

利根川水系の治水の要として、

首都圏などの水がめとして、多目的貯水池(ダム)を整備

～渡良瀬遊水池総合開発事業の概要～

渡良瀬遊水池は、利根川中流部に位置し、栃木・群馬・埼玉・茨城県の4県にまたがる、面積3,300haの遊水池で、第1～第3の3つの調節池からなっており、明治43年の大洪水の翌年に改訂された、利根川改修計画によって遊水池化事業として位置づけられた。

その後、昭和10・13・22年と大洪水が発生したことを受け、昭和24年の利根川改修改訂計画に調節池化事業が位置づけられ、整備が進められてきた。

「渡良瀬遊水池総合開発事業」は、①治水容量を新たに1,000万 m^3 確保し、毎秒約500 m^3 の洪水調節を行い、利根川中・下流部の水害を防除する、②利根川上流ダム群等と連携し、利根川本川の既得用水の補給等流水の正常な機能維持と増進を図る、③利水容量（洪水期720万 m^3 、非洪水期2,140万 m^3 ）を利用して、新たに毎秒2.5 m^3 の水道用水の取水を可能にすることを目的に、第1調節池の南側を掘削し、多目的貯水池化を行うものであり、昭和51年度に建設着手し、平成元年度に概成、平成14年度にプロジェクトが完了した。

■位置図



■経緯

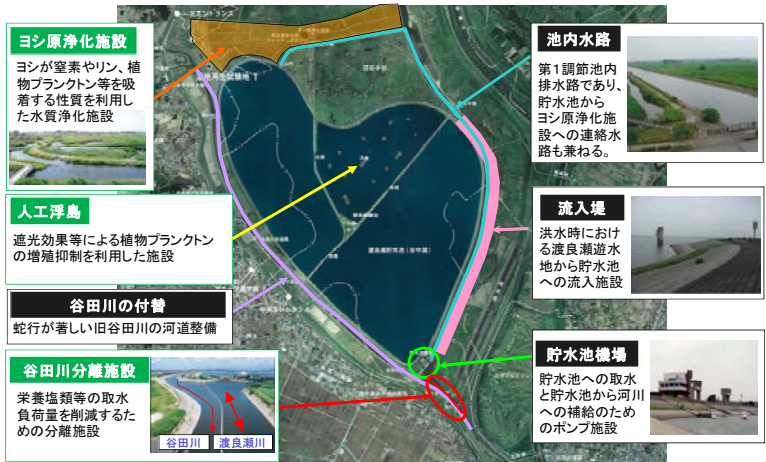
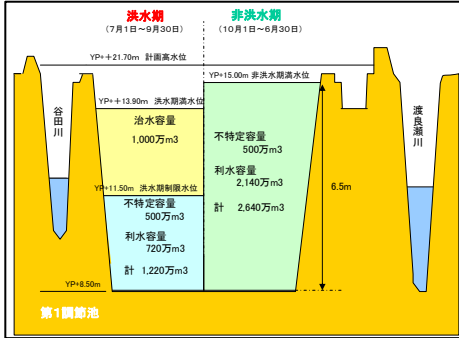
- 昭和48年4月 実施計画調査着手
- 昭和51年4月 建設着手
- 平成2年3月 渡良瀬貯水池概成
- 平成2年4月 運用開始
(同年夏 カビ臭発生)
- 平成8年3月 水質浄化対策工事着手
- 平成14年3月 ヨシ原浄化施設完成
- 平成15年3月 プロジェクト完了
- 平成19年度 事後評価完了

■渡良瀬貯水池(全景)



■諸元

位置：栃木県栃木市藤岡町および野木町
群馬県邑楽郡板倉町
埼玉県加須市
貯水池面積：約4.5km²
総貯水容量：2,640万m³
総事業費：約830億円（事業完了時点）



※ ■ は水質浄化対策として実施

渡良瀬貯水池は、平成2年4月より運用を開始して以降、過去7回の洪水調節を実施している。平成10年9月洪水では、各調節池での効果を含め、栗橋地点における最大流量を約1,270m³/s、水位を約40cm低下させた。

平成2年4月より運用開始

洪水名	最大流量 (栗橋流量m ³ /s)	遊水地への 最大越流量(m ³ /s)	総貯留量 (万m ³)	貯水池への 流入量(万m ³)
昭和47年9月(台風20号)	6,780	148	240	—
昭和57年8月(台風10号)	11,120	370	1,808	—
昭和57年9月(台風18号)	11,610	1,150	3,335	—
平成3年8月(台風12号)	6,550	323	658	未観測
平成10年8月(前線)	5,660	435	846	58
平成10年9月(台風5号)	10,430	1,313	3,366	288
平成11年8月(熱帯低気圧)	6,980	95	517	254
平成13年8月(台風11号)	5,900	24	50	0
平成13年9月(台風15号)	7,980	1,140	5,800	925
平成14年7月(台風6号)	8,550	1,811	7,800	1,000
平成19年9月(台風9号)	8,990	1,641	1,995	551

※平成19年度時点



また、渡良瀬貯水池を含め、利根川上流8ダムでは、河川の必要流量に不足が生じないよう年間200日以上、渡良瀬貯水池からは、毎年平均約4,100万m³の補給を行っている。平成6年の渇水では、渡良瀬貯水池を含む利根川上流8ダムからの補給により栗橋地点の流況を大幅に改善した。

貯水池の水質については、貯水池運用開始当初に発生したカビ臭の原因物質は、水質浄化対策により、近年減少傾向にあり、貯水池からの補給による取水障害は起きていない。

また、遊水地内のプロジェクト実施前後における動植物の確認状況については、一部減少した種も見られるが、貯水池の環境を反映した新たな種も確認されている。

広大なレクリエーション・スポーツと多様性のある水域環境の創出の場として位置づけられている渡良瀬貯水池とその周辺では、豊かな自然を生かしながら環境学習やスポーツ・レクリエーション、野鳥観察や釣りなどの利用が多くみられており、渡良瀬遊水地の利用者数は、イベント利用者も含めると、近年約50~70万人を数えている。(平成19年度時点)



1. プロジェクトの内容と目的

渡良瀬遊水地は、利根川中流部に位置し、栃木県、群馬県、埼玉県、茨城県の4県にまたがる、面積3,300haの遊水地で、第1～第3の3つの調節池からなっており、明治43年の大洪水の翌年に改訂された、利根川改修計画によって遊水地化事業として位置づけられた。(明治44年事業着手、大正15年度事業完了)。

その後、昭和10年、昭和13年、昭和22年と大洪水が発生したことを受け、昭和24年の利根川改修改訂計画に調節池化事業が位置づけられ、整備が進められてきた。(昭和38年事業着手、昭和45年第1調節池概成、昭和47年第2調節池概成、平成9年第3調節池概成)

「渡良瀬遊水池総合開発事業」では、①治水容量を新たに1,000万 m^3 確保して毎秒約500 m^3 の洪水調節を行い、利根川中・下流部の水害を防除する、②利根川上流ダム群等と連携し、利根川本川の既得用水の補給等流水の正常な機能維持と増進を図る、③利水容量(洪水期720万 m^3 、非洪水期2,140万 m^3)を利用して、新たに毎秒2.5 m^3 の水道用水の取水を可能にすることを目的に、第1調節池の南側を掘削し、多目的貯水池化を行うものであり、昭和48年度に実施計画調査に着手し、昭和51年度建設着手、平成元年度に概成、平成14年度にプロジェクトが完了した。

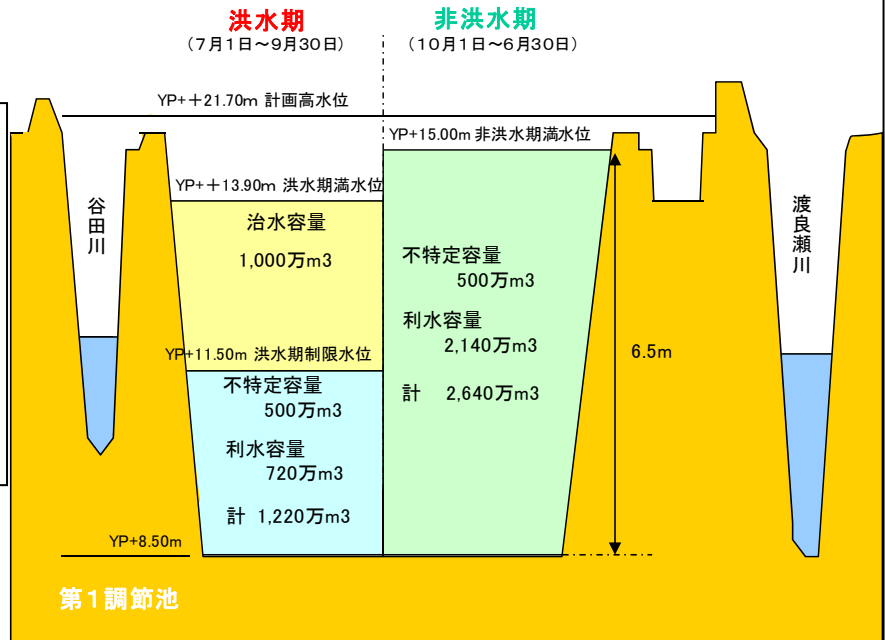


図1 渡良瀬遊水地と渡良瀬遊水池総合開発事業の位置

■ 諸元・概要図

位置：栃木県栃木市藤岡町及び野木町
群馬県邑楽郡板倉町
埼玉県加須市

貯水池面積：約4.5km²
総貯水容量：2,640万m³
治水容量：1,000万m³(洪水期)
利水容量：720万m³(洪水期)
2,140万m³(非洪水期)
総事業費：約830億円(事業完了時点)



渡良瀬貯水池貯水容量配分図

ヨシ原浄化施設

ヨシが窒素やリン、植物プランクトン等を吸着する性質を利用した水質浄化施設



人工浮島

遮光効果等による植物プランクトンの増殖抑制を利用した施設

谷田川の付替

蛇行が著しい旧谷田川の河道整備

谷田川分離施設

栄養塩類等の取水負荷量を削減するための分離施設



池内水路

第1調節池内排水路であり、貯水池からヨシ原浄化施設への連絡水路も兼ねる。



流入堤

洪水時における渡良瀬遊水地から貯水池への流入施設



貯水池機場

貯水池への取水と貯水池から河川への補給のためのポンプ施設



※ ■ は水質浄化対策として実施

2. プロジェクトの効果

1) 種々の定量的効果

a) 洪水調節の実績及び効果

渡良瀬貯水池が平成2年4月より運用開始して以降、計7回の洪水調節を実施している。

洪水名	最大流量 (栗橋流量 m^3/s)	遊水地への 最大越流量(m^3/s)	総貯留量 ($万m^3$)	貯水池への 流入量($万m^3$)
昭和47年9月(台風20号)	6,780	148	240	—
昭和57年8月(台風10号)	11,120	370	1,808	—
昭和57年9月(台風18号)	11,610	1,150	3,335	—
平成3年8月(台風12号)	6,550	323	658	未観測
平成10年8月(前線)	5,660	435	846	58
平成10年9月(台風5号)	10,430	1,313	3,366	288
平成11年8月(熱帯低気圧)	6,980	95	517	254
平成13年8月(台風11号)	5,900	24	50	0
平成13年9月(台風15号)	7,980	1,140	5,800	925
平成14年7月(台風6号)	8,550	1,811	7,800	1,000
平成19年9月(台風9号)	8,990	1,641	1,995	551

平成2年4月より運用開始

平常時



※平成19年度時点

出水時



表1 洪水調節実績一覧

このうち、平成10年9月の出水においては、渡良瀬遊水地(渡良瀬貯水池含む)での洪水調節により、栗橋地点における最大流量を約 $1,270 m^3/s$ 低減した。

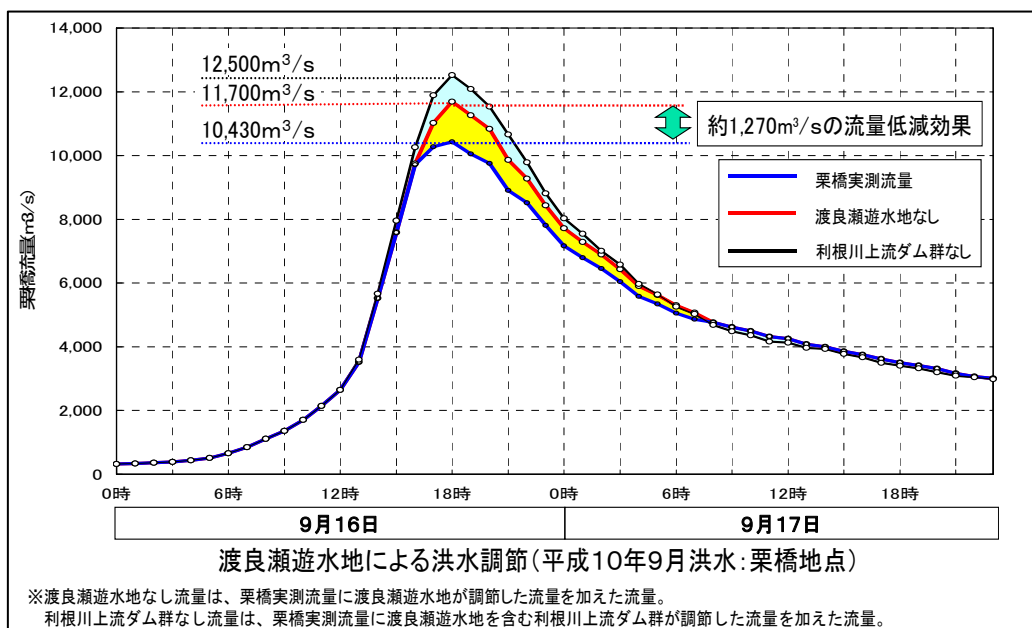


図2 洪水調節の効果①

また、栗橋地点における河川水位で見ると、最高水位を渡良瀬遊水地が無い場合と比べて、約40cm低下させた。

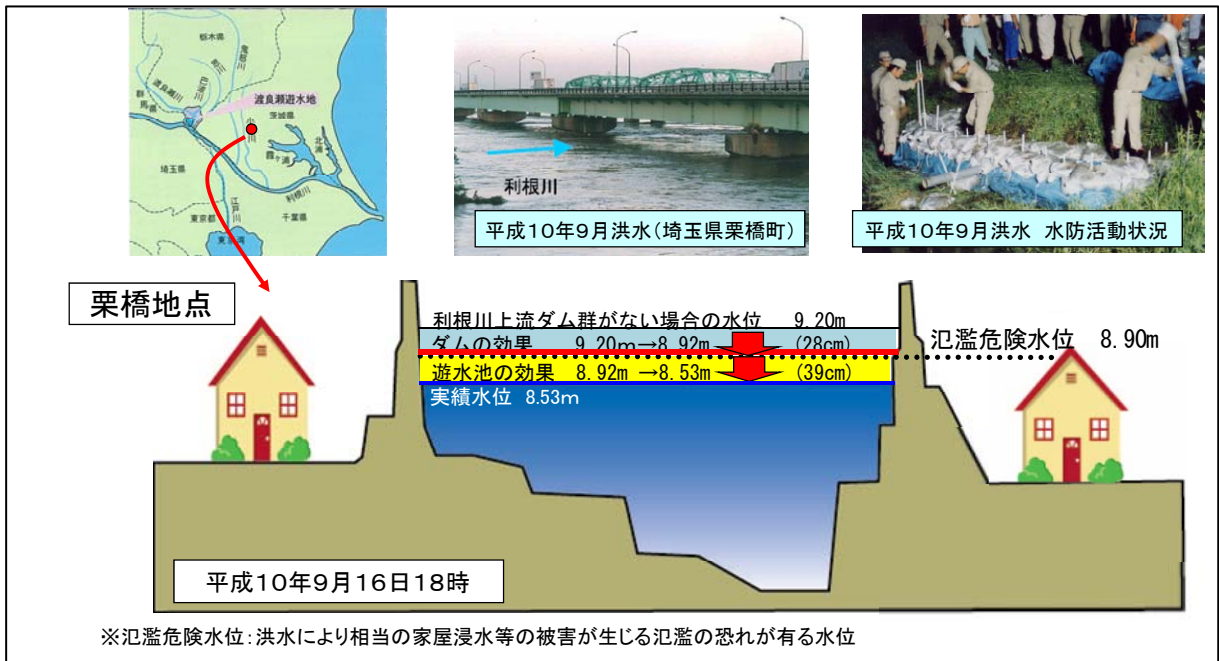


図3 洪水調節の効果②

b) 利根川上流ダム群と連携した補給実績

利根川上流8ダム(矢木沢ダム、奈良俣ダム、藤原ダム、菌原ダム、相俣ダム、下久保ダム、草木ダム、渡良瀬貯水池)では、河川の必要流量に不足が生じないよう、年間200日以上での補給を行い、河川流量のコントロールを行っている。

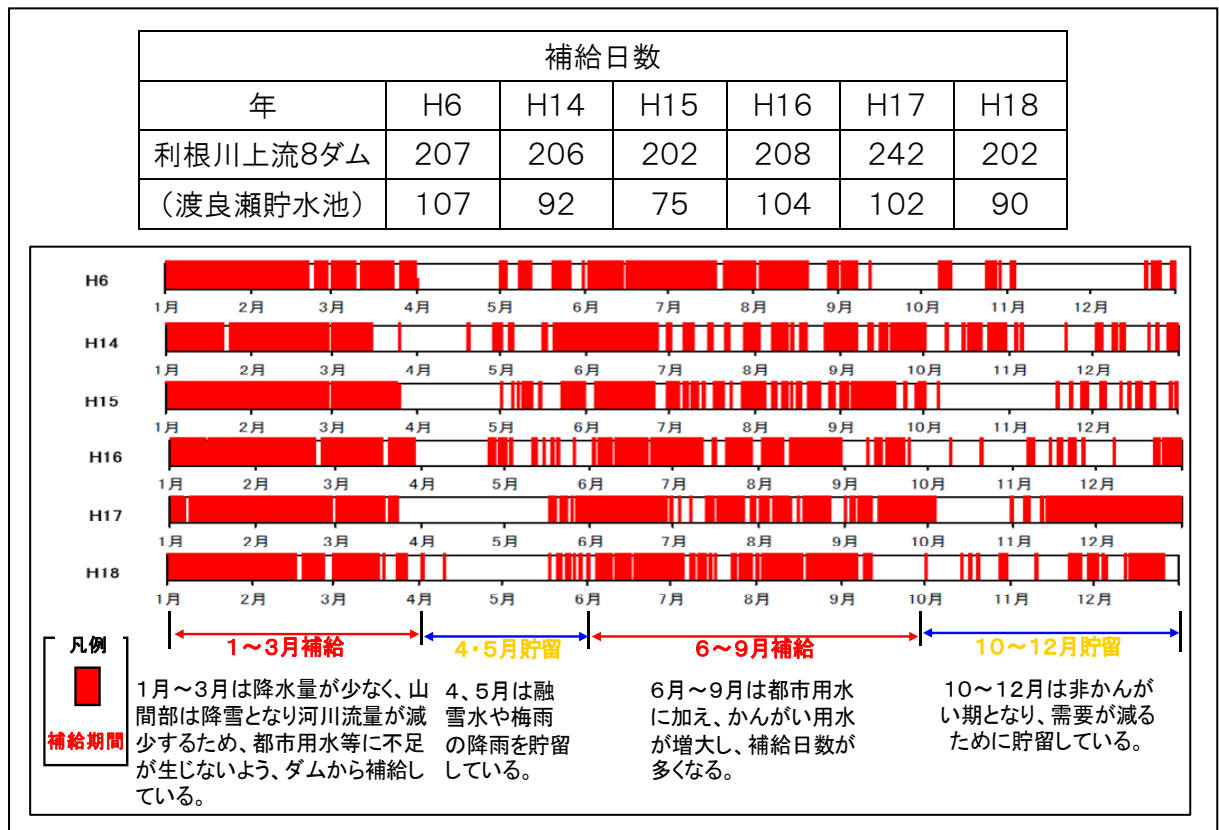


図4 利根川上流8ダムからの補給日数

また、渡良瀬貯水池においては、運用開始以降、年平均 4,100 万 m³の補給を行っている。平成6年の渇水補給においては、渡良瀬貯水池を含む利根川上流8ダムからの補給により、栗橋地点の流況を大幅に改善した。

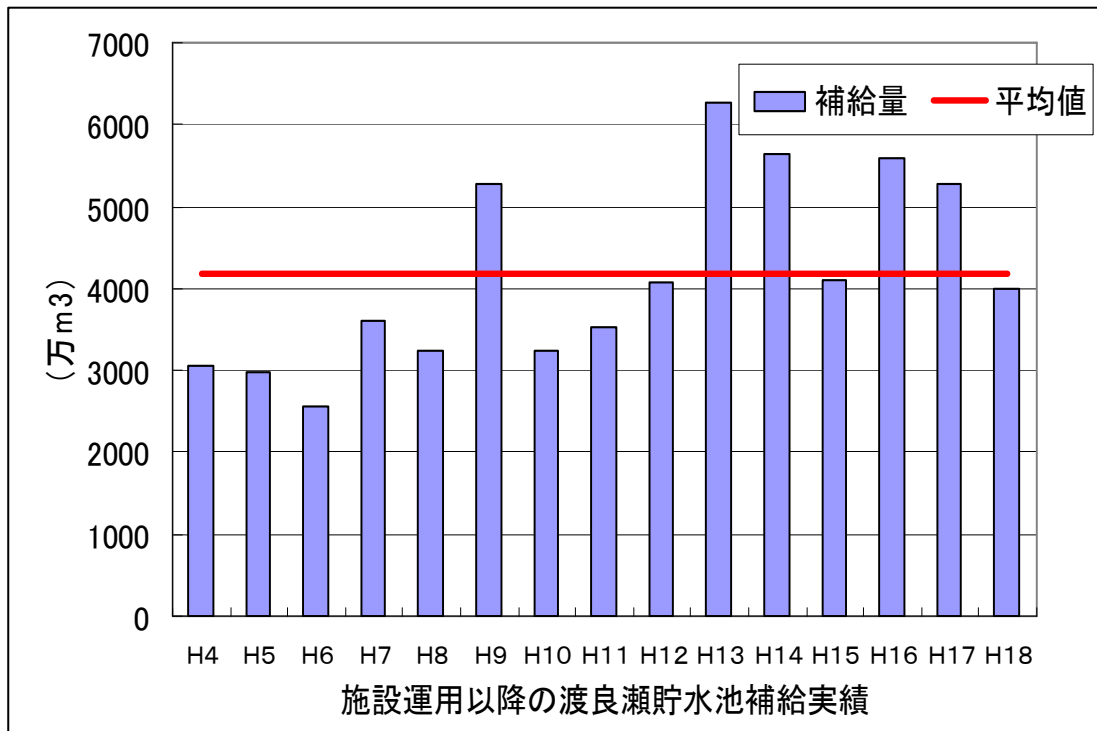


図5 渡良瀬貯水池からの補給実績

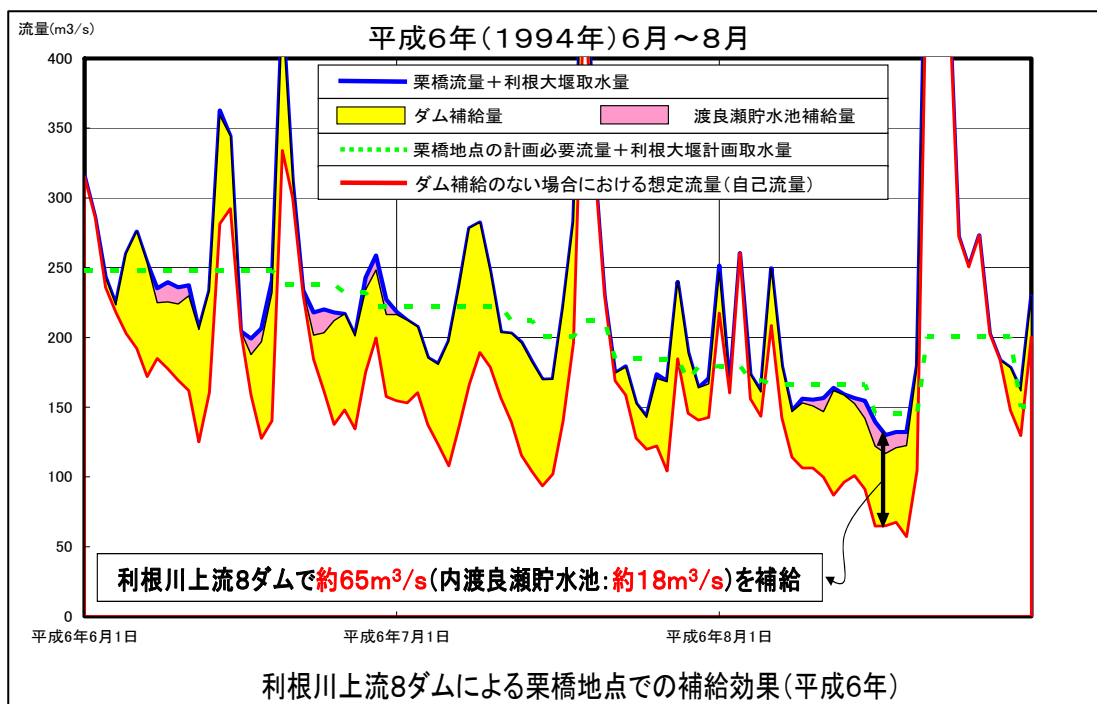


図6 利根川上流8ダムによる補給効果

c) プロジェクトへの投資効果

本プロジェクトの建設費や維持管理等の費用(C(Cost))に対する投資効果としては、「渡良瀬遊水池総合開発事業」の実施の有無による、洪水被害軽減効果のみを地域が受益している便益(B(Benefit))と想定し、この費用便益比(B/C)の関係を投資効果として分析した。

この結果、本プロジェクトのB/Cは2.8となり、投資コスト以上の便益を地域にもたらしていることになる。

■ プロジェクトの投資効果の分析

$$\begin{aligned} \text{費用便益比 (B/C)} &= \frac{\text{H2～H63の洪水調節による年平均被害軽減期待額＋残存価値}}{\text{S48～H14までの事業費＋H2～H63の維持管理費}} \\ &= \frac{\text{約2,420億円}}{\text{約870億円}} = 2.8 \end{aligned}$$

※残存価値は耐用期間後にも残るプロジェクトの資産価値であり、地域に残る便益として計上している。

※建設～耐用期間の総費用、総便益については、物価の変動や利率などによる社会的な貨幣価値の年変動を考慮(現在価値化)して算定している。

2) その他の効果

a) 環境の変化(貯水池の水質状況)

渡良瀬貯水池における運用開始以降の水質の変化は以下のとおり。

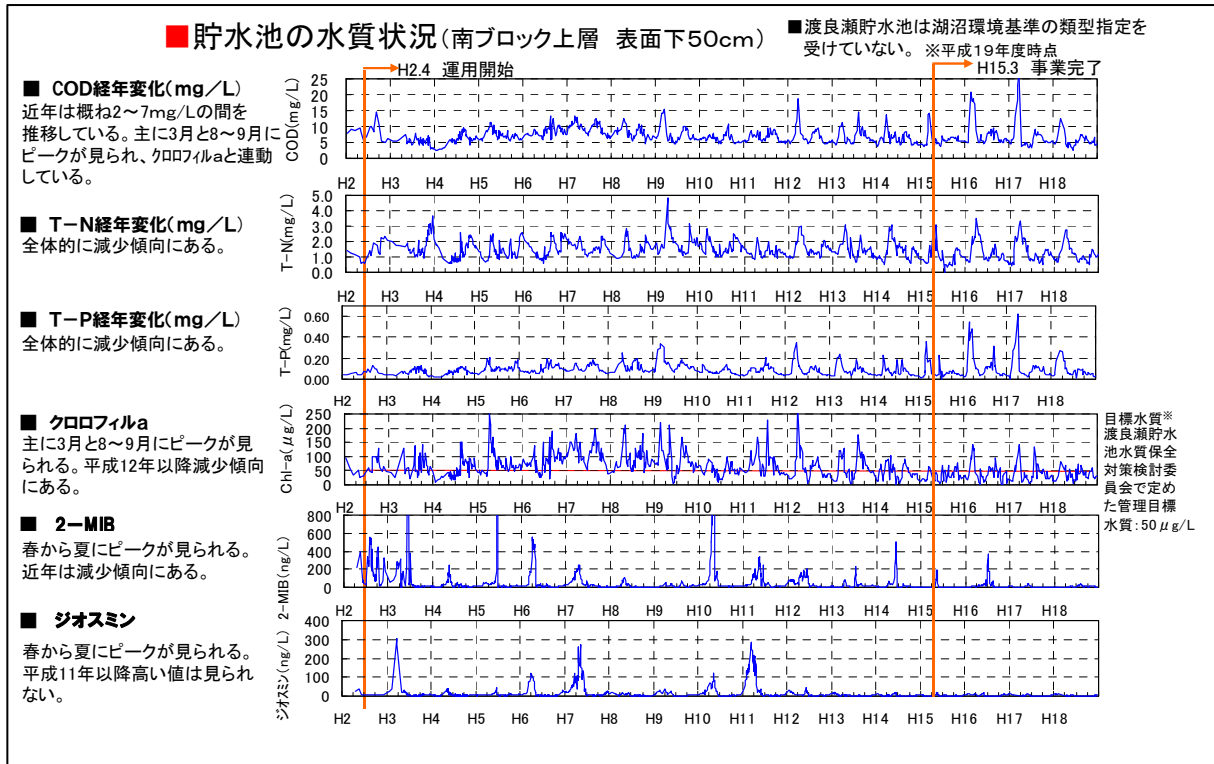


図7 渡良瀬貯水池の水質変化

b) 環境の変化（干し上げによるカビ臭対策）

渡良瀬貯水池では、カビ臭原因物質を持つ植物プランクトン(フォルミディウム)を削減することを目的として、干し上げを実施している。

干し上げは2月～3月に行い、湖水の入れ替えによる春期(4月当初)の植物プランクトンの削減と、護岸や底泥部での直射日光・紫外線による付着性の植物プランクトンの増殖抑制を図る事を目的としている。



湖底の約80%を干し上げた状況：H18. 3撮影

干し上げは、平成9年、16年、17年及び18年に実施

＜モニタリング結果＞

- ①干し上げによる陸地化面積が大きいと干し上げ直後のフォルミディウムが少ない傾向がみられる。
- ②(陸地化面積×日数)が大きいと、フォルミディウムのピーク発生時期が遅れる傾向がみられる。ただし、フォルミディウムの発生時期は気象条件等に左右される。

写真1 貯水池の干し上げ状況

c) 環境の変化（生物の確認状況）

渡良瀬貯水池の運用開始以降、貯水池及びその周辺(第1調節池)における動物・植物の確認状況については以下のとおり。

分類群	確認種数	生息・生育状況
植物	107科672種	湿地環境を反映して湿生・水生植物が特徴的に見られ、ヤナギタデ、ミゾソバ等のタデ科やヨシ、マコモ等のイネ科が多く確認されている。
鳥類	32科136種	ヨシ原等に生息するコヨシキリ、コジュリン、水面や干潟を利用するカイヅブリ、カモ類などが確認されている。また、ミサゴ、チュウヒ等の猛禽類も多く確認されている。
魚類	13科34種	止水性のコイ科を主体として、貯水池及び池内水路においてタモロコ、モツゴ等が確認されている。
底生動物	33科63種	止水環境を好むユスリカ類やミミズ類等が確認されている。
両生類	3科6種	ヒキガエル科、アカガエル科等止水域で繁殖するものが確認されている。
爬虫類	3科6種	湿地環境を好むシマヘビ、ヤマカガシ等が確認されている。
哺乳類	7科11種	カヤネズミ、イタチ等が確認されている。
陸上昆虫類等	225科1,341種	コウチュウ目の他、イトトンボ科等の水生昆虫も多く確認されている。

※科数および種数は河川水辺の国勢調査（平成3年～平成17年）における確認種数を示す。

表2 渡良瀬貯水池及びその周辺（第1調節池）において確認された動植物数

d) 渡良瀬貯水池及び周辺の利用状況

渡良瀬遊水地では、「渡良瀬遊水地の自然保全と自然を活かした利用に関する懇談会」の提言を受けて、ブロックごとの現状・特性を生かすとともに、地域と連携しながら、自然環境を利用しつつ保全を促すことによって、渡良瀬遊水地全体として調和のとれた自然環境の保全と再生と利用に努めている。

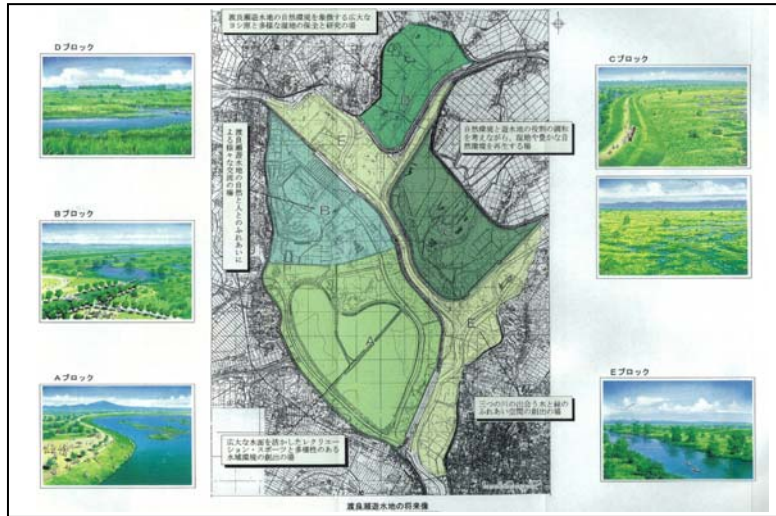


図8 渡良瀬遊水地の将来像

広大な水面を生かしたレクリエーション・スポーツと多様性のある水域環境の創出の場として位置づけられている渡良瀬貯水池とその周辺では、豊かな自然を生かしながら環境学習やスポーツ・レクリエーション、野鳥観察や釣りなどの利用が多く見られている。



写真2 貯水池周辺の利用状況

利用形態別に見ると、散策・休憩が平成9年度から平成18年度を通して概ね3～4割と最も多く、次いで陸上スポーツ、野外活動が多くなっている。渡良瀬遊水地の利用者数は、イベント利用者も含めると、近年約50～70万人を数えている。(平成19年時点)

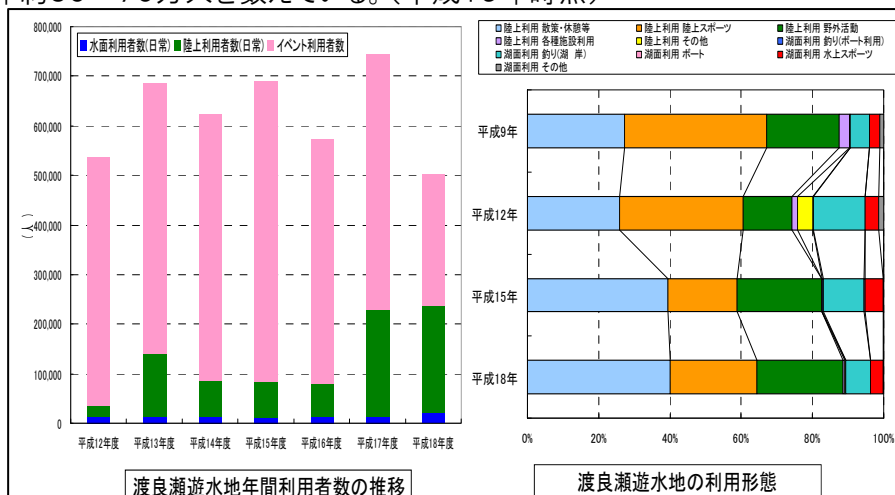


図9 利用者数及び利用形態の推移

3. プロジェクト実施にあたっての特記事項

1) 渡良瀬貯水池における水質浄化対策とその効果

渡良瀬貯水池の運用を開始した平成2年に、貯水池ではカビ臭の原因物質である2-MIBが増大していた。同年夏の渇水時に、渡良瀬貯水池から放流を行い、これが原因と考えられるカビ臭が下流の浄水場で発生し、社会的な問題となった。このため、渡良瀬貯水池では、平成8年3月から水質浄化に着手し、水質浄化対策を行っている。この結果、カビ臭物質である2-MIB、ジオスミンが低下している。



図 10 水質浄化対策一覧

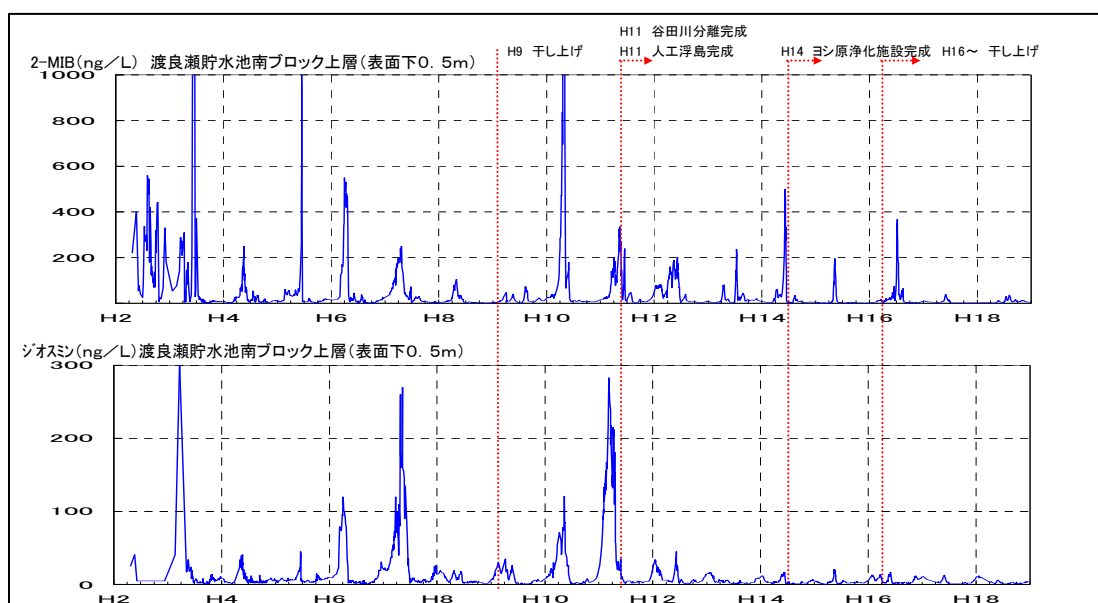


図 11 水質浄化対策の効果

4. プロジェクトによって得られたレッスン

1) プロジェクト実施前後における環境の変化

本プロジェクト実施前後において、渡良瀬貯水池及びその周辺では、一部減少した種も見られるが、本プロジェクトにより建設した貯水池の環境によって新たな種も確認されている。建設後、一定期間が経過した近年の調査では、生物種に大きな変化は見られない。

また、渡良瀬貯水池運用開始当初に発生したカビ臭の原因物質については、干し上げ等の各種水質保全対策の効果により、近年減少傾向(図-11)にあり、補給時の取水障害は起きていない。

今後も、この機能を維持するため、引き続きモニタリングを実施していく。

5. 考察

- 1) 本プロジェクトの目的である渡良瀬貯水池の「洪水調節」については、運用開始から平成18年までの17年間に計7回の洪水調節を実施し、利根川上流ダム群と共に、下流の洪水流量の低減に効果を発揮している。平成27年9月関東・東北豪雨においては、渡良瀬遊水地(貯水池含む)全体で約8,600万 m^3 (東京ドーム約70杯分)の洪水調節を行った。
- 2) また、「流水の正常な機能の維持」及び「水道水の供給」についても、貯水池の運用開始から平成18年までの間、年平均4,100万 m^3 の補給を実施し、利根川上流ダム群と連携して効果を発揮している。
- 3) 広大な水面を生かしたレクリエーション・スポーツと多様性のある水域環境の創出の場として位置づけられている貯水池とその周辺では、豊かな自然を生かしながら環境学習やスポーツ・レクリエーション、野鳥観察や釣りなどの利用が多く見られる。
- 4) よって、「渡良瀬遊水池総合開発事業」は、当初の目的を十分に果たしているものと判断し、現時点は、本プロジェクトに対する改善措置の必要性は見られない。
- 5) また、渡良瀬遊水地は、国際的に重要な湿地であることから、平成24年7月に「ラムサール条約湿地」に登録され、ラムサール条約の目的に掲げられた「湿地の保全」、「湿地の賢明な利用」に向けて、遊水地の歴史を踏まえつつ、「遊水地の治水機能の向上」、「積極的な自然環境の保全再生」、「様々な利活用の推進」、「地域振興」を図るため、人々の参加・交流や情報交換、教育、啓発が十分行われた上での地域の合意形成が必要とされている。

このため、平成25年8月に「渡良瀬遊水池保全・利活用協議会」を設置し、現在、渡良瀬遊水地の継続的な保全と利用に関し、関係機関及び周辺の住民等が十分に対話し、有効な活用に向けて実施しており、今後も努力して参りたい。

【参考資料について】

本プロジェクトの参考資料については、下記の関東地方整備局のウェブページでご参照いただけます。

参照 URL : <http://www.ktr.mlit.go.jp/honkyoku/kikaku/jigyohyoka/pdf/h19/04siryo.htm>