

資料 - 5

平成20年度第2回  
沖縄総合事務局  
開発建設部  
事業評価監視委員会

そ の 他

沖縄地方ダム管理フォローアップ委員会の結果報告資料

羽地大川羽地ダム建設事業

沖縄総合事務局開発建設部

沖縄地方ダム管理フォローアップ委員会

# 羽地ダム建設事業 事後評価 概要版

平成21年3月13日

内閣府 沖縄総合事務局

# 「羽地ダム建設事業」 事後評価について

- この報告書は、国土交通省所管公共事業の事後評価実施要領に基づき、平成16年度に完成した「羽地ダム建設事業」の完了5年以内の事後評価を行うものである。

これまでの経緯

- ・ 昭和51年度 羽地ダム 実施計画調査着手
- ・ 昭和56年度 羽地ダム 建設事業着手
- ・ 平成10年度 羽地ダム 事業再評価実施
- ・ 平成15年度 国土交通省所管公共事業の事後評価実施要領の施行
- ・ 平成17年度 羽地ダム 管理開始
- ・ 平成20年度 事後評価

< 事後評価書における掲載データについて >

事後評価書では、原則として前年度（平成19年度）までのデータを用いて評価をおこなっているが、一部参照可能な内容については参考値として平成20年度のデータも掲載している。

# 目次

---

## 1. 事業の概要

1.1 流域及び河川の概要	4
1.2 羽地ダムの事業概要	13
1.3 羽地ダムの建設事業の概要	16

## 2. 事後評価

2.1 羽地ダム建設事業の事後評価	22
2.2 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化	23
2.3 事業効果の発現状況	25
2.4 事業実施による環境の変化	31
2.5 社会経済情勢の変化	54
2.6 今後の事後評価の必要性	59
2.7 改善措置の必要性	60
2.8 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直し等の必要性	61

# 1.1 流域及び河川の概要

(羽地大川概要)

- 羽地大川は沖縄本島北部に位置し、名護岳と多野岳をその源に発する 流路延長12.3km、流域面積14.2km<sup>2</sup>、平均河床勾配1/100の河川で、羽地ダムは羽地大川河口から3.1kmに位置している。
- 下流の羽地地区には 沖縄有数の農業地帯が広がっている。



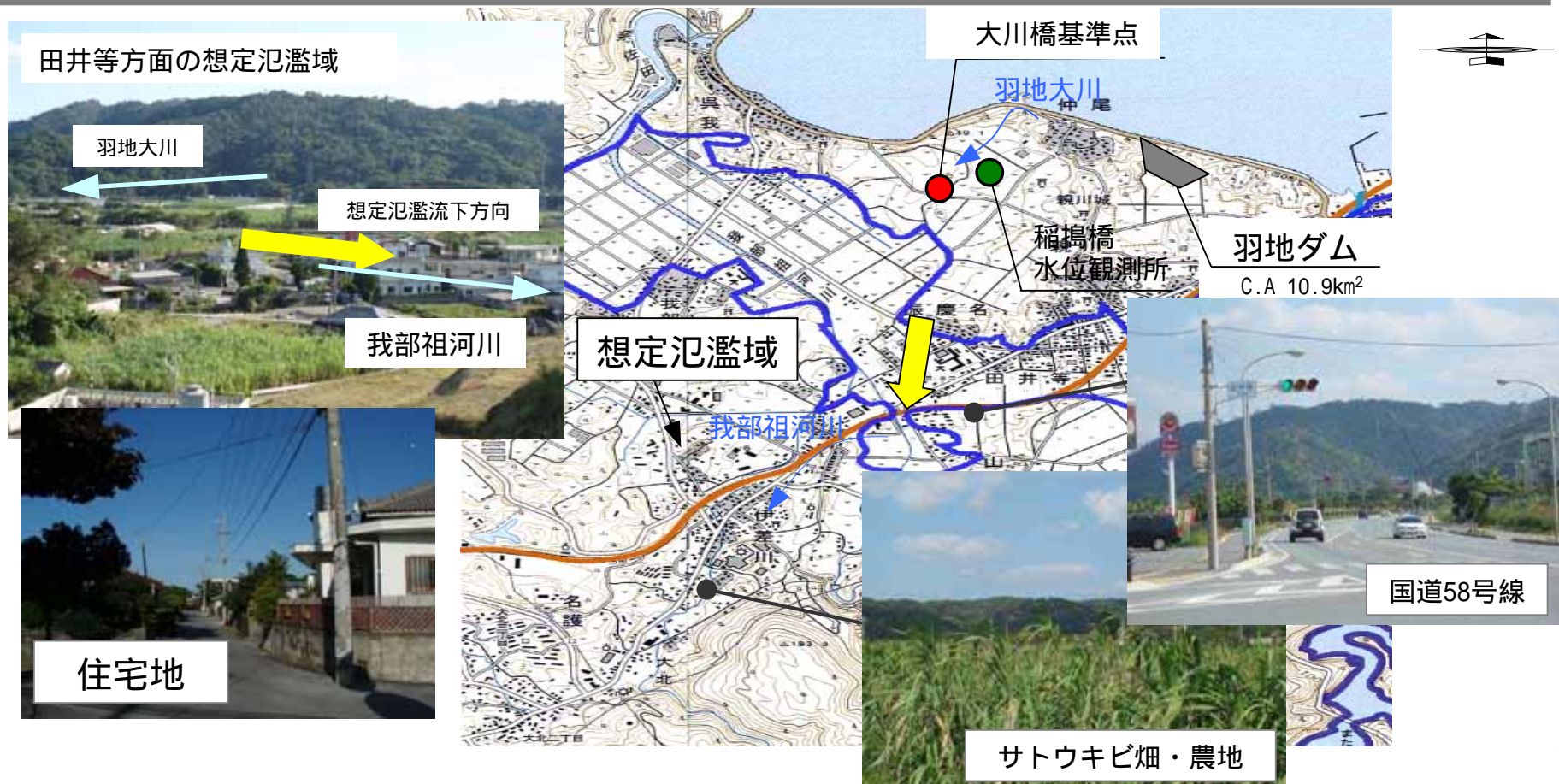
水系	羽地大川水系
流域面積	14.2km <sup>2</sup>
流路長	12.3km



# 1.1 流域及び河川の概要

(流域の概要)

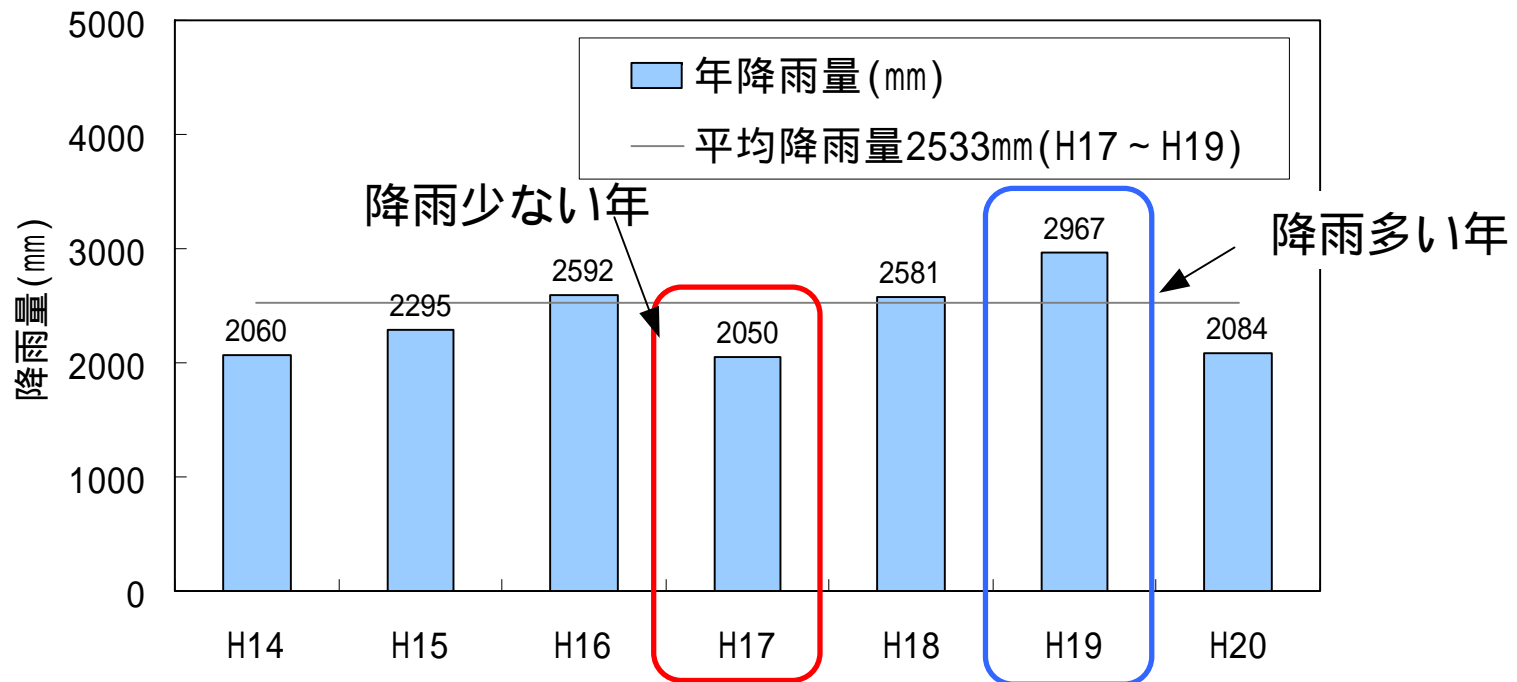
- ・ 羽地大川下流域では我部租河川方向に地形が低くなっており、羽地大川から我部租河川に挟まれた低地が想定氾濫域である。
- ・ 想定氾濫域には国道58号線、住宅、農地など重要施設がある。



# 1.1 流域及び河川の概要

(年間降雨量の推移)

- 羽地ダムにおける流域平均・年間降雨量(管理開始からの3年間の平均2,533mm)は、那覇(10年平均2,307mm)より若干多い程度である。
- 平成17年ダム管理開始後、最も降雨が多かったのは平成19年の2,967mm、最も少なかったのは平成17年の2,050mmで、その差は約1,000mmである。



羽地ダムにおける年降雨量の推移

H20は参考値

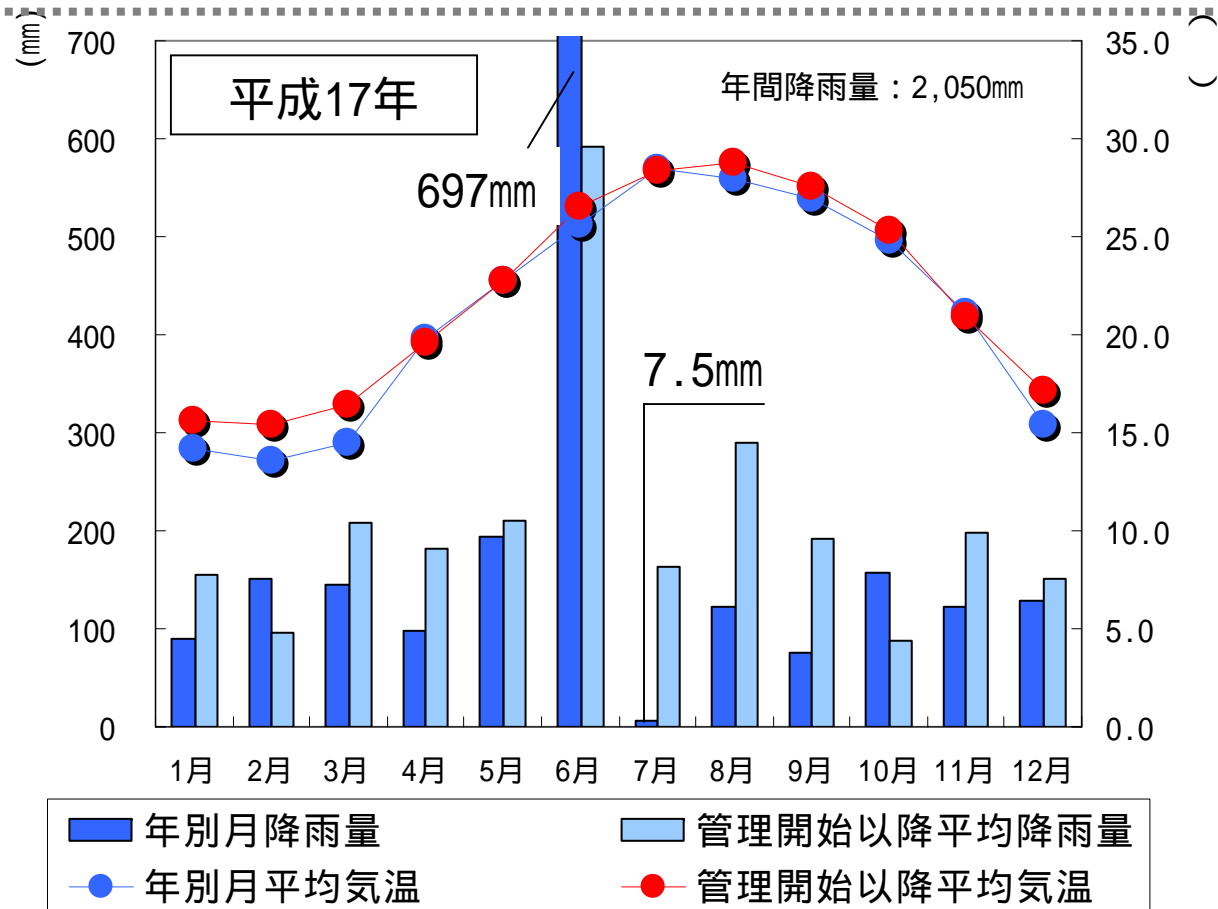
H14~H16: ダム地点降雨量、H17~: ダム地点と田井等雨量観測所との流域平均雨量

出典: 羽地ダム管理月報(北部ダム統合管理事務所)

# 1.1 流域及び河川の概要

(月別降雨量の推移)

- 平成17年は、6月に697mmと例年と比較して非常に降雨が多かったが、7月以降は少雨傾向にあり、特に7月の降雨量は7.5mmであった。



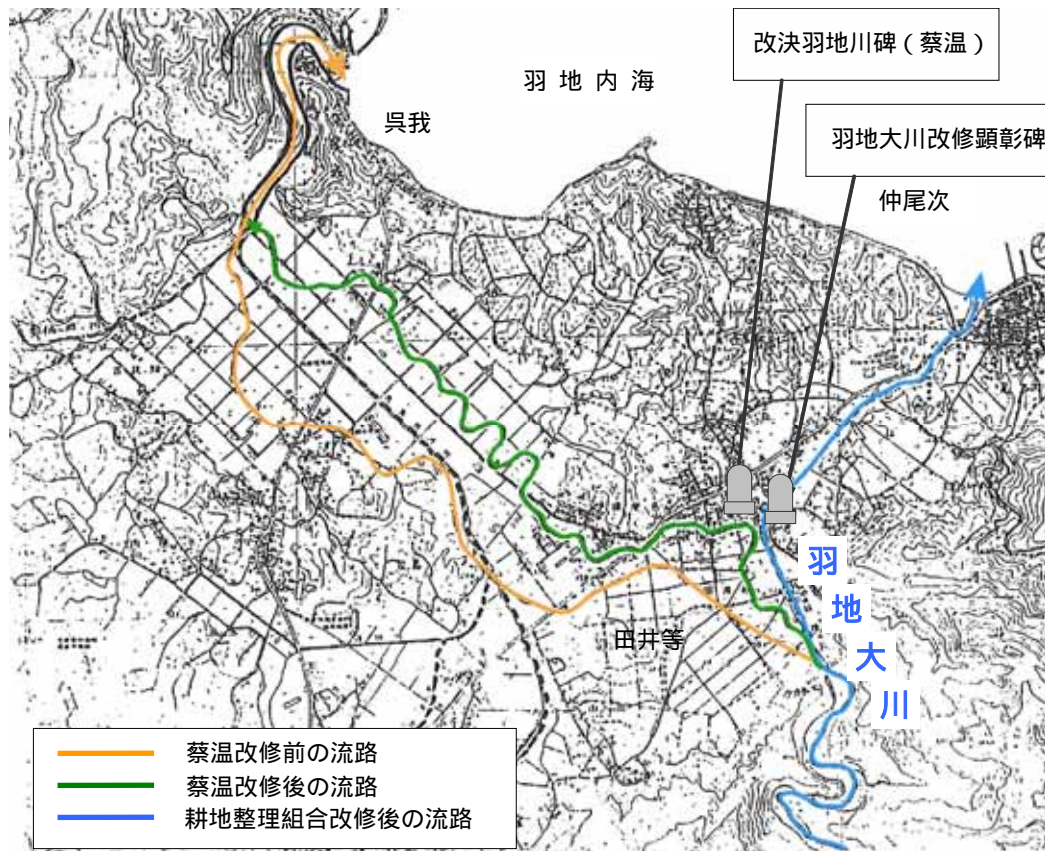


# 1.1 流域及び河川の概要

(過去の災害実績等 1/3)

## < 治水の歴史 >

- 羽地大川流域は、過去から下流部で度々(戦後6回)洪水に見舞われてきた。そのため、歴史的に2度(近世、大正期)の大規模な河川改修が行われている。



出典：沖縄における多目的ダムの建設、北部ダム事務所



羽地大川



羽地平野のサトウキビ畑

# 1.1 流域及び河川の概要

(過去の災害実績等 2/3)

## < 治水の歴史 >

### 蔡温の大改修計画 (近世)

蔡温によって地理風水を駆使し川の流れを調査し、流路を下流側に移動させた。



蔡温具志頭親方文若

### 大正期の耕地整理事業と羽地大川の付け替え (明治～昭和)

明治43年10月と大決壊によって再び羽地川河口部に壊滅的な被害。仲尾次に向かって新たに新川を掘割る流路に変更された。



羽地大川改修風景  
現川上橋から上流側を見る

出典：沖縄における多目的ダムの建設、北部ダム事務所

# 1.1 流域及び河川の概要

(過去の災害実績等 3/3)

## < 治水の歴史 >

- 羽地大川流域は、戦後も度々洪水にみまわれており抜本的な対策が求められてきた。
- 平成17年に羽地ダムが管理開始されて以降、大きな洪水被害は発生していない。



災害名	降雨量	羽地大川沿川被害状況	備考
昭和27年11月	那覇: 148.7mm(S27年11月4日) 名護: 181.6mm(S27年11月12日)	羽地など通行止め 羽地村など浸水、水没	豪雨と台風の複合
昭和34年 台風シャーロット(18号)	那覇: 469mm(S34年10月16日) 名護: 453mm(S34年10月16日)	羽地大川沿川をはじめ県内各地で氾濫等の被害	
昭和41年集中豪雨	那覇: 135mm(S41年5月12日～15日) 249mm(S41年5月19日～21日) 293mm(S41年5月29日～6月2日)	堤防が94mにわたり決壊、農道部分も69m決壊	台風ジュディー(3号)や梅雨前線など
昭和44年台風フロッキー	那覇: 375mm(S44年10月1日～7日) 名護: 797mm(S44年10月1日～7日)	堤防が25mにわたり決壊し、洪水氾濫(10月3日)	

昭和44年10月台風フロッキーによる羽地大川の氾濫 国道58号が冠水

# 1.1 流域及び河川の概要

(過去の湧水等 1/2)

## < 利水の歴史 >

### 1. 稲作地帯として発展

14～15世紀の古琉球・グスク時代には羽地周辺の低湿地帯において稲作地帯として発展した。

### 2. 大正期の耕地整理事業と羽地大川の付け替え（明治～昭和）

大洪水後の河川改修と併せて耕地の整理事業が行われたが、土地の割り振りなど不公平感など調整が難航し、事業開始後20年後の昭和8年に完成した。

### 3. 国営かんがい事業

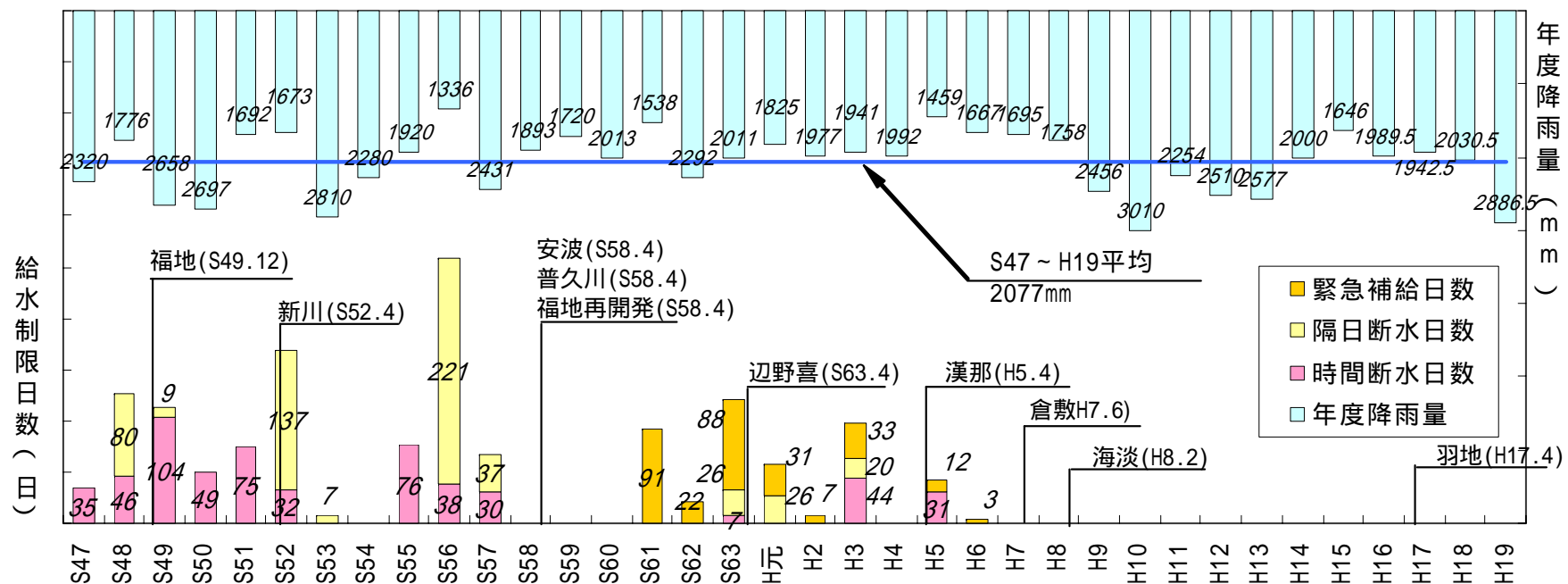
かんがい用水不足を解消するために、羽地ダム・真喜屋ダムによる国営かんがい事業が昭和60年に着手し、平成18年に完成した。

# 1.1 流域及び河川の概要

(過去の湧水等 2/2)

## < 利水の歴史 >

・ 本島の企業局給水地域では本土復帰(昭和47年)以降、毎年のように水不足による給水制限、緊急補給が発生していたものの、平成7年以降はダム等の水源整備により給水制限は行われていない。



出典：沖縄県企業局ホームページ、水量記録資料集（沖縄県企業局）

# 1.2 羽地ダムの事業概要

(羽地ダム諸元)

ダム名	羽地ダム
位置	名護市大字田井等
目的	洪水調節 水道用水補給 かんがい用水補給 流水の正常な機能の維持
管理開始	平成17年度
ダム型式	中央コア型ロックフィルダム
ダム諸元	堤高 66.5m
	堤頂長 198.0m
	堤体積 1,050,000m <sup>3</sup>

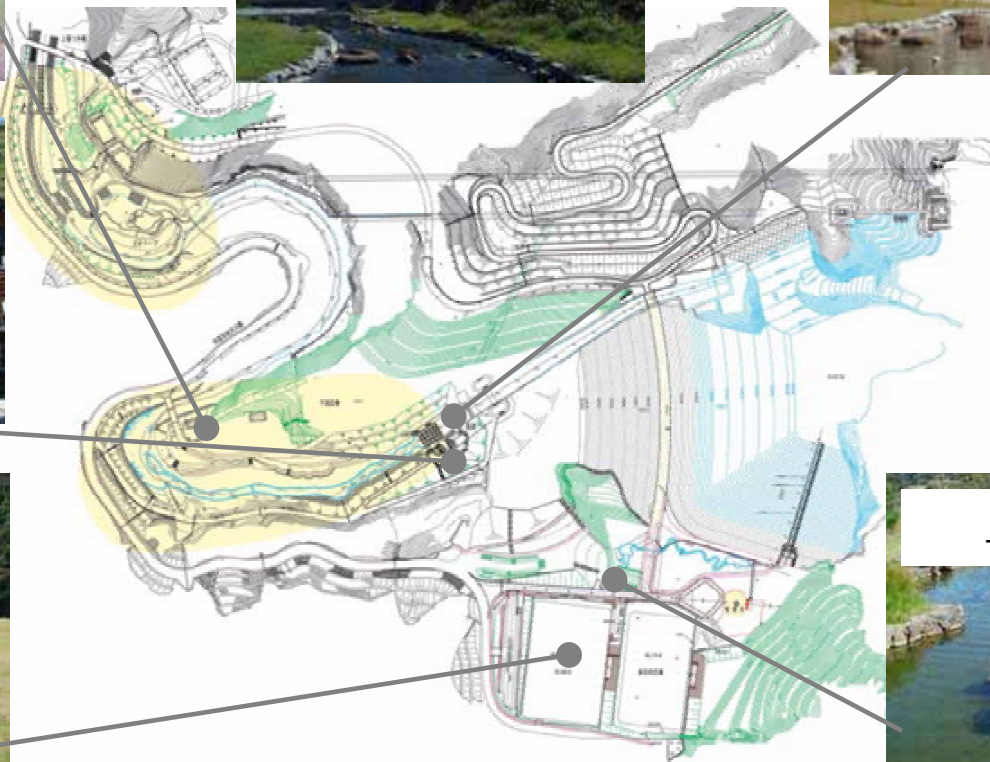
貯水池諸元	流域面積	10.9km <sup>2</sup>
	堆砂容量	600千m <sup>3</sup>
	利水容量	15,600千m <sup>3</sup>
	治水容量	3,600千m <sup>3</sup>
洪水調節	計画高水流量	300m <sup>3</sup> /s
	計画最大放流量	110m <sup>3</sup> /s
利水補給	水道用水補給量	12,000m <sup>3</sup> /日 (最大0.139m <sup>3</sup> /s)
	かんがい用水補給量	56,600m <sup>3</sup> /日 (0.656m <sup>3</sup> /s)
正常流量	維持流量	8,800m <sup>3</sup> /日 (0.102m <sup>3</sup> /s)
	既得農水	最大6,000m <sup>3</sup> /日 (0.069m <sup>3</sup> /s)
	既得上水	最大1,200m <sup>3</sup> /日 (0.014m <sup>3</sup> /s)



# 1.2 羽地ダムの事業概要

(羽地ダム施設概要 1/2)

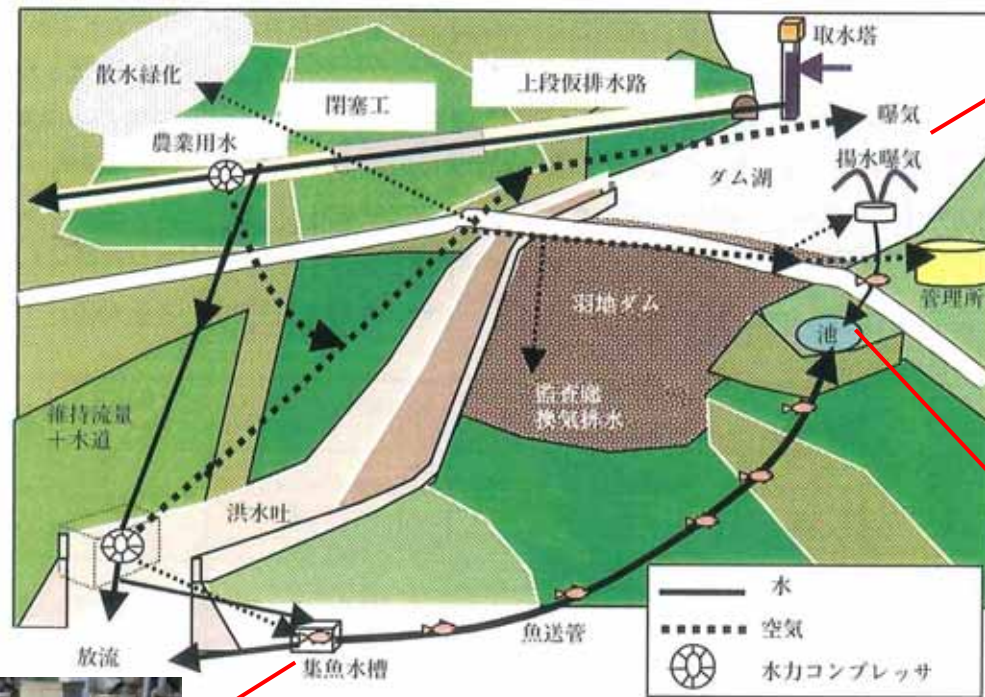
- ・ 羽地ダム周辺施設は充実しており様々なイベント等に活用されている。



# 1.2 羽地ダムの事業概要

(羽地ダム施設概要 2/2)

- ・羽地ダムでは[エアリフト魚道](#)をハイダム用に開発し実用化した。



貯水塔と貯水池曝気設備



エアリフト魚道





# 1.3 羽地ダム建設事業

(事業の経緯)

- 羽地大川にダムを建設することが、本島中西系列の水資源開発の一環として位置づけられた。
- 都市用水を確保するための多目的ダムと農業専用ダムの形式をそれぞれ平行的に検討していたが、かんがい用水を含めた多目的ダムとして開発することが決定した。

昭和51年	実施計画調査開始
昭和52年	羽地ダム実施計画調査に関する覚書締結
昭和56年	建設事業着手
平成 7年	羽地ダム本体工事に関する覚書 調印
平成 8年	本体工事着工
平成13年	試験湛水開始
平成17年	ダム管理開始

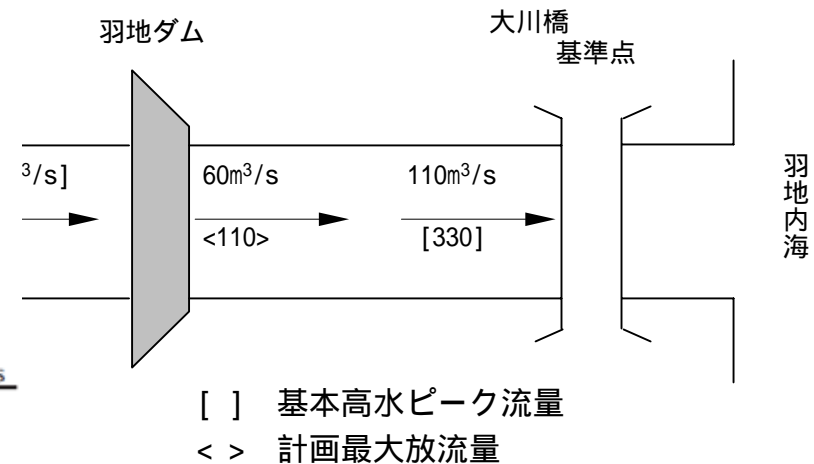
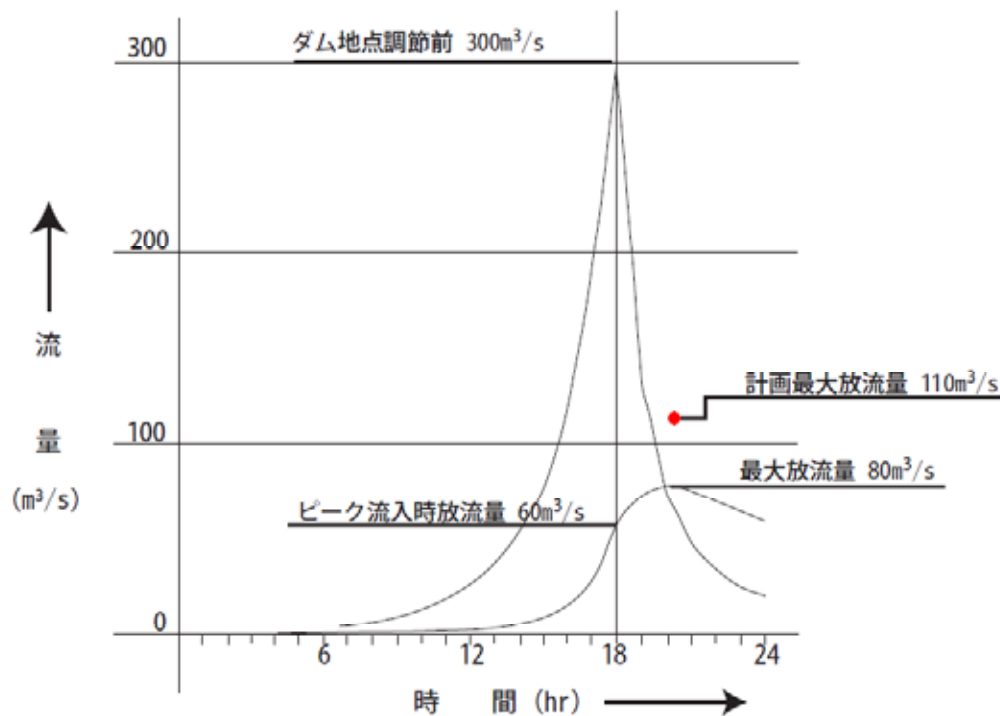


定礎式

# 1.3 羽地ダム建設事業

(洪水調節計画)

< 羽地ダム洪水調節計画 >  
ダム地点計画流入量 $300\text{m}^3/\text{s}$ に対し、 $240\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、ダム下流河川に $60\text{m}^3/\text{s}$ を放流する。



出：羽地ダムの建設に関する基本計画 参考資料 (北部ダム事務所)

## 1.3 羽地ダム建設事業 (流水の正常な機能の維持)

< 流水の正常な機能の維持 >

既得用水の補給など流水の正常な機能の維持と増進を図る。

区分	補給量	確保地点
維持流量	8,800m <sup>3</sup> /日(0.102m <sup>3</sup> /s)	大川橋基準点
既得上水道用水	最大6,000m <sup>3</sup> /日(0.069m <sup>3</sup> /s)	大川橋基準点
既得工業用水	最大1,200m <sup>3</sup> /日(0.014m <sup>3</sup> /s)	大川橋基準点
既得かんがい用水	最大36,374m <sup>3</sup> /日(0.421m <sup>3</sup> /s)	ダム地点

# 1.3 羽地ダム建設事業

(かんがい用水の補給)

- 羽地内海周辺では、国営かんがい事業による農地開発、水利施設の整備が行われた。このかんがい事業区域に対して、羽地ダムから最大56,600m<sup>3</sup>/日のかんがい用水の補給を行う。



かんがい用水の補給区域



# 1.3 羽地ダム建設事業

(水道用水の補給)

- ・ 沖縄県企業局を通じて羽地ダムは本島各地に最大12,000m<sup>3</sup>/日の水道用水を補給している。
- ・ 羽地ダムは国管理の北部5ダム、漢那ダムとあわせて中南部における水道用水(都市用水)の重要な供給源である。

沖縄県企業局給水区域



補給量(水道用水)  
最大12,000m<sup>3</sup>/日(0.139m<sup>3</sup>/s)

注) 給水区域には水道用水と工業用水の供給域含む

出典: 企業局概要 沖縄の水(平成19年度版)

(沖縄県企業局)

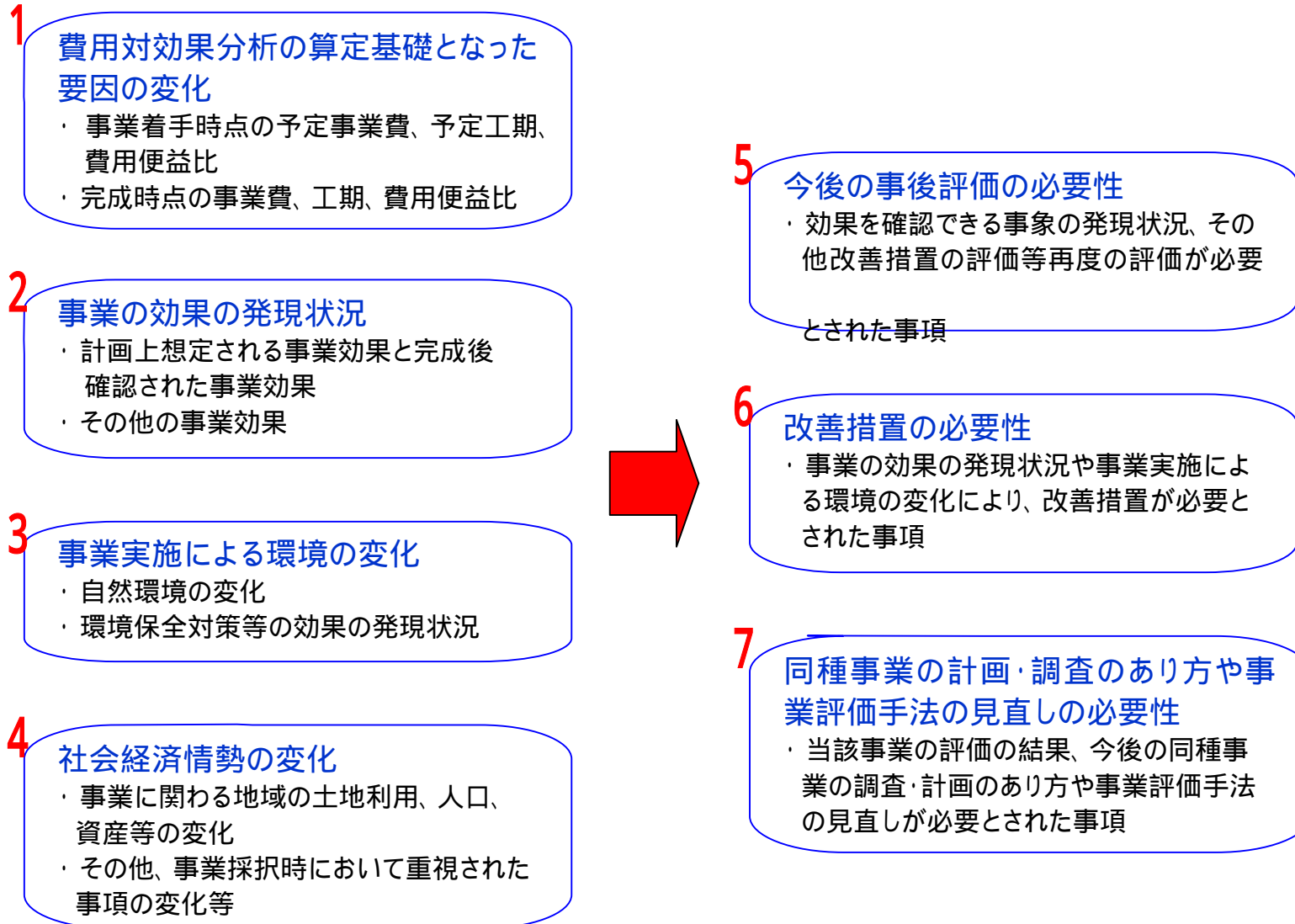
# 1.3 羽地ダム建設事業

(羽地ダム貯水池概要)



- ・ 洪水調節計画（治水容量）：主な受益地 羽地大川地区
- ・ 不特定用水（利水容量）：主な受益地 羽地大川地区
- ・ かんがい用水（利水容量）：主な受益地 羽地大川地区周辺
- ・ 水道用水（利水容量）：主な受益地 沖縄県企業局給水区域（本島各地）

## 2.1 羽地ダム建設事業の事後評価



## 平成10年再評価時点との比較(羽地ダム建設事業)

項目		平成10年再評価時	項目	平成20年事後評価時
算定方法		治水経済調査要綱(S59.3)	算定方法	治水経済調査マニュアル(案)(H17.4)
評価時点		平成10年	評価時点	平成20年
便益計算	便益	治水 + 不特定	便益	治水 + 不特定
	価格評価年	平成9年	価格評価年	平成19年(平成20年2月改正、最新版)
	評価期間	耐用年数80年で資本還元率算出	評価期間	整備期間 + 50年間
	利子率	4.5%	社会的割引率	4.0%
	評価方法	年便益で評価 (年効用 - 年経費) / 資本還元率	評価方法	年便益を評価時点(H20)に現在価値化して評価期間内の総便益を算定する
	総便益(B)	499億円	総便益(B)	619億円
費用計算	事業費	ダム事業費 × 河川分(治水 + 不特定)のアロケ率 + 河道改修費	事業費	ダム事業費 × 河川分(治水 + 不特定)のアロケ率 + 河道改修費
		-	評価期間	整備期間 + 50年間
		-	社会的割引率	4.0%
	評価方法	事業費を総費用とする	評価方法	評価期間内の(事業費 + 維持管理費)を評価時点(H20)に現在価値化、それに残存価値を加えて総費用を算定。
	総費用(C)	305億円	総費用(C)	501億円
B / C		1.64	B / C	
			1.2	



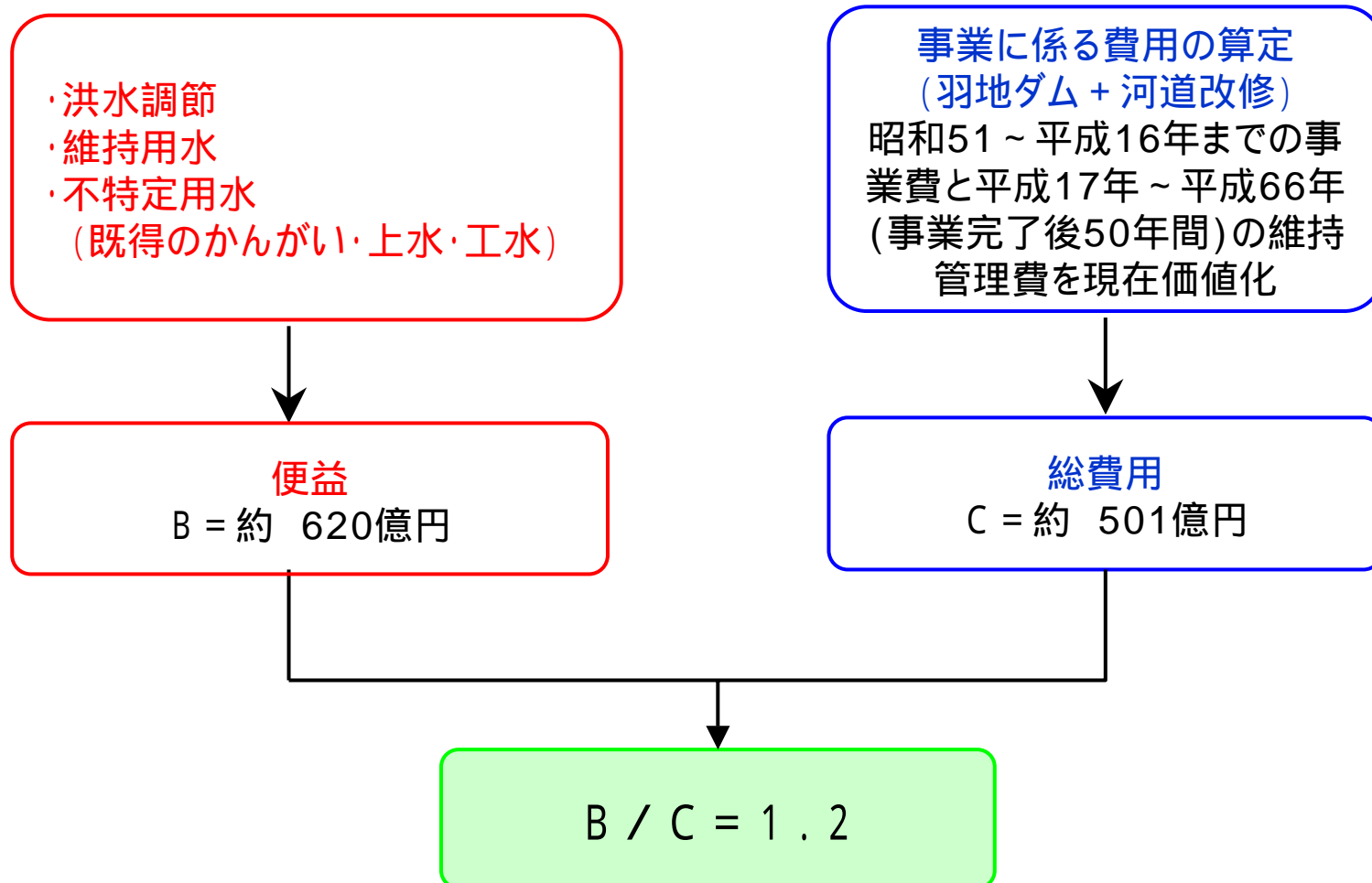
## 2.2 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

総事業費は、基本計画策定時点で約260億円、事業完成時点で約700億円。  
羽地ダム建設事業の費用便益比は、1.2となる。

項目	基本計画策定時点 (昭和59年度)	事業完了後 (平成20年度)	備考
総事業費	約260億円	約700億円	
工期	昭和51年度～ 昭和62年度	昭和51年度～ 平成16年度	
費用便益比 (B / C)	-	1.2	

注) 沖縄県企業局では、羽地ダムを含めた水道事業全体の事業評価を別途実施している。

## 2.2 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化 (費用便益比の算定根拠)



- 注) ・費用対効果の算定は「治水経済調査マニュアル(案):平成17年4月」に基づく治水事業分としている。  
・評価対象期間は整備期間+50年間  
・沖縄県企業局では、羽地ダムを含めた水道事業全体の事業評価を別途実施している。

## 2.3 事業効果の発現状況

(洪水調節 1/2)

- ・羽地ダムでは管理開始後3年間で、洪水量 $110\text{m}^3/\text{s}$ に至る洪水は発生していない。
- ・管理開始後における最大の中小出水である平成18年11月22日出水では、最大流入量 $95.34\text{m}^3/\text{s}$ に対し最大放流量 $0.34\text{m}^3/\text{s}$ と、ピーク流量を低減している。

年	年月	要因	流域平均 日雨量 mm	ピーク 時間雨量 mm/h	最大 流入量 $\text{m}^3/\text{s}$	最大 放流量 $\text{m}^3/\text{s}$	基準地点ピーク流量	
							実績値 $\text{m}^3/\text{s}$	ダムなし 推定値 $\text{m}^3/\text{s}$
平成17年	6月15日	梅雨前線	113	32	59.60	12.95	18.35	65.00
平成18年	6月5日	梅雨前線	107	56	75.33	0.33	8.42	83.42
	9月5日		131	46	84.37	6.04	24.37	102.70
平成19年	3月25日		107	32	31.99	0.46	8.42	39.95
	6月12日		139	24	50.99	6.42	10.49	55.06
	6月17日	梅雨前線	122	27	84.11	6.32	12.84	90.63
	7月13日		215	30	54.43	6.92	14.10	61.61
	8月11日	低気圧	246	32	53.44	8.25	14.89	60.08

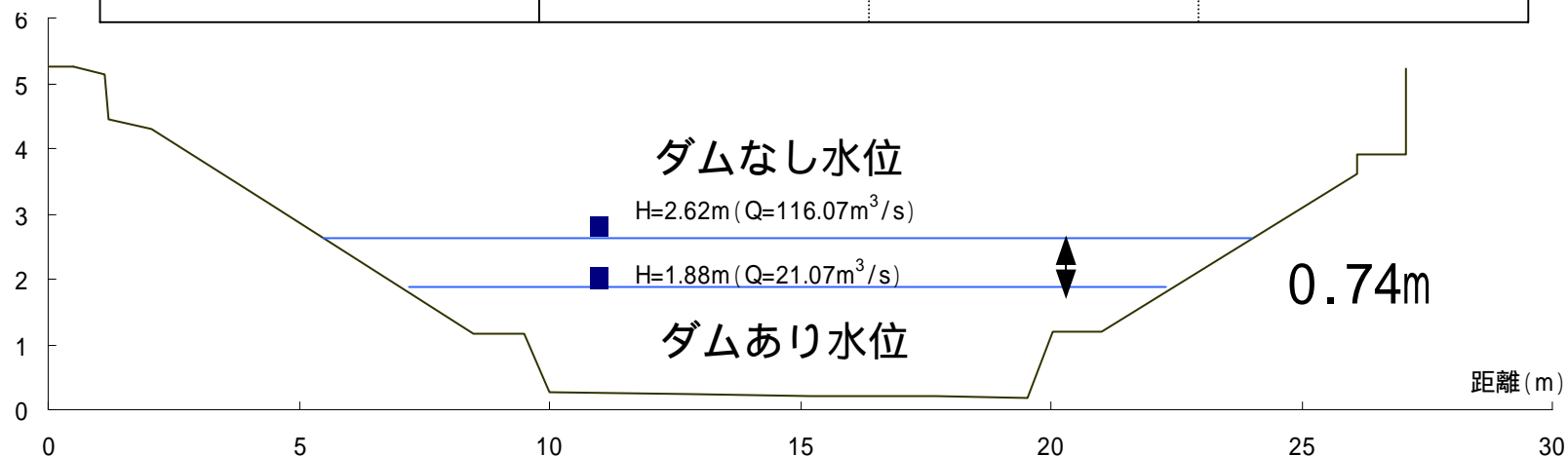
出典：羽地ダム管理月報、管理日報

## 2.3 事業効果の発現状況

(洪水調節 2/2)

- ・ H18.11.22出水において、羽地ダムがなかった場合の稲搗橋流量観測所(大川基準地点)の流量に対して、 $95.0\text{m}^3/\text{s}$ の流量低減を行うことが出来たと考えられる。
- ・ 羽地ダムは、稲搗橋流量観測所(大川橋基準地点)において、約0.74mの水  
位低減効果があったと考えられる。

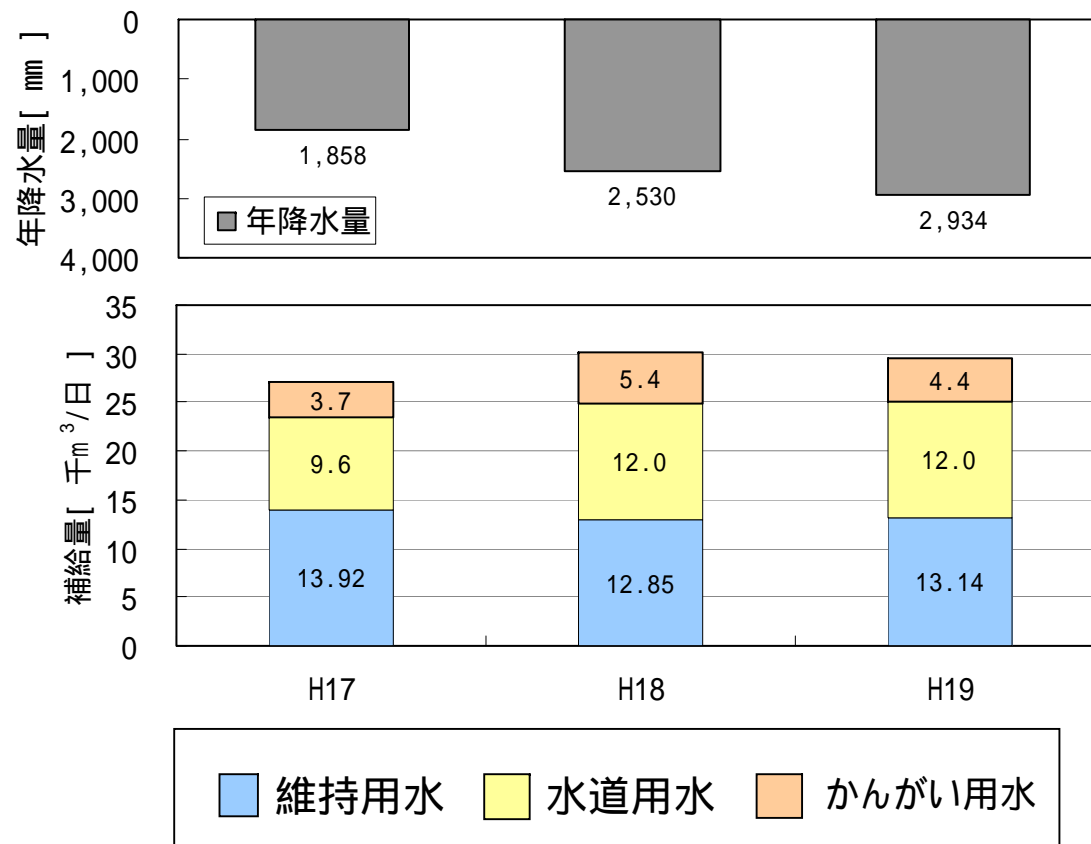
	ダムあり	ダムなし	洪水調節効果
大川橋基準地点流量	$21.07\text{m}^3/\text{s}$	$116.07\text{m}^3/\text{s}$	$95.0\text{m}^3/\text{s}$
大川橋基準地点水位	H=1.88m	H=2.62m	0.74m



## 2.3 事業効果の発現状況

(利水補給実績)

- 下流河道に対し、平均的に13,000m<sup>3</sup> / 日程度の維持放流を行っている。
- 水道用水は計画量12,000m<sup>3</sup> / 日のほぼ全量を安定して補給している。
- かんがい用水は年平均4,000 ~ 5,000m<sup>3</sup> / 日程度の取水を行っている。

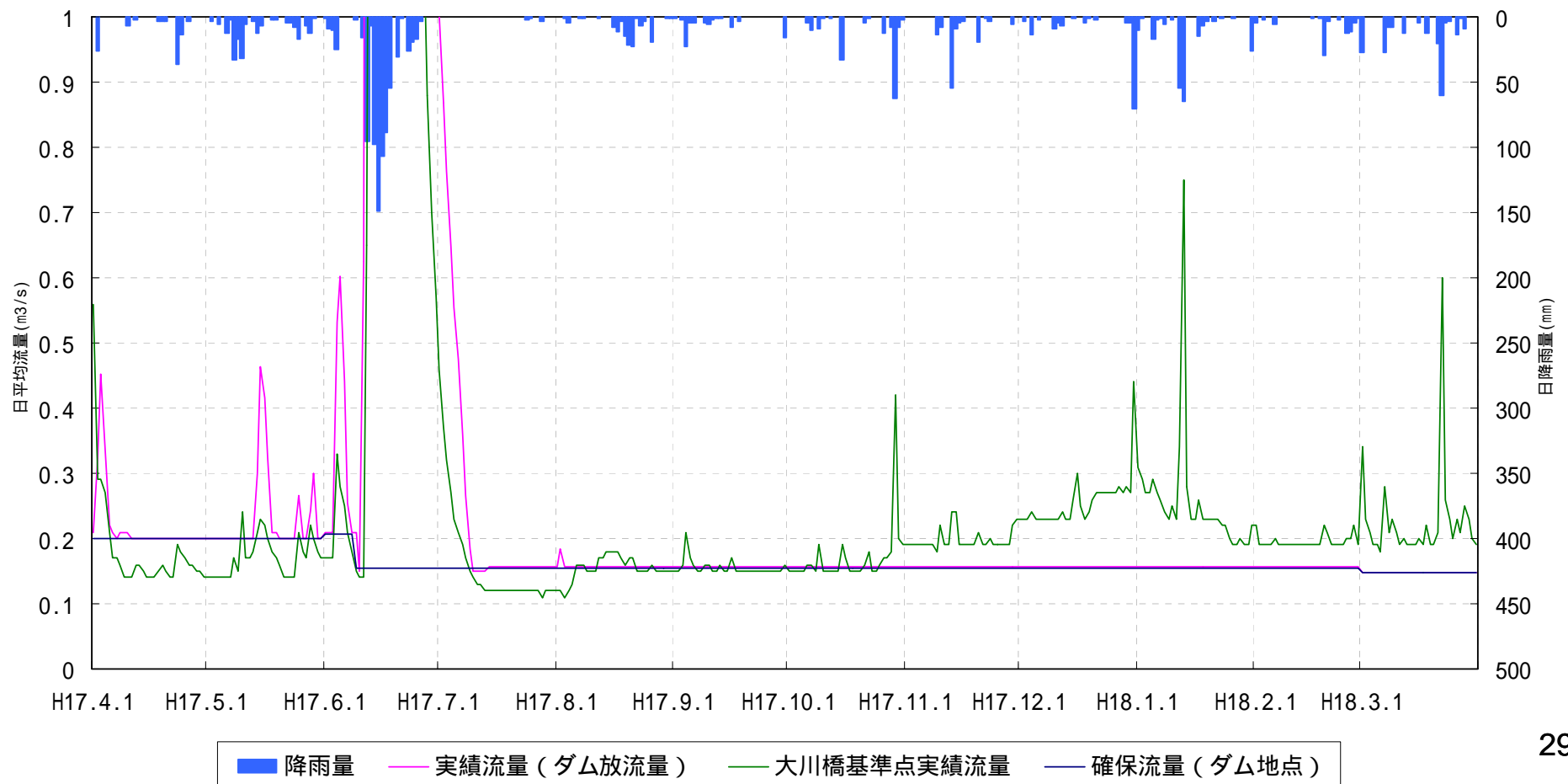


出典：羽地ダム管理年報、管理月報  
(北部ダム統合管理事務所)

## 2.3 事業効果の発現状況 (下流河道の流況改善効果)

- 実績流量は、概ね確保流量を満足し、適切な維持放流を行っている。

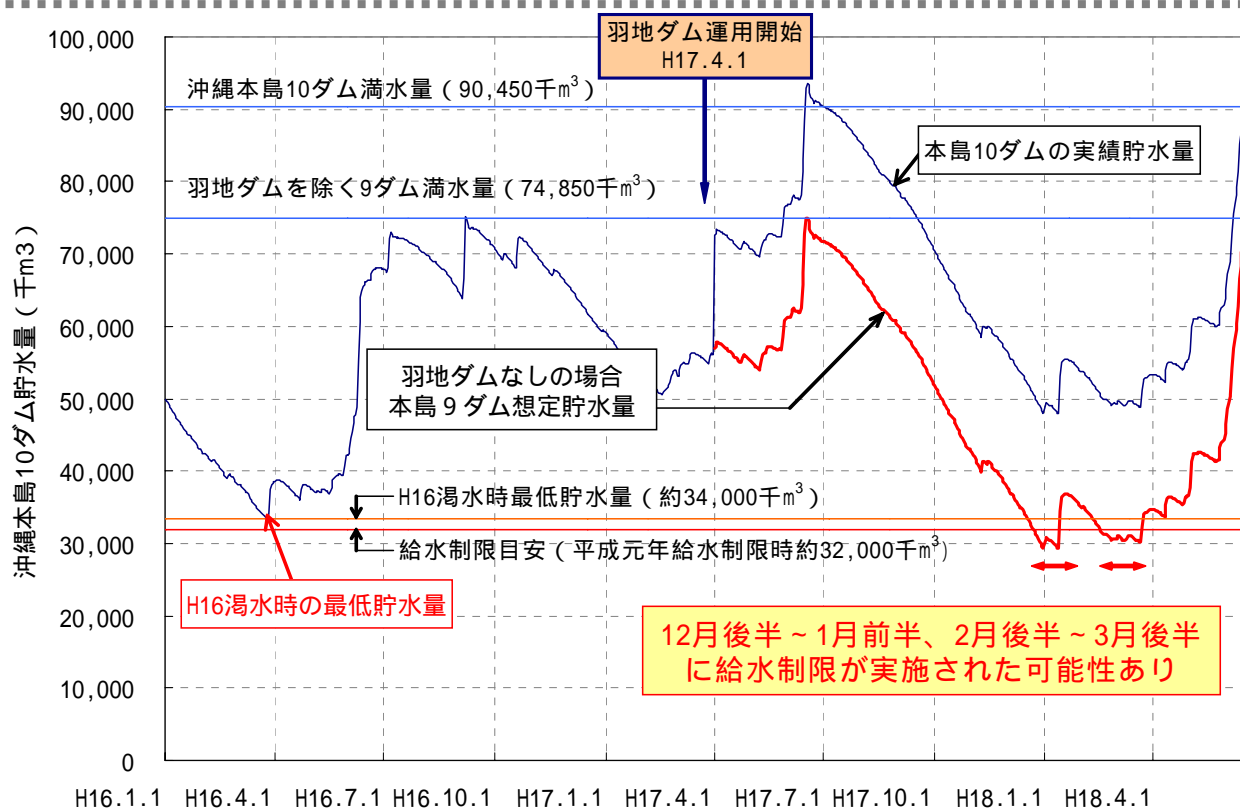
平成17年度



## 2.3 事業効果の発現状況

(水道用水補給の効果)

- ・ 降雨が少なかった平成17年について、羽地ダムが無かった場合の沖縄本島の全9ダムの利水貯水量を想定し、羽地ダムの利水効果を検証した。
- ・ 羽地ダムが無かった場合、平成18年1月頃(約1ヶ月間が2回)に全9ダムの貯水量が、平成元年給水制限時の沖縄本島の全ダム利水容量を下回ったと考えられる。



注1) 利水容量にはかんがい用水を含む(平成16年以降)

注2) 32,000千m<sup>3</sup>を下回った期間は22日間、35日間の合計57日間

## 2.3 事業効果の発現状況

(開放水面の創出)

- ・ 沖縄本島では漫湖の他には開放水面がほとんど無かったが、これまで沖縄総合事務局が管理する直轄7ダム等が完成し、広大な開放水面が創出されている。
- ・ 開放水面では、渡り鳥をはじめ多くの水鳥が集まる場所、人々の新たな憩いの空間(内水面)、等の利用・効果が期待できる。



羽地ダムのダム湖

羽地ダム単独で漫湖の約2倍  
(直轄7ダム<sup>注)</sup>では漫湖の約10倍)

注) 福地、新川、安波、普久川、辺野喜、漢那、羽地

(約6km<sup>2</sup>)

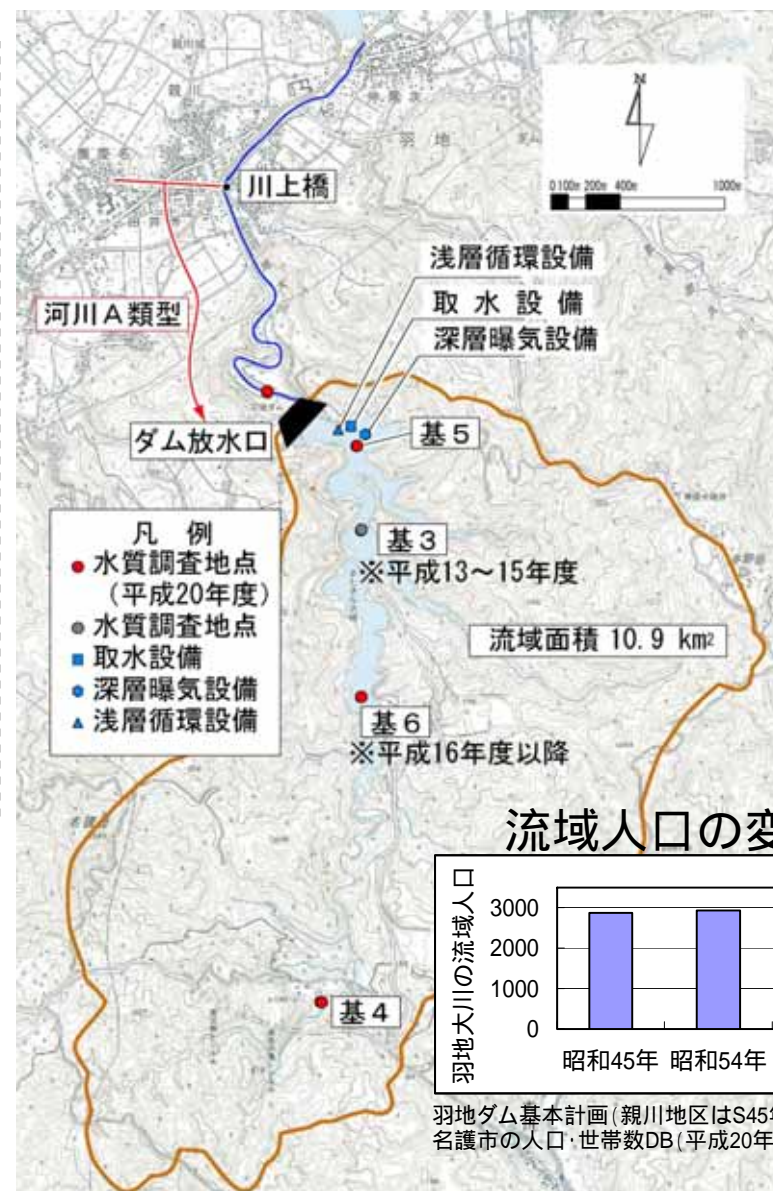
漫湖は1999年5月15日、水鳥の保護や湿地保全のための条約、ラムサール条約に国内11番目の湿地として登録されている。(58ha)



## 2.4 事業実施による環境の変化

(水質調査地点)

- ・羽地大川の流域人口は3千人程度で僅かに増加傾向。同人口はダム下流に集中し、現在ダム流域内には集落は無い(昭和20年にダム流域内の大川集落廃村)。
- ・ダム流域内における産業はほとんど無い。ダム湖を除く面積の約90%が山林であり、耕作地としての利用も2%以下と僅かである。また、ダム流域内には畜産施設は無く、事業施設としては、定員20名程度の宿泊施設があるのみである。
- ・下水道は整備されていない。



水質調査項目・頻度の概要

	生活環境項目	健康項目	富栄養化項目	Fe Mn	2-MIB、ジェオスミン、放線菌	糞便性大腸菌	トリハロメタン生成能、過マンガン酸カリウム消費
貯水池基5	12	2	12	12	12	6	4
貯水池基6	4	2	4	12	12	2	4
流入河川基4	12	-	1(12)	12	-	-	-
放流口	12	-	12	1	12	-	-

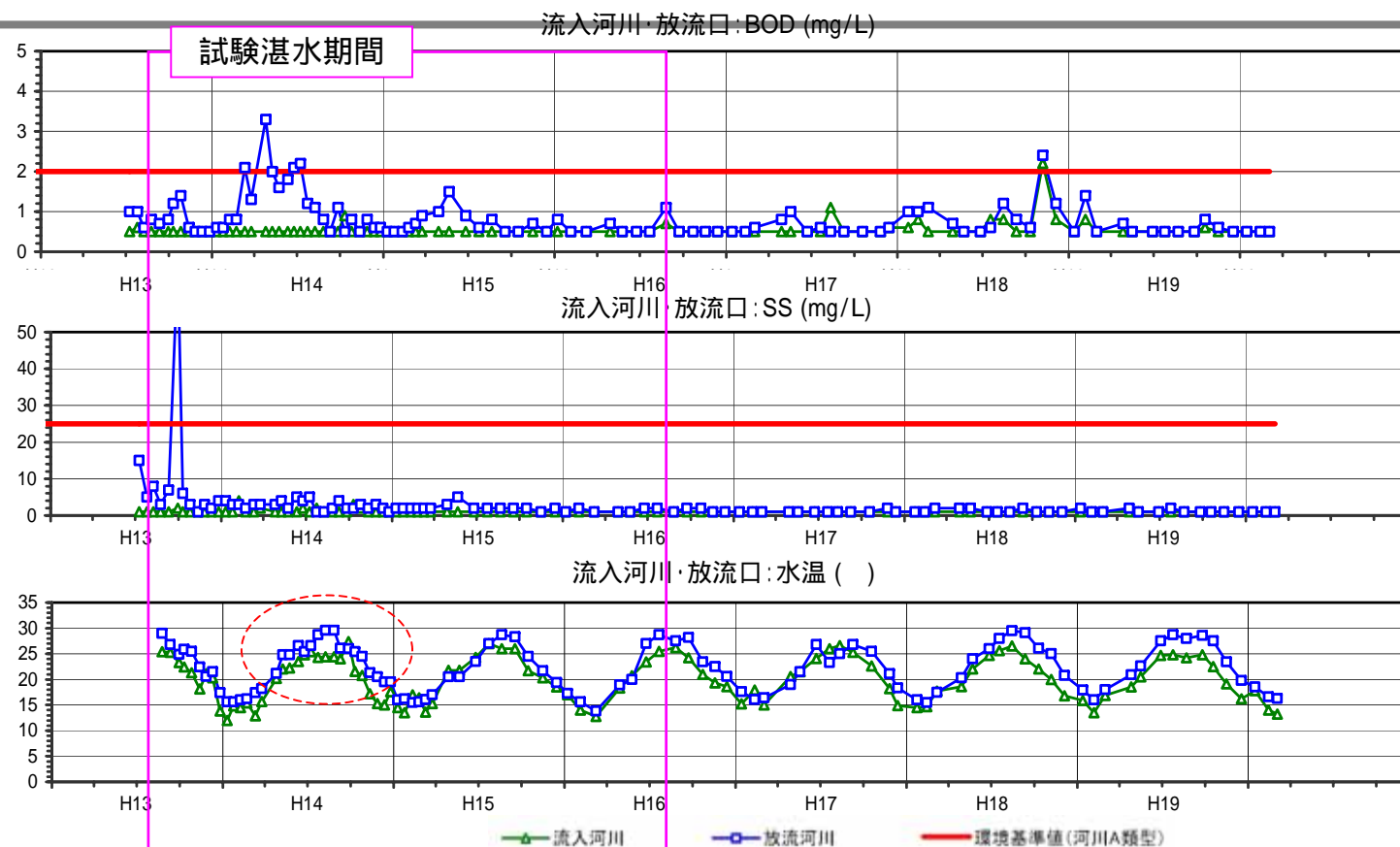
各項目内数値は年間の調査頻度

- 1: クロロフィルaのみ年間12回実施
- 2: 2-MIB、ジェオスミンのみ年間12回実施

出典: 地形図1/25000(仲尾次、瀬高)(H18)

## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

水質上の問題は発生していない。夏期に温水放流傾向となっている。  
 ・BOD、SSは試験湛水初期に高い値が確認されたが、以降は比較的低い値で推移している。  
 ・水温は、流入水温と比較して放流水温が夏期にやや高い傾向にあるが、概ね類似した変化傾向となっている。



BOD、SS、  
水温の変化

出典：羽地ダム水質調査業務(H13～H19)

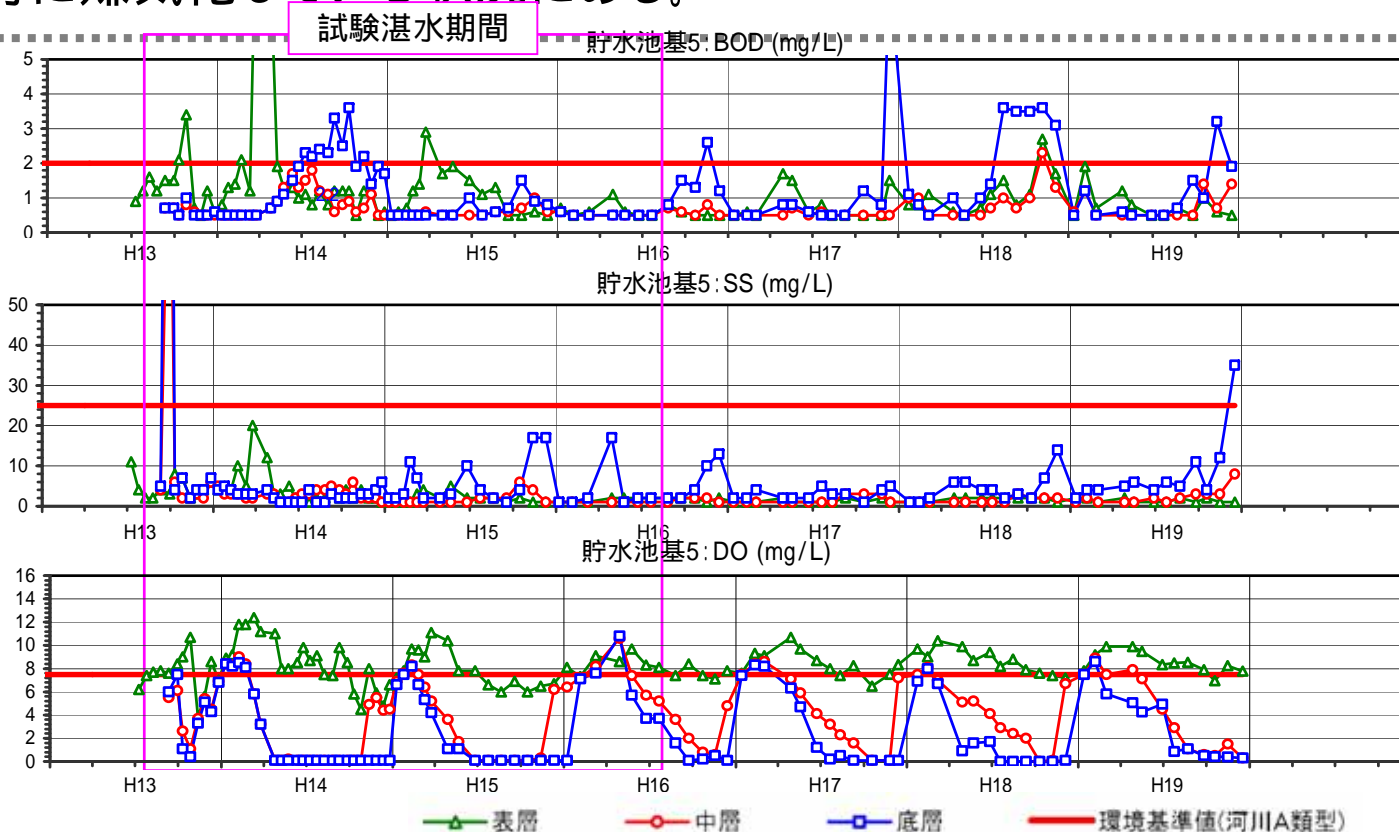
## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化)

底層の嫌気化により底泥からの溶出が想定され、中・底層のBOD、SSの値が上昇していると考えられるが、影響は表層には及ばず、問題は発生していない。

- ・BOD、SSは、試験湛水の初期に全層で高い値が確認された。以降は表層は比較的低い値で推移しているが、秋期～冬期中・底層で値が高い。
- ・表層においては環境基準をほぼ満足しているが、中層及び底層については概ね6月～11月に嫌気化している状況にある。

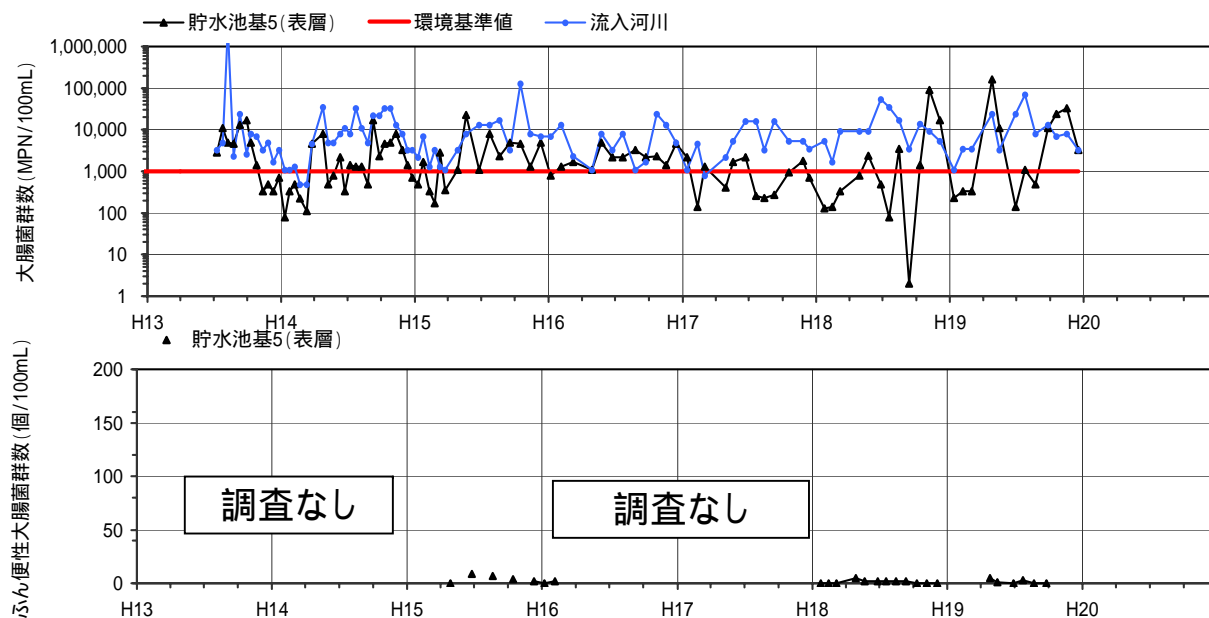
BOD、SS、  
DOの  
変化

出典：羽地ダム水質調査業務(H13～H19)



## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

- ・ 大腸菌群数には、土壌由来の無害な細菌群と人の健康に影響を与えるふん便由来のふん便性大腸菌群が含まれる。
- ・ 大腸菌群数は基準値を超えることがあるが、概ね横ばいで推移している。流入河川に比較し、貯水池内の値は小さく、貯水池内では増加していない。
- ・ し尿汚染等の指標であるふん便性大腸菌群数は、水浴場の水質判定基準と比較すると、衛生学的安全性は確認されている。



水浴場水質判定基準

区分		ふん便性大腸菌群数
適	水質 A	不検出 (検出限界 2 個/100mL)
	水質 A	100 個/100mL 以下
可	水質 B	400 個/100mL 以下
	水質 C	1,000 個/100mL 以下
不適		1,000 個/100mL を超えるもの

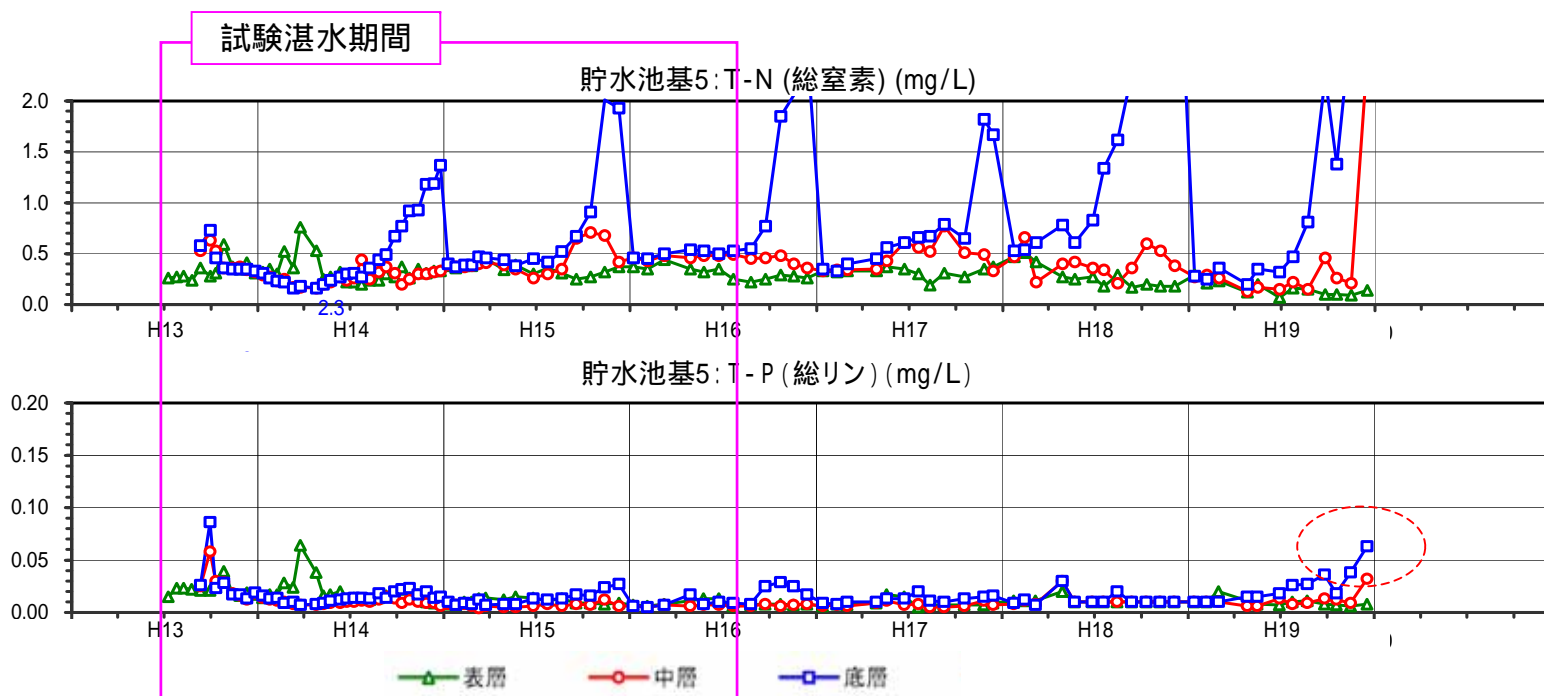
環境省：平成 9 年 4 月

### 大腸菌群数・ふん便性大腸菌群数の変化

出典：羽地ダム水質調査業務(H13～H19)

## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

・T-N、T-Pの表層は年間を通して低い値で推移しているが、下層についてはDOが低下している夏期から値が上昇し始め、冬期にかけて値が高い。中層は、下層に追随して値が上昇するが、下層に比較すると値は低い。

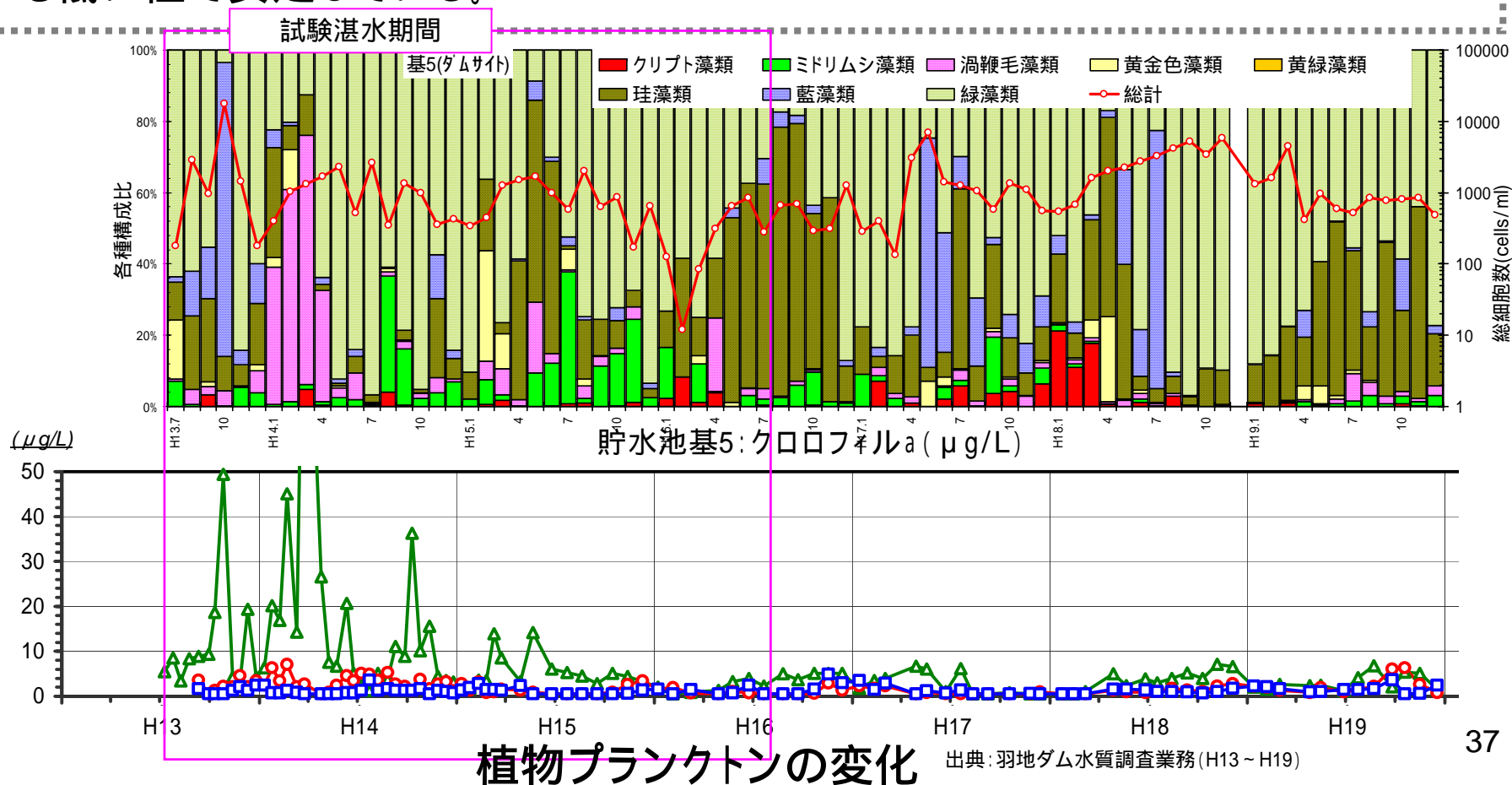


T-N、T-Pの変化 出典: 羽地ダム水質調査業務(H13~H19)

## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

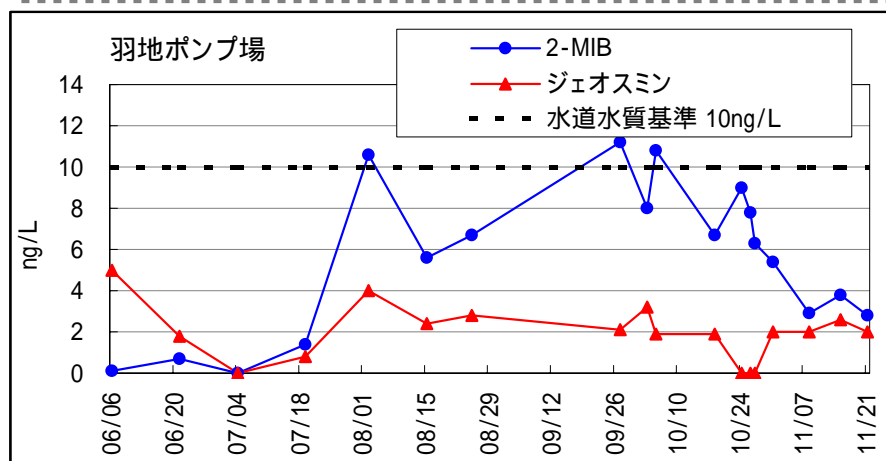
藻類の異常増殖による問題は発生していない。

・試験湛水の初期においては藍藻類、渦鞭毛藻類が優占し、対応してクロロフィル a の高い値が確認されたが、以降は概ね緑藻類と珪藻類が優占しており、クロロフィル a も低い値で安定している。



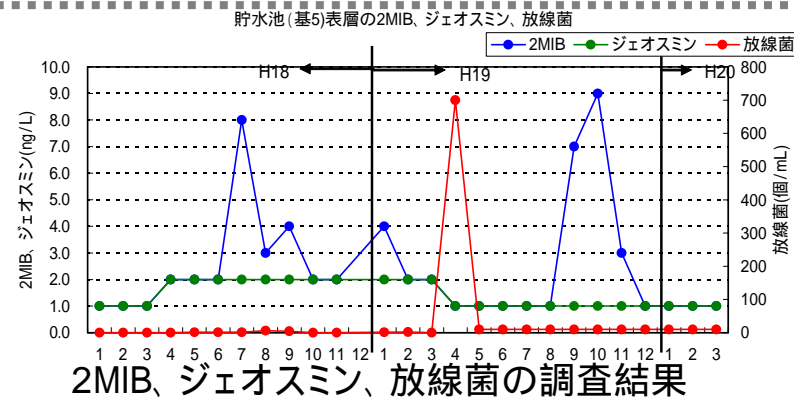
## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

沖縄県企業局の調査により平成17年8月に10ng/L(水道水質基準値)を超える値が確認され、同年11月から北部ダム統合管理事務所による調査を実施しているが、以降基準値を超える値は確認されておらず、水質障害は発生していない。  
 ・2-MIB、ジェオスミンの濃度変化とフォルミディウムおよび放線菌との関係は認められていない。なお、不完全糸状菌類(Planktomyces bekefii GIMEST)によるものと指摘されている。



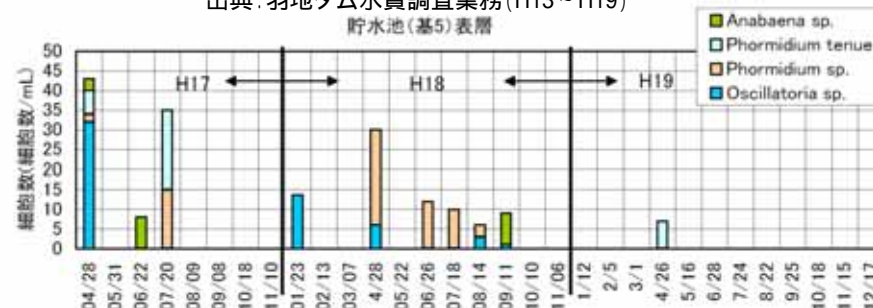
羽地ポンプ場の2-MIB、ジェオスミン調査結果(平成17年度) 出典 沖縄県企業局水質データ

右上グラフでH19に放線菌の値が突出しているが、これについては放線菌ではなく不完全糸状菌類であるとの指摘がある。



2-MIB、ジェオスミン、放線菌の調査結果

出典: 羽地ダム水質調査業務(H13~H19)



カビ臭物質生成の可能性がある藍藻類の出現状況 出典: 羽地ダム水質調査業務(H13~H19)

## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

### ・平常時の管理

1) 巡視 2) ダム湖の生け簀による監視 3) 魚道上池による監視  
により、平常時の安全管理をおこなっている。

### ・非常時の管理計画。

「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」を基に安全管理を行うこととしている。



羽地ダムの水質監視用の生け簀

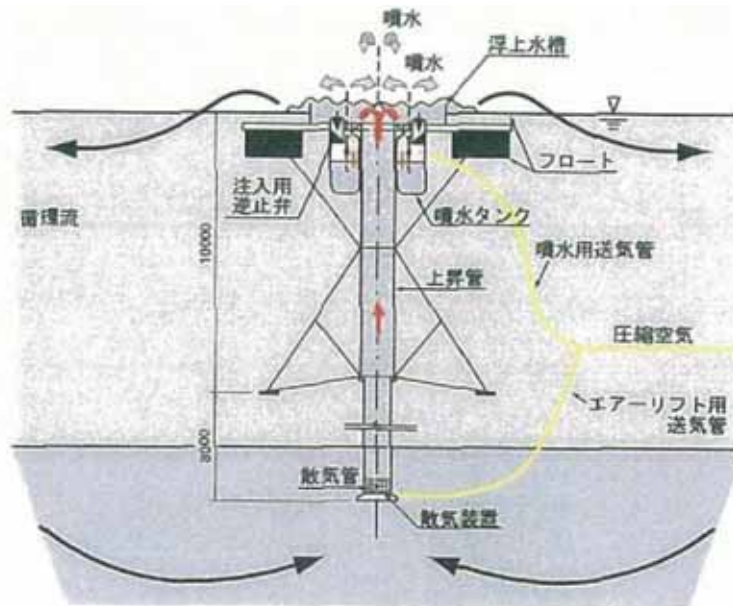


ダム湖水を用いた魚道上池

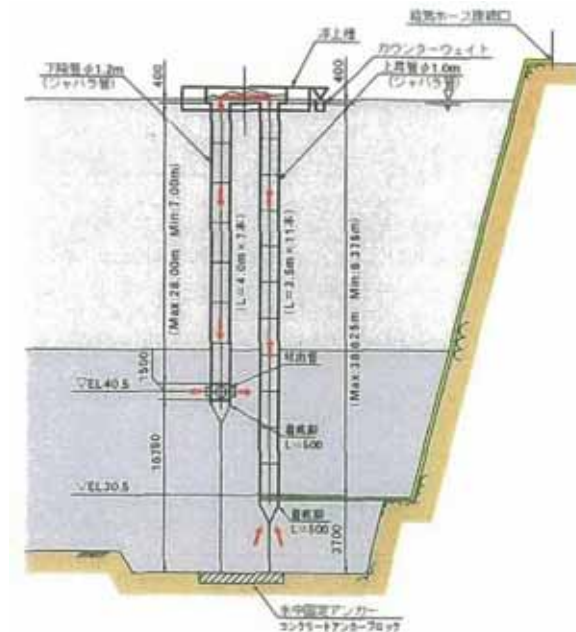


## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

羽地ダムでは、植物プランクトンの増殖抑制を目的とした浅層曝気設備を、また、貯水池の底層のDOを増加させ、FeやMn等の溶出を抑制することを目的とした深層曝気設備を各1基導入している。また、これらの設備は、ダム用空気エネルギーシステム(DAS)より圧縮空気を供給し、稼働している。



浅層曝気設備概要図

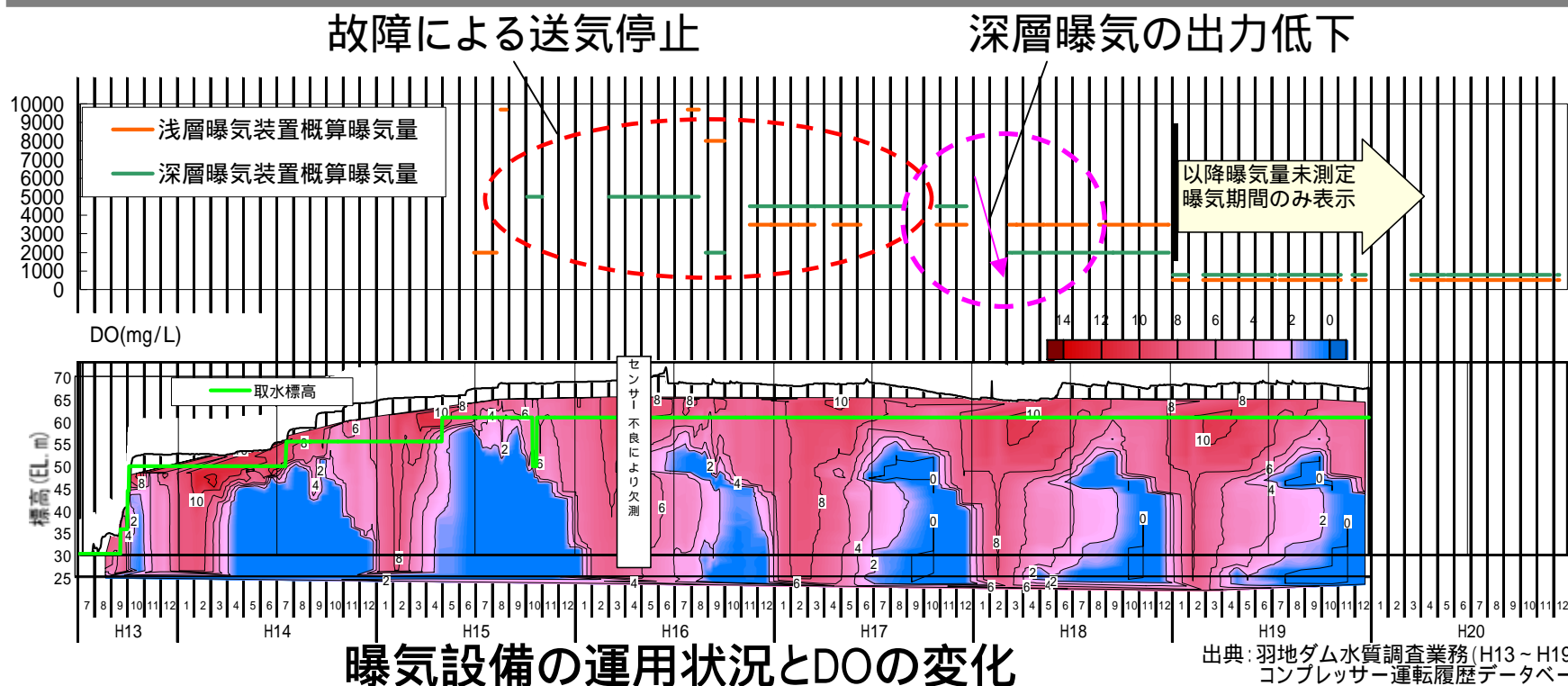


深層曝気設備概要図

## 2.4 事業実施による環境の変化(ダム建設前後の水質の変化 )

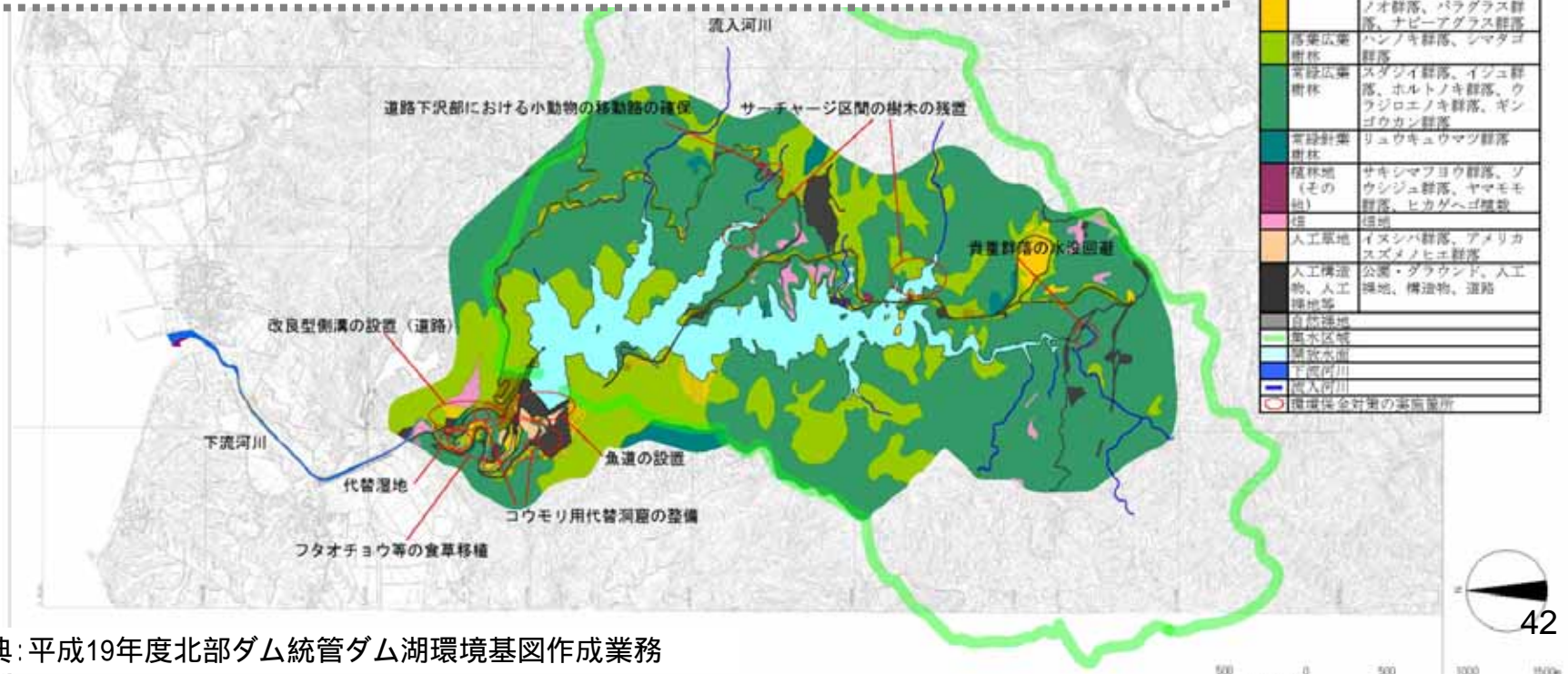
羽地ダムにおける曝気設備については、送気管の破損の問題、動力設備の問題から低出力で不安定な運用となり、底層の嫌気化の改善が十分でない状況にある。

- ・送気管に亀裂が入り(H17年度)、亀裂の拡大防止のため、曝気量を制限して運用している状況にある。
- ・動力設備の故障が度々発生しており、その間は送気停止が発生している状況にある。
- ・曝気量が多い平成16年、17年の稼働時期については、底層のDO値が比較的高く維持されている。



## 2.4 事業実施による環境の変化 (ダム湖及びその周辺の環境)

- ・ダム湖周辺の植生は上流の山地部は概ねスダジイ及びホルトノキ群落からなり、下流の平地部については主にシマタゴ群落からなっている。
- ・流域全域が名護市に属しており、流域内には米軍演習地は含まれない。下流河川周辺は羽地平野となっており、ハネジターブックワーと呼ばれる歴史的な水田耕作地が広がる。
- ・ダム建設により、約11kmの河川延長のうち約7km(64%)がダム湖により水没する。

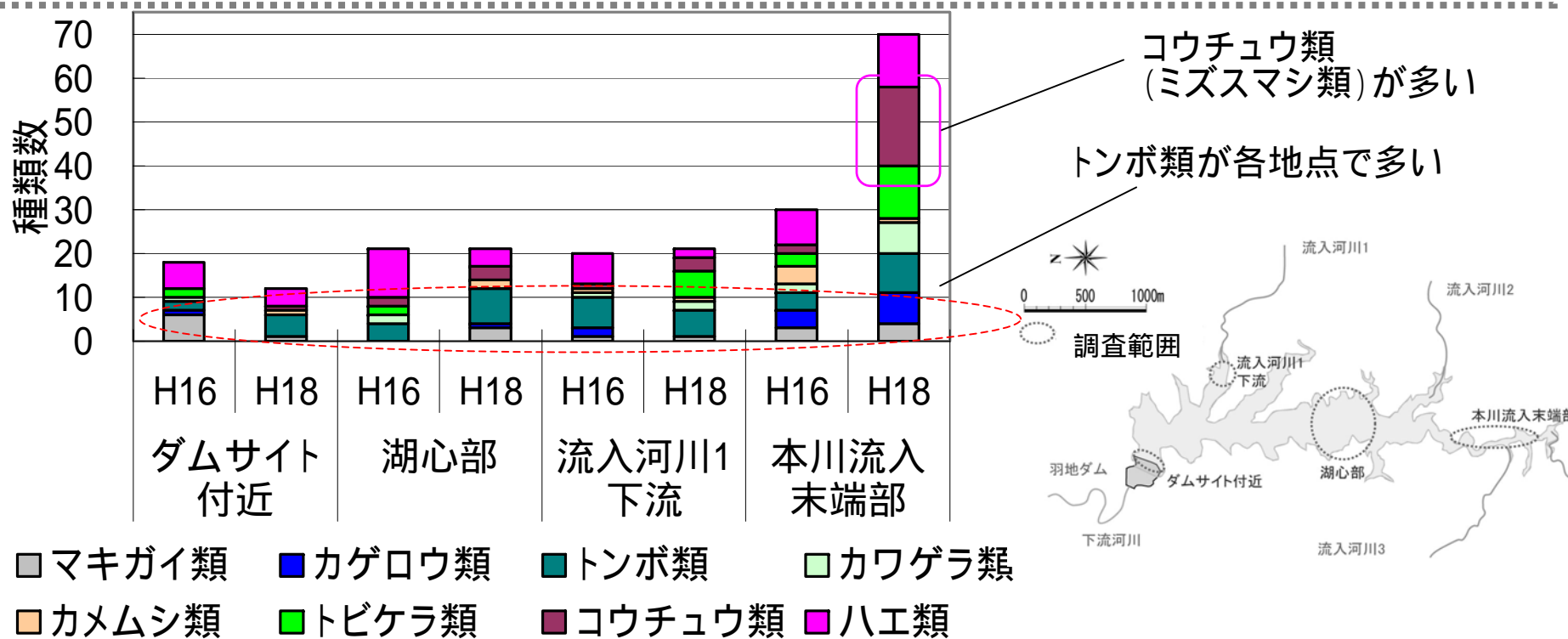


## 2.4 事業実施による環境の変化

(生態系の確認状況)  
ダム湖内

### < ダム湖内 - 貯水池の出現 - 底生動物 >

- ・ 貯水池の出現によりトンボ類やコウチュウ類(ミズスマシ類が多い)などの止水環境に生息する種が確認されている。
- ・ 出現状況については変化が認められ、変化の過程にあると考えられる。なお調査年度によって変動するのが認められる。



貯水池内における底生動物の出現状況

出典:平成16年度、18年度 羽地ダムモニタリング調査

## 2.4 事業実施による環境の変化

(生態系の確認状況)  
ダム湖内

### < ダム湖内 - 貯水池の出現 - 鳥類 >

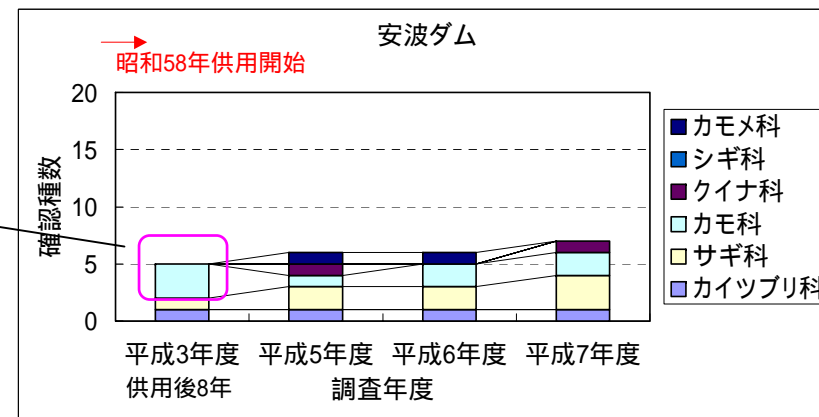
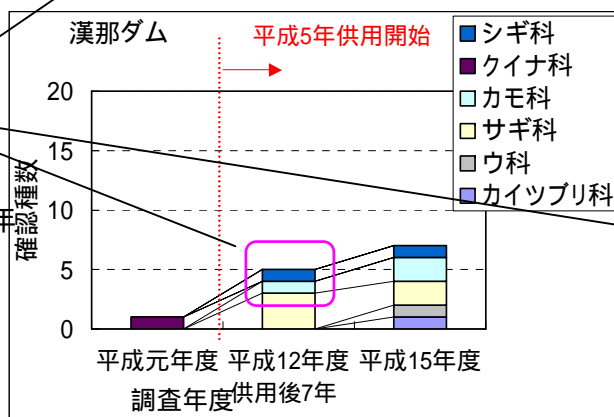
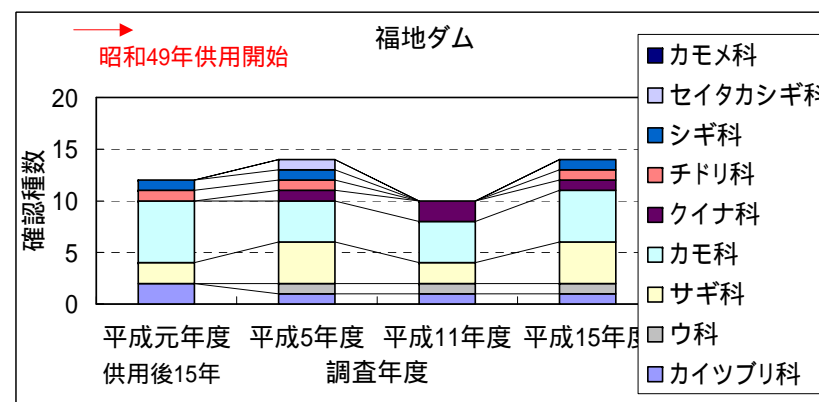
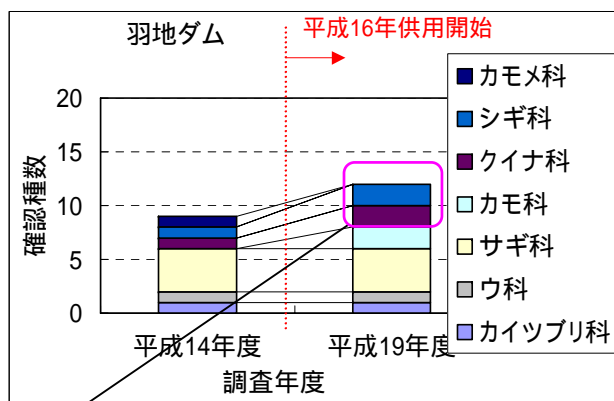
供用後早い段階から利用する水鳥の種数が多く、比較的水鳥に利用されている。

- ・ 供用後早い段階から利用している種数が多い。
- ・ 管理後のダムと比較して、利用している種数が多い。

貯水池内における  
鳥類の出現状況

早い段階から  
利用する  
種数が多い

出典：  
羽地ダムモニタリング調査H14年  
度、羽地ダム環境調査 平成19  
年度、  
福地ダム定期報告書H16年度、  
安波ダム定期報告書H17年度、  
漢那ダム定期報告書H18年度



## 2.4 事業実施による環境の変化

(生態系の確認状況)  
流入河川

### モニタリング時点での評価

< 流入河川 - ダム本体による流水の分断(陸封の影響) - アオバラヨシノボリ >

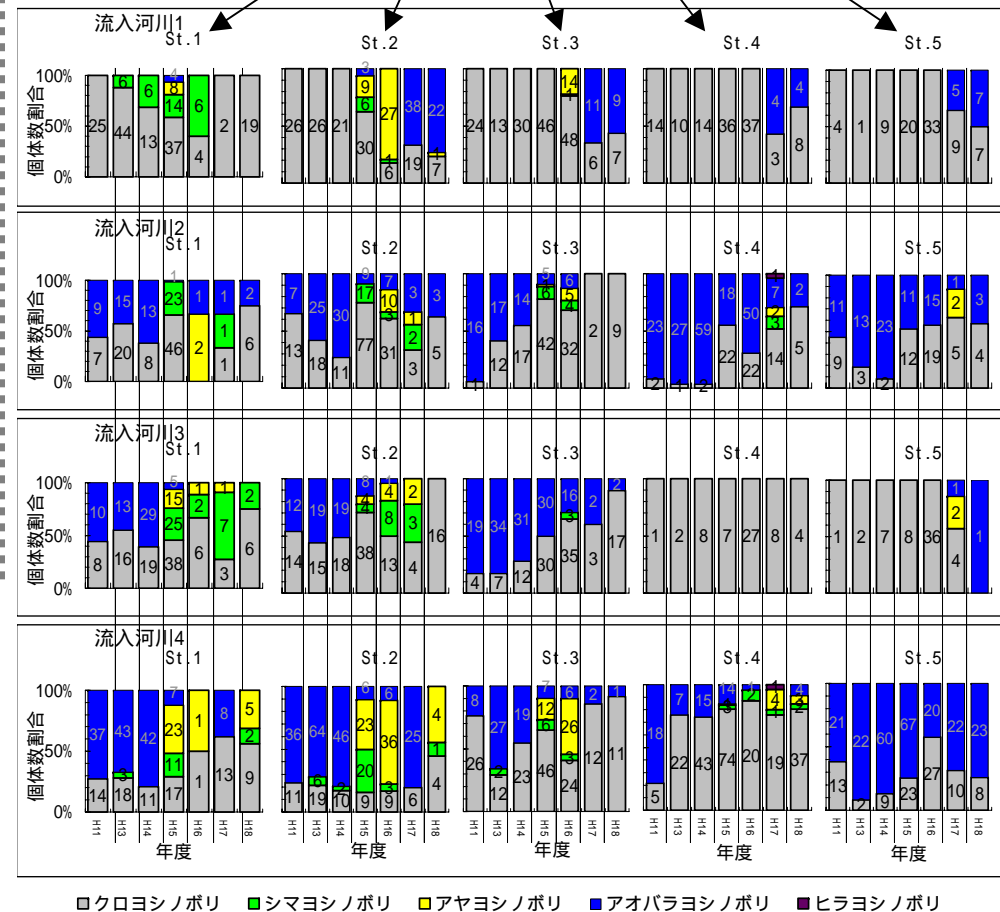
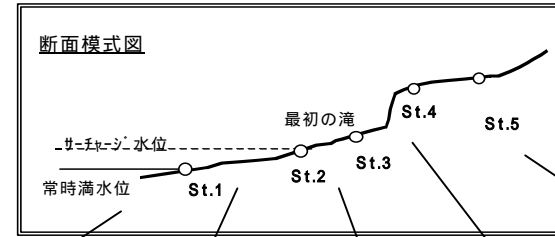
ヨシノボリ類の増加に伴い、滝下流の区間ではアオバラヨシノボリの個体数減少傾向が確認された。

・懸念されていたダム湖へのナガノゴリ及びゴクラクハゼの陸封は発生しなかったが、ヨシノボリ類が陸封化した。

(平成20年度に調査中)

流入河川におけるヨシノボリ属5種の  
個体数変化(夏季調査)

出典:羽地ダムモニタリング調査 平成11年度、平成13~18年度



## 2.4 事業実施による環境の変化

(生態系の確認状況)  
流入河川

### ＜ 流入河川 - 湖面風吹込みによる溪流の乾燥化 - 溪流植物 ＞

- ・ コドラートの周辺には比較的多くの種類の溪流植物が残っていることを確認した。
- ・ 一部の種について減少傾向が確認された。現時点においても変化が継続していると考えられる。

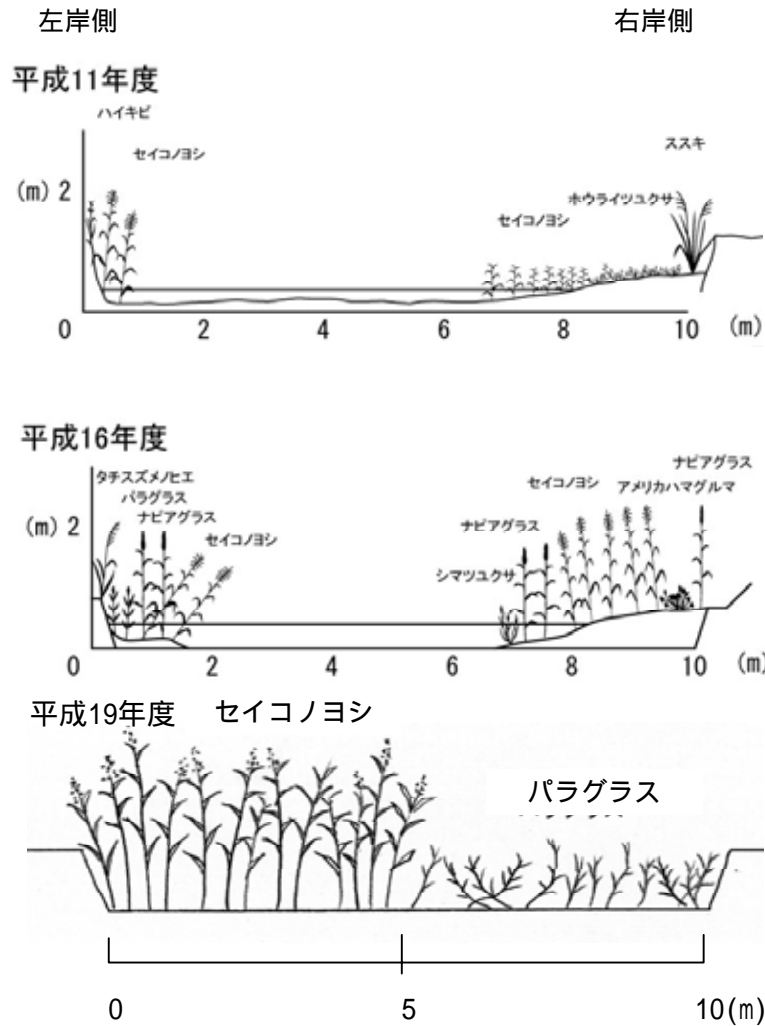
調査範囲を拡大しても消失した

	科名	和名	流入河川4 コドラート4			流入河川4 コドラート4近傍 (河川水辺国調羽入1地点)	
			H17	H18	H17～18 の傾向	H19	H19の確認状況
1	イワヒバ科	ツルカタヒバ			減少		
2	リュウビンタイ科	リュウビンタイ					
3	ツルキジノオ科	オキナワキジノオ					
4		ヘツカシダ					流入河川の中流部の岩場に1株、上流部の岩場に1株確認。
5	オシダ科	カツモウイノデ					流入河川沿いの斜面等に多数の個体を確認。
6		イヌタマシダ			減少		流入河川沿いの岩場に多数の個体を確認。
7		カワリウスバシダ					流入河川中流部の岩場に2株、上流部2ヶ所に1株ずつ確
8	メシダ科	ナチシケシダ					流入河川沿いの斜面等に点在する個体を確認。
9		ヘラシダ			減少		流入河川沿いの岩場に多数の個体を確認。
10	チャセンシダ科	ナンゴクホウビシダ					流入河川上流部の岩場に0.5×1m程度に群生を確認。
11		コウザキシダ			消失		
12	ウラボシ科	ヤリノホクリハラシ			減少		流入河川沿いの岩場に多数の個体を確認。
13		ホコザキウラボシ					流入河川中流部の岩場に10株程度、上流部の岩場に10株程
14	イラクサ科	アリサンミズ					流入河川沿いの斜面等に点在する個体を確認。
15	イワタバコ科	ヤマビワソウ					流入河川沿いの斜面等に点在する個体を確認。
16	カヤツリグサ科	オキナワヒメナキリ					
確認種数			5	4		11	

主要な溪流植物の出現状況の変化

平成18年にコドラート内で消失後、調査範囲を拡大しても確認できなかった。

## 2.4 事業実施による環境の変化

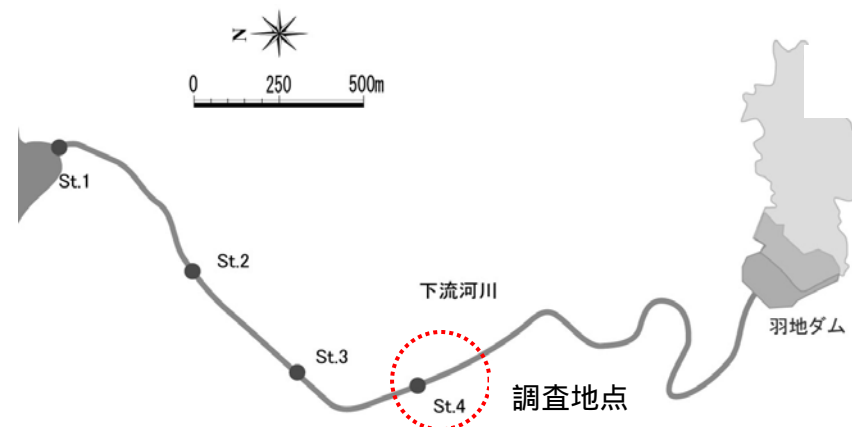


< 平常時流量及び出水頻度の減少 - 岸辺への細砂の堆積による植物相の変化 - 植物 >

- ・ 下流河川の一部の箇所において、攪乱の減少により、断面上の植物種が単純化している状況が確認された。
- ・ 下流河川の一部の箇所において、陸化により、河道全面に植生が広がっている状況が確認された。

### ダム湖周辺森林における植物の経年変化

出典：羽地ダムモニタリング調査 平成11年度～16年度  
河川水辺の国勢調査 平成19年度





## 2.4 事業実施による環境の変化 (環境保全対策の効果の評価)

### 羽地ダムにおける環境保全対策

保全対策		仮説(保全の目標)	モニタリング時点の評価	フォローアップにおける検討結果
魚道の設置	葡萄魚道	魚道の設置により、ハセ類、Iビ、カニ類のダム湖への移動分断を軽減する。	試験運用により回遊性生物による利用が確認されており、一定の保全効果があると考えられる。	モニタリング時と同様に、回遊性生物による利用が確認されており、運用による保全効果があることが再確認された。
	DAS魚道	魚道の設置により、魚類、Iビ、カニ類のダム湖への移動分断を軽減する。	試験運用により回遊性生物による利用が確認されており、一定の保全効果があると考えられる。 下流地点(自然落差の下流)においてナガノゴリが確認されており、DAS魚道を利用する可能性がある種について、調査を続ける必要がある。	遊泳魚等の遡上能力が低い種を遡上させる効果があることは確認されたが、羽地ダムにおいては遡上が見られる対象種が分布していないため有効性が低い。 稼働によりナガノゴリなどが遡上し、アオバラヨシノボリへの影響が発生すると考えられる。
下流河道環境整備	環境整備により、河床や植栽をすみかとする緩流～急流性の魚類、昆虫類、甲殻類、貝類の生息場や繁殖場とする。	整備後には、カワゲラ類が確認されておらず、今後の確認状況に留意する必要がある。整備前には確認されていなかったタイワンシジミが多く確認されており、動態に留意する必要がある。	カゲロウ類、トビケラ類の割合が多く、個体数も多く分布していることから、溪流的な環境が形成されており、生息環境として効果を発揮していると考えられる。下流河道環境整備の効果が確認された。	
下流河川における湿地の整備	湿地状の池を整備(代替)することにより、魚類、両生類、水生昆虫類等の生息生育場や繁殖場を確保する。	魚類の保全対象としている種(タウナギ、タイワンキンギョ、ドジョウ等)は、確認されていないが、ヒメミズカマキリなどの重要種が確認された他、ヌマガエルなどの両生類も確認されており、今後も保全効果の向上が考えられることから、継続してモニタリングを行うこととする。	モニタリング以降の調査において、新たにコフキヒメイトトンボ、リュウキュウベニイトトンボ、ハネビロトンボ、アマミアメンボなど止水性の昆虫類が確認されており(陸上昆虫類調査)、保全効果を発揮していることが確認された。	
フタオチョウ等の食草移植	フタオチョウ及びコハチョウの幼虫の食草を移植し、これらの繁殖場所を確保する。	フタオチョウに対する保全効果については、これまでのところ卵及び幼虫が確認されておらず不明である。	モニタリング以降の調査にて、移植対象地のヤエヤマネコノチチにおいて、フタオチョウ幼虫が確認され、保全効果を発揮していることが確認された。	
コウモリ用代替洞窟の整備	代替洞窟を整備することによってコウモリの生息場所を確保する。	コウモリボックスと仮排水路トンネルは年間を通して数個体の利用が確認されており、一定の保全効果は得られているものと考えられる。	平成20年度に調査を実施中。	

## 2.4 事業実施による環境の変化 (環境保全対策の効果の評価) 匍匐魚道

< 流入河川 - ダム本体の保全対策(魚道の設置)  
- ハゼ類、エビ・カニ類 >

試験運用で匍匐魚道の効果が確認された。

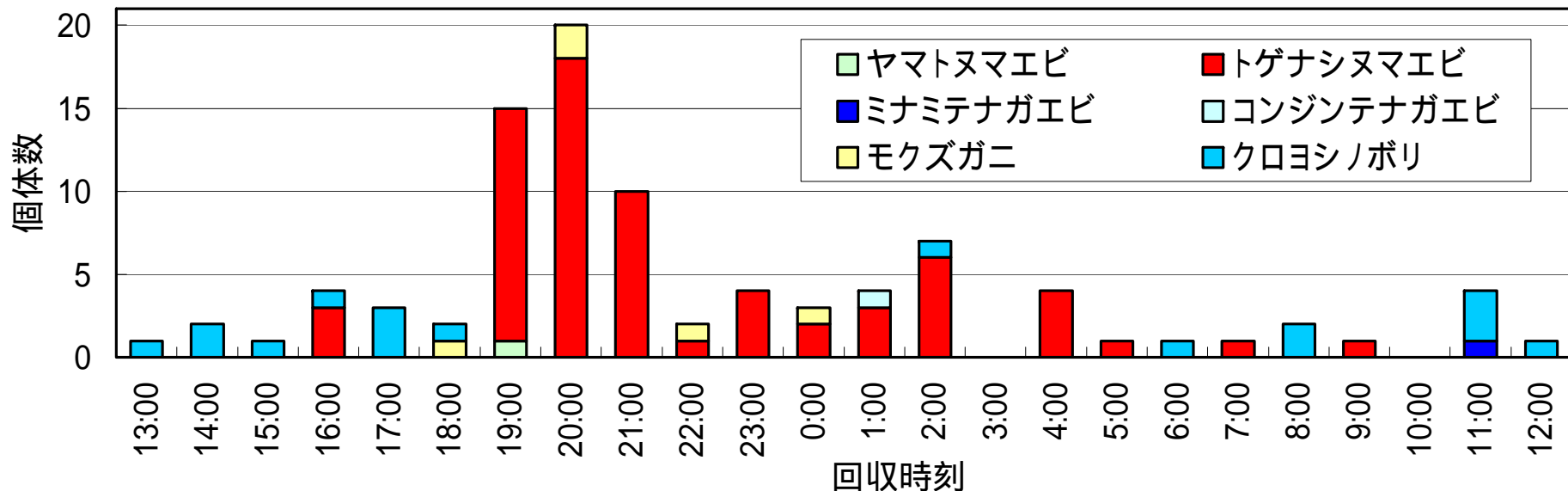
・クロヨシノボリ、ヤマトヌマエビ、トゲナシヌマエビ、  
ミナミテナガエビ、コンジテナガエビ、モクズガニの  
遡上個体を確認した。

(モニタリングではクロヨシノボリ、トゲナシヌマエビ、  
モクズガニの遡上個体を確認)



匍匐魚道遡上調査

確認個体数 = 93 (魚類 = 17個体、甲殻類 = 76個体)



時間別の匍匐魚道遡上個体数 < 遡上調査 >

出典: 羽地ダム環境調査 平成19年度

## 2.4 事業実施による環境の変化 (環境保全対策の効果の評価) DAS魚道

### < 魚道の設置 - ハゼ類、エビ・カニ類 >

試験運用でDAS魚道の遡上効果が確認されたが、運用にあたってはアオバラヨシノボリへの影響が危惧される。

- ・試験運用では甲殻類2種の利用が確認された。
- ・分布調査では匍匐魚道では遡上が困難である種の遡上が確認されており、魚道としての機能が確認された。
- ・保全対象種へ影響があると想定されているナガノゴリが魚道入口付近で確認されている。

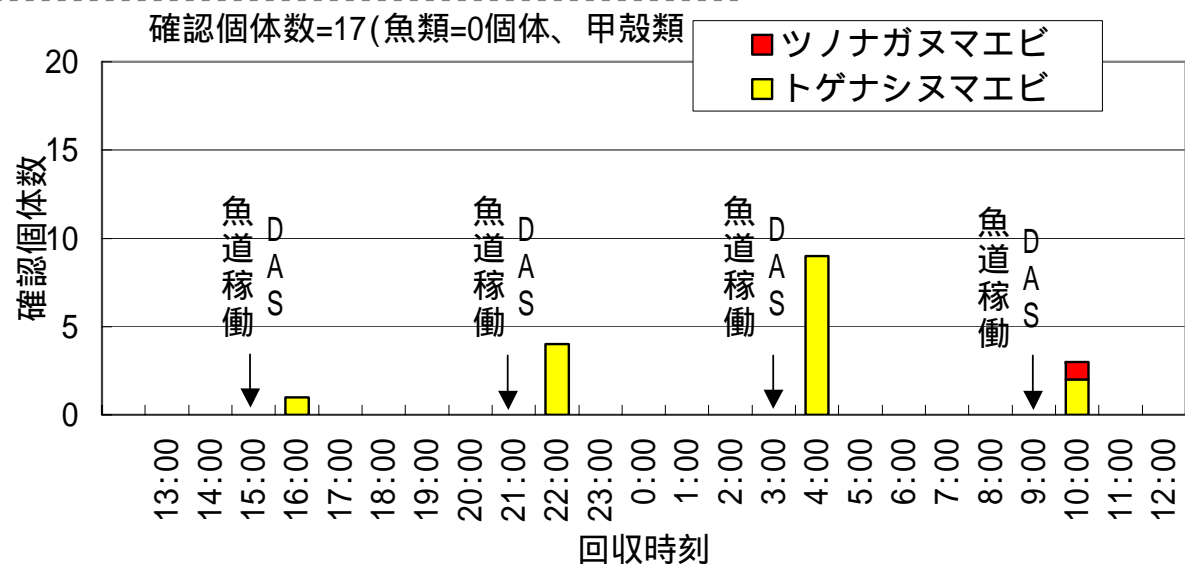


DAS魚道遡上調査

DAS魚道による遡上と想定される種及び、運用後遡上の可能性のある種 < 分布調査 >

和名	遡上実績あり	遡上の可能性あり
コイ		
ギンブナ		
グッピー		
カワスズメ属		
オオクチユゴイ		
ユゴイ		
テンジクカワアナゴ		
ナガノゴリ		

遡上実績あり: 上池で確認され、匍匐魚道では遡上が困難な種。遡上の可能性あり: 魚道下流、魚道入口で確認され、匍匐魚道では遡上が困難な種。



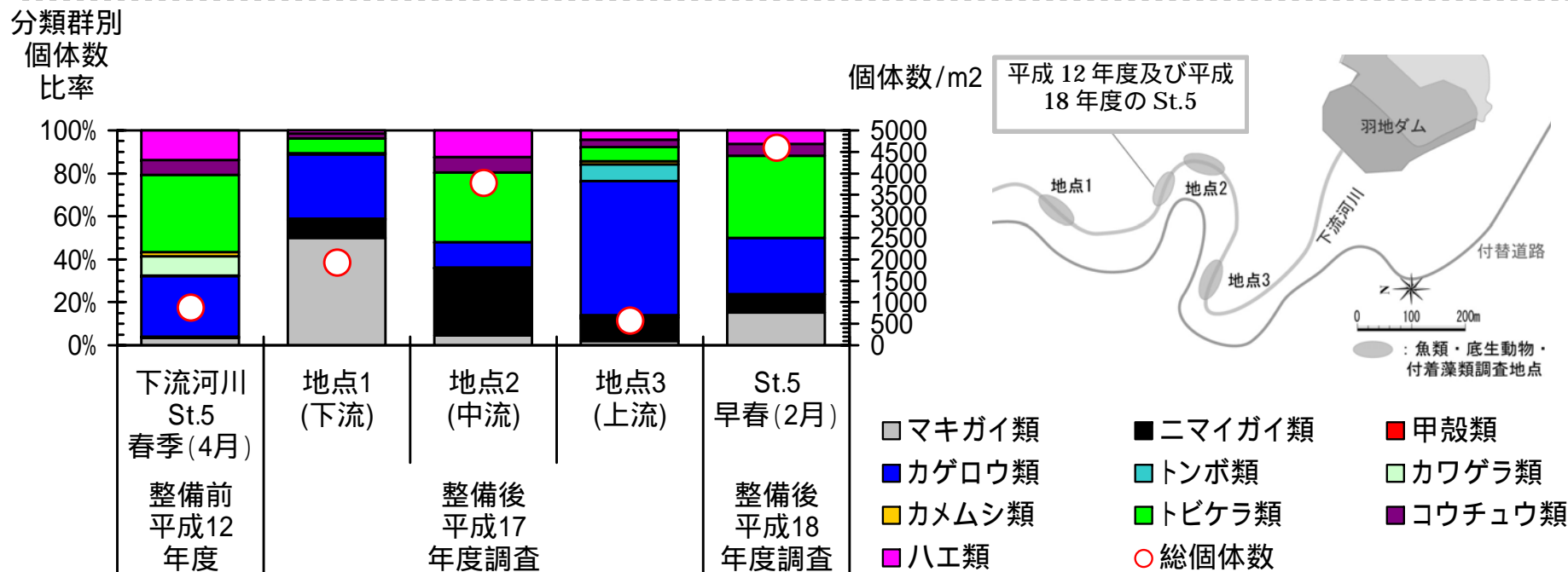
時間別のDAS魚道遡上個体数 < 遡上調査 >

出典: 羽地ダムモニタリング調査 平成18年度

## 2.4 事業実施による環境の変化 (環境保全対策の効果の評価) 湿地の創出

< 下流河川 - 下流河道環境整備 - 急流～緩流の生態系 >

カゲロウ類、トビケラ類の割合が多く、個体数も多く分布していることから、溪流的な環境が形成されており、生息環境として効果を発揮していると考えられる。下流河道環境整備の効果が確認された。



分類群別確認状況と個体数の変化

出典: 羽地ダムモニタリング調査 平成12年度,17年度、河川水辺の国勢調査 平成19年度

## 2.4 事業実施による環境の変化 (環境保全対策の効果の評価) 湿地の創出



下流河川における湿地



下流河川における湿地の整備箇所

< 下流河川 - 湿地の整備 - 止水 ~ 緩流の生態系 >

新たにオオハラビロトンボ、コフキヒメイトトンボ、リュウキュウベニイトトンボ、ハネビロトンボ、アマミアメンボなど止水性の昆虫類が確認されていることから(陸上昆虫類等調査)、湿地整備の効果がみられた。



コフキヒメイトトンボ

オオハラビロトンボ

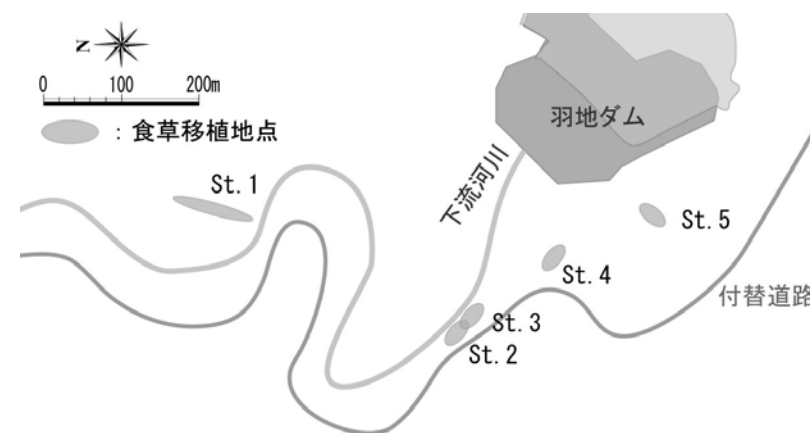
出典:羽地ダム環境調査 平成19年度

## 2.4 事業実施による環境の変化 （環境保全対策の効果の評価） フタオチヨウの幼虫食草の移植

＜ フタオチヨウの幼虫食草の移植 - ヤエヤマネコノチチ移植 - ＞

移植対象地において、フタオチヨウ幼虫が確認され、保全対策としての効果が確認された。

- ・平成19年度調査においてSt.1地点においてフタオチヨウの終齢幼虫1個体を確認した。
- ・幼虫を確認した食草(ヤエヤマネコノチチ)が移植個体であるかは確認がとれなかったが、フタオチヨウの生息環境として保全効果がみられた。



フタオチヨウ幼虫確認位置

出典:羽地ダム環境調査 平成19年度

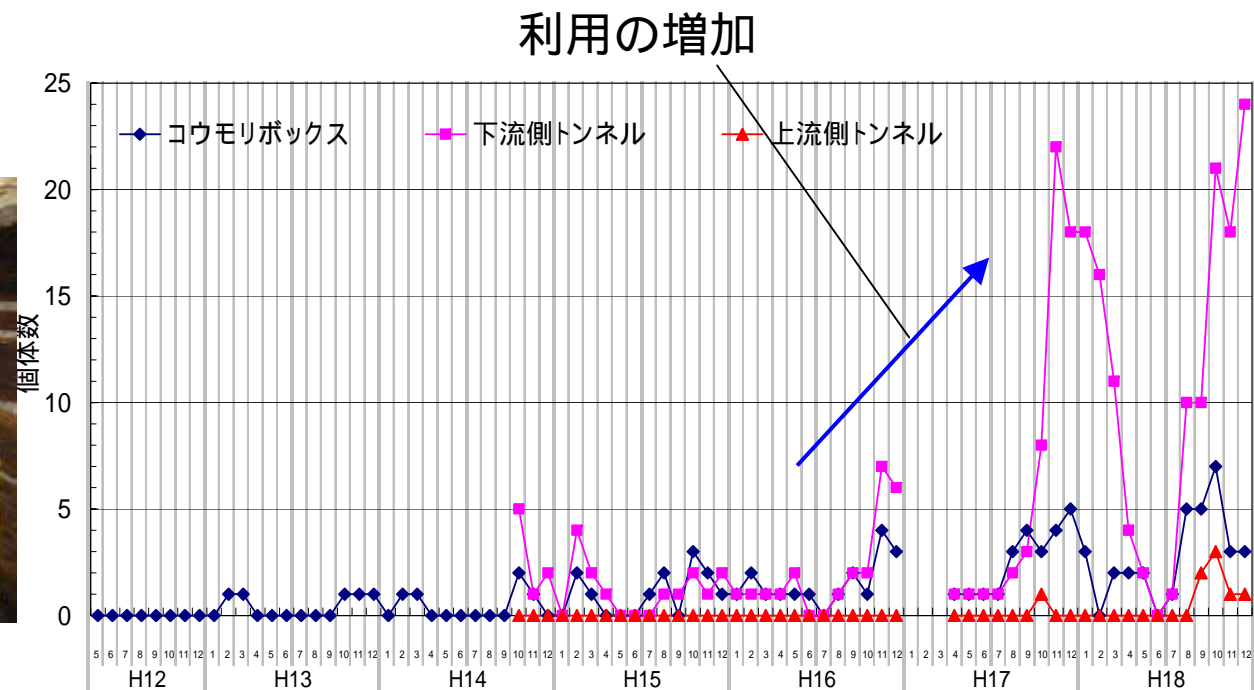
## 2.4 事業実施による環境の変化 （環境保全対策の効果の評価） コウモリ用代替洞窟の整備

### < ダム湖周辺 - コウモリ用代替洞窟の整備 - コウモリ >

利用が確認され、保全効果が確認された。また、利用個体数は増加傾向にある。



上写真：代替洞窟内の状況



上図：コウモリボックス及び仮排水路トンネル内において1回の調査で確認された個体数の最大値（月別）

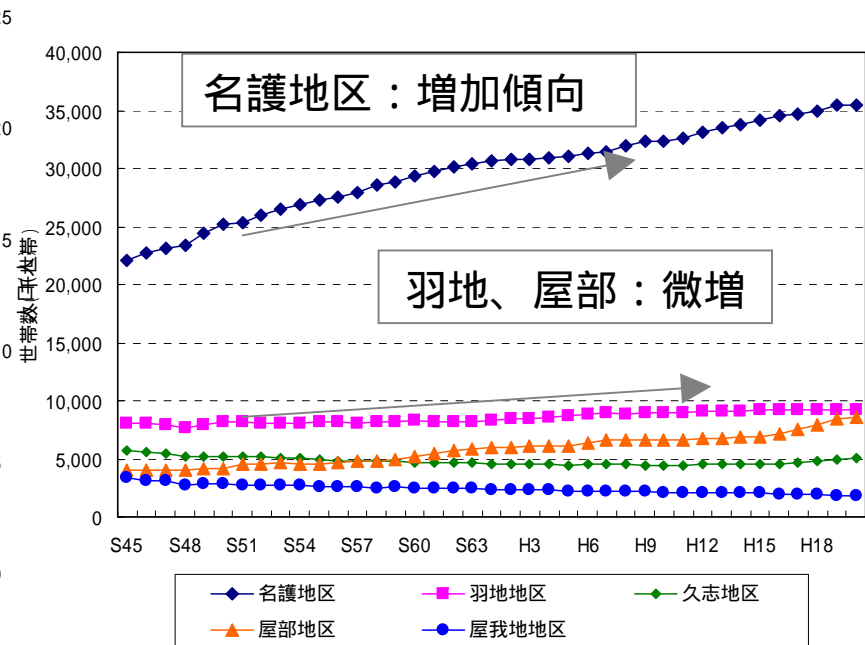
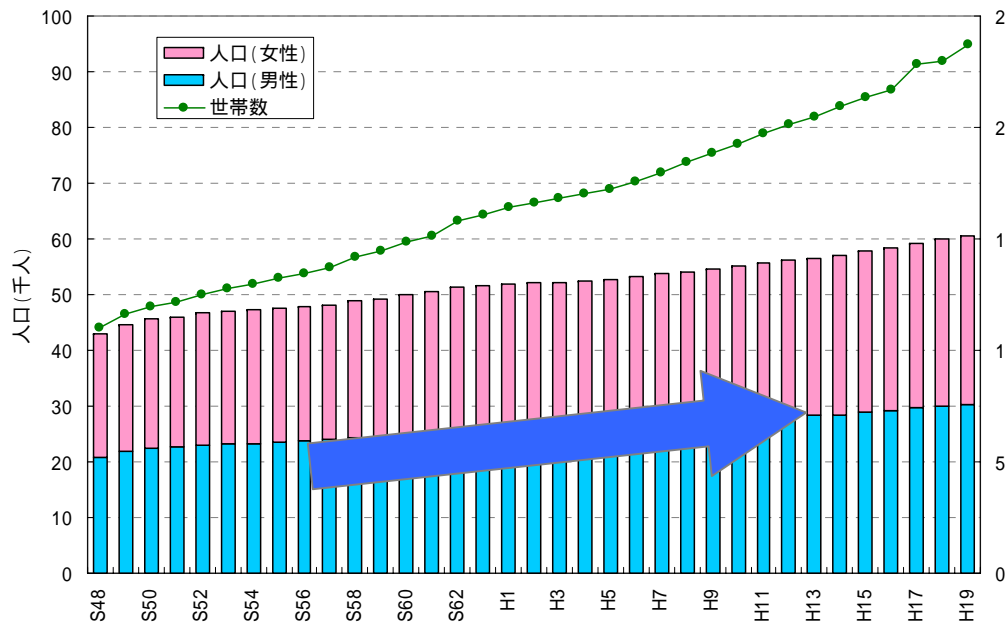
出典：羽地ダムモニタリング調査 平成12年度～18年度

## 2.5 社会経済情勢の変化

(人口推移)

- ・ 名護市は、人口・世帯数とも増加傾向にある。
- ・ 羽地地区は名護市街の郊外にあり、人口は微増傾向にある。

### 名護市の人口



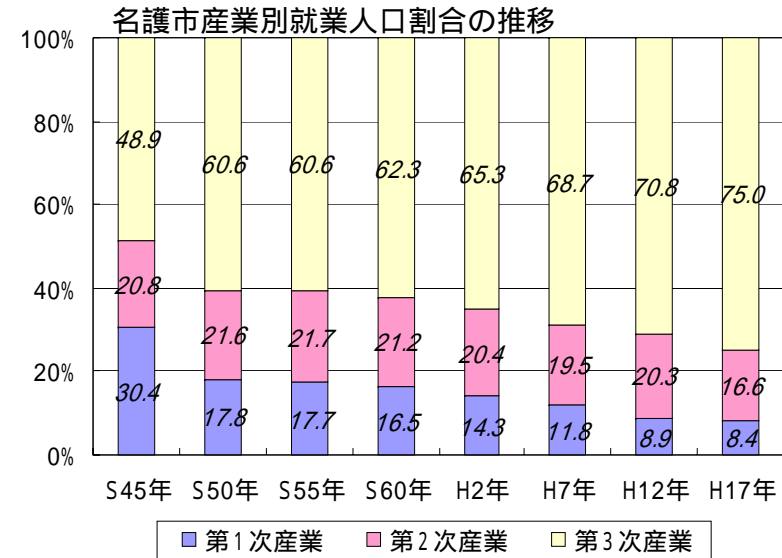
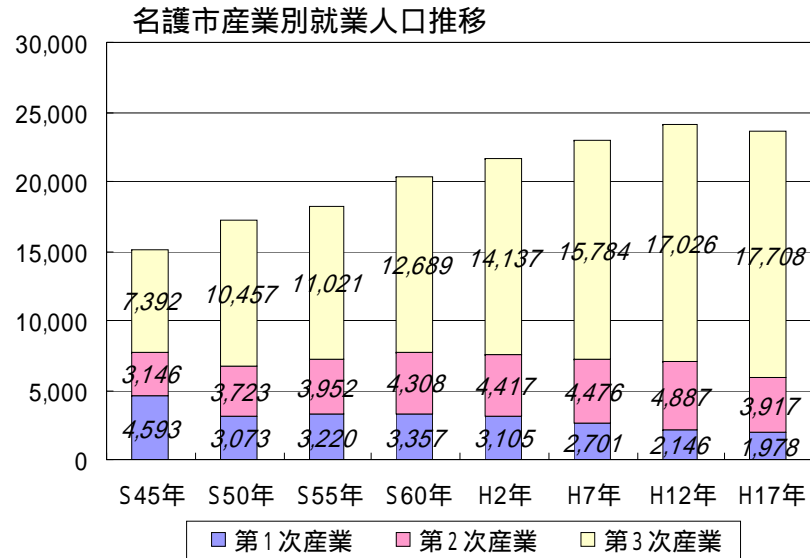
出典：名護市市勢要覧、名護市ホームページ、沖縄県統計年鑑



## 2.5 社会経済情勢の変化

(産業構造)

- ・ 名護市の就業人口は増加傾向にあり、平成17年が23,603人であり、約75%が第三次産業に属している。名護市は第一次産業の割合が約8%あり、那覇市に比べて大幅に多い。
- ・ 名護市の第一次産業は農業が主体となっており、第二次産業はビール工場、セメント工場、製糖工場などが多い、第三次産業については卸売・小売・飲食店、およびサービス業が多い。



出典：国勢調査（平成17年は三次集計データ）

## 2.5 社会経済情勢の変化 (ダム周辺のこれからの利用1/3)

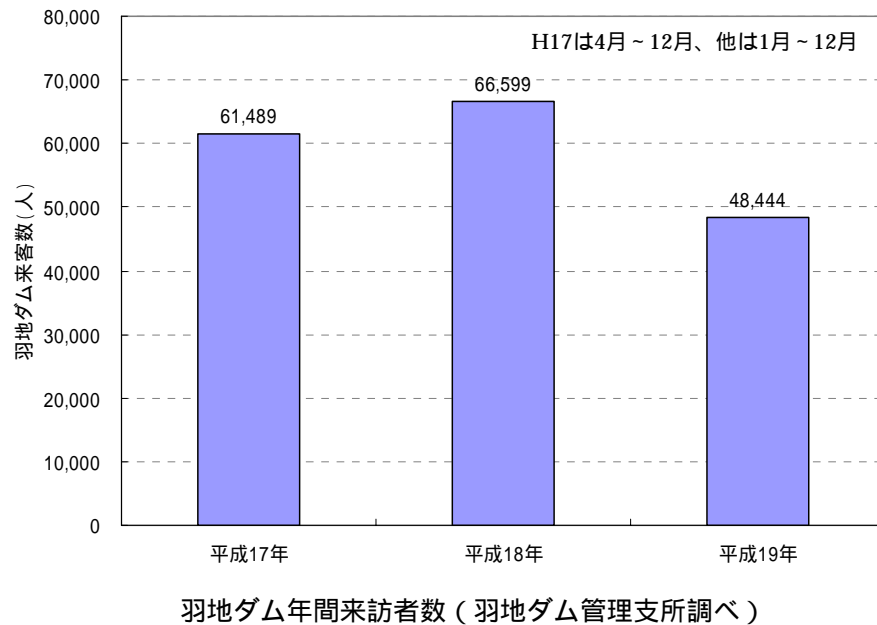


ゾーン	整備テーマ	整備内容
下流河川	「順流真秘」をテーマとした親水河川ゾーンと位置づけ、「蔡温の大改修」当時の羽地大川の流路を再現した親水広場を整備する。	親水広場 ダム下流橋梁
堤体周辺部	「蔡温」について学ぶ集いと交流のゾーンと位置づけ、蔡温にデザインされた豊かな地域環境について学ぶことのできる環境学習の場を創出する。	天端東屋 カルタ貼付け石張高欄 魚道兼用親水広場 多目的広場 ダム資料館
堤体上流側	「水の神秘」体験・レクリエーションゾーンとして位置づけ、ダム湖に対して伸びる山の手の地形的立地条件を活かした水辺空間づくりを図る。	



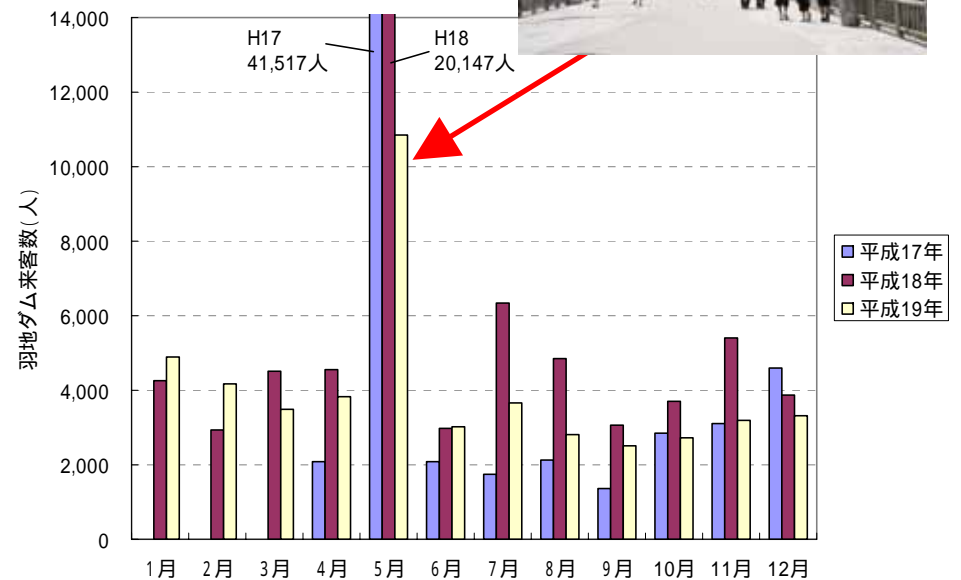
## 2.5 社会経済情勢の変化 (ダム周辺のこれからの利用2/3)

- ・ 羽地ダムにおける年間の入り込み客数は、約5～6万人となっている。
- ・ 月別には、鯉のぼり祭りの開催される5月多く、夏場に少ない傾向にある。



来訪者数は、駐車場の来訪者台数からの換算人数(例えば普通車の場合は4人)により算出している。

### 鯉のぼり祭り



羽地ダム月別来訪者数 (羽地ダム管理支所調べ)

## 2.5 社会経済情勢の変化（ダム周辺のこれからの利用3/3）

- ・アンケート結果では、さらなる施設改善の要望はあるものの非常に満足度が高い結果が得られている。

### 羽地ダム来訪者アンケートの要望

項目	プラス評価（満足している、やや満足していると回答した利用者の意見）	マイナス評価（やや不満であると回答した利用者の意見）
環境・景観に関する意見	<ul style="list-style-type: none"><li>・景色が良い</li><li>・見晴らしが良い</li><li>・緑が多いので落ち着く</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・来訪者が増えすぎるとゆったりとした雰囲気が損なわれるのではないかと</li></ul>
施設に関する意見	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備が整っている</li><li>・駐車場が広い</li><li>・設備がきれい</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・芝をきちんと管理して欲しい</li><li>・日陰が少ないので樹木を植えて欲しい</li><li>・ゴミ箱がほしい</li><li>・案内板や遊具、ベンチがほしい</li></ul>



## 2.6 今後の事後評価の必要性

現時点における評価と今後の課題について整理した。

1. 事業完了時点における「洪水調節」に係わる便益に対する費用便益比は1.2である。
2. 「洪水調節」については、平成17年の管理開始後、最大であるH18.11.22出水では、下流の大川橋基準点で95.0m<sup>3</sup>/sの流量低減効果と、0.74m程度の水位低減効果があったと考えられる。
3. 「正常流量(維持用水 + 水道用水 + 工業用水)」及び「不特定かんがい用水」については、少雨であった平成17年に、下流河川の流況改善と沖縄本島の水需給に大きく貢献したと考えられる。なお、今後も節水などの対策に一層の努力が望まれる。

よって、羽地ダム建設事業は、これまで3年間経過しているが目的を十分に果たしているものと判断する。

今後も引き続きフォローアップ調査を継続し、大きな出水・濁水や自然環境への影響等に変化が生じた場合には、同様の分析・評価を行い、フォローアップ委員会に報告する。

## 2.7 改善措置の必要性

- 現時点では羽地ダム建設事業に対する改善措置の必要性はないと考えられる。

## 2.8 同種事業の計画・調査のあり方や 事業評価手法の見直し等の必要性

- 現時点では羽地ダム建設事業に対する同種事業の計画・調査のあり方や事業評価の手法について見直し等の必要性はないと考えられる。