

5. 水 質

5. 水 質

5.1. 評価の進め方

5.1.1. 評価方針

(1) 評価の方針

「5. 水質」では評価として「水質の評価」、「水質保全施設の評価」を行う。

「水質の評価」では、貯水池、流入・放流地点及び下流河川における水質調査結果をもとに、九頭竜ダム流入・放流水質の関係から見た九頭竜ダム貯水池の影響、経年的水質変化から見た九頭竜ダム流域及び九頭竜ダム貯水池の影響、水質障害の発生状況とその要因について評価するとともに、改善の必要性を示す。

「水質保全施設の評価」では、九頭竜ダムに導入した既存の水質保全施設の導入背景、施設計画、設置状況、施設運用状況を整理するとともに、改善目標とした水質、期待した効果を満足しているかを評価する。

(2) 評価期間

九頭竜川の水質データは、昭和 45（1970）年から下流河川の環境基準点（荒鹿橋）で観測が開始されている。また、九頭竜ダム関係の水質データは、昭和 43（1968）年 7 月から管理が開始された後、昭和 48（1973）年 5 月以降について記録が残されており、九頭竜ダム建設前の水質データはない。

以上の水質データの存在状況から、水質における評価期間は、ダム管理開始後の昭和 48（1973）年 5 月～平成 20（2008）年 3 月を対象とする。

(3) 評価範囲

水質の評価範囲は、貯水池流入地点である No. 1 から、真名川合流後の環境基準点である荒鹿橋までとする。なお、さらに下流側の環境基準点である中角橋については、鳴鹿大堰の湛水影響も含まれることから、ここでは評価範囲から除外する。

5.1.2. 評価手順

当該施設における水質に関する評価を図 5.1-2 に示す手順で検討する。

- (1) 必要資料の収集・整理
- (2) 基本事項の整理
- (3) 水質状況の整理
- (4) 社会環境からみた汚濁源の整理
- (5) 水質の評価
- (6) 水質保全施設の評価
- (7) まとめ

(1) 必要資料の収集・整理

評価に必要となる基礎資料として、自然・社会環境に関する資料、九頭竜ダムの水質調査状況、水質調査結果、九頭竜ダムの諸元、水質保全対策の諸元を収集整理する。

(2) 基本事項の整理

水質に関わる評価を行うにあたり基本的な事項となる、環境基準の類型指定、水質調査地点及び調査期間と水質調査状況を整理する。

(3) 水質状況の整理

定期水質調査を基本として、流入・下流河川及び貯水池内の水質状況を整理するとともに、水質障害の発生状況についても整理する。

(4) 社会環境からみた汚濁源の整理

ダム貯水池や下流河川の水質は、貯水池の存在による影響だけでなく、流域の土地利用の変化や生活排水対策状況の変化の影響も受ける。特に流域環境の影響を受ける場合には、負荷量の状況について検討を行い、水質変化の要因の考察に資するものとする。

(5) 水質の評価

水質の評価項目の選定内容を図 5.1-1 に示す。水質の評価項目は、対象水系においてダムが存在することによって水質に及ぶ影響項目を選定する。

ダムの存在によって変化する事象としては、止水環境の形成、洪水の一時貯留、流況の平滑化、ダム湖出現による利活用が挙げられる。これに伴い、水質に及ぶ影響項目としては、水温躍層の形成、洪水後の微細土砂の浮遊、基礎生産者の変遷、流域負荷のため込み、ダム操作が挙げられる。

これら水質に及ぶ影響項目から、ダム貯水池で評価すべき事項として、環境基準項目、水温の変化、土砂による水の濁り、富栄養化、底質、下流河川への影響を取り上げることとする。

1) 流入・放流水質の比較による評価

貯水池流入水質と放流水質を比較することにより、貯水池出現による水質変化の状況を把握する。

2) 経年的水質変化の評価

流入水質と放流水質の経年変化から貯水池の存在による影響を評価する。

3) 冷水・濁水長期化・富栄養化現象に関する評価

九頭竜ダムの建設に伴い、水質障害である冷水現象、濁水長期化現象、富栄養化現象が頻繁に発生している場合、流入・放流量、流入・放流水温、流入・放流SS、管理運用情報等を整理し、発生原因の分析を行い、改善の必要性を検討する。

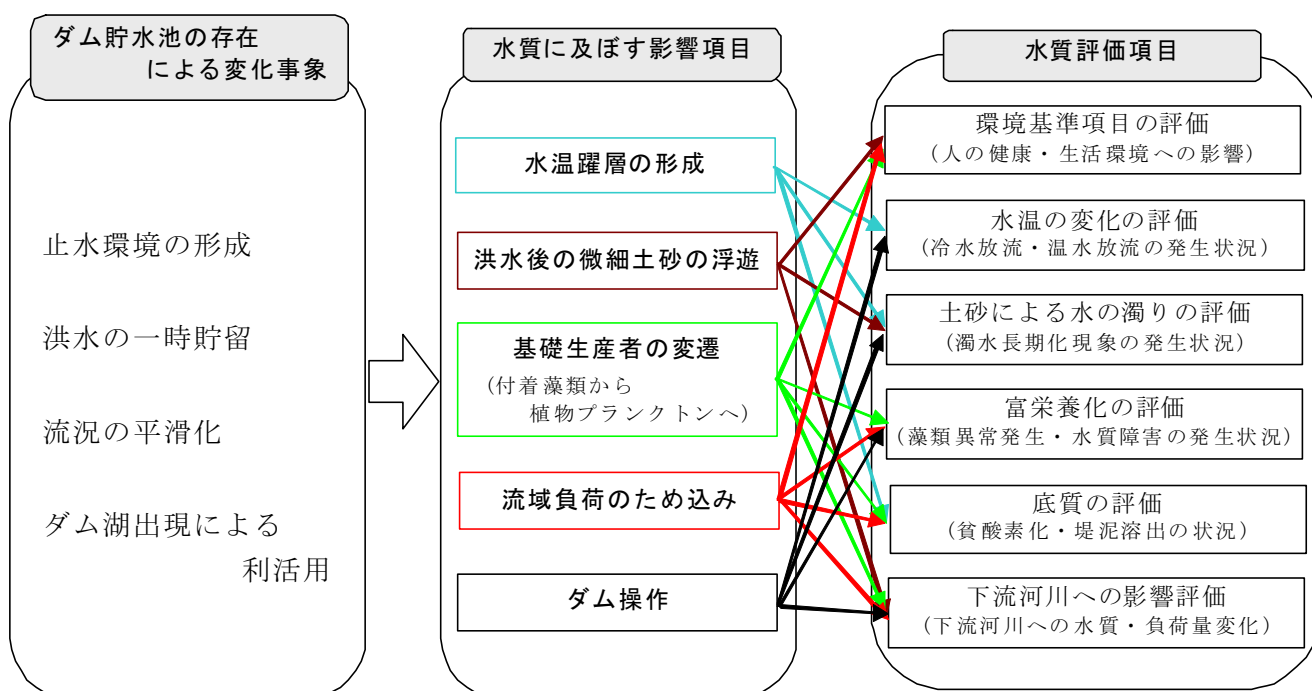


図 5.1-1 ダムの存在によるインパクターレスポンスを踏まえた水質評価項目の選定

(6) 水質保全施設の評価

冷水現象、濁水長期化現象、富栄養化現象といった九頭竜ダム貯水池の出現により生じた、もしくは生じることが予測された問題に関して、各種水質保全対策を設置することにより対策を講じている場合がある。ここでは、これら水質保全対策の設置状況を整理するとともに、これらの効果について評価を行う。

(7) まとめ

水質の評価、水質保全施設の評価を整理し、改善の必要性等を整理する。

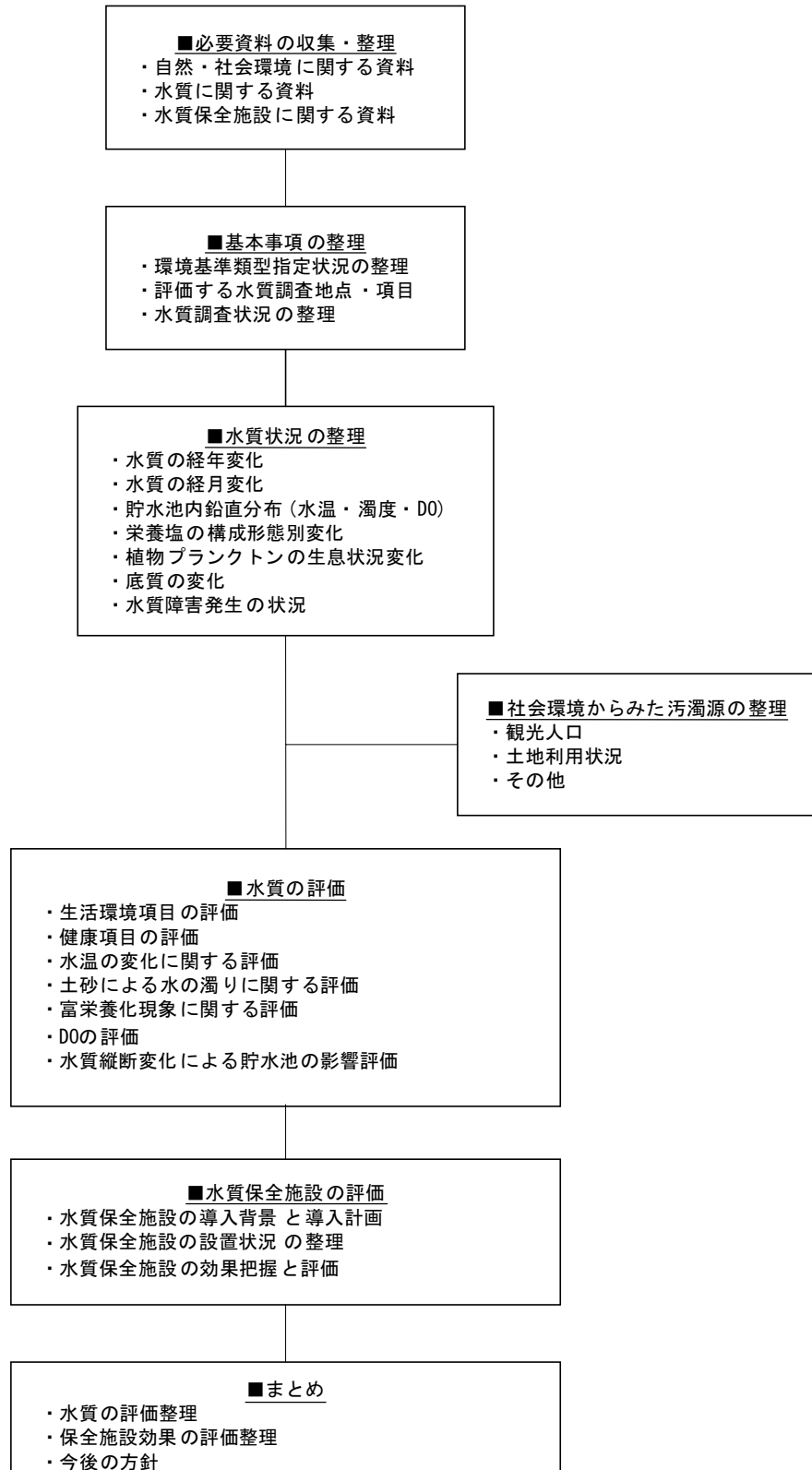


図 5.1-2 水質に関する評価の検討手順

5.1.3. 九頭竜ダム貯水池の水質に関わる外的要因

以下に示す九頭竜ダム貯水池の水質に関する特性・条件を念頭におき、九頭竜ダム貯水池の水質に関する整理・評価を行っていくものとする。

(1) 九頭竜ダムの流域概要

九頭竜ダムは九頭竜川水系九頭竜川の上流部に位置し、集水面積 184.5km²を有している。また、間接流域として石徹白川流域 117km²を有し、三面谷川、石徹白ダム(石徹白川)、智奈洞谷川より最大 26m³/s の導水を行っており、九頭竜ダムからの発電取水は下流の鷺ダム貯水池に放流する。主な流入河川は九頭竜川、伊勢川、荷暮川などである。また、九頭竜ダムの上流域は、森林に覆われた人為汚濁の少ない流域である。



図 5.1-3 九頭竜ダム上流域の状況

(2) 回転率が小さいダム

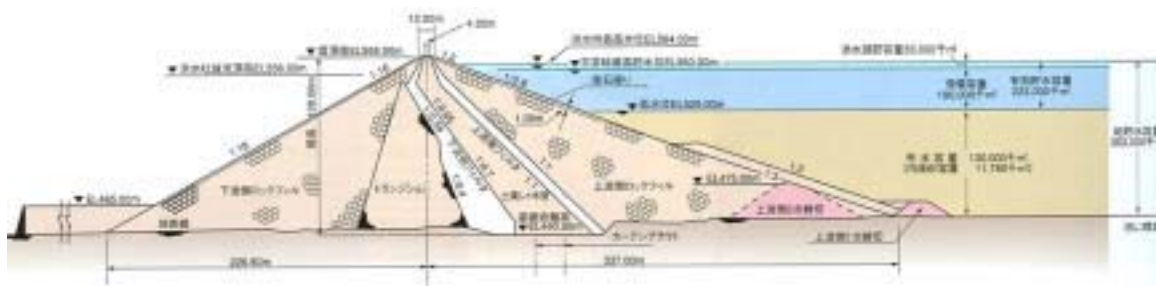
九頭竜ダムは、昭和 44(1969)年から平成 19(2007)年の揚水量を考慮した平均年回転率が 2.9 回/年、7 月の回転率が 0.34 回/月であり、回転率と成層の関係から、「成層が形成される可能性が十分ある」に分類される。

一般的に、成層が形成され貯水池表層部の水温が上昇すると、水温躍層上層部に植物プランクトンが増殖しやすい条件（光条件、栄養塩条件、滞留条件など）が形成され、富栄養化現象を生じることがある。また、成層の形成により底層部の流動が小さくなり、嫌気化に伴う溶出現象や、ダム運用に伴う下流河川の冷水・温水現象などの影響が生じることがある。

(3) 貯水位変動が大きいダム

九頭竜ダムの貯水位管理は、平常時最高貯水位は通年で EL560.0m で管理している。また、平常時最高貯水位と低水位 EL529.0m の間で発電利用している。このため、貯水位は EL529.0m～EL560.0m の間の 30m 程度の変動幅で上昇・下降している。

このような運用を行うダム貯水池では、一般的に水位変動時期において水位低下による冷水放流、水位上昇時期の貯め込みによる濁水長期化などの現象が生じることがある。



(備考) 各水位の名称について、旧名称との対応は次の通り。

洪水時最高水位(旧;サーチャージ水位)、平常時最高貯水位(旧;常時満水位)

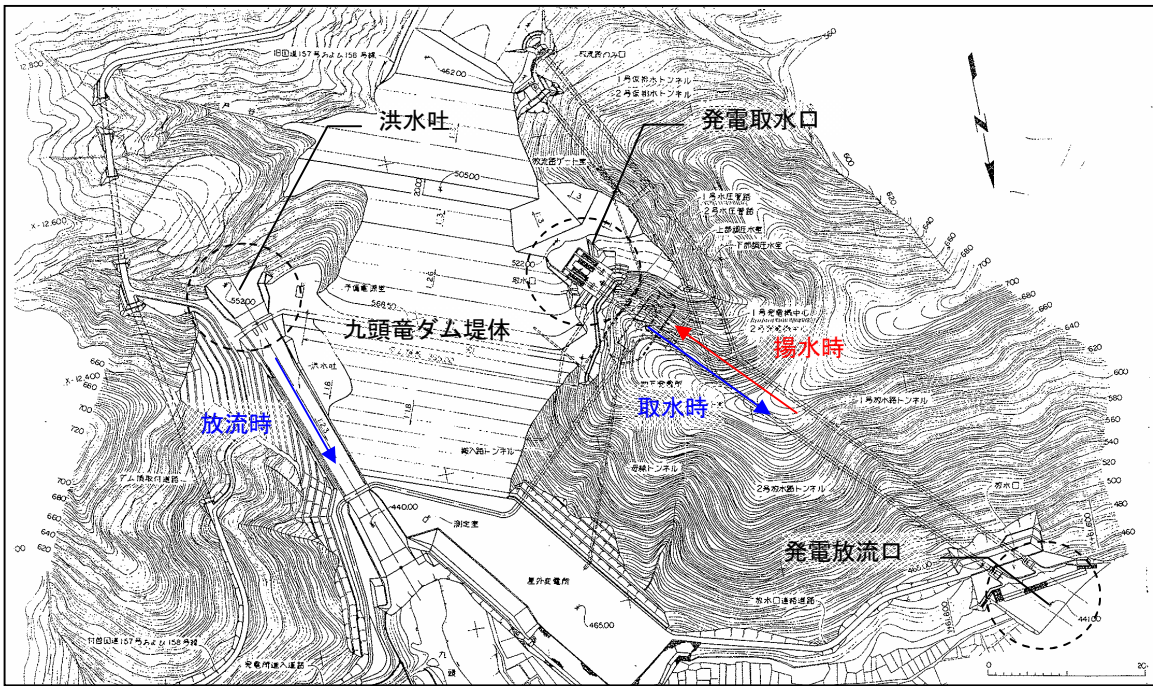
出典：資料 5-1

図 5.1-4 九頭竜ダム横断面図

(4) 放流設備の目的

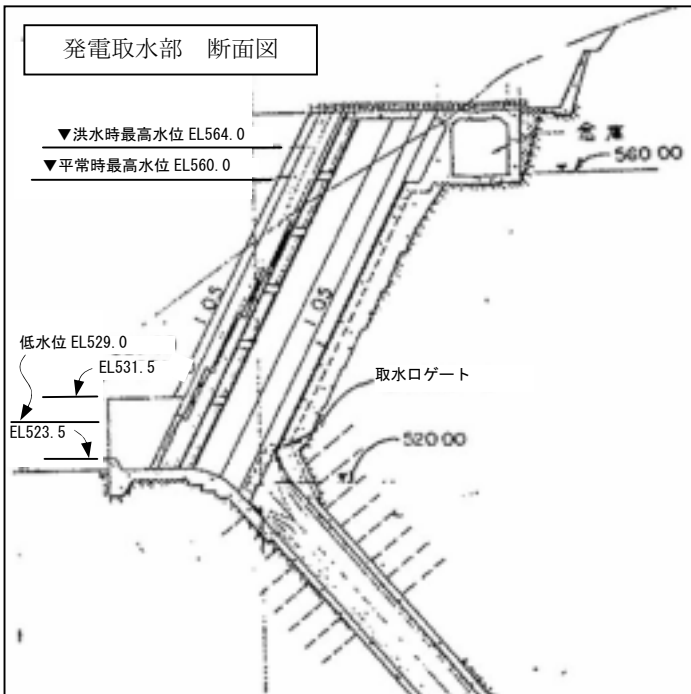
九頭竜ダムは洪水調節、発電を目的とした多目的ダムであり、主な放流施設としては洪水吐および発電取水口がある(図 5.1-5)。また、ダム直下に位置する鷲ダム貯水池との間で、発電取水設備を通して取水と揚水を交互に行っている。

図 5.1-6 に示したように発電取水設備は、5 段式表面取水ゲートを配備し、低水位 EL529m 以上の範囲で取水ができるが、表面取水ゲートの運用は、4 月第 2 月曜日～8 月 31 日は表層取水、それ以外ではゲート全開による取水を行っている。



出典：資料 5-1

図 5.1-5 九頭竜ダム平面図



(備考) 各水位の名称について、旧名称との対応は次の通り
洪水時最高水位(旧；サーチャージ水位)、平常時最高貯水位(旧；常時満水位)

出典：資料 5-1

図 5.1-6 発電取水設備