

沖縄地方ダム管理フォローアップ委員会



安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダム定期報告書

概要版

平成23年3月

目次

- 0 . まとめ
- 1 . 事業の概要
- 2 . 洪水調節
- 3 . 利水補給
- 4 . 堆砂
- 5 . 水質
- 6 . 生物
- 7 . 水源地域動態



0. まとめ

平成18年3月2日に開催された第17回委員会での指摘・意見

【安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダム共通】

利水補給

利水補給のとりまとめでは、今後も観光客との関連がわかるように整理すること。

水質

大腸菌群数については、今後もふん便性大腸菌群数により安全性を確認するとともに、これ以上の増加傾向が見られた場合にはその原因を調査する。
導水の影響を含め、各ダムの水質を評価するに際しては、貯水池の循環・成層を考慮して行うこと。

生物

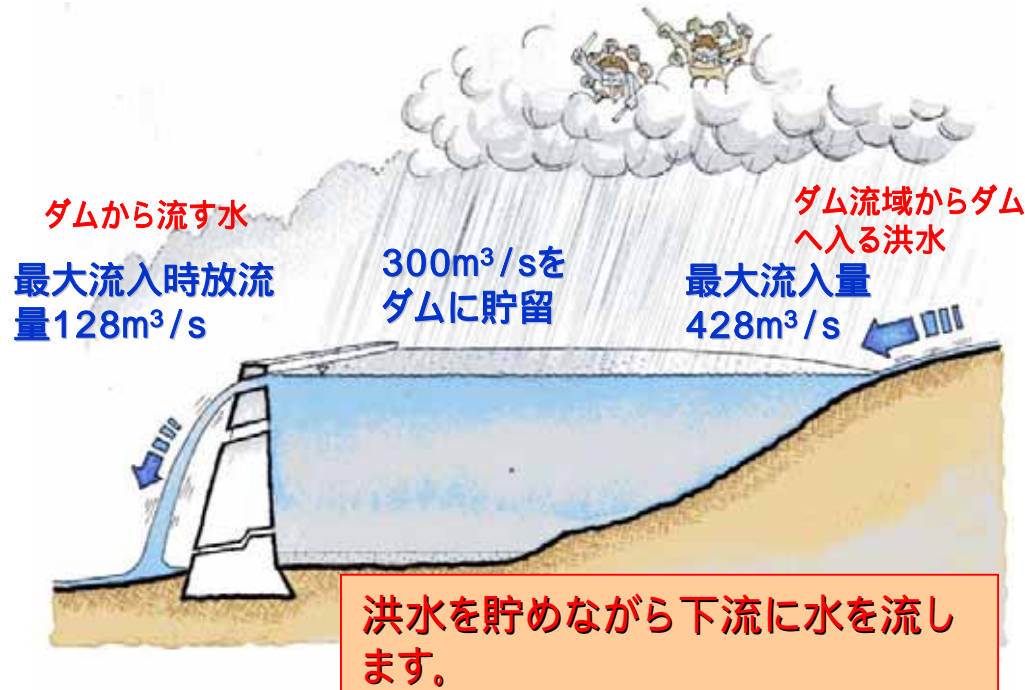
外来種について
安波ダム、普久川ダムおよび辺野喜ダムのいずれにおいても、外来種の種数及び個体数を減少させる方向で管理すること。

- ・安波ダム、普久川ダムは昭和58年、辺野喜ダムは昭和63年に完成し、建設後約25年が経過しており、各ダムは都市用水補給、洪水調節、流水の正常な機能の維持といった役割を担っている。
- ・沖縄県の降水量は梅雨期の5月、6月と台風期の9月に多い。
- ・近年の降雨の状況について、名護市の例を見ると、平成7年以降は大雨の頻度が高くなっている。
- ・ダム施設の維持管理について、維持・点検を適切に行うとともに、劣化・老朽化等については適宜必要な対策が実施されている。

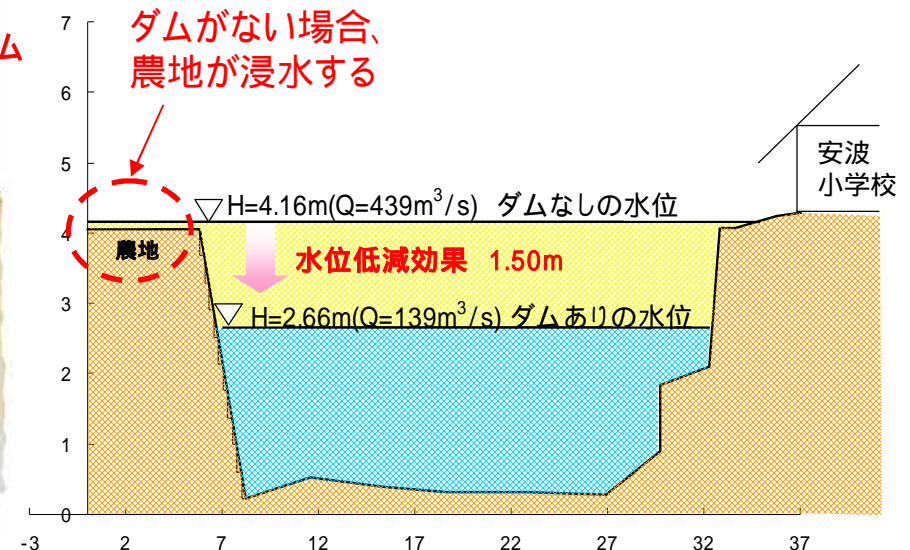
- ・管理開始以降、安波ダムでは35回の洪水調節を行い、近年では特に、平成19年6月19日の出水に対して最大流入量 $428\text{m}^3/\text{s}$ に対し、 $300\text{m}^3/\text{s}$ をダムに貯め、最大流入時の洪水吐き放流量(越流量)を $128\text{m}^3/\text{s}$ とする洪水調節を行った。
- ・このとき、安波ダムの下流河川(基準断面)では、 1.50m 程度の水位低減効果を発揮出来たと想定される。
- ・ダム下流の洪水被害を防ぐなど洪水調節は適切に行われている。



ダムと基準断面の位置関係



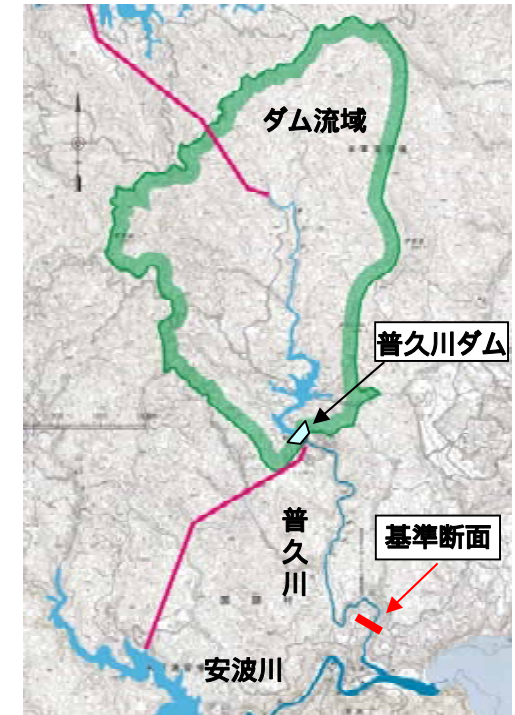
洪水調節の概要



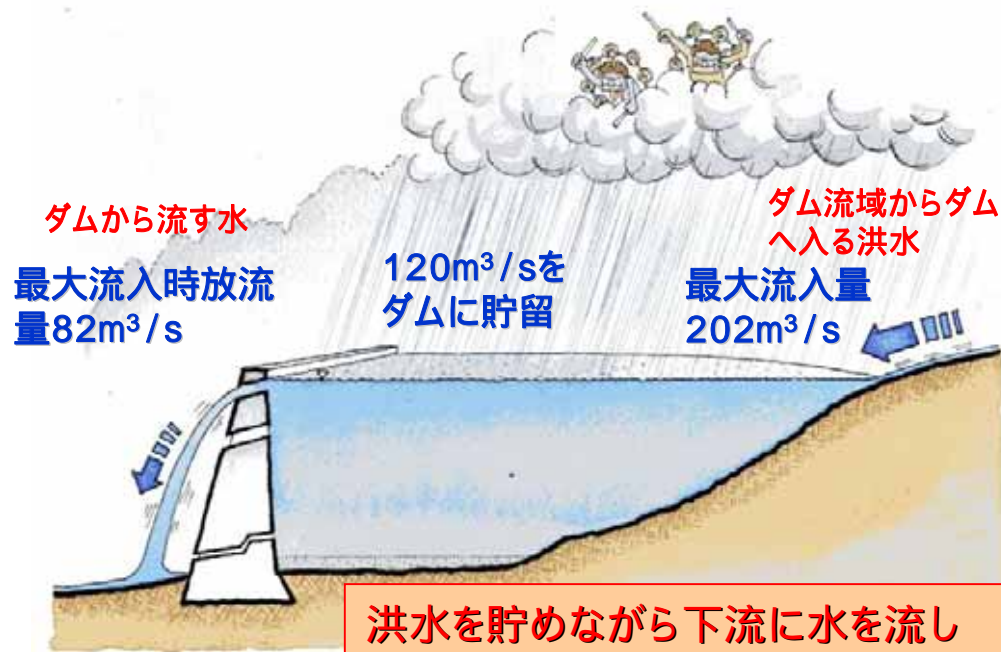
基準断面での水位低減効果

洪水調節 まとめ(普久川ダム)

- ・管理開始以降、普久川ダムでは8回の洪水調節を行い、近年では特に、平成19年6月19日の出水に対して最大流入量 $202\text{m}^3/\text{s}$ に対し、 $120\text{m}^3/\text{s}$ をダムに貯め、最大流入時の洪水吐き放流量(越流量)を $82\text{m}^3/\text{s}$ とする洪水調節を行った。
- ・このとき、普久川ダムの下流河川(基準断面)では、 0.41m 程度の水位低減効果を発揮出来たと想定される。
- ・ダム下流の洪水被害を防ぐなど洪水調節は適切に行われている。

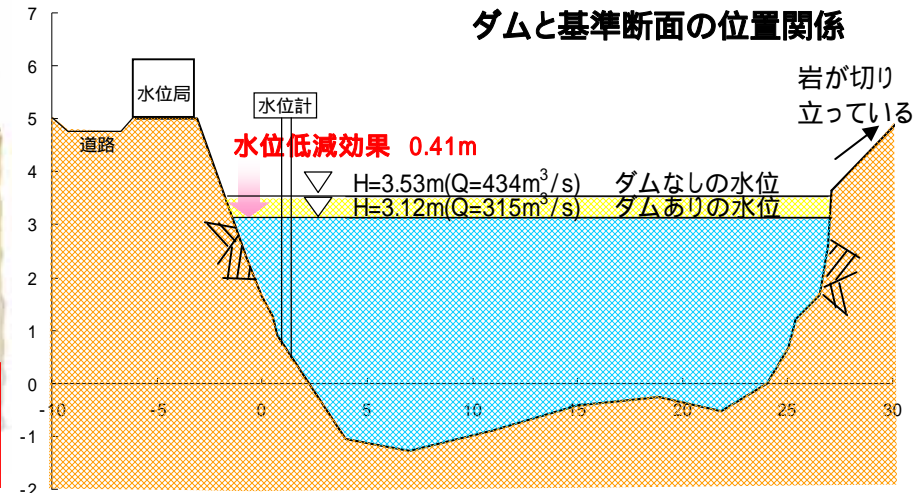


ダムと基準断面の位置関係



洪水を貯めながら下流に水を流します。

洪水調節の概要



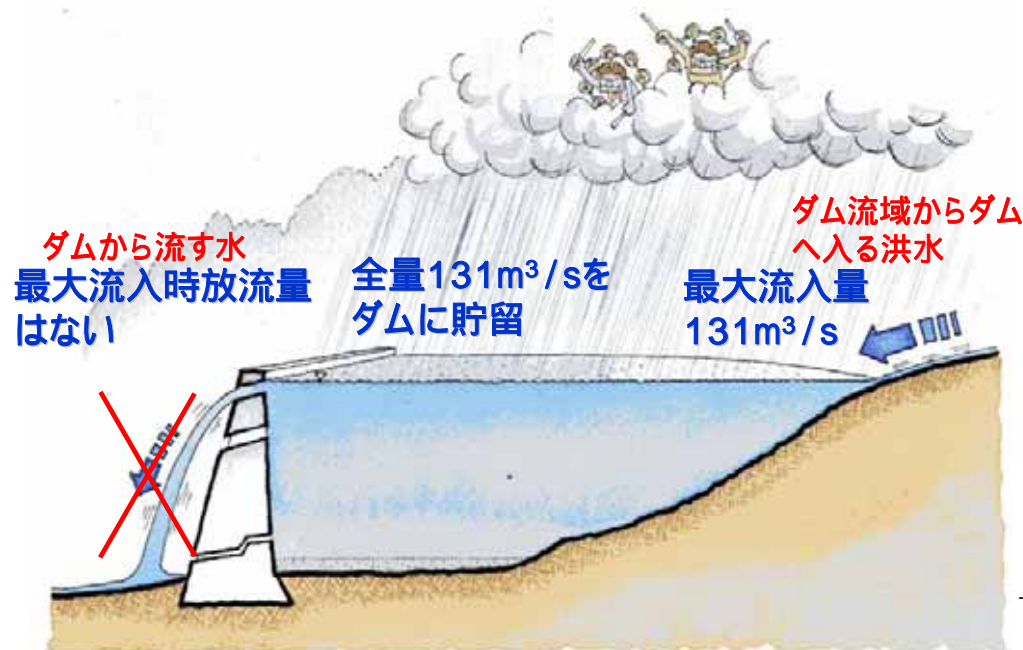
基準断面での水位低減効果

洪水調節 まとめ(辺野喜ダム)

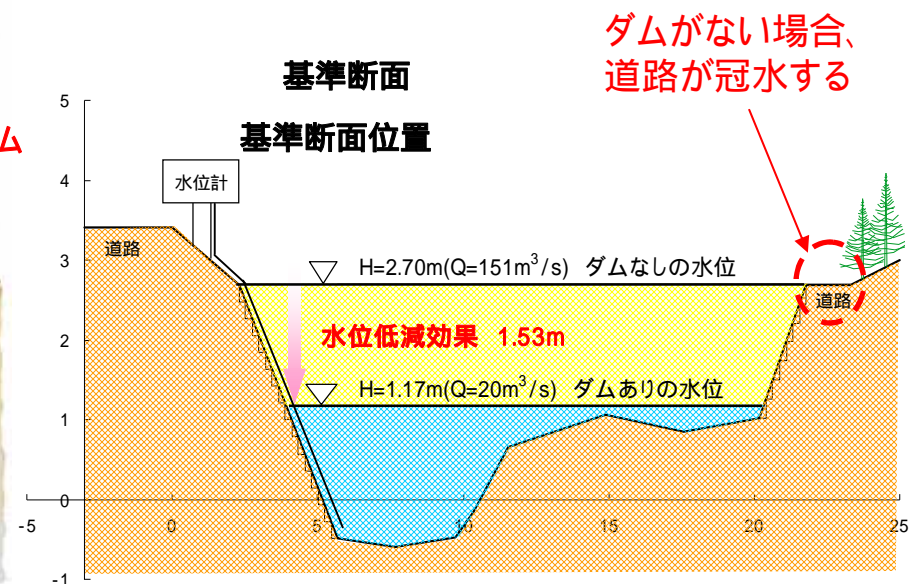
- ・管理開始以降、辺野喜ダムでは17回の洪水調節を行い、近年では特に、平成19年11月8日の出水に対して最大流入量 $131\text{m}^3/\text{s}$ の全量をダムに貯め、最大流入時は洪水吐きからの放流はなかった。
- ・このとき、辺野喜ダムの下流河川(基準断面)では、 1.53m 程度の水位低減効果を発揮出来たと想定される。
- ・ダム下流の洪水被害を防ぐなど洪水調節は適切に行われている。



ダムと基準断面の位置関係



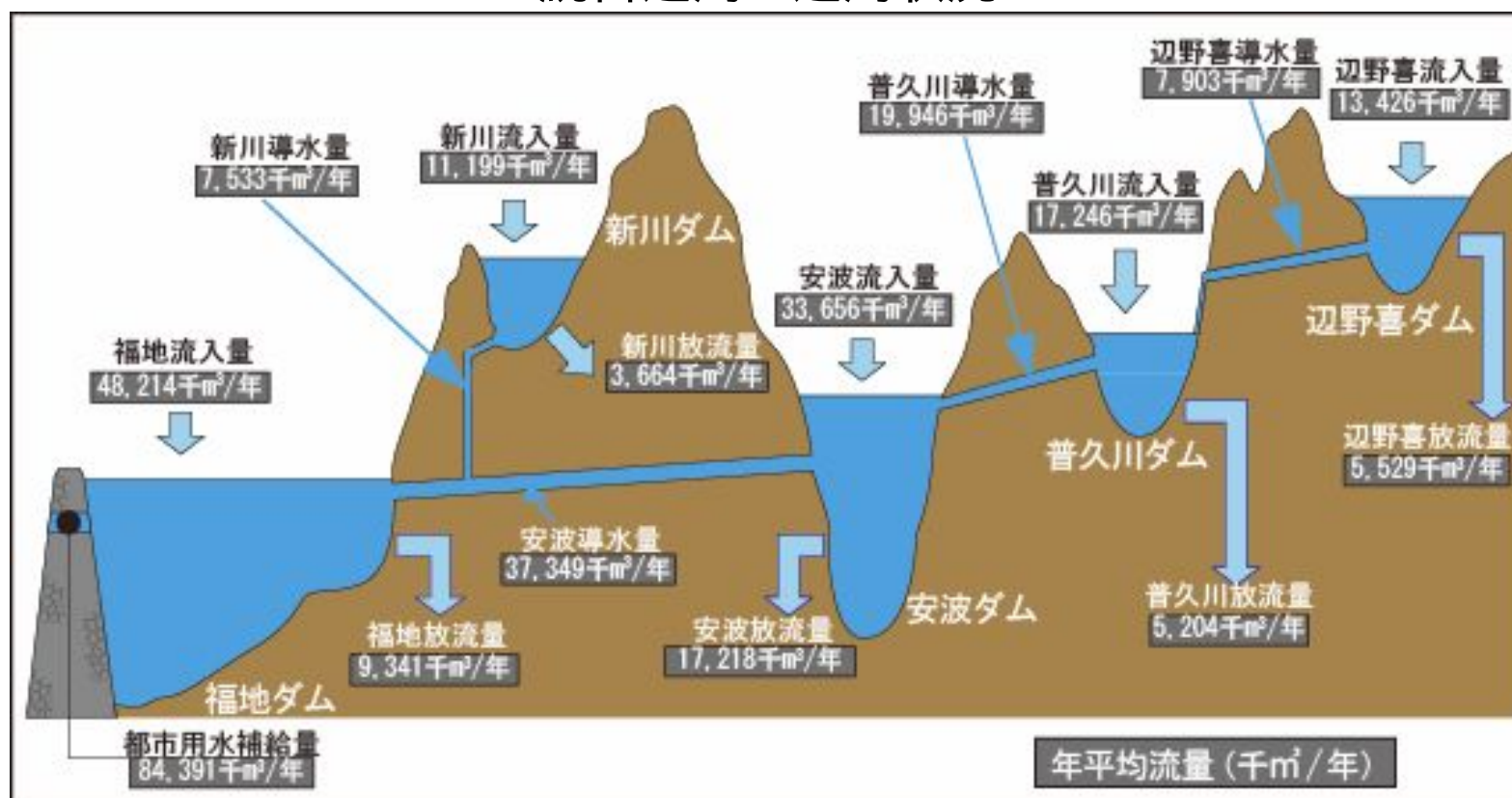
洪水調節の概要



基準断面での水位低減効果

- ・福地ダム、新川ダム、安波ダム、普久川ダムおよび辺野喜ダムは調整水路で連結され、5ダムで統合運用を行っている。
- ・統合運用では、大雨時にダムから溢れる水を極力少なくして都市用水の効率的な貯留を図っている。
- ・安波、普久川、辺野喜を含む北部5ダムは、安定した都市用水の供給を適切に行っている。

統合運用の運用状況



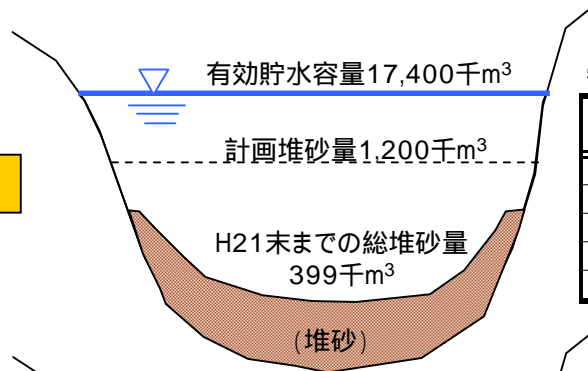
堆砂 まとめ

各ダムの有効貯水容量内の堆砂率は数%程度であり、近年の堆砂状況は安定していることから利水補給、洪水調節に影響を与えるものとはなっておらず、管理上問題はない。



土砂流入と堆砂測定のイメージ

安波ダム

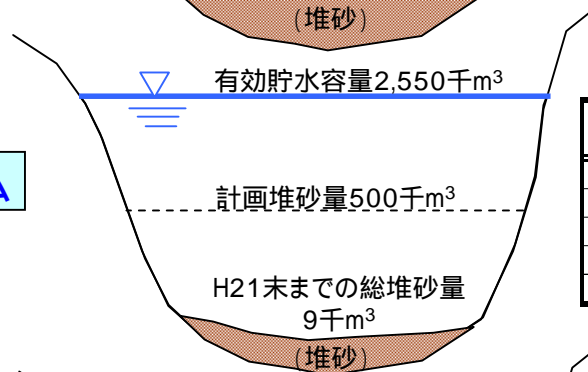


安波ダム堆砂量

単位：千m³

年	経過年数	各年全堆砂量	現在総堆砂量	計画堆砂量	堆砂率(%)	有効容量内堆砂量	有効容量内堆砂率(%)
H17	23	8.4	366.7	258.8	30.6	351.0	2.0
H18	24	13.2	380.0	270.0	31.7	362.9	2.1
H19	25	19.5	399.5	281.3	33.3	372.7	2.1
H20	26	29.2	428.7	292.5	35.7	390.1	2.2
H21	27	-29.8	398.9	303.8	33.2	370.0	2.1

普久川ダム

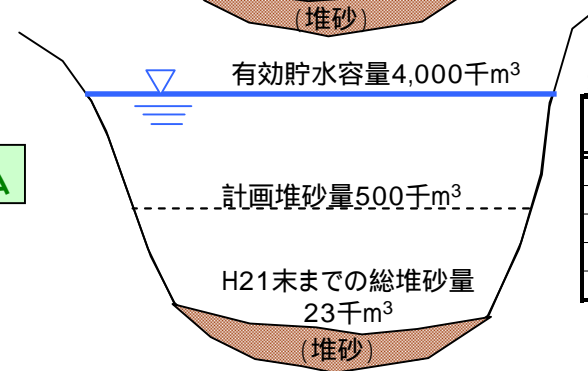


普久川ダム堆砂量

単位：千m³

年	経過年数	各年全堆砂量	現在総堆砂量	計画堆砂量	堆砂率(%)	有効容量内堆砂量	有効容量内堆砂率(%)
H17	23	5.6	8.0	102.4	1.6	-29.4	-1.2
H18	24	0.6	8.5	106.8	1.7	-27.8	-1.1
H19	25	2.2	10.7	111.3	2.1	-29.3	-1.1
H20	26	1.5	12.2	115.7	2.4	-27.3	-1.1
H21	27	-3.0	9.2	120.2	1.8	-29.3	-1.1

辺野喜ダム

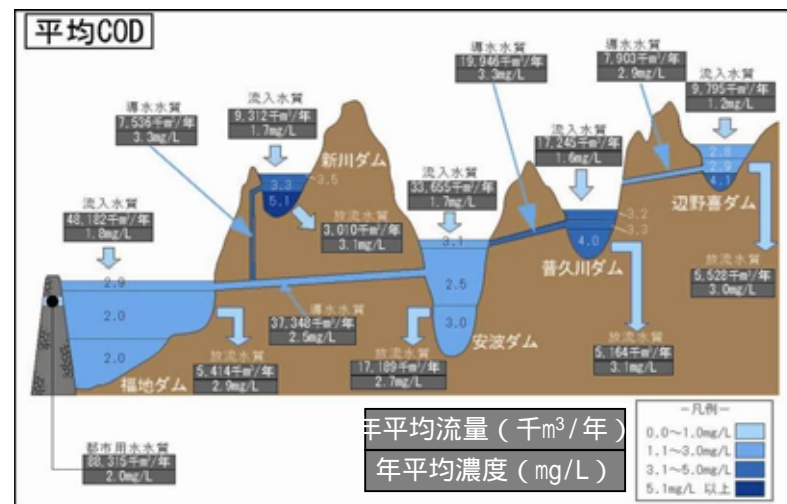
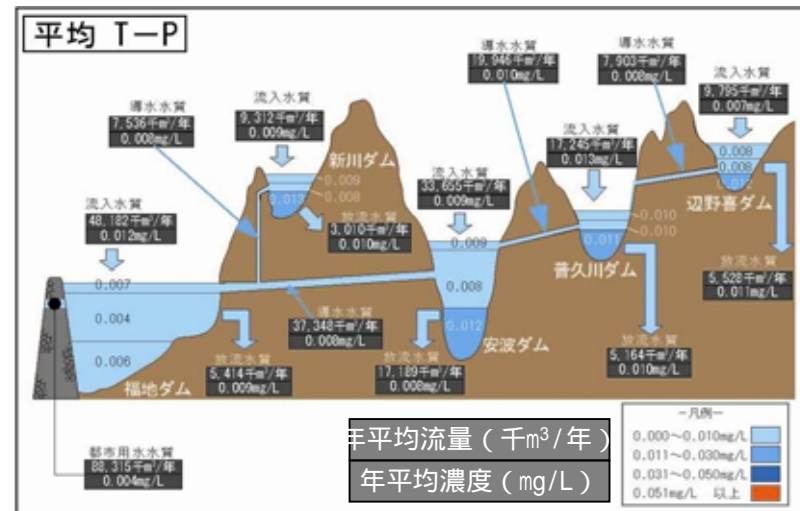
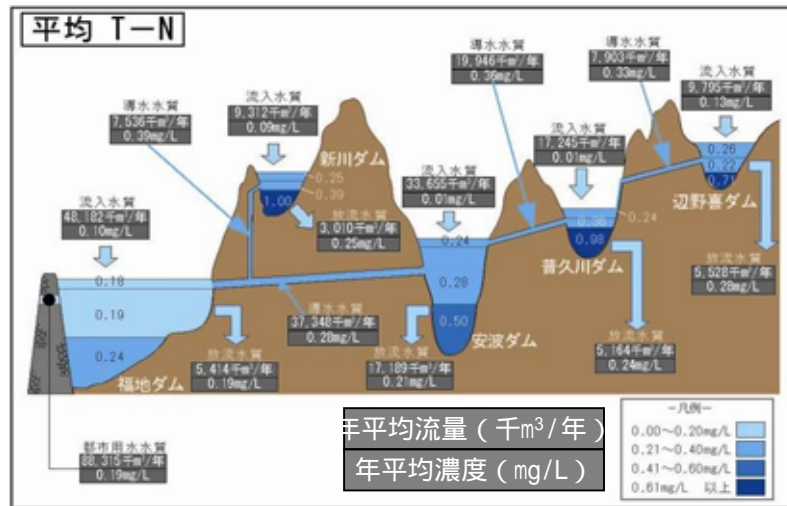


辺野喜ダム堆砂量

単位：千m³

年	経過年数	各年全堆砂量	現在総堆砂量	計画堆砂量	堆砂率(%)	有効容量内堆砂量	有効容量内堆砂率(%)
H17	18	1.0	22.6	72.9	4.5	6.3	0.2
H18	19	0.4	23.1	77.0	4.6	7.6	0.2
H19	20	1.7	24.8	81.0	5.0	7.3	0.2
H20	21	0.1	24.8	85.1	5.0	6.1	0.2
H21	22	-2.0	22.9	89.1	4.6	5.3	0.1

・ 安波ダム及び普久川ダム、辺野喜ダムともに、環境基準河川A類型に指定されており、概ね環境基準を満たしているが、夏季に底層でTN等が環境基準を満足しない場合がある。ただし、これによる導水及び放流水の顕著な水質悪化は確認されていない。



- ・河川水辺の国勢調査等で確認されている重要種は、植物65～91種、魚類5～9種、底生動物19～30種、鳥類18～21種、両生類7～8種、爬虫類4～6種、哺乳類3～6種、陸上昆虫類等33～44種であった。
- ・特定外来生物は、両生類のシロアゴガエルが確認されている。

生物の確認状況

調査項目	確認種			重要種			外来種			
	安波	普久川	辺野喜	安波	普久川	辺野喜	安波	普久川	辺野喜	
植物	616種	729種	787種	65種	74種	91種	(キシウスズメノヒエ等計13種)	(シナダレスズメガヤ等計16種)	(シナダレスズメガヤ等計16種)	
動植物 プランクトン	植物136種 動物63種	植物145種 動物59種	植物173種 動物70種	-	-	-	-	-	-	
動物	魚類	50種	19種	22種	9種	5種	5種	(カワスズメ、チカダイ計2種)	(カワスズメ、チカダイ計2種)	(カワスズメ全1種)
	底生動物	216種	199種	204種	30種	19種	24種	(スクミリンゴガイ等計3種)	(台湾シジミ全1種)	(台湾シジミ全1種)
	鳥類	64種	60種	62種	18種	21種	20種	-	-	-
	両生類	13種	12種	13種	8種	7種	7種	シロアゴガエル全1種	シロアゴガエル全1種	シロアゴガエル全1種
	爬虫類	15種	14種	15種	6種	4種	5種	-	-	-
	哺乳類	6種	10種	8種	3種	6種	4種	-	-	-
	陸上昆虫類等	1,460種	1,502種	1,531種	39種	33種	44種	(シロテンハナムグリ全1種)	-	-

安波ダムの魚類種数は他ダムと比較して多い傾向にあるが、これは過年度の調査地点に河口域を多く含み、汽水・海水性の種が多く確認されたためである。外来種は特定外来生物を、()は要注意外来生物を示す。

- ・安波・普久川・辺野喜ダムは、水源地域ビジョンの中で、自然体験・自然題材創出の拠点となっており、安波ダムまつりをはじめとして、見学会等を実施し、観光・学習の拠点となっている。
- ・安波ダムまつりでは体験型イベントである木工教室、貯水池遊覧の参加が多い。



安波ダムまつり開催の様子

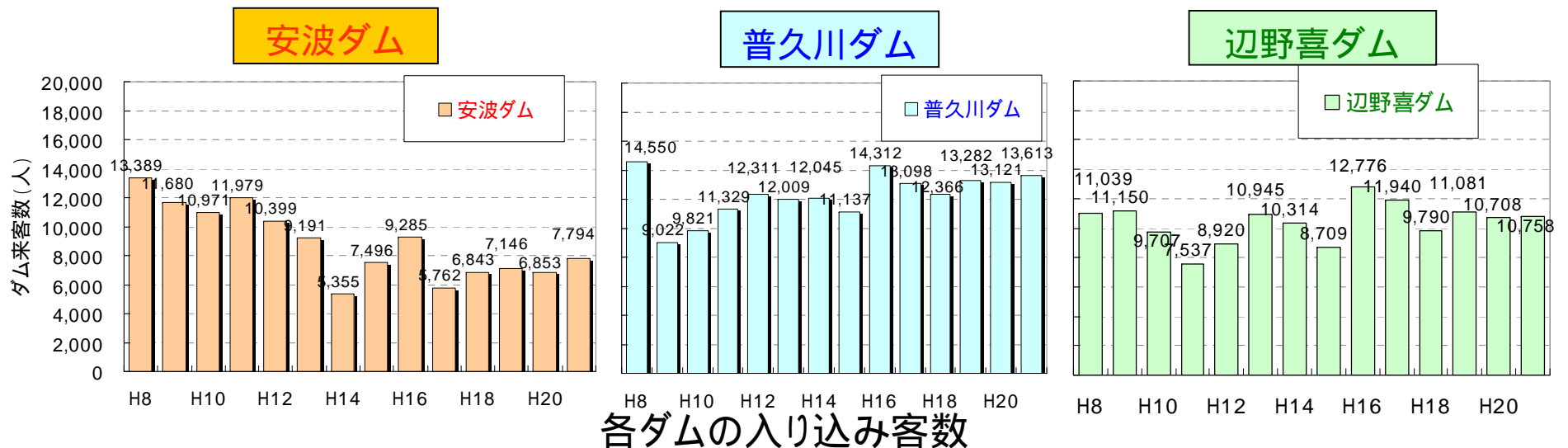


安波ダム湖面遊覧

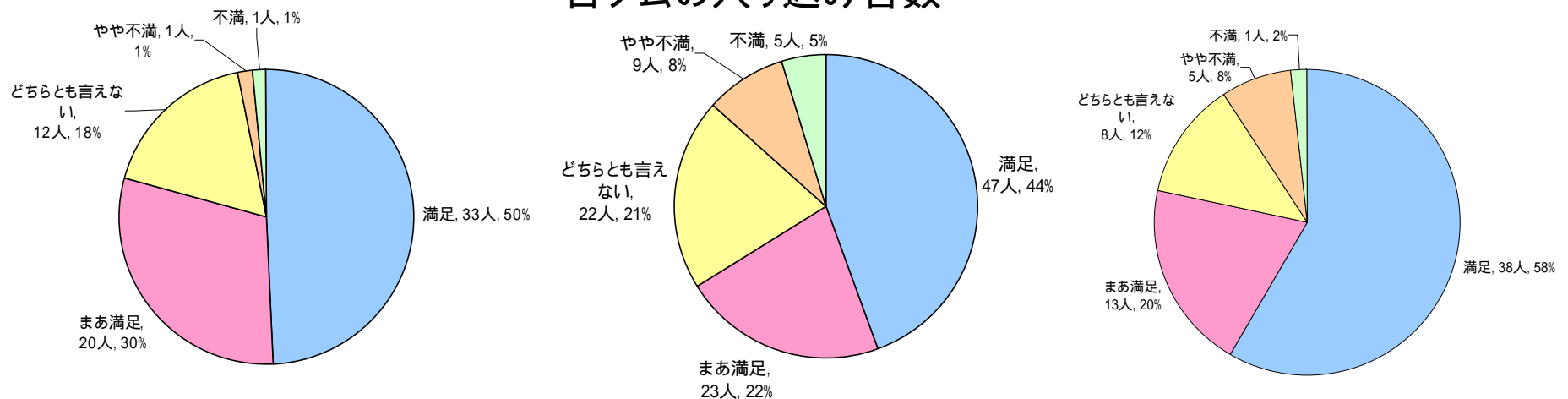
安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョンメニュー

ビジョン基本目標	区分	メニュー	主な実施主体	実施内容	備考	
1.国頭の豊かな自然と共生した拠点・題材づくり	A. 自然体験拠点整備	ダム湖面の利活用	国頭村ツーリズム協会	安波ダムカヌーツアーの実施		
		ダム周辺施設の充実	国頭村	やんばる学びの森施設の運用		
		"花の森"づくり	国・国頭村	ダム及び周辺道路への花木植栽		
		環境教育の場の創出	国頭村	やんばる学びの森施設の運用		
	B. 自然体験題材創出	親しみと安らぎある水辺づくりと自然の再生	沖縄県			検討中 (作業部会の中で具体的目標を設定する)
		新たな自然資源の発見	国頭村ツーリズム協会			検討中 (作業部会の中で具体的目標を設定する)
C. 自然共生ルールづくり		くんじんの森の保全と活用	国・沖縄県 国頭村・国頭村ツーリズム協会	森を守り活かす連絡協議会を発足してルールを策定中		
2. 地域づくりの拠点や題材を有効に活用するため、人・場・情報の魅力あるネットワークづくり	D. 自然体験ネットワーク創出	新たな周遊ルートと自然体験プログラムの開発	国頭村	やんばる学びの森施設の運用		
	E. 人材交流ネットワーク創出	ふれあいの場の創出	国頭村	エコスポレクゾーンの運用		
	F. 情報発信ネットワークの構築	生き物発見掲示板の設置	国・県・国頭村			検討中 (作業部会の中で具体的目標を設定する)
		共同売店の地域情報発信拠点化	国頭村商工会	地域農作物直売所の設置に向けて取り組み中		
3. 地域住民を中心とし、地域から広がる活性化の仕組みづくり	G. 住民参加	各地域間の誘導・案内設備	国・沖縄県・国頭村	観光情報案内板の設置		
		"わった むらマップ"の作成	国頭村・国頭村商工会	ガイドブックを作成しツアーに活用		
		ダムマスコットキャラクター募集	国			
	H. 人材育成	ダムまつり等イベントの充実	国頭村	安波ダムまつりの実施		
		ダム友の会の推進	国			
		"人材育成講座"の活用	国頭村ツーリズム協会	人材育成講座の実施		
		地域交流コーディネーターの育成	国頭村ツーリズム協会	森林観光教育指導者養成講座の実施		
I. 地域の資源活用	特産品の開発	国頭村商工会	イノブタ肉商品化、しめじ工場稼働			
	②遊林農地等の再利用	国頭村	耕作放棄地対策協議会を発足して放棄地解消に向けた取り組み予定			

- ・年間来訪者数は安波ダムで7,000人、普久川ダムで13,000人、辺野喜ダムで10,000人程度で、利用者の66%～80%が「満足」「まあ満足」と回答している。
- ・周辺の水源地域を含めたダムは、地域の持続的な活性化に貢献している。

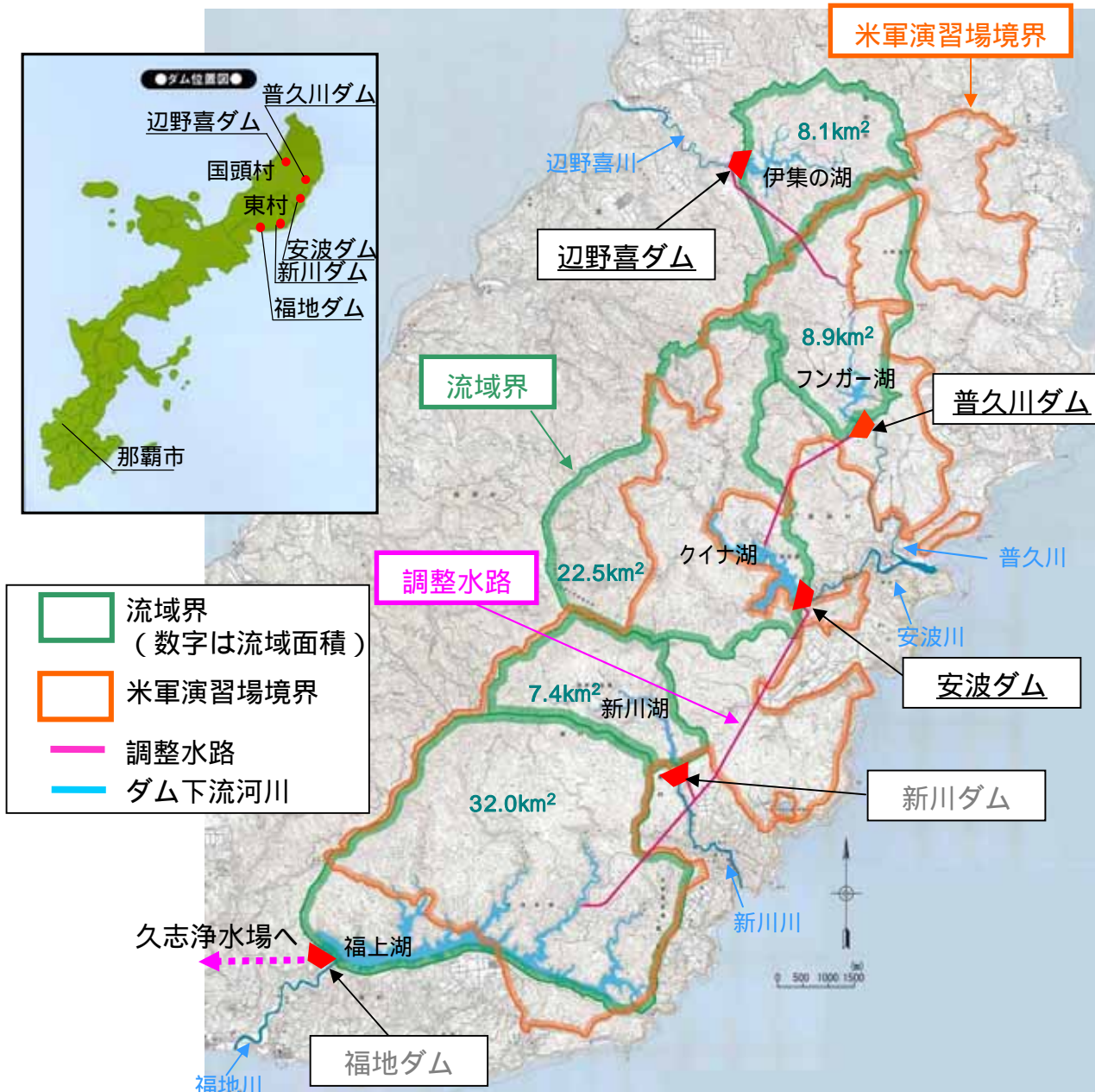


各ダムの入り込み客数



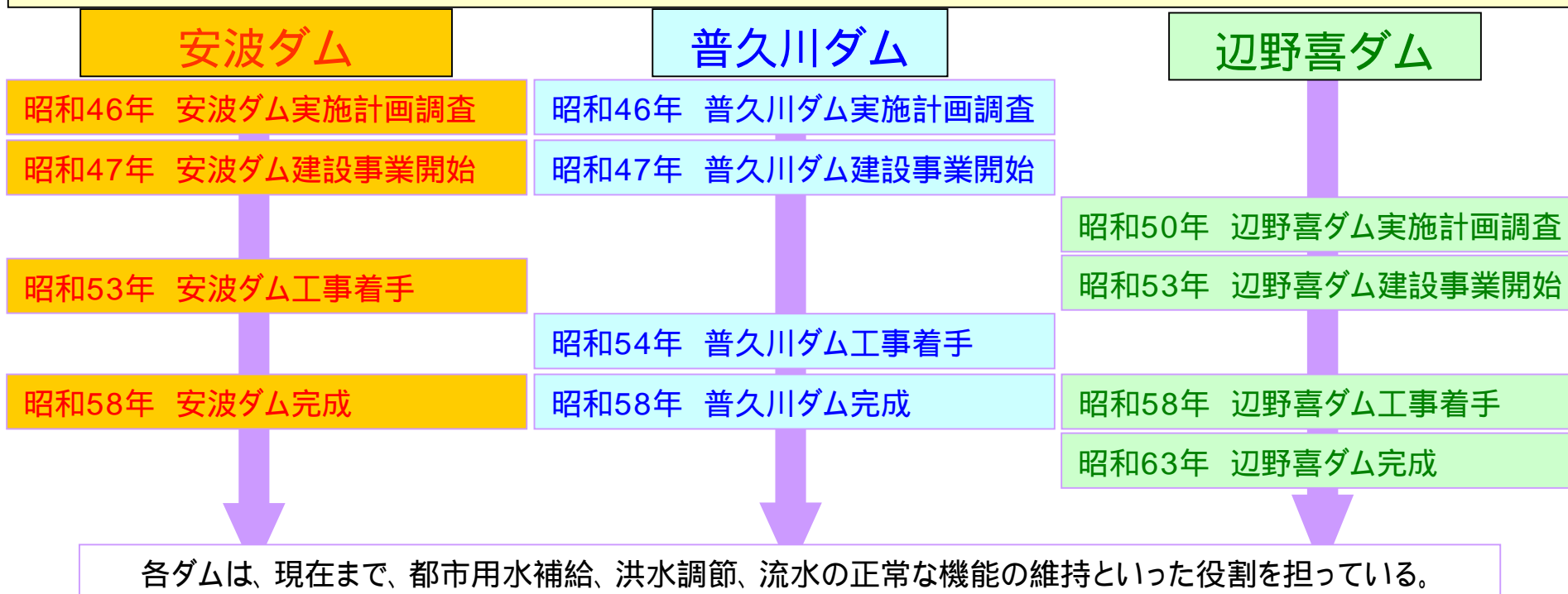


1. 事業の概要



- ・北部5ダムは、国頭村および東村に位置し、調整水路により連結されている。
- ・平成21年度(2009年度)は福地ダムと新川ダムの定期報告書を作成した。
- ・平成22年度(2010年度)は安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムの定期報告書を作成する。
- ・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムは流域のほとんどが、広大な森林の中に位置する。
- ・安波ダム、普久川ダムは、流域の大部分を米軍演習場が占める。

- ・沖縄では、古来より水の確保が難しく、昭和47年の本土復帰以降、生活や産業の基礎となる水資源開発が、社会経済の自立のために極めて重要な課題であった(都市用水補給)。
- ・一方、対象ダム(安波・普久川・辺野喜ダム)の河川は流下能力が小さく、また急勾配河川であり、出水時には、河川が増水氾濫する恐れがあり、治水対策が地域の課題であった(洪水調節)。
- ・さらに、降水量の多い梅雨期や台風期と降水量の少ない時期とで河川流量の変動が大きく、流況が不安定であった(流水の正常な機能の維持)。
- ・以上の背景をもとに、都市用水補給、洪水調節、流水の正常な機能の維持を目的として、安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムは建設された。



安波ダムの概要

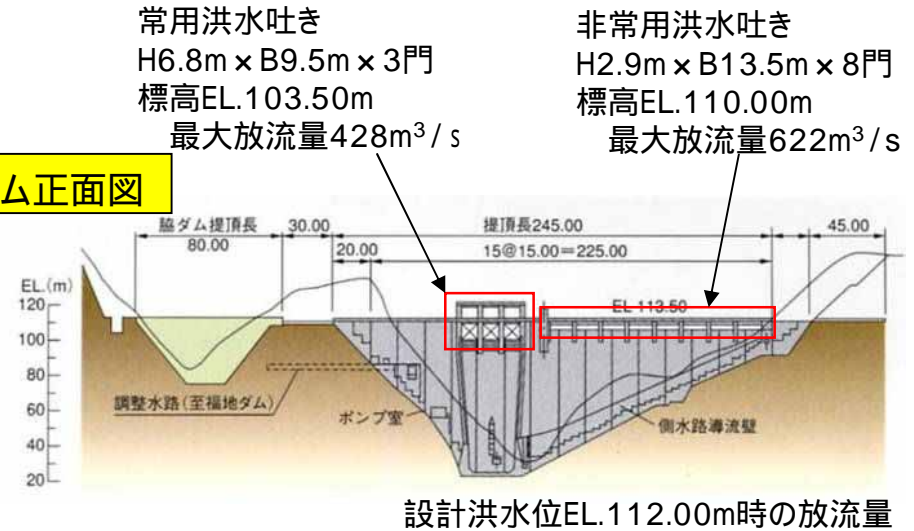
- ・安波ダムは、堤高86.0m、堤頂長245.0mの重力式コンクリートダムである。
- ・洪水吐きは、自然越流方式の吐口11門が堤頂部に設置されている。

安波ダム

ダム正面(写真)



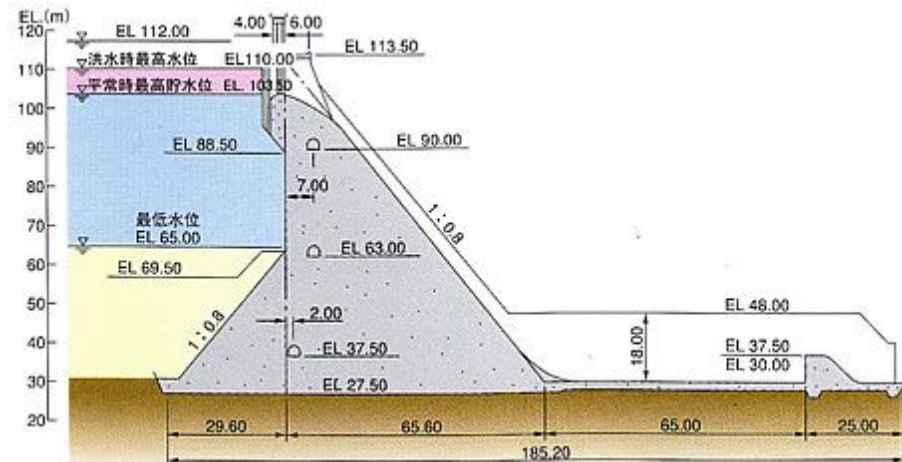
ダム正面図



ダム諸元

ダム名		安波ダム
目的	洪水調節	
	流水の正常な機能の維持	
	都市用水(上水・工水)	
管理開始年度		昭和58年度
堤体形状	ダム形式	重力式コンクリートダム(本ダム) ロックフィルダム(脇ダム)
	集水面積	22.5km ²
貯水池諸元	総貯水容量	18,600千m ³
	有効貯水容量	17,400千m ³
	洪水調節容量	4,800千m ³
	不特定容量	200千m ³
	水道水容量	10,900千m ³
	工業用水容量	1,500千m ³
	洪水調節	計画高水流量
計画最大放流量		360m ³ /s
都市用水補給		都市用水事業者
	水道用水開発量	65,700m ³ /日
	工業用水開発量	9,300m ³ /日
流水の正常な機能の維持	基準点位置	普久川合流前地点
	維持流量	0.25m ³ /s

ダム断面図



普久川ダム of 概要

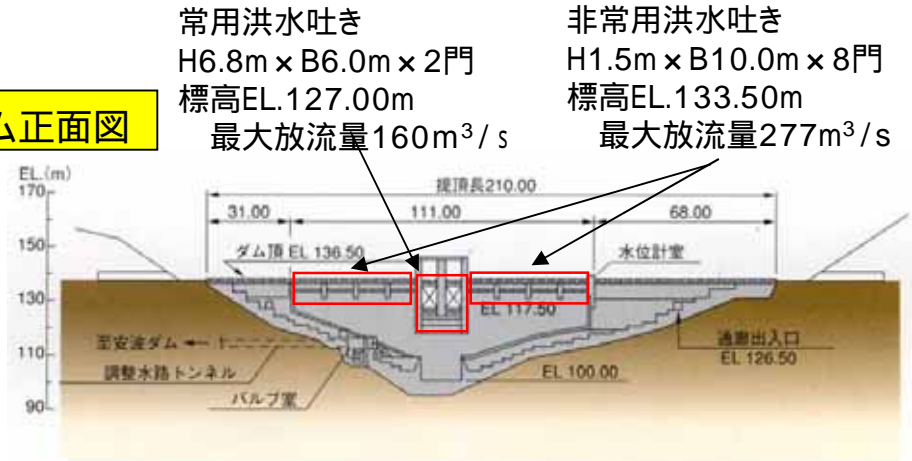
- ・普久川ダムは、堤高41.5m、堤頂長210.0mの重力式コンクリートダムである。
- ・洪水吐きは、自然越流方式の吐口10門が堤頂部に設置されている。

普久川ダム

ダム正面(写真)



ダム正面図

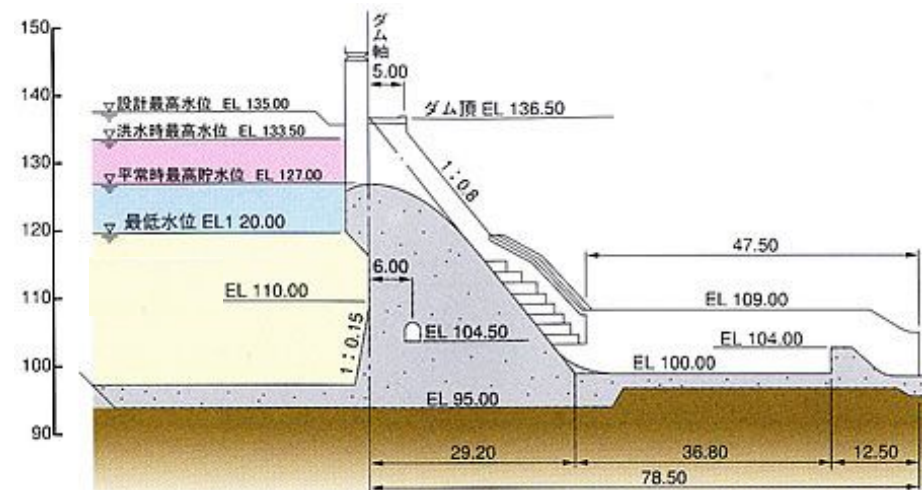


設計洪水水位EL.135.00m時の放流量

ダム諸元

ダム名	普久川ダム	
目的	洪水調節	
	流水の正常な機能の維持 都市用水(上水・工業)	
管理開始年度	昭和58年度	
堤体形状	ダム形式	重力式コンクリートダム
貯水池諸元	集水面積	8.9km ²
	総貯水容量	3,050千m ³
	有効貯水容量	2,550千m ³
	洪水調節容量	1,250千m ³
	不特定容量	150千m ³
	水道水容量	700千m ³
	工業用水容量	100千m ³
洪水調節	計画高水流量	280m ³ /s
	計画最大放流量	140m ³ /s
都市用水補給	都市用水事業者	沖縄県企業局
	水道用水開発量	23,700m ³ /日
	工業用水開発量	3,300m ³ /日
流水の正常な機能の維持	基準点位置	安波川合流前地点
	維持流量	0.17m ³ /s

ダム断面図



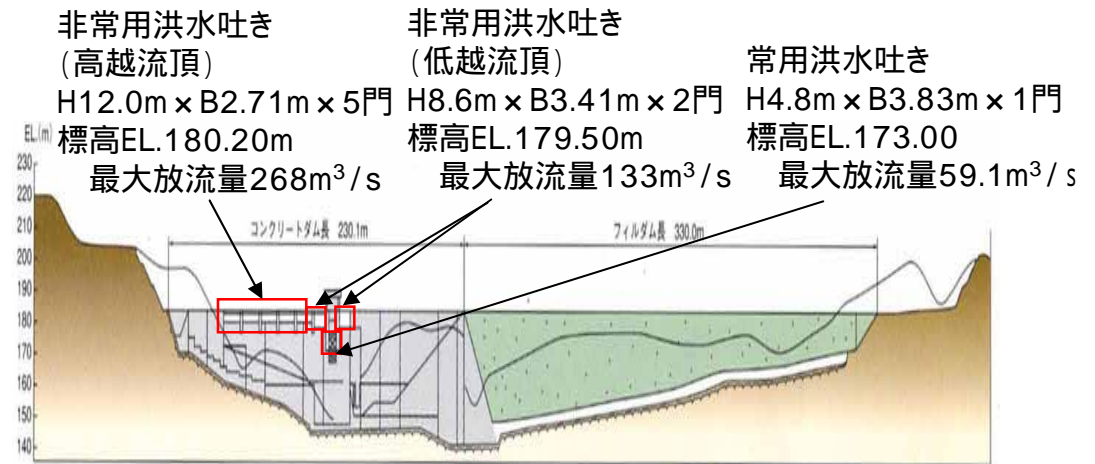
- ・辺野喜ダムは、堤高42.0m、堤頂長230.1mの重力式コンクリートダムと堤高35.0mと堤頂長330.0mのロックフィルダムの複合ダムである。
- ・洪水吐きは、自然越流方式の吐口8門が堤頂部に設置されている。

辺野喜ダム

ダム正面(写真)



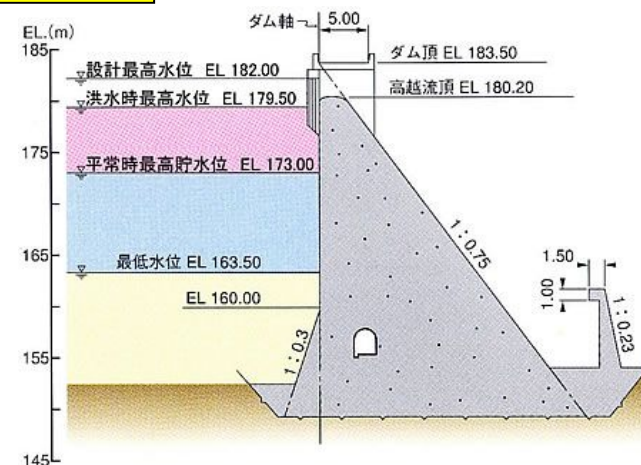
ダム正面図



ダム諸元

ダム名	辺野喜ダム	
目的	洪水調節	
	流水の正常な機能の維持 都市用水(上水・工水)	
管理開始年度	昭和63年度	
堤体形状	ダム形式	重力式コンクリートダム と ロックフィルダムの 複合ダム
貯水池諸元	集水面積	8.1km ²
	総貯水容量	4,500千m ³
	有効貯水容量	4,000千m ³
	洪水調節容量	2,400千m ³
	不特定容量	150千m ³
	水道水容量	1,270千m ³
	工業用水容量	180千m ³
洪水調節	計画高水流量	220m ³ /s
	計画最大放流量	50m ³ /s
都市用水補給	都市用水事業者	沖縄県企業局
	水道用水開発量	18,400m ³ /日
	工業用水開発量	2,600m ³ /日
流水の正常な機能の維持	基準点位置	辺野喜橋地点
	維持流量	0.17m ³ /s

ダム断面図



安波ダム

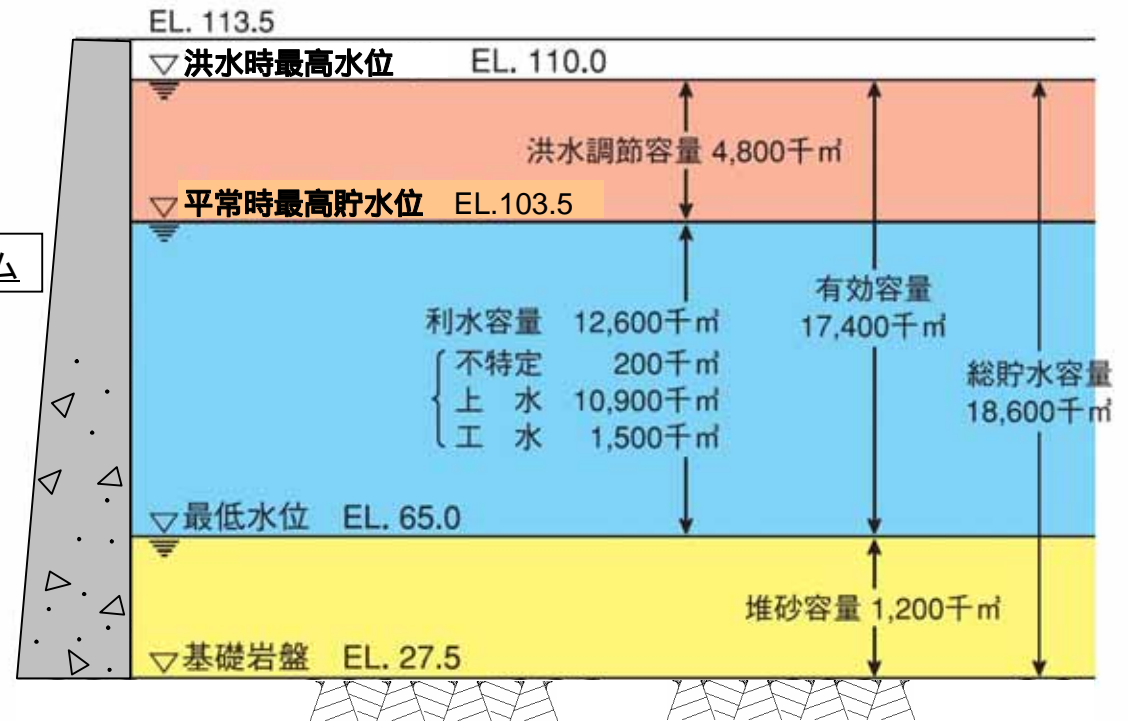
安波ダムは、利水容量12,600千 m^3 を確保するとともに、洪水に備えて洪水調節容量4,800千 m^3 を有している。

安波ダム位置図



数字は流域面積

安波ダム容量配分図



安波ダム

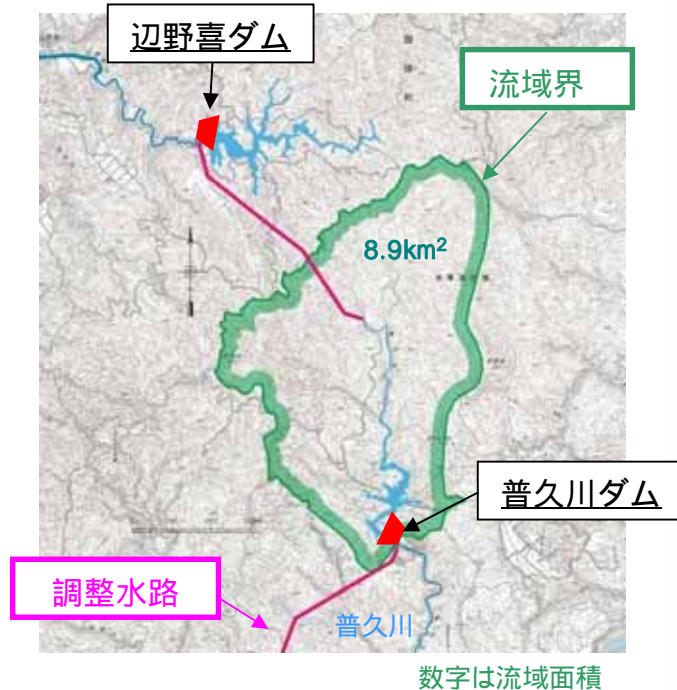
洪水等に関する防災情報体系の見直し実施要領(平成18年10月1日国河情第3号河川局長通知)によりダム水位関係の用語が以下のように変更された。

- | | |
|--------------|--------------|
| (旧) サーチャージ水位 | (新) 洪水時最高水位 |
| (旧) 常時満水位 | (新) 平常時最高貯水位 |

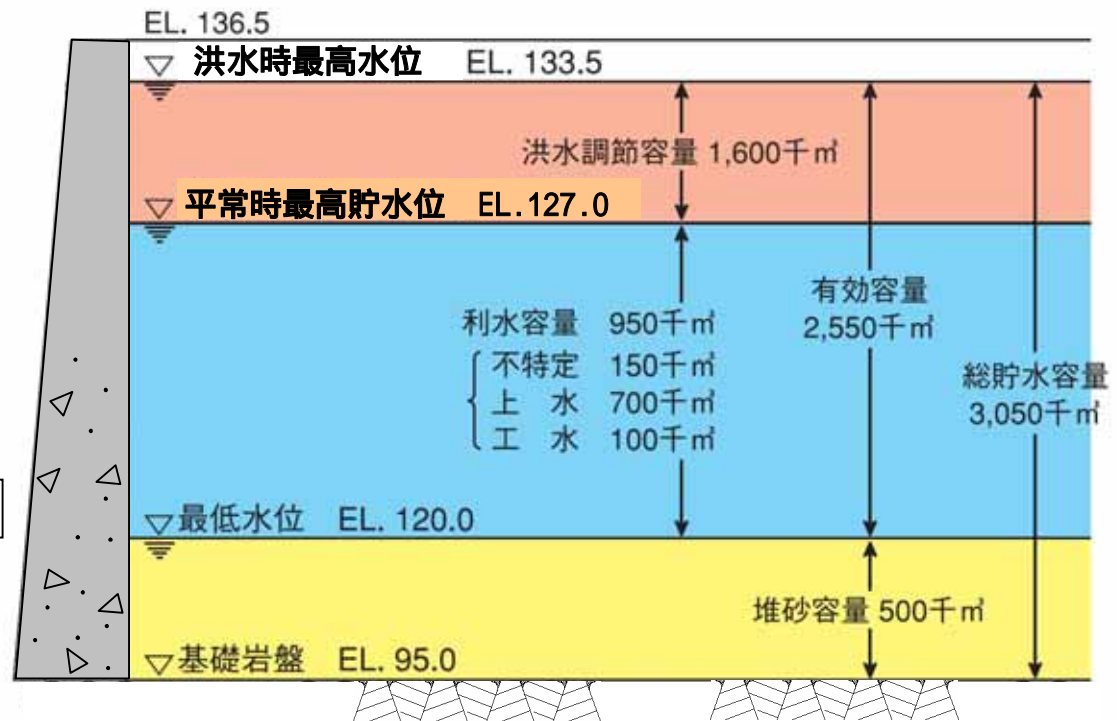
普久川ダム

普久川ダムは、利水容量950千 m^3 を確保するとともに、洪水に備えて洪水調節容量1,600千 m^3 を有している。

普久川ダム位置図



普久川ダム容量配分図



普久川ダム

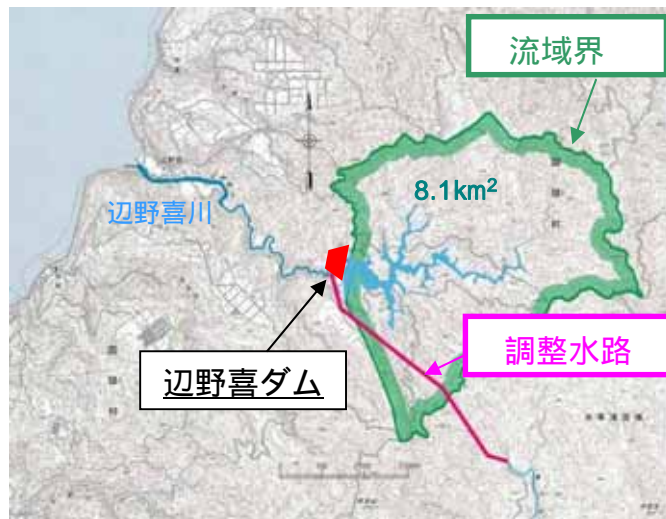
洪水等に関する防災情報体系の見直し実施要領(平成18年10月1日国河情第3号河川局長通知)によりダム水位関係の用語が以下のように変更された。

- | | |
|--------------|--------------|
| (旧) サーチャージ水位 | (新) 洪水時最高水位 |
| (旧) 常時満水位 | (新) 平常時最高貯水位 |

辺野喜ダム

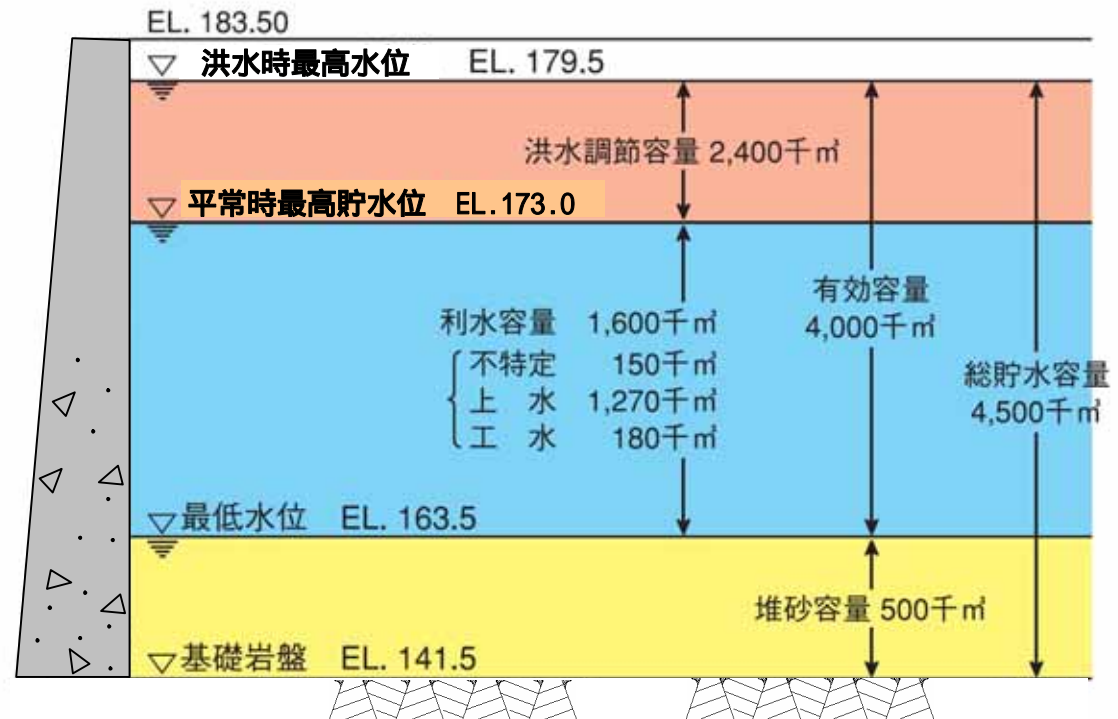
辺野喜ダムは、利水容量1,600千 m^3 を確保するとともに、洪水に備えて洪水調節容量2,400千 m^3 を有している。

辺野喜ダム位置図



数字は流域面積

辺野喜ダム容量配分図



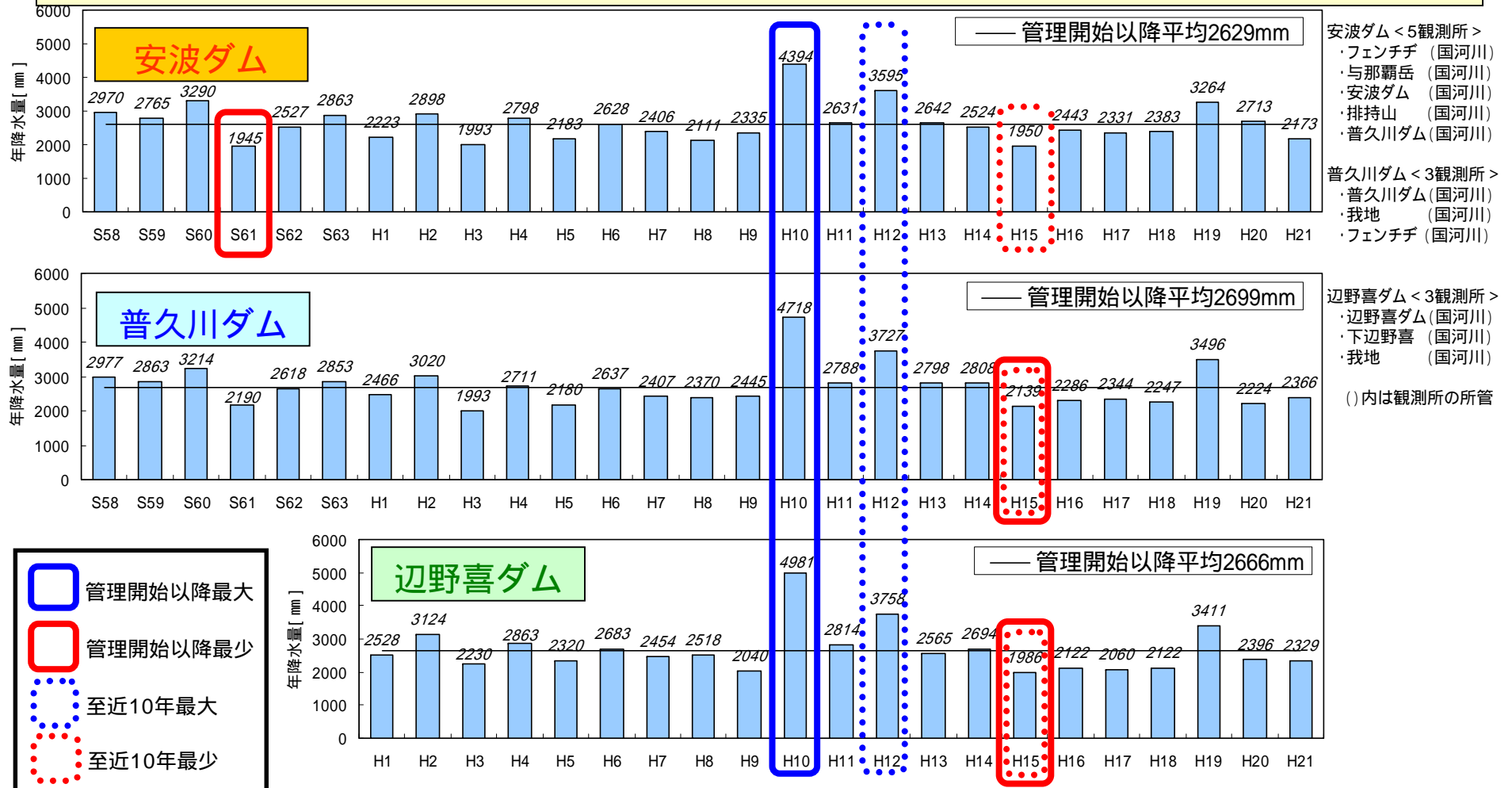
辺野喜ダム

洪水等に関する防災情報体系の見直し実施要領(平成18年10月1日国河情第3号河川局長通知)によりダム水位関係の用語が以下のように変更された。

- | | |
|--------------|--------------|
| (旧) サーチャージ水位 | (新) 洪水時最高水位 |
| (旧) 常時満水位 | (新) 平常時最高貯水位 |

対象ダムの降雨状況(年間降水量)

- ・管理開始以降の年間降水量の平均は、安波ダムで2,629mm、普久川ダムで2,699mm、辺野喜ダムで2,666mmであった。
- ・至近10年(平成12年～平成21年)までの年間降水量の平均は、安波ダムで2,602mm、普久川ダムで2,644mm、辺野喜ダムで2,544mmであった。

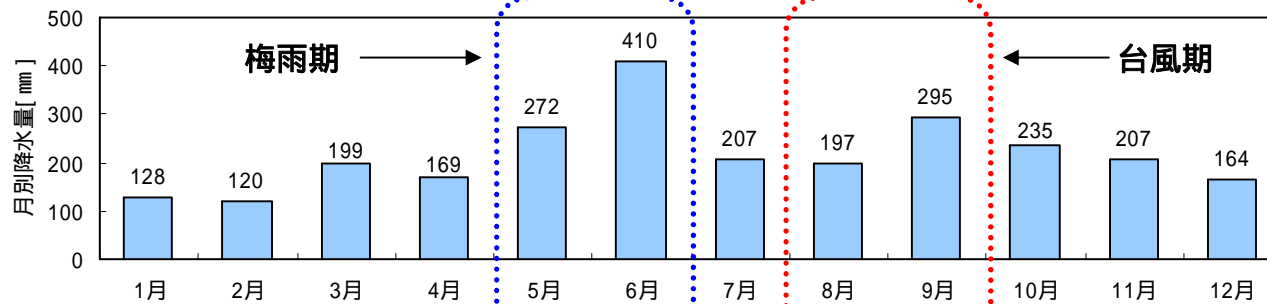


出典 安波ダム管理月報、普久川ダム管理月報、辺野喜ダム管理月報 値はダム流域平均雨量

・月降水量は、梅雨期の5月、6月と台風期の9月に多い。

月降水量(平成12年～平成21年における各月の平均値)

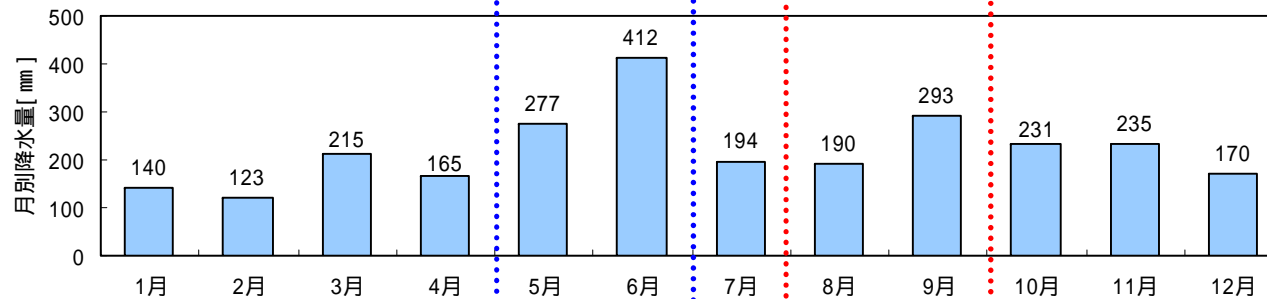
安波ダム



安波ダム<5観測所>
 ・フェンチヂ(国河川)
 ・与那覇岳(国河川)
 ・安波ダム(国河川)
 ・排持山(国河川)
 ・普久川ダム(国河川)

普久川ダム<3観測所>
 ・普久川ダム(国河川)
 ・我地(国河川)
 ・フェンチヂ(国河川)

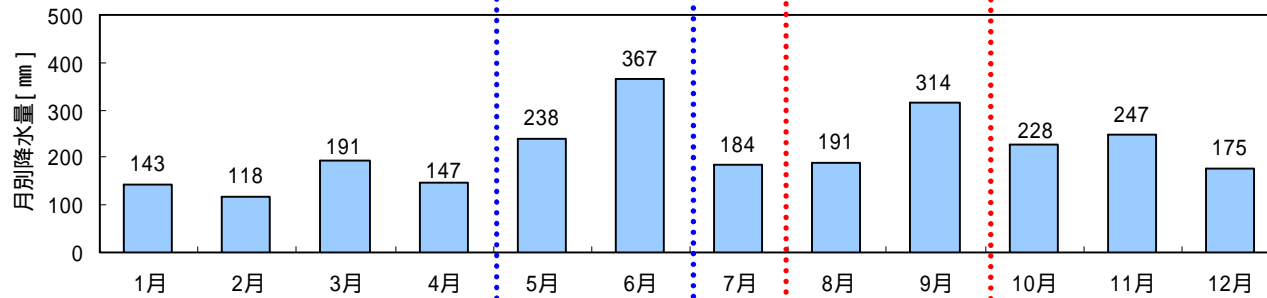
普久川ダム



辺野喜ダム<3観測所>
 ・辺野喜ダム(国河川)
 ・下辺野喜(国河川)
 ・我地(国河川)

()内は観測所の所管

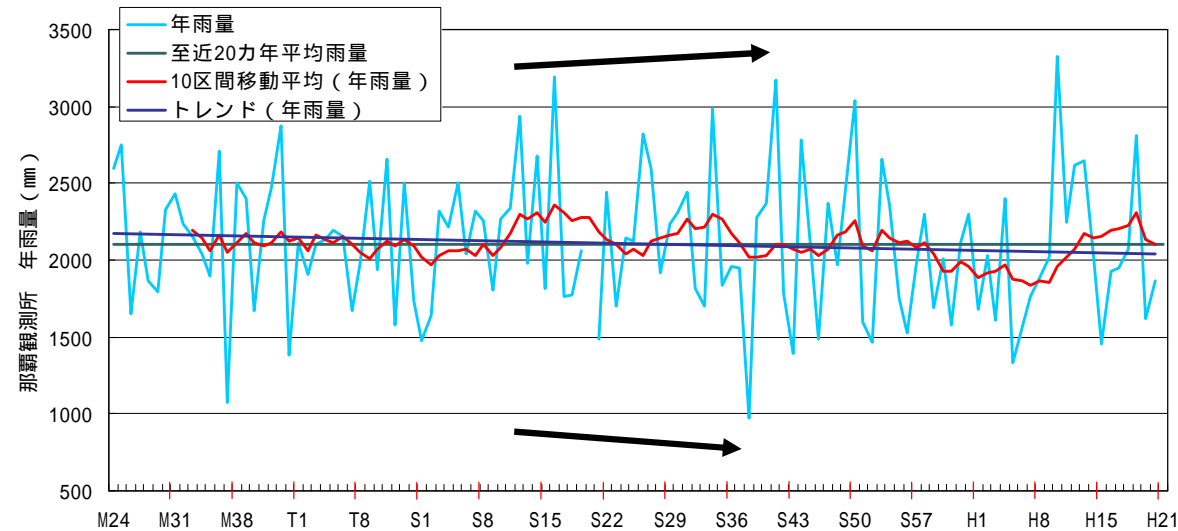
辺野喜ダム



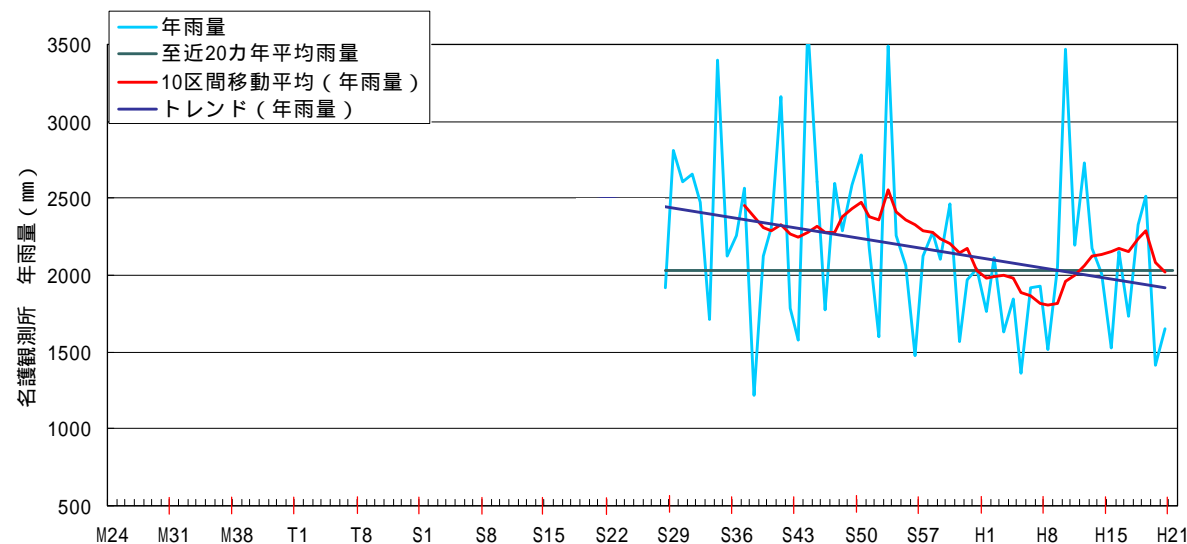
出典 安波ダム管理月報、普久川ダム管理月報、辺野喜ダム管理月報 値はダム流域平均雨量
 梅雨期、台風期の定義は北部ダム統合管理事務所のホームページによる

・近年の降雨の状況について那覇市および名護市の例を見ると、変動により少雨年と多雨年の年降水量の変動が拡大し、年間降水量は年々減少傾向にある。

那覇



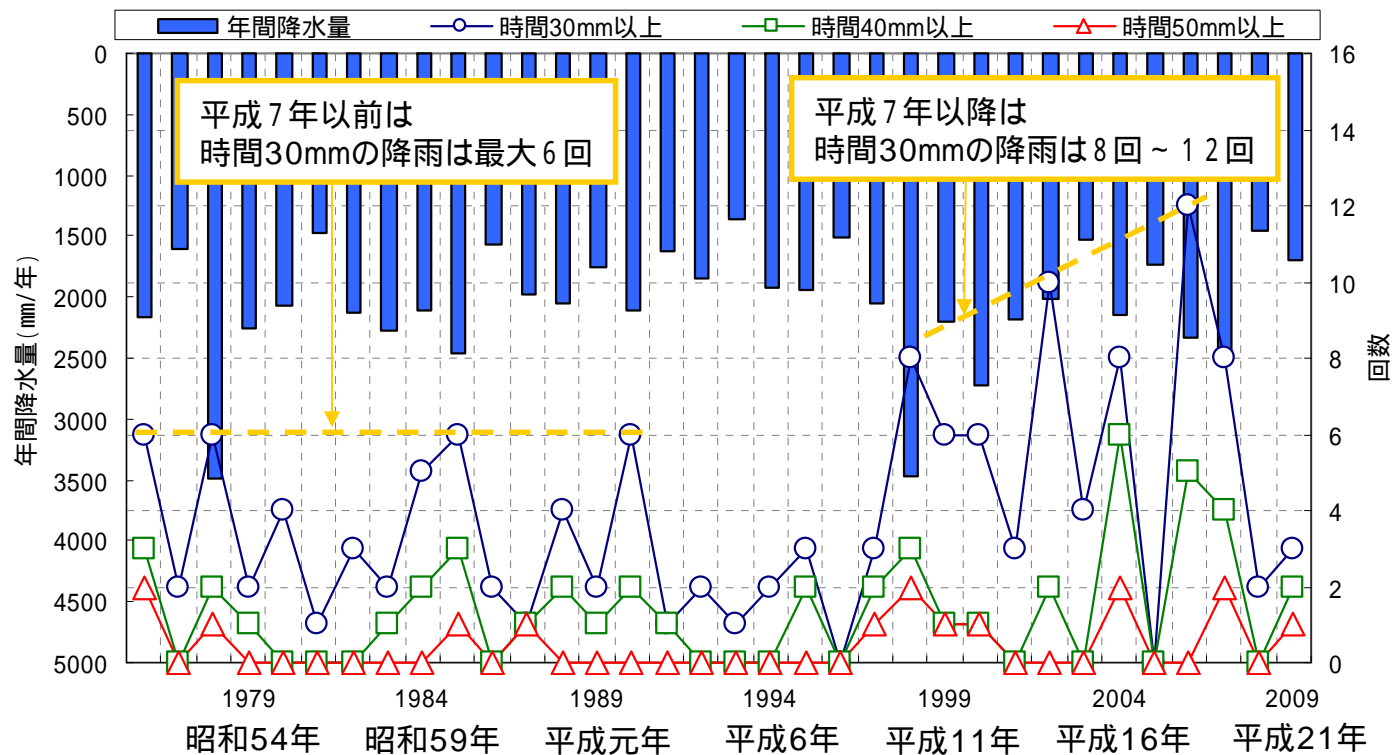
名護



那覇は明治24年から平成21年までの120年間
 名護は昭和28年から平成21年までの58年間

- ・近年の降雨の状況について名護市の例を見ると、平成7年以前は、時間30mm以上の大雨の頻度が年間6回程度であったが、平成7年以降は、年間8回～12回発生しており、大雨の頻度が高くなっている。

名護観測所における年間降水量と時間降水量の頻度

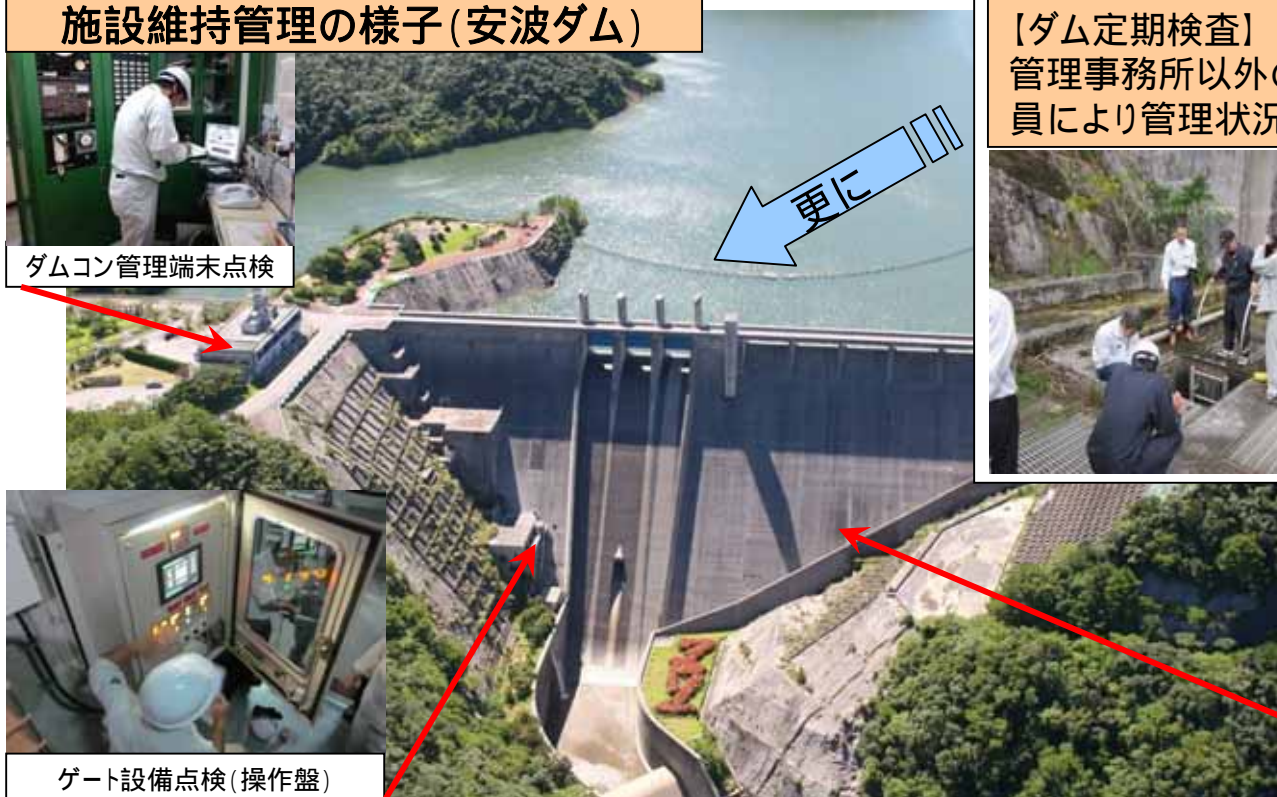


- ・ダムは、洪水防御や都市用水安定供給を担う重要施設。機能不全となった場合、国民の安全・安心・快適な生活に対する影響が大きい。
- ・ダムは、堤体の他、ゲート等の機械設備、管理用制御処理設備(ダムコン)や無線装置等の電気通信機器、調整水路トンネル等の多種多様な施設で構成。これらが的確に機能する必要がある。
- ・そのため、施設等の仕様・特性に応じた点検整備基準等を定めて状態監視や維持・点検を実施。劣化や不具合については補修や更新を行うなど、致命的な機能不全が起きないように施設の維持管理を行っている。
- ・一方、社会資本の劣化・老朽化に備え、既存施設等の有効活用・長寿命化、ライフサイクルコスト(LCC)の抑制、新技術の導入を積極的に実施していく必要がある。

施設維持管理の様子(安波ダム)



ダムコン管理端末点検



更に

【ダム定期検査】

管理事務所以外の土木・機械・電気通信の専門職員により管理状況全般を定期的にチェック



ゲート設備点検(操作盤)



堤体内部点検(監査廊)

ストックマネジメントの取組

ストックマネジメントとは、構造物や施設の機能診断に基づく機能保全対策の実施を通じて、既存施設の有効活用や長寿命化を図り、LCCを低減する管理手法である。今後はこれらの手法に基づき、より効率的で安価なダム管理を行っていく。

設備区分	レベル (高)	レベル (中)	レベル (低)
内容	機能を失った場合、国民の生命・財産に影響を及ぼす恐れのある設備	機能を失った場合、水利用事業者への直接的な影響及び社会経済活動に影響を及ぼす恐れのある設備	機能を失った場合、維持管理者の業務に影響が生じるもの、社会経済活動への影響が限定的な設備
種別	治水設備及び治水要素のある利水設備	利水設備	付属施設等、その他設備
管理水準	予防保全 (現状の信頼性を低下させない)	予防保全	事後保全

設備の使用中的の事故を未然に防止し、設備を使用可能な状態に維持するために計画的に行う保全

設備が機能低下、もしくは機能停止した後に使用可能な状態に回復する保全

事後保全とは、故障停止または有害な性能低下に至ってから修理を行う保全方法で、緊急保全、計画事後保全、非計画保全がある。

予防保全とは、設備の点検など予防に重点をおいた保全方法であり、**日常保全**（清掃、給油、増締）、**定期保全**（従来の経験から周期を決めて点検する方式等）、**予知保全**（設備の劣化診断などにより保全の時期や修理方法を定める方法）がある。**結果として長寿命化が図られLCCが安価になると考えられる。**

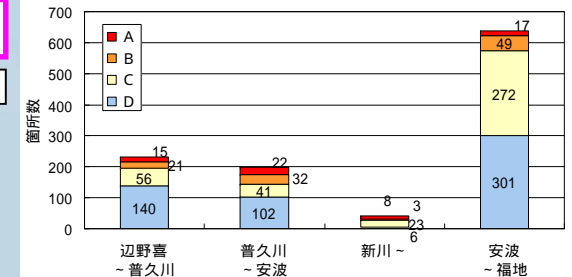
設備の維持管理の考え方:レベル

調整水路の例



・北部5ダムと調整水路は連結することにより沖繩の水供給量の5割以上を提供している為、利水上最重要施設と言える。
 ・平成21年4月から7月にかけて調整水路を点検した結果、全水路において早急に対策が必要とされるのは62箇所、重点的な監視および計画的な対策が必要とされるには105箇所であった。
 ・劣化、損傷が見られ対策が必要とされる箇所については、レベル1: 予防保全の考え方に基づき、機能不全に至ることが無いよう計画的に補修対策を実施している。

判定区分	辺野喜~普久川	普久川~安波	新川~	安波~福地	合計	対策の緊急度
A	15	22	8	17	62	早急に対策を施す
B	21	32	3	49	105	重点的に監視をし、計画的に対策を施す
C	56	41	23	272	392	定期的に監視する
D	140	102	6	301	549	通常の定期点検
総数	232	197	40	639	1108	



基本的には1スパン(約20m)を1箇所としているが、劣化穴等局所的な箇所も1箇所としている。

重点的な点検監視



対策状況



(1) 事業概要のまとめ

- ・安波ダム、普久川ダムは昭和58年、辺野喜ダムは昭和63年に完成し、建設後約25年が経過しており、各ダムは都市用水補給、洪水調節、流水の正常な機能の維持といった役割を担っている。
- ・沖縄県の降水量は梅雨期の5月、6月と台風期の9月に多い。
- ・近年の降雨の状況について、名護市の例を見ると、平成7年以降は大雨の頻度が高くなっている。
- ・ダム施設の維持管理について、維持・点検を適切に行うとともに、劣化・老朽化等については適宜必要な対策が実施されている。

(2) 課題と今後の方針

- ・ダム施設の維持管理について、対策が必要とされる箇所については今後も計画的に対策を実施するとともに、施設の長寿命化、維持管理コスト低減への取組を推進する。



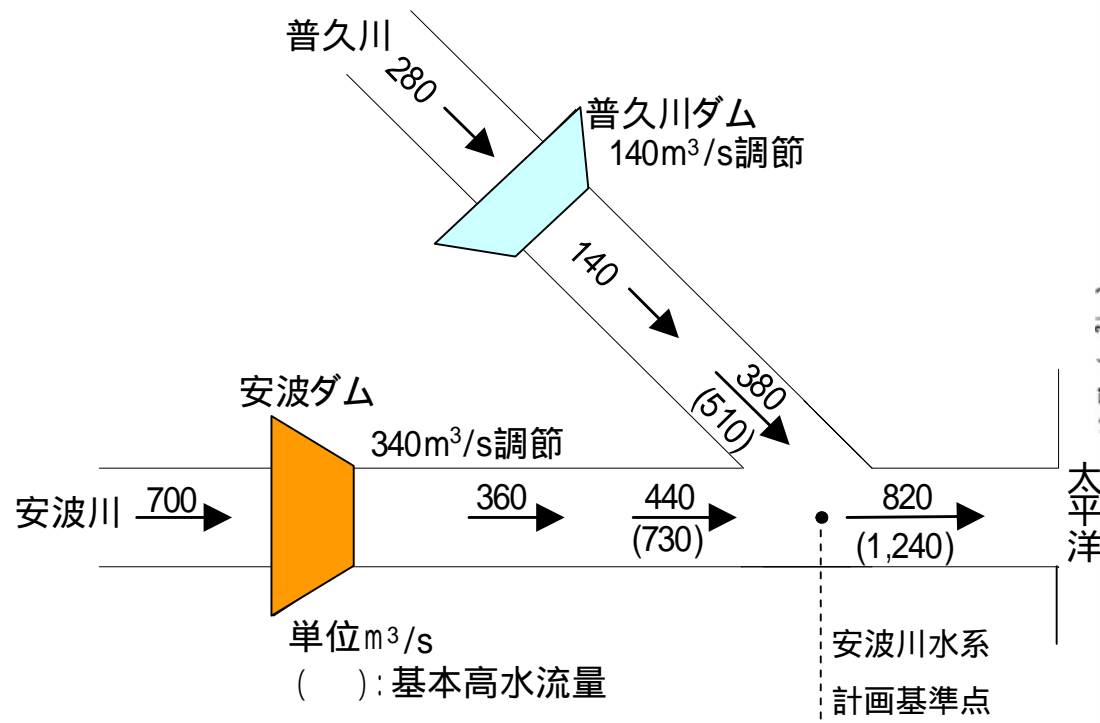
2 . 洪水調節

安波ダム

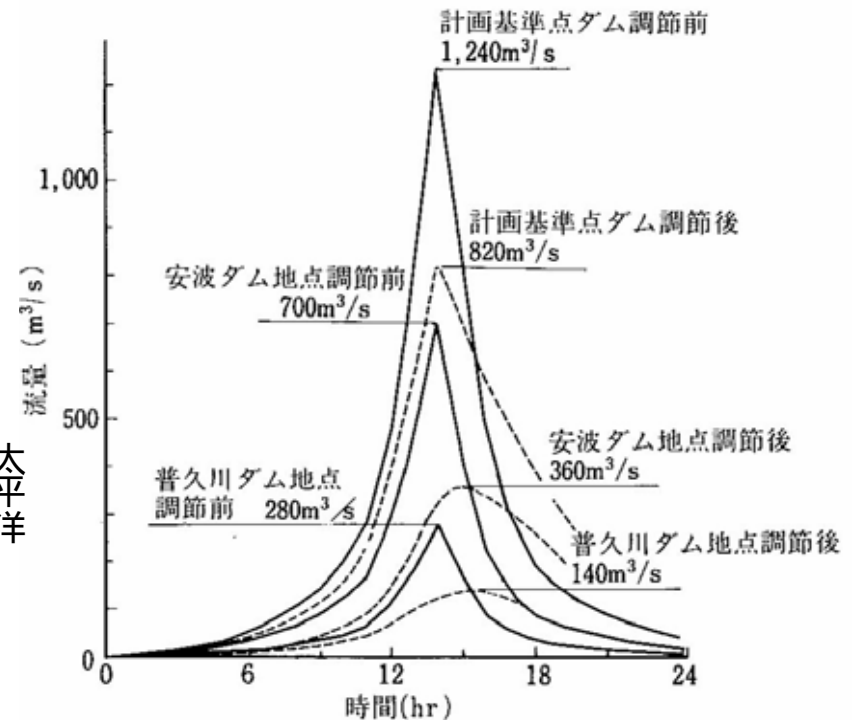
普久川ダム

- 安波ダムは、ダム地点の計画高水流量 $700\text{m}^3/\text{s}$ に対し、ダムによって最大 $340\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、安波川に $360\text{m}^3/\text{s}$ を放流する。
- 普久川ダムは、ダム地点の計画高水流量 $280\text{m}^3/\text{s}$ に対し、ダムによって最大 $140\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、普久川に $140\text{m}^3/\text{s}$ を放流する。
- 2ダムによって計画基準点の基本高水流量 $1,240\text{m}^3/\text{s}$ を $820\text{m}^3/\text{s}$ に調節する。

流量配分図



洪水調節模式図



出典: 安波ダム工事誌

安波川の状況

- 安波ダムの想定氾濫区域には、安波小学校、共同売店などの重要な施設、資産がある。



普久川の状況

- 普久川ダムの想定氾濫区域には、橋梁、共同売店などの重要な施設、資産がある。



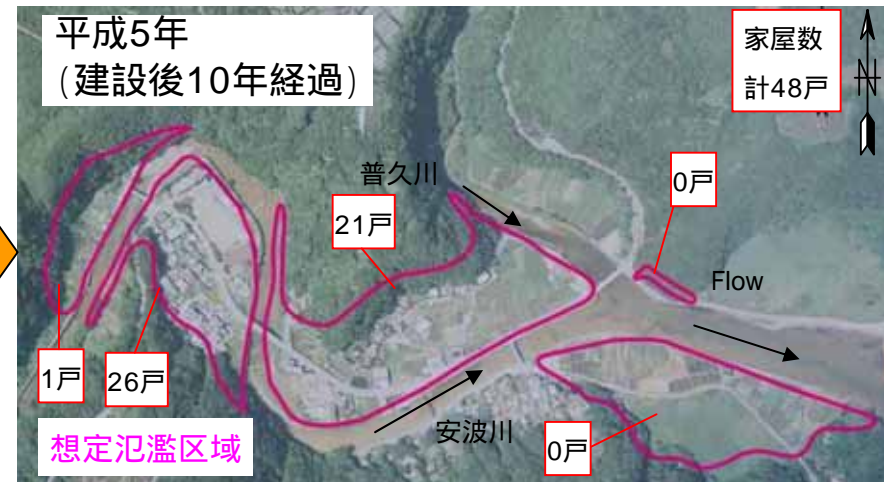
安波ダム、普久川ダム下流の土地利用の変遷(昭和58年完成)

- 想定氾濫区域内の家屋数は、安波ダム・普久川ダムではダム建設前43戸に対し、平成5年で48戸と増加しているが、それ以降は増加しておらず、土地利用に大きな変化はない。

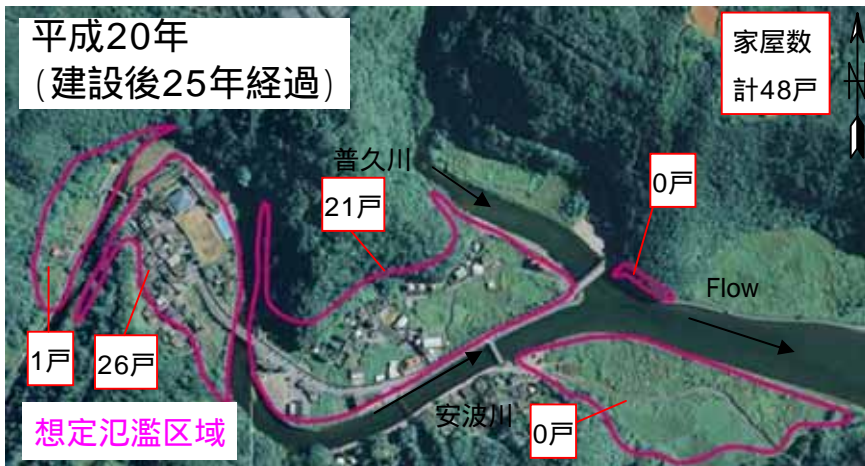
家屋数はゼンリン電子住宅地図より計上した。



出典：国土地理院ホームページ



出典：国土地理院ホームページ



出典：ダム管理図電子化業務

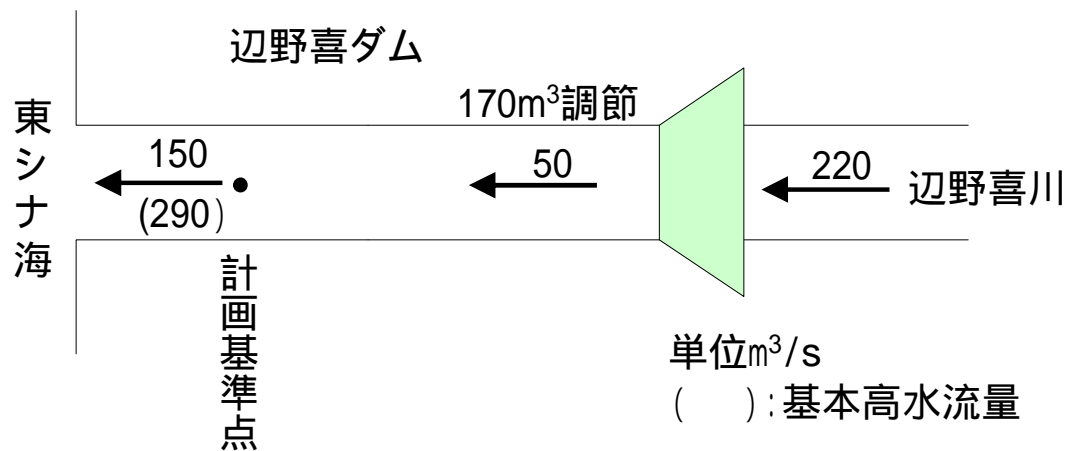


出典：国土地理院ホームページ

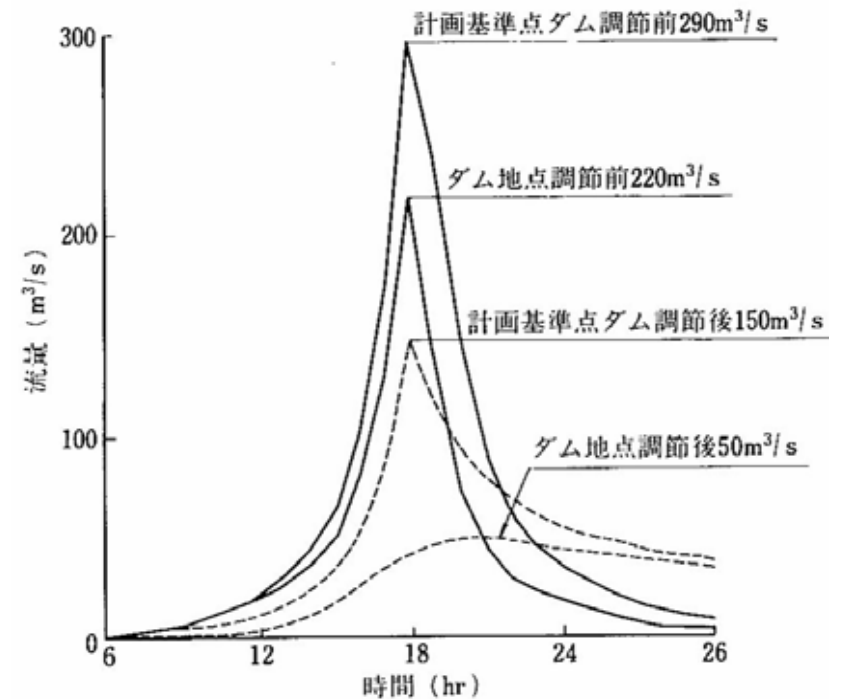
辺野喜ダム

- 辺野喜ダムは、ダム地点の計画高水流量 $220\text{m}^3/\text{s}$ に対し、ダムによって最大 $170\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、辺野喜川に $50\text{m}^3/\text{s}$ を放流する。
- 辺野喜ダムによって計画基準点の基本高水流量 $290\text{m}^3/\text{s}$ を $150\text{m}^3/\text{s}$ に調節する。

流量配分図



洪水調節模式図



辺野喜川の状況

- 辺野喜ダムの想定氾濫区域には、佐手小学校、共同売店などの重要な施設、資産がある。



辺野喜ダム下流の土地利用の変遷(昭和63年辺野喜ダム完成)

- 想定氾濫区域内の家屋数は、ダム建設前の65戸に対し平成5年で72戸と増加しているが、それ以降はほとんど増加しておらず、土地利用に大きな変化はない。

家屋数はゼンリン電子住宅地図より計上した。



出典: 国土地理院ホームページ



出典: 国土地理院ホームページ



出典: ダム管理図電子化業務



出典: 国土地理院ホームページ

<p>洪水時にダム管理者が実施すべき事</p>	<p><ダムの操作規則で定められていること> 洪水が予想される際の洪水警戒体制の設置 気象・水象に係る観測及び情報の収集 関係機関との連絡 ダムの放流による流況の著しい変化で危険が生じると予想される場合に危険を防止する為の、関係機関への通知及び一般への周知 その他洪水調節に際して必要な措置</p> <p><北部ダム統合管理事務所災害対策支部等設置要領等で定められていること> 災害の発生及び発生の恐れがある場合等の体制の設置 気象情報の収集及び雨量水位等の把握 ダムの放流状況等の報告、関係機関との連絡 災害の調査及び応急復旧の実施</p>
<p>体制の発令および解除の基準</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><発令></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダム流域内において降り始めからの雨量が40mmに達した後 さらに2時間雨量が40mmを越えると予想されるとき。 ・台風の中心が東経125度から132度の範囲において北緯23度以北に接近し、沖縄本島の一部が台風の暴風雨圏内にはいるおそれがある場合。 ・沖縄気象台から降雨に関する警報が発せられたとき。 ・その他、所長が必要と認めたとき。 </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> <p>⇒</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><解除></p> <p>放流量が安波ダム、普久川ダムで70m³/s、辺野喜ダムで25m³/s以下に減少し、気象水象状況からも洪水警戒体制を維持する必要がなくなったとき。</p> </div> </div>
<p>実施の具体内容</p>	<pre> graph TD A[洪水警戒体制発令 (防災体制を兼ねる)] --> B[洪水警戒体制 (防災体制を兼ねる)] B --> C[洪水警戒体制解除] D[水位がサーチャージ水位を超えると予想されるとき ダムからの放流により下流に急激な水位の上昇が生じると予想されるとき] --> A E[災害が発生した時] --> A C --> F[関係機関への通知] C --> G[下流区間での一般への周知] C --> H[関係機関への連絡、災害の調査及び応急復旧対策の実施] </pre>

安波ダム

- ・安波ダムは、昭和58年の完成以降、洪水量 $140\text{m}^3/\text{s}$ を越える洪水調節を36回実施した。至近5ヵ年(平成17年～平成21年)の洪水調節回数は6回である。
- ・至近5ヵ年の最大洪水は平成19年6月19日洪水(最大流入量 $428\text{m}^3/\text{s}$)である。

安波ダム洪水調節実績一覧 ～至近5年(H17～21)～

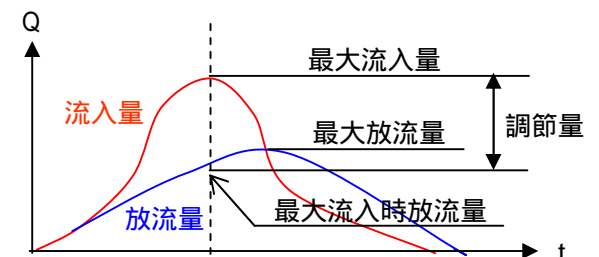
年	月日	要因	流域平均 総雨量 mm	時間 最大雨量 mm	60分間 最大雨量 mm	最大 流入量 m^3/s	最大 放流量 m^3/s	最大流入 時放流量 m^3/s	調節量 m^3/s	備考
計画値			530	114	-	700	360	300	340	
平成17年	6月15日	-	97	19	25	105	51	29	76	洪水調節は行っていない
平成18年	6月18日	梅雨前線	87	25	31	185	62	58	127	
	11月22日	大雨	120	48	50	196	0	0	196	
平成19年	6月19日	梅雨前線	122	52	54	428	159	128	300	至近5年間、流入量、調節量最大
	7月13日	台風4号	241	38	38	207	139	133	74	
平成20年	5月1日	大雨	163	42	42	187	9	7	180	
平成21年	6月25日	前線	109	26	35	142	7	6	136	

平成17年度は洪水調節を行っていないため、年最大ピーク流入量(時間平均)時の出水を示している。

出典: 洪水調節実績報告書
: 管理日報(平成17年)
: 各観測所の雨量データ(北部ダム統管提供)

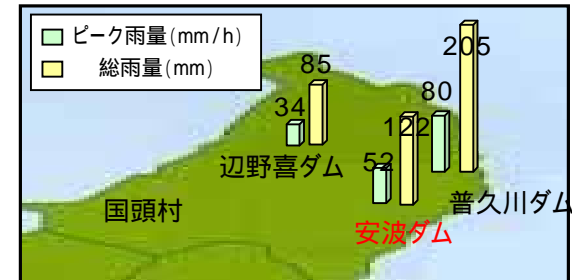
自然調節方式のダムでは、貯水位が平常時最高貯水位を超えると自然と洪水吐きを越流することになるが、便宜上、洪水量(安波ダムでは $140\text{m}^3/\text{s}$ で設定)を超えるダム流入量の場合は「洪水調節」と、それ以下の流入量の場合は「洪水に達しない流水の調節」と称している。

流域平均総雨量は、ダム流域に降ったある期間の流域平均雨量を足しあわせたもの
最大流入量は、貯水位とダムの容量の関係より求めた容量に洪水吐きからの放流量を加えたものの最大値
最大放流量は貯水位と洪水吐き放流量の関係より求めた最高水位時の放流量に利水放流量を加えたもの
調節量は最大流入量から最大流入時放流量を引いたもの

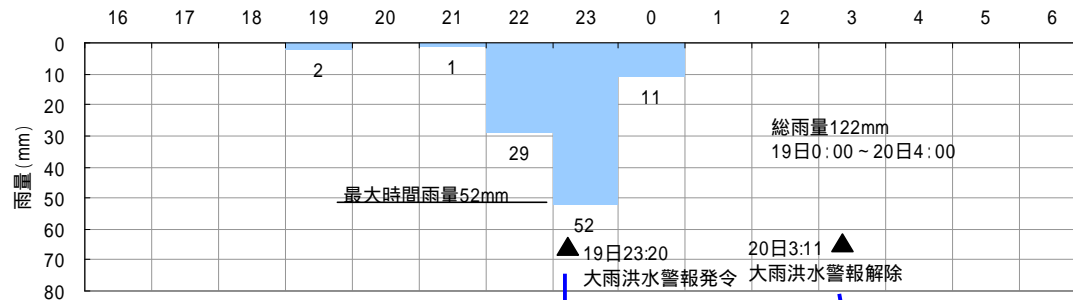


安波ダム

・梅雨前線による平成19年6月19日の洪水では、ダム地点で最大428m³/sの流入があり、最大放流量(越流量)は159m³/sであった。

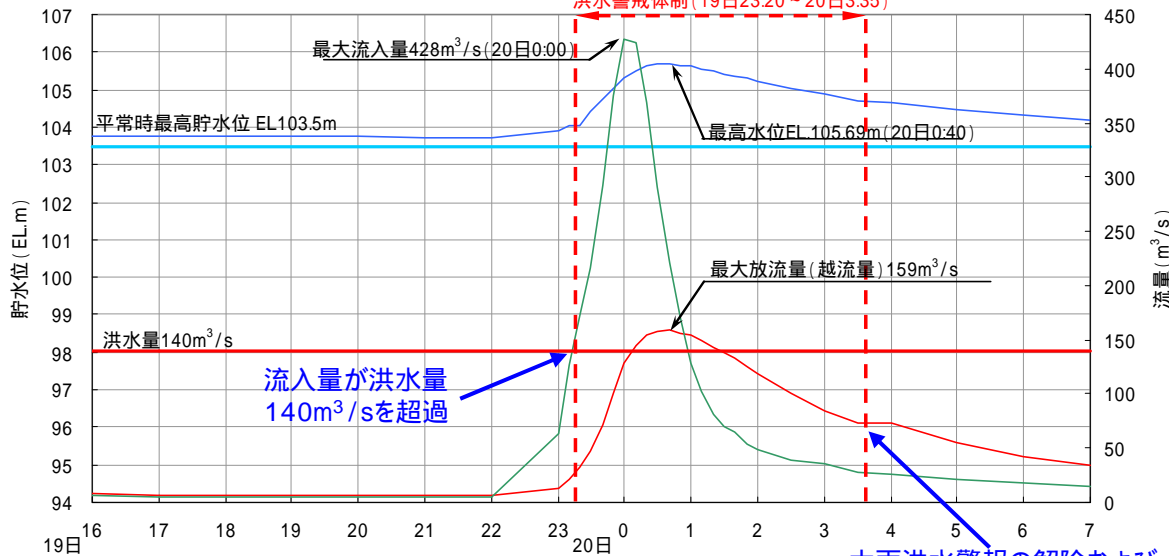


平成19年6月19日の3ダムの降雨状況



大雨洪水警報発令に伴い、洪水警戒体制を発令

19日23:20 大雨洪水警報発令
20日3:11 大雨洪水警報解除



安波ダム:平成19年6月19日洪水

大雨洪水警報の解除および放流量が70m³/s以下となったため、洪水警戒体制を解除

ダム放流量は洪水吐き放流量のみとし、利水放流量は除く。

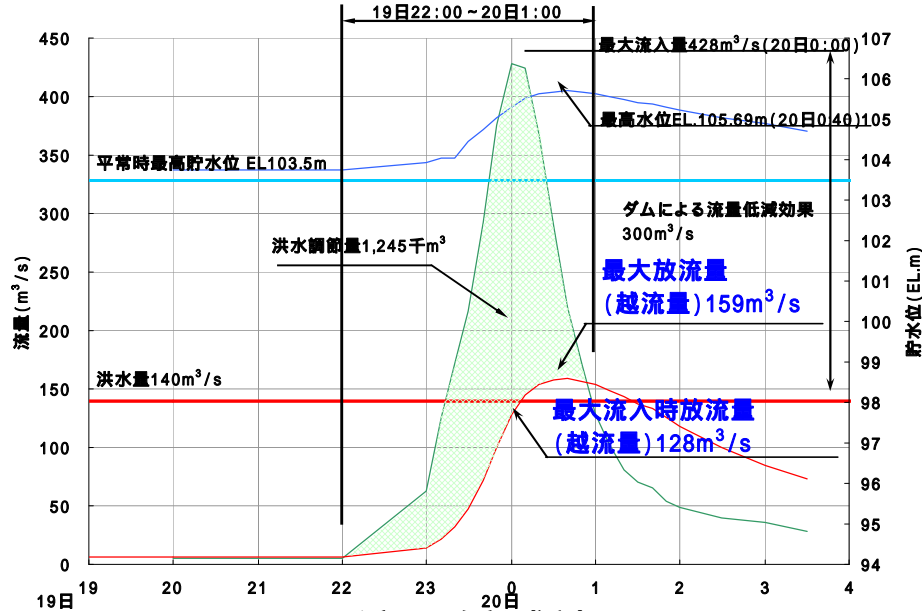
- ・平成19年6月19日の出水(梅雨前線)は、総雨量122mm、最大時間雨量52mm/hの降雨であった。
- ・6月20日0時0分にダム地点最大流入量428m³/sを記録した。
- ・降雨開始以前より貯水池は満水状態にあり、洪水吐きより越流していた。
- ・6月20日0時40分に最高水位EL.105.69mとなり、最大放流量(越流量)159m³/sとなった。

安波ダム

- ・平成19年6月19日の洪水では、最大流入量 $428\text{m}^3/\text{s}$ に対し、 $300\text{m}^3/\text{s}$ をダムに貯めた。このとき、 $1,245\text{千m}^3$ を一時的にダムに貯留し、洪水吐き最大放流量(越流量)を $159\text{m}^3/\text{s}$ とする洪水調節を行った。
- ・もし安波ダムがなかったと仮定すると、基準断面の下流河川(上安波付近)の水位はダムがあった場合に比べ、 1.50m 程度上昇したと想定され、安波ダムの存在により、周辺地域の洪水被害を防ぐことができたと考えられる。

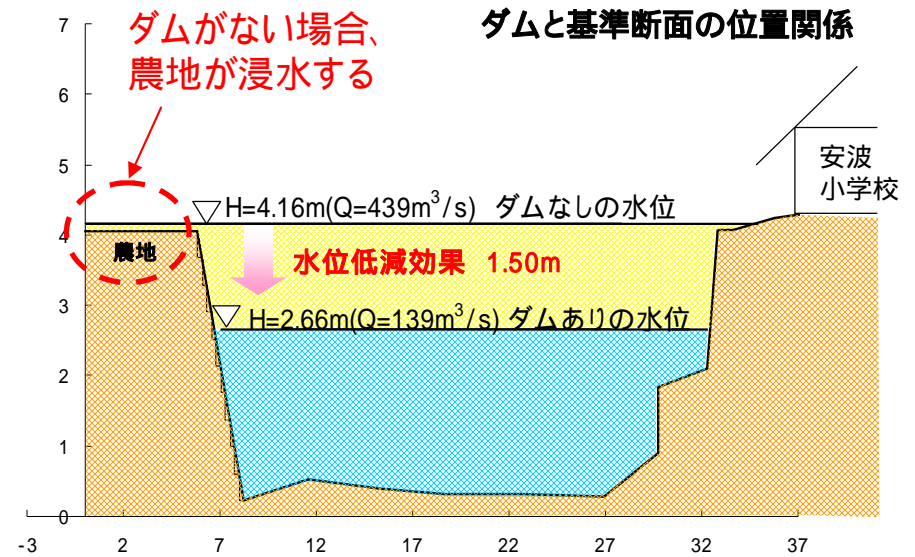


一時的にダムに貯留した期間および量



流量低減効果

出典:洪水調節実績報告書



基準断面での水位低減効果

安波ダム:平成19年6月19日洪水

(ダム下流約2km地点 上安波付近)
上安波付近のHQ式より推定
推定値は外挿している

普久川ダム

- ・普久川ダムは、昭和58年の完成以降、洪水量 $140\text{m}^3/\text{s}$ を越える洪水調節を8回実施した。至近5ヵ年(平成17年～平成21年)の洪水調節回数は2回である。
- ・至近5ヵ年の最大洪水は平成19年6月19日洪水(最大流入量 $202\text{m}^3/\text{s}$)であり、この洪水は管理開始以降最大である。

普久川ダム洪水調節実績一覧 ～至近5年(H17～21)～

年	月日	要因	流域平均 総雨量 mm	時間 最大雨量 mm	60分間 最大雨量 mm	最大 流入量 m^3/s	最大 放流量 m^3/s	最大流入 時放流量 m^3/s	調節量 m^3/s	備考
計画値			530	114	-	280	140	140	140	
平成17年	6月16日	-	82	20	26	44	24	14	30	洪水調節は行っていない
平成18年	4月11日	-	77	67	67	60	7	7	53	洪水調節は行っていない
平成19年	6月19日	梅雨前線	205	80	90	202	94	82	120	管理開始以降最大
	11月8日	前線	73	52	54	160	8	8	152	
平成20年	5月1日	-	138	36	43	77	8	8	69	洪水調節は行っていない
平成21年	10月5日	-	104	41	46	95	8	8	87	洪水調節は行っていない

平成19年度を除く出水は洪水調節を行っていないため、年最大ピーク流入量(時間平均)時の出水を示している。

出典:洪水調節実績報告書

:管理日報(平成17～21年)

:各観測所の雨量データ(北部ダム統管提供)

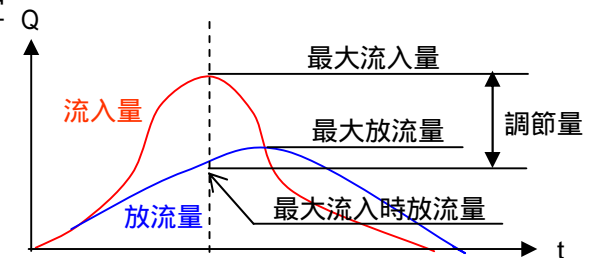
自然調節方式のダムでは、貯水位が平常時最高貯水位を超えると自然と洪水吐きを越流することになるが、便宜上、洪水量(普久川ダムでは $140\text{m}^3/\text{s}$ で設定)を超えるダム流入量の場合は「洪水調節」と、それ以下の流入量の場合は「洪水に達しない流水の調節」と称している。

流域平均総雨量は、ダム流域に降ったある期間の流域平均雨量を足しあわせたもの

最大流入量は、貯水位とダムの容量の関係より求めた容量に洪水吐きからの放流量を加えたものの最大値

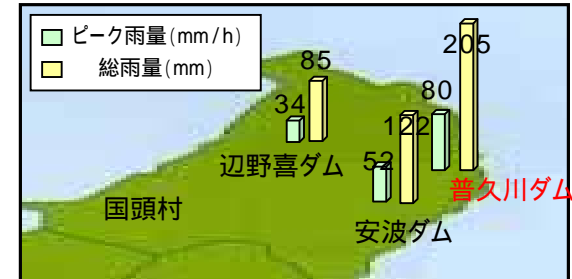
最大放流量は貯水位と洪水吐き放流量の関係より求めた最高水位時の放流量に利水放流量を加えたもの

調節量は最大流入量から最大流入時放流量を引いたもの

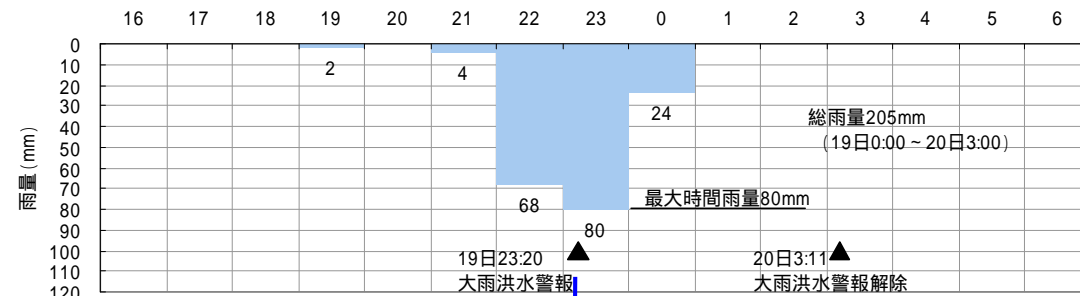


普久川ダム

・梅雨前線による平成19年6月19日の洪水では、ダム地点で最大202m³/sの流入があり、最大放流量(越流量)は93m³/sであった。



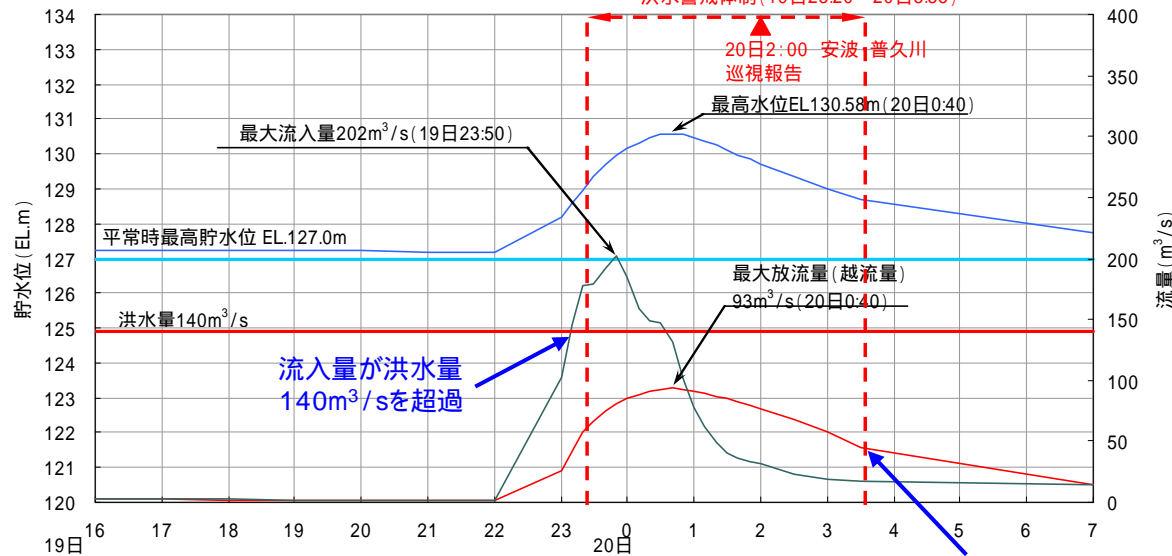
平成19年6月19日の3ダムの降雨状況



大雨洪水警報発令に伴い、洪水警戒体制を発令

洪水警戒体制(19日23:20~20日3:35)

20日2:00 安波・普久川 巡視報告



普久川ダム:平成19年6月19日洪水

大雨洪水警報の解除および放流量が70m³/s以下となったため、洪水警戒体制を解除

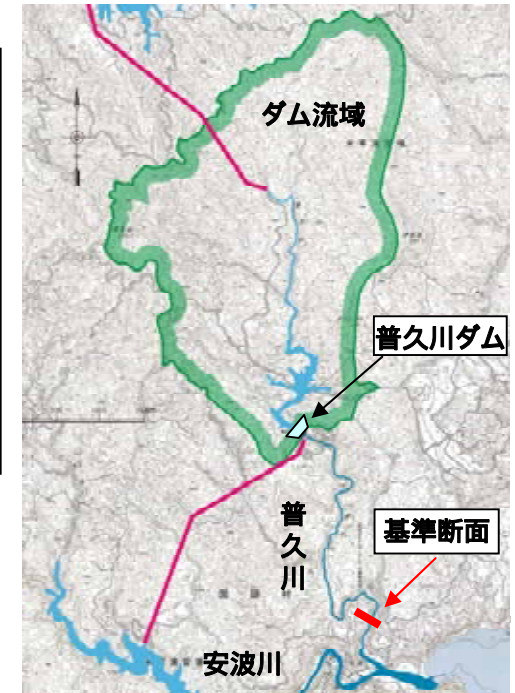
- ・平成19年6月19日の出水(梅雨前線)は、総雨量205mm、最大時間雨量80mm/hの降雨であった。
- ・6月19日23時50分にダム地点最大流入量202m³/sを記録した。
- ・降雨開始以前より貯水池は満水状態にあり、洪水吐きより越流していた。
- ・6月20日0時40分に最高水位EL.130.58mとなり、最大放流量(越流量)93m³/sとなった。

ダム放流量は洪水吐き放流量のみとし、利水放流量は除く。

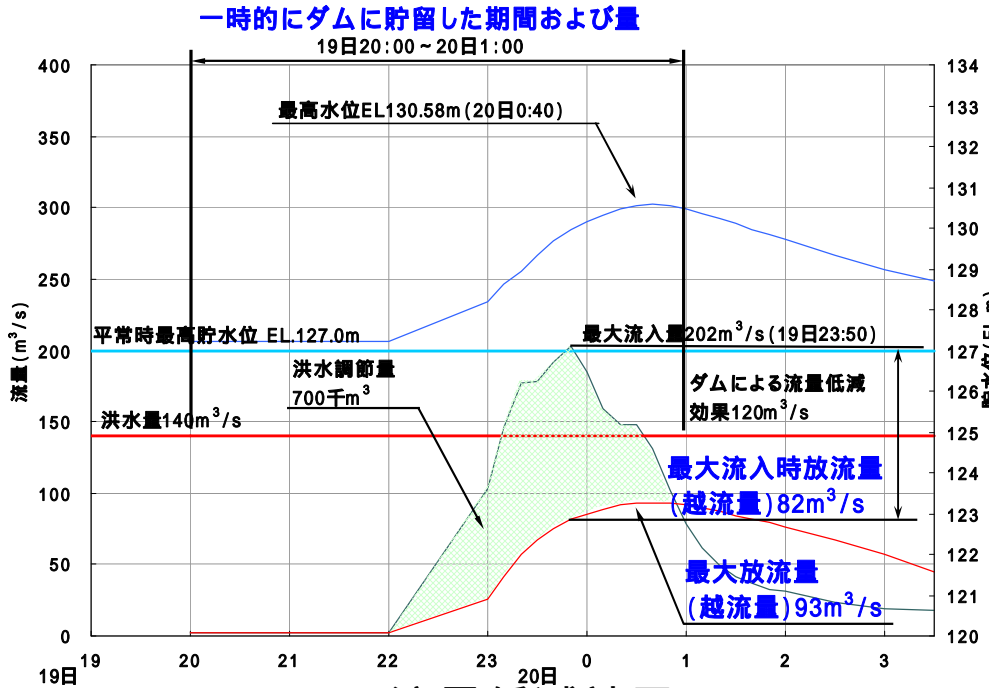
出典:洪水調節実績報告書
:管理日報(平成19年)

普久川ダム

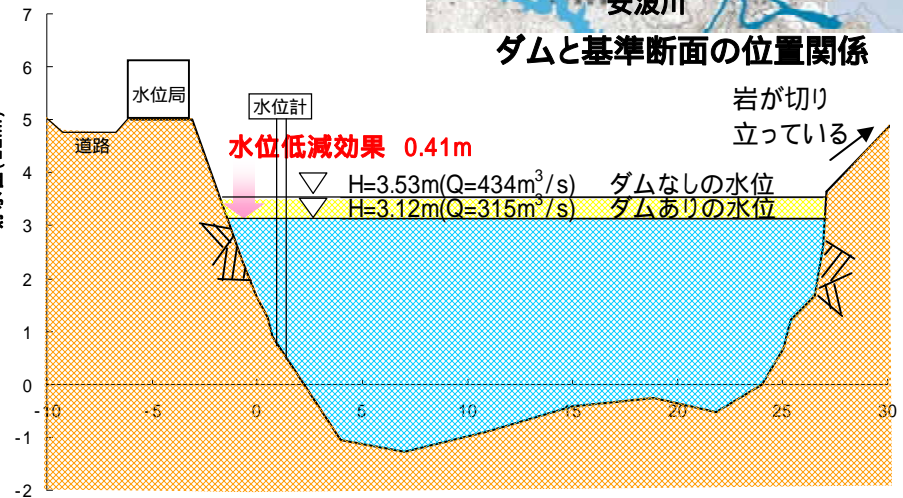
- ・平成19年6月19日の洪水では、最大流入量 $202\text{m}^3/\text{s}$ に対し、 $120\text{m}^3/\text{s}$ をダムに貯めた。このとき、 $700\text{千}\text{m}^3$ を一時的にダムに貯留し、洪水吐き最大放流量(越流量)を $93\text{m}^3/\text{s}$ とする洪水調節を行った。
- ・もし普久川ダムがなかったと仮定すると、基準断面の下流河川(下普久川付近)の水位はダムがあった場合に比べ、 0.41m 程度上昇したと想定され、普久川ダムの存在による水位低減効果が確認された。



ダムと基準断面の位置関係



流量低減効果



基準断面での水位低減効果

出典:洪水調節実績報告書

普久川ダム:平成19年6月19日洪水

(ダム下流約3km地点 下普久付近)

下普久付近のHQ式より推定
推定値は外挿している

辺野喜ダム

- ・辺野喜ダムは、昭和63年の完成以降、洪水量 $50\text{m}^3/\text{s}$ を越える洪水調節を17回実施した。至近5ヵ年(平成17年～平成21年)の洪水調節回数は5回である。
- ・至近5ヵ年の最大洪水は平成19年11月8日洪水(最大流入量 $131\text{m}^3/\text{s}$)であり、この洪水は管理開始以降最大である。

辺野喜ダム洪水調節実績一覧 ～至近5年(H17～21)～

年	月日	要因	流域平均 総雨量 mm	時間 最大雨量 mm	60分間 最大雨量 mm	最大 流入量 m^3/s	最大 放流量 m^3/s	最大流入 時放流量 m^3/s	調節量 m^3/s	備考
計画値			480	103	-	220	50	42	170	
平成17年	3月28日	-	69	47	52	26	4	0	26	洪水調節は行っていない
平成18年	4月11日	台風16号	82	61	61	54	4	4	50	
	11月22日	低気圧	132	44	46	60	0	0	60	
平成19年	11月8日	前線	220	98	98	131	0	0	131	管理開始以降最大
平成20年	8月25日	前線	144	81	81	50	4	4	46	
平成21年	10月5日	前線	191	90	94	88	4	4	84	

平成17年度は洪水調節を行っていないため、年最大ピーク流入量(時間平均)時の出水を示している。

出典: 洪水調節実績報告書
: 管理日報(平成17～21年)
: 各観測所の雨量データ(北部ダム統管提供)

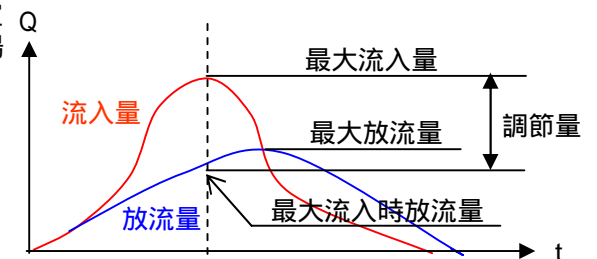
自然調節方式のダムでは、貯水位が平常時最高貯水位を超えると自然と洪水吐きを越流することになるが、便宜上、洪水量(辺野喜ダムでは $50\text{m}^3/\text{s}$ で設定)を超えるダム流入量の場合は「洪水調節」と、それ以下の流入量の場合は「洪水に達しない流水の調節」と称している。

流域平均総雨量は、ダム流域に降ったある期間の流域平均雨量を足しあわせたもの

最大流入量は、貯水位とダムの容量の関係より求めた容量に洪水吐きからの放流量を加えたものの最大値

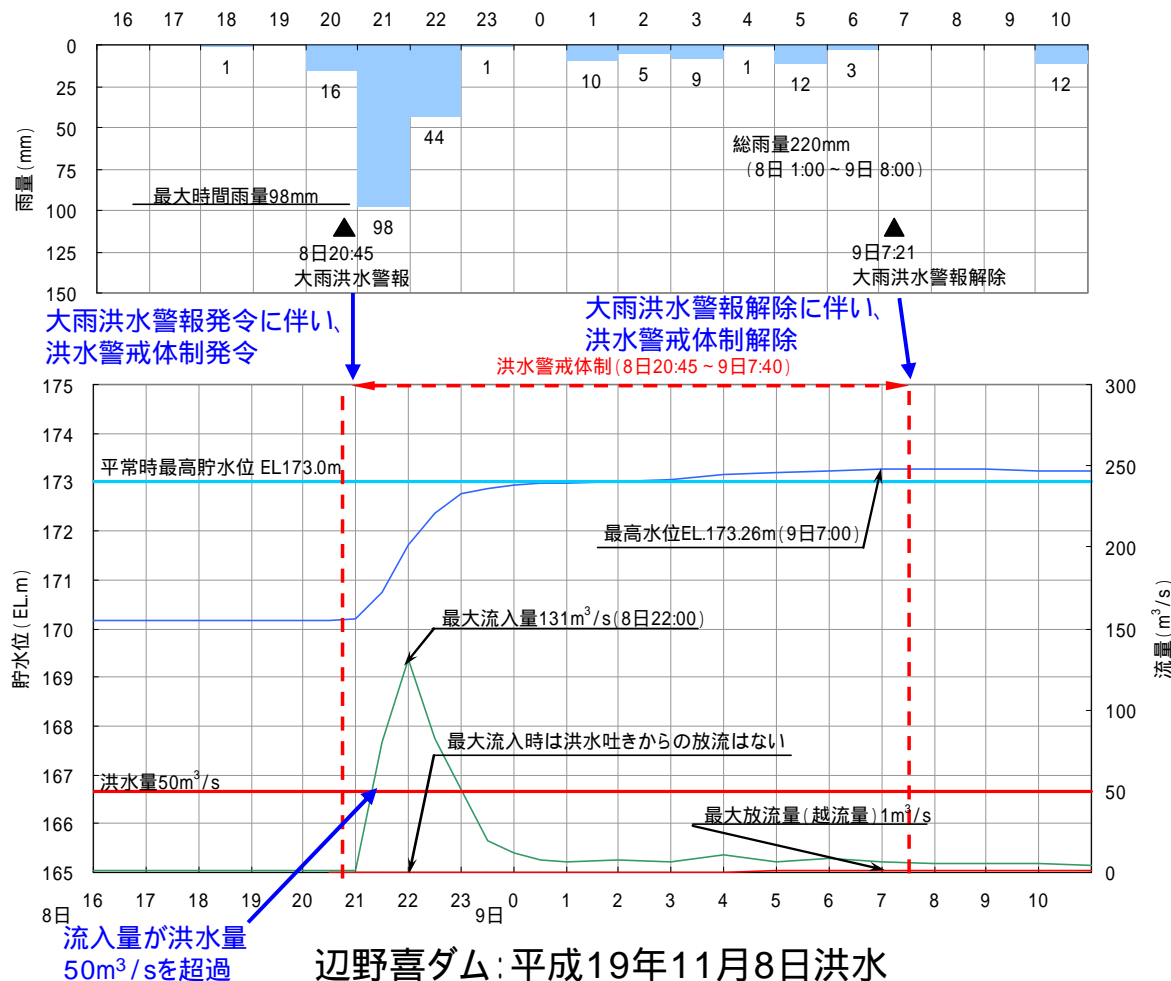
最大放流量は貯水位と洪水吐き放流量の関係より求めた最高水位時の放流量に利水放流量を加えたもの

調節量は最大流入量から最大流入時放流量を引いたもの

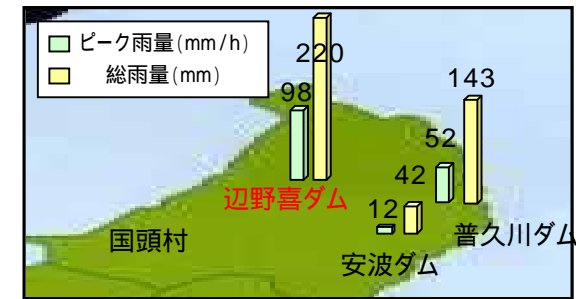


辺野喜ダム

・梅雨前線による平成19年11月8日の洪水では、ダム地点で最大131m³/sの流入があり、最大放流量(越流量)は1m³/sであった。



ダム放流量は洪水吐き放流量のみとし、利水放流量は除く。



平成19年11月8日の3ダムの降雨状況

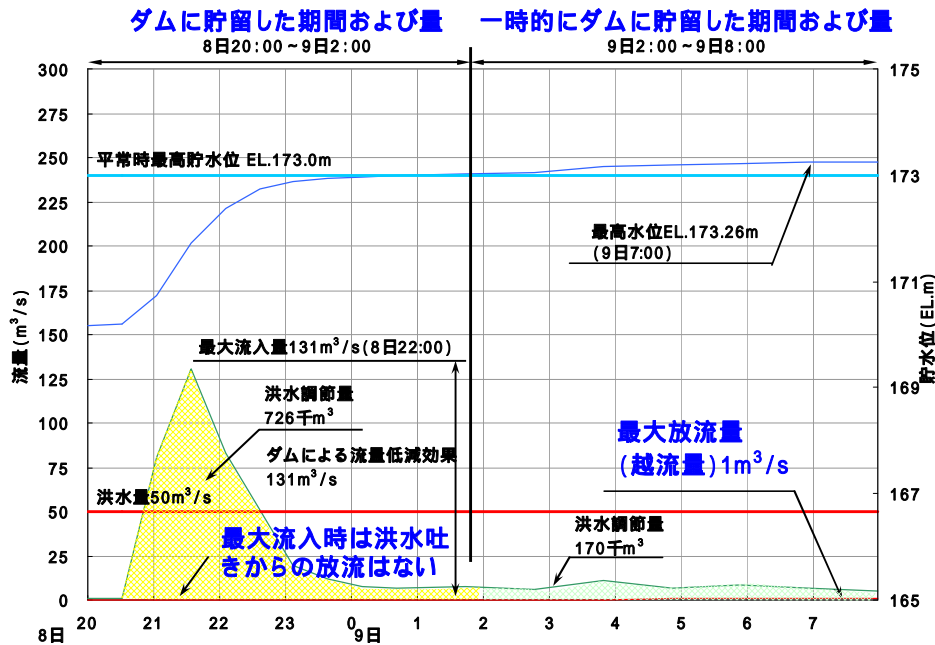
- ・平成19年11月8日の出水(梅雨前線)は、総雨量220mm、最大時間雨量98mm/hの降雨であった。
- ・11月8日22時0分にダム地点最大流入量131m³/sを記録した。
- ・11月9日2時頃に貯水位がEL.173mを越え、洪水吐きより越流が開始した。
- ・11月9日7時0分に最高水位EL.173.26mとなり、最大放流量(越流量)1m³/sとなった。

辺野喜ダム

- ・平成19年11月8日の洪水では、最大流入量 $131\text{m}^3/\text{s}$ の全量をダムに貯めた。このとき、 726千m^3 をダムに貯留するとともに、 170千m^3 を一時的にダムに貯留し、洪水吐き最大放流量(越流量)を $1\text{m}^3/\text{s}$ とする洪水調節を行った。
- ・もし辺野喜ダムがなかったと仮定すると、下流河川(下辺野喜付近)の水位はダムがあった場合に比べ、 1.53m 程度上昇したと想定され、辺野喜ダムの存在により、周辺地域の洪水被害を防ぐことができたと考えられる。



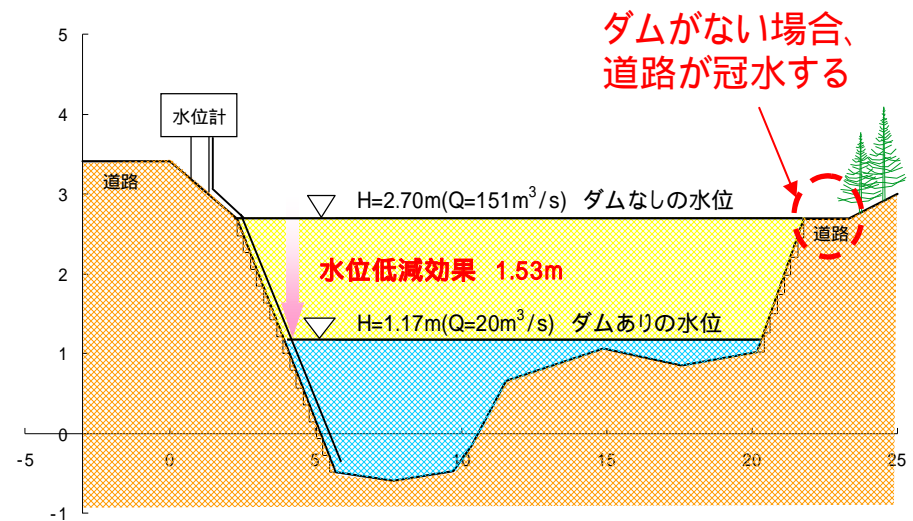
ダムと基準断面の位置関係



流量低減効果

出典:洪水調節実績報告書

辺野喜ダム:平成19年11月8日洪水



基準断面での水位低減効果

(ダム下流約2km地点 下辺野喜付近)

下辺野喜付近のHQ式より推定
推定値は外挿している

ダムがない場合、
道路が冠水する

(1) 洪水調節のまとめ

- ・平成17年～平成21年までの5年間に、安波ダムでは6回、普久川ダムでは2回、辺野喜ダムでは5回の洪水調節を行った。
- ・安波ダム
平成19年6月19日の出水に対しては、 $300\text{m}^3/\text{s}$ の流量低減効果と、ダム下流約2kmの上安波地点付近において、1.50mの水位低減効果があったと推測される。
- ・普久川ダム
平成19年6月19日の出水に対しては、 $120\text{m}^3/\text{s}$ の流量低減効果と、ダム下流約3kmの下普久川地点付近において、0.41mの水位低減効果があったと推測される。
- ・辺野喜ダム
平成19年11月8日の出水に対しては、 $131\text{m}^3/\text{s}$ の流量低減効果と、ダム下流約2kmの下辺野喜地点付近において、1.53mの水位低減効果があったと推測される。
- ・洪水時には洪水警戒体制を取るなど適切な管理が行われており、ダムの洪水調節により、下流河川の氾濫被害を防ぐことができた。

(2) 課題

- ・今後ともダム下流の住民に対して、ダムが下流地域の洪水被害防止に大きな役割を果たしていることを広報し、理解を得る必要がある。

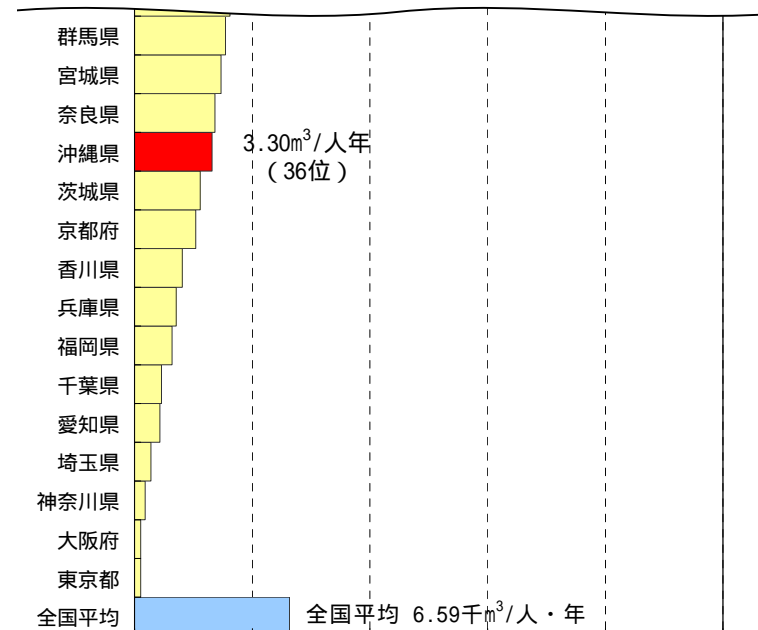
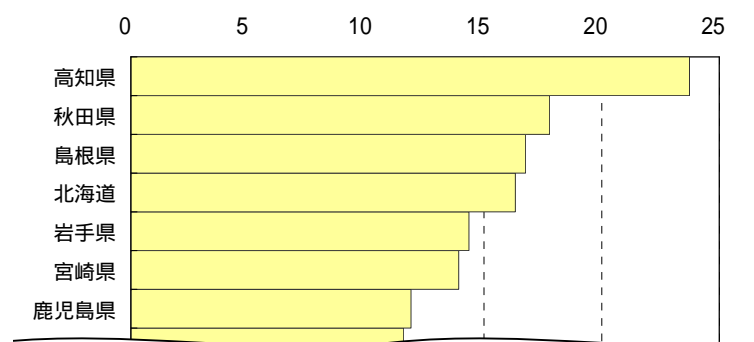
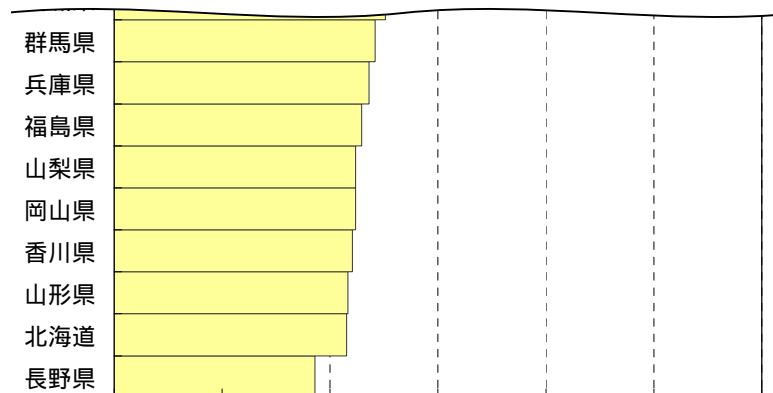
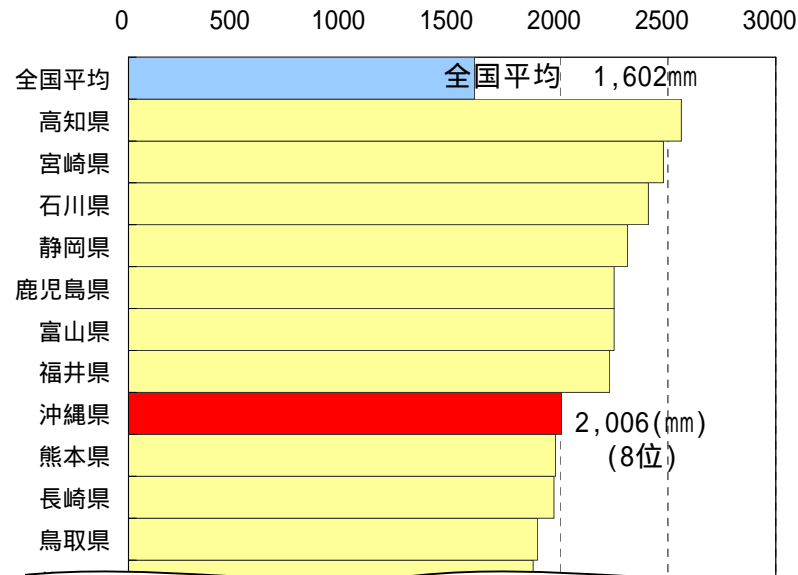
(3) 今後の方針

- ・引き続き、洪水調節による洪水被害軽減効果について、下流住民に広報活動を行う。
- ・今後も適切な管理を継続していく。



3 . 利水補給

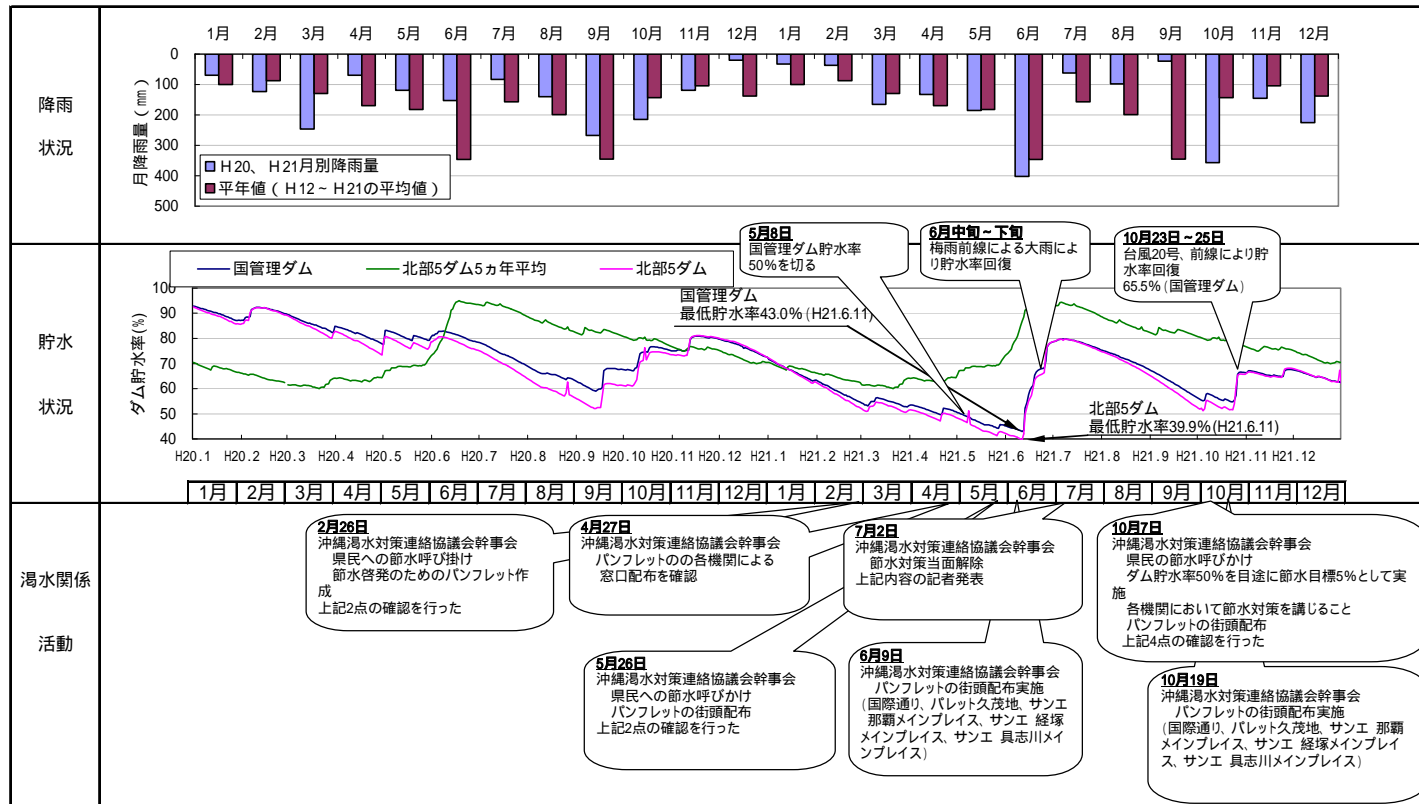
- ・ 沖縄県は全国と比較して、年間平均降水量が8位と多いが、人口密度が高いため、1人当たりの水資源量に換算すると全国平均の約半分（36位）と極めて少ない。
- ・ 水資源の大切さについて、引き続き広報活動を行う必要がある。



平成21年6月は、平成17年以降では最大の渇水であり、北部5ダム の貯水率が39.9%まで低下した。このため、5月26日の沖縄渇水対策連絡協議会(会長:沖縄総合事務局次長)では、節水啓発のためのパンフレット街頭配布を決定し、協議会メンバーで同年6月9日、10月19日に街頭配布を実施した。

平成20年～平成21年渇水時の管理状況

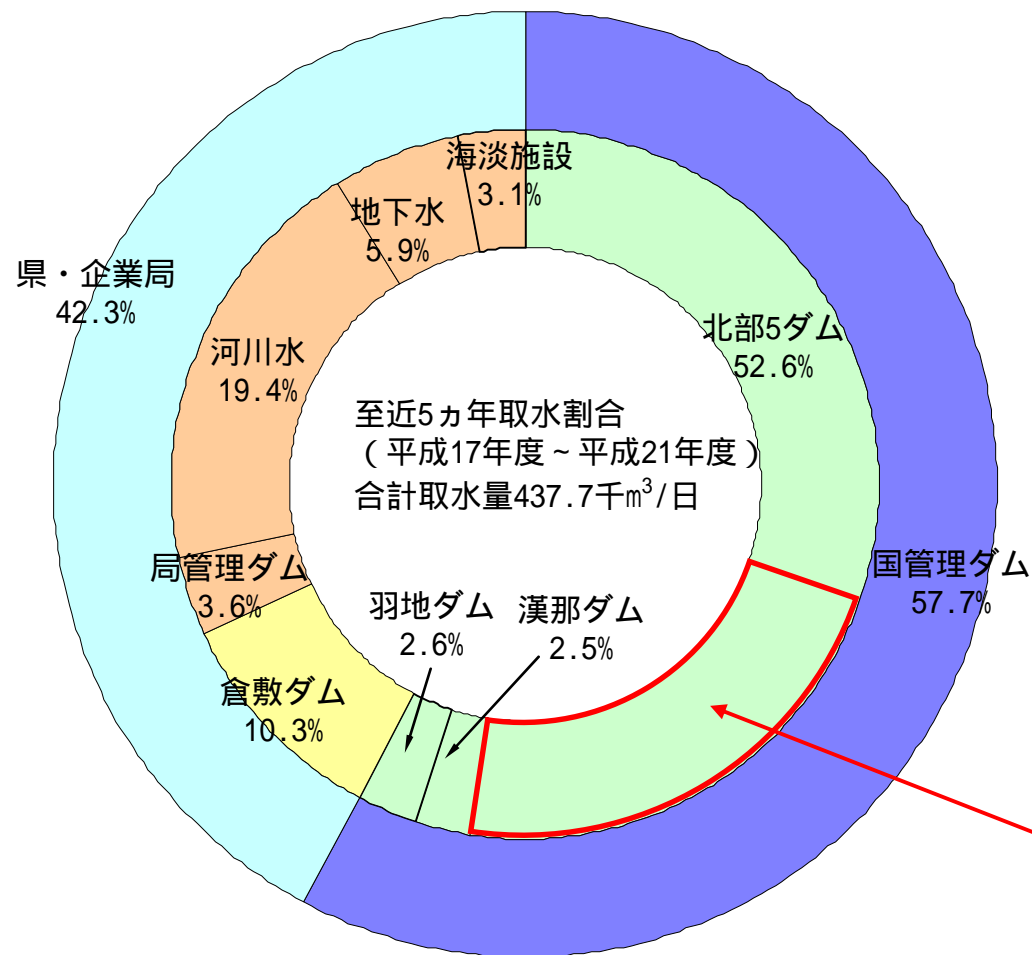
配布パンフレット(一部抜粋)



H21.6.11の安波ダム貯水率は38.96%、普久川ダム貯水率は20.84%、辺野喜ダムの貯水率は43.38%である。

沖縄県企業局 至近5ヵ年平均(H17年度～H21年度)の水源別取水量割合

・北部5ダムは、沖縄県企業局の水道用水水源の50%超を占める主要水源である。

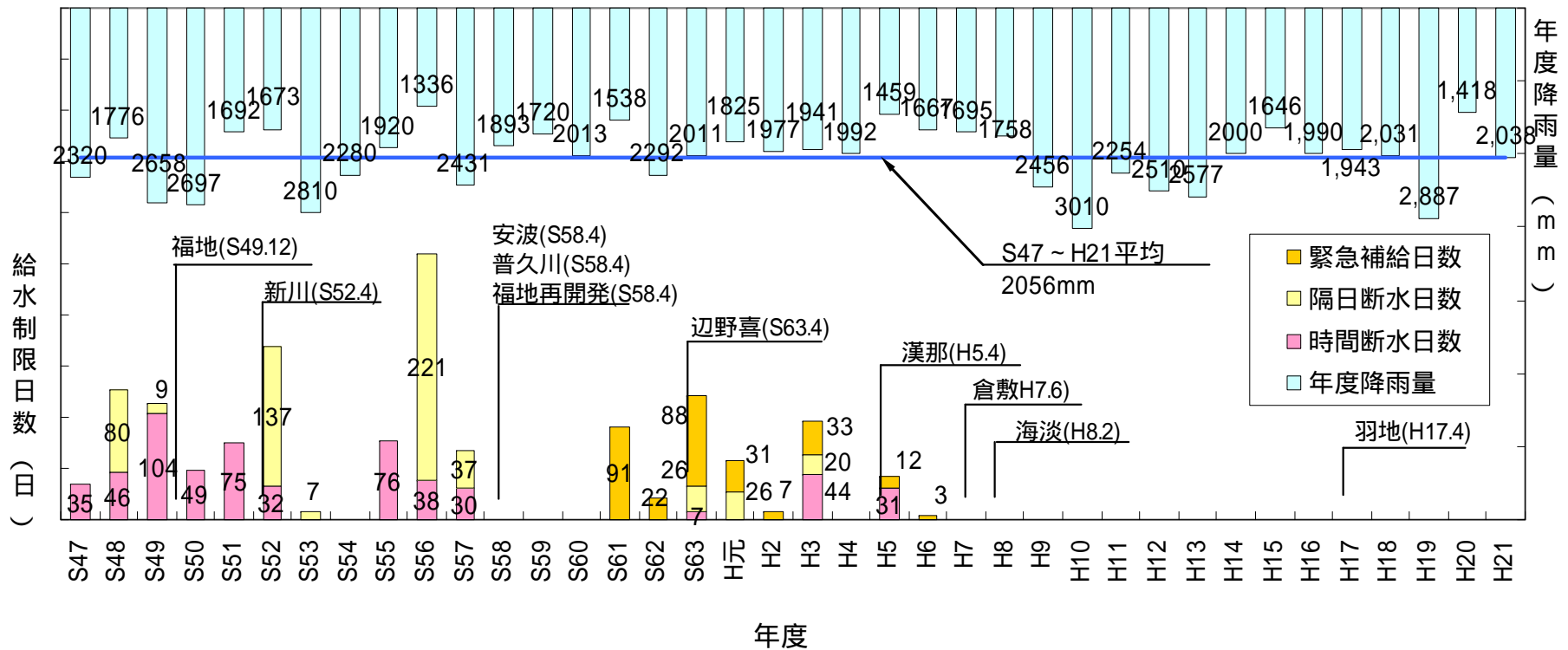


北部5ダム供給量のおよそ44%を安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムが担っている。

北部5ダム供給量のうち安波、普久川、辺野喜ダムの3ダム合計の割合44%は各ダムの管理年報の年補給量(導水量)の割合を5ヵ年平均して推定した。

出典: 水量記録資料集 沖縄県企業局
出典: 管理年報(H17～H21年)

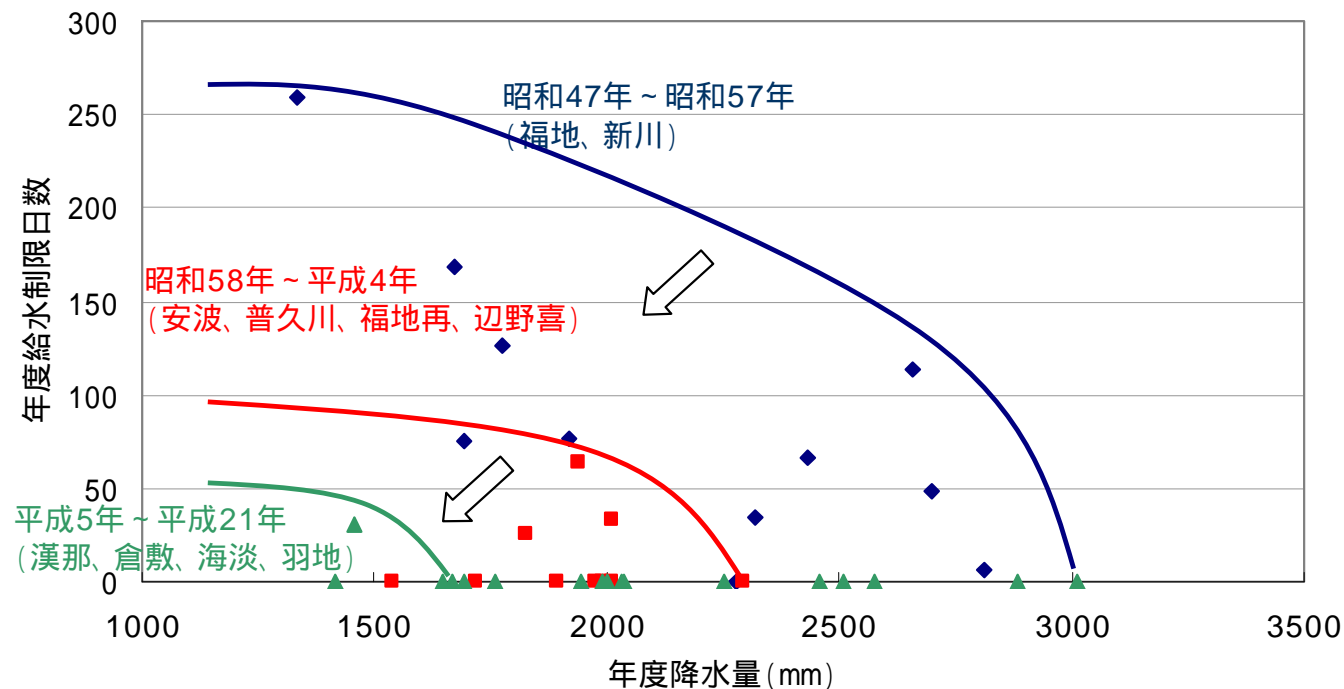
安定した水資源に乏しく、過去に毎年のように渇水が生じていた沖縄本島では、多目的ダムを主とする水資源開発により安定供給量が増えたことや河川・地下水等も含めた水源の連携運用により、平成7年以降給水制限を回避できている。



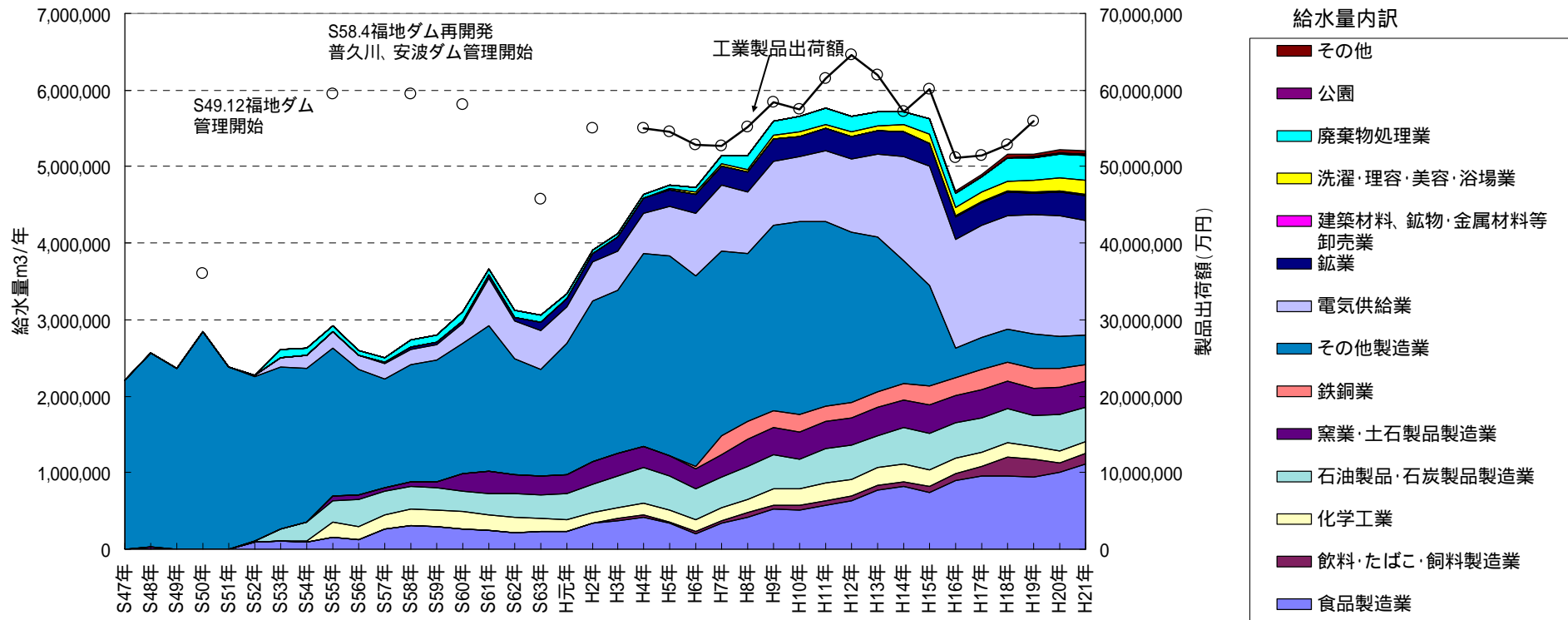
ダム建設と給水制限日数の推移

出典：水量記録資料集
沖縄気象台観測データ(那覇)

- ・年度降水量と年度給水制限日数の関係を見ると、昭和57年以前は雨が年間2,500mm以上降っても水が不足して給水制限を実施していたが、現在は年間降水量が2,000mmを大きく下回っても給水制限に至っていない。
- ・このことから、多目的ダム等の安定水源の整備が進むにつれて渇水被害が起こりにくくなっていることが分かる。

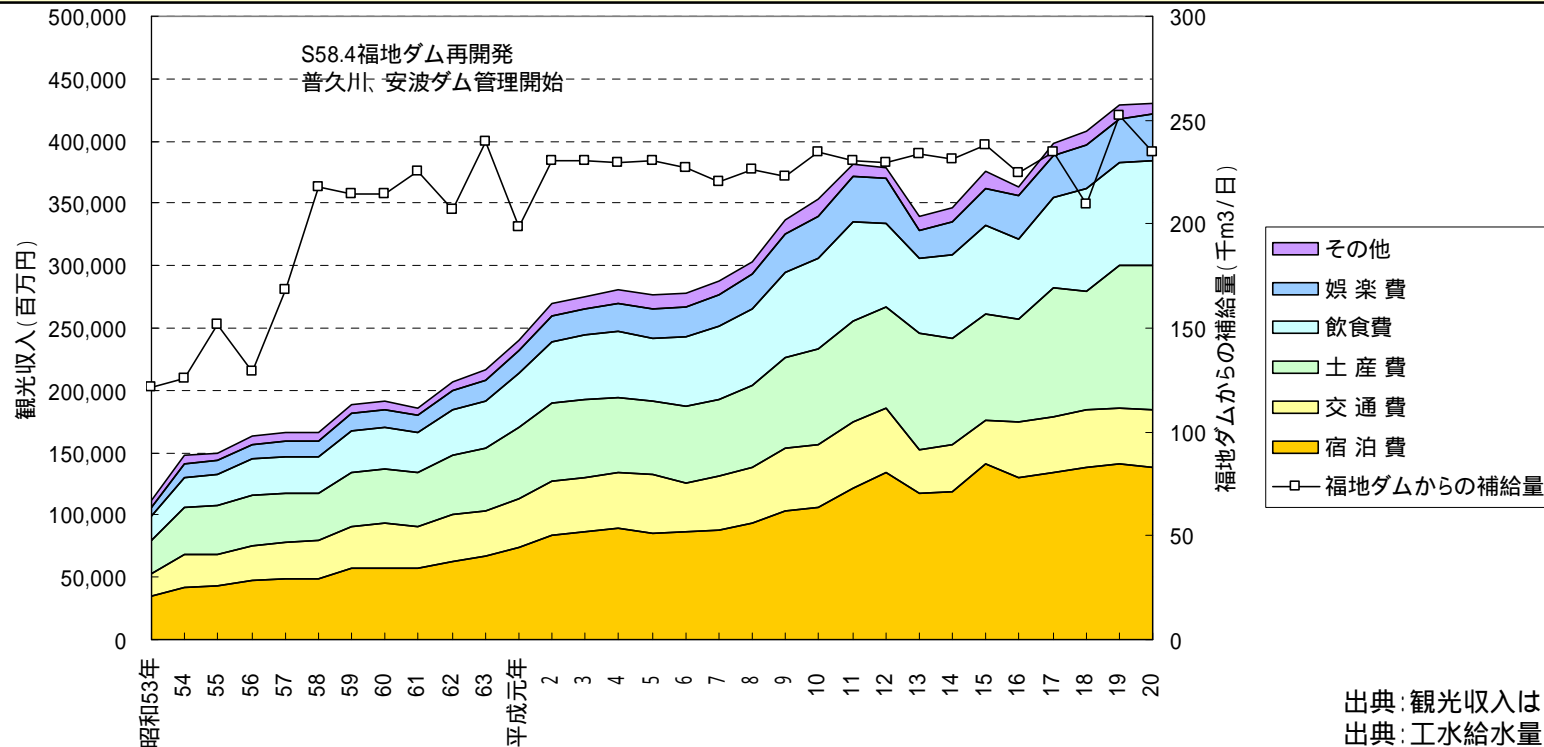


- ・北部5ダムの整備以降、需要に対応した工業用水の安定供給が行われている。
- ・北部5ダムからの安定的な工業用水の供給は、沖縄本島の工業の発展を支える重要な基盤である。



出典：工業生産高のうち、昭和50年～平成2年は「経済産業省 工業データライブラリー」
 それ以降は「沖縄統計年鑑」
 出典：工業給水量は「水量記録集」

- ・沖縄県の観光収入は、昭和53年の1,000億円程度から徐々に伸び続け、平成20年には4,000億円を超える産業に発展した。内訳を見ると、宿泊費が最も多く、次いで土産費、飲食費と続く。
- ・福地ダムからの補給量(安波、辺野喜、普久川ダムを含む)は福地ダム再開発、普久川ダムおよび安波ダムの管理開始時の昭和58年に急激に伸び、その後安定した補給を実施している。
- ・北部5ダムからの安定した都市用水の補給は、観光産業の発展を支える重要な基盤である。



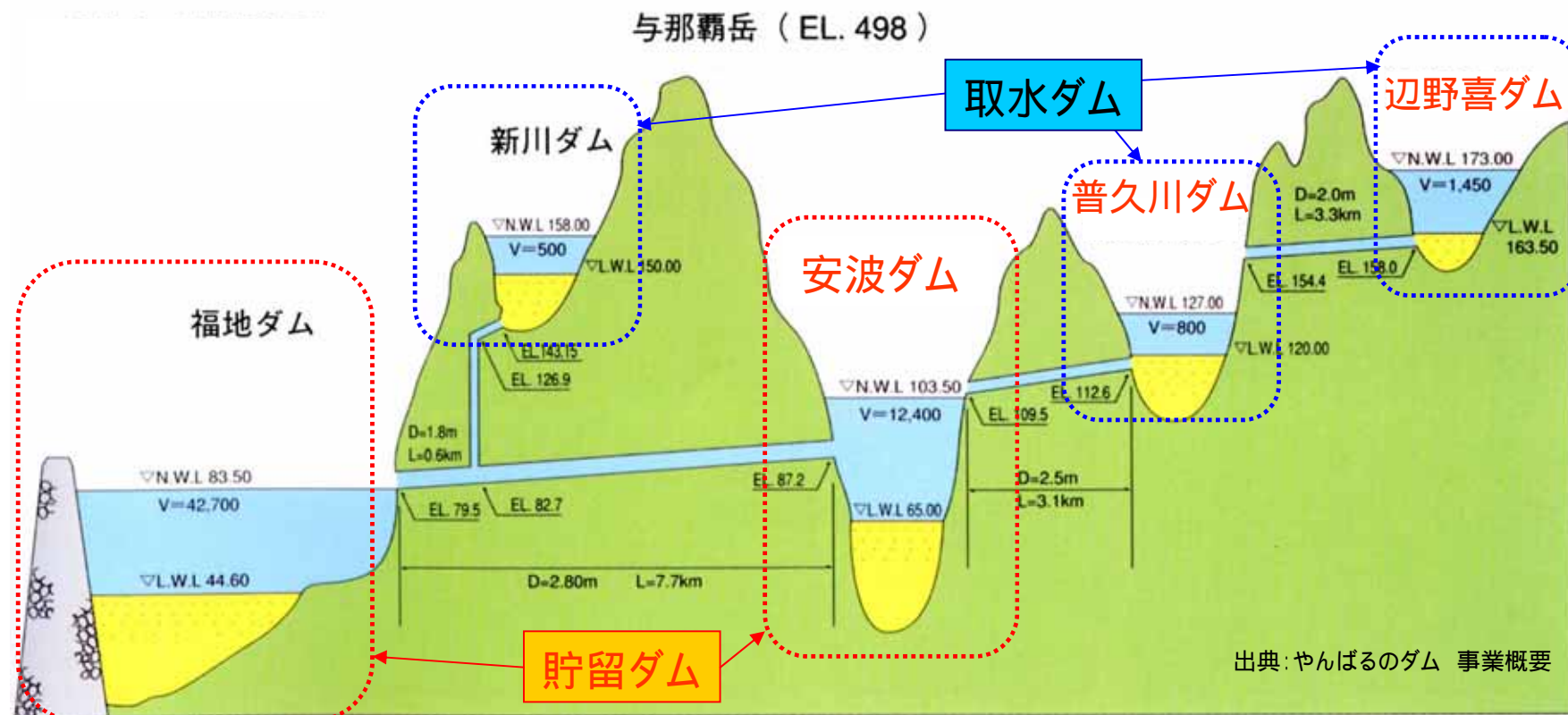
ダムの利水補給計画

- ・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムの利水の目的は下流河川の「流水の正常な機能の維持」と「都市用水補給(水道用水、工業用水)」である。
- ・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムの都市用水は福地ダムを経て、沖縄県企業局に補給し、北部4村を除く本島全域及び周辺離島で使用される。

ダム名	目的	区分	補給量	確保地点
安波ダム	流水の正常な機能の維持	維持流量	0.25m ³ /s	普久川合流前
	都市用水	水道用水	65,700m ³ /日	ダム地点
		工業用水	9,300m ³ /日	ダム地点
普久川ダム	流水の正常な機能の維持	維持流量	0.17m ³ /s	安波川合流前
	都市用水	水道用水	23,700m ³ /日	ダム地点
		工業用水	3,300m ³ /日	ダム地点
辺野喜ダム	流水の正常な機能の維持	維持流量	0.17m ³ /s	辺野喜橋地点
	都市用水	水道用水	18,400m ³ /日	ダム地点
		工業用水	2,600m ³ /日	ダム地点



- ・福地ダム、新川ダム、安波ダム、普久川ダム及び辺野喜ダムの北部5ダムでは、ダム間を調整水路で連結した「統合運用」を行っている。
- ・統合運用とは、ダムの容量が大きい安波、福地ダムを「貯留ダム」、容量が小さい普久川、辺野喜、新川ダムを「取水ダム」と位置付け、貯留ダムに比べてダムが満杯となり溢れやすい「取水ダム」に流入する大雨等の水を、容量が大きく貯まりにくい「貯留ダム」に導水・貯留を行う事でダムから溢れる水を出来るだけ少なくして都市用水補給への有効利用を図るものである。



- ・北部5ダムの統合運用について、取水ダムである普久川ダム、辺野喜ダム及び新川ダムは、ダムの容量が貯留ダムに比べて小さく、満杯になりやすいので、空容量相当雨量を出来るだけ貯留ダムと同等以上に保つ運用を基本としている。
- ・貯留ダムである安波ダムと福地ダムでは、一方のダム貯水池に空き容量が残っているときに、もう一方ではダム貯水池が満杯となりダムから放流を行っているといった状態にならないよう、ダム間の空き容量或いは貯留量に応じた3段階の運用区分を基本に、ダムから溢れる水を出来るだけ少なくする運用を行っている。

(A) 空容量相当雨量一定運用

両ダムの空容量相当雨量345mm以下

大雨のときに一方のダムのみが溢れないように空容量相当雨量を出来るだけ同じとする。

(B) 流域変更的統合運用

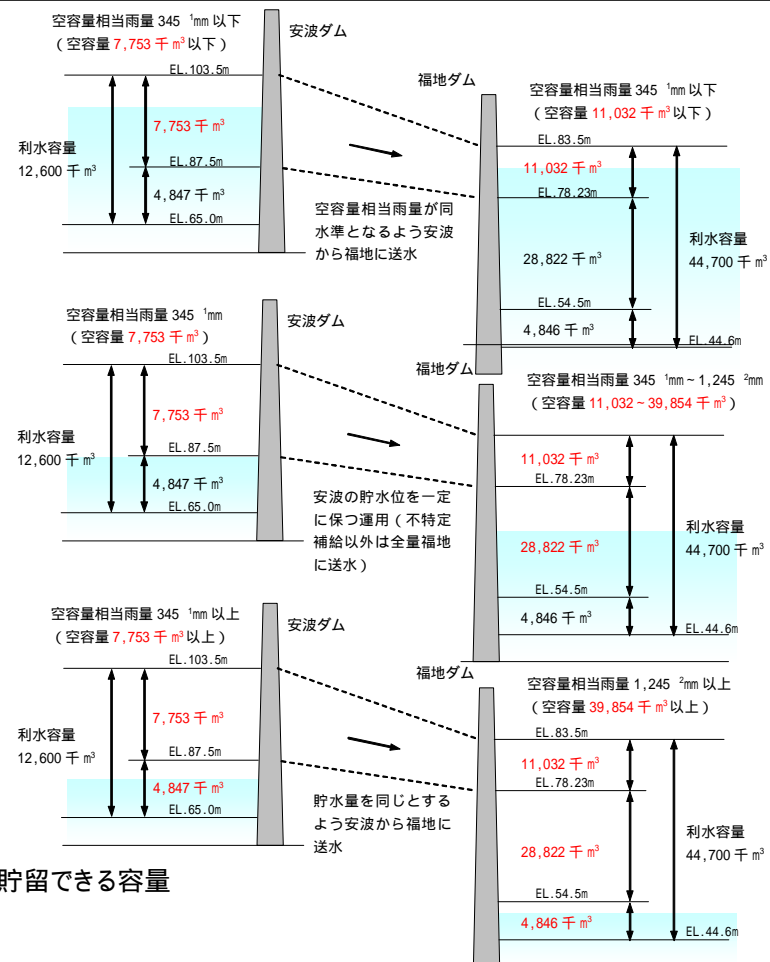
福地ダム空容量相当雨量345mm～1,245mm

安波ダムと福地ダム間の空容量バランスが大きく乖離しないように、安波ダムを福地ダムの「取水ダム」と見なして都市用水全量を福地ダムに送水

(C) 貯水容量調節方式運用

福地ダム空容量相当雨量1,245mm以上

両ダムの貯水量を同一にする運用



空容量とは、平常時最高水位と現在水位との間の容量で、降雨があったときに貯留できる容量

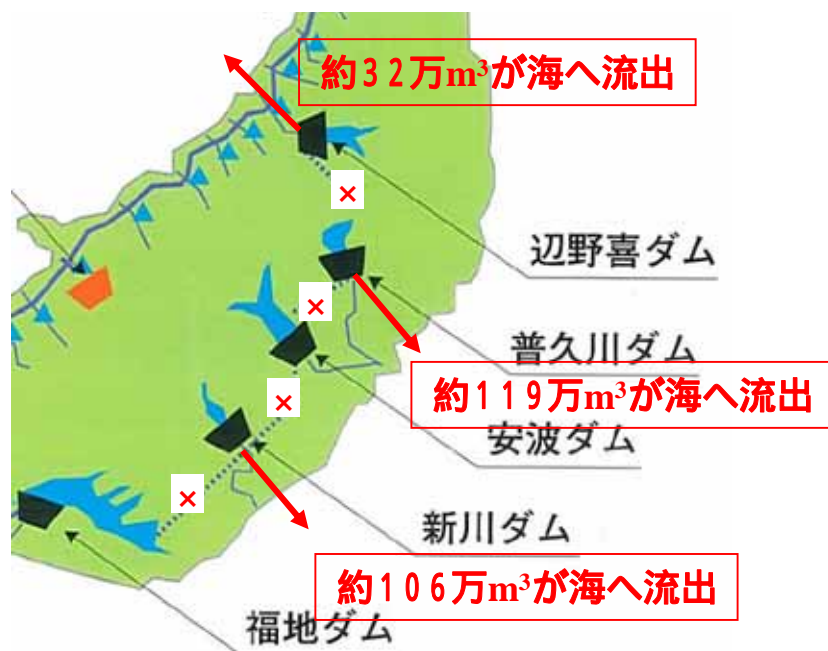
空容量相当雨量 = 空容量 ÷ 流域面積。降雨量に相当する。

出典：工事誌(北部5ダム統合運用より抜粋)

- ・平成20～21年の湯水において、平成21年6月11日に最低貯水率を記録した北部5ダムでは、その後、6月11日から19日にかけて5ダム流域平均で約350mmの大雨があり、貯水状況が大きく改善された。その時、北部5ダムが単独運用であった場合を想定して統合運用による貯留効果を検証した。
- ・その結果、北部5ダム群の統合運用により約257万 m^3 (企業局管理2ダム貯水容量の約1.4倍に相当)の降雨を効率的に貯めることができたと推測された。(6月11日から19日の降雨量によるダム貯留量を6月20日時点で評価)

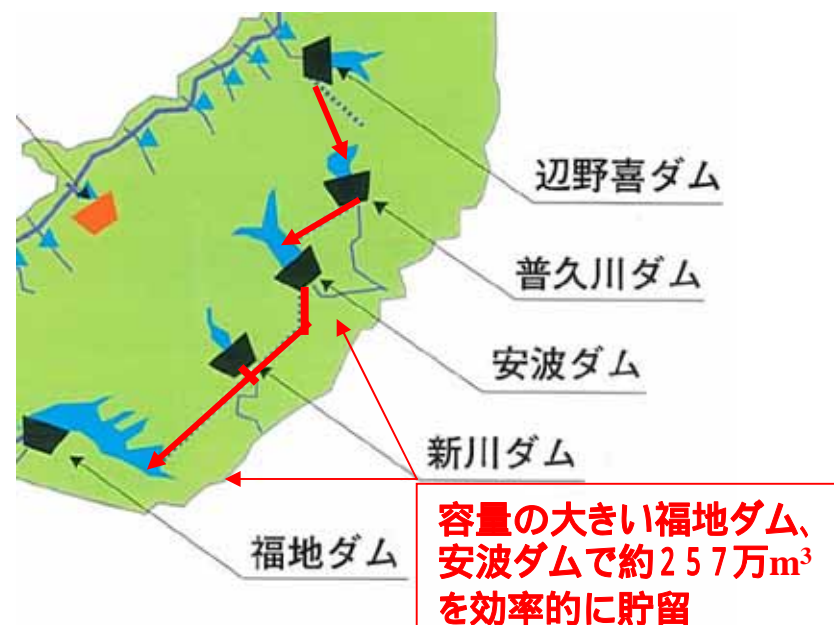
各ダムを単独運用した場合

・ダムの容量が小さい辺野喜ダム、普久川ダム、新川ダムで約257万 m^3 がダムから溢れて海へ流出したと推測される。



5ダム群を統合運用した場合

・辺野喜ダム、普久川ダム、新川ダムの洪水時の一時貯留水を安波ダム、福地ダムに送水することで、新川ダム、普久川ダム、辺野喜ダムからの海への流出を無くし効率的に水を貯留。

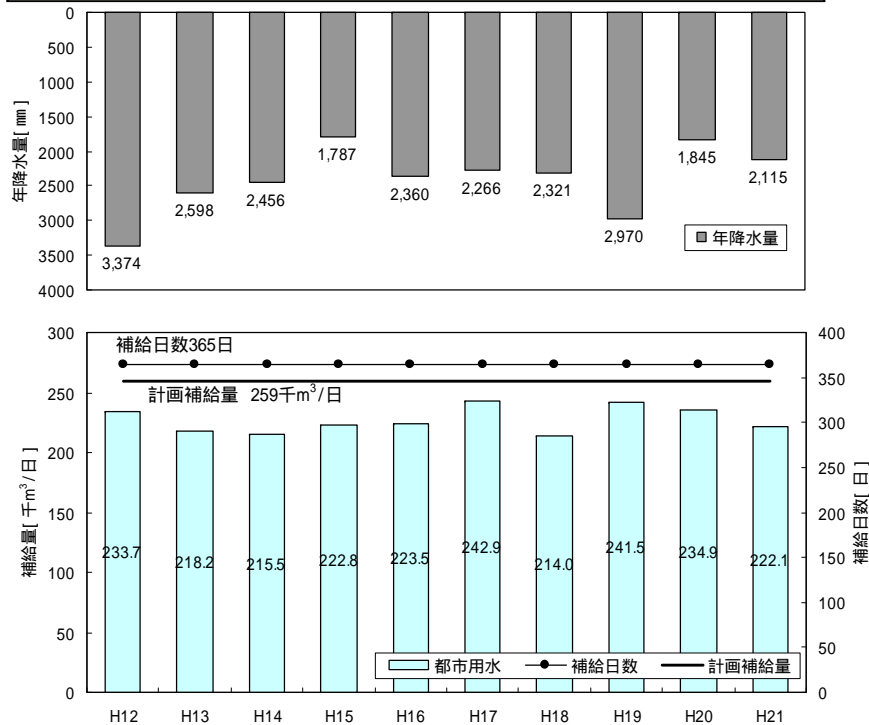


都市用水補給状況

安波・普久川・辺野喜ダムの都市用水補給は、福地・新川ダムと連携した統合運用により、福地ダム地点で利水者である沖縄県企業局に対して安定的に供給され、必要な利水補給機能を適切に果たしている。

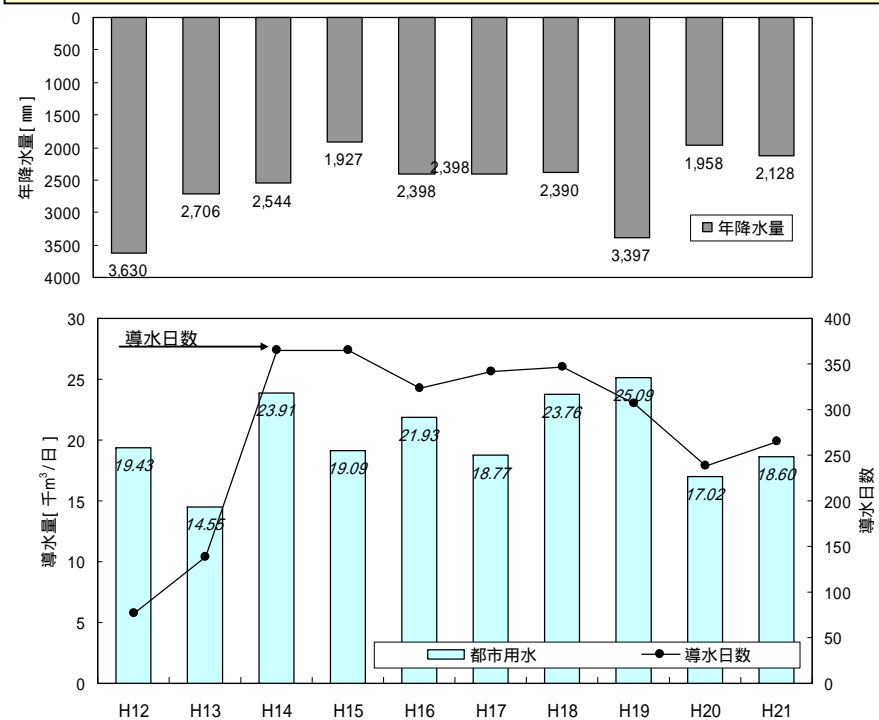
福地ダム都市用水補給状況

- ・安波・普久川・辺野喜ダムの貯留水は、統合運用により福地ダム地点で沖縄県企業局に供給されている。
- ・都市用水補給量は安定している。



新川ダム都市用水導水状況

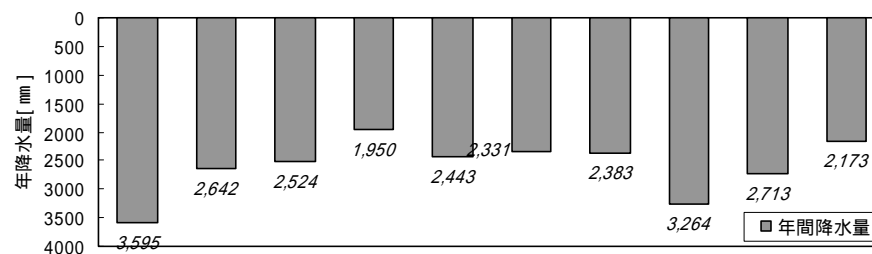
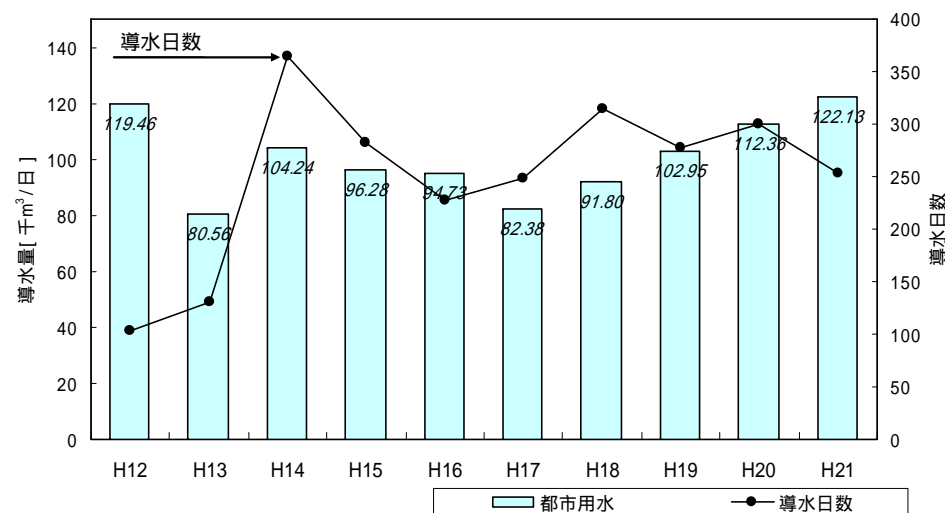
- ・福地ダムは、北部5ダムの都市用水を沖縄県企業局に供給している。
- ・新川ダムから福地ダムへの導水量は、ダムへの流入量などにより、年ごとに変動している。



安波ダム都市用水導水状況

(普久川ダムと辺野喜ダムからの供給含む)

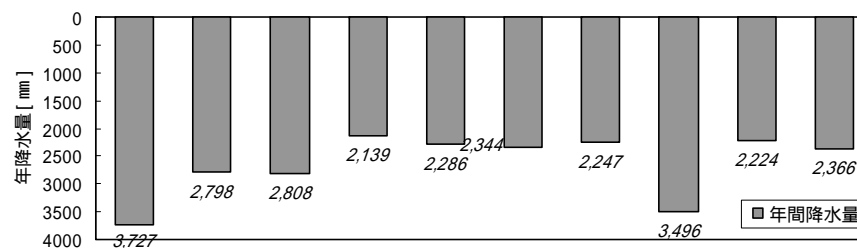
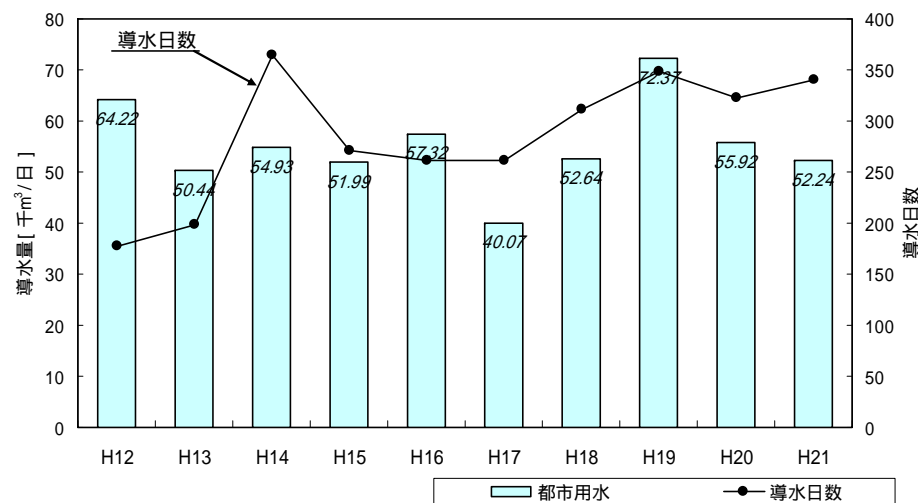
- ・安波ダムは、安波ダム、普久川ダムおよび辺野喜ダムの貯留水を都市用水として福地ダムへ導水している。
- ・福地ダムへの導水方法は貯留ダムの基本的な運用方法に従い実施している(P.58、59参照)。
- ・福地ダムへの導水量はダムへの流入量、普久川ダムおよび辺野喜ダムからの導水量により、年ごとに変動しているが、都市用水の供給は安定的に行われている。

年間降水量
(mm)日平均導水量
($\text{km}^3/\text{日}$)

普久川ダム都市用水導水状況

(辺野喜ダムからの供給含む)

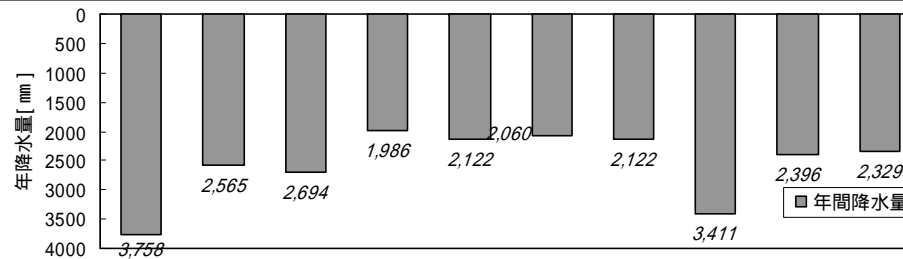
- ・普久川ダムは、普久川ダムおよび辺野喜ダムの都市用水(都市用水、工業用水)を安波ダムへ導水している。
- ・普久川ダムの導水方法は、空容量相当雨量(=空容量÷流域面積)を安波ダムより大きく保ちながら、速やかに送水する。
- ・普久川ダムから安波ダムへの導水量は、ダムへの流入量、辺野喜ダムからの導水量などにより、年ごとに変動しているが、都市用水は安定して供給されている。

年間降水量
(mm)日平均導水量
(千m³/日)

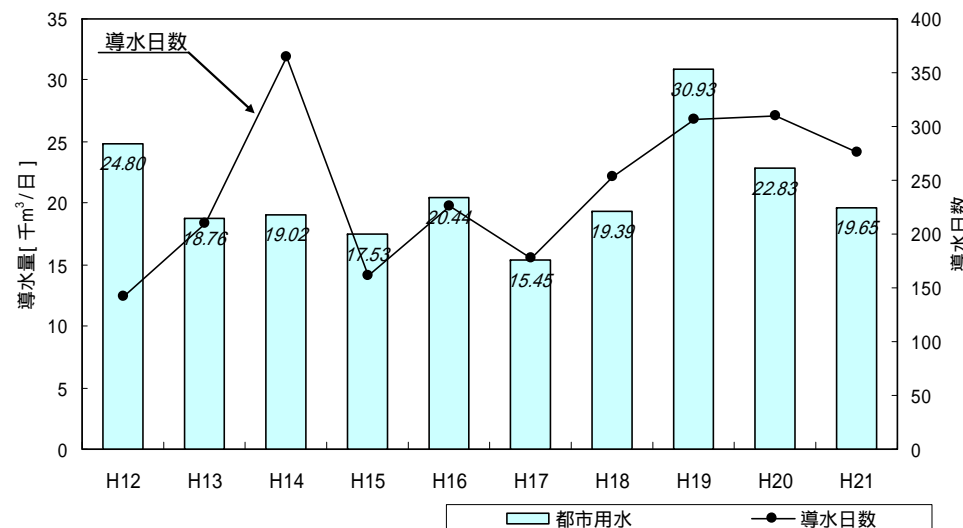
辺野喜ダム都市用水導水状況

- ・辺野喜ダムは、辺野喜ダムの都市用水(都市用水、工業用水)を普久川ダム経由で安波ダムへ導水している。
- ・辺野喜ダムの導水方法は、空容量相当雨量(=空容量÷流域面積)を安波ダムより大きく保ちながら、速やかに送水する。
- ・辺野喜ダムから普久川ダムへの導水量は、普久川ダムと同様に、ダムへの流入量などにより、年ごとに変動しているが、都市用水は安定して供給されている。

年間降水量
(mm)



日平均導水量
($\text{km}^3/\text{日}$)



・北部5ダムで確保されていた工業用水について、利水者により需要予測の見直しが行われ、平成16年8月に未利用であり、将来的に需要が想定されない工業用水を水道用水に転用すべくダム使用権の変更が行われた。

北部5ダム完成時開発量

水道用水	190,600m ³ /日
工業用水	68,400m ³ /日
合計	259,000m ³ /日


 渇水時の緊急補給として
 工水暫定転用 (H11.12~)

水道用水	190,600m ³ /日
水道用水 (暫定転用)	31,000m ³ /日
工業用水	37,400m ³ /日
合計	259,000m ³ /日

 渇水時の緊急補給として
 工水暫定転用 (H14.4~)

水道用水	190,600m ³ /日
水道用水 (暫定転用)	21,000m ³ /日
工業用水	47,400m ³ /日
合計	259,000m ³ /日



ダム使用権変更 (H16.8~)

水道用水	226,700m ³ /日
工業用水	32,300m ³ /日
合計	259,000m ³ /日

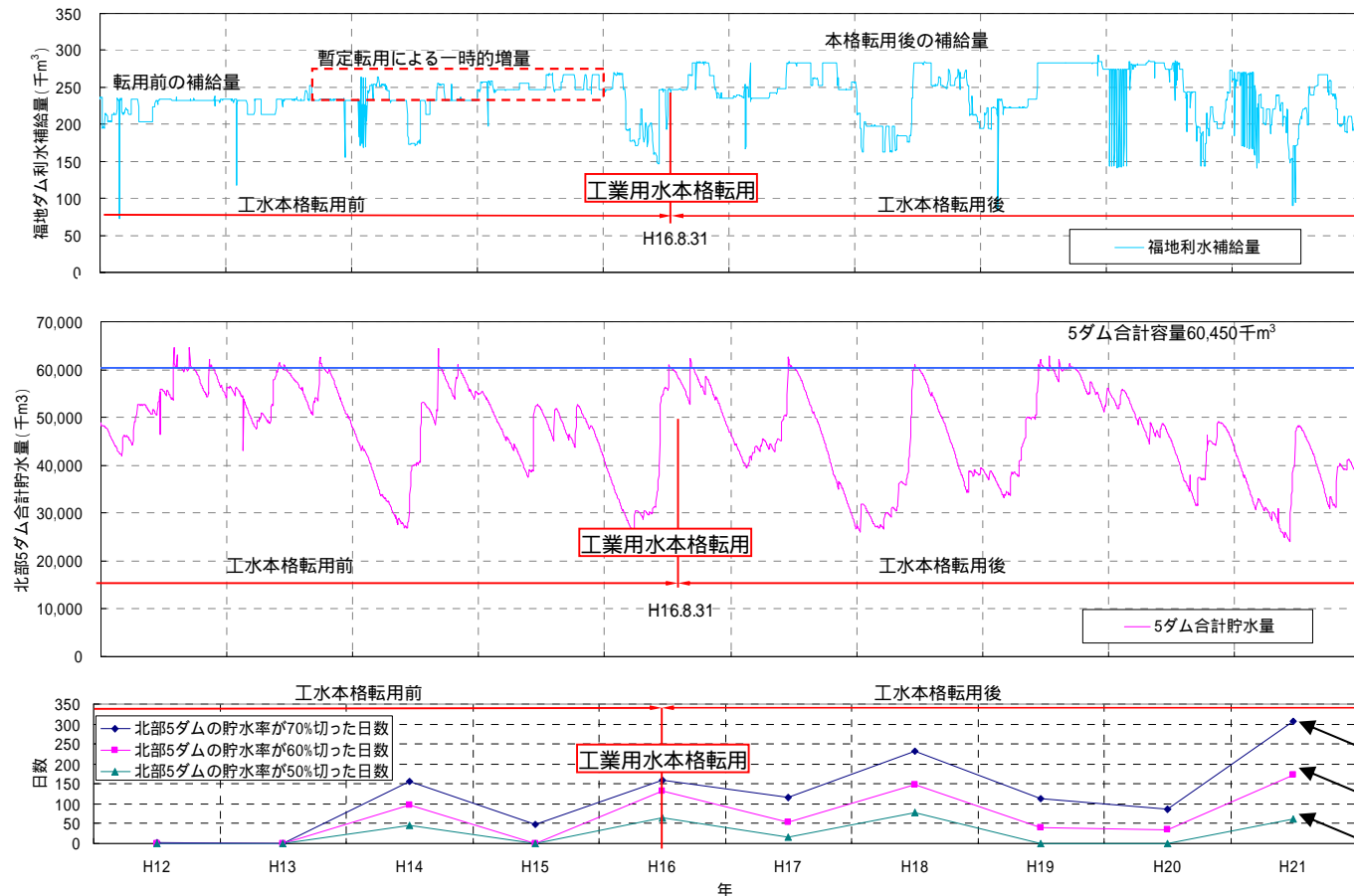
単位：m³/日

ダム名		水道用水	工業用水	合計
辺野喜ダム		18,400	2,600	21,000
普久川ダム		23,700	3,300	27,000
安波ダム		65,700	9,300	75,000
新川ダム		15,700	2,300	18,000
福地ダム	既設	(87,500)	(12,500)	(100,000)
	再開発	(15,700)	(2,300)	(18,000)
	合計	103,200	14,800	118,000
合計開発量		226,700	32,300	259,000

上・工水需要の将来見通しは、上・工水需要の現状、人口の将来推計、観光等産業振興計画等を踏まえ、沖縄県及び沖縄県企業局において検討されている。

ダム使用権の変更は、特定多目的ダム法により、沖縄県(ダム使用権者)から国土交通大臣(ダム使用権設定権者)への申請に基づいて行われている。

- ・工業用水の一部を平成16年に水道用水に正式転用したことにより、北部5ダムからの水道用水の供給量が増加し、北部5ダムの役割が益々大きくなっている。
- ・一方で、供給量が増加した結果、貯水率が低下する頻度が多くなる傾向にある。



平成16年、平成18年などは、前年からの少雨と利水補給により貯水量が低下した。このため補給量を抑制し、貯水量を温存する運用を行った。

北部5ダムの貯水率が70%を切った日数
北部5ダムの貯水率が60%を切った日数
北部5ダムの貯水率が50%を切った日数

(1) 利水補給のまとめ

- ・沖縄県は、1人当たりの水資源量は全国平均の約半分(36位)であり、極めて少ない。
- ・平成21年6月は、平成17年以降では最大の渇水で、節水啓発のためのパンフレット街頭配布を沖縄渇水対策連絡協議会(会長:沖縄総合事務局次長)で決定し、協議会メンバーで同年6月9日、10月19日に街頭配布を実施した。
- ・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムを含めた北部5ダム全体では、大雨時にダムから溢れる水を極力少なくするように、効率的な統合運用を行っている。
- ・北部5ダムの利水補給は沖縄県企業局における全取水量の50%以上を占めており、県民の生活基盤を支えている。
- ・渇水時もダムから安定的に水を供給しているため、平成7年以降は給水制限が実施されておらず、多目的ダム等の安定水源の整備が進むにつれて渇水被害が起こりにくくなっている。
- ・工業用水を水道用水に転用したため、北部5ダムの供給が増え、利水補給の役割が増した。
- ・北部5ダムによる工業用水、水道用水の安定した補給は、沖縄の工業や観光産業の発展を支える重要な基盤である。

(2) 課題

- ・工業用水の一部を水道用水に転用したことにより、北部5ダムからの水道用水供給量が増加した。その結果、貯水量が大きく低下することが多くなる傾向にある。
- ・沖縄本島は島嶼県であり、他県からの水融通が困難であり、また、気候変動により、雨の降り方が大きく変動すると言われていることから、異常渇水対策について検討する必要がある。

(3) 今後の方針

- ・水資源の大切さについて、引き続き広報活動を行っていく。
- ・今後も利水補給の効果を十分に発揮できるよう適切な運用に努める。



4 . 堆砂

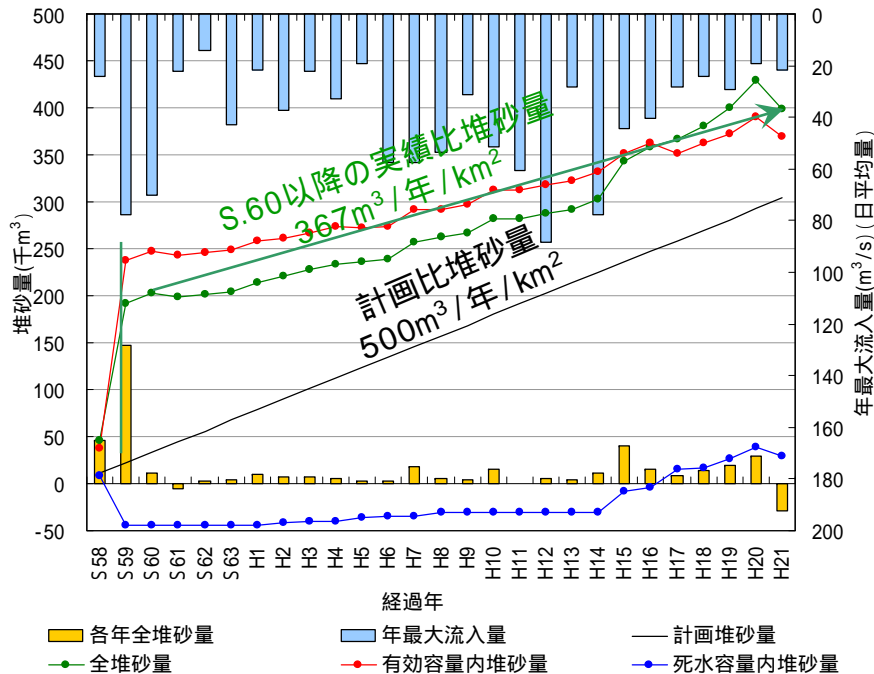
堆砂状況 (安波ダム)

安波ダム

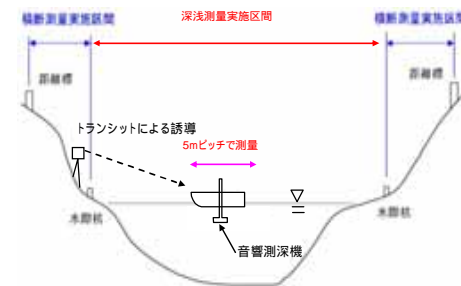
- ・平成21年時点の堆砂量は398.9千m³ であり計画堆砂量の33.2%、総貯水容量の2.1%である。
- ・堆砂測量方法について、湖面上での水際杭間移動に際しての誘導方法が昭和60年に目視誘導からトランシット誘導へ変更が行われている。
- ・ダム完成直後の堆砂量の変動について、測量方法の変更も要因の1つと推定される。
- ・上記を除く昭和60年以降の平均年比堆砂量は367m³/年/km²であり計画比堆砂量よりも小さい。
- ・有効容量内の堆砂率は2.1%と僅かであり、利水補給・洪水調節に影響を与えるものとはなっていない。

流域面積(km ²)		22.5		計画堆砂年(年)		100	
総貯水容量(千m ³)		18,600		計画堆砂量(千m ³)		1,200	
有効貯水容量(千m ³)		17,400		計画比堆砂量(m ³ /年/km ²)		500	
年	経過年数	総堆砂量(千m ³)	有効容量内堆砂量(千m ³)	計画堆砂量に対する堆砂率 ¹	総貯水容量に対する堆砂率 ²	有効貯水容量に対する堆砂率 ³	
H21	27	398.9	370.0	33.2%	2.1%	2.1%	

1: 総堆砂量 ÷ 計画堆砂量、 2: 総堆砂量 ÷ 総貯水容量
3: 有効容量内堆砂量 ÷ 有効貯水容量



深浅測量概念図



深浅測量状況



堆砂測量方法

	年度	昭 和 58 年	昭 和 59 年	昭 和 60 年	平 成 21 年
	安波ダム 測量方法	目視による誘導		トランシットによる誘導	

出典: 安波ダム・普久川ダム・辺野喜ダム貯水池横断測量及び堤体観測業務報告書

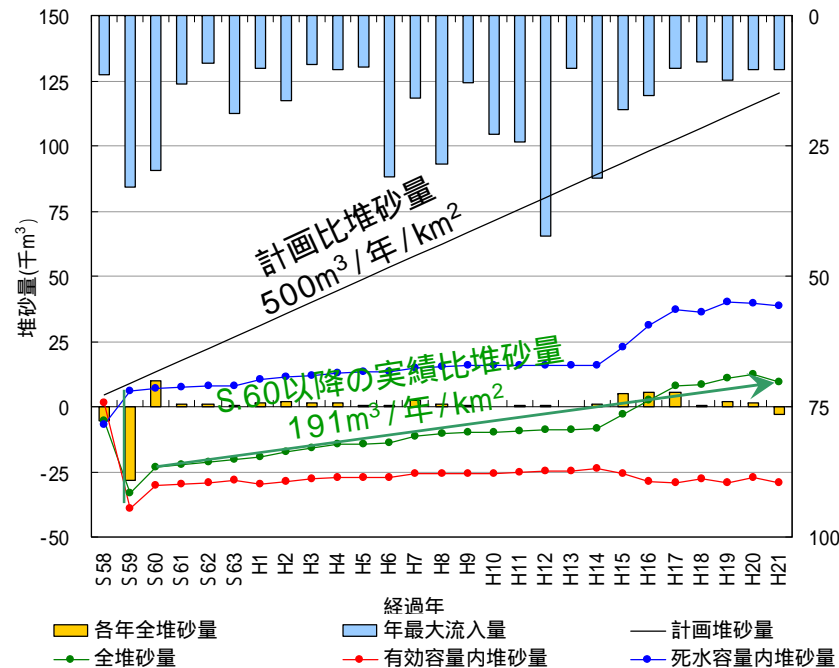
堆砂状況 (普久川ダム)

普久川ダム

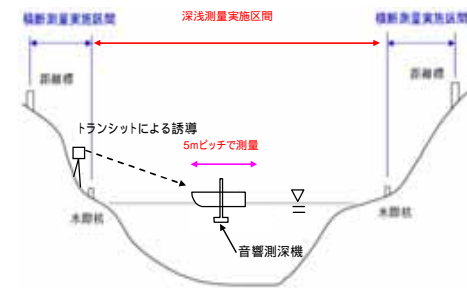
- ・平成21年時点の堆砂量は9.2千m³であり計画堆砂量の1.8%、総貯水容量の0.3%である。
- ・堆砂測量方法について、湖面上での水際杭間移動に際しての誘導方法が昭和60年に目視誘導からトランシット誘導へ変更が行われている。
- ・ダム完成直後の堆砂量の変動について、測量方法の変更も要因の1つと推定される。
- ・上記を除く昭和60年以降の平均年比堆砂量は191m³/年/km²であり計画比堆砂量よりも小さい。
- ・有効容量内の堆砂は進んでいない。

流域面積(km ²)		8.9		計画堆砂年(年)		100	
総貯水容量(千m ³)		3,050		計画堆砂量(千m ³)		500	
有効貯水容量(千m ³)		2,550		計画比堆砂量(m ³ /年/km ²)		500	
年	経過年数	総堆砂量(千m ³)	有効容量内堆砂量(千m ³)	計画堆砂量に対する堆砂率 ¹	総貯水容量に対する堆砂率 ²	有効貯水容量に対する堆砂率 ³	
H21	27	9.2	-29.5	1.8%	0.3%	-1.2%	

1: 総堆砂量 ÷ 計画堆砂量、 2: 総堆砂量 ÷ 総貯水容量
3: 有効容量内堆砂量 ÷ 有効貯水容量



深浅測量概念図



深浅測量状況



堆砂測量方法

普久川ダム	測量方法	昭和58年	昭和59年	昭和60年	平成21年
		目視による誘導		トランシットによる誘導	

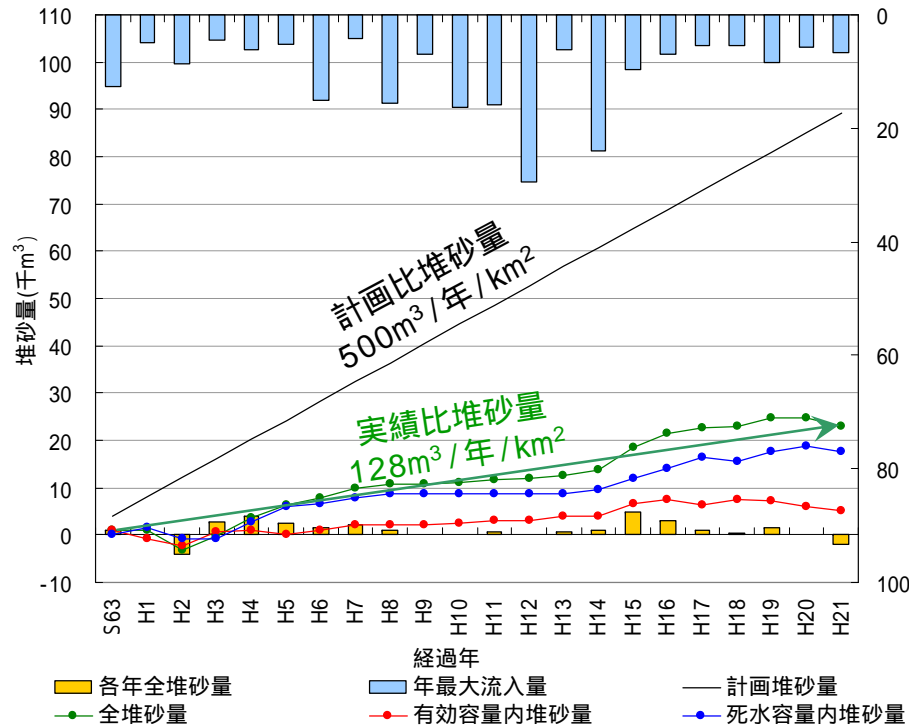
堆砂状況 (辺野喜ダム)

辺野喜ダム

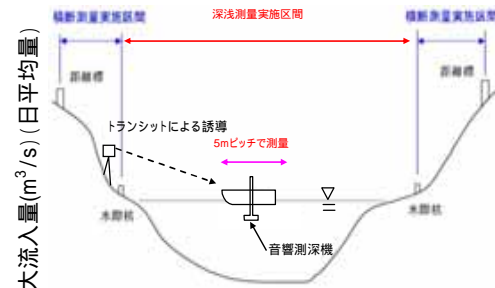
- ・平成21年時点の堆砂量は22.9千m³ であり計画堆砂量の4.6%、総貯水容量の0.5%である。
- ・管理開始以降の平均年比堆砂量は128m³/年/km²であり計画比堆砂量よりも小さい。
- ・有効容量内の堆砂率は0.1%と僅かであり、利水補給・洪水調節に影響を与えるものとはなっていない。

流域面積(km ²)		8.1		計画堆砂年(年)		100	
総貯水容量(千m ³)		4,500		計画堆砂量(千m ³)		500	
有効貯水容量(千m ³)		4,000		計画比堆砂量(m ³ /年/km ²)		500	
年	経過年数	総堆砂量(千m ³)	有効容量内堆砂量(千m ³)	計画堆砂量に対する堆砂率 ¹	総貯水容量に対する堆砂率 ²	有効貯水容量に対する堆砂率 ³	
H21	22	22.9	5.3	4.6%	0.5%	0.1%	

1: 総堆砂量 ÷ 計画堆砂量、 2: 総堆砂量 ÷ 総貯水容量
3: 有効容量内堆砂量 ÷ 有効貯水容量



深浅測量概念図



深浅測量状況



堆砂測量方法

辺野喜ダム	年度	昭和63年	~	平成21年
	測量方法	トランシットによる誘導		

(1) 堆砂のまとめ

安波ダム

- ・管理開始以降27年間に経過した現在の堆砂率は33.2%であり、計画より5%程度上回っているが、昭和60年以降の堆砂状況は安定している。
- ・有効容量内の堆砂率は2.1%と僅かであり、利水補給、洪水調節に影響を与えるものとはなっていない。

普久川ダム

- ・管理開始以降27年間に経過した現在の堆砂率は1.8%であり、計画に対し、十分な余裕がある。また、昭和61年以降の堆砂状況は安定している。
- ・有効容量内の堆砂は進行していない。

辺野喜ダム

- ・管理開始以降22年間に経過した現在の堆砂率は4.6%であり、計画に対し、十分な余裕があり、堆砂状況は安定している。
- ・有効容量内の堆砂率は0.1%と僅かであり、利水補給、洪水調節に影響を与えるものとはなっていない。

(2) 課題

- ・現在は堆砂量の推移が安定していることから、堆砂測量頻度の見直しなど調査の合理化について検討を行う必要がある。

(3) 今後の方針

- ・今後も堆砂測量を行い、堆砂の進行の監視を行っていく。
- ・堆砂測量について、新技術導入も含めて合理化の検討を進める。



5 . 水質

- ・安波川は、安波ダムを含めて全川が河川A類型に指定されている。
- ・普久川は、普久川ダムを含めて全川が河川A類型に指定されている。
- ・辺野喜川は、辺野喜ダムを含めて辺野喜橋より上流が河川A類型に指定されている。



環境基準:河川A類型				
BOD	pH	SS	DO	大腸菌数
2mg/L以下	6.5以上 8.5以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	1,000MPN/100mL

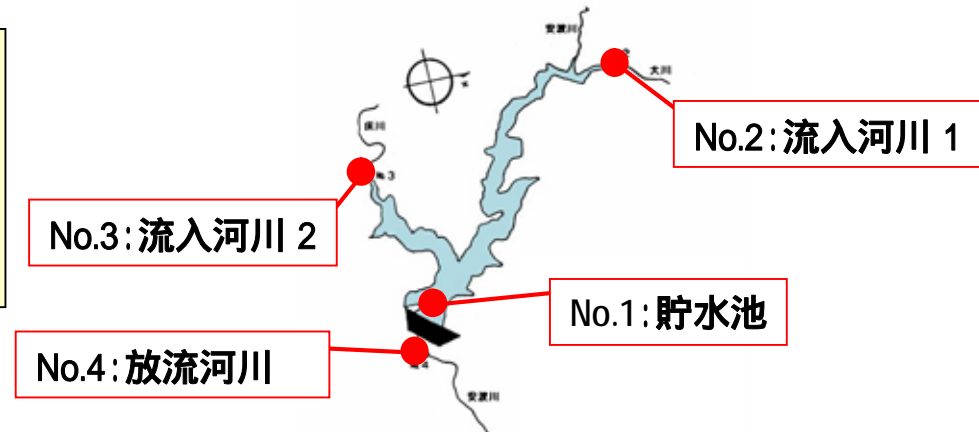
参考

環境基準:湖沼A類型				
COD	pH	SS	DO	大腸菌数
3mg/L以下	6.5以上 8.5以下	5mg/L以下	7.5mg/L以上	1,000MPN/100mL

環境基準:湖沼II類型	
T-N	T-P
0.2mg/L以下	0.01mg/L以下

安波ダムの水質調査状況

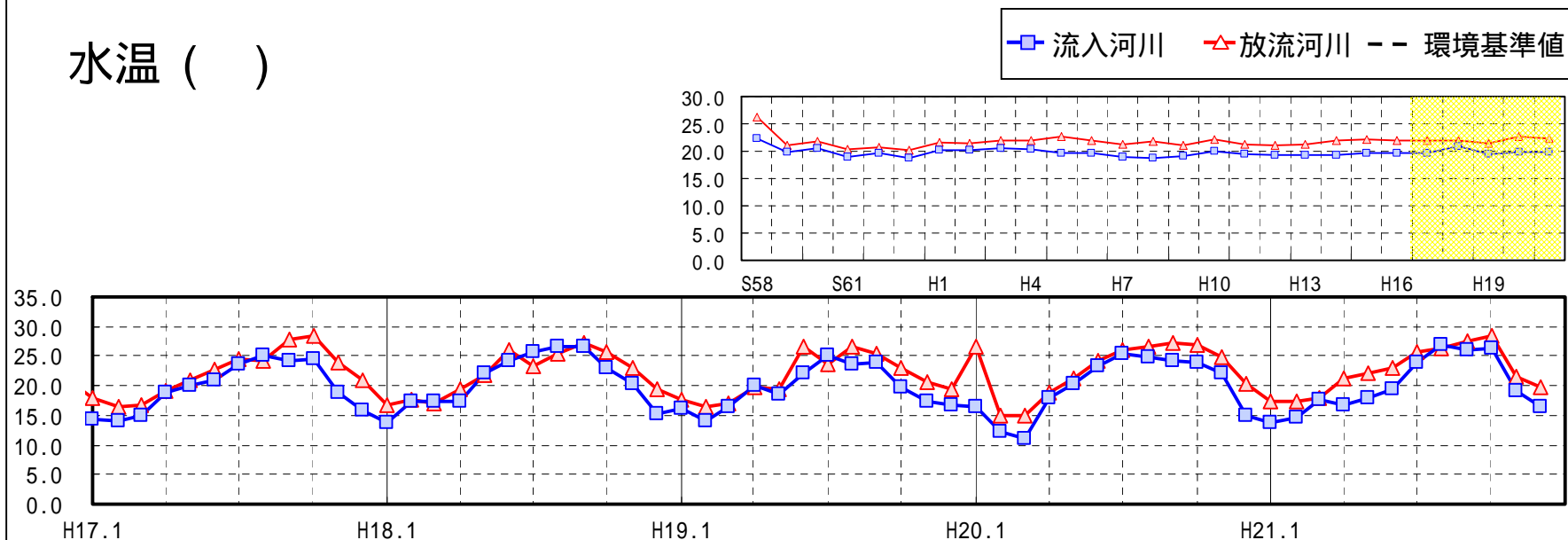
- ・定期水質調査は、流入河川2地点、貯水池内1地点、放流河川1地点の計4地点で実施されている。
- ・出水時調査は、平成17年以降は実施されていない。



調査項目	水質項目	調査頻度	調査地点			
			No.1	No.2	No.3	No.4
定期調査	水温、濁度、DO	多深度、月1回				
		水深0.1m、月1回				
	pH,BOD,COD,SS,大腸菌群数,T-N,T-P,クロロフィルa,Fe,Mn	3深度、月1回				
		水深0.1m、月1回				
	アンモニウム態窒素	3深度、年6回				
		水深0.1m、年6回				
	糞便性大腸菌群数	3深度、月1回				
	フェオフィチン,亜硝酸態窒素,硝酸態窒素,無機態リン	3深度、年6回				
	植物プランクトン	水深0.5m、月1回				
2MIB,ジェオスミン,トリハロメタン生成能,健康項目(カドミウム他25項目)	水深0.5m、年2回(8,2月)					
粒度組成他18項目	湖底、年1回(8月)					

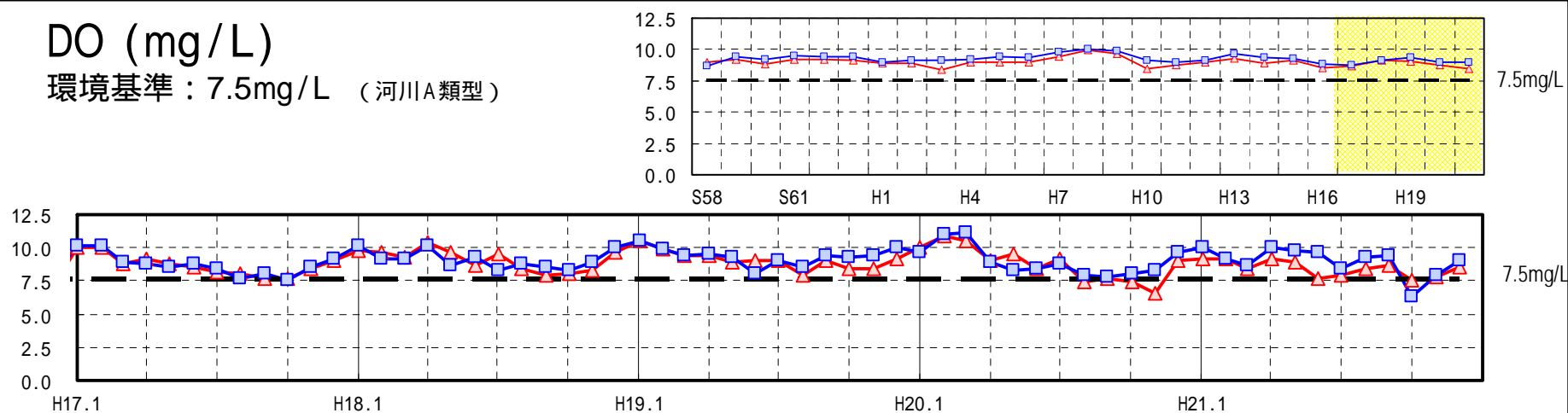
- ・ 放流河川の水温は、流入河川と概ね同程度である。
- ・ DOは、概ね環境基準7.5mg/L以上で推移している。

水温 ()

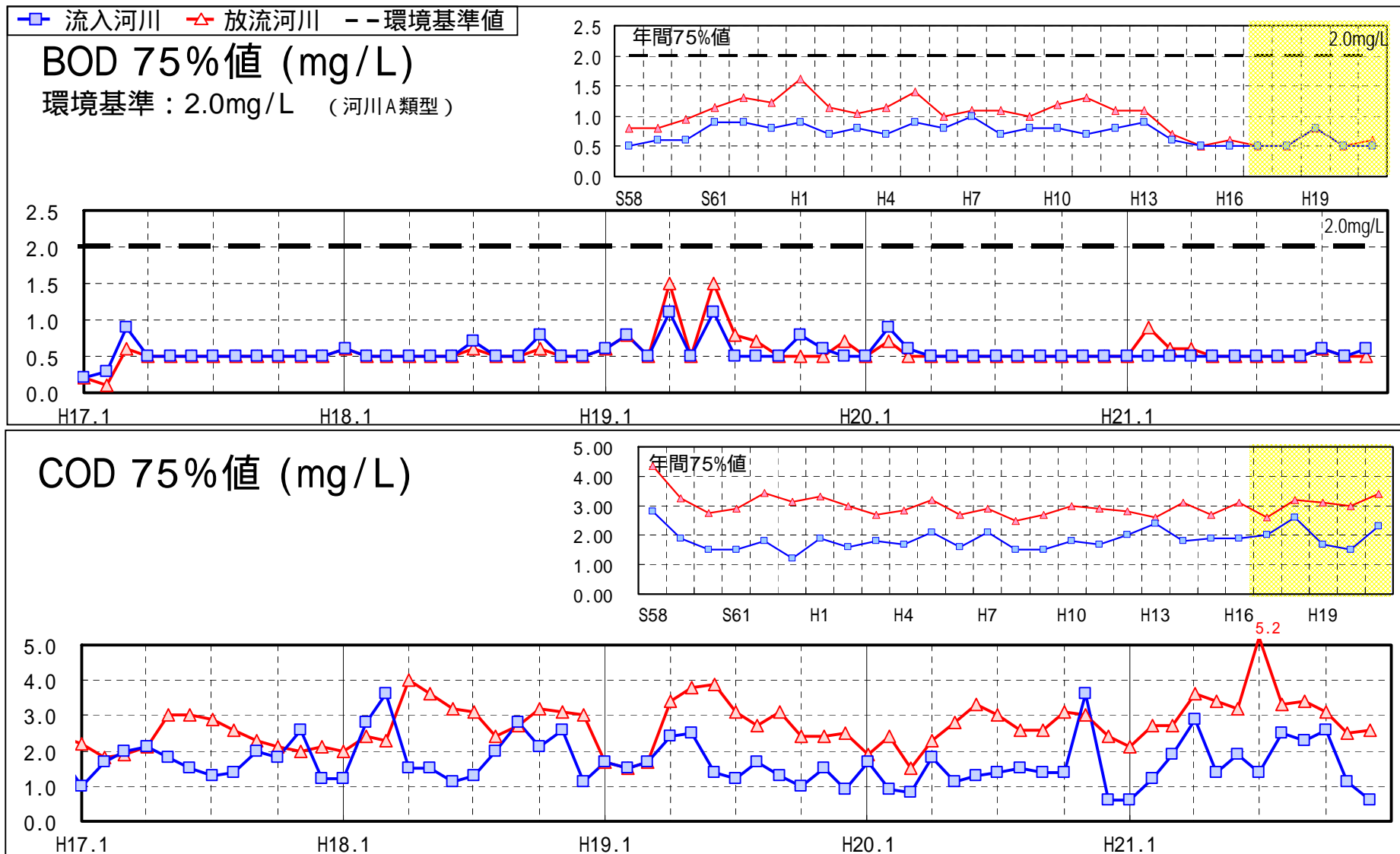


DO (mg/L)

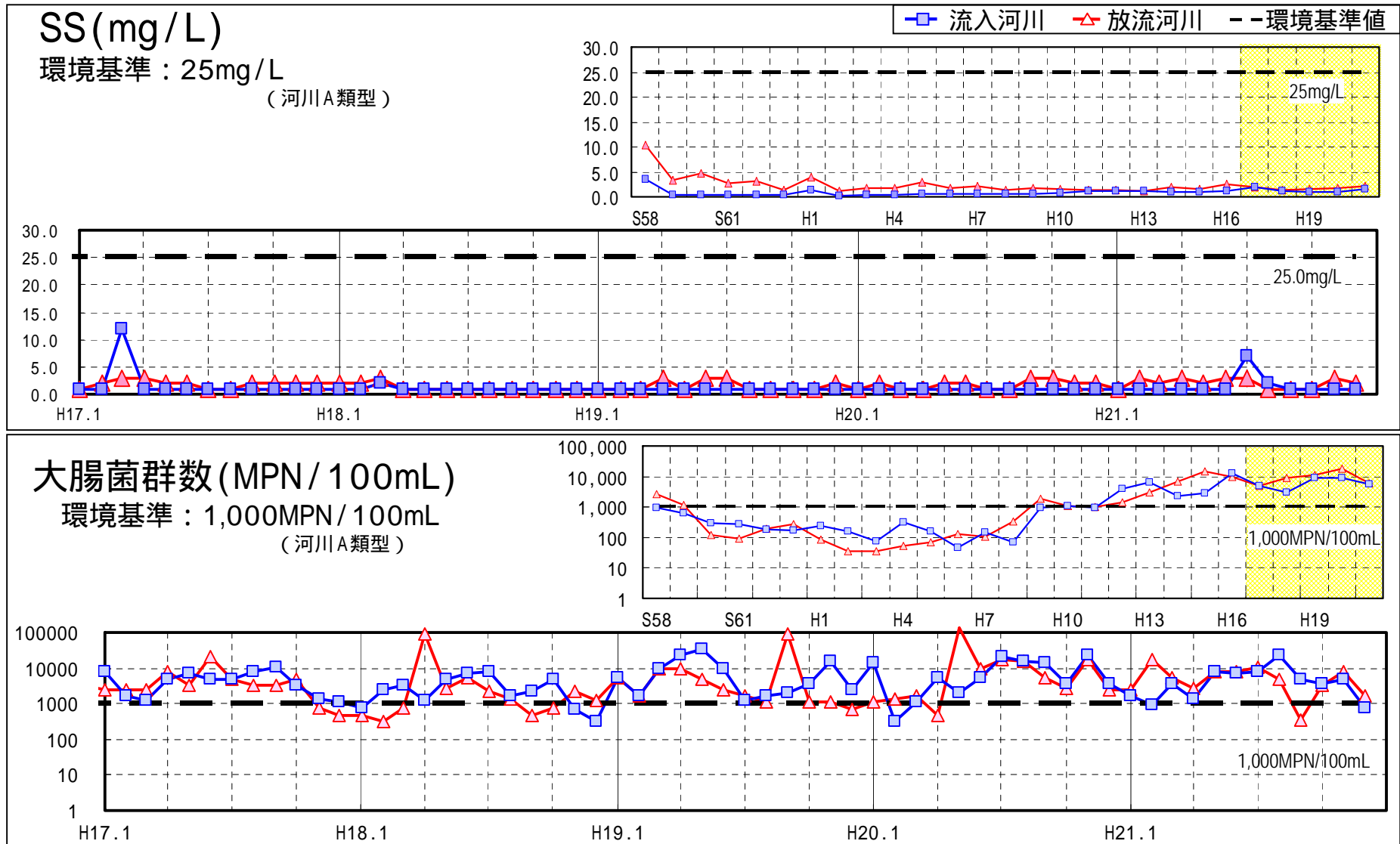
環境基準：7.5mg/L (河川A類型)



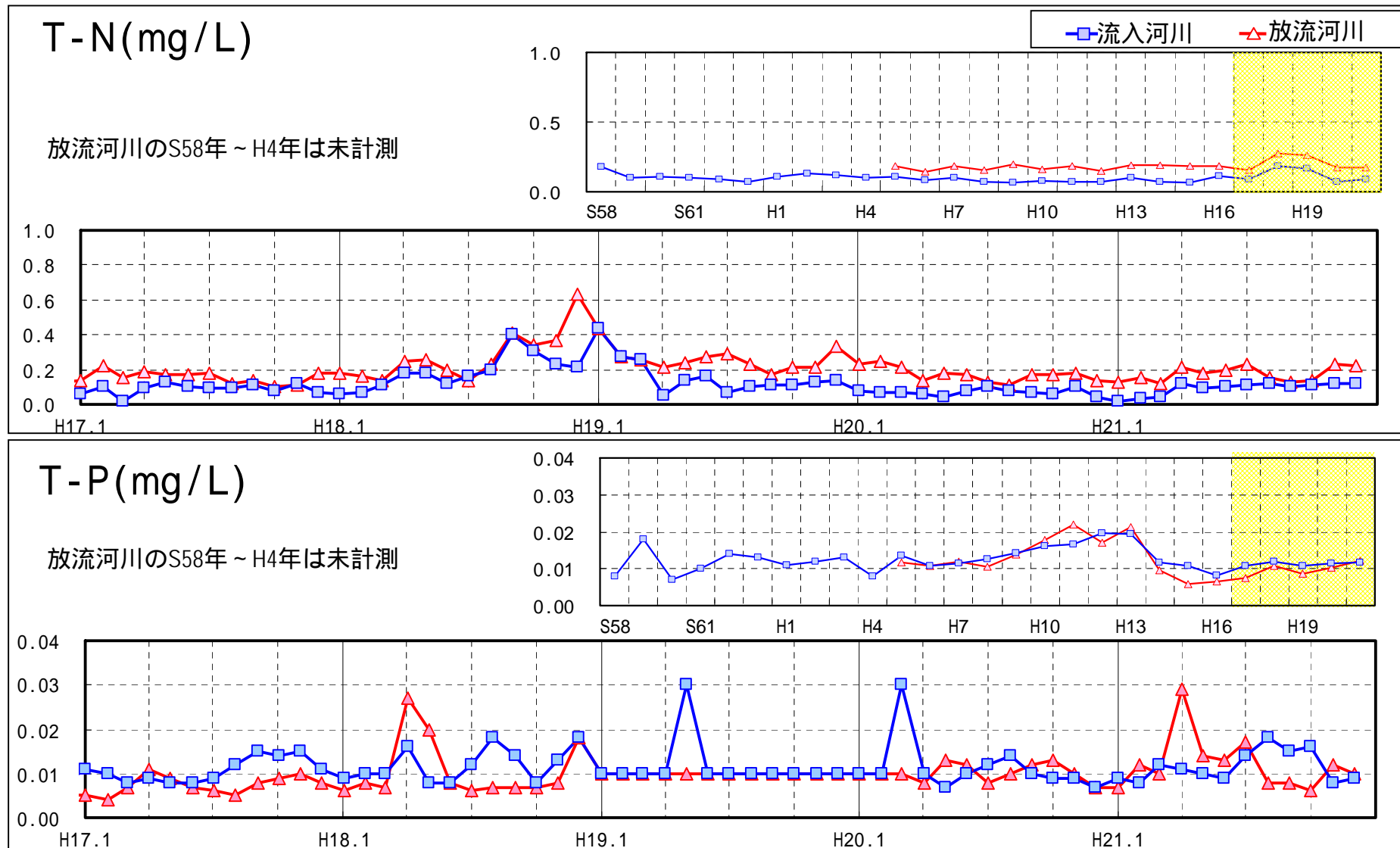
- ・ BOD75%値は、近年ほぼ横ばいで推移しており、環境基準2mg/Lを下回っている。
- ・ COD75%値は、年により変動があるものの、概ね1～4mg/L以下で推移しており、放流河川の方が高い。



- ・SS濃度は、流入河川、放流河川とも概ね等しく、環境基準25mg/Lを大きく下回っている。
- ・大腸菌群数は、平成7年から徐々に濃度が上昇し、近年は環境基準を上回っている。



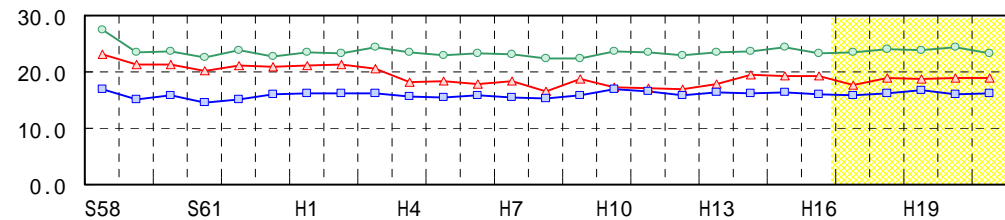
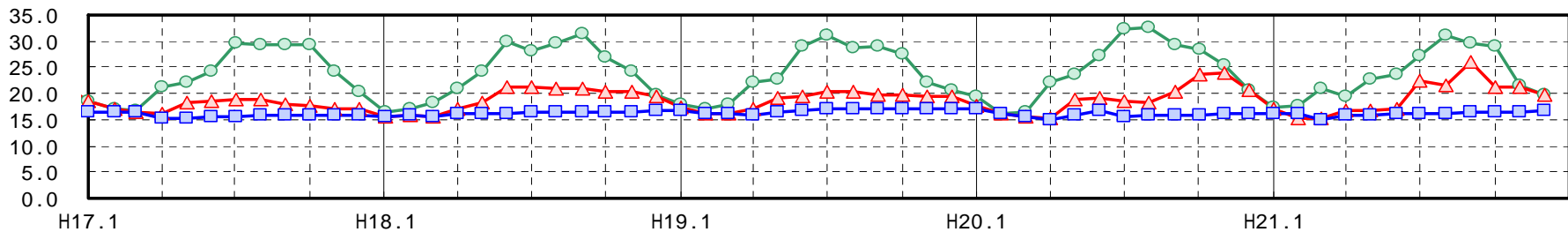
- ・ T-Nは、平成18年に濃度が上昇したほか、概ね0.2mg/L前後で推移している。
- ・ T-Pは、概ね0.02mg/L前後で推移している。



- ・水温躍層が形成されており、中層及び底層の水温は、年間を通して16 程度とほぼ一定である。なお、H7以前は中層として水深6～14mを観測していた。しかし、H8に「ダム貯水池水質調査要領」が改訂されたことを受け、H8以降は中層として1/2水深(水深25m)を観測することとなり、その結果、観測深度が深くなり躍層下の観測となったため、水温が底層と同様になったと考えられる。
- ・DOは、夏季から秋季にかけて躍層下の中層及び底層が濃度低下し貧酸素化しているが、全層が循環する冬季には改善がみられる。

○ 表層 △ 中層 □ 底層 - - 環境基準値

水温()

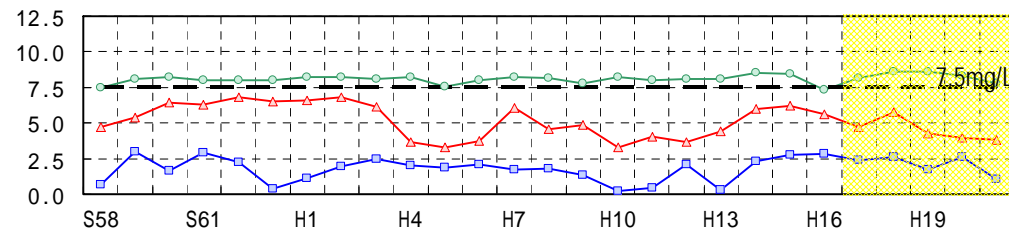
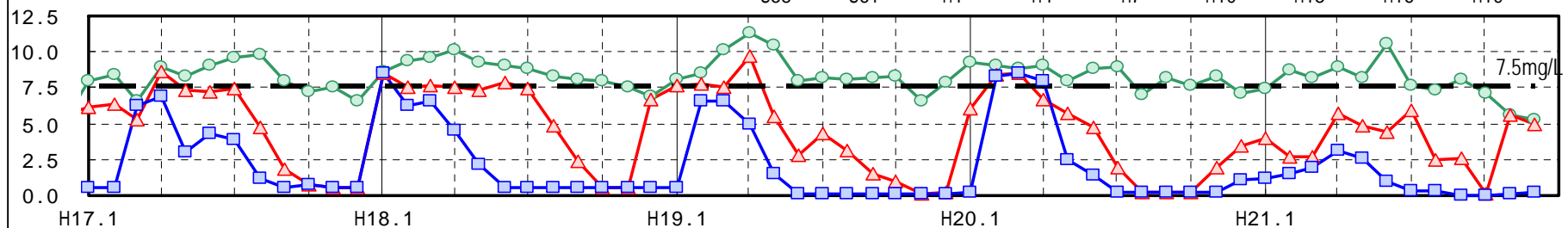


DO (mg/L)

環境基準：7.5mg/L

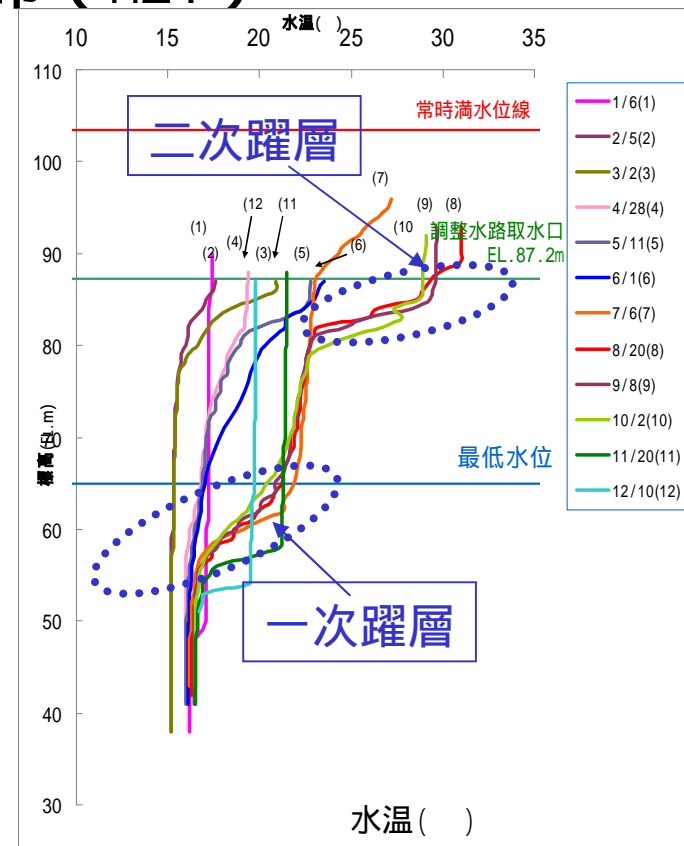
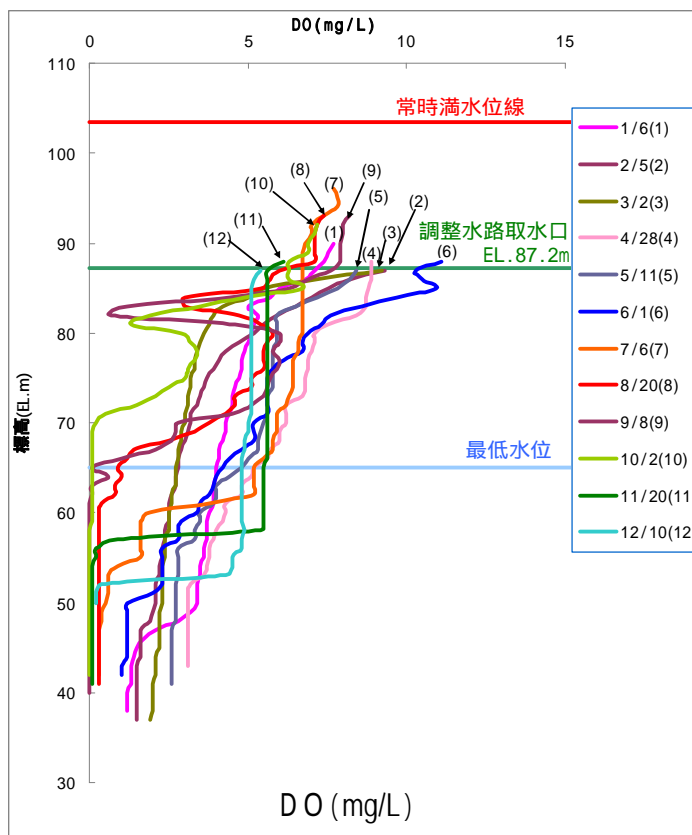
(湖沼A類型)

未指定のため参考値



- ・1～3月の気温低下に伴い表層水温が低下し、成層状態が不安定になり、貯水池の全層で循環が生じることにより水温躍層が壊れ、成層が消滅すると考えられる。
- ・躍層下の中層及び底層の水温は、年間を通して16℃程度と、ほぼ一定である。
- ・8月～11月にかけて、取水深度周辺で、二次躍層が形成されることがある。

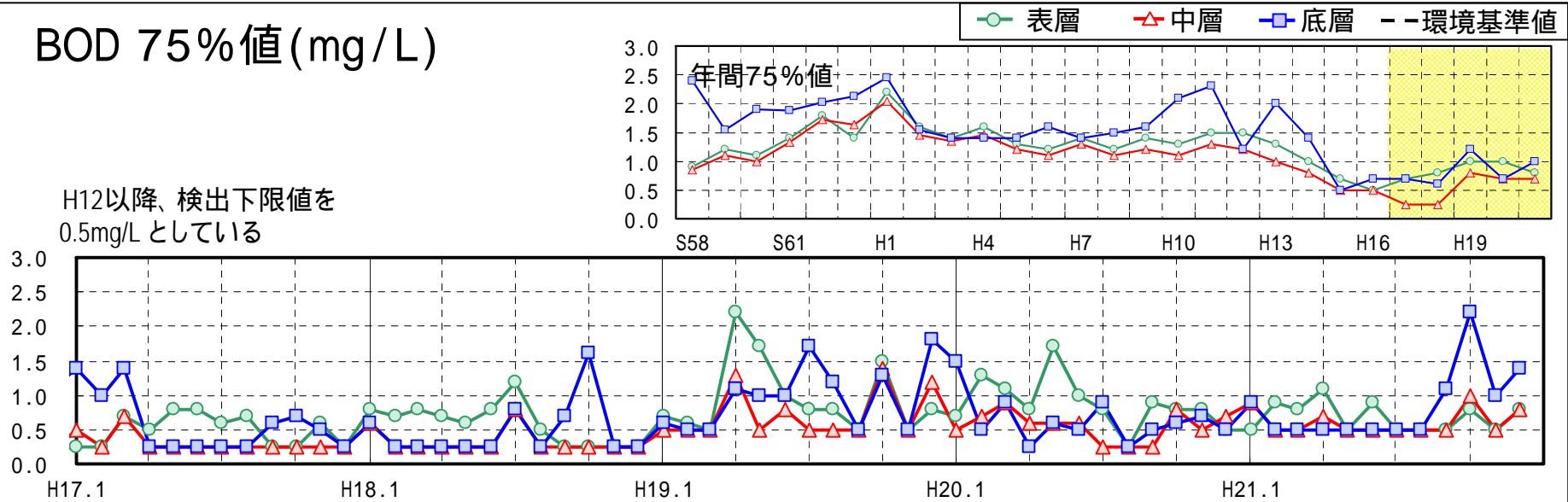
水質の鉛直分布 (H21)



- ・BOD75%値は、近年1.0mg/L程度で推移している。
- ・COD75%値は、参考とした環境基準3mg/L(湖沼A類型)程度で推移している。

BOD 75%値 (mg/L)

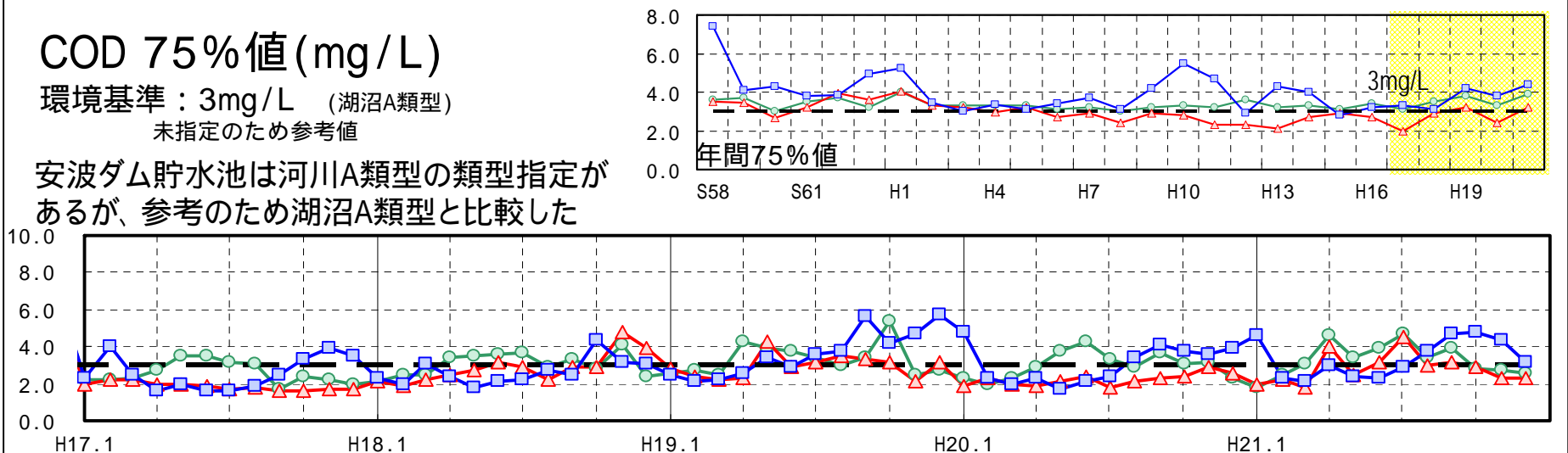
H12以降、検出下限値を
0.5mg/Lとしている



COD 75%値 (mg/L)

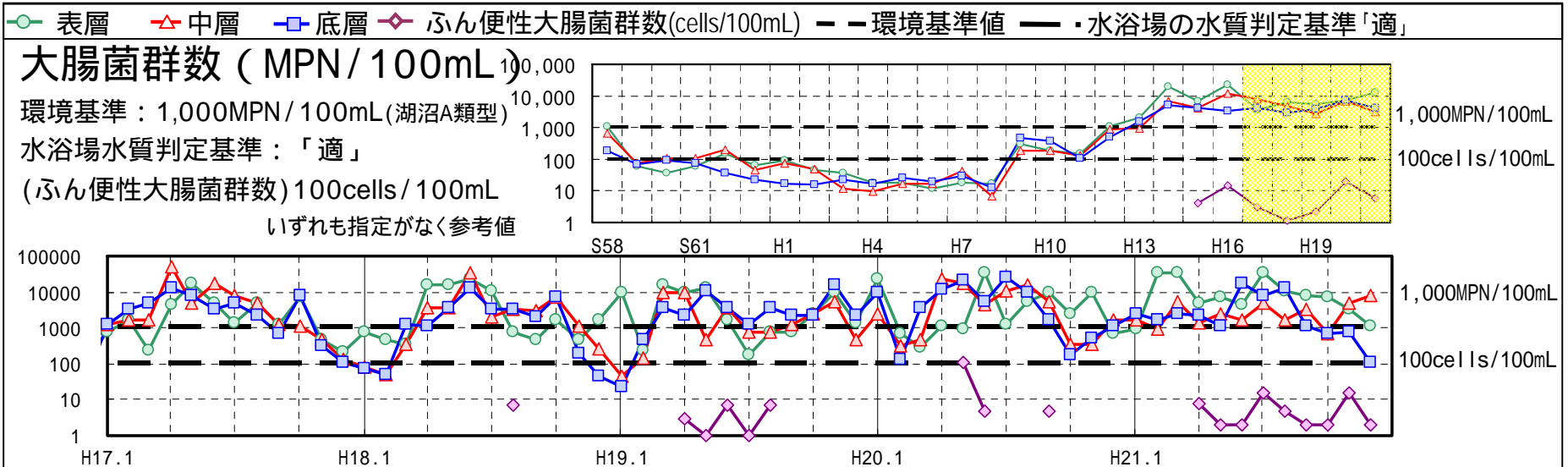
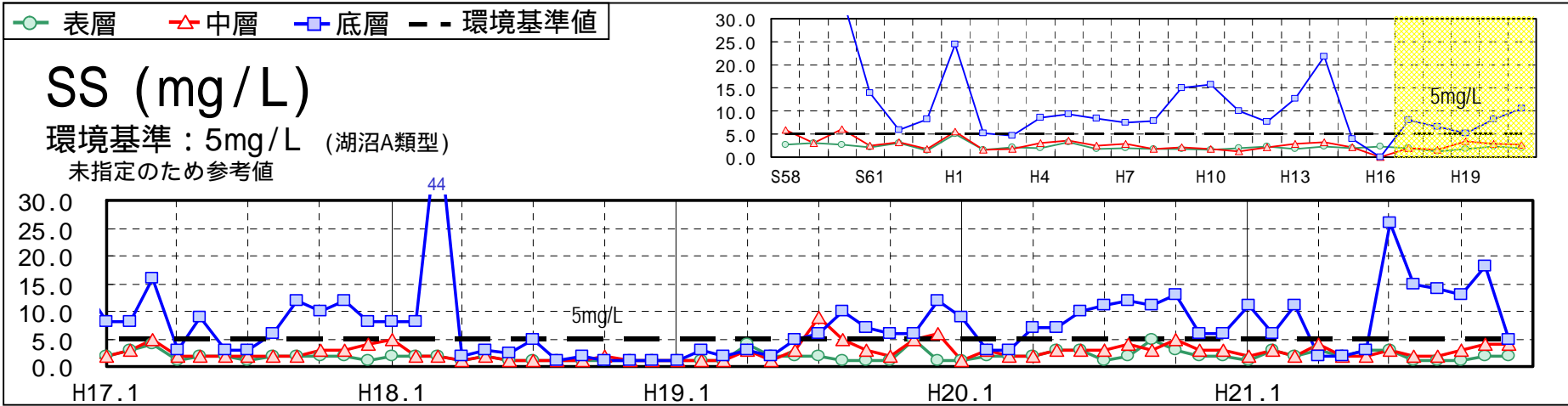
環境基準：3mg/L (湖沼A類型)
未指定のため参考値

安波ダム貯水池は河川A類型の類型指定があるが、参考のため湖沼A類型と比較した

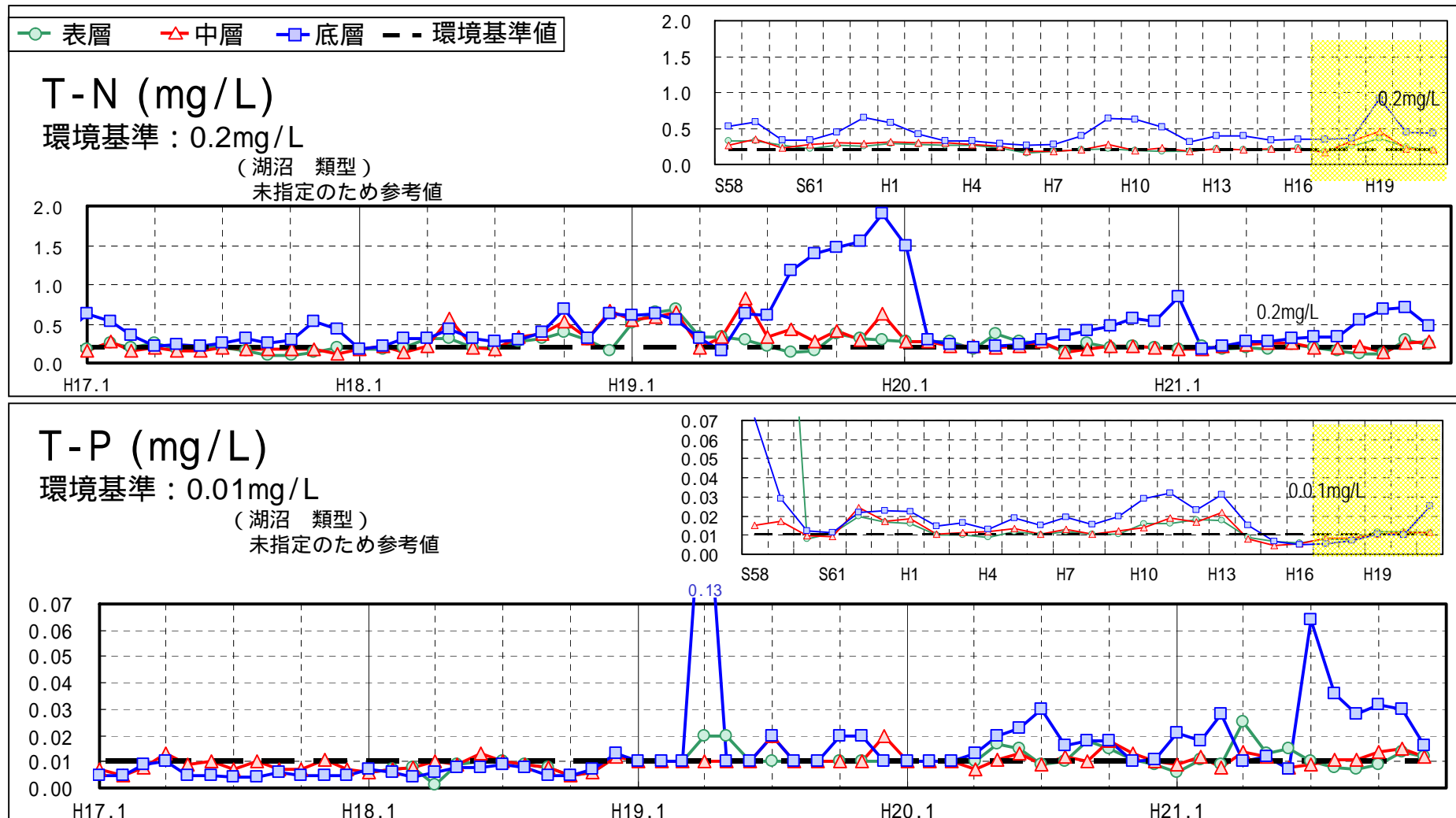


安波ダムの貯水池(ダムサイト)の水質

- ・SSは、参考とした環境基準5mg/L(湖沼A類型)前後で推移している。年によって、夏季に底層の濃度が上昇する場合があった。
- ・大腸菌群数は、原因は明らかではないが、平成8年から濃度上昇があり、その後、1,000～10,000MPN / 100ml程度で推移している。普久川ダム流域でも同様の濃度上昇が見られる。ふん便性大腸菌群数は、水浴場水質判定基準の「適」以下であり、衛生上の問題はないと考えられる。



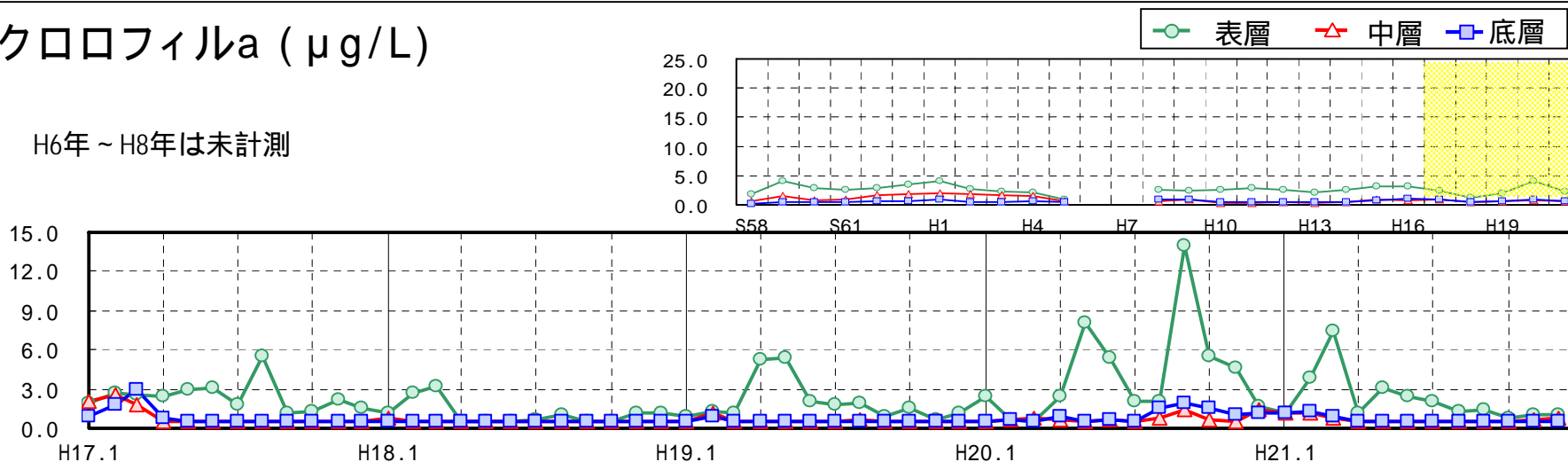
- ・ T-Nは、参考とした環境基準0.2mg/L(湖沼 類型)程度で推移しているが、底層では夏季から冬季に掛けて濃度が上昇する傾向がある。これは、貯水池底層の貧酸素化の進行により、底質中の有機物の嫌氣的分解が進み、窒素が溶出するためと推測できる。
- ・ T-Pは、参考とした環境基準0.01mg/L(湖沼II類型)程度で推移しているが、平成19年4月及び平成21年8月に底層の顕著な濃度上昇があった。



- ・クロロフィルaは、年間を通じて2.0 $\mu\text{g/L}$ 程度で推移している。
- ・植物プランクトンは、主に珪藻類、緑藻類が優占しており、淡水赤潮の原因となる植物性鞭毛虫類(*Trachelomonas volvocina*)も出現したが、数が少なく、淡水赤潮は見られなかった。また、アオコの原因となる藍藻類(*Microcystis*属等)も出現したが、数が少なくアオコ現象は見られなかった。

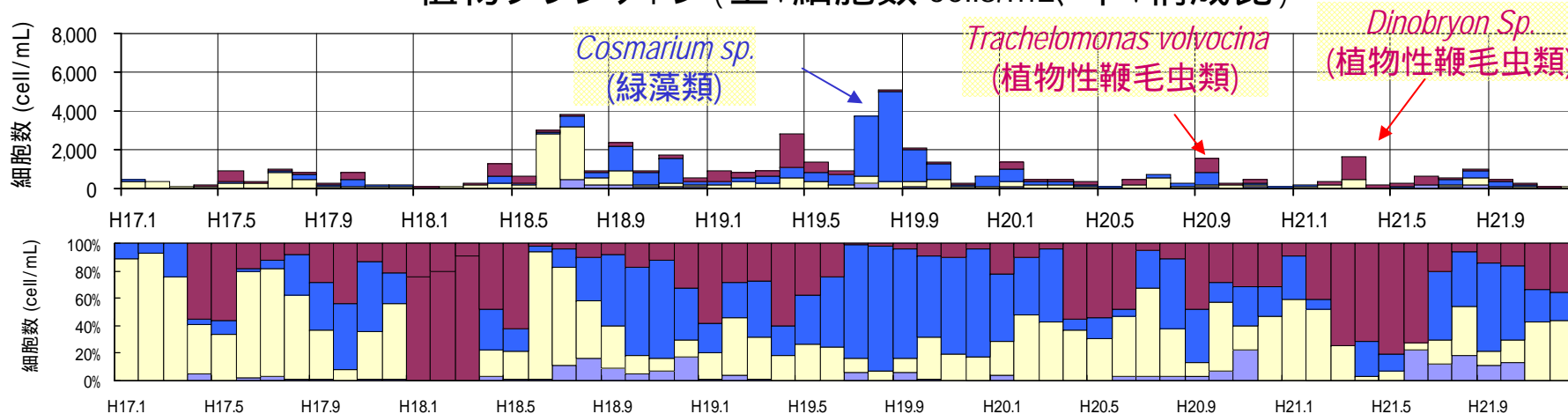
クロロフィルa ($\mu\text{g/L}$)

H6年～H8年は未計測



■ 藍藻類 ■ 植物性鞭毛虫類 ■ 珪藻類 ■ 緑藻類

植物プランクトン(上:細胞数 cells/mL、下:構成比)

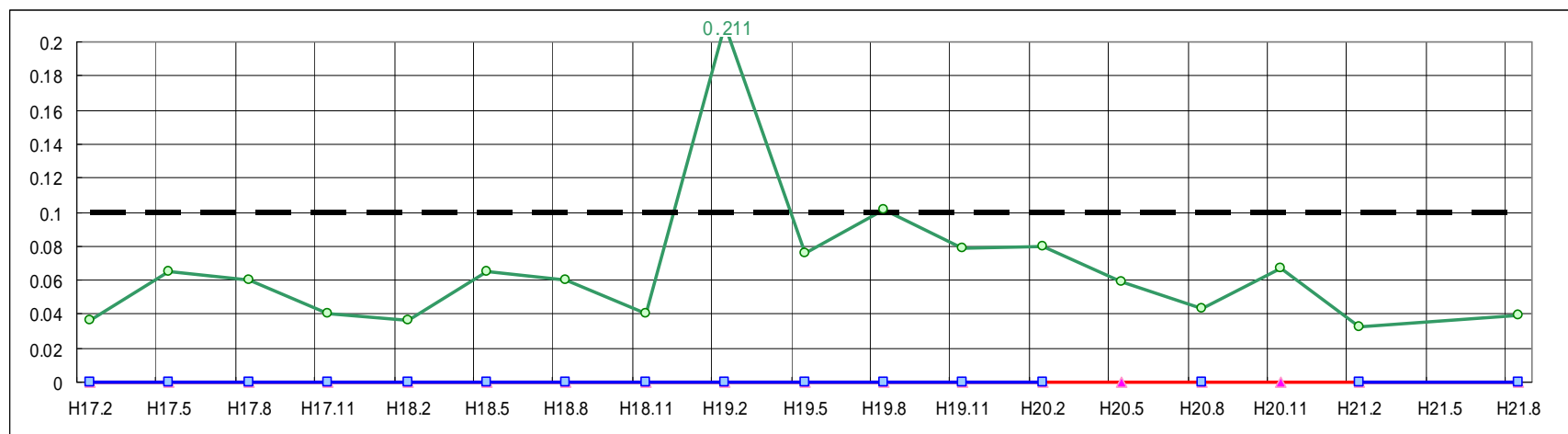


・クロロフィルaについては、諸資料における富栄養化レベルの判定指標に照らすと、安波ダム貯水池は貧栄養～富栄養レベルの範囲にあるが、最近5カ年の平均クロロフィルa濃度は、貧栄養～中栄養レベルの範囲にある。

既往の研究	クロロフィルaの濃度範囲(μg/L)と富栄養化レベル			安波ダム貯水池表層における クロロフィルa濃度(μg/L)
	貧栄養	中栄養	富栄養	
Rast & Lee(1978)	2以下	2～6	6以上	2005年:1.2～5.5 (2.4) 2006年:0.5～3.2 (1.1) 2007年:0.6～5.4 (2.0) 2008年:0.5～14.0 (4.1) 2009年:0.8～7.4 (2.2) 2005～2009年: 0.5～14.0 (2.4) [()は年平均値]
坂本(1996)	2.5以下	2.5～5	5以上	
Carlson(1977)	2.5以下	2.5～6.5	6.5以上	
Forberg & Ryding(1980)	3以下	3～7	7以上	
National Academy of Science(1972)	4以下	4～10	10以上	
Dobson et al.(1974)	4.5以下	4.5～9	9以上	
EPA(1974)	7以下	7～12	12以上	
OECD(1982)	2.5以下	2.5～8	8以上	

- ・トリハロメタン生成能とは、トリハロメタンを発生させる能力(トリハロメタンの潜在的な生成量)を指しており、フミン質(有機物の一種で難分解性)等の有機物が主なものである。
- ・トリハロメタン生成能は、平成19年2月に0.1mg/L以上に上昇したが、それ以外は概ね0.1mg/L(水道水質基準)以下で推移している。
- ・カビ臭物質である2-MIB及びジェオスミンは、水道水質基準(0.00001mg/L)未満で推移しており、カビ臭等による水質汚濁や利水にあたっての障害が生じる可能性は低いと考えられる。

○ トリハロメタン生成能 ▲ 2-MIB □ ジェオスミン - - 水道水質基準(トリハロメタン生成能)



表層で1年に4回測定(5月、8月、11月、2月)

項目	流入河川・放流河川	ダム貯水池
水温	放流河川の水温は、流入河川と概ね同程度である。	水温躍層が形成されており、中層及び底層の水温は、年間を通して 16 程度とほぼ一定 である。なお、H7以前は中層の測定水深が1/2(-6~-14m)水深より高かったが、H8以降は1/2水深(-25m)に変更となり、躍層下の測定となったため水温が底層に近くなったと考えられる。
DO	DOは、概ね 環境基準7.5mg/L 以上で推移している。	DOは、夏季から秋季にかけて躍層下の中層及び底層が濃度低下し貧酸素化しているが、 全層が循環する冬季には改善がみられる 。
BOD	BOD75%値は、近年ほぼ横ばいで安定しており、 環境基準2.0mg/L を下回っている。	BOD75%値は、概ね 1.0mg/L 程度で推移している。
COD	COD75%値は、平成21年7月を除いて、ほぼ 1~4mg/L 前後で推移しており、放流河川の方が高い。流入河川より導水(普久川ダム)のCODが高いこと等が原因と考えられる。	COD75%値は、参考とした 環境基準3mg/L(湖沼A類型) 程度で推移している。
SS	SSは、流入河川、放流河川とも概ね等しく、 環境基準25mg/L を下回っている。	SSは、参考とした 環境基準5mg/L(湖沼A類型) 前後で推移している。年によって、夏季に底層の濃度が上昇する場合があった。
T-N	T-Nは、平成18年に濃度が上昇したほか、概ね 0.2mg/L 前後で推移している。	T-Nは、参考とした 環境基準0.2mg/L(湖沼 類型) 程度で推移しているが、底層では夏季から冬季に掛けて濃度が上昇する傾向がある。これは、貯水池底層の貧酸素化の進行により、底質中の有機物の嫌氣的分解が進み、窒素が溶出するためと推測できる。
T-P	T-Pは、概ね 0.02mg/L 前後で推移している。	T-Pは、参考とした 環境基準0.01mg/L(湖沼II類型) 程度で推移しているが、平成19年4月及び平成21年8月に底層の急激な濃度上昇があった。

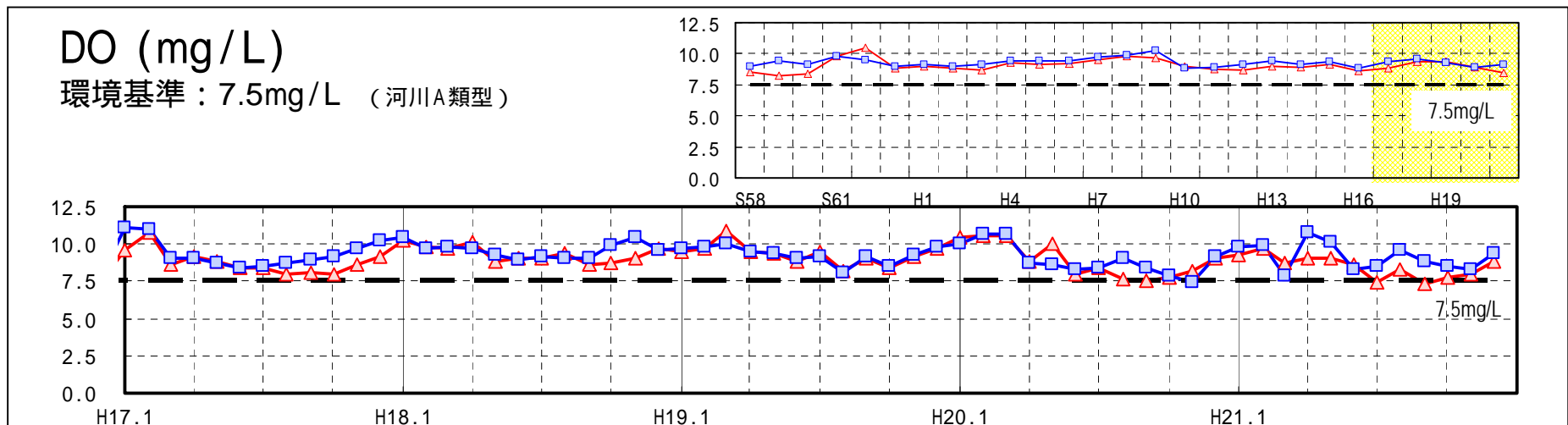
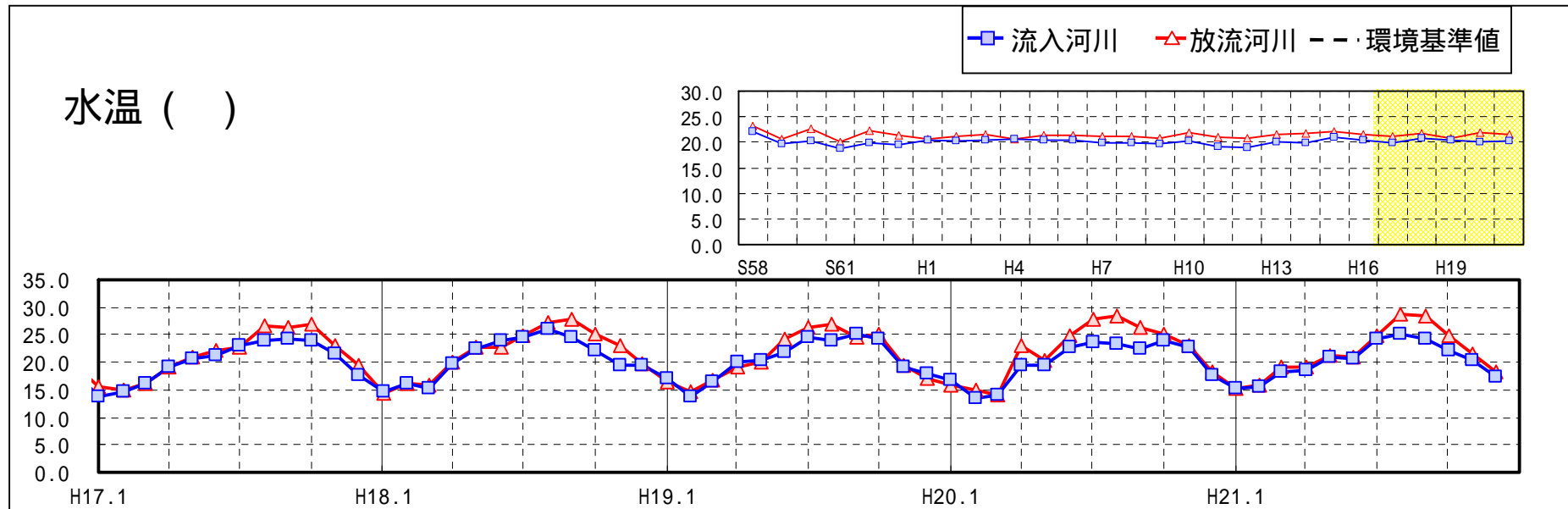
項目	流入河川・放流河川	ダム貯水池
大腸菌群数	大腸菌群数は、平成7年から徐々に濃度が上昇し、近年は環境基準を上回っている。普久川ダム流域でも同様の濃度上昇が見られる。ただし、ふん便性大腸菌群数は、水浴場水質判定基準の「適」と比較して衛生上の問題はないと考えられる。	大腸菌にはO-157等のような病原性のものであるが、大腸菌群数試験での大腸菌群数の検出が、直ちに衛生上有害というものではない。すなわち、大腸菌群の中に含まれる細菌の中には、土壌等自然界に由来する非ふん便性の菌が多く存在し、大腸菌群数とその値に対応した大腸菌ではなくふん便汚染をそのまま意味するものではない。
クロロフィルa、植物プランクトン	クロロフィルaは、年間を通じて2.0 µg/L以下で推移している。	クロロフィルaは、年間を通じて2.0 µg/L程度で推移している。また、平成17年～平成21年の表層における平均クロロフィルa濃度は、既往の諸資料における富栄養化レベルの数値と比較すると、貧栄養～中栄養レベルの範囲にある。 植物プランクトンは、主に珪藻類、緑藻類が優占しており、淡水赤潮の原因となる植物性鞭毛虫類(<i>Trachelomonas volvocina</i>)も出現したが、数が少なく、淡水赤潮は見られなかった。また、アオコの原因となる藍藻類(<i>Microcystis</i> 属等)も出現したが、数が少なくアオコ現象は見られなかった。
トリハロメタン生成能	トリハロメタン生成能は、平成19年2月に0.1 mg/L以上に上昇したが、それ以外は概ね0.1 mg/L(水道水質基準)以下で推移している。	
カビ臭物質	カビ臭物質である2-MIB及びジェオスミンは、水道水質基準(0.00001 mg/L)未満で推移しており、カビ臭等による水質汚濁や利水にあたっての障害が生じる可能性は低いと考えられる。	

- ・定期水質調査は、流入河川1地点、貯水池内1地点、放流河川1地点の計3地点で実施されている。
- ・出水時調査は、平成17年以降は実施されていない。

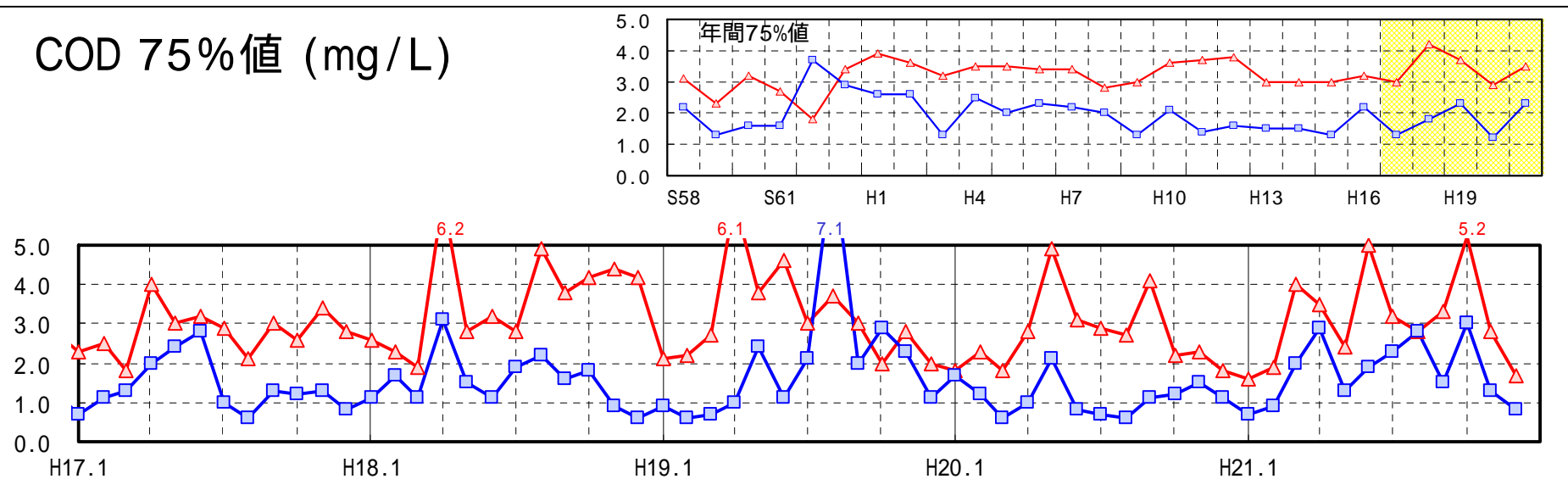
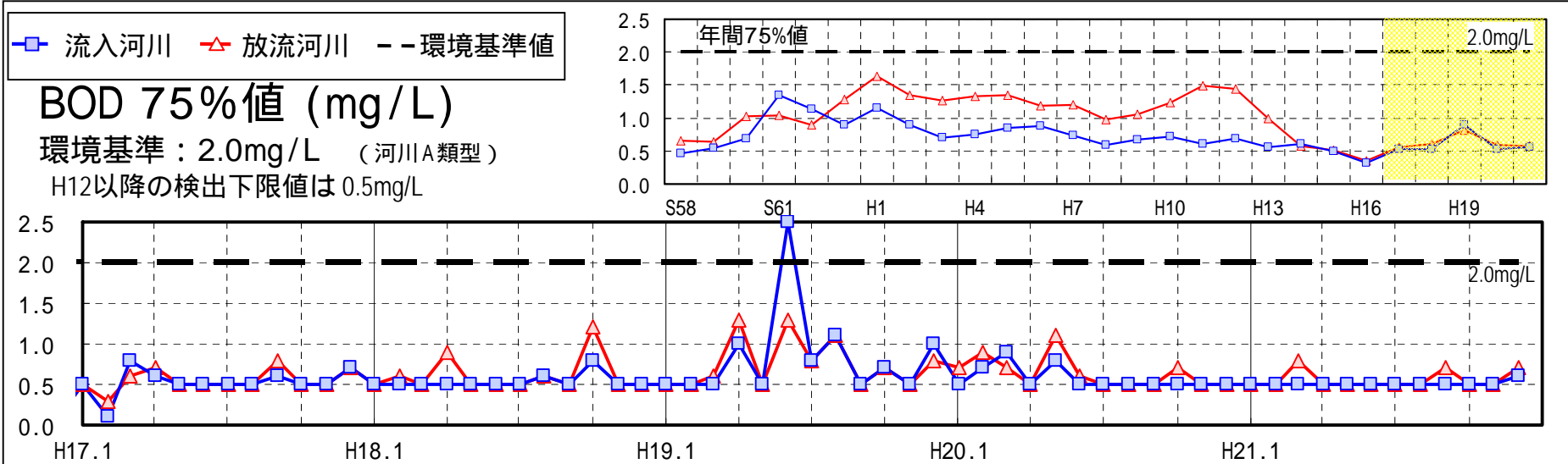


調査項目	水質項目	調査頻度	調査地点		
			No.1	No.2	No.3
定期調査	水温、濁度、DO	多深度、月1回			
		水深0.1m、月1回			
	pH,BOD,COD,SS,大腸菌群数,T-N,T-P,クロロフィルa,Fe,Mn	3深度、月1回			
		水深0.1m、月1回			
	アンモニウム態窒素	3深度、年6回			
		水深0.1m、年6回			
	糞便性大腸菌群数	3深度、月1回			
	フェオフィチン,亜硝酸態窒素,硝酸態窒素,無機態リン	3深度、年6回			
	植物プランクトン	水深0.5m、月1回			
2MIB,ジェオスミン,トリハロメタン生成能,健康項目(カドミウム他25項目)	水深0.5m、年2回(8,2月)				
粒度組成他18項目	湖底、年1回(8月)				

- ・ 放流河川の水温は、流入河川と概ね同程度である。
- ・ DOは、概ね環境基準7.5mg/L以上で推移している。



- ・ BOD75%値は、近年ほぼ横ばいで推移しており、平成19年6月を除いて環境基準2mg/Lを下回っている。
- ・ COD75%値は、年により変動があるものの、概ね流入河川は、1～3mg/L以下で、放流河川は2～4mg/Lで推移しており、放流河川の方が高い。

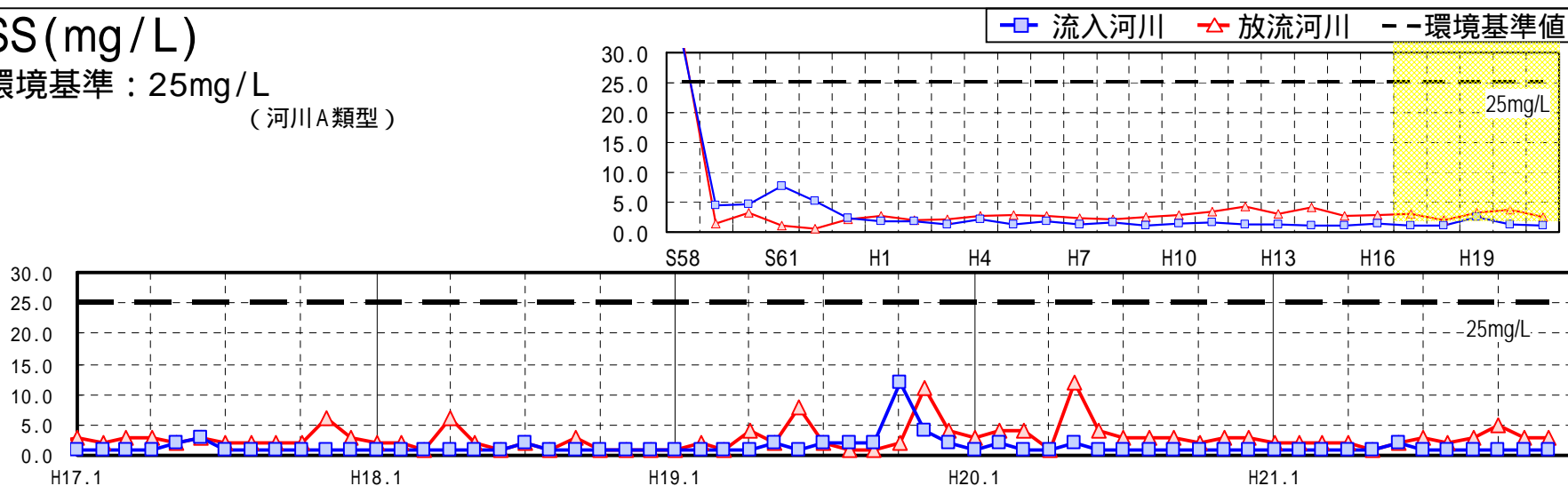


- ・SS濃度は、流入河川、放流河川とも概ね等しく、環境基準25mg/Lを大きく下回っている。
- ・大腸菌群数は、平成7年から濃度の上昇が見られ、その後1,000～10,000MPN/100ml前後で推移している。

SS(mg/L)

環境基準：25mg/L

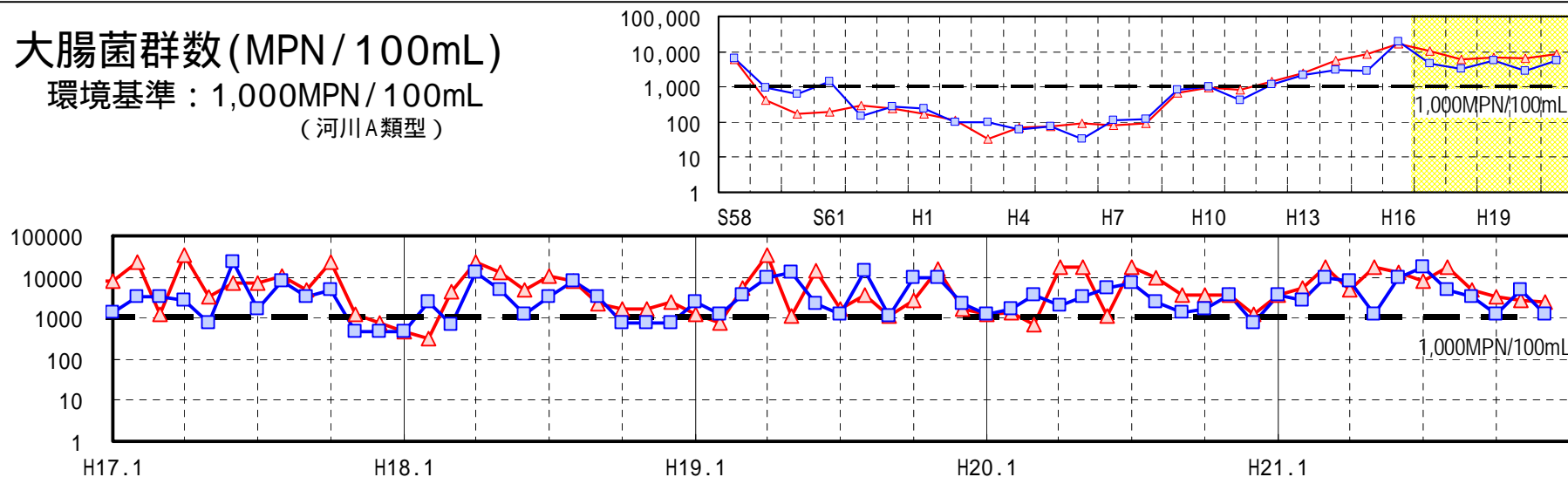
(河川A類型)



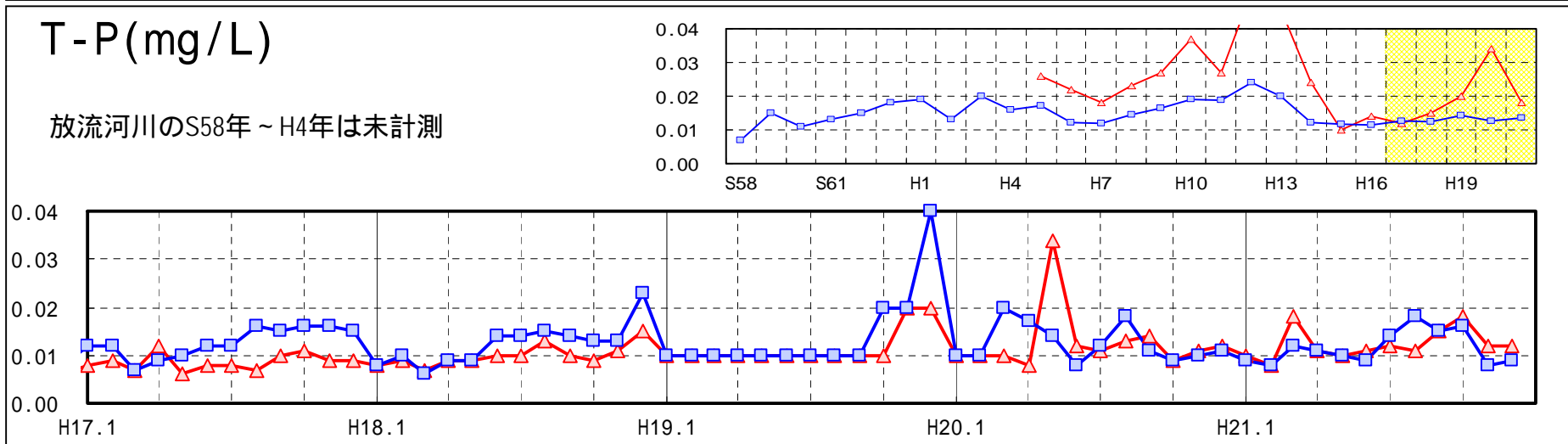
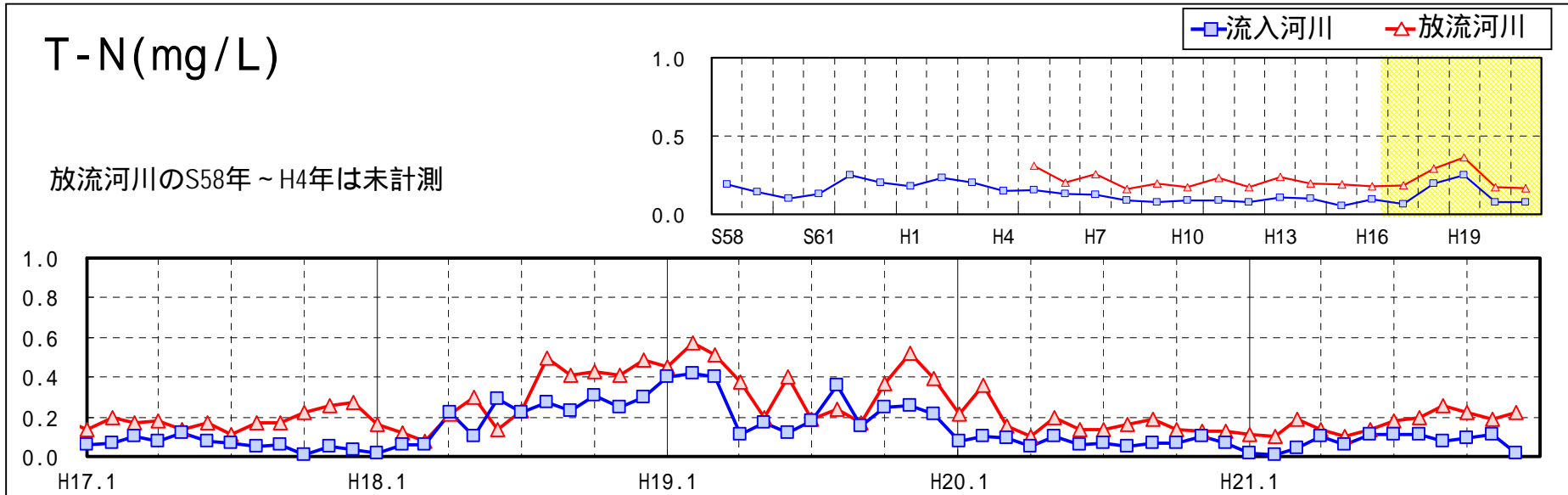
大腸菌群数(MPN/100mL)

環境基準：1,000MPN/100mL

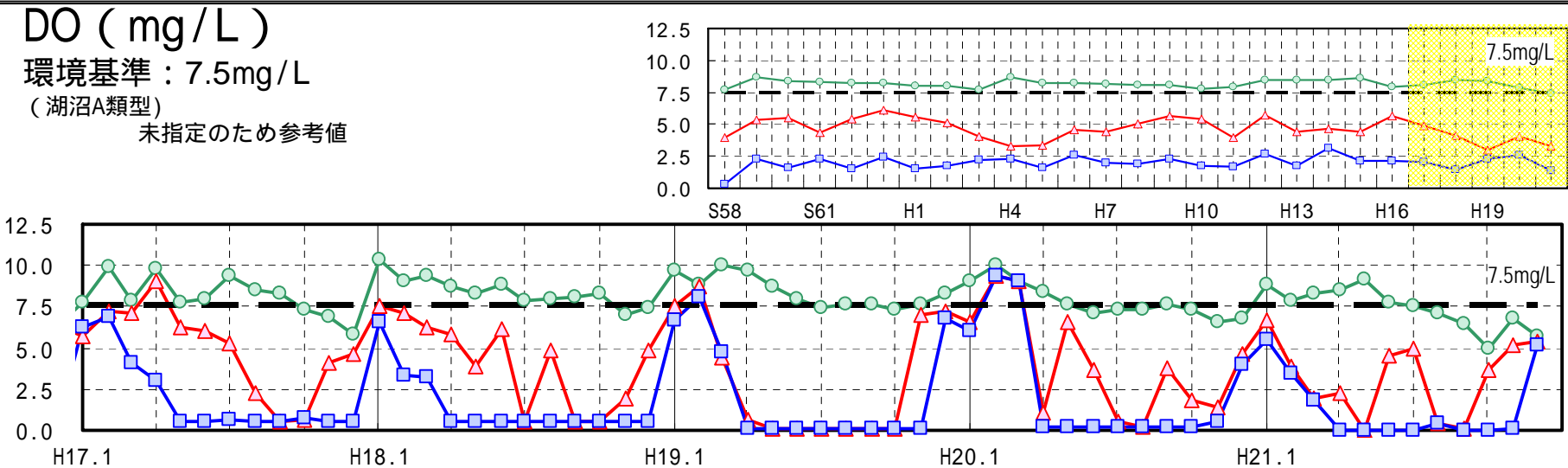
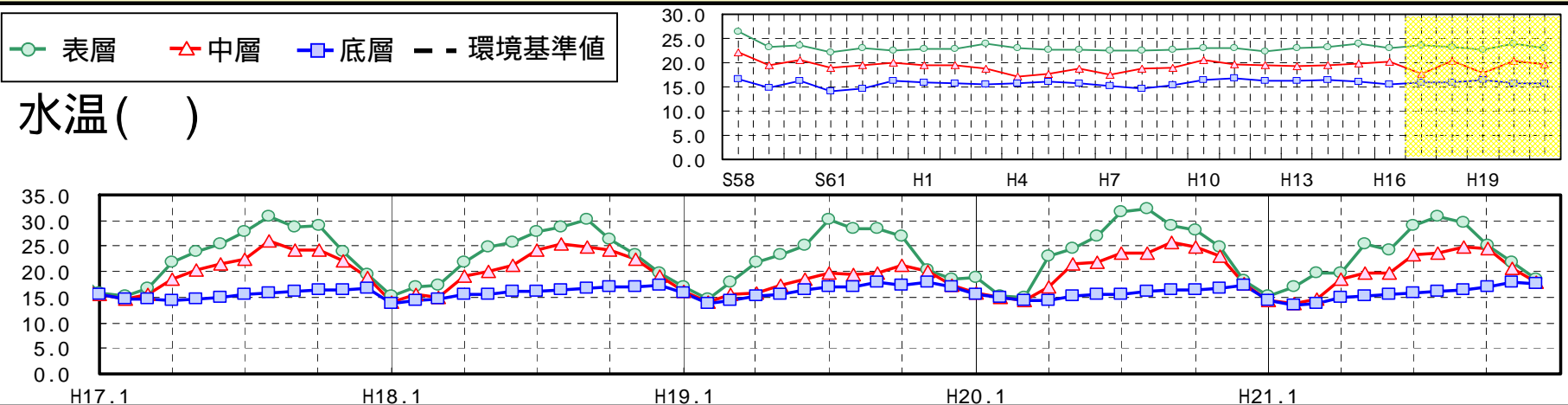
(河川A類型)



- ・ T-Nは、概ね0.2mg/L前後で推移しており、放流河川がやや高い傾向にある。
- ・ T-Pは、概ね0.02mg/L前後で推移している。

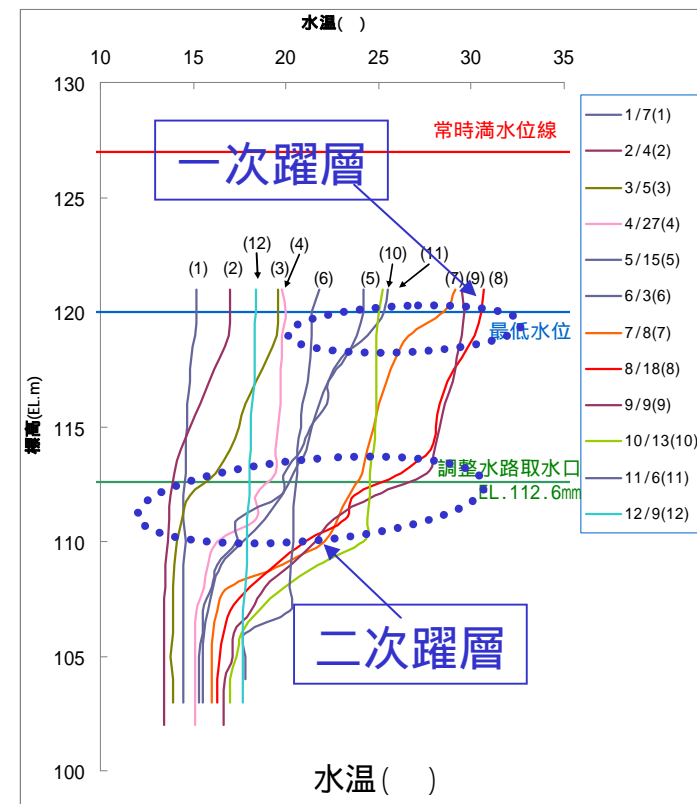
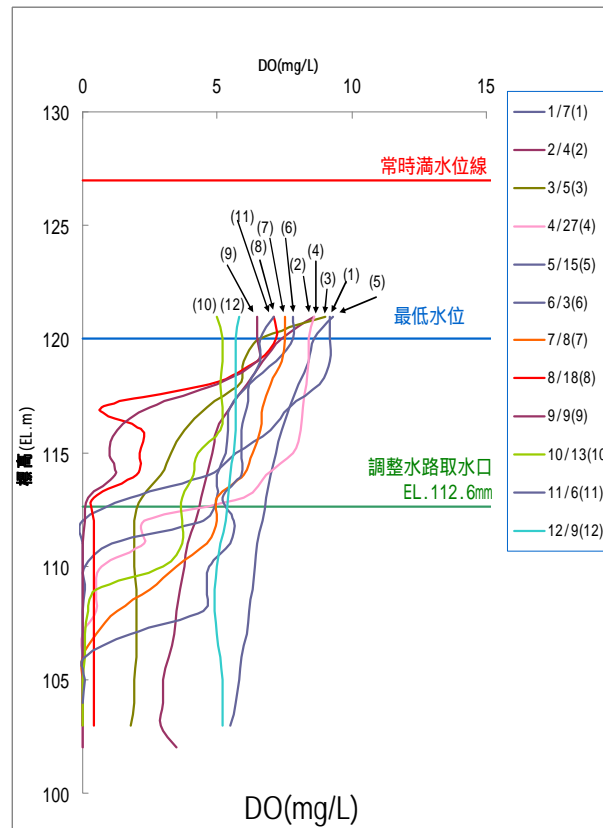


- ・水温躍層が形成されており、中層及び底層の水温は、年間を通して16 程度とほぼ一定である。なお、H7以前は中層として水深6～14mを観測していた。しかし、H8に「ダム貯水池水質調査要領」が改訂されたことを受け、H8以降は中層として1/2水深(水深25m)を観測することとなり、その結果、観測深度が深くなり躍層下の観測となったため、水温が底層と同様になったと考えられる。
- ・DOは、夏季から秋季にかけて躍層下の中層及び底層が濃度低下し貧酸素化しているが、全層が循環する冬季には改善がみられる。



・12～2月の気温低下に伴い表層水温が低下し、成層状態が不安定になり、貯水池の全層で循環が生じることにより水温躍層が壊れ、成層が消滅すると考えられる。

水質の鉛直分布 (H21)

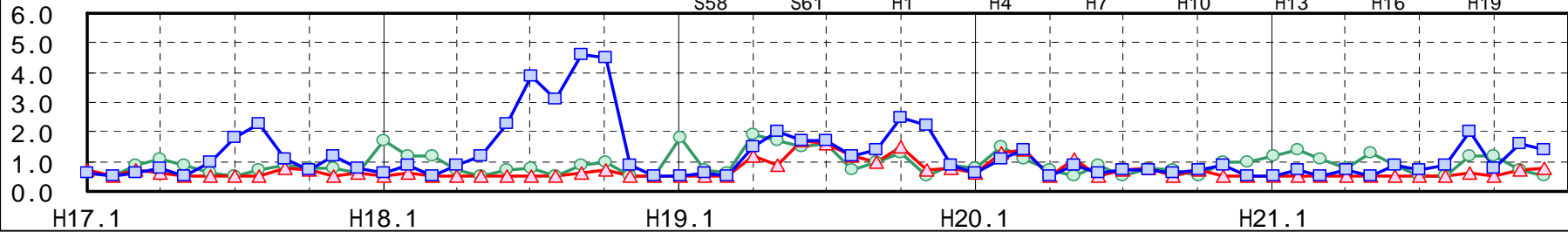
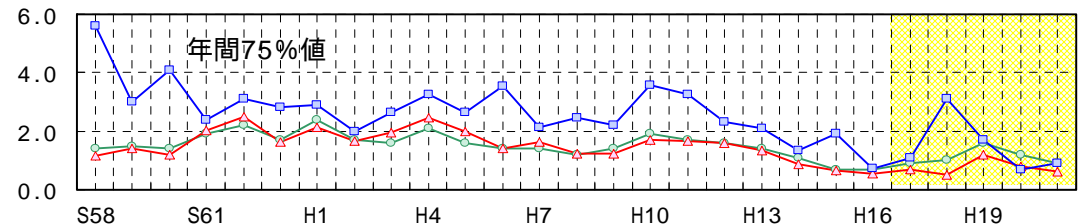


- ・BOD75%値は、1.0mg/L前後で推移しているが、平成18年は、底層で春季～秋季において濃度上昇が見られた。
- ・COD75%値は、参考とした環境基準3mg/L(湖沼A類型)程度で推移している。底層では、夏季から秋季にかけてCOD値の上昇が見られる。これは、貯水池底層の貧酸素化に伴い、底質中から化学的に不安定な窒素化合物、リン化合物及び還元性金属などが溶出し、これらの物質が再び安定化するにあたって要求する酸素量(COD:化学的酸素要求量)が上昇したためと推測できる。

BOD 75%値 (mg/L)

H12以降、検出下限値を0.5mg/Lとしている

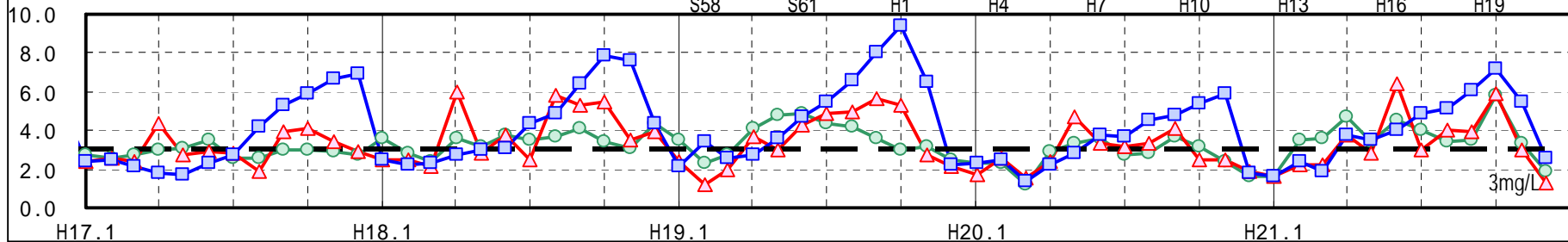
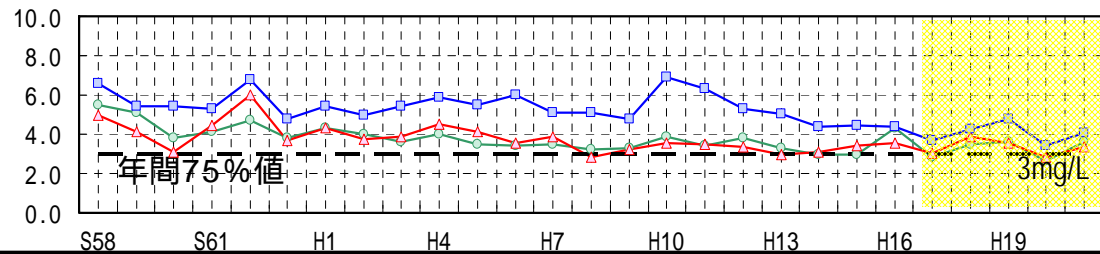
○ 表層 ▲ 中層 □ 底層 - - 環境基準値



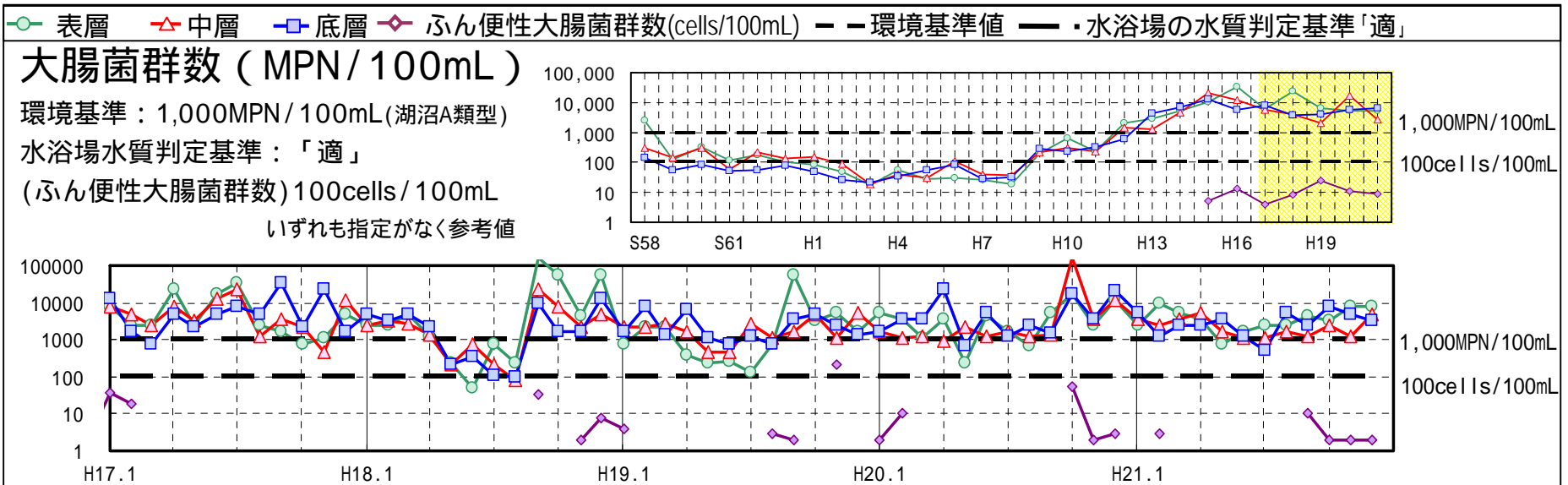
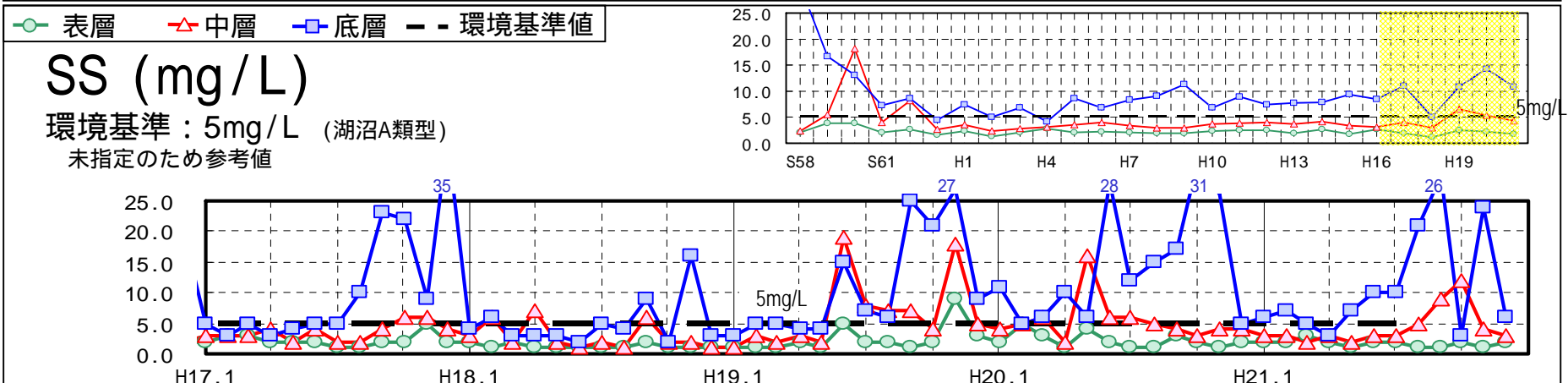
COD 75%値 (mg/L)

環境基準：3mg/L (湖沼A類型)
未指定のため参考値

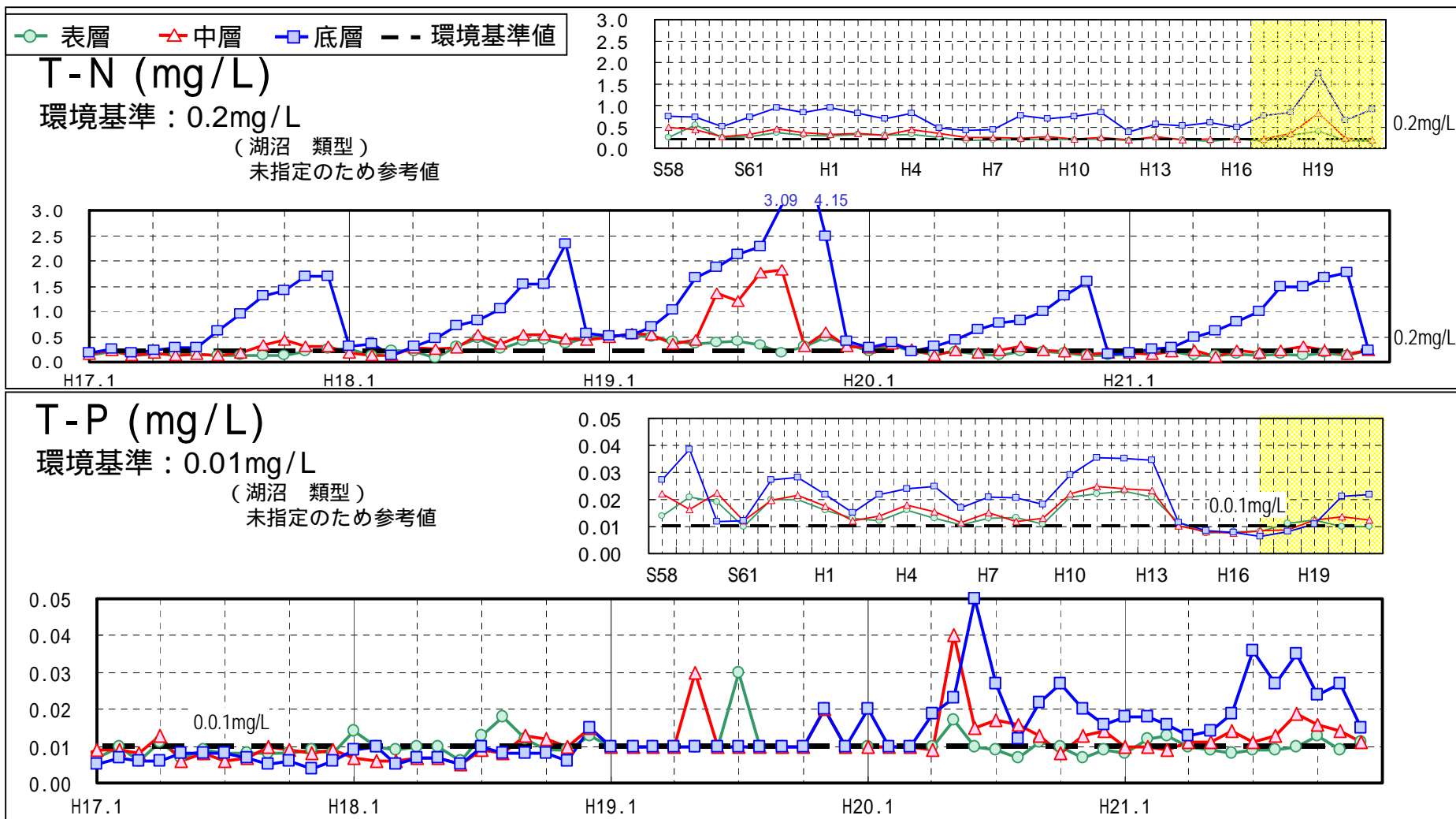
普久川ダム貯水池は河川A類型の類型指定があるが、参考のため湖沼A類型と比較した



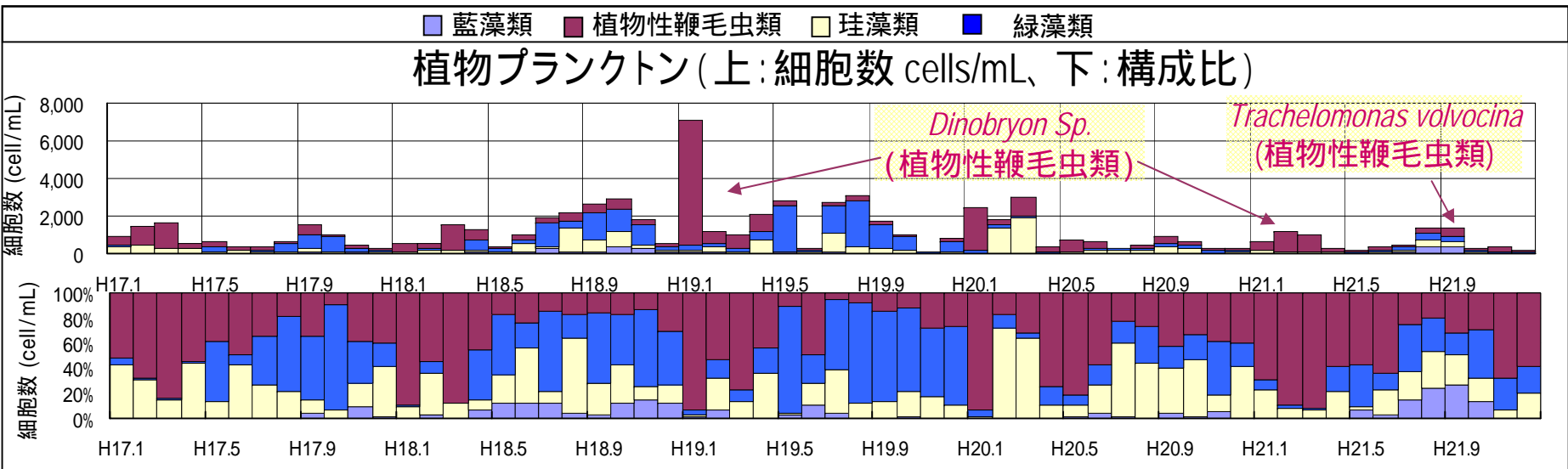
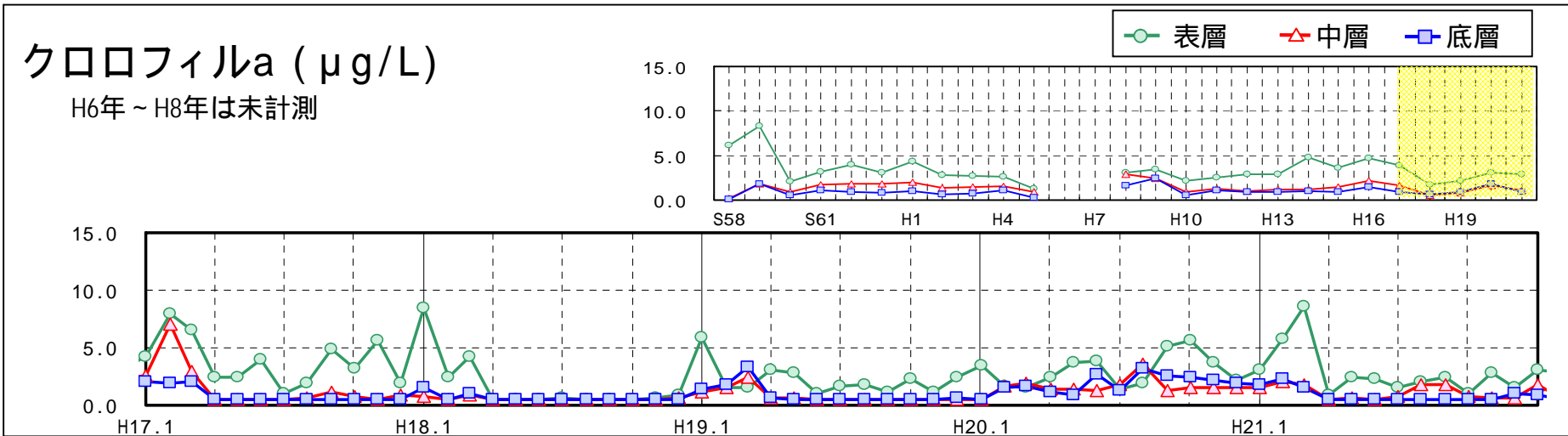
- ・表層及び中層のSSは、参考とした環境基準5mg/L(湖沼A類型)前後で推移している。底層では、夏季から冬季にかけて濃度が上昇する場合が多かった。
- ・大腸菌群数は、原因は明らかではないが、平成8年から濃度上昇があり、その後、1,000～10,000MPN / 100ml程度で推移している。普久川ダム流域でも同様の濃度上昇が見られる。ふん便性大腸菌群数は、水浴場水質判定基準の「適」以下であり、衛生上の問題はないと考えられる。



- ・ T-Nは、参考とした環境基準0.2mg/L(湖沼 類型)程度で推移しているが、底層では夏季から冬季に掛けて濃度が上昇する傾向がある。これは、貯水池底層の貧酸素化の進行により、底質中の有機物の嫌氣的分解が進み、窒素が溶出するためと推測できる。
- ・ T-Pは、表層及び中層は参考とした環境基準0.01mg/L(湖沼II類型)程度で推移しているが、平成20年の夏季には中層及び底層で濃度上昇があった。また、平成21年の夏季には底層で濃度上昇が確認された。



- ・クロロフィルaは、年間を通じて2.0 μg/L程度で推移している。
- ・植物プランクトンは、淡水赤潮の原因となる植物性鞭毛虫類 (*Trachelomonas volvocina*) も出現したが、数は少なく淡水赤潮は見られなかった。また、アオコの原因となる藍藻類 (*Microcystis*属等) も出現したが、数は少なくアオコ現象は見られなかった。

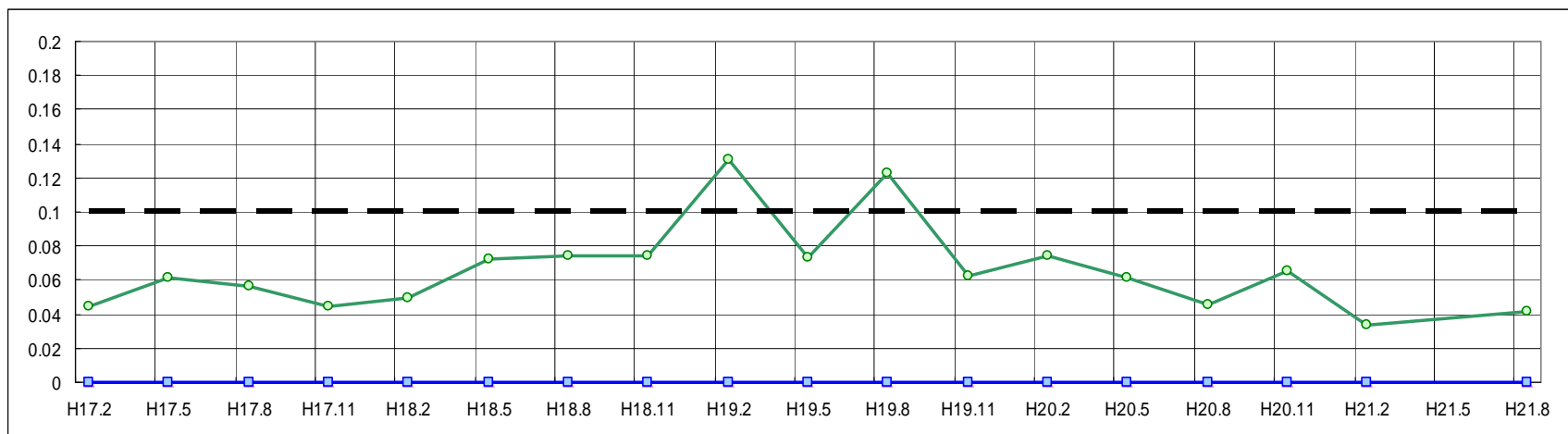


・クロロフィルaについては、諸資料における富栄養化レベルの判定指標に照らすと、普久川ダム貯水池は貧栄養～富栄養レベルの範囲にあるが、最近5カ年の平均クロロフィルa濃度は、貧栄養～中栄養レベルの範囲にある。

既往の研究	クロロフィルaの濃度範囲(μg/L)と富栄養化レベル			普久川ダム貯水池表層における クロロフィルa濃度(μg/L)
	貧栄養	中栄養	富栄養	
Rast & Lee(1978)	2以下	2～6	6以上	2005年:1.0～7.9 (3.9) 2006年:0.5～8.5 (1.7) 2007年:1.0～5.9 (2.2) 2008年:1.4～5.6 (3.0) 2009年:0.9～8.6 (2.87) 2005～2009年: 0.5～8.6 (2.7) [()は年平均値]
坂本(1996)	2.5以下	2.5～5	5以上	
Carlson(1977)	2.5以下	2.5～6.5	6.5以上	
Forberg & Ryding(1980)	3以下	3～7	7以上	
National Academy of Science(1972)	4以下	4～10	10以上	
Dobson et al.(1974)	4.5以下	4.5～9	9以上	
EPA(1974)	7以下	7～12	12以上	
OECD(1982)	2.5以下	2.5～8	8以上	

- ・トリハロメタン生成能とは、トリハロメタンを発生させる能力(トリハロメタンの潜在的な生成量)を指しており、フミン質(有機物の一種で難分解性)等の有機物が主なものである。
- ・トリハロメタン生成能は、H19.2月、8月に一時的に0.1mg/L以上に上昇したが、それ以外は概ね0.1mg/L(水道水質基準)以下で推移している。
- ・カビ臭物質である2-MIB及びジェオスミンは、水道水質基準(0.00001mg/L)未満で推移しており、カビ臭等による水質汚濁や利水にあたっての障害が生じる可能性は低いと考えられる。

○ トリハロメタン生成能 ▲ 2-MIB □ ジェオスミン - - 水道水質基準(トリハロメタン生成能)

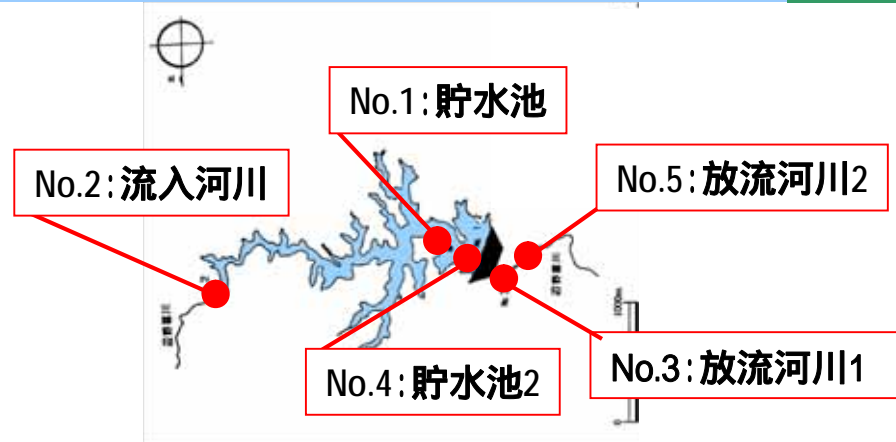


表層で1年に4回測定(5月、8月、11月、2月)

項目	流入河川・放流河川	ダム貯水池
水温	放流河川の水温は、流入河川と概ね同程度である。	水温躍層が形成されており、 中層及び底層の水温は、年間を通して16 程度 と、ほぼ一定である。なお、H7以前は中層の測定水深が1/2(-6~-14m)水深より高かったが、H8以降は1/2水深(-25m)に変更となり、躍層下の測定となったため水温が底層に近くなったと考えられる。
DO	DOは、概ね 環境基準7.5mg/L以上 で推移している。	DOは、夏季か秋季にかけて躍層下の中層及び底層が濃度低下し貧酸素化しているが、 全層が循環する冬季には改善 がみられる。
BOD	BOD75%値は、近年ほぼ横ばいで推移しており、平成19年6月を除いて 環境基準2.0mg/Lを下回っている 。	BOD75%値は、 1.0mg/L前後 で推移しているが、平成18年は、底層で春季～秋季において濃度上昇が見られた。
COD	COD75%値は、年により変動があるものの、概ね流入河川は 1～3mg/L で、放流河川は 2～4 mg/L で推移しており、放流河川の方が高い。	COD75%値は、参考とした 環境基準3mg/L(湖沼A類型)程度 で推移している。底層では、夏季から秋季にかけてCOD値の上昇が見られる。これは、貯水池底層の貧酸素化に伴い、底質中から化学的に不安定な窒素化合物、リン化合物及び還元性金属などが溶出し、これらの物質が再び安定化するにあたって要求する酸素量(COD:化学的酸素要求量)が上昇したためと推測できる。
SS	SSは、流入河川、放流河川とも概ね等しく、 環境基準25mg/Lを下回っている 。	表層及び中層のSSは、参考とした 環境基準5mg/L(湖沼A類型)前後 で推移している。底層では、夏季から冬季にかけて濃度が上昇する場合が多かった。
T-N	T-Nは、 概ね0.2mg/L前後 で推移しており、放流河川がやや高い傾向にある。	T-Nは、参考とした 環境基準0.2mg/L(湖沼 類型)程度 で推移しているが、底層では夏季から冬季に掛けて濃度が上昇する傾向がある。これは、貯水池底層の貧酸素化の進行により、底質中の有機物の嫌氣的分解が進み、窒素が溶出するためと推測できる。
T-P	T-Pは、概ね 0.02mg/L前後 で推移している。	T-Pは、表層及び中層は参考とした 環境基準0.01mg/L(湖沼II類型)程度 で推移しているが、平成20年の夏季には中層及び底層で濃度上昇があった。

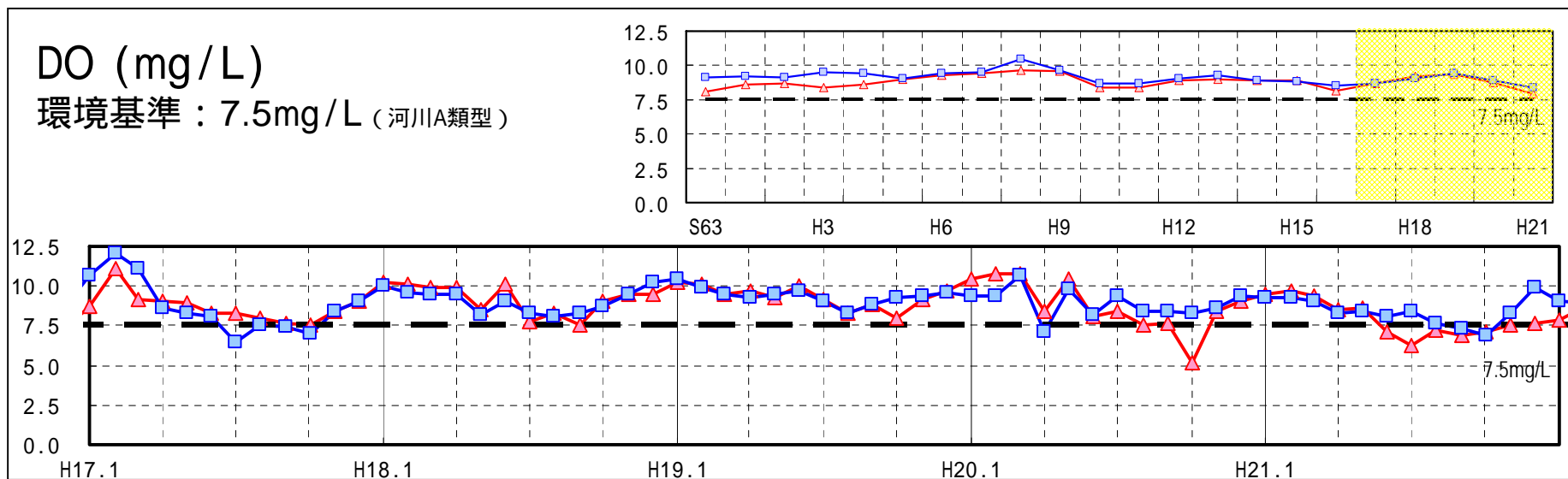
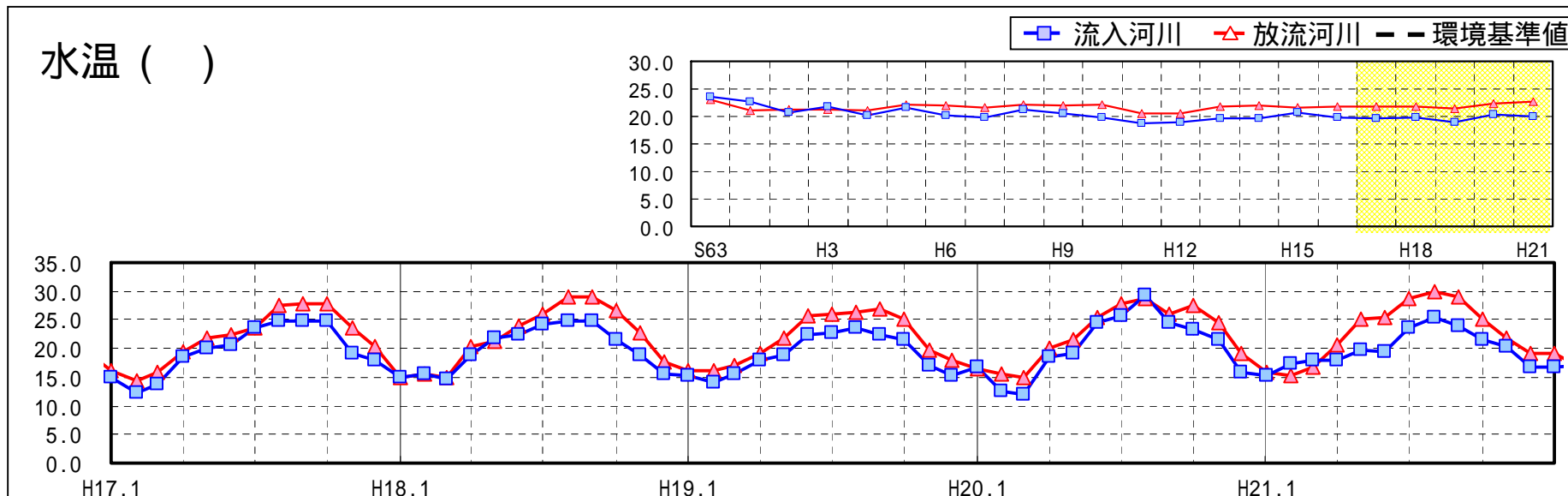
項目	流入河川・放流河川	ダム貯水池
大腸菌群数	<p>大腸菌群数は、平成7年から濃度の上昇が見られ、その後1,000～10,000MPN/100ml前後で安定している。安波川ダム流域でも同様の濃度上昇が見られる。ただし、ふん便性大腸菌群数は少なく、水浴場水質判定基準「適」と比較して衛生上の問題はないと考えられるが、今後も監視を継続する。</p> <p>大腸菌にはO-157等のような病原性のものもあるが、大腸菌群数試験での大腸菌群数の検出が、直ちに衛生上有害というものではない。すなわち、大腸菌群の中に含まれる細菌の中には、土壌等自然界に由来する非ふん便性の菌が多く存在し、大腸菌群数とその値に対応した大腸菌ではなく、ふん便汚染をそのまま意味するものではない。</p>	
クロロフィルa、植物プランクトン	<p>クロロフィルaは、年間を通じて2.0 µg/L程度で推移している。</p>	<p>クロロフィルaは、年間を通じて2.0 µg/L程度で推移している。また、平成17年～平成21年の表層における平均クロロフィルa濃度は、既往の諸資料における富栄養化レベルの数値と比較すると、貧栄養～中栄養レベルの範囲にある。</p> <p>植物プランクトンは、淡水赤潮の原因となる植物性鞭毛虫類 (<i>Trachelomonas volvocina</i>) も出現したが、数は少なく淡水赤潮は見られなかった。また、アオコの原因となる藍藻類 (<i>Microcystis</i>属等) も出現したが、数は少なくアオコ現象は見られなかった。</p>
トリハロメタン生成能	<p>トリハロメタン生成能は、平成19年2月、8月に一時的に0.1mg/L以上に上昇したが、それ以外は概ね0.1mg/L(水道水質基準)以下で推移している。</p>	
カビ臭物質	<p>カビ臭物質である2-MIB及びジェオスミンは、水道水質基準(0.00001mg/L)未満で推移しており、カビ臭等による水質汚濁や利水にあたっての障害が生じる可能性は低いと考えられる。</p>	

- 定期水質調査は、流入河川1地点、貯水池内2地点、放流河川2地点の計5地点で実施されている。
- 出水時調査は、平成17年以降は実施されていない。

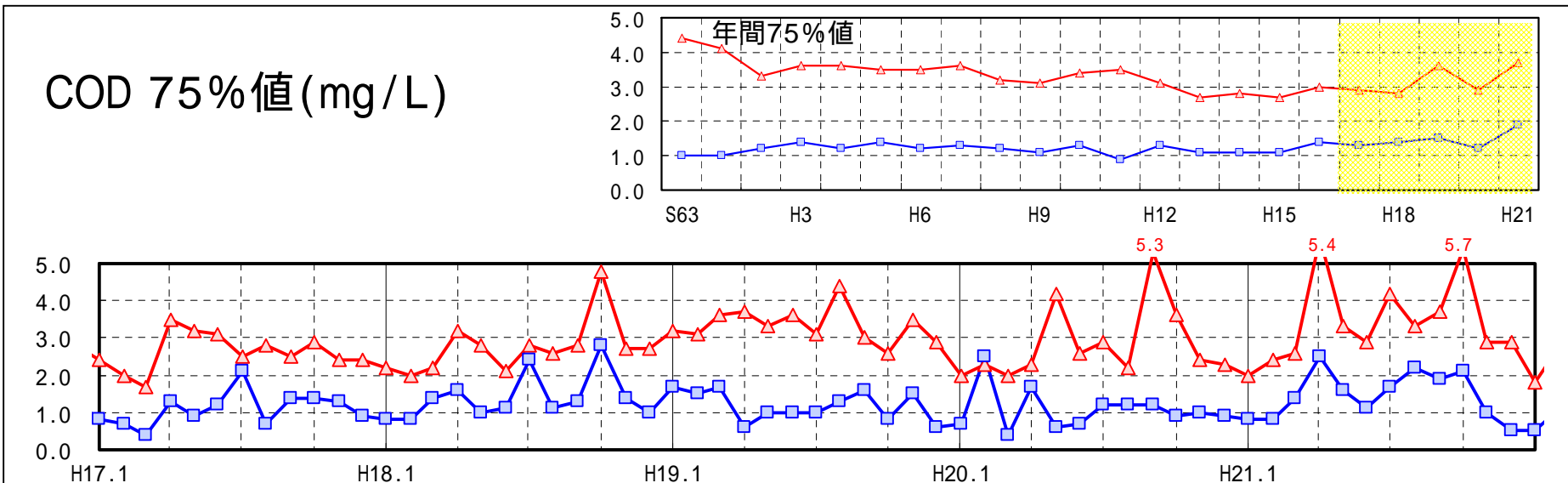
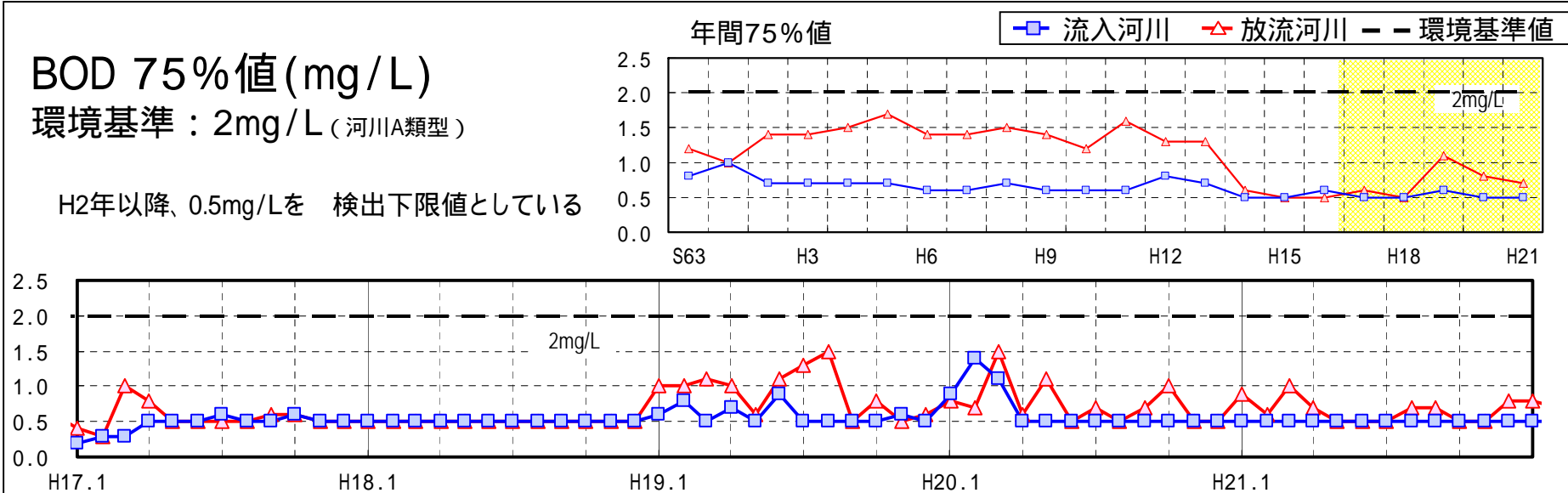


調査項目	水質項目	調査頻度	調査地点				
			No.1	2	3	No.4	No.5
定期調査	水温、濁度、DO	多深度、月1回					
		水深0.1m、月1回					
	pH,BOD,COD,SS,大腸菌群数,T-N,T-P,クロロフィルa,Fe,Mn	3深度、月1回					
		水深0.1m、月1回					
	アンモニウム態窒素	3深度、年6回					
		水深0.1m、年6回					
	糞便性大腸菌群数	3深度、月1回					
	フェオフィチン,亜硝酸態窒素,硝酸態窒素,無機態リン	3深度、年6回					
	植物プランクトン	水深0.5m、月1回					
	2MIB,ジェオスミン,トリハロメタン生成能,健康項目(カドミウム他25項目)	水深0.5m、年2回(8,2月)					
粒度組成他18項目	湖底、年1回(8月)						

- ・ 放流河川の水温は、流入河川と概ね同程度である。
- ・ DOは、概ね環境基準7.5mg/L以上で推移している。



- ・ BOD75%値は、環境基準2mg/Lを下回っている。
- ・ COD75%値は、概ね5mg/L以下で、ほぼ横ばいで推移しており、放流河川の方が高い。



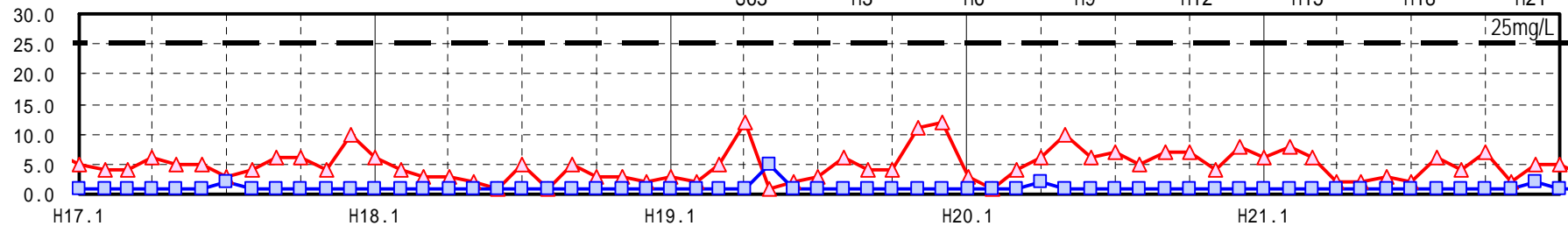
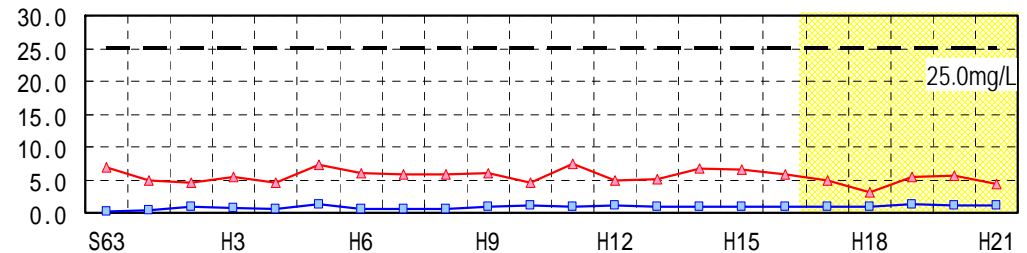
- ・ SSは、流入河川が1.0mg/L程度、放流河川が5.0mg/L程度と、放流河川がやや高いが、環境基準25mg/Lを大きく下回っている。
- ・ 大腸菌群数は、環境基準1,000MPN/100mL前後で推移している。原因は明らかではないが、平成7年から濃度上昇の傾向があるが、安波ダム流域でも同様の濃度上昇が見られる。

■ 流入河川
 ▲ 放流河川
 - - 環境基準値

SS (mg/L)

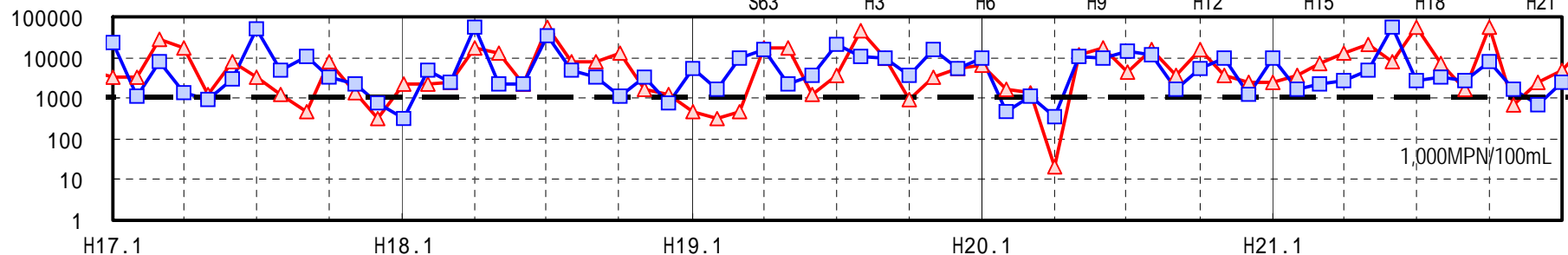
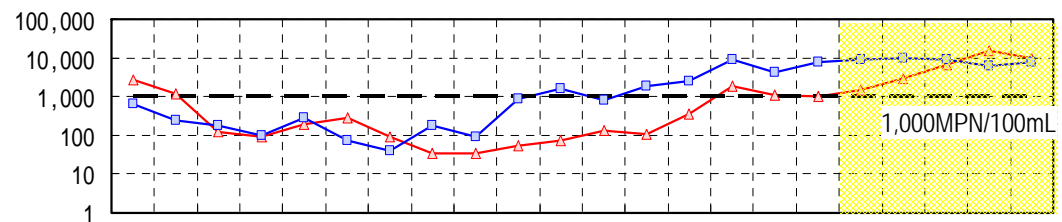
環境基準：25mg/L(河川A類型)

H8年以降、1mg/Lを検出下限値としている

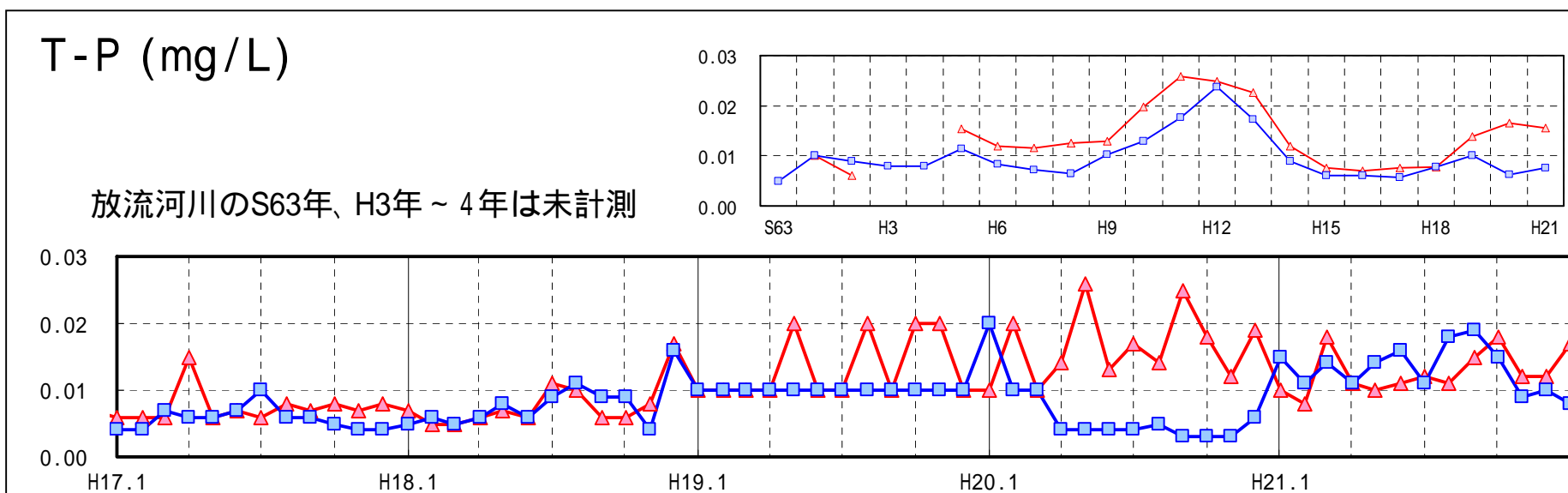
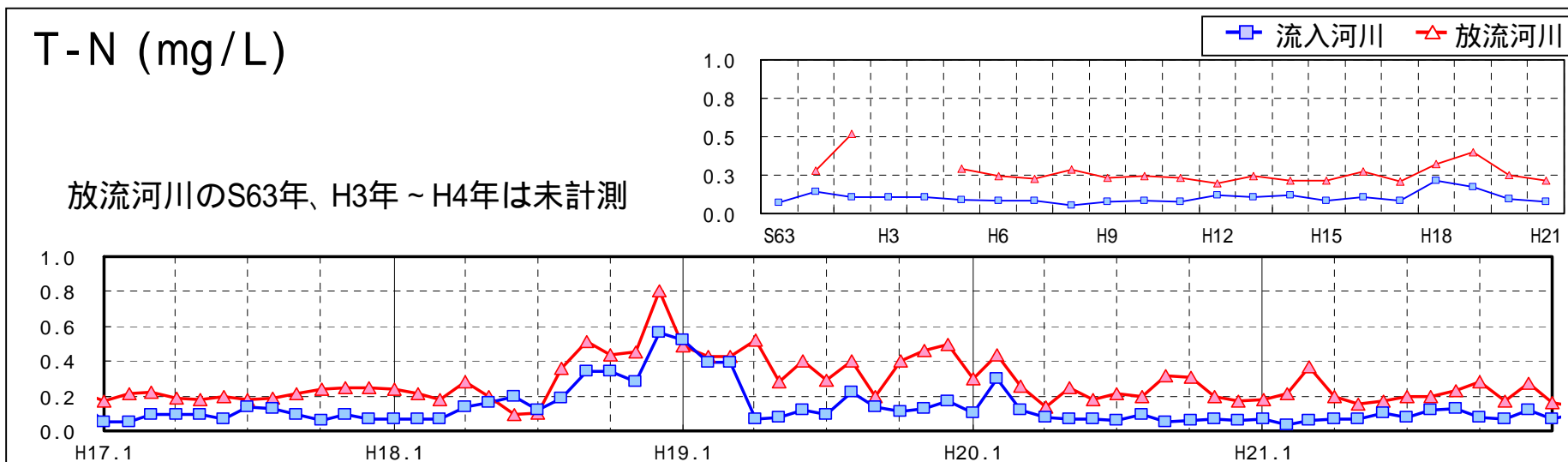


大腸菌群数 (MPN/100mL)

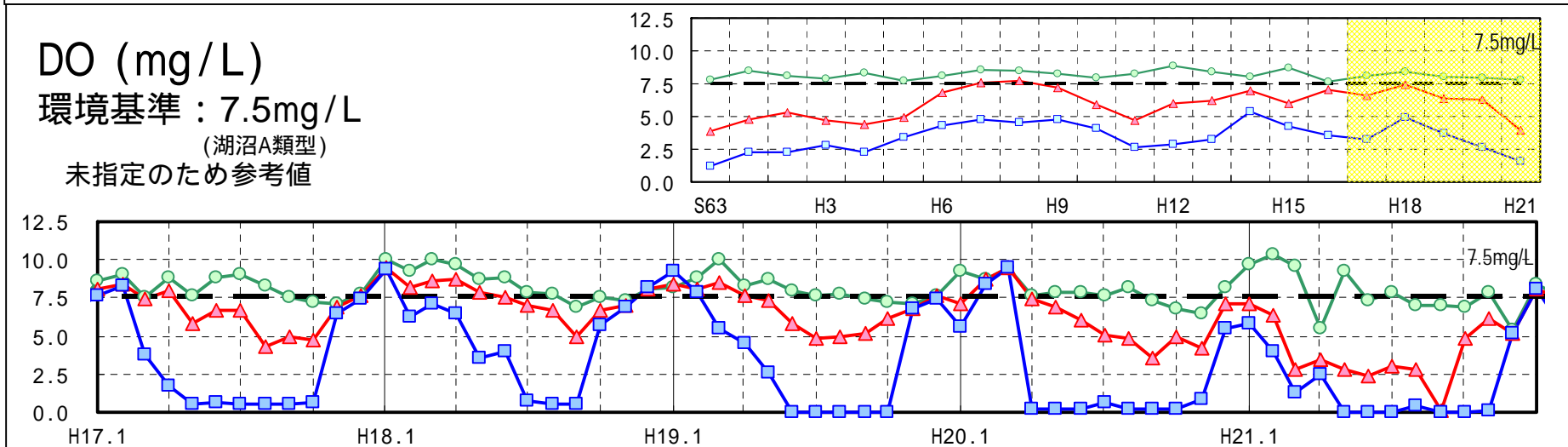
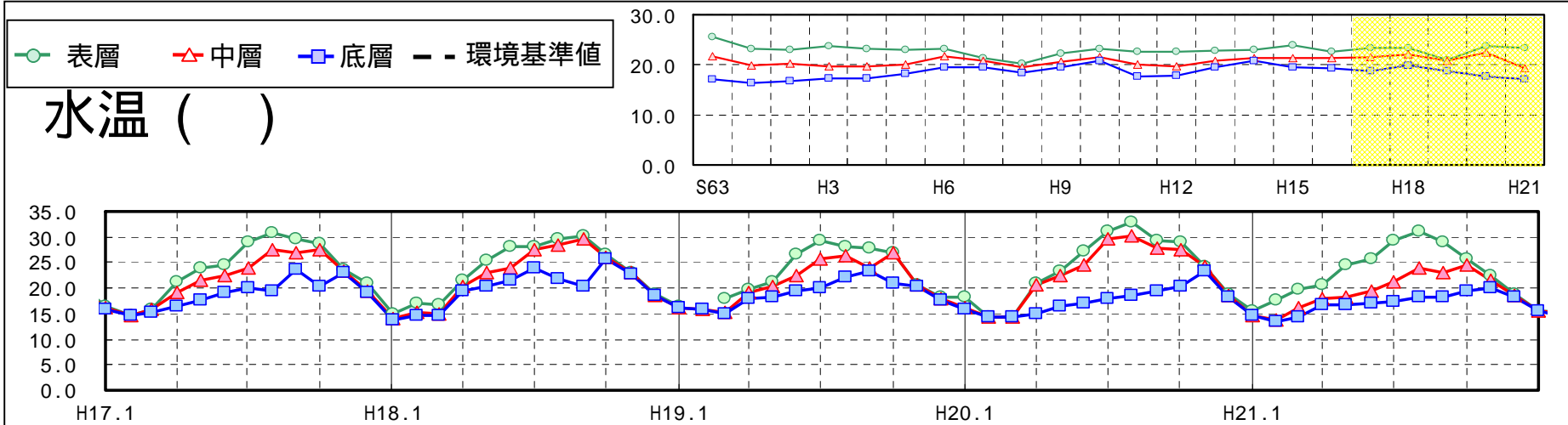
環境基準：1,000 (MPN/100mL)



- ・ T-Nは、概ね0.2mg/L前後で推移しているが、平成18年から平成19年は、濃度が上昇する傾向があった。
- ・ T-Pは、流入河川で概ね0.02mg/L以下で推移している。

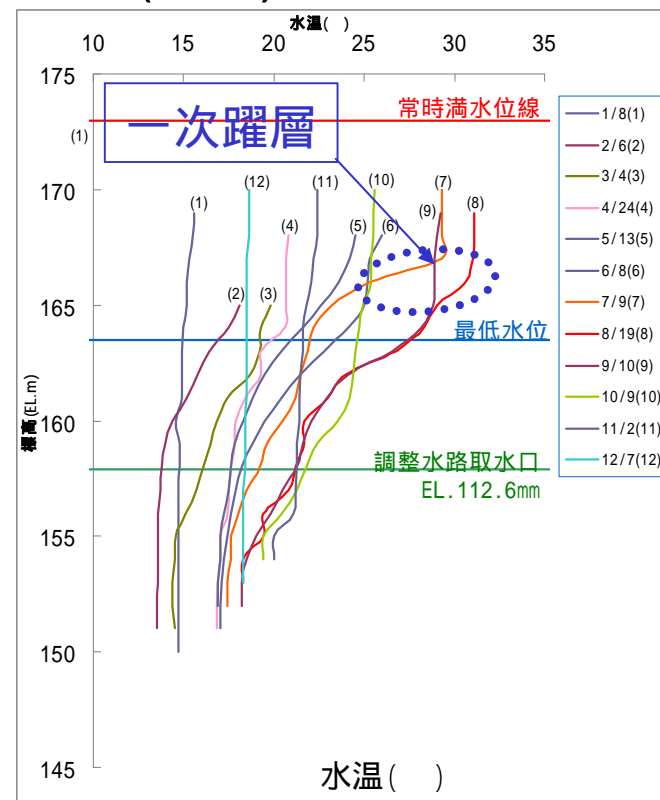
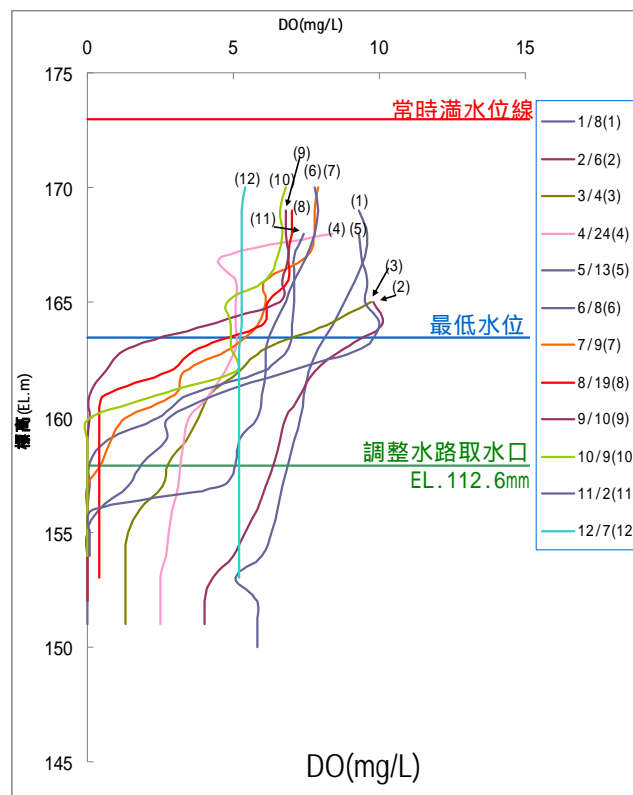


- 水温躍層が形成されているものの、夏季には全層で水温が上昇する傾向がある。なお、H7以前は中層として水深6～14mを観測していた。しかし、H8に「ダム貯水池水質調査要領」が改訂されたことを受け、H8以降は中層として1/2水深(水深25m)を観測することとなり、その結果、観測深度が深くなり躍層下の観測となったため、水温が底層と同様になったと考えられる。
- DOは、夏季から秋季にかけて躍層下の中層及び底層が濃度低下し貧酸素化しているが、全層が循環する冬季には改善がみられる。なお、21年の夏季では、中層でも0mg/Lを記録した。

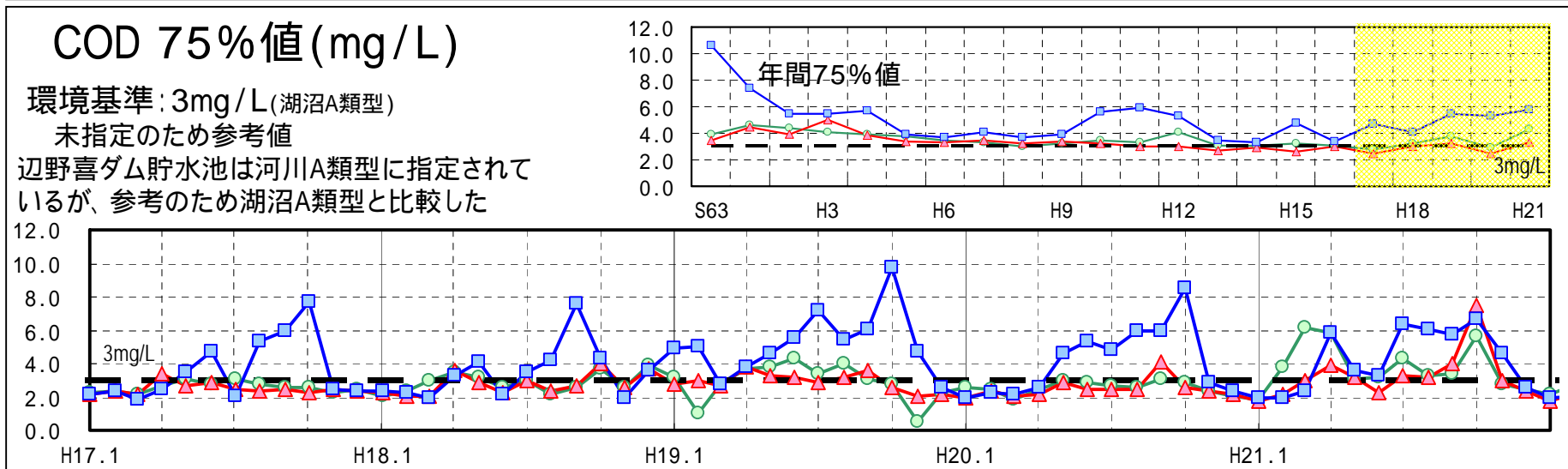
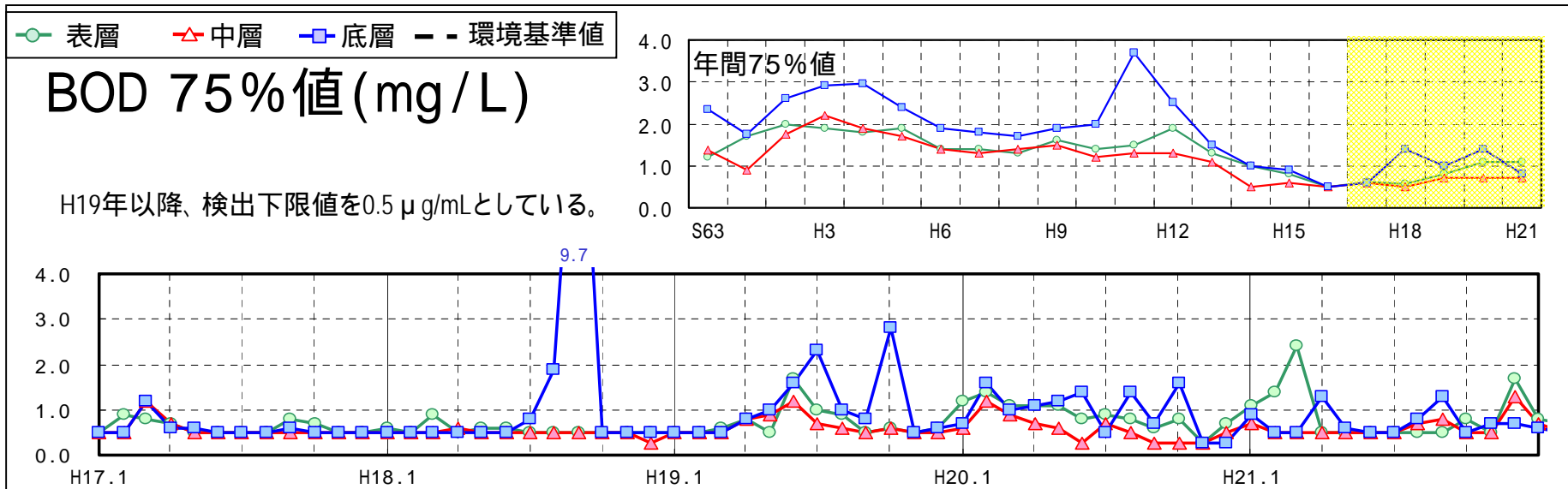


- ・年により傾向は異なるが、夏季の7～10月に成層が形成されるものの明瞭ではなく、緩やかな水温勾配が見られる程度である。
- ・成層形成が明瞭な時期は、水深167m以下で嫌気化する場合が多く、調整水路取水口付近で濃度が0 mg/L程度に減少する。

水質の鉛直分布(H21)



- ・ BOD75%値は、近年1.0mg/L前後で推移しているが、底層では夏季に10mg/L程度まで濃度が上昇する場合がある。
- ・ COD75%値は、参考とした環境基準3mg/L(湖沼A類型)程度で推移している。底層では、夏季から秋季にかけてCOD値の上昇が見られる。これは、貯水池底層の貧酸素化に伴い、底質中から化学的に不安定な窒素化合物、リン化合物及び還元性金属などが溶出し、これらの物質が再び安定化するにあたって要求する酸素量(COD:化学的酸素要求量)が上昇したためと推測できる。

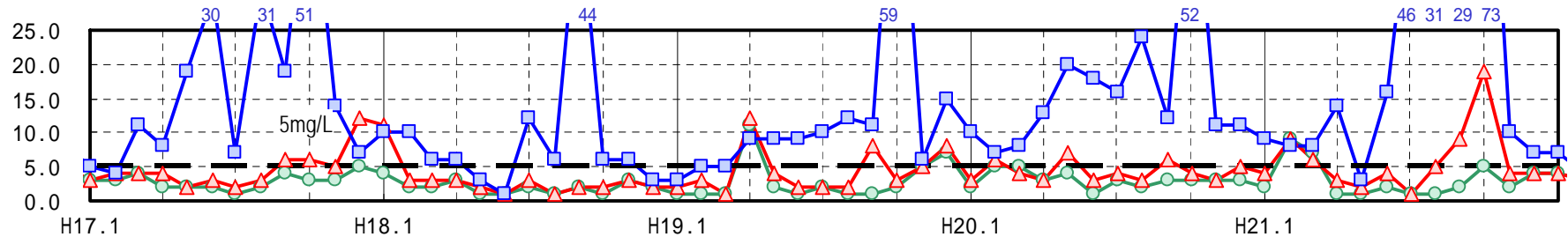
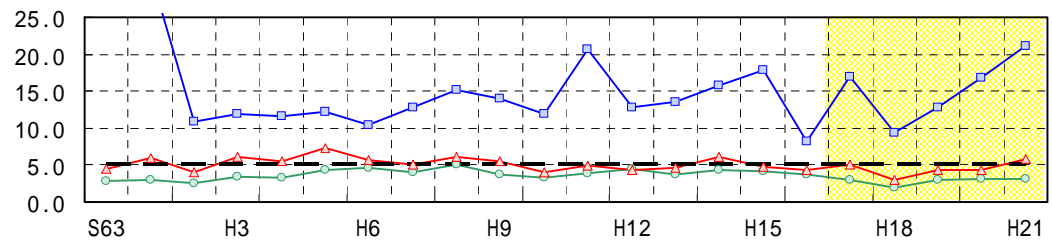


- ・ SSは、表層・中層では参考とした環境基準5mg/L(湖沼A類型)以下で推移していることが多かった。底層では夏季から冬季に向けて濃度が上昇し、30mg/L以上になる場合があった。
- ・ 大腸菌群数は、原因は明らかではないが、平成8年から濃度上昇があり、その後、1,000～10,000MPN / 100ml程度で推移している。普久川ダム流域でも同様の濃度上昇が見られる。ふん便性大腸菌群数は、水浴場水質判定基準の「適」以下であり、衛生上の問題はないと考えられる。

○ 表層 △ 中層 □ 底層 - - 環境基準値

SS (mg/L)

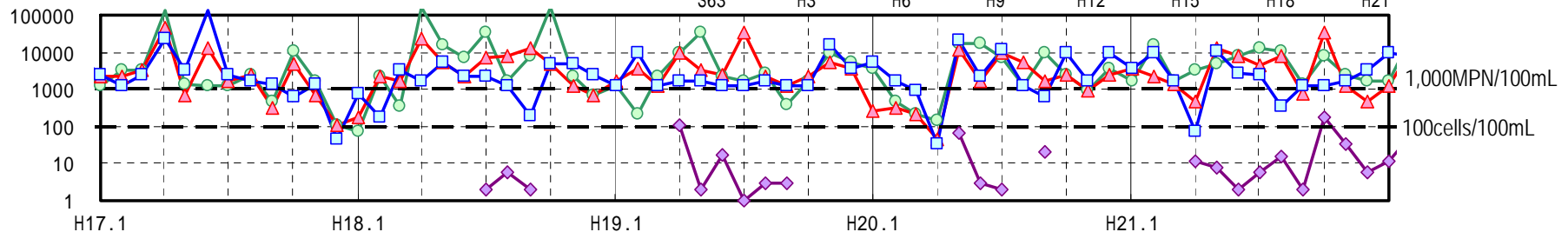
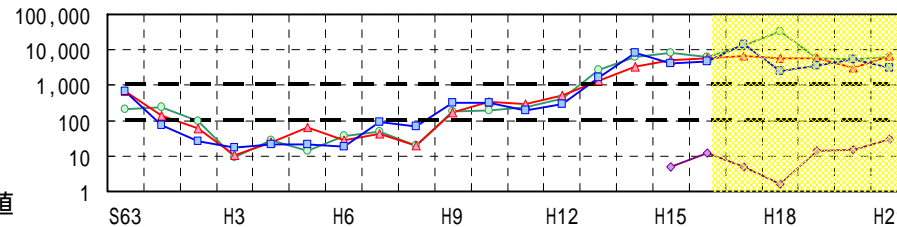
環境基準：5mg/L(湖沼A類型)
未指定のため参考値



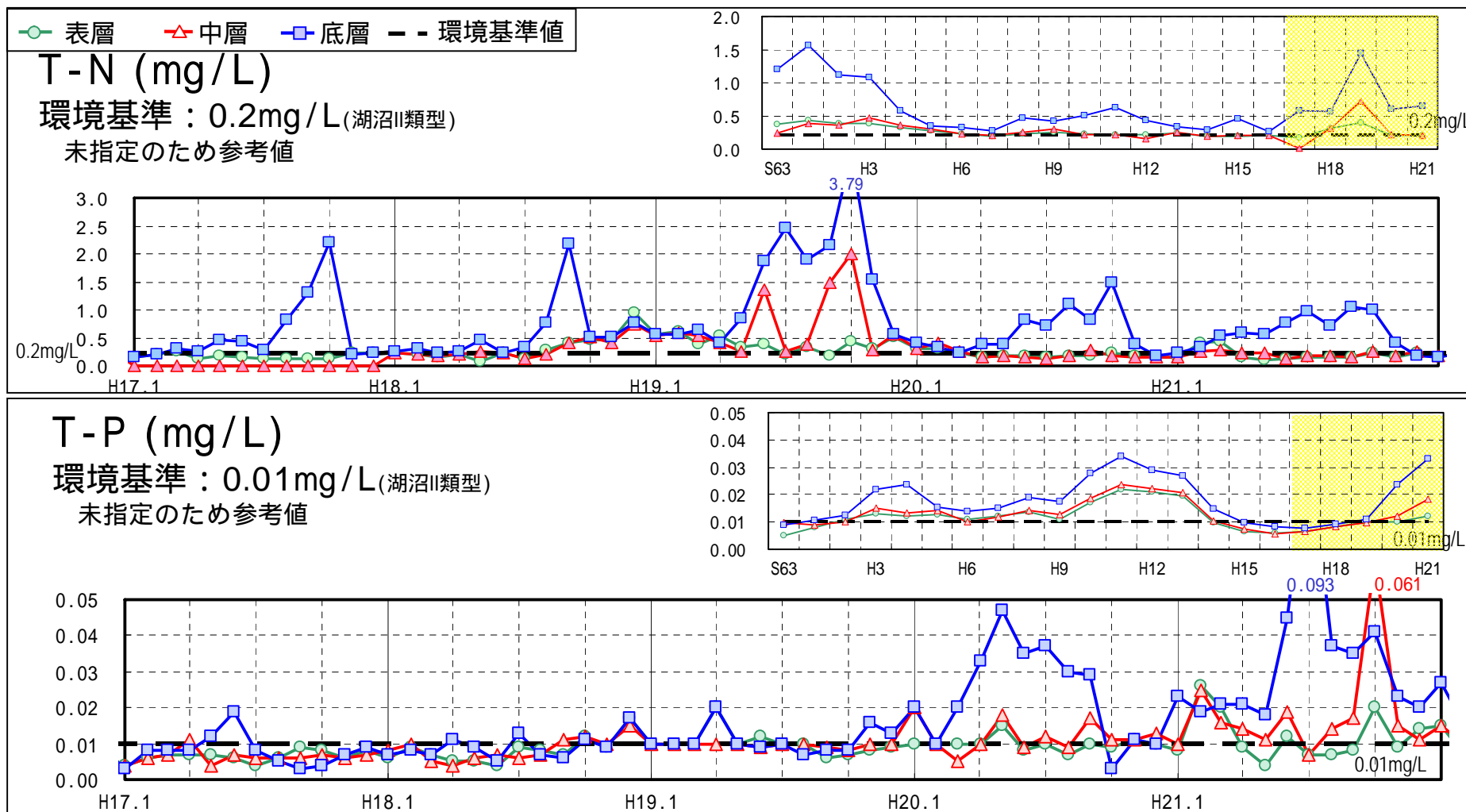
○ 表層 △ 中層 □ 底層 ◇ ふん便性大腸菌群数(cells/100mL) - - 環境基準値及び水浴場の水質判定基準(可)

大腸菌群数 (MPN/100mL)

環境基準：1,000MPN/100mL(湖沼A類型)
水浴場の水質判定基準：「適」
(ふん便性大腸菌群数) 1,00cells/100mL
いずれも指定がなく参考値



- ・ T-Nは、参考とした環境基準0.2mg/L(湖沼Ⅱ類型)程度で推移しているが、底層では夏季から冬季に掛けて濃度が上昇する傾向がある。これは、貯水池底層の貧酸素化の進行により、底質中の有機物の嫌氣的分解が進み、窒素が溶出するためと推測できる。
- ・ T-Pは、表層及び中層は参考とした環境基準0.01mg/L(湖沼Ⅱ類型)程度で推移しているが、平成20年の夏季では底層で、平成21年の夏季では全層で濃度上昇があった。

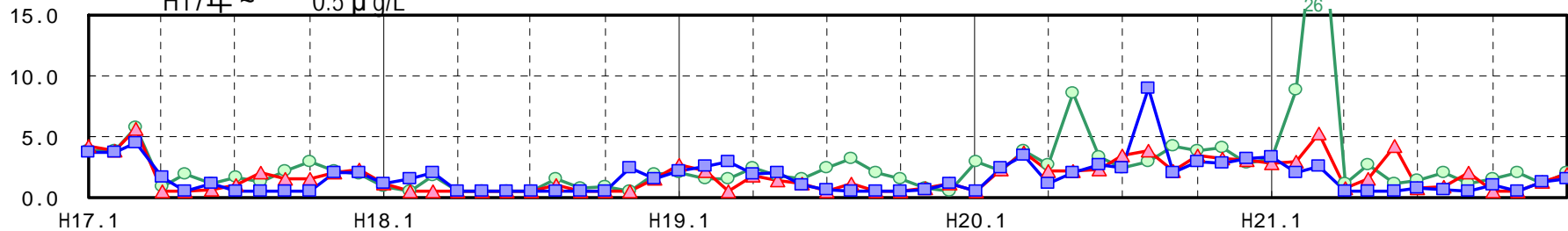
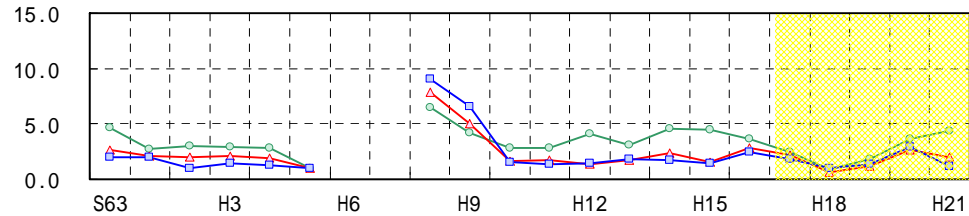


・クロロフィルaは、一時的な濃度上昇を除き、全層3.0 μg/L前後で推移している。平成21年2月～3月には、鞭毛虫類が大量発生したが、優占種は貧栄養型群集なので、富栄養化は進んでいないと考えられる。
 ・植物プランクトンは、主に珪藻類が優占しており、淡水赤潮の原因となる植物性鞭毛虫類(*Trachelomonas volvocina*)も出現したが、数が少なく、淡水赤潮は見られなかった。また、アオコの原因となる藍藻類(*Microcystis*属等)も出現したが、数は少なくアオコ現象は見られなかった。

○ 表層 △ 中層 □ 底層

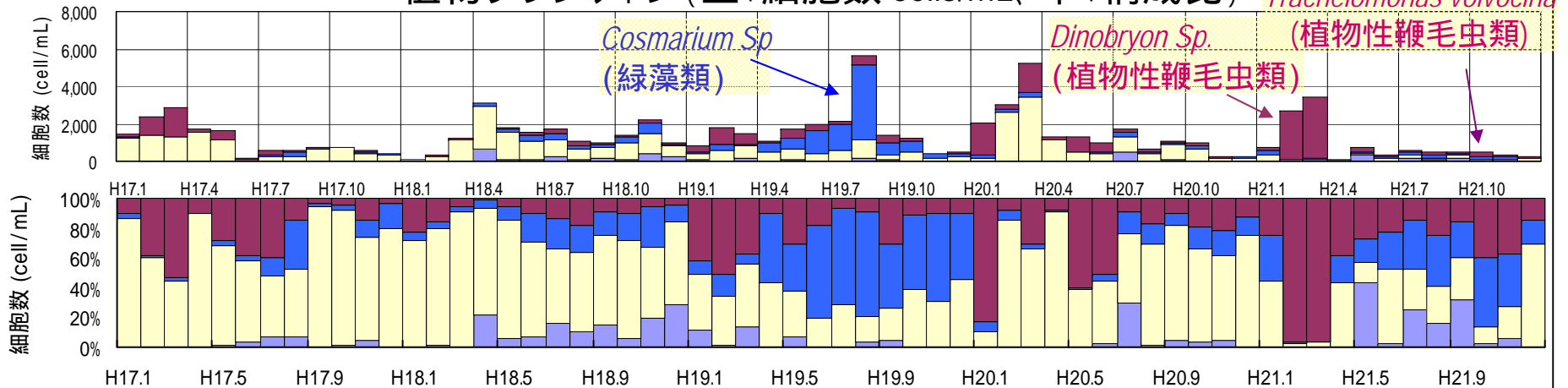
クロロフィルa (μg/L)

貯水池のH6年～H8年は欠測
 検出下限値:H2年～H16年 2 μg/L
 H17年～ 0.5 μg/L



■ 藍藻類 ■ 植物性鞭毛虫類 ■ 珪藻類 ■ 緑藻類

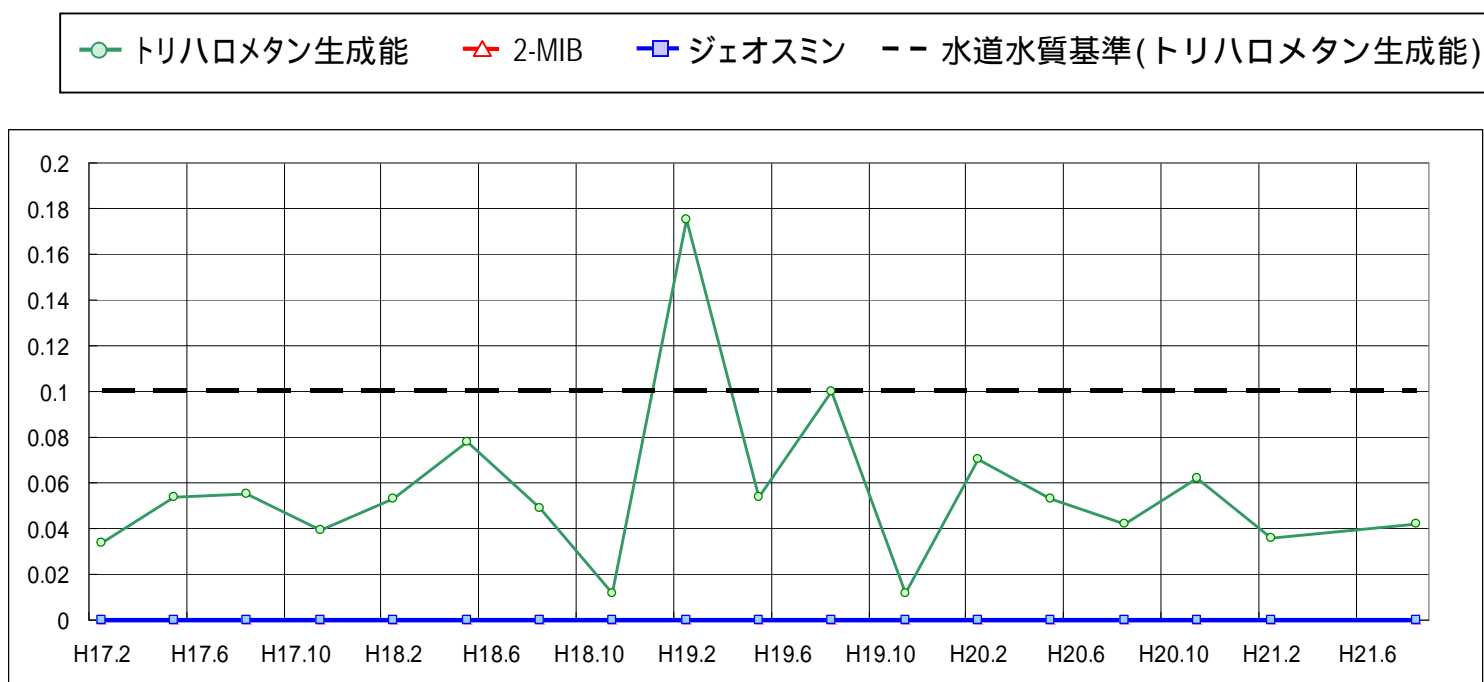
植物プランクトン(上:細胞数 cells/mL、下:構成比)



・クロロフィルaについては、諸資料における富栄養化レベルの判定指標に照らすと、辺野喜ダム貯水池は貧栄養～富栄養レベルの範囲にあるが、最近5カ年の平均クロロフィルa濃度は、貧栄養～中栄養レベルの範囲にある。

既往の研究	クロロフィルaの濃度範囲(μg/L)と富栄養化レベル			辺野喜ダム貯水池表層における クロロフィルa濃度(μg/L)
	貧栄養	中栄養	富栄養	
Rast & Lee(1978)	2以下	2～6	6以上	2005年:0.9～5.8 (2.5) 2006年:0.5～1.9 (0.9) 2007年:0.5～3.2 (1.8) 2008年:2.2～8.6 (3.7) 2009年:1.1～26.0 (4.4) 2005～2009年: 0.5～26.0 (2.6) [()は年平均値]
坂本(1996)	2.5以下	2.5～5	5以上	
Carlson(1977)	2.5以下	2.5～6.5	6.5以上	
Forberg & Ryding(1980)	3以下	3～7	7以上	
National Academy of Science(1972)	4以下	4～10	10以上	
Dobson et al.(1974)	4.5以下	4.5～9	9以上	
EPA(1974)	7以下	7～12	12以上	
OECD(1982)	2.5以下	2.5～8	8以上	

- ・トリハロメタン生成能とは、トリハロメタンを発生させる能力(トリハロメタンの潜在的な生成量)を指しており、フミン質(有機物の一種で難分解性)等の有機物が主なものである。
- ・トリハロメタン生成能は、平成19年2月に一時的に0.1mg/L以上に上昇したが、それ以外は概ね0.1mg/L(水道水質基準)以下で推移している。
- ・カビ臭物質である2-MIB及びジェオスミンは、水道水質基準(0.00001mg/L)未満で推移しており、カビ臭等による水質汚濁や利水にあたっての障害が生じる可能性は低いと考えられる。



表層で1年に4回測定(5月、8月、11月、2月)

項目	流入河川・放流河川	ダム貯水池
水温	放流河川の水温は、流入河川と概ね同程度である。	水温躍層が形成されているものの、 夏季には全層で水温が上昇する傾向 がある。なお、H7以前は中層の測定水深が1/2(-6～-14m)水深より高かったが、H8以降は1/2水深(-25m)に変更となり、躍層下の測定となったため水温が底層に近くなったと考えられる。
DO	DOは、概ね 環境基準7.5mg/L以上 で推移している。	DOは、躍層下の底層に加え、躍層付近の中層でも 夏季に濃度低下し貧酸素化 しているが、11～2月に全層が循環するために解消すると考えられる。なお、平成19年及び21年の夏季では、 中層でも0mg/L を記録した。
BOD	BOD75%値は、 環境基準2mg/Lを下回っている 。	BOD75%値は、 近年1.0mg/L前後で推移 しているが、底層では夏季に10mg/L程度まで濃度が上昇する場合がある。
COD	COD75%値は、概ね 5mg/L以下 で、ほぼ横ばいで推移しており、放流河川の方が高い。	COD75%値は、参考とした 環境基準3mg/L(湖沼A類型)程度で推移 している。底層では、夏季から秋季にかけてCOD値の上昇が見られる。これは、貯水池底層の貧酸素化に伴い、底質中から化学的に不安定な窒素化合物、リン化合物及び還元性金属などが溶出し、これらの物質が再び安定化するにあたって要求する酸素量(COD:化学的酸素要求量)が上昇したためと推測できる。
SS	SSは、流入河川が 1.0mg/L程度 、放流河川が 5.0mg/L程度 と、放流河川がやや高いが、 環境基準25mg/Lを大きく下回っている 。	SSは、 表層・中層では参考とした環境基準5mg/L(湖沼A類型)以下 で推移している。底層では夏季から冬季に向けて濃度が上昇し、 30mg/L以上 になる場合がある。
T-N	T-Nは、概ね 0.2mg/L前後 で推移しているが、平成18年から平成19年は、 やや濃度が上昇する傾向 が見られた。	T-Nは、参考とした 環境基準0.2mg/L(湖沼 類型)程度で推移 しているが、底層では夏季から冬季に掛けて濃度が上昇する傾向がある。これは、貯水池底層の貧酸素化の進行により、底質中の有機物の嫌氣的分解が進み、窒素が溶出するためと推測できる。
T-P	T-Pは、流入河川で概ね 0.02mg/L以下 で推移している。	T-Pは、表層及び中層は参考とした 環境基準0.01mg/L(湖沼II類型)程度で推移 しているが、平成20年の夏季では底層で、平成21年の夏季では全層で濃度上昇があった。

項目	流入河川・放流河川	ダム貯水池
大腸菌群数	<p>大腸菌群数は、平成7年から濃度の上昇が見られ、その後1,000～10,000MPN/100ml前後で安定している。安波川ダム流域でも同様の濃度上昇が見られる。ただし、ふん便性大腸菌群数は少なく、水浴場水質判定基準「適」と比較して衛生上の問題はないと考えられるが、今後も監視を継続する。</p> <p>大腸菌にはO-157等のような病原性のものもあるが、大腸菌群数試験での大腸菌群数の検出が、直ちに衛生上有害というものではない。すなわち、大腸菌群の中に含まれる細菌の中には、土壌等自然界に由来する非ふん便性の菌が多く存在し、大腸菌群数とその値に対応した大腸菌ではなく、ふん便汚染をそのまま意味するものではない。</p>	
クロロフィルa, 植物プランクトン	<p>クロロフィルaは、年間を通じて2.0 µg/L以下で推移している。</p>	<p>クロロフィルaは、一時的な濃度上昇を除き、全層3.0 µg/L前後で推移している。また、平成17年～平成21年の表層における平均クロロフィルa濃度は、既往の諸資料における富栄養化レベルの数値と比較すると、貧栄養～中栄養レベルの範囲にある。</p> <p>植物プランクトンは、主に珪藻類が優占しており、淡水赤潮の原因となる植物性鞭毛虫類(<i>Trachelomonas volvocina</i>)も出現したが、数が少なく、淡水赤潮は見られなかった。また、アオコの原因となる藍藻類(<i>Microcystis</i>属等)も出現したが、数は少なくアオコ現象は見られなかった。</p>
トリハロメタン生成能	<p>トリハロメタン生成能は、平成19年2月に一時的に0.1mg/L以上に上昇したが、それ以外は概ね0.1mg/L(水道水質基準)以下で推移している。</p>	
カビ臭物質	<p>カビ臭物質である2-MIB及びジェオスミンは、水道水質基準(0.00001mg/L)未満で推移しており、カビ臭等による水質汚濁や利水にあたっての障害が生じる可能性は低いと考えられる。</p>	

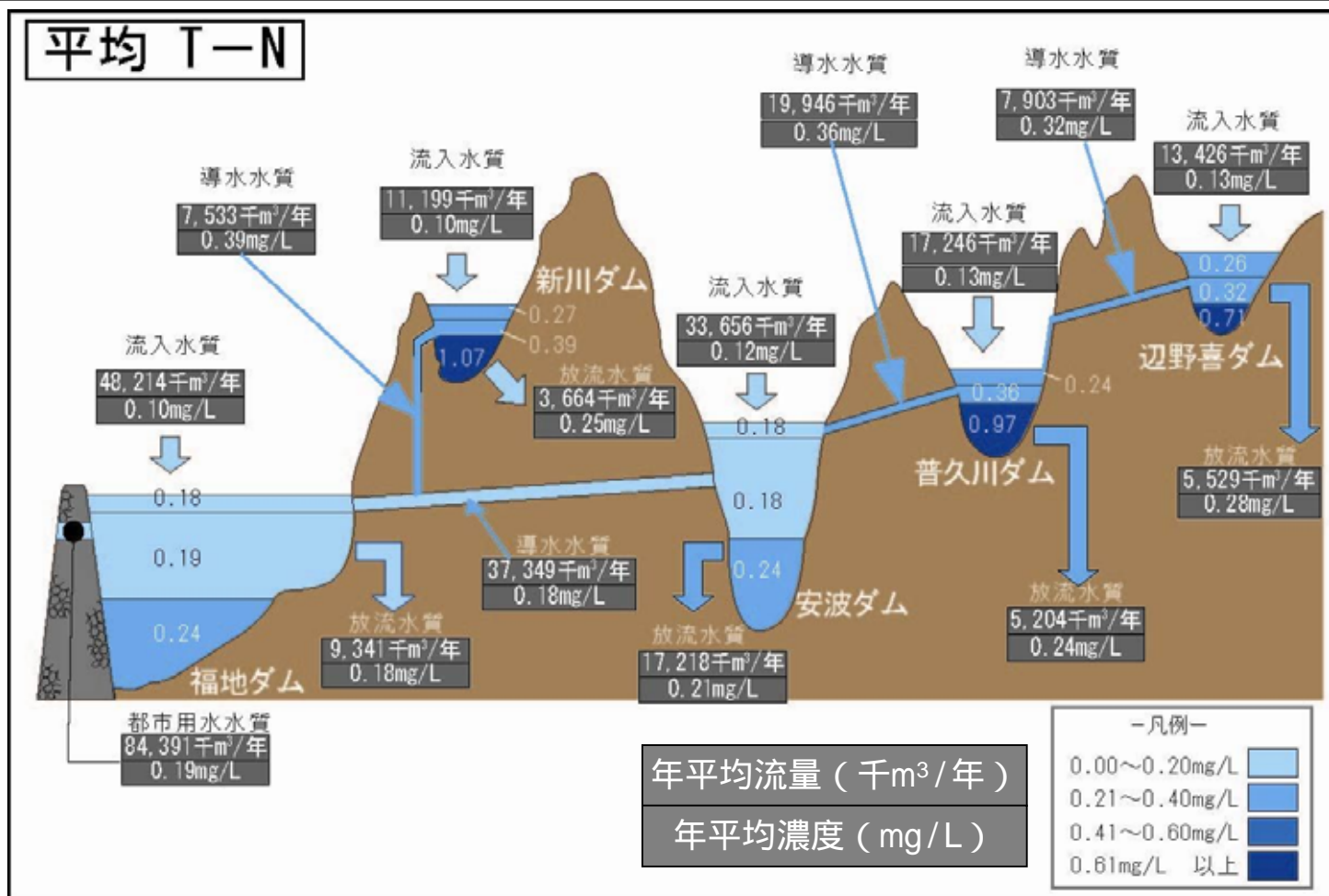
ダムでの水質監視として、毎月、定期水質調査を実施している他、各ダムで魚水槽を設置し劇毒物の混入等による水質異常の有無についても監視を行っている。監視については、以下の要領で実施している。

- ・日常的にテラピア等を飼育し、へい死や不審な挙動等を監視しており、異常の有無に関わらず、毎日支所情報担当者へ報告することとなっている。
- ・魚のへい死、着色現象等の異常を発見した場合、直前の監視時の状況を確認し、原因と対応策を検討する。
- ・平成13年9月の同時多発テロ以降後、沖縄総合事務局は「テロに対する北部ダム統合管理事務所危機管理要領（平成13年12月17日）」を作成し、毒物の投入と施設の破壊を危機管理の対象としている。

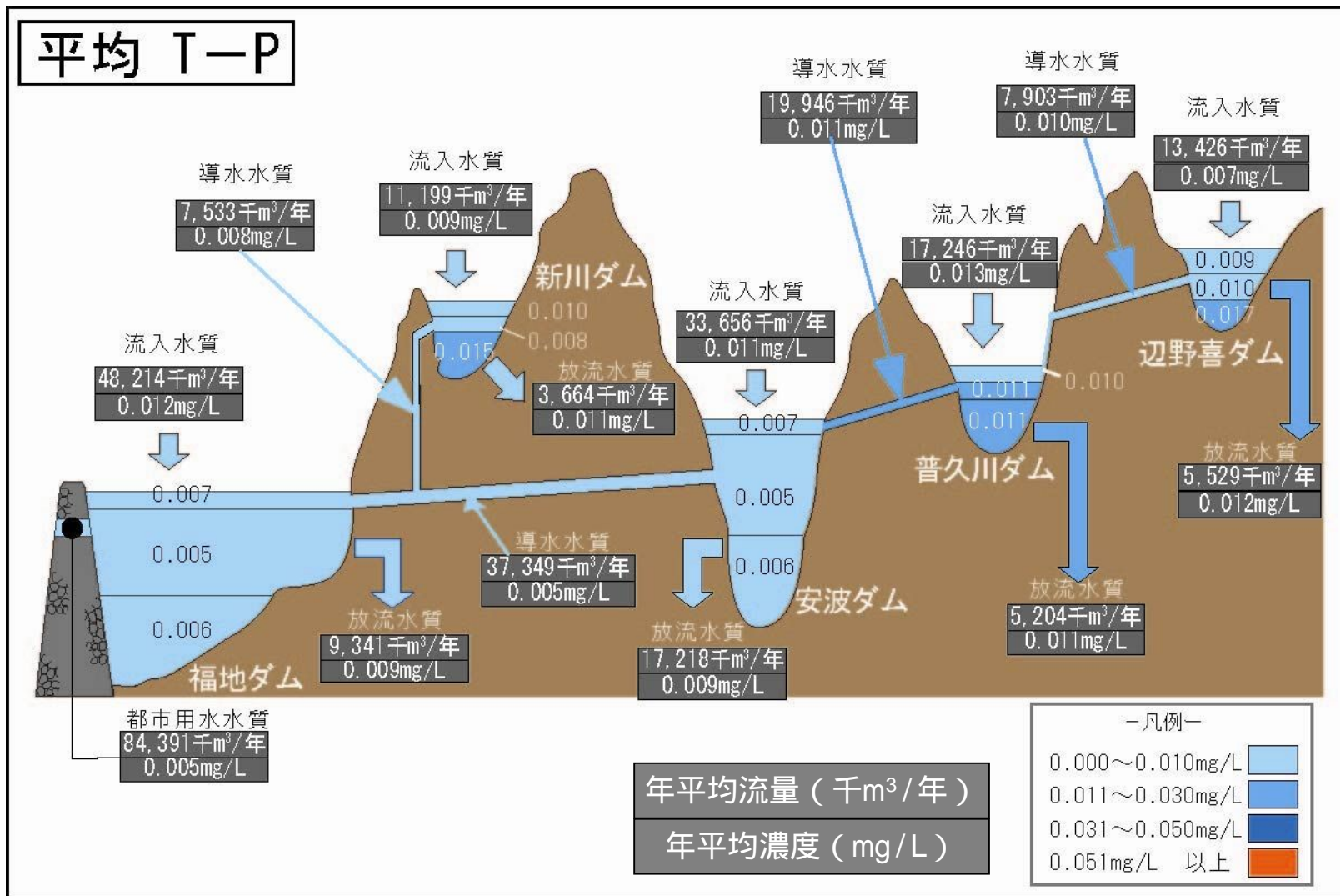


安波ダム貯水池の水質監視用の水層

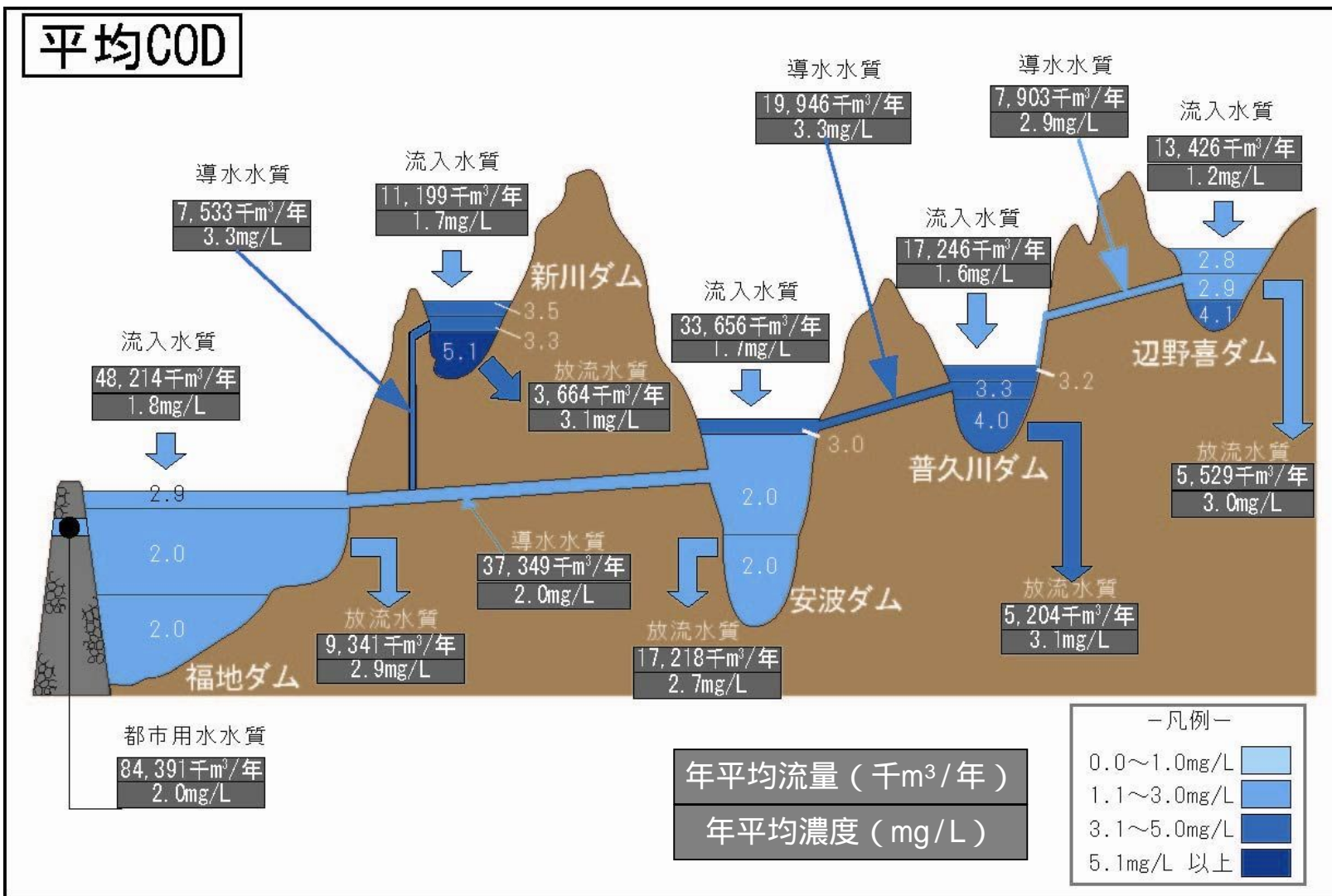
- 平均T-Nは、辺野喜ダム、普久川ダム及び新川ダムの貯水池の下層で、貧酸素化が原因で濃度上昇が見られるダムがあるものの、都市用水の取水地点である福地ダム貯水池表層は0.18mg/L（参考とした環境基準：湖沼Ⅱ類型以下）であり、良好な水質であると考えられる。
- 導水水質は福地ダム流入地点で0.22mg/Lと比較的良好と考えられ、福地ダムの流入水質が0.10mg/Lと低濃度であるために希釈されると考えられ、都市用水水質は0.19mg/Lとなっている。



- ・平均T-Pは、貯水池の下層で、貧酸素化が原因で濃度上昇が見られるダムがあるものの、福地ダム貯水池表層は0.007mg/L(参考とした環境基準：湖沼II類型以下)であり、良好な水質であると考えられる。
- ・都市用水水質は0.005mg/Lとなっている。



- ・平均CODは、貯水池の下層で、濃度上昇が見られるダムがあるものの、福地ダム貯水池表層は2.9mg/L(参考とした環境基準:湖沼A類型以下)であり、良好な水質であると考えられる。
- ・都市用水水質は2.0mg/Lとなっている。



・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムのそれぞれの下流河川において河床の黒色化を確認。



現地観察により、3ダムの下流河川の数区間において河床の黒色化見られることを確認した。



流水にさらされた表面の方が黒色が濃く、金属光沢がある。明確に境目が見えている。



近隣3河川について現地観察を行った。

現地観察により、各河川において千枚岩以外に、河床の黒色化が見られることを確認した。




流水にさらされた表面のみ黒色化しており、礫中は、黒色ではない

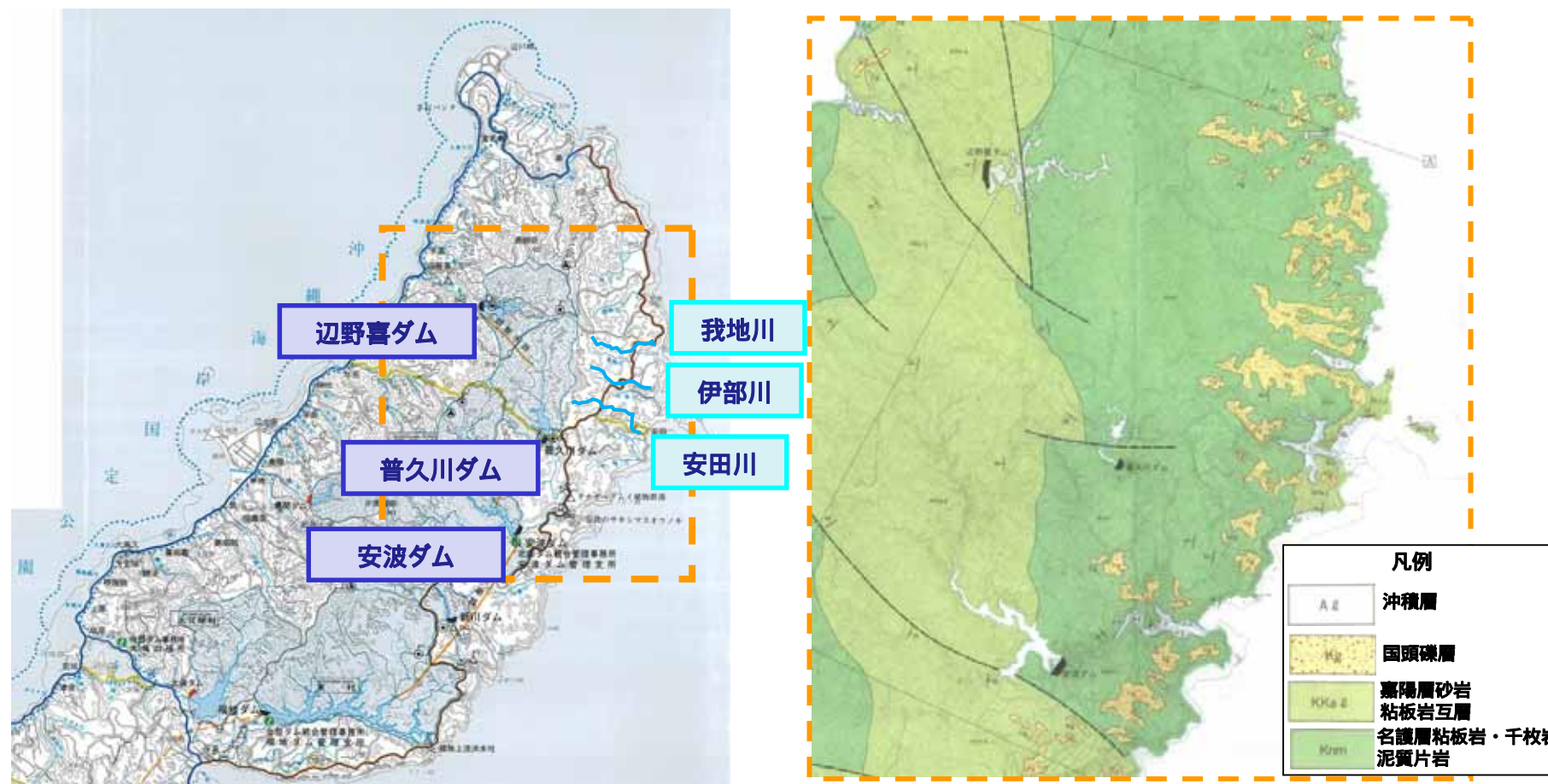


千枚岩も確認
この地域で多くみられる岩石であり、非常にもろく、材質が黒色。



凡例 
 現地踏査により、河床の黒色化を確認した範囲

- ・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダム近隣河川である安田川、伊部川、我地川についてそれぞれの河川における地質的な違いは見られない。



出典：「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」
沖縄県告示第282号（平成16年3月30日）

出典：「表層地質図 沖縄本島北部1(奥・辺土名)」
国土調査昭和63年6月24日指定 土地分類基本調査図

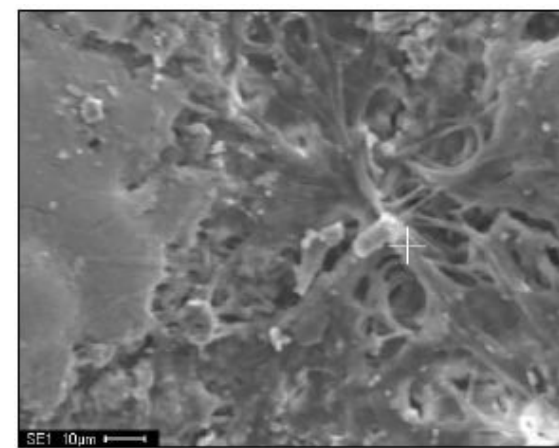
- ・平成22年12月に行われた現地調査及び分析結果の概要。
 - ・貯水池、放流水及び流入河川から検出されたマンガン濃度は、いずれも1.5mg/L以下であるため、水中のマンガンが析出するような酸化反応はほとんど進まないレベルである。
 - ・炭素を含む繊維状の構造がサンプル表面から観測された。



調査地点:安田川



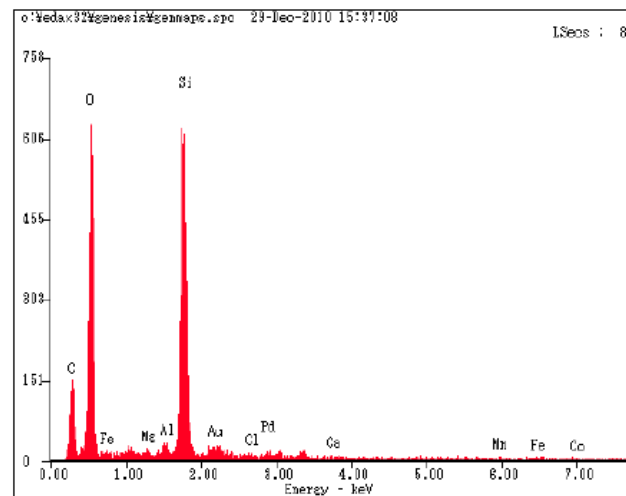
サンプル



SEM (走査電子顕微鏡) 下でのサンプル



調査地点:福地ダム下流河川



EDX分析(エネルギー分散型 X-線分光法)

(1) 水質のまとめ

・安波ダム及び普久川ダム、辺野喜ダムともに、環境基準河川A類型の指定があり、概ね環境基準を満たしているが、夏季に大腸菌群数及び底層のDOが環境基準を満足しない場合がある。なお、大腸菌群数の基準値超過については、ふん便性大腸菌群数により衛生上の問題がないことを確認している。また、成層期の貯水池内底層でDO濃度の低下が見られるが、ダム放流水は概ね環境基準を満たしており問題ないことを確認している。

(2) 課題

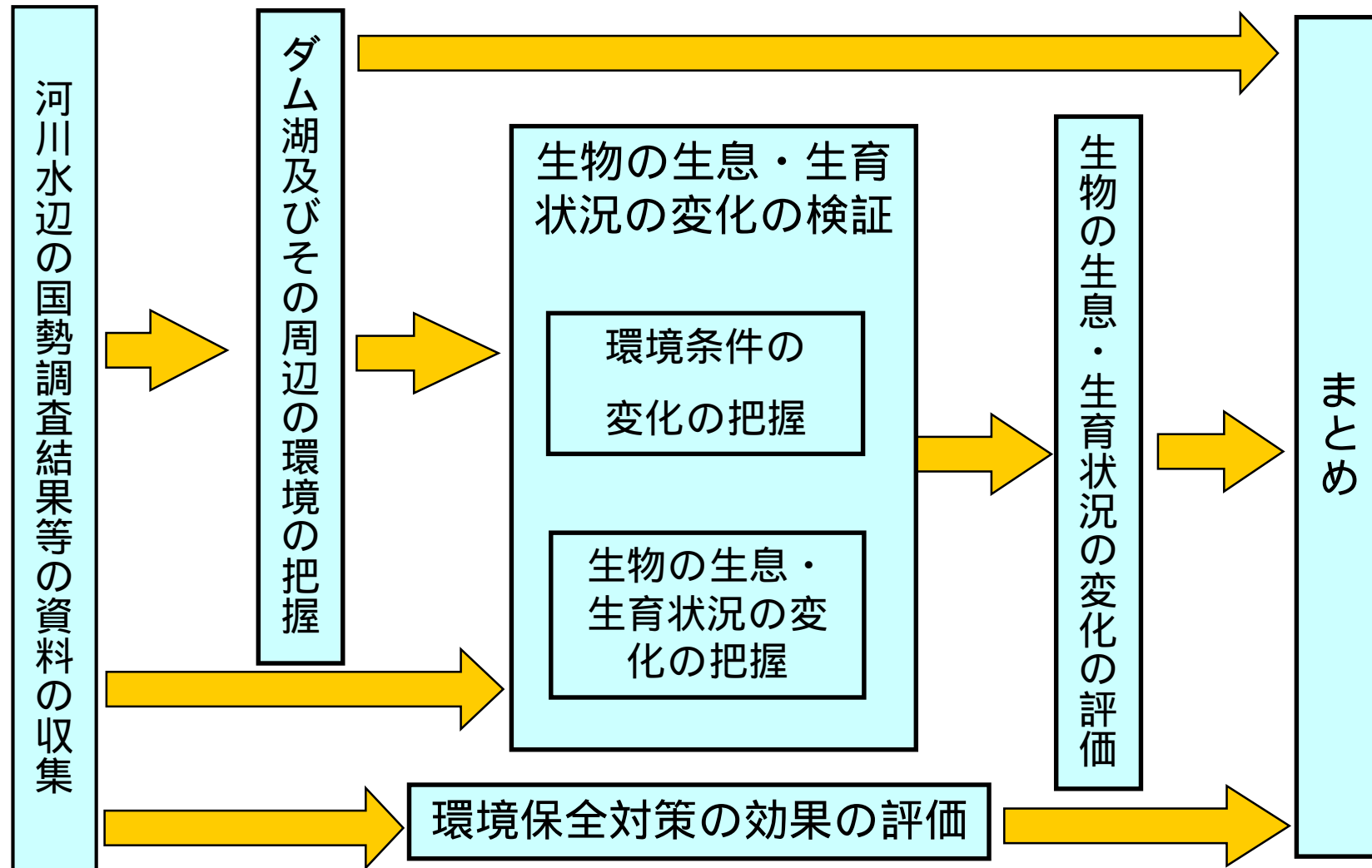
- ・安波ダム及び普久川ダム、辺野喜ダムで、夏季に底層の貧酸素化が進み、これが原因と考えられるT-N濃度の上昇が確認されている。特に、普久川ダムの貧酸素化は中層まで確認されており、貧酸素素となる期間も長い。
- ・近年、大腸菌群数の濃度が上昇する傾向があることから、今後も継続的に監視を行っていく必要がある。
- ・ダム下流河川及び周辺河川で確認されている河床の黒色化については、発生原因や生態系への影響等を把握する必要がある。

(3) 今後の方針

・現状では問題となる水質汚濁や利水にあたっての障害は確認されていない。安波ダム、普久川ダム及び辺野喜ダムは、沖縄県企業局に補給するダムであり、重要な水源となっていることから、今後も継続的に監視を行っていく必要がある。



6 . 生物



生物に関する検討手順

安波ダムの調査の概要（調査年）

- ・安波ダムは、昭和53年に工事着手し、昭和58年に竣工した。
- ・安波ダムにおける「河川水辺の国勢調査」は、平成3年度から調査を開始し、調査は3回以上を実施している。
- ・環境保全対策に関連する調査としては、「リュウキュウアユ生息追跡調査」、「パールダニオ等生息状況把握調査」を実施している。

安波ダムにおける生物調査実施状況

調査年度	ダム事業 実施状況	魚類 (魚介類)	底生動物	動植物 プランクトン	植物	鳥類	両生類・爬虫 類・哺乳類	陸上昆虫類等	ダム環境基図	備考
	昭和53年着工									
昭和53年										
平成2年										
平成3年										
平成4年										
平成5年										
平成6年										
平成7年										
平成8年										
平成9年										
平成10年										
平成11年										
平成12年										
平成13年										
平成14年										
平成15年										
平成16年										
平成17年										
平成18年										
平成19年										平成18年度 改訂され実施
平成20年										
平成21年										

：河川水辺の国勢調査

黄色の範囲 は今回のフォローアップ対象年度

：河川水辺の国勢調査以外の環境調査

河川水辺の国勢調査：全国のダム・河川で一律に、定期的実施する調査

環境アセスメント調査：環境影響評価法に準拠し、ダムの建設等による環境への影響を評価するために実施する調査

その他の調査：上記2つの調査以外に、特定の目的で実施する調査(リュウキュウアユ生息追跡調査など)

河川水辺の国勢調査は、平成18年度にマニュアルが改訂され、陸域調査(植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等)を10年に1度の間隔で実施することとなった。

普久川ダムの調査の概要（調査年）

- ・普久川ダムは、昭和54年に工事着手し、昭和58年に竣工した。
- ・普久川ダムにおける「河川水辺の国勢調査」は、平成3年度から調査を開始し、調査は3回以上を実施している。

普久川ダムにおける生物調査実施状況

調査年度	ダム事業 実施状況	魚類 (魚介類)	底生動物	動植物 プランクトン	植物	鳥類	両生類・爬虫 類・哺乳類	陸上昆虫類等	ダム環境基図	備考
	昭和54年着工									
昭和62年										
平成元年										
平成2年										
平成3年										
平成4年										
平成5年										
平成6年										
平成7年										
平成8年										
平成9年										
平成10年										
平成11年										
平成12年										
平成13年										
平成14年										
平成15年										
平成16年										
平成17年										
平成18年										
平成19年										平成18年度 改訂され実施
平成20年										
平成21年										

：河川水辺の国勢調査

黄色の範囲 は今回のフォローアップ対象年度

：河川水辺の国勢調査以外の環境調査

河川水辺の国勢調査：全国のダム・河川で一律に、定期的を実施する調査

環境アセスメント調査：環境影響評価法に準拠し、ダムの建設等による環境への影響を評価するために実施する調査

その他の調査：上記2つの調査以外に、特定の目的で実施する調査(リュウキュウアユ生息追跡調査など)

河川水辺の国勢調査は、平成18年度にマニュアルが改訂され、陸域調査(植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等)を10年に1度の間隔で実施することとなった。

辺野喜ダムの調査の概要(調査年)

- ・辺野喜ダムは、昭和58年に工事着手し、昭和63年に竣工した。
- ・辺野喜ダムにおける「河川水辺の国勢調査」は、平成3年度から調査を開始し、調査は3回以上を実施している。
- ・環境保全対策に関連する調査としては、「リュウキュウアユ生息追跡調査」を実施している。

辺野喜ダムにおける生物調査実施状況

調査年度	ダム事業 実施状況	魚類 (魚介類)	底生動物	動植物 プランクトン	植物	鳥類	両生類・爬 虫類・哺乳 類	陸上昆虫類等	ダム環境基図	備考
	昭和58年着工									
昭和62年										
平成元年										
平成2年										
平成3年										
平成4年										
平成5年										
平成6年										
平成7年										
平成8年										
平成9年										
平成10年										
平成11年										
平成12年										
平成13年										
平成14年										
平成15年										
平成16年										
平成17年										
平成18年										
平成19年										平成18年度 改訂され実施
平成20年										
平成21年										

：河川水辺の国勢調査

黄色の範囲 は今回のフォローアップ対象年度

：河川水辺の国勢調査以外の環境調査

河川水辺の国勢調査：全国のダム・河川で一律に、定期的実施する調査

環境アセスメント調査：環境影響評価法に準拠し、ダムの建設等による環境への影響を評価するために実施する調査

その他の調査：上記2つの調査以外に、特定の目的で実施する調査(リュウキュウアユ生息追跡調査など)

河川水辺の国勢調査は、平成18年度にマニュアルが改訂され、陸域調査(植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等)を10年に1度の間隔で実施することとなった。

- ・水域調査は、ダム湖内、流入河川、下流河川において、魚類、底生動物、動植物プランクトンの生息・生育状況の把握を行った。
- ・陸域調査は、ダム湖周辺において、植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等の生息・生育状況の把握を行った。
- ・調査範囲はダム平常時最高水位から500m程度の範囲である。



流入河川



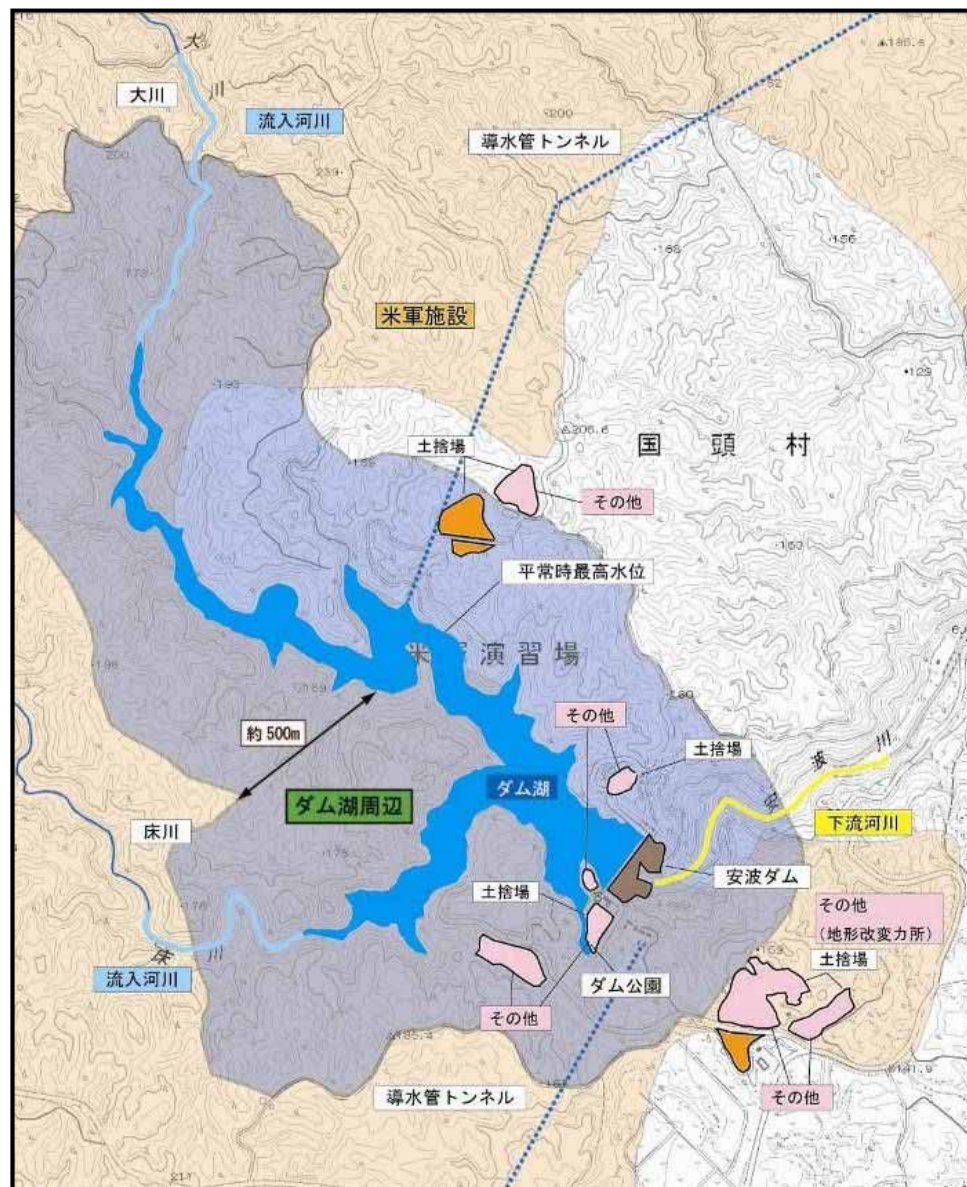
下流河川



ダム湖



ダム湖周辺



安波ダム周辺の概況

- ・水域調査は、ダム湖内、流入河川、下流河川において、魚類、底生動物、動植物プランクトンの生息・生育状況の把握を行った。
- ・陸域調査は、ダム湖周辺において、植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等の生息・生育状況の把握を行った。
- ・調査範囲はダム平常時最高水位から500m程度の範囲である。



流入河川



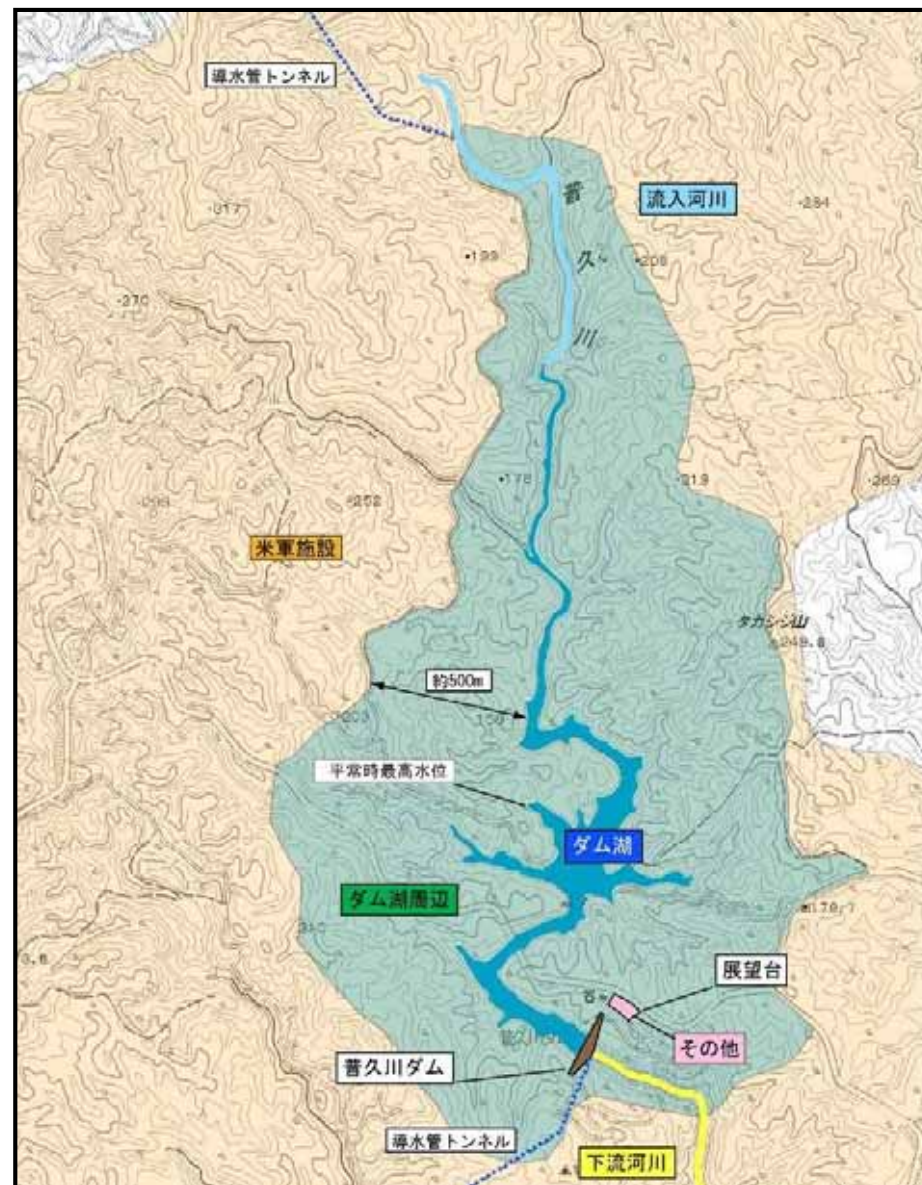
下流河川



ダム湖

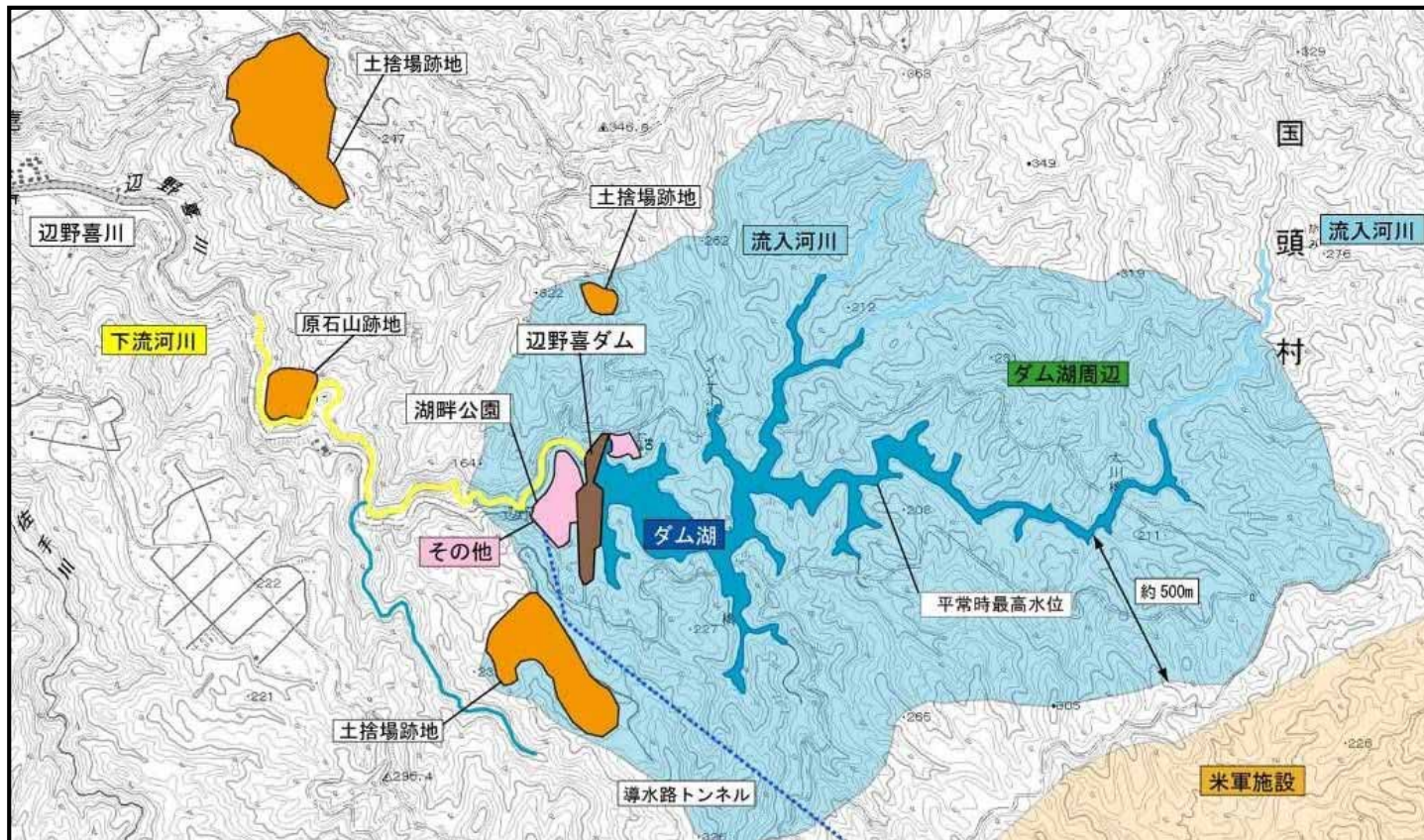


ダム湖周辺



普久川ダム周辺の概況

- ・水域調査は、ダム湖内、流入河川、下流河川において、魚類、底生動物、動植物プランクトンの生息・生育状況の把握を行った。
- ・陸域調査は、ダム湖周辺において、植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等の生息・生育状況の把握を行った。
- ・調査範囲はダム平常時最高水位から500m程度の範囲である。



辺野喜ダム周辺の概況



流入河川



ダム湖

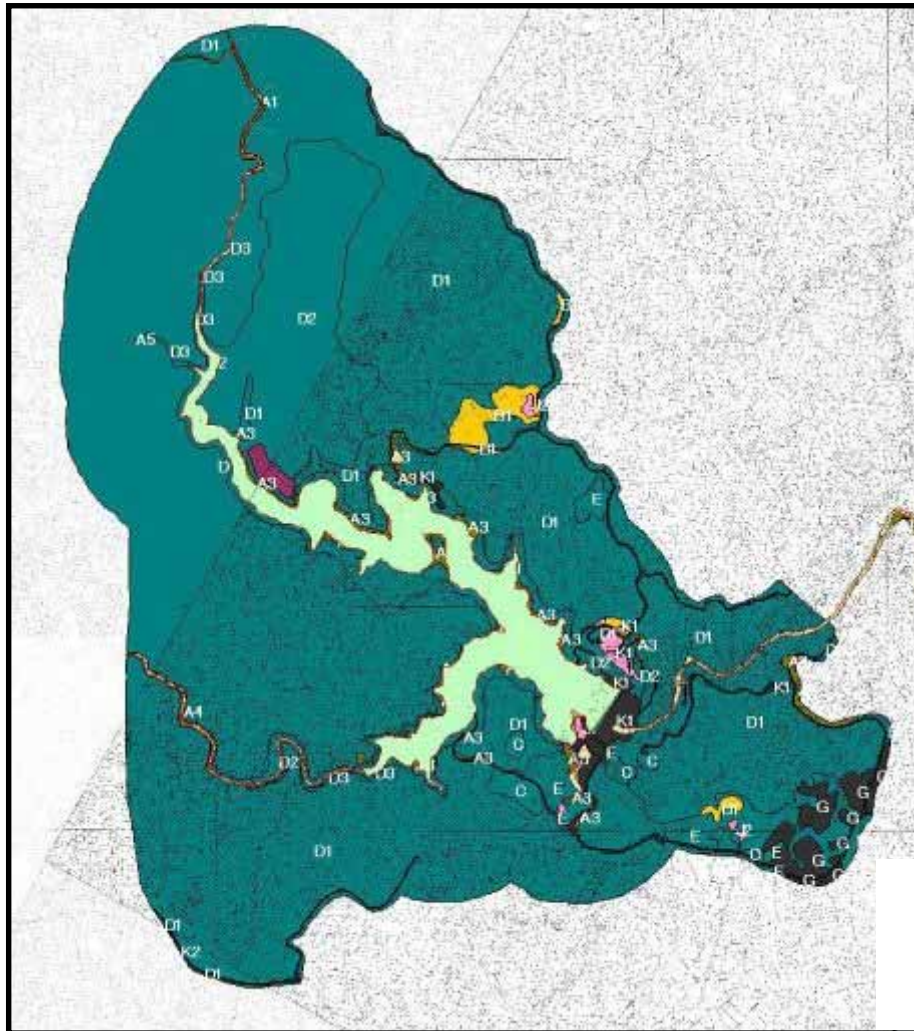


下流河川



ダム湖周辺

- ・安波ダム周辺の植生で、最も広い面積を占めるのは、スダジイ(イタジイ)群落の自然林で調査面積の約70 %を占めている。

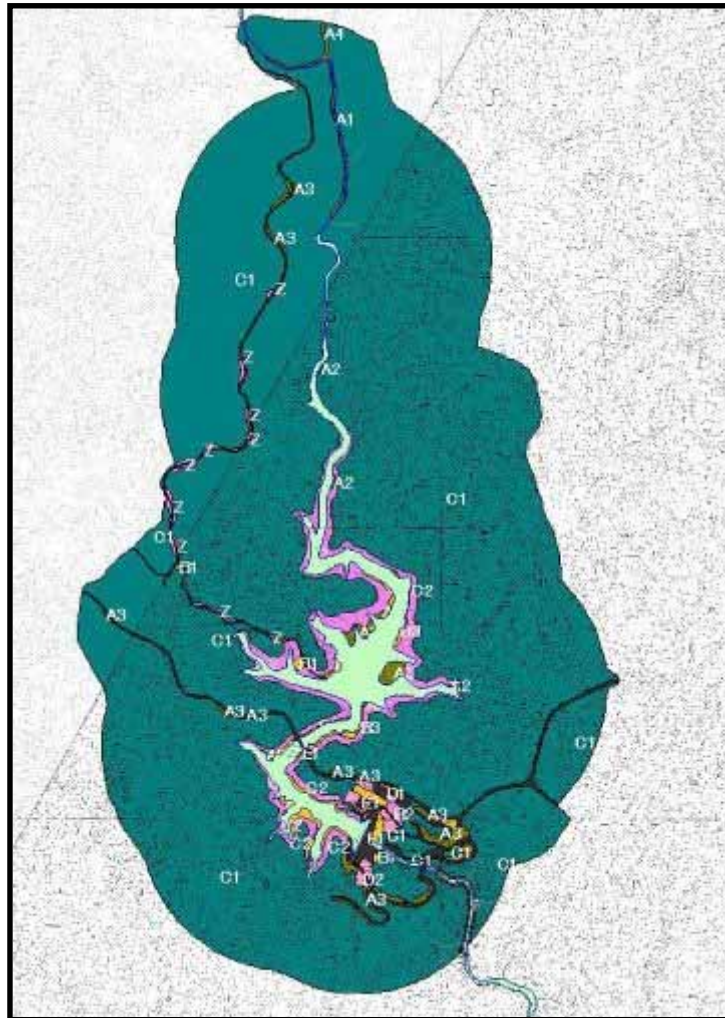


色見本	基本分類	群落No	群落名
[Green]	多年生広葉草本群落	A1	ヘラシダ群落
		A2	アメリカハマグルマ群落
		A3	コシダ群落
		A4	サイゴクホンダウシダ群落
		A5	クニガミサンショウソル群落
[Yellow]	単子葉草本群落 その他の単子葉草本群落	B1	ススキ群落
		B2	バラグラス群落
		B3	ナビーアグラス群落
[Teal]	落葉広葉樹林	C	ハンノキ群落
[Dark Teal]	常緑広葉樹林	D1	スダジイ群落
		D2	スダジイ群落(二次林)
		D3	モリヘゴ群落
[Light Teal]	常緑針葉樹林	E	リュウキュウマツ群落
[Purple]	植林地(スギ・ヒノキ)	F	スギ・ヒノキ植林
[Black]	畑	G	畑地
[Orange]	人工草地	H	イヌシバ群落
[Pink]	グラウンドなど	J1	公園・グラウンド
		J2	人工裸地
[Dark Grey]	人工構造物	K1	コンクリート構造物
		K2	道路
[White]	開放水面	L	開放水面

「平成19年度 北部ダム統管ダム湖環境基図作成業務より引用」

安波ダム周辺の植生

- ・普久川ダム周辺の植生で、最も広い面積を占めるのは、スダジイ(イタジイ)群落の自然林で調査面積の約90%を占めている。

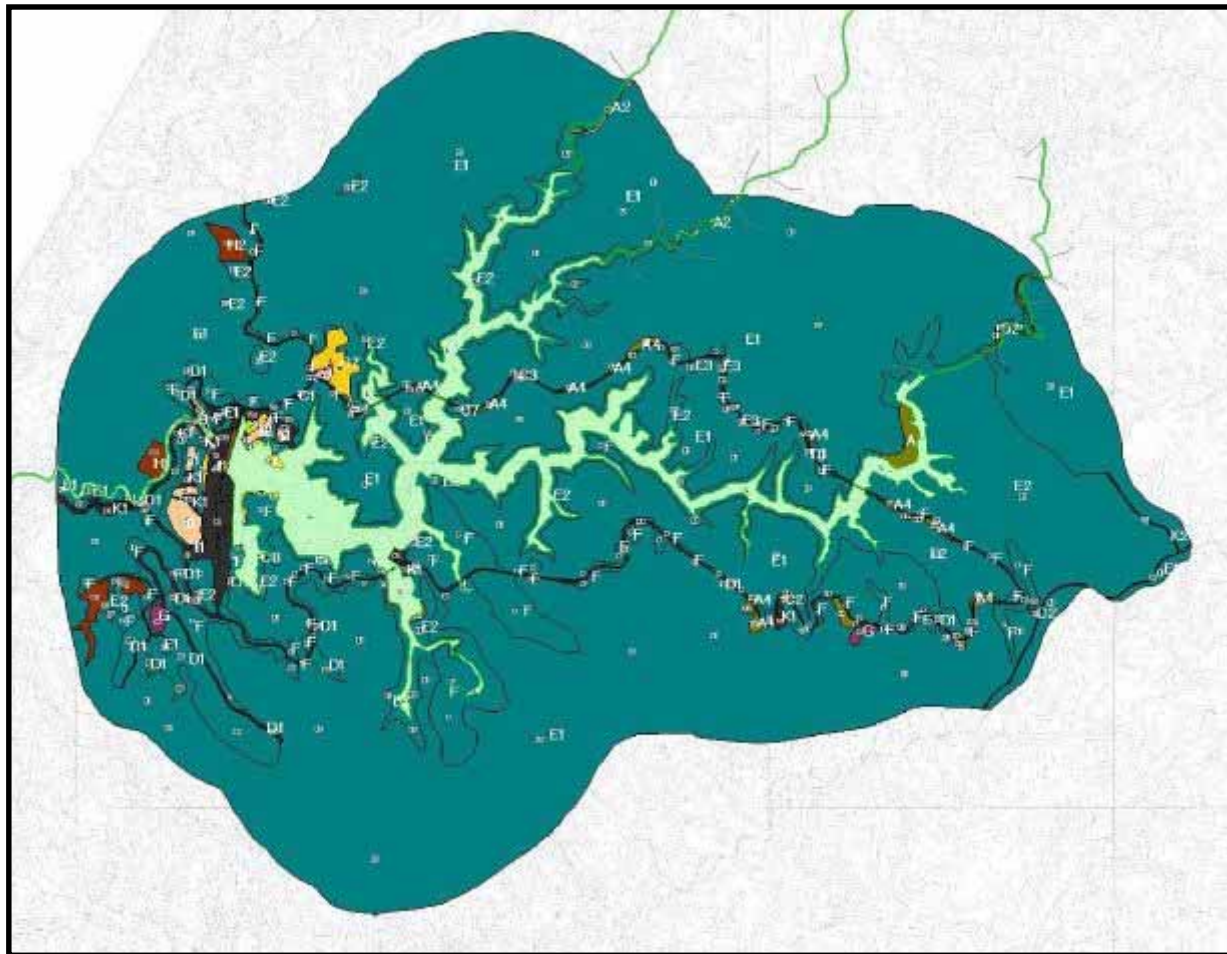


色見本	基本分類	群落No	群落名	
■	多年生広葉草本群落	A1	ヘラシダ群落	
		A2	アメリカハマグルマ群落	
		A3	コシダ群落	
		A4	サイゴクホングウシダ群落	
■	単子葉草本群落	その他の単子葉草本群落	B1	ススキ群落
			B2	ムラサキタカオススキ群落
			B3	リュウキュウチク群落
■	常緑広葉樹林	C1	スダジイ群落	
		C2	スダジイ群落(低木林)	
■	グラウンドなど	D1	公園・グラウンド	
		D2	人工裸地	
■	人工構造物	E1	コンクリート構造物	
		E2	道路	
■	開放水面	F	開放水面	

「平成19年度 北部ダム統管ダム湖環境基図作成業務より引用」

普久川ダム周辺の植生

- ・辺野喜ダム周辺の植生で、最も広い面積を占めるのは、スタジイ(イタジイ)群落の自然林で調査面積の約70%を占めている。



色見本	基本分類	群落No.	群落名	
[Dark Green]	多年生広葉草本群落	A1	ヘクシタ群落	
		A2	オキナワキシノオ群落	
		A3	アメリカハマダルメ群落	
		A4	コシダ群落	
[Blue]	単子葉草本群落	ヨシ群落	B	セメタカヨシ群落
[Yellow]	単子葉草本群落	その他の単子葉草本群落	C1	イタチガヤ群落
			C2	ススキ群落
			C3	チガヤ群落
			C4	シロガヤツリ群落
			C5	バワグラス群落
			C6	オオアブガヤ群落
			C7	ムササキタカオススキ群落
			C8	シロキウマツタ群落
[Teal]	落葉広葉樹林	D1	ハンノキ群落	
[Light Green]	常緑広葉樹林	D2	エゴノキ群落	
		E1	スタジイ群落	
		E2	スタジイ群落(近木林)	
[Light Green]	常緑針葉樹林	E3	イジメ群落	
[Purple]	植林区(その他)	F	シロキウマツタ群落	
[Brown]	果樹園	G	カウオウボタ群落	
[Dark Brown]	果樹園	H1	果樹園	
		H2	昔園地	
[Orange]	人工草場	I1	イヌシバ群落	
[Pink]	人工構造物	I2	チガヤ群落(人工草場)	
		J	人工構造物	
[Grey]	人工構造物	K1	構築物	
[Grey]	人工構造物	K2	道路	
[White]	開放水面	L	開放水面	

「平成19年度 北部ダム統管ダム湖環境基図作成業務より引用」

辺野喜ダム周辺の植生

安波ダムの調査結果の概要

- ・河川水辺の国勢調査等で確認されている重要種は、植物65種、魚類9種、底生動物30種、鳥類18種、両生類8種、爬虫類6種、哺乳類3種、陸上昆虫類等39種であった。
- ・特定外来生物は、両生類のシロアゴガエルが確認されている。

安波ダムの生物の確認状況

調査項目	確認種	重要種					外来種
		文化財 保護法	絶滅のおそれのある種の保存に関する法律	環境省レッドリスト	沖縄県 レッドデータブック	合計	特定外来生物 ()は要注意 外来生物
植物	616種	-	(計2種)	(計48種)	(計46種)	65種	(キシウスズメノヒエ等計13種)
動植物 プランクトン	植物136種 動物63種	-	-	-	-	-	-
動物	魚類	-	-	リュウキュウアユ等 (計8種)	アオバラヨシノボリ等 (計9種)	9種	(カワスズメ、チカダイ計2種)
	底生動物	-	-	オキナワミナミサワガニ等 (計13種)	オオテナガエビ等 (計27種)	30種	(スクミリンゴガイ等計3種)
	鳥類	ノグチゲラ等 (計4種)	ヤンバルクイナ等 (計5種)	ホントウアカヒゲ等 (計10種)	アマミヤマシギ等 (計17種)	18種	-
	両生類	イボイモリ等 (計4種)	-	ホルストガエル等 (計7種)	ハナサキガエル等 (計8種)	8種	シロアゴガエル全1種
	爬虫類	リュウキュウヤマガメ(計2種)	-	キノボリトカゲ等 (計4種)	ハイ等 (計6種)	6種	-
	哺乳類	6種	-	オキナワコキクガシラコウモリ(全1種)	オリオオコウモリ等 (計3種)	3種	-
	陸上昆虫類等	1,460種	コノハチョウ等 (計2種)	(全1種)	コガタノゲンゴロウ等 (計20種)	オキナワスジゲンゴロウ等(計31種)	39種

植物全種及び陸上昆虫類等の一部の重要種については、重要種保護の観点から種名は掲載していない。

安波ダムの魚類種数は他ダムと比較して多い傾向にあるが、これは過年度の調査地点に河口域を多く含み、汽水・海水性の種が多く確認されたためである。リュウキュウアユは沖縄島では自然絶滅しており、奄美大島から移入されたものが定着している。

普久川ダムの調査結果の概要

- ・河川水辺の国勢調査等で確認されている重要種は、植物74種、魚類5種、底生動物19種、鳥類21種、両生類7種、爬虫類4種、哺乳類6種、陸上昆虫類等33種であった。
- ・特定外来生物は、両生類のシロアゴガエルが確認されている。

普久川ダムの生物の確認状況

調査項目	確認種	重要種					合計	外来種 特定外来生物 ()は要注意 外来生物
		文化財 保護法	絶滅のおそれ ある種の保存に 関する法律	環境省レッドリスト	沖縄県 レッドデータブック			
植物	729種	-	(計2種)	(計58種)	(計55種)	74種	(シナダレスズメ ガヤ等計16種)	
動植物 プランクトン	植物145種 動物59種	-	-	-	-	-	-	
動物	魚類	-	-	リュウキュウアユ等 (計4種)	アオバラヨシノボリ等 (計5種)	5種	(カワスズメ、チ カダイ計2種)	
	底生動物	-	-	オキナワオオサワガ 二等 (計10種)	オオテナガエビ等 (計17種)	19種	(タイワンシジミ 全1種)	
	鳥類	ノグチゲラ等 (計4種)	ヤンバルクイナ 等(計5種)	ホントウアカヒゲ等 (計11種)	アマミヤマシギ等 (計20種)	21種	-	
	両生類	イボイモリ等 (計4種)	-	ホルストガエル等 (計7種)	ハナサキガエル等 (計7種)	7種	シロアゴガエル全 1種	
	爬虫類	リュウキュウヤ マガメ(計2種)	-	キノボリカゲ等 (計4種)	クロイワトカゲモドキ等 (計4種)	4種	-	
	哺乳類	オキナワトゲネ ズミ等 (計2種)	-	ワタセジネズミ等(計4種)	オリオオコウモリ等 (計6種)	6種	-	
	陸上昆虫類等	1,502種	コノハチョウ等 (計2種)	(全1種)	コガタノゲンゴロウ 等(計17種)	オキナワミナミヤンマ等 (計27種)	33種	-

植物全種及び陸上昆虫類等の一部の重要種については、重要種保護の観点から種名は掲載していない。
リュウキュウアユは沖縄島では自然絶滅しており、奄美大島から移入されたものが定着した。

辺野喜ダムの調査結果の概要

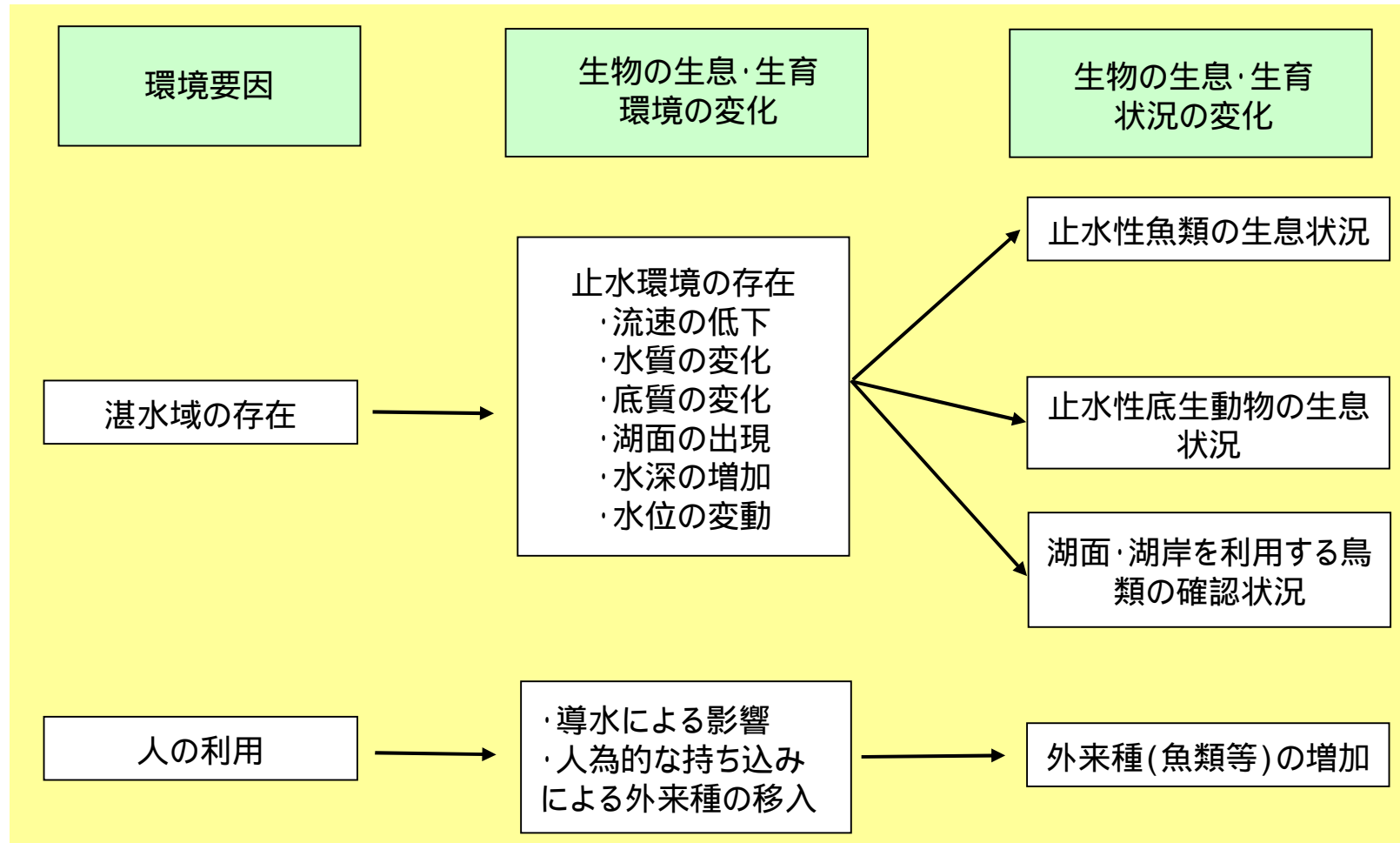
- ・河川水辺の国勢調査等で確認されている重要種は、植物91種、魚類5種、底生動物24種、鳥類20種、両生類7種、爬虫類5種、哺乳類4種、陸上昆虫類等44種であった。
- ・特定外来生物は、両生類のシロアゴガエルが確認されている。

辺野喜ダムの生物の確認状況

調査項目	確認種	重要種					外来種	
		文化財 保護法	絶滅のおそれ ある種の保存に 関する法律	環境省レッドリスト	沖縄県 レッドデータブック	合計	特定外来生物 ()は要注意 外来生物	
植物	787種	-	(計2種)	(計57種)	(計70種)	91種	(シナダレスズメガヤ 等計16種)	
動植物 プランクトン	植物173種 動物70種	-	-	-	-	-	-	
動物	魚類	22種	-	-	リュウキュウアユ等 (計4種)	ギンブナ、メダカ等 (計5種)	5種	(カワスズメ全1種)
	底生動物	204種	-	-	オキナワミナミサワガ 二等 (計14種)	オキナワドブシジミ等 (計18種)	24種	(タイワンシジミ全1 種)
	鳥類	62種	ノグチゲラ等 (計4種)	ヤンバルクイナ 等(計5種)	ホントウアカヒゲ等 (計12種)	アマミヤマシギ等 (計18種)	20種	-
	両生類	13種	イボイモリ等 (計4種)	-	ホルストガエル等 (計7種)	ハナサキガエル等 (計7種)	7種	シロアゴガエル 全1種
	爬虫類	15種	リュウキュウヤマ ガメ等(計2種)	-	キノボリトカゲ等 (計5種)	バーバートカゲ等 (計5種)	5種	-
	哺乳類	8種	オキナワトゲネズ ミ等(全1種)	-	オキナワコキクガシラ コウモリ等(計2種)	オリオオコウモリ等 (計4種)	4種	-
	陸上昆 虫類等	1,531種	コノハチョウ等 (計2種)	(全1種)	コガタノゲンゴロウ等 (計22種)	オキナワミナミヤンマ 等(計35種)	44種	-

植物全種及び陸上昆虫類等の一部の重要種については、重要種保護の観点から種名は掲載していない。
リュウキュウアユは沖縄島では自然絶滅しており、奄美大島から移入されたものが定着した。

ダム湖内における主な環境条件の変化及びそれにより引き起こされる生物の生息状況の変化を想定し分析を行った。



ダム湖内で想定される環境への影響要因と生物生息・生育環境の変化

止水性魚類の確認状況：止水環境の存在により止水生魚類が生息しているか

< 安波ダム >

- ・平成18年度調査では2科5種が確認され、これまでの調査で2科6種が確認された。
- ・ギンブナ、カワスズメの2種は概ね継続的に確認されていることから、ダム湖内に定着していると考えられる。

< 普久川ダム >

- ・平成18年度調査では2科3種が確認され、これまでの調査で2科5種が確認された。
- ・カワスズメは概ね継続的に確認されていることから、ダム湖内に定着していると考えられる。

< 辺野喜ダム >

- ・平成18年度調査では2科3種が確認され、これまでの調査で2科3種が確認された。
- ・コイは概ね継続的に確認されていることから、ダム湖内に定着していると考えられる。

ダム湖内で確認された止水性魚類(安波ダム)

科名	和名	調査年度					
		H2	H3	H5	H10	H13	H18
コイ科	コイ(飼育品種)						
	パールダニオ						
	ゼブラダニオ						
	ギンブナ						
カワスズメ科	カワスズメ						
	チカダイ						
	0reochromis属						
2科6種		0	2	3	2	3	5

ダム湖内で確認された止水性魚類(普久川ダム)

科名	和名	調査年度					
		H1	H3	H5	H10	H13	H18
コイ科	コイ						
	フナ						
	ギンブナ						
カワスズメ科	カワスズメ						
	チカダイ						
2科5種		0	2	2	3	2	3

ダム湖内で確認された止水性魚類(辺野喜ダム)

科名	和名	調査年度							
		S62	H2	H3	H5	H8	H10	H13	H18
コイ科	コイ								
	ギンブナ								
カワスズメ科	カワスズメ								
	0reochromis属								
2科3種		1	0	1	2	1	3	3	3

種和名は、河川水辺の国勢調査生物リストに準拠(以下同じ)
 注) 種まで同定されていないもの(属、科等)については、他に同一分類群に属するものがある場合は、種数として計数していない。

外来種の確認状況: 外来種はどの程度確認されているか

< 安波ダム >

- ・平成18年度調査では2科4種が確認され、これまでの調査で2科5種が確認された。
- ・コイ(飼育品種)、ゼブラダニオは平成18年度の夏季調査において、ダム湖内で新たに確認された。なお、平成20年度に実施されたダニオ類生息状況把握調査では、秋季及び冬季合わせて、ヒジナン沢でパールダニオ4,590個体、ダム湖でゼブラダニオ39個体が確認されていることから、今後とも留意することが必要である。

< 普久川ダム >

- ・平成18年度調査では2科2種が確認され、これまでの調査で2科3種が確認された。

< 辺野喜ダム >

- ・平成18年度調査では2科2種が確認され、これまでの調査で2科2種が確認された。

外来種の確認状況(安波ダム)

科名	和名	調査年度					
		H2	H3	H5	H10	H13	H18
コイ科	コイ(飼育品種)						
	パールダニオ						
	ゼブラダニオ						
カワスズメ科	カワスズメ						
	チカダイ						
	Oreochromis属						
2科5種		0	1	2	1	2	4

外来種の確認状況(普久川ダム)

科名	和名	調査年度					
		H1	H3	H5	H10	H13	H18
コイ科	コイ						
カワスズメ科	カワスズメ						
	チカダイ						
	Oreochromis属						
2科3種		0	2	3	2	1	2

注) 種まで同定されていないもの(属、 科等)については、他に同一分類群に属するものがある場合は、種数として計数していない。

外来種の確認状況(辺野喜ダム)

科名	和名	調査年度							
		S62	H2	H3	H5	H8	H10	H13	H18
コイ科	コイ								
カワスズメ科	カワスズメ								
	Oreochromis属								
2科2種		1	0	1	1	1	2	2	2



パールダニオ



ゼブラダニオ

止水性底生動物の確認状況：止水域の存在により止水性底生動物が生息しているか

< 安波ダム >

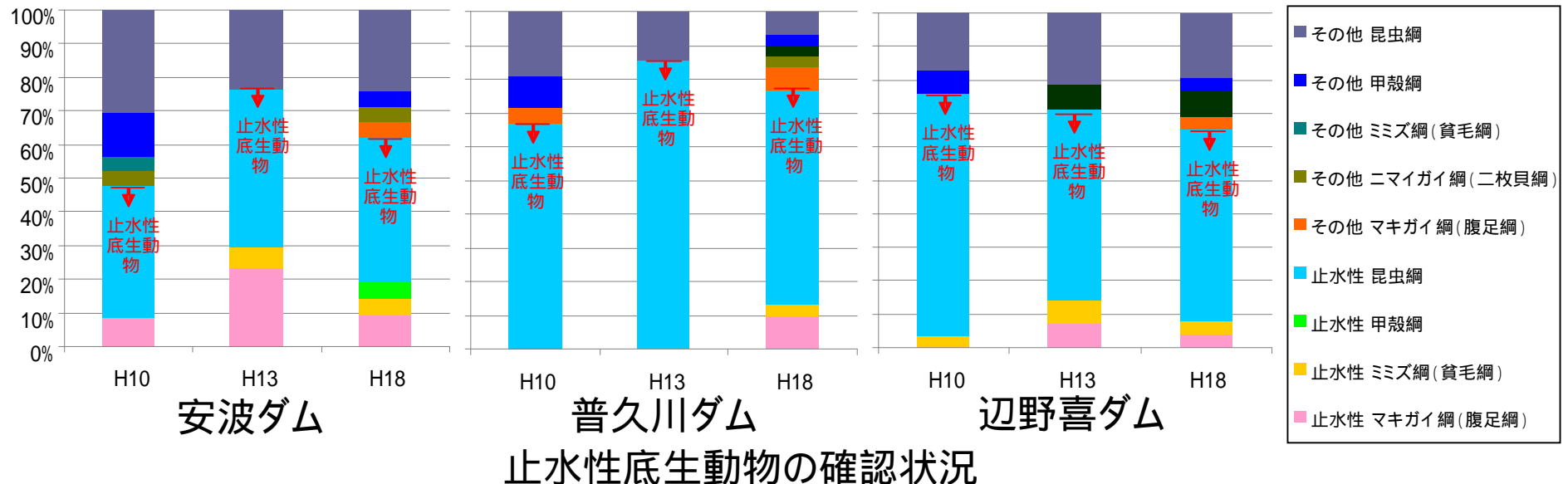
- 平成10年度調査以降では、止水性底生動物の出現割合は50%を超えて推移していることから、確認状況に大きな変化はみられていないと考えられる。

< 普久川ダム >

- 平成10年度調査以降では、止水性底生動物の出現割合は約70%前後で推移していることから、確認状況に大きな変化はみられていないと考えられる。

< 辺野喜ダム >

- 平成10年度調査以降では、止水性底生動物の出現割合は約70%前後で推移していることから、確認状況に大きな変化はみられていないと考えられる。



外来種の確認状況: 外来種はどの程度確認されているか

< 安波ダム >

- ・スクミリンゴガイ、サカマキガイ等の4科4種が確認された。アメリカザリガニが平成18年度調査において、新たに確認された。
- ・止水性の環境を好むサカマキガイ、台湾シジミ、スクミリンゴガイが確認されていることから、今後も留意が必要であると考えられる。

< 普久川ダム >

- ・平成18年度調査において、ヌノメカワニナ、台湾シジミの2科2種が確認された。ヌノメカワニナ、台湾シジミは止水性の環境を好むことから、今後も留意が必要であると考えられる。

< 辺野喜ダム >

- ・平成13年度調査において、ダム湖内においてCorbicula属が確認されているのみである。

外来種の確認状況(安波ダム)

No.	科和名	和名	年度			
			H6	H10	H13	H18
1	リンゴガイ科	スクミリンゴガイ				
2	サカマキガイ科	サカマキガイ				
3	シジミ科	台湾シジミ				
		Corbicula属				
4	アメリカザリガニ科	アメリカザリガニ				
4科4種			1	2	3	3

外来種の確認状況(普久川ダム)

No.	科名	和名	年度				
			S62	H5	H10	H13	H18
1	トウガタカワニナ科	ヌノメカワニナ					
2	シジミ科	台湾シジミ					
		Corbicula属					
2科2種			0	0	0	0	3

注) 種まで同定されていないもの(属、科等)については、他に同一分類群に属するものがある場合は、種数として計数していない。

外来種の確認状況(辺野喜ダム)

No.	科名	和名	年度					
			S62	H5	H8	H10	H13	H18
1	シジミ科	Corbicula属						
1科1種			0	0	0	0	1	0

水鳥の確認状況：止水環境の存在によりどのような水鳥がどの程度飛来しているか

< 安波ダム >

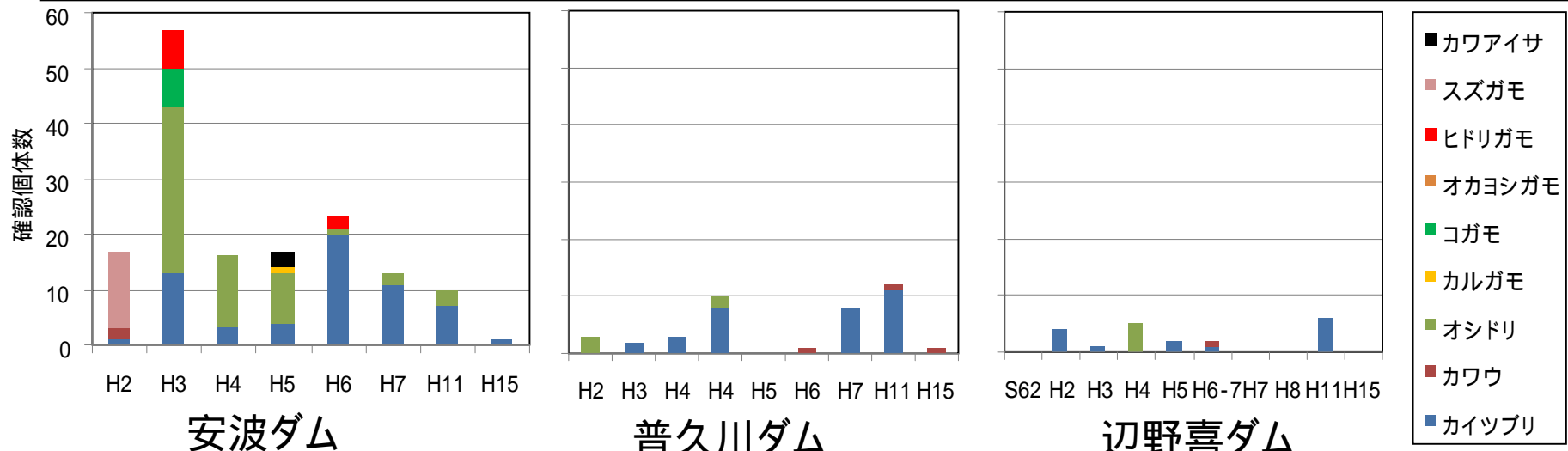
・3科9種の水鳥が確認されている。このうち、カイツブリは継続的に確認されており、ダム湖内に定着したと考えられる。

< 普久川ダム >

・2科3種の水鳥が確認されている。このうち、カイツブリが概ね継続的に確認されているものの、確認個体数は少なく、休息・摂餌場として余り利用されていない傾向がみられる。

< 辺野喜ダム >

・2科3種の水鳥が確認されている。このうち、カイツブリが概ね継続的に確認されているものの、確認個体数は少なく、休息・摂餌場として余り利用されていない傾向がみられる。

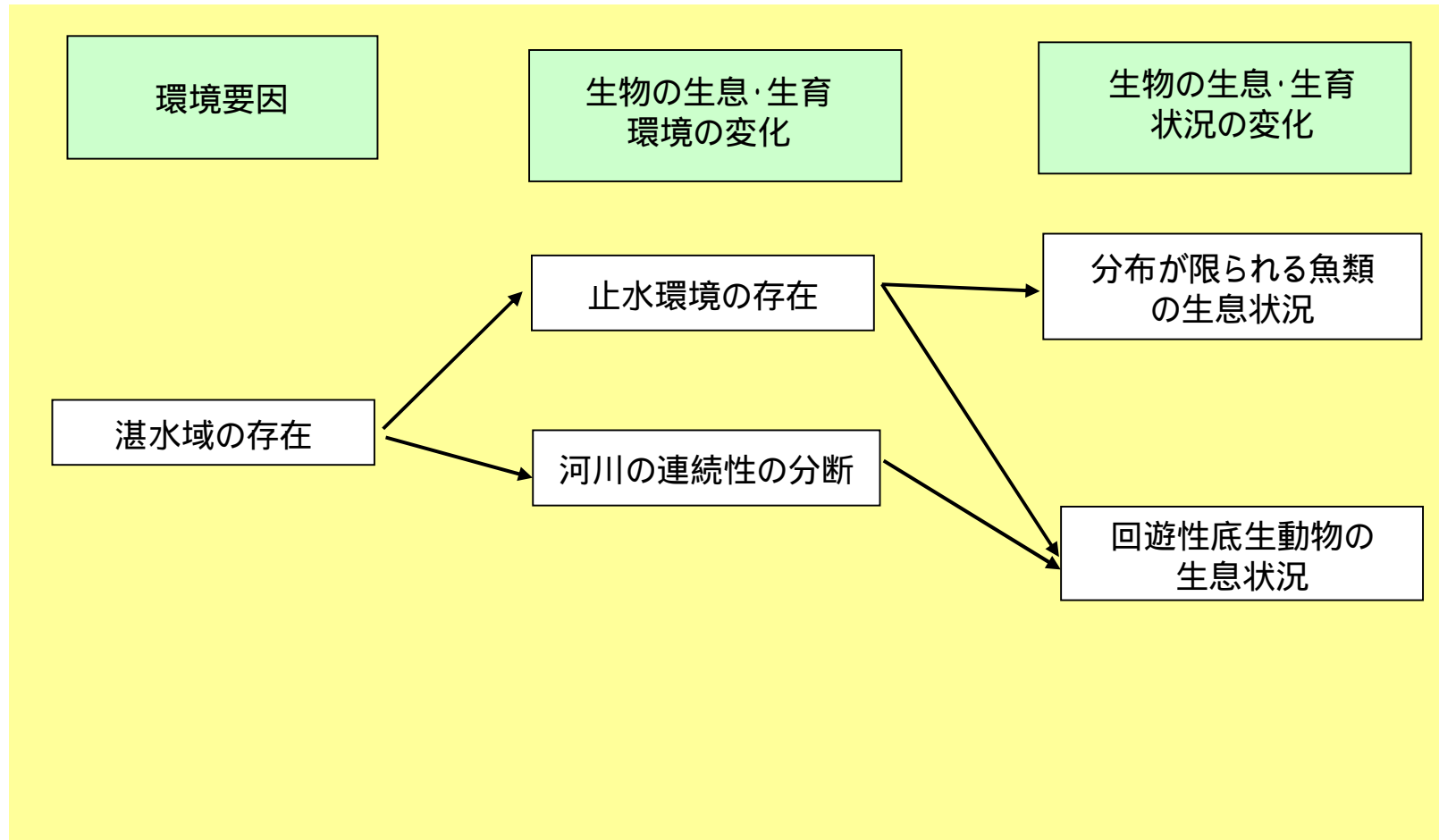


個体数の経年比較は、調査範囲、時期、回数等の条件が必ずしも同一でないことから、定量的な消長を示すものではなく、あくまで傾向を示すための参考として整理した。

調査は、平成2～7年度までは概ね7～3月にかけて毎月、平成8年度以降は、概ね6～8月、10～12月、1～3月に実施している。

水面を利用する水鳥の確認状況

ダム流入河川における主な環境条件の変化及びそれにより引き起こされる生物の生息・生育状況の変化を想定し分析を行った。



流入河川で想定される環境への影響要因と生物生息・生育環境の変化

分布限定種

: 生息環境の減少により渓流性等分布の限られている種の生息状況が変化したか

< 安波ダム >

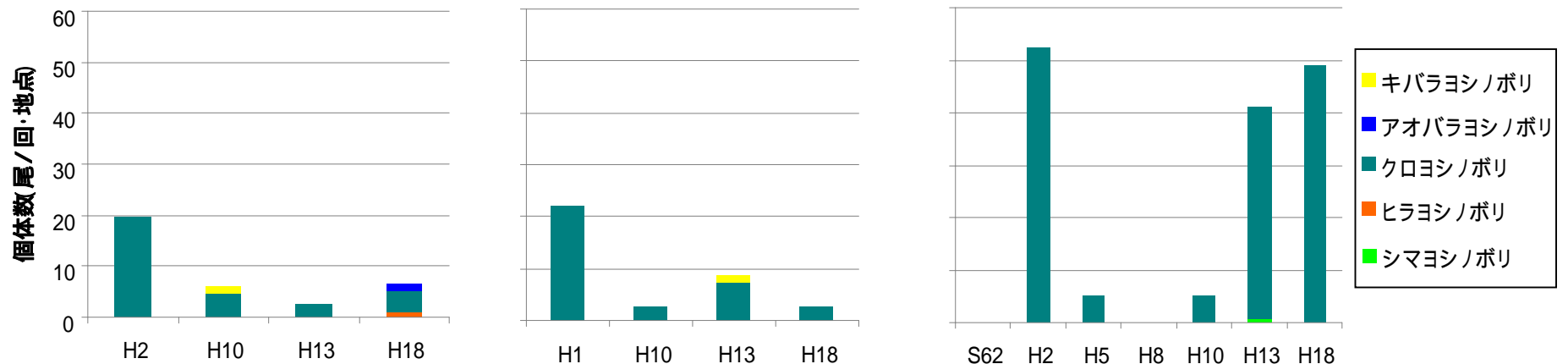
- ・クロヨシノボリが継続的に確認されている。
- ・平成10年にキバラヨシノボリが、平成18年にアオバラヨシノボリが確認されているが、調査の経過において生息個体が継続して確認されていない。

< 普久川ダム >

- ・クロヨシノボリが継続的に確認されている。
- ・平成13年にキバラヨシノボリが確認されているが、調査の経過において生息個体が継続して確認されていない。

< 辺野喜ダム >

- ・クロヨシノボリが継続的に確認されている。



安波ダム流入河川魚類確認数 普久川ダム流入河川魚類確認数 辺野喜ダム流入河川魚類確認数

1: 辺野喜ダムでは、アオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリが確認されたが、分布域から判断して除外した。

2: 個体数の経年比較は、調査の範囲や時期、回数などの条件が必ずしも同一でないことから、定量的な消長を示すものではなく、あくまでも傾向を示すための参考として整理した。

回遊性底生動物の生息状況

：河川環境の分断により上流で確認されなくなった回遊性底生動物はあるか

< 安波ダム >

・流入河川では既往調査で3科3種が確認されているが、平成18年度の流入河川の調査地点では確認されなかった。今後も留意が必要であると考えられる。

< 普久川ダム >

・流入河川では既往調査で2科3種が確認されているが、平成13年度、18年度の流入河川の調査地点では確認されなかった。今後も留意が必要であると考えられる。

< 辺野喜ダム >

・流入河川では既往調査で2科3種が確認されているが、平成13年度、18年度の流入河川の調査地点では確認されなかった。今後も留意が必要であると考えられる。

回遊性底生動物確認状況(安波ダム)

No	科名	和名	調査年度							
			H2	H3	H4	H6	H10	H13	H18	
1	ヌマエビ科	ヤマトヌマエビ								
2	テナガエビ科	ヒラテテナガエビ								
3	モクズガニ科	モクズガニ								
3科3種			2	0	0	2	2	1	0	

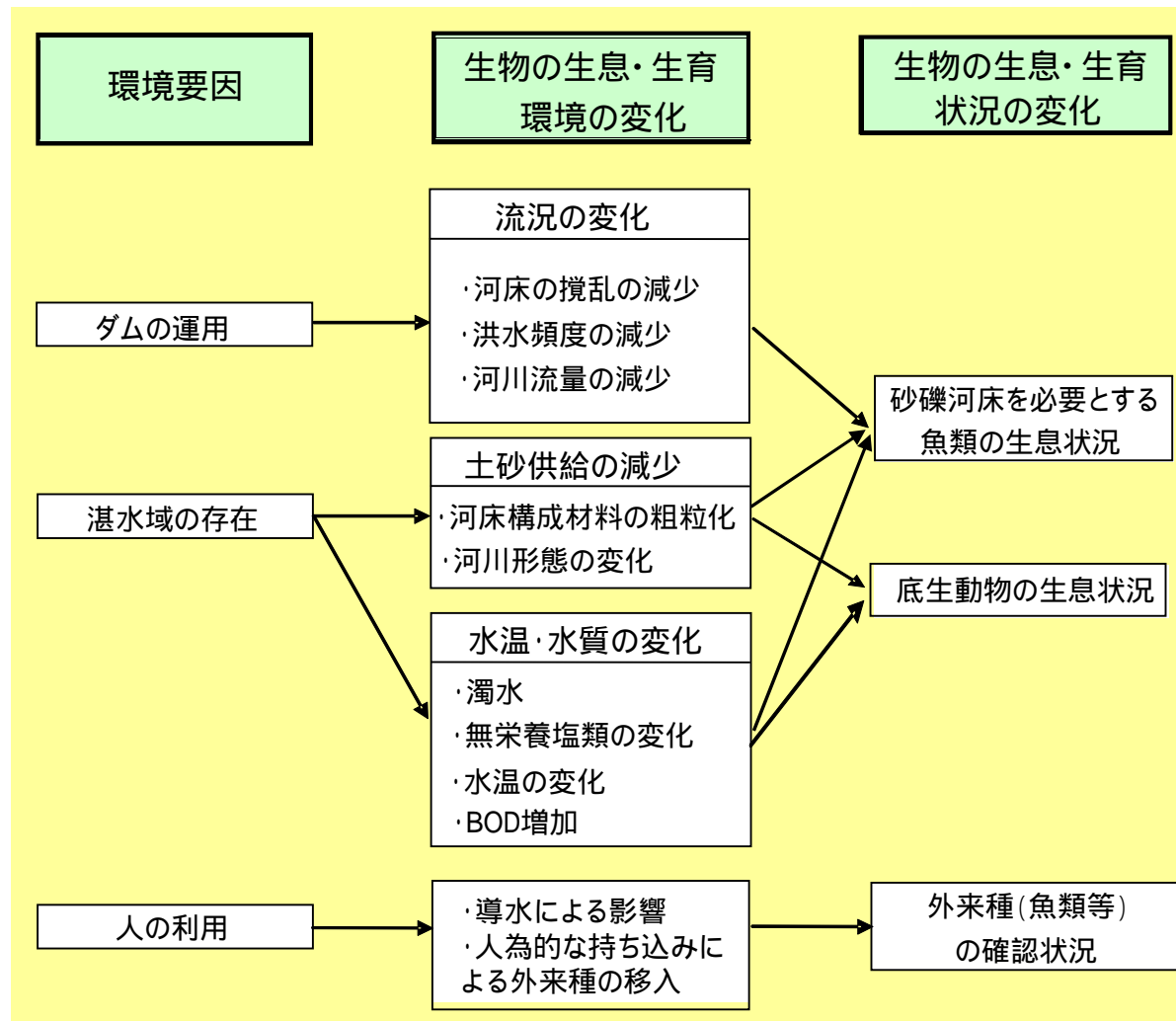
回遊性底生動物確認状況(辺野喜ダム)

No	科名	和名	調査年度							
			S62	H2	H5a	H8	H10	H13	H18	
1	ヌマエビ科	ヤマトヌマエビ								
2		トゲナシヌマエビ								
3	テナガエビ科	ヒラテテナガエビ								
2科3種			3	2	1	1	1	0	0	

回遊性底生動物確認状況(普久川ダム)

No	科名	和名	調査年度						
			S62	H2	H5	H8	H10	H13	H18
1	ヌマエビ科	ヤマトヌマエビ							
2		トゲナシヌマエビ							
3	テナガエビ科	ヒラテテナガエビ							
2科3種			2	1	2	0	2	0	0

ダム下流河川における主な環境条件の変化及びそれにより引き起こされる生物の生息・生育状況の変化を想定し分析を行った。



下流河川で想定される環境への影響要因と生物生息・生育環境の変化

砂礫底を好む魚類の確認状況

: 攪乱頻度の減少により底質が変化し、産卵場としての浮き石や砂礫底河床を必要とする種や、生息域として砂礫河床を必要とする魚種の確認状況が変化しているか

< 安波ダム >

・生息場所や産卵で砂礫河床を利用する種のうち、クロヨシノボリ、ゴクラクハゼ等の4種は継続的に確認されていることから、生息環境が維持されていると考えられる。

< 普久川ダム >

・生息場所や産卵で砂礫河床を利用する種のうち、クロヨシノボリ、ゴクラクハゼ、アオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリは継続的に確認されていることから、生息環境が維持されていると考えられる。

< 辺野喜ダム >

・生息場所や産卵で砂礫河床を利用する種のうち、クロヨシノボリは継続的に確認されていることから、生息環境が維持されていると考えられる。

下流河川の砂礫底を好む魚類確認状況(安波ダム)

No	科名	和名	調査年度					河床利用の可能性
			H2	H3	H10	H13	H18	
1	アユ科	リュウキュウアユ						産卵床
2	ハゼ科	チチブモドキ						産卵床・生息場
3		オカメハゼ						産卵床・生息場
4		テンジクカワアナゴ						産卵床・生息場
5		ヨロイボウスハゼ						生息場
6		ルリボウスハゼ						産卵床・生息場
7		ボウスハゼ						産卵床・生息場
8		ナンヨウボウスハゼ						産卵床・生息場
9		タネカワハゼ						産卵床・生息場
10		ミナミハゼ						産卵床・生息場
11		ヒナハゼ						産卵床・生息場
12		クロコハゼ						産卵床・生息場
13		ゴクラクハゼ						産卵床・生息場
14		シマヨシノボリ						産卵床・生息場
15		ヒラヨシノボリ						産卵床・生息場
16		クロヨシノボリ						産卵床・生息場
17		アオバラヨシノボリ						産卵床・生息場
18		キバラヨシノボリ						産卵床・生息場
19		ナガノゴリ						産卵床・生息場
2科19種			7	9	5	5	12	

河床利用は、図鑑等の情報を基に整理した。
下流河川で、アオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリが確認されているが、本来の分布域は中流域～渓流域の淵緩流部とされている。

下流河川の砂礫底を好む魚類確認状況(普久川ダム)

No	科名	和名	調査年度				河床利用の可能性
			H1	H10	H13	H18	
1	アユ科	リュウキュウアユ					産卵床
2	ハゼ科	ルリボウスハゼ					産卵床・生息場
3		ボウスハゼ					産卵床・生息場
4		ナンヨウボウスハゼ					産卵床・生息場
5		ゴクラクハゼ					産卵床・生息場
6		シマヨシノボリ					産卵床・生息場
7		ヒラヨシノボリ					産卵床・生息場
8		クロヨシノボリ					産卵床・生息場
9		アオバラヨシノボリ					産卵床・生息場
10		キバラヨシノボリ					産卵床・生息場
11		ナガノゴリ					産卵床・生息場
2科11種			6	6	4	6	

下流河川の砂礫底を好む魚類確認状況(辺野喜ダム)

No	科名	和名	調査年度					河床利用の可能性
			S62	H5	H8	H10	H13	
1	ハゼ科	テンジクカワアナゴ						産卵床・生息場
2		ルリボウスハゼ						産卵床・生息場
3		ボウスハゼ						産卵床・生息場
4		ナンヨウボウスハゼ						産卵床・生息場
5		ゴクラクハゼ						産卵床・生息場
6		シマヨシノボリ						産卵床・生息場
7		クロヨシノボリ						産卵床・生息場
8		アヤヨシノボリ						産卵床・生息場
9		ナガノゴリ						産卵床・生息場
1科9種			5	3	2	2	3	2

生活型別底生動物の変化

:攪乱頻度の減少により河床環境が変化し、生活型の個体数割合が変化しているか

<安波ダム>

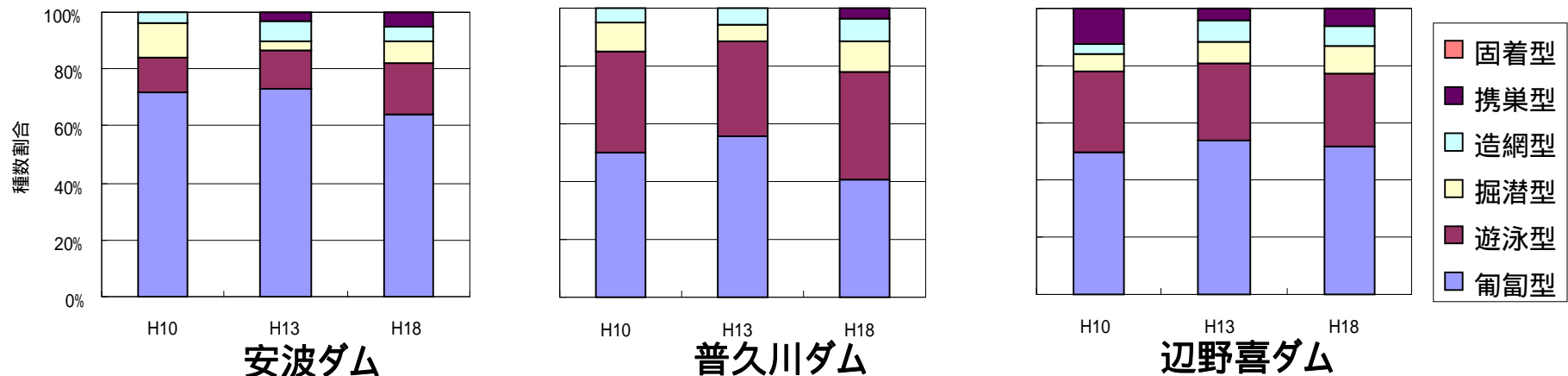
- ・生活型でみると、種数割合は年度により変動し、匍匐型が優占している状況がみられている。
- ・匍匐型の割合は約70%前後の範囲で安定的に推移している。

<普久川ダム>

- ・生活型でみると、種数割合は年度により変動し、匍匐型が優占している状況がみられている。
- ・匍匐型の割合は約50%前後の範囲で安定的に推移している。

<辺野喜ダム>

- ・生活型でみると、種数割合は年度により変動し、匍匐型が優占している状況がみられている。
- ・匍匐型の割合は約50%前後の範囲で安定的に推移している。



生活型

固着型:吸盤や鍵で石に張り付く種

掘潜型:砂・泥中に潜る種

携巢型:筒型の巣を持ち這い回る種

遊泳型:泳いで移動する種

造網型:捕獲網をつくる種

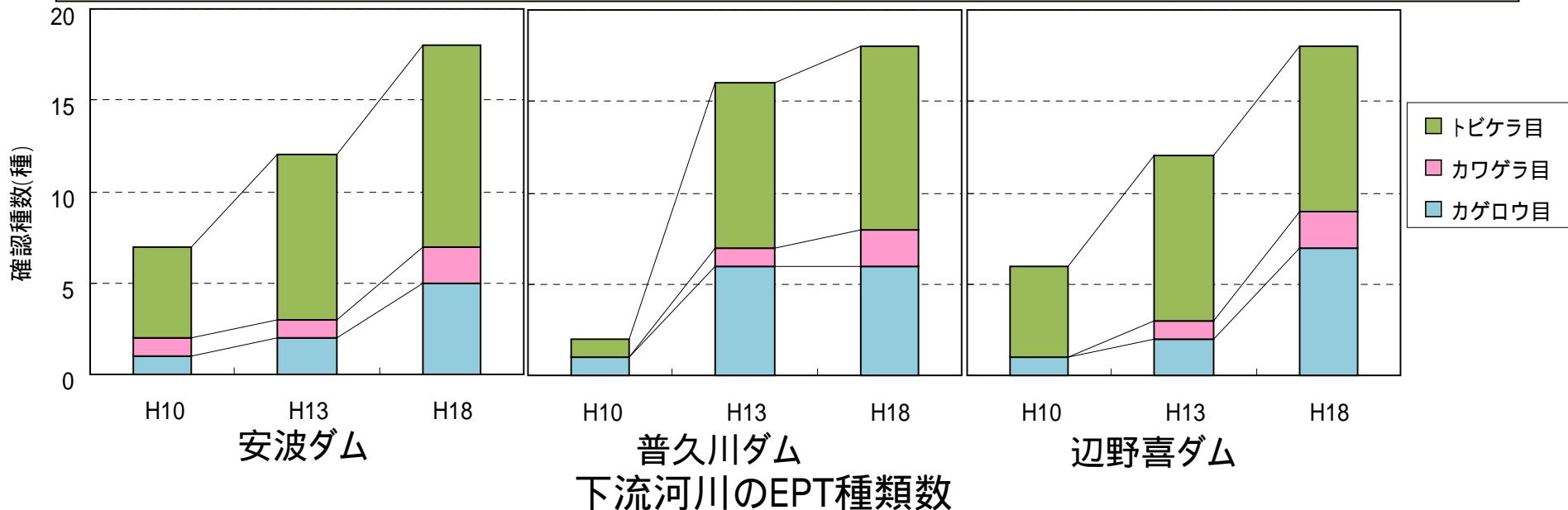
匍匐型:石の上を這い回る種

下流河川における生活型別種数割合

環境指標性種の変化

:水質の変化により、水質の良好さを示す環境指標性種の生息状況が変化したか

- ・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムともに、平成10年度から下流河川のEPT種類数は高い水準を維持している。
- ・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムともに、既往の調査では概ねトビケラ目が優占し、近年は種数も増加傾向にある。



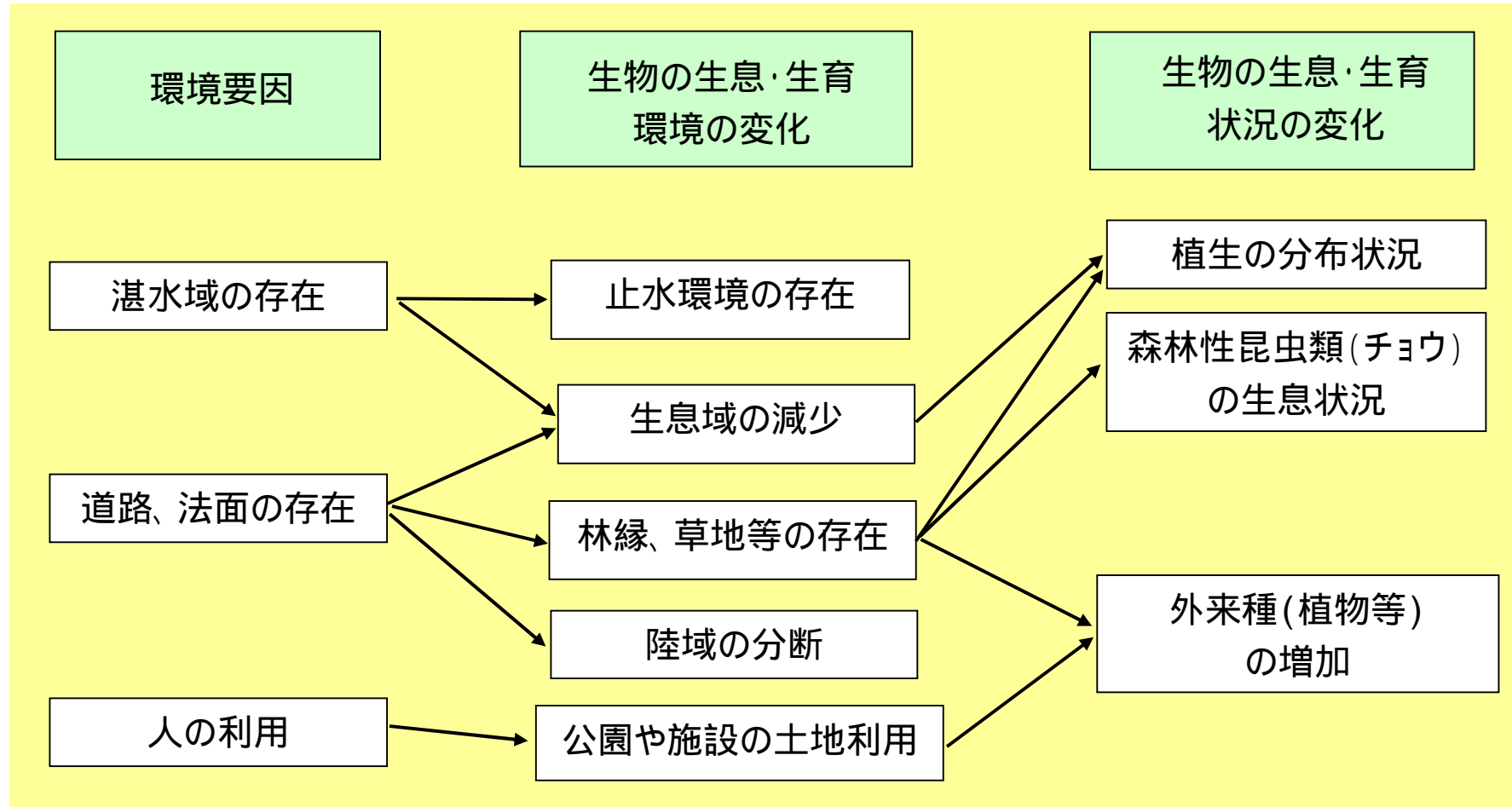
個体数の経年比較は、調査の範囲や時期、回数などの条件が必ずしも同一でないことから、定量的な消長を示すものではなく、あくまでも傾向を示すための参考として整理した。

EPT種類数 (大垣ら、2007)

カゲロウ目 (Ephemeroptera)、カワゲラ目 (Plecoptera)、トビケラ目 (Trichoptera) の合計種数

調査地の水質の指標として使われており、カゲロウ、トビケラ、カワゲラの多くは、水質汚濁に弱いということから考え出されたもの。EPT種類数が高いと水質がよいとされる。

ダム湖周辺における主な環境条件の変化及びそれにより引き起こされる生物の生息・生育状況の変化を想定し分析を行った。



ダム湖周辺で想定される環境への影響要因と生物生息・生育環境の変化

外来種の状況: 外来種がどの程度確認されているか

< 安波ダム >

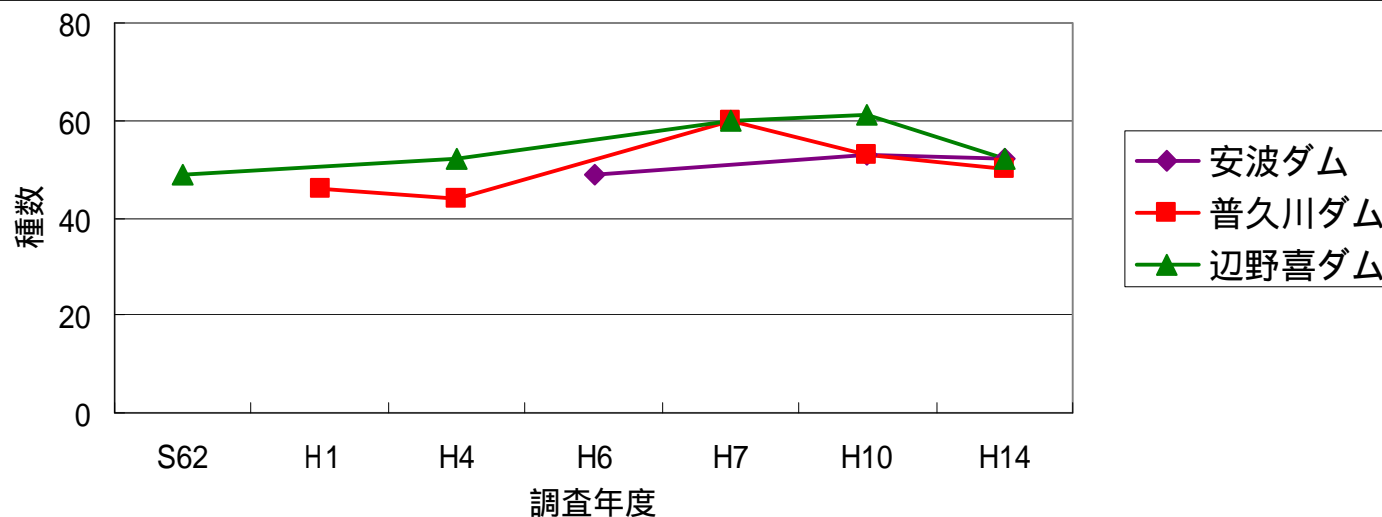
- ・外来種の種数は、顕著な増加の傾向はみられないものの、継続して確認され定着していると推定される種もあり、今後も留意が必要である。

< 普久川ダム >

- ・外来種の種数は、平成7年度調査以降はやや減少傾向にあるものの、顕著な変化はみられない。継続して確認され、定着していると推定される種もあることから、今後も留意が必要である。

< 辺野喜ダム >

- ・外来種の種数は、平成7年度調査以降はやや減少傾向にあるものの、顕著な変化はみられない。継続して確認され、定着していると推定される種もあることから、今後も留意が必要である。

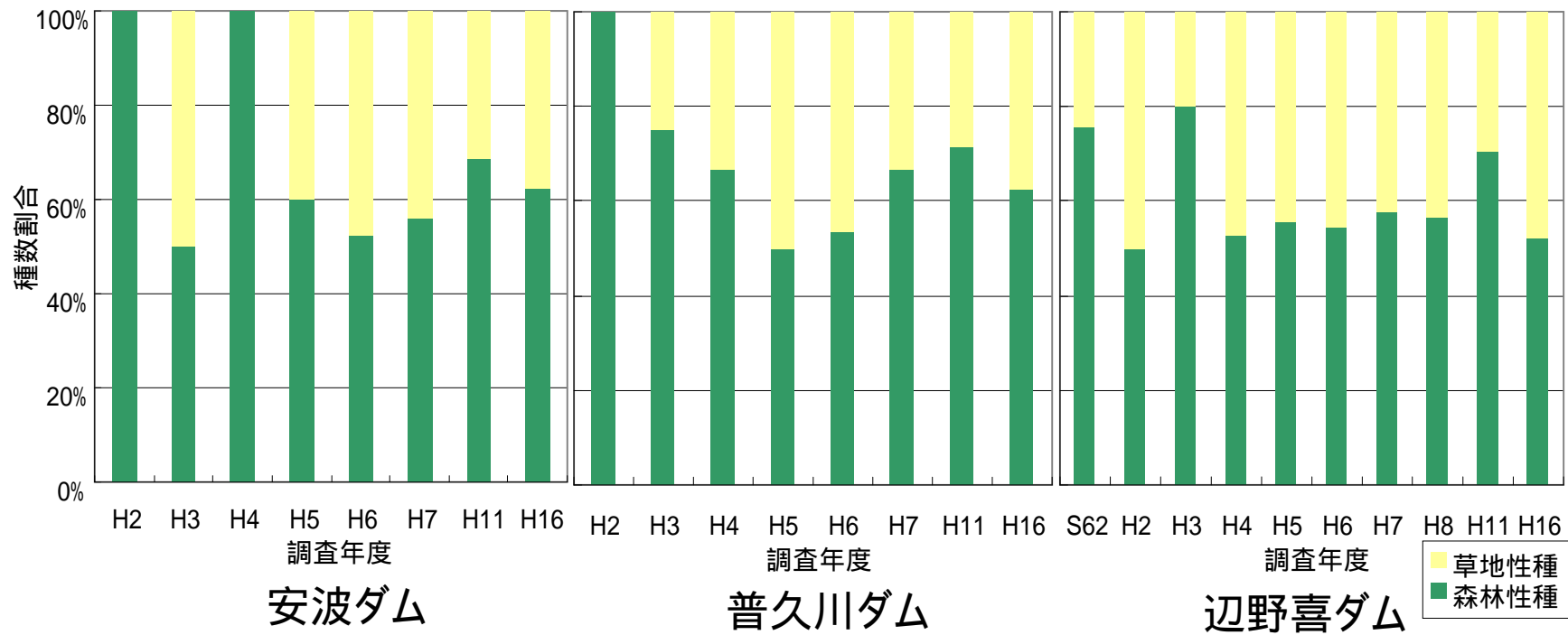


外来種数の経年変化

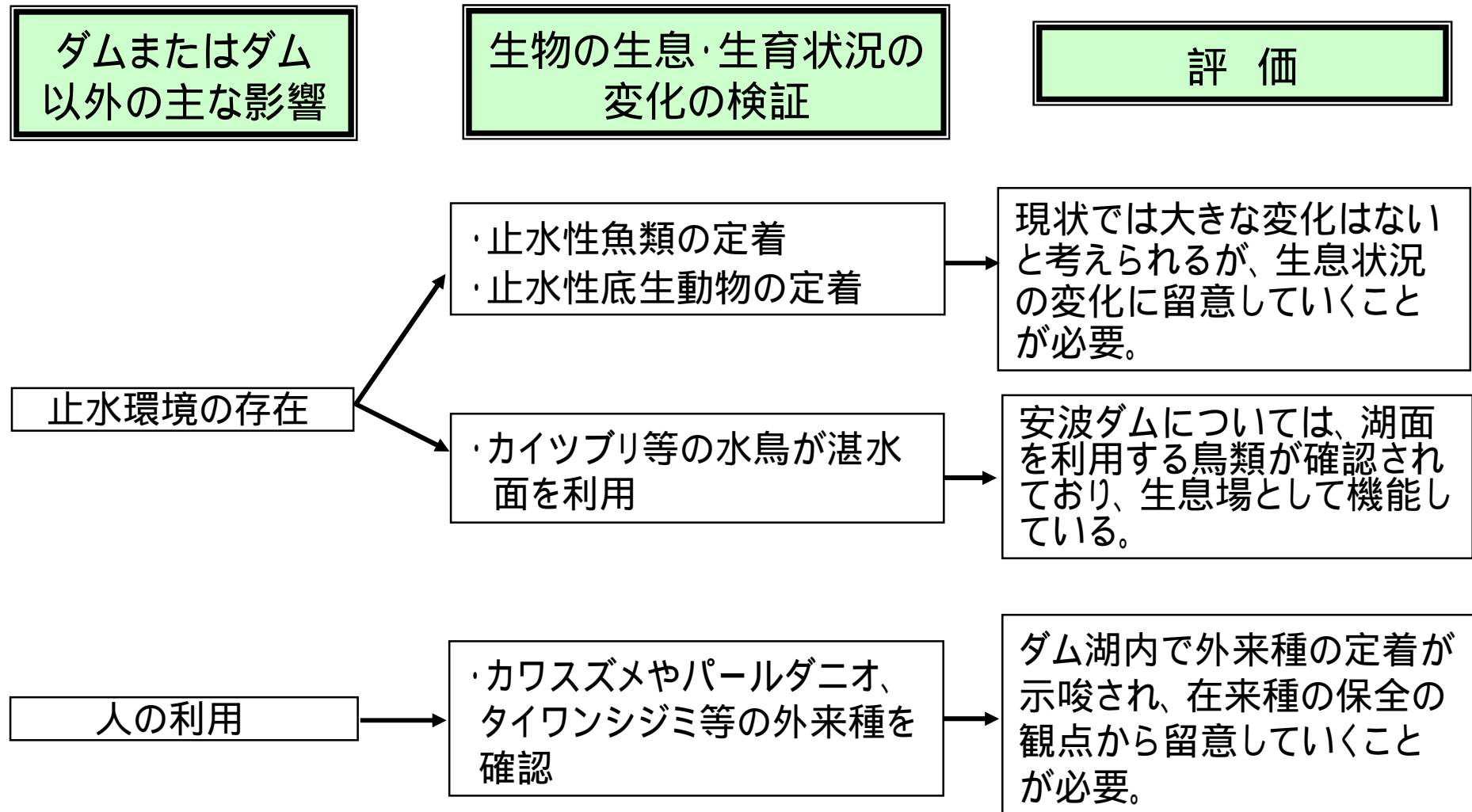
ダム湖周辺における変化の検証 (陸上昆虫類等)

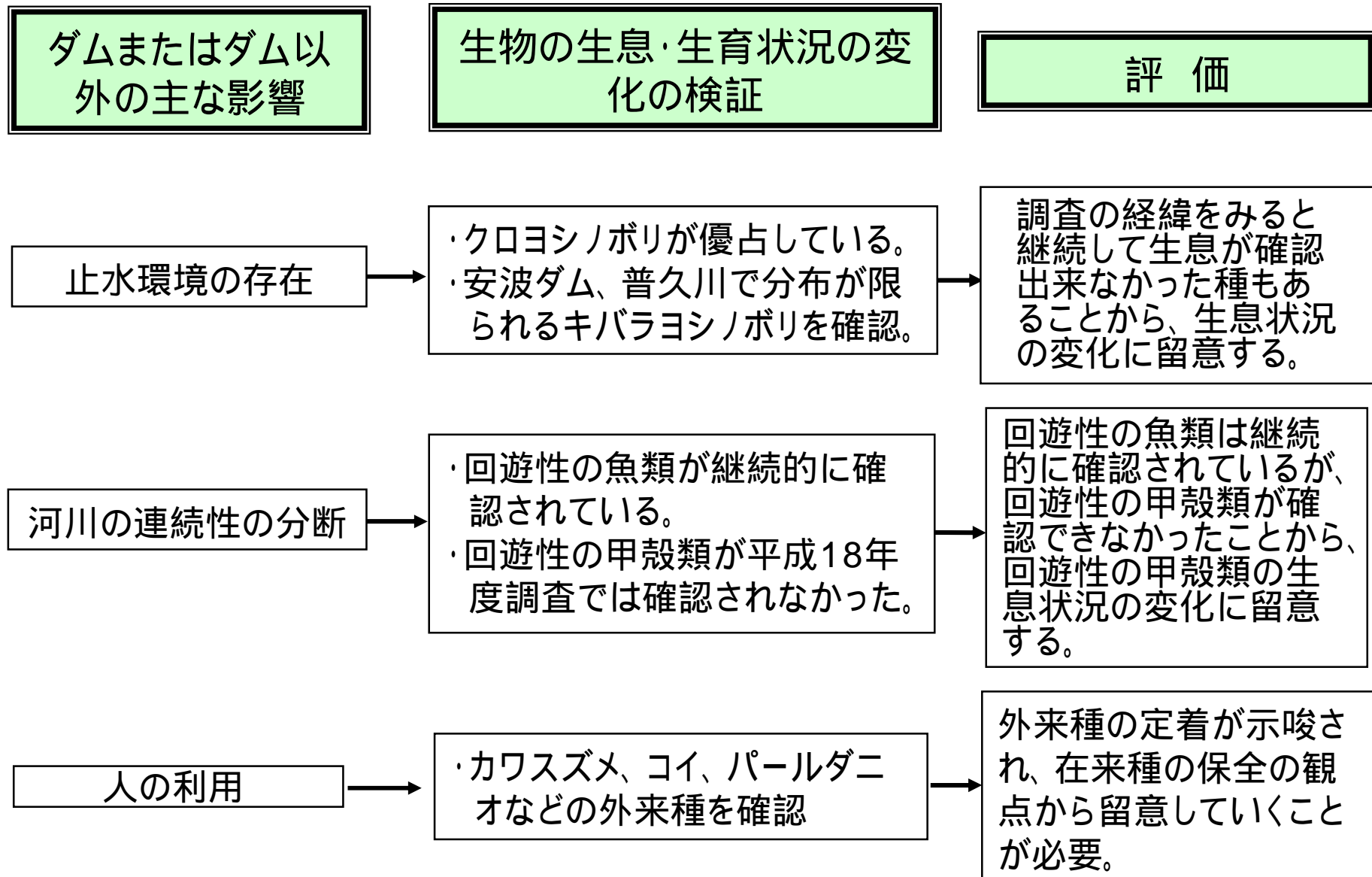
環境指標性種の変化：森林性の昆虫の生息状況に変化があるか

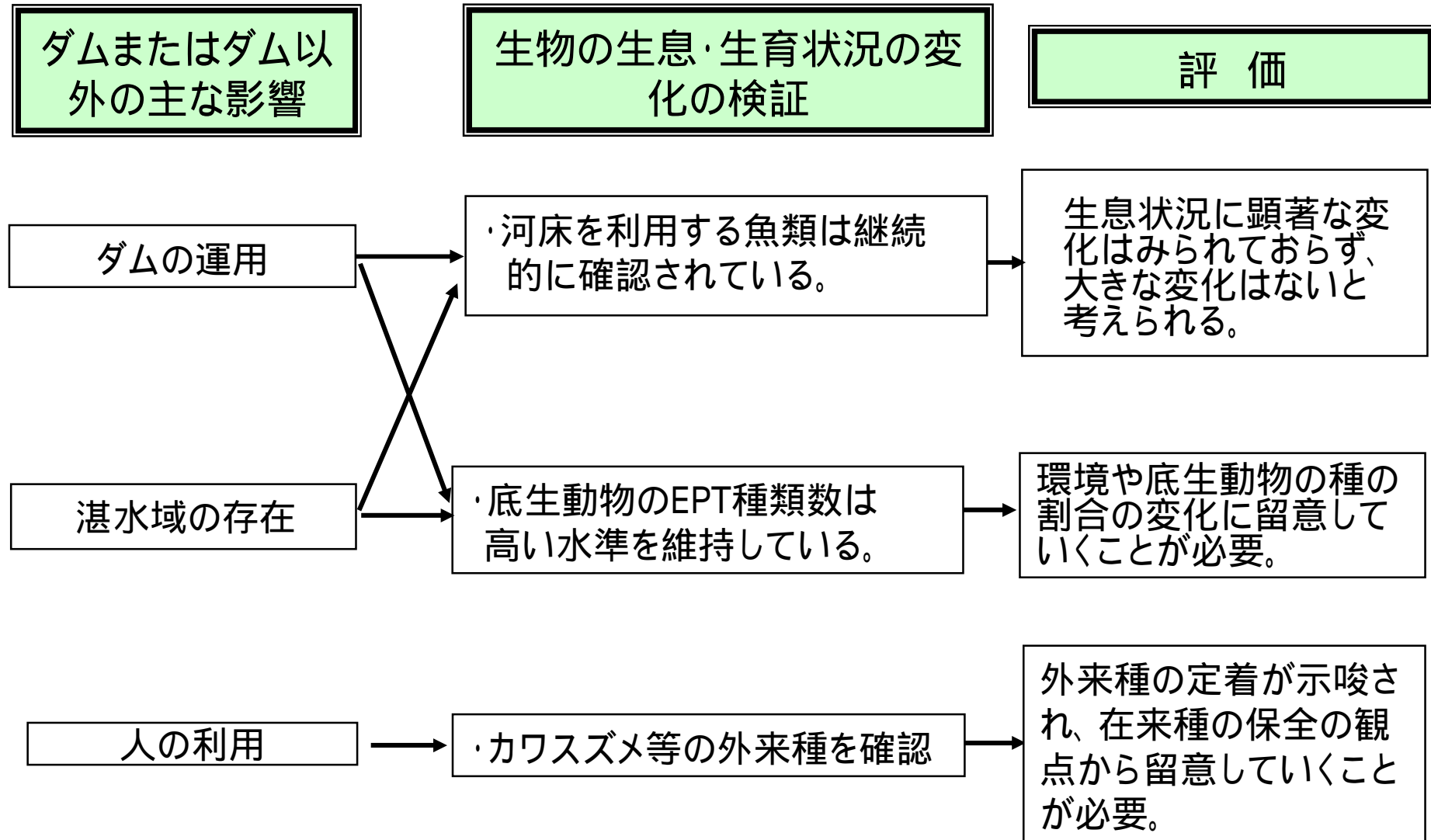
- ・森林性チョウ類：ツマムラサキマダラ、アマミウラナミシジミ、イシガケチョウ、リュウキュウミスジ、アオスジアゲハ、ナガサキアゲハ、オキナワカラスアゲハ等が確認された。
- ・草地性チョウ類：オキナワヒロウドセセリ、ツマグロヒョウモン、アオタテハモドキ、アカタテハ、リュウキュウウラナミジャノメ等が確認された。
- ・草地性、森林性のチョウ類の構成種の割合は、経年的に大きな変化はみられないことから、ダム湖周辺の生息環境は安定していると考えられる。

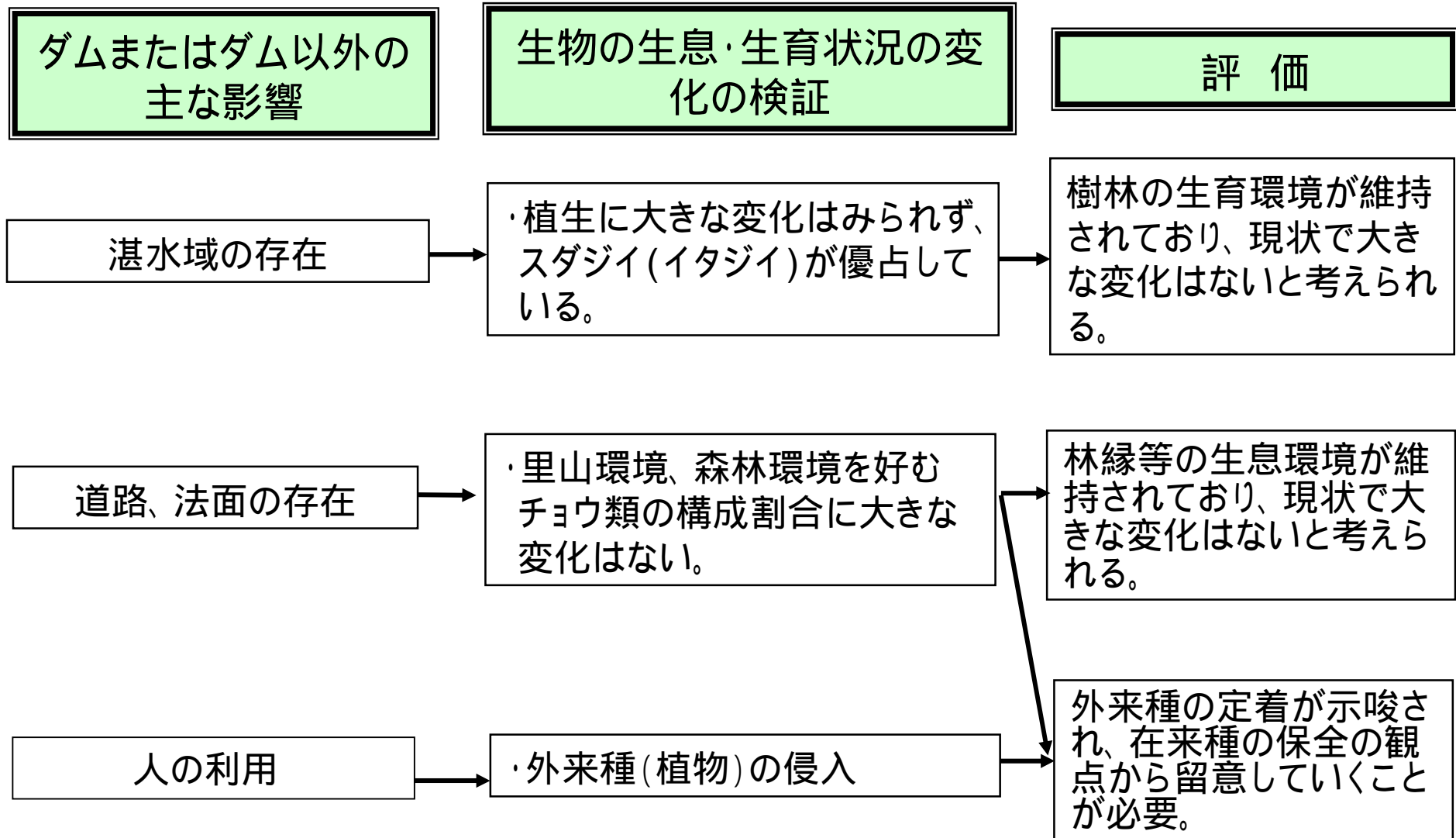


草地性・樹林性のチョウ類の経年変化









【安波ダムにおける陸封化によるリュウキュウアユの復元保全】

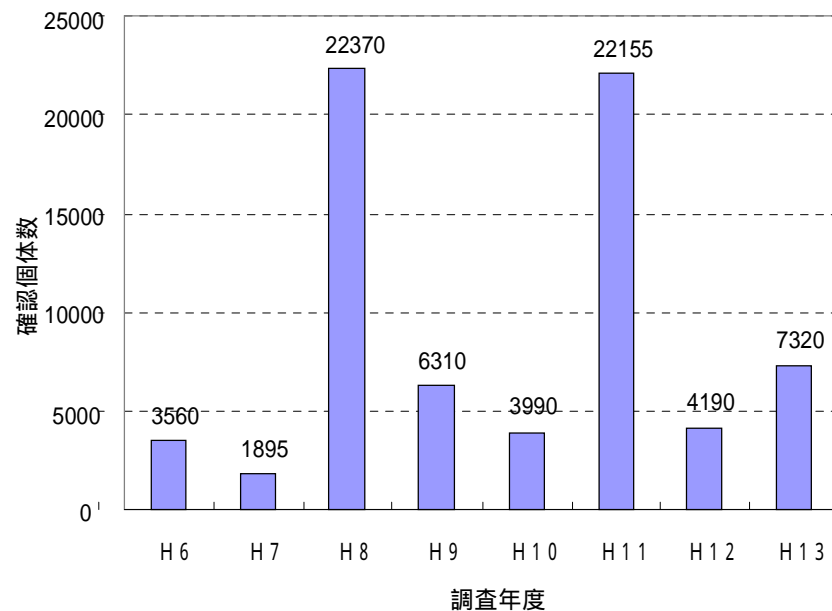
・ダム湖で平成6年に放流されたリュウキュウアユは、追跡調査の期間中、ダム湖流入部で継続して確認された。

・平成18年度調査においてもリュウキュウアユが確認されており、集団は保たれていると考えられる。

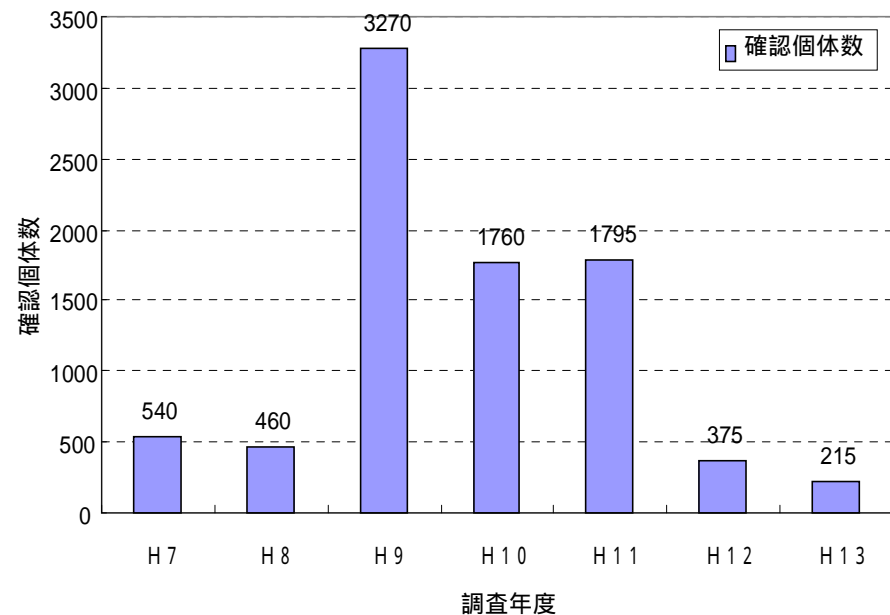
【辺野喜ダムにおける陸封化によるリュウキュウアユの復元保全】

・ダム湖で平成7年に放流されたリュウキュウアユは、追跡調査の期間中、継続して確認された。

・平成18年度調査においてもリュウキュウアユが確認されており、集団は保たれていると考えられる。



追跡調査時の安波川流入本川における
リュウキュウアユ確認個体数の経年変化



追跡調査時の辺野喜川流入本川における
リュウキュウアユ確認個体数の経年変化

個体数の経年比較は、調査の範囲や時期、回数などの条件が必ずしも同一でないことから、定量的な消長を示すものではなく、あくまでも傾向を示すための参考として整理した。

【安波ダムにおける外来種対策】

- ・安波ダム周辺では、ダニオ類(パールダニオ、ゼブラダニオ)が、継続して確認されており、環境保全対策として以下の対策を実施している。
- ・他ダム等への流出移動抑制対策として、表層近くを採餌場・生息場とするパールダニオの習性を踏まえ、取水口付近にブルーシートを設置し、流出移動経路の遮断を図っている。
- ・パールダニオの産卵が確認され、安波ダム貯水池への供給源となっているヒジナン沢において、個体数抑制対策として、平成19年度に石材投入による産卵場の浅場化を行い、平成20年度には生息個体数のおよそ半減(平成19年:3,788個体 平成20年:2,315個体)が確認された。

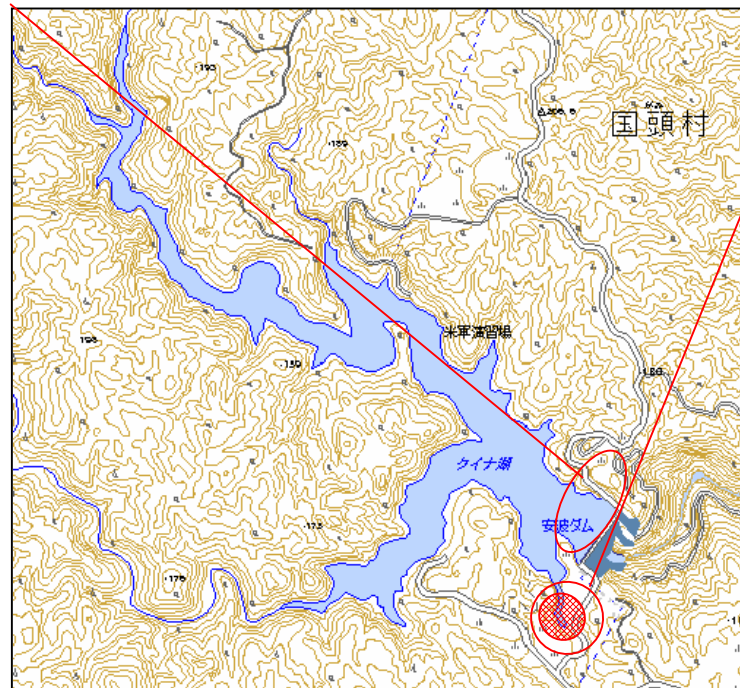
ヒジナン沢の個体数は147頁の個体数と異なっているが、これは調査場所と調査回数が異なるためである。



流出移動経路の阻害
シートで水深5mまで遮蔽
(概念図)



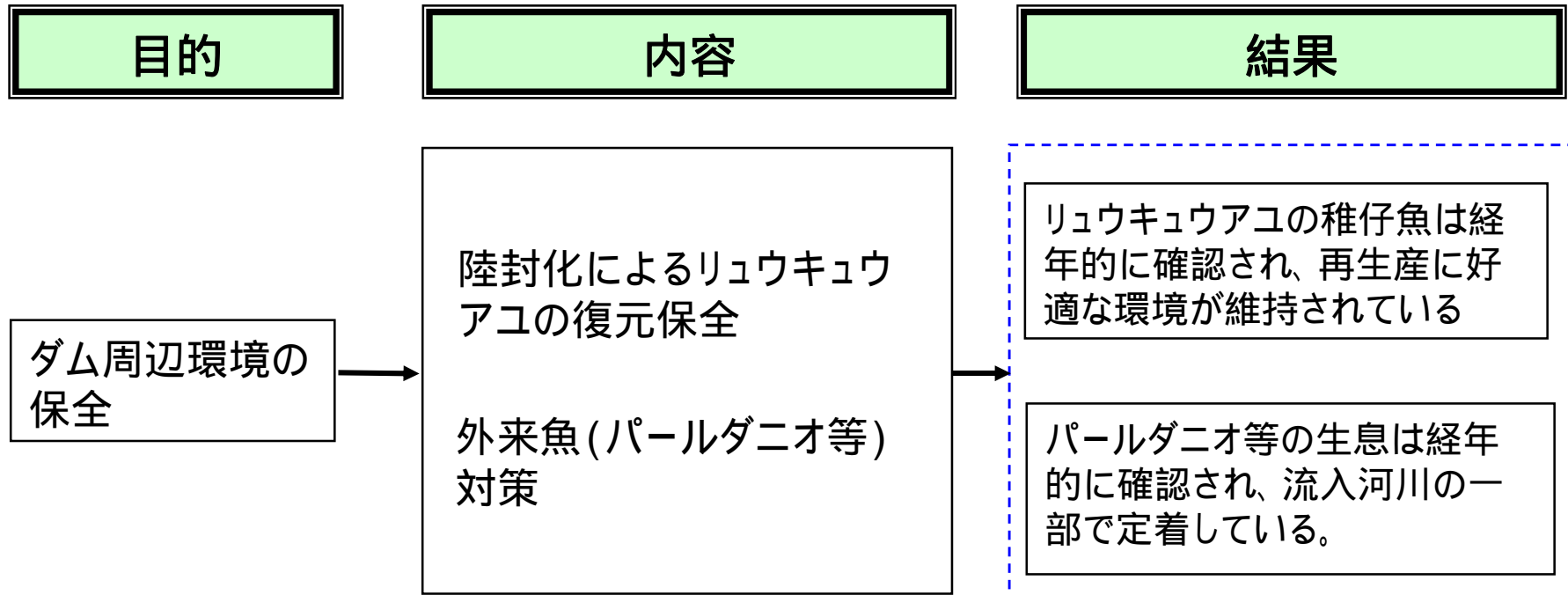
流出移動経路の阻害対策
(施工後)



○: 対策実施箇所 ●: 主たる供給源



礫材投入による
産卵場の浅場化
(上: 施工中、下: 施工後)

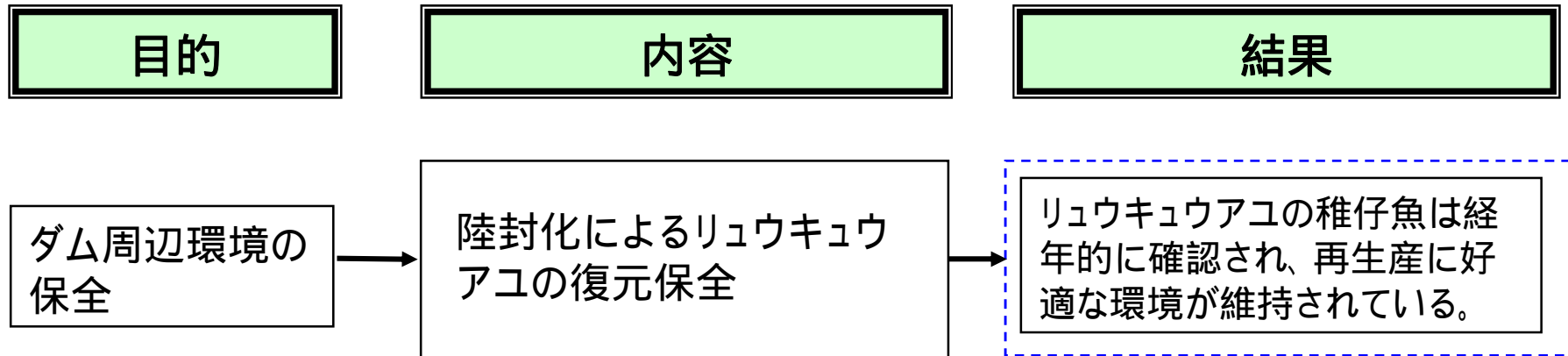


評価

ダム湖の周辺は、リュウキュウアユの生息環境として、環境が保たれている。一方、流入河川の一部でパールダニオ等の定着もみられる。

今後の方針

今後もダム湖周辺の環境を継続的に監視し、リュウキュウアユが生息できる好適な環境の維持に留意する。また、今後も継続して外来魚(パールダニオ等)対策を実施する。



評価

ダム湖の周辺は、リュウキュウアユの生息環境として、環境が保たれている。

今後の方針

今後もダム湖周辺の環境を継続的に監視を行うとともに、リュウキュウアユが生息できる好適な環境の維持に留意していく。

導水によって移動してきたと考えられる種が確認されているか

・コイ、パールダニオ、フナ、リュウキュウアユ、クロヨシノボリについては、上流のダムから導水により下流のダムへ運ばれてきた可能性がある。

魚類の確認状況の経年変化(ダム湖)

種名	S62		H1		H2		H3			H4		H5				H8	H9	H10			H13				H18							
	辺野喜	福地	普久川	辺野喜	安波	辺野喜	普久川	安波	福地	福地	辺野喜	普久川	安波	新川	福地	辺野喜	福地	辺野喜	安波	普久川	新川	辺野喜	普久川	安波	新川	福地	辺野喜	普久川	安波	新川	福地	
オオウナギ																																
コイ																																
コイ(飼育品種)																																
パールダニオ																																
ゼブラダニオ																																
ギンブナ																																
フナ																																
リュウキュウアユ																																
メダカ																																
タウナギ																																
カワスズメ																																
チカダイ																																
Oreochromis属																																
アカボウズハゼ																																
ボウズハゼ																																
ゴクラクハゼ																																
シマヨシノボリ																																
ヒラヨシノボリ																																
クロヨシノボリ																																
アヤヨシノボリ																																
アオバラヨシノボリ																																
キバラヨシノボリ																																
Rhinogobius属																																
ナガノゴリ																																
確認種数	2	9	1	1	1	2	3	5	5	8	3	4	6	1	6	3	9	5	6	5	2	4	4	10	3	10	6	6	8	5	9	

：導水により運ばれた可能性がある種、 ：既往調査で確認された種

(1) まとめ

- ・ダム湖では、他の一般的なダムと同様に“湖”という環境に適応した魚類が生息している他、湖面や水位変動域を利用する鳥類が定着しており、魚類や鳥類の生息場として機能している。しかし一方で、外来生物のパールダニオ、カワスズメ、タイワンシジミなども確認されている。
- ・ダム湖周辺は樹林環境が広い割合を占め、森林性の陸上昆虫類等が生息しており豊かな自然が保たれている。
- ・流入支川、下流河川では、魚類は、回遊性の種や分布の限られた種も継続的に確認されている。しかし、回遊性の甲殻類がダム湖より上流では確認できていない。
- ・流入河川に放流されて陸封化したリュウキュウアユは安波ダム・辺野喜ダムで継続的に確認されている。

(2) 課題

- ・ダム湖では、カワスズメ、コイ、ダニオ類等が確認されており、外来種の持ち込みや在来種への影響が懸念される。

(3) 今後の方針

- ・今後も豊かな自然環境の保全に留意しながら、河川水辺の国勢調査等を実施し、ダム湖周辺の環境を継続的に監視していく。
- ・特定外来生物等の外来種については、侵入の防止、分布域の拡大、在来種への影響などに留意しながら、今後も生息・生育状況の継続的な把握に努める。また、啓発活動などダム管理者として可能な対策を実施するとともに、関係者との連携による対策についても検討する。
- ・回遊性の魚類、底生動物についてダムによる影響などに留意しながら、今後も生息状況の継続的な把握に努める。



7 . 水源地域動態

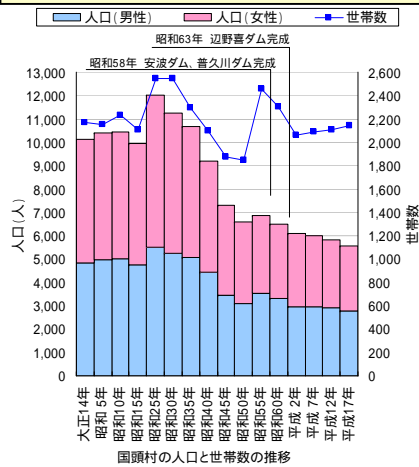
安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムは、本島北部の国頭村に位置しており、那覇から車で3時間程度である。



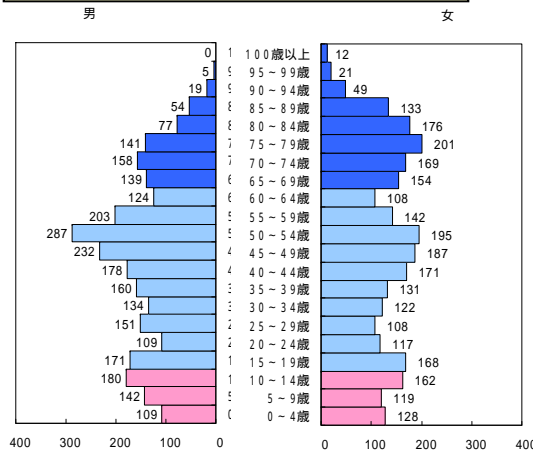
水源地地域の概況 (国頭村の社会情勢)

- ・土地利用は森林・原野が89%を占め、宅地は0.5%、農地は5.9%である。
- ・人口は5,500人程度であり、減少傾向にあり、少子高齢社会が進行している。
- ・産業別就業者は、第3次産業が60%程度であり、増加傾向にある。
- ・国頭村の基幹作物であるパイナップルの生産量は1,500t、植付面積は60ha程度である。

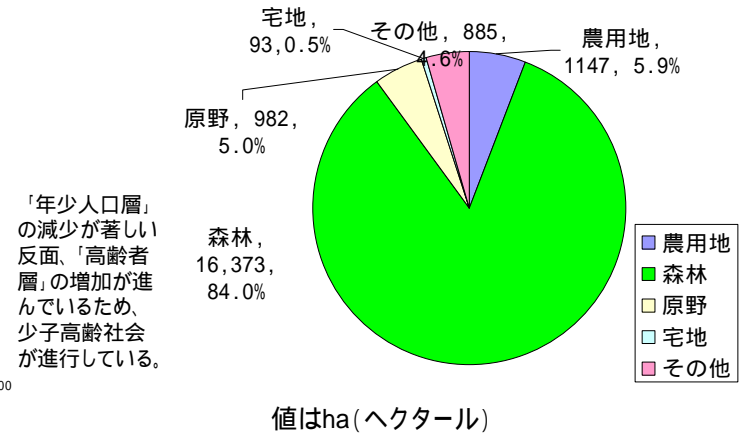
国頭村の人口、世帯数の推移



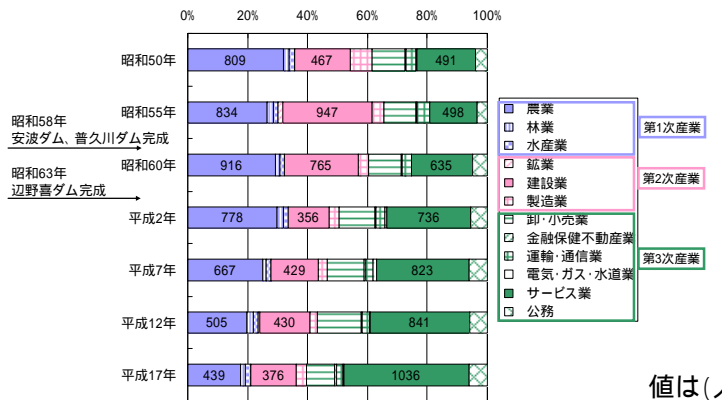
国頭村年齢別人口(平成17年)



国頭村の土地利用の割合(平成17年)



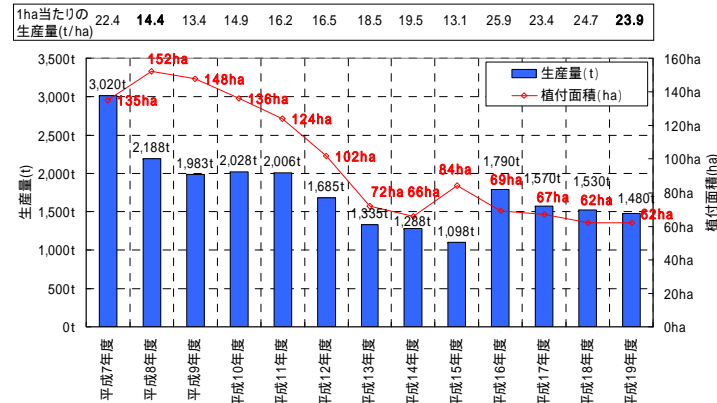
国頭村の産業別就業者数割合



安波ダム、普久川ダム建設工事中の昭和55年は一時的に、建設業就業者が増加している。

値は(人)

国頭村のパイナップルの生産量と植付面積の推移



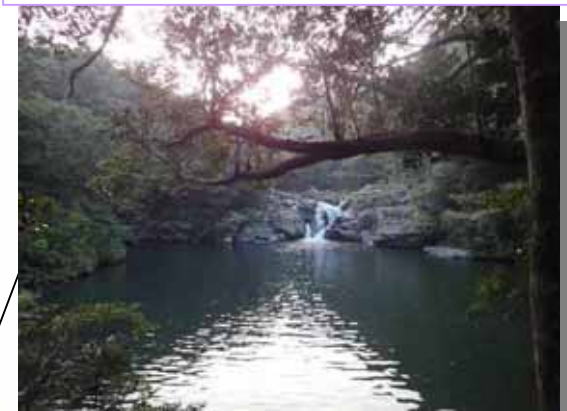
平成8年度には植付面積152haであったのに対して、平成19年度には62haと半分以下に減少している。一方、生産量については2,188tから1,480tであり、70%程度の減少である。1ha当たりの生産量に換算すると、14.4t/haから23.9t/haと増加している。

国頭村には、タナガーグムイの植物群落など自然が豊富であり、環境学習拠点として、環境教育センター「やんばる学びの森」がある。

辺戸岬



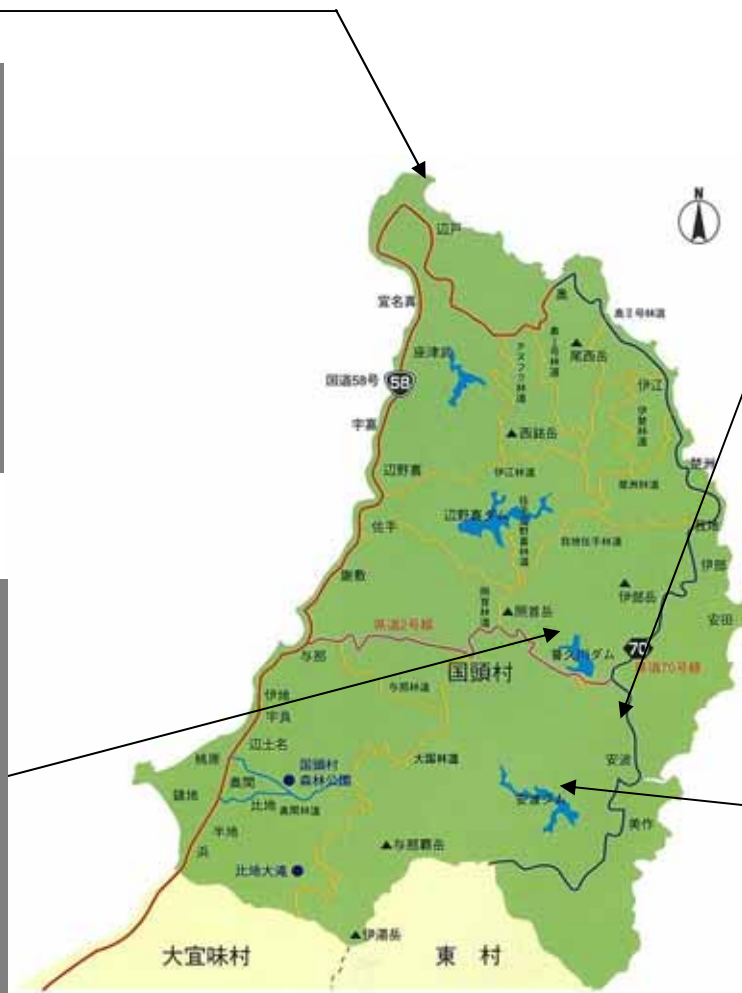
タナガーグムイの植物群落



スタジイ(イタジイ)の森



場所は普久川ダム貯水池上流

環境教育センター
「やんばる学びの森」

- ・昭和49年の福地ダム完成に始まり、昭和63年には北部5ダムが全て完成した。平成16年には「安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョン」を策定した。
- ・国頭村は明治41年に誕生し、平成14年には「第3次国頭村総合計画基本構想」を策定した。
- ・「安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョン」を受けて、平成18年には「やんばる学びの森」が完成した。

ダム事業関連

国頭村関連

水資源開発の必要性
昭和49年 福地ダムの完成

昭和52年 新川ダムの完成

昭和58年 福地ダム再開発概成

昭和58年 安波ダム完成 普久川ダムの完成

昭和63年 辺野喜ダムの完成
「第1回辺野喜ダムまつり」開催
(平成18年度まで継続、その後安波ダムまつりに継承)

平成16年 安波・普久川・辺野喜ダム
水源地域ビジョン策定

「安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョン」に
位置づけられた環境教育センター「やんばる学び
の森」が平成18年に一部完成、平成19年に一部
供用開始した。平成22年度の全部完成で、平成
23年度から全部供用開始する。

平成19年 第1回安波ダムまつり開催(以後、継続)

明治41年 国頭村誕生

平成2年 第2次国頭村総合計画基本構想の策定

平成14年 第3次国頭村総合計画基本構想の策定

第3次国頭村総合計画基本構想(平成14年3月)

- ～ 森と水とやすらぎの里“くにがみ” ～
- ・国頭の豊かな自然と共生した拠点・題材づくり
- ・地域づくりの拠点や題材を有効に活用するため、
人・場・情報の魅力あるネットワークづくり
- ・地域住民を中心とし、
地域から広がる活性化の仕組みづくり

平成18年 環境教育センター「やんばる学びの森」一部完成
平成23年 " 供用開始予定

活性化に向けたダムへの取り組み

- ・辺野喜ダムでは、昭和63年から、「辺野喜ダムまつり」を開催し、安波ダムにおいては、平成19年から、「安波ダムまつり」を開催し、地域の活性化に努めている。
- ・安波ダムまつりでは、体験型イベントである木工教室、貯水池遊覧の参加が多い。



安波ダムまつり開催の様子



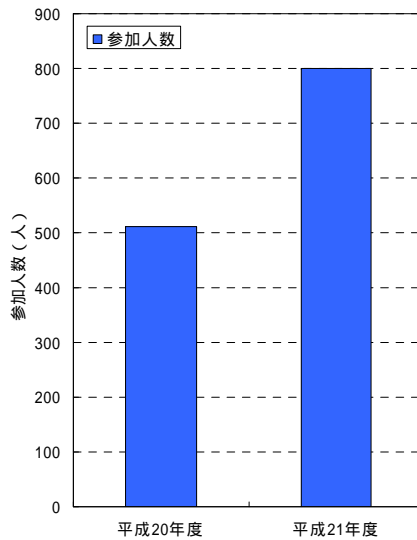
安波ダム湖面遊覧



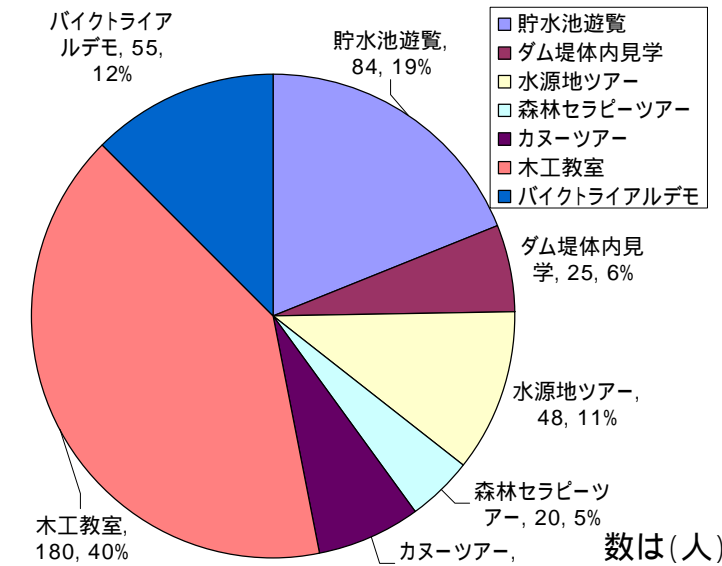
木工教室(安波ダムまつり)



辺野喜ダム湖面遊覧



安波ダムまつり参加者数の推移



安波ダムまつりイベント別参加者数(平成20年度)



辺野喜ダムまつり開催の様子

■第3次国頭村総合計画基本構想：国頭村の将来像や基本目標を具体化する構想

産業の振興
生活環境、公共施設の整備
教育、文化の振興
保健・医療・福祉の拡充

■昭和63年に辺野喜ダムまつりを開催：イベント型であり、ダムを活かした水源地域の自立的・持続的な活性化と振興発展が課題



■平成16年3月；安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョン策定

「～古から人と森が支えあう～
若水の里・国頭」

- ・地域活性化に向けた取り組みとして、水源地域ビジョンメニューを推進している。
- ・ビジョンメニューの実施により地域活性化に努めている。
- ・一部に未実施、課題を有するメニューも残っている。

ダムカヌーツアー



やんばる学びの森



安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョンメニュー

ビジョン基本目標	区分	メニュー	主な実施主体	実施内容	備考	
1.国頭の豊かな自然と共生した拠点・題材づくり	A. 自然体験拠点整備	ダム湖面の利活用	国頭村ツーリズム協会	安波ダムカヌーツアーの実施		
		ダム周辺施設の充実	国頭村	やんばる学びの森施設の運用		
		"花の森"づくり	国・国頭村	ダム及び周辺道路への花木植栽		
		環境教育の場の創出	国頭村	やんばる学びの森施設の運用		
	B. 自然体験題材創出	親しみと安らぎある水辺づくりと自然の再生	沖縄県			検討中 (作業部会の中で具体的目標を設定する)
		新たな自然資源の発見	国頭村ツーリズム協会			検討中 (作業部会の中で具体的目標を設定する)
C. 自然共生ルールづくり		くんじんの森の保全と活用	国・沖縄県 国頭村・国頭村ツーリズム協会	森を守り活かす連絡協議会を発足してルールを策定中		
2. 地域づくりの拠点や題材を有効に活用するため、人・場・情報の魅力あるネットワークづくり	D. 自然体験ネットワーク創出	新たな周遊ルートと自然体験プログラムの開発	国頭村	やんばる学びの森施設の運用		
	E. 人材交流ネットワーク創出	ふれあいの場の創出	国頭村	エコスポレクゾーンの運用		
	F. 情報発信ネットワークの構築	生き物発見掲示板の設置	国・県・国頭村			検討中 (作業部会の中で具体的目標を設定する)
		共同売店の地域情報発信拠点化	国頭村商工会	地域農作物直売所の設置に向けて取り組み中		
3. 地域住民を中心とし、地域から広がる活性化の仕組みづくり	G. 住民参加	各地域間の誘導・案内設備	国・沖縄県・国頭村	観光情報案内板の設置		
		"わった むらマップ"の作成	国頭村・国頭村商工会	ガイドブックを作成しツアーに活用		
		ダムマスコットキャラクター募集	国			
	H. 人材育成	ダムまつり等イベントの充実	国頭村	安波ダムまつりの実施		
		ダム友の会の推進	国			
		"人材育成講座"の活用	国頭村ツーリズム協会	人材育成講座の実施		
	I. 地域の資源活用	地域交流コーディネーターの育成	国頭村ツーリズム協会	森林観光教育指導者養成講座の実施		
		特産品の開発	国頭村商工会	イノブタ肉商品化、しめじ工場稼働		
		②遊林農地等の再利用	国頭村	耕作放棄地対策協議会を発足して放棄地解消に向けた取り組み予定		

・ダムはセカンドスクールや見学会等の学習の場としても利用されている。

安波ダム



平成19年 10月25日
国頭村安波小学校 環境学習

安波ダム



カヌー体験の様子

平成20年 6月20日
辺土名小学校 カヌー体験

辺野喜ダム



辺野喜ダムでキャンプ



星空観察会の様子

平成20年 5月3日
那覇市立真地小学校 星空観察会

- ・安波ダムには、憩いの広場、右岸展望台などが整備されている
- ・普久川ダムには、茅ぶき屋根のトイレや展望台などが整備されている。
- ・辺野喜ダムには、親水公園や星空公園などが整備されている。

安波ダム



右岸展望台



憩いの広場

辺野喜ダム



星空公園



親水公園

普久川ダム



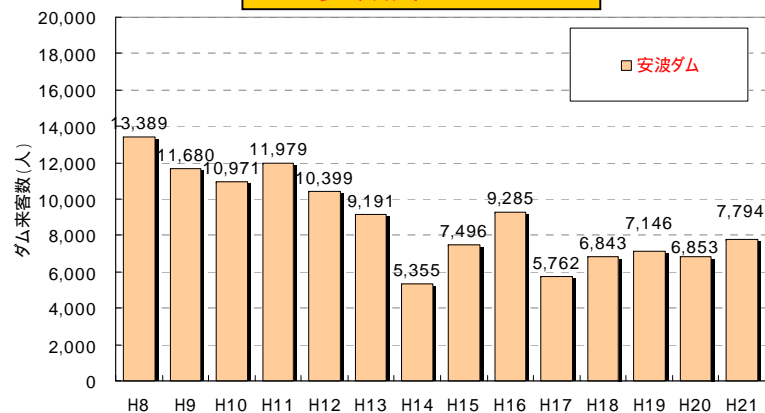
展望台



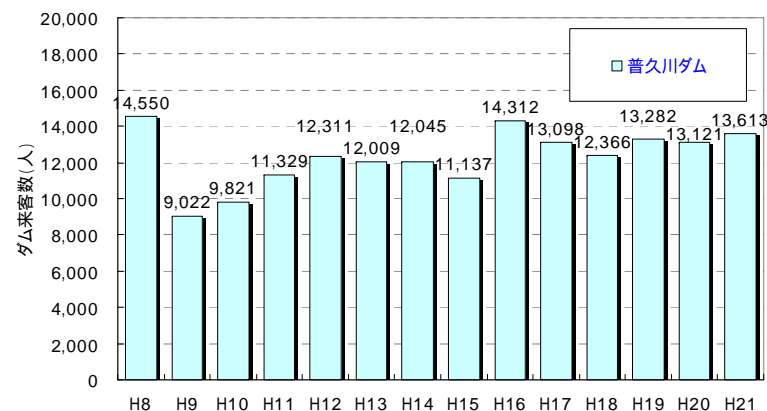
茅ぶき屋根のトイレ

・年間来訪者数は安波ダムで7,000人、普久川ダムで13,000人、辺野喜ダムで10,000人程度の来訪者数である。

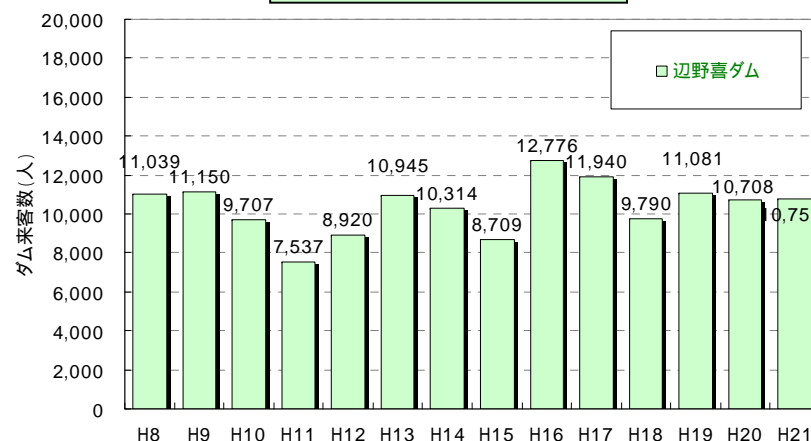
安波ダム



普久川ダム



辺野喜ダム

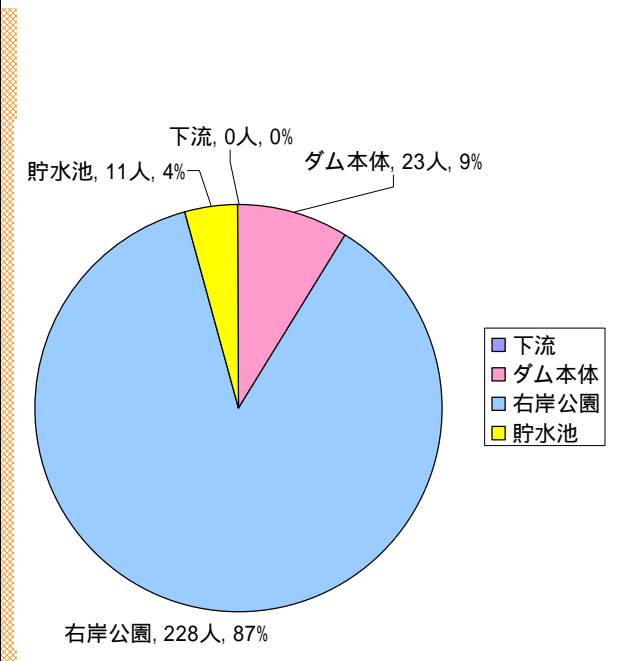
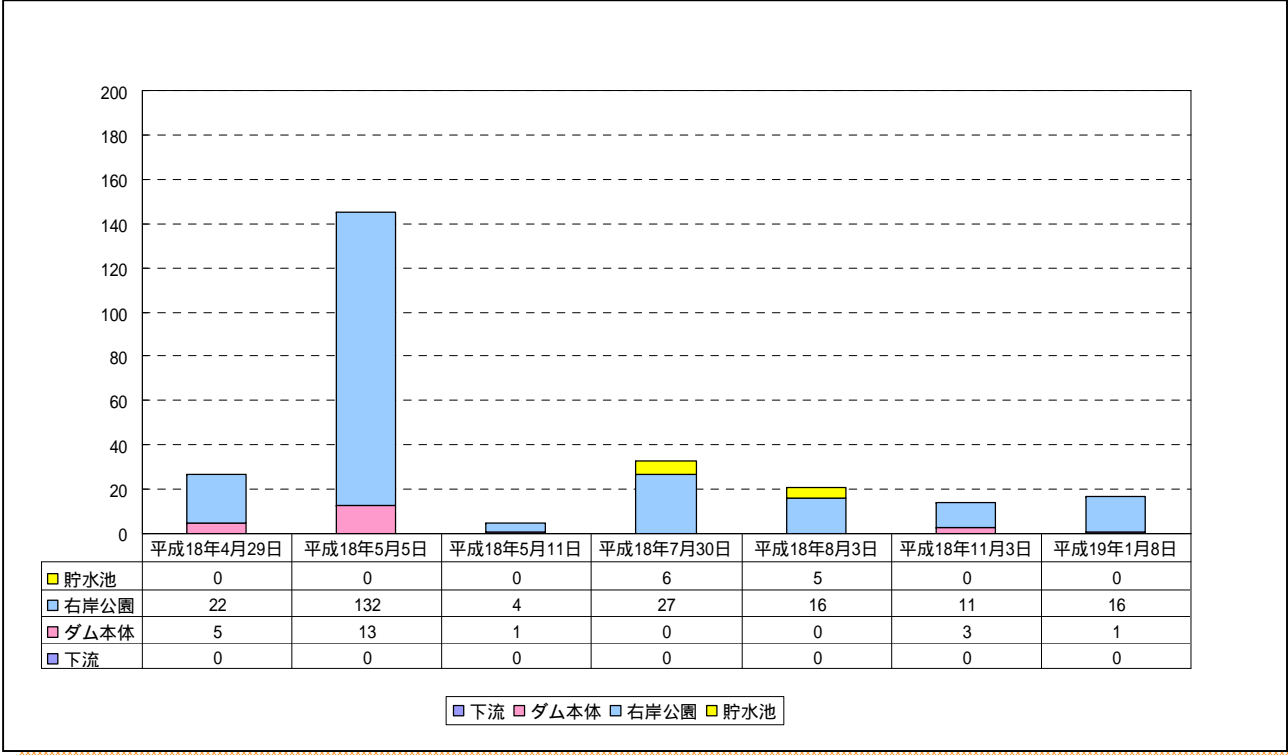


出典：北部ダム統合管理事務所提供資料

調査方法：駐車場の来訪者台数を車種別にカウントし、その数を人数換算(大型50人、中型40人、マイクロ15人、普通車4人、二輪車2人)している。

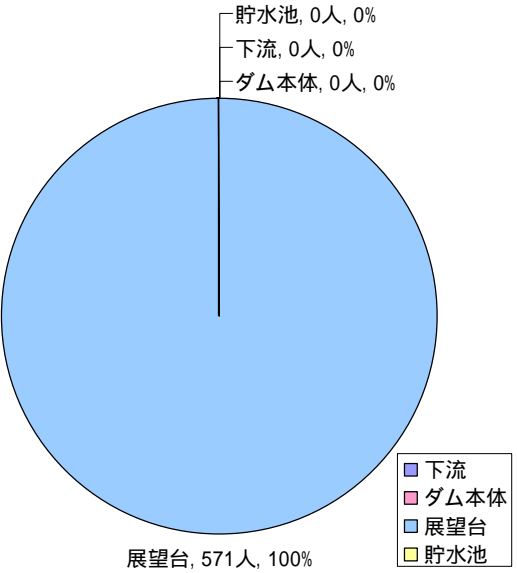
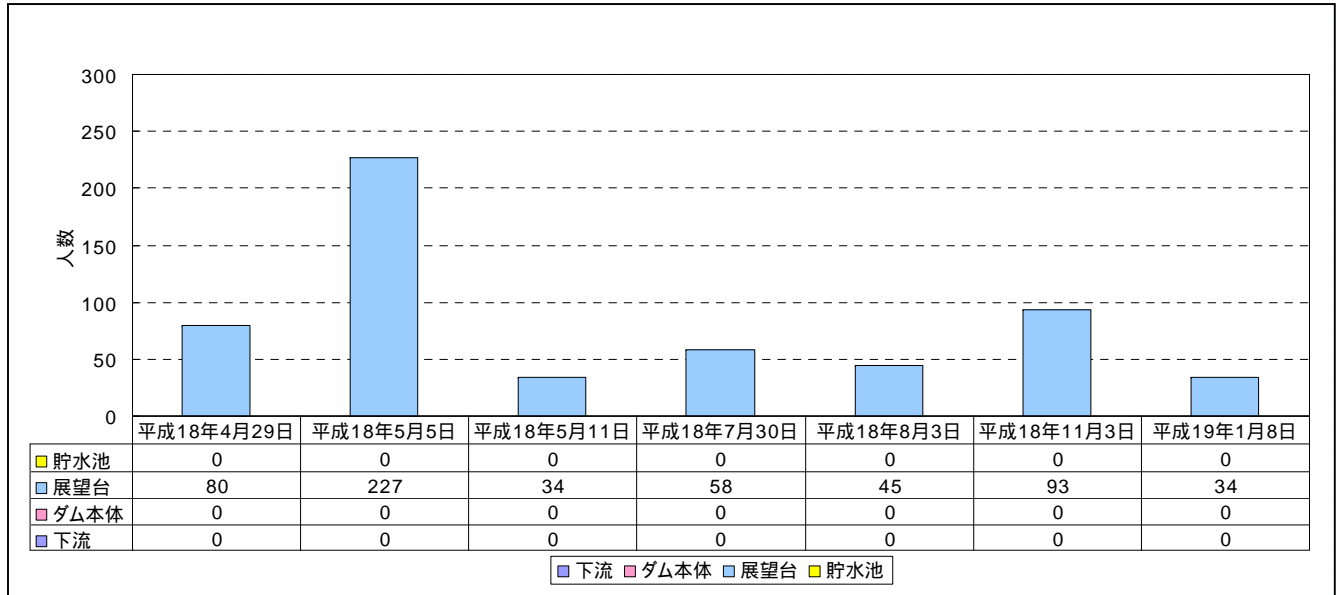
・安波ダム周辺の利用は、右岸公園が全体の87%、ダム本体が9%、貯水池が4%となっている。

安波ダム



・普久川ダム周辺の利用者は展望台が100%となっている。

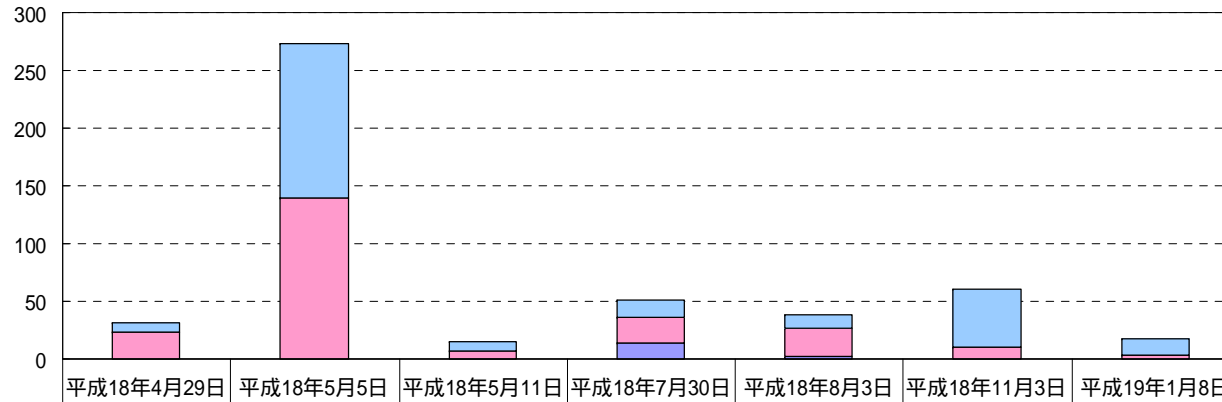
普久川ダム



出典: 河川水辺の国勢調査(ダム湖版) 平成18年度 ダム湖利用実態調査

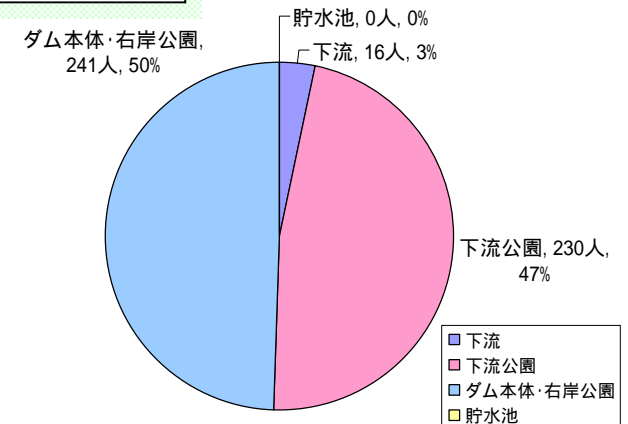
・辺野喜ダム周辺の利用者はダム本体・右岸公園が50%、下流公園が47%、下流が3%となっている。

辺野喜ダム



貯水池	0	0	0	0	0	0	0
ダム本体・右岸公園	8	133	8	15	11	51	15
下流公園	23	140	7	22	25	10	3
下流	0	0	0	14	2	0	0

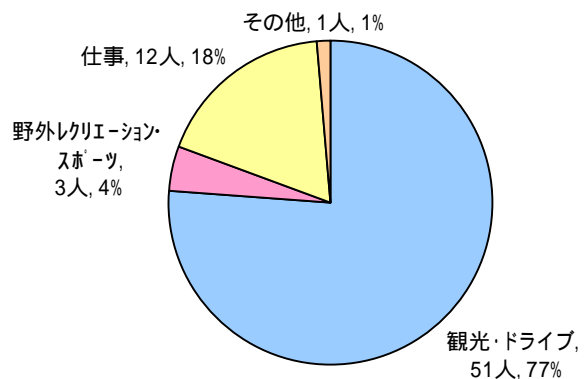
■ 下流 ■ 下流公園 ■ ダム本体・右岸公園 ■ 貯水池



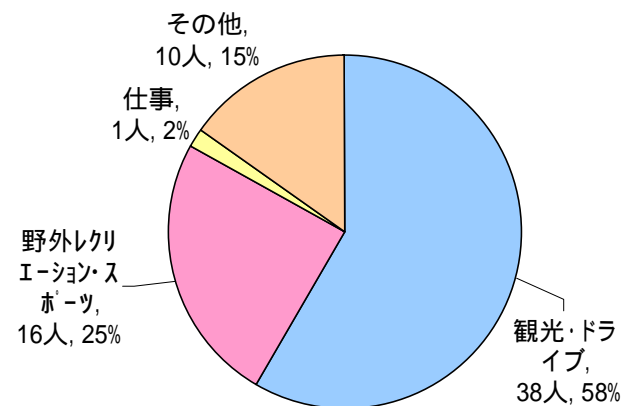
利用目的

・安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムとも「レジャー」での利用が多く、56%～77%を占める。

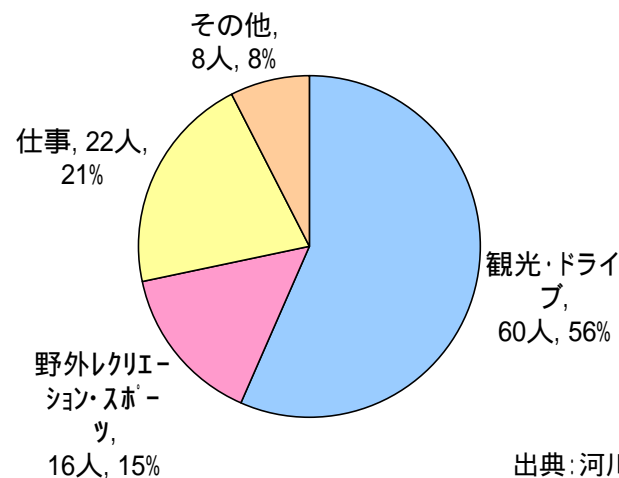
安波ダム



辺野喜ダム



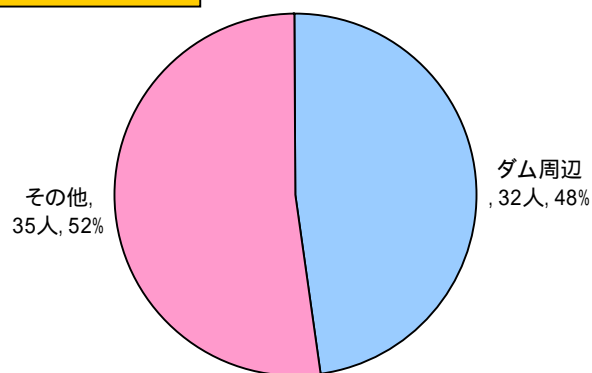
普久川ダム



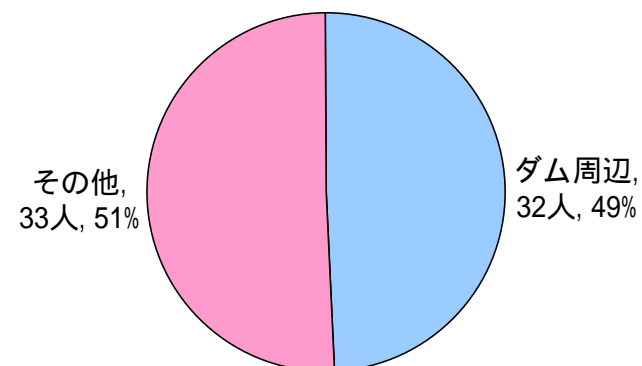
最終目的地

- ・ダム周辺を最終目的地とした人の割合は安波ダム、辺野喜ダムでほぼ半数である。普久川ダムでは、14%程度である。
- ・「その他」は、辺戸岬、やんばる一周ドライブなどである。

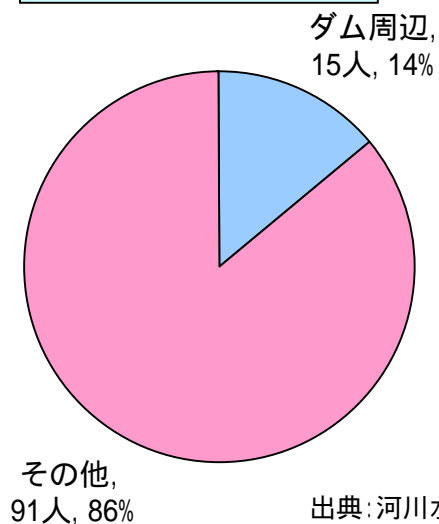
安波ダム



辺野喜ダム



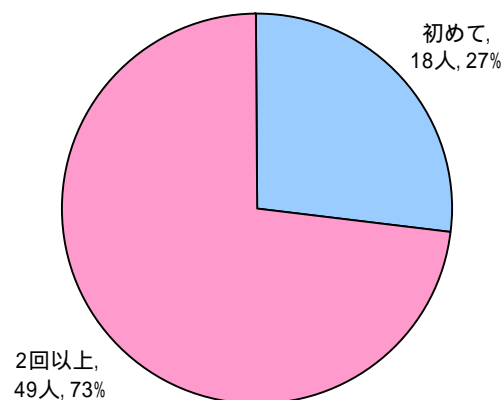
普久川ダム



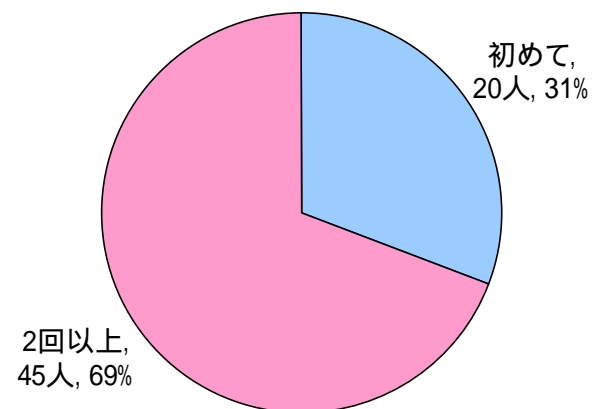
過去の来訪有無

・2回以上ダムに来た人の割合は安波ダム、普久川ダム、
辺野喜ダムともに同程度である。

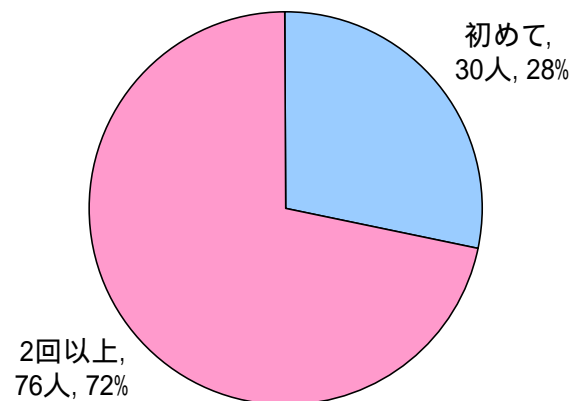
安波ダム



辺野喜ダム



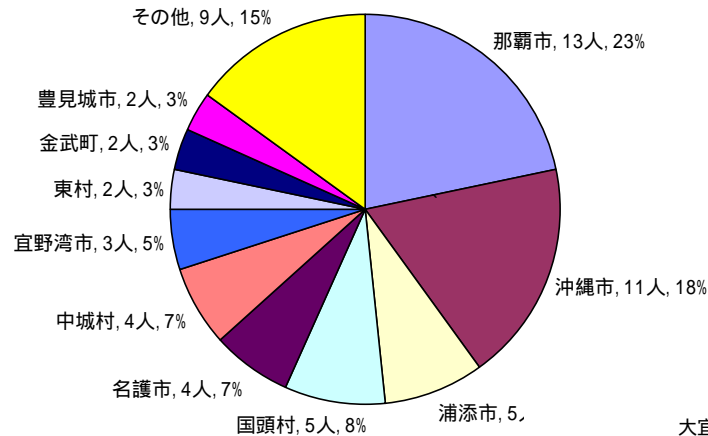
普久川ダム



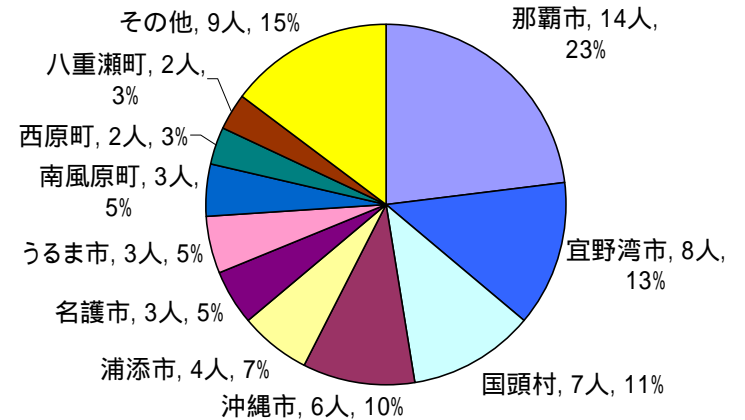
利用者の居住地

- ・那覇市からの利用者が多く、その他に、国頭村、沖縄市、宜野湾市などからの利用者が多い。
- ・県外からの利用も僅かにある。

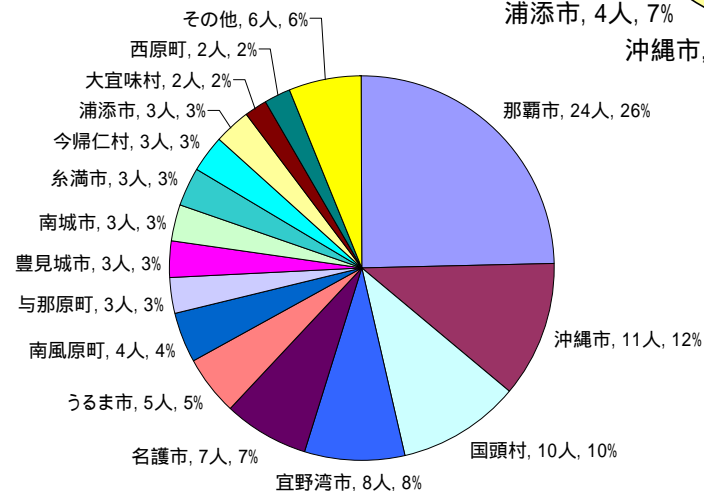
安波ダム



辺野喜ダム



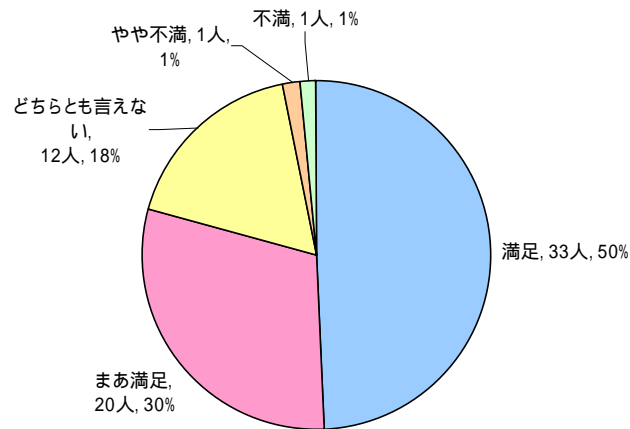
普久川ダム



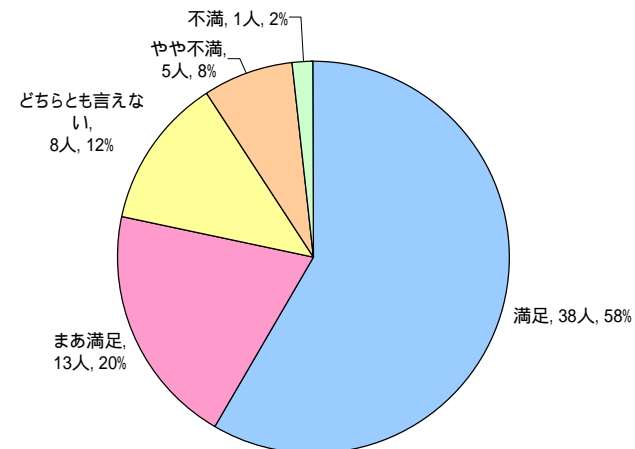
利用者の満足度

・利用者の「満足」「まあ満足」は、安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダムにおいて、66%～80%となっている。

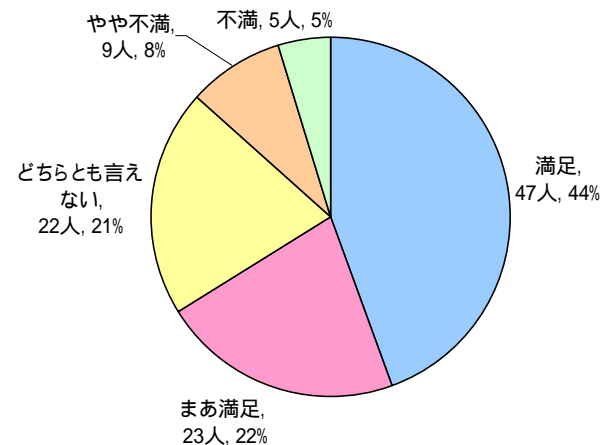
安波ダム



辺野喜ダム



普久川ダム



利用者の意見・要望

- ・安波ダム、普久川ダムの利用者の意見はプラス評価が多い。
- ・改善要望には、トイレの管理、シャワー設置などの意見が寄せられている。

安波ダム	項目	プラス評価	マイナス評価・改善要望
	意見数	11件	5件
	環境・景観に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・景色が良い ・自然がたくさんある ・緑が豊かである 	-
	施設に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレがきれい ・自動販売機があるのが良い ・清潔である ・駐車場がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレはきれいだが、虫が多い ・トイレが汚い ・シャワーがあると良い

普久川ダム	項目	プラス評価	マイナス評価・改善要望
	意見数	63件	5件
	環境・景観に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・山の景色が良い ・自然がたくさんある ・緑がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダムがなければもっと良い景色だと思う
	施設に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレ、自動販売機がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレに石鹸がない ・公園があると良い ・湖面を開放してはどうか

利用者の意見・要望

- ・辺野喜ダムの利用者の意見はプラス評価が多い。
- ・改善要望には、資料館等の施設の要望があった。また、辺野喜ダムまでのアクセス道の整備をしてほしいという要望があった。

辺野喜ダム

項目	プラス評価	マイナス評価・改善要望
意見数	43件	8件
環境・景観に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広くて自然環境が良い ・ 自然がいっぱいで気持ちいい 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 草刈りがもっとされていれば良い。
施設に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 星空公園が良かった ・ 駐車場、トイレ等の施設が利用しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資料館などがほしい ・ 辺野喜ダムまでアクセスする道路を整備してほしい

(1) 水源地域動態のまとめ

- ・ダム周辺は、国頭村総合計画基本構想でエコツーリズムや自然体験学習、観光・レクリエーション活動としての拠点として位置付けられている。
- ・安波・普久川・辺野喜ダムは、水源地域ビジョンの中で、自然体験・自然題材創出の拠点となっており、安波ダムまつりをはじめとして、見学会等を実施し、観光・学習の拠点となっている。
- ・利用者の満足度は高く、継続して利用されている。

(2) 課題

- ・水源地域ビジョンメニューの一部に未着手または見直す予定のメニューがあり、フォローアップが必要である。
- ・水の安全や自然保護の観点から、湖面利用の促進に際して「ダムの水・自然環境」に関する作法(マナー)等を身につけてもらう必要がある。

(3) 今後の方針

- ・安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョンを軸に地域活動の支援を継続して行っていく。