

(キ) 典型性 オカヤドカリ類・オカガニ類(繁殖状況調査)

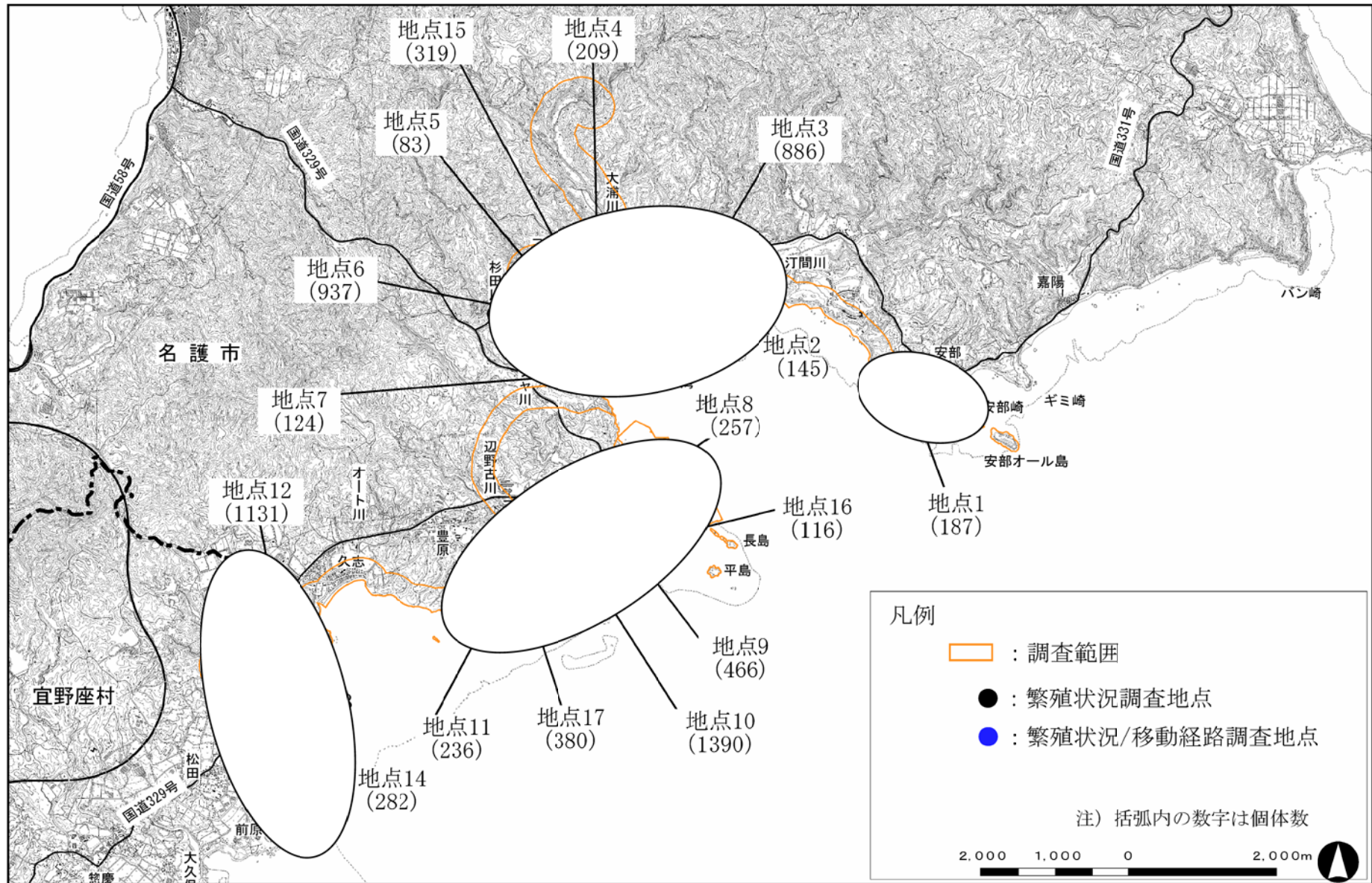
オカヤドカリ類、オカガニ類の繁殖状況の確認を目的に、平成20年6月～9月の期間で、各満月時(6月は満月及び新月時に行った)に計5回の現地調査を実施しました。確認された繁殖状況の例を図-6.19.2.1.11に、調査地点と繁殖が確認された総個体数を図-6.19.2.1.12に、平成20年度調査における地点別月別繁殖状況を表-6.19.2.1.31に、それぞれ示しました。

繁殖状況調査において、生息が確認されたオカヤドカリ類・オカガニ類は、オカヤドカリ、ナキオカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、コムラサキオカヤドカリ、ヤシガニ、ミナミオカガニ、オカガニの7種で、これら全ての繁殖を確認しました。また、種の識別に至らなかったオカヤドカリ類についても、繁殖を確認しました。繁殖は主に砂浜や岩礁部において行われました。

繁殖行動は、17地点全てで確認されました。時期は6月から9月まで確認されましたが、7～8月が繁殖期のピークであると考えられました。



図-6.19.2.1.11 オカヤドカリ類・オカガニ類繁殖状況の一例



注) 重要な種の保護の観点から、営巣確認地点は表示していません。

図-6. 19. 2. 1. 12 オカヤドカリ類・オカガニ類繁殖確認状況(平成20年度調査)

表-6.19.2.1.31 オカヤドカリ類・オカガニ類の地点別繁殖状況(平成20年度)

種名	地点1 ^{注7)}					地点2 ^{注7)}					地点3 ^{注7)}					地点4 ^{注7)}					地点5 ^{注7)}					
	安部の大浦湾沿岸					汀間川河口左岸					瀬高の大浦湾沿岸					大浦川河口部左岸					楚久川河口部					
	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	
オカヤドカリ	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●
ムラサキオカヤドカリ			●	●				●	●	●		○	●			○			●				○	●	○	
ナキオカヤドカリ	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○		●	●	●	
コムラサキオカヤドカリ																			●		○		○	○	○	
オカヤドカリ類 ^{注6)}		○						●	●		○	○	●			○	○						○	○	○	
ヤマガニ																										
ミナミオカガニ				●				●		●			●		●									○		
オカガニ																										

種名	地点6 ^{注7)}					地点7 ^{注7)}					地点8 ^{注1) 注7)}					地点9 ^{注1) 注7)}					地点10 ^{注1) 注7)}				
	二見の杉田川河口付近の大浦湾沿岸					弾薬庫地区沿岸					キャンプ地区沿岸					キャンプ地区沿岸					キャンプ地区沿岸				
	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月
オカヤドカリ	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●	●		○	○	●	●		○	○	●	●	●
ムラサキオカヤドカリ		○	●					●	●				○	●				●	●				●	●	
ナキオカヤドカリ	○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●
コムラサキオカヤドカリ									●																
オカヤドカリ類 ^{注6)}	○	○		●		○	○		●			○				○	○	●	○		○		○		
ヤマガニ																									
ミナミオカガニ								●					●		●								●		●
オカガニ																		●							

種名	地点11 ^{注7)}					地点12 ^{注7)}					地点13 ^{注7)}					地点14 ^{注7)}					地点15 ^{注3) 注7)}				
	豊原沿岸					久志沿岸					松田沿岸					松田沿岸					大浦湾西岸海域作業ヤード				
	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月
オカヤドカリ	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
ムラサキオカヤドカリ	○	○						●	●				●	●			○	○	●	●				●	●
ナキオカヤドカリ	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○
コムラサキオカヤドカリ												○		●	○								●	●	○
オカヤドカリ類 ^{注6)}	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	
ヤマガニ									●						●										●
ミナミオカガニ			●												○			●	●						
オカガニ						○						○	○	●			○	○							

種名	地点16 ^{注1) 注3) 注7)}					地点17 ^{注2) 注3) 注7)}					重点調査範囲内 ^{注4) 注7)}					重点調査範囲外 ^{注5) 注7)}								
	辺野古崎先端部					辺野古地先水面作業ヤード					合計					以外合計								
	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月	6月 新月	6月 満月	7月	8月	9月				
オカヤドカリ	○	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○
ムラサキオカヤドカリ	○	○						●	●	○	○	○	●	●		○	○	●	●	●				●
ナキオカヤドカリ	○	○	●	●	●		○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○
コムラサキオカヤドカリ												○		●	○						○	○	○	○
オカヤドカリ類 ^{注6)}	○	○		○		○	○	○			○	○	●	○		○	○	●	●	○				○
ヤマガニ																								●
ミナミオカガニ	○							●	●	●	○		●		●			●	●	●				●
オカガニ													●			○	○	○						●

注1) 代替施設本体建設地。

注2) 辺野古地先水面作業ヤードの建設地。

注3) 平成20年度調査で追加となった地点で、平成19年度(既存資料)では行っていません。

注4) 代替施設本体及び辺野古地先水面作業ヤードの建設予定地。

注5) 注4) 以外の地点。

注6) 種の同定が行えなかったものの総称。

注7) 凡例は以下のとおりです。

○：生息を確認。

●：繁殖(放仔)行動を確認。

(ク) 典型性 オカヤドカリ類・オカガニ類(移動経路調査)

移動経路調査は図-6.19.2.1.12に示すように、キャンプ・シュワブ内4地点、大浦地区及び辺野古地区の計7地点において、海岸林等や内陸部に分布しているオカヤドカリ類、オカガニ類の大型個体を対象として、日中に背負っている宿貝や背甲にマーキングを施し、次回以降の調査時にそれらの個体の再確認により、移動経路の推定を行いました。また、夜間に、繁殖(放仔)行動を行った個体の動きにも注意して観察を行いました。

表-6.19.2.1.32に示すように、合計でムラサキオカヤドカリ 2,196 個体、ナキオカヤドカリ 1,946 個体、オカヤドカリ 604 個体、オカガニ 81 個体、コムラサキオカヤドカリ 23 個体、ミナミオカガニ 5 個体及びオオナキオカヤドカリ 1 個体の合計 4,856 個体にマーキングを行い、次回以降に実施した追跡調査において、再確認された個体数は、ムラサキオカヤドカリ 203 個体、ナキオカヤドカリ 109 個体、オカヤドカリ 14 個体、コムラサキオカヤドカリ 1 個体の合計 327 個体でした。

図-6.19.2.1.14に示すように、マーキング～放逐した後の調査時に海岸から離れて移動している個体の再確認事例は、地点 15(大浦地区)で 1 例、地点 17(辺野古地区)で 4 例みられ、マーキング位置と再確認位置とは、直線距離で約 60m、約 85m、約 200m、約 280m、及び約 320m 離れていました。再確認事例が少なかったことから具体的な移動経路の推定は困難でしたが、地点 17(辺野古地区)では、オカヤドカリ類の繁殖時期のピークと推定された 7 月満月時に合わせるように、内陸部から海岸部へ向けての移動状況が確認されました。海岸に沿って移動している個体の再確認事例を図-6.19.2.1.13に示しました。確認は 2 例あり、何れも地点 16(辺野古崎)においてマーキングされた個体でした。

繁殖状況調査時に移動経路が確認された地点は、図-6.19.2.1.15に示すように、地点 8、9、10、16、17 の 5 地点で、繁殖(放仔)行動後にそのまま後方の海岸植生へ戻る様子が観察されました。地点 9、10 については、平成 19 年度(既存資料)においても、同様の移動経路が確認されています。移動経路が確認されなかった地点 4、15 の調査結果を資料編に示します。

表-6. 19. 2. 1. 32 移動経路調査においてマーキングした種別個体数

	オカヤドカリ類				オカガニ類			合計
	ムラサキ オカヤドカリ	オオナキ オカヤド カリ	ナキオカ ヤドカリ	オカヤドカリ	コムラサキ オカヤドカリ	オカガニ	ミナミ オカガニ	
マーキング 個体数合計	2,196 (135)	1 (1)	1,946 (4)	604 (276)	23	81	5	4,856 (416)
確認個体数 合計	203 (2)	0	109	14 (3)	1	0	0	327 (5)

注) ()内の数字は内陸でのマーキング個体及びマーキング確認個体

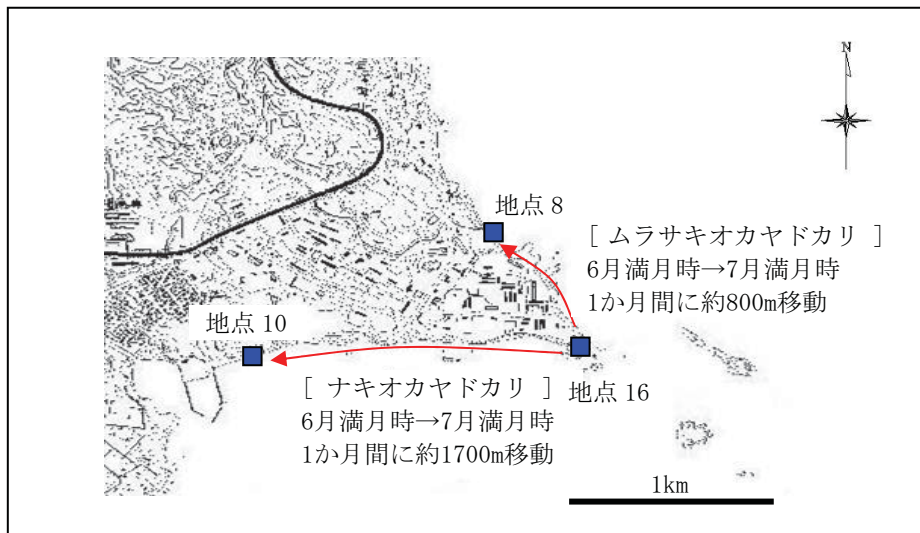


図-6. 19. 2. 1. 13 海岸に沿った移動確認事例(平成 20 年夏季)

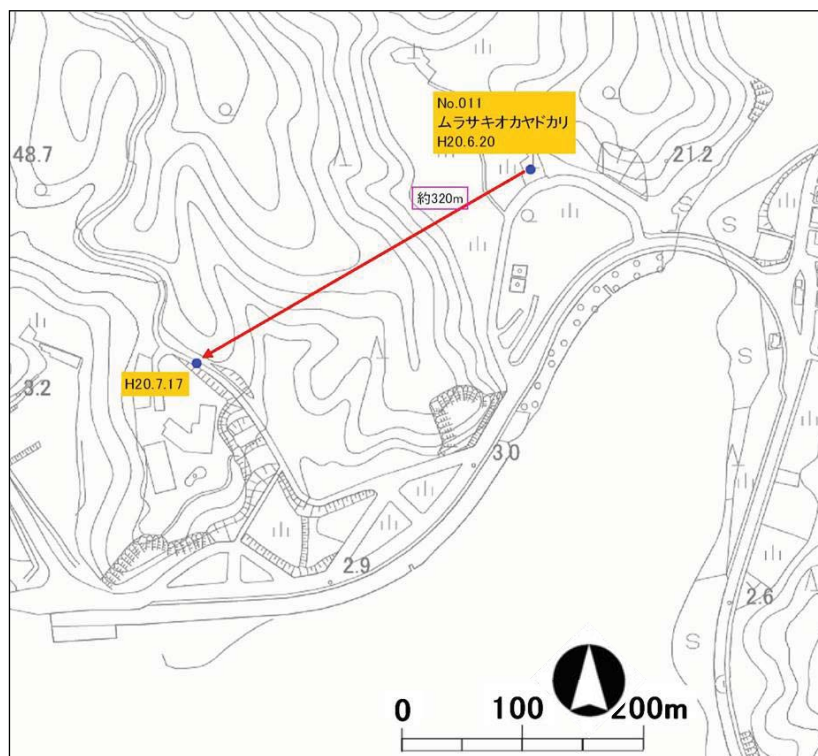


図-6. 19. 2. 1. 14(1) オカヤドカリ、オカガニ移動経路 (地点 15)

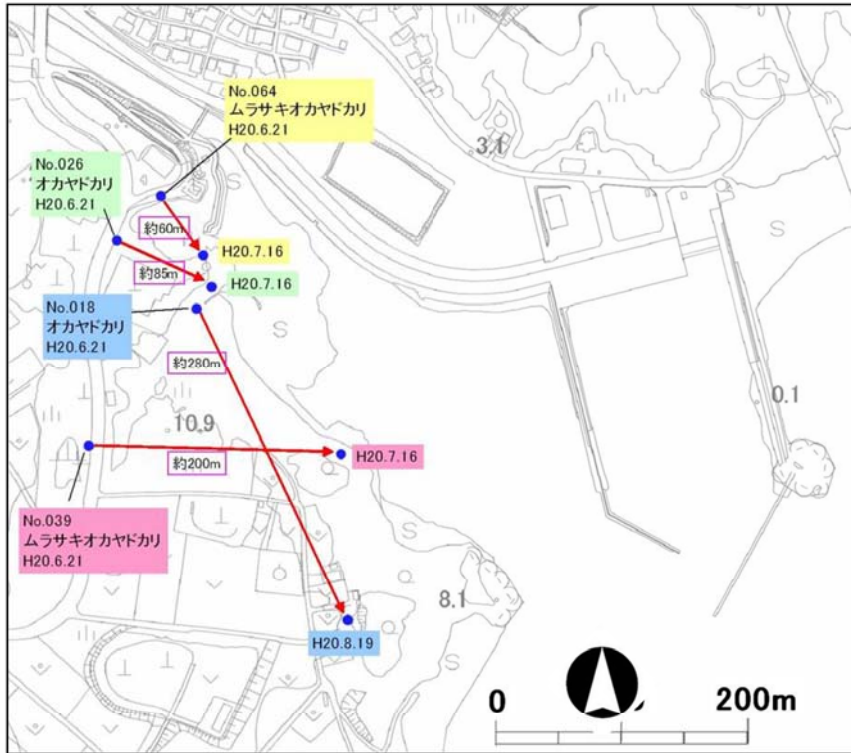
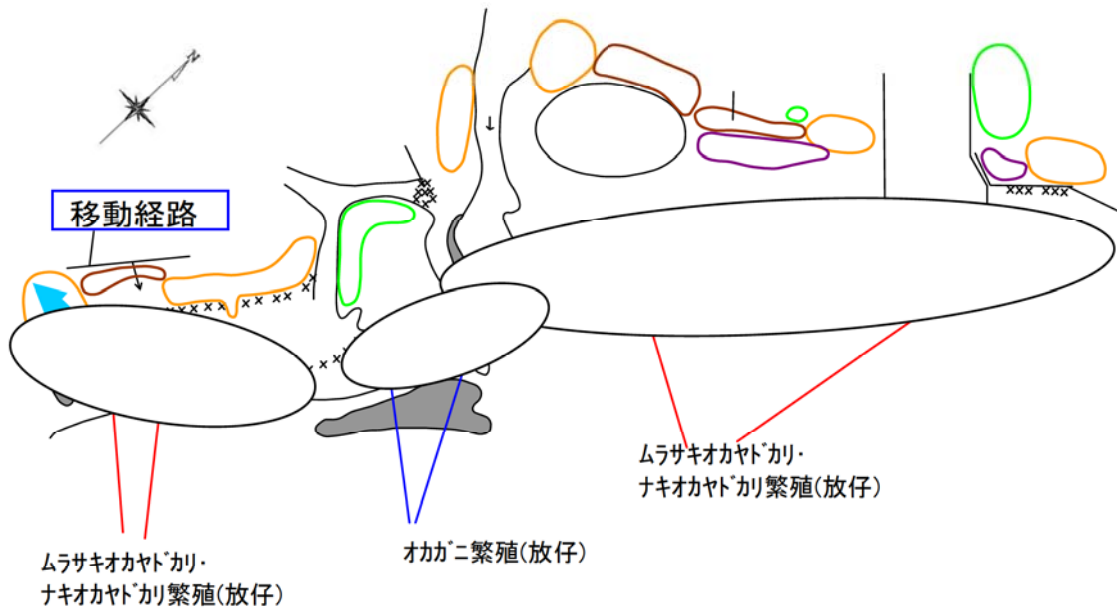
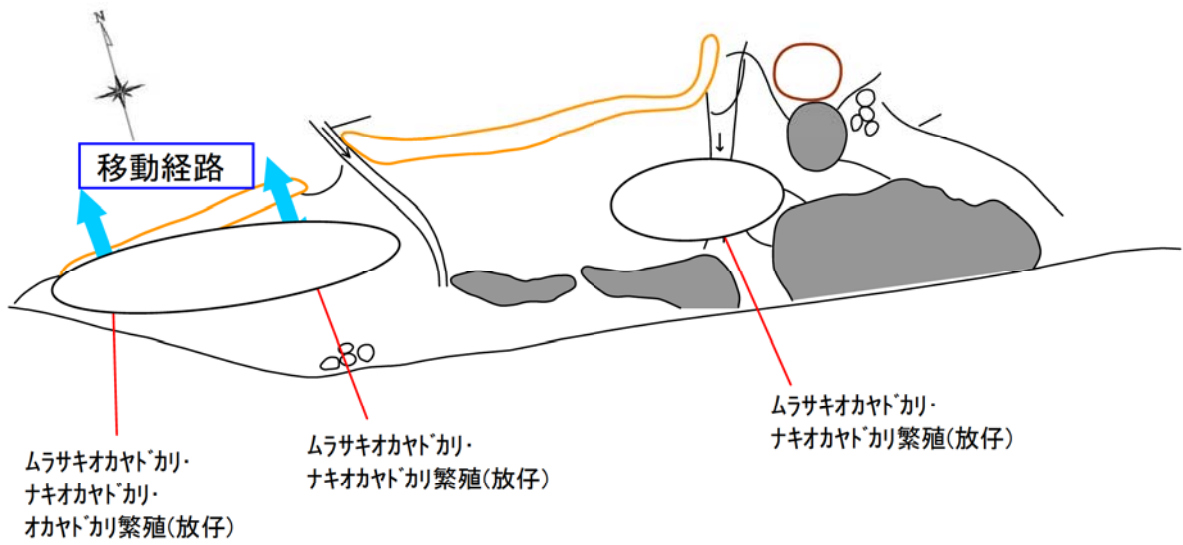


図-6.19.2.1.14(2) オカヤドカリ、オカガニ移動経路 (地点 17)



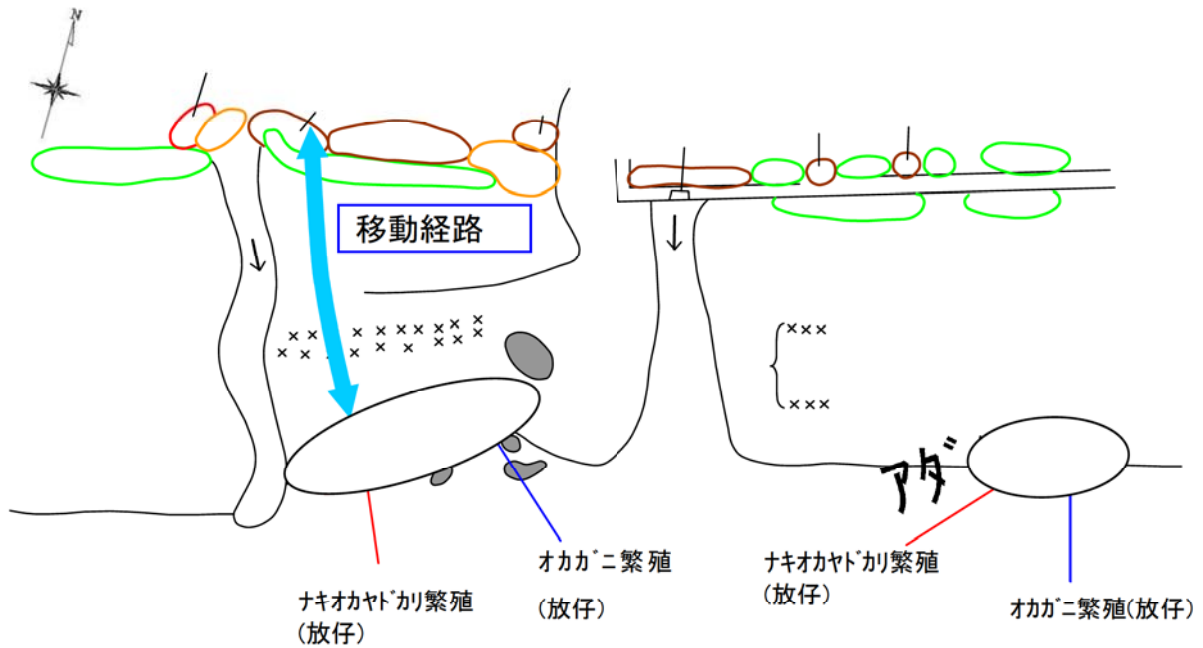
注) 重要な種の保護の観点から、営巣確認地点は表示していません。

図-6.19.2.1.15(1) オカヤドカリ、オカガニ移動経路 (地点 8)



注) 重要な種の保護の観点から、営巣確認地点は表示していません。
 注) 平成 19 年度(既存資料)においても同様な移動経路が確認されました。

図-6. 19. 2. 1. 15(2) オカヤドカリ、オカガニ移動経路 (地点 9)



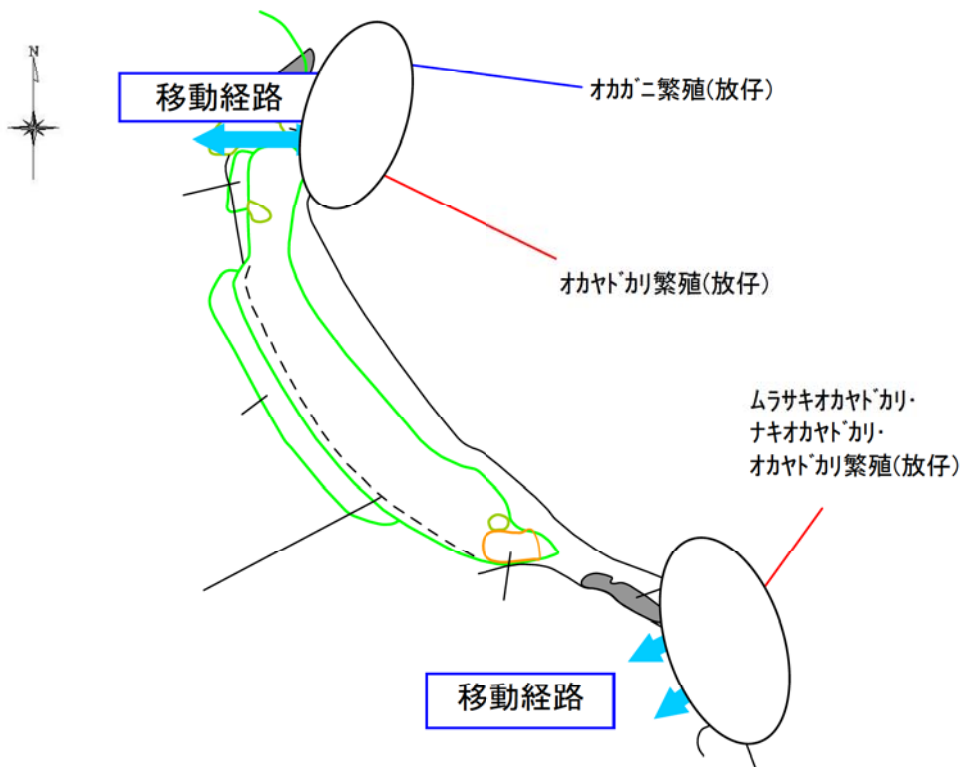
注) 重要な種の保護の観点から、営巣確認地点は表示していません。
 注) 平成 19 年度(既存資料)においても同様な移動経路が確認されました。

図-6. 19. 2. 1. 15(3) オカヤドカリ、オカガニ移動経路 (地点 10)



注) 重要な種の保護の観点から、営巣確認地点は表示していません。

図-6.19.2.1.15(4) オカヤドカリ、オカガニ移動経路 (地点 16)



注) 重要な種の保護の観点から、営巣確認地点は表示していません。

図-6.19.2.1.15(5) オカヤドカリ、オカガニ移動経路 (地点 17)

(ケ) 典型性 オリオオコウモリ(生息状況・繁殖状況調査)

平成 19 年度(既存資料)及び本年度調査における、「6.17 陸域動物」でのオリオオコウモリの確認状況を表-6.19.2.1.33及び図-6.19.2.1.16に示しました。現地調査を行った結果、オリオオコウモリは調査範囲の全域で多数の個体が確認されました。また、本年度の鳥類調査時に汀間川河口左岸で幼獣を抱いて飛翔する個体を夏季に確認したことから繁殖を行っている可能性が考えられました。同図にはオリオオコウモリの主要な生息環境である森林の分布範囲を示しました。オリオオコウモリが確認された地点は、森林域もしくは森林域の近傍地域であることが多く、特に調査範囲の中でも広く森林域が分布する大浦川の流域で多く確認されました。調査範囲及び周辺には、前述の大浦川流域等、オリオオコウモリの主要な生息環境である森林域が広く分布しています。

表-6.19.2.1.33 オリオオコウモリの確認個体数

Line No. ^{注1)}	調査ルート概要	重点調 ^{注3)} 査範囲	確認個体数 ^{注2)}	
			平成 19 年度	平成 20 年度
1, 2	名護市安部区		7	26
3~6	名護市汀間区		20	34
7, 8	名護市瀬嵩区		21	35
9~12	名護市大浦区		76	90
13	名護市大川区		31	69
14, 15	名護市二見区		27	39
16	米軍施設弾薬庫地区沿岸部		3	9
17	米軍施設弾薬庫地区内陸部	範囲内 ^{注4)}	7	19
18	米軍施設キャンプ地区沿岸部 代替施設予定地	範囲内	0	2
19	米軍施設キャンプ地区沿岸部	範囲内 ^{注4)}	1	5
20	米軍施設キャンプ地区 内陸部代替施設予定地	範囲内	3	15
21	米軍施設キャンプ地区内陸部	範囲内	12	24
22	米軍施設演習場地区	範囲内 ^{注4)}	17	42
23, 24	名護市辺野古区		21	34
25, 26	名護市豊原区		22	8
27, 28	名護市久志区		31	68
29, 30	宜野座村松田区		32	56
合計			331 個体	575 個体

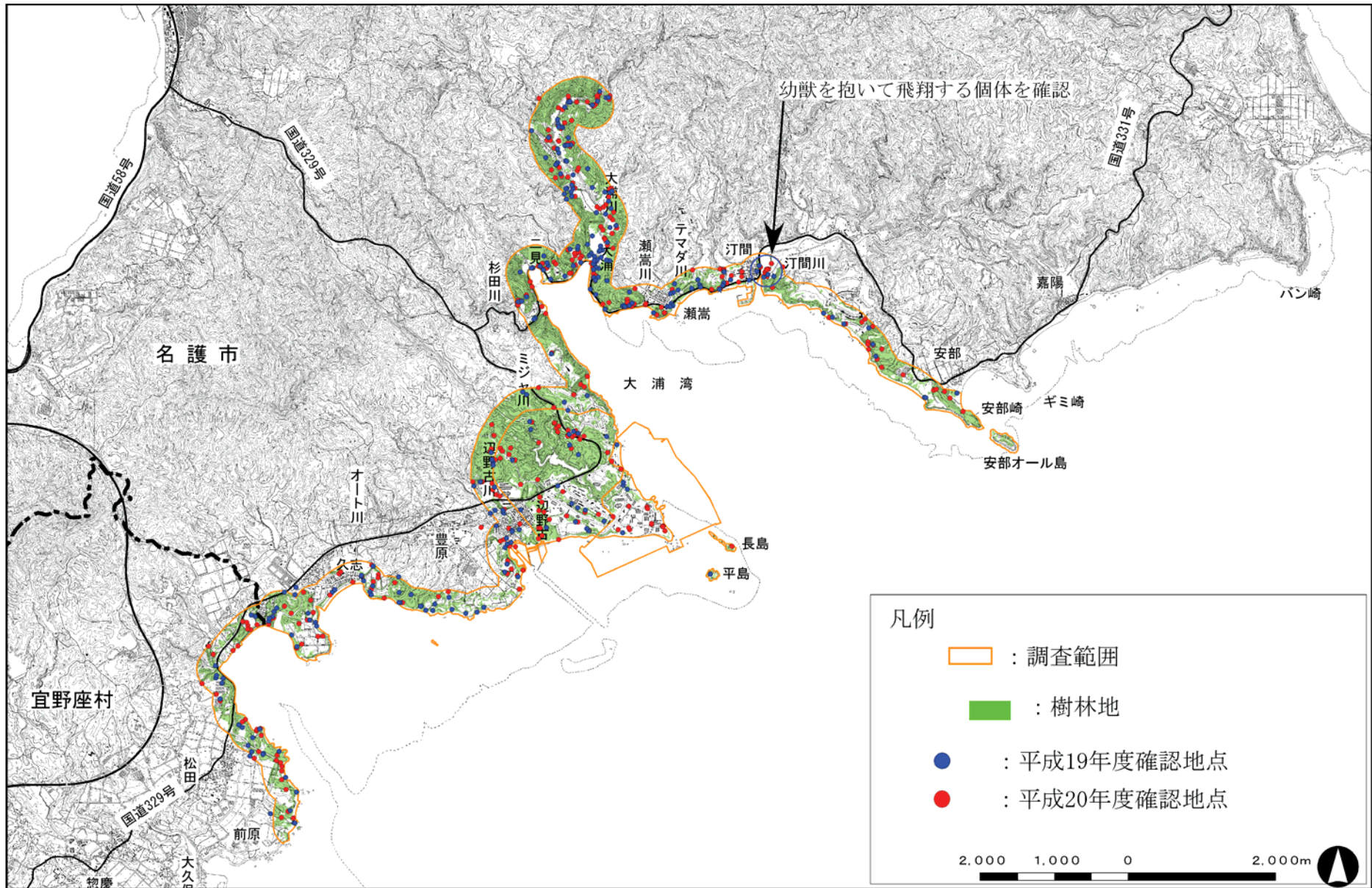
注 1) 「6.17 陸域動物」参照。

注 2) 平成 19 年度は夏～冬季までの 3 季調査の合計。

注 3) 重点調査範囲は代替施設本体及び埋立土砂発生区域のことで。

注 4) ルートの一部が重点調査範囲外を通過します。

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その4)報告書」平成 20 年 10 月、沖縄防衛局



資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その4)報告書」平成20年10月、沖縄防衛局

図-6.19.2.1.16 オリイオオコウモリ確認位置

(ロ) 特殊性 マングローブ調査

ア) 測線及びコドラートの設置状況

調査対象である5河川のマングローブ林の植物・動物の生育・生息状況の現況を把握すると共に、その生物情報と立地環境との関係性を推察することを目的として、以下のような調査地点を設置しました。

- 測線の設置について

一連のマングローブ域を上・中・下流部に分け、各部で均一な広がりあるいは構造を持つところに測線を設定しました。測線は、底質の状況と底生動物の生息状況の関係を把握するため、汀線から内陸に向けて垂直方向に引きました。

- 毎木コドラートの設置について

底生動物の生息状況と地上部のうっ閉状況或いは樹種構成・立木密度との関係性を把握することを目的として、測線に近接するように下流部・中流部では、汀線に近い林縁と内陸側の林内それぞれ2箇所、林帯の幅が狭くなる上流部では1箇所をコドラートを設置しました。

コドラートの位置選定にあたっては、コドラート内が均一な条件(植生・地形等)の広がりとなるよう設定しました。また、コドラートの設置向きは、水際方向とほぼ平行になるように1辺を設定し、その辺を基に、長方形または正方形となるように設置しました。コドラートの大きさについては、林分の高さを基本として、1辺の長さを設定しました。

各河川でのマングローブ林の河川別調査測線・コドラート対応一覧、地点及びコドラート・底質調査地点位置を資料編にそれぞれ示します。

1) マングローブ林の植物相

5 河川では、表-6. 19. 2. 1. 34及び表-6. 19. 2. 1. 35に示すように、全体で 58 科 109 属 126 種の維管束植物を確認しました。確認種のうち、重要種に該当する種はみられませんでした。マングローブとしては、いずれの河川でもオヒルギ、メヒルギ、ヤエヤマヒルギの 3 種の生育が確認されました。その他、シマシラキやイボタクサギ等マングローブ林に付随して出現する植物が共通してみられました。

表-6. 19. 2. 1. 34 維管束植物確認種

		春～冬季合計			春季			夏季			秋季			冬季			
		科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	科	属	種	
シダ植物		2	3	3	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	1	1	
種子植物	裸子植物	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1	1	1	1	1	1	
	双子葉植物	離弁花類	34	56	64	23	32	35	25	43	50	24	37	41	15	25	27
		合弁花類	13	27	32	9	12	14	12	22	26	7	13	15	6	10	12
	単子葉植物	8	22	26	6	13	14	8	17	20	3	7	7	3	8	9	
合計		58	109	126	40	59	65	47	85	99	36	59	65	26	45	50	

表-6. 19. 2. 1. 35 マングローブ林別の維管束植物確認種

分類群		汀間川	大浦川	オー川	松田 慶武原川	宜野座 福地川	
シダ植物		—	2科2属2種	2科3属3種	1科1属1種	—	
種子植物	裸子植物	—	—	1科1属1種	—	—	
	双子葉植物	離弁花類	17科25属27種	24科37属40種	12科25属30種	16科26属28種	6科8属8種
		合弁花類	7科9属9種	10科21属26種	6科11属11種	7科9属11種	2科2属2種
	単子葉植物	5科12属12種	4科14属15種	5科11属12種	5科8属9種	2科2属2種	
合計		29科46属48種	40科74属83種	26科51属57種	29科44属49種	10科12属12種	

ウ) マングローブ林毎の調査地点の植生状況

5 河川のマングローブ林について、面的な広がりを把握すると共に、底生動物調査の測線及び毎木コドラートの設置箇所の植生環境を把握しました。

調査の結果、5 河川でみられたマングローブ林の植生タイプとしては、6 タイプを識別しました。

全河川で共通してみられる状況としては、汀線からの距離、或いは冠水頻度により林種及び樹林の大きさが変わっており、最も汀線最前縁にあたる冠水頻度が最も高い場所では、テーブル状の樹冠形状を呈した高さ 0.8~1.5m 程度のメヒルギ低木林が成立し、その後背地にはオヒルギが混生し始め、冠水頻度が低い場所には発達したオヒルギ亜高木林が成立しています。

また、メヒルギ・オヒルギの他、全河川でヤエヤマヒルギが確認されていますが、同種が樹林を形成しているのはオー川 1 河川のみであり、他の 4 河川は、いずれもヤエヤマヒルギは単木での確認となっています。ヤエヤマヒルギは、メヒルギ低木林に隣接するような形で生育しており、メヒルギやオヒルギと混生して樹林を形成しています。

一方、マングローブ林の周辺に成立する植生としては、アダン・オオハマボウ群落、イボタクサギ群落、シマシラキ群落等木本群落やツル植物群落などが、マングローブ林の成立立地より一段高いやや乾燥した場所に成立しています。また汀線最前縁に成立するメヒルギ低木林の全面には塩沼地植生のソナレシバ群落が成立しています。

各マングローブの地点毎にみられる植生一覧及びマングローブ林毎の地点の設置状況と植生との関係を資料編にそれぞれ示します。

エ) マングローブ毎木調査

● 調査内容

設置したコードラート内に生育する全てのマングローブ(実生を含む)を対象に、立木位置図を作成するとともに、個体ごとの樹高、胸高直径または根元直径の測定を行いました。

樹高は測尺を用いて測定を行い、胸高直径は樹高 2.0m 以上、根元直径は樹高 2.0m 未満のマングローブについて測定し、樹種名等も記録しました。なお、個体識別が容易になるように、対象木には番号札を付けました。また、夏季と冬季の 2 季に、衰退度(表-6.19.2.1.3(4)調査方法参照)判定を行いました。

● 調査結果

相観植生タイプごとにみると、汀線際に成立するメヒルギ 1 種が優占するメヒルギ低木林及びメヒルギ亜高木林は立木密度が高く、オヒルギとの混生林或いはオヒルギ 1 種優占林になると立木密度が低くなりました。

衰退度をみると、汀線際の林分(主に河川本流に面したメヒルギ低木～亜高木林)は、平均 3 前後である一方、後背地に成立する或いは上流部に成立する林分(主にオヒルギ高木林・メヒルギーオヒルギ亜高木林・メヒルギ亜高木林)は、衰退度は概ね 0.1～2 の範囲内と良好な活力状況を示していました。また、断面積合計ではメヒルギ低木林及びメヒルギ亜高木林で小さく、オヒルギとの混生林或いはオヒルギ 1 種優占林になると高い傾向を示しました。このことから、オヒルギが混生林及びオヒルギ 1 種優占林の方がメヒルギ林に比べて成熟した林分であると考えられました。

マングローブ林の毎木調査結果概要、各河川におけるマングローブの樹木本数及び計測本数、マングローブ林の毎木調査結果、樹高と胸高直径の分散及びマングローブの立木位置を資料編にそれぞれ示します。

ウ)底生動物、魚類

● 調査内容

調査は設定した測線上で、干潮時に目視観察で底質区分を行い、区分毎に50cm×50cm×20cm 程度のコドラートを設置し、地表及び泥中における底生動物、魚類を採集、シャベル等で掘り起こしての定量採集及び目視確認を実施しました。また、コドラート周辺においても任意採集及び目視確認により生息種を記録しました。満潮時は地点上からその延長線上の水域に至る範囲で主に魚類を対象とした目視確認及びタモ網や投網による採集を行いました。採集物は、10%ホルマリンで固定し、持ち帰り種の同定を行いました。

● 調査結果

表-6. 19. 2. 1. 36に示すように、5河川において、貝類 10 目 24 科 70 種、甲殻類 3 目 32 科 141 種、昆虫類 5 目 9 科 12 種、魚類 13 目 36 科 124 種、その他分類群 12 目 18 科 33 種の、計 43 目 119 科 380 種の底生動物及び魚類等を確認しました。表-6. 19. 2. 1. 38に示すように、確認種 380 種のうち、重要種としては、貝類 35 種、甲殻類 21 種、魚類 12 種の計 68 種が該当しました。

佐藤(2006)によると、マングローブは海水と淡水の間の、いろいろな塩分濃度の水が出入りする場所に生育する種々の樹木の総称であり、西島(2006)によると、マングローブ域が成立するのは熱帯の潮間帯(満潮線と干潮線の間の部分で、海中になったり陸上になったりする部分)であり、海浜であり、干潮時でも種々の凹地に海水環境が形成されるとされます。また、仲宗根他(1984)や仲宗根・伊礼(2003)をもとに、本調査において大浦川をはじめとしたマングローブ林の最上流に設定した地点におけるカニ類の出現状況と塩分濃度の関係を表-6. 19. 2. 1. 37に示しました。各河川共に、マングローブ林の最上流地点において、海水域～混中塩性の種が確認されていることから、各河川のマングローブ域は塩分の影響を受けていると言えます。

資料：佐藤一紘(2006). プロローグ(沖縄のマングローブ研究). 沖縄国際マングローブ協会
宮城康一(2006). マングローブとは(沖縄のマングローブ研究). 沖縄国際マングローブ協会
西島信昇(2006). マングローブ域とはどんなところか(沖縄のマングローブ研究). 沖縄国際マングローブ協会
仲宗根幸男、福地哲功、野村洋(1984). 河口環境とカニ類の分布－雄樋川の例－. 沖縄生物教育委員会
仲宗根幸男、伊礼美和子(2003). スナガニ科(琉球列島の陸水生物). 東海大学出版会

表-6. 19. 2. 1. 36 (1) 底生動物・魚類の確認種季節毎の集計

分類	春～夏季合計			春季			夏季			秋季			冬季		
	目	科	種	目	科	種	目	科	種	目	科	種	目	科	種
貝類	10	24	70	2	5	5	2	3	4	4	8	10	4	7	9
甲殻類	3	32	141	3	21	60	3	25	78	3	26	83	3	27	88
昆虫綱	5	9	12	4	4	5	3	3	4	2	4	4	2	3	4
硬骨魚類	13	36	124	7	21	63	8	24	72	11	27	55	9	28	92
その他分類群合計 ^{注)}	12	18	33	3	3	3	4	4	5	9	13	22	6	8	10
合計	43	119	380	19	54	136	20	59	163	29	78	174	24	73	203

注) 上記以外の分類群。

表-6. 19. 2. 1. 36 (2) 底生動物・魚類の確認種河川別の集計

分類	汀間川			大浦川			オー川			松田慶武原川			宜野座福地川		
	目	科	種	目	科	種	目	科	種	目	科	種	目	科	種
貝類	7	16	35	3	4	12	8	11	30	4	7	25	8	13	27
甲殻類	3	24	75	1	10	20	3	28	89	3	22	60	3	28	78
昆虫綱	2	2	3	1	1	1	0	0	0	3	5	5	3	4	4
硬骨魚類	10	32	89	6	19	49	7	22	69	5	20	48	8	23	63
その他分類群合計 ^{注)}	9	12	21	3	3	7	7	8	17	7	8	15	6	10	21
合計	31	86	223	14	37	89	25	69	205	22	62	153	28	78	193

注) 上記以外の分類群。

表-6. 19. 2. 1. 37 マングローブ林の最上流に設定した地点におけるカニ類の出現状況

種名	汽水分類 ^{注)}	調査地点				
		汀間川	大浦川	オー川	松田慶武原川	宜野座福地川
コウナガイワガニモドキ	海水域				○	
チゴガニ	海水域	○		○		○
ヒメヒライソモドキ	海水域	○	○			
ヤエヤマシオマネキ	海水域			○		○
アシハラガニ	海水域～混多塩性	○				
ミナミベニツケガニ	海水域～混多塩性	○		○		○
タイワンアシハラガニ	海水域～混中塩性	○				○
フタバカクガニ	海水域～混中塩性	○	○	○	○	○
ミナミアシハラガニ	海水域～混中塩性	○	○	○	○	○
ユビアカベンケイガニ	海水域～混中塩性	○	○	○	○	○
ヒメヤマトオサガニ	海水域～混多塩性	○	○			○
ツノメチゴガニ	海水域～混中塩性	○	○	○		○
オキナワハクセンシオマネキ	海水域～混中塩性	○		○		○
ヒメシオマネキ	海水域～混中塩性	○				○
ベニシオマネキ	混多塩性	○		○		○
アシハラガニモドキ	混多塩性～混中塩性			○		
トゲアシヒライソガニモドキ	混多塩性～混中塩性		○		○	
ヒラモクズガニ	混多塩性～混中塩性			○		○
クロベンケイガニ	混中塩性			○		
ミヅテアシハラガニ	混中塩性			○		○
合計20種		12	7	12	5	13

注) 仲宗根他(1984)では、各塩分濃度(%)は海水域>30、混多塩性>18、混中塩性>5です。

表-6. 19. 2. 1. 38 マングローブ林付近での底生動物・魚類の重要種一覧(平成20年度)

分類	目名	科名	種名	学名	季節				地点別				重要な種選定基準 ^(注)						
					春季	夏季	秋季	冬季	汀間川	大浦川	オー川	松田慶武原川	宜野座福地川	環境省 R L	沖縄県 R D B	その他			
腹足綱	アマオブネガイ	アマオブネガイ	ヒラマキアマオブネ	<i>Nerita planospora</i>		○	○		○	○	○			○	NT	NT			
			アラハダカノコ	<i>Neritina asperulata</i>		○				○							VU		
			カバクチカノコガイ	<i>Neritina pulligera</i>				○				○					NT		
			シマカノコガイ	<i>Neritina turrita</i>		○	○	○		○	○	○					NT		
			ヒロカチカノコガイ	<i>Neritina cornucopia</i>		○	○	○		○	○	○					VU		
			フネアマガイ	ベッコウフネアマガイ	<i>Septaria lineata</i>		○						○				NT	DD	
			盤足	オニノツノガイ	コゲツノブエ	<i>Cerithium coralium</i>		○	○	○	○	○	○					VU	NT
					ミツカドカニモリ	<i>Clypeomorus pellucida</i>		○	○	○	○	○							NT
					ネジヒダカワニナ	<i>Sermylea riqueti</i>		○	○				○						VU
				フトヘナタリ	イボアヤカワニナ	<i>Tarebia granifera</i>		○		○		○							NT
	ヘナタリ	<i>Cerithidea cingulata</i>				○	○	○	○	○	○						NT		
	カワアイ	<i>Cerithidea diadjarimensis</i>				○	○	○	○	○	○						VU		
	タマキビ	マドモチウミニナ	<i>Terebralia sulcata</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		VU	NT		
		イロタマキビ	<i>Littoraria pallescens</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		NT	NT		
	新腹足	ムシロガイ	カニノテムシロ	<i>Pliacularia bellula</i>		○				○							NT		
	収納眼	イツアワモチ	ゴマセンバイアワモチ	<i>Platevindex mortoni</i>		○	○	○	○	○	○						NT		
	基眼	オカミミガイ	クロヒラシイノミガイ	<i>Pythia pachyodon</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		NT		
			マダラヒラシイノミガイ	<i>Pythia pantherina</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		NT		
			カタンイノミミガイ	<i>Cassidula crassiuscula</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		CR+EN		
			ウラシマミミガイ	<i>Cassidula mustelina</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		NT		
			ナガオカミミガイ	<i>Auriculastra subula</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		NT		
			ヌノメハマシイノミガイ	<i>Melampus granifer</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		NT		
			トリノハマシイノミガイ	<i>Melampus phaeostylus</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		CR+EN		
			キヌメハマシイノミガイ	<i>Melampus sulculosus</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		CR+EN	NT	
			ウルシヌリハマシイノミガイ	<i>Melampus nucleus</i>				○										CR+EN	VU
			チビハマシイノミガイ	<i>Melampus parvulus</i>				○										NT	
			ヒラマキガイ	<i>Geranulus chinensis spirillus</i>		○			○									DD	NT
			二枚貝綱	マルスダレガイ	チドリマスオガイ	<i>Coccella chinensis</i>		○	○	○	○	○	○						NT
					ニッコウガイ	<i>Pistris capsoides</i>		○	○	○	○	○	○						NT
	シオサザナミ	ハサクラガイ			<i>Psammatæa minor</i>		○	○	○	○	○	○					NT		
	マソガイ	<i>Psammatæa elongata</i>				○					○						NT		
	シジミ	タイワンヒルギシジミ			<i>Gelonia fissidens</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○		VU	NT	
	マルスダレガイ	イオウハマグリ			<i>Pitar sulfurem</i>			○										VU	NT
軟甲綱	エビ	ウミタケガイモドキ			オキナガイ	<i>Laternula truncata</i>		○	○	○	○	○	○	○	○			VU	VU
		テナガエビ			マクロブラチウムエビ	<i>Macrobrachium equidens</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○			NT
		モエビ			オオテナガエビ	<i>Macrobrachium grandimanus</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○			NT
		オカヤドカリ			キノボリエビ	<i>Merguia oligodon</i>		○				○							VU
		コブシガニ	オカヤドカリ	<i>Coenobita cavipes</i>				○	○	○								国指定天然記念物	
		ヤワラガニ	ムラサキオカヤドカリ	<i>Coenobita purpureus</i>		○			○	○								国指定天然記念物	
		ムツハリアケガニ	サキオカヤドカリ	<i>Coenobita rugosus</i>		○			○	○								国指定天然記念物	
		オサガニ	コムラサキオカヤドカリ	<i>Coenobita violascens</i>		○			○	○	○	○	○	○			NT		
		スナガニ	コブシガニ	<i>Phillyra nishihirai</i>		○					○							NT	
		ペンケイガニ	ヤワラガニ	<i>Elamnapolis okinawaensis</i>		○					○							VU	
硬骨魚綱	ウナギ	ウナギ	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>		○											DD		
		ニシン	ドロクイ	<i>Nematalosa japonica</i>		○					○						EN	NT	
		コイ	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorffii</i>		○					○							DD	
		ボラ	カマヒレボラ	<i>Moolgarda pedaraki</i>		○			○									DD	
		スズキ	タカサゴイシモチ	ナンヨウタカサゴイシモチ	<i>Ambassis interrupta</i>		○		○										VU
			カワアナゴ	ジョノメハゼ	<i>Bostrychus sinensis</i>		○	○		○	○	○	○	○	○				EN
			ホシマダラハゼ	<i>Ophiocara norocephala</i>		○	○		○	○	○	○	○	○	○				VU
			タナゴモドキ	<i>Hypseleotris cyprinoides</i>		○					○								EN
			ハゼ	ヒダワラスボ	<i>Taenioides limicola</i>		○	○	○		○	○	○	○	○	○			VU
			ミミズハゼ属の一種	<i>Luciogobius</i> sp.		○					○								NT
フグ	マンダローブゴマハゼ	<i>Pandaka lidwillii</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			EN			
	クサフグ	<i>Takifugu niphobles</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			LP			
合計		34科	68種	季節別確認種数	37	55	34	36	28	55	33	33	28	39	47	4			

注) 選定基準の略号及び表中の略号について

【環境省RL】

- ・環境省版レッドリスト[5]汽水・淡水魚類(環境省 2007)
- ・環境省版レッドリスト[6]昆虫類(環境省 2007)
- ・環境省版レッドリスト[7]貝類(環境省 2007)
- ・環境省版レッドリスト[8]その他無脊椎動物(クモ形類、甲殻類等)(環境省 2006)

【沖縄県RDB】

- ・改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(動物編)-レッドデータおきなわ-(沖縄県 2005)

【表中の略号】

- ・CR+EN: 絶滅危惧I類
- ・CR: 絶滅危惧II類
- ・EN: 絶滅危惧IB類
- ・VU: 絶滅危惧II類
- ・NT: 準絶滅危惧
- ・DD: 情報不足
- ・LP: 絶滅のおそれのある地域個体群

か) オキナワアナジャコ調査

5 河川のマングローブ林において、オキナワアナジャコの塚の分布状況、捕獲による個体の測定・記録(甲長、全長、体重、雌雄の判別、抱卵状況)を行いました。

塚の分布は、大型塚(塚の高さが 50cm 以上)、小型塚(塚の高さが 50cm 未満)に区分して記録しました。塚数が最も多かった地点はオー川であり、大型塚・小型塚共に他の調査地点より多く確認されました。宜野座福地川は、大型塚・小型塚共に最も少ない確認数でした。全ての地点において、小型塚の塚数は変動が大きいことが確認されました。

各地点に設置した永久コドラート内の状況について、コドラート内の塚数と塚の高さに大きな変化はみられませんでした。コドラート内では、消失した塚、もしくは新たに出現した塚が確認されましたが、いずれも、高さが 50cm 未満の小型塚に限られていました。

捕獲により抱卵個体が、繁殖期(7月、8月)及び夏季(9月)に確認されたことから、これらの集計を表-6.19.2.1.39に示しました。雌個体数に対する抱卵個体数の割合(%)は汀間川及びオー川で 20%と最も高く、次いで宜野座福地川 15.3%、大浦川 7.1%、松田慶武原川 6.7%となりました。また、抱卵個体の甲長をみると、23~76mm の大きさでした。

表-6.19.2.1.39 捕獲したオキナワアナジャコの抱卵割合(7~9月)

調査地点	雌個体数	抱卵個体数	割合(%)	甲長(mm)	
				最大	最小
汀間川	40	8	20.0	65	23
大浦川	28	2	7.1	67	27
オー川	20	4	20.0	40	27
松田慶武原川	30	2	6.7	76	35
宜野座福地川	59	9	15.3	37	27

キ) マングローブ林毎の調査地点の底質環境

5 河川の上・中・下流の干潮帯部分各 1 箇所(大浦川の中流は 3 箇所としました)で、底質のサンプリングを実施し、持ち帰った試料の分析を行いました。測定項目は、強熱減量、粒度組成、赤土濃度、化学的酸素要求量(以下、COD)、硫化物、含水比、密度の 7 項目で、底質調査の調査地点及び測定結果を資料編に示します。

大浦川の底質分析結果について、粒度組成は、河川区域である 0-1, 0-3 は、砂・礫分の占める割合が大きく、マングローブ林域である 0-2-1~3 は、砂・粘土分の占める割合が大きい傾向を示しました。赤土濃度は、河川区域(0-1, 0-3)よりマングローブ林域(0-2-1~3)の方が高く、上流と下流を比較すると、上流側の 0-1、0-2-1 より、下流側の 0-3、0-2-2~3の方が高い傾向を示しました。強熱減量は、河川区域である 0-1、0-3 は 0-1 の秋季を除くと 2.6~4.3%でしたが、マングローブ林域の 0-2-1~3 は、3.8~12.6%と高い傾向を示しました。

汀間川の底質分析結果について、粒度組成は季節によって多少のばらつきはありますが、粘土やシルト分は、上流から下流に向けて多くなる傾向がみられました。礫・砂分の組成に大きな差はみられず、密度も同様の値を示しました。赤土濃度は、中流の夏季で $100\text{kg}/\text{m}^3$ に満たない値でしたが、それ以外は全ての季節・地点で $100\sim 620\text{kg}/\text{m}^3$ の範囲でした。強熱減量は、T-2 が多少高いものの、3 地点全季節において、5%以下でした。

オー川について、粒度組成は、中流は上・下流と比べて、礫分の占める割合が大きく、下流は、礫分の占める割合が小さく、砂・シルト・泥分の占める割合が大きい傾向を示しました。赤土濃度は、季節ごとに多少のばらつきはありますが、 $580\sim 1100\text{kg}/\text{m}^3$ と他の河川に比べ高い傾向を示しました。また、有機物含有量の指標となる強熱減量では、上流から下流で大きな差はみられませんが、上・下流に比べ、中流はやや高い値を示しました。

松田慶武原川について、粒度組成は、上流において、春季では細砂が 45%を占め、夏季や秋季ではシルト分が 33.3%、45.1%を占め、冬季では中砂が 29.7%を占める等、季節間で大きなばらつきがみられました。赤土濃度は、上・下流に比べ中流が高い傾向を示しました。概ね 4 季の平均でみると、上・下流で $700\text{kg}/\text{m}^3$ 程度、中流で $900\text{kg}/\text{m}^3$ 程度でした。強熱減量は、上流から下流に向い、下がる傾向がみられました。

宜野座福地川について、粒度組成をみると、季節的な変動がみられ、上流では夏季までは砂質傾向にありましたが、秋季、冬季にかけて粒度は小さくなる傾向を示しました。赤土濃度は上・下流に比べ、中流ではやや高い傾向を示しました。強熱減量・COD は、いずれも上流・中流で大きく、下流で小さい値となっていました。

ク) マングローブ林毎の地点別環境情報

調査対象である5河川のマングローブ林において、前項までに示した植生状況と底質状況の関連性を定性的に把握するため、表-6.19.2.1.40に示すように、底質6タイプと、マングローブ林6タイプ及び汀線際に成立するソナレムグラ群落及び干潟等裸地の計8タイプを組み合わせた環境区分マトリックスを作成しました。植生区分については、汀線際のマングローブ林は林高が低く、後背地に行くに従い高くなる傾向が認められたため、植生高の低い順に並べました。また、底質区分については、干潟部は泥が大半を占め、河川上流に向かうに従い、砂礫分が多くなる傾向が見られたことから、粒径の細かい順に並べました。

この表を基に、測線毎に、該当環境区分を示すと共に、植生断面模式図上に底質環境毎に確認された重要な種の出現例(平成19年度既存資料での確認種を含む)、マングローブ林の植生区分、底質を考慮したものを、環境情報図としてとりまとめ、資料編に示します。

以降に、河川毎のマングローブ林とマングローブ林に生息する底生動物等の特徴を説明します。

表-6.19.2.1.40 マングローブ林の成立する底質環境

植生高		← 高 →						
植生区分	低	マングローブ林						
	裸地 (水位変動域)	ソナレムグラ群落	含 む (メ ヒ ル ギ マ 低 木 林 ギ	メ ヒ ル ギ 亜 高 木 林	メ ヒ ル ギ 亜 高 木 林	オ ヒ ル ギ 亜 高 木 林	オ ヒ ル ギ 亜 高 木 林	オ ヒ ル ギ 亜 高 木 林
底質								
①泥								
②砂礫含む泥								
③砂泥								
④砂								
⑤小礫含む砂								
⑥砂礫								

注) 灰色の塗り潰し部分は、調査対象である5河川の中で、見られなかった環境区分です。

● 汀間川

汀間川は、干潟部が狭く、河口域から細長く断続的にマングローブ林が成立しています。陸地の奥行きがないため、汀線際のメヒルギ低木林～亜高木林が主となりますが、最も陸地の幅が広い下流部の測線(地点1)では、メヒルギーオヒルギ亜高木林の成立が認められました。底質は、上流から下流にかけて、砂や礫を含む泥～砂土を示していました。底生動物・魚類等の確認状況としては、汽水域に生息する貝類や甲殻類が多数確認されましたが、上流地点では主に淡水域に生息する種も確認されています。

- 大浦川

大浦川マングローブ林は、5 河川中、最も規模の大きい林分が右岸側に成立していました。マングローブの樹種としては、オヒルギ、メヒルギ、ヤエヤマヒルギの3種を確認しており、樹林を形成しているのは、メヒルギ、オヒルギの2種でした。マングローブ林域の地点 2-1~2-3 のうち、中・上流部の地点 2-1 と 2-2 は、林内にオキナワアナジャコの塚が散在しており、底質は概ね泥が主体でしたが、塚が分布する場所では砂礫を多く含む底質となっていました。下流部の地点 2-3 は、底質は泥が主体で、大浦川本川に近づくと従い、砂を含む底質に変わっていきました。植生環境は、上流部の地点 2-1 では、全体にオヒルギ亜高木林が成立し、場所によってオヒルギの肥大成長した発達林分が成立していました。中流部の地点 2-2 では、本流近くはメヒルギーオヒルギ亜高木林が、内陸部ではオヒルギ亜高木林が成立し、測線中央部を横断するみお筋では、メヒルギ低木林が成立していました。下流部の地点 2-3 では、全体が干潟とメヒルギ低木林となっていました。マングローブ林の中で生息する底生動物等としては、地点 2-1 や 2-2 では、乾燥した砂礫地では、重要な種はほとんどみられませんでしたが、泥が広がる場所では、オカミミガイ類が複数出現しました。また、地点 2-3 では、オカミミガイ類は少なく、マドモチウミニナを始めとする貝類や、カワスナガニ等の甲殻類など、他のマングローブ林との共通種が多数生息しました。一方、河川域に設定した地点 1(最上流部)と地点 3(最下流部)では、マングローブ林とは底質が異なり、全体的に礫や砂が主となっていました。生息する底生動物等としては、上流側の地点 1 では、ホシマダラハゼ等の、他のマングローブ林域では出現していない魚類の生息がみられ、下流側の地点 3 では、河川敷を中心としてミツカドカニモリ、クチバガイ、ヒラザクラ、イオウハマグリ等の干潟に生息する貝類が特徴的に出現しました。

- オー川

オー川のマングローブ林は、主に本流右岸側に発達した大浦川に匹敵する大きな林分で、特徴としては、調査対象である 5 河川中唯一メヒルギやオヒルギに、ヤエヤマヒルギを混生する林分が成立していることです。底質環境は、上流~下流部の地点 1~3 まで、全体通して泥を主としており、オキナワアナジャコの塚が散在するところでは、砂礫を含む泥となっています。植生環境としては、地点 1~3 まで共通して、本流沿いにメヒルギ低木林が帯状に成立し、内陸部は、地点 1 は、オヒルギ亜高木林、地点 2 はメヒルギーオヒルギ亜高木林、地点 3 はヤエヤマヒルギーオヒルギ亜高木林及びメヒルギーオヒルギ亜高木林が成立しています。各測線でみられる底生動物・魚類等としては、上流・中流部の地点 1,2 では、大浦川と同様、オカミミガイ類が複数出現し、下流部の地

点3では、ヒロクチカノコガイや、マドモチウミニナを始めとする貝類やチゴイワガニ等の甲殻類が生息しています。また、満潮時では、地点3では、ジャノメハゼやマングローブゴマハゼ等の魚類の生息が確認されました。

- 松田慶武原川

松田慶武原川のマングローブ林は、兩岸の道路に挟まれた河川区域に細長く成立している林分で、マングローブとしては、メヒルギ、オヒルギ、ヤエヤマヒルギの3種が確認され、樹林を形成しているのは、メヒルギ、オヒルギの2種でした。底質環境としては、上流部の地点1は全体が泥でしたが、中・下流部に向かって、徐々に砂分が増えて、地点3では、内陸部は砂泥となっていました。植生環境としては、地点1～3共に、本川沿いは、オー川と同様、メヒルギ低木林が帯状に成立し、内陸部はメヒルギーオヒルギ亜高木林が成立していました。底生動物・魚類等としては、地点1～3全てにおいて、オカミミガイ類が複数出現しました。これは他の河川において、上流・中流部の特徴でしたが、松田慶武原川では下流部まで同様の確認状況でした。

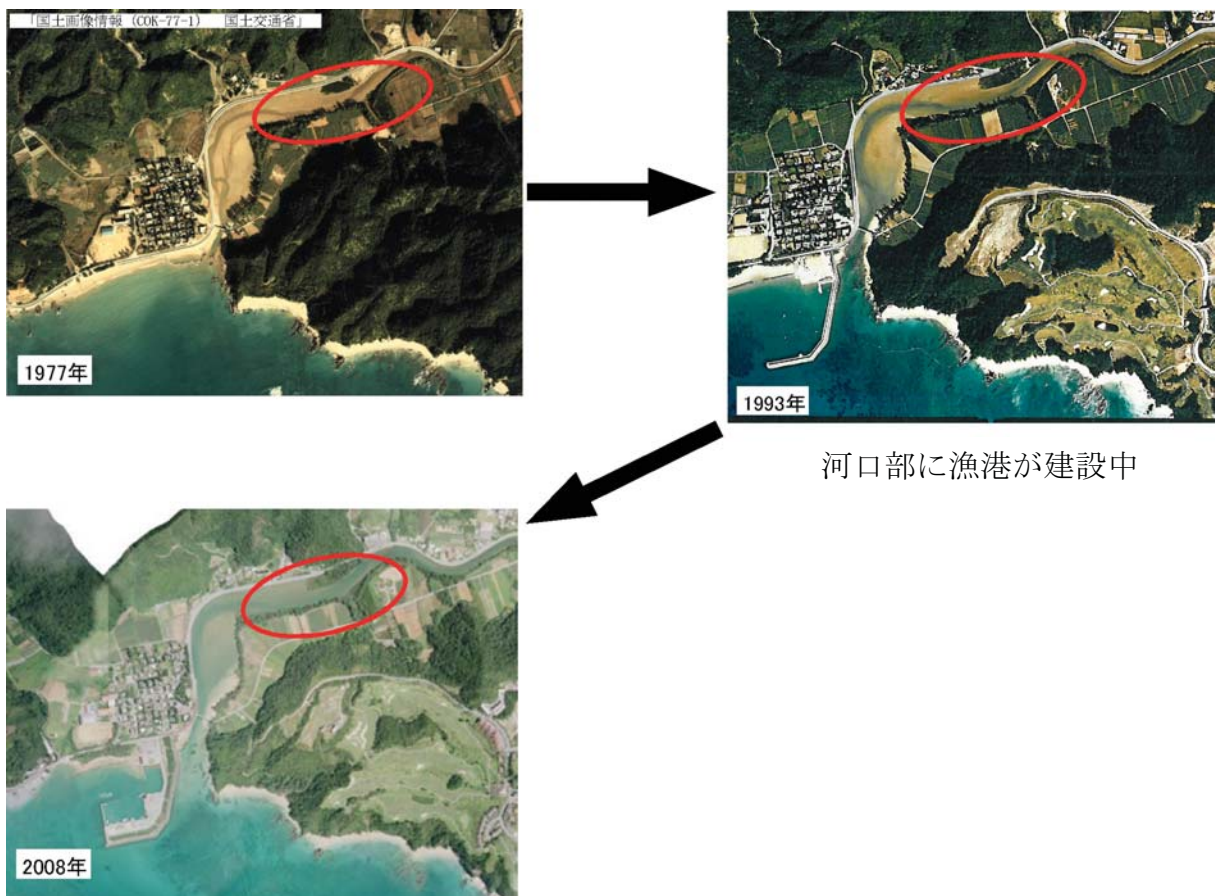
- 宜野座福地川

宜野座福地川のマングローブ林は、河川本流の中州状の島に断続的に林分が成立していました。マングローブとしては、メヒルギ、オヒルギ、ヤエヤマヒルギの3種が確認され、樹林として成立しているのは、メヒルギとオヒルギの2種でした。底質環境としては、上流～下流で大きく異なっており、上流部の地点1では、泥が主体でしたが、中流部は砂泥が主であり、下流部は砂泥に砂礫を含む状況でした。植生環境としては、上流部の地点1,2では汀間川、オー川や松田慶武原川と同様、河川沿いにメヒルギ低木林が成立し、内陸部には地点1はメヒルギーオヒルギ亜高木林が、地点2ではオヒルギ亜高木林が成立していました。また、下流部の地点3では、測線の半分は塩沼地植生のソナレシバ群落が占めており、残る半分のやや地盤高の高くなっている場所には、メヒルギーオヒルギ亜高木林が成立していました。底生動物・魚類等の確認状況としては、汀間川を除く他の3河川の上・中流部にみられた、オカミミガイ類は殆どみられず、マドモチウミニナやタイワンヒルギシジミ等のマングローブ林の上～下流部で共通して出現する種が確認されました。

ケ) マングローブ生態系の人為的自然的影響による時間変化

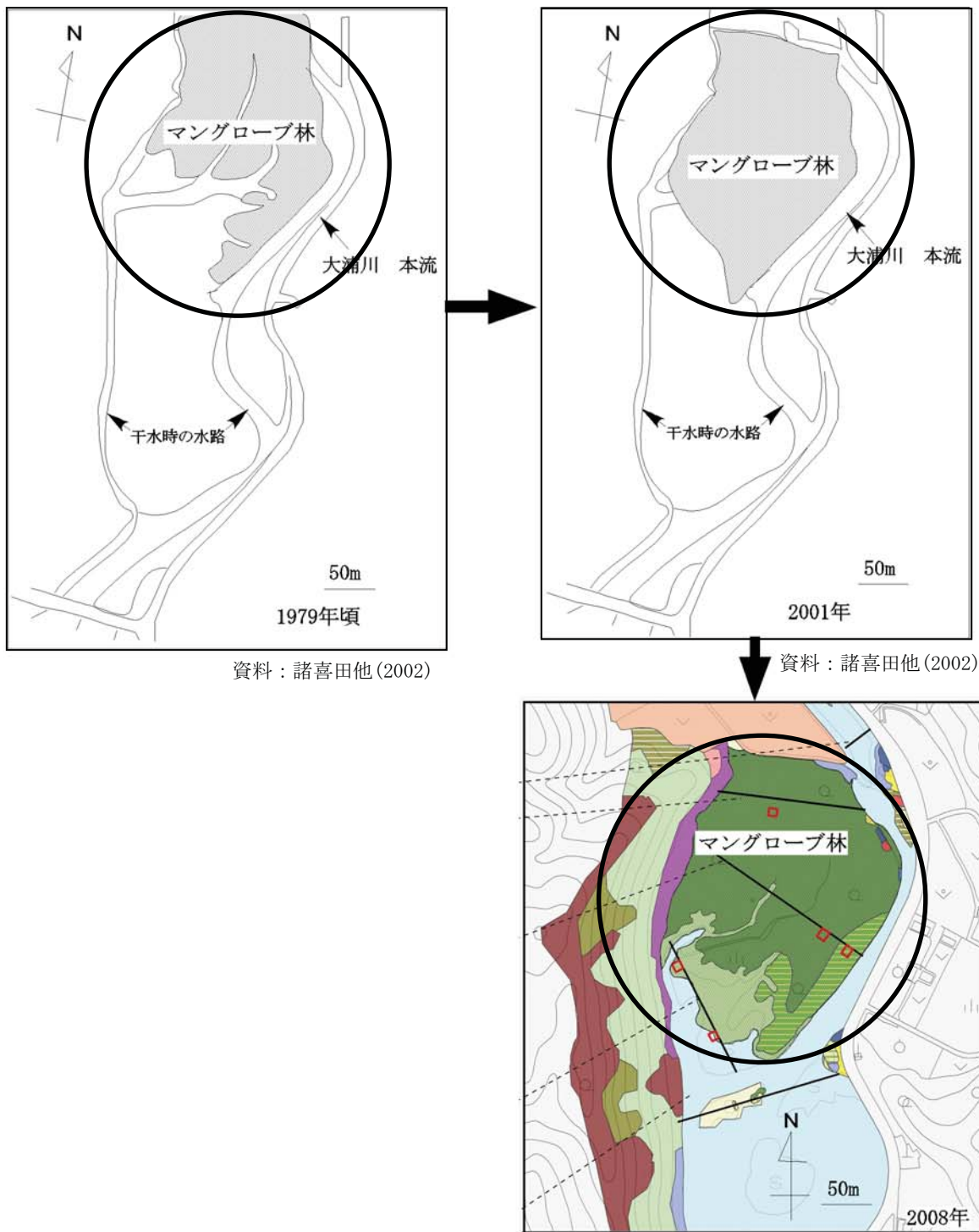
人為的及び自然的影響による時間変化をみる為に、人為的時間経過の例として河口に汀間漁港が建設された汀間川のマングローブ林の状況を図-6.19.2.1.17に示しました。1993年には河口部に建設中の漁港が見られますが、1970年代、1990年代、2008年と汀間川のマングローブ林(図-6.19.2.1.17中の赤丸部)の位置や規模に大きな変化は見られません。

自然的時間経過の例として大浦川のマングローブ林の状況を図-6.19.2.1.18に示しました。マングローブ林(図-6.19.2.1.18中の黒丸部)は1979年頃から2001年にかけて増加し、その後は大きな変化はみられません。



注) 1977年の航空写真の出典は「国土画像情報(COK-77-1)国土交通省」です。

図-6.19.2.1.17 汀間川のマングローブ林の時間変化(人為的時間変化例)



資料：諸喜田茂充・長井隆・藤田喜久・成瀬貫・伊藤茜・長松俊貴・山崎貴之・新城光悦・永田有(2002). 大浦川マングローブ域と流入河川における甲殻類の生態分布と現存量(マングローブに関する調査研究報告書). (財)亜熱帯総合研究所

図-6. 19. 2. 1. 18 大浦川のマングローブ林の時間変化

(c) 生態系の構造と機能に関する影響

a) 生態系の構造

調査地域の類型区分、植生・土地利用状況をもとに主要な生態系の類型区分と種の構成を表-6.19.2.1.41に、食物連鎖の構造の概要を図-6.19.2.1.19に、調査地域全域の食物連鎖模式図を図-6.19.2.1.20に、埋立土砂発生区域周辺の食物連鎖模式図を図-6.19.2.1.21に、マングローブ林における食物連鎖模式図を図-6.19.2.1.22に、それぞれ示しました。

陸域においては、捕食者としては、高位に哺乳類のリュウキュウイノシシ、猛禽類のツミやフクロウ類が、中位にサギ類やカワセミ等の鳥類、ヘビ類等の爬虫類が、低位に両生類のカエル類、爬虫類のオキナワトカゲ、昆虫類、クモ類等が、それぞれあげられます。生産者として、樹木、草本、蘚苔類があげられます。分解者としては、甲殻類のオカヤドカリ類、カニ類、ヨコエビ類、土壌動物のミミズ類、ヤスデ類、陸産貝類等があげられます。

水域においては、捕食者として、高位に猛禽類のミサゴや大型魚類等が、中位にサギ類、アジサシ類、両生類のカエル類、中型魚類等が、低位に動物プランクトン、甲殻類のヨコエビ類やカニ類等が、それぞれあげられます。生産者としては、植物プランクトン、付着藻類、海藻等があげられます。分解者としては、甲殻類、貝類、ゴカイ類等があげられます。

マングローブ林においては、捕食者として、高位にサギ類やノコギリガザミ類、中位にジャノメハゼやミナミトビハゼ等の中型魚類、低位にクロベンケイガニ等の甲殻類等が、それぞれあげられます。生産者として、オヒルギやメヒルギ等のヒルギ類があげられます。分解者としては、ミゾテアシハラガニ、マドモチウミニナ、ゴカイ類等があげられます。

陸域と水域をつなぐものとして、幼生時を水中で過ごし、成長に伴い生活の場を陸上に移す両生類、オカヤドカリ類やオカガニ類といった甲殻類、トンボ類等の昆虫類の他、魚類を捕食するミサゴ、サギ類、アジサシ類があげられます。マングローブ林においては、水や泥の中の栄養塩類をヒルギ類等植物が吸収し、これら落葉等はカニ類、貝類、ゴカイ類等の底生動物により分解され、その糞はさらに他の生物により分解されることにより栄養塩となります。これら底生動物はサギ類やシギ・チドリ類等の鳥類によって捕食され、その鳥類の移動により水域から陸域へと運ばれます。また、土壌有機物や栄養塩が水域に流出することで、陸水及び海域の生態系における栄養源としての役割を担っています。

表-6. 19. 2. 1. 41 生態系の類型区分と種の構成

類型区分	植生・土地利用	概要
樹林地（山地）	二次林	自然度が高く、イタジイを樹冠とした環境です。イタジイやタブノキ、リュウキュウマツ等が優占し、林床にはシダ類多く生育し、樹林を好むオリイオオコウモリやオキナワコキクガシラコウモリ、ツミ、フクロウ類、リュウキュウコゲラ、アマミヤマガラ、クロイワトカゲモドキ、アマミタカチホヘビ、ヒメハブ、イボイモリ、ハロウエルアマガエル等が生息します。
樹林地（平地）	二次林 植林地	伐採や災害等による倒木から自然更新されたイタジイやボチョウジ、イジュ等を樹冠とした環境や、人為的に移植したリュウキュウマツやモクマオウ類を樹冠とした環境です。樹林を好むオリイオオコウモリやオキナワコキクガシラコウモリ、ツミ、フクロウ類、リュウキュウコゲラ、アマミヤマガラ、クロイワトカゲモドキ、アマミタカチホヘビ、ヒメハブ、イボイモリ、ハロウエルアマガエル等が生息します。
	海岸樹林	海岸部に発達した環境で、塩分や風の影響を受けることから、アカテツやハマビワ、オキナワシャリンバイ等の耐潮性・耐風性の種が生育します。オカヤドカリ類・オカガニ類、海岸性のイソカナタタキや樹林性のオキナワキノボリトカゲやオキナワゴマフカミキリ、オキナワヤマタカマイマイ等が生息します。
	マン グ ローブ 林	河川汽水域に発達する、ヒルギ類を樹冠とした環境で、他にシマシラキ等のマングローブ林特有の植物が生育します。林床にはカニ類や貝類が多く生息し、ミゾテアシハラガニやマドモチウミニナ等はヒルギ類の落ち葉を餌として利用しています。また、ホシマダラハゼやジャノメハゼ等の汽水魚が水路や周辺に生息し、クサフグ等の海水魚も見られます。
耕作地・牧草地等	耕作地 ・ 牧草地	人為的改変が大きい環境であり、ウコン等の逸脱種やハイキビ、タチアワユキセンダングサ、タチスズメノヒユ等が生育し、乾燥に強いシロアゴガエルやリュウキュウカジカガエル、草地を好むワタセジネズミ、オキナワハツカネズミ、セッカ、アオカナヘビ、オキナワトカゲ、バッタ類、チョウ類等が生息します。スズメやシマキンバラがイネ科植物等の種子を、ネズミ類や昆虫類をチョウサギ、チョウゲンボウ、シマアカモズ、リュウキュウイノシシ等が餌として利用します。
島嶼	島嶼	平島や長島等の島や岩礁からなる環境で、陸地からは海で隔離されており、更に塩分の影響があることから、生物相は限定されます。アダシヤクサトベラ等の耐潮性のある種が生育し、オカヤドカリ類・オカガニ類が生息します。アダシの実を食べにオリイオオコウモリが飛来しますが、爬虫類は少なくウミヘビ類が繁殖に利用します。両生類は生息せず、昆虫類でウスモンウミコオロギ等のわずかな種が生息します。アジサン類が繁殖に利用します。
草地・湿地	湿地	淡水や海水により冠水、あるいは定期的に覆われる環境で、ヒメガマやチゴザサ等の湿地性の種が生育します。カエル類やウスバキトンボ等の止水性トンボ類、海域に近い場所ではカニ類が生息し、これらをアカマタやヒメハブ、サギ類が餌として利用し、リュウキュウヨシゴイやバンが繁殖地として利用します。
	草地	刈り込み等の定期的な管理により維持される環境で、シバやチガヤ、クグテンツキ等が生育し、乾燥に強いシロアゴガエルやリュウキュウカジカガエル、草地を好むワタセジネズミ、オキナワハツカネズミ、セッカ、アオカナヘビ、オキナワトカゲ、バッタ類、チョウ類等が生息します。スズメやアオジがイネ科植物等の種子を、ネズミ類や昆虫類をチョウサギやチョウゲンボウ、シマアカモズ、リュウキュウイノシシ等が餌として利用します。
開放水面	ダム湖 湖沼	ダムや池沼、溜め池等の止水環境で、ミシシビアカミミガメやスッポンといった水生カメ類、両生類、ギンブナやメダカ等の魚類、トゲナシヌマエビ、ヒラマキガイモドキ、ゲンゴロウ類、水生カメムシ類、止水性ヤゴ類が生息します。また、これらの水生生物を狙ってサギ類やミサゴ、カワセミが飛来します。
	河川	水系の発達した河川環境で、上流の渓流域では、リュウキュウトンボやリュウキュウオオイチモンジシマゲンゴロウ、マダラゴキブリ等の渓流性昆虫類やボウズハゼ類、ヨシノボリ類、アラモトサワガニ、ヒラテテナガエビ等の流水域を好む種が生息し、河岸部にはキムラゲモ類の巣穴が見られます。中～下流域ではオオウナギ、オオクチュゴイ、グッピー、コンジテンテナガエビ、モクズガニ、カワニナ、イシマキガイ等が生息します。リュウキュウイノシシやサギ類、ミサゴ、カワセミがこれらの水生生物を餌として利用します。
砂浜等	砂浜・岩礁	海岸部の砂浜や岩礁部からなる環境で、潮の満ち引きや塩分の影響を受けます。クサトベラやグンバイヒルガオ等の耐潮性の種が生育し、オカヤドカリ類やオカガニ類、ハマベハサミムシやオキナワシロヘリハンミョウ等の砂浜や波打ち際を好む昆虫類が生息・繁殖場所として利用しています。シギ・チドリ類やサギ類が採餌し、アジサン類が休息に利用します。塩分に弱い両生類は生息せず、哺乳類や爬虫類の生息もわずかですが、ウミヘビ類が繁殖に利用します。
集落・人工地等	集落 ・ 人工地	住宅や漁港、道路等の人工物が主で、街路樹や庭木、公園や拝所等にアカメガシワ、モモタマナ、タイワンクズ等が生育します。街路樹や庭木になる果実等を目的にオリイオオコウモリ、キジバト、シロガシラ等が飛来し、ネズミ類やワモンゴキブリ等が人間の生活空間を利用して生息します。
干潟	干潟	干潮時に現れる砂泥質の環境で、海藻や海草が生育し、オキナワハクセンシオマネキやミナミコメツキガニ、ミナミオサガニ等の甲殻類やカヤノミカニモリやリュウキュウウミニナ、イソハマグリ等の貝類が多く生息します。サギ類やシギ・チドリ類、ハシブトガラス等の鳥類がこれらの水生生物を餌として利用します。

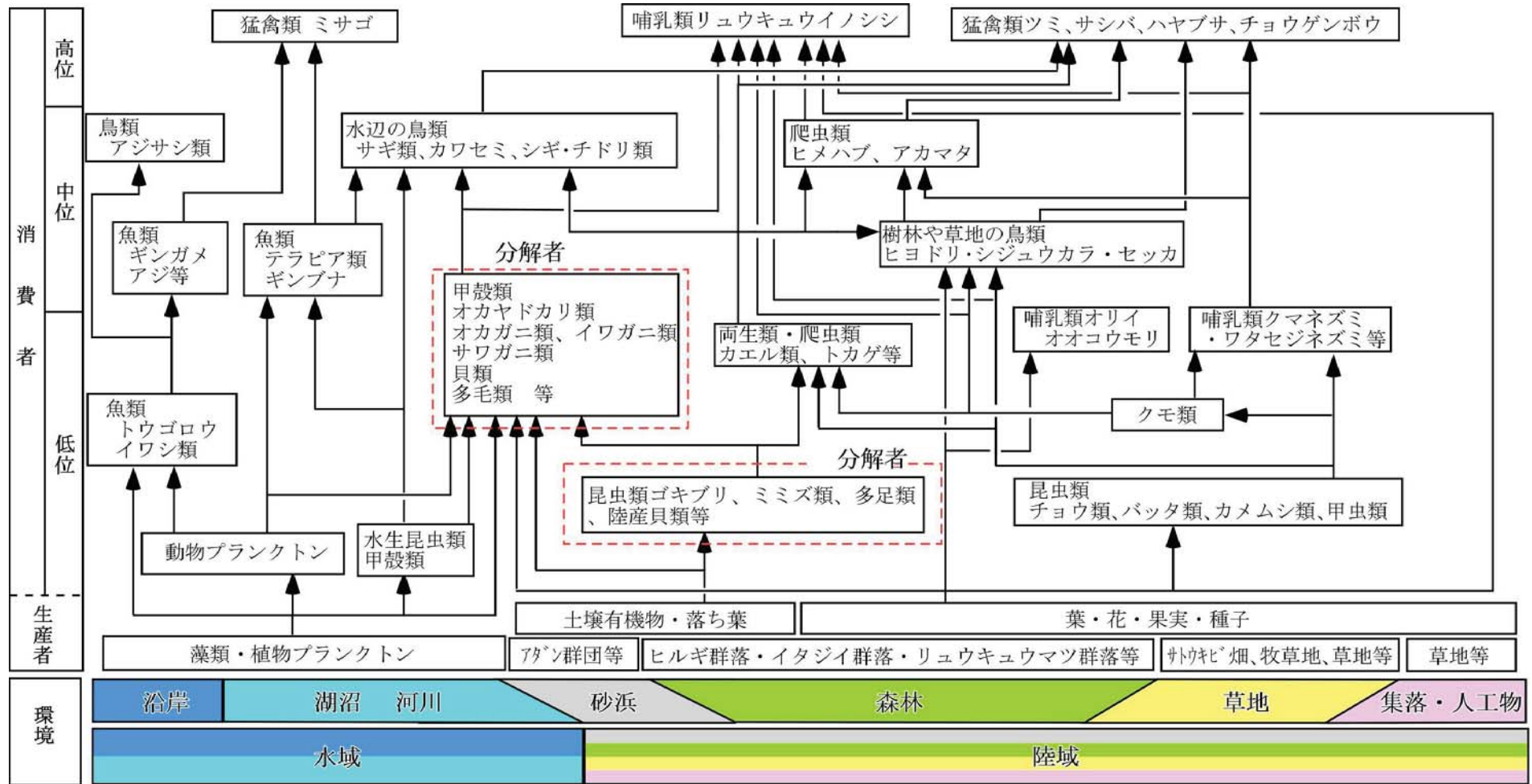


図-6. 19. 2. 1. 19 調査地域の食物連鎖の概要

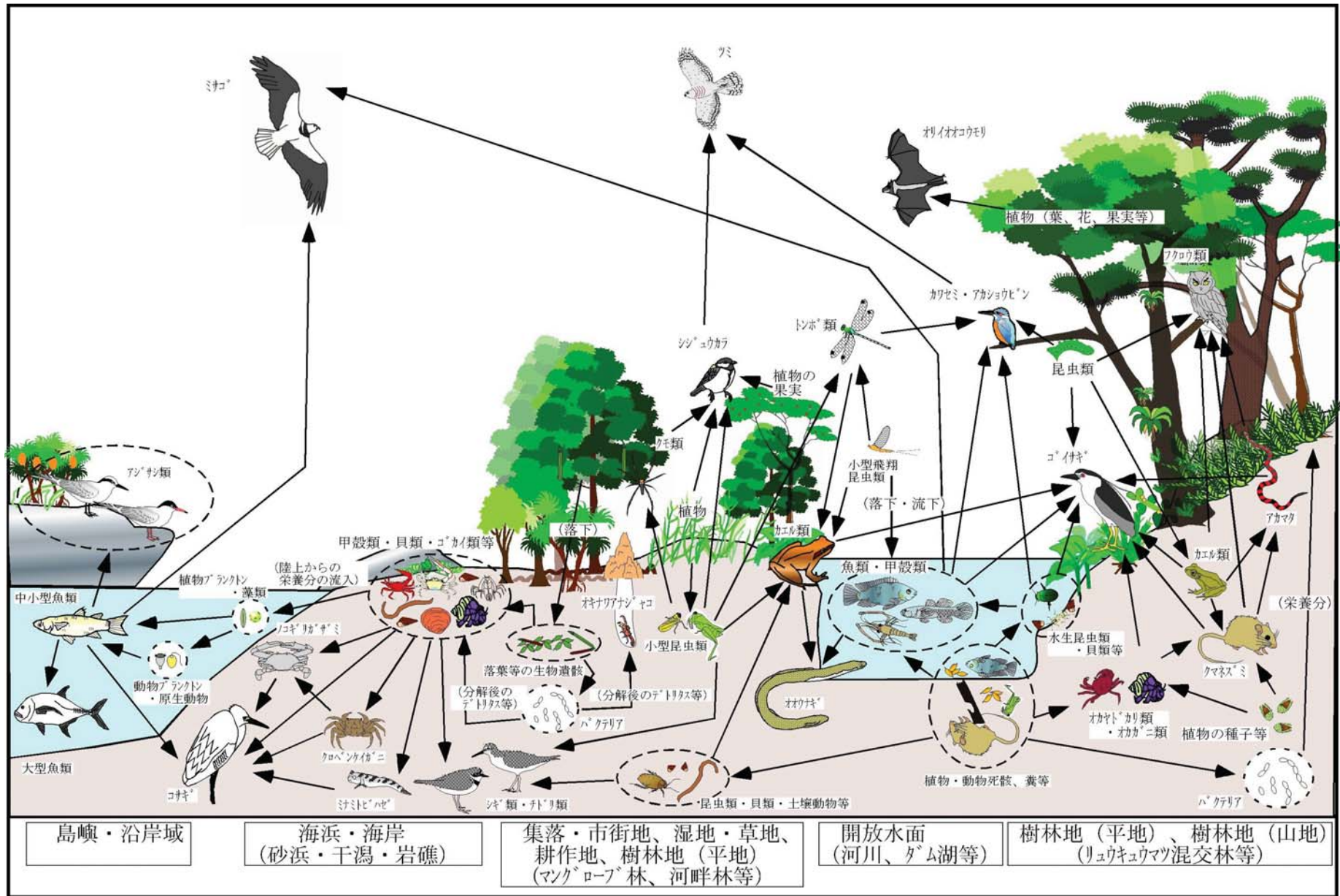
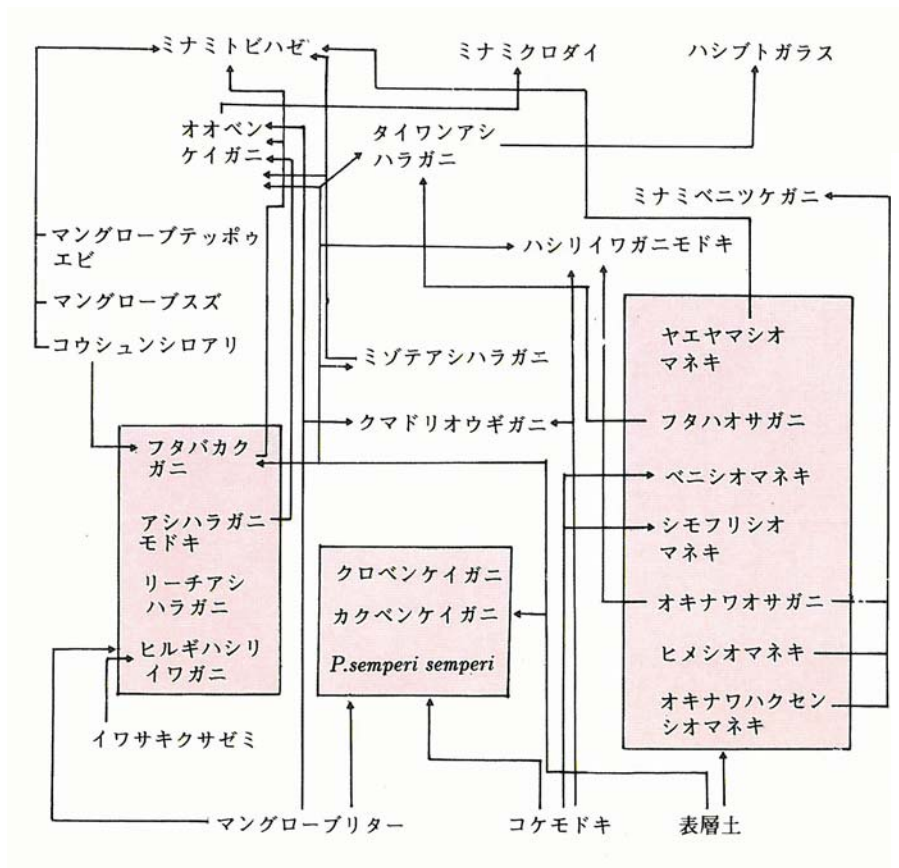


図-6.19.2.1.20 調査地域における食物連鎖の模式図(全体の概要)



資料：仲宗根幸男 (2006). マングローブ林とカニ類. 沖縄のマングローブ研究;9 マングローブ林とカニ類, pp. 42-45.

図-6. 19. 2. 1. 22 マングローブ域の食物連鎖(沖縄島)

b) 生態系の機能

生態系の機能には、生息空間の「場」の形成・維持や生物多様性の維持、生態系内の物質循環があります。以下に各項目について整理しました。

(ア) 生息空間の「場」の形成・維持

調査地域における生態系の「場」としての機能としては、休息地や繁殖・産卵地、採餌場、河川と海の往来の場があげられます。表-6.19.2.1.42に注目種を中心に、いくつかの例を示しました。

休息場としては、樹林はツミやオリオオコウモリ等の樹林性生物に、長島や平島等の島嶼や岩礁はミサゴやアジサシ類に、それぞれ利用されています。

繁殖・産卵地としては、樹林はツミやゴイサギに、湿地やダム湖、河川は魚類や甲殻類といった水生生物に、砂浜等はシロチドリやオカヤドカリ類・オカガニ類に、島嶼はアジサシ類に、それぞれ利用されています。

採餌場としては、樹林がツミやオリオオコウモリ等に、河川やダム湖、沿岸海域がミサゴ、アジサシ類、サギ類、魚類や甲殻類等の水生生物に、干潟や湿地がシギ・チドリ類、カニ類や貝類等の水生生物に、それぞれ利用されています。

河川と海との往来の場としては、生活史の中で川と海を行き来する回遊性のオオウナギ、オオクチュゴイ、タナゴモドキ、テナガエビ類等が生息しています。

また、海域と陸域との往来の場としては、海域で幼生が成長した後上陸し、陸域で成体になるオカヤドカリ類・オカガニ類等の陸生甲殻類、海域(海岸、干潟、浅海域等)で採餌し、陸域で繁殖するシギ・チドリ類、アジサシ類、サギ類等の鳥類等が生息しています。

表-6.19.2.1.42 生息空間の「場」の形成に関わる生物種及び生物群集の例

「場」としての機能	生物種及び生物群集	「場」の構造
休息場	ツミ、オリオオコウモリ	樹林地
	ミサゴ、アジサシ類	島嶼、岩礁
繁殖地	ツミ、ゴイサギ、オリオオコウモリ	樹林地
	アジサシ類	島嶼、岩礁
	シロチドリ	砂浜
	オカヤドカリ類・オカガニ類	砂浜、岩礁
採餌場	ツミ、オリオオコウモリ	樹林地
	ミサゴ、アジサシ類、サギ類	開放水面
	シギ・チドリ類、カニ類等の水生生物	干潟、マングローブ林
河川と海の往来の場 (動物の移動経路)	回遊性のオオクチュゴイ、タナゴモドキ、テナガエビ類等。	開放水面

(イ) 生物多様性の維持

調査地域において、表-6.19.2.1.43に示したように植物1,834種、動物3,508種の合計5,342種が確認されました。確認種のうち、重要種は342種です。本調査地域は様々な環境を含み、その中に多様な生物相を有していると考えられました。

表-6.19.2.1.43 確認された生物相概要

分類群		確認種数	重要種
陸域生物相	植物	1,834種	128種
	維管束植物	997種	97種
	蘚苔類	236種	19種
	付着藻類	601種	12種
	動物	3,508種	214種
	哺乳類	10種	7種
	鳥類	109種	31種
	爬虫類	17種	5種
	両生類	9種	4種
	魚類	205種	22種
	昆虫類 ^{注)}	2,284種	40種
	(陸産昆虫類)	2,100種	
	(水生昆虫類)	184種	
	甲殻類	188種	27種
	クモ類	208種	3種
	貝類	167種	72種
	(陸産貝類)	46種	19種
	(水生貝類)	121種	53種
	その他底生動物	54種	0種
	土壌動物 ^{注)}	257種	3種
合計		5,342種	342種

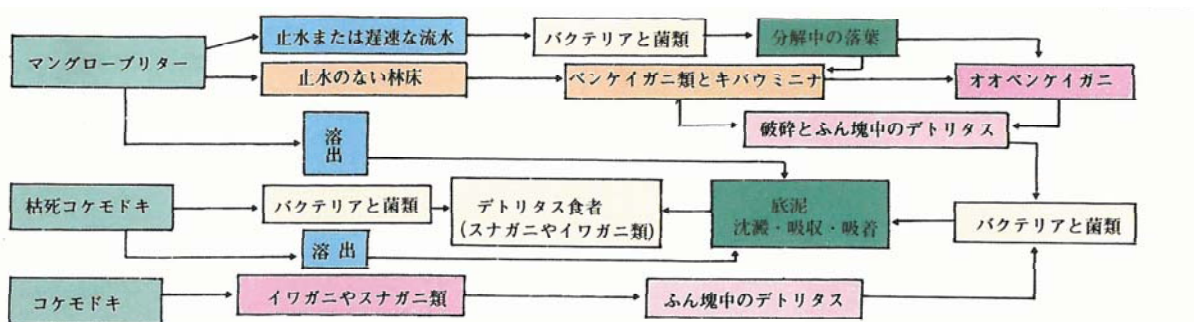
注)一部重複する種を含みます。

(ウ) 生態系内の物質循環

マングローブ林及び調査地域における生態系内の物質循環図を図-6.19.2.1.23に示しました。環境形成を保つ機能としては、植物の光合成による酸素の供給、二酸化炭素の固定があげられます。物質循環機能としては、食物連鎖の構造を通じて炭素(C)及び窒素(N)の循環が成立しています。

一般に、河川においては上流域では、周辺の陸域から供給される落ち葉等の有機物を水生昆虫類等が利用することで生態系が成り立っています。しかし、川幅が広がり河道内への日光の差し込みが増えることで、付着藻類や植物プランクトン等による一次生産量が増加し、底生動物等がこれらを利用するようになります。下流域では、河川水の濁りが増し、日光が遮られ一次生産量は低下しますが、有機物や栄養塩(アンモニウム塩、亜硝酸塩、硝酸塩等)といった栄養分が上流より多く運搬され、一部が泥中に堆積します。河口部では、マングローブがこれら水中や泥中の栄養分を吸収して生育し、その落ち葉等を林床に生息するカニ類や貝類等が利用し生活しています。これら動物の糞や死体等はさらに他の生物に利用された後、海域に流出することによって、河口周辺海域の生態系に栄養分を供給します。このように、河川は陸域と海域をつなぐ役目をしています。

また、調査地域内の草地や樹林等の植生は、降雨による表土の流出防止、雨水を土壤に浸透・貯留することで、地下水涵養機能や水源涵養機能等を有していると考えられます。



資料：仲宗根幸男(2006). マングローブ林とカニ類. 沖縄のマングローブ研究;9 マングローブ林とカニ類, pp. 42-45.

図-6.19.2.1.23 (1) マングローブ林における生態系内の物質循環

