

第1章

序論



第1章 序論

1-1 はじめに

「水道法」の第1条には目的として「清浄にして豊富な水を低廉に供給する」とことと謳われており、水道事業者は飲用に適する良好な水質の水を大量にかつ安価に提供することが求められている。この「清浄」な水の条件として、「水道法」に基づく厚生労働省令による水質基準等の基準値が定められている。これらの基準値に適する水を製造する施設が浄水場であるが、浄水場に必要な浄水処理システムは、原料となる水の水質により当然異なる。原水水質が良好であれば、「清浄にして豊富な水を低廉に供給する」という目標を安定的かつ容易に達成することができる。良好な原水水質の確保は水道事業者が安全でおいしい水を安定的に供給する上で極めて重要なことである。

一方で、日本の地形は急峻で、降雨のほとんどが短期間で海へ流下してしまう上に、降雨の量は年間を通じて一定ではないため、安定した水量の確保には水源貯水池が不可欠である。しかし、水は滞留すると藻類の増殖による異臭味の発生や低層の貧酸素化による金属類の溶出など水質悪化のリスクが高くなる。

東京都水道局が所有、管理する小河内貯水池においても例外ではない。東京都水道局は、小河内貯水池完成から半世紀以上の間、様々な水質対策を実施してきた。しかし、平成2年以降は、アオコが毎年のように発生し、湖心にまで達する日が頻発するとともに、平成15年には、かび臭原因物質も高濃度で検出された。こうした状況に対応していくために、平成17年から平成28年まで12年間の長きにわたり、東京都水道局と首都大学東京は、貯水池の水質管理にかかる共同研究を行い、その研究成果を貯水池の適切な水質管理に反映し、貯水池の水質改善を図ってきた。本書は、貯水池管理に必要な基礎知識を整理するとともに、東京都水道局と首都大学東京が実施した共同研究を通じて蓄積した知見をまとめたものである。

1-2 小河内貯水池の概要

1-2-1 小河内貯水池について

小河内貯水池（図1-2-(1)）は、東京都水道局が建造し、所有、管理する東京都西多摩郡奥多摩町に位置する人造湖で、国内最大級の水道専用貯水池として昭和32年に完成した東京都の独自水源である。

集水区域は東京都奥多摩町、山梨県丹波山村、小菅村及び甲州市の4市町村に及び、流域面積は262.88km²、満水時の有効貯水量は1億8540万m³で、東京都民の約40日分の水道水に匹敵する。小河内貯水池に1年間で流入する水の量は有効貯水量の1.2~2.1倍（平成18年~平成28年の実績）であり、水の回転率が低く、水の滞留時間が長いという特徴がある。小河内貯水池に貯えられた水は、ダム直下の多摩川第1発電所で発電に使用後、多摩川に放流され、小作取水堰（下流約34km）と羽村取水堰（下流約36km）などで水道原水とし

て取水される。表 1-2-(1)に小河内貯水池の概要を示す。

表 1-2-(1) 小河内貯水池の概要

堤 体		貯 水 池	
型 式	非越流型直線重力式 コンクリートダム	流 域 面 積	262.8km ²
高 さ	149m	満 水 面 積	4.25km ²
堤 頂 長	353m	満 水 周 長	45.37km
堤 頂 幅	12.6m	満 水 延 長	13.87km
敷 幅	131.12m	満水位標高	526.5m
堤 頂 標 高	530m	最 大 水 深	142.5m
コンクリート体積	1,676千m ³	有 効 水 深	101.5m
		有 効 貯 水 量	185,400千m ³

また、図 1-2-(1)と図 1-2-(2)に小河内ダムの鳥瞰図及び断面図をそれぞれ示す。小河内貯水池からの放流は、主に満水面から約 74m下の多摩川第1発電所取水管（中層放流）と第2号取水施設（表層放流）から行っている。中層放流を実施した場合の放流水温は同時期の河川水温と比較し低いため、漁業や観光への悪影響を防ぐことを目的とし、4月～11月までは表層放流、12月～3月までは中層放流という運用を行っている（冷水対策）。

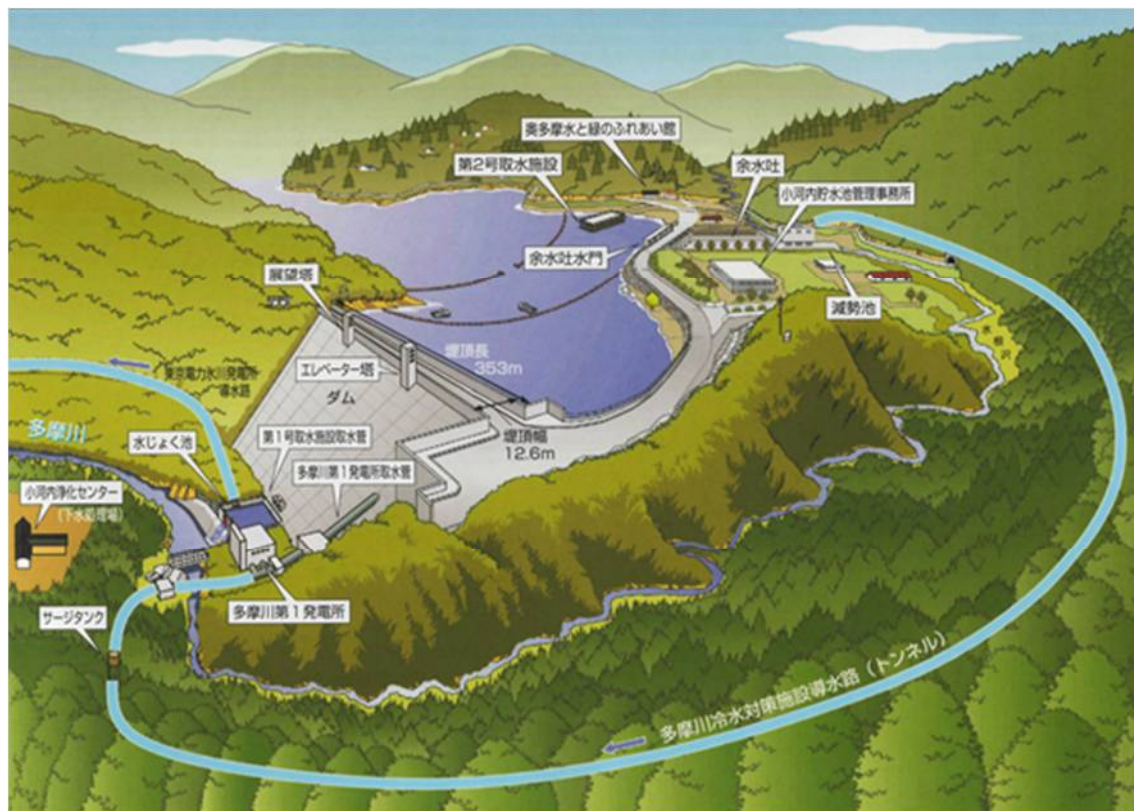


図 1-2-(1) 小河内ダムの鳥瞰図

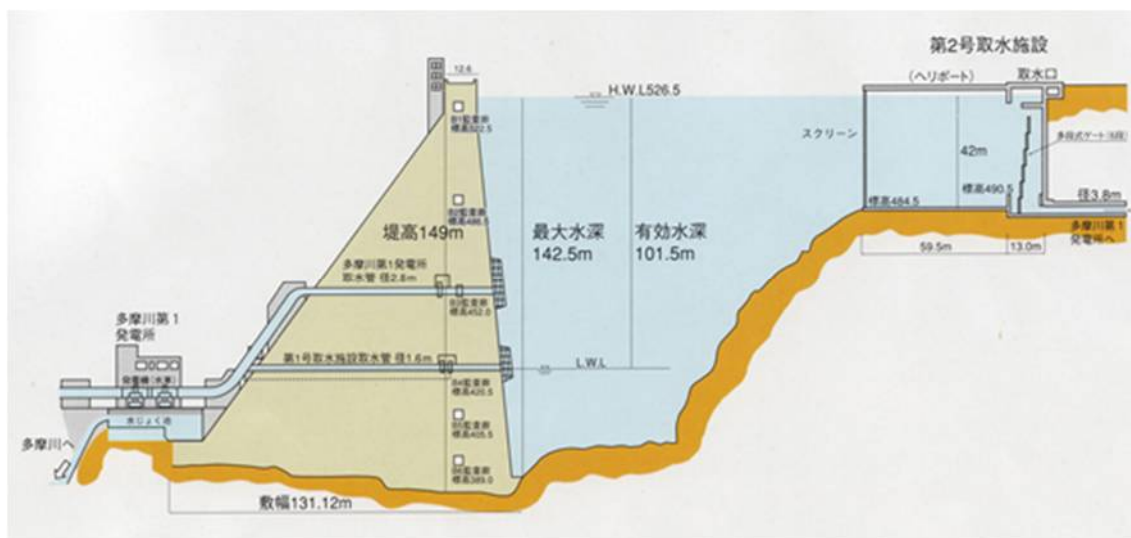


図 1-2-(2) 小河内ダム断面図

1-2-2 小河内貯水池の流入河川について

図 1-2-(3)に小河内貯水池の全体図を示す。小河内貯水池には大きな流入河川として、丹波川、後山川、小菅川、峰谷川の4河川がある。それぞれの流域面積は、127.3、30.9、42.3、15.5km²で、これらが流域面積全体の80%以上を占めている。これらのうち、丹波川、小菅川、峰谷川の3河川は、流域に集落が多く、人為的な汚濁負荷が大きい。後山川は人為的な汚濁負荷がほとんどなく、貯水池の直前で丹波川に合流する。



図 1-2-(3) 小河内貯水池の全体図

1-3 本報告書が扱う範囲

1-3-1 「第2章 水源貯水池の基礎知識」について

第2章では、次章以降の内容の基礎的事項として、一般的な貯水池管理に関する現象・知識等を解説する。

2-1、2-2 では、水が雨として降り注いだ後の挙動を解説するとともに、土壌等から溶出する栄養塩等の負荷についての考え方を記述する。

2-3 では、富栄養化の原因となる窒素やリン、水道水の着色の原因となるマンガンなどの貯水池管理上重要な水質項目の解説や、現地での測定、試料の採取方法、分析の方法などを記述する。

2-4 では、季節ごとの貯水池内水温分布の特徴を示すとともに、水温の実地計測の方法について解説する。

2-5 では、貯水池内部で発生する流動や、貯水池へ流入してきた河川水の挙動について記述するとともに、流動の実地計測の方法について解説する。

2-6、2-7 では、貯水池の水質管理上重要となる、浮遊性藻類の光合成について記述すると共に、貯水池でよくみられる藻類の種類やその特性等について紹介する。

1-3-2 「第3章 小河内貯水池での水質管理の取組」について

第3章では、小河内貯水池の歴史や水質管理について述べる。

3-1 では、小河内貯水池の建設から完成、維持管理までの歴史について説明する。

3-2 では、東京都水道局が小河内貯水池へ流入する河川流域に対して行った施策について説明する。

3-3、3-4 では、小河内貯水池で発生した、アオコに起因するかび臭発生事例について紹介すると共に、それに対する対策の導入過程について記述する。

1-3-3 「第4章 流域における諸現象の調査研究」について

第4章では、流域における諸現象についての研究成果について報告する。

4-1 では、流入河川からの負荷量の長期変動の観測方法を紹介すると共に、小河内貯水池流入河川からの負荷量について記述する。

4-2 では、洪水発生時に注目し、洪水による土砂の貯水池への流入によりもたらされる負荷について記述する。

4-3 では、複数存在する小河内貯水池の流入河川ごとに、流域土壌の成分分析を行った結果を示し、流域ごとの特徴などについて考察を行う。

4-4 では、流入河川から貯水池へのマンガン流入について得られた知見を記述する。

4-5 では、同じく流入河川から貯水池への栄養塩流入について得られた知見を記述する。

1-3-4 「第5章 貯水池における諸現象の調査研究」について

第5章では、共同研究で得られた知見のうち、貯水池内に関するものについて報告する。

5-1では、濁質が貯水池内へ流入してから放出されるまでの挙動と滞留時間についての調査結果について記述する。

5-2、5-3、5-4では、流動シミュレーションを用い、小河内貯水池で実施したアオコ対策について、その有効性を評価した結果について記述する。

5-5では、貯水池の水質管理に流動シミュレーションを用いることの利点等について記述する。