

天橋立公園  
松並木景観保全計画  
(素案・抜粋版)

平成●年●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. 広葉樹試験伐採の評価 .....	1-1
1.1. 広葉樹試験伐採の目的 .....	1-1
1.2. 広葉樹試験伐採の影響評価 .....	1-1
1.2.1. 試験伐採（平成 25 年度～平成 26 年度）の概要 .....	1-1
1.2.2. 植物相の評価 .....	1-3
1.2.3. 景観の評価 .....	1-22
第 2 章. 広葉樹伐採計画（案） .....	2-1
2.1. 広葉樹伐採の目的 .....	2-1
2.2. 天橋立公園内の樹林の現況 .....	2-1
2.3. 広葉樹伐採の基本方針 .....	2-3
2.3.1. 天橋立神社周辺のゾーン区分 .....	2-4
2.3.2. 広葉樹のみ繁茂している箇所 .....	2-6
2.4. 広葉樹伐採計画 .....	2-7
2.4.1. 伐採本数 .....	2-7
2.4.2. 年次計画 .....	2-9
第 3 章. 腐植層の除去計画（案） .....	3-1
第 4 章. マツの補植計画（案） .....	4-1

《 卷末資料 》

# 第1章. 広葉樹試験伐採の評価

## 1.1. 広葉樹試験伐採の目的

広葉樹の伐採によるマツの生育および景観への影響を把握することを目的とする。

## 1.2. 広葉樹試験伐採の影響評価

### 1.2.1. 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 (松の純林形成目標ゾーン)	<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>・根笹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。

また、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した。

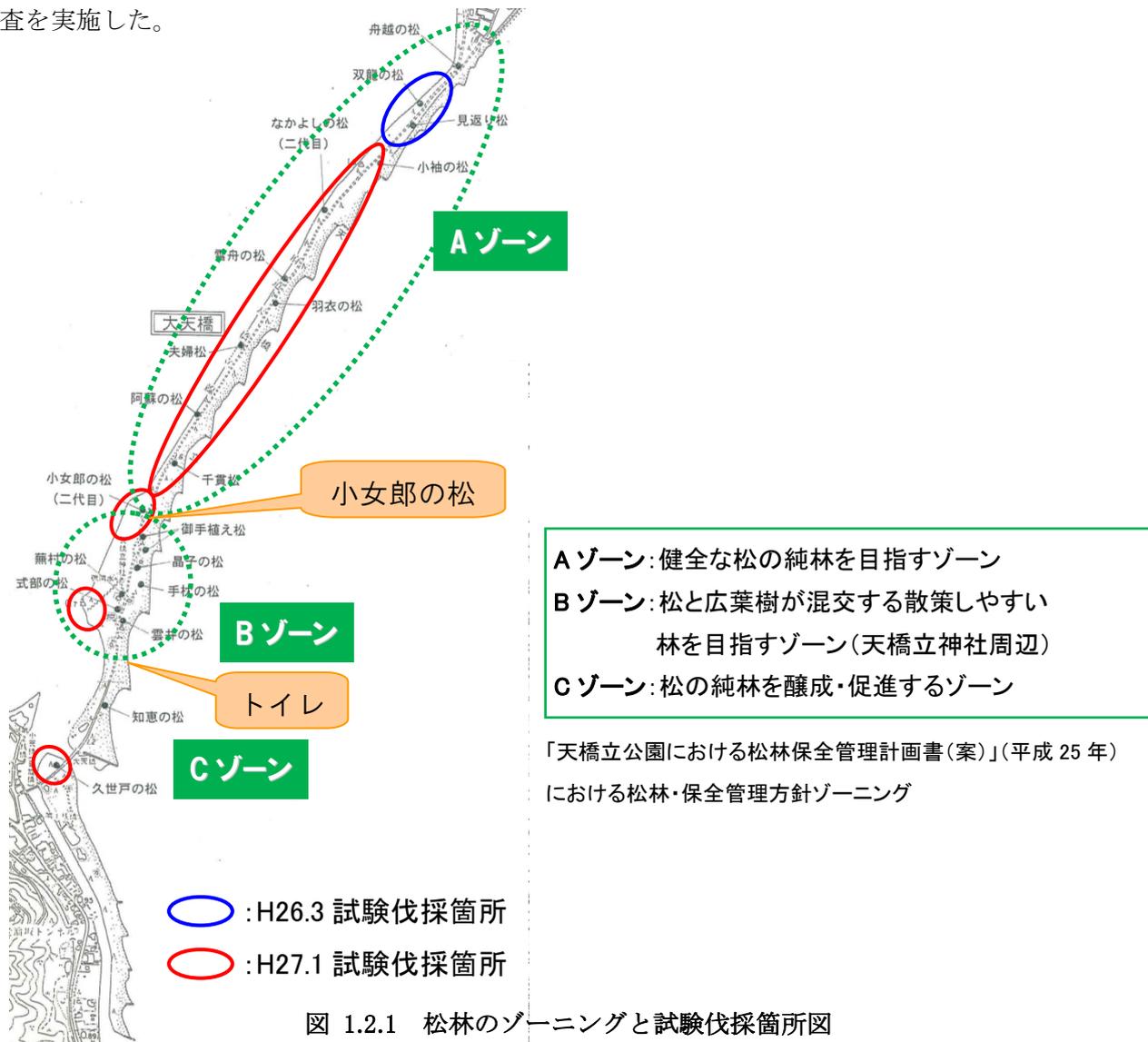


表 1.2.1 試験伐採前後の広葉樹本数（胸高 10cm 以上）

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

### 1.2.2. 植物相の評価

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ードラートを設置し、コードラート内の光環境や群落組成の経年変化についてモニタリングを実施した。

#### (1) モニタリングの概要

モニタリングのためのコードラートの概要及び調査項目を以下に示す。

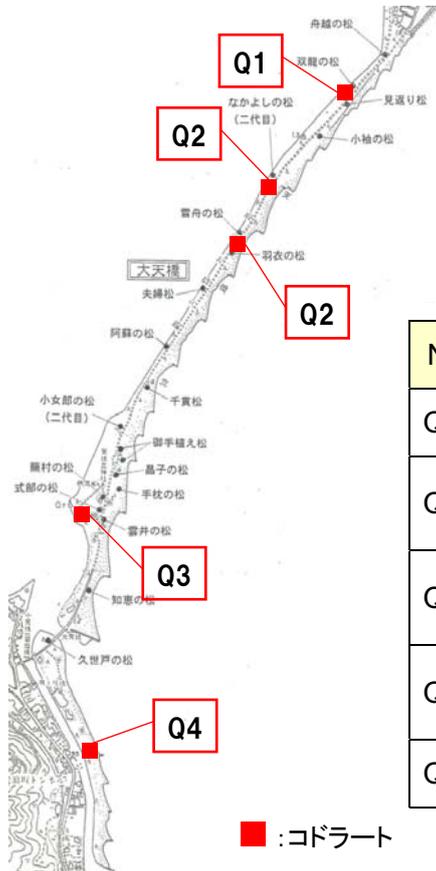


表 1.2.2 コドラートの環境及び面積

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 1.2.2 コドラート位置図

表 1.2.3 調査項目及び目的

調査項目	目的
光環境調査	コー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、各コー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
群落組成調査	コー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	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
A0 層調査	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

(2) 各コドラートの影響評価

◆ Q4 [良好な松林 (小天橋)] の概要

【コドラートの概要】

- ・面積：20m×20m
- ・Q1～Q3と比較するための良好な松林

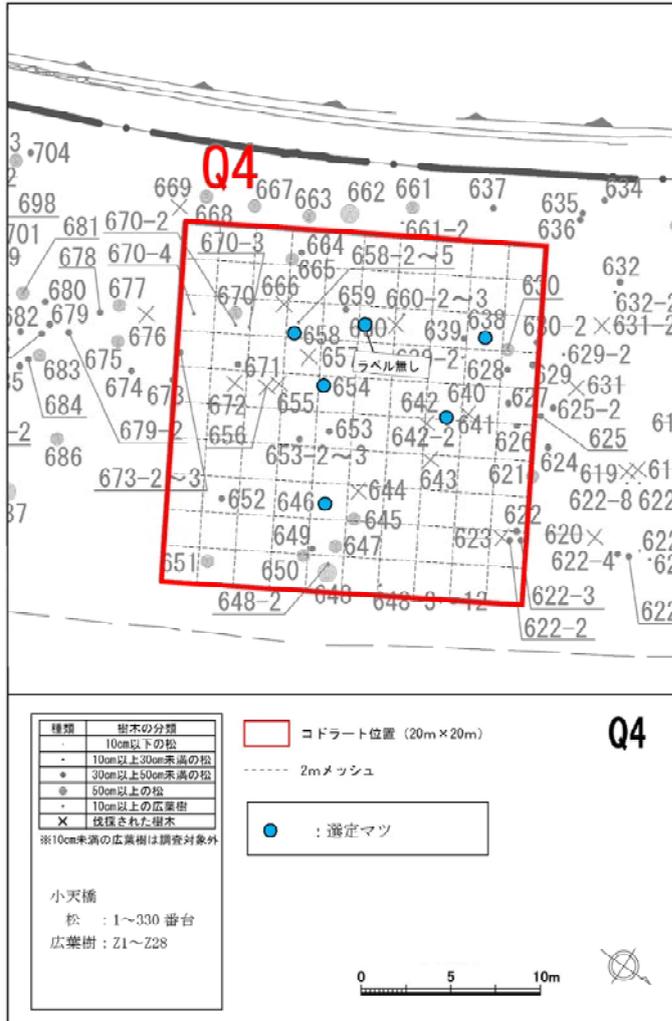


図 1.2.3 Q4の詳細

表 1.2.4 コドラート内の環境

調査項目		Q4	
		H30	
光環境	相対照度	20.9%	
	樹冠開空度	82.7%	
群落組成	植被率	高木層	60%
		亜高木層	15%
		低木層	20%
		草本層	40%
構成種数	高木層	高木層	2種
		亜高木層	2種
		低木層	6種
		草本層	30種
優占種	高木層	高木層	クロマツ
		亜高木層	クロマツ
		低木層	クロマツ
		草本層	ハマヒルガオ

<草本層の内訳>

スタジイ、エノキ、タブノキ、アケビ、ミツバアケビ、Prunus 属、[ハマナス](#)、[ハマエンドウ](#)、アカメガシワ、ハゼノキ、モチノキ、ノブドウ、ツタ、アキグミ、ウメガサソウ、マンリョウ、ヘクソカズラ、[ハマヒルガオ](#)、スイカズラ、ヨモギ、ブタナ、セイタカアワダチソウ、セイヨウタンポポ、キク科、ヒメヤブラン、ユリ科、ギョウギシバ、チガヤ、ススキ、イネ科 (※[青文字](#)は海浜植物)

表 1.2.5 モニタリング選定マツ一覧

樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	衰退度	
638	クロマツ	39.0	14.1	0.7	良
641	クロマツ	19.6	10.1	1.4	やや不良
646	クロマツ	41.2	12.7	0.7	良
654	クロマツ	41.0	14.6	0.7	良
658	クロマツ	32.8	14.2	0.5	良
-	クロマツ	7.5	6.3	0.2	良

◆ Q1 [広葉樹伐採地 (H25 年度試験伐採)] の概要と評価

【コドラートの概要】

- ・面積：20m×20m
- ・平成 25 年度に広葉樹の試験伐採を実施

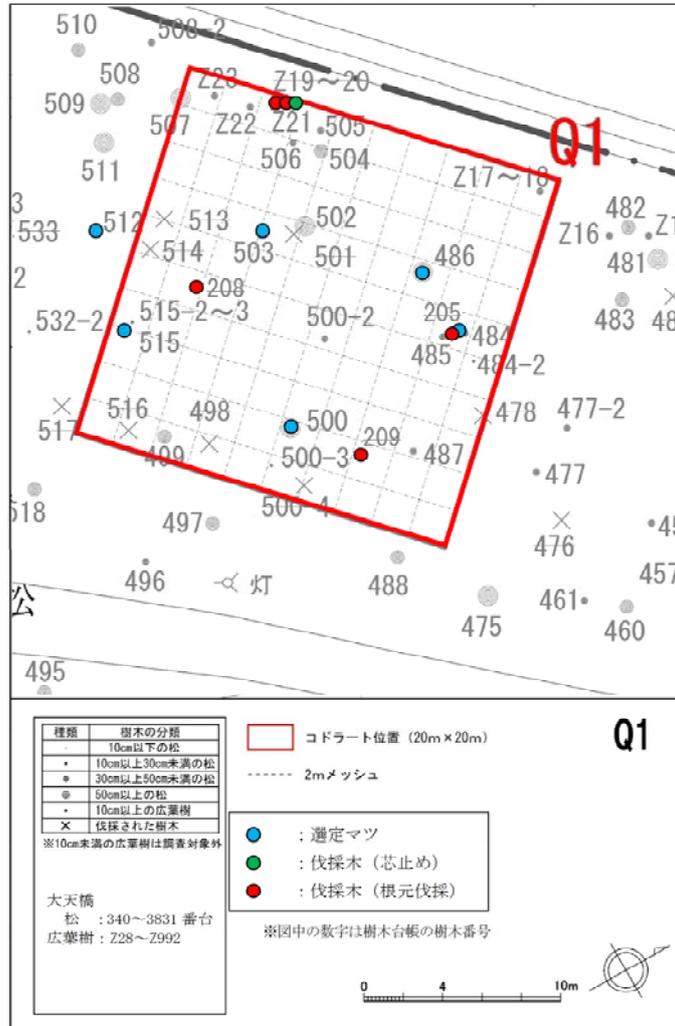


図 1.2.4 Q1 の詳細図

表 1.2.6 モニタリング選定マツとコドラート内の広葉樹一覧

樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	備考
484	クロマツ	29.7	9.4	
486	クロマツ	53.5	14.6	
500	クロマツ	91.5	13.8	
503	クロマツ	30.4	10.0	
512	クロマツ	27.3	12.4	
515	クロマツ	21.5	15.5	
Z17	ハゼノキ	18	8.0	現存
Z18	モチノキ	25	8.0	現存
Z22	アズキナシ	24	16.0	現存
Z23	タブノキ	35	16.0	現存
Z21	タブノキ	35	13.0	H26.3芯止め
Z19	ハゼノキ	16	9.0	H26.3根元伐採
Z20	ハゼノキ	22	7.0	H26.3根元伐採
205	トベラ	-	-	H26.3根元伐採
208	ハゼノキ	-	-	H26.3根元伐採
209	トベラ	-	-	H26.3根元伐採

【評価（Q1）】

- ・「良好な松林（Q4）」よりも明るい環境である。
- ・群落組成に大きな変化は見られない。
- ・選定マツの樹高及び胸高直径に大きな変化は見られない。
- ・マツの衰退度は概ね回復傾向を示している。

表 1.2.7 コドラート内の環境

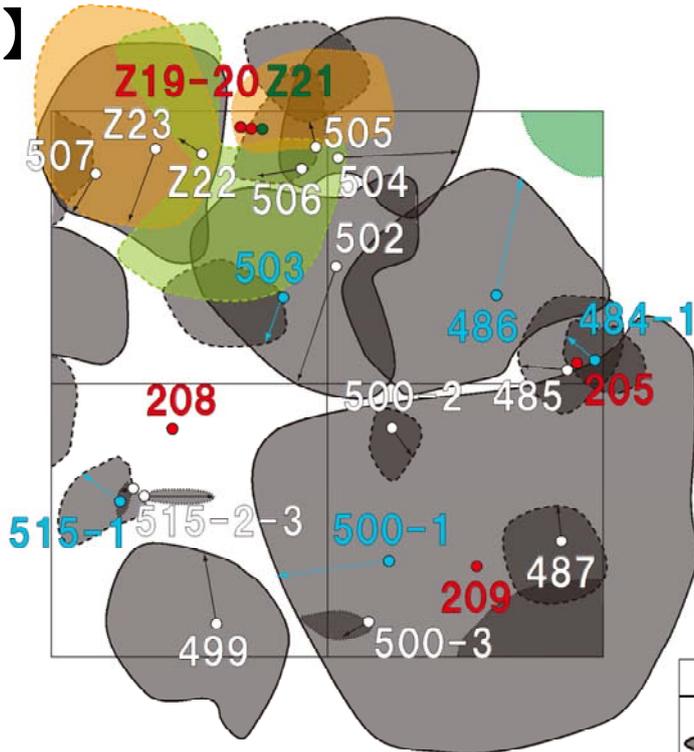
調査項目			Q1		Q4
			H26 (伐採直後)	H30 (伐採後4年)	H30
光環境	相対照度		33.4%	29.1%	20.9%
	樹冠開空度		73.0%	72.5%	82.7%
群落組成	植被率	高木層	60%	60%	60%
		亜高木層	20%	20%	15%
		低木層	5%	5%	20%
		草本層	100%	75%	40%
	構成種数	高木層	2種	2種	2種
		亜高木層	6種	5種	2種
		低木層	4種	7種	6種
		草本層	29種	34種	30種
	優占種	高木層	クロマツ	クロマツ	クロマツ
		亜高木層	クロマツ	クロマツ	クロマツ
		低木層	タブノキ	タブノキ	クロマツ
		草本層	クズ	クズ	ハマヒルガオ
選定マツ モニタリング	512	樹高(m)	12.4	12.4	6.3
		胸高直径(cm)	27.2	27.3	7.5
	515-1	樹高(m)	15.1	15.5	10.1
		胸高直径(cm)	21.1	21.5	19.6
	503	樹高(m)	8.9	10.0	12.7
		胸高直径(cm)	30.0	30.4	41.2
	500-1	樹高(m)	12.0	13.8	14.2
		胸高直径(cm)	91.2	91.5	32.8
	486	樹高(m)	12.0	14.6	14.6
		胸高直径(cm)	52.3	53.5	41.0
	484-1	樹高(m)	9.4	9.4	14.1
		胸高直径(cm)	28.0	29.7	39.0

<草本層の変化>

- ・ H30 年度消失種 : ミツバアケビ、[トベラ](#)、オオバコ、オオヂシバリ、セイヨウタンポポ、コバンソウ、カモガヤ、メヒシバ、カヤツリグサ（計9種）
- ・ H30 年度新規出現種 : スイバ、ヒナタイノコズチ、ヒサカキ、オヘビイチゴ、Prunus 属、クサイチゴ、エノキグサ、ノブドウ、オオチドメ、ジャノヒゲ、オニドコロ、コチヂミザサ、コゴメスゲ、Carex 属（計14種）
- ・ 海浜植物 : なし

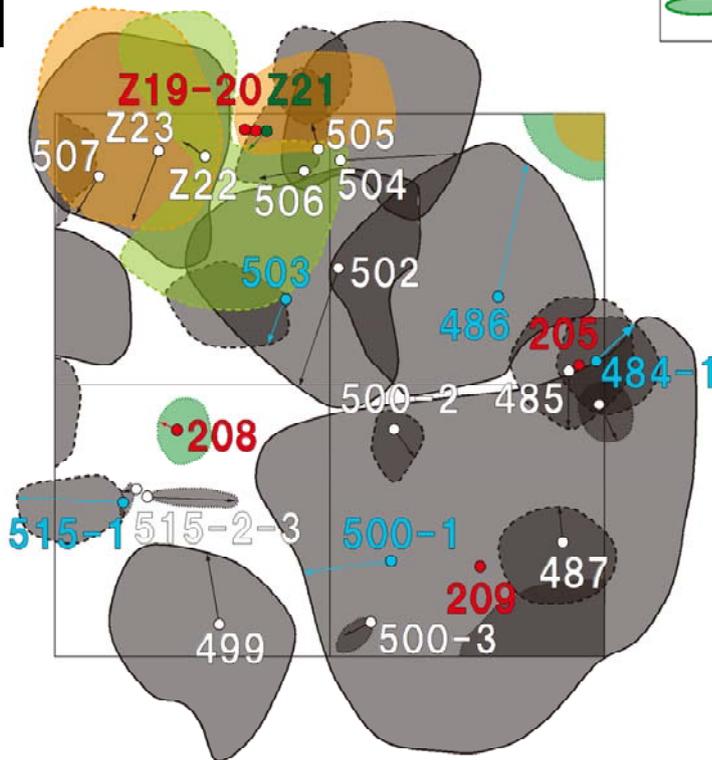
※[青文字](#)は海浜植物を示す。

【H26】



凡例	
<樹種>	<階層>
クロマツ	高木層
タブノキ	亜高木層
アズキナシ	低木層
ハゼノキ	

【H30】



- 選定マツ
- 伐採木(根元伐採)
- 伐採木(芯止め)

図 1.2.5 Q1の樹冠投影図

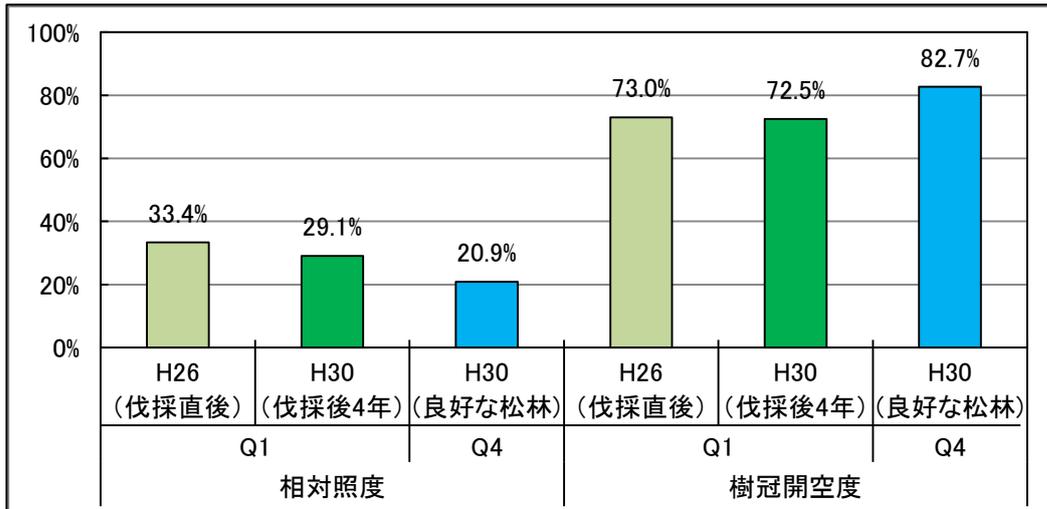
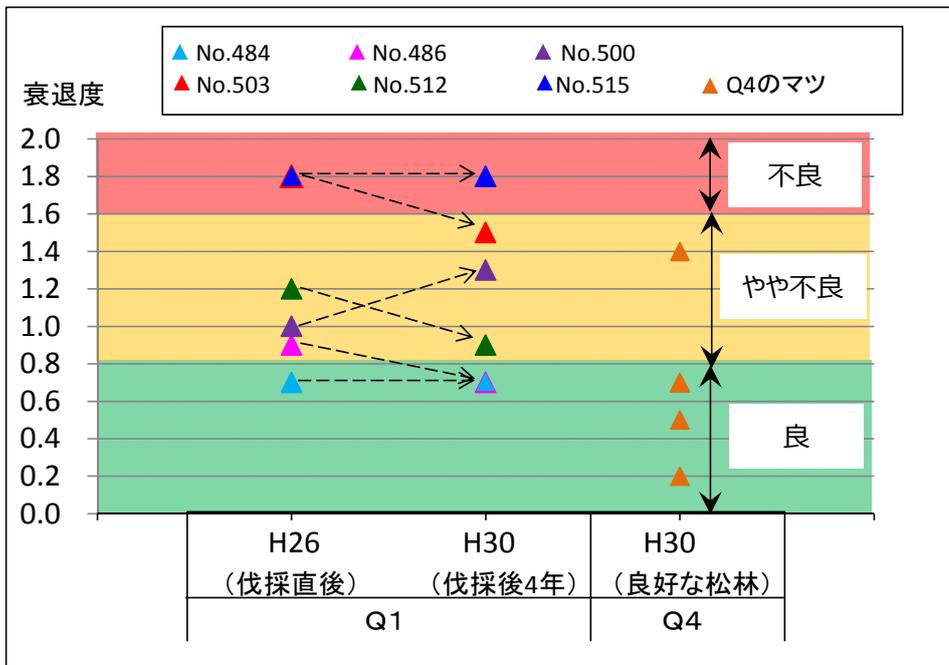


図 1.2.6 Q1の相対照度と樹冠開空率の変化



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

樹木No.	衰退度		評価		
	H26 (伐採直後)	H30 (伐採後4年)			
484-1	0.7	0.7	良	→	良
486	0.9	0.7	やや不良	→	良
500-1	1	1.3	やや不良	→	やや不良
512	1.2	0.9	やや不良	→	やや不良
515-1	1.8	1.8	不良	→	不良
503	1.8	1.5	やや不良	→	やや不良

図 1.2.7 選定マツの衰退度の変化

◆ Q2 [広葉樹伐採地 (H26 年度試験伐採 (根元伐採中心))] の概要と評価

【コドラートの概要】

- ・面積：10m×40m
- ・平成 26 年度に広葉樹の試験伐採を実施



表 1.2.8 モニタリング選定マツとコドラート内の広葉樹一覧

樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	備考
1529	クロマツ	40.3	19.3	Z144	トベラ	13	4.0	現存
1530	クロマツ	20.9	9.7	Z146	モチノキ	16	6.0	現存
1534	クロマツ	39.4	14.6	Z150	モチノキ	12	5.0	現存
1541	クロマツ	48.5	16.7	Z151	モチノキ	12	4.0	現存
1543	クロマツ	24.6	15.3	Z141	モチノキ	-	-	H27.1根元伐採 (8本立ちのうち4本伐採)
1556	クロマツ	29.0	11.1	Z143	タブノキ	23	10.0	H27.1根元伐採
				Z145	タブノキ	24	10.0	H27.1根元伐採
				Z147	モチノキ	-	-	H27.1根元伐採 (15本立ちのうち2本伐採)
				Z148	タブノキ	26	8.0	H27.1根元伐採
				Z149	モチノキ	14	5.0	H27.1根元伐採
				Z152	モチノキ	13	5.0	H27.1根元伐採

【評価（Q2）】

- ・ 広葉樹試験伐採により光環境が向上し、「良好な松林」よりも明るい環境が維持されている。
- ・ 草本層において、クロマツの実生のほか、ハマヒルガオやハマゼリなど5種の海浜植物が新規出現している。
- ・ 選定マツの樹高及び胸高直径に大きな変化は見られない。
- ・ マツの衰退度は概ね回復傾向を示している。

表 1.2.9 コドラート内の環境

調査項目		Q2			Q4	
		H26 (伐採前)	H27 (伐採直後)	H30 (伐採後4年)	H30 (良好な松林)	
光環境	相対照度	19.5%	31.0%	25.6%	20.9%	
	樹冠開空度	83.0%	71.8%	73.0%	82.7%	
群落組成	植被率	高木層	30%	30%	30%	60%
		亜高木層	50%	40%	50%	15%
		低木層	35%	50%	35%	20%
		草本層	70%	70%	40%	40%
	構成種数	高木層	2	2	2	2
		亜高木層	6	5	5	2
		低木層	3	3	2	6
		草本層	30	45	38	30
	優占種	高木層	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
		低木層	モチノキ	モチノキ	モチノキ	クロマツ
		草本層	フジ	ヒメヤブラン	ヒメヤブラン	ハマヒルガオ
選定マツ モニタリング	1529	樹高(m)	19.7	19.7	19.3	6.3
		胸高直径(cm)	38.7	40.0	40.3	7.5
	1556	樹高(m)	11.1	11.1	11.1	10.1
		胸高直径(cm)	27.5	38.7	29.0	19.6
	1534	樹高(m)	12.7	12.7	14.6	12.7
		胸高直径(cm)	38.5	39.1	39.4	41.2
	1530	樹高(m)	9.6	9.6	9.7	14.2
		胸高直径(cm)	20.6	20.5	20.9	32.8
	1541	樹高(m)	15.2	15.2	16.7	14.6
		胸高直径(cm)	48.3	48.3	48.5	41.0
1543	樹高(m)	15.2	15.2	15.3	14.1	
	胸高直径(cm)	23.2	23.9	24.6	39.0	

＜草本層の変化＞

- ・ H30 年度消失種 : タブノキ、クサネム、ヤブハギ、フジ、ヒメユズリハ、ハゼノキ、テイカカズラ、アメリカタカサブロウ、ハルガヤ、コバンソウ、カヤツリグサ (計 11 種)
- ・ H30 年度新規出現種 : ノキシノブ、クロマツ、ホコガタアカザ、ネムノキ、ナツフジ、カタバミ、モチノキ、ハマゼリ、シャシヤンボ、ハマボッス、ハマヒルガオ、オオバコ、チチコグサ、ニガナ、ヒメジョオン、コブナグサ、ギョウギシバ、ヨシ、Carex 属 (計 19 種)
- ・ 海浜植物 : クロマツ、ホコガタアカザ、ハマゼリ、ハマボッス、ハマヒルガオ、トベラ、コウボウシバ (計 7 種)

※青文字は海浜植物を示す。

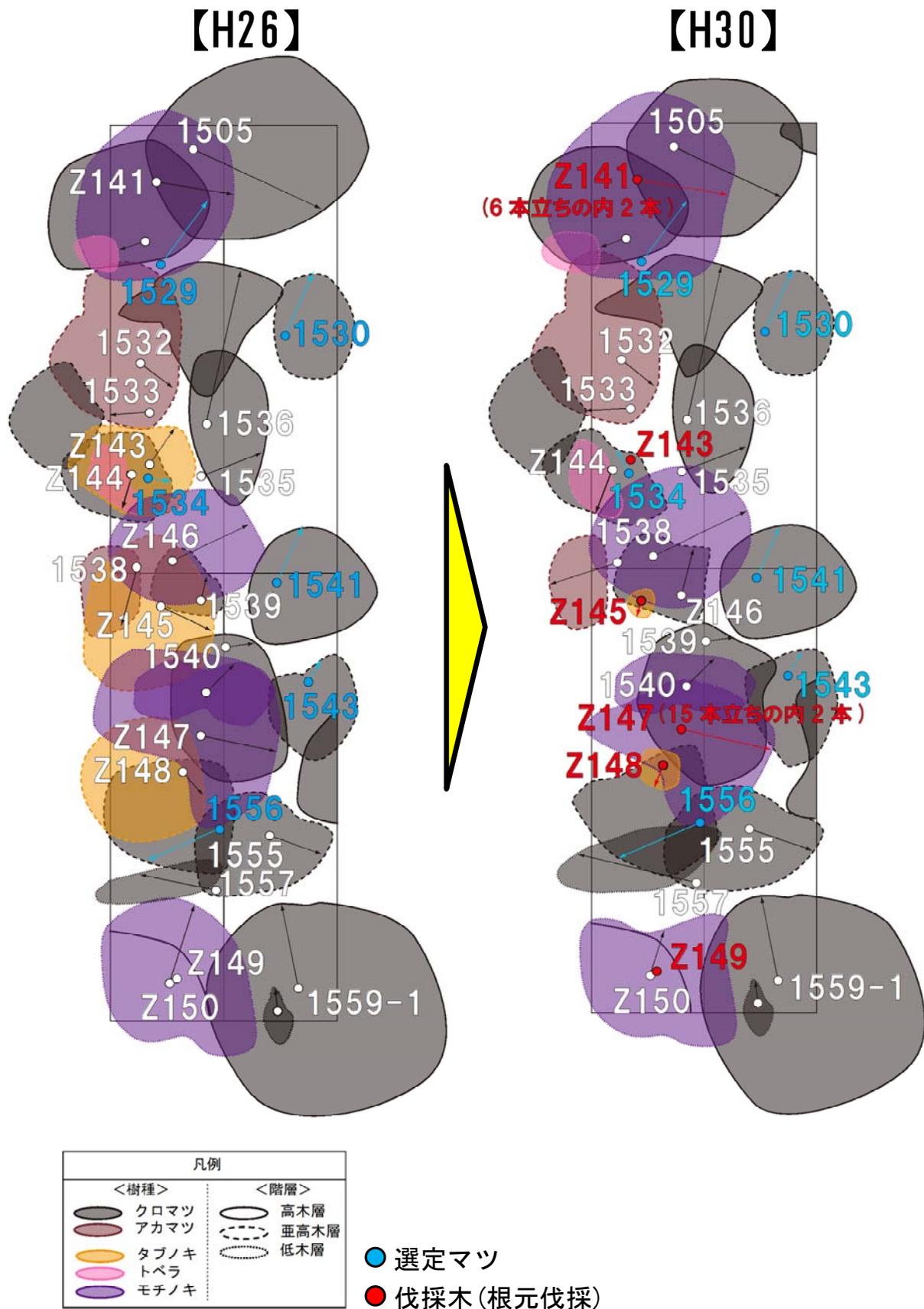


図 1.2.9 Q2の樹冠投影図

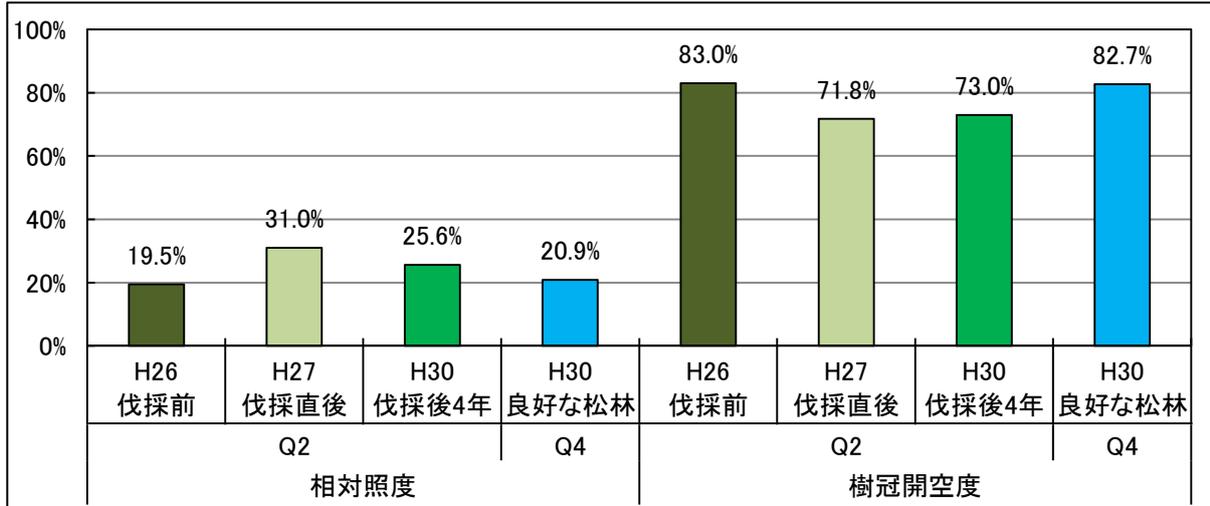
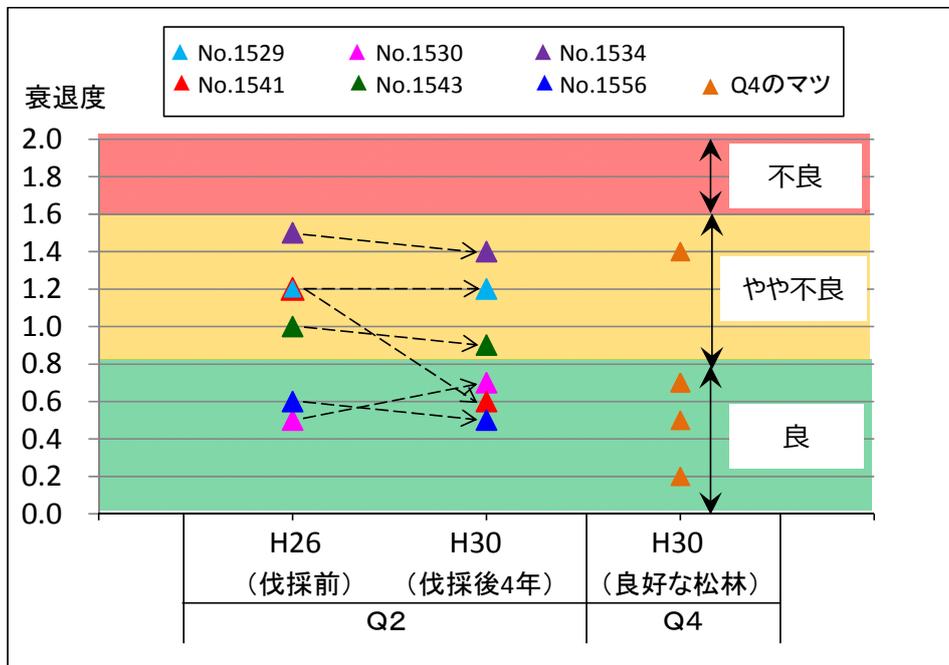


図 1.2.10 Q2の相対照度と樹冠開空率の変化



樹木No.	衰退度		評価		
	H26 (伐採前)	H30 (伐採後4年)			
1529	1.2	1.2	やや不良	→	やや不良
1530	0.5	0.7	良	→	良
1534	1.5	1.4	やや不良	→	やや不良
1541	1.2	0.6	やや不良	→	良
1543	1.0	0.9	やや不良	→	やや不良
1556	0.6	0.5	良	→	良

図 1.2.11 選定マツの衰退度の変化

◆ Q2' [H26年度試験伐採（芯止め中心）]の概要と評価

【コドラートの概要】

- ・面積：10m×40m
- ・平成26年度に広葉樹の試験伐採（芯止め）を実施

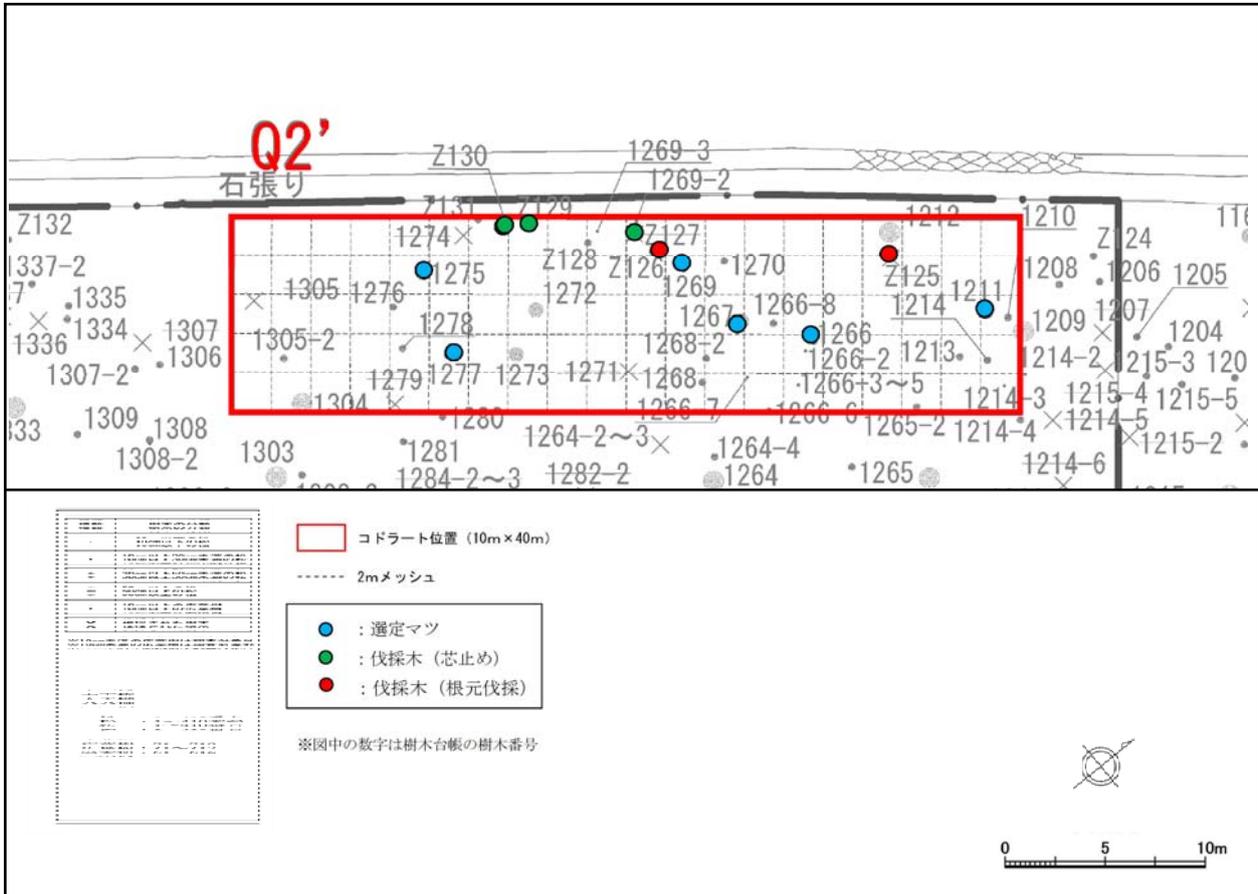


図 1.2.12 Q2'の詳細図

表 1.2.10 モニタリング選定マツとコドラート内の広葉樹一覧

樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	備考
1211	クロマツ	46.9	19.3	Z128	タブノキ	20	10.0	現存
1266	クロマツ	25.2	13.2	Z131	タブノキ	23	6.0	現存
1267	クロマツ	49.6	17.8	Z127	タブノキ	28	13.0	H27.1芯止め
1269	クロマツ	25.0	10.5	Z129	タブノキ	32	10.0	H27.1芯止め
1275	クロマツ	37.4	16.8	Z130	タブノキ	24	10.0	H27.1芯止め
1277	クロマツ	28.7	14.3	Z125	タブノキ	37	12.0	H27.1根元伐採
				Z126	モチノキ	17	9.0	H27.1根元伐採

【評価（Q2'）】

- ・ 広葉樹試験伐採により光環境が向上し、「良好な松林」よりも明るい環境が維持されている。
- ・ 草本層において、クロマツの実生のほか、タイトゴメ、ハマヒルガオなど5種の海浜植物が新規出現している。
- ・ 選定マツの樹高及び胸高直径に大きな変化は見られない。
- ・ 芯止めを中心に実施しているが、マツの衰退度に回復傾向は見られない。

表 1.2.11 コドラート内の環境

調査項目		Q2'		Q4	
		H26 (伐採前)	H30 (伐採後4年)	H30	
光環境	相対照度	16.7%	24.8%	20.9%	
	樹冠開空度	80.7%	71.1%	82.7%	
群落組成	植被率	高木層	60%	60%	60%
		亜高木層	45%	40%	15%
		低木層	10%	10%	20%
		草本層	50%	40%	40%
	構成種数	高木層	2種	2種	2種
		亜高木層	5種	3種	2種
		低木層	3種	4種	6種
		草本層	30種	43種	30種
	優占種	高木層	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
		低木層	トベラ	トベラ	クロマツ
		草本層	スズメノヤリ	ヒメヤブラン	ハマヒルガオ
選定マツ モニタリング	1211	樹高(m)	17.6	19.3	6.3
		胸高直径(cm)	44.8	46.9	7.5
	1266-1	樹高(m)	12.9	13.2	10.1
		胸高直径(cm)	23.8	25.2	19.6
	1267	樹高(m)	17.6	17.8	12.7
		胸高直径(cm)	46.5	49.6	41.2
	1269-1	樹高(m)	10.5	10.5	14.2
		胸高直径(cm)	24.3	25.0	32.8
	1277	樹高(m)	14.3	14.3	14.6
		胸高直径(cm)	28.2	28.7	41.0
	1275	樹高(m)	16.6	16.8	14.1
		胸高直径(cm)	35.9	37.4	39.0

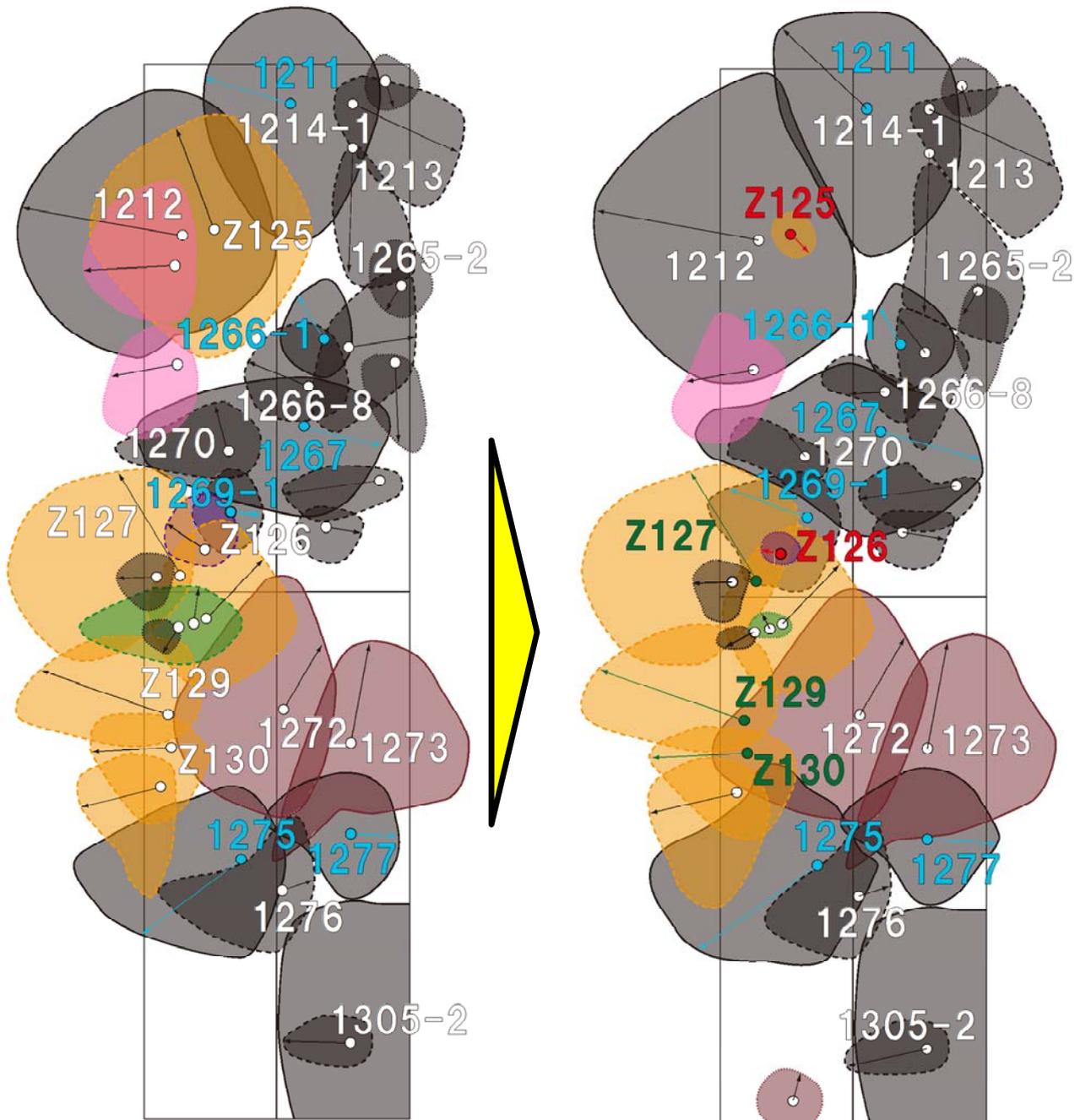
<草本層の変化>

- ・ H30 年度消失種 : タブノキ、クズ、マンリョウ、オニタビラコ、スズメノヤリ、ネズミノオ（計7種）
- ・ H30 年度新規出現種 : クロマツ、ホコガタアカザ、タイトゴメ、トベラ、Prunus 属、テリハノイバラ、ネムノキ、ヤブハギ、アカメガンシウ、カラスザンショウ、コナスビ、ハマヒルガオ、コセンダングサ、タカサブロウ、チチコグサ、コブナグサ、ギョウギシバ、イヌビエ、ハイウシノケグサ（計20種）
- ・ 海浜植物 : クロマツ、ホコガタアカザ、タイトゴメ、トベラ、ハマエンドウ、ハマゼリ、ハマボス、ハマヒルガオ（計8種）

※青文字は海浜植物を示す。

【H26】

【H30】



凡例	
<樹種>	<階層>
クロマツ	高木層
アカマツ	亜高木層
タブノキ	低木層
トベラ	
モチノキ	
ハゼノキ	

- 選定マツ
- 伐採木 (根元伐採)
- 伐採木 (芯止め)

図 1.2.13 Q 2' の樹冠投影図

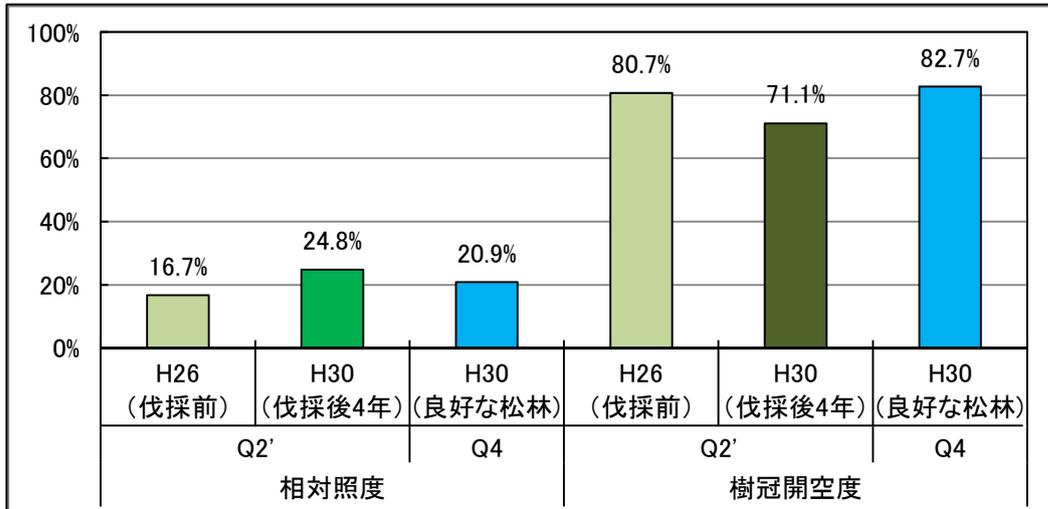
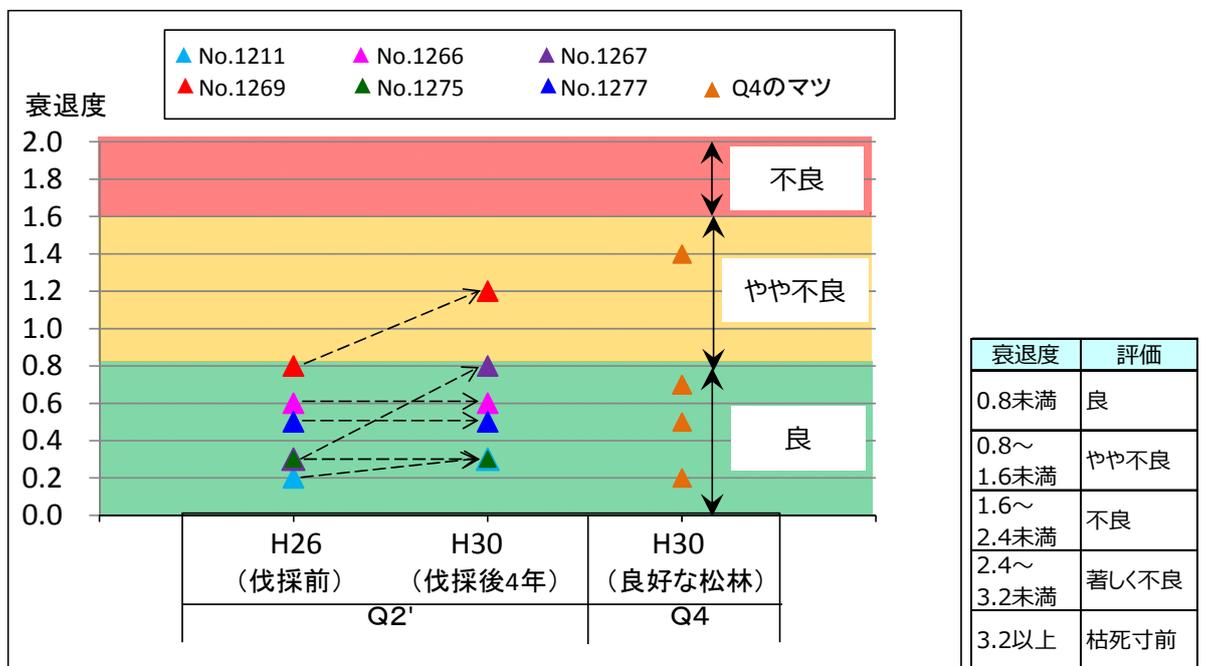


図 1.2.14 Q 2' の相対照度と樹冠開空率の変化



樹木No.	衰退度			評価		
	H26 (伐採前)	H30 (伐採後4年)				
1211	0.2	0.3	良	→	良	
1266-1	0.6	0.6	良	→	良	
1267	0.3	0.8	良	→	やや不良	
1269	0.8	1.2	やや不良	→	やや不良	
1277	0.5	0.5	良	→	良	
1275	0.3	0.3	良	→	良	

図 1.2.15 選定マツの衰退度の変化

◆ Q3 [H26年度試験伐採（常緑広葉樹林）]の概要と評価

【コドラートの概要】

- ・面積：10m×40m
- ・常緑広葉樹林
- ・平成26年に試験伐採を実施

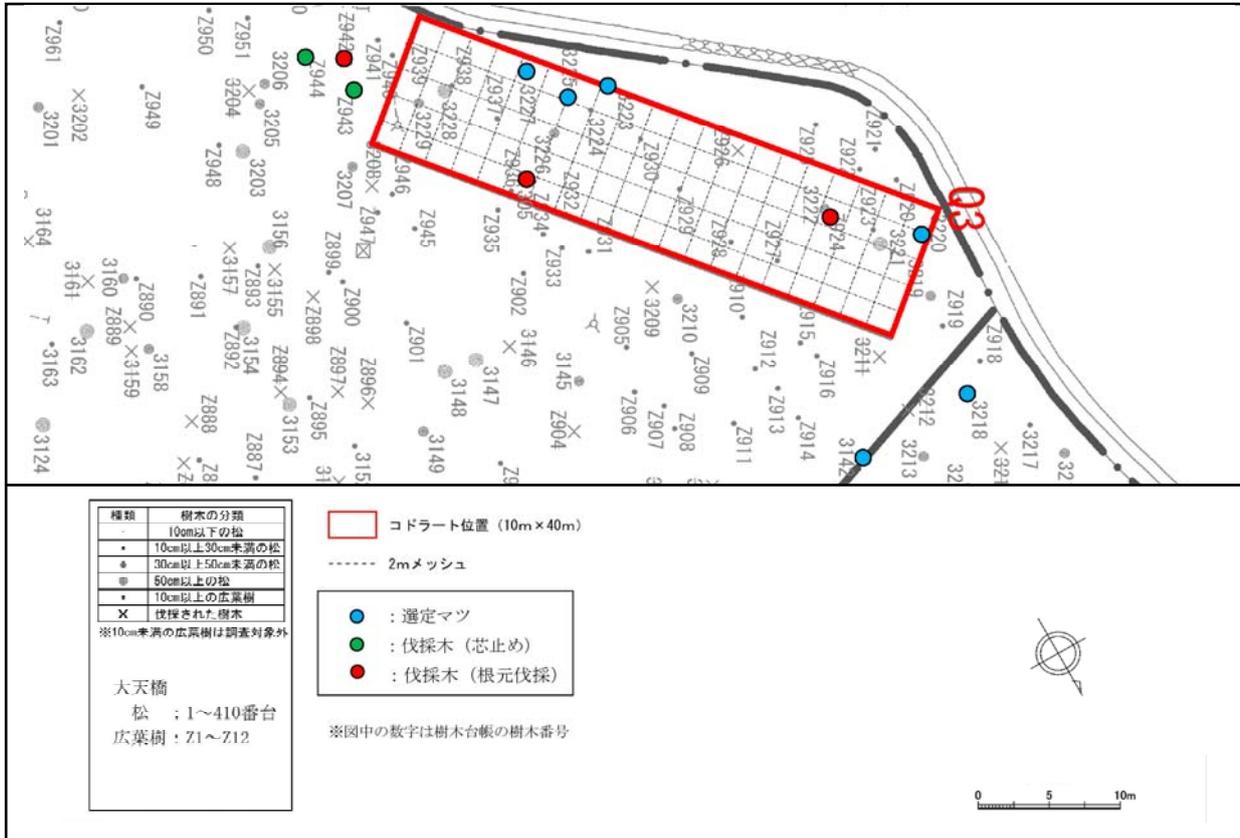


図 1.2.16 Q3の詳細図

表 1.2.12 モニタリング選定マツとコドラート内の広葉樹一覧

樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	樹木番号	樹種	直径(cm)	樹高(m)	備考
3142	クロマツ	43.5	14.0	Z919	モチノキ	28	9.0	現存
3218	クロマツ	30.3	14.6	Z923	ヤマモモ	28	10.0	現存
3220	クロマツ	46.8	13.1	Z927	ヤマモモ	51	12.0	現存
3223	クロマツ	65.9	18.0	Z928	ヤマモモ	74	5.0	現存
3225	クロマツ	28.5	13.2	Z929	クスノキ	70	14.0	現存
3227	クロマツ	42.3	16.0	Z930	トベラ	20	7.0	現存
				Z932	ヤマモモ	44	15.0	現存
				Z936	モチノキ	13	8.0	現存
				Z937	モチノキ	25	10.0	現存
				Z938	ソヨゴ	20	7.0	現存
				Z939	トベラ	25	6.0	現存
				Z943	モチノキ	15	8.0	H27.1芯止め
				Z944	モチノキ	31	8.0	H27.1芯止め
				Z924	モチノキ	20	8.0	H27.1根元伐採
				Z942	モチノキ	24	7.0	H27.1根元伐採
				305	クスノキ	-	-	H27.1根元伐採

【評価（Q3）】

- ・ 広葉樹試験伐採によりやや光環境が向上し、その状態が維持されているが、「良好な松林」よりも暗い環境である。
- ・ 選定マツの樹高及び胸高直径に大きな変化は見られない。
- ・ 草本層において、クロマツの実生のほか、海浜植物のハマヒサカキが新規出現している。
- ・ マツの衰退度は概ね回復傾向を示している。

表 1.2.13 コドラート内の環境

調査項目		Q3			Q4	
		H26 (伐採前)	H27 (伐採直後)	H30 (伐採後4年)	H30	
光環境	相対照度	2.6%	4.9%	8.4%	20.9%	
	樹冠開空度	81.4%	75.6%	85.3%	82.7%	
群落組成	植被率	高木層	85%	85%	85%	60%
		亜高木層	50%	50%	50%	15%
		低木層	15%	15%	10%	20%
		草本層	50%	50%	50%	40%
	構成種数	高木層	3種	3種	3種	2種
		亜高木層	3種	3種	3種	2種
		低木層	7種	8種	6種	6種
		草本層	41種	53種	48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
		亜高木層	ヤマモモ	ヤマモモ	ヤマモモ	クロマツ
		低木層	モチノキ	モチノキ	ヒメユズリハ	クロマツ
		草本層	ヤブコウジ	ヤブコウジ	ヤブコウジ	ハマヒルガオ
選定マツ モニタリング	3227	樹高(m)	15.9	15.9	16.0	6.3
		胸高直径(cm)	41.5	42.1	42.3	7.5
	3225	樹高(m)	13.2	13.2	13.2	10.1
		胸高直径(cm)	27.9	28.3	28.5	19.6
	3223	樹高(m)	17.9	17.9	18.0	12.7
		胸高直径(cm)	63.3	64.9	65.9	41.2
	3142	樹高(m)	13.3	13.3	14.0	14.2
		胸高直径(cm)	40.0	43.0	43.5	32.8
	3218	樹高(m)	13.1	13.1	14.6	14.6
		胸高直径(cm)	27.9	28.6	30.3	41.0
	3220	樹高(m)	12.7	12.7	13.1	14.1
		胸高直径(cm)	44.2	45.2	46.8	39.0

<草本層の変化>

- ・ H30 年度消失種 : アラカシ、シラカシ、クスノキ、アオツヅラフジ、ヒサカキ、キツタ、カキドオシ、ヨモギ、オオデシバリ、オニタビラコ、オニウシノケグサ、チガヤ、コチヂミザサ、ネズミノオ（計 14 種）
- ・ H30 年度新規出現種 : クロマツ、ヤマモモ、スダジイ、ミツバアケビ、ヤブツバキ、ハマヒサカキ、ノイバラ、カタバミ、カラスザンショウ、イヌツゲ、ヤツデ、ツボクサ、イボタノキ、センダングサ、ヤブラン、ササクサ、ササガヤ、アシボソ、ススキ、ケチヂミザサ、イネ科（計 21 種）
- ・ 海浜植物 : クロマツ、ハマヒサカキ、トベラ（計 3 種）

※青文字は海浜植物を示す。

【H26】

【H30】

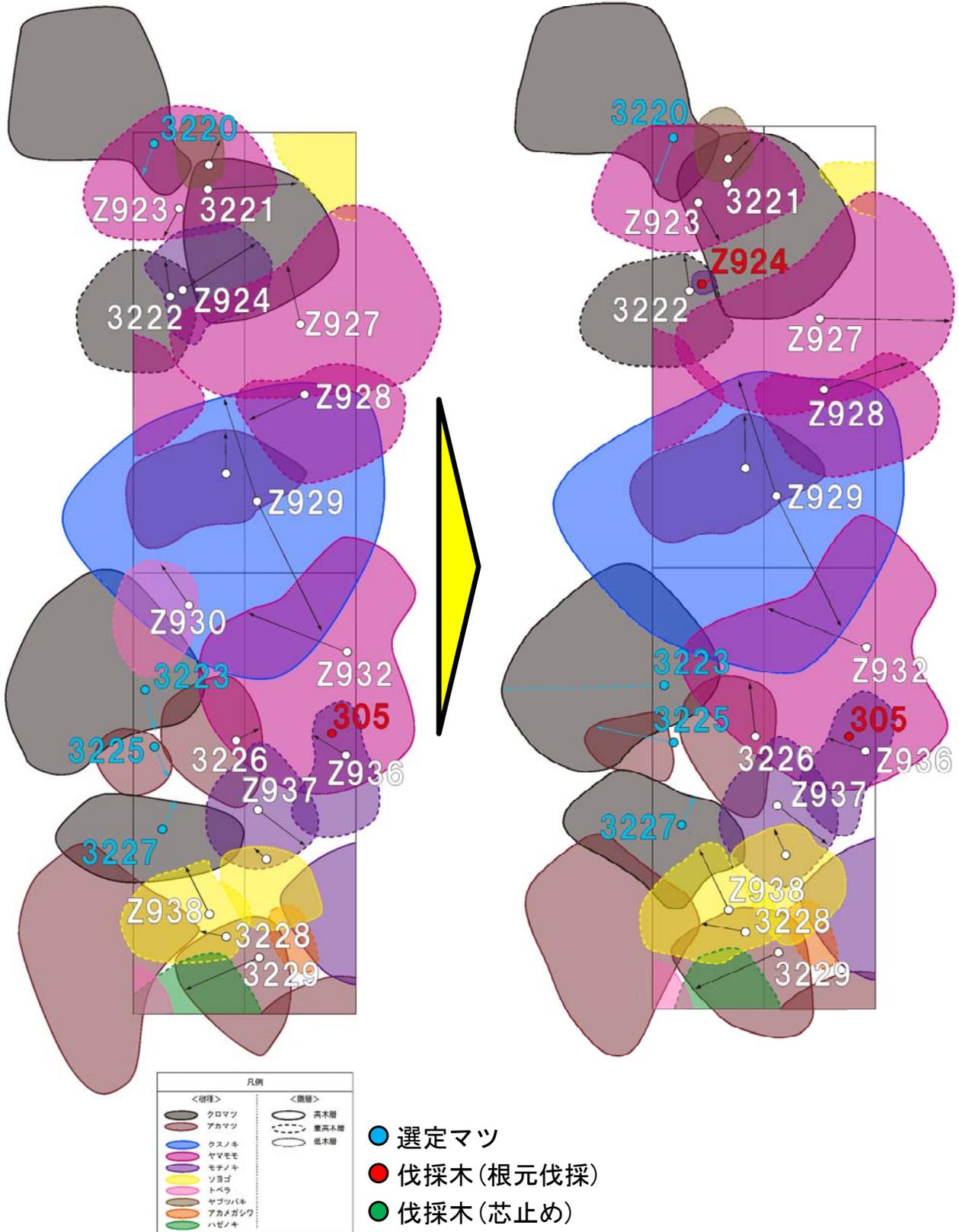


図 1.2.17 Q3の樹冠投影図

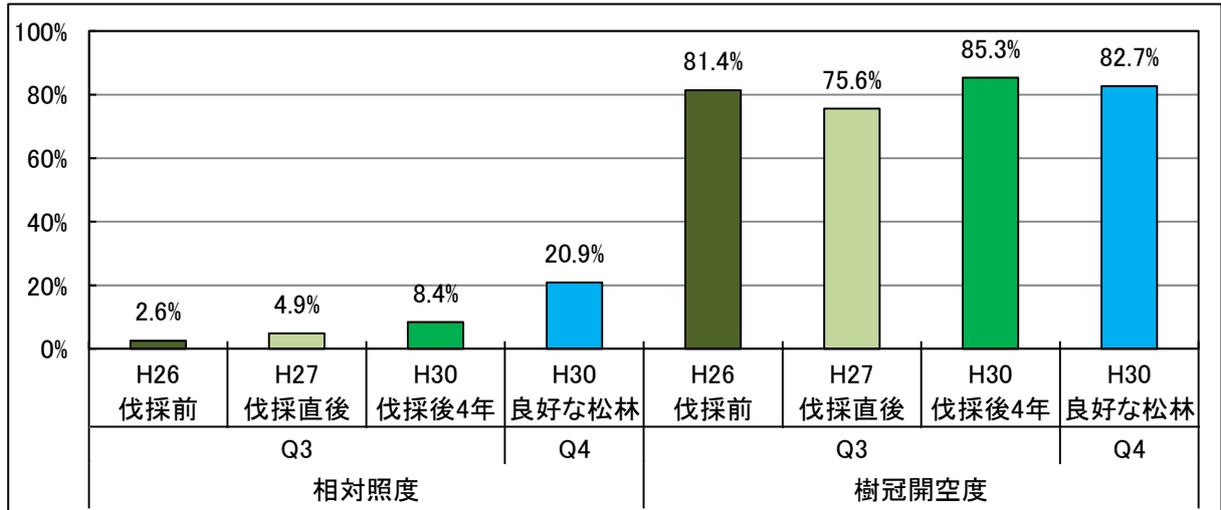
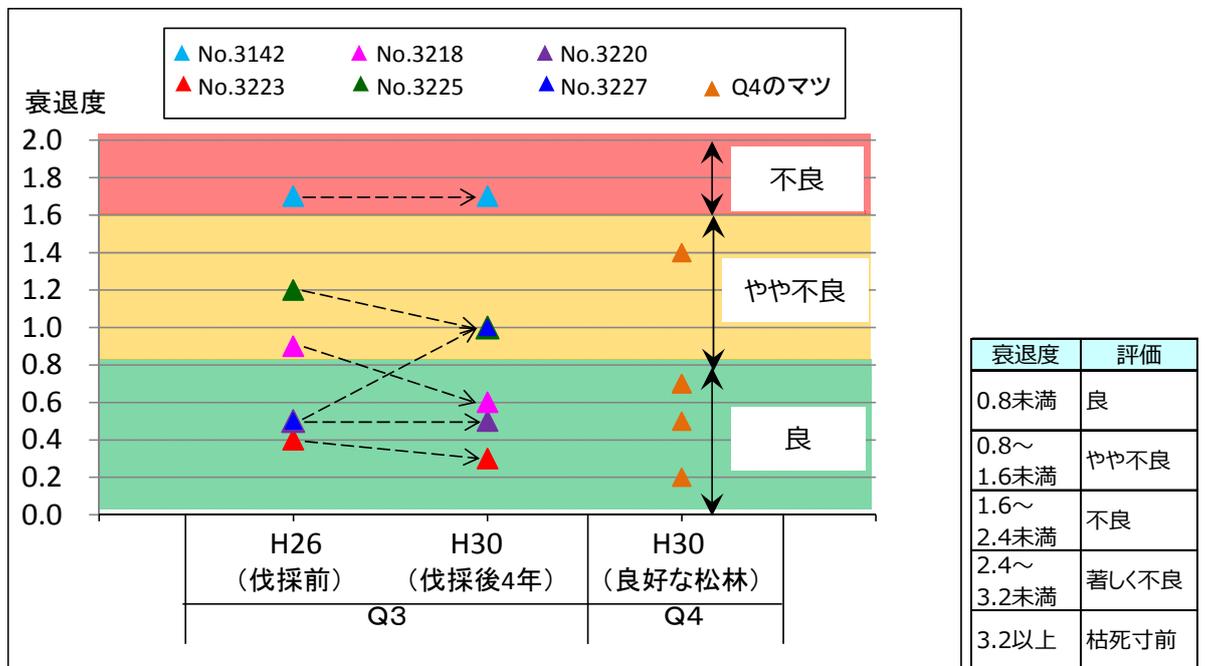


図 1.2.18 Q3の相対照度と樹冠開空率の変化



樹木No.	衰退度		評価		
	H26 (伐採前)	H30 (伐採後4年)			
3223	0.4	0.3	良	→	良
3220	0.5	0.5	良	→	良
3142	1.7	1.7	やや不良	→	やや不良
3218	0.9	0.6	やや不良	→	良
3225	1.2	1.0	やや不良	→	やや不良
3227	0.5	1.0	良	→	やや不良

図 1.2.19 選定マツの衰退度の変化

### (3) 植物相評価のまとめ

#### 【松林の光環境とマツの状態】

- Q1～Q3 のコ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ドラート（Q1、Q2）において、マツの衰退度は概ね改善傾向を示している。
- 芯止めを中心に行ったコドラート（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。

⇒以上の結果から、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。

### 1.2.3. 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 1.2.20 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 1.2.21に示す 5 地点の景観を例に比較結果を次項以降に示す。

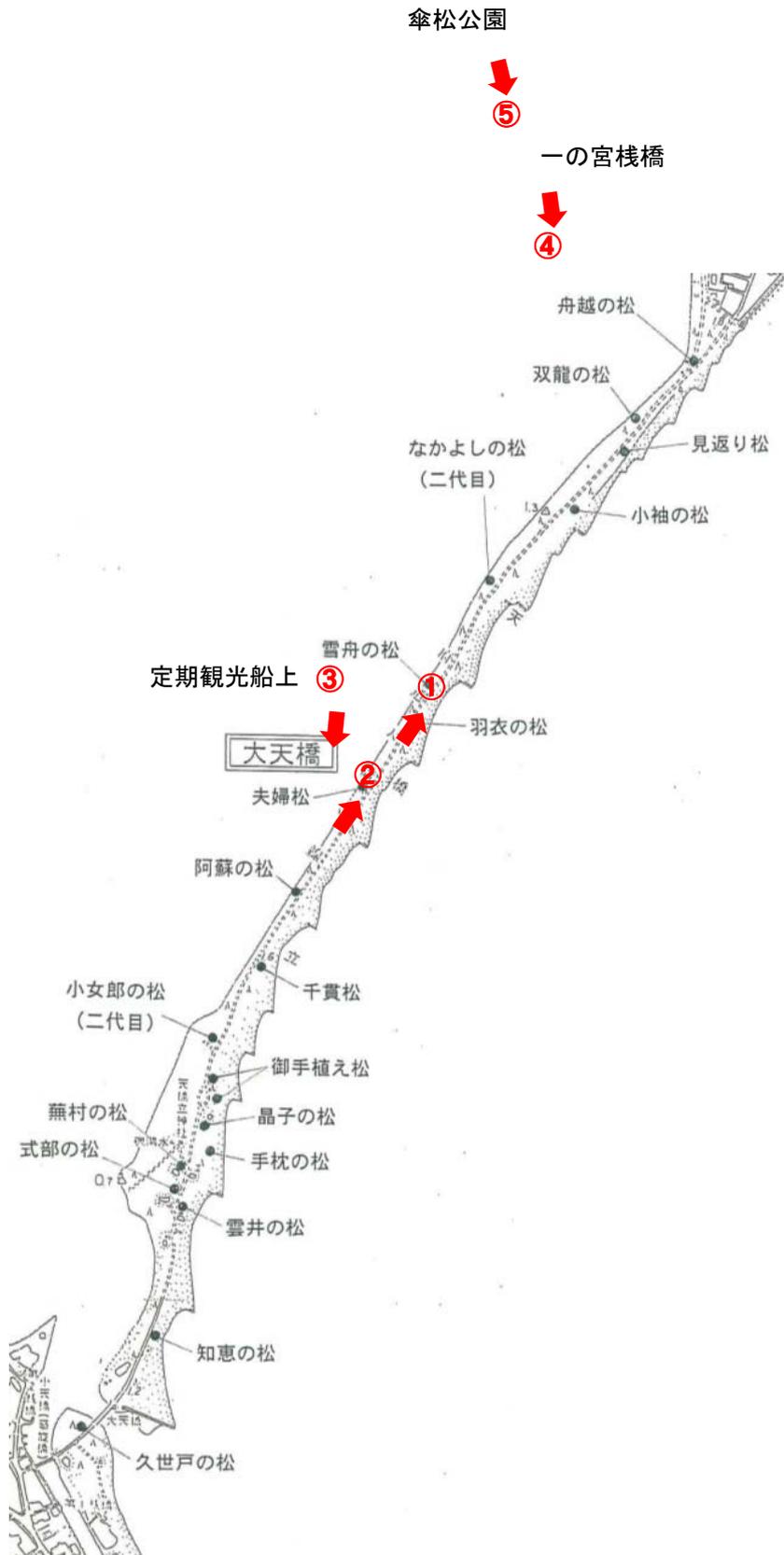


図 1.2.21 写真撮影位置図

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）



備考

【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）

評価

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。

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	【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
評価	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。

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。

## 第2章. 広葉樹伐採計画（案）

### 2.1. 広葉樹伐採の目的

自然に繁茂する広葉樹の伐採を実施することで、広葉樹林への遷移の進行を抑制し、天橋立公園の松林を「白砂青松」と呼べるものに戻すことを目的とする。

### 2.2. 天橋立公園内の樹林の現況

広葉樹伐採計画を策定するにあたって、林分の状況から、天橋立公園内のA～Dゾーンを1ha前後のエリアで細分化した(Aゾーン8つ、Bゾーン3つ、Cゾーン2つ、Dゾーン1つに分割)。

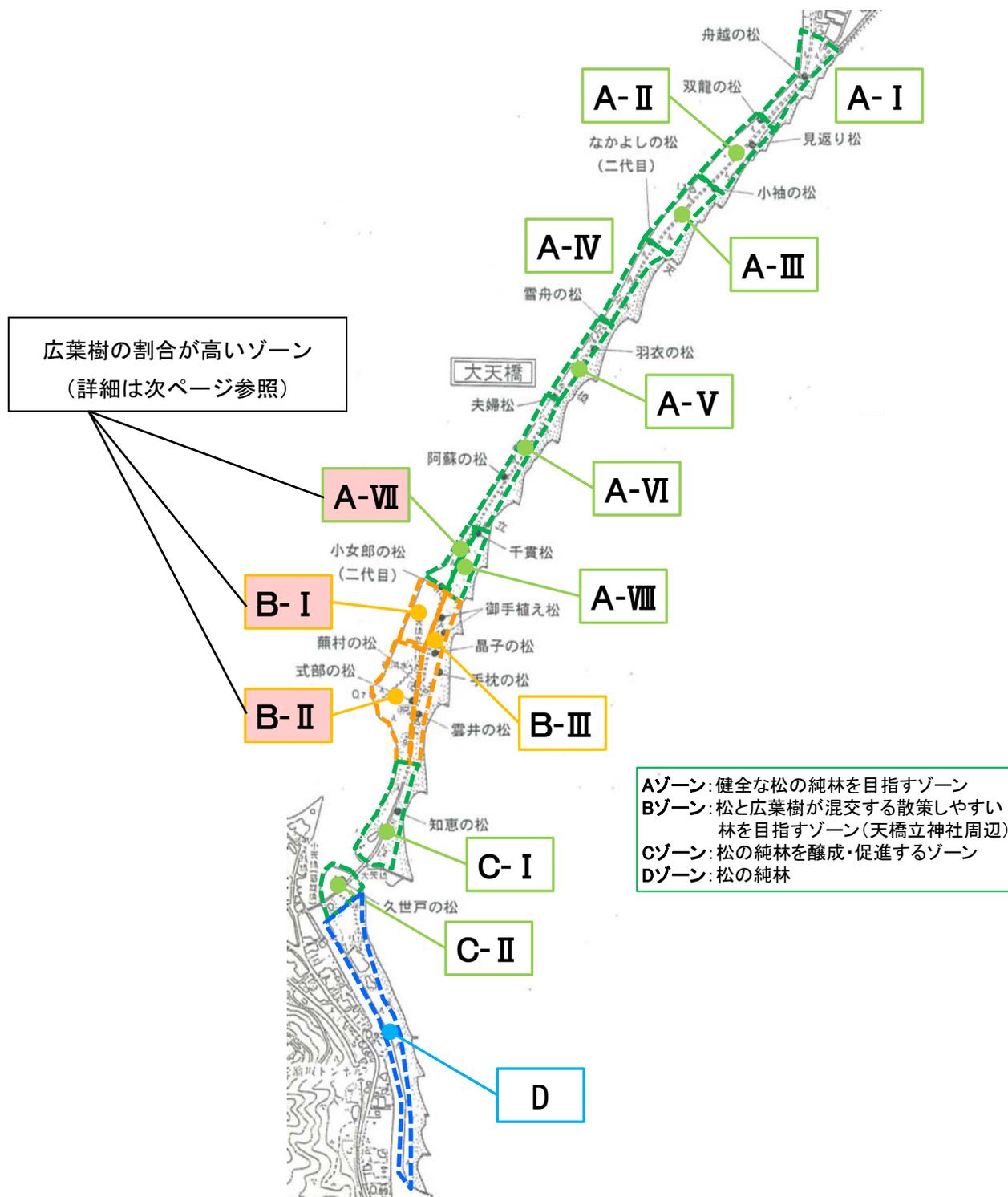


図 2.2.1 ゾーニング

図 2.2.1に示すゾーン別の樹木本数と立木密度を以下に示す。

A-VIIの広葉樹の割合が約6割と最も高く、次いでB-II、B-Iの順で広葉樹の割合が高い(5割弱)。

その他のエリアの広葉樹の割合は10%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 2.2.1 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> )			
				常緑 広葉樹	落葉 広葉樹	マツ	広葉樹		
A	A-I	11,900	350	343	7 (2.0%)	4	3	28.8	0.6
	A-II	12,440	416	362	54 (13.0%)	44	10	29.1	4.3
	A-III	11,188	421	409	12 (2.9%)	6	6	36.6	1.1
	A-IV	7,743	367	357	10 (2.7%)	8	2	46.1	1.3
	A-V	7,617	454	408	46 (10.1%)	45	1	53.6	6.0
	A-VI	7,635	384	353	31 (8.1%)	26	5	46.2	4.1
	A-VII	8,537	398	160	238 (59.8%)	205	33	18.7	27.9
	A-VIII	4,745	351	328	23 (6.6%)	14	9	69.1	4.8
B	B-I	7,867	199	108	91 (45.7%)	86	5	13.7	11.6
	B-II	17,872	474	239	235 (49.6%)	216	19	13.4	13.1
	B-III	8,604	199	169	30 (15.1%)	27	3	19.6	3.5
C	C-I	13,909	476	445	31 (6.5%)	23	8	32.0	2.2
	C-II	10,031	248	217	31 (12.5%)	23	8	21.6	3.1
D	34,110	2,638	2,583	55 (2.1%)	27	28	75.7	1.6	
全体	164,198	7,375	6,481	894 (12.1%)	754	140	39.5	5.4	

注：( ) 内は広葉樹本数の割合

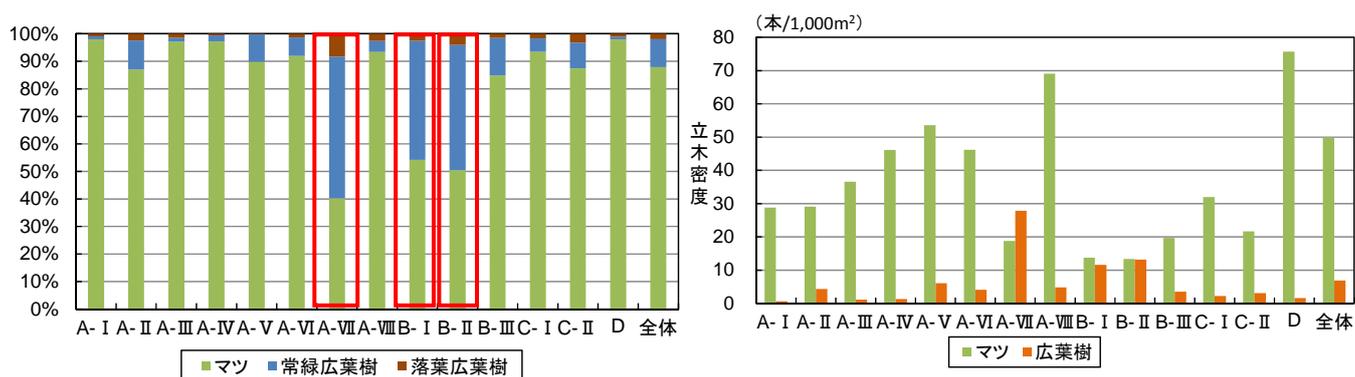


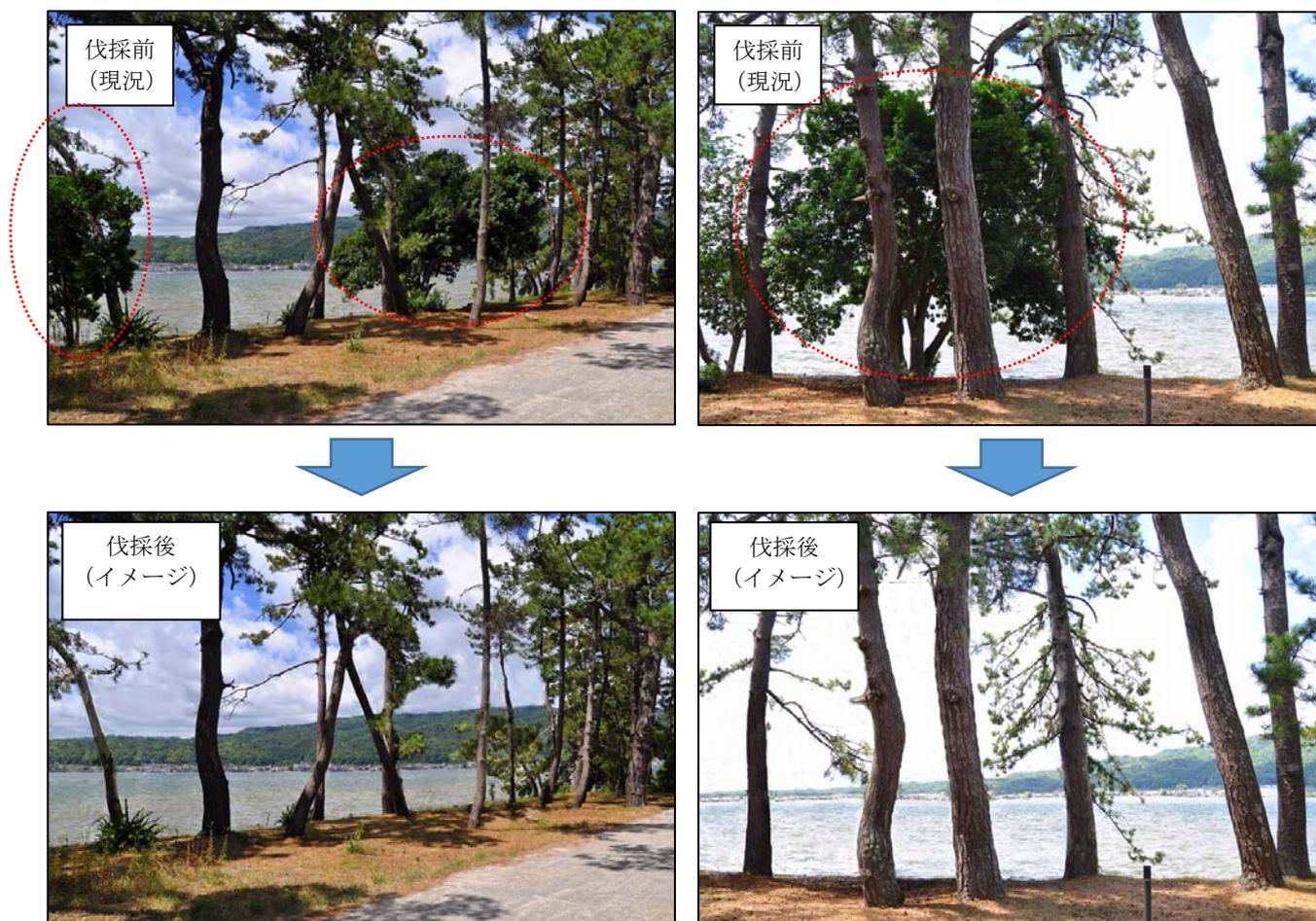
図 2.2.2 樹種構成 (左) 及び立木密度 (右)

### 2.3. 広葉樹伐採の基本方針

#### 広葉樹伐採の基本方針

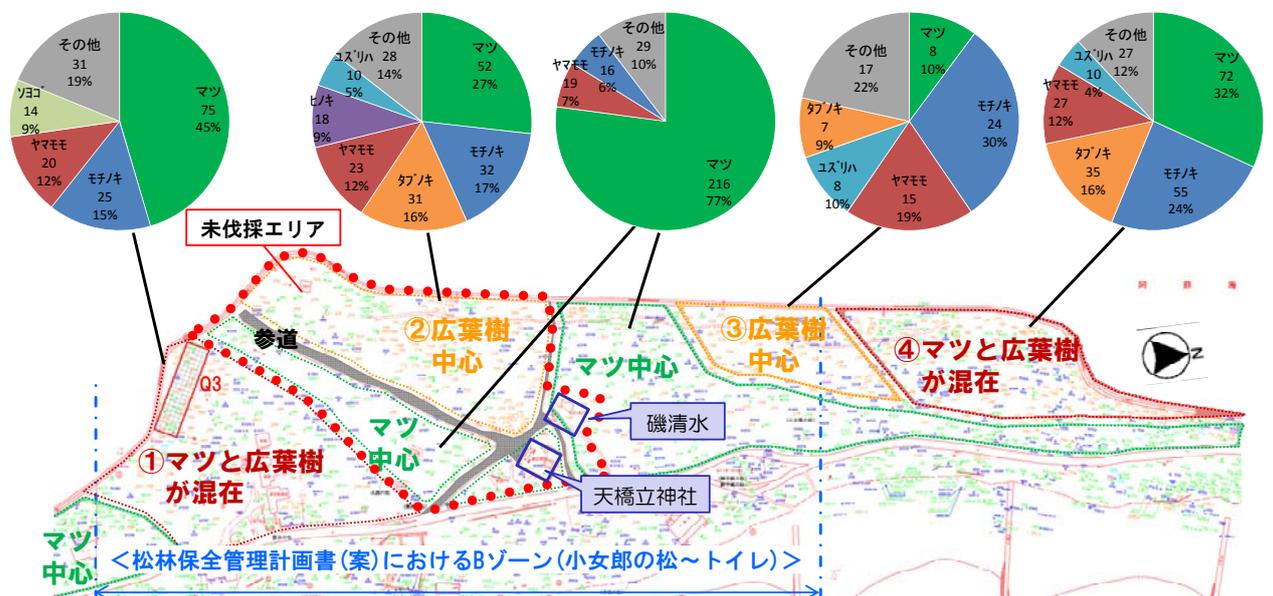
- 天橋立神社周辺で広葉樹林化が著しいA-VII、B-I、B-IIにおいては、伐採エリアと未伐採エリアを設定する。(次ページ参照)
- その他のエリアは広葉樹の全伐採を基本とする。

#### 広葉樹伐採後のイメージ (フォトモンタージュ)



### 2.3.1. 天橋立神社周辺のゾーン区分

- 「天橋立公園における松林保全管理計画書(案)」において、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)は「小女郎の松」～「トイレ」となっているが、詳細なゾーン区分は明記されていない。
- 今回、天橋立神社周辺の参道からの景観を考慮して、伐採エリアを詳細に設定する。
- 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、③、④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エリアと『マツ中心』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。



## 天橋立神社周辺の伐採方針

- 参道周辺の未伐採エリアを除き、広葉樹を全伐採する。
- ①③④エリアは、全ての広葉樹を一度で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し、腐植層の除去とマツの補植を行う計画とする。(四季の彩が感じられるヤマザクラ、ヤマモモなどは、マツの生育に影響のない範囲で点景として活用する。)
- マツの育成には十分な太陽光が必要であるため、阿蘇海側から一定範囲の広葉樹を皆伐する。
- 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。

一次伐採として阿蘇海側から一定範囲の広葉樹を皆伐 + 腐植層の除去 + マツの補植

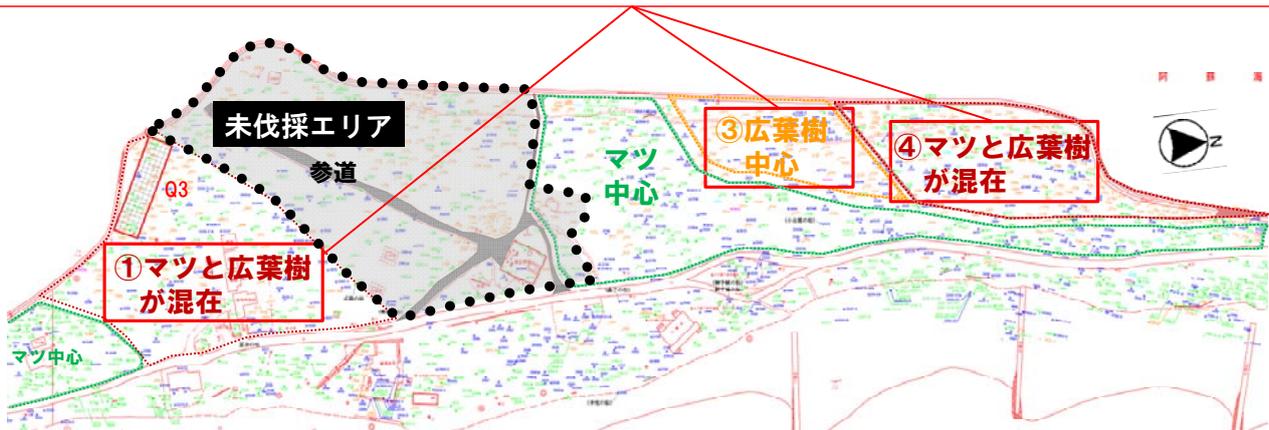


図 2.3.1 天橋立神社付近のゾーン区分

### 《一次伐採のイメージ (A-VII)》

- 阿蘇海側から一定範囲の広葉樹80本程度 (A-VIIの広葉樹本数の30%程度) を一次伐採として皆伐する。
- その他マツの生育に支障をきたす大木も先行して伐採する。
- 皆伐後、腐植層の除去を行い、マツを補植する。

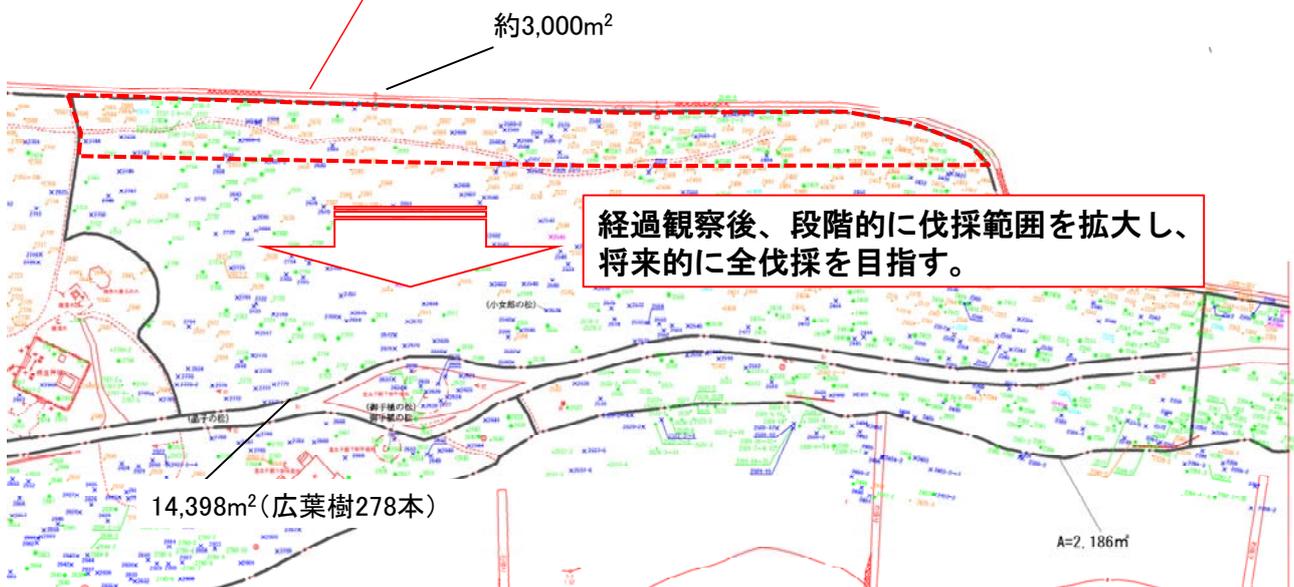
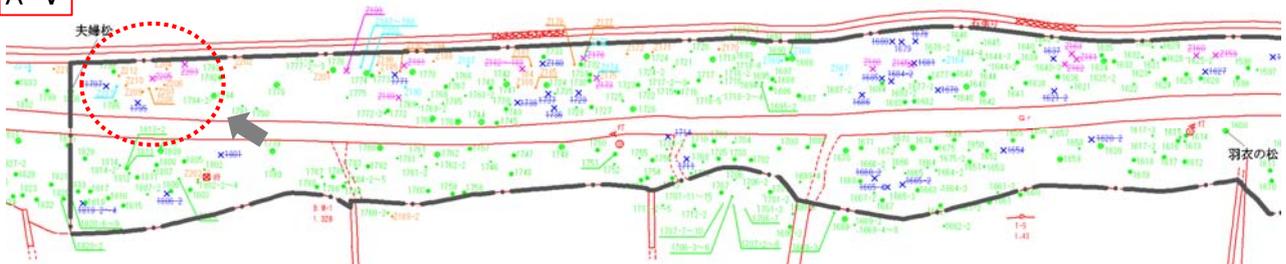


図 2.3.2 一次伐採のイメージ

### 2.3.2. 広葉樹のみ繁茂している箇所

- 場所によっては広葉樹しか繁茂していない箇所があり、広葉樹の全伐採により、樹木が無くなってしまいう箇所が出てくる。
- 広葉樹の伐採により、マツの立木密度が粗になる箇所は、腐食層の除去を行い、マツを補植する。

A-V



## 2.4. 広葉樹伐採計画

### 2.4.1. 伐採本数

- 天橋立神社周辺の未伐採エリアをBゾーンとし、エリアを再設定した（図 2.4.1参照、エリアの詳細図は巻末資料参照）。
- 天橋立神社周辺の未伐採エリアを除き、広葉樹（芯止め含む）は全伐採とする。
- 四季の彩が感じられるヤマザクラ、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。
- 胸高直径 10cm 未満の広葉樹も伐採の対象とする。
- A-VII、C-I については、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。
- その他、広葉樹の伐採によりマツの立木密度が粗になる箇所は、腐植層の除去を行い、マツを補植する。

表 2.4.1 広葉樹伐採本数（胸高直径 10cm 以上）

ゾーン	面積 (m <sup>2</sup> )	樹木本数	マツ本数	広葉樹本数		伐採 広葉樹 本数	備考	
				ヤマザクラ、 ヤマモモ				
A	A-I	11,900	350	343	7	0	7	
	A-II	12,440	416	362	54	3	51	
	A-III	11,188	421	409	12	3	9	土壤改良試験地のモチノキ(Z121)は伐採対象外
	A-IV	7,743	369	357	12	2	10	
	A-V	7,617	454	408	46	6	40	腐植層の除去、マツの補植を実施
	A-VI	11,992	647	569	78	12	66	腐植層の除去、マツの補植を実施
	A-VII	14,398	489	211	278	66	80	一次伐採で30%程度を伐採 腐植層の除去、マツの補植を実施 将来的には全伐採を目指す
	A-VIII	2,186	179	164	15	1	14	
B	11,282	284	127	157	29	0		
C	C-I	7,348	202	112	90	20	21	一次伐採で30%程度を伐採 腐植層の除去、マツの補植を実施 将来的には全伐採を目指す
	C-II	8,604	204	174	30	12	18	
	C-III	13,909	476	445	31	4	27	
	C-IV	10,031	248	217	31	3	28	
D	34,110	2,638	2,583	55	14	0		
全体	164,748	7,377	6,481	896	175	371		

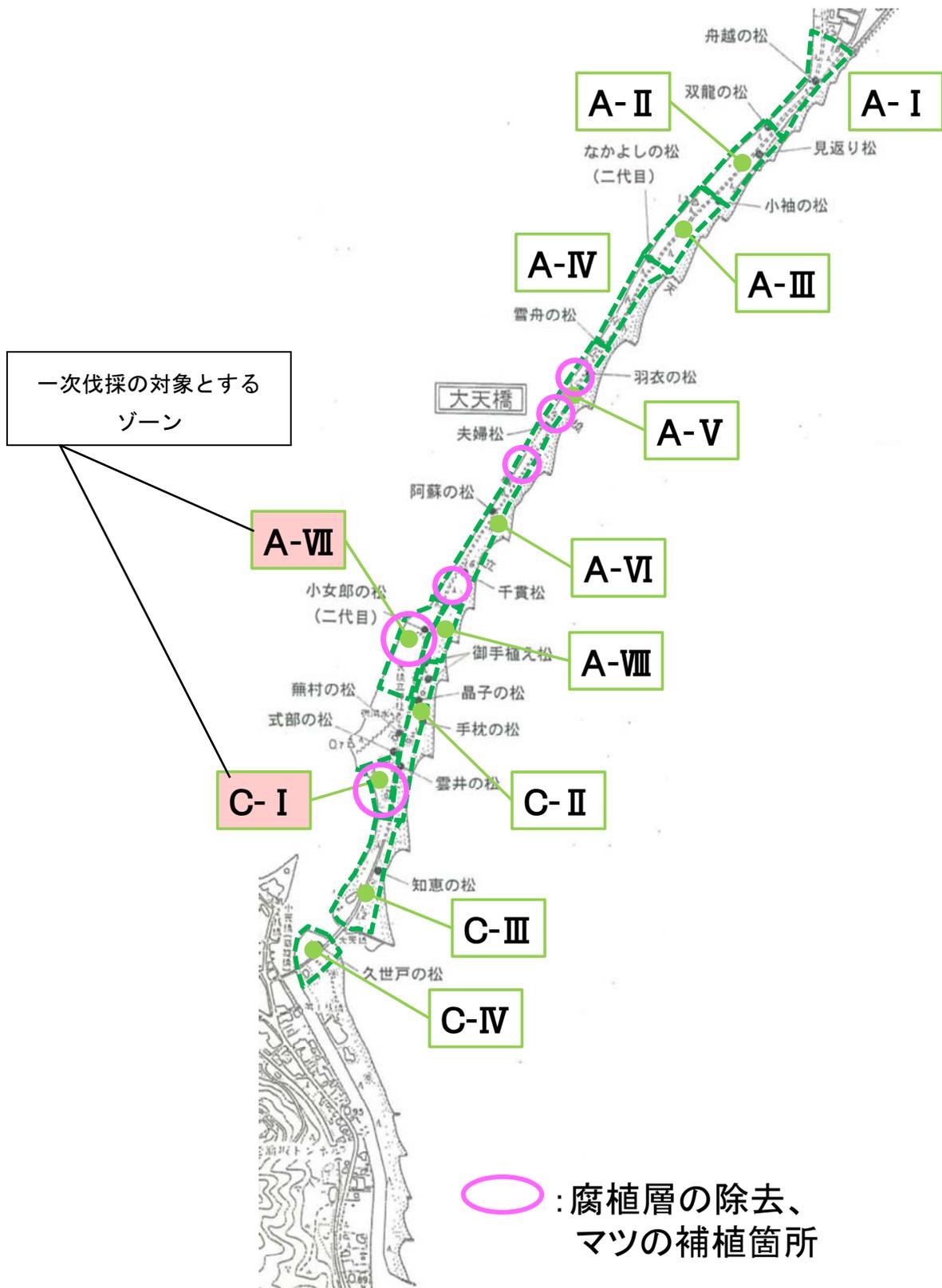


図 2.4.1 広葉樹伐採ゾーン

## 2.4.2. 年次計画

- 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。
- 腐食層の除去やマツの補植を実施する箇所も早期に着手する。
- その他は広葉樹の立木密度が高い箇所から順に伐採していく。

表 2.4.2 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> )	伐採 広葉樹 本数	年度							備考	
				2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 以降		
A	A-I	11,900	0.6	7								
	A-II	12,440	4.3	51								
	A-III	11,188	1.1	9								土壤改良試験地のモチノキ(Z121)は伐採対象外
	A-IV	7,743	1.3	10								
	A-V	7,617	6.0	40								腐植層の除去、マツの補植を実施
	A-VI	11,992	6.5	66								腐植層の除去、マツの補植を実施
	A-VII	14,398	19.3	80								一次伐採で30%程度を伐採 腐植層の除去、マツの補植を実施 将来的には全伐採を目指す
	A-VIII	2,186	6.9	14								
C	C-I	7,348	12.2	21								一次伐採で30%程度を伐採 腐植層の除去、マツの補植を実施 将来的には全伐採を目指す
	C-II	8,604	3.5	18								広葉樹二次伐採
	C-III	13,909	2.2	27								
	C-IV	10,031	1.6	28								
計				371	80	87	54	69	81			

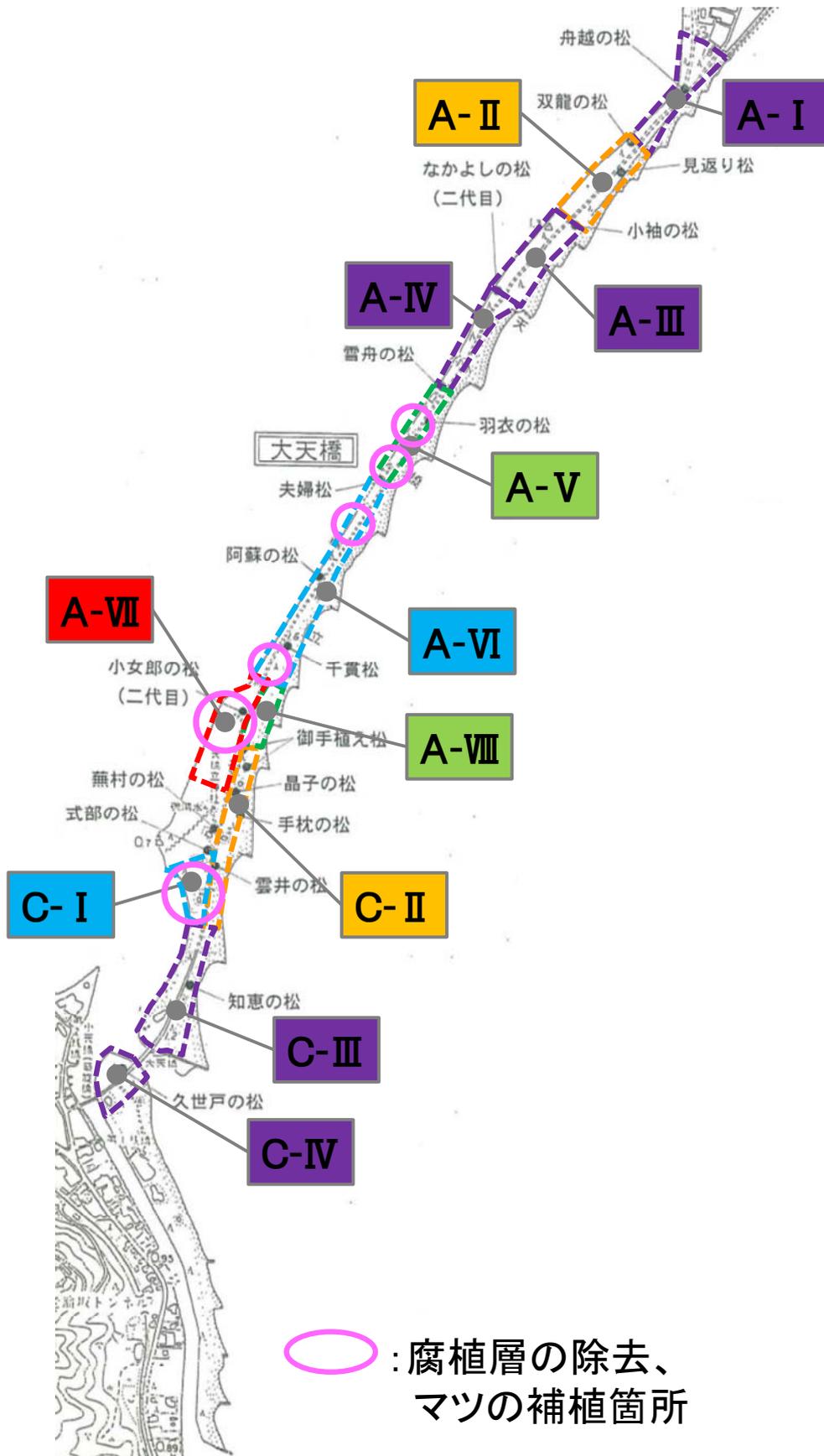


図 2.4.2 広葉樹伐採ゾーン

### 第3章. 腐植層の除去計画（案）

## 第4章. マツの補植計画（案）