

嘉瀬町・久保田町・鍋島町

3町連携水環境シンポジウム

「森林公園自然池の水質を良くするには」

報 告 書

平成27年4月

森林公園水環境創造検討委員会

特定非営利活動法人嘉瀬川交流軸

「3町連携水環境シンポジウム」案内チラシ

嘉瀬町・久保田町・鍋島町 3町連携水環境シンポジウム 「森林公園自然池の水質を良くするには」

「もう一度、森林公園に蛍を飛ばしたい」「森林公園の池の水質を良くしたい」「わが町の水路の水をきれいしたい」そんな共通の思いを持った嘉瀬・久保田・鍋島3町の大人たちと、佐賀県、国土交通省の専門家が参加してこれまで議論を重ねてきました。その成果を発表し、議論を通して計画を深めていきたいと思ひます。議論に参加し、自分たちの手で町の水環境を良くしていきましょう。



森林公園自然池での池干し

日 時： 3月14日(土) 午後1時30分～午後3時30分

場 所： 嘉瀬町公民館(国道207号線嘉瀬元町交差点から南、嘉瀬小の東)
TEL 0952-26-5208

主 催： 森林公園水環境創造検討委員会

参加費： 無料

協 賛： 一般社団法人北部九州河川利用協会

三町連携水環境シンポジウム

13:00 受付開始

13:30 開会挨拶

13:35 基調報告1 荒牧軍治(嘉瀬川防災施設さが水ものがたり館)

「森林公園水環境復活作戦-これまでの取り組み-」

基調報告2 高垣和博(佐賀土木事務所街路公園課長)

「森林公園自然池の水質調査結果の報告」

(休憩)

14:30 パネルディスカッション「森林公園自然池の水質浄化作戦」

コーディネーター 荒牧 軍治 さが水ものがたり館

パネリスト 鈴木 茂和 嘉瀬町自治会長

副島 靖夫 森林公園公園長

高垣 和博 佐賀土木事務所街路公園課長

水質調査実施技術者+アドバイザー

嘉瀬町・久保田町・鍋島町
3町連携水環境シンポジウム

「森林公園自然池の水質を良くするには」

議 事 録

開会

司会進行 竹下泰彦

定刻になりましたので、嘉瀬町・久保田町・鍋島町3町連携水環境シンポジウムを始めたいと思います。私、本日司会を務めますNPO法人嘉瀬川交流軸の竹下です。よろしくお願いいたします。外は麦がきれいで、暖かく、春が来たなと感じます。これからは水温む季節で、水の話をするのにはうってつけの季節です。開会に先立ちまして、森林公園水環境創造委員会委員長の荒牧がご挨拶を申し上げます。



開会挨拶 森林公園水環境創造委員会 委員長 荒牧 軍治（さが水ものがたり館館長）

こんにちは。顔馴染みの方が多いようですが、今日はお集まり戴きまして有り難うございます。この事業も3年を経過していますが、ぼちぼちとしかし着実に進めています。3町が連携して、森林公園自然池の水質を改善する取り組みです。最後は、鈴木さんの悲願である「森林公園に蛍と飛ばす」ことを目標に、作業を進めていきたいと思っています。

今日は、水質の話をしますのでどうしても科学的になり、面倒だと思いますが、このプロセスを経ておかないと県庁は動けませんので、おつきあい戴ければと思います。それでは、最後までよろしくお願いいたします。



基調報告1 荒牧 軍治（さが水ものがたり館館長）

「森林公園水環境復活作戦—これまでの取り組み—」

皆様、お分かりの方が多いとは思いますが、これまでの経過を報告させて戴きます。

きっかけは「蛍を飛ばそう」

この作業に入ったきっかけは、嘉瀬町の鈴木自治会長さんがさが水ものがたり館にいられて「森林公園に蛍を飛ばしたい」と仰ったところから始まります。「まずは現地を見学しよう」と数人で現地見学を行い、状況を把握することにしました。自然池の北端近くに使っていない井戸があるので、その水を流して幼虫を育てることを考えました。できたら菖蒲池まで水路で引っ張って、「水路、菖蒲池付近でホタルが飛んだら良いよね」という所から話しが始まりました。その話をしていると「この自然池の水質は非常に悪そうですね」と言うところに話しは広がりました。

まずは現状確認を行いました。井戸のポンプは壊れていて、使えるようにするには300万円ほどかかるのではないかとのことでした。また、自然池に流れ込む水は、雨水(天水)だけであるということも分かりました。自然池の下流部に浄化装置がついていて、浄化した水を循環するように設計してあるのですが、その能力が不足している上に、今は壊れていて使われていないのです。森林公園周辺には嘉瀬川堤防に降る雨を集めて流すための水路(堤脚水路)などがありますが、それらの水が使えるかどうかについても検討してみました。また、自然池には回りから泥が流れ込み浅くなっている上に、底質が悪化しているとの報告もありました。

これまでの経緯

鈴木嘉瀬町自治会長(当時)から
『森林公園に蛍を復活させたい』との提言

現地調査

検討した骨格

- 井戸から揚水
- 水路で自然池へ
- 菖蒲池周辺でホタル
- 自然池の水質浄化も

現状の確認

- ポンプ修理必要
- 池への流入は雨水だけ
- 浄化装置は故障・能力不足
- 外部からの水は嘉瀬川堤防＋農業用水路
- 自然池の泥がたまり浅い

平成24年9月20日(木)
第1回準備会 森林公園管理事務所

平成24年10月5日(金)
第2回準備会 さが水ものがたり館



森林公園の水辺景観復活に向けたワークショップの開催

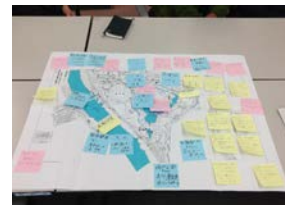
平成24年12月5日(水) 森林公園管理棟会議室

■歴史・思い出に関する項目

- 首切りにまつわる「千人塚」「別れの松」のあったところと教えられて育ったので、今でも怖いところとの印象がある。親からは、近づくなと言われていた。
- 今でも「心霊スポット」として、インターネットで語られている。
- クレーンにつけた「水餅」の記憶がある。
- 圃場整備で水位が下がり、水田の風景が今と昔では全く変わってしまった。
- 28水以降、農業と水道が完全に分かれて川が全く変わってしまった。
- 嘉瀬新町には多くの蛍が飛んでいた

■現在の状況

- 野鳥観察を目的に森林公園に東京からツアー客が来る
- 生物調査をしようとしたが、危ないと言われて中止したことがある。
- 森林公園横の嘉瀬川は汽水域で、潮混じりの水が行ったり戻ったりしている。



森林公園水環境創造検討委員会

第1回検討委員会

日時: 12月5日(木) 午後3時～5時
場所: 森林公園管理事務所

出席者

鈴木 茂和	嘉瀬まちづくり協議会会長
城野 真澄	嘉瀬公民館長
三島 元春	久保田町自治会長
久野 英徳	久保田まちづくり協議会準備委員会委員長
池田 一徹	銅島公民館館長
橋本 辰夫	森林公園公園長
高垣 和博	佐賀土木事務所街路公園課長
山口 和晃	佐賀土木事務所街路公園課 街路公園係長
荒牧 軍治	さが水ものがたり館館長
服部 二朗	さが水ものがたり館
堤 智美	国土交通省筑後川河川事務所施設管理課
中島 忠	国土交通省筑後川河川事務所防災対策推進官



- これまでの経過説明
- 水の確保についての検討
- 水路(水の流れ)に関する検証
- 佐賀市西部地区活性化の拠点として森林公園を考える
- 森林公園、さが水ものがたり館を拠点にした上下流交流

森林公園水環境創造検討委員会

森林公園自然池の状況を知り、改善法を検討するための委員会を結成し、検討を開始しました。それに先だって、嘉瀬町の町民の皆様が集まって戴いて、意見交換会（ワークショップ）を開催しました。これはそこで出された意見を地図上に示したものです。「森林公園には首切り塚があって、怖いところでした」という所から話しが始まりました。

「心霊スポットがある」「クリークに餅をつけて、水餅にして食べた」

「圃場整備で農業用の水が完全に分かれてしまった」「野鳥観察のために東京からツアーが来たことがあると聞いた」など様々な意見が出されましたが、最終的には「自然池の水がきたないな」ということになりました。

今後の活動の方向性として、自然池の水質をよくすると同時に、当初の目標である「森林公園にホタルを飛ばす」活動にも取り組むことにしました。今日長崎大学から水生昆虫のプロが来てくれますが、彼には「何とかして蛍を飛ばしてくれ」と命令してあります。これらを議論するために森林公園水環境復活検討委員会を結成しました。

森林水環境の現状確認

これまでの2回の委員会で現状がどのようになっているかの検討を行いました。ジャブジャブ池の近くに井戸があるが、ポンプが故障して

水環境創造作戦

1. ホタル水路整備イメージ

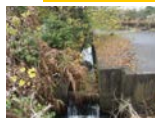
- 管理事務所脇の井戸からの組み上げ水によって復活
- 汲み上げポンプ等が故障して使用できない状況にあるため、この修理が必要
- 「市民主体の水路整備事業」方式を採用

市民自らが計画、
軽作業等を行う
公共事業



2. 池の浄化のための導水計画

2-1. 森林公園周囲の導水可能な用水路等の状況



A地点：嘉瀬川左岸堤内用水路

A地点



(上:H25.12 下:H26.1)



C地点：嘉瀬川河口堰



用排水路であるがH26.1時点で水は流れていない



B地点：農業水路
水量は多く、排水機場に流れ込んでいる？

2-1. 環境用水導水計画

1) イメージA-1案

嘉瀬川左岸堤防脇堤内の用水路（堤脚水路）より導水する案

- ある程度の水量は確認できた
- アーチェリー場南側の池→野球場前の広場→せせらぎ水路の（せせらぎ水路等を開削し、導水）

確認すべき事項

用水路の水位と、既存のせせらぎ水路の上流端との高低差の確認

用水路の水量確保量などの程度可能か（季節変動は？）

池全体の浄化効果については、どの程度の効果が期待できるのか（回転率等）

導流する水質の確認



いて今は使えないこと、修理には300万円ほど必要であることが分かりました。もし、ポンプを修理して井戸水を使うこと場合は、森林公園管理者の一人である緑化会社の機械力と我々の人力で水路を作ることと考えて良いのではないかと意見も出しました。

森林公園周辺で使える水を探す

森林公園全域に降った雨が自然池に流れ込んでいるわけではありません。雨水だけでは水質は浄化しないと考えられたので、森林公園の周辺にどのような水があるかを検討してみました。一つは、嘉瀬川堤防の脇を流れる堤脚水路から森林公園に入ってきているのを見つけました。この水路は結構な水量を持っていました。しかし、流れ込んだ水は深いピットに落ちてしまうので、自然池に持ってくるには、一度ポンプで上げなければいけません。ピットの東側に延びる水路は、普段は水が流れていなくて、雨が降ったときに周辺の水を集めてピットに落とし、嘉瀬川に排水するための排水路の役割を果たしているようです。もう一つは、森林公園の北東に農業用水路があって、そこから分水された水が、公園東の水路を通過して、自然池の末端に入り、嘉瀬川に排水されていました。この水は農業用水には使用されていませので、途中から自然池の中程に引き込むことは可能なようでした。この水を引き込むときにも少しだけポンプアッ

1) イメージA-2案

A-1案と同じく嘉瀬川左岸堤防脇堤内の用水路から導水する案

- 嘉瀬川左岸堤防と雇用促進住宅地の間に位置する用水路の水を利用
- 雇用促進住宅とテニスコートに挟まれた水路→正面入口のエンタランス通路→せせらぎ水路の上流端(せせらぎ水路等を開削し、導水)

確認すべき事項

用水路の水位と、既存のせせらぎ水路の上流端との高低差の確認

用水路の水量確保量がどの程度可能か(季節変動は?)

池全体の浄化効果については、どの程度の効果が期待できるのか(回転率等)

導流する水質の確認



3) イメージB

- 森林公園東側に隣接する用水路から導水する案
- 相当量の水量が確認できた
- 最短距離で、管路等により導水する。

確認すべき事項

当地点の下流には用水を導入していないのであれば、この用水の全量あるいは一部を、池を通して排水機場に流し込むように迂回させることで、農業用水への影響を最小限にすることが可能。

用水路の確保できる水位と、池の水位、池底との高低差の確認

用水路の水量確保量がどの程度可能か(季節変動は?)

池全体の浄化効果については、どの程度の効果が期待できるのか(回転率等)

導流する水質の確認



3) イメージC

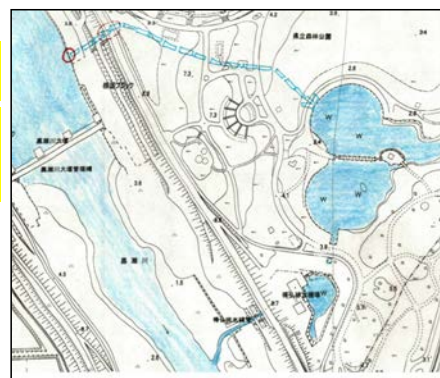
- 嘉瀬川大堰の上流左岸から導水するため、樋管を設け導水する案
- 樋管より導水した水を管路で池の中央部→排水機場の排水樋管を→嘉瀬川本川

確認すべき事項

環境用水のための樋管を、嘉瀬川本川堤防を横断して設けることができるか

樋管の整備が不可→ポンプアップ→堤防天端→公園敷地内水路→池に導水(天端道路を横断する際の工夫・処理は必要となるが)

挑戦する



プしなければならぬことも分かりました。ただ、結構水量があり、農業に使った後の余り水なので、「使える水が見つかった」と皆さんと興奮しました。この水を使うには農業団体との交渉が必要ですが、嘉瀬町の方で当たって戴いたところ、正式の回答ではありませんが、特に問題はなさそうな感触を受けました。最後の案は、嘉瀬大堰で堰き止められている水を使うことが考えられます。この案は国土交通省の管轄ですから、水利権が絡んで結構面倒であることは想像できますが、この案も捨てずに残すことにしました。これらの水を用いたときにどの程度の水質浄化が期待できるかを検討するために佐賀県の方でそれぞれの水の水質検査をすることになりました。

自然池池干し報告（関連事業）

平成26年度もいくつかのイベントを開催しました。9月には関連する事業として自然池の池干しを行いました。投網などで捕まえた魚をビニールシートで作ったプールに放流して子供たちに捕まえて貰いました。スタッフだけで60人も集まる大盛況で、非常に賑やかな池干しになりました。お孫さんを連れて参加された方もおられましたし、鯉を抱いて嬉しそうな子供たちの笑顔を見ることができました。このよ

うな遊び方もあるのだと言うことを発見できた貴重な経験でした。現在自然池は底質浄化のために泥の撤去が行われています。

一気に進んだとは言えませんが、着々と進めてきたとは言えると思います。皆さんと検討して案が決まったら、佐賀県に予算を取って貰って着実に進めたいと思っています。先日、佐賀県が行った水質試験の結果を検討委員会で議論しました。今日は、皆様にその試験結果を公表して、どのような状況にあるのか、どのような改善案が考えられるかを検討していきたいと思っています。



基調報告2 高垣和博

（佐賀県佐賀土木事務所街路公園課長）

「森林公園自然池の調査結果の報告」

水質結果の報告

水質試験結果の報告をさせて戴きます。これまでも佐賀土木事務所の方で定期的に水質検査を行っていました。



生活環境に関する水質検査項目は測定項目が決まっています。測定項目は、酸性かアルカリ性かを示すpH（水素イオン）、水の汚れを示すBOD（生物化学的酸素要求量）、COD（化学的酸素要求量）、TN（トータル窒素）、TP（トータルリン）SS（浮遊物質）、尿尿汚染の程度を示す大腸菌数、水に溶け込んでいる酸素の量を示すDO（溶存酸素量）、水の景観を示す指標として色度、臭気などがあり、何れも数値化して示されます。

調査地点は、自然池及びその周辺の7地点で行いました。4ページに調査地点を示していますので、これから示す結果を併せてご覧になって下さい。自然池、井戸、堤脚水路、東側水路、嘉瀬川などの地点で測定しています。調査方法は、このようにそれぞれの測定点で採水して、実験室に持ち帰って化学的な分析を行っています。川の基準や湖沼の基準と比較してどの程度の水質であるかを検討しています。私たちは、自然池の水質を人が触れる程までにすることは

1. 調査項目について

(2) 修景用水の保全に関する項目

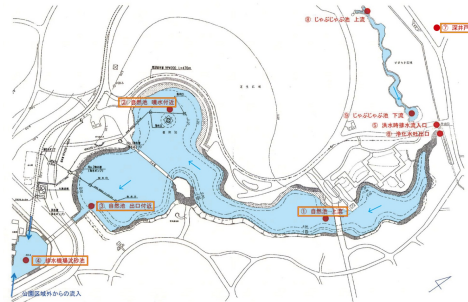
* 水景観の状況を把握するための項目

水質項目	概要
大腸菌群数 (※生活環境の保全に関する項目)	・大腸菌等の細菌の数で、し尿汚染の指標 ・値が小さいほど「良い水景観」
外観	・水面及び湖岸の汚れ ・浮遊ゴミや湖岸に付着物がないほど「良い水景観」
濁度 (※SSでほぼ代用可能)	・水の濁りの程度 ・値が小さいほど「良い水景観」
色度	・水面の着色の程度 ・値が小さいほど「良い水景観」
臭気	・水から発生する臭いの程度 ・不快な臭いがなければ「良い水景観」
pH(水素イオン指数) (※生活環境の保全に関する項目)	・「酸性」「中性」「アルカリ性」を見分ける指標 ・動植物の生理現象等様々な化学反応に関係

「生活環境の保全に関する項目」に追加

2. 調査地点について

- 自然池 ①自然池上流、②自然池噴水付近、③自然池出口付近、④排水機場沈砂池
- 地下水 ⑦深井戸



2. 調査地点について

- 河川水 ⑩北西流入路 ⑪東流入路



3. 調査時期について

* 月1回程度を目安に定期的に実施
・自然池内の後援工事時期が延長
・後援後の調査回数が3回から1回に減少

分類	No.	項目	平成26年				平成27年			
			8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
生活環境項目	1	水素イオン濃度 pH(-)	●	●	●	●	●	●	●	●
	2	生物化学的酸素要求量 BOD ₅ (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	3	化学的酸素要求量 COD _{Mn} (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	4	浮遊物質 SS (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	5	溶存酸素量 DO (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	6	大腸菌群数 E.coli MPN/100mL	●	●	●	●	●	●	●	●
	7	全窒素 T-N (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	8	全リン T-P (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
富栄養化項目の補足	9	クロロフィル-a Chl-a (μg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	10	溶解性全窒素 DTN (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	11	溶解性全リン DTP (mg/L)	●	●	●	●	●	●	●	●
	12	植物プランクトン 数①のみ	●	●	●	●	●	●	●	●
修景用水項目の補足	13	色度 (度)	●	●	●	●	●	●	●	●
	14	臭気 (-)	●	●	●	●	●	●	●	●
基本項目	15	水温 (℃)	●	●	●	●	●	●	●	●
	16	電気伝導度 CON (μs/cm)	●	●	●	●	●	●	●	●

あての調査を予定

考えていませんが、上流にあるジャブジャブ池は子供たちが入って遊ぶことを前提に水質を考えていくことにします。

11月22日に池干しを行いました。魚が非常に多いという印象を持っています。鮎はたくさんいましたが、鯉も大型のものをたくさんみることができました。ブルーギルやバスのような外来種がほとんどいなかったのが意外でした。

これから調査結果を示します。水温については特に問題はなかったと認識しています。

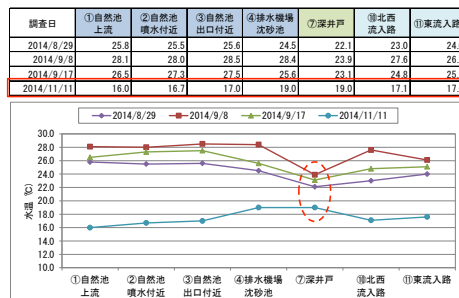
井戸水は地下にあるので年間を通じて変化が小さいと云えます。次はpHですが、酸性とかアルカリ性にひどく偏っている結果はありませんでした。次に水の汚れを示すBODを示します。これは、値が小さい程、きれいな水であることを意味します。BODは流れる水を対象にした指標で、5以下だと良い環境だと云えます。北西の流入路、東側の流入路の何れも問題ないと云えますが、東流入路で11月になって急激に値が上昇していることが気になります。次はCODですが、これは湖沼を対象にした指標です。自然池のCODは、良くないと言うのが感想です。ところが、期待していた東流入路のCODも余り良くありません。

TN（トータル窒素）については、井戸水及び東流入路の値が高くなっており、水質が悪いのが分

6. 調査結果について

(0) 水温

- * 「⑦深井戸」は8～9月は他地点よりも1～5℃程度低い
- * 11月は逆に2℃程度高い

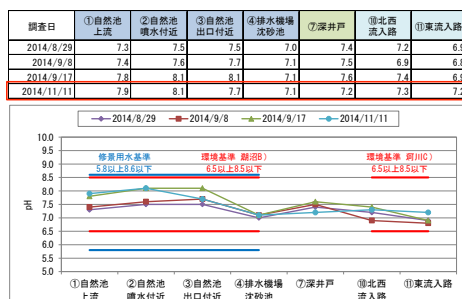


13

6. 調査結果について

(1) pH(水素イオン濃度指数)

- * 環境基準及び修景用水基準を全てのデータが満足
- * 自然池内の地点のデータがやや高い。植物プランクトンの光合成によるCO2消費が原因

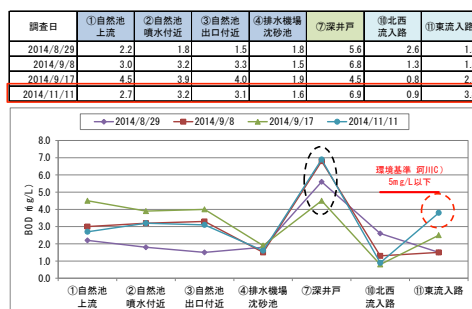


14

6. 調査結果について

(2) BOD(生物化学的酸素要求量)

- * 環境基準を河川域の調査地点(⑩、⑪)の全てのデータが満足
- * 「⑦深井戸」のデータが他地点よりも高い傾向
- * 11月も8～9月とほぼ同じ傾向だが、東流入路が高くなっている

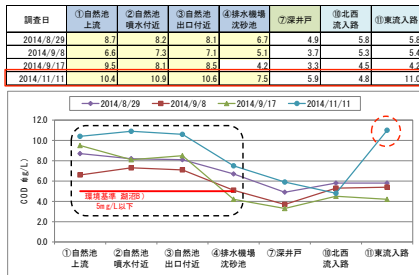


15

6. 調査結果について

(3) COD(化学的酸素要求量)

- 環境基準は、自然池内(①～③)及び排水機場沈砂池(④)では、ほぼ全てのデータが満足していない
- 自然池内の調査地点のデータが他地点よりも高い
- 11月も8～9月とほぼ同じ傾向だが、東流入路が高くなっている

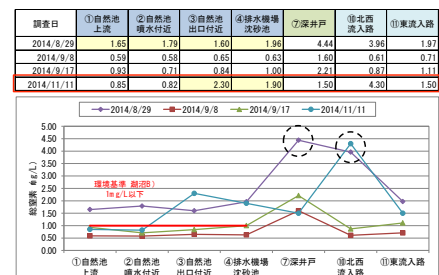


16

6. 調査結果について

(4) T-N(総窒素)

- 環境基準を湖沼域の調査地点(①～④)のデータが満足しないことあり
- 「⑦深井戸」や「⑩北西流入路」の8月29日のデータが他地点よりも高い

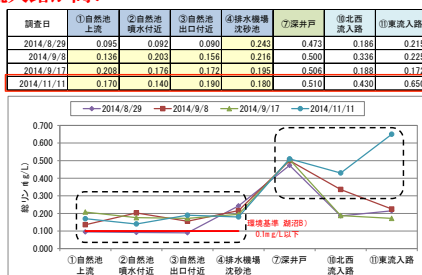


17

6. 調査結果について

(5) T-P(総リン)

- 環境基準は、自然池内(①～③)及び排水機場沈砂池(④)では、ほぼ全てのデータが満足していない
- 「⑦深井戸」及び「⑩北西流入路」の9月8日のデータが他地点よりも高い
- 11月の東流入路が高い

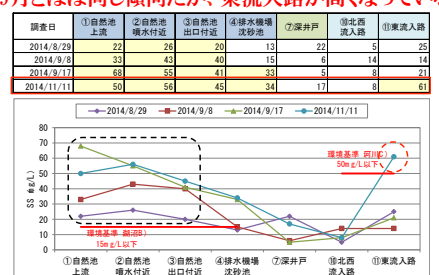


18

6. 調査結果について

(6) SS(浮遊物質)

- 環境基準は、自然池内の調査地点(①～③)を除いた地点でほぼ満足。しかし、自然池内では、全てのデータが満足していない
- 自然池内の調査地点のデータが他地点よりも高い傾向
- 11月も8～9月とほぼ同じ傾向だが、東流入路が高くなっている

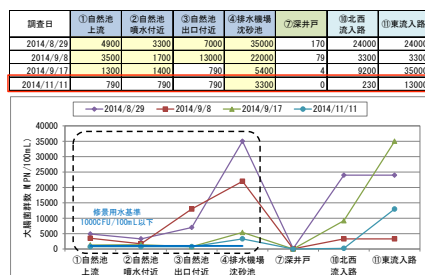


19

6. 調査結果について

(7) 大腸菌群数

- 修景用水基準は、8～9月の自然池内(①～③)及び排水機場沈砂池(④)では、全てまたはほぼ全てのデータが満足していない
- 自然池内よりも排水機場(④)や流入路(⑩、⑪)で高い傾向
- 11月には低下し、自然池内では修景用水基準を満足する傾向

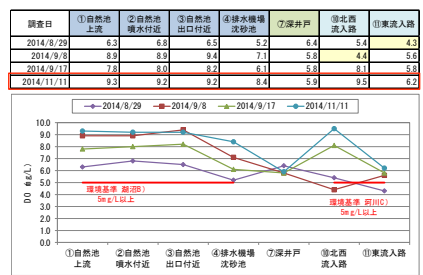


20

6. 調査結果について

(8) DO(溶存酸素量)

- 環境基準を全て又はほぼ全てのデータが満足
- 11月も8～9月と同じ傾向



21

かります。TP（トータル磷）についても東流入路の値が高くなっており、水質が悪いことを示しています。これらの値は、生活雑排水と肥料が流れ込むと値が高くなります。井戸水の値が高くなっていたので、水を何回か汲み出して採水するように指示をして調査したのですが、それでも値が高くなっていたので、その原因を検討しています。

次はSSです。この指標は小さなゴミがどの程度浮遊しているかを示すものです。この値についても東流入路で11月の結果が高くなっているのが、水質が余り良くない事を示しています。大腸菌群数は小さい方が良いのですが、排水機場付近の沈殿地、東流入路の値が大きくなっています。東流入路については、どのような水が流れ込んでいるのか、どのような使われ方をしているのかについて検討してみることが必要だと思います。DO（溶存酸素）は値が高い方が良い環境であることを示していますが、いくつかの測定点で基準を満たしていない点がありますが、全体としてそれ程問題は無いと云えます。色度、臭気については、特に問題はありませんでした。

調査結果のまとめ

調査結果についてのまとめです。4回測定して基準を達成した回数を示しています。3/4は、4回の測定のうち3回で基準を達成していることを示しています。例えば、自然池のCODについてみると、0/4なので、全ての調査で基準を満たしていません。全体としてはCOD、SS、リンの達成度が良くありません。

6. 調査結果について

(10) 臭気

* 6段階表示法の0～2を「不快でないこと」とみなした場合、今回の調査結果は1または2であることから、修景用水基準を満足

調査日	①自然池上流	②自然池噴水付近	③自然池出口付近	④排水機場沈砂池	⑦深井戸	⑧北西流入路	⑨東流入路
2014/8/29	2	2	2	2	1	1	1
2014/9/8	2	2	2	2	1	1	1
2014/9/17	2	2	2	2	1	1	1
2014/11/11	2	2	2	2	1	1	1

23

6. 調査結果について

(11) 自然池の水質のまとめ

* 「環境基準(湖沼B類型、湖沼V類型)」の達成度は、COD、SS及びT-Pについては達成度が0/4～1/4と低い。他の項目は、ほぼ達成

* 「修景用水の水質基準」の達成度は、大腸菌群数を除き達成

【環境基準 湖沼】の達成状況】

	①自然池上流	②自然池噴水付近	③自然池出口付近	④排水機場沈砂池
水素イオン濃度	○	○	○	○
COD	0/4	0/4	0/4	1/4
SS	0/4	0/4	0/4	2/4
DO	○	○	○	○
大腸菌群数	○	○	○	○
T-N	3/4	3/4	2/4	2/4
T-P	1/4	1/4	1/4	0/4

注1 分数は測定回数に対する基準の達成回数
注2 ○は測定回数の全てで基準を達成していることを表す
注3 黄色着色は、基準の達成率が悪い(0/3～1/3)ことを表す
注4 水色着色は、基準の達成率が50%(2/4)であることを表す

【修景用水の水質基準の達成状況】

	①自然池上流	②自然池噴水付近	③自然池出口付近	④排水機場沈砂池
大腸菌群数	1/4	1/4	2/4	0/4
外観	○	○	○	○
濁度	SSで代用			
色度	○	○	○	○
臭気	○	○	○	○
水素イオン濃度	○	○	○	○

注1 分数は測定回数に対する基準の達成回数
注2 ○は測定回数の全てで基準を達成していることを表す
注3 黄色着色は、基準の達成率が悪い(0/4～1/4)ことを表す
注4 水色着色は、基準の達成率が50%(2/4)であることを表す

25

他の項目については基準を達成していると云えます。修景度の評価基準については、大腸菌群数を除いてはほぼ基準を達成しています。水が汚れて見える原因の一つに植物プランクトンがあります。植物プランクトンの指標であるクロロフィル a を見てみると、自然池の上流部では水質障害の発生が非常に強いと言うことを示しています。

その他に浄化装置の効果の確認とか、自然池の曝気装置の効果確認を行っています。また、浚渫の効果がどの程度期待できるのかについて現在検討を行っています。今後検討を継続していきたいと考えています。

また、ゲンジボタルの生息条件についても調べています。ホテル百科事典からの引用ですが、水温、pH（水素イオン濃度）、溶存酸素、BOD（生物化学的酸素要求量）、COD（化学的酸素要求量）などの目安が示されています。これらの値は東京周辺でホテルがこのような環境の所に生息していましたという調査結果を示したものです。水質が安定している、溶存酸素が豊富である、農薬や家庭排水が流入しない等の条件が重要であると思います。ここに示しますように、卵と幼虫と成虫で条件が異なるので、どのような飼育をするのかでアプローチの仕方が異なってくると思います。

■ 参考：植物プランクトンの確認状況

- * アオコの原因となるアナベナ属 (*Anabaena*.sp) 及びミクロキスティス属 (*Microcystis*.sp) を確認
- * ミクロキスティス属では、 10^4 cells/mL以上で水質障害発生、 10^3 cells/mL以上で水質障害発生の可能性が大。
- * アナベナ属では、 10^2 cells/mL以上で水質障害発生の可能性が大。
- * これらを基準にすると、①自然池上流は、水質障害発生の可能性が大きい段階

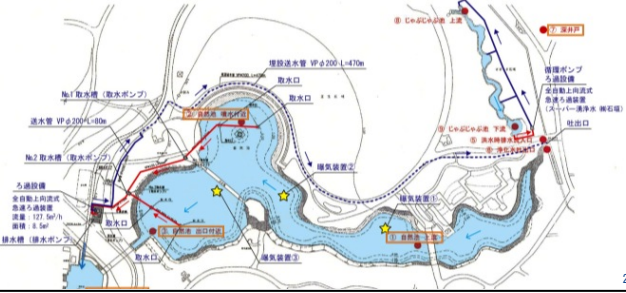
調査日：平成26年8月29日

門	綱	種 名 / 調査地点	佐賀森林公園 ①自然池上流
藍藻植物	藍藻	<i>Anabaena</i> .sp.*	90 (10)
		<i>Chroococcus</i> .sp.**	120 (30)
		<i>Lyngbya contorta</i> *	66 (20)
		<i>Microcystis</i> .sp.**	1,280 (40)
クリプト植物	クリプト藻	小計	1,556
不等毛植物	緑藻	小計	30
ミドリムシ植物	ミドリムシ藻	小計	11,450
緑色植物	緑藻	小計	170
出現種数合計			11,720
出現細胞数 (細胞数/mL)			34
			24,926

26

7. 他の調査について

- * 浄化装置、曝気装置などの配置



28

■ 参考：ゲンジボタルの生息条件

- * ホテル百科事典

<http://www.tokyo-hotaru.com/jiten/hotaru.html>

ゲンジボタルの基本的生息条件	
成虫	条件
卵	産卵空間がある。 餌当たりが強い。 人工環境がない。 休息場所となる木陰がある。
幼虫	水際にコケが生えている。 水質が安定している。 溶存酸素量が豊富である。 農薬・家庭排水が流入しない。 餌や腐敗した有機物が豊富に供給されている。 木屑全体が長期安定している。 カワナガが豊富に生息している。 カワナガの餌が豊富である。
蛹	中雨や曇りがある。 暖かくなった土壌である。 岸辺環境が物理的に長期安定している。

ホテルの生息条件における水質的要素/化学的水質判定	
項目	範囲(東京の生息3地域の値)
水温	2.0~28.0
水素イオン濃度	6.5~8.3
溶存酸素量	6.8~11.9
生物化学的酸素要求量	0.5~1.9
化学的酸素要求量	0.5~3.4
カルシウムイオン	11.46~13.2
塩化物イオン	6.19~11.2
アンモニウムイオン	0.03~0.12
硝酸塩素	0.43~0.45
硫酸塩素	0.50~0.58
マグネシウム	2.5~3.2
電導率	80~200

29

嘉瀬川（嘉瀬橋付近）の水質

また、17 ページに嘉瀬川の水質結果を掲載しています。前に示した値と比較して戴ければ分かりますが、例えば窒素は 0.68mg/l、リンも 0.043 mg/l と非常に低い値を示しています。流れている水ですから当然のことで、非常に水質が良いと云えます。

参考：嘉瀬川（嘉瀬橋）の水質調査結果

水 系 名		嘉 瀬 川											
水 域 名		嘉 瀬 川 上 流											
調 査 地 点		嘉 瀬 橋											
年 月 日		I124.4.13	I124.5.16	I124.6.11	I124.7.23	I124.8.10	I124.9.12	I124.10.9	H24.11.12	I124.12.5	I124.1.7	I124.2.17	I124.3.4
時 刻		10:10	10:50	09:55	10:35	10:25	08:20	11:25	10:20	09:20	09:10	10:00	11:25
一 般 項 目	天候	04	02	04	02	02	02	02	04	04	02	04	02
	採取位置	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
	流量												
	全水深 (m)	3.7	3.9	4.1	4.2	3.6	3.9	3.7	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8
	採取水深 (m)	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8
	気温 (℃)	15.5	21.7	25.2	33.0	30.8	27.9	24.5	15.2	6.2	2.1	7.8	13.2
	水温 (℃)	16.2	19.5	19.8	23.5	23.1	24.0	20.4	13.1	8.5	6.5	7.6	9.1
	色相	210	210	210	210	060	210	060	210	210	210	210	210
	臭気	011	011	011	011	011	011	011	011	011	011	011	011
	透視度 (cm)	>30	>30	>30	>30	>30	<30	>30	>30	>30	>30	>30	>30
	透明度 (m)												
	流況	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
生 活 環 境 項 目	p H	7.3	7.2	7.9	7.4	7.2	7.3	7.4	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3
	DO (mg/l)	9.4	9.3	11	8.8	8.2	7.4	9.1	9.7	10	12	11	11
	BOD (mg/l)	1.1	1.7	4.9	1.5	2.0	0.9	2.1	1.5	1.6	1.1	1.8	1.2
	COD (mg/l)	3.6	2.3	4.2	2.5	2.4	3.2	2.6	2.1	2.0	1.9	2.1	2.0
	COD _{Cr} (mg/l)												
	SS (mg/l)	9	4	2	8	3	4	3	4	2	2	7	4
	大腸菌群数 (MPN/100ml)		3500			11000			1700			2400	
	n-ヘキサン抽出物質 (mg/l)												
	全窒素 (mg/l)		0.68			1.1			0.66			0.56	
	全リン (mg/l)		0.043			0.058			0.036			0.026	
	全亜鉛 (mg/l)					0.006						0.003	

自然池の浚渫について

最後に時間を戴いて自然池の浚渫工事について話しをさせて戴きたいと思います。散歩されている方は気づかれていますと思いますが、現在自然池の浚渫を行っていますので、通うれ無くなっているところがあります。浚渫した泥をなるべく早く持ち出して早く開放しようと考えていましたが、現在そうなっていません。今、苦労しているのは自然池を浚渫した泥の処理です。浚渫した泥は非常に軟弱で、そのまま持ち出すことができません。そこで、フェンスで囲って、そこで石灰やセメントで堅くして、現在工事中の有明海沿岸道

14:20

パネルディスカッション「森林公園の水質浄化作戦」

コーディネイター	荒牧 軍治	さが水ものがたり館館長
パネリスト	鈴木 茂和	嘉瀬まちづくり協議会会長
	副島 靖夫	森林公園公園長
	高垣 和博	佐賀県佐賀土木事務所街路公園課長
	矢ヶ部輝明	NPO法人嘉瀬川交流軸会員

司会進行 竹下

予定の時間になりましたので、これからパネルディスカッションを開始いたします。テーマとして「森林公園の水質浄化作戦」を掲げています。先ほど基調報告で登壇戴いたお二人に加えて、嘉瀬まちづくり協議会会長の鈴木さん、森林公園公園長の副島さんにパネリストとして参加して戴きます。後の進行は、コーディネイターの荒牧さんをお願い致します。

水質調査結果をどう読み解くか

荒牧（コーディネイター）

それではパネルディスカッションを始めさせて戴きます。新しいデータが含まれているかも知れませんが、我々検討会のメンバーは一度このデータを見ています。ただ、データだけを見ても絶対にその意味は理解でないと思いますので、今日この場でデータの意味を考え、理解するために解説したいと思います。パネリストに私の教え子の矢ヶ部さんに参加してもらうことにします。矢ヶ部さんパネリスト席に着いてください。お願いします。

彼は佐賀大学土木工学科の4回生卒業で、(株)建設技術研究所（コンサルタント）に勤務していた水環境のプロです。彼にデータの読み方を教わることにします。今日配られたデータの中で、あなた方プロはどのデータを一番重視するのですか。

矢ヶ部（パネリスト）

何をターゲットにするかによって重視する項目は異なります。飲み水にする場合はもっとたくさんの項目を調べないといけないのですが、今回のように「見た目」とか「魚が住める」ということを目標にするのであれば、D0（溶存酸素量）が最も重要な指標だと言えます。

（配布資料2 1 ページ D0 の調査結果参照）環境基準は5 mg/l 以下になっていますが、生き物に対しては2 mg/l 以下にな



ると駄目、ほとんど死んでしまうと考えてよいです。鯉、フナを対象にするのであれば、すべての調査地点で溶存酸素量は、「生きられる環境」と云えます。水質の悪い場所にいる魚は「弱い魚」ではなく基本的には「強い魚」です。この程度の溶存酸素量であれば、クリーク地帯にいる魚は十分に住むことができますし、実際に結構住んでいます。

荒牧（コーディネイター）

確かに、先日の森林公園の池干しでも相当量のコイやフナがいることが確認されました。ただ、配布資料 17 ページには窒素とリンの湖沼の環境基準は 5 mg/l 以下となっているのに、測定結果は 18 mg/l を超えるような値が示されていますが、それはどのように読めばよいのですか。

矢ヶ部（パネリスト）

窒素とリンが高い状態を「富栄養」と言います。いわば、植物を育てる栄養が豊富にある状態です。ダムや湖沼などの溜まり水の状態だと、アオコなどの藻類が異常発生することがあります。アオコが発生すると他の生き物に悪さをして弱らせてしまいます。現状はいわゆる「富栄養化状態」で、藻類の異常発生が発生する危険性が高まっていることを示していると考えればよいと思います。

荒牧（コーディネイター）

自然池の水の汚れ（有機物汚れ）を示す COD、BOD（配布資料 16 ページ）は、湖沼の基準の 1 mg/l 以下の基準を満たしているか、少しだけオーバーしている程度だが、窒素、リンなどの栄養塩は「富栄養状態」にある。それは、何が原因だと思いますか。肥料ですか？

矢ヶ部（パネリスト）

肥料も考えられますが、生活雑排水も考えられます。ただ、11月だけが突発的に高いことを見ると、季節的な変化も考えられます。

自然池の水は見た目が悪い

荒牧（コーディネイター）

自然池の SS（浮遊物質）（配布資料 19 ページ）も高いですね。これは見た目が汚れていると解釈してよいですか。池を見る人たちが「この池は汚いね」という時の指標は SS が高いと言えますか。

矢ヶ部（パネリスト）

澄んだ水だとは確かにいえません。

荒牧（コーディネイター）

佐賀県庁は、水質の目標基準みたいなものは持っているのですか。SS の調査結果は、湖沼の環境基準 B を超えていますが、基準を満たすように努力する義務は県にはないんですか。

高垣（パネリスト）

県庁独自で基準は持っていません。また、環境基準を超えていても佐賀県には改善義務

はありません。私たちは、環境基準を満たすようにしたいと思っていますが、義務があるわけではありません。

荒牧（コーディネーター）

城野さん（嘉瀬公民館長）はよく「自然池やクリークが汚れている」と言われます。プランクトンが発生して濁っている状態は、下流域の自然特性と言えると思いますが、「公園内の自然池をどのような環境にしたいか」を考えると、「もう少し見た目もきれいにしたい」というのが、ほとんどの人の感想だと思います。佐賀県もそれは理解しているわけですか。

高垣（パネリスト）

まさにそのことを実現するためにも、このような調査を行って数値的には把握をしておかなければいけないと考えています。

荒牧（コーディネーター）

「もう少し見た目もきれいにしたい」という場合は、SS と濁度を指標に考えればよいですか？

矢ヶ部（パネリスト）

濁度というのは○印の付いた板を沈めて行ってどの深さまで見えるかで測りますが、「魚が泳いでいるのが見える池にしたい」ということであれば、濁度が指標になると思います。

荒牧（コーディネーター）

我々市民運動をしてる側が「どのような池にしたいか」を示して、水質データを見ていく必要があるということですか。

矢ヶ部（パネリスト）

ただ、平常時は濁度や SS で見ていけばよいと思いますが、富栄養の状態にありますので、アオコが発生しないかが心配です。

荒牧（コーディネーター）

窒素やリン濃度が高くて、日照が続くような条件が続くとアオコが発生する危険性がある訳ですね。

矢ヶ部（パネリスト）

ここからは対策の話になりますが、窒素やリンの濃度が高くても、水が循環している、すなわち水が流れている状態であれば、細胞分裂してアオコが増える力が阻害されます。

荒牧（コーディネーター）

副島さん、今度森林公園の利用者会議を開催されるとのことですが、公園を利用されている方から、「このような公園であって欲しい」との意見は聞かれていませんか。



副島（パネリスト）

去年、おじいちゃんとおばあちゃんと一緒に来ていた子供がジャブジャブ池に入ったら、頭に藻をいっぱい付けて上がってきたとクレームがありました。ジャブジャブ池には玉石みたいのが敷き詰めてありますが、「滑りやすい」といったクレームもありました。定期的に掃除はしていますが、藻の発生の方が勝ってしまう状況です。



荒牧（コーディネイター）

今、ジャブジャブ池は水道水を入れて、その水を循環して使っているんですかね。それでも藻が発生するんですかね。

副島（パネリスト）

それでも確かに藻が発生しますね。

水が流れていれば藻が発生しにくい

荒牧（コーディネイター）

これまでの議論をまとめてみますと、矢ヶ部さんのアドバイスは、「まず、自然池をどのような池にしたいのか」「ジャブジャブ池をどのようにしたいのか」を考え、場所ごとに水質の目標を決めていくことが重要だということですよね。子供たちが入ることを想定しない自然池の水質と、子供たちが水に触れるジャブジャブ池の水質目標は当然違ってきます。これから我々は、それぞれの場所ごとに目標を決めていかなければいけない。当然、「見た目をきれいにしたい」ということも入ってきます。「見た目をきれいにする」方法というのはあるんですか。元々、濁っているということはプランクトンが発生している訳でしょう？富栄養でなくする、窒素とリンを落としてあげれば濁りが発生しなくなりますか。あるいは、流れがあるようにすれば濁らなくなるのですか。

矢ヶ部（パネリスト）

鮎が住む様な河川でも、時間が経過すると泥が付着してヌルヌルしてきます。上流から洪水が来て、フラッシュしてやらないときれいにはなりません。そのような現象が起きないとヌルヌルは消せません。このような場所では上流から洪水を流すことは考えられませんか、ヌルヌルの除くのであれば、清掃しかありません。

荒牧（コーディネイター）

16、17ページの水質調査結果を見てください。その図の左3つと排水機場までが自然池の水質で、そこに㊸と示している東流入路の水を入れれば自然池の水質がよくなるのではないかというのが、我々の当初の対策、作戦でした。東流入路のCODは11月を除けばそれほど高い値を示しておらず、自然池の半分程度ですが、窒素は自然池と変わらない位です。そうすると、この水を入れても水質改善にはならないのですか。

矢ヶ部（パネリスト）

入れてお風呂みたいにそのままにしておけば同じでしょうね。入れ続ける、出し続けることが大事です。

荒牧（コーディネイター）

どれくらいの水量を入れ続ける、出し続ければ、アオコがわからないようになるかは計算できるのですか。よく滞留時間という言い方で示しますが、それが関係するのですか。

矢ヶ部（パネリスト）

流れ込む水で池やダムを満杯にするのに何時間かかるかが、滞留時間と考えてよいです。すなわち、ある水量を入れ続けると溜まった水が全て入れ替わるという考え方です。滞留時間が短ければプランクトンが湧きにくいというのは事実です。

荒牧（コーディネイター）

流れ込む水を多くして滞留時間を短くすれば、プランクトンが湧きにくい池にすることができるという考え方が、水質改善方策の一つです。

矢ヶ部（パネリスト）

実際にダムで富栄養化する時には、30日くらいですべての水が入れ替わるくらいの水が流れてくればプランクトンが湧きにくくなります。

荒牧（コーディネイター）

その時は、上流から流れ込む水の窒素量が、溜まっている水の水質と変わらなくても構わないの？東流入路のTN（総窒素量）は自然池の水質とそれほど変わりません。その水質でも滞留時間を考えて適正な量の水を入れ続ければ、プランクトンが湧きにくい池を作ることはいくらですか？

矢ヶ部（パネリスト）

構わないです。水が流れていることが重要です。水温の上昇とかを抑えることができますから。

高垣（パネリスト）

流れているとプランクトンが増殖しにくくなると考えられます。プランクトンが成長する暇もなく流されることが期待できるというイメージです。

荒牧（コーディネイター）

私たちが当初考えた東流入路の窒素やリンが高いと言っても、ある程度の水量を流してやれば自然池の環境浄化に寄与すると考えてよいですか。

矢ヶ部（パネリスト）

アオコが発生するような状況にはなりにくくなると言えます。ただし、SS、濁度の高い水を入れると見た目がきれいな水にはなりません

荒牧（コーディネイター）

我々が良く使う手法に、きれいな水を入れて汚い状況を薄めてやる「希釈」という方法がありますが、東流入路の水を自然池に入れても希釈効果は当然ないですよね。自然池とクリーク（東流入路）の水質はそれ程変わらないから、いわゆる「希釈効果」は期待でき

ないですね。ある程度以上の量の水を入れ続けて、滞留しないような場を作ってやらなければいけません。

東流入路の水は農業の方々が使った水の余り水で、自然池の最下流部に流れ込んで、あとは嘉瀬川に流れるだけです。鈴木さんに聞いて貰ったら、土地改良区の方も「あの水はいらない」と仰っているので、自然池のどこかに入れて使っても構わないわけです。そこまでは確認できています。問題は、流量を維持するのにどれくらいのエネルギーが必要かということです。

東流入路の水は利用できる

高垣（パネリスト）

私も土地改良区の方に行ったのですが、仰有るとおり「あの水は余り水なので使って貰って良いですよ」という話しでした。東流入路の水は、森林公園東側の市道脇の森林公園内の暗渠を通して沈砂池に流れ込んでいるので、その間に水を使う方はどなたもおられません。ただ、「自然池の水質浄化のために今より多く流してあげるとか、きれいにして流してあげると言うことはありません」と言うことでした。また、「他の所に水を回そうとも思っている」と言うことも話されていまして、水量のことが話し合いになると思います。水質浄化のためにはある程度の水量が無いと大きな効果は無いと思いますので、そこが問題だと思います。

荒牧（コーディネイター）

東流入路の水を使うのに社会的調整はそれ程必要では無いようです。土地改良区の人を使うこともあるかもしれないので、全量が使えることは無いかもしれないけど、一定程度の水は使えそうです。

蛍を飛ばすには

荒牧（コーディネイター）

さて、鈴木さんとこの作戦に取りかかった当初の目標は、「森林公園に蛍を飛ばそう」と言うことでした。森林公園内に井戸（深井戸）があります。その井戸水も水質検査が行われていますが、そのTN（全窒素量）が、時期にもよりますが意外と高い値を示しています。私が見たのは最初が一番高い値で4.5mg / l（17 ページ）8月の値でした。それ以外の時期はそれ程大きな値を示していないので、問題は無いのでしょうか。意外と高い気がします。

矢ヶ部（パネリスト）

私が学生だった頃（35～6年前）、水田には肥料も使っていたと思いますが、赤松の下宿屋の裏の水路にはホタルが飛んでいました。ある生物に対してどのような水質が必要なのかというチェックは必要ですが、ある程度は使えるのでは無いかと思います。

荒牧（コーディネイター）

菖蒲池の付近に水路を作って、その辺りで蛍を飛ばしたいと云うのが鈴木さんのイメージのようです。菖蒲池の周辺に小さな水路を掘って、そこでホタルの幼虫を育てることを考えておられます。⑪番の東水路の水は、それに使えるでしょうか。

矢ヶ部（パネリスト）

ホタルが育つためには、幼虫だけでなく、餌になるカワニナがないといけません。カワニナが住めるような水質であれば、ある程度大丈夫では無いかと思います。カワニナが住むためには水質だけでは無く、水の流れも一定必要で、水深も条件を満たしていなければいけない。そちらの方が大きいような気がします。

荒牧（コーディネイター）

先ほど紹介しかかりましたが、今日この会場に長崎大学水産学部の4年生で、水生昆虫についてはプロの学生が来てくれています。ホタルが住むための水質、餌になるカワニナが住むための生息条件といったものは大体分かっているのですか。

天谷（長崎大学水産学部）

水環境をよくする活動のシンボルとしてホタルを育てる活動が広く行われていますので、ホタルの幼虫や餌となるカワニナがどのような条件で生きられるかを文献等で調べることは可能だと思います。

鈴木（パネリスト）

本当にホタルと飛ばしたい場所は、今池干しをやっている自然池の野鳥観測所の辺りです。浮き桟橋の近くの岸側にホタルが飛べば、皆さんが見学できます。一番理想的なのはあの辺りだと思いますが、最初に考えたのは自然池の一番北側でした。赤松のSTS脇の水路にホタルと飛ばす活動をされていますが、そこを見学に行って、「水路を作ってやれば何とか蛍は飛ばす」という感触を持ち



ました。小城でホタルを生育されている方に聞いたところ「井戸水でも蛍は飛びますよ。ただ、カワニナが生息する水路は作って下さい」と言うことでした。ホタルが自分で卵を産んで幼虫になって親になる、いわゆる自生することまでは今は無理だろうから「まずは幼虫を飼って育てて、2、3月頃水路に入れてやれば、5月か6月頃には飛ばすはずだ」とのアドバイスでしたので、その考えで話を始めました。たまたま、駐車場横に使われていない井戸があるとのことだったので、それを何とか利用ができないかと云うことで葉隠建設の社長さんに話したところ、「あの水をくみ上げて螢川を作るのであれば、ジャブジャブ池から菖蒲池の辺りが一番良いだろう」と言うことだったので、最初はあの辺りを考えま

した。色々議論しているうちに「やるならきちんとやろう」と云うことで考えが変わってきて、自然池の岸側の林の付近にホタルが飛べば一番良いだろうとか考えるようになりました。

荒牧（コーディネイター）

鈴木さんが今考えていることを実現するためには、⑪番の東水路の水を流しても、ホタルが生育できるかを天谷君に調べて貰って、確認する必要があります。

矢ヶ部（パネリスト）

関連した資料を持っていますので、紹介したいと思います。ざっと云いますと、ホタルが生息する環境は、流速が10～30 cm/s 位の流れがあること、水質が1年間を通して安定していること、BOD等の有機的な汚れには耐性があるのでそれ程心配しなくて良いこと等が分かっています。大事なのは水温で、適温は冬10℃程度、夏20℃程度と結構厳しいようです。夏場、結構冷たくないといけない。ただ、20℃を越えても死滅はしない。

荒牧（コーディネイター）

だとすると、井戸水は年間を通して温度が安定しているので、適していると云えますね。

矢ヶ部（パネリスト）

もう一つ重要なのは、水底がどういう環境であるかです。玉石とか礫が良くて泥の底質は良くない。また、ホタルが成虫になるときには岸に上がるので、水路の岸がホタルが這い上がれる構造である必要があります。また、木陰はあるか、穴を掘ることができるかなど色々な条件があるようです。濁りについては、泥系の濁りは支障が無いそうです。

嘉瀬川に水は非常にきれい

荒牧（コーディネイター）

最後に議論したいことは、嘉瀬大堰上流に溜まっているたまり水の水質です。高垣さんがつけてくれた資料の最後に嘉瀬川の水質が示されています。これは森林公園横の嘉瀬川大堰の上流に溜まっている水の水質を示していると考えて良いですか。嘉瀬橋上流と云うことは堰で止められている水と云うことですね。この水の水質は非常に良いと言えそうです。例えば、CODは環境基準の1 mg/lを下回っているし、BODも非常に低い値です。最下流部のしかも溜まり水でありながら、他の河川の最下流部の水質に比べても結構水質が良いと思いますが、そのように読んでよいですか。

矢ヶ部（パネリスト）

良いと思います。DOも高いので、酸素がたくさん含まれています。

荒牧（コーディネイター）

国土交通省との交渉が必要ですが、この水を自然池に入れると、水質がすごくよくなることが期待できますか。

矢ヶ部（パネリスト）

堰上で取水して、堰下に出す訳ですね。元々森林公園のあるところは、嘉瀬川が流れて

いたところ。堰上で水を取って森林公園を流して、嘉瀬川に戻すということは、元の姿に戻すことになります。

荒牧（コーディネーター）

「何も新しいことをやろうとしているのではなくて、元の嘉瀬川の道筋を通して流すだけです」という考え方ですね。森林公園の自然池は元の河道にあたる部分だから、伏流水が流れていることは考えられますか。

矢ヶ部（パネリスト）

元の河道ですからその可能性は高いと思います。

荒牧（コーディネーター）

そうすると、深井戸ではなく浅井戸でも十分に水が取れるのではないですか。

矢ヶ部（パネリスト）

ただ、わざわざ深井戸を掘ったということは、浅いところに水がない可能性もあります。

夏秋（会場から：久保田町）

私の家は、嘉瀬川右岸で江戸時代に流れていた旧河道のそばですが、5 m位の深さで井戸から水が取れていますので、森林公園でも取れると思います。井戸水の水質は良いのですが、ちょっと鉄分が高いですので飲み水には向いていません。ちょっと味が重く感じます。



荒牧（コーディネーター）

昔河道だったところと、河道でなかったところでは井戸の出方が全然違いますか。

夏秋（会場から：久保田町）

違います。

八次（会場から：嘉瀬町）

嘉瀬大堰を作る時に堰の上下流の両岸は矢板で止めているので、伏流水は少ないと思います。それをしないと、堰き止めた水が旧河道に流れてしまうので、地下水を止めるためにその工事をしました。

荒牧（コーディネーター）

成る程、そうでしょうね。だとすると伏流水は期待できないことになります。伏流水はあきらめて、堰で貯留されている水を、森林公園に引き込み自然池に入れてやると、いわゆる「希釈効果」が期待できると考えて良いですかね。水がそれほど多くなくても、一定の水を入れてやると希釈効果で魚が見えるような透明な池を期待できますよね。



矢ヶ部（パネリスト）

今度は希釈効果が期待できるので、一定澄んだ池を作ることができます。

荒牧（コーディネイター）

今、筑後大堰から下にどれくらいの量の水が降りているのか、魚道をどの程度流す必要があるのかを検討しなければいけませんが、筑後大堰で貯留した水を自然池に引き込む案が考えられます。ただしその時は仕掛けとして大がかりになります。国土交通省から参加してくれている委員は、右岸側（西側）との水利権の問題があることを強調していました。

河川を設計してきた矢ヶ部さんに聞きたいのですが、嘉瀬川から森林公園に水を引き込むとしたらどのように設計しますか。まさか、堤防に穴をあける訳にはいかないでしょう？

矢ヶ部（パネリスト）

一番すごいやり方は、堤防法線を森林公園の方、旧河道の方まで曲げて、森林公園を河川敷内にしてしまう方法です。そうすると森林公園の公園としての価値が下がってしまいますが。パイプを引くのであれば、堤防の上を這わせ、少し道路を盛り土をして道路をなだらかに通す案が最も許可がとりやすいと思います。

荒牧（コーディネイター）

嘉瀬川の水を森林公園内に引き込むには、水利権と工法の問題を克服しなければならなくなります。城野さんは昔から嘉瀬川の水を使う案を主張されておられました。地元の住民の皆さんは、嘉瀬川に堰があって水が蓄えられているので、その水を自然池に取り込んで使っていると思っておられる。城野さん、一言ご意見を。

城野（会場：嘉瀬公民館長）

森林公園は、県民の森として親しまれ、たくさんの人が訪れている公園です。私も40年前のできたばかりのころによく子供連れで来たものです。お金はいらないし、広々として楽しい場所でした。そのあと、自然池ができ、ジャブジャブ池ができ、と次第に整備されてきました。その後、公民館の館長として直接かかわるようになり、自分たちで防災マップを作った折に、町を全部歩いてみま



したが、周りの水路を見ると、水が淀んでいます。どうしたら昔のように水が流れるだろうか、自分なりに考えて見ました。圃場整備で井樋ができて、農業用水のためだけの水路になり水が流れなくなったことが分かりました。昔、堀の泥上げをする風景は見ていたのですが、今はそのような時代ではありません。嘉瀬小学校の子供たちと水路の水質検査

で一緒に歩いたんです。その時、中原の水路で大きな鯉か鮒がひっくり返っていたのです。「今の堀はこんなになっているのだ」と本当に驚きました。学校に帰って、水質の状態などを理解して、水に関心を持つようになりました。

森林公園に行ったときに、「なぜこの池は水が流れていないのだろう。何でいつも淀んでいるんだろう」と思いました。ジャブジャブ池だけは流れているけど、池の方は全く流れていません。皆さんもそんな感じを持っていたと思います。私たちは、「森林公園の水は嘉瀬川からくるもの」と単純に思っていました。でも、よくよく考えて見ると、森林公園と嘉瀬川は全く縁が切れている。昔は、良く洪水が起こっていたので、民家が被害にあわないように、堤防に杭を打って水が抜けにくいようにしていることは理解できます。いろいろな理由で、今、嘉瀬川の水は全く森林公園に来ていないを初めて聞きました。しかも、ジャブジャブ池には水道水が使われているなんて、ほとんどの人は知りません。これもまた、びっくりしました。今頃のお母さん方は、水質が悪いと子供を水につけたがらないので水道水を使うことになったとお聞きしましたが、「この水は嘉瀬川の水ですよ」とちゃんと表示したうえで、それでも水につけたい親御さんは利用すればよいと私は思っています。私なら入れます、多分。「川の水の水質がこれなら私は入れません」というお母さんもいるでしょう。それが私は自然だと思います。

森林公園に折角池があるのだから、そこに水を流してほしい。何とか見た目もきれいにしたい。先ほどから何度か「見た目」という言葉が聞かれましたが、「見た目」も非常に大事だと思います。

日曜日に、本当にたくさんの人がここに集まって意見交換ができると事を素晴らしいことだと思います。森林公園ができるときにこのようなディスカッションが行われていたらと思います。今は、行政の方、水の専門家、一般市民がこのように意見交換をすることができるようになりました。どうぞこれからも、知恵を絞りながら、「今は水が流れるようになって良かったね」と言えるようになって、親子連れやお年寄りが散策する場所になれば、もっと森林公園が活きてくるようになるのではないかと思います。

私は、3月31日で退職しますが、一市民としてこれからも森林公園を見続けていきたいと思っています。今日は本当にありがとうございました。

荒牧（コーディネイター）

高垣さんに発表して戴いた水質検査の結果について、私が疑問に思っていることはすべて質問しました。会場の方で何かご質問はありませんでしょうか。データをどう読むかについては、大体ご理解いただけたでしょうか。「なんでそんな工事が必要なのか」と問われますのでこのプロセスは必ず通らなければいけません。この水質検査がないと佐賀県庁は動けないのです。

現状が理解できたら、今後どのようにすれば森林公園自然池は良くなるのかを考えることになると思います。矢ヶ部さんからは、「自分たちはこの自然池をどうしたいのか」を最初に考える必要があるとアドバイスを受けました。例えば、「ジャブジャブ池は、横の嘉瀬

川と同じ水質で良いです。水に入るかどうかはお母さんが決めればよい。もう水道水を使うのはやめよう」という意見があることも入れて、どのような水環境にするかを考えることが必要ではないかと思います。

公園長さん、これからの森林公園に対する希望や要望があったら一言お願いいたします。

副島（パネリスト）

佐賀平野の南部の、こんな平坦な場所に樹木が茂っていて芝があって、水の風景がある森林公園は非常に貴重な場所で、「有難い」とか「嬉しい」とかいう声を良く聞きます。公園には高齢者の方や障害者の方が結構たくさん見えます。必ず声をかけるようにしているのですが、「リハビリの場所として使っています」とかを聞くと、ここを大事な場所として思っているのを感じます。だからこそ余計に高垣さんから話がありましたようにできるだけ早く浚渫工事を終わっていただいて使えるようにしていただきたいというのが皆さんの切なる声です。「また工事の日にちが変わったじゃん」とよく言われます。できるだけ早く何としてほしいというのが切実な思いです。

たくさんの方に森林公園に来ていただいて、自慢できる県の施設になってくれればと思います。本当にここでホテルが飛ぶようになったらすごいなと思います。夜にぎやかになったら近所から文句が出ないかと心配しますが、その辺はこちらの方で地域の方とコミュニケーションをとって、文句が出ないようにしていきます。

2月21日に「小学生駅伝」をやりましたが、今までのイメージでは、あの無料地域を占有すると文句が出ることが続い



ていました。「地域の方がどう判断するか」私はある意味で賭けたんです。お蔭様で、普段辛口のコメントを言われる方が見に来ておられて、「こりゃ、こげんせんといかんちゃんかと」とレースの内容を言われるのです。「よっしゃ」と思いました。手伝ってはもらいませんでした。気にしておられることは伝わってきました。こんなことは「やっていいんだ」とその時思いました。口には出されませんが、皆さん、「おらが自慢」と思っておられるのだと感じたので、地域の方に手伝ってもらって本当に良かったと感じています。今回は、あっちこっちに声をかけて来ていただいたので、やはり、遠慮しては駄目だなと思いました。怒られるときは怒られますが、ちゃんと見ていてくれる人がいるので、水環境問題にもチャレンジしないといけないと思います。

荒牧（コーディネーター）

鈴木さんも一言お願いします。

鈴木（パネリスト）

嘉瀬まちづくり協議会を立ち上げるときに、嘉瀬の良いところ悪いところについて皆さんから意見を聞きました。環境では「水環境が一番悪い」との意見がかなりありました。水路には外来の植物がたくさん生息しているし、農業排水でもいろいろな影響が出ている。その中で、「どういう水環境にすればよいのか」という夢プランの結論としては、「森林公園に蛍が飛ぶような水環境にすれば、嘉瀬町にとっても久保田町にとっても良いまちになり、皆が住んでみようというまちになるのではないか」ということになり、夢プランの一番の目標は「蛍が飛ぶ環境づくり」にしました。

荒牧（コーディネイター）

高垣さん、今後の予定でアナウンスできることがあったら教えてください。

高垣（パネリスト）

先ほどお話ししましたように、現在浚渫泥土の処理に苦戦しています。その処理の進み具合にもよりますが、終わるのを待っていると長期間になりそうなので、工事と並行して一部開放する方向でやりたいと思っています。それと、水質試験は、一年間データを取る必要があると思いますので、入札の関係もありますが、なるべく早く試験を行いたいと考えています。また、東流入路からの取水については、希釈効果は期待できないので、常時水が流せるように水量の確保が重要になりますし、自然池の一番上の方に入れたいのですが、それが難しいので、池の真ん中くらいに入れることになります。高さが50cm位低く入るので、水を揚げなければいけません。また、この地域は揚水規制の区域なので、井戸水の利用には許可が必要です。井戸水の許可は取ってはありますが、駐車場の近くに昔は池があって、その周りの樹木への水やりを目的にしていますので、蛍の水路に使うには新たに許可をとる必要があります。今後の協議でなんとかなると思いますが、そのようなことがあることもご理解いただきたいと思います。

もう一つ付け加えておくと、自然池の底には泥が厚く溜まって、謂わば「腐った状態」にあります。それを今回浚渫工事で取り除きますので、水は結構よくなるのかなと期待しています。それに、噴水とか曝気で水を攪拌させてやれば、ある程度は解消されるのかなとは思っていますが、また溜まり水になってしまいますので根本的には何らかの解消策を考える必要があるとは思っています。

荒牧（コーディネイター）

今日、急にパネリストの席に座らせましたが、何かアドバイスがあればお願いいたします。

矢ヶ部（パネリスト）

去年、私が所属している土木学会の100周年記念の事業としてやったのが「市民普請大賞」の選考でした。お役所に頼らずに自分たちでせせらぎ水路を作るような事業、「市民が汗をかく事業」のコンクールがあって、全国から多くの事例報告がありました。自分たちで汗を流して作る達成感がありますし、地域が協力してくれるムードも醸成されます。

折角このような場がありますので、周りを巻き込んだ運動になっていけばよいかなと思います。全国の事例は、私が把握していますので、何かの時には紹介できると思います。

荒牧（コーディネーター）

先ほどこちっとだけ紹介しましたが、長崎大学の天谷君が参加してくれています。さが水ものがたり館でイベントの先生をやってもらっている、水生昆虫の専門家です。同じ学年の彼の仲間は、芦刈で合宿してムツゴロウとトビハゼの研究をしています。もう一人、丸福建設の荒木君も参加してくれています。このようなシンポジウムに若者が二人も参加してくれているというのはすごいことなので紹介しました。

天谷君、あなたが用意してくれた配布資料があります。今後の活動の決意表明のつもりで、是非紹介してください。

天谷（会場：長崎大学）

ご紹介いただきました長崎大学水産学部4年の天谷です。普段は魚について研究していますが、先ほどお話しただいたように、嘉瀬川で水生昆虫の調査をしています。高校の時から河川に住んでいる水生昆虫を主に調査しています。水生昆虫は、河川の水質の指標として導入され、研究がすすめられています。お配りした資料の真ん中の図の黄色いところ「水中生活」について研究が行われています。最近、下水処理とか工場排水の規制などで水質はだんだん良くなってきていますが、昔の水生昆虫の生物相に戻ったかと言われると、まだそこまでは行っていないと言われています。水生昆虫のライフサイクルとは、「水生昆虫の一生」を表します。ここに水生昆虫のライフサイクルをまとめましたが、昆虫は、水中以外に陸上に進出する生活もしているので、陸上の環境にも問題があるのではないかと考えられています。これからは、陸上生活の部分でどのような問題があるのかを研究していこうかなと考えています。



今回図に示したのは、嘉瀬川で生活しているトビケラですが、オスとメスが川の横に生えているような大きな木に集まって出会うのですが、水質以外にそのような環境が河川工事等で破壊されて、上手く出会えないということが考えられます。蛍に関しても、オスとメスが出会う時におなかのあたりを光らせますが、そのようなときに街灯などがあると、上手く出会えないことも考えられます。今回は水質がメインでしたが、陸上生活についても考えて研究しておくので、その時には参考になればよいと思います。蛍が専門ではありませんが、似たような生活をする水生昆虫なので、一緒に考えていければと思います。



荒牧（コーディネーター）

私たちの周りにこのような力強い味方が、専門家がいましたので、今日は長崎から「無理してでも出てきて」と頼んで来てもらいました。今日、参加して戴いた矢ヶ部さんと天谷さんに感謝しています。彼らのような専門家が参加してくれたおかげで、今日は良い議論ができたかなと感じています。いずれにしろ、科学的な議論を深めると同時に、矢ヶ部さんが言われたように「我々は森林公園を、自然池をどうしたいのか」という議論をきちんと詰めなければいけないと感じました。その時、城野さんが言われたように、我々が自然をどう理解し、自然と付き合うのかを普段から考えておかなければいけないと思います。我々はどうしても、市民の意見を無条件に受け入れようとしませんが、「これは嘉瀬川の水を流しています。子供を遊ばせるかは自分で判断して下さい」というような迫力のある提案も盛り込みながら、考えていかなければと感じました。それを実現するには、誰かが良い提案をするというのではなく、何度もみんなで議論をしながら、解決していくしか無いと思います。またこのような会議を呼びかけます。事務局は私たちがやりますので、参加して戴いて、考えを述べてください。そうすると先ほどの専門家は拾い採ってくれて、計画



案に練り上げてくれると思いますので、是非ご参加下さい。

今日は時間通りに終わることができました。感謝いたします。皆さん、どうも有り難うございました。

竹下（司会進行）

どうも有り難うございました。改めまして、パネリストの皆様に拍手をお願いいたします。矢ヶ部さん、天谷さん、お二人には飛び入りで参加して戴いて有り難うございました。今度は名札を用意しておきますので、前に座って戴いてお話をお聞きしたいと思います。これで今日のシンポジウムを終わりたいと思います。どうも有り難うございました。

15:50 閉会

シンポジウム討議内容の纏め

コーディネーター 荒牧 軍治
(さが水ものがたり館館長)

今後の事業進展のために、シンポジウムの基調講演及びパネルディスカッションの内容を取りまとめておきます。

森林公園自然池及び周辺水路の水質の現状

- 1) 佐賀県佐賀土木事務所街路公園課が水質試験を行ったのは自然池 3 ヶ所、排水機場沈砂地、深井戸、北西流入路、東流入路の 7 ヶ所で、2014 年 8 月及び 9 月 2 回、合計 3 回の試験結果が報告された。
- 2) 調査項目は、水素イオン濃度 (pH)、生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD)、浮遊物質 (SS)、溶存酸素量 (DO)、大腸菌群数、全窒素 (TN)、全リン (TP)、クロロフィル a、溶解性全窒素 (DTN)、溶解性全リン (DTP)、植物プランクトン、色度、臭気、水温、電気伝導度の 16 項目である。
- 3) 水温及び水素イオン濃度 (pH) については特に問題は無い。生きものによる汚れを示す BOD は河川環境基準 C (5 mg/l) より小さいが、湖沼やダム湖のようなたまり水の汚れの指標である COD は、自然池において湖沼環境基準 B (5 mg/l) より大きく、有機物汚れ進行していることを示している。東流入路頭の周辺の COD は、自然池の半分程度である。
- 4) 水の栄養状態を示す TN (環境基準湖沼 B: 1mg/l) については、調査日によってばらつきはあるが、環境基準ぎりぎりか、環境基準を超えており、富栄養の状態にあると云える。また、TP (環境基準湖沼 B: 0.1mg/l) については、何れの測定点でも環境基準を超えており、リンから見ても富栄養の状態にある。ただし、深井戸の BOD と TN、TN が異常に高い値を示して理由は、現時点では不明である。
- 5) 濁りの度合いを示す SS は、自然池の値が非常に高く、「見た目が汚れている」示している。それに比べると東流入路、西流入路の SS は自然池の半分以下に収まっている。
- 6) 溶存酸素濃度 DO は、何れの測定点においても環境基準を上回っており、生物が生息するのに十分な酸素濃度を有している。
- 7) 大腸菌群数は、自然池よりも排水機場や東流入路や西流入路の方が高いことから、畜産系の排水が水路に流入していることが考えられる。
- 8) 修景用水基準の色度、臭気については特に問題となる点は無い。
- 9) 国土交通省が行った嘉瀬川 (嘉瀬橋地点) の水質調査結果は、どの項目も非常に良

い値を示しており、嘉瀬大堰で堰き止められている水は、極めて水質が良く、見た目も良い水であることを示している。

水質試験結果をどう読むか

- 1) 「どのような水質にしたいのか」によって、水質試験結果の読み方は異なる。「魚が生息できる」ことを目標にするのであれば、溶存酸素が高いことで、十分に条件を満たしている。
- 2) 「公園内なので、透明で魚が泳ぐ池にしたい」ということであれば、自然池のSSが周辺の水路よりも高いことから「汚れている」と見られるであろう。「公園内の池はやはり透明で、見た目のきれいな池にしたい」という意見は多かった。
- 3) 自然池の栄養塩濃度 TN,TP が高いことから、アオコなどのプランクトンの異常発生が起こりやすい「富栄養状態」である。

どのような対策が考えられるか

- 1) 現時点で自然池への流入を考えている東流入路の TN,TP が自然池と同程度なので、この水を導入しても、富栄養状態は改善しない。ただし、流入する水の量がある程度確保できれば、流下作用により「アオコ等のプランクトンが異常発生する」事態はある程度緩和できる。東流入路のSSが自然池の半分程度なので、一定の希釈効果は期待できるが、嘉瀬川の水を導入したときほどの効果は期待できない。
- 2) 嘉瀬川の水をある程度導入できれば、希釈効果と流動効果で見た目もきれいになり、アオコ等のプランクトンの異常発生が起こりにくい健康な自然池になることが期待できる。
- 3) ホタルの生息条件を更に調査し、その条件に合致した案を考える必要がある。