港灣海岸水工模型水質淨化實驗

1. 實驗目的

檢討如何利用海水交換改善港灣內水質惡化。

2. 海水交換率

海水交流指某時間內海水的入出量，港灣海水交換指港外水與港內水的實質交換，對海水交流量 Q 引起的海水交換量 q 的比 q/Q 稱為海水交換率，交換率有下列各種計算方法。

1）速水式

$$K_x = \alpha \overline{U}\overline{L}$$

Kx: 擴散係數(=$10^7 cm^2/sec$)

$\overline{U}$: 潮流平均流速

$\overline{L}$: 潮汐引起單方向流動距離

2）Parker 式

$$r_E = \frac{\overline{C}_F - \overline{C}_E}{C_0 - \overline{C}_E}$$

r_E : 交換率

$\overline{C}_F$: 流入水塊平均濃度

$\overline{C}_E$: 流出水塊平均濃度

C_0 : 外海海水濃度

3）柏井式

柏井定義下列 2 種交換率

① 流出水塊中，最早流出灣外佔灣內水的比例 r_F

$$r_F = \frac{\bar{C}_F - \bar{C}_E}{\bar{C}_F - C_1}$$

C1：灣內水濃度

② 外海水與灣內水直接交換的交換率 r_G

$$r_G = \frac{\bar{C}_F - \bar{C}_E}{C_O - C_1}$$

3. 改善對策

1）海水交流設施

2）灣口部配置調整

調整灣口部配置，改變灣內水平循環流型式，甚至垂直循環流，以期提高交換率。

4. 實驗方法

2011 埃及尼羅河之旅

1） 在灣口部設置遮板將水域區隔成外海水及灣內水，灣內側拋入濃度約 5ppm 的螢光染劑，使之均勻。

2） 將灣口部斷面分割成適當網格，以便測定濃度和流速。

3） 灣內水面亦分割成適當網格，以便測定濃度和流速。

4） 利用起潮裝置起潮，同時將灣口部遮板撤除，以了解海水交換狀況。

對灣口部斷面各網格，起潮後約第 10～12 個(視實際狀況而異)的 2 個潮汐間，使用自動同步採水器，利用虹吸原理連續排放，間隔約 10 秒各網格各取樣約 15cc，量測斷面濃度分佈及時間變化，同時利用超音波流速計測定流速。

5） 灣內水面網格，每間隔 10 潮汐測定濃度及流速，了解濃度分佈及水平循環流型式。

5. 結果分析

1） 繪製灣口部斷面濃度及流速分佈及時間變化。

2） 繪製灣內循環流及濃度平面分佈。

3） 估算海水交換率