

出國報告(出國類別：實習)

美國普渡大學及 NSERL 之暑期實習

服務機關：國立中興大學

姓名職稱：吳思聯(實習生)

派赴國家：美國

出國期間：2011 年 7 月 1 日至 9 月 1 日(兩個月)

報告日期：2011 年 10 月 17 日

計劃編號	5	執行單位	國立中興大學 農資學院土環系
出國人員	吳思聯	出國日期	2011 年 7 月 1 日 至 9 月 1 日 (兩個 月)
出國地點	美國普渡大學	出國經費	國立中興大學 農資學院土環系

目次

摘要 ----- p.3

本文(目的、實習過程) ----- p.3 — 4

實驗內容(前言目的、方法、結果) ----- p.4—5

實習心得 ----- p. 5

附錄 ----- p.6—7

摘要

美國普渡大學位於美國中西部印第安納州西拉法葉，為 2011 年美國大學生物與農業專業研究生排名第一，2011 年美國大學分析化學專業研究生排名第二及 2011 年美國大學生物及農業專業本科排名第三名。今年的 7 月，我去這間大學裡的 United States Department of Agriculture 的 Agricultural Research Service (USDA-ARS) 中的 National Soil Erosion Research Lab (NSERL) 進行暑期實習。在這個實習過程中，要求我們在兩個月內要跟十二個實驗室中的人用英文進行面試；要完成 12 篇科學文獻的閱讀；並要完成一個題目的實驗研究；學習特定的儀器及實驗方法。

本文

目的

籍著去美國普渡大學及 NSERL 的暑期實習，跟美國的實驗室中的研究人員、學生及教授進行交流。學習及交流實驗技巧、儀器操作及研究想法，擴大國際觀、價值觀及提升自我的經驗。

實習過程

在這個實習中，我們要跟 12 個實驗室中的人用英文進行面試。這 12 次的面試中，有 7 個是科學家，5 個是助理、研究生或學生。面試的目的是使我們更了解他們的研究內容及計劃，實驗室裡會有不同的領域供我們依自己的興趣去選擇。從面試中，我們了解到 NSERL 正在進行的計劃。如 NSERL 中的土壤水文領域，利用衛星設備把分水嶺定位並測出其土壤水分含量；並研究化學物質，如：農藥在河水及分水嶺的運送及作用。土壤生物領域利用微生物來研究碳及氮循環系統，並研究不同的耕作方法對氣體排放的影響。另外，土壤化學領域研究土壤養份及污染物，如：肥料、殺蟲劑及除草劑，跟土壤的作用，目的為解決污染物對土壤的影響。

當中我選擇了自己的興趣來做為自己的實驗，我的實驗是在還原的情況下找出土壤與磷肥的交換作用，並找出磷肥對土壤生物的影響，結果顯示施入磷肥會

影響氮循環系統。這個實驗中，我要在一個溫度控制室進行實驗(圖一及圖四)，並利用 BIOGEOCHEMICAL REACTOR 製造土壤的還原狀況。另外，實驗中，令我學習到設計實驗和不同的研究方法。當中我使用到 ICP 及 KORNLAB 來分析樣本了解土壤中的離子及養份的變化，經過與教授的討論，令我學習到分析數據的技巧。除了自己實驗所用到的儀器外，我們還學習到不同分析儀器的用法，如 LACHAT, GC, HPLC 及 UPLC 等。這次的實習中，我們還有去田間進行樣本進行氣體採樣(圖二.)，我們在不同作物的土壤上，採取其釋放出來的氣體，然後拿回實驗室進行 GC 的分析，了解不同作物對溫室氣體排放(CO₂, CH₄ and NO_x) 的影響。此外，我們曾拜訪不同實驗室的運作，我們曾經到 INJECTION SITE, 了解研究人員採集樣本及分析河流對於化合物的運送；也曾經幫助進行其他實驗，見識到雨水模擬技術及土壤水文調查實驗。

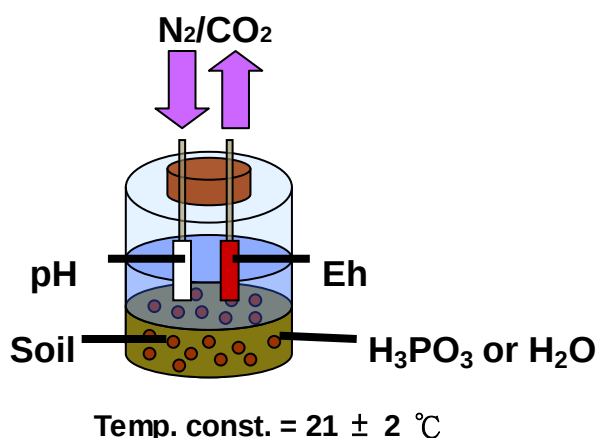
實驗內容

前言目的

為了達到良好的作物產量，土壤必須有足夠的營養。因此，我們為了讓土壤保持適當的養分而施肥。但在降雨時，土壤中的營養可能會丟失。當土壤淹水時，進入氣孔的空氣因液體的存在，其擴散速率減少 10,000 倍。這使土壤中的氧氣減少，抑制微生物的生長。另外，過多的降雨使土壤處於還原狀態下，不同氧化還原狀態會影響營養的吸附。如果有多餘的營養因流失而進入湖泊，池塘和河流，會造成優養化。為了保持土壤中有適量的養分，我們必須找出在還原狀態下土壤和養分之間的交互作用。此外，還原性磷對於工業和農業應用十分重要。雖然磷酸鹽(Phosphate)為植物可吸收之形態，但亞磷酸(Phosphite)在肥料應用上更為廣泛。這是因為磷酸鹽比亞磷酸鹽更容易沉澱，而且亞磷酸有抗菌，抗病毒和抗真菌的作用。在這個實驗中，我們研究在還原狀態下土壤中亞磷酸 H₃PO₃ 的狀況，並研究不同 pH 值的土壤對亞磷酸的影響。

方法

1. 分別加入 50 克不同 pH 值的土壤進入離心瓶 (pH 4.7 及 7.4)
2. 加入 100 毫升已脫氣的 H_3PO_3 (1.2 克 P / kg 土) 或去離子水(控制組)
3. 以 $10 \text{ cm}^3/\text{min}$ 的速率通入 N_2/CO_2 氣體 (含 380ppm 的二氧化碳)
4. 固定時間間隔測量 pH 值和 Eh
5. 離心及過濾樣品
6. 進行土壤萃取及測量土壤水分含量
7. 利用 KoneLab 測定 TKN 和 TKP 並用 ICP 分析水溶性陽離子含量



結果

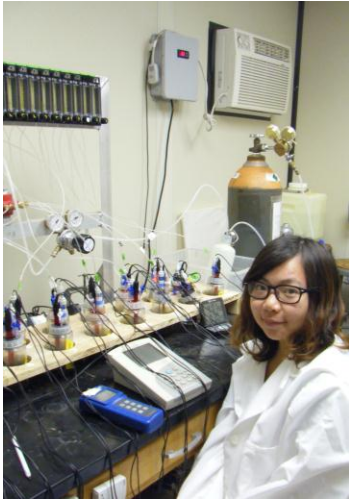
1. 加入 H_3PO_3 後土壤中的脫氮作用速率減少 (圖五)
2. 加入 H_3PO_3 後 Fe 的還原作用速率減少。(圖六)
3. 加入 H_3PO_3 後本預計應跟 Fe 的還原作用一樣變慢，結果卻相反。此部分未來要作更多的研究。(圖七、八)

實習心得

這次實習中我們跟不同學校及不同國家的學生進行交流，也是我十分喜歡的部分。在實驗室中，我們會分到跟不同國家的實習生進行交流。在那裡，我認識了不少法國人、墨西哥人及中國人(圖三.)。在這裡，我們進行不同的文化交流，這令我的國際觀及價值觀有所改變。此外，我們曾和美國東北伊利諾伊大學的學生一起參加土壤水質管理實習。我們去了分水嶺，了解田間對水分排放的設施及管理，並見識到使用新科技採樣的技術。這次的旅行讓我學到很多，認識了不少朋友，也希望未來也可以再有這樣的機會去學習!!

附錄

圖一.



圖二.

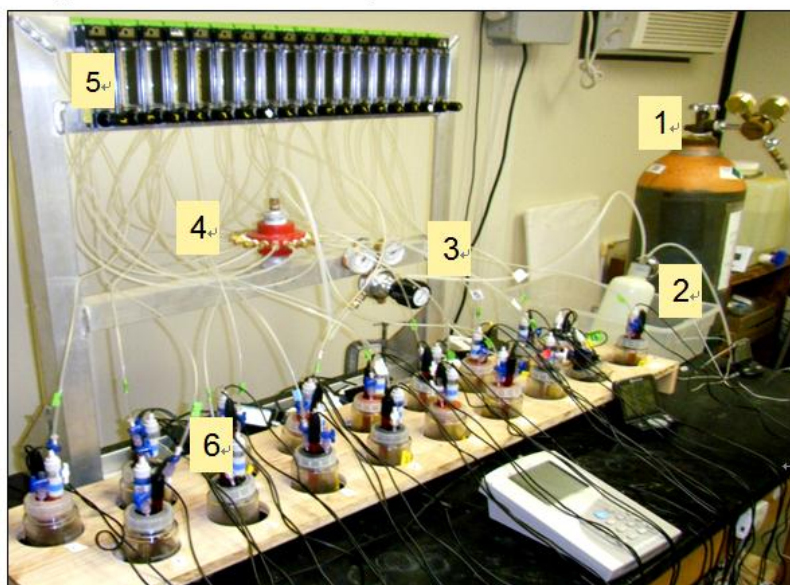


圖三.



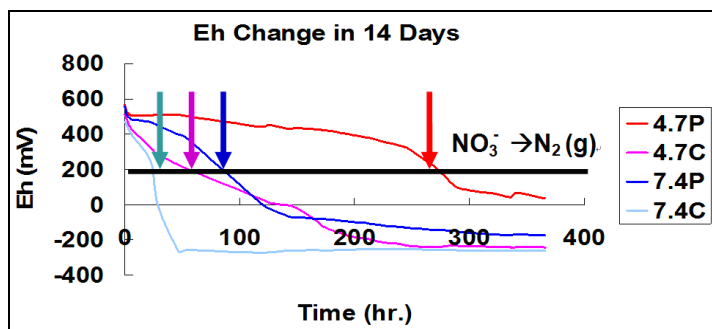
圖四.

Biogeochemical Reactor System

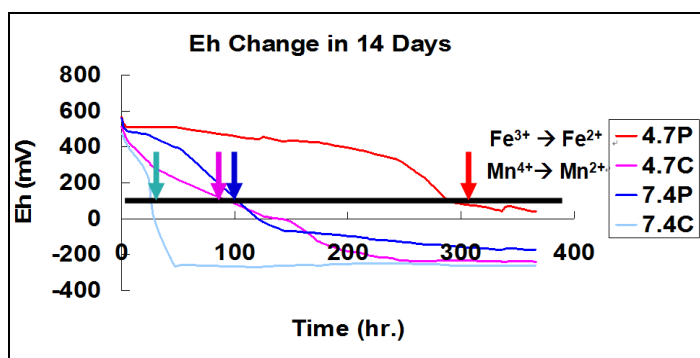


1. Gas tank
2. Humidifier
3. Control valve
4. 18-outlet manifold
5. Flow regulator
6. Centrifuge bottles

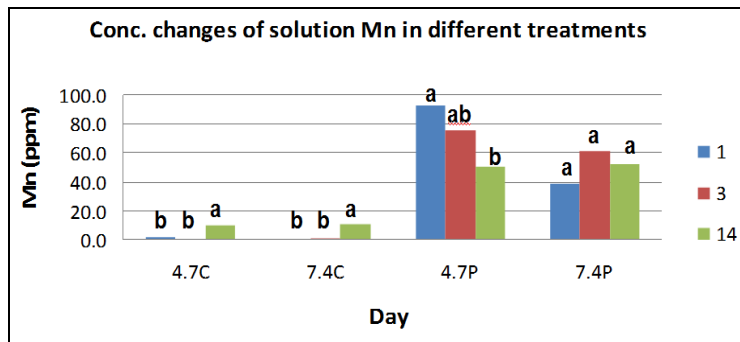
圖五.



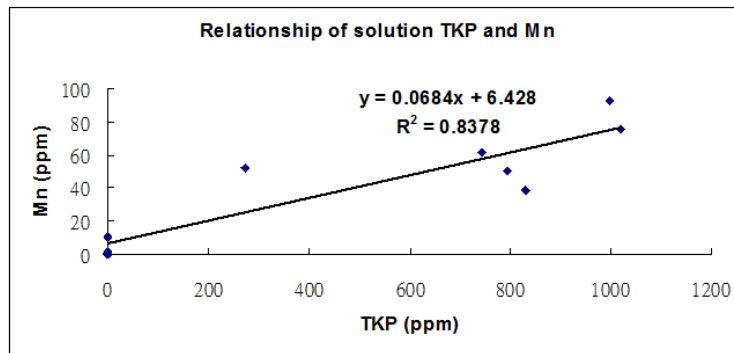
圖六.



圖七.



圖八.



出國人：吳思聯

日期: 2011 年 11 月 08 日