

Impact of reclamation on marine life – Simulation of dredging

(填海對海洋生物的衝擊－模擬挖泥)

要改善普羅市民的生活水平，其中一個重要的途徑是進行建築工程來興建新的建築物或翻新和改建現有的建築。如果在動工前缺乏完善的環境評估，便有可能對環境和生態造成破壞。興建主題公園是大型的建築工程，如何平衡工程的經濟效益和環境保育在香港引發了大量爭議。

本教材套以興建大型主題公園為主題，引起學生關注大型建築工程對環境施加的衝擊，也協助他們批判思考在進行土地發展時，怎樣能在滿足商界及公眾期望與破壞生態系統之間取得平衡。在興建主題公園的過程中，挖泥工程是備受關注的一環，本教材套附有活動讓學生利用活的豐年蝦來進行實驗，模擬挖泥工程對環境的衝擊。通過這些活動，學生將可更深入了解關於科學、科技、社會和環境（STSE）的議題。

挖泥

填海是指在海洋注入由特製的「挖泥船」所挖取的泥土或石頭，以得到新陸地的過程。除泥土和石頭外，填注物料內還可能含有建築廢料。把填塞物傾進海洋前，必須把填海區域內原有的軟海底泥移走，才可以讓注入的新物料更快沉降，這個過程同樣依靠挖泥來進行。挖泥工程對填海區範圍周邊的海洋和陸地都構成嚴重影響，而對環境所帶來的影響更深受環保人士關注。究竟挖泥怎樣影響環境？試動手研究吧。



模擬挖泥

在這個活動中，你會利用填海模型來模擬挖泥工程對海洋生物的影響。首先在膠水族箱內裝設模擬海床：用一層沙來代表沉積物（圖 1），在沙中加入硫酸銅代表可能存在於環境中的物質（將於稍後介紹），而在海中生活的生物則以豐年蝦來代表（圖 2）。

實驗指引

物料

1. 人造海鹽

- 可於水族舖購買。

2. 海沙

- 可用不同來源的沙或泥（例如在學校花園裏的）。如果沙或泥太幼細，可能要把裝置靜置一晚才加入海水。



3. 豐年蝦 (*Artemia* sp.)

- 可於水族舖購買
- 豐年蝦很易飼養，只須餵以流質海葵飼料或酵母。須要保持適當的通氣，最好置於日光下。



4. 膠水族箱

5. 膠滴管

6. 氣泵

7. 匙羹(用來挖泥)

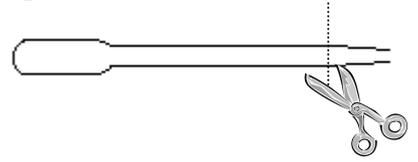
本部分描述預備模擬挖泥物料的程序。

A. 準備海水 (33 g/L)

1. 準備 1 公升海水：在 1 公升有通氣的水中溶解 33 g 人造海鹽。
(用水前應先把水通氣以去氯，或把水煮沸然後冷卻。)

B. 準備豐年蝦

1. 進行實驗前數天，把豐年蝦置於有通氣的 33 g/L 海水中，可以用乾酵母餵飼（於超級市場有售）。
2. 可利用滴管逐隻豐年蝦移運，可把滴管的窄嘴剪去以免損傷蝦（也可使用幼細網隔）。



C. 準備海洋模型

1. 在沙中加入 20 ml 海水令沙黏在一起。
2. 在箱底放一層薄沙（約 1 cm 厚）（圖 1）。（可用匙羹把沙壓平。）



圖 1



圖 2

3. 把 0.5 g CuSO_4 撒在沙子面，避免撒近邊緣。（圖 3）



圖 3



圖 4

4. 在 CuSO_4 面加入另一層厚度相近的沙子。
5. 在沙上蓋上一片膠膜(保鮮紙)。(圖 4)
6. 在膜上輕輕倒入 1.5 L 海水。(圖 5)

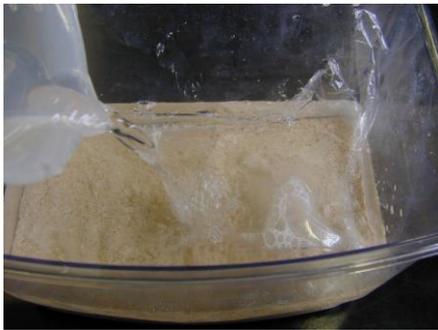


圖 5

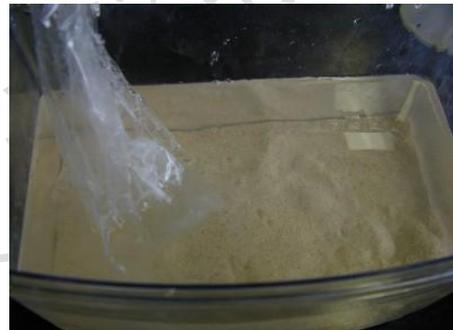


圖 6

7. 慢慢從水族箱中取出膠膜，避免破壞沙層。(如果沙層遭破壞，應靜待直至懸浮粒子沉降)。(圖 6)
8. 在箱中放置氣泵。裝置可供使用。



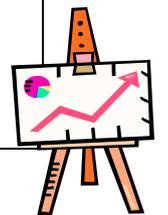
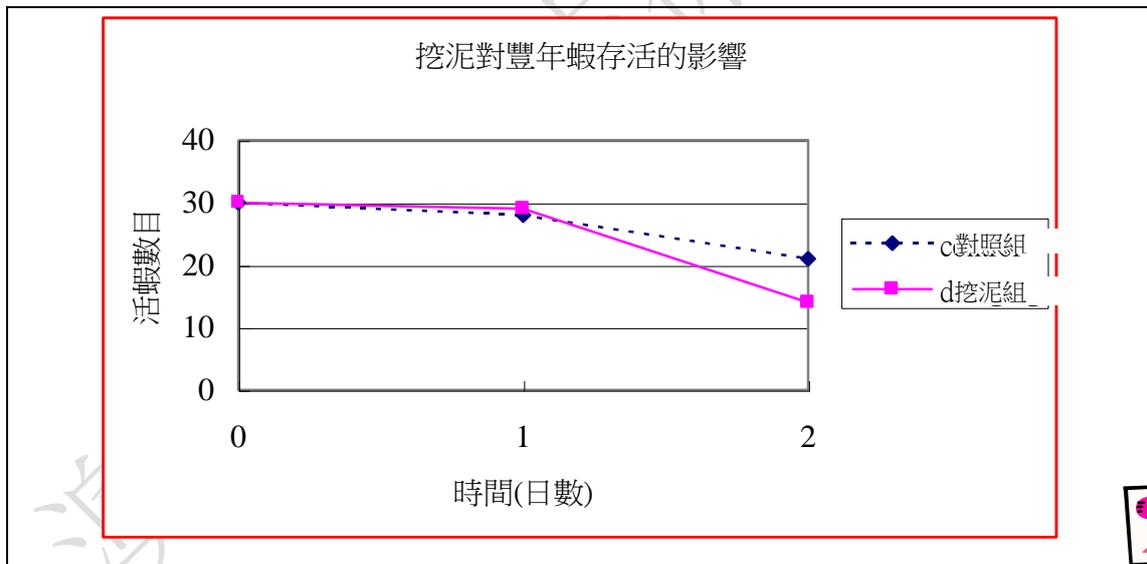
圖 7

挖泥工程通常持續一段長時間，這個活動會維持兩天。你的任務是從水族箱 B 內合共取出 80 cm^3 的泥土，換言之，每天要抽取 40 cm^3 。自己動手做吧！（現實生活中，工程師會利用泵子連沙帶水一同吸出來，然後把水流回海洋中。）

接下來的兩天，每天都數一數還剩下多少豐年蝦仍然生存。

	活蝦數目		
	第一日 (研究開始)	第二日	第三日
水族箱 A (對照)	30	28	21
水族箱 B	30	29	14

繪圖顯示豐年蝦的存活率怎樣隨時間改變。



Q1a 按照圖表顯示，挖泥活動對豐年蝦的存活有甚麼影響？

Q1b 把你的結果與同學作比較。是不是所有組別的結果都相類似？如果結果相差很遠，你認為原因何在？



Q2 水族箱在進行挖泥時和挖泥後還有甚麼分別？

Q3 你注意到抽出的泥沙中混有藍色的粒子嗎（硫酸銅）？這些粒子原本埋在沉積層內，即是不暴露於環境中。要是這些粒子跑到了水中，對環境可能產生甚麼影響？



Q4 挖泥活動如何影響豐年蝦的存活？

Q2 和 Q3 得出的觀察能否幫助解釋你所作的推論？

Q5 這個模擬裝置其實極度簡化，你可能已留意到裝置有很多缺點，例如沒有模擬水流和潮汐漲退的作用，這些都會影響懸浮固體的擴散。

你能舉出裝置的其他限制和缺點嗎？

