



図 3.1 第1ビオトープ及びその周辺

3.4 調査方法

① 移動後の生息状況

年4回(4季)に第1ビオトープのSt.1を中心にその周辺域(水路、流末など)を昼夜に訪れ重要種の生息個体数、死殻数や位置、遡上個体などを記録すると共に、確認位置を記録し、移動分散状況についても把握した。

また、水生生物調査の際にボックスカルバート内やその上流側で確認できた個体についても記録した。

ムラクモカノコガイについては上記事項の他に個体毎に殻に番号を付し、個体識別をしているため、剥げ落ちている個体を確認した際には新たに同じ番号を付すと共に、確認個体の殻長を測定した。

コハクカノコガイについては上記事項の他に定点での個体確認を行うほか、定点における確認及び定点1については昼間に半径0.5m内の底質を移動しながら詳細に個体の確認を行った(図3.2)。

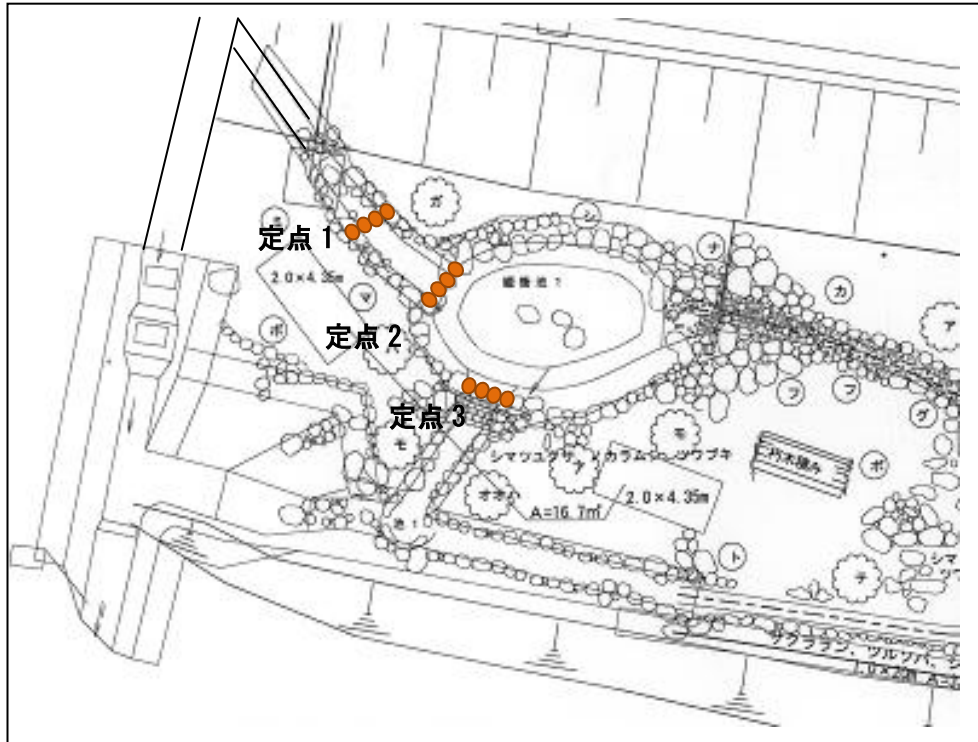


図 3.2 コハクカノコガイの移動時に設定した定点

② 第1ビオトープ確認調査

ア) 水生生物調査

イ) 【魚類、底生生物(貝類、甲殻類、水生昆虫類等)】

タモ網あるいは直接的な手づかみ等により、魚類、甲殻類、貝類、水生昆虫類、その他を採集した。採集の際、底質の違い(石・礫・泥等)や水生植物の繁茂の有無等を考慮し、採集を行った。

また、定量性を持たせるために、調査範囲を幾つかに分け(河口～ビオトープ・ビオトープ内(緩衝池1,2,水路)・ボックスバート内・上流部)2人×30分の任意採集とし、種毎の個体数を計数した。

現地にて同定が不可能な種については、10%ホルマリンで固定を行い、室内に持ち帰り同定を行った。

カ) 水質等調査

【水質】

調査地点で採水し、試料を保冷しながら実験室に持ち帰り、「河川水質試験方法(案)1997年版-試験方法編-」(建設省河川局)1997年12月に示す方法に準拠しpH、DO、BOD、SS、塩素イオンについて分析を行った。

【底質】

調査地点の底質を採取し、実験室に持ち帰り、JIS2104及びJSF T 131に示す方法に準拠し粒度組成分析を行った。

【水位】

水位観測は、水位センサーを第1ビオトープの2箇所(St.1,2)に設置する。その後、2週間に1回程度、動作確認、点検、データ回収を行った。収集したデータはメモリースティックやパソコン等複数の記録器で管理した。水位計の破損やセンサーの不具合等が確認された場合はただちに監督員に報告し、対策を協議すると共に、可能な限り欠測を避けた。



CTIサイエンス社製 水位・流速計 RT510-1VW

3.5 調査結果

① 移動後の生息状況

ア) ムラクモカノコガイ

ムラクモカノコガイの移動後の確認状況を表 3.1、天然個体の確認数を表 3.2 に示した。

ムラクモカノコガイは、平成 22 年 11 月：34 個体、平成 23 年 7 月：33 個体の計 67 個体の移動を行っており、その後のモニタリングにおいて死亡を確認した 5 個体を除く 62 個体が生存していると考えられる。移動後の確認状況は、6～34 個体の間で推移しており、それぞれ移動数に対する割合では 16～54%であった。本年度の確認数は移動個体で 10(16%)～23(37%)であり、ビオトープの St.1 を中心に水路部や流末部など、いずれもビオトープ内で確認された。ただし、St.1 における確認数は減少傾向にあり、平成 24 年 12 月では、4 個体と最も減少していた。これは、St.1 内にシルト・粘土分が堆積したことによる生息環境の悪化に伴う分散や本年度の流量が多いことによる生息環境の増加に伴う分散の両方が考えられる。個体の分散により、今まで St.1 の限られた面積で確認していたのが、広い面積に散らばったため、確認を難しくしていることも考えられる。いずれにしろ近年の確認数は減少傾向にあるため、今後も注視していく必要があると考えられる。

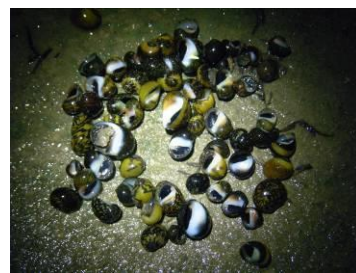
また、ムラクモカノコガイの天然個体は、8 月に 241 個体、10 月に 168 個体、12 月に 73 個体、3 月に 70 個体をビオトープ内や流末部、ボックスカルバート内、その上流部で確認した。



河口の開放(平成 24 年 8 月)



ムラクモカノコガイの移動個体
(平成 24 年 10 月)



ムラクモカノコガイの天然個体
(平成 24 年 8 月)

表 3.1 移動後の確認状況(ムラクモカノコガイ)

No.	種類 調査日	ムラクモカノコガイ						備考	
		ビオトープ			ボックスカルバート内	ボックスカルバート上流側	合計		割合(%)
		流末部	St.1	水路					
-	移動日 1回目 平成22年11月30日		34				34	-	
1	移動後 約1ヶ月 平成22年12月21日	0	7	0	2	0	9	30 ビオトープでムラクモカノコガイ3個体死亡を確認。 野生個体1個体をカルバート内で確認。	
2	移動後 約2ヶ月 平成23年 1月26日	0	6	0	0	0	6	20	
3	移動後 約3ヶ月 平成23年 2月27日	0	10	0	0	0	10	33 ビオトープ流末部でオカイシマキガイ2個体を確認。	
4	移動後 約4ヶ月 平成23年 3月25日	0	7	0	0	0	7	23	
-	移動日 2回目 平成23年 7月 4日		33				33	-	
5	2回目移動後 約2ヶ月 平成23年 8月30日	0	29	0	0	0	29	46 野生個体1個体をビオトープ内で確認。 オカイシマキガイ2個体をカルバートで確認。	
6	2回目移動後 約4ヶ月 平成23年10月20日	0	34	0	0	0	34	54 野生個体7個体をビオトープ内で確認。 オカイシマキガイ、カバクチカノコをビオトープで、イシマキガイをボックスカルバートで確認。	
7	2回目移動後 約6ヶ月 平成23年12月 25日	0	33	0	0	0	33	52 野生個体10個体をビオトープ内で確認。 カバクチカノコ、イガカノコをビオトープで確認。	
8	2回目移動後 約9ヶ月 平成24年 3月14日	0	20	0	0	0	20	32 ビオトープでムラクモカノコガイ1個体死亡を確認。 野生個体13個体をビオトープ内で確認。 3mm内外の遡上個体28個体をビオトープの流末で確認。	
9	2回目移動後 約14ヶ月 平成24年 8月30日	3	16	4	0	0	23	37 ムラクモカノコガイの天然個体計241個体(ビオトープ内St.1で143個体、水路部で8個体、流末部で71個体、カルバート内で19個体)を確認。	
10	2回目移動後 約16ヶ月 平成24年 10月24日	5	11	3	0	0	19	31 ムラクモカノコガイの天然個体を計168個体(ビオトープ内St.1で116個体、水路部で2個体、流末部で36個体、カルバート内で14個体)を確認。	
11	2回目移動後 約18ヶ月 平成24年 12月24日	3	4	3	0	0	10	16 ムラクモカノコガイの天然個体計73個体(ビオトープ内St.1で28個体、水路部で6個体、流末部で33個体、カルバート内で5個体、カルバート上流側で1個体)を確認。オカイシマキをカルバート内で2個体、カルバート上流で1個体を確認。	
12	2回目移動後 約20ヶ月 平成25年 3月8日	6	7	1	0	0	14	23 ムラクモカノコガイの天然個体計70個体(ビオトープ内St.1で27個体、水路部で5個体、流末部で36個体、カルバート内で1個体、カルバート上流側で1個体)を確認。オカイシマキをカルバート内で1個体を確認。	

注) 1. -は未実施を示す。
注) 2. 割合を求める際には死亡数を除いて算出している。

表 3.2 天然個体の確認数

No.	種類 調査日	ビオトープ					ボックスカルバート		ボックスカルバート上流側		計		合計	
		流末部		水路部		St.1		5mm以上	5mm以下	5mm以上	5mm以下			
		5mm以上	5mm以下	5mm以上	5mm以下	5mm以上	5mm以下							
1	平成23年 8月	0	0			1	0	0	0	0	0	1	0	1
2	平成23年 10月	0	0			7	0	0	0	0	0	7	0	7
3	平成23年 12月	0	0			10	0	0	0	0	0	10	0	10
4	平成24年 3月	0	28			12	0	1	0	0	0	13	28	41
5	平成24年 8月	71	0	8	0	143	0	19	0	0	0	241	0	241
6	平成24年 10月	36	0	2	0	116	0	14	0	0	0	168	0	168
7	平成24年 12月	33	0	6	0	28	0	5	0	1	0	73	0	73
8	平成25年 3月	36	0	5	0	27	0	1	0	1	0	70	0	70

イ) コハクカノコガイ

コハクカノコガイの移動後の確認状況を表 3.3 に示した。

コハクカノコガイの移動後の確認状況は、7～71 個体の間で推移しており、それぞれ移動数に対する確認数の割合は 1～11%であった。本年度の確認数は 15(1%)～21(2%)であり、全てを St.1 内で確認した。St.1 内における確認箇所は、中央部の巨石が殆どであった。

表 3.3 移動後の確認状況(コハクカノコガイ)

No.	種類	コハクカノコガイ						合計	割合(%)	備考
		ビオトープ			ボックスカルバート内	ボックスカルバート上	流側			
		流末部	St.1	水路						
-	移動日 1回目 平成22年11月30日		642					642	-	
1	移動後 約1ヶ月 平成22年12月21日	0	71	0	0	0	0	71	11	
2	移動後 約2ヶ月 平成23年1月26日	0	20	0	0	0	0	20	3	
3	移動後 約3ヶ月 平成23年2月27日	0	7	0	0	0	0	7	1	
4	移動後 約4ヶ月 平成23年3月25日	1	15	0	0	0	0	16	2	
-	移動日 2回目 平成23年7月4日		660					660	-	
5	2回目移動後 約2ヶ月 平成23年8月30日	0	37	0	0	0	0	37	3	コハクカノコガイは昼夜の確認数で多い方を採用。1、2回の合計数(1302個体)に対する割合を算出。
6	2回目移動後 約4ヶ月 平成23年10月20日	0	28	0	0	0	0	28	2	"
7	2回目移動後 約6ヶ月 平成23年12月25日	0	36	0	0	0	0	36	3	"
8	2回目移動後 約9ヶ月 平成24年3月14日	0	16	0	0	0	0	16	1	"
9	2回目移動後 約14ヶ月 平成24年8月30日	0	17	0	0	0	0	17	1	割合は1、2回の合計移動数(1,302個体)に対する確認数の割合を示した。
10	2回目移動後 約16ヶ月 平成24年10月24日	0	21	0	0	0	0	21	2	"
11	2回目移動後 約18ヶ月 平成24年12月24日	0	20	0	0	0	0	20	2	"
12	2回目移動後 約20ヶ月 平成25年3月8日	0	15	0	0	0	0	15	1	"

注)1. コハクカノコガイは平成23年度の移動の際に定点を設け確認しており、それ以前と確認方法が若干異なる。
注)2. -は未実施を示す。



ウ) サキシマヌマエビ

サキシマヌマエビの移動後の確認状況を表 3.4 に示した。

サキシマヌマエビの移動後の確認状況は、0~2 個体の間で推移しており、それぞれ移動数に対する割合では0~14.3%であった。サキシマヌマエビは移動後、しばらくは確認されなかったが、平成 24 年 3 月に初めてボックスカルバート入口の呑み口に水際植生の根が水中に垂れさがっている箇所で確認された。平成 24 年 10 月にはビオトープ内の水路で確認され、環境としては上記と同様に水中に根が垂れ下がっている場所であった。その後、12 月、翌年 3 月に調査を実施したが個体の確認は無かった。

表 3.4 移動後の確認状況(サキシマヌマエビ)

No.	調査日	種類	サキシマヌマエビ					合計	割合(%)	備考
			ビオトープ			ボックスカルバート内	ボックスカルバート上流側			
			流末部	St.1	水路					
-	移動日 1回目 平成22年11月30日			14				14	-	
1	移動後 約1ヶ月 平成22年12月21日		0	0	0	0	0	0	0	
2	移動後 約2ヶ月 平成23年 1月26日		0	0	0	0	0	0	0	
3	移動後 約3ヶ月 平成23年 2月27日		0	0	0	0	0	0	0	
4	移動後 約4ヶ月 平成23年 3月25日		0	0		0	0	0	0	
-	移動日 2回目 平成23年 7月 4日		移動無し							
5	2回目移動後 約2ヶ月 平成23年 8月30日		0	0	0	0	0	0	0	
6	2回目移動後 約4ヶ月 平成23年10月20日		0	0	0	0	0	0	0	
7	2回目移動後 約6ヶ月 平成23年12月 25日		0	0	0	0	0	0	0	
8	2回目移動後 約9ヶ月 平成24年 3月14日		0	0	0	0	2	2	14.3	水生生物相調査時に場外排水路の呑み口で確認
9	2回目移動後 約14ヶ月 平成24年 8月30日		0	0	0	0	1	1	7.1	〃
10	2回目移動後 約16ヶ月 平成24年 10月24日		0	0	2	0	0	2	14.3	ビオトープ内の北側水路で確認
11	2回目移動後 約18ヶ月 平成24年 12月24日		0	0	0	0	0	0	0	
12	2回目移動後 約20ヶ月 平成25年 3月8日		0	0	0	0	0	0	0	

注)-は未実施を示す。



② 第1ビオトープ確認調査

7) 水生生物

調査及び地点毎における種類数、個体数を表 3.5 に、その推移を図 3.3 に、生活型毎の出現種類数の推移を図 3.4 に、出現種一覧を表 3.6 に示した。

全体で確認された魚類、底生生物は、ウズムシ類1種、貝類18種、貧毛類2種、ヒル類1種、甲殻類28種、昆虫類113種、魚類6種の合計169種であった。調査毎の出現種数は増加傾向にあり、平成25年3月が83種と最も多かった。

個体数では昨年度は1,000個体台で推移していたが、本年度は3,000個体程度で推移しており、増加していた。この原因として本年度は流量が多くビオトープ内の水路でも常に水の流れがあり、トゲナシヌマエビの他、多くの水生生物の生息場が存在していたためと考えられる。同様にボックスカルバート内でも常時水の流れがあったため、多くのトゲナシヌマエビを確認した。

確認種的生活型のうち、両側回遊性種はアマオブネガイ類、ヌマエビ類、シマヨシノボリやタメトモハゼなど30種(18%)の成体や遡上間もない個体が確認された。これより、両側回遊性種は降雨などで河口が開放した際に遡上しており、海と川との行き来がなされていると考えられた。

確認種のうち外来種は貝類のサカマキガイ、スクミリンゴガイの2種であり、スクミリンゴガイは要注意外来生物に指定されており、St.2のタイワンアシカキ周辺で見られた。

表 3.5 調査及び地点毎における種類数、個体数

	平成22年10月		平成23年8月		平成23年10月		平成23年12月		平成24年3月		平成24年8月		平成24年10月		平成24年12月		平成25年3月	
	種類	個体	種類	個体	種類	個体	種類	個体	種類	個体	種類	個体	種類	個体	種類	個体	種類	個体
河口、3面張り	-	-	3	36	9	328	12	139	22	672	34	265	28	178	31	166	33	246
St.1	17	105	18	454	12	47	19	165	12	114	18	354	20	207	15	56	20	114
St.2	13	55	20	126	11	75	13	43	31	114	31	205	19	82	29	189	33	105
水路部	25	132	13	131	24	320	23	471	23	459	23	1,091	23	1,173	25	608	24	705
ボックスカルバート内	14	712	9	1,149	7	175	22	192	27	247	18	1,083	12	1,399	23	1,008	15	1,576
ボックスカルバート上流側	9	67	4	25	16	177	19	158	32	214	19	61	34	153	23	189	28	140
合計	40	1,071	42	1,921	47	1,122	58	1,168	71	1,820	81	3,059	76	3,192	74	2,216	83	2,886

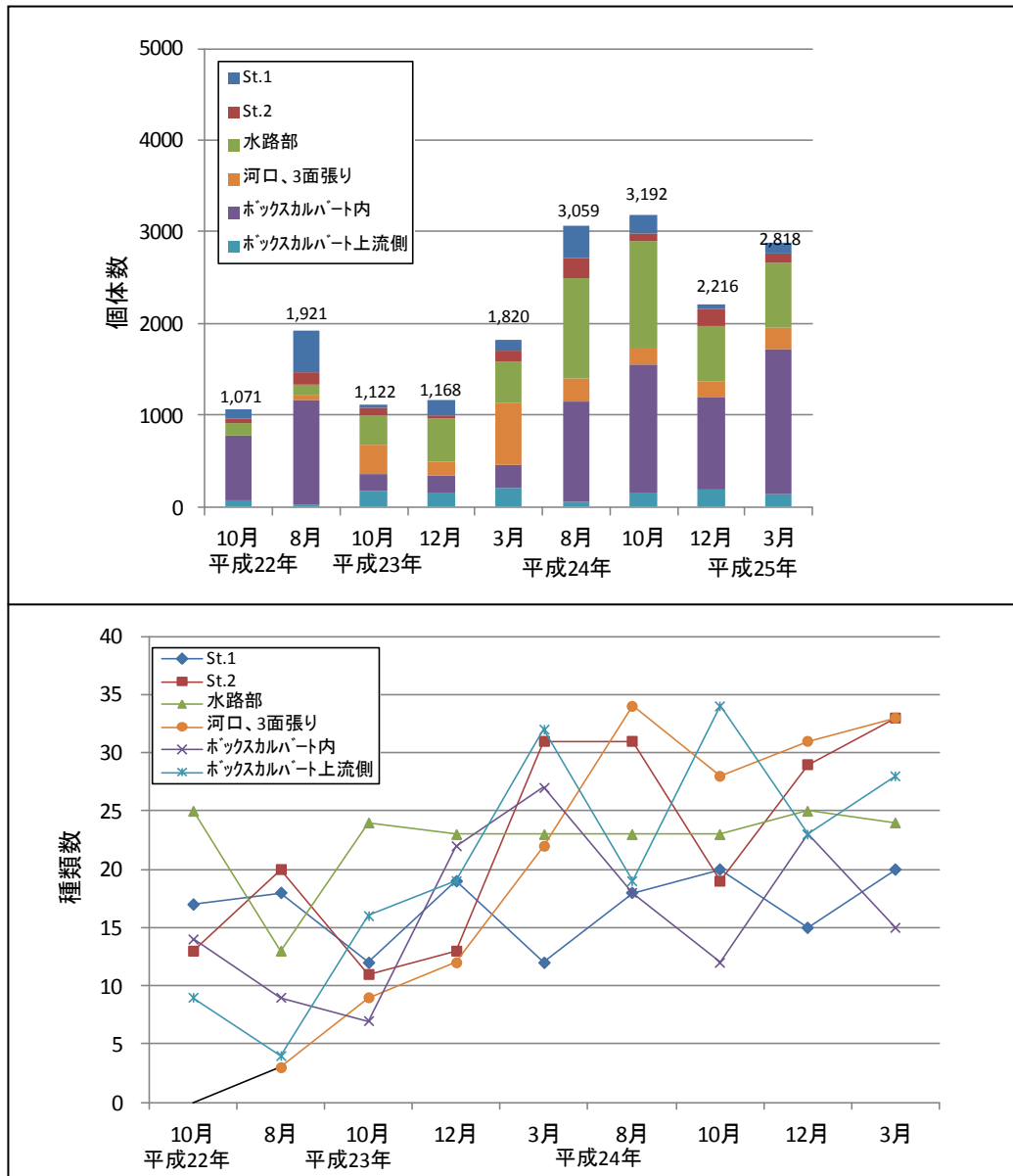


図 3.3 各調査における地点毎の種類数、個体数の推移

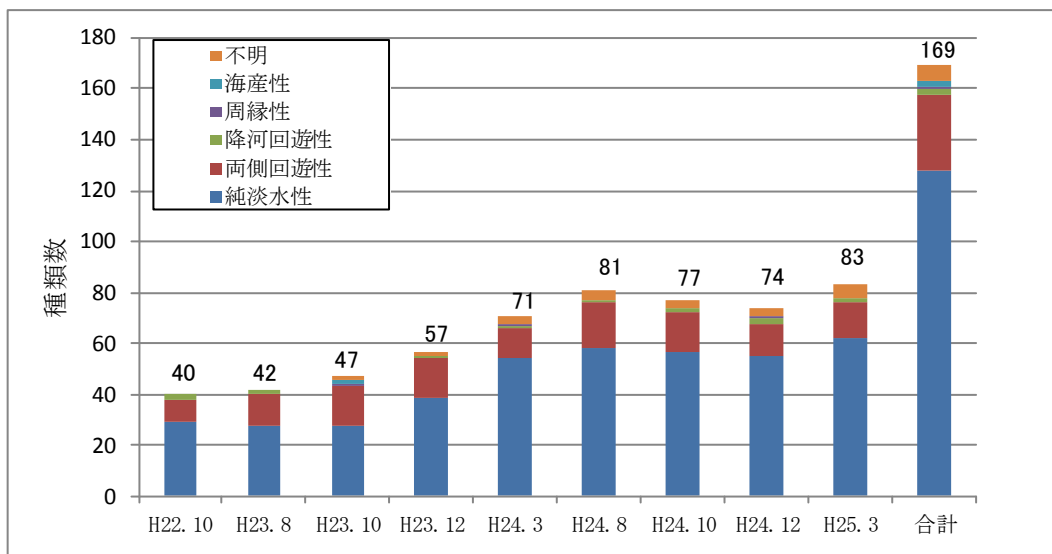


図 3.4 生活型毎の出現種類数の推移

表 3.6(1) 魚類、底生生物出現種一覧(その1)

No.	分類	種類	学名	重要種	生活型	外来種	平成22年10月	平成23年8月	平成23年10月	平成23年12月	平成24年3月	平成24年8月	平成24年10月	平成24年12月	平成25年3月		
1	ウス'ムシ類	サンカクアタマウス'ムシ	ナミウス'ムシ属		淡水												
2	貝類	アマオブネガイ	カバ'ウチカノ	<i>Neritina pulligera</i>	●	両側			○	○		○	○				
3			ムラモカノ	<i>Neritina variegata</i>	●	両側		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4			オカシマキ	<i>Neritodryas cornea</i>	●	両側			○	○			○	○	○	○	○
5			イガ'カノ	<i>Clithon brevispina</i>		両側				○	○	○					
6			イシマキガイ	<i>Clithon retropictus</i>		両側				○				○	○		
7			フネアマガイ	<i>Septaria porcellana</i>		両側		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8			カワザ'ンショウガイ	カワザ'ンショウガイ科		—				○			○	○	○	○	○
9			イノアワモチ	<i>Peronia verruculata</i>		海産				○							
10			サカマキガイ	<i>Physa acuta</i>		淡水	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11			ミス'ゴマツボ'	オキナヲミス'ゴマツボ'	●	淡水							○				
12			リンゴガイ	スウ'リンゴガイ		淡水	要						○	○	○	○	○
13			ヒラマキガイ	レンス'ヒラマキガイ	●	淡水						○					
14				ヒラマキミス'マイマイ	●	淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15			カワコザ'ラガイ	カワコザ'ラの1種	●	淡水						○				○	○
16			モノアラガイ	ヒメ'モノアラガイ		淡水		○	○	○	○	○				○	○
17				タイワ'モノアラガイ		淡水		○	○					○			
18			トウガ'ウワナ	トウガ'ウワナ		淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19				ヌノ'ウワナ	●	淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	○
20		貧毛類	ミス'ミミズ'	ミス'ミミズ'科		淡水							○				
21	—		貧毛類	<i>Oligochaeta</i>		淡水			○	○	○	○					
22	ヒル	ゲ'ロシフオニ	ヌマ'ヒル		淡水											○	
23	甲殻類	ハマ'トビ'ムシ	ハマ'トビ'ムシ科		—											○	
24			ウミ'ベ'ワラジ'ムシ	ウミ'ベ'ワラジ'ムシ		—										○	
25			ヒメ'ワラジ'ムシ	トゲ'モリ'ワラジ'ムシ属		—						○	○	○	○	○	
26			コン'ビ'ロ'ダン'ゴ'ムシ	ヤ'エ'ヤマ'コン'ビ'ロ'ダン'ゴ'ムシ		—						○	○	○	○	○	
27			—	ワラジ'ムシ'亜目		—						○	○				
28			ヌマ'エ'	ミ'ナ'オ'ニ'ヌマ'エ'	●	両側							○				○
29				オ'ニ'ヌマ'エ'		両側									○	○	
30				ツ'ナ'ガ'ヌマ'エ'		両側		○	○	○	○	○					
31				ミ'ソ'レ'ヌマ'エ'		両側								○			
32				サ'キ'シ'マ'ヌマ'エ'	●	両側						○	○	○			
33				ヒメ'ヌマ'エ'		両側		○			○	○	○				○
34				トゲ'ナ'シ'ヌマ'エ'		両側		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
35			テナ'ガ'エ'	コン'ジ'ン'テナ'ガ'エ'		両側		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
36				ヒ'ラ'テ'テナ'ガ'エ'		両側											○
37			オカヤ'ト'カリ	ナ'キ'オカヤ'ト'カリ	●	両側			○	○	○	○	○	○	○	○	○
38				ム'ラ'サ'キ'オカヤ'ト'カリ	●	両側									○		
39				オカヤ'ト'カリ	●	両側			○	○							○
40				オカヤ'ト'カリ属	●	両側			○	○	○	○	○	○	○	○	○
41		サワ'ガ'ニ	ミ'ネ'イ'サワ'ガ'ニ	●	淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
42		オウ'キ'ガ'ニ	オウ'キ'ガ'ニ		海産				○								
43		オカ'ニ	オカ'ニ		両側		○		○	○	○						
44		ヘ'ン'ケ'イ'ガ'ニ	ク'ロ'ヘ'ン'ケ'イ'ガ'ニ		両側												
45			タイ'ワ'ン'ヘ'ン'ケ'イ'ガ'ニ	●	両側			○				○				○	
46			ヘ'ン'ケ'イ'ガ'ニ		両側			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
47			モ'ク'ス'ガ'ニ		両側												
48			ヒ'ライ'ガ'ニ		両側												
49			モ'ク'ス'ガ'ニ	●	両側		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
50			オ'オ'ヒ'ライ'ガ'ニ		両側		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
51	昆虫類	コ'カ'ゲ'ロウ	シ'ロ'ハ'コ'カ'ゲ'ロウ		淡水												
52			コ'カ'ゲ'ロウ属	<i>Baetis</i> sp.		淡水		○			○	○	○				
53			P'コ'カ'ゲ'ロウ	<i>Nigrobaetis</i> sp. P		淡水									○	○	○
54				フ'タ'バ'カ'ゲ'ロウ属	<i>Cloeon</i> sp.		淡水				○	○	○	○	○	○	○
55			モン'カ'ゲ'ロウ	タイ'ワ'ン'モン'カ'ゲ'ロウ		淡水									○	○	○
56			ト'ビ'イ'ロ'カ'ゲ'ロウ	ト'ゲ'エ'ラ'カ'ゲ'ロウ属		淡水											○
57			ヒメ'シ'ロ'カ'ゲ'ロウ	ヒメ'シ'ロ'カ'ゲ'ロウ属		淡水											○
58			カ'ワ'ゲ'ラ	フ'ツ'ツ'カ'ワ'ゲ'ラ属		淡水						○	○	○	○	○	○
59			イト'トン'ボ'	コ'キ'ヒメ'イト'トン'ボ'		淡水											○
60				ヒメ'イト'トン'ボ'	●	淡水					○						○
61				ユ'ウ'キ'ユ'ウ'ヘ'ニ'イト'トン'ボ'		淡水								○	○		○
62				ア'カ'ナ'ガ'イト'トン'ボ'		淡水		○	○					○	○	○	○
63				ア'オ'モン'イト'トン'ボ'		淡水		○	○		○	○	○	○	○		○
64			ヤ'ン'マ	ア'オ'キ'ン'ヤ'ン'マ		淡水		○									
65				ユ'ウ'キ'ユ'ウ'キ'ン'ヤ'ン'マ		淡水					○	○	○	○	○	○	○
66			ヤ'ン'マ科		淡水											○	
67		サ'ナ'イト'トン'ボ'	ヤ'エ'ヤマ'サ'ナ'エ	●	淡水									○	○	○	
68			タイ'ワ'ン'サ'ナ'エ		淡水									○	○	○	
69		ト'ン'ボ'	ハ'ラ'ホ'ト'ン'ボ'		淡水		○	○					○	○	○	○	
70			ホ'メ'シ'オ'カ'ナ'ト'ン'ボ'		淡水								○	○	○	○	

表 3.6(2) 魚類、底生生物出現種一覧(その2)

No.	分類	種類	学名	重要種	生活型	外来種	平成22年10月	平成23年8月	平成23年10月	平成23年12月	平成24年3月	平成24年8月	平成24年10月	平成24年12月	平成25年3月			
71	昆虫類	トンボ	シオカトンボ	<i>Orthetrum albistylum speciosum</i>	●	淡水								○				
72			オシオカトンボ	<i>Orthetrum triangulare melania</i>		淡水					○	○	○					
73			コキョウシヨウトンボ	<i>Orthetrum pruinatum neglectum</i>		淡水		○			○	○	○	○	○	○	○	
74			シオカトンボ属	<i>Orthetrum sp.</i>		淡水						○						
75			タイクショウシヨウトンボ	<i>Crocothemis servilia servilia</i>		淡水		○	○	○	○			○	○	○	○	
76			ヒメトンボ	<i>Diplacodes trivialis</i>		淡水									○			
77			オキナワチョウトンボ	<i>Rhyothemis variegata imperatrix</i>		淡水										○	○	
78			ヘートンボ	<i>Trithemis aurora</i>		淡水		○	○						○			
79			ハネヒトンボ属	<i>Tramea sp.</i>		淡水		○	○					○	○			
80			ウスハキトンボ	<i>Pantala flavescens</i>		淡水		○		○	○							
81			ミスムシ	ハイロヒメミスムシ	<i>Micronecta sahlbergi</i>		淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	
82				モンゴチヒメミスムシ	<i>Micronecta lenticularis</i>		淡水							○	○	○	○	
83				トカラミスムシ	<i>Sigara distorta</i>		淡水										○	○
84				ハラグロミスムシ	<i>Sigara nigroventralis</i>		淡水											○
85	エサキミスムシ	<i>Sigara septemlineata</i>			淡水											○		
86	マツモムシ	クロウコマツモムシ	<i>Anisops kuroiwaie</i>		淡水			○					○	○				
87		ハナダコマツモムシ	<i>Anisops nasutus</i>		淡水		○							○	○			
88		イシガキコマツモムシ	<i>Anisops occipitalis</i>		淡水				○					○				
89		ヒメコマツモムシ	<i>Anisops tahitiensis</i>		淡水					○	○							
90		コマツモムシ属	<i>Anisops sp.</i>		淡水					○								
91		コマツモムシ亜科	Anisopinae		淡水			○										
92	マルミスムシ	マルミスムシ	<i>Parapleia japonica</i>		淡水									○				
93	ミスカメムシ	マダラミスカメムシ	<i>Mesovelgia japonica</i>		淡水					○	○	○		○	○			
94		ミスカメムシ	<i>Mesovelgia vittigera</i>		淡水			○		○								
95	トアメンボ	オキナワトアメンボ	<i>Hydrometra okinawana</i>		淡水							○						
96	カサヒロアメンボ	ウスイロカサヒロアメンボ	<i>Microvelia diluta</i>		淡水					○								
97		ケンカサヒロアメンボ	<i>Microvelia douglasi</i>		淡水							○	○	○	○	○		
98		アシトカサヒロアメンボ	<i>Rhagovelia esakii</i>		淡水								○	○	○	○		
99		ケンカサヒロアメンボ亜科	Microveliinae		淡水				○	○	○	○				○		
100	アメンボ	アミアメンボ	<i>Aquarius paludum amamiensis</i>		淡水		○	○	○		○							
101		コエアカアメンボ	<i>Gerris(Macrogeris)gracilicornis</i>		淡水							○						
102		タイワンアメンボ	<i>Metrocoris esakii</i>		淡水										○	○		
103		アメンボ科	Gerridae		淡水					○						○		
104	コツブゲンゴロウ	チビコツブゲンゴロウ	<i>Neohydrocoptus subvittulus</i>		淡水							○		○	○			
105		タイワンゲンゴロウ	<i>Hyphydrus lyratus</i>		淡水		○											
106	ゲンゴロウ	チビマルゲンゴロウ	<i>Hydrovatus pumilus</i>	●	淡水								○		○			
107		コマルゲンゴロウ	<i>Hydrovatus acuminatus</i>	●	淡水							○	○	○		○		
108		チイロチビゲンゴロウ	<i>Liodes megalcephalus</i>		淡水		○				○	○		○		○		
109		チャマダラチビゲンゴロウ	<i>Hydroglyphus inconstans</i>		淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	○		
110		アミチビゲンゴロウ	<i>Hydroglyphus amamiensis</i>		淡水											○		
111		タマゲンゴロウ	<i>Herophydrus rufus</i>		淡水						○			○	○	○		
112		ケンゲンゴロウ亜科	Hydroporinae		淡水							○	○		○			
113		ウスチャツブゲンゴロウ	<i>Laccophilus chinensis</i>		淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
114		サザナミツブゲンゴロウ	<i>Laccophilus flexuosus</i>		淡水										○			
115		シャーフツブゲンゴロウ	<i>Laccophilus sharpi</i>	●	淡水		○											
116		ツブゲンゴロウ亜科	Laccophilinae		淡水					○								
117		リュウキュウセシゲンゴロウ	<i>Copelatus andamanicus</i>		淡水								○			○		
118		ヒメゲンゴロウ	<i>Rhantus suturalis</i>		淡水							○		○				
119		ハイロゲンゴロウ	<i>Eretes sticticus</i>		淡水		○											
120		ウスイロシゲンゴロウ	<i>Hydaticus rhantoides</i>		淡水						○					○		
121		オキナワシゲンゴロウ	<i>Hydaticus vittatus</i>	●	淡水											○		
122	カサヒゲンゴロウ	<i>Cybister tripunctatus leteralis</i>	●	淡水											○			
123	ミスミス	ツマキレオミスミス	<i>Dineutus australis</i>	●	淡水		○		○						○			
124	ガムシ	ホソマフガムシ	<i>Berosus pulchellus</i>		淡水			○					○	○				
125		ゴマフガムシ属	<i>Berosus sp.</i>		淡水		○											
126		チビヒラガムシ	<i>Enochrus esuriens</i>		淡水							○	○	○				
127		ウスクヒラガムシ	<i>Enochrus uniformis</i>		淡水					○	○	○	○	○	○	○		
128		アヒラガムシ	<i>Helochaeres anchoralis</i>		淡水						○							
129		クヒラガムシ	<i>Helochaeres ohkurai</i>		淡水									○				
130		ルイスヒラガムシ	<i>Helochaeres pallens</i>		淡水					○				○	○	○		
131		チビマルガムシ	<i>Pracymus evanescens</i>		淡水						○	○	○	○	○	○		
132		マメガムシ	<i>Regimbartia attenuata</i>		淡水				○	○		○	○	○	○	○		
133		ミナミヒラガムシ	<i>Sternolophus inconspicuous</i>		淡水									○				
134		ヒメガムシ	<i>Sternolophus rufipes</i>		淡水								○	○	○	○		
135		ガムシ科	Hydrophilidae		淡水								○	○	○	○		
136		マルハナミ	チビマルハナミ属	<i>Cyphon sp.</i>		淡水						○	○	○	○			
137		ヒメトロムシ	ヤエヤマアサナガミゾトロムシ	<i>Stenelmis ishiharai</i>		淡水						○						
138	ユスリカ	ユスリカ属	<i>Chironomus sp.</i>		淡水							○	○	○	○			
139		ホソユスリカ属	<i>Dicortendipes sp.</i>		淡水									○				
140		ハモンユスリカ属	<i>Polypedilum sp.</i>		淡水								○	○	○	○		

表 3.6(3) 魚類、底生生物出現種一覧(その3)

No.	分類	種類	学名	重要種	生活型	外来種	平成22年10月	平成23年8月	平成23年10月	平成23年12月	平成24年3月	平成24年8月	平成24年10月	平成24年12月	平成25年3月		
141	昆虫類	ユスリカ	ユスリカ亜科(ヒゲユスリカ族)	Chironominae(Tanytarsini)	淡水							○		○	○		
142			ユスリカ亜科	Chironominae	淡水			○	○		○	○					
143			モンユスリカ亜科(ホカシヌムスリカ族)	Tanypodinae(Macropelopiini)	淡水									○			
144			モンユスリカ亜科(ヤマトヒムスリカ族)	Tanypodinae (Pentaneurini)	淡水								○	○	○	○	
145			モンユスリカ亜科	Tanypodinae	淡水						○	○		○			
146			エリユスリカ亜科	Orthocladini	淡水								○	○	○	○	
147			ユスリカ科	Chironomidae	淡水					○							
148			カ	ハマダラ亜科	Anophelinae	淡水				○	○	○				○	○
149				ナカ亜科	Culicinae	淡水						○	○			○	○
150			チョウハエ	チョウハエ科	Psychodidae	淡水					○	○	○				
151			アユ	アシダラアユ属	<i>Simulium</i> sp.	淡水					○				○	○	○
152				アユ科	Simuliidae	淡水							○				
153			ハナアブ	ハナアブ科	Syrphidae	淡水								○			
154			アブ	アブ科	Tabanidae	淡水						○					
155			ガガンボ	ガガンボ亜科	Tipulinae	淡水								○			
156	昆虫類	ガガンボ	ヒカガンボ亜科	Limoniinae	淡水							○					
157		カワトビケラ	コエカワトビケラ属	<i>Chimarra</i> sp.	淡水					○							
158		ムネカクビケラ	ムネカクビケラ属	<i>Ecnomus</i> sp.	淡水							○			○		
159		ヒメトビケラ	ヒメトビケラ科	Hydroptilidae	淡水							○	○				
160		イトトビケラ	ミヤマイトトビケラ属	<i>Plectrocnemia</i> sp.	淡水								○	○		○	
161		イトトビケラ	イトトビケラ科	Polycentropodidae	淡水						○						
162		クダトビケラ	クダトビケラ科	Psychomyiidae	淡水						○	○				○	
163		メイガ	ヨツクロモリスメイガ	<i>Eoophyla inouei</i>	淡水			○				○					
164		硬骨魚類	ウナギ	オオウナギ	<i>Anguilla marmorata</i>	降河		○	○					○	○	○	
165	ホウ		ホウ科稚魚	Mugilidae	周縁				○		○				○		
166	ユゴイ		ユゴイ	<i>Kuhlia marginata</i>	両側		○										
167	カワアナゴ		チチブトキ	<i>Eleotris acanthopoma</i>	両側								○			○	
168			タトモハゼ	<i>Ophieleotris</i> sp.	● 両側						○						
169	ハゼ		シマシノホリ	<i>Rhinogobius</i> sp. CB	両側						○		○				
				出現種数	27	-	2	40	42	47	57	71	81	77	74	83	

注)1. 重要種は天然記念物、環境省 RL、沖縄県 RDB の掲載種とした。
 注)2. 外来種は「我が国の移入種(外来種)リスト URL <http://www.env.go.jp/nature/report/h14-01/index.html>、
 野生生物保護対策検討会移入種問題分科会(移入種検討会) 2002年」に従った。凡例は以下のとおりである。
 特：外来生物法により、外来生物(海外起源の外来種)であって、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの中から指定された種。
 要：外来生物法の規制対象ではないが、利用に関わる個人や事業者などに対し、適切な取り扱いについての理解と協力が求められる種。環境省が選定する。
 ●：上記以外の外来種

注)3. 生活型は以下に示すとおり。
 淡水：生活史の全てを淡水域で過ごす純淡水性の種。
 両側：河川で産卵し幼生や仔魚は川を下って海で成長し、再び河川に遡上する両側回遊性の種。
 降河：河川で成長するが産卵は海で行い、稚エビや稚魚が河川に遡上してくる降河回遊性の種。
 周縁：汽水域や本来は海に生息しているが、一時的に汽水域や淡水域に侵入してくる周縁性の種。
 海産：河口～海域を生息場としている海産の種。

イ) 水質等調査

【水質】

水質の調査結果を表 3.7 に示した。

St.1 では平成22年から調査を実施しており、pHが7.6～8.7、DOが5.3～13.8mg/L、BODが0.5未満～1.5mg/L、SSが1未満～17mg/L、塩素イオンが33.2～120mg/Lであった。本年度では全ての項目において、前年までと比較して変動が少なく pHが8.1～8.2、DOが7.2～8.6mg/L、BODが0.5未満～0.8mg/L、SSが1～3mg/L、塩素イオンが39.5～46.6mg/Lであった。これは本年度のSt.1では常に越流水深を上回っていたことから、水の循環が適度に行われていた結果と考えられる。

調査地点における水質の分析結果と水生生物の生息環境として維持することが望ましい基準として刊行された「水産用水基準(2005年版)」とを比較すると、pH(全測定)、が基準値を超過していた。これは沖縄県内の河川水は琉球石灰岩地を透過することにより高くなるのが一般的であること、貝類にとっては弱アルカリ性の方が健全に生息することから、問題となる水質ではないと考える。

また、オオハナサキガエルについても旧生息場と比較し、塩素イオンが高いものの、第3ピオトープと比較すると低かった。第3ピオトープには幼生等を移動しており、それらが成長したと考えられる成体が昨年度から確認され始めていることから、幼生の成長に問題となる程度ではないと考える(表 3.8)。

表 3.7 水質調査結果

調査項目			St.1(第1ピオトープ)									水産用水基準
			平成22年 10月	平成23年 8月	平成23年 10月	平成23年 12月	平成24年 3月	平成24年 8月	平成24年 10月	平成24年 12月	平成25年 3月	
現場測定	気温	℃	-	32.0	32.9	24.7	22.0	26.2	24.0	22.3	24.1	-
	水温	℃	-	29.0	27.0	20.0	20.5	28.3	23.9	20.6	19.8	-
	臭気	-	-	無臭	無臭	弱土臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	-
	水色	-	-	草色 5GY 5/5	無色	無色	ごくうすい黄 5Y9/3	無色	無色	無色	無色	-
分析項目	pH	-	8.7	7.6	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.2	8.2	6.7-7.5
	DO	mg/L	13.8	5.3	8.5	10.8	6.7	7.2	7.5	8.6	7.8	6以上
	BOD	mg/L	1.1	1.5	0.6	1.1	1.0	0.5未満	0.5未満	0.8	0.8	3以下
	SS	mg/L	1未満	6	3	1	17	3	2	1	2	25以下
	塩素イオン	mg/L	71.7	89.1	120	52.3	33.2	39.5	45.2	46.6	43.3	-

資料)「水産用水基準(2005年版)」日本水産資源保護協会

表 3.8 ハナサキガエル旧生息場等との比較

調査項目	調査地点	第3ピオトープ	旧ゴルフ場生息場所			
		平成20年 春季	平成15年 8月19日	平成15年 11月18日	平成16年 1月14日	平成16年 4月22日
pH	--	8.4	8	7.9	8.4	8.3
塩素イオン	mg/L	130.0	20.2	23.6	22.0	22.0
SS	mg/L	1	3	13	14	10
BOD	mg/L	1.0	2.1	0.7	0.6	0.5

資料)旧ゴルフ場生息場所データは評価書を参照した。

【底質】

底質調査の結果を表 3.9 に、粒度組成の推移を図 3.5 に示した。なお、土の粒度試験(粒径加積曲線)は巻末の資料編に示した。

調査地点の粒度組成は平成 22 年 10 月では中礫分が 90%以上と殆ど単一の粒径で占められていたが、平成 24 年 8 月には礫分を中心として様々な粒径の底質へと変化していた。シルト、粘土分は約 3%であったのが約 1 年後には 25%まで増加しており、その後、減少に転じていた。これは上流から堆積したものを、日常管理において降雨時に排出しているためと考えられる。

一般的にシルト・粘土分が礫や岩上を覆うもしくは濁りが発生することにより、貝類の餌となる藻類の生育基盤の減少や光合成阻害が生じることが考えられる。しかし、濁りに関しては水質結果からも通常は澄んでおり、濁りによる影響が生じているとは考えにくい。ただし、礫や岩上を覆うことによる藻類の生育基盤の減少が考えられるため、今後も St.1 内に堆積したシルト・粘土分の管理は実施すべきと考える。

表 3.9 底質調査結果

調査項目		St.1(第1ピオトープ)									
		平成22年 10月	平成23年8 月	平成23年 10月	平成23年 12月	平成24年3 月	平成24年8 月	平成24年 10月	平成24年 12月	平成25年 3月	
現場測定	泥温	℃	31.0	26.5	20.0	21.0	26.5	23.9	20.8	19.7	
	性状	-	砂泥礫	砂泥礫	砂泥礫	砂泥礫	砂泥礫	砂泥礫	砂泥礫	砂泥礫	
	臭気	-	-	弱土臭	弱土臭	弱土臭	土臭	土臭	土臭	無臭	土臭
	土色	-		オリーブ褐 2.5Y4/3	暗褐 10YR3/4	暗褐 10YR3/4	暗オリーブ 2.5Y3/3	灰黄 2.5Y6/2	暗灰黄 2.5Y4/2	暗オリーブ 5Y4/3	暗褐色 10YR3/4
室内分析	粗礫分	%	6.6	3.7	6.2	0.0	0.0	2.3	0.0	1.3	0.0
	中礫分	%	90.2	41.4	33.2	49.1	44.4	24.8	22.5	28.2	14.3
	細礫分	%	0.1	19.9	7.9	13.6	9.8	14.4	8.0	12.0	13.8
	粗砂分	%	0.1	15.9	6.0	8.1	5.7	15.9	21.1	12.7	16.6
	中砂分	%	0.2	10.4	8.4	7.5	10.6	21.1	33.2	22.9	30.2
	細砂分	%	0.2	3.1	12.0	8.8	11.1	7.9	6.4	9.7	10.3
	シルト分	%	1.4	1.6	20.3	9.9	14.9	6.5	4.0	8.7	8.1
	粘土分	%	1.2	4.0	6.0	3.0	3.5	7.1	4.8	4.5	6.7

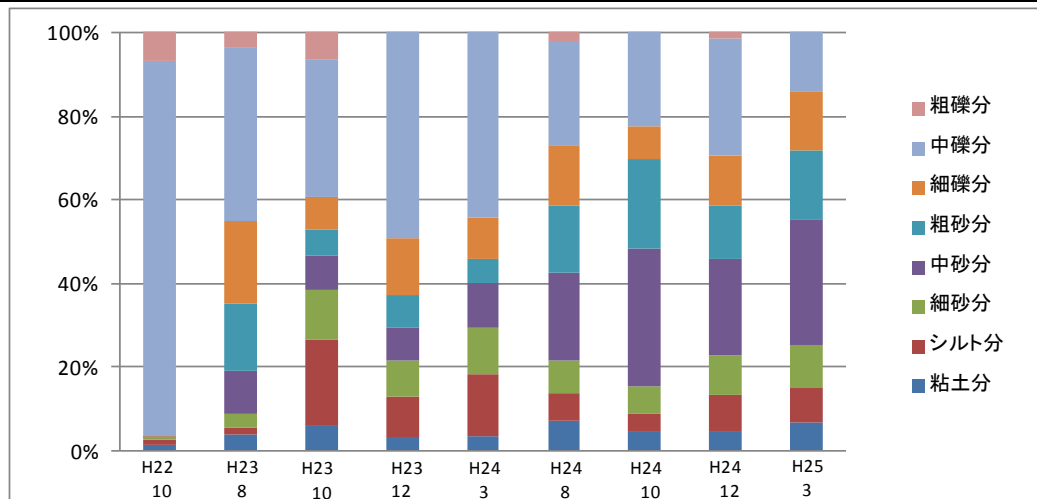


図 3.5 粒度組成の推移

【水位】

越流を観測した回数及び割合を表 3.10 に、月別の越流割合と降水量との関係を図 3.6 に示した。

水位は平成 23 年 4 月から St.1 において連続観測をしており、計測中は常に水位がある状態であった。St.1 に流れ込んだ水は越流することにより下流水路に流れるため、オオハナサキガエルの生息場や両側回遊性のサキシマヌマエビ、ムラクモカノコガイ、コハクカノコガイの生息、往来等には水路等に水が流れていることが重要な要素となる。

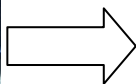
本年度における観測期間中に越流水深(St.1 21cm)を記録していた期間(水路に水が流れている)は、全期間であったことから、水路には常に水が流れていたと考えられる。これは 10 月(62mm)、1 月(77mm)を除いて毎月、100mm を越える降水量が観測されたためと考えられる。降水量が比較的少なかった 10 月でも前月に 300mm を越える降水量が確認されたため、越流水深以下になることは無く、水路には水が流れていた。1 月については、翌月の 2 月でも 107mm と僅かに 100mm を越える程度で、ビオトープの水位も低下気味であったが、3 月 18 日に日雨量 233.5mm(時間最大 92mm)の記録的な大雨が降ったため、その後は水深が回復していた。当時のビオトープの水位は 86cm を記録しており、ビオトープの陸上部も冠水していたことが考えられる。水位は 30 分後には 40cm、2~3 時間後には 30cm 程度まで減少しており、翌日には水が澄んで平常状態に戻っていた。

また、水路やその下流側に水が流れる必要がある最低限の期間として、既存知見からオオハナサキガエルでは、繁殖期である 10 月下旬~翌年 4 月^{※1)}及び幼生期間の約 3 ヶ月間^{※2)}、サキシマヌマエビでは喜界島における繁殖最盛期である 7~8 月^{※3)}、ムラクモカノコガイでは、その近縁のイシマキガイの孵化最盛期である 7~8 月及び幼生が汽水域に入り着底後、稚貝になり遡上する時期である 8 月下旬~9 月^{※4)}が考えられる。これらの時期についても問題なく、越流していた。

本年度はビオトープ内の水路が涸れることは無かったと考えるが、昨年度には渇水により、水路や流末が干涸らびたため、今後も動向を監視していく必要があり、流下水路に水が常時流れていることが、重要種やオオハナサキガエルの生息にとって重要な環境要素である。



降雨直後 (St.1)
平成 25 年 3 月 18 日 15:00



降雨翌日 (St.1)
平成 25 年 3 月 19 日 16:00

※1) 前田憲男・松井正文, 1999. 日本カエル図鑑(改訂版). (株)文一総合出版

※2) 松井正文・関慎太郎, 2008. オタマジャクシハンドブック. (株)文一総合出版

※3) 鈴木廣志・成瀬貫, 2011. 1.3 日本の淡水産甲殻十脚類. 川井唯史・中田和義(編)エビ・カニ・ザリガニ-淡水甲殻類の保全と生物学. 生物研究社

※4) 西脇三郎, 1996. 1. イシマキガイ 原始腹足目 アマオブネガイ科. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(Ⅲ). (社)日本水産資源保護協会, pp. 3-7

表 3.10 越流を観測した回数及び割合

年月	地点	越流水深観測割合			全観測回数	月合計降水量(mm)	
		観測回数	割合(%)	日数			
平成23年	4	680	16.2	5	4,191	155	
	5	4,464	100.0	31	4,464	466	
	6	3,448	79.8	24	4,320	54	
	7	2,302	51.6	16	4,464	64	
	8	245	5.5	2	4,464	83	
	9	438	10.1	3	4,320	79	
	10	4,167	93.3	29	4,464	327	
	11	4,320	100.0	30	4,320	148	
	12	4,464	100.0	31	4,464	173	
	平成24年	1	3,100	100.0	22	3,100	109
		2	4,176	100.0	29	4,176	225
		3	4,463	100.0	31	4,463	46
4		4,320	100.0	30	4,320	131	
5		4,464	100.0	31	4,464	217	
6		4,320	100.0	30	4,320	290	
7		4,464	100.0	31	4,464	124	
8		4,464	100.0	31	4,464	218	
9		4,320	100.0	30	4,320	335	
10		4,464	100.0	31	4,464	62	
11		4,320	100.0	30	4,320	138	
12		4,464	100.0	31	4,464	189	
平成25年	1	4,464	100.0	31	4,464	77	
	2	4,032	100.0	28	4,032	107	
	3	4,100	100.0	29	4,100	341	
平均		3,686	85.7	25.6	4,309	173	

注) 月合計降水量は真栄里の降水量 沖縄気象台「<http://www.jma-net.go.jp/okinawa/>」のデータを用いた。
ただし、平成25年3月は殆どの日で欠測していたため、盛山のデータを用いた。

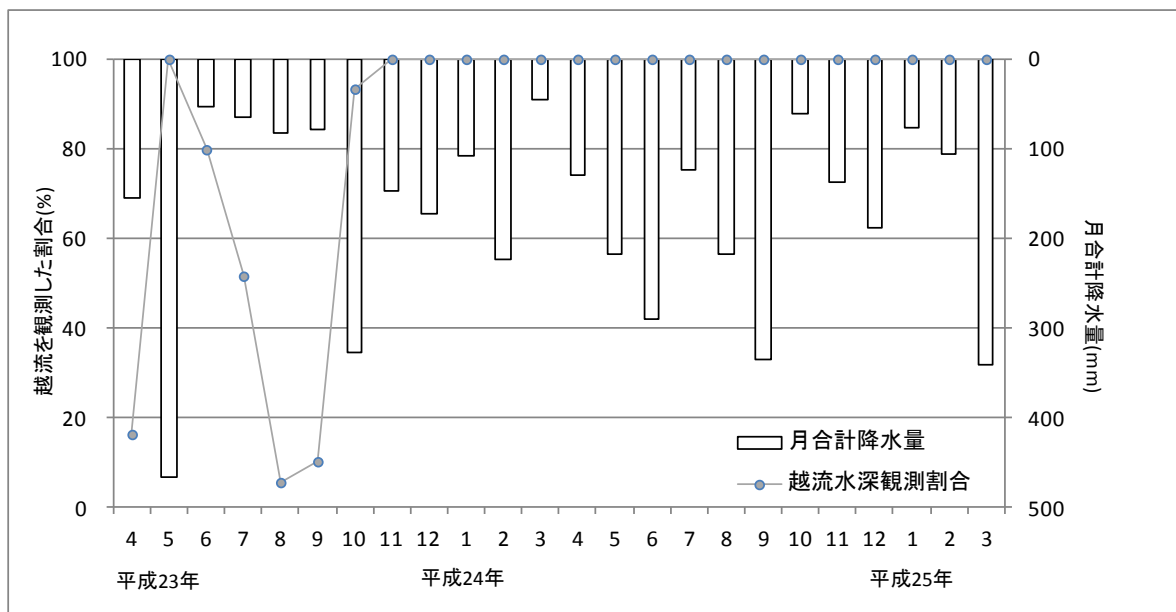


図 3.6 月別の越流割合と降水量との関係

4. 陸域生態系（ハナサキガエル類）

4.1 調査項目

調査項目は以下に示すとおりである。

- ① ハナサキガエル類の飼育
- ② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

4.2 調査時期

調査時期は以下に示すとおりである。

- ① ハナサキガエル類の飼育
- ② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

ア) 移動

平成 24 年 8 月 30 日

イ) 移動後の生息繁殖状況の確認

【移動直後】平成 24 年 8 月 31 日

【繁殖期】平成 24 年 4 月 26 日～27 日、5 月 30 日～31 日、11 月 25 日～27 日、
12 月 25 日～26 日、平成 25 年 2 月 14 日～15 日、3 月 9 日～10 日

4.3 調査地点

- ① ハナサキガエル類の飼育
- ② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

飼育室において飼育を行った。

調査地点は図 4.1 に示す第 3 ビオトープとした。

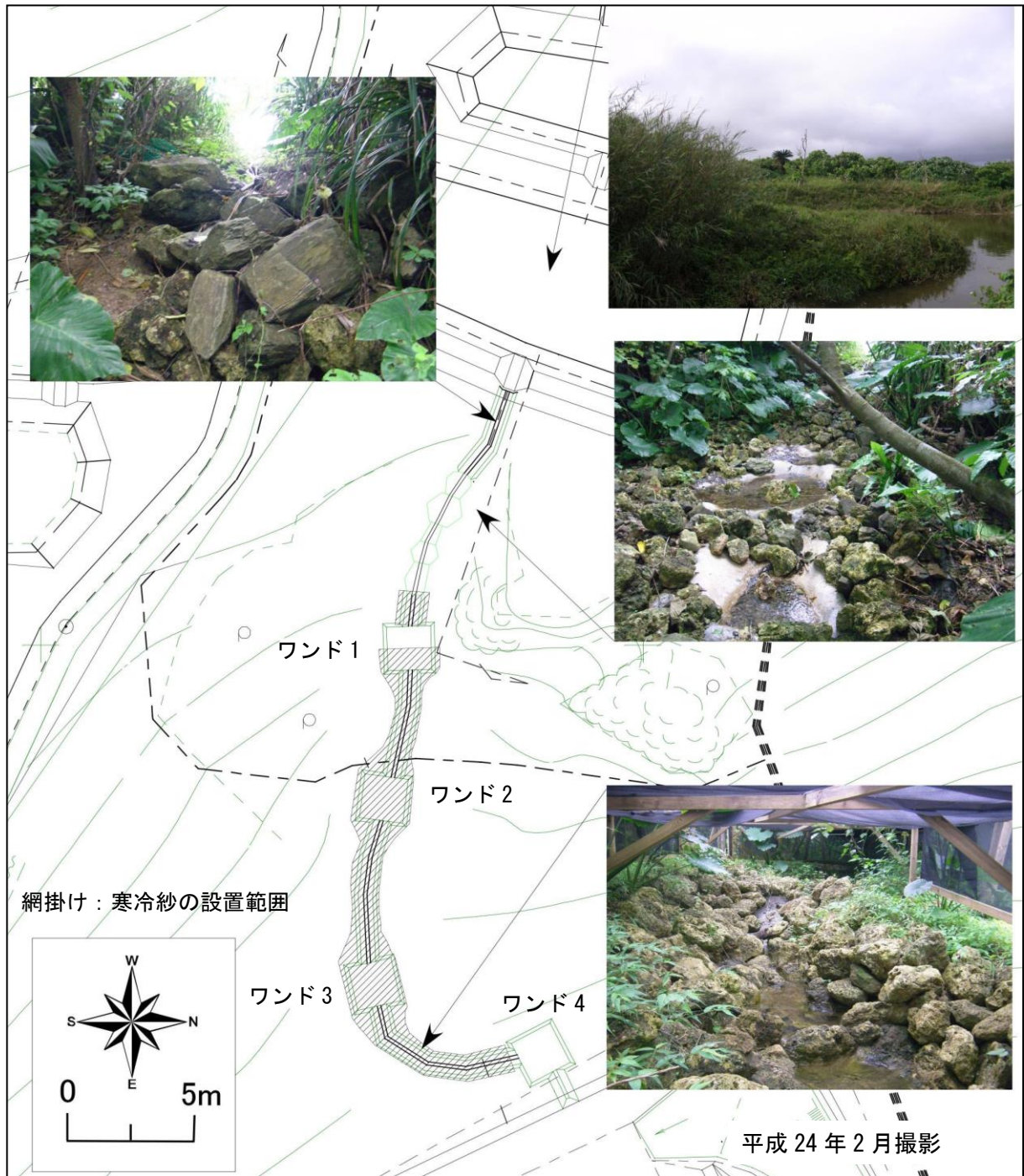


図 4.1 第 3 ビオトープ内の調査地点

4.4 調査方法

① ハナサキガエル類の飼育

市販の水槽を用い飼育した。また、換水は週2回程度、室温は空調で調整した。餌は、市販のイエコオロギ(3齢虫～10齢虫、成虫)、イエコオロギを繁殖させた初齢虫のコオロギ、2種類のショウジョウバエ(専門家の意見を受けて現在は給餌していない)、ホソワラジムシ、シロトビムシを与えた。また、不定期に野外採集した、ヨコエビ類、ゴキブリ類等の土壌動物を与えた。幼生には市販の人工飼料及び茹でたほうれん草を与えた。

② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

飼育室内にて繁殖した幼生及び幼体について、試験的に第3ビオトープへ移動を行い、移動後の生息状況を確認し今後の第1ビオトープへの移動の際の基礎資料とした。

7) 移動

幼体については塩化ビニール性容器に湿った水苔を若干入れ輸送した。幼生は飼育水を張ったバケツにエアレーションを施しながら輸送した。バケツ1つあたりの収容数は、200個体～300個体を目安とした。

現地到着後、個体の健康状態(異常個体、衰弱個体の有無)を確認後、現地の環境(水温、水質等)に慣らすために、バケツを直接ビオトープの池に浸し水温をあわせた後、池の水をバケツに少量ずつ混入し、様子を見ながらゆっくりと放流した。放流は午後若しくは夕刻に行った。

イ) 移動後の生息状況の確認

【移動直後】

放流の翌日(日中)に放流先を訪れ、目視により死亡個体の有無、個体の健康状態等を確認すると共に、大量の個体を狭い地域に放流することにより、捕食者(鳥類など)が集まる恐れがあるため、捕食者の有無、個体数等を記録した。

【繁殖期】

過年度に放流した個体の生息繁殖状況を知るために、本種の繁殖期の昼夜に第3ビオトープを踏査し、個体(成体、幼体)、鳴き声、卵塊等の有無について記録した。

4.5 調査結果

① ハナサキガエル類の飼育

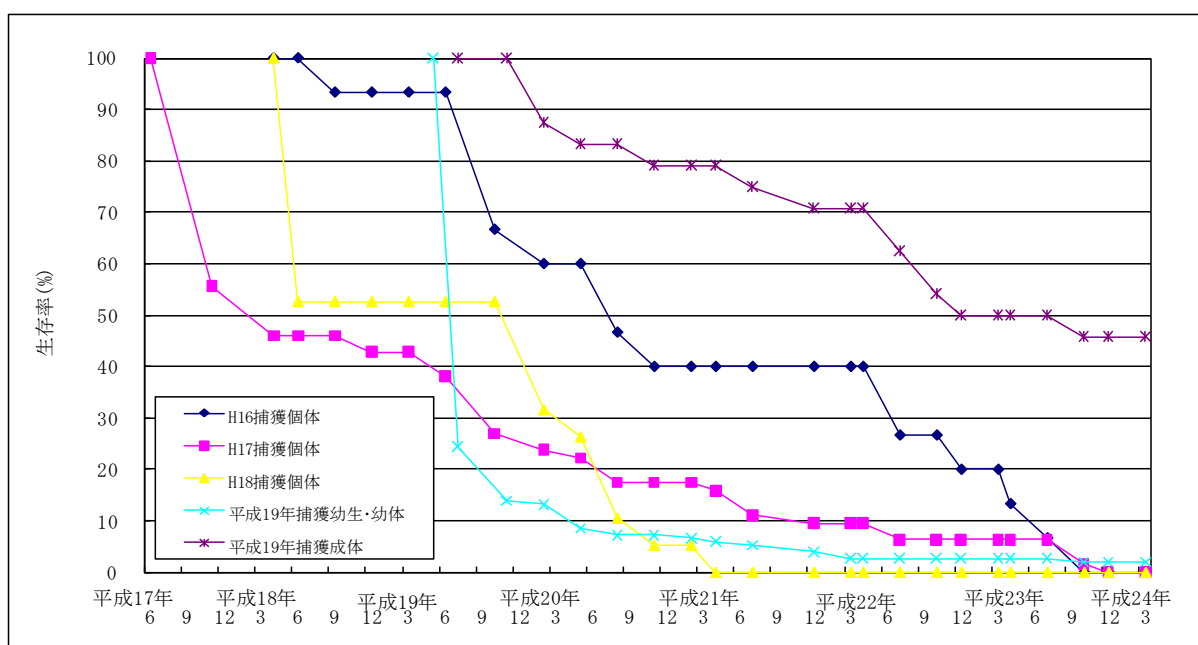
7) 個体の生存率

表 4.1 に示すとおり、平成 23 年 3 月の生存数は、平成 19 年捕獲個体で 11 個体、平成 19 年繁殖個体で 9 個体、平成 22 年繁殖個体で 46 個体の計 66 個体であった。

捕獲時点からの個体の生存率は、0～33.3%で平成 19 年捕獲個体が最も高かった。また、平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月までの 1 年間では 0～100%で平成 19 年捕獲幼体が最も高かった。

表 4.1 飼育個体の生存率

捕獲年	個体数			生存率(%)		
	捕獲・繁殖時	H24.4 時点	H25.3 時点	捕獲・繁殖時から	本年度	
平成 16 年	14	0	0	0	-	
平成 17 年	63	0	0	0	-	
平成 18 年	19	0	0	0	-	
平成 19 年	幼体	152	3	3	2.0	100.0
	成体	24	11	8	33.3	72.7
繁殖個体(H19)	153	14	9	5.9	64.3	
繁殖個体(H22)	200	73	46	23.0	63.0	
合計/平均	625	101	66	16.1	75.0	



注) 平成 16 年捕獲個体の飼育初期は試験飼育の段階であったため、詳細なデータは収集していない。

図 4.2 飼育個体の生存率

イ) 個体の繁殖

本年度は平成 19 年捕獲個体と平成 19 年繁殖個体の繁殖が確認されたため、それぞれの繁殖状況について以下に示した。

なお、平成 24 年 10 月には、繁殖における水カビ対策として、平成 19 年捕獲及び平成 19 年繁殖個体の飼育水槽の熱湯消毒や底質である砂利の入れ替えを行った。

【平成 19 年捕獲個体】

平成 19 年捕獲個体の産卵は、平成 19 年 11 月(2 回)、平成 20 年 1 月、2 月、10 月、12 月(2 回)、平成 21 年 5 月、11 月、平成 22 年 2 月(2 回)、5 月、12 月(2 回)、平成 23 年 4 月、平成 24 年 3 月、6 月の 17 回が確認された(表 4.2 参照)。

本年度に確認された繁殖は、平成 24 年 6 月の 1 回であり、孵化率は 0%と低かった。平成 19 年捕獲個体は捕獲時から 6 年が経過しており、捕獲時において既に繁殖可能な成体であったため、飼育個体が成熟するまでの期間より推察すると、最低でも 8 年は経過していると考えられる。本種の飼育下における寿命は不明だが、平成 16 年捕獲個体が 8 年、平成 17 年捕獲個体が 7 年であったことから、高齢により繁殖力が低下している可能性が考えられる。

表 4.2 平成 19 年捕獲個体の繁殖状況

回数	卵塊・幼生 確認日	産卵数	卵殻	未発生卵/ 不完全発生卵	孵化率(%)	幼生数
1	平成19年11月5日	249	248	1	99.6	510
2	平成19年11月8日	333	280	53	84.1	418
3	平成20年1月20日	134	130	4	97.0	1133
4	平成20年2月10日	206	182	24	88.3	661
5	平成20年10月20日	677	575	102	84.9	544
6	平成20年12月20日	502	490	12	97.6	483
7	平成20年12月22日	662	609	53	92.0	414
8	平成21年5月12日	342	314	28	91.8	263
9	平成21年11月4日	819	185	634	22.6	20
10	平成22年2月4日	751	631	120	84.0	10
11	平成22年2月6日	386	378	8	97.9	30
12	平成22年5月12日	806	752	54	93.3	690
13	平成22年12月1日	513	401	112	78.2	503
14	平成22年12月3日	1072	959	113	89.5	1086
15	平成23年4月4日	775	728	47	93.9	734
16	平成24年3月5日	290	69	221	23.8	0
17	平成24年6月7日	132	0	132	0.0	0

注)1. 産卵数は卵殻+未受精卵を示した。また、卵殻、未受精卵は孵化が完了した段階で取り除いて計数したため、幼生数よりも少ない場合がある。

注)2. 孵化率は卵殻/産卵数*100 で求めた。

注)3. 幼生数は幼生の成長が安定した段階で全数をカウントしたもの。

【平成 19 年繁殖個体】

平成 19 年繁殖個体の産卵は、平成 23 年 5 月 (2 回) の 2 回、平成 24 年 3 月、平成 24 年 5 月、平成 25 年 2 月、3 月の計 6 回が確認された(表 4.3 参照)。

本年度に確認された繁殖は、平成 24 年 5 月、平成 25 年 2 月、3 月の 3 回であった。平成 19 年繁殖個体の孵化率は非常に低かったが、平成 24 年 5 月の産卵において初めて幼生を得ることが出来た。しかし、その後の繁殖では未発生卵や不完全発生卵であり、幼生を得ることが出来なかった。

なお、飼育水槽の熱湯消毒後にあたる平成 25 年 2 月、3 月に産卵を確認したが、いずれの卵も孵化せず最終的に水カビに覆われた。

表 4.3 平成 19 年繁殖個体の産卵状況

回数	卵塊・幼生 確認日	産卵数	卵殻	未発生卵/ 不完全発生卵	孵化率(%)	幼生数
1	平成23年5月16日	500	0	500	0.0	0
2	平成23年5月24日	679	0	679	0.0	0
3	平成24年3月5日	1123	67	1056	6.0	0
4	平成24年5月16日	375	15	360	4.0	12
5	平成25年2月5日	627	0	627	0.0	0
6	平成25年3月16日	179	0	179	0.0	0

注)1. 産卵数は卵殻+未受精卵を示した。また、卵殻、未受精卵は孵化が完了した段階で取り除いて計数したため、幼生数よりも少ない場合がある。

注)2. 孵化率は卵殻/産卵数*100 で求めた。

注)3. 幼生数は幼生の成長が安定した段階で全数をカウントしたもの。

【平成 19 年捕獲個体】



卵塊の確認(6月7日撮影)



水カビの発生(6月18日撮影)

【平成 19 年繁殖個体】



② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

ウ) 移動

繁殖個体は平成20年4月から平成24年8月までの間に計12回を行い幼生5,485、幼体590の計6,075個体を第3ビオトープへ移動した。

本年度の移動個体は表4.4に示すとおり1回行い、8月に10個体(幼生0、幼体10)を移動した。

本年度についても輸送中の個体の死亡はなかった。

移動は夕刻から日没にかけて行い、第3ビオトープのワンド1より上流で行った。

表 4.4 移動個体の集計

回数	移動日	輸送数	死亡数	移動数	生存率(%)
1	平成20年4月11日	650(200)	22 (0)	628(200)	96.6 (100.0)
2	平成20年5月13日	1,295 (85)	98 (0)	1,197 (85)	92.4 (100.0)
3	平成20年7月25日	140 (47)	0 (0)	140 (47)	100.0 (100.0)
4	平成20年12月15日	189 (37)	0 (0)	189 (37)	100.0 (100.0)
5	平成21年1月27日	483 (0)	0 (0)	483 (0)	100.0 (-)
6	平成21年2月16日	414 (0)	0 (0)	414 (0)	100.0 (-)
7	平成21年4月27日	518 (1)	0 (0)	518 (1)	100.0 (100.0)
8	平成21年6月25日	262 (1)	0 (0)	262 (1)	100.0 (100.0)
9	平成22年7月13日	509 (26)	0 (0)	509 (26)	100.0 (100.0)
10	平成23年4月26日	864(155)	0 (0)	864 (155)	100.0 (100.0)
11	平成23年7月4日	281 (28)	0 (0)	281 (28)	100.0 (100.0)
12	平成24年8月30日	0 (10)	0 (0)	0 (10)	- (100.0)
合計		5,605(590)	120 (0)	5,485(590)	99.0 (100.0)

注. 括弧内は幼体の数、括弧外は幼生の数等を示す。



幼体の移動
(平成24年8月30日)



移動した幼体
(平成24年8月30日)



幼体の移動
(平成24年8月30日)

イ) 移動後の生息状況の確認

【移動直後】

本年度に実施した移動(8月30日)の翌日に行った生息状況の確認は、移動した個体が10個体と少ないため、個体の確認は無かった。また、周辺には捕食者となる生物の確認も無かった。

表 4.5 移動翌日の確認状況

回数	調査日	オオハナサキガエルの 確認個体数			移動数	割合(%)	捕食者	
		幼生	幼体	計			個体数	種類
1	平成24年8月31日	0	0	0	10	0	0	

【繁殖期】

平成22年11月より実施している繁殖期(11月～翌年5月)の調査結果を表4.6に示した。

確認数は0～4個体で増減しており、平成22年12月に最も多くの個体を確認した。

本年度における調査では、0～2個体を確認し、11月に1個体(成体1)、12月に2個体(成体2)、2月2個体(成体2)、3月に2個体(成体2、鳴き声1)を確認した。また、確認状況は成体、鳴き声であり、卵塊や幼生の確認は無かった。なお、2月の成体1個体は昼間に確認したものであり、昼間の確認は初めてである。同個体は夜間に確認した個体と斑紋のパターンが違ったため、別個体と考えられた。

個体を確認した場所は、いずれもワンド1上流側であった。

《確認したオオハナサキガエル》



確認個体
(平成24年11月27日)



確認個体
(平成24年12月25日)



確認個体
(平成24年12月26日)



確認個体
(平成25年2月14日)



確認個体
(平成25年3月9日)



確認個体：鳴いていた個体
(平成25年3月9日)

表 4.6 生息繁殖状況調査結果

回数	日時	確認個体数					その他
		幼生	成体	鳴き声	卵塊	計	
1	平成22年11月18日	0	0	0	0	0	-
2	平成22年12月21日	0	3	1	0	4	ヒメアマカ ^ニ エル幼生、サキシマヌマカ ^ニ エル幼生
3	平成23年1月26日	0	1	1	0	2	ヒメアマカ ^ニ エル幼生、サキシマヌマカ ^ニ エル幼生、オオウナキ ^ニ
4	平成23年2月28日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル幼生、サキシマダラ ^ニ 他
5	平成23年3月25日	0	1	0	0	1	ヒメアマカ ^ニ エル幼生、成体、サキシマヌマカ ^ニ エル成体
6	平成23年4月26日	0	1	1	0	2	サキシマヌマカ ^ニ エル成体、シロアゴカ ^ニ エル、オオヒキカ ^ニ エル他
7	平成23年5月25日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル幼体、サキシマハフ ^ニ 、サキシマダラ ^ニ 他
8	平成23年11月24日	0	1	0	0	1	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル幼体、サキシマダラ ^ニ 、オカヤト ^ニ カリ
9	平成23年12月26日	0	2(1)	0	0	3	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル、ヤエヤマシガ ^ニ メ、サキシマアオヘビ ^ニ 他
10	平成24年2月22日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル、カクレイワガ ^ニ ニ、オカヤト ^ニ カリ他
11	平成24年3月13日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル、サキシマアオヘビ ^ニ 、オカヤト ^ニ カリ他
12	平成24年 4月26日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル、カクレイワガ ^ニ ニ、オカヤト ^ニ カリ、サキシマダラ ^ニ 、オオヒキカ ^ニ エル他
13	平成24年 5月30日	0	0	0	0	0	ヤエヤマシガ ^ニ メ、サキシマダラ ^ニ 、ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル、オカヤト ^ニ カリ他
14	平成24年11月25日	0	1	0	0	1	オカヤト ^ニ カリ、オオヒキカ ^ニ エル、サキシマヌマカ ^ニ エル成体、タイワンベンケイガ ^ニ ニ他
15	平成24年12月25日	0	2	0	0	2	サキシマヌマカ ^ニ エル、ヒメアマカ ^ニ エル、オカガ ^ニ ニ、オオヒキカ ^ニ エル、シロアゴカ ^ニ エル他
16	平成25年2月14日	0	2	0	0	2	サキシマヌマカ ^ニ エル、ヤエヤマシガ ^ニ メ、ヒメアマカ ^ニ エル、タイワンベンケイガ ^ニ ニ他
17	平成25年3月9日	0	2	1	0	2	サキシマヌマカ ^ニ エル、ヤシガ ^ニ ニ、ヤエヤマシガ ^ニ メ、ヒメアマカ ^ニ エル、オカヤト ^ニ カリ他

注) () 内は大きさから幼体と思われる。また、平成 25 年 3 月 9 日の成体 2 個体のうち 1 個体は鳴いていた。

5. 陸域生態系（小型コウモリ類）

5.1 調査項目

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ② 洞内環境調査（A、D洞窟）
- ③ 移動状況調査（A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ④ 餌昆虫調査
- ⑤ 人工洞調査（生息状況及び利用状況、温度・湿度）
- ⑥ ロードキル状況等の情報収集
- ⑦ 飛翔状況調査（A、D洞窟及び植栽実施周辺）
- ⑧ 航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル（A、D洞窟）

5.2 調査時期

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
平成24年5、6月（出産・哺育期）、11月（移動期）、平成25年1月（冬の休眠時期）
- ② 洞内環境調査（A、D洞窟）
平成24年4月～平成25年3月
- ③ 移動状況調査（A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
標識装着：平成24年11月、平成25年1月（A～D洞窟）
再捕獲日：平成24年11月、平成25年1月（A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
注）移動状況調査は①生息状況調査及び利用状況調査後に実施した。
- ④ 餌昆虫調査
平成24年7月（梅雨期後）、10月（台風期後）
- ⑤ 人工洞調査（生息状況及び利用状況、温度・湿度）
生息状況及び利用状況：平成24年6月（出産・哺育期）、11月（移動期）
平成25年1月（休眠時期）
温度：連続観測（平成24年4月～平成25年3月）
湿度：随時、入洞時に観測
- ⑥ ロードキル状況等の情報収集
随時
- ⑦ 飛翔状況調査（A、D洞窟及び植栽実施箇所周辺）
：平成24年5、6月（出産・哺育期）、11月（移動期）
平成25年1月（冬の休眠時期）
- ⑧ 航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル（A、D洞窟）
：平成25年3月（供用開始後）

5.3 調査地点

調査地点は図 5.1 に示すとおりである。

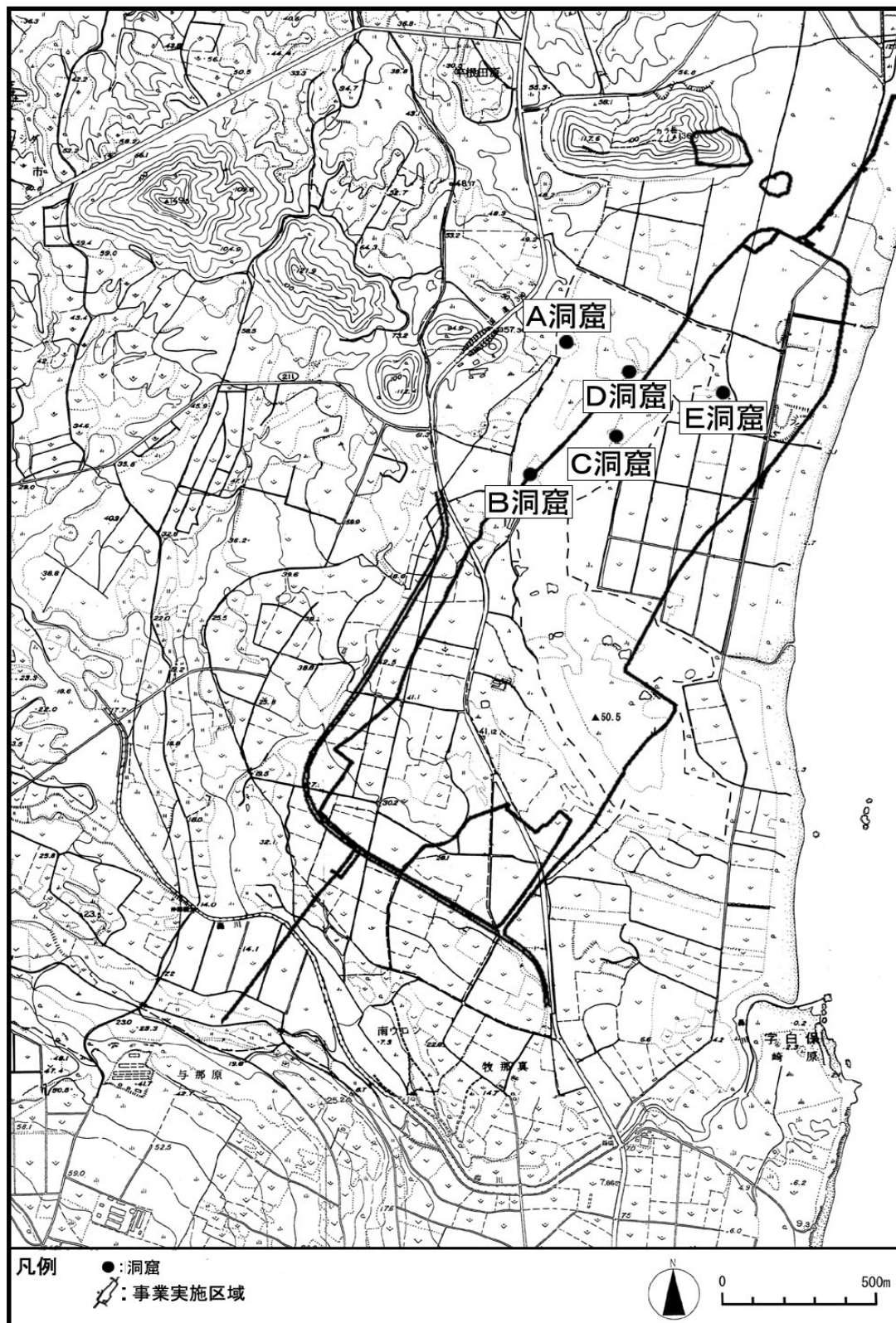


図 5.1(1) 調査地点 (A~E 洞窟)

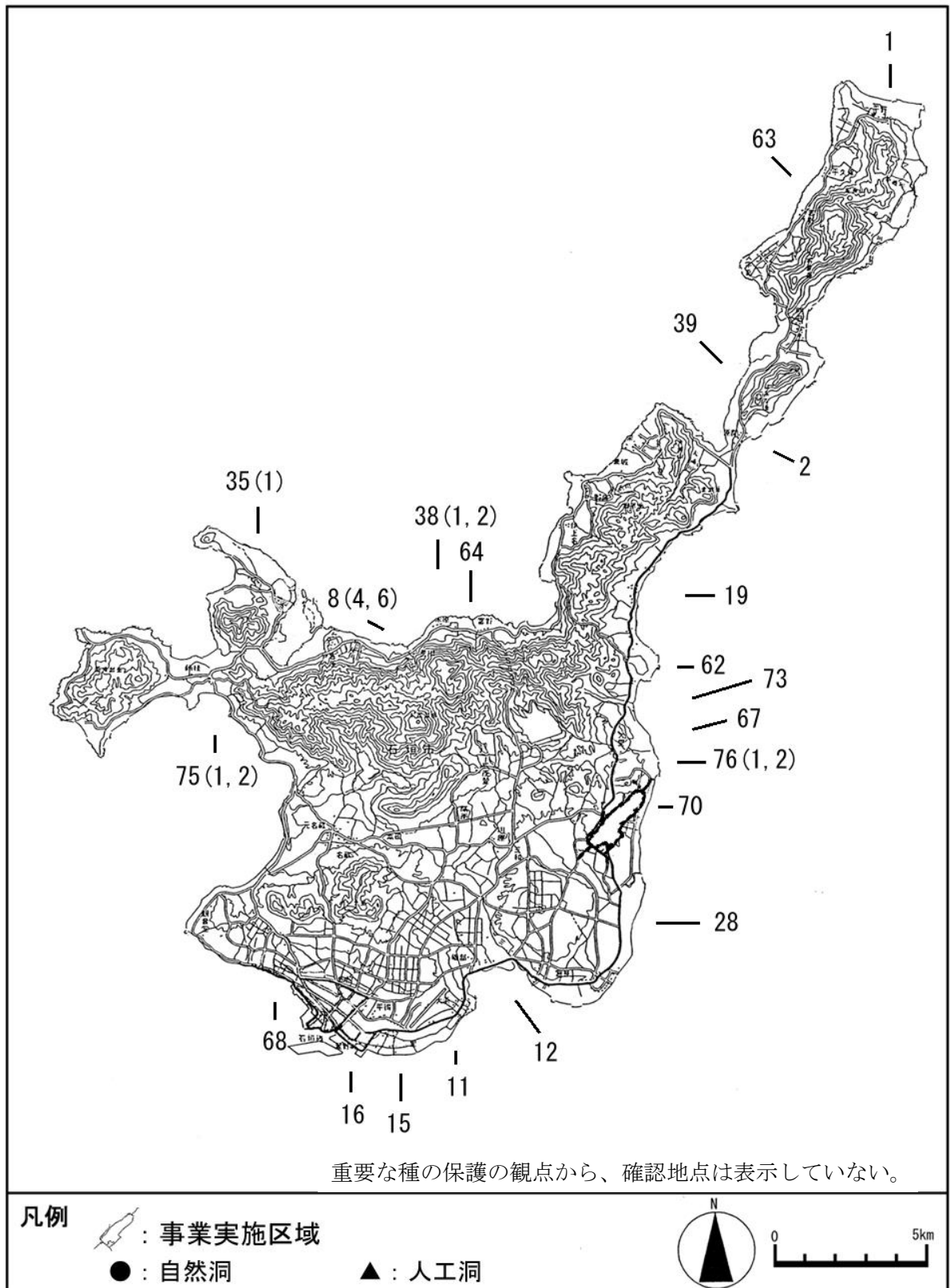


図 5.1(2) 調査地点（石垣島島内の主な利用洞窟）

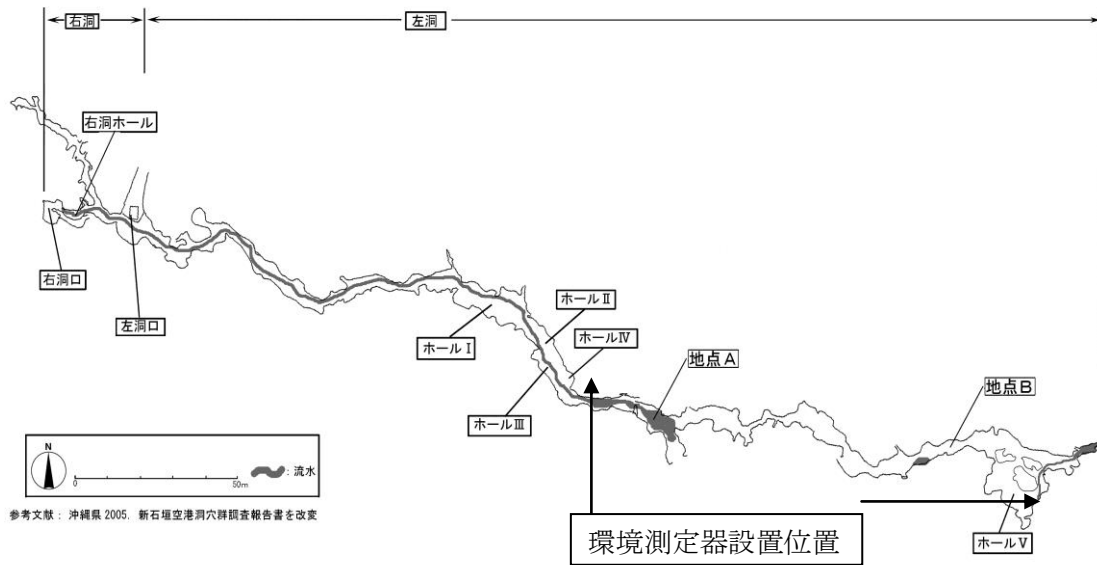


図 5.1(3) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールIII、ホールV)

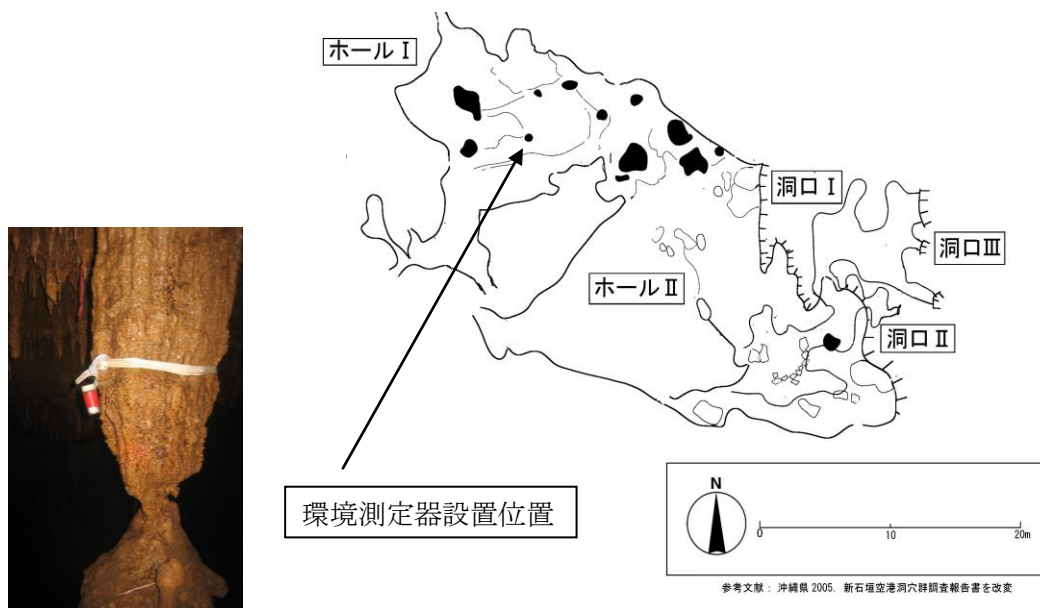


図 5.1(4) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールI)