

# 探究深、淺海與陸地土壤中微生物發酵醣類之成果差異

## 壹、摘要

本研究預計以高雄外海不同深度的海底沉積物以及陸地土壤中之微生物進行研究。藉由相異環境之沉積物中微生物發酵醣類後，觀察酚紅(phenol red)酸鹼指示劑之變色情形，並推測不同地點微生物對醣類利用情形。

## 貳、研究動機

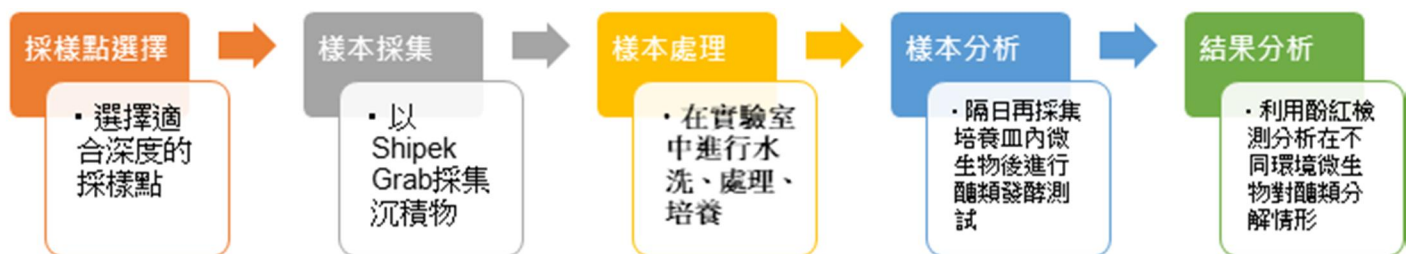
當初設定主題時，我們想以「海洋生物」為出發點，並上網搜集資料參考，我們發覺這次的新海研計畫能幫助我們研究平常較少接觸的微生物，而決定往微生物的方向進行研究。

已知微生物的生存條件有：合宜的酸鹼值、合宜的環境溫度、合宜的營養條件等，其中，我們探討自然環境中的微生物對醣類的利用情形為何，不同生存環境中的微生物對於分解醣類的效果是否有所差異。

## 參、研究目標

- 一、採集高雄外海不同深度的表層沉積物和高雄港沿岸土壤，並加以培養、觀察。
- 二、運用科學方法進行實驗，並觀察指示劑變色以推測各環境中微生物發酵醣類情形。
- 三、將實驗結果與原先預期之情況做比較。

## 肆、研究方法



### 一、採樣點選擇

- 1、利用 **Google Earth** 內建顯示板尋找適合之深度(距海平面以下 100m 與 300m)。
- 2、利用 **C-plan** 網站檢視採樣點間距離與預測航程時間。

### 二、樣本採集

使用 **Shipek Grab** 採集不同深度採樣點之沉積物。

### 三、樣本處理

1、將樣本依採樣點、樣本深度，用塑膠瓶盛裝以蠟紙 (**parafilm**)於螺旋蓋處封口，後以個別保溫袋保存。

- 2、將樣品土個別加 50ml 蒸餾水手動搖勻，使土壤與蒸餾水大致混合均勻。
- 3、將樣品水溶液個別以振盪混合器(**vortex mixer**)搖勻，使微生物平均分布於樣品水中。
- 4、以微量吸管(**pipetman**)吸取 0.1ml 的水滴在發酵管中進行發酵測試。

註：發酵管中有營養基(**nutrient medium**):以供給大部分的細菌生長。

；蔗糖(2g):一種可醱酵的碳水化合物，供微生物發酵使用。

；酚紅(**phenol red**)酸鹼指示劑:檢測培養基酸鹼度，經過指示劑作用後顏色變化作為判別依據。

5、將其至於 37°培養 24 小時

6、觀察實驗結果並紀錄

#### 四、樣本分析

1、觀察發酵管內指示劑變色情形，對照網上該指示劑變色範圍加以觀察。假使微生物的生長只能使用營養基而不醱酵其他糖類，則培養基的 pH 為鹼性，而使 phenol 試劑呈現紅色；假如此微生物也可同時代謝糖類，則此時酸會與培養基上的 pH 指示劑作用，則會呈現黃色。（若培養基中只有蛋白質被代謝掉，而無其他糖醱酵，則所釋出的鹼性產物(如氨氣)會使斜面及其他殘餘部分呈紅色；若能分解糖產酸則酚紅指示劑由紅變黃。）

2、在實驗個階段拍照紀錄。

3、根據參考資料進行實驗結果分析，並加以記錄。

#### 五、結果討論

對照原先假設並分析影響實驗結果之因素。

### 伍、擬申請使用之科研儀器

#### 1、Shipek Grab

### 陸、出海作業採樣點

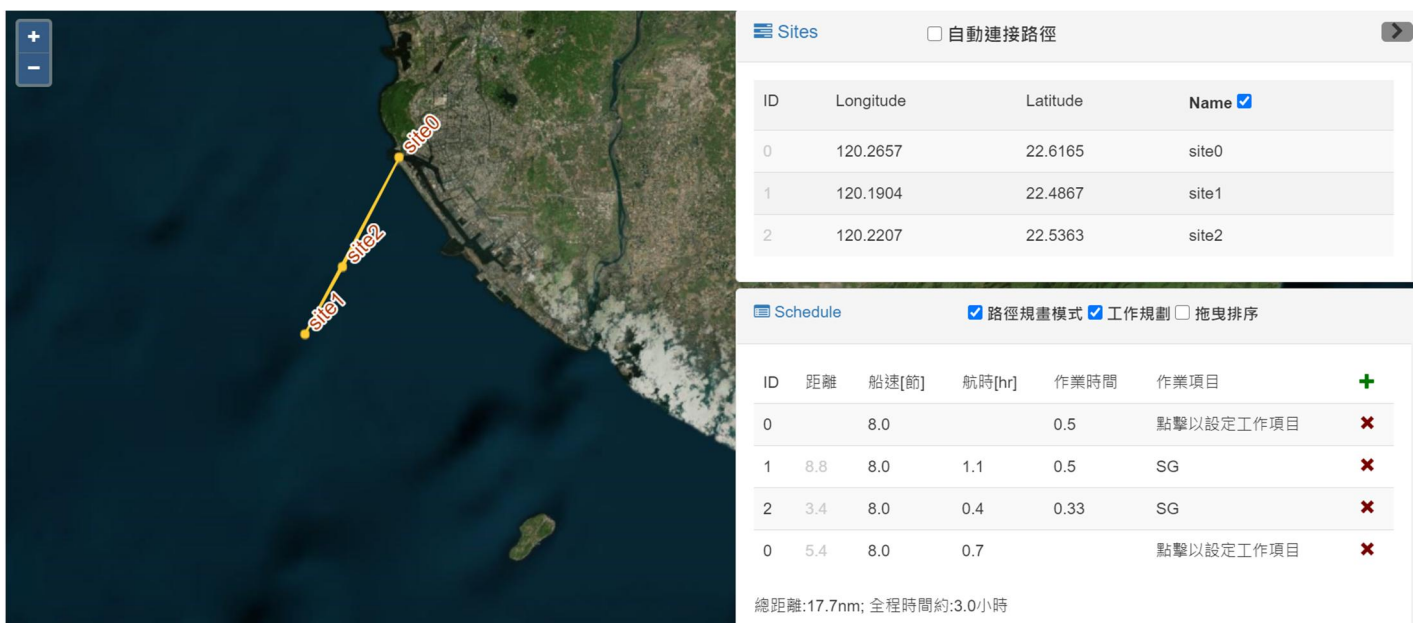
#### 一、採樣點選擇

考量到在 100~200m 深度範圍內，由於生物消耗氧以及有機物的大量被氧化使海水的含氧量降低，因此為了加大實驗成果的差異，我們選擇了海平面以下 100 及 300 公尺作為採樣點選擇。

我們希望能採集高雄港外海遠離河流海口的 2 個不同水深地點之海底表層沉積物。而土壤則將由研究者自行於航次外時間採集，不影響或利用航次時間及材料。

由於我們的研究對沉積物的要求只有水深，因此無絕對採樣點位置要求，可隨航次情形狀況及時間進行彈性調整。我們雖規畫了預計的希望採集地點位置，但也可配合其他研究小組的需要研究位置及時間，將路線做調整，只需在符合我們需要的海水深度做採集即可。

#### 二、申請作業海域地圖



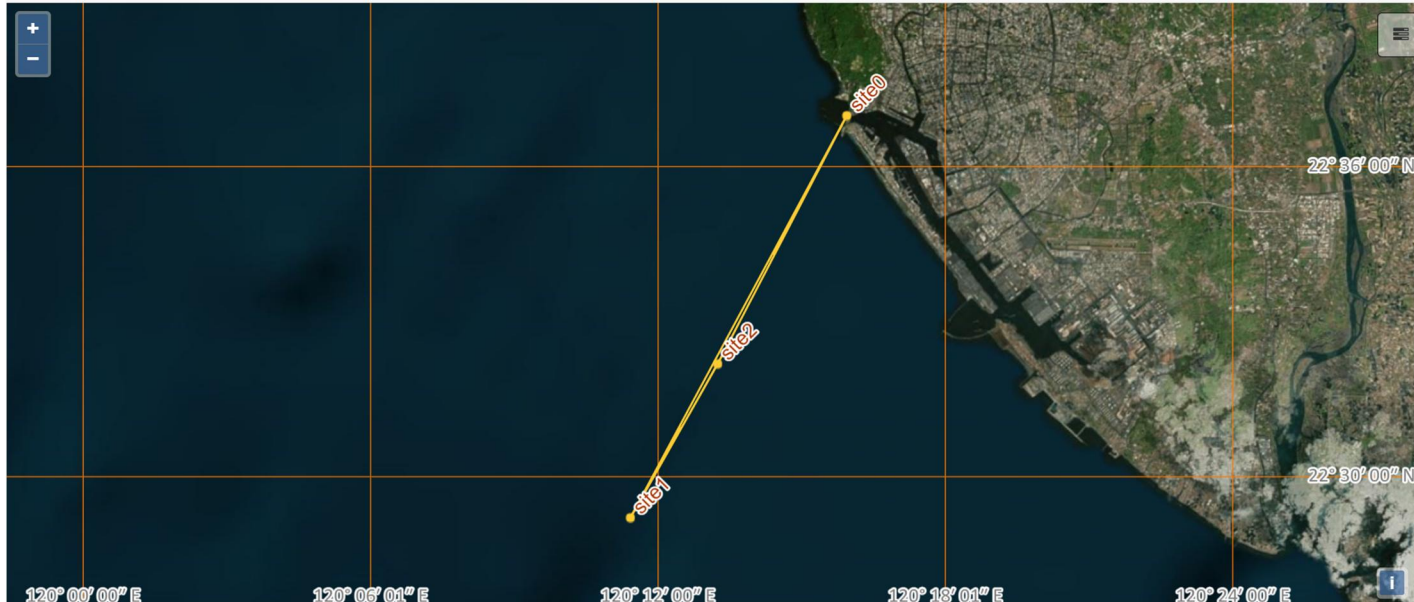
ID	Longitude	Latitude	Name
0	120.2657	22.6165	site0
1	120.1904	22.4867	site1
2	120.2207	22.5363	site2

ID	距離	船速[節]	航時[hr]	作業時間	作業項目	
0	8.0		0.5		點擊以設定工作項目	+
1	8.8	8.0	1.1	0.5	SG	×
2	3.4	8.0	0.4	0.33	SG	×
0	5.4	8.0	0.7		點擊以設定工作項目	×

總距離:17.7nm; 全程時間約:3.0小時

圖一



圖二

### 三、規劃之研究站經緯度

name	Longitude	Latitude
site 0	120.2657	22.6165
site 1	120.1904	22.4867
site 2	120.2207	22.5363

表一、測站經緯度。

### 柒、出海作業項目與作業時間

#### 一、出海作業項目及內容

使用 Shipek Grab，將採樣器沉至水體底部，於各採樣點採集表層沉積物。

#### 二、出海作業初估時間

時間	位置	工作項目	備註
08:30	高雄港 site0	高雄港出發前準備	
09:00	離開高雄港 site0	自高雄港出發	
10:10	抵達 site1	使用 Shipek Grab 採集海底沉積物	site1 深度約為 300 公尺，作業時間約為 30 分鐘
10:40	離開 site1	離開 site1	
11:10	抵達 site2	使用 Shipek Grab 採集海底沉積物	site2 深度約為 100 公尺，作業時間約為 20 分鐘
11:30	離開 site2	離開 site2	
12:20	抵達高雄港 site0	回到高雄港	

表二、出海作業時間表。

## 捌、預期成果

我們認為發酵作用的進行需要氧氣參與反應，假設我們採樣的環境中有微生物可發酵醣類，則推斷氧氣含量的多寡:陸地>淺海>深海，因此我們預期陸地微生物之發酵醣類能力最佳；深海中微生物能力最差。

## 玖、分享與交流

北一女中、中山女中校內分享：成員顏歆、許嘉元在參加此次活動後，與各自學校之同學分享，落實推廣與分享之目的。

## 拾、結論

### 一、研究題目單純且操作簡單

本實驗所需之**出海研究需求簡單**，僅須利用船上儀器採集海底沉積物、**航線可調整性高**。另外，**實驗的操作單純**、所需的器具不難取得，研究容易進行。

### 二、作業項目可變性高

所需之採樣點**沒有絕對位置的要求**，只要符合深度需求，**都能配合其他組別做航線的調整**。

### 三、題目連結日常

以**大眾普遍皆有所接觸及討論的議題**為出發點，加以延伸、發想，更能引起好奇心，及被分享者聆聽興趣，有益於推廣。

### 四、跨校組隊落實宣傳意義

本提案中包含臺北市立第一女子高級中學、臺北市立中山女子高級中學二校學生，透過**跨校組隊**參賽，在不同校園中對學生進行推廣及宣傳，使大家更瞭解國家海洋科學及此新海洋研究船之資訊。

## 拾壹、參考資料

<http://www.bioon.com.cn/protocol/showarticle.asp?newsid=44032>

<http://life.nthu.edu.tw/~labtcs/bioexp/e3.html>