

1. はじめに

現在、首都圏外郭放水路を始めとし東京都環七地下河川、 寝屋川地下河川、 阪神地域地下河川など、大都市の都市河川流域において、都市部への人口・資産の集中に伴う早急な洪水防御対策の実施に対応するため地下河川計画が計画され、一部の区間が建設中である。

現在、計画・施工されている地下河川規模は世界的にも例がない大深度(高落差)・大口径・大流量である。

又、流入する洪水は、大部分が合流式下水道から排水される汚濁水を含んでいる。そのため、洪水後地下河川に貯留された洪水の水質への対応は、重要な課題の一つである。

本文では、地下河川の貯留水の水質特性とそれに対応した維持管理の考え方について考察を行うものである。

2. 水質面からみた地上貯留水と地下貯留水の比較

一般に地上調節池等では、河川から流入した栄養塩等を利用して植物プランクトンが増殖し、また流入した有機物は微生物が溶存酸素を利用して分解され、最終的には表1に示す物質に分解される。

このような分解は好気性分解といわれ別段有害ではないが、やがて酸素が欠乏すると嫌気性分解が始まり、有害物を発生する。

一方、地下調節池では日光の遮断、流入水の流入停止によって河川水や植物プランクトンからの酸素の供給が絶たれ、嫌気性状態になり、水質に対して様々な影響を与える不完全分解産物が生成されることとなる。

地上調節池と地下調節池の水質環境を制限する主な環境条件を表2に示す。

表1 好気性分解物と嫌気性分解物

好気的最終分解産物	← 分解前 →	嫌気的不完全分解産物
二酸化炭素 水 硝酸イオン 硫酸イオン	有機物	CH ₄ 硫化水素 アミン類、アミド類 アミン類、アミド類、脂肪族 類、アミン類、アミド類 アミン類、アミド類、アミン類

表2 水質環境を制限する主な環境条件

環境条件	一般的な内容	地上貯留池	地下貯留池
温度	生物が生育可能な温度の範囲内では、一般に高温の方が生物活性が高い。	季節変動がある	恒温
光	光をエネルギー源とする独立栄養生物(植物、藻類等)にとって重要な条件である。	有	無
酸素	好気的条件下では水が浄化されるが、嫌気的条件下では水が腐敗することがいわれている。	大気とのガス交換により完全な酸素供給がある(一好気性)	大気とのガス交換が少ない。完全な酸素供給がない。呼吸・分解による酸素の減少(一嫌気性)
流動性	水の流動によって、水中に酸素が供給され、生物と有機物が接触する機会が増えることにより、有機物分解が促進される。また、水の流動によって多量の水が供給しにくくなる。したがって、水の流動があると、金等で有機物(低濃度)が分解されるが、流動が少ないと低濃度で有機物(高濃度)が分解されることになる。	季節による鉛直方向の流動がある。河川からの流入・流出がある。(一好気性)	恒温状態であるので、温度差による流動が少ない。(一嫌気性)
流入水質	季節及び水質による流入水質の差によって、貯留中の水質が変化しうる可能性がある。	河川水質の影響を受ける。底質からの供給がある。	同左

3. 地下調節池の貯留水の水質変化

地下調節池の貯留水の水質変化は、K川、W調節池、E川で水質実験・観測が行われており、各実験のBOD、DOの結果を図-1に示す。

これらの実験から明らかになったことを以下に整理する。

① BODは、10日前後で急激に減少し、良好な水質となる。

② DOは、原水の水質が良好な場合には殆ど変化しない。原水のSS濃度が1000ppmを超えると、DOが0ppm近くになり、沈殿物が還元状態になることが考えられた。

③一方、エアレーションを行った場合にはDOは殆ど変化しない。

④時間が経過するほど上層の水質は良好となり、下層に沈殿し下層部の水質は悪化する傾向にある。

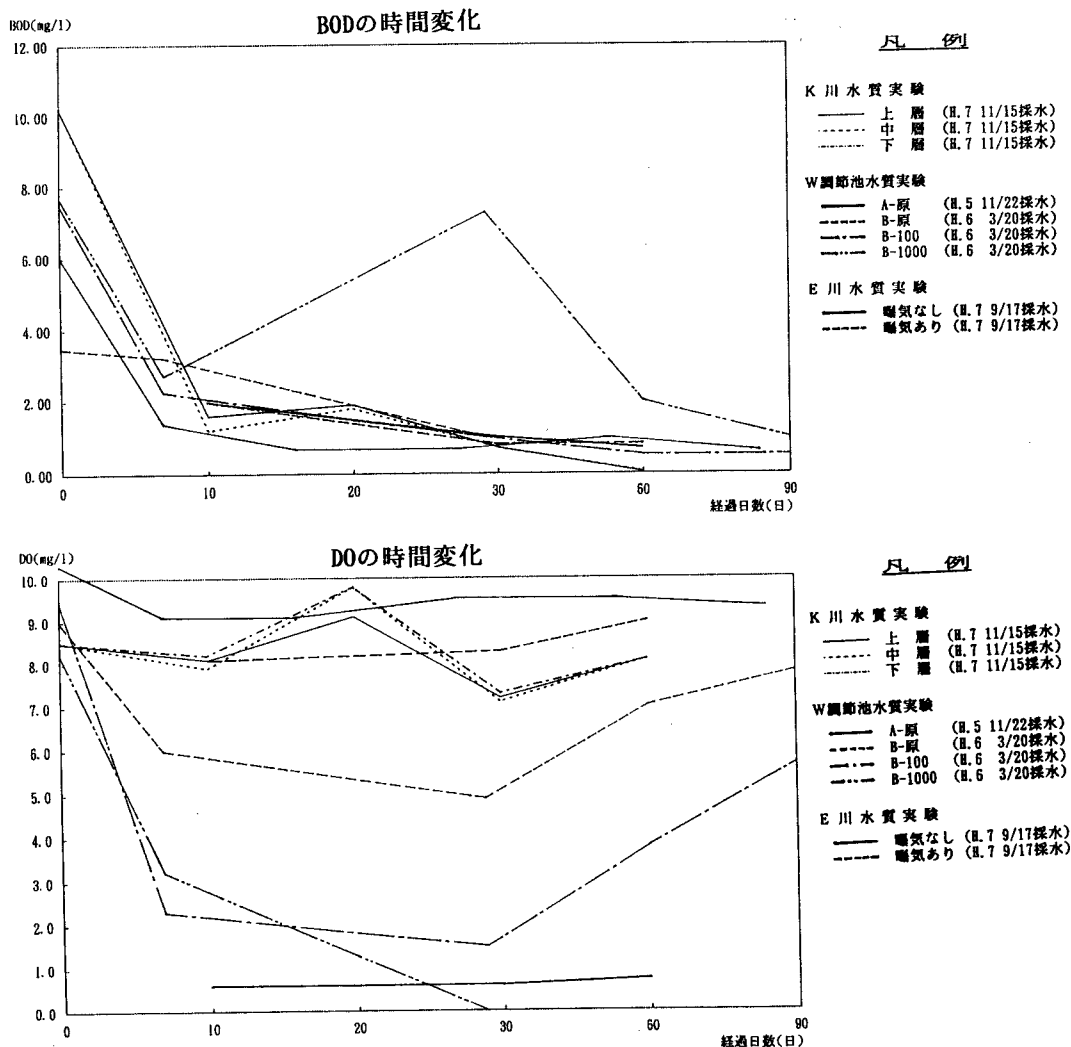


図-1 水質実験結果

4. 考察及び今後の課題

地下貯留水の水質変化は、流入洪水の水質によって変化する。地下の貯留水は、地下河川の運用形態によっては多目的に利用することも考えられ、今後一層の研究を進め、水質特性を明らかにすることが必要である。

また、貯留水を排水する場合には、排水先の水質基準を満足する必要がある、貯留水の上層、中層、下層の水質変化・その特性を明らかにし、排水する場合の対策の基礎資料とすることが望まれる。

一方、貯留水から発生するメタンガスや硫化水素は周辺地域への臭いの影響や維持管理時の酸欠対策などの基礎資料として活用できる。

以上、地下の貯留水の水利用や対策に必要となる水質特性を定量的に明確化することが重要である。