

優占種は、上位からキビタキ、ヒヨドリ、シジュウカラ、ウグイス、コガラであった（優占度は、順に 14.4%、12.2%、11.0%、7.7%、5.5%）。また、スポットセンサス結果にみる優占種は、上位からヒヨドリ、シジュウカラ、キビタキ、イカル、ウグイス、コガラであった（優占度は、順に 18.3%、11.7%、6.7%、6.7%、6.7%、6.7%）。シジュウカラ、ウグイス、キビタキ、ヒヨドリの 4 種は、ラインセンサス・スポットセンサス結果ともに優占度が上位に位置した。

一方、フィールドセンター周辺における優占種は、ラインセンサス（R-FC1～4）の結果から、コゲラ、ホトトギス、シジュウカラ、キビタキ、アカゲラであった（優占度は、順に 18.8%、12.5%、12.5%、12.5%、12.5%）。このうち、コゲラ、キビタキ及びシジュウカラは、敷地全体の群集と共通した。

表 - 4-6 ラインセンサス結果（R-1～4；夏）

種名	ルート								合計		順位
	R-1		R-2		R-3		R-4		個体数	優占度	
	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度			
1 キビタキ	2	5.0%	11	18.3%	10	20.8%	3	9.1%	26	14.4%	1
2 ヒヨドリ	1	2.5%	7	11.7%	7	14.6%	7	21.2%	22	12.2%	2
3 シジュウカラ			8	13.3%	6	12.5%	6	18.2%	20	11.0%	3
4 ウグイス	8	20.0%	4	6.7%	1	2.1%	1	3.0%	14	7.7%	4
5 コガラ	3	7.5%	1	1.7%	4	8.3%	2	6.1%	10	5.5%	5
6 ヒガラ	4	10.0%	2	3.3%	3	6.3%			9	5.0%	6
7 クロツグミ	2	5.0%			6	12.5%			8	4.4%	7
8 センダイムシクイ			5	8.3%			2	6.1%	7	3.9%	8
9 ホトトギス	4	10.0%	1	1.7%			1	3.0%	6	3.3%	9
10 キジバト			2	3.3%	2	4.2%	2	6.1%	6	3.3%	9
11 エナガ							3	9.1%	3	1.7%	11
12 イワツバメ	3	7.5%							3	1.7%	11
13 キセキレイ	1	2.5%	2	3.3%					3	1.7%	11
14 ハシブトガラス			2	3.3%	1	2.1%			3	1.7%	11
15 ヤマガラ			1	1.7%	1	2.1%	1	3.0%	3	1.7%	11
16 オオルリ	2	5.0%	1	1.7%					3	1.7%	11
17 ヨタカ	3	7.5%							3	1.7%	11
18 ヤブサメ			3	5.0%					3	1.7%	11
19 アオゲラ			1	1.7%	2	4.2%			3	1.7%	11
20 サンショウクイ							3	9.1%	3	1.7%	11
21 コゲラ	1	2.5%	2	3.3%					3	1.7%	11
22 カッコウ	2	5.0%							2	1.1%	22
23 ミソサザイ			1	1.7%			1	3.0%	2	1.1%	22
24 アカハラ			1	1.7%	1	2.1%			2	1.1%	22
25 ツツドリ			2	3.3%					2	1.1%	22
26 トラツグミ					2	4.2%			2	1.1%	22
27 ホオジロ	2	5.0%							2	1.1%	22
28 カケス					1	2.1%			1	0.6%	28
29 クロジ	1	2.5%							1	0.6%	28
30 アカゲラ					1	2.1%			1	0.6%	28
31 ゴジュウカラ			1	1.7%					1	0.6%	28
32 ヤマドリ	1	2.5%							1	0.6%	28
33 イカル			1	1.7%					1	0.6%	28
34 メジロ							1	3.0%	1	0.6%	28
35 コサメビタキ			1	1.7%					1	0.6%	28
総個体数	40		60		48		33		181		
種数	16		22		15		13		35		

表 - 4-7 ラインセンサス結果 (R-FC1~4; 夏)

種名	ルート								合計		順位
	R-FC1		R-FC2		R-FC3		R-FC4		個体数	優占度	
	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度			
1 コゲラ	2	40.0%					1	25.0%	3	18.8%	1
2 ホトギス	1	20.0%	1	33.3%					2	12.5%	2
3 シジュウカラ					2	50.0%			2	12.5%	2
4 キビタキ	1	20.0%	1	33.3%					2	12.5%	2
5 アカゲラ					1	25.0%	1	25.0%	2	12.5%	2
6 ハシブトガラス			1	33.3%					1	6.3%	6
7 キセキレイ	1	20.0%							1	6.3%	6
8 コガラ							1	25.0%	1	6.3%	6
9 キジバト					1	25.0%			1	6.3%	6
10 クロツグミ							1	25.0%	1	6.3%	6
総個体数	5		3		4		4		16		
種数	4		3		3		4		10		

表 - 4-8 スポットセンサス結果 (S-1~4; 夏)

種名	地点								合計		順位
	S-1		S-2		S-3		S-4		個体数	優占度	
	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度			
1 ヒヨドリ			1	7.7%	6	27.3%	4	23.5%	11	18.3%	1
2 シジュウカラ			2	15.4%	3	13.6%	2	11.8%	7	11.7%	2
3 キビタキ			2	15.4%			2	11.8%	4	6.7%	3
4 イカル			1	7.7%	1	4.5%	2	11.8%	4	6.7%	3
5 ウグイス	2	25.0%	1	7.7%			1	5.9%	4	6.7%	3
6 コゲラ			1	7.7%	1	4.5%	2	11.8%	4	6.7%	3
7 クロツグミ	1	12.5%			1	4.5%	1	5.9%	3	5.0%	7
8 キジバト			1	7.7%	1	4.5%	1	5.9%	3	5.0%	7
9 ヤマガラ					3	13.6%			3	5.0%	7
10 ホトギス	1	12.5%					1	5.9%	2	3.3%	10
11 ヒガラ	1	12.5%	1	7.7%					2	3.3%	10
12 センダイムシクイ	1	12.5%			1	4.5%			2	3.3%	10
13 コガラ	1	12.5%							1	1.7%	13
14 ツツドリ			1	7.7%					1	1.7%	13
15 アオゲラ							1	5.9%	1	1.7%	13
16 ハシブトガラス			1	7.7%					1	1.7%	13
17 ゴジュウカラ					1	4.5%			1	1.7%	13
18 カケス					1	4.5%			1	1.7%	13
19 ミソサザイ					1	4.5%			1	1.7%	13
20 アカゲラ			1	7.7%					1	1.7%	13
21 クロジ	1	12.5%							1	1.7%	13
22 サンショウクイ					1	4.5%			1	1.7%	13
23 オオルリ					1	4.5%			1	1.7%	13
総個体数	8		13		22		17		60		
種数	7		11		13		10		23		

イ. 冬

冬の調査結果を表 - 4-9~表 - 4-11 に示した。ラインセンサス (R-1~4) 結果にみる優占種は、上位からツグミ、アトリ、コガラ、エナガ、シジュウカラであった (優占度は、順に 43.4%、19.2%、8.7%、6.4%、5.0%)。また、スポットセンサス結果にみる優占種は、上位からツグミ、アトリ、カワラヒワ、ハシブトガラス、アカゲラであった (優占度は、順に 64.1%、23.3%、3.9%、1.9%、1.9%)。ツグミとアトリは、ラインセンサス・スポットセンサス結果ともに他種に比べて優占度が著しく高かった。これは両種とも大小多数の群れが記録されたためである。ツグミは渡来初期には群れで生活するが、冬の進行とともに群れを解消し、単独で生活するようになる。また、地上で採

餌する傾向が徐々に強くなる。那須平成の森は積雪があることから、地上で採餌する傾向の強い本種にとって優れた越冬地とは言い難い。また、本調査で記録されたとき、まだ群れで行動していたが、厳寒期には平野部に移動し、生息密度は低下するものと考えられる。アトリも厳寒期には生息密度が低下する可能性があるが、越冬期の生態を考慮すると、低下の度合いはツグミほどではないと考えられる。

一方、フィールドセンター周辺における優占種は、ラインセンサス(R-FC1~4)の結果から、ツグミ、コガラ、アトリ、コゲラ、ゴジュウカラであった(優占度は、順に67.8%、10.2%、8.5%、3.4%、3.4%)。フィールドセンター周辺という限定的な地域でも、ツグミとアトリの優占度は高かった。また、高い値を示したコガラも、敷地全体の群集と共通した。

表 - 4-9 ラインセンサス結果 (R-1~4 ; 冬)

種名	ルート								合計		順位
	R-1		R-2		R-3		R-4		個体数	優占度	
	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度			
1 ツグミ	58	77.3%	19	23.2%	2	18.2%	16	31.4%	95	43.4%	1
2 アトリ			41	50.0%	1	9.1%			42	19.2%	2
3 コガラ	8	10.7%	8	9.8%	1	9.1%	2	3.9%	19	8.7%	3
4 エナガ	2	2.7%					12	23.5%	14	6.4%	4
5 シジュウカラ	1	1.3%	7	8.5%	1	9.1%	2	3.9%	11	5.0%	5
6 コゲラ	1	1.3%	4	4.9%	2	18.2%	3	5.9%	10	4.6%	6
7 ヒヨドリ							5	9.8%	5	2.3%	7
8 アカゲラ	1	1.3%					3	5.9%	4	1.8%	8
9 イカル							3	5.9%	3	1.4%	9
10 ヤマガラ					1	9.1%	2	3.9%	3	1.4%	9
11 ヒガラ	1	1.3%					2	3.9%	3	1.4%	9
12 ゴジュウカラ			1	1.2%	1	9.1%	1	2.0%	3	1.4%	9
13 ハシブトガラス	2	2.7%							2	0.9%	13
14 ノスリ					1	9.1%			1	0.5%	14
15 カワラヒワ					1	9.1%			1	0.5%	14
16 ウソ			1	1.2%					1	0.5%	14
17 ルリビタキ	1	1.3%							1	0.5%	14
18 ミソサザイ			1	1.2%					1	0.5%	14
総個体数	75		82		11		51		219		
種数	9		8		9		11		18		

表 - 4-10 ラインセンサス結果 (R-FC1~4 ; 冬)

種名	ルート								合計		順位
	R-FC1		R-FC2		R-FC3		R-FC4		個体数	優占度	
	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度			
1 ツグミ			20	74.1%	20	64.5%			40	67.8%	1
2 コガラ			5	18.5%	1	3.2%			6	10.2%	2
3 アトリ					5	16.1%			5	8.5%	3
4 コゲラ	1	100.0%	1	3.7%					2	3.4%	4
5 ゴジュウカラ					2	6.5%			2	3.4%	4
6 ベニマシコ					1	3.2%			1	1.7%	6
7 ウソ			1	3.7%					1	1.7%	6
8 ヒヨドリ					1	3.2%			1	1.7%	6
9 シジュウカラ					1	3.2%			1	1.7%	6
総個体数	1		27		31		0		59		
種数	1		4		7		0		9		

表 - 4-11 スポットセンサス結果 (S-1~4 ; 冬)

種名	地点								合計		順位
	S-1		S-2		S-3		S-4		個体数	優占度	
	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度			
1 ツグミ	61	95.3%	4	30.8%			1	5.3%	66	64.1%	1
2 アトリ			8	61.5%			16	84.2%	24	23.3%	2
3 カワラヒワ					4	57.1%			4	3.9%	3
4 ハシブトガラス	1	1.6%	1	7.7%					2	1.9%	4
5 アカゲラ	2	3.1%							2	1.9%	4
6 コゲラ					1	14.3%			1	1.0%	6
7 ヒガラ							1	5.3%	1	1.0%	6
8 コガラ					1	14.3%			1	1.0%	6
9 ヒヨドリ							1	5.3%	1	1.0%	6
10 シジュウカラ					1	14.3%			1	1.0%	6
総個体数	64		13		7		19		103		
種数	3		3		4		4		10		

ウ. 優占種のまとめ

夏の結果から、シジュウカラ、ヒヨドリ、キビタキ、ウグイス、コガラ、コゲラ、イカルが、繁殖期の鳥類群集における優占種として位置付けられた。また、冬の結果から、シジュウカラ、コガラ、ツグミ、アトリ、エナガ、アカゲラ、ハシブトガラス、カワラヒワが、越冬期の鳥類群集における優占種として位置付けられた。中でも、キビタキ、コガラ、アトリ、イカル及びアカゲラは、低地から山地の林に普遍的にみられる他種と異なり、那須平成の森のような森林が広く連続する環境に典型的にみられる種であることから、那須平成の森の鳥類群集を代表する種ということができる。

一方、フィールドセンター周辺は、繁殖期はコゲラ、シジュウカラ、ホトトギス、アカゲラ及びキビタキが、越冬期はコゲラ、ツグミ、コガラ、アトリ及びシジュウカラが優占種として位置づけられた。繁殖期はコゲラ、シジュウカラ及びキビタキが、越冬期はツグミ、アトリ及びコゲラが敷地全体の群集と共通する種で、フィールドセンター周辺の群集は優占種の点では敷地全体のそれと大差がないといえる。ただし、フィールドセンター周辺は種数・個体数ともに少なく、群集構造が単純であった。

各結果で優占度の順位が上位 5 番目までに位置する種を表 - 4-12~表 - 4-13 に集約した。

表 - 4-12 優占種一覧

種名	夏		冬		総個体数
	ラインセンサス	スポットセンサス	ラインセンサス	スポットセンサス	
シジュウカラ	11.0%	11.7%	5.0%	1.0%	39
ヒヨドリ	12.2%	18.3%	2.3%	1.0%	39
キビタキ	14.4%	6.7%	-	-	30
ウグイス	7.7%	6.7%	-	-	18
コガラ	5.5%	1.7%	8.7%	1.0%	31
コゲラ	1.7%	6.7%	4.6%	1.0%	18
イカル	0.6%	6.7%	1.4%	-	8
ツグミ	-	-	43.4%	64.1%	161
アトリ	-	-	19.2%	23.3%	66
エナガ	1.7%	-	6.4%	-	17
アカゲラ	0.6%	1.7%	1.8%	1.9%	8
ハシブトガラス	1.7%	1.7%	0.9%	1.9%	8
カワラヒワ	-	-	0.5%	3.9%	5

注1) 数値は相対優占度、"- "は確認なし

注2) 赤字: 優占度の順位が上位5番目までに位置する種

注3) 種の配列規則: 夏の優占種該当頻度(降順)、冬の優占種該当頻度(降順)、総個体数(降順)

表 - 4-13 優占種一覧(フィールドセンター周辺)

種名	ラインセンサス		総個体数
	夏	冬	
コゲラ	18.8%	3.4%	5
シジュウカラ	12.5%	1.7%	3
ホトギス	12.5%	-	2
アカゲラ	12.5%	-	2
キビタキ	12.5%	-	2
ツグミ	-	67.8%	40
コガラ	6.3%	10.2%	7
アトリ	-	8.5%	5
ゴジュウカラ	-	3.4%	2

注1) 数値は相対優占度、"- "は確認なし

注2) 赤字: 優占度の順位が上位5番目までに位置する種

注3) 種の配列規則: 夏の優占種該当(降順)、冬の優占種該当(降順)、総個体数(降順)

#### (4) 開園が鳥類群集に与えた影響

##### ア. 那須平成の森全体における鳥類群集の変動

開園後にあたる今年度と開園前にあたる平成 21 年度のラインセンサス調査結果を比較し、鳥類群集の変動を開園の前後で分析した。具体的には、ラインセンサス結果から種数及び多様度指数を算出し、両年度で比較した。また、類似度指数を算出し、群集変動の目安とした。ラインセンサス結果及び各指数を表 -4-14、表 -4-15 に示した。

表 - 4-14 ラインセンサス調査結果(夏)

	種名	全体(夏)			
		H21		H23	
		個体数	優占度	個体数	優占度
1	ヒガラ	61	22.8%	8	5.3%
2	シジュウカラ	47	17.5%	18	11.9%
3	キビタキ	32	11.9%	23	15.2%
4	ヒヨドリ	21	7.8%	17	11.3%
5	コガラ	15	5.6%	9	6.0%
6	ウグイス	11	4.1%	10	6.6%
7	メジロ	9	3.4%	1	0.7%
8	アカゲラ	9	3.4%	1	0.7%
9	コゲラ	7	2.6%	3	2.0%
10	オオルリ	6	2.2%	2	1.3%
11	ゴジュウカラ	6	2.2%	1	0.7%
12	アカハラ	6	2.2%	1	0.7%
13	カケス	5	1.9%	1	0.7%
14	キジバト	4	1.5%	6	4.0%
15	クロツグミ	3	1.1%	7	4.6%
16	ホトギス	3	1.1%	5	3.3%
17	サンショウクイ	3	1.1%	3	2.0%
18	アオジ	3	1.1%		
19	ニューナイスズメ	3	1.1%		
20	ハシブトガラス	2	0.7%	3	2.0%
21	ホオジロ	2	0.7%	2	1.3%
22	センダイムシクイ	2	0.7%	2	1.3%
23	エゾムシクイ	2	0.7%		
24	イワツバメ	1	0.4%	3	2.0%
25	カッコウ	1	0.4%	2	1.3%
26	ヤブサメ	1	0.4%	1	0.7%
27	ツツドリ	1	0.4%	1	0.7%
28	コサメビタキ	1	0.4%	1	0.7%
29	スズメ	1	0.4%		
30	エナガ			3	2.0%
31	ヤマガラ			3	2.0%
32	ヨタカ			3	2.0%
33	アオゲラ			3	2.0%
34	キセキレイ			2	1.3%
35	トラツグミ			2	1.3%
36	ヤマドリ			1	0.7%
37	クロジ			1	0.7%
38	ミソサザイ			1	0.7%
39	イカル			1	0.7%
総個体数		268		151	
種数		29		35	
多様度(Simpson指数)		0.89		0.93	
多様度(Shannon-Wiener指数)		3.79		4.38	
類似度(Jaccard指数)		0.64			
類似度(木元の指数)		0.76			

表 - 4-15 ラインセンサス調査結果（冬）

	種名	全体（冬）			
		H21		H23	
		個体数	優占度	個体数	優占度
1	ヒガラ	27	25.7%	2	3.2%
2	エナガ	19	18.1%	12	19.4%
3	シジュウカラ	16	15.2%	3	4.8%
4	ゴジュウカラ	12	11.4%	2	3.2%
5	コゲラ	8	7.6%	5	8.1%
6	メジロ	5	4.8%		
7	ヒヨドリ	5	4.8%	5	8.1%
8	キクイタダキ	4	3.8%		
9	ツグミ	4	3.8%	18	29.0%
10	コガラ	2	1.9%	3	4.8%
11	ウソ	1	1.0%		
12	キバシリ	1	1.0%		
13	ミソサザイ	1	1.0%		
14	イカル			3	4.8%
15	ノスリ			1	1.6%
16	アカゲラ			3	4.8%
17	ヤマガラ			3	4.8%
18	カワラヒワ			1	1.6%
19	アトリ			1	1.6%
総個体数		105		62	
種数		13		14	
多様度 (Simpson指数)		0.85		0.85	
多様度 (Shannon-Wiener指数)		3.08		3.23	
類似度 (Jaccard指数)		0.42			
類似度 (木元の指数)		0.51			

## 種数

夏では、平成 21 年度が 29 種であるのに対し、今年度は 35 種であった。一方、冬では、平成 21 年度が 13 種であるのに対し、今年度は 14 種であった。夏、冬ともに増加した。種数の推移を図 - 4-2 に示した。

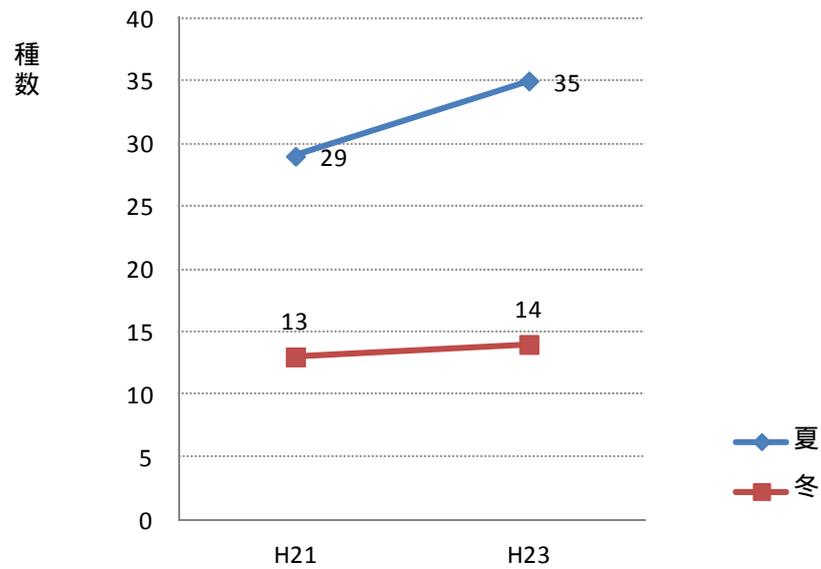


図 - 4-2 種数の推移

### 多様度指数

夏は、Simpson 指数は上昇し(平成 21 年度:0.89 今年度:0.93)、Shannon-Wiener 指数も上昇した(平成 21 年度:3.79 今年度:4.38)。一方、冬は、Simpson 指数は横這いで(両年度:0.85)、Shannon-Wiener 指数は上昇した(平成 21 年度:3.08 今年度:3.23)。多様度指数の推移を図 - 4-3、図 - 4-4 に示した。

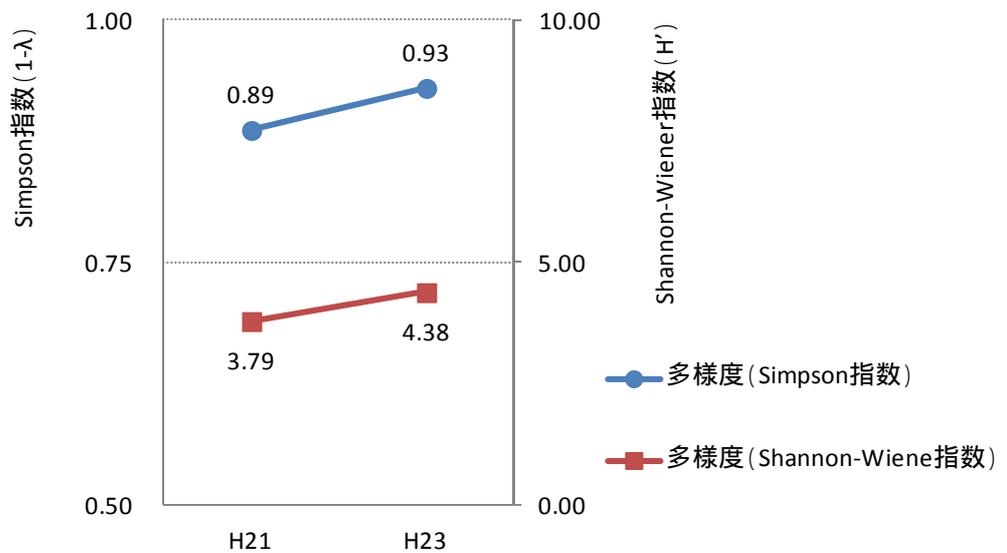


図 - 4-3 多様度指数の推移(夏)

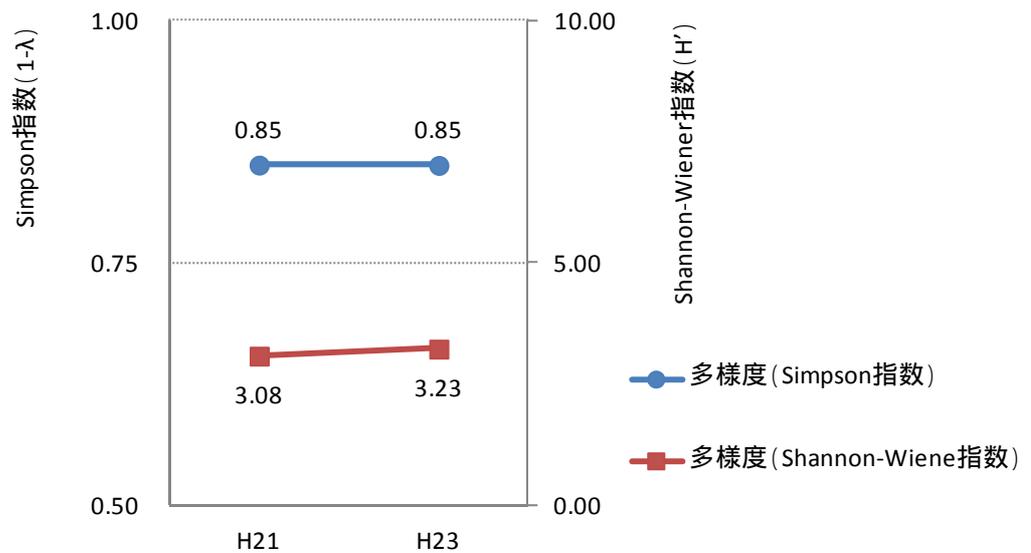


図 - 4-4 多様度指数の推移(冬)

### 類似度指数

夏は比較的高い値を示したが（Jaccard 指数：0.64、木元の指数：0.76）、冬は高い値とはいえなかった（Jaccard 指数：0.42、木元の指数：0.51）。

夏は全 39 種のうち、25 種（64%）が両年度で共通し、4 種（10%）が平成 21 年度のみで確認され、10 種（26%）が今年度のみで確認された。その内訳をみると、両年度の共通種はヒガラ、シジュウカラ、キビタキ、ヒヨドリ等、平成 21 年度のみ確認種はアオジ、ニューナイスズメ、エゾムシクイ、スズメ、今年度のみ確認種はエナガ、ヤマガラ、ヨタカ、アオゲラ等であった。一方、冬は全 19 種のうち、8 種（42%）が両年度で共通し、5 種（26%）が平成 21 年度のみで確認され、6 種（32%）が今年度のみで確認された。その内訳をみると、両年度の共通種はヒガラ、エナガ、シジュウカラ、ゴジュウカラ、コゲラ等、平成 21 年度のみ確認種はメジロ、キクイタダキ、ウソ、キバシリ、ミソサザイ、今年度のみ確認種はイカル、ノスリ、アカゲラ、ヤマガラ等であった。

類似度指数を図 - 4-5 に、種構成の比較を図 - 4-6 に示した。

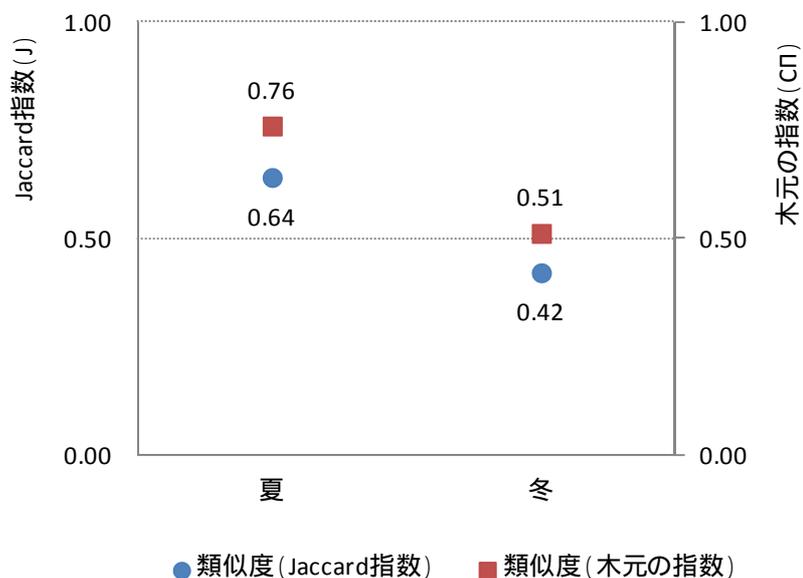


図 - 4-5 類似度指数

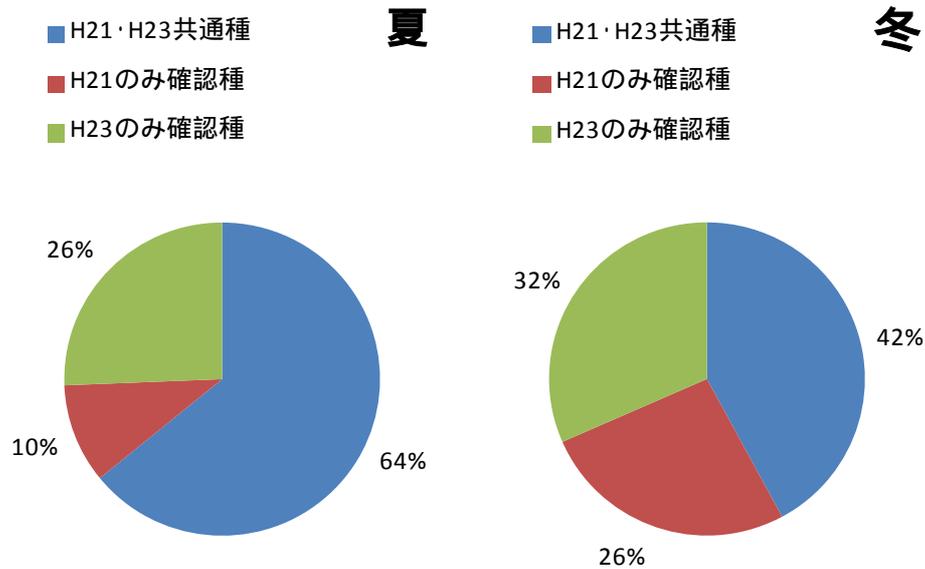


図 - 4-6 種構成の比較

#### まとめ

両年度を比較した結果、種数は夏、冬ともに増加した。多様度指数は、夏の値は上昇し、冬の値も上昇または横這いであった。また、類似度指数は、夏については比較的高い値を示した。以上のことから、那須平成の森の鳥類群集が開園の前後で大きく変動したとはいえない。したがって、開園は鳥類群集に大きな影響をもたらしていないことが示唆された。なお、冬の類似度指数は高い値とはいえなかったが、その要因は二つある。一つ目は、今年度はメジロ、クイタダキ、ウソ、キバシリ、ミソサザイが記録されず、両年度の共通種数が少なかったことである。これらの種は那須平成の森では元々優占度が低い種で、常に記録されるわけではない。実際、ウソ、キバシリ及びミソサザイは、今回の分析に用いなかった任意調査等では記録されている。二つ目はヒガラ、シジュウカラ、ゴジュウカラといったカラ類の記録個体数が減少し、ツグミの個体数が増加したことである。カラ類とツグミは非繁殖期に群れで行動する習性があり、散在する群れに遭遇するかどうかで記録個体数は大幅に増減する。全体に種数と個体数が少ない冬の群集サンプルの場合、夏と比べて個々の種あるいは個体数の比重が相対的に高くなるため、稀な種や群れの記録の有無に指数の値は敏感に反応する。したがって、今回の分析で冬の類似度指数が高い値でなかったことは、偶然性が影響したためと考えられる。

今回の比較から、開園前後における那須平成の森の鳥類群集は大きく変動したとはいえず、開園が鳥類群集に大きな影響をもたらしていないことが示唆された。しかしながら、人の利用の増大によるストレスや生息環境の質的な変化が蓄積するとともに、徐々に鳥類群集の劣化が発現する可能性は否定できない。したがって、今後も注意深

く見守る必要がある。

#### イ. フィールドセンター周辺にみる鳥類群集の変動

優占種の項で述べたとおり、那須平成の森における鳥類群集は、敷地全体のそれと共通しているが、種数と個体数が少なく、群集構造は単純であった。ここでは、フィールドセンターの開設が周辺の鳥類群集にどのような影響を与えたかについて考察する。ただし、フィールドセンター周辺では開園前に鳥類群集の調査を実施していないため、開園前後の群集変動について種数、多様度指数あるいは類似度指数といった各種の指標を用いて把握することができない。したがって、今年度の調査で得られた開園後の群集サンプルを、フィールドセンターの開設がもたらす影響源と照合し、群集の変化について推察した。

ラインセンサス(R-FC1~4)の結果、フィールドセンター周辺では表 4-16 に示す 4 目 11 科 16 種が確認された。森林性種が 9 種、森林周辺性種が 4 種、水域周辺性種が 1 種、その他が 2 種であり、敷地全体の群集と同様に森林に依存あるいは森林をよく利用する種が大半を占めた。フィールドセンターの開設がもたらす影響源としては、主に森林の伐採、構造物の建設及び人の利用があげられる。これらは、間接的な影響として生息環境の量的あるいは質的な変化を引き起こすほか、直接的な影響として利用の忌避を引き起こすおそれがある。各影響源に対する鳥類の反応は、種によって異なる。まず森林の伐採は、コゲラ、クロツグミ、キビタキといった森林性種には当然マイナスに作用する。一方、森林が伐り開かれることで利用できる空間が創出あるいは拡大されると、ツグミ、アトリ、ベニマシコ、キセキレイといった森林周辺性種や水域周辺性種、あるいはキジバト、ハシブトガラスといった生息環境選択幅の広い種にはプラスに作用する。次に構造物の建設は、建物に営巣することのあるキセキレイを除けば、総じてマイナスに作用すると考えられる。最後に人の利用は、すべての鳥類にとってマイナスに作用すると考えられる。以上のことから、フィールドセンターの開設は、森林周辺性種や水域周辺性種といった一部の種にとっては有益な面があるものの、鳥類群集全体には負の影響をもたらしたと考えられる。その結果、森林性種群では種の減少や生息密度の低下が生じ、その他の種群は変動がなかったか、若干の衰退があったかもしれない。その反面、一部の種は拡大したものと推察できる。

表 - 4-16 フィールドセンター周辺における確認種

	目	科	種名	生息環境 区分	渡り 区分	影響源及び反応			
						森林伐採	構造物	人の利用	
1	ハト	ハト	キジバト	その他	留鳥	+	-	-	
2	カッコウ	カッコウ	ホトギス	森林	夏鳥	-	-	-	
3	キツツキ	キツツキ	アカゲラ	森林	留鳥	-	-	-	
4			コゲラ	森林	留鳥	-	-	-	
5	スズメ	セキレイ	キセキレイ	水域周辺	留鳥	+	+	-	
6		ヒヨドリ	ヒヨドリ	森林周辺	留鳥	+	-	-	
7		ツグミ	ツグミ	クロツグミ	森林	夏鳥	-	-	-
8				ツグミ	森林周辺	冬鳥	+	-	-
9		ヒタキ	キヒタキ	森林	夏鳥	-	-	-	
10		シジュウカラ	シジュウカラ	コガラ	森林	留鳥	-	-	-
11				シジュウカラ	森林	留鳥	-	-	-
12				ゴジュウカラ	森林	留鳥	-	-	-
13		アトリ	アトリ	アトリ	森林周辺	冬鳥	+	-	-
14				ベニマシコ	森林周辺	冬鳥	+	-	-
15				ウソ	森林	冬鳥	-	-	-
16	カラス	ハシブトガラス	その他	留鳥	+	-	-		
合計 4目 11科 16種					総評	-	-	-	

注) + : 有益 - : 不利益

## 2) ノスリ及びフクロウの営巣木や繁殖ステージを明らかにするための調査

### (1) 夜間調査

目撃や鳴き声によりフクロウを合計 19 例確認した。5 月に 5 例、6 月に 10 例、7 月に 4 例である（6 月のうち 1 例は鳥類群集調査の任意調査時に確認した）。上部ゾーンから下部ゾーン 2 まで広い範囲でみられたが、下部ゾーン 1 の出現例数が多かった。フクロウの確認状況を表 - 4-17 に、出現状況を図 - 4-7 に示した。なお、本調査は巣立ち雛を確認し、繁殖を確定させることがねらいの一つであった。フクロウの巣立ち雛は夜になると騒々しく鳴くため、その存在を知ることは比較的容易である。しかし、巣立ち雛は確認されなかった。

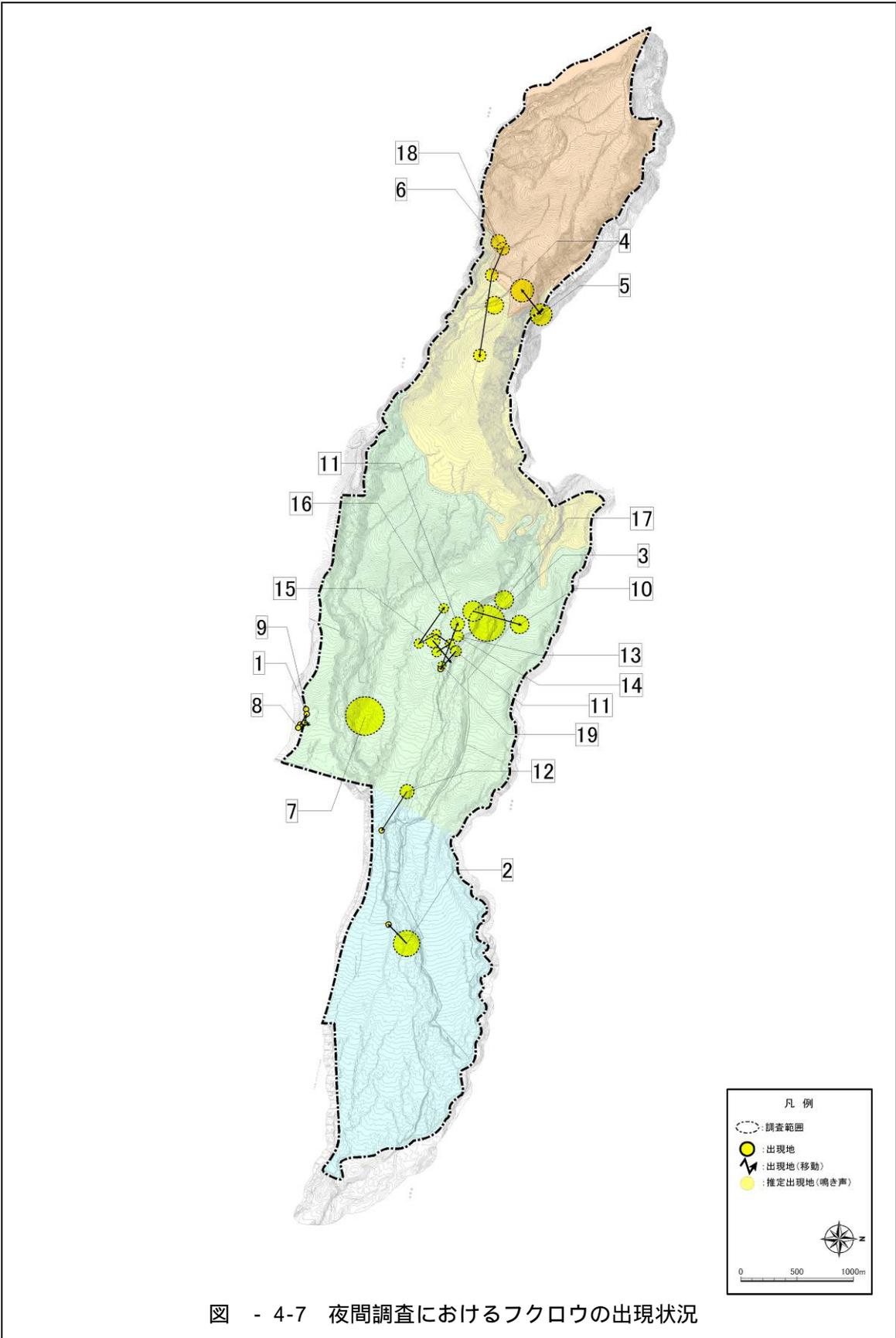


フクロウ (2011/6/14 撮影)

表 - 4-17 夜間調査におけるフクロウの確認状況

年	月	日	(図番号)	出現時刻	確認方法	年齢	性別	出現ゾーン				備考	
								上部	中部	下部1	下部2		
2011	5	13	1	22:12	VSC	成鳥	?					巣箱方面より飛来し、電柱にとまる。何度かさえずった後、巣箱方面に飛去した。さえずりはかすれた声。	
			15	2	19:20	VS	成鳥	?					
				3	20:15	S	成鳥	?					
			4	21:05	C	成鳥						No.5と同時に出現、ペアと思われる。「ゲー、ゲー」という声。	
			5	21:10	S	成鳥						No.4と同時に出現、ペアと思われる。さえずりは明瞭な音質。	
	6	12	6	20:31	VS	成鳥						さえずりは明瞭な音質。	
			7	21:55	S	成鳥						さえずりは明瞭な音質。	
			8	21:55	VS	成鳥	?					さえずりはかすれた声。No.1と同一個体と思われる。	
			9	21:55	VS	成鳥						「ゲー、ゲー」という声。	
		13	10	20:30	V	成鳥	?						
			11	21:20	VS	成鳥						No.13と同一個体と思われる。さえずりは明瞭な音質。	
		14	12	19:40	VS	成鳥	?						
			13	21:05	S	成鳥						No.14と同時に出現、ペアと思われる。さえずりは明瞭な音質。	
	14		21:05	C	成鳥						No.13と同時に出現、ペアと思われる。「ゲー、ゲー」という声。		
	22	15	8:30	VS	成鳥						鳥類相調査の任意調査時に確認した。さえずりは明瞭な音質。		
	7	22	16	19:50	S	成鳥						さえずりは明瞭な音質。	
			17	20:10	S	成鳥						No.19と同時に出現、別ペアと思われる。さえずりは明瞭な音質。	
			18	21:05	S	成鳥						さえずりは明瞭な音質。	
			19	21:40	S	成鳥						No.17と同時に出現、別ペアと思われる。No.16と同一個体と思われる。さえずりは明瞭な音質。	

注) 確認方法における略号の意味は以下のとおり。  
V=目視 S=さえずりを確認 C=さえずり以外の鳴き声を確認



(2) 営巣木調査

ア. ノスリ

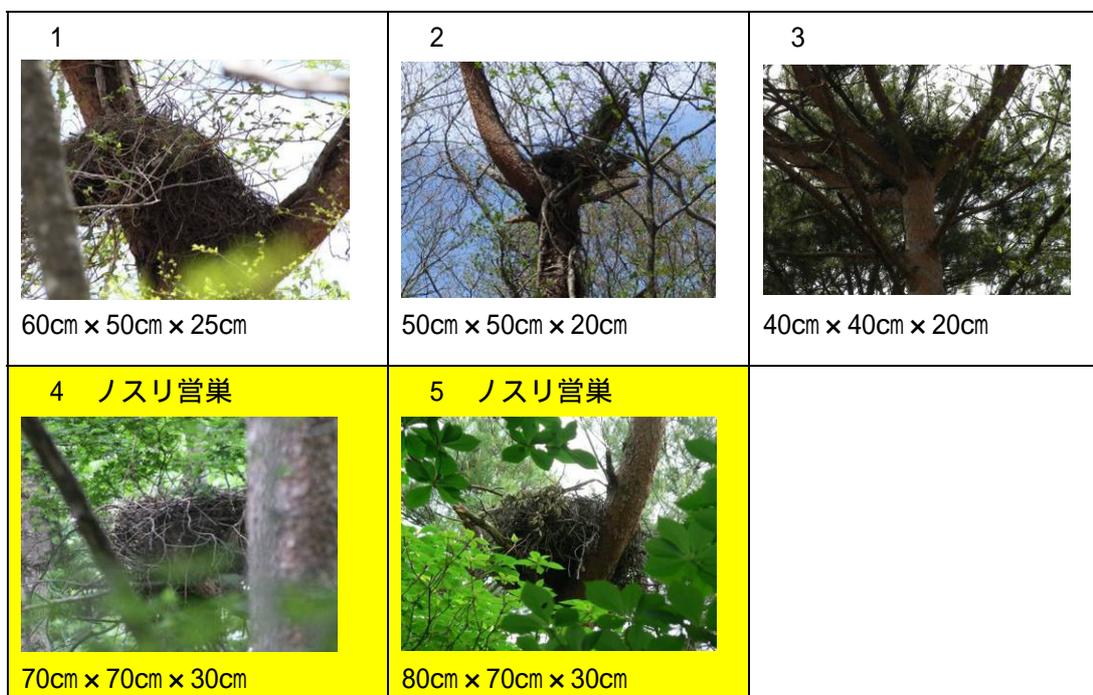
ノスリの営巣木及び古巣木一覧を表 - 4-18 に、巣の近景を図 - 4-8 に、確認位置を図 - 4-9 に示した。下部ゾーン2の1箇所(4)と、調査地外の近隣地の1箇所(5; マウントジーンズスキー場の麓)の合計2箇所ではノスリの営巣木を確認した。また、下部ゾーン1の3箇所では古巣木を確認した。なお、1は平成22年度にノスリが繁殖した巣である。ここでは今季に搬入したとみられる巣材が認められたものの、今年度は使われなかった。2と3は営巣種が不明であるが、1の近傍にあることと、周辺で見られる頻度の高い種がノスリであることから、過去にノスリが使用した古巣木と考えられる。営巣木や古巣木はいずれも針葉樹で、アカマツが4例、モミが1例であった。

表 - 4-18 ノスリの営巣木及び古巣木一覧

(図番号)	営巣種	ゾーン	位置		樹種	胸高直径	樹高(m)	架巣高(m)	架巣形態	備考
			緯度(°)	経度(°)						
1	-	下部ゾーン1	37.117380	140.018510	アカマツ	46	18	11	樹幹型	今季に搬入した巣材あり
2	-	下部ゾーン1	37.119070	140.018020	アカマツ	41	13	8	又型	
3	-	下部ゾーン1	37.113680	140.016100	アカマツ	31	15	13	又型	
4	ノスリ	下部ゾーン2	37.116172	140.044883	モミ	27	14	8	枝先型	
5	ノスリ	近隣地	37.126219	140.022489	アカマツ	36	20	14	又型	

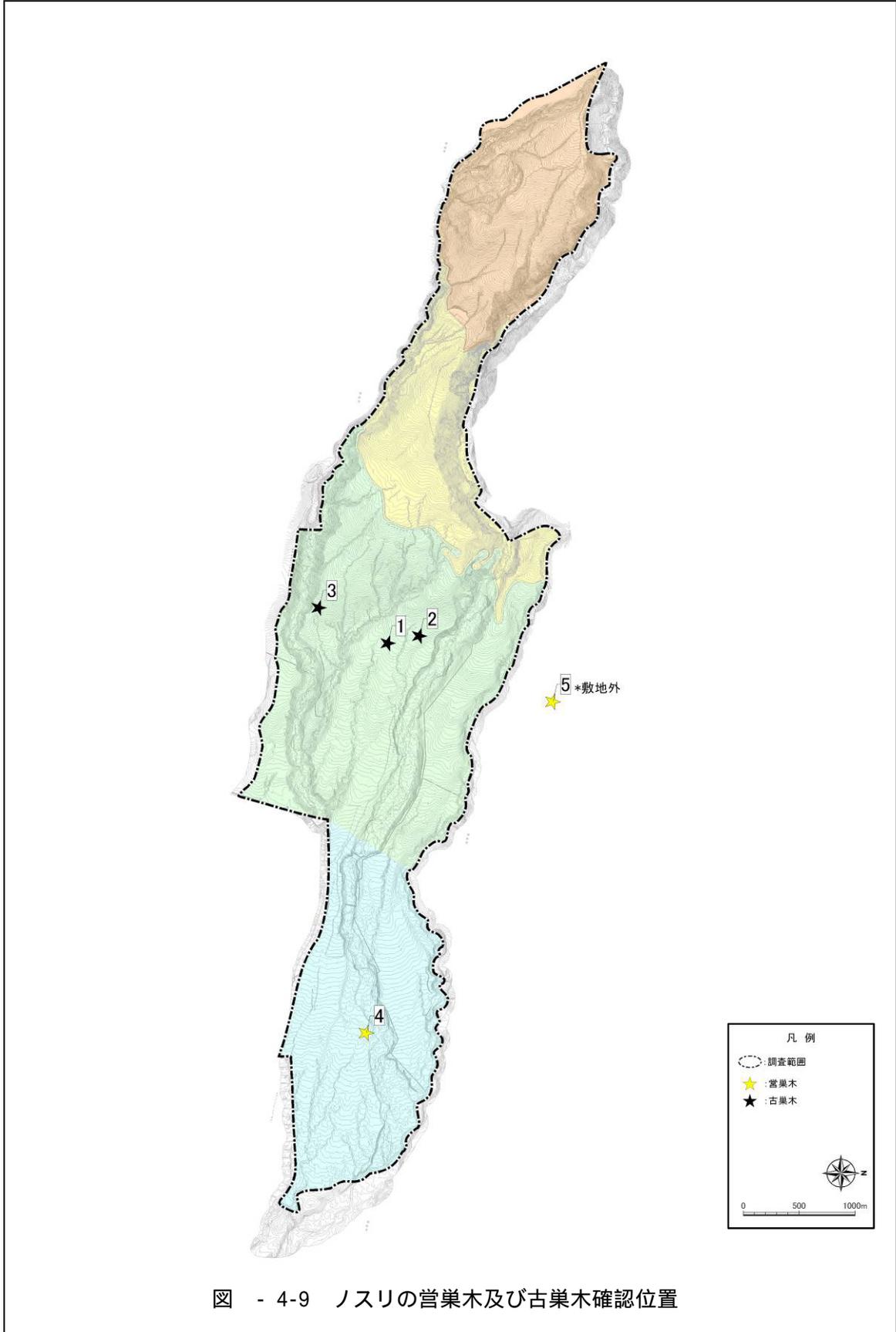
注1) 黄色で網掛けした箇所ではノスリの営巣を確認した。

注2) 緑色で網掛けした古巣木(No.1)は平成22年にノスリが営巣した。



注) 写真下に巣のサイズ(長径×短径×厚さ)を記した。

図 - 4-8 巣の近景



## イ. フクロウ

樹洞木一覧を表 - 4-19 に、樹洞の近景を図 - 4-10 に、確認位置を図 - 4-11 に示す。上部ゾーンで 9 箇所、中部ゾーンで 5 箇所、下部ゾーン 1 で 14 箇所の合計 28 箇所です。樹洞木を確認した。このうち、4 つの樹洞木は、1 本に 2 個の樹洞がみられたため、樹洞の総数は 32 個である。樹種は、調査地の優占種であるミズナラが 22 例と圧倒的に多く、ブナが 4 例、コハウチワカエデが 1 例、種不明(枯木)が 1 例であった。ほとんどの樹洞木は白戸川や余笹川、あるいはその支流沿いの斜面地にみられた。これは、沢沿いの斜面地に大径木が残存していることが理由である。

多数の樹洞木が記録されたものの、フクロウの営巣は確認されなかった。

表 - 4-19 樹洞木一覧

No. (図番号)	ゾーン	位置		樹種	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	樹洞高 (m)	備考
		緯度(°)	経度(°)					
1	下部ゾーン1	37.115750	140.009420	ミズナラ	70	9	1.3	
2	下部ゾーン1	37.115490	140.009270	ミズナラ	86	11	1.5	
3	中部ゾーン	37.118050	140.001640	ミズナラ	92	11	7	2個の樹洞がある
4	中部ゾーン	37.117950	140.001740	ミズナラ	91	10	2.5	
5	下部ゾーン1	37.121940	140.017250	ブナ	81	18	8	2個の樹洞がある
6	下部ゾーン1	37.121010	140.019340	ミズナラ	137	13	1	
7	下部ゾーン1	37.120810	140.019860	ミズナラ	80	12	4	
8	下部ゾーン1	37.115960	140.021530	ミズナラ	57	17	4	2個の樹洞がある
9	上部ゾーン	37.124160	139.990900	ミズナラ	29	13	1.8	
10	上部ゾーン	37.123460	139.992040	ミズナラ	38	15	2	
11	上部ゾーン	37.122770	139.993340	ミズナラ	67	16	1.8	2個の樹洞がある
12	上部ゾーン	37.122070	139.994100	ミズナラ(枯木)	76	8	3.5	
13	中部ゾーン	37.120089	139.996119	ミズナラ	73	14	4	
14	中部ゾーン	37.119790	139.997820	ミズナラ	67	13	3	
15	中部ゾーン	37.120870	139.998410	ミズナラ	67	10	4.5	
16	上部ゾーン	37.120820	139.990500	ミズナラ	95	13	4	
17	上部ゾーン	37.120870	139.990520	ミズナラ	67	13	1	
18	上部ゾーン	37.120580	139.990960	ミズナラ	70	13	1.5	
19	上部ゾーン	37.123770	139.994150	ミズナラ	67	14	0.7	
20	上部ゾーン	37.123810	139.994160	ミズナラ	70	13	6	
21	下部ゾーン1	37.118870	140.020840	ブナ	67	16	0.1	
22	下部ゾーン1	37.120190	140.017800	ブナ	70	16	7	
23	下部ゾーン1	37.120360	140.017670	種不明(枯木)	57	1	0.4	
24	下部ゾーン1	37.120660	140.017570	ミズナラ	42	16	2	
25	下部ゾーン1	37.121260	140.016690	ミズナラ	45	16	0.6	
26	下部ゾーン1	37.119290	140.021270	ブナ	68	20	9	
27	下部ゾーン1	37.116890	140.029250	ミズナラ	67	17	3	
28	下部ゾーン1	37.116630	140.029750	コハウチワカエデ	59	14	5	

No.1  60cm × 25cm	No.2  52cm × 29cm	No.3 (第一の洞)  30cm × 20cm	No.3 (第二の洞)  15cm × 15cm	No.4  150cm × 20cm	No.5 (第一の洞)  15cm × 15cm
No.5 (第二の洞)  100cm × 20cm	No.6  160cm × 30cm	No.7  50cm × 30cm	No.8 (第一の洞)  50cm × 20cm	No.8 (第二の洞)  30cm × 15cm	No.9  30cm × 15cm
No.10  20cm × 10cm	No.11 (第一の洞)  30cm × 20cm	No.11 (第二の洞)  20cm × 15cm	No.12  20cm × 20cm	No.13  60cm × 20cm	No.14  25cm × 15cm
No.15  20cm × 20cm	No.16  40cm × 20cm	No.17  170cm × 20cm	No.18  30cm × 15cm	No.19  200cm × 40cm	No.20  80cm × 20cm

注) 写真下に樹洞開口部のサイズ(長径×短径)を記した。

図 - 4-10(1) 樹洞の近景

<p>No. 21</p>  <p>80cm × 30cm</p>	<p>No. 22</p>  <p>60cm × 30cm</p>	<p>No. 23</p>  <p>60cm × 30cm</p>	<p>No. 24</p>  <p>20cm × 20cm</p>	<p>No. 25</p>  <p>30cm × 10cm</p>	<p>No. 26</p>  <p>20cm × 20cm</p>
<p>No. 27</p>  <p>40cm × 30cm</p>	<p>No. 28</p>  <p>40cm × 15cm</p>				

注) 写真下に樹洞開口部のサイズ(長径×短径)を記した。

図 - 4-10(2) 樹洞の近景

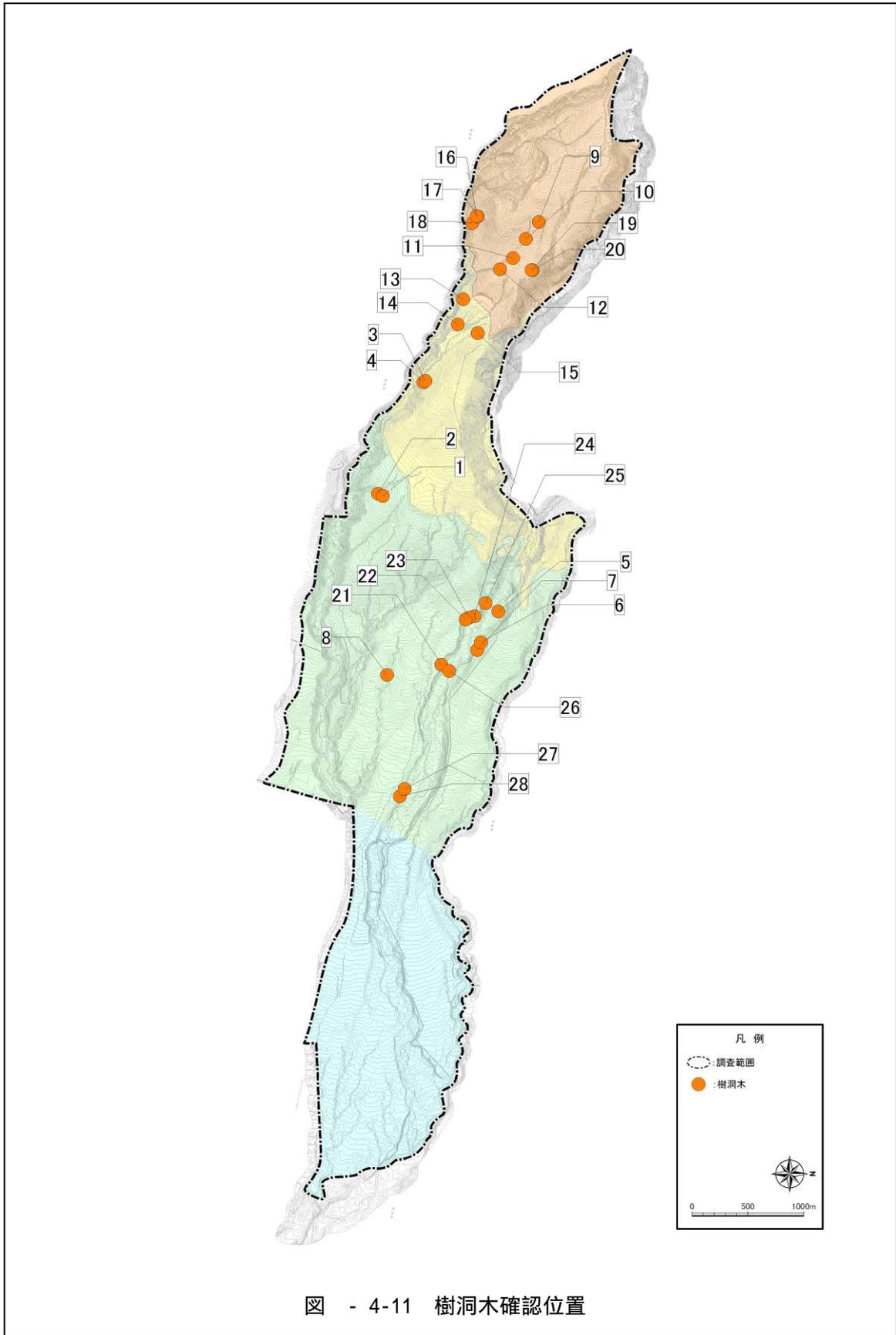


圖 - 4-11 樹洞木確認位置

### (3) 繁殖状況調査

前項で述べたとおり、下部ゾーン2と調査地外の近隣地の計2箇所でノスリの営巣を確認した。いずれの巣も、平成23年は雛が巣立ちし、繁殖に成功した。以下、各営巣地の繁殖状況の経過を述べる。

#### ● 下部ゾーン2の巣(4)

5月16日に巣を発見した。親鳥の警戒があり、詳しい観察はできなかったが、抱卵中と考えられた。6月13日に巣内雛2羽を確認した。7月23日に巣立ち雛2羽を確認した。 **繁殖成功**



雌親と巣内雛(2011/6/13撮影)

#### ● 調査地外の近隣地の巣(5)

6月15日に巣を発見した。巣内雛1羽を確認した。7月23日に巣立ち雛2羽を確認した。 **繁殖成功**

### (4) ノスリ生息状況のまとめ

今年度、調査地内では下部ゾーン2でノスリの繁殖が確認された。また、平成22年度は、下部ゾーン1で繁殖が確認されている。下部ゾーン1の巣は、今年度の営巣木調査で観察しているが、営巣していなかった。下部ゾーン1の巣と下部ゾーン2の巣は同時に繁殖が確認されていないため、調査地内で2ペアが繁殖しているかは不明である。しかしながら、本種は毎年同所に営巣する傾向が強いことから、一つのペアが直線でおおよそ2.3kmも離れた二つの巣を年によって使い分けるとは考えにくい。また、今年度、下部ゾーン2の巣の繁殖が進行している一方で、下部ゾーン1の巣に飛来し、付近で警戒する個体がみられており(フィールドセンタースタッフからの情報)、この個体が下部ゾーン2の巣で繁殖しているペアとは考えにくい。以上のことから、下部ゾーン1の巣と下部ゾーン2の巣のペアは同一ではないと考えられる。したがって、調査地内で2ペアが繁殖しているものと考えられる。

#### (5) フクロウ生息状況のまとめ

出現地の位置関係や鳴き声で識別した個体の構成を考慮すると、調査地には3ペアないし4ペアが生息しているものと考えられる(図 -4-12)。一つ目は上部ゾーン～中部ゾーンの駒止の滝駐車場の周辺に生息するペア(分布域1)で、二つ目は下部ゾーン1北部の余笹川の周辺に生息するペア(分布域2)である。三つ目は下部ゾーン1南部の巣箱で繁殖する既知のペア(分布域3)である。そのほか、下部ゾーン1東部～下部ゾーン2西部で少数ながら記録がある(分布域4)。この分布域4は出現が散発的であり、雌雄が出現しているわけではない。よってペアが定着しているかは不明である。

分布域1や分布域2は、繁殖期に雌雄がみられており、近隣に樹洞もあることから、繁殖している可能性が高い。しかし、巣立ち雛が確認されず、繁殖を確定させることはできなかった。一方、分布域3の巣箱のペアは、例年通り今季も繁殖した。ただ、孵化には至ったものの、繁殖は途絶えたとのことであった(巣箱設置者であるNPO法人グラウンドワーク西鬼怒からの情報)。

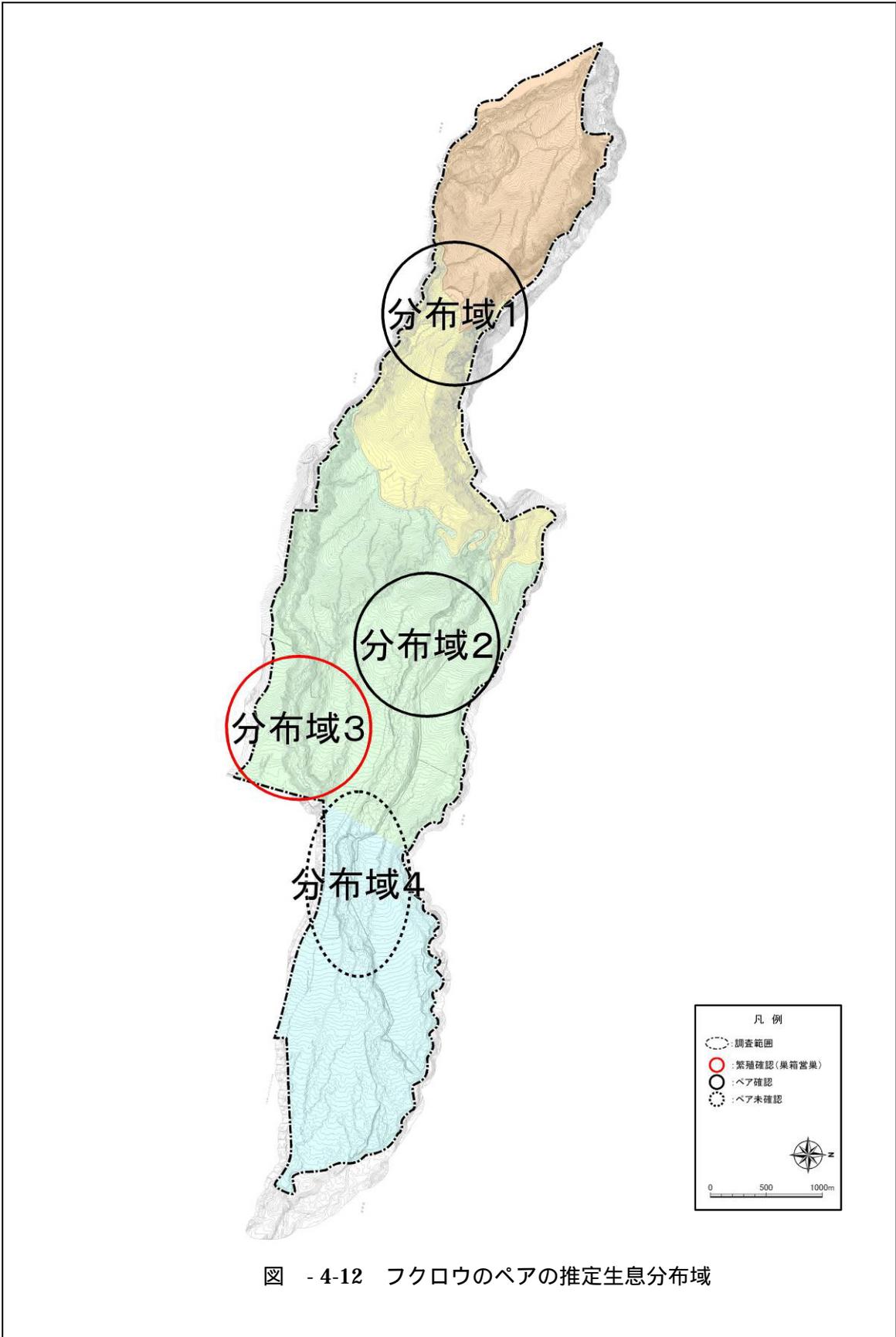


図 - 4-12 フクロウのペアの推定生息分布域

## (6) 開園がノスリやフクロウの生息に与えた影響

本項では、那須平成の森における生態系の上位に位置するノスリやフクロウに着目し、両種の生息状況から、開園がもたらした影響について考察する。

### ア. ノスリ

下部ゾーン1の巣は、平成22年度は繁殖に成功している。一方、今年度は今季に搬入したとみられる巣材が認められたものの、繁殖しなかった。それにもかかわらず、巣に飛来する個体や付近で警戒する個体がみられており、営巣地に未練がある様子であった。したがって、今年度は繁殖活動に着手したものの、失敗した可能性が高い。少なくとも繁殖する意志はあったと考えられる。このように下部ゾーン1の巣は開園の前後で繁殖成否が相違した。以下、今年度における繁殖の失敗が開園と関係しているかについて考える。

今年度は、本巣を観察した5月13日の時点で既に繁殖活動は途絶えていた。一方、開園は5月22日のことである。したがって、開園後の人の利用が、繁殖失敗の原因ではないと考えられる。次に、繁殖個体が神経質な時期に、草刈りといった開園に向けた歩道整備を実施したことが繁殖阻害になった可能性が考えられる。しかし、環境省やフィールドセンターではそういった行為は実施していない。このほか、5月11～12日に、地元向けのお披露目ということで開園前のガイドウォークを実施している。この催しと繁殖失敗の因果関係は不明である。しかし、昨年度の5月22日に同じルートで自然観察会を実施しており、この時は繁殖に成功しているため、今年度に行ったガイドウォークが繁殖に悪影響をもたらした可能性は低い。以上のことから、今年度における繁殖の失敗の主因が開園にあったとは考えにくい。しかしながら、人の利用の増大によるストレスや生息環境の質的な変化が蓄積するとともに、ノスリの繁殖に悪影響をもたらす可能性は否定できない。したがって、ノスリの繁殖初期にあたる4月に繁殖状況を把握し、本種の繁殖に影響のないように、ガイドウォーク等の下部ゾーン1の利用にあたって、配慮が必要と考えられる。

### イ. フクロウ

開園前の生息状況がわかっていないため、開園の前後で生息状況を比較し、開園が本種の生息に与えた影響は不明である。ただ、今年度の調査結果から、調査地の各所に複数のペアが生息していることが明らかになり、生息密度は決して低くないといえる。定着性の強い本種が繁殖期にみられていることは、依然として繁殖していることを示唆している。したがって、開園は本種の生息に大きな悪影響をもたらしていないと推察できる。



## 5. 両生類調査

### 1) カエル類の卵塊調査

#### (1) 確認種の概況

今年度調査では3科7種のカエル類が確認された(表 - 5-1)。確認された7種のカエル類は、いずれも関東地方の山地帯の水辺で一般的にみられる種である。確認種のうち4種で卵塊が確認された。繁殖の指標として、卵塊のほか、幼生、幼体と鳴き声の確認例数を表 - 5-1 に示した。

那須平成の森は山地の緩斜面が大半を占めており、水源周辺や伏流水のある沢などに緩流が多い。そのような環境で繁殖するタゴガエルやヤマアカガエルは広く生息し、那須平成の森を代表するカエル類であると言える。

止水環境は砂防堰堤などによって堰き止められてできた水域で、白戸川本流の上部ゾーンと下部ゾーン1にそれぞれ1箇所、余笹川本流の下部ゾーン2に1箇所の合計3箇所で見られ、ツチガエル、シュレーゲルアオガエル、モリアオガエルが生息している。このような止水環境は、那須平成の森では少なく、限定された環境である。

また、余笹川、白戸川は渓流で、上流部にカジカガエルが生息している。

表 - 5-1 確認種および確認例数一覧(カエル類)

科	種	環境省	栃木県	確認例数			確認された産卵場所
				卵塊	幼生・幼体	鳴き声	
ヒキガエル	アズマヒキガエル	-	要注目	1	1		1地点
アカガエル	タゴガエル	-	-	1	3	7	1地点
	ツチガエル	-	B		4		2地点
	ヤマアカガエル	-	要注目	3	11		3地点
アオガエル	シュレーゲルアオガエル	-	C		1	1	1地点
	モリアオガエル	-	要注目	1	2	2	2地点
	カジカガエル	-	要注目		3	3	-
3科	7種	0種	6種	6	25	13	10地点

注1) 目、科、種名及び配列は、「日本産爬虫両生類標準和名」(日本爬虫両棲類学会,2009)に従った。

注2) 環境省:「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」(環境省,2006)の掲載種

栃木県:「栃木県版レッドリスト(2011改訂版)」(栃木県,2011)の掲載種

B:絶滅危惧II類、C:準絶滅危惧、要注目:要注目

注3) 確認例数:個体数ではなく確認地点数。

確認された産卵場所:卵塊あるいは幼生が確認された場所の地点数。確認地点間の距離が近く、同一とみなされる沢や止水域は1地点として扱った。

(2) 各種の確認状況

今年度確認された 7 種のカエル類について、確認状況や那須平成の森における繁殖期の推定などと確認地点を図 - 5-1 ~ 図 - 5-14 に示した。

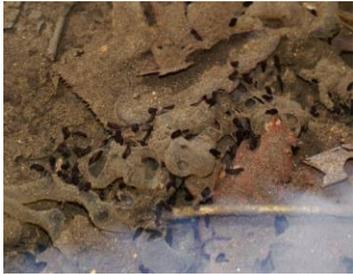
アズマヒキガエル(カエル目/ヒキガエル科)																			
希少性	環境省: 指定なし 栃木県: 要注目																		
栃木県での分布	広範囲に分布している。垂直分布も標高 16 ~ 2,040m と幅広い。																		
生息環境	低地から山地にある森林やその周辺の草原などに生息する。 産卵環境として水深の浅い止水域や緩流を好む。道路の側溝や林道脇の水たまりなど、一時的な止水域にも産卵する。																		
	 <p>卵塊が確認された中部ゾーンの緩流</p>																		
確認状況	上部ゾーンから下部ゾーン 1 にかけて卵塊のほか、成体と幼体を確認された。卵塊は、中部ゾーンのフィールドセンター付近の緩流で確認した。調査での確認例数は少ないが、本種の生態から、那須平成の森では、すべてのゾーンに生息し、止水や緩流を産卵に利用していると考えられる。																		
	 <p>成体 下部ゾーン 1 平成 23 年 6 月 25 日</p>  <p>卵塊と発生初期の幼生 中部ゾーン 平成 23 年 5 月 18 日</p>																		
那須平成の森における繁殖期の推定 (平成 23 年度)																			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週							
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																
																			

図 - 5-1 確認状況 (アズマヒキガエル)

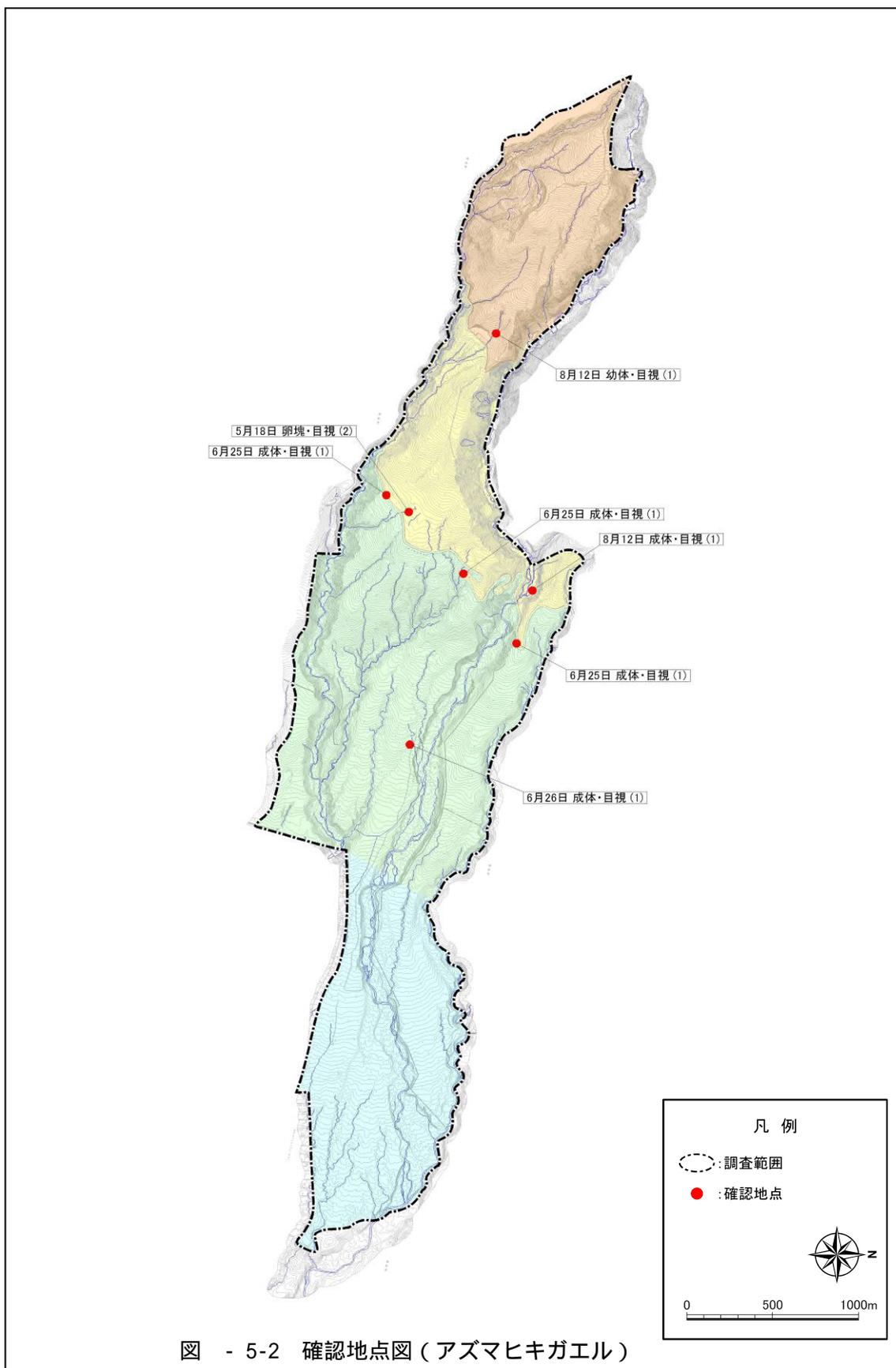


図 - 5-2 確認地点図 (アズマヒキガエル)

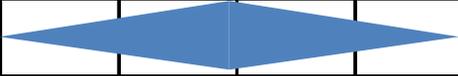
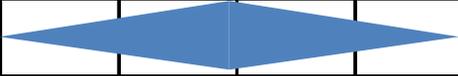
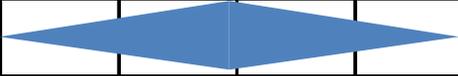
タゴガエル(カエル目/アカガエル科)																			
希少性	環境省: 指定なし 栃木県: 指定なし																		
栃木県での分布	山地帯に広く分布している。																		
生息環境	主に山地に生息し、標高 2,000m 以上にも分布する。森林やその周辺などに生息する。 山地の樹林、支流の沢の周辺などを主な活動の場としており、産卵環境として湧水起源の緩流や伏流水を好む。																		
	 <p>成体 中部ゾーン 平成 23 年 5 月 18 日</p>																		
	 <p>卵塊が確認された下部ゾーン 2 の緩流</p>																		
確認状況	すべてのゾーンにおいて確認され、例数も多い。 繁殖期のオスの鳴き声は5月中旬にもっとも多かった。 卵塊の確認は下部ゾーン 2 の 1 例に限られるが、幼体などが各ゾーンでみられたことから、広い範囲の伏流水や岩の下などで産卵していると考えられる。 なお、近縁のナガレタゴガエルの生息も想定し、現地調査では同定に留意したが、本調査でナガレタゴガエルは確認されなかった。																		
那須平成の森における繁殖期の推定(平成 23 年度)																			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週							
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																
																			

図 - 5-3 確認状況(タゴガエル)

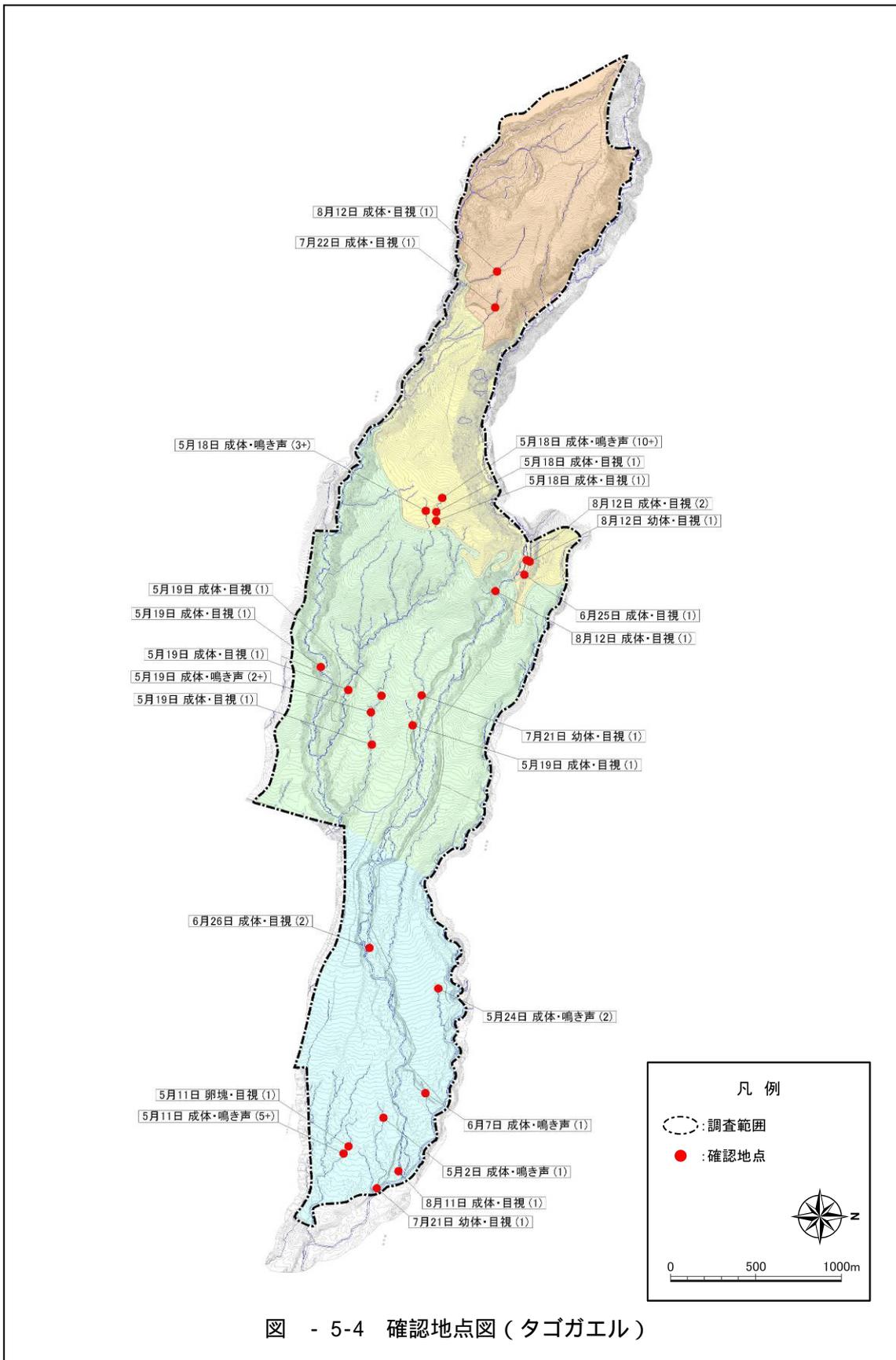


図 - 5-4 確認地点図 (タゴガエル)



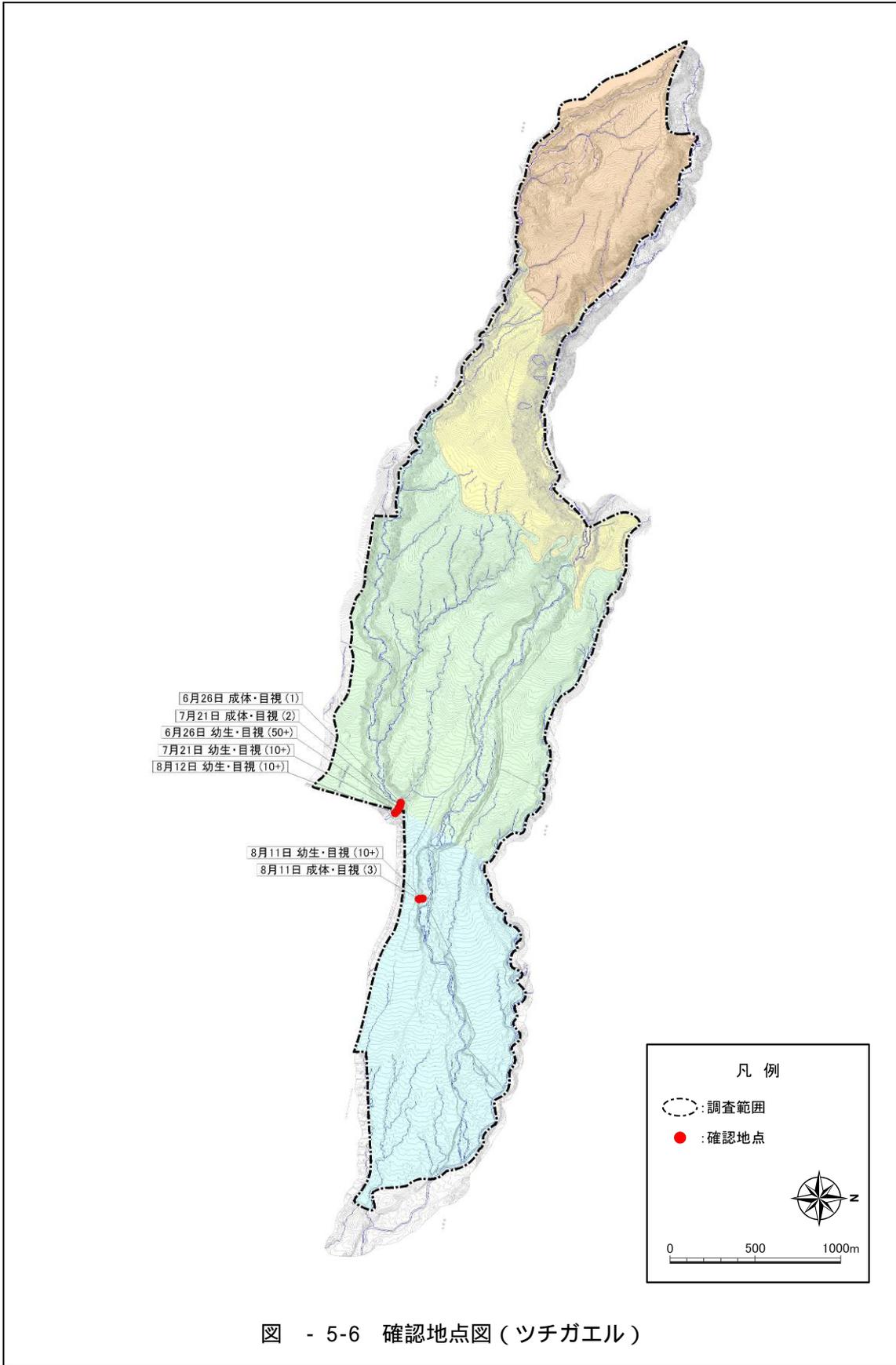


図 - 5-6 確認地点図 (ツチガエル)

ヤマアカガエル(カエル目/アカガエル科)																			
希少性	環境省: 指定なし 栃木県: 要注目																		
栃木県での分布	広範囲に分布している。垂直分布も標高20~1,400mと幅広い。																		
生息環境	<p>低地から山地にある森林やその周辺の草原などに生息する。 山地の樹林、支流の沢の周辺などを主な活動の場とし、産卵環境として止水域や緩流を好む。道路の側溝や林道脇の水たまりなど、一時的な止水域にも産卵する。</p> <div style="text-align: center;">  <p>産卵に適した下部ゾーン2の緩流</p> </div>																		
確認状況	<p>すべてのゾーンにおいて確認され、例数も多い。 卵塊は5月中旬に多く、その後6月には幼生、7月と8月には幼体が確認された。那須平成の森は約600m~1,400mに位置し、標高差が大きい。しかし、これによる繁殖期のピークの違いは確認できなかった。</p> <div style="text-align: center;">  <p>卵塊 中部ゾーン 平成23年5月18日</p> </div>																		
那須平成の森における繁殖期の推定(平成23年度)																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週							
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																
																			

図 - 5-7 確認状況(ヤマアカガエル)

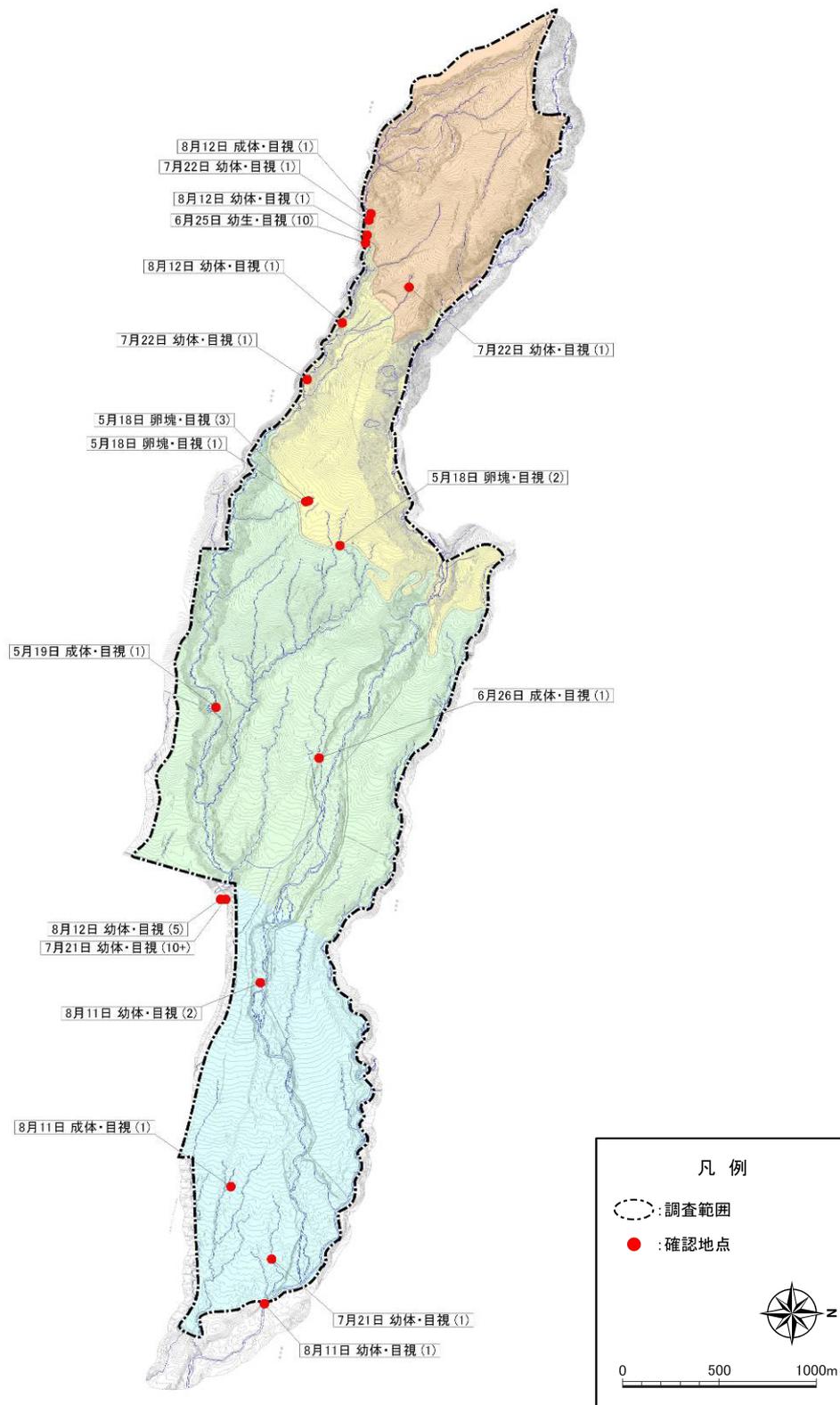


図 - 5-8 確認地点図 (ヤマアカガエル)

シュレーゲルアオガエル(カエル目/アオガエル科)																			
希少性	環境省: 指定なし 栃木県: 準絶滅危惧(C)																		
栃木県での分布	標高の高い山地を除く、広範囲に分布しているものの、生息環境の改変などで減少傾向が著しい。																		
生息環境	低地から山地にある湿地やその周辺の草原などに生息する。 山地では支流の沢の周辺の樹林やササ藪などに生息している。産卵環境として水際に植生のある池などの止水域を好む。																		
確認状況	<div data-bbox="459 730 826 1003" data-label="Image"> </div> <p>幼生などが確認された下部ゾーン1の止水域</p> <p>下部ゾーン1の砂防堰堤周辺に限って確認された。確認例数も少なく那須平成の森では少ない種である。</p> <p>鳴き声は6月26日に確認されたが、同じ日に確認した幼生の成長状況から、繁殖のピークはもう少し早い時期であったと推測される。確認地点は、白戸川の砂防堰堤上流に溜まった止水域で、降水量などにより水位の変動が激しい。本種の産卵には水際植生が必要なことから、産卵時期は、その年の降水量により変動すると考えられる。</p> <div data-bbox="932 405 1347 678" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="932 882 1347 1155" data-label="Image"> </div> <p>幼生 下部ゾーン1 平成23年6月26日</p>																		
那須平成の森における繁殖期の推定(平成23年度)																			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週							
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																

図 - 5-9 確認状況(シュレーゲルアオガエル)

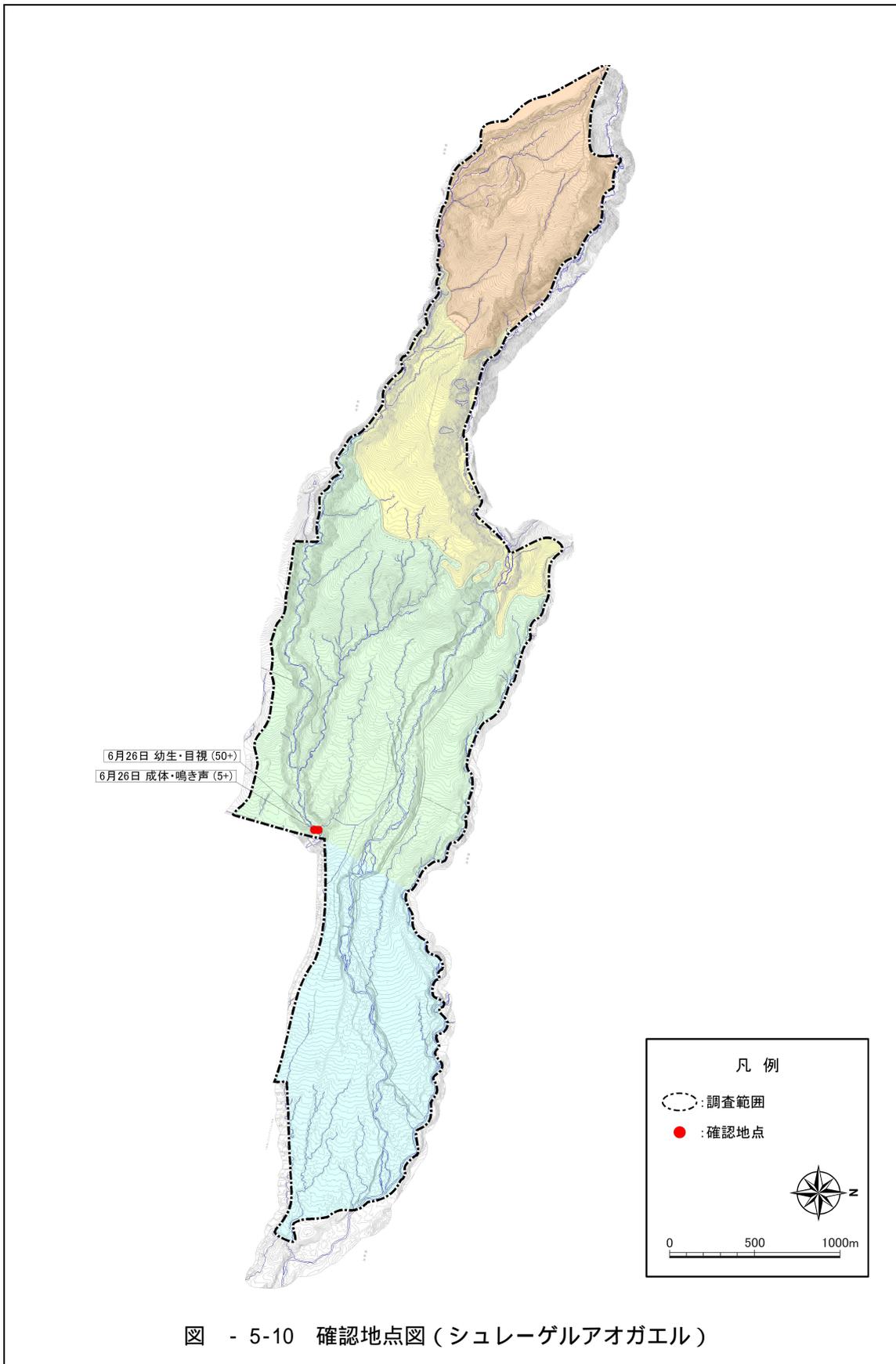


図 - 5-10 確認地点図 (シュレーゲルアオガエル)

モリアオガエル(カエル目/アオガエル科)																			
希少性	環境省: 指定なし 栃木県: 要注目																		
栃木県での分布	北部、西部の山地に分布が限られている。																		
生息環境	主に山地にある止水域周辺の樹林などに生息する。 産卵環境として樹林に囲まれた池など水深のある止水域を好む。水面上に張り出した枝先などに白い泡状の卵塊を産み付ける。																		
																			
	 <p>卵塊 上部ゾーン 平成 23 年 6 月 25 日</p>																		
確認状況	上部ゾーンと下部ゾーン1で確認されている。卵塊や幼生、鳴き声は砂防堰堤で堰き止められた水深のある止水域で確認された。その他、白戸川付近の舗装道路で夜間に成体を目撃した。 那須平成の森では、本種の繁殖適地は少ない。																		
	 <p>幼生 下部ゾーン1 平成 23 年 8 月 12 日</p>																		
那須平成の森における繁殖期の推定(平成 23 年度)																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週							
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																

図 - 5-11 確認状況(モリアオガエル)

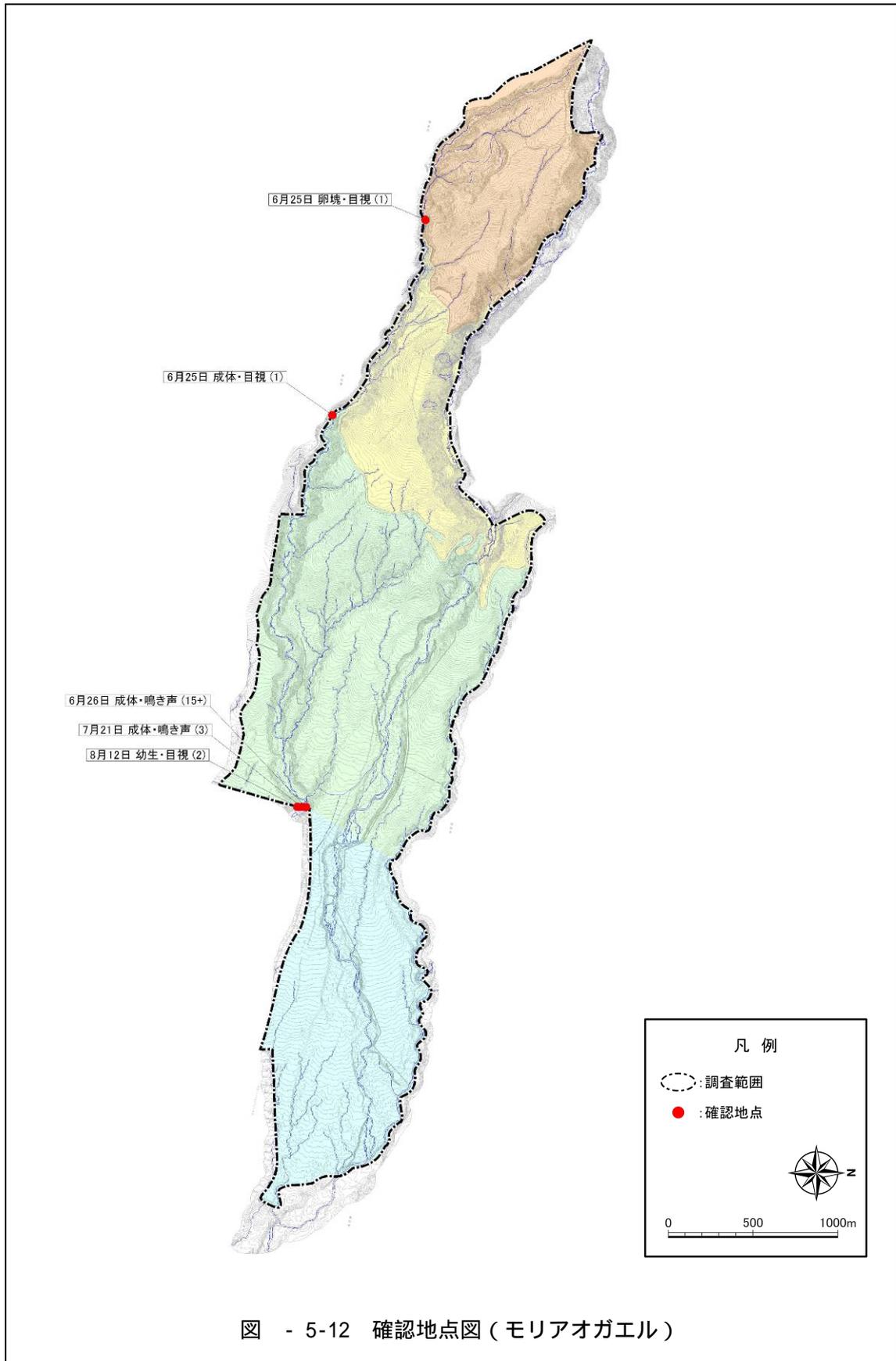
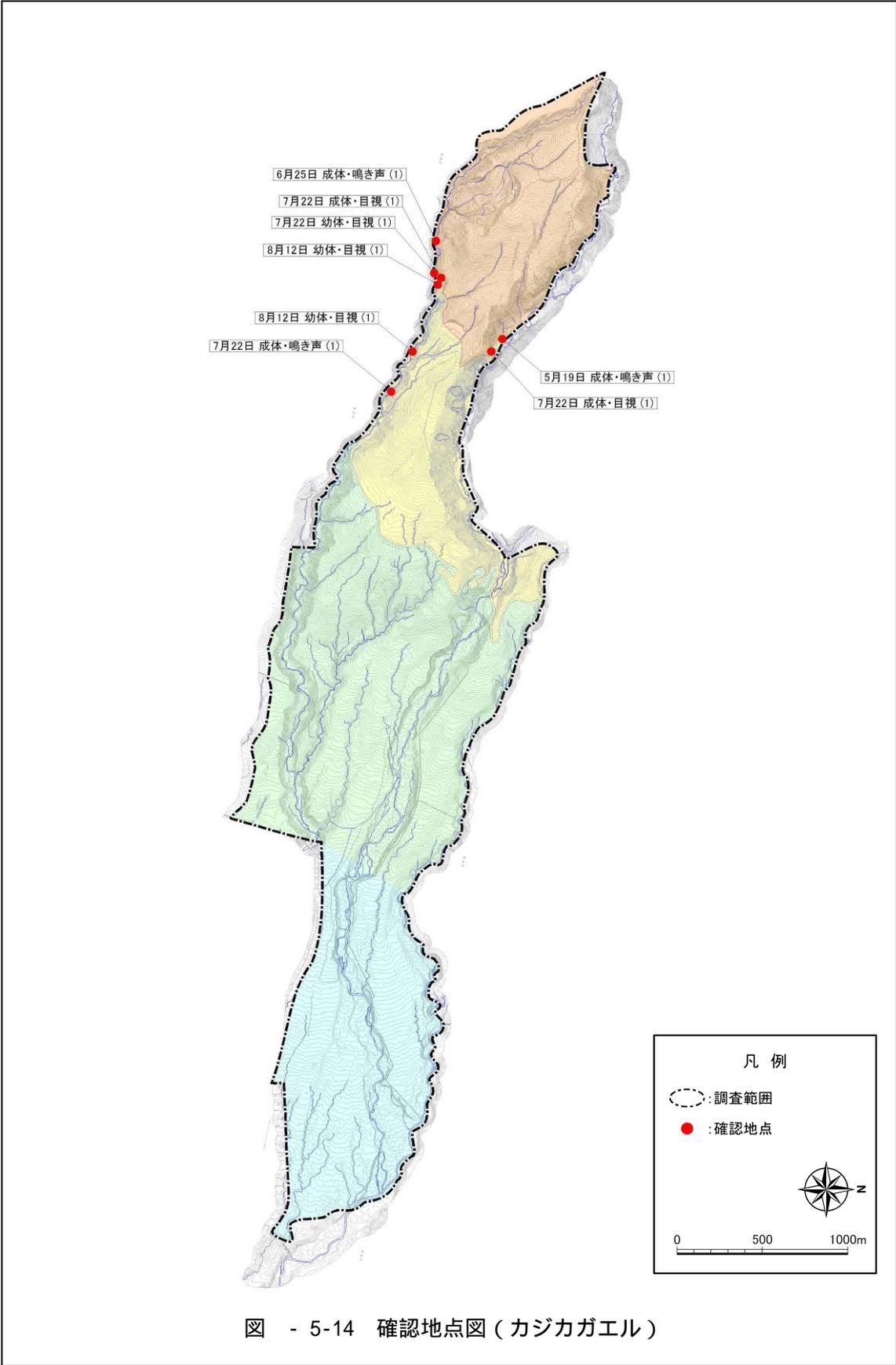


図 - 5-12 確認地点図 (モリアオガエル)

カジカガエル(カエル目/アオガエル科)																			
希少性	環境省: 指定なし 栃木県: 要注目																		
栃木県での分布	渡良瀬川、鬼怒川、那珂川流域の標高 30 ~ 1,300m の範囲に分布している。																		
生息環境	<p>岩や大きな石のある河川の上流・中流域に生息する。 産卵場所として渓流の岩の下などを好む。</p>  <p>産卵に適した上部ゾーンの渓流(余笹川)</p>																		
確認状況	<p>上部ゾーンと中部ゾーンで確認されている。白戸川、余笹川水系の上流部の渓流周辺での確認が多かった。その他、道路脇のコンクリート壁の割れ目や水抜きパイプ穴の中で休息している個体も確認された。</p> <p>白戸川、余笹川ともに生息に適した渓流が多くみられるが、下流部での確認はなく、上流部に限って確認された。</p> <p>上流部の渓流周辺では幼体も確認されたことから、本種は限られた範囲で繁殖していると考えられる。</p>																		
 <p>成体 上部ゾーン 平成 23 年 7 月 22 日</p>  <p>幼体 上部ゾーン 平成 23 年 7 月 22 日</p>																			
那須平成の森における繁殖期の推定(平成 23 年度)																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">▶</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週			▶				
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																
		▶																	

図 - 5-13 確認状況(カジカガエル)





## 2) サンショウウオ類調査

### (1) 確認種の概況

今年度調査では2科3種のサンショウウオ類（アカハライモリを含む）が確認された（表 - 5-2）。今回の調査で確認された3種のサンショウウオ類は、いずれも関東地方北部の山地帯の水辺で見られる種である。表 - 5-2 に、繁殖の指標として、卵のうのほか、幼生・幼体の確認地点数を示した。

那須平成の森には、サンショウウオ類の繁殖環境として、余笹川、白戸川といった溪流と、水源周辺や伏流水のある沢などに多くの緩流がある。溪流では余笹川水系の本流から分流する水深の浅い細流でハコネサンショウウオが、緩流では白戸川水系の支沢でトウホクサンショウウオがそれぞれ確認された。

その他、フィールドセンター付近でセンター職員によってアカハライモリが1個体確認された。本種は本来、砂防堰堤などによって堰き止められてできた止水環境で繁殖するが、今回の現地調査で繁殖は確認することができなかった。

サンショウウオ類は、カエル類と比較すると確認地点数が少なく、偏りがみられることから、分布は局所的と考えられる。

表 - 5-2 確認種および確認例数一覧（サンショウウオ類）

科	種	環境省	栃木県	確認例数			確認された産卵場所
				卵のう	幼生・幼体	成体	
サンショウウオ	トウホクサンショウウオ	NT	要注目	1	5	1	2地点
	ハコネサンショウウオ	-	-		6		1地点
イモリ	アカハライモリ	NT	B			1	-
2科	3種	2種	2種	1	11	2	3地点

注1) 目、科、種名及び配列は、「日本産爬虫両生類標準和名」(日本爬虫両棲類学会,2009)に従った。

注2) 環境省:「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」(環境省,2006)の掲載種 NT:準絶滅危惧

栃木県:「栃木県版レッドリスト(2011改訂版)」(栃木県,2011)の掲載種

B:絶滅危惧II類、要注目:要注目

注3) 確認例数:個体数ではなく確認地点数。

確認された産卵場所:卵のうあるいは幼生が確認された場所の地点数。確認地点間の距離が近く、同一とみなされる沢や止水域は1地点として扱った。

### (2) 各種の確認状況

今年度確認された3種のサンショウウオ類について、確認状況や那須平成の森における繁殖期の推定などと確認地点を図 - 5-15 ~ 図 - 5-20 に示した。

トウホクサンショウウオ (サンショウウオ目/サンショウウオ科)																			
希少性	環境省:準絶滅危惧種(NT) 栃木県:要注目																		
栃木県での分布	北西部山地に分布し、垂直分布は標高 320 ~ 1,270m と幅広い。																		
生息環境	<p>低地から山地にある水辺やその周辺の樹林などに生息する。 水源部である支流の沢周辺を主な活動の場とし、産卵環境として緩流や伏流水を好む。水中の岩や木の枝などに1対のコイル状の卵のうを産み付ける。</p>  <p>卵のうが確認された上部ゾーンの緩流</p>																		
確認状況	<p>上部ゾーンの白戸川水系の支流で 5 月に成体、6 月に幼生と卵のうが確認された。卵のう外皮には明瞭な縦方向の条線があったことで、本種の卵のうと同定した。 平成 22 年度の調査では、8 月に同所で「<i>Hynobius</i> 属の一種」の幼生が確認されているが、本種であると推測される。栃木県内での繁殖時期は概ね 4 ~ 5 月とされるが、今年度調査で確認した産卵場所は水源付近であり、地上の水量は降水量などによって増減している。このため、水中で産卵する本種の繁殖時期には、水量が影響していると考えられる。 また、約 100m 離れた隣の沢でも、新たに産卵場所が確認された。</p>  <p>幼生 上部ゾーン 平成 23 年 7 月 22 日</p>  <p>卵のう外皮 上部ゾーン (縦方向の条線が特徴、写真では横方向) 平成 23 年 6 月 25 日</p>																		
那須平成の森における繁殖期の推定(平成 23 年度)																			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">◆</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週	◆						
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																
◆																			

図 - 5-15 確認状況 (トウホクサンショウウオ)

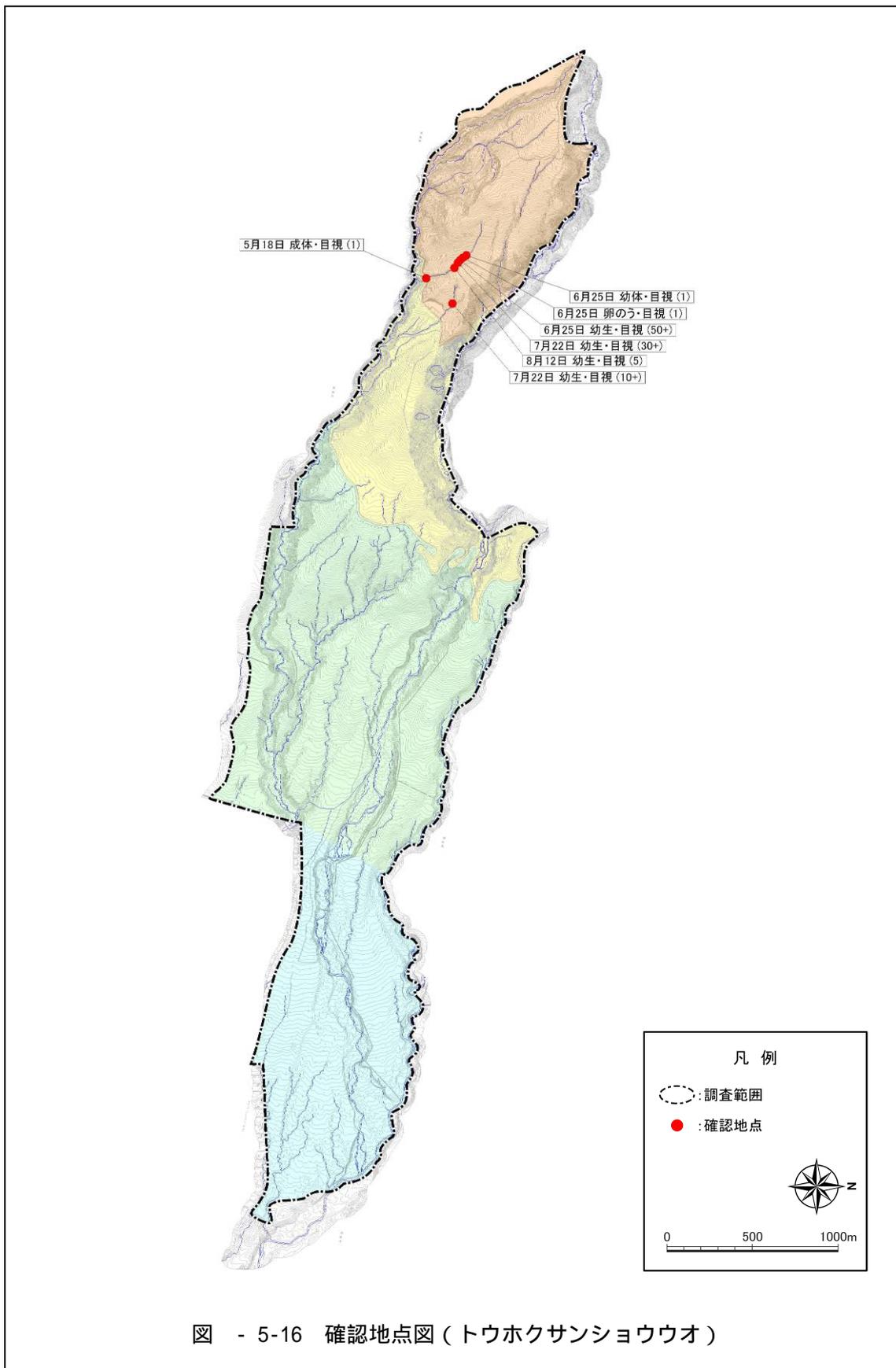


図 - 5-16 確認地点図 (トウホクサンショウウオ)

ハコネサンショウウオ (サンショウウオ目/サンショウウオ科)																										
希少性	環境省:指定なし 栃木県:指定なし																									
栃木県での分布	北西部山地に分布している。																									
生息環境	山地の水源部や支流の沢、溪流、その周辺の樹林などに生息する。 産卵環境として大岩の下や伏流水を好む。																									
	 <p>幼生が確認された中部ゾーンの溪流</p>																									
確認状況	<p>中部ゾーンから下部ゾーン1にかけての余笹川水系の狭い範囲で確認された。本種は伏流水中で産卵することが知られているが、中部ゾーンで多くの個体が確認された箇所は、余笹川の本流からの分流し、伏流水や岩壁からの浸みだしのある細流である。</p> <p>本種は成体になるまで2年半ほどかかり、その間の幼生期は水中で生活する。今回の調査では、様々な大きさの幼生が確認され、当年幼生と2年目の幼生が同所的に生息していることが示唆された。</p> <p>なお、7月に少し下流で確認された幼生は、雨による増水で流下した個体と考えられる。</p>																									
	 <p>幼生 中部ゾーン 平成23年6月26日</p>  <p>幼生 中部ゾーン 平成23年5月18日</p>																									
那須平成の森における繁殖期の推定(平成23年度)																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>ハコネサンショウウオは産卵に関する知見が少なく、繁殖のピークは不明確。幼生は、一年を通して溪流周辺の細流で、岩や落ち葉の下などにみられる。</p>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週														
5月				6月	7月				8月																	
第1週	第2週	第3週	第4週																							

図 - 5-17 確認状況(ハコネサンショウウオ)

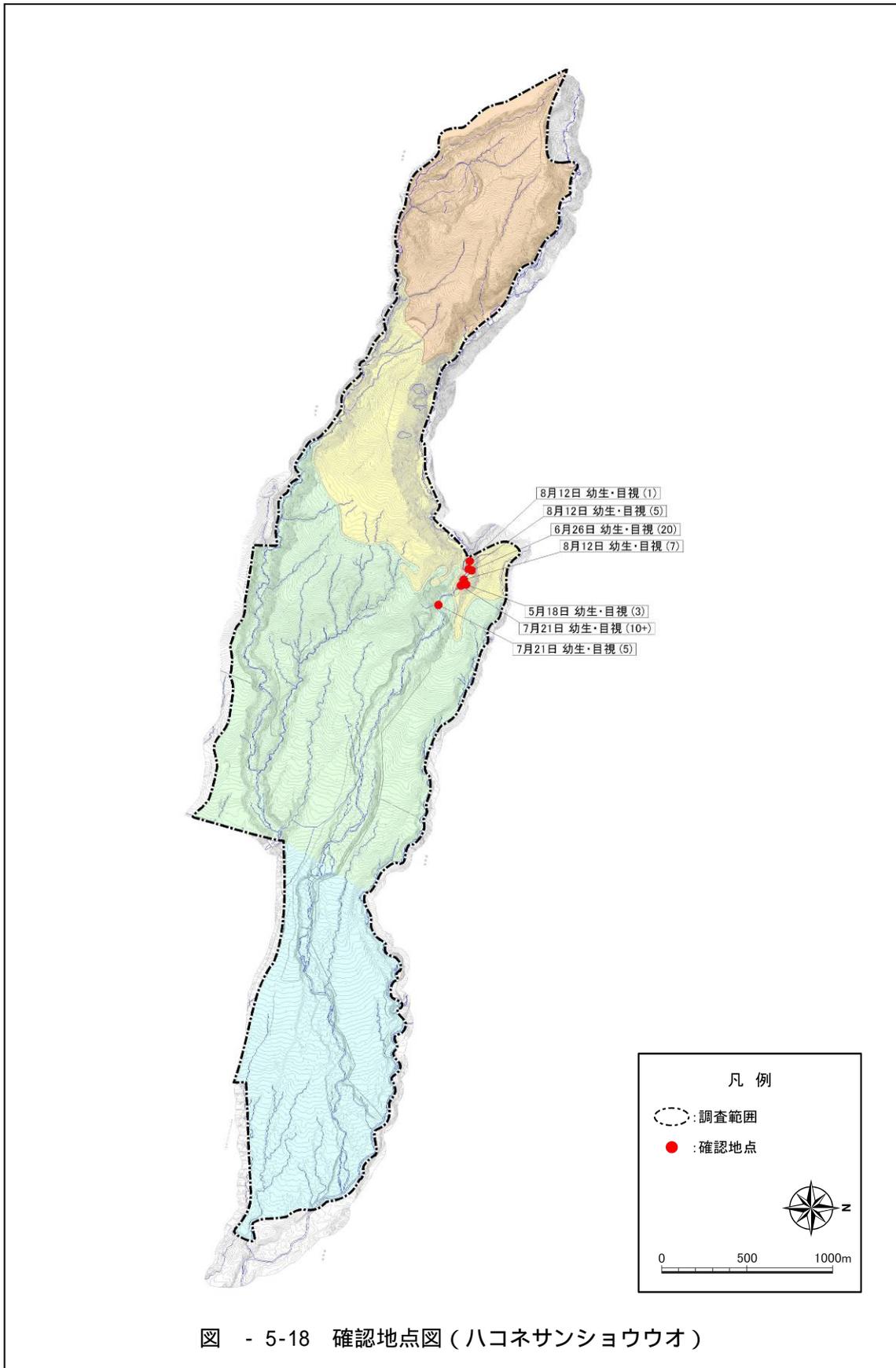


図 - 5-18 確認地点図 (ハコネサンショウウオ)

アカハライモリ(サンショウウオ目/イモリ科)																			
希少性	環境省:準絶滅危惧種(NT) 栃木県:絶滅危惧 類(B)																		
栃木県での分布	広範囲に分布し、垂直分布も標高 40 ~ 2,020mと幅広いが、減少傾向が著しい。																		
生息環境	平野から山地にある止水域や緩流周辺の樹林や草原などに生息している。 産卵環境として止水域、緩流を好み、水草や落ち葉などに卵をうみつける。  下部ゾーンの産卵に適した環境																		
確認状況	フィールドセンターの近くで、同施設の職員により 1 個体が確認された。那須平成の森には、本種の主な生息環境となる湿地やため池などの止水域が少ないことから、個体数はそれほど多くないと考えられる。 本種は種内の分化が進んでおり、いくつかの地域集団に分けられる。 <sup>9</sup> 栃木県は関東種族と東北種族の境界にあたり、腹面の模様や、尾びれの形状などの形態学的特徴から分類可能であるが、今回確認された個体の詳細は不明である。																		
那須平成の森における繁殖期の推定(平成 23 年度)																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">5月</th> <th rowspan="2">6月</th> <th rowspan="2">7月</th> <th rowspan="2">8月</th> </tr> <tr> <th>第1週</th> <th>第2週</th> <th>第3週</th> <th>第4週</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">▶</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>アカハライモリは成体のみの確認のため、栃木県内の一般的な繁殖期を示す。</p>		5月				6月	7月	8月	第1週	第2週	第3週	第4週			▶				
5月				6月	7月				8月										
第1週	第2週	第3週	第4週																
		▶																	



成体 中部ゾーン  
平成 23 年 9 月 4 日  
フィールドセンター職員撮影

図 - 5-19 確認状況(アカハライモリ)

<sup>9</sup> 栃木県自然環境基礎調査「とちぎの両生類・爬虫類」 2001, 栃木県

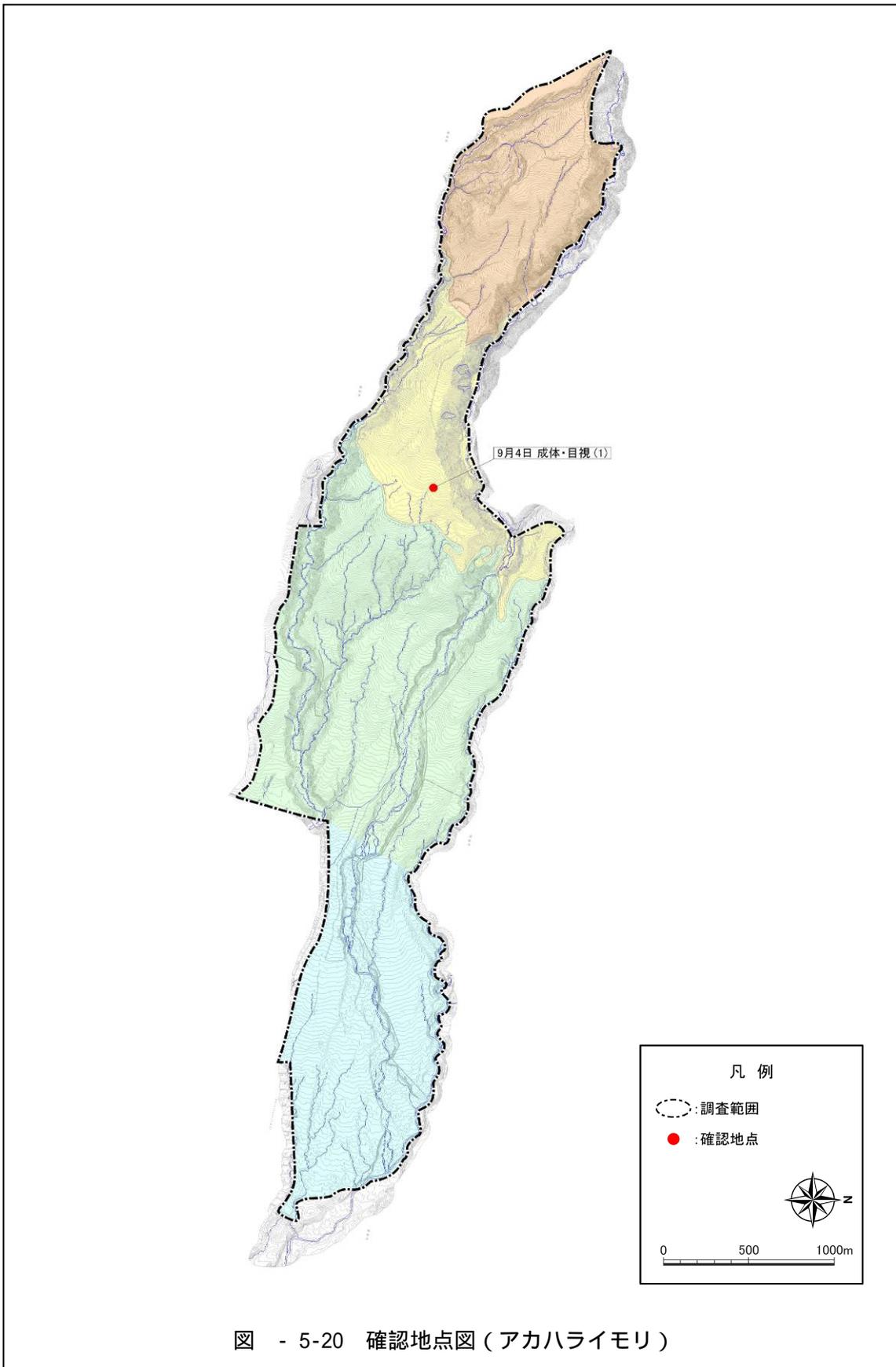


図 - 5-20 確認地点図 (アカハライモリ)

### 3) 両生類の繁殖地と水温の関係

現地調査で産卵場所とその周辺の状況を観察していたところ、一部の両生類の繁殖に水温が関わっている可能性が示唆された。そのため、局所的に生息が確認された 4 種の両生類について、いくつかの確認地点で 7 月に水温を測定したので、その結果をとりまとめる。なお、この項は、調査の過程で気づき、測定した結果をまとめたものであるため、結果は断片的である。水温の測定地点とそれぞれの水温、4 種の両生類の確認エリアを重ねたものを図 - 5-21 に示した。

両生類が生息、産卵する水域の水温や水質の状態は種ごとにある程度限定される。例えば山地性のカエル類、サンショウウオ類は一般的に夏季に低水温の水域を好む。今回の調査では、トウホクサンショウウオとハコネサンショウウオの 2 種は、伏流水が地上に出る場所や、岩壁からの浸みだし周辺など、7 月でも水温が 15 以下の場所で繁殖、生息していた。一方、白戸川と余笹川の上流部では、温泉の影響とみられる高温の水が湧出し、本流の冷水と混ざり合い、水温が 20 以上になっている箇所があった。このような高水温の地点は、山地性の両生類の産卵地としては不適である可能性が高く、現地調査での確認種も限られた。しかし、モリアオガエルとカジカガエルは、高水温の地点の周辺で、卵塊や幼生、幼体、鳴き声が確認されており、繁殖していることが明らかである。事実、本調査において、これら 2 種は高水温の水の湧出がない両河川の下流部では、生息に適した環境があるにもかかわらず、確認例数は多くない。このことから、那須平成の森において、これら 2 種は比較的高い水温に耐性を持ち、幼生の発生や変態時期を早め、生存競争に弱い幼生期を短くしている、あるいは越冬や休眠のために水温や地温の高い場所を利用し、他の両生類と競合しないように生息している可能性がある。

今後も両生類の繁殖地については、水温や水質といった基礎データを継続的に把握し、蓄積していくことが望ましい。これにより、那須平成の森における両生類の繁殖地の状態を把握するとともに、保全の観点からも有用なデータになると考えられる。

# 調査地における7月21～22日の水温



図 - 5-21 水温の測定箇所と確認された両生類の分布

#### 4) 開園が両生類に与えた影響

平成 22 年度調査と今回の調査を比較して、那須平成の森全体として確認種に大きな変化がないこと、産卵場となる水域(ため池や湿地)にも大きな変化はないことから、開園は両生類の生息に大きな影響はなかったと考えられる。ただし、フィールドセンター周辺については、地形が改変されたことで水域が攪乱されたため、多少の影響はあったと考えられるが、今後、両生類の繁殖に配慮して水辺群落の植生管理を行うことで、保全、再生することできると考えられる。

### III 植生管理実施計画の策定

#### 1. ミズナラ林

##### 1) 植生管理の目標

## 「ミズナラの大径木林」

##### 2) 植生管理方針

現状では中径木からやや太いミズナラが林立し、林床はミヤコザサ優占している。上層間伐を行い、徐々に大径木林化することにより、より広い林内空間が創出され、より多くの生物が生息、生育できる森の成立を目指す。

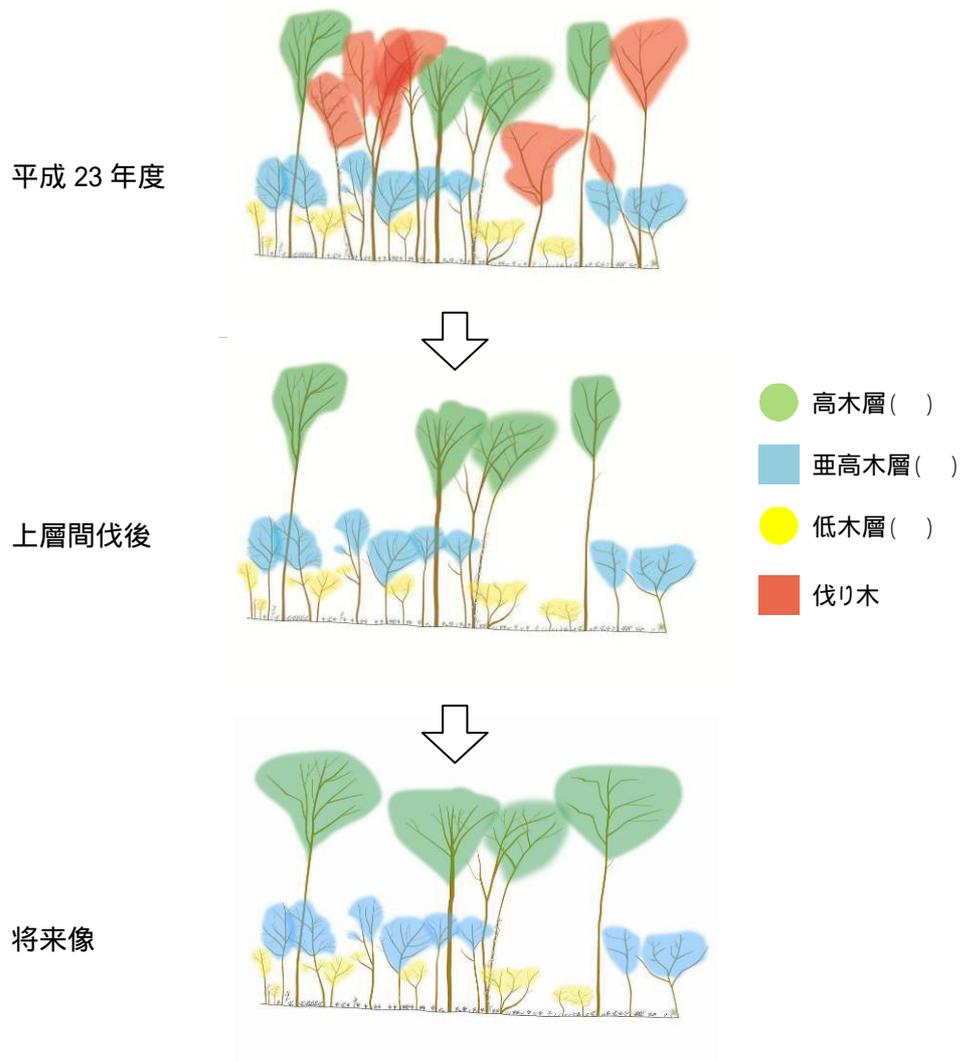


図 - 1-1 ミズナラ林の作業イメージ

### 3) 植生管理計画

「ミズナラの大径木林」を目指し、順応的に管理する（図 - 1-2）。具体的には図 - 1-3 に示した植生管理作業行程を想定しているが、適宜専門家の指導を受け、管理計画等の変更も検討する。

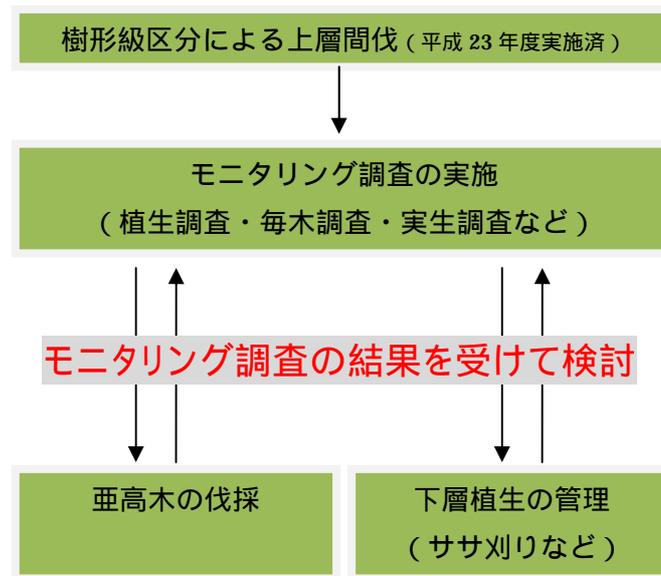


図 - 1-2 ミズナラ林の順応的管理計画

作業項目	季節	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度			
		春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
上層間伐																	
モニタリング調査		■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■	
亜高木の伐採木選定								■									■
亜高木の一部伐採								■									■
林床のササ刈り							■			■	■			■	■		
評価・協議		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 実施予定    ■ : 状況により柔軟に対応    ■ : 実施済み

図 - 1-3 ミズナラ林の作業工程（案）

#### (1) 上層間伐

毎木調査と樹冠投影図調査において、生育する樹木を樹形級により区分し、伐採木を選定した。樹形級区分の詳細は表 - 1-1 に示した。また、表 - 1-2 および図 - 1-4、図 - 1-5 に選定した伐採木の概要を示した（詳細は資料編の毎木調査票を参照）。

なお、上層間伐は平成 24 年 3 月までに実施予定である。

表 - 1-1 樹形級区分（北海道営林局式）

樹形級区分	概要
立て木	上層および中層で、樹幹通直で枝下高が十分あり(6 m以上)、樹冠は円満で着葉量が十分あって、活力に富んでいるもの。
有用副木	中層および下層で、立て木の樹幹を保護するとともに、枝下高を高くするために必要なもの。
伐り木 (有害副木)	立て木の正常な樹冠構成に支障となるもの。あばれ木(暴領木)、過熟木、形質不良木などは立て木に支障がなくてもこれに含ませる。
中立木	立て木、有用副木、伐り木(有害副木)のいずれに属するか不明なもの。

(近藤助著『潤葉樹用材林作業』P 122, 1951)を参考に作成  
樹形級の区分の採用は、宇都宮大学農学部の大久保教授の指導による

図 - 1-6 に示すように立て木（樹幹を形成する木）の生長の妨げになっている樹木などを伐り木とした。伐り木は主にミズナラで、合計 21 本である(表 - 1-2、図 - 1-7、図 - 1-8)。高木～亜高木層全体の 42%、胸高断面積の合計が約 0.67 m<sup>2</sup>で、高木～亜高木層全体の 18%である。

表 - 1-2 伐採木の概要（ミズナラ林）

種名	高木層		亜高木層		計		
	本数	胸高断面積 (m <sup>2</sup> )	本数	胸高断面積 (m <sup>2</sup> )	本数	胸高断面積 (m <sup>2</sup> )	
ミズナラ	17	0.606			17	0.606	
ミズナラ(枯)			1	0.036	1	0.036	
コシアブラ			1	0.013	1	0.013	
アオハダ			1	0.009	1	0.009	
ヤマモミジ			1	0.007	1	0.007	
計	17	0.606	4	0.065	21	0.671	
高木層全体 (50本, 3.17m <sup>2</sup> ) 亜高木層全体 (42本, 0.5m <sup>2</sup> )	割合	34%	19%	10%	13%	42%	18%

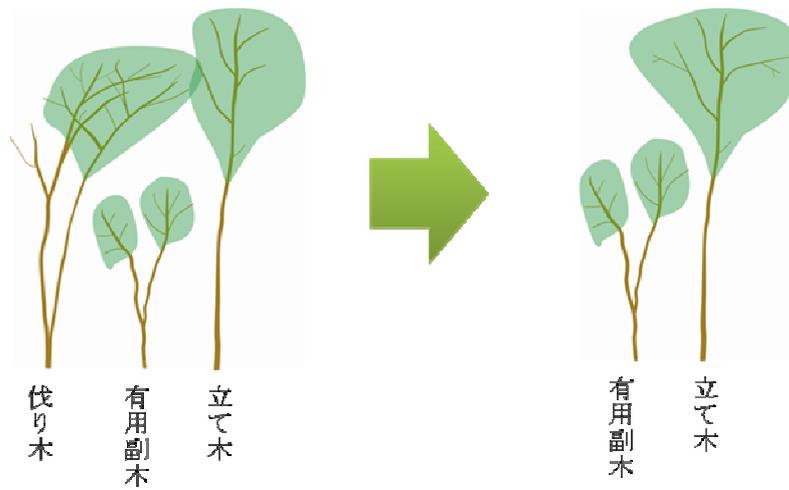


図 - 1-6 樹形級区分を利用した上層間伐のイメージ

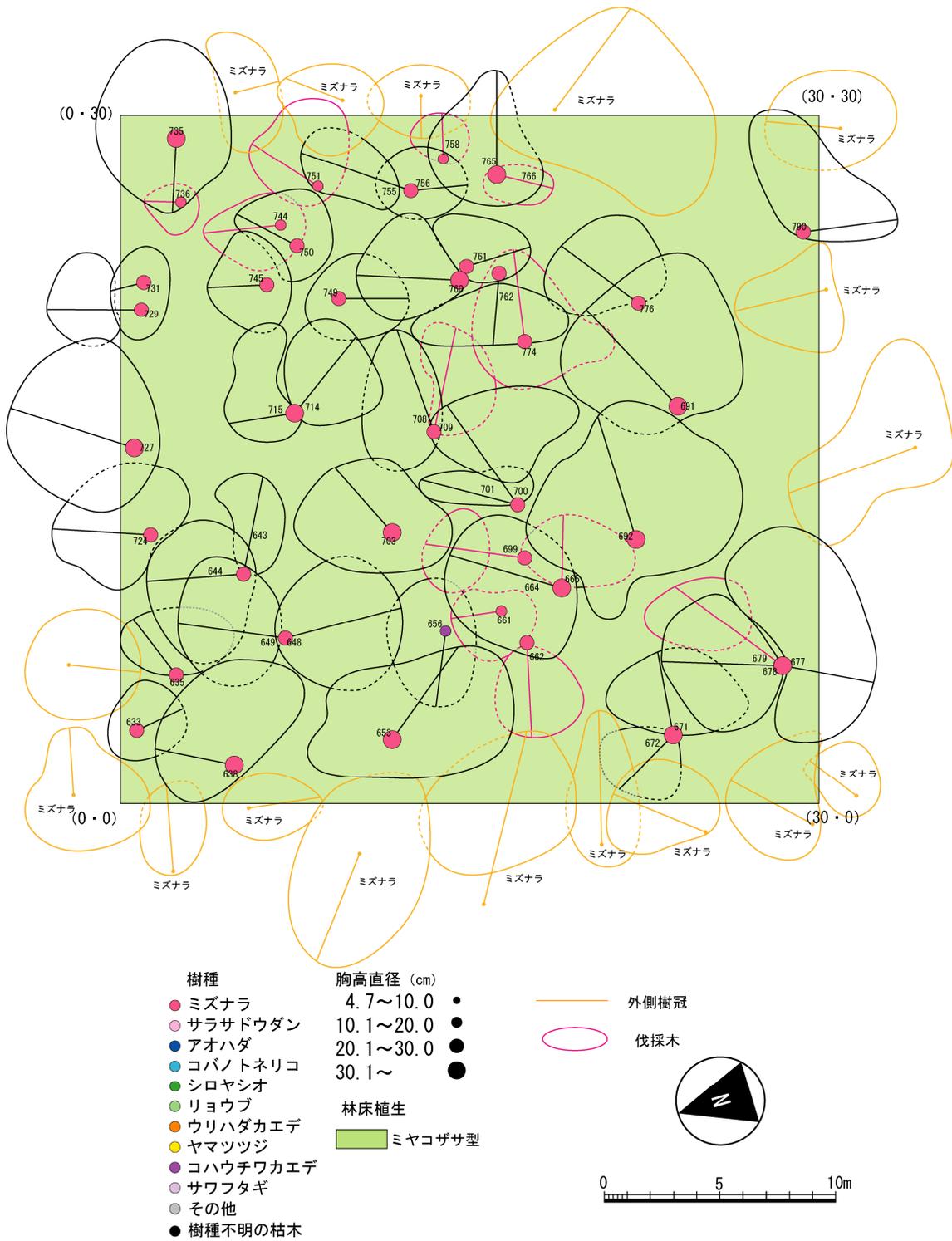
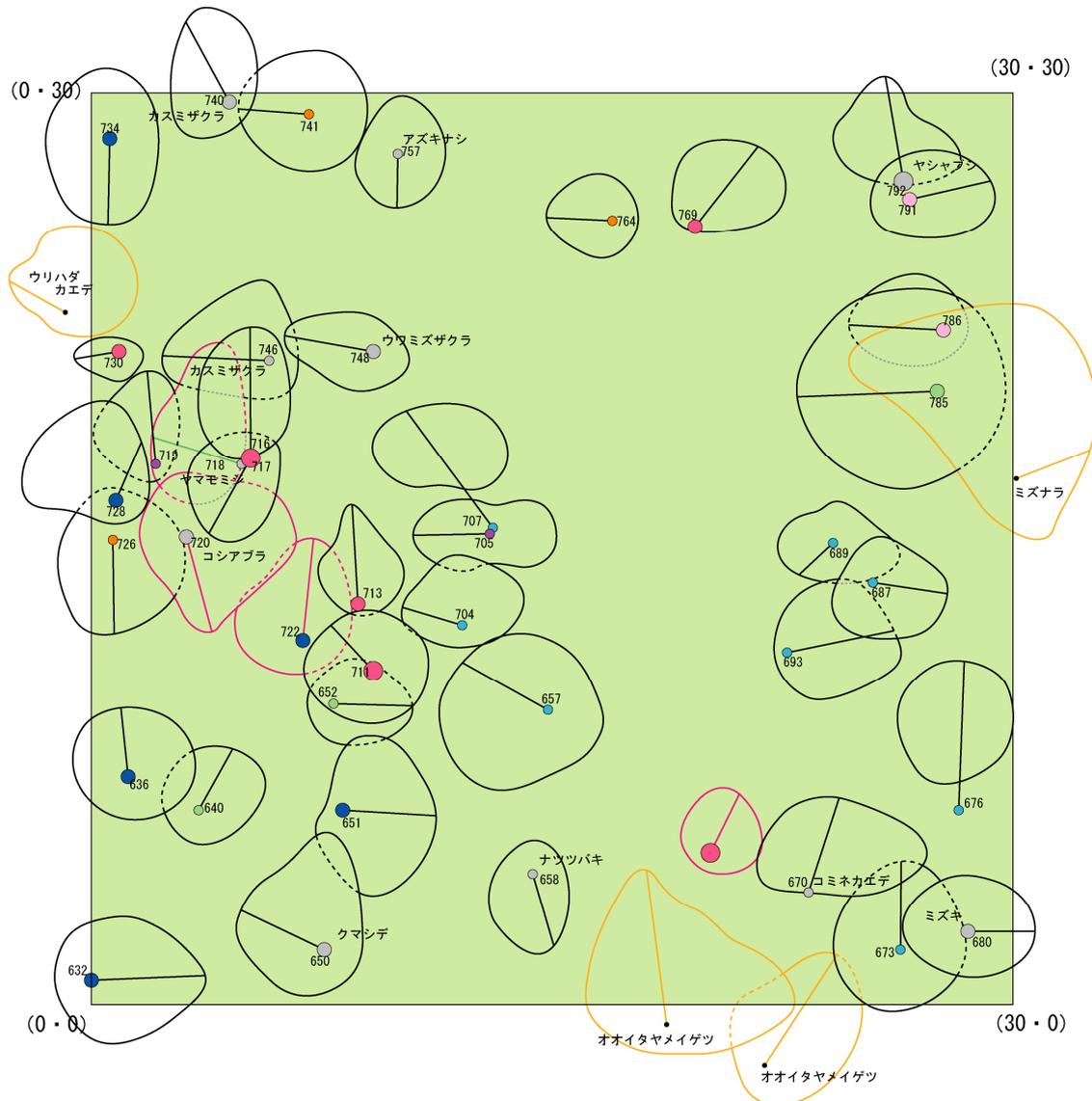


図 - 1-7 ミズナラ林の植生管理 (高木)



- |            |           |   |        |
|------------|-----------|---|--------|
| ● ミズナラ     | 胸高直径 (cm) | ● | — 外側樹冠 |
| ● サラサドウダン  | 4.7~10.0  | ● | ○ 伐採木  |
| ● アオハダ     | 10.1~20.0 | ● |        |
| ● コバノトネリコ  | 20.1~30.0 | ● |        |
| ● シロヤシオ    | 30.1~     | ● |        |
| ● リョウブ     |           |   |        |
| ● ウリハダカエデ  | 林床植生      |   |        |
| ● ヤマトツジ    | ■ ミヤコザサ型  |   |        |
| ● コハウチワカエデ |           |   |        |
| ● サワフタギ    |           |   |        |
| ● その他      |           |   |        |
| ● 樹種不明の枯木  |           |   |        |
- 0 5 10m

図 - 1-8 ミズナラ林の植生管理 (亜高木)

(2) 亜高木の伐採

平成 24 年度以降のモニタリング調査（とくに樹冠投影図調査）の結果をもとに、さらに亜高木の伐採を検討する。しかし、平成 23 年度に強度の間伐を行ったため、少なくとも数年間は大きな伐採は行わない計画である。

(3) 林床植生等

林床のササ刈りについては、平成 24 年度以降のモニタリング調査（とくに群落組成調査と実生調査）の結果をもとに実施の可否や頻度を決定する。ササが著しく増加し、林床に生育する草本類や実生、稚樹が減少した場合は、新葉が生長しきった夏季と新葉が出始めた翌春の最低 2 回の刈り取りを行う。

また、本箇所における実生調査の結果から、上記の植生管理を実施して林床に光が入ることによりカエデ類等の落葉広葉樹の実生が多数発生し、実生の生育密度が増加することが予想される。しかし、はじめに出芽する実生がそのまま生存・生長するとは限らず、ミズナラの実生が数年後に多数確認される可能性もある。これらを確認するためには、植生管理実施後の継続的なモニタリングが必要である。

(4) モニタリング調査

平成 23 年度内に行う予定の上層間伐の効果を把握するために、平成 24 年度からモニタリング調査を行う。詳細は「 2. 次年度のモニタリング調査案」で述べる。

## 2. リョウブ林

### 1) 植生管理の目標

# 「多様な林床の落葉広葉樹林」

### 2) 植生管理方針

現状では中径木のリョウブが中心の樹冠高のやや低い林で、林床はミヤコザサが優占している。軽度な間伐や林床のササ刈りなどを行い、林床植生を多様化してより多くの生物が生息、生育できる森の成立を目指す。

なお、利用者参加型のプログラムとなる小規模な作業が可能な樹林であり、環境教育の観点からも重要な地点である。

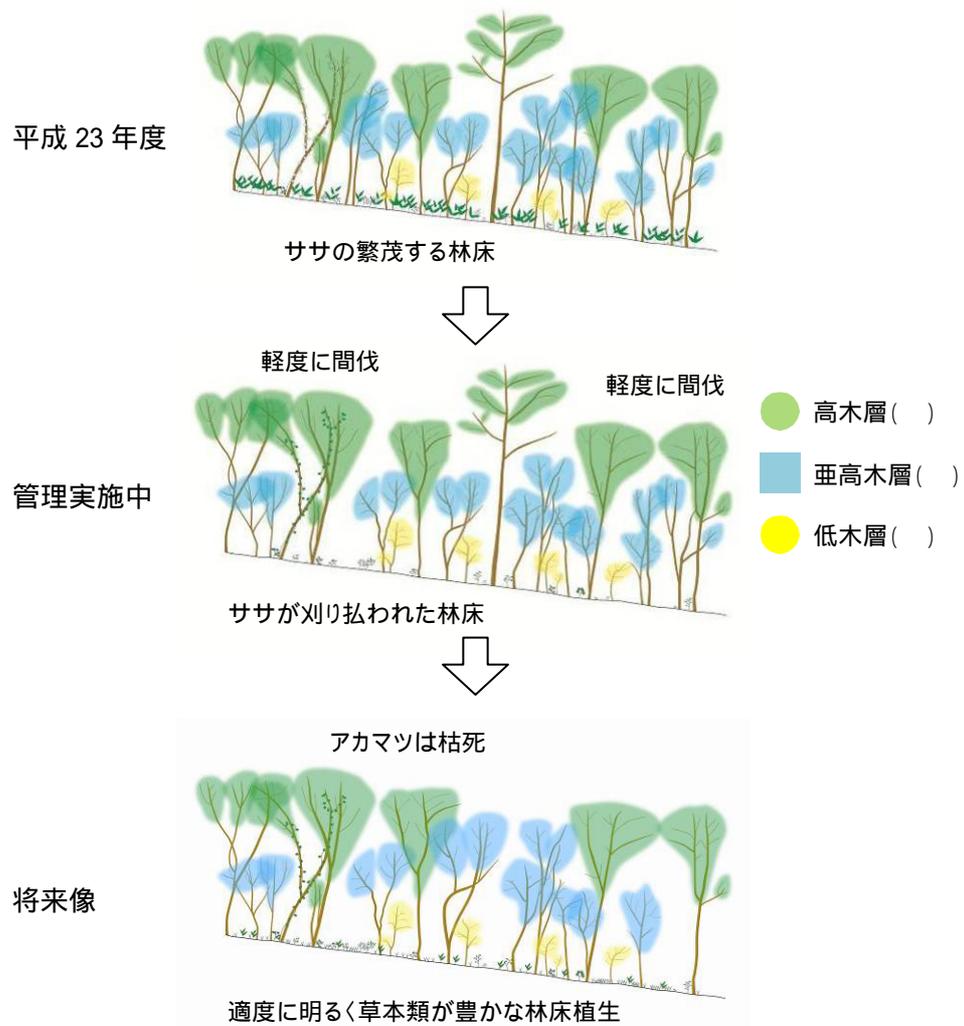


図 - 2-1 リョウブ林の作業イメージ

### 3) 植生管理計画

「多様性豊かな林床の落葉広葉樹林」を目指し、順応的に管理する（図 - 2-2）。  
 具体的には図 - 2-3 に示した植生管理作業行程を想定しているが、適宜専門家の指導を受け、管理計画等の変更も検討する。

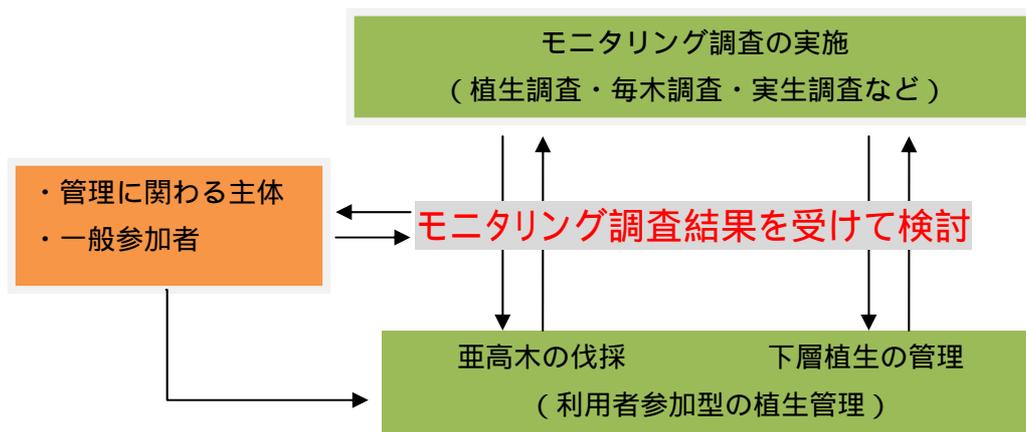


図 - 2-2 リョウブ林の順応的管理計画

作業項目	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
モニタリング調査	■	■	■						■	■	■		■	■	■	
軽度な間伐							■	■			■	■			■	■
林床のササ刈り						■	■	■	■	■	■		■	■	■	
利用者会合					■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	
評価・協議	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 実施予定    ■ : 状況に応じて柔軟に対応    ■ : 実施済み

図 - 2-3 リョウブ林の作業工程案

#### (1) 軽度な間伐

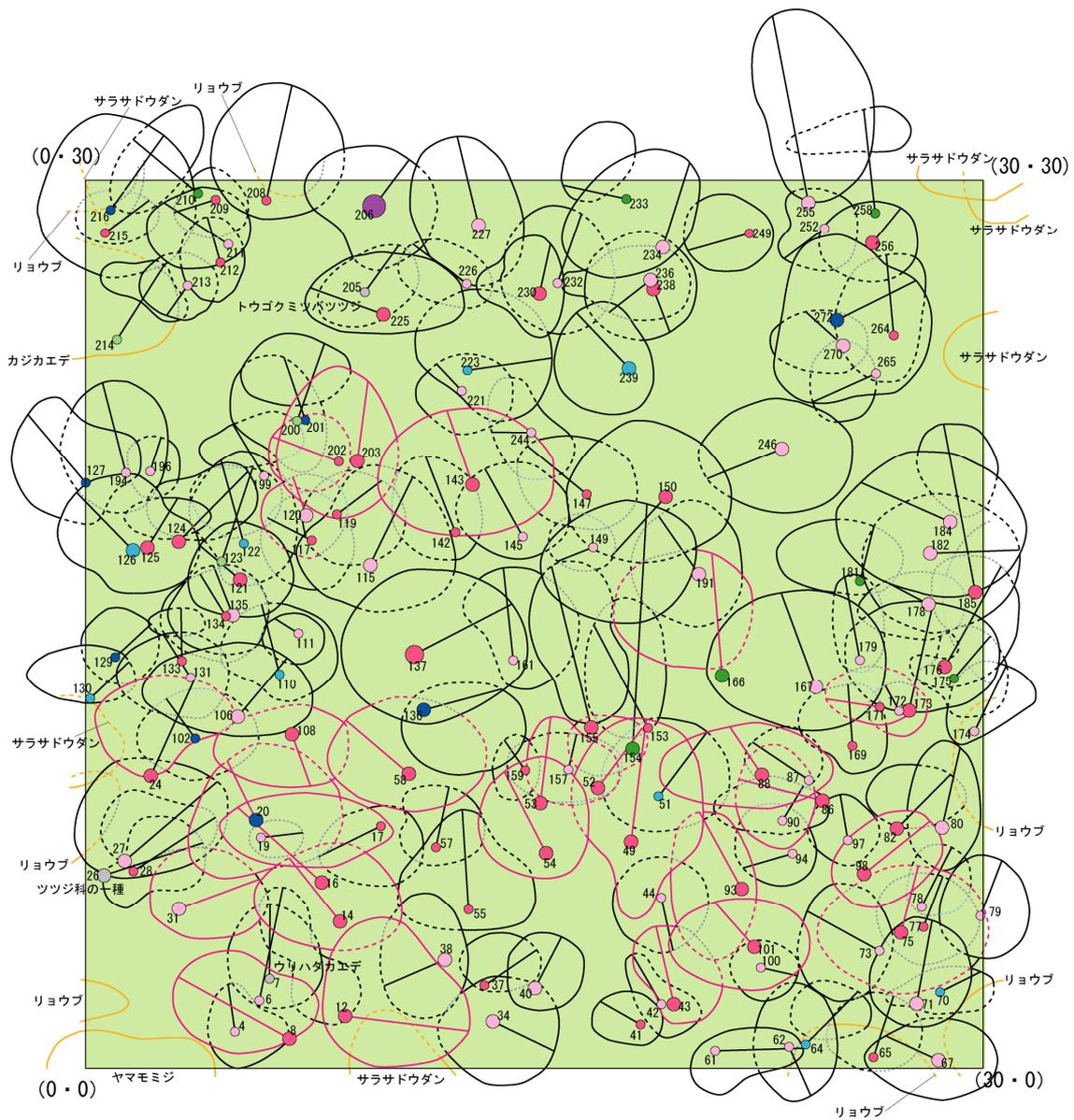
伐採の対象となる樹木は、樹冠を形成する高木層の生長を阻害しうる亜高木や、亜高木層で密集している樹木である。風倒被害を避けるため、間伐は一度に行わず、数年に一度といった間隔で行う。その際モニタリング調査は継続し、その結果に基づき専門家の指導を受けつつ、伐採本数や周期を決めていく。

今回の調査では、伐採木の候補となる樹木を選定した。その際、モニタリング調査の結果（樹冠投影図等）を受け、専門家とも協議のうえ、その後の管理方針を検討する。

伐採木の候補となる樹木は、合計 26 本である（表 - 2-1、図 - 2-4）。高木～亜高木層全体の約 10%、胸高断面積の合計が約 0.30 m<sup>2</sup>である。伐採木はすべて亜高木層の樹木で、将来的には亜高木層全体の約 19%の樹木を伐採することになる。

表 - 2-1 伐採候補木の概要（リョウブ林）

種名	高木層		亜高木層		計		
	本数	胸高断面積 (m <sup>2</sup> )	本数	胸高断面積 (m <sup>2</sup> )	本数	胸高断面積 (m <sup>2</sup> )	
リョウブ	0	0	21	0.257	21	0.257	
サラサドウダン	0	0	3	0.021	3	0.021	
コバノネリコ	0	0	1	0.011	1	0.011	
アオハダ	0	0	1	0.009	1	0.009	
合計	0	0	26	0.298	26	0.298	
高木層全体 (48本, 1.54m <sup>2</sup> ) 亜高木層全体 (211本, 1.57m <sup>2</sup> )	割合	0%	0%	12%	19%	10%	10%



- |             |                  |   |
|-------------|------------------|---|
| <b>樹種</b>   | <b>胸高直径 (cm)</b> |   |
| ● リョウブ      | 4.7~10.0         | ● |
| ● サラサドウダン   | 10.1~20.0        | ● |
| ● アオハダ      | 20.1~30.0        | ● |
| ● ヤマモミジ     | 30.1~            | ● |
| ● コバノトネリコ   |                  |   |
| ● ノリウツギ     |                  |   |
| ● ケヤハハノキ    |                  |   |
| ● クマシデ      |                  |   |
| ● ハウチワカエデ   |                  |   |
| ● その他       |                  |   |
| ● 樹種不明の枯木   |                  |   |
| <b>林床植生</b> |                  |   |
| ■ ミヤコザサ型    |                  |   |

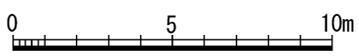


図 - 2-4 伐採候補木の概要

## (2) 林床植生等

林床のササ刈りについては、平成 24 年度以降のモニタリング調査（とくに群落組成調査と実生調査）の結果をもとに実施の可否や頻度を決定する。ササが著しく増加し、林床に生育する草本類や実生、稚樹が減少した場合は、新葉が生長しきった夏季と新葉が出始めた翌春の最低 2 回の刈り取りを行う。

また、本箇所における実生調査の結果をみると、つる植物以外の木本類の実生の確認が比較的少ないため、上記の植生管理を実施し林床に光が入るとどのような樹種の実生が発生するか予測がつかない部分があるが、新たな樹種の実生の発生を促すことになる可能性もある。

本箇所は、風当たりが強く他の箇所と比較すると厳しい環境であり、そのような環境下での、植生管理実施以降の林床の生育植物の変化や林相の変遷が注目される。

## (3) モニタリング調査

平成 24 年度からの植生管理実施後の植生等の変化を把握し、今後の管理計画に反映していくため、今後もモニタリング調査を行う（詳細は「 2. 次年度のモニタリング調査案」）。

### 3. コナラ林

#### 1) 植生管理の目標

## 「多様な動植物を育む草地環境」

#### 2) 植生管理方針

現状では中径木～大径木のコナラが優占する樹冠高の高い林で、林床には溲筋が通っており、ミヤコザサが優占している。周辺は広く成熟したコナラ林である。ここに草地環境を創出することによって、那須平成の森全体としての生物多様性を高めることを目指す。

草地に生育する植物には、全国レベルでも絶滅のおそれがある種が多い。那須平成の森周辺は、かつて軍用馬の放牧地として広く草地であったと考えられているため、そのような植物の種子がシードバンクとして残っている可能性がある。それらの発芽を促すことで、絶滅のおそれがある種の保全、再生にも寄与すると考えられる。

このコナラ林の皆伐にあたっては様々な問題が想定されるため、伐採作業や草地管理について、専門家のご指導を仰ぎつつ、詳細に検討する必要がある。また、実施にあたっては詳細なモニタリング調査が欠かせない。

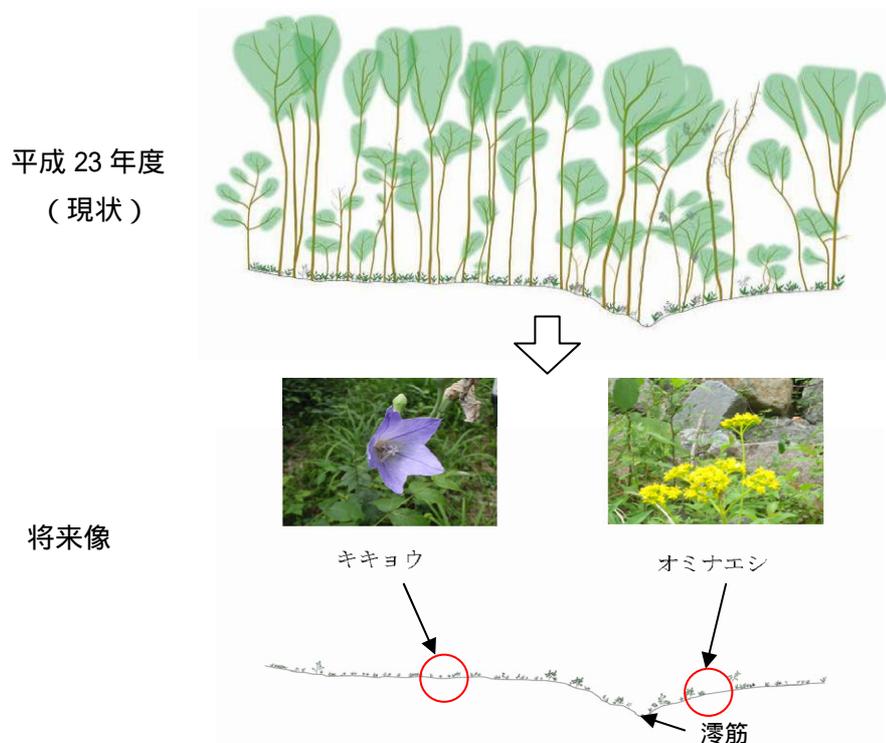


図 - 3-1 コナラ林 (草地環境) の作業イメージ

### 3) 植生管理計画

「多様な動植物を育む草地環境」を目指し、順応的に管理する(図 - 3-2)。具体的には図 - 3-3 に示した植生管理作業行程を想定しているが、適宜専門家の指導を受け、管理計画等の変更も検討する。

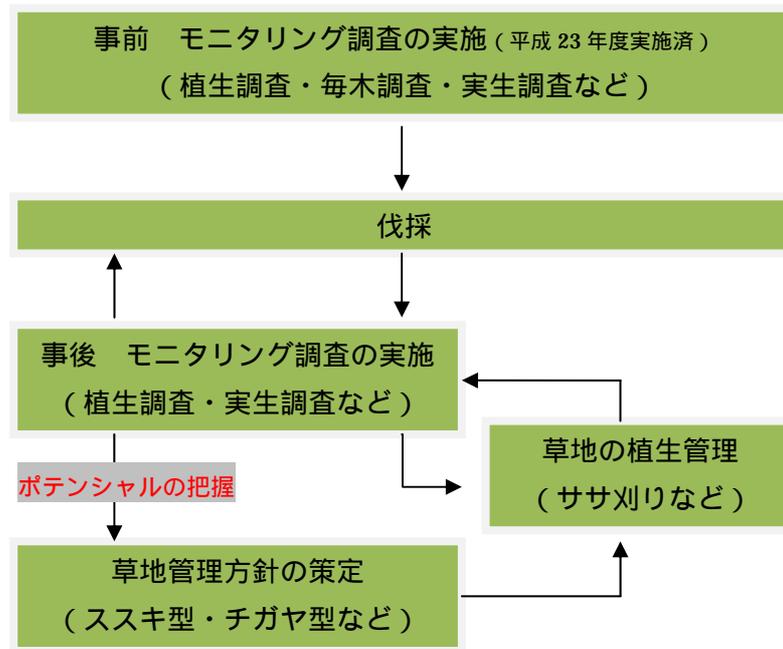


図 - 3-2 コナラ林(草地環境)の順応的管理計画

作業項目	季節	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度			
		春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
モニタリング調査		■	■	■						■	■	■		■	■	■	
伐採								■				■					■
草地管理										■	■			■	■		
評価・協議		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 実施予定    ■ : 状況に応じて柔軟に対応    ■ : 実施済み

図 - 3-3 コナラ林(草地環境)の作業工程案

#### (1) 伐採計画

植生管理箇所は、林道が隣接していないため、伐採作業や材の運搬を行うための林道の敷設から行う必要がある。伐採計画については、3案(表 - 3-1)を想定しており、今後方針を決定する。伐採した樹木については、必要に応じて円盤を採取し、樹齢を読みとる。また、植生管理箇所付近に数ヶ所の貯木場を設けて分散的に保存し、

材の搬出は適宜行うこととする。

なお、伐採した材は長さ 50cm 程度に玉切りして、フィールドセンターやビジターセンターで薪や工芸の材料として利用することも考えられる。

伐採木の概要は表 - 3-2 に示す。

表 - 3-1 コナラ林の伐採計画案

案	伐採回数	1回の伐採面積	材の搬出方法	林道の敷設	伐採コスト	搬出コスト
	1	50m × 50m	一般的な林業重機を用いる	中規模		
	2	50m × 25m	一般的な林業重機を用いる	中規模		
	5	50m × 10m	キャタピラーがついた小型の重機に運搬車をつけて運ぶ など	小規模		

表 - 3-2 コナラ林の伐採木の概要

種名	高木層		亜高木層		低木層		枯木		ツル植物		合計	
	本数	胸高断面面積 (㎡)	本数	胸高断面面積 (㎡)	本数	胸高断面面積 (㎡)	本数	胸高断面面積 (㎡)	本数	胸高断面面積 (㎡)	本数	胸高断面面積 (㎡)
コナラ	99	6.921	2	0.034	1	0.026	8	0.184			110	7.165
ミズキ	1	0.103	32	0.305	11	0.041					44	0.448
エゴノキ			28	0.186	17	0.061					45	0.246
カスミザクラ	2	0.143	3	0.019	5	0.022					10	0.184
枯木							11	0.177			11	0.177
その他	4	0.230	32	0.260	31	0.096	0	0	9	0.069	76	0.655
合計	106	7.396	97	0.804	65	0.246	19	0.361	9	0.069	296	8.876
割合	36%	83%	33%	9%	22%	3%	6%	4%	3%	1%	100%	100%

注) 胸高周囲長 15cm 未満の樹木は含まれていない

## (2) 草地管理

本箇所における実生調査の結果をみると、実生の確認が非常に少ないため、上記の植生管理を実施した場合どのような木本類、草本類が発生するか予測がつかない部分がある。木本類の実生がほとんど発生しない状況や、コナラの実生が多数発生する状況、新たな樹種の実生の発生が確認される状況等、様々な状況が考えられる。樹木伐採後に生育・生長する樹木をどのように扱うかは検討を要するため、木本類の実生の発生状況をモニタリングすることは今後の植生管理の計画を立てる上で非常に重要である。

伐採後はシードバンクを活かした草地の創出が考えられるが、予想される草地タイプと草刈り頻度については表 - 3-3 にまとめた。また、草地化によって帰化植物の

侵入が予想されるため、定期的な監視や抜き取りも必要となる。

このように、草地の植生管理については、モニタリング調査の結果を受けて、管理方針を柔軟に順応的に変更してゆくこととする。

さらにシカが増加し、那須平成の森全体の植生に悪影響を与える可能性が考えられるため、モニタリング調査にシカの生息状況調査を加える必要がある。

表 - 3-3 草地タイプ別の草刈り計画

草地タイプ \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
シバ型												
中茎チガヤタイプ												
高茎ススキタイプ										( )		

### (3) モニタリング調査

平成 24 年度以降の植生管理実施後の植生等の変化を把握し、今後の管理計画に反映していくため、今後もモニタリング調査を行う。詳細は「 2. 次年度のモニタリング調査案」で述べる。

#### 4. 水辺群落

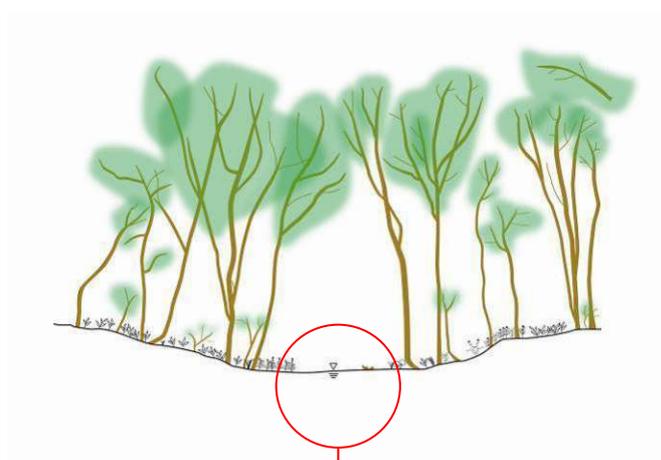
##### 1) 植生管理の目標

### 「伏流水のある明るい樹林環境」

##### 2) 植生管理方針

沢の源頭を含んだ緩い傾斜のミズナラ林で、林床にはコバイケイソウの群落が見られる。現状の環境は維持しつつ、間伐材や蛇籠を用いた伏流水環境を整備し、タゴガエルやトウホクサンショウウオが繁殖できる空間を創出する。(図 - 4-1)

断面模式図



施工後の  
イメージ

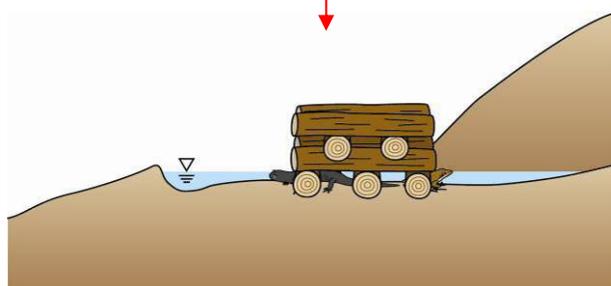


図 - 4-1 水辺群落 の作業イメージ

### 3) 植生管理計画

「伏流水のある明るい樹林環境」を目指し、順応的に管理する（図 - 4-2）。具体的には図 - 4-3 に示した植生管理作業行程を想定しているが、適宜専門家の指導を受け、管理計画等の変更も検討する。

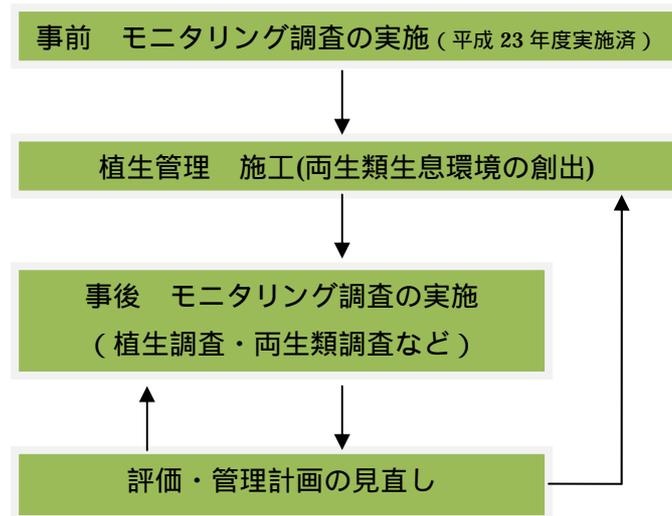


図 - 4-2 水辺群落 の順応的管理計画

作業項目	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
モニタリング調査	■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■	
施工(両生類繁殖環境整備)				■		■	■	■		■	■	■			■	■
植生管理						■				■				■		
評価・協議	■		■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■	■

■ : 実施予定    ■ : 状況に応じて柔軟に対応    ■ : 実施済み

図 - 4-3 水辺群落 の作業工程案

#### (1) 両生類の繁殖環境を考慮した施工

当地点がタゴガエルやトウホクサンショウウオの繁殖地となることを目指し、間伐材などの丸太を湧水地点付近に櫓型に置くことで、これらの種が好む伏流水を創出する（図 - 4-4）。これらの作業は簡易なため、利用者参加型の施工も可能である。

また、秋季に起きた豪雨被害により砂利が流入した箇所は、コバイケイソウの群落であったため、コバイケイソウの展葉前に砂利を除く必要がある。

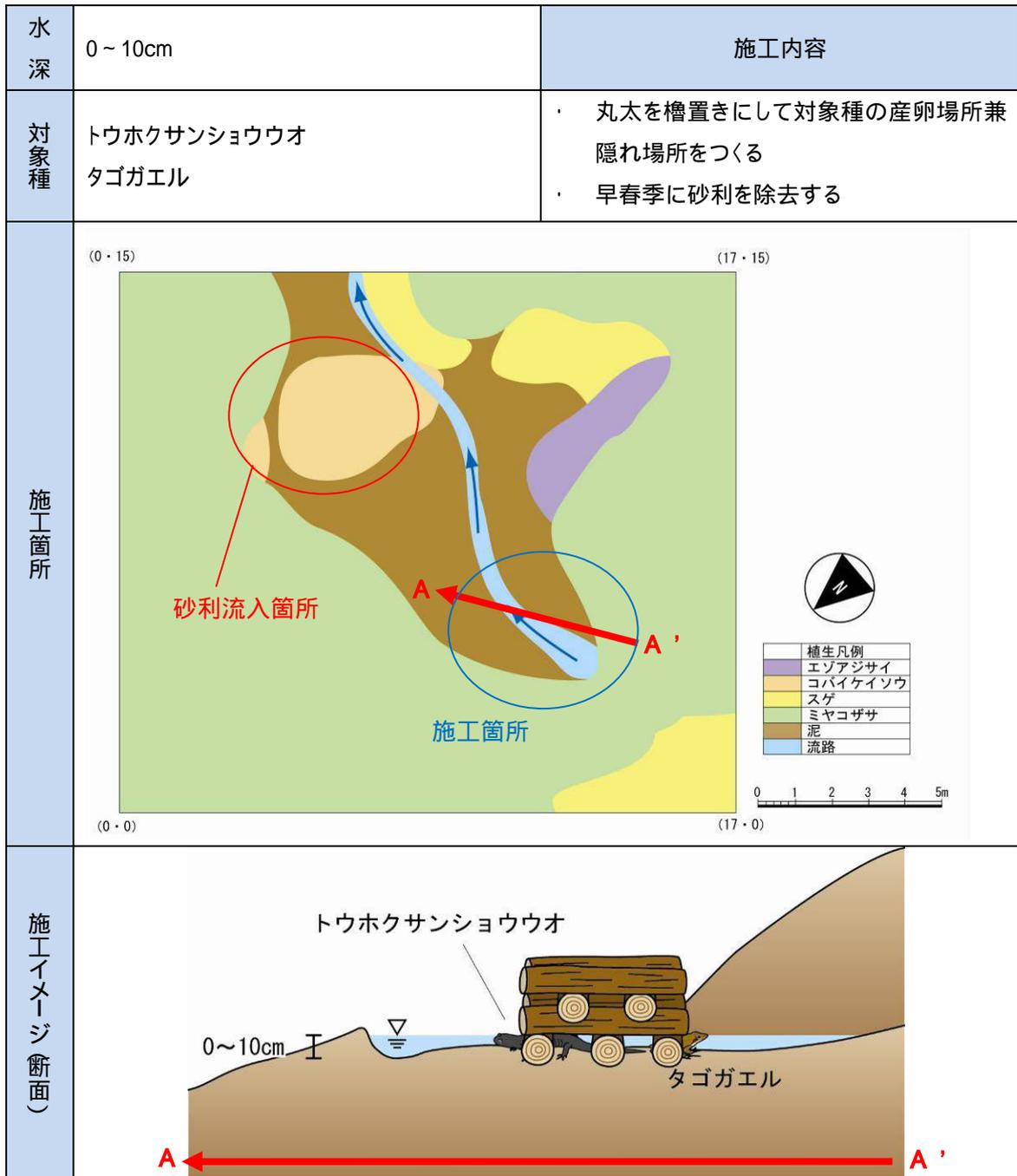


図 - 4-4 両生類の繁殖環境に配慮した施工（水辺群落）

## (2) 植生管理

当地点は園路沿いに位置するため、林内の開空率や相対光量子密度がやや高い。既に明るい林であるため、強度な間伐は必要とならない。本箇所における実生調査の結果をみると、つる植物以外の木本類の実生の確認が比較的少ない箇所であるため、今後の林相や林床植物（実生等）の発生状況に大きな変化は生じないと考えられる。枝打ちなどで林床を明るくするなどの作業はモニタリング調査の結果を受け、順応的に対応する。なお、枝打ちをする場合は、樹木の活力のある夏季に行う。また、ササの繁茂が著しい場合は、適宜ササ刈りも行う。

## (3) モニタリング調査

平成 24 年度からの植生管理実施後の植生等の変化を把握し、今後の管理計画に反映していくため、今後もモニタリング調査を行う。詳細は「 2. 次年度のモニタリング調査案」で述べる。

## 5. 水辺群落

### 1) 植生管理の目標

# 「止水と流水のある樹林環境」

### 2) 植生管理方針

流れのある小沢や、浸みだしのある沢の源頭を含み、緩急様々な傾斜のあるミズナラ林で、林床にはコバイケイソウやヤマタイミンガサなどの群落が見られる。部分的に間伐して林床を明るくすることで、湿性植物群落の生育環境を改善、維持する。また、ヤマアカガエルやアズマヒキガエルが繁殖できる止水環境を創出する。(図 - 5-1)

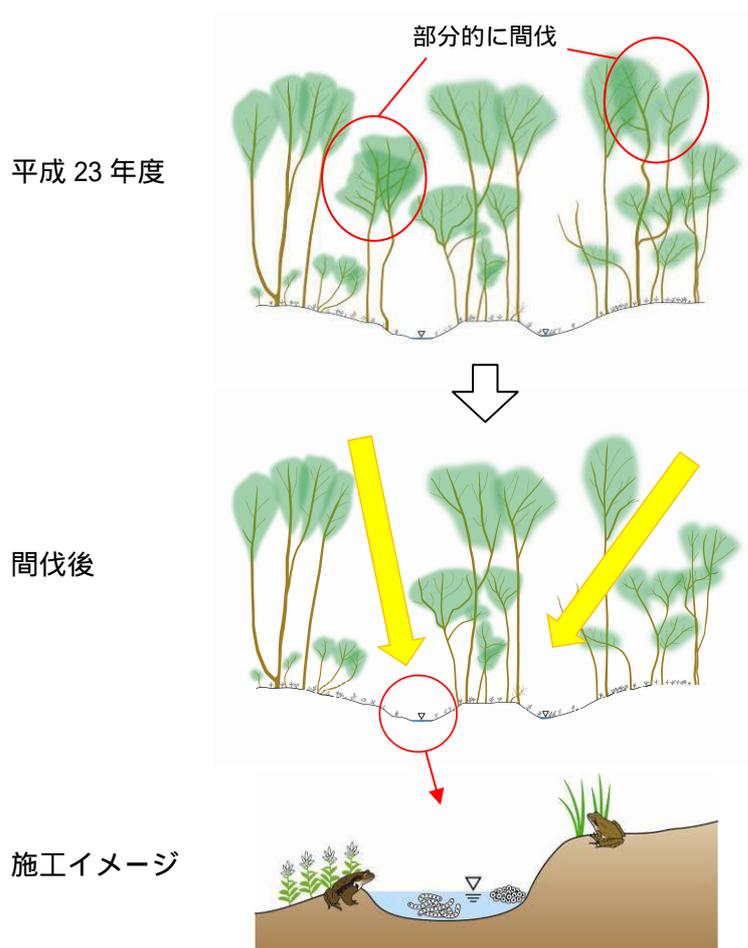


図 - 5-1 水辺群落 の作業イメージ

### 3) 植生管理計画

「止水と流水のある樹林環境」を目指し、順応的に管理する（図 - 5-2）。具体的には図 - 5-3 に示した植生管理作業行程を想定しているが、適宜専門家の指導を受け、管理計画等の変更も検討する。

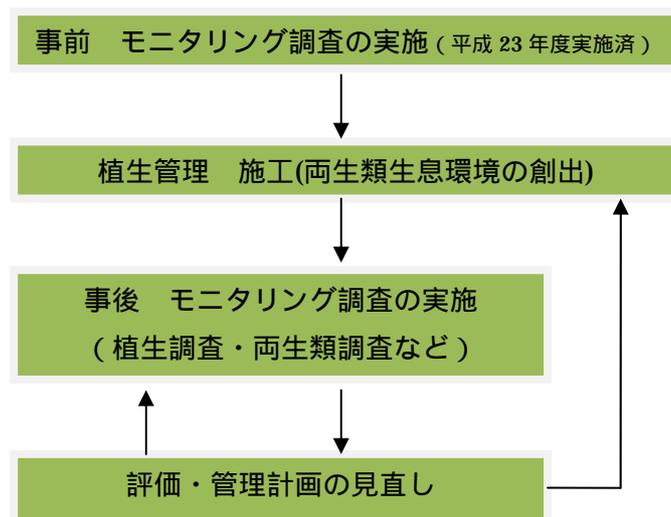


図 - 5-2 水辺群落 の順応的管理計画

作業項目	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
モニタリング調査	■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■	
施工(両生類繁殖環境整備)						■	■	■		■	■	■		■	■	■
植生管理								■	■	■	■		■	■	■	
評価・協議	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 実施予定    ■ : 状況に応じて柔軟に対応    ■ : 実施済み

図 - 5-3 水辺群落 の作業工程案

#### (1) 両生類の繁殖環境を考慮した施工

当地点でヤマアカガエルやアズマヒキガエルが繁殖することを目指し、これらの種が好む止水環境を創出する。具体的には、河床の掘削などによる小沢の本流から隔離した小さなワンドの創出や、本流で丸太などを利用した堰きとめを行う。(図 - 5-4)。なお、当地点は沢の源頭を含むため、湧水箇所の攪乱は極力控えることとする。



図 - 5-4 両生類の繁殖環境に配慮した施工（水辺群落）

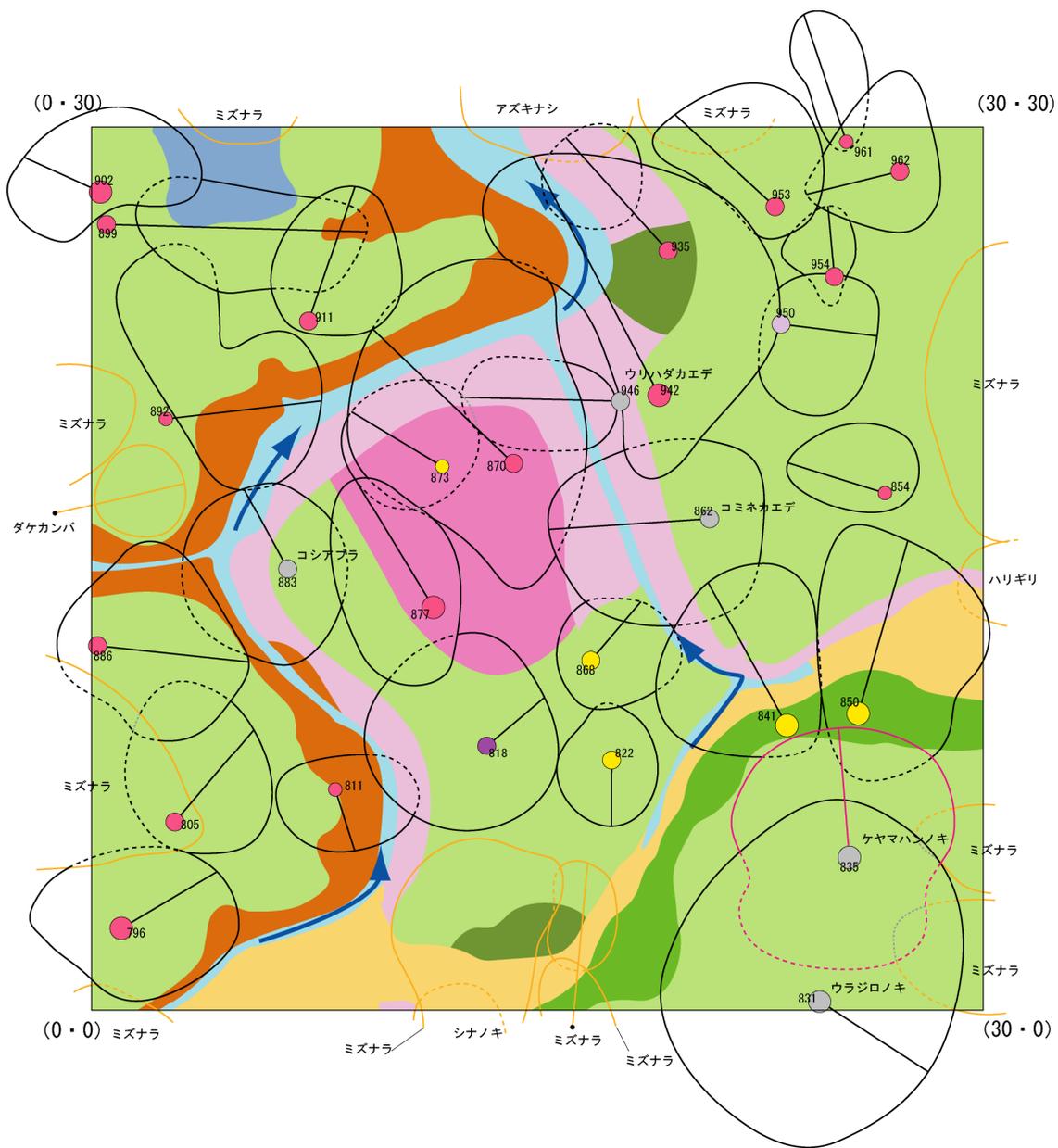
(2) 植生管理

当地点は林内散策路沿いに位置するが、林内の開空率や相対光量子密度は低い。本箇所における実生調査の結果をみると、確認されている実生の種数や本数が比較的多い箇所である。一部の樹木を伐採し部分的に光を入れることで、林床植生の維持、発

達が期待される。また、ササの繁茂が著しい場合は、適宜ササ刈りも行う。ただし、作業はモニタリング調査の結果を受け、順応的に対応してゆく。伐採候補となる樹木は表 - 5-1、図 - 5-5、図 - 5-6 のとおりである。

表 - 5-1 伐採候補木の概要

種名	高木層		亜高木層		合計		
	本数	胸高断面 面積 ( $m^2$ )	本数	胸高断面 積 ( $m^2$ )	本数	胸高 断面積 ( $m^2$ )	
ヤマハンノキ	1	0.103			1	0.103	
アオハダ			2	0.073	2	0.073	
計	1	0.103	2	0.073	3	0.176	
高木層全体 (36本, 1.95 $m^2$ ) 亜高木層全体 (57本, 0.89 $m^2$ )	割合	3%	5%	1%	5%	3%	6%



- |  |   |   |                              |
|--|---|---|------------------------------|
| <p><b>樹種</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ミズナラ</li> <li>● シロヤシオ</li> <li>● コバノトネリコ</li> <li>● アオハダ</li> <li>● オオバマンサク</li> <li>● サラサドウダン</li> <li>● リョウブ</li> <li>● ブナ</li> <li>● コハウチワカエデ</li> <li>● アズキナシ</li> <li>● その他</li> <li>● 樹種不明の枯木</li> </ul> | <p><b>胸高直径 (cm)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 4.7~10.0</li> <li>● 10.1~20.0</li> <li>● 20.1~30.0</li> <li>● 30.1~</li> </ul> | <p><b>林床植生</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ツツジ低木型</li> <li>■ コアジサイ型</li> <li>■ コバイケイソウ型</li> <li>■ ヤマタイミンガサ型</li> <li>■ ミヤコザサ型</li> <li>■ コケ型</li> <li>■ 湿地</li> <li>■ 裸地</li> <li>■ 流路</li> </ul> | <p>— 外側樹冠</p> <p>○ 伐採木候補</p> |
|--|---|---|------------------------------|

図 - 5-5 伐採候補木の位置 (高木層)

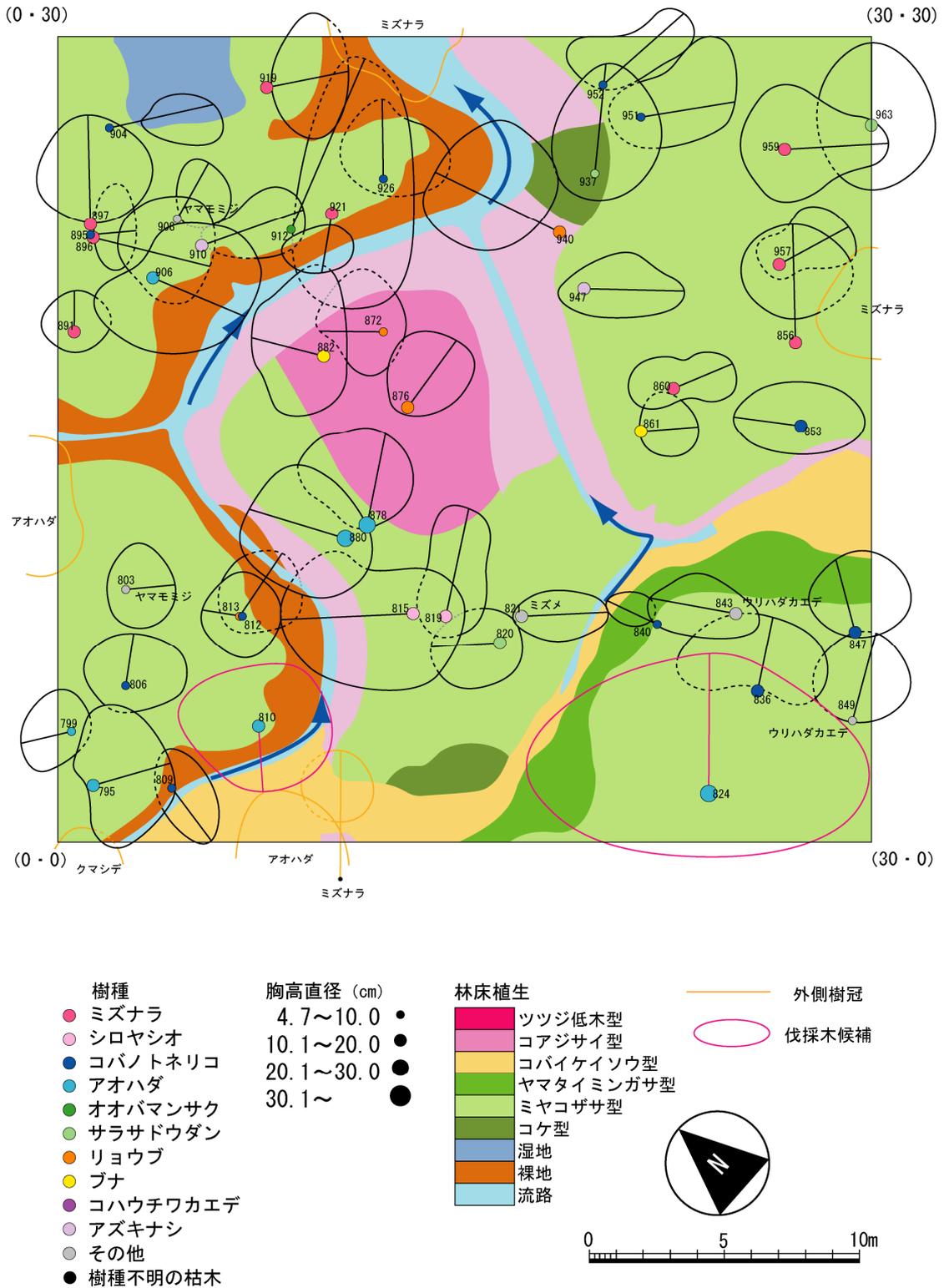


図 - 5-6 伐採候補木の位置 (亜高木層)

(3) モニタリング調査

平成 24 年度からの植生管理実施後の植生等の変化を把握し、今後の管理計画に反映していくため、今後もモニタリング調査を行う。詳細は「 2. 次年度のモニタリング調査案」で述べる。

## 6. 水辺群落

### 1) 植生管理の目標

**「陽当たりの良い止水環境」**

### 2) 植生管理方針

開放水域は那須平成の森では少ない環境であるため、現在みられない動植物の誘致が期待できる。河床を深く掘り下げることにより、モリアオガエルやイモリ、さらに止水性のトンボ類が繁殖できる環境を創出する。(図 - 6-1)

平成 23 年度



施工イメージ

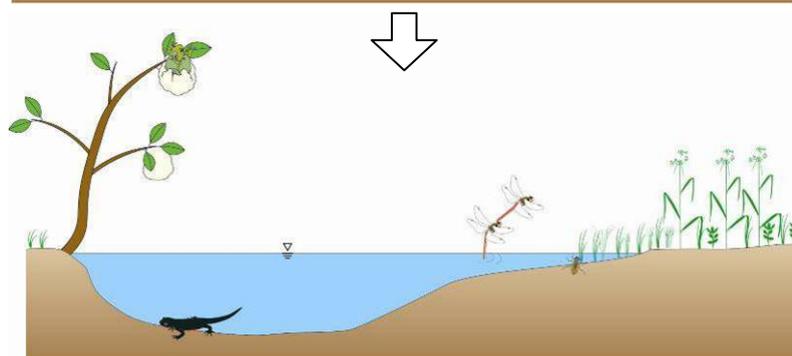


図 - 6-1 水辺群落 の作業イメージ

### 3) 植生管理計画

「陽当たりの良い止水環境」を目指し、順応的に管理する（図 - 6-2）。具体的には図 - 6-3 に示した植生管理作業行程を想定しているが、適宜専門家の指導を受け、管理計画等の変更も検討する。

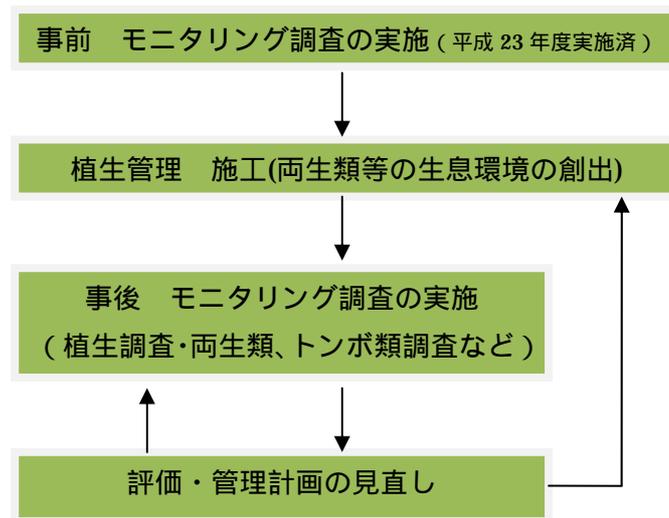


図 - 6-2 水辺群落 の順応的管理計画

作業項目	平成23年度				平成24年度				平成25年度				平成26年度			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
モニタリング調査	■	■	■		■	■	■		■	■	■		■	■	■	
施工(両生類・トンボ類繁殖環境整備)							■			■	■	■		■	■	■
植生管理							■		■	■	■		■	■	■	
評価・協議	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : 実施予定    ■ : 状況に応じて柔軟に対応    ■ : 実施済み

図 - 6-3 水辺群落 の作業工程案

#### (1) 両生類やトンボ類の繁殖環境を考慮した施工

当地点をモリアオガエルやアカハライモリ、さらに止水性のトンボ類が繁殖可能な環境にするため、河床の掘削やモリアオガエルが産卵できるような樹木の植樹を行う（図 - 6-4）。また、当地点は上流からの土砂やリターが堆積しやすいため、上流側に堰を設けるなどの施工や、水深のメンテナンスが必要である。

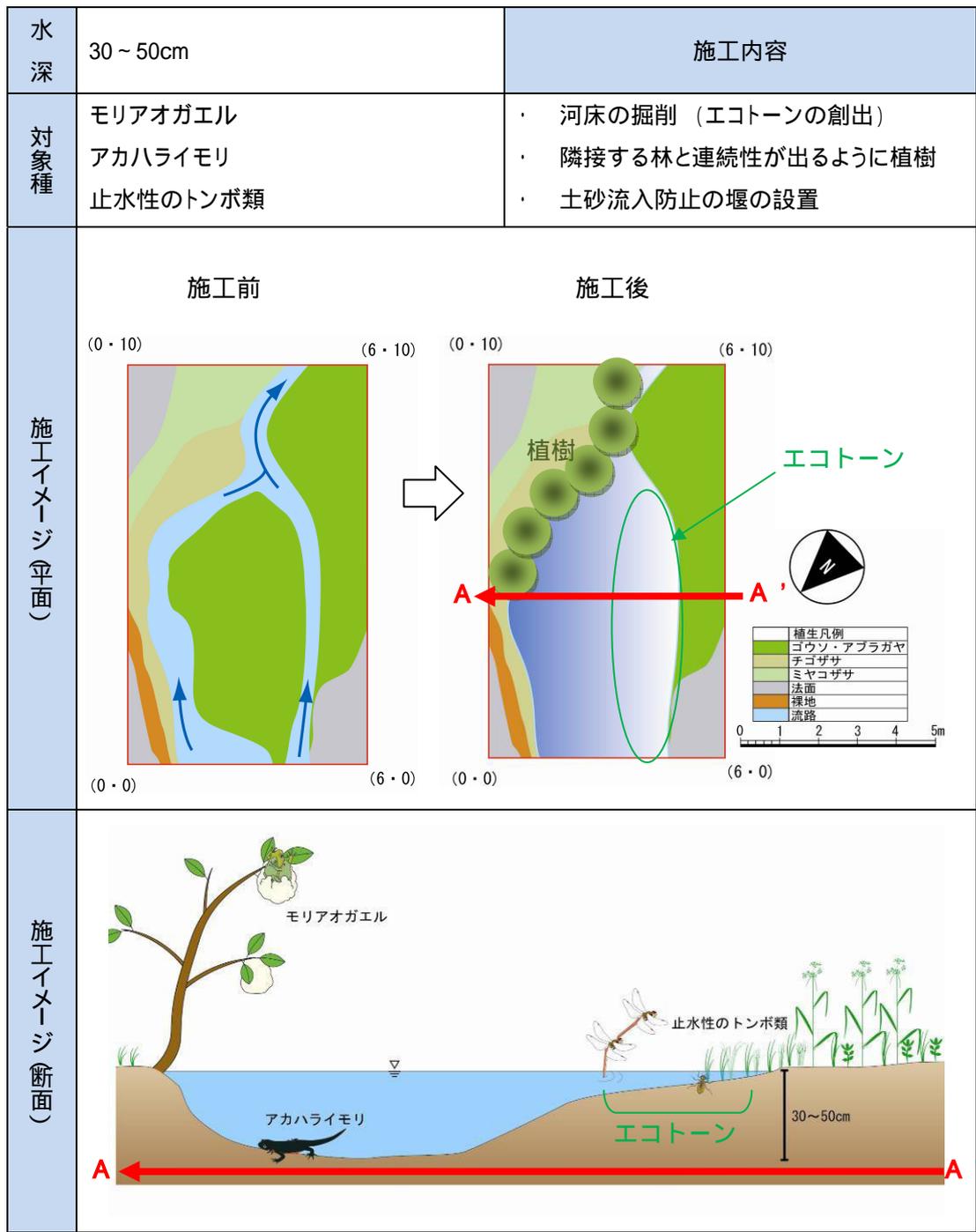


図 - 6-4 両生類等の繁殖環境に配慮した施工（水辺群落）

(2) 植生管理

植栽する樹木については、遺伝子の攪乱を考慮し、原則として敷地内で除去することとなった樹木などを活用する。樹種は、陽当たりの良い湿～湿潤な土壤条件に生えるタニウツギやサワフタギなどの中～低木が望ましい。ササの繁茂が著しい場合は、

適宜ササ刈りも行う。ただし、作業はモニタリング調査の結果を受け、順応的に対応してゆく。

### (3) モニタリング調査

平成 24 年度からの植生管理実施後の植生等の変化を把握し、今後の管理計画に反映していくため、今後もモニタリング調査を行う。詳細は「 2. 次年度のモニタリング調査案」で述べる。

## IV 今後のモニタリング調査計画

### 1. これまでに実施したモニタリング調査と今後の方向性

今回のモニタリング調査は、平成 21 年度に検討されたモニタリング調査計画をもとに、平成 22 年度に若干修正した計画にしたがって実施した。これまでの調査結果を踏まえて、各調査項目の課題と見直しの方向性を整理した。

表 - 1-1 に植物のモニタリング計画、表 - 1-2 に動物および水環境のモニタリング計画を示した。



表 - 1-1 モニタリング計画の検討(植物)

対象	方法	概要	影響要因	影響内容	実施状況	課題	見直しの方向性	開園前		開園後		
								21	22	23	24	
植物相	1	ルートセンサ法・任意踏査	維管束植物の草本類及び木本類を対象に、年3回、10年ごとに実施。	工事・人の利用・採取・刈取管理	移入種の侵入程度及び移入種による在来種に対する変化。採取による在来種の減少。下草刈り等による植物相の変化。	H21に実施。 H23に修正したルート沿いのみ実施。	中部ゾーンは、園路整備後の園路や管理道路に沿って、設置箇所を見直しを実施済(H23)。ルートセンサ法だけでは植物相を把握しきれないところがある。	基本的には継続。 ルートセンサ法だけでは把握できないため、ルートセンサ法とあわせて、現地の微地形や植生などの様々な環境を網羅するように踏査する。 植物はラインセンサ法とは言わないとの委員意見を受け、ルートセンサ法に名称変更。				
植生		植生調査	植生調査を行い、組成表を作成し、群落分けを行う。植生図を作成する。				全体状況の把握が必要であるが、全域の植生調査を行うことが望ましい。基礎資料として早い時期に作成が必要。	早めに実施。				
帰化植物等	2	ルートセンサ法	帰化植物、路傍雑草、耕地植物を対象に、年2回、開園当初は3年間毎年、以後5年ごとに実施。駆除対象種は見つけ次第、記録して除去する(道路や新設歩道沿いを重点的に調査)。	工事・人の利用・刈取管理	帰化植物の侵入増大	H21に実施。 H23に実施。	中部ゾーンは、園路整備後の園路や管理道路に沿って、設置箇所を見直し済(H23)。開園後しばらくは帰化植物増加の可能性があるため継続調査が必要。 H23は春季に調査を行わなかったためセイウタンボボ等の侵入状況を把握できていない。	H24は春季調査も実施する。春・夏・秋の年3回。				
特定植物群落	3	全域踏査	小群落ごとに種組成、位置、規模等の把握を年2回、10年ごとに実施。	人の利用・採取・自然遷移	遷移による長期的植生変化	H22に水辺の小群落の調査を実施(湿地、水場、ギャップ、河畔林、カガクツツジなどの群落、巨樹の記録)。	尾根筋など水辺以外の場所の小群落調査を実施する必要がある。調査回数は、春夏秋の年3回に見直す。 植生管理を実施する小群落については、別途モニタリング調査を実施する。	調査は年3回に修正する。また水辺以外の調査を検討する。 管理を実施する場所については定点を設置する。その他の場所については、自然遷移による変化を把握するモニタリングを行う。				
森林植生	4	定点	50×50mのコドラート内で維管束植物の草本類及び木本類を対象とした植生調査、毎木調査を年1回、10年ごとに実施。併せて照度、土壌硬度も測定。	自然遷移	遷移による長期的植生変化	H22にコドラートを5箇所設置して実施(50*50m:コナラ林、ミズナラ・コナラ混交林、ミズナラ林、ミズナラ・リョウブ林、溪畔林)。	植生管理を行わない場所に試験区を設置したため、自然遷移の変化をモニタリングする調査区となる。	-				
植生管理区域内植生(1)	5	定点	10×10mのコドラート内で維管束植物の草本類及び木本類を対象とした植生調査を年3回、毎木調査を年1回、5年ごとに実施。併せて照度、土壌硬度も測定。	植生管理による日照変化・利用による移入種侵入や踏圧・採取	在来生育種の減少、ハビタットの多様性低下	H22にコドラートを3箇所設置して実施(10*10m:園地エリア、自然林維持エリア、森林管理体験エリア)。	10×10mでは、面的な植生管理の影響を把握することは難しいため、50×50mの調査区を新たに設けることを検討する。	下部ゾーンで面的な植生管理を行う場所で試験区を設定することを検討(50×50m)し、H23にコナラ林管理区域設定(植生管理区域内植生(2)に記載)。10*10m区については5年ごと継続。				
植生管理区域内植生(2)	21	定点	間伐による疎生林の育成や萌芽更新に植生の変化を把握するための定点調査を行う。50×50mのコドラート内で維管束植物の草本類及び木本類を対象とした植生調査、毎木調査を年1回、10年ごとに実施。併せて照度、土壌硬度も測定。			H23にコドラートを設置して実施(森林管理エリア30*30、体験活動エリア30*30、コナラ林50*50)。		森林管理エリアはH23冬に間伐を予定。植生管理実施後しばらくは毎年調査を実施。 その他エリアは植生管理実施後にモニタリング開始。植生管理後しばらくは毎年調査を実施。 樹冠投影図・実生調査は継続して調査項目に入れる。 伐採時に樹齢も調査。				
植生管理区域内植生(小群落環境管地)	23	定点	管理を行う小群落について、管理前に植生調査を行う。管理後3年間は、調査を継続し、植生の変化をモニタリングする。モニタリング結果によって、管理方法を検討する。			H23に水辺のコドラートを設置して実施(水辺15*17、30*30、6*10)。		植生管理実施後しばらくは毎年調査を実施。				
巨樹・巨木	20	全域踏査	H22に調査していない場所で追加して調査を行う。10年ごとに実施する。また、倒木や間伐などで年輪を調べられる機会があるときは、年輪と胸高周囲等を計測する。					プログラムでの一般参加者やボランティアでの実施も検討。				
樹齢	22	定点	H22に行った定点調査地点において、生長錐による樹齢調査を検討する。1回実施する。					植生管理等で伐採を伴う際に樹齢を記録。				
ギャップ	24	定点	中部ゾーンのギャップにおいて、毎木調査(樹種、周囲、高さ等)、植生調査を実施して、ギャップからの樹林の更新過程をモニタリングしていく。植生調査は、年3回、毎木調査は年1回行う。調査は、当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。									

○:実施済、◐:一部実施済、×:未実施、◑:実施予定、◒:一部実施予定

表 - 1-2 モニタリング計画の検討 (動物 1/2)

対象	方法	概要	影響要因	影響内容	実施状況	課題	見直しの方向性	開園前		開園後		
								21	22	23	24	
動物 中・大型哺乳類	6	センサーカメラ	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影。毎年実施。	人の利用 ストレス・植 生管理の 増加・シ カ・イノシ シの侵入	生息種や生息数の減少 シカ・イノシシによる 食害	H22に下部ゾーンの3箇所で 実施(ビデオ)。 H23に9箇所で実施(静止 画)。	H23様々な状況での試行撮影を踏まえ、撮影環境や設置高さ 等、比較できるよう統一する必要がある。 イノシシ、シカの侵入状況を把握することは今後も重要。イノシ シ、シカへの対応は、広域情報のチェックが不可欠。 センサーカメラ設置やデータ回収は環境省職員が実施してい るが、報告書等取りまとめは他の調査と一括して行う必要があ る。	環境省職員の業務として引き続き実施。 ただし、取りまとめ業務をモニタリング業務に組み込む。				
哺乳類	7	ラインセ ンサス法	ルートを設定し、哺乳類を対象に、目視、フィー ルドサインにより年2回(初夏、冬)、5年ごとに実 施。	人の利用 ストレス・植 生管理の 増加・シ カ・イノシ シの侵入	生息種や生息数の減少 シカ・イノシシによる 食害	H21に実施。	中部ゾーンは整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要 がある。 この手法だけでは、影響を把握するのは難しく、センサーカメラ による手法の補足調査として考える。また、上記の位置づけで 影響を見るにしても整備後すぐの状況はおさえておく必要があ ると考えられる。 H23センサーカメラ調査の結果、シカが確認されており、今後 植生に被害が生じる可能性がある。シカ・イノシシの広域情報 のチェックが課題。	中部ゾーンのルートを修正。 開園後3年程度の間で実施。 センサーカメラでは生息確認にとどまるため、より詳しい生息状況把 握を目的にシカを主な対象としたフィールドサイン調査(被害状況 パトロール兼、四季)の実施を検討。 業務で調査する年以外は、運営スタッフや環境省職員が巡視・ 点検時に気づいたフィールドサイン・箇所・植生被害を記録。				
ヤマネ	8	巣箱	鳥用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認。2年 ごとに実施。	人の利用 ストレス・植 生管理に おけるハビ タットやエ サ供給量の 減少	生息種や生息数の減少	H21に実施。	ケージ用の巣箱で水抜き用の穴が無く水が溜まり、底板が朽ち たり巣箱ごと落下している。 植生遷移を長期で見ることや利用エリアからの影響拡大も。	調査実施時には屋外用の巣箱の再設置。 H22にできれば隔年との意見もあったが、他の調査項目が多いた め、5年ごと程度に、 アニマルパスウェイ調査を環境省で毎年実施。				
ネズミ類	9	シャーマ ントラップ	No.4と同じコドラート内に20個のシャーマントラ ップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に、年2 回、H22～24年までは毎年実施。以降、調査結 果により検討。	植生管理 や踏圧に よるエサ供 給量の減少	生息数の減少	H22は、1調査区に25個を設 置、年2回、4日間で実施。	現状の調査区では、自然遷移の影響による変化は把握できる が、利用の影響は把握するのが難しい。	H22～24は毎年の計画だったが、当調査では利用の影響を把握す るのが難しく、5年ごと程度に。 実施時はシャーマントラップは25個で実施する。 植生管理の影響を見るため新たに設置する管理試験区(50×50m) で調査の追加。				×
鳥類	10	ラインセ ンサス法	ルートを設定し、出現した鳥類を対象に年2回、開 園当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。	人の利用 ストレス	生息種や生息数の減少	H21に実施。 H23に実施。	No.7と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に 伴い、センサスルートを見直す必要がある。また、年2回の調査 では、利用の影響を把握することは難しい。そのため、繁殖個 体の変動をモニタリングすることで、利用の影響をより的確に把 握できると考えられる。 利用による影響がある場所と影響の無い場所の比較などを行う ことで影響の重大性が確認できる。	中部ゾーンのルートを修正(フィールドセンター周辺については図 -1-1に図示)。 繁殖期には、繁殖個体の確認を行う調査を1回追加。				
鳥類	11	スポット センサス 法	定点を設定し、出現した鳥類を対象に年2回、開 園当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。 「特定種」については毎年調査(H23は繁殖が確 認されているノスリ)	人の利用 ストレス	生息種や生息数の減少	H23に実施(ノスリ・フクロウ 調査含む)。	ラインセンサスの補足の位置づけ。出現した種の比較では、利 用の影響の変化を把握することは難しいため、貴重種の繁殖状 況の変化をモニタリングをすることが考えられる。 H23調査ではノスリの繁殖放棄に人の利用の関係が疑われる 事例があった。 H23フクロウ調査で巣の位置は特定できなかったが、おおよそ の生息状況は把握。本種の生息の有無にかかわるような改変 の計画はなく、当面はNPOからの巣箱の利用状況について情 報提供していただく。	感度の高い種を「特定種」としてきめ細かく毎年調査。特に営巣状 況については経年的なデータを蓄積し、調査結果によりガイド ウォークルートの変更等を検討。 調査は年3回 4月(繁殖初期):ガイドウォークルートの検討 5～6月(育雛期):繁殖の有無 7月(繁殖後期):巣立ち状況				
爬虫類	12	ラインセ ンサス法	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回 (5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2 回)、5年ごとに実施。晴天時に実施。	人の利用 ストレス・植 生管理の 増加	生息種や生息数の変 化	H21に実施。	No.7と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に 伴い、センサスルートを見直す必要がある。また開園後の影響 を見るため、平成24年度に行うことが望ましい。ただし、この手 法では変動が大きく、労力が大きい割に成果が少ない。	中部ゾーンのルート修正。 調査年を検討				

○:実施済、◐:一部実施済、×:未実施、◑:実施予定、◒:一部実施予定

表 - 1-2 モニタリング計画の検討 (動物 2/2)

対象	方法	概要	影響要因	影響内容	実施状況	課題	見直しの方向性	開園前		開園後			
								21	22	23	24		
動物	カエル類	13	ラインセンサス法	ルートを設定し、出現したカエル類を対象に年1回(7月下旬頃)、5年ごとに実施。雨天時に実施。	人の利用ストレス・植生管理の増加	生息種や生息数の変化	H21に実施。	No.7と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要がある。また開園後の影響を見るため、平成24年度に行うことが望ましい。ただし、この手法では変動が大きいため、カエルの卵塊調査の補足的な位置づけとする。	中部ゾーンのルート修正。調査年を検討。				
	カエル類の卵塊	14	定点	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回、H22～24年までは毎年、以後5年ごとに実施。	工事・人の利用ストレス・植生管理の増加	生息種や生息数の変化	H22実施(産卵適地設定)。H23実施。	H22・23でヤマアカガエル、ニホンアカガエル、モリアオガエル、シュレーゲルアオガエル、ヒキガエル、タゴガエルの繁殖地の全体像を把握。	定点以外でも繁殖が確認され、それらの繁殖地の水辺は不安定で、かつ両生類は那須平成の森を特徴付ける動物であることから、繁殖地の変化を把握していく。カエルとサンショウウオの繁殖環境は似ているため、同時に調査。水質・水温の簡易測定と組み合わせる。				
	サンショウウオ類の幼生	15	定点	主要河川、支流に定点を設置し、サンショウウオ類の幼生を対象に年1回(8月頃)、H22～24年までは毎年、以後5年ごとに実施。	工事・人の利用ストレス・植生管理の増加	生息種や生息数の変化	H22実施。H23実施。	H22未特定であったサンショウウオは、H23トウホクサンショウウオと同定。H22・23で繁殖地の全体像を把握。	同上。また、産卵時期の予測が難しくH23は一回あたりの調査員数を減らして調査回数を増加(2回→5回)今後も同様の方法とする。				
	魚類	16	定点	主要河川、支流に定点を設置し、タモ網、サデ網、投網によって魚類を対象に春、秋の2回、開園当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。同時に捕獲された水生生物も記録対象とする。	水環境の変化	生息種や生息数の変化	H21に実施。	-	開園当初は隔年の計画だったが、水環境が変化する要素は小さいため、5年ごと程度に。水環境調査と同時に実施。				
	チョウ類	17	ルートセンサス法	ルートを設定し、チョウ類を対象に、年6回(春3回、夏3回)、H22～24年まで毎年、以後5年ごとに実施。	工事・植生管理や踏圧によるエサ供給量の減少	生息種や生息数の変化	H22実施。	No.7と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要がある。また植生管理の影響を把握するために定点調査を実施することが望ましい。調査結果が微妙な気象条件に大きく左右される。	H22～24は毎年の計画だったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度に。実施の際は中部ゾーンのルートを修正。また園路沿いやギャップの創出など植生管理を実施する所で定点を設定し、スポットセンサスにより蜜源植物と訪花するチョウ類を把握する調査を検討。				
	昆虫類	18	ライトラップ	定点を設置し、昆虫を対象に、年2回、10年ごとに実施。	植生管理や夜間照明	生息種や生息数の変化	H21に4箇所を実施。	10年ごとの調査では、調査結果が微妙な気象条件に左右されやすいという調査特性も考慮すると、種構成の変化を把握することは困難と考えられる。	開園後2～3年間は、施設周辺の夜間照明に集まる種についても調査を実施し、施設の影響の程度を把握する。			x	
環境	水環境	19	定点	定点を設定し、pH、DO、SS、BOD、大腸菌群数、流量を年4回、H22～24年まで毎年実施。以降調査結果により検討	汚水排水などの水環境の変化	水質の変化	H22にpH、DO、SS、BOD、COD、T-N、T-P、流量を測定。	23年度は予算上未実施。調査結果から調査項目、回数について見直しをする必要がある。	H22～24は毎年の計画だったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度に。魚類調査と定点が同じため、同時に実施すると効率的。			x	

○:実施済、△:一部実施済、×:未実施、◇:実施予定、▽:一部実施予定



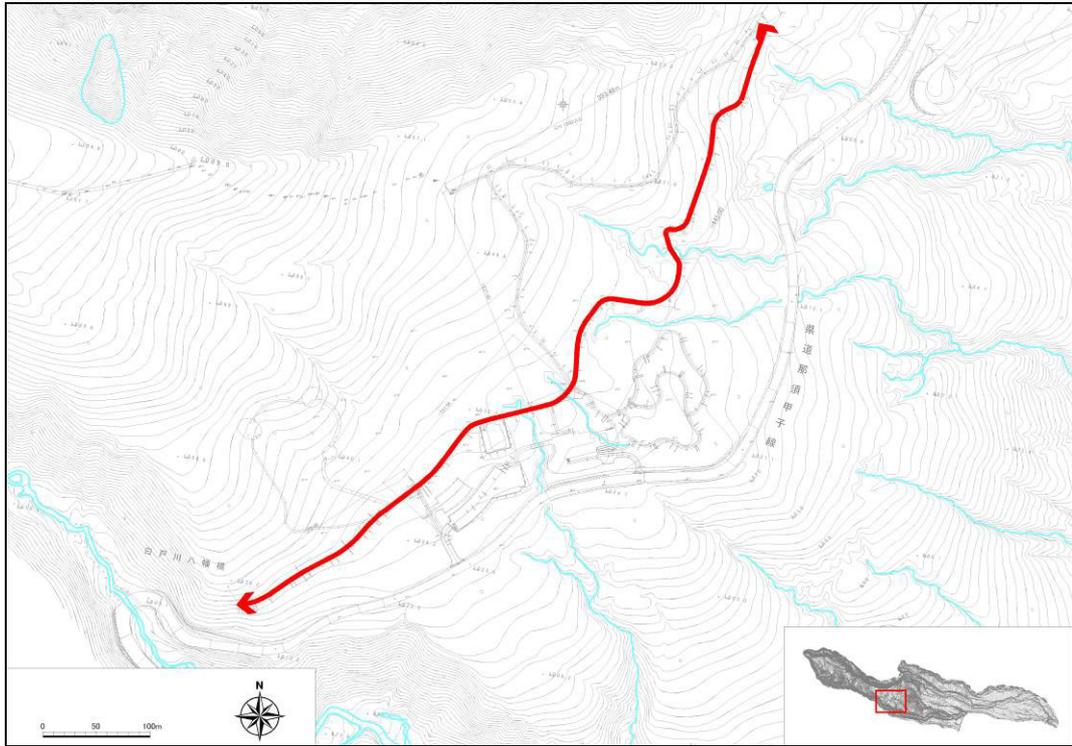


図 - 1-1 フィールドセンター周辺の鳥類ラインセンサスルート（案）

## 2. 次年度のモニタリング調査案

これまでに実施したモニタリング調査と今後の方向性を踏まえ、次年度のモニタリング調査計画（案）を表 - 2-1 に示した。次年度の業務では、モニタリング計画を基本的に継続して実施するとともに、平成 23 年度に植生管理等を実施したことで、これまでのモニタリング調査の結果と比較をして生物多様性の質が向上したか否かを考察する。

表 - 2-1 次年度のモニタリング調査計画（案）

対象			方法	備考
植 物	植生		群落組成表と植生図 の作成	
	帰化植物等	2	ルートセンサス法	
	植生管理実施箇所	21	定点	植生管理実施箇所
	植生管理実施箇所（水辺小群落）	23	定点	植生管理実施箇所
	巨樹・巨木	20	踏査	H22 の未調査区域
	樹齢	22		伐採実施箇所
	ギャップ	24		
動 物	センサーカメラ	6	センサーカメラ	
	哺乳類	7	ラインセンサス法	被害の程度による
	鳥類（ノスリ）	11	繁殖確認	
	カエル類の卵塊	14	踏査	
	サンショウウオ類の幼生	15	踏査	
	昆虫類	18	ライトトラップ	施設周辺の外灯

---

---

平成 23 年度那須平成の森生物多様性モニタリング等業務報告書

平成 24 年 2 月

環境省 関東地方環境事務所

株式会社 環境指標生物

---

---