

海洋環境觀測 期末報告

組別：第三組

組員：蘇正晨、邵子軒、吳昀庭、趙書奇

時間：2023年5月29日

目錄

海洋環境觀測	1
一、 摘要	1
二、 實驗目的	1
三、 材料方法	1
四、 實驗結果	3
五、 討論	11
六、 結論	12
七、 工作分配	13

一、摘要

本研究主要為探討海洋大學周邊水域的海水水質組成，透過對正濱漁港周邊六個側站進行採樣。採集中表水層海水作為樣本，以分析各個側站之葉綠素 a、硝酸、亞硝酸、矽酸和磷酸等參數，並進行比較與討論可能造成此結果的差異。

在取樣中我們發現測量的結果會受到很大的人為以及自然因素的影響。例如取樣點靠近排污口、雨水排水口、人類生活的地區，取樣前幾天的天氣狀況

二、實驗目的

透過校外實地採樣、實驗室分析海水樣本等過程，了解學校周邊的海水水質組成特性。並收集文獻資料與過去紀錄分析原因。將大學課程所學實際操作，以培養研究所需的實驗技能、細心、分析與思辨能力

三、材料方法

1. 海水採集：此實驗步驟為各組同學於下午 3:00-5:00 至正濱漁港的六個側站，以水桶採集一公升海水裝置塑膠瓶中，放置冷凍庫保存，於進行濃度分析實驗前一天退冰
2. 硝酸的測量
 - i. 將 100ppm 的硝酸溶液配製成 10ppm 的濃度，稀釋至 1ppm
 - ii. 將 1ppm 的硝酸溶液配製成 50 毫升的 100ppb 硝酸溶液。
 - iii. 利用 100ppb 硝酸溶液與蒸餾水比例配製 80、60、40、20、0ppb 濃度的硝酸溶液
 - iv. 每個濃度的硝酸溶液皆須配製三管，每管 5 毫升。
 - v. 每個測站的試水各取 5 毫升做檢測用
 - vi. 每管配製完成的硝酸溶液及試水，先加入 0.2 毫升的緩衝溶液，再加 0.1 毫升還原溶液，進行震盪使其完全混和後靜置 2 小時。
 - vii. 加入丙酮 0.2 毫升，靜置 2 分鐘，並於 8 分鐘內依序加入 0.

- 1 毫升 Sulfanilamide 及 0.1 毫升 N E D，混和均勻。
viii. 以 542nm 波長測吸光值。

3. 亞硝酸的測量

- i. 將 1ppm 的亞硝酸溶液分別配製 0、20、40、60、100ppb 5ml 標準溶液各 3 組。
- ii. 加入 0.1ml Sulfanilamide 和 0.1ml NED (N-(1-naphtyl)-ethylenediamine) 於配製的標準溶液中，用震盪器震盪均勻。
- iii. 取試水 5.0 ml 加入 0.1 ml sulfanilamide 溶液及 0.1 ml NED 溶液，用震盪器震盪均勻。
- iv. 使用分光光度計測量在波長 542 nm 下的吸光值，先以蒸餾水為標準值(以蒸餾水進行 blank)，然後將所有配製後的溶液，分別放置於分光光度計中進行測定。
- v. 將測定到的試水吸光值帶入標準曲線，得到試水的亞硝酸濃度

4. 正磷的測量

- i. 將 100ppb 正磷溶液分配置成濃度別為 20、40、60、80、100ppb 的 5 ml 溶液各三組
- ii. 準備三個 5 ml 的純水試管當誤差背景值。
- iii. 將海水試水吸取 5ml 至另外一個試管中。
- iv. 分別加入 0.5 ml 的試藥，均勻混和後靜置 5 分鐘，以 885 nm 測量吸光值。

5. 矽酸的測量

- i. 將 5ppm 的矽酸溶液分別配製 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5ppm 5ml 標準溶液各三組。
- ii. 加入 0.1ml 的 50% HCl 及 0.2ml 的 10% Ammonium Molybdate 於震盪器均勻
- iii. 混合後放置 5-10 分鐘。
- iv. 加入 0.15ml 的 10% Oxalic Acid 於震盪器均勻混合，放置 2-15 分鐘
- v. 加入 0.2ml 還原試劑(1-amino-2-naphtol-4-sulfonic acid 與 NaHSO₃ 以 1:3 比例混合)於震盪器均勻混合，放置 10 分鐘。
- vi. 使用分光光度計測量在波長 815nm 下的吸光值，先以蒸餾水為標準值(以蒸餾水進行 blank)，然後將所有配製後的溶液，分別放置於分光光度計中進行測定。
- vii. 將測定到的試水吸光值帶入標準曲線，得到試水的矽酸濃度。

6. 葉綠素的測量

- i. 試水搖晃均勻後使用真空幫浦、吸引瓶、漏斗等器材過濾。
- ii. 將過濾完的濾紙捲起放入試管，以微量吸管加入濃度 90%的丙酮溶液 5ml，震盪後避光放置 1 小時。
- iii. 利用分光光度計於 750、663、645、630nm 波長測定吸光值。
- iv. 使用公式 $[(11.64 \times A_{663} - 2.16 \times A_{645} + 0.1 \times A_{630}) - 0.0084] / (0.0074 \times 60)$ 得每
- v. 公升試水中葉綠素含量。(A₆₆₃ = 663 nm -750 nm ; A₆₄₅ = 645 nm - 750 nm ; A₆₃₀ = 630 nm -750 nm)

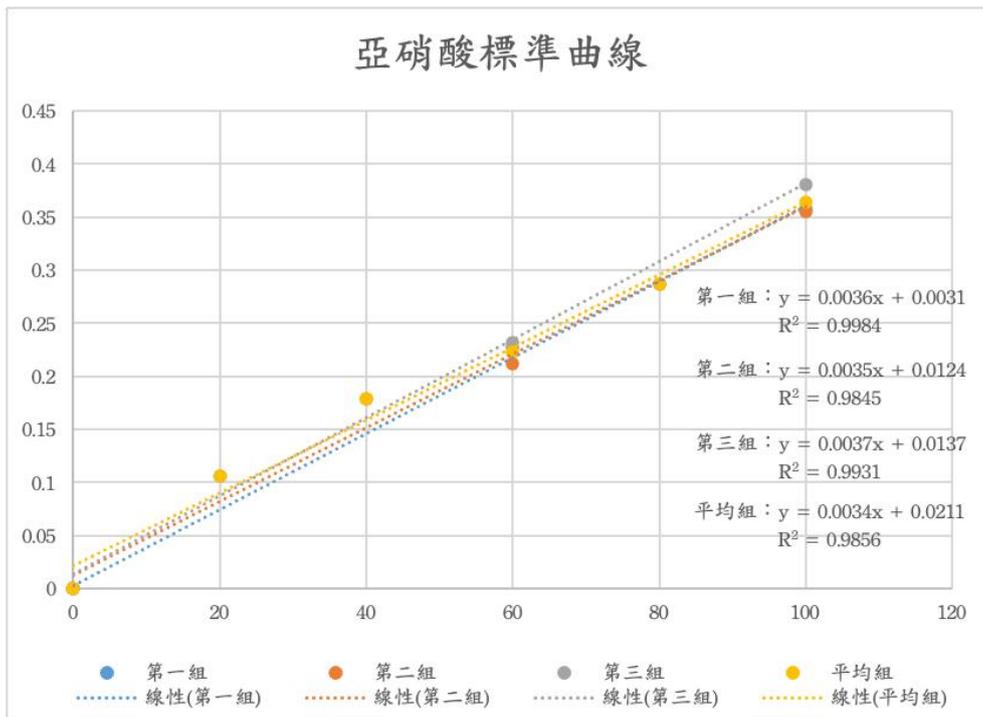
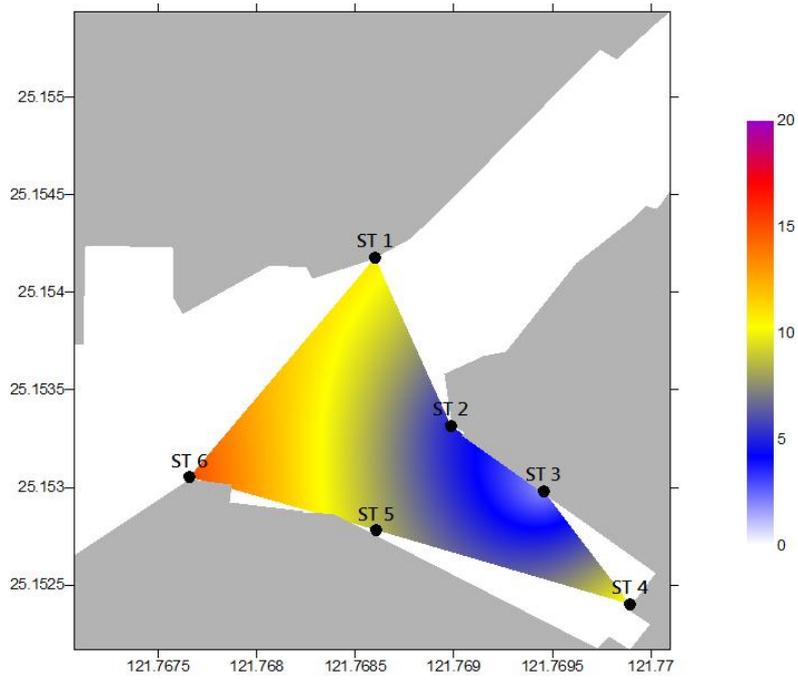
表一、正濱漁港測站經緯度

測站	經度	緯度
1	121.768600	25.154180
2	121.768985	25.153317
3	121.769455	25.152982
4	121.769895	25.152401
5	121.768605	25.152780
6	121.767658	25.153052

四、實驗結果

表二、各站亞硝酸數據

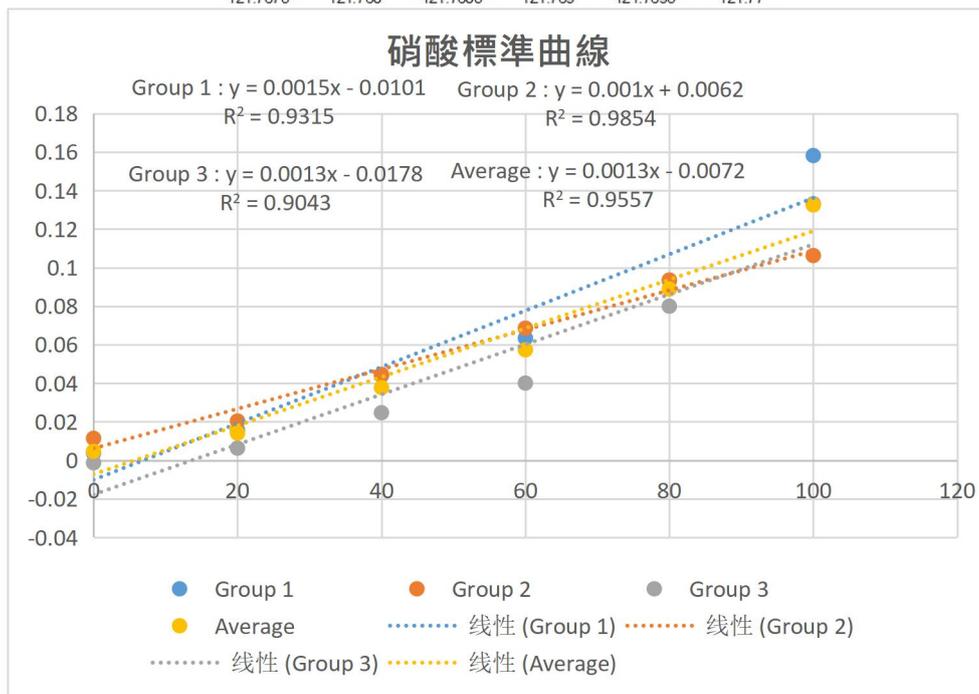
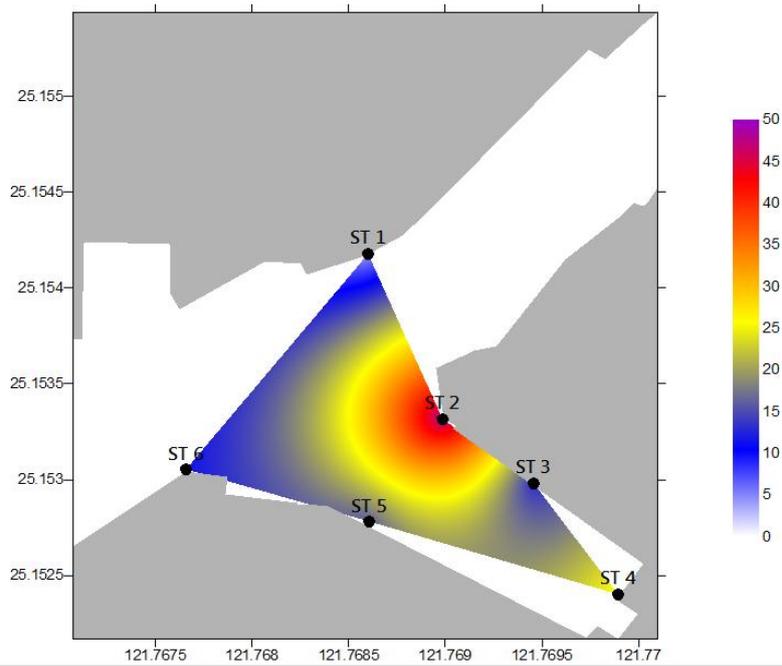
測站	吸光值	濃度 (ppb)
1	0.0368	10.8137
2	0.0172	5.0490
3	0.0064	1.8725
4	0.0356	10.4804
5	0.0289	8.5000
6	0.0512	15.0588



圖一、NO₂

表三、各站硝酸數據

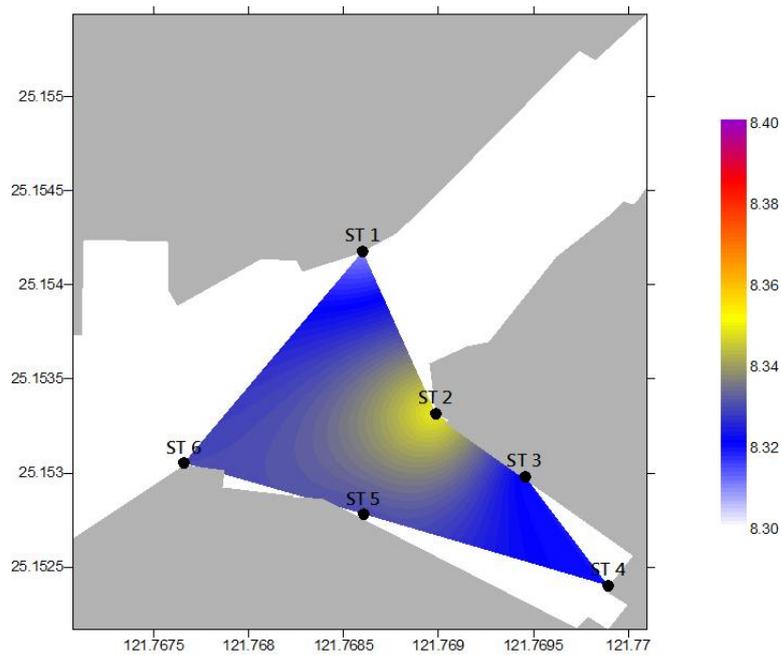
測站	吸光值	濃度 (ppb)
1	0.0195	4.1606
2	0.0689	47.9253
3	0.0196	13.1787
4	0.0475	26.0324
5	0.0318	15.9615
6	0.0426	11.5566



圖二、NO₃

表四、各站 pH 值數據

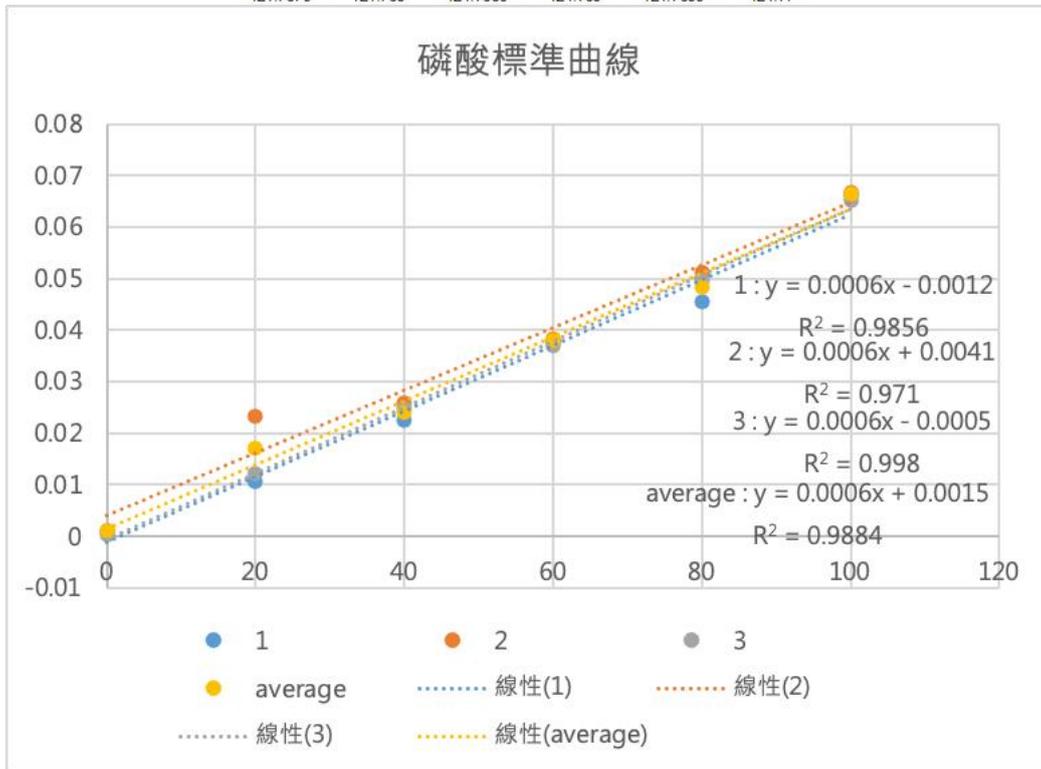
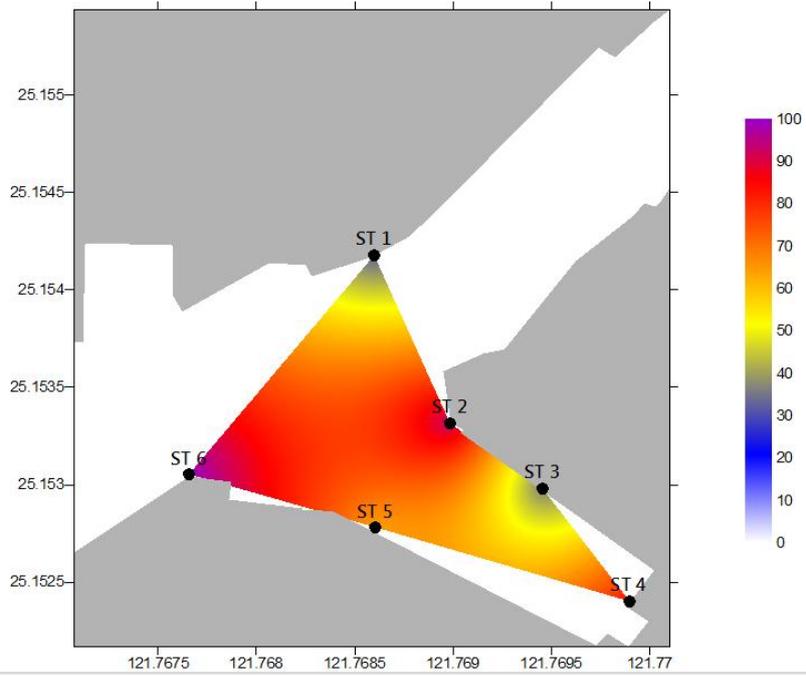
測站	pH 值
1	0.0195
2	0.0689
3	0.0196
4	0.0475
5	0.0318
6	0.0426



圖三、pH

表五、各站磷酸數據

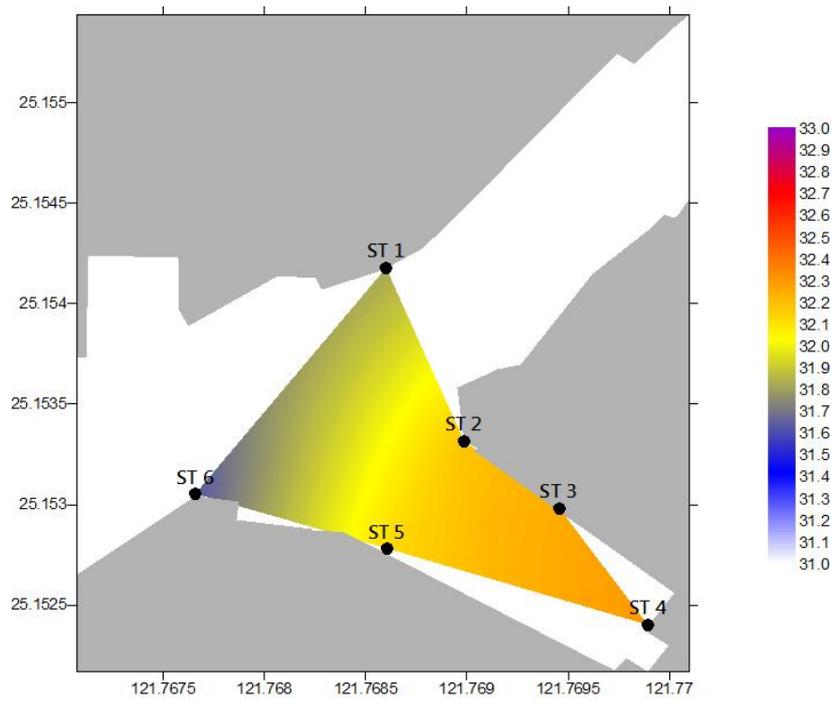
測站	吸光值	濃度 (ppb)
1	0.0192	32.0000
2	0.0555	92.5000
3	0.0218	36.2778
4	0.0493	82.2222
5	0.0385	64.2222
6	0.0599	99.8333



圖四、PO₄

表六、各站鹽度數據

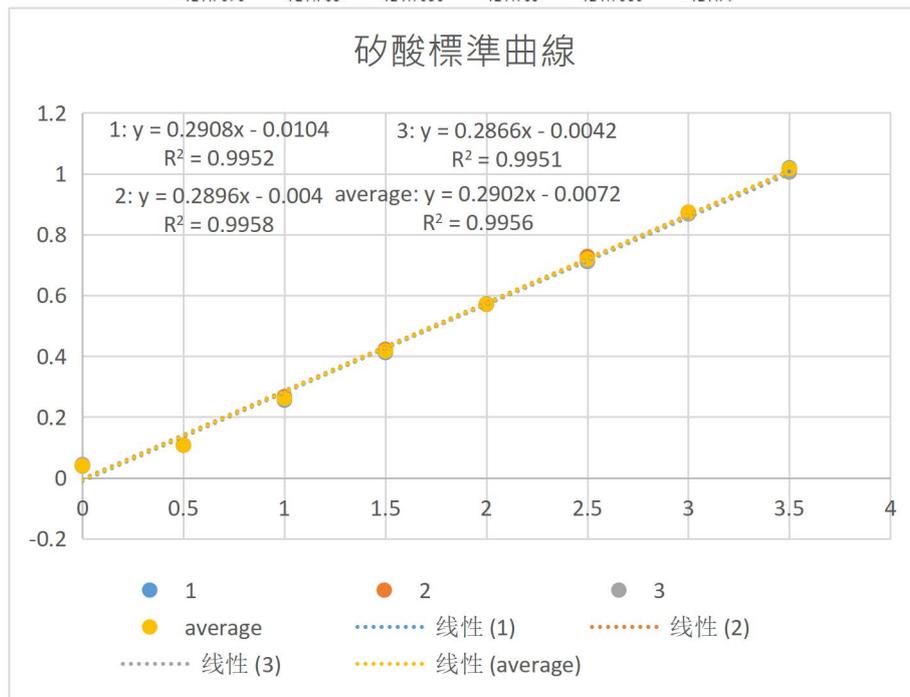
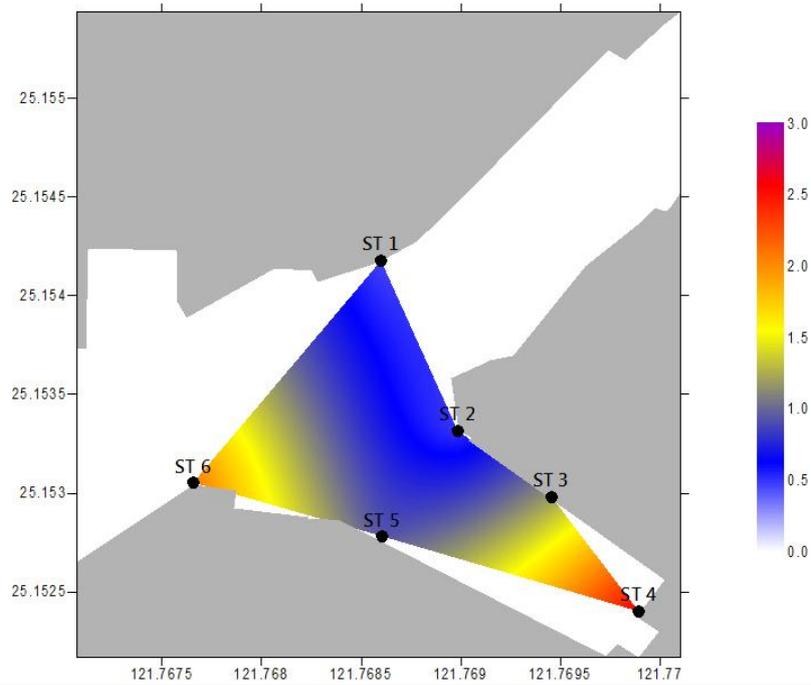
測站	Salinity(psu)
1	31.82
2	32.18
3	32.25
4	32.30
5	32.12
6	31.63



圖五、PSU

表七、各站矽酸數據

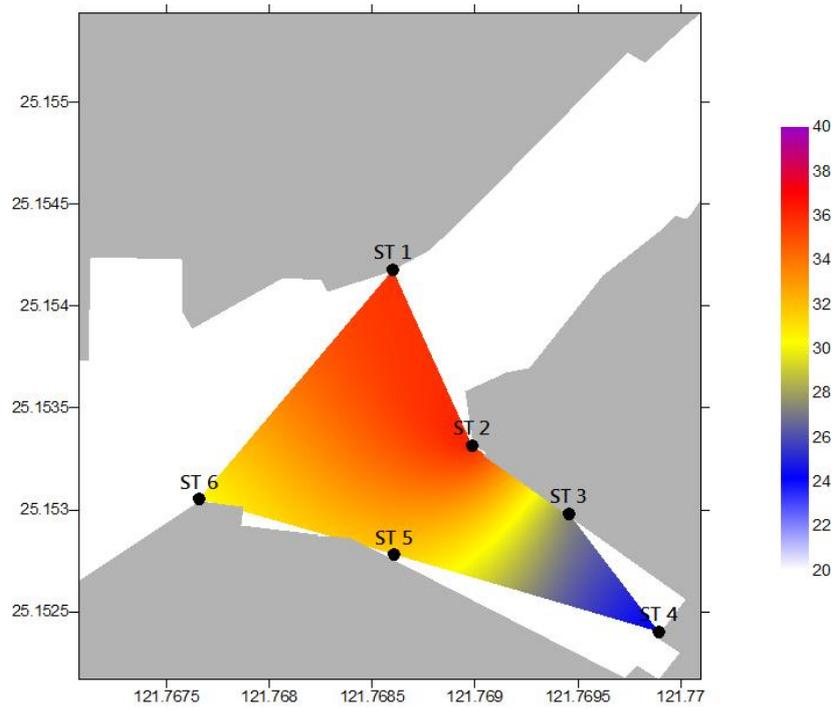
測站	吸光值	濃度 (ppb)
1	0.1333	0.4603
2	0.1447	0.4995
3	0.3412	1.1781
4	0.7516	2.5953
5	0.2698	0.9317
6	0.6013	2.0763



圖六、 SiO_3

表八、各站懸浮固體數據

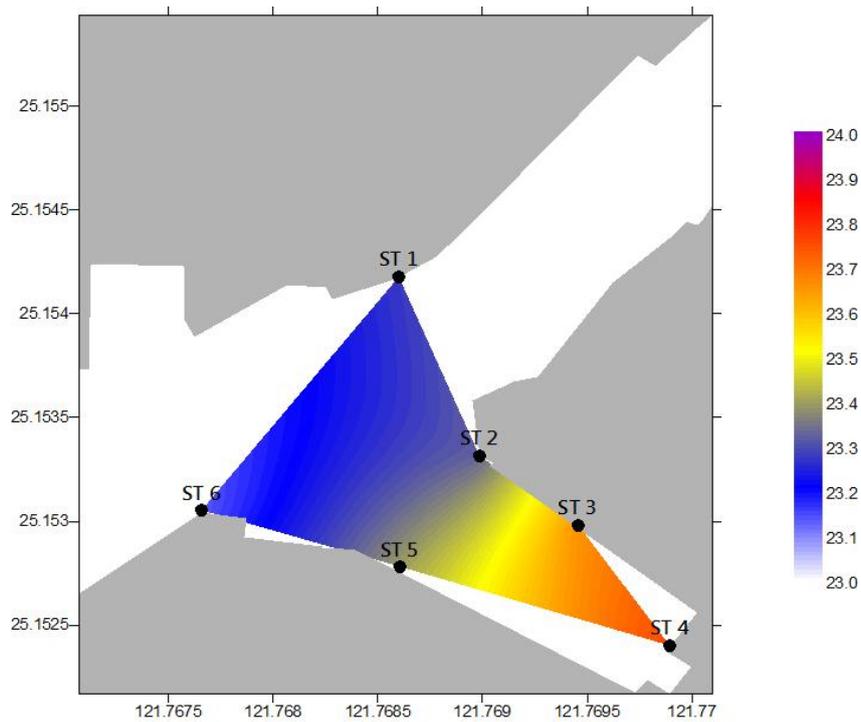
測站	SS(mg/L)
1	35.7
2	36.2
3	27.5
4	23.9
5	31.6
6	30.3



圖七、SS

表九、各站溫度數據

測站	Temperature(°C)
1	23.28
2	23.33
3	23.66
4	23.76
5	23.40
6	23.14



圖八、temp

五、討論

本次實驗我們使用多種方法在正濱漁港選取五個點進行取樣，測定海水的懸浮微粒、葉綠素 a、亞硝酸、硝酸、正磷和矽酸六種物物質的濃度。在取樣中我們發現測量的結果會受到很大的人為以及自然因素的影響。例如取樣點靠近排污口、雨水排水口、人類生活的地區，取樣前幾天的天氣狀況，取樣人員的操作在取樣過程中采集的是不同深度的海水。在測量過程中分光光度計多次宕機這對我們實驗照成了很大的干擾，好在實驗還是順利完成了。在實驗的過程中我們學到對海水物質分析的方法，如抽濾、乾燥、還原、分光光度分析法，我們也認識到海水的分析是建立在分析化學上的。我們共同努力，合理分工，每個人都各司其職，又團結一致，正因如此我們才出色地完成了本次實驗。除此之外還要感謝老師以及助教們的幫助，感謝他們提供了實驗的場所與設備，感謝他們教授我們這些分析方法。

六、結論

(一)懸浮微粒

在採集試水時，因使用簡便工具再加上個人操作差異，使得各測站採集試水的深度不一致，採集點靠近住宅，城市，容易被廢水排放污染，而許多物質長時間在海中日曬、海浪拍打、微生物分解等，漸漸從大碎塊破裂，形成小碎塊狀，再變成細小微粒。其組成多為膠懸物、分散物及膠羽。懸浮微粒會影響光在水中的穿過程，使得水體的濁度上升，因此浮游生物光合作用會受到影響，進而影響其他生物。

在我們收集的數據中懸浮物的濃度與葉綠素 a 濃度基本是呈現正相關趨勢（剔除第三組數據後得知），這值得我們以後對其深入研究，以分析出葉綠素 a 濃度與懸浮物濃度的關係。

(二)葉綠素 a 濃度

浮游植物通過光合作用，把無機二氧化碳固定成有機的碳水化合物，把太陽能轉化為化學能儲存在有機物中，所形成有機物的量稱為初級生產力。

而葉綠素 a 是光合作用所必需的色素之一，它普遍存在於植物中。因此可以通過檢測與計算海水中葉綠素 a 的濃度可以估算出該海域的基礎生產力。海洋中基礎生產力的高低受光照強度、水溫、鹽度、營養鹽等因素的影響，其中又以穿透水層光纖的強弱，以及浮游植物生長時所需要的營養鹽濃度影響較大。

在本實驗中發現北側的 ST1、ST2、ST3 點的葉綠素濃度要大於南側的 ST4、ST5、ST6 點，其中 ST4 點的濃度最低，推測可能是由於其位於 U 形漁港深處，接受的光照更弱，同時該點的懸浮物濃度較低造成。

(三)亞硝酸

浮游植物生長會消耗許多營養鹽，故海水表面的亞硝酸鹽濃度最低；隨著光纖因海水的深度增加而減弱，浮游植物的活動也減弱，故亞硝酸的含量逐漸增高。但因本實驗無較為專業的採水工具，因此無法做出深度與亞硝酸濃度之比較。

不同點的亞硝酸濃度差別過大，推測可能是因前幾天下雨，有的取樣點附近還有排水口導致，或因接近人類的生活區，人為排放造成影響。

(四)硝酸

因海水表層因為浮游植物生長利用，硝酸鹽含量低，濃度變化也較大。光纖隨著海水深度增加而減弱，浮游生物的活動也減弱，硝酸鹽的含量逐漸增高。近岸淺水海域的硝酸鹽濃度具有季節性變化。如

春季、夏季大爆發，浮游植物大量生長，硝酸鹽因浮游植物進行光合作用而急劇減少。

本實驗中 ST2 點最高，可能是由於其靠近排水口和人類的污水口。

(五)正磷

磷酸鹽在海水中的含量變化，同樣和浮游植物的光合作用有關，與硝酸鹽的濃度縫補以及季節性變化特性相似。磷酸鹽在海水中濃度遠低於硝酸鹽，因此磷酸鹽是植物生長的最主要限制因子之一。

本實驗中磷酸鹽濃度的變化與硝酸鹽濃度變化極為相似，但在 ST6 點中二者卻成相反趨勢。同時磷酸鹽最高的點為 ST2 但葉綠素 a 濃度最高的點卻位於 ST3，推測可能是因為其他因素，如下雨、人類排污、光照等因素決定。

(六)矽酸

矽酸鹽是矽藻細胞壁的主要構成材料，海水中矽無複雜循環，表層海水矽來源為岩石風化，沉降于海水溶解而來。海水的矽主要透過矽藻傳送，在亞熱帶、熱帶地方的海水表面較少矽藻，矽消耗量不高。矽藻主要是在南北極區的海面，有冷海水的地方生長，也有生長于有強烈赤道涌升流的地方，因而消耗表水的矽。

除 ST3 點外，漁港內的點矽酸鹽的濃度都普遍偏高。而 ST1 點的濃度最低。造成這種結果可能是雨水、人類排污等影響。也可能是由於實驗操作過程中出現了失誤。

七、工作分配

(一) 製圖：蘇正晨

(二) 報告：吳昀庭、趙書奇

(三) 實驗：邵子軒