

Ⅱ-23 釜房ダム水質保全パイロット実験報告

建設省 釜房ダム管理所 越前 文夫

○小関 賢次

金子 光義

1. はじめに

釜房ダムは、昭和45年に名取川水系碓石川上流に建設された総貯水容量約 4,500万 m^3 の多目的ダムで、貯水池は、水質環境基準の湖沼A A類型、Ⅱ類型に指定されているが、依然として環境基準を達成していない状況にある。

また、ダムの湛水開始より昭和58年までの13年間に 8ヶ年の高い頻度で異臭水（かび臭）が発生した。かび臭は、植物プランクトン（ホルミディウム）の異常増殖後に発生しており、本ダムを取水源とする仙台市水道局では、異臭を除去するため多量の粉末活性炭を投入して処理を行ってきた。

このような背景から、釜房ダムに最も適した水質保全対策を策定するため、昭和59年から間欠式空気揚水筒による全層曝気循環により湖内水の水質保全対策パイロット実験を実施している。

本報告は、これまでの実験結果より釜房ダムにおける揚水筒の物理的・生物的效果についてとりまとめたものである。

2. 実験の手法

実験は、間欠式空気揚水筒をダム湖の深い箇所に設置し、陸上のコンプレッサーから連続して送り込まれた空気は、間欠式に砲弾状の気泡となってエアリフト作用を起こし、揚水筒内の水を押し上げるとともに下部より底層水が吸水される。揚水された底層水は、表層水を混合することによって水温が上がり水平方向に拡散しその後、循環が生じる。

本パイロット実験は、空気揚水筒により湖内の流動状況を変えることによって、①水温 ②光 ③流動・沈降等の物理的条件を変化させ、①プランクトンの増殖抑制、内部生産CODの抑制 ②藍藻類の増殖抑制、異臭障害の抑制 ③底層の無酸素化の改善等の水質的・生物的现象の改善を行うものである。

3. 実験施設概要

釜房ダムパイロット実験における実験施設の設置及び空気揚水筒の諸元を以下に示す。

表-1 実験施設の概要

設置年月	揚水筒	筒 長 (m)	設置水深 (EL. m)	
			吸込口	吐出口
昭和59年6月	NO.1 NO.2	16m	118	134
昭和59年9月	NO.3 NO.4	14m	120	134
昭和62年8月	NO.5	14m	120	134
平成元年8月	NO.6	16m	118	134

表-2 空気揚水筒の諸元

諸 元		
空気揚水筒 (NO.1~NO.5) ○ 500mm	揚 水 筒	内径 : 500mm 筒長 : 14~16m (変更可能) 吐出水深 : 常満 15.8m, 夏期制限 9.8m 揚水量 : 25,000 m^3 /日 (筒長 16m)
	ブローア	出力 : 7.5kw 空気量 : 950 g /分
大型揚水筒 (NO.6) ○ 500mm $\times$ 4	揚 水 筒	内径 : 500mm $\times$ 4 筒長 : 16m 吐出水深 : 常満 15.8m, 夏期制限 9.8m 揚水量 : 100,000 m^3 /日 (筒長 16m)
	ブローア	出力 : 22kw 空気量 : 3,700 g /分

図-1 空気揚水筒位置図

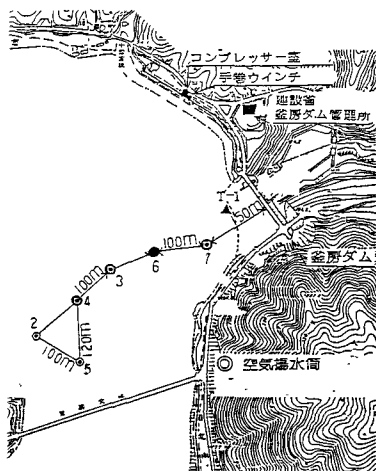
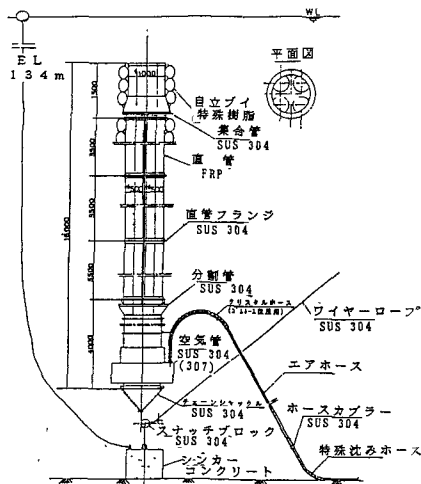


図-2 空気揚水筒（大型基）構造図



4. 実験結果及び考察

4-1. 揚水筒の機能

- ①揚水量は、1筒約25,000 m^3 /日、大型基は約 100,000 m^3 /日である。
- ②揚水筒から吐出したあと水面まで上昇する過程での連行水量は、吐出水深10mで揚水量の約 5倍となっており、躍層を低下させる大きな働きをしている。
- ③揚水された水は、短絡流とならず表水層に混合し、主に吹送流により湖内全域に2~3日で拡がり、長期的には全層循環している。

4-2. 水温躍層低下

- ①揚水筒4~5台によって躍層を、揚水筒稼動前の2~3mから5~6mに、更に大型基稼動後の 9台では7~8mに低下した。
- ②気温が急激に上昇する気象条件では短期間に強い躍層（一次躍層）が形成されることがあり揚水筒 5台では不足することがあったが、9台では一次躍層の形成は弱く、躍層形成の強い年も対応可能と思われる。
- ③風のエネルギーが躍層低下に寄与しており、揚水筒により躍層を低下させると相乗的な効果が期待できる。

4-3. 水質改善効果

- ①揚水筒稼動後は、ホルミディウムは激減しており、かび臭の発生もまったくなかった。
- ②植物プランクトン総量は、揚水筒 5台稼動時では効果が明かでなかったが、9台稼動時では抑制効果が認められる。（藍藻は激減、珪藻も減少）
- ③クロロフィルaの減少は、揚水筒 5台稼動時では明かでなかったが、9台稼動では減少傾向が認められた。
- ④湖内CODは、9台稼動時でもクロロフィルaほどは低下していない。これは、流入河川のCODが高かったものと思われる。
- ⑤底層水の嫌気化が改善されており、全層循環によるDO改善効果が明かである。

5. おわりに

大型基稼動により、湖水循環能力が増大され、躍層の低下と水質改善効果がより大きく生じていることが確認された。今後、更に詳細な調査を継続するとともに、最適な施設計画及び運用計画の策定に結びつけていく方針である。