

貯水池における水温躍層破壊に関する研究

Study of Deformation of Discontinuity Layer in Reservoir

鈴木 祥子
Suzuki Shoko

1. はじめに

水温躍層とは、貯水池の表面付近の暖められた水と、その下層の冷たい水の間に形成される水温が急激に変化する層のことである。水温躍層が形成された貯水池では、鉛直混合が妨げられ貯水池全体の循環が抑制され、富栄養化を促進させる要因の一つとなる。そこで水温躍層を破壊する手法として循環装置を設置し、平成 21 年 5 月から月に 1 度モニタリング調査を実施してきた。その調査結果から循環装置の効果を検証する。

2. 対象施設

対象施設は、奈良県山辺郡山添村の淀川水系名張川支流遅瀬川に位置する上津ダムで、国営総合農地開発事業大和高原北部地区で建設された本ダムは、平成 14 年から供用が開始されている。年間を通して貯水位の変動は少なく、常時満水位を維持している状況であるが、表-1 の期間にダム管理上の操作や水質保全対策を目的として貯水位操作を実施している。定期水質調査等の結果から、夏期には水深 5~10m 付近に強固な水温躍層が形成されることが確認されており、アオコが異常増殖している。

表-1 水位低下期間

Table 1 Drop of Each Team

期 間	最低水位	貯水位低下量
H17.11 ~ H18.1	EL+315m	8.5m
H20.1 ~ H20.3	EL+305m	18.5m
H20.9 ~ H21.7	EL+295m	28.5m

3. 循環装置

水温躍層より下の水を水中ポンプにより汲み上げることで、鉛直混合を促し水温躍層を破壊することを目的とした循環装置を設置する。ダムの変動に対応できるようにイカダを架台として水中ポンプ(φ100)を設置し、空中に放出する。循環装置の概要は図-1 に示す。

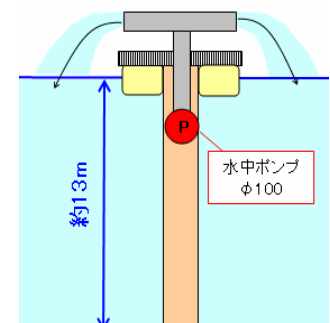


図-1 循環装置の概要

Fig. 1 Circulation Equipment

4. モニタリング調査

1) 調査目的及び手法 貯水池の水温を計測し、各々の鉛直分布から循環装置が水温躍層に与える影響を評価する。調査は、循環装置稼働開始(H21.4)から毎月 1 回実施する。

2) 調査結果 夏期の気温が高い時期は表層温度が上昇し、冬期になると表層から低層まで一定の温度となっている。

次に、過年度データとの比較を行う。直近の平成 20 年度データは貯水位低下を実施しており、データが不十分であるため平成 19 年度データと平成 21 年度データを比較する。

10 月データで比較すると、平成 19 年度グラフ(図-2)では水深 2~7m に水温躍層が位置

しているのに対し、平成 21 年度グラフ(図-3)では水深 2~14m の位置に温度変化の小さい層(以下「混合層」という)が形成されている。この混合層は、循環装置の吸込み位置が水深約 13m であることから、表層と低層の水が混合されて形成されたものとする。

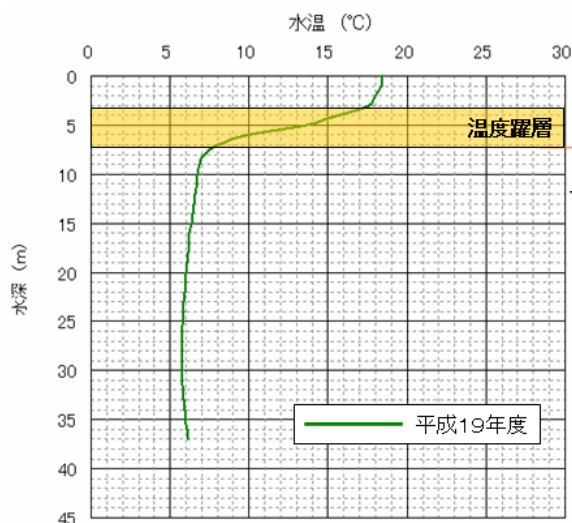


図-2 水温分布
Fig. 2 Variations of Water Temperature (Oct., 2007)

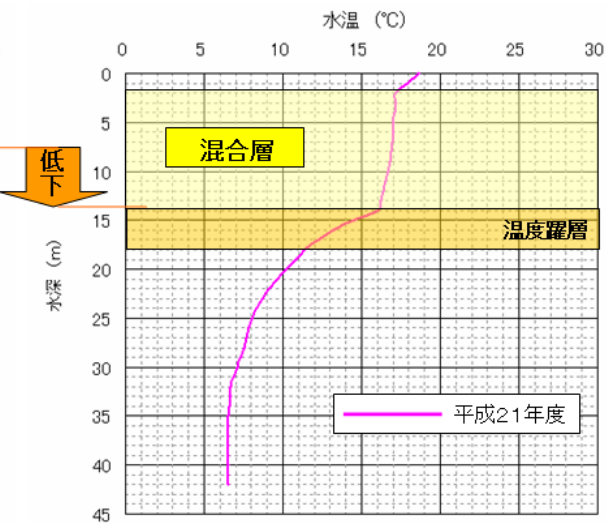


図-3 水温分布(H21. 10)
Fig. 3 Variations of Water Temperature (Oct., 2009)

混合層は、形成され始める 9 月から、どの調査位置でも同じ鉛直分布を示していることから、半径約 50m の範囲まで循環装置の効果があるといえる(図-4)。なお、循環装置からの距離による水温差ははっきり現れていないことから、今回の調査からは距離の違いによる効果を検証するまでに至っていない。

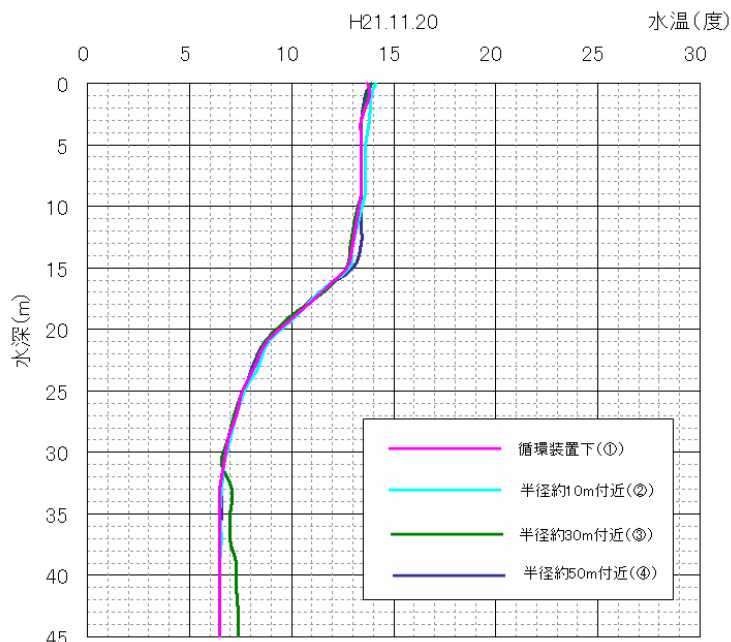


図-4 水温鉛直分布 (地点別データ)
Fig.4 Vertical Variation of Water Temperature

5. おわりに

調査結果より、循環装置を設置したことにより、設置位置から半径約 50m の範囲で混合層が形成されている。また、混合層が形成されることで水温躍層の位置が約 10m 低下している。

今回の結果では、循環装置により水温躍層を破壊することはできなかったが、水温躍層を低下させることができた。これにより、鉛直方向の循環流発生効果及び躍層以深での栄養塩類の溶出減少効果、さらには富栄養化による諸現象への効果も期待できると考える。