

## 第Ⅱ章 掛川市の自然の姿

### 1 社寺林の植生（平成13年度・23年度調査）

#### （1）調査の目的

神社やお寺の森は、古くから郷土のシンボルとして崇敬され文化を伝える場所としてこれまで地域の人々により守られて来ました。そのため大木や巨木が残り、地域の昔の自然を知ることのできる場所、多くの生き物の生息場所としてふるさとの自然の姿を残しています。

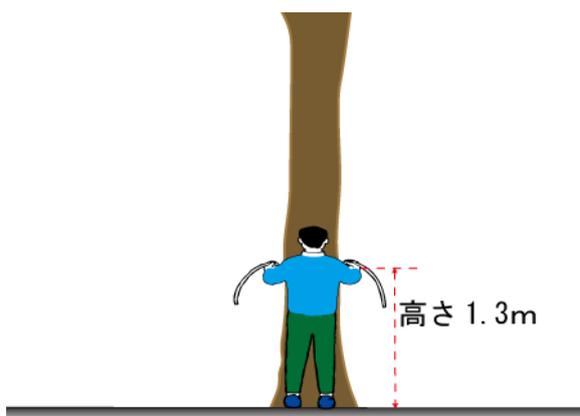
本調査は、市内にある社寺林の自然環境の状況を把握するとともに、市民の皆さんが神社やお寺の森を知るための手引とするため行いました。

#### （2）調査の方法

##### ア 巨木調査

掛川市内の主要な社寺林において、地上130cmの位置の幹周囲（胸高周囲）150cm（直径47.8cm）以上の樹木を巨木\*として、その樹種を同定し胸高周囲、樹高を巻き尺及び測竿を用いて測定して、その位置を地図上に記録しました。地上130cm以下の部分で枝分かれしているものは、それぞれの胸高周囲の合計が150cm以上のものを巨木とし地図に位置を記録しました。

なお、胸高周囲150cm以下であっても、その社叢の樹木の特徴を示す種類（カクレミノ、ヒメユズリハなど）や神木として植栽されている樹種（サカキ、ナギなど）などについては測定し、記録しました。



胸高周囲の測定



測竿による樹高の測定

図Ⅱ-1 巨木調査の方法

※巨樹・巨木の基準については、1988年に環境庁（当時）が行った第4回自然環境基礎調査（巨樹・巨木）では、地上高1.3mの幹周（幹回り）が3m以上のものを巨樹・巨木として調査の対象としその後広くこの基準が採用されて来ました。掛川市では、掛川市緑の保全及び緑化の推進に関する条例施行規則（平成17年12月）においては、1.2mの高さにおける幹の周囲が1.5m以上のものを保存樹木として指定することができるかとされています。

本調査では、広く樹木調査に使われている地上1.3mの幹周を胸高周囲として150cm以上のものを巨木としました。

### イ 植生調査

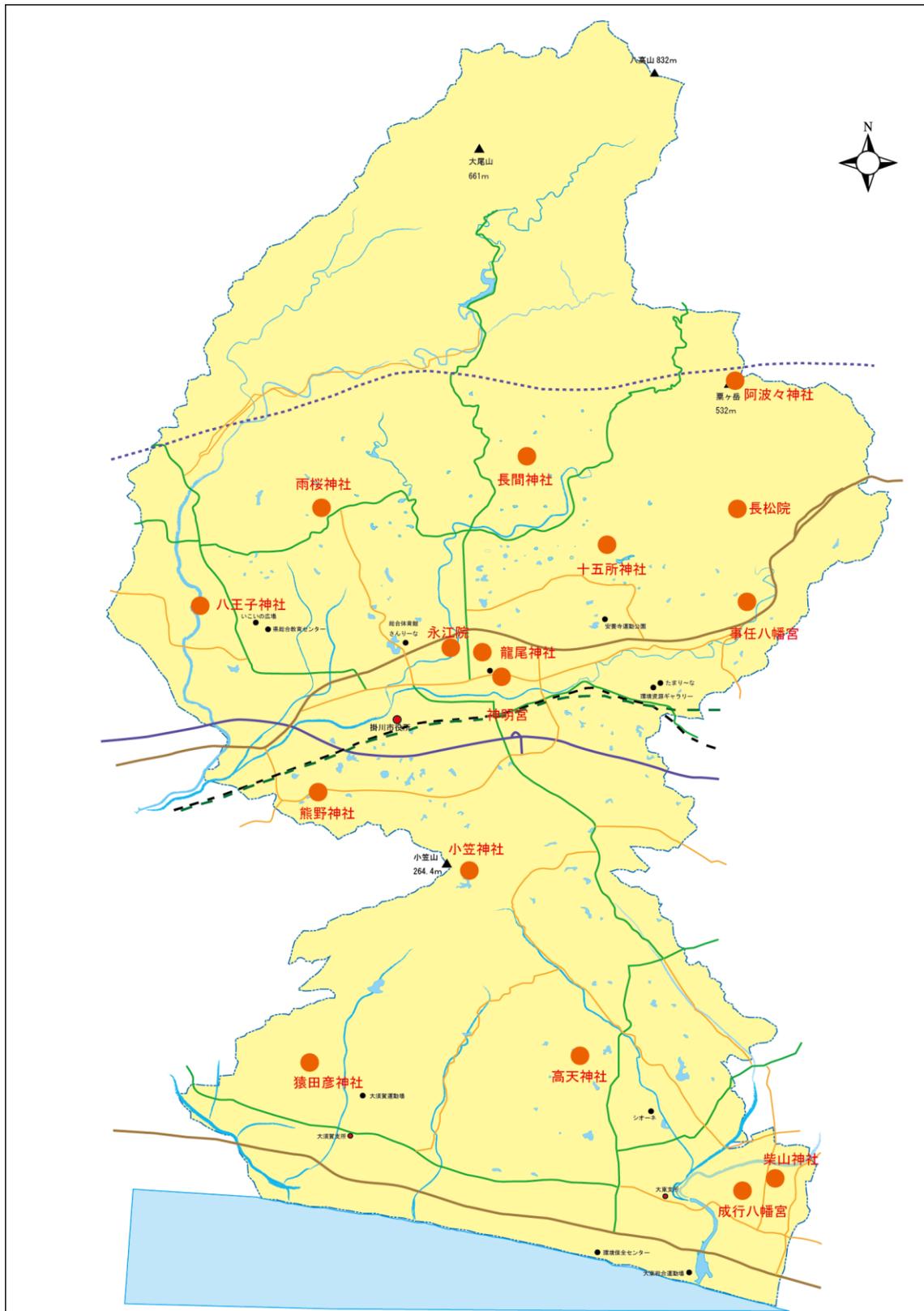
社叢の植物の様子を記録するため、社叢内の代表的な林相で20m四方（400㎡）の枠を作り、その内に生育する植物の種類を調べ、量的尺度を植物社会学的な方法で記録をしました。

## （3） 調査を行った社寺林

調査は、表Ⅱ-1・図Ⅱ-2に示す16ヶ所の社寺林です。

表Ⅱ-1 調査を行った社寺林

No.	調査地	地 区	調査項目	
			巨木調査	植生調査
1	長松院	日坂	13年度	
2	事任八幡宮	日坂	13年度	23年度
3	神明宮	第一	13年度	
4	龍尾神社	第一	13年度	13年度
5	永江院	西郷	13年度	13年度・23年度
6	長間神社	西郷	13年度	
7	雨桜神社	桜木	13年度	23年度
8	阿波々神社	粟本	13年度	13年度
9	三熊野神社	曾我	13年度	
10	八王子神社	和田岡	13年度	
11	十五所神社	粟本	13年度	
12	小笠神社	土方	23年度	23年度
13	高天神社	土方	23年度	23年度
14	柴山神社	千浜	23年度	23年度
15	成行八幡宮	千浜	23年度	23年度
16	猿田彦神社	大須賀第二	23年度	23年度



図II-2 調査を行った社寺林

#### (4) 調査結果 (巨木調査)

##### ア 確認した巨木の種類

調査で確認した樹木は、1,760本77種類でした。

確認した樹木の中には、社寺林の修景のために植えたイチョウ、サトザクラ、イロハカエデ、ヒマラヤスギや、神社では神様にささげるためのサカキ、昔は飢饉に備えて植えたとされるイチイガシなども見られました。

胸高周囲150cm以上の巨木は、1,214本40種類でした。

生活形で分けると、常緑樹が24種類、落葉樹が16種類でした。

本数では、シイやタブノキなどの常緑広葉樹が最も多く、次いでスギやヒノキなどの常緑針葉樹でした。

表Ⅱ-2 確認した巨木の生活型による種類数と本数

生活型		種類数	本数
針葉樹	常緑樹	7	472
	落葉樹	1	3
広葉樹	常緑樹	17	680
	落葉樹	15	59

表Ⅱ-3 確認した巨木の種類と本数

No.	種名	本数	No.	種名	本数
1	シイノキ	390	21	ウワミズザクラ	4
2	ヒノキ	273	22	エノキ	4
3	スギ	174	23	イヌマキ	3
4	クスノキ	63	24	イチョウ	3
5	アカガシ	49	25	アカシデ	2
6	ヤマモモ	37	26	ナナミノキ	2
7	タブノキ	35	27	サトザクラ	3
8	アラカシ	33	28	アオハダ	2
9	モチノキ	23	29	イタヤカエデ	2
10	クロガネモチ	19	30	サカキ	1
11	カヤ	12	31	カゴノキ	1
12	ケヤキ	10	32	リョウブ	1
13	イヌシデ	9	33	クヌギ	1
14	イチイガシ	8	34	ウラジロガシ	1
15	ムクノキ	8	35	ツクバネガシ	1
16	モミ	8	36	ヤブニッケイ	1
17	ヤマザクラ	8	37	アスナロ	1
18	シラカシ	7	38	コウヤマキ	1
19	コナラ	7	39	ヒマラヤスギ	1
20	イロハモミジ	5	40	ムクロジ	1

## イ 常緑広葉樹確認数上位 6 種類の社寺林別確認数。

シイノキやクスノキ、ヤマモモ、タブノキなどの常緑広葉樹は、掛川市が位置する常緑広葉樹林帯（ヤブツバキクラス域）を構成する代表的な樹木で、これらの巨木が残されている社寺林は、地域の自然の姿を残した林といえます。

調査を行った各社寺林の常緑広葉樹の上位 6 種類の巨木本数を比較すると、シイノキはすべての社寺林で見られました。また、小笠山を境に南の社寺林と北の社寺林に生育する樹種を比較すると、南の社寺林にはクスノキやヤマモモが多く、北の社寺林にはアラカシが多く生育していました。

このような掛川市の樹木の分布の違いは、掛川市が南北に長く市内の南と北では、少しずつ気温の違いがあることから、それぞれの地域の環境にあった種類の木が育つことを示しています。

アカガシは、常緑広葉樹林帯の標高の高い山地に生育する樹木で、掛川市内では八高山や大尾山、標高 532m の粟ヶ岳山頂付近にある阿波々神社などに生育しています。

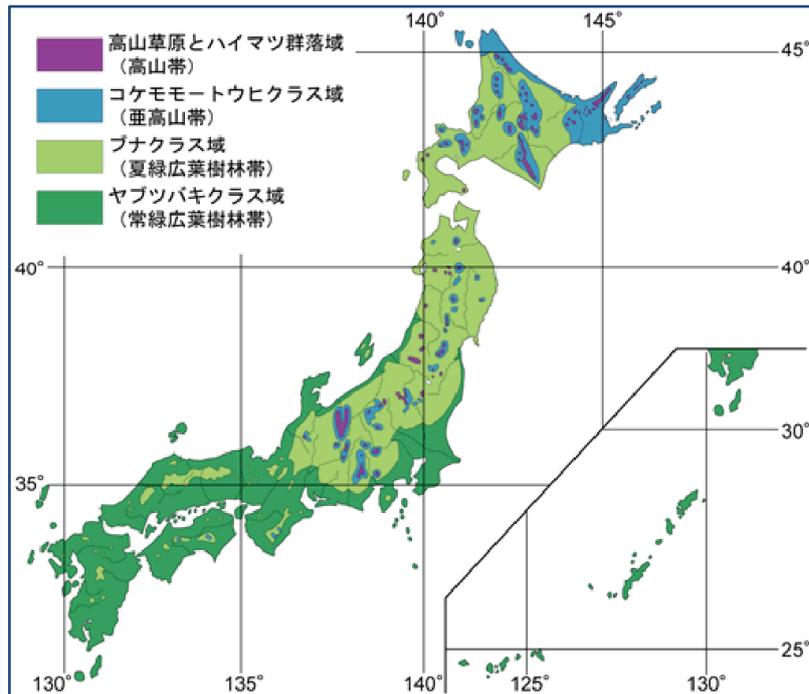
このアカガシが、標高 264m で海岸から 8 km しか離れていない小笠神社に大木として残っていることは植物分布上注目すべきことです。

表Ⅱ-4 常緑広葉樹確認数上位 6 種の神社別確認数

調査地	シイ ノキ	クス ノキ	アカ ガシ	ヤマ モモ	タブ ノキ	アラ カシ	合 計
長松院	14	1		2		1	18
事任八幡宮	14	6			4	2	26
神明宮	38				3	2	43
龍尾神社	52	5		5	3	16	81
永江院	158			7		8	173
長間神社	6					1	7
雨桜神社	5	1	2				8
阿波々神社	24		36		7	2	69
三熊野神社	7						7
八王子神社	11						11
十五所神社	4	1			1		6
小笠神社	5		11	1			17
高天神社	8	1		3		1	13
柴山神社	15	38		15	4		72
成行八幡宮	12	6		4	6		28
猿田彦神社	17	4			7		28
合 計	390	63	49	37	35	33	607

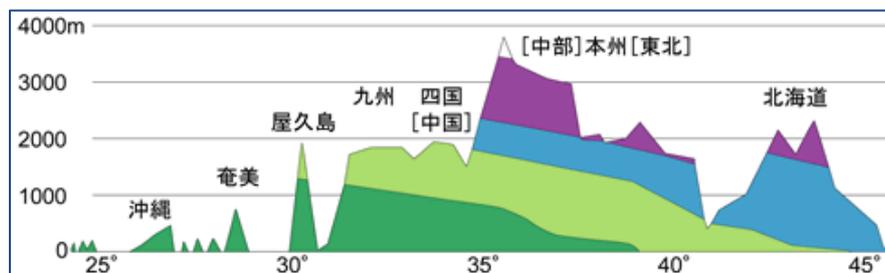
## コラム 植物の分布

南北に長い日本では、北と南ではそこに生える植物の種類（植生）が違います。このような植生の平面的な広がりを水平分布といいます。植生の違いはその地域の気温と雨量が大きな要因となります。



水平分布

山の標高が上がるにつれての植生の違いを垂直分布といいます。水平分布と垂直分布はよく対応しています。



垂直分布

環境省HPより

## ウ 幹の太さ

調査を行った社寺林の幹の太さ（胸高周囲）上位 20 位は表Ⅱ－5 です。なお大尾山 顕光寺のスギは、調査は行いませんでしたが静岡県天然記念物で幹も太いため、まとめにあったっては加えました。

表Ⅱ－5 幹の太さ（胸高周囲）上位 20 位

順位	樹種	所在地	幹周 (cm)	主幹 (cm)	特徴	その他
1	シイノキ	神明宮	863	266	七本立ち	
2	アカガシ	小笠神社	779	166	七本立ち	
3	スギ	顕光寺	700			県天然記念物
4	スギ	事任八幡宮	678			市天然記念物
5	シイノキ	永江院	643	144	六本立ち	
6	シイノキ	永江院	628	231	四本立ち	
7	クスノキ	事任八幡宮	603			
8	シイノキ	神明宮	580	323	二本立ち	
9	シイノキ	永江院	577	140	五本立ち	
10	シイノキ	永江院	568	119	六本立ち	
11	シイノキ	永江院	551	162	四本立ち	
12	シイノキ	永江院	541	81	二本立ち	
13	シラカシ	長間神社	537	277	二本立ち	市保存樹木
14	スギ	阿波々神社	514			
15	シイノキ	永江院	503	98	六本立ち	
16	スギ	事任八幡宮	500	265	二本立ち	
17	スギ	事任八幡宮	500	267	二本立ち	
18	クスノキ	十五所神社	481			市保存樹木
19	シイノキ	事任八幡宮	478	289	二本立ち	
20	シイノキ	神明宮	468	250	二本立ち	

## エ 種類別幹の太さ

代表的な樹種の幹の太さ（胸高周囲）上位3位は、表Ⅱ－6の通りです。

表Ⅱ－6（1） 種類別樹種の幹の太さ（胸高周囲）上位3位

樹種	所在地	幹周 (cm)	主幹 (cm)	特徴	その他
シイノキ	神明宮	863	266	七本立ち	
	永江院	648	144	六本立ち	
	永江院	628	231	四本立ち	
ヒノキ	龍尾神社	418	179	三本立ち	
	八王子神社	386	207	二本立ち	
	八王子神社	373	200	二本立ち	
スギ	顕光寺	700			
	事任八幡宮	678			
	阿波々神社	514			
クスノキ	事任八幡宮	603			
	十五所神社	481			市保存樹木
	雨桜神社	391			
アカガシ	小笠神社	779	166	七本立ち	
	小笠神社	496	141	四本立ち	
	阿波々神社	449	230	三本立ち	
ヤマモモ	柴山神社	348	275	二本立ち	
	柴山神社	275			
	柴山神社	264	168	六本立ち	
タブノキ	猿田彦神社	348			上部伐採
	阿波々神社	306			
	阿波々神社	278	224	三本立ち	
アラカシ	永江院	432	195	四本立ち	
	永江院	424	125	四本立ち	
	雨桜神社	369	186	二本立ち	
モチノキ	阿波々神社	295			
	阿波々神社	278			
	阿波々神社	259	164	二本立ち	

表Ⅱ-6 (2) 種類別樹種の幹の太さ(胸高周囲)上位3位

樹種	所在地	幹周 (cm)	主幹 (cm)	特徴	その他
カヤ	十五所神社	396			
	阿波々神社	220			
	雨桜神社	210			
アカシデ	龍尾神社	161			
	龍尾神社	131			
	龍尾神社	121			
シラカシ	長間神社	537			
	長間神社	263			
	長間神社	238			
イチイカシ	雨桜神社	235			
	事任八幡宮	221			
	事任八幡宮	212			
ムクノキ	柴山神社	256	150	二本立ち	
	猿田彦神社	253			
	阿波々神社	197			
ヤマザクラ	高天神社	325			
	龍尾神社	244	105	三本立ち	
	龍尾神社	209	53	五本立ち	

#### (4) 調査結果 (植生調査)

社寺林の植生の様子を詳しく記録するため、高天神社など 10 ヶ所で、植物社会学的方法で植生調査を行いました。

##### ア 社寺林の特徴

調査を行った各社寺林の植生の特徴は次のとおりです。

##### (ア) 事任八幡宮

掛川市の東山口地区にあり古くは、小夜の中山の峠越えの無事を祈る社として、東海道を往来する旅人の信仰を集めたとされ、清少納言 (996 頃～1025 頃) の『枕草子』や、鴨長明 (1155 頃～1216 年) の『海道記』(1223 年) などに記録が残っています。

境内には、掛川市の天然記念物で御神木のスギやクスノキの巨木がそびえています。

裏山は、昭和 59 年度に静岡県が身近にある自然を見直し、ふるさとの自然に愛着と関心を持ってもらうために行った「ふるさとの (お宮の森・お寺の森) 自然 100 選」に選定されました。

平成 13 年度の巨木調査では、26 種類 107 本の樹木が記録されました。

スダジイとタブノキやシラカシなどの常緑広葉樹の巨木の中に、神社に古く植栽されたイチイガシやムクロジが混じり、他にはサカキ、イヌガシ、モチノキ、ユズリハ、ヤブニッケイなどの常緑樹や針葉樹のカヤなどが見られます。

調査を行った社殿の裏は、南向きの斜面で高木層は高さ 17m～22m でスダジイが優先し、シラカシ、カゴノキ、イヌガシなどが全域の 95% を覆っています。

このようにスダジイが優先する林は、木曽川下流域の社寺林の成立年代と森林構造を調査した記録 (倉内 沖積平野におけるタブ林の発達 植物生態学会誌 1953) によれば、成立後約 1000 年たった林に見られる類型です。

亜高木層や低木層は貧弱で、それぞれの出現種類数は 2 種類と 7 種類です。

主な草本は、テイカカズラで草本層の植被率は 60% です。

巨木には樹洞がたくさんあり、フクロウやムササビなどの希少な動物の生息地にもなっています。



図 II-3 事任八幡宮社寺林



図 II-4 社寺林の内部

## (イ) 龍尾神社

今から約 800 年前の鎌倉二代将軍源頼家が上洛の帰途奉納した和歌があり、それ以前に創建されたものと考えられます。

旧地は掛川城山頂に鎮座していたが、築城のため北の現在の龍華院の地に移され、さらに現在地に遷座しました。

社寺林は、シイを優占種とする常緑広葉樹林とスギ・ヒノキの植林に囲まれています。

常緑広葉樹林の樹種は豊富で、イチイガシ、ヤマモモ、クスノキ、タブノキ、サカキなどの常緑広葉樹やアカシデ、クリ、コナラ、ヤマザクラ、ウワミズザクラ、ハリギリ、タカノツメなどの落葉広葉樹が混じって生えています。

平成 13 年度の巨木調査では、32 種類 274 本の巨木が記録されています。

掛川市保存樹木のモミの大木があり、平成 12 年掛川市自然環境調査では、絶滅危惧種のアオバズクの生息が確認されています。

植生調査では、19 種類の植物が記録されました。高木層にはシイが優占し、タブノキやアカシデが混じっています。

亜高木層は少なく、低木層の植被率は 100% と高く、シイノキやアラカシなどの陰樹が茂り、草本層の植被率も 60% で、アリドウシやテイカカズラなどが茂っています。

このような林は、木曾川下流域の社寺林の成立年代と森林構造を調査した記録(倉内 沖積平野におけるタブ林の発達 植物生態学会誌 1953)によれば、成立後約 600 年から 1000 年ほどたった林です。



図 II-5 龍尾神社社寺林

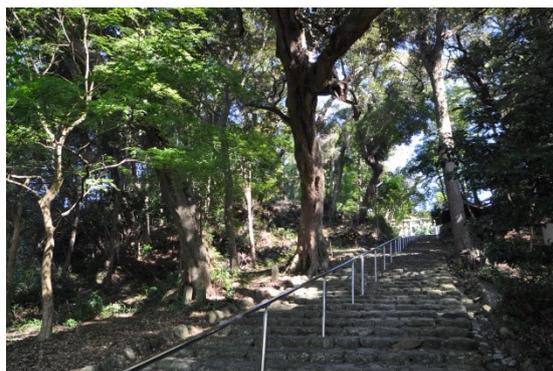


図 II-6 社寺林の内部

### (ウ) 永江院

今から約 500 年前の 1489 年に創建されたと伝えられています。

1792 年に入母屋造り二層屋根の本堂が再建されました。

以前は周囲が森林や農耕地に囲まれていましたが、現在は土地区画整理の実施などにより周囲は住宅地になりましたが、境内を取り囲むように掛川市指定保存樹林のスダジイとツブラジイが混生する常緑広葉樹林があります。

ここの社寺林の高木は、胸高周囲が細い幹が一株の根から枝分かれしている株立ちの木が多くあります。

これは、この社寺林の樹木は他の社寺林とは違い、一度人の手で伐採が行われたことが推察されます。

平成 13 年度の巨木調査では、25 種類 240 本の樹木が記録されています。

植生調査では、29 種類の植物が記録されました。

高木層は、高さ 17m～22m でスダジイが優先し植被率は 95% を占めていました。

亜高木層は、モチノキが僅かに占めているだけですが、低木層にはヒサカキやヤブニッケイ、ヤブツバキ、クロバイなどの暖帯を代表する植物が生育しています。

また、この中にはコバノガマズミやヤマウルシ、トコロなど明るい林を好む植物も見られますが、これはこの林の林齢が若くて、現在の林が成立する以前の植生が残っているためだと考えられます。



図 II-7 永江院境内



図 II-8 社寺林の内部

## (エ) 雨桜神社

掛川市の桜木地区の北部にあります。

1400年代の創建だろうと考えられています。

境内を垂木川の支流が流れ、樹高23～27mあるスギ、クスノキ、ヒノキなどからなる林は、掛川市指定保存樹林となっています。境内にはその他に常緑広葉樹のアラカシ、イチイガシや落葉広葉樹のケヤキ、ムクノキなどの大木が生育し、裏山にはスギ・ヒノキの植林にアカガシやウラジロガシの混じる林があります。

平成13年度の巨木調査では、16種類121本の巨木が記録されています。

林齢が古いため林床には落ち葉が厚く堆積し、そこにはギンリョウソウやウスギムヨウランなどの菌寄生性の植物が見られます。

今回行った植生調査では、44種類の植物を記録しました。

植生調査地は垂木川に沿った参道を挟んだ平地で、高木層には樹高23mのイチイガシをはじめヒノキ、クスノキ、ケヤキなどが占めていますが、樹冠に隙間があり植被率75%と明るい林になっています。

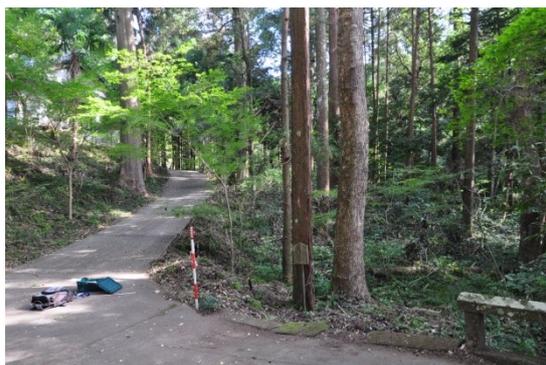
亜高木層や低木層は参道に沿っているため、管理がされているので少ないですが、林床に日が差すので草本層は32種類と数が多く、広く地面を覆っています。

また、社寺林の調査地では唯一、帰化植物（アレチヌスビトハギ）の生育が確認されました。

社寺林内には、エビネやハルザキヤツシロラン、ウスギムヨウランなどの希少植物が生育し、境内の木にはいくつもの樹洞があり、それらの樹洞をムササビやフクロウ、アオバズクなどの希少動物もねぐらや繁殖地として利用をしています。



図Ⅱ-9 雨桜神社社寺林



図Ⅱ-10 社寺林の内部

### (オ) 阿波々神社

今から約 1280 年前の 736 年に創建されました。

現在の山頂の社殿は、1986 年に創建 1250 年を記念して遷座しました。

社寺林は静岡県の天然記念物に指定されています。

シイノキ、タブノキなどの常緑広葉樹林帯の代表的な樹木に、アカガシ、アラカシ、ウラジログシなどの常緑広葉樹林帯の上部に生育する常緑樹と、イヌザクラ、イタヤカエデなど夏緑樹林帯の下部に生育する落葉樹が混じっています。

平成 13 年度の調査では、33 種類 207 本の巨木の記録があり、掛川地域の古くからの自然の姿を最もよく残した林です。

幹の直径 1m を越す大木が多く、フクロウやムササビ、アオバズクなどの動物の繁殖地としても良好な環境を保っています。

植生調査では、25 種類の植物を記録しました。

高木層はアカガシとモチノキですが、枯死した株があり林冠にギャップ（空隙）が生じたため、そこから太陽光が林内に差し込み、草本層には高木・亜高木層の構成樹種の芽生えや多数の草本が生育してきています。

また、植生調査を行った他の社寺林と違い亜高木層も存在し、森林の本来の姿である階層構造をよく保っています。



図 II-11 阿波々神社社寺林



図 II-12 社寺林の内部

### (カ) 小笠神社

昭和 59 年度に静岡県が身近にある自然を見直し、ふるさとの自然に愛着と関心を持ってもらうために行った「ふるさとの（お宮の森・お寺の森）自然 100 選」に選定されました。

標高 211m の小笠丘陵の尾根にあり、境内に続く参道沿いにはウバメガシが優先した林があり、境内の西の尾根にはウバメガシの純林があります。

また、境内奥の多聞天神社付近の平坦地にはアカガシの林があり、西の鳥居付近には胸高周囲 301m 高さ 20m の大木があります。

ウバメガシは、海岸付近の乾燥した土地によく見られる植物です。一方アカガシは小笠山より標高の高い山地に分布している植物です。このように同じところに海岸性の植物と山地性の植物があるのは、小笠神社周辺の林が、古い時代の地球の気候の変動の名残をとどめているからだといわれています。

境内には 30 種類以上の植物が生育し、7 種類 97 本の巨木が記録されています。

高木層を占める主な樹木のうち胸高周囲 150 cm 以上のものは、前出の 3 種類の他、コナラ、スダジイ、ヤマモモ、モチノキの 7 種類 97 本でした。



図 II-13 社寺林の内部（アカガシ大木）

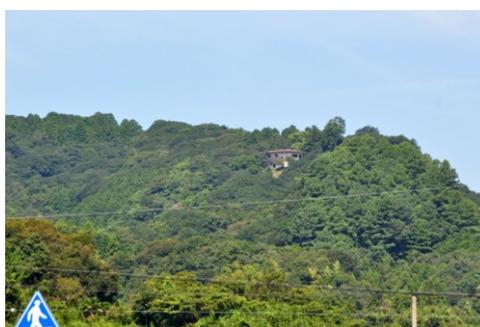


図 II-14 社寺林の遠景

### (キ) 高天神社

神社を含めた一帯が徳川・武田の激戦の地高天神城址にあり、国の史跡に指定されています。

創建・勧進は分かっていませんが、1416年の高天神城築城にあったのは守護神として祀られ、それ以来神事が執り行われてきています。

平成23年度の調査では、境内には55種類余りの植物が生育し、9種類55本の巨木が記録されています。

植生調査地は尾根上の拝殿に上る階段を挟んだ両脇です。

高木層は14～18mのヒノキ、タブノキ、クロガネモチ、アラカシ、スダジイより成り、枝をひろげて階段の上も覆っています。

高木層にタブノキやスダジイが混生した林は、木曾川下流域の社寺林の成立年代と森林構造を調査した記録（倉内 沖積平野におけるタブ林の発達 植物生態学会誌1953）によれば、成立後約600年から1000年ほどたった林です。

亜高木層の植被率は低いのですが、アラカシなど7種が認められ、低木層（13種）草本層（29種）も多く、全体では45種類と植生調査を行った社寺林の中では、最も多くの種類を記録しました。



図Ⅱ-15 高天神神社社寺林



図Ⅱ-16 社寺林の内部

### (ク) 柴山神社

掛川市の南部、千浜地区にあります。

1275年の勧請(かんじょう)といわれています。

平成23年度の調査では、広い神社の社寺林には54種類の植物が生育し、10種類107本の巨木が記録されています。

植生調査地点は、境内の参道わきの平地です。

高木層には、樹高17~23mのヒノキやクスノキが樹冠の80%を占めています。

亜高木層は、ヤマモモやムクノキなど5種類がありますが、植被率は40%で高くはありません。

低木層はサカキが優先し神社の社寺林の特徴をよくあらわしています。

草本層の植被率は90%でテイカカズラやササクサが地面を覆っています。



図II-17 柴山神社社寺林



図II-18 社寺林の内部

## (ケ) 成行八幡宮

大東区域の千浜にあり標高は13mです。

昭和59年度に静岡県が身近にある自然を見直し、ふるさとの自然に愛着と関心を持ってもらうために行った「ふるさとの（お宮の森・お寺の森）自然100選」に選定されました。

高木層は、よく発達し16mから22mでスダジイ、クスノキ、タブノキ、ヤマモモなどの常緑広葉樹が全体を覆っています。

平成23年度の調査では、境内に47種類の植物が生育し、6種類34本の巨木の記録があります。

亜高木層は良く茂り、アラカシ、クロガネモチ、ウバメガシ、シャリンバイ、タイミンタチバナ、シラカシ、ヒメユズリハ、ハゼノキ、マサキ、モチノキ、ヤブニツケイ、カゴノキ、アカマツ、エノキ、スギなどの暖帯下部に生育する主要な種類が見られます。

平成23年9月の台風により境内のスダジイやヒノキが倒れました。



図Ⅱ-19 社寺林の遠景



図Ⅱ-20 社寺林の内部

## (コ) 猿田彦神社

大須賀区域の清ヶ谷の平地にあり、標高は8mです。

境内の中央に胸高周囲377cm樹高23m御神木のクスノキがあります。そのほかには、タブノキ、スダジイ、クロガネモチなどの暖帯の低地に生育する常緑広葉樹にムクノキ、エノキなどの落葉広葉樹が混じり、高木層の樹高も18mから23mとよく発達した社寺林です。高木層には他にヒメユズリハや植栽したスギやケヤキなど、25種類の植物が生育しています。

平成23年度の巨木調査では、スダジイ、クスノキなど6種類37本を記録しました。

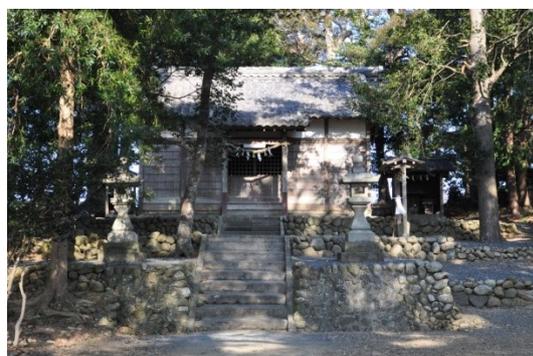
亜高木層には植栽をしたサトザクラ、サカキなどが見られ、胸高周囲130cm高さ15mのナギや胸高周囲105cmのヒイラギなど神社に神木として植えられた木もあります。



図Ⅱ-21 社寺林の遠景



図Ⅱ-22 社寺林の内部



図Ⅱ-23 社殿

## コラム 森林の構造

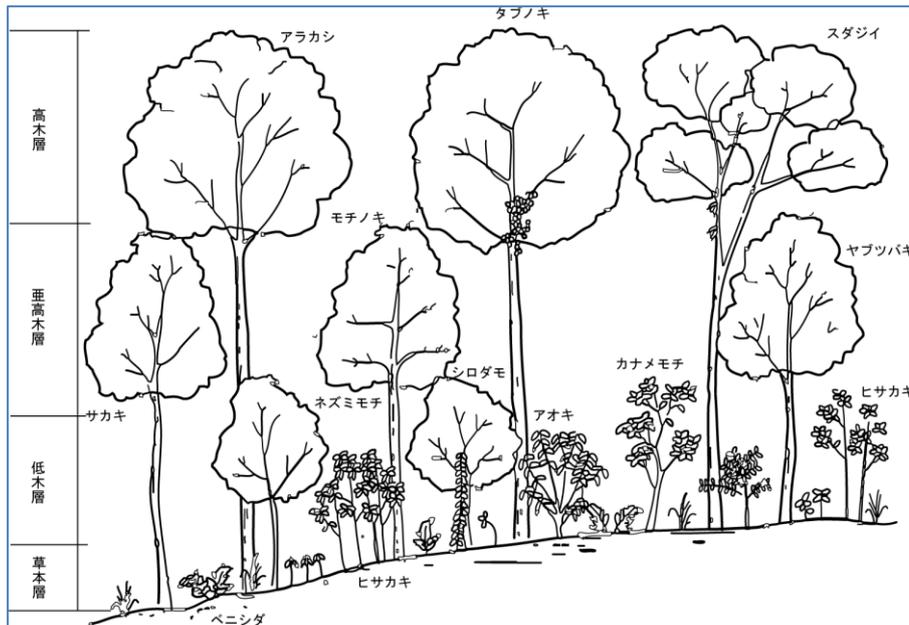
森林は、高木や低木、草本などが層を作ってそれぞれの高さごとにすみ分けています。これを階層構造といいます。

一般的な森林の階層構造は、

- (ア) 最も高い樹木の層が 10m以上の階層を高木層
- (イ) 4m～10mの間に葉を茂らせている層を亜高木層
- (ウ) 0.5～4mの間に葉を茂らせている層を低木層
- (エ) 0.5m以下の層を草本層

とよんでいます。

古くて自然の環境が保たれている森林ほどそれぞれの階層を占める植物があり、階層構造が保たれています。



森林の階層構造の一例

#### (4) まとめ

市内にある社寺林の自然環境の状況を把握するとともに、市民の皆さんが神社やお寺の森を知るための手引とするため、市内の16社寺林において巨木調査と植生調査を行いました。

社寺林は、聖域として長い間樹木の伐採がされていないところが多く、地域の自然の特徴を有していると言われています。

掛川市の社寺林もそのような場所が多く、77種類の樹木を確認し、そのうち巨木は40種類1,214本でした。

確認した種類は、植生分布上で掛川市が位置する常緑広葉樹林帯の代表的な構成樹種のシイノキ、クスノキ、ヤマモモ、タブノキなどの常緑広葉樹が多くみられました。

しかし、ここの社寺林の構成樹種を比較すると、掛川市の南部はシイノキにヤマモモ、クスノキ、タブノキなどが混じった林でしたが、北部の社寺林では、シイノキやタブノキに加え、アラカシやウラジロガシが出現しさらに標高が高い阿波々神社の社叢では、夏緑広葉樹林帯の下部に生育するイヌザクラやイタヤカエデなどの種類が見られました。

このような樹木の分布の違いは掛川市が南北に長く、標高も海岸から832mの八高山までと幅が広いため、様々な植生が見られることがわかります。

また、海岸から8kmしか離れていない小笠神社には、山地に生えるアカガシの大木と海岸に生えるウバメガシがありますが、これは地球が寒冷化した時代を生き延びたものや気温が上昇したあと侵入した植物の変化の記録が残されているためです。

社寺林は地域の自然の姿をとどめていて、そこは多くの植物のみならず動物の生息場所となっていますが、樹齢が古く樹洞が出来た木は台風などにより倒れたり、地域の方の社叢への関心も薄く落ち葉の飛散や日陰になるなどの理由から伐採が行われたりしていました。

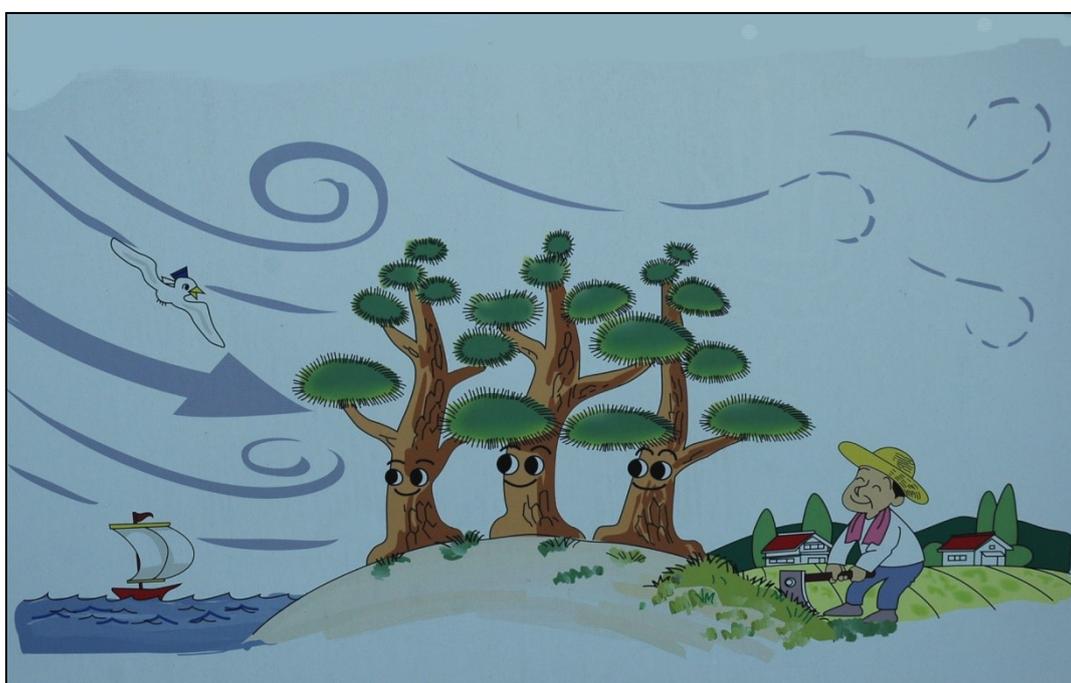
地域の古くからの自然を残している社寺林を地域の人々のシンボルとして、残して行くためには、愛着と親しみを持っていただかなくてはなりません。そのためには本調査の結果が多くの人に知られ、ふるさとの自然を見なおす機会となるようにすることが大切です。

## 2 海岸林の自然（平成 20 年度調査）

### （1） 調査の目的

遠州灘の海岸には、海から吹きつける強い風を防ぐほか、風による砂の飛散から農作物や家屋の被害、津波、高潮、田畑への塩害を防ぐことなどを目的として人工的に植林された海岸林があります。

そこに植えられる木は、砂地でも高い木に生長でき、広く枝を広げて、冬にも葉を落とすこともなく、潮風や強い風、夏の高温や乾燥にも耐え、寿命が長いクロマツが使われます。



図Ⅱ-24 海岸林の働き（海から吹きつける強い風や塩分から農地や住宅を守ります）

クロマツの続く海岸は古くから「白砂青松」と言われ日本の美しい風景として多くの人に愛でられて来ました。

ところが近年、遠州灘の海岸林は、手入れ不足やマツノザイセンチュウによる「松枯れ」でその姿が大きく変わってきました。

本調査は、海岸の自然の大きな構成要素である海岸林の現在の状況を把握し、今後の海岸林の保全のあり方を考える資料とすることを目的に行いました。

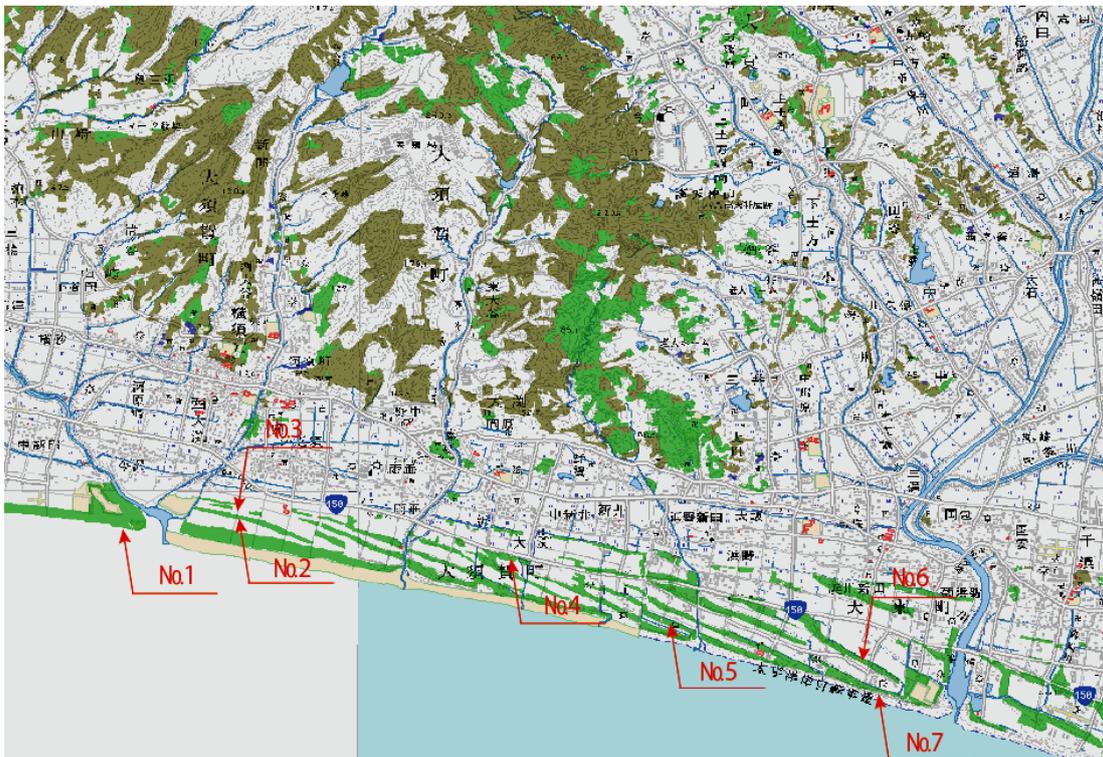
## (2) 調査の方法

掛川市の海岸林のなかから、クロマツの枯死の進行状況や斜面の方向など、特徴的な海岸林7地点を選び（図Ⅱ-25）、20m×20m（一部10m×40m）（400 m<sup>2</sup>）の方形区を設置し、その枠内の森林の構造を知るため、階層ごとの種類と高さを記録しました。

また、種類ごとの空間を占める割合（被度）やどのような状態で群落をつくっているか、あるいは単独で存在するかなどを示す群度をブラウンブランケ法により分類し記録しました。

高木と亜高木については、すべての木の胸高周囲と樹高を記録する毎木調査を行い、樹冠の広がりや位置を示す樹冠投影図や方形区の中央線上に生育する樹木を横から模式的に描いた植生模式図を作成しました。

同時に方形区の中央で、視野角 180 度の魚眼レンズを用いて、全天空写真を撮影して調査地の光環境の解析も行いました。



図Ⅱ-25 海岸林調査地点（静岡県森林情報共有システムより）

## (2) 調査の結果

### ア 調査を行った各海岸林の特徴

調査を行った海岸林は古くから地元の人々により植林されたクロマツの林です。現在は保安林に指定され、静岡県により管理がなされています。(本章の記載年数は調査を行った平成20年度のものをそのまま使用しています。)

#### (ア) No.1 弁財天海浜公園 (クロマツが健全な林、南向き斜面)

静岡県森林情報共有システムによれば、マツを植栽して69年を経た林です。植栽したクロマツの多くが育って密に生育しています。海岸に近く調査地が南向きの斜面であるため、樹幹が大きく風下に曲がり、枝も横に張っています。



図 II - 26 調査地No.1 の外観



図 II - 27 調査地No.1 の内部

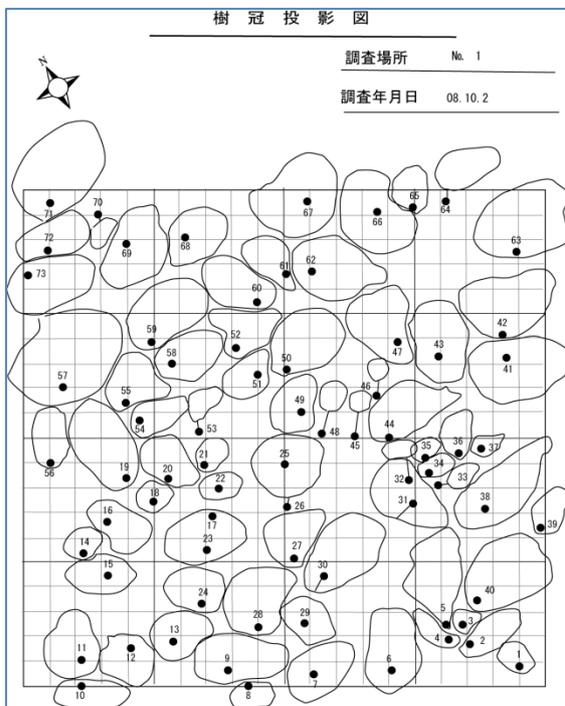


図 II - 28 調査地No. 1 の樹冠投影図

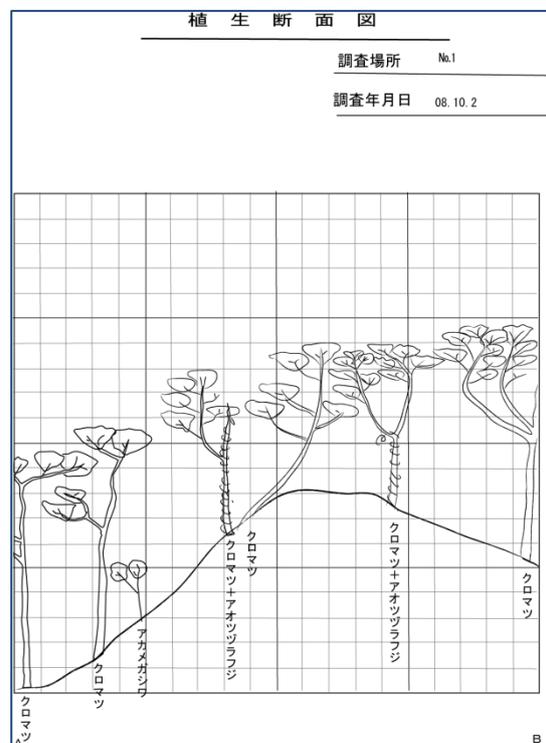


図 II - 29 調査地No. 1 の植生断面図

(イ) No.2 沖之須 (クロマツが枯死して除伐がされた林、北向き斜面)

静岡県森林情報共有システムによれば、マツを植栽して84年を経た林です。平成20年の冬から春に、枯れたクロマツを伐倒したためクロマツの密度は低く、残ったクロマツも枯れ始めています。下に生えていた樹木も伐採に伴い折れたため、樹木の密度は低くなっています。

また、地面には伐倒したマツの幹を破砕して蒔いたため、草本はあまり見られません。



図 II-30 調査地No.2の外観



図 II-31 調査地No.2の内部

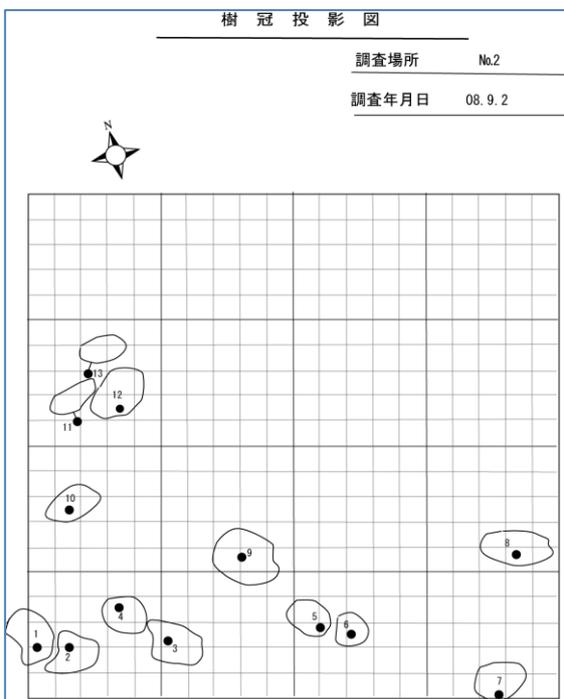


図 II-32 調査地No.2の樹冠投影図

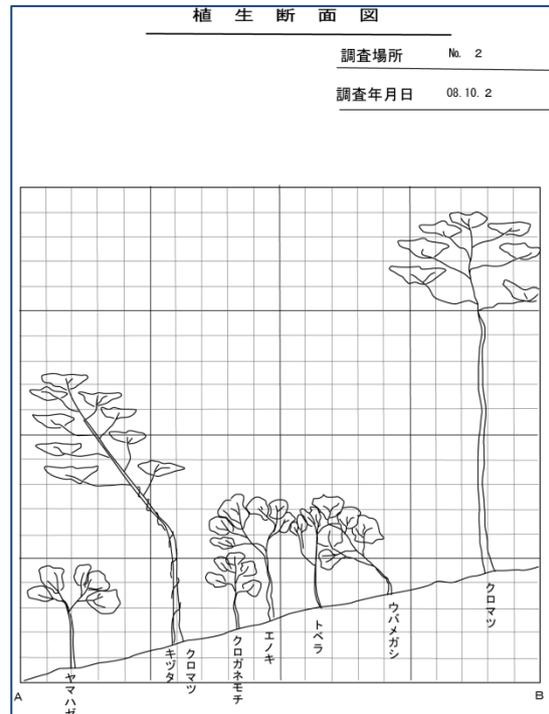


図 II-33 調査地No.2の植生断面図

(ウ) No. 3 沖之須 (ウバメガシの優先した林、南向き斜面)

静岡県森林情報共有システムによれば、マツを植栽して75年を経た林です。クロマツが枯れた後に生えたウバメガシが優先しています。砂丘の幅が狭く高さが低いので、土壌が乾燥するため、ウバメガシが優先し、全体の樹高も低い林となっています。ウバメガシ以外には、残ったクロマツとツル植物だけで他の木本は見られません。砂丘の幅が狭いため、調査区画は幅10m長さ40mで行いました。



図 II-34 調査地No. 3 の外観



図 II-35 調査地No. 3 の内部

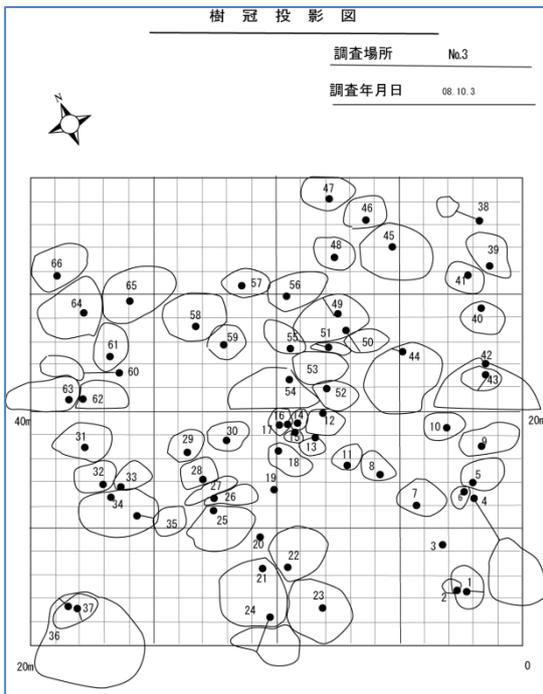


図 II - 36 調査地No. 3 の樹冠投影図

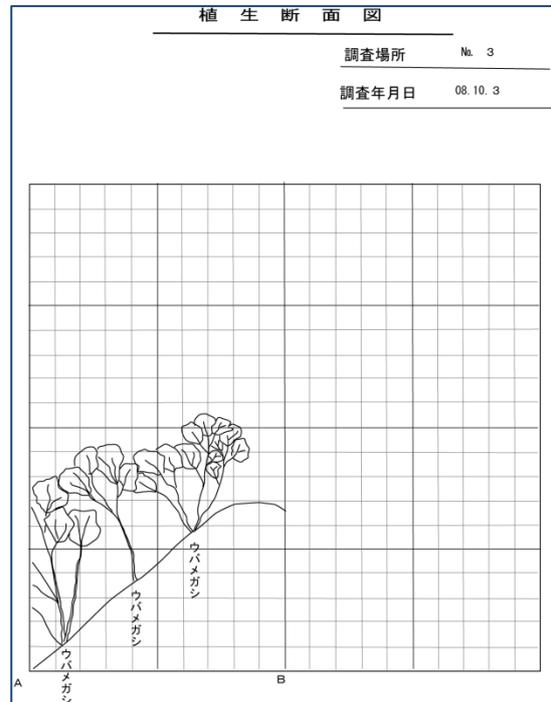


図 II - 37 調査地No. 3 の植生断面図

(エ) No.4 大淵 (クスノキとヒメユズリハの林、北向き斜面)

静岡県森林情報共有システムによれば、マツを植栽して75年を経た林です。ところどころに枯れたクロマツの幹が残っていますが、マツが枯れて年数が経っているためクスノキやヒメユズリハなどの常緑広葉樹が大きく成長し、林の中も密集しています。



図 II-38 調査地No.4の外観



図 II-39 調査地No.4の内部

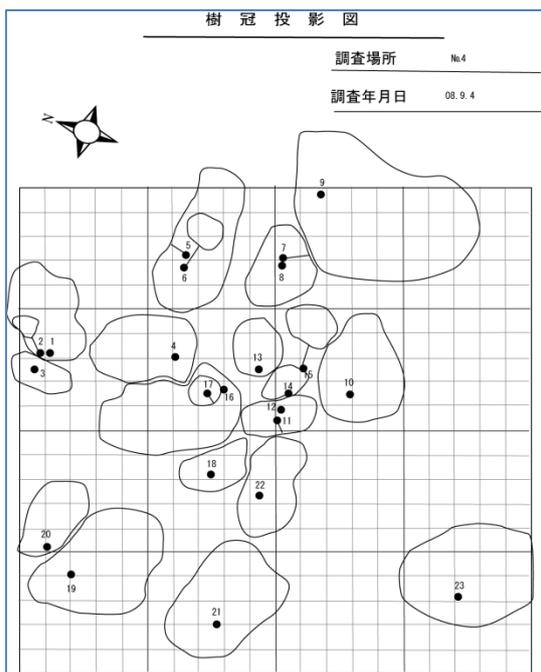


図 II-40 調査地No.4の樹冠投影図

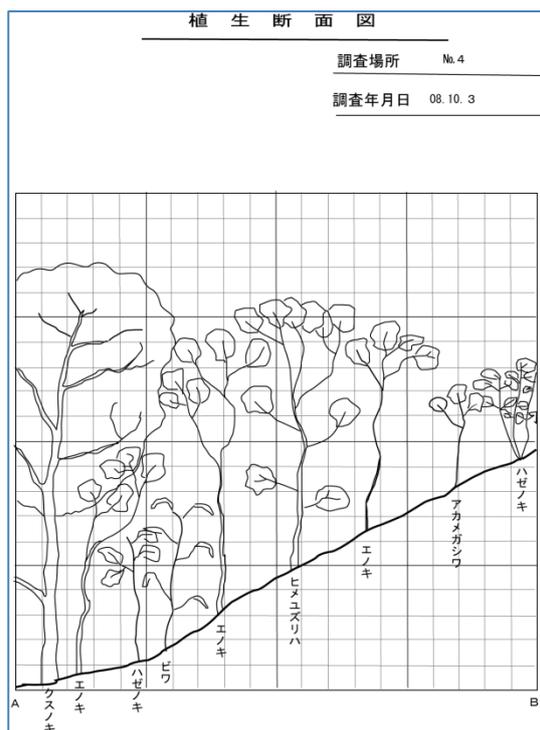


図 II-41 調査地No.4の植生断面図



(カ) No.6 浜野 (クロマツが良好な状態で残っている林、南向き斜面)

静岡県森林情報共有システムによれば、マツを植栽して69年を経た林です。クロマツの枯死は見られず、クロマツの葉が樹冠を広く覆っています。草本層は、園芸植物のオシロイバナが一面に繁茂していて地表を覆っているため、他の草本はわずかです。



図 II-46 調査地No. 6 の外観



図 II-47 調査地No. 6 の内部

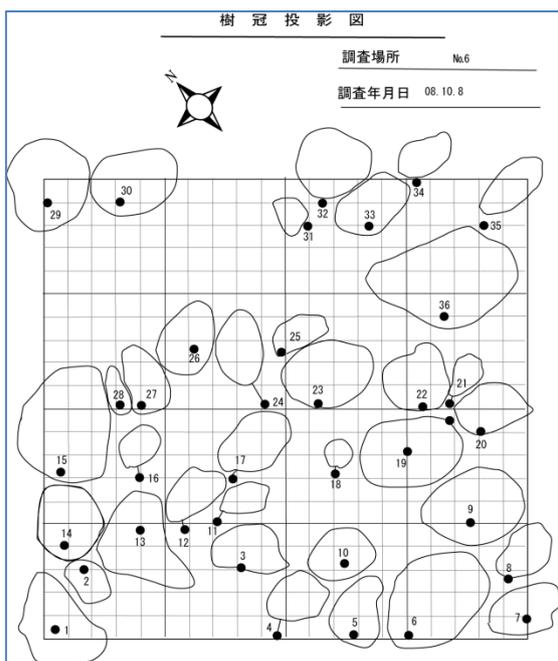


図 II-48 調査地No. 6 の樹冠投影図

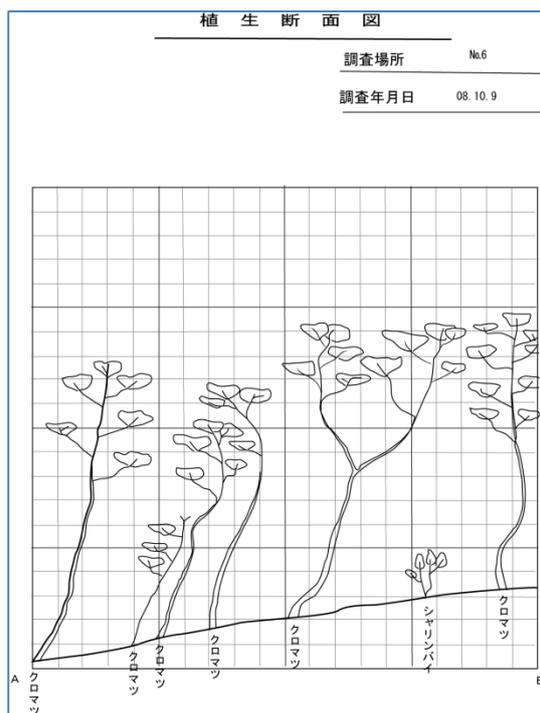


図 II-49 調査地No. 6 の植生断面図

(キ) No.7 浜野 (クロマツが良好な状態で残っている林、北向き斜面)

静岡県森林情報共有システムによればマツを植栽して54年を経た林です。クロマツの枯死は見られません。草本層はセイタカアワダチソウをはじめとした外来植物やテリハノイバラなどのツル植物により全体が覆われています。



図 II-50 調査地No. 7 の外観



図 II-51 調査地No. 7 の内部

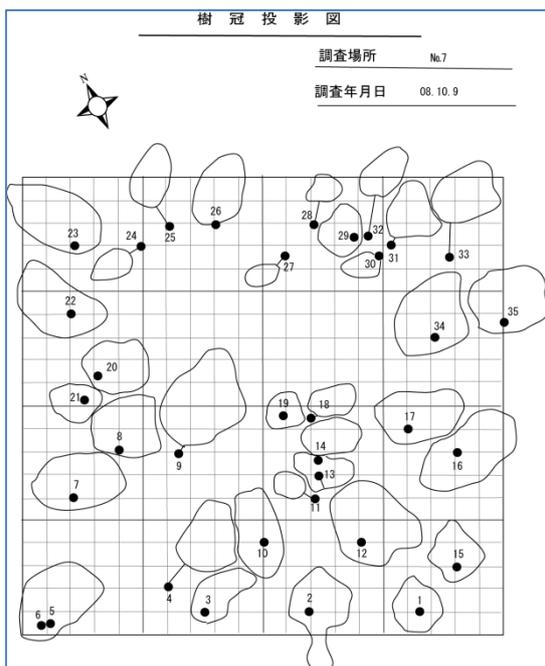


図 II-52 調査地No. 7 の樹冠投影図

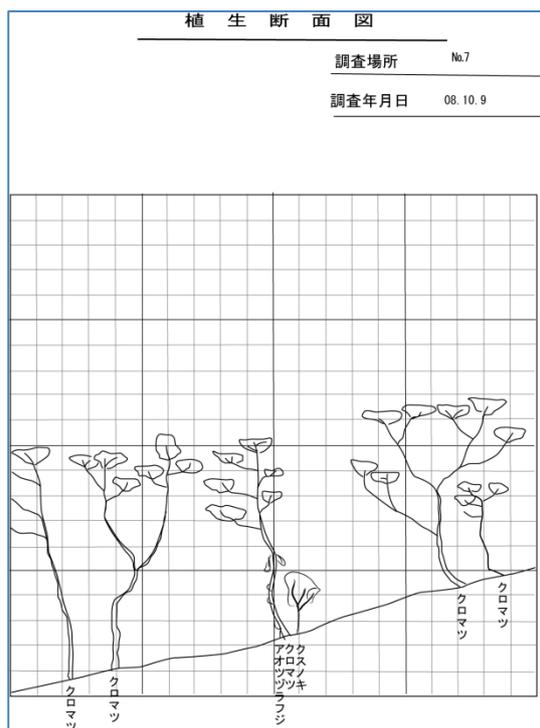


図 II-53 調査地No. 2 の植生模式図

## イ 階層の高さ

調査地の各階層の高さと斜面の向き、海岸（砂浜の最も陸側）からの距離は下記のとおりでした（表Ⅱ-7）。

表Ⅱ-7 階層の高さと斜面の向き、海岸からの距離

項目	調査地	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
高さ (m)	高木層	7~9	15~18	5~7.5	11~15	10~13	11~13	8~11
	亜高木層	2~3.5	3~6.5	3~4	5~7	4~7	5~8	4~6
	低木層	1~2	1~2	1~2	1~3	1~3	1~3	1~3
斜面の向き		南	北	南	北	北	南	北
海岸からの距離		100m	300m	400m	200m	150m	250m	50m
林 齢 (年)		69	84	75	75	49	69	54

※ 林齢は調査当時（平成20年度）です。

### (ア) 斜面の向きと階層の高さ

高木層の高さを斜面の向きで比較すると、海に面した南向き斜面の調査地は、北向き斜面の調査地に比較して低いことがわかります。

これは、南向き斜面の方が北向き斜面比べ海岸からの強い風を受けることが多く、夏に強い日も当たるため地面が乾燥することから、樹木の生長が遅れるためです。

表Ⅱ-8 斜面の向きと階層の高さ

斜面の向き		南			北			
高さ (m)	高木層	7~9	5~7.5	11~13	15~18	11~15	10~13	8~11
	亜高木層	2~3.5	3~4	5~8	3~6.5	5~7	4~7	4~6
	低木層	1~2	1~2	1~3	1~2	1~3	1~3	1~3
調 査 地		No. 1	No. 3	No. 6	No. 2	No. 4	No. 5	No. 7

### (イ) 海岸からの距離と階層の高さ

高木層の平均の高さを海岸からの距離で比較すると、おおむね海岸から離れるにつれて強風の影響を受けることが少なくなるため、樹高が高くなる傾向があります。

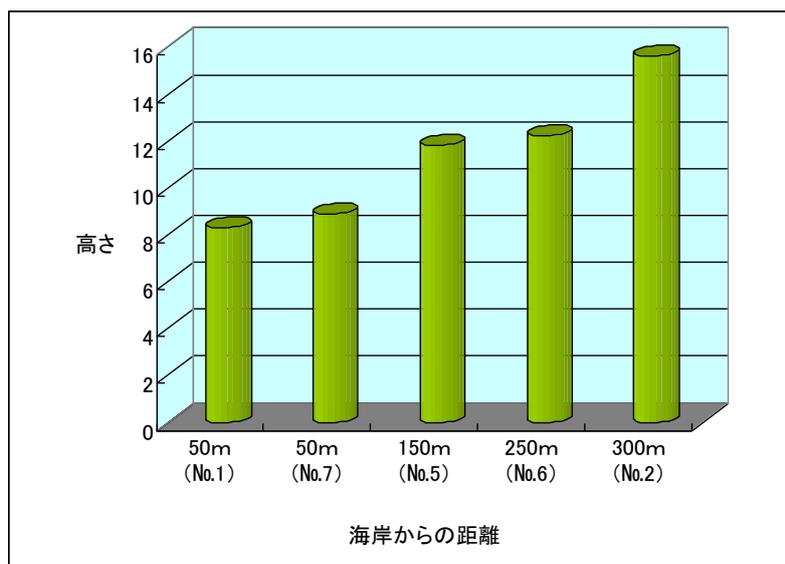
しかし、調査地No.3は最も海岸から離れていますが、高木層が他の調査地と違って樹高が低いウバメガシなので、樹高が最も低い結果になりました。

調査地No.1とNo.7は海岸からの距離はどちらも50mで、No.1の方が植林してからの期間（林齢）は長いのですが、高さが低くなっています。これは、No.1は海岸からの風を強く受ける南向きの斜面にあるのに対して、No.7は風の影になる北向き斜面にあるため、生育が良かったためです。

表Ⅱ-9 海岸からの距離と階層の高さ

海岸からの距離	50m	50m	150m	200m	250m	300m	400m
高木層の平均高さ (m)	8.3	8.9	11.8	13.4	12.2	15.6	4.9
調査地	No.1	No.7	No.5	No.4	No.6	No.2	No.3

これを高木層にクロマツが優先するNo.1、No.2、No.5、No.6、No.7の調査地のみで比較すると、下図の様になります。



図Ⅱ-54 海岸からの距離とクロマツの高さ

### (ウ) 階層の高さと林齢

本調査の高木層のクロマツの平均の高さと静岡県海岸沿いに存在するクロマツの林齢ごとの平均樹高と比較すると、いずれも静岡県の平均値を下回っていました。

遠州灘海岸は、三保や沼津などの駿河湾に面した海岸林に比べ、太平洋に面しているため海から吹く風が強いため、マツの伸長が抑えられていると考えられます。

表Ⅱ-10 階層の高さと林齢

調査地	No.1	No.2	No.5	No.6	No.7
樹高 (m)	8.3	15.9	11.8	12.2	9.0
林齢 (年) ※	69	84	49	69	54
静岡県※	15.6	23.4	13.7	15.6	13.7

※ 林齢は調査当時（平成20年）の林齢で比較した。

※ 静岡県の平均樹高は、静岡県林業試験場研究報告によった。

### (エ) 傾斜の方向

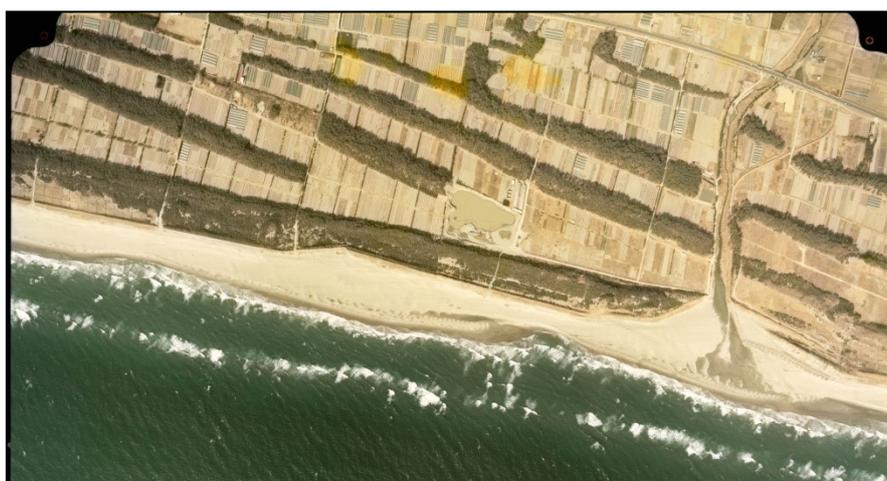
遠州灘の海岸林は、海岸から吹きつける風に飛ばされた砂を堆砂垣（図Ⅱ-55）により捉え、堆積した砂丘の上に植林をして作られています。そのため、斜面の向きはどの海岸林も遠州灘に吹く西風に対して直角に堆砂垣を設置するため、北西に40～60度傾いた向きになっています（表Ⅱ-11・図Ⅱ-56）。

表Ⅱ-11 傾斜の方向

調査地	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
走向	N60° W	N68° W	N62° W	N52° W	N70° W	N40° W	N48° W
向き	南	北	南	北	北	南	北



図Ⅱ-55 堆砂垣の設置



図Ⅱ-56 海岸林は北西に40～60度傾いた向きになっている。  
(国土交通省空中写真ウエッピングシステム)

## ウ 高木層と亜高木層

### (ア) 種類組成及び相対優先度

調査地の基底面積（高木層と亜高木層の量）と植被率（区画内で枝葉の占める割合）、種類組成（それぞれの階層を占める種類）」と相対優先度（種類別の量の割合）は下記のとおりでした。

表Ⅱ-12 高木層の種類組成と優先度

調査地		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
高木層	本数	73	13	66	23	41	36	36
	基底面積 (cm <sup>2</sup> )	160,263	48,644	66,125	92,874	143,739	168,915	96,916
	植被率 (%)	95	10	95	60	65	75	75
亜高木層	本数	5	10	4	18	5	13	11
	基底面積 (cm <sup>2</sup> )	576	7,750	972	12,840	6,162	8,241	14,196
	植被率 (%)	5	20	10	60	10	10	15
相対優先度 (高木層)	クロマツ	96.9	100	14.1		92.6	100.0	100.0
	ウバメガシ			82.7				
	クスノキ				54.4	6.6		
	ヒメユズリハ				37.9			
	エノキ				6.0			
	ハゼノキ				0.7			
	アカマツ	3.1						
	ツル植物			2.9	1.0	0.6		
相対優先度 (亜高木層)	クロマツ						100	100
	クスノキ		65.1			73.0		
	ヤブニッケイ		4.9		39.8			
	ウバメガシ		5.4	100		20.9		
	アカメガシワ	50.8			0.6			
	シャリンバイ	13.2						
	トベラ	27.2	3.7					
	マサキ	8.7	2.3					
	エノキ		9.1		8.9			
	センダン		6.3					
	クロガネモチ		3.3					
	ハゼノキ				38.0	6.2		
	ヒメユズリハ				9.1			
	ヤマウルシ				3.5			

高木層のクロマツの生育状況が良好で、基底面積や植被率の高い調査地（No. 1、No. 6、No. 7）は、亜高木層の基底面積や植被率は低く、そこに出現する種類数も少なくなっています。

それに対して、今まで高木層を占めていたクロマツが枯れたり、枯れ始めたりしている調査地（No. 2、No. 4、No. 5）は、海岸の潮風や高温にも強く、水分の蒸散を防ぐ仕組みや形をしている厚い葉を持つトベラ、ウバメガシ、ヤブニッケイ、シャリンバイ、クスノキなどの常緑広葉樹が代わって生長し、高木層や亜高木層を形成してきています。

これは、海岸林のクロマツが枯れると、その地域の気候や風土に最も適した植物に変わってゆく法則（遷移）に沿ったものです。

また、No. 3の調査地はクロマツが枯れた後は、ウバメガシだけが育ってきていますが、この調査地は南向きの斜面で日当たりが良い上に、他の調査地と比較して砂丘の幅が狭く高さも低いため、土壌が乾燥するので、乾燥に強いウバメガシしか生育できないものと考えられます。

#### （イ）高木層の密度

通常海岸林には、クロマツの苗を1 haに10,000本の割合で植え付けます。これらのマツが全て生長すれば、今回調査した400 m<sup>2</sup>あたりでは400本のマツが育つこととなります。

しかし、そのままではお互いに養分や光をめぐって競争になり、生育のよい木はよく伸びて十分光を受けて益々生長しますが、木の勢い（樹勢）のない木は周りの木に被圧され、生育が衰えて枯れたり、細いまま高い木になったりします。

このような林は風に弱く、海岸の防災林としての機能を果たすことができません。そのため、通常は生長につれて次第に樹勢の悪い木を切って樹勢の良い木の生長を助ける間伐を行います。間伐の割合については、静岡県では下記のような基準が提案されています。

表Ⅱ-13 林分密度管理基準（案）（静岡県林業試験場研究報告より）

胸高直径 (cm)	林齢 (年)	除・間伐本数 (本)	残存本数 (本)	樹高 (m)
4.3	13	3,400 (38)	5,500	3.0
6.0	17	1,660 (30)	3,840	4.2
9.0	24	650 (26)	2,540	6.1
12.0	31	390 (21)	1,890	8.0
15.0	37	250 (17)	1,500	9.8
18.0	44	250 (17)	1,250	11.7
21.0	51	180 (14)	1,070	13.7
24.0	58	140 (13)	930	15.6

注：1. 植栽はha当り 10,000 本。第 1 回除・間伐前の残存本数は 8,900 本

2. 樹高は上層木の平均値 3. ( ) 内は除・間伐率



図Ⅱ-57 クロマツを植林した海岸林



図Ⅱ-58 管理された海岸林

この基準と今回調査を行った海岸林の 400 m<sup>2</sup>の本数を比較すると、No. 5、No. 6、No. 7 のクロマツの海岸林は基準に沿って管理がされており適正な密度となっています。

しかし、同じクロマツ林のNo. 1 は管理がされていないため、基準の 2 倍の密度になっています。

また、No. 2 はクロマツが枯れて切り倒されたために、密度が低く、このままでは海岸林の機能を果たすことが出来ません。

表Ⅱ-14 管理基準の本数と高木層の本数の比較

調査地番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7
管理基準(400 m <sup>2</sup> )	37	37	37	37	42.8	37	37
本数	73	13	66	23	41	36	36

## (エ) 現存量

森林の現存量は、単位面積当りの植物の総量を乾量（乾燥した重量）で表します。木は時間がたてば幹が太くなるので、森林の現存量は年々増加します。

森林の現存量が大きいことは、そこに住む動物や微生物の現存量も多く、生態系の豊かさの、指標の一つにもなります。

海岸林においては、地上部の現存量が、その役割である防風や防潮の効果の差となって現れてきます。

植物の地上部の現存量は、地上部の植物全部を刈り取って乾燥し、重量を測ることにより知ることができますが、この様な方法で森林の現存量を調べることは現実的ではありません。そのため、現在良く行われている方法は、相対成長の法則に基づいて現存量を推定する方法が取られています。（植物生態の観察と研究 1997）。

これは、植物の基底面積合計（BA）は、地上部の現存量と比例することから、基底面積合計を比較して、それぞれの地点の現存量を比較する方法です。

このことから、本調査でも、各調査地の高木層と亜高木層の胸高直径からの基底面積合計を求め、それを比較しました。

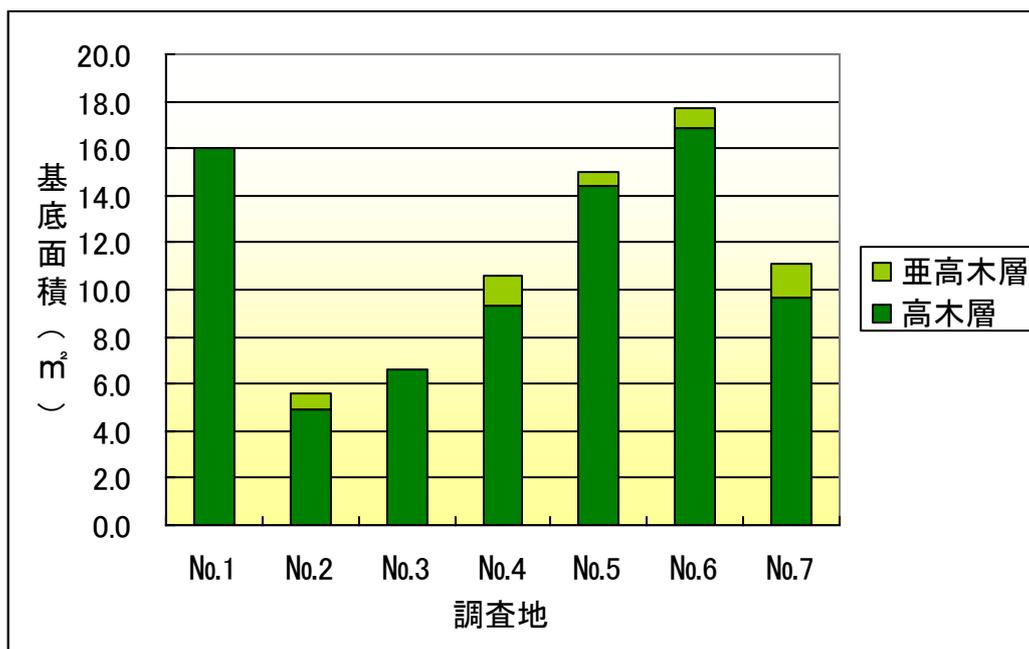


図 II-59 100 m<sup>2</sup>当りの基底面積の比較

現存量を比較すると、クロマツが残っているNo.1、No.5、No.6は高い値を示しましたが、クロマツが枯れて常緑広葉樹に代わっているNo.2、No.3、No.4とクロマツの樹高が低いNo.7については基底面積合計が低い値でした。

中でも、クロマツが枯れてから期間を経て、樹高が高い常緑広葉樹のクスノキやヒメユズリハが優先しているNo.4の調査地でも、クロマツが優先する林と比較すると基底面積合計が少なくなっています。

海岸林においては、樹木の茂る割合は、防風効果や防潮効果に影響します。現存量が低くて、海岸林の隙間が多いと、海からの風が通り抜けてしまいます。

このことから海岸林の広葉樹への遷移が進んだ場合、海岸防災林として機能は十分発揮されるか疑問です。

### (オ) 出現種

調査地で確認した種類は、高木層・亜高木層合わせて 20 種類でした。

それぞれの種類が占める量を基底面積合計で比較すると、高木層は、No. 4 と No. 5 を除いてクロマツが最も多くなっていますが、クロマツの枯死が進んだ No. 3 ではウバメガシに、No. 4 はクスノキとヒメユズリハに代わってきています。

亜高木層は、高木層をマツが占めている No. 1、No. 5、No. 6、No. 7 を比較すると、No. 6、No. 7 は亜高木層も植栽されたマツの劣勢木が残っています。No. 1 は、管理基準の 2 倍のマツが残って混み合っているため、お互いが影響しあって木の伸長が悪く、亜高木層も育っていません。No. 5 は高木層のマツが枯れ始めていることから、クスノキの侵入があり、亜高木層にもクスノキが侵入しています。

一方、クロマツが枯れて他の樹種に変わってきている No. 2、No. 3、No. 4 は、それぞれの立地条件の中で異なった樹種が育っています。

枯れた松を切り倒して間もない No. 2 は、クスノキをはじめとして多くの種類が亜高木層に見られるのに対して、ウバメガシの優先する No. 3 は、亜高木層もウバメガシが 1 種類見られるだけです。

また、クロマツからクスノキなどの常緑広葉樹の林に代わってきている No. 4 は、亜高木層の基底面積も高く、ヤブニッケイやハゼノキなどの樹木が伸びてきています。

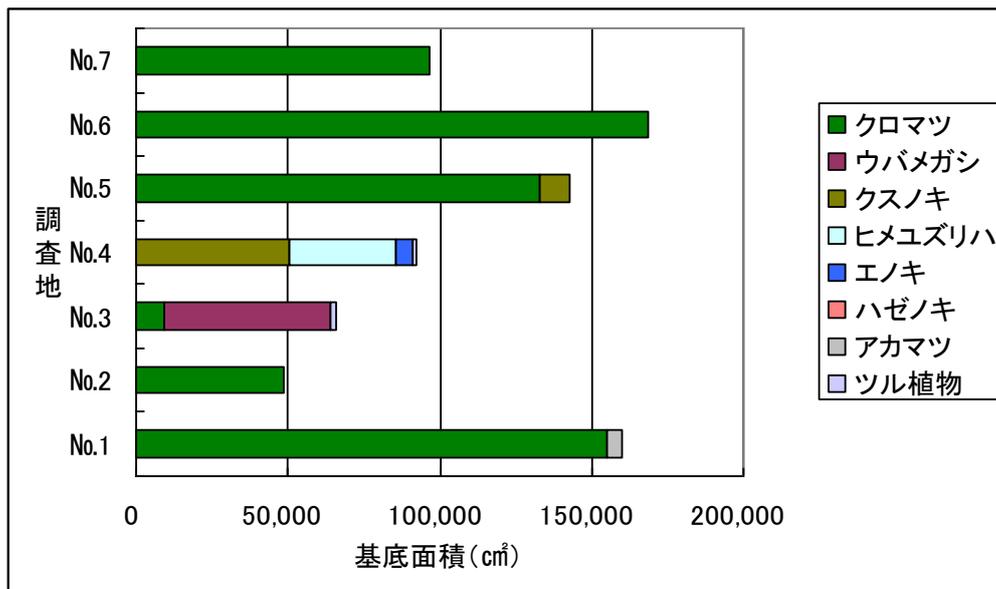


図 II-60 高木層の種類別基底面積

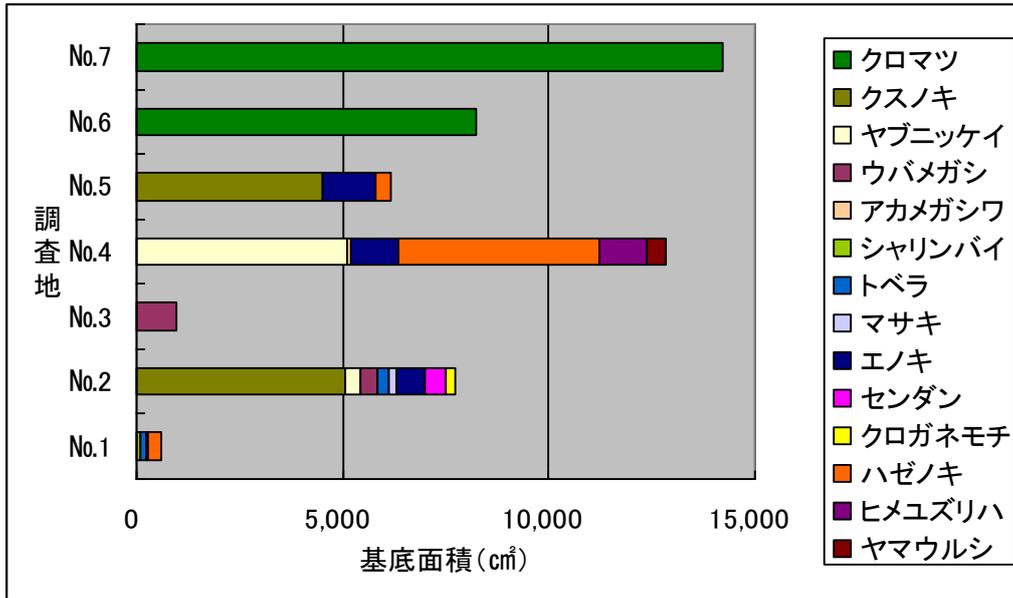


図 II-61 亜高木層の種類別基底面積

海岸林の高木層と亜高木層を占める樹種は下のようなものがありました。



図Ⅱ-62 クロマツ



図Ⅱ-63 ウバメガシ



図Ⅱ-64 クスノキ



図Ⅱ-65 トベラ



図Ⅱ-66 ヤブニッケイ



図Ⅱ-67 シャリンバイ



図Ⅱ-68 ヒメユズリハ



図Ⅱ-69 ハゼノキ

エ その他の階層

(ア) 出現種類数

低木層は合わせて 46 種、草本層は 53 種確認しました。各調査地の出現種類数と主な出現種は下記のとおりでした。

表 II-15 低木層・草本層の出現種数と主な出現種

調査地番号		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7
低木層	出現種類数	23	14	4	17	13	9	6
	主な出現種	ハゼノキ、ウバメガシ、シロダモ、マルバグミ、サンショウ	ハゼノキ、イボタノキ、アカメガシワ、シャリンバイ、ヒメユズリハ	ウバメガシ、ヤマウルシ、アオツツラフジ、クロマツ	マンリョウ、ヒメユズリハ、ナワシログミ、ツルグミ、シャリンバイ	ネズミモチ、イヌビワ、ウバメガシ、ヒメユズリハ、ナワシログミ	クロマツ、トベラ、エノキ、アカメガシワ、シャリンバイ、	クスノキ、ネズミモチ、トベラ、アカメガシワ、イヌビワ
草本層	出現種類数	30	31	6	24	28	21	27
	主な出現種	ヒメヤブラン、ノキシノブ、ススキ、セイタカアワダチソウ、マンリョウ、ヒナタイノコズチ、	ヒメヤブラン、アメリカセンダングサ、セイタカアワダチソウ、カタバミ	ツユクサ、ウバメガシ、アメリカセンダングサ、アメリカイヌホオズキ、ノキシノブ、ササクサ	ツユクサ、チヂミザサ、ヒナタイノコズチ、センリョウ、ヒメヤブラン、ヤブニッケイ	ツユクサ、ヒメヤブラン、アメリカイヌホオズキ、ヨウシュヤマゴボウ、ヒナタイノコズチ	オシロイバナ、ヒメヤブラン、ツユクサ、チヂミザサ、セイタカアワダチソウ	ツユクサ、テリハノイバラ、ヨモギ、チヂミザサ、ススキ、ジヤノヒゲ、イシミカワ

### (イ) 主な出現種

低木層、草本層の出現頻度の多かった種類は下記の種類でした。

これらの種類を見ると、木本は、切り開かれた林に他の樹木に先駆けて定着するアカメガシワやイボタなどの先駆植物や潮風に強く、温暖なところを好む常緑樹のウバメガシ、トベラ、シャリンバイ、ヒメユズリハなどでした。

また草本は、アメリカセンダングサやセイタカアワダチソウなどの外来植物やツユクサ、ヨモギなど日当たりの良い畑などに生える「畑地雑草」が多く確認されました。

表Ⅱ-16 低木層で出現の多かった種

種類名	出現調査地数	種類名	出現調査地数
アカメガシワ	5	エノキ	3
イボタノキ	5	アオツヅラフジ	3
ウバメガシ	5	ナワシログミ	3
トベラ	5	ハゼノキ	3
シャリンバイ	4	ヒメユズリハ	3
ネズミモチ	4		

表Ⅱ-17 草本層で出現の多かった種

種類名	出現調査地数	種類名	出現調査地数
アメリカセンダングサ	6	ツユクサ	3
セイタカアワダチソウ	4	テイカカズラ	3
カタバミ	3	ヒメヤブラン	3
アメリカイヌホオズキ	3	ヘクソカズラ	3
キツタ	3	ヨモギ	3
チヂミザサ	3		

## オ 全天空写真による光環境

調査地の林冠の変化や林床に到達する光の量を記録するため、180度の範囲を写す事の出来る魚眼レンズで全天空写真を撮影しました。

その写真を解析ソフト (*LIA for Win32*) に取り込み、林内に入る光や風を遮る樹木の葉の量 (葉面積指数・L A I)、枝葉が林冠を被う割合 (植被率 Cover) を測定し、植物が光合成を行う波長の光について到達量の推定 (光合成有効放射量・P A R) を行いました。

これによると、高木層をクロマツが占めるNo.1、No.6、No.7と広葉樹のNo.3、No.4、クロマツに広葉樹の混じったNo.5を比較すると、葉の細かい針葉樹のクロマツの海岸林は立木密度や基底面積合計が高いですが、葉面積指数が低いため、葉の面積が広い広葉樹の生えた海岸林より林内に達する光の量が、多いことが解ります。

表II-18 全天空写真による光環境解析結果

調査地	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
L A I	0.74	0.17	0.82	1.26	1.22	0.77	0.57
Cover	52.26	18.51	51.62	65.52	66.75	52.98	45.78
P A R	5370.01	8388.15	3088.67	3243.07	4780.47	5269.96	6559.99

L A I = 葉面積指数: 視界内の葉をすべて隙間のないように並べた面積の、視野の面積に対する割合

Cover = 植被率 (%) : 樹木の幹や枝葉が視野内に占める割合。

P A R = 光合成有効放射量 (mol/m<sup>2</sup>): 植物の利用できる波長の太陽光が植物の生育期間 (3月~9月) に測定点に到達する量

また、草本層の状況と光環境の違いを比べると、平成20年の冬にクロマツが伐採されたNo.2を除くと、葉面積指数が高い林は林内に入る光の量 (光合成有効放射量) が少ないため、草本層の種類数が少なく、植被率も低い傾向がありました。

林内に光が入らなくて地表に植物が生えなくて地面がむき出しになると、地面の緊縛力が低下し、津波などで崩れやすくなります。

表II-19 光環境と草本層の種類数と植被率

調査地	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
L A I	0.74	0.17	0.82	1.26	1.22	0.77	0.57
Cover	52.26	18.51	51.62	65.52	66.75	52.98	45.78
P A R	5370.01	8388.15	3088.67	3243.07	4780.47	5269.96	6559.99
種類数	30	31	6	24	28	21	27
植被率	100	70	15	50	60	100	100

### (3) まとめと考察

調査により次のようなことがわかりました。

- 海岸林の階層の高さは、海岸から離れるにつれて高くなり、斜面の向きでは海からの風が当たらない北向き斜面が南向き斜面より高い数値でした。
- 高木層の樹高の平均は、静岡県の海岸林の平均値より低い数値であった。遠州灘海岸は、三保や沼津などの駿河湾に面した海岸林より海からの風が強いため、マツの伸長が抑えられるためと考えられます。
- 調査をした海岸林のクロマツは、植え付け後林齢を経るごとに伐採する目安を示す静岡県の密度管理基準と比較すると、おおむね基準に沿って管理がされているが、中には基準の2倍もある密度の調査地もあり、そのまま放置すると健全なマツの生育が抑えられ、海岸林の機能が果たせなくなることが心配されます。
- 地上部の木の枝や幹の量の目安になる胸高断面積合計を比較すると、適正な密度管理がなされているクロマツの海岸林と比較し、クロマツが枯れて広葉樹に代わって来ている海岸林は低く、海岸防災林の機能が十分発揮されるか疑問に思われます。
- 低木層には、潮風に強く温暖なところを好むウバメガシ、トベラ、シャリンバイなどの常緑樹が多く、草本はアメリカセンダングサなどの外来植物やツユクサなど日当たりの良い畑などに多い「畑地雑草」が見られました。
- 魚眼レンズを使って林内に達する光線量を推定すると、クロマツ林は常緑広葉樹林より、目視の植被率は高かったのですが、推定した光線量はクロマツ林の方が高い値でした。これは葉が細いため林の中まで光が入るからで、このため地面を覆う草本層も多く生育していました。このことから海岸林の防災機能はクロマツ林の方が高いと考えられます。

#### (4) これからの海岸林

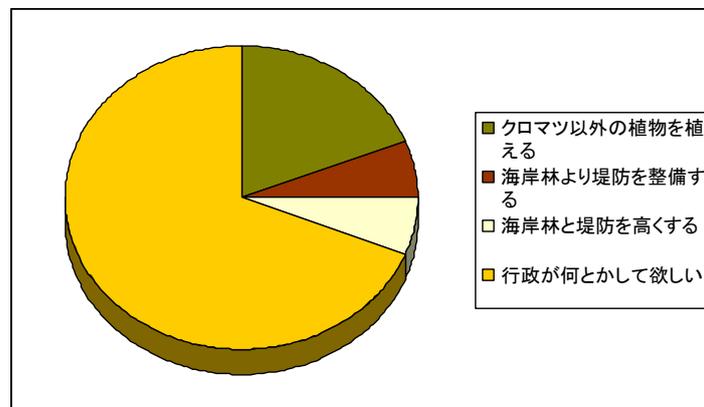
遠州灘の海岸林は、江戸時代の終わり頃から地域の人たちが、海岸に吹き付ける砂を捉えて砂丘を作り、そこにクロマツを植えて育ててきたものです。

表Ⅱ-20 大須賀区域の農業と海岸林の歴史  
(梶谷 武蔵工業大学 2006 年度卒業研究概要より)

江戸時代	農民による砂防のためのクロマツ林の植栽 (6線堤：最も内陸北側の砂防林)
明治維新	内陸側の農家の手によって大須賀町初の人工砂丘が 造成される(弁財天川河口)
明治初頭	農家の手によって5線堤と4線堤に挟まれた農地が 拓かれる(5線堤) ⇒ 明治割
大正12年から 昭和10年まで	農家の手によって4線堤と3線堤に挟まれた農地が 拓かれる(4線堤) ⇒ 大正割
昭和11年から 昭和19年まで	農家の手によって3線堤と2線堤に挟まれた農地が 拓かれる(3線堤) ⇒ 昭和割
昭和30年代	県営による2線堤の植栽
昭和40年以降	県営による1線堤(最も海岸側の砂防林)の植栽 県有防災林として飛砂防備保安林に指定

ところが、昭和40年頃からマツノザイセンチュウによる松枯れの被害の広がりやライフスタイルの変化により松林が管理されなくなり、枯れたマツや常緑樹に代わってしまった海岸林が多くなってしまいました。

そして地域の住民の方々も、生活に密着した海岸林の機能についての意識が薄れてきたことなどにより、行政任せの意識が強くなっていることが武蔵工業大学の学生の調査でも分かります。



図Ⅱ-70 大須賀区域における海岸林の将来に対するアンケート結果  
(梶谷 武蔵工業大学 2006 年度卒業研究概要より)

しかし、大東地域の海岸沿いに住む人たちは、今でも毎年「粗朶たて」という海岸に堆砂垣を作る作業を続けており海岸侵食を防ぐ努力も見られます。



図Ⅱ-71 海岸に作られた堆砂垣



図Ⅱ-72 堆砂垣の設置

また、最近では、松くい虫に強いクロマツの品種の植栽や、クロマツと海岸でも生育が良好で早く生長するヒメユズリハやトベラなどを混植して、早期に海岸林を形成することも行われています。

海岸林は、海岸から吹く強風や潮風から農地や住宅を守るほか、風による飛砂の防止、津波の被害の抑制などの防災機能とともに、地域の景観を維持する機能も持っています。

古くから日本人に親しまれてきた海岸のイメージを表す「白砂青松」の風景を私たちは失いつつあるといえます。

私たちは、もう一度地域の先達たちが営んできた行いを見直して、これからの海岸林のあり方を考えて行くことが大切ではないでしょうか。



図Ⅱ-73 浮世絵に描かれた海岸林



図Ⅱ-74 松くい虫により枯れた海岸林



図Ⅱ-75 三保の松原



図Ⅱ-76 松くい虫により枯れた海岸林

### 3 さまざまな環境の植生（帰化植物）

（平成 16 年度・21 年度・25 年度・26 年度調査）

#### （1）調査の目的

植物は動物のように自由に動き回ることができません。そのため様々な環境に適応するように進化し、多様な環境で生活をしています。そのため、一般に多様な環境（環境の多様性）があるほどそこに生育する植物の種類数（種の多様性）は多くなります。

このことは、地域や国により気候や風土が違うので、それぞれの地域や国により違った植物が生育していることでもあります。

このような植物の分布も人間の活動により大きな変化が出ています。特に現代は人間の経済活動が地球のすみずみまで及び、活発になっています。このような人間活動の広がりに伴い、様々な形で野生植物も本来の生育地でない地域に運ばれ、帰化植物として定着するものが増えてきました。

本調査は、掛川市内に見られる様々な植生で植物の種類を調査し、環境と植物の種類や帰化植物の割合を知ることにより、地域の自然環境への人の働きかけと生物多様性の関係を知るために行いました。

#### コラム 帰化植物ってなに？

帰化植物は、人間が意識する市内にかかわらず外国から日本に持ち込まれ、そこで個体が増殖し定着している植物のことです。

それらの中には、レンゲやナズナ、ハハコグサ、ヒガンバナなど現代の日本の原風景になっているものもあります。これらの植物ももとは稲作や麦作などの農耕文化の伝来とともに、日本に渡来して定着した帰化植物です。これらの植物は「史前帰化植物」と呼ばれ、帰化植物と区別されています。

正確には帰化植物は、文字の残る四世紀以降に日本に人為的に持ち込まれた植物を指しますが、一般には明治維新前後から日本に入ってきた植物を指します。

最近では、生物多様性の観点から、日本国内においても本来の自然分布域の外に導入された植物も「国内外来植物」として定義を大きくとらえています。

本調査では、史前帰化植物を除いた外国から持ち込まれた植物を帰化植物として調査を進めました。

## (2) 調査の方法

掛川市内の代表的な環境要素の中から、様々な植生 41 地点を選び、森林については 10m×10m (100 m<sup>2</sup>) 農耕地や堤防などの草地については 5 m×5 m (25 m<sup>2</sup>) の方形区内に生育する植物の種類を記録し、全植物種類数に占める帰化植物の割合を求めました。

表 II-21 調査を行った環境別の地点数

環境分類	植生等	面積	調査地点数
森 林	スギ林	100 m <sup>2</sup>	2
	ヒノキ林	100 m <sup>2</sup>	3
	アカマツ林	100 m <sup>2</sup>	1
	落葉広葉樹林	100 m <sup>2</sup>	2
	常緑広葉樹林	100 m <sup>2</sup>	4
	社寺林	100 m <sup>2</sup>	2
農耕地	休耕水田	25 m <sup>2</sup>	4
	耕作水田	25 m <sup>2</sup>	4
草 地	採草地	25 m <sup>2</sup>	4
	公園広場	25 m <sup>2</sup>	2
	造成法面	25 m <sup>2</sup>	3
河川	堤防	25 m <sup>2</sup>	5
	川 原	25 m <sup>2</sup>	3
海岸	海岸砂地	25 m <sup>2</sup>	2

### (3) 調査地点と環境

調査地点と環境は、表Ⅱ-22・図Ⅱ-77です。

表Ⅱ-22 (1) 調査地点と環境

No.	植生区分	調査地区と環境	調査年度
1	針葉樹林スギ1	萩間 林道萩間黒俣線に隣接した林齢45年程度スギ林 北西向き斜面。間伐施行済み。	16年度 21年度
2	針葉樹林スギ2	萩間 北面が伐採された林齢45年程度のスギ林 西向き斜面 間伐施行済み。	16年度 21年度
3	針葉樹林ヒノキ1	上垂木 林道奥石ヶ谷線に沿った林齢25年程度のヒノキ林 北西向き斜面。間伐施行がされた。	16年度 21年度
4	針葉樹林ヒノキ2	上西之谷 林齢55年程度のヒノキ林 西向き斜面。間伐施行がされている。	16年度 21年度
5	落葉広葉樹林1	萩間 林道萩間黒俣線に沿った尾根上の林齢35年程度の林。	16年度 21年度
6	落葉広葉樹林2	萩間 林道萩間黒俣線から20m程度はなれた尾根上。	16年度 21年度
7	常緑広葉樹林1	高御所 県道磐田掛川線に隣接した空き地の奥の林齢35年程度の北向き斜面。	16年度 21年度
8	常緑広葉樹林2	高御所 腹摺り古道に沿った林齢35年程度の東向き斜面。	16年度 21年度
9	社寺林	北門 龍尾神社境内のシイ林	16年度 21年度
10	社寺林	東山 粟ヶ岳阿波々神社の社叢	16年度 21年度
11	耕作放棄水田1	上垂木 圃場整備がされていない谷戸の湿田。休耕後15年程度。毎年草刈がされている。	16年度 21年度
12	耕作放棄水田2	上垂木 休耕8年程度を経た圃場整備済の水田。草刈がされている。	16年度 21年度
13	耕作放棄水田3	曾我 平成16年から耕作放棄。圃場整備がされていない谷津田。	16年度
14	耕作放棄水田4	東山口 休耕後10年程度を経た圃場整備がされた谷津田。	16年度

表Ⅱ-22(2) 調査地点と環境

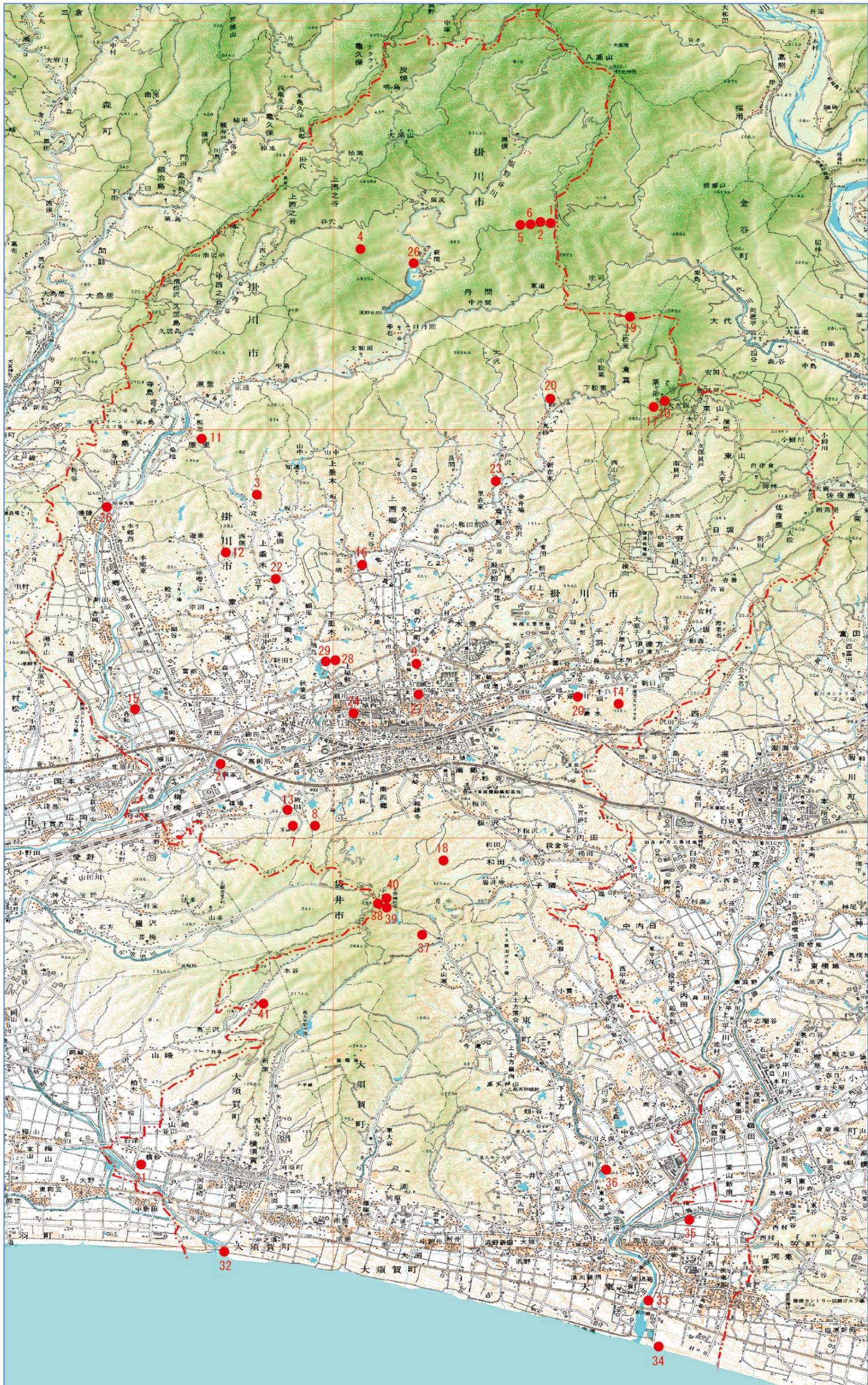
No.	植 生 等	調査地区と環境	調査年度
15	耕作水田 1	西郷 圃場整備がされた水田。9月に稲刈りがされている。	16年度
16	耕作水田 2	西郷 圃場整備がされた水田。9月に稲刈りがされている。	16年度 21年度
17	採草地 1 (茶草場)	東山 茶園の敷き草採取のため以前は毎年草刈がされていたが、一昨年草刈がされなくなった南向き斜面。	16年度 21年度
18	採草地 2 (茶草場)	上板沢 茶園の敷き草採取のため毎年草刈がされている尾根上平面。	16年度 21年度
19	採草地 3 (茶草場)	倉真 茶園の敷き草採取のため毎年草刈がされている西向き斜面。	16年度 21年度
20	造成法面 3	倉真 7年前に道路新設に伴い造成された空き地。	16年度 21年度
21	堤防 東山沢川	領家 河川改修後 25年程度を経たと思われ年数回草刈がされている堤防。	16年度 21年度
22	堤防 垂木川	家代 河川改修後 25年程度を経たと思われ年1回草刈がされている堤防。	16年度 21年度
23	堤防 倉真川	倉真 近自然工法で改修整備された堤防。	16年度 21年度
24	堤防 逆川	十九首 河川改修後による堤防築造 15年程度を経た堤防。	16年度 21年度
25	川原 1	萩間 原野谷川の川原	16年度 21年度
26	川原 2	幡鎌 原野谷川の川原	16年度 21年度
27	公園広場 1	北門 生涯学習センター脇の広場	16年度 21年度
28	公園広場 2	上屋敷 大池公園内の草地広場。	16年度 21年度
29	造成法面 1	上屋敷 大池公園内の造成 6年目の北東向き法面	16年度 21年度
30	造成法面 2	牛頭 新エコポリス脇市道菌ヶ谷満水線の造成 6年目の北西向き法面	16年度 21年度

表Ⅱ-22（3） 調査地点と環境

No.	植 生 等	調査地区と環境	調査年度
31	耕作水田 3	石津 圃場整備がされた水田。9月に稲刈りがされている。	21年度 26年度
32	海岸砂地 1	沖之須 大須賀弁財天川河口左岸の海岸	21年度 26年度
33	川原 3	国浜 菊川左岸中敷堤防	21年度 25年度
34	海岸砂地 2	千浜西 菊川河口左岸の海岸	21年度 25年度
35	耕作水田 4	国浜 圃場整備がされた水田。9月に稲刈りがされている。	21年度 25年度
36	堤防 下小笠川	下土方 近自然工法で改修された堤防。	21年度 25年度
37	採草地 4	上土方 茶園の敷き草採取のため毎年草刈がされている北向き斜面。	21年度 25年度
38	常緑広葉樹林 3	上土方 小笠神社西の尾根上のアカガシ林。	21年度 25年度
39	針葉樹林アカマツ	上土方 小笠神社西の尾根に沿った北向き斜面のアカマツ林。	21年度 25年度
40	常緑広葉樹林 4	上土方 小笠神社西の北向き尾根のウバメガシ林。	21年度 25年度
41	常緑針葉樹林ヒノキ 3	本谷 林齢 30 年程度の谷内のヒノキ林。間伐施行がされていない。	21年度 26年度

※ 平成 16 年度に調査を行った調査地番号 13・14（休耕田 1・2）、及び調査地番号 15（耕作水田 1）は、埋め立てにより工場用地等になっているため平成 21 年度の調査から除外しました。

※森林の林齢・水田の休耕期間・河川堤防の改修後の期間等は、それぞれの調査地の二回目の調査年時点の数値となっています。



図II-77 植生調査実施地点

#### (4) 調査結果

##### ア 確認種類数（平成 21 年度）

調査で確認した植物は 868 種類でそのうち帰化植物は 74 種類でした。

環境別の確認種類数と帰化植物数を比較すると、確認種類数は森林が最も多く最も少ないのは海岸でした。

帰化率は、31.1%と河川が最も高く、最も少ないのは森林の 2.7%でした。

表 II-23 調査環境別の確認種類数と帰化率

環 境	調査 地点数	確認 種類数	帰化 植物数	帰化率
森 林	14	483	13	2.7%
農耕地	8	96	13	13.5%
草 地	9	174	24	13.8%
河 川	8	148	46	31.1%
海 岸	2	10	3	30.0%
全 体	41	863	74	8.5%

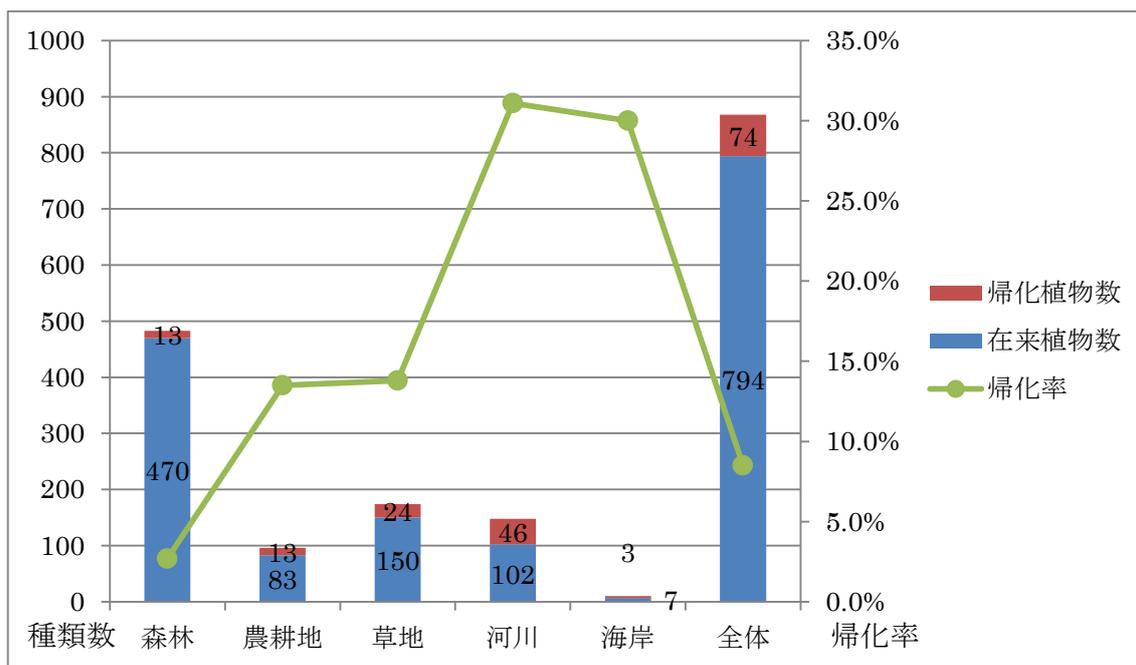


図 II-78 調査環境別の確認種類数と帰化率

植生別の確認種類数を比較すると、116 種類を確認した常緑広葉樹林が最も多く、海岸砂地は最も少ない、10 種類でした。

帰化率は、アカマツ林、落葉広葉樹林、社寺林は 0.0%で、最も高かったのは造成法面でした。

表Ⅱ-24 植生別の確認種類数と帰化率

環 境	植 生	調査 地点数	確認 種類数	帰化 植物数	帰化率
森 林	スギ林	2	109	3	2.8%
	ヒノキ林	3	102	1	1.0%
	アカマツ林	1	28	0	0.0%
	落葉広葉樹林	2	79	0	0.0%
	常緑広葉樹林	4	116	4	3.4%
	社寺林	2	52	0	0.0%
農耕地	耕作放棄水田	4	53	9	17.0%
	耕作水田	4	43	3	7.0%
草地	採草地	4	111	1	0.9%
	公園広場	2	18	6	33.3%
	造成法面	3	45	16	35.6%
河川	堤 防	5	94	24	25.5%
	川 原	3	67	19	28.4%
海岸	海岸砂地	2	10	3	30.0%
全 体		41	868	74	8.5%

## イ 植生別の調査地の比較（平成 21 年度）

### （1）森林

森林は他の植生と異なり、高木や低木、草本などが立体的にそれぞれ空間を分けて生育しています。これを森林の階層といいます。

それぞれの階層に植物が生育している森林は人による関わりが少なく、良好な自然の環境が保たれていると考えられています。

今回調査を行った調査地の階層構造を比較すると、材木を得るために人が植えた針葉樹林のスギ、ヒノキ林には亜高木層の植物がありません。これは亜高木層の木によって植林した木の生長が妨げられないように、邪魔な木を取り除く除伐という作業がされているためです。

これに対して、地域の樹木から種により自然に芽生えて出来たアカマツ林や広葉樹林（社寺林も広葉樹が生育している）は、それぞれの階層に植物があります。

合計種類数は、草本層の種類数が多い落葉広葉樹林やスギ林などでは多く、草本層の種類数が少ない常緑広葉樹林やヒノキ林では、少ない傾向が見られます。

帰化植物は林道脇のスギ林で 1 種類確認したのみで他の調査地にはありませんでした。



図Ⅱ-79 森林の階層の比較

表Ⅱ-25 森林の各植生の種類数の確認状況

植生	種類数					帰化植物数	帰化率
	高木層	亜高木層	低木層	草本層	合計		
針葉樹林スギ 1	2		34	59	91	3	3.3%
針葉樹林スギ 2	2		22	31	58	2	3.4%
針葉樹林ヒノキ 1	1		12	49	57	1	1.8%
針葉樹林ヒノキ 2	1		9	45	48	1	2.1%
針葉樹林ヒノキ 3	2		5	39	45	0	0.0%
針葉樹林アカマツ	3	11	9	17	28	0	0.0%
落葉広葉樹林 1	3	7	15	35	42	0	0.0%
落葉広葉樹林 2	7	14	22	43	66	0	0.0%
常緑広葉樹林 1	4	4	27	55	76	4	5.3%
常緑広葉樹林 2	3	4	11	35	40	0	0.0%
常緑広葉樹林 3	2	6	14	20	22	0	0.0%
常緑広葉樹林 4	2	4	9	22	22	0	0.0%
社寺林 1	4	5	15	25	39	0	0.0%
社寺林 2	4	6	3	15	25	0	0.0%

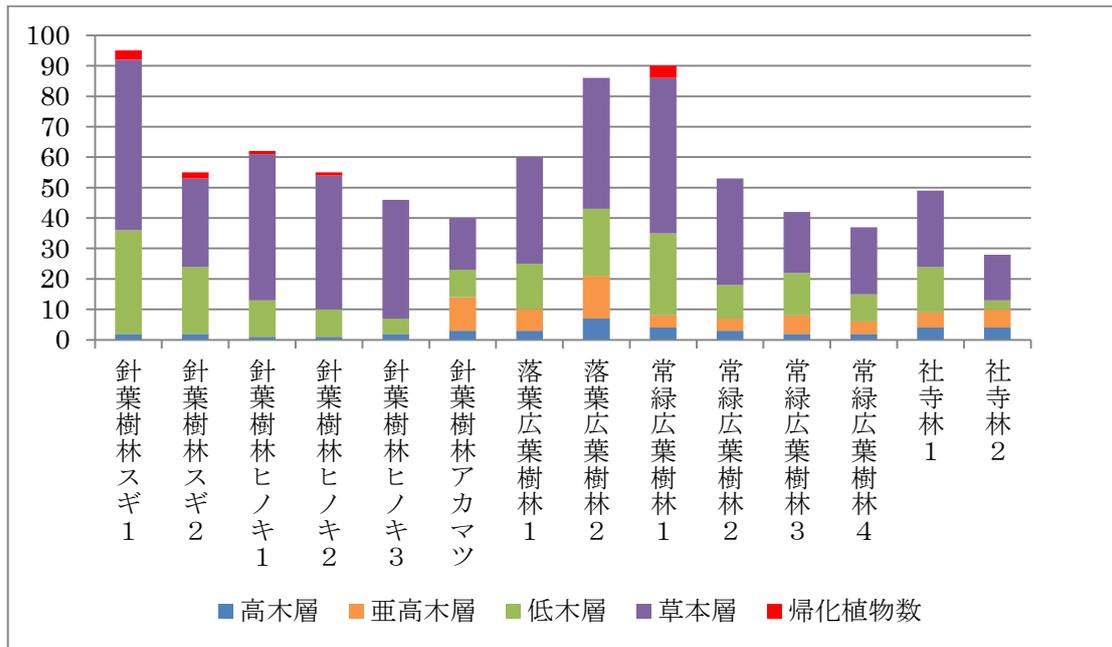


図 II-80 森林の各植生の種類数の確認状況

### (イ) 農耕地（水田）

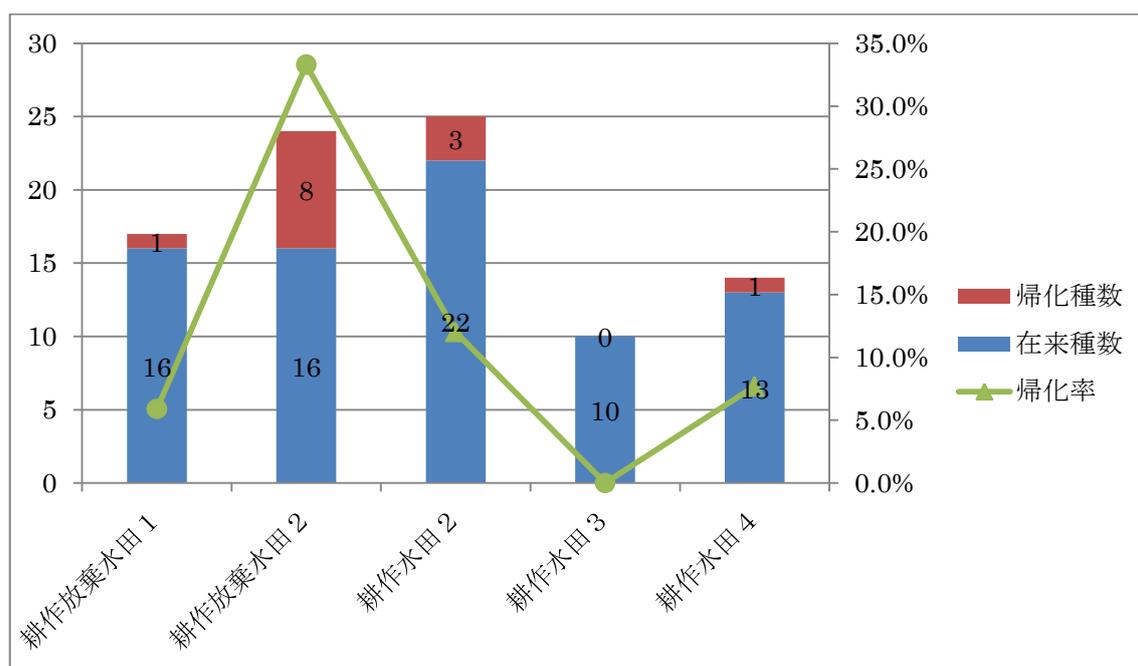
水田は、稲作を目的として管理された場所です。耕作がされている水田は、調査を行ったのが稲刈り終了後なため、種類数は多くありませんでした。

耕作水田の植生は、大東・大須賀区域の大規模に圃場整備がされた水田（3・4）に比べ、圃場整備の規模が小さい（2）の方が多くの種類数を確認しました。

耕作放棄水田の帰化率を比較すると、圃場整備がされていなかった1に比べ圃場整備がされていた2は高い帰化率でした。これは未施工の水田は常時湛水をしているのに対し、施工済みの水田は排水対策が行われているため、一年を通して土壌が乾燥していることから、帰化植物が定着しやすい条件があると考えられます。

表Ⅱ-26 農耕地の各植生の確認状況

植 生	在来種数	帰化種数	帰化率
耕作放棄水田 1	16	1	5.9%
耕作放棄水田 2	16	8	33.3%
耕作水田 2	22	3	12.0%
耕作水田 3	10	0	0.0%
耕作水田 4	13	1	7.1%



図Ⅱ-81 農耕地の各植生の確認状況

※ 耕作放棄水田 3・4は、埋め立てのため平成 21 年度には調査を行わなかったため本稿では取り扱わなかった。

(ウ) 草地

草地は、その立地や人のかかわりの程度により種類数や帰化率に大きな違いが見られました。

古くから地形が維持されている採草地は種類数が多く、帰化率が低かったのに対し、土砂を運んで人為的に作られた公園広場、造成法面などは著しく種類数が少なく、高い帰化率を示しました。

また人とかかわりでは年に一度毎年秋に草刈が行われている採草地は、種類数が多いのに対し、頻繁に草刈が行われている公園広場では、種類数が少なく帰化植物も多くみられました。

このように採草地は、他の草地植生と違い種類数が多く、帰化植物も少ないなど生物多様性が高いため、平成 25 年に国際連合の食糧農業機関により「世界農業遺産」に認定されました。

表 II-27 草地の植生別確認状況と立地と人為の程度

調査地点	在来種数	帰化種数	帰化率	立地	草刈
採草地 1	33	0	0.0%	古い地形	毎年 1 回
採草地 2	27	1	3.6%	古い地形	毎年 1 回
採草地 3	64	1	1.5%	古い地形	毎年 1 回
採草地 4	60	0	0.0%	古い地形	毎年 1 回
公園広場 1	7	4	36.4%	造成	年数回
公園広場 2	8	4	33.3%	造成	年数回
造成法面 1	13	8	38.1%	造成	毎年 1 回
造成法面 2	10	8	44.4%	造成	毎年 1 回
造成法面 3	18	8	30.8%	造成	年数回

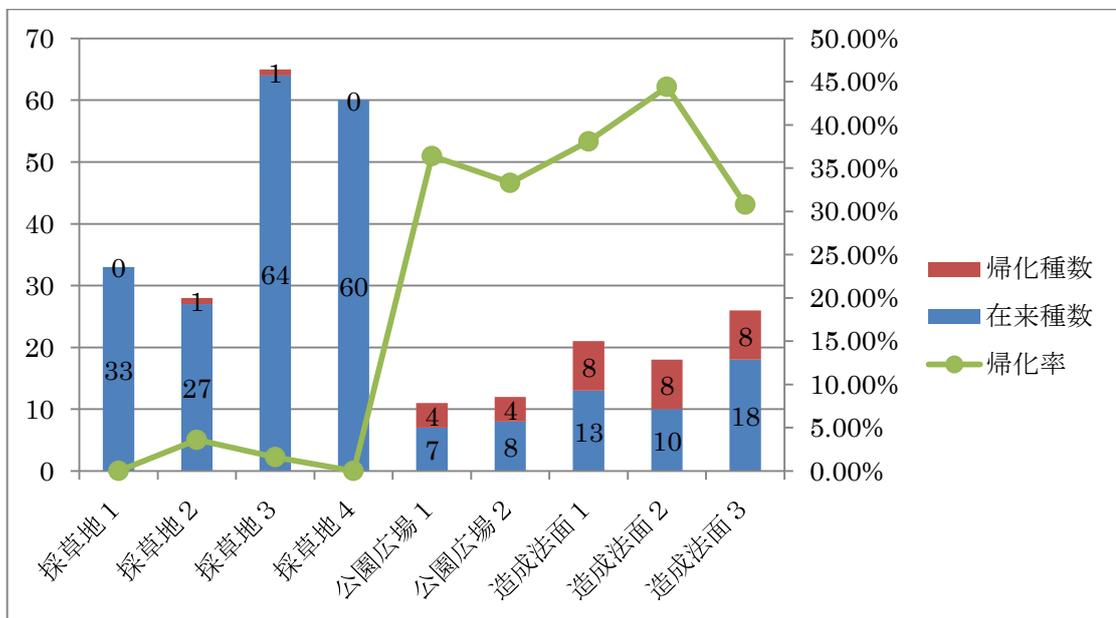


図 II-82 草地の各植生の確認状況

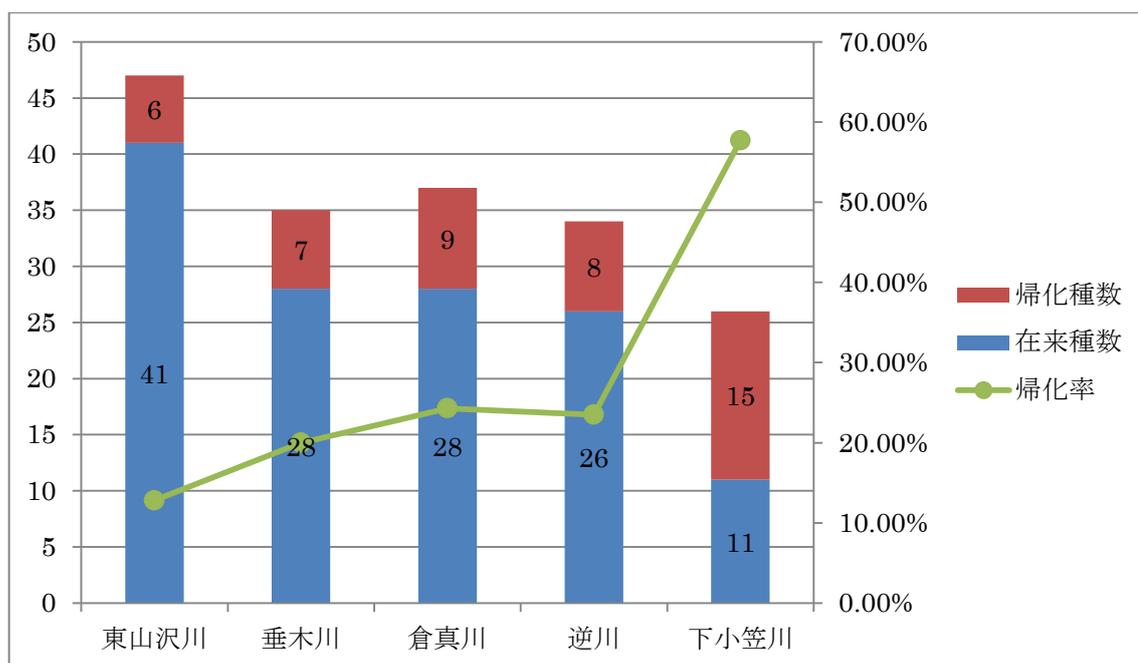
### (エ) 堤防

堤防の植生を護岸工事が行われた後の経過期間の長さで比較すると、護岸工事後20年以上を経ている東山沢川、垂木川と最近10年以内に護岸工事が行われた倉真川、逆川、下小笠川では、工事後の期間の長い方が、工事後の期間が短い調査地より多く種類の植物がありました。

帰化率については、工事後の期間の長い堤防より工事後の期間が短い堤防の方が高い帰化率を示しました。中でも下小笠川の堤防は、自然に配慮した「多自然型工法」と呼ばれるコンクリートブロックにより護岸がされていますが、そこに生育している植物は帰化植物が多く、在来種も他の堤防に生育していたチガヤなどは見られず、クズなど草勢が旺盛な植物だけでした。

表Ⅱ-28 堤防の確認状況

調査地点	在来種数	帰化種数	帰化率	工事後の期間
堤防 東山沢川	41	6	12.8%	長い
堤防 垂木川	28	7	20.0%	長い
堤防 倉真川	28	9	24.3%	短い
堤防 逆川	26	8	23.5%	短い
堤防 下小笠川	11	15	57.7%	短い



図Ⅱ-83 堤防の確認状況

(オ) その他の植生

川原や海岸砂地は、土壌が砂や礫の上、強風や川の氾濫に晒されるなど特殊な環境にあるため、そこに生育する植物の種類は限られます。そのため少ない種類の植物しか確認出来ませんでした。

また、川の増水や風による砂の移動などにより、土壌が常に変わることから裸地が多く、帰化植物が定着する条件が揃っていることから、高い帰化率になりました。

表 II-29 その他の植生の確認状況

調査地点	在来種数	帰化種数	帰化率
川原 1	35	5	12.5%
川原 2	15	11	42.3%
川原 3	8	9	52.9%
海岸砂地 1	3	3	50.0%
海岸砂地 2	6	3	33.3%

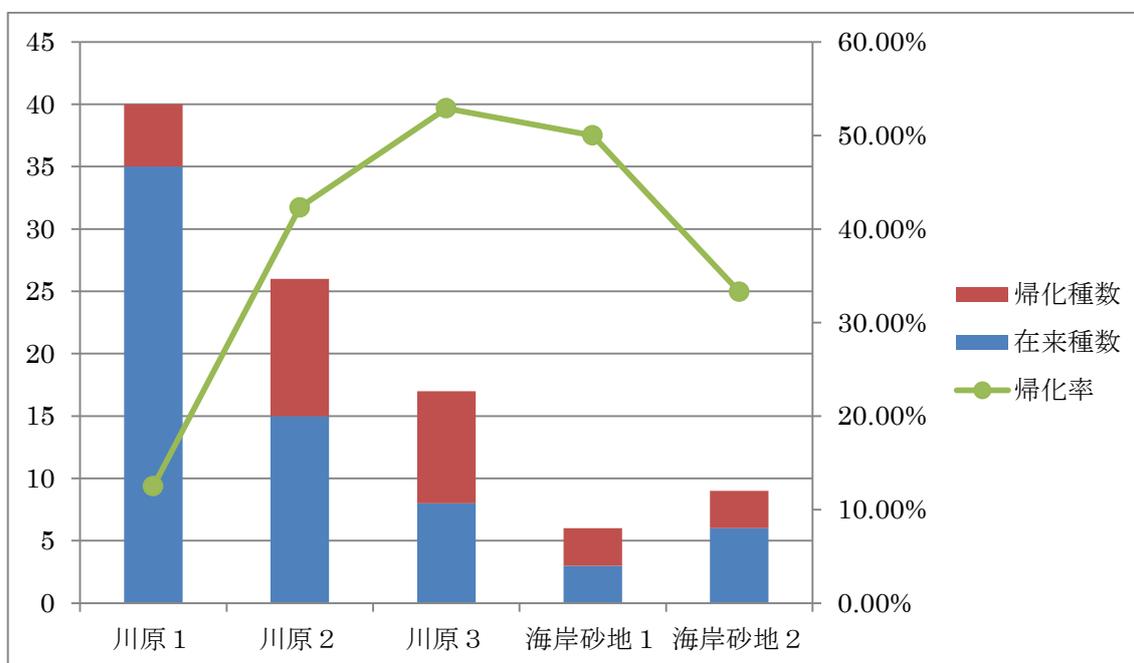


図 II-84 その他の植生の確認状況

## ウ 前回調査からの変化

植生ごとの5年間の種類数と帰化種数の変化を比較すると。

### (ア) 森林

森林は全体では確認種数、帰化植物数も減少しました。中でも育林のために低木の除伐が行われたスギ1や、林縁の植物が伸びて内部に光が入り込まなくなったために草本が減少した常緑広葉樹林1などが大きく減少しました。

一方社寺林1は確認種数が増加しましたが、これは林内の高木が倒れたり折れたりしたため林内に光が差し込む部分ができ、その場所に新たな種類の草本が育ってきたことによるものです。

表Ⅱ-30 森林植生の前回調査との比較

植生	平成16年			平成21年		
	確認種数	帰化種数	帰化率	確認種数	帰化種数	帰化率
針葉樹林スギ1	70	2	2.9%	38	1	2.6%
針葉樹林スギ2	39	0	0.0%	37	0	0.0%
針葉樹林ヒノキ1	40	1	2.5%	42	0	0.0%
針葉樹林ヒノキ2	23	0	0.0%	27	0	0.0%
針葉樹林ヒノキ3	29	0	0.0%	29	0	0.0%
針葉樹林アカマツ	25	0	0.0%	29	0	0.0%
落葉広葉樹林1	32	0	0.0%	39	0	0.0%
落葉広葉樹林2	56	0	0.0%	49	0	0.0%
常緑広葉樹林1	62	4	6.5%	37	0	0.0%
常緑広葉樹林2	33	0	0.0%	29	0	0.0%
常緑広葉樹林3	18	0	0.0%	18	0	0.0%
常緑広葉樹林4	18	0	0.0%	15	0	0.0%
社寺林1	19	0	0.0%	39	0	0.0%
社寺林2	25	0	0.0%	22	0	0.0%

※ 表内の灰色の調査地は、平成21年度と平成25・26年度の比較です。



図Ⅱ-85 森林植生の変化

(イ) 草地

草地は、成立過程や管理の仕方により確認種類数や帰化種数に違いが見られました。

古くからの地形を利用して毎年草刈りを行っている採草地 2・3・4 は、他の草地と比較して継続して多くの種類数の生育が確認され、帰化植物の目立った進入もありませんでした。しかし、2 回目の調査を行った平成 21 年の前年から草刈りが行われなくなった採草地 1 は前回の調査と比較して確認種類数が大きく減少しました。

また、他の場所から土を運んだり、大きく地形を変えた後にできた、公園広場や造成法面の確認種数は 5 年を経ても確認数は少なく、帰化率も高い傾向は変わりませんでした。

しかし、草刈りの頻度が低い造成法面 1・2 は造成後の時間経過の中で帰化植物の種類数が減少して、帰化率下がりました。これは法面の緑化資材に混じって出現した帰化植物が、在来植物のススキなどの伸長により、その地域には定着できず消失したためです。

表 II-31 草地植生の種類数の変化

植生	平成 16 年度			平成 21 年度		
	確認種数	帰化種数	帰化率	確認種数	帰化種数	帰化率
採草地 1	28	0	0.0%	11	0	0.0%
採草地 2	20	0	0.0%	24	1	4.2%
採草地 3	47	1	2.1%	56	1	1.8%
採草地 4	41	0	0.0%	50	0	0.0%
公園広場 1	13	4	36.4%	7	3	42.9%
公園広場 2	8	4	50.0%	6	2	28.6%
造成法面 1	13	7	53.8%	13	4	30.8%
造成法面 2	11	5	45.5%	7	2	28.6%
造成法面 3	18	7	38.9%	15	7	46.7%

※ 表内の灰色の調査地は、平成 21 年度と平成 25・26 年度の比較です。

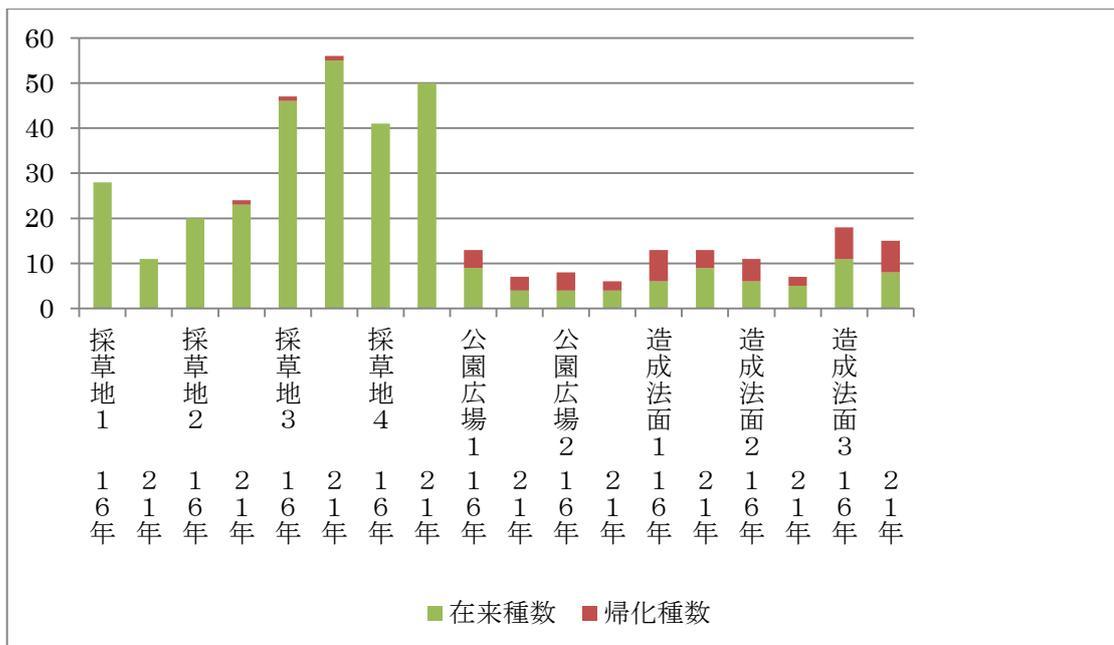


図 II-86 草地植生の種類数の変化

	
<p>平成 16 年度の採草地 3</p>	<p>平成 21 年度の採草地 3</p>
	
<p>平成 16 年度の採草地 1</p>	<p>平成 21 年度の採草地 1</p>
	
<p>平成 16 年度の造成法面 2</p>	<p>平成 21 年度の造成法面 2</p>

図 II-87 草地植生の変化

(ウ) 農耕地

農耕地はどの調査地点でも、耕作の有無によらず確認種数、帰化種数ともに減少しました。

中でも耕作放棄水田 2 や耕作水田 2 は前回確認種類数の 1/2 になりました。

これは、これらの水田の除草にあたって除草剤が使われていることによると考えられます。

また、耕作放棄水田 3・4 は平成 21 年度には土地造成による埋め立てで水田がなくなり、調査ができませんでした。

表 II-32 農耕地植生の種類数の変化

植生	平成 16 年度			平成 21 年度		
	確認種数	帰化種数	帰化率	確認種数	帰化種数	帰化率
耕作放棄水田 1	14	1	7.1%	10	0	0.0%
耕作放棄水田 2	19	7	36.8%	9	3	33.3%
耕作放棄水田 3	16	2	12.5%	-	-	-
耕作放棄水田 4	9	1	11.1%	-	-	-
耕作水田 1	22	3	13.6%	-	-	-
耕作水田 2	20	3	15.0%	7	0	0.0%
耕作水田 3	7	0	0.0%	5	0	0.0%
耕作水田 4	8	1	12.5%	11	1	9.1%

(エ) 堤防

堤防の確認種類数や帰化植物数の変化を比較すると、倉真川は平成 16 年度には護岸工事後からの期間が短かったのですが、その後 5 年を経て、東山沢川や垂木川の確認種数や帰化植物数と同程度に回復しました。

護岸工事後長期間を経ている東山沢川と垂木川の確認種数を比較すると、草刈が年数回行われている東山沢川と一年に一度の垂木川では、草刈の回数の多い東山沢川は減少しました。

また、護岸工事後間もない倉真川と逆川を比較すると、確認種数は、草刈の頻度の少ない倉真川では増えたのに対し、頻繁に草刈がされている逆川では減少しました。しかし帰化率は両堤防とも護岸工事後の期間の経過に伴い減少しました。

近自然工法で護岸が行われている下小笠川の堤防は、同様に期間を経ても確認種類数や帰化植物数に大きな変化はありませんでした。

表 II - 33 堤防植生の前回調査との比較

植生	平成 16 年度			平成 21 年度		
	確認種数	帰化種数	帰化率	確認種数	帰化種数	帰化率
堤防 東山沢川	34	3	8.8%	26	4	15.4%
堤防 垂木川	26	6	23.1%	27	5	18.5%
堤防 倉真川	19	6	31.6%	24	6	25.0%
堤防 逆川	25	8	32.0%	15	3	20.0%
堤防 下小笠川	14	8	57.1%	16	8	50.0%

	
<p>平成 16 年度の堤防 倉真川</p>	<p>平成 21 年度の堤防 倉真川</p>
	
<p>平成 16 年度の堤防 逆川</p>	<p>平成 21 年度の堤防 逆川</p>
	
<p>平成 21 年度の堤防 下小笠川</p>	<p>平成 25 年度の堤防 下小笠川</p>

図Ⅱ - 88 堤防植生の前回調査との比較

## コラム

帰化植物が自然に与える影響は次のようなことが考えられています

☆日本の植物の生育場所を奪ってしまう。



帰化植物の多くは成長や繁殖力が強いいため、今まで生えていた日本の植物の生育場所を奪って広がってゆきます。

☆日本の植物と交雑してしまう。

日本に生えている同じ仲間の植物と花粉をやり取りして雑種ができてしまう。



現在の私たちが目にする植物は、長い進化の歴史の中で、何億年という時間をかけて作られ、その地域の特徴ある種として分かれてきています。それが交雑するとその土地で進化してきた種が無くなってしまいます。

## (5) まとめと考察

### ア 植物確認状況

- 今回の調査で確認した植物は 339 種類でした。そのうち帰化植物は 32 種で帰化率は 9.4% でした。
- 確認した植物の種類数が多かった環境は森林でした。本調査で確認した植物の 50% の種類を確認しました。森林で確認した植物の種類数が多かったのは、針葉樹や広葉樹などのさまざまな植生で調査を行ったことと、市内の南部から北部にかけて標高では 88m から 500m の広範な環境で調査を行ったことによります。

### イ 植生別確認状況

- 植生別では、種類数では採草地在り 99 種で最も多く、常緑広葉樹林や落葉広葉樹林も多く種類が確認されました。帰化率は、川原、砂丘、堤防など人のかかわりの程度が大きいところで高い割合を示しました。
- 各植生の特徴はつぎのようです。
  - ・ **森林**は、落葉広葉樹林で確認種類数が多く、1 地点を除いて帰化植物は確認されませんでした。
  - ・ **農耕地**は、人の働きかけが強いため出現する植物が限られ、確認種類数も帰化植物の種類も多くはありませんでした。しかし圃場整備がされた作付け放棄水田は、高い帰化率でした。
  - ・ **草地**はその立地や人のかかわりにより、種類数や帰化率に大きな違いがありました。昔からの地形が残り毎年草刈がされている採草地在り、確認した植物の種類も多く帰化率も低かったのに対し、人為的に作られた草地の造成法面や頻繁に草刈が行われる公園広場などでは、種類数も少なく帰化率も高い割合でした。
  - ・ **堤防**は、護岸工事が行われた後の経過期間が長いところほど種類数も多く帰化率が低い傾向が見られました。
  - ・ **川原や海岸**では、植物の種類も少なく高い帰化率でした。

### ウ 前回調査からの変化

- 二回目の調査は一回目調査と比較して種類数、帰化植物数とも減少しました。種類数の減少に比べ帰化植物の種類数の減少割合が少なかったため、帰化率は上昇しました。
- 植生ごとの変化は次のようでした。
  - ・ **森林**は、種類数が減ったのは除伐が行われたスギ林や、周囲の樹木が茂って林の中に光が入らなくなった常緑広葉樹林でした。一方、林内の高木が倒れて林の中に光が入る場所ができた社寺林などでは種類数が増加しました。
  - ・ **草地**は、毎年草刈が行われている採草地在りでは確認種類数が増加しましたが、草刈が行われなくなった採草地在りでは、確認種類数が 1 / 2 以下に減少しました。前回調査で高い帰化率を示した造成法面は、期間の経過とともに緑化資材に混じって侵入した帰化植物が定着できなかったため帰化率は低下しました。
  - ・ **農耕地**は、種類数や帰化植物数がいずれの調査地でも減少しました。減少の原因は除草剤の使用によります。
  - ・ **堤防**は、護岸工事後の経過期間により種類数や帰化率が異なりました。

#### 4 猛禽類（平成 16 年度・17 年度・25 年度・27 年度調査）

##### （1）調査の目的

自然の世界は、たくさんの生きものがさまざまなかかわりを持ち食べたり食べられたりする食物連鎖によりバランスが保たれています。

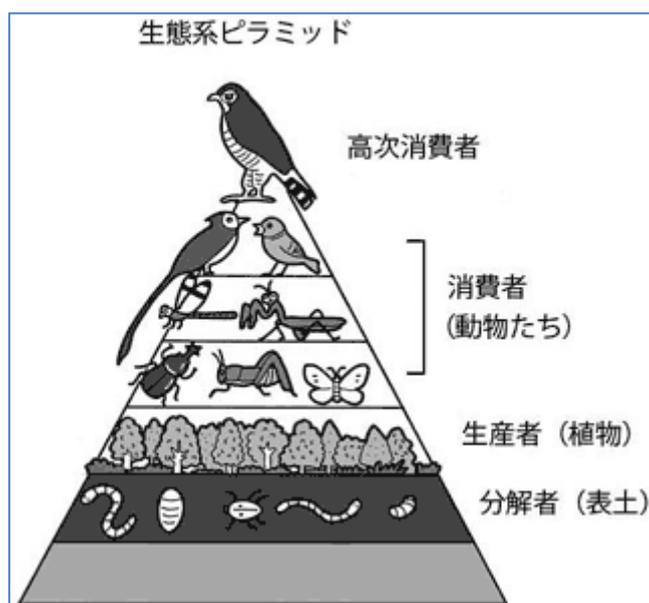
猛禽類＝タカ類は、そのような生態系の頂点に位置し、広い行動圏を持つとともに多くの生きものとかかわりをもって生活しています。

また、種類ごとに生息環境や採餌の仕方、エサなどもちがい、自然の中でうまく共存しています。

さらに一部の種類は春秋に長距離の渡りを行い、渡りの経路は東南アジアの各地にまで及ぶことから、広い範囲の自然や生態系とかかわりを持っています。

このような生態から、いくつかの種は指標種（＝ものさし）や、食物連鎖の頂点の消費者で生態系ピラミッドの下位にある動植物や広い面積の生物多様性・生態系を傘を広げるように保護できると考えられるアンブレラ種として、地域の環境を評価する対象となります。

このような種の生息の動向を調査することにより、掛川市の自然の変化を把握することを目的に行いました。



図Ⅱ-89 生態系ピラミッドの概念図

## (2) 調査種の概要

ア サシバ (*Buteo indicus*) タカ目タカ科  
環境省レッドリスト (2013) : 絶滅危惧Ⅱ類  
静岡県レッドデータブック (2004) : 絶滅危惧Ⅱ類  
掛川市指定希少野生動植物種

### 【形態】

全長雄約 47cm、雌約 51cm のハシボソガラス大のタカ。

雄成鳥の頭部は灰褐色。のどは白く、虹彩は黄色。のどの中央に一本縦斑があります。腹からの体下面は白く、太い茶褐色の横斑があり、眉斑は普通不明瞭です。

雌成鳥は白い眉斑が明瞭で、頬の灰色部は狭く、胸から腹にかけて淡褐色の横斑があります。

幼鳥は、眼が暗褐色で、胸に太い縦斑があります。

ピックイーと鳴よく鳴きます



図Ⅱ-90 サシバ

### 【生態】

3月下旬から4月中旬に日本に渡来し、農耕地と林が入り込んだ谷津田を好んで生活します。

巣は、農耕地に接した林縁のアカマツ、クロマツ、スギなどの針葉樹を利用しますが、まれにコナラやアベマキなどの落葉広葉樹を利用することもあります。

産卵は、4月末から5月初めにかけて1日おきに行い、1腹の卵数は2～4卵です。卵は抱卵開始から31日で孵化します。通常2卵目を生むと抱卵をはじめるので、産卵数の多い巣では、孵化日にばらつきがあります。

巣立ちは孵化後40～45日で、その後20～45日で独立すると言われてはいますが、正確な日数は明らかではありません(森岡ほか、1995)。

餌は、カエルやヘビ、トカゲなどの両生・は虫類やバッタなどの昆虫類です。周囲から突き出た木や電柱などに止まっていて、地上に飛び降りて餌を捕らえます。そのため餌場は、水田や畑、湿地、草地など開けたところをよく利用します。

1999年に千葉県で行った発信機を装着した調査では、サシバが巣の見張りや採餌のために止まった位置は、巣から最も近いところで10m、最も離れたところで1150mで、行動圏内の72%が巣から300m以内、81%が350m以内、そして90%が475m以内を利用範囲としていました(東、2004)。

大阪府内の調査では、侵入者に対してつがいが防衛するテリトリーの範囲は、雄は約100ha強、雌は50ha前後でした(小島、1982)。

中国の東北部から朝鮮半島、日本の東北地方から九州にかけての極東の限られたところで繁殖し、冬季は日本の南西諸島や中国南部、台湾、フィリピン、インドシナなどに渡って越冬します。

静岡県においても1980年頃までは県内の丘陵から低山に広く分布していましたが、近年は減少傾向が著しく、レッドデータブックの絶滅危惧Ⅱ類に指定されています(静岡県、2005)。

**イ クマタカ (*Spizaetus nipalensis*)** タカ目タカ科  
環境省レッドリスト (2013) : 絶滅危惧ⅠB類  
静岡県レッドデータブック (2004) : 絶滅危惧Ⅱ類  
掛川市指定希少野生動植物種

#### 【形態】

大型の猛禽類で、オスは全長 70～74cm、メスは 77～83cm でメスが一回り大きく、北にすむ個体ほど大きな傾向があります。

体色は雌雄が似ていて全体が暗褐色で、黒い顔に黄色の目を持ち、後頭部冠状に逆立つ羽毛がある精悍な感じのタカです。

胸には褐色の太い縦斑、腹には褐色または暗褐色の太い横斑があります。

翼は幅が広く、広げた長さは、オス約 140 cm～メス約 165 cmあります。

幼鳥の目は灰青色で体色は白っぽい淡褐色をしていて、年齢とともに褐色が濃くなります。



図Ⅱ-91 クマタカ

#### 【生態】

北海道から九州の低山から亜高山の林に一年を通して生息します。

繁殖活動は早く 12 月下旬から始まり、1 月中旬には巣づくりが始まります。

巣は、森林内のモミ、スギなどの針葉樹やツブラジイなどの広葉樹の樹高 20m 以上、胸高直径 60 cm 以上の大径木の横枝上に木の枝を積んで皿形の巣を作ります。

営巣場所の標高は、行動圏内の最低標高と最高標高の 1/2 またはやや高い位置のことが多く、そこに急傾斜面が存在し、周りに上記のような大木が生育していることが不可欠な要素になっています。

多くは 3 月上旬から下旬に産卵が行われ、通常一腹卵数は一個です。産卵直後からほとんどメスが抱卵し、47 日で孵化します。

孵化後約 70 日で巣立ちをしますが、巣立ち後も巣の周辺にとどまり、親鳥が次の繁殖期を迎える 12 月から 1 月頃までは、営巣林を中心に半径 250m の円内から出ることがなく、親鳥から餌をもらい狩りの仕方を学びます。

行動圏の面積は、地域の植生により違いがあり、つがいあたりおおよそ 8～48 km<sup>2</sup>といわれています。

クマタカの行動圏には、年間を通じて生息するのに必要な獲物を確保する採餌場所と、繁殖に必要な繁殖テリトリーの二つの重要な場所が含まれています。

採餌は、斜面を飛行しながら獲物を探す飛行タイプと森林内や林縁部の枯れ木や横枝に止まり、獲物が出現するのを待つ待ち伏せ型の二つがあります。

狩りを行う環境は、林内に十分空間があり飛翔して獲物を追うことができる 20m 以上の成熟した高木林と、伐採跡地や自然裸地などの開放的な空間をよく利用します。

獲物はノウサギやヘビ類、ヤマドリなどの小型から中型の鳥類、哺乳類、爬虫類など幅広く採餌しています。

クマタカは 2013 年の推定によれば、全国の総個体数は 1800 羽より多いと推測されています。

しかしながら、現在調査されている全国的な繁殖率は 30% を切る地域も多く、これは戦後の拡大造林や森林資源の利用の激減により、採餌環境の悪化によるものと考えられています。

## ウ オオタカ (*Accipiter gentillis*) タカ目タカ科

環境省レッドデータリスト (2013) : 準絶滅危惧  
静岡県レッドデータブック (2004) : 絶滅危惧Ⅱ類  
掛川市指定希少野生動植物種

### 【形態】

体長は雄 50cm・雌 56.5cm 翼開長 105～130cm です。幅が広く短い翼と長い尾を持ち、雄はハシボソガラス大、雌はさらに大きい雌雄Ⅱ型です。頭上、背、翼の上面、尾は暗青灰色で、尾には4本の黒帯があります。頬は青黒色で眉斑は明瞭。下面は白地に黒くて成鳥は細い横斑が一面にあります。嘴は灰黒色で、脚は黄色です。

幼鳥の背中は褐色で、下面は淡褐色で胸から腹にかけて暗褐色の縦斑があります。



図Ⅱ-92 オオタカ

### 【生態】

山地の林で繁殖し、秋冬には全国の平地から山地の林に住み、農耕地や市街地にも出現します。ほとんど鳴きませんが警戒したときには、「ケッケケッ」という声や繁殖期にはつがい「ピーピー」などと鳴き交わすこともあります。

繁殖期は2月から8月で、巣は山林内のスギやアカマツの地上 10mほどのところに、直径 80～90cm の大きさのものをつくり、2～4 個の卵を産みます。

卵は約 30 日で孵り、その後 35 日ほどで雛は巣立ちし、1ヶ月半ほど巣の周辺で親鳥の給餌を受けその後繁殖地を離れ独立します。

オオタカの営巣地は人の出入りや周囲の影響が少なく、林齢の高い林内空間がある林を多く利用します。繁殖期の行動圏はおおよそ 30ha 位で、営巣地は森林や農耕地などが混在しているところを好み、ヒヨドリやハト類、コジュケイなどの中型の鳥類を主な餌にしています。

最近の調査では、1990 年代になって全国的にオオタカの繁殖分布が広がり、各地で繁殖するようになりました。

このような分布の拡大は、戦後の森林回復とオオタカを取り巻く法律の整備によるものと考えられています。

また、環境の変化に対する適応力も高く、都市部の公園などでも繁殖地を広げている事例も報告されています。

しかし、現在のオオタカの主要な生息地である農地や森林が混在する地域は、農業や林業により人が作ってきた環境であるため、今後の経済状況の変化で、耕作放棄地が増大したり、森林の荒廃が進むと採餌環境に変化が生じ、それにともないオオタカの繁殖密度や繁殖状況にどのように影響を与えるか注意深く観察して行く必要が指摘されています。

### (3) 調査の方法

調査は、平成12年度（掛川区域）、平成17年度（掛川市全域）に掛川市が含まれる国土地理院の1/25,000地形図（森・八高山・山梨・掛川・袋井・下平川・千浜）をそれぞれ1/4に区切り調査メッシュとし、その調査メッシュごとに、図Ⅱ-93～95に示すディスプレイや鳴き交わしが頻繁に行われる時期（求愛造巣期）に定点観察を行い生息状況の確認をしました。また、生息状況調査において繁殖の可能性がある地点では、繁殖後期に生育地内を踏査し営巣木を確認し、繁殖状況の調査を行いました。

さらに平成25年度と平成26年度は、平成17年度において生息が確認されているサシバ（25地点）、クマタカ（8地点）、オオタカ（14地点）の生息地を整理し、平成25年から26年度にかけて（求愛造巣期）に定点観察を行い生息状況の確認をしました。

また、生息状況調査において繁殖の可能性がある地点では、サシバについては平成25年度に、クマタカ、オオタカについては平成26年度に、営巣地を推定するための調査を行い営巣地の推測をし、繁殖後期に営巣地内を踏査し営巣木を確認し、繁殖状況の調査を行いました。

生息状況調査及び繁殖状況調査の結果をもとに、それぞれの調査地点の生息状況を、表Ⅱ-35にもとづき評価を行いました。

表Ⅱ-34 猛禽類調査の調査年度と内容

内容 調査年度	オオタカ		クマタカ		サシバ	
	生息状況	繁殖状況	生息状況	繁殖状況	生息状況	繁殖状況
平成12年度	○		○			
平成16年度	○	○			○	○
平成17年度	○	○	○	○	○	○
平成25年度	○		○		○	○
平成26年度		○		○		

※ 平成12年度、平成16年度は掛川区域のみ

	2			3			4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
繁殖ステージ	非繁殖期			渡り			求愛造巢期			抱卵期			巢内育雛期			巢外育雛期			非繁殖期					
敏感度				← 小			← 大			← 極大			← 大			← 中								
出現頻度				← 多			← 少			← 多			← 少											
生息状況調査 定点観察				← →																				
繁殖状況調査 営巣木確認										← →														

図 II - 93 サシバの繁殖ステージと調査時期

	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
繁殖ステージ	求愛期			造巢期			抱卵期			巢内育雛期			巢外育雛期			家族期			求愛期																	
敏感度	← 中			← 大			← 極大			← 大			← 中			← 少			← 中																	
出現頻度	← 多			← 中			← 少			← 多			← 中			← 多			← 中																	
生息状況調査 定点観察	← →																																			
繁殖状況調査 営巣木確認										← →																										

図 II - 94 クマタカの繁殖ステージと調査時期

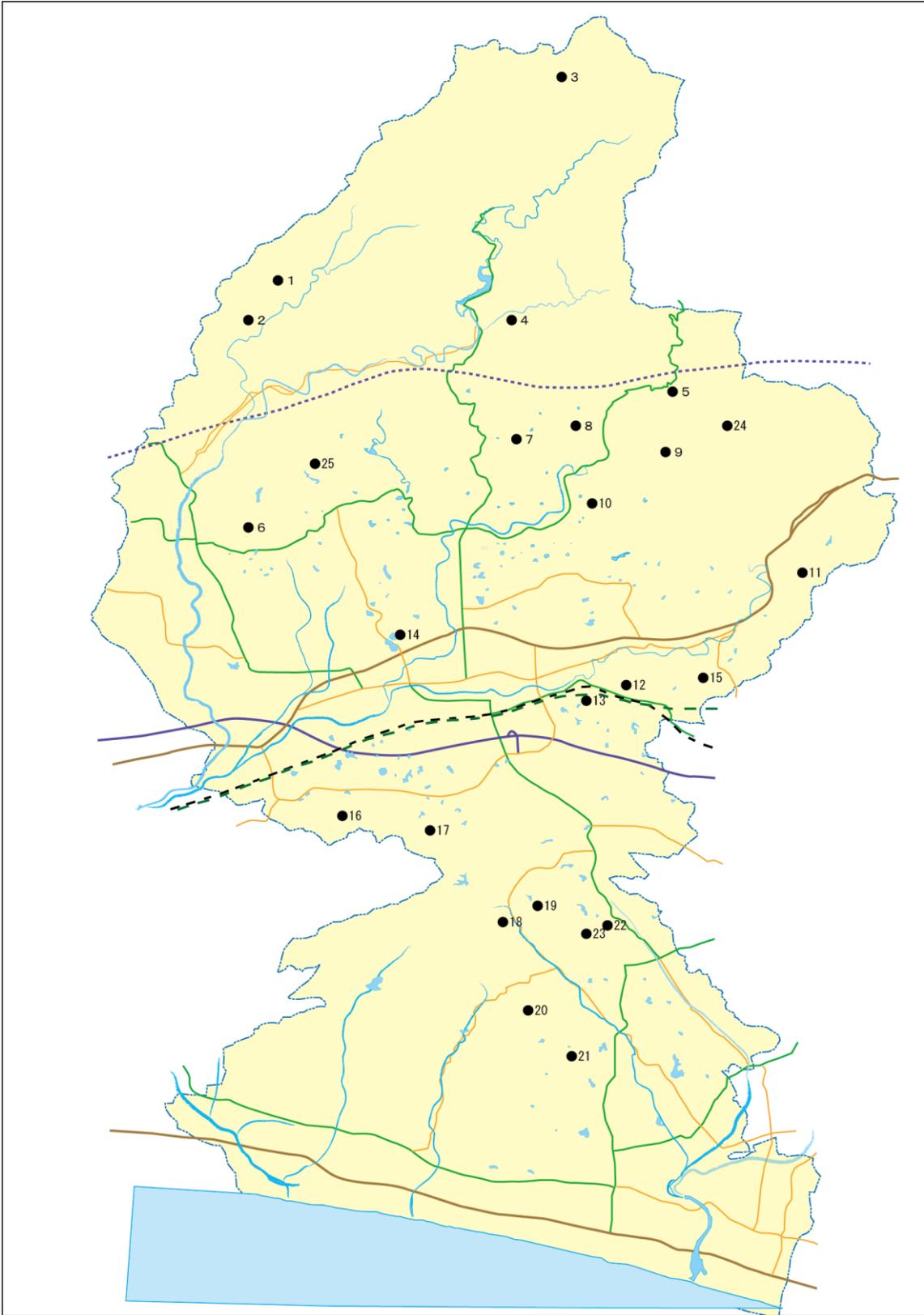
	1			2			3			4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
繁殖ステージ	非繁殖期			求愛造巢期			抱卵期			巢内育雛期			巢外育雛期			非繁殖期											
敏感度	← 小			← 中			← 大			← 極大			← 中			← 小											
出現頻度				← 多			← 少			← 多																	
生息状況調査 定点観察				← →																							
繁殖状況調査 営巣木確認										← →																	

図 II - 95 オオタカの繁殖ステージと調査時期

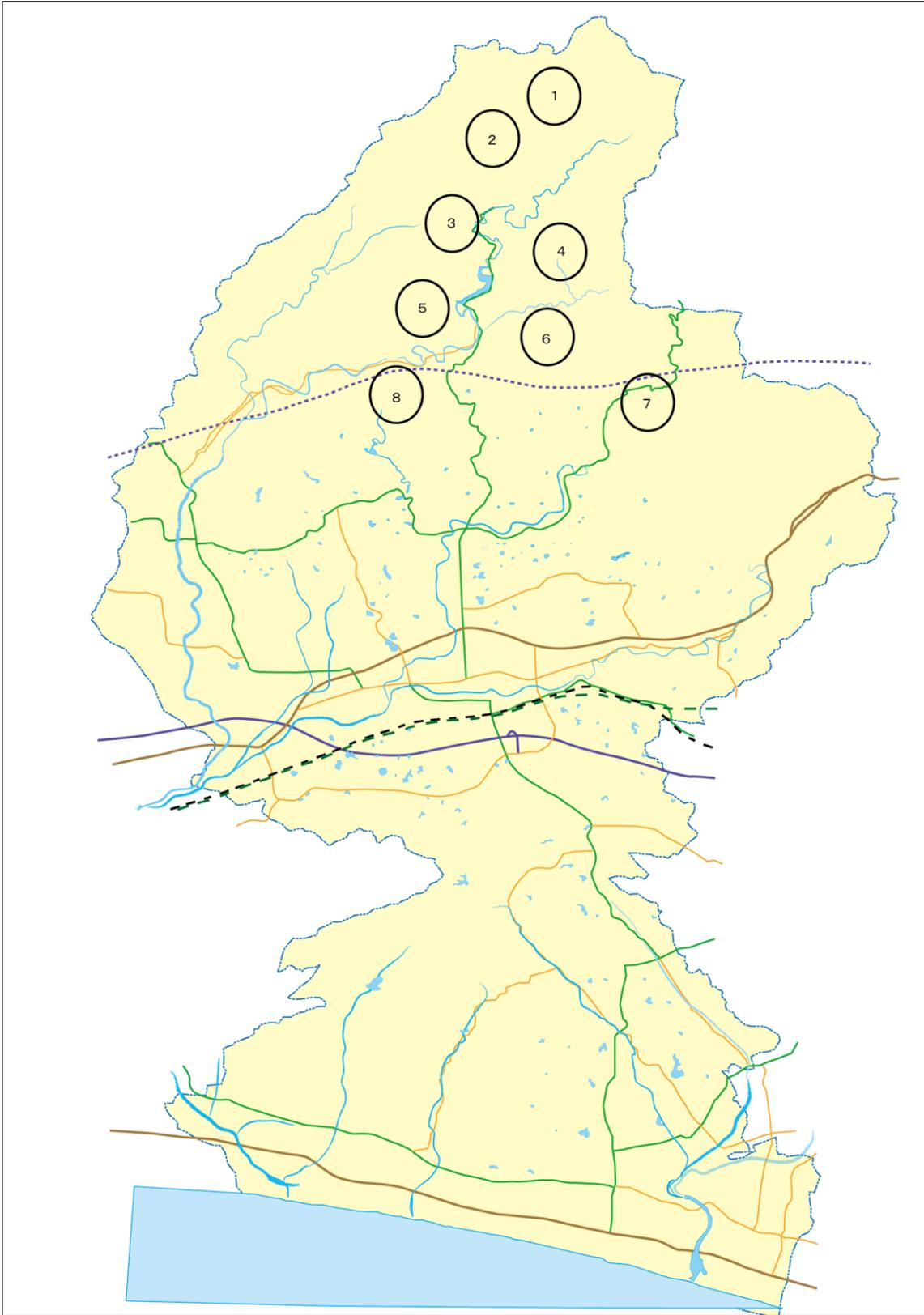
表Ⅱ-35 生息状況区分およびその判定項目

※ ランク判定の根拠となる観察事項については、下の判定項目により判断します。

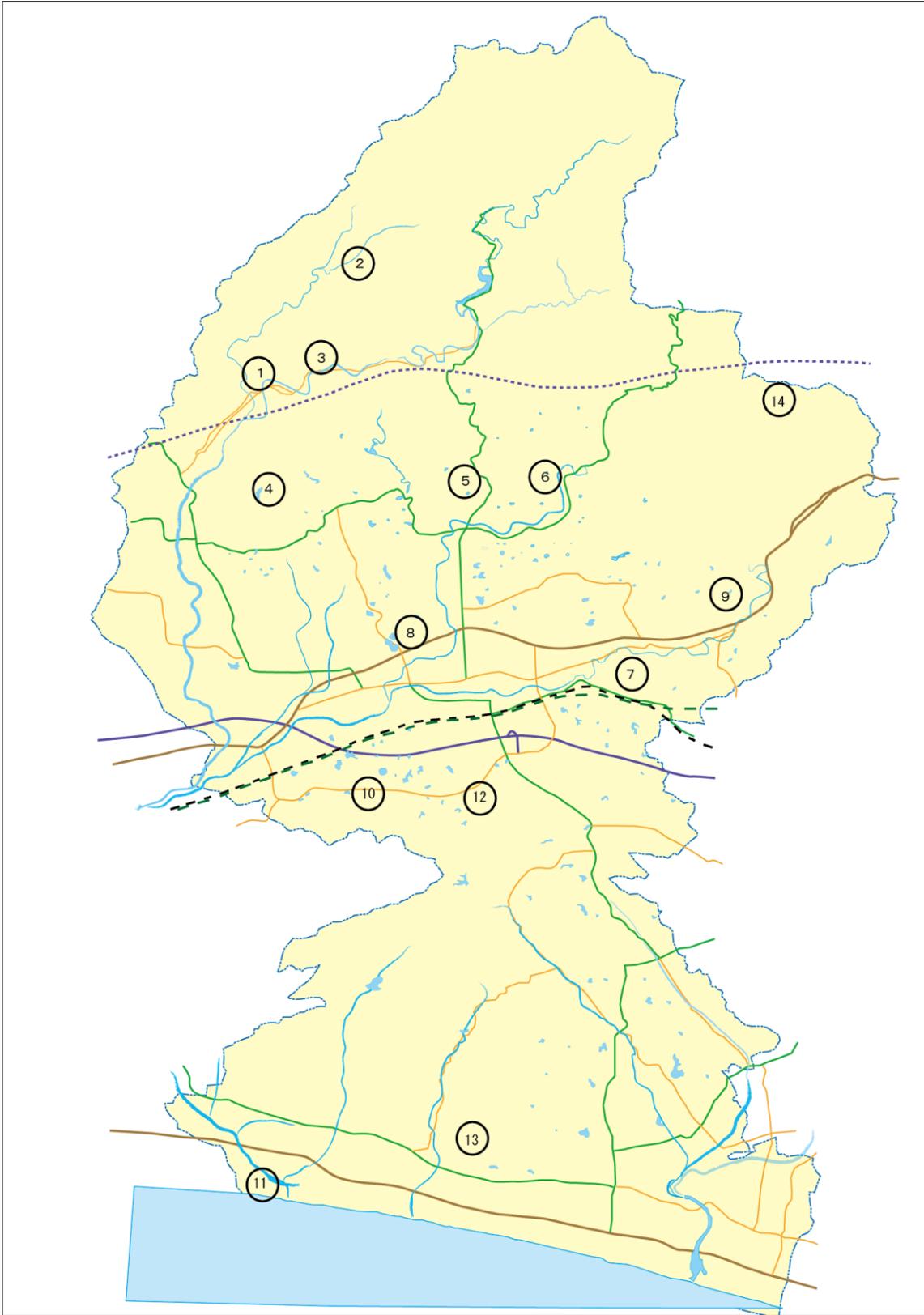
ランク		コード	観察事項	
a	成鳥について	1	成鳥が巣に繰り返し出入りしているのを見た。	
		2	成鳥が抱卵または抱雛しているのを見た。	
		3	成鳥が明らかに巣の雛に餌を運搬している。	
	巣について	4	使用中あるいは、巣立ち直後の巣がある。(その近くで卵殻が見つかった。巣の周辺に糞が落ちている。巣の周辺に採餌痕がある。)	
		5	雛のいる巣を見た。	
	幼鳥について	6	巣からほとんど移動していないと思われる幼鳥を見た。	
		7	巣の周辺で幼鳥の声を聞いた。	
b	成鳥について	8	ディスプレイ飛翔が観察されるとともに、繁殖前・後期を通じて生息を確認した。	
		9	鳴き交わしの声を聞くとともに、繁殖前・後期を通じて生息を確認した。	
		10	餌渡しを見た。	
		11	交尾行動を見た。	
		12	威嚇行動や警戒声により、付近に巣または雛が存在することが考えられる。	
		13	造巣行動を見た。	
	幼鳥について	14	繁殖期に生息を確認したが、bランク以上の行動は観察されなかった。	
	巣について	15	生息を確認した付近で、今年あるいは昨年使用形跡のある巣を発見した。	
	c	成鳥について	16	繁殖期に生息を確認したが、bランク以上の行動は観察されなかった。



図Ⅱ-96 サシバの調査地点



図Ⅱ - 97 クマタカの調査地点



図Ⅱ - 98 オオタカの調査地点

#### (4) 調査結果

##### ア サシバ (平成 25 年度)

##### (ア) 生息状況

調査を行った 26 生息地のうち繁殖を確認したのは 13 地点でした。11 地点では生息の確認はできませんでした (表 II-36・図 II - 99・100)。

表 II-36 サシバの生息状況結果

ランク	生息状況	地点数
a	繁殖を確認した。	13
b	生息を確認し、繁殖の可能性はある。	0
c	生息を確認したが、繁殖については不明である。	1
d	生息が確認できなかった。	11

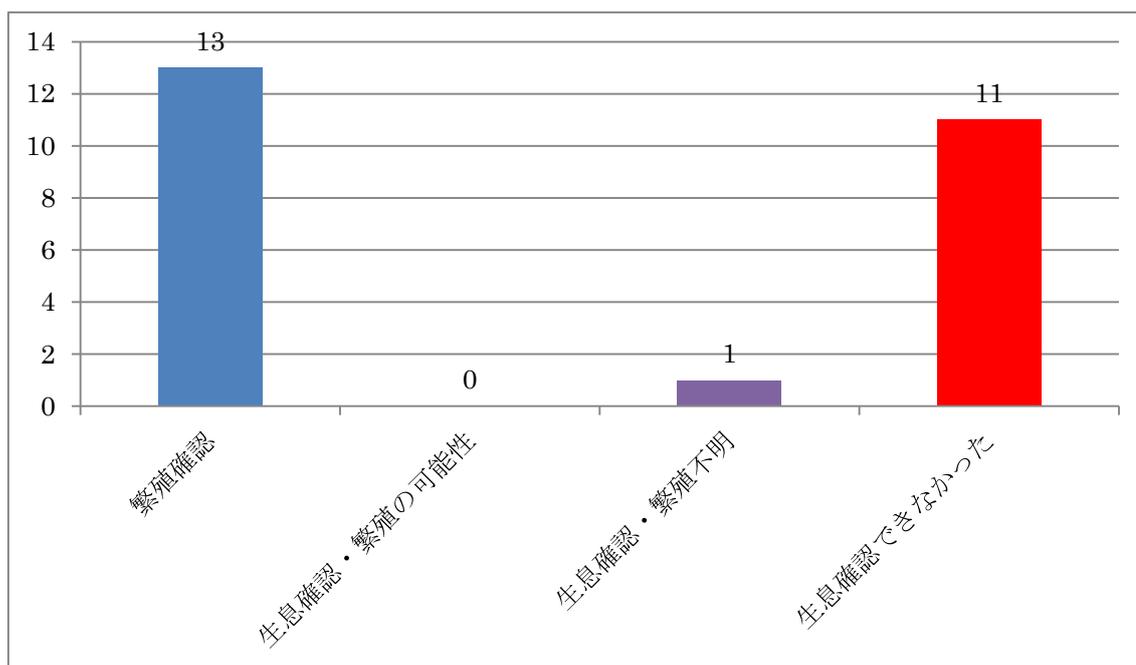
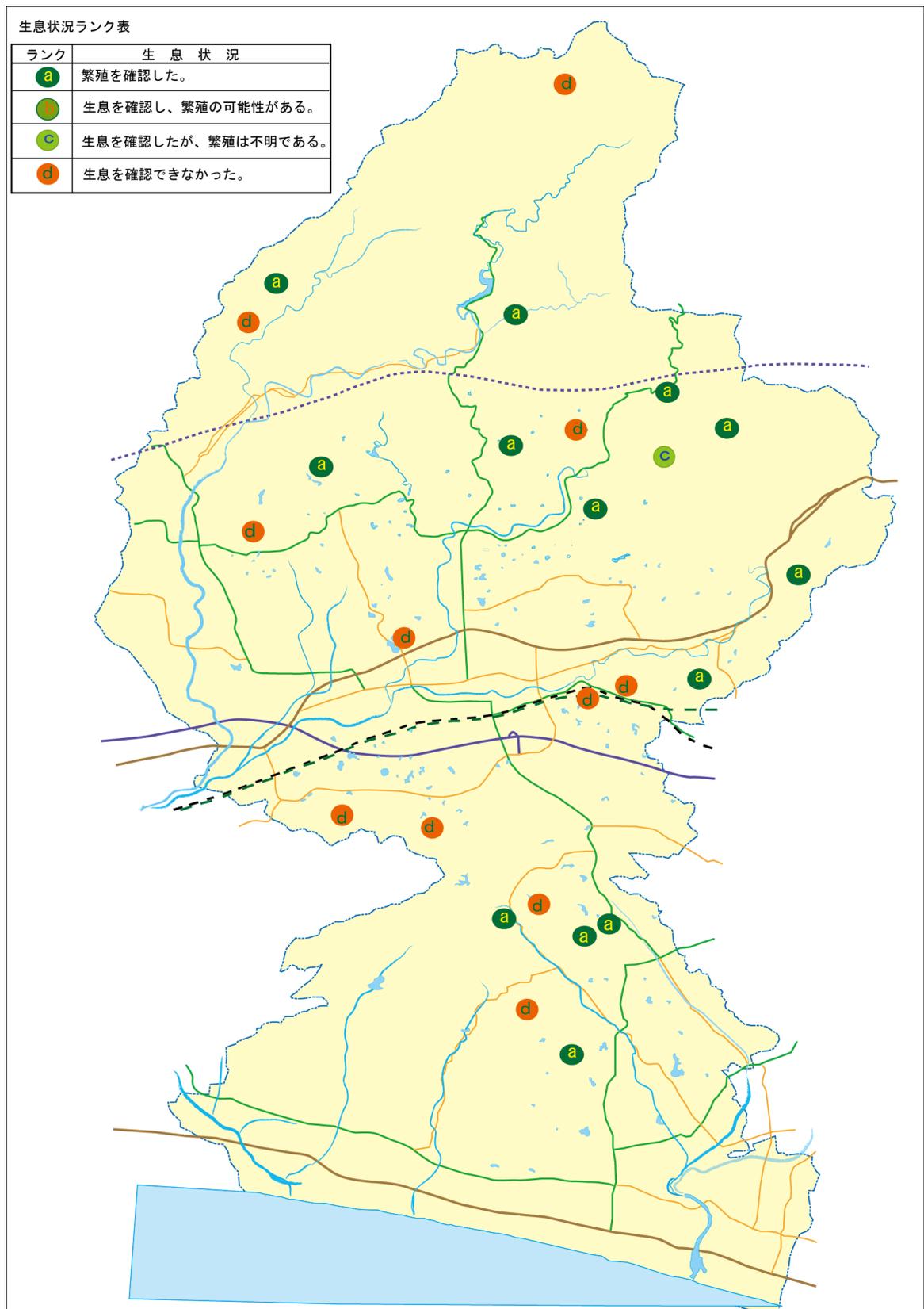


図 II-99 サシバの生息状況結果



図Ⅱ - 100 サシバの生息状況調査結果

(イ) 平成 17 年度からの変化

平成 17 年度に調査を行った 20 調査地点の平成 25 年度の生息状況は、平成 17 年度に繁殖を確認した 10 地点のうち平成 25 年度に繁殖を確認したのは 4 地点でした。残りの 6 地点はすべて生息の確認ができませんでした。

また、平成 17 年度に生息を確認し、繁殖の可能性があった 2 地点では、1 地点で繁殖を確認し、1 地点では生息を確認できませんでした。

一方、平成 17 年度に生息の確認ができなかった 8 地点は、平成 25 年度の調査では 1/2 の 4 地点で生息を確認し、そのうち 3 地点で繁殖を確認しました。

表 II-37 平成 17 年度から生息状況の変化

平成 17 年度		平成 25 年度	
ランク	地点数	ランク	地点数
繁殖を確認した。	10	繁殖を確認した。	4
		生息を確認できなかった。	6
生息確認、繁殖の可能性。	2	繁殖を確認した。	1
		生息を確認できなかった。	1
生息を確認できなかった。	8	繁殖を確認した。	3
		生息確認、繁殖不明。	1
		生息を確認できなかった。	4
計	20	計	20

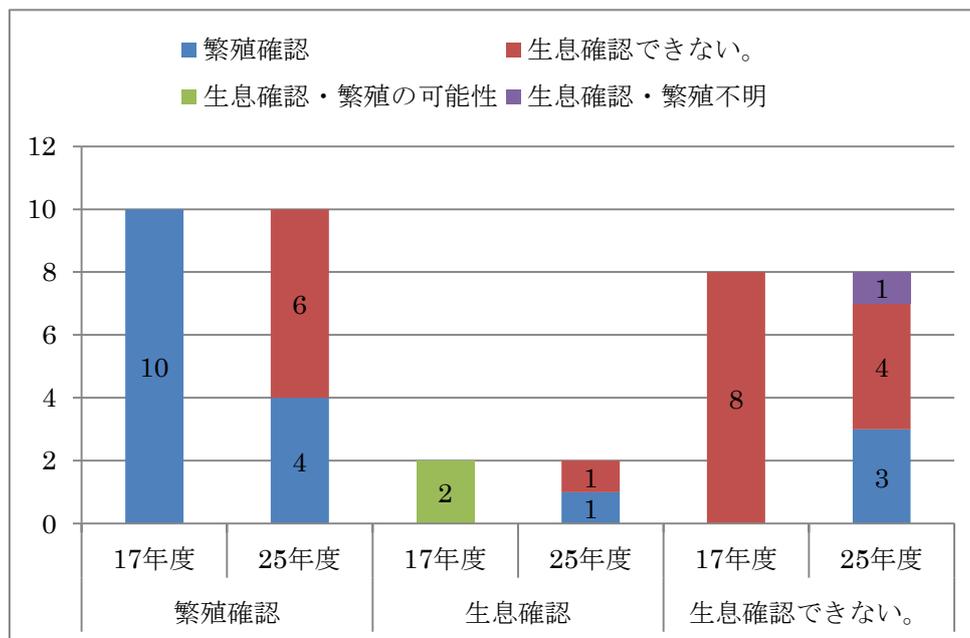


図 II-101 平成 17 年度から生息状況の変化

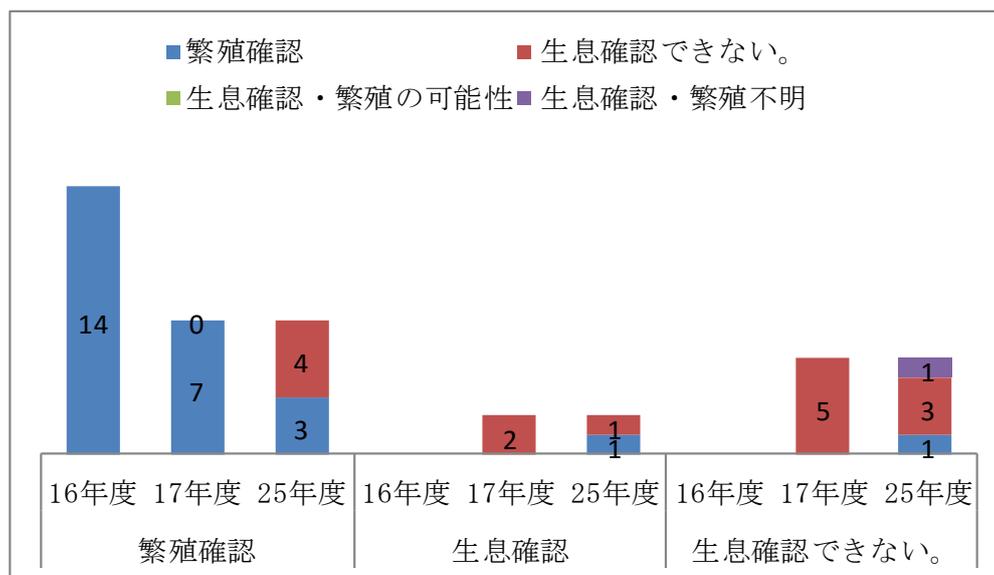
(ウ) 掛川区域の平成 16 年度からの変化

平成 16 年度に繁殖を確認した掛川区域の 14 調査地点の、平成 17 年度、平成 25 年度の生息状況は、平成 17 年度に繁殖を確認できたのは平成 16 年度の調査地の 50% にあたる 7 地点に減少しました。そして平成 25 年度の調査ではさらに 35.7% の 5 地点に減少しました。

一方、生息が確認できなくなった調査地は、平成 17 年度には 5 地点でしたが、今回の調査では、8 地点に増加しました。

表Ⅱ-38 掛川区域の平成 16 年度から生息状況の変化

平成 16 年度		平成 17 年度		平成 25 年度	
ランク	地点数	ランク	地点数	ランク	地点数
繁殖確認	14	繁殖確認	7	繁殖確認	3
				生息を確認できなかった。	4
				繁殖確認	1
		生息確認、繁殖の可能性。	2	生息を確認できなかった。	1
				繁殖確認	1
		生息を確認できなかった。	5	生息確認、繁殖不明	1
				生息を確認できなかった。	3
				繁殖確認	1



図Ⅱ-102 掛川区域の平成 16 年度から生息状況の変化

## イ クマタカ

### (ア) 生息状況 (平成 26 年度)

調査を行った 8 調査地点のうち繁殖を確認したのは 2 地点でした。3 地点では生息の確認はできませんでした (表 II-39・図 II - 103・104)。

表 II-39 クマタカ生息地の生息状況結果

ランク	生 息 状 況	地点数
a	繁殖を確認した。	2
b	生息を確認し、繁殖の可能性がある。	1
c	生息を確認したが、繁殖については不明である。	2
d	生息が確認できなかった。	3

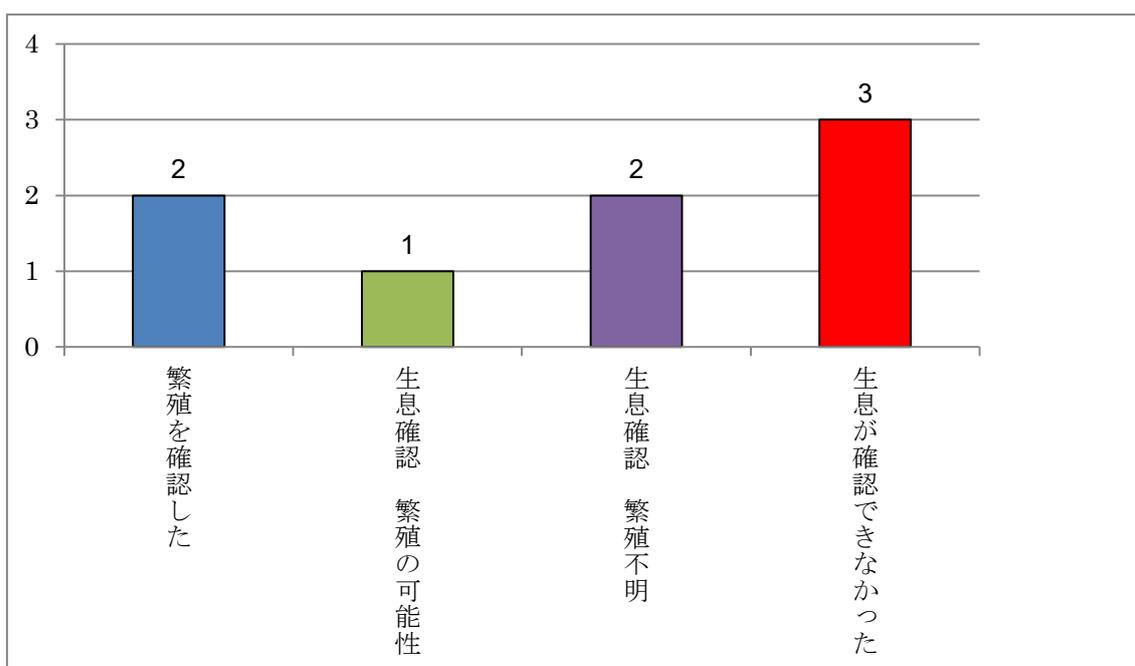
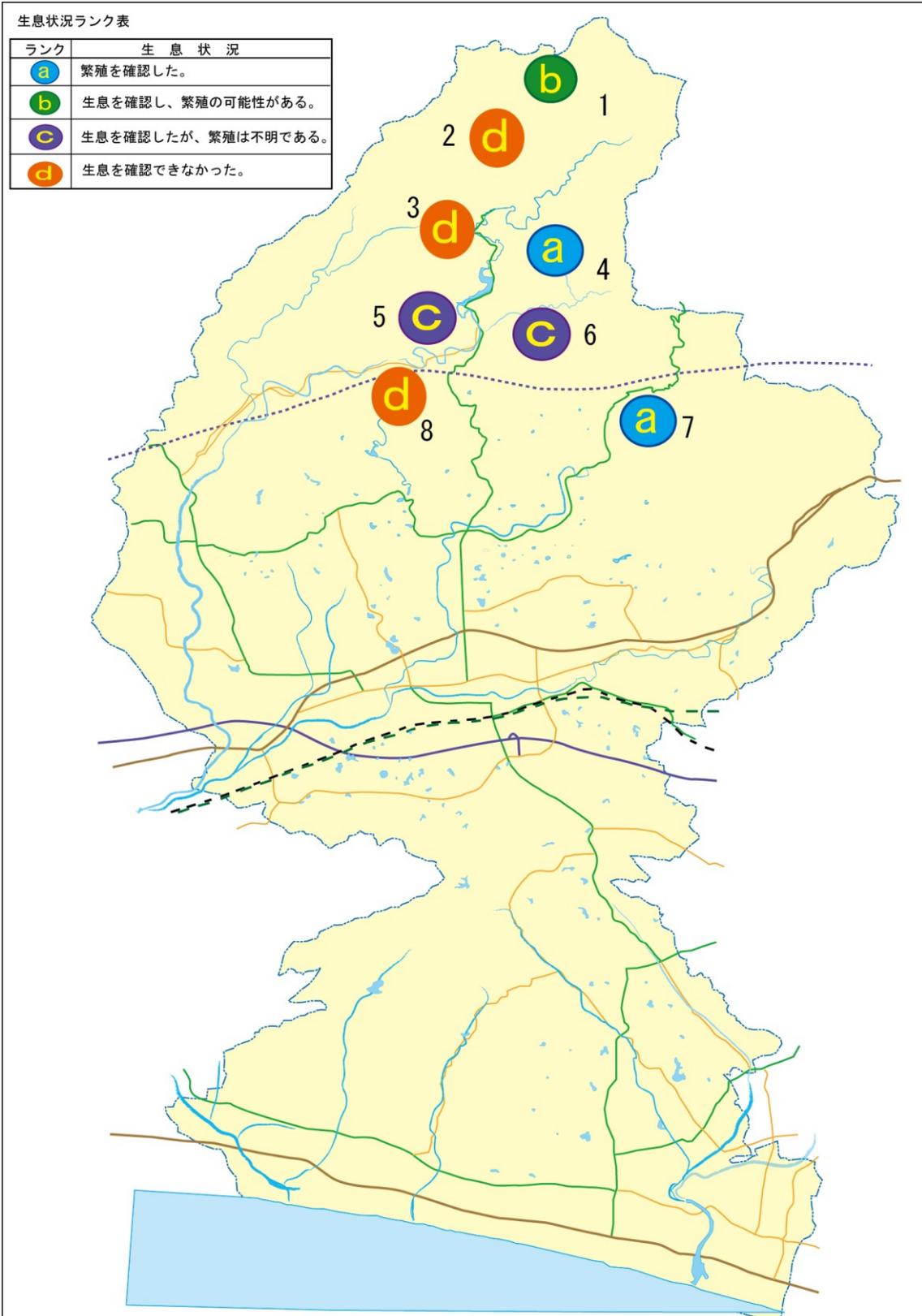


図 II-103 クマタカの生息状況結果



図Ⅱ - 104 クマタカの生息状況調査結果

(イ) 平成 17 年度からの変化

各生息地の生息状況を平成 17 年度の結果と比較すると、平成 17 年度に繁殖を確認した 2 地点は、今回の調査でも 1 地点で繁殖を確認し、残りの 1 地点も平成 26 年度の秋にディスプレイが観察され平成 27 年度に繁殖する可能性が考えられます。

一方、平成 17 年度に繁殖の可能性があった 4 地点では、1 地点で繁殖を確認しましたが、2 地点は生息の確認ができず、1 地点は生息の確認はしましたが、繁殖については不明でした。

表 II-40 平成 17 年度からの生息状況の変化

平成 17 年度		平成 25・26 年度	
ランク	地点数	ランク	地点数
繁殖を確認した。	2	繁殖を確認した。	1
		生息確認。繁殖の可能性がある。	1
繁殖の可能性	4	繁殖を確認した。	1
		生息確認。繁殖不明である。	1
		生息が確認できなかった。	2
その他	2	生息確認。繁殖不明である。	1
		生息が確認できなかった。	1

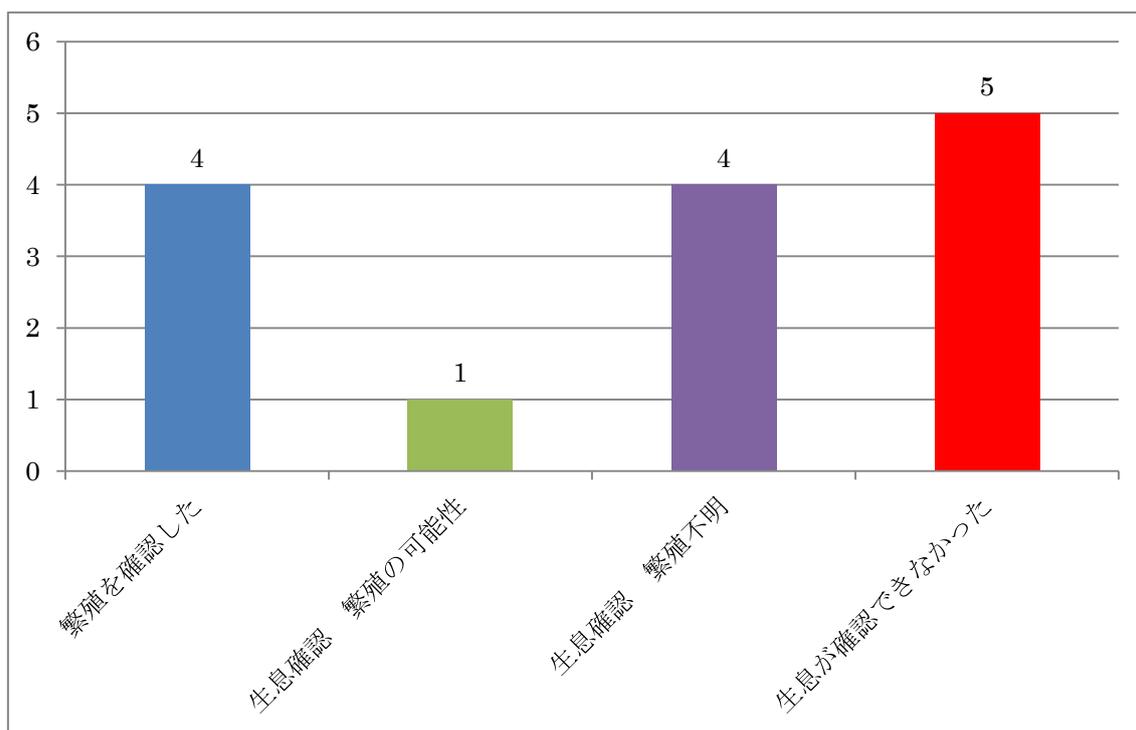
## ウ オオタカ

### (ア) 生息状況

調査を行った14調査地点のうち繁殖を確認したのは4地点でした。4地点では生息の確認はできませんでした(表Ⅱ-41・図Ⅱ-105・106)。

表Ⅱ-41 オオタカの生息状況結果

ランク	生息状況	地点数
a	繁殖を確認した。	4
b	生息を確認し、繁殖の可能性はある。	1
c	生息を確認したが、繁殖については不明である。	4
d	生息が確認できなかった。	5



図Ⅱ-105 オオタカの生息状況結果

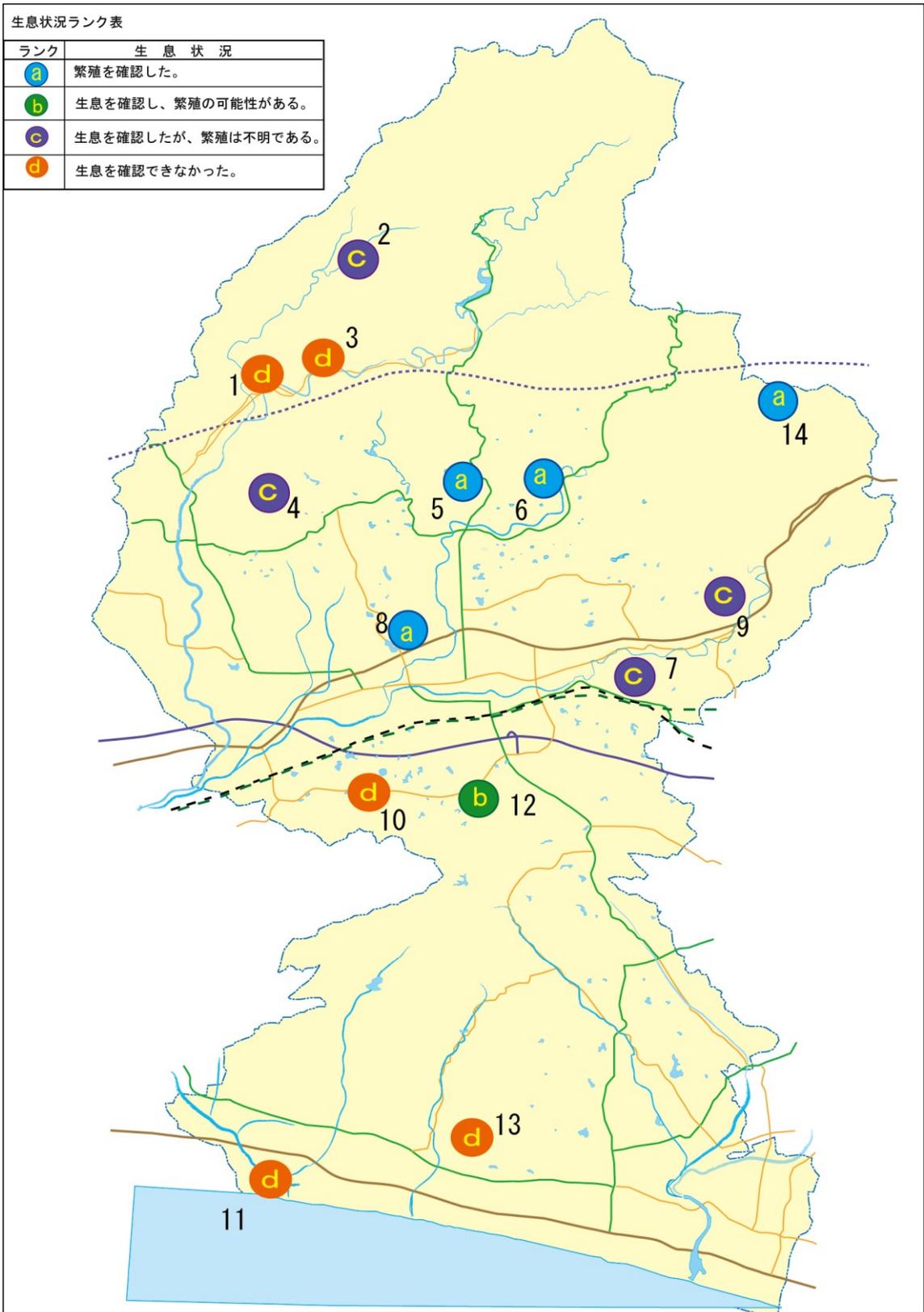


図 II - 106 オオタカの生息状況結果

(イ) 平成 17 年度からの変化

各調査地点の生息状況を平成 17 年度の結果と比較すると、平成 17 年度に繁殖を確認した 5 地点のうち、平成 26 年度にも繁殖を確認したのは 2 地点でした。

平成 17 年度に繁殖の可能性があった 3 生息地では、繁殖についての確認はありませんでした。

平成 17 年度に生息を確認したが、繁殖については不明だった 6 地点では、平成 26 年度には 2 地点で繁殖を確認しましたが、2 地点では生息を確認できませんでした。

表 II-42 平成 17 年度からの生息状況の変化

平成 17 年度		平成 25・26 年度	
ランク	地点数	ランク	地点数
繁殖を確認した。	5	繁殖を確認した。	2
		生息確認。繁殖の可能性がある。	1
		生息確認。繁殖は不明。	1
		生息が確認できなかった。	1
生息確認。 繁殖の可能性。	3	生息確認。繁殖は不明。	2
		生息が確認できなかった。	1
生息確認。 繁殖不明。	6	繁殖を確認した。	2
		生息確認。繁殖は不明。	1
		生息が確認できなかった。	3

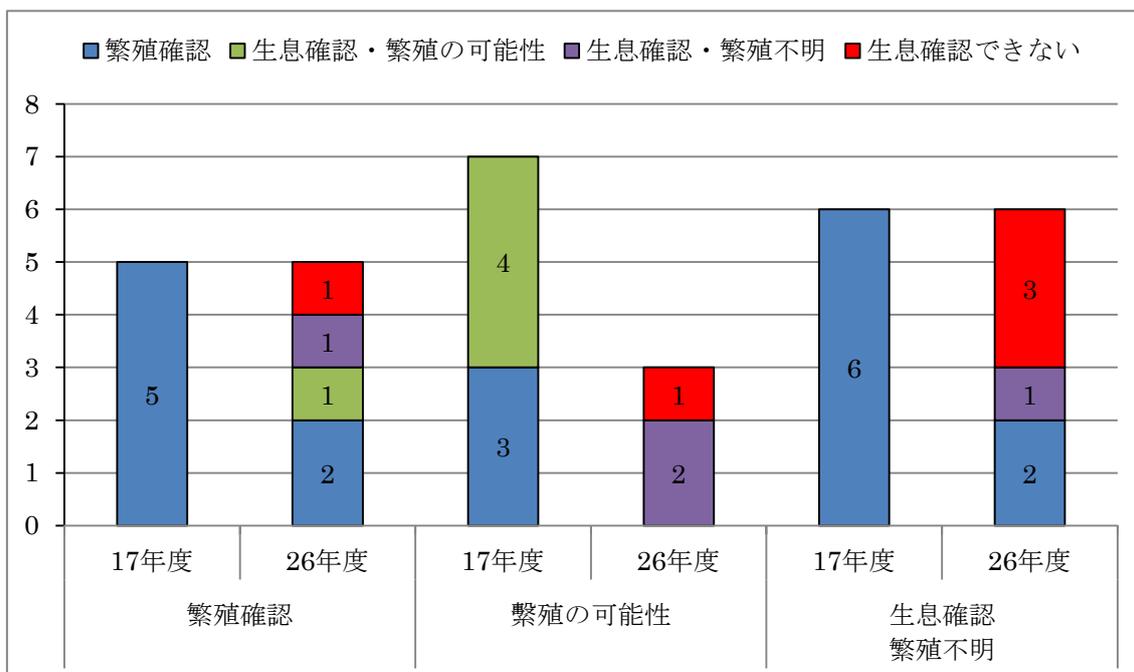


図 II-107 平成 17 年度からの生息状況の変化

(ウ) 平成 12 年度からの変化

平成 12 年度に繁殖を確認した掛川区域の 9 生息地のうち平成 26 年度に繁殖が確認されたのは 4 地点でエサ運びなどが確認され繁殖の可能性のある生息地は 1 地点でした。

他の地点では、生息は確認できましたが確認回数が少なくて繁殖について不明な生息地が 2 地点、調査期間に生息の確認ができなかった生息地が 2 地点でした。

表 II-43 平成 12 年度からの生息状況の変化 (掛川区域)

平成 12 年度		平成 26 年度	
ランク	地点数	ランク	地点数
繁殖を確認した。	9	繁殖を確認した。	4
		生息確認。繁殖の可能性。	1
		生息確認。繁殖不明。	2
		生息を確認できなかった。	2

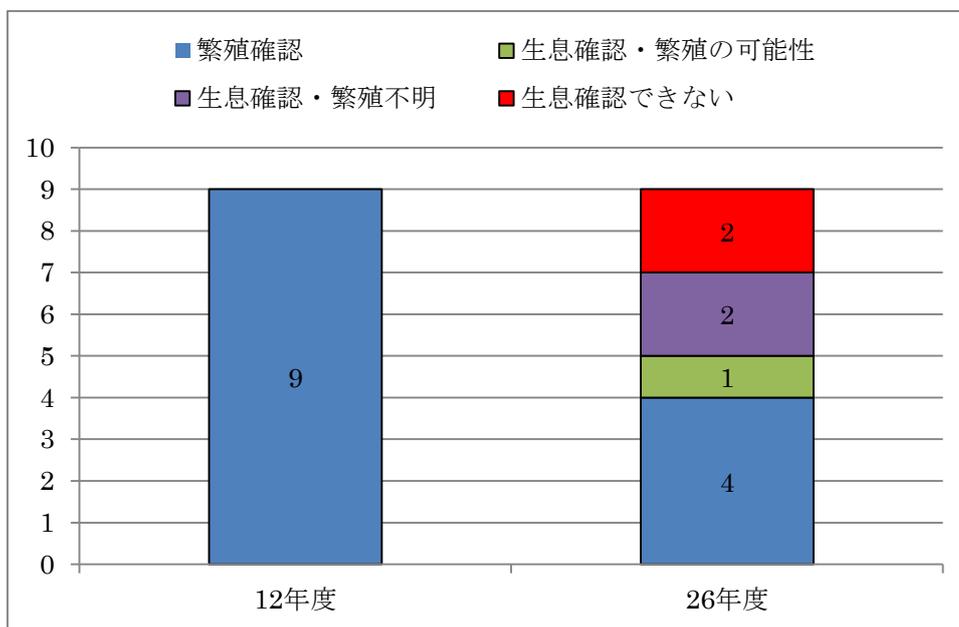


図 II-108 平成 12 年度からの生息状況の変化

## (5) まとめと考察

生態系の頂点に位置し、広い行動圏を持つとともに多くの生きものとかかわりをもって生活している猛禽類の生息状況を調査することにより、掛川市の生態系の変化を把握することを目的として、山地と人里の生態系の頂点に立つとされるサシバ・クマタカ・オオタカの既存の生息地で、平成25年4月から27年1月にかけて生息状況を確認する調査を行いました。

### ア サシバ

- 調査は、平成16年度・17年度「掛川市自然環境調査」においてサシバの生息が確認された15調査地点を中心にその後の情報などを加味して25生息地で行いました。
- 13地点で繁殖を確認しました。生息が確認できなかった地点は11地点でした。
- 繁殖を確認した調査地点のうち繁殖が成功したのは8地点でした。
- 平成17年度に調査を行った20調査地点のうち平成17年に繁殖を確認した10調査地点では、平成25年に繁殖を確認したのは4地点でした。そのほか平成17年には繁殖が確認できなかった地点でも繁殖を確認した地点があり、平成17年度に比較し、繁殖確認地点は2地点の減少でした。生息が確認できなかった地点は、平成17年度の8地点に対し11地点に増加しました。
- 平成16年度の掛川区域の調査で繁殖を確認した14調査地点は、平成17年度に繁殖を確認したのは7地点で、平成25年度には5地点に減少しました。
- 近年の調査で、サシバは水田と林が入り組んだ里山環境で繁殖密度が高いという研究結果が報告されています。

掛川市内にも平野部から丘陵にかけて、このような環境も多く分布していますが、今回の調査では、このような地域での生息の確認は少なくなっています。

サシバの繁殖地の減少の原因は、水田や森林面積、水田と林の境界線の長さの減少が関係しているといわれています。

サシバの好む水田と林が入り組んだ里山環境にある谷津田の水田は、生産効率が悪く近年は耕作が放棄されることが多く、カエルやヘビなどサシバの餌動物の生息密度が減少しています。

平成25年度の調査でサシバの繁殖が確認された地域と、生息が確認できなくなった地域の空中写真を比較すると、

- 繁殖が成功した調査地点は、営巣地の周囲に農地（水田や茶園）が広がっている地点が多い（図Ⅱ-109）。
- 生息の確認ができなかったり繁殖が失敗した調査地点は、営巣地の周囲に以前は伐採地などがあり、サシバの採餌環境があったが、遷移が進行して森林におおわれてきている（図Ⅱ-110）。
- 生息の確認ができなかったり繁殖が失敗した調査地点は、周囲に道路や各種施設が作られ、農地や森林の面積が減少した（図Ⅱ-111）

- 生息の確認ができなくなったり、繁殖が失敗した調査地点は耕作放棄をした農地が多い（図Ⅱ - 112）。

などの状況にあることが分かりました。



図Ⅱ - 109 繁殖が成功した調査地周辺の空中写真  
(水田や・茶園などの耕作されている農耕地が多い)



図Ⅱ - 110 繁殖が失敗した調査地周辺の空中写真  
 (遷移の進行により伐採地などが森林に被われてきている。)



図Ⅱ - 111 繁殖が失敗した調査地周辺の空中写真  
 (周囲に道路や各種施設がつくられ農地や森林の面積が減った。)

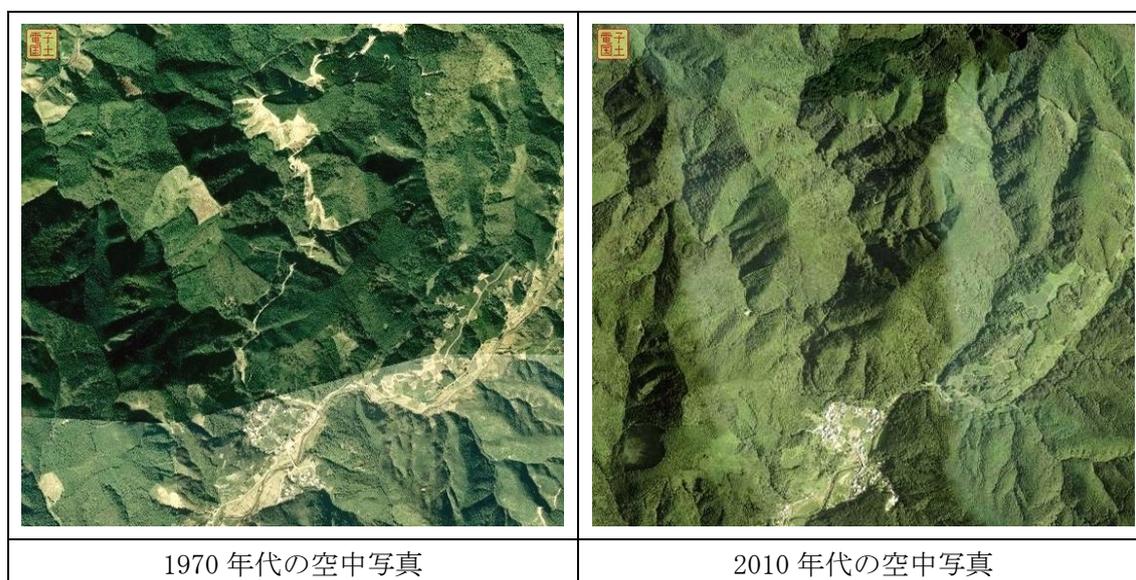


図Ⅱ - 112 生息が確認できなくなった調査地周辺の空中写真  
 (水田の耕作放棄地が増えている。)

## イ クマタカ

- 調査は平成 17 年度の調査で生息が確認されている 7 調査地点で行いました。
- 平成 26 年度の調査で繁殖を確認した生息地は 2 地点で、生息の確認ができなかった調査地点は 3 地点でした。
- 平成 17 年度に繁殖を確認した 2 地点のうち、1 地点では繁殖を確認しましたが、他の 1 地点は平成 25 年度 26 年度には繁殖が行われませんでした。平成 27 年度の繁殖の可能性のある行動が確認されました。
- クマタカは近年各地で繁殖成功率が大きく低下していることが報告されています（2012 環境省）が、本調査でも、生息を確認しても繁殖が確認できない調査地があり、クマタカの繁殖間隔がひらいている可能性が推測できました。

この原因の一つとして、1975 年からのクマタカの観察記録から、森林の伐採が行われなくなりクマタカが餌をとる伐採地などが減ったことが推測されました。



図Ⅱ-113 クマタカ調査地 1 の環境の変化

(毎年繁殖をしていた頃は伐採地が多いが、現在では植林した木が育って森林が増えた)

## ウ オオタカ

- 調査は、平成16年度・17年度「掛川市自然環境調査」においてオオタカの生息が確認された調査地点を中心にその後の情報などを加味して14調査地点で行いました。
- 4地点で繁殖を確認し1地点では生息を確認し、繁殖の可能性もありましたが、5地点では生息の確認はできませんでした。
- 平成17年度に繁殖を確認した5調査地点のうち、平成26年度に繁殖確認や繁殖の可能性のある調査地点は3調査地点でした。
- 平成17年度に生息を確認したが繁殖の確認ができなかった9調査地点では、4地点で生息が確認できませんでした。
- 平成26年度に繁殖を確認したり、繁殖の可能性のある確認した5調査地点はすべて、平成12年度に繁殖を確認した生息地でした。
- オオタカは全国的には個体数や分布の拡大が報告されていますが、本調査では、生息数の増加は確認できませんでした。同様な傾向は、埼玉県でもあることが知られています（内田私信）。
- 平成12年度から繁殖をしている調査地点と平成26年度には繁殖について確認ができなかった調査地点の環境の変化を空中写真で比較すると、繁殖が継続されている生息地は、営巣地周辺に森林がまとまっており、あまり環境が変わっていない（図II-114）のに対し、出現回数が少なく繁殖について確認ができなかった調査地点は、平成12年より以前にあった森林が大規模に減少しました（図II-115）。調査ではこのような生息環境の変化が、オオタカの生息に影響を及ぼした可能性もわかりました。



図II-114 平成12年度から繁殖が行われている営巣地の環境の変化



図Ⅱ-115 繁殖が確認されなかった営巣地の環境の変化

## (6) 今後の課題

調査を通じて生態系の頂点に立つ猛禽類は、掛川市では生息数や繁殖地が次第に減少していることが明らかになりました。

サシバは近年日本の繁殖個体数と渡り個体数が大きく減少していて、2006年の環境省のレッドリストから、絶滅の危険が増大している種として絶滅危惧Ⅱ類に入れられました。掛川市においても繁殖地の数はここ10年間で大きく減少したことが本調査結果からもうかがうことができました。

減少の原因は様々ですが、中でも多かったのが農地の耕作放棄によると考えられるものでした。

関東地方などでは、水田と谷が入り組んだ里山環境で繁殖密度が高く、斜面の張り出した枝や電柱などに止まり食物を探し、獲物を見つけると飛び出して捕らえる待ち伏せ型の採食を行います。

獲物を狩る場所は季節により変わり、水田の稲が小さいときは水田を利用し、稲が伸びるにつれて採餌場所は、畦から周囲の森林へと変わっていくといわれています。

掛川市内では、水田がない生息地でもサシバの繁殖が確認されています。

このような環境で繁殖するサシバは、営巣地周辺の茶園と茶草場を採餌場としてよく利用していました。渡来直後から5月ごろまでは草が伸びる前の茶草場を利用し、その後は周辺の森林と摘採が終わってうね間が見えるようになった茶園を、主な餌場として利用しています。

平成25年に、「静岡の茶草場農法」が世界農業遺産として認定されましたが、茶草場は植物の種類数が多いだけでなく、サシバなどの多くの動物を育む場となり生物多様性の維持に大きな役割を果たしています。

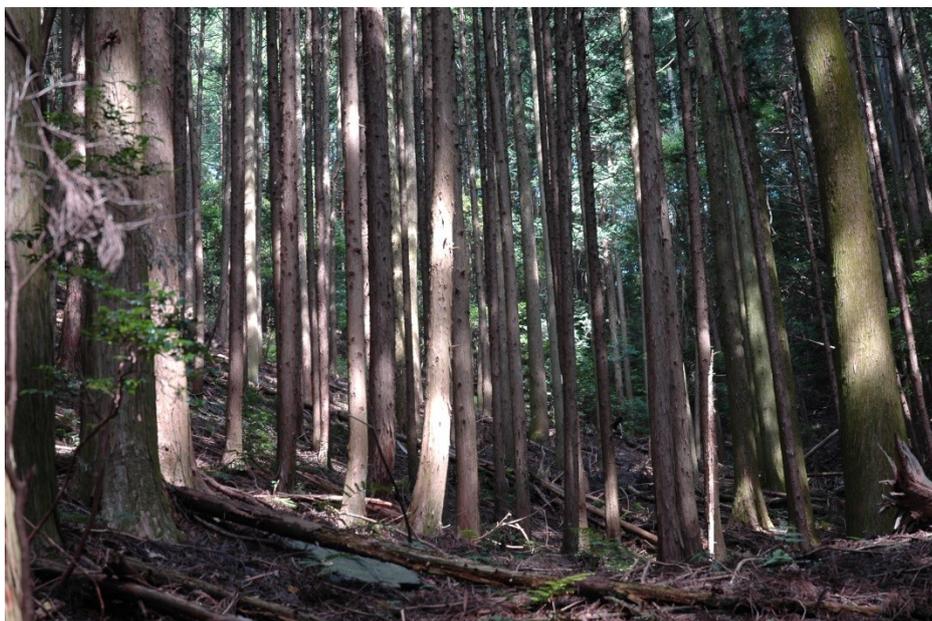
静岡の風土に適応した生活をしているサシバを保全するためにも、茶草場農法が継続されることが大切です。



図Ⅱ - 116 茶園の電柱でエサを探すサシバ

クマタカの減少の原因はいくつか考えられますが、経済環境の変化による農地や山林の荒廃もその一つとみられます。

クマタカが生息する市内の北部の森林は戦後の造林政策により、スギやヒノキの針葉樹が植えられた人工林が多くを面積を占めています。これらの林はその後の木材需要の減少や価格の低下、人手不足により間伐などの手入れがされず放置されることにより、林の中に光が入らず林内に生える植物の種類が減少している林がいたるところで見られます。このような林は、クマタカの餌になるノウサギやヘビなどの餌動物の減少を招きクマタカの繁殖成功率の減少や繁殖間隔が広がるなどの影響を及ぼしています(2013 樋口)。



図Ⅱ-117 間伐がされないスギ林

このような林も間伐をすることにより、林床に光が入り林内は植物が生育ができるようになります。

営巣地周辺の広い面積の人工林が間伐により整備されている生息地では、平成19年以降ほぼ隔年に繁殖活動が行われ雛の巣立ち(太田未発表)がされています。今後も市内に広面積に存在する未整備の人工林の整備を進めることは、クマタカの生息にとっては有効な手立ての一つと考えられます。



図Ⅱ-118 クマタカの本巣



図Ⅱ-119 クマタカの本立ち幼鳥

また、営巣地の確認数が大きく減少したオオタカの平成12年度からの営巣地の約半数は、この間の世代交代などの可能性も考えられるにもかかわらず、当時の営巣木やその周辺で繁殖活動を行っていました。

このような営巣地は周囲に大径木のある林がまとまってあることが特徴でした。全国的には生息数の増加が見られ、市街地の小面積の緑地でも繁殖をする事例が報告されているオオタカですが、このような場所でも今後も繁殖が続いて行くのか継続的に調査をして行くことが大切です。



図Ⅱ-120 スギの大径木に作られたオオタカの本



図Ⅱ-121 巣に餌を持ってきたオオタカの親鳥