

令和 5 年度
富士箱根伊豆国立公園箱根地域
植生保護柵試験設置
調査業務報告書

令和 6 年 3 月



株式会社 野生動物保護管理事務所

目次

はじめに.....	1
第1章 植生保護柵設置場所の具体的な検討.....	2
1. 柵設置優先地区.....	2
2. パッチディフェンス法を用いて植生保護柵を優先して設置すべき範囲.....	4
3. 柵により保護すべき最低限の面積.....	4
(1) 方法.....	5
(2) 結果.....	8
4. 柵1基ごとの規模、形状、構造.....	14
(1) 柵1基ごとの規模.....	14
(2) 形状と構造.....	14
5. 設置数及び各柵の設置箇所等を検討するための現地確認.....	15
(1) 冠ヶ岳・早雲山の現地確認.....	16
(2) 台ヶ岳の現地確認.....	28
(3) 金時山山頂部分の現地確認.....	39
第2章 植生保護柵の試験的な設置.....	49
1. 具体的な柵の数や設置位置.....	49
2. 植生保護柵の設置.....	49
(1) 作業工程.....	49
(2) 設置作業の実際.....	50
3. 保全対象となる植生・植物の状況.....	53
第3章 打合せ.....	54
第4章 簡易なマニュアルの作成.....	55
第5章 追加的業務.....	95
1. 支柱の埋没を防ぐ工夫.....	95
2. 箱根地域に産する希少種リスト.....	96
3. 来年度以降の植生調査のデザイン.....	97

はじめに

環境省が平成 21 年度から 24 年度にかけて実施した調査等において、箱根地域では明治以来 100 年近くニホンジカ（以下、「シカ」という。）が生息していなかったが、1980 年代にシカが入り始め、この 30 年間に徐々に分布を拡大し、近年では、今後シカの数が増加する可能性があり、その場合には、神奈川県唯一の湿原である仙石原湿原の希少な植物に重大な被害を及ぼすことも懸念されている。

環境省では、これまでシカの分布状況の調査や有識者との検討会を実施してきており、平成 28 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域シカ対策に係る提言検討業務では「箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言」を取りまとめている。また、平成 29 年には提言の内容を踏まえ、自然公園法に基づき「富士箱根伊豆国立公園生態系維持回復事業計画」を策定した。さらに、平成 31 年 4 月には、環境省、神奈川県及び箱根町の連携・協力体制を強化するとともに、箱根地域における各事業の計画的かつ着実な実施を推進するため、「富士箱根伊豆国立公園箱根地域生態系維持回復事業ニホンジカ管理実施計画」（以下「実施計画」という。）を策定した。しかし、直近数年の状況から、地域内でシカの生息密度の上昇や植生被害は悪化の一途をたどり、地域内各所で植生の後退や樹皮剥ぎが発生していることから、今後より一層対策を強化していくことが急務となっている。

本業務では、実施計画に基づく環境省の取組を計画的かつ着実に推進するため、植生保護柵を優先的に設置する必要がある地域を検討し、当該地域において試験的に植生保護柵を設置し、その維持管理手法等の検討を行う。

第1章 植生保護柵設置場所の具体的な検討

1. 柵設置優先地区

富士箱根伊豆国立公園箱根地域では2021年度に簡易植生モニタリングが実施され、乙女峠周辺及び中央火口丘等で急激に植生が衰退していることが明らかになった。また、同年のレッドデータブック記載種の調査から箱根地域で希少種が集中するエリアが特定された。

合わせて、植物の専門家へのヒアリング等を経て箱根の自然の豊かさを象徴する植物群落としてブナクラス域自然植生が挙げられた。ブナクラス域自然植生は、植生区分における落葉広葉樹域を示す。ブナクラス域自然植生は主に温度条件により決定される。箱根におけるブナクラス域自然植生は、ヤマボウシ-ブナ群集の他、岩角地・風衝地低木群落と自然草原が多くを占める。

これらの結果から、富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ管理計画（以下、「管理計画」という）では、希少種が多い、植生衰退が進行している、ブナクラス域自然植生であるという条件から柵設置優先地区を設定した（図1-1-1、表1-1-1）。

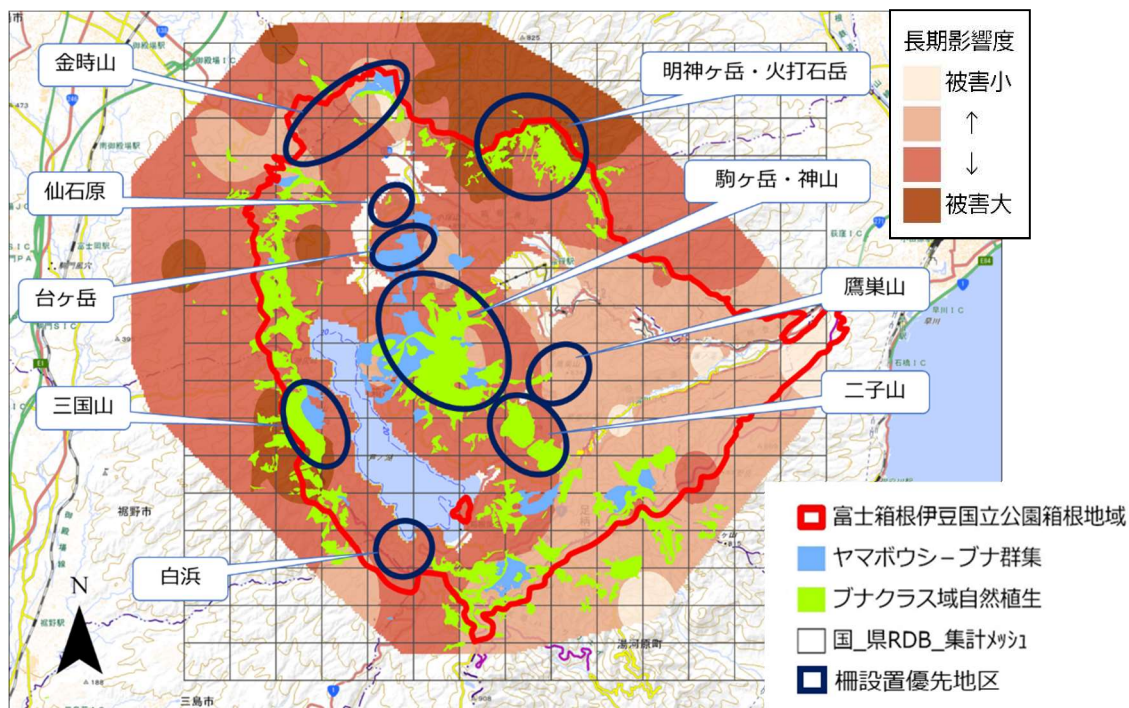


図 1-1-1 柵設置優先地区

注 1：希少種数は 1km メッシュで集計しているが、図にはメッシュのみの表示としている。

注 2：ヤマボウシ-ブナ群集とはブナクラス域自然植生のうち、ブナが優占している自然林を示す。

注 3：ブナクラス域自然植生とは植生区分における落葉広葉樹域を示す。ブナクラス域自然植生は主に温度条件により決定される。箱根におけるブナクラス域自然植生は、ヤマボウシ-ブナ群集の他、岩角地・風衝地低木群落と自然草原が多くを占める。

(出典：環境庁自然環境局 アジア航測株式会社, 植生調査報告書, 1999 (平成 11) 年 3 月)

※電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して作成

表 1-1-1 柵設置優先地区選定理由

地区	植生の衰退 (※1)	希少種が多い	箱根の自然の豊かさを 象徴する植物群落
駒ヶ岳・神山	○	○	○
二子山	○	○	—
明神ヶ岳・火打石岳	○	○	—
金時山	○	○	○ (山麓部)
三国山	○	○	○
鷹巣山	○	○	—
台ヶ岳	—	—	○
白浜	—	○	—

※1 2015 年調査時から引き続き衰退している地区及び急激に衰退が進行した地区。

2. パッチディフェンス法を用いて植生保護柵を優先して設置すべき範囲

柵設置優先地区においては、これまでに以下の植生保護柵が設置されている(表1-2-1)。しかし、柵設置優先地区に選定されながら現在まで1基の柵の設置がない地区が中央火口丘の冠ヶ岳、早雲山、台ヶ岳、金時山、明神ヶ岳・火打石岳、鷹巣山である。この中で、中央火口丘は希少植物が多く分布し、かつシカによる植生への影響が顕著な地域である。また、国立公園の保全対象地域としてブナなどの原生林や、天然記念物であるハコネコメツツジ群落、典型的な風衝植生があることから、対策が急務とされている。金時山山頂部分は、シカによる植生影響は生じていないが、希少植物が多く生育しており、また国立公園内の保全対象としてブナなどの原生林があることから、柵設置の優先度が高いとされている。

これらのことからパッチディフェンス法を用いて植生保護柵を優先して設置すべき範囲として本事業では中央火口丘の台ヶ岳と金時山山頂部分を選定した。

表 1-2-1 箱根地域に設置済みの植生保護柵

地区	設置年	設置目的	柵延長
仙石原	平成 29 年度～令和 3 年度	希少種保護	2, 225m
駒ヶ岳・神山	平成 22 年度	植生保護	約 40m
駒ヶ岳・神山	令和 5 年度	希少種保護	23-34m/基×2 基
二子山	令和 4 年度	希少種保護	約 40m
三国山	平成 22 年度	植生保護	約 40m
長尾峠	平成 22 年度	植生保護	約 40m
白浜	平成 22 年度	植生保護	約 40m

※柵設置優先地区以外の柵、新植造林木保護を目的とした柵は掲載していない。

3. 柵により保護すべき最低限の面積

管理計画では柵設置優先地区が指定されたため、今後はこの地区に順次柵を設置する必要がある。柵の設置計画を立てたり、予算を確保したりするときに設置面積が明らかになっている必要がある。そのため、柵設置優先地区における柵の設置可能面積を求めることとした。

柵設置優先地区は、希少種が多い地域(1kmメッシュで集計)、植生が衰退している地域、ブナ林が成立する地域(ブナクラス域自然植生)の大きく3つの指標で評価されている。このため、設置可能面積の集計も柵設置優先地区における1kmメッシュとブナクラス域自然植生の範囲を抽出して評価した。柵設置優先地区はいずれも植生が衰退している地域であるため、植生の衰退状況という視点は割愛した。

(1) 方法

柵の設置は斜度 10 度までは容易で、斜度 20 度までは設置可能であるが、斜度 20 度を超えると設置が難しくなり、斜度 30 度を超えるとかなり難しくなる。そのため、柵の設置可能面積は傾斜別に集計した。傾斜は、国土地理院が提供している数値標高データを用いて計算した。

なお、希少種の集計メッシュについて、集計した 1 km メッシュは土地利用 3 次メッシュと同義であるが、土地利用 3 次メッシュ番号を使用すると 8 桁となるため、独自に通し番号を与えることとした。3 メッシュ番号と通し番号の対応を示す (図 1-3-1-1、表 1-3-1-1)。また、面積の集計は芦ノ湖等の開放水面は除いて集計したが、それ以外の地域は集計に含めた。すなわち、住宅地、ゴルフ場等は集計した面積に含まれる。

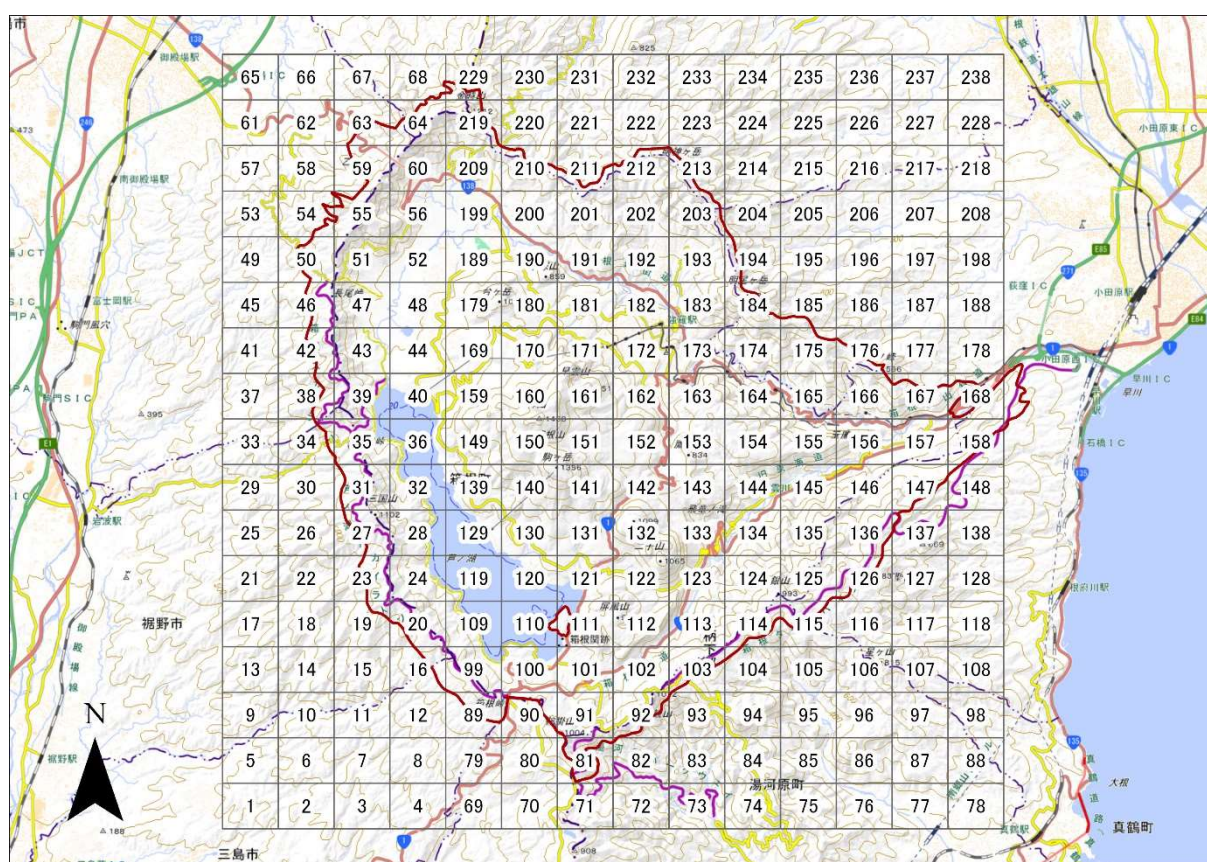


図 1-3-1-1 希少種集計メッシュと通し番号
 ※電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して作成

表 1-3-1-1 3 次メッシュ番号と通し番号との対応

3 次 mesh 番号	通し番号	3 次 mesh 番号	通し番号	3 次 mesh 番号	通し番号
52385796	1	52396022	101	52397022	201
52385797	2	52396023	102	52397023	202
52385798	3	52396024	103	52397024	203
52385799	4	52396025	104	52397025	204
52386706	5	52396026	105	52397026	205
52386707	6	52396027	106	52397027	206
52386708	7	52396028	107	52397028	207

3次 mesh 番号	通し番号	3次 mesh 番号	通し番号	3次 mesh 番号	通し番号
52386709	8	52396029	108	52397029	208
52386716	9	52396030	109	52397030	209
52386717	10	52396031	110	52397031	210
52386718	11	52396032	111	52397032	211
52386719	12	52396033	112	52397033	212
52386726	13	52396034	113	52397034	213
52386727	14	52396035	114	52397035	214
52386728	15	52396036	115	52397036	215
52386729	16	52396037	116	52397037	216
52386736	17	52396038	117	52397038	217
52386737	18	52396039	118	52397039	218
52386738	19	52396040	119	52397040	219
52386739	20	52396041	120	52397041	220
52386746	21	52396042	121	52397042	221
52386747	22	52396043	122	52397043	222
52386748	23	52396044	123	52397044	223
52386749	24	52396045	124	52397045	224
52386756	25	52396046	125	52397046	225
52386757	26	52396047	126	52397047	226
52386758	27	52396048	127	52397048	227
52386759	28	52396049	128	52397049	228
52386766	29	52396050	129	52397050	229
52386767	30	52396051	130	52397051	230
52386768	31	52396052	131	52397052	231
52386769	32	52396053	132	52397053	232
52386776	33	52396054	133	52397054	233
52386777	34	52396055	134	52397055	234
52386778	35	52396056	135	52397056	235
52386779	36	52396057	136	52397057	236
52386786	37	52396058	137	52397058	237
52386787	38	52396059	138	52397059	238
52386788	39	52396060	139		
52386789	40	52396061	140		
52386796	41	52396062	141		
52386797	42	52396063	142		
52386798	43	52396064	143		
52386799	44	52396065	144		
52387706	45	52396066	145		
52387707	46	52396067	146		
52387708	47	52396068	147		
52387709	48	52396069	148		
52387716	49	52396070	149		
52387717	50	52396071	150		
52387718	51	52396072	151		
52387719	52	52396073	152		
52387726	53	52396074	153		
52387727	54	52396075	154		
52387728	55	52396076	155		
52387729	56	52396077	156		
52387736	57	52396078	157		
52387737	58	52396079	158		

3次 mesh 番号	通し番号	3次 mesh 番号	通し番号	3次 mesh 番号	通し番号
52387738	59	52396080	159		
52387739	60	52396081	160		
52387746	61	52396082	161		
52387747	62	52396083	162		
52387748	63	52396084	163		
52387749	64	52396085	164		
52387756	65	52396086	165		
52387757	66	52396087	166		
52387758	67	52396088	167		
52387759	68	52396089	168		
52395090	69	52396090	169		
52395091	70	52396091	170		
52395092	71	52396092	171		
52395093	72	52396093	172		
52395094	73	52396094	173		
52395095	74	52396095	174		
52395096	75	52396096	175		
52395097	76	52396097	176		
52395098	77	52396098	177		
52395099	78	52396099	178		
52396000	79	52397000	179		
52396001	80	52397001	180		
52396002	81	52397002	181		
52396003	82	52397003	182		
52396004	83	52397004	183		
52396005	84	52397005	184		
52396006	85	52397006	185		
52396007	86	52397007	186		
52396008	87	52397008	187		
52396009	88	52397009	188		
52396010	89	52397010	189		
52396011	90	52397011	190		
52396012	91	52397012	191		
52396013	92	52397013	192		
52396014	93	52397014	193		
52396015	94	52397015	194		
52396016	95	52397016	195		
52396017	96	52397017	196		
52396018	97	52397018	197		
52396019	98	52397019	198		
52396020	99	52397020	199		
52396021	100	52397021	200		

(2) 結果

① 1kmメッシュでの集計

傾斜を可視化した図に1kmメッシュを重ねた図を示す(図1-3-2-1)。柵設置優先地区かつ記録された希少種数が10種以上であったメッシュを抽出し、傾斜毎に面積を求めた(表1-3-2-1)。集計時には設置可能な柵の基数をイメージしやすいように50m×50m(延長200m)の柵が何基設置可能か概算数をカッコ内に示した(以下、同様)。

柵設置優先地区のうち台ヶ岳だけは記載された希少種数が10種未満であった。また、記載された希少種数が10種以上であったが柵設置優先地区に含まれなかった地域として湖尻周辺(通し番号:40)、山伏峠下(通し番号:109)、天狗沢(通し番号:134)、芦ノ湖(通し番号:36)、白銀山(通し番号:115)があった。

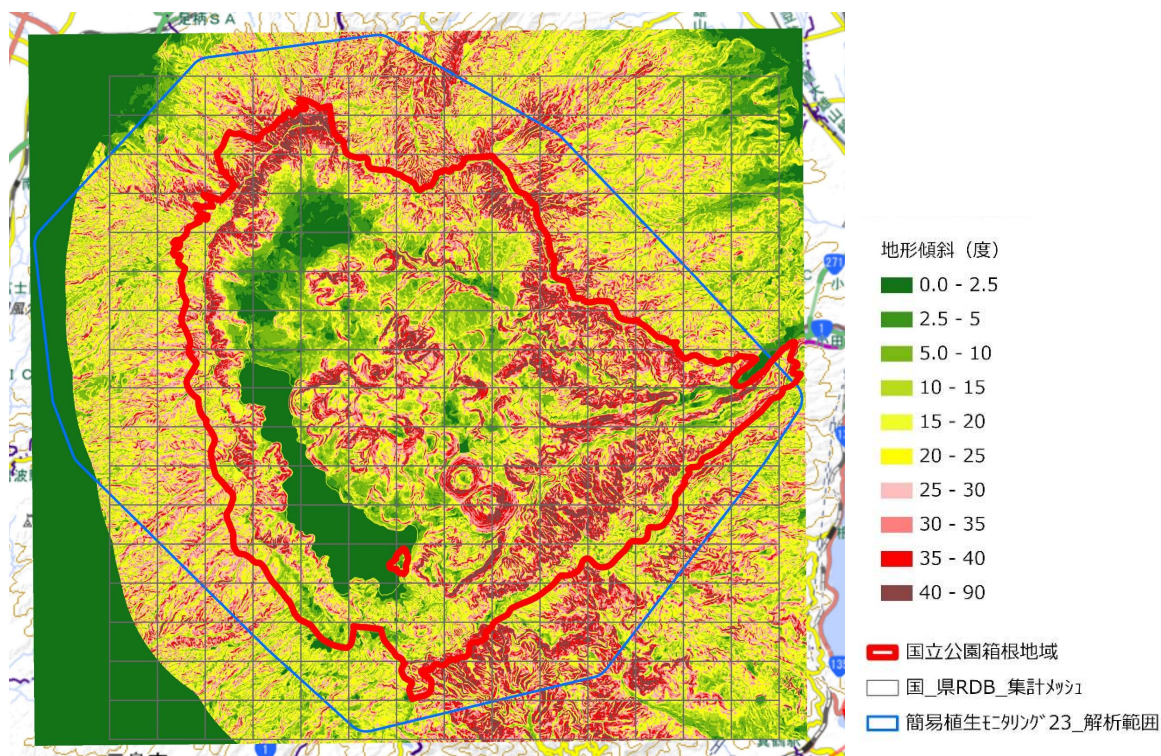


図1-3-2-1 箱根地域の地形の傾斜

※静岡県側(地図西方)はデータがないため斜度ゼロとなっている

※電子地形図25000(国土地理院)を加工して作成

表1-3-2-1 1kmメッシュ毎、傾斜毎の面積

通し番号	地区	斜度 0-5度	斜度 6-10度	斜度 11-20度	斜度 21-30度	斜度 31-度
27	三国山	7,700 (3)	22,800 (9)	402,200 (161)	407,000 (163)	212,000 (85)
32	三国山	1,900 (1)	50,400 (20)	182,800 (73)	122,200 (49)	151,100 (60)

通し 番号	地区	斜度 0-5度	斜度 6-10度	斜度 11-20度	斜度 21-30度	斜度 31-度
100	白浜	119,900 (48)	158,300 (63)	410,000 (164)	206,800 (83)	43,900 (18)
122	二子山	50,100 (20)	102,100 (41)	276,200 (110)	267,500 (107)	345,900 (138)
123	二子山	9,500 (4)	24,900 (10)	152,100 (61)	269,700 (108)	594,600 (238)
132	二子山	26,800 (11)	69,400 (28)	174,600 (70)	288,700 (115)	492,700 (197)
140	駒ヶ岳・神山	12,500 (5)	27,000 (11)	210,200 (84)	385,000 (154)	417,000 (167)
141	駒ヶ岳・神山	55,000 (22)	94,700 (38)	299,800 (120)	298,500 (119)	303,900 (122)
142	駒ヶ岳・神山	126,600 (51)	142,300 (57)	262,300 (105)	261,800 (105)	258,700 (103)
143	鷹巣山	30,100 (12)	108,400 (43)	413,900 (166)	326,500 (131)	173,500 (69)
150	駒ヶ岳・神山	17,000 (7)	68,700 (27)	320,500 (128)	420,100 (168)	224,500 (90)
159	駒ヶ岳・神山	25,700 (10)	233,700 (93)	254,700 (102)	188,800 (76)	348,700 (139)
189	仙石原	609,900 (244)	111,200 (44)	171,100 (68)	105,300 (42)	53,700 (21)
202	明神ヶ岳・ 火打石岳	3,300 (1)	45,700 (18)	261,800 (105)	380,500 (152)	359,700 (144)
203	明神ヶ岳・ 火打石岳	2,200 (1)	8,200 (3)	117,900 (47)	251,800 (101)	671,000 (268)
209	金時山	125,200 (50)	191,500 (77)	278,400 (111)	272,600 (109)	183,000 (73)
213	明神ヶ岳・ 火打石岳	3,500 (1)	16,200 (6)	232,000 (93)	391,500 (157)	407,800 (163)
219	金時山	2,100 (1)	4,600 (2)	94,700 (38)	257,100 (103)	693,900 (278)

※単位は平方メートル。

※下段のカッコ内は50m四方（延長200m）の柵を設置したときに設置可能な基数を示す。

② ブナクラス域自然植生での集計

箱根地域にあるブナクラス域自然植生に含まれる面積を集計した。箱根地域のブナクラス域自然植生には、大区分として岩角地・風衝地低木群落、落葉広葉樹林（太平洋側）、溪畔林、自然草原、河辺林、溪畔林、沼沢林が含まれる。各大区分の占める面積を表1-3-2-2及び図1-3-2-2にまとめた。

次に、柵設置優先地区に含まれるメッシュを図1-3-2-3に図示し、表1-3-2-3にまとめた。柵設置優先地区に含まれるメッシュ数は35メッシュであった。

表 1-3-2-2 ブナクラス域自然植生に含まれる大区分、中区分ごとの面積

大区分	中区分	面積 (ha)	50m四方柵の概算基数
岩角地・風衝地低木群落	岩角地・風衝地低木群落	1,913.8	(7,655)
落葉広葉樹林 (太平洋側)	ヤマボウシーブナ群集	529.9	(2,129)
溪畔林	オオモミジーケヤキ群集	59.7	(239)
自然草原	フジアカショウマー シモツケソウ群集	54.3	(217)
河辺林	ヤマハンノキ群落	6.0	(24)
溪畔林	イワボタンーシオジ群集	4.2	(17)
沼沢林	ハンノキ群落 (I V)	1.4	(6)

※箱根地域全域で集計

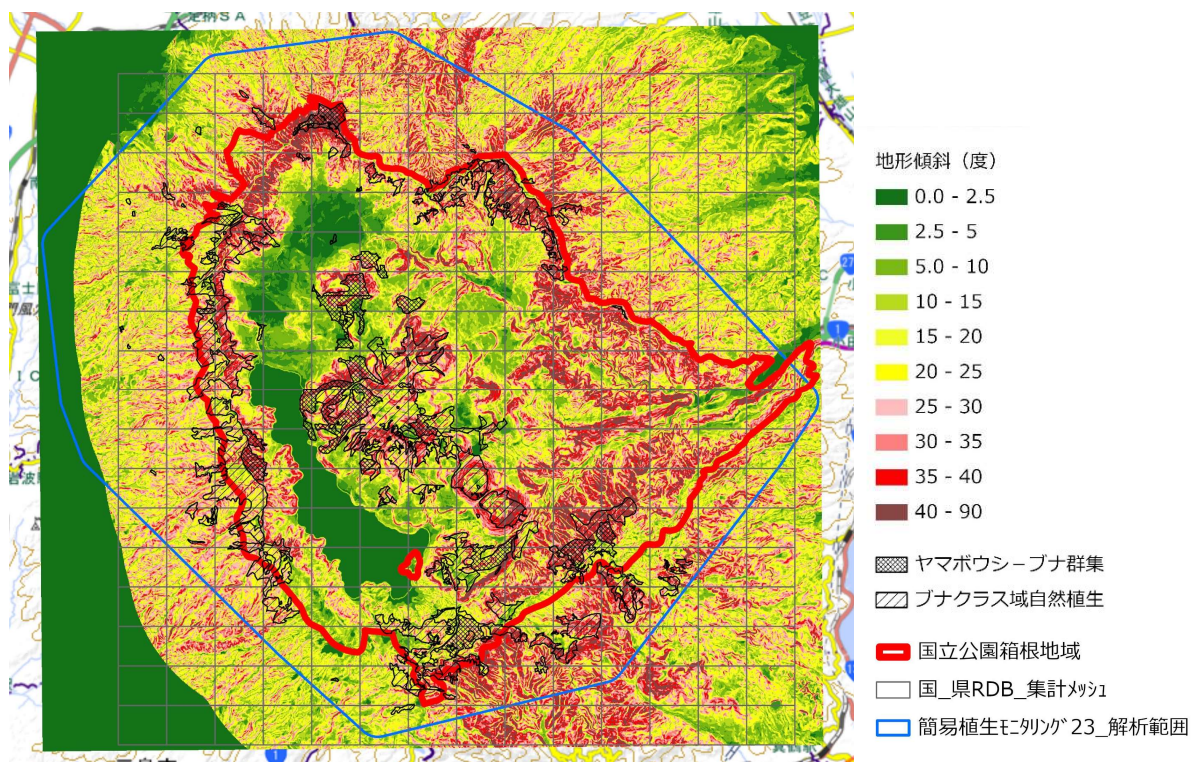


図 1-3-2-2 ブナクラス域自然植生の地形の傾斜

※静岡県側 (地図西方) はデータがないため斜度ゼロとなっている

※電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して作成

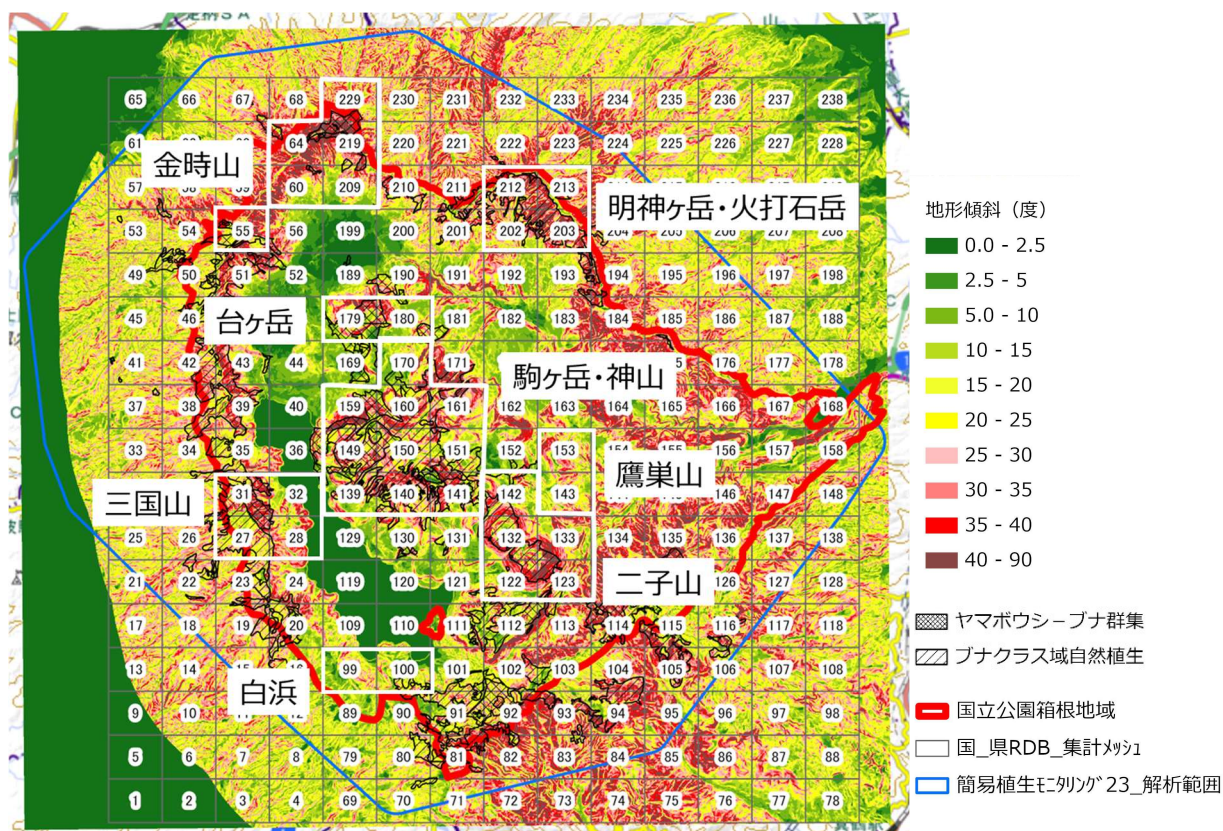


図 1-3-2-3 斜度別の面積を集計した範囲

※静岡県側（地図西方）はデータがないため斜度ゼロとなっている

※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

表 1-3-2-3 地区別の集計に用いたメッシュの通し番号

地区	含まれるメッシュ数	通し番号
駒ヶ岳・神山	10	139、140、141、149、150、151、159、160、161、170
二子山	5	122、123、132、133、142
明神ヶ岳・火打石岳	4	202、203、212、213
金時山	6	55、60、64、209、219、229
三国山	4	27、28、31、32
鷹巣山	2	143、153
台ヶ岳	2	179、180
白浜	2	99、100

斜度を集計したところ、斜度 10 度未満のヤマボウシ-ブナ群集の面積が一番広がったのは台ヶ岳であった（表 1-3-2-4）。続いて駒ヶ岳・神山であった。これら両地区は、それぞれ 50m×50mの植生保護柵を 50 基ほど設置すると全て囲えることが示唆された。

駒ヶ岳・神山、二子山の傾斜 10 度未満の緩傾斜地については、岩角地・風衝地低木群落が多かった。これまでの箱根地域での柵設置実績からは、岩角地・風衝地低木群落では柵の設置が難しい場合が多いことが分かっている。低木林であれば設置が可能であるが、草原である場合、強風が吹き付けるため風によって柵が倒壊する。また、土壌が岩の場合は支柱を打ち込むことができない。そのため、実際の設置はヤマボウシ-ブナ群集を優先し、その他の中区分の範囲では現地の状況をよく確認してから設置することが望ましい。

表 1-3-2-4 ブナクラス域自然植生の中区分毎、斜度毎の面積

地区	中区分	斜度 0-5 度	斜度 6-10 度	斜度 11-20 度	斜度 21-30 度	斜度 31-度
駒ヶ岳・ 神山	ヤマボウシ-ブナ群集	18,600 (7)	106,400 (43)	340,200 (136)	499,500 (200)	708,900 (284)
	岩角地・風衝地低木群落	52,400 (21)	227,800 (91)	913,000 (365)	1,272,300 (509)	1,372,900 (549)
	フジアカショウマー	11,500	26,700	79,100	75,300	59,400
	シモツケソウ群集	(5)	(11)	(32)	(30)	(24)
	イワボタン-シオジ群集	0 (0)	0 (0)	1,200 (0)	11,400 (5)	29,600 (12)
二子山	ヤマボウシ-ブナ群集	0 (0)	1,700 (1)	16,700 (7)	17,500 (7)	25,900 (10)
	岩角地・風衝地低木群落	41,400 (17)	82,200 (33)	216,300 (87)	301,600 (121)	726,200 (290)
	オオモミジーケヤキ群集	2,100 (1)	6,500 (3)	50,100 (20)	67,700 (27)	45,500 (18)
	フジアカショウマー	0	100	2,700	1,800	12,500
	シモツケソウ群集	(0)	(0)	(1)	(1)	(5)
明神ヶ岳・ 火打石岳	岩角地・風衝地低木群落	2,100 (1)	11,400 (5)	106,900 (43)	349,800 (140)	946,700 (379)
	フジアカショウマー	900	1,600	18,800	17,900	24,400
	シモツケソウ群集	(0)	(1)	(8)	(7)	(10)

地区	中区分	斜度 0-5度	斜度 6-10度	斜度 11-20度	斜度 21-30度	斜度 31-度
金時山	ヤマボウシ・ブナ群集	4,600 (2)	5,700 (2)	73,600 (29)	77,200 (31)	269,000 (108)
	岩角地・風衝地低木群落	6,000 (2)	18,500 (7)	110,900 (44)	97,500 (39)	181,300 (73)
	フジアカショウマー	700	2,500	6,600	13,300	49,800
	シモツケソウ群集	(0)	(1)	(3)	(5)	(20)
三国山	ヤマボウシ・ブナ群集	1,100 (0)	3,200 (1)	25,100 (10)	70,000 (28)	294,100 (118)
	岩角地・風衝地低木群落	11,400 (5)	34,600 (14)	409,400 (164)	505,000 (202)	237,700 (95)
鷹巣山	岩角地・風衝地低木群落	1,000 (0)	1,800 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
台ヶ岳	ヤマボウシ・ブナ群集	56,800 (23)	80,300 (32)	188,300 (75)	187,300 (75)	211,400 (85)
白浜	岩角地・風衝地低木群落	2,800 (1)	8,400 (3)	51,600 (21)	37,700 (15)	10,900 (4)

※単位は平方メートル。

※下段のカッコ内は50m四方（延長200m）の柵を設置したときに設置可能な基数を示す。

※表示順は管理計画に準じた。

4. 柵1基ごとの規模、形状、構造

(1) 柵1基ごとの規模

植生保護柵は、1基あたりの面積が広いと、少ない柵部材で広範囲を囲うことができるようになるが、一箇所の損傷により柵の中全体に被害が及ぶ欠点もある(図1-4-1-1)。それらのバランスを考え、本事業では周囲が50mとなる柵を設置することとした。

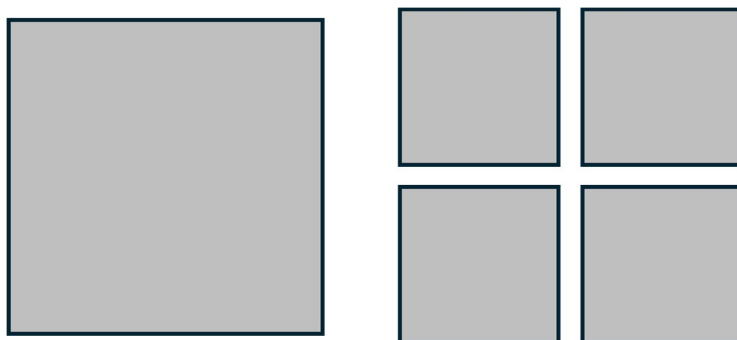


図1-4-1-1 1基で広い範囲を囲う場合(左)と同面積を複数の柵で小さく囲う場合(右)

(2) 形状と構造

柵の部材は多くの種類があるが(詳細は第3章 柵設置マニュアルを参照)、今回選択したのは金属パネル柵とステンレス線入りのネット柵とした(表1-4-2-1、表1-4-2-2)。

金属パネル柵は設置が容易であるが、運搬に人工が必要になるため、台ヶ岳で試行した。ステンレス線入りのネット柵は、可搬性に優れるため台ヶ岳に1基、金時山山頂部分に1基とした。台ヶ岳では金属パネル柵とステンレス線入りのネット柵が並存することになり、今後柵の耐久性、維持管理の難易度などを検証するのに適している。いずれも耐用年数は10年以上であり、維持管理を継続することにより十分な柵機能を提供する。また、維持管理の費用を考慮して、資材全長よりも柵の設置全長を少なくすることにより地形による柵の歪みに対応するだけでなく、破損時の軽微な補修の際に改めて柵部材の購入がないようにした。

表1-4-2-1 金属パネル柵の資材一覧(台ヶ岳1基)

パタサク柵	50m 四方分	1基分
支柱	カポッチポール φ33×2.1m FRP ABS樹脂被覆 イボ2列 片側キャップ	23本
支柱芯	カポッチ基礎ポール φ26×1m FRP ABS樹脂被覆 肉厚6.2mm	23本
支柱埋没防止	カポッチワッシャ	23個
柵本体	鹿害防止折畳フェンス 塩ビ被覆亜鉛めっき鉄線 H1.8+0.3m×10m 10cm目 地際5×10目	5個
柵固定	被覆番線 2.2(1.4)mm×300m 巻 黒	一式
アンカー	ブラアンカー (ABS樹脂製) L-400	100本
境界杭	黒色×赤色 (45mm×45mm×600mm)	5本

表 1-4-2-2 ステンレス線入りネット柵の資材一覧(台ヶ岳1基、金時山山頂部分1基)

ネット柵	50m四方分	1基分
支柱	カポッチポール φ33×2.1m FRP ABS樹脂被覆 イボ2列 片側キャップ	23本
支柱芯	カポッチ基礎ポール φ26×1m FRP ABS樹脂被覆 肉厚6.2mm	23本
支柱埋没防止	カポッチワッシャ	23個
柵本体	防鹿ネット SUS0.3×4 10cm目 2.5m×50m 黒	1個
張りロープ	タイレンハード押えロープ 強化張りロープ φ8mm×55m	1個
押えロープ	タイレンハード押えロープ 強化押えロープ φ6mm×55m	2個
ネット固定	フッカケール φ33用 スライドロープ固定	23個
アンカー	プラアンカー (ABS樹脂製) L-400	100本
境界杭	黒色×赤色 (45mm×45mm×600mm)	5本

※支柱数は2.5m間隔計算しているが、積極的に立木を支柱の代わりにする。

5. 設置数及び各柵の設置箇所等を検討するための現地確認

管理計画では、これまでの植物の専門家へのヒアリング及び検討会等での議論を反映し、植生保護柵の設置位置について必ずしも希少種の個体を保護するのではなく、周囲の環境も含めた植生を保護することとしている。

すなわち、箱根には多くの希少種が生育しているが、特定の場所だけに生育する種から、箱根全域にまばらに出現する種、岩塊に生育する種、林内に生育する種、開放地に生育する種など種によって生育場所も多様である。毎年観察される種もあれば、1度確認された数年後に観察される種、これまで確認されていなかった場所に新たに出現する種など生育状況も様々である。植物個体は、その個体のみで生育しているわけではなく、周囲の植物や環境との相互関係の中で生育している。そのため植生保護の対象は、植物個体ではなく植物群落とすることとなった。

上記のことから現地確認については必ずしも希少植物個体があることは考慮せず、同行して頂いた植物の専門家である勝山氏の助言を受けて、希少種の生育が見込まれる場所を候補地として選定した。

植生保護柵の設置は設置だけでなく、設置後継続して維持管理していくことで柵の機能を発揮することができる。また、今回の設置場所はいずれも林道がなく、資材等は登山道を通して人肩で運搬する必要がある場所である。そのため、設置場所の検討は登山道から遠く離れることがない可搬性に優れる場所とした。また、登山道の登り口が複数ある場合は、いずれの登山道がもっとも柵設置現場へのアプローチが容易であるか現地において検討した。

現地確認では簡易的な測量等を行ったうえで、柵の詳細な設置位置、最寄りの道路から

の資機材の搬入ルート、目印になる樹木その他の構造物、柵の位置にあたり参照すべき情報を記した地図を作成した。

(1) 冠ヶ岳・早雲山の現地確認

① 日程と参加者

- 2023年12月6日に行った。
- 植物の専門家である勝山氏、環境省職員、東京神奈川森林管理署職員、受託業者で実施した。

② 現地確認の結果

現地確認の結果、柵1から柵8まで8箇所の柵設置適地を選定することができた。簡易的な測量の結果、柵1は全長47m、柵2は全長45m、柵3は全長46m、柵4は全長49m、柵5は全長45m、柵6は全長45m、柵7は全長48m、柵8は全長35mとなった（図1-5-1-1）。この中から、勝山氏の助言を受けて、柵6と柵7がもっとも希少な植物の生育が期待される場所ということとなった。柵候補地の周囲を含めて地形的に柵の設置が可能である範囲を踏査し、記録した。

また、柵資材の運搬の可搬性を考慮した場合、大涌谷から運搬するのが適当と判断された（図1-5-1-4）。

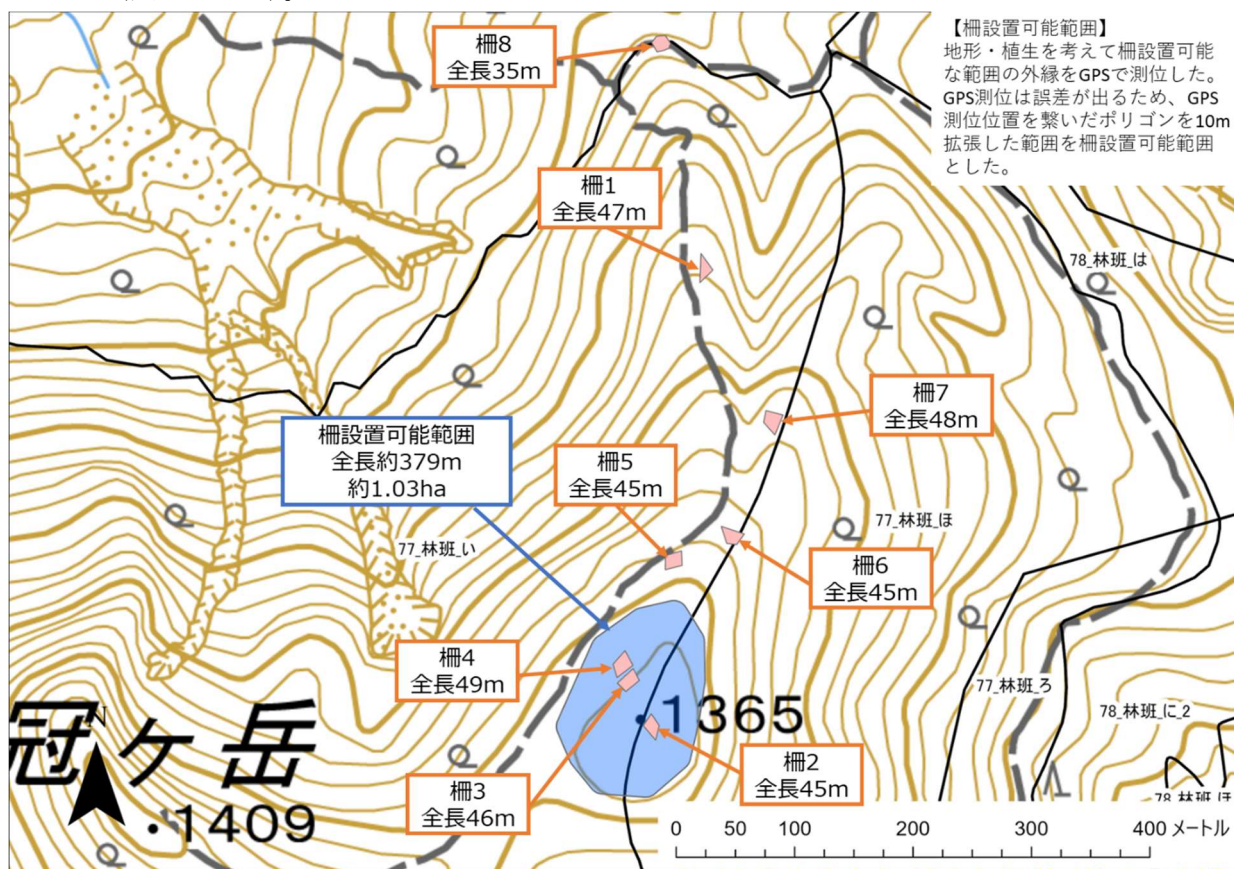


図1-5-1-1 冠ヶ岳・早雲山の柵設置可能地域と林班（全体図）

※電子地形図25000（国土地理院）を加工して作成

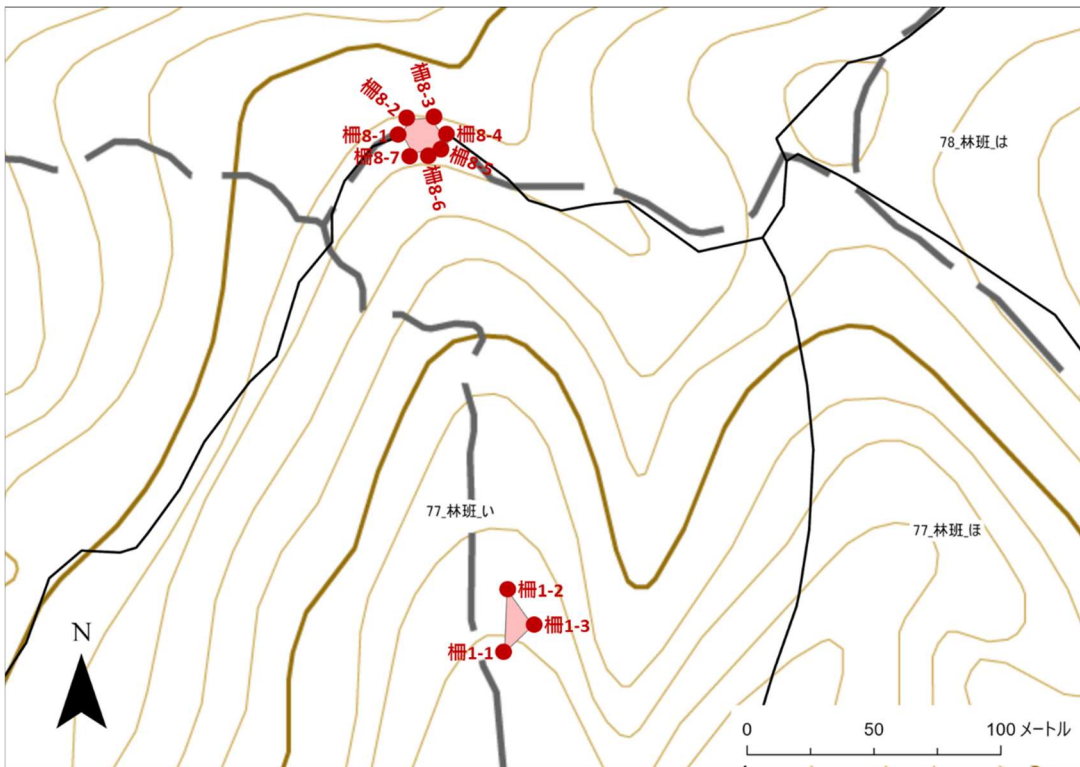


図 1-5-1-2 冠ヶ岳・早雲山の柵設置可能地域と林班（柵 1、柵 8 の詳細図）
 ※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

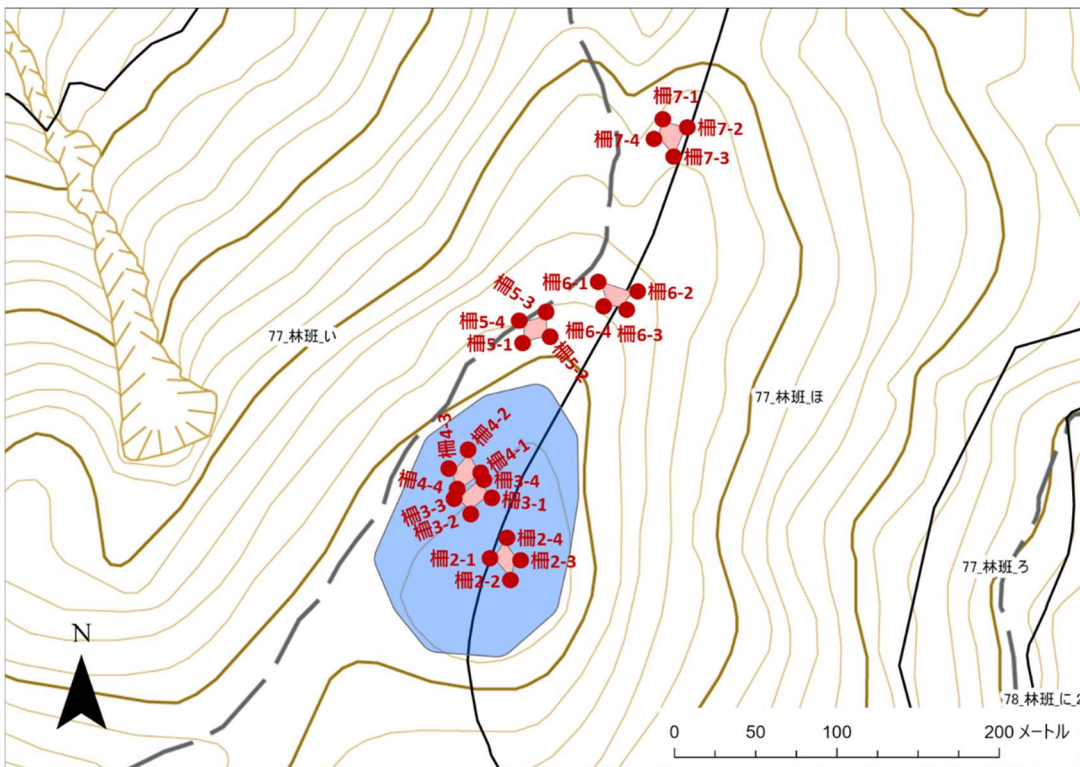


図 1-5-1-3 冠ヶ岳・早雲山の柵設置可能地域と林班（柵 2～柵 7 の詳細図）
 ※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

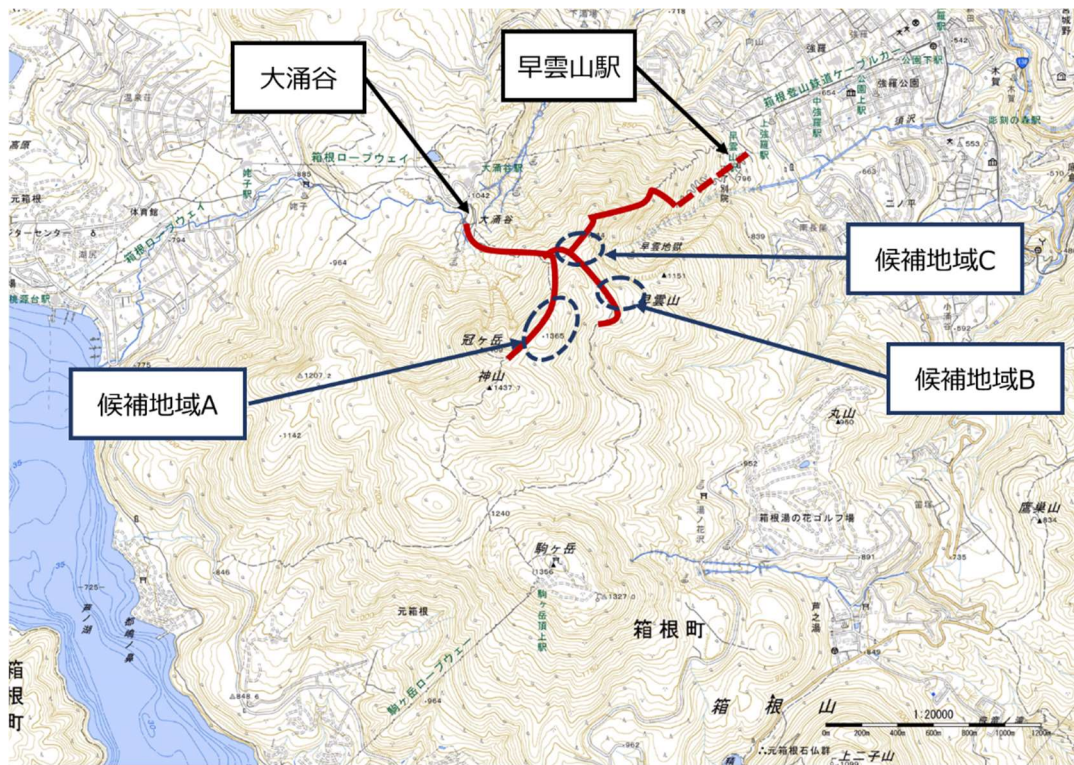


図 1-5-1-4 冠ヶ岳・早雲山の資材搬入ルート等

※電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して作成

③ 簡易的な測量の様子

(i) 柵1：周囲47.5m



柵1-1から柵1-2を見る(20.8m)



柵1-2から柵1-3を見る(14.2m)



柵1-3から柵1-4を見る(12.5m)



柵1全景

(ii) 柵 2 : 周囲 45.0m



(iii) 柵3：周囲46.0m



柵3-1から柵3-2を見る(12.0m)



柵3-2から柵3-3を見る(8.0m)



柵3-3から柵3-4を見る(15.6m)



柵3-4から柵3-1を見る(10.4m)



柵3全景

(iv) 柵 4 : 周囲 49.0m



柵 4-1 から柵 4-2 を見る (14.0m)



柵 4-2 から柵 4-3 を見る (9.5m)



柵 4-3 から柵 4-4 を見る (12.8m)



柵 4-4 から柵 4-1 を見る (12.6m)



柵 4 全景 ギャップ

(v) 柵5：周囲45.0m



柵5-1から柵5-2を見る(12.0m)



柵5-2から柵5-3を見る(10.6m)



柵5-3から柵5-4を見る(11.6m)



柵5-4から柵5-1を見る(10.8m)



柵5全景

(vi) 柵 6 : 周囲 45.0m



(vii) 柵7：周囲48.3m



柵7-1から柵7-2を見る(12.0m)



柵7-2から柵7-3を見る(15.5m)



柵7-3から柵7-4を見る(12.3m)



柵7-4から柵7-1を見る(8.5m)



柵7全景

(viii) 柵 8 : 周囲 35.0m





柵 8 全景

(2) 台ヶ岳の現地確認

① 日程と参加者

- 2023年11月21日に行った。
- 植物の専門家である勝山氏、環境省職員、東京神奈川森林管理署職員、受託業者で実施した。

② 現地確認の結果

現地確認の結果、柵1から柵8まで8箇所の柵設置適地を選定することができた。簡易的な測量の結果、柵1は全長47m、柵2は全長45m、柵3は全長47m、柵4は全長46m、柵5は全長47m、柵6は全長47m、柵7は全長47m、柵8は全長49mとなった（図1-5-2-1）。この中から、勝山氏の助言を受けて、柵1と柵2がもっとも希少な植物の生育が期待される場所ということとなった。柵候補地の周囲を含めて地形的に柵の設置が可能である範囲を踏査し、記録した。

また、柵資材の運搬の可搬性を考慮した場合、姥子奥から運搬するのが適当と判断された（図1-5-2-4）。

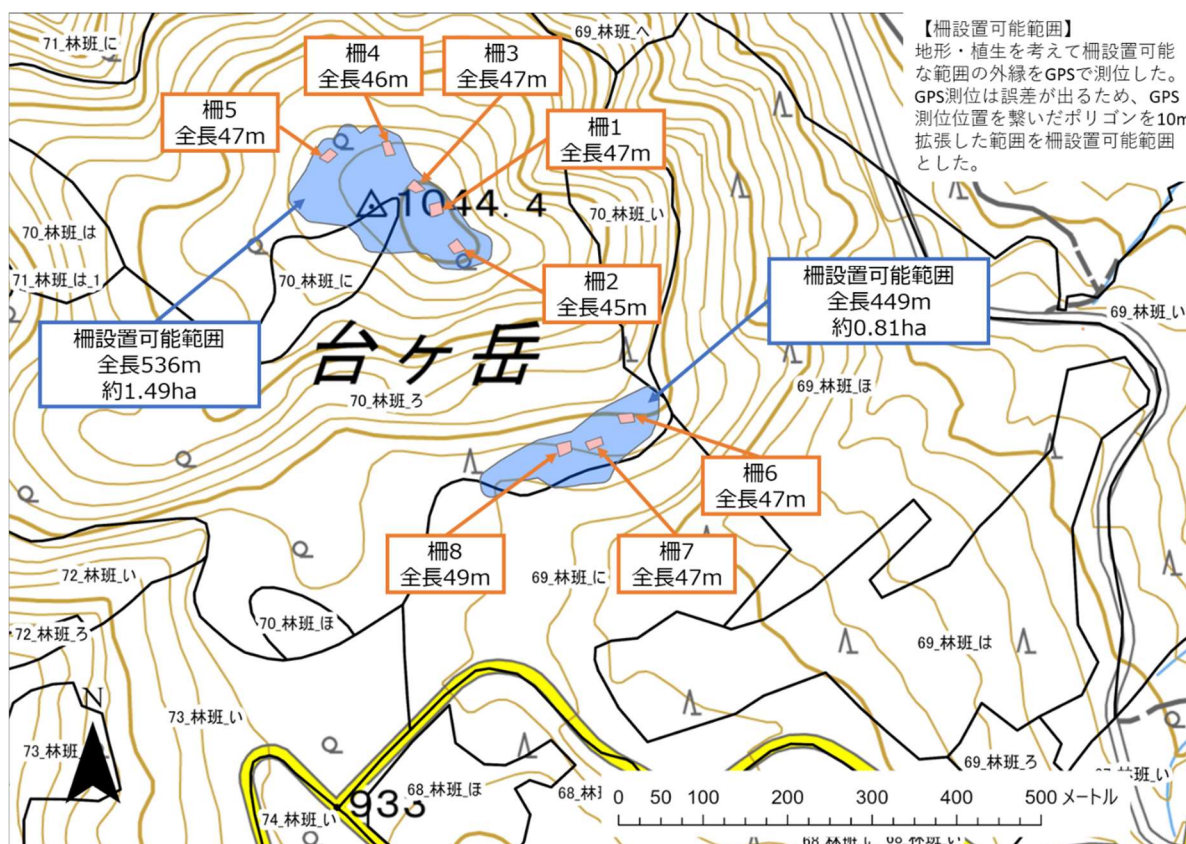


図1-5-2-1 台ヶ岳の柵設置可能地域と林班（全体図）

※電子地形図25000（国土地理院）を加工して作成

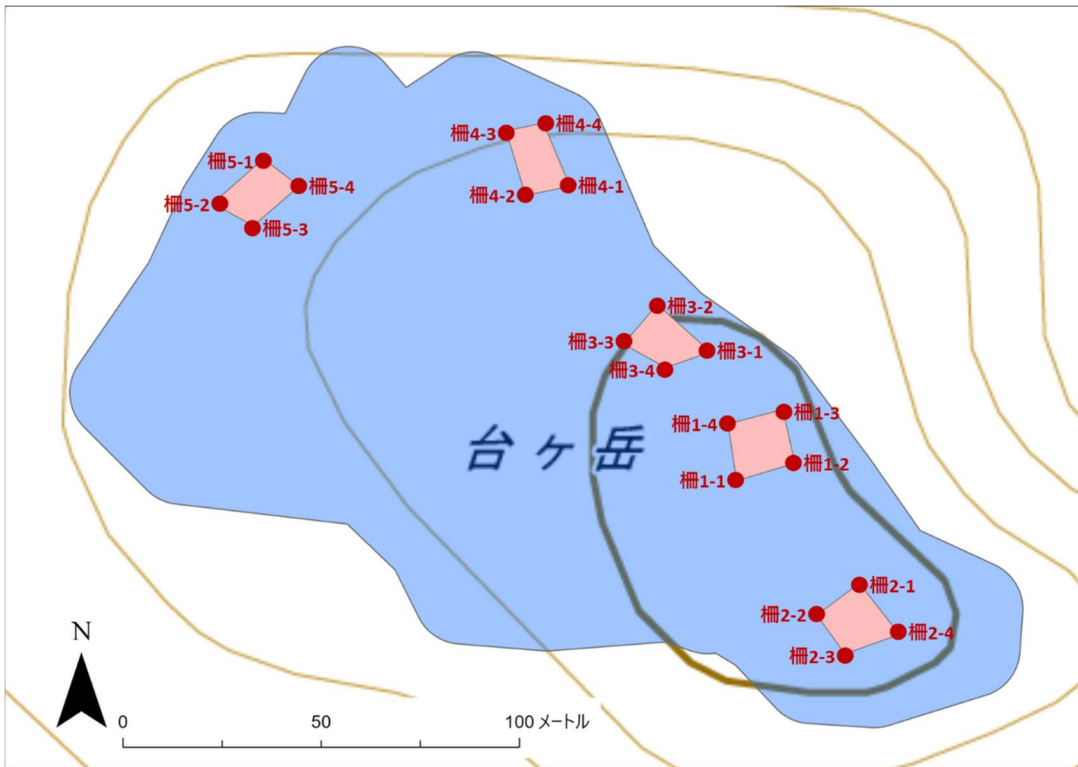


図 1-5-2-2 台ヶ岳山頂域の柵設置可能地域と林班（柵 1～5 の詳細図）

※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

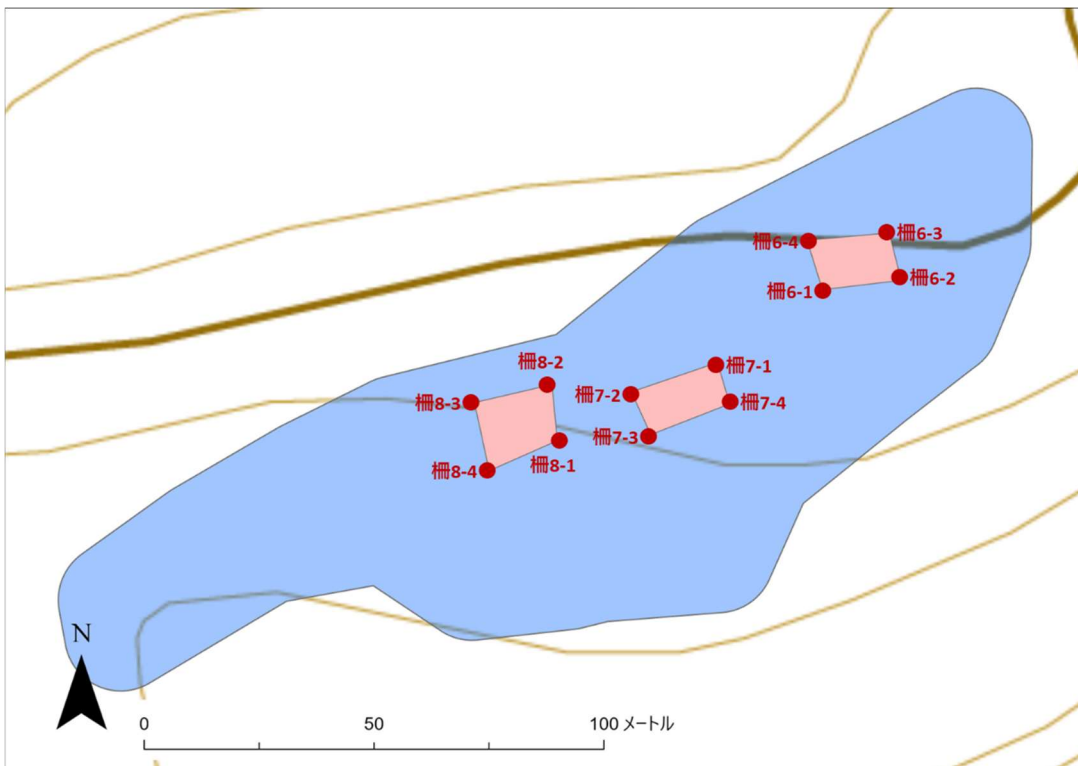


図 1-5-2-3 台ヶ岳中腹域の柵設置可能地域と林班（柵 6～8 の詳細図）

※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

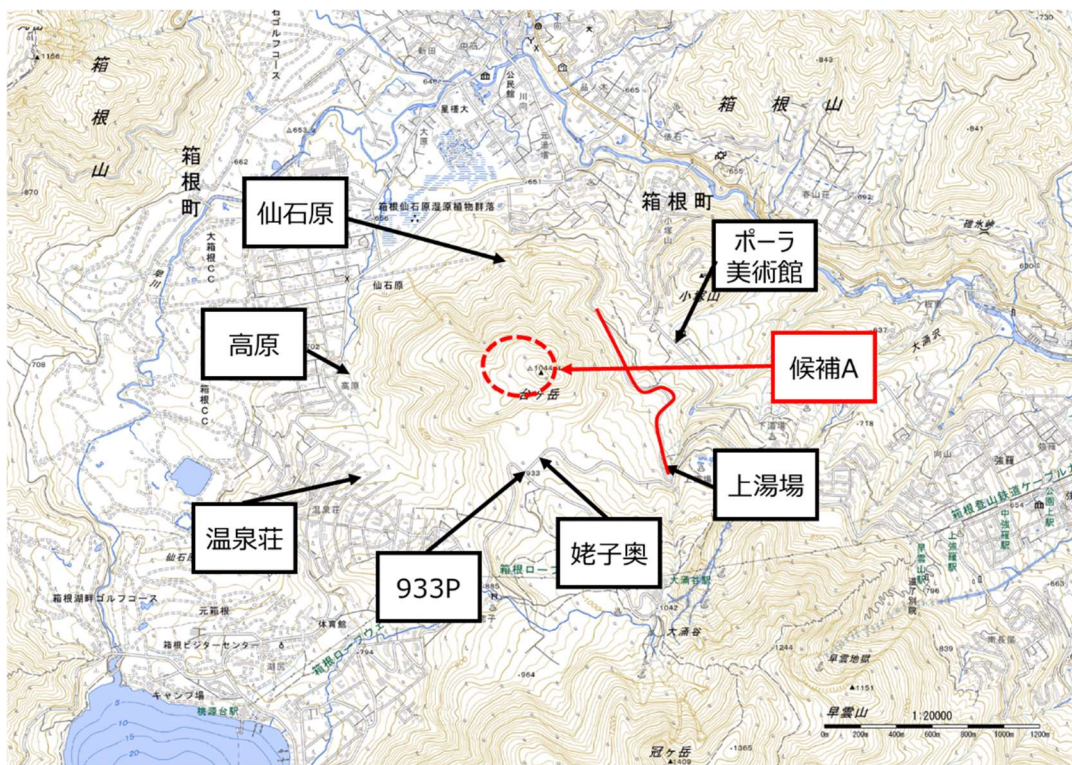


図 1-5-2-4 台ヶ岳の資材搬入ルート等

※電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して作成

③ 簡易的な測量の様子

(i) 柵1：周囲47.0m



(ii) 柵2：周囲45.0m



柵2-1から柵2-2を見る(10.7m)



柵2-2から柵2-3を見る(9.8m)



柵2-3から柵2-4を見る(11.5m)



柵2-4から柵2-1を見る(13.5m)



柵2全景(中心の太い立木がブナ)

(iii) 柵3：周囲47.0m



柵3-1から柵3-2を見る(9.3m)



柵3-2から柵3-3を見る(14.1m)



柵3-3から柵3-4を見る(7.6m)



柵3-4から柵3-1を見る(14.8m)



柵3全景

(iv) 柵4：周囲45.8m



(v) 柵5：周囲46.6m



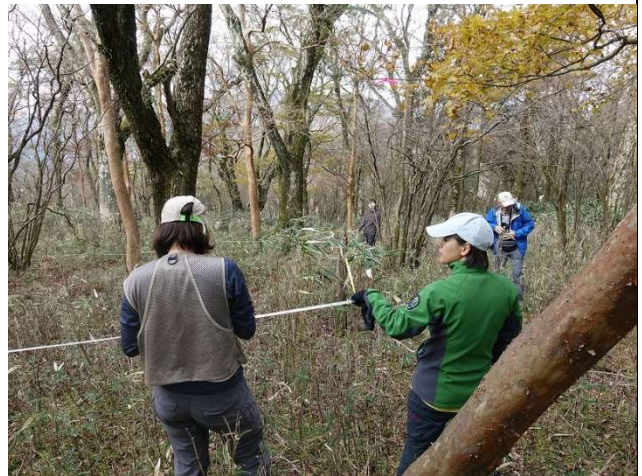
柵5-1から柵5-2を見る(14.5m)



柵5-2から柵5-3を見る(9.5m)



柵5-3から柵5-4を見る(13.2m)



柵5-4から柵5-1を見る(9.4m)

(vi) 柵6：周囲47.0m



柵6-1から柵6-2を見る(14.8m)



柵6-2から柵6-3を見る(8.7m)



柵6-3から柵6-4を見る(14.5m)



柵6-4から柵6-1を見る(9.0m)



柵6全景

(vii) 柵7：周囲47.0m



柵7-1から柵7-2を見る(15.9m)



柵7-2から柵7-3を見る(8.1m)



柵7-3から柵7-4を見る(15.0m)



柵7-4から柵7-1を見る(8.0m)



柵7全景

(viii) 柵 8 : 周囲 48.6m



柵 8-1 から柵 8-2 を見る (10.0m)



柵 8-2 から柵 8-3 を見る (13.7m)



柵 8-3 から柵 8-4 を見る (12.0m)



柵 8-4 から柵 8-1 を見る (12.9m)



柵 8 全景

(3) 金時山山頂部分の現地確認

① 日程と参加者

- 2023年12月5日に行った。
- 植物の専門家である勝山氏、環境省職員、静岡森林管理署職員、受託業者で実施した。

② 現地確認の結果

現地確認の結果、柵1から柵7まで7箇所の柵設置適地を選定することができた。簡易的な測量の結果、柵1は全長46m、柵2は全長47m、柵3は全長43m、柵4は全長46m、柵5は全長46m、柵6は全長46m、柵7は全長45mとなった(図1-5-3-1)。この中から、勝山氏の助言を受けて、柵2がもっとも希少な植物の生育が期待される場所ということとなった。柵候補地の周囲を含めて地形的に柵の設置が可能である範囲を踏査し、記録した。

また、柵資材の運搬の可搬性を考慮した場合、乙女峠を通過して運搬するのが適当と判断された(図1-5-3-5)。

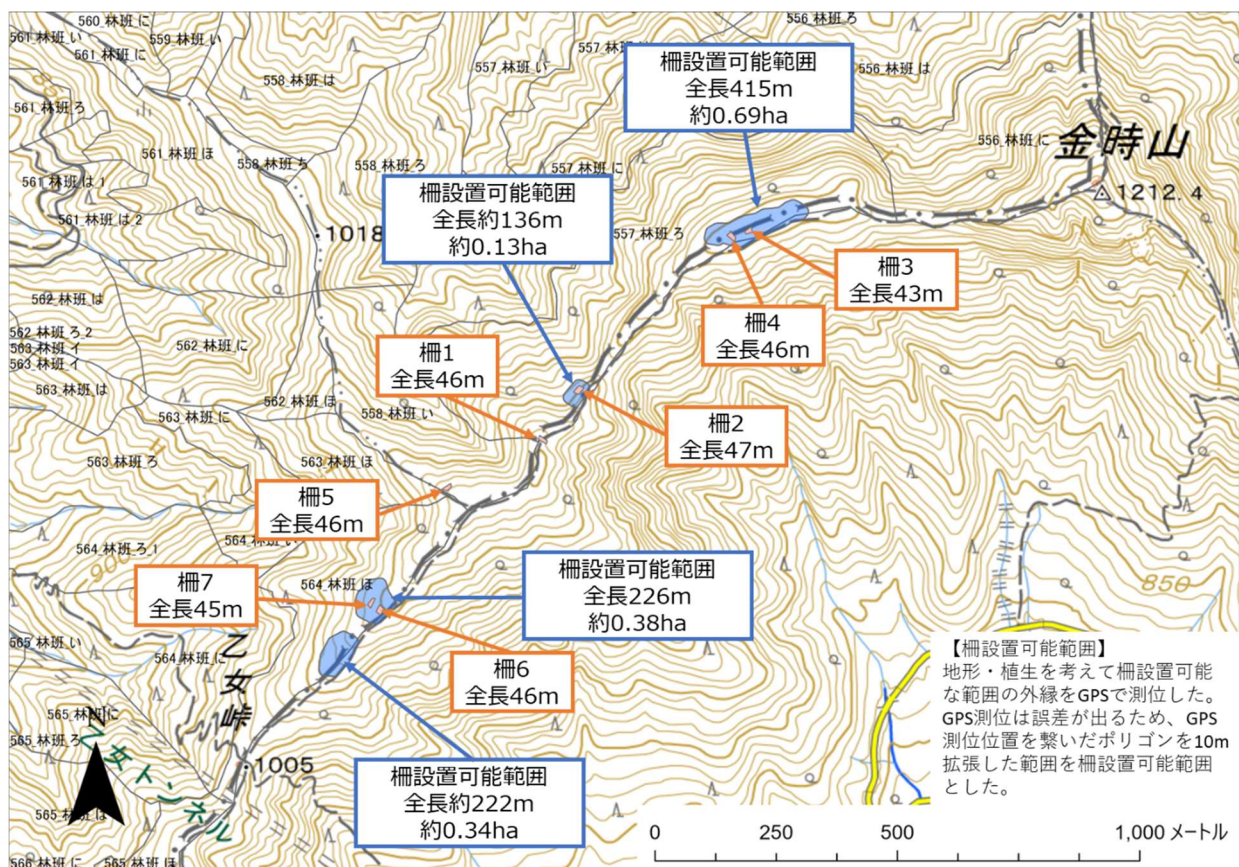


図1-5-3-1 金時山山頂部分の柵設置可能地域と林班(全体図)

※電子地形図25000(国土地理院)を加工して作成

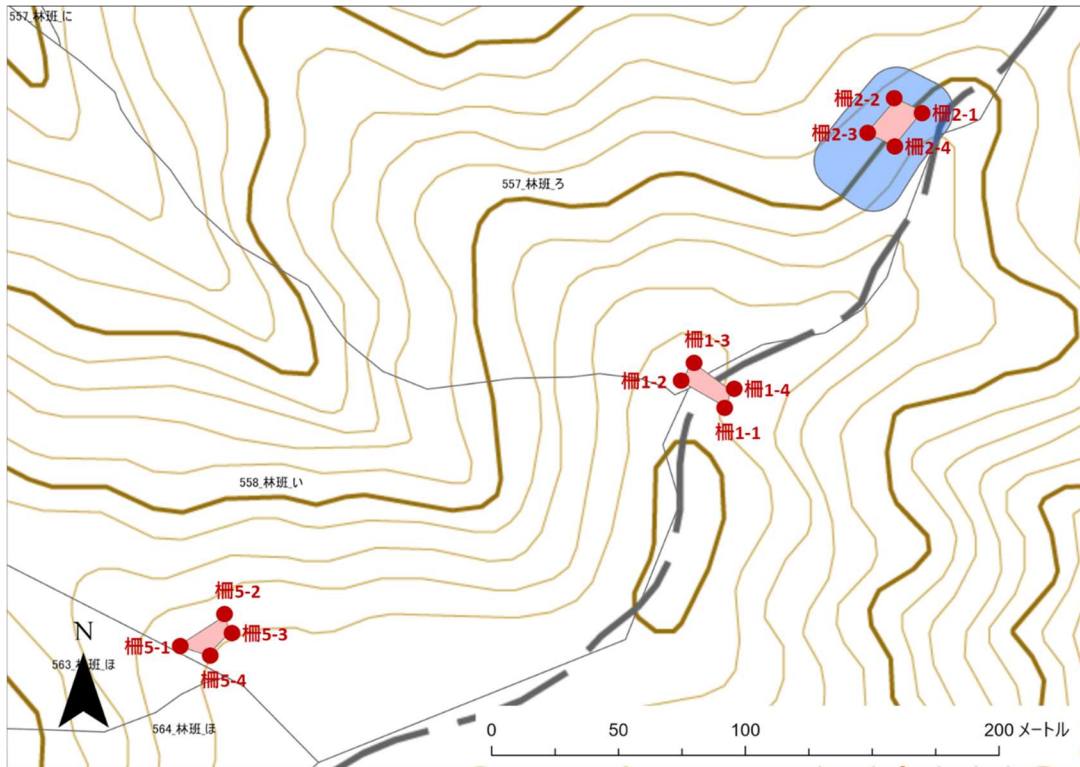


図 1-5-3-2 金時山山頂部分の柵設置可能地域と林班（柵 1～柵 2、柵 5 の詳細図）

※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

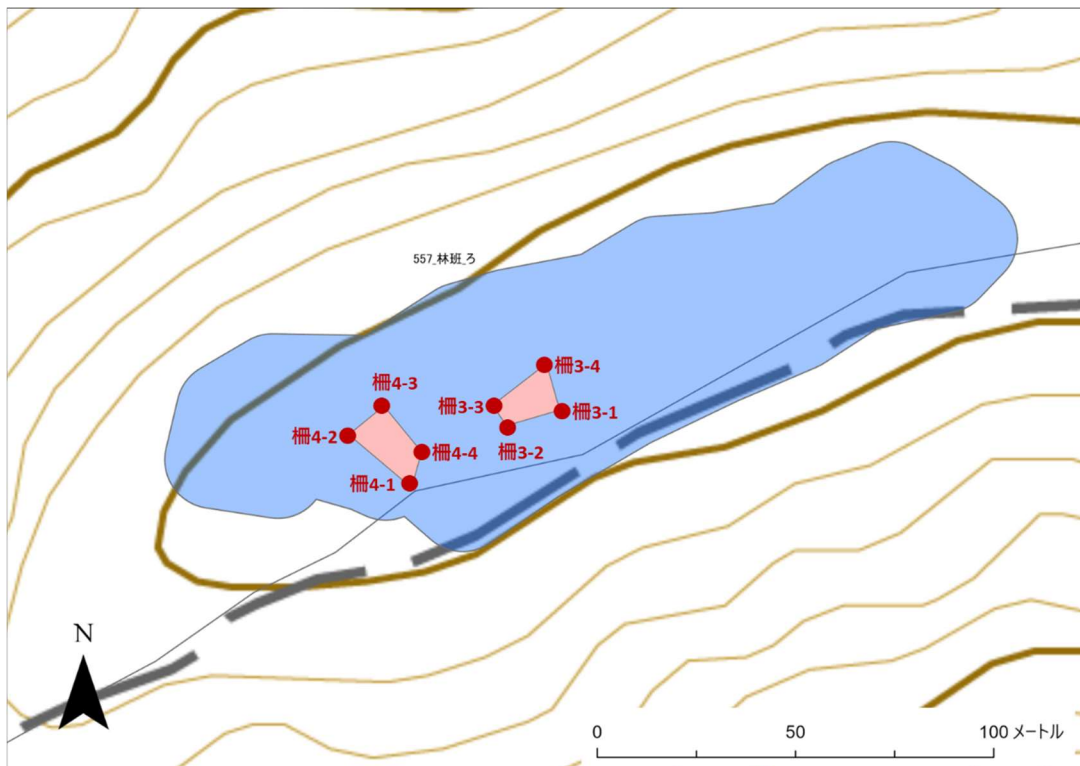


図 1-5-3-3 金時山山頂部分の柵設置可能地域と林班（柵 3～柵 4 の詳細図）

※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

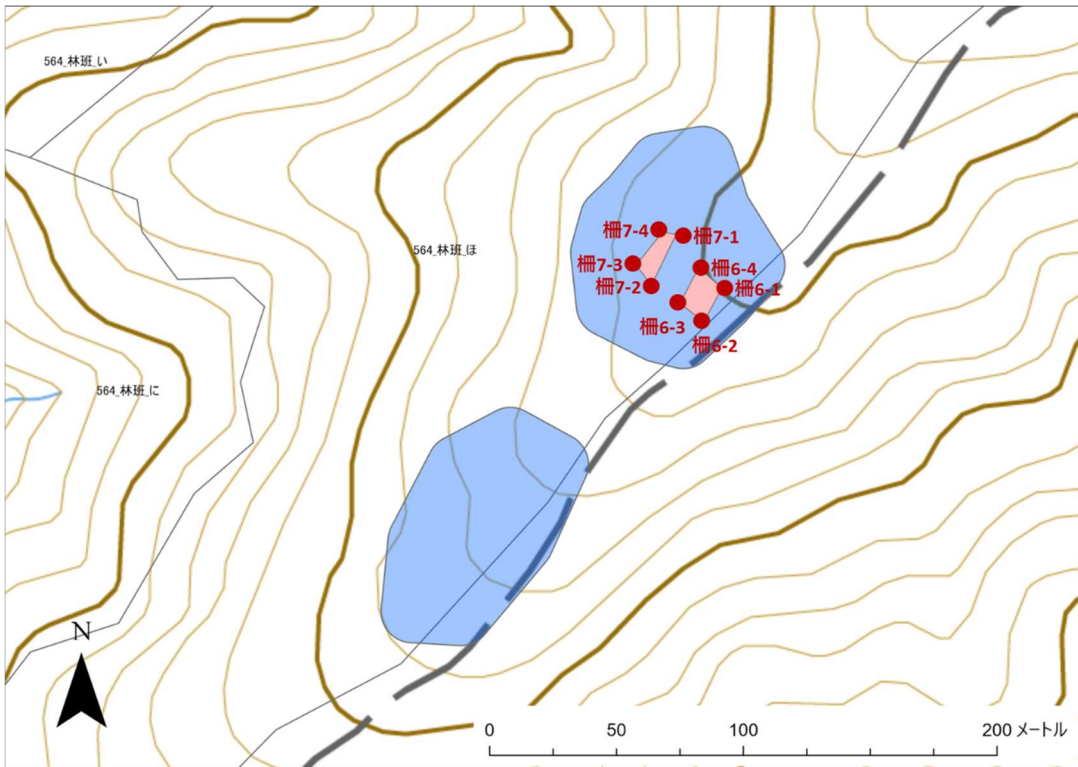


図 1-5-3-4 金時山山頂部分の柵設置可能地域と林班（柵6～7の詳細図）

※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

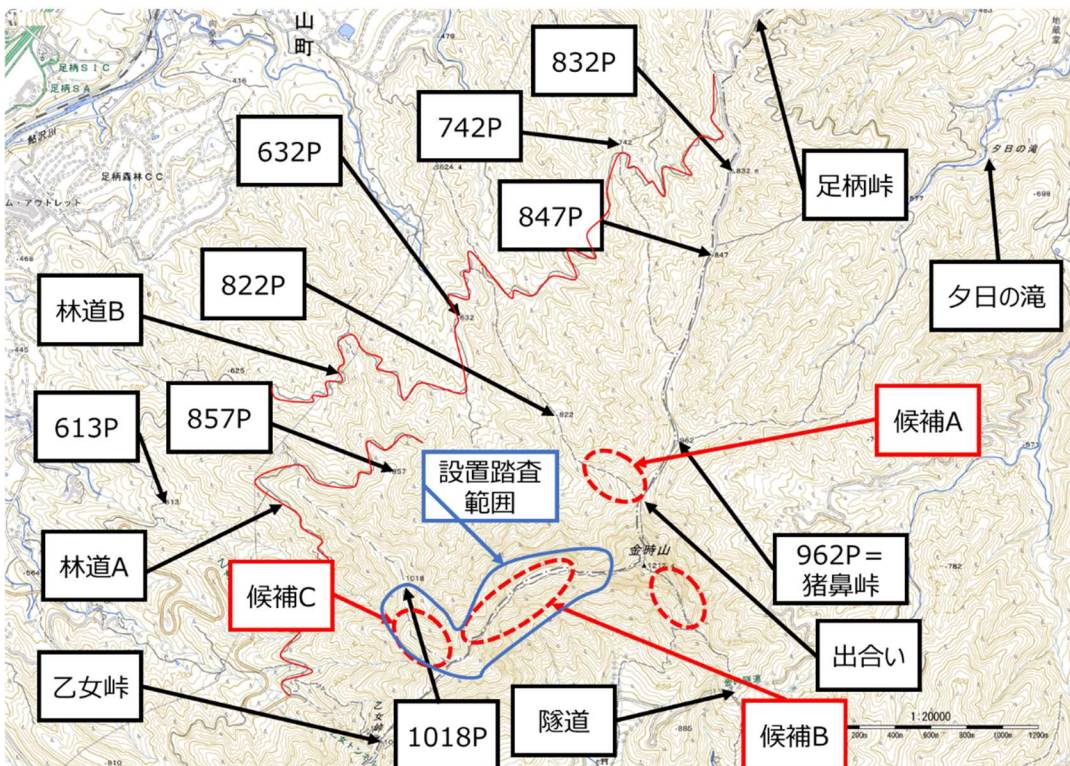







図 1-5-3-5 金時山山頂部分の資材搬入ルート等

※電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

③ 簡易的な測量の様子

(i) 柵1：周囲46.0m

 <p>柵1-1から柵1-2を見る (16.6m)</p>	 <p>柵1-2から柵1-3を見る (7.4m)</p>
 <p>柵1-3から柵1-4を見る (16.3m)</p>	 <p>柵1-4から柵1-1を見る (5.7m)</p>
 <p>柵1 全景 (ササの緩斜面)</p>	

(ii) 柵2：周囲47.2m



柵2-1から柵2-2を見る(8.7m)



柵2-2から柵2-3を見る(15.3m)



柵2-3から柵2-4を見る(9.8m)



柵2-4から柵2-1を見る(13.4m)



柵2全景(ササがない急斜面)

(iii) 柵3：周囲42.6m



柵3-1から柵3-2を見る(12.5m)



柵3-2から柵3-3を見る(5.3m)



柵3-3から柵3-4を見る(14.4m)



柵3-4から柵3-1を見る(12.0m)



柵3全景

(iv) 柵4：周囲45.5m



柵4-1から柵4-2を見る(17.0m)



柵4-2から柵4-3を見る(10.5m)



柵4-3から柵4-4を見る(11.4m)



柵4-4から柵4-1を見る(6.6m)

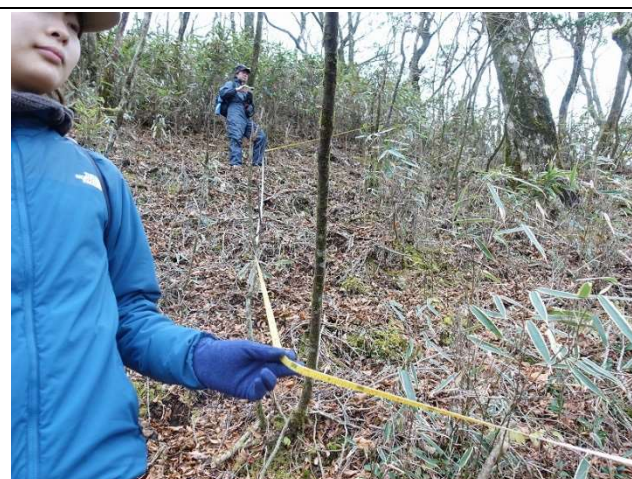


柵4全景

(v) 柵5：周囲45.5m



柵5-1から柵5-2を見る(18.6m)



柵5-2から柵5-3を見る(6.1m)



柵5-3から柵5-4を見る(10.2m)



柵5-4から柵5-1を見る(10.6m)



柵5全景

(vi) 柵6：周囲45.5m



柵6-1から柵6-2を見る(12.5m)



柵6-2から柵6-3を見る(9.0m)



柵6-3から柵6-4を見る(13.8m)



柵6-4から柵6-1を見る(10.2m)



柵6全景

(vii) 柵7：周囲45.0m



第2章 植生保護柵の試験的な設置

1. 具体的な柵の数や設置位置

現地確認の結果、山岳地帯の気象環境、資材の可搬性及び作業の安全を考慮して、本年度設置する柵は、台ヶ岳に2箇所（50m×2基）金時山山頂部分に1箇所（50m×1基）となった。なお、柵の設置前の現地確認に係る許認可等の手続きは受託業者が実施したが、柵設置に係る許認可等の手続きは環境省担当官が実施した。

2. 植生保護柵の設置

(1) 作業工程

植生保護柵の設置は2024年3月13日から15日に行った。日付別に従事した作業員数と作業内容をまとめた（表2-2-1-1）。また受託業者が準備した、設置作業に必要な器具をまとめた（表2-2-1-2）。

表2-2-1-1 作業日、作業人数及び作業内容

月日	作業人数	作業内容	作業時間 (休憩含まず)
3月13日	12人	台ヶ岳の設置場所へ資材の運搬（金属パネル柵・ステンレス線入りネット柵の両方を荷揚げ） 金属パネル柵1基の設置	運搬 約2時間 設置 約2時間
3月14日	9人	ステンレス線入りネット柵の設置	設置 約2時間
3月15日	9人	金時山山頂部分の設置場所へ資材の運搬 ステンレス線入りネット柵1基の設置	運搬 約1.5時間 設置 約2時間

表2-2-1-2 柵の設置に必要な工具

工具名	数	工具名	数	工具名	数
ハンマー	4本	ノコギリ	4本	ピンクテープ	2巻
背負子+ゴムバンド	2~3個	剪定ばさみ	4本	ハッカー	4本
ビニルロール芯	2~3	万能ハサミ	2本	チャッカマン	3本
ビニルロールホルダー	2~3	普通のハサミ	4本	境界杭 (台ヶ岳10本)	20本
支柱運搬用締付ベルト	6セット	ペンチ	2本	支えロープ予備	3巻
大きなザック70L以上	2~3個	ラジオペンチ	2本	養生テープ	3巻
50mメジャー	2個	ガス検知器 (WMO準備)	1台		

(2) 設置作業の実際

① 台ヶ岳（ステンレス線入りネット柵）



立木を支柱にするためにロープをかける



完成した植生保護柵

② 台ヶ岳（金属パネル作）



柵の設置位置の再確認




2m間隔になるように支柱の芯を打ち込む



支柱の芯に支柱を被せていく



パネルを支柱に固定する

	
<p>完成した植生保護柵</p>	<p>余ったパネルは補修用に柵に固定する</p>
	
<p>金属パネルのスカート部分。 金属パネルは、高さ 180cm+スカート 30cm の合計 210cm であったが、シカの飛び込みを防止するため実効高さが 200cm になるようにし、スカート部分は 10cm とした。</p>	

③ 金時山山頂部分



柵資材の運搬



ネット部分は 88L のザックにすっぽり入る



設置した柵

ネット部分は、高さ 180cm+スカート 30cm の合計 210cm であったが、シカの飛び込みを防止するため実効高さが 200cm になるようにし、スカート部分は 10cm とした。



余ったネットは補修用のため柵に固定しておく。

3. 保全対象となる植生・植物の状況

今年度、下見を行ったのが12月であったため、草本は枯れており、落葉広葉樹の葉も落ちていたため樹種の特定は困難であった。しかし、台ヶ岳の柵設置場所にはブナの大木が複数本生育しているのが確認された(写真2-3-1)。植生保護柵はブナの根本を入れるのではなく、ブナの枝の下に設置するようにした。それは枝から種子が落ちて、柵に守られて実生が定着することを期待したからである。一方、複数ある枝のうち、古い枝、傷ついている枝は折れる危険があるため、健全そうな枝を選んで柵の設置場所とした。

金時山山頂部分も状況は同じであり、樹種の特定は困難であったが柵の中にブナの個体を含めて設置を行った。



写真 2-3-1 植生保護柵設置場所のブナの様子

第3章 打合せ

1. 1回目

- 日時：2023年11月3日
- 形式：Web会議
- 参加者：
神奈川県立生命の星・地球博物館 名誉館員 勝山輝男氏
環境省富士箱根伊豆国立公園管理事務所 生態系保全等専門員 河野 実里氏
野生動物保護管理事務所 森 洋佑

1. 2回目

- 日時：2023年12月27日
- 場所：環境省富士箱根伊豆国立公園管理事務所
- 参加者：
環境省富士箱根伊豆国立公園管理事務所 生態系保全等専門員 河野 実里氏
野生動物保護管理事務所 森 洋佑

第4章 簡易なマニュアルの作成

本年度の事業の知見を踏まえ、箱根地域で今後植生保護柵を設置する際に滞りなく事務及び実務が進行するよう、柵設置マニュアルを整理した。

このマニュアルは箱根地域で実施される植生保護柵に特化しており、その設置から維持管理、安全管理までをまとめている。

富士箱根伊豆国立公園箱根地域における
植生保護柵の設置及び維持管理に関する
簡易マニュアル

令和6年3月

環境省

目次

はじめに	1
第1章 植生保護柵の設置及び管理の概要	2
1. 設置及び管理に関する作業工程フローと作業チェックリスト	3
第2章 設置の検討	5
1. 柵設置の考え方	5
2. 設置候補地の検討	5
(1) 柵の設置場所を選定するときのポイント	8
(2) 候補地の特徴を考慮した柵資材の選び方	8
(3) 柵の設置規模の検討	11
3. 設置の実施主体等に関する調整	15
(1) 設置にかかるコスト	15
第3章 柵の設置	17
1. 設置案の作成	17
(1) 設置に係る許認可申請	17
(2) 設置候補地の事前調査	18
(3) 設置案の作成	19
2. 設置作業	21
(1) 設置作業工程	21
(2) 設置に必要な資材	22
(3) 設置手順	22
(4) 設置に関するデータ（位置情報等の成果物）の取得とその提出	24
第4章 柵の維持管理	25
1. 維持管理の役割分担	25
2. 点検作業	25
(1) 点検頻度と記録簿フォーマット	25
(2) 点検に必要な装備	27
3. 植生保護柵の維持管理における問題（破損やシカ等の侵入）発生時の対応事例	27
(1) 柵の破損	27
(2) 柵内への侵入	30
第5章 設置及び維持管理における安全管理	34
(1) 安全対策に係る装備	34
(2) 噴火警戒レベルに応じた立ち入り規制	35
参考文献	37

はじめに

富士箱根伊豆国立公園箱根地域では、100年以上にわたってニホンジカ（以下「シカ」という。）が生息していないと考えられていましたが、1980（昭和55）年代からシカが目撃が目立つようになりました。2013（平成25）年度には仙石原湿原でも活動していることが明らかとなり、2015（平成27）年度の調査では箱根地域全域でシカの影響が観察されました。また自動撮影カメラの撮影頻度も上昇傾向が続いており、箱根地域では今後もシカの生息密度が増加していくことが予想されます。それに伴い、踏み荒らし・採食圧の高まり等の生態系への影響が懸念されています。特に、希少な植物が多く生育する地域は少しの踏圧や採食圧でも影響を受けやすく、保全するための対策が急がれます。こうした状況を踏まえ、富士箱根伊豆国立公園箱根地域では、富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ管理協議会（以下、協議会という。）を立上げ、「富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ管理計画（以下、管理計画という。）」を策定しました。管理計画では、保護すべき植物群落が生育している地域を植生保護柵設置優先地区として設定しています。

本マニュアルは、管理計画の目的である植生の保護を円滑に進めるため、箱根地域における植生保護柵の設置及び維持管理について具体的な作業手順等をまとめたものです。

第1章 植生保護柵の設置及び管理の概要

野生動物管理は、一般的に捕獲を中心とした個体数管理、防鹿柵の設置を中心とした被害管理、森林施業等を通してシカの生息地の生態系を維持する生息地管理を三本柱として総合的に対策が進められます。本マニュアルに記載している植生保護柵は、シカの採食被害から植物を守ることができる最も直接的な方法として重要な対策のひとつです。しかし、植生保護柵は必要な資材量が多く、一度設置してしまうと移設が難しいという特徴があります。そのため、植生保護柵は設置場所選定の考え方の整理、詳細な設置場所の検討（事前調査）が重要になります。また、植生保護柵の機能を十分に発揮するには適正に設置することも重要ですが、設置後の維持管理も重要になります。これらのことから本マニュアルでは、箱根地域における植生保護柵の設置や維持管理に関する以下の各項目についてまとめます。

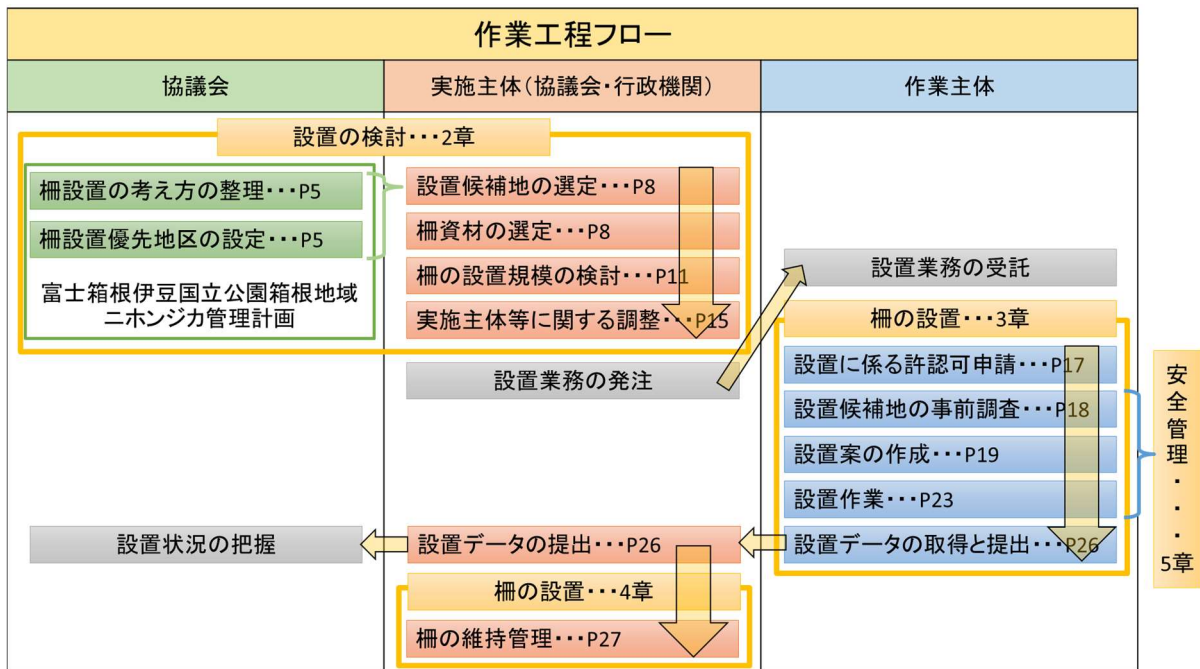
- 1) 植生保護柵の考え方の整理と候補地の選定
- 2) 植生保護柵の設置
- 3) 植生保護柵の維持管理
- 4) 設置及び維持管理における安全管理

本マニュアルは、実施主体と想定される協議会構成員や民間団体、作業主体となると想定される事業者を対象とし、上記の工程が滞りなく進められるよう、一般的な進め方やその留意点をまとめ、過去の箱根地域における植生保護柵の設置事例を参考として記載します。

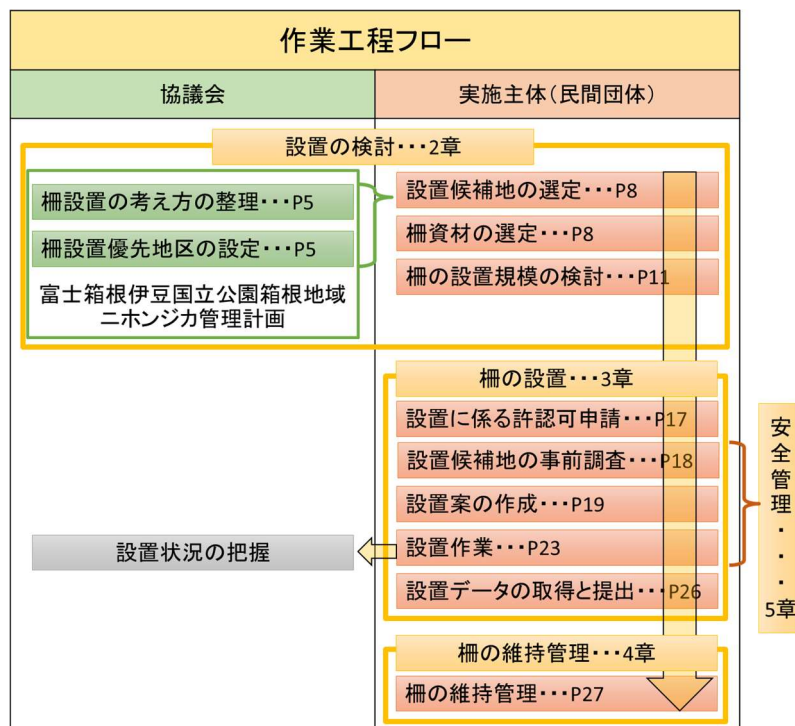
1. 設置及び管理に関する作業工程フローと作業チェックリスト

柵の設置及び管理に関する作業工程フローと作業チェックリストを掲載します。作業工程フローは、全体の作業の流れを概観するときに使います。また、各工程の詳細を記した目次としても活用できます。作業のチェックリストは作業及び検討がどの段階まで進捗しているか把握するときに活用できるよう手順毎に並べてあります。

作業工程フロー（実施主体：協議会・行政機関）



作業工程フロー（実施主体：民間団体）



■作業チェックリスト

※フロー図を参照し、必要な項目のみチェックする。

2章 設置の検討

- 柵設置の考え方を関係者間で共有する。
- 管理計画に記載されている柵設置優先地区を把握する。
- 設置候補地を選定する。
- 設置候補地の特性を考慮して柵資材を選ぶ。
- 柵の設置規模を検討する。
- 設置の実施主体等に関する調整をする。

3章 柵の設置

- 設置に係る許認可申請を行う（表●参照）。
- 設置候補地の事前調査を行う。
- 設置案を作成する。
- 設置作業工程を作成し共有する。
- 設置に必要な資材を準備する。
- 設置手順を確認し柵を設置する。
- 設置に関するデータを取得する。

4章 柵の維持管理

- 維持管理の役割分担を明確にする。
- 定期的に点検を行う。
- 柵に破損や侵入があった場合に対処する。

5章 設置及び維持管理における安全管理

- 全ての現場作業前に噴火警戒レベルを確認し各レベルに応じた安全措置を行う。

第2章 設置の検討

1. 柵設置の考え方

植生保護柵は様々な理由で設置されます。もっとも大きい理由としては希少種の保護が挙げられます。希少種保護の理由の他にも、例えば一般的な種だとしても幹回りが太い等で特別に注目されている個体（例えば御神木など）の保護、種子親として重要な個体の保護、新植造林木の保護、景観の保全のための植生保護、希少な昆虫の特定食草の保護等が挙げられます。

植生保護柵を設置するときの大きさや数、構造等は上記に挙げたような植生保護柵の設置の目的次第で大きく変わります。そのため、最初に関係者間で植生保護柵設置の目的を共有することが重要になります。

表 2-1 柵設置の目的

柵設置の目的	考え方
希少種の保護	希少種や個体のみ注目するのではなく、その種や個体が生育している植物群落を保全するために柵を設置する。
個体の保護	特定の個体を保護するために個体防護や個体を取り囲む柵を設置する。
新植造林木の保護	被害が一部のみに出ている場合でも新植造林地の全体を保護するために柵を設置する。
景観保全	その土地の自然の豊かさを象徴する植生が生育している植物群落を保全するために柵を設置する。
希少な昆虫の特定食草の保護	特定食草の生育している群落を保全するために柵を設置する。

2. 設置候補地の検討

箱根地域では、管理計画により「柵設置優先地区」が設定されています（図 2-1）。柵設置優先地区は、モニタリングによって評価された植生の衰退状況やレッドデータブックを集計した希少種の生育状況（※1）から優先度を判断し、次に箱根の自然の豊かさを象徴であるブナ林等を含めた地域（※2）を考慮したうえで設定されています。

このため、植生保護柵の設置候補地の検討を行う際は、管理計画に記載されている柵設置優先地区を参照し、当該地区を優先的に選択することを基本とします。ただし、柵設置優先地区は柵設置の危急度の高い地区ですが、その他の地区において柵を設置することを妨げるものではないとしています。

その他の地区においても柵の設置が必要であると考えられる場合は、適宜、協議会へ提案をしてください。

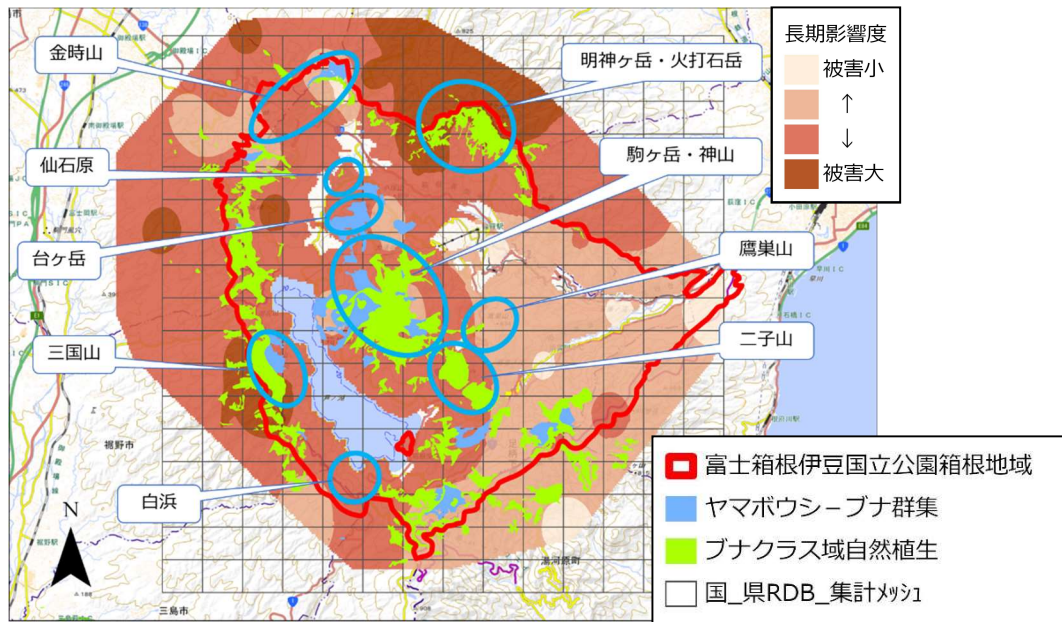


図 2-1 柵設置優先地区

注 1：希少種数は 1km メッシュで集計しているが、図にはメッシュのみの表示としている。

注 2：ヤマボウシ-ブナ群集とはブナクラス域自然植生のうち、ブナが優占している自然林を示す。

注 3：ブナクラス域自然植生とは植生区分における落葉広葉樹域を示す。ブナクラス域自然植生は主に温度条件により決定される。箱根におけるブナクラス域自然植生は、ヤマボウシ-ブナ群集の他、岩角地・風衝地低木群落と自然草原が多くを占める。

電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

【※1：希少種が生育する植物群落】

希少種は、国や神奈川県レッドデータブック、国立公園の指定植物、有識者へのヒアリング及びこれまでの調査結果等を踏まえて決定する。レッドデータブックにおける希少種の生育状況は『神奈川県植物誌 2018』（神奈川県植物誌調査会）を参考とし、同植物誌で利用されている 1km メッシュで集計する。保護の対象は、希少種が生育する植物群落とする。保護の方法は、植生保護柵の設置を基本とする。植生保護柵の設置候補地においては、実施主体とともに現地踏査を行うことでより詳しい情報を共有する。種や個体のみに注目するのではなく、その種や個体が生育している植物群落全体の保全を基本とする。

【※2：箱根の自然の豊かさを象徴する植物群落】

箱根の自然の豊かさを象徴する植物群落は、国立公園の指定植物、有識者へのヒアリング及びこれまでの調査結果等を踏まえて決定する。保護の対象は、箱根の自然の豊かさを象徴する植物群落とする。箱根の自然の豊かさを象徴する植生であるブナ群落は、標高 700m 以上に成立し、自然度の高い植生である。また、フォッサ=マグナ要素といわれる箱根の特産種の多くは岩場や風衝低木林などに生育することが知られている。

表 2-2 柵設置優先地区選定理由

地域	植生の衰退 (※1)	希少種が多い	箱根の自然の豊かさを 象徴する植物群落
駒ヶ岳・神山	○	○	○
二子山	○	○	—
明神ヶ岳・火打石岳	○	○	—
金時山	○	○	○（山麓部）
三国山	○	○	○
鷹巣山	○	○	—
台ヶ岳	—	—	○
白浜	—	○	—

※1 2015 年調査時から引き続き衰退している地域及び急激に衰退が進行した地域。

(1) 柵の設置場所を選定するときのポイント

柵設置優先地区は大きく候補地を囲ったものとなるため、実際にその中のどこが設置適地なのか選定する必要があります。また、地形や環境によっては柵の設置に適さない場所もあるため、それらを避ける工夫も必要になります。ここでは、具体的に柵の設置場所を選定するときのポイントを説明します。

☑ 守りたい植物種や群落等の位置

守りたい植物種や群落等のおおまかな位置やそれらの生育が期待できる場所を予め植生図や有識者等へのヒアリングから把握します。

☑ 地形

沢筋や凹地などは水路となるため出水時に柵が破損するリスクがあります。明確な沢でなくとも周囲と比べて植生が薄い、大きな礫が散在している等を見ることによって水が流れるかを判断できます。そうした地形はなるべく避け、平地または尾根筋等の緩傾斜の場所を選択します。

☑ 土地の所有者

候補地全体の土地所有者や所有者の所属を確認します。官有地であるときは調整が順調に進むことが多いですが、個人の私有地だった場合は調整に多大な労力が必要になることがあります。

☑ 気象条件

冬期に積雪が多い場合（おおよそ積雪深が 150cm 以上）は支柱が折れる恐れがあるため、ネットを取り外す等の特別な作業が必要になる場合があります。ただし、現在の箱根地域では凹地で吹きだまる等の特別な場所以外では 150cm を超えることはありません。

☑ 柵の設置候補地までのアクセス

柵の設置や維持管理のためには設置候補地までのアクセスの良さも重要です。地形図等から資材搬入や設置後の定期的な点検が可能であることを確認します。

(2) 候補地の特徴を考慮した柵資材の選び方

柵の設置候補地が決定した後は、候補地に最も適した柵資材を選定します。柵の資材には、大きく支柱と網（パネル）があります。支柱には木性支柱、FRP 支柱、金属製支柱の 3つがあります。網（パネル）には大きくパネル網とナイロン網の 2つあり、前者は金属ロール網とワイヤメッシュ網、後者はステンレス線入りナイロン網、強化繊維入ナイロン網、ナイロン網です。ナイロン網に編み込むステンレス線は 4本が標準ですが、6本など増やすことも可能です。ステンレス線が多くなると強度は増しますが重量が重くなり、値段も上がります。

これらの資材を現場の状況に合わせて選定する必要があります。柵資材の選定のポイントは多くありますが、重要なポイントは運搬の容易さ（運搬時の資材の大きさや形、重量）、柵としての強度、維持管理までを見越したコストの 3つです。

ここでは柵資材（支柱・網）の特性および候補地との適合表をまとめます。

表 2-3 支柱資材ごとの特性

支柱資材	特性（メリット）	特性（デメリット）
木製支柱	<ul style="list-style-type: none"> 強度が高い 景観を損なわない コストが低い 	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化が早い 太くなりがち
FRP 支柱	<ul style="list-style-type: none"> 重量が軽く施工性が高い コストが低い 経年劣化が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 強度が低い
金属製支柱	<ul style="list-style-type: none"> 強度が高い 経年劣化が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 重量が重く施工性が低い コストが高い

表 2-4 網資材ごとの特性

網資材	特性（メリット）	特性（デメリット）
金属ロール	<ul style="list-style-type: none"> 強度が高い 経年劣化が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 重量が重く施工性が低い コストが高い 複雑な地形の対応が難しい 銀色であることが多い
ワイヤメッシュ	<ul style="list-style-type: none"> 施工が容易 着色が容易 編み込んであるものは強度が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 重量が重く人肩運搬が難しい コストが高い 鉄線を溶接しただけのものは強度が弱い 複雑な地形の対応が難しい
ナイロン網 (ステンレス線入)	<ul style="list-style-type: none"> 施工性、強度、持続力は中程度 運搬性が良い 複雑な地形に対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> 施工性、強度、持続力は中程度
ナイロン網 (強化繊維入)	<ul style="list-style-type: none"> 重量が軽く施工性が高い 運搬性が良い 複雑な地形に対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> 強化繊維は着色できないため白色となる
ナイロン網	<ul style="list-style-type: none"> コストが低い 量販店等で販売があり入手が容易 複雑な地形に対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> 経年劣化が早い 強度が低い



写真 2-1 金属ロールと金属支柱の柵



写真 2-2 ワイヤメッシュと金属支柱の柵



写真 2-3 ステンレス線入のナイロン網



写真 2-4 強化繊維入のナイロン網



写真 2-5 ナイロン網



写真 2-6 ステンレス線入のナイロン網と FRP 支柱

表 2-5 候補地と柵資材ごとの特性の適合表

	傾斜への対応力	資材の運搬性・施工性	積雪への耐久力・強度
木製支柱	○	○	◎
FRP 支柱	○	◎	△
金属支柱	○	△	◎
金網	△	△	◎
ワイヤメッシュ	○	○	○
ナイロン網 (ステンレス線 入・強化繊維入)	◎	◎	○～△
ナイロン網	◎	◎	△

(3) 柵の設置規模の検討

植生保護柵はその規模（囲う広さ）によって、設置手法を単木防護、パッチディフェンス、ゾーンディフェンス及びブロックディフェンスの4つに分類します。各手法が保護の対象とするものは表 2-6 のとおりです。

設置手法は、それぞれにその設置運用コストや侵入リスクが異なり、土地の形状や予算状況によって適したものを選択する必要があります（表 2-7）。

管理計画では、植生の保護に関する基本的な考え方として、種や個体ではなく植物群落を保護するとしているため、表上部から順にその手法が選択可能かを検討する必要があります。

表 2-6 植生保護柵の設置手法とその保護の対象及び検討順番

設置手法	保護の対象
ブロックディフェンス	植物群落全体，生態系
ゾーンディフェンス	植物群落全体，生態系
パッチディフェンス	植物群落の一部，種
個体防護	植物個体



表 2-7 設置手法ごとにおける初期費用等のコスト及びシカ侵入時の被害リスク

設置手法	初期費用	点検コスト	シカ侵入時の被害リスク
ブロックディフェンス	大	中	中
ゾーンディフェンス	中	小	大
パッチディフェンス	小	大	小
個体防護	小	大	小



① ブロックディフェンス

ブロックディフェンスはゾーンディフェンスを改良した方法で、シカの移動を過度に妨げないように既存の獣道を残した形で防護柵を複数の区画に分けて設置する方法です。シカ道を遮断しないことでシカによる柵の破損を軽減させる効果があり、補植や見回りにかかるコストを下げる事が可能です。ただし、ゾーンディフェンスに比べ、柵の延長距離が長くなるため初期費用が大きく、パッチディフェンスと比較して柵内にシカが侵入すると被害が大きくなります。

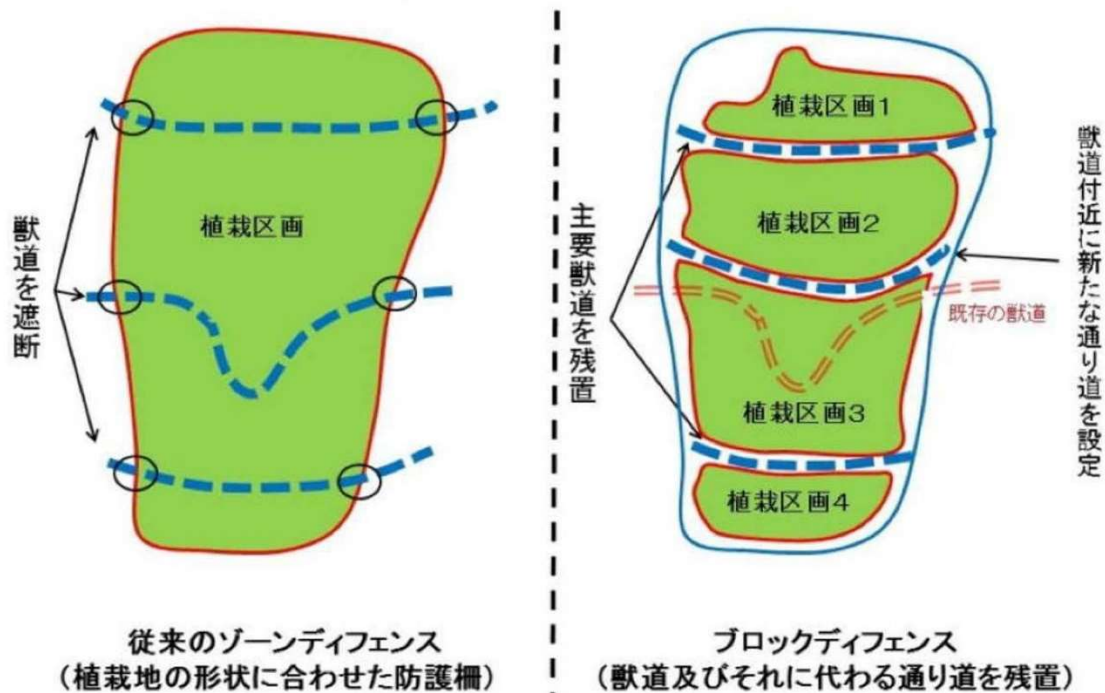


図 2-2 ブロックディフェンスの概念図

「シカ害防除マニュアル」(国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林整備センター) より

② ゾーンディフェンス

ゾーンディフェンスは造林地全体や小集水域全体などを一連の柵で広く囲う手法で、草本も含めた植物群落全体を保護することが可能です。(写真 2-7, 写真 2-8)。新植造林地では、1~10ha 程度の面積を囲うことが多いです。



写真 2-7 天然林に設けた
ゾーンディフェンス



写真 2-8 人工林に設けた
ゾーンディフェンス

③ パッチディフェンス

パッチディフェンスは一定の範囲内に小規模な柵を複数、パッチ状に設置し、柵内の植生を保護する手法です(写真 2-9, 写真 2-10)。柵単体は、狭い範囲で樹木や下層植生を保護し、柵同士を近い場所に設置することで、まとまりを持った植物群落を保護することができます。また、その構造上一つの柵に破損が生じても周囲の柵が無傷であれば大規模な被害には至らないことが大きな利点です。



写真 2-9 森林内に設けた
パッチディフェンス



写真 2-10 ササ原に設けた
パッチディフェンス

④ 個体保護

個体防護には、苗木を対象とする場合と成木を対象とする場合があり、立木の周囲にプラスチック製のネットや筒などを巻きつけ、食害や角こすりから樹木を保護する手法です。



写真 2-11 樹脂製ネット



写真 2-12 食害防止チューブ

3. 設置の実施主体等に関する調整

協議会が設置候補地へ実際に柵を設置する際には、当該地の土地管理者である行政機関や団体と設置の実施主体等に関する調整を行います。

当該地の土地管理者や関係機関と調整を行う際に確認が必要な項目を下記に記します。

調整を行う際に確認が必要な項目

- 当該地の状況・立ち入りの制限
- 設置の可否
- 設置に掛かる費用の負担
- 植生保護柵設置候補地の事前下見の調整
- 設置に係る許認可
- 柵設置時の協力の可否

(1) 設置にかかるコスト

調整には、設置の可否だけでなく予算の負担なども含まれるため、柵の種類ごとの設置のコストを把握しておくことが必要です。

植生保護柵の設置に掛かるコストとして「イノシッシ（商品名）」を傾斜地で施工した場合の歩掛表と、令和4年度に二子山に植生保護柵を設置した際の実際の作業時間を例として記載します。

表 2-8 イノシッシの傾斜地施行部（1割8分購買以下 100mあたり）の歩掛表

		単位	数量
設置工	土木一般（世話役）	人	0.5
設置工	普通作業員（設置）	人	4.0
設置工	普通作業員（運搬）	人	1.5

近江屋ロープ株式会社HPより（令和6年3月時点）

表 2-9 二子山に植生保護柵を設置した際の作業時間等（令和 4 年度）

柵の種類	パタサク（正和商事株式会社）
柵の延長	40m
柵の高さ	1.8m
スカート長	30 cm
集合場所	精進池駐車場
設置場所	二子山千畳敷
柵本体重量	約 100 kg（ハンマー、メジャー等の設置用具は含まない）
作業人数	15 名
作業時間	運搬約 1 時間、設置約 2 時間（休憩は含まない）

第3章 柵の設置

1. 設置案の作成

(1) 設置に係る許認可申請

植生保護柵の設置にあたっては、林道通行等の事前調査の段階で必要な許認可申請と土地の形質変更等の柵の設置の段階で必要な許認可申請を行う必要があります。

それぞれの場合に必要な許認可申請について、表 3-1 及び表 3-2 にまとめました。表を参考に設置候補地に該当する項目があるか確認します。

表 3-1 事前調査の段階で必要な許認可申請

事前調査の工程	必要な許認可申請	申請先
規制された林道の通行	<ul style="list-style-type: none"> 林道の通行許可申請 林道ゲートのカギの借用申請 	<ul style="list-style-type: none"> 林道を管轄する地方自治体・民間団体
規制された登山道・作業道の通行	<ul style="list-style-type: none"> 登山道の通行許可申請 作業道の通行許可申請 	<ul style="list-style-type: none"> 管轄する地方自治体 管轄する民間団体
国立公園内の指定区域への立ち入り	<ul style="list-style-type: none"> 指定区域内の立ち入り許可申請 指定地域での車馬等の乗り入れ 	<ul style="list-style-type: none"> 環境省地方管理事務所
国有林・県有林への入林	<ul style="list-style-type: none"> 入林許可申請 	<ul style="list-style-type: none"> 林野庁地方管理事務所 地方自治体
規制区域への立ち入り	<ul style="list-style-type: none"> 立ち入り許可申請 	<ul style="list-style-type: none"> 地方自治体 民間団体

表 3-2 柵の設置の段階で必要な許認可申請

柵の設置場所	必要な許認可申請	申請先
国有林	<ul style="list-style-type: none"> 土地の形質変更申請 	<ul style="list-style-type: none"> 林野庁地方管理事務所
県有林	<ul style="list-style-type: none"> 工作物の設置申請 	<ul style="list-style-type: none"> 地方自治体
民有林	<ul style="list-style-type: none"> 工作物の設置申請 	<ul style="list-style-type: none"> 民間団体 個人
国立公園 (特別保護地区・特別地域)	<ul style="list-style-type: none"> 工作物（住宅、道路等）の新築、改築、増築の許可申請 	<ul style="list-style-type: none"> 環境省地方管理事務所

(2) 設置候補地の事前調査

① 事前調査の重要性

事前調査は、候補地のシカによる被害の状況や対策の必要性を関係者間で共有できる非常に大切な工程となります。後述する事前調査時の視点や必要備品を把握し、安全に調査を実施します。

管理計画では、検討した植生保護柵の設置候補地において、協議会は柵の設置前に実施主体とともに現地踏査を行うことでより詳しい情報を共有するとしています。

② 事前調査時の視点

現地調査で確認する必要がある項目を下記に記します。可能であれば調査前に有識者等へヒアリングを実施して情報を把握しておくことが推奨されます。

事前調査で確認が必要な事項

- 植生
守りたい植物種等々の位置や希少種の生育が期待できる場所
- 土壌
岩盤や泥質ではなく、支柱や杭が適度に打ち込める土壌であるか
- 土地の境界
国有林や民地境界などに接しているか
- 支障木や枯死木の有無
支障木となるような樹木やササ等の柵の設置に障害となる植物の状況、枯死木が倒れた場合に柵に影響はないか
- 水みち
沢や流路等の位置
- 道路や登山道などの資材運搬時のアクセス
アクセスに係る時間や危険箇所
- 資材量の見積もりに必要な情報
柵を設置する具体的なラインや距離、傾斜

③ 事前調査に必要な備品

- メジャー
- カメラ
- 測量用ポール
- 目印用ピンクテープ
- 位置情報記録用 GPS 機器
- 設置候補地図 (図 3-1)
- その他安全装備 (5 章記載)

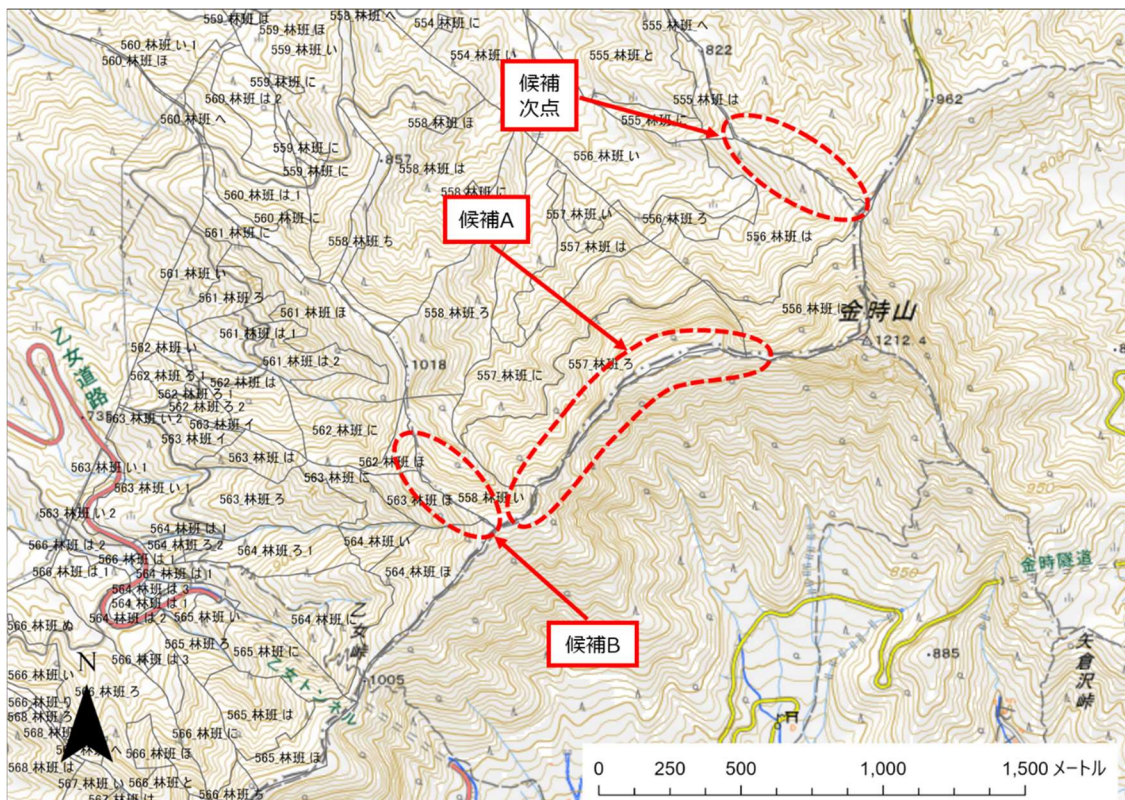


図 3-1 設置候補地図 (例)

電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して作成

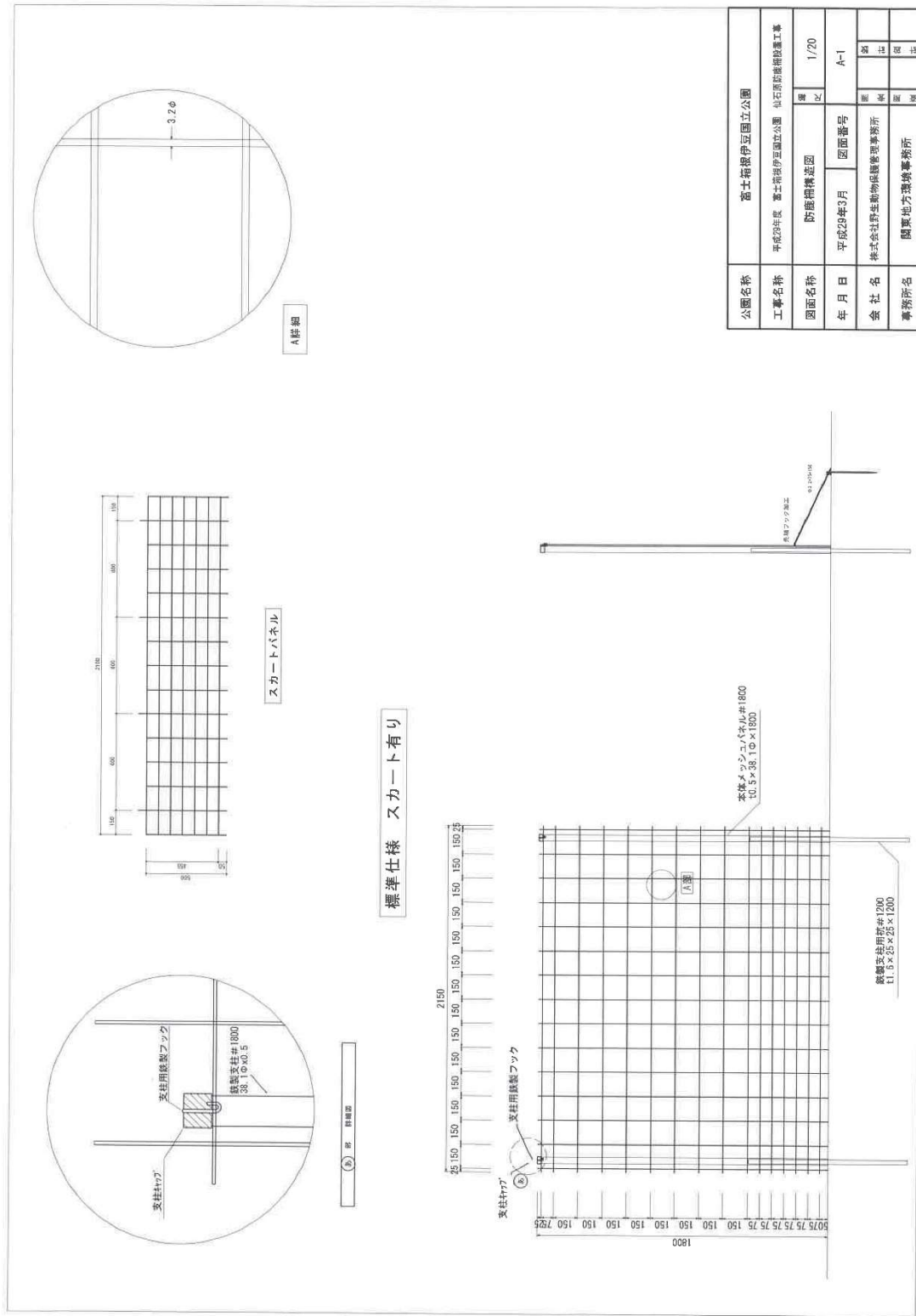
(3) 設置案の作成

植生保護柵の設置案については、実施主体との円滑な調整だけでなく各種許認可申請にも必要な資料となります。

事前調査を基に作成する設置案は、設置位置を大まかに示した「設置位置図」と設置する柵の規模を測量したものを図面化した「実測図」、構造を詳細に示した「構造図面」の3点が必要となります。

「設置位置図」及び「実測図」に関しては各申請の書式によって、掲載が必要な情報が多岐に渡ります。実際に作成する際には必要な許認可申請の書式に適した様式をよく確認し作成してください。

参考として過年度業務で作成した「構造図面 (図 3-1)」を示します。



公園名称	富士箱根伊豆国立公園		
工事名称	平成29年度 富士箱根伊豆国立公園 山石所防落柵設置工事		
図面名称	防落柵標準図	図	1/20
年月日	平成29年3月	図面番号	A-1
会社名	株式会社緑生動物保護管理事務所		
事務所名	関東地方環境事務所		

図 3-1 構造図面 (例)

2. 設置作業

作成した設置案をもとに植生保護柵を設置します。柵の具体的な設置方法については「シカ害防除マニュアル～防護柵で植栽木をまもる～（森林整備センター, 令和6年2月版）」から転載しています。

(1) 設置作業工程

植生保護柵の設置作業の工程は以下の項目を組み込みます。

1. 工程表の作成
関係者間で日程調整を行い、工程表（表 3-3）を作成し共有します。
2. 準備（整地・草刈り等）
設置予定地及び搬入路の整地や草刈り等をします。国立公園特別地区や国有林等で実施する場合には許可が必要です。
3. 資材の受け取り
資材を購入し受け取ります。1ヶ月以上前からの事前発注が必要です。
4. 資材の搬入
資材を柵の設置予定地に搬入します。
5. 設置
柵を設置します。
6. 点検
設置後1ヶ月以内に点検を行い、破損や異常がないか確認します。

は、できる限り斜面に対して垂直に設置するように努める（ただし、積雪地では雪の葡行により倒壊のおそれがあることに留意）。

- ・ 支柱の設置間隔は、防護ネットの高さを確保できる間隔とする。
- ・ 支柱は、強風、落石等による転倒・破損を防止するため、防護ネット設置ラインの変化点や地形により力を受けやすい方向を考慮し、適宜ロープにより補強を行う。

イ 張りロープ固定、防護ネット展開

張りロープを支柱に固定するにあたっては、結び方を工夫したり、専用の支柱キャップを使用するなどして、ロープがずり下がらないようにします。

防護ネットは、張りすぎたり、弛みすぎたりしないように、張り具合を調整しながら展開します。

ウ 押さえロープ固定

シカ等は、防護ネット下部から潜り込んで侵入するケースが多いことから、次の事項に留意し、防護ネット下部の押さえに万全を期す必要があります。

- ・ 押さえロープは、支柱の地際に番線などで確実に固定する。
- ・ 支柱間は、起伏による隙間ができないよう、押さえロープをアンカー杭で地面に固定する。
- ・ アンカー杭が抜けにくくするため、1本ごとに打ち込み方向を変えたり、残材を横置きするなど、シカ等の潜り込みを防ぐ工夫を施す。
- ・ 土質等でアンカー杭が抜けやすい場合は、押さえロープを根株に番線等で固定する。

エ 支柱と防護ネットを固定

支柱と防護ネットを番線等により数カ所固定します。

オ 支柱控え設置

強風、落石等により支柱の倒壊等を防止するため、適宜ロープ等により控えを設置し、支柱を補強します。支柱控えは、防護ネット設置ラインの変化点、地形により力を受けやすい箇所、直線が続く箇所等について、支柱に掛かる力の方向を考慮して設置します。

カ 出入口設置

防護ネット内への出入口を要所に設置します。しっかり閉められていなかったことによりシカ等が侵入することがないように、出入口は確実かつ簡単に開閉ができる構造にします。また、第三者にもどこに出入口が設置してあるか認識しやすくする工夫が必要です。

(4) 設置に関するデータ（位置情報等の成果物）の取得とその提出

植生保護柵を設置した際には、協議会や実施主体へ設置に関する成果物の報告が必要です。また、申請した許認可次第ではありますが、柵の設置結果を申請先にも報告する必要がある場合があります。

本項では、協議会や実施主体へ提出する必要がある成果物を示します。

表 3-4 協議会へ提出する必要がある成果物

成果物	形式
柵ラインデータ	シェープファイル（.shp 一式）
柵に付属する扉等のポイントデータ	シェープファイル（.shp 一式）
構造図面	PDF
設置位置図（柵ラインデータやポイントデータを反映したもの）	PDF

第4章 柵の維持管理

植生保護柵は、設置するだけでなく、適切に管理を行うことでその効果を維持します。本章では植生保護柵の管理に必要な点検の方法と破損時の補修対応事例を紹介します。

1. 維持管理の役割分担

柵の適切な維持管理には、定期的な点検作業と破損時の補修作業が必要となります。点検作業やその場で対応できる小規模補修については点検者自身が対応し、大規模な被害に対する補修については、専門業者に対応を依頼しましょう。

2. 点検作業

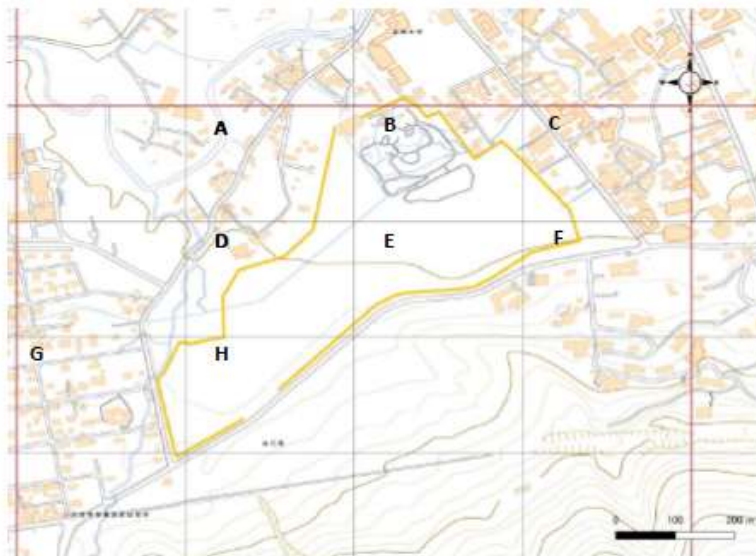
(1) 点検頻度と記録簿フォーマット

設置された植生保護柵は原則1ヶ月に1度は点検を実施します。点検の際には、必ず記録簿（図4-1）を作成し、柵の破損状況及びその他現状について記録し、協議会に提出します。柵の破損が頻発する場合には適宜点検の頻度を高くします。

協議会は提出された記録簿を確認し、柵の設置や維持管理の方法について、改善が必要な場合には検討を行います。

仙石原湿原 植生保護柵点検（補修）記録簿

点検（補修）日	月 日（ ）
点検（補修）者	環境省：（名） 箱根町：（名）



<柵の破損状況>

報告NO	作業品目	確認場所	写真	座標記録	長さ	備考（箱根町への報告の有無等）
1	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
2	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
3	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
4	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
5	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
6	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
7	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
8	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
9	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	
10	点検・補修	NO.	有・無	有・無	m	

<その他報告（シカ糞・足跡・食痕など）>

報告NO	報告内容	写真	座標記録	備考
11		有・無	有・無	
12		有・無	有・無	
13		有・無	有・無	
14		有・無	有・無	

図 4-1 点検の記録簿フォーマット

電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

(2) 点検に必要な装備

小規模な補修作業が必要になった場合にはその場で対応できるよう、点検の際には補修道具と大規模な補修が必要となる場合に情報を収集し記録できる装備を持参します。

点検時に持参する装備

- ペグ
- 番線
- ペンチ
- ハンマー
- ロープ
- 補修糸
- メジャー
- カメラ
- GPS 記録機器

3. 植生保護柵の維持管理における問題（破損やシカ等の侵入）発生時の対応事例

(1) 柵の破損

仙石原湿原における植生保護柵において、2ヶ月に1度の点検の際に記録された破損箇所から、全体の中で特筆して破損が多い箇所を抽出し、試験的な改修工事を行いました(図4-2)。これまでは商品名イノシッシやパタサクを利用してきましたが、この改修では日亜鋼業の金属柵を使用しました(図4-3)。

イノシッシはメッシュ部分の金線は溶接で接合されていますが、パタサクと日亜鋼業の柵は金線を撚って連結させておりより強度が高いと思われました。また、パタサクは高さを容易に変更することが難しいですが、日亜鋼業の柵はそれが可能であったために試験的に導入することとしました。改修では、既存の柵高さである1.8mを2.3mに高くし、メッシュ部分の強度も強化しました。

なお、特別保護地区の景観を考えメッシュ部分は茶色としました。しかし、支柱部分は茶色に着色することができずシルバー色のまま利用しました。ただし、台ヶ岳側の植生保護柵は樹林内に設置されており、歩道からは容易に見えない位置となっています。

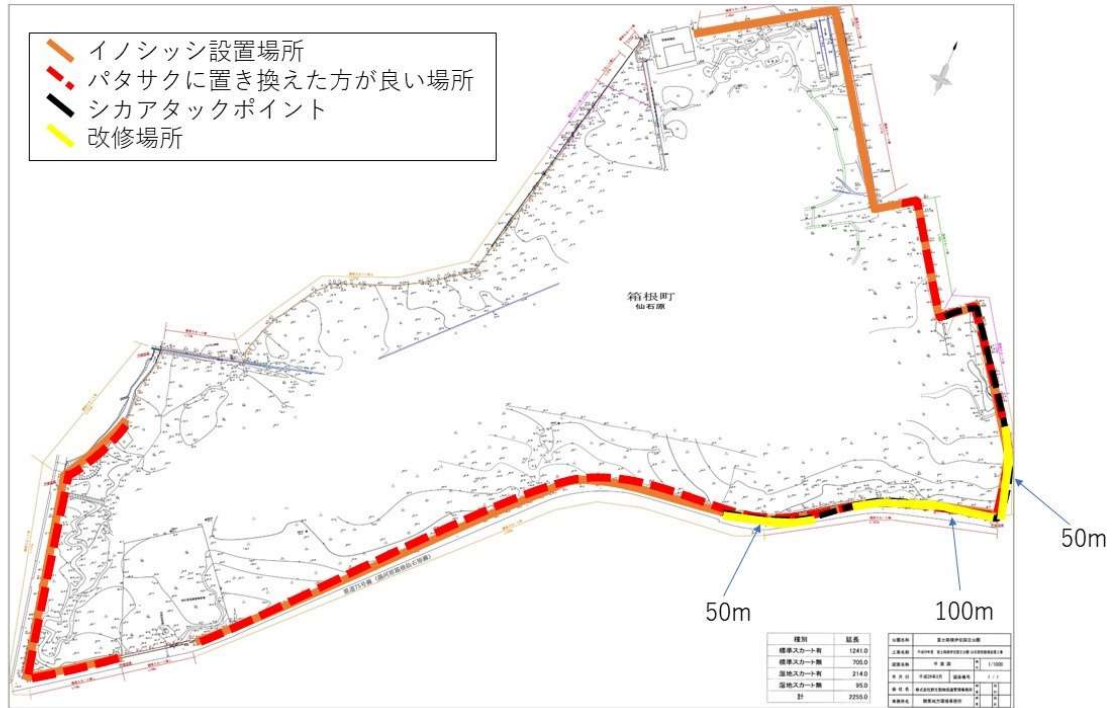


図 4-2 仙石原湿原植生保護柵の設置部材別の配置

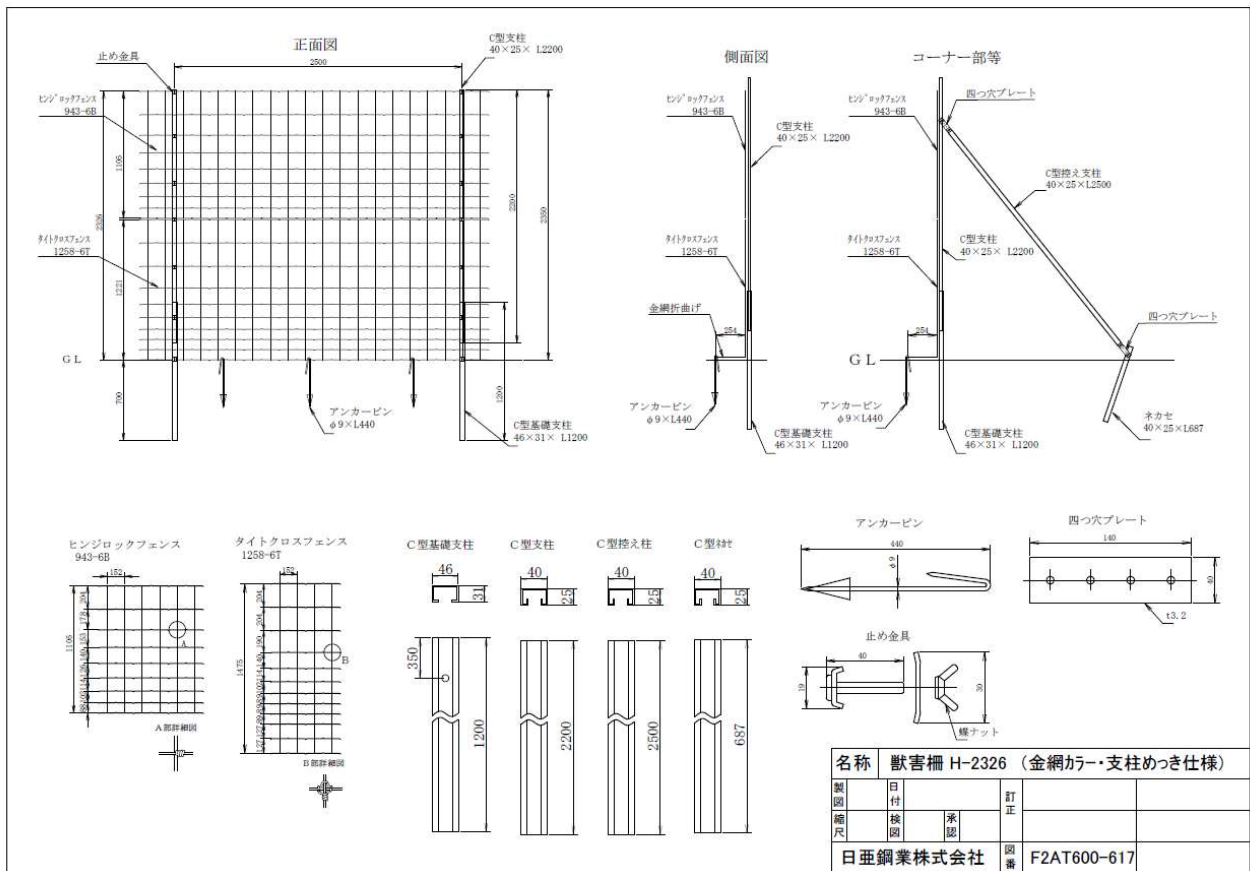


図 4-3 仙石原湿原植生保護柵の台ヶ岳側補修工事部材の構造



写真 4-1 高さを高くして設置された補修柵

(2) 柵内への侵入

仙石原湿原の植生保護柵では柵が河道等を跨ぎ、その下部が開放している箇所が2ヶ所ありました(図4-4)。そのうち河道との交点においては自動撮影カメラを設置していましたが、イノシシが柵の下を通過する様子やシカが柵のすぐ横まで来ている様子が撮影されていました(写真4-2)。

そのため、今年度は水路との交点、河道との交点に容易に下部を通過できないような改修工事を行いました。施工は2023年3月8日に行いました。

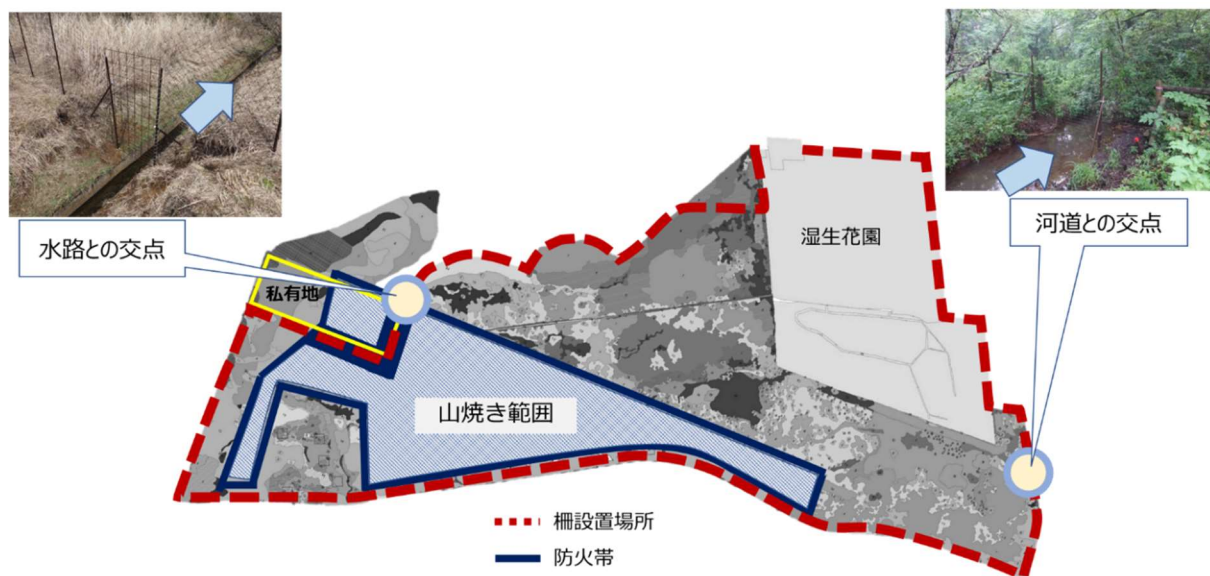


図4-4 植生保護柵と河道等との交点

矢印は水の流れる方向を示す。水路は柵外から柵内へ、河道では柵内から柵外へ水が流れる。

写真 4-2 河道との交点で撮影されたイノシシ、シカ

 <p data-bbox="188 629 252 689">Bushnell</p> <p data-bbox="483 667 767 696">2020-05-05 12:14:24</p>	 <p data-bbox="815 629 879 689">Bushnell</p> <p data-bbox="1106 667 1390 696">2020-09-12 01:45:17</p>
<p>2020年5月5日撮影、河道との交点 頭を柵の下部に突っ込んでいるイノシシ</p>	<p>2020年9月12日撮影、河道との交点 植生保護柵の外側にいるシカ</p>
 <p data-bbox="188 1256 252 1272">Ltl Acom</p> <p data-bbox="288 1256 416 1272">039°F 004.0°C</p> <p data-bbox="611 1256 735 1272">11/05/2021 07:08:50</p>	 <p data-bbox="815 1256 879 1272">Ltl Acom</p> <p data-bbox="938 1256 1066 1272">039°F 004.0°C</p> <p data-bbox="1233 1256 1358 1272">11/05/2021 07:08:51</p>
<p>2021年11月5日撮影、河道との交点 イノシシが柵の下部をくぐっている（左の写真と右の写真は連続写真）</p>	

① 水路との交点における改修工事

動物が水路を伝って侵入しないように鎖で作成したすだれ状の構造物を設置しました。より効果を増すため、すだれ状の構造物は3列設置しました（写真 4-3、写真 4-4）。

この水路は湿生花園の水源として重要な水路となっています。そのため、木の枝等が引っかかって水流を阻害しないように鎖の長さを調節しました。また、緊急時は取り外せるよう簡易な構造にしました。

工事に際し、湿生花園へは2022年10月11日に説明し、湿生花園職員が参加していた2023年3月7日の検討会でも構造を説明しました。



写真 4-3 水路との交点における改修工事



写真 4-4 水路との交点における改修工事（続き）

② 河道との交点における改修工事

動物が河道の下を潜らないよう柵下部に構造物を設置しました。構造物は水面上とその脇の泥部分で構造を別にししました。水面上は両側に2本の木杭を打ち込み、それに2本の筋交いを固定し、その筋交いに鎖を垂らしてすだれ状にしました。鎖は水流を阻害しないよう、河床に接することのないように長さを調節しました（写真 4-1-3-3）。

泥部分はワイヤメッシュを適当な大きさに切り、柵の外側から既存の植生保護柵に固定する形で下部を塞ぎました。また切った端材がスカートとして適当なサイズだったため、スカートとして利用しました。



写真 4-5 水路の改修工事

水面上は2本の筋交いを渡し、鎖を垂らした（左写真）

泥部分は柵下をメッシュで補強し、スカートを設置した（右写真の上部）

第5章 設置及び維持管理における安全管理

箱根地域で植生保護柵の設置及び維持管理をする場合、滑落や落石等の危険以外にも、例えば大涌谷では人体に有害な火山ガスの噴出等による危険が予測されます。過年度の実績からも、箱根地域において植生保護柵の設置及び維持管理を実施する地区は、比較的標高の高い場所が多く、普段人が立ち入らない場所に入る機会も多いため、そうした事故を防ぐ安全対策が重要です。

本章では、箱根山の噴火警戒レベルに応じた立ち入り規制に加え、必要な安全対策に係る装備を紹介します。

(1) 安全対策に係る装備

箱根山では噴火警戒レベル 1 であっても立ち入り規制区域に立ち入る際には以下の装備が必要です。

- ヘルメット
- ガスマスク
- ガス検知器
- ゴーグル
- 電話・トランシーバー等の連絡機器

(2) 噴火警戒レベルに応じた立ち入り規制

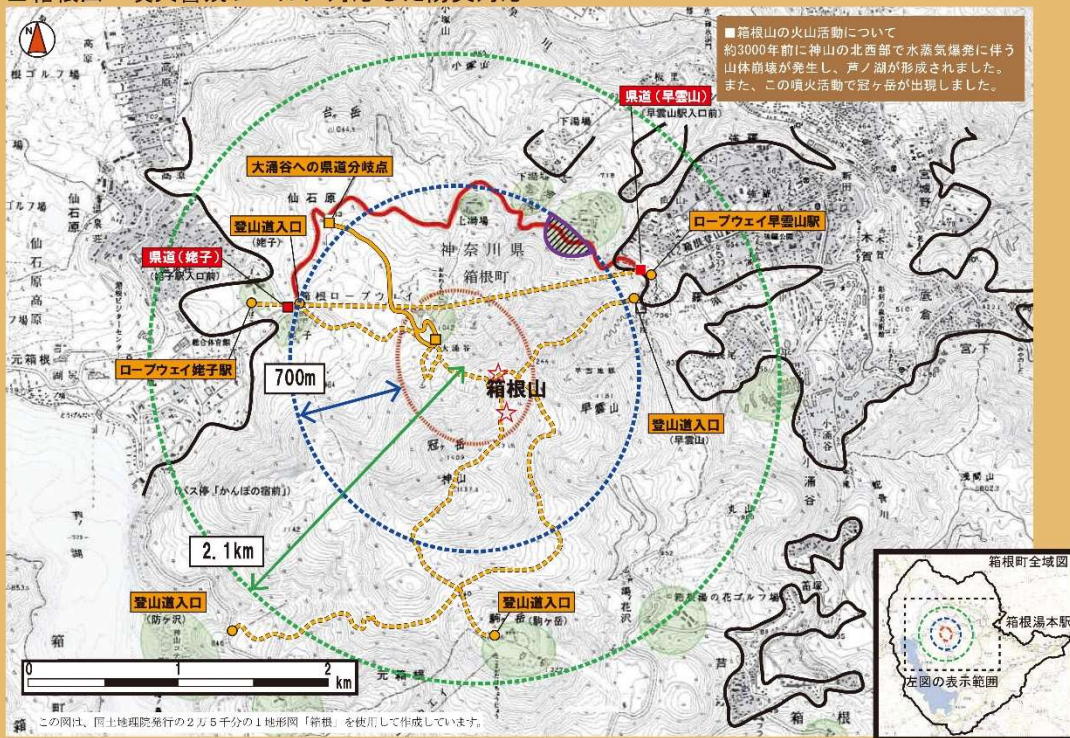
箱根山の噴火警戒レベル

— 火山災害から身を守るために —

- 噴火警戒レベルとは、噴火時などに危険な範囲や必要な防災対応を、レベル1から5の5段階に区分したものです。
- 各レベルには、火山の周辺住民、観光客、登山者等のとるべき防災行動が一目で分かるキーワードを設定しています（レベル5は「避難」、レベル4は「高齢者等避難」、レベル3は「入山規制」、レベル2は「火口周辺規制」、レベル1は「活火山であることに留意」）。
- 対象となる火山が噴火警戒レベルのどの段階にあるかは、噴火警報等でお伝えします。



■箱根山 噴火警戒レベルに対応した防災対応



●噴火警戒レベルに応じて下記のような防災対応が必要になります。＜大涌谷周辺での噴火を想定した場合＞

レベル5（避難）	危険な居住地域（赤点線）からの避難等。	規制道路	居住区域	過去の火口
レベル4（高齢者等避難）	警戒が必要な居住地域（赤点線）での高齢者等の要配慮者の避難、住民の避難の準備等。	登山道、ロープウェイ	保全対象施設	想定火口域
レベル3（入山規制）	箱根山においては、非常に多くの観光客を円滑に避難させる必要があること、居住地域が想定火口に近いことから、箱根町はこの段階で避難指示を発令。	特定地域		
レベル2（火口周辺規制）	想定火口域の端から約700m以内の立入禁止。県道は通行できません。			
レベル1（活火山であることに留意）	想定火口域周辺の立入禁止。県道、登山道等は通行できません。状況に応じて想定火口域内への立入規制等。			

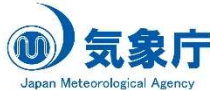
■この図は「箱根町（大涌谷）火山避難計画」（箱根火山防災協議会、平成27年8月）に基づき作成しています。

■箱根山の噴火警戒レベルは、地元自治体等で構成する箱根山火山防災協議会において作成しました。各レベルにおける具体的な規制範囲等については、地域防災計画等で定められていますので、詳細については箱根町にお問い合わせください。

■特定地域は、居住地域よりも想定火口に近く、別荘等の施設が含まれる地域です。居住地域よりも早い段階（レベル3）で避難が必要となります。



本冊子は、環境インクを使用しています。



Japan Meteorological Agency

気象庁地震火山部火山監視課 火山監視・警報センター
 TEL: 03-6758-3900(内線5189) <https://www.jma.go.jp/>
 ■横浜地方気象台 TEL:045-621-1999
<https://www.data.jma.go.jp/yokohama/>
 □箱根町総務防災課 TEL:0460-85-9562

気象庁発行（令和6年3月時点）



平成21年3月31日運用開始
平成29年6月14日改定

箱根山の噴火警戒レベル

種別	名称	対象範囲	噴火警戒レベル (レベル)	火山活動の状況	住民等の行動及び 登山者・入山者等への対応	想定される現象等
特別 警報	噴火警報(居住地域)または噴火警報	居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●溶岩流や火砕流の発生など、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の発生。 過去事例 3000年前：冠ヶ岳溶岩ドーム形成、火砕流発生 ●規模の大きな火山性微動の発生等、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の発生が切迫している。 過去事例 有史以降の事例なし ●小規模噴火が発生し、火口から約2km以内に大きな噴石飛散、火砕サージ発生。 過去事例 12～13世紀：大涌谷で水蒸気爆発、火砕サージ発生
			4 (高齢者等避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が予想される(可能性が高まっている)。	警戒が必要な居住地域での高齢者等の要配慮者の避難、住民の避難の準備等が必要。 箱根山においては、非常に多くの観光客を円滑に避難させる必要があること、居住地が想定火口に近いことから、箱根町はこの段階で避難指示を発令。	<ul style="list-style-type: none"> ●有感地震の多発や顕著な地殻変動等により、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生する可能性が高まっている。 過去事例 有史以降の事例なし
警報	噴火警報(火口周辺)または火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	登山禁止・入山規制等危険な地域への立入規制等。 特定地域では避難。状況に応じて高齢者等の要配慮者の避難の準備等。	<ul style="list-style-type: none"> ●想定火口域を超えて大きな噴石が飛散するような噴火の発生。 過去事例 有史以降の事例なし ●地震活動や熱活動の活発化、山体の膨脹を示す地殻変動等、状況により居住地域の近くまで影響を及ぼす噴火の発生が予想される。 過去事例 2015年6月：傾斜変動を伴う火山性微動が発生し、ごく小規模噴火が発生するなど火山活動が活発化
		火口周辺	2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。火口周辺への立入規制等。	<ul style="list-style-type: none"> ●地震活動や熱活動の活発化、山体の膨脹を示す地殻変動等、状況により火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生が予想される。 過去事例 2001年6～10月：地震活動の活発化、山体の膨脹を示す地殻変動、噴気異常等の熱活動の活発化
予報	噴火予報	火口内等	1 (活火山であることに留意)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	状況に応じて火口内への立入規制等。	<ul style="list-style-type: none"> ●火山活動は静穏。 ●一時的な地震の増加。 過去事例 1966年6～7月：一時的な地震の増加、翌年泉温の上昇 2006年9～11月：一時的な地震の増加 2013年1～2月：一時的な地震の増加

注) ここでいう「大きな噴石」とは、主として風の影響を受けずに弾道を描いて飛散するものとする。

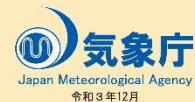
※箱根町はレベル4の段階で避難指示を発令します。

※箱根町はレベル3の段階で特定地域に対して避難指示を発令します。

※箱根山の噴火警戒レベルは、地元自治体等で構成する箱根山火山防災協議会において作成しました。

各レベルにおける具体的な規制範囲等については地域防災計画等で定められていますので、詳細については箱根町にお問い合わせください。

■最新の噴火警戒レベルは気象庁HPでもご覧になれます。 <https://www.jma.go.jp/>



気象庁発行 (令和6年3月時点)

参考文献

森林整備センター, 2021. 3, シカ害防除マニュアル～脳後策で植栽木をまもる～

環境省, 2017. 3. 平成 28 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域シカ管理対策検討調査業務報告書

環境省, 2023. 3. 令和 4 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域シカ管理対策検討調査業務報告書

第5章 追加的業務

1. 支柱の埋没を防ぐ工夫

本事業で使用した支柱は、打設が容易であることからセパレートタイプを採用した。セパレートタイプの支柱とは、1 mの支柱芯を最初に打設し、その支柱芯に2.1mの支柱を被せるタイプである。セパレートタイプではない1本通直の支柱を用いた場合は杭打器が必要となるが、セパレートタイプの場合は手元のハンマーで打設できるメリットがある。

しかし、仙石原湿原にて同様の支柱を設置したところ、時間とともに支柱が埋没し、柵の有効高さが低くなる現象が見られた。本事業ではそうした支柱の埋没を防ぐため、支柱にワッシャーを入れて埋没を防ぐ工夫を行った。



写真 5-1-1 支柱芯を打設する。



写真 5-1-2 支柱芯に支柱を被せる。



写真 5-1-3 埋没防止用のワッシャー



写真 5-1-4 ワッシャーの設置状況

2. 箱根地域に産する希少種リスト

箱根地域に産する希少種リストをまとめた。リストでは土地利用3次メッシュ毎に出現する希少種の種数と種名を掲載した。リストはDVDに所収した。

3. 来年度以降の植生調査のデザイン

箱根地域ではこれまで小規模柵植生モニタリングにおいてコントロールフェンス法による調査が試行され、その有用性が確認された。その後、二子山に設置した植生保護柵において同様の調査が実施され、植生の回復を評価可能であることが示された。よってここでは両調査で行われたコントロールフェンス法のデザインを説明する。

コントロールフェンス法とは、柵内の植生と柵外の植生を比較することにより柵の効果、シカの採食圧を評価する方法である。調査区は反復を考慮して柵内に5箇所以上、柵外に5箇所以上設置することが望ましい。ただし、ひとつの調査区が2m四方ほどと小さいため短い調査時間で調査が可能であることが特徴である。

調査対象は、調査区内に出現する維管束植物の全種とする。記録項目は、①種名 ②種毎の被度(%) ③種毎の最大植生高(cm) ④種毎の被食度 ⑤種毎の開花結実の有無 ⑥概況写真の撮影(林冠/林床の2枚)とする(表5-3-1)。なお、1%以下の被度は+として記録し、被食度はシカの採食度合いをゼロ、+、1、2、3の5段階で記録する(表5-3-2)。これらの調査結果を解析することにより、柵設置後1年で柵内外の差が検出できることが示されている。

表 5-3-1 コントロールフェンス法の調査項目

植物の 生育状況	優占種	コドラート内で最も優占している植物種を階層ごとに記録
	植被率(%)	階層別にコドラート全体の植被率を記録
	群落高(cm)	階層別に平均的な群落高を記録
	出現種名	コドラート内に出現したすべての植物種を記録
	被度(%)	出現した植物種ごとの被度を%で記録 (1%未満を+として記録)
	植物高(cm)	出現した低木層以下の植物種ごとの最大高さを記録
	開花結実の有無	出現した低木層以下の植物種ごとに開花結実の有無を記録 (0:なし 1:あり)
	シカによる 被食度	出現した低木層以下の植物種ごとに以下の5段階で記録 被食度3:生育している内のほとんどが被食されている 被食度2:生育している内の多くが被食されている 被食度1:生育している内の一部が被食され、食痕が目立つ 被食度+:わずかに被食されるか、または古い食痕がある ゼロ:食痕なし

表 5-3-2 被食度

被食度	説明
被食度3	生育している内のほとんどが被食されている。
被食度2	生育している内の多くが被食されている。
被食度1	生育している内の一部が被食され、食痕が目立つ。
被食度+	わずかに被食されるか、または古い食痕がある。
ゼロ	食痕なし。

令和5年度
富士箱根伊豆国立公園箱根地域
植生保護柵試験設置調査業務
報告書

令和6年（2024年）3月

業務発注者 環境省関東地方環境事務所
〒330-9720 埼玉県さいたま市中央区新都心1-1
さいたま新都心合同庁舎1号館6階
電話 048-600-0516

業務請負 株式会社 野生動物保護管理事務所
〒192-0031 東京都八王子市小宮町922-7
電話 042-649-1385