

東北大学工学部 正員 松本 順一郎

〃 〃 本田 善則

1. はじめに

散水汚床法の浄化機構を知る上で、汚水が汚床内をどのように拡散、混合してゆくかといった水理学的特性を調べることに重要であり、まず汚水の汚床内での分布状態を知らねばならない。

筆者等は、汚床上部に一点散水した場合の分布状態について研究したが、全体に均一に散水した場合については、内田・藤田等はラシヒリングを用いた充填塔内の流下水の分布について、塔径とリング径の比によって分布状態が影響され、その比がだいたい10で均一な分布が得られると述べている。

ここでは、汚床径50cm、汚材径38cm(この場合、汚床径/汚材径=13)を用いて、汚床高さが変化した場合について実験研究を行なった結果について述べる。

2. 実験装置及び方法

実験装置を図1に示す。散水装置は内径50cm、高さ30cmで、底部に小さな穴を中心から25, 75, 125, 175, 225cmの同心円線上にそれぞれ4, 12, 20, 28, 36個あけた。これらの穴は集水皿の各室の中心線にある。集水皿は中心より5cm間隔に壁で仕切った室が5個ある。

汚床高さを25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200cmの8段に変化させ、ピンポン球を汚床1段(汚床高さ25cm)より不規則に充填していった。散水量は12500m³/分(散水負荷92m³/m²・日)で、各同心円線上での流量は521, 1507, 2514, 3420, 4538m³/分であった。

3. 実験結果及び考察

図2は汚床高さを变化させた場合の各集水室に入った流量を示す。流量はだいたい集水室Ⅲ, Vで小さく, Ⅱ, IVで大きかった。また、汚床高さ100cm前後で流量の増減の变化があった。すなわち、汚床高さ100cmでⅡ, IVは増加から減少の、Ⅲ, Vは減少から増加の傾向を示した。

図3は各汚床高さに対して、単位面積当りの流量を示したものである。流量分布状態を示す形は汚床高さが変化してもほとんど変っていない。これより流下水の水平方向の移動が小さいものと推察される。

分布状態の表示として、内田・藤田等は次の式を示している。

$$X = \sqrt{\frac{1}{A} \left[\sum_{n=1}^N A_n \left(\frac{\Delta Q_n}{Q_{\text{総}}} \right)^2 \right]} \quad \text{----- (1)}$$

X : 分布状態の表示

A₁ A_N : 各集水室の面積

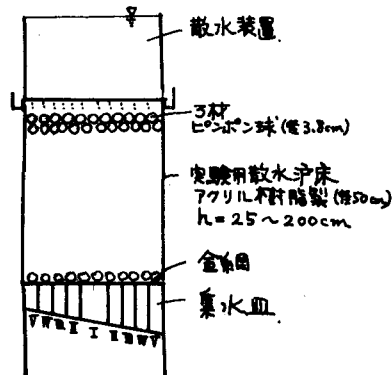


図1. 実験装置.

表1. X の値

h	X		
	汚10日	汚20日	汚30日
25cm	0.0660	0.4284	0.1251
50	0.0878	0.6494	0.2953
75	0.0884	0.5759	0.3136
100	0.0992	0.5642	0.3182
125	0.1127	0.4976	0.2937
150	0.1107	0.5593	0.2568
175	0.0949	0.5343	0.2342
200	0.0949	0.5634	0.1127

散水状態 X = 0.0158

A : 全断面積

Q : 全散水量

$Q_{01}, \dots, Q_{0n}$: 均一な分布の時の集水量

$Q_1, \dots, Q_n$: 実際の水量

これは流下水がどの位置に多いか、少ないかを示すものとはならないが、 $x=0$ なら完全均一を示し、 x が0に近い程均一分布に近いことを示すから、流下水の一応の分布状態を示すものと考えられる。表1は x の値を示したものである。3回の実験において値は大きな変動を示しているが、1回の実験ではだいたい一定であり、分布状態の形(図2)は沓床高さによりあまり変化しないものと考えられる。

4. 総括及び結論

(沓床径)/(沓材径)=13, 散水量12500 ml/分での沓床の流下水は、沓床高さ100 cm前後で分布状態が変化する傾向があり、また流下水の水平方向の移動は小さいものと推察される。

参考文献

内田俊一・藤田重文,

「灌漑水充填塔に就て(第1~第5報)」

工業化学雑誌, 第39巻, 第11冊,

昭和11年11月。

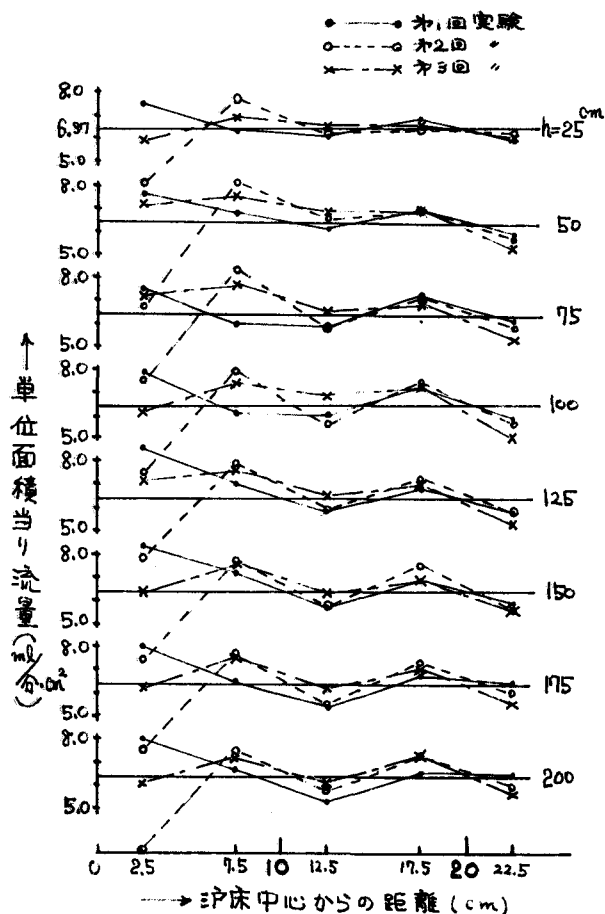


図3. 単位面積当り流量の沓床高さ(h)による変化。

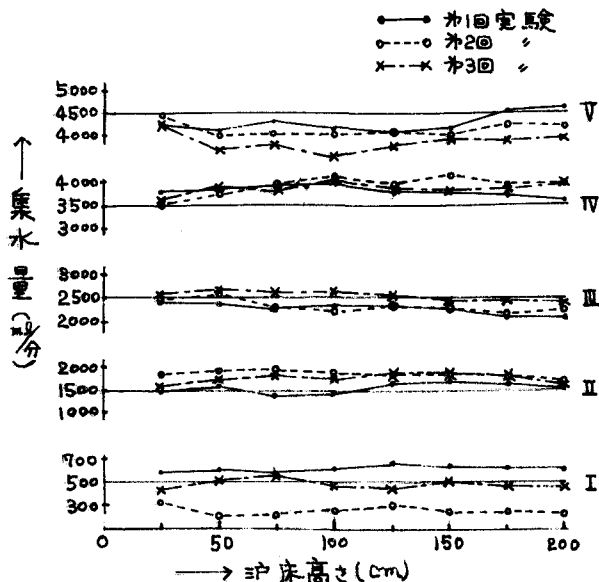


図2. 集水量の沓床高さによる変化。