

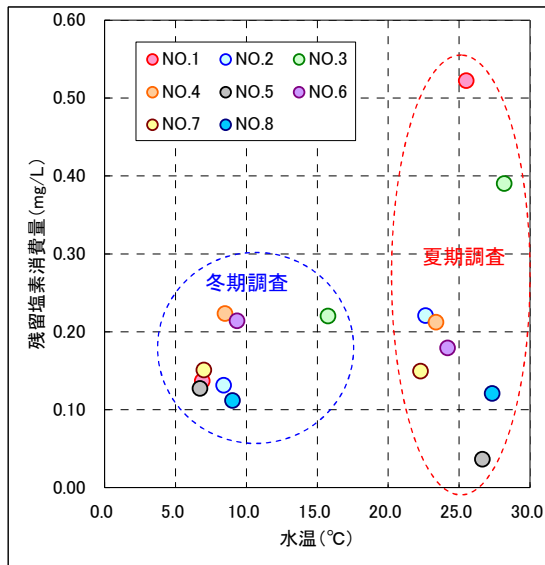
## 調 査 結 果

## 目 次

A調査 調査結果	15 / 29
①水温と残留塩素消費量の関係	15 / 29
②受水槽容量と残留塩素消費量の関係	15 / 29
③滞留時間と残留塩素消費量の関係	16 / 29
④設置状況と残留塩素消費量の関係	16 / 29
⑤受水槽利用用途と残留塩素消費量の関係	17 / 29
⑥受水槽材質と残留塩素消費量の関係	19 / 29
⑦経過年数と残留塩素消費量の関係	19 / 29
⑧受水槽以降の残留塩素消費実態	20 / 29
B調査 調査結果	21 / 29
No. 1	22 / 29
No. 2	24 / 29
No. 3	26 / 29
①受水槽容量と残留塩素消費速度の関係	28 / 29
②TOCと残留塩素消費速度の関係	28 / 29
③水温と残留塩素消費速度の関係	29 / 29
B調査によって確認された事項	29 / 29

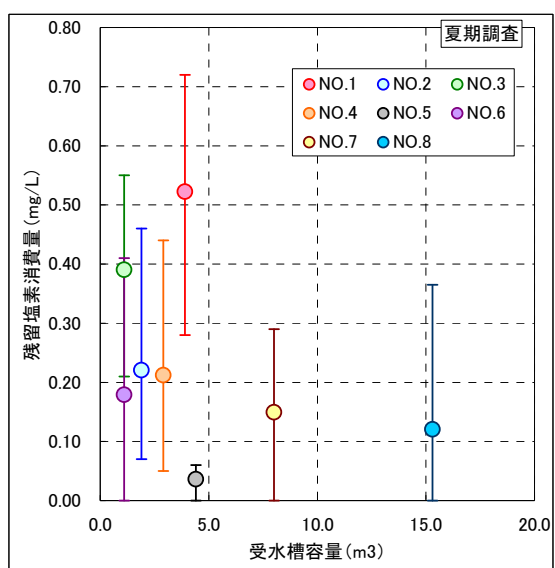
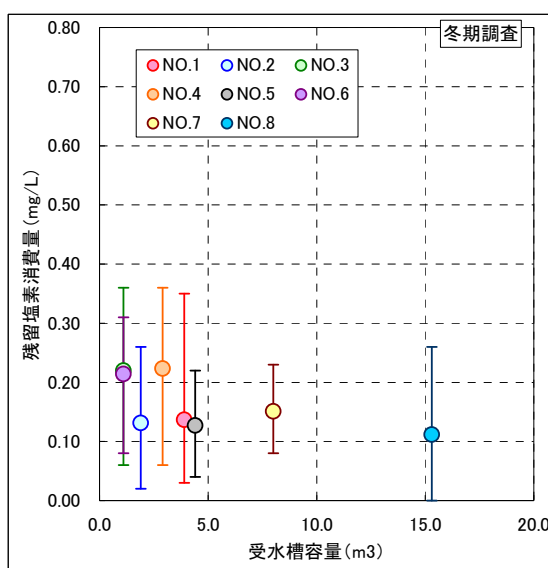
## A 調査 調査結果

### ①水温と残留塩素消費量の関係



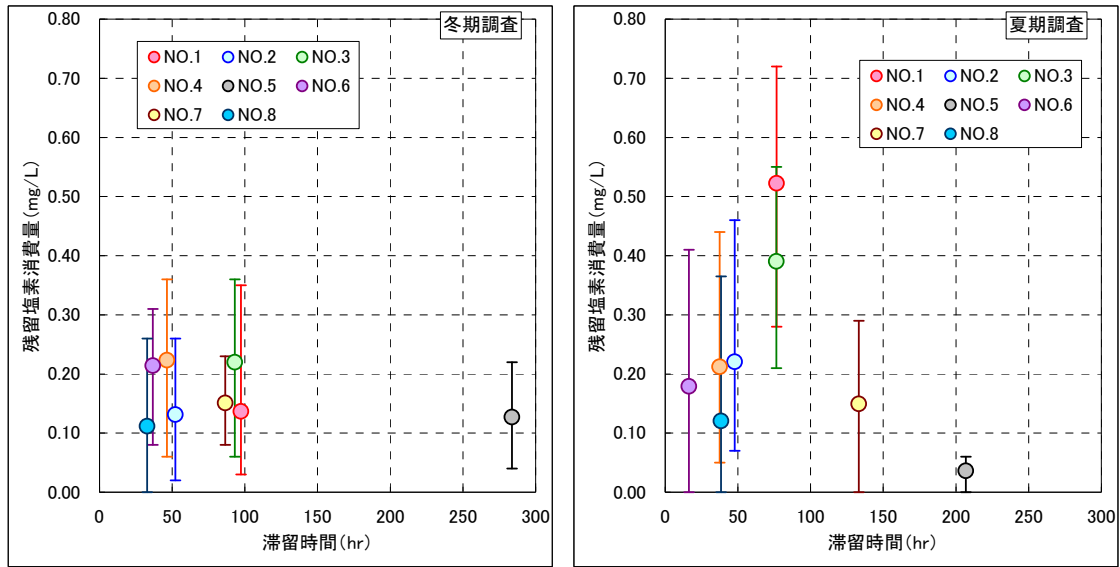
- NO.1、NO.2、NO.3 では水温の高い夏期調査の方が残留塩素消費量は高くなる傾向を示した。
- その他の地点では冬期調査と夏期調査で大差ない状況であった。
- 夏期調査における NO.1 と NO.3 では消費量が大きく、受水槽流出部の継ぎ手資材や給水装置手前での鋼管部等で錆コブ等が存在している可能性があり、評価に際しても注意が必要。
- NO.5 では流入残留塩素が検出されない状況もあり、受水槽内の残留塩素が回復しない状況で調査した結果である。

### ②受水槽容量と残留塩素消費量の関係



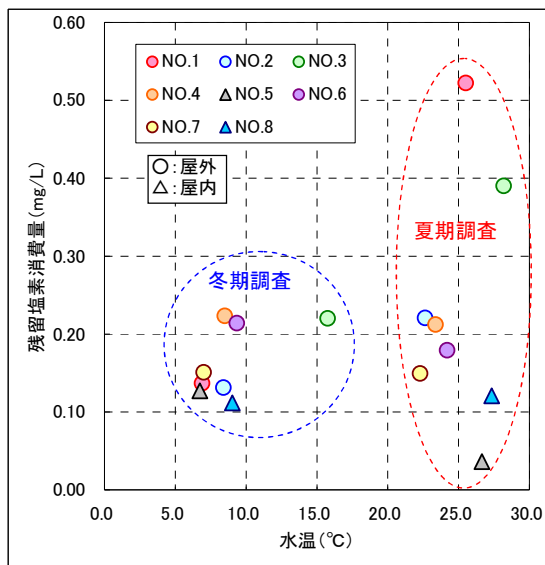
- 受水槽容量が小さいほど、残留塩素消費量が大きくなる傾向が確認されたが、夏期調査ではバラツキが大きく、容量と消費量の関係性は明確でなかった。

### ③滞留時間と残留塩素消費量の関係



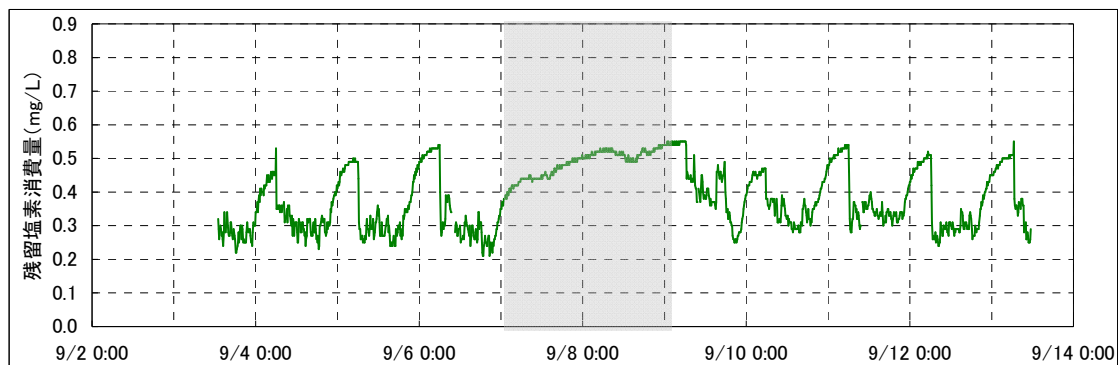
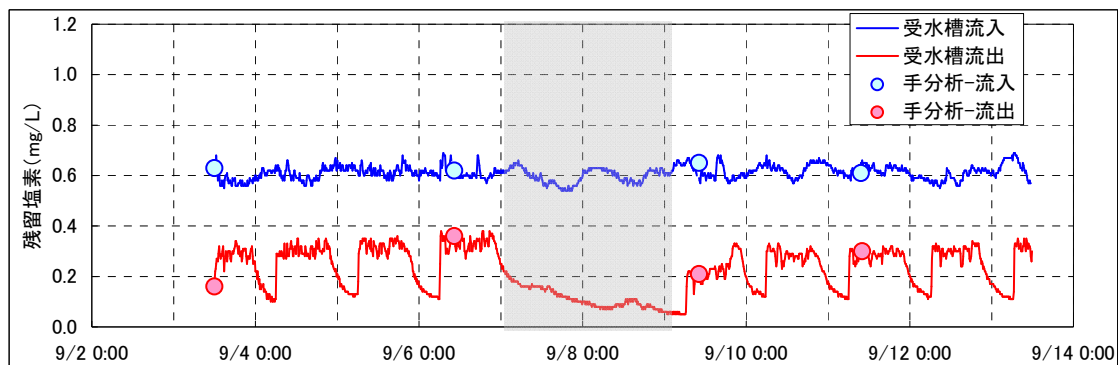
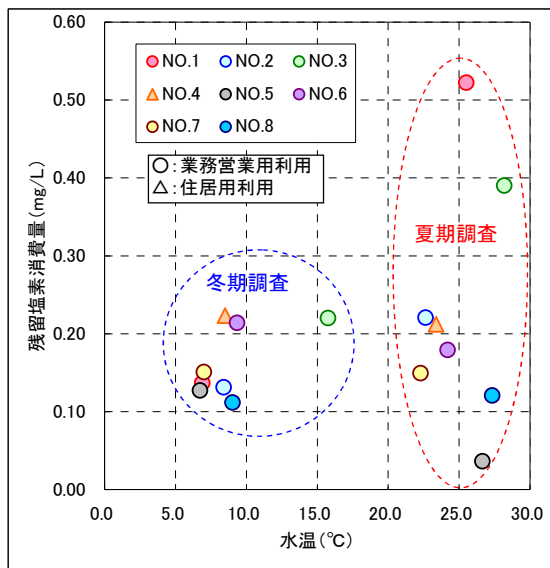
- ・ 滞留時間については、冬期・夏期ともに残留塩素消費量との関係性が明確でなかった。
- ・ 夏期調査では NO.5 と NO.7 を除けば、滞留時間と残留塩素消費量に関係性がみられ、滞留時間が長いほど消費量が大きくなる傾向が確認された。
- ・ NO.5 については、流入残留塩素が検出されない状況もあり、この調査結果については、検討から除外することが望ましい。

### ④設置状況と残留塩素消費量の関係

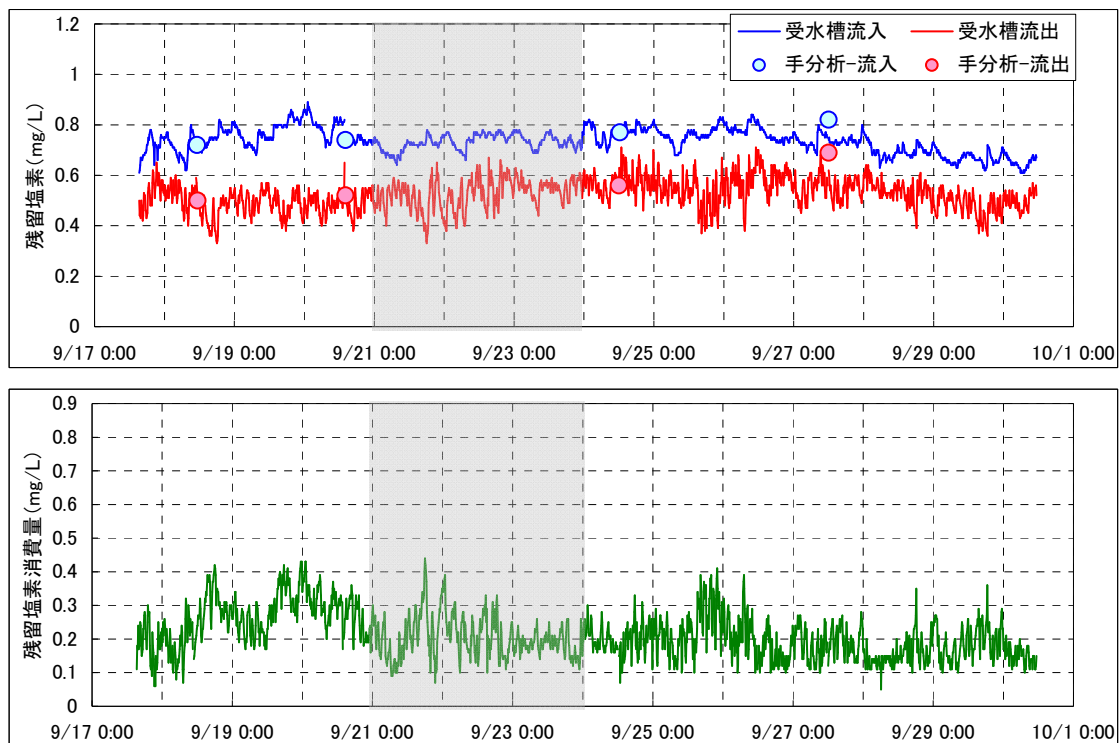


- ・ 屋内設置の方が、残留塩素消費量が小さい傾向がみられ、消費量を抑制できる可能性が確認された。

⑤受水槽利用用途と残留塩素消費量の関係



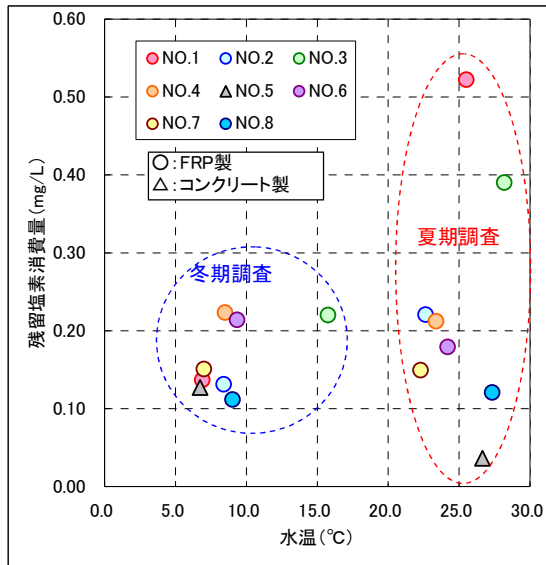
【業務営業用利用受水槽 NO.3】



【住居用利用受水槽 NO.4】

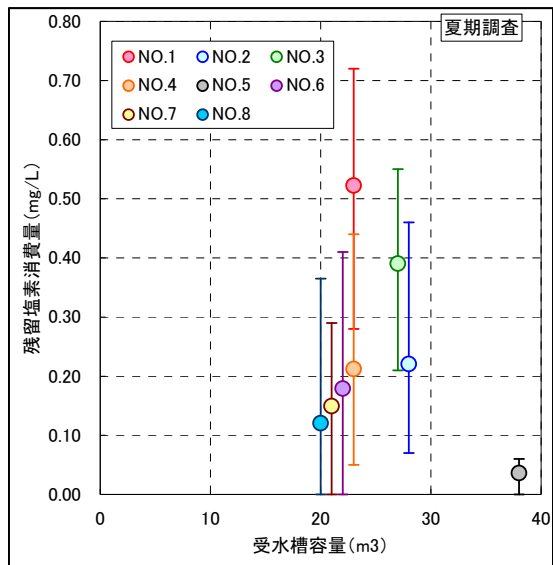
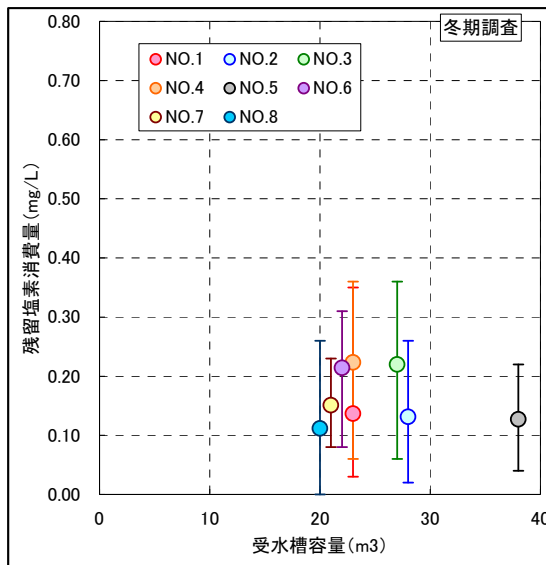
- 受水槽の利用用途については、住居用として利用されていたのは1箇所だったが、明確な関係は確認できなかった。
- ただし、消費量は比較的小さい状況が確認された。
- 業務営業用利用の受水槽と住居利用の受水槽の残留塩素推移については、業務営業用では土日及び夜間の利用が無くなるため、消費量が大きくなるが、住居利用では土日も夜間も利用がみられ、流出残留塩素の変動は大きいですが、消費量は小さくなる傾向を示した。

### ⑥ 受水槽材質と残留塩素消費量の関係



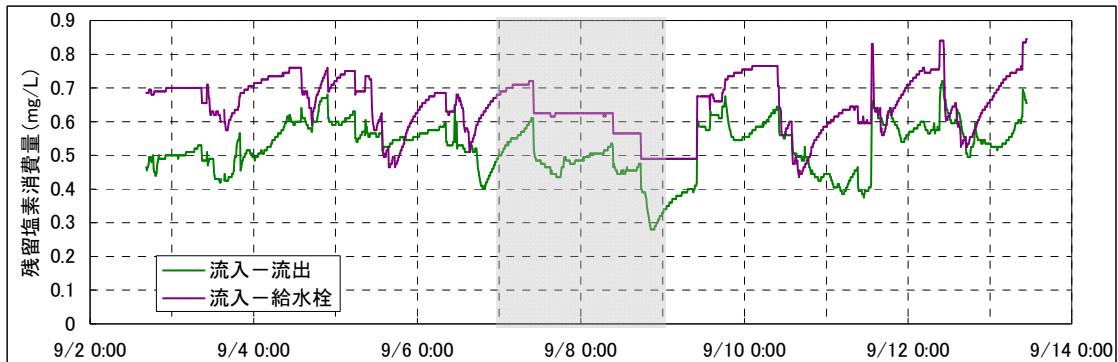
- ・ コンクリート製受水槽の消費量が小さい結果となったが、NO.5の夏期調査は流入残留塩素が確保されていない状況があり、適切に評価できない。

### ⑦ 経過年数と残留塩素消費量の関係

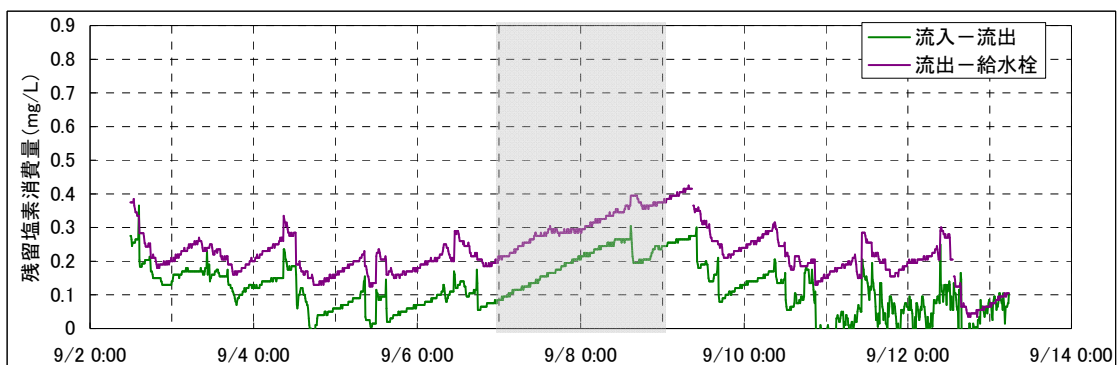


- ・ 受水槽設置からの経過年数と残留塩素消費量の関係は、冬期では確認できなかった。
- ・ 夏期調査結果では、NO.1、NO.3、NO.5を除けば経過年数が古いほど残留塩素消費量が大きくなる傾向がみられた。

⑧受水槽以降の残留塩素消費実態



【NO.1】



【NO.8】

- NO.1 地点では、受水槽以降の給水栓で最大 0.2mg/L 程度の消費量となった。
- NO.8 地点では、受水槽以降で 0.1mg/L 程度の消費量であった。
- 高置水槽の容量は NO.1 : 0.7m<sup>3</sup>、NO.8 : 4.3m<sup>3</sup> と大きく異なっており、高置水槽での消費量に影響を与えていた可能性がある。

## B 調査 調査結果

B 調査の結果について、「全有機炭素（TOC）を考慮した残留塩素減少に関する化学反応論モデル（水道協会雑誌、平成 19 年 10 月、佐藤・吉沢・及川・北沢・稲員・小泉）」に示された水質由来による残留塩素減少速度係数の推定式（式（1）参照）を用いて減少速度係数  $k_b$  を推定し、推定した  $k_b$  を一般的な一次反応速度式を使用して残留塩素濃度の減少モデルを作成した。

$$k_b = B \times ([\text{TOC}]/C_0) \times \exp(-E_a/RT), \quad B = 69000 \times \exp(-0.0185t_b) \dots \text{式 (1)}$$

[TOC] : TOC 濃度 (mg/L)、 $C_0$  : 初期残留塩素濃度 (mg/L)

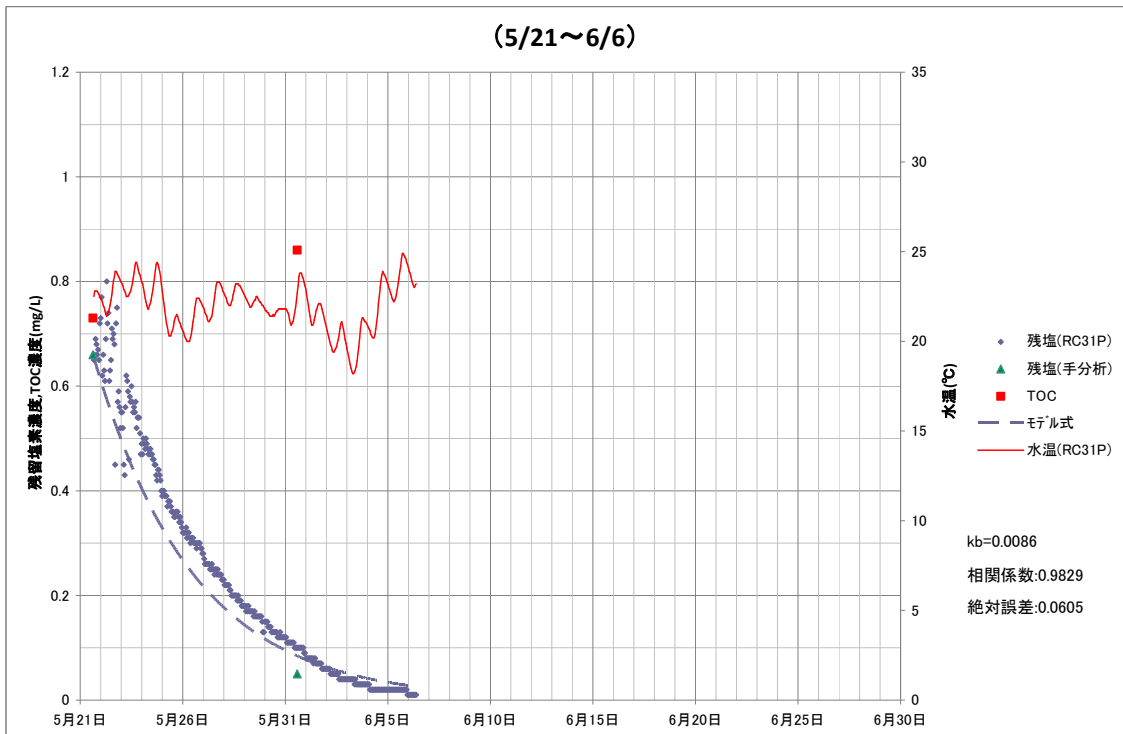
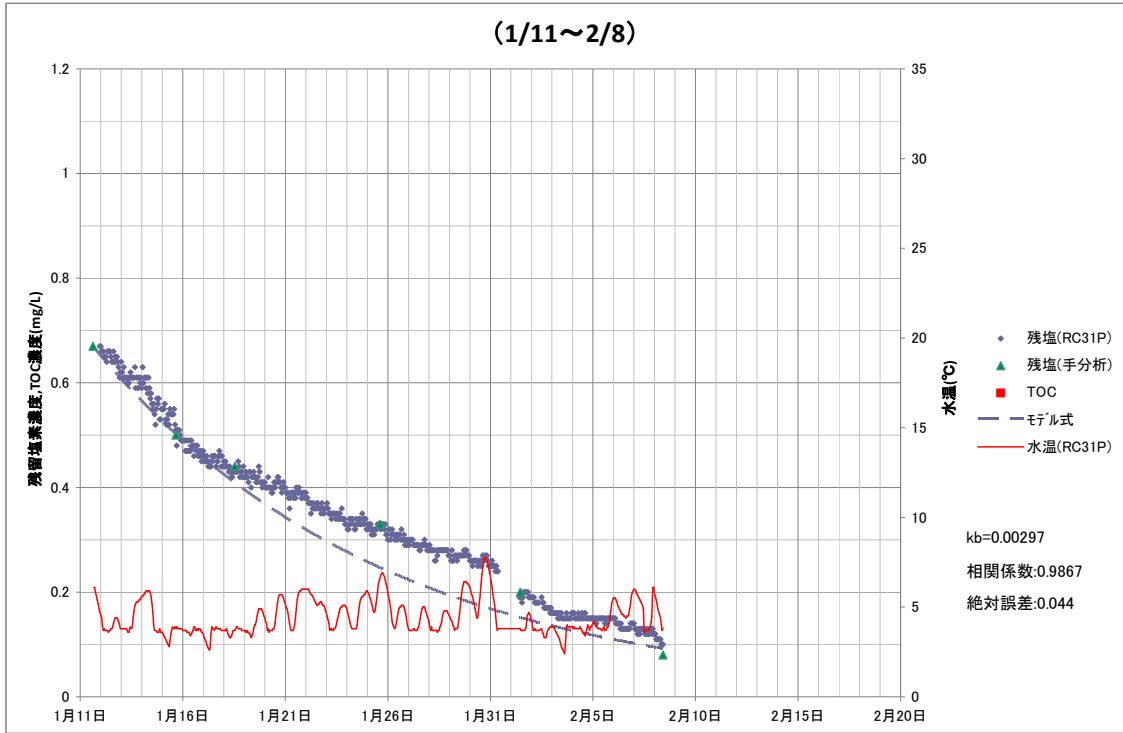
$E_a$  : 活性化エネルギー (=39000J/mol)、 $T$  : 水温 (K)

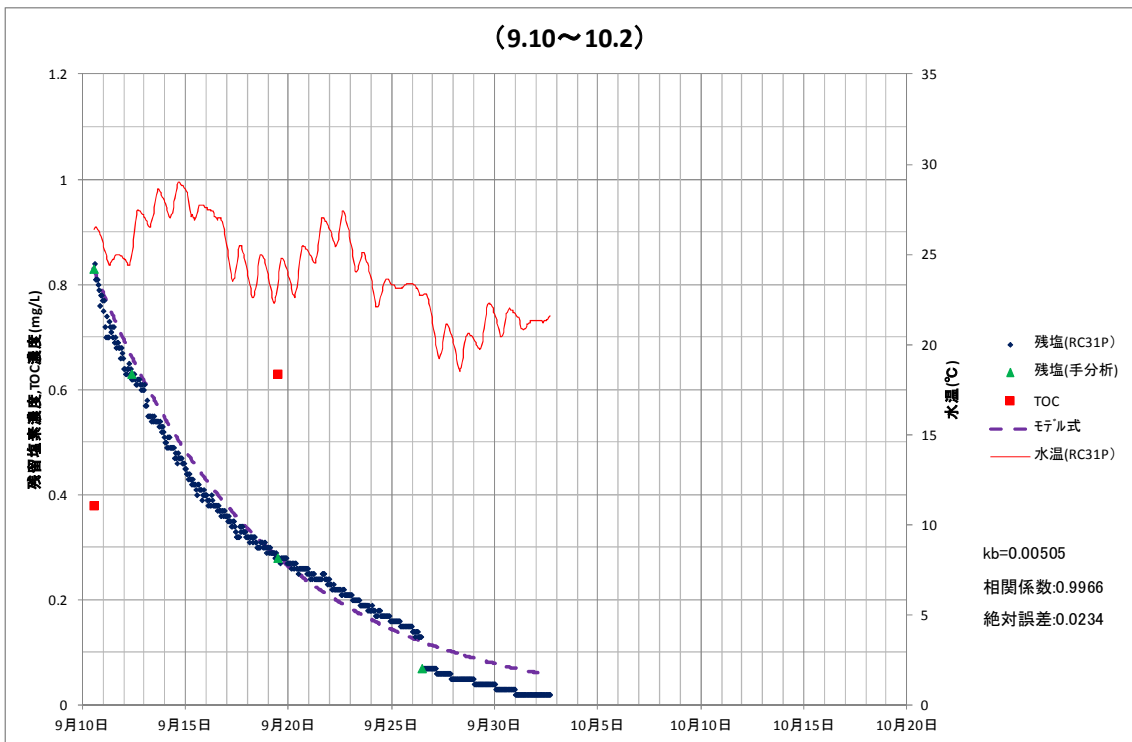
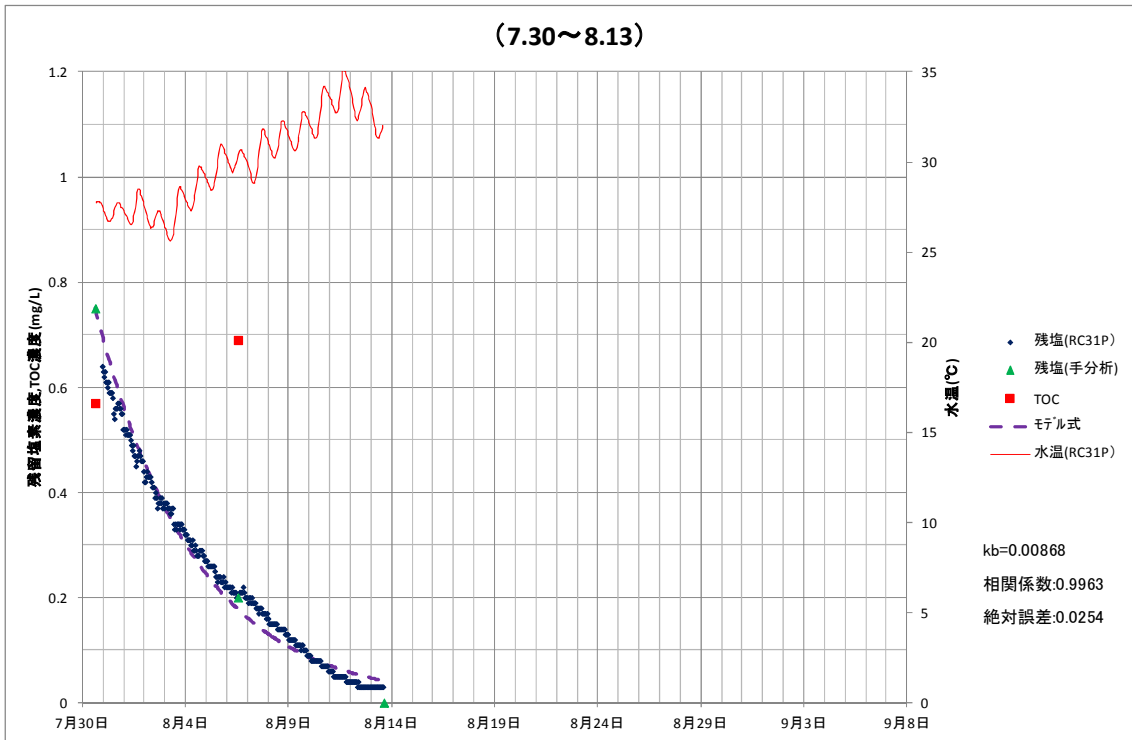
$R$  : 気体定数 (=8.314J/(K·mol))、 $t_b$  : 経過時間 (hr)

調査結果とモデル式を比較し、考察を行った。



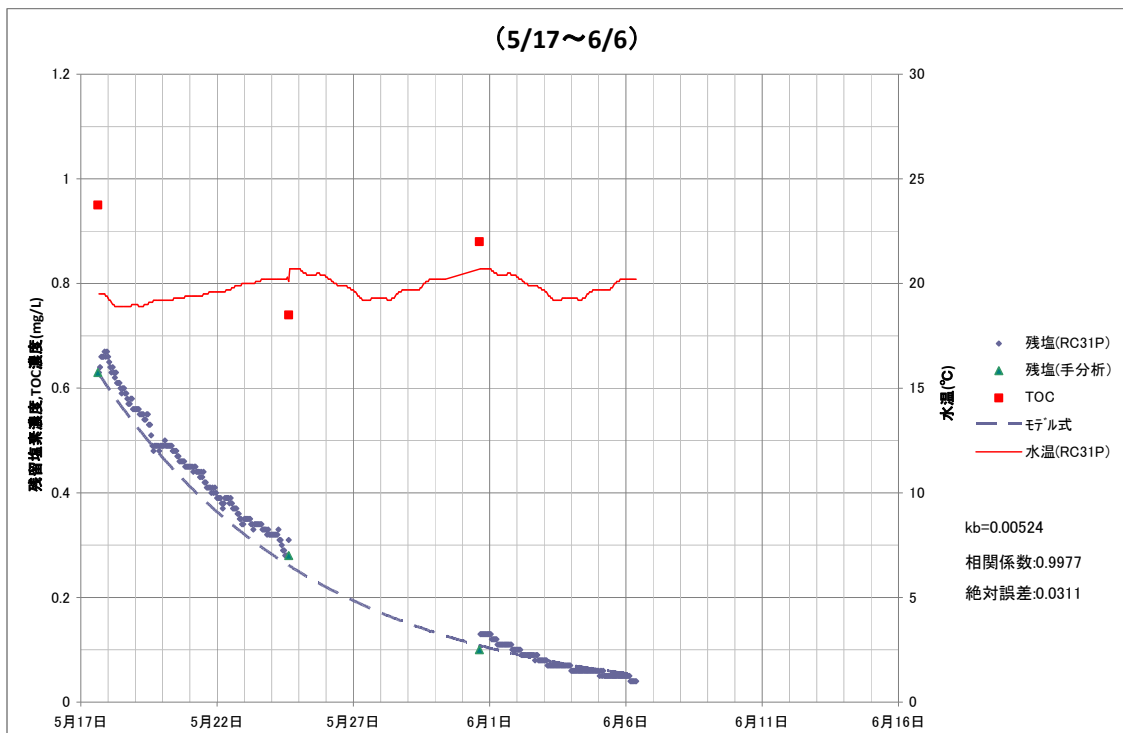
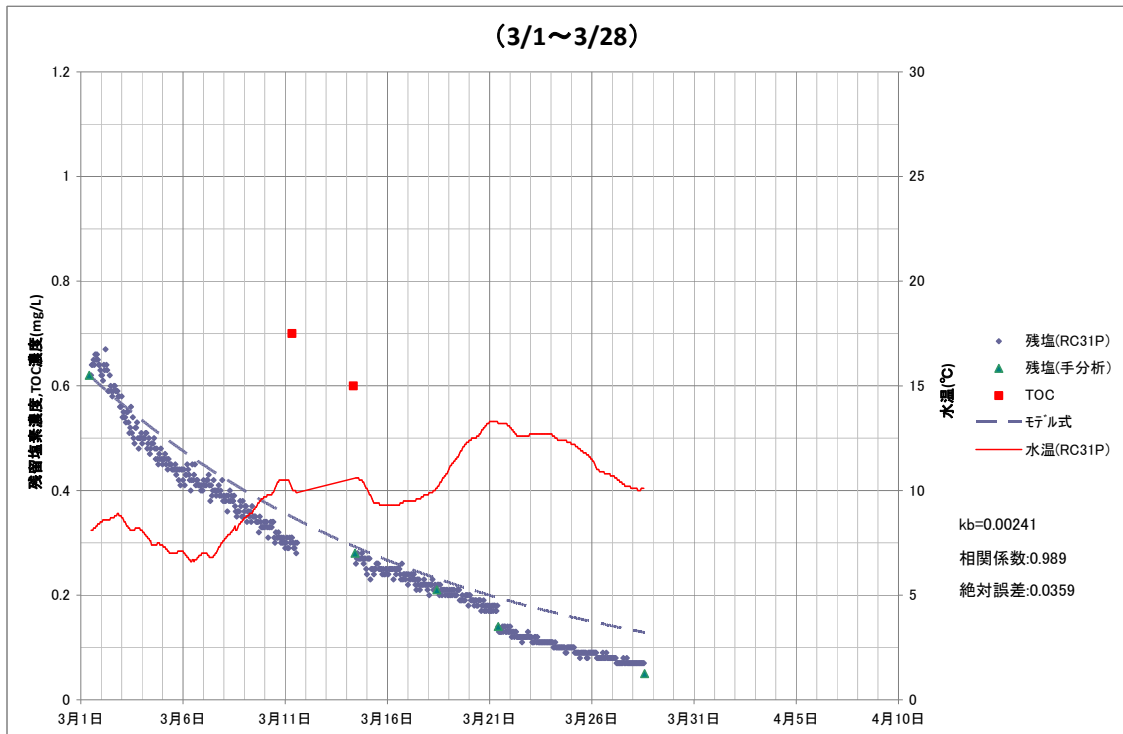
【NO.1】

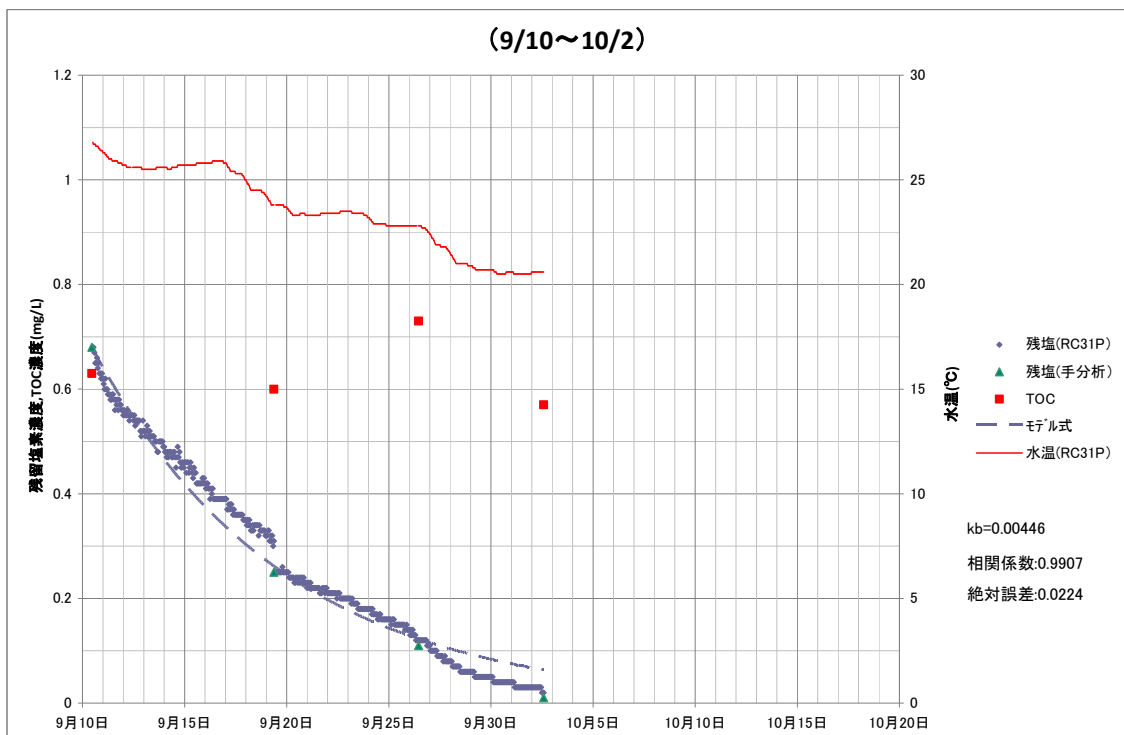
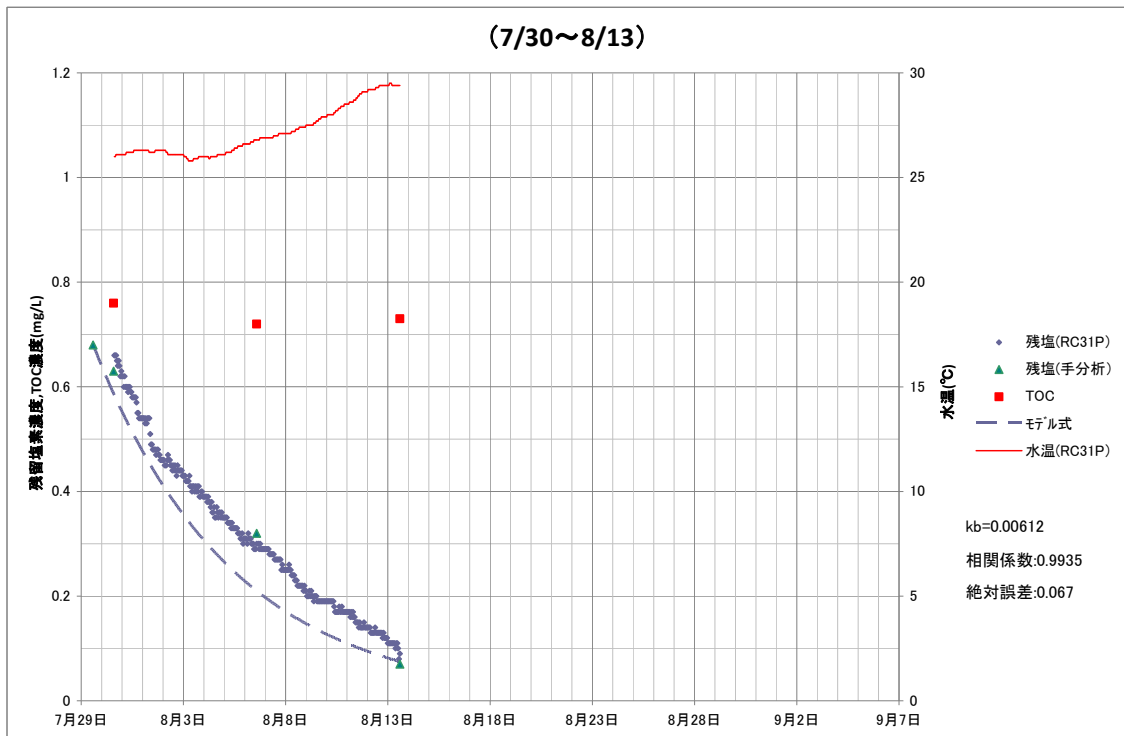




・ 冬期調査、夏期調査ともに、モデル式による再現性が高い状況が確認された。

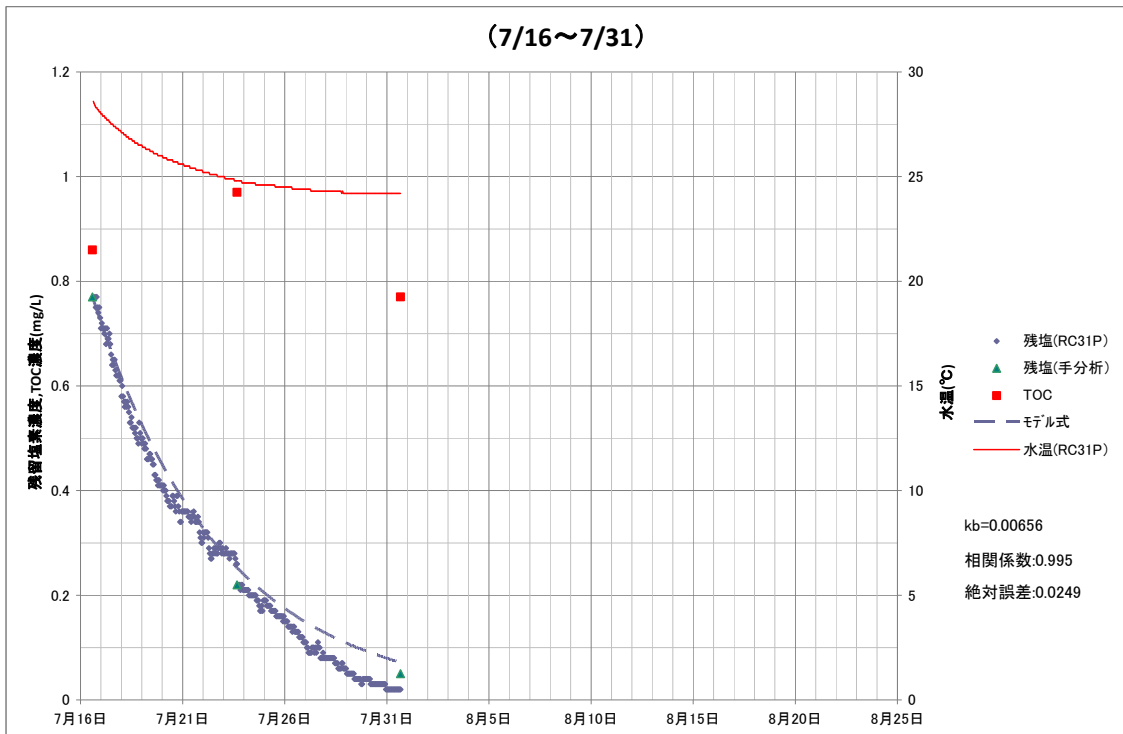
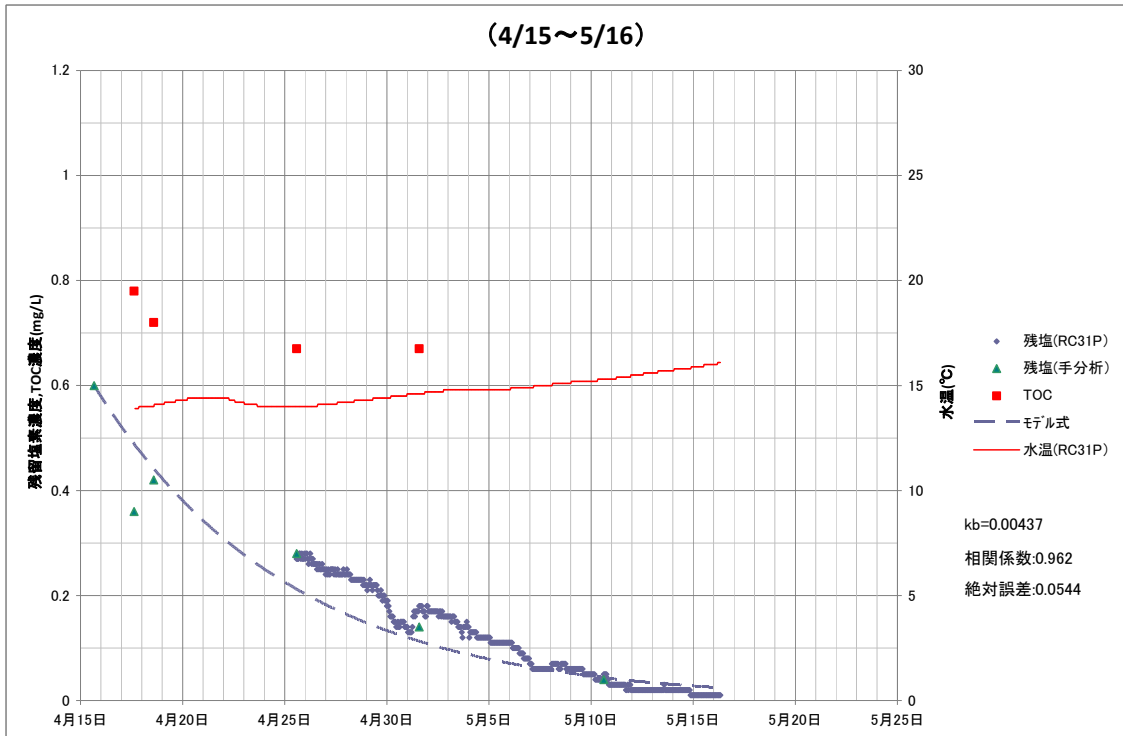
【NO.2】

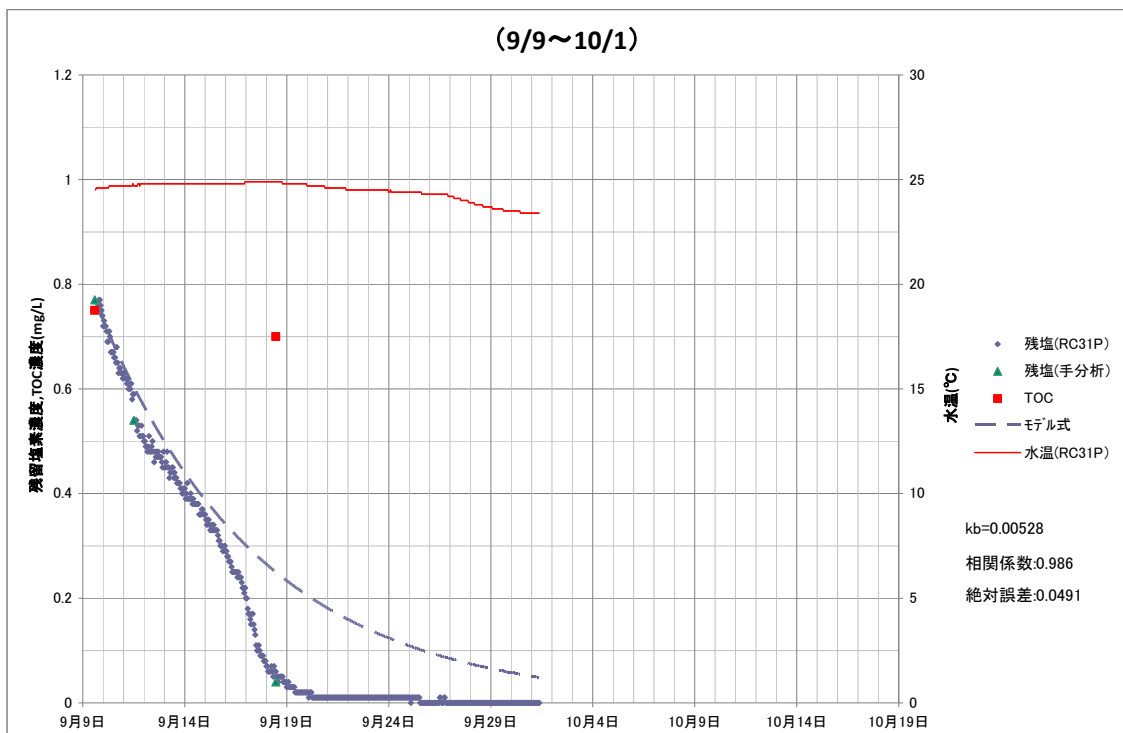
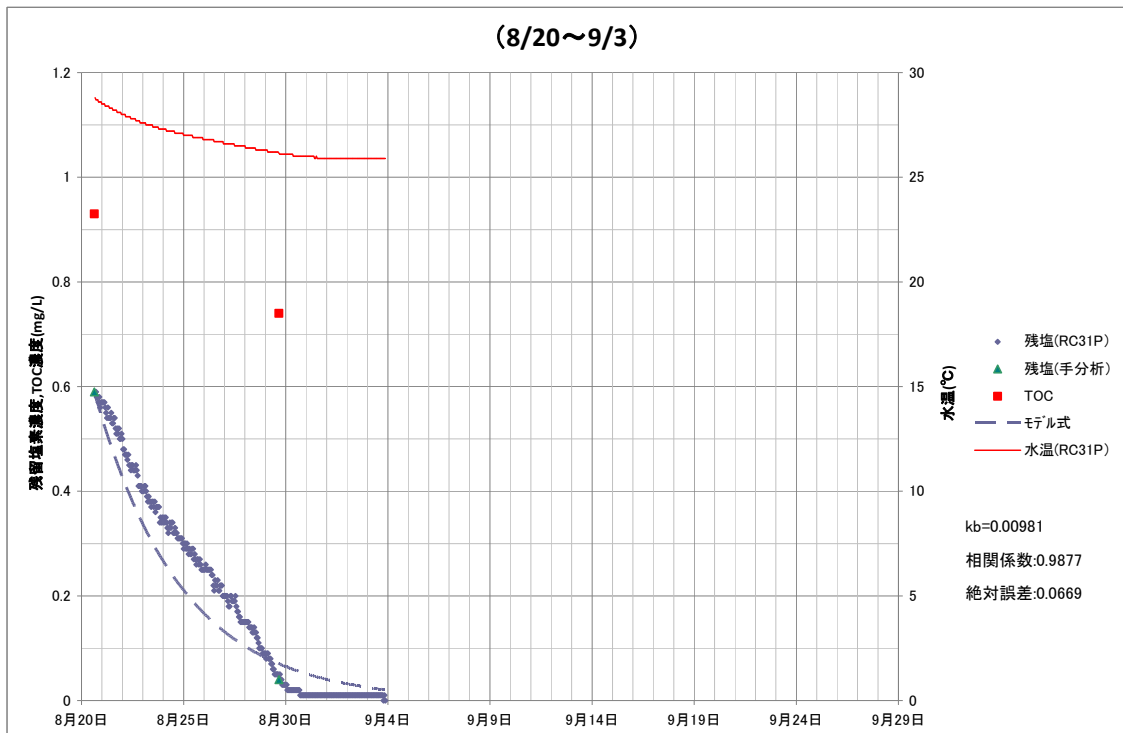




・ NO.1 と同様に NO.2 でもモデル式による再現性が高い状況が確認された。

【NO.3】

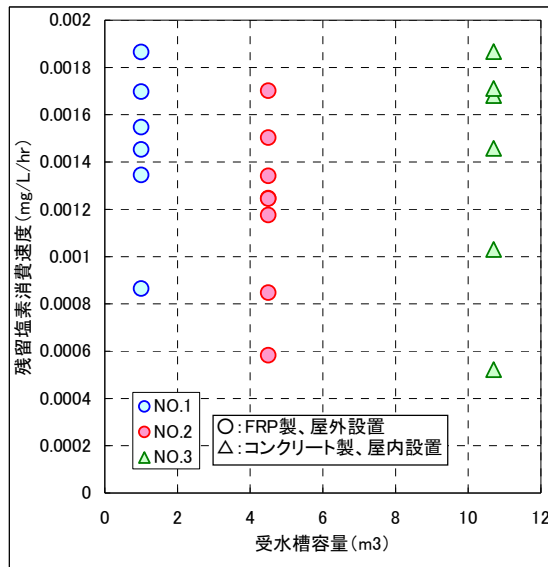




- NO.3 では、相関係数はある程度確保されているものの、NO.1 と NO.2 に比較して明らかに再現性が劣る状況であった。
- NO.3 では老朽化したコンクリート製受水槽での調査となったことが、1つの要因として考えられることから、長期使用していなかった受水槽を再稼働させる際には、注意が必要である。

【B調査考察】

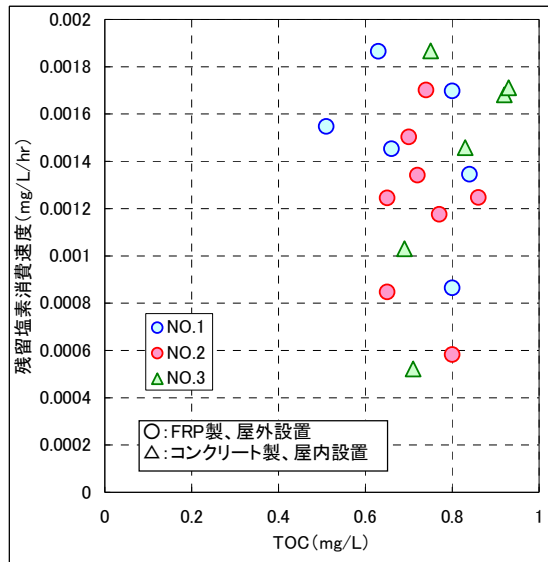
①受水槽容量と残留塩素消費速度の関係



※残留塩素消費速度：調査期間での残留塩素消費量を調査期間で割り、時間あたりの消費量を消費速度とした。

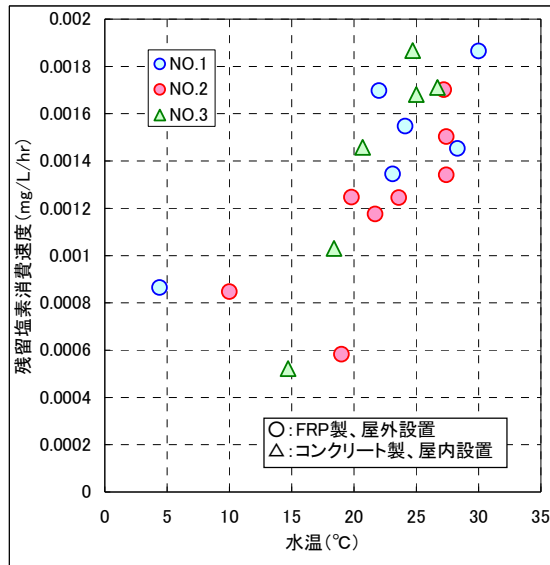
- ・ 残留塩素消費速度と受水槽容量との関係性は確認できなかった。
- ・ 受水槽の材質や設置条件についても残留塩素消費速度との関係性が確認できなかった。

②TOC と残留塩素消費速度の関係



- ・ B調査の結果に示したとおり、残留塩素の実測値は TOC、初期残塩、水温、塩素接触時間などのモデル式で再現可能であったが、残留塩素消費速度と TOC の間に関係性は確認できなかった。

### ③水温と残留塩素消費速度の関係



- ・ 残留塩素消費速度は各調査地点で水温との関係性が高いことが確認できた。

#### 【B調査によって確認された事項】

- ・ 停止期間中の受水槽では、TOC、初期残塩、水温、塩素接触時間を用いた推定式によって実測値を再現することが可能であった。
- ・ 推定式で再現は可能であったが、TOC 単独では残留塩素消費速度との関係性は低く、水温条件の方が残留塩素消費傾向に強く影響しているものと考えられる。
- ・ 受水槽停滞時の残留塩素消費は受水槽の材質、容量等によらないことが確認できた。
- ・ NO.3 での残留塩素の挙動については、推定式で再現できていないことから、今後、NO.3 受水槽の特異性について調査することが重要である。