

表 2.23 (8) オカヤドカリの確認状況の経年変化

環境影響評価 及び 事後調査の結果		調査範囲				合計		
		空港本体関連		航空障害灯		変更 区域	周辺地	全域
		変更 区域	周辺地	変更 区域	周辺地			
工事前	平成13 ～15年度	128> (うち死体1)	74>	1	14	129> (うち死体1)	88>	217> (うち死体1)
事後調査	平成19年度 (1年次)	29	341	-	-	29	341	370
	平成20年度 (2年次)	7	149	-	-	7	149	156
	平成21年度 (3年次)	1	177	-	-	1	177	178
	平成22年度 (4年次)	1	512	-	-	1	512	513
	平成23年度 (5年次)	12	413	64	45	76	458	534
	平成24年度 (6年次)	10	393 (うち死体1)	-	57	10	450 (うち死体1)	460 (うち死体1)
	平成25年度 (7年次)	-	352	-	51	0	403	403
	平成26年度 (8年次)	-	559	-	56	0	615	615
	平成27年度 (9年次)	-	360 (うち死体2)	-	73	0	433 (うち死体2)	433 (うち死体2)

注1) 「>」は目視による確認を含む。

注2) 空港本体関連における変更区域の確認は簡易式誘導灯の設置箇所での確認や、工事関係者による確認を含む。また、移動時のものを含む。

注3) 「-」は調査を実施していないことを示す。

表 2.23(9) ムラサキオカヤドカリの確認状況の経年変化

環境影響評価 及び 事後調査の結果		調査範囲				合計		
		空港本体関連		航空障害灯		変更 区域	周辺地	全域
		変更 区域	周辺地	変更 区域	周辺地			
工事前	平成13 ～15年度	1>	493>	0	0	1>	493>	494>
事後調査	平成19年度 (1年次)	0	340	-	-	0	340	340
	平成20年度 (2年次)	1	135	-	-	1	135	136
	平成21年度 (3年次)	0	92	-	-	0	92	92
	平成22年度 (4年次)	1	255	-	-	1	255	256
	平成23年度 (5年次)	0	150	0	0	0	150	150
	平成24年度 (6年次)	0	116 (うち死体1)	-	0	0	116 (うち死体1)	116 (うち死体1)
	平成25年度 (7年次)	-	72	-	0	0	72	72
	平成26年度 (8年次)	-	205	-	0	0	205	205
	平成27年度 (9年次)	-	182	-	0	0	182	182

注1) 「>」は目視による確認を含む。

注2) 空港本体関連における変更区域の確認は簡易式誘導灯の設置箇所での確認や、移動時のものを含む。

注3) 「-」は調査を実施していないことを示す。

表 2.23(10) ナキオカヤドカリの確認状況の経年変化

環境影響評価 及び 事後調査の結果		調査範囲				合計		
		空港本体関連		航空障害灯		変更 区域	周辺地	全域
		変更 区域	周辺地	変更 区域	周辺地			
工事前	平成13 ~15年度	2>	3,009>	0	0	2>	3,009>	3,011>
事後調査	平成19年度 (1年次)	3	1,271	-	-	3	1,271	1,274
	平成20年度 (2年次)	2 (うち死体1)	756	-	-	2 (うち死体1)	756	758 (うち死体1)
	平成21年度 (3年次)	0	809	-	-	0	809	809
	平成22年度 (4年次)	3	1,708	-	-	3	1,708	1,711
	平成23年度 (5年次)	1	1,819	0	0	1	1,819	1,820
	平成24年度 (6年次)	0	1,556	-	0	0	1,556	1,556
	平成25年度 (7年次)	-	1,547	-	0	0	1,547	1,547
	平成26年度 (8年次)	-	1,870	-	0	0	1,870	1,870
	平成27年度 (9年次)	-	1,872	-	0	0	1,872	1,872

注1) 「>」は目視による確認を含む。

注2) 空港本体関連における変更区域の確認は簡易式誘導灯の設置箇所での確認や、工事関係者による確認を含む。また、移動時のものを含む。

注3) 「-」は調査を実施していないことを示す。

表 2.23(11) ヤエヤマアツブタガイの確認状況の経年変化

環境影響評価 及び 事後調査の結果		調査範囲				合計		
		空港本体関連		航空障害灯		変更 区域	周辺地	全域
		変更 区域	周辺地	変更 区域	周辺地			
工事前	平成13 ～15年度	0	0	1 (死殻)	1	1 (死殻)	1	2 (うち死殻1)
事後調査	平成19年度 (1年次)	0	0	-	-	0	0	0
	平成20年度 (2年次)	0	0	-	-	0	0	0
	平成21年度 (3年次)	0	0	-	-	0	0	0
	平成22年度 (4年次)	0	0	-	-	0	0	0
	平成23年度 (5年次)	0	0	7	27 (うち死殻4)	7	27 (うち死殻4)	34 (うち死殻4)
	平成24年度 (6年次)	0	0	-	13	0	13	13
	平成25年度 (7年次)	-	0	-	7	0	7	7
	平成26年度 (8年次)	-	0	-	19	0	19	19
	平成27年度 (9年次)	-	0	-	6	0	6	6

注) 「-」は調査を実施していないことを示す。

表 2.23(12) ヤエヤマヒラセアツブタガイの確認状況の経年変化

環境影響評価 及び 事後調査の結果		調査範囲				合計		
		空港本体関連		航空障害灯		変更 区域	周辺地	全域
		変更 区域	周辺地	変更 区域	周辺地			
工事前	平成13 ～15年度	14 (死殻)	19 (うち死殻15)	0	0	14 (死殻)	19 (うち死殻15)	33 (うち死殻29)
事後調査	平成19年度 (1年次)	0	3 (死殻)	-	-	0	3 (死殻)	3 (死殻)
	平成20年度 (2年次)	0	1 (死殻)	-	-	0	1 (死殻)	1 (死殻)
	平成21年度 (3年次)	0	5 (死殻)	-	-	0	5 (死殻)	5 (死殻)
	平成22年度 (4年次)	0	5 (死殻)	-	-	0	5 (死殻)	5 (死殻)
	平成23年度 (5年次)	0	11 (うち死殻3)	0	0	0	11 (うち死殻3)	11 (うち死殻3)
	平成24年度 (6年次)	0	11	-	0	0	11	11
	平成25年度 (7年次)	-	9	-	0	0	9	9
	平成26年度 (8年次)	-	0	-	0	0	0	0
	平成27年度 (9年次)	-	6	-	0	0	6	6

注) 「-」は調査を実施していないことを示す。

表 2.23(13) ノミガイの確認状況の経年変化

環境影響評価 及び 事後調査の結果		調査範囲				合計		
		空港本体関連		航空障害灯		変更 区域	周辺地	全域
		変更 区域	周辺地	変更 区域	周辺地			
工事前	平成13 ~15年度	5	0	0	0	5	0	5
事後調査	平成19年度 (1年次)	4	2	-	-	4	2	6
	平成20年度 (2年次)	0	13	-	-	0	13	13
	平成21年度 (3年次)	0	7	-	-	0	7	7
	平成22年度 (4年次)	230	47	-	-	230	47	277
	平成23年度 (5年次)	0	14	0	0	0	14	14
	平成24年度 (6年次)	0	160	-	0	0	160	160
	平成25年度 (7年次)	-	69	-	0	0	69	69
	平成26年度 (8年次)	-	302	-	0	0	302	302
	平成27年度 (9年次)	-	590	-	0	0	590	590

注1) 空港本体関連における変更区域の確認は、簡易式誘導灯の設置箇所での確認を含む。

注2) 「-」は調査を実施していないことを示す。

表 2.23(14) ヨワノミギセルの確認状況の経年変化

環境影響評価 及び 事後調査の結果		調査範囲				合計		
		空港本体関連		航空障害灯		変更 区域	周辺地	全域
		変更 区域	周辺地	変更 区域	周辺地			
工事前	平成13 ~15年度	119	13	1	7	120	20	140
事後調査	平成19年度 (1年次)	3	4	-	-	3	4	7
	平成20年度 (2年次)	0	4	-	-	0	4	4
	平成21年度 (3年次)	0	9	-	-	0	9	9
	平成22年度 (4年次)	154	6	-	-	154	6	160
	平成23年度 (5年次)	0	93	8	0	8	93	101
	平成24年度 (6年次)	0	103	-	9	0	112	112
	平成25年度 (7年次)	-	55	-	8	0	63	63
	平成26年度 (8年次)	-	43	-	11	0	54	54
	平成27年度 (9年次)	-	49	-	9	0	58	58

注1) 空港本体関連における変更区域の確認は、簡易式進入灯建設予定地での確認である。

注2) 「-」は調査を実施していないことを示す。

② カンムリワシの繁殖行動及び採餌行動、若鳥等のねぐら行動

7) 繁殖行動

【平成 27 年(2～9 月)】

平成 27 年の繁殖初期(2 月)～巣外育雛期(9 月)の調査で確認されたカンムリワシの繁殖に係る行動と、工事前の過年度調査(平成 13～15 年)で確認された、カタフタ山で営巣するつがいの行動圏及びコアエリアを図 2.29 に示した。

平成 27 年は、事業実施区域周辺でカンムリワシ 6 つがいが確認され、カタフタ山やタキ山、カラ岳周辺、轟川周辺で、交尾や求愛のディスプレイ飛翔、飛翔、求愛鳴きなどの繁殖行動が頻繁に確認された。繁殖期調査(4 月)では、タキ山東側の谷部や轟川の樹林地で餌ねだりや雄による餌の運び込みが確認され、営巣しているものと推定された。このうち、タキ山では巣外育雛期調査(9 月)において幼鳥が確認され、繁殖に成功したものと考えられた。轟川のつがいでは幼鳥の確認はなく繁殖の成否は不明である。

平成 27 年調査における繁殖行動の確認地点は、過年度調査で確認されたつがいのコアエリアとは相違が見られるが、行動圏は大部分で重複しており、事業実施区域周辺がカンムリワシの繁殖場として継続的に利用されている。

以上より、供用 3 年次の平成 27 年調査においても、事業実施区域周辺の繁殖場としての機能は保たれていると考えられた。

【平成 28 年(2～3 月)】

平成 28 年の繁殖初期(2 月)及びつがい形成期(3 月)の調査で確認されたつがいの繁殖行動と、工事前の過年度調査(平成 13～15 年)で確認された、カタフタ山で営巣するつがいの行動圏及びコアエリアと重ねた図を図 2.30 に示した。

平成 28 年は、繁殖初期、つがい形成期の調査時に天候が急変し、気温の低下や強風が吹いたことから繁殖活動は低調であったが、カンムリワシ 5 つがいが確認され、事業実施区域周辺を繁殖場として継続的に利用しているものと考えられた。

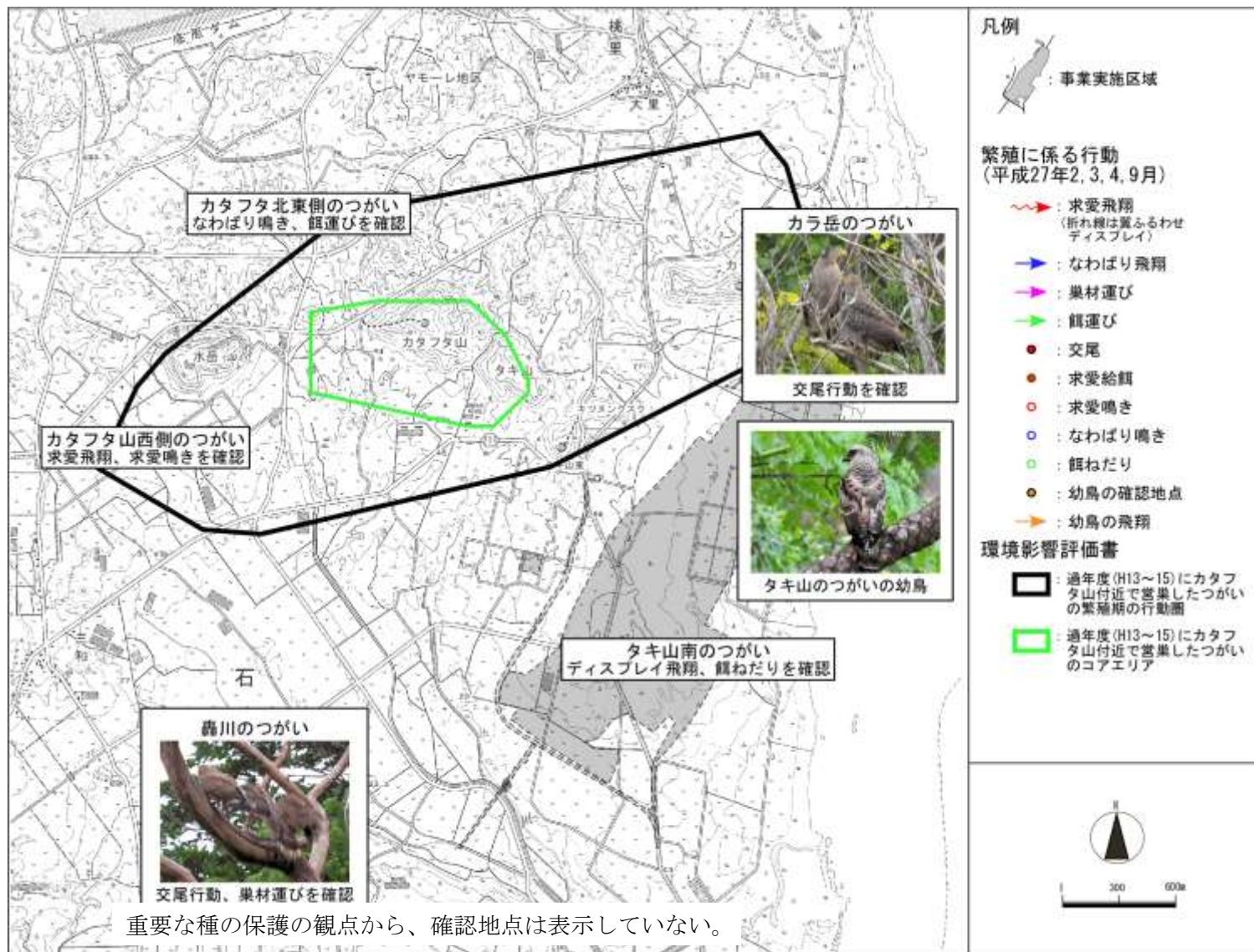


図 2.29 カンムリワシの確認されたつがいの繁殖行動【平成27年(2~4、9月)】

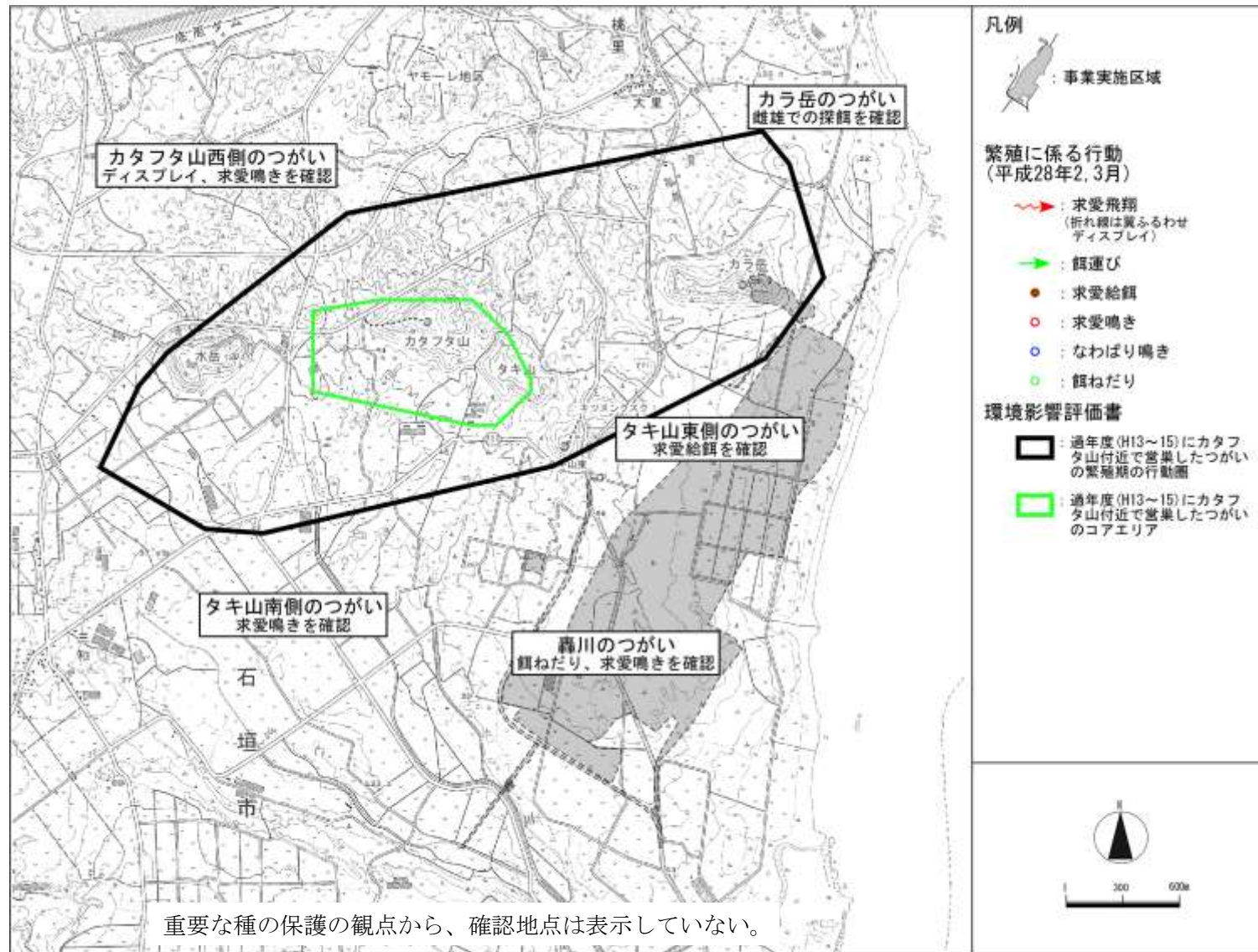


図 2.30 カムリワシの繁殖行動比較【平成 28 年(2~3 月)】

1) 採餌行動

平成 18～27 年度までの事後調査におけるカンムリワシの採餌行動の確認地点と、工事前の過年度調査(平成 13～15 年)で確認された主な採餌場を図 2.31 に示した。また、カンムリワシが捕食した餌生物を表 2.24 に示した。

カンムリワシはネズミ類やへび類、カエル類を中心に、爬虫類、鳥類などの脊椎動物から無脊椎動物まで多様な動物を採餌した。採餌の確認回数は、工事前の調査では平成 13 年度～15 年度の調査において 19 回、平成 18 年度調査では 5 回であるのに対し、工事中のモニタリング調査(平成 19 年～25 年 2 月)では 3～35 回の変動幅で推移した。供用時の調査では、平成 25 年調査(3～9 月)で 27 回、平成 26 年調査(2～9 月)18 回、平成 27 年調査(2～9 月)で 28 回、平成 28 年調査(2～3 月)で 12 回の採餌が確認され、供用時においても過年度調査と同様に採餌が確認されている。

採餌行動(採餌含む)の確認地点に注目すると、供用時のカタフタ山や北側やタキ山周辺の確認地点は、工事前の主要な採餌場と概ね一致しており、継続的に採餌場として利用されている。タキ山の南側やカラ岳、轟川の周辺など、工事中及び供用時のみ利用されている採餌場もあるが、新しく定着したつがい(轟川)の利用や、耕作地や牧草地などの利用状況に合わせ最も利用しやすい採餌場を選択していることに起因する。

以上より、事業実施区域周辺の採餌場としての機能は保たれていると考えられた。

表 2.24 カンムリワシの餌生物

餌生物	工事前		工事中							供用時			
	環境影響 評価書	モニタリング調査											
		H13～15	H18 2～8月	H19 2～9月	H20 2～8月	H21 2～9月	H22 2～9月	H23 2～8月	H24 2～9月	H25 2月	H25 3～9月	H26 2～9月	H27 2～9月
リュウキュウジャコウネズミ						1	1						
クマネズミ				1		3	3			1	2	1	1
ネズミ類		1			1	2	2	1					
シロハラクイナ(死体)										1			
鳥類(死体)										1			
ヤエヤマセマルハコガメ(死体)	1												
ヤエヤマシガメ(死体・幼体)	1										1		
カメの一種			1										
キシノウエトカゲ			1										
トカゲ類										1			
サキシマアオヘビ													1
ヤエヤマヒバァ	1												
サキシマハブ		1				1	1	1					
サキシマダラ								2				1	1
へびの一種	4		1										
オオヒキガエル	1	1				1	1					1	
ヤエヤマアオガエル							1						
サキシマヌマガエル				1	1	1	1	1		1			
ヒメアマガエル								1					
カエル類(死体含む)	4	2		6	1	2	2	9	1	6	1	4	2
バッタ類				1	1	5	5	2		1			
ムカデ類						1	1						
ミミズ類	1			1		2	2				5	3	
種不明	6			5	6	16	16	9	3	15	9	18	7
計	19	5	3	15	10	35	19	26	4	27	18	28	12

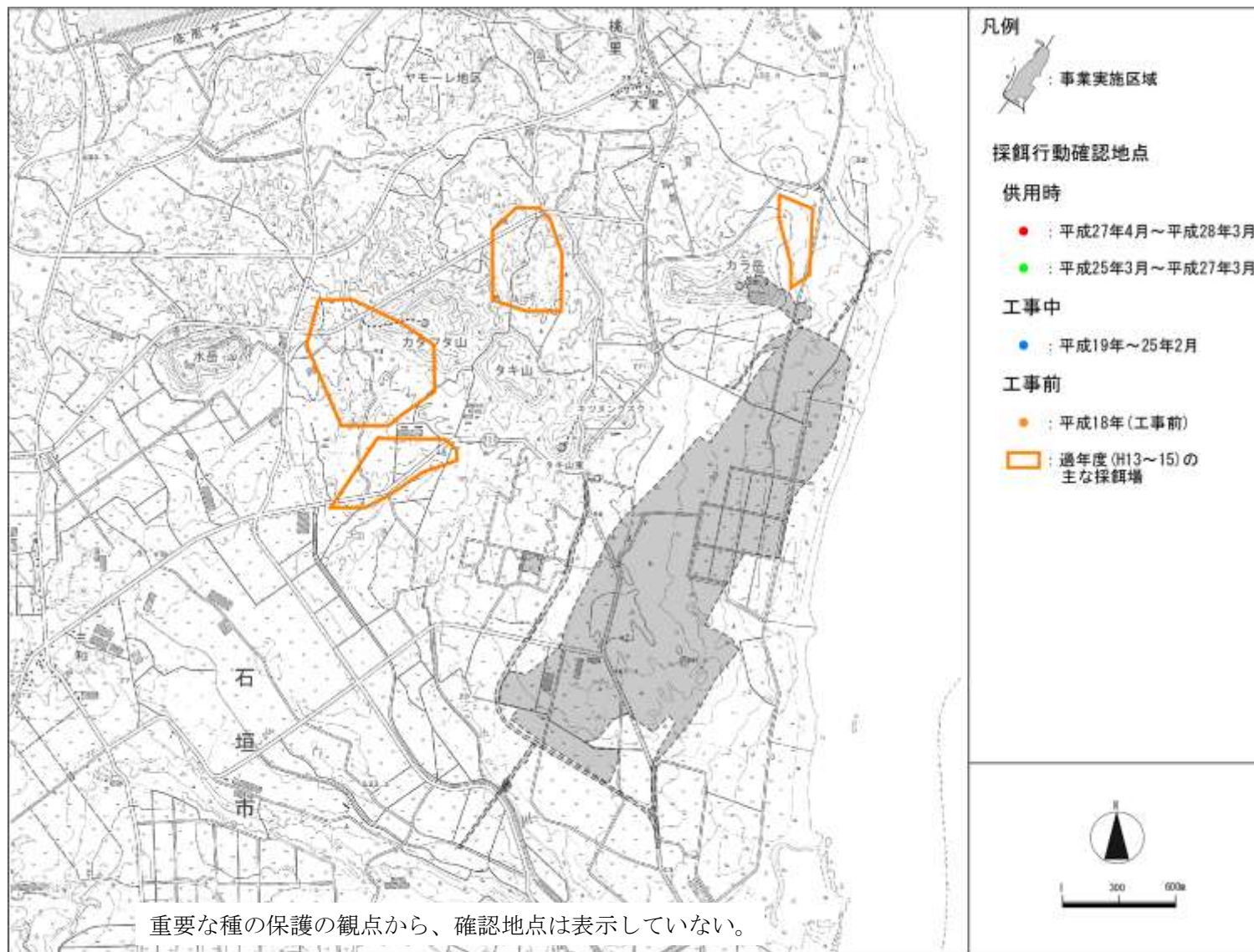


図 2.31 カンムリワシの採餌地点

り) 若鳥等のねぐら行動

平成27年度調査で確認された若鳥及び幼鳥のねぐら入り等の休息場利用状況を図 2.32 に示した。

平成27年度調査では、繁殖期調査(4月)に水岳で1個体(平成26年生まれ)、巣外育雛期調査(9月)にタキ山で1個体の若鳥が確認された。また、繁殖初期調査(2月)からつがい形成期調査(3月)にかけて、カタフタ山北側で若鳥1個体(平成27年生まれ)が確認された。

タキ山で確認された幼鳥は、タキ山北東側斜面の林内をねぐらとして利用していた。周辺は平成25年から平成26年にかけて森林整備として間伐作業が実施された箇所であった。間伐により適度な空間が創出され林内での飛翔が容易となり、林床が見えることから採餌場として利用可能であったことから、幼鳥の生息のうえで好適な環境であったものと考えられる。

水岳で確認された若鳥は、飛翔のみの確認でありねぐらは確認されなかった。また、カタフタ山の北側で確認された若鳥についても、特定の樹林地を利用しなかったことからねぐらは判明しなかった。



タキ山東側つがいの幼鳥
(撮影:平成27年9月8日)



タキ山の幼鳥のねぐら
(撮影:平成27年9月10日)

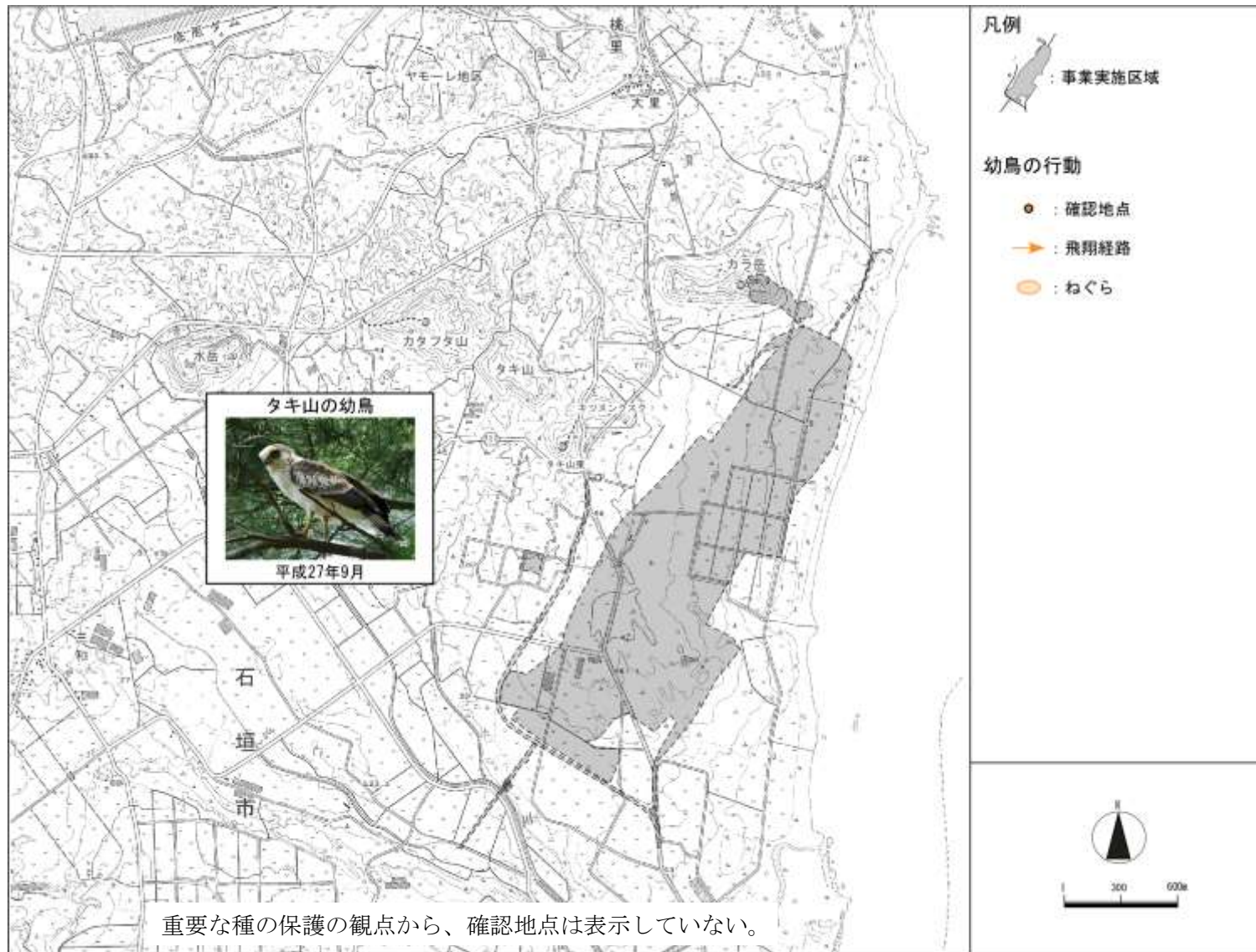


図 2.32 カンムリワシの幼鳥の確認地点とねぐら

1) 轟川のつがいの生息状況及び航空機との衝突の可能性について

平成 27 年度調査において確認された轟川のつがいの行動を図 2.33 に示した。

轟川のつがいは、新石垣空港進入灯近傍の段丘林を中心に、周辺の水田や牧草地を採餌場として利用していた。行動範囲は新石垣空港の航空機の飛行経路と重複していることから、航空機との衝突や航空機騒音の影響が懸念され、過年度業務から当該つがいの生息状況を注視している。

平成 27 年の調査では、交尾や求愛給餌などの繁殖行動の他、雄が林縁の枝を折り、折った枝を咥えて林内に入る様子が確認された。佐野(2003)は、巣材には営巣木やごく近傍の木の枝が使われたことを報告しており、当該つがいも林内で巣造りをしていた可能性が高い。繁殖期調査(4月)では雄による餌の運び込みと林内から雌の餌ねだりの声を確認され、繁殖活動は順調に推移しているものと考えられたが、巣外育雛期調査(9月)で幼鳥は確認されず繁殖の成否は不明である。

平成 28 年の調査では、頻度は低いものの餌ねだりや求愛鳴きを確認され、継続的に繁殖場として利用していることが確認された。

つがいの観察時には、複数回にわたり航空機が上空を通過したが、機影や飛行時の音への反応はみとめられなかった。

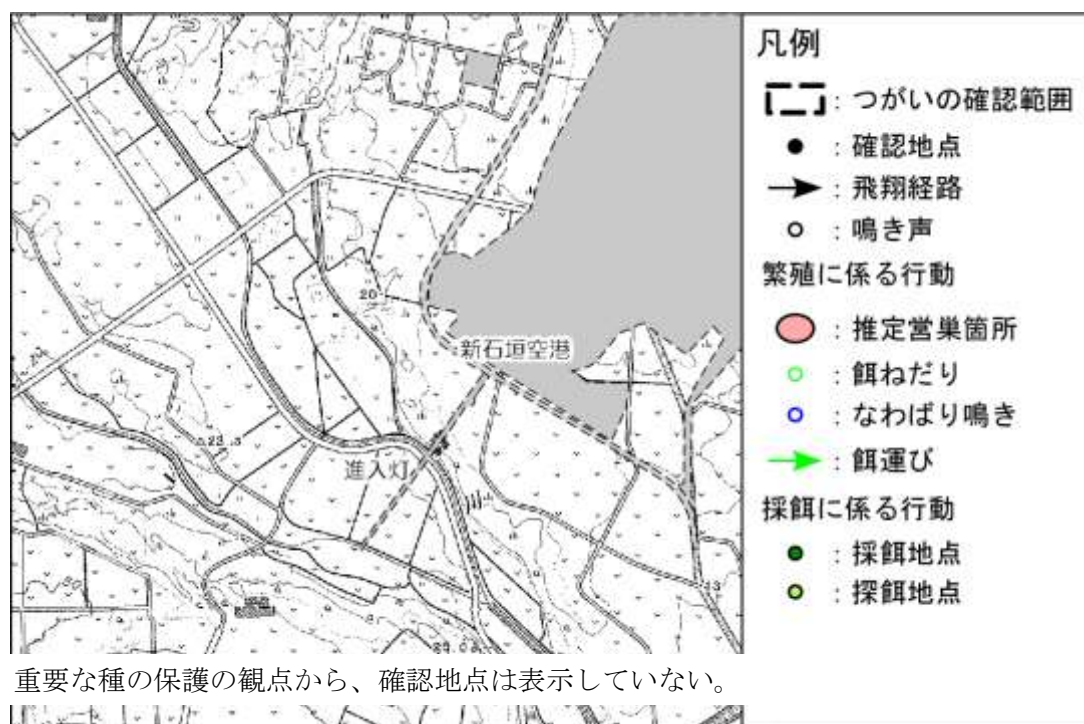


図 2.33 轟川のつがいの行動範囲(平成 27 年 4 月～平成 28 年 3 月)

引用文献：佐野清貴(2003)．石垣島におけるカムリワシの繁殖生態．Strix 21, 141-150.

③ リュウキュウツミの繁殖行動及び採餌行動

7) 繁殖行動

平成 27 年度調査におけるリュウキュウツミの繁殖に係る行動の確認地点と、工事前の平成 18 年度調査、工事中の調査(平成 19～24 年度)、供用時の調査(平成 25～26 年度)での確認状況を図 2.34 に示した。

平成 27 年度調査では、タキ山において餌ねだりの声や求愛鳴き、オサハシブトガラスへの防衛行動などが確認され、1 つがいが営巣しているものと推定され、供用 3 年次においても継続的に繁殖場として利用されていることが確認された。しかし、巣外育雛期調査では幼鳥の確認はなく、繁殖の成否については不明であった。

本年度は、リュウキュウツミの繁殖期から巣外育雛期にかけて、立て続けに台風が石垣島近海を通過した。特に台風 6 号の接近時期(5 月)は抱卵時期にあたり、直後に実施した 5 月調査において、つがいが確認されたものの営巣の兆候が見られなかったことから、台風により繁殖活動に影響があったものと考えられた。6 月の調査では営巣の兆候が見られ、遅れながらも営巣に至ったものと考えられたが、巣立ち時期も 7～8 月にずれ込んだものと想定され、7 月以降の台風による影響も大きかったものと考えられる。

これまでのモニタリング調査で、キツヌグスクとタキ山で繁殖場としての利用が確認されているが、年度により繁殖状況は安定していない。これらの繁殖地は新石垣空港から約 1km 離れていることから、騒音等による影響はないものと考えられ、繁殖状況が不安定な要因として、台風などの自然災害の他、周辺に多数生息する外敵、オサハシブトガラスの存在などの影響が考えられる。

イ) 採餌行動

平成 27 年度調査におけるリュウキュウツミの採餌に係る行動の確認地点と、工事前の平成 18 年度調査、工事中の調査(平成 19～24 年度)、供用時の調査(平成 25～26 年度)での確認状況を図 2.35 に示した。

工事前の平成 18 年度調査、工事中の平成 19 年度～24 年度調査ではキツヌングスクからタキ山にかけて、狩猟等の採餌行動の確認が集中していた。平成 27 年度調査では、小型鳥類に対する狩猟行動が 1 例確認された。その他、林内から雌の餌ねだりの鳴き声が確認され、続く雄の呼応状況から餌の受け渡しが行われたものと推定された。

採餌行動については確認頻度が低いものの、樹林内やその林縁で主に小型鳥類を捕食する本種の採餌生態によるものと考えられる。

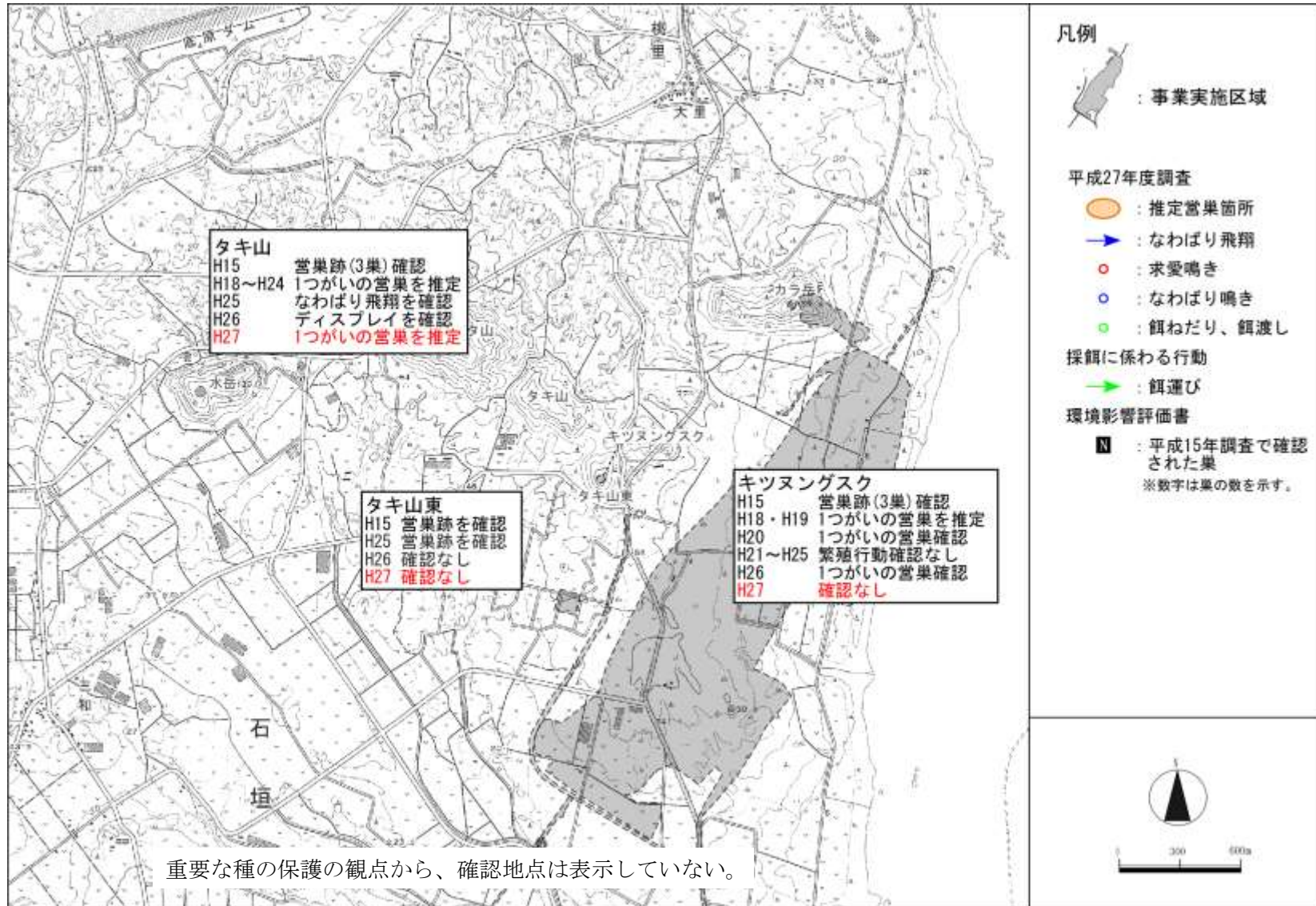


図 2.34 リュウキュウツミの繁殖行動

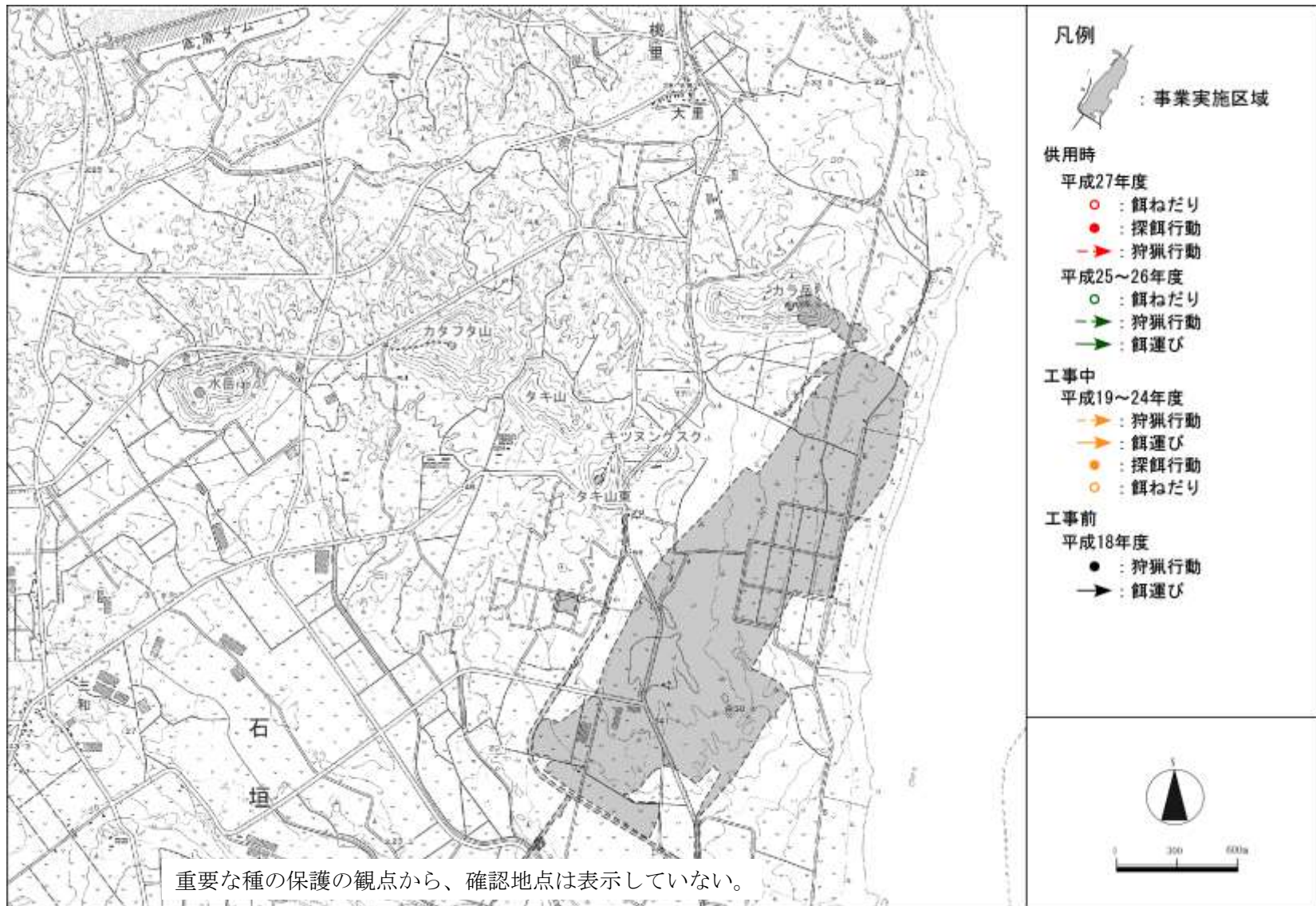


図 2.35 リュウキュウツミの採餌行動

④ ズグロミゾゴイの繁殖行動及び採餌行動

7) 繁殖行動

ズグロミゾゴイの営巣数の経年変化を表 2.25 に、平成 18～26 年度の事後調査及び工事前の平成 15 年度調査における繁殖行動の確認地点を図 2.37 に示した。

平成 27 年度は、事業実施区域周辺の 3 カ所でズグロミゾゴイの巣が確認された。5 月調査時に確認された 3 巣では、6 月調査時においても抱卵や巣内での育雛段階であり、5 月調査時が抱卵初期であったものと考えられる。5 月調査の約 2 週間前(5 月 11 日)に石垣島近海を台風 6 号が通過しており、これらの巣では台風通過後に産卵したものと考えられた。

平成 27 年度の営巣数 3 巣は、工事前の平成 15 年度調査で 7 巣、工事中～供用時の過年度調査結果と比較し少ないが、上述のように繁殖期に襲来した台風の影響が大きかった。巣の確認地点に注目すると、営巣の確認された樹林は継続的に利用される傾向にあり、同一のつがいにより利用されているものと考えられる。

以上より、事業実施区域周辺は継続的に繁殖場として利用されているものと考えられる。



図 2.36 ズグロミゾゴイの繁殖期と台風の最接近のタイミング

ズグロミゾゴイの営巣状況 (平成 27 年 5 月 26 日撮影)

表 2.25 ズグロミゾゴイの営巣状況

営巣状況	工事前		工事中						供用時		
	H15	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
営巣数	2	—	2	5	2	5	1	3	3	7	3
営巣跡	5	—	0	0	3	0	4	5	5	0	0
計	7	—	2	5	5	5	5	8	8	7	3

注1) 平成18年度は林内の営巣調査を実施していない。

注2) 平成22年度～平成25年度は、他項目調査での巣の確認も含め集計した。

注3) 平成26、27年度は、繁殖期の調査回数を1回から2回に増加し実施した。

1) 採餌行動

平成 27 年度調査における採餌行動の確認地点と、工事前の平成 18 年度調査、工事中の平成 19 年度～24 年度調査、供用時の平成 25 年度～26 年度調査時に確認された採餌行動の確認地点を図 2.38 に示した。

工事前の平成 18 年度調査では、当時営業中であったゴルフ場の芝地で採餌するズグロミゾゴイが頻繁に確認されていたが、平成 27 年度調査における採餌の確認は、事業実施区域北西側林内での 1 例であった。

事業の進捗に伴い、ゴルフ場の管理芝地が草地へと変化して利用しづらくなったため、樹林内へ採餌場をシフトしたものと考えられる。採餌行動の確認頻度は低下した。また、主に明け方の薄暗い時間帯の短時間に採餌を行うことも、採餌行動の確認が困難な要因である。

採餌行動については確認頻度の低下がみられるものの、本種の採餌場所選択や採餌生態によるものと考えられる。

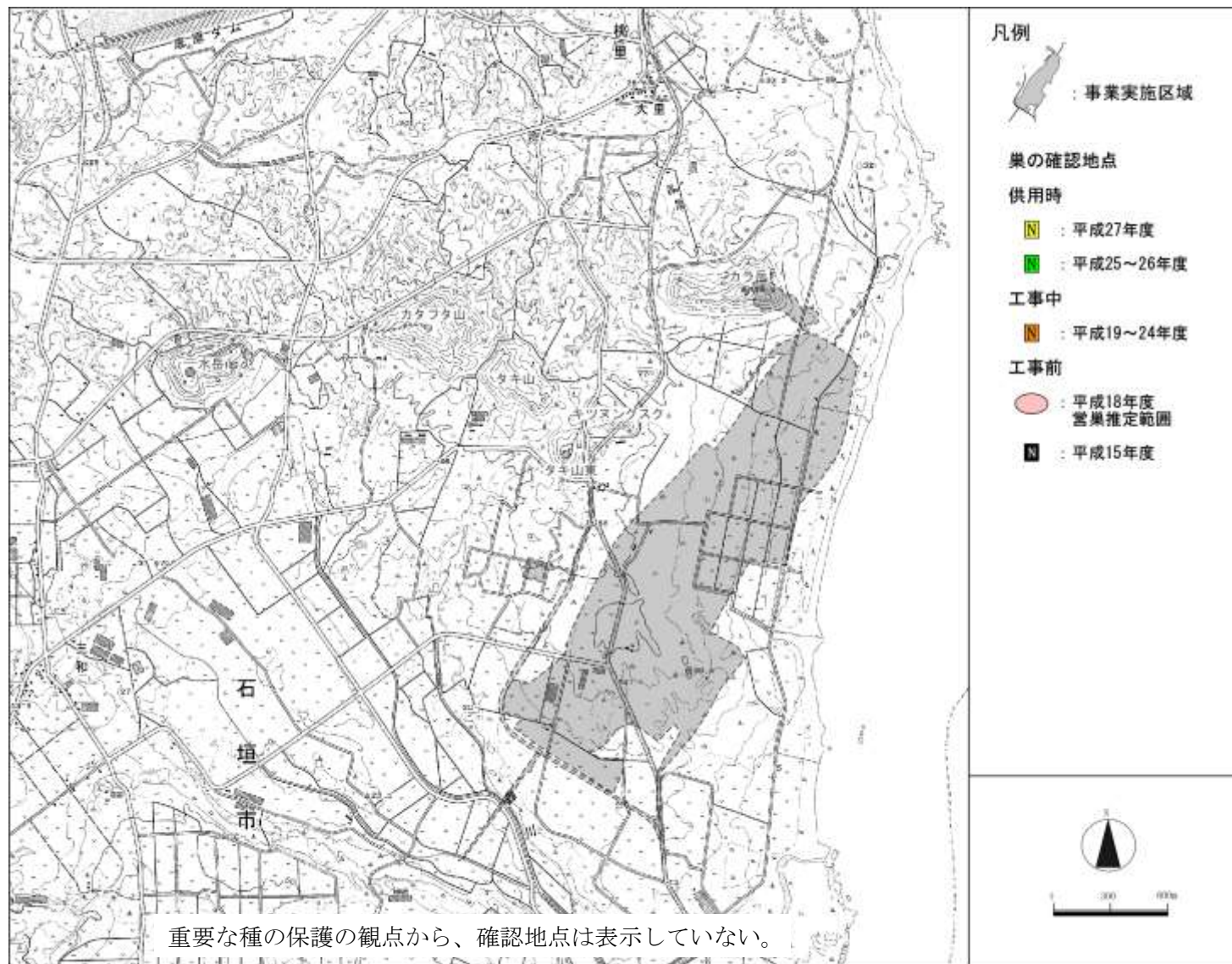


図 2.37 ズグロミゾゴイの繁殖行動比較

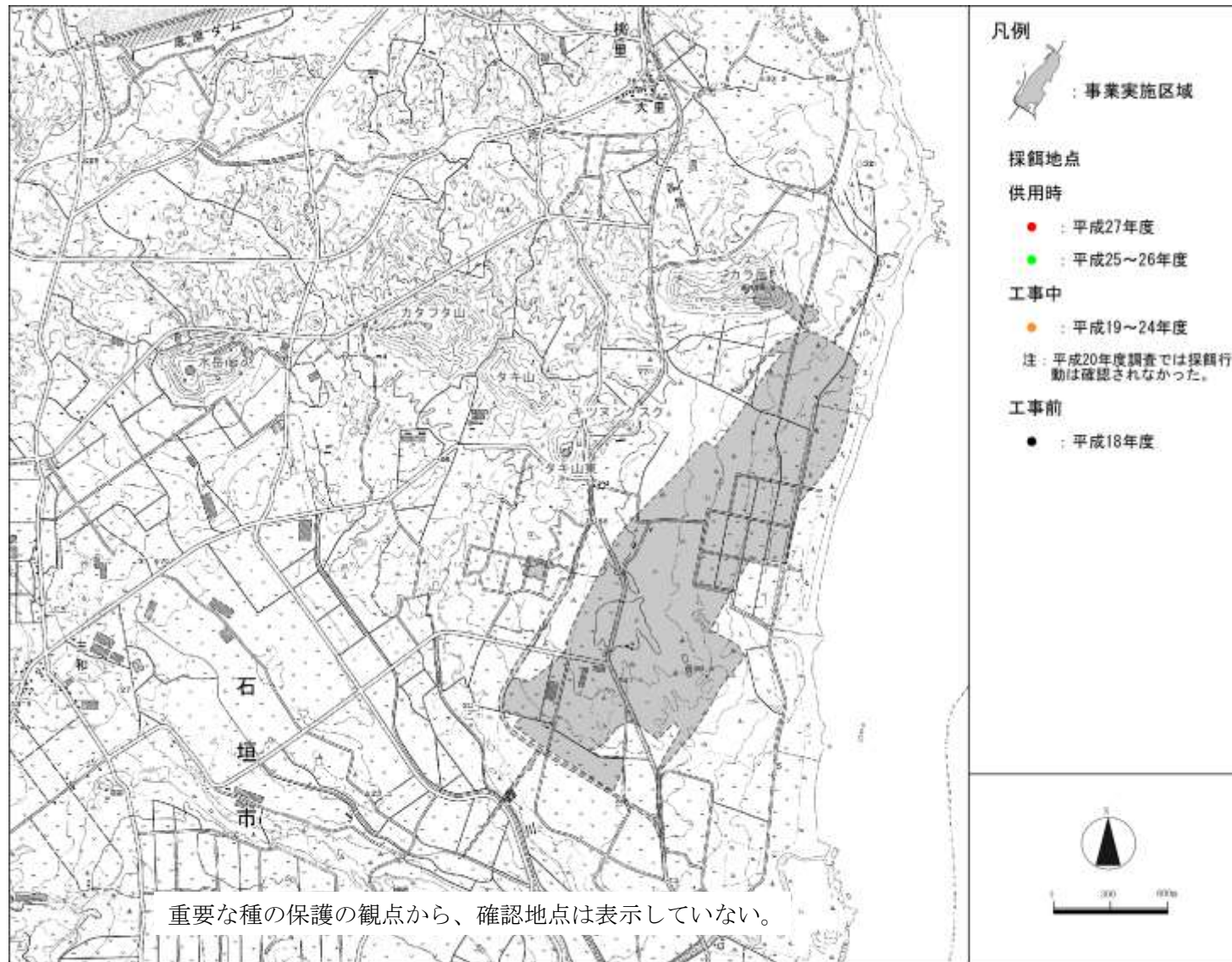


図 2.38 ズグロミゾゴイの採餌行動

3. 河川水生生物

3.1 調査項目

調査項目は以下に示すとおりである。

- ① 移動後の生息状況の確認
- ② 第1ビオトープ確認調査
 - 7) 水生生物調査
 - 1) 水質等調査

3.2 調査時期

調査時期は以下に示すとおりである。

- ① 移動後の生息状況の確認
 - 平成27年8月20日～21日、10月23日～24日、12月20日～21日、
平成28年3月2日～3日
- ② 第1ビオトープ確認調査
 - 7) 水生生物調査
 - 平成27年8月20日～21日、10月23日～24日、12月20日～21日、
平成28年3月2日～3日
 - 1) 水質等調査
 - 水質・底質：平成27年8月20日～21日、10月23日～24日、12月20日～21日、
平成28年3月2日～3日
 - 水 位：平成27年4月1日～平成28年3月31日

3.3 調査地点

- ① 移動後の生息状況の確認
 - ☒ 3.1に示す第1ビオトープ内及びその周辺で行った。
- ② 第1ビオトープ確認調査
 - ☒ 3.1に示す第1ビオトープ内及びその周辺で行った。



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

第1ビオトープのワンド(St. 1)及びその周辺域(水路、流末部など)において、重要種の生息個体数や位置、遡上個体などを確認し、その位置を記録した。調査は日中及び夜間に実施した

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され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、移動の際に殻に個体識別標識を付しているため、個体毎の位置を記録し、確認個体の殻長を測定した。

② 第1ビオトープ確認調査

7) 水生生物調査

【魚類、底生生物(貝類、甲殻類、水生昆虫類等)】

タモ網あるいは手づかみ等により、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(ビオトープ内(緩衝池1, 2, 及び水路、流末部)河口、3面張り水路、ボックスカルバート内、上流側)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。

4) 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、D0、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1箇所(St. 1)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、対応を協議した。



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

7) 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、地点別の移動個体の確認状況を図 3.2、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 月に 34 個体、平成 23 年 7 月に 33 個体の計 67 個体を移動した。移動後のモニタリングでは、5~34 個体の間で確認個体数が推移している。移動数に対する割合では 7.5~50.7%であった。

平成 27 年度の移動個体の確認数は各調査で 5 個体(7%)であり、個体を放流した St.1 の他、水路部、カルバートで確認された。

天然個体の確認数は 66~241 個体の間で推移している。平成 27 年度の調査では、66~139 個体であり、平成 28 年 3 月に最も少なかった。本年度は流末部での確認数が減少し、ボックスカルバート上流側で若干増加していた。確認個体の殻長はいずれも 5mm 以上であり、5mm 以下の個体(遡上個体)は確認されなかった。



流末部の状況
(平成 28 年 3 月)



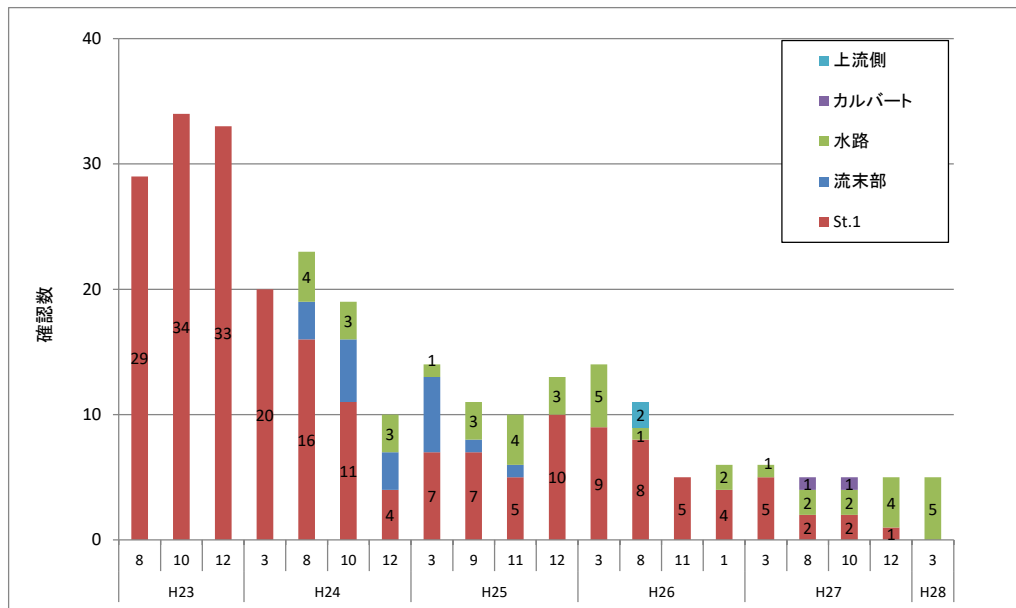
ムラクモカノコガイの天然個体
(平成 27 年 8 月)



ムラクモカノコガイの天然個体
(平成 27 年 10 月)

表 3.1 移動後の確認状況(ムラクモカノコガイ)

No.	移動後 経過月数	調査期日	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(%)	備考
			流末部	St.1	水路					
-	移動日	平成22年11月30日		34				34	-	
1	約1ヶ月	平成22年12月21日	0	7	0	2	0	9	26.5	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	約2ヶ月	平成23年1月26日	0	6	0	0	0	6	17.6	
3	約3ヶ月	平成23年2月27日	0	10	0	0	0	10	29.4	ビオトープ流末部でオカイシマキガイ2個体を確認。
4	約4ヶ月	平成23年3月25日	0	7	0	0	0	7	20.6	
-	移動日	平成23年7月4日		33				33	-	
5	約2ヶ月	平成23年8月30日	0	29	0	0	0	29	43.3	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	約4ヶ月	平成23年10月20日	0	34	0	0	0	34	50.7	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	約6ヶ月	平成23年12月25日	0	33	0	0	0	33	49.3	野生個体10個体をビオトープ内で確認。 カバチカノコ、イシカノコをビオトープで確認。
8	約9ヶ月	平成24年3月14日	0	20	0	0	0	20	29.9	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	約14ヶ月	平成24年8月30日	3	16	4	0	0	23	34.3	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	約16ヶ月	平成24年10月24日	5	11	3	0	0	19	28.4	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	約18ヶ月	平成24年12月24日	3	4	3	0	0	10	14.9	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	約20ヶ月	平成25年3月8日	6	7	1	0	0	14	20.9	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。
13	約26ヶ月	平成25年9月5日	1	7	3	0	0	11	16.4	ムラクモカノコガイの天然個体計188個体(ビオトープ内St.1で42個体、水路部で31個体、流末部で111個体、カルバート内で3個体、カルバート上流側で1個体)を確認。
14	約27ヶ月	平成25年11月7日	1	5	4	0	0	10	14.9	ムラクモカノコガイの天然個体計166個体(ビオトープ内St.1で53個体、水路部で22個体、流末部で89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。
15	約29ヶ月	平成25年12月23日	0	10	3	0	0	13	19.4	ムラクモカノコガイの天然個体計124個体(ビオトープ内St.1で56個体、水路部で30個体、流末部で8個体、カルバート内で30個体)を確認。
16	約32ヶ月	平成26年3月10日	0	9	5	0	0	14	20.9	ムラクモカノコガイの天然個体計101個体(ビオトープ内St.1で40個体、水路部で31個体、流末部で21個体、カルバート内で9個体)を確認。
17	約37ヶ月	平成26年8月18日	0	8	1	0	2	11	16.4	ムラクモカノコガイの天然個体計164個体(ビオトープ内St.1で102個体、水路部で48個体、流末部で1個体、カルバート内で13個体、カルバート上流側で1個体)を確認。
18	約40ヶ月	平成26年11月26日	0	5	0	0	0	5	7.5	ムラクモカノコガイの天然個体計112個体(ビオトープ内St.1で69個体、水路部で22個体、流末部で89個体、カルバート内で4個体)を確認。
19	約42ヶ月	平成27年1月14日	0	4	2	0	0	6	9.0	ムラクモカノコガイの天然個体計101個体(ビオトープ内St.1で69個体、水路部で26個体、流末部で1個体、カルバート内で5個体)を確認。
20	約44ヶ月	平成27年3月12日	0	5	1	0	0	6	9.0	ムラクモカノコガイの天然個体計134個体(ビオトープ内St.1で57個体、水路部で36個体、流末部で25個体、カルバート内で16個体)を確認。
21	約48ヶ月	平成27年8月20日	0	2	2	1	0	5	7.5	ムラクモカノコガイの天然個体計136個体(ビオトープ内St.1で85個体、水路部で37個体、流末部で0個体、カルバート内で9個体、上流側で5個体)を確認。
22	約50ヶ月	平成27年10月23日	0	2	2	1	0	5	7.5	ムラクモカノコガイの天然個体計139個体(ビオトープ内St.1で69個体、水路部で49個体、流末部で0個体、カルバート内で12個体、上流側で9個体)を確認。
23	約52ヶ月	平成27年12月20日	0	1	4	0	0	5	7.5	ムラクモカノコガイの天然個体計92個体(ビオトープ内St.1で44個体、水路部で31個体、流末部で1個体、カルバート内で6個体、上流側で10個体)を確認。
24	約55ヶ月	平成28年3月10日	0	0	5	0	0	5	7.5	ムラクモカノコガイの天然個体計66個体(ビオトープ内St.1で27個体、水路部で20個体、流末部で3個体、カルバート内で9個体、上流側で7個体)を確認。



注) 平成 23 年 7 月 (2 回目の移動) 以降の確認状況を示した。

図 3.2 地点別における移動個体の確認数

表 3.2 天然個体の確認数

種類	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	5mm以上	5mm以下							
調査日	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	5mm以上	5mm以下	
平成24年 8月	71	0	8	0	143	0	19	0	0	0	241	0	241
平成24年 10月	36	0	2	0	116	0	14	0	0	0	168	0	168
平成24年 12月	33	0	6	0	28	0	5	0	1	0	73	0	73
平成25年 3月	36	0	5	0	27	0	1	0	1	0	70	0	70
平成25年 9月	111	0	31	0	42	0	3	0	1	0	188	0	188
平成25年 10月	89	0	22	0	53	0	1	0	1	0	166	0	166
平成25年 12月	8	0	30	0	56	0	30	0	0	0	124	0	124
平成26年 3月	21	0	31	0	40	0	9	0	0	0	101	0	101
平成26年 8月	1	0	48	0	102	0	5	0	8	0	164	0	164
平成26年 11月	0	0	39	0	69	0	4	0	0	0	112	0	112
平成27年 1月	1	0	26	0	69	0	5	0	0	0	101	0	101
平成27年 3月	25	0	36	0	57	0	6	0	10	0	134	0	134
平成27年 8月	0	0	37	0	85	0	9	0	5	0	136	0	136
平成27年 10月	0	0	49	0	69	0	12	0	9	0	139	0	139
平成27年 12月	1	0	31	0	44	0	6	0	10	0	92	0	92
平成28年 3月	3	0	20	0	27	0	9	0	7	0	66	0	66

注) 現地での確認状況から、5mm 以下の個体を遡上間もない個体と判断し、5mm 以上と 5mm 以下で分けて表記した。

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、0～71 個体の間で推移しており、移動数に対する確認数の割合は 0～11.1%であった。

平成 27 年度の確認数は 3(0.2%)～14 個体(1.1%)であり、全ての個体が St.1 内の中央の岩で確認された。



表 3.3 移動後の確認状況(コハクカノコガイ)

No.	移動後 経過月数	調査期日	ピオトープ			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(%)	備考
			流末部	St.1	水路					
-	移動日	平成22年11月30日		642				642	-	
1	約1ヶ月	平成22年12月21日	0	71	0	0	0	71	11.1	
2	約2ヶ月	平成23年1月26日	0	20	0	0	0	20	3.1	
3	約3ヶ月	平成23年2月27日	0	7	0	0	0	7	1.1	
4	約4ヶ月	平成23年3月25日	1	15	0	0	0	16	2.5	
-	移動日	平成23年7月4日		660				660	-	
5	約2ヶ月	平成23年8月30日	0	37	0	0	0	37	2.8	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	約4ヶ月	平成23年10月20日	0	28	0	0	0	28	2.2	"
7	約6ヶ月	平成23年12月25日	0	36	0	0	0	36	2.8	"
8	約9ヶ月	平成24年3月14日	0	16	0	0	0	16	1.2	"
9	約14ヶ月	平成24年8月30日	0	17	0	0	0	17	1.3	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	約16ヶ月	平成24年10月24日	0	21	0	0	0	21	1.6	"
11	約18ヶ月	平成24年12月24日	0	20	0	0	0	20	1.5	"
12	約20ヶ月	平成25年3月8日	0	15	0	0	0	15	1.2	"
13	約26ヶ月	平成25年9月5日	0	8	0	0	0	8	0.6	"
14	約27ヶ月	平成25年11月7日	0	4	0	0	0	4	0.3	"
15	約29ヶ月	平成25年12月23日	0	5	0	0	0	5	0.4	"
16	約32ヶ月	平成26年3月10日	0	1	0	0	0	1	0.1	"
17	約37ヶ月	平成26年8月18日	0	0	0	0	0	0	0.0	"
18	約40ヶ月	平成26年11月26日	0	0	0	0	0	0	0.0	"
19	約42ヶ月	平成27年1月14日	0	7	0	0	0	7	0.5	"
20	約44ヶ月	平成27年3月12日	0	10	0	0	0	10	0.8	"
21	約48ヶ月	平成27年8月20日	0	3	0	0	0	3	0.2	"
22	約50ヶ月	平成27年10月23日	0	10	0	0	0	10	0.8	"
23	約52ヶ月	平成27年12月20日	0	14	0	0	0	14	1.1	"
24	約55ヶ月	平成28年3月10日	0	5	0	0	0	5	0.4	"

注)-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、0～8 個体の間で推移しており、移動数に対する割合は 0～57.1%であった。平成 27 年度は 0～2 個体(14.3%)であり、平成 28 年 3 月に、ボックスカルバートの上流側で 2 個体を確認した。

本種の野外における寿命は多くが 2 年間、僅かな個体が 3 年間であることが示唆されており (Soomro & Suzuki, 2008)、平成 25 年以降個体の確認が無かったことから、ここ 2～3 年の間に遡上してきた個体であることが考えられる。また、喜界島における本種の繁殖時期は 3～11 月(ピーク：6～9 月)であることが知られており、今後の調査において抱卵個体が確認出来る可能性がある。

資料：SOOMRO & Suzuki. 2008. Population ecology of two atyid shrimps *Caridina sakishimensis* and *C. typus* (H. Milne Edwards, 1837), in six springs of Kikai-jima Island Japan. 第 46 回日本甲殻類学会大会講演要旨集

表 3.4 移動後の確認状況(サキシマヌマエビ)

No.	移動後経過月数	調査期日	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(%)	備考
			流末部	St. 1	水路					
-	移動日	平成22年11月30日		14				14	-	
1	約1ヶ月	平成22年12月21日	0	0	0	0	0	0	0	
2	約2ヶ月	平成23年1月26日	0	0	0	0	0	0	0	
3	約3ヶ月	平成23年2月27日	0	0	0	0	0	0	0	
4	約4ヶ月	平成23年3月25日	0	0		0	0	0	0	
5	約9ヶ月	平成23年8月30日	0	0	0	0	0	0	0	
6	約11ヶ月	平成23年10月20日	0	0	0	0	0	0	0	
7	約13ヶ月	平成23年12月25日	0	0	0	0	0	0	0	
8	約15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香口で確認
9	約21ヶ月	平成24年8月30日	0	0	0	0	1	1	7.1	〃
10	約23ヶ月	平成24年10月24日	0	0	2	0	2	14.3	14.3	ビオトープ内の北側水路で確認
11	約25ヶ月	平成24年12月24日	0	0	0	0	0	0	0	
12	約27ヶ月	平成25年3月8日	0	0	0	0	0	0	0	
13	約33ヶ月	平成25年9月5日	0	0	0	0	0	0	0	
14	約35ヶ月	平成25年11月7日	0	0	0	0	8	8	57.1	1個体は抱卵雌
15	約37ヶ月	平成25年12月23日	0	0	0	0	0	0	0	
16	約39ヶ月	平成26年3月10日	0	0	0	0	0	0	0	
17	約44ヶ月	平成26年8月18日	0	0	0	0	0	0	0	
18	約48ヶ月	平成26年11月26日	0	0	0	0	0	0	0	
19	約49ヶ月	平成27年1月14日	0	0	0	0	0	0	0	
20	約51ヶ月	平成27年3月12日	0	0	0	0	0	0	0	
21	約57ヶ月	平成27年8月21日	0	0	0	0	0	0	0	
22	約59ヶ月	平成27年10月24日	0	0	0	0	0	0	0	
23	約61ヶ月	平成27年12月20日	0	0	0	0	0	0	0	
24	約63ヶ月	平成28年3月10日	0	0	0	0	2	2	14.3	水生生物相調査時に場外排水路の上流側で確認



サキシマヌマエビ
(平成 28 年 3 月)



個体を確認したボックスカルバート上流側(平成 28 年 3 月)



場外排水路上流呑み口
(平成 27 年 10 月)

② 第1ビオトープ確認調査

7) 水生生物

水生生物の種類数、個体数の推移を図 3.3 に、分類群毎の出現種類数の推移を図 3.4 に、生活史別の種類数、個体数の推移を図 3.5 に、出現種一覧を表 3.5 に示した。

平成 22 年からの 21 回にわたる調査で確認された水生生物は、ウズムシ類 1 種、貝類 20 種、貧毛類 1 種、ヒル類 1 種、甲殻類 28 種、昆虫類 125 種、魚類 8 種の合計 184 種であった。

調査回ごとの種類数は、平成 25 年 3 月の 80 種をピークに、以降は 60 種前後で推移していたが、平成 26 年度の夏季から秋季にかけての渇水により 47 種(平成 26 年 11 月調査)と大幅に減少し、特に純淡水性の水生昆虫の減少が大きかった。個体数についても、大幅な減少が見られ、主に両側回遊性のヌマエビ類の減少が著しかった。

今年度は、渇水はなくビオトープには常に水がある状態であり、水生昆虫類の種類数、個体数が回復した。また、ヌマエビ類の繁殖時期である夏場(8月)に 400mm/月を超える降雨が観測され、10 月調査ではトゲナシヌマエビだけで 2,000 個体以上、合計 4,000 個体程度が確認されるなど、河口の開放に伴い多くの稚エビが遡上したと考えられた。

このように、降雨や渇水などによる水位の変動により生息状況が大きく変化するものの、大幅な個体数の減少の後に回復が見られ、新たな遡上個体も確認されるなど、基盤環境(植栽の成長、水質環境)については生息環境が出来ていると考えられ、増減を繰り返しながら生物相が維持されていくものと考えられる。

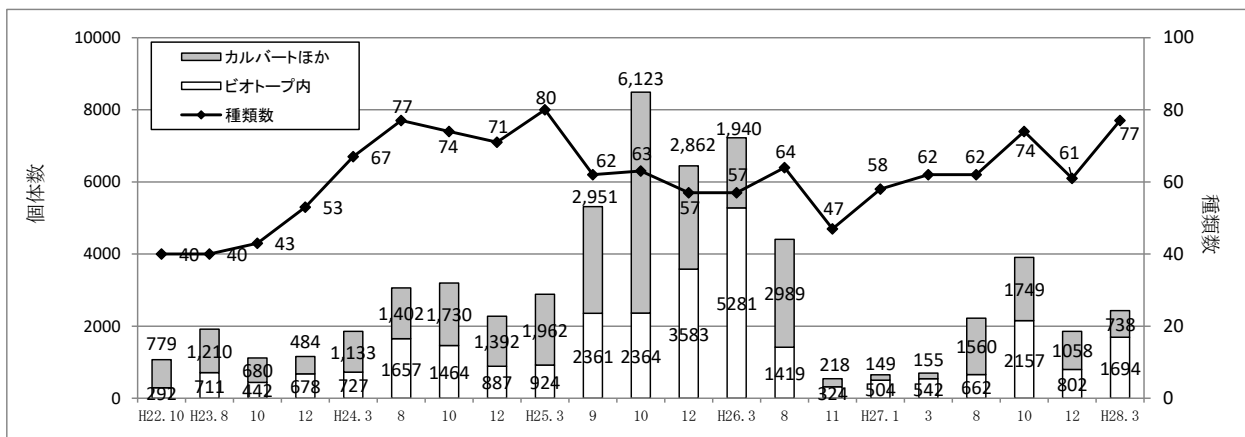


図 3.3 種類数、個体数の推移

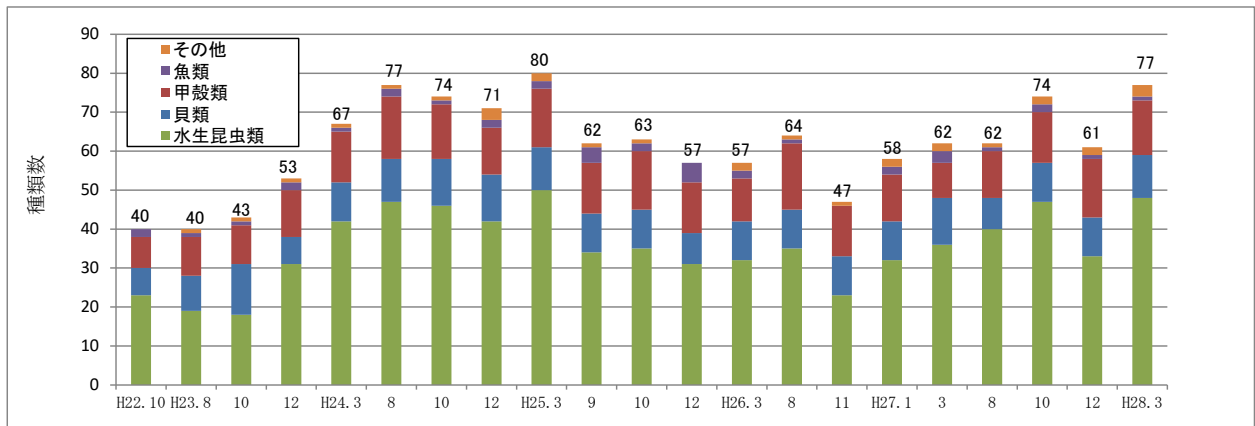
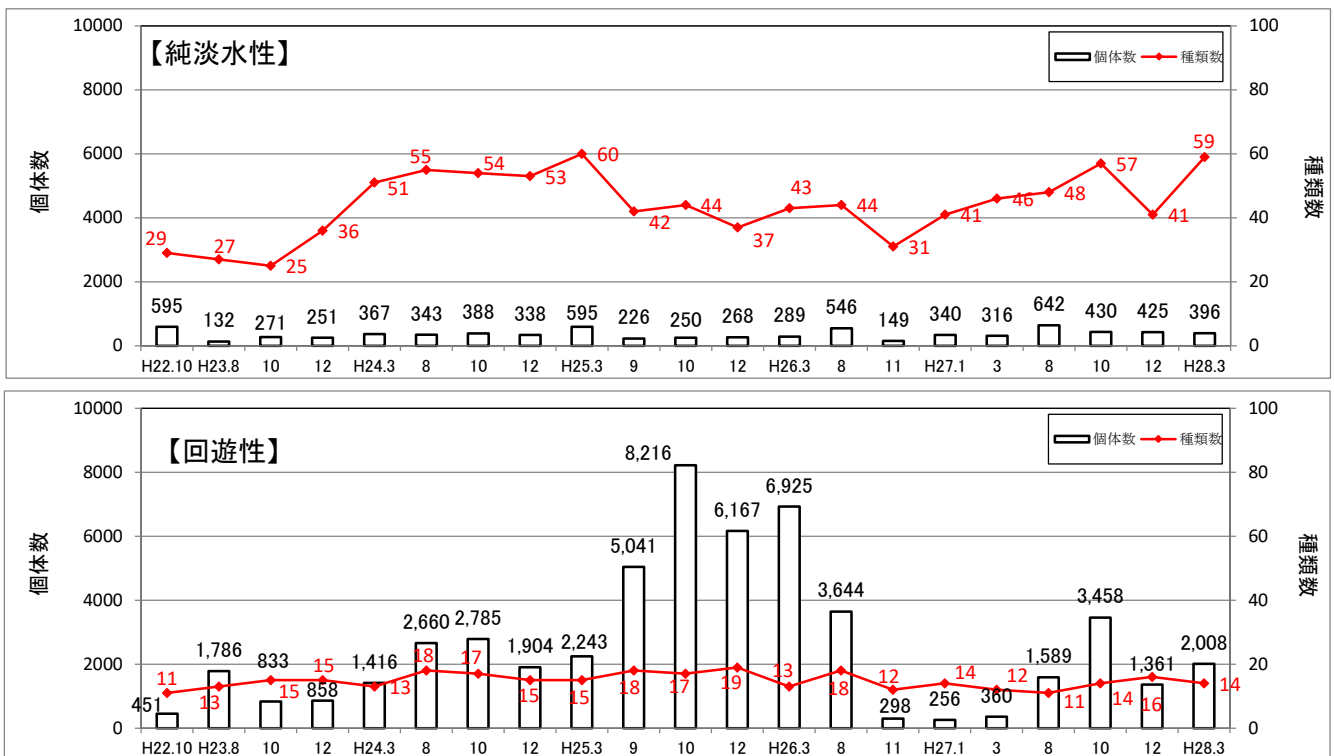


図 3.4 分類群毎の出現種類数の推移



注 1) 生活史が不明な種、海産性種は省いた。

注 2) 回遊性には両側回遊性、降河回遊性、周縁性の種の個体数。

図 3.5 生活史別の種類数、個体数の推移

表 3.5(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	外来種	生 活 型	平成 22年 10月	平成 23年 3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	平成 25年 9月	平成 25年 10月	平成 25年 12月	平成 26年 3月	平成 26年 8月	平成 26年 11月	平成 27年 1月	平成 27年 3月	平成 27年 8月	平成 27年 10月	平成 27年 12月	平成 28年 3月
70	昆虫類	サナエトシホ	ヤエヤマサナエ	●	淡水							○	○	○	○												
71			イワシカサナエ		淡水	○	○					○	○	○													
72		トシホ	ハナホトシホ		淡水	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
73			ホムシオカトシホ		淡水							○	○	○													
74			シオカトシホ	●	淡水							○	○	○													
75			オオシオカトシホ		淡水							○	○	○													
76			コシヨウシヨウトシホ		淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
-			シオカトシホ 属		淡水								○	○													
77			ウシバキトシホ		淡水	○	○	○													○						
78			イワシカサナエ		淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
79			ヒメトシホ		淡水								○														○
80			ヘニトシホ		淡水	○	○						○														
81			アノトシホ		淡水																						
82			オキナフチウトシホ		淡水								○	○								○	○				
83			ハネヒトシホ 属		淡水	○	○																				
84			オオトシホ		淡水																						○
-			トシホ 科		淡水																						○
85		ミスミ	ハイロビミズムシ		淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
86			モコビミズムシ		淡水								○	○													
87			トカビミズムシ		淡水										○												
88			ハラウロミズムシ		淡水										○												
89			エサキミズムシ		淡水										○	○					○						
90		ワタモシ	ヒメワタモシ		淡水										○	○											○
91			ワロコワタモシ		淡水	○	○								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
92			ハナダヒワタモシ		淡水	○									○	○											
93			イサキワタモシ		淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
94			ヒメワタモシ		淡水										○	○											○
-			ワタモシ 属		淡水										○	○											○
-			ワタモシ 亜科		淡水			○																			
95			イワシカサナエ	●	淡水																						○
96		マルミズムシ	マルミズムシ		淡水										○												
97		ミスミカムシ	マダミズカムシ		淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
98			ミスミカムシ		淡水										○												○
99		トアマンホ	オキナフチマンホ		淡水										○												○
100		カサマンホ	ウスイロカサマンホ		淡水										○												○
101			カサマンホ		淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
102			イサキマンホ		淡水										○												○
-			カサマンホ 属		淡水										○												○
103			カサマンホ		淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
-			カサマンホ 亜科		淡水										○												○
104		アマンホ	アマンホ		淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
105			セシマンホ		淡水										○												○
106			セシマンホ		淡水										○												○
107			ホムシマンホ		淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
108			メロマンホ		淡水										○												○
-			アマンホ 亜科		淡水										○												○
109		ヘビトシホ	モヘビトシホ 属		淡水										○												○
110		カシマンホ	カシマンホ		淡水										○												○
111		コバマンホ	コバマンホ		淡水										○												○
112		ゲンゴロウ	ゲンゴロウ		淡水	○									○	○											○
113			ゲンゴロウ		淡水										○												○
114			ゲンゴロウ	●	淡水										○												○
115			ゲンゴロウ	●	淡水										○												○
116			ゲンゴロウ	●	淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
117			ゲンゴロウ		淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
118			ゲンゴロウ		淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
119			ゲンゴロウ		淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
120			ゲンゴロウ		淡水										○												○
121			ゲンゴロウ		淡水										○												○
-			ゲンゴロウ 亜科		淡水										○												○
122			ゲンゴロウ		淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
123			ゲンゴロウ		淡水										○												○
124			ゲンゴロウ	●	淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
-			ゲンゴロウ 亜科		淡水										○												○
125			ゲンゴロウ		淡水										○												○
126			ゲンゴロウ		淡水										○												○
127			ゲンゴロウ		淡水										○												○
128			ゲンゴロウ		淡水	○									○												○
129			ゲンゴロウ		淡水										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
130			ゲンゴロウ		淡水										○												○
131			ゲンゴロウ	●	淡水										○												○

表 3.5(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	外来種	生活型	平成22年10月	平成23年6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	平成25年9月	平成25年10月	平成25年12月	平成26年3月	平成26年6月	平成26年11月	平成27年1月	平成27年5月	平成27年8月	平成27年10月	平成28年3月	
132	昆虫類	ミズスマシ	ツマキレオミズスマシ	<i>Dineutus australis</i>	●	淡水			○																		
133		ガムシ	ホソマガムシ	<i>Berosus pulchellus</i>		淡水		○																			
-			コマガムシ属	<i>Berosus</i> sp.		淡水	○																				
134			コロシガムシ	<i>Chasmogenes abnormalis</i>		淡水													○								
135			ニセマルガムシ	<i>Caelostoma fallaciosum</i>		淡水															○	○	○				
136			マルガムシ	<i>Caelostoma stultum</i>		淡水																					
137			チビシガムシ	<i>Enochrus esuriens</i>		淡水			○	○	○																
138			キイロシガムシ	<i>Enochrus similans</i>		淡水																					
139			ウスシガムシ	<i>Enochrus uniformis</i>		淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
140			アサシガムシ	<i>Helochares anchoralis</i>		淡水		○							○	○	○	○	○	○				○	○	○	○
141			コロシガムシ	<i>Helochares ohkurai</i>		淡水																					
142			ルイスシガムシ	<i>Helochares pallens</i>		淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
143			チビマルガムシ	<i>Pracymus evanescens</i>		淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
144			マシガムシ	<i>Regimbartia attenuata</i>		淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
145			ミナシガムシ	<i>Sternolophus inconspicuus</i>		淡水																					
146			ヒシガムシ	<i>Sternolophus rufipes</i>		淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
-			ヒシガムシ属	<i>Sternolophus</i> sp.		淡水																					
-			ガムシ科	Hydrophilidae		淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
147	マルハナバ		イサギチビヒゲナガハナバ	<i>Ectopria tachikawai</i>		淡水																					
148			チビマルハナバ属	<i>Cyphon</i> sp.		淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
149	ヒラサシロムシ		セマルヒラサシロムシ属	<i>Homoeogenus</i> sp.		淡水																					
150	ヒトシロムシ		ヤマヤマシロムシ属	<i>Stenelmis ishikawai</i>		淡水		○																			
-			ヒトシロムシ科	Elmidae		淡水																					
151	ヌカ	ヌカ科	ヌカ科	Ceratopogonidae		淡水																					
152	ユスリカ	ユスリカ属	ユスリカ属	<i>Chironomus</i> sp.		淡水																					
153			カガタユスリカ属	<i>Cryptochironomus</i> sp.		淡水																					
154			ホゾユスリカ属	<i>Dictonetia</i> sp.		淡水																					
155			ハモユスリカ属	<i>Polypedium</i> sp.		淡水																					
156			カガタユスリカ属	<i>Rheotanytarsus</i> sp.		淡水																					
157			ユスリカ科(ヒゲユスリカ族)	Chironominae(Tanytarsini)		淡水																					
-			ユスリカ科	Chironominae		淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
158			モンユスリカ科(ネオタムシ科)	Tanytarsinae(Macropelopiini)		淡水																					
159			モンユスリカ科(ヤマヒゲユスリカ族)	Tanytarsinae(Pentaneurini)		淡水																					
-			モンユスリカ科	Tanytarsinae		淡水			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
160			ツヤユスリカ属	Cricotopus sp.		淡水																					
161			カガタユスリカ属	Rheocricotopus sp.		淡水																					
-			ユスリカ科	Orthocladini		淡水																					
-			ユスリカ科	Chironomidae		淡水			○																		
162	カ	ハマダシ科	ハマダシ科	Anopheles		淡水		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
163		ツツシ科	ツツシ科	Culicinae		淡水																					
164	ショウハエ	ショウハエ科	ショウハエ科	Psychodidae		淡水																					
165	アユ	アユ科	アユ科	Simulium(Simulium) sp.		淡水																					
-			アユ科	Simulium sp.		淡水				○																	
-			アユ科	Simuliidae		淡水																					
166	ハナアブ	ハナアブ科	ハナアブ科	Syrphidae		淡水																					
167	アブ	アブ科	アブ科	Tabanidae		淡水																					
168	カガシホ	カガシホ科	カガシホ科	Tipulidae		淡水																					
169		カガシホ科	カガシホ科	Limoniidae		淡水																					
170	カガシホ	カガシホ科	カガシホ科	Chimarra sp.		淡水																					
171	ムネカガシホ	ムネカガシホ科	ムネカガシホ科	Ecnomus sp.		淡水																					
172	シマカガシホ	シマカガシホ科	シマカガシホ科	Cheumatopsyche sp.		淡水																					
173	ヒトカガシホ	ヒトカガシホ科	ヒトカガシホ科	Hydroptilidae		淡水																					
174	イトカガシホ	イトカガシホ科	イトカガシホ科	Plectrocnemia sp.		淡水																					
-			イトカガシホ科	Polycentropodidae		淡水																					
175	カガシホ	カガシホ科	カガシホ科	Psychomyiidae		淡水																					
176	メダカ	メダカ科	メダカ科	Eoophyla inonei		淡水																					
177	硬骨魚類	ウナギ	ウナギ	<i>Anguilla marmorata</i>		降河																					
178		アサギ	アサギ科	Mugilidae		降河																					
179		シマアサギ	シマアサギ科	<i>Terapon jarbua</i>		降河																					
180		ユゴイ	ユゴイ科	<i>Kuhlia marginata</i>		降河																					
181		カマアサギ	カマアサギ科	<i>Eleotris acanthopoma</i>		降河																					
182		ハゼ	ハゼ科	<i>Ophieleotris</i> sp.		降河																					
183		ハゼ	ハゼ科	<i>Siphodon percnopterygionus</i>		降河																					
184		ハゼ	ハゼ科	<i>Rhinogobius</i> sp. CB		降河																					
出現種数						30	2	-	40	43	53	67	77	74	71	80	62	63	57	64	47	58	62	62	74	61	77

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(<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。
 注) 3 スクミリングガイは、「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(生態系被害防止外来種リスト)」(環境省 2015)において総合対策外来種の中の重点対策外来種に指定される種である。
 注) 4 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

イ) 水質等調査

【水質】

水質の調査結果を表 3.6 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 2.4～13.8mg/L、BOD が 0.5 未満～1.7mg/L、SS が 1 未満～17mg/L、塩化物イオンが 33.2～173mg/L であった。

平成 27 年度は pH が 7.8～8.3、DO が 6.1～9.9mg/L、BOD が 0.5～0.7mg/L、SS が 2～5 mg/L、塩化物イオンが 76.2～108 mg/L であり、過年度からの変動範囲内で推移していた。ただし、夏季調査において塩化物イオンの濃度がやや高い値(98.6mg/L)を示した。8月に石垣島近海を通過した台風により、海岸からビオトープ内に海水が入り込んだものと考えられた。その後も高い状況が続いたが、本年度と同じように台風による海水の侵入の影響が示唆された平成 25 年度と同様の傾向であった。

水産用水基準(2005年版)(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)との比較では、基準値内もしくは同程度であった。pH は水産用水基準を超過しているが、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られる。

表 3.6 水質調査結果

調査項目	気温 ℃	水温 ℃	臭気 -	水色 -	pH -	DO mg/L	BOD mg/L	SS mg/L	塩化物イオン mg/L
水産用水基準	-	-	-	-	6.7-7.5	6以上	3以下	25以下	-
平成22年10月	-				8.7	13.8	1.1	1未満	71.7
平成23年8月	32.0	29.0	無臭	草色 5GY 5/5	7.6	5.3	1.5	6	89.1
平成23年10月	32.9	27.0	無臭	無色	8.3	8.5	0.6	3	120
平成23年12月	24.7	20.0	弱土臭	無色	8.3	10.8	1.1	1	52.3
平成24年3月	22.0	20.5	無臭	ごくすい黄 5Y9/3	8.2	6.7	1.0	17	33.2
平成24年8月	26.2	28.3	無臭	無色	8.1	7.2	0.5未満	3	39.5
平成24年10月	24.0	23.9	無臭	無色	8.1	7.5	0.5未満	2	45.2
平成24年12月	22.3	20.6	無臭	無色	8.2	8.6	0.8	1	46.6
平成25年3月	24.1	19.8	無臭	無色	8.2	7.8	0.8	2	43.3
平成25年9月	28.0	25.0	無臭	無色	8.3	8.0	0.9	4	77.8
平成25年10月	29.8	27.5	無臭	無色透明	8.0	7.5	0.5未満	5	173.0
平成25年12月	19.0	20.5	無	無色透明	8.4	9	0.6	4	110
平成26年3月	20.9	18.0	無	無色	8.4	10.3	0.5未満	1	70.9
平成26年8月	28.3	28.2	無	薄黄色	7.7	2.4	1.5	16	59.2
平成26年11月	21.0	21.5	無	無色	7.6	5.6	1	2	34.8
平成27年1月	18.9	19.2	無	無色	8.2	9.4	1.7	1未満	64.8
平成27年3月	16.8	19.7	無	無色	7.8	9.2	0.5未満	8	53.2
平成27年8月	26.1	28.0	無	無色	7.8	6.1	0.7	3	85.5
平成27年10月	27.0	25.9	無	無色	8.1	7.9	0.5	2	98.6
平成27年12月	22.5	23.0	無	無色	8.3	9.2	0.6	5	108
平成28年3月	23.6	21.0	無	無色	8.3	9.9	0.5	2	76.2

資料)「水産用水基準(2005年版)」日本水産資源保護協会

【底質】

底質調査の結果を表 3.7 に、粒度組成の推移を図 3.6 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 年から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。

平成 27 年度は平成 25 年度以降とほぼ同様の組成であった。貝類等の生息環境悪化の目安となる粘土・シルト分の変化は、夏季の 8 月調査時に僅かではあるが増加していた。

表 3.7 底質調査結果

調査項目		現場測定				室内分析								
		泥温 ℃	性状 -	臭気 -	土色 -	粗礫分 %	中礫分 %	細礫分 %	粗砂分 %	中砂分 %	細砂分 %	シルト分 %	粘土分 %	
平成22年10月	H22.10			-		6.6	90.2	0.1	0.1	0.2	0.2	1.4	1.2	
平成23年8月	H23.8	31.0	砂泥礫	弱土臭	赤-ブ 褐 2.5Y4/3	3.7	41.4	19.9	15.9	10.4	3.1	1.6	4.0	
平成23年10月	H23.10	26.5	砂泥礫	弱土臭	暗褐 10YR3/4	6.2	33.2	7.9	6.0	8.4	12.0	20.3	6.0	
平成23年12月	H23.12	20.0	砂泥礫	弱土臭	暗褐 10YR3/4	0.0	49.1	13.6	8.1	7.5	8.8	9.9	3.0	
平成24年3月	H24.3	21.0	砂泥礫	土臭	暗赤-ブ 2.5Y3/3	0.0	44.4	9.8	5.7	10.6	11.1	14.9	3.5	
平成24年8月	H24.8	26.5	砂泥礫	土臭	灰黄 2.5Y6/2	2.3	24.8	14.4	15.9	21.1	7.9	6.5	7.1	
平成24年10月	H24.10	23.9	砂泥礫	土臭	暗灰黄 2.5Y4/2	0.0	22.5	8.0	21.1	33.2	6.4	4.0	4.8	
平成24年12月	H24.12	20.8	砂泥礫	無臭	暗赤-ブ 5Y4/3	1.3	28.2	12.0	12.7	22.9	9.7	8.7	4.5	
平成25年3月	H25.3	19.7	砂泥礫	土臭	暗褐色 10YR3/4	0.0	14.3	13.8	16.6	30.2	10.3	8.1	6.7	
平成25年9月	H25.9	26.0	砂泥礫	微下水	暗赤-ブ 褐 5Y9/3	5.6	28.2	12.3	12.2	19.3	7.3	10.6	4.5	
平成25年10月	H25.10	26.2	砂泥礫	微下水	暗赤-ブ 5Y4/3	5.0	54.7	5.7	6.3	10.1	4.0	12.2	2.0	
平成25年12月	H25.12	20.5	砂泥礫	微下水	暗赤-ブ 5Y4/3	4.8	35.8	14.1	14.5	17.0	5.6	6.7	1.5	
平成26年3月	H26.3	16.0	砂泥礫	微下水	暗赤-ブ 5Y4/3	2.2	39.7	8.8	10.9	18.2	5.4	10.9	3.9	
平成26年8月	H26.8	27.9	砂泥礫	土臭	灰オリーブ 5Y4/2	2.7	46.4	10.1	8	14.2	9.9	6.7	2	
平成26年11月	H26.11	22.0	砂泥礫	無臭	灰オリーブ 5Y4/2	0.0	41.4	16.2	13.0	15.9	6.4	3.6	3.5	
平成27年1月	H27.1	19.5	砂泥礫	無臭	暗褐色 10YR3/4	0.0	27.8	17.8	17.8	22.2	6.6	4.0	3.8	
平成27年3月	H27.3	20.2	砂泥礫	無臭	暗赤-ブ 5Y4/3	3.3	60.9	11.7	6.7	6.4	4.1	4.7	2.2	
平成27年8月	H27.8	27.0	砂泥礫	微下水	暗赤-ブ 5Y4/3	11.6	38.7	6.7	6.2	12.8	13.0	8.1	2.9	
平成27年10月	H27.10	26.5	砂泥礫	土臭	灰 5Y4/4	1.4	34.2	16.1	12.7	20.4	9.2	3.2	2.8	
平成27年12月	H27.12	23.0	砂泥礫	土臭	灰オリーブ 5Y4/2	0.0	25.5	18.9	14.3	22.2	11.3	3.3	4.5	
平成28年3月	H28.3	20.8	砂泥礫	土臭	灰褐 7.5YR5/2	0.0	24.9	19.4	15.8	22.8	10.3	2.4	4.4	

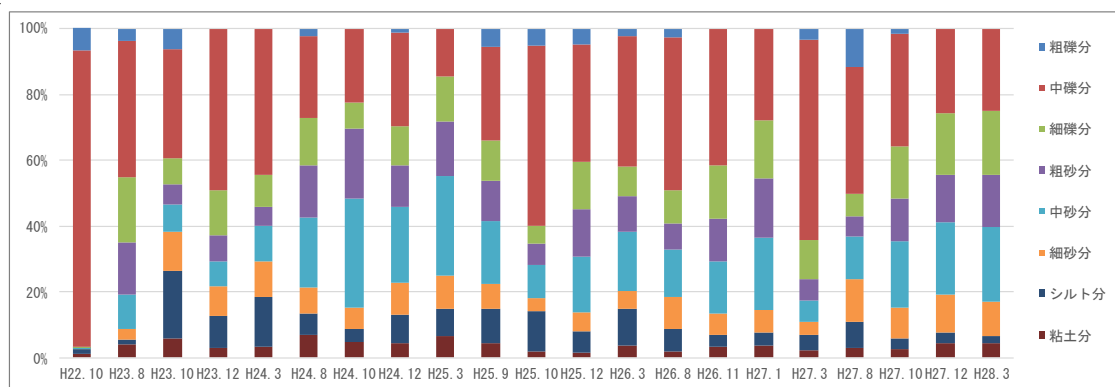


図 3.6 粒度組成の推移

【水位】

保全対象種に保全上最低限必要な水の流れる期間と平成 27 年度の越流日数を表 3.8 に、越流を観測した回数及び割合を表 3.9 に、月別の越流割合と降水量との関係を図 3.7 に、月平均水位の変動を図 3.8 に示した。

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幼生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。

水が流れる必要がある最低限の期間は、既存知見からオオハナサキガエルで、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、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)}が考えられた。平成 27 年度は全期間において St.1 の越流水深(St.1 0.21m)を上回っており、水路には常時水が流れている状態であったことから、これらの種の生息に適していたものと考えられる。

なお、過年度調査結果では平成 23 年度及び平成 26 年度に少雨による渇水状態になった。数年に一度はこのような渇水が生じる恐れがあることから、今後の状況にも注視する必要がある。

表 3.8 保全上最低限必要な水の流れる期間と平成 27 年度の越流日数

対象種	最低限必要な越流期間		越流日数	越流割合 (%)
	期間	日数		
両生類 (オオハナサキガエル)	10月1日 ～7月31日	304	304	100
甲殻類 (サキシマヌマエビ)	7月1日 ～8月31日	62	62	100
貝類 (ムラクモカノコガイ)	7月1日 ～9月30日	92	92	100

※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 3.9 越流を観測した回数及び割合

年月	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
平成24年	12	4,464	100.0	31	4,464	173
	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
平成25年	12	4,464	100.0	31	4,464	189
	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
	4	4,320	100.0	30	4,320	192
	5	4,464	100.0	31	4,464	129
	6	4,320	100.0	30	4,320	383
	7	4,464	100.0	31	4,464	137
	8	4,464	100.0	31	4,464	294
	9	4,320	100.0	30	4,320	73
	10	4,464	100.0	31	4,464	107
	11	4,320	100.0	30	4,320	95
平成26年	12	2,642	100.0	19	2,642	323
	1	4,464	100.0	31	4,464	14
	2	4,032	100.0	29	4,032	96
	3	4,464	100.0	31	4,464	100
	4	4,320	100.0	30	4,320	73
	5	4,464	100.0	31	4,464	402
	6	4,320	100.0	30	4,320	63
	7	4,464	100.0	31	4,464	115
	8	4,464	100.0	31	4,464	85
	9	2,206	51.1	15	4,320	50
	10	186	4.2	1	4,464	29
	11	1,250	28.9	9	4,320	208
平成27年	12	4,464	100.0	31	4,464	209
	1	4,464	100.0	31	4,464	210
	2	4,032	100.0	28	4,032	211
	3	2,644	100.0	18	2,644	212
	4	4,320	100.0	30	4,320	148
	5	4,465	100.0	31	4,465	305
	6	4,318	100.0	30	4,318	29
	7	4,465	100.0	31	4,465	199
	8	4,464	100.0	31	4,464	471
	9	2,611	100.0	18	2,611	142
	10	4,464	100.0	31	4,464	70
	11	4,321	100.0	30	4,321	70
平成28年	12	4,463	100.0	31	4,463	217
	1	4,465	100.0	31	4,465	300
	2	4,176	100.0	29	4,176	125
	3	4,466	100.0	31	4,466	127

注)1 月合計降水量は平成25年2月までは真栄里の降水量、平成25年3月からは盛山のデータを用いた。出典は沖縄気象台「<http://www.jma-net.go.jp/okinawa/>」

注)2 平成27年9月は、台風の影響による水位計の故障のため12日間の欠測が生じた。

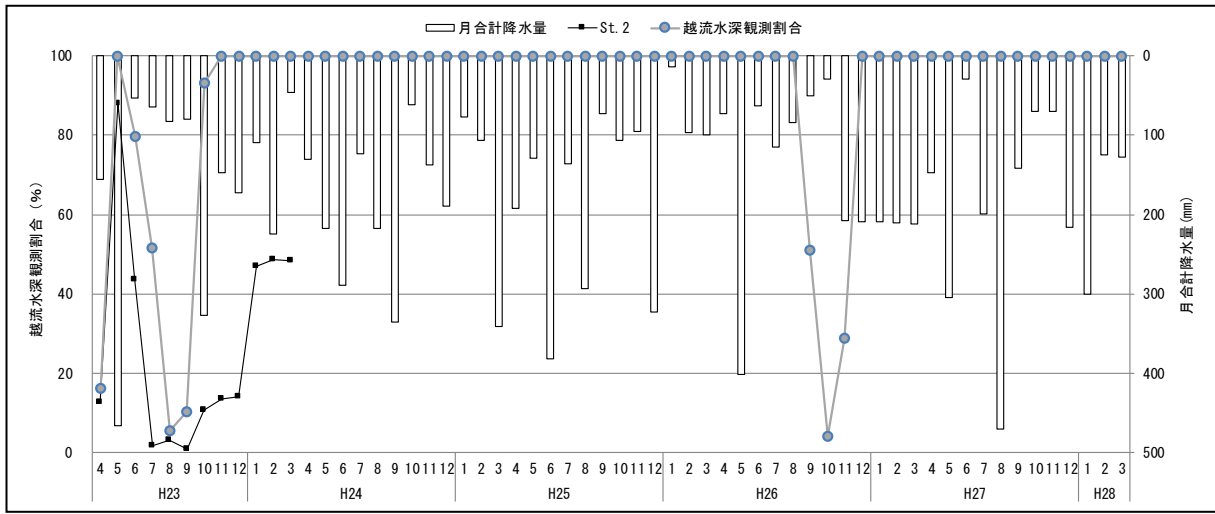


図 3.7 月別の越流割合と降水量の推移

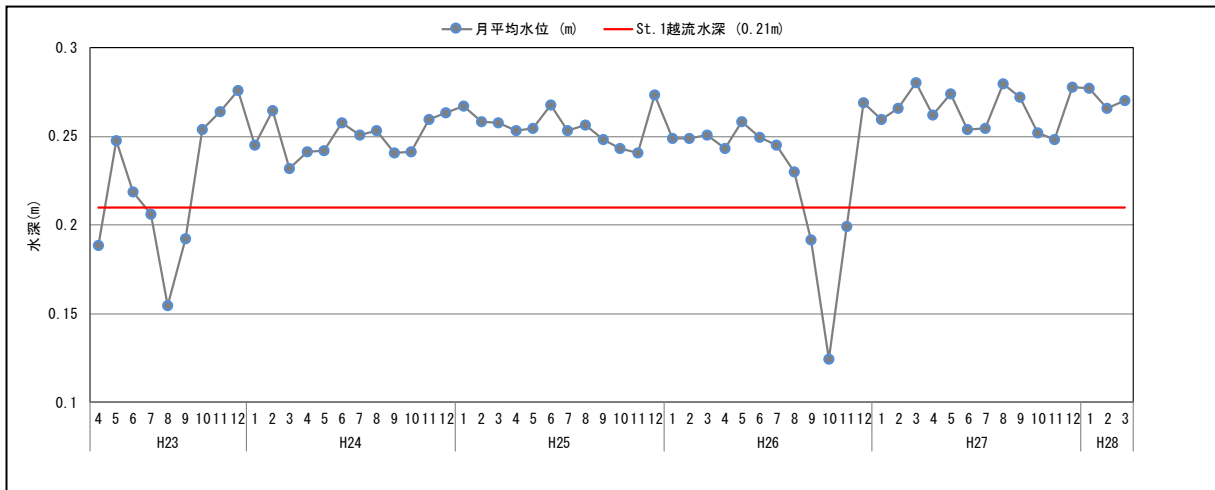


図 3.8 月平均水位の変動

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
 - 7) 移動
 - イ) 移動後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
 - 平成 27 年 4 月～平成 28 年 3 月
- ② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認
 - 7) 移動
 - 平成 27 年 4 月 27 日、5 月 20 日、
 - 平成 28 年 3 月 1 日

- イ) 移動後の生息繁殖状況の確認

- 【移動翌日】平成 27 年 4 月 28 日、5 月 21 日、
 - 平成 28 年 3 月 2 日

- 【繁殖期】平成 27 年 4 月 9 日～10 日、5 月 7 日～8 日、11 月 27 日～28 日、
 - 12 月 21 日～22 日、
 - 平成 28 年 2 月 19 日～20 日、3 月 7 日～8 日

4.3 調査地点

- ① ハナサキガエル類の飼育
 - 飼育室において飼育を行った。
- ② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認
 - 調査地点は図 4.1 に示す第 3 ビオトープ及び第 1 ビオトープとした。