

早稲田大学理工学部 正員 遠藤郁夫

名古屋市下水道部

○鎌田 修

1. 緒言

散水汙床の浄化機構の解明には、内外とも多くの研究がなされてゐるが、流化機構については未だ系統的な研究がなされてゐないのが現状である。本報告は浄化機構に関して、重要な因子である滞流時間と、散水汙床の曝気効果をあらわす総括酸素移動係数の面から、流下機構の特性を明らかにしようとするものである。

2. 実験方法

滞流時間をあらわすのに次の3つの方法を用いて比較検討した。第1にはトレーサーを用いて流出水中のトレーサーの濃度—時間曲線を描き、圆心を求めて滞流時間とする圆心法、第2には上の濃度—時間曲線のピークのあらわれた時間をもつて滞流時間とするピーク法、第3には汙床の hold up による hold up 法の3方法である。

総括酸素移動係数 ($K_L a$) は亜硫酸ソーダ法を用いて求めた。実験装置は、直径14.2 cm, 15.3 cm および 60 cm の14筒汙床を用いた。汙材は直径30 mm および 50 mm の磁製球を用い、実際の都市下水を散水した。散水負荷は1~300 $m^3/m^2/日$ 、汙床深さは1.0~2.8 m の範囲で種々変化させて行った。最後に生物膜の付着前と後の比較検討も加えた。

3. 実験結果および考察

圆心法による滞流時間は、濃度—時間曲線の末尾部分の傾き方に問題があり、こゝ傾き方によつて滞流時間が異なってくる。図-2 は上記3方法によつて求めた散水負荷と滞流時間の関係

の一例である。3法は必ずしも一致しないが hold up 法とピーク法による滞流時間はよく一致してゐる。図-2 から求めた滞流時間、汙床の深さおよび散水負荷と関係は、汙材径 30 mm の磁製球については圆心法では $t = 272.8 \times H \times 1/Q^{0.535}$ 、hold up 法およびピーク法では $t = 99.4$

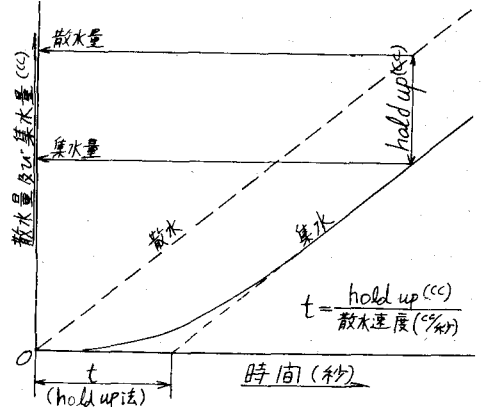


図-1 hold up 説明図

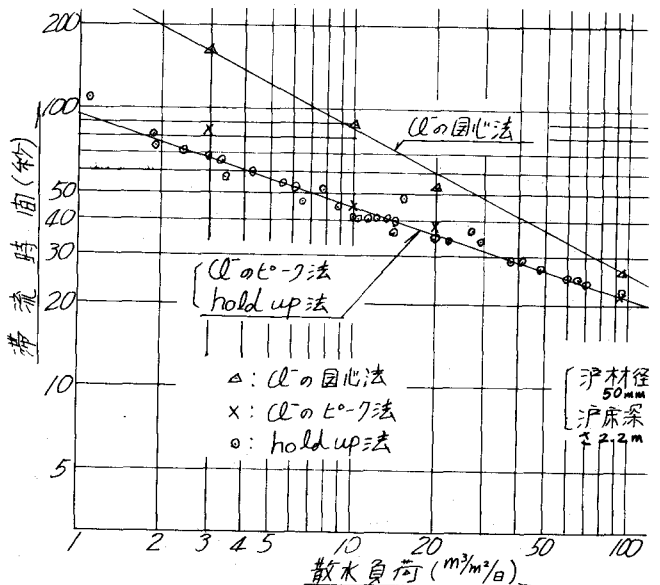


図-2 滞流時間の比較

$\times H \times 1/Q^{0.836}$, 珪材径 50mm の硝製球
 球については、固心法では $\alpha = 242.5$
 $\times H \times 1/Q^{0.533}$, hold up 法およびビ
 ーク法では $\alpha = 115.5 \times H \times 1/Q^{0.831}$ で
 あった。なお水温 15°C の場合、Sinkhoff
 の求めた式は $\alpha = 256.1 \times H \times 1/Q^{0.53}$
 であった。

総括酸素移動係数 (KLa) については、
 今回の実験の散水負荷範囲 $1 \sim 40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$
 においては、KLa は散水負荷には影響さ
 れず、珪床深さのみの関係となることが認
 められた。

生物膜の付着前と後との滞流時間を
 hold up 法によって比較したも
 のが図-3 である。又生物膜
 が付着したために生物膜によ
 って hold up された下水の量
 を図示したものが図-4 であ
 る。

散水珪床の疏下機構につ
 いての実験的研究を行なった結
 果、次のような結論を得た。

1) 散水珪床の滞流時間の
 測定に際し、固心法では濃度
 一時間曲線の末尾の部分が一
 不明確となったため、ピーク法又
 は hold up 法を用いた方がよ
 く、測定も簡便である。

2) 散水珪床における総括
 酸素移動係数 (KLa) は、珪材径 30mm の硝製球で、散水負荷 $1 \sim 40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ の範囲では、 $KLa = 4.63$
 $\times 10^{0.21 \times H}$ となった。

3) 生物膜の存在によって散水負荷 $3 \sim 30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ の範囲では、滞流時間は 2~6 倍、総括酸素移
 動係数は 3~4.5 倍という値が得られた。

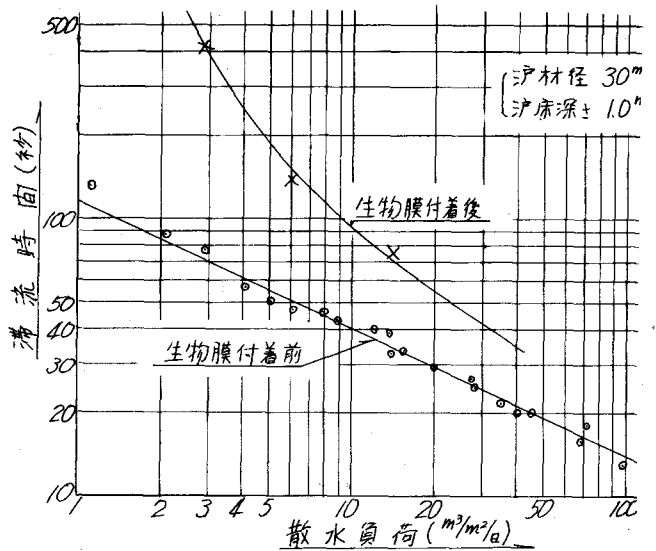


図-3. hold up 法による滞流時間の比較。

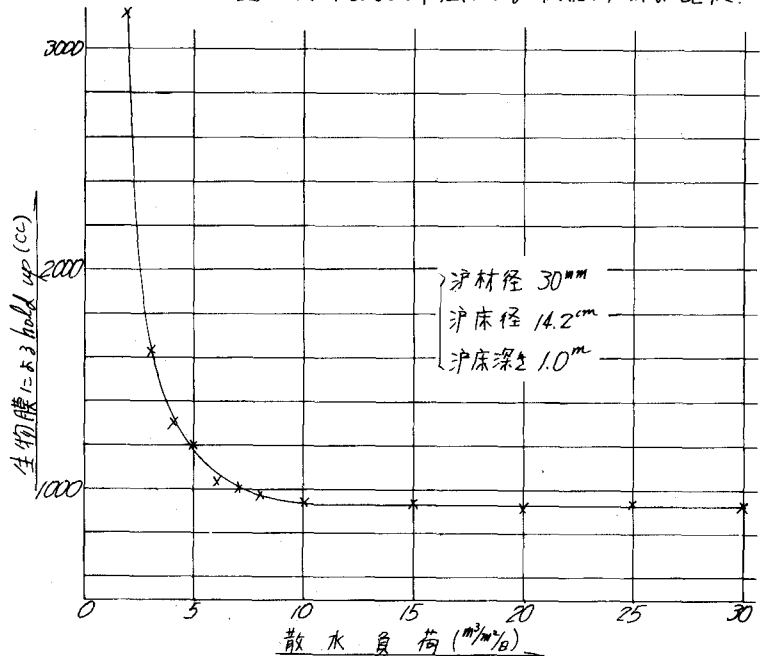


図-4. 散水負荷と生物膜による hold up との関係