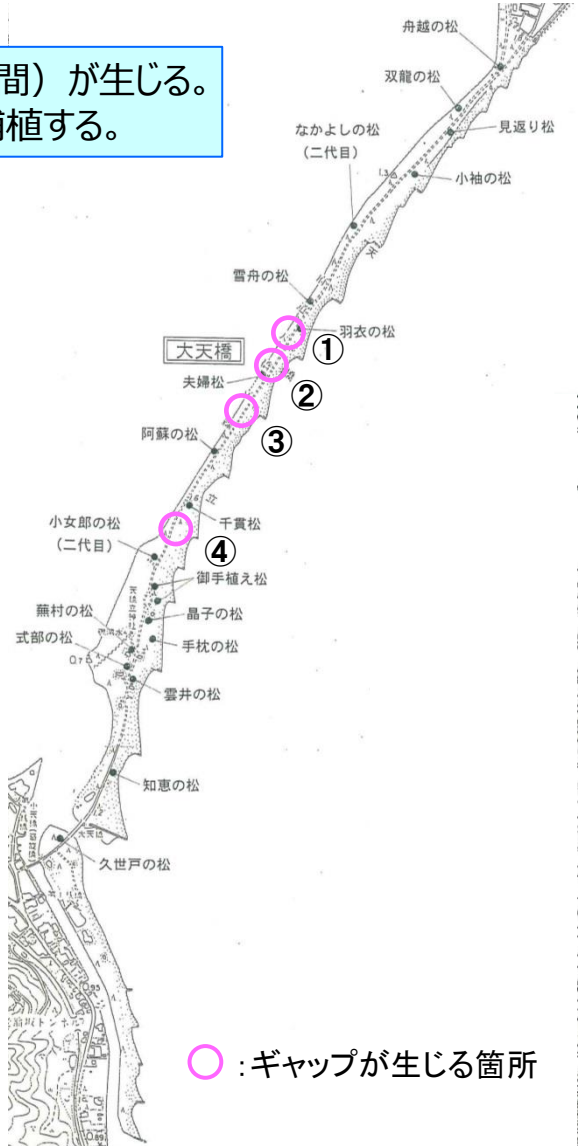
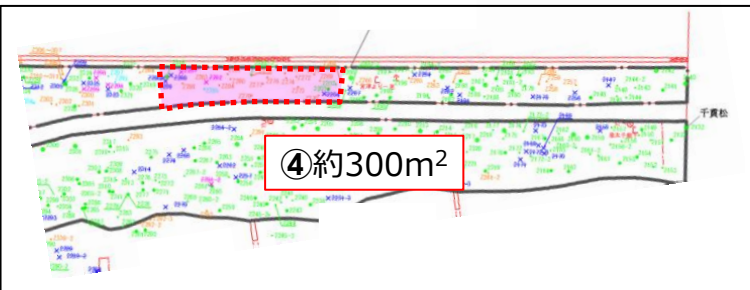
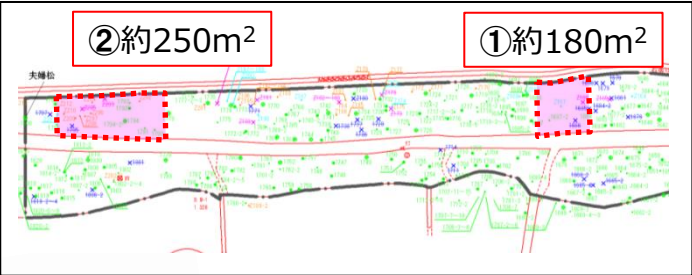
## 《腐植層の除去とマツの補植の対象箇所》

- マツが無く、広葉樹しか繁茂していない箇所は、広葉樹の伐採によりギャップ（隙間）が生じる。
- そういった箇所（①～④）について、広葉樹伐採後に腐植層を除去し、マツを補植する。

伐採前(現況)



伐採後(イメージ)

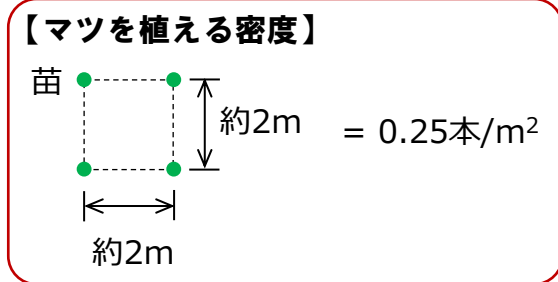


○ : ギャップが生じる箇所

# 松並木景観保全計画(案)について(施策(2)の留意点)

## 《マツの補植方法》

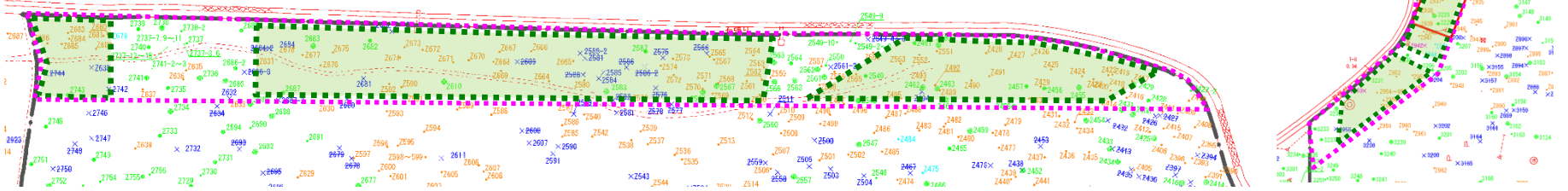
- マツの補植は、2年目の苗木を2m間隔で格子状に植栽（0.25本/m<sup>2</sup>）し、成長に伴って本数調整を行う。
- マツの苗木は、京都府緑化センターに保管してある命名松の二世松や天橋立の健全なマツからの採取苗を使用する。
- また、小天橋でマツが密生している箇所から実生や稚樹等を採取することも検討する。



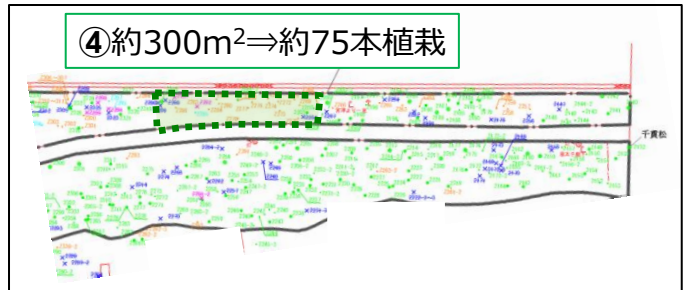
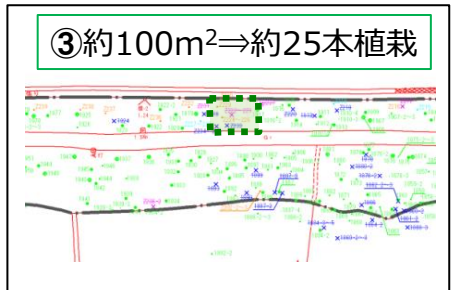
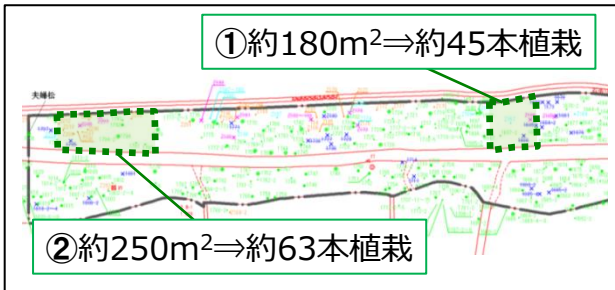
### 【広葉樹一次伐採エリア】

A-VII 補植エリア  
(約2,200m<sup>2</sup>⇒約550本植栽)

C- I 補植エリア  
(約750m<sup>2</sup>⇒約188本植栽)



### 【ギャップが生じるエリア】



# 松並木景観保全計画(案)について(具体的な施策)

基本方針①地上部と地下部のバランスの取れたマツで形成された**風通しの良い**白砂青松と呼べる松林にする

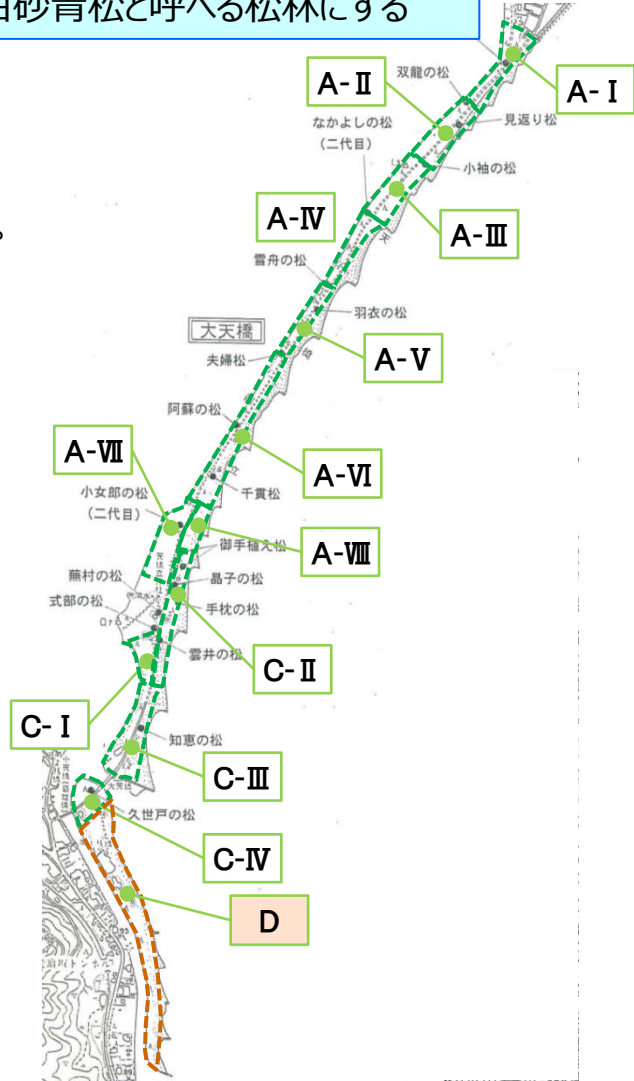
## 【施策(3)】必要に応じたマツの間伐

- 必要に応じて、枝葉が隣接木と接しているマツを対象に間伐を実施する。
- マツの間伐は広葉樹伐採と併せて実施することを基本とし、間伐するマツの選定については、広葉樹伐採木の選定と併せて、現地では有識者の指導を受ける。
- マツの立木密度が高く、気象害に弱いマツが多いDエリア(小天橋)については、段階的にマツの間伐を実施する。

《ゾーン別マツ本数》

ゾーン	面積 (m <sup>2</sup> )	マツ本数	気象害に弱い(形状比70を超える)マツの本数	マツ立木密度 (本/1,000m <sup>2</sup> )	
A	A-I	11,900	343	30 (8.7%)	28.8
	A-II	12,440	362	93 (25.7%)	29.1
	A-III	11,188	409	121 (29.6%)	36.6
	A-IV	7,743	357	54 (15.1%)	46.1
	A-V	7,617	408	67 (16.4%)	53.6
	A-VI	11,992	569	83 (14.6%)	47.4
	A-VII	14,398	211	17 (8.1%)	14.7
	A-VIII	2,186	164	53 (32.3%)	75.0
B	11,282	127	11 (8.7%)	11.3	
C	C-I	7,348	112	2 (1.8%)	15.2
	C-II	8,604	174	16 (9.2%)	20.2
	C-III	13,909	445	6 (1.3%)	32.0
	C-IV	10,031	217	3 (1.4%)	21.6
D	35,296	2,583	1,678 (65.0%)	73.2	
全体	165,934	6,481	2,234 (34.5%)	39.1	

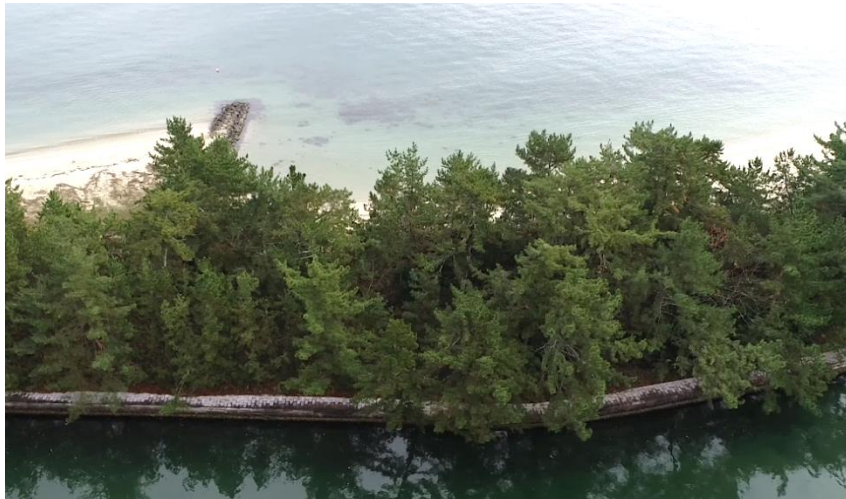
注：形状比 = 樹高 (cm) ÷ 胸高直径 (cm)



# 松並木景観保全計画(案)について(施策(3)の留意点)

## 《段階的なマツの間伐方法》

- Dエリア（小天橋）は、マツが約2,600本と多く、一度に「はしだて茶屋」付近の密度まで減らすと景観影響が大きいいため、段階的にマツを間伐する。
- 気象害に弱いマツ（形状比70以上のマツ）等を対象に1割ずつ伐採し、景観的に影響の少ない3割伐採を目指す。（間伐するマツの選定は、現地で有識者の指導を受ける。）



《Dエリア（小天橋）》



《はしだて茶屋付近》

# 年次計画【施策(1): 広葉樹伐採】

- 広葉樹伐採は5年で行う計画とする。
- 一次伐採の影響を早期に評価する必要がある箇所を、初年度と次年度に実施する。
- 伐採木の選定については、現地で有識者の指導を受ける。

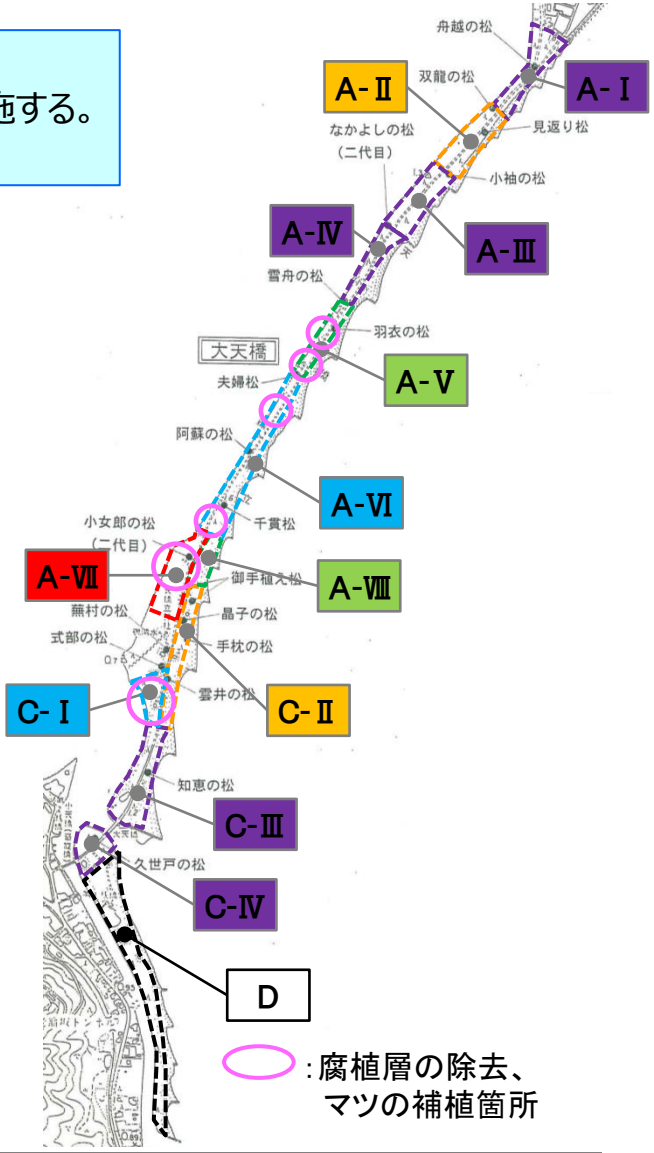
## 《広葉樹伐採の年次計画》

ゾーン	面積 (m <sup>2</sup> )	広葉樹立木密度 (本/1,000m <sup>2</sup> )	広葉樹本数				伐採広葉樹本数	年度							備考		
			ヤマザクラ	ハゼノキ	ヤマモモ	2018		2019	2020	2021	2022	2023	2024以降				
A-I	11,900	0.6	7	0	0	0	7										
A-II	12,440	4.3	54	1	2	2	54										
A-III	11,188	1.1	12	2	1	1	11										
A-IV	7,743	1.3	10	1	1	1	10										
A-V	7,617	6.0	46	0	1	6	46										
A-VI	11,992	6.5	78	0	2	12	78										
A-VII	14,398	19.3	278	9	9	57	77										
A-VIII	2,186	6.9	15	0	3	1	15										
C-I	7,348	12.1	89	0	4	20	26										
C-II	8,604	3.5	30	2	0	10	30										
C-III	13,909	2.2	31	1	0	3	30										
C-IV	10,031	3.1	31	1	3	1	31										
計			681	17	26	114	415	77	104	61	84	89					

環境調査

環境調査

広葉樹二次伐採

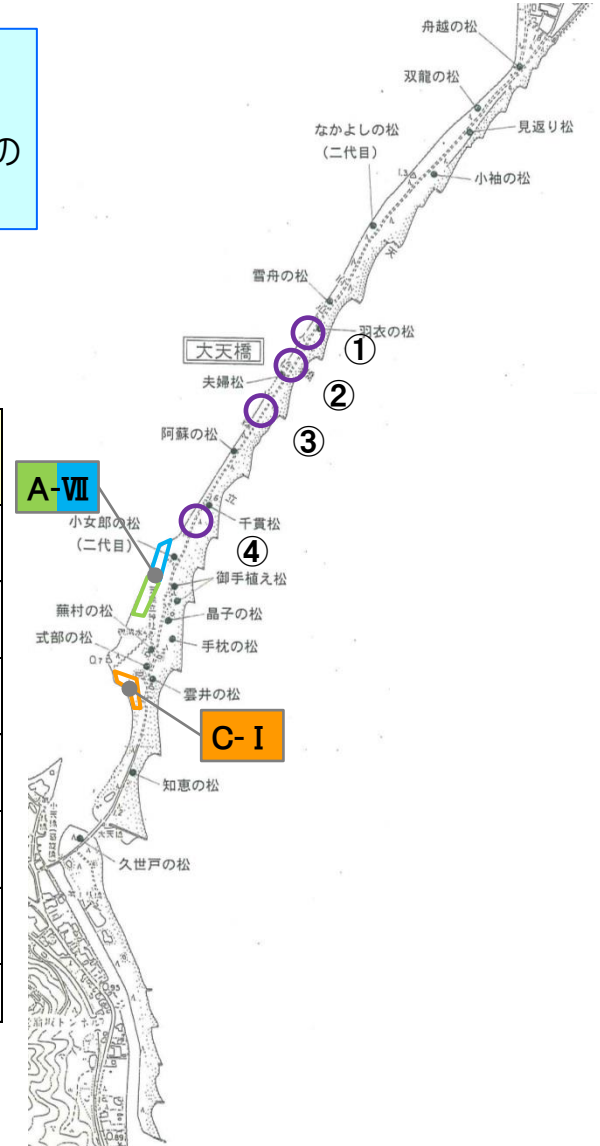


# 年次計画【施策(2): 腐植層の除去とマツの補植】

- 腐植層の除去とマツの補植は、対象エリアの広葉樹伐採後に行う。
- 腐植層の除去とマツの補植は同一年に実施する。
- 広葉樹一次伐採エリアと広葉樹伐採によってギャップ又はスペースが生じるエリアの腐植層の除去とマツの補植を、2019年度～2022年度の4年間で実施する。

## 《腐植層の除去とマツの補植の年次計画》

ゾーン	項目	数量	年度					備考	
			2019	2020	2021	2022	2023		2024以降
広葉樹一次伐採エリア	A-VII	腐植層の除去 (m <sup>2</sup> )	3,000						
		マツ補植本数 (本)	550						
	C-I	腐植層の除去 (m <sup>2</sup> )	1,000						
		マツ補植本数 (本)	188						
ギャップが生じるエリア	①	腐植層の除去 (m <sup>2</sup> )	180						
		マツ補植本数 (本)	45						
	②	腐植層の除去 (m <sup>2</sup> )	250						環境調査
		マツ補植本数 (本)	63						
	③	腐植層の除去 (m <sup>2</sup> )	100						
		マツ補植本数 (本)	25						
	④	腐植層の除去 (m <sup>2</sup> )	300						
		マツ補植本数 (本)	75						
その他のエリア	腐植層の除去							クズ等のつる植物が繁茂する箇所を中心に腐植層の除去を実施	
計	腐植層の除去 (m <sup>2</sup> )	4,830	1,500	1,500	1,000	830			
	マツ補植本数 (本)	946	275	275	188	208			



# 年次計画【施策(3):必要に応じたマツの間伐】

- マツの間伐は、広葉樹伐採と併せて5年で行う計画とする。
- 広葉樹伐採に併せて、枝葉が隣接木と接しているマツを対象に間伐を実施する。
- 間伐するマツは、広葉樹伐採木の選定と併せて、現地で有識者の指導を受ける
- マツの立木密度の高いDエリアについては、2020年度以降に計画的にマツの間伐を実施する。

## 《必要に応じたマツの間伐の年次計画》

ゾーン	面積 (m <sup>2</sup> )	マツ立木密度 (本/1,000m <sup>2</sup> )	マツ本数	伐採本数	年度								備考		
					2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024以降				
A	A-I	11,900	28.8	343	30									必要に応じて広葉樹の伐採と併せて実施	
	A-II	12,440	29.1	362	93										
	A-III	11,188	36.6	409	121										
	A-IV	7,743	46.1	357	54										
	A-V	7,617	53.6	408	67										
	A-VI	11,992	47.4	569	83										
	A-VII	14,398	14.7	211	17										
	A-VIII	2,186	75.0	164	53										
C	C-I	7,348	15.2	112	2									環境調査	
	C-II	8,604	20.2	174	16										
	C-III	13,909	32.0	445	9										
	C-IV	10,031	21.3	217	3										
D	35,296	73.2	2,583	1,678	250									3年で全体の1割の間伐し、マツへの影響を見ながら3割間伐を目指す	

