

3 湿地モニタリング

3.1 流域の環境特性の把握

(1) 調査概要

1) 調査目的

1997年度から始まった湿生園・自然散策路などの整備を経て、湿地等の整備を行った流域の自然環境が、総体としてどのように変化したかを把握するため、植生、植物相、注目すべき植物種の変動についてモニタリングを、植生は1年おきに、他は毎年継続して実施している。また、このエリアの中で、3.2~3.6の詳細な調査を実施しており、その調査区などの配置図を図 に示す。

2) 調査内容

ア．植物相

前年度からの生育植物種の現況変化を把握することを目的とし、シダ植物以上の高等植物を対象として、調査地域全域を踏査し、目視による種の確認を行った。調査は湿地性植物保全流域を、林内、湿生園、および吉田池とその周辺に分割し、結果を高等植物確認種リストとしてとりまとめた。なお、現地において同定困難な種については、標本採取し、室内にて図鑑等を用い同定を行った。

イ．注目種

上記の植物相調査で確認された種の内、既存文献により稀少・地域固有等の理由から保全上重要とされる種を注目すべき植物種として、調査地域における分布を把握し、その位置を図示した。

3) 調査期日

ア．植物相

2007年4月28~5月1日

2007年5月28~29日

2007年7月24~27日

2007年9月22~25日

イ．注目種

植物相と同様。

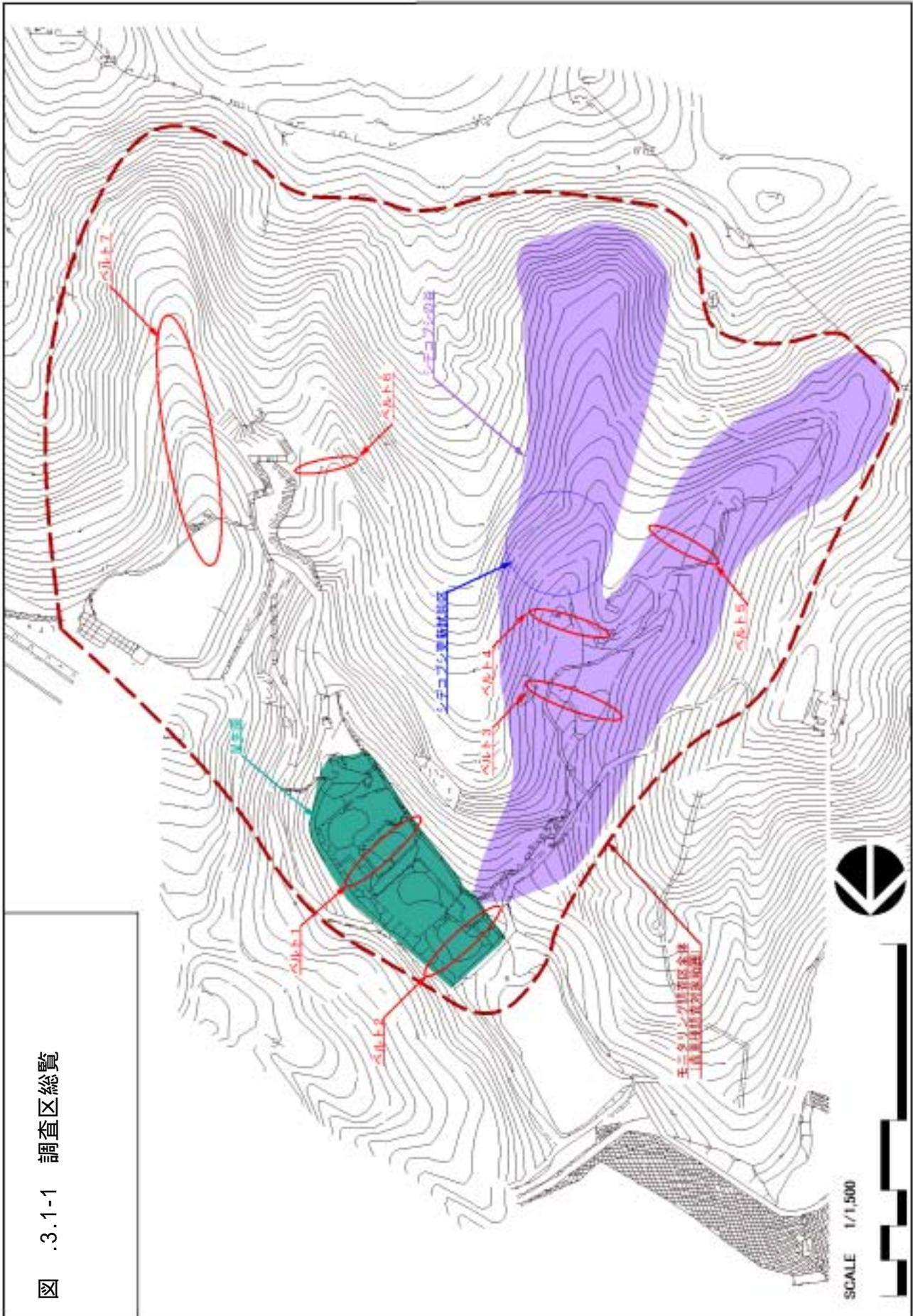


図 3.1-1 調査区総覧

(2)調査結果

ア．全体概況

対象とした流域の自然環境が、1997年度から始まった湿生園・自然散策路などの整備を経て、どのように変化したかを把握するため、相観植生の違いから「湿生園」「吉田池」と「周辺林内」に区域を分け、植生、植物相、注目すべき植物種の変動についてモニタリングを実施している。

「湿生園」は水田放棄跡地を湿生草原に誘導すべく整備したものであり、周伊勢湾要素の植物種群などの貴重種が生育する湿地である。

「吉田池」は、吉田池周辺のエリアであり、周伊勢湾要素の植物種群が生育する吉田池後背地に成立する貧栄養湿地植生を始め、やや湿性なエリアである。

「林内」は上記を除くエリアであり、特に湿生園左岸側に開析する谷の中流域（「シデコブシの谷」）では、流路沿いにヌマガヤ、ミズギボウシなどが生育する湿地植生が成立しているほか、シデコブシの個体群の分布が見られる場所である。

これらの湿地生植物種群が生育する谷底や池周辺をとりまく丘陵斜面から稜線は、比較的乾燥した立地が広がり、アベマキやコナラを中心とした落葉広葉樹二次林が広がっている。

イ．植物相

今年度、現地調査により全域で確認された高等植物は表 3.1-1 に示すように 94 科 220 属 361 種であった。年度ごとの確認種数の変化を図 3.1-2 に、確認種リストを資料編に示す。

今年度の確認種数は、全体では昨年度からは 4 % 程度減少、湿性園ではほとんど変わらず、吉田池では 10 % 以上の増加、林内でも 10 % 程度増加した。

これは追跡調査であるための微増と調査誤差の範囲内と考えられ、特に昨年から変化のあった種について特徴は見られない。

調査期間全体の経年変化では 1998 年から 2001 年頃までの種数は約 320 種であるのに対し、2004 年から 2007 年の種数は 360 種前後と、10 % 以上の増加が見られる。これは 2003 年度に計画的な整備を開始し、伐採圧が高まったことが一因と考えられる。

表 .3.1-1 高等植物確認種 集計表

湿地生植物保全流域全域（湿生園+吉田池とその周辺+林内）

	1997年度			1998年度			1999年度			2000年度			2001年度			2002年度			2003年度			2004年度			2005年度			2006年度			2007年度				
	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種		
シダ植物	9	10	12	11	12	20	11	13	24	11	12	24	/	/	/	13	16	32	11	15	28	12	15	32	/	/	/	12	15	29	12	15	30		
種子植物	裸子植物	2	3	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	/	/	/	4	5	5	4	5	5	5	6	7	/	/	/	5	5	7	4	5	6	
	被子植物	双子葉類	33	51	72	40	68	104	42	70	105	42	71	108	/	/	/	45	76	119	43	72	113	45	80	122	/	/	/	44	81	122	43	85	127
		離弁花類	19	39	56	22	56	80	24	57	85	23	54	76	/	/	/	22	55	85	23	61	84	23	62	91	/	/	/	23	56	122	21	54	85
		合弁花類	13	41	75	16	60	112	15	57	103	14	59	110	/	/	/	14	60	113	12	56	101	13	62	113	/	/	/	14	68	99	14	61	113
合計	76	144	218	93	201	321	96	202	322	94	201	321	/	/	/	98	212	354	93	209	331	98	225	365	/	/	/	98	225	379	94	220	361		

湿生園

	1997年度			1998年度			1999年度			2000年度			2001年度			2002年度			2003年度			2004年度			2005年度			2006年度			2007年度				
	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属
シダ植物	3	3	3	7	7	8	8	9	15	10	10	13	8	8	12	10	10	15	9	10	16	9	9	16	8	9	15	10	11	16	10	11	16		
種子植物	裸子植物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	
	被子植物	双子葉類	18	20	23	25	31	43	25	37	52	27	35	47	26	36	49	30	42	61	25	33	52	30	43	67	32	48	71	34	48	74	30	43	61
		離弁花類	9	16	20	16	34	41	19	38	46	14	28	34	17	32	38	18	38	47	18	39	47	20	43	53	20	37	50	18	36	52	19	35	50
		合弁花類	11	27	48	12	41	75	11	35	64	11	43	77	13	37	70	13	43	77	12	44	75	12	44	79	12	47	84	13	45	72	13	46	85
合計	41	68	94	60	113	167	63	119	177	64	118	173	66	115	171	72	134	201	66	128	192	73	141	218	74	143	223	77	142	217	74	137	215		

吉田池とその周辺

	1997年度			1998年度			1999年度			2000年度			2001年度			2002年度			2003年度			2004年度			2005年度			2006年度			2007年度				
	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属
シダ植物	5	5	5	6	6	8	6	6	8	5	5	7	/	/	/	5	6	10	4	4	10	5	5	11	/	/	/	5	5	10	5	6	12		
種子植物	裸子植物	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	/	/	/	2	2	2	2	3	3	2	3	3	/	/	/	2	3	3	2	3	3	
	被子植物	双子葉類	15	17	22	25	36	53	26	38	58	24	35	50	/	/	/	26	40	56	25	36	55	27	41	59	/	/	/	29	43	58	31	47	63
		離弁花類	8	11	15	17	30	37	16	28	37	15	27	33	/	/	/	15	28	35	14	21	25	16	29	35	/	/	/	16	26	35	16	29	41
		合弁花類	6	15	21	9	30	50	9	29	43	9	30	46	/	/	/	8	29	43	6	22	35	8	30	48	/	/	/	7	27	43	9	33	52
合計	36	50	65	59	105	151	59	104	149	55	99	138	/	/	/	56	105	146	51	86	128	58	108	156	/	/	/	59	104	149	63	118	171		

林内(湿生園と吉田池周辺を除く)

	1997年度			1998年度			1999年度			2000年度			2001年度			2002年度			2003年度			2004年度			2005年度			2006年度			2007年度				
	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属
シダ植物	9	10	11	10	11	18	10	11	17	10	11	21	/	/	/	12	14	27	10	13	23	13	15	29	/	/	/	12	14	24	11	14	26		
種子植物	裸子植物	2	3	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	/	/	/	4	5	5	4	5	5	5	6	6	/	/	/	5	5	6	4	5	5	
	被子植物	双子葉類	25	42	57	30	51	75	31	49	72	33	56	84	/	/	/	37	60	91	37	61	86	39	69	100	/	/	/	34	64	90	36	72	106
		離弁花類	15	29	38	18	37	54	18	40	57	20	44	61	/	/	/	20	47	69	20	44	63	19	47	72	/	/	/	21	48	72	19	48	69
		合弁花類	8	24	34	8	36	58	8	35	61	10	39	63	/	/	/	11	42	70	14	24	49	7	40	65	/	/	/	8	40	62	9	44	74
合計	59	108	143	70	140	210	71	140	212	77	155	234	/	/	/	84	168	262	85	147	226	83	177	272	/	/	/	80	171	254	79	183	280		

注) 1998年度より調査範囲を拡大し、以降、調査範囲は同一。総計はいずれかの年度で確認した後の合計を示す。

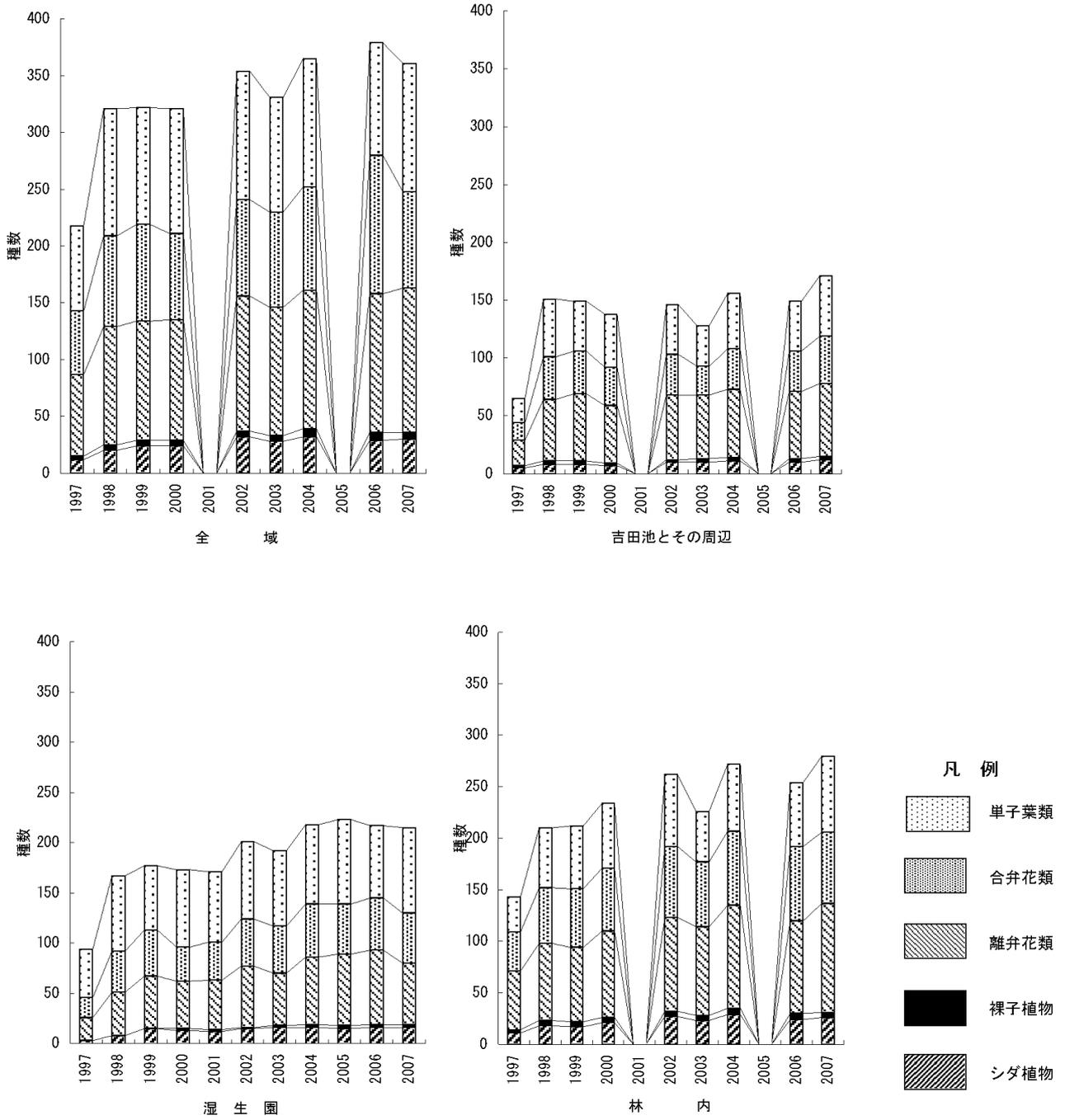


図 3.1-2 確認種数の変動

ウ．注目すべき植物種

昨年度までの注目すべき植物種確認位置図をもとに調査範囲内を踏査した結果、確認された注目すべき植物種は表 3.1-2 に示す 12 種のうち、ヒツジグサを除く 11 種であり、昨年度と同様であった。今年度の確認位置を図 3.1-3 に示す。

2002 年まで湿生園の第 2 面に 1 個体群が生育していたヒツジグサは、2003 年度以降確認されていない。これは、2003 年度から刈り取り圧を下げたための放棄に伴う、ヨシ・カサゲの密生により水面付近が暗くなったこと、あるいは作業圧による影響と考えられる。

その他の種は、全体的には確認地点ごとの消長も例年通り生じていたが、総合的には例年とほぼ同程度の確認地点数があった。この中でも消長が最も激しい場所は例年、湿性園である。その原因は、刈り取りや刈り取り草の除去などの管理施業を他の場所と比べて徹底していること、および植生が草原であるため新たな侵入種が多いことなどが考えられる。

表 3.1-2 注目種の確認状況

指定理由 *	種名	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
VU	シデコブシ											
NT	アギナシ											
NT	ヒメコヌカグサ											
VU	サギソウ											
固有	ヘビノボラス											
	コモウセンゴケ											
	モウセンゴケ											
	サワギキョウ											
	ミズギボウシ											
	ノハナショウブ											
	ミズゴケの一種											
	ヒツジグサ											
	ムヨウランの一種											

*: 指定理由は以下のとおり。

- ；「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック- 8 植物 (維管束植物)」(平成 12 年、環境庁)の該当種。
- VU)絶滅危惧 類。絶滅の危機が増大している種。
- NT)準絶滅危惧。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性がある種。
- ；「愛知県維管束植物レッドリスト」(平成 10 年、愛知県植物調査会)の該当種。
- 危急)現在のところ絶滅寸前というほどではないが、減少が著しく、あるいは生育地周辺の自然環境破壊が進行し、おり、このままでは遠からず絶滅が危惧される状態になると判断される植物。
- 固有)まだある程度の量の個体が残存しているが、愛知県を中心とした地域に固有、または著しく隔離分布をしている植物。
- ；「国立・国定公園特別地域内指定植物図鑑-南関東・東海・近畿編-」(1983 年、環境庁)のうち、愛知高原国定公園において指定されている種。
- ；「日本の野生植物」(1989 年、平凡社)参照。周伊勢湾要素種。

3.2 湿性園のモニタリング調査

(1) 調査概要

1) 調査目的

里山の谷戸に成立する湿地の復元整備と維持管理の効果に関する検証を行う。特に整備後植生の単調化が進行していたため、2002 年度の報告書において、目標植生を目指した維持管理方法を提案し、2004 年よりその方法に沿った維持管理方法が実施されており、その実施状況と植生の変化について、植生と植生断面の変化からモニタリング調査を行った。

2) 調査内容

ア．整備及び維持管理の把握

湿性園において、これまで実施されてきた整備内容及び維持管理作業の内容を把握する。

イ．植生の経年変化の把握

前年度までの現存植生図をもとに調査地域を踏査し、群落構造に変化がみられたところについて、必要に応じて植物社会学的植生調査を実施し、改めて組成表解析を行った上で、現存植生図を作成することによって把握した。

ウ．植生断面調査・林床植生調査

1998 年度に設置・調査した固定ベルト 1・2 において、植生の変化を追跡するため、詳細植生区分、植生断面図のモニタリングを実施した。変化の認められた場所については必要に応じて、植物社会学的植生調査を実施し、組成表解析を行った。

3) 調査期日

ア．整備及び維持管理の把握

2006 年年間を通じて把握。

イ．植生の経年変化の把握

2007 年 7 月 24～27 日

2007 年 9 月 22～25 日

ウ．植生断面調査・林床植生調査

2007 年 9 月 22～25 日

4)設定条件

湿生園において、初期整備、およびそれ以後の管理作業を経年的に繰り返す中、ヨシやカササゲといった強繁茂種の生育が旺盛になったため、明確な目標植生、およびそれに必要な作業方針を2002年度に策定した。

目標植生は以下に示すとおりであり、最も貧栄養な環境にある最上流部（第1面）を貧栄養湿地植生、ミズゴケ草原、低茎草地に誘導し、作業の経緯により比較的、植生が低茎に抑えられている最下流部（第5面）を浮葉植物群落を含む開放水域および第1面と同様に遷移初期型の低茎草地を目標植生とした。また、第2面、第3面にはそれらと対極的な草原植生である高茎草原、第4面は中間的な位置づけの中茎草地を目標植生とした。

植生の配分を田面によって違えた理由は、植生の多様性を意図的に持たせることにより、植物種の多様性、動物種を含めた生態系の多様性を目指したものである。

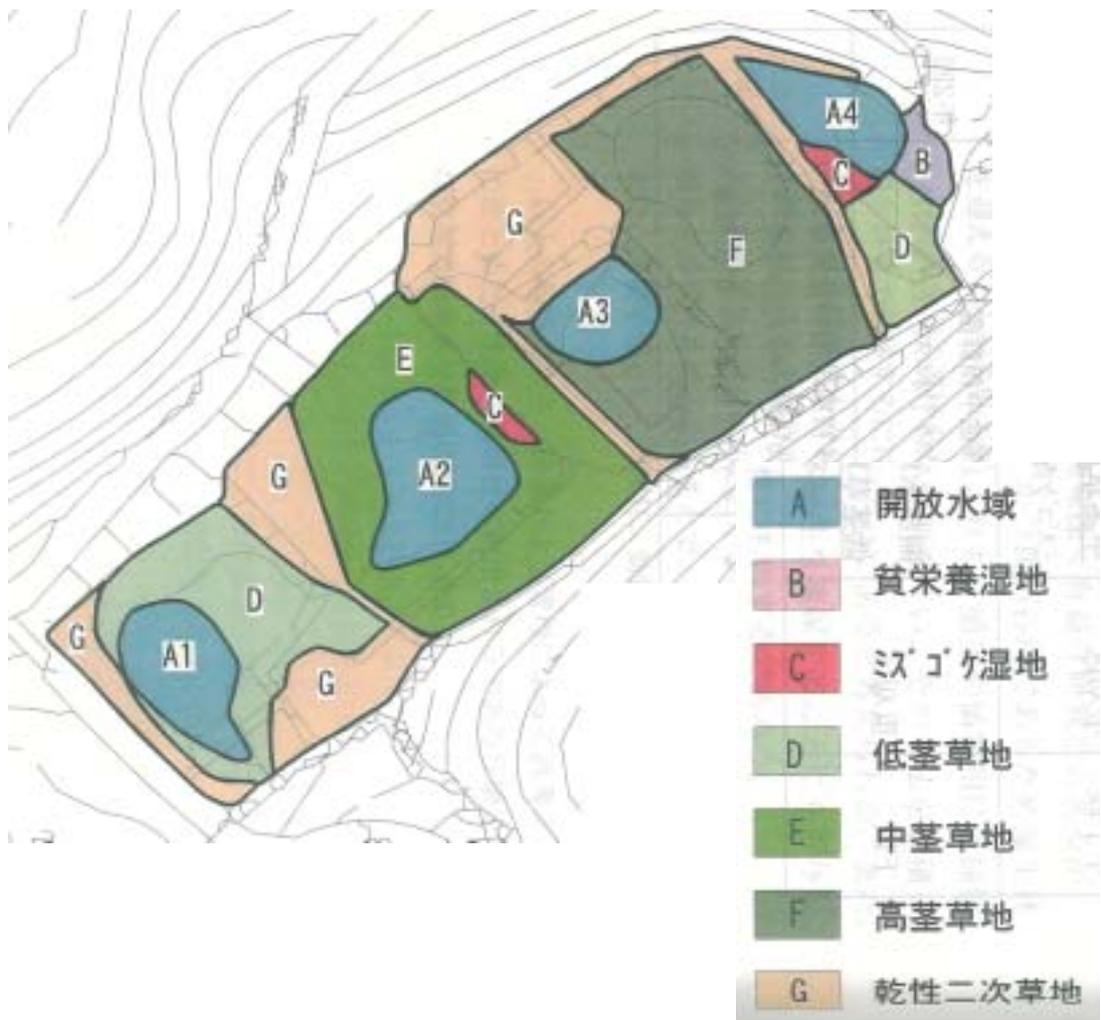
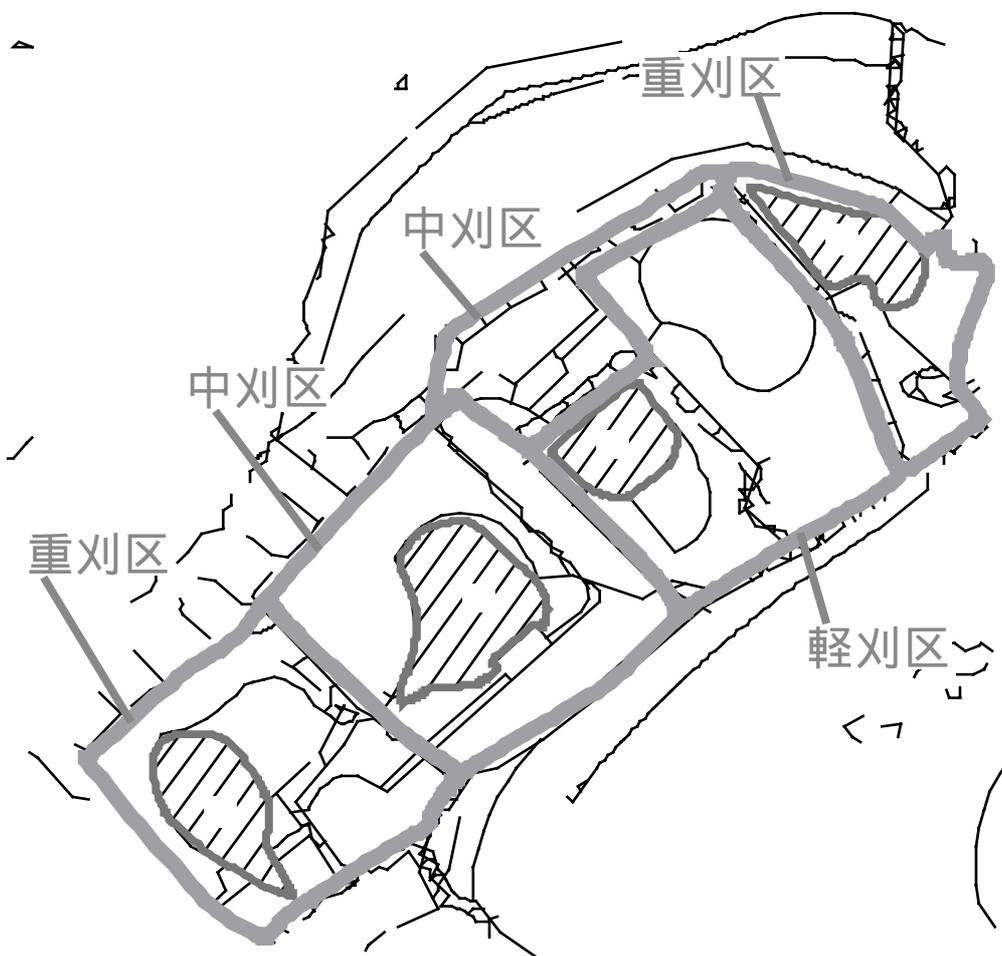


図 .3.2-1 目標植生

また、目標植生に誘導するための整備方針として、それぞれ目標植生別に作業方針を立てた。刈り取り作業別のエリア区分は以下に示す通りである。

遷移初期型の低茎草地に誘導する第1面、および第5面では、刈り取り回数を年3回というように刈り取り圧を高め、逆に高茎草地の維持を目標とする第2面では、年1回刈りで、冬季の枯れ草刈りのみとした。枯れ草の刈り取りは、田面に植物遺体が堆積することによる富栄養化を防ぐためである。



重刈区 ; 年3回刈り
中刈区 ; 年2回刈り
軽刈区 ; 年1回刈り(冬刈り)

図 .3.2-2 管理方針

(2)調査結果

1)整備及び維持管理の把握

なお、初期整備以来の湿生園の整備・管理作業記録は以下に示すとおりである。
2005年度における時期的な作業記録を下記に記し、区域別の作業記録を次頁に記す。

表 3.2-1 湿地性植物モニタリング対象地域の整備内容

整備内容	実施年度
放棄水田跡地の湿地としての復元	1997
各期に草刈りを実施	1998
初夏に草刈りを実施	1999
木道沿いの草抜き	2000 (6月)
草刈り	2001(6月～8月)
草刈り	2002(4月～12月)
草刈り・掘り取り	2003(5月～10月)
草刈り・掘り取り	2004(5月～10月)
草刈り・掘り取り	2005(4月～10月)
草刈り・掘り取り	2006(4月～10月)
草刈り・掘り取り	2007(4月～10月)

表 .3.2-2 湿性園管理記録 (2003 年～2007 年)

池面	草刈り					湛水域の処理						
	方針	実績				方針		実績				
	刈取レベル)	2003	2004	2005	2006	2003	2003以降	2003	2004	2005	2006	2007
第1面	重刈区 (年3回)	年1回 (10月)	年2回 (1月) (2月)	5月 6月 7月 11月	年2回	初年度 掘り取り	毎年 実施		1月; かま除去・草刈	11月; 泥上げ ヨシ・カサ ゲ根茎 掘り取り	2005 年と同様	2006年 と同様
第2面	軽刈区 (年1回)	年1回 (10月)	年1回 (2月)	4月 5月 7月; 一部残	年1回	-	-					
第3面	軽刈区 (年1回)	年2回 (6月) (10月)	年2回 (6-7月) (1月) (2月)	5月 7月	年2回	初年度 掘り取り	毎年 実施	6月; ヨシ・ガマな どの根の掘 り取り 10月; ヨシ・カサ ゲなどの掘 り取りを池 面の辺縁部 で実施	1月; かま除去・ 草刈 6-7月;掘 削			
第4面	中刈区 (年2回)	年2回 (6月) (10月)	年2回 (6-7月) (2月)	4月 5月 6月 7月 11月	年2回	初年度 掘り取り	隔年 実施	6月; ヨシ・ガマな どの根の掘 り取り 10月; ヨシ・カサ ゲなどの掘 り取りを池 面の辺縁部 で実施	6-7月;掘 削	11月; 泥上げ ヨシ・カサ ゲ根茎 掘り取り	2005 年と同様	2006年 と同様
第5面	重刈区 (年3回)	年2回 (5~6 月) (10月)	年2回 (7月) (8月)	5月 6月 7月	年2回	初年度 掘り取り	隔年 実施		8月:掘 取			

田面は上流から1面、2面・・・としている。

掘り取りは池内の掘り取り作業を示し、必ずしも田面の全面にわたる除去作業ではない。

刈り取りの詳細については資料編に記す。

はセイタカアワダチソウを選択的に除去(特に第3面と第4面の一部で集中的に実施)

年度ではなく、年次を示す。

2) 植生の経年変化の把握

湿性園の植生図を図 3.2-2 に示す。

湿性園については、今年度の現地調査の結果より、乾生二次草原 10 群落、高層湿原 2 群落、適潤～過湿な草本群落を 6 群落、抽水 8 群落、浮葉・沈水食物群落を 2 群落、合計 22 の群落および下位群落を区分した。

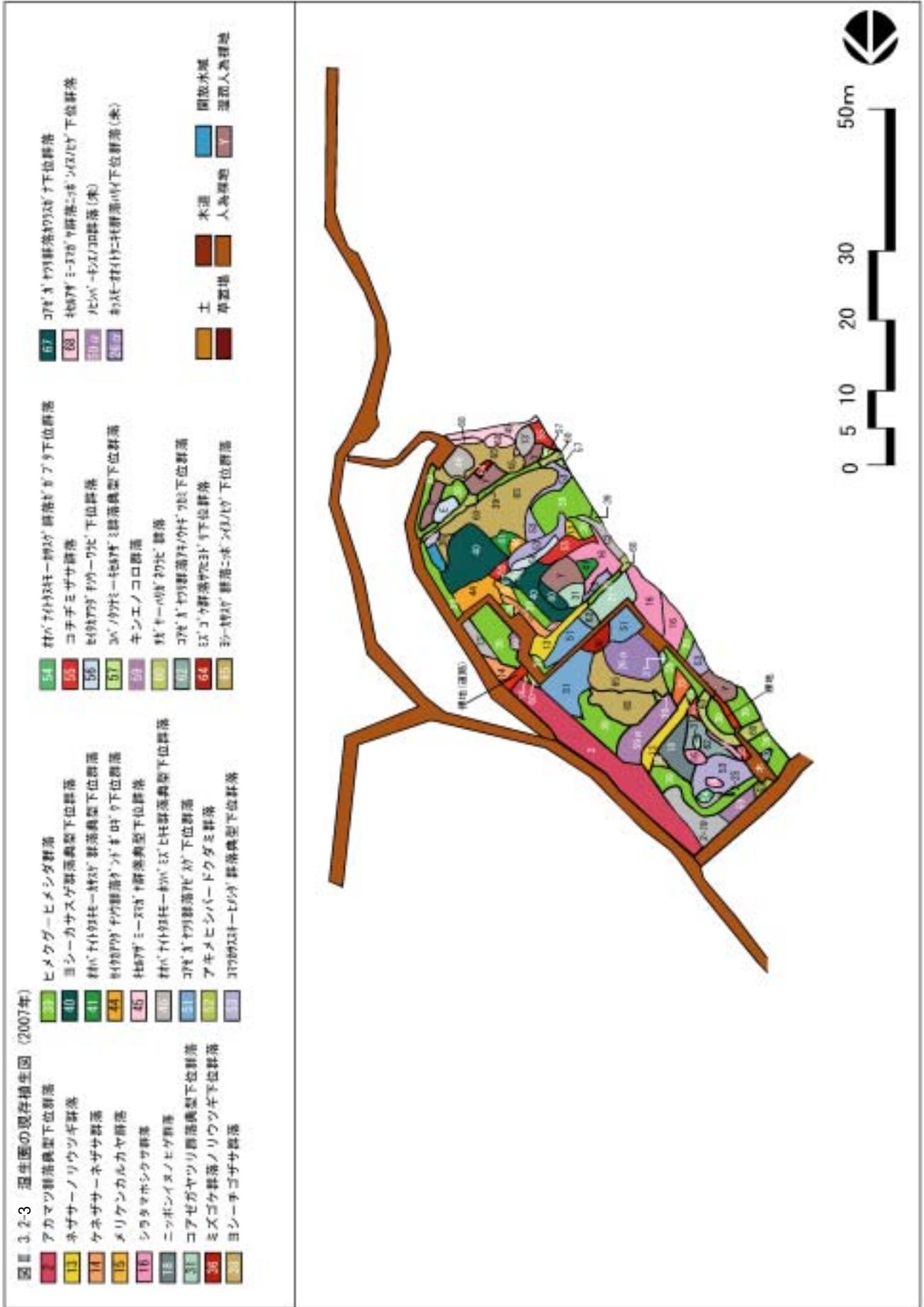
湿性園において、今年度までに確認された主要構成種に着目した主な遷移系列を図 3.2-4(1)～(3)に示す。主な遷移系列については今年度特別にみられた変化はなかった。

ア．植生の概要

今年度見られる植生は、図 3.2-2 の現存植生図に示すとおりであり、全田面に湿生草原が広がるが、第 5 面の下部や左岸側、および第 4 面の右岸下流部などではやや乾性化した植物群落も見られる。

湿性草原はホシクサ類などが優占する湧水地点に遷移初期段階に成立する貧栄養湿地の低茎草原から、カサスゲやヨシが優占する草本群落としては極相に近い高茎草原までが分布している（前者の植生としてはイトイヌノヒゲ群落、チゴザサ・イトイヌノヒゲ群落、後者としてヨシ・カサスゲ群落、オオバナイトタヌキモ・カサスゲ群落が成立している）。また、遷移途中相のコアゼガヤツリやチゴザサなど低茎～中茎の草本が優占するコアゼガヤツリ群落やヨシ・チゴザサ群落、それらの群落が人為攪乱を受けたタイプのコマツカサススキやヒメシダが優占するヒメシダ群落なども分布するほか、流水辺にはヌマガヤやキセルアザミが優占するキセルアザミ・ヌマガヤ群落やコバノタツナミ・キセルアザミ群落、一部の過湿立地でミズゴケ類が湿地の表層を覆う高層湿原的な植生（ミズゴケ群落）も成立している。

比較的乾性化した立地では乾性二次草原が広がっている。路傍にはアキメヒシバやエノコログサ類など中茎イネ科草本が分布する路傍雑草群落が成立し、土手状の地形にはチガヤが繁茂するチガヤ・ハリガネワラビ群落、ワラビを多く含むセイタカアワダチソウ群落、およびササ類が繁茂するケネザサ・ネザサ群落が成立している。また、陸地化し、踏圧などを受け、乾燥化しつつある立地にはダンドボロギクなどキク科の帰化植物を多く含むセイタカアワダチソウ群落が成立するほか、より乾燥化した立地ではメリケンカルカヤが優占するメリケンカルカヤ群落が成立する。



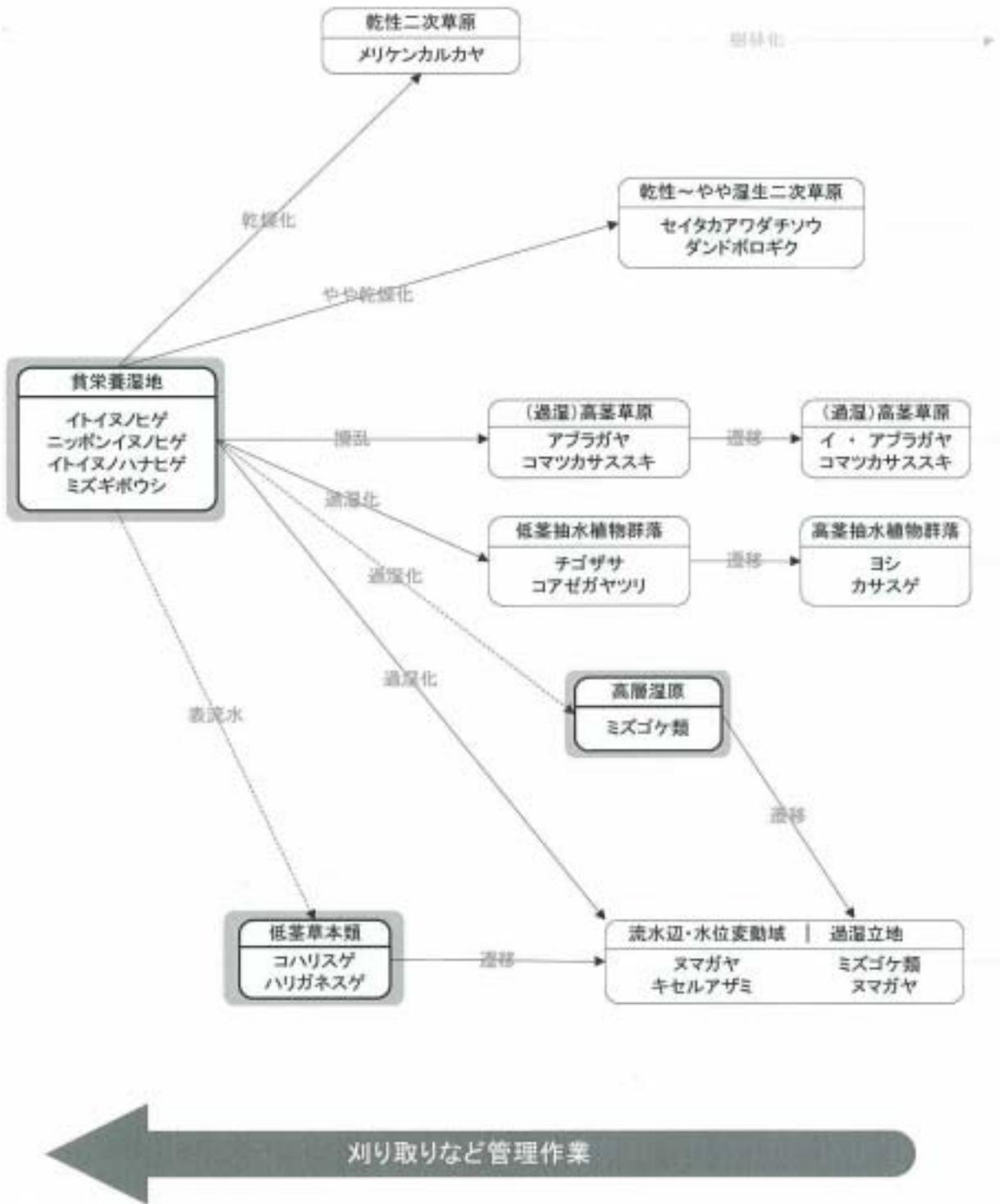


図 3.2-4(1) 遷移進行の方向 (貧栄養湿地 高層湿原 流水辺湿地)

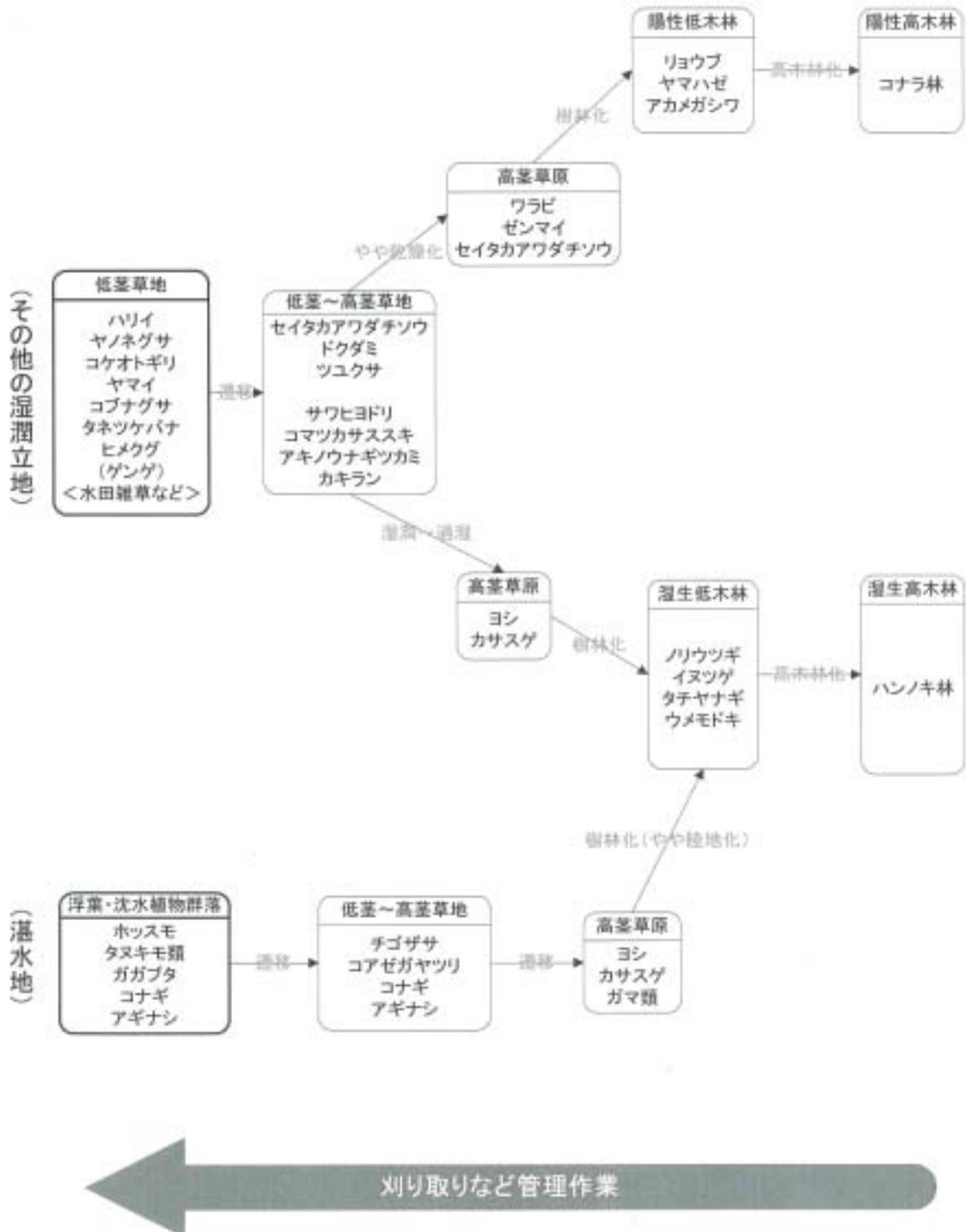


図 3.2-4(2) 遷移進行の方向 (貧栄養湿地 高層湿原 流水辺湿地)

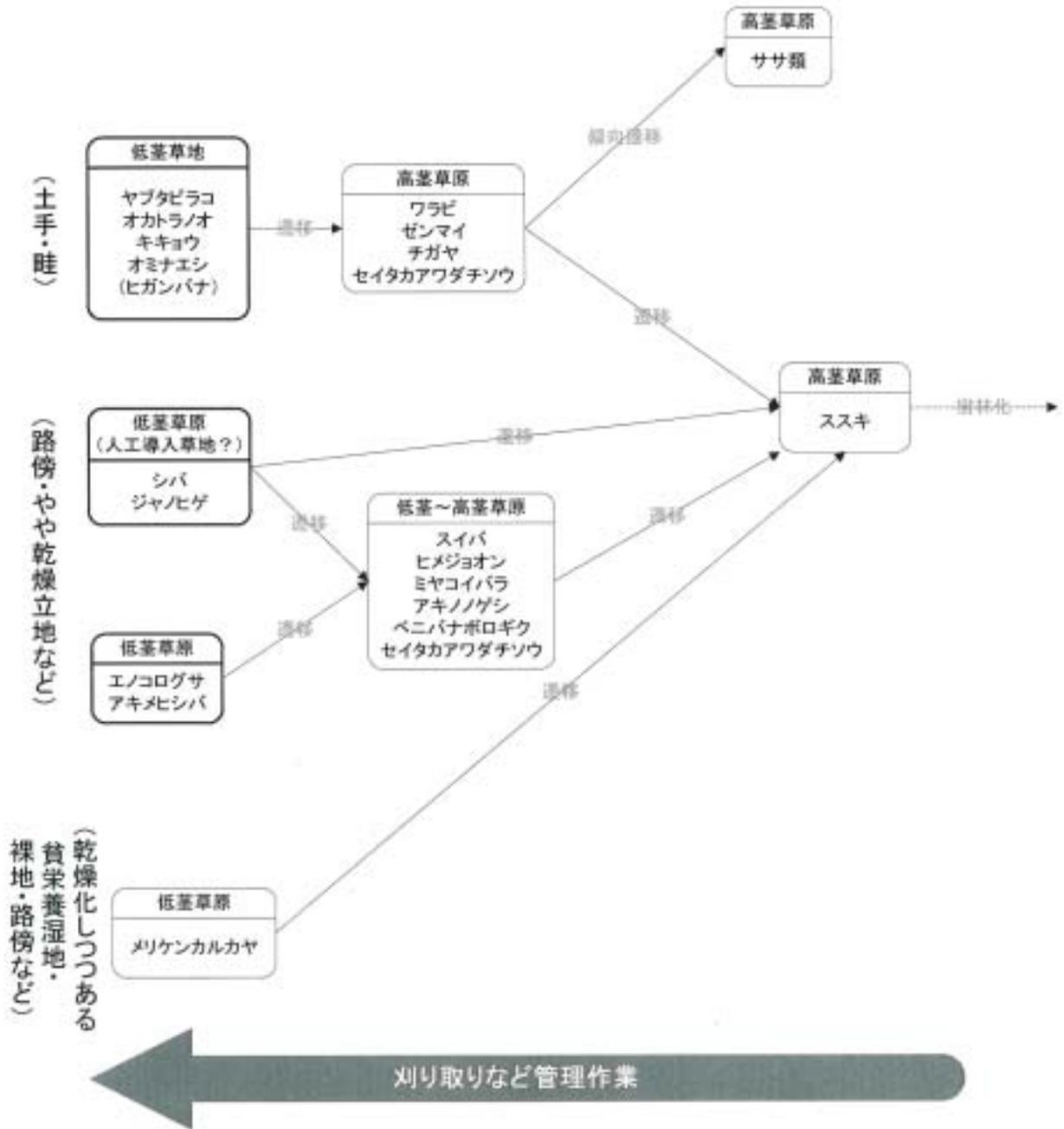


図 3.2-4(3) 遷移進行の方向 (貧栄養湿地 高層湿原 流水辺湿地)

イ．近年の変化

2004 年度以降の植生の変化としては、以下の6点が上げられる。主要な植生の分布域の変化を図 3.2-5 に示す。

- 1 ; ミズゴケ湿地の拡大 (第4面) …………… ~ 2003 年 .
- " 拡大の停止 (第4面) …………… 2004 年 ~
- 2 ; 貧栄養湿地の分布域の縮小 (第5面、第2面、第1面) …………… 2004 年 .
- " 拡大 (第5面) …………… 2006 年 .
- 3 ; 中茎抽水植物群落の分布域の縮小 (第5面) …………… 2004 年、2006 年 .
- " 拡大 (第5面) …………… 2005 年、2007 年 .
- 4 ; 沈水植物群落の分布域の拡大 (第4面) …………… 2003 年 .
- 沈水植物群落の分布域の拡大 (第1面) …………… 2006 年 .
- 沈水植物群落の分布域の拡大 (第5面) …………… 2004 年 .
- " 縮小 (第5面) …………… 2005 年 ~
- 5 ; セイカワダ¹⁾群落の拡大 (第4面) …………… 2003 年 .
- 6 ; 湛水域、陸地化域の明確化の進行 (第3、4、5面) …………… 2004 年 ~

注) 湿生園の柵田状の田面を上流部から第1面、・・・第5面と呼称する。

ミズゴケ湿地は2000年頃から徐々に拡大していったが、2003年度を境に生長を停止する。これはそれまでの管理が田面に対する面的な管理であったのが、掘り取りエリアを明確に分離し、水路を明確にしたためと考えられる。ミズゴケはある程度の浅水域で分布を徐々に拡大していくと考えられ、周辺を水路で囲む管理(深く掘り取る管理)を継続したため、以降拡大は見られない。

貧栄養湿地は、イトイヌノヒゲなどのホシクサ類、イトイヌノハナヒゲなどのイグサ類などが特異的に生育することが知られており、これらの植物は整備当初から生育は確認されていたが、群落として抽出するほどのまとまりは無かった。それが2003年度にはイトイヌノヒゲ型で完全な貧栄養湿地タイプではないが、随所で小群落の成立が確認された。これは湧水地点で高茎種の刈り取りなどの管理が実施されることにより、被陰などの競合条件が緩和されたため群落が発達したものと考えられ、以後、面的な拡大やより貧栄養湿地に特化した植物群落の成立の可能性があった。しかし、2004度には貧栄養湿地はほとんど見られなくなり、2005年度も面的な拡大は見られなかった。この原因は高茎種が再び伸張したことが考えられる。ただし、2006年度、2007年度には第5面の湧水のある上部畦斜面において再び拡大が見られた。この原因は数年繰り返してきた草刈りの成果や、植物の周期性などが考えられ、同様の管理を実施すれば、ある程度の維持も可能であることが示唆された。

中茎抽水植物群落や沈水植物群落の拡大や縮小は管理施業と密接な関係がある。第4面や第5面では開放水域的な水面を確保するために田面の一部で掘り取りが行われて

おり、これは低茎植物群落の分布域でも行われたため、コアゼガヤツリ群落など低茎植物群落が減少し、オオバナイトタヌキモ - カサスゲ群落などの浮葉・沈水植物群落が広がった。特に第4面では2003年の管理施業の本格的開始からその傾向が続いている。第5面では、2004年度に最も大きく影響を受けて沈水植物群落の分布が拡大したが、続く2年は大株の掘り取りが行われず、小株が暫時生長したため、徐々に高茎種が広く分布しつつある。また、これらの掘り取り施業は田面の流路を顕在化させるため、流路と陸地の区分が明確になり、掘り取りが実施されない周辺部では陸地化が進行しており、セイタカアワダチソウ群落などが拡大している。2007年度には掘り取り後の回復の過程からか、中茎抽水植物群落は増加している。

陸地化の傾向は2004年度から見られ、2005年度以降、いっそう顕著に見られるようになった。理知区化した場所やその周辺の湿潤地では、セイタカアワダチソウ、ベニバナボロギク、メリケンカルカヤなどの帰化植物や路傍雑草、樹林生植物の侵入が見られる。陸地化した場所周辺では、組成が攪乱を受けており、注水植物が減少し、イ、アブラガヤ、アキノウナギツカミなど攪乱要素の植物種群が増加した。

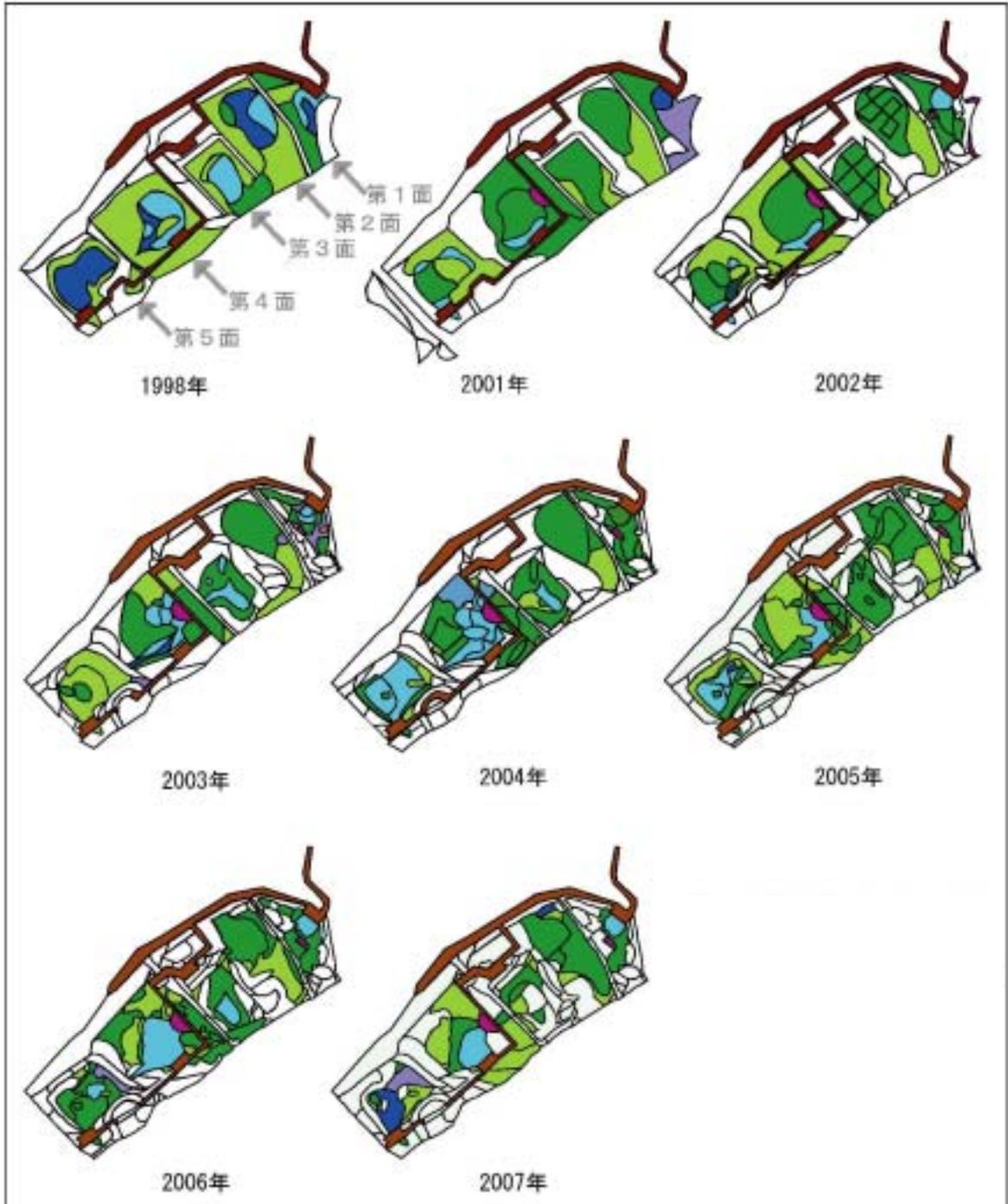


図 3.2-5 湿性圃の植生の変遷

凡例

- | | |
|---|---|
| ミズゴケ群落 | 浮葉・沈水植物群落 |
| 貧栄養湿地植物群落 | 開放水域 |
| 抽水植物群落(中茎草本or一年生草本優占) | 木道 |
| 抽水植物群落(多年生高茎草本優占) | |
| その他の植生(二次的要素の強い植生など) | |



ウ．植生断面調査・林床植生調査

1998年度に湿生園の上流部および下流部に設置された固定ベルト1、2について、詳細な植生区分を行うとともに植生断面図を作成し、その変化を追跡した。

ア) 固定ベルト1

1998年から2007年の植生断面図および詳細植生区分図を図 3.2-6(1)・(2)に示す。また、資料4に林床植生区分の組成表を示す。

整備直後は、田面の中央にホッサモを中心とした沈水植物群落(No.11,12)が成立していたが、2000年度にはカサスゲが繁茂するようになった(No.16)。全面的な刈り取り(2001年度)、部分的な刈り取り(2002年度)などによってもカサスゲの繁茂は抑えられなかったため、2003年度初頭から掘り取りを毎年実施したところ、沈水植物群落(No.19)が復活し、2004年度はさらにその周辺でヨシやカサスゲの繁茂がかなり抑えられた低茎タイプ(ニッポンイヌノヒゲ-ハリイタイプ)が成立するようになった。2005年度には沈水植物群落のエリアは再びカサスゲの繁茂が目立つようになり、ニッポンイヌノヒゲ-ハリイタイプは再び減少したが、2006年度には再び掘り取り影響により、沈水植物群落(No.25)が成立するに至っている。

なお、その他のカサスゲ型の植生は、刈り取りの影響が見られる刈り取りタイプが多く見られた。

右岸の木道に挟まれたエリアは、整備直後にはヌカキビタイプが広がっていたが、その後徐々に立地の乾燥化が見られ、2000年度からはヒメシダ-チゴザサタイプに区分されていた。その後、2003年度からは、同タイプの中でもコアゼガヤツリ、ウシクゲなど過湿から湛水立地を好むカヤツリグサ属が繁茂する植生に変化した。

断面図からは、まず、周辺の植生として、コナラ、アカマツ、リョウブなどの高木の生長が著しく、右岸では樹高を増して湿性園の壁となるばかりでなく、田面上部にも枝を伸ばしつつあり、田面の日照を阻害する傾向が強まりつつある。左岸側でもコナラリョウブの成長が著しく同様のことが言える。田面の植生では、管理影響が大きく、まだ日照阻害による確かな影響は見られない。ただ、樹林生の植物やコナラなどの樹林構成種の実生が田面で見られる。

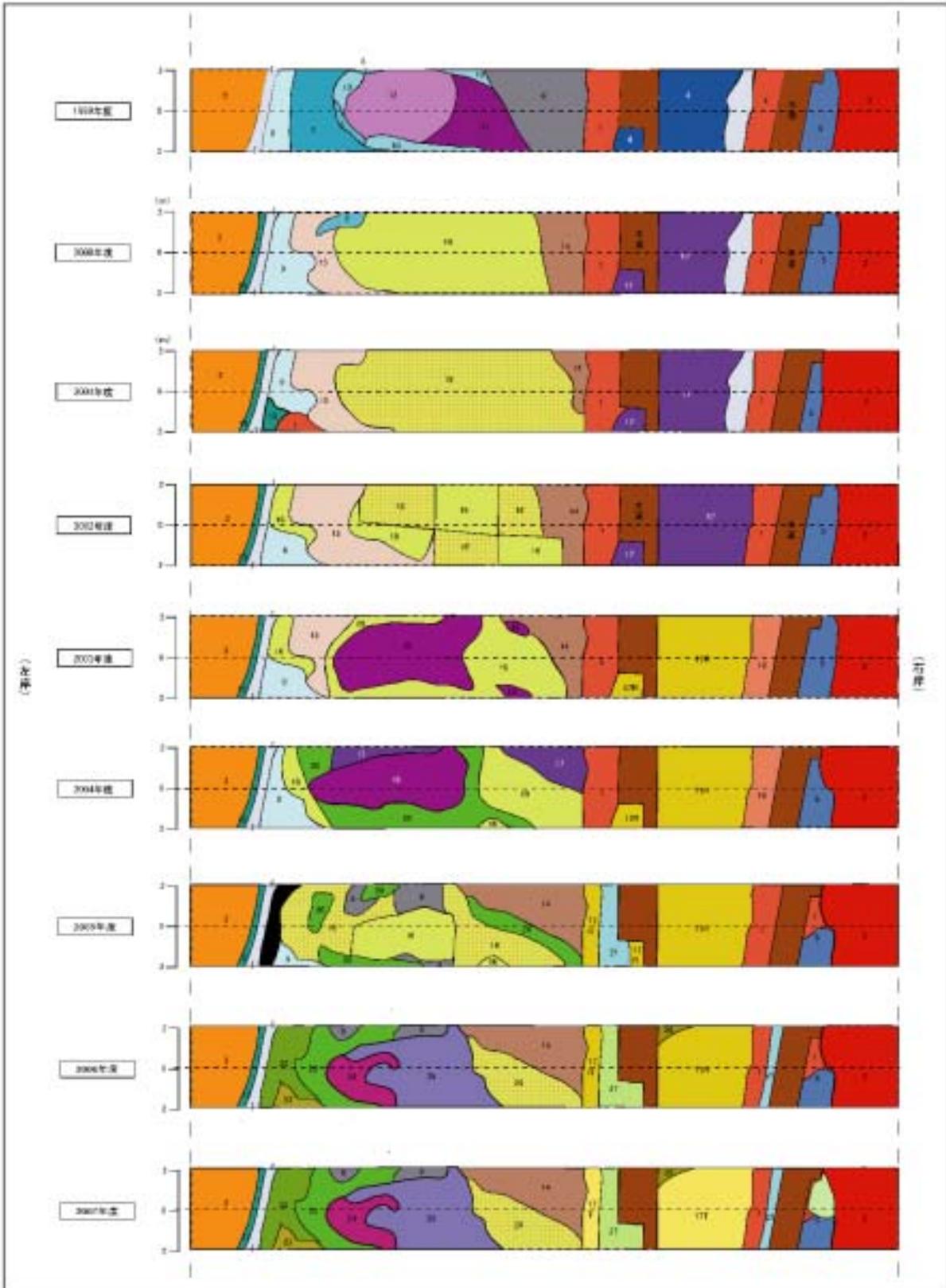


図 3.2-6 (1) 固定ベルト 1 における林床植生の変化

詳細植群区分-凡例

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 101 ナラビークナギサタイプ | 111 カササギタイプ | 121 ヒメダマ-ホトツグタイプ | 131 赤松-コナラタイプ | 141 コナラ-スギタイプ | 151 コナラ-スギタイプ | 161 コナラ-スギタイプ | 171 コナラ-スギタイプ | 181 コナラ-スギタイプ | 191 コナラ-スギタイプ | 201 コナラ-スギタイプ | 211 コナラ-スギタイプ | 221 コナラ-スギタイプ | 231 コナラ-スギタイプ | 241 コナラ-スギタイプ | 251 コナラ-スギタイプ | 261 コナラ-スギタイプ | 271 コナラ-スギタイプ | 281 コナラ-スギタイプ | 291 コナラ-スギタイプ | 301 コナラ-スギタイプ | 311 コナラ-スギタイプ | 321 コナラ-スギタイプ | 331 コナラ-スギタイプ | 341 コナラ-スギタイプ | 351 コナラ-スギタイプ | 361 コナラ-スギタイプ | 371 コナラ-スギタイプ | 381 コナラ-スギタイプ | 391 コナラ-スギタイプ | 401 コナラ-スギタイプ | 411 コナラ-スギタイプ | 421 コナラ-スギタイプ | 431 コナラ-スギタイプ | 441 コナラ-スギタイプ | 451 コナラ-スギタイプ | 461 コナラ-スギタイプ | 471 コナラ-スギタイプ | 481 コナラ-スギタイプ | 491 コナラ-スギタイプ | 501 コナラ-スギタイプ | 511 コナラ-スギタイプ | 521 コナラ-スギタイプ | 531 コナラ-スギタイプ | 541 コナラ-スギタイプ | 551 コナラ-スギタイプ | 561 コナラ-スギタイプ | 571 コナラ-スギタイプ | 581 コナラ-スギタイプ | 591 コナラ-スギタイプ | 601 コナラ-スギタイプ | 611 コナラ-スギタイプ | 621 コナラ-スギタイプ | 631 コナラ-スギタイプ | 641 コナラ-スギタイプ | 651 コナラ-スギタイプ | 661 コナラ-スギタイプ | 671 コナラ-スギタイプ | 681 コナラ-スギタイプ | 691 コナラ-スギタイプ | 701 コナラ-スギタイプ | 711 コナラ-スギタイプ | 721 コナラ-スギタイプ | 731 コナラ-スギタイプ | 741 コナラ-スギタイプ | 751 コナラ-スギタイプ | 761 コナラ-スギタイプ | 771 コナラ-スギタイプ | 781 コナラ-スギタイプ | 791 コナラ-スギタイプ | 801 コナラ-スギタイプ | 811 コナラ-スギタイプ | 821 コナラ-スギタイプ | 831 コナラ-スギタイプ | 841 コナラ-スギタイプ | 851 コナラ-スギタイプ | 861 コナラ-スギタイプ | 871 コナラ-スギタイプ | 881 コナラ-スギタイプ | 891 コナラ-スギタイプ | 901 コナラ-スギタイプ | 911 コナラ-スギタイプ | 921 コナラ-スギタイプ | 931 コナラ-スギタイプ | 941 コナラ-スギタイプ | 951 コナラ-スギタイプ | 961 コナラ-スギタイプ | 971 コナラ-スギタイプ | 981 コナラ-スギタイプ | 991 コナラ-スギタイプ | 1001 コナラ-スギタイプ |
|-----------------|-------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|

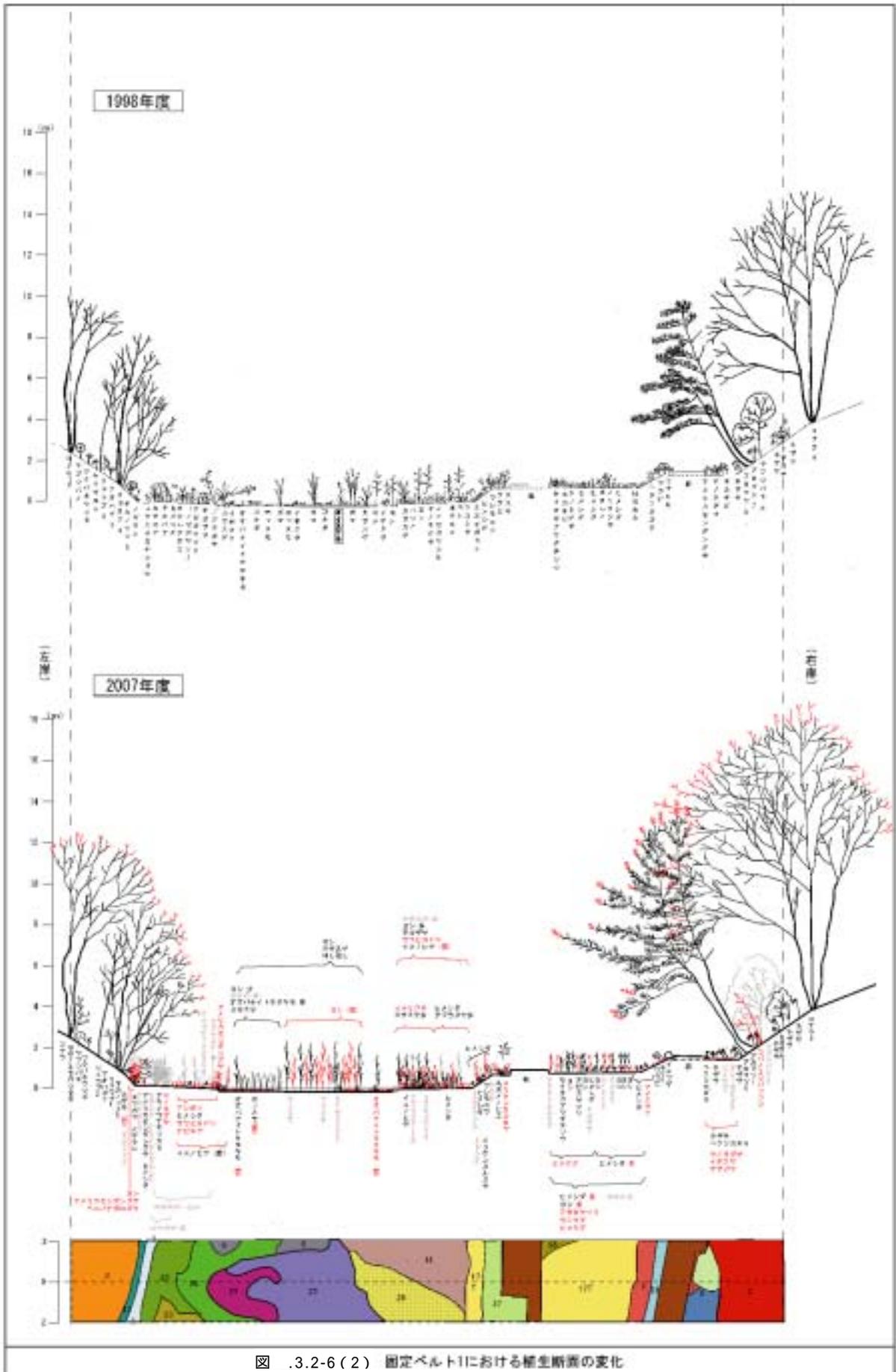


図 3.2-6(2) 固定ベルト1における植生断面の変化

イ) 固定ベルト 2

1998 年から 2007 年の植生断面図および詳細植生区分図を図 3.2-7(1)・(2)に示す。また、資料 4 に林床植生区分の組成表を示す。

植生図を見ると、整備直後は、中央にホッスモを中心とした沈水植物タイプが成立して低茎のハリイと混生するカサスゲタイプが広がっており、固定ベルト 1 より頻繁に掘り取りが実施されていたため、浮葉・沈水植物タイプが維持されていたが、次第にカサスゲが広がる傾向にあり、2003 年度には、下層に沈水植物が混生するものの上層を完全にカサスゲが覆うタイプに至った。2004 年度は再び掘り取りなどの影響により浮葉・沈水植物タイプが広がり、2005 年度は 5 年程度ぶりにハリイ - カサスゲタイプやヨシ - ホッスモタイプの成立が見られた。2006 年度になると、再びヨシ、カサスゲなどの高茎種が広がりつつあり、繁茂状況や植生高は低い物の、植生的にはヨシ - カサスゲタイプなどの高茎種型に移行しつつあった。しかし、2007 年度はイヌホタルイタイプに移行した。これは掘り取りの影響を強く受けたもので、イヌホタルイが所々で賛成する開放水域に近い植生である。

一方、左岸側では木道付近にアギナシ - コアゼガヤツリタイプなど中茎の抽水植物タイプの植生が広がっていたが、2004 年度の掘り取り以降は、中心部の流路化、周辺部の陸地化・乾燥化がすすみ、コチヂミザサタイプからササガヤ - ヒメシダタイプが広がりつつある。

断面では、左岸のカシミザクラ、右岸のアカマツといった高木が伐採され、一時的に両岸付近の田面の照度環境が向上したと考えられた。なお、樹林の下層では低木類などの生長が顕著に見られる。ただし、右岸では、アカマツが伐採されたものの、これら低木層の繁茂や、残存するコナラ高木の旺盛な生育により、整備直後よりも樹林化が進んでいる。総じて、両岸とも一部の高木を伐採したことにより、湿性園の照度は向上したものの、現在は残存する高木や低木の生長が著しく、伐採前の 1998 年よりも照度環境は悪化していると考えられる。

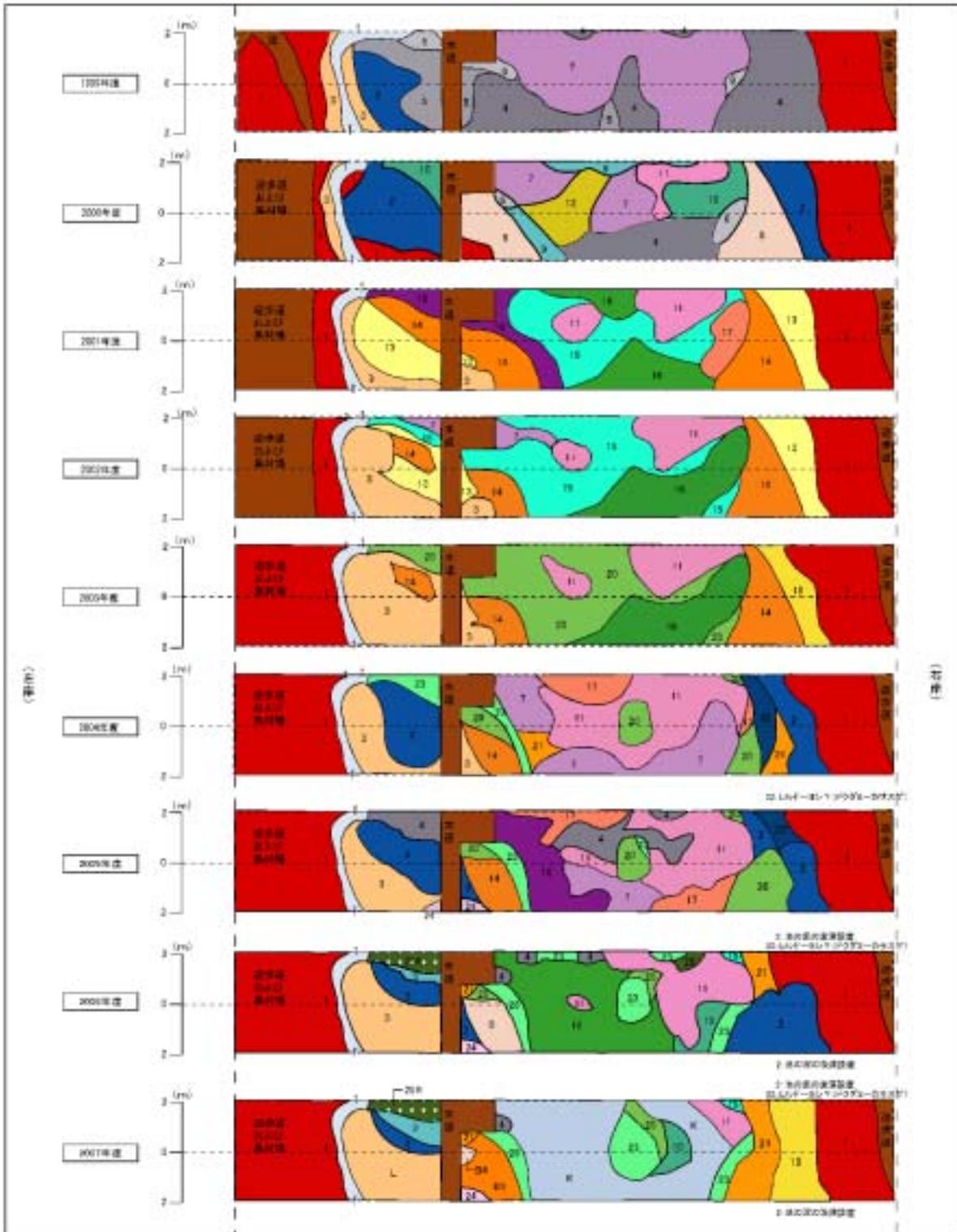
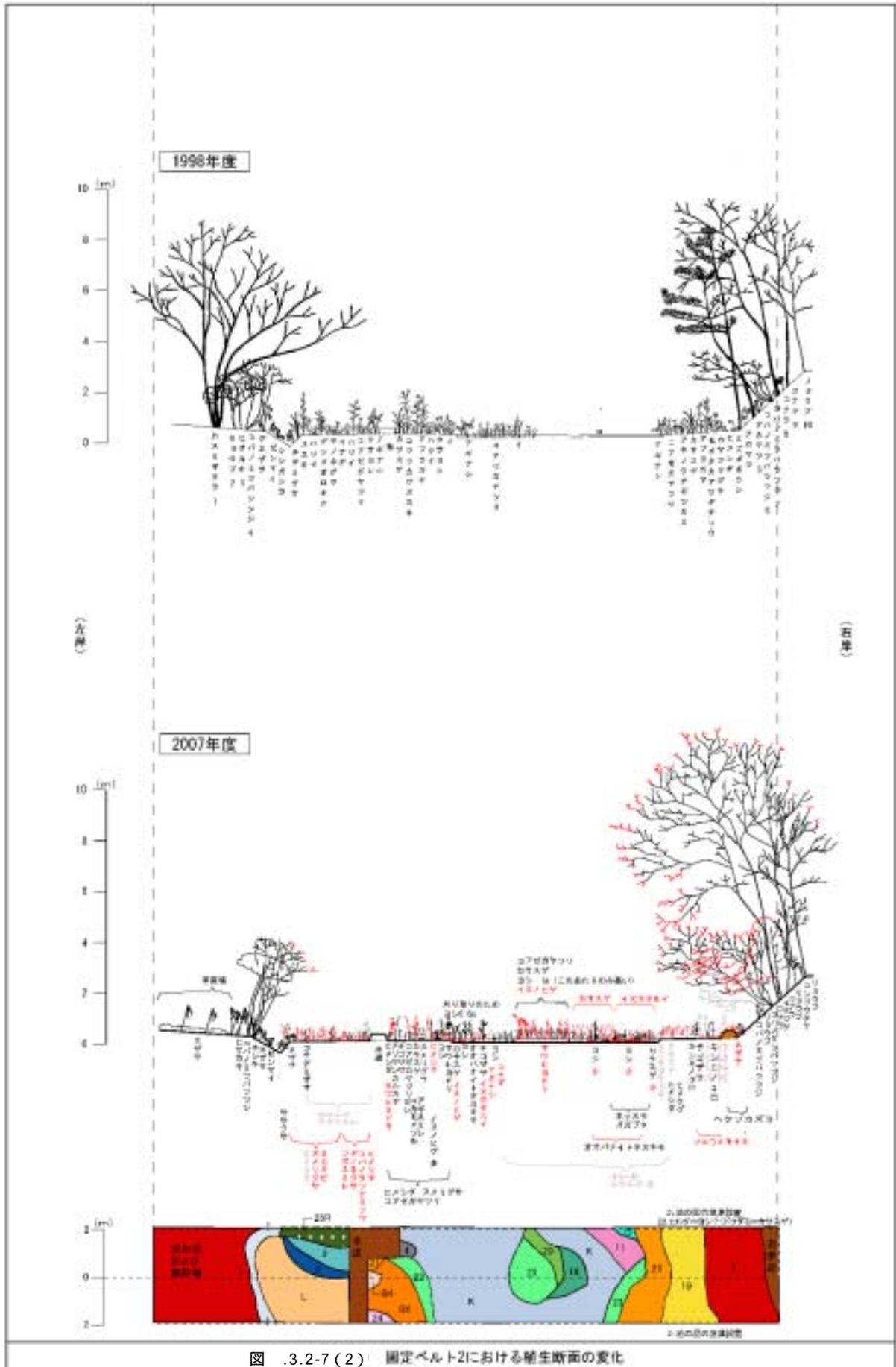


図 .3.2-7 (1) 固定ベルト 2 における林床植生の変化

詳細植物区分・凡例

- | | | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| ■ ケネザタイプ | ■ 111 古ネグサ-カササゲタイプ | ■ 124 ヒメクダ-ヒメシダタイプ | ■ 125 イヌホトトギス-アケボノタイプ |
| ■ スカサビタイプ | ■ 112 ヨシ-コナギタイプ | ■ 125 ヒメシダ-チゴザサタイプ | ■ 126 草ササ-アケボノタイプ |
| ■ コササギタイプ | ■ 113 ヤブネグサ-コササギタイプ | ■ 126 ニッポレイスノヒゲタイプ | ■ 127 イヌホトトギスタイプ |
| ■ ハリイ-カササゲタイプ | ■ 114 コマツカサススノイタイプ | ■ 127 ハリガネフタタイプ | ■ 128 ササガヤ-ヒメシダタイプ |
| ■ イ-コアゼガヤツリタイプ | ■ 115 赤ハナハナキ-コササギタイプ | ■ 128 カササゲ-コソノバタイプ | ■ 129 裸地 |
| ■ アギナシ-コササギタイプ | ■ 116 ヨシ-カササゲタイプ | ■ 129 カササゲ-コソノバ刈取り型タイプ | ■ 130 流路・道 |
| ■ ホツスタイプ | ■ 117 コナギタイプ | | ■ 131 チッキ・宿り株・岩 |
| ■ 118 アケボノ-コササギタイプ | ■ 118 ヨシ-ホツスタイプ | | |
| ■ 119 ササガヤツリタイプ | ■ 119 ヘクソカズタイプ | | |
| ■ 120 カササゲ-コソノバタイプ | ■ 120 コアゼガヤツリ-カササゲタイプ | | |

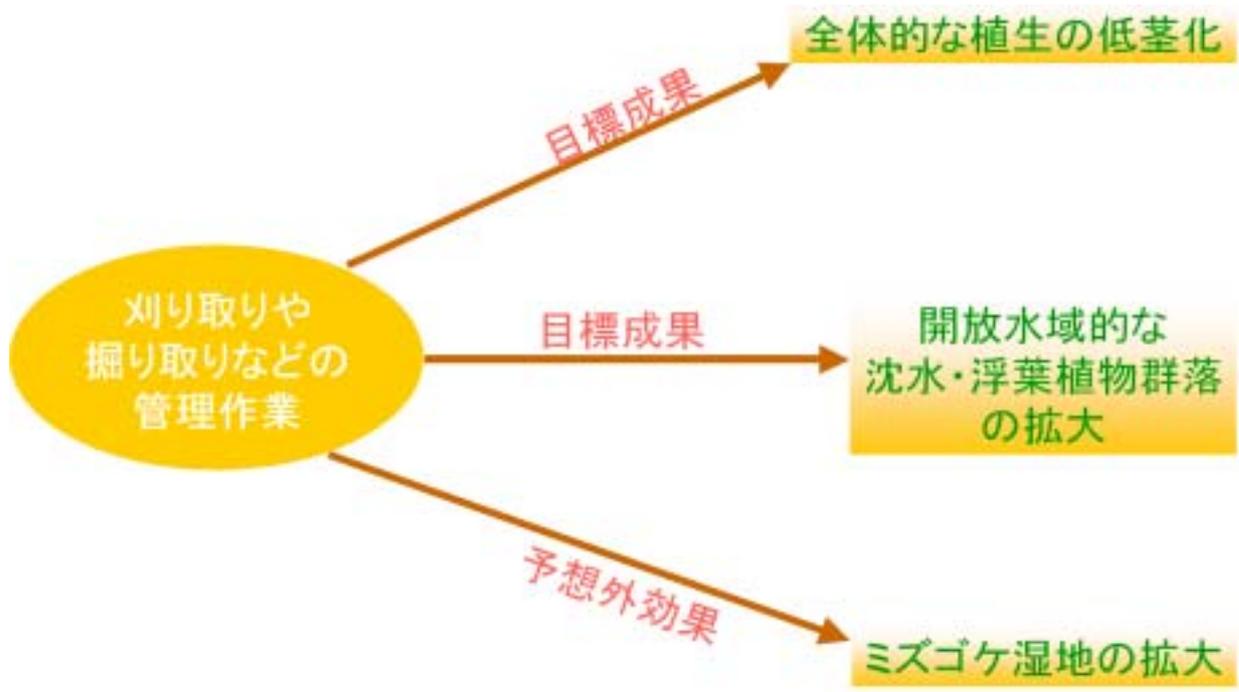


(3)まとめと今後の課題

1)まとめ

初期整備以後、刈り取り、抜き取り、および掘り取りなどの管理作業を継続し、特に2003年以後は2002年に提案した管理方針に従って、おおむね管理作業が実施されてきた。この結果、湿生園全体では、ヨシ・カササゲといった強繁茂種の生育を抑制し、植生の低茎化の維持を図ることができた。また、開放水域的な沈水・浮葉植物群落の生育立地の確保、植生の維持ができた。一方、ミズゴケ湿地が拡大するといった予想外の効果もあった。

これらの結果から、ある程度の植生の多様化を図ることができ、意図した環境の維持が図られており、一定の整備及び維持管理効果が得られつつあると言える。



刈り取りの強弱と掘り取りで、ある程度草丈を低く維持できる。

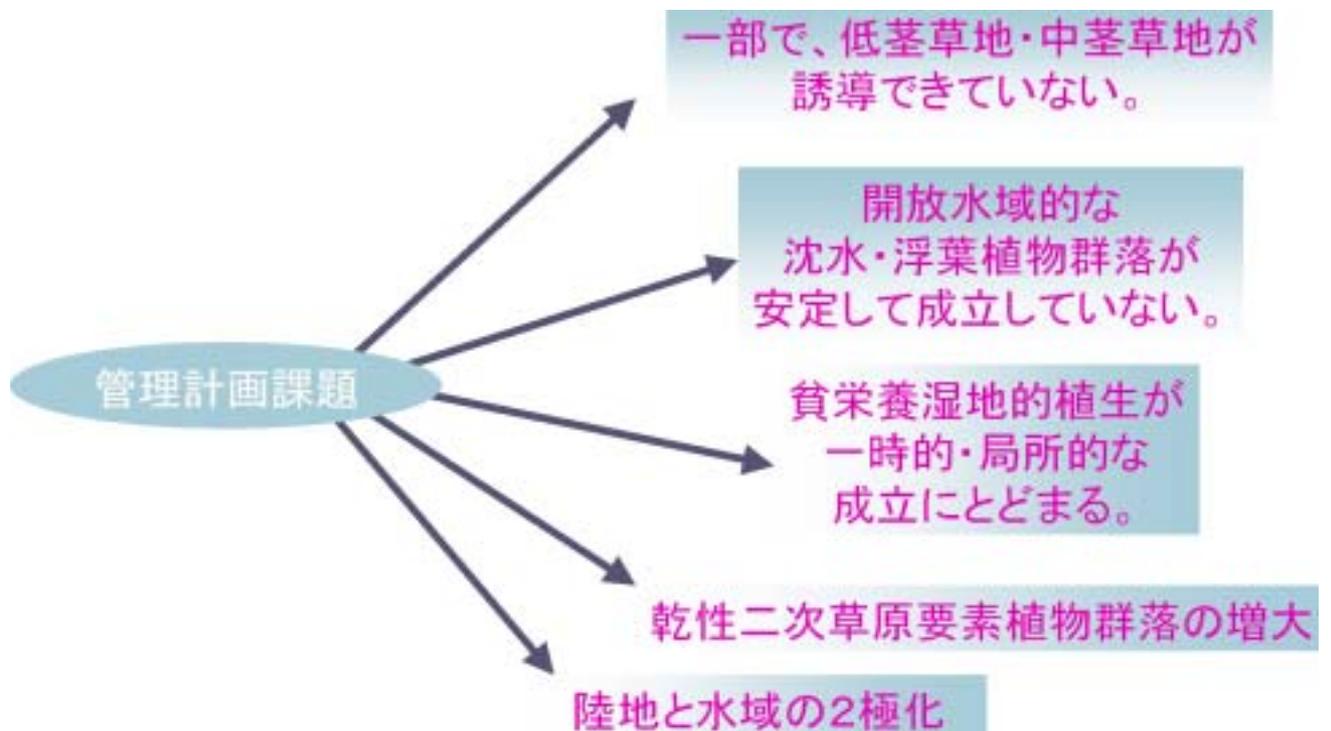
2)課題

前項で示すように整備・管理の結果は、一定の効果は見られるものの課題もいくつか表出している。

全体的には植生は低茎化を図れたが、浮葉・沈水植物群落、低茎草地、および中茎草地の安定的な確保には至っていない。

貧栄養湿地的な植生は一時的、および局所的に成立はしたものの、偶発的なものであり、その成立のための整備・管理作業は未だ明確ではない。

掘取り作業は、開放水域や浮葉・沈水植物群落の生育立地の確保にはつながったが、各田面では、陸域と水域の2極化を促進する結果となっており、一部で乾燥化が進み、セイトカアワダチソウ群落など、帰化植物が優占する群落の成立を助長している。



3)管理方針の検討

調査の結果浮かび上がった整備・管理の効果と課題をうけて、今後の整備・管理方針としては、特に以下の2点があげられる。

- ；より好適な時期の刈り取りを実施。
- ；陸水2極化についての検討
- ；林縁部の草刈り強化及び間伐の検討

は特に遷移初期型の低茎植物群落誘導エリアである第1面・第5面について必要と考えられる。これらのエリアは、より徹底した年3回刈り、および秋期までの全面的な刈り取りが必要と考えられる。

また、第1面は最も貧栄養な水に涵養されるエリアであり、貧栄養湿地に誘導できる可能性がある。湿生園全体の生物多様性を維持するため、および湿生園全体を湿性草原のモデルエリアとするために、植生の多様性を創出することが望ましい。第1面を貧栄養湿地に誘導するにはこれまでの方法では難しい状況であるため、当面は前述通り時期を考慮した年3回刈りを徹底することとし、一方で、一部で堆積した砂礫土などを導入し、池を埋めることで湿性な貧栄養状態を創出することを検討することが望ましい。この場合、第2面以下への濾過機能も果たすという付加価値も期待できる。ただし、表土は植物遺体などにより時間の経過と共に富栄養化することが予想されるため、貧栄養湿地を誘導できたとしても、5年～10年で土壌の入れ替えが必要となる。

< 第1面の管理 >

- ・ポテンシャル；第1面は貧栄養湿地に誘導できる可能性がある。
- ・管理方法； さらに数年、年3回刈りを継続。
砂礫土を導入し(池を埋める)湿性な貧栄養常態を創出。
- ・付帯効果； は2面以下への濾過機能も果たす。
- (注意事項； は5年～10年で土壌の入れ替えが必要。)

は2極化を容認するかどうかの選択である。容認する場合は、木道脇は掘り取り管理にして、水路的な開放水域に、淵にコナギなどの混生する浮葉・沈水植物群落を目標とする。こうすれば、歩行上、また景観的により快適な開放空間を維持・創出できると考えられる。ただし、木道から離れた場所では乾燥化がすすみ、帰化植物が侵入・繁茂するという課題は残ったままになり、帰化植物の除去といった対策が、数年後に必要となることは十分考えられる。

2極化を容認しない場合は、湿生園地区全体を湿性草原として維持・創出していく管理の実施が考えられる。

その方法としては、以下の2つが考えられる。

1. 水深の浅い場所、乾燥化した場所も掘り取りの対象とし、数年ごとにローテーションする。
2. 以下の図のように、掘り取り部分を少し拡大して水域と陸域の中間地点に緩傾斜面を形成する。草刈の際、帰化植物が繁茂する地帯の表層土壌を削り、域外に搬出する。

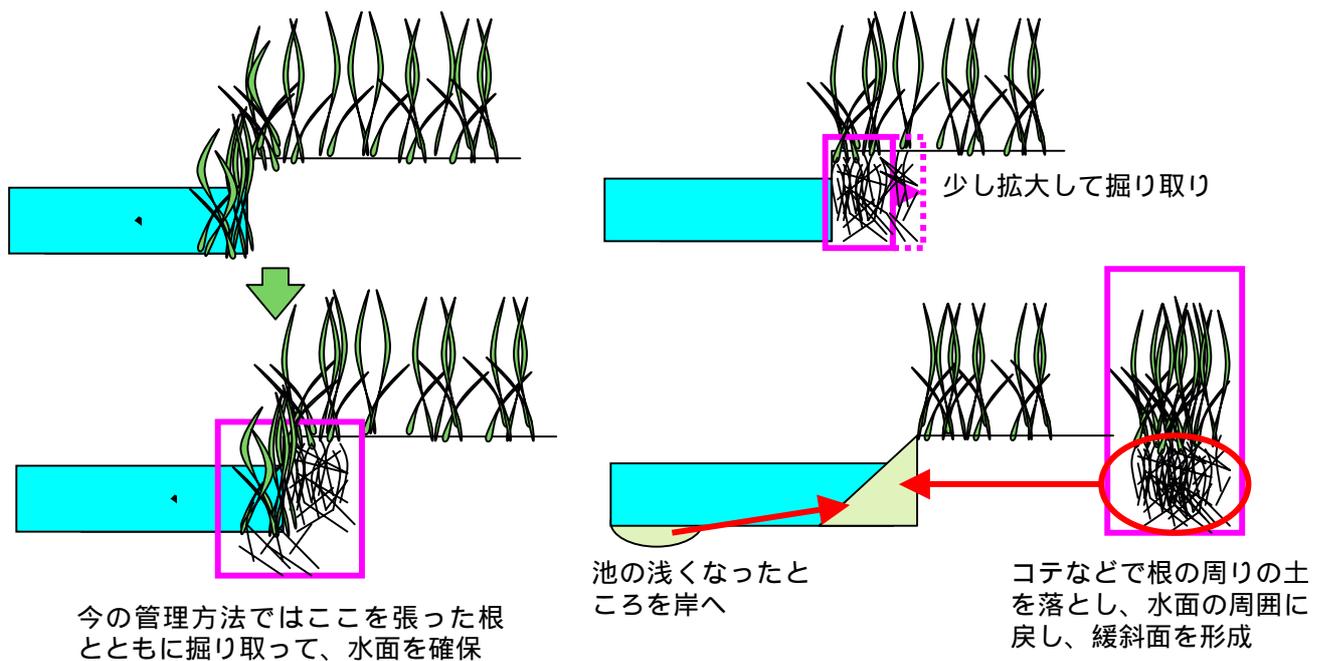
これらの湿地部分はその後年2回刈りとする。

・陸水2極化の容認の可否。

認めるならば、水路付近は掘り取りを中心とし、浮葉・沈水植物群落を目標とする。

認めないならば、水深が浅い場所を次回掘り取り、全体を浅い湿地とし、以後、年2回刈りとする。

2極化を防ぐ掘り取り方法の一つとして、以下に一案を提示する。



< 従来の方法 >

< 提案 >

は周辺の森林環境の生長・拡大の影響が出はじめていることから、周辺森林の林床の草刈り、及び間伐を行っていく必要がある。

3.3 貧栄養湿地（吉田池）のモニタリング調査

(1) 調査概要

1) 調査目的

貧栄養湿地の復元整備の効果に関する検証を行う。変化の大きい林床植生の変化について、植生と植生断面の変化からモニタリング調査を行った。

2) 調査内容

ア．整備及び維持管理の把握

貧栄養湿地（吉田池）において、これまで実施されてきた整備内容及び維持管理作業の内容を把握する。

イ．植生断面調査・林床植生調査

1998 年度に設置・調査した固定ベルト 7 において、植生の変化を追跡するため、詳細植生区分、植生断面図のモニタリングを実施した。変化の認められた場所については必要に応じて、植物社会学的植生調査を実施し、組成表解析を行った。

3) 調査期日

ア．整備及び維持管理の把握

2006 年年間を通じて把握。

イ．植生断面調査・林床植生調査

2007 年 9 月 22～25 日

(2) 調査結果

1) 整備の状況

吉田池の毎年のおおまかな整備内容を表 .3.3-1 に示す。

表 .3.3-1 吉田池の整備内容

整備および試験	整備内容	実施年度
貧栄養湿地保全のため、吉田池への流入部に設置されていた木製ボードを撤去し、湿地周辺の樹木が伐採された。	ボードの撤去及び周辺樹木の除伐	1999
	湿地上流部の除伐	2000 (5月)
	吉田池の炭浄化ユニット掃除のため、池の水抜き(水位はほとんどなし)	2000 (7～9月)
	草刈り(池の縁及びシラタマホシクサの茎)	2001 (11月中～下旬)
	草刈り(池の縁及びシラタマホシクサの茎)	2002 (6月～11月)
	草刈り(池の縁及びシラタマホシクサの茎)	2003 (6月～11月)
	草刈(デッキ周辺の枯れ草) (シラタマホシクサ、サギキョウ、ヌマガヤなど)	2004 (4月)
	除伐	2005 (1～2月)
	草刈り	2006 (6月～11月)
	草刈り	2007 (6月～11月)

2) 整備効果の検証

1998 年度から設置されている、南東部から吉田池に注ぐ谷のシデコブシ群落とそれに続く開口部の貧栄養湿地を含めた、固定ベルト 7 について、詳細な植生区分を行うとともに植生断面図を作成し、その変化を追跡した。

1998 年から 2007 年の詳細植生区分図の詳細植生区分図および植生断面図を 3.3-1 ~ 2 に示す。また、資料 4 に詳細植生区分組成表を示す。

今年度、最も顕著な植生の変化は以下の 6 点であった。

- 1; ミズゴケ湿地の拡大 …………… 2003 年 ~
- 2; ケネザサの急激な繁茂 …………… 2004 年、2006 年 .
- 3; 遷移初期型植生の減少 …………… 2004 年 .
- 4; 増水による下部の冠水とそれに伴う泥土の蓄積 …………… 2006 年 .
- 5; 遷移初期型植生の再拡大 …………… 2007 年 .
- 6; 右岸河口部におけるトウカイコウモウセンゴケ群落の出現 …………… 2005 年 .

1998 年度当初の植生区分図をみると、ベルト中央より左側（下流側）の詳細メッシュを切っている場所は、低茎～高茎草本を主体とする貧栄養湿地植生や開放水域となっていた。なお、開放水域と貧栄養湿地植生の間にはデッキが存在していたが、調査開始直前に一部撤去されている。一方、ベルト中央より右側（上流側）はコナラやアベマキが林冠を構成する二次高木林となっていた。林内はベルト左下に湧水地点があり、左の吉田池に向かって流路がみられた。湧水地点付近の谷壁斜面はショウジョウパカマタイプが成立しており、下流に向かって流路沿いに湿潤～適潤地がつづき、コチヂミザサタイプやケネザサの散生するタカノツメ - ケネザサタイプが帯状に成立していた。

経年変化をみると、調査初年度の 1998 年は吉田池のデッキを撤去した直後で、デッキ跡は水位変動域等頻繁に冠水する場所に一時的に成立する遷移初期段階の一年草群落であるニッポンイヌノヒゲ - イトイヌノヒゲタイプのみが成立している。また、デッキの上流側は中茎多年草のイトイヌノヒゲ - コイヌノハナヒゲタイプやサワギキョウ - シカクイタイプから高茎多年草のヌマガヤが優占するヌマガヤタイプやノハナショウブ - ミズギボウシタイプなど様々な遷移段階の植生が成立していた。

その後、時間の経過と共に、これら湿地は遷移進行が進み、イトイヌノヒゲ - ハリイタイプやニッポンイヌノヒゲタイプなど一年草であるイヌノヒゲ類を主体とする遷移初期型の植生タイプが消失あるいは縮小した。これは、植生遷移によるものであり、中茎のサワギキョウ - シカクイタイプやシラタマホシクサタイプの分布がデッキ跡まで拡大した。その後、2006 年には泥土がデッキ付近までたまることにより、これらの植生の大部分は消失したが、この攪乱の結果 2007 年には再び遷移初期型の植生タイプであるイヌノヒゲタイプに移行した。

また、サワギキョウ - ミズゴケタイプが昨年度より新たに出現しており、シラタマホシクサタイプの分布域はこれを避けるように下方に拡大している。また、同様にデッキ

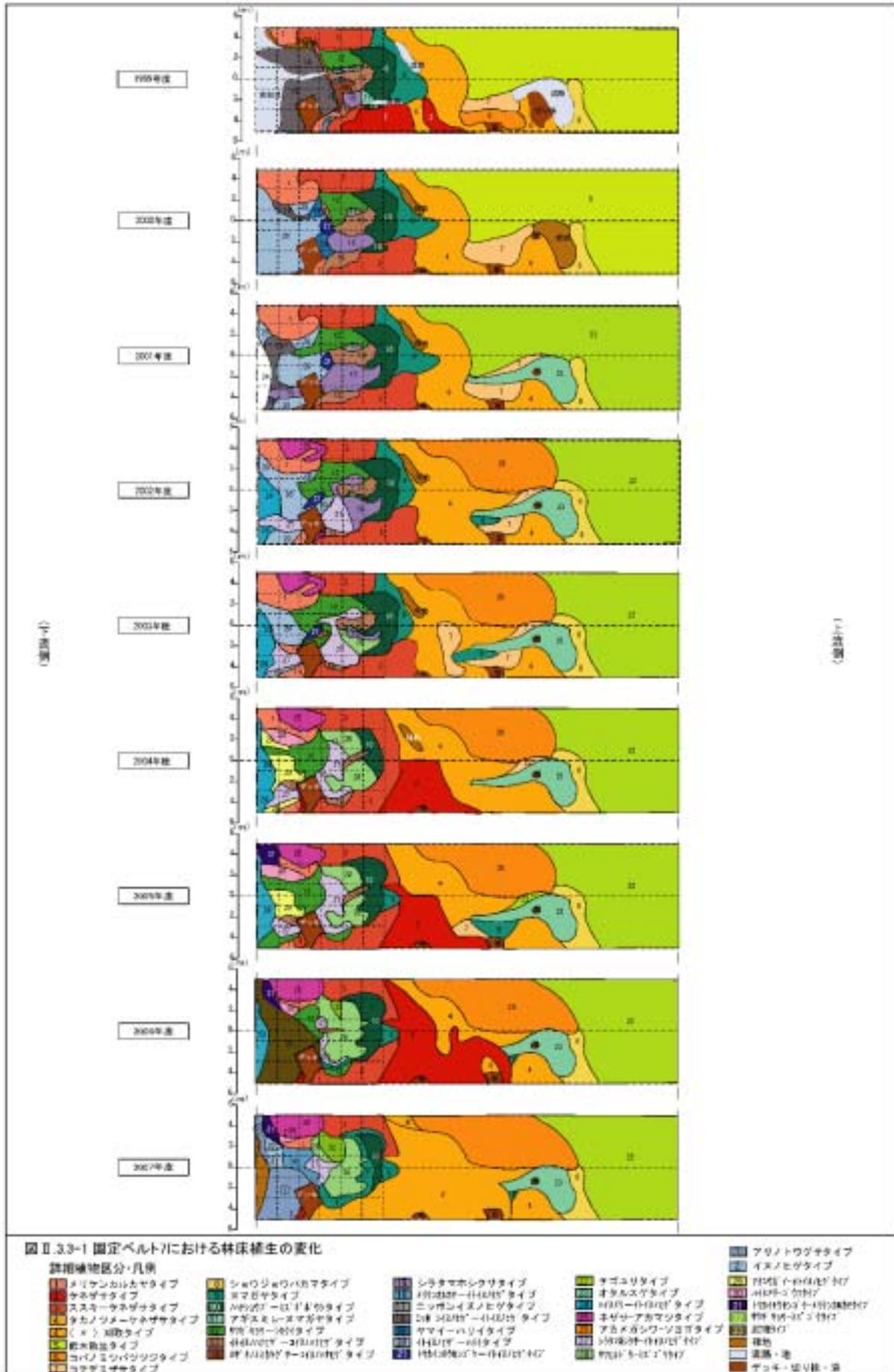
のやや上流部に 2000 年度から出現していた低茎のトウカイコモウセンゴケ - イトイヌノハナヒゲタイプは、周辺より高茎な植生に圧迫されて押されるように、徐々に分布域を下流のデッキの方に移動してきており、2004 年度からは分布が少なくなり、群落として区分できるサイズではなくなった。ただし、右岸側最下流部の一角では、斜面下部の湧水により涵養されている立地であらたにトウカイコモウセンゴケ - メリケンカルカヤタイプが確認され、2007 年度も維持している。

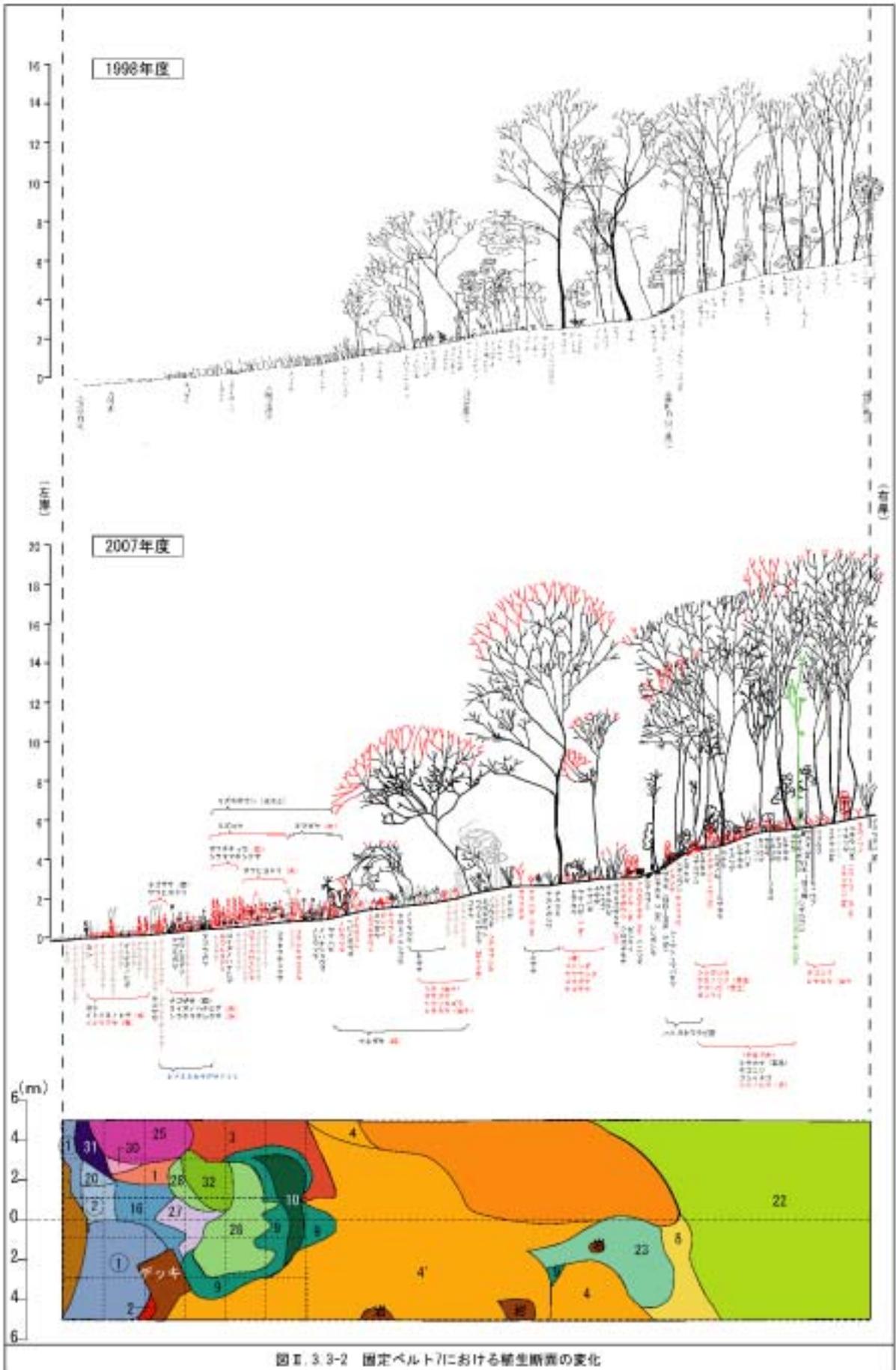
なお、ミズゴケ湿地の拡大は 2003 年度以来顕著であり、今年度は左右に分かれていたミズゴケ群落が一続きになり、貧栄養湿地部分では最大の植生となった。ミズゴケの内部組成は徐々に、他の種を含まない単独種の構成になりつつあり、その過渡期的植生として、ミズゴケとサワギキョウの 2 種のみ植生（サワギキョウ - ミズゴケタイプ）が徐々に広がりつつあるため、今年度は新たにこれを群落として区分した。

一方、上流側の林内では 2001 年度に高木の抜き切りを実施したことにより林床照度が上がった。その結果、適潤～乾燥地の林床全体は樹木の実生が散生するのみであった低木散生タイプからチゴユリタイプへと移行した。また、湧水地点から流路に沿っての適潤～湿潤地においても、ケネザサの分布拡大が認められる一方、流路内はオタルスゲ、ヌマガヤ等の湿地生植物の生育も認められ、少しずつ林床タイプが多様になってきている。

なお、貧栄養湿地周辺ではネザサの繁茂が著しく、林縁部から貧栄養湿地周辺を取り囲むように分布を拡大してきている。

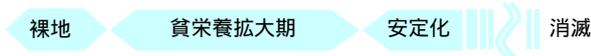
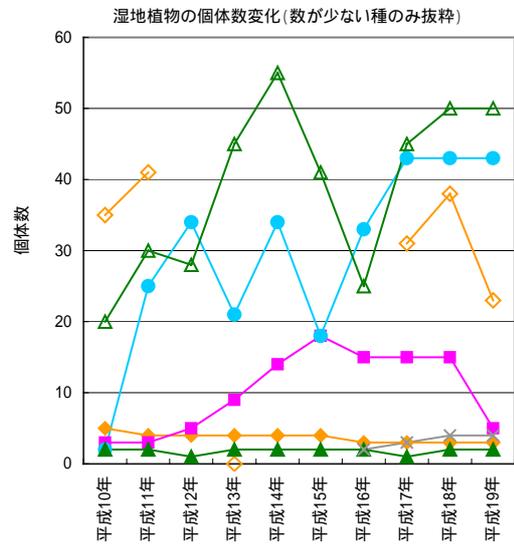
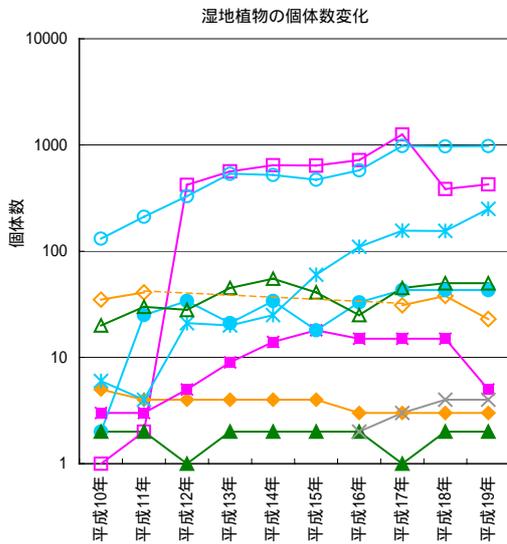
断面図をみると、一部抜き切りを実施したことにより 1998 年度から 2005 年度では立木密度が異なるが、全体的には大きな変化は認められない。但し、樹林全体の発達に従って亜高木のシデコブシの樹勢が低下している。2004 年度には枯死木が見られ、この衰退傾向は今後も継続していくものと考えられる。





注目すべき植物種でみると、総体的にはシラタマホシクサ、ミズギボウシ、トウカイコモウセンゴケ、ノハナショウブが増加を辿っている。シラタマホシクサは多少、人為的に果序から種子をばらまくなどの措置のため広がった面があるが、ミズギボウシ、ノハナショウブと同じく水分条件、照度条件が生育に適していたためでもあると考えられる。トウカイコモウセンゴケは当初の分布地は消失傾向にあったものの、生育に適した場所へ分布域を徐々に移動させていき、個体数的には維持されていたこと、また、右岸河口部で新たな生育地を獲得したことなどが原因である。

ただし、シラタマホシクサは2006年度から減少している。これは上流側にあるミズゴケ群落が生長・拡大したためと考えられる。



- ◆ シデコブシ
- ◆ ホザキノミカキグサ
- シラタマホシクサ
- ヘビノボラス
- * コモウセンゴケ
- ミズギボウシ
- ノハナショウブ
- ▲ クロミノシゴリ
- ▲ サワギキョウ
- × シデコブシ実生

- ◆ シデコブシ
- ◆ ホザキノミカキグサ
- ヘビノボラス
- ノハナショウブ
- ▲ クロミノシゴリ
- ▲ サワギキョウ
- × シデコブシ実生

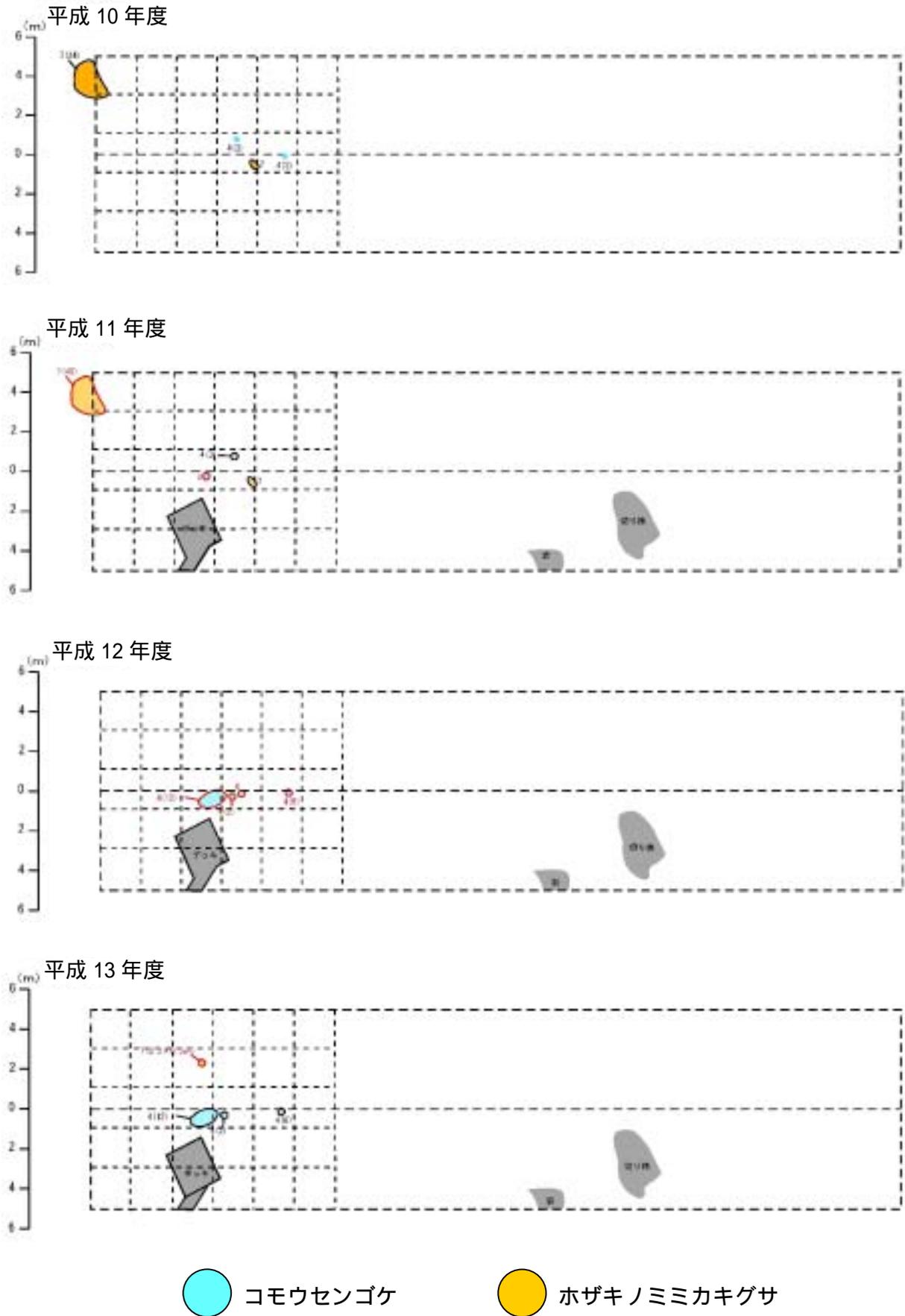


図 .3.3-3 (1) ホサキノミミカキグサとコモウセンゴケの変化

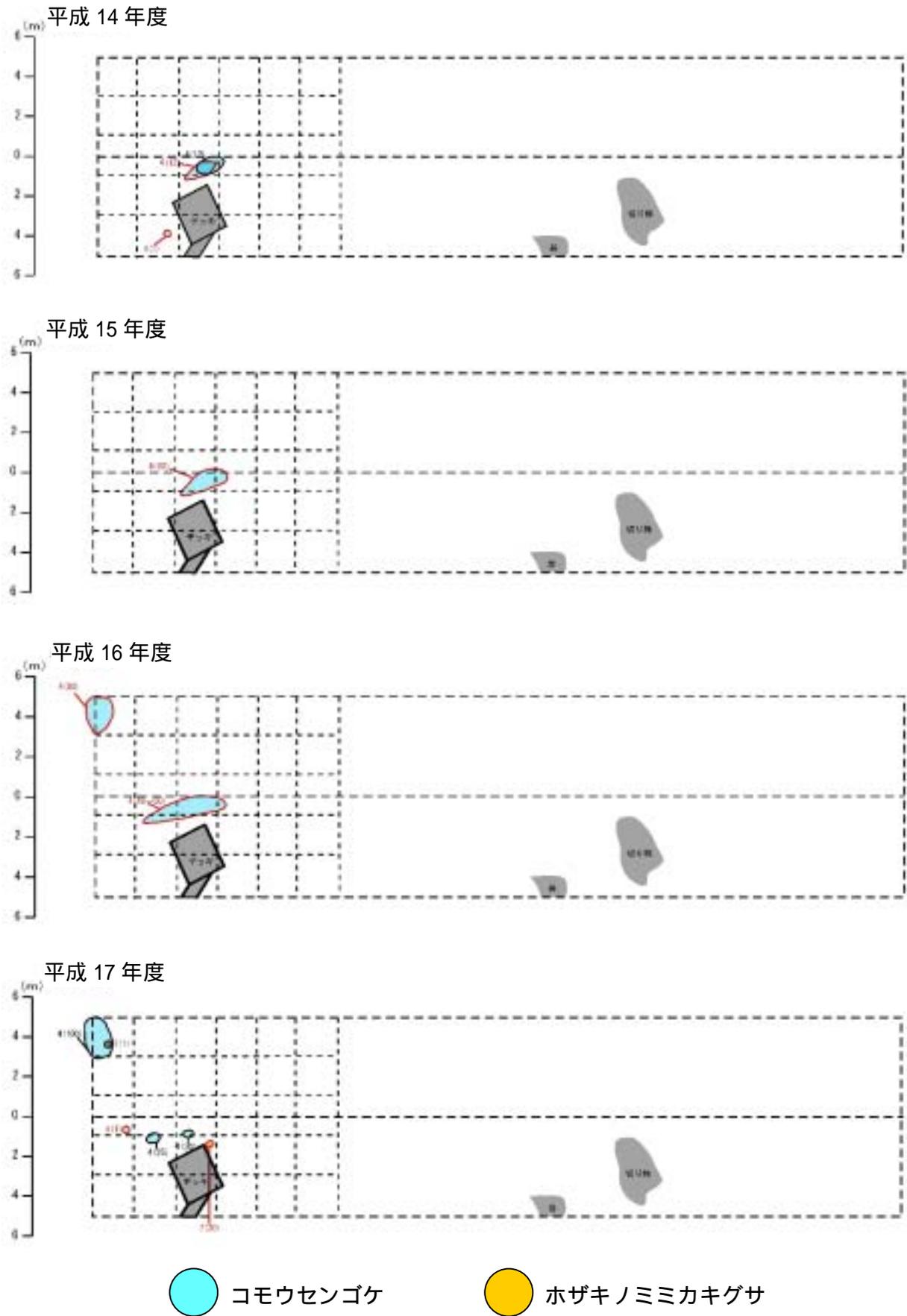


図 .3.3-3 (2) ホサキノミミカキグサとコモウセンゴケの変化

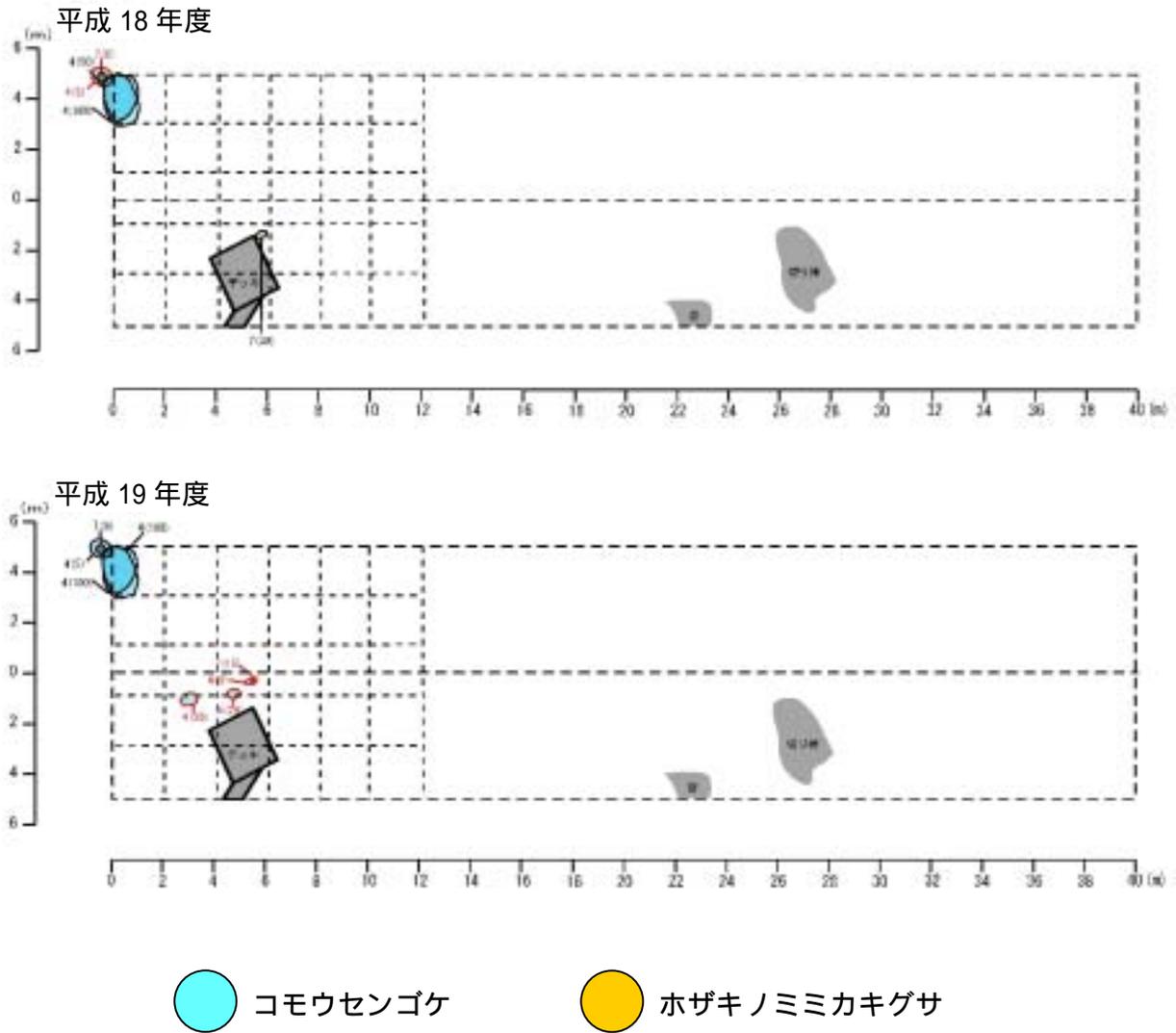


図 .3.3-3 (3) ホサキノミミカキグサとコモウセンゴケの変化

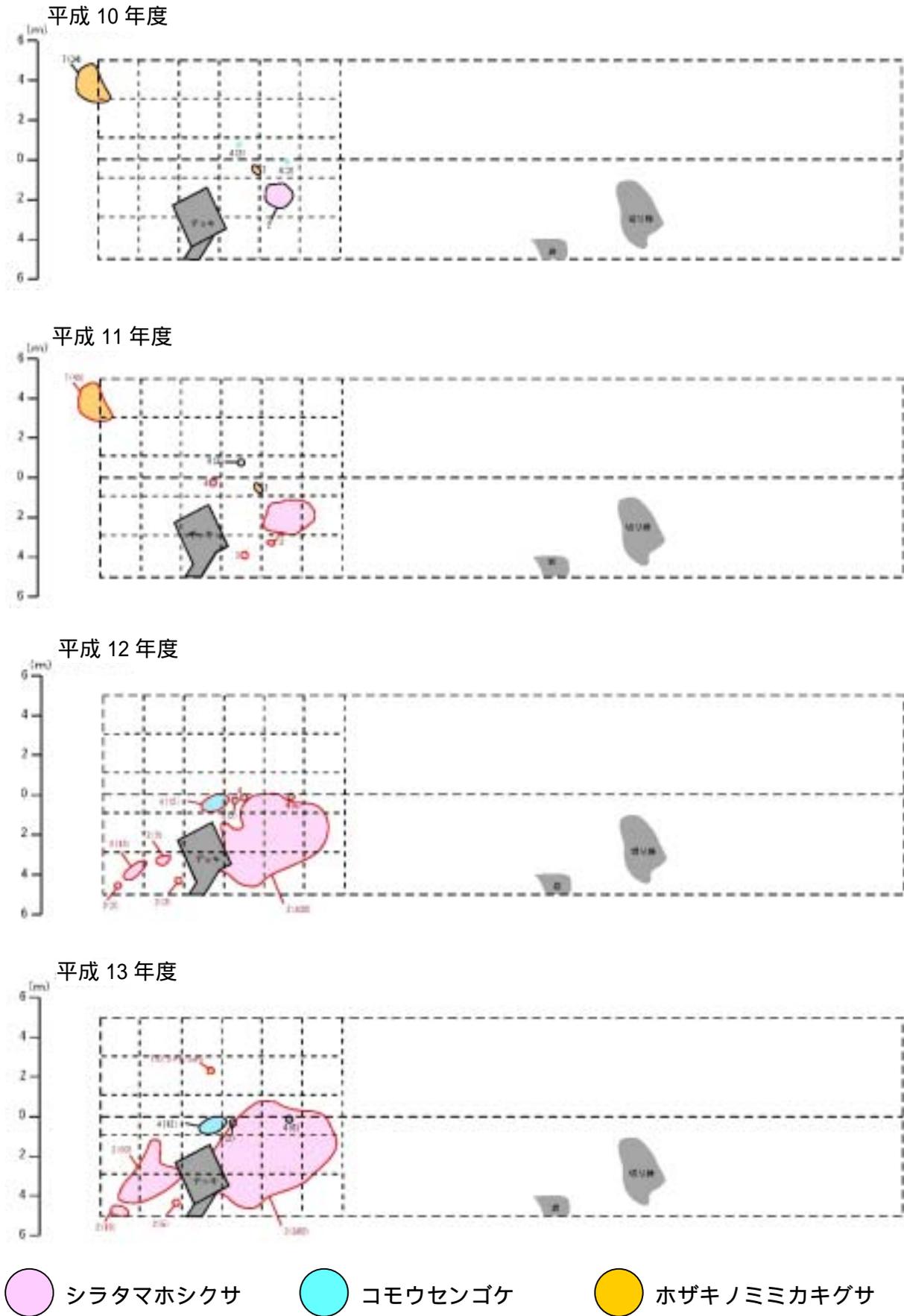
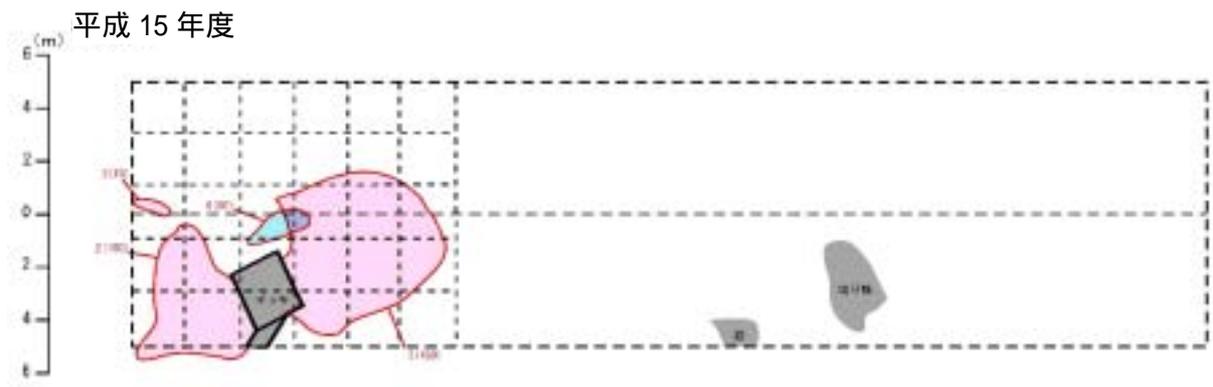
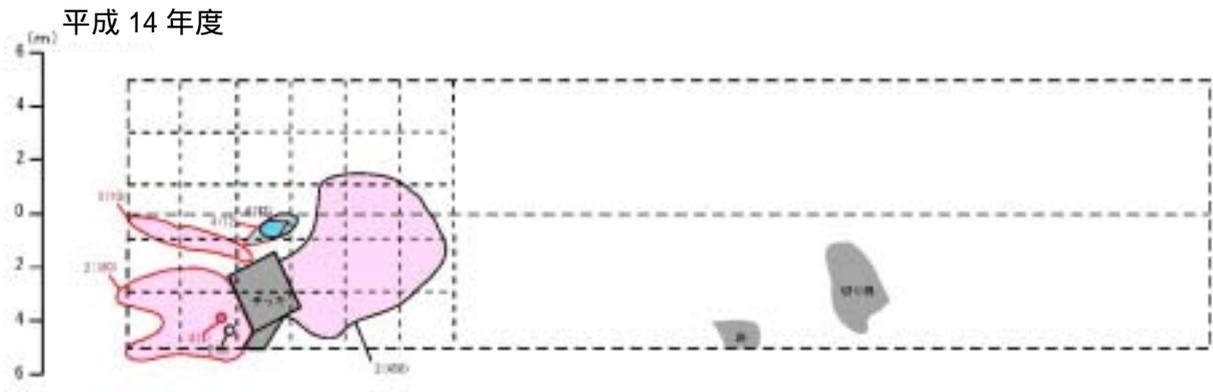


図 .3.3-4 (1) シラタマホシクサの影響



- シラタマホシクサ
- コモウセンゴケ
- ホザキノミミカキグサ

図 .3.3-4 (2) シラタマホシクサの影響

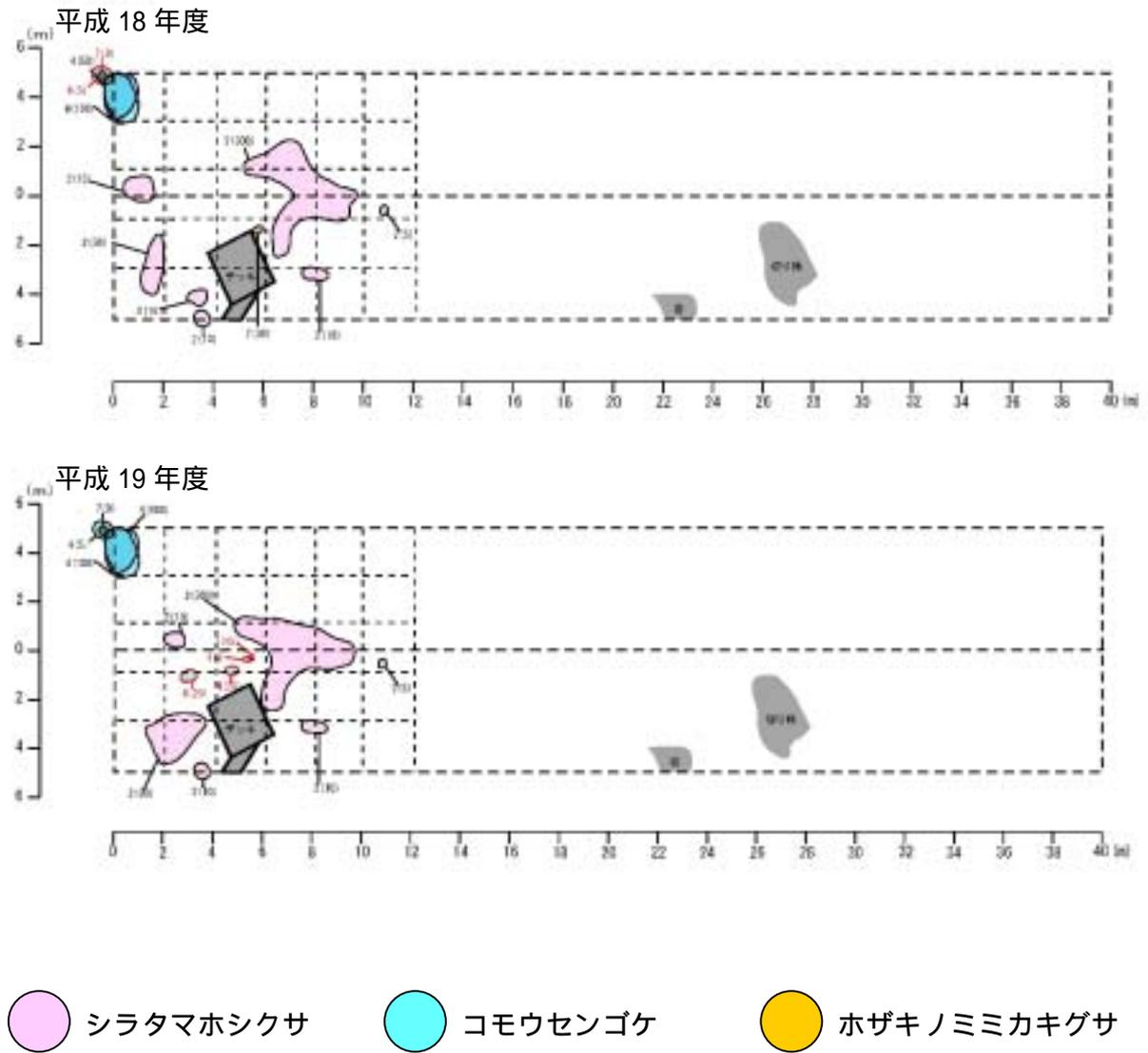


図 .3.3-4 (3) シラタマホシクサの影響

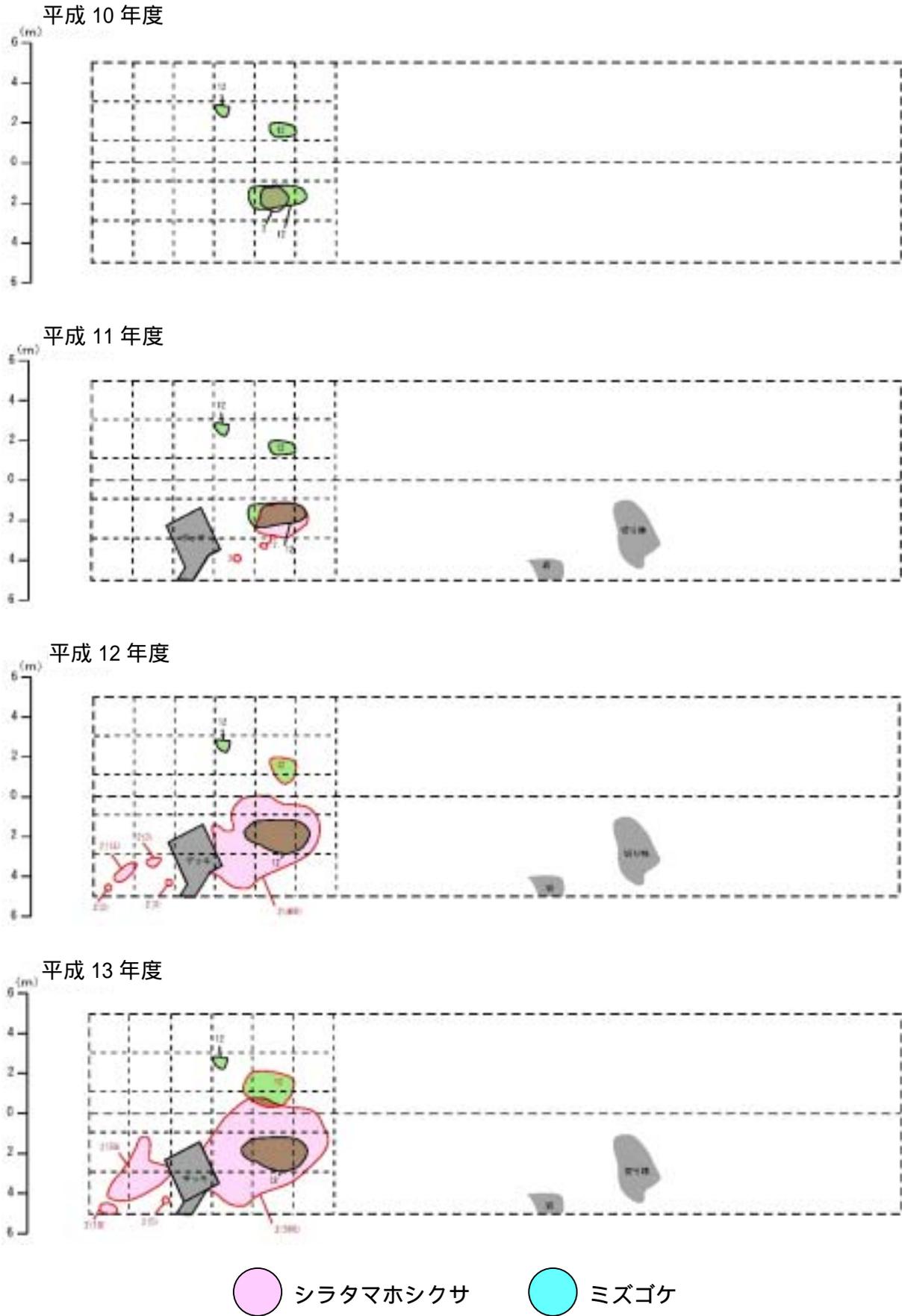


図 .3.3-5 (1) シラタマホシクサとミズゴケの変化

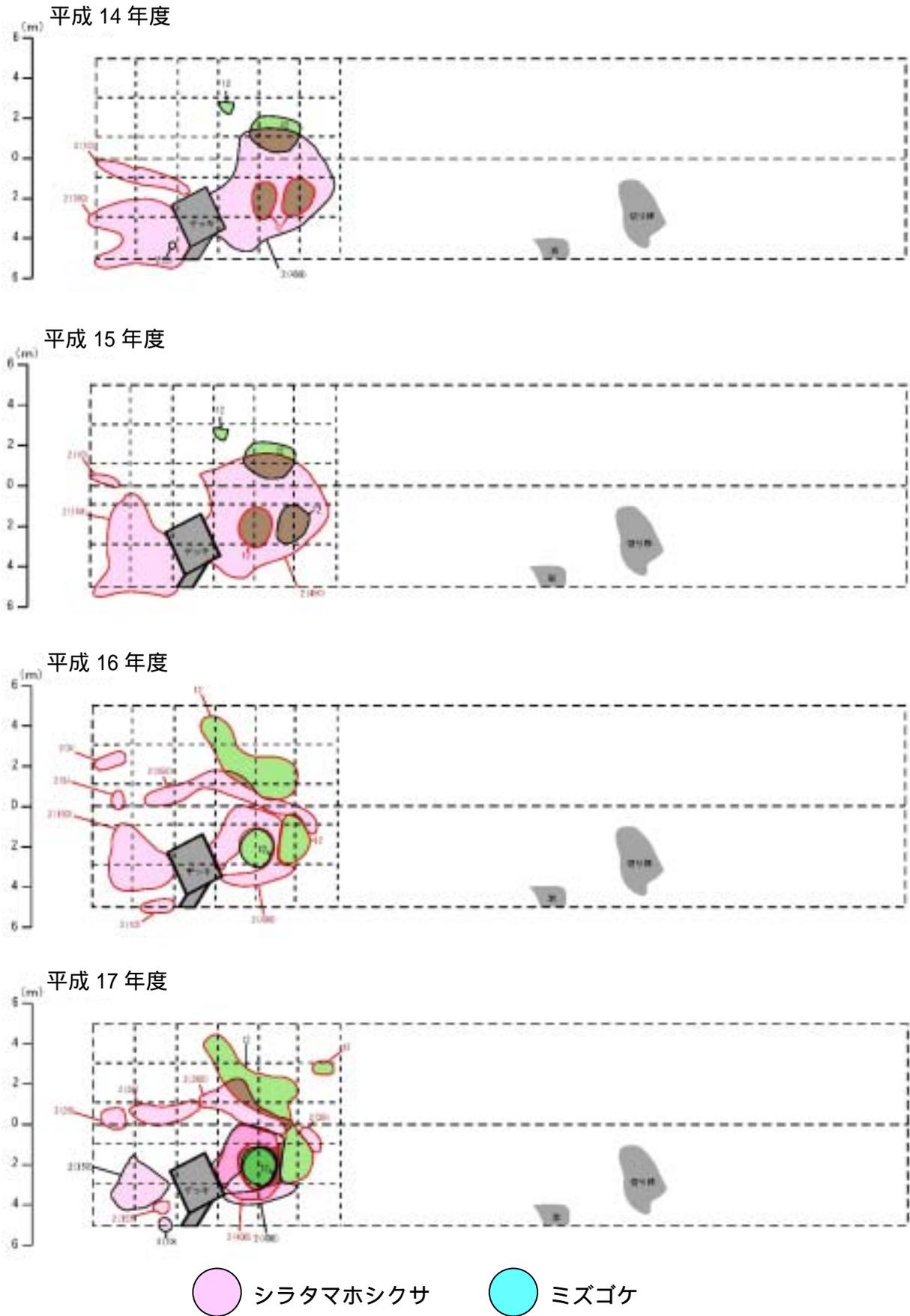


図 .3.3-5 (2) シラタマホシクサとミズゴケの変化

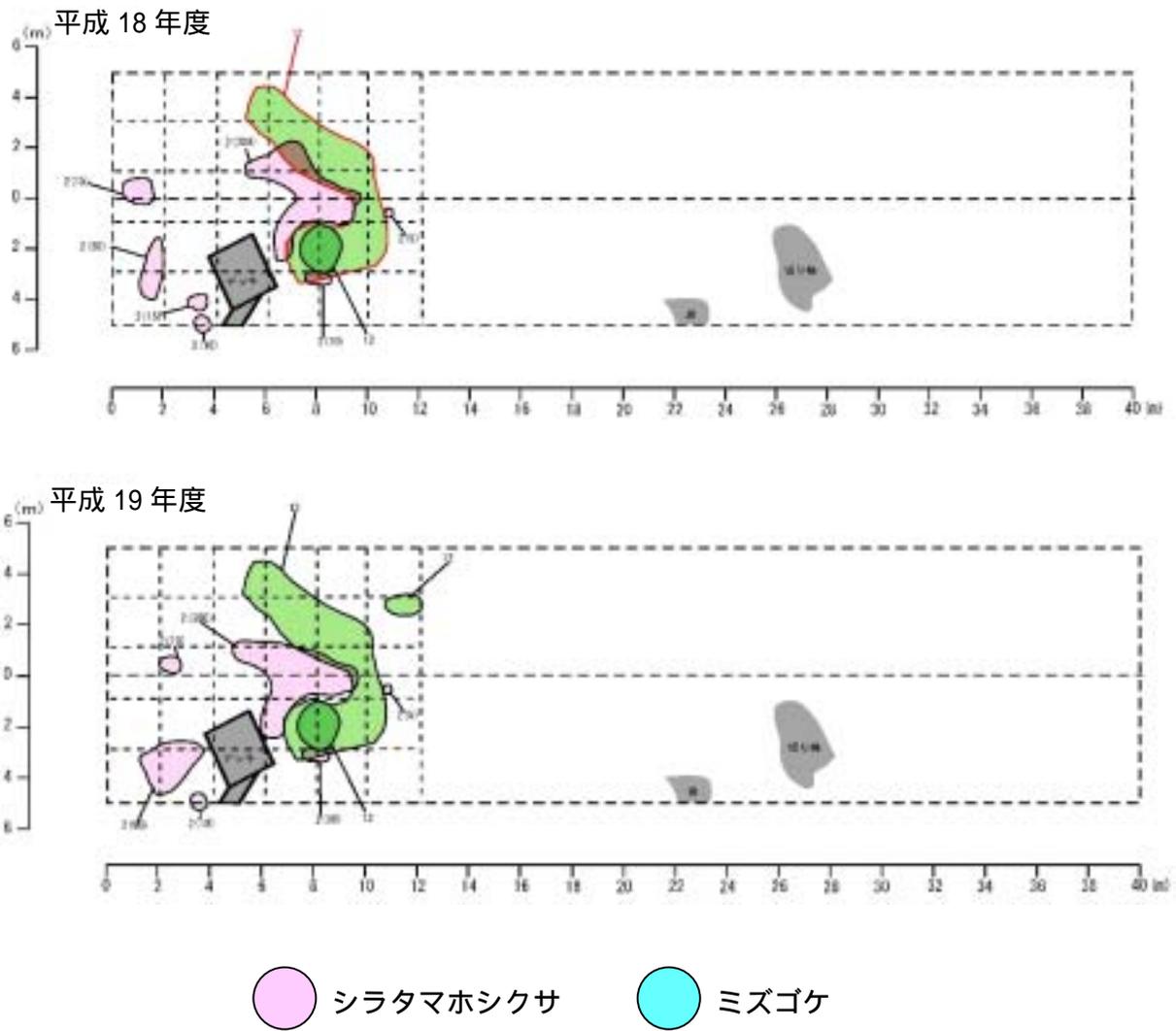


図 .3.3-5 (3) シラタマホシクサとミズゴケの変化

(3)まとめと今後の課題

吉田池の貧栄養湿地周辺部の注目種、林床植生、植生断面の 1998 年から 2007 年にかけての変化は以下の表にまとめたとおり、遷移段階初期の 1 年生草本の分布域の減少（高茎繁茂種・攪乱種の拡大）、ミズゴケの分布拡大、ケネザサ、ススキ等乾燥立地の植物の分布拡大が見られる。

項目	1998 年から 2007 年の変化の特徴
注目種	<ul style="list-style-type: none"> ・シデコブシ成木の枯死。 ・ミズギボウシ、ミズゴケの分布拡大 ・シラタマホシクサの下流方向への分布拡大 収束。 ・コモウセンゴケの分布域の下流方向への移動
林床植生	<ul style="list-style-type: none"> ・ケネザサやススキの繁茂 ・遷移初期型の植生が下流方向へ移動。 ・ミズゴケの拡大
植生断面	<ul style="list-style-type: none"> ・樹林の 2 m 程度の伸張成長。 ・湿性草原植生の高茎化 ・樹林内でのシデコブシの枯死や倒伏

それぞれの主要な問題点とその管理課題を整理した。

貧栄養湿地の問題点	改善の目的	管理手法の提案
湿性草原後背地樹林の被陰が進み、シデコブシ個体の枯死が続いている。	シデコブシの生育環境向上・湿地の拡大を目指す。	荒廃樹林の間伐（シデコブシ被陰樹の除去）
湿性草原周辺に繁茂するササが湿地植生を圧迫している。	湿地面積の減少を防止する。	ササの今以上の刈り取り及び根茎を含む表土の掘り取り
遷移が進行し、湿性草原内の高茎繁茂種、攪乱種が増加している。	貧栄養湿地内の植生の多様化及び種の多様性を維持・増進する。	高茎繁茂種、攪乱種の抜き取り、刈り取り
ミズゴケ単一種群落の拡大により貧栄養湿地植生を圧迫している。	貧栄養湿地内の植生の多様化及び種の多様性を維持・増進する。	ミズゴケの一部剥ぎ取り

3.4 シデコブシの谷のモニタリング調査

(1) 調査概要

1) 調査目的

シデコブシの生育する湿地の復元整備の効果に関する検証を行う。変化の大きい林床植生の変化について、植生と植生断面の変化からモニタリング調査を行った。

2) 調査内容

ア．整備及び維持管理の把握

シデコブシの谷において、これまで実施されてきた整備内容及び維持管理作業の内容を把握する。

イ．植生断面調査・林床植生調査

1998 年度に設置・調査した固定ベルト 3～6 において、植生の変化を追跡するため、詳細植生区分、植生断面図のモニタリングを実施した。変化の認められた場所については必要に応じて、植物社会学的植生調査を実施し、組成表解析を行った。

3) 調査期日

・伐採試験区の固体変化と環境変化；

2007 年 4 月 28～5 月 1 日

2007 年 5 月 28～29 日

2007 年 7 月 24～27 日

2007 年 8 月 28～31 日

2007 年 9 月 22～25 日

2007 年 12 月 11～13 日

(2) 調査結果

1) 整備の状況

シデコブシの谷の毎年のおおまかな整備内容を表 3.4-1 に示す。

表 3.4-1 シデコブシの谷の整備内容

整備および試験	整備内容	実施年度
遷移が進行しつつある周辺樹林の影響からシデコブシの生育環境を改善するため、周辺樹木の伐採整備を行っている。	周辺樹林の除伐	1996 (6月)
	周辺樹林の除伐	1997 (冬)
	周辺樹林の除伐	1999 (冬)
	上流域樹林の除伐	2000 (10月)
	デッキ下及びハルリンドウ生育地	2002 (1月)
	平地の草刈、湿地の草刈、一部常緑樹除伐	2002 (10～12月)
	右岸支谷下流部に小池を造営	2002年度 (冬)
	右岸支谷下流部に小池を追加造営(昨年度のもの合わせて2段に)	2003年度 (冬)
	右岸支谷でシデコブシ伐採試験区設置(約500㎡皆伐)	2004年度 (冬)
	除伐・K1 デッキ前草刈り	2004年度 (冬)
	1・2番湿地・通路沿い草刈り アカマツ伐採整理	2005年度
	草刈り	2006年度
	草刈り	2007年度

2) シデコブシの保全整備効果の検証

ベルト 3 ~ 5 は、過年度よりシデコブシ以外の特に常緑広葉樹を中心とした亜高木を抜き切りして、照度管理を実施している場所に位置している。一方、ベルト 6 は、遷移の進行に任せ、維持管理施業は全く行っていない対照地として位置づけた場所に位置する。

1998 年度に林内の谷部に点在するシデコブシ群落に設置された固定ベルト 3 ~ 6 について、詳細な植生区分を行うとともに植生断面図を作成し、その変化を追跡した。各固定ベルトの植生変化を以下に述べる。

ア．固定ベルト 3

1998 年から 2007 年の詳細植生区分図および植生断面図を図 3.4-1(1)・(2)に示す。また、資料 4 に詳細植生区分組成表を示す。

林床植生は、中央の谷底平坦地の右岸側からの流路が木道を超えて流れ込んでいる場所では、毎年ヌマガヤタイプが広がりミズギボウシタイプが消失した。ただし流路沿いの表土流亡や土砂堆積が起こり、表土が攪乱を受けている場所ではシカクイ - ゴウソタイプが成立していた。2006 年度以降は再びヌマガヤが回復し、ヌマガヤタイプとなっている。

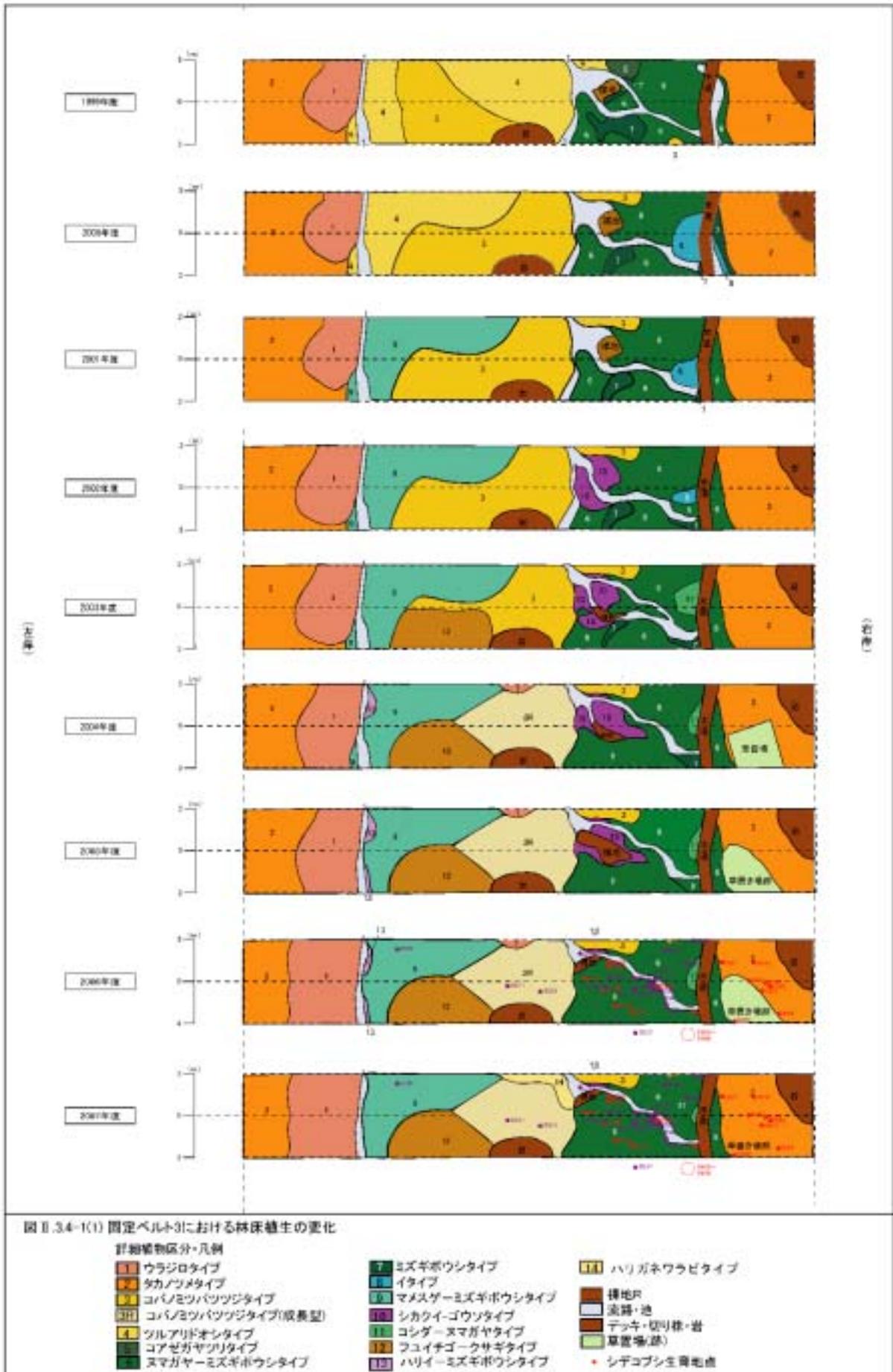
中央部から左岸流路にかけては立地の辺縁部で 2000 年度まで常緑ツル植物が散生するツルアリドオシタイプが、2001 年度より湿生植物の生育するマメスゲ - ミズギボウシタイプに置き換わっている。これは、2000 年度からベルト下流側の流路に水量等を計測するための堰を設置したことにより、水流がせき止められ、湿生地がベルト内に広がったことが要因としてあげられる。なお、左岸流路沿いでは 2004 年度よりハリイ - ミズギボウシタイプが見られ始め、しばらく維持されていたが、2007 年度には群落としてのまとまりがなくなったため、消失として扱った。これは上層の過剰繁茂による林床照度の低下が最大の要因と考えられる。

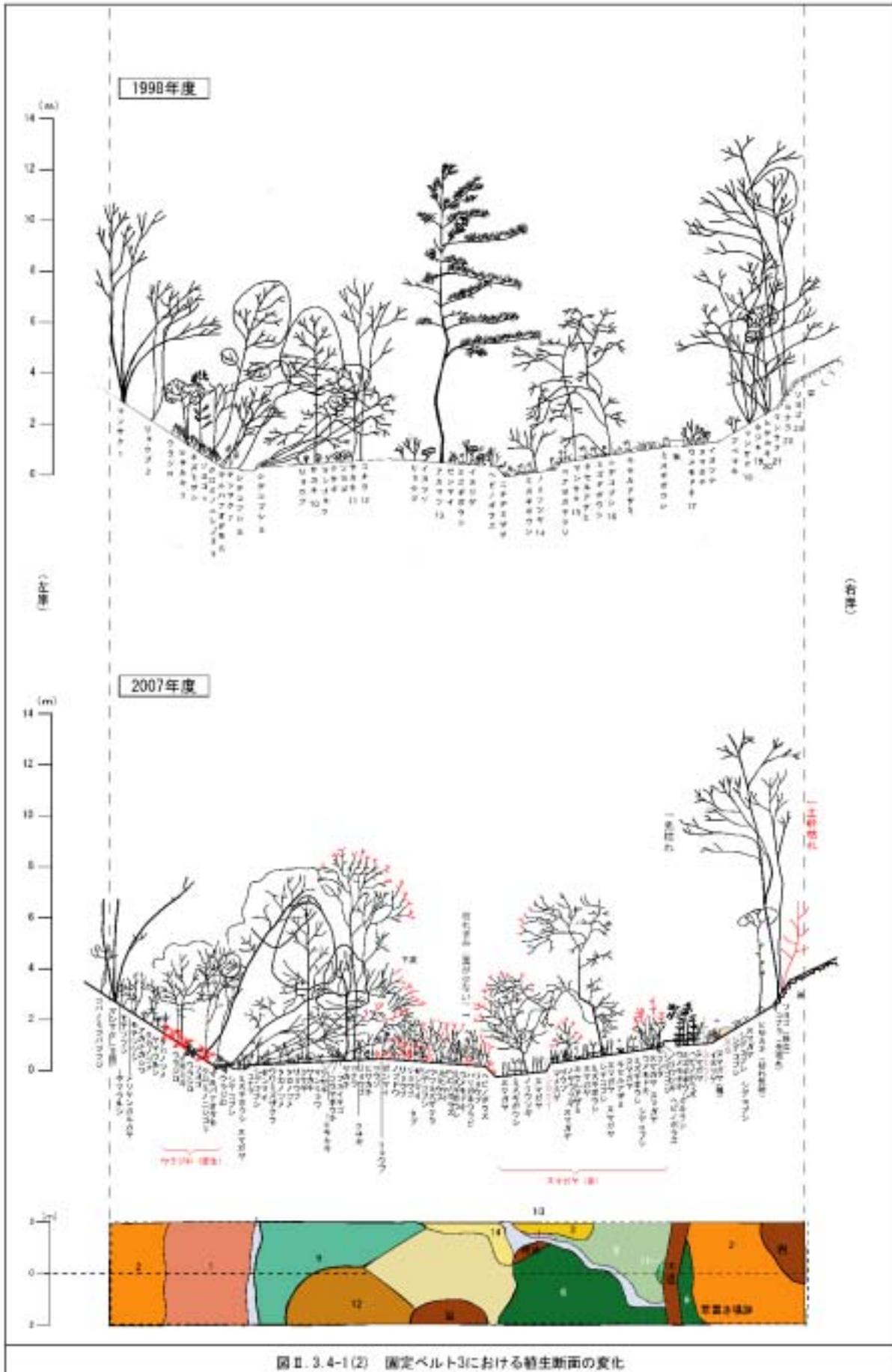
平坦地中央部では、直上に岩があるため地下水位が低い立地が湿性化しないと考えられ、コバノミツバツツジ、リョウブ、タカノツメなどの低木が散生するコバノミツバツツジタイプが分布する。この上流側の一部が 2003 年度に林縁生植物が侵入してフユイチゴ - クサギタイプへと置き換わった。これは、過年度から継続している常緑亜高木を主とした抜き切り施業による林冠の疎開によるものと考えられる。一方、コバノミツバツツジタイプのその他の部分は低木類が伸張し、より低木林的景観を呈しつつある。この傾向は今後も継続し、樹林化が進むと考えられる。その横はかつての水路を経てヌマガヤが繁茂する平地に接続するが、この流路沿いにはヘビノボラズの生育が年々増加している。

また、両岸の斜面は大きな変化はみられず、1998 年度から変わらず樹木の実生が散生するタカノツメタイプやウラジロが密生するウラジロタイプが分布している。

植生断面をみると、中央部で 1 m ~ 8 m 程度の低木 ~ 亜高木類が伸長しており、抜き切りを実施していない亜高木については、元々やや斜上して生育していたものは光環境

が向上したことにより、葉量が充実し、旺盛に開花・結実したことから、バランスが崩れて、倒伏傾向が強まっている。





イ．固定ベルト 4

1998 年から 2007 年の詳細植生区分図および植生断面図を図 3.4-2(1)・(2)に示す。

元々ベルト 4 は中央の凸状地にコバノミツバツツジ - ヌマガヤタイプが広がり、その両側に水路状の過湿立地が成立しているところに、マメスゲ - ヌマガヤタイプの湿性草地在り分布していた。ところが 2000 年度以降、流路が徐々に右岸側の水路に集中するようになり、左岸側の水路は乾燥化しつつある。左岸側の水路跡沿いではコバノミツバツツジタイプ、コバノミツバツツジ - ヌマガヤタイプが水路跡周辺を覆うようになると、次第に下流からネザサが分布域を拡大してきて、今年度は枯れ水路の下流側はネザサ - ヌマガヤタイプやネザサ低木散生タイプさらにはネザサ - ススキタイプと乾燥地型の植生への移行が年々進行している。

一方、右岸側の水路ではカサスゲ - アブラガヤタイプやマメスゲ - ヌマガヤタイプ、より初期型のハリイ - アブラガヤタイプが成立していたが、次第にヌマガヤの繁茂が広がり、多種の混生が少ないヌマガヤタイプが多くを占めつつあった。ハリイ - アブラガヤタイプの後には、一時的にキセルアザミ - ホタルイタイプやホタルイ - ヌマガヤタイプが広がったが、その後に鳥類の誘導のために人工池を設置すると、その後は再びヌマガヤの繁茂が広がり、2007 年度にはホタルイ - ヌマガヤタイプは消失した。。

断面では、1998 年度から急激な変化は見られないが、シデコブシをはじめ谷底の低木類が徐々に樹幹を生長させている。だが、兩岸の高木も順調に生長しており、徐々に谷底は被陰される傾向がある。

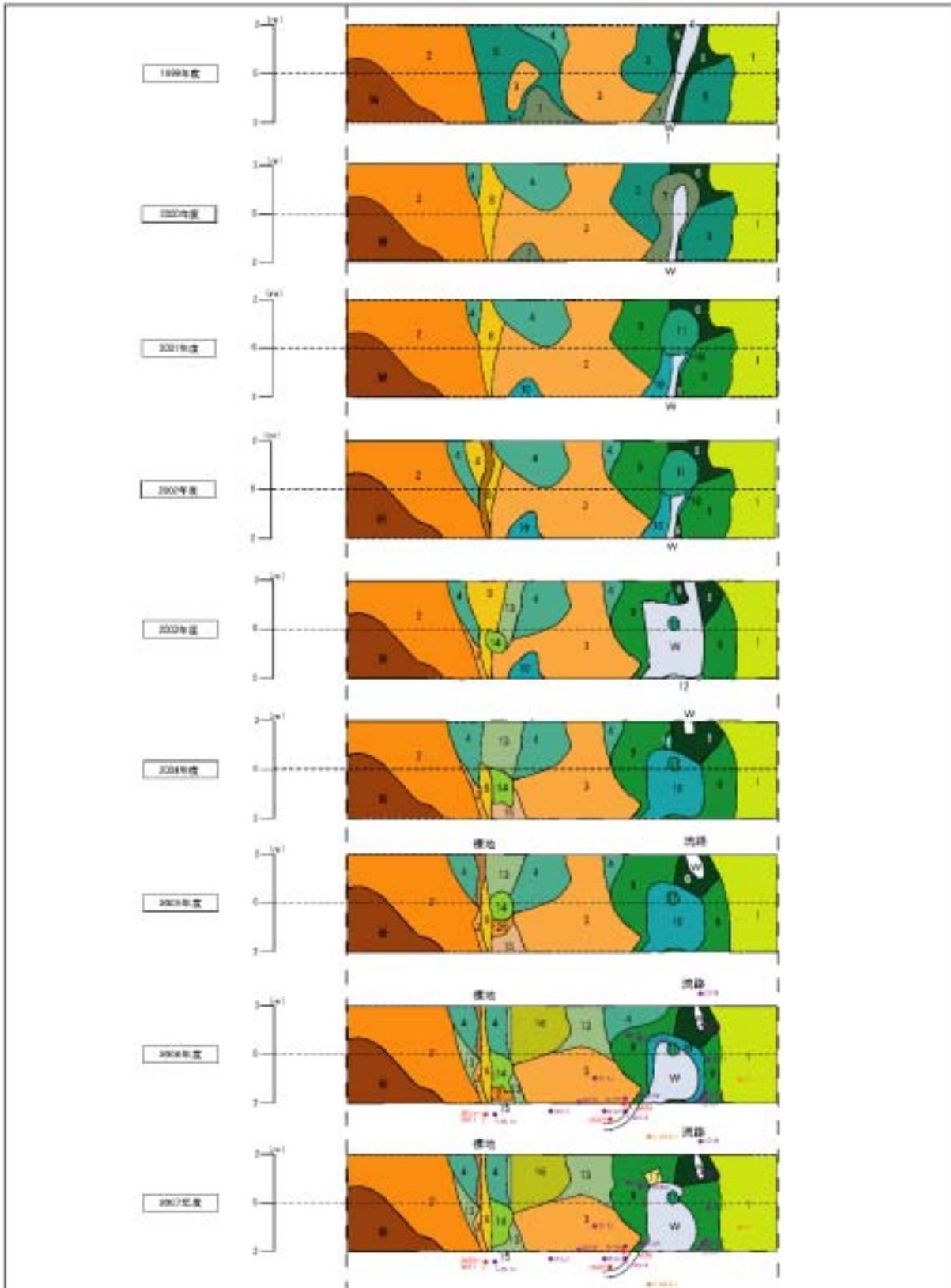
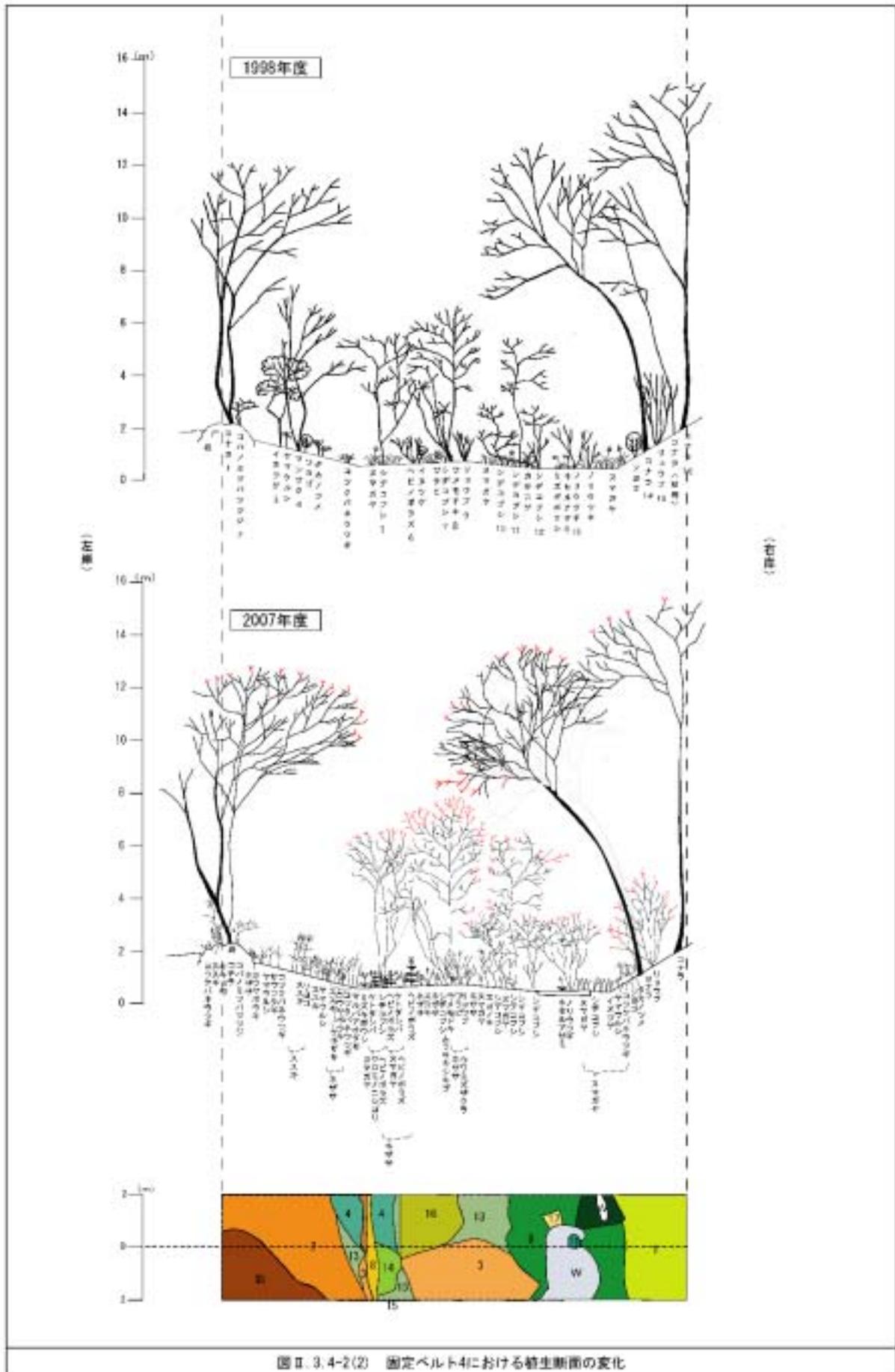


図 2.34-2(1) 固定ベルトにおける林床植生の変化

詳細植生区分・凡例

- | | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| 1 尾木殿型タイプ | 7 ハリイアブラガヤタイプ | 14 ヘビノボラズ横占タイプ | 17 裸地 |
| 2 コバノミツバツツジタイプ | 8 ケトダシバタイプ | 15 リンドウ-スマガヤタイプ | 18 道路・池 |
| 3 W パクアツツジタイプ リョウブ型 | 9 スマガヤタイプ | 16 幹太-スツバ | 19 デッキ-切り株・薪 |
| 4 W パクアツツジ-スツバタイプ | 10 ホタルイ-スマガヤタイプ | 11 ハリガネワコビタイプ | シゲコブシ生育地点 |
| 5 ネザサ-スマガヤタイプ | 11 キセルアザミ-ホタルイタイプ | | |
| 6 マメスゲ-スマガヤタイプ | 12 コハリスゲ-スマガヤタイプ | | |
| 10 カサスゲ-アブラガヤタイプ | 13 ネザサ-尾木殿生タイプ | | |



ウ．固定ベルト 5

1998 年から 2007 年の詳細植生区分図および植生断面図を図 3.4-3(1)・(2)に示す。また、資料 4 に詳細植生区分組成表を示す。

1998 年度からの経年変化をみると、谷底両側の斜面では変化は認められず、低木散生タイプが変わらず分布している。谷底面では、全体的に遷移の進行が認められ、1998 年度ではベルト中心付近は広く流路となっており、ヤチカワズスゲが散生するヤチカワズスゲタイプが成立し、その周辺の安定した湿生地にはミズギボウシ - ヌマガヤタイプが分布していた。

しかし、徐々に遷移が進行し、流路は草本類で覆われ、2000 年度から 2002 年度にかけては一年草であるイヌノヒゲタイプが広く分布していたものの、徐々に周辺からミズギボウシ - ヌマガヤタイプが分布を拡大し、2003 年度には左岸側のイヌノヒゲタイプがほぼ消失、続いて 2004 年度では右岸側のチゴザサタイプが消失し、ほぼ全面を高茎多年草のヌマガヤが覆った状態となった。2005 年度には湿地中央で、増水かイノシシのヌタ場が原因と思われる植生の衰退が広がったが、2006 年度にはまずヌマガヤがほぼ回復して、ほぼヌマガヤのみのヌマガヤ密生タイプとなり、2007 年度にはミズギボウシの回復などが見られ、周囲と同じヌマガヤタイプとなった。

ヌマガヤの繁茂は、2005 年度を除き、毎年著しい増水に伴う立地の攪乱がないことによる遷移進行と考えられ、ベルト全体の種組成が単純化していることを示している。

なお、左岸木道沿いの下流側ではやや乾燥した立地があり、そこでネザサの群落が見られたが、この群落は徐々に拡大しつつある。

また、断面図をみると、周辺樹林の高木種が年々順調に伸長し、谷底面上空を覆いつつあることがわかる。このことから、林床照度が低下し、より林床組成の単純化を招いていることが推察される。

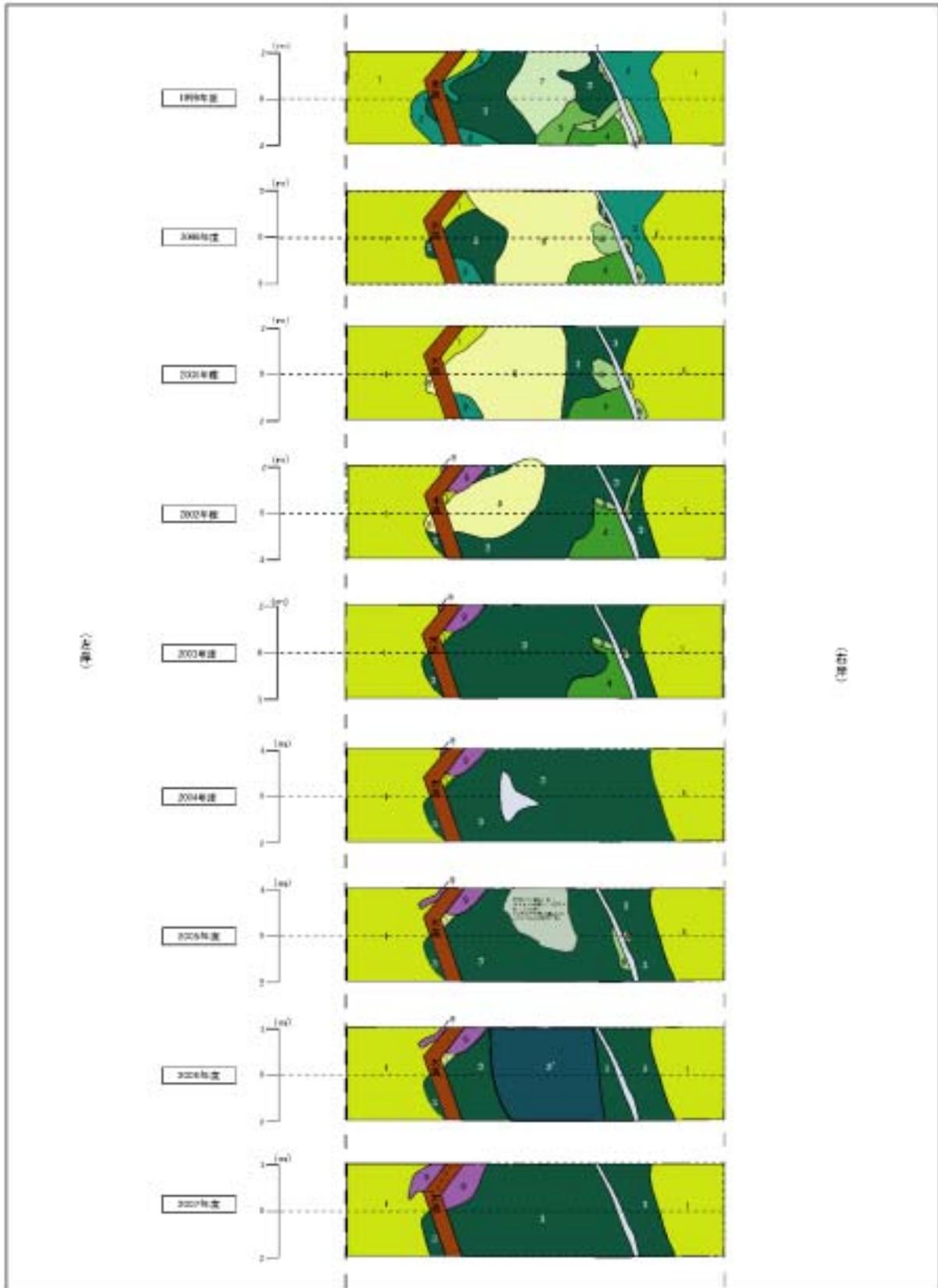
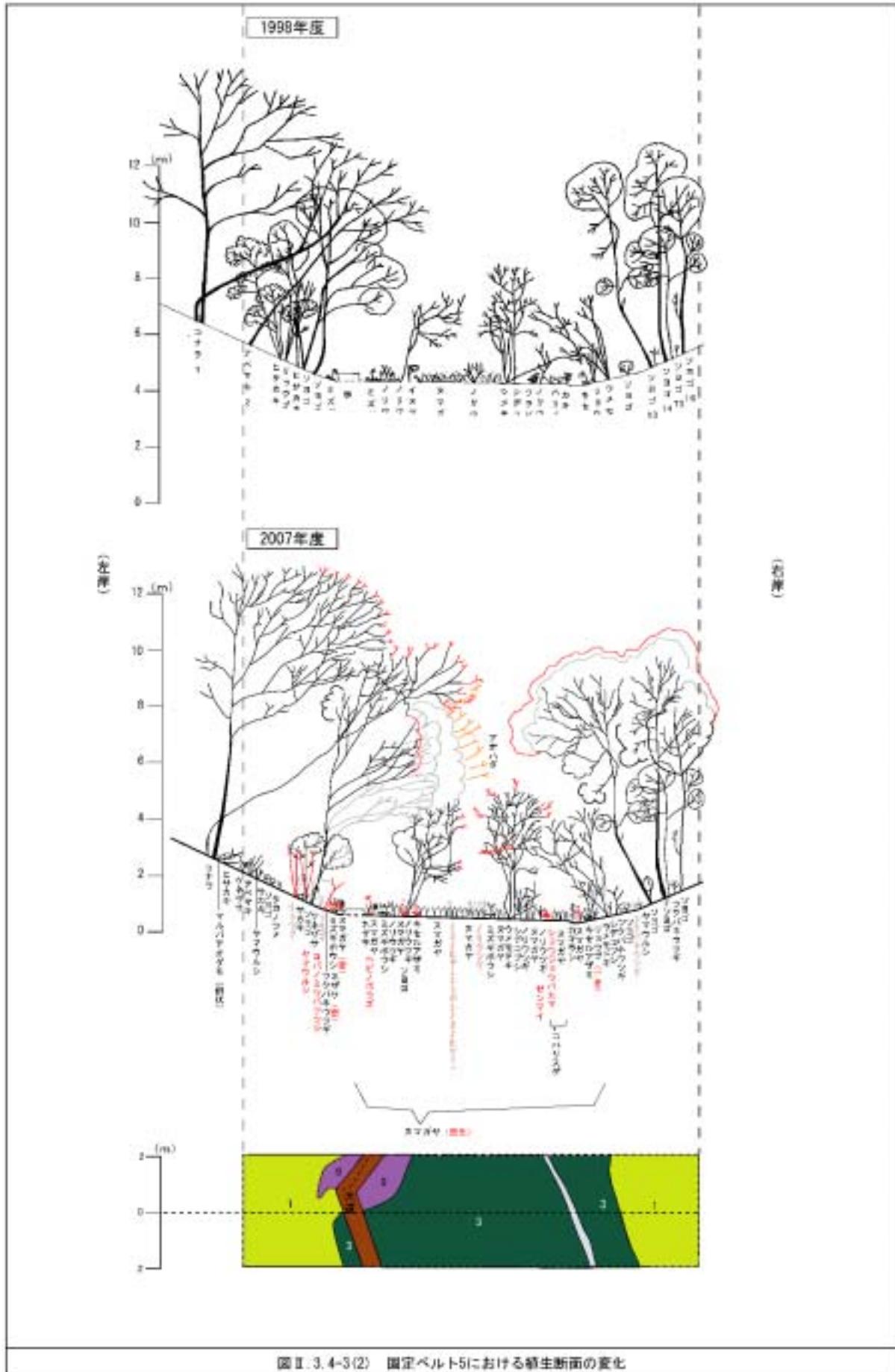


図 3.4-3(1) 固定ベルト5における林床植生の变化

詳細植生区分・凡例

- | | | |
|---------------|--------------|-----------|
| 低木植生タイプ | Carex sp.タイプ | 裸地 |
| スマガヤタイプ | コハリスゲタイプ | 流路・池 |
| スマガヤ密生タイプ | ヤチカワズスゲタイプ | デッキ・切り株・岩 |
| ミズギクシ-スマガヤタイプ | イヌヒゲタイプ | |
| チゴザサタイプ | ネザサタイプ | |



エ．固定ベルト 6

1998 年から 2007 年の詳細植生区分図および植生断面図を図 3.4-4 に示す。また、資料 3.4-4 に詳細植生区分組成表を示す。

固定ベルト 6 は抜き伐りなどの管理が実施されていない林地であり、対照区として設定されている。

林床植生は斜面部の低木散生タイプ、谷底面のハリガネワラビタイプの 2 タイプが成立し、ゆるやかにやや乾性な一般斜面の林床型の低木散生タイプが広がりつつある。

経年的には大きな変化は認められず、左岸流路沿いでハリガネワラビタイプが 2004 年度頃から衰退していたが、2007 年度には回復している。

断面図をみると、元々樹勢の良好であった林分の主要構成種であるコナラやリョウブは順調に生長し、林冠を上方に移動させつつある。樹勢の低かった右岸側のマンサクやアラカシ、左岸側のウメモドキが枯死するなど、両測斜面の高木、亜高木が競合して、淘汰しあいながら樹林全体を発達させている。その中で、左岸側のやや樹高の低いシデコブシは、若干の伸張生長は見られるものの、樹勢は低下しており、徐々に倒伏しつつある傾向がある。

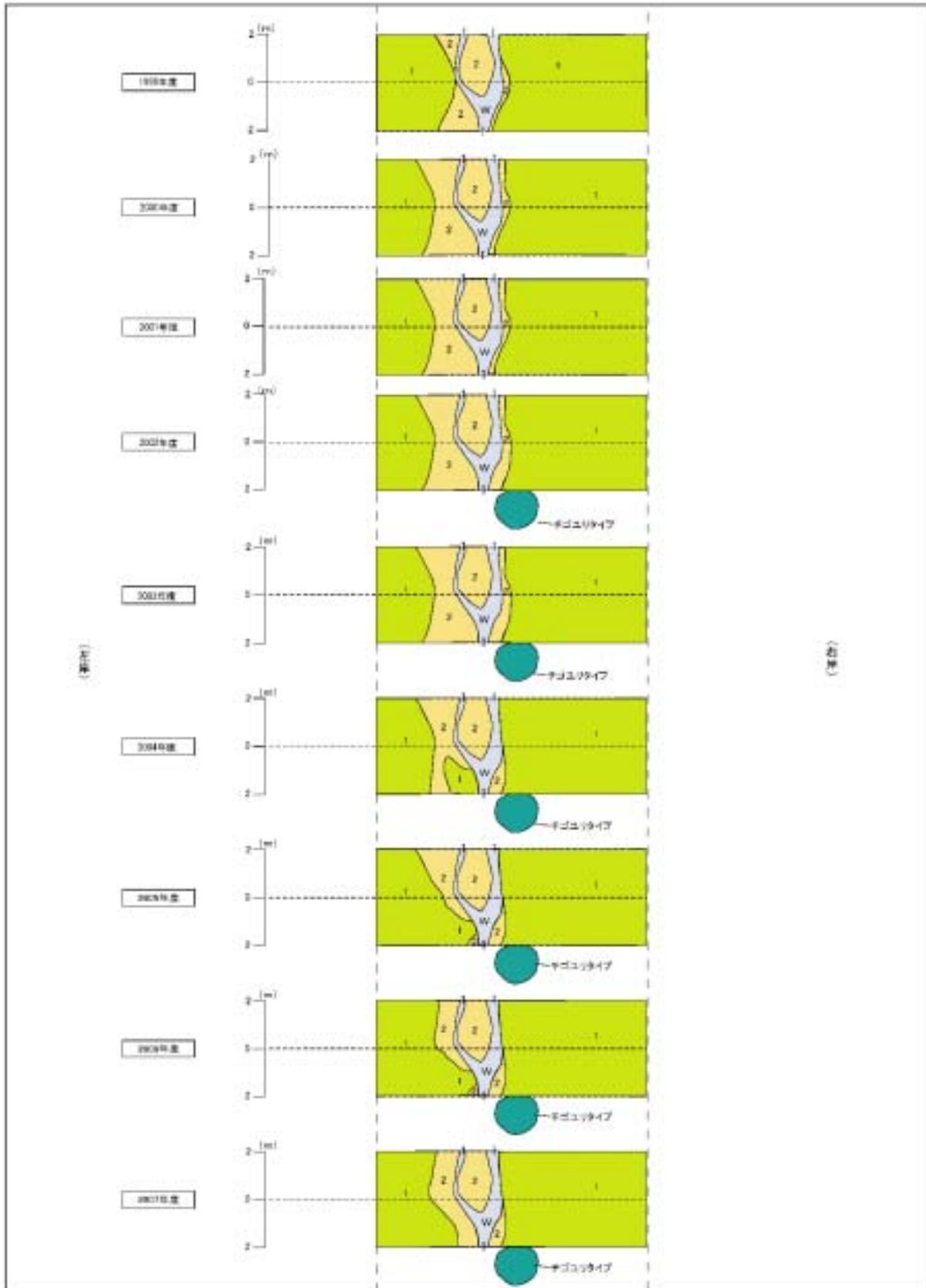
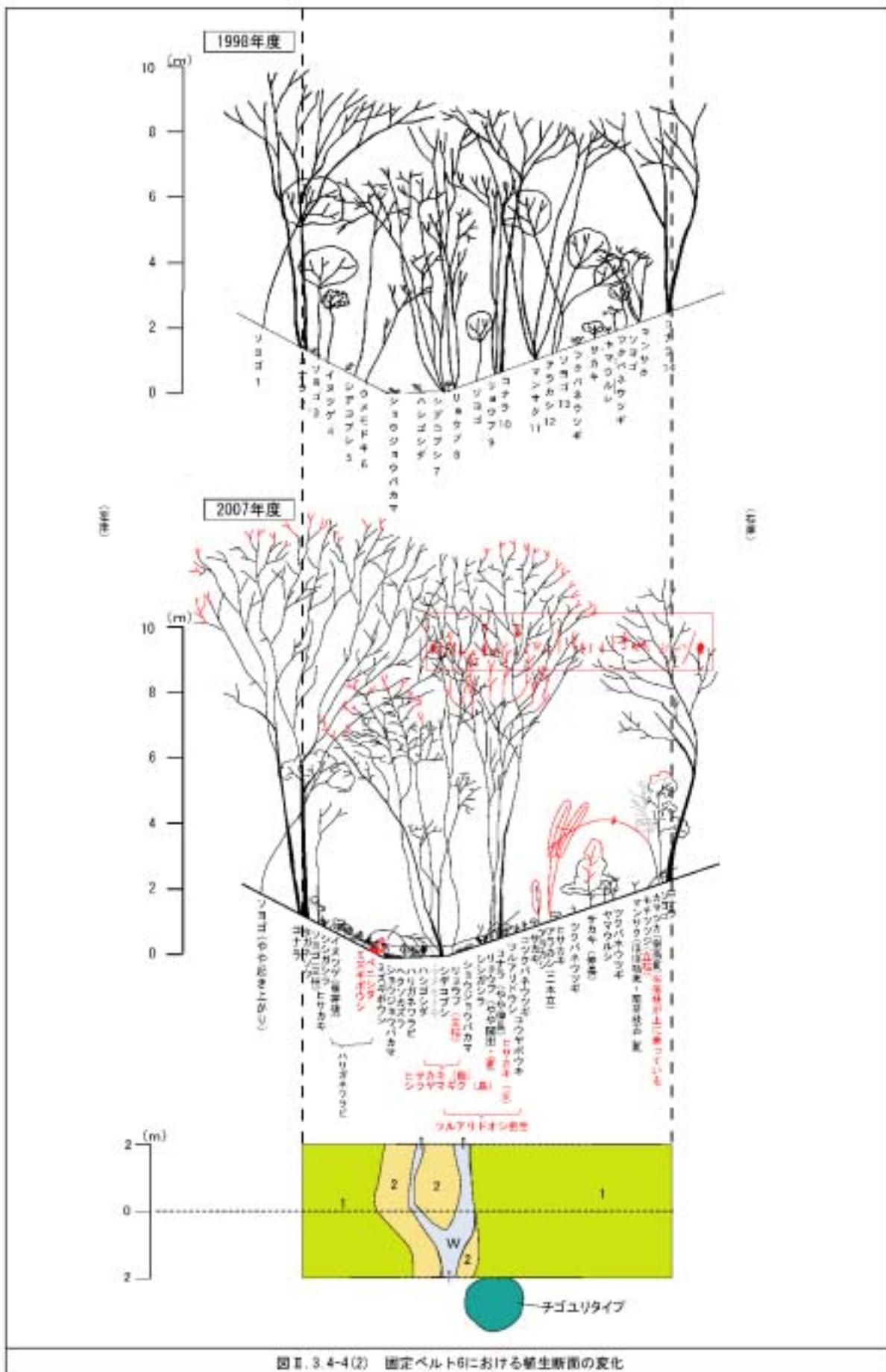


図 II.3.4-4(1) 固定ベルト-6における林床植生の変化

詳細植生区分・凡例
 ■ 低木散生タイプ
 ■ ハリガネワラビタイプ

■ 裸地
 W 水路・池
 ■ デッキ・切り林・岩



(3)まとめと今後の課題

1997 年よりシデコブシ谷では、常緑広葉樹亜高木～高木を主体とした抜き切りを 2～3 年ごとに継続的に実施してきた。1998 年度から実施した今年度までのモニタリングより保全整備効果としては、シデコブシの葉量・開花・結実量の充実が認められたこと、林床において湿地生の草本植生が広がったことなどが確認された。一方で、シデコブシの倒伏、林床植生の単純化というシデコブシの生育や個体群の生育条件が悪化するという現象も見られた。

元来、シデコブシや貧栄養湿地は、表土崩壊地等遷移初期段階に発生する植生であり、自然遷移系列の中ではその生育立地の寿命は限られており、整備当初の抜き切りだけでは、良好な湿地環境を維持していくことは困難であり、継続的な管理施業が必要である。

具体的には、周辺の樹木の繁茂は、被陰によりシデコブシを衰弱させるだけでなく、シデコブシの樹形に異常生長をもたらす。この場合、周辺樹木を伐採しても、残されたシデコブシは照度上昇による各梢端枝の生長を促されるものの、樹形バランスが悪いため倒伏することも多い。また、周辺樹木の被陰、および林床の低木層・高茎草本の繁茂は、シデコブシ実生個体の生長を阻害するため後継樹が育たないという影響が考えられる。

シデコブシ生育地のモニタリング調査は長期間の調査でさらに有効な情報が蓄積されると考えられるが、現在の調査は主に標準的な樹林管理下のシデコブシ現生育地の追跡調査である。このため今後の調査課題として、2003 年度以降、個体群の更新メカニズムの把握、およびすでに被陰され樹勢が劣化しているシデコブシの保全手法の検討・実証実験の実施などを行ってきた。

このうち、個体群の更新メカニズムは、一定の範囲においての実生個体の消長の追跡などが考えられ、2005 年度に開始した。本年度の調査結果については「3.6 シデコブシ個体群動態調査」にまとめた。

被陰下の劣化シデコブシの保全手法としては、手法の一つとしてシデコブシの萌芽更新が考えられ、2004 年度にシデコブシ生育地の一部に更新試験区を設定し、実証実験を開始した。今年度までの試験の詳細については「3.5 シデコブシの更新試験」にまとめた。

シデコブシの谷のモニタリング調査結果の概要とシデコブシの維持管理に向けた課題を以下の通り整理した。

	シデコブシの生育保全上の問題点	課題
林床植生	全体的に遷移の進行 (遷移の進行を示す現象) ・やや乾燥地；乾燥地の拡大・ネザサの繁茂・ 低木類によるブッシュ化 ・湿性地；ヌマガヤの繁茂	・他種生育が困難(種の多様性が低下) ・シデコブシ実生個体の成育も阻害される。
植生断面	・被圧木が少ない場所でのシデコブシの旺盛な伸張成長 ・周辺樹木の伸張成長	・旺盛な成長により、倒伏している。 ・周辺樹木に被圧されている場所では、シデコブシは衰退傾向にある。

以上の課題を踏まえて、シデコブシの谷のシデコブシの生育を保全していくため、以下のような管理方法を提案する。

	管理手法
短期的管理	・現在 2 ~ 3 年に一度、シデコブシ周辺樹木の抜き伐りを行っており、これを継続する。 ・それでも林床は低木が増えてきていることから、低木層についても抜き伐りを行う。
長期的管理	・上記のような短期的管理手法を継続しても、いずれシデコブシの生育が衰退していくことは、これまでの調査結果から推測できる。 ・そこで、3.5 以降にまとめた、シデコブシも含めた伐採更新を場所をローテーションしながら、30 年程度の長周期で実施していくことが考えられる。

3.5 シデコブシの更新試験

(1) 試験・調査概要

1) 試験目的

本試験はシデコブシ個体群についての保全手法の一つを確立すること、および個体群の動態を把握することを目的にし、2004 年度に開始したものである。

試験方法は、シデコブシ個体群の維持・活性化を企図した皆伐的伐採である。

具体的な目標は下記の2つを設定した。

第1は、シデコブシ個体周辺の樹木を伐採することにより、シデコブシ個体生育位置の照度環境の改善を図り、試験地内のシデコブシの活力の向上を期待するものである。

第2は、シデコブシ個体そのものを伐採し、個体は維持しつつ、萌芽更新によって古い幹から新しい幹へと個体再生を期待するものである。また、これには保全作業の一貫である皆伐を実施することに対するシデコブシ個体ダメージを観測することも目的とする。

伐採に先立って、試験区の現況調査を実施した。

2) 調査目的

調査は試験結果の検証を行うことを目的とする。調査の経緯は以下の通りである。

< 項目 >

< 主要な調査時期 >

事前調査(イニシャルデータの取得).....	2004 年春・夏
伐採.....	2004 年 末
事後調査(伐採直後).....	2005 年春・夏
事後調査(伐採後2年目).....	2006 年春・夏
事後調査(伐採後3年目).....	2007 年春・夏

3)調査項目

調査内容は下記の通りであり、詳細については調査結果に記す。

試験区モニタリグ

- ・試験区の樹冠の競合状況
- ・日射量の変化(林床照度・魚眼レンズ撮影)
- ・林床状況の変化
- ・横断面の植生の変化
- ・シデコブシ成木の状況

シデコブシの樹幹解析

シデコブシ挿し木実験

4)実施時期

本年度調査は 2007 年4月から9月の間において実施した。詳細な実施時期を以下に記す。

なお、「シデコブシの樹幹解析」は、伐採作業時に採取した年輪板を用いて年間を通して屋内作業において実施した。

- ・伐採試験区の固体変化と環境変化;

2007 年 4 月 28 ~ 5 月 1 日

2007 年 5 月 28 ~ 29 日

2007 年 7 月 24 ~ 27 日

2007 年 8 月 28 ~ 31 日

2007 年 9 月 22 ~ 25 日

2007 年 12 月 11 ~ 13 日

(2)調査結果

1)試験区モニタリング

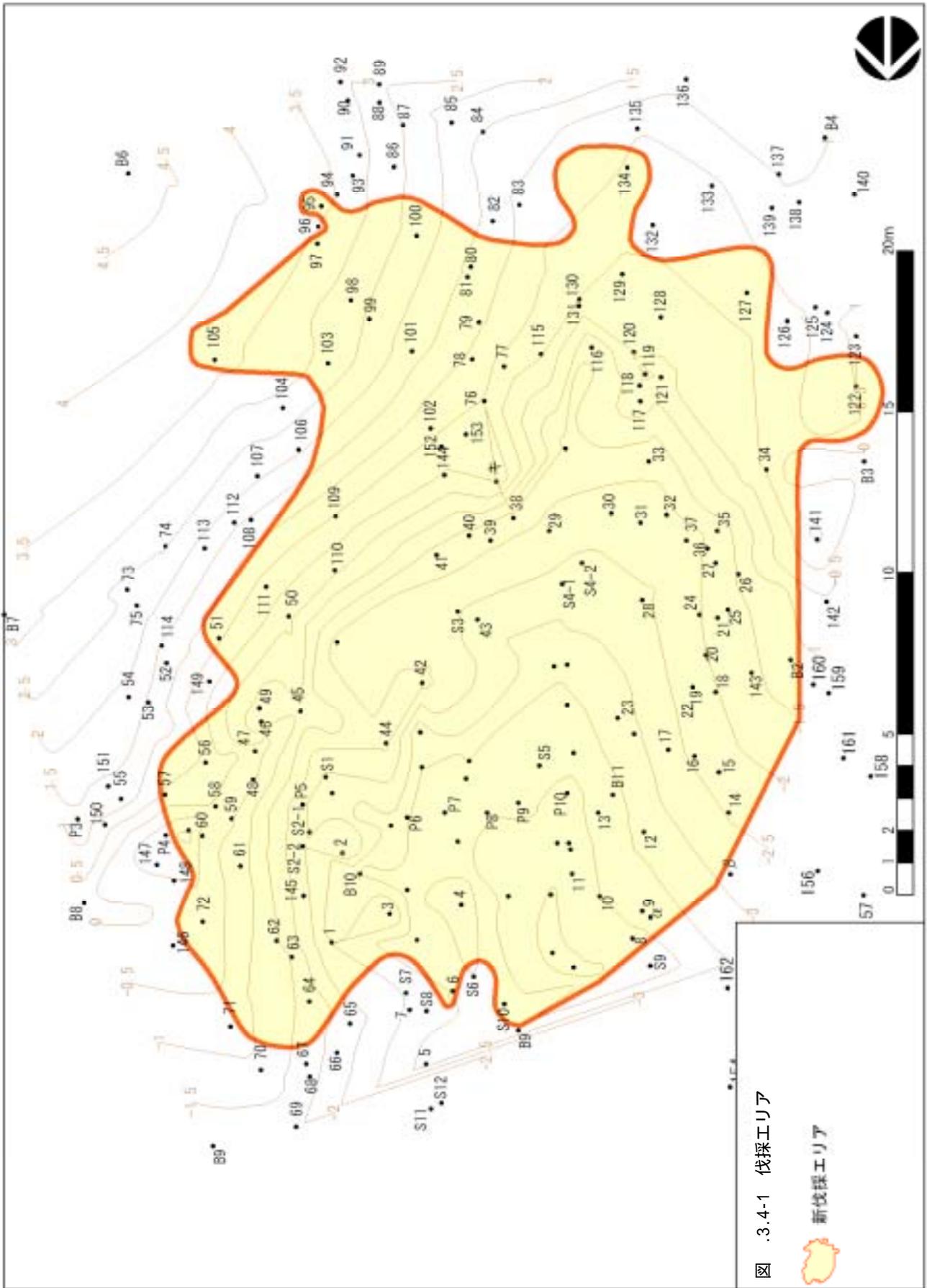
ア．試験区概要

試験区はシデコブシの谷の右岸側支谷において設定したものであり、2004 年 3 月にシデコブシ個体群の分布地を踏査し、幹長 5m ~ 10m 程度のシデコブシの成木が数個体以上生育し、かつそれらの個体が著しく斜上あるいは倒伏しており、周辺樹木に被圧されていると思われる場所を選定した。

試験区は谷底およびその周辺の約 400 m² (402.02 m²) の伐採区域およびその周辺であり、2004 年夏に伐採前のイニシャルデータ取得のための詳細調査を実施した。

伐採区域と伐採時における立木位置を図 .3.4-1 に示す。

立木一覧については資料 .3.4-1 に示す。



イ．樹冠の競合と広がり

被圧関係の変化を把握するために、伐採前の現況を把握し、樹冠投影図を作成した。伐採前後の樹冠投影図を図 3.4-2(1)、(2)に示す。

樹幹投影図から、伐採前の状況を見ると S 1、S 2、S 4 は上層の常緑樹の樹冠を避けるように樹冠を広げていることがわかる。その場合でも多くの場合、最上層には、コナラなどの落葉広葉樹の樹冠が広がっている。伐採後は S 1、S 2、S 3 および S 4 - 1 の生育位置は上層に全く他の個体が被陰しない状態となった。S 1 や S 2 の斜面上部や下流側には、依然として落葉広葉樹は樹冠を広げているが、日照の中心である南側の被陰は激減している。

経年的には、伐採直後から、残存する樹冠群がギャップ方向に枝を伸長させることが予想されたが、伐採後の数年ではほとんど変化が見られない。

なお、伐採前に実施した毎木調査の集計結果を表 3.4-1 に示す。

上層に達する個体を樹高 10m 以上の階層としてみると、常緑広葉樹は含まれず、コナラ、アベマキなどの落葉広葉樹が約半数を占める。残りの半数は造林活動の名残あるいは逸出個体と思われるヒノキが上層に混生しているほか、乾性な立地ではアカマツの生育も見られる。

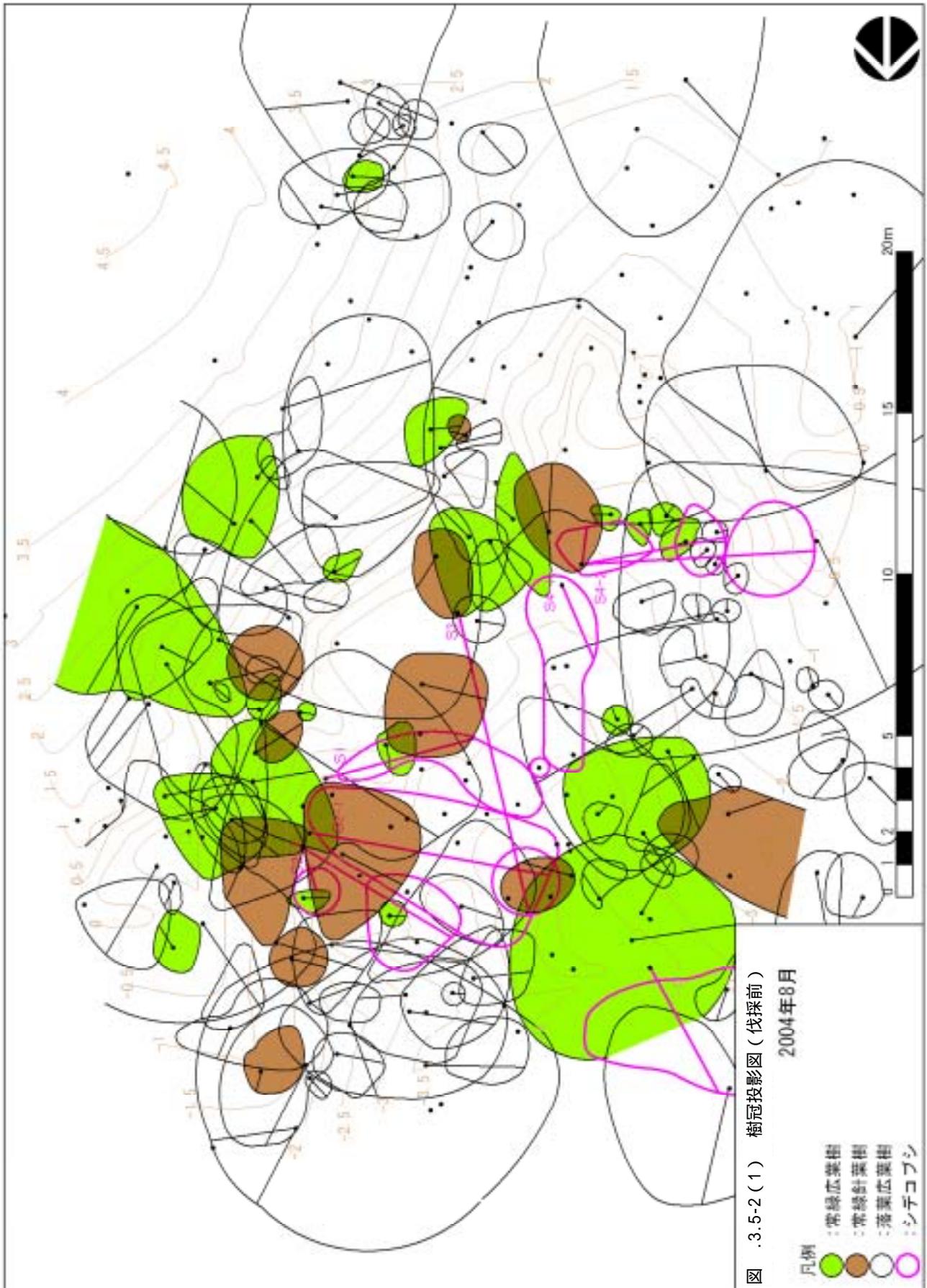
10m 以下の樹高階では、常緑広葉樹が 25%程度混生する。そのうち 10m から 6m の間では常緑広葉樹ではヤブツバキ、ソヨゴ、サカキなどの生育が目立ち、落葉広葉樹ではアオハダ、コナラ、リョウブの生育が多い。

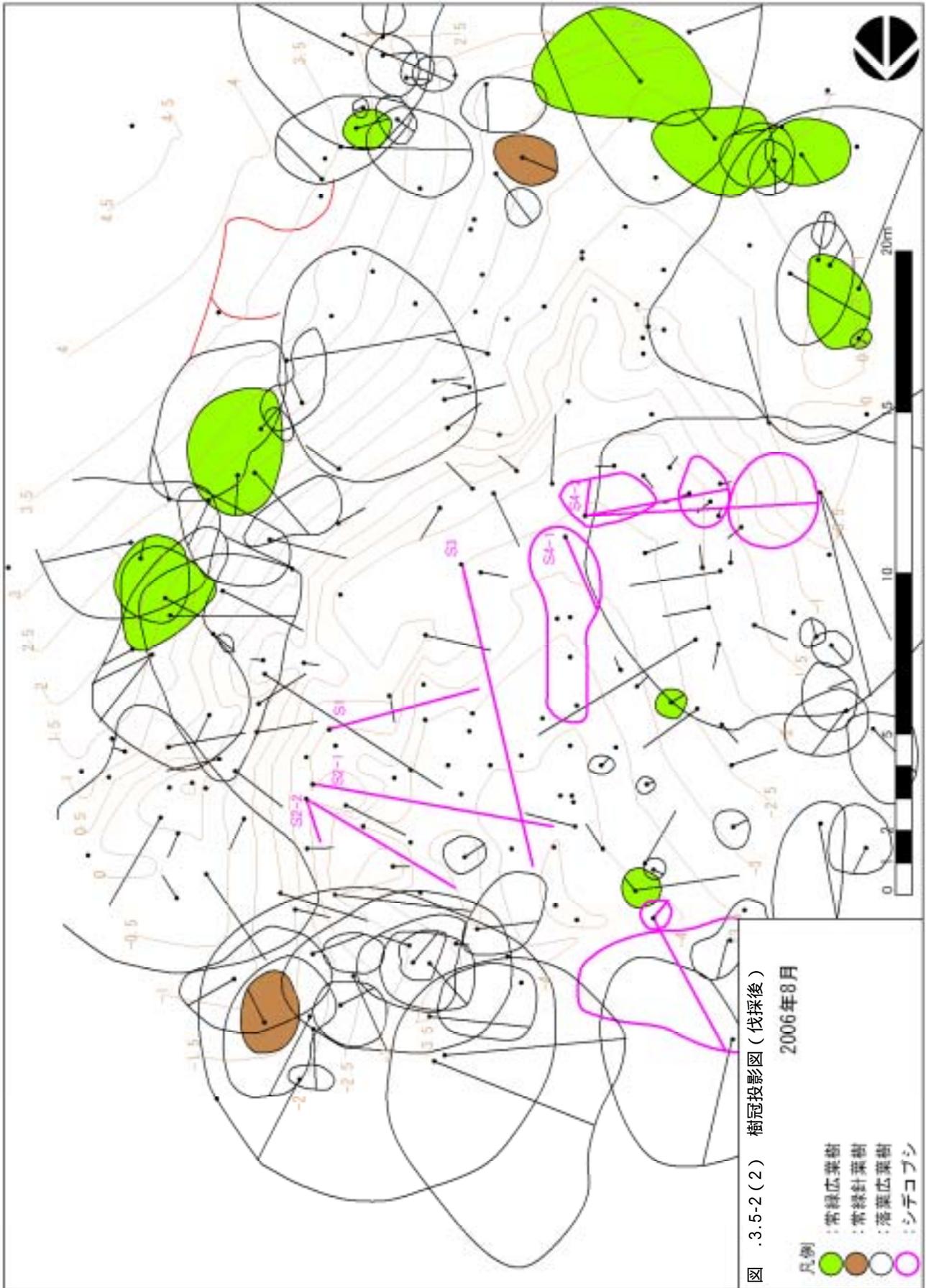
6m 以下の低木では、常緑広葉樹ではマンサク、ネジキ、コバノミツバツツジなどやや乾性な立地に適応した低木樹種が多く見られる。常緑広葉樹では 2m 以下の樹高階で湿地からやや湿性な立地に適応したイヌツゲの生育が多いことが特徴的である。

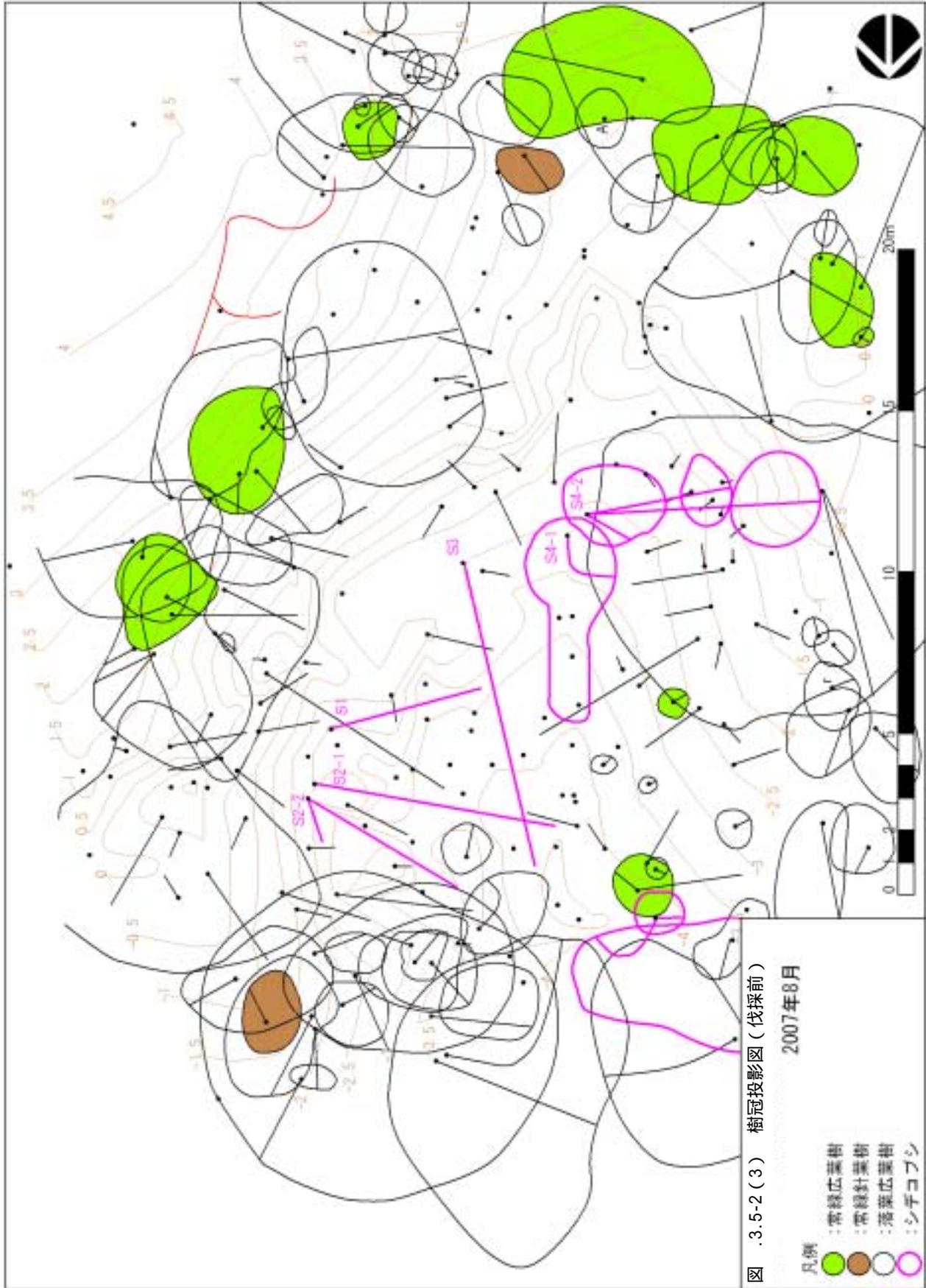
なお、ノリウツギ、ウメモドキ、シデコブシ、イソノキ、クロミノニシゴリといった湿地あるいは湿性な立地に適応した樹種は、6m 以下の階層に見られる。

表 3.5-1 毎木調査集計表

	樹高階別本数									合計
	18m-	16m-	14m-	12m-	10m-	8m-	6m-	4m-	2m-	
常緑広葉樹	0	0	0	0	2	10	12	11	13	48
常緑針葉樹	0	1	2	1	3	1	4	4	1	17
落葉広葉樹 (シデコブシを除く)	0	2	3	5	3	21	22	21	11	88
シデコブシ	0	0	0	0	0	0	3	5	4	12
合計	0	3	5	6	8	32	41	41	29	165







ウ．日射量の変化

伐採による日射量の変化を魚眼レンズによる上層撮影と相対照度調査によって把握した。

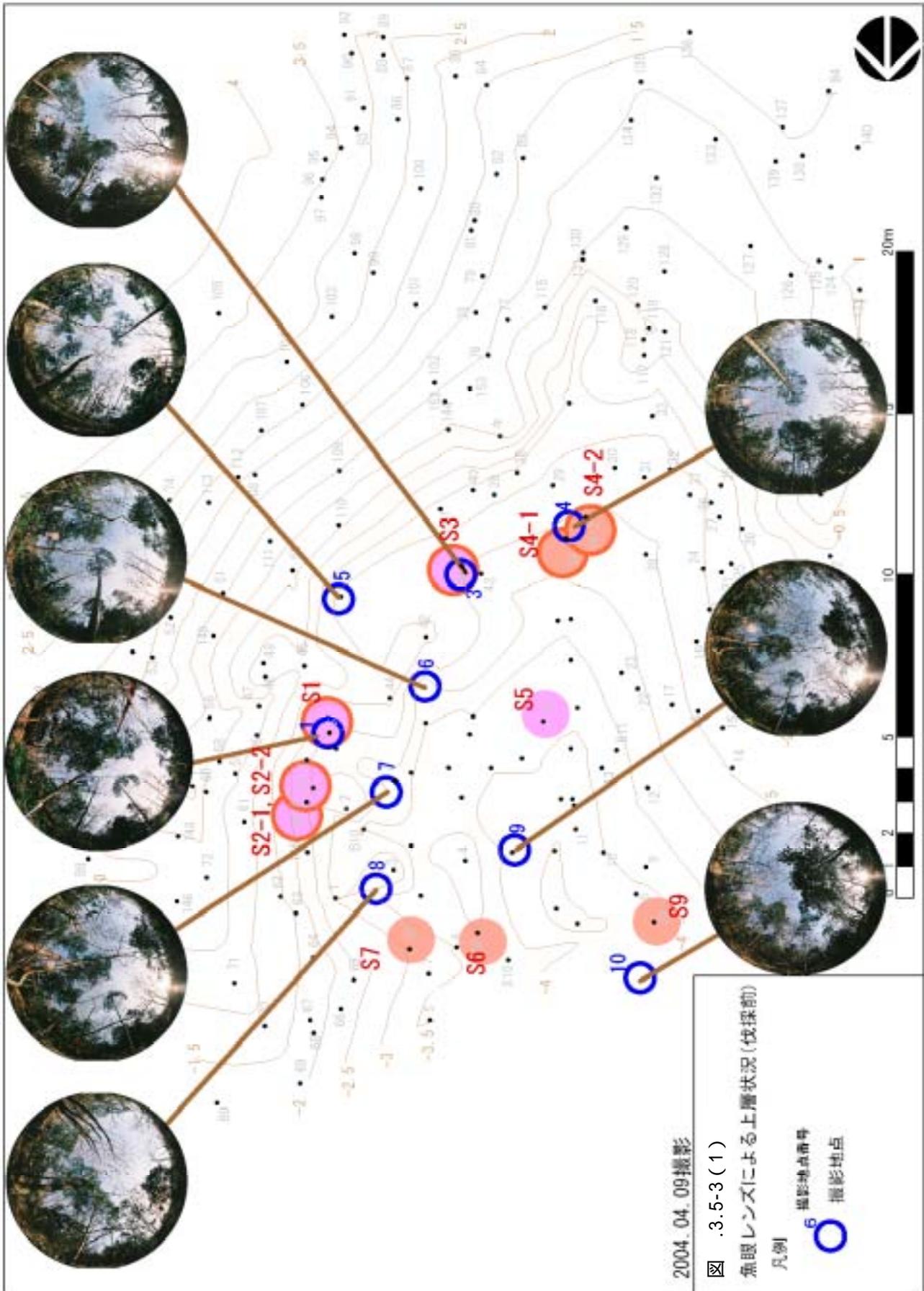
魚眼レンズによる撮影は、上層の被陰状況を視覚的に捉えるために行った。また、相対照度は、伐採前後の明るさの違いをを定量的に明らかにするために行った。

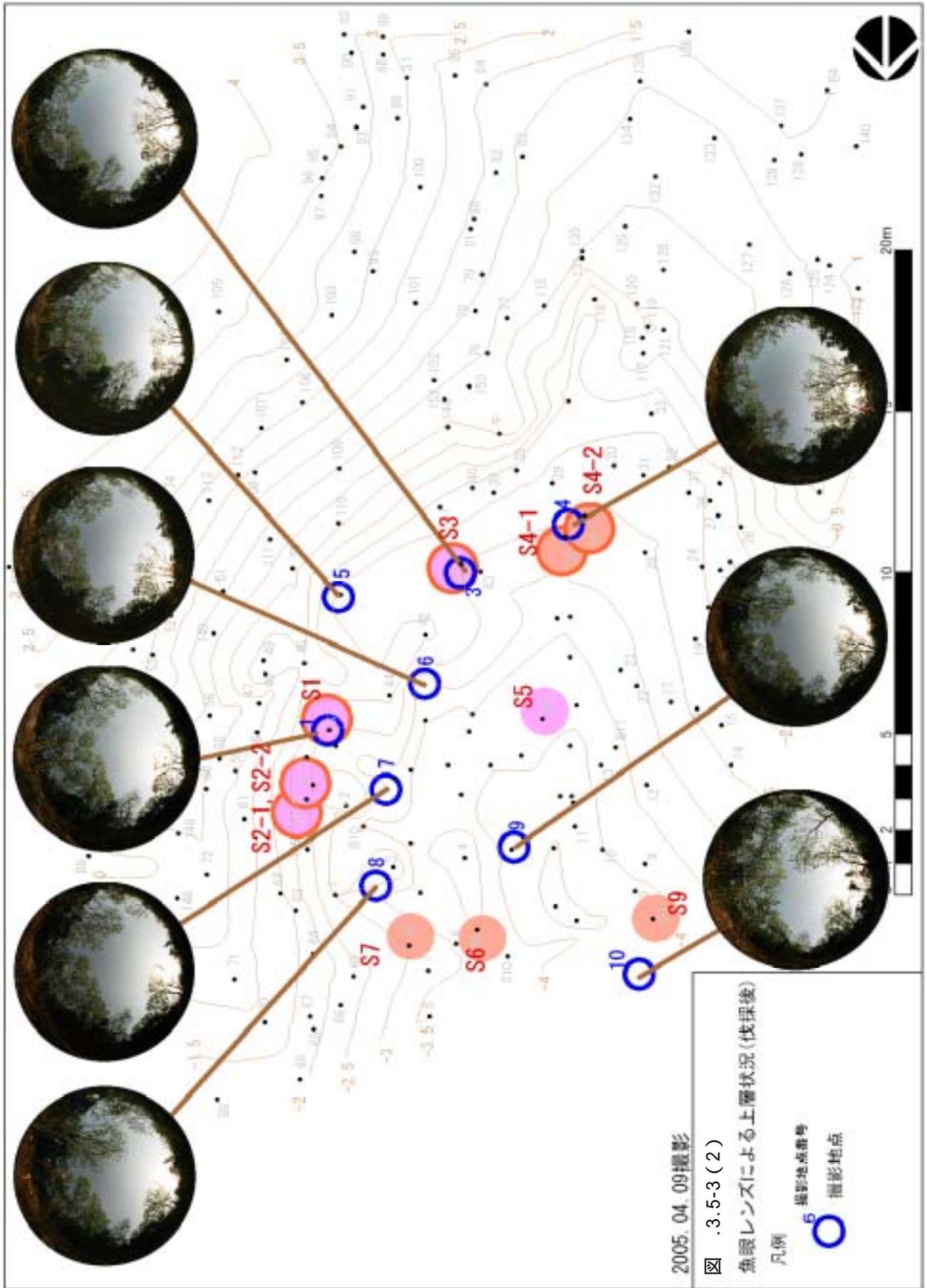
(ア) 魚眼レンズによる上層の被陰状況

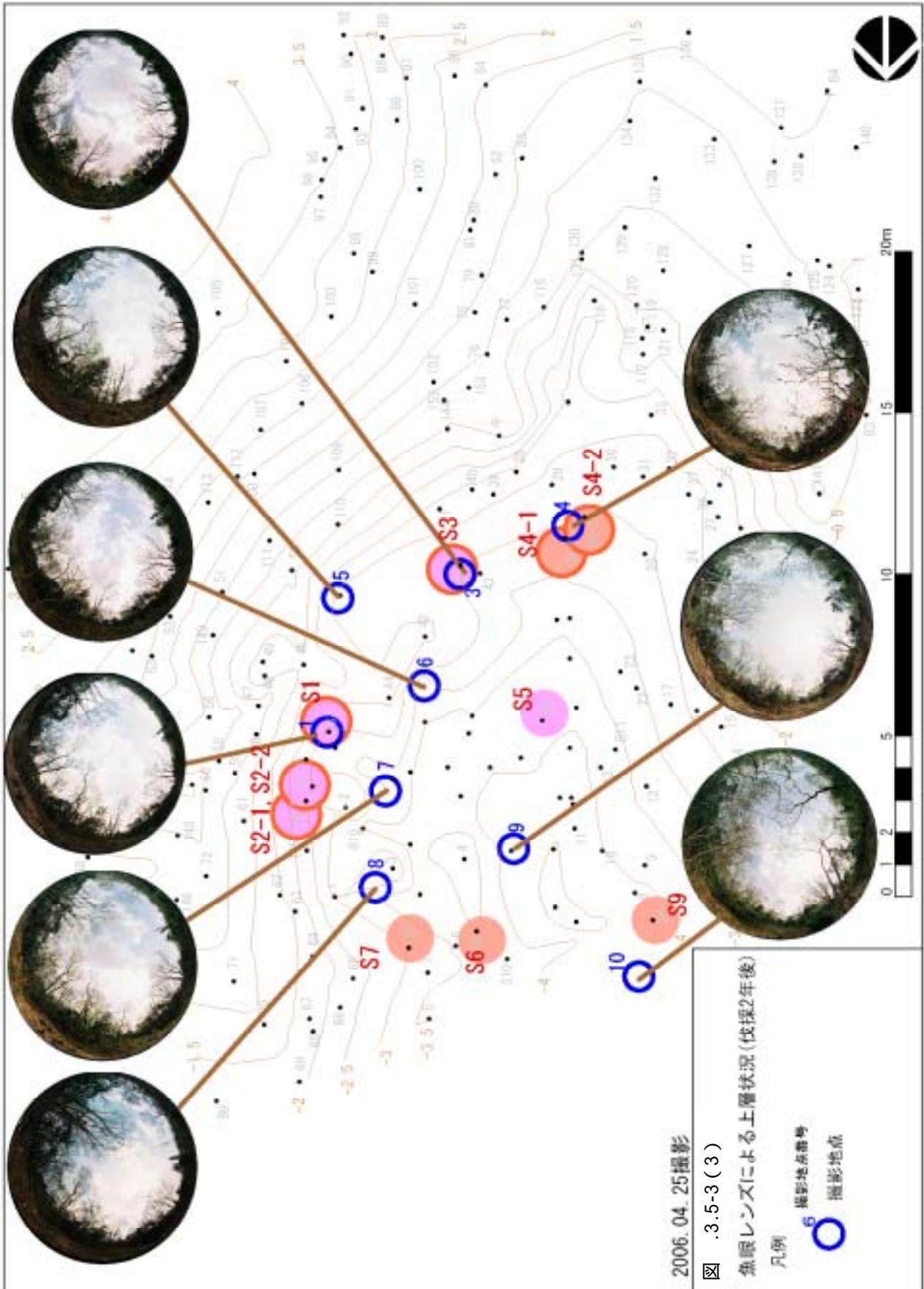
伐採前後における魚眼レンズによる撮影結果を図 3.4-3(1)、(2)、(3)および図 3.4-4 に示す。

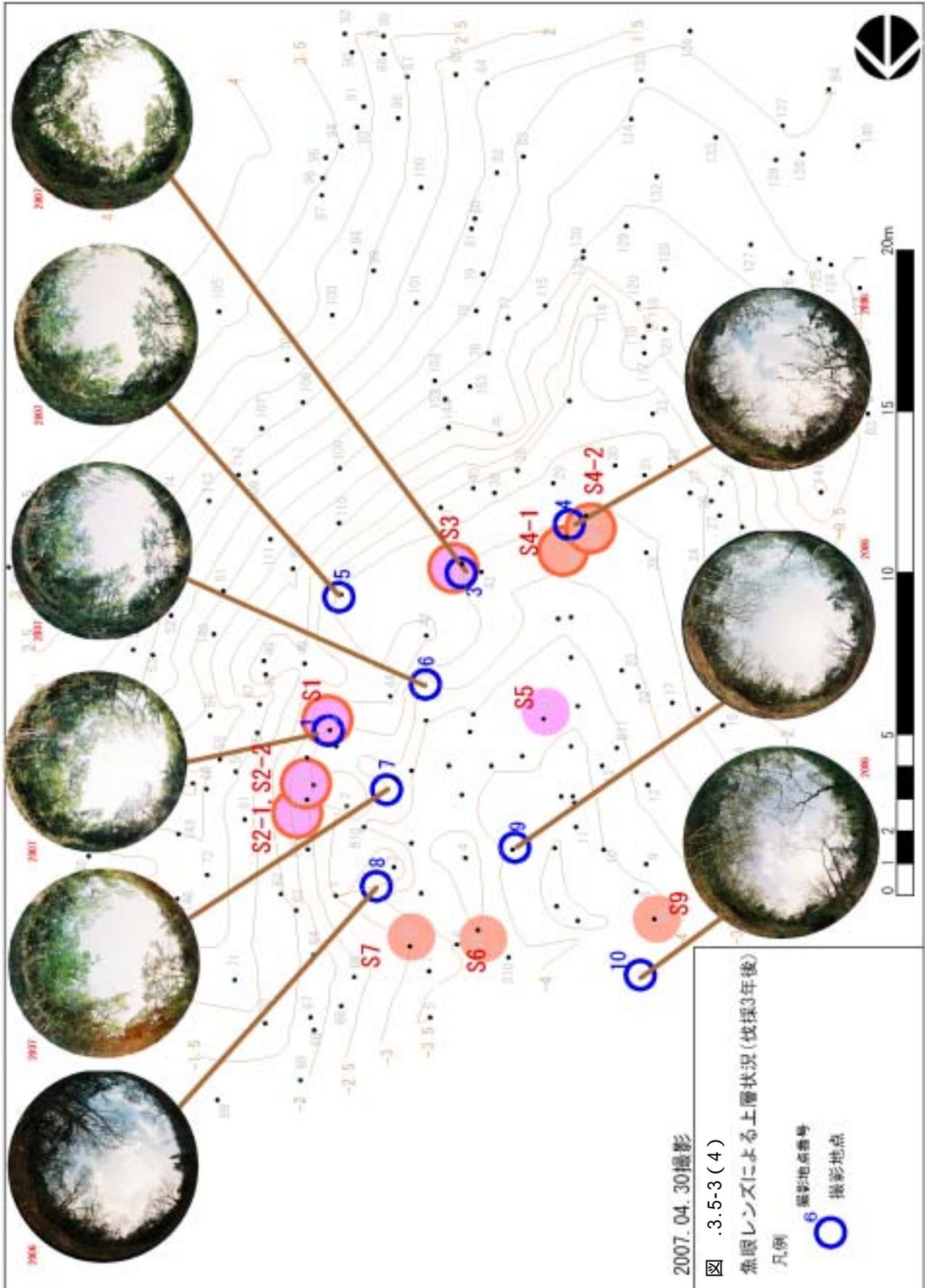
撮影結果から、伐採前の状況は、上層はいずれもほとんど亜高木から高木の樹木で被陰されており、被陰する樹木はコナラなどの落葉樹とソヨゴ、サカキ、ヒノキなどの常緑樹が同じ程度であることが見受けられる。

一方、伐採直後は、ほぼすべて調査地点で、天心を中心に上空が開けていることがわかる。









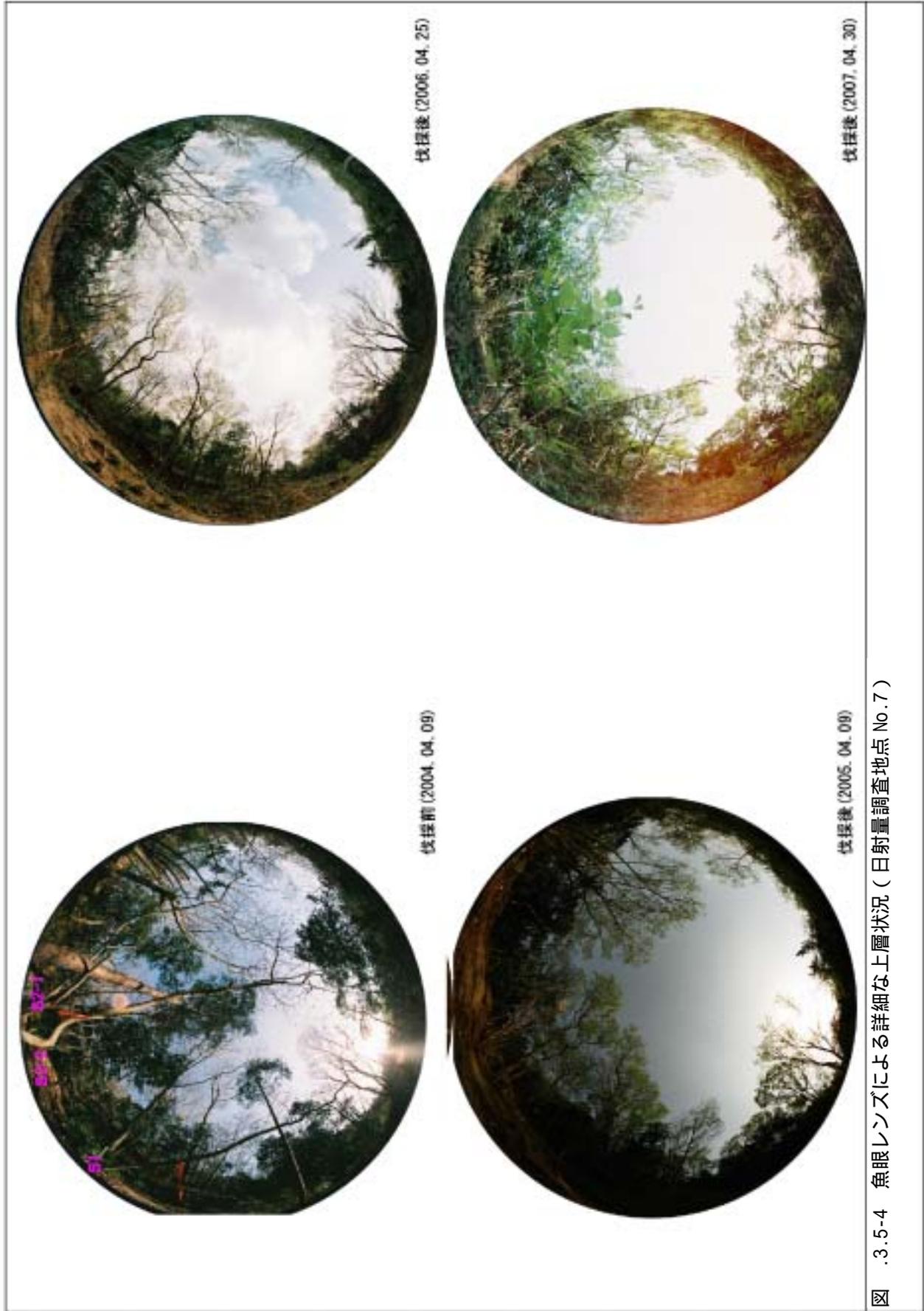


図 3.5-4 魚眼レンズによる詳細な上層状況（日射量調査地点 No.7）

(イ) 相対照度調査

照度環境を定量的に捉えるために、シデコブシの各生育地点付近、およびその他の林床の随所において相対照度を測定した。測定地点は以下の通りであり、伐採前後の測定結果を図 .3.5-5 (1) ~ (4) に示す。また、測定地点一覧を表 .3.5-2 に示す。

春季調査の結果を見ると、伐採前では、シデコブシ No.1 の生育地点林床から湿地中央にかけてが、相対照度 70%以上を示しており、シデコブシ No.1 の樹冠上部でも相対照度は 70%以上であるが、その他の場所では 50~60%の地点が多い。試験区の上層は落葉広葉樹が多いものの、常緑樹も低木~高木までふつうに生育しているため、その落葉広葉樹の開花前であっても、それらの直近や周囲の常緑樹の影響を受けているものと考えられる。これに対して伐採直後の 2005 年春では、樹冠上部はもとより、林床のほとんどの地点で相対照度が 80%以上となった。前述した影響を与えている常緑樹の除去による効果であると考えられる。ただし、シデコブシ No.4 の生育地周辺など左岸側斜面では、50%程度の地点が見られる。これは、樹冠投影図に示すように、左岸斜面上部(稜線沿い)のアベマキ高木を切り残していること、及び左岸上流部に常緑高木がやや多いことなどが原因と考えられる。

2006 年春になると、相対照度が 80%をきるころが多くなり、多くが 50~70%の相対照度となり、さらに 2007 年春になると 60%をこえる地点は、樹冠上層のごく一部に限られ、多くは 50%程度となり、林床の一部では 30%以下の地点も見られた。

このように、照度的には伐採直後の極めて明るい状況は徐々に薄らいで、照度は確実に低下しつつある。

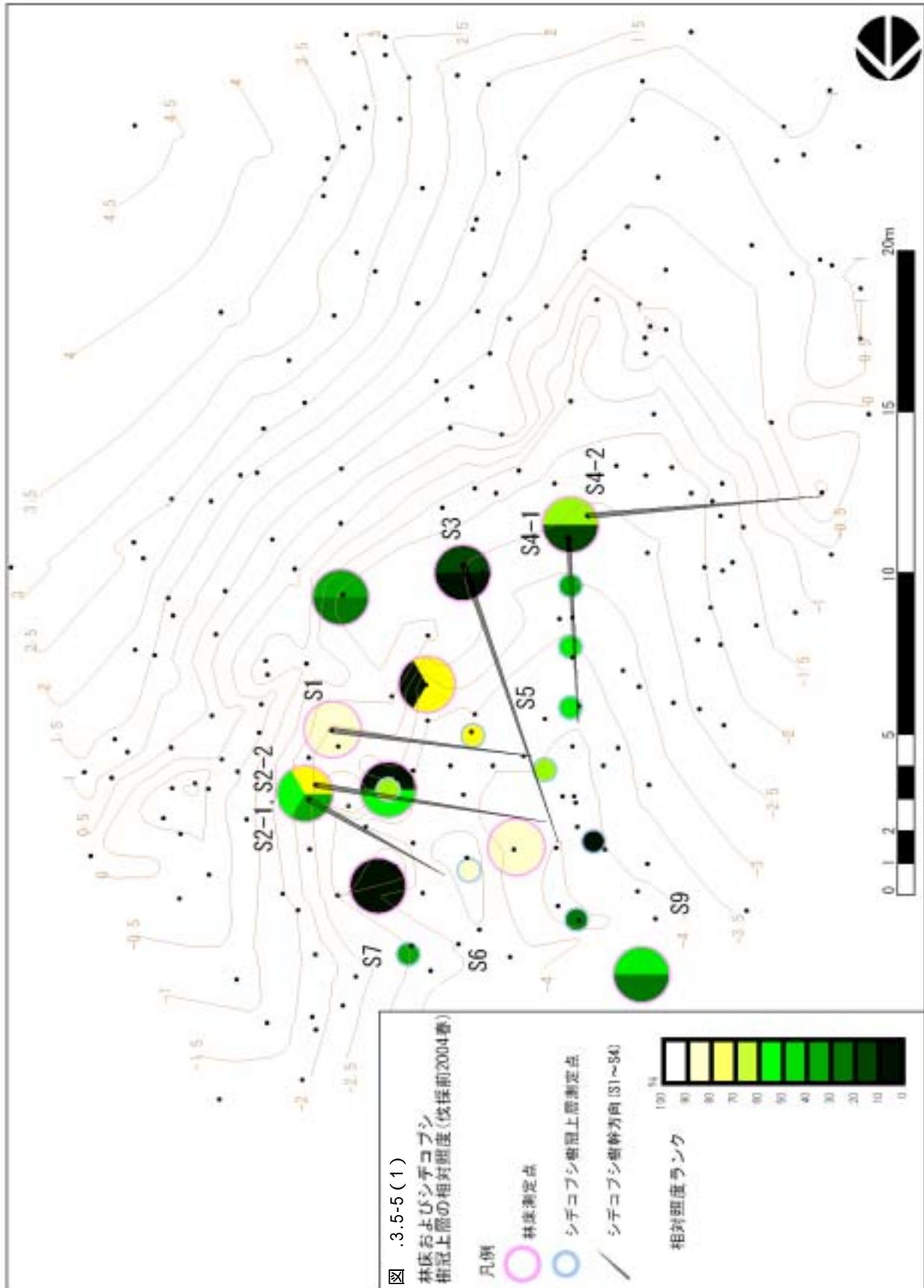
表 .3.5-2 測定地点一覧

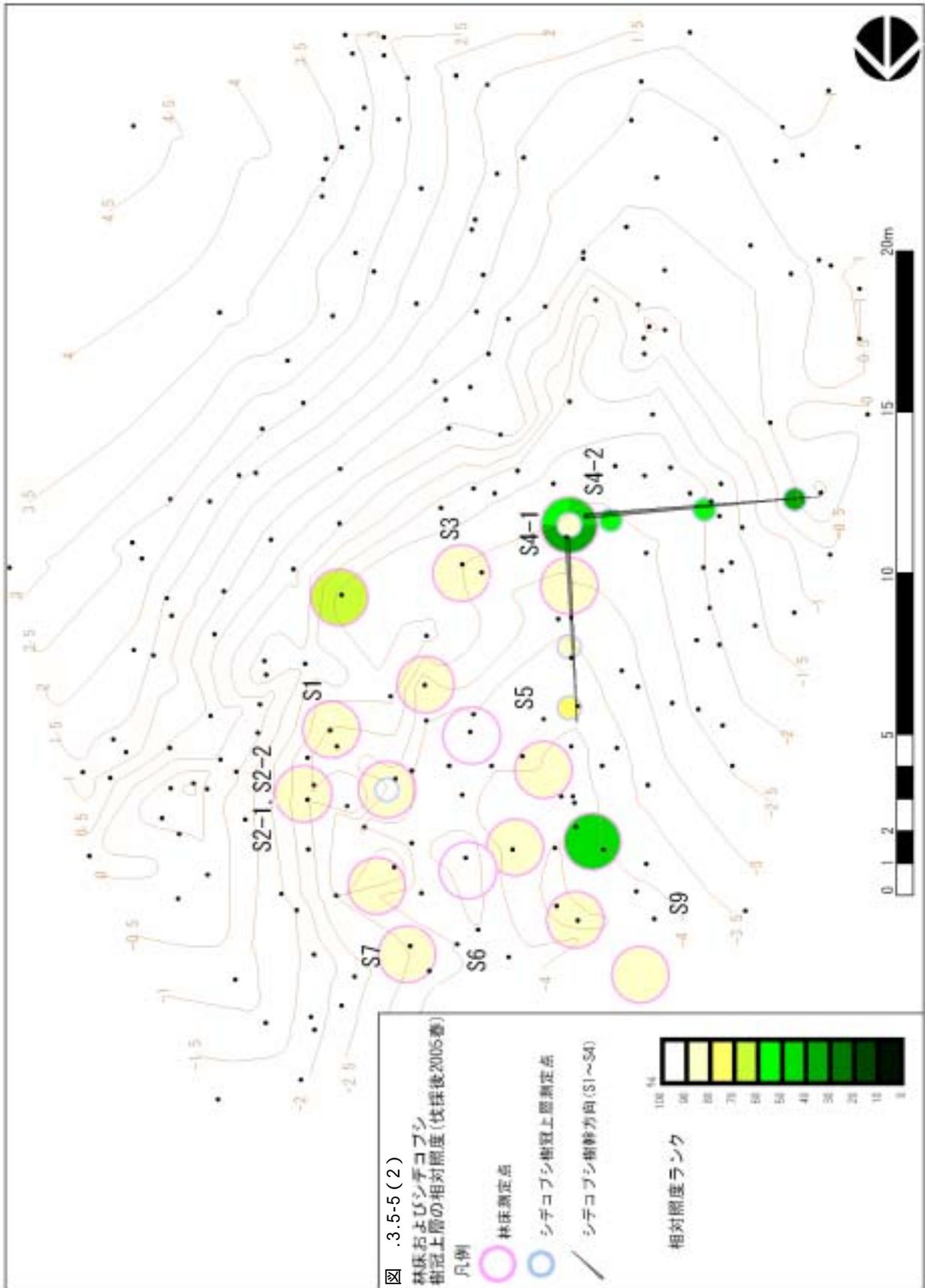
測定番号	測定場所	備考
L1	林床	シデコブシ No.1 根際(魚眼レンズ撮影地点)
L2	林床	シデコブシ No.2 根際
L3	林床	シデコブシ No.3 根際(魚眼レンズ撮影地点)
L4	林床	シデコブシ No.4 根際(魚眼レンズ撮影地点)
L5	林床	(魚眼レンズ撮影地点)
L6	林床	(魚眼レンズ撮影地点)
L7	林床	(魚眼レンズ撮影地点)
L8	林床	(魚眼レンズ撮影地点)
L9	林床	(魚眼レンズ撮影地点)
L10	林床	(魚眼レンズ撮影地点)
L11	H=2.0m	シデコブシ No.4-1 樹冠(開花なし)の上層
L12	H=1.1m	シデコブシ No.4-1 樹冠(開花あり)の上層
L13	H=1.1m	シデコブシ No.4-1 樹冠(開花あり)の上層
L14	H=2.0m	シデコブシ No.4-1 樹冠(開花あり)の上層
L15	H=1.7m	シデコブシ No.3 樹冠(開花あり)の上層
L16	H=3.7m	シデコブシ No.1 樹冠(開花なし)の上層
L17	H=4.2m	シデコブシ No.1 樹冠(開花あり)の上層
L18	H=4.3m	シデコブシ No.2-1 樹冠(開花なし)の上層、(L7と水平位置同じ)
L19	H=5.9m	シデコブシ No.2-1 樹冠(開花あり)の上層、
L20	H=3.3m	シデコブシ No.2-2 樹冠(開花あり)の上層

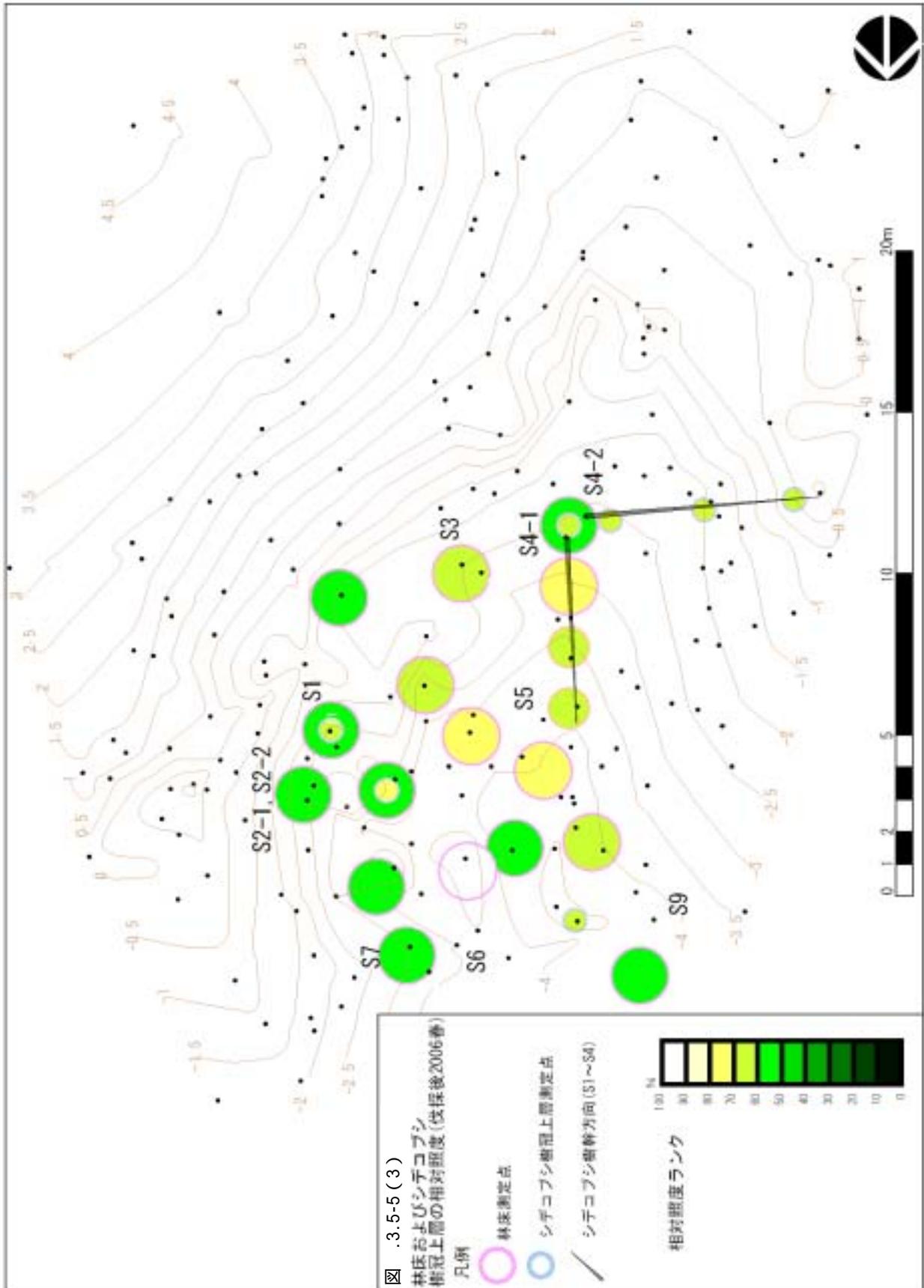
注) 林床の測定地点はおおむね地面から 0.3m の地点

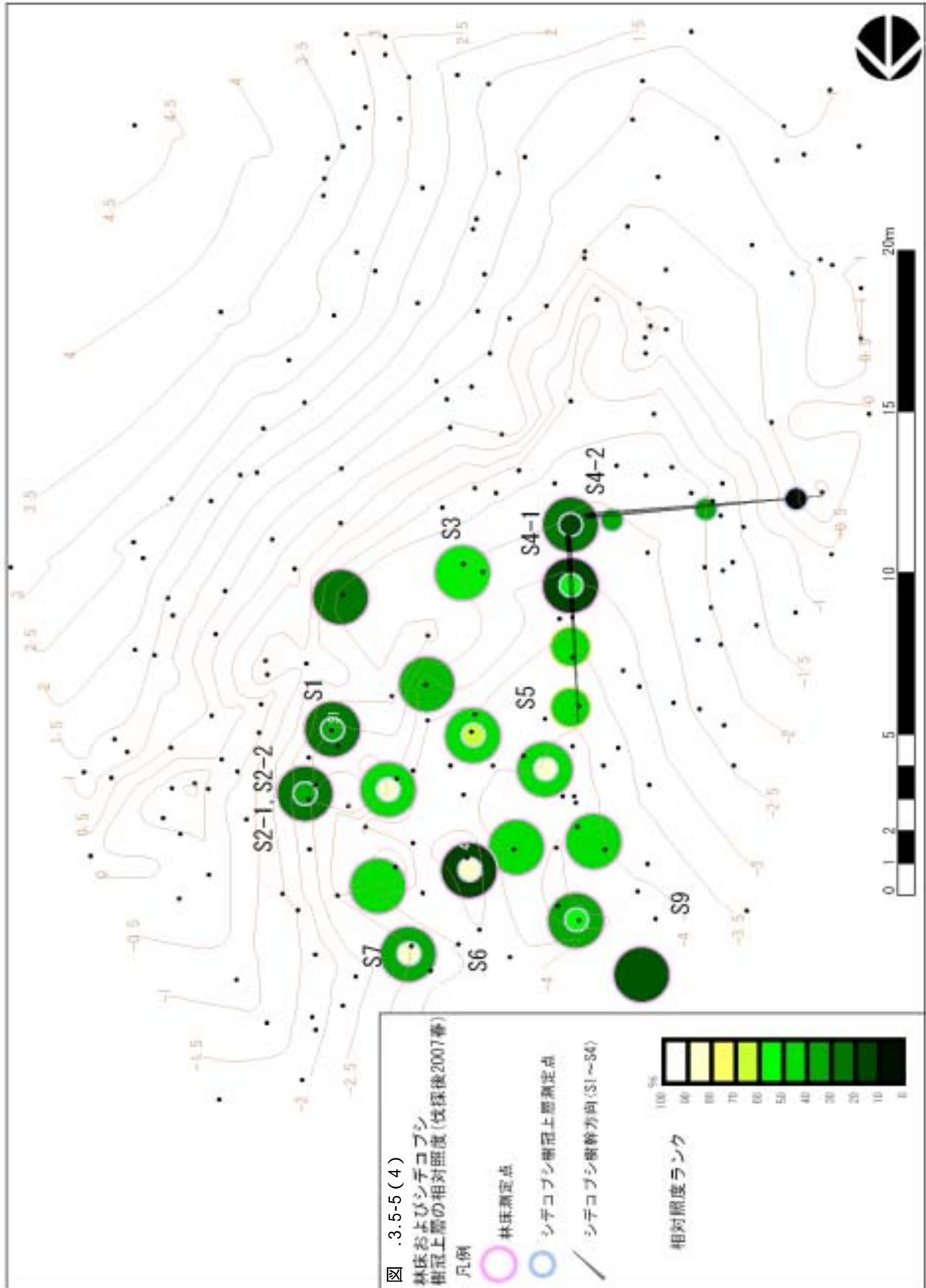
一方、夏季調査の結果を見ると、伐採前では湿地中央からやや右岸よりのラインで 10～30%、その他の地点で 10%未満となっている。

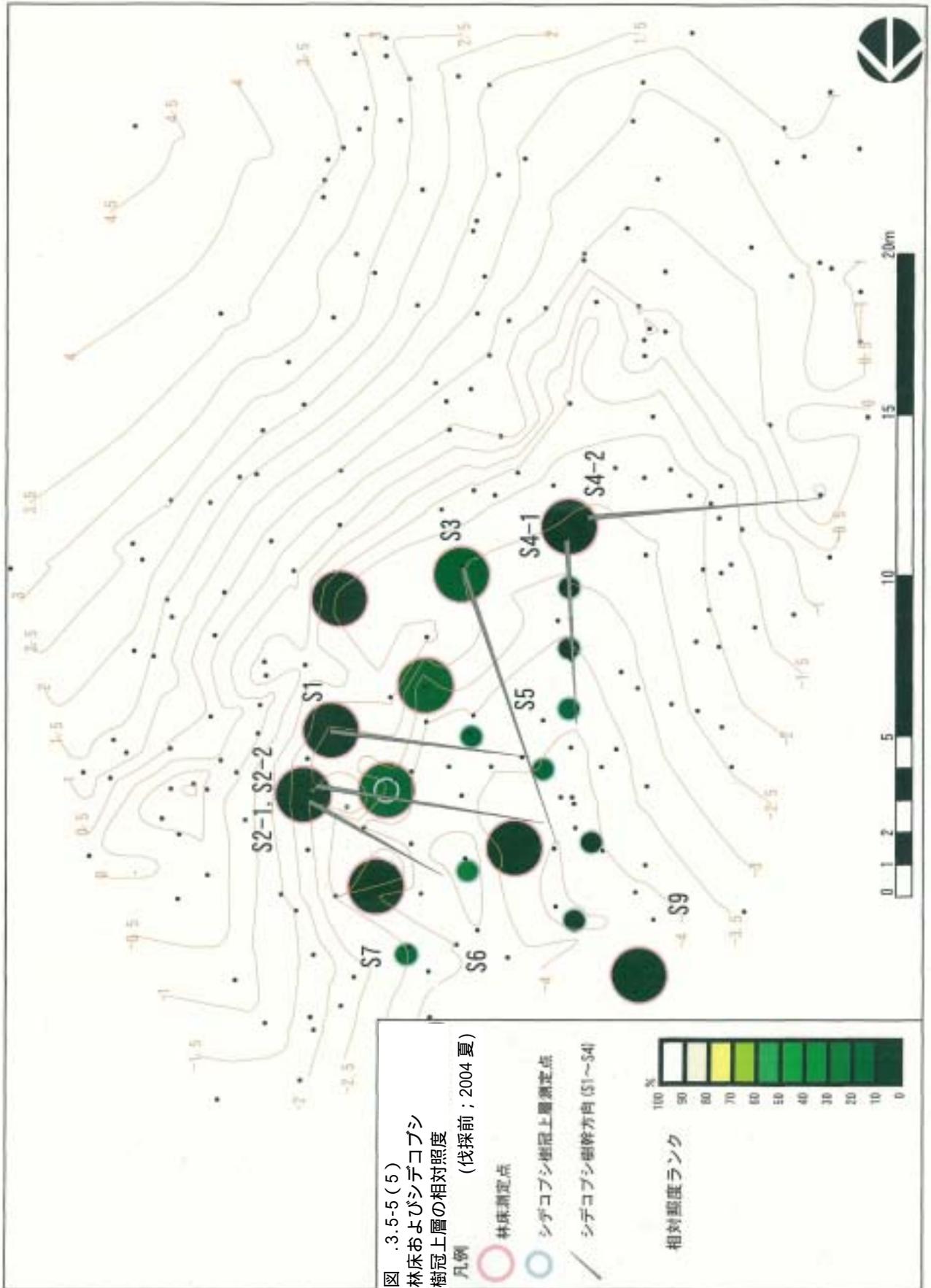
これに対し、伐採直後の 2005 年夏では、シデコブシ No.4 の付近が 30%未満の地点が見られるなどやや低いものの、全体的には 50%程度まで上昇している。特にシデコブシ No.1～No.3 の樹冠上部（樹冠自体は伐採により消失）の 60%以上とかなり明るくなっている。これにつづく 2006 年夏では照度にかかなりのばらつきがあるものの、2007 年夏でみてみると、相対照度は 2005 年夏とほぼ同水準のレベルが維持されている。

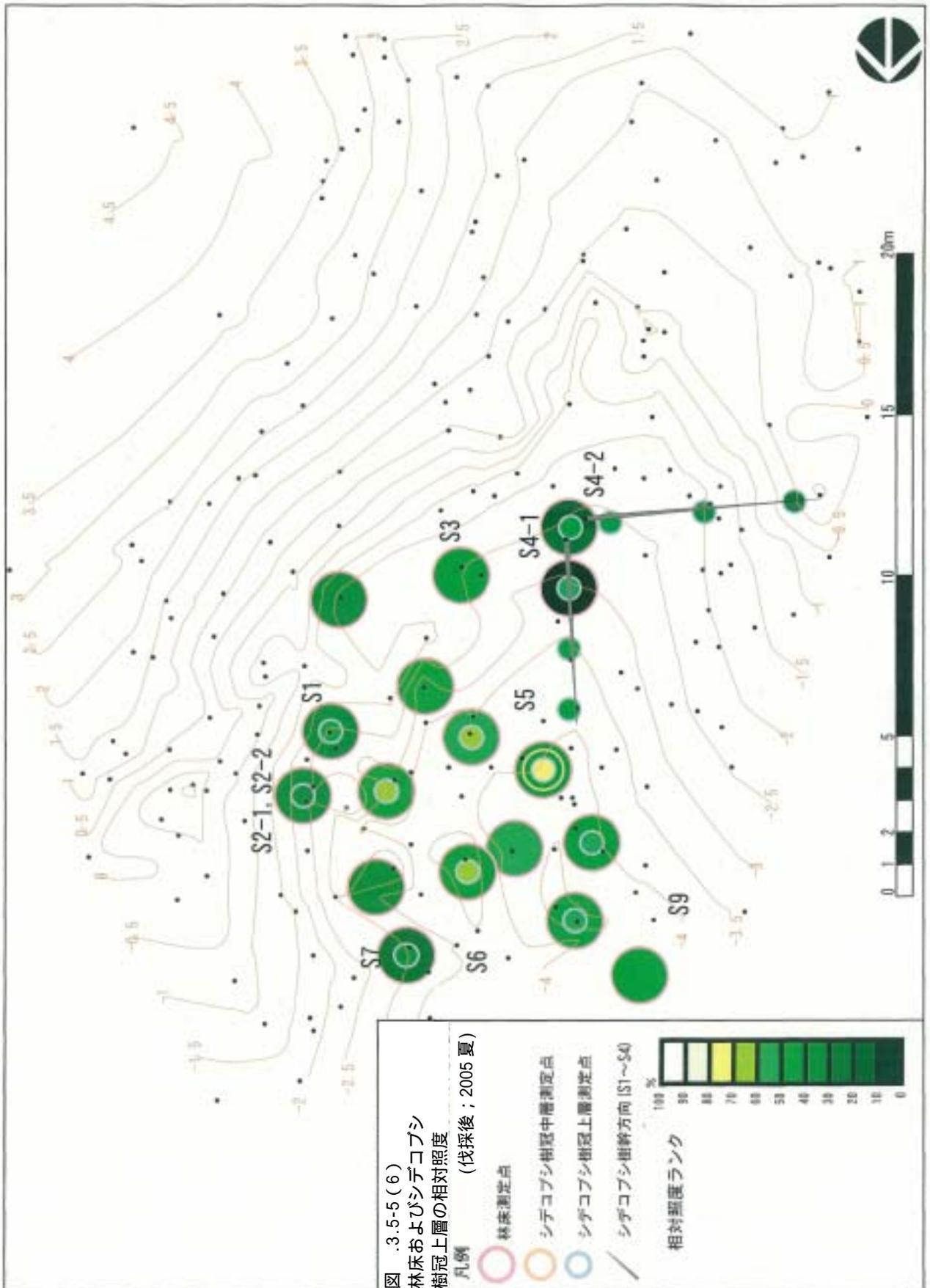


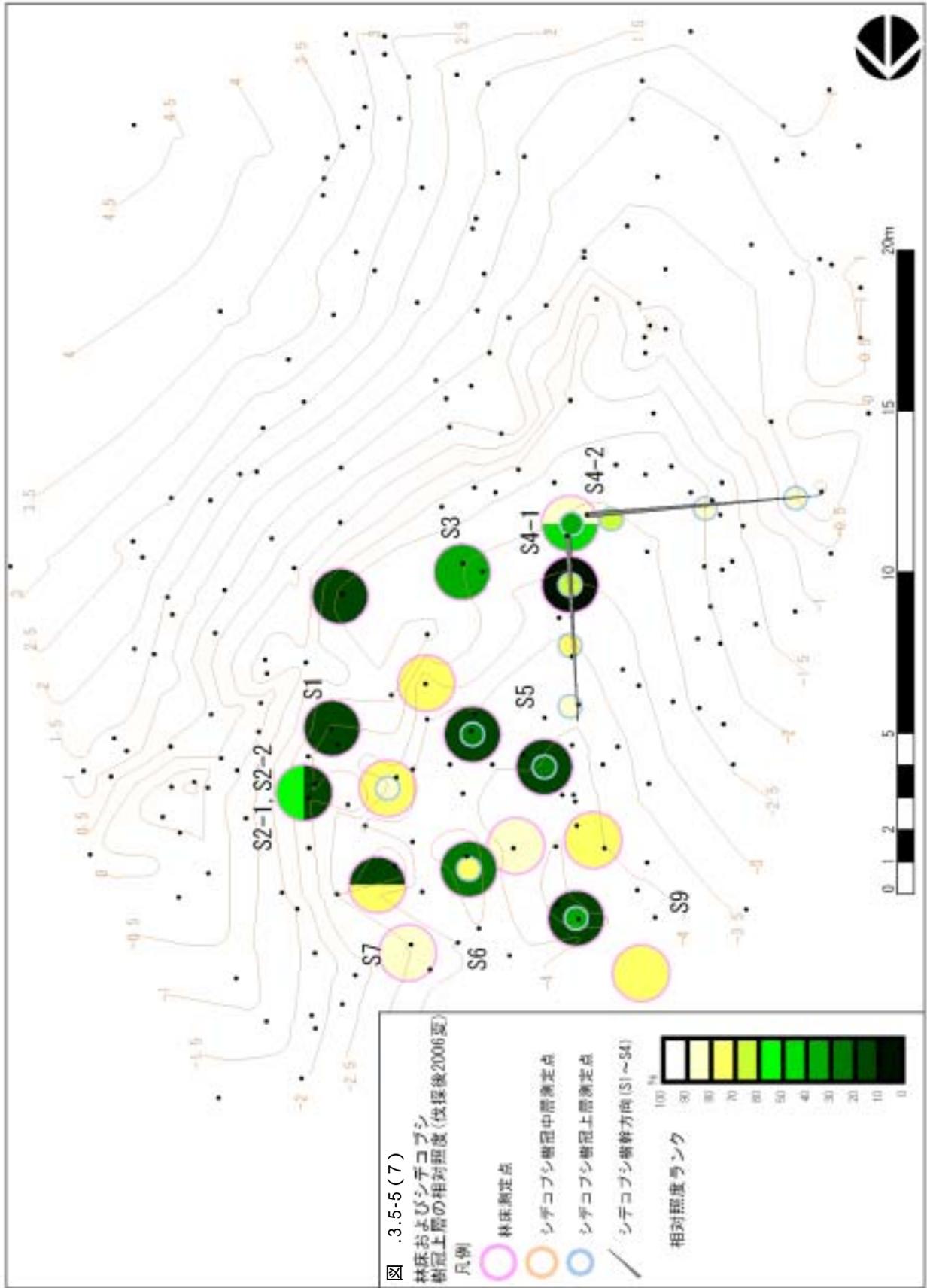


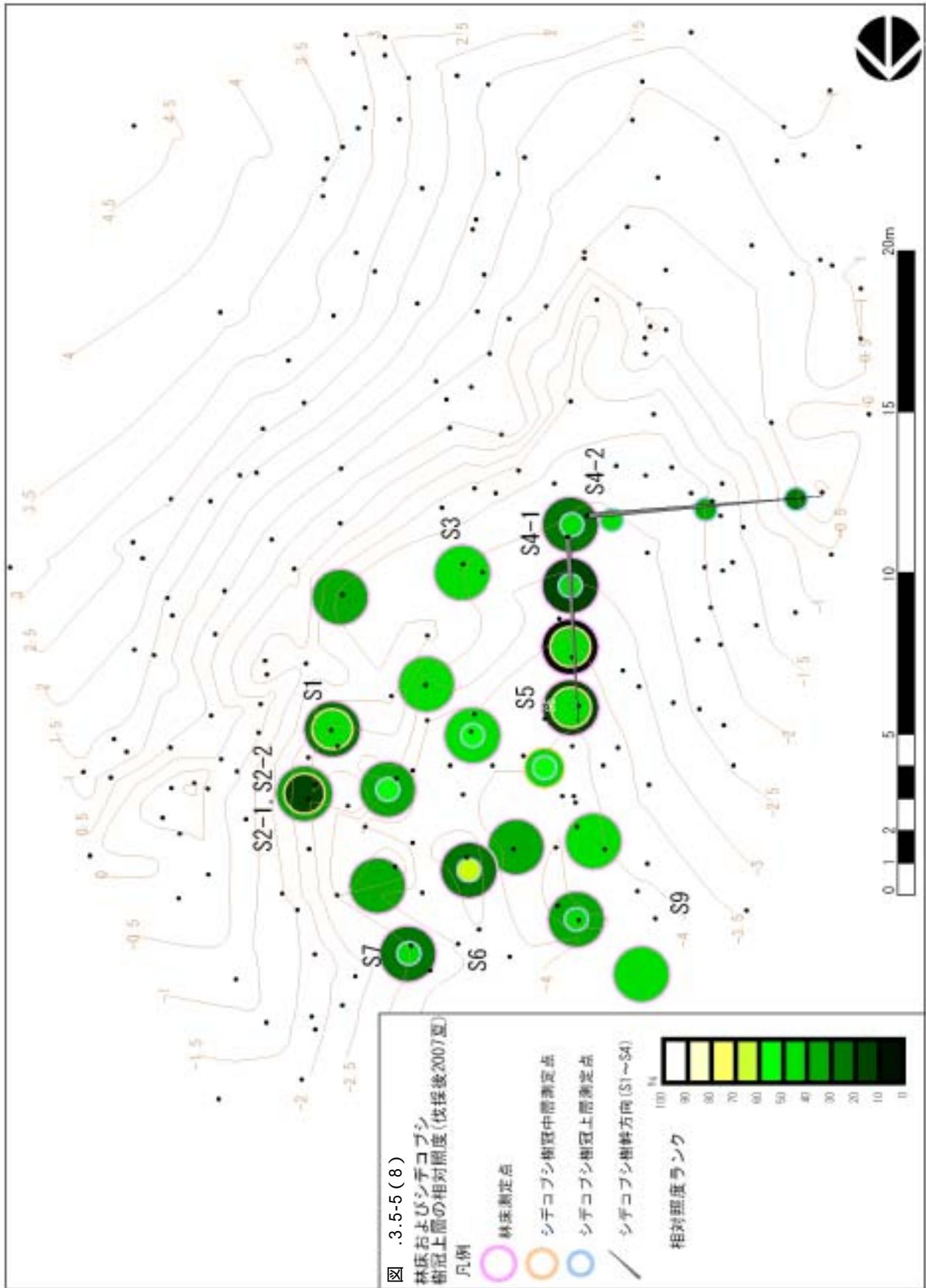












エ．林床状況の変化

皆伐試験により、日照条件、水文環境、表土の流亡、堆積などの様式が変化することが予想され、試験地の立地条件は変化する。このため、伐採後の植生の変化を追うことで、立地環境の変化を把握することを目的として、その指標となる林床の植生状況を伐採前に把握した。

調査は夏季に実施し、林床の植生の状況を把握した。区分した植生を表 3.5-3 に示し、伐採前後の林床植生を図 3.5-6(1)～(4)に示す。

伐採前の状況は、谷底にヌマガヤやミズギボウシを中心とした湿性草原が広がっていた。その他の立地は、一般斜面では二次林の稚樹を主要な構成種とした林床タイプ、凹状のやや湿潤な立地ではチゴユリが優占するチゴユリタイプ、乾性な立地で刈り取り圧が高い場所では、コバノミツバツツジを中心とした低木タイプがそれぞれ成立していた。谷底と斜面の狭間の地形変曲点付近では、シカクイやマメスゲ、ケネザサなどが優占し、一般斜面と谷底の中間的な組成を示した。また、一部の乾性な斜面下部ではウラジロが繁茂するウラジロタイプもみられた。なお、斜面下部の一部では、木材置き場として利用されている場所もあり、人為的な攪乱が顕著な植分も分布した。

伐採後は、下記の 2 点の変化が確認された。

- ； 植被率が低い裸地状の植生の拡大（2005 年） かつての植生が再生（2006 年）
- ； 過湿立地を指標とする植生の出現（2005 年、2006 年）
- ； やや乾性な立地で新たな植生の出現（2006 年）

は、このなかでも 2 つのタイプが見られた。一つ目は伐採作業に圧による裸地化であり、両岸の斜面に成立している。植被率はどの場所も 10%に満たなく、構成種はほぼ周辺に生育する樹種の実生個体で占められる。2 つ目は流水路上の裸地である。伐採前も線状に見られたが、幅が広がったため、図化が可能な面積となった。この原因の一つは作業圧と考えられるが、樹林の上層が欠落したことにより、表流水が降雨中や降雨直後に集中するようになったため、表土が浸食されたことにより拡大された可能性もある。2006 年になるとかつての植生が再生された。

は 2006 年に顕著に表れた。中央低地がコアゼガヤツリが優占する比較的遷移初期段階の明るい過湿湿地へと移行した。このうち、斜面上部側は 2007 年になるとイ・ヤマイタイプに移行した。これは、コアゼガヤツリがより先駆性のものであること、およびより水分要求度が高いことに起因すると考えられる。土壌条件が一定となると、イヤマイなどが競争に強いいため、コアゼガヤツリは立地が未だ不安定な下流側に限定されたものと考えられる。

また、主流路沿いのもっとも過湿な立地ではヌマガヤタイプが帯状に成立するに至った。ヌマガヤ群落は伐採前は湿地の中心的な群落であったが、本来、ヌマガヤ群落は湿地は林下や林縁に成立する特性を持つ群落であるため、当地でも、伐採エリアの中央部

には安定的に成立しえず、ちょうど林縁にあたる部分から下流にかけて成立している。

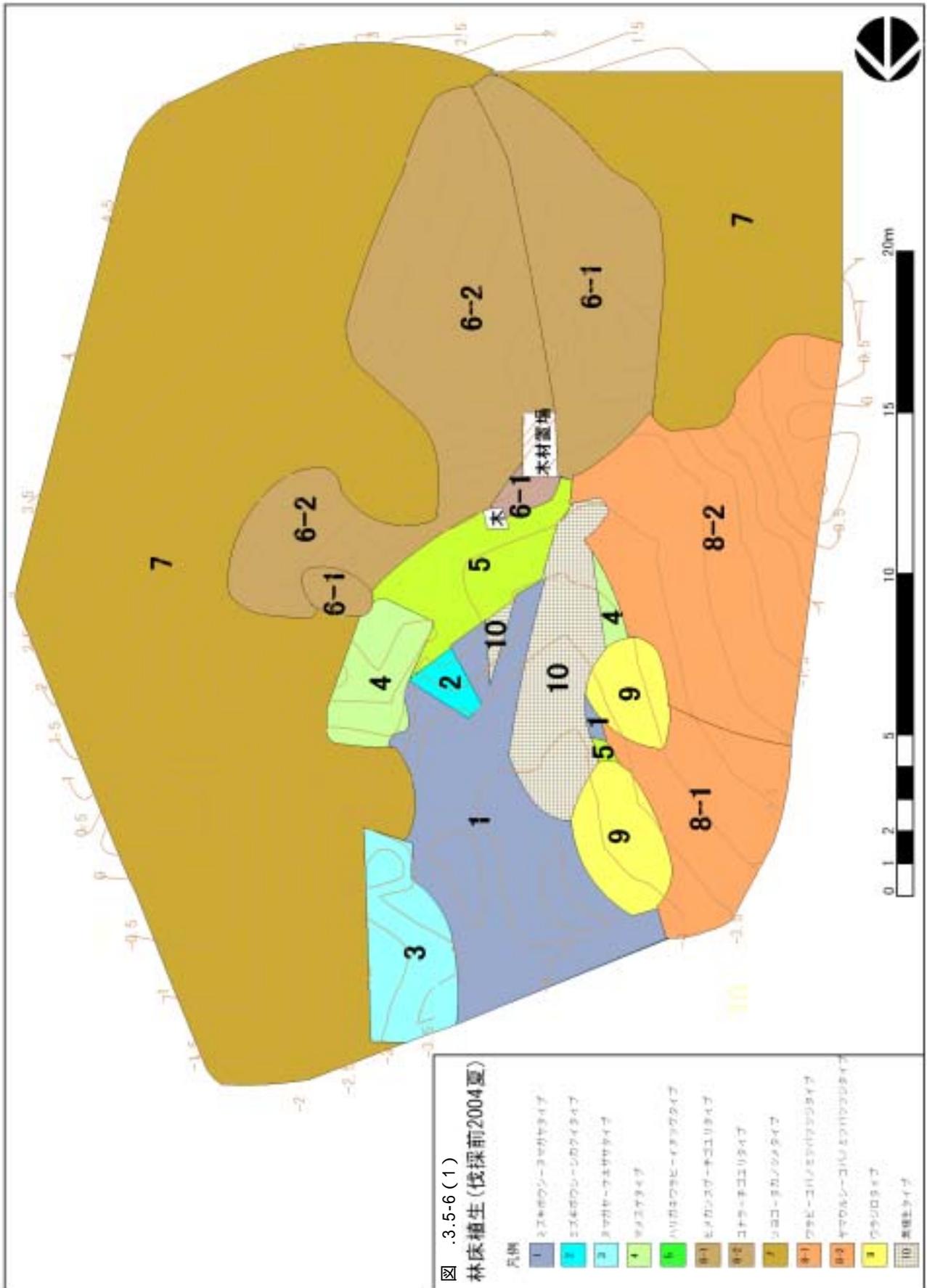
また、中央の流路合流点では、2005 年にチゴザサ - ホタルイタイプとして新たに区分した植生が出現し、2006 年になるとその下流部がチゴザサ 1 種が優占する植生へと置き換わった。

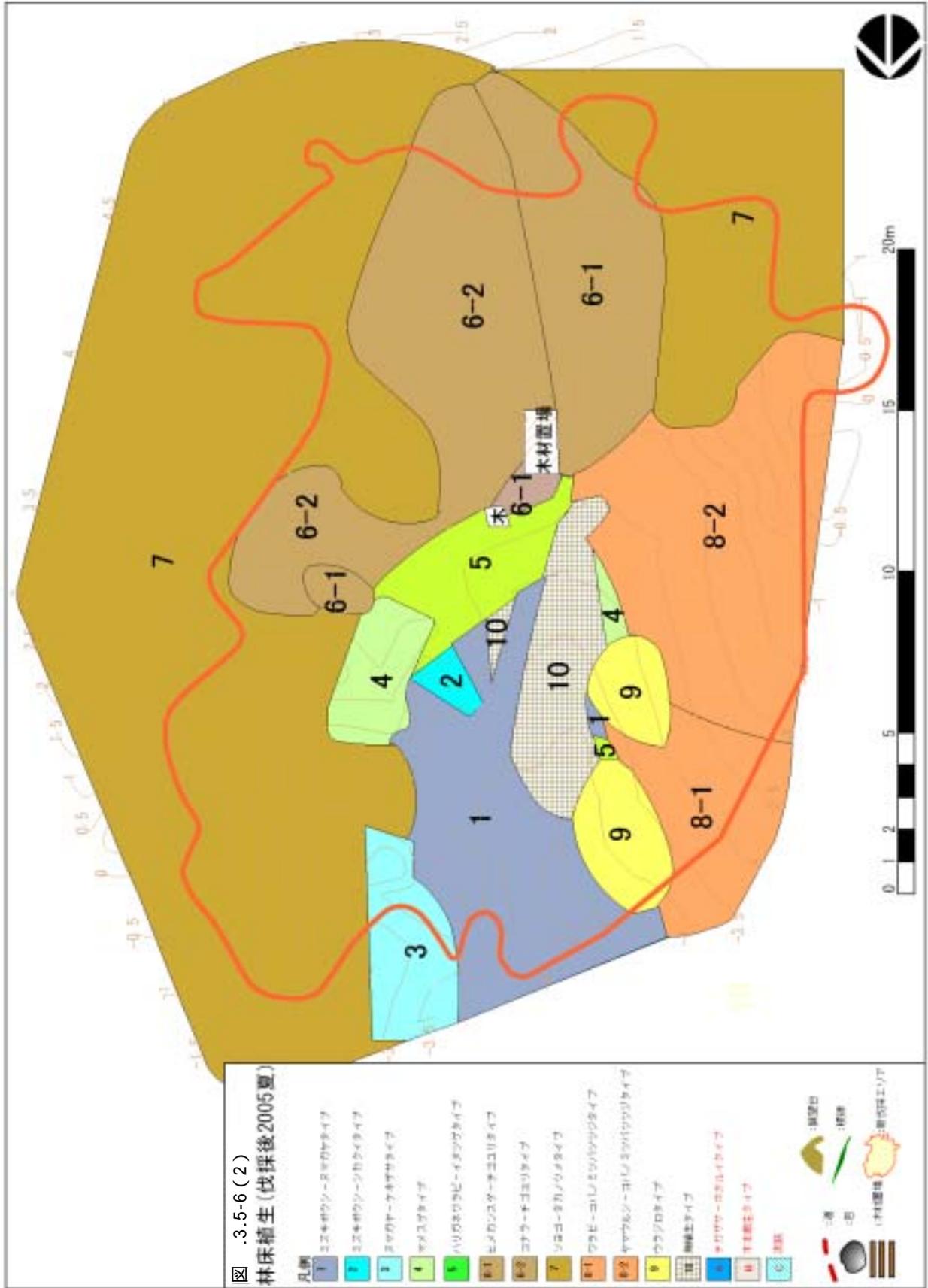
はやや乾性な立地でメリケンカルカヤが散生するタイプやケネザサが密生タイプが出現し、2006 年に新たに区分した。

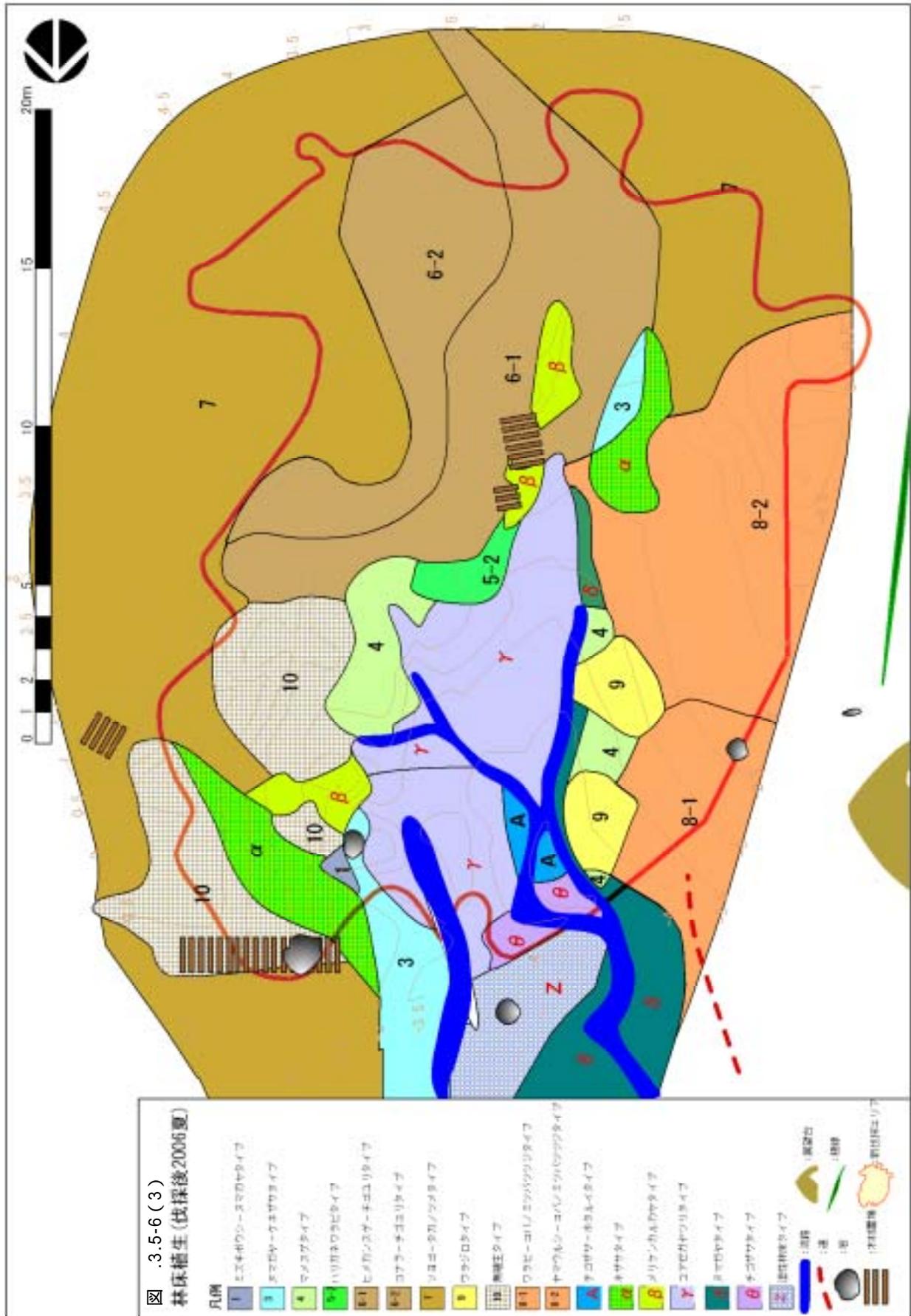
これら新たに出現した植生は、その要因は伐採による照度の向上、地温の上昇、流路の変化などが考えられる。

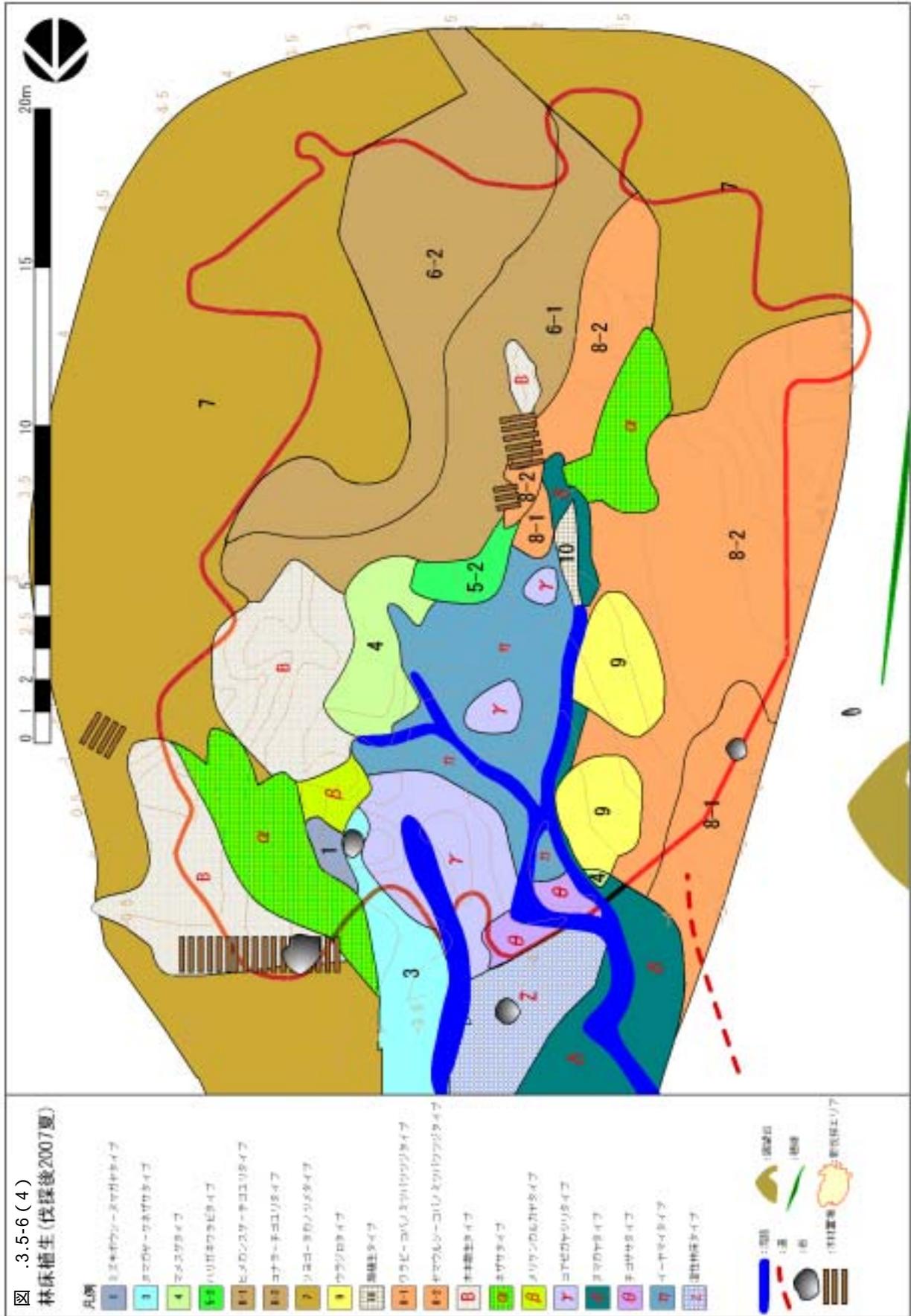
表 3.5-3 林床植生タイプ一覧

凡例 番号	タイプ区分	階層 (出現 種数)	主要構成種 (優占種)	試験区の概要
1	ミズギボウシ - ヌマガヤ タイプ	S H (20)	<u>ミズギボウシ</u> 、 <u>シデコブシ</u> 、 <u>ヌガヤ</u> 、 <u>ヤノリツツジ</u> 、 <u>チゴザサ</u> 、 <u>チカズサ</u>	過湿な立地に広がる湿性草原であり、谷底の大半を占める。ミズギボウシ、ヌガヤなど構成種のほとんどを湿地生の植物で占められている。
2	ミズギボウシ - シカクイ タイプ	H (14)	<u>シカクイ</u> 、 <u>ミズギボウシ</u> 、 <u>ツボスミ</u>	上記よりやや高い湿潤な立地に成立する。シカクイ種が優先しており、ミズギボウシなど湿地生植物が随伴するほか、コナラ、イヌツゲなど二次林構成樹種の実生も普通に生育する。
3	ヌマガヤ - ケネザサ タイプ	S H (30)	<u>ケネザサ</u> 、 <u>シデコブシ</u> 、 <u>ヌマガヤ</u> 、 <u>ツバネツツジ</u> 、 <u>ソヨゴ</u>	斜面の最下部の適潤な立地に成立する。ケネザサ種が優占するほか、二次林構成樹種の実生が普通に生育するが、シデコブシ、ヌマガヤなど湿地生植物も混生する。
4	マメスゲタイプ	S H (34)	<u>マメスゲ</u> 、 <u>ソヨゴ</u> 、 <u>ヒノキ</u> 、 <u>イ</u>	谷底より一段高い適潤な場所に成立する。マメスゲが優占する低茎二次草原であり、二次林構成樹種の実生が混生する。
5	ハリガネワラビ - イヌツゲ タイプ	S H (27)	<u>イヌツゲ</u> 、 <u>ヒサキ</u> 、 <u>ウラジロ</u> 、 <u>チゴリ</u> 、 <u>ハリガネワラビ</u> 、 <u>ルゴシダ</u>	谷底よりやや高い適潤な立地に成立する。多くの二次林構成樹種の実生が上層を覆い、低木マントタイプであり、下層にはハリガネワラビ、ルゴシダなどが多く生育する。かつての伐倒木置き場が周辺にあり、人為的な影響を強く受けて立地が攪乱されていると考えられる。
6 - 1	ヒメカンスゲ - チゴユリ タイプ	S1 S2 H (33)	<u>チゴユリ</u> 、 <u>タカノツメ</u> 、 <u>コツバネツツジ</u> 、 <u>ヤマウルシ</u> 、 <u>ソヨゴ</u> 、 <u>ヒサキ</u>	林内のやや湿性な凹地を中心に成立する。チゴユリが優占する他は、下記のソヨゴ - タカノツメタイプと際だった相違は見られない。チゴユリが優占するこういった植分のうち、やや構成種数が少なく、木本種の比率が多いタイプをコナラ - チゴユリタイプとして区分した。
6 - 2	コナラ - チゴユリ タイプ	S H (20)	<u>チゴユリ</u> 、 <u>ヤマウルシ</u> 、 <u>ソヨゴ</u> 、 <u>コナラ</u> 、 <u>ツバネツツジ</u>	
7	ソヨゴ - タカノツメ タイプ	S H (21)	<u>ソヨゴ</u> 、 <u>タカノツメ</u> 、 <u>ヤマウルシ</u> 、 <u>コナラ</u> 、 <u>ツバネツツジ</u> 、 <u>ヒサキ</u>	一般斜面の二次林の林床に成立する。ほぼ木本の幼樹、稚樹で占められる。地域的な特徴としてツツジ類、ソヨゴなど乾性な立地に適応した樹種が多い。
8 - 1	ワラビ - コバノミツバツツ ジタイプ	S H (29)	<u>コナラ</u> 、 <u>ツバネツツジ</u> 、 <u>ワラビ</u> 、 <u>ヤマウルシ</u> 、 <u>イヌツゲ</u> 、 <u>ヒサキ</u> 、 <u>ソヨゴ</u>	斜面上部から稜線沿いにかけて成立する乾性二次低木林。コバノミツバツツジを始めとするツツジ類やヤマウルシなどの先駆種が多く生育する。
8 - 2	ヤマウルシ - コバノミツ バツツジタイプ	S H (33)	<u>コナラ</u> 、 <u>ツバネツツジ</u> 、 <u>ヤマウルシ</u> 、 <u>コツバネツツジ</u> 、 <u>ソヨゴ</u> 、 <u>ヒサキ</u>	このうち林高が低く、明確な優占種を持たないタイプを、ワラビ - コバノミツバツツジタイプとして区分した。人為的な刈り取りの影響下にあると考えられる。
9	ウラジロタイプ	S H (13)	<u>ウラジロ</u>	斜面下部の乾性な立地に成立する。ウラジロ種のみが上層に優占し、種構成は貧乏化している。
10	無植生タイプ	-	-	試験区内で最も過湿な立地であるが、シデコブシの倒伏した幹と樹幹が広がり、林床は非常に暗く、生育植物はほとんど見られない。
A	チゴザサ - ホタルイ タイプ	H (7)	<u>ホタルイ</u> 、 <u>チゴザサ</u> 、 <u>ミズギボウシ</u> 、 <u>コナラ</u>	谷底最深部の流路付近に分布する。ホタルイ、チゴザサが多く、過湿な立地を指標する植生と考えられる。
B	木本散生タイプ	H (17)	<u>サカキ</u> 、 <u>コナラ</u> 、 <u>アラカシ</u>	サカキ、コナラ、アラカシなどの木本の実生個体などが生育するのみで植被率は低い。
	ネザサタイプ		ネザサ	やや乾燥した立地にネザサが繁茂
	メリケンカルカヤタイプ		メリケンカルカヤ	やや乾燥した立地にメリケンカルカヤが生育 植被率は低い
	コアゼガヤツリタイプ		コアゼガヤツリ	中央低地の流路沿い周辺はコアゼガヤツリが密生
	ヌマガヤタイプ		ヌマガヤ	主流路沿いの最も湿性なエリアに成立
	チゴザサタイプ		チゴザサ	かつてチゴザサ - ホタルイタイプであった場所の一部がチゴザサ 密生タイプに置き換わったもの
	イ - ヤマイタイプ		イ、ヤマイ	かつてチゴザサ - ホタルイタイプであった場所の一部がチゴザサ 密生タイプに置き換わったもの
Z	湿性林床タイプ		雑	下部のシデコブシ林の林床と同じ。
C	流路	-	-	常時過湿な立地であり、降雨時には真っ先に流路になる場所と考えられる。伐採前も若干見られたが、伐採後は県庁に見られる。









オ．横断面の植生の変化

階層構造を把握するために、植生断面図を作成した。作成時に撮影した断面写真と合わせて、図 3.5-7、および図 3.5-8 に示す。

伐採前の状況は、倒伏する S4-1 や S3 の幹群、斜上する S1 および S2 が見られる。S1 および S2 は断面図より、上層をサカキ、さらにその上層をヒノキ、コナラなどが覆い、被陰環境下にあったことがわかる。この他、両図の手前側からはコナラやアベマキなどの高木が生育しており、上流側からも被陰を受けている。

伐採直後の 2005 年は、写真で見ると、伐採後の 4 月は裸地状の試験区にシデコブシやその他の切り株が点在するのが見られる。8 月になるとほぼ全域から一斉に植物が芽吹いてきているのが見られる。断面図で明確に示されるように、一部、シデコブシの切り株からは萌芽が旺盛に生育しているのが見られる。ただ、全体的には大きく生育している個体は少なかった。

それが 2006 年になると、断面図で現れているように多くの切株からの萌芽更新による幹が 1 m を超えるまでに生長しつつあり、特にソヨゴ、イヌツゲ、シデコブシなどが生長が早い。また、伐採範囲内の林床は全般的に草原化した。

2007 年になると、状況は 2006 年度と同様であるが、ウラジロの繁茂やシデコブシを含む切り株からの萌芽再生が著しい点などが特筆される。このうち、ウラジロはすでに伐採前の分布範囲を超えて拡大している。

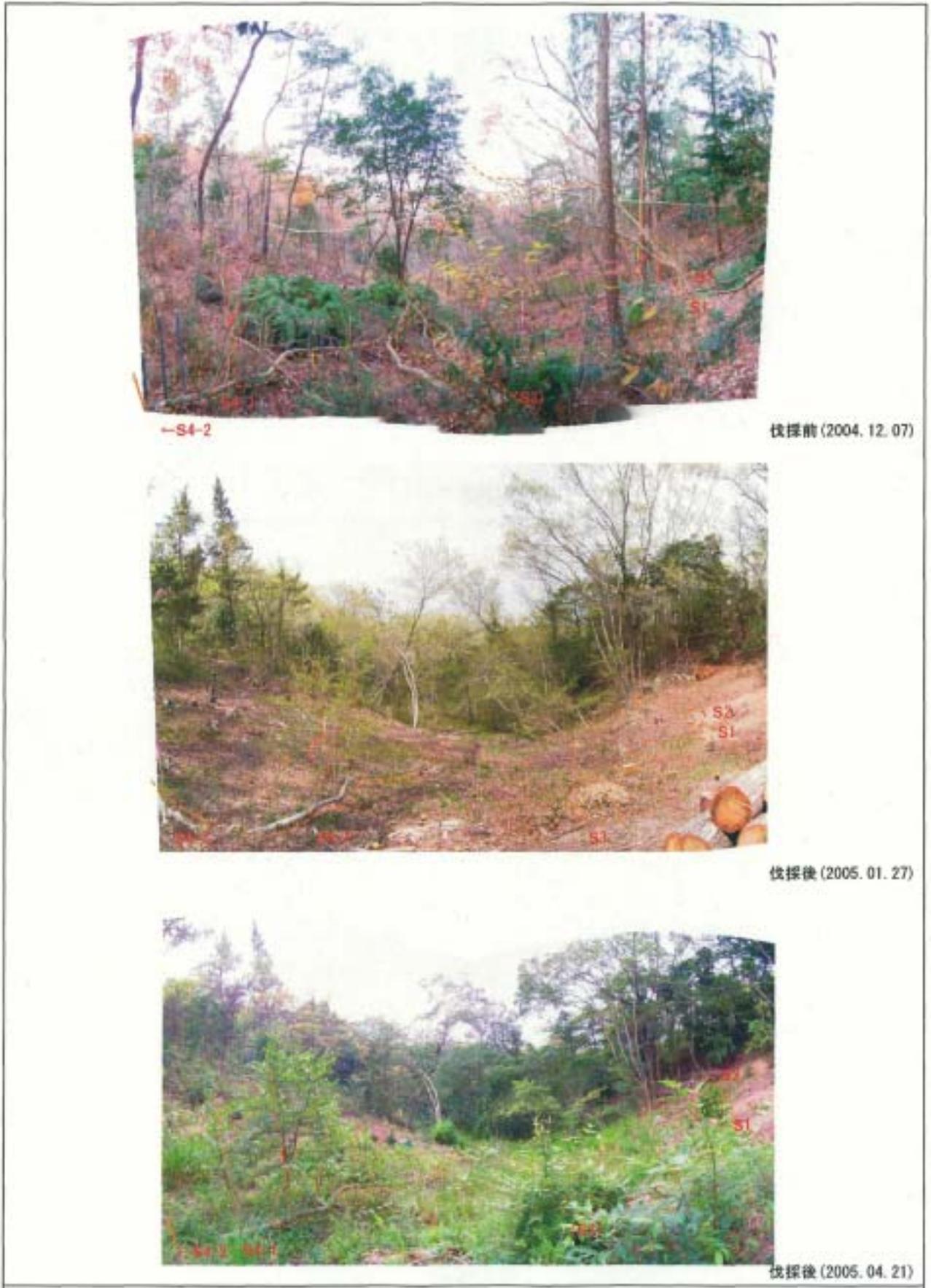


図 3.5-7 (1) 横断面の植生状況 (横断写真)



図 .3.5-7 (2) 横断面の植生状況 (横断写真)

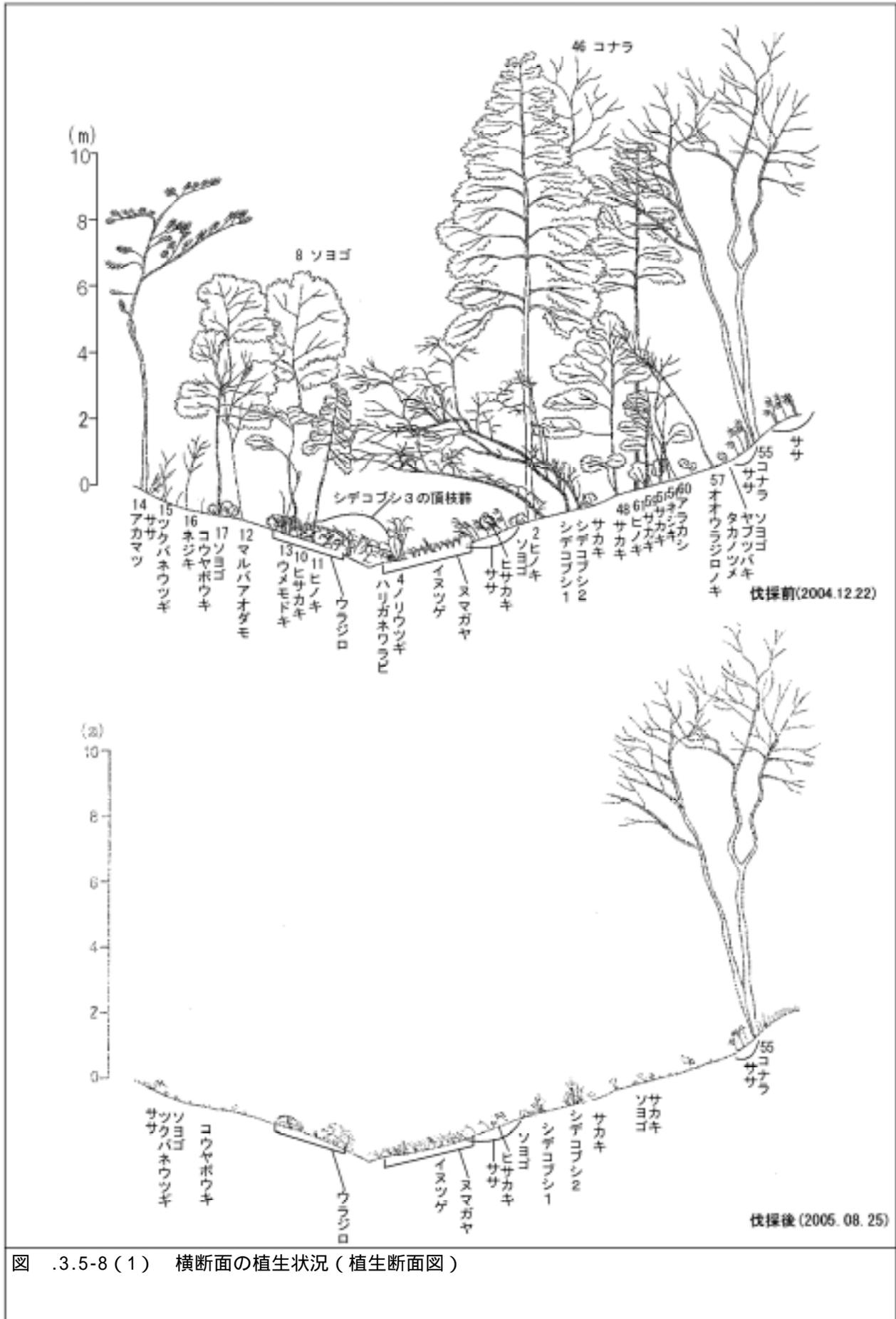


図 .3.5-8 (1) 横断面の植生状況 (植生断面図)

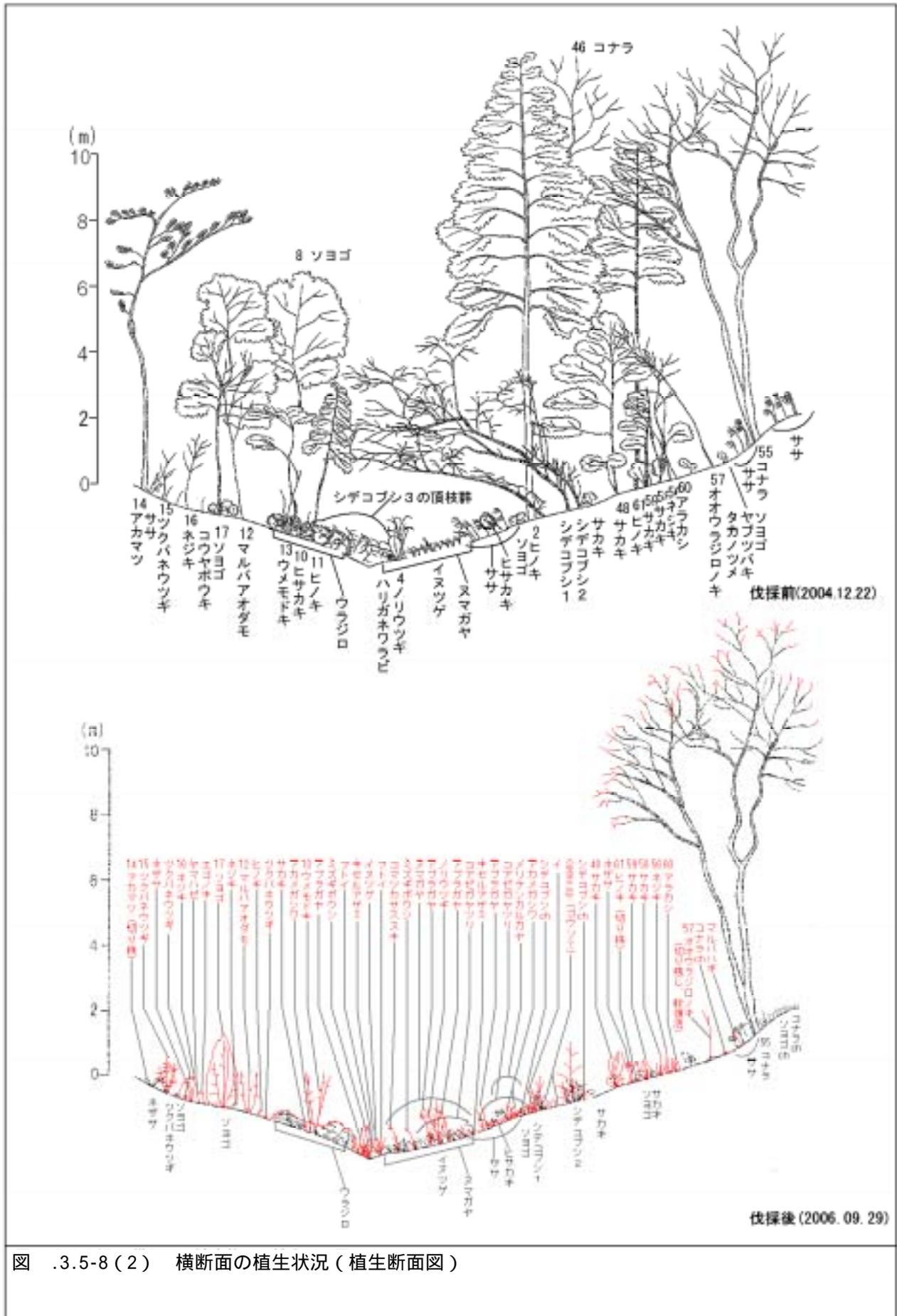


図 3.5-8 (2) 横断面の植生状況 (植生断面図)

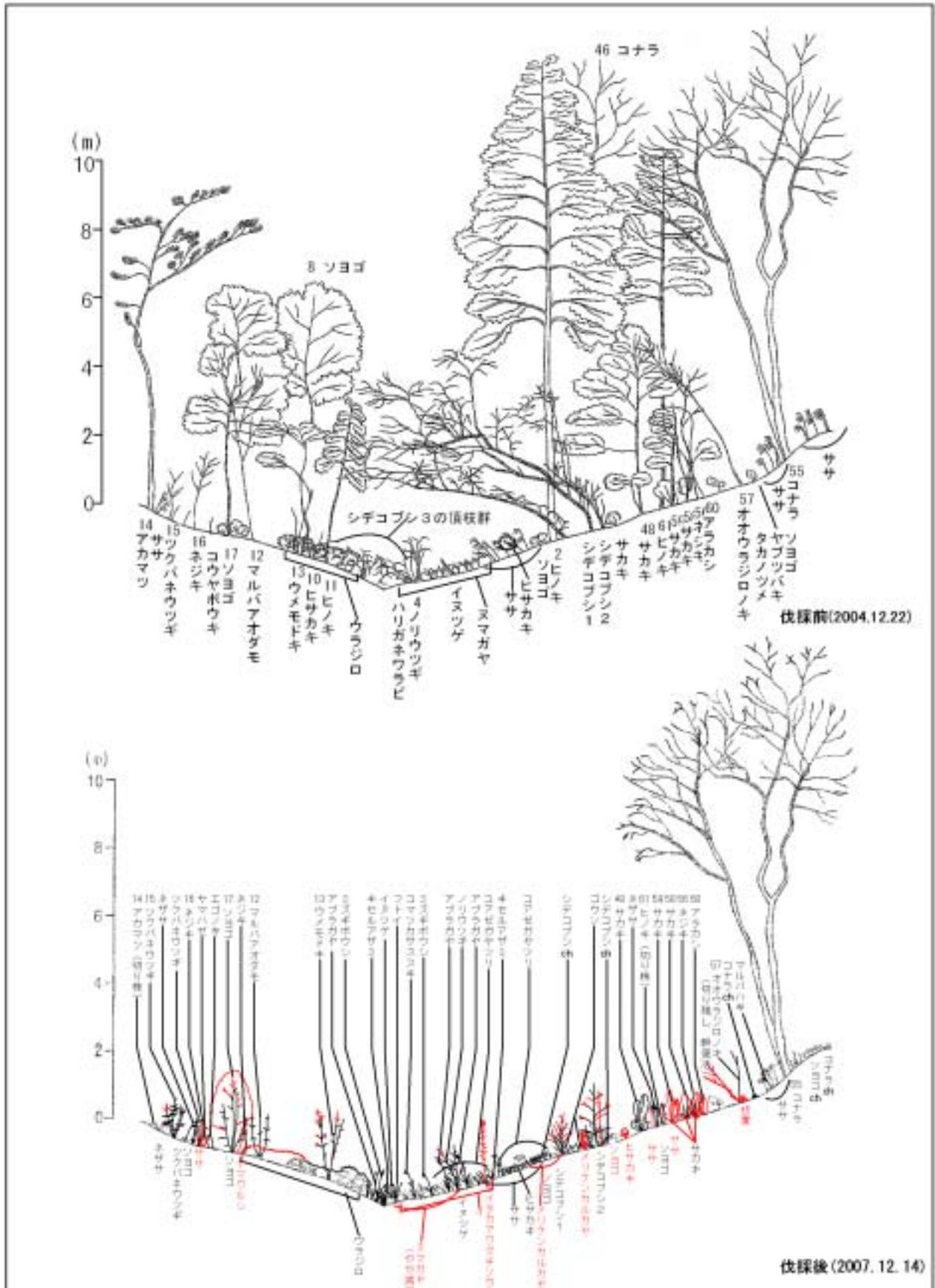


図 .3.5-8 (3) 横断面の植生状況 (植生断面図)

カ．シデコブシの萌芽更新状況

このうち、S-1とS-2については、今年度も萌芽枝(彦生え)の生長が旺盛に見られ、年度末の3月にはそれぞれに開花も見られた。

S-3については、今年度も萌芽の発生は一切見られなかった。試験開始前は生存していた個体だが、すでに倒伏していた個体で、幹の先端の枝にわずかに葉をつける程度で、幹の下側になった部分では一部腐食しているなど、樹勢は著しく低かった。枯死寸前の個体であったことや、次項「樹冠解析」で示すように個体の寿命に近く、萌芽を発生させるには老齢であったことなどが考えられる。詳細な観察記録を以下に示す。

表 .3.5-4 切り株の観察記録

観察時期	S-1	S-2	S-3	
2005年度	4月	萌芽の発生	萌芽の発生見られず	
	5月	萌芽の生長	萌芽の発生	
	8月	最終的に9本の萌芽枝が発生。最大サイズは83cm	最終的に44本の萌芽枝が発生。最大サイズは120cm 2-1;15本 2-2;10本 2-3;19本	萌芽の発生は見られない。
2006年度	4月	上記萌芽枝の整理。2本を残して、切り取り。	上記萌芽枝の整理。各幹から1本ずつ選抜して、他を切り取り。	
	5月	萌芽枝の生長。	萌芽枝の生長。	
	8月	最大到達サイズは125cm	最大到達サイズは165cm	
	3月	開花を確認	開花を確認	

表 .3.5-5 切り株の観察記録(2007年9月)

個体番号	幹番号	幹長(cm)	樹高(cm)	形状	花芽 (071214)
No.1	1	165	155	やや斜上	5
	2	150	130	やや斜上・やや暴れ	2
No.2	1	110	150	斜上	4
	2	162	162	直立	0
	3	175	175	直立	21

保残木であるシデコブシ No.4 は2本立ちの個体であり、そのうち1本(no.4-1)はNo.3と同様に下流側に倒伏しており、もう1本(No.4-2)は右岸斜面側に斜上している。No.4-1は梢端部の樹勢が衰えているものの、垂直にのびる横枝の生長が著しい状態が2007年度まで続いている。また、No.4-2では樹冠の生長は見られるものの、横枝の樹冠の著しい生長が007年度まで続いている。また、2005年5月には著しい虫害が見られた。これはコブシハバチ(Megabeleses crassitarsis Takeuchi)による食害と思われ、2006年、2007年度にも、S-4では著しい食害が見られた。

本実験の目的は、良好な幹の育成とその可能性の見極めであることから、来年度以降も引き続きは同様に観察することによって、萌芽枝の管理をしつつ、切り株更新の成果を見極めることが望ましい。



S1

4月
(2006.04.)

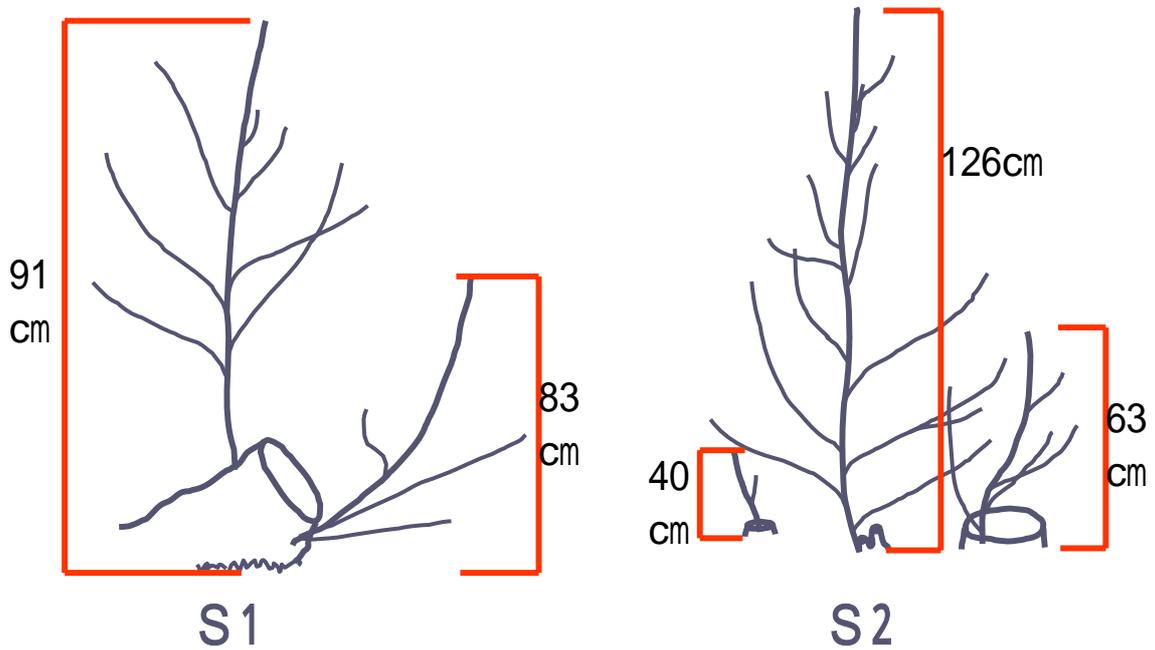


S2

4月
(2006.04.)

萌芽枝の整理作業 (2006年4月)

それぞれの整理した後の萌芽枝の状況は以下のとおりである。



萌芽枝(彦生え)はそれ以上
ほとんど増えなかった。

4月
(2006.04.)

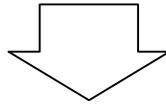


整理後の萌芽枝の状況 (2007年5月)

S1



6月
(2006.06.)



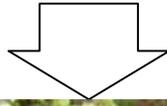
125cm



S1

S-1 の生長状況 (2006 年度)

8月
(2006.08.)

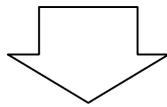


S-1 の生長状況 (2007 年度)

S2



6月
(2006.06.)

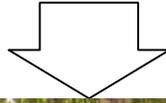


165cm

S2

S-2 の生長状況 (2006 年度)

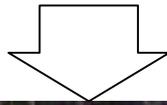
8月
(2006.08.)



S-2 の生長状況 (2007 年度)



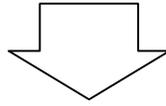
S3



S3

S-3 の状況 (2006 年度)

8月
(2006.08.)

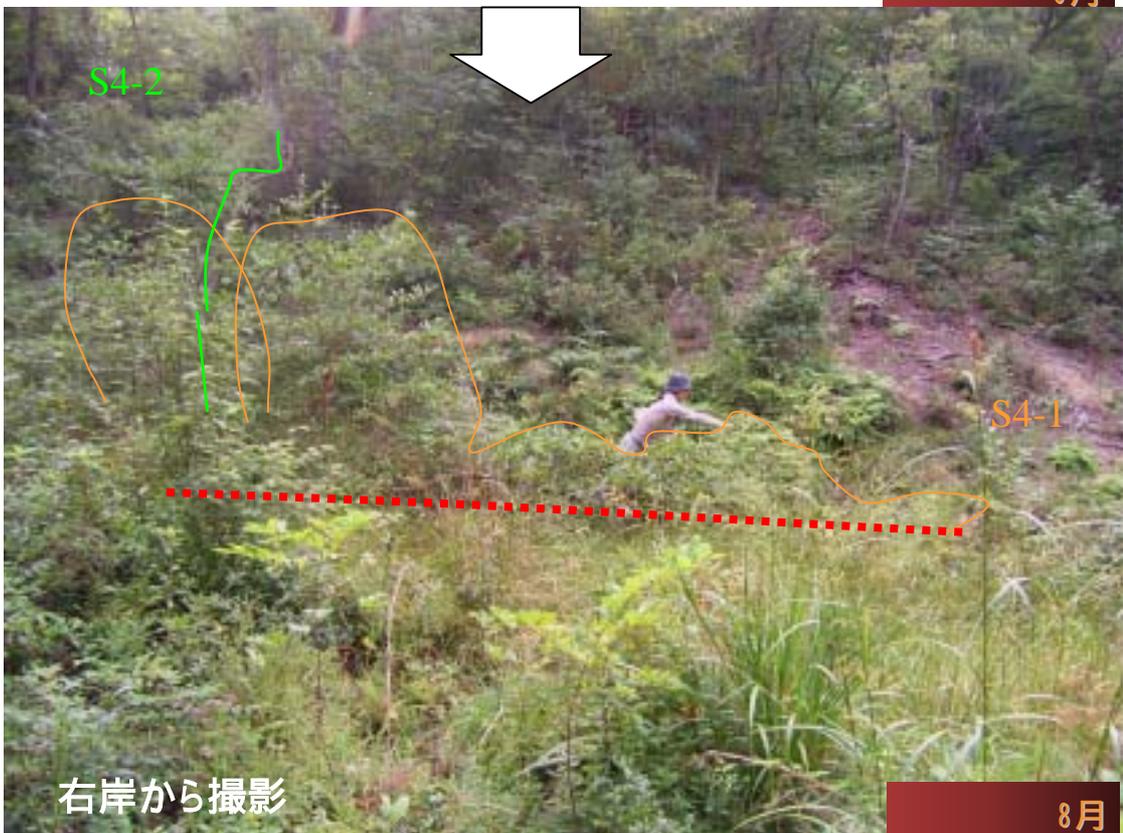


S-3 の状況 (2007 年度)



S4

6月



S4

右岸から撮影

8月

(2006.08.)

S-4 の状況 (2006 年度)



S4

上流から撮影

S-4 の状況 (2006 年度)

8月
(2006.08.)



S-4 の状況 (2007 年度)



S-4 の状況 (2007 年度)

2)シデコブシの樹幹解析

樹幹解析は、年輪を測定することによって個体の過去の生長過程を推定するものである。
 本年度は、シデコブシの過去の生長状況の把握を目的として、シデコブシの競合相手である中
 ~ 低木層のサカキ・ソヨゴの樹幹解析を行った。

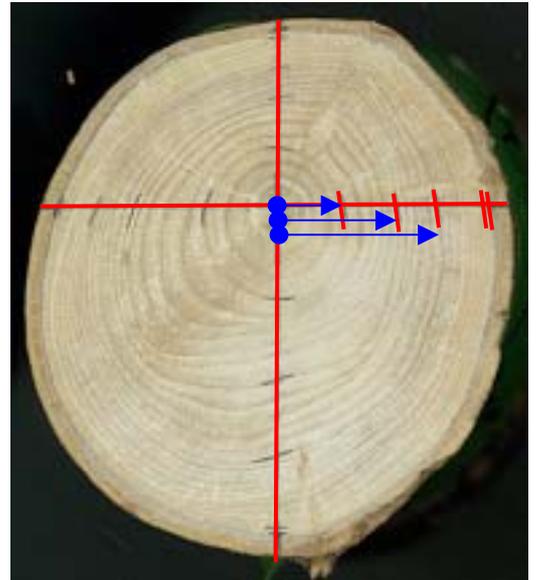
ア．調査対象

調査の対象としたのは、更新調査のため、伐採を行なった以下の6個体である。

- ・サカキ 48,49,58,59
- ・ソヨゴ 8-1,8-2

イ．調査方法（手順）

年輪解析は以下の手順で行なった。
 表面のやすりをかける。
 年輪の中心を通る長径と、これに直行する直線をひく。
 ひく。
 樹皮の内側から5年ごとの年輪にマークをつける。
 年輪の中心からマークした年輪までの距離を測定する。



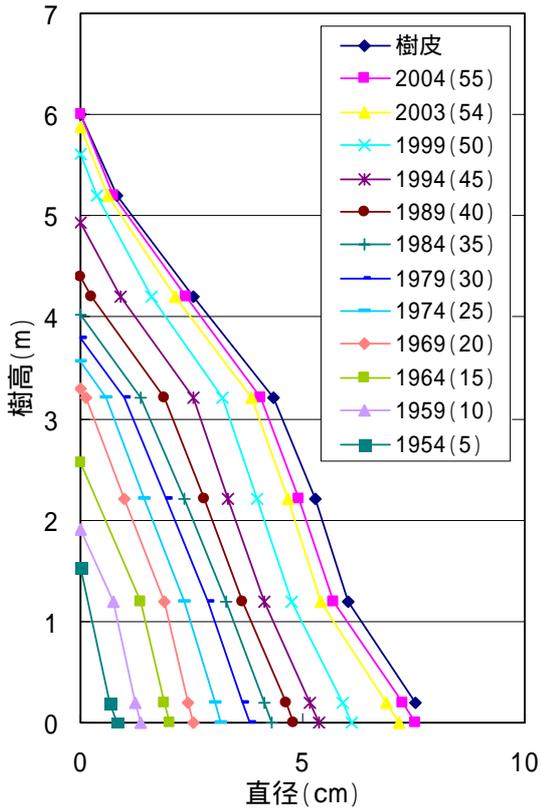
ウ．解析結果

これらの年輪の幅と樹高との関係を樹幹解析図として示した。それぞれのサンプルの樹幹解析図を図 .3.4-10(1) ~ (6) に示した。またサンプルの樹齢(推定)について表 .3.4-5 に示した。樹齢推定は、0.2mの樹高に達するのに2年程かかったと考え、高さ0.2mの年輪数に2年を足して推定樹齢とした。

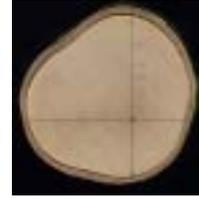
表 .3.5-6 樹齢推定結果

個体 No.	高さ 0.2m 年輪数	樹齢 (推定)
サカキ 48	53 本	55 年
サカキ 49	51 本	53 年
サカキ 58	54 本	56 年
サカキ 59	51 本	53 年
ソヨゴ 8-1	54 本	56 年
ソヨゴ 8-2	54 本	56 年

樹幹解析図(サカキ48)



サカキ 48 (5.2m)



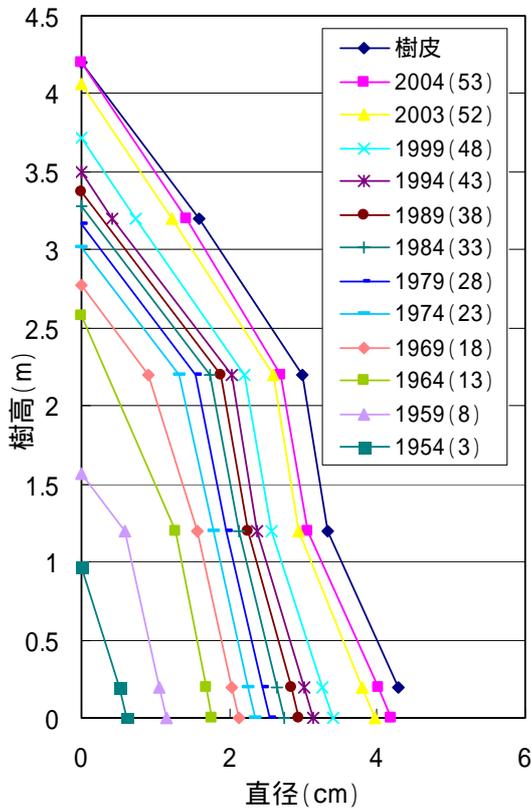
サカキ 48 (3.2m)



サカキ 48 (0.2m)

図 .3.5-9 (1) サカキ 48 の樹幹解析図と幹断面写真

樹幹解析図(サカキ49)



サカキ 49 (3.2m)



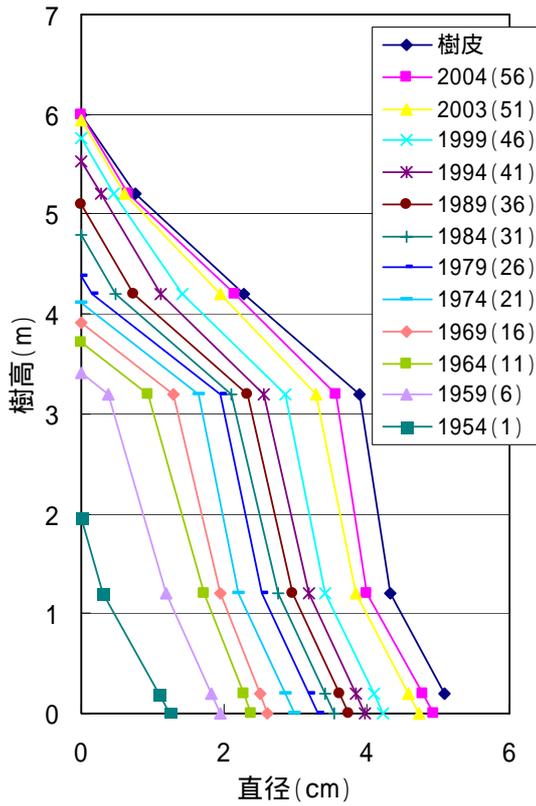
サカキ 49 (2.2m)



サカキ 49 (0.2m)

図 .3.5-9 (2) サカキ 49 の樹幹解析図と幹断面写真

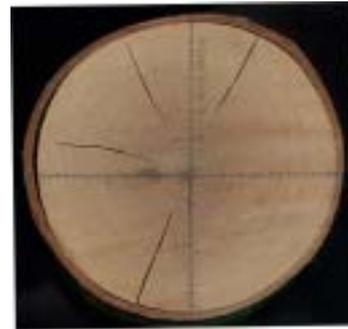
樹幹解析図(サカキ58)



サカキ 58 (5.2m)



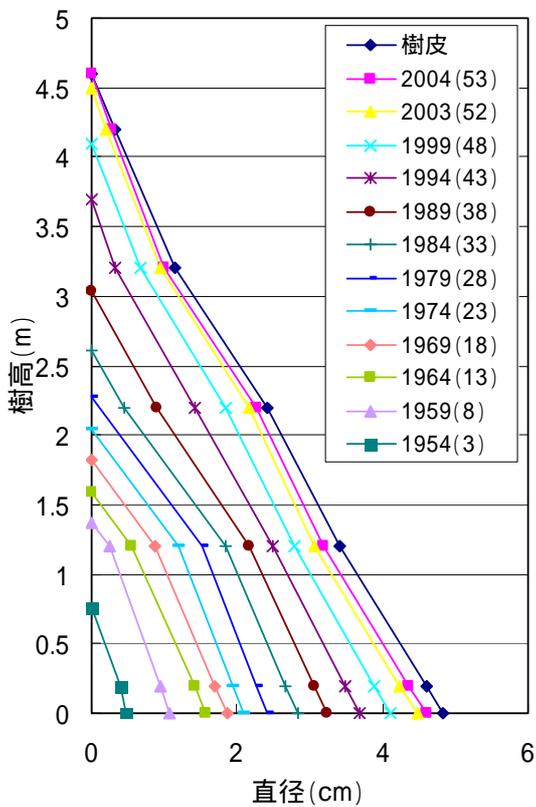
サカキ 58 (3.2m)



サカキ 58 (0.2m)

図 .3.5-9 (3) サカキ 58 の樹幹解析図と幹断面写真

樹幹解析図(サカキ59)



サカキ 59 (4.2m)



サカキ 59 (3.2m)



サカキ 59 (0.2m)

図 .3.5-9 (4) サカキ 59 の樹幹解析図と幹断面写真

樹幹解析図(ソヨゴ8.1)

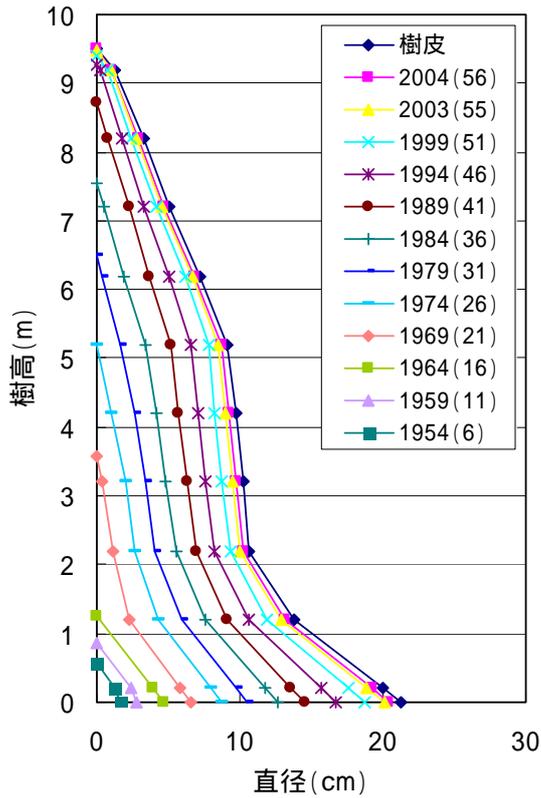


図 .3.5-9 (5) ソヨゴ 8-1 の樹幹解析図と幹断面写真

樹幹解析図(ソヨゴ8.2)

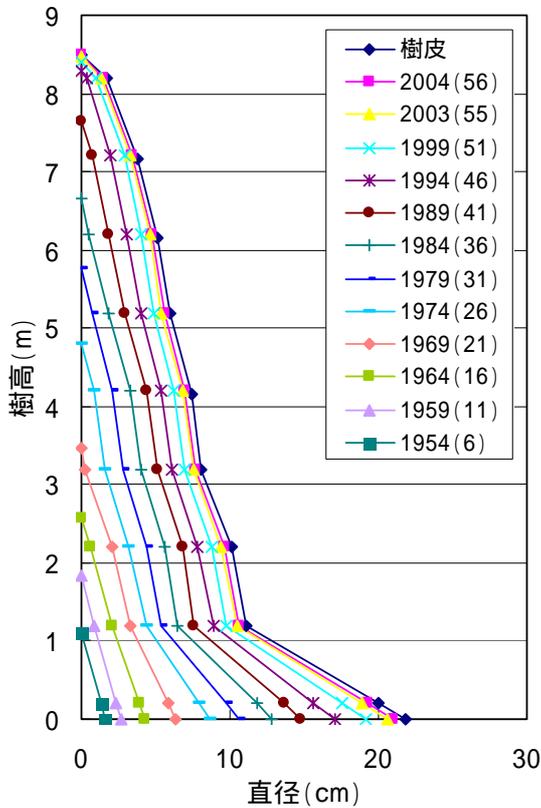


図 .3.5-9 (6) ソヨゴ 8-2 の樹幹解析図と幹断面写真

エ．シデコブシとサカキ、ソヨゴの歴史

2005年度に解析したコナラとヒノキ、2006年度に解析したシデコブシの結果と、今年度(2007年度)解析したサカキとソヨゴの樹齢測定の結果を総合して表 .3.4-6 に示す。これらの樹齢を見ると、概ね56～58年であり、この林が1950～1955年ぐらいから成立し始めたことが伺える。また、樹齢がそろっていること、56～58年より以前の木は見られないことから、その前にはこの一帯が裸地あるいは草地であったか、一度樹木を皆伐したのではないかと推測される。

シデコブシ1と2-2はそれぞれ樹齢が31年、28年と他の樹木に比べて若く、周辺の樹木がある程度生長してから発生した樹木であると考えられる。

表 .3.5-7 伐採試験区の樹齢測定結果(総合)

樹種	個体 No.	高さ0.2m年輪数	樹齢(推定)
コナラ	1	55本	57年
	46	56本	58年
	50	55本	53年
ヒノキ	2	51本	53年
	42	48本	50年
	61	55本	57年
シデコブシ	1(S1)	29本	31年
	2-1(S2-1)	43本	45年
	2-2(S2-2)	26本	28年
	3(S3)	46本	48年
サカキ	48	53本	55年
	49	51本	53年
	58	54本	56年
	59	51本	53年
ソヨゴ	8-1	54本	56年
	8-2	54本	56年

それぞれの樹木の年輪解析の結果から算出した幹長の推移を図 .3.4-11 に示す。コナラ、ヒノキが常にシデコブシより幹長が長く、常に林の上部を覆っていたと考えられる。また、サカキ、ヒサカキはシデコブシの幹長に前後しており、シデコブシの生長に競合する関係であったと考えられる。また、それぞれの樹木の伐採時の位置図（樹冠投影図）を図 .3.4-12 に示す。この図からも、伐採時点でほぼ同じ高さに樹冠を持つサカキ、ソヨゴの間にシデコブシの樹冠が形成されているのが分かる。樹高の高いコナラ、ヒノキの樹冠はサカキ、ソヨゴ、シデコブシの上を覆うように形成されていた。

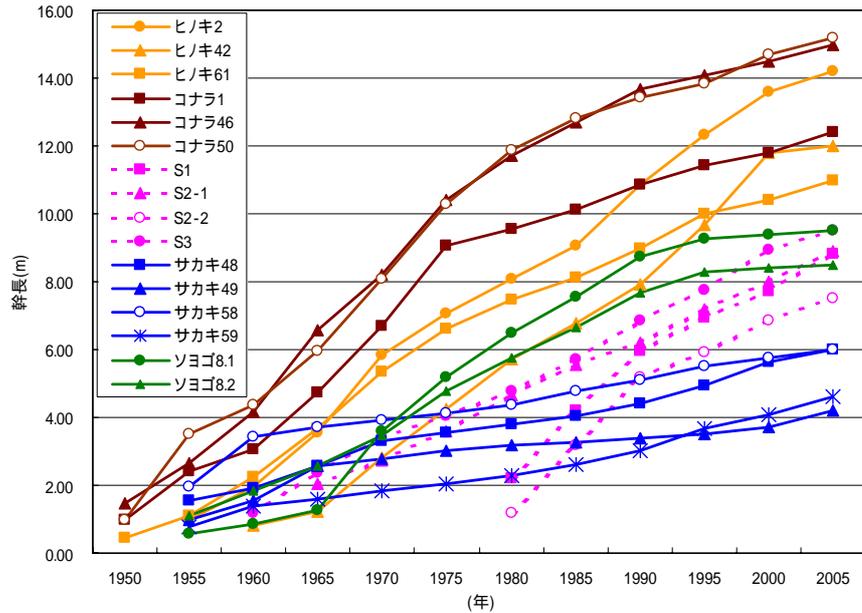


図 .3.5-10 幹長の生長量推移

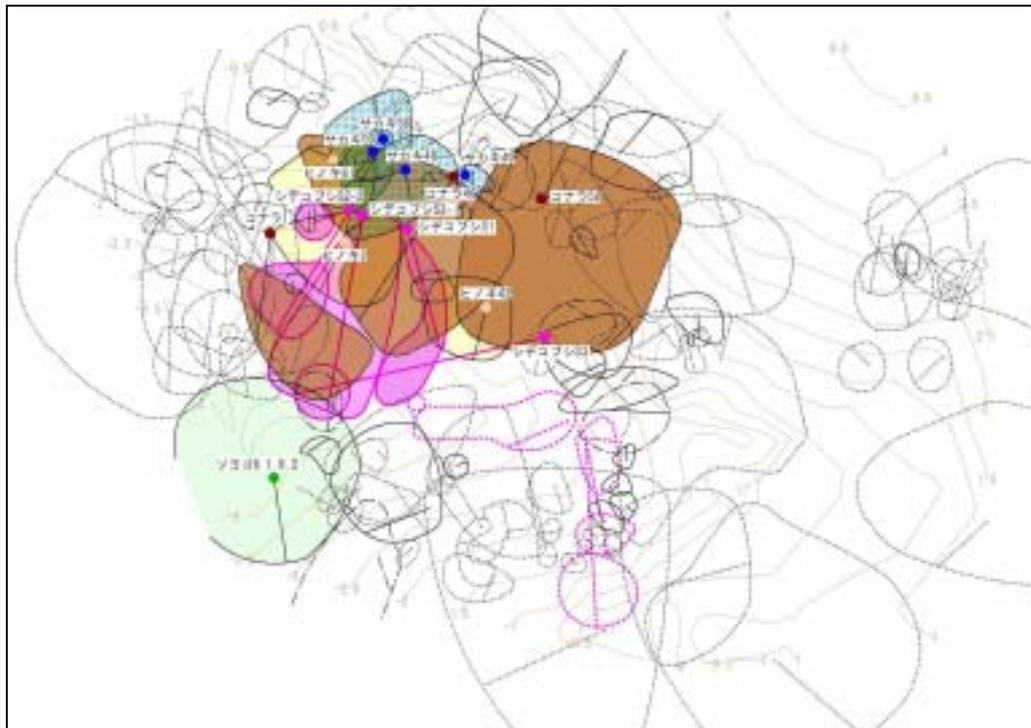


図 .3.5-11 伐採時の樹冠投影図

年輪解析の結果から算出した幹材積の生長率を図 .3.4-132 に示す。幹材積は一般に幼木ほど成長が良い。この傾向を示して、全体的に発生～5年は生長率が高く、どの樹種も25～40%程度の生長率であった。一方、発生から30～50年経過すると、生長率はおよそ10%以下となった。生長率はこのように概ね経年的に低下するが、サカキについては1996～2000年にかけて若干生長率が上昇する傾向が見られた。

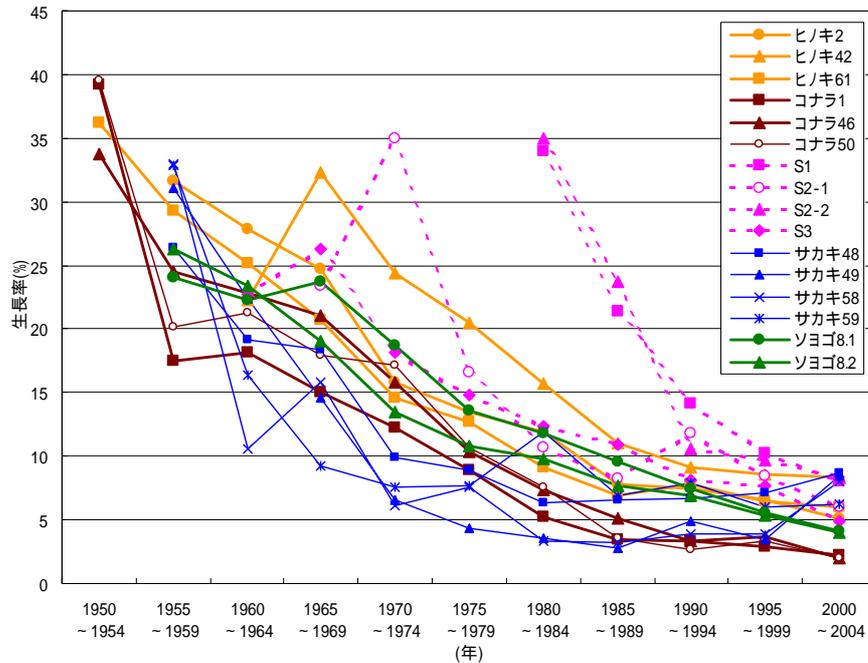


図 .3.5-12 幹材積の生長率

これらの結果から、昨年解析したシデコブシと今年度解析したサカキ、ソヨゴの樹林内における樹林整備に関連した歴史を推測してみると、以下のような特徴が見られた。

約50年前からコナラ林の伐採により、ヒノキが植林された。

その後10年位の間に、林床にサカキやソヨゴ、シデコブシが生育しはじめる。サカキ、ソヨゴの生育が良く、シデコブシは徐々に斜めに幹を伸ばすようになる。(それが後の倒伏へとつながる。)

全体的に生育の低下してきた中、1996年の整備により、林床に近いサカキの生育環境改善がなされた。

しかし、シデコブシとその競合相手のソヨゴの生育に変化にまでは影響を与えなかった。

周辺樹木の伐採効果は一時的

そして倒れる個体が出てきた。つまり、シデコブシを含めた伐採更新が効果的と考えられる。

1996年には、この調査区においてシデコブシの衰退が観察されたのを受け、シデコブ

シに光が当たるよう周辺樹木の間伐（中低木の枝うち等）を実施している。このため、低層のサカキに光が当たるようになり、サカキの1996年以降の生長が良くなったものと考えられる。しかし、この間伐は、最も下層にあったサカキには良い影響があったものの、その競合していたシデコブシ、ソヨゴには影響を与えていなかった。このことから、周辺樹木の伐採の効果は部分的であり、シデコブシの生長を良くするのに大きな効果があるとは言えなかった。また、この周辺樹木の伐採の後、シデコブシそのものが倒伏するという事象がみられた。このため、シデコブシの良好な生長を維持するためには、自然の攪乱や、里山管理（薪炭林利用など）に相当するほどのインパクトも必要ではないかと考えられ、シデコブシを含めた伐採更新の効果を検証するに至った。その効果、検証については前項目で述べたとおりである。

(3)まとめと今後の課題

以上の結果から、シデコブシを保全していくために必要なことを整理すると、以下のような点があげられる。

まず第一にシデコブシの立地を確保することが必要である。

ここでいうシデコブシの立地とは以下のような環境である。

- 東海地方の保水性の低い地質の下
- 地下水が表層を通過して提供されること（つまり貧栄養な地下水）。
- 斜面の表層地下水が供給される斜面
- 明るい光環境

ここで、かつての里山のように、森林の伐採が行われていた環境ではもはやない現状の里山において、明るい光環境は、森林整備によらなければ手に入らない環境である。

ここで、第2にシデコブシを含めた適度な伐採更新の必要性があげられる。

- 適度な伐採更新

シデコブシも含めた伐採・更新は、里山管理が十分に行われない現在においては、保全手法として効果的であるといえる。

この成果を愛知県内の他生育地へ展開していくことも考えられる。

例：海上の森など

3.6 シデコブシ個体群動態調査

(1) 調査概要

1) 調査目的

本調査は、貴重種の積極的な保全を図るために先行的に実施した「シデコブシの更新試験」と連携をとる調査として2005年度より開始した。すなわち、シデコブシの個体群の維持のメカニズム（更新メカニズム）を明らかにすることで種の特性を把握し、その上で、最も適切な保全方法を導き出すため、基礎的な植物種の情報を得ることを目的とする。

2) 調査内容

更新メカニズムを探るためには、まず次世代以降の個体がどのように確保されているか、それには現在の実生個体がどのように生育していることを明らかにすることが必要であるため、本年度はシデコブシの谷全域におけるシデコブシ個体の全数調査を開始した。特に、実生個体の搜索を中心とし、生育を確認した個体は、ひとまず、今年度調査でわかる範囲で、樹齢を推定した。

3) 実施時期

調査は2005年の4月から9月にかけて実施した。詳細な実施日を以下に示す。

・シデコブシ個体確認調査、個体形状調査、活力度調査（一部）

2007年3月4日

2007年4月28～5月1日

2007年5月28～29日

2007年7月24～27日

2007年8月28～31日

2007年9月22～25日

(2)調査結果

1)生育位置

シデコブシの谷において確認できたシデコブシ個体は402個体であり、その発生前別集計を表 3.6-1 に、確認位置を図 3.6-1 に示す。

生育地点は谷底面および斜面下部と谷底の地形の変曲点であり、斜面に入ると生育はほぼ皆無であった。シデコブシは湿地生植物として知られているが、実生個体の分布も上記地点に限られることから、発芽条件にも水分条件が関わるか鳥散布型と言われる散布形態に起因するなど、原因は複数考えられる。

表 3.6-1 シデコブシ実生個体確認状況および発生前別集計

発生前	発生前個体		生存個体確認数				消失数 (2007までのすべて)
	確認数	全個体に占める比率	2005	2006	2007	全個体に占める比率	
2007	50	12%	-	-	44	14%	6
2006	139	34%	-	139	94	29%	45
2005	43	11%	38	35	27	8%	16
2004	16	4%	16	15	13	4%	3
2003	17	4%	17	17	12	4%	5
2002	7	2%	7	7	7	2%	0
2001	18	4%	18	18	14	4%	4
2000	1	0%	1	1	1	0%	0
1999	3	1%	3	2	2	1%	1
1998	8	2%	8	8	8	3%	0
1997	16	4%	16	16	15	5%	1
y	27	7%	27	26	26	8%	1
ad	57	14%	56	56	56	18%	1
	402		207	340	319		83

調査は2005年に開始したため、2004年以前の発生前個体については以下の通り取り扱っている。

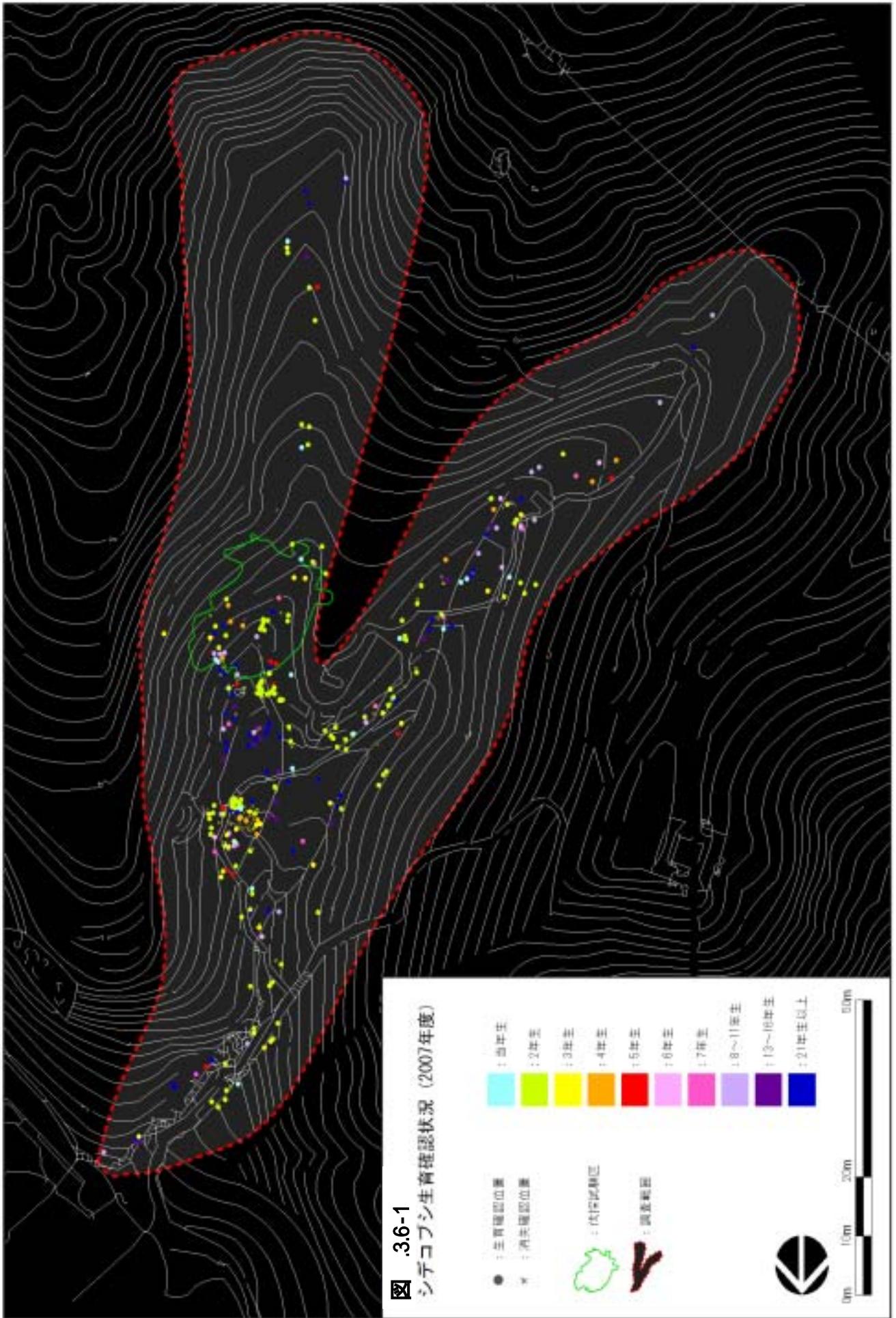
2004年以前の「発生前個体数」は、2005年以降に生存を確認した個体数を記入。

2004年以前の「発生前」は、2005年以降の生育状況から推定したもの。

(2005年に2年生と判断した個体は2004年発生前個体とし、3年生と判断した個体は2003年発生前個体とした。

当年か2年生かの区別はほぼできたと考えられるが、3～7年生は芽鱗痕や個体サイズ、木質化の状況などから推定した発生前に便宜上、振り分けたもの)

「発生前」の『y』と『ad』は、便宜上、次のように取り扱った。『y』：幹長0.5mから2m未満の個体、『ad』：2m以上の個体

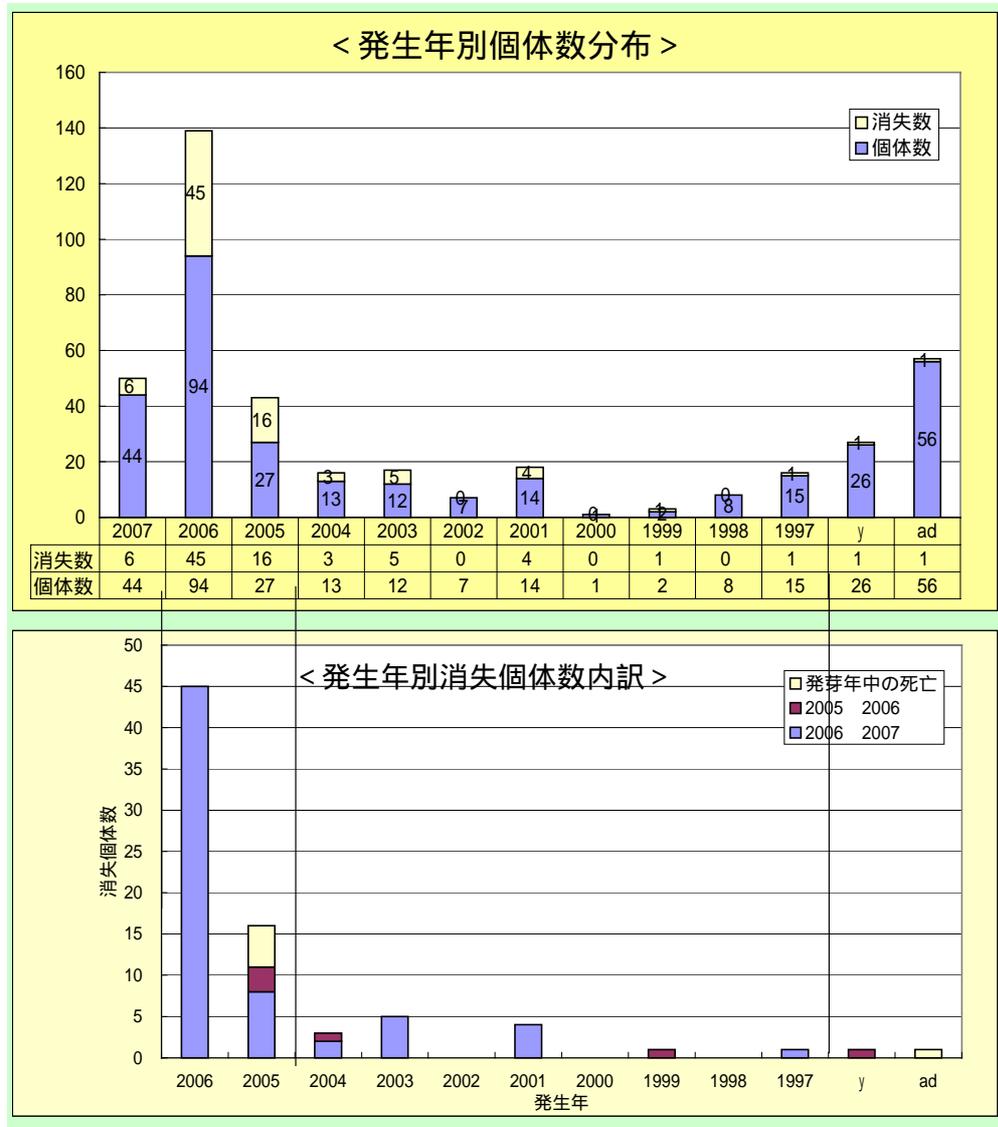


2) 樹齢と消失率

確認した個体を便宜上、発成年別に振り分けた結果を図 .3.6-2 に示す。なお、調査は 2005 年度に開始したため、2005 年度以降はほぼ発生数と同値となっている。

2005 年から 2007 年の発生数では、2006 年が 139 個体と突出している。この原因は、結実の豊凶の波によるものや、特別な気象の影響などが考えられる。後者については、2006 年の春に強風や鳥害のため、シデコブシの谷においてシデコブシ成木にほとんど開花が見られなかったという背景があり、これが 2006 年の実生発生率の高さ、あるいは 2007 年の実生発生率の低さに関係がある可能性がある。いずれにしても、当調査域においてシデコブシ成木の結実状況調査をすることによって今後、原因が明らかになるものである。

図 .3.6-2(1) 樹齢別個体数分布



同じく図 .3.6-2(1)で発生年別消失個体数内訳を見てみると、2006 年発生個体を除くと、2005 年から 2006 年にかけて消失した個体数よりも、2006 年から 2007 年にかけて消失した個体数が大きい。

これは、消失要因が個体に起因するのではなく、気象や立地など発生年に影響する可能性を探ったものであるが、データの的には母数がまだ少ないため、継続的な調査によって明らかになると考えられる。

一方、消失要因を個体個々に求めて、発生数に対する消失率を辿ったものが、図 .3.6-2(2)である。これは、全数調査をしている 3 年間で統計をとったものであり、発生数のうち、5 %がその年の内に消失し、23%が翌年に消失、7 %が 3 年目に消失していることがわかる。つまり翌年には全体の 29%が、3 年以内に 37%が消失したことになる。

ただし、統計データは、3 年間の有効な数字のみを利用したもののため、発芽年によって個体の強さが異なる可能性があり、特に発芽後 3 年の数値は 2005 年の発生個体のみのデータとなっているように強く影響をうけた数値である。このため、数値には偏りがあることを否めず、これはデータを蓄積していくことによって安定したデータが得られるものである。

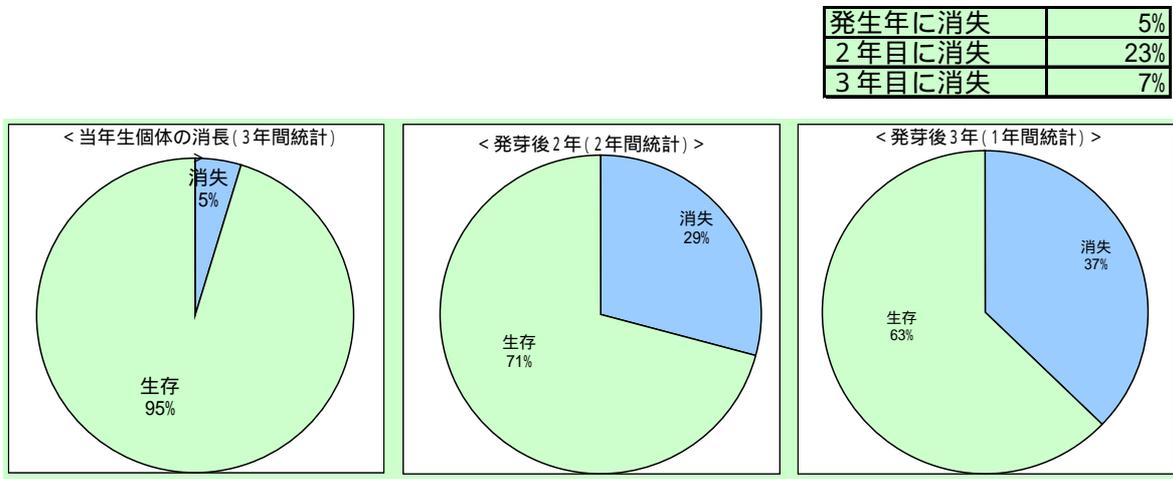


図 .3.6-2(2) 樹齢別の消失率

3)立地別の発生数と消失率

シデコブシの生育は立地に左右されることが知られている。ただし、発生初期段階における生育特性については、科学的データは皆無である。このため、これまでの確認数をもとに立地別の発生と消失を考察した。

現地調査によってシデコブシの生育立地を乾性立地、適潤立地、過湿立地の3つに区分し、統計をとった結果が図 .3.6-3(1)である。やや乾性立地が少ないもののどれも30%前後であり、顕著な差異は見られなかった。

ただし、調査範囲外には上記以外では極めて乾燥した立地もあるが、そういった場所ではシデコブシの発生は見られない。これは、高等植物確認調査による結果からは、エコモタの全調査範囲においてシデコブシの生育は90%以上がシデコブシの谷であり、それ以外の場所では湿性園やその上部の谷および吉田池上部の谷でも見つかっているが、いずれも上記3区分に入る立地であることの結果から言えることである。

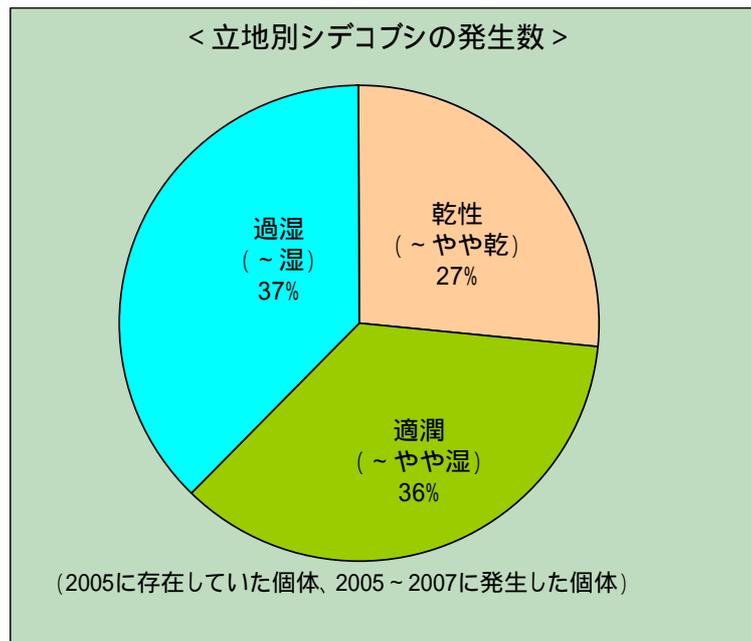


図 .3.6-3(1) 立地別発生数

次に消失率を見てると、
 図 .3.6-3(2)である。こち
 らは予想でどおり、乾性立
 地で消失率が高い値を示し
 ている。

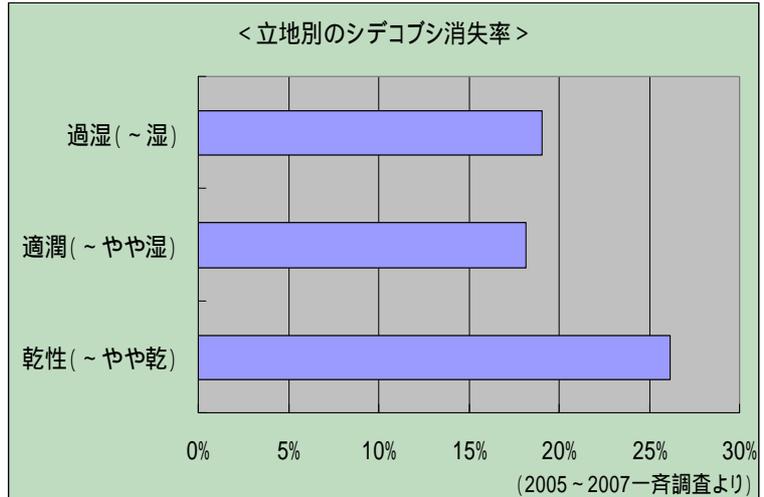


図 .3.6-3(2) 立地別の消失率

最後に、樹齢別に消失個体の立地環境を考察すると、図 .3.6-3(3)に示す通りとなる。当年生個体や若い個体ほど、乾性立地での消失率が高い。逆に樹齢が進むにつれて、適潤や過湿立地や適潤立地の個体の消失で占められるようになる。この理由は乾性立地の生育個体は若い時期での死亡率が高いため、6年生以上の個体では母数が少ないという統計上の理由と、6年生以上の個体は根が生長し地下の湿潤な立地まで根を下ろすため、表層の乾性な土壌条件に左右されにくくなるという生態的な理由が考えられる。

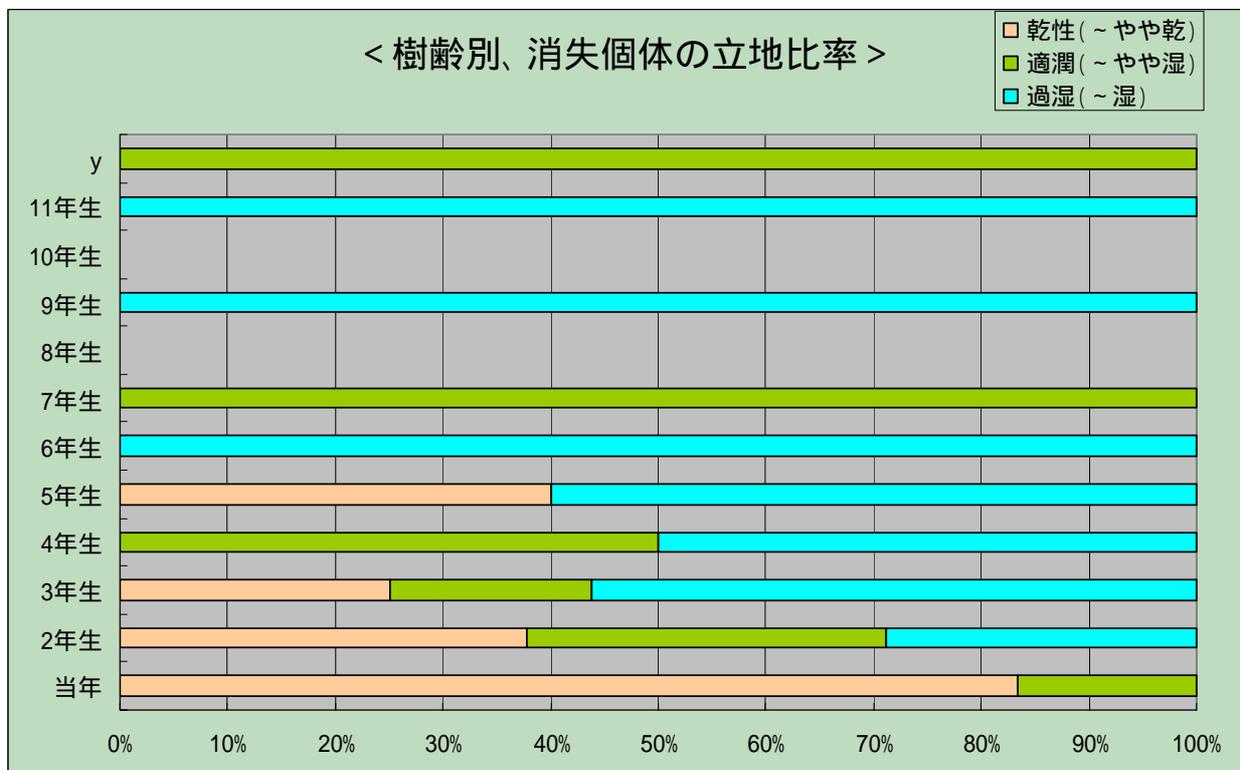


図 .3.6-3(3) シデコブシ樹高別個体分布

(3)まとめと今後の課題

1)まとめと精度的課題

当初は個体の発生数は多いものの、1年後に激減するため、1年生個体という予想をたてていたが、2年生～5年生の個体は少ないものと予想されたが、実際は3年以内の消失率が37%程度であり、徐々に消失していくということがわかった。5年前後の個体が多く生育しているという事実がわかった。ただ、2年生以上の個体の樹齢推定は困難であり、追跡調査によって樹齢を明らかにすることを試みることにした。その結果を受けて、2006年度は、当年生個体から2年生個体までの判別をより正確に行い、昨年度のデータを修正しつつ、新規個体、および追跡個体についてのデータを集積した。これにより若い実生個体の年齢分布はかなり正確に近づきつつある。

今後の調査により、追跡個体の増加と消失率の経年的な把握が可能になると考える。

2)まとめと発展的課題

3ヶ年の調査を通じて、実生個体が予想以上に確認された。これはシデコブシに絞られ、その実生個体の確認に重点を置いた高精度の調査であったことが第一の理由と考えられる。また、2006年度は多大な当年生個体が確認されたのが特徴である。

植物には結実の豊凶があることが知られており、今回の確認数が豊凶の波をとらえたものであるのかは定かではない。ただし、毎年4季で実施している高等植物確認調査では、シデコブシに特化した調査ではないが、毎年、同程度のシデコブシの実生個体を確認されていたため、2006年は少なくとも有る程度の豊作であったことは確実である。ただ、シデコブシの豊凶の周期の情報も特に知見が得られていないため、この解明には継続する調査によって始めて明らかにするものと考えられる。

今後の調査は、この全数把握を基礎とし、その他の調査、試験の結果を考慮しながら、将来的にはより発芽・生長・開花・結実との関係およびそれらの結果との広範な関係、近隣の成木とのDNA関係、散布形態との関係などに調査を広げ、総合的な結果を求めることが、シデコブシの個体群の動態把握につながると考えられ、トヨタフォレストヒルズの地において、本地方を代表する植物の一つであるシデコブシの個体群の動態が明らかにされるものと考えられる。

なお、今後の樹林整備については、里山整備的な手法をもって、シデコブシの谷を随所に整備することは、シデコブシの保全、および調査価値の増大という両面で望ましい。これは、里山的整備は一般的に照度改善効果があること、また、各所で様々な生育立地を作ることは調査データの範囲を広げることにもつながるためである。