

慶佐次川モニタリング計画（案）

平成 29 年 2 月
（平成 30 年 2 月）

慶佐次川自然環再生協議会



—目 次—

1. はじめに.....	[1]
2. 目的.....	[1]
3. 実施者.....	[2]
4. モニタリングにおける調査項目	[2]
1) 全国における既存事例の紹介.....	[2]
2) 慶佐次川におけるモニタリング対象及び調査項目	[3]
5. 調査方法.....	[3]
1) 基礎調査（日常的な調査）	[3]
2) 専門的調査	[7]

1. はじめに

慶佐次川においては、自然環境再生への取組が進められています。それらの取組によって、河川環境がどのように変化したのかを把握することは、更なる改善方法を行うために有効になります。この変化を把握するために行う現地観測が「モニタリング（日常的、継続的な観察）」となります。

モニタリングを継続していく上で大切になるには、過去との変化を比較するために、同一の精度（計測レベルや調査時期等）とすることです。しかしながら、必要以上に精度を高めることは、調査を継続していく上での障害になります。また、経費や人手がかかるモニタリングを行うのも、継続性の面から現実的ではありません。自然環境再生の目標に沿ったモニタリングとすることが重要になります。

2. 目的

慶佐次川におけるモニタリングは、慶佐次川の自然環境の課題と現状を考慮し、以下の2つの視点で実施します。なお、慶佐次川の自然環境の課題と現状については、表1に示します。

①慶佐次川全体の長期的変化傾向の把握

慶佐次川では、流域からの赤土流出や水質汚濁が問題点の1つとなっており、水質や底質等を対象とした簡易調査で河川環境の改善がどの程度進んでいるかを把握します。

②自然再生箇所の評価

自然環境再生を行った場所（ワンド創出場所）において、景観や生物等を観察し、自然環境再生を行った場所の改善がどの程度進んでいるかを把握します。

表1 慶佐次川の自然環境の課題と現状

No.	課題	現状の概略
1	赤土流出	・裸地や耕作地からの赤土流出による河床の赤土堆積や降雨時の濁りの発生。
2	水質汚濁	・畜舎等からの排水流入による水質汚濁の発生。
3	外来種の侵入	・モクマオウ等の外来植物がマングローブ林内まで侵入し、在来種の生育や景観が損なわれている。
4	下流域の河川環境消失	・河川改修等により、かつて存在した水深のある淵、池沼や田が消失した。かつては、慶佐次川ではテナガエビ類やボラ類がたくさんいたが、河川環境悪化により減少したと考えられている。 ・河岸の直立護岸により、地域の人々が自然と触れ合うことが困難になっている。
5	河川横断構造物の存在	・砂防ダム等の河川横断構造物により、魚類等の移動阻害が発生している。 ・下流の河床への土砂堆積により、水生動物の生息環境が悪化している。
6	土砂堆積・浸食	・上流や海域から土砂や海砂が流入し、マングローブ域周辺～河口での堆積が進んでいる。 マングローブでは、陸化によるマングローブ林の衰退が懸念される。 ・河口右岸側の海浜では、砂が浸食により減少している。



流域からの赤土流出



河川改修による河道の直線化



外来種(モクマオウ)の侵入

3. 実施者

本モニタリング計画の実施者は、慶佐次川において観光業を営むなど、慶佐次川の自然環境と密接な関わりを持つ「特定非営利活動法人 東村観光推進協議会」とします。また、慶佐次川の管理者である東村や、地元である慶佐次区は、必要に応じてこの活動を支援するものとします。

4. モニタリングにおける調査項目

1) 全国における既存事例の紹介

慶佐次川のモニタリング対象の検討資料として、全国における既存事例について表 2 に示しました。日本河川・流域再生ネットワーク(2014)によると、市民による河川モニタリング対象と方法については、表 2 に示す例が報告されています。これは、アンケートに回答のあった 39 団体の結果を集計したものであり、各団体は目的に応じたモニタリング対象を選定し、調査は簡便な方法が主体となっています。

表 2 市民による河川モニタリング対象及び方法等の一例

区分	モニタリング対象		現地調査方法や道具
物理環境	水量		水位観測、流速測定、カメラ定点撮影
	水質		バックテスト ^{注1} 、透明度測定、目視観察
	ゴミ		一斉清掃
	土砂輸送		カメラ定点撮影、航空写真比較、堆積・浸食量測定
	川の形状		カメラ定点撮影、航空写真比較、横断測量
生物環境	魚類		網類、わな類、電気ショッカー、潜水観察、目視観察
	魚道 遡上調査	目視観察	魚道施設調査、遡上調査
		標識放流	再捕獲調査、バイオテレメトリー調査 ^{注2}
		魚道内捕獲	網類、わな類
	底生動物	定量採集	サーバーネット ^{注3}
		定性採集	網類、わな類、ジョレン ^{注4} 等、泥採取機器、手で捕まえる、目視観察
	植生		植生図作成、群落組成調査、植生断面調査、写真撮影
	植物		植物相調査、重要種調査、外来種調査、目視観察
	鳥類		スポットセンサス法 ^{注5} 、集団分布地調査、目視観察
	両生類		目視観察、捕獲法、フィールドサイン法 ^{注6}
	爬虫類		目視観察、捕獲法、フィールドサイン法 ^{注6} 、わな類
	哺乳類		目視観察、捕獲法、フィールドサイン法 ^{注6} 、わな類、無人撮影機器
	陸上昆虫類		任意採集、ライトトラップ ^{注7} 、わな類、目視観察
	プランクトン		採水法、ネット法

参考資料：日本河川・流域再生ネットワーク(2014). 河川モニタリング活動事例集～できることからはじめよう市民による河川環境の評価～, p.9

注 1)バックテストとは、簡単な水質分析器具であり、測り方はポリチューブ内に検査する水を吸い込み、指定時間後に吸い込んだ水の変色を標準色と比べることで、水質の濃度を測る方法。

注 2)バイオテレメトリー調査とは、生物に小型の発信器などを取り付け、行動・生理・環境についてのデータを遠隔測定し、行動や生態を調査する方法。

注 3)サーバーネットとは、小さな底生動物を捕獲することができるような目合いの小さな網であり、定量採集においては一定面積を採集するための枠(25cm～50cm)が付いている。

注 4)ジョレンは、シジミやアサリ、ハマグリなどの貝類、エビやシャコなどの甲殻類を採取する際に使う道具。沖縄県漁業調整規則により、沖縄県内で使用するためには許可が必要となる。

注 5)鳥類のスポットセンサス法は、定められた観察ポイントで一定の時間(例えば 5 分間)観察を続け、一定の距離(例えば 30m 以内)に現れた鳥(鳴き声による確認も含む。)を記録する方法。

注 6)フィールドサイン法は、糞・足跡・食跡・巣穴などの、動物の痕跡によって生息種を記録していく方法。

注 7)ライトトラップは、夜間に明かりをつけて昆虫を集める方法(燈火採集)。

[2]

2) 慶佐次川におけるモニタリング対象及び調査項目

慶佐次川のモニタリング対象・調査項目等を表 3 に整理しました。

水質と底質は、流域からの赤土等の流入による水質汚濁の状況を確認するために行います。土砂堆積については、慶佐次川において問題となっているものであり、地盤高の変化を把握するために行います。景観については、設置した構造物に破損等がないかを目視確認するほか、定点で写真撮影することで、植生（植栽箇所含む）や流れの位置等の河川環境の総合的な変化を可視化するために行います。魚類や底生動物については、創出したワンドの効果について評価を行うために実施します。

表 3 モニタリング対象・調査項目・選定理由

区分	No.	モニタリング対象	主な調査項目	選定理由
物理環境	1	水質	濁り、臭気、栄養塩類 等	慶佐次川では、流域の畜舎等からの汚濁負荷や、赤土の流入が課題となっている。また、河川利用上の観点からも注目される項目のため。
	2	底質	赤土堆積状況	慶佐次川では、流域の耕作地等からの赤土流入が課題となっているため。
	3	土砂堆積	地盤高、水深	慶佐次川では、上流や海域から土砂や海砂が流入し、マングローブ域周辺～河口区間での土砂堆積が進んでおり、マングローブ域では陸化による林の衰退、下流では洪水被害の発生が懸念されているため。また、創出したワンドが機能しているかを把握するため。
	4	景観	定点写真撮影	創出されたワンドについて、構造物の状態変化、河川環境の総合的な変化を可視化するために目視観察や写真撮影を行う。
生物	5	魚類	目視観察、網類	下流域の自然環境再生として創出するワンドの効果(生物の利用状況等)について把握する必要があるため。
	6	底生動物	目視観察、網類、わな類	下流域の自然環境再生として創出するワンドの効果(生物の利用状況等)について把握する必要があるため。

5. 調査方法

1) 基礎調査（日常的な調査）

基礎調査は、慶佐次川の長期的変化傾向を把握する目的で行い、調査への参加は、川への関心を高める効果が期待されます。そのため、調査は地域と関わりのある方々が担うこととなりますが、不特定多数によるモニタリングは、簡易・安全かつ安価な調査方法であることと同時に、長期的変化傾向の把握のために一定の精度が確保される工夫が必要となります。

これらの点から、調査方法は表 4 に示すとおりとし、その実施にあたっては、記録用紙を利用したチェック方式を活用します。記録用紙の記入例を表 5～表 6 に示します。

表 4 モニタリングの調査方法（基礎調査）





















区分	No.	対象	主な調査項目	調査方法	調査頻度・時期	備考
物理環境	1	水質	濁り、臭気 等	・目視観察による濁りの状況確認 ・臭気による汚濁状況の確認 ・必要に応じてパックテスト(COD 等)による水質確認	・1～2 回/年 (水の汚れる夏前後が良い)	パックテスト COD, 窒素, リン: 各 ¥100/回
	2	底質	赤土堆積状況	・目視観察による赤土堆積状況確認 ・必要に応じて SPRS による堆積状況把握	・1 回/年 (梅雨後が良い)	SPRS を行う場合 透視度計(数千円)が必要
	3	土砂堆積	地盤高、水深	・地盤高は河岸に目盛付の杭を打ち込み経過観察 ・水深はメジャー等で現地測定	・1～2 回/年	杭は事前設置 水深は適宜実施
	4	景観	定点写真撮影	・カメラによる定点撮影 ・マングローブの枯損箇所の撮影 ・ワンド河岸の植栽箇所の撮影	・1～2 回/年	
生物	5	魚類	目視観察、網類	・目視による種や個体数の確認 ・必要に応じてタモ網や投網による捕獲	・1 回/年 (夏前後が良い)	ウナギの捕獲には許可が必要
	6	底生動物	目視観察、網類、わな類	・目視による種や個体数の確認 ・必要に応じてタモ網やカニカゴ等による捕獲	・1 回/年 (夏前後が良い)	カニカゴの使用のは許可が要

表 5 モニタリングの調査シート(基礎調査用シート①)

慶佐次川モニタリング 基礎調査用シート①		調査者: 山本
調査日時	平成 29 年 10 月 16 日 9時～ 10 時	
調査場所	① 環境創出地点(ワンド) 2. その他()	
調査日の天気	① 晴れ 2. くもり 3. 雨	
川の様子 (水質・底質)	水の濁り	1. にごりが強い 2. にごりがある ③ うすくにごる 4. とうめい
	水におい	① 肥料のおい 2. 畜舎のおい 3. その他() 4. なし
	流れの速さ(瀬)	1. はやい(60cm/秒以上) 2. ふつう(31～59cm/秒) ③ おそい(30cm/秒以下)
	川底の様子	① 赤土が堆積 2. 表面にうっすらと赤土が堆積 3. ほとんどない 4. ない
環境再生 地点の様子	岸の様子	<右岸側> ① 草や木が生えている 2. 裸地がめだつ 3. 崩れている <左岸の水制工>+道路側 ① 変化なし 2. 崩れている 3. その他()
	植栽箇所	<生育状況>平均樹高(20cm程度) <枯死木>① なし 2. あり(本程度) ようす(植栽から間もないため、裸地部を覆うまでにはいたっていない。)
	土砂堆積	定点における堆積状況: +5 cm
	水深	ワンドの水深: 115 cm、その他(マングローブ水路内): 50 cm
	魚の様子	1. 101尾以上 2. 51～100尾 ③ 26～50尾 4. 11～25尾 5. 数尾 ようす(表層を10cmぐらいのボラ類が群泳していた。)
	エビ・カニの様子	1. 101匹以上 2. 51～100匹 3. 26～50匹 ④ 11～25匹 5. 数匹 ようす(淵にテナガエビ類が見えた。)
	その他の生物	岸脇に白いサギが1羽、カワセミが岸際の木に1羽いた。
川の利用状況	① 川を利用している人がいる ①カヌーをしている人: 5 人 ②水遊びをしている人: 0 人 ③散歩をしている人: 0 人 ④その他(撮影): 1 人 2. 川を利用している人はいない	
マングローブの枯損状況	支川の右岸で太い幹が折れていた。台風の影響と思われる。	
景色の様子(定点写真)	 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  撮影地点①: ワンド及び植栽箇所の状況 </div> <div style="text-align: center;">  撮影地点②: ワンドを下側から撮影 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  撮影地点③: マングローブ水路内 </div> <div style="text-align: center;">  撮影地点④: マングローブ枯損確認状況(支川) </div> </div>	
その他気づいたこと	水に匂いがあったので、CODのパックテストを行った。 <結果>COD: 6mg/L	

[4]

表 6 モニタリングの調査シート(基礎調査用シート②-写真付き生物リスト)

慶佐次川モニタリング 基礎調査用シート②									
【主な魚類・底生動物】					調査者 山本				
No.	科	種類	写真	個体数	No.	科	種類	写真	個体数
1	ハゼ科	ハゼ類		+	12	オキナワアナジャコ科	オキナワアナジャコ		r
2	アジ科	ゴマアジ			13	ワタカニ科	アミメコギリガザミ		r
3	シマイサキ科	コヒキ		r	14	モクスガニ科	モクスガニ		r
4	ハゼ科	ミナミハゼ		なし	15	ベンケイガニ科	フタバカガニ		CC
5		ミナミハゼ		r	16		クロベンケイガニ		C
6	アマオブネガイ科	トングリカノ		なし	17		ヒメアシハラガニモドキ		+
7		イシマキガイ		+	18	スナガニ科	ベニシオマネキ		+
8		ツメテガイ			19		ツメテコガニ		C
9	ヌマエビ科	ミゾレヌマエビ		+	20		カリスナガニ		r
10	テナガエビ科	オオテナガエビ		rr	21	<p><その他記録欄></p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境再生を行ったワンドにユゴイ類が20匹程度群泳していた。 ・河床にヨシノボリの仲間と思われるハゼ類が群泳していた。 			
11		ミナミテナガエビ		r	22				

【留意事項：許可を必要とする調査】

河川の生き物を調査する場合、関係機関から許可を得る必要があります。表 7 に申請先等を整理しました。慶佐次川で魚類や底生動物を捕獲する場合は、現段階では、「特別採捕許可」と「リュウキュウアユ採捕承認証」の 2 通が必要になります（図 1）。どちらも沖縄県農林水産部水産課（沖縄県那覇市泉崎 1-2-2 行政棟 10 階）にて、申請することが出来ます。申請様式については、沖縄県農林水産部水産課ホームページに掲載されています。申請する場合は、申請先に電話等で連絡し、提出前にメール等で申請書を確認して頂くと、提出後の修正がなくなり円滑に許可を得ることが出来ます。提出は、郵送で行うことも可能です。

許可証は、郵送で送られてきますので、調査時はそれを携帯して調査を行います。調査終了後は、許可証を郵送等で申請先へ返還しますが、その際に実施結果（様式任意）について併せて報告する必要があります。

表 7 許可を必要とする調査及び申請先

No.	調査内容	必要な許可	理由	申請先
1	河川動物を捕獲する場合	特別採捕許可	・ウナギを混獲する可能性があるため（沖縄県漁業調整規則 第 34 条）	沖縄県農林水産部水産課
2	河川動物を捕獲する際に、カニカゴを使用する場合	特別採捕許可	・カニカゴの使用が禁止されているため（沖縄県漁業調整規則 第 40 条）	沖縄県農林水産部水産課
3	投網、魚籠等を用いて採集する場合	リュウキュウアユ採捕承認証	・リュウキュウアユを混獲する可能性があるため（リュウキュウアユの採捕に係る委員会指示 27 第 1 号）	沖縄県農林水産部水産課
4	指定動物を捕獲する場合	特別地域内の捕獲許可	・慶佐次川は国立公園に指定されているため。ただし、2017 年 2 月現在では環境省の定める指定動物は無いため、許可は不要。今後、指定された場合に必要となる。	環境省やんばる野生生物保護センター

注) 規則等に示した条例の番号は、2017 年 2 月現在の数値であり、更新により変更される可能性があります。



図 1 許可証・承認証の例（表面）

2) 専門的調査

専門的な調査は、より精度の高い調査を必要に応じて専門業者へ依頼して実施する調査です(表8)。通常では、専門的な調査を実施する必要はありませんが、例えば水色異常などの事態が生じた場合や、一定の年月が経過した後で、環境の変化(改善状況等)を正確に把握したい場合に実施します。なお、慶佐次川自然再生事業の実施期間中は、沖縄県が実施する予定です。

表 8 モニタリングの調査方法(専門的調査)

区分	No.	対象	調査項目	調査方法及び目的	調査頻度・時期	備考
物理環境	1	水質	COD、SS、栄養塩類等	<ul style="list-style-type: none"> ・実験室内で分析を行う。水の汚れの程度を詳細に把握できる。 ・過去と比較することで、耕作地からの赤土や畜舎からの栄養塩類についての推移(改善傾向の有無)を把握できる。 	・1回/年(夏)	・SSと栄養塩類については、降雨時にも調査を行うのが望ましい。
	2	底質	COD、強熱減量、河床材料等	<ul style="list-style-type: none"> ・COD、強熱減量等は、実験室内で分析を行う。これにより、底質の汚れ具合を把握できる。 ・過去と比較することで、底質の汚れについての推移(改善傾向の有無)を把握できる。 ・河床材料は、ワンド等の環境再生箇所で行う。写真により河床の石や礫の状況を記録する。 ・河床材料は、テナガエビ類等の生息場として重要であり、大きな石や倒木があれば、テナガエビ類の生息場として利用される。 	・1回/年(夏)	
	3	土砂堆積	地盤高	<ul style="list-style-type: none"> ・対象区域を測量し、地盤高について面的に把握する(等高線図作成)。 ・過去と比較することで、地盤高の変化(堆積傾向、浸食傾向)を把握できる。 	・1回/年	
	4	水位観測	水位	<ul style="list-style-type: none"> ・自記式水位計による連続観測 ・構造物の設置による水位変動の変化を把握し、水位変動の有無を確認する(安全管理の一環) 	・連続観測	・構造物の設置後に実施。
生物	5	魚類	目視観察、網類	<ul style="list-style-type: none"> ・専門家による目視調査、タモ網や投網等を用いて、当該地域の魚類の生息状況を把握する。 ・環境創出前後における種数や個体数等の変動を比較することで、環境創出の効果を把握できる。 	・1回/数年(夏前後が良い)	
	6	底生動物	目視観察、網類、わな類	<ul style="list-style-type: none"> ・専門家による目視調査、タモ網やカニカゴ等を用いて、当該地域の底生動物の生息状況を把握する。 ・環境創出前後における種数や個体数等の変動を比較することで、環境創出の効果を把握できる。 	・1回/数年(夏前後が良い)	・特に、甲殻類は夏季等の気温が高い時期に活発になる。

注) 調査項目については、現地状況や自然再生の効果を把握する目的に応じて変動する可能性があります。

6. 管理目標の設定

慶佐次川に整備したワンドは、感潮区間上流の直線河道における生物生息環境の多様化を目的として実施しています。この「多様化」という状態を数値化して管理目標を設定するため、自然状態の残る近隣河川(有銘川)の生物生息状況や専門家の意見、地域住民から旧ミナトバル地域の過去の情報を得て、管理目標を以下の通り設定した。

- ① ミナミテナガエビの個体数:0.8 個体/m² (現況では捨石区間約40mのため32個体)
- ② 出現種類数の増加

魚類、底生動物調査結果より、上記管理目標値の達成状況を把握し、ワンド整備による効果の程度を評価していきます。