

中六級 生物科

荃灣川龍溪澗生態系統 考察報告



北角協同中學 2008-2009 年 6S 中文生物組
組員:歐陽浩權(1)
林淑娛(11)
梁凱蕾(15)
李 永(17)
盧曉青(18)
施毅明(27)
黃倬瑩(30)

目錄

| | |
|--------------|--------|
| 簡介----- | P1 |
| 考察位置----- | P1-P2 |
| 考察工作----- | P3-P4 |
| 實驗室工作----- | P4-P5 |
| 數據結果----- | P6-P8 |
| 數據分析與討論----- | P9-P10 |
| 結論----- | P11 |

簡介

戶外考察的目的，是希望學生能透過考察過程，更了解大自然生態系，生物間的關係。利用一系列考察儀器，學習如何收集數據，探究影響生物和生境的各項因素。

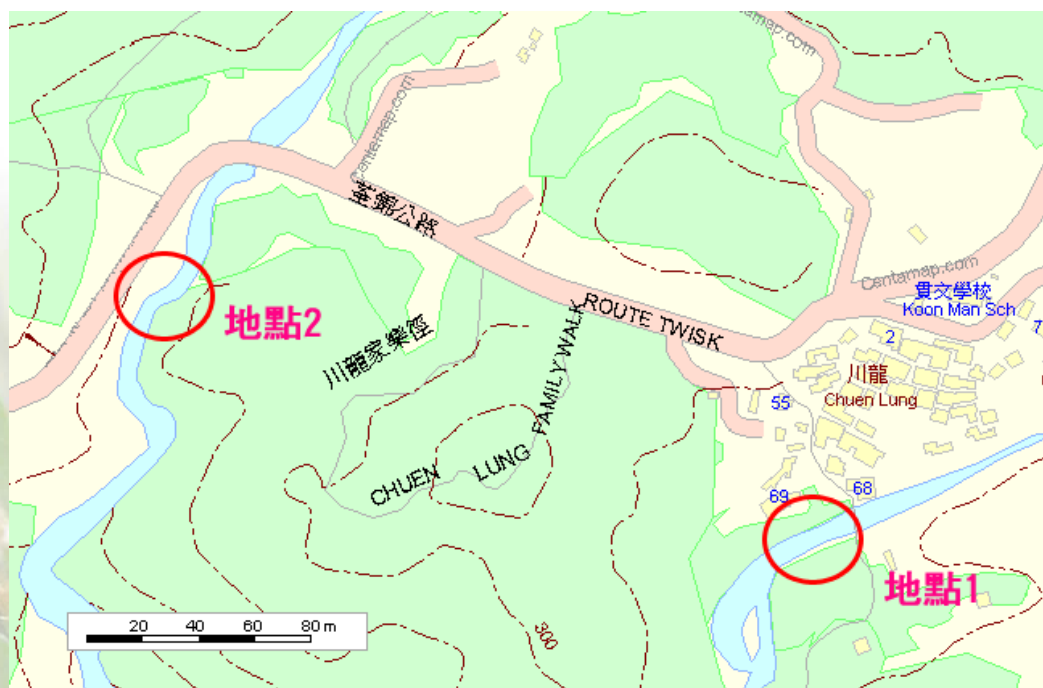
是次考察活動於 2009 年 4 月 16-17 日進行，共 2 日 1 夜，在學校生物科唐永強老師和可觀自然教育中心的職員帶領下，我們到了荃灣川龍的 2 條溪澗進行考察。我們利用了一系列考察儀器，收集各種數據，以圖鑑辨別各種生物，並探究：

- ◆ 影響該處生態環境的各項生物因素和物理因素(水質情況)
- ◆ 生物間的相互關係
- ◆ 生物如何適應其生活環境

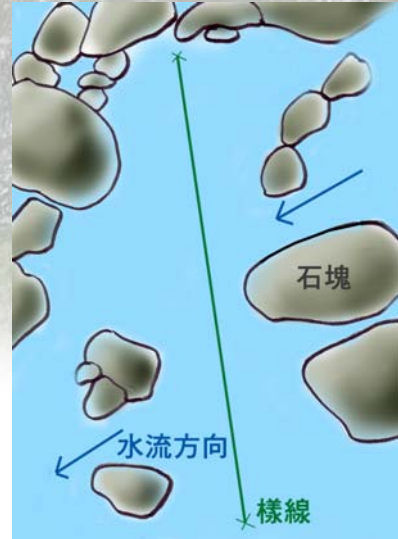
我們會比較兩地的水質並分析生物的分佈

考察位置

川龍是香港荃灣的一個客家村落（包括新界原居民曾氏），位於大帽山腳，我們考察的 2 個地點中，地點 1 較接近民居，地點 2 較遠離民居。

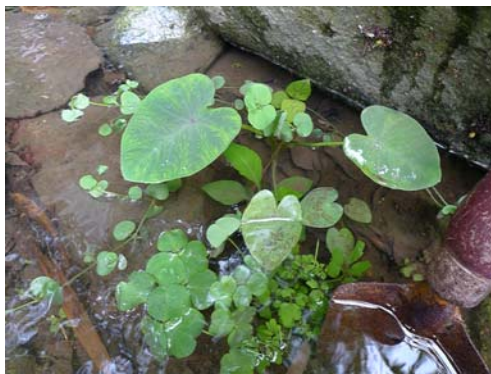


地點 1

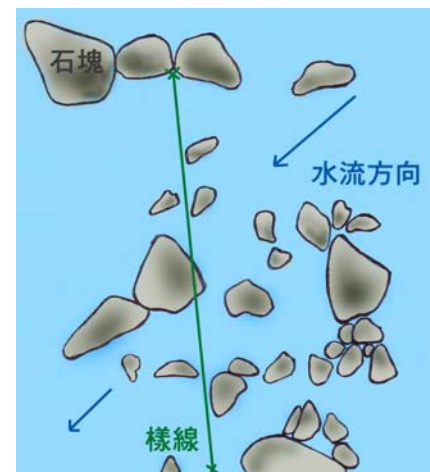


地點 1 鳥瞰圖

地點 1 的位置接近民居，我們的考察位置為上游，去水道的尾端，附近有竹樹，發現生物較小，我們留意到去水道的尾端有蘚類，附近也有芋，但這些陸生植物都被水蓋過，所以估計我們的考察位置原本並沒有水流，有水流是由於前一夜的大雨造成。考察地點 1 時，天氣晴朗。



地點 2



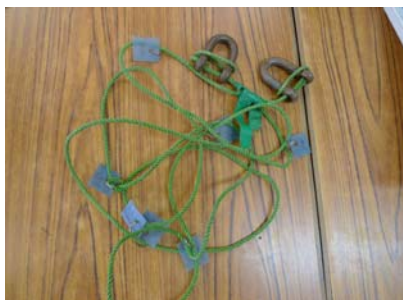
地點 1 鳥瞰圖

地點 2 的位置較遠離民居，生物較多，但水位較淺，有大量植物，考察地點 2 時，中途下微雨。

考察工作

- 量度溪流水深

利用 3 米長樣線橫過溪流，以尺每 0.1 米量度 1 次水深



樣線

- 記錄環境及生物

繪畫環境鳥瞰圖，利用各種用具協助捕捉生物並拍照，同時以圖鑑辨別各種生物把生物記錄下來



用具包括:網、鏟、掃子、毛筆、鉗子、盆和笕箕

- 抽取樣本

小心地把兩個取樣瓶以溪水完全裝滿，以便運回實驗室作水樣本的化學分析
如發現細小藻類植物，可收集少量帶回實驗室以顯微鏡觀察



取樣瓶

- 收集物理因素數據

用光度計量度水面和水底的光照度



光度計

用流速計量度水流的平均流速



流速計

在範圍內不同位置量度以上各個因素，然後取其平均值

實驗室工作

- 水樣本的化學分析

我們利用了一系列化學物品和儀器，找出了水的

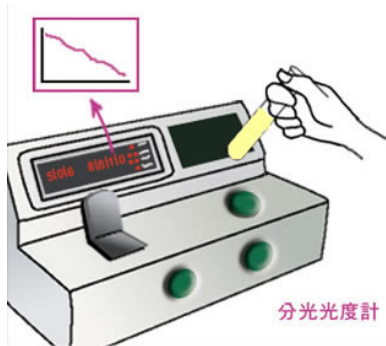
- ◆ 酸鹼度(pH 值)
- ◆ 總溶解物
- ◆ 氮含量
- ◆ 總懸浮物
- ◆ 磷酸鹽含量
- ◆ 化學需氧量

◆ 酸鹼度-pH

用 pH 計量度。

◆ 氮含量

加 1 毫升的 C 溶液(奈氏試劑)進 25 毫升的樣本中，把溶液搖動。若呈現黃色即表示有氨態氮的存在。用分光光度計量混合液的透光度並與標準曲線作比較，就可以找出樣本中的氮含量。



◆ 磷酸鹽含量

將 1 滴 A 溶液(鉬酸鹽/硫酸)和 1 滴 B 溶液(氯化亞錫)加入 25 毫升的樣本中，搖動混合，若呈現藍色即表示磷酸鹽存在。用分光光度計量度混合液的透光度並與標準曲線作比較，就可以找出樣本中的磷酸鹽含量。

◆ 總溶解物

用總溶解物計量度。

◆ 總懸浮物

秤一張已烘乾的濾紙，用它過濾 100-500 毫升的水樣本，然後扎它烘乾後再秤。增加的數值就是懸浮物的重量。

◆ 化學需氧量(C.O.D.)

- (i) 把大約 5 毫升的濃硫酸加進 199 毫升的水樣本中，混勻。
 - (ii) 加入 10 毫升的 0.05M 高錳酸鉀溶液—氧化劑，沸水浴 30 分鐘。
 - (iii) 加入 100 毫升的 0.0125M 草酸鈉溶液—還原劑。
 - (vi) 用 0.01M 高錳酸鉀溶液捲混合物滴定(終點微紅色)。
- 知道被還原的高錳酸鉀份量，就可計算出需氧量。

● 觀察生物樣本

把收集了的藻類植物利用顯微鏡觀察所含藻類以圖鑑辨別

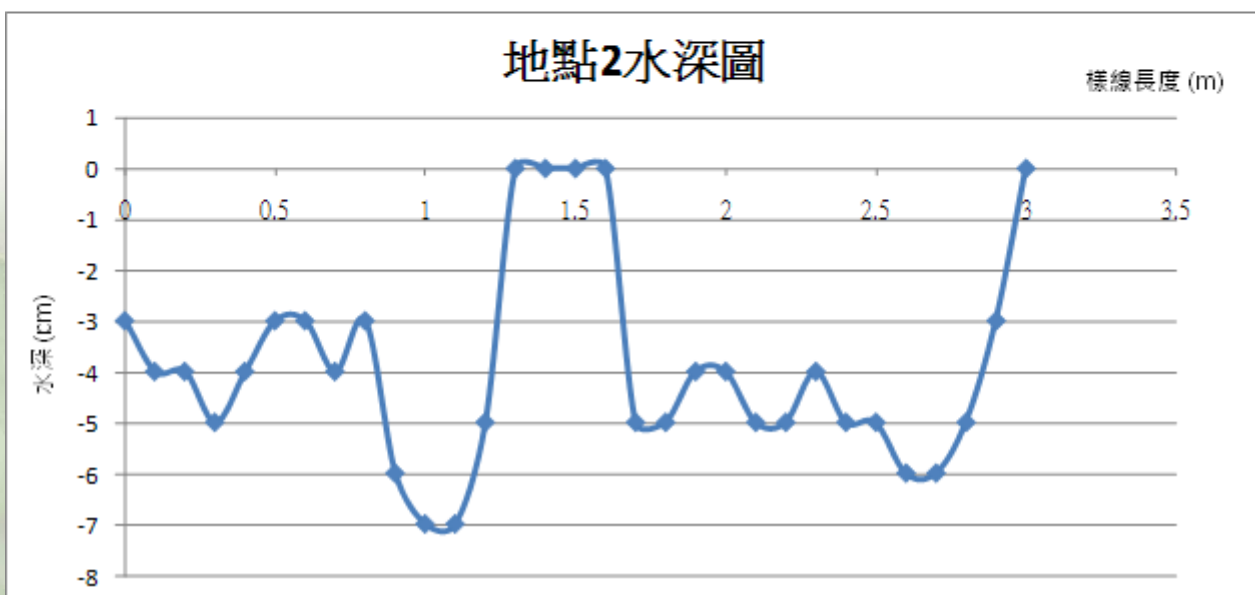
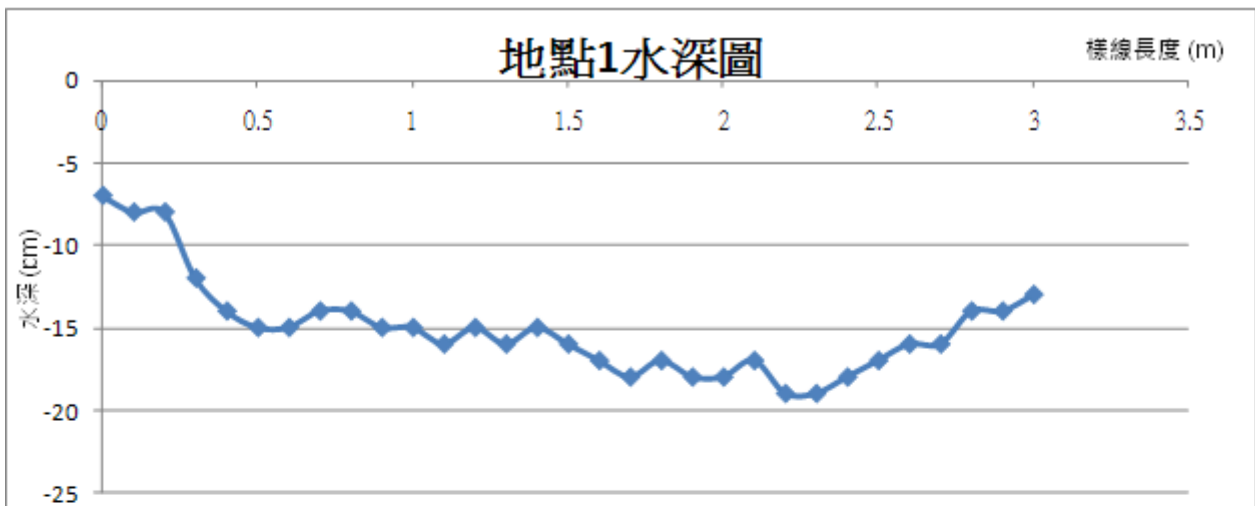
數據結果

溪流水深

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 取樣位置(m) | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| 地點 1 水深(cm) | -7 | -8 | -8 | -12 | -14 | -15 | -15 | -14 | -14 | -15 | -15 |
| 地點 2 水深(cm) | -3 | -4 | -4 | -5 | -4 | -3 | -3 | -4 | -3 | -6 | -7 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 取樣位置(m) | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2.0 |
| 地點 1 水深(cm) | -16 | -15 | -16 | -15 | -16 | -17 | -18 | -17 | -18 | -18 |
| 地點 2 水深(cm) | -7 | -5 | 0 | 0 | 0 | 0 | -5 | -5 | -4 | -4 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 取樣位置(m) | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.0 |
| 地點 1 水深(cm) | -17 | -19 | -19 | -18 | -17 | -16 | -16 | -14 | -14 | -13 |
| 地點 2 水深(cm) | -5 | -5 | -4 | -5 | -5 | -6 | -6 | -5 | -3 | 0 |



所發現生物

地點 1



蕨類(地點 2 亦發現)



蘚類



舌蛭



蛞蝓



麥氏擬腹吸鰍



水藻



螺



火炭母

地點 2



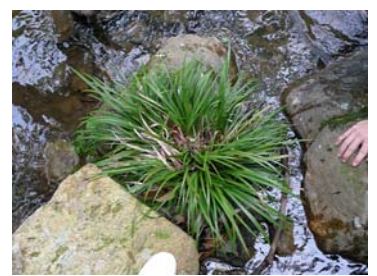
水餃剪



地衣



水錢



石菖蒲



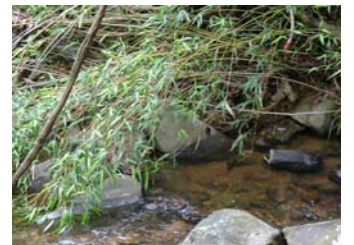
蜻蜓若蟲



豆娘若蟲



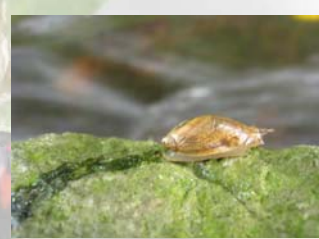
米蝦



剛莠竹



魚



蝸牛



六斑月瓢蟲



水榕

物理因素數據

| | | 地點 1 | 地點 2 |
|------------|----|-------|-------|
| 光強度 (Lux) | 水面 | 7750 | 8340 |
| | 水底 | 2770 | 7490 |
| 溫度(°C) | 氣溫 | 26.9 | 22.6 |
| | 水溫 | 22.4 | 23 |
| 平均流速 (m/s) | | 0.795 | 0.155 |

水質化學數據

| | 地點 1 | 地點 2 |
|----------------|-------|-------|
| 氨含量 (ppm) | 2 | 0.3 |
| 磷酸鹽含量 (ppm) | 5 | 4 |
| PH值 | 7.3 | 7.3 |
| 總溶解物 (ppm) | 44 | 37 |
| 總懸浮物 (g/l) | 0.02 | 1.205 |
| 溶氧量 (mg/l) | 4.48 | 5.32 |
| 化學需氧量 (mg/l) | 12.04 | 10 |

數據分析與討論

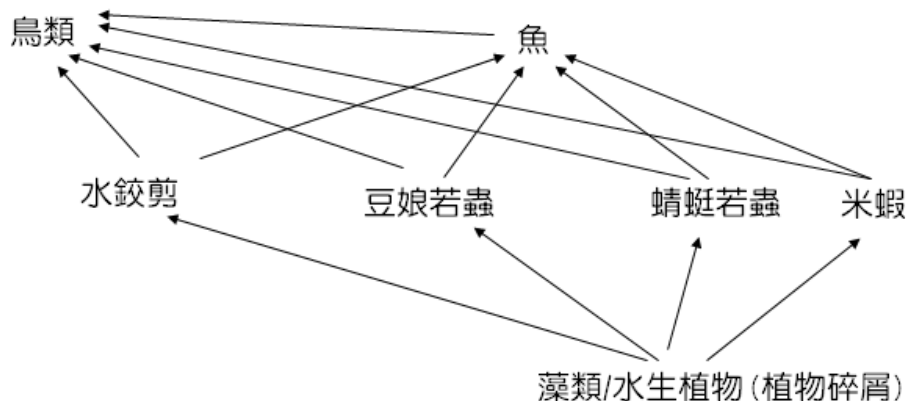
◆ 生物如何適應環境及生物相互間的關係

在地點 1，我們找到的生物較小，當中找到的水蛭，其身體末端擴大成吸盤，用來活動和依附在石頭表面，我們亦找到麥氏擬腹吸鰍，其體長而頭扁，口部位於下方，胸鰭和腹鰭寬闊平張，形成吸盤狀的吸附器官，地點 1 的水流較急，麥氏擬腹吸鰍的吸附器官有助它附在湍溪的石塊和卵石表面。麥氏擬腹吸鰍和螺同樣以水藻作食物，所以它們的關係為競爭，競爭食物。



在地點 2，我們發現地衣，地衣是由微觀的綠藻或藍藻與絲狀的真菌群叢組成的共生生物。在構造簡單的地衣種類中，因菌絲很少，且生長於藻類的膠質膜鞘中，所以菌類可自藻類吸收養分。但在以菌類為主的地衣中，藻類可以行光合作用製造有機養分以供應菌類利用，而菌類可將地衣原葉體固著於生長基質上，並供給藻類水分及礦物質，形成一種互惠共生關係。地點 2 的水流較慢，我們發現很多水餃剪，水餃剪棲息於靜水或溪流緩流水面上，以掉落水的水蟲體液/植物碎屑為食。

我們於地點 2 發現的水餃剪、蜻蜓若蟲、豆娘若蟲和米蝦均以藻類/水生植物（碎屑）為食物，所以它們的關係是競爭，而魚又會捕食這些水棲昆蟲和米蝦，鳥類同時會捕食水棲昆蟲、米蝦和魚，所以魚和鳥類的關係是競爭和捕食。



我們在地點 1 和 2 都發現蘚類和蕨類。蘚擁有鈿小呈絲狀的假根，用來固定植物的位置，並吸收水份和養份。它們的表面沒有角質層來減少水入流失，因此，蘚在陸地生境的適應性較差，主要分佈在潮濕陰暗的地方。蘚只能在潮濕的環境生長，並以水作為繁殖媒介。蕨大多生長在潮濕陰暗的地方，例如是牆壁和岩石裂縫中。蕨的生境光線比較少，因此它們的生長速度相對較緩慢。由於蕨在無遮蔽的環境中生長，葉片通常都較厚而堅韌。此外表皮層和角質層都較厚，可減少水分流失。

◆ 比較 2 個考察點的水質與發現的指示生物

在水質方面，地點 1 的氮含量、磷酸鹽含量、化學需氧量都較地點 2 的為高，溶氧量較地點 2 的為低。氮含量、磷酸鹽含量和化學需氧量可作為水質污染的指標，氮是由死去植物及動物排泄物中的蛋白質而產生的副產品。同時，其亦會由尿液分解所產生的尿素及尿酸所組成。而磷可經由氮廢水的不同來源，例如工業廢水、農業廢水、動物廢物、死去的動植物而進入水中。化學需氧量是以化學方法測量水樣中需要被氧化的還原性物質的量。水樣在一定條件下，以氧化 1 升水樣中還原性物質所消耗的氧化劑的量為指標，折算成每升水樣全部被氧化後，需要的氧的毫克數，它反映了水中受還原性物質污染的程度，該指標也作為有機物相對含量的綜合指標之一。根據所得數據，地點 1 的受污染情況較地點 2 高，這可能由於地點 1 接近民居，被民居排放的污水污染。

溶氧量方面，氧氣是一種透明無色、無臭無味的氣體，當其在溶解在一定範圍的水中，便成為水溶氧氣。水中的生物包括植物和動物都需要水溶氧氣來維生命。因此，定斷水溶氧氣的含量可從中測量水的質素，地點 2 的溶氧量較地點 1 為高，所以地點 2 較適合生物生存。

在地點 1，我們發現較多水蛭和蛞蝓，它們對水質的要求不高，這也是我們估計地點 1 水質較受污染的原因之一。在地點 2，我們發現米蝦，蝦對水質的要求較高加上我們在地點 2 找到生物較多，所以估計地點 2 的水質較好。

至於總懸浮物方面地點 2 的數值較地點 1 高得多，我們相信這是由於在收集水樣本時，地點 2 水深較淺，我們收集水樣本時過程可能有沙石沖入取樣瓶內使數據出現誤差。

◆ 人類排放污水對溪流生態的影響

人類排出的家居污水含有糞便、尿液和廢水。這些污水含有細菌和養分，能促進植物、藻類、和微生物繁殖和生長。如果把污水直接排放至河流，水中的藻類和細菌便會迅速生長，消耗水中大量氧，以致水生生物窒息而死。藻類死亡後會被細菌分解，過程中細菌會消耗更多氧。而且，細菌會產生有毒物質。最終，水生生物會因缺乏清潔和含氧量高的水而受影響，甚至死亡。

大部份經由污水槽排出的洗潔精都含有磷酸鹽離子，可供植物和藻類作為養料。因此，藻類作為養料。因此，藻類會在水面迅速生長，形成藻花。這些藻花阻擋陽光透入水中，導致某些水生植物因缺乏陽光進行光合作用而死亡。

◆ 限制與誤差

考察的機會很難得，部份組員是首次到戶外考察，但由於考察前一晚下過大雨，使考察環境有所不同。由於在選取位置上，我們選取了溪流的邊緣附近，平時那裡有可能是沒有溪水流經的，這會對我們的考察造成了一定的限制。例如溪邊生活的動物較少，雨水也會沖走部分的生物，亦有機會將上源的生物沖下來而停留於此。因此，我們在地點 1 找的生物較少。水生植物亦較少，相反一些溪邊植物就被水淹沒。這樣使我們考察結果的準確性降低。對於考察地點 1 所找到生物較小，我們難免會感失望，但值得一提的是，在地點 1，我們留意到有政府派員清潔河流，可想而知，該河流原本可能更受污染。河流在四季可能有不同的境況，我們考察的位置只是河的一小部分加上考察時間很短，所以並無法充分地收集足夠的數據，使我們的考察結果欠缺全面，準確。若有較長的考察時間，我們可分別考察上、中、下游，以得更全面的分析。

結論

戶外考察是一個很好的學習機會，讓我們可以從四四方方的教室走出來去體會大自然。出發前的一晚下了一場雨，本以為今次去不成了。但是天公造美，我們在晴朗的一天出發，直到我們考察完成。在這一次戶外考察，我們嘗試了很多不同的測量儀器，並用以實踐。同時亦利用即日取得的數據作出分析，研究溪流的生態。將我們平時所學到的知識，應用於真正的大自然考察中。

生活在都市的我們，很小有機會接觸大自然，透過是次考察，我們可真正了解到人類活動如何影響大自然生態，加強我們的環保意識。希望將來仍有機會到其他地方進行戶外考察，不斷學習，因為是次考察過程中，我們未能學習到某些考察技巧(例如樣方、鹽度計等)。