

天橋立公園  
松並木景觀保全計画  
(案)

平成31年2月

京都府建設交通部都市計画課  
京都府丹後土木事務所



## 目 次

第1章. 松並木景観保全の基本的な考え方 .....	1-1
1.1. 基本的な考え方 .....	1-1
1.2. これまでの取り組み .....	1-2
第2章. 広葉樹試験伐採の評価 .....	2-1
2.1. 広葉樹試験伐採の目的 .....	2-1
2.2. 広葉樹試験伐採の影響評価 .....	2-1
2.2.1. 試験伐採（平成25年度～平成26年度）の概要 .....	2-1
2.2.2. 植物相及びキノコ相の評価 .....	2-4
2.2.3. 景観の評価 .....	2-8
2.2.4. 広葉樹試験伐採の影響評価まとめ .....	2-16
第3章. 松並木の目指すべき姿 .....	3-1
3.1. 天橋立の景観 .....	3-1
3.1.1. 絵画・写真から見るかつての天橋立の姿 .....	3-1
3.1.2. 林内景観に対する地元住民の認識 .....	3-1
3.2. 天橋立の現状（マツ林の環境） .....	3-2
3.2.1. 客土の投入実績 .....	3-2
3.2.2. 植生の状況 .....	3-3
3.2.3. キノコ相の状況 .....	3-5
3.2.4. マツと広葉樹の現状 .....	3-6
3.3. 目標像 .....	3-9
第4章. 松並木景観保全計画 .....	4-1
4.1. 基本方針 .....	4-1
4.1.1. エリアの設定 .....	4-2
4.2. 具体的な施策と対象エリア .....	4-4
4.3. 【施策（1）】広葉樹の伐採 .....	4-5
4.3.1. 基本的な考え方 .....	4-5
4.3.2. 留意点 .....	4-6
4.3.3. A-VIIゾーンにおける段階的伐採の考え方 .....	4-7
4.3.4. 年次計画（案） .....	4-8
4.4. 【施策（2）】腐植層の除去とマツの補植 .....	4-9
4.4.1. 基本的な考え方 .....	4-9
4.4.2. 腐植層除去の留意点 .....	4-10
4.4.3. マツの補植の留意点 .....	4-11
4.4.4. 年次計画（案） .....	4-12
4.5. 【施策（3）】必要に応じたマツの間伐 .....	4-13
4.5.1. 基本的な考え方 .....	4-13
4.5.2. マツの間伐の留意点 .....	4-13
4.5.3. 年次計画（案） .....	4-14
4.6. 【施策（4）】鎮守の森の維持管理 .....	4-15
4.6.1. 基本的な考え方 .....	4-15

第5章. 今後のモニタリング調査.....	5-1
5.1. 調査方針.....	5-1
5.2. 調査内容.....	5-3
第6章. その他.....	6-1
6.1. 今後の維持管理作業について.....	6-1
6.1.1. 京都府による除草作業.....	6-1
6.1.2. ボランティアによる清掃活動.....	6-3
6.2. 今後の課題.....	6-4

《巻末資料》

- 資料-1 広葉樹試験伐採樹種一覧
- 資料-2 植物相調査結果
- 資料-3 キノコ相調査結果
- 資料-4 天橋立林内景観における松と広葉樹に対する地元住民の認識
- 資料-5 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
- 資料-6 命名松を主とした天橋立公園松並木の保全作業
- 資料-7 樹木台帳



## 第1章.松並木景観保全の基本的な考え方

### 1.1. 基本的な考え方

平成18年3月に、天橋立公園を未来に継承していくため、天橋立のあるべき姿のほか、持続可能とするための松並木の維持管理方策、維持管理に向けた地元活動団体との協働のしくみなど、維持管理を中心とする松並木にかかる取り組みをまとめた「天橋立公園の松並木と利用を考える会 報告書」が策定された。

その中で、松並木のあるべき姿を実現するための基本方針として以下の4つの方針が示されており、松並木景観の保全においてもその方針を受け継いでいくことが必要である。

(「天橋立公園の松並木と利用を考える会 報告書 平成18年3月」より抜粋)

古代から現在まで連綿と受け継がれてきた天橋立の松並木とその周辺の景観は、人の営みと自然の関わり積み重ねによって維持されてきたものであり、それは、地域住民共有の財産であるとともに、国民の財産であるといっても過言ではない。

我々には、先人が築きあげてきたこれらのかけがえのない財産の価値を再認識するとともに、後世に継承していく責務がある、と言える。

これらを踏まえ、以下の基本方針に基づき、松並木のあるべき姿及びそれを実現するための取り組みを検討していくこととする。

#### (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働管理体制の確立

天橋立は、時代ごとの生活文化や価値観に基づく人の関わりの中で長い年月の間残されてきた。そこには、天橋立の周辺に住む人々の親しみの上に強い関わりが存在していた。そのことから、地域住民とともに、その価値を共有・共感し、未来に継承するための方策を検討していくものとする。

#### (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

天橋立は、長大な砂州の上に松並木が生育する特異な環境の上に成り立ち、その独特な景観が古来から詩に詠まれ絵画に描かれ、多くの人々の心象風景に描かれてきた。そのことから、生態、歴史文化及び心象風景を含む景観の観点から総合的に判断し管理を行うものとする。

#### (3) 取り組みの定期的な検証

天橋立は、その時代ごとの生活様式及び周辺環境の変化並びに科学技術の進歩により、適切な管理が施されてきた。しかし、必ずしもすべてが正に働くものではないことから、その適切な取り組みの検証のもとに管理を行うものとする。

#### (4) 全国への情報・価値の発信

天橋立は、日本を代表する風景地であり、その価値は広く国民が共有するべきものであるため、広く全国にその価値を広めるとともに、さまざまな活動をしている人たちのネットワークを構築していくこととする。

1.2. これまでの取り組み

「天橋立公園の松並木と利用を考える会 報告書」では、4つの基本方針、基本方針に基づく松並木のあるべき姿、実現に向けた課題と取り組みが示された。

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>・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である。</li> <li>・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>・地面表層の草本と腐植の除去</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>・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である。</li> <li>・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>・松にとって地上と地下のバランスがとれた形にしておくような管理が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下草刈り、落ち葉かき</li> <li>・地面表層の草本と腐植の除去</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ることや、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>・命名木後継樹の育成（接ぎ木等）</li> </ul>

「天橋立公園の松並木と利用を考える会 報告書 平成18年3月」より抜粋して作成

その後、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し、試験伐採による松林への影響や景観変化を検証するため、平成26年度からモニタリング調査を実施した（試験伐採の評価は「第2章」参照）。

また、クズなどの下草の除去や地上と地下のバランスがとれた形のマツにすることを目的に、京都府立大学による腐植層除去の試験や、京都樹木医会による高齢マツの樹勢回復が実施された。

広葉樹試験伐採は松林に良好な結果をもたらし、京都府立大学や京都樹木医会からは腐植層除去に関する知見が示されたことから、今後、広葉樹伐採と腐植層の除去を本格的に実施していくための計画が必要である。

## 第2章. 広葉樹試験伐採の評価

### 2.1. 広葉樹試験伐採の目的

広葉樹の伐採がマツの生育や景観へ及ぼす影響を把握することを目的に試験伐採を実施した。

### 2.2. 広葉樹試験伐採の影響評価

#### 2.2.1. 試験伐採（平成 25 年度～平成 26 年度）の概要

##### ◆ 試験伐採計画の目標

目標とする松林の形態と保安全管理	
<p>&lt;目標とする松林の形態&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・遠景、近景ともに一見して松林と分かるようなクロマツ、アカマツが優先する「白砂青松」の松林とする。</li> <li>・四季の彩が感じられるハゼノキ、ヤマザクラなどの広葉樹は点景として活用する。</li> </ul> <p>&lt;松林の保安全管理&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・点景として活用する広葉樹以外の広葉樹は伐採する。</li> <li>・マツの樹林密度の高いエリアの形状比 70 以上のマツや樹勢の衰えたマツは樹林密度を考慮した間伐検討対象とする。</li> </ul>	
目標とする広葉樹林の形態と保安全管理	
<p>&lt;目標とする広葉樹林の形態&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・広葉樹林は天橋立神社周辺に限定し、天橋立神社の社寺林（鎮守の森）として位置づけ、見通しの確保された安全な散策樹林とする。</li> </ul> <p>&lt;広葉樹林の保安全管理&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の混生するマツが枯損しても補植することなく、緩やかに常緑広葉樹林（タブノキ林）への遷移を図る。</li> </ul>	

##### ◆ 伐採樹木選定方針

ゾーン	方針
A・Cゾーン (松林形成目標ゾーン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マツの生育に支障（日照障害、下枝の生育障害等）をきたす広葉樹を除去する。</li> <li>・広葉樹が景観的にマツより高くないようにするために芯止め（1/3 程度の高さの所）をおこなう。</li> <li>・伐採するほどではないが、マツの下枝の生育障害にならないようにする中木（トベラなど）の芯止めあるいは株立ち樹木の間引きをおこなう。</li> <li>・見通しを確保するためにトベラなどの中高木の伐採をおこなう。</li> <li>・景観性に配慮し、アズキナシ、ハゼノキなどを選択的に保存する。（マツの生育障害にならない範囲で）</li> <li>・樹高 1m 未満の樹木については管理作業での伐採をおこなう。</li> <li>・芯とめの位置や芯とめ後の処理等細かな作業指示は仕様書で行う。（専門家の指示を仰ぐなどの記載も検討する）</li> <li>・池田教授が調査されている区域内にある広葉樹（Z121（モチノキ）など）については現状のまま残す。</li> </ul>
Bゾーン (見通しを確保しながら、常緑樹林として現状維持を行うゾーン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・枯損木や園路沿いの落枝の可能性のある枝を除去する。</li> <li>・後継樹木の保全のため、下草刈りなどの時に後継樹木が伐採されないような指示をおこなう。</li> <li>・海沿いのマツ近くの広葉樹については、A・Cゾーンと同様の取り扱いとする。</li> <li>・ネザサや浜辺のチガヤの侵入は景観上考えていく必要がある。</li> </ul>

◆ 試験伐採の実施

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した。試験伐採前後の広葉樹本数を表2.2.1に、試験伐採した樹種を表2.2.2に示す。(試験伐採した樹木の一覧は巻末資料「資料-1」参照)

広葉樹伐採による松林環境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した。

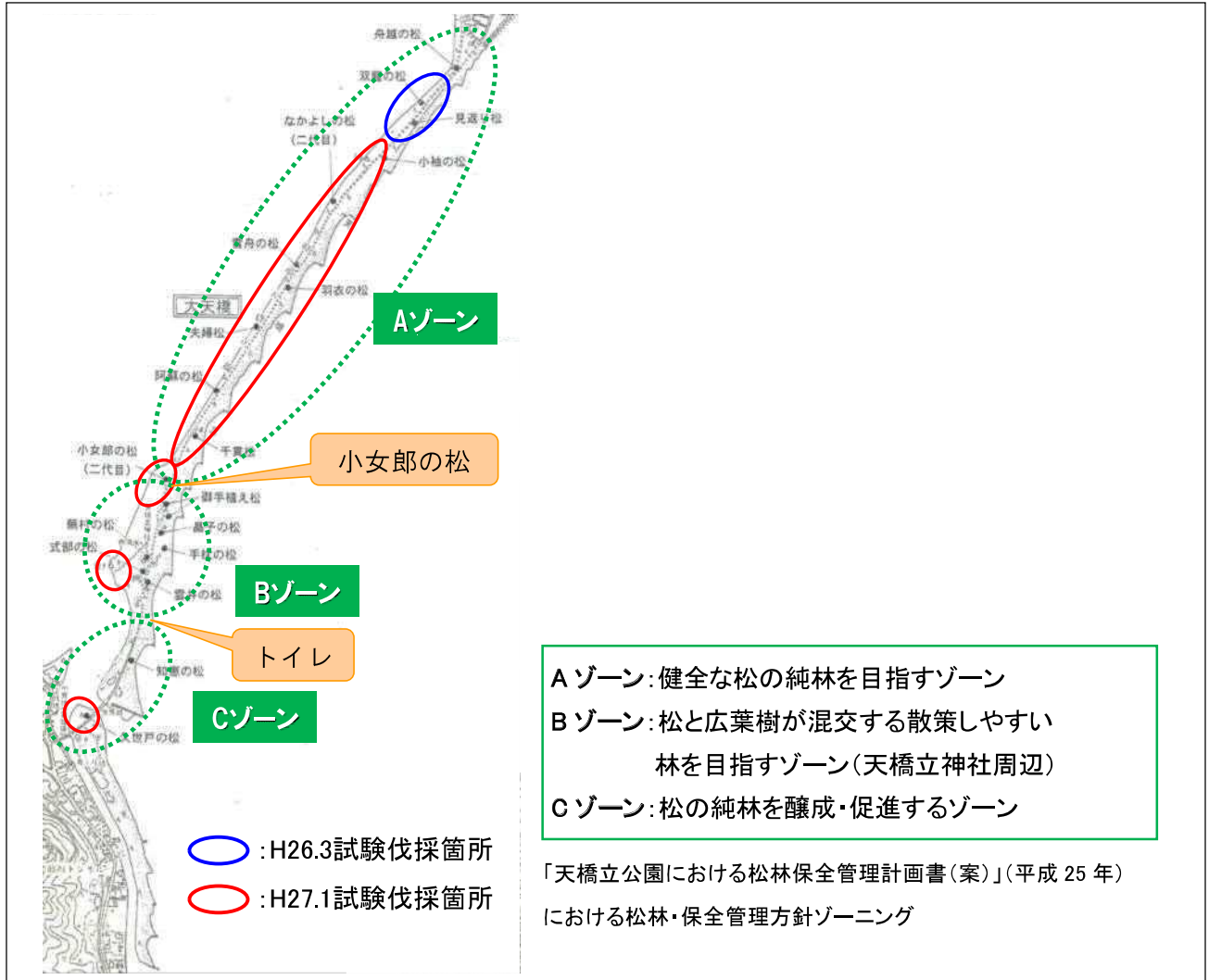


図 2.2.1 松林のゾーニングと試験伐採箇所図

表 2.2.1 試験伐採前後の広葉樹本数 (胸高10cm以上)

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

表 2.2.2 試験伐採した広葉樹種

＜根元伐採＞		＜芯止め＞	
樹種	本数	樹種	本数
モチノキ	31	タブノキ	29
タブノキ	20	モチノキ	24
ハゼノキ	16	ヤマモモ	13
ヤマモモ	5	トベラ	9
トベラ	5	ハネミヌエンジュ	3
ハネミヌエンジュ	2	ユズリハ	2
アズキナシ	2	ヤマザクラ	1
アラカシ	1	ハゼノキ	1
計	82	ハリギリ	1
		アズキナシ	1
		シャシヤンボ	1
		計	85



2.2.2. 植物相及びキノコ相の評価

広葉樹の伐採により、伐採地と未伐採地において、光条件などの環境要因が相違すると予想される。そこで、広葉樹伐採の植物相への影響を把握するため、伐採対象広葉樹周辺と未伐採地にコドラートを設置し、コドラート内の光環境や群落組成の変化等について調査を実施した。

(1) 調査の概要

調査対象箇所であるコドラートの概要を表 2.2.3 に、調査項目を表 2.2.4 に示す。

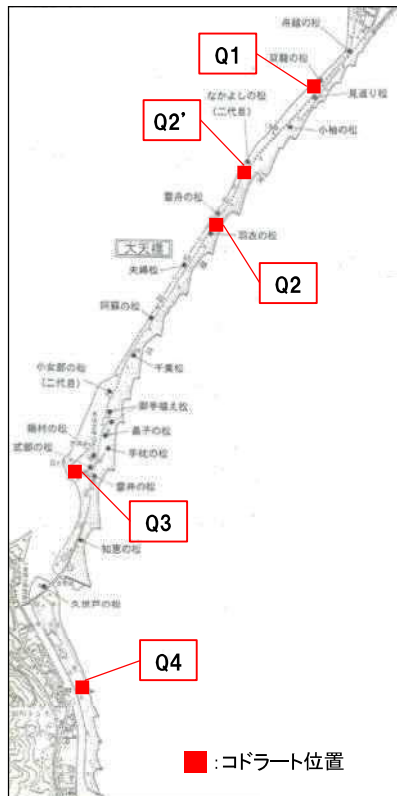


図 2.2.2 コドラート位置図

表 2.2.3 コドラートの環境及び面積

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'	広葉樹未伐採地 (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

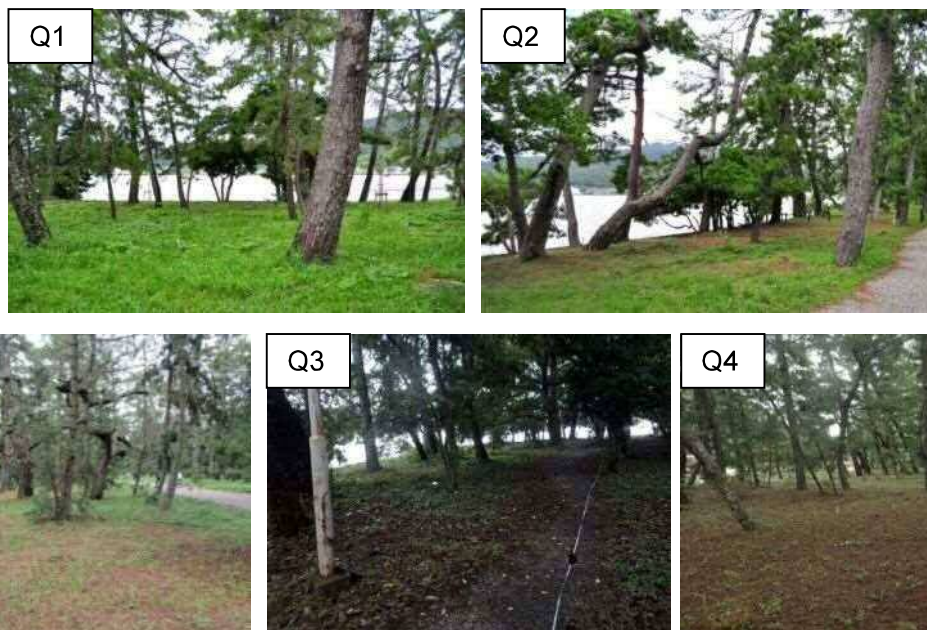


図 2.2.3 各コドラートの状況

表 2.2.4 調査項目及び目的

調査項目		目的	方法
植物相調査	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。	<p>&lt;相対照度&gt; コドラート内と近接する浜辺で同時に照度を測定し、コドラート内の相対照度を算出。</p> <p>&lt;樹冠率&gt; 魚眼レンズカメラにより全天空写真を撮影し、樹冠率を算出。</p>
	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する	<p>&lt;マツの生育状況&gt; 6本の選定マツについて、樹高・胸高直径・枝張り・樹勢・日照条件等を記録。</p> <p>&lt;衰退度&gt; 樹木を評価する11項目について、それぞれ0点～4点の5段階で評価し、その平均点を算出。</p>
	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、被度等の評価することで、群落の構造を把握する	コドラート内の群落の階層を高木層、亜高木層、低木層、草本層に区分し、各区分における植生率と出現種名を記録。
	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	コドラート内で確認された樹木について樹冠投影図を作成し、代表的な区域を選定し、植生断面図を作成
キノコ調査	菌類調査	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松林の健全度の良い指標となるためその状況を把握する	目視によりコドラート内に発生したキノコを観察し、発生位置や発生本数等を記録した上で種ごとに採取し、標本作製して同定。また、必要に応じて写真を撮影。
	A0層調査	マツと共生関係を結ぶ菌根菌は、土壌の肥沃化に影響を受けることから、土壌環境(主に腐植層の発達度合い)を把握する	あらかじめ雑草等を刈り取り、表層の落葉が堆積した層から土壌断面を作製。土壌断面は、長さ約30cm、幅約20cmの範囲で、B層(鉱質土壌)が確認されるまでの深さとし、L層(落葉層)、F層(粗腐植層)、H層(腐植層)、A層(腐植の浸透層)の厚さを計測。

表 2.2.5 調査結果の概要 (1/2)

調査項目		Q1		Q2			Q2'		
		H26 (伐採直後)	H30 (伐採後4年)	H26 (伐採前)	H27 (伐採直後)	H30 (伐採後4年)	H26 (伐採前)	H30 (伐採後4年)	
光環境	相対照度	33.4%	29.1%	19.5%	31.0%	25.6%	16.7%	24.8%	
	樹冠率	73.0%	72.5%	83.0%	71.8%	73.0%	80.7%	71.1%	
群落組成	植被率	高木層	60%	60%	30%	30%	30%	60%	60%
		亜高木層	20%	20%	50%	40%	50%	45%	40%
		低木層	5%	5%	35%	50%	35%	10%	10%
		草本層	100%	75%	70%	70%	40%	50%	40%
	構成種数	高木層	2種	2種	2種	2種	2種	2種	2種
		亜高木層	6種	5種	6種	5種	5種	5種	3種
		低木層	4種	7種	3種	3種	2種	3種	4種
		草本層	29種	34種	30種	45種	38種	30種	43種
	優占種	高木層	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ
		亜高木層	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ	クロマツ
		低木層	タブノキ	タブノキ	モチノキ	モチノキ	モチノキ	トベラ	トベラ
		草本層	クズ	クズ	フジ	ヒメヤブラン	ヒメヤブラン	スズメノヤリ	ヒメヤブラン
選定マツの衰退度(平均)		1.2	1.2	1.0	1.0	0.9	0.5	0.6	
キノコ相	菌根菌出現種数	7種	9種	17種	—	17種	—	11種	
	腐生菌出現種数	4種	4種	8種	—	2種	—	7種	
腐植層	A層の厚さ	1.78cm	3.22cm	1.41cm	—	3.50cm	—	2.59cm	

表 2.2.6 調査結果の概要 (2/2)

調査項目		Q3			Q4		
		H26 (伐採前)	H27 (伐採直後)	H30 (伐採後4年)	H26	H30	
光環境	相対照度	2.6%	4.9%	8.4%	26.8%	20.9%	
	樹冠率	81.4%	75.6%	85.3%	79.1%	82.7%	
群落組成	植被率	高木層	85%	85%	85%	60%	60%
		亜高木層	50%	50%	50%	15%	15%
		低木層	15%	15%	10%	15%	20%
		草本層	50%	50%	50%	50%	40%
	構成種数	高木層	3種	3種	3種	1種	2種
		亜高木層	3種	3種	3種	1種	2種
		低木層	7種	8種	6種	5種	6種
		草本層	41種	53種	48種	30種	30種
	優占種	高木層	アカマツ	アカマツ	アカマツ	クロマツ	クロマツ
		亜高木層	ヤマモモ	ヤマモモ	ヤマモモ	クロマツ	クロマツ
		低木層	モチノキ	モチノキ	ヒメスリハ	クロマツ	クロマツ
		草本層	ヤブコウジ	ヤブコウジ	ヤブコウジ	ヘクソカスラ	ハマヒルガオ
選定マツの衰退度(平均)		0.9	0.9	0.9	0.6	0.7	
キノコ相	菌根菌出現種数	20種	—	22種	12種	13種	
	腐生菌出現種数	6種	—	8種	5種	6種	
腐植層	A層の厚さ	2.07cm	—	2.53cm	0.50cm	0.78cm	



## (2) 植物相の評価（詳細は巻末資料「資料-2」参照）

**【松林の光環境とマツの状態】**

- ・ Q1～Q3 のコードラート内において、広葉樹試験伐採により光環境は概ね改善されており、現在もその状態が維持されている。
- ・ 根元伐採を中心に行ったコードラート（Q1、Q2）において、マツの衰退度は概ね回復傾向を示している。
- ・ 芯止めを中心に行ったコードラート（Q2'）では、マツの衰退度に回復傾向は見られない。

**【群落組成の変化】**

- ・ 草本層において、新たな海浜植物が確認できており、特に Q2、Q2' では、良好な松林（Q4）の優占種であるハマヒルガオが確認できた。
- ・ また、草本層においては、日当たりのよい人里や路傍に普通に見られる種も新たに確認された。



広葉樹の試験伐採により松林の環境は改善しているといえる。ただし、光環境の改善は、海浜植物以外の草本層の繁茂も誘発するため、腐植層の除去も必要である。

## (3) キノコ相・A0層の評価（詳細は巻末資料「資料-3」参照）

**【菌類（キノコ）の発生状況】**

- ・ Q1、Q2、Q2' では、松林の特徴を示す菌根菌が発生している。
- ・ Q3 では、菌根菌・腐生菌ともに多く発生しているが、松林の特徴を示す種とは異なるものであった。

**【腐植層の状況】**

- ・ Q1～Q3 において、腐植層の厚さが増加傾向である。



以上の結果から、広葉樹の試験伐採後も菌類の発生状況は概ね良好である。ただし、土壌の肥沃化が課題であり、腐植層の除去も必要である。

## 2.2.3. 景観の評価

## (1) 景観調査の概要

広葉樹伐採前後において、園路や主要展望台、観光船航路上から写真を撮影し、広葉樹の伐採による景観への影響を把握した。

区分	景観調査場所	
内観	I	天橋立公園内
外観	II	傘松公園
	III	天橋立ビューランド
	IV	一の宮棧橋付近
	V	定期観光船上



図 2.2.4 景観調査位置図

(2) 景観調査結果

景観調査の結果について、図 2.2.5に示す5地点の景観を例に比較結果を次項以降に示す。

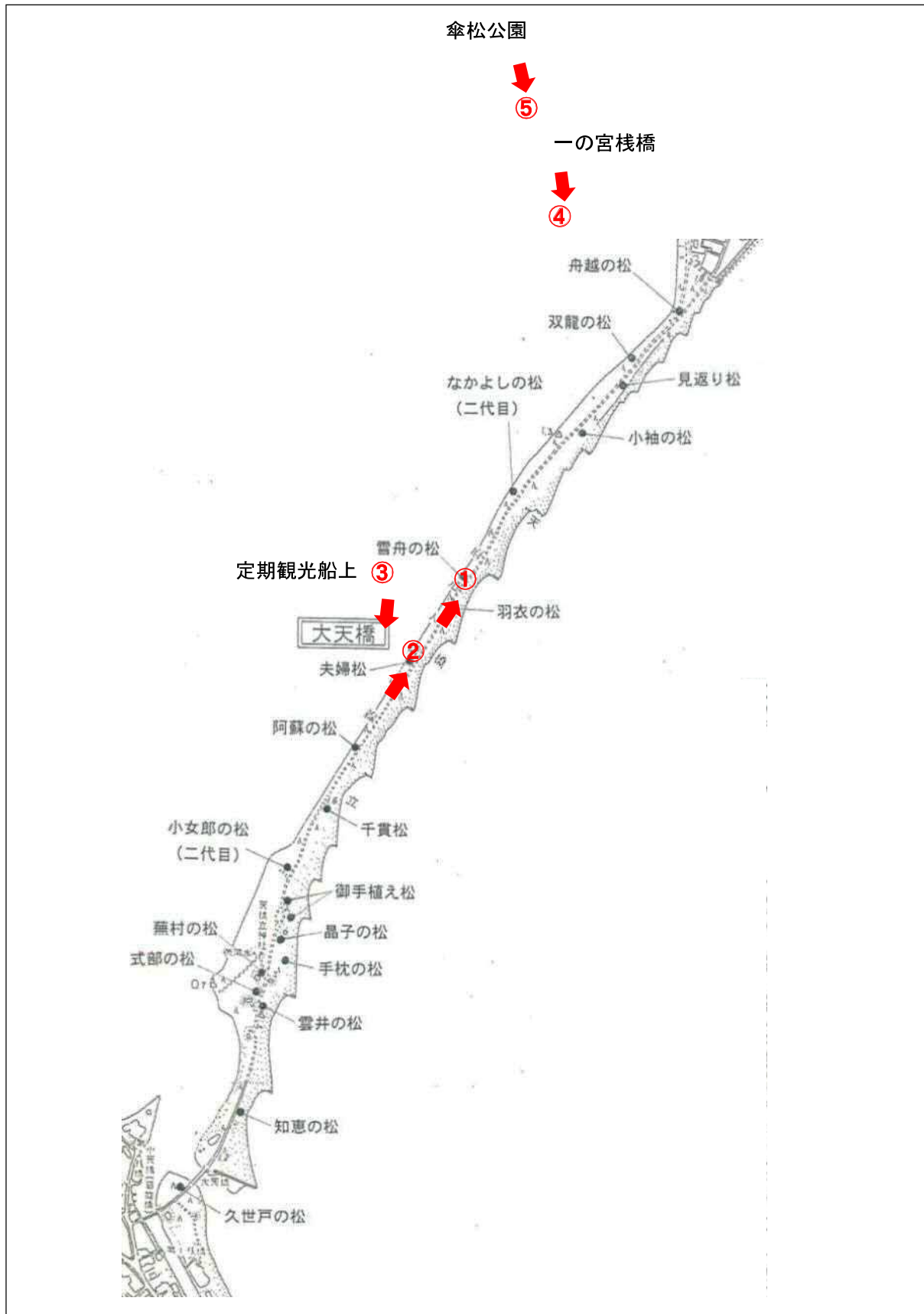


図 2.2.5 写真撮影位置図



写真①（天橋立公園内にて撮影）

伐採前（平成26年12月撮影）



伐採後（平成30年8月撮影）



<p>備考</p>	<p>【伐採】 モチノキ（13本立ち）、モチノキ（3本立ち）、 モチノキ（5本立ち）、モチノキ（9本立ち）</p>
<p>評価</p>	<p>モチノキの伐採により、赤丸（破線）部分の見通しが良くなっている。</p>



写真②（天橋立公園内にて撮影）

伐採前（平成26年12月撮影）



伐採後（平成30年8月撮影）



備考

【伐採】  
モチノキ（10本立ち）、モチノキ（5本立ち）、モチノキ（3本立ち）  
【芯止め】  
トベラ、モチノキ、ヤマモモ

評価

モチノキ等の伐採により、赤丸（破線）部分の見通しが良くなっている。

写真③（定期観光船上より撮影）

伐採前（平成26年12月撮影）



伐採後（平成30年8月撮影）



備考	<p>【伐採（阿蘇海岸沿い）】 10本未満 【芯止め（阿蘇海岸沿い）】 10本未満</p>
評価	<p>阿蘇海岸沿いの広葉樹は数本伐採されているものの、景観に大きな変化は見られない。</p>



写真④（一の宮棧橋付近より撮影）

伐採前（平成26年3月撮影）



伐採後（平成30年8月撮影）



備考

【伐採（赤丸（破線）部分）】  
10本未満  
【芯止め（赤丸（破線）部分）】  
10本程度

評価

林床近く、赤丸（破線）部分の下層が疎になっている。

写真⑤（傘松公園より撮影）

伐採前（平成26年12月撮影）



伐採後（平成30年8月撮影）



評価

林床近く、赤丸（破線）部分の下層が疎になっている。



(3) 景観評価のまとめ

【内景観（園路内）】

- ・試験伐採を行った箇所においては、部分的に阿蘇海への見通しが確保されている。

【外景観（阿蘇海側、傘松公園）】

- ・林床部（下層）の見通しが良くなった箇所もあるが、全体的な景観に変化は認められない。



以上の結果から、広葉樹伐採により部分的には見通しが良くなるなどの効果が認められる。

2.2.4. 広葉樹試験伐採の影響評価まとめ

広葉樹試験伐採について各評価項目の結果を表 2.2.7に示す。

表 2.2.7 広葉樹伐採の評価まとめ

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
AO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			

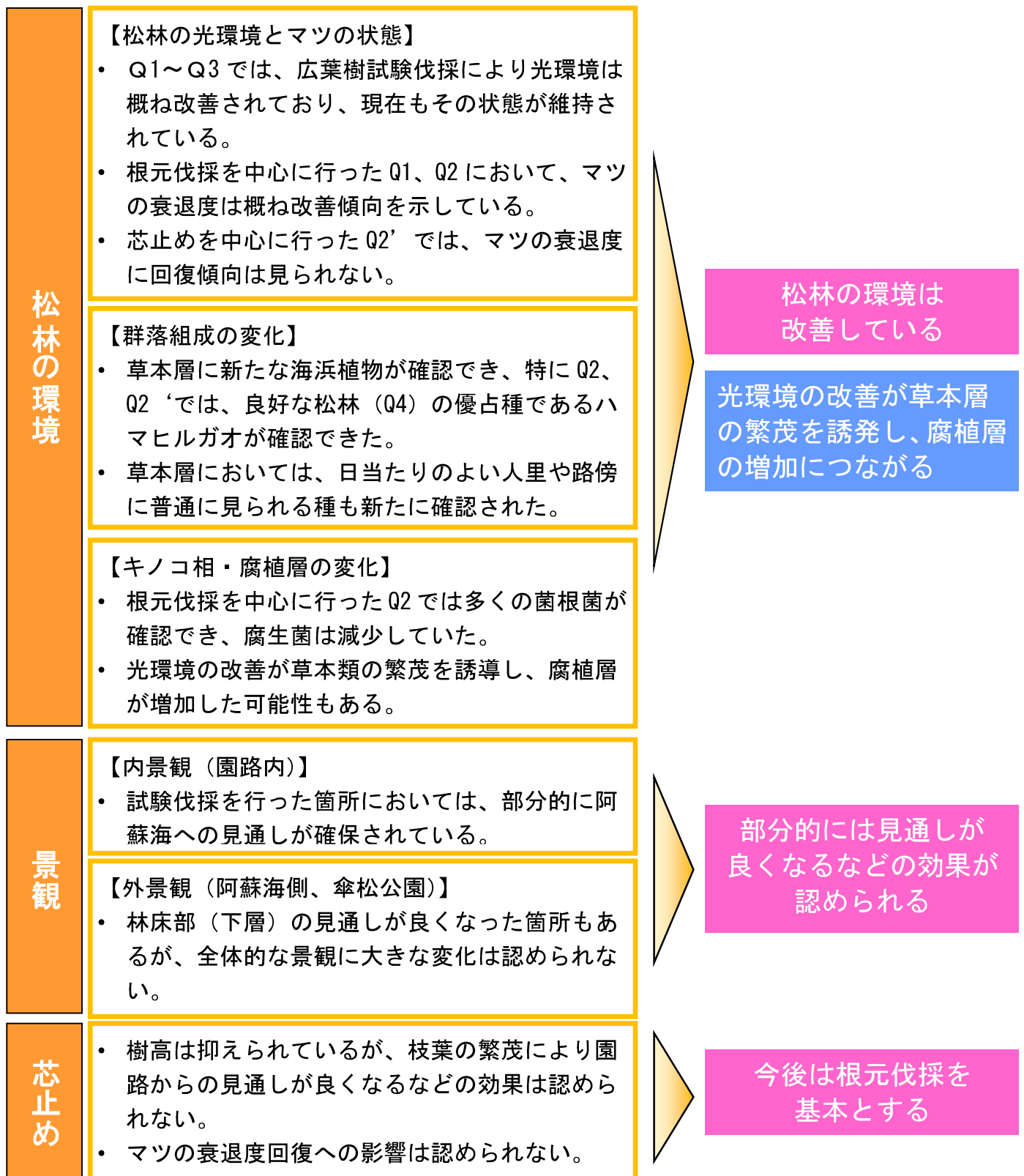


図 2.2.6 広葉樹試験伐採の評価まとめ

### 第3章.松並木の目指すべき姿

#### 3.1. 天橋立の景観

##### 3.1.1. 絵画・写真から見るかつての天橋立の姿

昔の天橋立は、現在よりもマツの密度が低く、明治以降、密度が高まりつつある。

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マツ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。

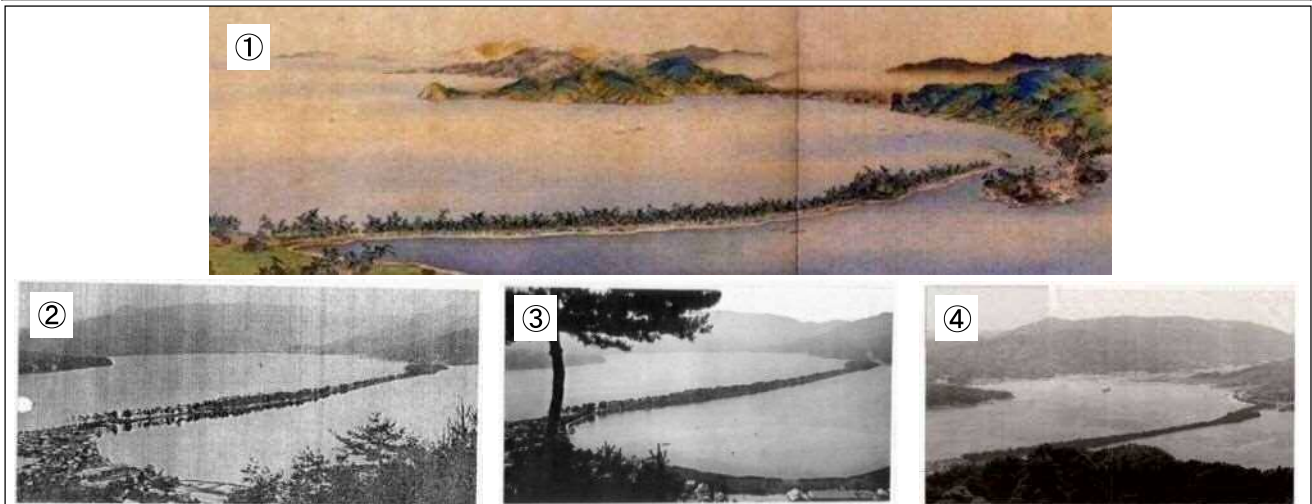


図 3.1.1 かつての天橋立の姿

##### 3.1.2. 林内景観に対する地元住民の認識

天橋立の景観についての地元住民の意見を以下に示す。(詳細は巻末資料「資料-4」参照)

###### 【天橋立北側（健全な松の純林）】

- ・場所によっては、広葉樹の伐採や松の間伐を行う必要がある。

###### 【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がある。
- ・「橋立小女郎の小径」周辺は、狐が出てきそうな雰囲気大切

###### 【小天橋北側～大天橋南端（松の純林）】

- ・「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

###### 【小天橋南側（松の純林に近い）】

- ・実生松の密度がかなり高い場所では手入れが必要である。

###### 【その他】

- ・広葉樹の試験伐採は概ね好評。
- ・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。

3.2. 天橋立の現状（松林の環境）

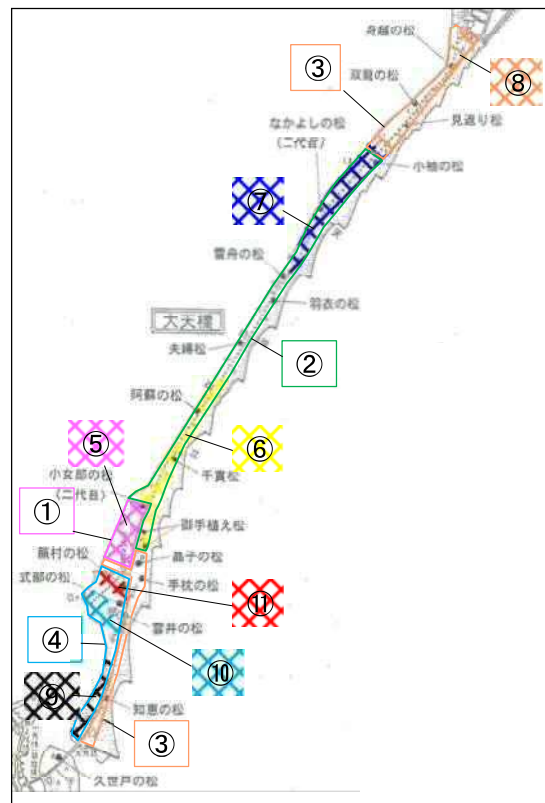
3.2.1. 客土の投入実績

大天橋では、高潮対策や土壌改良として、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。

客土が投入されたことで土壌が肥沃化し、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年の台風23号により、約200本のマツが倒木）

表 3.2.1 客土の投入実績

	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			



3.2.2. 植生の状況

平成26年度に天橋立で実施した植生調査結果を図3.2.1に示す。

調査地内の植生は、クロマツ植林を中心とする樹林、砂浜の背後地に形成された海浜植生、人工草地に区分され、大部分をクロマツ植林を中心とする樹林が占めている。クロマツ植林は下層植生の状況により、4つの型に細分され、「クロマツ-ヒメヤブラン型」が大天橋松林の大部分を占めている。また、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、ヒメユズリハなどの常緑広葉樹がみられる。

樹林帯の下層植生を見ると、過去に客土を実施していない小天橋ではハマナスやハマヒルガオなどの海浜植生が多く見られるが、客土を行った大天橋ではクズやヒメヤブランなどが繁茂し、砂層は見えない。

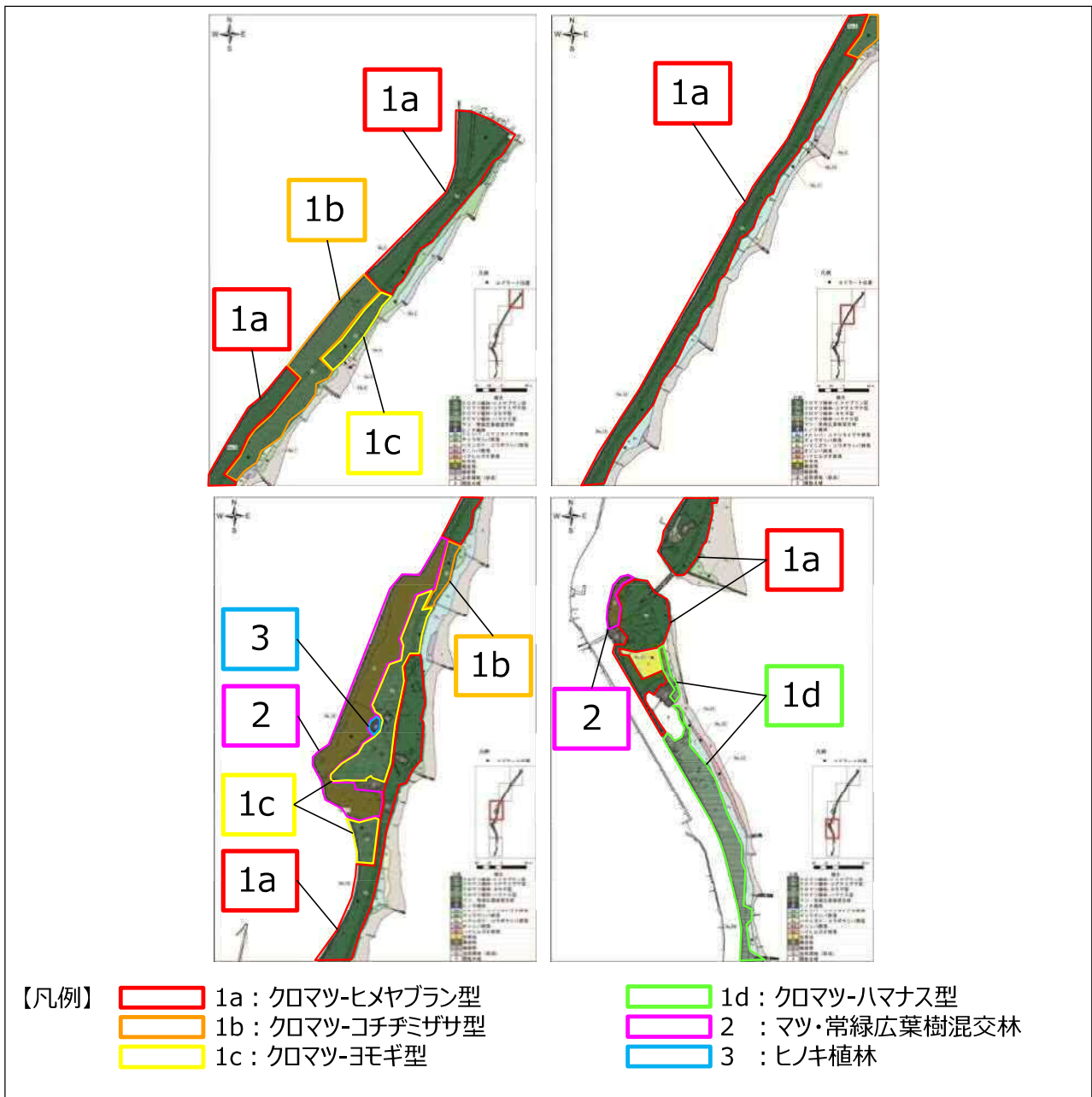


図 3.2.1 植生図（平成26年度調査結果）



表 3.2.2 各群落の概況

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。大天橋の松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。小天橋の松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



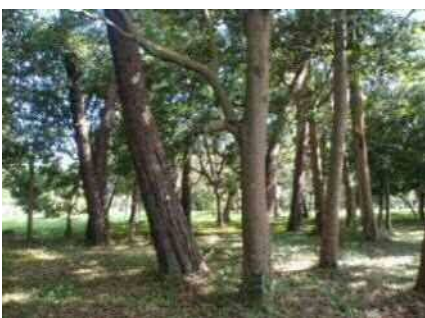
1b



1c



1d



2



3

3.2.3. キノコ相の状況

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、若い松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。

キノコ相からみても「はしだて茶屋付近」は良好な松林を形成しているといえる。

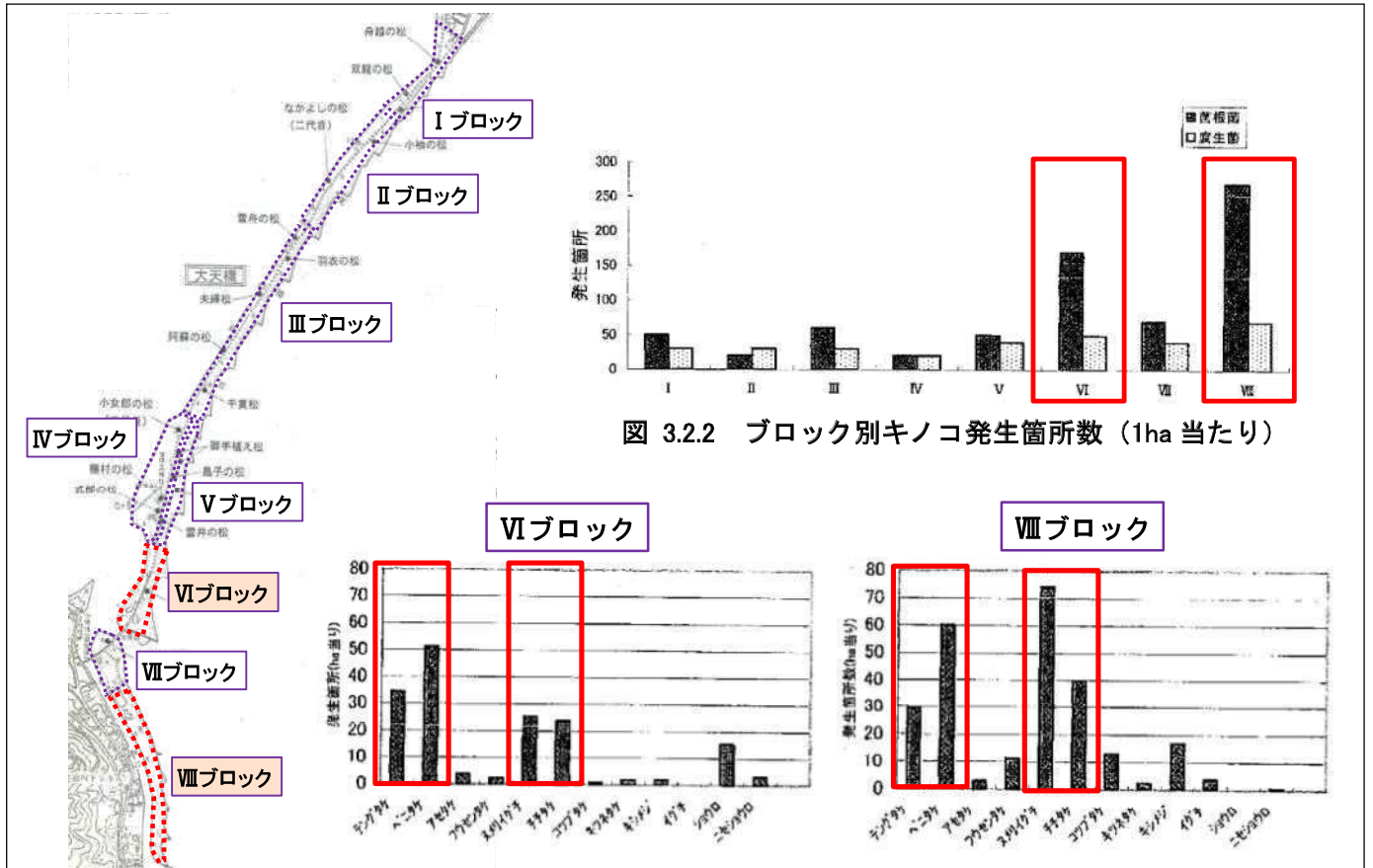


図 3.2.3 ブロック別主要キノコの分布状況（菌根菌 属別 1ha 当たり発生箇所数）

※出典：「天橋立公園菌類調査報告書」（H15年3月 京都樹木医会）



3.2.4. マツと広葉樹の現状

ここでは、樹木台帳を用いて、マツと広葉樹の現状を整理した。

(1) ブロックの設定

天橋立における樹木構成や立木密度等を見るために、「天橋立公園における松林保全管理計画書(案)」(平成25年)における松林・保全管理方針ゾーンングをもとに、A～Dの4ゾーンを設定し、さらにA～Dゾーンを1ha前後のエリアで細分化した。(Aゾーン：a～fブロック、Bゾーン：g～kブロック、Cゾーン：l～mブロック、Dゾーン：nブロック)

- Aゾーン(a～fブロック):健全な松の純林を目指すゾーン
- Bゾーン(g～kブロック):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(l～mブロック):松の純林を醸成・促進するゾーン
- Dゾーン(nブロック):松の純林

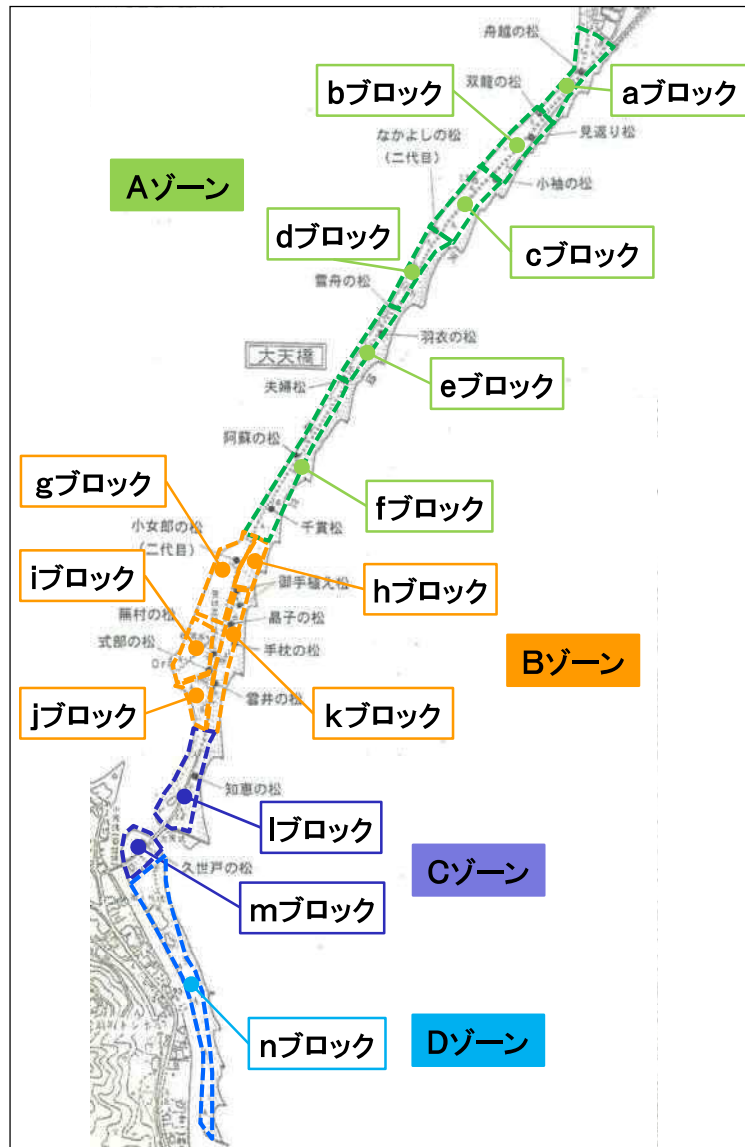


図 3.2.4 ブロック位置図

(2) 樹木本数と立木密度

各ブロックの樹木本数と立木密度を表 3.2.3、図 3.2.5に示す。

広葉樹の割合はgブロックで約6割と最も高く、次いでiブロック、jブロックの順で高い。その他のブロックの広葉樹の割合は1割前後であり、広葉樹立木密度は、0.6～6.0本/1,000m<sup>2</sup>である。

表 3.2.3 ブロック別の樹木本数と立木密度

ゾーン	ブロック	面積 (m <sup>2</sup> )	樹木本数	マツ	広葉樹	立木密度 (本/1,000m <sup>2</sup> )	
						マツ	広葉樹
A	a	11,900	350	343	7	28.8	0.6
	b	12,440	416	362	54	29.1	4.3
	c	11,188	421	409	12	36.6	1.1
	d	7,743	367	357	10	46.1	1.3
	e	7,617	454	408	46	53.6	6.0
	f	11,992	647	570	78	47.5	6.5
B	g	14,398	489	211	278	14.7	19.3
	h	2,186	179	163	15	74.6	6.9
	i	11,282	284	127	157	11.3	13.9
	j	7,348	201	112	89	15.2	12.1
	k	8,604	204	174	30	20.2	3.5
C	l	13,909	476	445	31	32.0	2.2
	m	10,031	248	217	31	21.6	3.1
D	n	35,296	2,638	2,583	55	73.2	1.6
全体		165,934	7,374	6,481	893	39.1	5.4

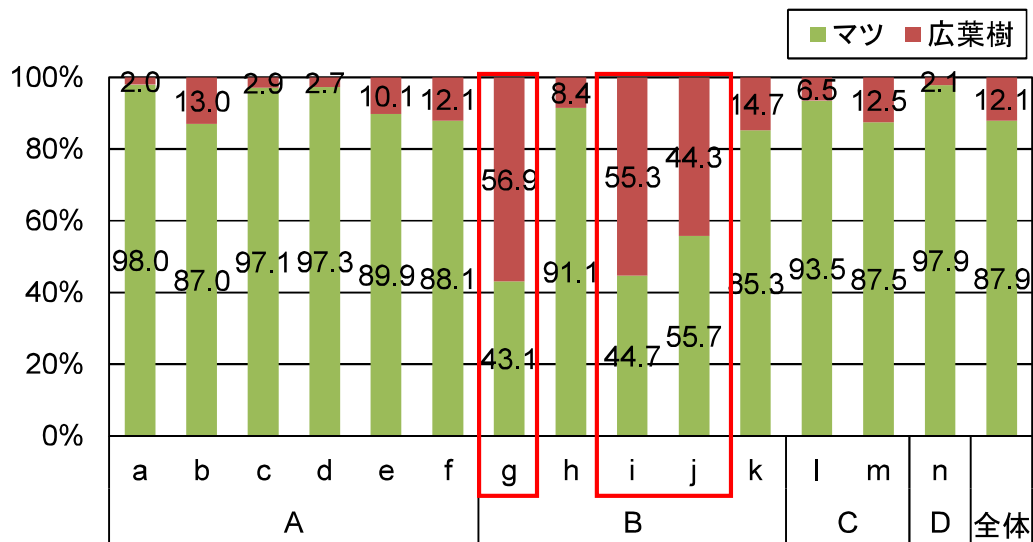


図 3.2.5 ブロック別の樹木構成 (本数の割合)

(3) マツの立木密度

各ブロックのマツの立木密度と風害に弱いマツ（形状比※）70を超えるマツ）の割合を図 3.2.6に示す。

ブロックによって立木密度にバラつきはあるが、立木密度が高い程、風害に弱いマツが多く、特にhブロックやnブロックに多い。

すなわち、広葉樹だけがマツの生長を妨げているのではなく、マツ同士の競合も問題であるため、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である。

Cゾーン（小天橋北側やはしだて茶屋付近）は、樹形のがっちりしたマツが多い。

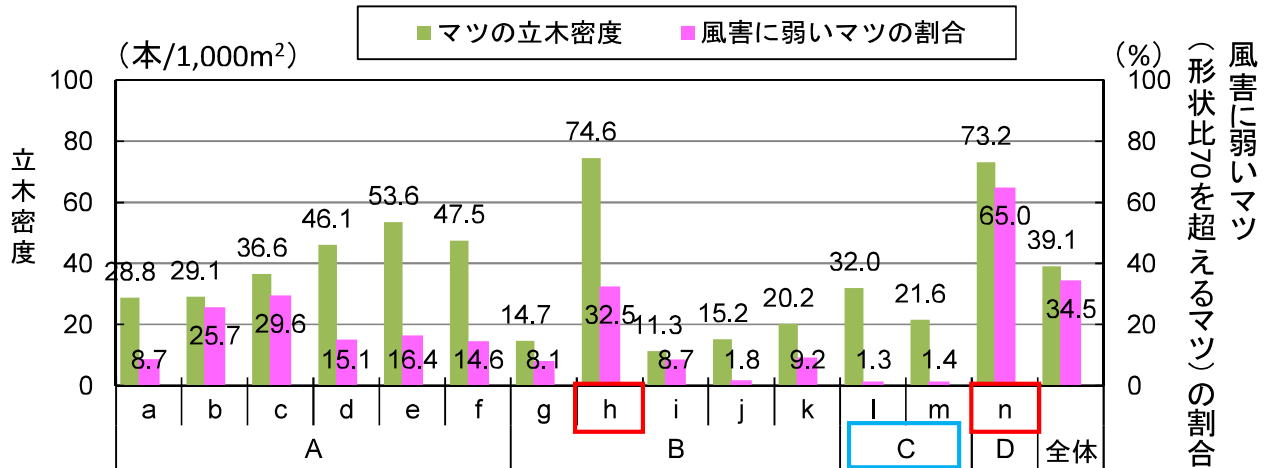
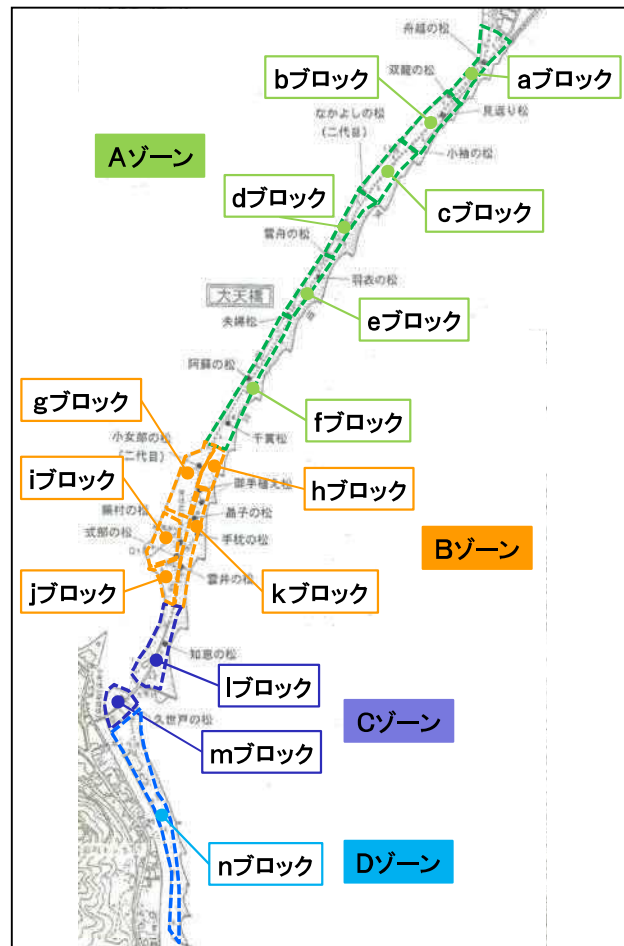
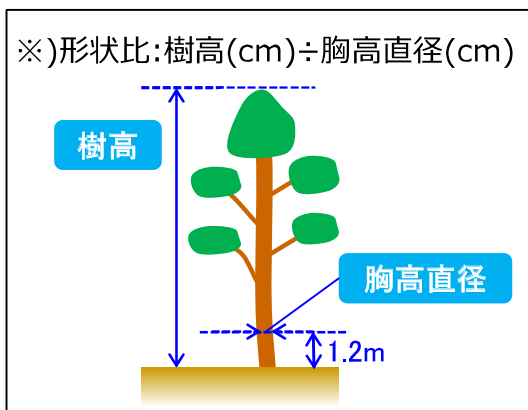


図 3.2.6 マツの立木密度と風害に弱いマツ(形状比 70 を超えるマツ)の割合



## 3.3. 目標像

以上の内容を踏まえ、天橋立の松林の目標像を以下に示す。

## 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
- 民話「橋立小女郎」の小径周辺は、狐が出てきそうな雰囲気を残すことも必要



## 松林の環境

- 土壌の肥沃化により、クズなどのツル性植物が繁茂し、砂層が見えない
- 地下水位が高いという天橋立の地形特性と土壌の肥沃化により、マツの地上部と地下部がアンバランス
- マツが密生している箇所では、風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



## 「はしだて茶屋付近」の松林が天橋立の松並木の目標像



※ただし、はしだて茶屋付近は踏圧により地面が硬くなっているため、土壌改良や踏圧対策を検討する必要がある。

## 第4章. 松並木景観保全計画

## 4.1. 基本方針

ここまでの内容を踏まえ、天橋立公園松並木景観保全計画の基本方針を以下に示す。

～基本方針～

- ① 健全なマツで形成された風通しの良い白砂青松と呼べる松林を目指す
- ② 天橋立神社と参道付近はマツと広葉樹が混合する鎮守の森として維持管理に努める



## 4.1.1. エリアの設定

## (1) 天橋立神社周辺のエリア設定

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。平成26年度の植生調査結果（図3.2.1参照）では、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、ヒメユズリハなどの常緑広葉樹が見られる。

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、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①、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、広葉樹保全エリアとする。

⇒下図の広葉樹保全エリアは『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

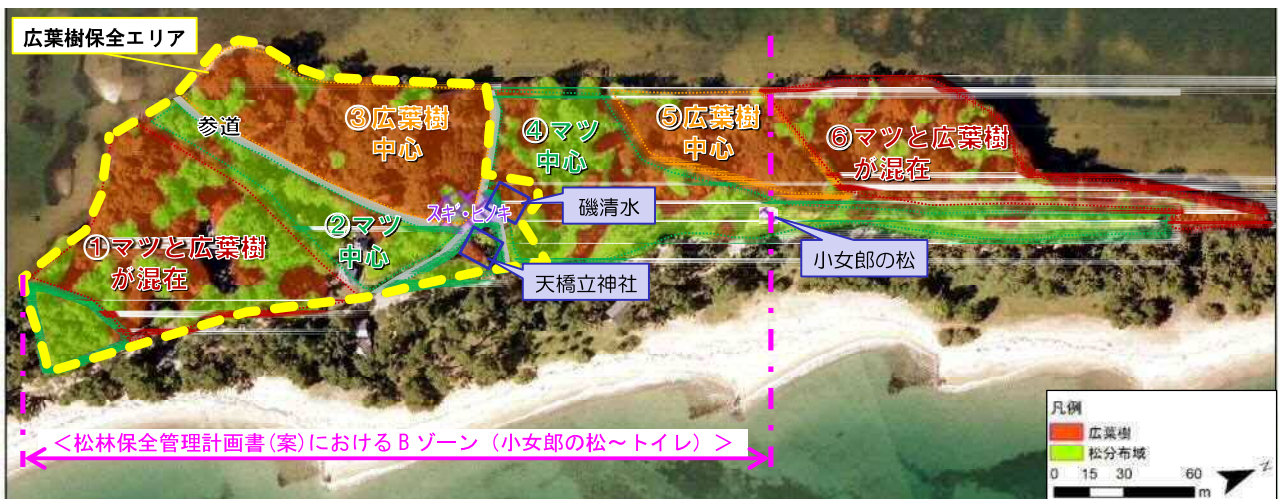


図 4.1.1 天橋立神社周辺のエリア分け（詳細）

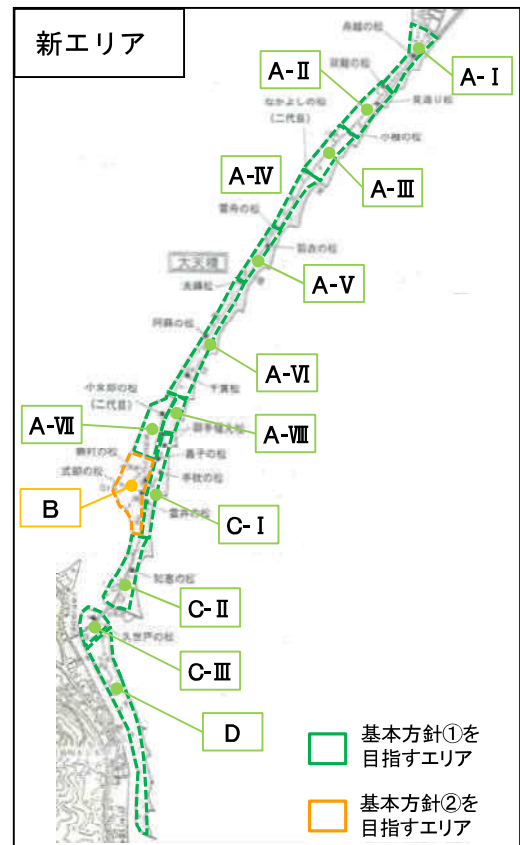
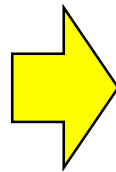
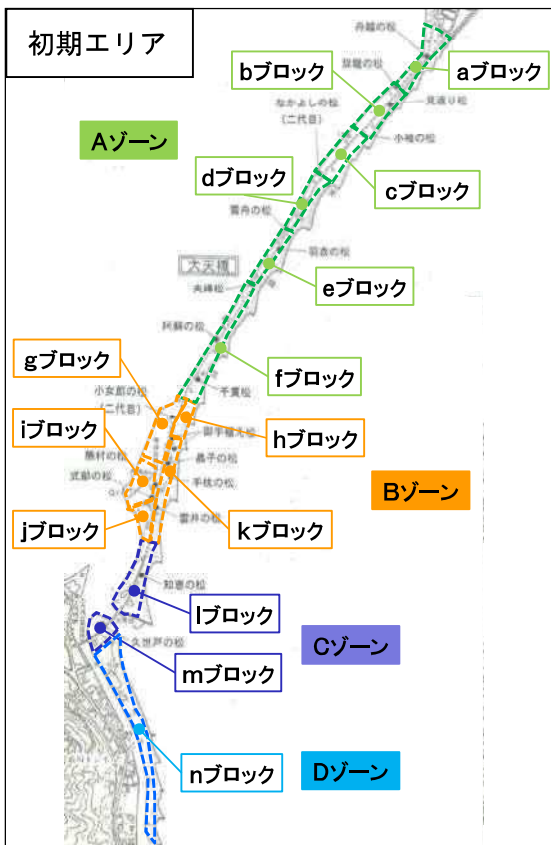


(2) 天橋立全体のエリア設定

天橋立公園松並木景観保全計画(案)の基本方針に沿った具体的な施策を決めるにあたって、「第3章 松並木の目指すべき姿」において設定したa~nブロックをもとに、新たにエリアを設定する。初期エリアと新エリアの対応を以下に示す。

表 4.1.1 エリア対応表

初期エリア	新エリア	備考
aブロック	A-I	基本方針① 健全なマツで形成された風通しの良い白砂青松と呼べる松林を目指す
bブロック	A-II	
cブロック	A-III	
dブロック	A-IV	
eブロック	A-V	
fブロック	A-VI	
gブロック	A-VII	
hブロック	A-VIII	
iブロック	B	基本方針② 天橋立神社と参道付近はマツと広葉樹が混合する鎮守の森として維持管理に努める
jブロック		
kブロック	C-I	基本方針① 健全なマツで形成された風通しの良い白砂青松と呼べる松林を目指す
lブロック	C-II	
mブロック	C-III	
nブロック	D	



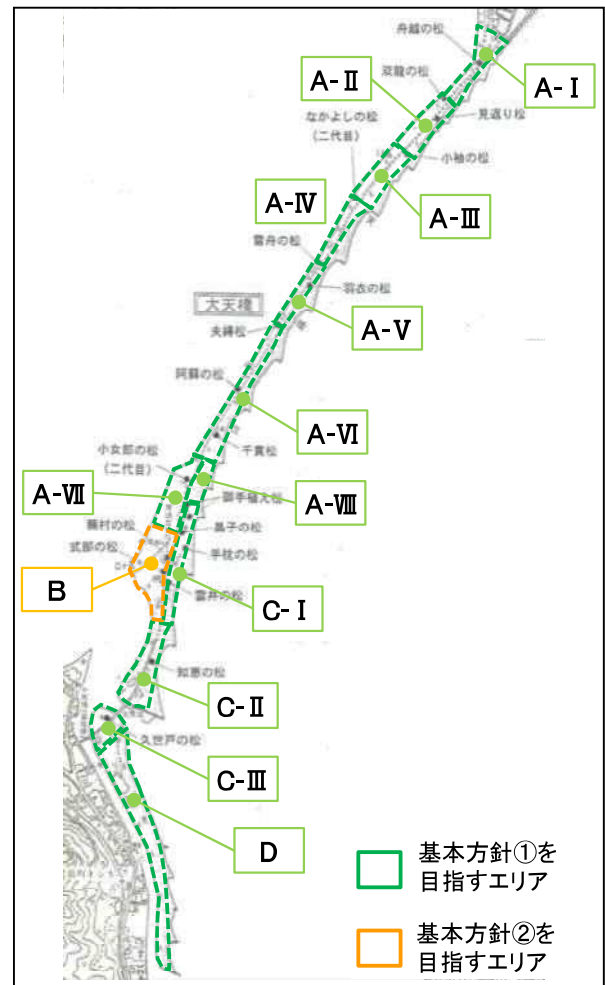
4.2. 具体的な施策と対象エリア

松並木保全計画（案）の基本方針を踏まえ、具体的な施策を以下に示す。

～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）
- 【施策(4)】 鎮守の森の維持管理

基本方針	エリア	具体的な施策			
		(1)	(2)	(3)	(4)
①	A-I	○		○	
	A-II	○		○	
	A-III	○		○	
	A-IV	○		○	
	A-V	○	○	○	
	A-VI	○	○	○	
	A-VII	○	○	○	
	A-VIII	○		○	
	C-I	○		○	
	C-II	○		○	
	C-III	○		○	
	D			○	
②	B				○

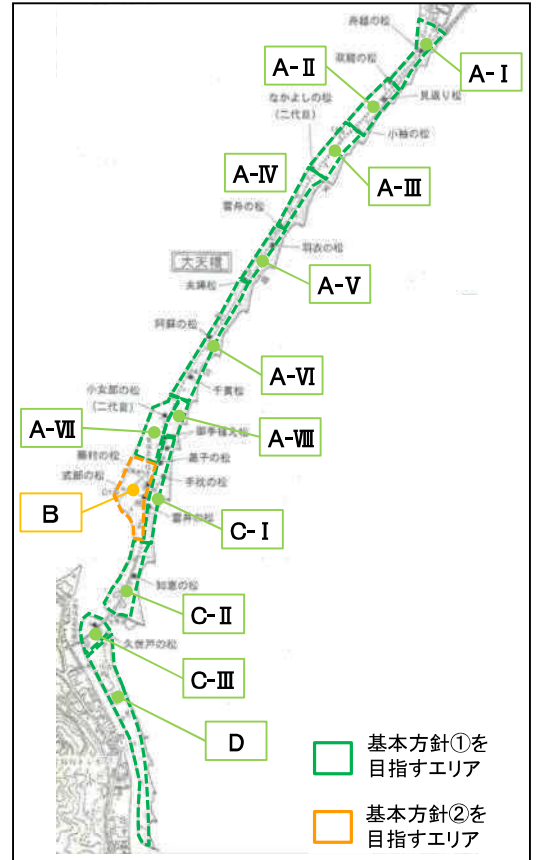




4.3. 【施策1】 広葉樹の伐採

4.3.1. 基本的な考え方

- ◆ Bゾーン以外は、広葉樹の全伐採を基本とする。
- ◆ A-VIIゾーンは、段階的に広葉樹を伐採する。
- ◆ 伐採木の選定については、現地で有識者の指導を受ける。



伐採前（現況）



伐採後（イメージ）



伐採前（現況）



伐採後（イメージ）



4.3.2. 留意点

- ・広葉樹の割合が高いA-VIIゾーンは、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。(伐採の考え方は「4.3.3A-VIIゾーンにおける段階的伐採の考え方」参照)
- ・点景として活用できる広葉樹に限り、マツの生育に影響のない範囲で存置する。
- ・Bゾーンにおいても、「大正天皇御手植え松」などランドマークとなる場所付近に生えている広葉樹は伐採する。
- ・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。

表 4.3.1 ゾーン別の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	648	570	78 (12.0%)	0	2	12	47.5	6.5
	A-VII	14,398	489	211	278 (56.9%)	9	9	57	14.7	19.3
	A-VIII	2,186	178	163	15 (8.4%)	0	3	1	74.6	6.9
B		18,630	485	239	246 (50.7%)	2	7	47	12.8	13.2
C	C-I	8,604	204	174	30 (14.7%)	2	0	10	20.2	3.5
	C-II	13,909	476	445	31 (6.5%)	1	0	3	32.0	2.2
	C-III	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



4.3.3. A-VIIゾーンにおける段階的伐採の考え方

広葉樹の割合が高いA-VIIゾーンは、一度に伐採する樹木が空間的容量の30%以下となるように伐採範囲を設定し、段階的に広葉樹の伐採を進める。



図 4.3.1 上空から見たA-VIIエリア（マツおよび広葉樹を着色）

《段階的伐採の手順》

- 【手順1】阿蘇海側から横断延長の30%を上限とする範囲の広葉樹を全て伐採する。
- 【手順2】広葉樹伐採後、腐植層を除去し、マツを補植する。
- 【手順3】補植したマツが問題なく成長したことを確認し、一次伐採と同じ要領で二次伐採、腐植層の除去、マツの補植を行う。
- 【手順4】手順1～3を繰り返す、長期的に松林を目指す。

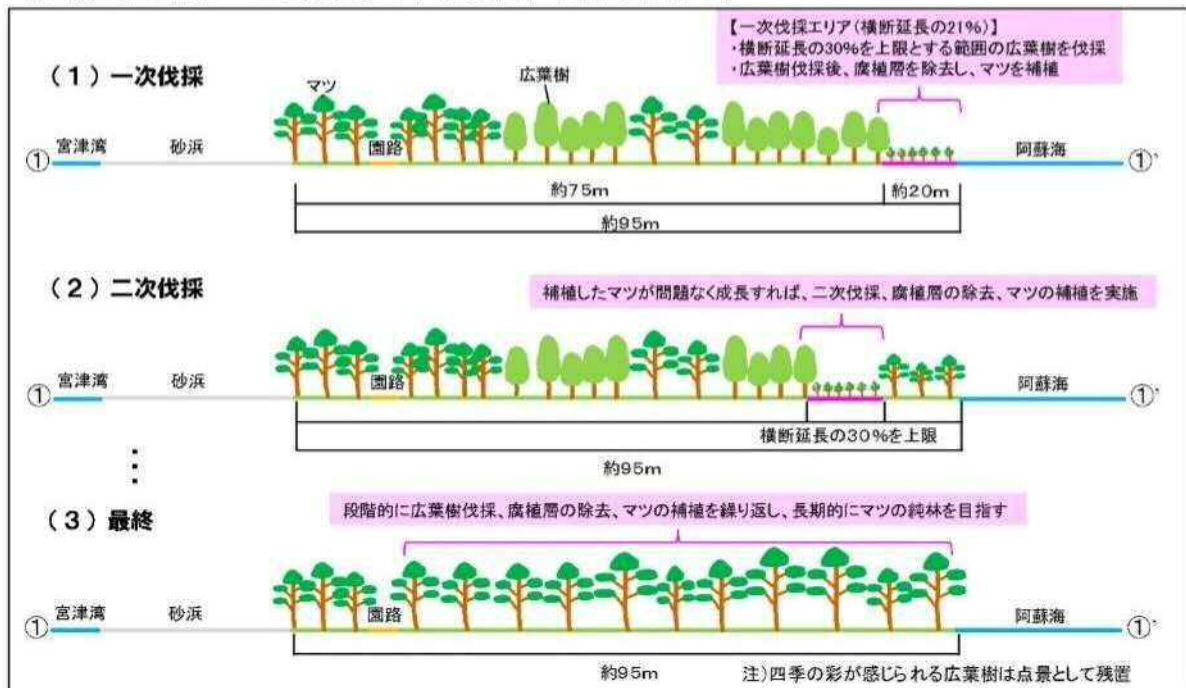


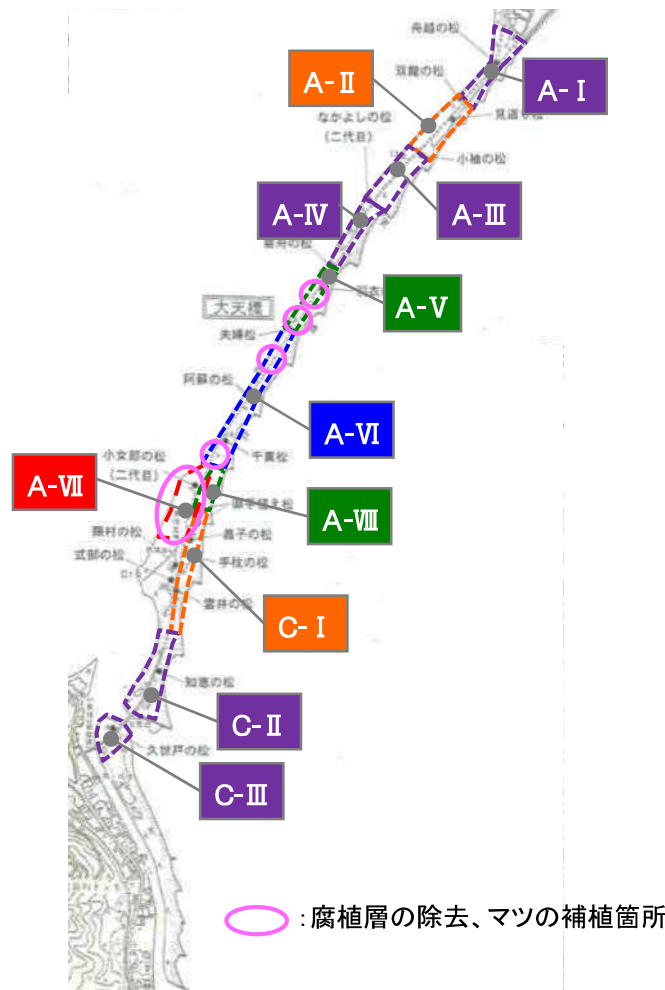
図 4.3.2 段階的伐採のイメージ

4.3.4. 年次計画（案）

- ・ 広葉樹伐採は5年で行う計画とする。
- ・ 広葉樹伐採によりギャップが生じる箇所を、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。

表 4.3.2 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			
			ヤマサクラ	ハゼノキ	ヤマモモ		2018	2019	2020	2021	2022	2023		2024 以降		
A	A-I	11,900	0.6	7	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								土壌改良試験地のモチノキ(Z121)は伐採対象外
	A-IV	7,743	1.3	10	1	1	1	10								
	A-V	7,617	6.0	46	0	1	6	46								腐植層の除去、マツの補植を実施
	A-VI	11,992	6.5	78	0	2	12	78								腐植層の除去、マツの補植を実施
	A-VII	14,398	19.3	278	9	9	57	77								一次伐採で77本を伐採 腐植層の除去、マツの補植を実施
	A-VIII	2,186	6.9	15	0	3	1	15								
C	C-I	8,604	3.5	30	2	0	10	30								
	C-II	13,909	2.2	31	1	0	3	30								オオシマザクラ(Z990)は伐採対象外
	C-III	10,031	3.1	31	1	3	1	31								
計			592	17	22	94	389	77	78	61	84	89				





4.4. 【施策2】腐植層の除去とマツの補植

4.4.1. 基本的な考え方

- ◆ 広葉樹伐採によりスペース（空間）が生じる箇所（右図 A-VII）とギャップ（隙間）が生じる箇所（右図①～④）を対象に、腐植層を除去し、マツを補植する。
- ◆ 京都府立大学、京都樹木医会より提言頂いた「砂+炭の施用」で腐植層を除去し、炭に菌根菌胞子液（ショウロの胞子）を散布することを基本とする。（詳細は巻末資料「資料-5」、「資料-6」参照）
- ◆ 過去に投入した山土を除去するために表層土壌（約 15cm）を剥ぎ取り、同時に広葉樹の抜根も行う。
- ◆ 腐植層の除去とマツの補植は、京都樹木医会の指導の下で行う。

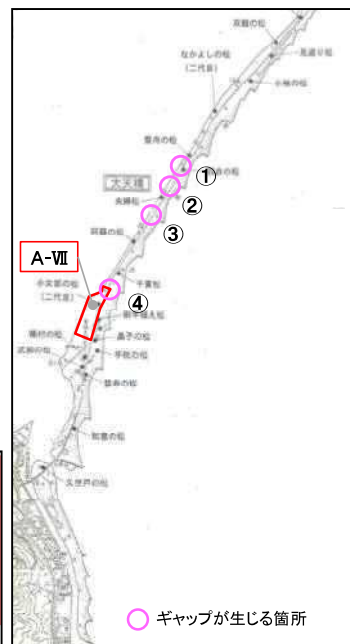


図 4.4.1 広葉樹伐採によりスペースが生じる箇所（A-VIIゾーン）

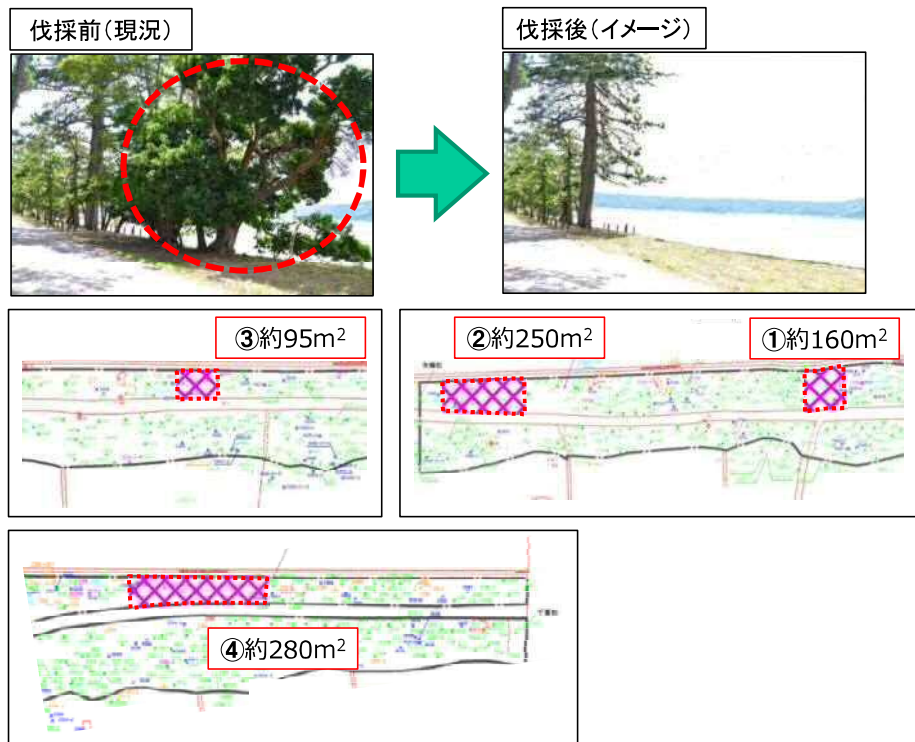


図 4.4.2 腐植層の除去およびマツの補植の対象箇所

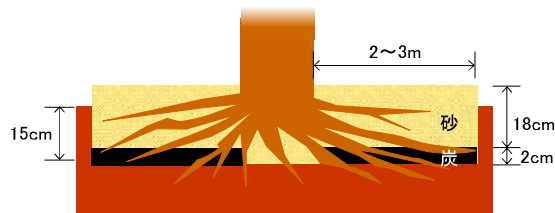


4.4.2. 腐植層除去の留意点

- ・マツの根系改良を行う箇所は【施工方法1】で、マツの補植を行う箇所は【施工方法2】で腐植層の除去を行う。

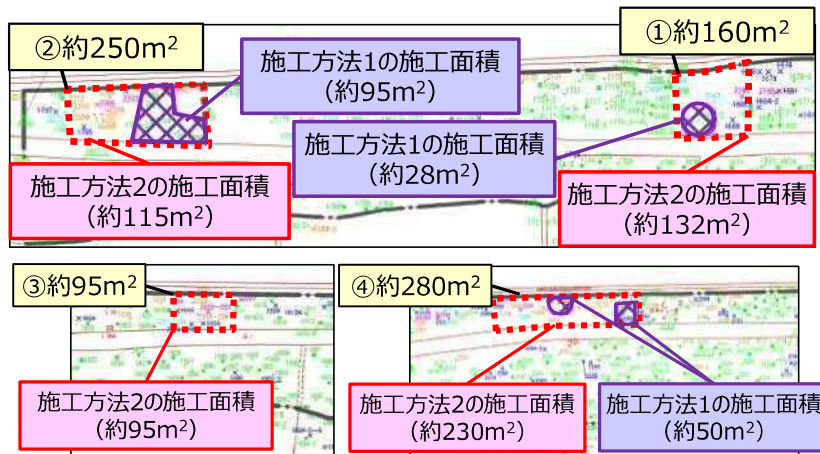
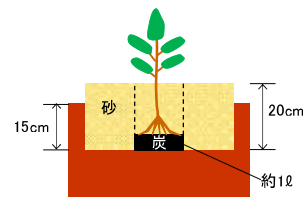
【施工方法1】マツの根系改良箇所

マツの根系を傷つけないように、マツの周囲 2~3m を試掘しながら表層土壌（約 15cm）を剥ぎ取る。その後、「炭（2cm）+砂（18cm）」を施用する。



【施工方法2】マツの補植箇所

広範囲の表層土壌（約 15cm）の剥ぎ取りはバックホウで行い、「砂（20cm）」を施用する。その後、マツの苗木を補植する際、植穴に炭（約 10）を入れ、苗木を植える。



《エアスコップによる表層土壌の剥ぎ取り》  
【施工方法1の例】



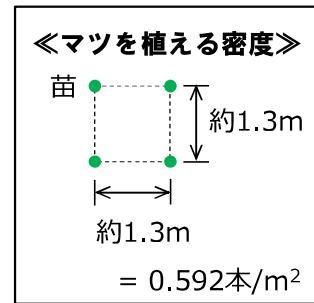
《重機による表層土壌の剥ぎ取り》  
【施工方法2の例】

- マツの根系改良箇所（施工方法1の箇所）
- マツ補植エリア（施工方法2の箇所）

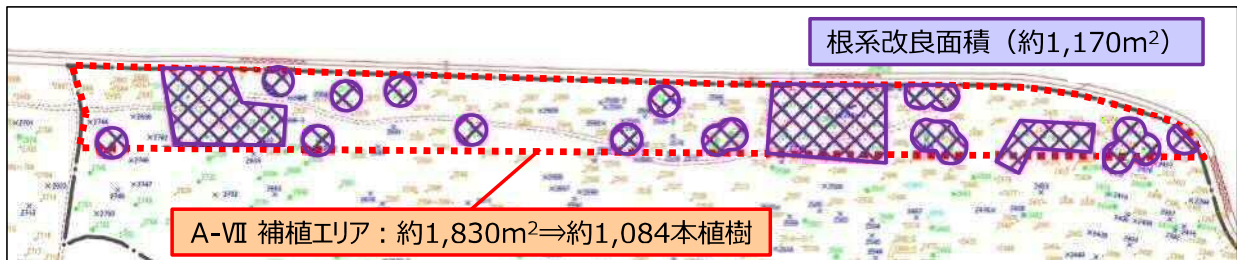
場所	面積 (m <sup>2</sup> )	腐植層除去 (m <sup>2</sup> )	
		施工方法1	施工方法2
A-VII 一次伐採エリア	約3,000	約1,170	約1,830
①	約160	約28	約132
②	約250	約95	約155
③	約95	0	約95
④	約280	約50	約230
合計	約3,785	約1,343	約2,442

4.4.3. マツの補植の留意点

- ・マツの補植は、2年目の苗木を1.3m間隔で格子状に植栽(0.592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抵抗性マツの苗木を使用する。
- ・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】



【ギャップが生じるエリア】

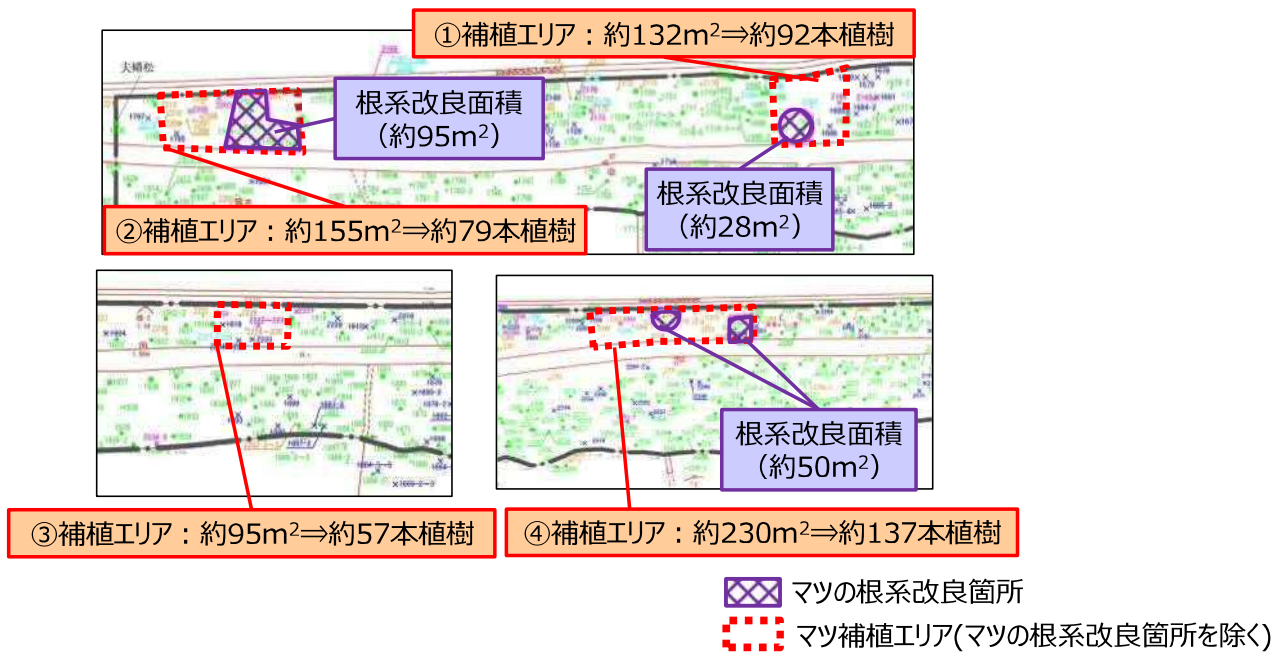


図 4.4.3 マツの補植対象箇所と目安の補植本数

表 4.4.1 マツの補植本数

場所	マツ補植面積 (m <sup>2</sup> )	マツ補植本数 (本)
A-VII 一次伐採エリア	約1,830	約1,084
①	約132	約79
②	約155	約92
③	約95	約57
④	約230	約137
合計	約2,442	約1,449

4.4.4. 年次計画（案）

- ・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～2020年度の2年間で実施する。
- ・2024年度以降に、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する。

表 4.4.2 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)	1,084							
ギャップが生じるエリア	① 腐植層の除去(m <sup>2</sup> )	160							
		マツ補植本数(本)	79						
	② 腐植層の除去(m <sup>2</sup> )	250							
		マツ補植本数(本)	92						
	③ 腐植層の除去(m <sup>2</sup> )	95							環境調査
		マツ補植本数(本)	57						
	④ 腐植層の除去(m <sup>2</sup> )	280							
		マツ補植本数(本)	137						
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> )	3,785	1,500	1,500	410	375			
	マツ補植本数(本)	1,449	542	542	171	194			





4.5. 【施策3】 必要に応じたマツの間伐

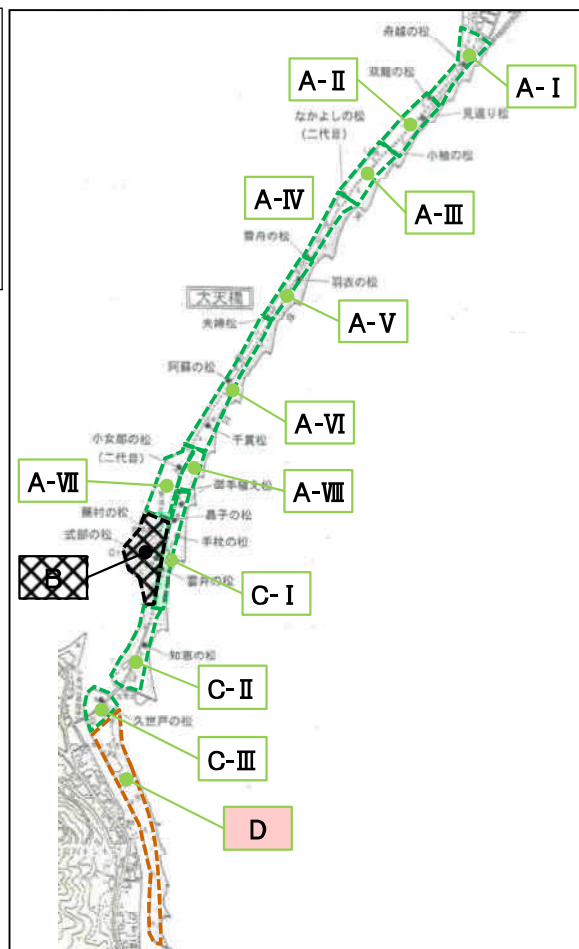
4.5.1. 基本的な考え方

- ◆ 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。
- ◆ マツの立木密度が高く、風害に弱いマツが多いDゾーン（小天橋）については、段階的にマツの間伐を実施する。
- ◆ 間伐するマツの選定については、現地で有識者の指導を受ける。

表 4.5.1 ゾーン別マツ本数

ゾーン	面積 (m <sup>2</sup> )	マツ本数	風害に弱いマツ (形状比70以上のマツ) 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	570	83 (14.6%)	47.5
	A-VII	14,398	211	17 (8.1%)	14.7
	A-VIII	2,186	163	53 (32.5%)	74.6
B	18,630	239	13 (5.4%)	12.8	
C	C-I	8,604	174	16 (9.2%)	20.2
	C-II	13,909	445	6 (1.3%)	32.0
	C-III	10,031	217	3 (1.4%)	21.6
D	35,296	2,583	1,698 (65.7%)	73.2	
全体	165,934	6,481	2,254 (34.8%)	39.1	

注：形状比＝樹高（cm）÷胸高直径（cm）



4.5.2. マツの間伐の留意点

- ・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、現地で有識者の指導を受ける。
- ・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。
- ・風害に弱いマツ（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。



《Dゾーン（小天橋）》



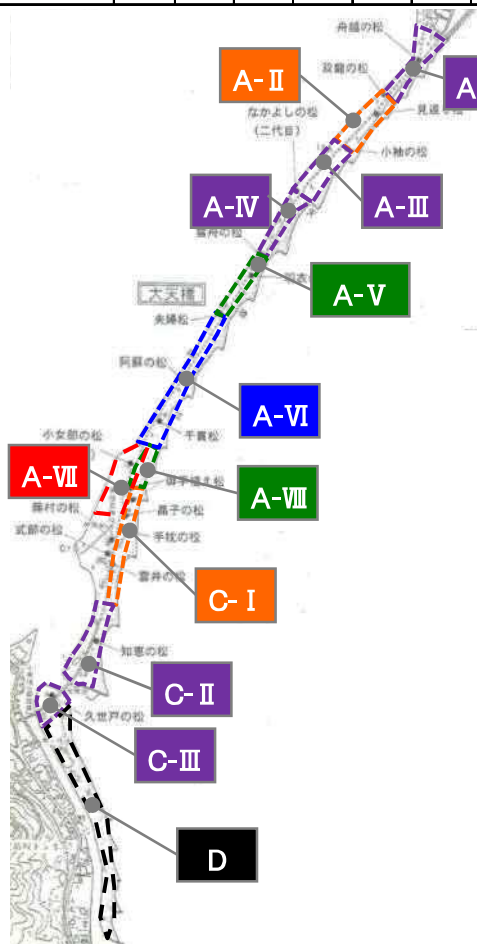
《はしだて茶屋付近》

4.5.3. 年次計画（案）

- ・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年度から3年でDエリア全体の1割を間伐し、マツへの影響を見ながら、2024年度以降、最終的にDエリア全体の3割間伐を目指す。

表 4.5.2 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			
			気象害に弱い マツ本数			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	環境 調査
	A-II	12,440	29.1	362	93											
	A-III	11,188	36.6	409	122											
	A-IV	7,743	46.1	357	54											
	A-V	7,617	53.6	408	71											
	A-VI	11,992	47.5	570	85											
	A-VII	14,398	14.7	211	18											
	A-VIII	2,186	74.6	163	55											
C	C-I	8,604	20.2	174	16											
	C-II	13,909	32.0	445	7											
	C-III	10,031	21.6	217	3											
D	35,296	73.2	2,583	1,698	250										3年で全体の1割を間伐し、マツへの影響を見ながら3割間伐を目指す	





4.6. 【施策4】 鎮守の森の維持管理

4.6.1. 基本的な考え方

- ◆ Bゾーンは、現状程度の樹林密度を維持する。
- ◆ 過度な競合を防ぐため、樹木の伐採や枝打ちを定期的に進める。伐採樹木や枝打ちする樹木の選定については、現地でも識者の指導を受ける。
- ◆ マツの周囲は腐植層が増加しないよう、引き続き下草の除去や落ち葉かきを行う。

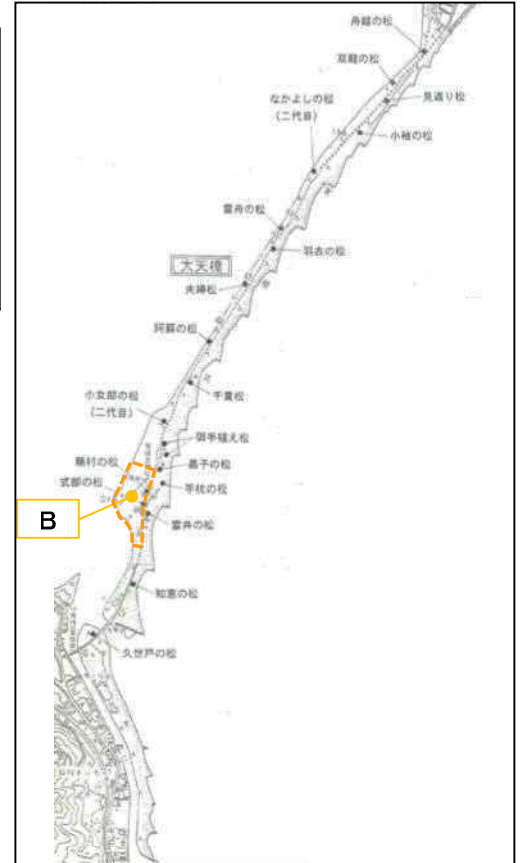


表 4.6.1 Bゾーンの樹木本数

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
				246 (50.7%)				
B	18,630	485	239	2	7	47	12.8	13.2

注：（）内は広葉樹本数の割合



《Bゾーン》



《Bゾーン》

第5章. 今後のモニタリング調査

5.1. 調査方針

これまでのモニタリング調査の実績と今後のモニタリング調査のスケジュールを表 5.1.1に、コードラート位置図を図 5.1.1に示す。

試験伐採の影響を評価するために設けたコードラート（Q1～Q4）以外に、腐植層の除去を行うエリアにも新たなコードラート（Q5～Q7）を設け、モニタリング調査を行う。なお、Q5～Q7は調査前にコードラートとして設定（20m×20mを基本とし、道路や海の接近等によって20m幅のコードラートが設定できない場合は、同じ面積であることを前提にコードラートが収まるように縦横幅を調整）する。

表 5.1.1 モニタリング調査スケジュール

調査項目	年度												備考	
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
	(H25)	(H26)	(H27)	(H28)	(H29)	(H30)	(H31)	(H32)	(H33)	(H34)	(H35)	(H36)		
(1)光環境調査		●	●※1			●※2	○				○		2019年度はQ5～Q7の事前調査を実施	
(2)群落組成調査		●	●※1			●※2	○				○		〃	
(3)樹幹投影図・植生断面図作成		●				●※2	○				○		〃	
(4)選定マツのモニタリング調査		●	●※1			●※2	○				○		〃	
(5)キノコ相調査		●				●※2	○				○		〃	
(6)腐植層(A0層)調査		●				●※2	○				○		〃 2023年度はQ1～Q4のみで実施(Q5～Q7の次回調査は2028年度)	
(7)植生図作成		●									○		大天橋、小天橋全域	
(8)景観調査	●	●				●	○	○	○	○	○		広葉樹伐採を行った箇所を中心に実施	
(9)補植マツの生育調査								○	○	○	○			
(10)樹木台帳の更新	●									○			2022年度の広葉樹伐採終了後に実施	
松並木景観 保全作業	広葉樹伐採	試験伐採	試験伐採				A-VI 一次伐採	A-VI	A-V A-VIII	A-II C-I	A-I A-III A-IV C-II C-III		A-VI 二次伐採	
	腐植層除去マツの補植						A-VI	A-VI	A-VI	① ②	③ ④			
	必要に応じたマツの間伐								D	D	D			

●：実施済み

○：計画

※1：H26年度に試験伐採を実施したコードラート2箇所（Q2及びQ3）で実施

※2：H25年度とH26年度に実施した試験伐採の評価を行うためコードラート5箇所（Q1、Q2、Q3、Q4）で実施

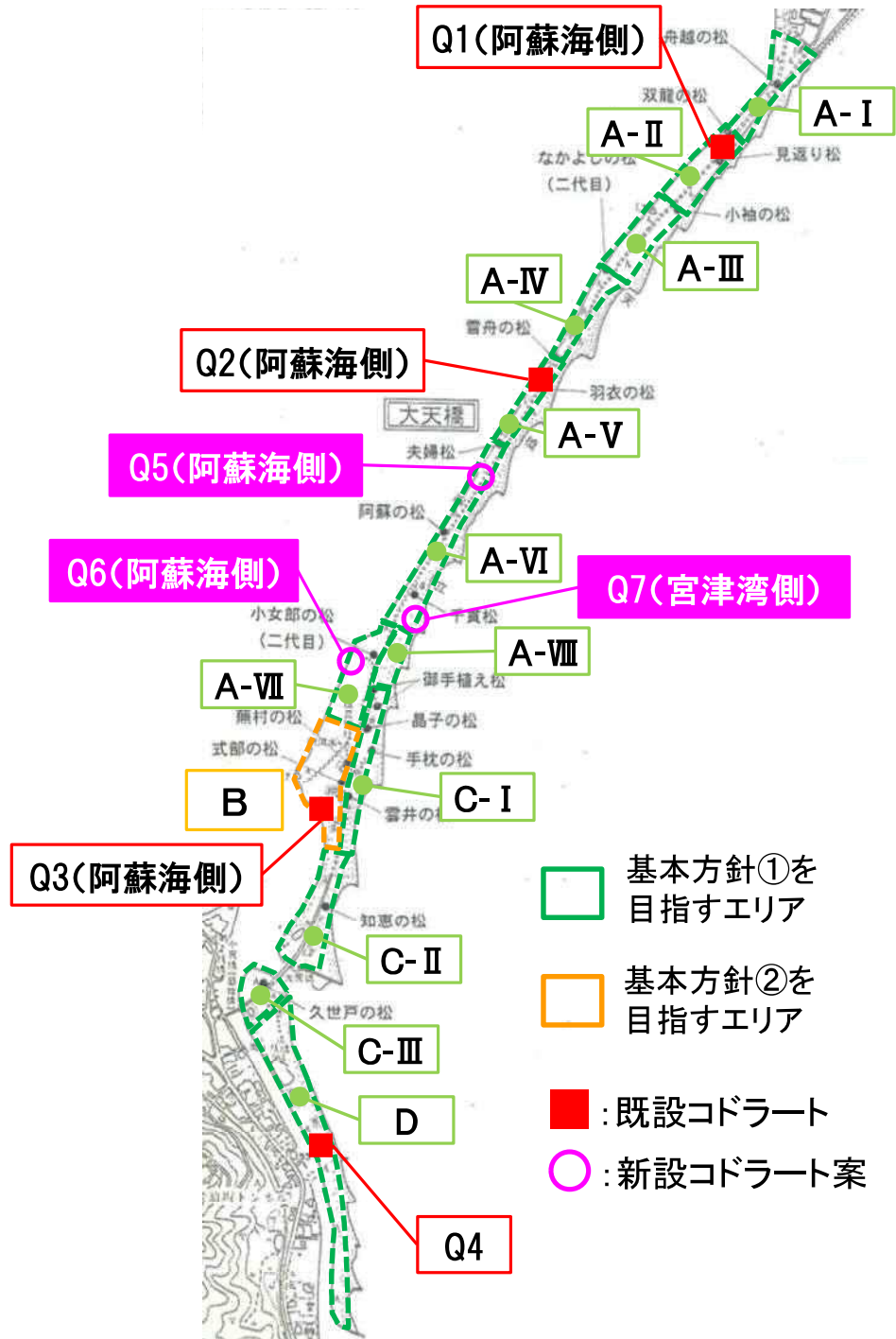


図 5.1.1 コドラート等位置図

## 5.2. 調査内容

### (1) 光環境調査

基本的な植物相の生育環境の状況を把握する目的で、伐採前後の光環境の変化を調査することとし、今年度に調査を行った Q1～Q4 の次回調査は 2023 年度に行うこととする。

また、腐植層除去を行う Q5～Q7 は、広葉樹伐採前に事前調査を行うこととするが、今年度に一次伐採を行う Q6 については、腐植層除去を行うまでに事前調査を終える。事後調査は 2023 年度に行い、光環境の状況について確認することとする。

表 5.2.1 モニタリング調査概要（光環境調査）

調査方法	実施区域	時期・回数等
相対照度の算出	Q1～Q4 の 4 箇所	秋季に 1 回
魚眼レンズカメラによる撮影 (10m×10m のサブコドラートを設定し、その中心で撮影)	腐植層除去を行う Q5～Q7 の 3 箇所	

### (2) 群落組成調査

光環境の変化など広葉樹伐採の影響を受け、植物相の種組成が変化する可能性があるため、伐採前後の植物相の組成状況を確認することとし、今年度に調査を行った Q1～Q4 の次回調査は 2023 年度に行うこととする。

また、腐植層除去を行う Q5～Q7 は、広葉樹伐採前に事前調査を行うこととするが、今年度に一次伐採を行う Q6 については、腐植層除去を行うまでに事前調査を終える。事後調査は 2023 年度に行い、植物相の組成状況を確認することとする。

表 5.2.2 モニタリング調査概要（群落組成調査）

調査方法	実施区域	時期・回数等
ブラウーンブランケの被度・群度（コドラート内、全ての出現種に対して）	Q1～Q4 の 4 箇所 腐植層除去を行う Q5～Q7 の 3 箇所	秋季に 1 回

### (3) 樹冠投影図・植生断面図作成

広葉樹伐採等による松林再整備の進捗状況を確認するため、今年度に調査を行った Q1～Q4 の次回調査は 2023 年度に行うこととする。

また、腐植層除去を行う Q5～Q7 は、広葉樹伐採前に事前調査を行うこととするが、今年度に一次伐採を行う Q6 については、腐植層除去を行うまでに事前調査を終える。事後調査は 2023 年度に行い、木本類の生育状況の変化を確認することとする。

表 5.2.3 モニタリング調査概要（樹冠投影図・植生断面図作成）

調査方法	実施区域	時期・回数等
各コドラート内の代表的な区域を選定し、その中で樹冠投影図と植生断面図を作成する。	Q1～Q4 の 4 箇所 腐植層除去を行う Q5～Q7 の 3 箇所	秋季に 1 回

(4) 選定マツのモニタリング調査

広葉樹伐採によって林内環境が変化し、マツの生育状況に対し影響を及ぼす可能性があることから、伐採前後のマツの生育状況を確認することとし、今年度に調査を行った Q1～Q4 の次回調査は 2023 年度に行うこととする。

また、腐植層除去を行う Q5～Q7 は、広葉樹伐採前に事前調査を行うこととするが、今年度に一次伐採を行う Q6 については、腐植層除去を行うまでに事前調査を終える。事後調査は 2023 年度に行い、マツの生育状況を確認することとする。

表 5.2.4 モニタリング調査概要（選定マツのモニタリング調査）

調査方法	実施区域	時期・回数等
選定マツ（コドラート 1 箇所につき 6 本）に対し、樹高、胸高直径、枝張り、樹勢、日照条件等を記録する。（樹木診断様式を参考に）	Q1～Q4 の 4 箇所 腐植層除去を行う Q5～Q7 の 3 箇所	秋季に 1 回

(5) キノコ相調査

光環境の変化や植物相の変化によって、確認されるキノコ相は変化する可能性がある。キノコ相の確認状況によって、松林としての林内環境の健全度を測る指標として用いることが出来ることから、伐採前後のキノコ相の状況を確認することとし、今年度に調査を行った Q1～Q4 の次回調査は 2023 年度に行うこととする。

また、腐植層除去を行う Q5～Q7 は、広葉樹伐採前に事前調査を行うこととするが、今年度に一次伐採を行う Q6 については、腐植層除去を行うまでに事前調査を終える。事後調査は 2023 年度に行い、キノコ相の状況を確認することとする。

表 5.2.5 モニタリング調査概要（キノコ相調査）

調査方法	実施区域	時期・回数等
各コドラート内のキノコ（子実体）の生育状況（種類、個体数、確認位置）を記録する。	Q1～Q4 の 4 箇所 腐植層除去を行う Q5～Q7 の 3 箇所	6 月から 11 月までの期間で、菌根性・腐生性のキノコが確認できる日

(6) 腐植層（A0 層）調査

広葉樹伐採によって草本層の繁茂による養分の収奪など土壌への影響が考えられる。天橋立公園の松林景観としては、広葉樹等のマツ以外の植物が生育できない腐植層の少ない貧栄養な土壌環境下とすることが望ましい。

林内環境変化の影響によって土壌環境の変化が確認できると考えられる期間 5 年を単位として調査を実施し、土壌環境の状況を確認する。今年度に調査を行った Q1～Q4 の次回調査は 2023 年度に行うこととする。なお、腐植層除去を行う Q5～Q7 は、広葉樹伐採前に事前調査を行うこととするが、今年度に一次伐採を行う Q6 については、腐植層除去を行うまでに事前調査を終える。

表 5.2.6 モニタリング調査概要（腐植層（A0 層）調査）

調査方法	実施区域	時期・回数等
コドラート内を 5m×5m の方形区に分割し、その枠内 1 箇所、計 16 箇所の腐植層の厚さを記録する。	Q1～Q4 の 4 箇所 腐植層除去を行う Q5～Q7 の 3 箇所	秋季に 1 回



## (7) 植生図作成

広葉樹伐採等による松林再整備の進捗状況を確認するため、木本類の生育状況の変化が確認できると考えられる時期（2023年度）に実施する。

表 5.2.7 モニタリング調査概要（植生図作成）

調査方法	実施区域	時期・回数等
現地踏査による植生図の作成	天橋立公園全域	秋季に1回
ブラウンブランケの被度・群度による群落組成調査	群落ごとに任意に設置したコードラート内	

## (8) 景観調査

広葉樹伐採等による景観への影響を確認するため、同一の視点場からの写真撮影を行う。基本的には、広葉樹伐採直後に伐採エリアが含まれる視点場からの写真撮影を実施する。

また、広葉樹伐採の影響によって外景観の変化が確認できると考えられる期間5年を単位として、ドローンによる撮影を実施する。

表 5.2.8 モニタリング調査概要（景観調査）

調査方法	実施区域	時期・回数等
視点場からの写真撮影	伐採エリアを含む視点場	年に1回
ドローン撮影	天橋立公園全域	5年に1回

## (9) 補植マツの生育調査

腐植層除去後に補植したマツの生育状況を定期的に確認する。

表 5.2.9 モニタリング調査概要（補植マツの生育調査）

調査方法	実施区域	時期・回数等
補植したマツの樹長、根元径を記録する。	マツ補植エリア	年に1回

## (10) 樹木台帳の更新

平成25年度の樹木台帳を更新し、マツと広葉樹の状況を把握する。

表 5.2.10 モニタリング調査概要（樹木台帳の更新）

調査方法	実施区域	時期・回数等
マツと広葉樹の毎木調査（樹種、直径、樹高、位置）を行い、図面にプロットする。	天橋立公園全域	10年に1回

第6章. その他

6.1. 今後の維持管理作業について

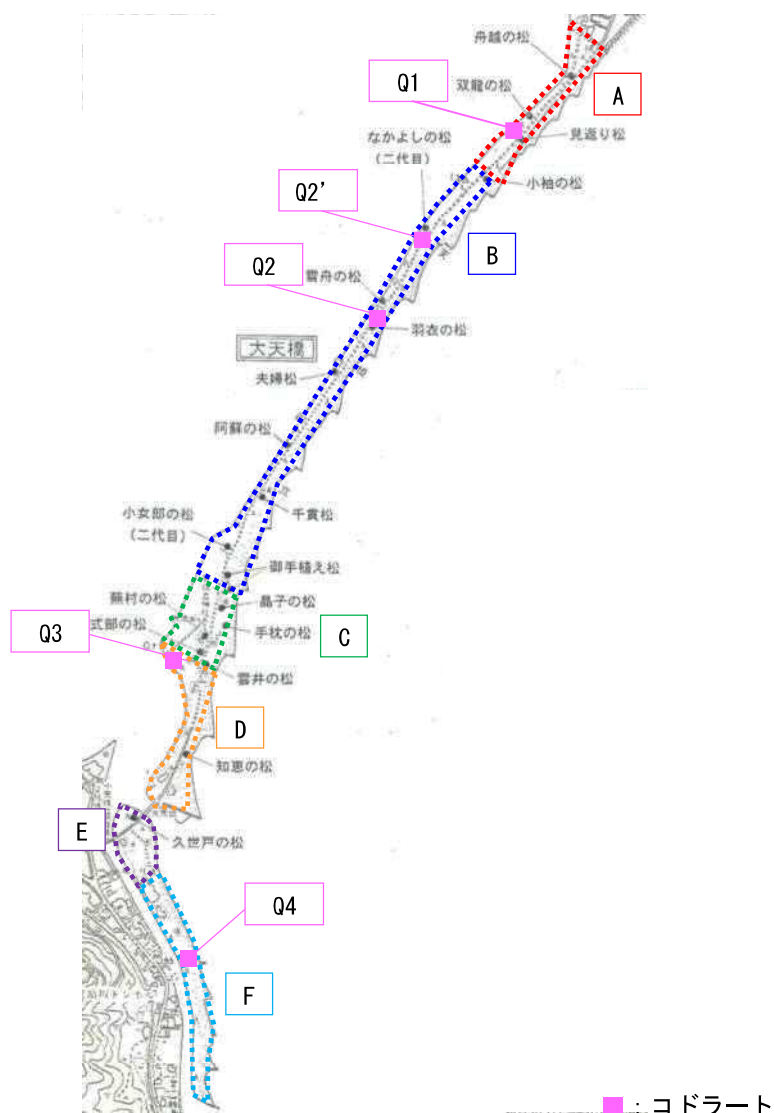
6.1.1. 京都府による除草作業

(1) 実施状況

京都府が実施している除草作業の実績を表 6.1.1に示す。平成 27 年度までは年 2 回実施（1 回目：6～7 月に全域で実施、2 回目：10～11 月に繁殖状況をみて一部で実施）し、平成 28 年以降は年 1 回（7 月上旬）に全域で実施している。また、作業者には重要種リストを提示し、重要種は残すよう指示している。

表 6.1.1 除草作業の実績

エリア	平成24年度		平成25年度		平成26年度		平成27年度	
	海水浴前	秋	海水浴前	秋	海水浴前	秋	海水浴前	秋
A	○		○	○	○		○	○
B	○		○		○		○	○
C	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○		○	○	○		○	○
E	○	○	○		○	○	○	
F	○		○		○		○	



## (2) 広葉樹の萌芽や実生の除去

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したが、抜根までは行っていないため、切り株から萌芽が生長しており、放置しておくとも再度大木に生長する。また、草本層には広葉樹の実生も確認されている。

今後は、除草作業時や公園内の巡回時等に萌芽や実生を確認した場合は、その段階で除去することとする。



平成27年1月に伐採したタブノキ（Z148）の萌芽（平成30年11月撮影）

### 6.1.2. ボランティアによる清掃活動

平成30年度におけるボランティアによる清掃活動の実施状況を図6.1.1に示す。天橋立では、毎年ボランティアによる清掃活動が実施されている（平成30年度約3,000人）。清掃活動は、小天橋北側～はしだて茶屋付近で実施されることが多く、これが「はしだて茶屋」付近の松林が下草のない好ましい景観になっている要因と考えられる。

また、コードラートQ1、Q2の腐植層（A層）の厚さが増加した要因として、清掃作業の実施頻度が影響している可能性も考えられる。今後、清掃活動が特定の範囲に集中することがないように、更なるボランティアの拡充を目指す。

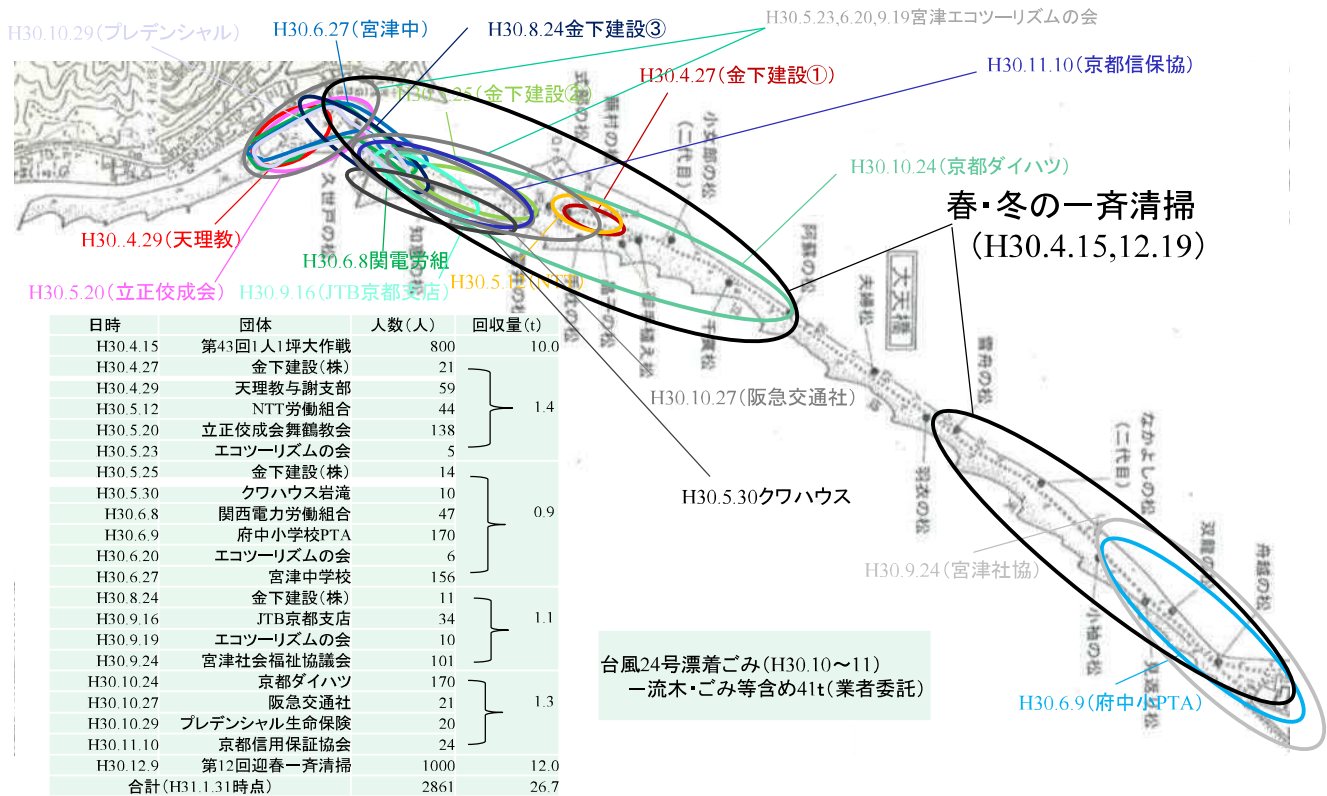


図 6.1.1 ボランティアによる清掃活動実施状況（平成30年度）



6.2. 今後の課題

本計画は、天橋立の松並木景観を保全していくために、2022年度までの5ヶ年で広葉樹伐採を中心に行っていく計画とした。広葉樹伐採によってマツの生育や景観の向上が期待される一方、光環境の改善がクズ等の下草の繁茂を誘発することも考えられる。

下草の繁茂を抑制するためには腐植層の除去が有効であるが、本計画においては、マツを補植する箇所の腐植層除去を優先する計画としている。2023年度に広葉樹伐採後の植生調査を実施する予定であるため、その結果を踏まえ、次期5ヶ年ではクズが繁茂している箇所の腐植層除去について検討することが必要である。

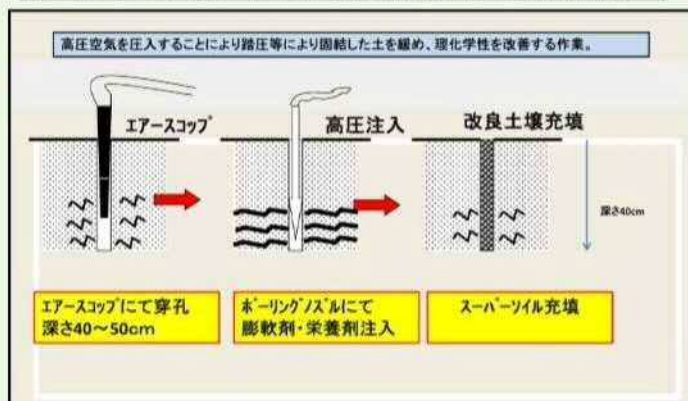
2024年度以降、補植したマツ苗の生育状況等を評価し、二次伐採への着手を判断することが必要である。

また、踏圧により地面が硬くなっている箇所では、マツの根の発達が妨げられるため、エアインジェクション等の実施による踏圧対策について検討することが必要である。

◆クズが繁茂している箇所の腐植層の除去



◆エアインジェクション等の実施による踏圧対策



◆二次伐採への着手 (A-VIIエリア)

