

調査編
第13章 湖沼・ダム貯水池の環境調査
目 次

第1節	総説	1
第2節	湖沼・ダム貯水池の物理環境調査	1
2. 1	水位	1
2. 2	流出入水量	2
2. 3	滞留時間	3
2. 4	湖沼・ダム貯水池形状	5
2. 5	光環境	6
2. 6	水温	7
2. 7	塩分	7
2. 8	流動	8
2. 9	気象・海象	9
第3節	湖沼・ダム貯水池の水質特性調査	9
3. 1	総説	9
3. 2	湖沼・ダム貯水池の水質調査	9
第4節	湖沼における生物調査	10
第5節	ダム貯水池における生物調査等	10
5. 1	総説	10
5. 2	ダム貯水池における魚類調査	10
5. 3	ダム貯水池における底生動物調査	12
5. 4	ダム貯水池における動物プランクトン調査	13
5. 5	ダム貯水池における植物調査	15
5. 6	ダム貯水池における鳥類調査	17
5. 7	ダム貯水池における両生類・爬虫類・哺乳類調査	18
5. 8	ダム貯水池における陸上昆虫類等調査	20
5. 9	ダム貯水池周辺における利用実態調査	21
5. 10	ダム湖環境基図作成調査	22

適用上の位置付け

河川砂防技術基準調査編は、基準の適用上の位置付けを明確にするために、下表に示すように適用上の位置付けを分類している。

分 類		適用上の位置付け	末尾の字句例
考え方	技術資料	●目的や概念、考え方を記述した事項。	「…ある。」「…いる。」 「…なる。」「…れる。」
必 須	技術基準	●法令による規定や技術的観点から実施すべきであることが明確であり遵守すべき事項。	「…なければならない。」 「…ものとする。」
標 準	技術基準	●特段の事情がない限り記述に従い実施すべきだが、状況や条件によって一律に適用することはできない事項。	「…を標準とする。」 「…を基本とする。」 「…による。」
推 奨	技術資料	●状況や条件によって実施することが良い事項。	「…望ましい。」 「…推奨する。」 「…努める。」 「…必要に応じて…する。」
例 示	技術資料	●適用条件や実施効果について確定している段階ではないが、状況や条件によっては導入することが可能な新技術等の例示。 ●状況や条件によって限定的に実施できる技術等の例示。 ●具体的に例示することにより、技術的な理解を助ける事項。	「…などの手法（事例）がある。」 「…などの場合がある。」 「…などが考えられる。」 「…の場合には…ことができる。」 「…例示する。」 「例えば…。」 「…事例もある。…もよい。」

関連通知等	関連する通知やそれを理解する上で参考となる資料
参考となる資料	例示等にした手法・内容を理解する上で参考となる資料

第13章 湖沼・ダム貯水池の環境調査

第1節 総説

<考え方>

本章は、湖沼及びダム貯水池における環境調査を実施するに当たって必要な技術的事項を定めるものである。湖沼・ダム貯水池のような水域は、通常、流速が小さい、富栄養化しやすいなどの特徴を有し、一般的な河川とは異なる水理・水質状況を呈しているため、その環境調査を行う際には、河川とは異なった留意点がある。このため本章では、湖沼やダム貯水池環境の特徴を概説するとともに、調査対象とする湖沼やダム貯水池の環境特性を調査するための方法について述べる。

湖沼・ダム貯水池の環境は、湖の成り立ち、気象条件・水文条件等の自然的要因、流域の社会活動、動植物の生息・生育状況等、様々な要因により形作られており、それぞれ独自の特性を持っている。また、湖沼・ダム貯水池の中においても物理的・化学的な状況は一様ではなく、それに応じて水利用や動植物の生息・生育状況が異なっている。

したがって、湖沼・ダム貯水池の環境調査に当たっては、各々の湖沼・ダム貯水池の自然的・社会的な全体像を、流域を含めて把握することが重要である。

<参考となる資料>

湖沼及びダム貯水池における環境調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 湖沼における水理・水質管理の技術，平成19年3月，湖沼技術研究会。
- 2) 西条八東，三田村緒佐武：新編 湖沼調査法，講談社サイエンティフィク，1995。

第2節 湖沼・ダム貯水池の物理環境調査

2.1 水位

<考え方>

湖沼・ダム貯水池の水環境に関する最も基本的な情報である水位（湖水位、ダム貯水位）は、湖沼やダム貯水池に貯留されている水量や、流入水量、流出水量の正確な把握に必要な物理量である。このため、湖沼・ダム貯水池管理の一環として常時計測する必要がある。

<標準>

水位については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

水位計測技術には以下のような方式があり、適切なものを利用する。いずれの場合においても、定期的な水準測量により、水準基標の標高を明らかにしておく必要がある。また、水位は湖心部だけでなく、管理上重要となる地点等の複数の地点で常時計測を行うことが重要である。これは、風向風速や流入水量の変化が地形とあいまって規定している湖水位の平面的な分布の変動特性を的確に把握するためであり、特に大きな湖沼・ダム貯水池の管理においては重要である。

- 1) 接触タイプ
 - ・水位標（量水標）式
 - ・フロート式
 - ・リードスイッチ式（フロート式の一つ）
 - ・気泡式
 - ・水圧式
- 2) 非接触タイプ

- ・超音波式
- ・レーザー式

可搬型では、水圧式が一般的に利用されている。

<参考となる資料>

湖沼やダム貯水池において水位調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 国土交通省河川局監修，(独)土木研究所編著：平成 14 年度版水文観測，(社)全国建設技術協会，2002.
- 2) 湖沼における水理・水質管理の技術，平成 19 年 3 月，湖沼技術研究会.

2. 2 流出入水量

<考え方>

湖沼・ダム貯水池から流出する、あるいは流入する水量を算定できれば、湖水位や貯水位変化と比較することで、湖沼・ダム貯水池における水収支を算定することができる。また、次項に挙げる滞留時間の算定が可能になる。ただし、湖沼・ダム貯水池の流出入水量の計測は、流入河川が多い場合や、地下水の影響が強い場合等、容易ではないことが多い。湖沼においては、流入量を計測できる流入河川に限りがある場合でも、流出河川は一本であることが多いので、流出量は比較的正確に計測しやすい。また、ダム貯水池においては、放流や取水はゲートやバルブを通して行われるため、流出量は正確に把握しやすい。このため、多くの場合、流入量は、水位変動と流出量変化を比較し、水収支から算定することができる。

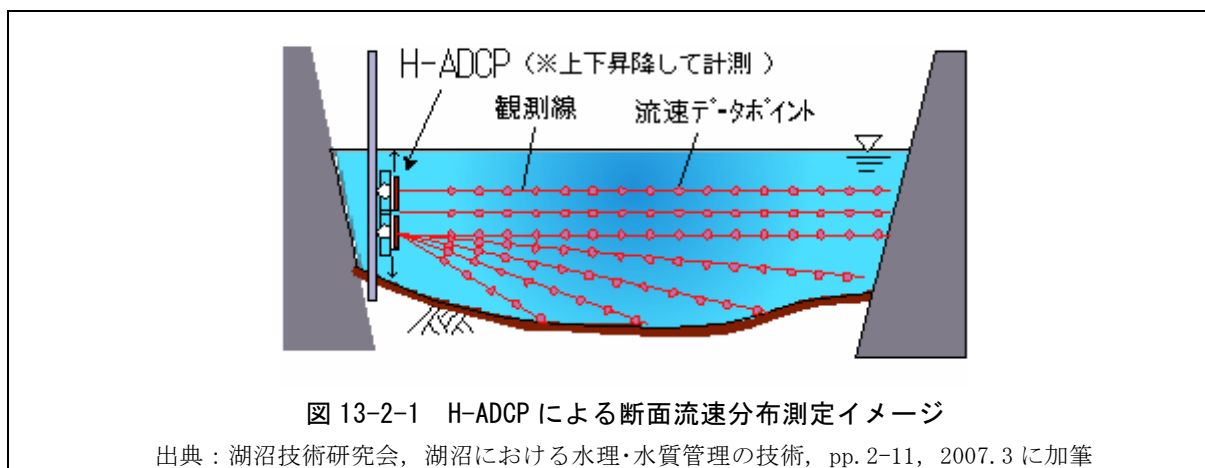
<標準>

流出入水量については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

流量計測技術には以下のような方式がある。これらの中から、適切なものを選択し、湖沼管理、ダム貯水池管理の一環として常時計測する必要がある。

- ・可搬式流速計方式
- ・浮子方式（主に洪水時）
- ・越流堰方式
- ・水位変化換算方式（ダム貯水池の流入量の推計）
- ・超音波流速計方式（非接触タイプ）
- ・電磁流速計方式
- ・水圧式水深流速計方式
- ・流速プロファイラー（ADCP）方式

潮汐の影響を受けて、海水が浸入する汽水湖においては、水位から流量を推定することが困難であるため、河道断面における流速分布を計測して、水収支を測定する。水平方向に信号を発射する H-ADCP により流速分布を計測する方法が近年開発されている。



<参考となる資料>

湖沼やダム貯水池において流出入水量の調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 国土交通省河川局監修，(独)土木研究所編著：平成 14 年度版水文観測，(社)全国建設技術協会，2002.
- 2) 湖沼における水理・水質管理の技術，平成 19 年 3 月，湖沼技術研究会.

2. 3 滞留時間

<考え方>

湖沼やダム貯水池の存在は河川水の流下を遅らせる。湖沼やダム貯水池に流入した河川水は、その中に滞留した後に流出する。この過程に費やされる時間を滞留時間と呼ぶ。滞留時間は、変動する河川流量やその時々湖水容量（水位により変化する）により変化する。平均滞留時間は基本的に、湖沼・ダム貯水池の容積を平均流入量で除することで求められる。滞留時間の長短は、流入水質の変化に対して湖水・ダム貯水池水の反応が起こるまでの時間差や植物プランクトンの発生状況に影響するため、滞留時間は非常に重要な変数である。表 13-2-1 に示されるように、一般的にダム貯水池は、湖沼よりも滞留時間が短く、その水質は流入水質により大きく影響を受ける。滞留時間が数日といったダム貯水池では、植物プランクトンが増殖するのに十分な時間がなく、大量増殖が起こらないのに対して、滞留時間が長くなるにつれて、十分な栄養塩があれば植物プランクトンの大量増殖が起こり得る。

また、ダム貯水池は、河川が湿地帯や沿岸の遷移領域を経ずに直接流入するため、流入水の影響を大きく受ける。このことは、非定常的でパルス状の栄養塩及び土砂負荷を受けることとなり、栄養塩濃度の変化特性が自然湖沼と異なる。また、水中の光環境が自然湖沼と異なることと併せて、生態系に複雑な影響を与える。特に出水時のダム貯水池環境の変化は急激であり、ダム貯水池は、一般的に非常に動的な湖沼とも見ることができ、このためダム貯水池の物理的特徴、生態系特性は湖沼と河川の間位置するものと考えることができ、滞留時間の違いにより湖沼、河川の特性にどの程度近いかが判別される（図 13-2-2）。

表 13-2-1 生態系に関連する特性についての湖沼とダム貯水池との比較

特性	ダム貯水池	自然湖沼
水位変動	大、不定期	小、安定
水温成層	変化大、不定期、放流口位置の影響大	自然な変化、年1度か2度完全混合
流入	河川の支流から流入、密度流を形成、多くは旧河道に沿う流れ	比較的小さな支流から流入、拡散して流入
流出(放流)	水利用に応じて変動大、放流(取水)施設に応じて異なる層から放流	比較的一定、表層流出
滞留時間	短い、変動大	長い、比較的一定
土砂流入	大	小、安定
堆砂	流入端で多く、下流で減少、変動大	分布は限定的で少ない、変動小
水中懸濁物	高、変動大、粘土、シルトの割合高く濁度は高い	低、濁度も低い
栄養塩負荷	一般的に自然湖沼より大、変動大、予測困難	変動するが、予測がある程度可能、湿地帯や沿岸の遷移領域で緩和されることがある
形状	複雑な周囲形状	単純な周囲形状
流域面積	貯水池面積に比較して大	湖面積に比較して小
沿岸域、湿地帯	不規則、水位変動により制限される	栄養塩、有機物負荷の調節に重要な役割
植物プランクトン	水平的変化が大、上流から下流にかけて容積的一次生産は減少、面的一次生産は比較的一様。制約条件は光及び無機態栄養塩。	鉛直方向及び季節的な変化が強く、平面的変化は少ない。制約条件は光及び無機態栄養塩。
従属栄養細菌	沖合型で粒子に付随するものと河川流入域では底生のものが優占。	ほとんどの湖沼で底生及び沿岸型、湿地型のものが優占。
動物プランクトン	河川から貯水池への遷移領域で最大量になるのが一般的。水平方向の不規則性大。	鉛直方向及び季節的な変化が強く、平面的変化は少ない。植物プランクトンが主な食物源。
底生動物	多様性は低く、生産性は低から中。湛水初期は湛水した陸生植物の存在のため生産性大。	多様性、生産性共に中から高。
魚類	温水性の種が卓越する(種の相違は初期存在量)。生産量は当初(5~20年)は高いが、やがて減少する。山岳地帯の貯水池では温水、冷水性の種の2階建ての水産が可能。	温水・冷水性種から構成される。産卵、ふ化、生存率高く、生産性は中。
生物群集の関係	低多様性。生態的地位は広い。増殖戦略は(r)で急速。移入、消滅の過程は急速。湛水後すぐは生産性が高いが、徐々に減少する。	高多様性。生態的地位はやや狭く特化される。増殖戦略は(K)で変化するが比較的平衡的。移入、消滅の過程は遅い。生産性は低から中で比較的定常。
生態系遷移速度	湖沼に類似であるが、貯水池や流域での人為的変更により加速、変更させられる。	貯水池に類似であるが、ずっと緩慢である。

出典：土木学会：環境工学公式・モデル・数値集，p. 366，2004. 6.

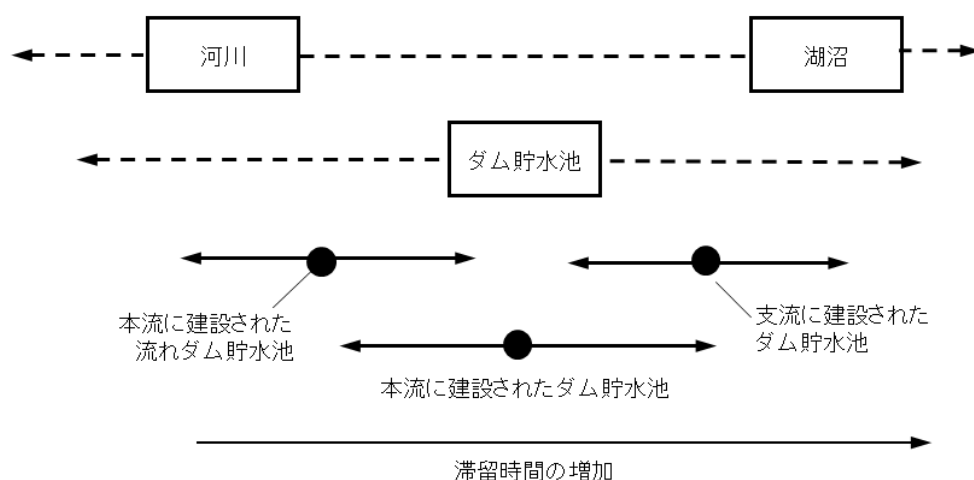


図 13-2-2 河川、ダム貯水池、湖沼の特性と滞留時間との関係

出典：土木学会：環境工学公式・モデル・数値集，p. 367，2004. 6. を加工

<参考となる資料>

湖沼やダム貯水池において水の滞留時間調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) Wetzel, R. G.: Reservoir Ecosystems: Conclusions and Speculations, in Thornton K. W., B. L. Kimmel and F. E. Payne (Eds.) Reservoir Limnology, John Wiley & Sons, New York, 1990.
- 2) USEPA : The Lake and Reservoir Restoration Guidance Manual, EPA-440/4-90-006, 1990.

2. 4 湖沼・ダム貯水池形状

<考え方>

湖沼やダム貯水池形状の把握は、滞留時間の算定に必要であることをはじめとして、生物の棲み場としての湖沼・ダム貯水池環境の把握のためにも重要である。湖沼・ダム貯水池は大きく分けて2つの領域に分類される(図 13-2-3)。沿岸帯は、岸において波の影響を受ける部分から夏季においても混合した温かい表層(混合層)が底部まで到達する深さまでの範囲を指し、その沖に広がる、表層水が岸や湖底と接触しない領域を沖帯と呼ぶ。沿岸帯に生息する生物は強い波に耐えるものでなくてはならず、多くは岩や植物に強固に付着している。過度の光、波、また岩や移動しやすい砂は植物の付着を妨げるが、沿岸帯では動植物が多く存在することがしばしばある。沖帯に生息する生物は遊泳するか浮遊し、これらの能力がない場合底部に沈降してしまう。ダム貯水池は、沿岸帯と見られる領域が小さい場合が多い。

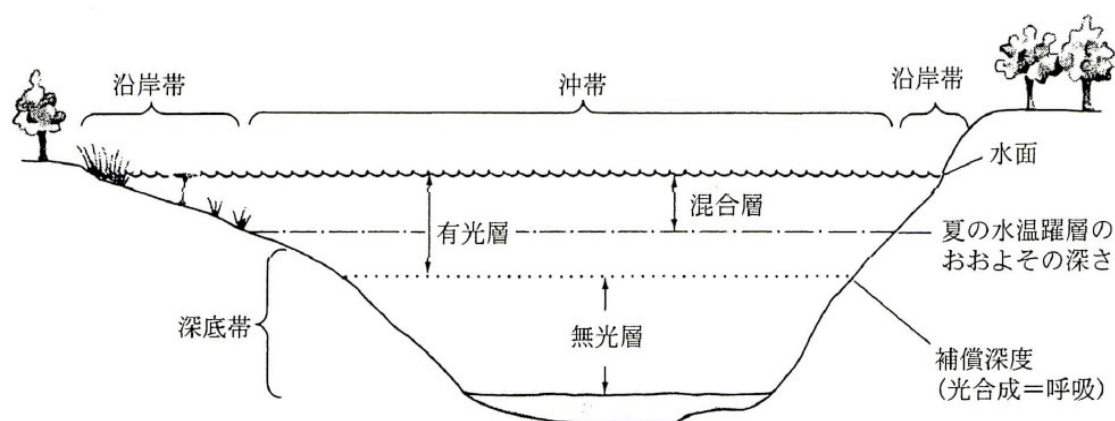


図 13-2-3 湖沼の領域区分

出典 : Horne, A. J., C. R. Goldman (手塚泰彦訳) : 陸水学, 京都大学学術出版会, p. 21, 1999. を加工

<標準>

湖沼・ダム貯水池形状については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

- 1) 湖岸線の調査については、河川に関する測量方法に準ずるものとする。
- 2) 湖沼の水深分布は、深淺測量により求めるものとする。

水深測定の方法は、船上からレッドを投下することで求めることが可能であるが、より詳細かつ高精度の測定が期待できるナローマルチビームなどの音響測深機と GPS の組合せによる測定を適宜実施する。

<参考となる資料>

湖沼やダム貯水池において貯水地形状調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) Horne, A. J., C. R. Goldman (手塚泰彦訳) : 陸水学, 京都大学学術出版会, 1999.

2. 5 光環境

<考え方>

水面を照らす太陽光は、水中で深部に進むにつれて減衰する。照度が最表層部の1%になる部分より浅い部分を有光層と呼ぶ。この層では日中は、植物の光合成による酸素生産が消費を上回ることによって溶存酸素濃度が増加し、夜間は低下するという変化が見られることが多い。有光層の深さは補償深度と呼び、1日の光合成量と呼吸量が等しくなる深さとなる。補償深度は透明度の2～2.5倍の深さである。通常は沿岸帯の全てと沖帯の表層が有光層となる。有光層より下部は無光層であり、この部分は底層あるいは深層とも呼ばれる（図13-2-4）。

湖沼・ダム貯水池における光環境は、植物プランクトンの生産性を規定する重要な因子である。補償深度が、透明度の2～2.5倍の深さとなる特性に基づいて、透明度を利用することで、湖沼・ダム貯水池の生産・呼吸といった代謝の状況を推定することができる。

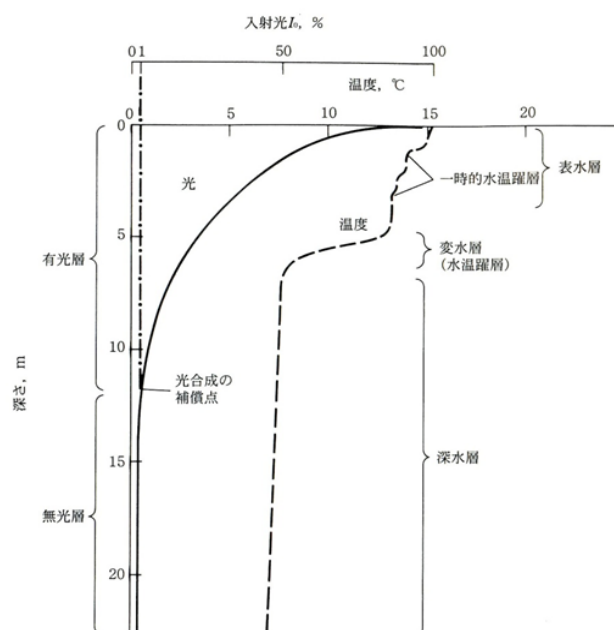


図 13-2-4 湖沼における光及び水温の鉛直分布状況

出典：1) Horne, A. J., C. R. Goldman (手塚泰彦訳)：陸水学，京都大学学術出版会，p. 22，1999.

<標準>

水中の光環境については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

- 1) 透明度とは、直径 30cm の白色円板（透明度板。セッキー円盤ともいう。）を水中に沈め、肉眼により水面から識別できる限界の深さで、単位は m（メートル）。測定に当たっては、船上から透明度板におもりをつけて水中に沈め、見えなくなった深さとつり上げて再び見えだした深さを測定する。
- 2) 湖沼・ダム貯水池の光環境の鉛直分布は、太陽高度の高い昼間の時間帯に、船上から水中光量子計や水中照度計を水中に鉛直に沈めて測定する。

<参考となる資料>

水中の光環境調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) Horne, A. J., C. R. Goldman (手塚泰彦訳)：陸水学，京都大学学術出版会，1999.
- 2) 西条八束，三田村緒佐武：新編 湖沼調査法，講談社サイエンティフィク，1995.

2. 6 水温

<考え方>

水の密度は水温により変化することから、種々の熱移動に伴う水温変化は、密度変化を通して湖沼・ダム貯水池の流動に大きく影響を及ぼす。水温が密度を規定することから、湖沼・ダム貯水池においては、水温変化は通常、鉛直方向に卓越しており、水平方向には変化がほとんど見られない。

春から秋にかけての期間は、湖沼・ダム貯水池の水温は鉛直方向に変化する（水温成層）。上部の温かい水が存在する部分は表水層（表層）、中間の水温変化の大きい層を変温層・水温躍層（あるいは中間層）、それより深い部分を深水層（底層）と呼び、3つに分類される（図13-2-4）。気温が低下する晩秋には水温成層が消滅し、ほとんどの湖沼・ダム貯水池では水温が一樣になる。寒冷地では冬季に表水層が凍結し、表層水温が低い水温成層が形成されることもある。この成層は、春に混合され、その後再度水温成層が形成される。ダム貯水池では、底部や中間部に放流口が存在することがあり、これら放流口から放流がある場合、この放流口標高付近に水温が大きく変化する層（水温躍層）が形成されることがあり、これはダム貯水池特有の水温分布である。

<標準>

水温については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

- 1) 十分長いケーブルを有するポータブル水温計を船上から水中に投入し、水深ごとの水温を測定する。
- 2) 湖沼・ダム貯水池の水温構造の詳細を調査する際には、データロガー付き水温計を複数個ケーブルに取り付けたサーミスタチェーンをブイ等に固定することで、水温の連続観測を実施する。

<参考となる資料>

水温の調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 湖沼における水理・水質管理の技術，平成19年3月，湖沼技術研究会。
- 2) 西条八東，三田村緒佐武：新編 湖沼調査法，講談社サイエンティフィク，1995。

2. 7 塩分

<考え方>

湖沼の中には、海水が浸入する汽水湖が存在する。水の密度は水温により変化することを既に述べたが、塩分濃度によっても大きく変化する。このため、汽水湖の多くは密度の大きい塩水が、淡水の下に浸入する塩分成層を形成していることが多い。海水との交換量が余り大きくない汽水湖や、海洋側の流出口の最深河床標高よりも最深部標高が低い汽水湖において、一旦塩分成層が形成されると、底層の高塩分水塊は、その密度の大きさから、表層水と混ざりにくくなるため、底層における貧酸素化、それに伴う底質からの金属類等の溶出といった問題が生じやすくなる。

このように特に汽水湖においては、塩分は水温と同様に湖沼の水塊構造を規定する重要な因子であり、このような湖沼における環境保全を行う上で、調査による把握が必要な項目である。

<標準>

塩分については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

- 1) 十分長いケーブルを有するポータブル塩分計を船上から水中に投入し、水深ごとの塩分を測定する。塩分、水温、水深を同時に計測する CTD 計や多項目水質計（水温、濁度、電気伝導度、pH、溶存酸素濃度などを同時に計測する）を利用すれば、同じ水深の多項目の水質を一度に計測できるため、適宜利用する。
- 2) 湖沼の塩分分布の詳細を調査する際には、データロガー付き塩分計を複数個ケーブルに取り付けたチェーンをブイなどに固定することで、塩分の連続観測を実施する。

<参考となる資料>

水中の塩分調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 湖沼における水理・水質管理の技術，平成 19 年 3 月，湖沼技術研究会。
- 2) 西条八束，三田村緒佐武：新編 湖沼調査法，講談社サイエンティフィク，1995。

2. 8 流動

<考え方>

湖沼・ダム貯水池における基本的な流動現象には、流出入による流れ、風による吹送流、風が止まった後の表面静振や内部静振、風に伴う水面や内部境界面の強制波動、水温差や汽水湖の塩分濃度差に伴う密度流、内部波、環流（湖流）などがある。

湖水を流動させる要因としては、風、河川の流出入や海水の入退、熱、引力（重力）、気圧等が挙げられ、これらが湖盆形状・湖面積・水深・コリオリ力などの流動を制御する因子との組合せにより様々な流れを形成し、水質や生態系に影響を及ぼす。

湖沼・ダム貯水池における流動は、水質変化に強く影響するなど水環境に強い影響を及ぼすため、現地調査による把握が必要になる場合が多いが、重力の河床勾配成分が駆動する通常の河川とは、流動の駆動力が異なることから、流動測定と同時に風向・風速や水温・塩分分布等、想定される駆動力そのもののデータも同時に取得することが必要である。

<標準>

流動については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

湖流や吹送流など湖水の広範囲の流動を把握する方法には、定点での直接観測と漂流物を投入して追跡する観測法があるので、適用性の高い手法を用いて測定を行う。

- 1) 直接観測による測定は、湖流や環流等の存在が考えられる水域において、水深や成層構造等を考慮し、層別（表層、中層等）に流向流速計（電磁式、超音波式等）を設置し、連続計測を行う。あるいは、湖底に ADCP を設置し、湖面方向に音波ビームを発信し、鉛直方向の流向流速分布を連続計測する。
- 2) 追跡観測による測定は、浮子やブイ等の漂流経路を追跡し、その漂流経路データから恒常的な流れの有無を確認することで、流動場を解析する。多数の浮子やブイを調査水域に投入し、それらの時々刻々の位置をアドバルーンや気球などにビデオカメラを吊り下げて映像として位置を計測する方法、GPS やトランスポンダ（音響発信浮子）とハイドロフォン（音響受信器）を利用して位置を計測する方法等がある。

<参考となる資料>

湖沼やダム貯水池における流動調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 1) 湖沼における水理・水質管理の技術，平成 19 年 3 月，湖沼技術研究会。

2. 9 気象・海象

<考え方>

前項で述べたように、湖水を流動させる要因としては、風、河川の流出入や海水の入退、熱、引力（重力）、気圧等が挙げられる。このため、湖沼・ダム貯水池近傍の気象情報や汽水湖においては海象を把握する必要がある。

<標準>

気象・海象については、以下に示す手法で調査することを標準とする。

- 1) 気象データに関しては、近傍の気象観測地点における観測値を入手する。流動や水質解析に必要な気象観測項目は、気温、日射量、降水量、雲量、風向・風速、湿度、気圧が挙げられる。気象庁から地上気象観測資料、地域気象観測（アメダス）資料が入手可能であるので、これらを利用する。風向・風速など湖沼・ダム貯水池のごく近傍のデータが必要な場合は、計器を設置して測定を行う。風向・風速の測定においては、最寄りの建物や樹木からその高さの10倍以上の距離をおいて設置する。また、設置する高さにより風速が変化するため、設置高さを記録する。
- 2) 海象に関しては、潮位データが必要になることがある。気象庁、海上保安庁、港湾局、国土地理院、自治体等が設けた験潮所が近傍に存在する場合は、これらの測定データを入手する。汽水湖内の水位については、本節の2. 1によるものとする。

第3節 湖沼・ダム貯水池の水質特性調査

3. 1 総説

<考え方>

本節は、湖沼やダム貯水池において水質保全・対策やその予測のための調査を実施するに当たって必要な技術的事項を定めるものである。

3. 2 湖沼・ダム貯水池の水質調査

<考え方>

湖沼・ダム貯水池のような閉鎖性水域における水質調査については、12章の水質・底質調査によるものとする。

なお、ダム貯水池の水質調査においては、これが人為的に建設された環境であるため、ダム貯水池が建設されたことによる水質変化を把握するという意識を持つことが必要である。特に、水温変化現象、濁水長期化現象、富栄養化現象、ダム貯水池内の溶存酸素量の減少により生活環境や水利用に影響を及ぼす可能性がある場合は、このような現象を予測し対策案を立案することを目的として行う。

植物プランクトンの大量増殖、成層に伴う貧酸素水塊の形成、異臭味、淡水赤潮、風による底質の巻き上げに伴う濁り等の諸現象が発生する湖沼・ダム貯水池においては、定期的な水質調査に加えて、これらの機構解明・対策のために、実態を把握するための調査を行う。

<関連通知等>

- 1) ダム貯水池水質調査要領：平成27年3月，国土交通省水管理・国土保全局河川環境課。

<参考となる資料>

湖沼やダム貯水池における水質調査を実施する際には、下記の資料が参考となる。

- 2) 湖沼における水理・水質管理の技術，平成19年3月，湖沼技術研究会。

第4節 湖沼における生物調査

<考え方>

湖沼における生物調査は、第 11 章 河川環境調査 第 9 節 魚類調査、第 10 節 底生動物調査、第 7 節 植物調査、第 11 節 鳥類調査、第 12 節 両生類・爬虫類・哺乳類調査、第 13 節 陸上昆虫類等調査、第 17 節 新しい技術の利用及び 本章 第 5 節 ダム貯水池における生物調査 によるものとする。

第5節 ダム貯水池における生物調査等

5. 1 総説

<考え方>

ダム貯水池における生物調査として広く行われているものに『河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】』がある。この中で、魚類調査、底生動物調査、動植物プランクトン調査、植物調査（植物相調査）、鳥類調査、両生類・爬虫類・哺乳類調査、陸上昆虫類調査の 7 項目の生物調査を行っている。また、同調査の中の「ダム湖環境基図作成調査」では、陸域（植生図作成）調査を行う過程においても、植物分布調査、群落組成調査により植物の調査が行われている。加えて、ダム貯水池においては広く「ダム湖利用実態調査」が実施されている。

さらに、環境 DNA 分析などの新しい技術による調査については、第 11 章 河川環境調査 第 17 節新しい技術の利用によるものとする。

<推 奨>

生物調査は基本調査マニュアル¹⁾に沿って行い、調査区域はダム貯水池、流入河川、下流及びその他（環境創出箇所）を原則とするが、必要に応じて、対照点として周辺の河川も調査区域に加える。

<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課。
- 2) 2024（令和 6）年度版河川水辺の国勢調査マニュアル【ダム湖版】（ダム湖利用実態調査編），2024（令和 6）年 3 月，国土交通省水管理・国土保全局河川環境課。

5. 2 ダム貯水池における魚類調査

<標 準>

1) 調査目的

本調査は、魚類の良好な生息環境の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池及びその周辺における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池及びその周辺における魚類の生息状況を把握することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、魚類を調査対象とする。

3) 調査区域

本調査では、ダム貯水池、流入河川、下流河川及びその他（環境創出箇所）を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、現地調査を中心に文献調査、聞き取り調査も行う。現地調査は、投網、刺網、タモ網等による捕獲を実施する。

5) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。

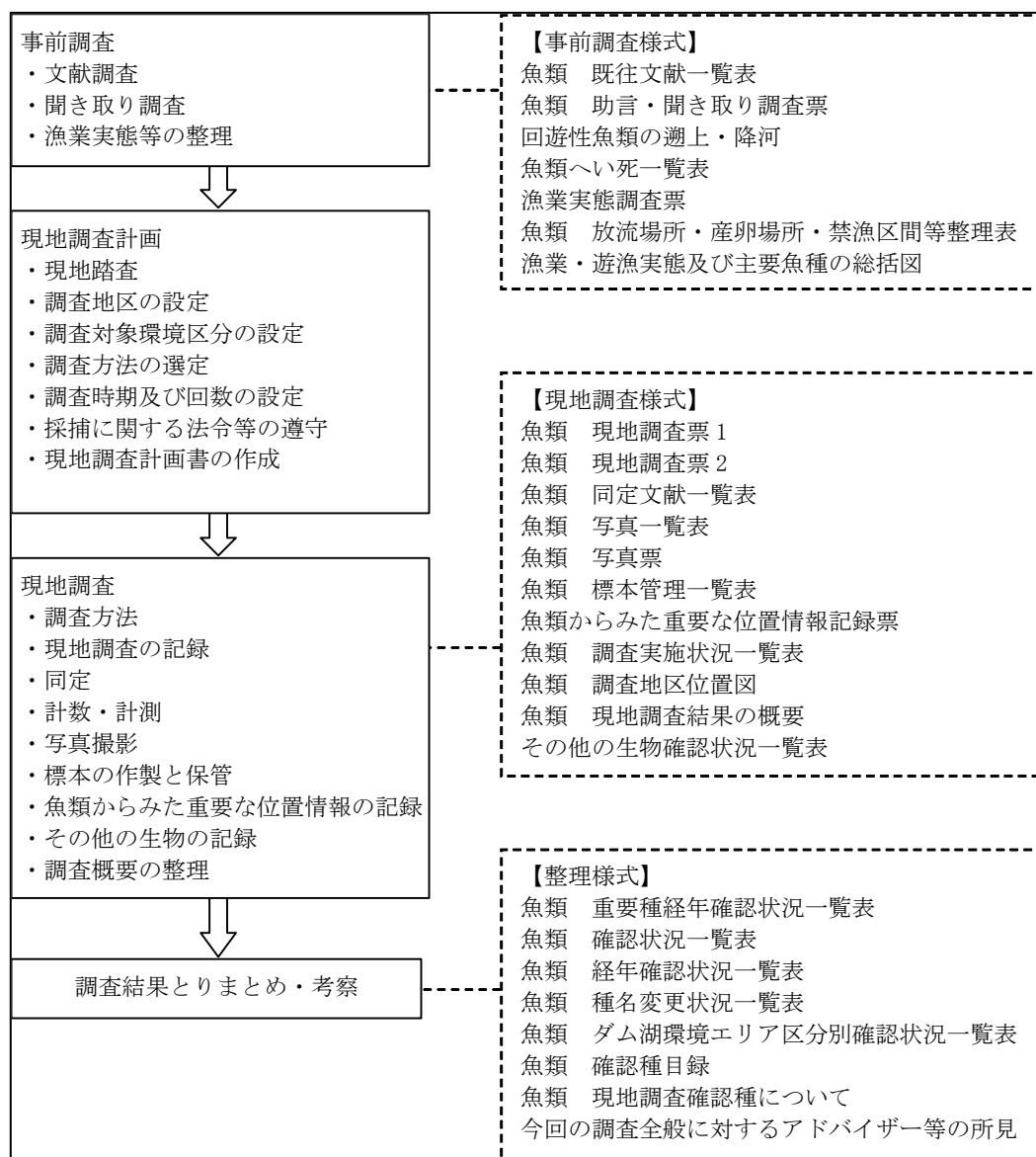


図 13-5-1 ダム貯水池における魚類調査の手順

出典：平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂）Ⅲ. 魚類調査編，pp. Ⅲ-2

<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，Ⅲ. 魚類調査編。

5. 3 ダム貯水池における底生動物調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、底生動物の良好な生息環境の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池及びその周辺における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池及びその周辺における底生動物の生息状況を把握することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、水生昆虫を主体として、貝類、甲殻類、ヒル類等を調査対象とする。なお、具体的な対象分類群については「河川水辺の国勢調査のための生物リスト」によるものとする。

3) 調査区域

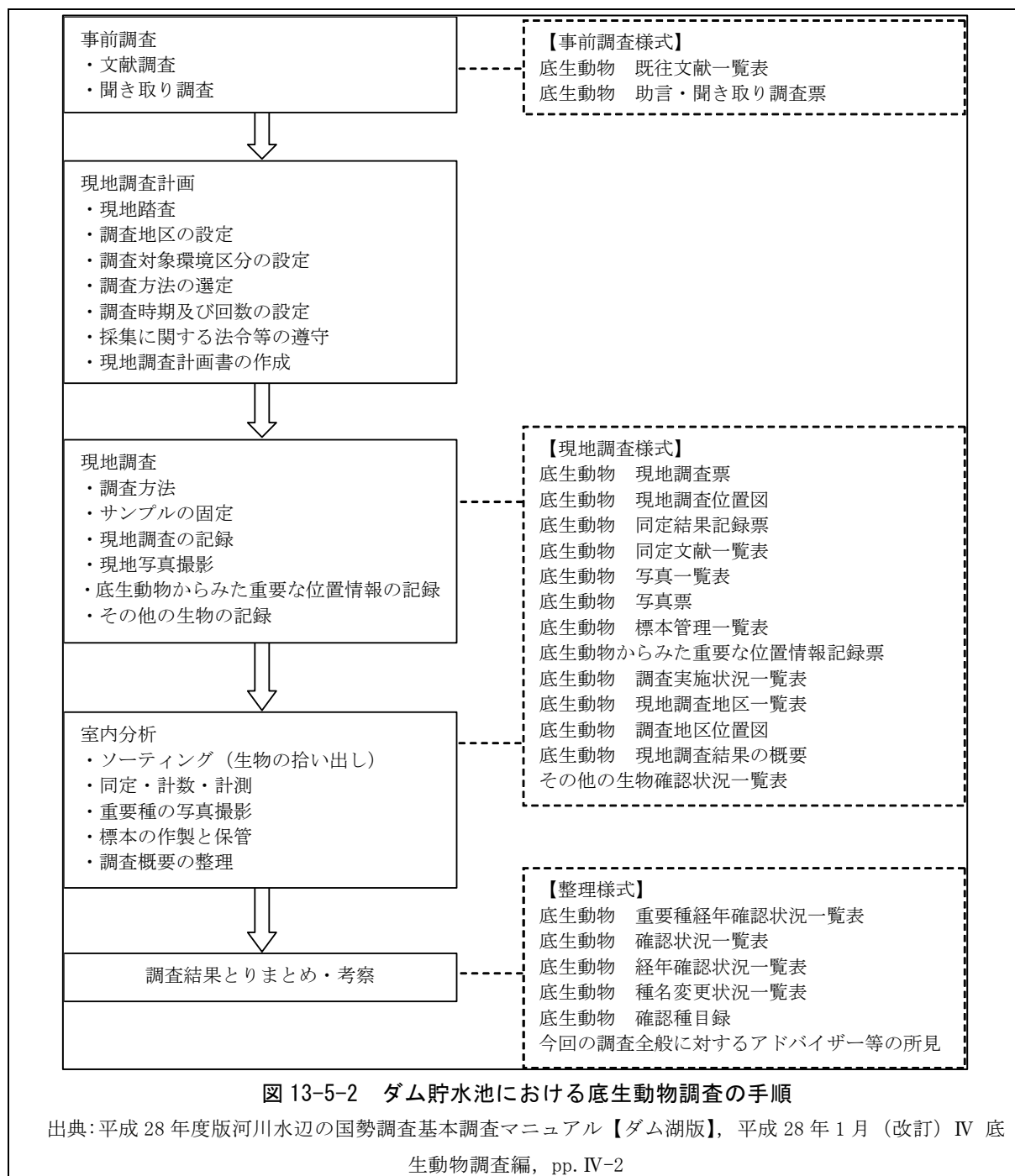
本調査では、ダム貯水池及びダム貯水池周辺、流入河川、下流河川、その他（環境創出箇所）を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、定量採集、定性採集による現地調査を中心に文献調査、聞き取り調査も行う。

5) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。



<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，Ⅳ. 底生動物調査編.

5. 4 ダム貯水池における動物プランクトン調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、ダム貯水池内の水質・生態系の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池における動植物プランクトンの生息・生育状況を把握することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、植物プランクトン及び動物プランクトンを調査対象とする。なお、具体的な対象分類群については「河川水辺の国勢調査のための生物リスト」によるものとする。

3) 調査区域

本調査では、ダム貯水池を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、文献調査結果を参考に、採水法による現地調査を行う。

5) 調査時期及び頻度

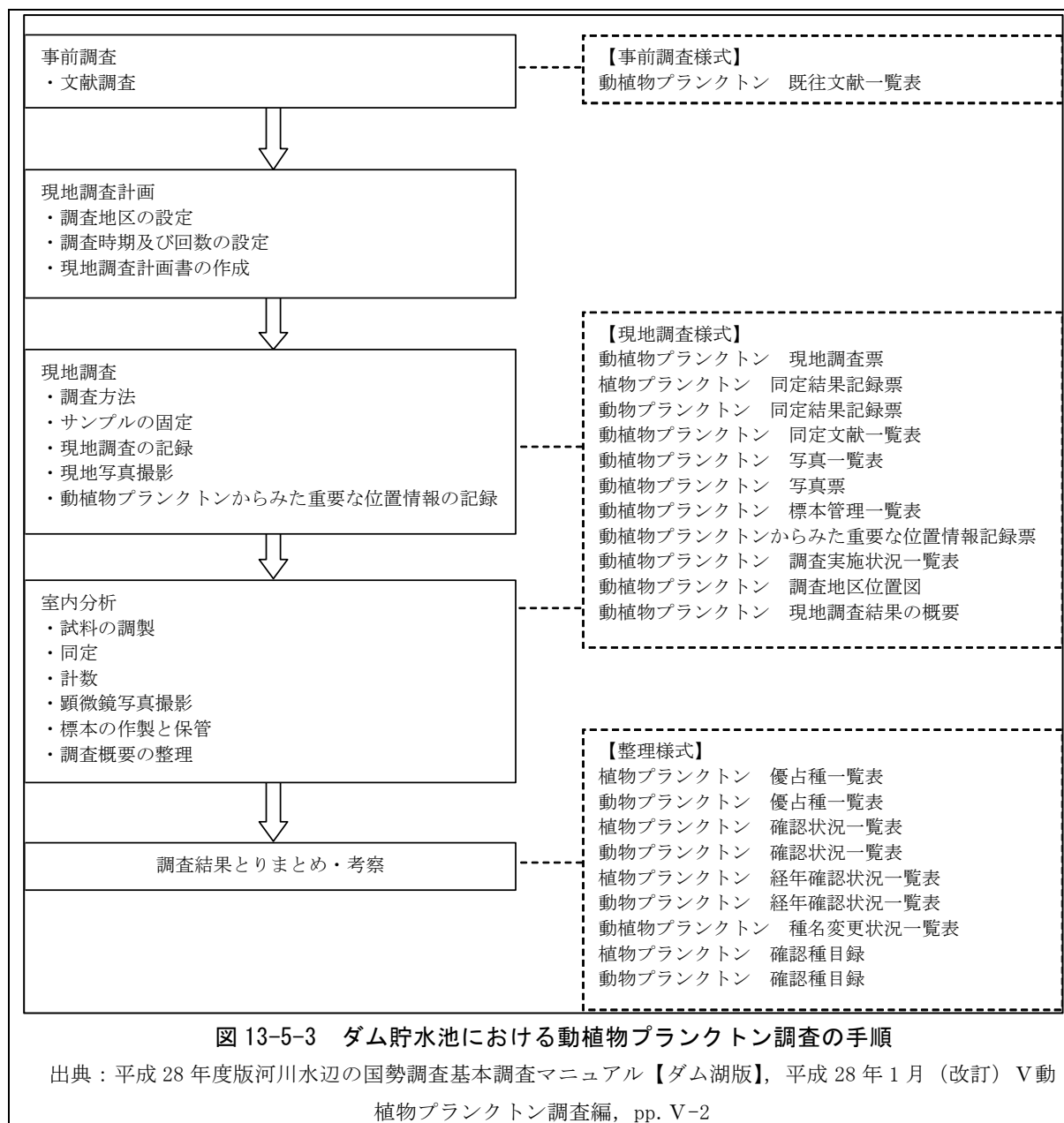
植物プランクトンについては、「ダム水質調査要領」に基づく定期調査における水質調査結果のデータと比較可能なように、水質調査と同時にサンプルを採取するものとし、原則として水質調査と同じ頻度（水質調査が1回/月であれば1回/月実施）とする。

動物プランクトンについては、原則として循環期の5月中旬～6月中旬、成層期の8月、成層の境界面が下層に広がる10月～11月の3回/年とする。ただし、流入・流出の状況や取水口の位置により成層しないダム湖等もあるため、当該ダムの特性・運用状況にも配慮し、季節変動が把握できるような時期に調査時期を設定する。

なお、動物プランクトンの現地調査においても、水質調査結果のデータと比較解析が可能なように「ダム水質調査要領」に基づく水質調査と同時に実施し、サンプルを採取するものとする。特に植物プランクトンと比較検討が必要な場合は、植物プランクトン調査とあわせて毎月実施してもよい。

6) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。



<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，Ⅴ. 動植物プランクトン調査編。

5. 5 ダム貯水池における植物調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、植物の良好な生育環境の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池及びその周辺における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池及びその周辺における植物の生育状況を把握することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、維管束植物（シダ植物及び種子植物）を調査対象とする。

3) 調査区域

本調査では、ダム貯水池及びダム貯水池周辺、流入河川、下流河川、その他（地形改変箇所、環境創出箇所）を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、目視確認による現地調査を中心に文献調査、聞き取り調査も行う。なお、植生調査、群落組成調査については、本節 5. 9 ダム湖環境基図作成調査 によるものとする。

5) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。

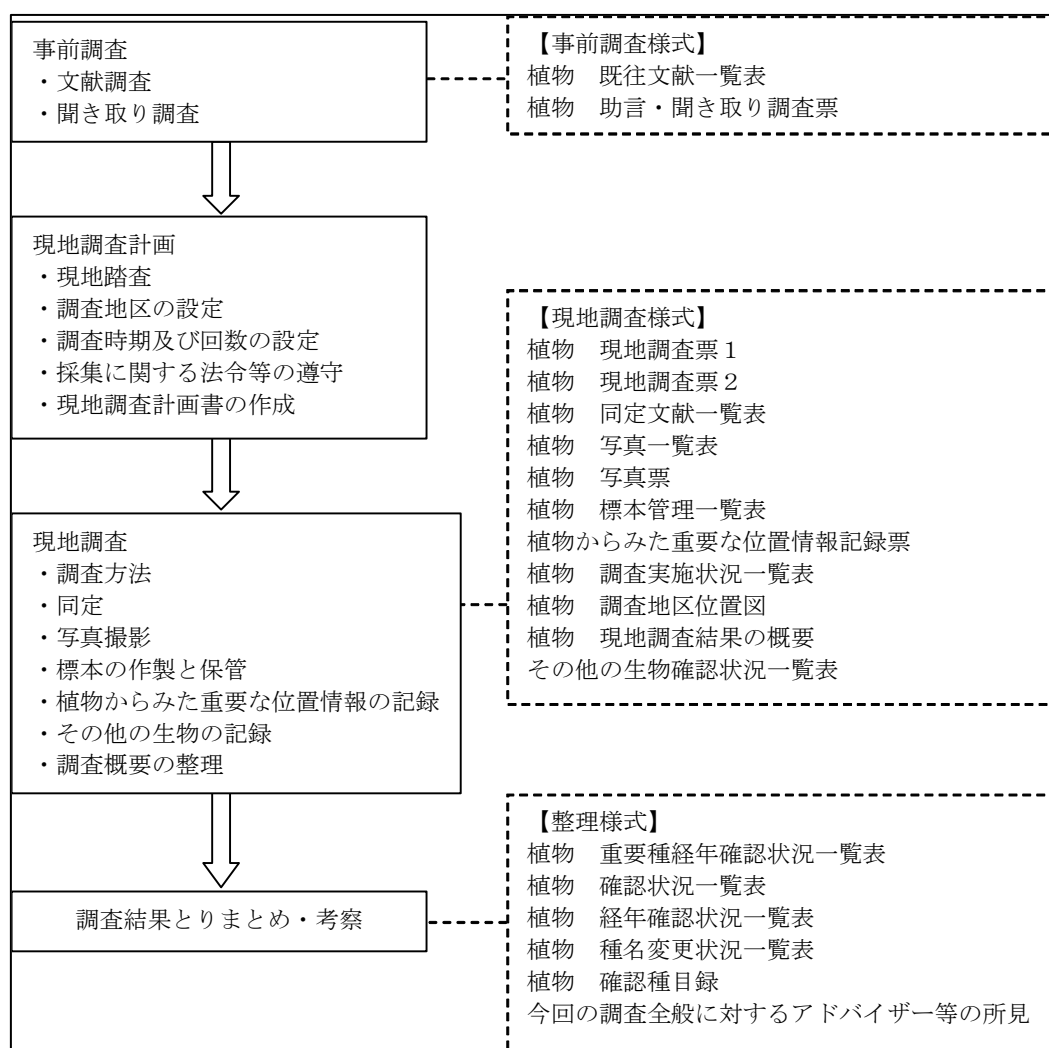


図 13-5-4 ダム貯水池における植物調査の手順

出典:平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂）VI 植物調査編，pp. VI-2

<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，VI. 植物調査編。

5. 6 ダム貯水池における鳥類調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、鳥類の良好な生息環境の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池及びその周辺における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池及びその周辺における鳥類の生息状況を把握することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、鳥類を調査対象とする。

3) 調査区域

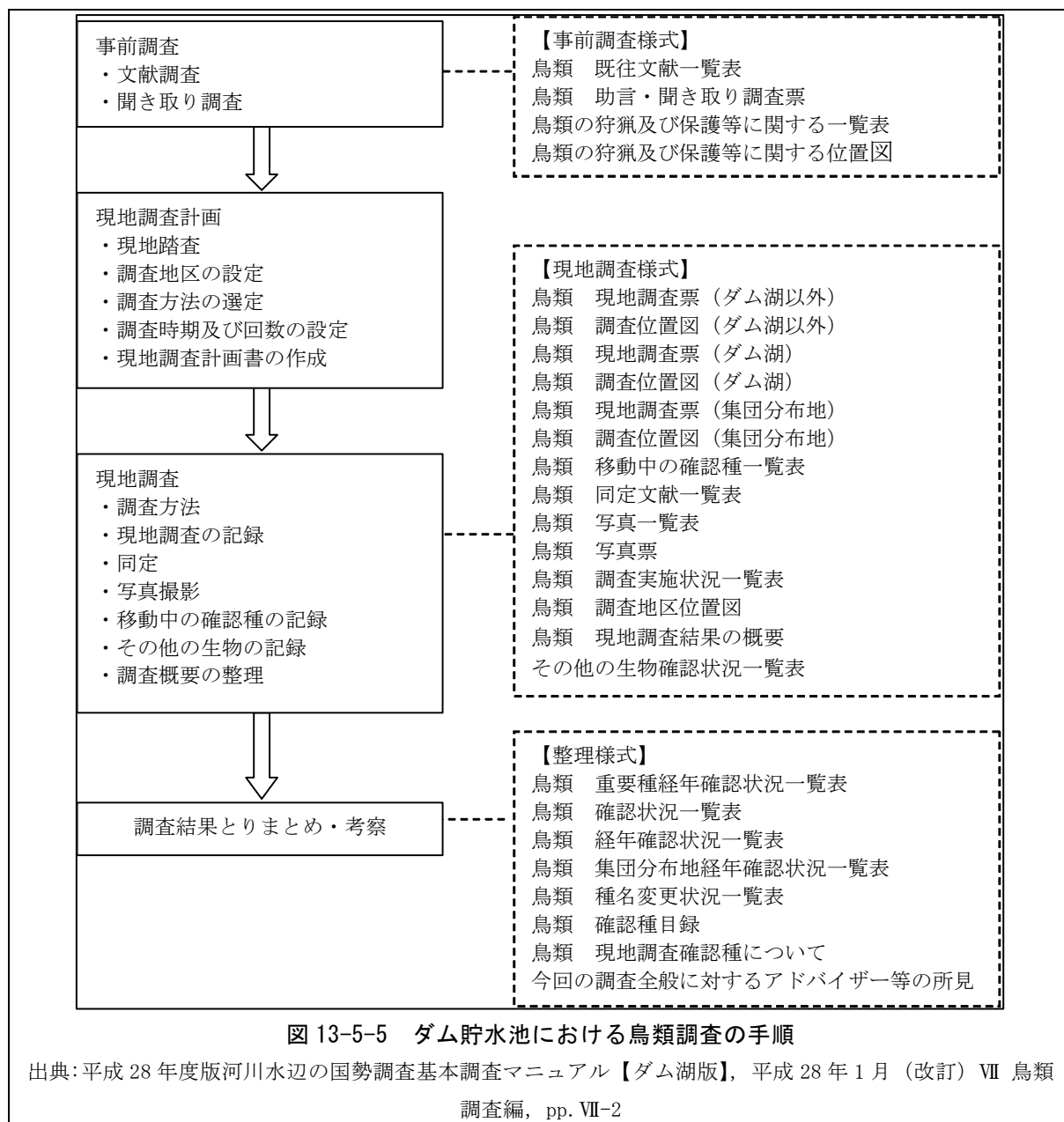
本調査では、ダム貯水池及びダム貯水池周辺、流入河川、下流河川、その他（地形改変箇所、環境創出箇所）を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、現地調査を中心に文献調査、聞き取り調査も行う。現地調査は、鳥類センサス調査（ラインセンサス法、定点センサス法、スポットセンサス法等）及び集団分布地調査を実施する。

5) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。



<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，Ⅶ. 鳥類調査編

5. 7 ダム貯水池における両生類・爬虫類・哺乳類調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、両生類・爬虫類・哺乳類の良好な生息環境の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池及びその周辺における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池及びその周辺における両生類・爬虫類・哺乳類の生息状況を把握することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、両生類・爬虫類・哺乳類を調査対象とする。なお、野生化したイヌ、ネコ等の

家畜については調査対象とするが、明らかに飼育されているものについては調査対象としない。

3) 調査区域

本調査では、ダム貯水池及びダム貯水池周辺、流入河川、下流河川、その他（地形改変箇所、環境創出箇所）を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、現地調査を中心に文献調査、聞き取り調査も行う。現地調査は、両生類・爬虫類については踏査による捕獲調査を基本とし、目撃法、トラップ法等により実施する。また、哺乳類については目撃法、フィールドサイン法、トラップ法等により実施する。

5) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。

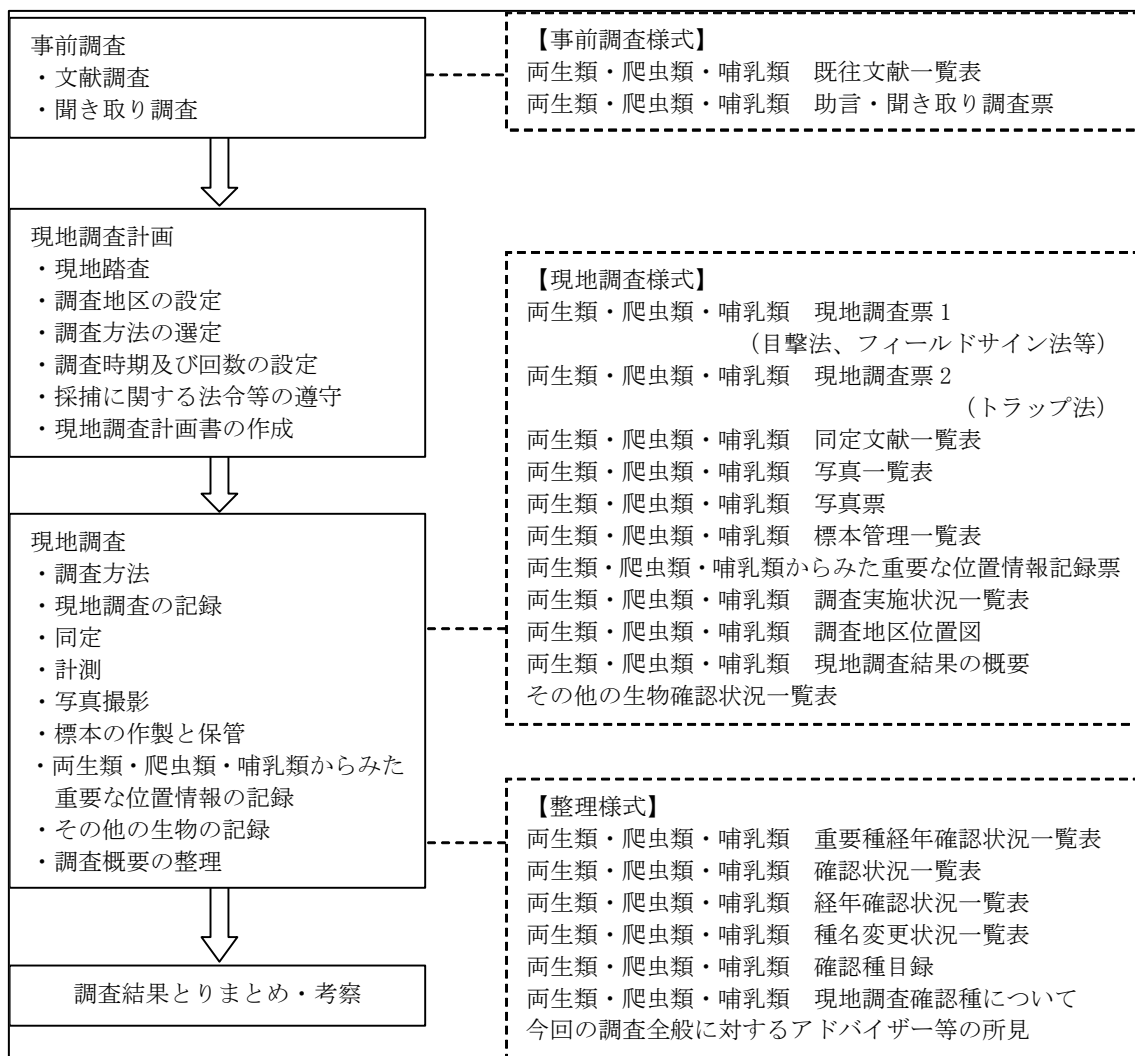


図 13-5-6 ダム貯水池における両生類・爬虫類・哺乳類調査の手順

出典:平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】、平成 28 年 1 月（改訂）Ⅷ 両生類・爬虫類・哺乳類調査編, pp.Ⅷ-2

<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，Ⅷ. 両生類・爬虫類・哺乳類調査編.

5. 8 ダム貯水池における陸上昆虫类等調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、陸上昆虫类等の良好な生息環境の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池及びその周辺における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池及びその周辺における陸上昆虫类等の生息状況を把握することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、陸上昆虫類、クモ目を調査対象とする。

3) 調査区域

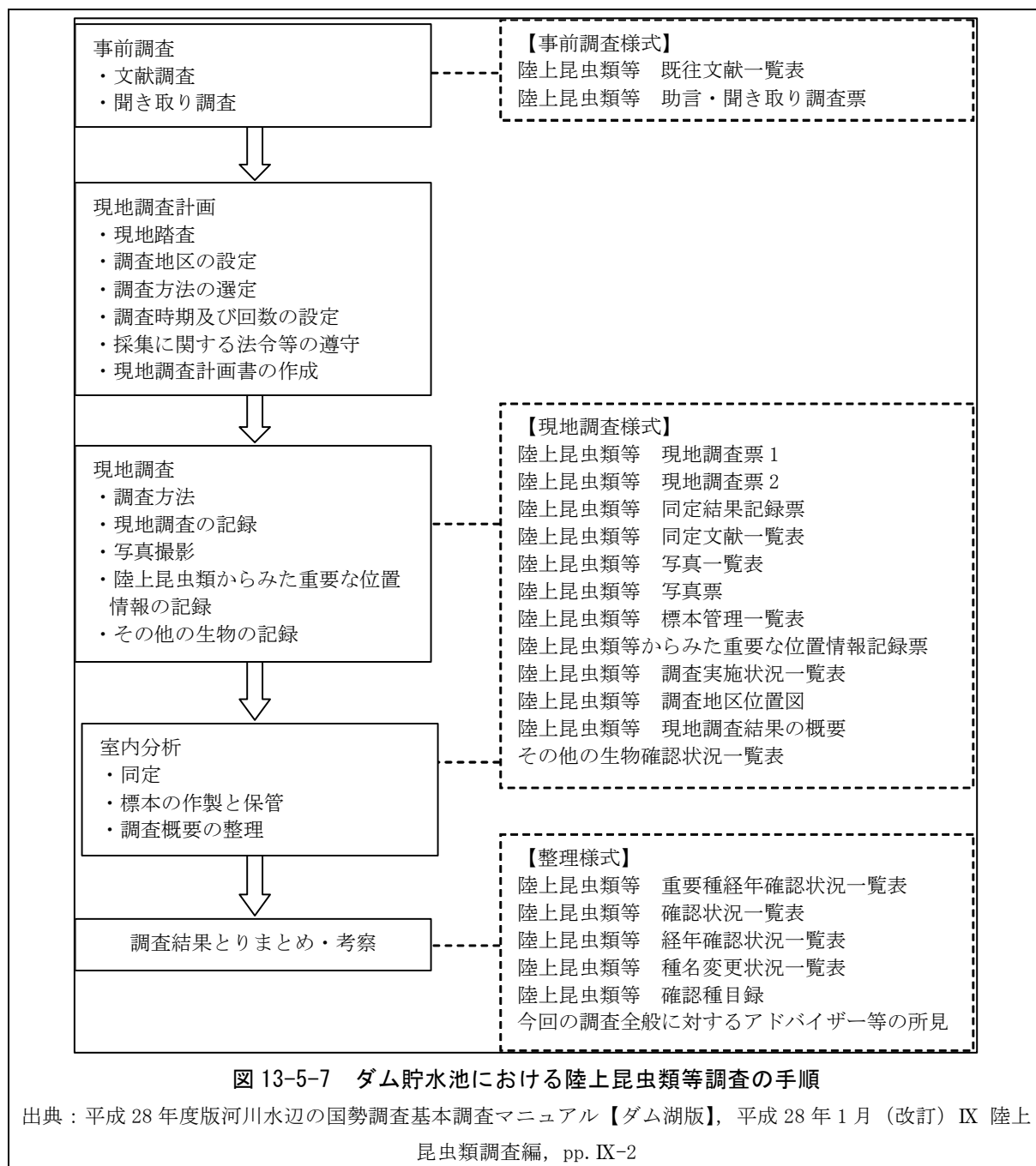
本調査では、ダム貯水池及びダム貯水池周辺、流入河川、下流河川、その他（地形改変箇所、環境創出箇所）を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、現地調査を中心に文献調査、聞き取り調査も行う。現地調査は、任意採集法、ライトトラップ法、ピットフォールトラップ法等により実施する。

5) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。



<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，IX. 陸上昆虫类等調査編。

5. 9 ダム貯水池周辺における利用実態調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、今後のダム周辺整備やダム湖周辺地域の活性化に資する基礎データを蓄積することを目的として実施するものである。

2) 調査対象

本調査では、ダム貯水池周辺の利用者を調査対象とする。

3) 調査区域

本調査では、管理中の各ダム・ダム貯水池とその周辺の河川区域内を調査対象区域とする。ただし、河川区域外にあっても、隣接してダム貯水池と一体となった利用が図られている施設等がある場合は、これを含めた範囲を調査対象区域とする。

4) 調査内容

本調査では、調査対象区域内の利用環境を踏まえ、調査対象区域を複数のエリアに分割するブロック区分を行った上で、利用者数調査や利用者からの聞き取り調査等を実施する。本調査における調査項目を表 13-5-1 に示す。

表 13-5-1 ダム貯水池における利用実態調査の調査項目

調査項目	目的
ブロック区分調査	調査対象ダム及び周辺環境整備に関する諸元と、利用者数カウント調査において用いたブロック設定及び利用環境の把握
利用者カウント調査	年間利用者数の推計に用いる基礎データ（サンプル日における利用者数）の収集
利用者アンケート調査	ダム湖の利用目的、感想等の把握及び年間利用者数の推計にあたっての基礎データの収集
イベント調査	ダム湖における利用者数の影響要因である各種イベントの開催状況及び参加人数の把握
施設利用者数調査	ダム湖周辺にある施設での日別利用者数の把握

※利用者アンケート調査では追加アンケートも可

出典：2024（令和 6）年度版河川水辺の国勢調査マニュアル [ダム湖版]（ダム湖利用実態調査編）pp. 2

<関連通知等>

- 1) 2024（令和 6）年度版河川水辺の国勢調査マニュアル [ダム湖版]（ダム湖利用実態調査編），2024（令和 6）年 3 月，国土交通省水管理・国土保全局河川環境課。

5. 10 ダム湖環境基図作成調査

<標準>

1) 調査目的

本調査は、生物の良好な生息・生育環境の保全を念頭においた適切なダム管理に資するため、ダム貯水池及びその周辺における管理上の課題抽出やダムによる自然環境への影響の分析・評価に活用されることを考慮し、ダム貯水池及びその周辺における植生、河川環境、構造物等を把握することを目的として実施するものである。

ダム湖環境基図とは、植生図をもとに、瀬・淵等の水域情報や水辺の生物生息環境の情報を加えた図で、ダム湖環境情報図の基図となるものであり、河川水辺の国勢調査の基本調査で行われる様々な生物調査の基盤としてのみでなく、ダム貯水池及びその周辺における生物生息環境の変化を捉える基礎資料となる。

2) 調査対象

本調査では、植生、河川形態及び河川構造物を調査対象とする。

3) 調査区域

本調査では、ダム貯水池及びダム貯水池周辺、流入河川、下流河川、その他（地形改変箇所、環境創出箇所）を調査区域とする。

4) 調査内容

本調査では、現地調査を中心に文献調査、聞き取り調査も行う。植生調査については、空中写真等から判読した下図を用いて現地踏査により確認することを基本とし、新たに記録された植生については群落組成調査を実施する。また、河川調査については、河川形態、水辺の環境及び流入河川の状況を、構造物調査では、護岸や河川横断構造物の状況などを現地踏査により確認する。

なお、これまでに河川水辺の国勢調査が実施されたダムにおいては、前回調査以降の状況について、特に注意して把握し、前回調査以降、構造物の設置・改変を伴う工事がない場合は、前回の構造物情報をそのまま活用し、構造物調査（現地調査）を省略する。

5) 調査手順

本調査の手順は以下に示すとおりである。

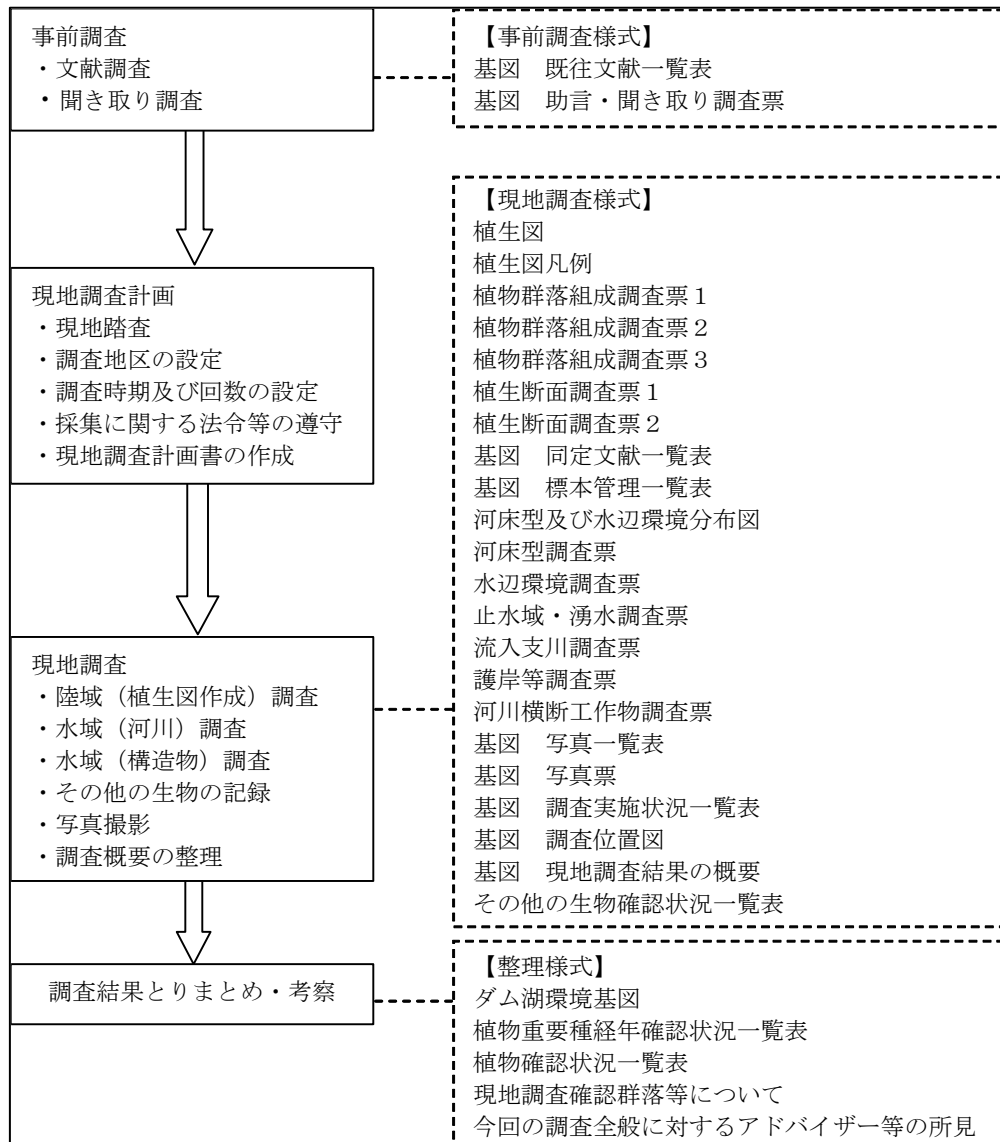


図 13-5-8 ダム湖環境基図作成調査の手順

出典：平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂）Ⅹダム湖環境基図作成調査編，pp. X-2

<関連通知等>

- 1) 平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成 28 年 1 月（改訂），国土交通省水管理・国土保全局河川環境課，Ⅹ. ダム湖環境基図作成調査