

沖縄地方ダム管理フォローアップ委員会

金武ダム定期報告書

概要版

令和5年2月20日

目 次

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

ダム等管理フォローアップ制度の概要

- ・ダム等管理フォローアップ制度は、平成8年2月から試行され、特にダム周辺の自然環境やダム事業の効果である洪水調節実績などを調査・分析している。
- ・平成14年7月から本格的に実施され、平成15年度から全ての直轄・水機構のダム事業において現在の「ダム等の管理に係るフォローアップ制度」に基づいた手続きが行われている。

平成8年 フォローアップ制度の試行を開始

- ・フォローアップ委員会の設置
- ・フォローアップ調査項目（洪水調節実績・環境への影響等）の整理・分析



平成13～14年 定期報告書作成の試行

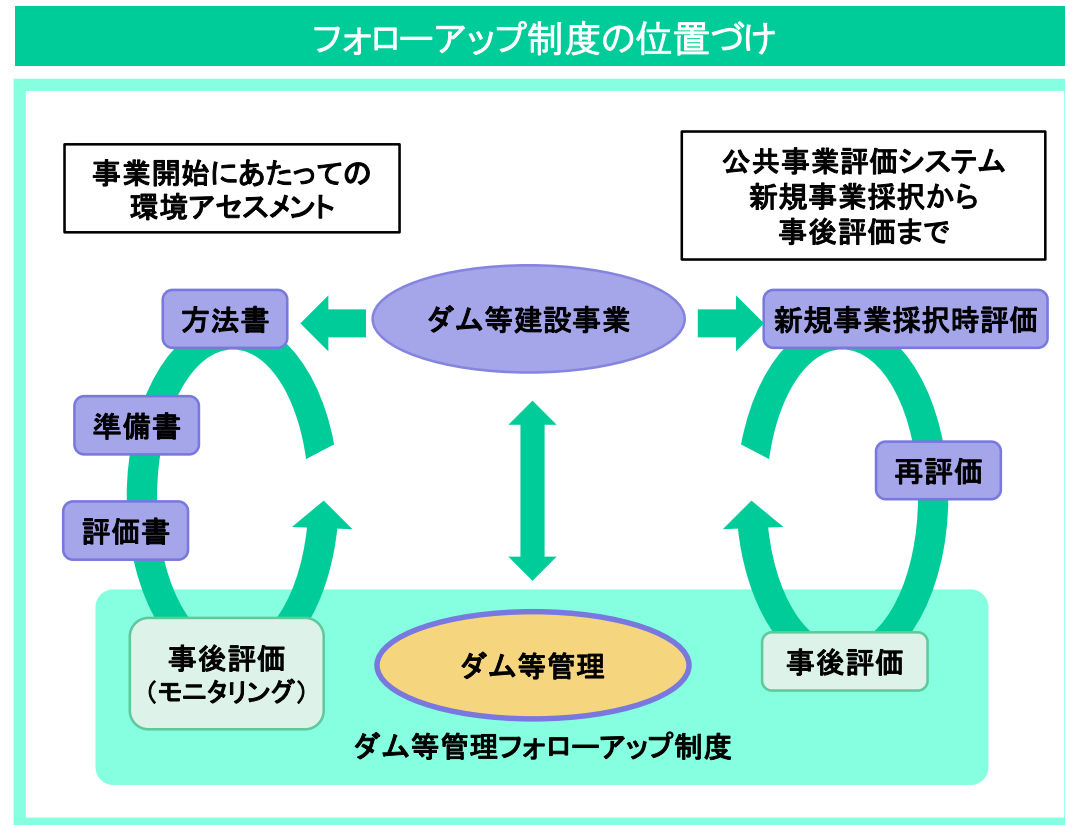
- ・全国のダム・堰で試行実施



平成14年7月 フォローアップ制度の本格実施

- ・事業の効果、環境への影響等を分析・評価

フォローアップ制度の位置づけ



○フォローアップ制度と公共事業評価システム

- ・公共事業評価システムでは事業の進捗に合わせて3段階の事業評価を行うことになっており、基本的に新規事業採択時の事業評価項目に基づいて評価が行われます。
- ・各段階での事業評価は、事業実施にあたっては新規事業採択時評価、事業実施中は再評価、事業完了後は事後評価によって行われます。
- ・このうちフォローアップ制度は、事後評価に位置づけられており、公共事業評価システムの一環として役割を果たすことになります。

フォローアップの実施状況

- ・年次報告書は全ダムで毎年作成する。
- ・定期報告書は各ダムで5年毎に作成する。
- ・令和4年度における定期報告対象ダムは金武^{きん}ダムであり、今回は2巡目の作成となる。

平成29年度 「金武ダム定期報告書」の作成
(1巡目)



令和4年度 「金武ダム定期報告書」の作成
(2巡目)

前回フォローアップ委員会での主な留意事項①

※平成30年2月7日に開催された第29回委員会での主な留意事項

事業の概要

- ・ダム施設の維持管理については、施設の長寿命化、維持管理コスト低減の取組を推進するとともに、今後も計画的に補修・更新等を実施する。

洪水調節

- ・今後も適切な管理を継続していく。
- ・引続き、洪水調節による洪水被害軽減効果について、ダム下流の住民に対して分かり易い広報活動を行う。

利水補給

- ・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。

堆砂

- ・貯水池内の堆砂の進行状況について引続き監視を行っていく。
- ・一定期間経過後も堆砂状況の安定性が確認できたと判断した場合、堆砂測量の合理化(測量頻度の緩和等)について検討を進める。

前回フォローアップ委員会での主な留意事項②

水質

- ・利水上問題となる水質障害は確認されていないが、金武ダムはかんがい用水や水道水の重要な水源として利水者に安定した水供給を行う必要があることから、今後も継続的に監視を行っていくことが重要である。

生物

- ・河川水辺の国勢調査により、定期的に監視を行う。
- ・ツルヒヨドリ等の特定外来生物が確認された場合は、随時駆除等の対策を行う。
- ・代替湿地、タナゴモドキ生息場等の環境保全対策工については、適切に維持管理を行う。
- ・減少傾向にある重要種については、その動向に応じて、保全対策を検討する。

水源地域動態

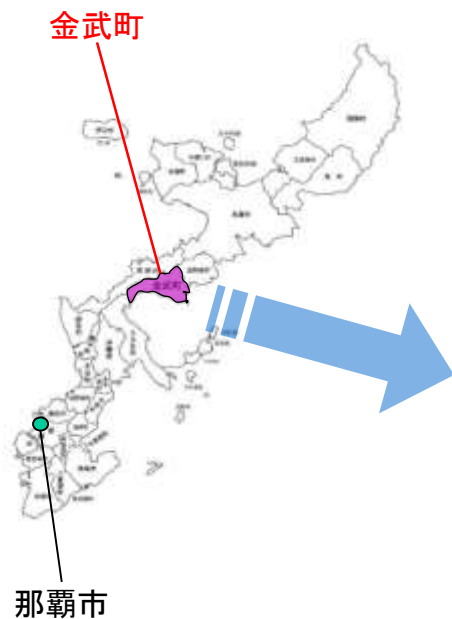
- ・金武ダム水源地域ビジョンを軸に、地域活動の支援を継続して行っていく。
- ・「沖縄北部ダム湖サミット宣言」に基づき、自然環境の保全とダム周辺の利用を推進する。またそのために、地域住民や県中南部等との交流・連携を進める。



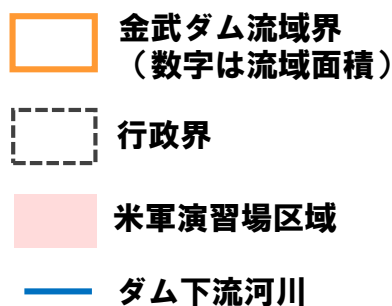
1. 事業の概要

金武ダムの位置

- 金武ダムは沖縄本島中央部の金武町東部、億首川河口から約2.1km上流に位置する。
- 億首川は、その源を恩納村山中に発し、喜瀬武原盆地を南に貫流して幸地川等の支川と合流し金武町において太平洋に注ぐ流路延長約8 kmの二級河川である。

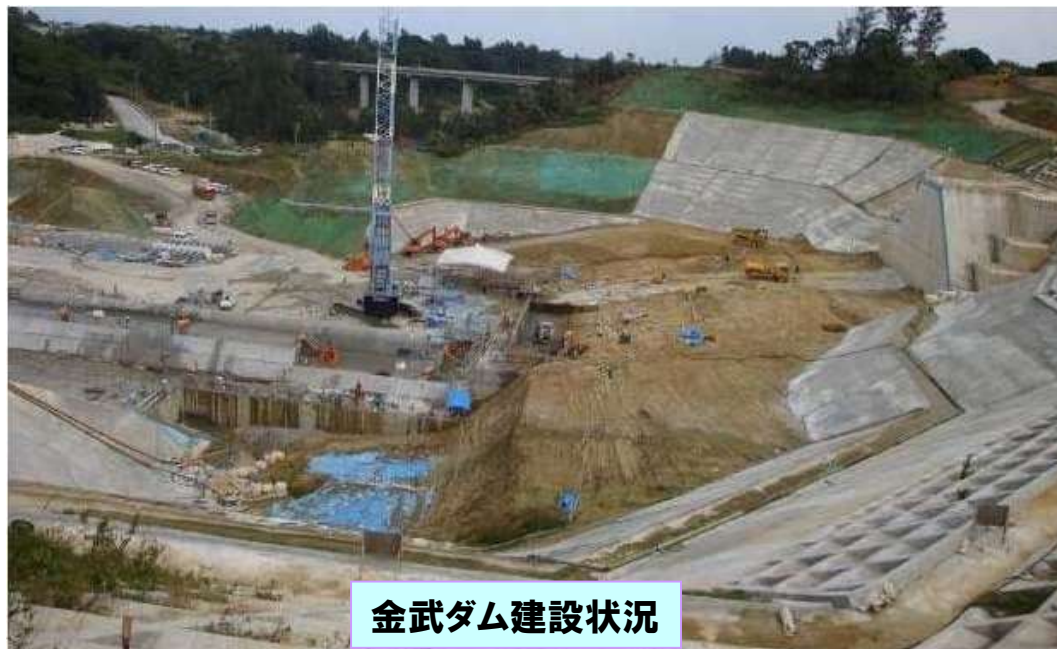


那覇市



金武ダム建設の背景

- ・億首川沿川は頻繁に水害を起こしているにもかかわらず、下流には企業局の主要幹線(導水管)などがあり、安全性の高い治水計画が必要であった。(洪水調節)
- ・また、億首川は金武町の耕地などに対する水源として利用されてきたが、過去には深刻な水不足に見舞われており、既得用水の安定化など流水の正常な機能の維持が望まれた。(流水の正常な機能の維持)
- ・一方、沖縄本島では、人口集中と産業発展により福地ダムを始めとしたダムの都市用水補給が逼迫していたことから、新たな水源開発が必要であった。(水道用水)
- ・^{んたばる}武田原地区、中川地区から慢性的な農業用水の不足に対する新規かんがい用水の確保が要望された。(かんがい用水)



金武ダム建設状況



金武ダムは現在まで、洪水調節、水道用水供給、流水の正常な機能の維持などといった役割を担っている。

・金武ダムは、沖縄県国頭郡金武町の億首川水系億首川に建設する直轄初の台形CSGダム※で、堤高39.0m、堤頂長461.5m、堤体積33.9万m³の多目的ダムである。

ダムの外観



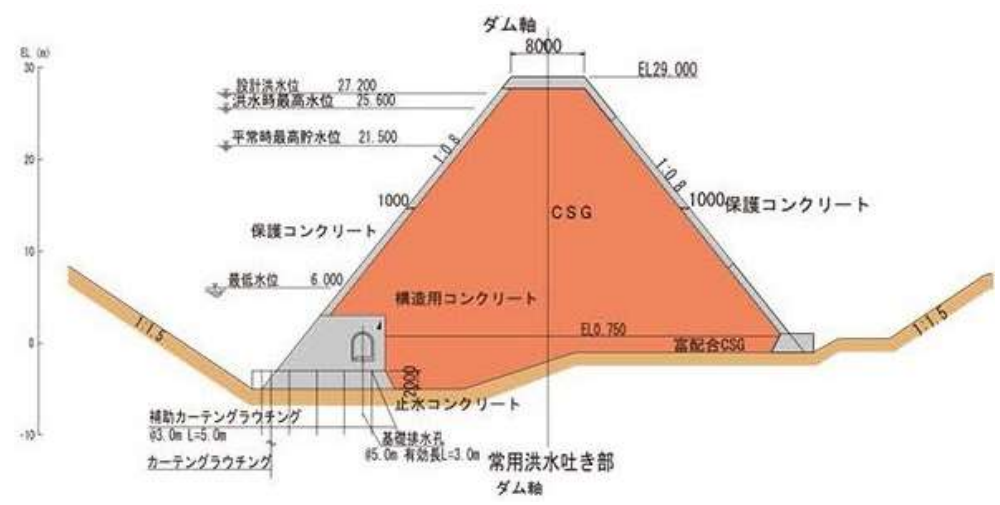
ダム正面図



ダム諸元

ダム名		金武ダム
目的	洪水調節	
	流水の正常な機能の維持	
	水道用水	
		かんがい用水
管理開始年度		平成26年度
堤体形状	ダム形式	台形CSGダム
	集水面積	14.6km ²
貯水池諸元	総貯水容量	8,560千m ³
	有効貯水容量	7,860千m ³
	洪水調節容量	2,500千m ³
	不特定容量	1,250千m ³
	水道容量	2,970千m ³
	かんがい容量	1,140千m ³
	洪水調節	計画高水流量
	調節量	190m ³ /s
水道用水の開発	水道用水事業者	沖縄県企業局
	水道用水開発量	最大 10,300m ³ /日
かんがい用水の開発	かんがい補給量	最大 0.085m ³ /s
流水の正常な機能の維持	確保地点	ダム地点
	維持流量	日平均 0.07m ³ /s
	水道用水	最大 15,000m ³ /日
	かんがい用水	最大 0.125m ³ /s

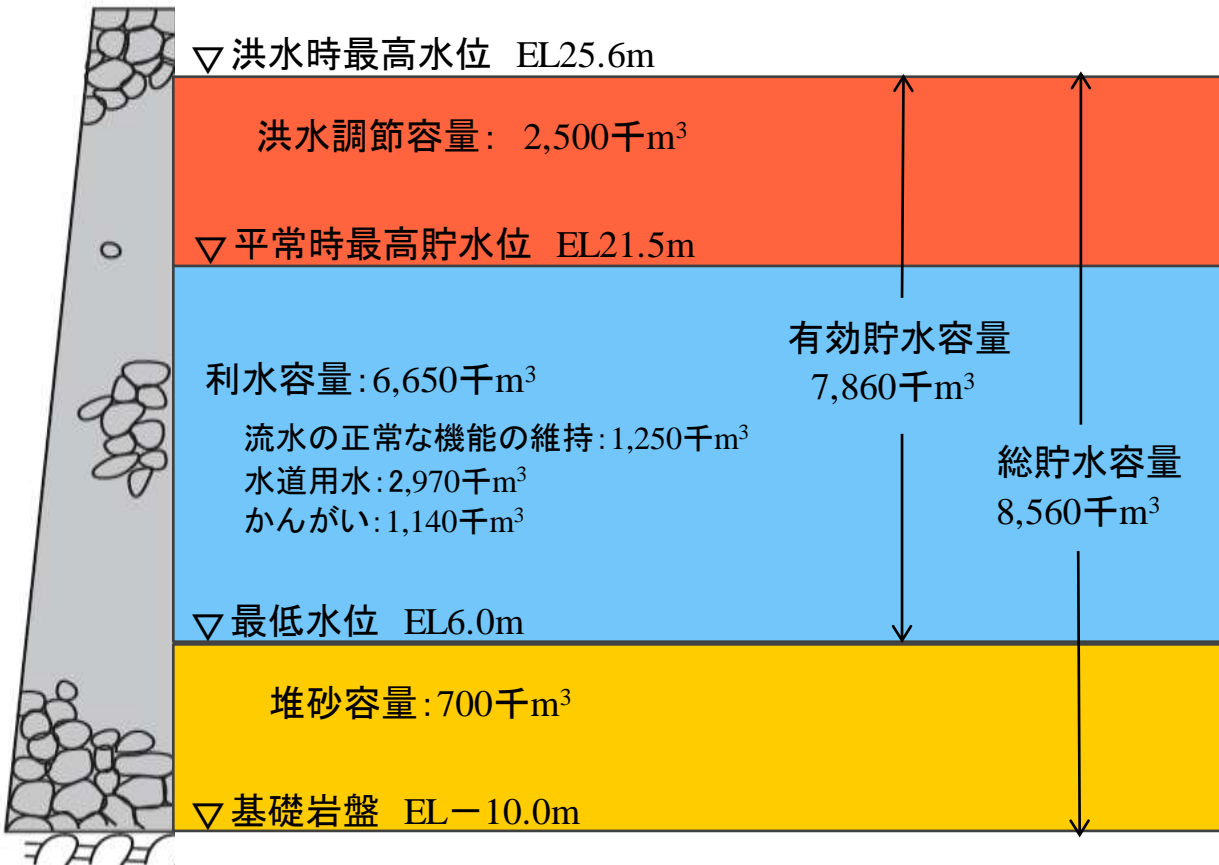
ダム断面図



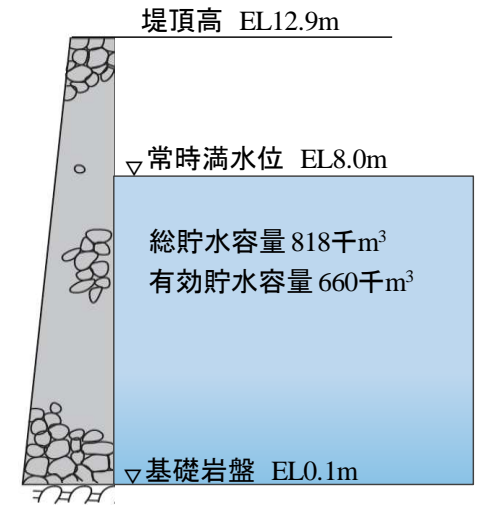
※従来のコンクリートよりも安価なセメントで固めた砂礫(CSG)を主材料に用い、形状を台形にして安定させたダムであり、材料・設計・施工の合理化を同時に達成することを可能にする

・金武ダムは、利水容量5,360千 m^3 を確保するとともに、洪水に備えて洪水調節容量2,500千 m^3 を有している。

金武ダム容量配分図



(参考) 旧金武ダムの容量配分図

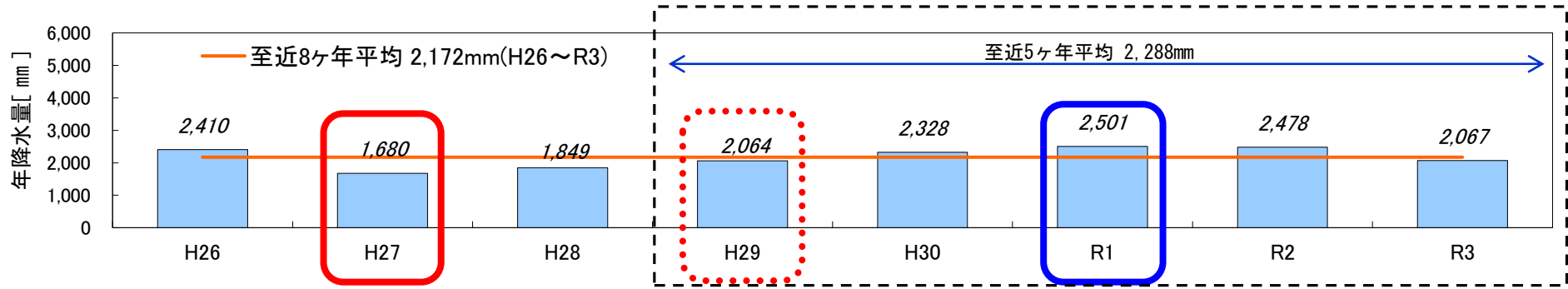


旧金武ダムは昭和36年に米軍海兵隊が完成し、その後沖縄県企業局が管理していたダムであり、これを再開発した現金武ダムは貯水容量で約10倍になっている

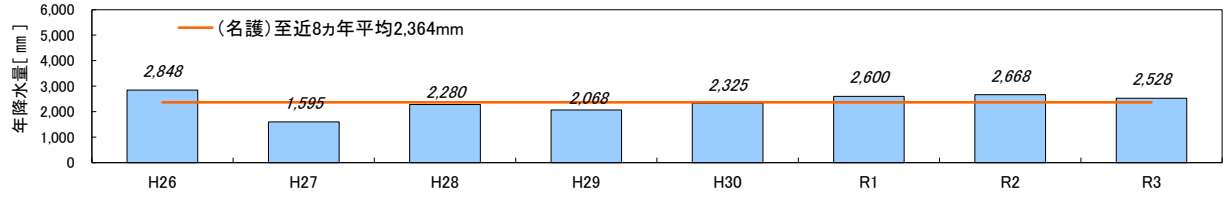
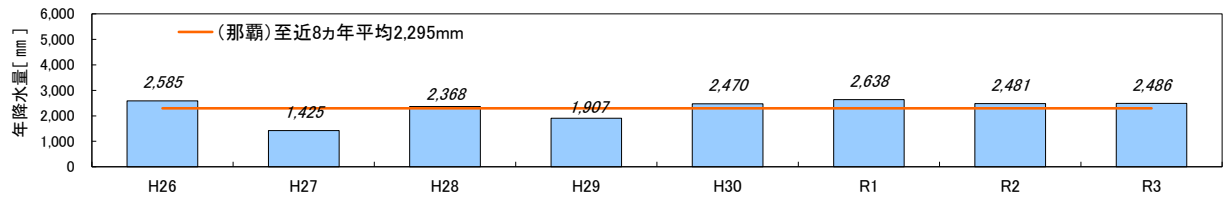
金武ダムの降雨状況(年間降水量)

- 金武ダム管理開始の平成26年から令和3年まで8ヶ年の年間降水量の平均は、2,172mm(至近5ヶ年では2,288mm)であった。
- 管理開始以降最小降雨は平成27年の1,680mm、最大降雨は令和元年の2,501mmであった。
- 那覇地点・名護地点における金武ダム管理開始から8ヶ年での平均は、2,295mm(那覇)、2,364mm(名護)となっている。

金武ダム地点の年降水量



管理開始以降および至近5年最大
 管理開始以降最小
 至近5年最小

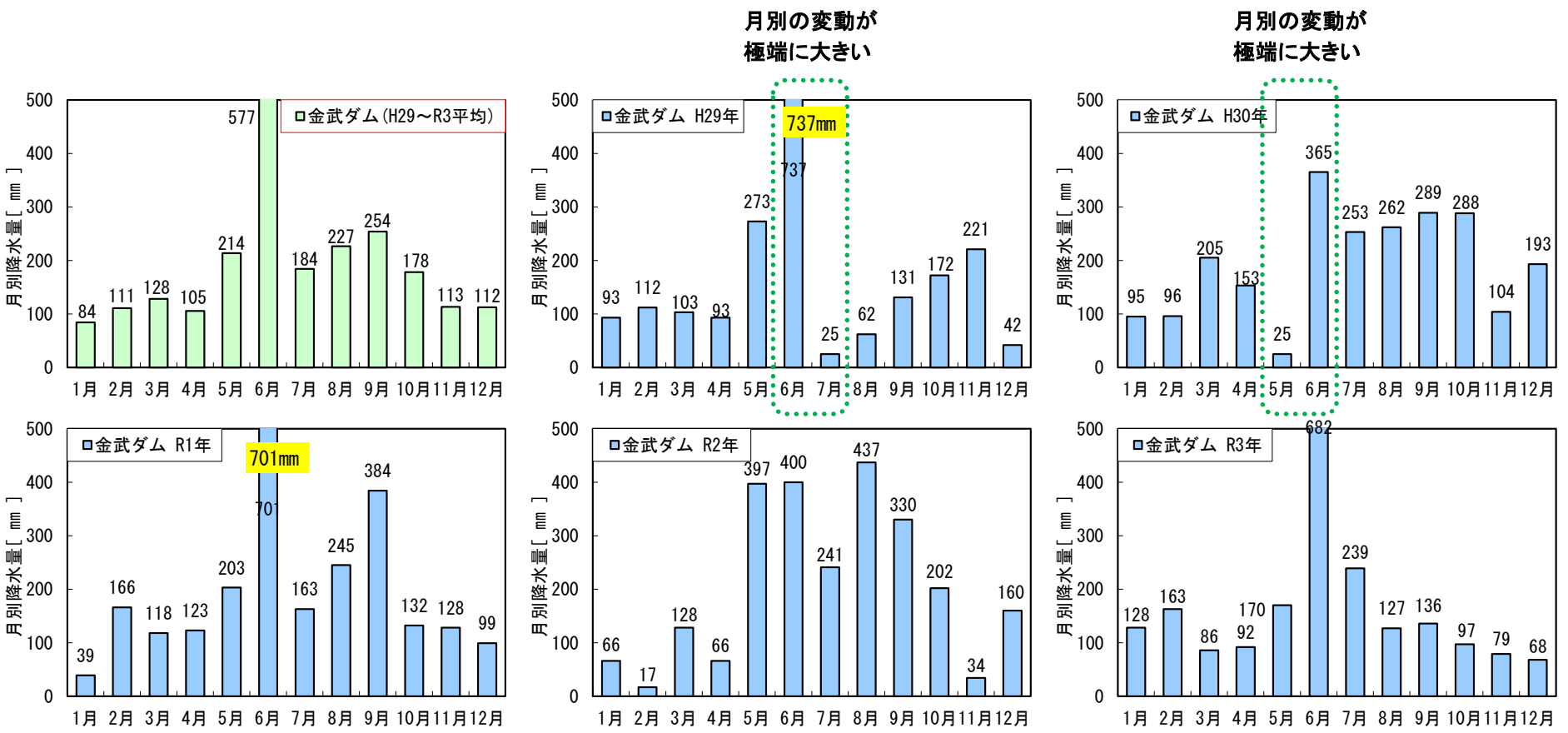


データ出典: 金武ダムは管理年報及び管理月報、那覇・名護は気象庁

金武ダムの降雨状況(月別降水量)

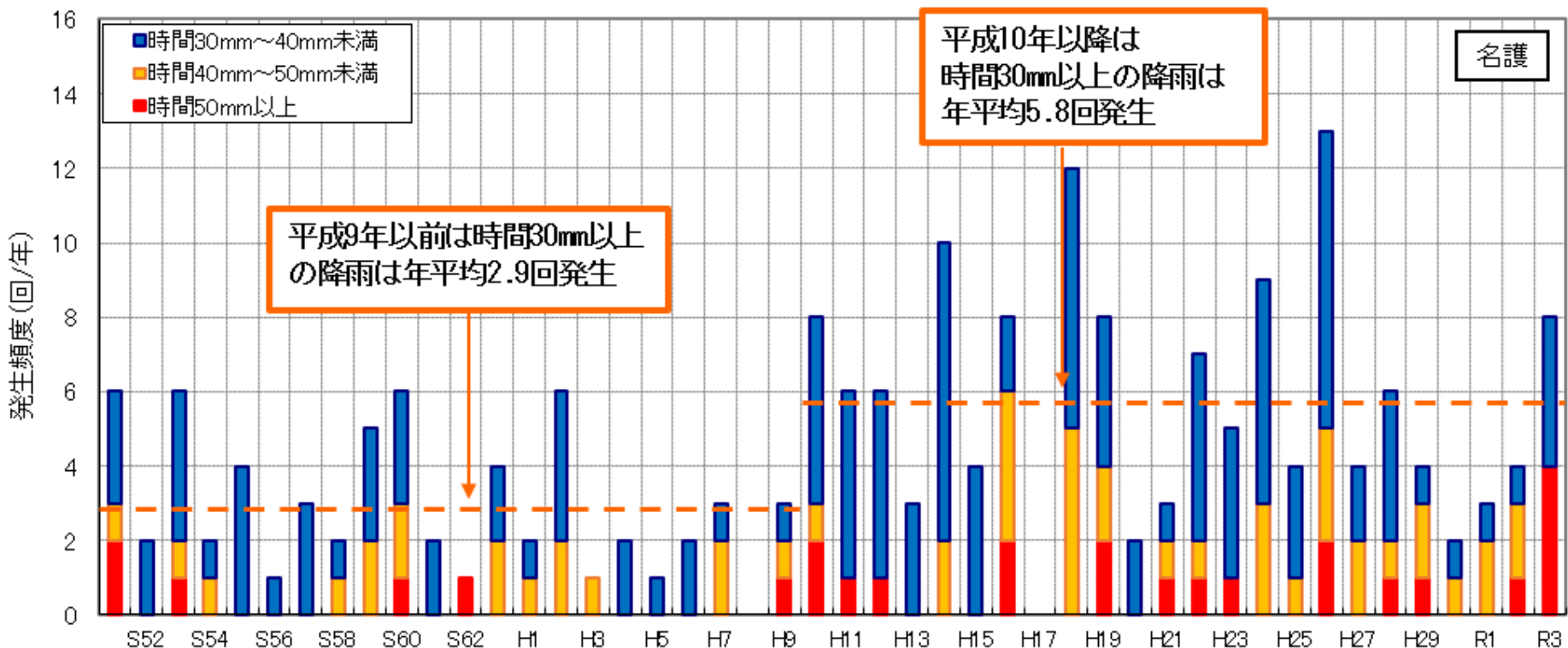
- 金武ダムの月別降水量は、梅雨期と台風期を含む5月～10月に多く、平均すると6月は特に多い。また年によって月別の変動が大きい。
- 11月～翌年春にかけては降水量が少ない。

金武ダムの月別降水量(至近5ヶ年平均、及びH29～R3各年) ※金武ダムの至近5ヶ年で月雨量が特に大きかったH29年6月の737mmは管理開始以降最大、R1年6月の701mmは2番目の大きさである。



・近年の降雨の状況について名護観測所のデータを見ると、平成9年以前は、時間30mm以上の大雨※の頻度は年間平均2.9回程度であったが、平成10年以降は、年間平均5.8回程度発生しており、大雨の頻度が高くなっている。

名護観測所における時間降水量の頻度



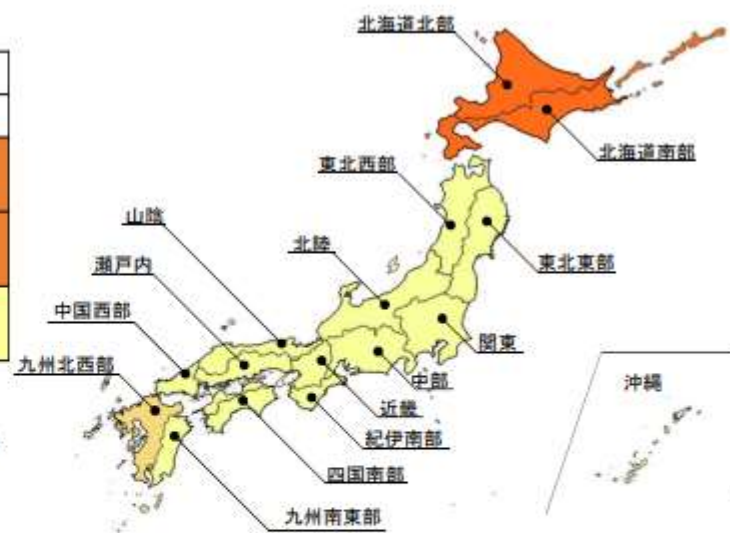
※気象庁では1時間雨量で20mm以上～30mm未満を「強い雨」、30mm以上～50mm未満を「激しい雨」、50mm以上～80mm未満を「非常に激しい雨」、80mm以上を「猛烈な雨」としている。30mm以上～50mm未満の「激しい雨」はイメージとして「バケツをひっくり返したような雨」である。

・国土交通省の「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」が令和3年4月に改訂した提言（*）では、将来における沖縄の降雨量変化倍率が示されている。降雨量変化倍率は地球の平均気温が2℃上昇した場合の気候変動シナリオで1.1倍、同じく4℃上昇した場合のシナリオで1.2倍となっている。

* 国土交通省では、「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」が取りまとめた提言改訂版などを踏まえ、水系ごとに洪水の流量がどの程度増加するか等の科学的な分析を行い、気候変動の影響を考慮した治水計画へ順次見直すなど治水対策の強化に取り組んでいる。（参考ページ：https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_001060.html）

＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3



- ※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のことで3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
- ※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。

＜参考＞降雨量変化倍率をもとに算出した、流量変化倍率と洪水発生頻度の変化の一級水系における全国平均値

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇時	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
4℃上昇時	約1.3倍	約1.4倍	約4倍

- ※ 2℃、4℃上昇時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均気温がそれぞれ2℃、4℃上昇した世界をシミュレーションしたモデルから試算
- ※ 流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の流量の変化倍率の平均値
- ※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値(例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる)

- 全国各地で豪雨等による水害や土砂災害が頻発して甚大な被害が発生しており、気候変動に伴う降雨量の増加や海面水位の上昇等による水災害の頻発化・激甚化が懸念されている。
- 沖縄本島地方の将来気候は、2℃上昇するシナリオで日降水量100mm以上の発生回数は現在気候の約1.5倍(4℃上昇シナリオでは約1.4倍)、1時間降水量50mm以上の発生回数は約2.4倍(4℃上昇シナリオでは約2.1倍)に増加すると予測されている。
- 上記の気候変動により、洪水流量の増加や洪水調節実施の増加等に伴う洪水リスク、渇水リスクが高まることが想定されることから、島嶼地域の状況を踏まえた適切なダムの管理・運用や関係機関と連携し対応していくことが求められる。

事象	将来気候の発生頻度※ (20世紀末と比較)	想定されるダム管理のリスク
日降水量100mm以上の発生回数	約1.5倍(2℃上昇シナリオ) 約1.4倍(4℃上昇シナリオ)	● 洪水流量の増加 ● 洪水調節実施の増加 ⇒ダム本体や下流河川への洪水リスクの増加
1時間降水量50mm以上の発生回数	約2.4倍(2℃上昇シナリオ) 約2.1倍(4℃上昇シナリオ)	
無降水日数	約8日増加(4℃上昇シナリオ)	● 貯水量の低下 ● 渇水継続時間の増加 ⇒安定的な水供給が困難となり渇水リスクの増加

※20世紀末:1980~1999年、将来気候:21世紀末(2076~2095年)
なお無降水日数の2℃上昇シナリオでは、地域気候モデルにおける4通りの予測結果の変化方向(増減)が一致しないことから記載しない。

- ・ダムは、洪水防御や都市用水安定供給を担う重要施設であり、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等の多種多様な施設で構成され、これらが的確に機能する必要がある。
- ・さらに、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。
- ・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。また適切な施設の維持管理を行うとともに、老朽化した設備の補修や更新を行い、設備の長寿命化を図っている。
- ・金武ダムでは、平成27年度に「金武ダム長寿命化計画」を策定し、点検整備状況を踏まえ適宜計画の更新を行っている。



金武ダム全景

【ダムの監視・巡視・点検】

土木・機械・電気通信の専門職員により施設や設備の状況を定期的に、また地震などの際に臨時にチェック



(1) 事業概要のまとめ

- 金武ダムは平成26年に管理開始し、建設後8年が経過しており、洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水の供給、かんがい用水の供給といった役割を担っている。
- ダム流域の降水量は、梅雨期と台風期を含む5～10月に多く、平均すると6月は特に多い。また年によって月別の変動も大きい。
- 近年の降雨の状況について、名護観測所のデータを見ると、平成10年以降は時間30mm以上の大雨の頻度が高くなっている。
- 気候変動により洪水リスク、渇水リスクが高まることが想定されるため、島嶼地域の状況を踏まえた適切なダム管理及び運用が求められる。
- ダム施設の維持管理では巡視・点検を適切に行うとともに、劣化・老朽化等については計画的な補修・更新等を実施し、長寿命化を図っている。

(2) 課題と今後の方針

- 気候変動を踏まえたダム管理及び運用について、金武ダムをはじめ沖縄のダムにおいて情報共有や洪水時・渇水時の対応など関係機関と連携を図っていく。
- ダム施設の維持管理については、施設の長寿命化、維持管理コスト低減の取組を推進するとともに、今後も計画的に補修・更新等を実施する。



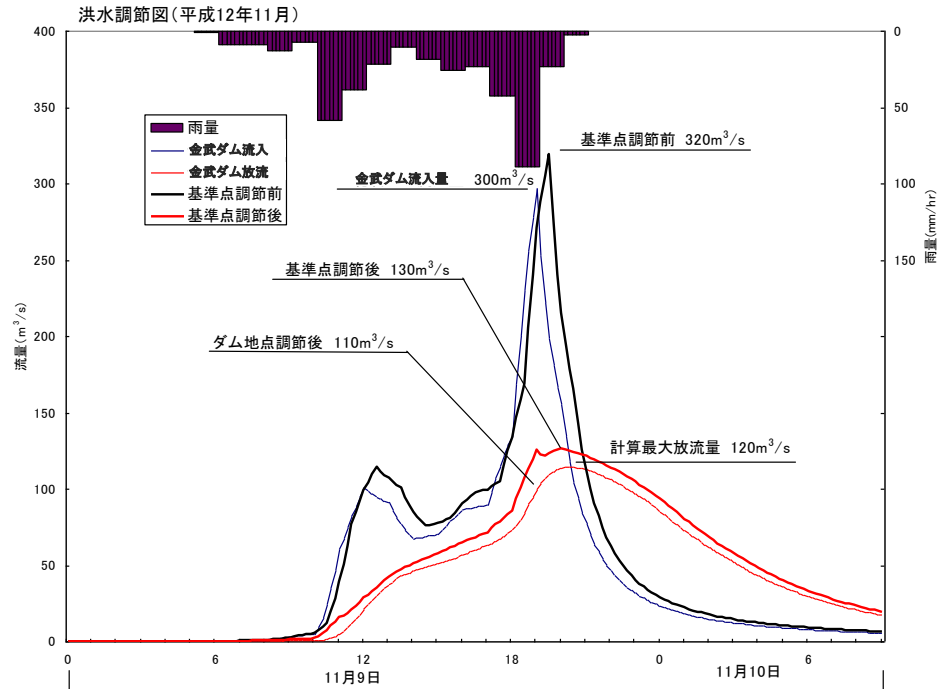
2. 洪水調節

・金武ダムは、ダム地点の計画高水流量 $300\text{m}^3/\text{秒}$ に対し、ダムによって最大 $190\text{m}^3/\text{秒}$ を調節し、億首川に $110\text{m}^3/\text{秒}$ を放流する。

◆ 流量配分図



◆ 洪水調節模式図



想定氾濫域の状況

・金武ダムの想定氾濫区域は、主要幹線道である国道329号や平成31年に全面開通となった金武バイパス、沖縄本島内の水供給の大半を占める企業局送水管等が通るほか、特産物である田芋などの農地や、下流には自然学習施設であるネイチャーみらい館があり、生活・経済の基盤となっている地域である。



金武ダム流域界

国道329号

金武バイパス



洪水時の管理体制

<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></p> <ul style="list-style-type: none"> ○洪水が予想される際の洪水警戒体制の発令 ○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>※事前放流は、「事前放流実施要領」に基づき事前放流実施の要否を判断</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></p> <ul style="list-style-type: none"> ○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>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: 60%;"> <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。 ・台風が接近し、6時間後の暴風警戒域が沖縄本島北部にかかり、支部長が必要と認めたとき。 ・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: 35%; text-align: center;"> <p>→</p> </div> <div style="width: 60%;"> <p><解除></p> <p>放流量が65m³/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>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 30%;"> <p>洪水警戒体制発令 (防災体制を兼ねる)</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>→</p> </div> <div style="width: 30%; border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>洪水警戒体制 (防災体制を兼ねる)</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>→</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>洪水警戒体制解除</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>↓</p> <p>関係機関への通知</p> <p>↓</p> <p>下流区間での一般への周知</p> <p>↓</p> <p>関係機関への連絡、災害の調査及び応急復旧対策の実施</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>・水位が洪水時最高水位を超えると予想されるとき</p> <p>・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</p> <p>※災害が発生した時</p> </div>

- ・管理開始後に実施した洪水調節は3回(流入量130m³/秒以上)であった。このうち至近5ヶ年(平成29年～令和3年)では2回である。
- ・令和3年6月29日に梅雨前線により発生した洪水は、至近5ヶ年で最大の流入量(196.35m³/秒)を記録した。

■金武ダム洪水調節実績一覧(管理開始H26～R3)

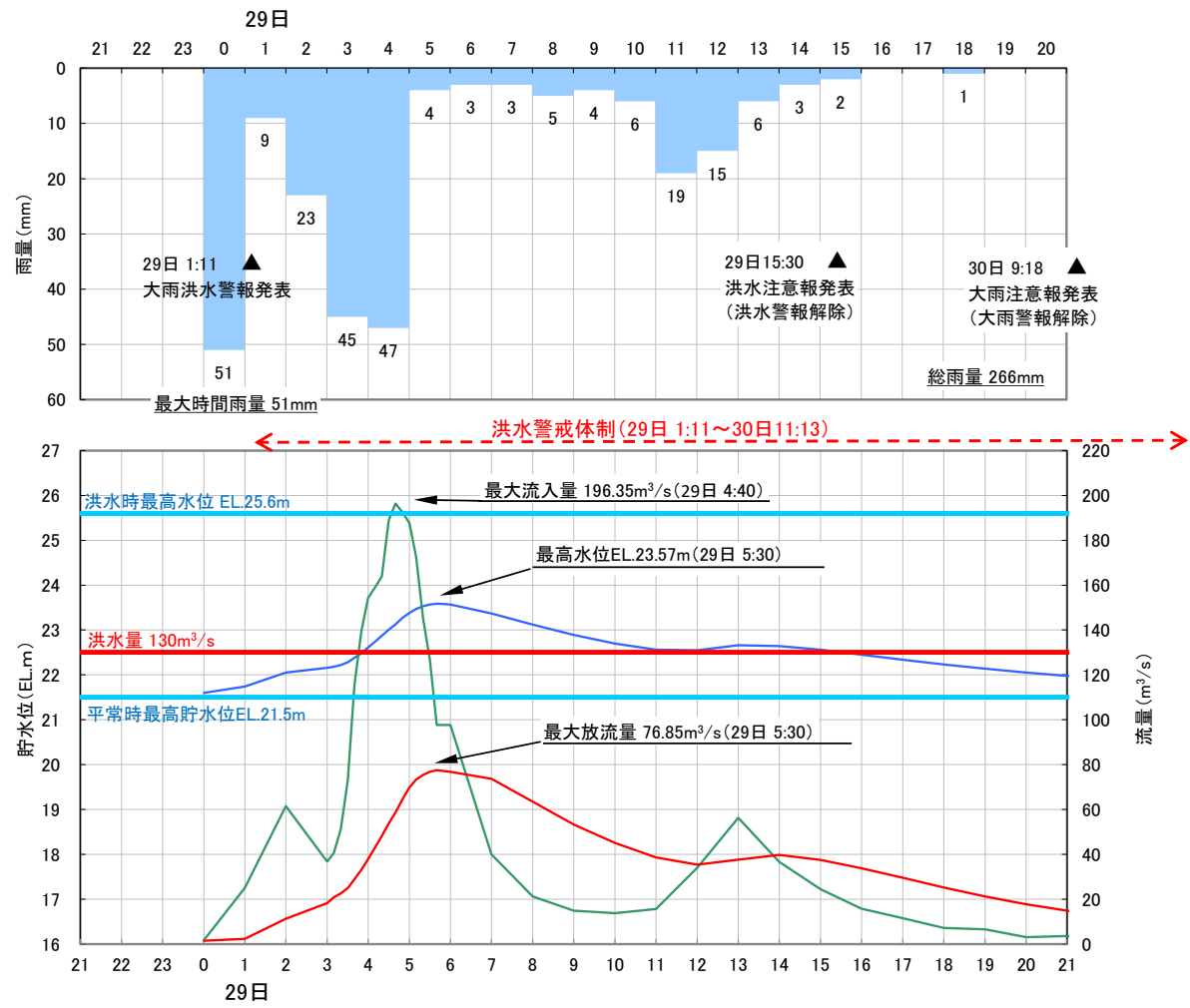
年	月日	要因	流域平均 総雨量	最大 時間雨量	最大 60分雨量	最大 流入量	最大 放流量	最大流入 時放流量	調節量	最高水位	備考
			mm	mm	mm	m ³ /秒	m ³ /秒	m ³ /秒	m ³ /秒	m	
平成26年	7月8～9日	台風8号	428	63	77	203.61	123.67	113.15	90.46	24.48	
令和2年	8月24日	台風8号	344	76	76	187.65	72.52	10.18	177.47	23.44	
令和3年	6月29日	梅雨前線	266	51	59	196.35	77.82	58.97	137.38	23.59	

至近5ヶ年の洪水

※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(金武ダムでは130m³/秒で設定)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。

※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

・金武ダムの至近5ヶ年(平成29年～令和3年)での洪水調節実績において、最大となる令和3年6月29日の出水では、ダム地点で最大流入量196.35m³/秒、最大放流量は76.85m³/秒であった。



洪水時の概況

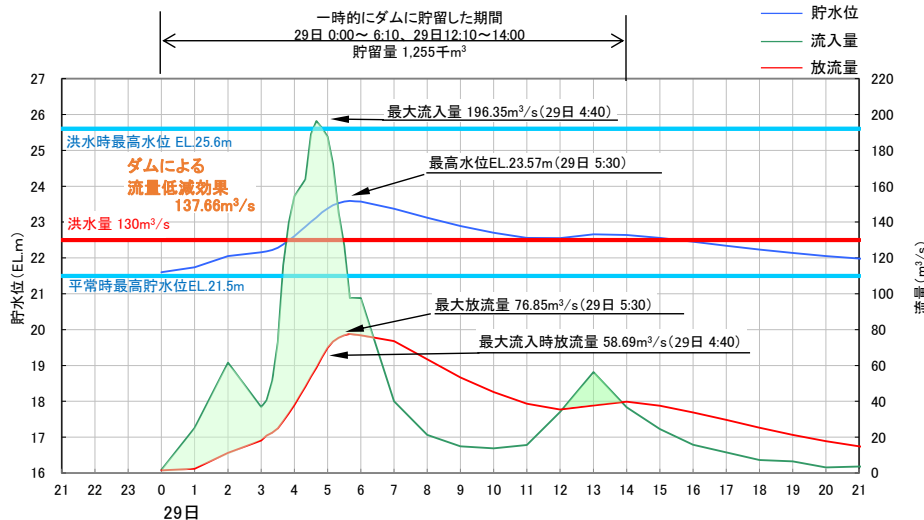
- ・梅雨前線による令和3年6月29日の出水は、総雨量266mm、最大時間雨量51mmの降雨であった。
- ・6月29日4時40分にダム地点最大流入量196.35m³/秒を記録した。
- ・6月29日5時30分に最高水位は23.57mに達し、最大放流量は76.85m³/秒となった。

- 令和3年6月29日の洪水では、最大流入量196.35m³/秒に対し、58.69m³/秒の放流を行い、137.66m³/秒をダムに貯めた。さらに、約1,255千m³をダムに貯留し、最大放流量を76.85m³/秒に抑えた。
- 金武ダムの洪水調節により、治水基準点の福花橋地点での水位は約1 m低減され、下流河川周辺の浸水被害を防除できたと推定される。

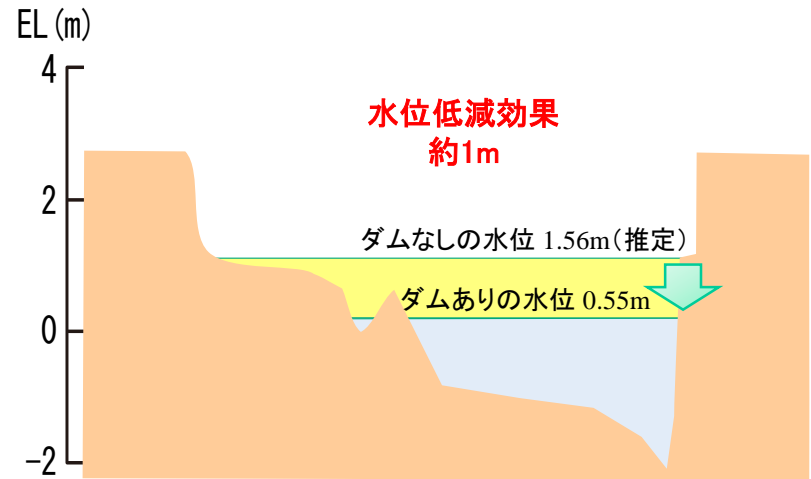


◆ダムと基準点の位置

■金武ダム: 令和3年6月29日洪水



◆流量低減効果



◆福花橋地点での水位低減効果

- ・洪水時の放流警報の際は、ダムやその下流域に配置されている警報局のサイレンと共に警報車による巡回を行っている。
- ・また出水期の前には実際にサイレンを鳴らすことも含めた洪水対応演習を行うなど、地域住民や地元自治体に対して放流警報についての理解促進に努めている。

警報局と警報車巡回ルート(金武ダム)



金武大橋放流警報局のサイレン・スピーカー・CCTV



福花橋警報局のサイレン・スピーカー・警報看板



サイレンの吹鳴の方法



洪水対応演習実施のお知らせの例

金武ダムからののお知らせ

金武ダムでは、5月10日(火)、11日(水)の2日間、これからの出水期に備えて訓練を実施します。訓練の中で、警報局のサイレンを鳴らす訓練も予定しています。

下記の日時に警報局のサイレンを鳴らしますので、区民の皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

記

訓練実施日：令和4年5月10日(火) 9:00~17:00
11日(水) 9:00~17:00
サイレンの長さ：1回当たり約3分間

お問い合わせ先
北国ダム統合管理事務所金武ダム管理支所
0980-52-3872

出典：
金武ダム操作細則、操作要領、
沖縄総合事務局提供資料

洪水調節に関わる広報活動①

- ・北部ダム統合管理事務所では、ダムによる下流河川の水位低減効果やダムが無かった場合の浸水区域を示し、ダムの洪水調節効果を積極的に広報している。
- ・現在は平成28年度より運用開始した専用のシステムにより、洪水時のダムによる効果を説明する資料を自動作成し、洪水調節終了後にホームページに掲載している。

北部ダム統合管理事務所HP（トップページ）



洪水調節効果
(ここをクリック)

洪水調節効果情報(公表資料)

令和3年6月29日 洪水における金武ダム調節効果について(1/2)
 令和3年6月29日 5時30分現在
金武ダムで洪水調節を終了しました。

洪水の状況

気象状況	金武ダム流域では29日は比較的曇り～曇り～雨の天候を継続中。
ダム状況	金武ダムの上流大荒川では29日15時00分現在、平均水位は128.6m(ダム上流)に上昇しています。

【レーダ雨量】

【ダム効果】

ダムから下流の河川に流した水の量
 調節前(128.6m)
 調節後(127.6m)

洪水調節時のレーダ雨量情報を提示

洪水調節終了後までの雨量、貯水位、流入量等の情報を表示

令和3年6月29日 洪水における金武ダム調節効果について(2/2)

【ダムの調節効果について】
 金武ダム下流の河川水位は調節効果により、約1.0mの水位を低減させたものと推定されます。

【水位観測地点の水位低減効果】

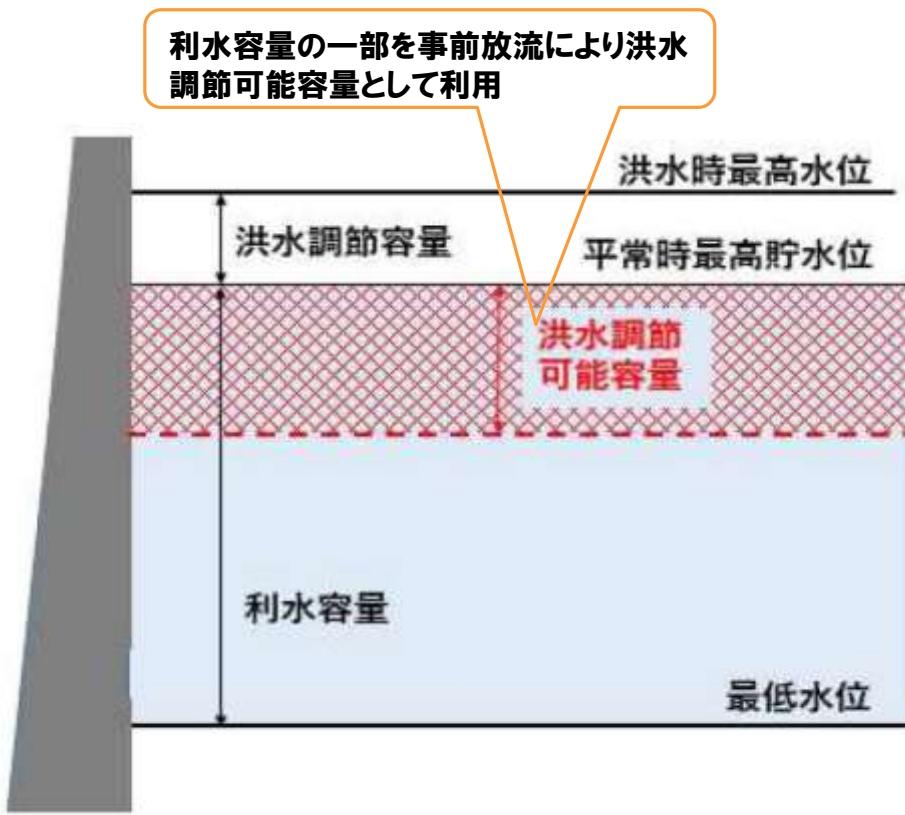
ダムによる河川水位の低減効果(ダムあり・なし)を表示

【ダムがなかった場合に想定される浸水状況】

浸水なし(想定)

ダムがなかった場合の浸水範囲を表示(浸水被害の低減効果)

- ・億首川水系を含む国管理ダムの各水系において、河川管理者(沖縄県北部土木事務所)とダム管理者(北部ダム統合管理事務所)は、関係利水者と協議を行い、令和2年8月31日付けで水系毎に治水協定を締結した。
- ・これを踏まえて各ダムでは事前放流実施要領を策定している。「一定規模の大雨が予想された時」には、事前放流を実施することにより洪水調節機能が強化される。



＜金武ダムの事前放流＞

洪水調節容量(万m ³)	250
洪水調節可能容量(万m ³)	207.5
基準降雨量 (mm/24hr)	504

- ※洪水警戒体制時において、次の条件に全て該当する場合に事前放流を実施
- ・ダム上流域の予測降雨量が基準降雨量以上であること
 - ・ダムの利水容量における空き容量が洪水調節可能容量未満であること

参考資料：
 金武ダム事前放流実施要領、億首川水系治水協定、
 北部ダム統合管理事務所広報誌2020年10月号

(1) 洪水調節のまとめ

- 至近5ヶ年(平成29～令和3年)に、金武ダムでは2回の洪水調節を行った。
- 令和3年6月29日の出水に対しては、最大流入時137.66m³/秒の流量低減効果と、治水基準点の福花橋において、約1mの水位低減効果があったと推定される。
- 洪水時には洪水警戒体制を執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、下流河川の浸水被害を防ぐことができた。
- 洪水調節の結果や浸水想定区域図の公表、また洪水対応演習での説明など、北部ダム統合管理事務所ではホームページや訓練等を通じて広報活動に取り組んでいる。
- 国管理ダムの各水系において、河川管理者並びにダム管理者及び関係利水者は協議を行い、令和2年8月に治水協定を締結した。これにより、一定規模の大雨が予想される場合に事前放流の実施が可能となり、洪水調節機能が大幅に強化された。

(2) 課題

- 今後も地域住民に対して、ダムが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。
- また、関係機関や地域の住民に洪水時の放流警報について理解していただき、緊急時の避難行動につなげていく必要がある。
- 令和元年東日本台風に伴う豪雨や、令和2年7月豪雨のような、全国各地で発生している異常降雨の発生が沖縄でも懸念されることから、異常洪水に対する備えが重要となる。

(3) 今後の方針

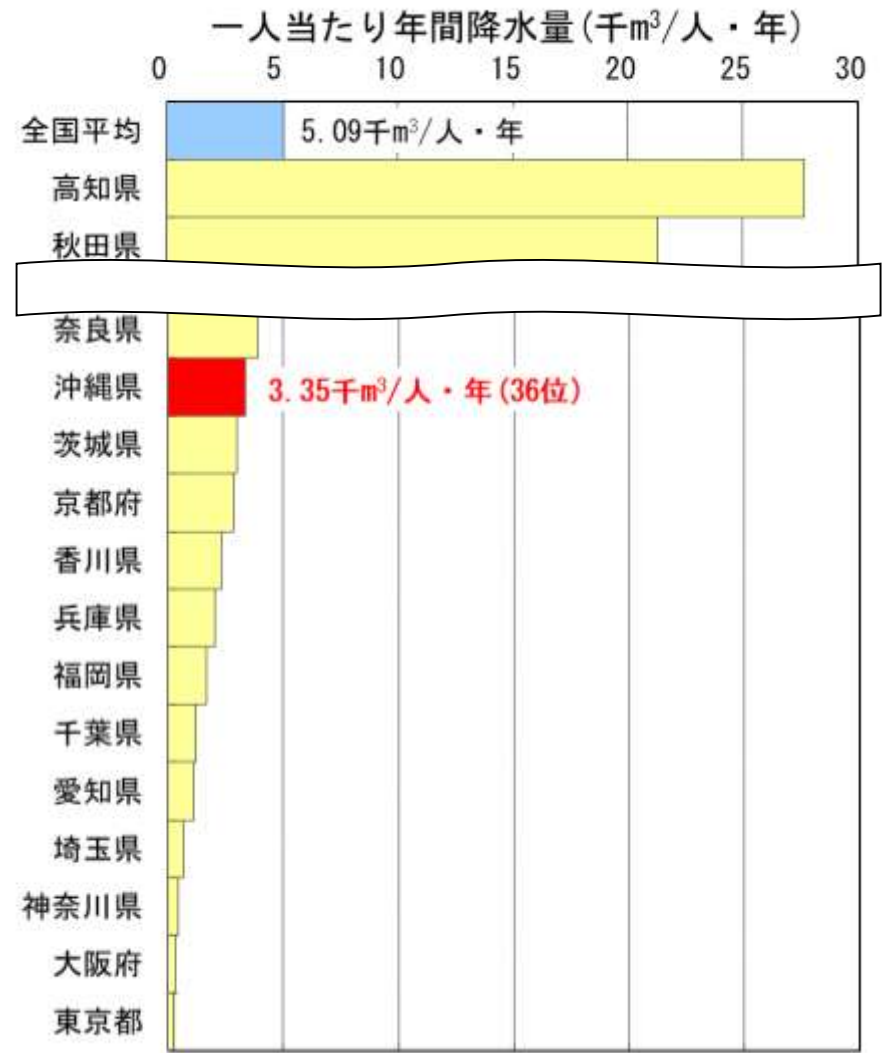
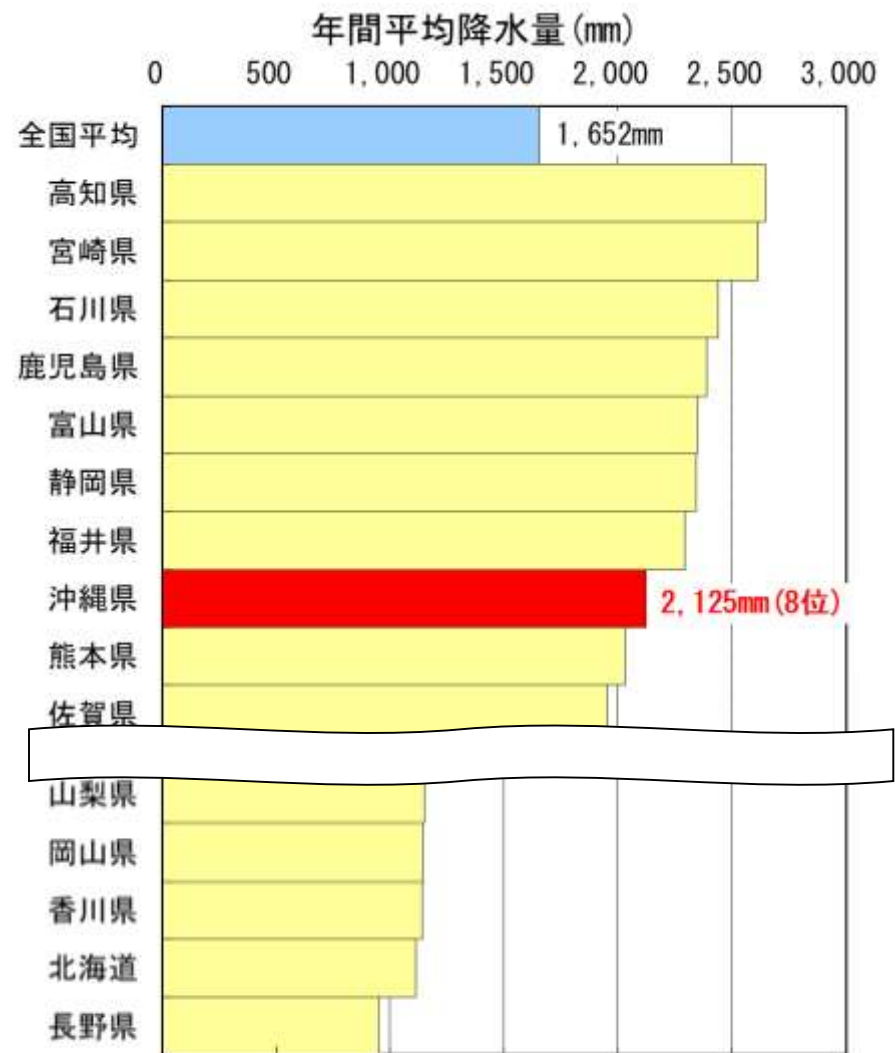
- 引続き、適切なダムを管理を継続していく。
- 訓練や行政懇談会等の場を通じて、地域住民や地元自治体に対して継続的にダムの持つ洪水調節機能やその効果をPRしていくとともに、洪水時の放流警報やその意味についての理解が促進され、避難行動につながるよう、関係機関との連携を図っていく。
- 異常洪水時に、的確な防災操作や情報伝達が可能となるよう、機器の点検整備や洪水時対応訓練をこれまでどおり実施していく。
- 的確な事前放流が実施できるよう関係者と連携し運用を進めるとともに、沖縄県の渇水リスクに鑑み、利水への影響を最小限にできるようAIを活用することによる流入量予測の精度向上などの検討を行う。また必要に応じて運用方法等を見直していく。



3. 利水補給

沖縄県の水資源の特長

- ・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人当たりの年間降水量に換算すると全国平均の約66%(47都道府県中36位)と極めて少ない。
- ・この他、地形的特徴や降雨特性により、沖縄県では水の安定的な確保が課題であった。



※データ出典 降雨:気象庁の各県庁所在地気象データ(1982年~2021年)、人口:総務省統計局(令和3年度人口推計)、面積:国土地理院(2021年10月データ)

- ・沖縄本島では、国(沖総局)、沖縄県、水道事業者(企業局)が管理する多様な水源により水の安定供給に努めてきた。
- ・大河に恵まれない沖縄本島では、多様な水源(水資源)の特徴に応じた取水の優先順位及びダム運用ルールに基づいて効率的に運用している。

【各水源の特徴】

- ①海水淡水化施設管理運用分・・・管理上必要である。
- ②河川水・・・取水しなければ海に流れ出る。
- ③地下水・・・ほぼ安定的に取水できるが、一日の取水量に限りがある。
- ④ダム貯留水・・・必要時に取水出来るが、総量に限りがある。

上記の水源の特徴より、まず①を使用し、次にフロー量である②、③を優先して取水し、ストック量である④(ダム貯留水)の温存を図る。

1. 利水運用の基本原則

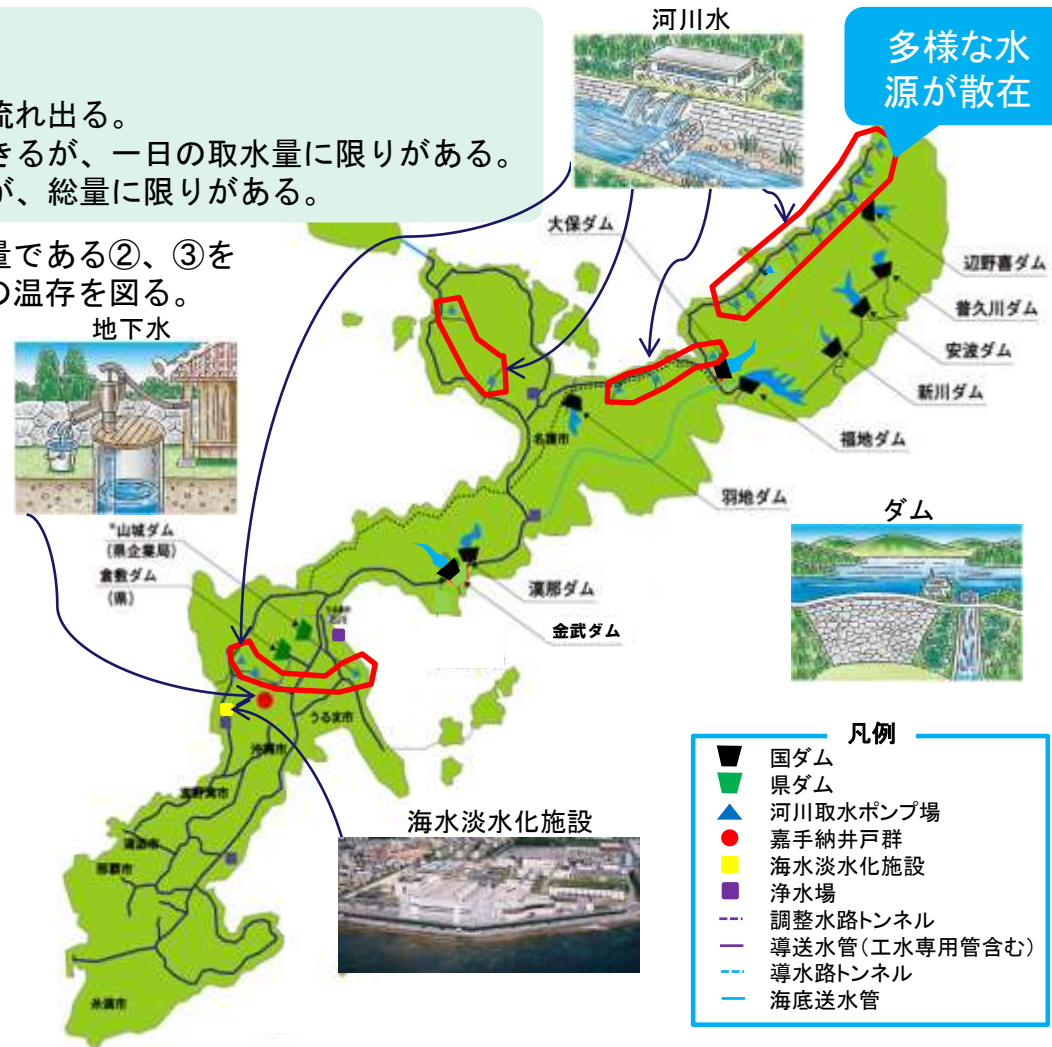
【取水の優先順位】

- 第1位：海水淡水化施設管理運用分
- 第2位：河川取水及び地下水
- 第3位：国管理ダム及び県管理ダム

国管理ダムと県管理ダムにおいては、各ダムで無効放流を減らすために、ダム空き容量相当分の雨量を同一水準に保つ運用を実施。

2. 国管理ダムと県管理ダムの運用ルール 空き容量相当雨量を一定とする運用

※海水淡水化施設(能力40,000m³/日)による生産水量は管理運用分の5,000m³/日を常時取水するものとし、これ以上の取水は通常運用では設定していない。
※山城ダム(県企業局)については、それぞれの水源から取水しても不足が生じる場合にその不足量を供給する。



- ・金武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かんがい用水及び都市用水(水道用水)の供給である。
- ・水道用水は、沖縄県企業局に直接補給されている。

■金武ダムの補給計画

区分	時期	補給量	確保地点
維持流量	通年	日平均 0.07m ³ /s	ダム地点
既得農水 (60.0ha)	1～3月	最大0.103m ³ /s	ダム地点
	4～6月	最大0.092m ³ /s	
	7～9月	最大0.125m ³ /s	
	10～12月	最大0.099m ³ /s	
新規農水 (69.5ha)	1～3月	最大0.059m ³ /s	ダム地点
	4～6月	最大0.070m ³ /s	
	7～9月	最大0.085m ³ /s	
	10～12月	最大0.078m ³ /s	
既得上水 + 新規上水	①導水路トンネル工事 実施による増量期間	最大 0.439m ³ /s (37,950m ³ /日)	ダム地点
	②導水路トンネル工事 完了後の減量期間	最大 0.146m ³ /s (12,650m ³ /日)	
	③①及び②以外の期間 (通常期間)	最大 0.293m ³ /s (25,300m ³ /日)	

※区分内の () 書はかんがい面積(計画値)

※水道用水については令和3年12月より水利権が変更されている

■沖縄県企業局の給水区域

北部4村を除く本当全域及び周辺離島に供給

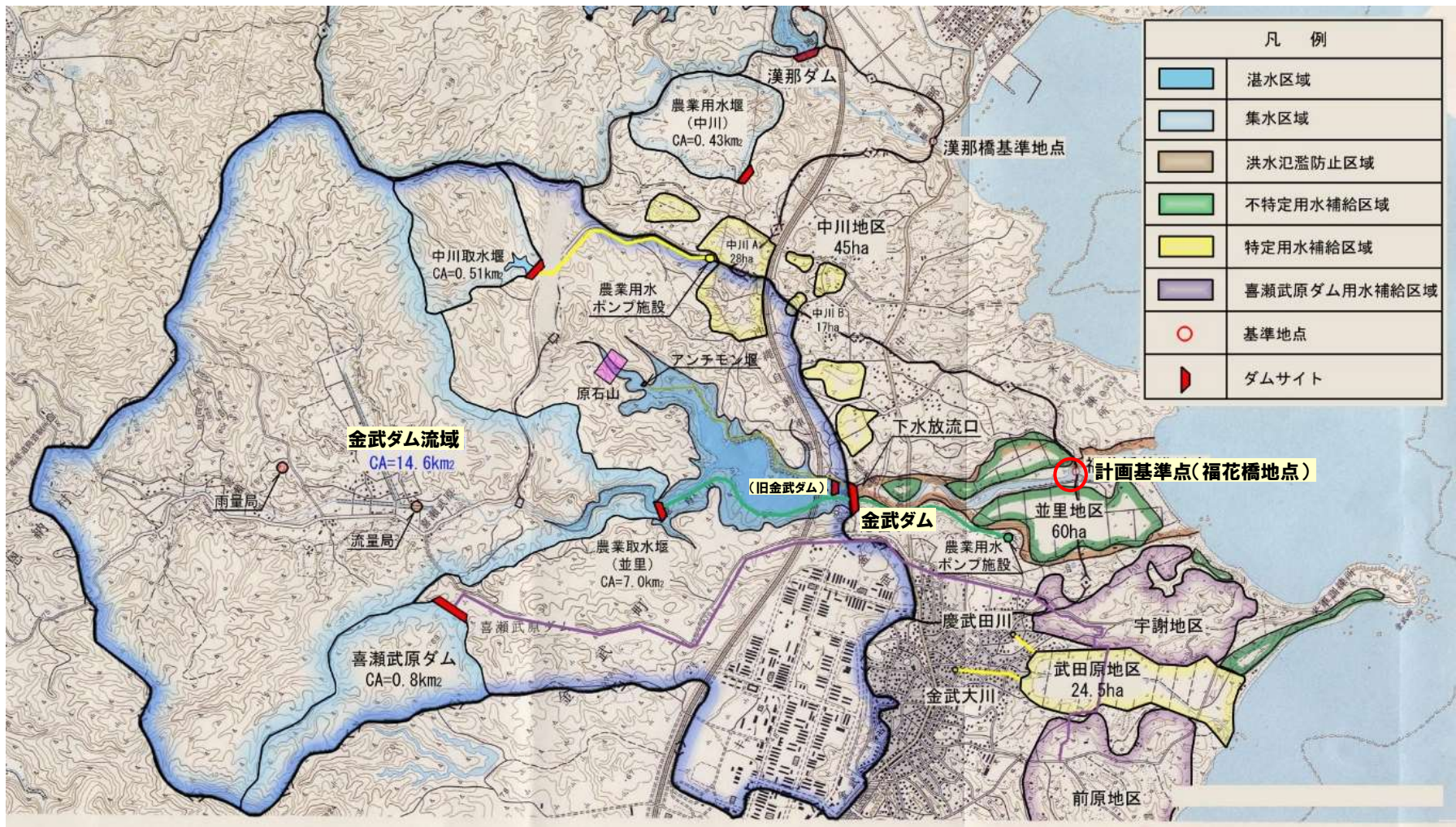


企業局給水区域
企業局給水区域外

出典：沖縄県企業局HP

ダムの利水補給計画②

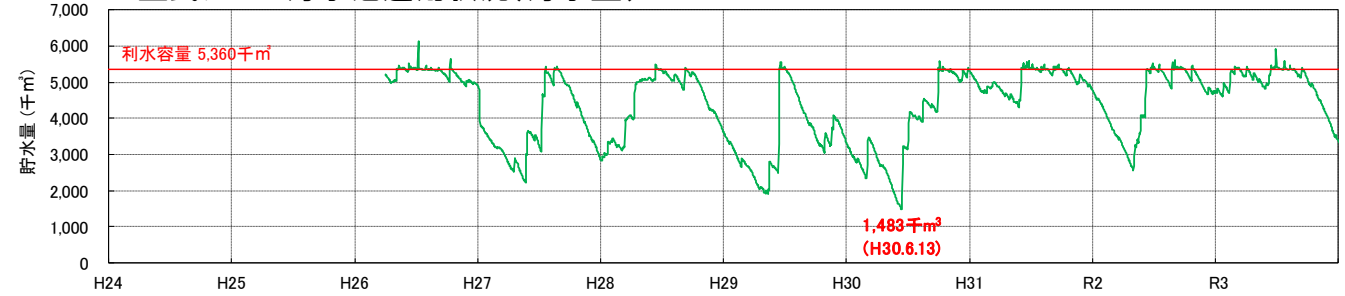
- 既得用水としては、旧金武ダムで沖縄県企業局が取水していた水道用水と、金武町並里地区^{なみさと}においてかんがい用水の利用がある。
- 特定用水(新規農水)は、^{んたばる}武田原地区と中川地区の合計69.5haに補給する計画である。



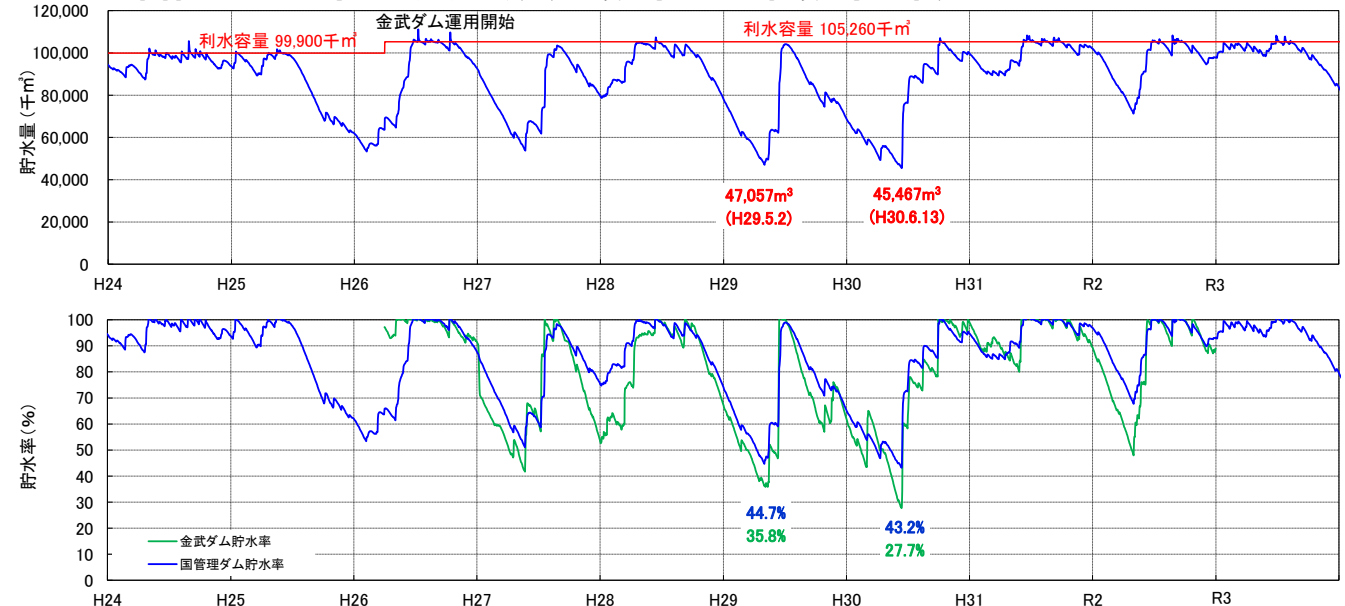
貯水池運用状況

- ・沖縄県では、平成23年度に大保ダム、平成26年度に金武ダムが管理開始し、国管理ダムは現在9ダムとなり、合計利水容量は105,260千m³である。
- ・至近5ヶ年では、平成29年、平成30年に貯水量が大きく低下した。平成30年6月13日においては国管理9ダムの合計貯水率として過去最低となる43.2%、金武ダムも過去最低の27.7%を記録した。

金武ダムの貯水池運用状況(貯水量)



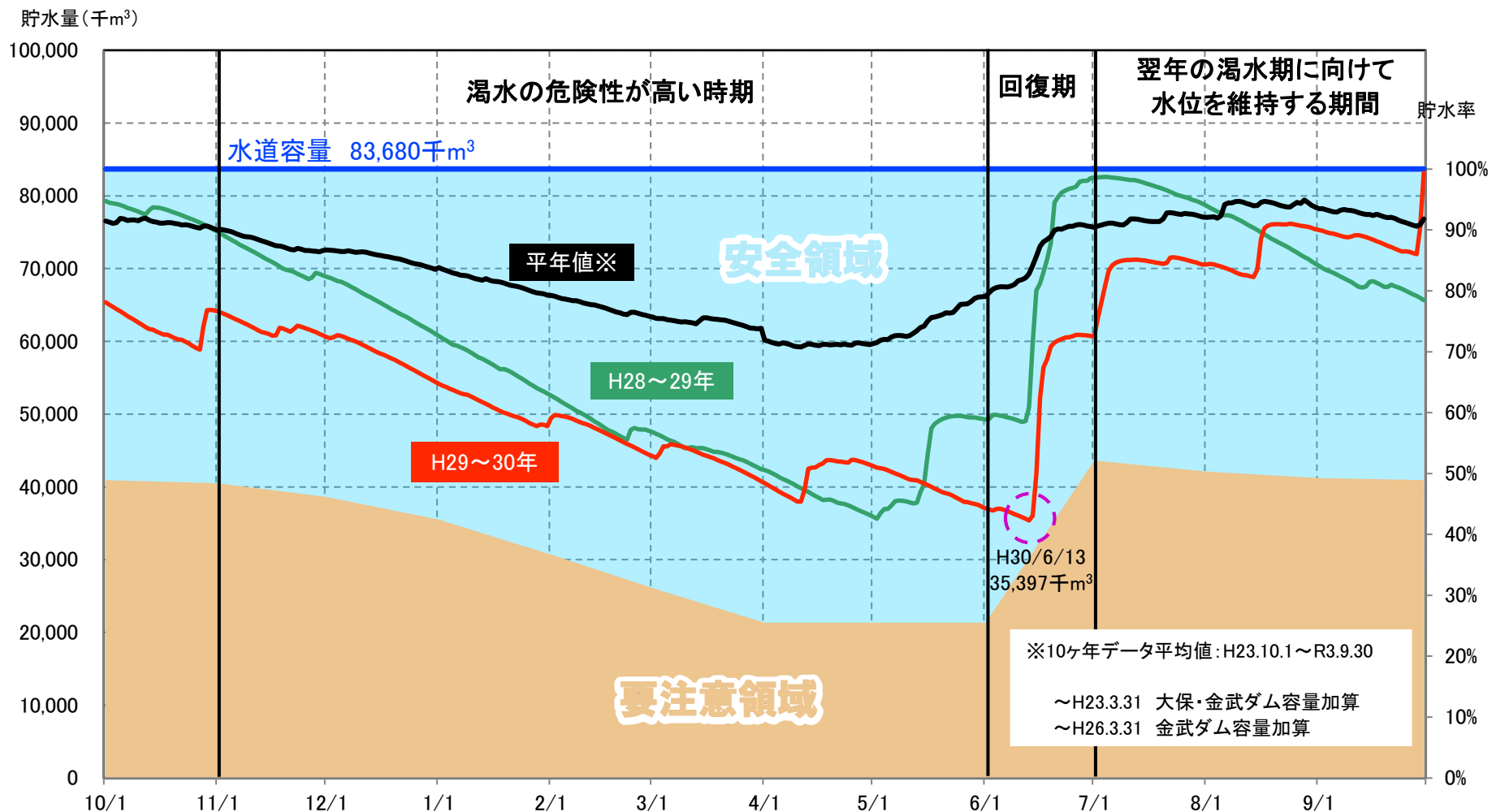
国管理ダムの貯水池運用状況(上段:貯水量、下段:貯水率)



※貯水量・貯水率は各ダムの管理月報(=日平均値)から算出

平成29～30年における 国9ダム及び倉敷ダムの貯水池運用状況

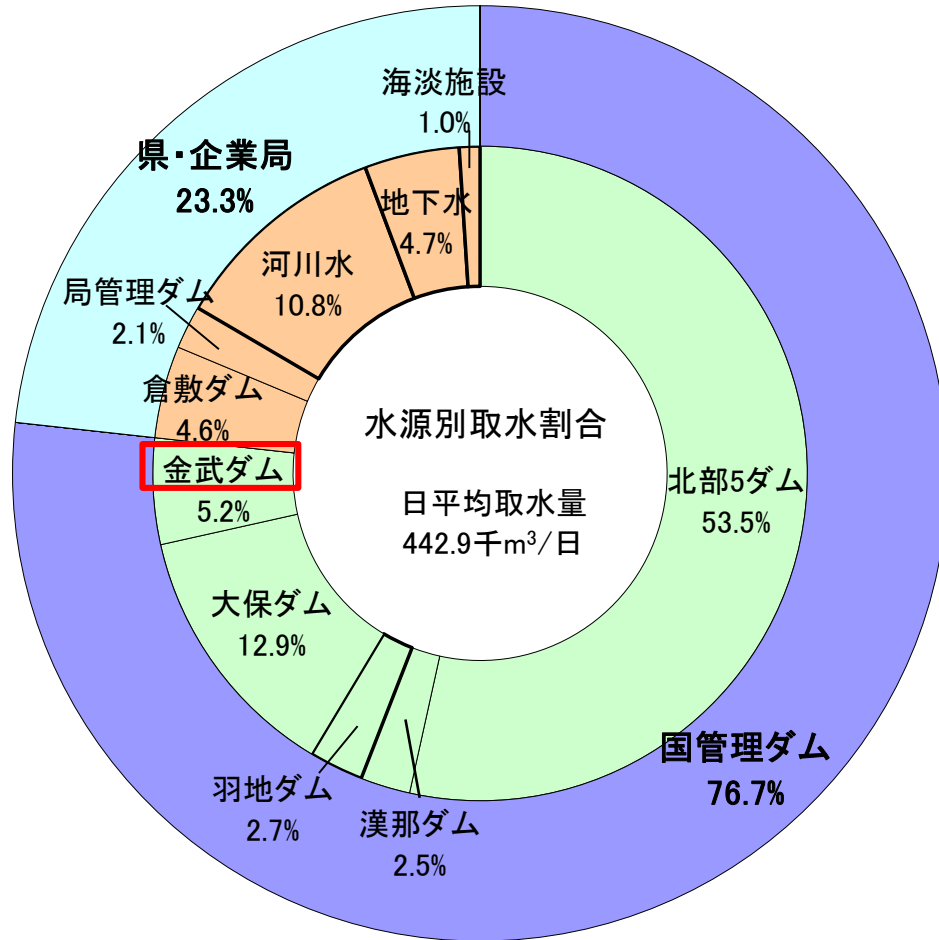
- 平成29～30年に貯水量が大きく低下し、平成30年6月13日には要注意領域に近づく最低貯水量 35,397千 m^3 (10ダム※の水道容量分)を記録した。
- 翌6月14日には、平成21年以来9年ぶりに県渇水対策本部会議が開催され、県民に節水の呼びかけが行われた。



沖縄本島における水源別取水実績①

◆沖縄県企業局 至近5ヶ年平均(平成29～令和3年度)の水源別取水量割合

・沖縄県企業局の水源のうち、国管理ダムによる補給量は約77%を占めている。金武ダムは5.2%で他のダムと共に沖縄県民の生活・社会経済活動を支えるための重要な役割を担っており、他の水源施設と連携しながら、沖縄本島の水の安定供給に貢献している。



沖縄本島における水源別取水実績②

◆沖縄県企業局 至近5ヶ年平均(平成29～令和3年度)の水源別取水量割合

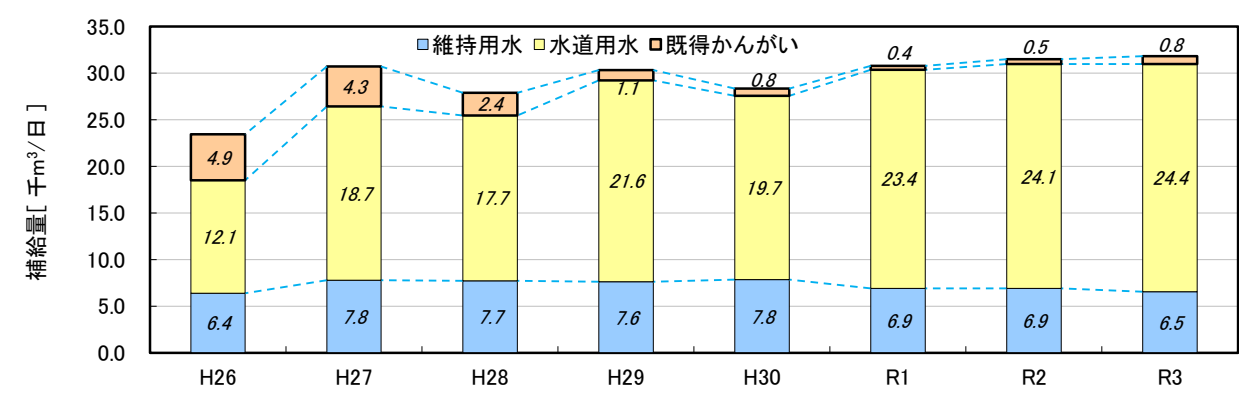
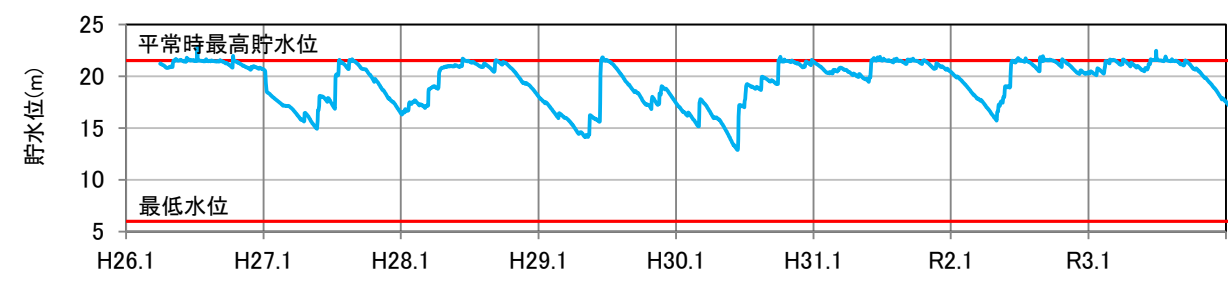
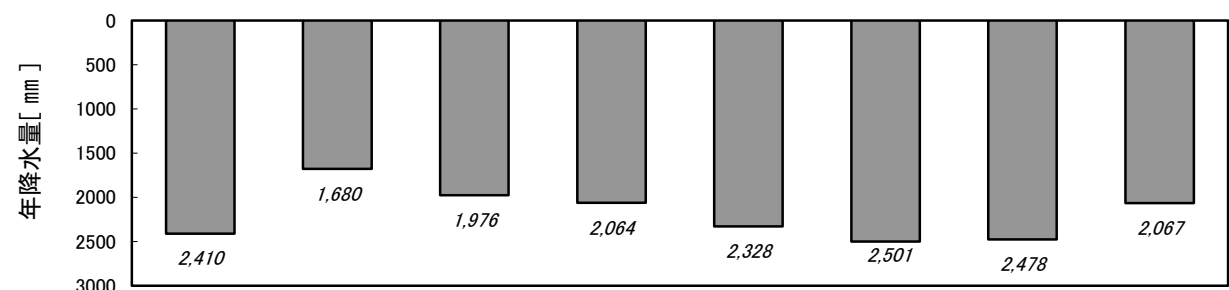
年度	日平均取水量(千m ³ /日)												
	国管理ダム						倉敷 ダム (県管理)	企業局自己水源				合計	
	北部5 ダム	漢那 ダム	羽地 ダム	大保 ダム	金武 ダム	小計		局管理 ダム	河川水	地下水	海淡水		小計
H29	236.7	10.2	12.0	54.3	23.0	336.2	17.1	5.2	60.7	21.0	5.5	92.4	445.7
H30	229.7	11.1	11.7	43.7	19.5	315.7	20.5	8.1	67.5	24.0	4.5	104.1	440.3
R1	235.3	11.1	12.0	60.6	24.3	343.3	21.4	9.3	42.6	22.7	3.2	77.8	442.5
R2	244.2	11.0	12.0	54.7	24.5	346.4	22.1	12.0	40.5	18.3	3.8	74.6	443.1
R3	238.0	11.1	12.0	72.2	24.7	358.0	19.8	12.7	28.9	17.9	5.6	65.1	442.9
平均	236.8	10.9	11.9	57.1	23.2	339.9	20.2	9.5	48.0	20.8	4.5	82.8	442.9

年度	取水割合												
	国管理ダム						倉敷 ダム (県管理)	企業局自己水源				合計	
	北部5 ダム	漢那 ダム	羽地 ダム	大保 ダム	金武 ダム	小計		局管理 ダム	河川水	地下水	海淡水		小計
H29	53.1%	2.3%	2.7%	12.2%	5.2%	75.4%	3.8%	1.2%	13.6%	4.7%	1.2%	20.7%	100.0%
H30	52.2%	2.5%	2.7%	9.9%	4.4%	71.7%	4.7%	1.8%	15.3%	5.5%	1.0%	23.6%	100.0%
R1	53.2%	2.5%	2.7%	13.7%	5.5%	77.6%	4.8%	2.1%	9.6%	5.1%	0.7%	17.6%	100.0%
R2	55.1%	2.5%	2.7%	12.4%	5.5%	78.2%	5.0%	2.7%	9.1%	4.1%	0.9%	16.8%	100.0%
R3	53.7%	2.5%	2.7%	16.3%	5.6%	80.8%	4.5%	2.9%	6.5%	4.0%	1.3%	14.7%	100.0%
平均	53.5%	2.5%	2.7%	12.9%	5.2%	76.7%	4.6%	2.1%	10.8%	4.7%	1.0%	18.7%	100.0%

用水補給状況

利水補給9

- 水道用水は計画値25.3千m³/日に対し、12.1～24.4千m³/日の補給が実施されている。
- 既得かんがい用水は、管理開始当初は4千m³超/日が補給されていたが、近年は作付面積が減ってきていることや夏場に降雨量が多かったといった要因があり減少している。

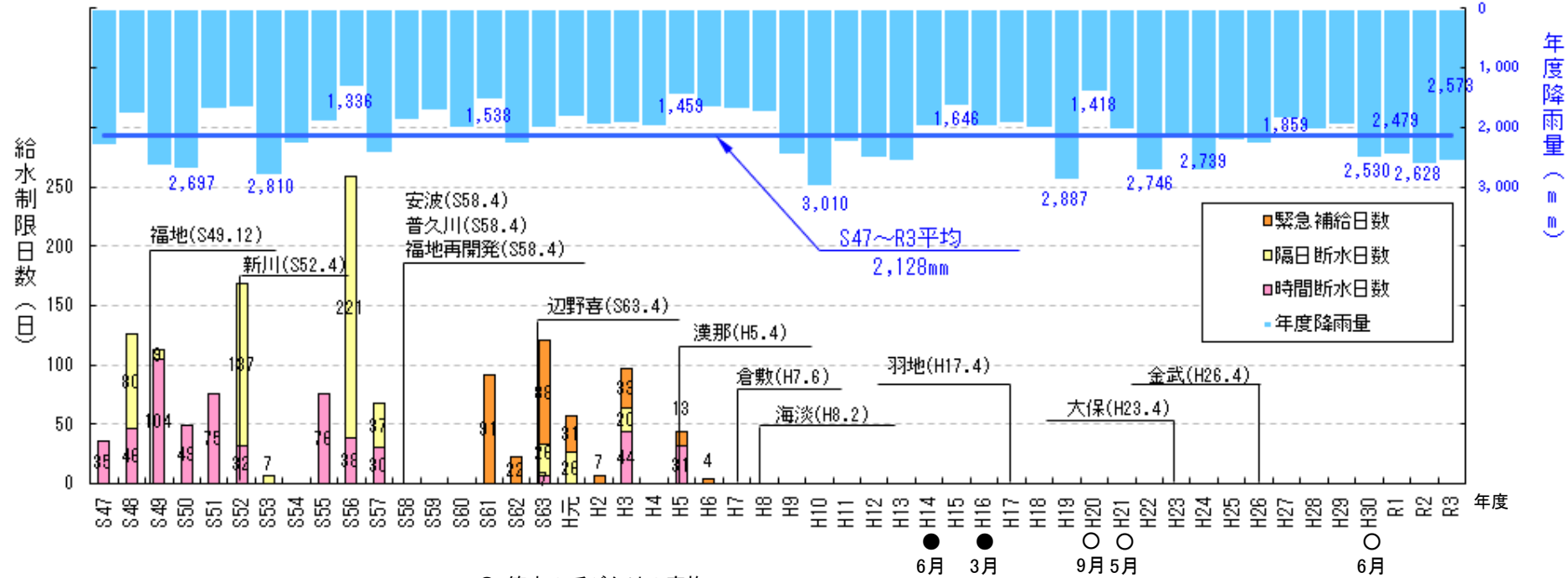


※水道用水は既得上水と新規上水の合計

データ出典: 金武ダム管理月報

- 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、給水制限自体は平成6年度以降回避できている。
- しかし、平成30年6月にはダムの貯水率の低下により、平成21年以来9年ぶりに節水の呼びかけが行われた。
- 気候変動に伴い短時間強雨や大雨の強度・頻度の増加が予測されている一方で、無降水日数の増加も予測されており、異常渇水の発生が懸念される。

ダム建設と給水制限日数の推移

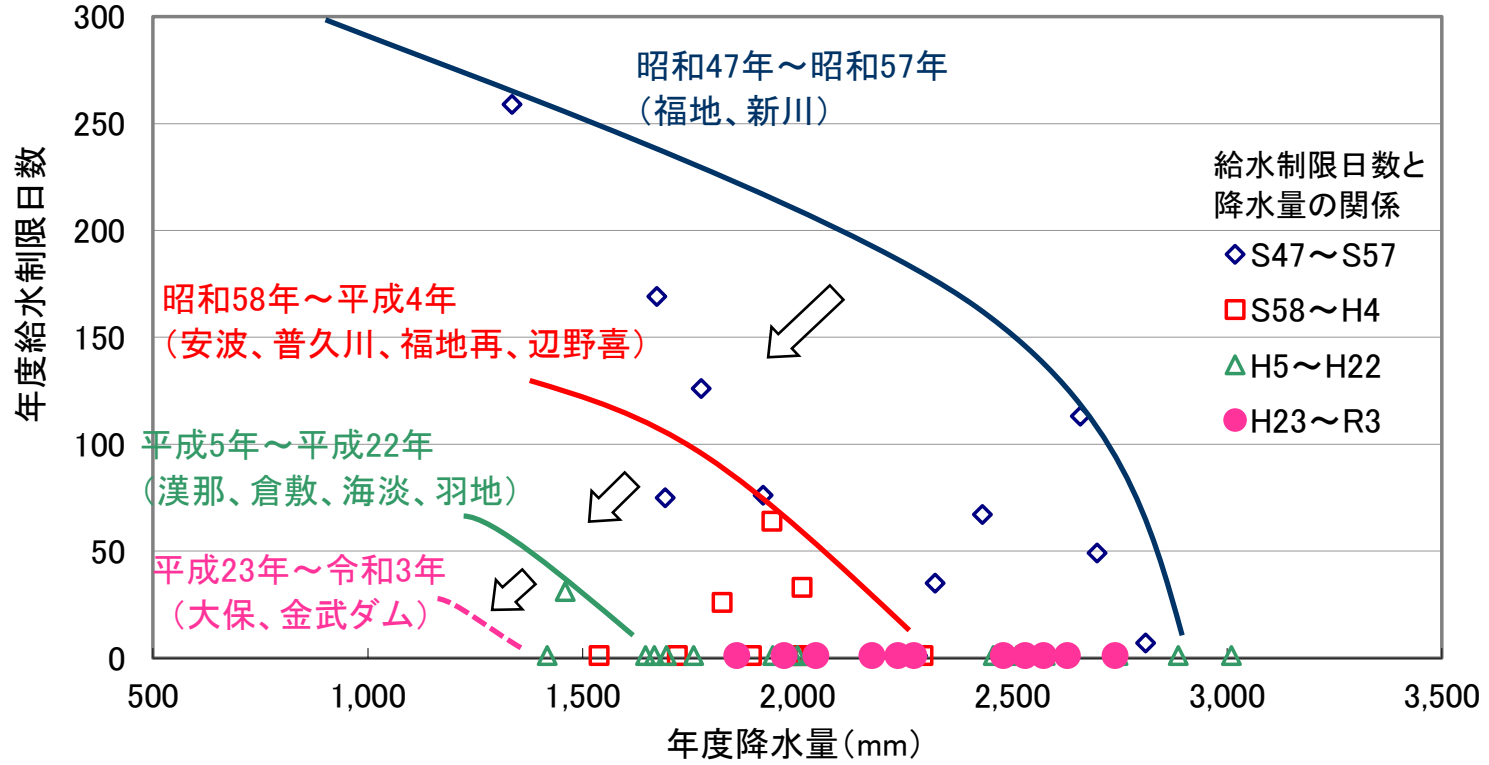


●: 節水の呼びかけの実施、
および取水制限の実施決定(直前の降雨により回避)
○: 節水の呼びかけの実施

データ出典:(給水制限日数)沖縄県企業局「水量記録資料集」
(降水量)気象庁「那覇」

- ・昭和57年以前は年間降水量が2,500mm以上でも、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を大きく下回った年でも給水制限に至っていない。
- ・これは、多目的ダム等の安定水源の整備が進んだことにより渇水被害が生じにくくなったためである。

ダム建設と渇水被害の推移



※ 上図は、年度ごとの降水量と給水制限日数の実績をプロットし、これを基にダム建設と渇水被害の推移を各色の包括曲線で表示することで、完成ダムの増加が給水制限の発生リスク低減に寄与することを表現したものである。

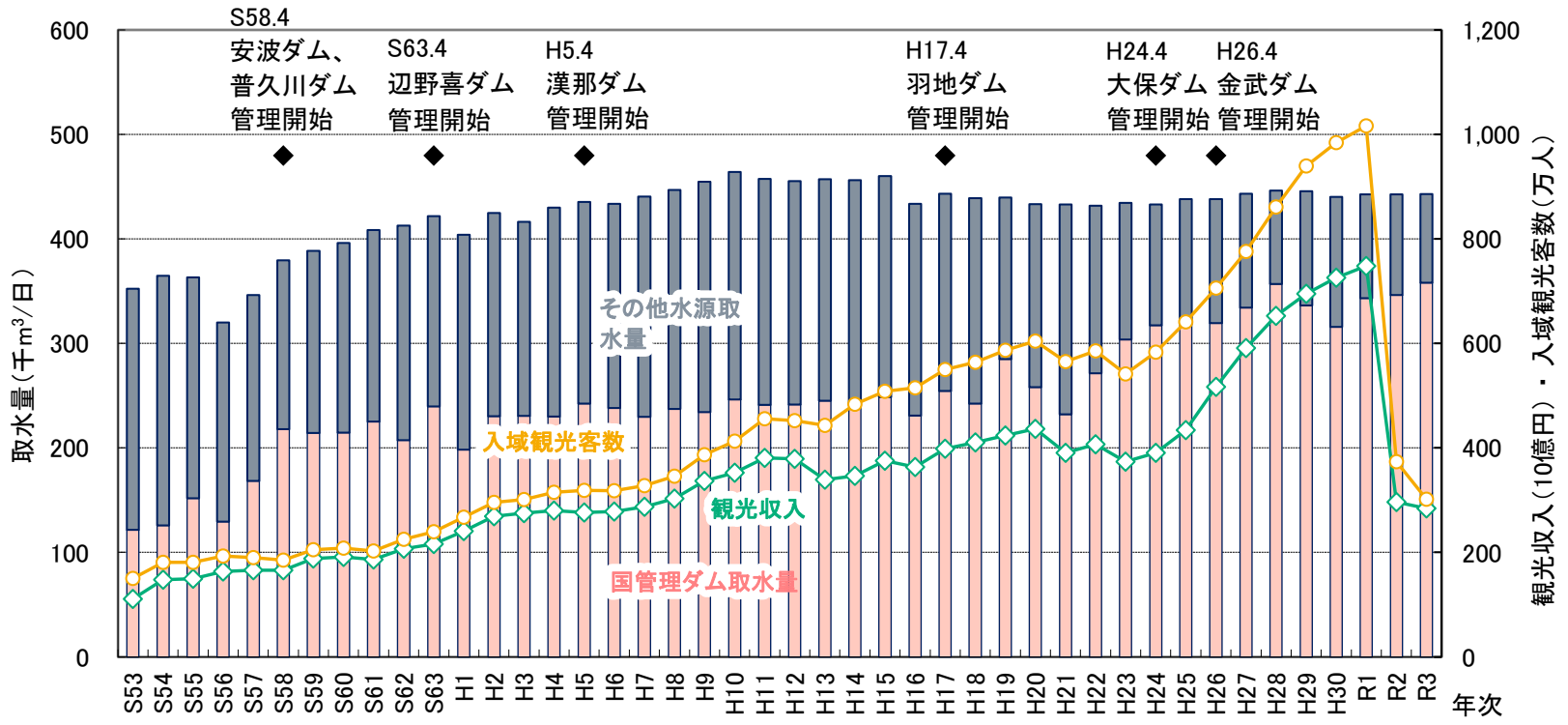
※ 平成23年以降は給水制限実績が無いいため想定した包括曲線(破線)であり、実際には雨の降り方や水源運用、水使用状況、節水行動等により図の表示とは異なる場合があると考えられる。

データ出典:
 (給水制限日数)沖縄県企業局「水量記録資料集」
 (降水量)気象庁「那覇」

観光産業の伸びから見たダムの効果

- ・沖縄県の入域観光客数は、昭和53年の約150万人から徐々に伸び続け、新型コロナウイルスが広がる前の令和元年には1,000万人を突破し、観光収入は1,000億円程度から7,500億円に迫る産業に発展した。
- ・金武ダム等の安定的な水源による都市用水の供給は、観光産業を含め沖縄県の発展を支える重要なインフラの一つとなっている。

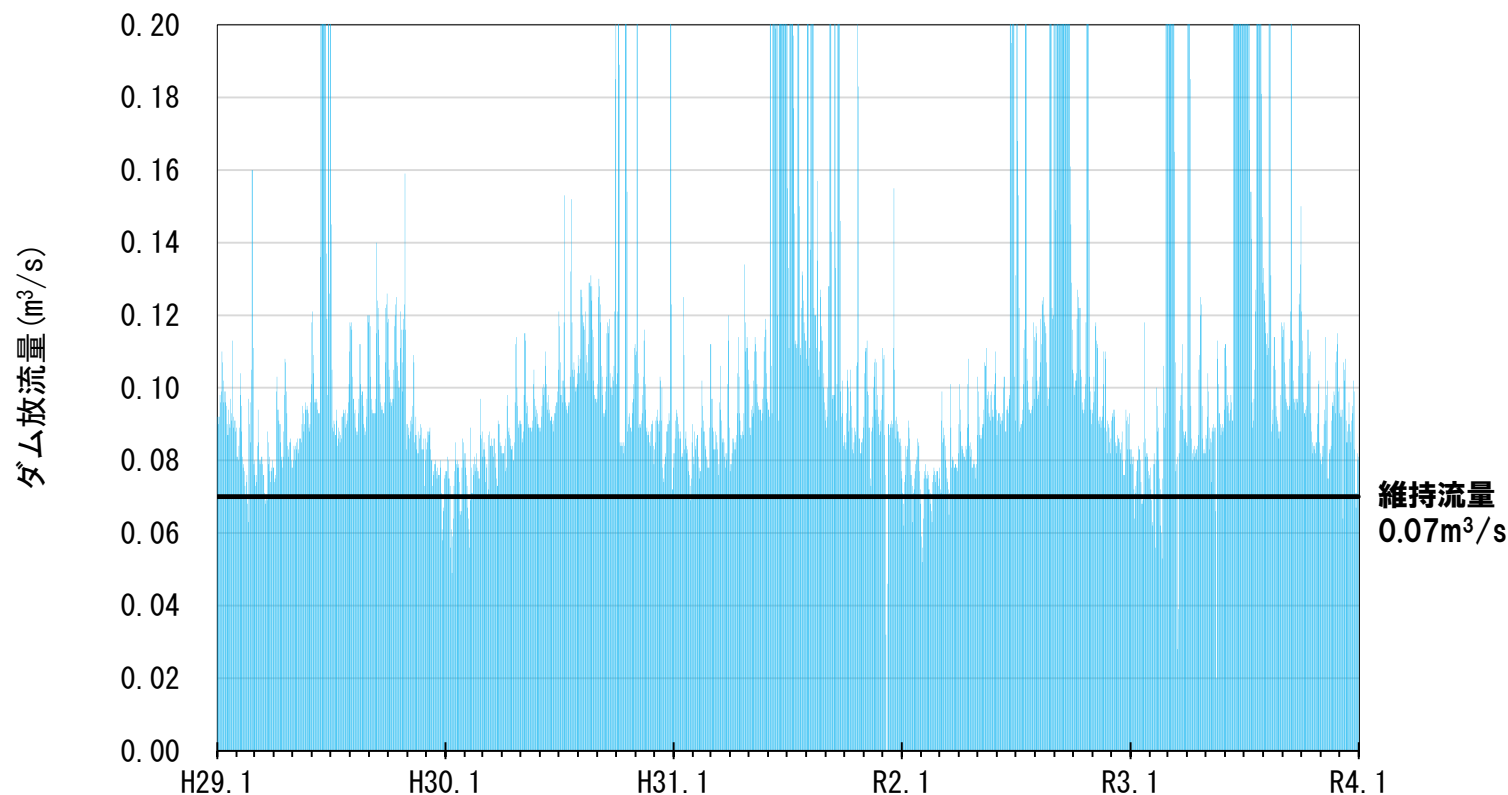
■国管理ダムの取水量と観光収入・入域観光客数の推移



※沖縄県水道用水供給事業では、観光客の平均滞在日数を4.18日、観光用水量原単位を585L/日/人としている。この想定によると、観光客数が10万人/年増加すると、必要水量は約700m³/日増加する。

データ出典:(観光収入、入域観光客数(いずれも県全体の値))沖縄県文化観光スポーツ部観光政策課「観光要覧」(取水量)沖縄県企業局「水量記録資料集」

- 金武ダムでは、計画基準点(福花橋地点)において流水の正常な機能を図るため、ダム地点で日平均0.07m³/秒の補給※を行う。
- 実績流量は概ね確保流量を満足しており、適切な維持放流が行われている。



※ 金武ダムでは下流マングローブへの影響を考慮し、潮位変動と連動した河川維持放流を行っている。
(R3.3.17などは観測機器の不調によりダム放流量が低下した)

(1) 利水補給のまとめ

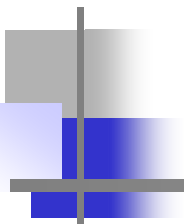
- ・ 沖縄県は、1人当たりの水資源量が全国平均の約半分（47都道府県中36位）であり、極めて少ない。
- ・ 沖縄本島では、ダムから安定的に水を供給していることから、平成6年度以降は給水制限が実施されておらず、多目的ダム等の安定水源の整備が進むにつれて渇水被害が起こりにくくなっている。
- ・ 金武ダムの水道用水の補給は、既得上水（15千 m^3 /日）を含む通常期間の計画値25.3千 m^3 /日に対し、平均的に12.1～24.4千 m^3 /日の補給が実施されており、他の水源施設と連携しながら沖縄本島の水需要において重要な役割を果たしている。
- ・ 既得かんがいについても、近年は需要が減少したものの安定した水利用に貢献している。
- ・ 維持流量の放流（補給）によって、下流河川では概ね安定的な水量を確保している。

(2) 課題

- ・ 気候変動に伴い短時間強雨や大雨の強度・頻度の増加など治水上の懸念が予測されている一方で、無降水日数の増加も予測されており、異常渇水の発生も懸念される。
- ・ そのため、国、県及び関係機関が連携し、金武ダムを含む沖縄のダム等の水源の効果的な運用に努めるとともに、将来の観光客数増による水需要の増加など社会的な変化も考慮した総合的な対応を検討していく必要がある。

(3) 今後の方針

- ・ 金武ダムをはじめ沖縄のダムにおいて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。

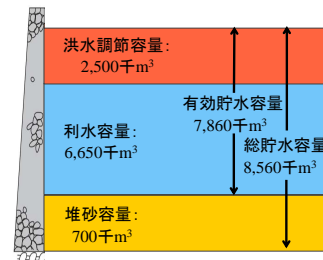


4. 堆砂

堆砂状況①

堆砂1

金武ダム容量配分図



- 令和3年度時点(管理開始から8年経過)の総堆砂量は-3.6千m³であり計画堆砂量の-0.5%、総貯水容量の-0.04%である。
- 至近5ヶ年の年平均堆砂量は約2.7千m³であり、年間計画堆砂量7千m³以下で推移している。
- 堆砂測量方法については、試験湛水中の平成25年度からナローマルチビームやレーザーを用いて3次元図面の作成が可能な方法で計測を行っている。これにより精度の高いデータが安定して取得されている。

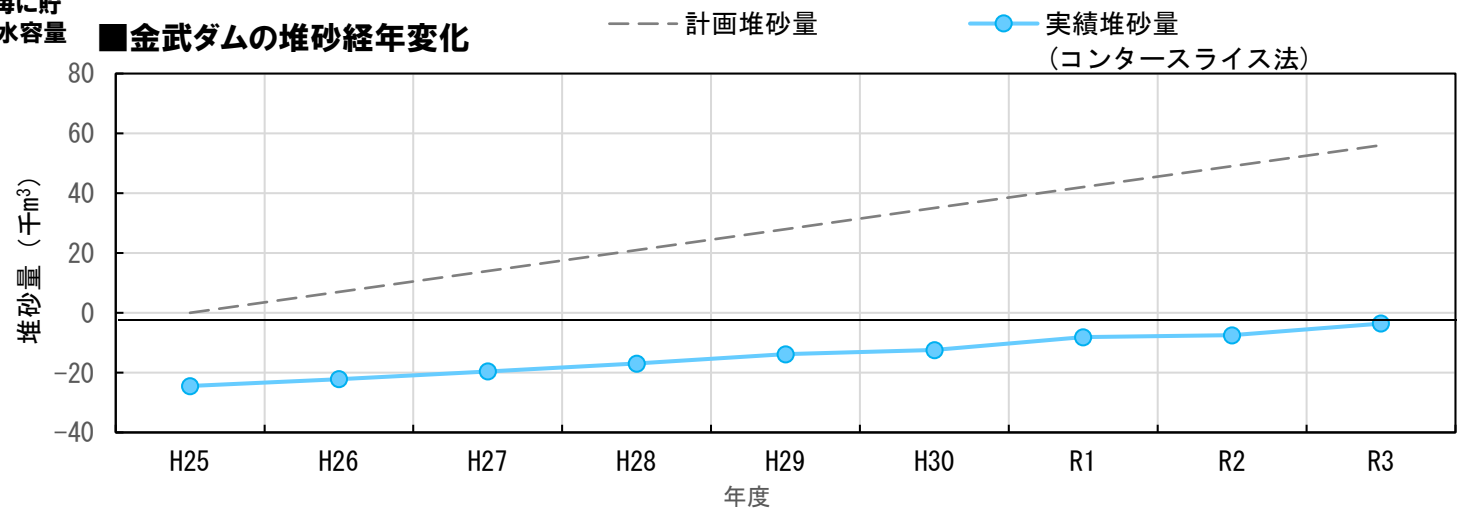
流域面積(km ²)		14.6	計画堆砂年(年)		100	
総貯水容量(千m ³)		8,560	計画堆砂量(千m ³)		700	
有効貯水容量(千m ³)		7,860	計画比堆砂量(m ³ /年/km ²)※1		500	
年度	経過年数	総堆砂量(千m ³)	有効容量内堆砂量(千m ³)	計画堆砂量に対する堆砂率※2	総貯水容量に対する堆砂率※3	有効貯水容量に対する堆砂率※4
R3	8	-3.6	-584	-0.5%	-0.04%	-7.43%

※データ出典: 令和3年度 大保ダム他3ダム貯水池測量業務 報告書

※1: 金武ダム流域には喜瀬武原ダム(流域面積0.8km²)があることから、ここでの流域面積はこれを除いた13.8km²を使用
 ※2: 総堆砂量÷計画堆砂量、※3: 総堆砂量÷総貯水容量
 ※4: 有効容量内堆砂量÷有効貯水容量

<堆砂量の算出方法:コンタースライス法>
 3次元地形データを用いて、10cm毎に貯水池をスライスし、スライス毎の貯水容量を積み上げて算出する。

■金武ダムの堆砂経年変化

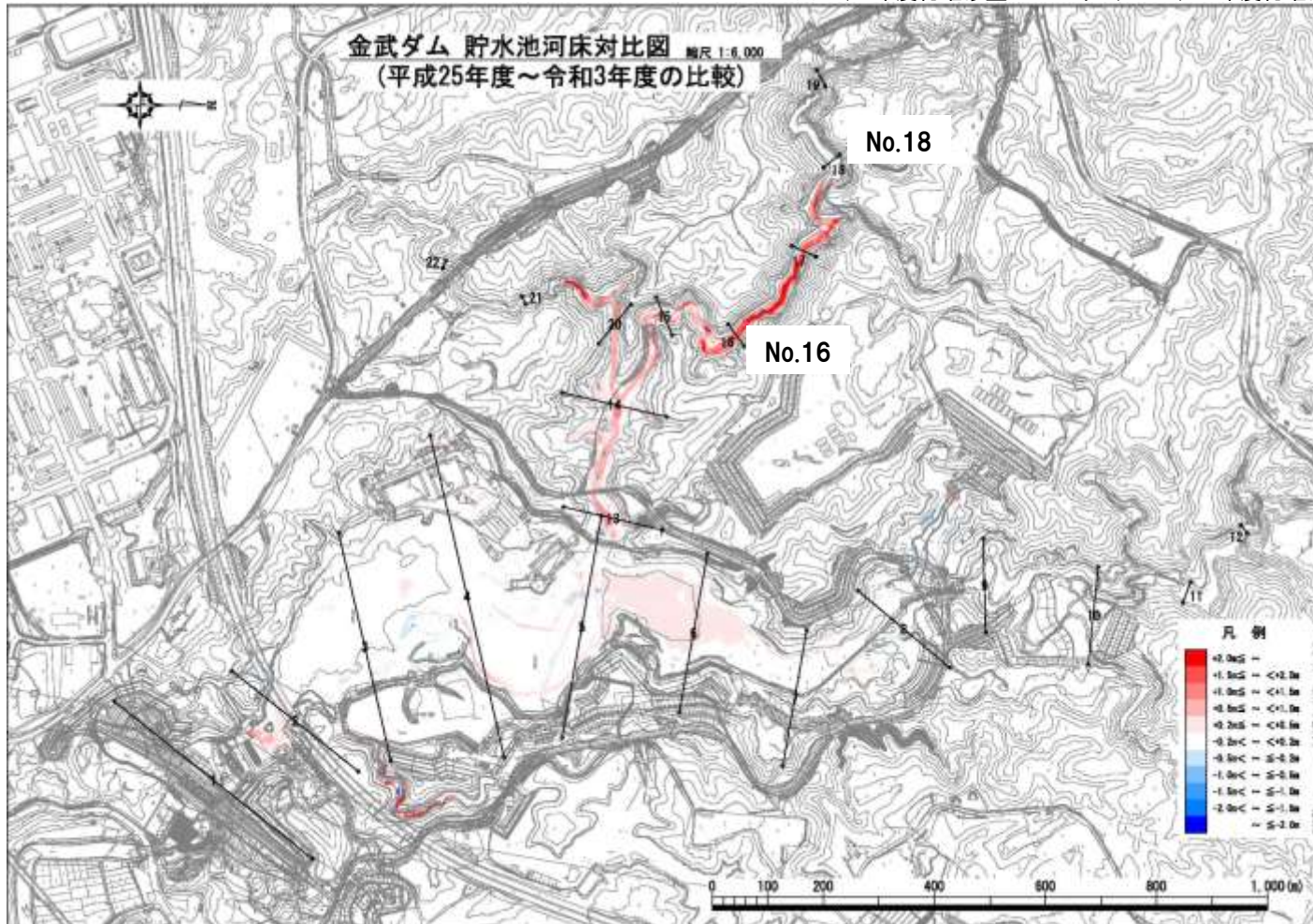


年度

堆砂状況②

- 河床対比図による平成25年度から令和3年度の比較では、主に測線No.16～18付近で堆砂の傾向がみられる。上流より流入した土砂が堆積したものと考えられる。
- なお平成25年度からの累計堆砂量は約21千m³※であり、この期間での計画堆砂量56千m³に対し、計画の半分以下の堆砂量となっている。

※ (R3年度総堆砂量：-3.6千m³) - (H25年度総堆砂量：-24.5千m³)



(1) 堆砂のまとめ

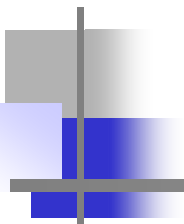
- 堆砂測量においては、最新技術による3次元図面の作成が可能な方法で貯水池形状を計測し、高い精度で堆砂量を継続把握している。管理開始以降8年が経過した現在の堆砂率は計画堆砂量の-0.5%である。
- 現在の堆砂量は総貯水容量に対して-0.04%、有効貯水容量に対して-7.4%となっており、また堆砂の状況は安定している。

(2) 課題

- 堆砂量は計画堆砂量を下回るペースで推移しているが、現在はまだ管理開始から8年が経過したところであり、貯水池内の堆砂状況については引続き監視していく必要がある。

(3) 今後の方針

- 貯水池内の堆砂の進行状況について引続き監視を行っていく。



5. 水質

水域類型指定状況

・金武ダム貯水池、流入河川、下流河川は、水質汚濁に係る環境基準の類型の指定が行われていない。



参考

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以下

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以下

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

水域類型出典：令和2年度 水質測定結果（公共用水域及び地下水）（令和4年3月 沖縄県環境部）

注1) 金武ダム貯水池においては、pH、SS、DO及び大腸菌群数は河川A類型、CODは湖沼A類型、T-N及びT-Pは湖沼II類型の基準値をそれぞれ参考として評価した。また流入河川、放流口及び下流河川においては、BOD、pH、SS、DO及び大腸菌群数は河川A類型の基準値を参考として評価した。

注2) 水質汚濁に係る環境基準の見直しが行われ、令和4年4月1日に大腸菌群数が環境基準の項目から削除され、新たに大腸菌数が追加された。金武ダムにおいても令和4年度から大腸菌数の測定を開始したが、本報告書の評価期間（平成29～令和3年）は基準変更前であるため、大腸菌群数について取りまとめを行った。

金武ダムの水質調査状況①

・定期調査は、流入河川、貯水池、放流口及び下流河川で実施されている。

【調査地点図】



※:平成25年度にキャンプハンセン排水流路の付替が行われ、それに伴い排水調査地点である補1の位置を変更。

・近5ヶ年(平成29～令和3年)における河川の地点の定期調査は、流入河川(基2、基3、基4)、放流口(基6)、下流河川(基1、補1)で実施されている。平成30～令和2年度は放流口(基6(減勢池))でも調査が行われている。

【河川】

調査項目	項目	調査深度、頻度	調査地点						
			流入河川			放流口		下流河川	
			基2	基3 ^{※5}	基4	基6	基6 (減勢池) ^{※6}	基1 ^{※7}	補1
定期調査	現地観測(水温、濁度、DO)	2割水深、月1回	○	○	○	○	○	○	○
	pH、BOD、COD、SS、大腸菌群数、T-N、T-P、ふん便性大腸菌群数 ^{※1}	2割水深、月1回	○	○	○	○	○	○	○
	NH ₄ -N、NO ₃ -N、NO ₂ -N、PO ₄ -P、クロロフィルa、フェオフィチン	2割水深、月1回	○	○		○	○	○	
	2-MIB、ジェオスミン、トリハロメタン生成能 ^{※2} 、鉄、マンガン、溶解性鉄、溶解性マンガン、TOC、溶解性COD、色度	2割水深、月1回	○	○		○	○		
	アンチモン(水質)	2割水深、月1回	○	○		○	○		
	アンチモン(底質) ^{※3}	底泥、年1回または年3回	○	○					
	塩分 ^{※4}	潮時により表層あるいは表層及び底層、月1回				○	○	○	
EC	潮時により表層あるいは表層及び底層、月1回						○		

※1: ふん便性大腸菌群数は、基4ではH29年1～3月のみ調査実施。

※2: トリハロメタン生成能は、基2と基3でH29年1～3月、基6でH29年1月に調査。

※3: アンチモン(底質)は、アンチモン関連調査として基2で年1回、基3で年3回の頻度で調査実施。

※4: 塩分は、基6では表層のみ調査実施。

※5: 平成30年度の地点表記は基3-cであるが、他年度と統一し基3とした。

※6: 基6(減勢池)では、H30～R2年度に調査を実施。

※7: 基1では、満潮時は表層及び底層の2層、干潮時は表層1層で調査を実施。

・近5ヶ年(平成29～令和3年)における貯水池の定期調査は、基5、基7、追1で実施されている。

【貯水池】

調査項目	項目	調査深度、頻度	調査地点		
			貯水池		
			基5	基7	追1
定期調査	現地観測(水温、濁度、DO)	多深度、月1回	○	○	○
	pH、BOD、COD、SS、大腸菌群数、T-N、T-P、ふん便性大腸菌群数※1	3深度、月1回	○	○	○
	NH ₄ -N、NO ₃ -N、NO ₂ -N、PO ₄ -P、クロロフィルa、フェオフィチン	3深度、月1回	○	○	○
	植物プランクトン	水深0.5m、月1回	○	○	
	動物プランクトン	水深0.5m、年3回	○	○	
	健康項目(カドミウムなど全27項目)	水深0.5m、年2回	○	○	
	底質項目(アンチモンなど全22項目)	底泥、年1回	○	○	
	2-MIB、ジェオスミン、トリハロメタン生成能※2、鉄、マンガン、溶解性鉄、溶解性マンガン、TOC、溶解性COD、色度	水深0.5m、年4回	○	○	
	アンチモン(水質)	3深度、月1回	○	○	

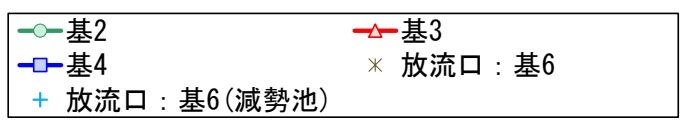
※1: 追1では、ふん便性大腸菌群数の調査未実施。

※2: トリハロメタン生成能は、H29年2月に調査。

注: アンチモンの底質調査は、定期調査として基5、基7の2地点、アンチモン関連調査として基5-a、基5-b、基5-c、基5-dの4地点において、いずれも年1回の頻度で実施。

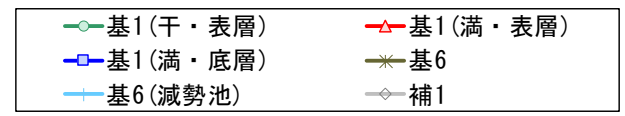
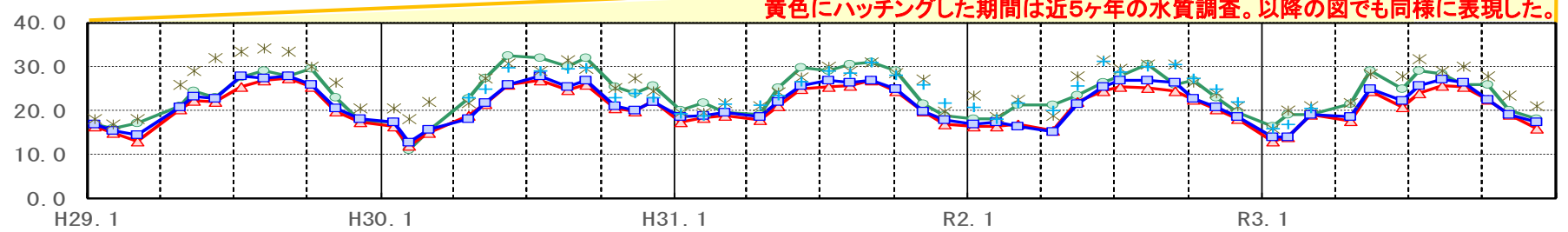
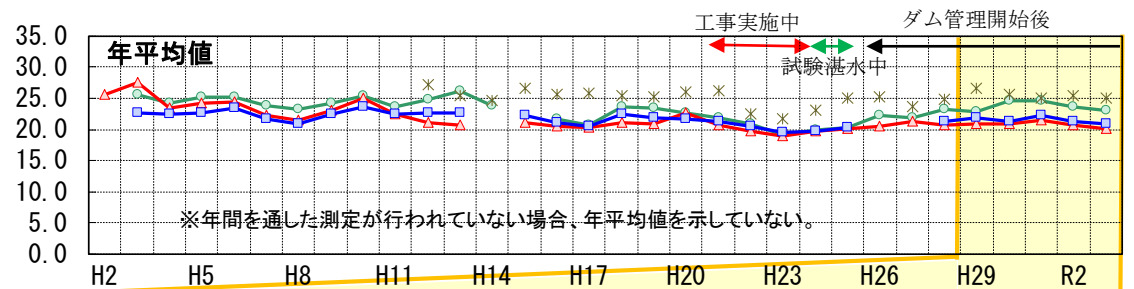
金武ダムの水質①(水温:河川)

- 水温は流入河川、放流口、下流河川とも類似した変化傾向となっている。
- 放流口(基6、基6(減勢池))の水温は、流入河川より高くなる傾向がある。

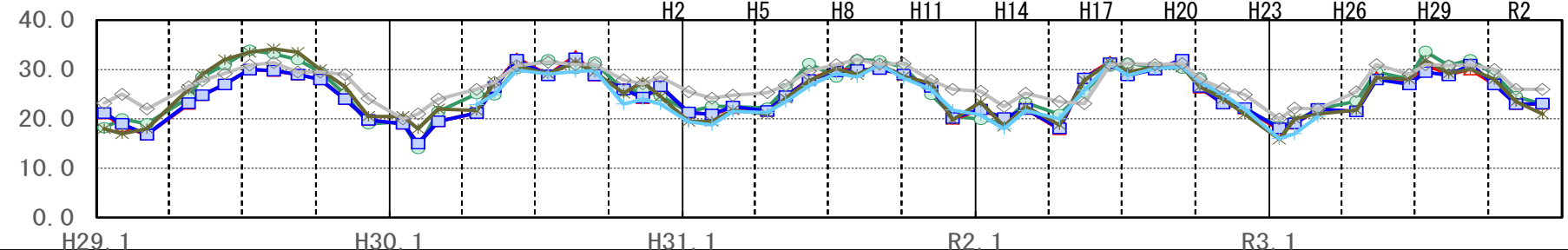
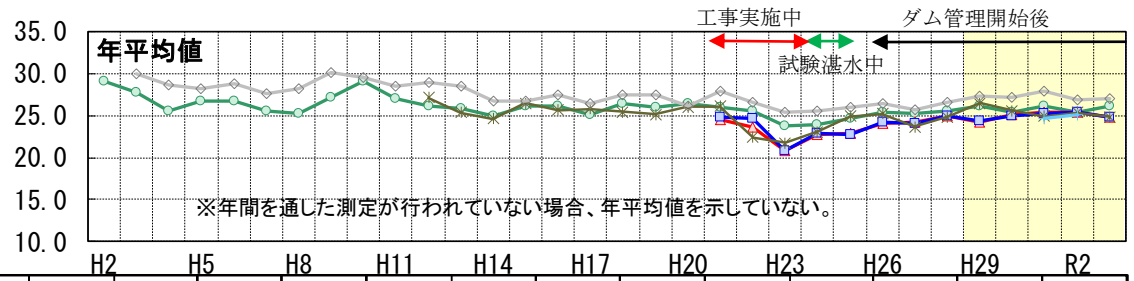


流入河川:水温(°C)

※比較のため、放流口(基6、基6(減勢池))における水温も表示。



放流口・下流河川:水温(°C)

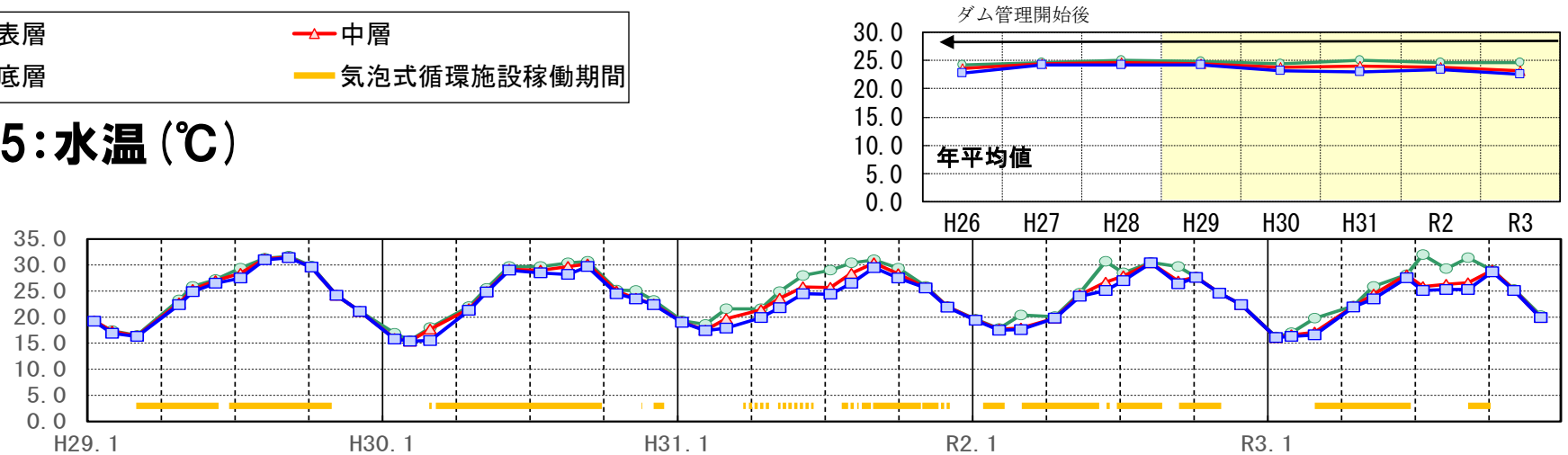


金武ダムの水質②(水温:貯水池)

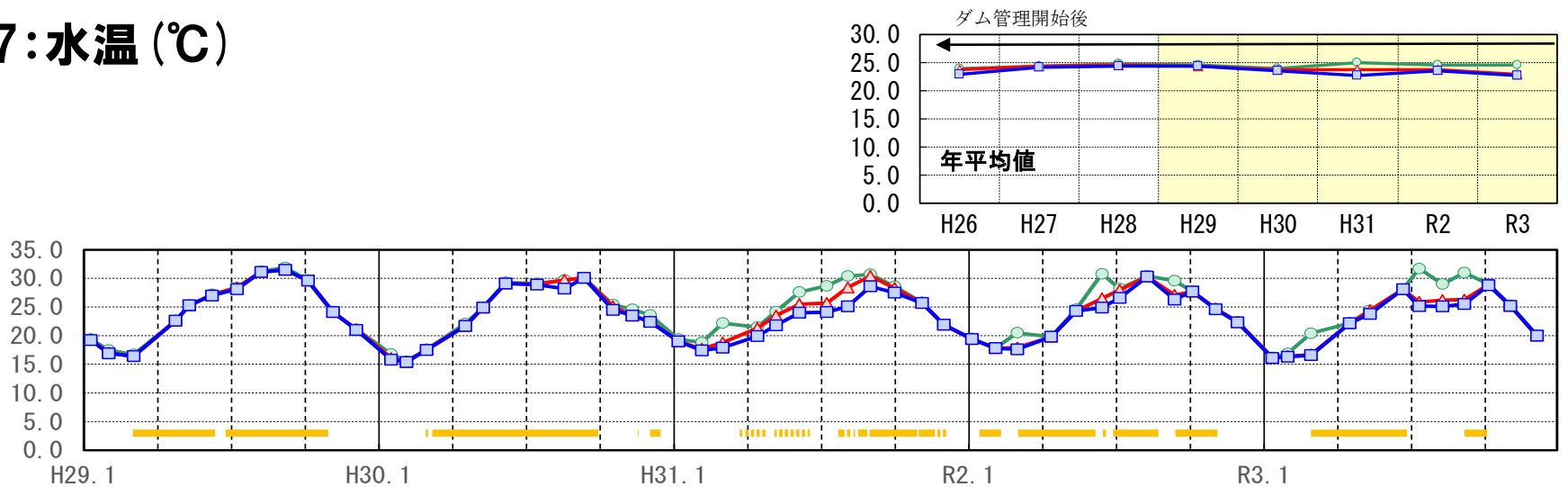
・貯水池では原則として成層期(3~10月)に気泡式循環施設を稼働させており、年間を通して表層から底層まで水温差が小さくなっている。一方、成層期に稼働が停止もしくは断続的になると水温差がみられた。

○ 表層 △ 中層
□ 底層 — 気泡式循環施設稼働期間

基5:水温(°C)



基7:水温(°C)



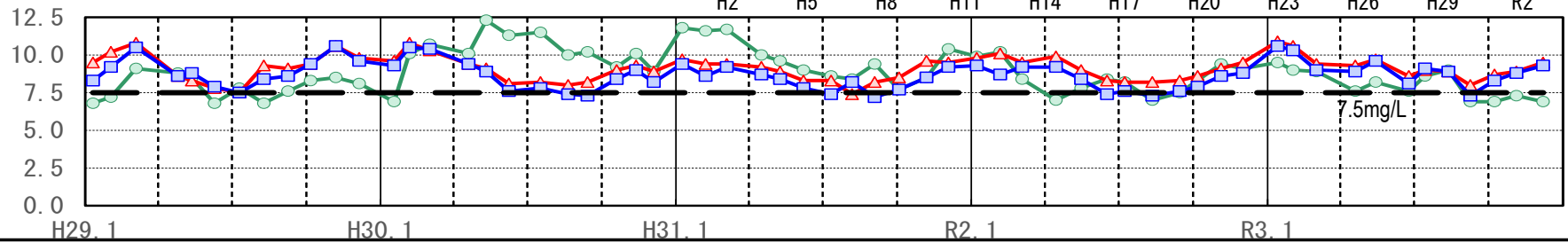
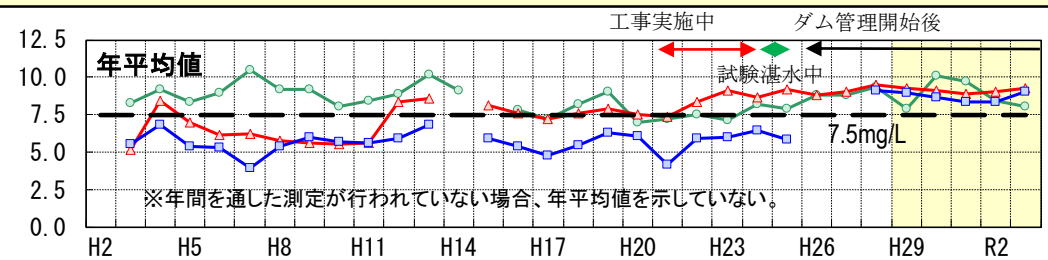
金武ダムの水質③(DO:河川)

- ・流入河川のDOは、基2では概ね参考とした環境基準(7.5mg/L以上)を満足する値で推移している。基3では平成21年まで、基4では平成25年まで参考とした基準値を下回ることが多かったが、その後は概ね基準値以上となっている。
- ・放流口の基6では試験湛水中にDOが上昇し、概ね参考とした環境基準を満足する値で推移している。基6(減勢池)も参考とした環境基準を満足する値となっている。下流河川の補1では位置を変更した平成26年度に上昇し、以降は概ね参考とした基準値を満足している。一方、下流河川の基1では参考とした基準値を下回ることが多い。



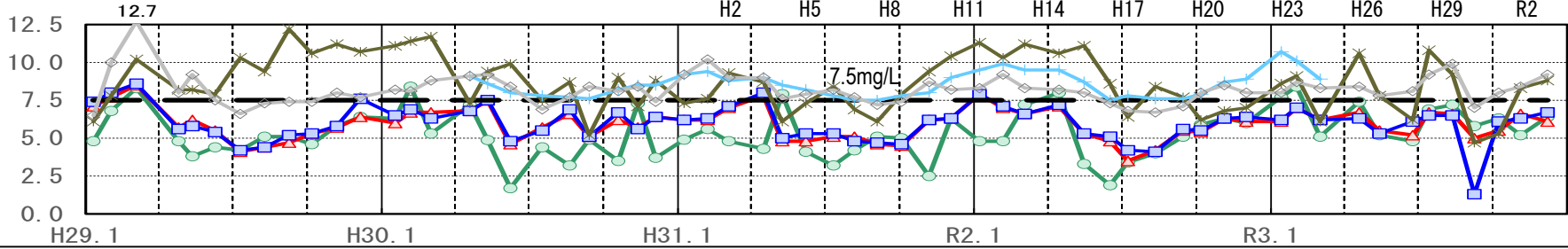
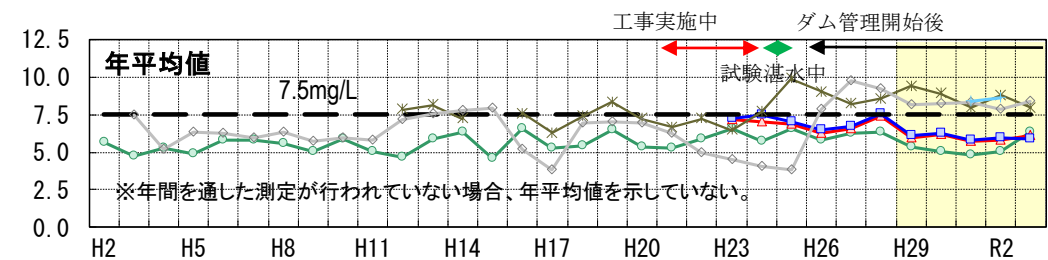
流入河川:DO (mg/L)

参考: 環境基準7.5mg/L以上(河川A類型)



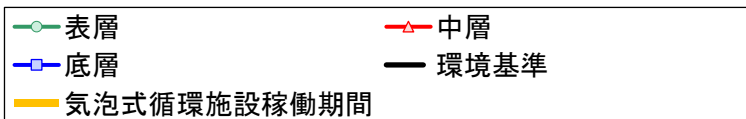
放流口・下流河川:DO (mg/L)

参考: 環境基準7.5mg/L以上(河川A類型)



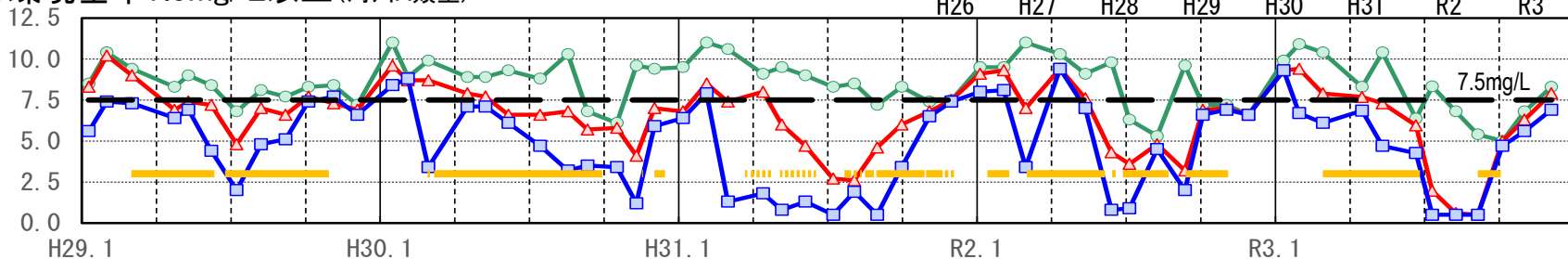
金武ダムの水質④(DO:貯水池)

- ・貯水池において、表層は参考とした環境基準(7.5mg/L)を満足することが多いが、中・底層では参考とした基準値を下回ることが多い。
- ・成層期に気泡式循環施設の稼働が停止もしくは断続的であった時に、中・底層のDOが低下する傾向がみられたが、連続して稼働していた期間にはDOが上昇し、貧酸素化が抑制されていた。



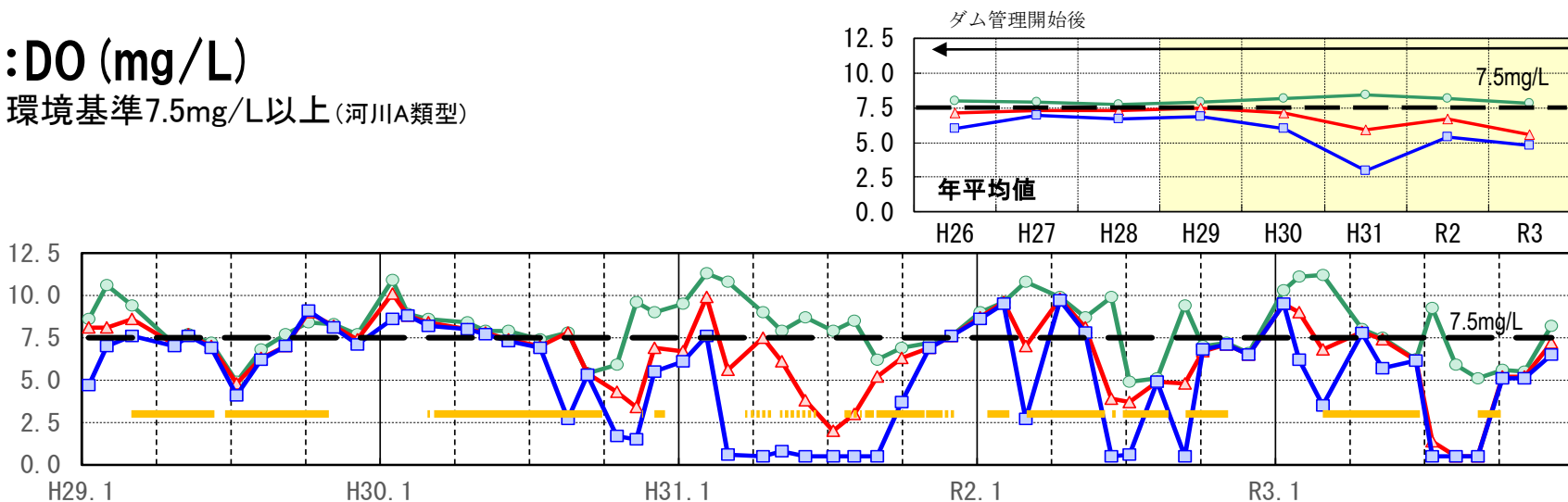
基5:DO (mg/L)

参考:環境基準7.5mg/L以上(河川A類型)



基7:DO (mg/L)

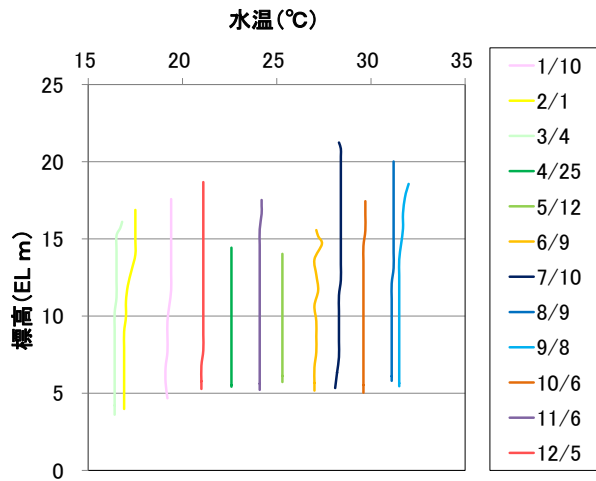
参考:環境基準7.5mg/L以上(河川A類型)



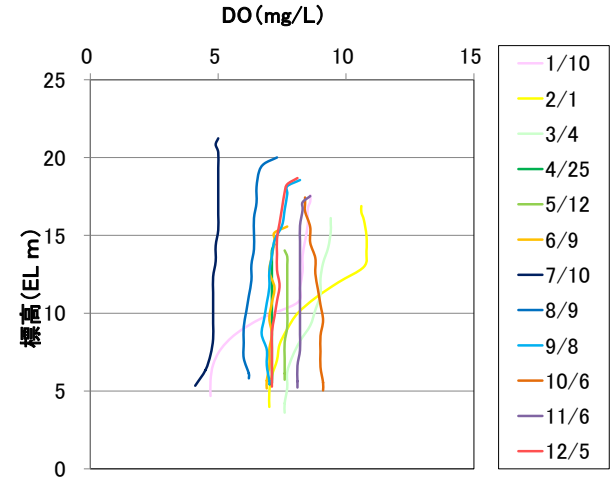
・水温、DOの鉛直分布について、気泡式循環施設の稼働に対応した変化がみられた。平成29年は年間を通して水温が鉛直的に一様で、貧酸素にならなかったのに対して、令和3年は7～9月に水温躍層が形成され、底層が貧酸素化した。平成29年は3～10月に概ね連続して施設が稼働したのに対して、令和3年は7～9月に一時停止していたためと思われる。

基7:鉛直分布(平成29年)

【水温】

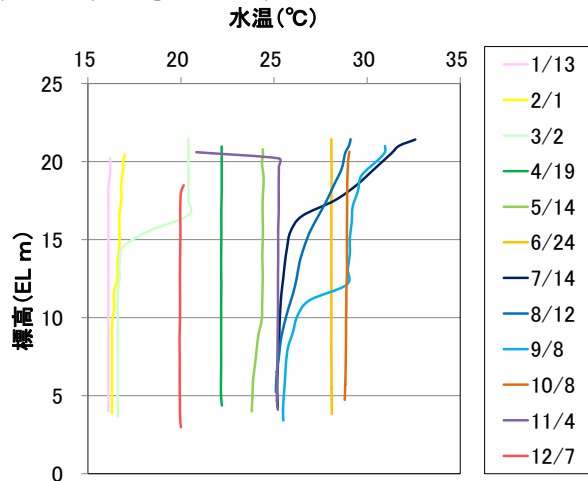


【DO】

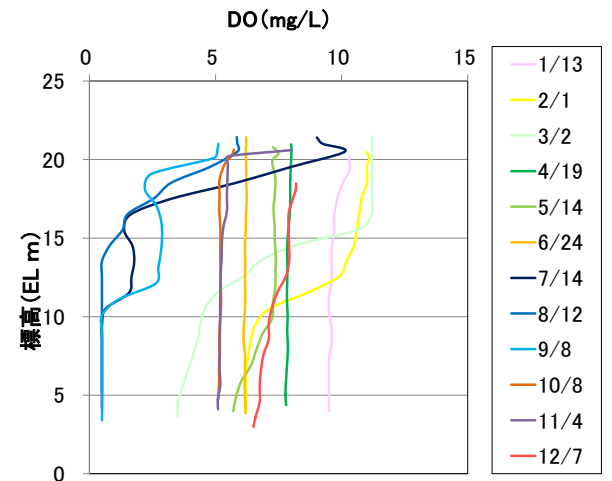


基7:鉛直分布(令和3年)

【水温】

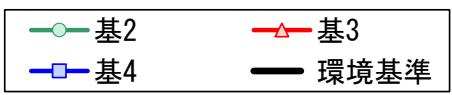


【DO】



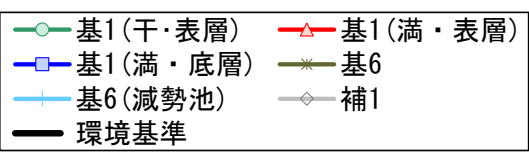
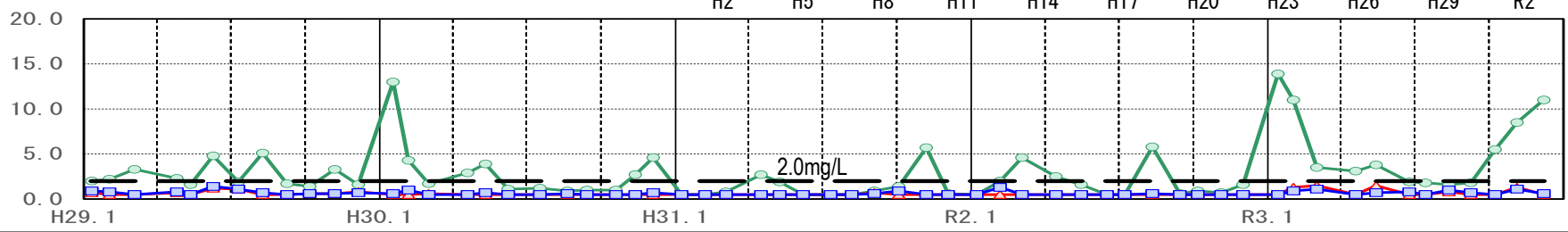
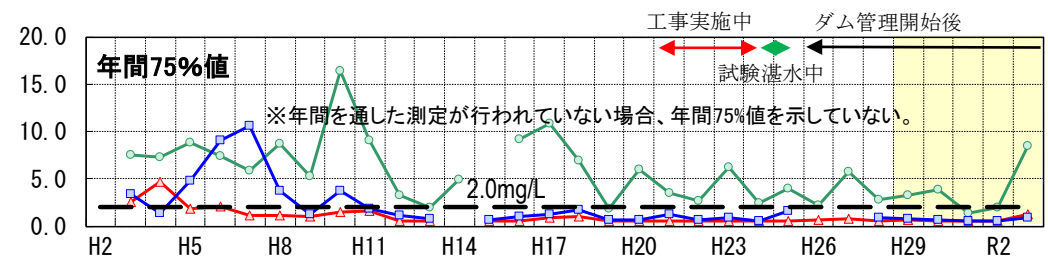
金武ダムの水質⑥(BOD:河川)

- ・流入河川のBODは、億首川の基2で高く、参考とした環境基準(2mg/L以下)を上回ることがある。億首川の上流域に農地や畜舎などがあり、汚濁負荷が大きいと思われる。一方、基3と基4では参考とした基準値以下で推移している。
- ・キャンプハンセン排水の補1ではBODが高いことが多い。放流口の基6でもBODが上昇し参考とした基準値より高くなることもあるが、近傍の補1の水の影響と思われる。放流口の基6(減勢池)と下流河川の基1では概ね参考とした基準値以下となっている。



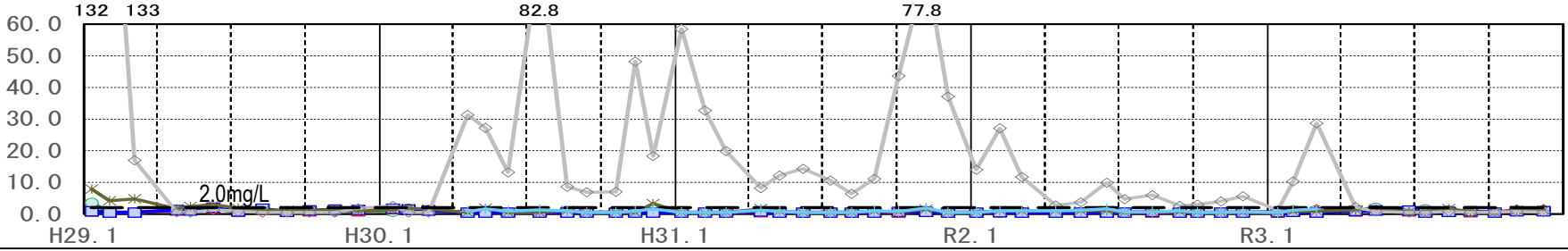
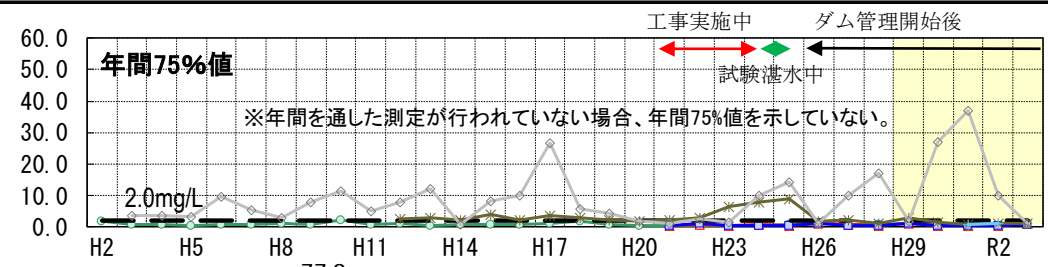
流入河川:BOD (mg/L)

参考:環境基準2.0mg/L以下(河川A類型)



放流口・下流河川:BOD (mg/L)

参考:環境基準2.0mg/L以下(河川A類型)



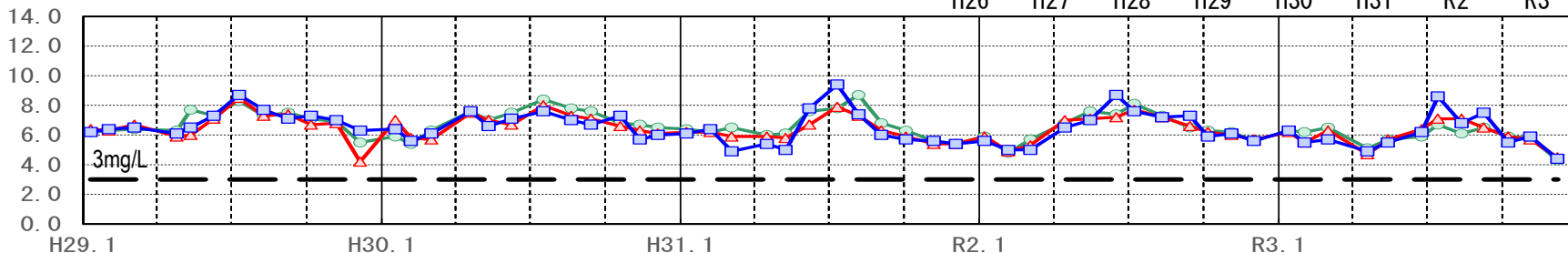
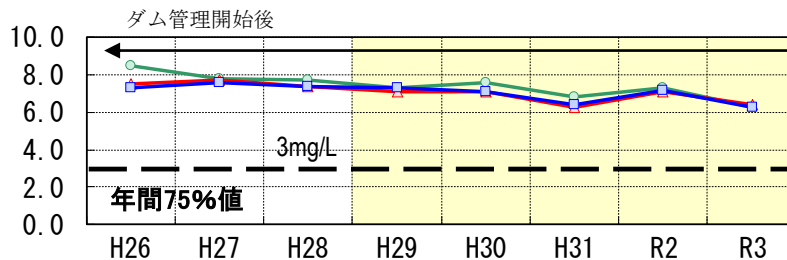
金武ダムの水質⑦(COD:貯水池)

・基5及び基7のCODは、各層とも参考とした環境基準(3mg/L以下)を上回る値で推移している。

○ 表層 △ 中層 □ 底層 — 環境基準

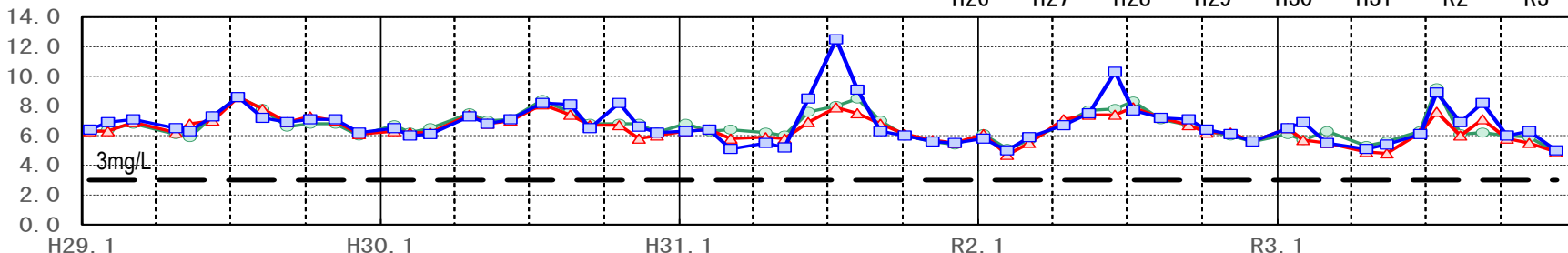
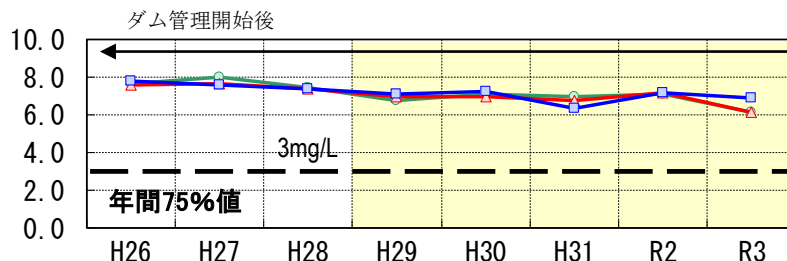
基5・COD (mg/L)

参考: 環境基準: 3mg/L以下(湖沼A類型)



基7・COD (mg/L)

参考: 環境基準: 3mg/L以下(湖沼A類型)



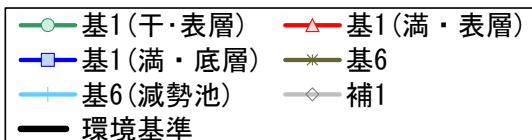
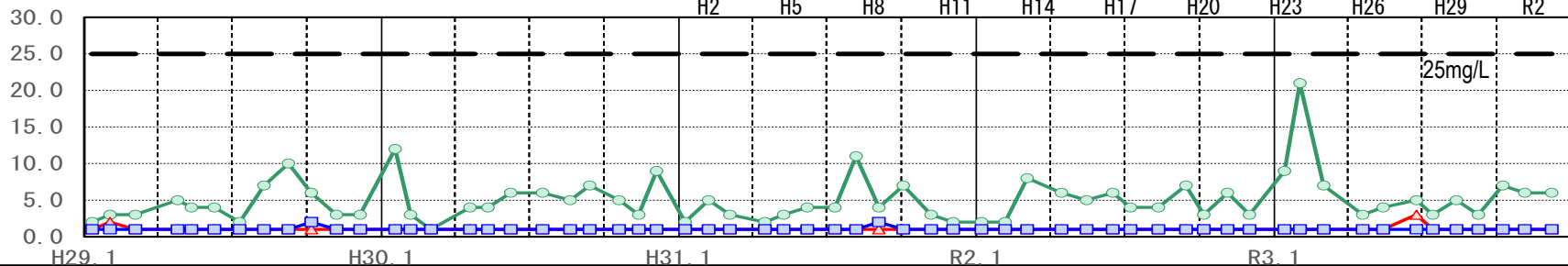
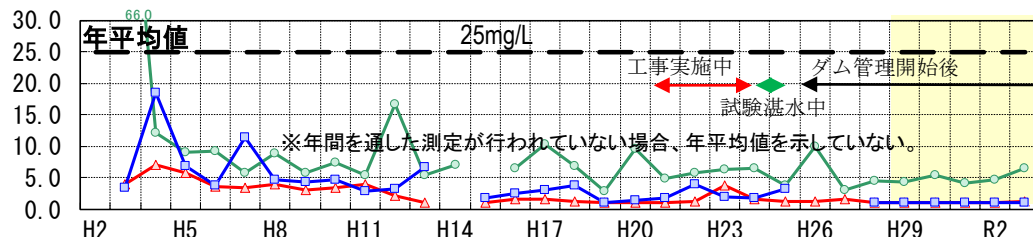
金武ダムの水質⑧(SS:河川)

- ・流入河川のSSは、基2及び基3で参考とした環境基準(25mg/L以下)を上回ることがあったが、近5ヶ年(平成29～令和3年)は参考とした基準値以下で推移している。基4では参考とした基準値以下で推移している。
- ・放流口及び下流河川のSSは、各地点とも参考とした基準値を上回ることがあったが、近5ヶ年(平成29～令和3年)は補1で一時的に上回ったことを除き、参考とした基準値以下で推移している。



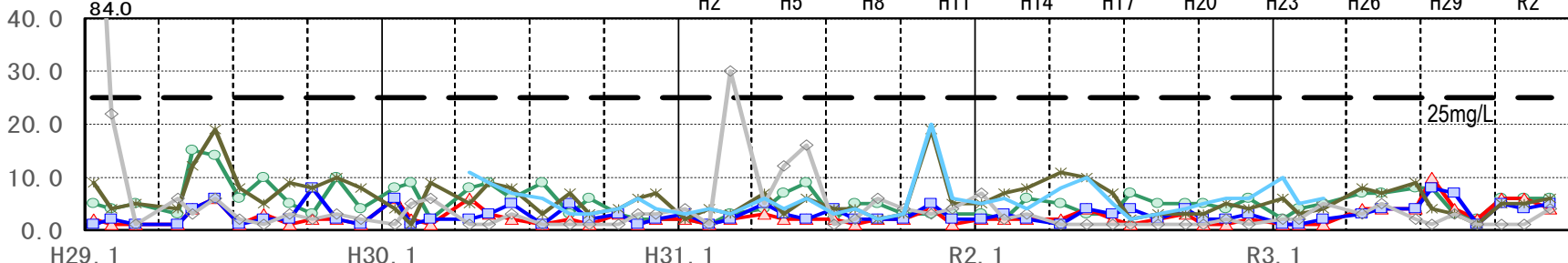
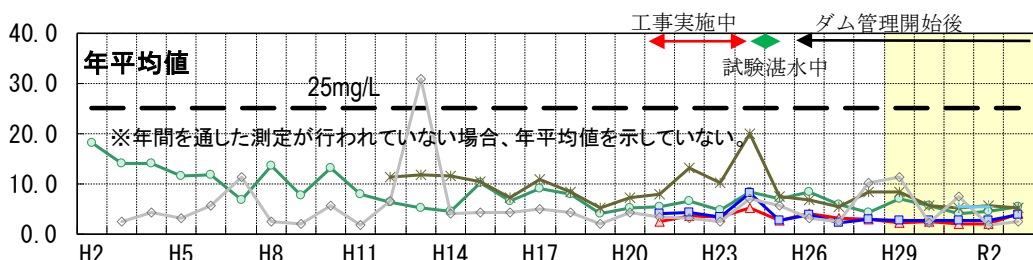
流入河川:SS (mg/L)

参考:環境基準25mg/L以下(河川A類型)



放流口・下流河川:SS (mg/L)

参考:環境基準25mg/L以下(河川A類型)



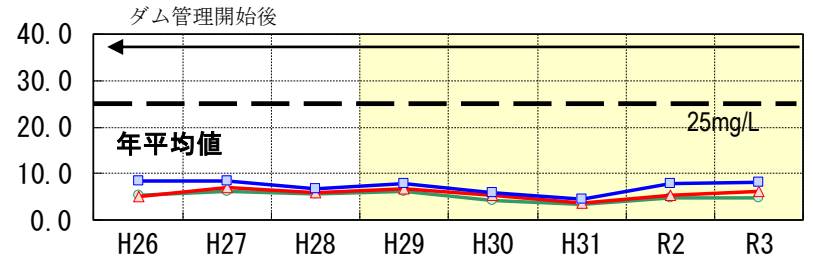
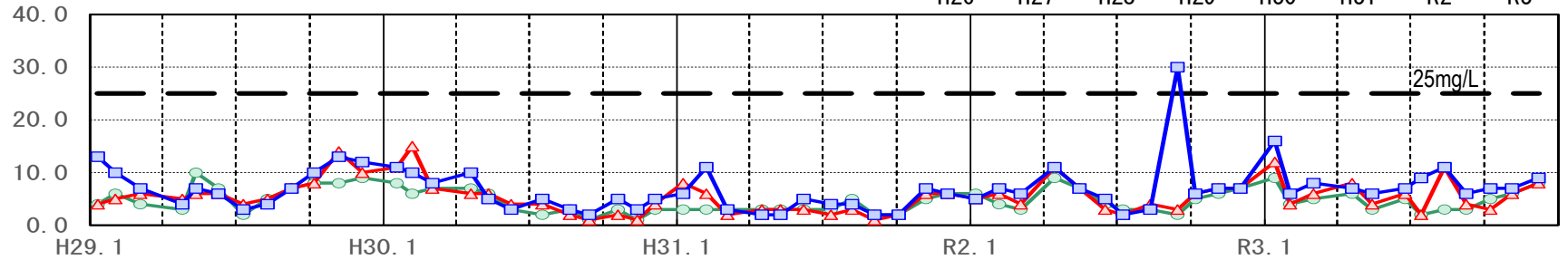
金武ダムの水質⑨(SS:貯水池)

・基5及び基7のSSは、概ね参考とした環境基準(25mg/L以下)を満足する値で推移している。

○ 表層 △ 中層 □ 底層 — 環境基準

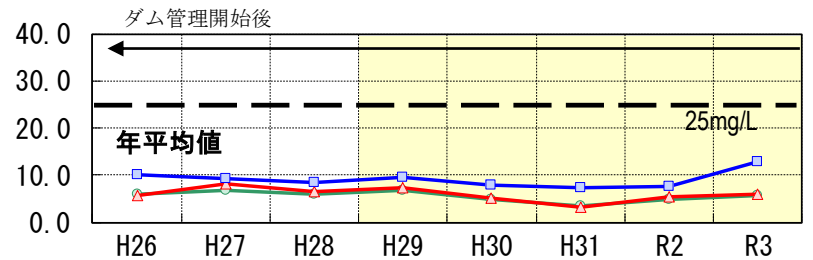
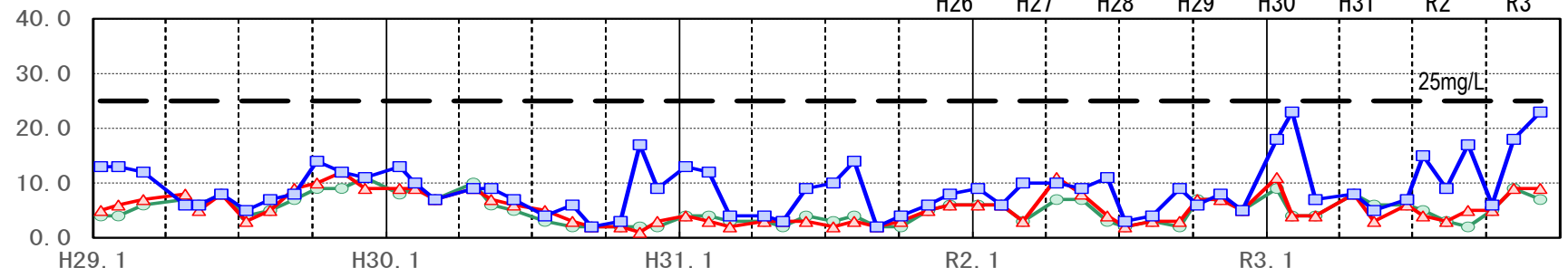
基5:SS (mg/L)

参考: 環境基準25mg/L以下(河川A類型)



基7:SS (mg/L)

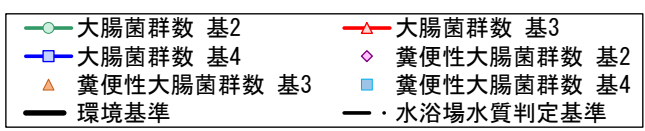
参考: 環境基準25mg/L以下(河川A類型)



(大腸菌群数、ふん便性大腸菌群数:河川)

水質14

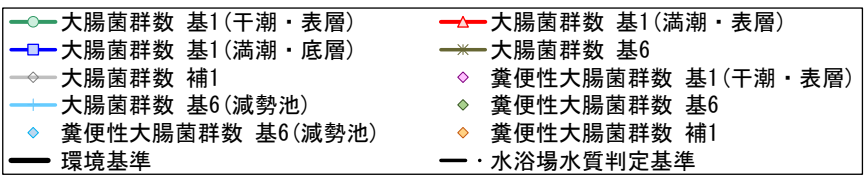
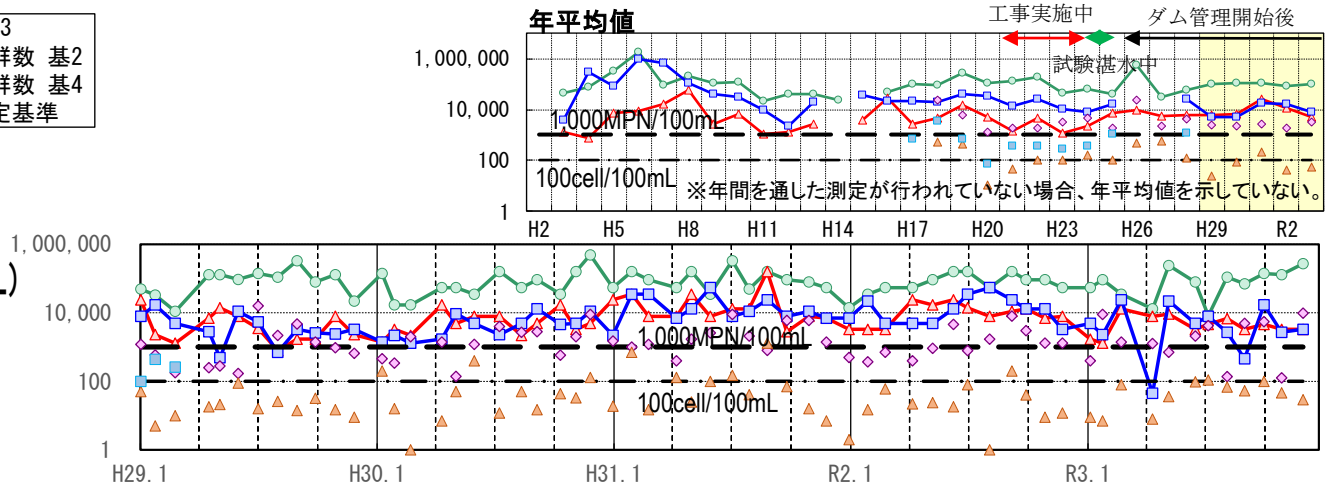
- ・流入河川の大腸菌群数は、各地点とも参考とした環境基準（1,000MPN/100mL以下）を上回ることが多く、特に億首川の基2で高い。ふん便性大腸菌群数は、基2及び基4では参考とした水浴場水質判定基準（100cell/100mL以下）を上回ることが多く、また基3でも上回ることがある。
- ・放流口の基6、基6（減勢池）と、下流河川の基1では大腸菌群数が参考とした基準値を上回ることが多い。一方、補1では基準値以下となることが多い。ふん便性大腸菌群数は、基1及び基6では参考とした水浴場水質判定基準を上回ることがある。一方、基6（減勢池）では水浴場水質判定基準を満足しており、補1も概ね同基準を満足する値で推移している。



流入河川:

大腸菌群数 (MPN/100mL)
 ふん便性大腸菌群数 (cell/100mL)

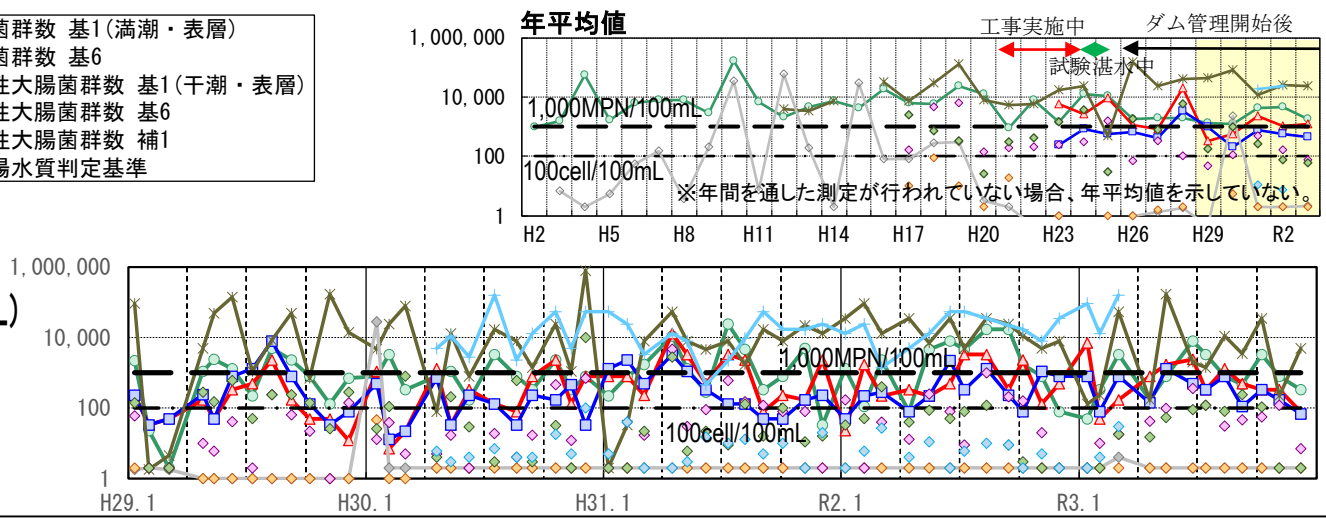
参考: 大腸菌群数・環境基準
 1,000MPN/100mL以下(河川A類型)
 ふん便性大腸菌群数・
 水浴場水質判定基準
 100cell/100mL以下(水質A)



放流口・下流河川:

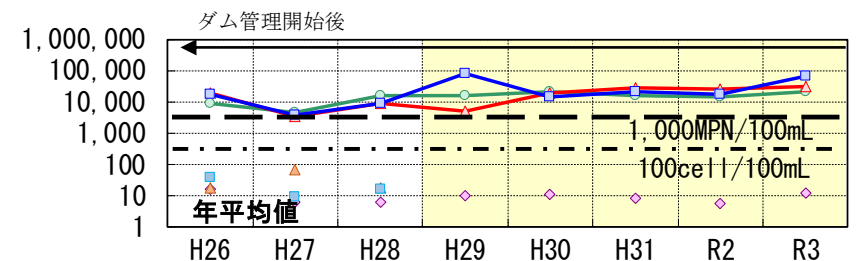
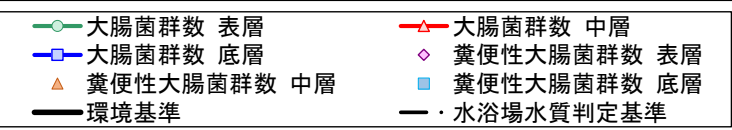
大腸菌群数 (MPN/100mL)
 ふん便性大腸菌群数 (cell/100mL)

参考: 大腸菌群数・環境基準
 1,000MPN/100mL以下(河川A類型)
 ふん便性大腸菌群数・
 水浴場水質判定基準
 100cell/100mL以下(水質A)



(大腸菌群数、ふん便性大腸菌群数:貯水池)

・基5及び基7の大腸菌群数は、各層とも参考とした環境基準（1,000MPN/100mL以下）を上回ることが多い。一方、ふん便性大腸菌群数は各層とも概ね参考とした水浴場水質判定基準（100cell/100mL以下）を満足する値となっている。

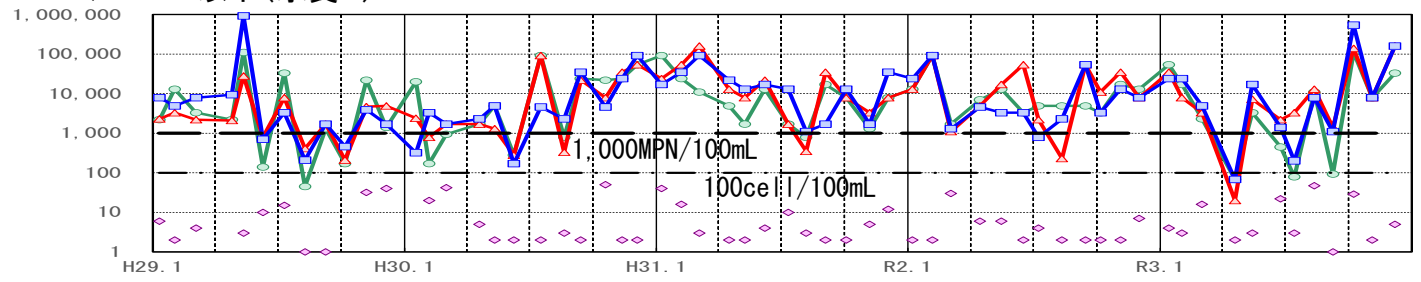


基5:大腸菌群数 (MPN/100mL)

参考:環境基準1,000MPN/100mL以下(河川A類型)

基5:ふん便性大腸菌群数 (cell/100mL)

参考:水浴場の水質判定基準100cell/100mL以下(水質A)

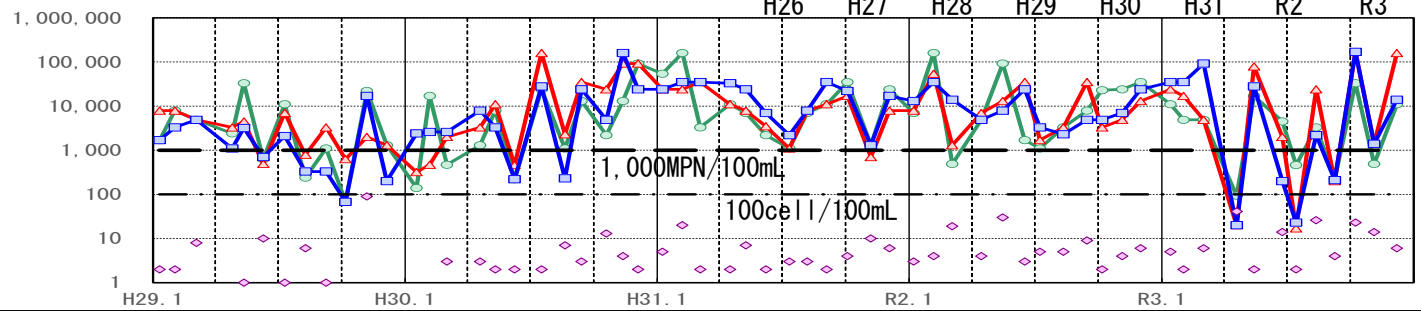
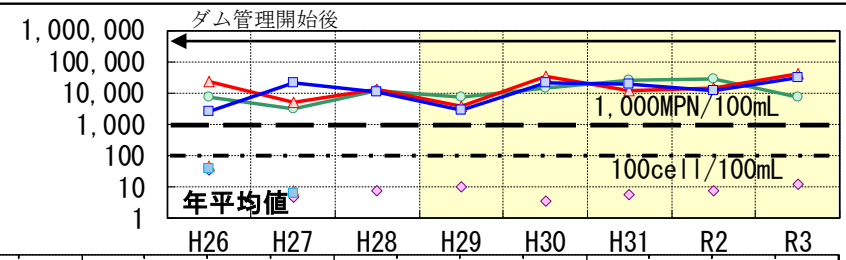


基7:大腸菌群数 (MPN/100mL)

参考:環境基準1,000MPN/100mL以下(河川A類型)

基7:ふん便性大腸菌群数 (cell/100mL)

参考:水浴場の水質判定基準100cell/100mL以下(水質A)

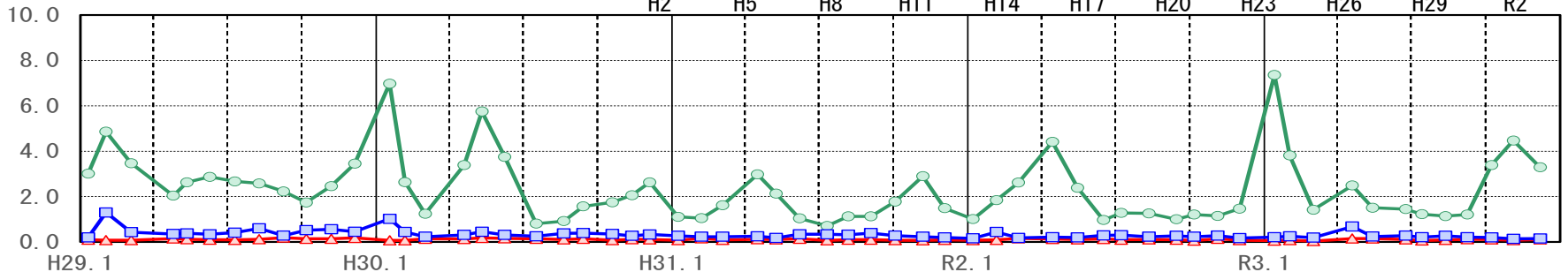
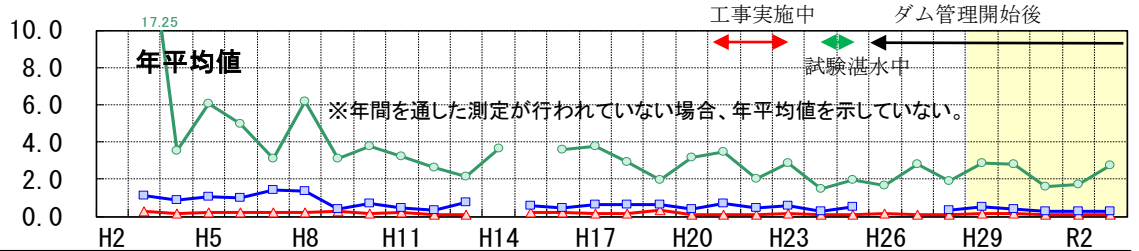


金武ダムの水質⑫(T-N:河川)

- ・流入河川のT-Nは、億首川の基2において基3及び基4に比べて高い値となっている。億首川の上流域において、農地や畜舎由来の汚濁負荷が大きいと思われる。
- ・キャンプハンセン排水の補1で、T-Nが高い値となっている。また放流口の基6でT-Nが増加することがあり、近隣の補1の影響と考えられる。放流口の基6（減勢池）と下流河川の基1では低い値で推移している。

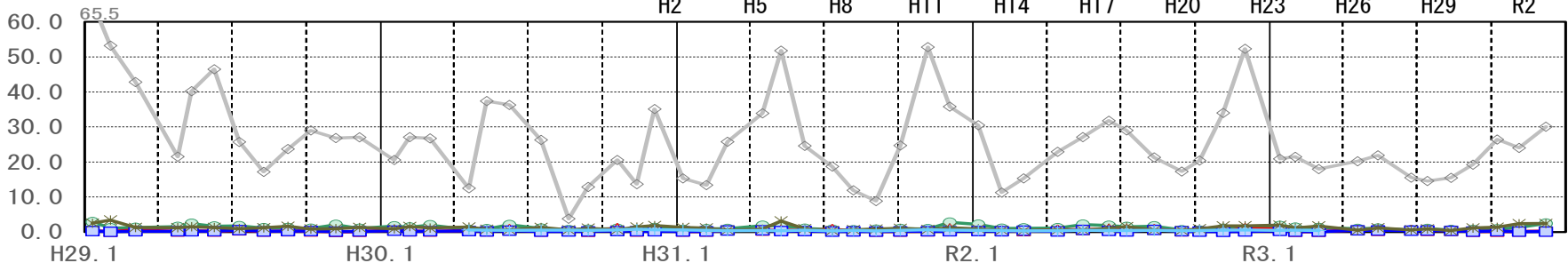
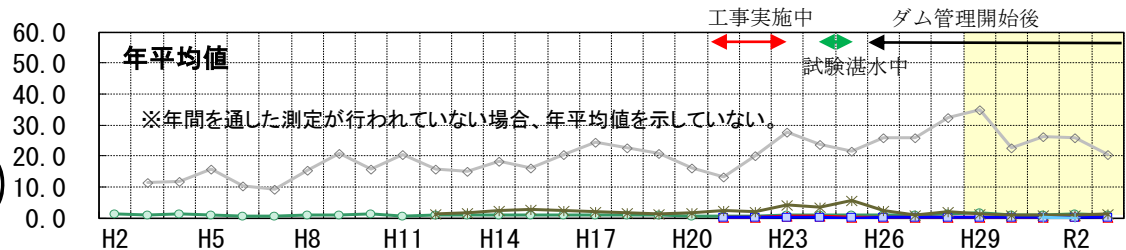
○基2 △基3 □基4

流入河川:T-N (mg/L)



○基1(干・表層) △基1(満・表層)
 □基1(満・底層) *基6
 +基6(減勢池) ◇補1

放流口・下流河川:T-N (mg/L)



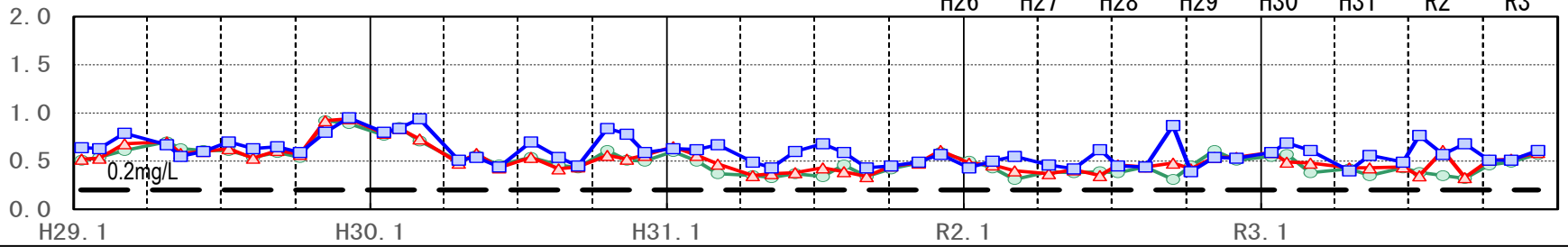
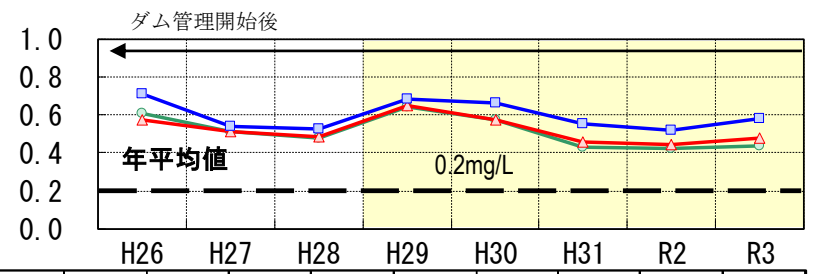
金武ダムの水質⑬(T-N:貯水池)

- ・基5及び基7のT-Nは、各層とも参考とした環境基準(0.2mg/L以下)を上回る値で推移している。
- ・基7において令和元年7月に底層のT-Nが増加したが、このときは底層のD0が低下しており、底質からの溶出によりT-Nが増加したと思われる。

○ 表層 △ 中層 □ 底層 — 環境基準

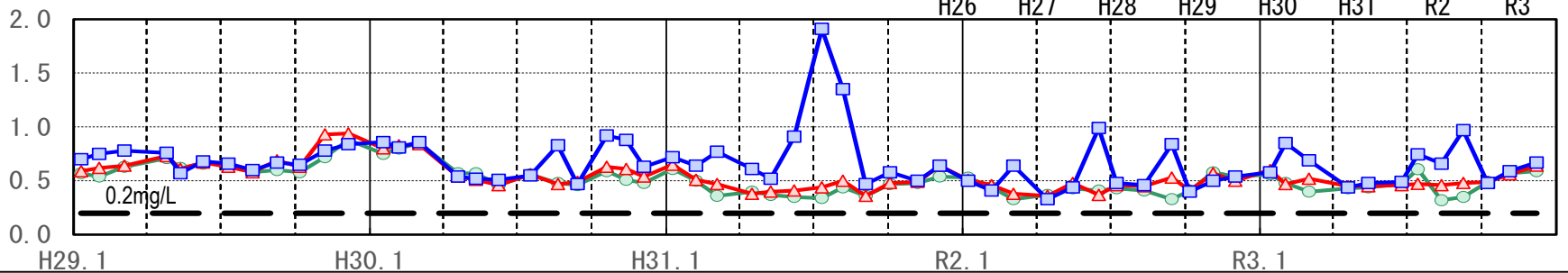
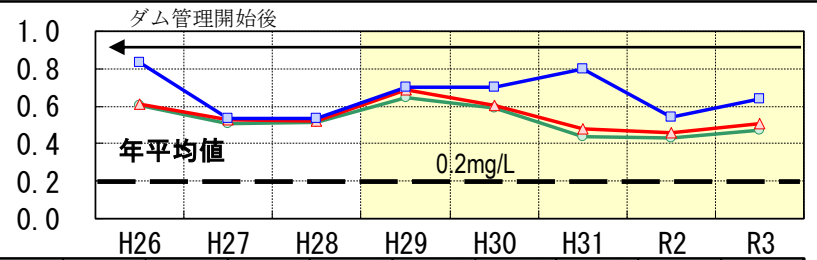
基5:T-N (mg/L)

参考:環境基準0.2mg/L以下(湖沼Ⅱ類型)



基7:T-N (mg/L)

参考:環境基準0.2mg/L以下(湖沼Ⅱ類型)

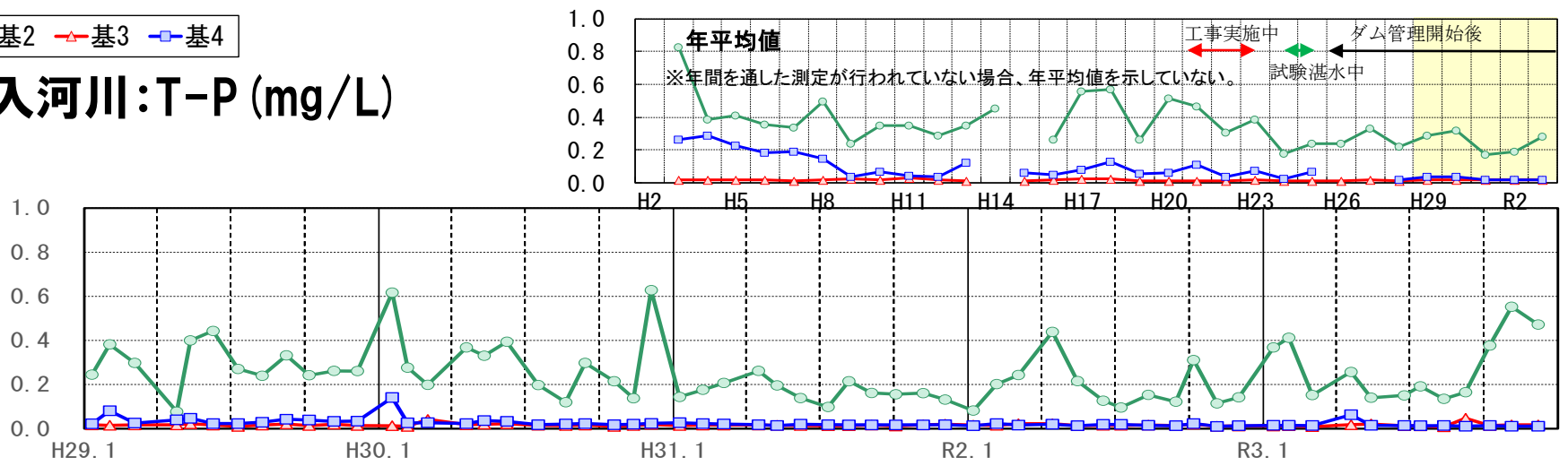


金武ダムの水質⑭(T-P:河川)

- ・流入河川のT-Pは、億首川の基2において基3及び基4に比べて高い値となっている。億首川の上流域において、農地や畜舎由来の汚濁負荷が大きいと思われる。
- ・キャンプハンセン排水の補1で、T-Pが高い値となっている。また放流口の基6でT-Pが増加することがあり、近傍の補1の影響と考えられる。放流口の基6(減勢池)と下流河川の基1では低い値で推移している。

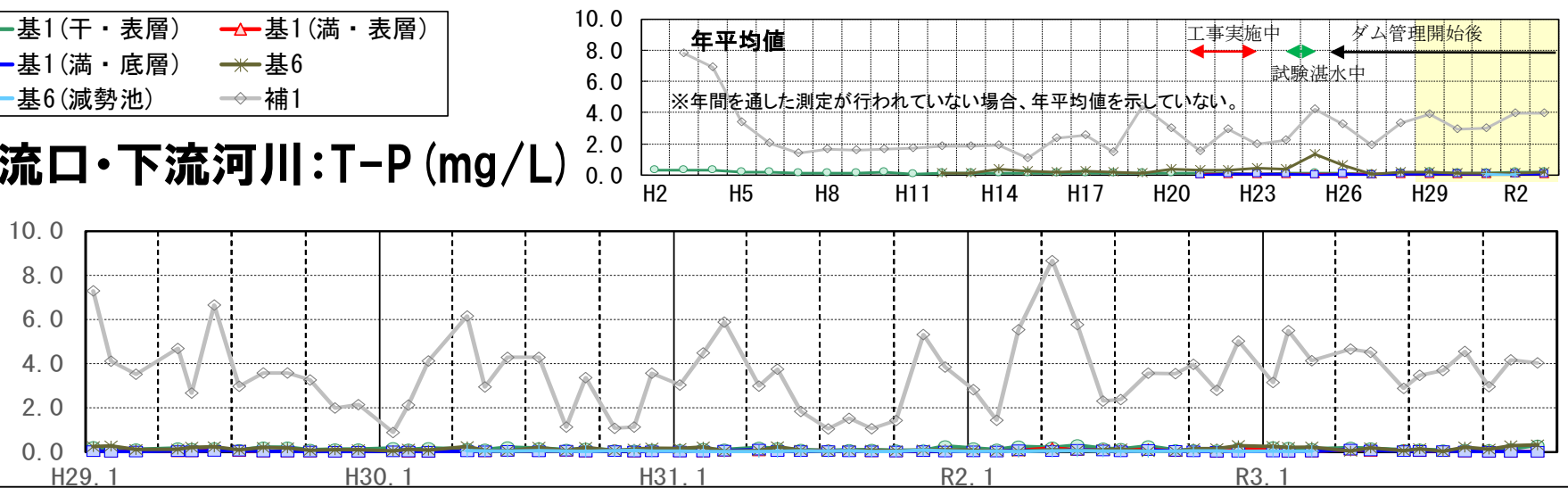
○基2 △基3 □基4

流入河川:T-P (mg/L)



○基1(干・表層) △基1(満・表層)
 □基1(満・底層) ×基6
 +基6(減勢池) ◇補1

放流口・下流河川:T-P (mg/L)



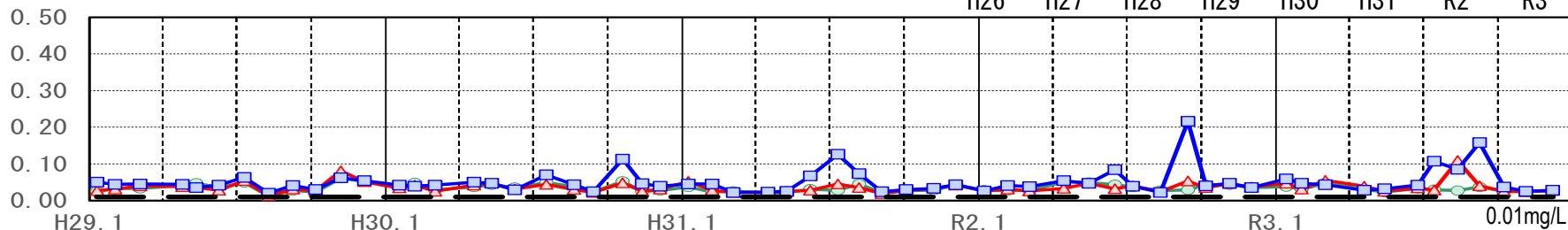
金武ダムの水質⑮(T-P:貯水池)

- ・基5及び基7のT-Pは、各層とも参考とした環境基準(0.01mg/L以下)を上回る値で推移している。
- ・基5及び基7で、平成30年10月、令和元年7月、令和2年6月、9月及び令和3年7~9月に底層のT-Pが増加したが、このときは底層のDOが低下しており、底質からの溶出によりT-Pが増加したと思われる。

○ 表層 △ 中層 □ 底層 — 環境基準

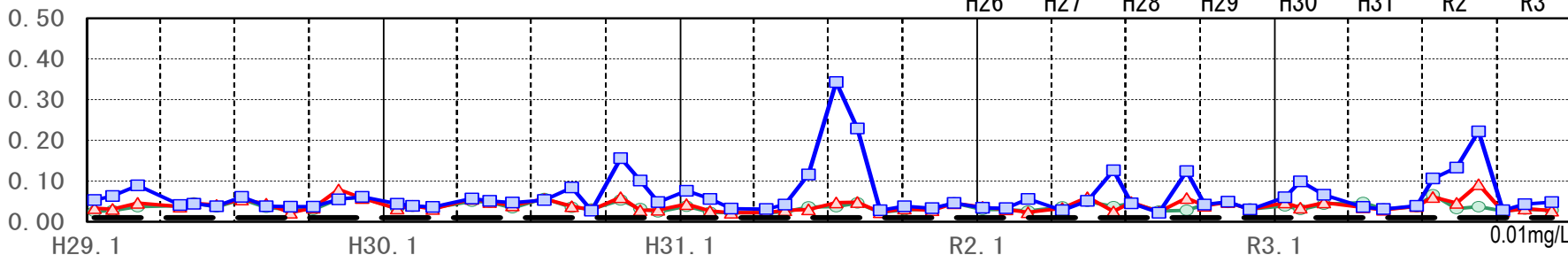
基5:T-P (mg/L)

参考: 環境基準0.01mg/L以下(湖沼Ⅱ類型)



基7:T-P (mg/L)

参考: 環境基準0.01mg/L以下(湖沼Ⅱ類型)

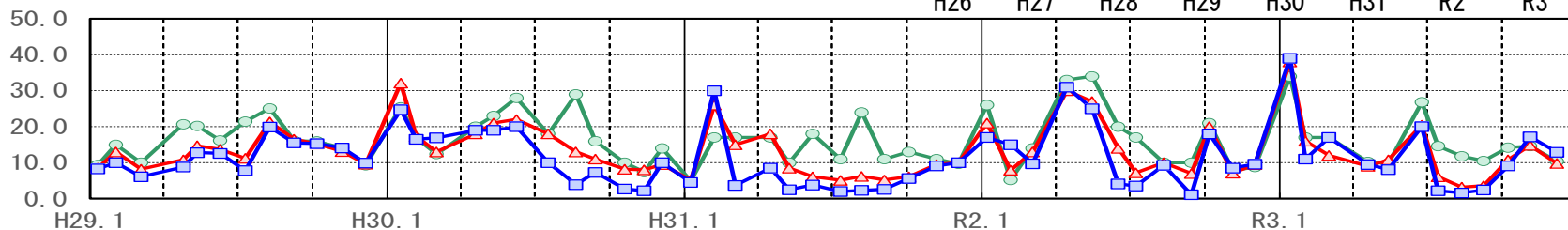
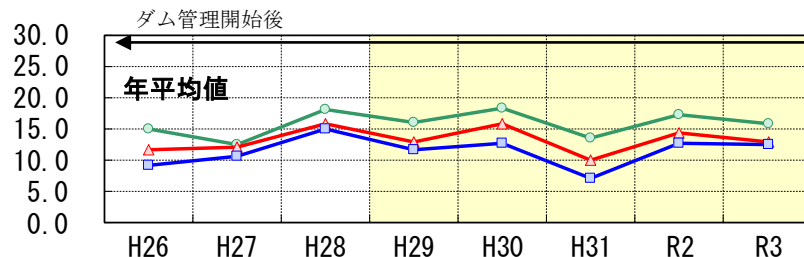


金武ダムの水質⑬(クロロフィルa:貯水池)

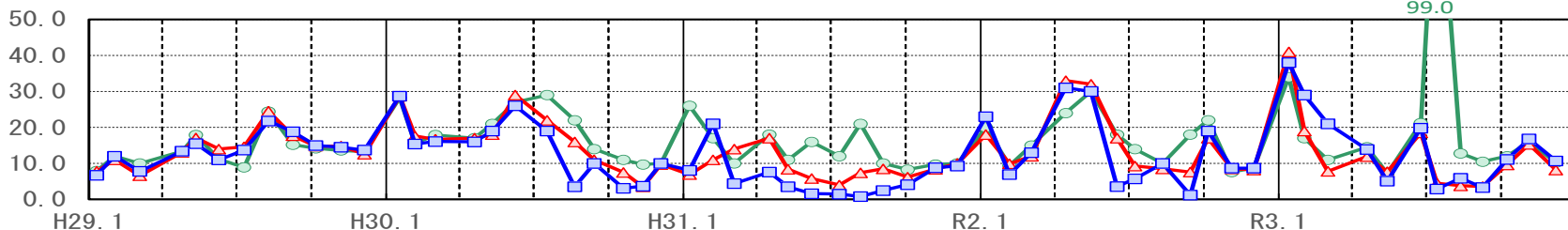
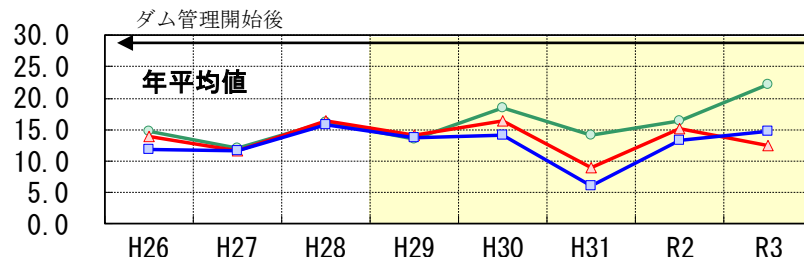
・基5及び基7のクロロフィルaは、管理開始後、一時的に増加することがあるが、概ね横ばいで推移している。

● 表層 ▲ 中層 ■ 底層

基5:クロロフィルa (μg/L)



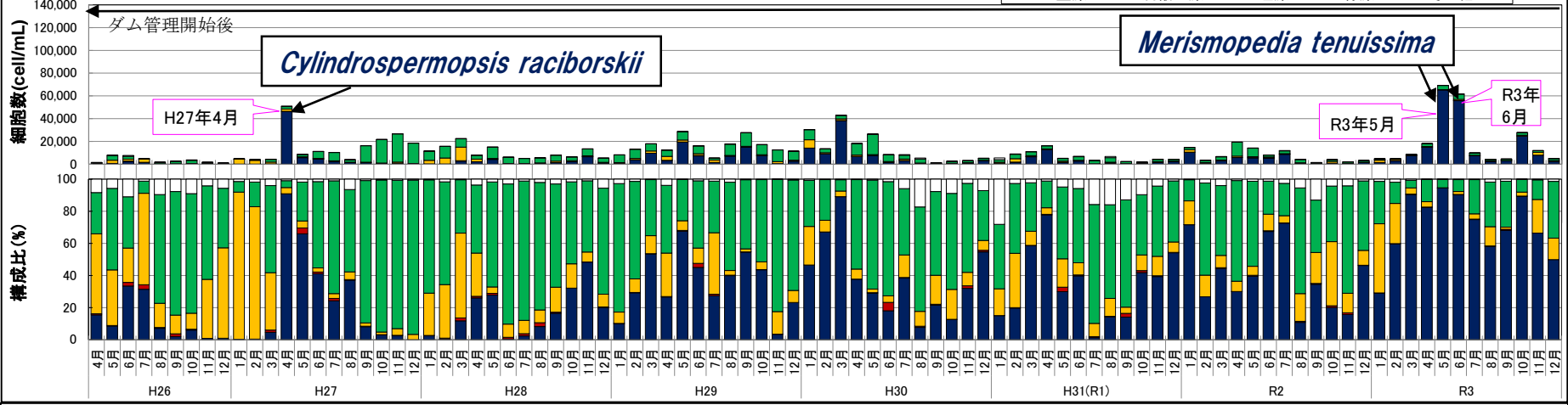
基7:クロロフィルa (μg/L)



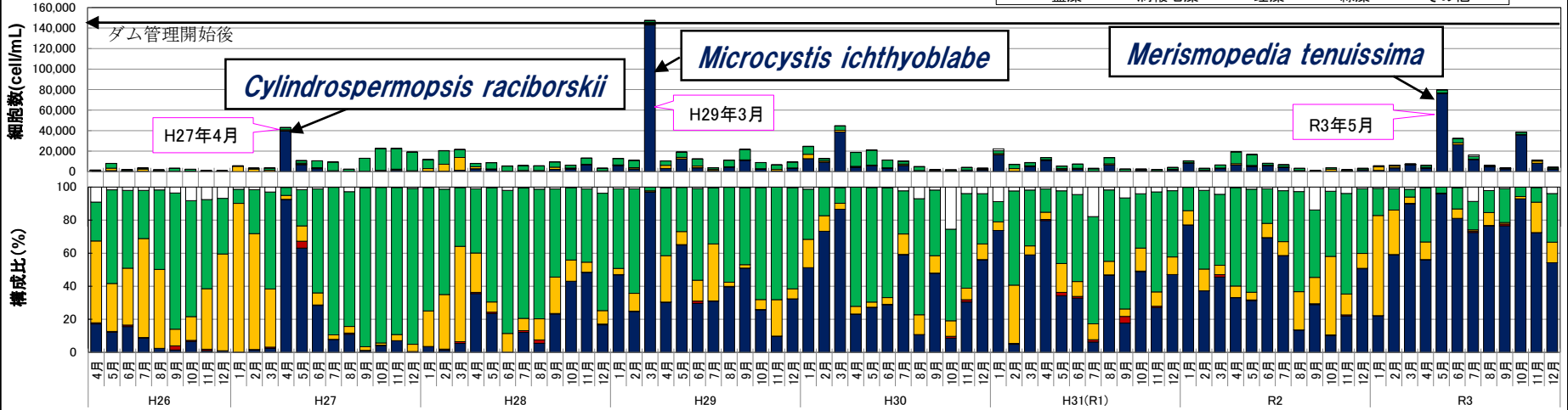
金武ダムの水質⑰(植物プランクトン:貯水池)

- ・基5及び基7の植物プランクトンは、管理開始後、平成27年初頭までは概ね珪藻類もしくは緑藻類が優占していたが、平成27年の半ば～平成28年は主に緑藻類が優占し、平成29～令和2年は緑藻類もしくは藍藻類が優占した。令和3年は概ね藍藻類が優占している。
- ・基5及び基7で平成27年4月に藍藻類の *Cylindrospermopsis raciborskii* が、また、基7で平成29年3月に藍藻類の *Microcystis ichthyoblabe* が増加し、貯水池でアオコが確認されている。一方、基5で令和3年5～6月に藍藻類の *Merismopedia tenuissima* が、また基7で令和3年5月に同じく *M. tenuissima* が増加したが、アオコを形成する種ではなく、アオコの発生も確認されていない。

基5:植物プランクトン(上:細胞数(細胞/mL)、下:構成比(%))



基7:植物プランクトン(上:細胞数(細胞/mL)、下:構成比(%))



金武ダムの水質⑱(アオコ発生状況:貯水池)

- ・貯水池でアオコは平成27年6月まで毎月確認されたが、その後は頻度が低下した。また、平成27年6月までは貯水池の広い範囲でアオコが確認されたが、その後は基7周辺や堤体付近のみでの確認となっている。
- ・平成28、令和2年はアオコが確認されず、平成29、平成30及び令和3年に一時的に発生が確認されているが、いずれも気泡式循環施設の停止中、もしくは稼働開始直後の期間に発生していた。

アオコ発生状況

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
平成26年	発生	発生	発生	発生	発生	発生	発生	発生	発生	発生	発生	発生	平成26年4月ダム管理開始
平成27年	発生	発生	発生	発生	発生	発生							
平成28年													
平成29年			発生										
平成30年			発生										
平成31年				発生									
令和2年													
令和3年	発生												

凡例 : アオコ発生(広範囲・継続的に発生) : アオコ発生(局所的・一時的に発生)

年月	アオコ確認場所
平成26年1月	堤体付近、億首川流入部、幸地川流入部、ダム湖左岸支川下流、湖面全域
平成26年2月	堤体付近、億首川流入部、幸地川流入部、ダム湖左岸支川下流、ダム湖左岸側、ダム湖右岸側
平成26年3月	堤体付近、億首川流入部、幸地川流入部、ダム湖左岸側、ダム湖右岸側、ダム湖中央部、代替湿地
平成26年4月～平成27年4月	堤体付近、億首川流入部、幸地川流入部、ダム湖中央部、湖岸
平成27年5～6月	堤体付近、億首川流入部、ダム湖中央部、湖岸
平成29年3月	基7周辺
平成30年3月	基7周辺
平成31年4月	堤体付近
令和3年1月	堤体付近

・既往の研究における判定指標を用い、貯水池表層のT-P、T-N、クロロフィルaにより富栄養化レベルを判定すると、近5ヶ年(平成29～令和3年)においては金武ダム貯水池は中栄養～富栄養に分類される。

【基5】

項目	金武ダムの水質※	貧栄養	中栄養	富栄養	既往の研究
T-P[全リン] 年平均値 (mg/L)	0.029～ 0.037 (0.031～ 0.037) 注1	0.005～ 0.01	0.01～ 0.03	0.03～0.1	Vollenweider 1967
		0.002～ 0.02	0.01～ 0.03	0.03～0.1	坂本 1966
		<0.02		>0.02	吉村 1937
		<0.01	0.01～ 0.02	>0.02	US EPA 1974
		<0.012	0.012～ 0.024	>0.024	Carlson 1977
		<0.0125	0.0125～ 0.025	>0.025	Ahl & Wiederholm 1977
		<0.010	0.010～ 0.020	>0.020	Rast & Lee 1978
		<0.010	0.010～ 0.035	0.035～ 0.1	OECD
	<0.015	0.015～ 0.025	0.025～ 0.01	Forsberg & Ryding 1980 注1	
T-N[全窒素] 年平均値 (mg/L)	0.43～ 0.64 (0.37～ 0.59) 注1	0.02～0.2	0.1～0.7	0.5～1.3	坂本 1966
		<0.4	0.4～0.6	0.6～1.5	Forsberg & Ryding 1980 注1
クロロフィルa 年平均値 (μg/L)	13.6～ 18.3 (14.3～ 22.8) 注1	<4	4～10	>10	US EPA 1974
		<3	3～7	7～40	Forsberg & Ryding 1980 注1
		<2.5	2.5～8	8～25	OECD

【基7】

項目	金武ダムの水質※	貧栄養	中栄養	富栄養	既往の研究
T-P[全リン] 年平均値 (mg/L)	0.031～ 0.040 (0.034～ 0.043) 注1	0.005～ 0.01	0.01～ 0.03	0.03～0.1	Vollenweider 1967
		0.002～ 0.02	0.01～ 0.03	0.03～0.1	坂本 1966
		<0.02		>0.02	吉村 1937
		<0.01	0.01～ 0.02	>0.02	US EPA 1974
		<0.012	0.012～ 0.024	>0.024	Carlson 1977
		<0.0125	0.0125～ 0.025	>0.025	Ahl & Wiederholm 1977
		<0.010	0.010～ 0.020	>0.020	Rast & Lee 1978
		<0.010	0.010～ 0.035	0.035～ 0.1	OECD
	<0.015	0.015～ 0.025	0.025～ 0.01	Forsberg & Ryding 1980 注1	
T-N[全窒素] 年平均値 (mg/L)	0.43～ 0.65 (0.37～ 0.63) 注1	0.02～0.2	0.1～0.7	0.5～1.3	坂本 1966
		<0.4	0.4～0.6	0.6～1.5	Forsberg & Ryding 1980 注1
クロロフィルa 年平均値 (μg/L)	13.5～ 22.1 (14.8～ 35.9) 注1	<4	4～10	>10	US EPA 1974
		<3	3～7	7～40	Forsberg & Ryding 1980 注1
		<2.5	2.5～8	8～25	OECD

※:金武ダム貯水池(基5:貯水池、基7:ダムサイト)表層における近5ヶ年(平成29～令和3年)の各年の値に相当する部分に着色を施した。

注1)夏季(6～9月)平均

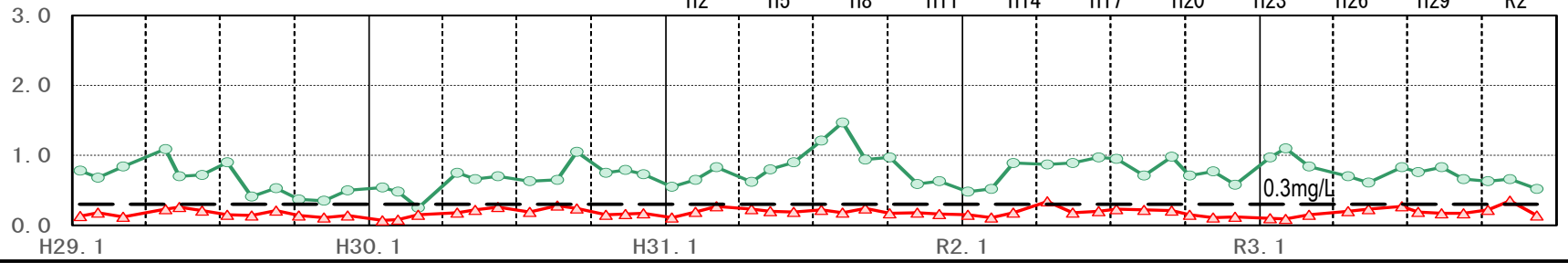
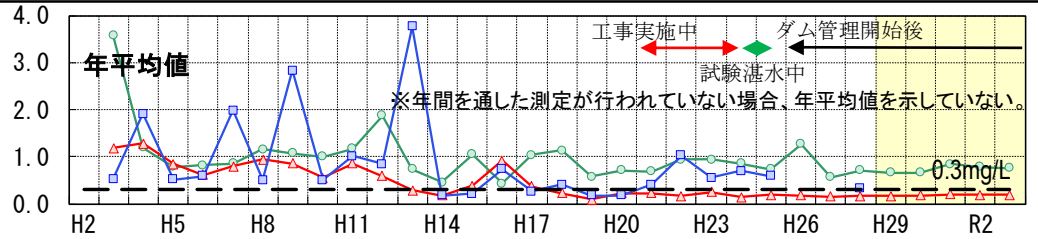
出典:湖沼工学(岩佐義朗編著、山海堂、平成2年)p224 より改表。

金武ダムの水質⑳(鉄:河川)

- ・流入河川の鉄は、基2及び基4において参考とした水道水質基準(0.3mg/L以下)を上回ることが多い。基3では平成17年以降は概ね水道水質基準以下となっている。
- ・放流口の基6で、鉄は試験湛水中まで参考とした水道水質基準を上回ることが多かったが、管理開始後は概ね参考とした水道水質基準以下となっている。放流口の基6(減勢池)でも一時的な増加を除き、水道水質基準以下となることが多い。

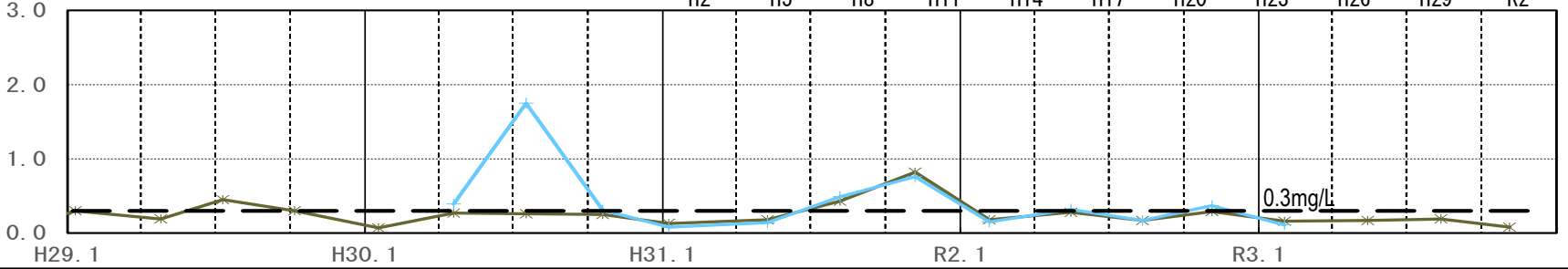
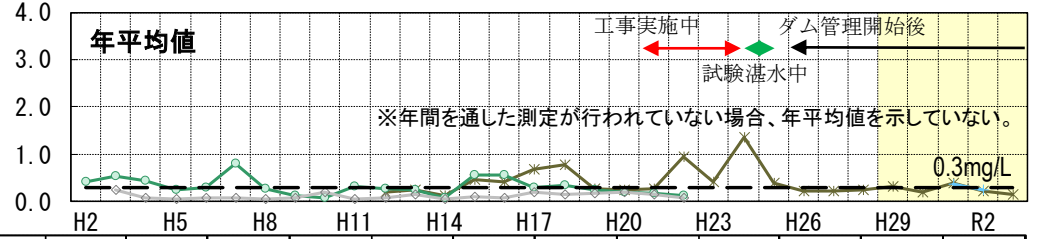
○ 基2 △ 基3 □ 基4 — 水道水質基準

流入河川:鉄 (mg/L)
参考:水道水質基準0.3mg/L以下



○ 基1(干潮・表層) ✱ 基6 — 基6(減勢池)
◇ 補1 — 水道水質基準

放流口・下流河川:鉄 (mg/L)
参考:水道水質基準0.3mg/L以下



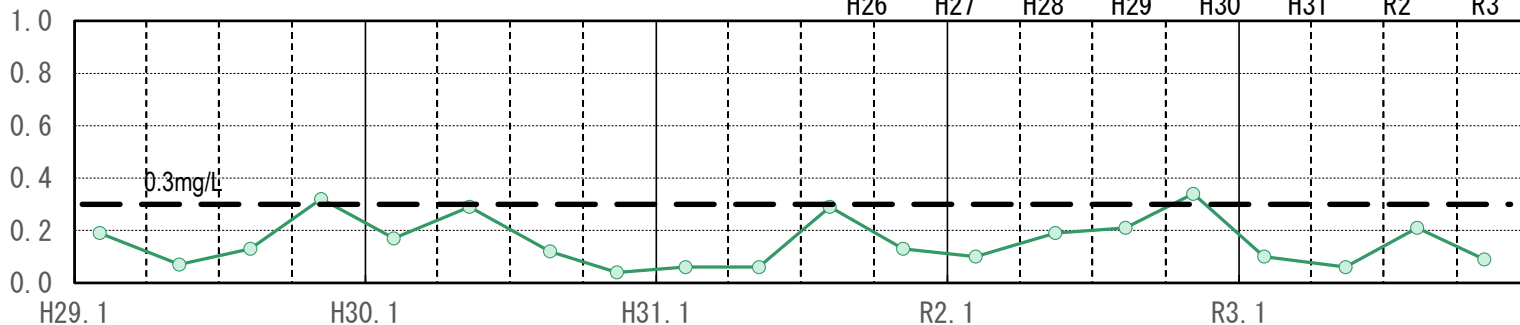
金武ダムの水質②(鉄:貯水池)

・基5及び基7の鉄は、一時的な増加を除き参考とした水道水質基準(0.3mg/L以下)を満足している。

○ 表層 — 水道水質基準

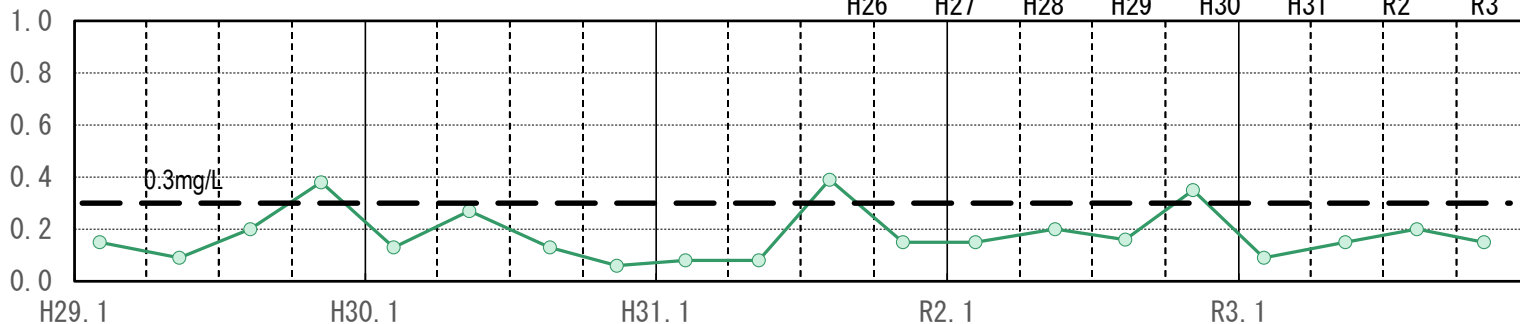
基5:鉄 (mg/L)

参考:水道水質基準0.3mg/L以下



基7:鉄 (mg/L)

参考:水道水質基準0.3mg/L以下



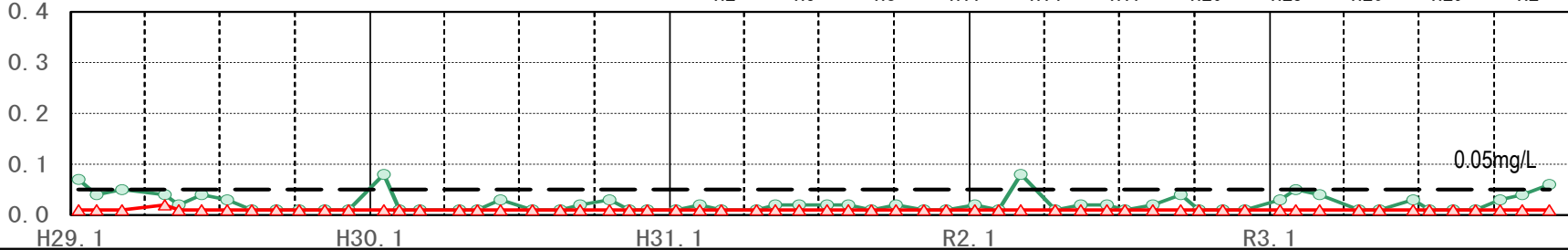
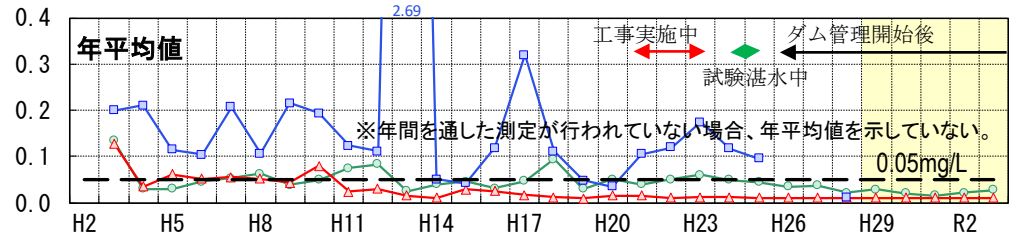
金武ダムの水質②②(マンガン:河川)

- ・流入河川のマンガンは、基2及び基4では平成25年まで、基3では平成10年まで参考とした水道水質基準(0.05mg/L以下)を上回ることがあったが、以降は概ね水道水質基準以下で推移している。
- ・放流口の基6において、マンガンは試験湛水直後まで参考とした水道水質基準を上回ることが多かったが、管理開始後は概ね水道水質基準以下となっている。放流口の基6(減勢池)でも一時的な増加を除き、水道水質基準以下となっている。

○基2 △基3 □基4 —水道水質基準

流入河川:マンガン (mg/L)

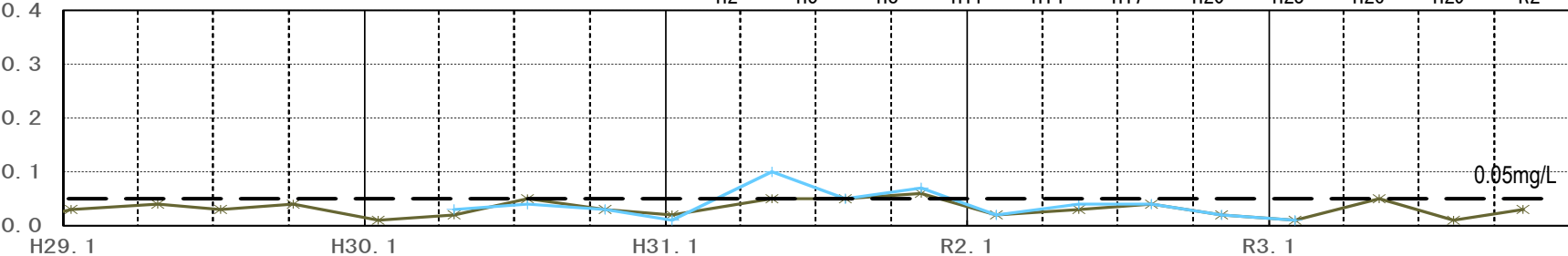
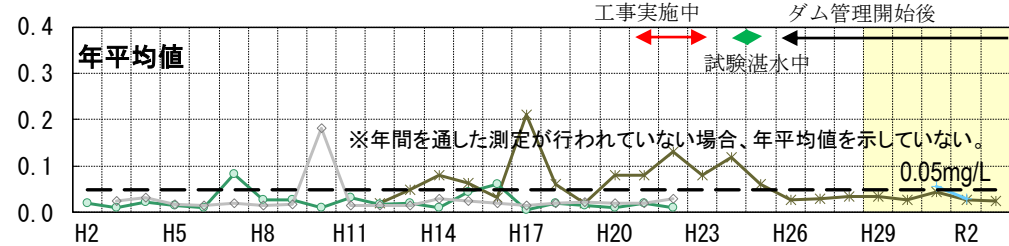
参考:水道水質基準0.05mg/L以下



○基1(干潮・表層) ×基6 ◆基6(減勢池)
◇補1 —水道水質基準

放流口・下流河川:マンガン (mg/L)

参考:水道水質基準0.05mg/L以下



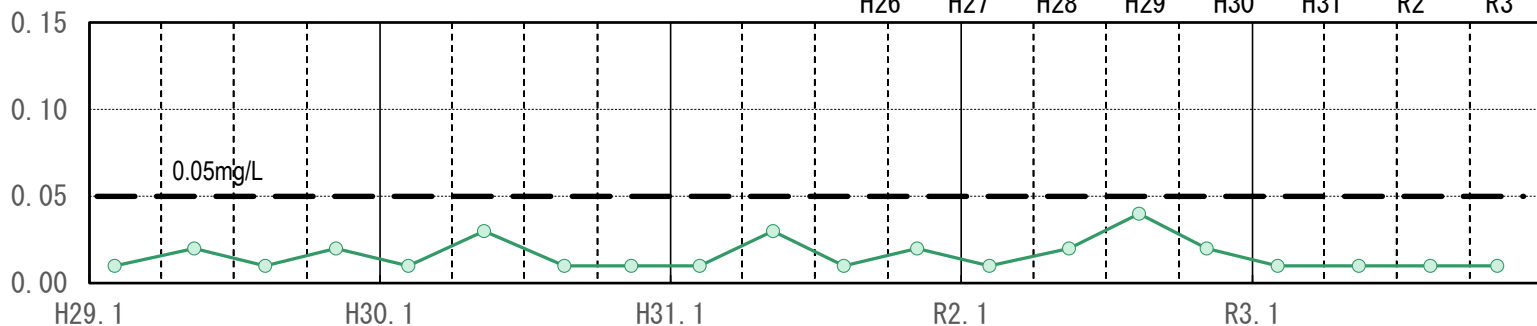
金武ダムの水質⑳(マンガン:貯水池)

・基5及び基7のマンガンは、参考とした水道水質基準(0.05mg/L以下)を満足している。

○ 表層 — 水道水質基準

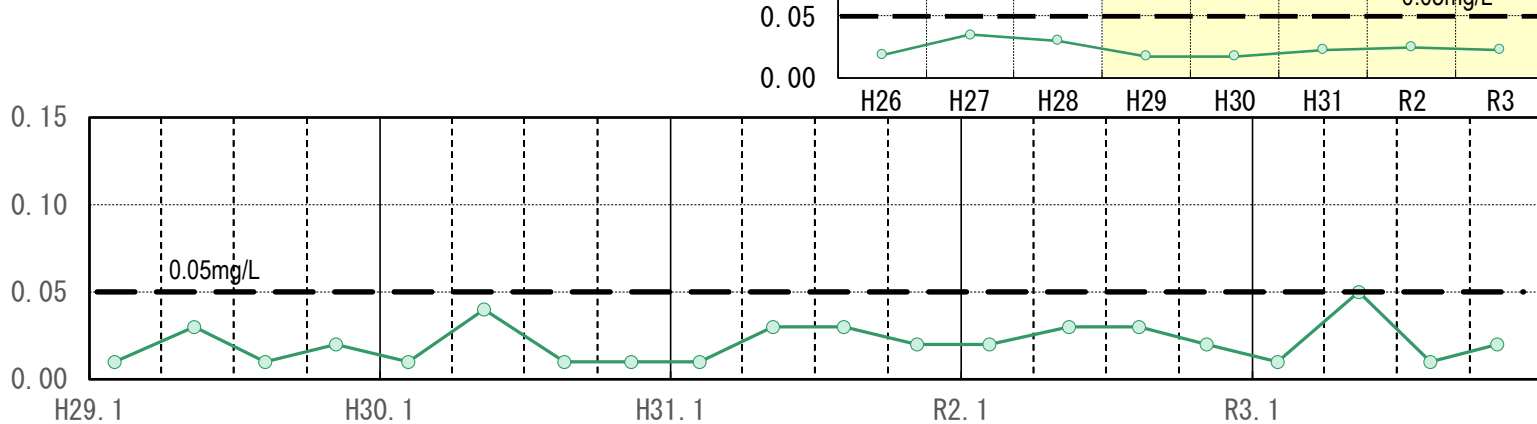
基5:マンガン (mg/L)

参考: 水道水質基準0.05mg/L以下



基7:マンガン (mg/L)

参考: 水道水質基準0.05mg/L以下



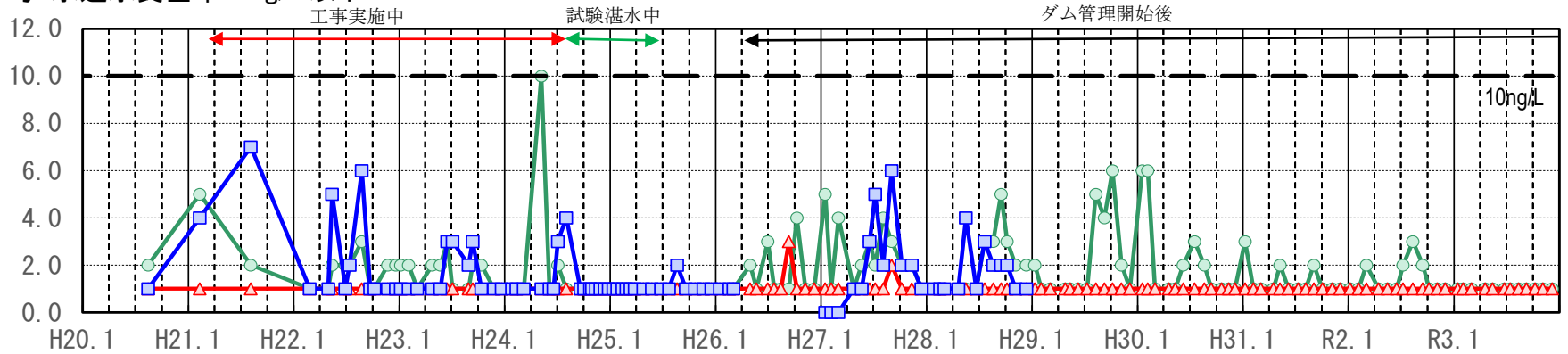
金武ダムの水質②④(2-MIB:河川)

- ・カビ臭原因物質の2-MIBは、流入河川では参考とした水道水質基準(10ng/L以下)を満足する値で推移している。
- ・放流口の基6では、2-MIBは工事実施中に一時的に増加したことを除き、参考とした水道水質基準以下で推移している。放流口の基6(減勢池)も水道水質基準以下となっている。

● 基2 ▲ 基3 ■ 基4 — 水道水質基準

流入河川:2-MIB (ng/L)

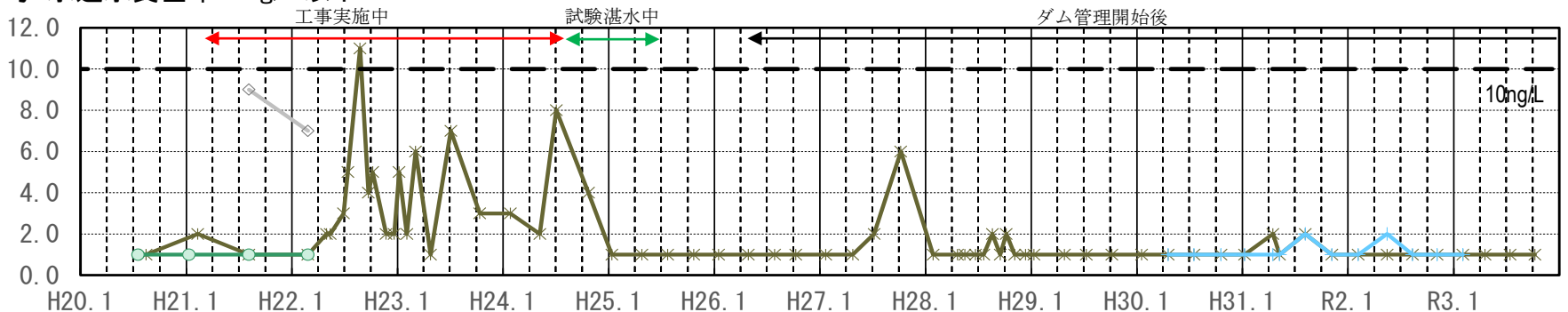
参考:水道水質基準10ng/L以下



● 基1(干潮・表層) ✱ 基6 + 基6(減勢池) ◇ 補1 — 水道水質基準

放流口・下流河川:2-MIB (ng/L)

参考:水道水質基準10ng/L以下



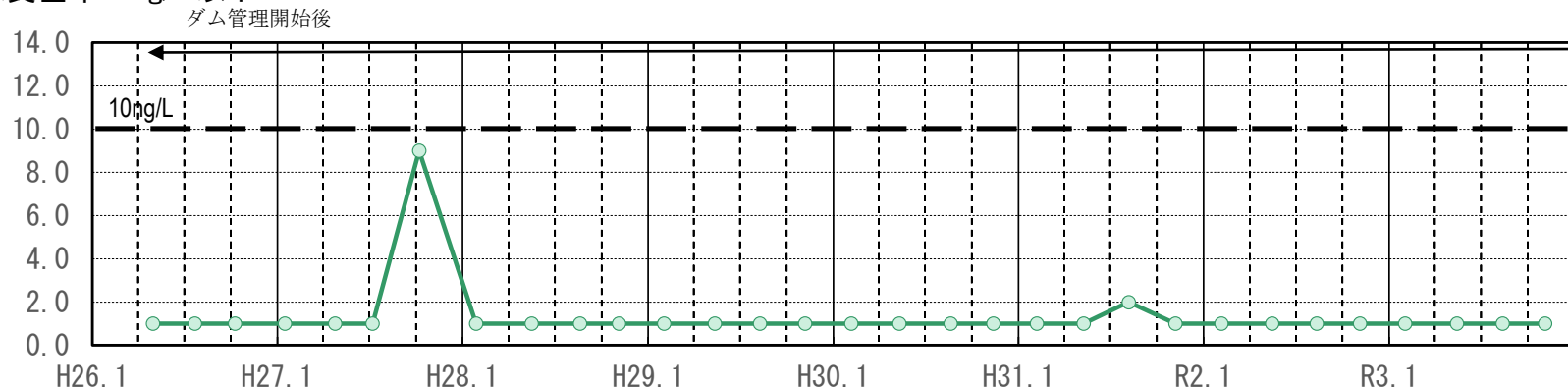
金武ダムの水質②⑤(2-MIB:貯水池)

・基5及び基7において2-MIBは、参考とした水道水質基準(10ng/L以下)を満足する値で推移している。

○表層 —水道水質基準

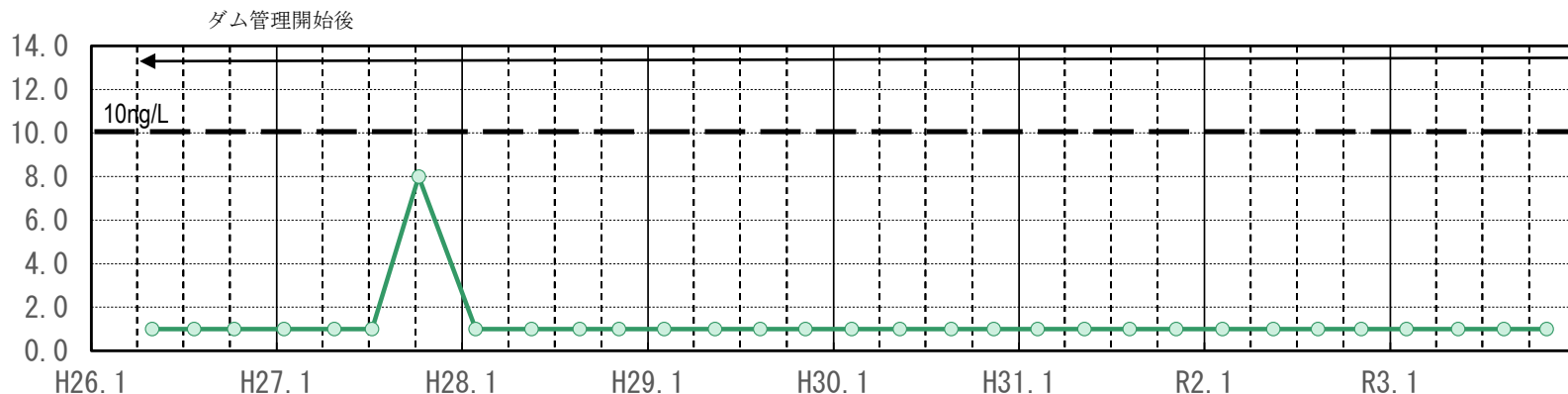
基5:2-MIB (ng/L)

参考:水道水質基準10ng/L以下



基7:2-MIB (ng/L)

参考:水道水質基準10ng/L以下



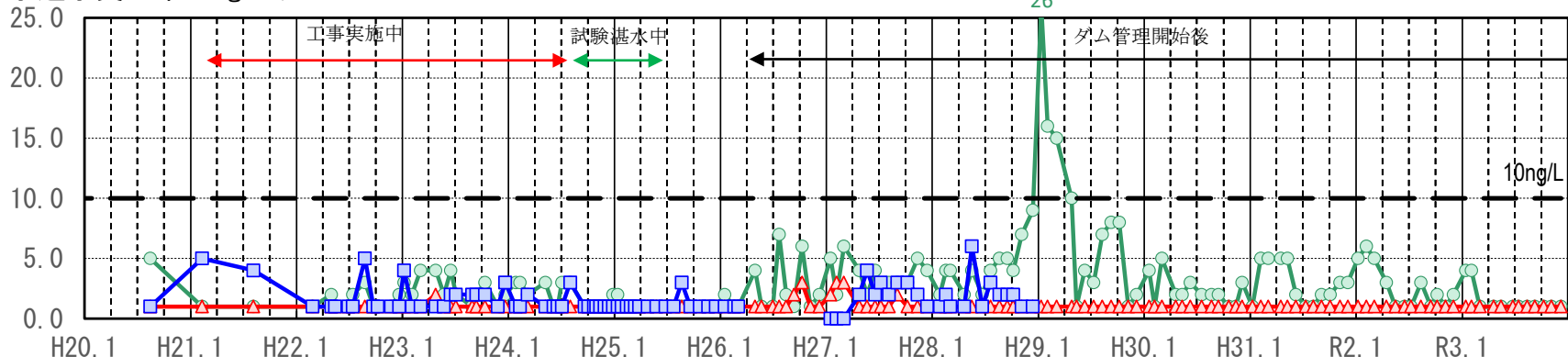
金武ダムの水質②⑥(ジェオスミン:河川)

- カビ臭原因物質のジェオスミンは、流入河川では基2で平成29年1～3月に高い濃度となったが、それ以外は参考とした水道水質基準（10ng/L以下）を満足する値で推移している。
- 放流口の基6では、ジェオスミンは一時的に増加したことがあるが、それ以外は参考とした水道水質基準以下で推移している。放流口の基6（減勢池）では水道水質基準以下となっている。

○基2 △基3 □基4 —水道水質基準

流入河川:ジェオスミン (ng/L)

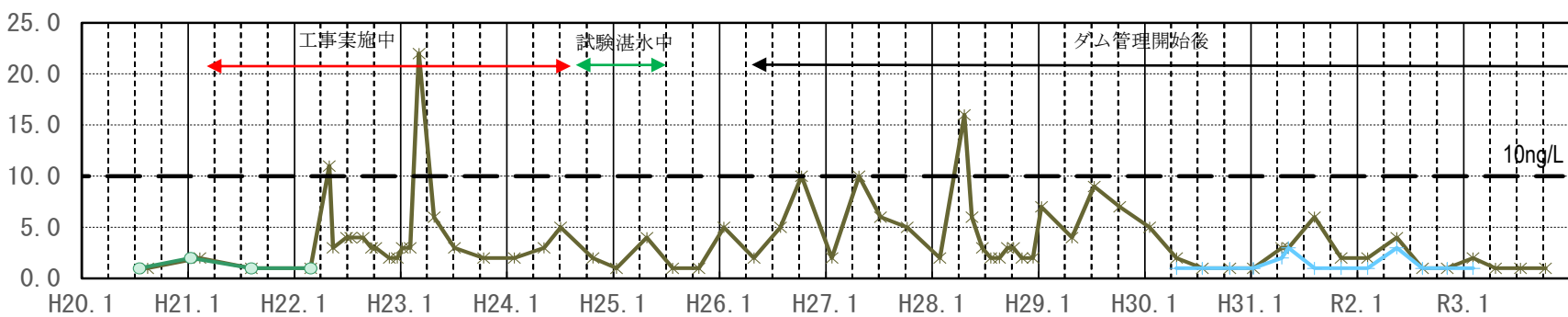
参考:水道水質基準10ng/L以下



○基1(干潮・表層) *基6 □基6(減勢池) ◇補1 —水道水質基準

放流口・下流河川:ジェオスミン (ng/L)

参考:水道水質基準10ng/L以下

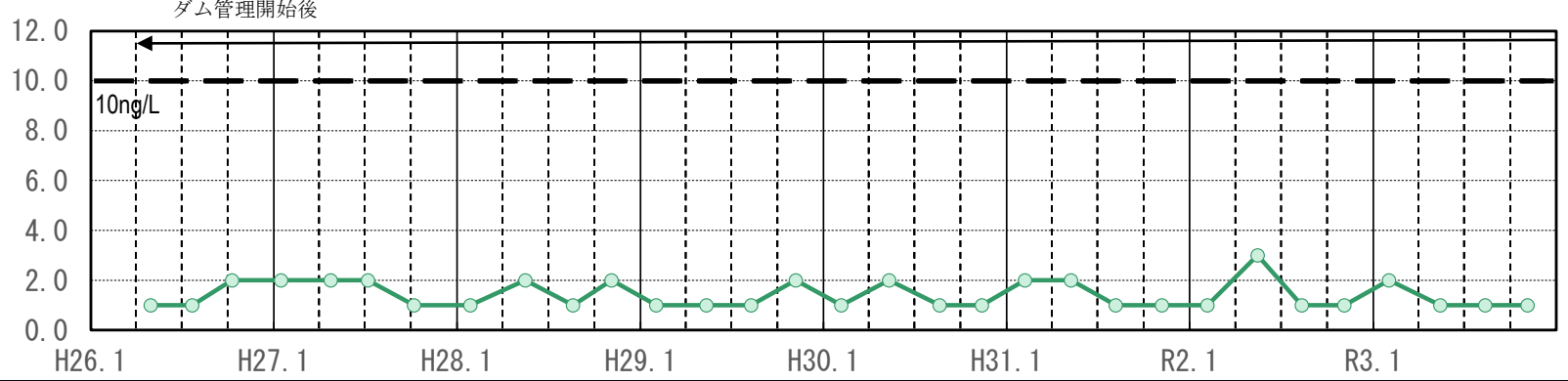


・基5及び基7のジェオスミンは、参考とした水道水質基準(10ng/L以下)を満足する値で推移している。

○表層 —水道水質基準

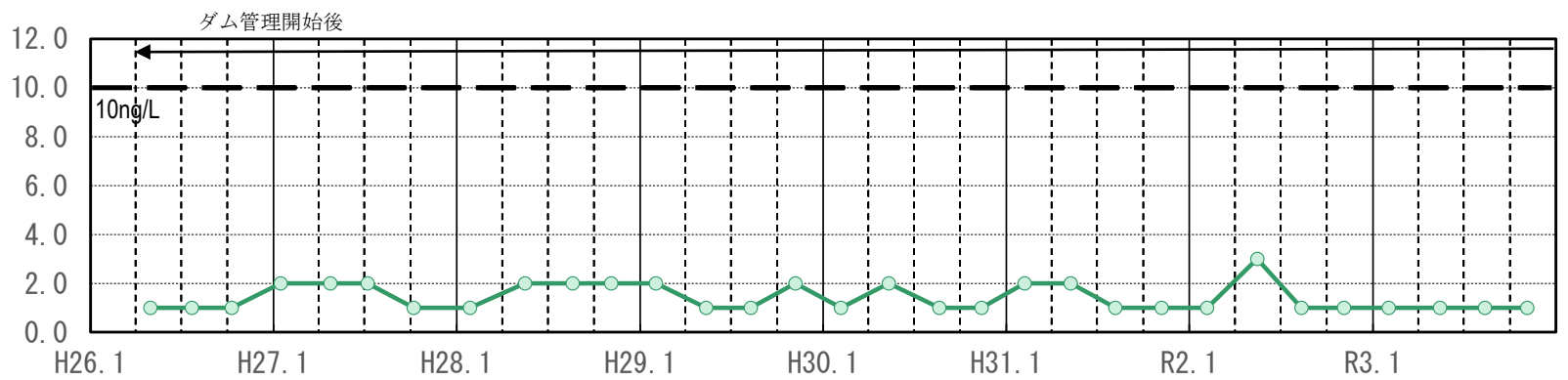
基5:ジェオスミン (ng/L)

参考:水道水質基準10ng/L以下



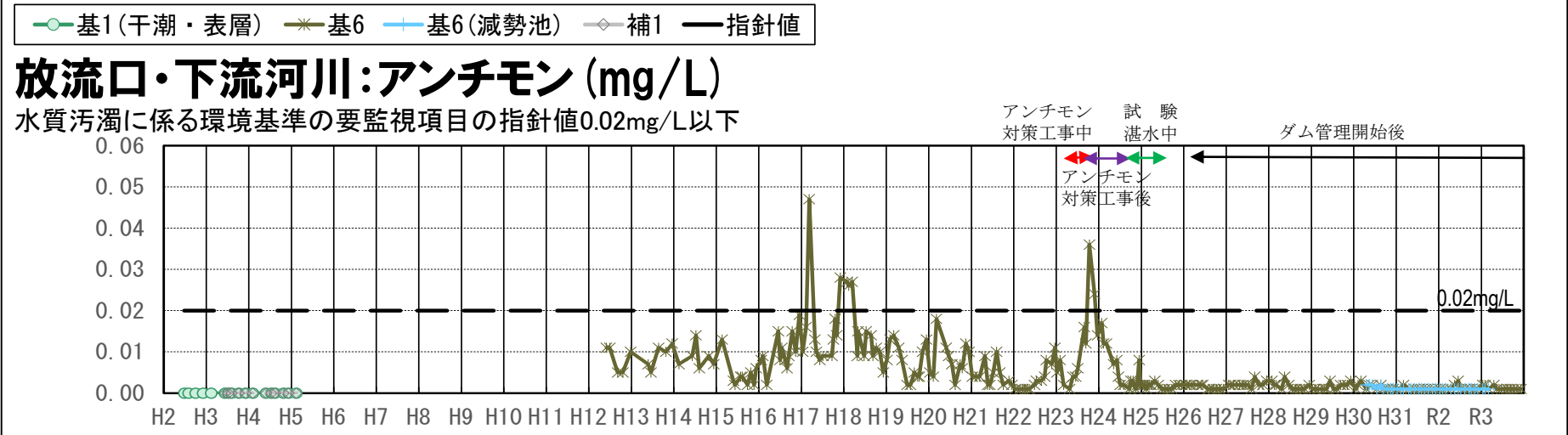
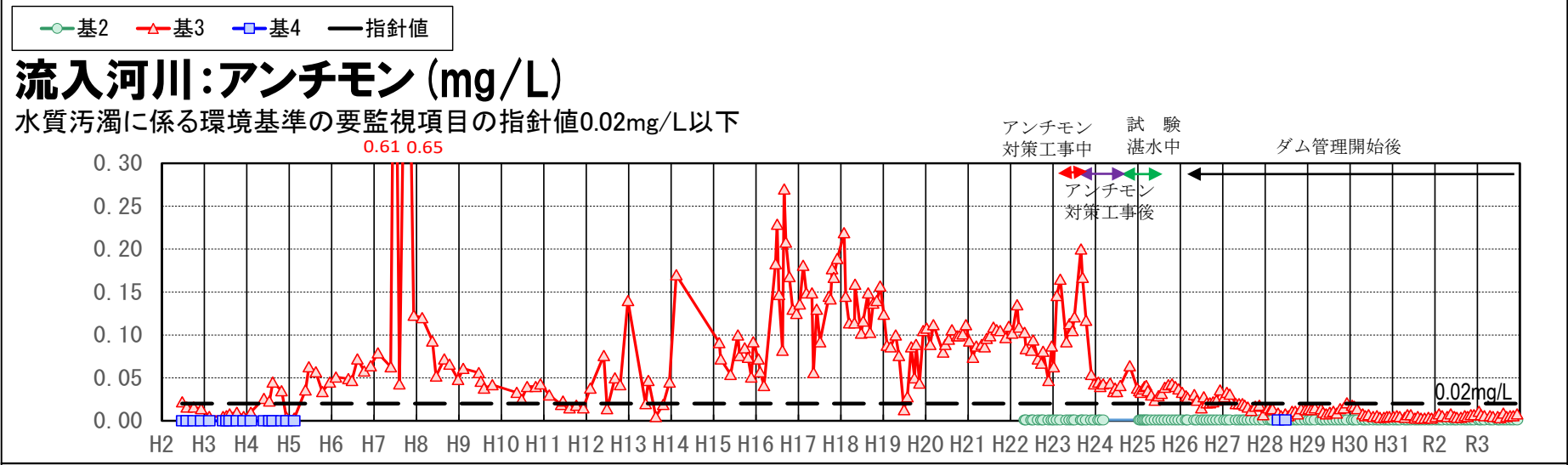
基7:ジェオスミン (ng/L)

参考:水道水質基準10ng/L以下



金武ダムの水質②⑧(アンチモン:河川)

- ・流入河川では、上流にアンチモン鉱山跡地がある幸地川の基3でアンチモンが高い値となっていたが、ダム建設時に行われたアンチモン対策工事後に低下し、平成27年4月以降は水質汚濁に係る環境基準の要監視項目の指針値(0.02mg/L以下)を満足する値になっている。一方、基2と基4は指針値以下で、また基3より低い値となっている。
- ・放流口の基6では、アンチモンが指針値を上回ることがあったが、対策工事後は指針値以下の値で推移している。放流口の基6(減勢池)も指針値以下となっている。



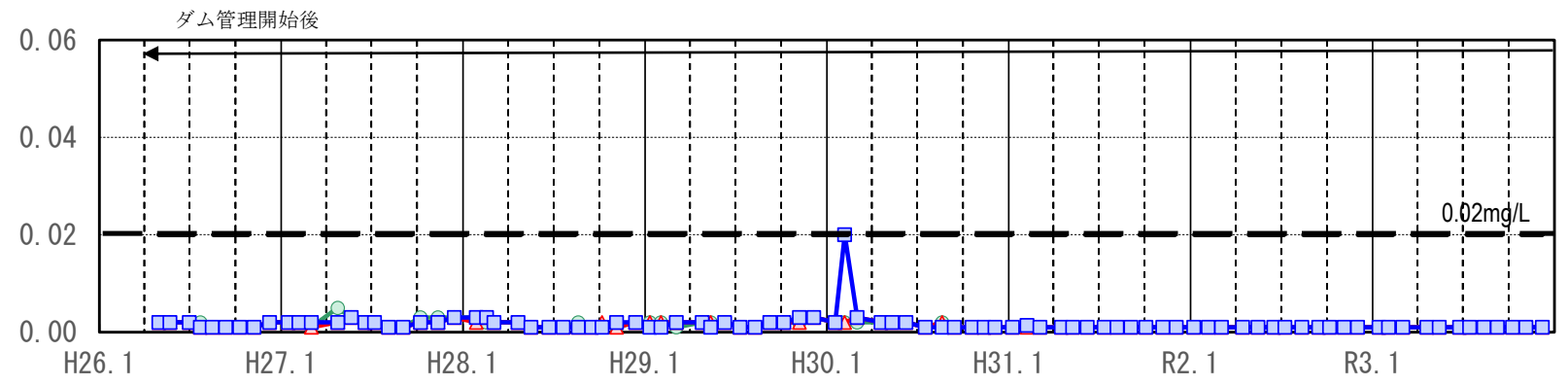
金武ダムの水質②⑨(アンチモン:貯水池)

・基5及び基7のアンチモンは、管理開始後、水質汚濁に係る環境基準の要監視項目の指針値(0.02mg/L以下)を満足している。

○表層 △中層 □底層 — 指針値

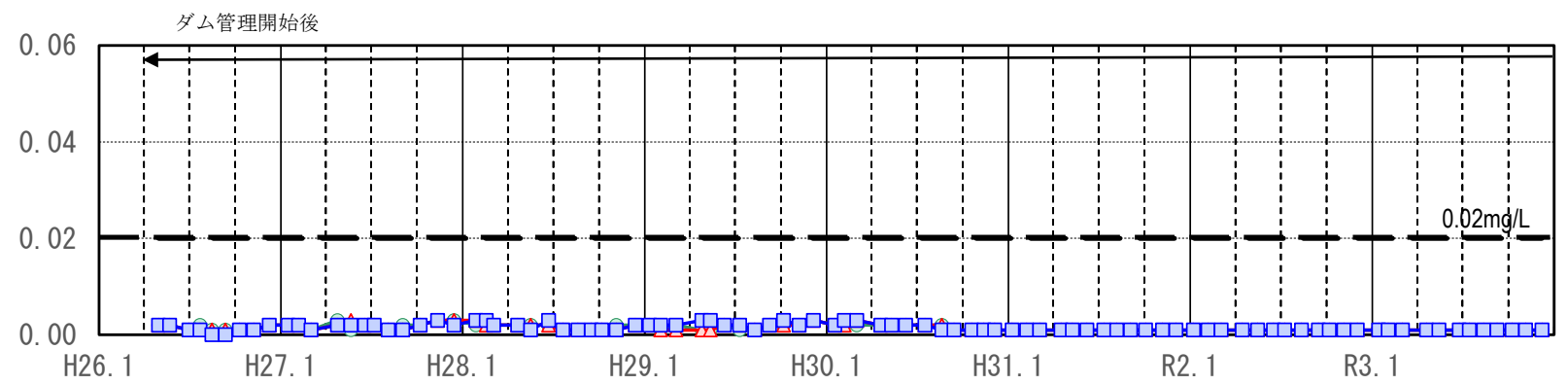
基5:アンチモン (mg/L)

水質汚濁に係る環境基準の要監視項目の指針値0.02mg/L以下



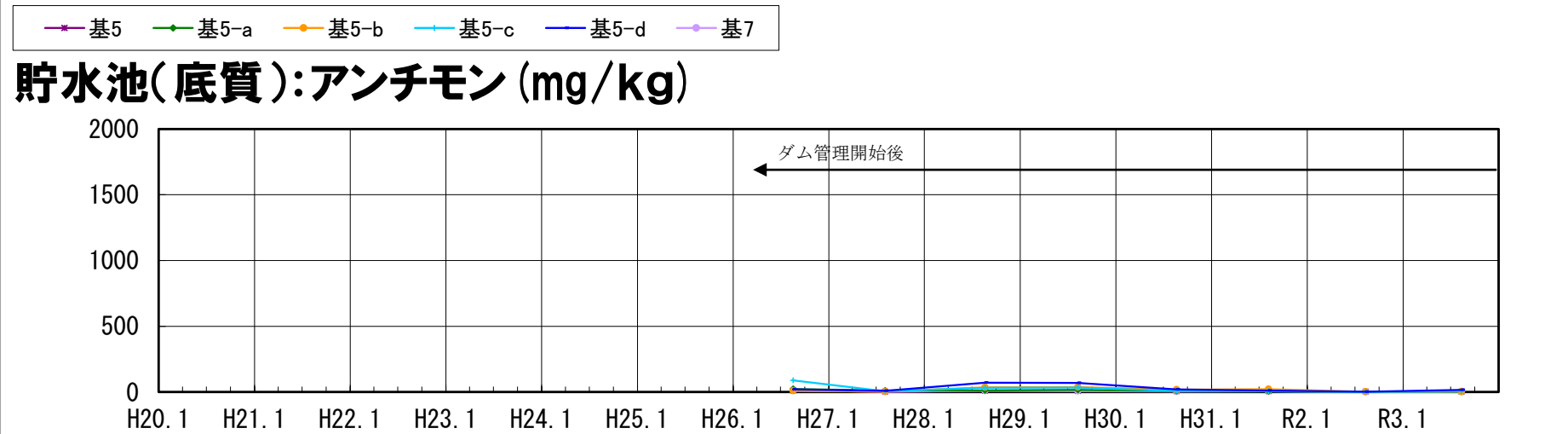
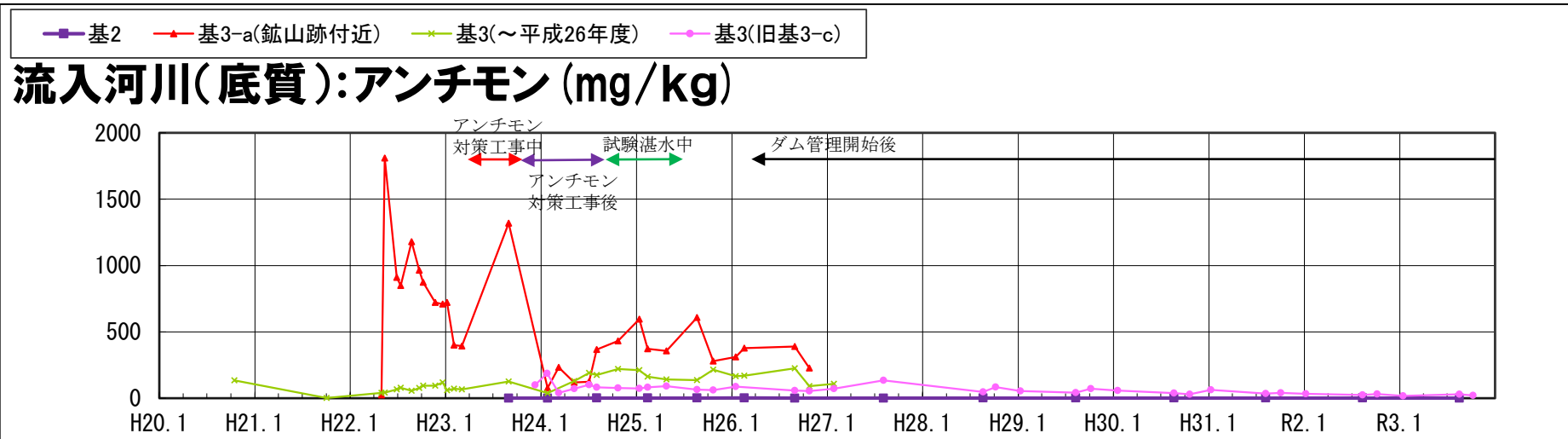
基7:アンチモン (mg/L)

水質汚濁に係る環境基準の要監視項目の指針値0.02mg/L以下



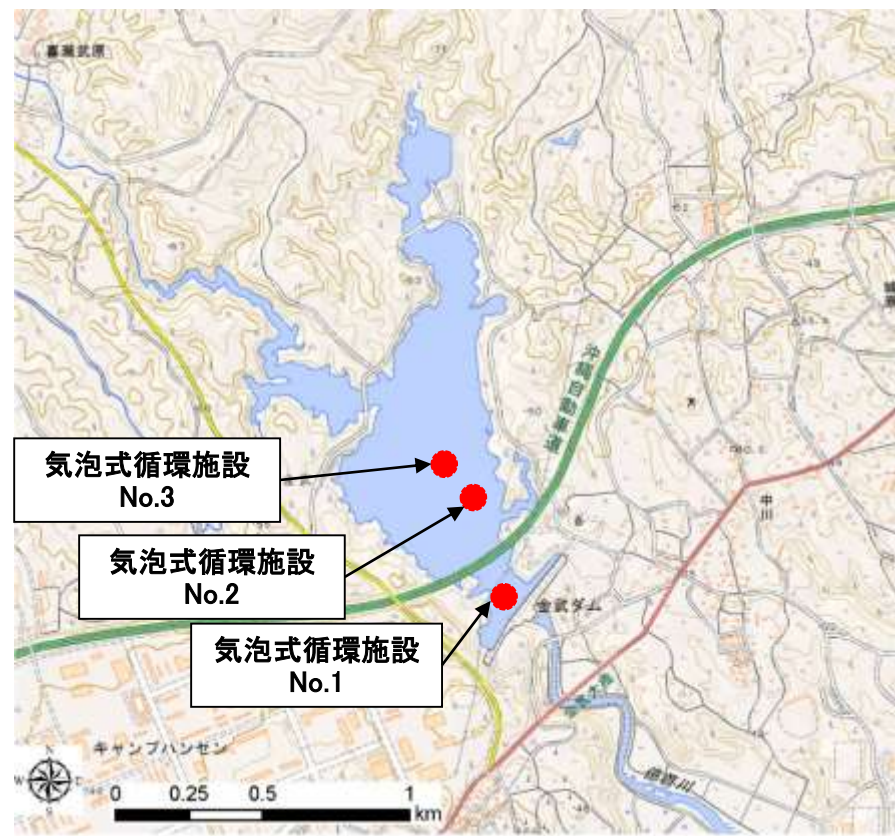
金武ダムの底質(アンチモン)

- ・流入河川の底質のアンチモンは、幸地川のアンチモン鉱山跡付近の基3-aで高い値となっていたが、アンチモン対策工事後は低下した。基3-aの下流の基3(～平成26年度)及び基3(旧基3-c)は基3-aに比べ値が低く、また管理開始後に低下する傾向がみられる。一方、億首川の基2は低い値で推移している。
- ・管理開始後、貯水池では底質のアンチモンは低い値で推移している。

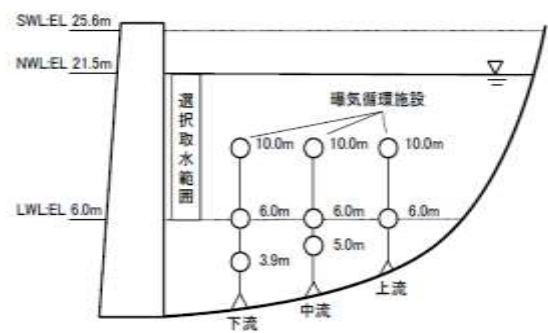


金武ダムの水質保全対策①(気泡式循環施設)

- 金武ダムでは、アオコ等の藻類異常発生及び底層嫌気化への対策として、湖底設置型多段散気口方式の気泡式循環施設※を3台設置し、平成24年9月より運用を開始している。
- 同施設は、修理や大雨による濁り対策等による停止を除き、原則として成層期(3~10月)に稼働を行っている。



気泡式循環施設位置図



気泡式循環施設設置概略図



気泡式循環施設設置状況

気泡式循環施設諸元

設置台数	3台
出力*	45kW
吐出空気量*	6.8m ³ /分

* : 3台合計。

※:ダム貯水池においてこのような施設は曝気設備等と呼ばれてきたが、「ダム貯水池水質改善に向けた気泡式循環施設マニュアル(案)」(令和3年5月 国土交通省)において、機序や目的をよりの確に示すものとして「気泡式循環施設」という呼称が用いられ、それに基づき本報告書においても呼称を変更した。

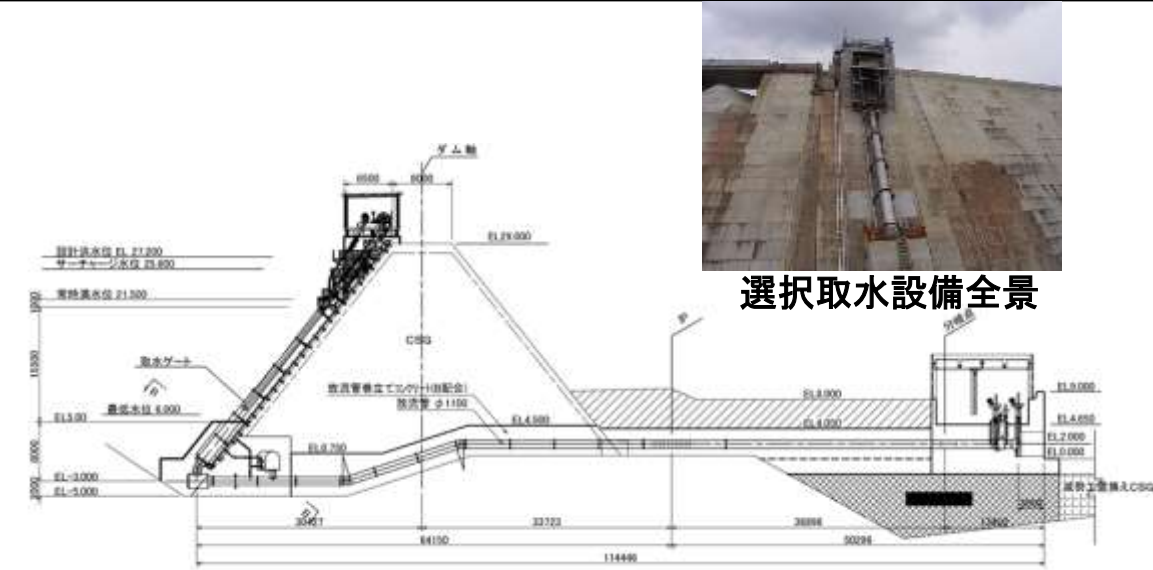
金武ダムの水質保全対策②(選択取水設備)

- 金武ダムでは、大雨による水の濁り、富栄養化及び底層の貧酸素化等による取水水質への影響を低減することを目的に、平成25年に6段の円形多段式選択取水設備を設置している。選択取水設備の最大流量は0.661m³/sで、取水高はEL.6.0～21.5mの範囲である。
- 選択取水設備により、循環期の11～2月は原則として表層で取水を行っている。成層期の3～10月は、表層の植物プランクトンによる水道水質への影響を軽減するためEL.10.0mで取水しているが、EL.10.0mで濁度の上昇やDOの低下がみられた場合は、濁りや嫌氣的な状態で溶出する鉄・マンガンによる影響を避けるため表層取水に変更している。



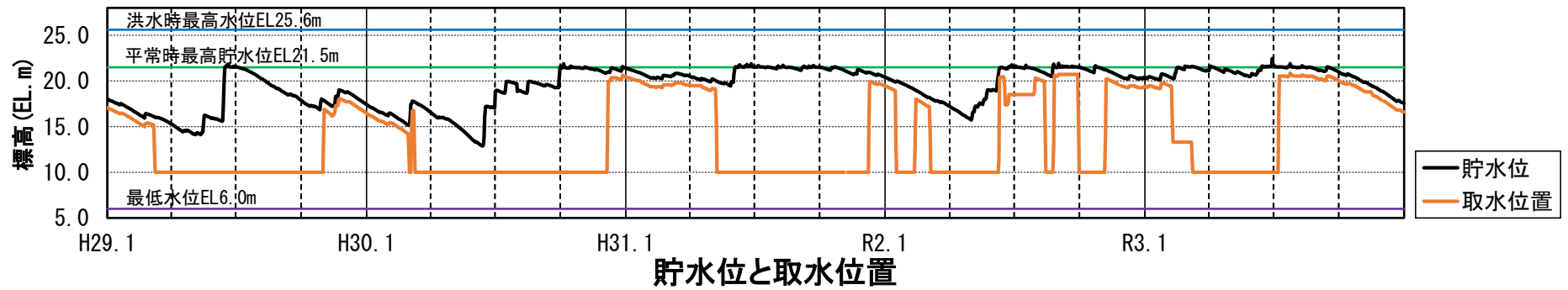
選択取水設備

選択取水設備位置図



選択取水設備全景

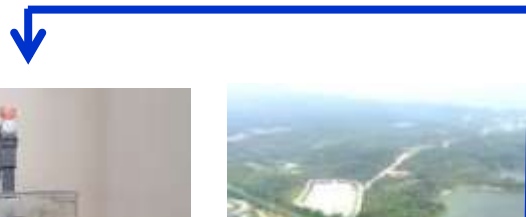
選択取水設備の断面図



貯水位と取水位置

- ・金武ダムの平常時の管理として、定期巡視及び毎月の定期水質調査を実施しているほか、「北部ダム統合管理事務所ダム貯水池水質監視マニュアル(案)」等に基づき生け簀と魚水槽を設置し、劇毒物の混入等による水質異常等を早期に把握するために、飼育した魚類のへい死や不審な挙動等の監視を行っている。
- ・「水質事故」、「魚類斃死事故」、「航空機事故」などの危機事象が発生した場合に取るべき対応を定めた「危機管理マニュアル(案)」を作成し、以下の訓練を実施している。
 - 異常を確認した場合の状況把握、水質事故に関する状況報告と送水停止、拡散防止措置 等
- ・貯水池における定期巡視では、以下の点検内容について異常の有無を週1回の頻度で確認している。
 - 水質異常、水質汚濁、魚類等の斃死、不審物・不審者等、不法投棄、その他

貯水池の水を水槽に汲み上げる



水質監視用の魚水槽(管理庁舎内)



金武ダム



水質監視用の生け簀(貯水池内)



水質事故対策訓練

(1)水質のまとめ

項目	水質の状況
水温	<ul style="list-style-type: none"> ・放流口の地点の水温は、流入河川より高くなる傾向がある。 ・貯水池では原則として成層期に気泡式循環施設を稼働させており、年間を通して表層から底層まで水温差が小さくなっている。一方、成層期に稼働が停止もしくは断続的になると水温差がみられた。
生活環境項目等	<ul style="list-style-type: none"> ・金武ダムの貯水池、流入河川、下流河川は水質汚濁に係る環境基準の種類の指定が行われていない。 ・貯水池でDOは表層では参考とした環境基準(河川A類型)を満足する値となることが多いが、中・底層では参考とした基準値に満たないことが多い。成層期に気泡式循環施設の稼働が停止もしくは断続的であった時に中・底層のDOが低下したが、連続的に稼働した期間には貧酸素化が抑制されていた。 ・流入河川では、億首川の基2でBOD、大腸菌群数、T-N及びT-Pが高い傾向がある。億首川の上流域において、農地や畜舎由来の負荷が大きいためと思われる。 ・放流口の基6でBOD、T-N及びT-Pの濃度が高くなることがあるが、近傍の補1地点からそれらの値が高いキャンプハンセン排水が流入しており、その影響によるものと思われる。 ・貯水池のCOD、T-N及びT-Pは参考とした環境基準(湖沼A、湖沼Ⅱ類型)を上回る値で推移している。 ・貯水池の大腸菌群数は、参考とした環境基準(河川A類型)を上回ることが多いが、ふん便性大腸菌群数と水浴場水質判定基準との比較により、し尿汚染に関する衛生学的安全性は確認されている。 ・流入河川、放流口、下流河川及び貯水池のSSは、概ね参考とした環境基準(河川A類型)を満足する値で推移している。
富栄養化関連項目	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水池のクロロフィルaは、一時的に上昇することがあるものの横ばいで推移している。
水道関連項目	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水池の鉄は概ね参考とした水道水質基準を満足する値で推移している。また貯水池のマンガンは参考とした水道水質基準を満足する値で推移している。 ・貯水池の2-MIBとジェオスミンは参考とした水道水質基準を満足する値で推移している。
水質変化現象	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水池では管理開始後、平成27年6月まで毎月、広範囲でアオコが発生したが、その後は気泡式循環施設の停止中か稼働直後に一時的、局所的に発生するのみとなっている。金武ダムでは流入河川からの窒素、リンの負荷が多いが、アオコの発生は概ね抑制されており、気泡式循環施設による対策が効果を発揮していると考えられる。

(1)水質のまとめ(続き)

項目	水質の状況
水質変化現象(続き)	・利水上問題となる水質障害は確認されていない。
アンチモン	<ul style="list-style-type: none"> ・流入河川では、上流にアンチモン鉱山跡地がある幸地川の基3でアンチモン濃度が高かったが、ダム建設時のアンチモン対策工事後に低下し、平成27年4月以降は水質汚濁に係る環境基準の要監視項目の指針値を満足している。貯水池では管理開始後、アンチモンは指針値を満足している。放流口では、対策工事前はアンチモンが指針値を超えることがあったが、工事後は指針値を満足する値となっている。 ・流入河川の底質のアンチモンは、幸地川のアンチモン鉱山跡付近の地点で高い値となっていたが、アンチモン対策工事後は低下した。貯水池では管理開始後、底質のアンチモンは低い値で推移している。

(2)課題

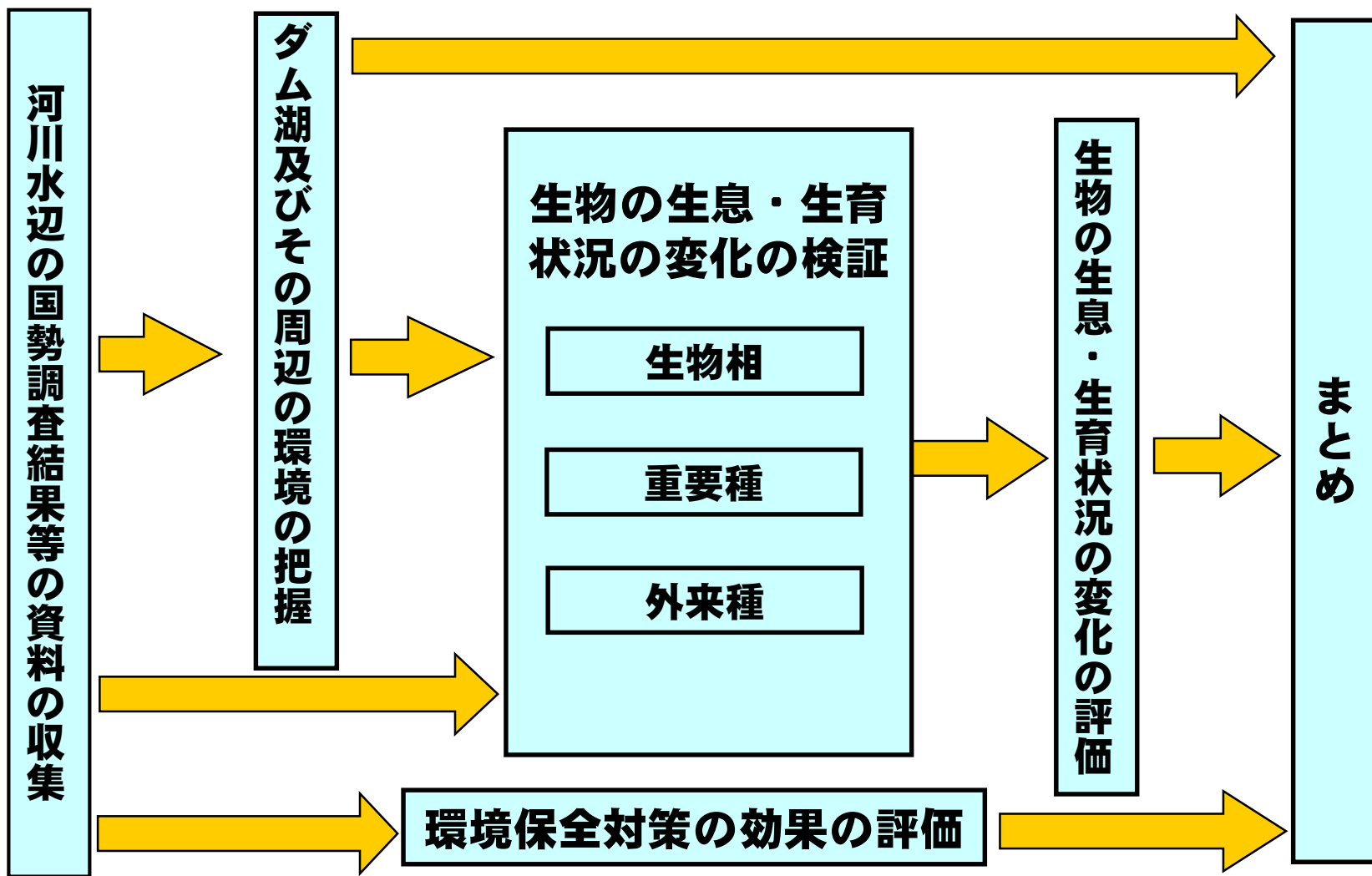
- ・T-P、T-N、クロロフィルaにより富栄養化レベルを判定すると、近5ヶ年(平成29～令和3年)においては金武ダム貯水池は中栄養～富栄養に分類される。流入河川の億首川からの汚濁負荷が大きく、また貯水池のCOD、T-N及びT-Pが参考とした環境基準(湖沼A、湖沼Ⅱ類型)を上回る値で推移しており、アオコも小規模ではあるが確認されていることから、引き続き水質の監視及び水質保全対策を行っていく必要がある。
- ・貯水池の大腸菌群数が参考とした環境基準(河川A類型)を上回ることが多いが、令和4年度より大腸菌群数に代わり大腸菌数が環境基準項目となった。今後は、ふん便由来の汚染についてより直接的な指標である大腸菌数による評価を行っていく必要がある。
- ・アンチモン対策工事以降、流入河川の幸地川のアンチモン濃度が低下した。平成27年4月以降は幸地川のアンチモン濃度は水質汚濁に係る環境基準の要監視項目の指針値を満足する値で推移しており、貯水池及び放流口でも指針値を満足しているが、流入河川を通した貯水池へのアンチモンの流入は減少したものの継続しているため、引き続き監視を行っていく必要がある。

(3)今後の方針

- ・現状では利水上問題となる水質障害は確認されていないが、金武ダムは水道用水やかんがい用水の水源として利水者に安定した水供給を行う必要があることから、今後も継続して水質の監視及び水質保全設備の適切な運用を行っていく。



6. 生物



生物に関する検討手順

調査の概要（調査年）

- ・金武ダムは、平成21年度に本体工事に着手し、平成26年度に供用開始した。
- ・平成16年までにアセスメントのための調査（アセス調査）、平成20年から平成28年にかけて工事中及び試験湛水前後のモニタリング調査、平成28年から河川水辺の国勢調査を開始した。

金武ダムにおける生物調査実施状況

調査年度	調査名	魚類	底生動物	植物		鳥類	両生類 爬虫類 哺乳類	陸上昆虫類 等
				植物相	基図			
H10以前	アセス調査	●	●	●		●	●	●
H11-13	アセス調査	●	●	●		●	●	●
H15-16	アセス調査	●	●	●		●	●	●
H20	モニタリング調査			●				
H21	モニタリング調査			●				
H22	モニタリング調査	●	●	●		●	●	●
H23	モニタリング調査	●	●	●	●	●	●	●
H24	モニタリング調査	●	●	●		●	●	●
H25	モニタリング調査	●	●	●	●	●	●	●
H26	モニタリング調査	●	●	●		●	●	●
H27	モニタリング調査	●	●	●		●	●	●
H28	モニタリング調査	●	●	●			●	
	河川水辺の国勢調査	●	●					
	その他	●	●					
H29	モニタリング調査	●	●	●			●	
	河川水辺の国勢調査	●	●	●				
H30	モニタリング調査	●	●	●			●	
	河川水辺の国勢調査				●	●		
H31	モニタリング調査	●	●	●			●	
	河川水辺の国勢調査							●
R02	モニタリング調査	●	●	●				
	河川水辺の国勢調査						●	
R03	モニタリング調査	●	●	●				

金武ダムの調査の概要（調査範囲）

- ・調査範囲は、ダムの平常時最高貯水位から500m程度の範囲である。
- ・水域調査では、ダム湖内、流入河川、下流河川において、魚類、底生動物の生息・生育状況の把握を行った。
- ・陸域調査では、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。



ダム湖周辺



流入河川



下流河川



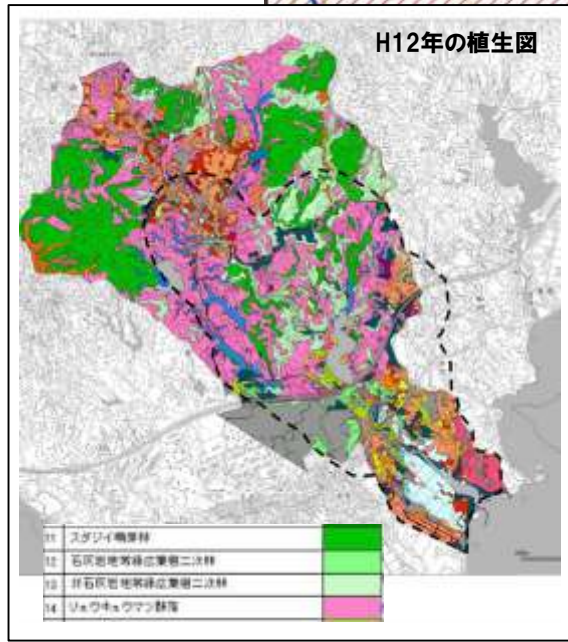
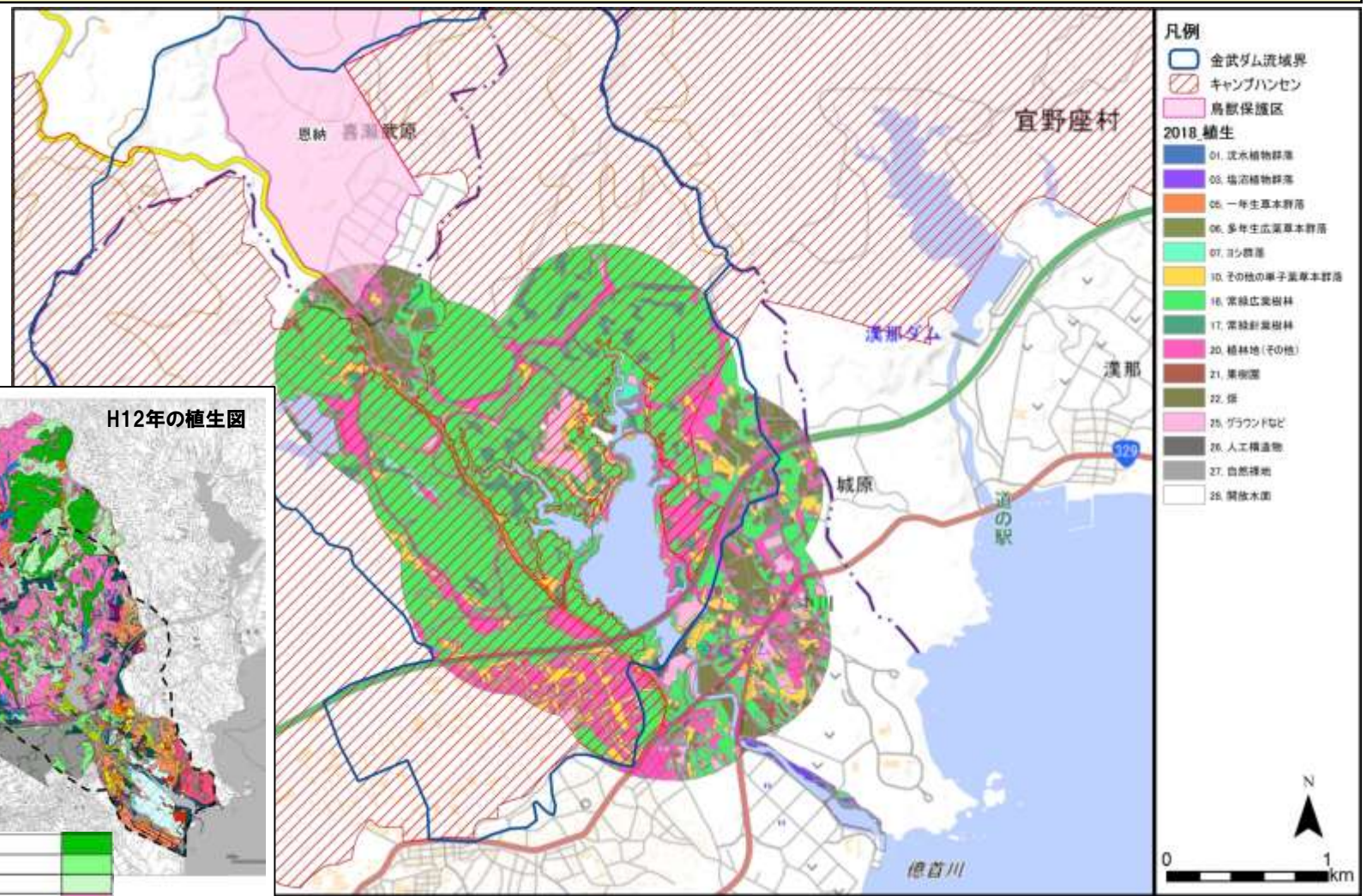
ダム湖内



金武ダム周辺の概況

金武ダム及びその周辺の環境

- ・流域の山地には、かつてはリュウキュウマツ林が多かったが、現在では、松枯れの影響によりスダジイ群落、イジュ群落(二次林)が広く分布している。
- ・流域の多くは米軍基地内である。



金武ダム周辺の環境

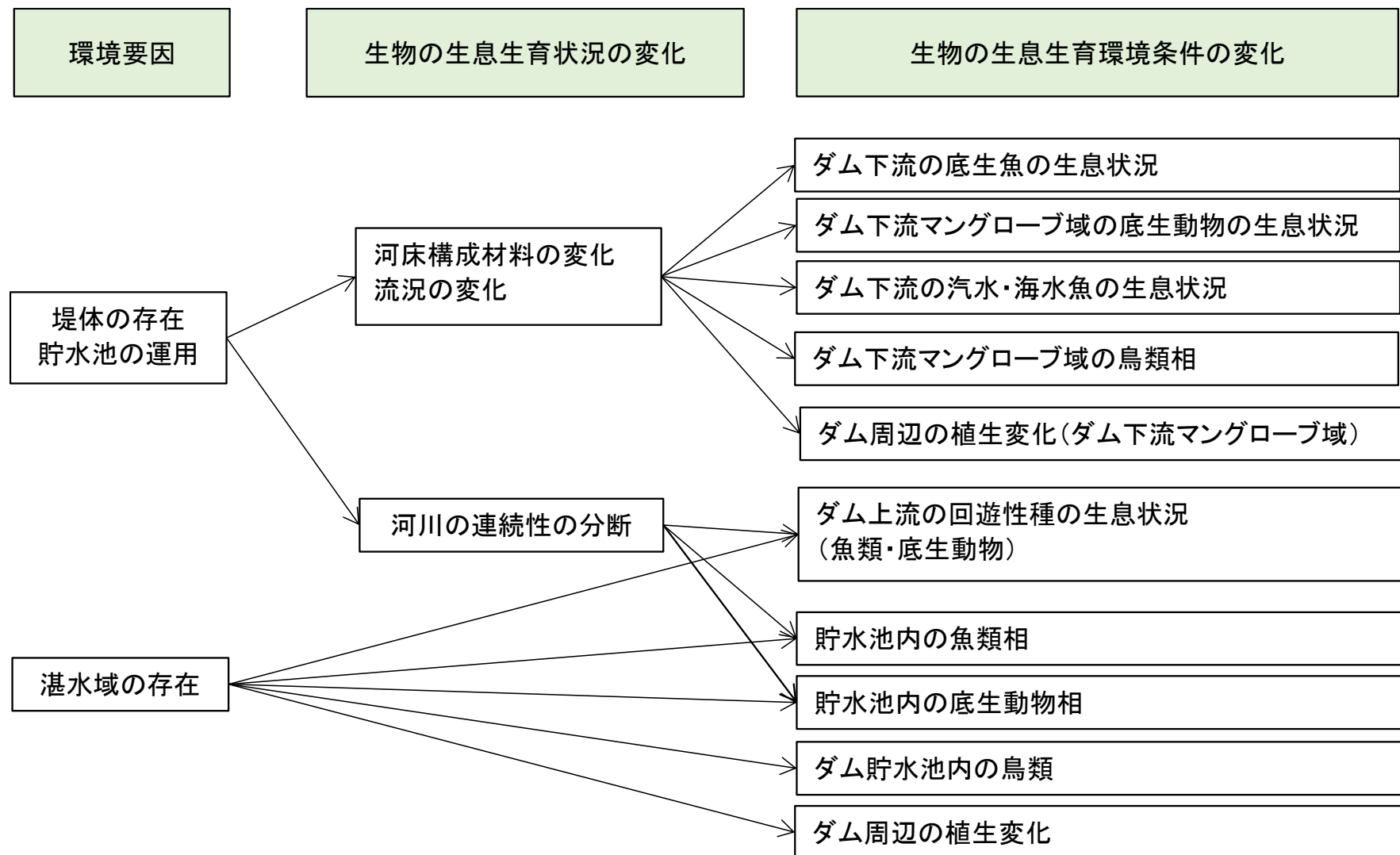
- ・モニタリング調査等において、重要種は、植物82種、魚類18種、底生動物120種、鳥類41種、両生類5種、爬虫類5種、哺乳類7種、陸上昆虫類等40種 など多数が確認されている。
- ・特定外来生物は、植物のツルヒヨドリ、ボタンウキクサ、オオフサモ、魚類のカダヤシ、ブルーギル、両生類のシロアゴガエル、哺乳類のフィリマングースが確認されている。

金武ダムの生物の確認状況

調査項目	確認種数	重要種				合計	外来種 (*は特定外来生物)	
		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 海のレッドリスト	沖縄県 レッドデータブック			
植物	895種	-	-	ヒルギモドキ、 カンザシワラビ、 ホンゴウソウ 等 52種	ホソバノウナギツカミ、 コウガイゼキショウ、 エダウチヤガラ 等 67種	82種	ツルヒヨドリ*、 ボタンウキクサ*、 オオフサモ*、 シュロガヤツリ 等 232種	
動物	魚類	-	ミナミメダカ(県)、 ヨシノボリ属浮遊仔魚(県) 等 3種	フナ属の一種(琉球列島)、 ミナミメダカ、 タナゴモドキ 等 18種	ホシマダラハゼ、 タメトモハゼ、 タウナギ(沖縄産) 等 17種	18種	カダヤシ*、 ブルーギル*、 コイ 等 13種	
	底生動物	664種	オカヤドカリ ムラサキオカヤドカリ、 ナキオカヤドカリ 3種	-	スグカワニナ、 フトヘナタリガイ、 ヒメフチリゲンゴロウ 等 95種	120 種	アメリカツノウズムシ、 サカマキガイ、 オオマリコケムシ 等 12種	
	鳥類	166種	カラスバト、 (ホントウ)アカヒゲ、 アマミヤマシギ(県) 3種	ハヤブサ、 アマミヤマシギ、 (ホントウ)アカヒゲ 等 3種	セイタカシギ、 (リュウキュウ)ツミ、 (リュウキュウ)オオコノハズク 等 32種	カイツブリ、 リュウキュウヨシゴイ、 (リュウキュウ)コゲラ 等 34種	41種	ドバト、 シロガシラ、 ベニスズメ 等 8種
	両生類	10種	イボイモリ(県) 1種	イボイモリ 1種	オキナワシリケンイモリ、 ハナサキガエル 等 4種	オキナワシリケンイモリ、 ハロウエルアマガエル 等 5種	5種	シロアゴガエル* 1種
	爬虫類	20種	クロイワトカゲモドキ (県) 1種	クロイワトカゲモドキ 1種	オキナワヤモリ、オキナワキノ ポリトカゲ等 5種	バーバートカゲ、アマミタカ チホヘビ等 4種	5種	ヤエヤマインシガメ、ミシ シッピーアカミミガメ等 5種
	哺乳類	13種	オキナワトゲネズミ 1種	オキナワコキクガシラコウモリ オキナワトゲネズミ 2種	ワタセジネズミ、 オキナワコキクガシラコウモリ 等 3種	ジャコウネズミ、 オキナワハツカネズミ 等 7種	7種	フィリマングース*、 ドブネズミ、 クマネズミ 等 6種
	陸上昆虫 虫類等	2413種	コノハチョウ(県)、 フタオチョウ(県) 2種	-	クロイワゼミ、 オキナワマツモムシ、 コガタノゲンゴロウ 等 32種	トビイロヤンマ、 ヒメミズカマキリ、 コガタガムシ 等 21種	40種	イエシロアリ、 セジロウンカ、 ハイロテントウ 等 63種

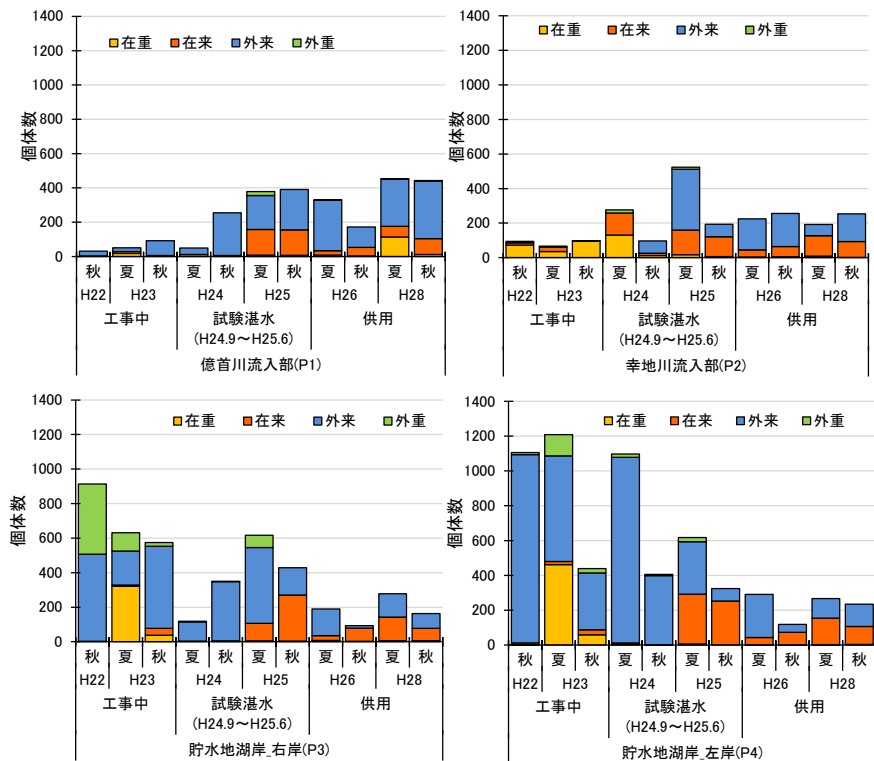
※鳥の調査時期 アセス時:四季 モニタリング時:繁殖期・越冬期 ※H30鳥類調査時に特定外来生物のタイワンスジオ(爬虫類)が確認されている。

○ダムが存在するやダムの管理・運用に伴う生物の生息・生育状況の変化を分析した。



貯水池内の魚類相

- 貯水池末端部のP1、P2においては、河川環境からダム湖環境へと変化したことに伴う種組成の変化（旧金武ダム貯水池内に従来生息していた種の分布拡大・減少）がみられた。
- 湖岸のP3、P4においては、水草繁茂やダム湖の水位低下によると考えられる個体数変動がみられた。

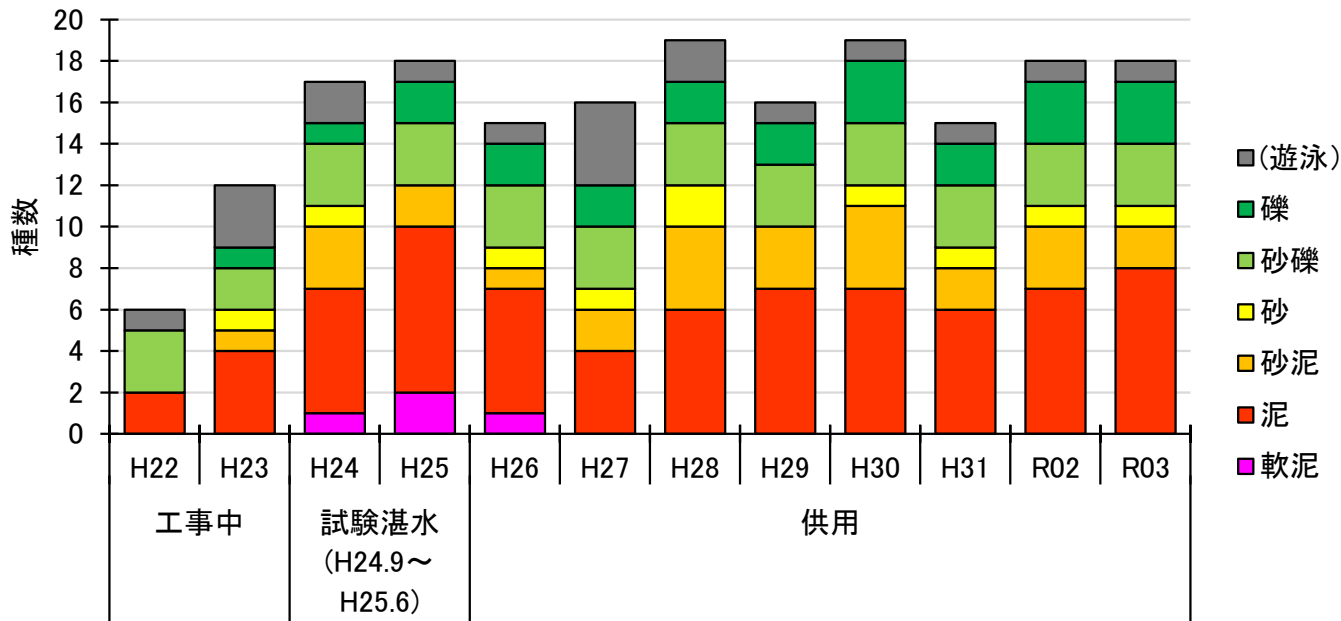


※在重:在来種で重要種 在来:在来種で普通種 外来:外来種 外重:外来種で重要種

貯水池内魚類の確認状況

ダム下流の底生魚の生息状況

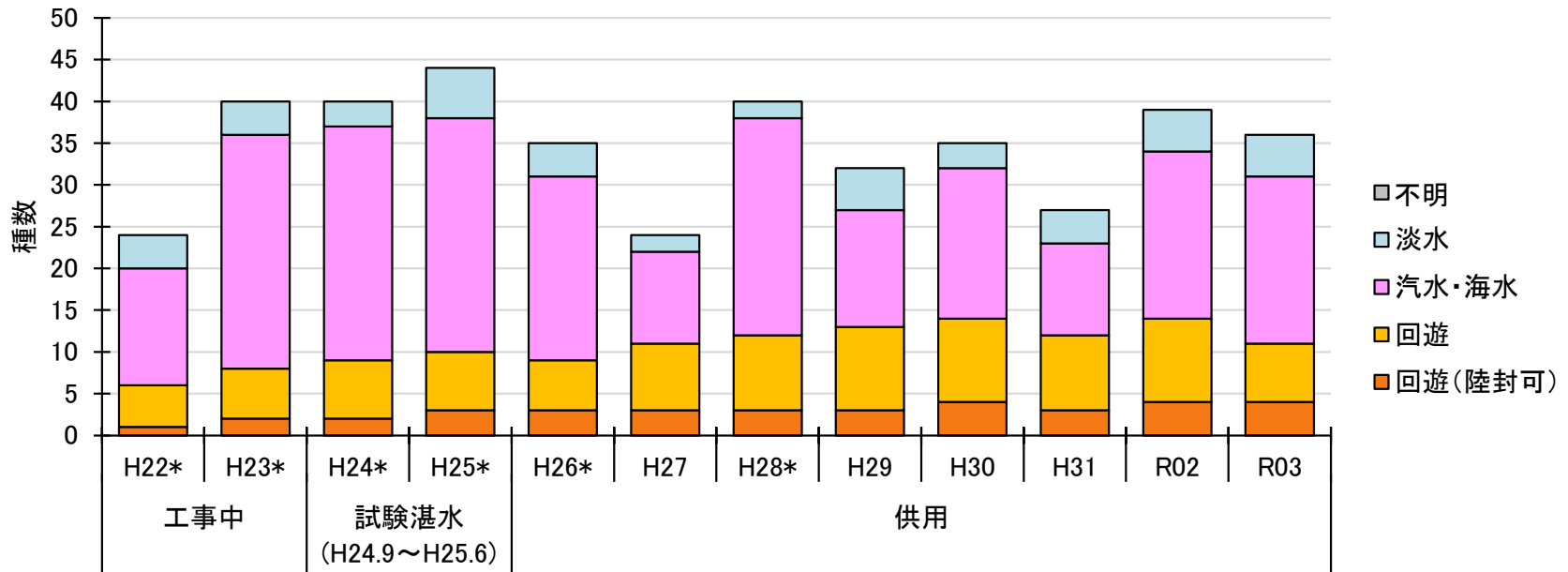
- 底生魚の生息状況は、試験湛水中を除き大きな変化はみられない。
- 出水を貯留していた試験湛水中とその直後には、軟泥や泥を好む種が一時的に増加した。出水をダム下流に放流しなかったことで、粒子の細かい泥が流出しなかったためと考えられる。



ダム下流の底生魚の確認状況

ダム下流の汽水海水魚類の生息状況

- 供用後、汽水海水魚の種数及び比率の変動が大きくなり、また種数及び比率が減少する傾向が見られた。減少しているのは大型の遊泳魚であり調査手法（投網・刺網）の影響と考えられる。同等の努力量で実施されている年（*印）を比較すると、大きな変化はみられなかった。
- 陸封されない回遊性の種の種数及び比率に上昇傾向が見られた。タナゴモドキやタメトモハゼなど、出現頻度が低かった種が近年安定して出現していることが要因である。これらの種は、タナゴモドキ代替生息池で主に確認されている。



※*印の年は、水国調査あるいは水国調査と同等の調査(モニタリング調査)を実施している

ダム下流 汽水海水魚類の確認状況

ダム上流における回遊性魚類の確認状況

No.	回遊型	和名	工事中		試験湛水 (H24.9~ H25.6)		供用		
			H22	H23	H24	H25	H26	H28	H29
1	回遊	ニホンウナギ		●					
2		オオウナギ	●	●		●	●	●	●
3		アカボウズハゼ			●				
4		ボウズハゼ					●	●	
5		ルリボウズハゼ			●				
6	回遊(陸封化)	クロヨシノボリ	●	●	●	●	●	●	●
7		ゴクラクハゼ	●	●	●	●	●	●	●
8		アヤヨシノボリ						●	
種数			3	4	4	3	4	5	3

ダム上流における回遊性甲殻類の確認状況

No.	科	和名	調査年度						
			工事中		試験湛水 (H24.9~ H25.6)		供用		
			H22	H23	H24	H25	H26	H28	H29
1	ヌマエビ科	ミナミオニヌマエビ			●				
2		ツノナガヌマエビ	●	●	●	●	●	●	●
3		ミソレヌマエビ	●	●	●	●	●	●	●
4		ヤマトヌマエビ	●	●	●	●	●		●
5		トゲナシヌマエビ	●	●	●	●	●	●	●
-		ヒメヌマエビ属		●		●	●		
6		ヌマエビ					●	●	●
-		ヌマエビ科		●					
7	テナガエビ科	ザラテテナガエビ	●						
8		ミナミテナガエビ	●	●	●	●	●	●	
9		ヒラテテナガエビ	●	●		●	●	●	●
10		コンジテンテナガエビ	●	●	●	●	●	●	
11	モクズガニ科	モクズガニ		●	●	●	●	●	●
12		オオヒライソガニ			●	●			
種数			8	8	9	9	9	8	7

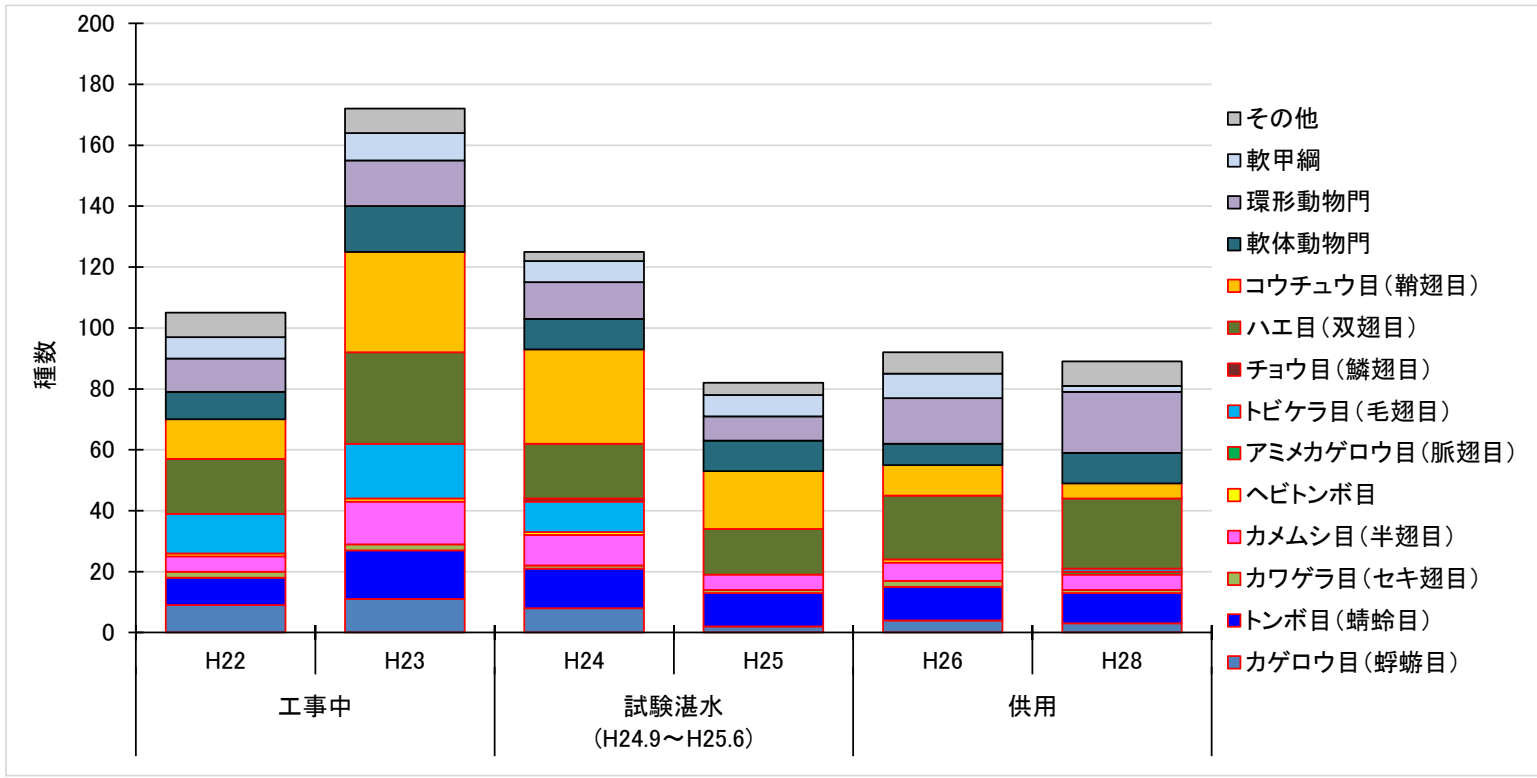
ダム上流の回遊性生物の確認状況

- 魚類は8種が確認された。試験湛水後も陸封されない回遊性魚類（オオウナギ）は確認されている。
- 甲殻類は12種が確認された。回遊性甲殻類は陸封されることはないことから、これらは海から遡上した個体である。確認種数は、平成29年までは毎年7-9種と大きな変化はみられなかった。

※モニタリング調査及び河川水辺の国勢調査と同等の調査努力量を実施している年のみを示した

貯水池内の底生動物相

- 種数は、平成23年をピークに減少し、平成25年以降は横ばいであった。
- 平成23年から25年にかけて大きく減少したのはトビケラ目、コウチュウ目で、このうち、トビケラ目は、流水に生息する種が多いことから、試験湛水にともない流水域が止水域に変化したことが要因と考えられる。コウチュウ目の減少については、特定外来生物ボタンウキクサ駆除の影響と考えられる。



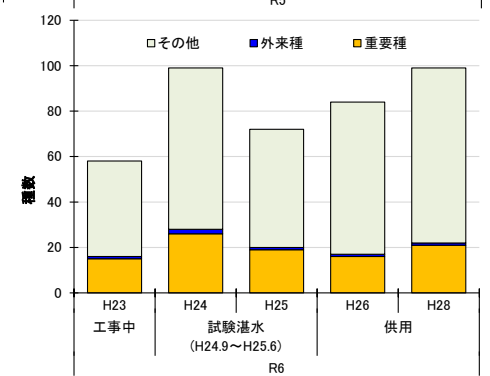
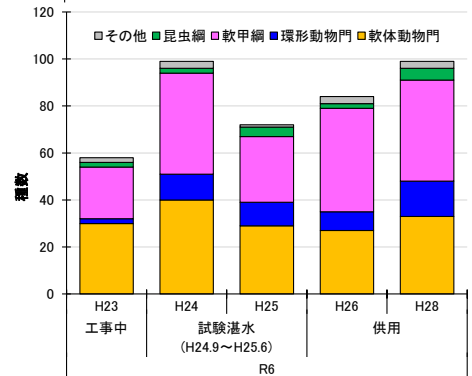
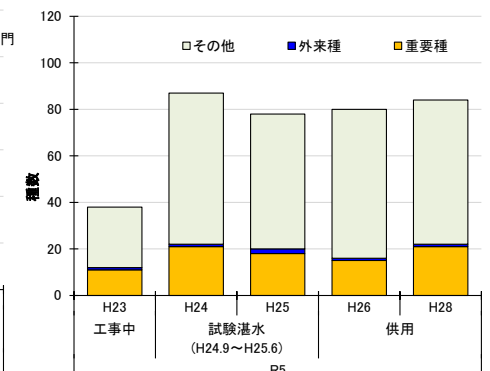
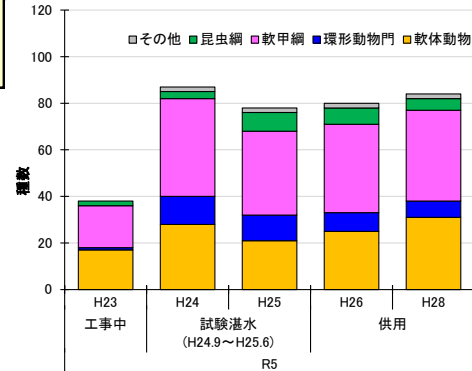
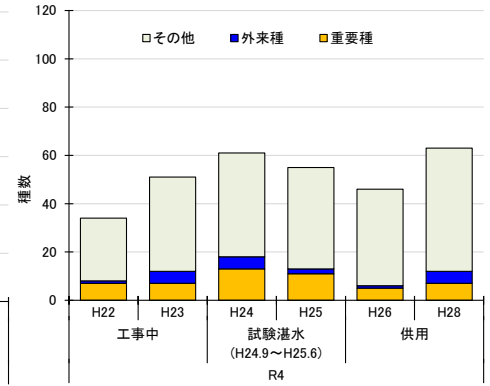
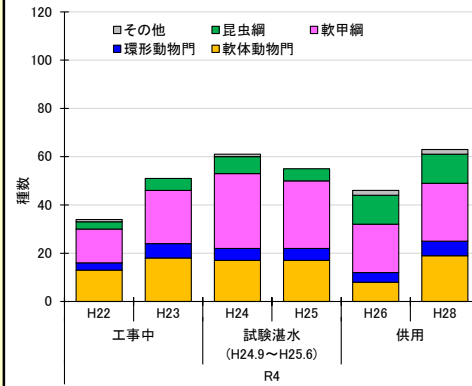
貯水池内の底生動物の確認状況

ダム下流マングローブ域の底生動物相

- いずれの地点も、汽水域～感潮域最上流部の環境を反映し、軟体動物（貝類）と軟甲綱が多く、次いで環形動物が多かった。
- また確認種数は経年的に増加傾向がみられた。
- 重要種の種数は、経年的にほぼ変化がみられなかった。



ダム下流マングローブ域の底生動物調査地点

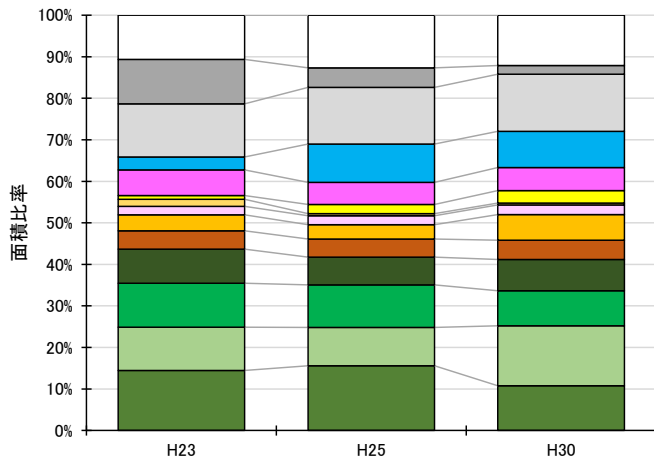


ダム下流マングローブ域の底生動物の確認状況

※マングローブ: 熱帯～亜熱帯の感潮域や汽水域の湿地に生育する植物の総称で、主にオヒルギ等のヒルギ科の植物が含まれる。マングローブの林はマングローブ林であり、マングローブ林が成立する範囲をマングローブ域という。

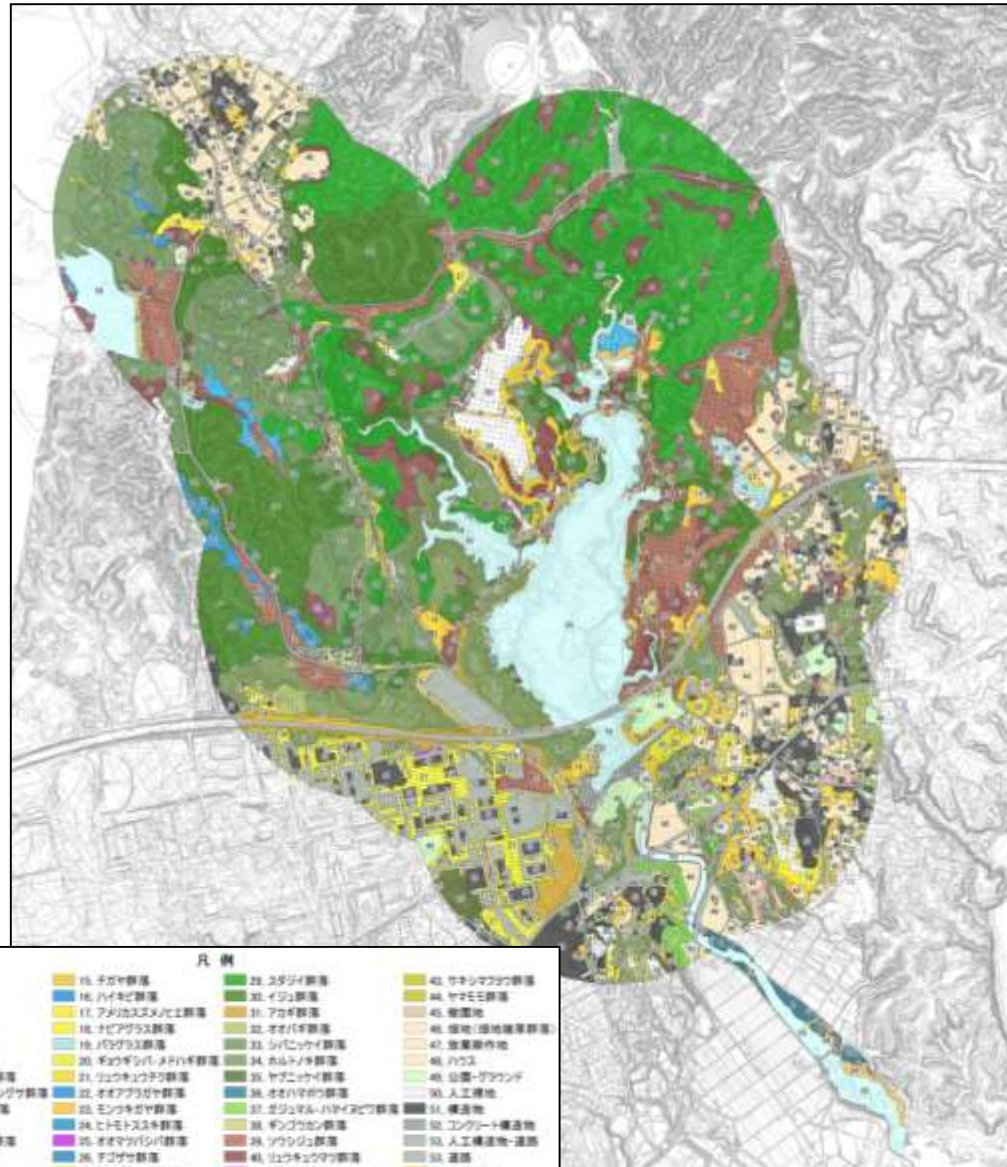
植生の変化

・ダム工事の進捗に伴う人工裸地や開放水面の変動はみられたが、その他については、常緑広葉樹であるイジュ群落、スダジイ群落、シバニッケイ群落、ホルトノキ群落で、約4割強をを占める傾向には変化は見られなかった。



- イジュ群落
- ホルトノキ群落
- コウシュンシバ群落
- 畑地(畑地雑草群落)
- 人工裸地
- スダジイ群落
- リュウキュウマツ群落
- パラグラス群落
- 開放水面
- その他
- シバニッケイ群落
- モクマオウ群落
- ススキ群落
- 人工構造物・道路

植生面積の変化

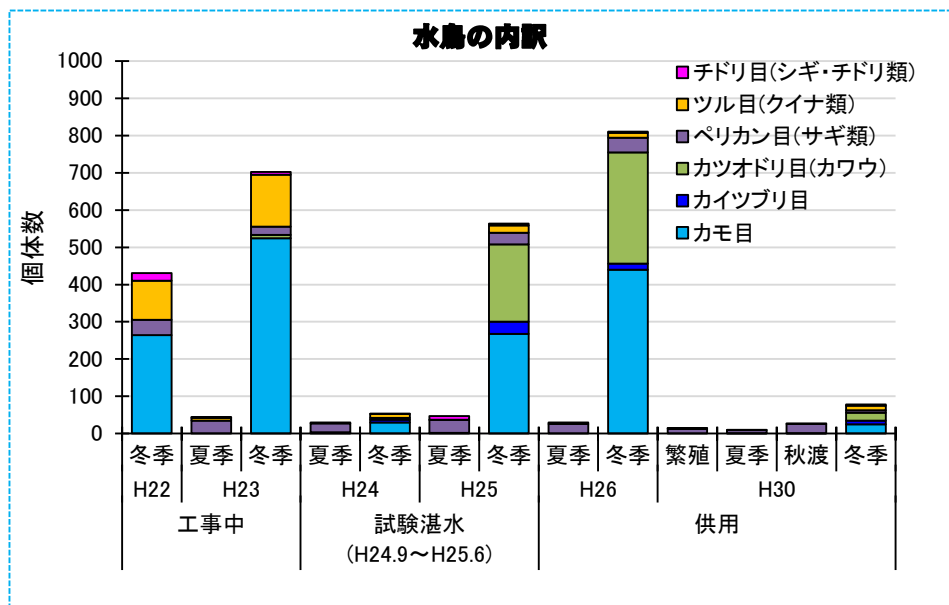
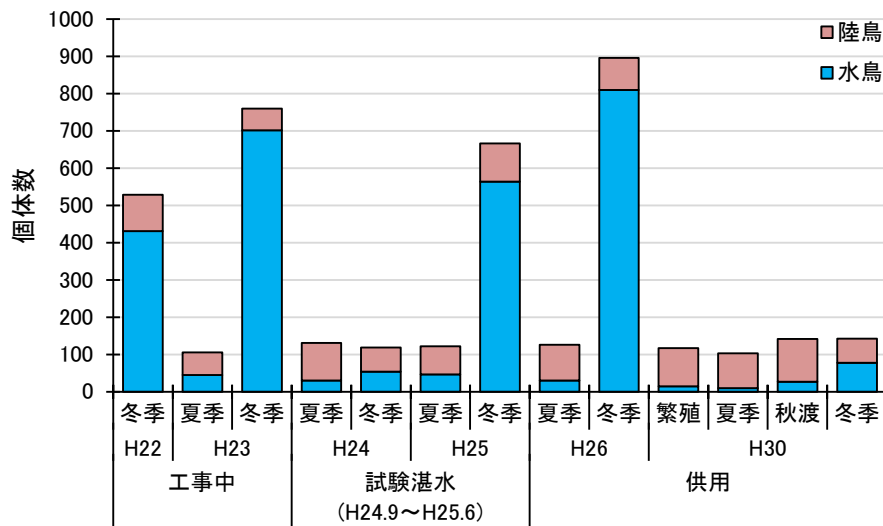


植生図(平成30年)

※スダジイはイタジイとも呼ばれるが、河川水辺の国勢調査のための生物種リスト(H28版)に準拠してスダジイと表記した。

貯水池内の鳥類相の変化

- ・工事前から平成26年までは、冬季に水鳥が多く確認され、カモ類、およびオオバン（H22、H23）が多数確認されたことによるが、平成25年、平成26年冬季には、カワウが100羽以上確認された。
- ・平成30年には、冬季にこれらの水鳥が確認されなかった。この理由は貯水池内に過年度に繁殖していた外来水草の消滅し、生息環境が減少したためと考えられた。

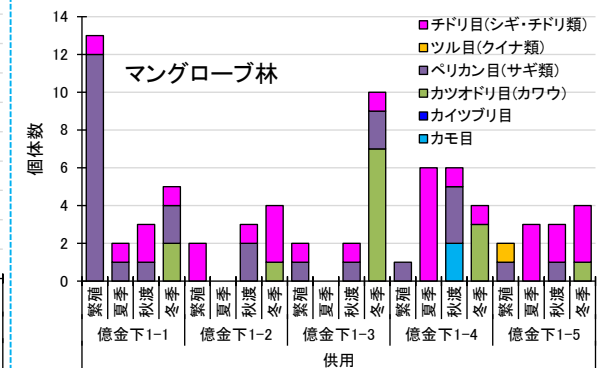
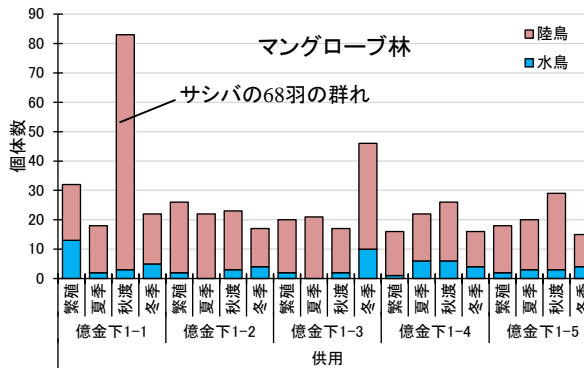
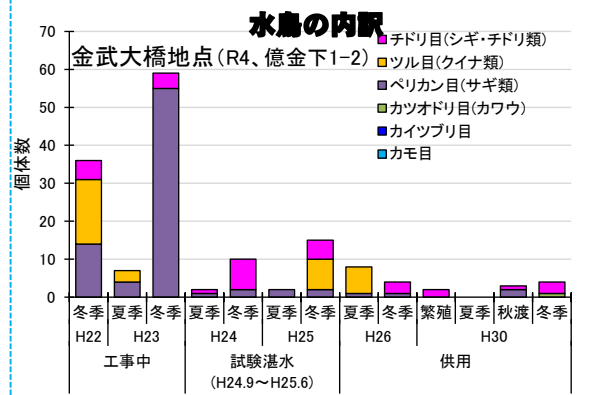
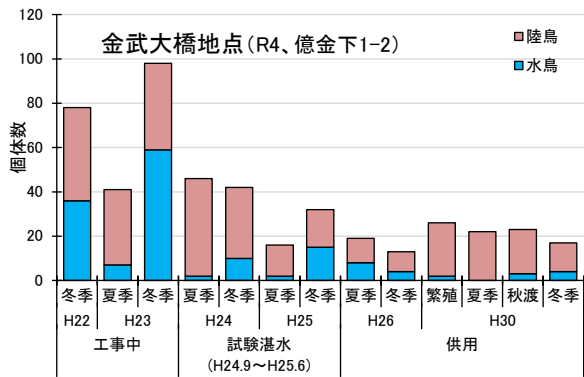


※H30繁殖期の調査は、越年工期でH31.5月に実施している

貯水池内の鳥類の確認状況

ダム下流マングローブ域の鳥類相

- 金武大橋地点では、工事中がもっとも個体数が多く、試験湛水以降は徐々に個体数が減少傾向にあり、とくに水鳥の減少が著しい。この要因は、地点周辺でダム下流の環境整備工事が行われ、河道内やその周辺の樹林の伐採が行われたことが要因として考えられる。
- 平成30年に調査が実施されたマングローブ林地点では、水鳥より陸鳥の確認が多く、これは周辺の耕作地やマングローブ林を利用する陸鳥が多いためと考えられた。水鳥は、干潟の多い下流地点でシギチドリ類が確認された。



ダム下流 マングローブ域の鳥類の確認状況

※マングローブ: 熱帯〜亜熱帯の感潮域や汽水域の湿地に生育する植物の総称で、主にオヒルギ等のヒルギ科の植物が含まれる。マングローブの林はマングローブ林であり、マングローブ林が成立する範囲をマングローブ域という。

- ミナミメダカは一時期減少傾向にあったもののH28-29に過去最高の捕獲数となった。
- フナ属の一種（琉球列島）は、流入支川R1で個体数が減少傾向であったがH28-29にやや回復した。
- タイワンキンギョは、いずれの地点でも減少傾向がみられた。



ミナミメダカ



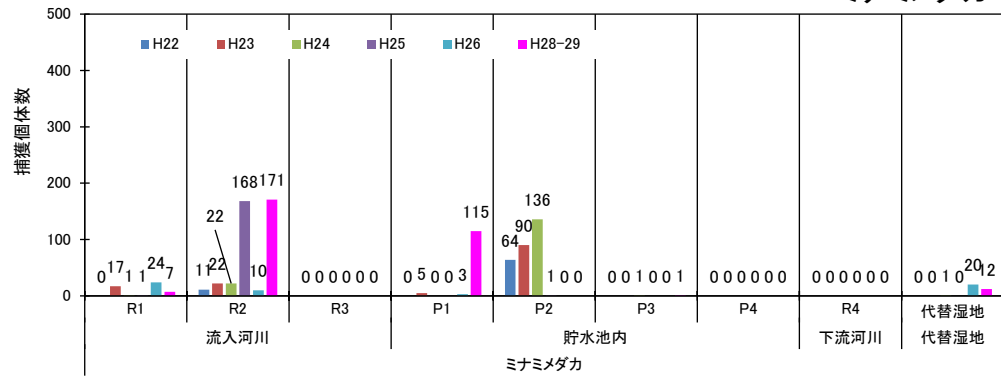
フナ属の一種(琉球列島)



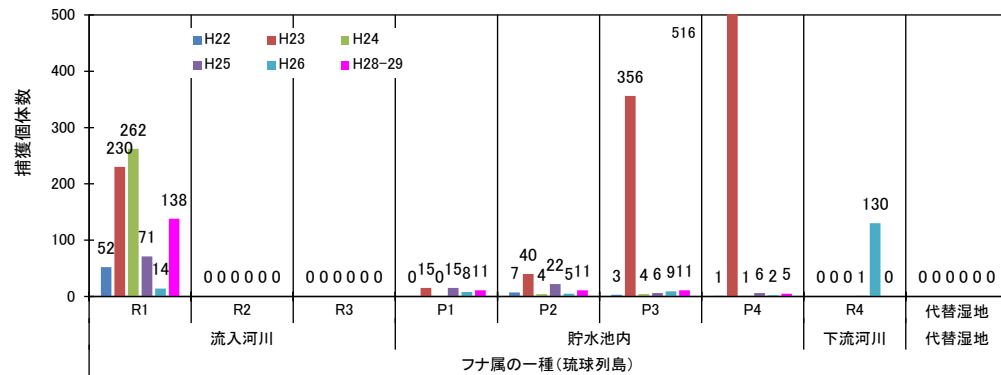
タイワンキンギョ

※フナ属の一種について、億首川には、2倍体と3倍体の在来系統、及び、移入個体群が生息するとされる※。この3系統の区別は外部形態では困難であることから、調査では区別せずにすべて在来系統として扱った。

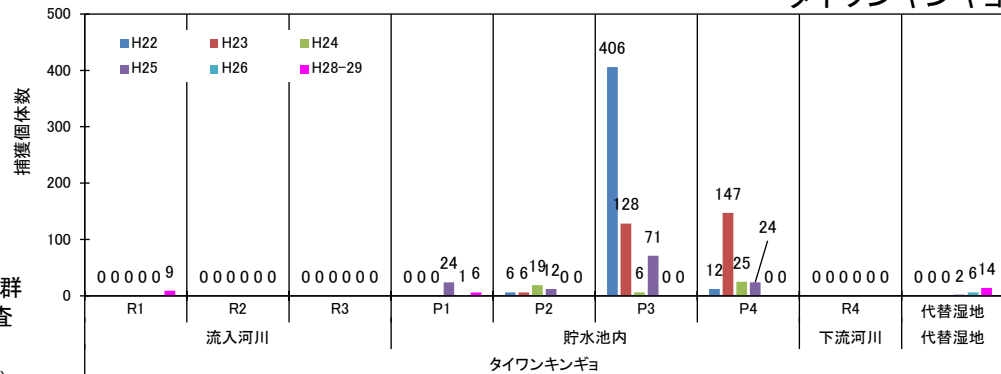
高田ら(2010), 琉球列島におけるフナの分布と生息場所: 在来フナと移殖フナの比較 魚類学雑誌57(2)



フナ属の一種(琉球列島)



タイワンキンギョ



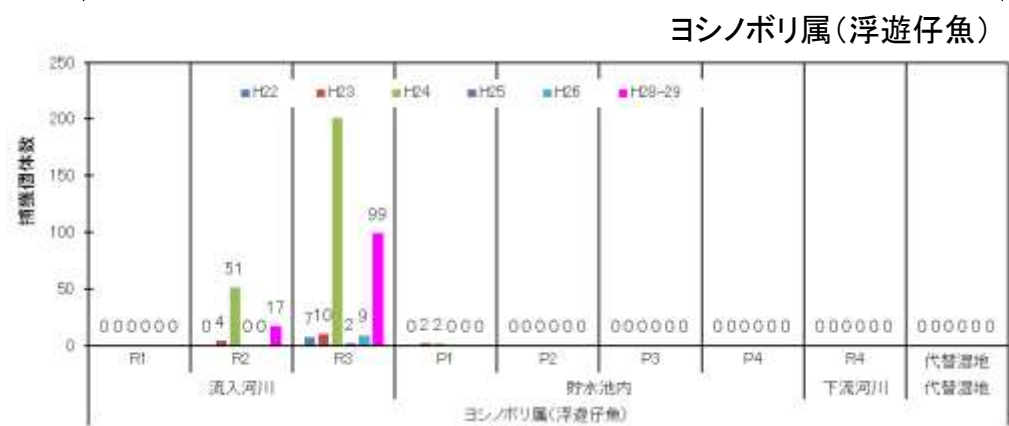
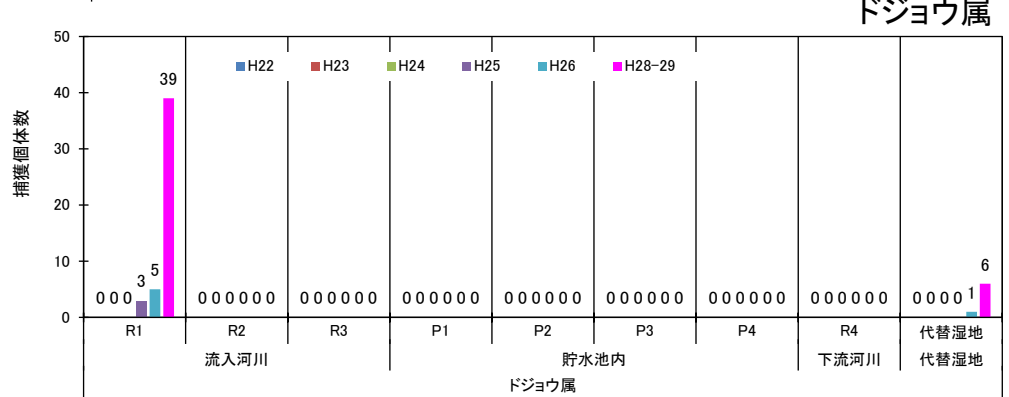
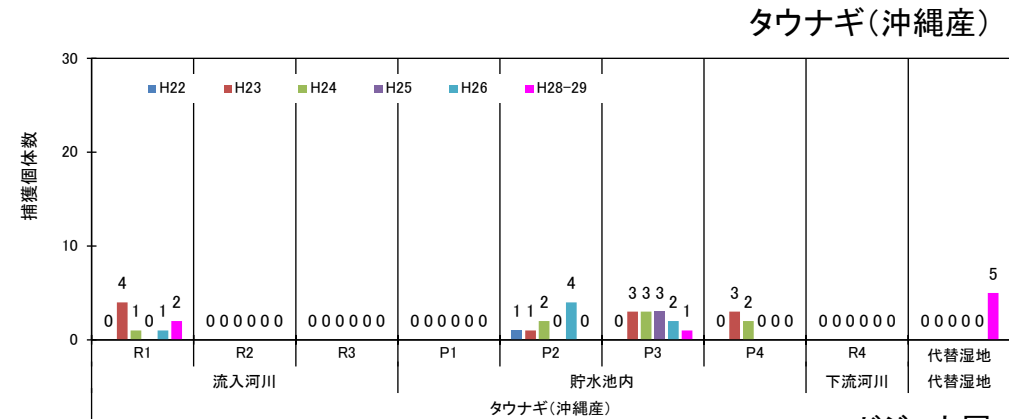
重要種の確認状況の変化

- ・タウナギ（沖縄産）は、貯水池内の一部地点で減少、代替湿地は増加、流入河川ではほぼ横ばいであった。
- ・ドジョウ属は、流入支川R1、代替湿地で確認されており、増加傾向がみられる。
- ・ヨシノボリ属（浮遊仔魚）は、流入河川において継続的に確認されている。



※ドジョウ属：沖縄本島に生息する可能性のあるドジョウ属は、ヒョウモンドジョウ、ドジョウの2種であり、このうち在来の重要種はヒョウモンドジョウで、ドジョウは移入種である。ここではヒョウモンドジョウである可能性を考慮して重要種として扱った。

※ヨシノボリ属（浮遊仔魚）：ヨシノボリ属のうち河川内で浮遊仔魚が確認されるのはアオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリの2種で、いずれもレッドデータ等の掲載種であることから重要種として扱った。



重要種の確認状況の変化

- ・カダヤシは、金武ダムのほぼ全域で確認されているが、捕獲個体数の合計は減少傾向がみられる。P2ではカダヤシが出現したH24以降はミナミメダカが確認されなくなっており、影響を示唆される状況である。
- ・ブルーギルは流入河川を除く全域で確認、特に貯水池内の地点で多い。流入端（P1, P2）では、試験湛水開始後のH25より確認されるようになり、貯水池の拡大に伴って生息範囲を拡大したと考えられる。

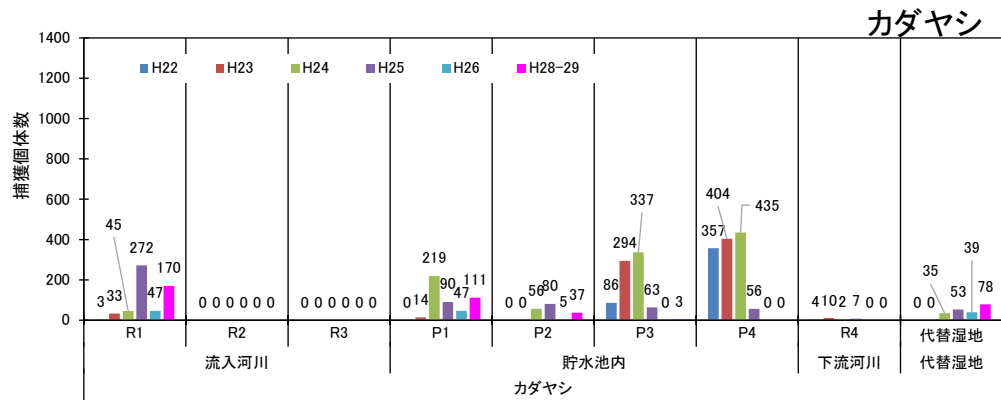


カダヤシ

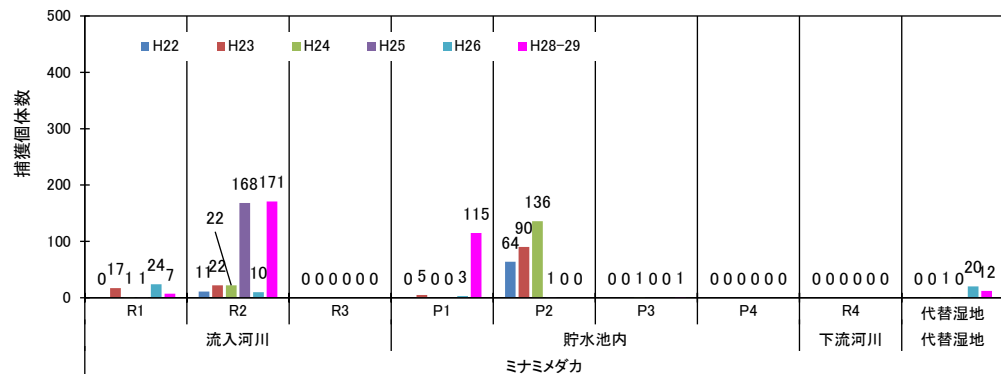


ブルーギル

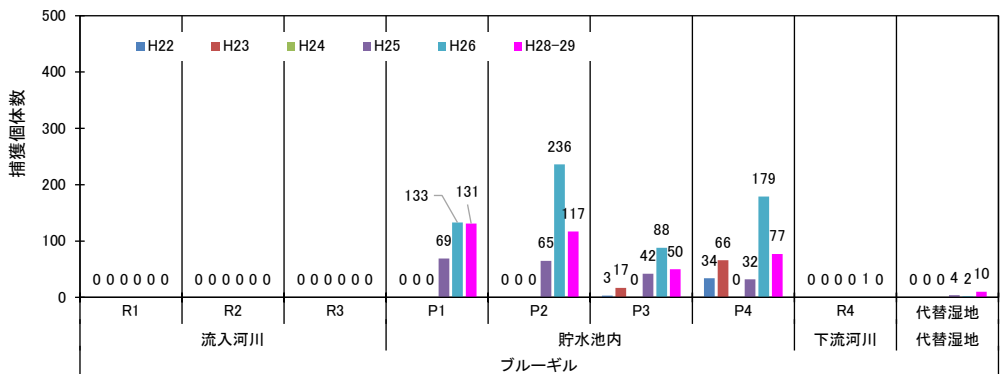
調査地点（モニタリング調査、水国）



(ミナミメダカ)



ブルーギル



外来種の確認状況の変化

・金武ダム周辺では、必要に応じて外来生物の駆除が実施されている。

<貯水池内、貯水池周辺:外来カメ類の駆除、タイワンスジオ駆除>



令和2年10月15日
アエヤマシガメ



令和3年9月1日
ミシシippアカミミガメ



捕獲されたタイワンスジオ幼蛇
(H30 水国鳥類調査時)



タナゴモドキ
代替生息地

<代替湿地:ギンシダ、ツルヒヨドリ駆除>

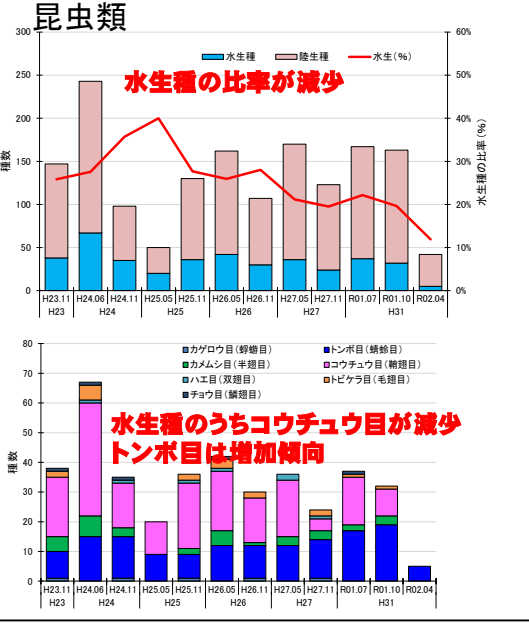
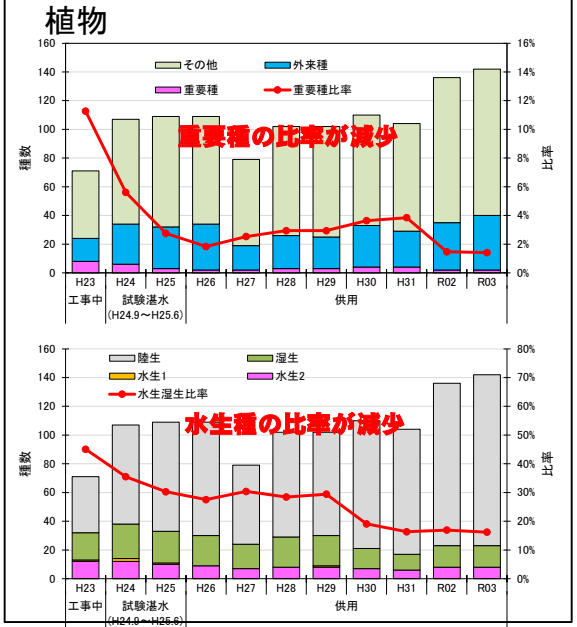
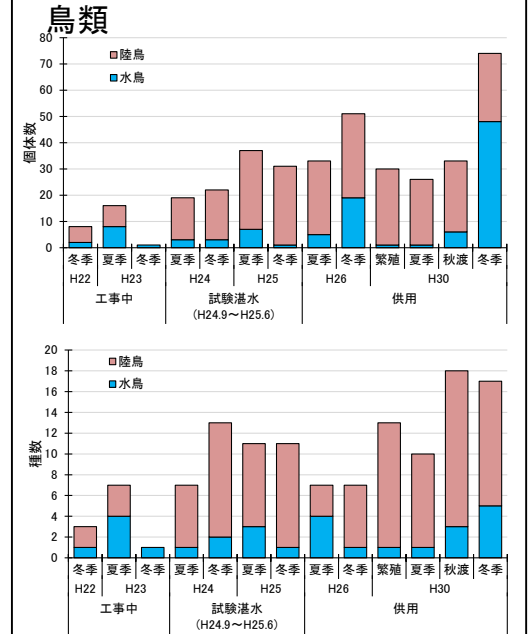
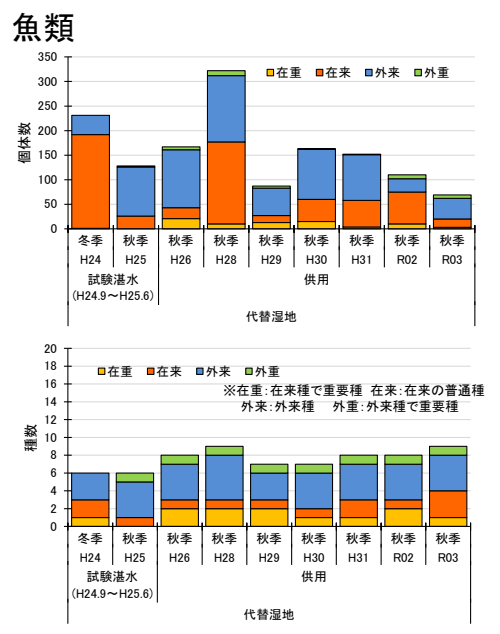


<タナゴモドキ保全池:ツルヒヨドリ、シュロガヤツリの駆除>



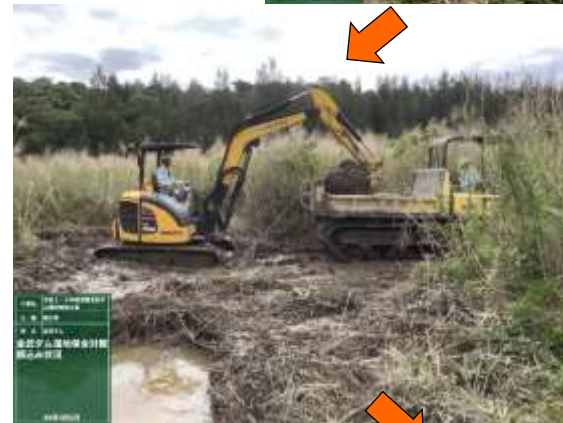
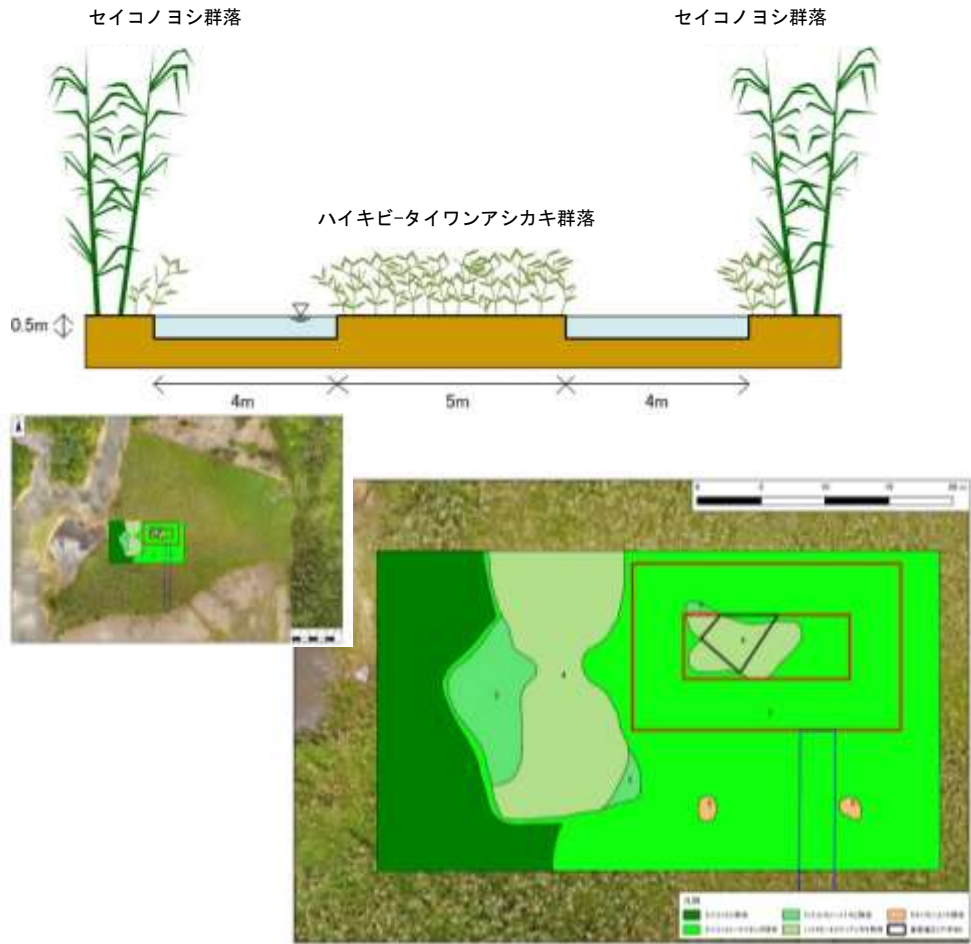
代替湿地

- 湿地整備後に鳥類、爬虫類・両生類、魚類、底生動物が確認されており、植生は主にセイコノヨシ群落、ハイキビ-タイワンアシカキ群落が優占する湿地環境が創出され、現時点では一定の効果が確認されている。
- しかし、湿生植物や水生昆虫の減少などの陸地化の進行、特定外来生物のツルヒヨドリの侵入が確認され、対策が必要と考えられる。



代替湿地

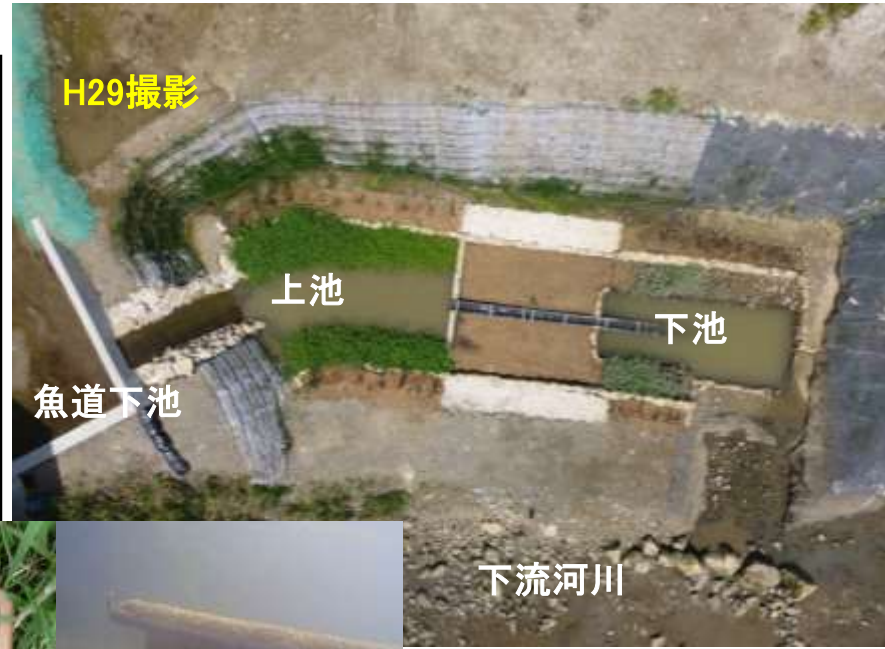
・代替湿地の植生遷移の進行、および魚類の繁殖環境創出のための検討が行われ、令和4年に施工された。



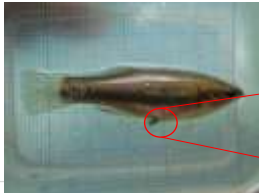
施工状況

タナゴモドキ調査

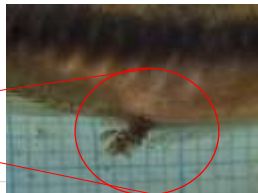
- 平成28年3月に魚道下流に生息環境の創出を行った。
- 平成29年以降、主に上池においてタナゴモドキが確認されている。
- 令和1年5月には、産卵管から卵が出ている個体が確認されたため、人工産卵基盤を水中カメラとともに設置した。タナゴモドキは撮影されていたが、産卵行動は確認されなかった。



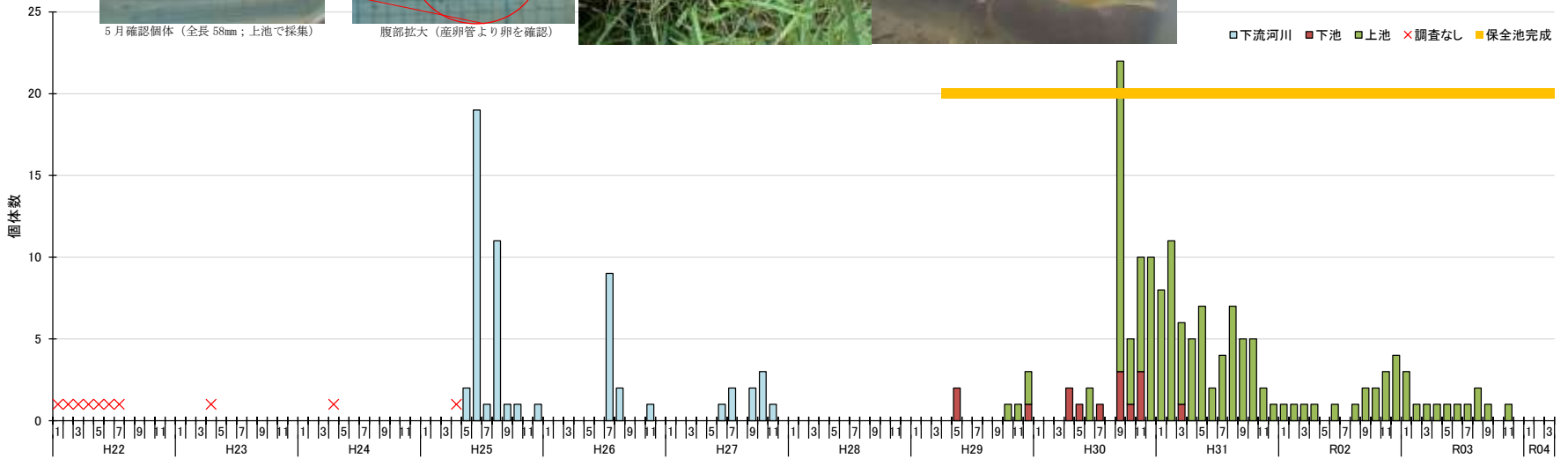
タナゴモドキ保全池



5月確認個体（全長 58mm；上池で採集）



腹部拡大（産卵管より卵を確認）



タナゴモドキ確認状況

クロイワゼミ調査

- 平成31年度の河川水辺の調査時に、鳴き声の録音によるクロイワゼミの追認調査を実施した。
- その結果、移植先では確認できなかったが、元の生息地点周辺で鳴き声が確認された。



クロイワゼミの確認状況

年度	日付	調査時間	確認個体数		備考
			既存確認箇所	移植場所	
平成 21 年度	6 月 26 日	—	9	0	
平成 22 年度	5 月 28 日	18:00~20:30	0	0	
	6 月 3 日	18:00~20:40	4	0	
	6 月 9 日	18:00~20:30	7	0	
	6 月 18 日	18:00~20:30	5	0	
	6 月 24 日	18:00~20:30	0	0	
	7 月 2 日	17:30~20:30	0	0	
平成 23 年度	7 月 8 日	17:30~20:30	0	0	
	6 月 8 日	18:00~20:15	7	0	
	6 月 30 日	18:00~20:30	4	0	
平成 24 年度	7 月 21 日	18:00~20:15	2	0	
	8 月 3 日	18:00~20:00	0	0	
平成 24 年度	5 月 29 日	18:00~20:15	1	0	
	6 月 7 日	18:00~20:00	12	0	
平成 25 年度	7 月 10 日	18:00~20:00	2	0	
	5 月 27 日	18:00~22:00	5	—	
	6 月 3 日	18:00~21:30	7	—	
	6 月 11 日	18:00~20:30	10	—	
	6 月 13 日	18:00~22:00	—	0	
	6 月 18 日	18:00~20:30	7	—	
	6 月 20 日	16:30~20:00	—	0	
	6 月 21 日	18:00~23:30	—	0	
	6 月 26 日	18:00~22:30	—	0	
	7 月 1 日	18:00~22:30	—	0	
平成 26 年度	7 月 2 日	18:00~20:00	4	—	
	5 月 29 日	19:00~20:30	0	—	
	6 月 20 日	19:00~20:30	10	—	
平成 31 年度	7 月 2 日	19:00~20:30	9	—	
	令和 2 年 5 月 19 日 ~6 月 10 日	17:30~19:30	鳴き声 確認	鳴き声 確認なし	録音による確認

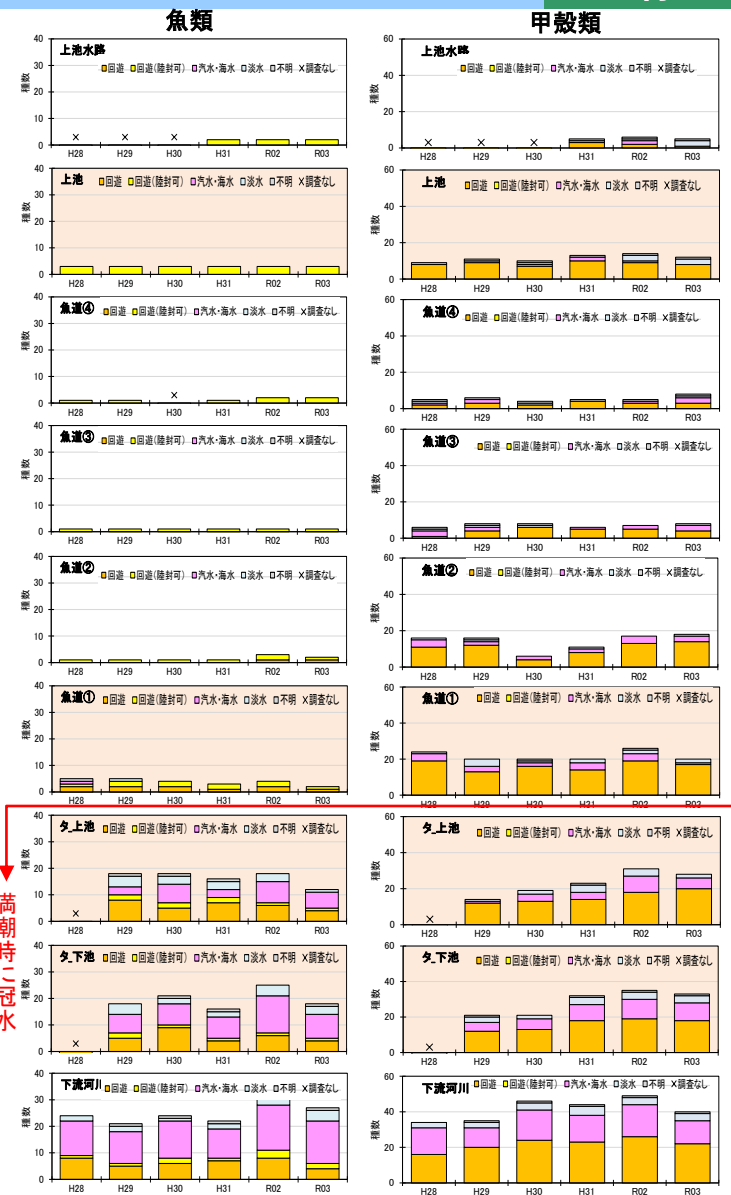
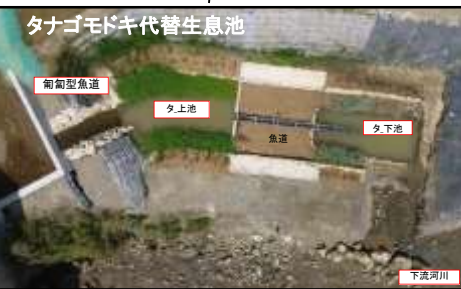
—:未調査

平成31年は工期延長により令和2年5月に調査を実施



匍匐魚道

・魚道上流に行くほど種数が減るものの、下流河道から魚道上池にかけて回遊性生物が確認されており、遡上ルートとして利用されていると考えられた。



満潮時に冠水

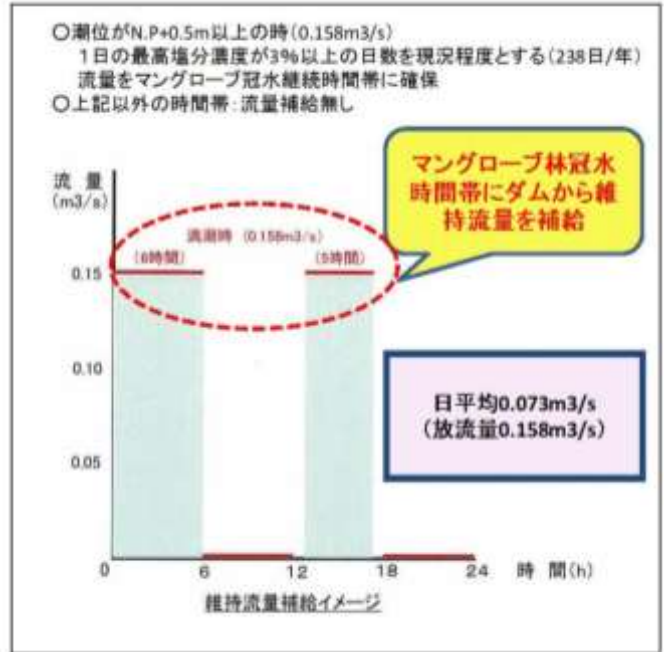
※夕上池:タナゴモドキ保全池 上池 夕下池:タナゴモドキ保全池 下池
※背景が色付きのグラフ:池部分 背景が白のグラフ:水路、河川

魚道調査箇所

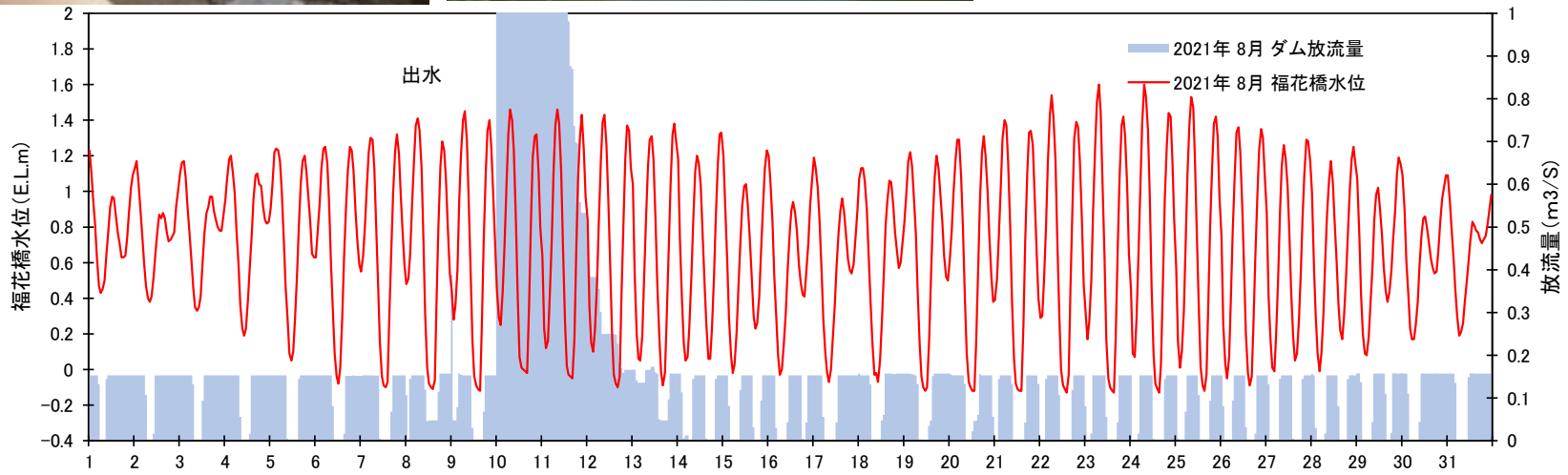
魚道における生物確認状況

マングローブ林の保全 1/5

・金武ダムでは、マングローブ林の保全のため、マングローブ林の1日の最高塩分濃度3%以上の日数を供用前から変化させないよう、満潮時にダムから維持流量を補給する運用を行っている。



マングローブ林に配慮した維持放流方式



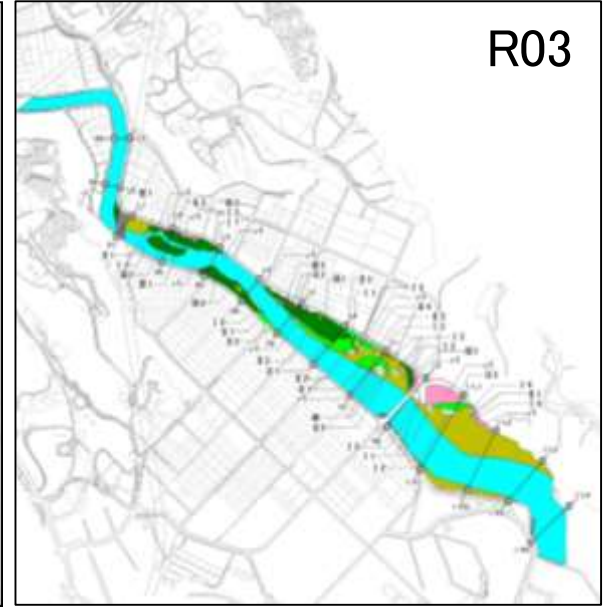
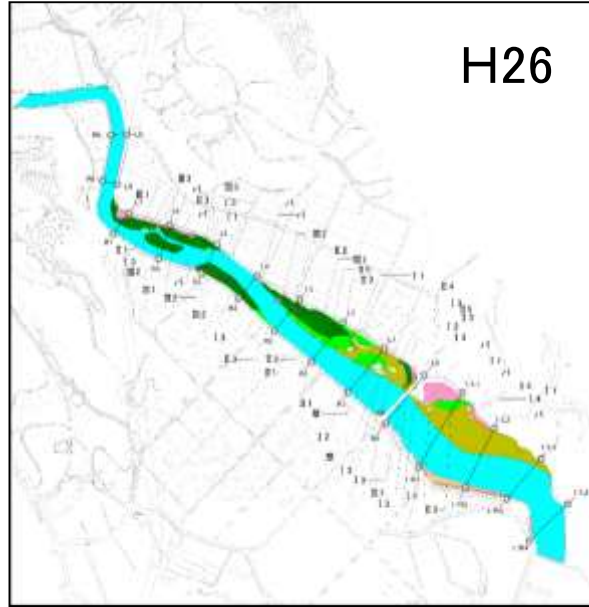
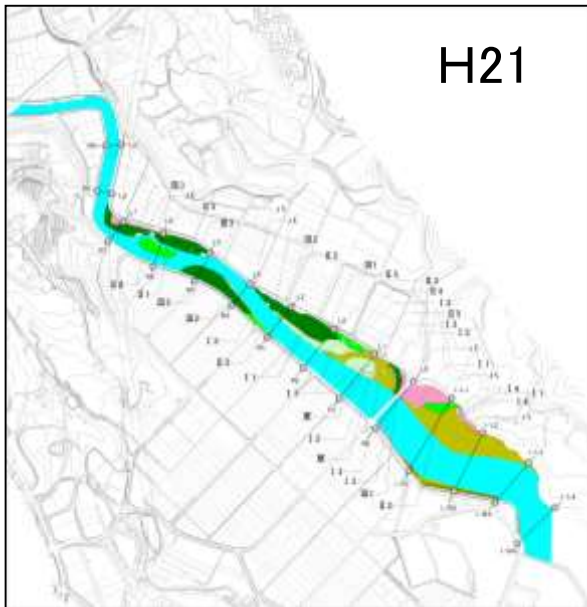
マングローブ林に配慮した維持放流方式 (R03年実績)

※マングローブ:熱帯~亜熱帯の感潮域や汽水域の湿地に生育する植物の総称で、主にオヒルギ等のヒルギ科の植物が含まれる。
マングローブの林はマングローブ林であり、マングローブ林が成立する範囲をマングローブ域という。

マングローブ林の保全 2/5

植生変化

- マングローブ成木群落は、上流部で樹木の成長に伴う若干の変化はみられるものの、大きな変化は見られない。

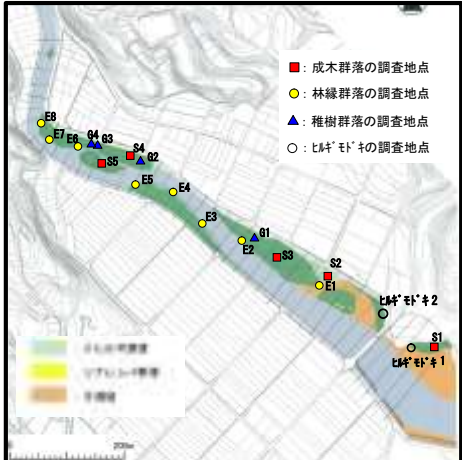


ダム下流 マングローブ域の植生変化

マングローブ林の保全 3/5

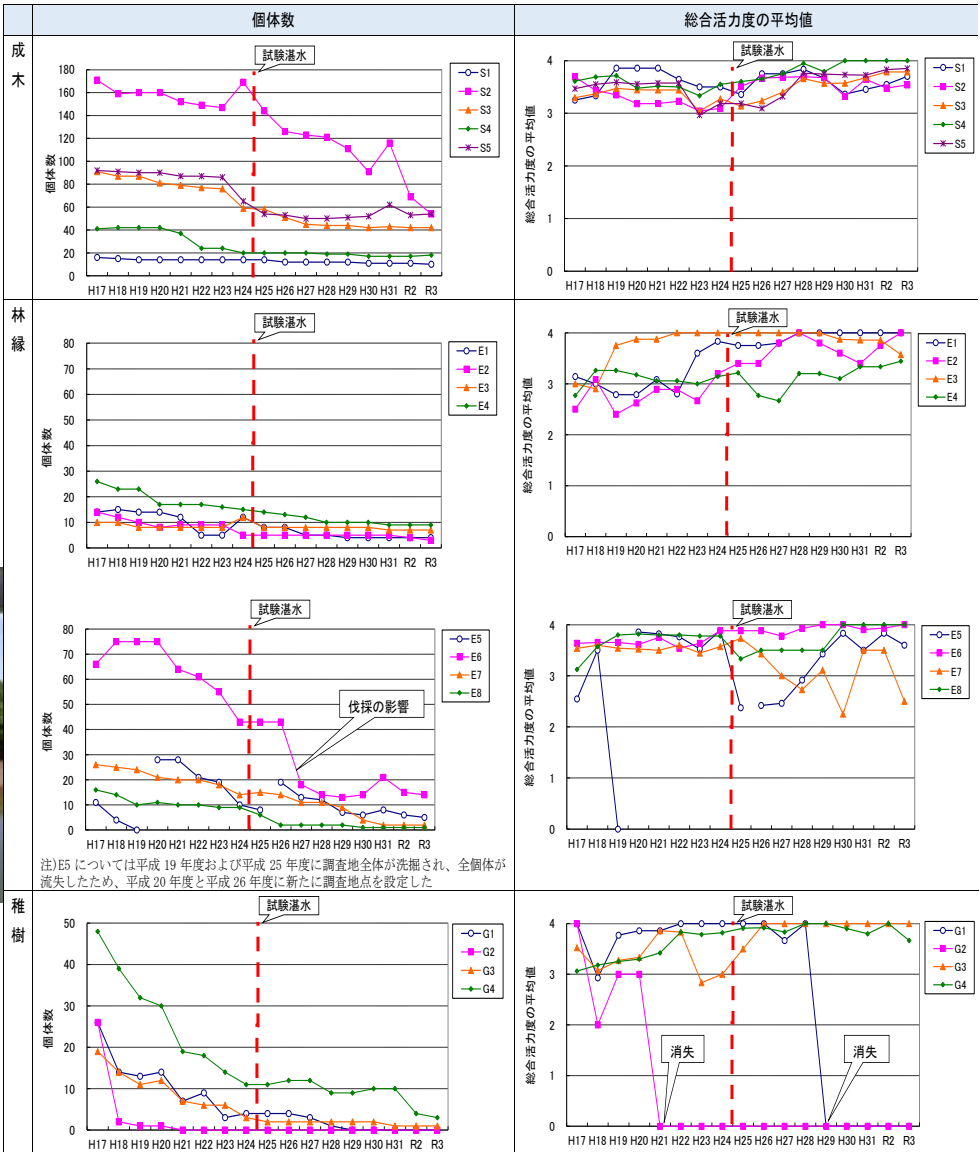
総合活力度の変化

- 総合活力度は、増減はあるものの平均値は3.0以上で全体的な生育状況は概ね良好であり、マングローブの活力度に著しい変化はないと考えられた。
- 一方、周辺工事による影響により部分的に衰退している箇所がみられた。なお、衰退箇所には植栽が行われていた。



工事個所周辺に植栽されたマングローブ

ダム下流 活力度測定地点



ダム下流 マングローブの活力度の経年変化

マングローブ林の保全 4/5

ヒトエグサの分布

- ・塩分遡上の指標であるヒトエグサの分布について、ダム建設前（平成22、23年）と比べると、試験湛水が開始された平成24年には、分布の上流端が約300m上流に移動し、その後は、年によって上流端が上下しつつも徐々に遡上しており、最新年の令和3年には、ダム建設前より約500m上流側に移動した。



ダム下流 ヒトエグサ分布上流端の経年変化

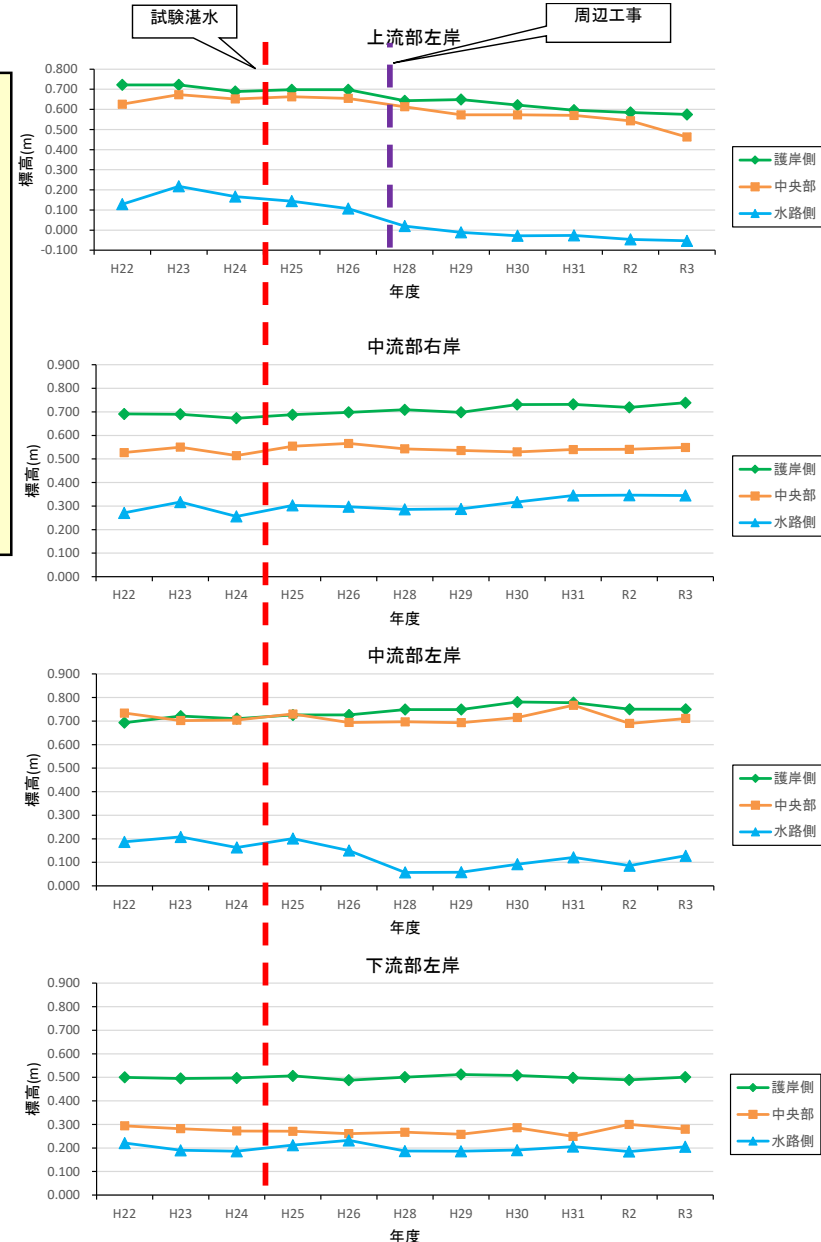
マングローブ林の保全 5/5

地盤高

- 上流部左岸：平成27年の周辺工事以降やや低下しているが、水際部の変動が激しい部分であるためと考えられ、大きな変化ではないと考えられる。
- 中流部右岸：横ばいか緩やかに上昇し水路側で7.5cmの上昇しているが、大きな変化は見られない。
- 中流部左岸・下流部左岸：中流部左岸の水路側が低下傾向。他の部分では、大きな変化は見られない。



ダム下流 マングローブ域地盤高測定箇所



ダム下流 マングローブ域地盤高の変化

(1) まとめ

【魚類】

- ・貯水池内の魚類相やダム下流の底生魚については、ダム運用にともなう変化がみられた。
- ・回遊性魚類については、供用後も近年ダム上流で継続的に確認された。

【底生動物】

- ・回遊性生物については、経年的に確認されているが、近年減少傾向にあった。
- ・貯水池内については、ダム運用に伴う流水性のトビケラ目が確認されなくなるなどの変化が見られた。
- ・マングローブ域については、大きな変化はみられなかった。

【植物】

- ・植生面積は大きな変化はみられなかった。

【鳥類】

- ・貯水池内では冬季に水鳥の個体数が多くなる傾向が続いていたが、H30はその傾向がみられなくなった。理由は貯水池内で繁茂していた外来水草の消滅により、生息環境が減少したためと考えられた。
- ・ダム下流では、金武大橋付近で供用後個体数が減少傾向にあり、これは環境整備工事の影響と考えられた。

重要種・外来種

- ・重要種のミナミメダカ、フナ属の一種（琉球列島）は経年的に減少傾向が見られていたが、H29には増加傾向となった。台湾キンギョは減少傾向がみられた。
- ・外来種のカダヤシは減少傾向、ブルーギルは増加傾向がみられた。
- ・その他、必要に応じて外来種の駆除作業を実施した。

環境保全対策

【代替湿地】湿地整備後は、セイコノヨシ群落、ハイキビ-タイワンアシカキ群落が優占する湿地環境が創出されたが、近年湿生植物や水生昆虫の減少などの陸地化の進行、特定外来生物のツルヒヨドリの侵入が確認され、対策が必要と考えられる。

【タナゴモドキ保全池】池の完成直後からタナゴモドキの生息が確認された。R1には卵をもった個体が捕獲されたため、産卵基盤を設置した。

【クロイワゼミ】H31の河川水辺の調査時に、鳴き声の録音によるクロイワゼミの追認調査を実施した。その結果、移植先では確認できなかったが、元の生息地点周辺で鳴き声を確認された。

【匍匐魚道】下流河道から魚道上池にかけて回遊性生物が確認されており、遡上ルートとして利用されていると考えられた。

【マングローブ林】

- ・ 群落分布や樹木の活力度、地盤高に大きな変化はみられなかった。
- ・ ヒトエグサの分布上流端は、試験湛水後上流側に約300m大きく移動し、その後も徐々に上流側に移動しつつあり、現在は約500m上流にある。

(2) 課題

- ・ 代替湿地で陸地化の進行、特定外来生物であるツルヒヨドリの侵入が確認されている。
- ・ 重要種であるタイワンキンギョ、ミナミメダカが減少傾向にある。

(3) 今後の方針

- ・ 河川水辺の国勢調査により、定期的に監視を行う。
- ・ ツルヒヨドリ等の特定外来生物が確認された場合は、随時駆除等の対策を行う。
- ・ 代替湿地、タナゴモドキ生息場、匍匐魚道等の環境保全対策については、適切に維持管理を行う。
- ・ 減少傾向にある重要種については、その動向に応じて、今後可能な限り対応を検討する。



7. 水源地域動態

金武ダムの位置

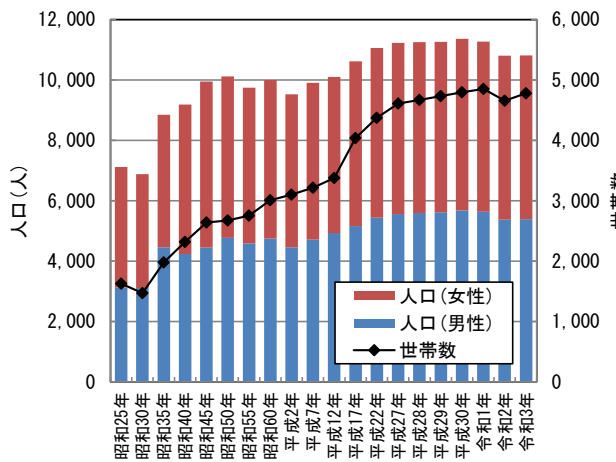
・金武ダムは、沖縄本島中央部の金武町に位置しており、那覇空港から車で65分程度である。



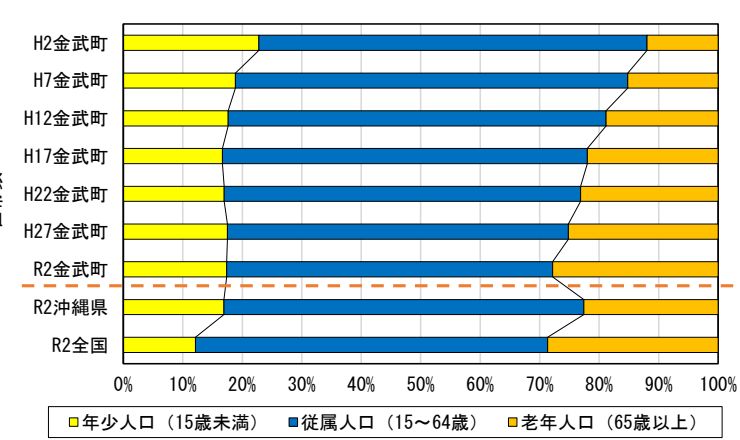
水源地地域の概況①(金武町の社会情勢)

- ・人口は11,000人程度であり、近年横ばい傾向にある。年齢別人口構成比では老年人口(65歳以上)が増加しており、高齢化が進行している。一方で年少人口(15歳未満)は平成12年以降概ね横ばい傾向にある。
- ・土地利用割合は森林が約53%を占め、農地は約12%、住宅地は約3%である。
- ・産業別就業者は、第3次産業が増加傾向にあり、令和2年には約74%となっている。
- ・金武町において最も産出額が多い農産物は豚であり、以下乳用牛、鶏、花き等の順となっている。

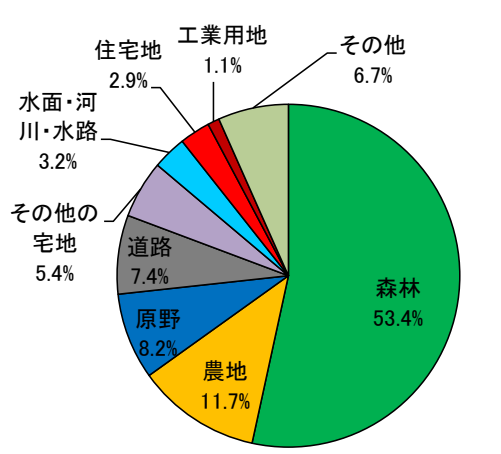
金武町の人口、世帯数の推移



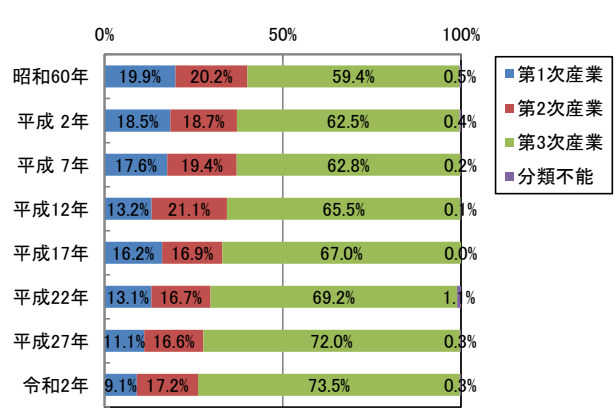
金武町の年齢別人口構成比の推移



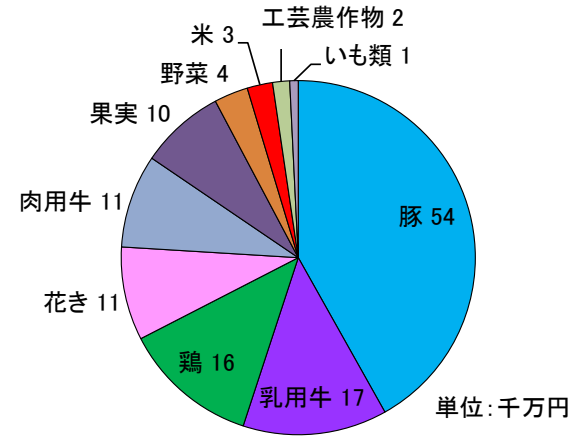
金武町の土地利用割合(令和2年)



金武町の産業別就業者数割合



金武町の農業産出額内訳(令和2年)



出典: 国勢調査、沖縄県推計人口、金武町資料、令和2年市町村別農業産出額

水源地地域の概況②(金武町の自然と観光資源)

水源地地域動態3

- 金武町は、水所として有名で各所に湧水がある。地下水も豊富で、金武大川に代表される横井戸が発達し、住民の貴重な生活用水として使われてきた。
- 億首川は沖縄本島では数少ないマングローブの生育地であり、野鳥も多くバードウォッチングの名所として知られている。また、自然体験型宿泊施設であるネイチャーみらい館やマングローブ林を展望できる遊歩道の億首川プロムナードが整備され、カヌーやマングローブ観察など自然を生かした体験ができる場となっている。
- 金武町は、キンバル訓練場跡地周辺の活性化を推進しており、金武町フットボールセンター等の充実したスポーツ施設や、県内最大級の全長800mのロングビーチで海水浴やマリンレジャーが楽しめるKINサンライズビーチ海浜公園等が整備されている。
- 歴史的建造物としては、県内でも数少ない戦前から残る寺社建築物の金武観音寺がある。



ヨリハサノ御嶽



金武ダム・宿道跡・旧億首橋



金武町フットボールセンター



屋嘉のウフカー(大井戸)



KINサンライズビーチ海浜公園



伊芸のがじまる



金武観音寺



金武大川(ウツカガ)



ネイチャーみらい館



億首川プロムナード

- ・昭和36年に米国陸軍工兵隊が金武ダム(旧金武ダム)を建設した。現在の金武ダムは平成5年に建設事業に着手、平成26年に完成した。また平成26年3月に「金武ダム水源地域ビジョン」を策定した。
- ・金武町は昭和55年に町制に移行した。平成18年に策定された第4次の金武町総合計画では、億首ダム建設関連事業の推進が重点プロジェクトとなっており、ネイチャーみらい館や億首川プロムナードが整備された。平成28年策定の第5次金武町総合計画においても、金武ダム周辺施設、億首川のマングローブなどの豊かな自然環境を生かした観光を振興することとなっており、令和4年3月に「億首川周辺マングローブ保全再生・活用基本計画」が策定された。

ダム事業関連

金武町関連

昭和36年 米国陸軍工兵隊による金武ダム(旧金武ダム)の建設

昭和53年 億首ダム実施計画調査開始

平成5年 億首ダム建設事業着手

平成21年 億首ダム本体工事開始

平成26年 金武ダム水源地域ビジョン策定

平成26年 億首ダムから金武ダムに改称、管理開始

平成26年 沖縄北部ダム湖サミット開催

平成28年 「第1回金武ダムまつり」開催(平成28年2月以降、毎年度開催)

平成30年 ミステリーバスツアー開催

令和4年 沖縄復帰50周年記念イベント開催

昭和21年 金武村より宜野座村が分村

昭和55年 町制移行

平成18年 第4次金武町総合計画の策定

平成20年 ネイチャーみらい館完成、供用開始

平成22年 億首川プロムナード完成、供用開始

平成23年 ギンバル訓練場返還

平成28年 第5次金武町総合計画の策定

令和4年 億首川周辺マングローブ保全再生・活用基本計画の策定

- ・水源地域ビジョンはダム(水)を地域の資源としてとらえ、水源地域の自立的・持続的な活性化のために、水源地域ごとの「ダム管理者・自治体・住民等が協働で策定する行動計画」である。
- ・国管理ダムにおいては、それぞれ水源地域ビジョン策定委員会が設置され、平成15年から平成26年にかけて水源地域ビジョンが策定された。水源地域ビジョンの策定にあたり、地域活性化の方向性や、地域の特性を踏まえ、それぞれビジョンのテーマが設定された。
- ・各ダムの水源地域ビジョンは、平成26年2月に開催された沖縄北部ダム湖サミットで議論され、共有すべき理念や方針が確認され、サミット宣言として取りまとめられた。
- ・国管理ダムのうち、福地ダム、新川ダム、安波ダム等の6ダムが位置する沖縄本島北部(国頭村、東村、大宜味村)は、令和3年7月に世界自然遺産に登録された。

各ダムの水源地域ビジョンの策定状況とテーマ

水源地域ビジョン	作成年月	ビジョンのテーマ
福地・新川ダム水源地域ビジョン	平成15年3月	～自然を体感し遊び学べる～まなびの里
安波・普久川・辺野喜ダム水源地域ビジョン	平成16年3月	古から人と森が支えあう 若水の里・国頭
漢那ダム水源地域ビジョン	平成17年3月	水と緑と太陽の里 文化とスポーツで拓く未来物語 てんぷす宜野座
羽地ダム水源地域ビジョン	平成17年3月	水の恵みと癒しの里・羽地 先人の思いを伝え育む
大保ダム水源地域ビジョン	平成21年12月	～ぶながやの森が育む水～ 長寿と癒しと結いの村・大宜味
金武ダム水源地域ビジョン	平成26年3月	朝日を望む雄飛の水里・金武

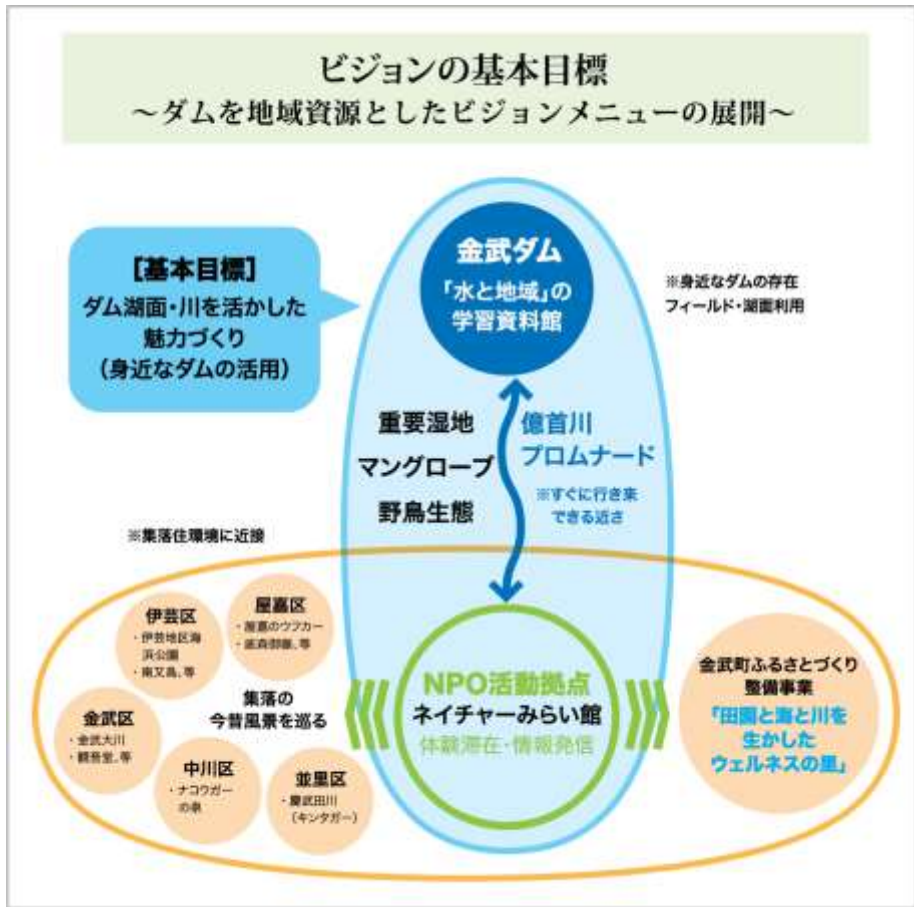
沖縄北部ダム湖サミット宣言(平成26年2月)

私たちは、沖縄北部ダム湖サミットにおいて、やんばるの自然と水の大切さを念頭に、以下のとおり理念や方針を共有し、具体的な行動の第一歩とする。

- やんばるの貴重な自然は沖縄の宝であり、本島における貴重な水源地でもあることから、県民全体で森を守り、水を守ることが重要。
- 水源地やんばるの自然やダム湖の魅力を活かした活動を通じて、森や水の大切さを広く認識してもらえるように努力。
- ダムの存在する北部地域の連携のみならず、中南部地域との交流・連携を促進。

- ・金武ダム水源地域ビジョンはダム(水)を地域の資源としてとらえ、金武町の活性化のために、住民、金武町、沖縄県、国が協働で策定した行動計画である。
- ・金武ダム水源地域ビジョンは、水源地域に潜在する資源・人・街づくりの可能性を踏まえ、水源地域ビジョン策定委員会を設置して平成26年3月に策定された。

■ビジョンのテーマ：朝日を望む雄飛の水里・金武



- ・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。

金武ダム水源地域ビジョンメニュー

方針	ビジョンメニュー	活動メニュー	目標達成時期*	進捗状況
自然体験学習/健康レクリエーションの推進	ダム湖面の利活用	1 カヌー体験(自然観察)	短期	実施中
		2 カヌー等に乗って清掃活動	短期	未実施
		3 カヌー体験とキャンプ	中期	未実施
		4 ダム利用のガイドラインづくり	短期	未実施
	受け入れ体制の整備	5 観光誘客メニューの企画・立案	中期	未実施
		ダム湖一周道路の活用	6 ウォーキングコースの活用(ノルディックウォーキング含む)	短期
	7 サイクリングコースの活用		短期	実施中
	8 マラソン・駅伝大会の開催の活用	短期	未実施	
ホールの活用	ガイド講座の開設・情報発信	9 歴史遺産の展示と講座開設(宿道跡、旧億首橋など)	短期	実施中
		10 環境学習への対応(ガイド等による地域学習支援)	短期	実施中
	地域による公民館的利用	11 子育てサークル等の開催	短期	未実施
		12 行事の活用	短期	未実施
		13 金武ダムホールの管理	短期	未実施
交流イベントの推進	祭り・イベントの充実	14 ネーミングコンクール(ダム湖・橋梁・施設)	完了	完了
		15 金武ダムまつりの企画及び開催	短期	実施中
		16 ダム施設見学会の開催	短期	実施中
		17 金武町まつりを開催	短期	実施中
	環境整備の充実	18 ダム広場の遊び場整備	中期	未実施
「町民参加」による身近なダム環境づくり	ボランティアサポート・景観向上活動	19 ダムクリーンデー(清掃・除草活動)の実施	短期	未実施
		20 ダムから花いっぱい活動	短期	未実施
		21 上下流が連携した河川環境保全活動の推進	短期	未実施

※【短期】: 3年以内、【中期】: 5年程度、【長期】: 10年程度

- ・金武ダムまつりにおいて、金武ダム湖内でカヌー体験や施設見学を実施している。
- ・ウォーキング大会や自転車ロードレースのコースとしてダム湖一周道路を活用している。
- ・金武ダム下流の宿道跡や旧億首橋などを歴史遺産として地域学習で活用したり、資料館や屋上展望台のスペースを活用して環境学習等を実施している。
- ・金武ダムは金武町を代表するダムとして、地元金武町でもダムを活かした町づくりを推進していることから、地域活性化に寄与する事を目的に、平成28年12月より金武ダムのライトアップを実施している。

ダム湖面の利活用



カヌー体験状況



カヌー体験状況

ガイド講座の開設・情報発信



資料館内部での学習状況



宿道跡付近での学習状況

ダム湖一周道路の活用



ウォークラリー
実施状況

ノルディックウォーキング
大会実施状況



第1回JBCFおきなわロードレース
大会実施状況

祭り・イベントの充実



第5回金武ダムまつり(施設見学)の状況
(令和元年7月21日)



ライトアップの状況(令和元年7月28日)

活性化に向けたダムの取り組み

- ・金武ダムでは、平成27年度から、「金武ダムまつり」を開催し、地域の活性化に努めている。
 - ・金武ダムまつりでは、巨大迷路、クイズ、流しもずくや、体験型イベントであるプール体験、島ぞうりアート体験等が実施されている。ダム施設見学も実施し、参加者への案内では金武ダムの歴史、施設、役割や自然、環境保全対策等について広報を行っている。
- ※令和2年及び3年は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、開催中止となった。

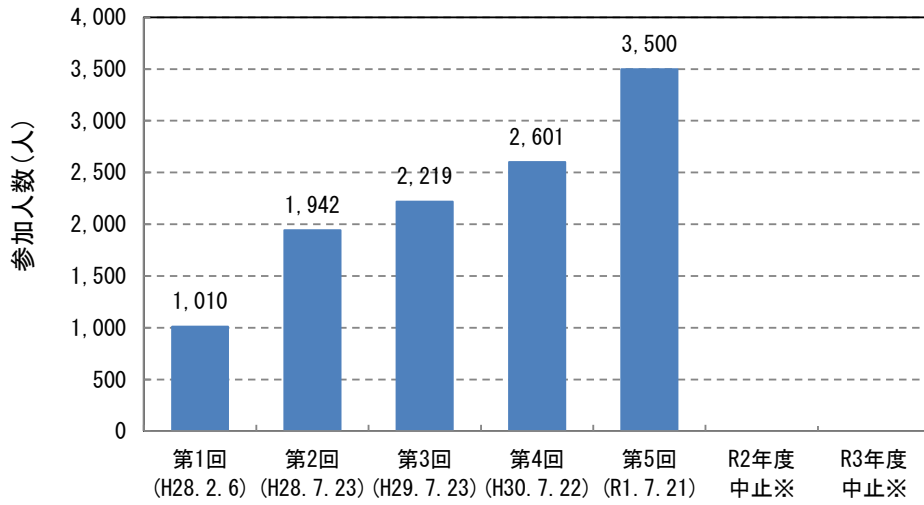


金武ダムまつり開催の様子

プール体験

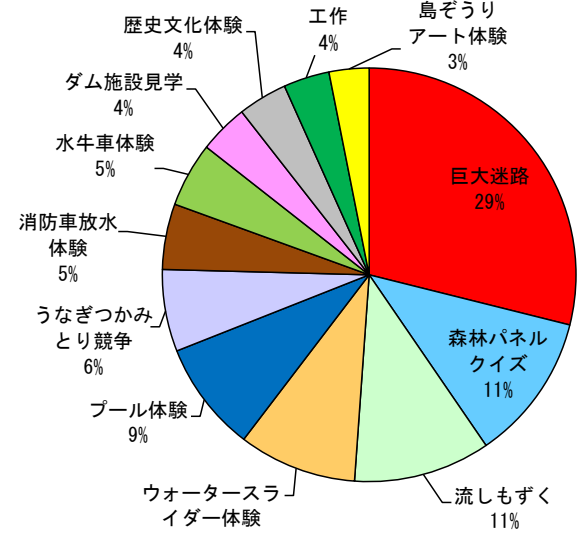
島ぞうりアート体験

ダム施設見学



※令和2年及び3年は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、開催中止

金武ダムまつり参加者数の推移



金武ダムまつりイベント別参加者内訳(令和元年度)

- ・沖縄本島10ダムが全て完成したことを機に、平成26年2月に沖縄北部ダム湖サミット開催した。サミットでは水源地域ビジョンをテーマに議論が行われ、水源地の貴重な自然を守るとともに、①水源地やんばるの自然やダム湖の魅力を活かした活動を通じて森や水の大切さを広く認識してもらい、②そのため、ダムが存在する北部地域間の連携だけでなくダムからの水の供給先の中南部地域との交流・連携を促進することが確認され、サミット宣言として取りまとめられた。
- ・沖縄北部ダム湖サミット宣言の理念・方針に従い、水源地の自然やダム湖の魅力を活かした活動の一環として、ダムツーリズムを実施中である。
- ・金武ダムにおいては、ダムの施設見学を含むミステリーバスツアーが県内旅行会社により企画され、平成30年7月に実施し、参加者は24名であった。

金武ダムにおける沖縄北部ダムツーリズムおよび地域圏域プロジェクト

主要テーマ	ダム管理施設メニュー	地方圏域でのプロジェクト等
野外学習と学習	・ダム資料館(億首ダム(金武ダム)事業)	・ネイチャーみらい館 ・億首川マングロープカヌー体験

金武ダム資料館



金武ダム資料館



金武ダム資料館 館内

ネイチャーみらい館



ネイチャーみらい館



ネイチャーみらい館コテージ

億首川マングロープカヌー体験



億首川マングロープカヌー体験状況

※ネイチャーみらい館は自然体験型宿泊施設で、コテージやキャンプ場で宿泊が可能となっており、また億首川マングロープカヌー体験、田んぼ遊び、シーサー色付け体験、沖縄島ぞうりアート等のプログラムを利用者に提供している。

ミステリーバスツアー



ミステリーバスツアー実施状況

※H30.4に日本旅行業協会沖縄支部(JATA)と沖縄北部ダムツーリズム意見交換会を金武ダムで開催し企画されたツアー第1弾。

ダムツーリズム②

- ・国土交通省と独立行政法人水資源機構の管理するダム及び一部の都道府県や発電事業者のダムでは、ダムについてより深く知ってもらうため、ダムカードを作成し、来訪者に配布している。
- ・天皇陛下御在位30年にあたり、祝意を表し北部ダム統管理事務所所管の9ダム(福地ダム・新川ダム・安波ダム・普久川ダム・辺野喜ダム・漢那ダム・羽地ダム・大保ダム・金武ダム)において平成31年2月～5月に記念ダムカードを配布した。
- ・観光に貢献するインフラについて広く容易に理解してもらうため、沖縄総合事務局ではダム等のインフラ施設を対象とした「沖縄観光インフラカード」を作成し配布している。金武ダムのカードは平成31年4月より配付を開始した。
- ・令和2年、3年は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、ダムカード、インフラカードの配布を一定期間休止している。
- ・金武ダムでは、ダムの学習や現場での見学ポイント等についてわかりやすく解説した小学生向けの学習教材「Theダム」を平成30年に作成した。学習教材は、金武ダムに学習見学で訪れる小学生を中心に配布・活用している。

ダムカード(金武ダム)



表面



裏面

沖縄観光インフラカード(金武ダム)



表面

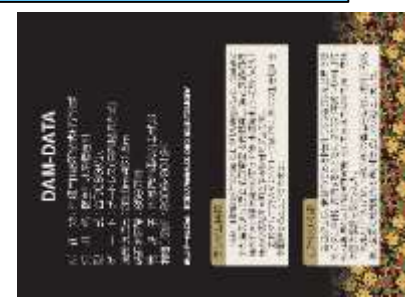


裏面

天皇陛下御在位三十年記念ダムカード(金武ダム)



表面



裏面

ダム学習教材 Theダム(金武ダム)



- ・北部ダム統合管理事務所では、平成29年～令和元年に「ダムまつりスタンプラリー」を開催した。スタンプラリー対象の6つのダム(安波ダム・福地ダム・大保ダム・羽地ダム・漢那ダム・金武ダム)のまつり会場でリーフレットを入手し、各ダムまつり会場でもらえるスタンプを4つ以上集めると、沖縄観光インフラカードホルダーが景品としてもらえる。さらに、対象ダム全てのダムまつりを制覇するとコンプリート認定書が授与される。3年間合計の参加者数は606人で、そのうち4ダム以上のスタンプを集めたのは91人であった。
- ・平成30年度は、北部5ダムと調整水路が完成し統合運用を開始してから30周年を迎えたため、これを記念してダムまつり(福地ダム、大保ダム、金武ダム、漢那ダム、安波ダム)における施設見学と、「統合運用開始30周年記念パネル展」(福地ダム資料館、平成30年4月～平成31年3月開催)を実施した。また施設見学参加者と、パネル展でのアンケート回答者には、記念ダムカードを配布した。

ダムまつりスタンプラリー

統合運用開始 30周年記念パネル展



リーフレット(スタンプラリー台紙)



スタンプラリーの景品等の見本



統合運用開始 30周年記念ダムカード



スタンプラリー実施状況



表面

裏面

令和4年度は、沖縄の本土復帰50周年の節目を期に、「沖縄復帰50周年記念イベント」として、復帰からこれまで取り組んできた水資源開発の歴史を紹介するとともに、ダムが果たしてきた効果や水源地やんばるの魅力等を改めて知ってもらう機会として各種イベントを開催している。

パネル展

これまでの沖縄の水の歴史や水資源開発等についてパネル展にて紹介

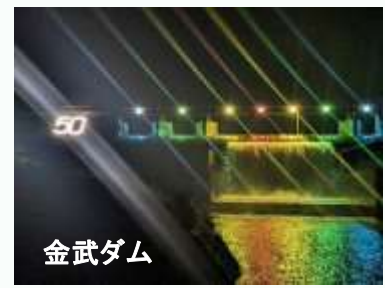
- 開催期間: 令和4年5月14日(土)～令和5年1月3日(火)
- 会場: 金武ダム(期間中常設)
※漢那、羽地、大保、福地、安波ダムにおいてもピックアップ版を展示
- 展示内容: 水事情の歴史(復帰前～現在の状況)、各ダムの紹介、建設時の特徴、ダム環境の取組等



ダムカラーライトアップ

本土復帰50周年を記念して、以下の期間中ダムのカラーライトアップを実施

- 実施期間
 - ①沖縄本土復帰記念日: 令和4年5月14日(土)～令和4年5月29日(日)
 - ②ダムまつり時期(各ダムまつり開始1週間前～まつり開催日)
 - ③年末年始(令和4年12月24日(土)～令和5年1月3日(火))
- 点灯時間: 19:00～22:00
※「③の年末年始」は18:00～22:00



スタンプラリー 及び 沖縄復帰50周年記念カード配布

本土復帰50周年を記念して期間中スタンプラリーを実施。各ダムの来訪者には来訪したダムの記念カードを配布。

- 実施期間: 令和4年5月14日(土)～令和5年1月3日(火)
- 実施場所: 北部ダム統管理事務所所管9ダム
- スタンプラリー特典: 9ダム記念カード下敷き及びカードホルダーを進呈
- 記念カードの配布: ダム(9ダムの「沖縄復帰50周年Ver」)



(学校、各種団体、地域住民等による利用)

- ・金武ダムは、学校、自治体、各種団体による施設見学、社会見学、環境体験学習、職場体験、講義等の場として利用されている。また社会福祉協議会によるデイサービス、一般利用者によるキャンプ等の利用も行われている。
- ・その他、サクラまつり、自転車ロードレース大会の場としても利用されている。



金武町立金武小学校社会科見学
(H30.9.14)



金武町立金武中学校施設見学
(H30.11.28)



金武町立金武小学校施設見学
(R1.9.24)



億首サクラまつり(R2.2.8)



地元住民のデイキャンプ



第1回JBCFおきなわロードレース
(H30.2.24-25)

- ・利用者の立場での安全性確保という観点から、金武町、地元行政区等の担当者らとともに、ダムの一般利用施設等に係る安全利用点検を年1回実施している。
- ・地域防災の取組として地元と連携し、洪水時の情報伝達訓練や下流河川での警報吹鳴の訓練等の洪水対応演習を実施している。
- ・金武ダムにはヘリポートがあり、災害時のヘリコプターを使用した活動の拠点としての機能を有している。

安全利用点検



点検状況(H31.4.22)

洪水対応演習



洪水対応演習(R3.5.11~12)
情報伝達状況

金武ダムヘリポート



点検状況(R3.4.26)



金武ダム周辺の施設整備

- 金武ダムには、管理庁舎に資料館があり、また災害時には管理庁舎は地域防災センターとして機能するようになっている。
- 管理庁舎近くに金武ダム公園、ダムの下流側にヤマクモー広場、億首川せせらぎ広場が整備されている。



幸地原湿地

管理庁舎
地域防災センター
(資料館)

金武ダム公園

旧億首橋

金武ダム堤体

ヤマクモー広場

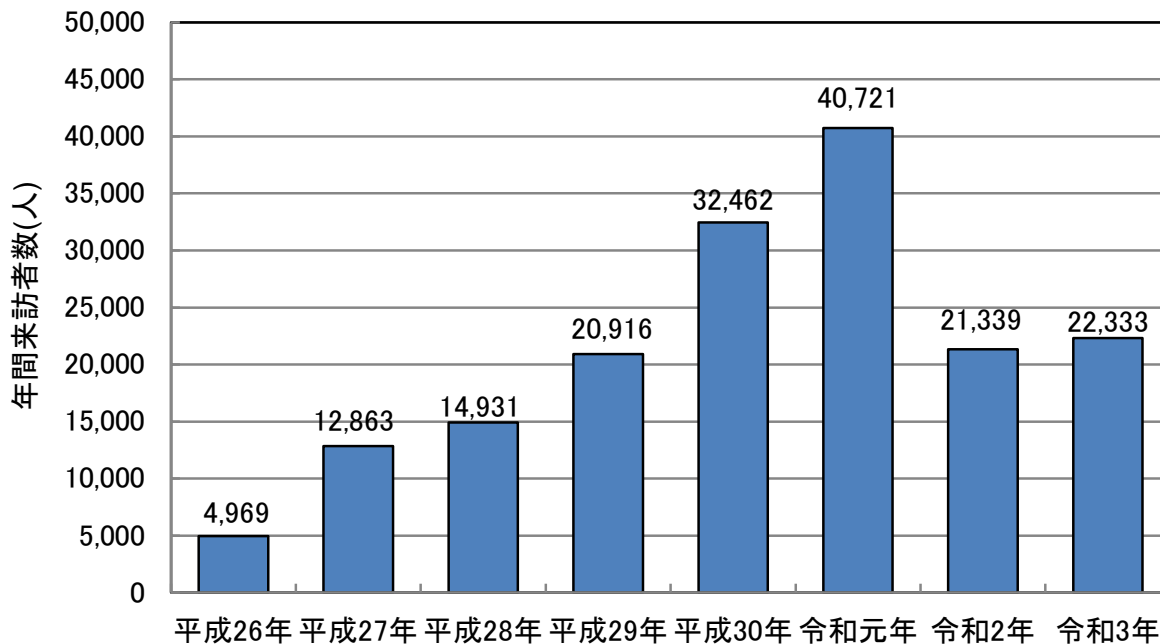
沖縄自動車道

宿道跡

億首川せせらぎ広場

金武ダムの入り込み状況

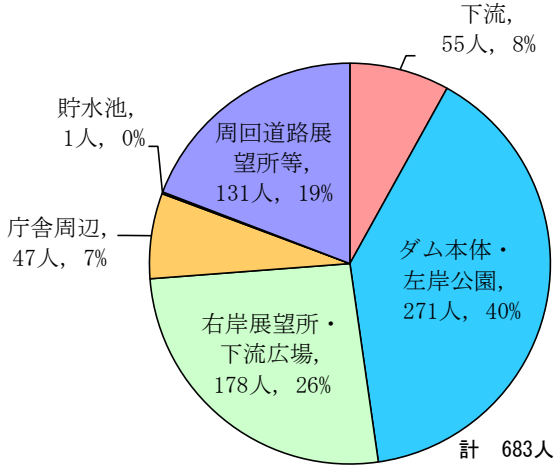
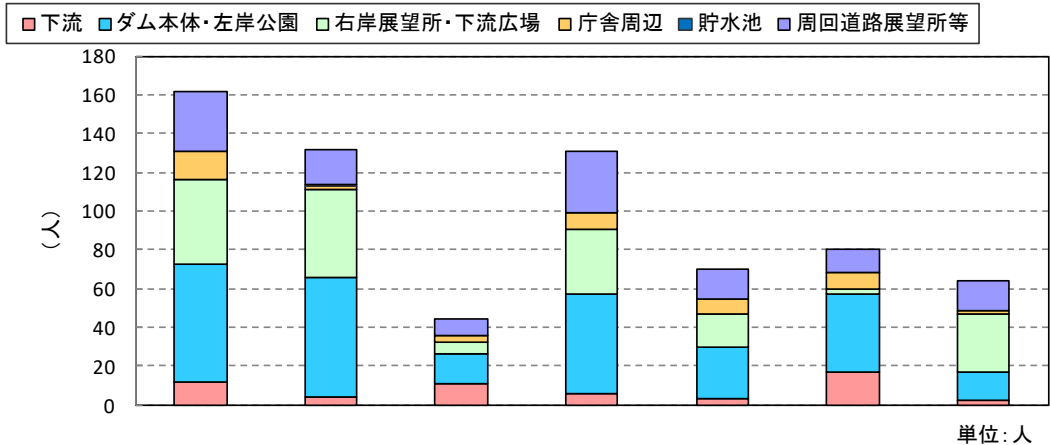
・金武ダムの年間来訪者数は増加傾向にあり、令和元年には41,000人程度であったが、令和2年、3年は新型コロナウイルス感染症の影響で21,000人～22,000人程度となっている。



※平成26年4月に管理開始。平成26年のみ4～12月の来訪者数。

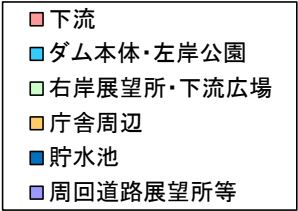
調査方法：平常的な来客者数（駐車台数による換算客数、職員等による案内・説明等対応客数）とイベント時来客者数（ダムまつり等）を計数し、それらの合計によりダム入込客数を求めている。計数は土日祝日を含め毎日実施。

・金武ダム周辺の利用は、ダム本体・左岸公園が40%、右岸展望所・下流広場が26%、周回道路展望所等が19%、下流が8%、庁舎周辺が7%となっている。



	平成31年 4月29日	令和1年 5月5日	令和1年 5月20日	令和1年 7月28日	令和1年 7月29日	令和1年 11月3日	令和2年 1月13日
下流	12	4	11	6	3	17	2
ダム本体・左岸公園	61	62	15	51	27	40	15
右岸展望所・下流広場	43	45	6	34	17	3	30
庁舎周辺	15	2	4	8	8	8	2
貯水池	0	1	0	0	0	0	0
周回道路展望所等	31	18	8	32	15	12	15
計	162	132	44	131	70	80	64

単位:人



※:各調査日の概要は以下のとおり

調査実施日	H31年4月29日	R1年5月5日	R1年5月20日	R1年7月28日	R1年7月29日	R1年11月3日	R2年1月13日
季節区分	春季	春季	春季	夏季	夏季	秋季	冬季
曜日区分	休日	休日	平日	休日	平日	休日	休日

<ダムに来た目的>

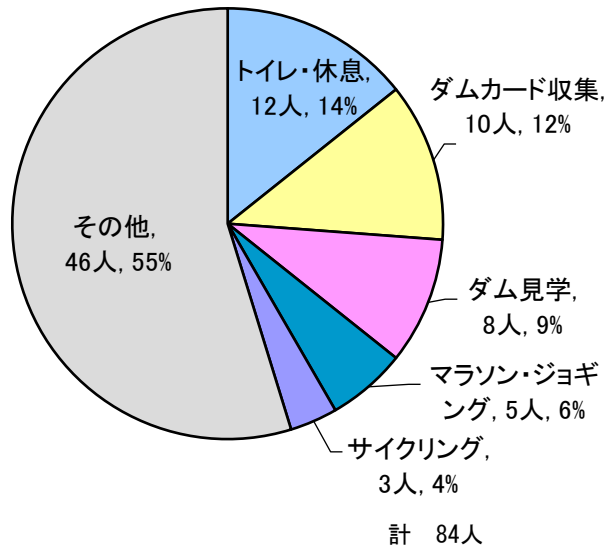
・「トイレ・休息」での利用が14%と最も多く、次いで「ダムカード収集」が12%、「ダム見学」が9%となっている。

<最終目的地>

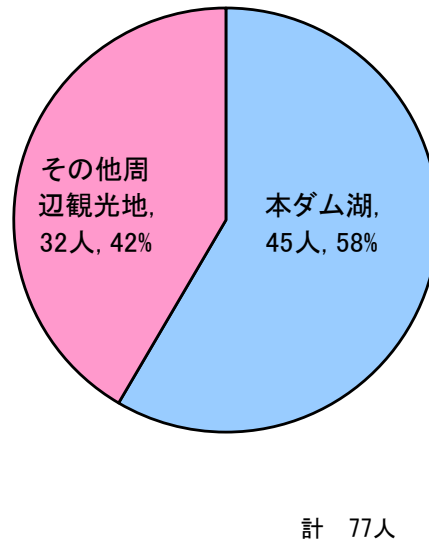
・「本ダム湖」を最終目的地とした人の割合は58%である。
・「その他周辺観光地」は、金武町、名護市、北部などである。

<来訪回数>

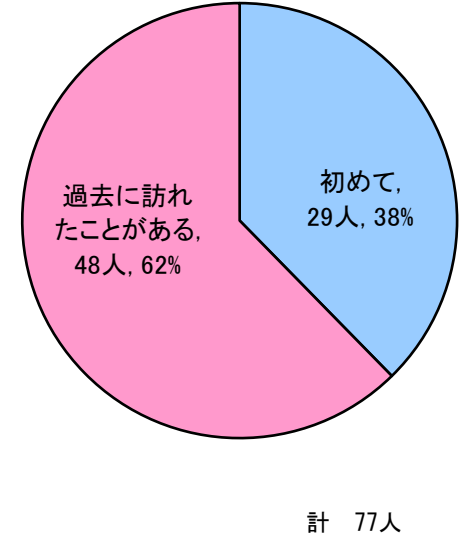
・過去に訪れたことがある人の割合は62%である。



ダムに来た目的



最終目的地



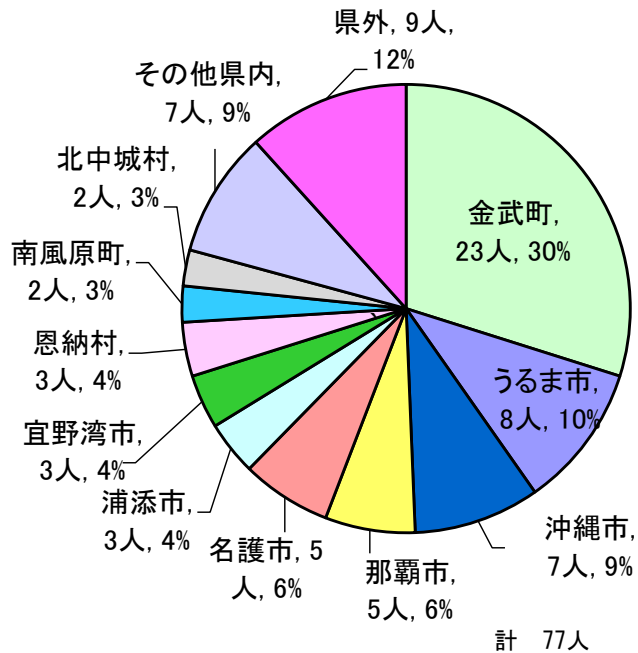
来訪回数

<利用者の住所>

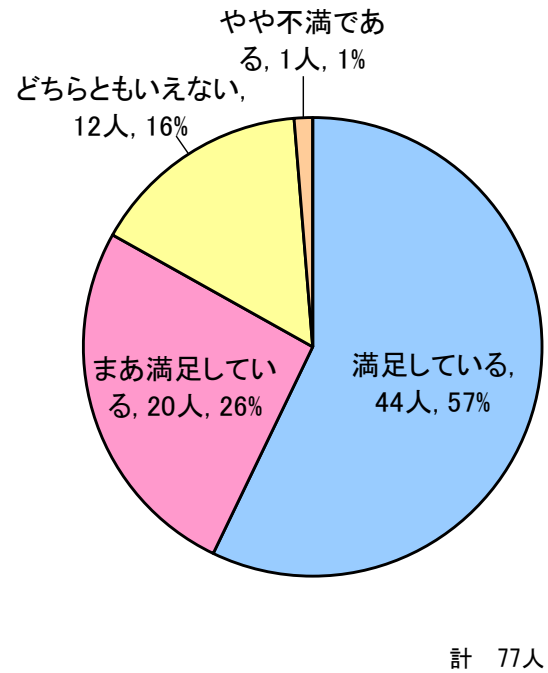
- ・県内からの利用者が多く88%を占めている。金武町からの利用者が最も多く、次いで、うるま市、沖縄市などからの利用者が多い。
- ・県外からの利用もみられる。

<利用者の満足度>

- ・利用者の「満足している」「まあ満足している」は、83%となっている。



利用者の住所



利用者の満足度

◆利用者の意見・要望

- ・プラス評価としては、自然や緑が多い、静かできれい、よく整備されているなどの意見が寄せられている。
- ・改善要望としては、日除けやゴミのポイ捨て対策などの意見が寄せられている。

項目	プラス評価	マイナス評価・改善要望
環境・景観に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・自然や緑が多い ・静かできれい ・景観がよい ・植物(花)などが咲いてきれい ・マングローブと海がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴミが捨てられている ・犬の糞が落ちている ・草刈りがされていない
施設に関する代表意見	<ul style="list-style-type: none"> ・よく整備されている ・芝地、休憩所、周回道路がよい ・安心してウォーキングできる ・トイレがきれい ・広いから運動しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ・日陰が少ない、増やしてほしい ・ゴミのポイ捨てを防止する看板の設置

(1) 水源地域動態のまとめ

- ・平成26年に金武ダム水源地域ビジョンが策定され、ビジョンに基づいた地域活性化のための取り組みを行っている。
- ・金武ダムは施設見学、環境学習等の学習の場、スポーツ大会の会場として利用されている。またキャンプ等での利用も行われ、住民の憩いの場となっている。
- ・平成27年度から「金武ダムまつり」を開催し、地域の活性化に努めており、平成28年12月より金武ダムのライトアップを実施している。
- ・金武町においても、町の歴史文化遺産や、金武ダム周辺施設、億首川のマングローブなどの豊かな自然環境を生かした観光を振興する取り組みを行っている。
- ・金武ダムではダム湖及び周辺の魅力を活かしたダムツーリズムに取り組んでいる。
- ・ダム湖利用実態調査によれば利用者の満足度は高い。

(2) 課題

- ・水源地域ビジョンメニューやダムツーリズムの取り組みについて、引き続きフォローアップを行っていくことが必要である。

(3) 今後の方針

- ・金武ダム水源地域ビジョンを軸に、利用者の意見等も参考に地域活動の支援を継続して行っていく。
- ・「沖縄北部ダム湖サミット宣言」や世界自然遺産に登録されたことを踏まえて、他の国管理ダムと一体となって、自然環境の保全とダム周辺の利用を推進する。またそのために、地域住民や県中南部等との交流・連携を進める。