

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他(國際性研討會))

(出席第二屆國際氮素會議並發表論文)

論文題目

**Estimation of Leaf Nitrogen Content from Spectral
Characteristics of Rice Canopy
(利用植被光譜特徵估測稻株葉片氮素含量)**

服務機關：行政院農業委員會
農業試驗所

出國人 職稱：副研究員
姓名：楊純明

出國地區：美國 Potomac, Maryland

出國期間：2001 年 10 月 12 日至 10 月 20 日

報告日期：2001 年 12 月 20 日

摘要

報告人經行政院農業委員會國合處經費補助，出席於 2001 年 10 月 14-18 日在美國 Potomac, Maryland 之 Bolger Conference Center(附錄七)舉行之「第二屆國際氮素會議 The 2nd International Nitrogen Conference」並發表論文，口頭宣讀之論文名稱為“Estimation of Leaf Nitrogen Content from Spectral Characteristics of Rice Canopy (利用植被光譜特徵估測稻株葉片氮素含量)”(附錄三)。本項國際會議係由美洲(國)生態學會(ESA, the Ecological Society of America)主辦，美洲(國)農藝學會(ASA, American Society of Agronomy)、美洲(國)作物科學會(CSA, Crop Science Society of America)及美洲(國)土壤科學會(SSSA, Soil Science Society of America)等十個單位協辦，並由荷蘭環溼部、荷蘭國家公共健康暨環境局、荷蘭能源研究基金會、美國環保署、美國農業部、美國國家科學基金會等二十二個單位贊助。會議主席由美國維琴尼亞州大學 Dr. James Galloway 和北卡羅納州立大學 Dr. Ellis Cowling 擔任共同主席，報名參加的人數超過四百人(附錄一)，分別來自世界各地，盛況空前而反應熱烈。由於氮素議題涵蓋甚廣，會議除了開幕式及大會安排專題演講之外，計有 19 節口頭論文宣讀、19 節壁報論文展示、及 3 節圓桌會議討論。會後並將出版論文輯，刊登之論文均經過至少 2 位學者專家審查通過。報告人參與此一大型國際氮素會議，充分瞭解各種氮素議題之重要性、主題項目、現況發展、及未來演變趨勢，對於調整與改進農業試驗所現行氮素研究方向與內容助益甚大，亦有利於未來國際農業科技之合作與交流。

關鍵詞：反射光譜、植被光譜特徵、水稻、葉片氮素含量、精準農業、遙感探測。

目次

摘要	-----	1
目次	-----	2
一、目的	-----	3
二、過程	-----	4
三、會議議程及主題	-----	5
四、參加會議人員及論文篇數	-----	7
五、心得	-----	8
六、建議	-----	9

附錄

附錄一 大會議程及作者

附錄二 會議論文摘要

附錄三 報告人論文全文

Estimation of Leaf Nitrogen Content from Spectral
Characteristics of Rice Canopy (利用植被光譜特徵估測
稻株葉片氮素含量)

附錄四 大會同意論文宣讀函

附錄五 參與會議核准公文

附錄六 會議出席名牌

附錄七 會議地點

附錄八 籌備委員會

一、目的

國際氮素會議(International Nitrogen Conference)為一項大型國際會議，每隔三年舉辦一次，1998 年第一屆會議地點設於英國，2001 年為第二屆，會議地點設於美國 Potomac, Maryland，第三屆將於 2004 年假中國大陸北京舉行。此項會議涵蓋與氮素有關學術和產業領域，從氮素在大自然的循環、氮素對生產的影響、氮素在能源上的角色乃至於氮素管理對環境與生態的重要性等議題，規劃成 19 項主題供各界發表論點及研討。因此，會議提供一個容納多元科學與技術領域的學術論壇，讓來自學術、產業和政府部門的與會人員相互討論及交換意見、知識與經驗等，以促進對氮素循環、利用與管理的瞭解，增進相關科技之應用、研究與發展。

報告人參與此項會議，接觸各種層面、瞭解各項議題、聆聽各方意見，對於氮素的角色、地位與功能有更深入的认识及體會，也對於氮素在農業生產上正、負面效應及相對的管理與應用有更廣而新穎的見解及心得。尤其在如何利用遙測技術管理農作物的氮素使用上，獲得嶄新的思考，將可助益於未來試驗研究的規畫與推動。同時亦達到報告人參與此一大型國際氮素會議擬充分瞭解各種氮素議題現況發展及未來演變趨勢之雙重目的，對於調整與改進農業試驗所現行氮素研究方向與內容有極大幫助。

二、過程

報告人出席本項國際會議期間係自 2001 年 10 月 12 日起至 2001 年 10 月 20 日止，主要行程及活動摘要如下列：

日期	項次	行程及活動內容
2001/10/12	1	自桃園中正機場搭機前往美國
2001/10/13	1	由美國舊金山轉機前往華盛頓特區，轉車前往會議地點 Bolger Conference Center, Potomac, Maryland
2001/10/14	2	前往會場辦理報到手續，開始會議各項活動
2001/10/14	2	開幕歡迎酒會
2001/10/15	3	參加大會專題演講
	3	參與主題一、二、三、四、五、六等項研討會
	3	參觀主題一、二、三、四、五、六等壁報論文展示
	3	參加大會晚宴
2001/10/16	4	參加大會專題演講
	4	參與主題七、八、九、十、十一、十二等項研討會
	4	參與主題七、八、九、十、十一、十二等項壁報論文展示
	4	發表論文(口頭宣讀)
2001/10/17	5	參加大會專題演講
	5	參與主題十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九等項 研討會
	5	參與主題十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九等項 壁報論文展示
2001/10/18	6	參加大會專題演講
	6	大會閉幕式
2001/10/19	7	搭機返國，自會議地點至華盛頓特區
	7	由華盛頓特區轉機經洛山磯回臺
2001/10/20	8	返抵桃園中正機場

三、會議議程及主題

本次會議之議程如附錄一，計分成大會專題演講(plenary session)、口頭論文宣讀(concurrent sessions, oral presentation)、壁報論文展示(poster pubs)及圓桌討論(roundtable)等四大類別，其中口頭論文宣讀及壁報論文展示二類均有 19 項主題：(1)農業上氮素肥料之施用(Nitrogen use in agricultural fertilization practices)、(2)畜牧業之氮素經營管理(Nitrogen management in animal agriculture)、(3)森林及氮素循環(Forests and nitrogen cycle)、(4)尿素之來源、逸釋及轉移(Ammonia: sources, emission and transport)、(5)大氣及生物圈之連結氧化氮與氧化亞氮之逸釋(Atmospheric-biosphere linkage: N₂O and NO emission)、(6)大氣中氮素之蓄積(Atmospheric deposition of nitrogen)、(7)農業上氮素流失至地面及地下水源(Agricultural nitrogen losses to ground and surface waters)、(8)氮素利用於農作物之生產(Nitrogen use in agricultural crop production)、(9)森林土壤與氮素循環(Forest soils and the nitrogen cycle)、(10)亞洲之氮素動態(Nitrogen dynamics in Asia)、(11)地面水源之氮素(Nitrogen in surface waters)、(12)大氣氮素蓄積造成之效應(Effects of atmospheric deposition of nitrogen)、(13)改進氮素在農業上使用之可行政策(Policy options to improve nitrogen use in agriculture)、(14)農業系統之氮素經營管理(Nitrogen management in agricultural systems)、(15)森林、氮素及地面水源(Forests, nitrogen and surface waters)、(16)市場機制與氮素經營管理(Market mechanisms and nitrogen management)、(17)人為氮素對海岸生態系之衝擊(Impacts of anthropogenic nitrogen on coastal ecosystems)、(18)針對環境中氮素累增之因應對策(Policy responses to increased environmental nitrogen)、及(19)地區及全球尺度之碳素與氮素之交感(Interactions of carbon and nitrogen at regional and global scales)等(詳見附錄一議程及附錄二論文摘要集)。

在大會安排之專題演講，計有(一)氮素產生與移動(Nitrogen production and movement)、(二)氮素在世界各地及其效應(Nitrogen around the world and its effects)、(三)氮素之再檢視與創新(Innovation with nitrogen)及(四)氮素之未來(Futures: probable, possible, preferable)等四大主題，每一主題均邀請適當學者專家主講。主題一包括有氮素

與世界之關係(Nitrogen and the world)、氮素與大自然(Nitrogen and nature)、能源、工業與氮素(Energy, industry and nitrogen)、氮肥與未來的挑戰(Nitrogen fertilizers, meeting the challenge)、氮素與動物(Nitrogen and animals)等四場演講，主題二有氮素在歐洲(The European nitrogen case)、氮素在北美洲(The North American nitrogen story)、氮素在亞洲(The Asian nitrogen story)、氮素與人類健康(Nitrogen and human health: direct and indirect impacts)、全球氮素演變及對地表生態系之影響(The globalization of nitrogen: consequences for terrestrial ecosystems)、氮素與海洋生態系(Nitrogen and aquatic ecosystems)等六場演講，主題三有如何在減少氮肥下增加糧食生產(Reduced reliance on mineral nitrogen, yet more food)、鼓勵發展能源與運輸改良技術以減少全球氮氧化物的產生(Reducing global NO_x emission: encouraging the development of advanced energy and transportation technologies)、農業生態系、氮素經營管理、經濟發展(Agroecosystems, nitrogen management, and economics)、氮素與環保公共政策(Nitrogen and public policies for environmental protection)、減少氮素逸勢之努力及未來方向(Perspectives on decreases in nitrogen emissions current efforts and future directions)、糧食生產之營養元素管理(Nutrient management in food production: achieving agronomic and environmental targets)等五場演講，主題四有農業上氮素最佳化經營管理之展望(Future visions for optimizing nitrogen management in agriculture point-counter point)、能源之氮素最佳化經營管理展望(Future visions for optimizing nitrogen management in energy point-counter point)等二場演講，內容精湛而豐富(詳見附錄一)。

報告人參與"氮素利用於農作物之生產(Nitrogen use in agricultural crop production)"主題之口頭論文宣讀(2001年10月16日14:45-15:00)，論文內容如附錄三。

四、參加會議人員及論文篇數

第二屆國際氮素會議(The Second International Nitrogen Conference)於 2001 年 10 月 14-18 日在美國 Potomac, Maryland 之 Bolger Conference Center 舉行(參見附錄五), 會議採開放型式, 有來自世界各地的學者、專家、研究人員和產業界人士參加, 盛況空前。經正式註冊報名者超過 400 人(參見附錄一)。

大會安排計十七場專題演講, 分為四大主題。在口頭論文宣讀部分, 計有十九項主題共 201 篇論文; 在壁報論文展示部分, 計有十九項主題共 127 篇論文。國內計有二篇論文與會, 報告人參與口頭論文宣讀, 題目名稱“Estimation of Leaf Nitrogen Content from Spectral Characteristics of Rice Canopy (利用植被光譜特徵估測稻株葉片氮素含量)”。另一篇係國立中興大學土壤環境科學系的申雍教授提出, 參與壁報論文展示, 題目為 Remote Sensing Techniques to Identify Nitrogen Status of Paddy Rice。

本屆大會現場發放論文摘要集(附錄二), 會後將出版論文輯。論文將依照學術論文審查方式, 報告人所提出之論文亦已被接受刊登。

五、心得

第二屆國際氮素會議(The Second International Nitrogen Conference)有來自世界各地的學者、專家、研究人員、產業界人士和政府部門代表等共同參與，人數超過 400 人。且大會安排計十七場專題演講，另有 201 篇口頭論文宣讀，127 篇壁報論文展示，可謂盛況空前。

本次會議中心主題為"糧食與能源生產和環境保護之氮素最佳化經營管理(Optimizing Nitrogen Management in Food and Energy Production and Environmental Protection)"，並以氮素產生與移動(Nitrogen production and movement)、氮素在世界各地及其效應(Nitrogen around the world and its effects)、氮素之再檢視與創新(Innovation with nitrogen)、及氮素之未來(Futures: probable, possible, preferable)等四大主題邀請學者專家專題演講。在口頭論文宣讀及壁報論文展示二類亦規劃 19 項主題，顯示主辦單位的用心，涵蓋各種議題的廣度及深度。

報告人在參與會議各項活動後，深切體認氮素在自然界扮演的重要角色及對人類生活的深遠影響。在農業試驗所現行進之「水稻精準農業(耕)體系之研究計畫」中，氮素的經營管理是主要的目標之一，如何監測稻株體內的氮素含量及土壤氮素的變異分佈，進行必要的因應精準處理，不僅關係到水稻的正長生長與發育，也將影響最終的產量與品質。在此同時，氮素肥料精準施用亦牽涉環境的保護與生態的維護問題，如何恰如其份的適時適量適法的施用，以避免造成污染與破壞，是吾人在操作農業(耕)時應當考量與注意的。本次會議各種層面意見的發表與討論，提供與會人員綜合的見解及廣闊的視野，對不同領域的人均有助益。報告人在如何利用遙測技術管理農作物的氮素使用上，也得到新的啟發與思考，將有助於未來試驗研究的規畫與推動。

六、建議

報告人參與此一國際性氮素會議，個人獲益匪淺，充分瞭解各種氮素議題之重要性、現況發展及未來演變趨勢，對於調整與改進個人及農業試驗所現行氮素研究方向與內容助益甚大，亦有利於未來國際農業科技之合作與交流。此外，報告人目前正利用光譜遙測技術進行稻株植體氮素偵/檢測之研究，期以應用於水稻氮素(氮肥)之精準管理，此會議中相關議題發表之論文與提出之見解，將可作為未來參考。由於精準農業制度及精準農業體系乃二十一世紀農業發展的方向和願景，兼顧生產穩定、環境保護與生態維護，可協助於改善農業結構與體質，改進農業生產與經營管理，並促使農業朝向高科技和高效能時代邁進。因此，精準農業之研究有其時代意義與必要，有機會藉此開創臺灣農業的第二春，創造農業新風貌，達到農業永續經營終極目標。

由會議內容顯示，世界各地均在發展精準農業，而氮素為大多數人主要考量的營養元素。值得深思的是，與會人員都期待能夠在不增加氮肥使用量的前題下提高糧食生產，以避免污染環境及破壞生態平衡。當過量的氮肥流入水源，或以氧化氮(NO_x)型式逸釋至大氣，將直接或間接的嚴重危害人類的健康與生存。因此，除了精準農業議題之外，世界各國均十分重視不當使用氮素引發的環境與生態問題。其他如能源與氮素之關係、減少氧化氮產生與逸釋的方法及技術、增進肥料利用效率與效能、各種生態系氮素之經營管理、氮素的循環與利用等等議題，亦受到普遍重視。

最後，為提昇國內研究人員之國際觀及宏遠視野，掌握國際研發現況及趨勢，再次建議政府有關部門應鼓勵具有潛力者參與類似大型國際會議。因為藉著聆聽大師級學者專家之演講，參加專題研討與觀摩，以及發表研究論文，非但可大幅開拓專業視界、增進專業知識、並提高個人和國家學術知名度，對於個人或整體學術水準及研究品質的向上提升也絕對具有正面作用。