

# ダム貯水池の濁度と水温に関する研究

## Studies on Turbidity and Temperature of Water in the Reservoir of Storage Dam

中園 健文 秋吉 康弘 稲垣 仁根 川中 正光 島田 憲次

Takefumi Nakazono, Yasuhiro Akiyoshi, Hitone Inagaki, Masamitsu Kawanaka and Kenji Shimada

**はじめに** 南九州に位置する宮崎は作物の栽培に適した温暖な気候を有し、年間降水量も全国で上位に挙げられるが降雨が台風や梅雨期に集中するので、年間を通して安定した農業用水を供給するためにはダムが必要不可欠な水源施設である。ところが、ダムで濁水を取水し灌漑用水として用いると作物の生育不良や灌漑施設の機能低下につながる事が懸念されるので、ダム貯水池での濁水の挙動を把握することが重要になってくる。

一般に、濁水は雨水による流域内の土壌の浸食や貯水池の上流端に堆積された細かい土砂が貯水位低下に伴って流入することで発生し、貯水池内に流入すると急に流速を減じ、濁水の密度と同じ密度層へ密度流として浸入するといわれている<sup>1)</sup>。

そこで本研究では、宮崎県内にある A ダムで実際に計測された濁度と水温のデータを比較し、ダム貯水池内における濁水の分布を水温の観点から考察したので報告する。

### ダムの諸元およびデータ計測概要

A ダムの基礎地質は、西南日本の太平洋側に帯状に分布する中生代～古第三世紀の四万十累系層群に属する日南層群で、砂岩・頁岩およびその互層により構成され、この上部には降下軽石、溶結凝灰岩、シラス等の火山性の噴出物が堆積する構造をなしている。A ダムのダム形式は中心遮水ゾーン型ロックフィルダムであり、その他の諸元については表-1 に示したとおりである。また、本報で用いた濁度と水温データの計測期間は、1999 年 10 月～2002 年 11 月までの 26 ヶ月間である。各種データの計測間隔は 1 時間毎であり、濁度や水温の他には両者を計測した水深やその時刻の降雨量および貯水位も併せて取水施設地点において自動的に計測した。

表-1 ダムの諸元

堤高	62.50m
堤頂長	441.70m
堤体積	2,407,000 m <sup>3</sup>
流域面積	10.24k m <sup>2</sup>
有効貯水量	6,200,000 m <sup>3</sup>
総貯水量	6,700,000 m <sup>3</sup>
常時満水位	EL.305.50m
設計洪水位	EL.307.90m
満水面積	0.572k m <sup>2</sup>

**濁度と水温の比較および考察** 本報で対象としたダム貯水池の濁度の計測結果には大きく分けて次に述べる 2 つの傾向がみられた。

**(1)水深に関係なく濁水が発生した場合** 図-1 を参照すると、鉛直方向に伴う濁度の違いがみられず、水温についてはほぼ一様な温度分布となった。この時期は春季の初め(3月中旬)であるが貯水池ないしは冬季の影響が大きく、鉛直方向に伴う水温の違いがほとんどみられない「循環期」になっているために、貯水池全体にわたっての対流である大循環が発生し<sup>2)</sup>、流入した濁水中の濁質が貯水池内を循環しながら沈降したと推察される。ちなみにこの期間に最大で約 180ppm の濁度が計測されたが、約 6 時間の非常に短い期間でほぼ 2ppm に減少した。

**(2)水深に伴って濁水が発生した場合** 図-2 を参照すると、図-1 とは異なり鉛直方向に伴う濁度や水温の違いがみられた。この時期は夏季(8月中旬)であり、表層水は太陽からの強い輻射熱や気温により温められることで密度が小さくなるが、深層はこれらの気象的な要因を受け

宮崎大学農学部 (Faculty of Agriculture, Miyazaki University)

九州農政局宮崎農業水利事務所

(Miyazaki National Irrigation Project Office, Kyusyu Regional Agricultural Administration Office)

キーワード：濁度、水温、貯水池

ない冷たい水が滞留しているの表層に比べ密度が小さくなり、表層と深層の間に水温躍層が形成された「成層期」になっていると考えられる。また、この期間の濁度の変化をみると、水深5mで最大の濁度が発生する前から水温躍層に大きな濁度が計測されていることがわかる。貯水池内に流入した濁水は流入部では貯水池表層水と混合しながらも貯水池底に沿って前進し、濁水自身と同じ密度の層に達すると水平方向に向きを変え、貯水池内を層状に流入してゆくとされている<sup>2)</sup>。ちなみに、最大の濁度が発生した日の流入水の水温は19であった。このことから、上流側で流入した濁水は、表層水よりも水温が低いことに加え濁質が混合しているので密度が大きくなり、さらに、表層水と深層水の密度の差で発生した密度流により、表層の下に潜り込みながら水温躍層や水温が約19の深層へ浸入するので、これらの層の濁度が大きくなり、長期間かけて濁質が漂いながら緩やかに沈降したと推察される。

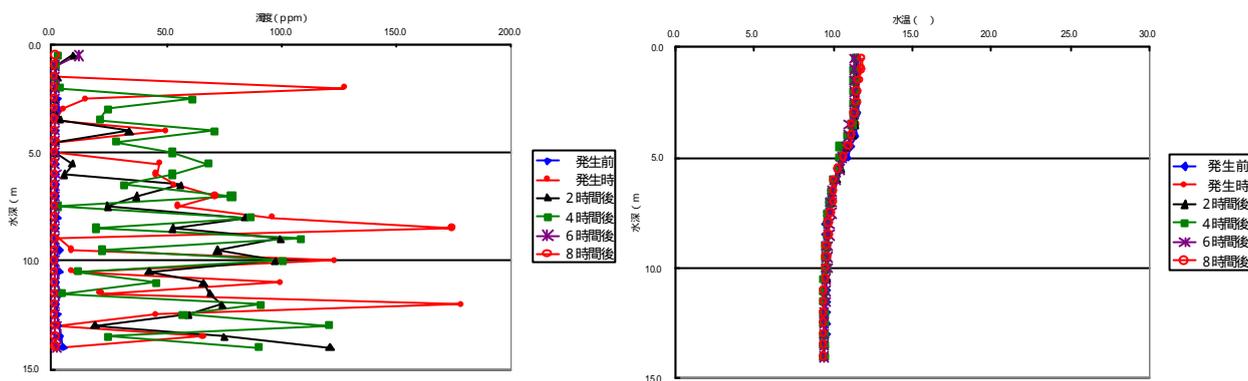


図-1 水深に関係なく濁水が発生した場合

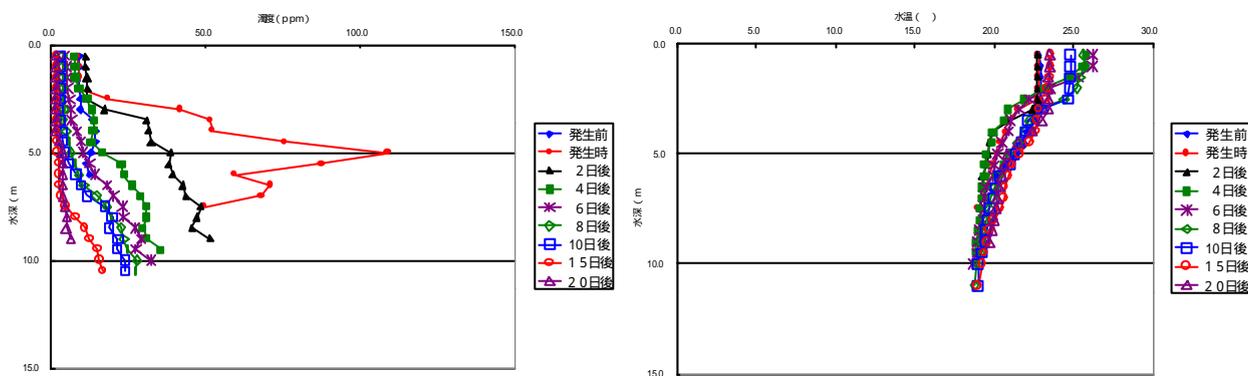


図-2 水深に伴って濁水が発生した場合

**まとめ** 本報では、ダム貯水池で実際に計測された濁度と水温のデータを比較し、ダム貯水池内における濁水の分布を水温の観点から考察し、以下のことがまとめとして挙げられる。

鉛直方向の水温差が小さい循環期では、水深に関係なく一様に濁度が発生し、100ppmを超える濁度が発生しても、非常に短い時間で小さくなることが明らかになった。

表層と深層の間に水温躍層が形成された成層期では、流入した濁水が貯水池内での密度流により表層の下に潜り込み、濁水の水温に近い水温躍層や深層内へ浸入し、濁質が長期間かけてこれらの層内を漂いながら緩やかに沈降したと考えられる。

<参考文献> 1) (財)ダム水源地環境整備センター(2002):ダム貯水池の水環境 Q&A なぜなぜおもしろ読本, 教文堂, pp.112~123. 2) 玉井信行(1980):新体系土木工学 22 密度流の水利, 技報堂, pp.149~166.