

出國報告（出國類別：研討會）

## 國際參訪農業災害風險評估及減災策略

服務機關：行政院農業委員會 農業試驗所

姓名職稱：姚銘輝研究員

陳琦玲研究員

派赴國家：英國

出國期間：107年5月12日至107年5月19日

報告日期：107年8月1日

## 摘要

氣象災害對農業生產造成極大威脅，農委會推動農林防災計畫，希望透過科技研發能協助農民減災，也期盼穩定農產品價格讓民眾有感。農林防災計畫自 105 起執行，至 106 年底有相當多成果。此計畫由參加國際學術研討會議，研習可強化農林防災後續(107-108 年)推動能量，讓政策型計畫成果更為豐碩，投稿於國際研討會兩篇論文(1. Using Computational Fluid Dynamics to Model and Design a Preventative Application for Strong Wind ; 2. Applying Unmanned Aerial Vehicle on Agricultural Damage: A Case Study of the Meteorological Disaster on Taiwan Paddy Rice)，報告執行農林防災計畫成果，並與專家學者進行交流。同時參訪牛津大學討論氣候變遷下自然環境變化之跨領域研究，深入了解人類與自然環境系統的關係變化，及環境變遷的政策管理和決策。另訪問考文垂大學(Coventry university)農業生態與糧食安全研究中心進行學術交流，除報告台灣農業防災相關研究及成果，也參訪該中心相關研究。

## 目錄

摘要.....	2
本文.....	4
一、    目的.....	4
二、    行程.....	5
三、    心得.....	9
四、    建議.....	10
五、    攜回資料.....	11
附錄.....	12

## 本文

### 一、目的

2018年5月14、15日在英國倫敦召開第20屆天然災害評估危害及風險國際會議(20th International Conference on Natural disasters, Assessing Hazard and Risk)。是一場集合國際研究學者共同分享有關於災害應變及減災策略的會議，尤其是建立跨領域平台，透過對話交流以了解各國減災策略及災害應變機制，研習創新性觀念及技術，將其導入農林防災計畫執行中，有助於計畫成效及解決(或減緩)我國農業災害現存的問題。同時，英國為歐盟環境災害研究重鎮之一，多個大學設有相關研究中心，可進行研習及交流，另本次活動參訪牛津大學環境變遷研究中心與考文垂大學農業生態與糧食安全研究中心進行學術交流。參訪相關研究單位研習氣候變遷調適、永續友善農業生產、災害管理技術，吸取經驗及新知。此計畫擬由農林防災計畫規劃同仁參與，由參加會議及研習可強化農林防災後續(107-108年)推動能量，讓政策型計畫成果更為豐碩，也透過科技研發降低農民耕作風險，及降低災損所帶來農民損失及物價波動。

## 二、行程

### (一) 出國行程

日期	行程摘要
5/12	去程: 台北桃園到英國蓋威克機場
5/13	抵達倫敦
5/14	「國際參訪農業災害風險評估及減災策略」研討會
5/15	「國際參訪農業災害風險評估及減災策略」研討會
5/16	參訪牛津大學環境變遷中心
5/17	參訪牛津大學
5/18	回程：離開英國搭機回國
5/19	回國

- (二) 參加英國倫敦第 20 屆天然災害評估危害及風險國際會議 (20th International Conference on Natural disasters, Assessing Hazard and Risk) · 並報告成果。本次研討會由 World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET.org) 主辦。

時 間：2018 年 5 月 14 日-2018 年 5 月 15 日

地 點：英國倫敦

論文發表 (口頭報告)

報告時間：5 月 15 日 AM 7:45 – 10:00

報告人：姚銘輝 研究員

題目 :Using Computational Fluid Dynamics to Model and Design a Preventative Application for Strong Wind

報告人：陳琦玲 研究員

題目 :Applying Unmanned Aerial Vehicle on Agricultural Damage: A Case Study of the Meteorological Disaster on Taiwan Paddy Rice

### (三) 參訪行程

#### (A).牛津大學環境變遷研究中心 ( Environmental Change Center · ECI )

隨著 20 世紀 80 年代的發展，全球環境變化將成為跨學科關注的重大問題，牛津大學為籌備擠身於此新興領域之資金、與新銳人才，1991 年由地理學院提出成立環境變遷部門 Environmental Change Unit (ECU) 構想，獲得動物與植

物林業學院支持並參與，成為牛津大學學術活動主要籌資優先事項之一，1994年起開設碩士學程，並於1999年擴大成為現今研究所等級的環境變遷研究中心。

最初的研究項目是氣候影響和響應，能源與環境和長期環境變化，1994年起，新增土地退化和恢復、山區和環境法律和機構方案的相關研究。現今目標為：組織並推動氣候變遷下自然環境變化之跨領域研究，深入了解人類與自然環境系統的關係變化，開發和分析潛在的經濟和社會反映，以管理政府經濟、商業、與社區的平衡，領導並與各國學者合作研究，參與國際聯盟，並培訓國際研究生對環境變遷的政策管理和決策能力，且提供大量資源，以積極的態度向社會大眾傳播研究見解。

該中心目前主要工作項目可分為五個主要方向：

### 1. 氣候

全球科學計畫針對全球氣候模式與碳循環；影響與適應研究的重點在對洪水的風險評估與基礎設施建設更新；減緩研究目的在如何減少能源使用，並對國際氣候政策進行討論。

### 2. 生態

推進對生態系統在地球系統中的作用的科學認識。研究人員正在研究生態系統如何運作並對當代環境變化作出反應，包括氣候變化，生物多樣性喪失和生態系統退化，以及探索這種相互作用的社會、文化和政治影響。利用這些資訊，管理和應對這些變化，幫助保留地球的生物資產的永續性。以生態系統與小組的方式研究並討論，進行生物多樣性與生態系統服務與管理的研究。

### 3. 能源

能源轉換和使用是許多環境問題的根本驅動因素，特別是氣候變化，未來的能源系統將需要高效且永續的資源。以能源系統的管理為基礎，探討其需求政策，監測與分析其發展，同時關注能源儲存與供需平衡的議題，在智能系統、建築工程、社會組織、與交通運輸四個面向尋求心的發展，以降低能源消耗為主要目標。

### 4. 食品系統

近幾十年來，食品系統活動發生了巨大變化，顯著降低了攝食熱量不足的全球人口比例，但糧食與營養素的分配依舊貧富不均，所有糧食系統活動都有助於降低糧食安全所依賴的自然資源。ECU 在食品系統研究方面擁有國際公認的記錄，特別強調與環境變化的相互作用。將糧食系統鏡頭用於糧食安全問題的研究和培訓，並與廣泛的利益相關者，包括商業，政策，發展機構，非政府組織和一般學術機構建立研究夥伴關係。

### 5. 水資源

氣候變遷下全球水資源受到洪水與乾旱的風險，以水資源系統進行持續性的管理，分析以上事項對於生態系統與社會經濟的影響與評估。

本次接待者為 Dr.Jesoph Poore 與 Terhi Riutta 研究員，簡要介紹其中心目前的研究範圍，由於事前即已溝通，希望了解台灣在森林方面的研究，因此陳琦玲研究員介紹台灣長期生態研究網 ( Taiwan Ecological Research Network,TERN ) 森林站的研究概況，雙方針對颱風對森林生態系的影響，以及生態系本身為調適颱風而發展出的植物族群變動進行交流。英國年平均降雨量為 600mm，天然災害主要是洪水，並沒有季節強風帶來危害，該中心的研究多集中於氣候與環境變遷的調適研究。另外，英國也有保育動物鹿對森林造成危害，當鹿的族群快速增加時，超過了生態系可提供的食物供給，他們即會帶來生態系的嚴重破壞，就如梅花鹿對墾丁國家公園植物相的破壞，雙方的研究都針對生態群落平衡進行研究，英國在必要時也開放狩獵，以降低其族群數，使生態系物種間達到平衡。

該中心另一議題是以生命週期評估 ( Life Cycle Assessment ) 計算各種農作產品的碳足跡，包括肉品與一般農作物，發現肉品較農作物高出許多，不同農作物間因耕種方式、肥料與農藥使用的多寡，均使其碳足跡有很大的差異，從生命週期的分析可探討在關鍵的排放期進行減排措施，以有效的降低生命週期排放量。

該中心研究人員對於台灣森林生態系降雨長期監測資料顯示 70%數據 pH<5，及其原因感到好奇，英國並沒有這樣的現象，未來將深入探討原因，以加以改善。

#### (B)參訪 Coventry 大學農業生態與糧食安全中心

Coventry 大學農業生態與糧食安全中心 ( the center for agroecology and food security, CAFS ) 是 2010 年成立的，其目的是進行農業生態的應用研究與推廣教育，以發展永續農業，不僅要確保人類的糧食，並且避免對人類賴以維生的生命支持系統和可再生資源的破壞。該中心不僅組成跨領域研究團隊，並且與社區居民和組織一同進行農耕生產、研究和政策的研擬。

本次接待者為 Ulrich Schmutz ,Jonathan Eden, Yung-Fang Chen (陳永芳)、Marina Chang(張仁)四位 Coventry 大學研究人員。首先姚銘輝研究員介紹目前執行的 " 農林氣象災害風險指標建置及災害調適策略之研究 " 計畫的執行成果，雙方針對防災議題與經驗進行交流，再由 Ulrich 博士引導至有機試驗田 Ryton 有機花園。雙方針對相關議題與經驗進行交流如下：

1.英國同樣面臨明顯的氣候變遷，除了洪水次數增加外，主要是年平均溫度的上升，特別是冬天下雨天數逐漸減少，甚至冬天都可種植，其種植的作物別與品種已逐漸多樣性，與熱帶地區進行品種交流已是必然趨勢。

2.為了增加農業因應氣候變遷的韌性( Resilience )，研究中心正研究保存不同作物與品種的種子，同一時間盡可能種植不同的作物( 間作 ) 或不同品種，讓田間收穫的時期均不同，以分散風險，降低農業的損失，藉此亦增加田區的生物多樣性，農場正嘗試種植不同的作物，以了解其適栽性，及與不同作物間的交互作用。

3.農場也推動種植綠肥，從試驗數據明顯得知若不種植綠肥，在農場休耕時期，氮肥的淋洗相當明顯，不僅造成環境衝擊，亦降低田區肥力，而英國的農田休耕期長，為防止氮肥的淋洗損失，綠肥的種植更顯重要。

4.農場有機廢棄物與廚餘也盡量收集並進行堆肥化，作為肥料回歸農地再利用，實踐有機農業的精神也是循環農業的一環。但執行有機農業的勢力需求，特別是除草作業，仍是一大問題尚待解決。雙方亦討論無毒農業的裡念，吉園圃等替代農法的實行，以提高環境友善農法的可行性。

5.英國有 80%單宅房子，擁有自己的花園，有機農場經完善規劃，劃分出家庭規模大小，讓社區的人可自願來參與有機花園與菜園的栽培與管理，探討不同季節作物或花草種植，有機的管理等。園區亦展示一個 6m\*4.5m 大小之英國平均花園面積的花園，其中有 1/4 面積可全年輪作不同的蔬菜供全家食用，亦設計小水池增加生物棲地與多樣性作為示範，以供市民參考。

6. 園區亦展示在花園裡的簡易塑膠溫室，位於溫帶之英國家庭的花園裡藉由簡易塑膠溫室，可減緩天氣的衝擊如強風、大雨、低溫、降霜等氣象災害，可讓種子在較佳的環境下繁殖的更好，待幼苗更強壯後再移植；藉著微氣象的改變亦可調節生長期並可週年種植。

### 三、心得

- (一) 人類生活型態的複雜化與全球化，其行為社群與環境都有密切交互作用，已不是單一領域的研究，即可分析或解決問題，因此跨領域的研究相形重要，此次參訪的二個中心，其研究計畫都涉及跨領域的合作計畫，以達成研究目的。



- (二) 英國對於長期試驗的維持值得學習，就如 Rosathed 長期農業試驗自 18 年起雖歷經 10 幾位站，仍持續維持；又如 16 世紀英國銀行即以長期記錄農業的經營與產量，雖然早期的紀錄也許不是非常精準，但仍能提供許多寶貴的資訊，即便到現在其數據仍被引用與分析，在現在注重大數據重要性的時代，其過去有系統有制度的調查，保存資料的作為更顯其遠見。最近英國政府更投入經費將歷史資料電子化。
- (三) 從長期試驗觀測結果顯示慣行農耕下除了長期旱作田導致土壤有機質明顯減少，土壤 pH 下降外，水田連作或水旱輪作田並不致導致土壤肥力的衰退，因此就個別的農地而言，並不致於不能永續經營；但從整體環境與生態而言，高投入確實造成衝擊，因此增進對農民的教育，以維護環境與生態。Coventry 大學農業生態與糧食安全研究中心開放試驗田區與農民一同進行試驗，並開放有機花園與菜園給社區人員志願參與，並有短期的訓練班，是值得參考的知識傳播模式。
- (四) 英國因單一農場的面積較大，且實施多種作物栽種方式，相較於台灣平均農地僅有 0.5 公頃而言，作物相較為單一，台灣或可思考區域的多樣性，而不是同一田區增加多樣性。
- (五)有機花園的基本原則：
1. 建構健康的土壤可藉由施用堆肥，改變土壤理化性質並增加土壤微生物活性。
  2. 增加生物多樣性：藉由創造多元的棲地環境，提高生物多樣性，創造自然韌性生長環境，以致不用使用農藥。
  3. 執行作物輪作制度：合適的輪作可使土壤養分有效的被利用，有效抑制病害及雜草。

#### 四、建議

- (一) 本次研討會接受發表的摘要過於廣泛，除了天然災害議題外，其危害風險議題亦包括醫學公衛與毒理研究等，因其過於廣泛討論較不容易，也很發散，雖然目前跨領域研究已是必然趨勢，但仍須集中於特定議題與範圍討論才有效率，未來研討會的規劃需審慎思考，才容易達交流的效益。
- (二) 目前 " 農林氣象災害風險指標建置及災害調適策略之研究 " 計畫執行已有一段時間，相關研發產品或研究成果，尤其是作物早期預警系統及推播用之 APP，提供農民及時的防災資訊，但尚未有回饋機制，讓農友將其應用情形回傳資料處理中心，以確認資訊的準確性，並進行必要的修正，也可進行大數據資料庫的整合，建議可將回饋機制加入 APP。

- (三) 目前 " 農林氣象災害風險指標建置及災害調適策略之研究 " 計畫已針對過去的歷史資訊進行農損的評估與預測，及災害熱區的分析，建議可再針對歷史資料分析可行的防災策略，如作物制度的改變等可行的措施以降低災害的損失。

## 五、攜回資料

1. LIVING SOILS : A Call to Action, Donna Udall & Dr. Francis Rayns ; Centre of Agroecology , Water and Resilience ; Trevor Mansfield, Soil Association.
2. TRANSFORMING LAND,TRANSFORMING LIVES : Greening Innovation and Urban Agriculture in the Context of Forced Displacement, Lemon Tree Trust, Shawfield, Laughton Lodge, Lewes, East Sussex, BN86BY.
3. Mainstreaming Agroecology : Implications for Global Food and Farming Systems, Discussion Paper, Foreword by HRH the Prince of Wales.
4. 20.international research conference proceedings, may14-15, 2018 London United Kingdom, international scholarly and scientific research and innovation.
5. 20.international research conference program, may14-15, 2018 London United Kingdom, international scholarly and scientific research and innovation.
6. 20.INTERNATIONAL RESEARCH CONFERENCE CERTIFICATE OF ATTENDANCE AND PRESENTATION.
7. Focus on CAWR December 2017, Coventry University : Research Centre Agroecology, Water and Resilience.
8. Driving innovative transdisciplinary research on resilient food and water systems, Coventry University : Research Centre Agroecology, Water and Resilience.
9. STABILISATION AGICULTURE UNIT, Coventry University : Centre for Agroecology, Water and Resilience.
10. MSC Agroecology, Water and Food Sovereignty, Coventry University : Research Centre for Agroecology, Water and Resilience.

# 附錄

## 附錄一、會議照片



1. 姚銘輝研究員發表論文



2. 陳琦玲研究員發表論文



3. 牛津大學環境中心大門



4. Conventry 大學有機花園參訪與交流

-1

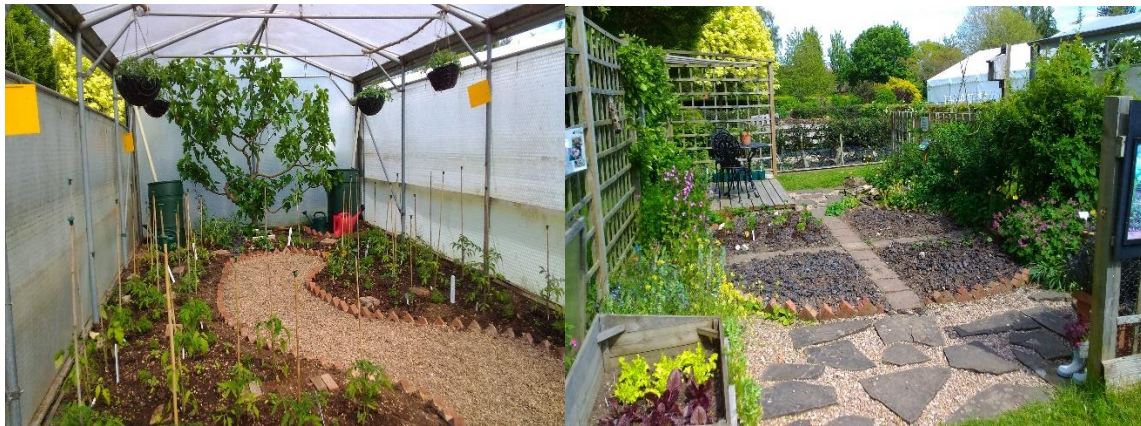


5. Conventry 大學有機花園參訪與交



6. 小型堆肥場

流-2



7.簡易溫室

8.英國小型有機花園/菜園示範



9.害蟲防治試驗

10.Coventry 大學 Ryton 有機花園入口

