

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))

(出席第四屆歐洲精準農業會議並發表論文)

論文題目

Modeling Rice Growth Using Hyperspectral Reflectance Data

(利用高解析反射比光譜模式化水稻生長)

服務機關：行政院農業委員會
農業試驗所(農藝組)

出國人 職稱：研究員

姓名：楊純明

出國地區：德國柏林(Berlin, Germany)

出國期間：2003年6月15日至6月19日

報告日期：2003年7月25日

Fo/
009202552

系統識別號:C09202552

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 14 含附件: 是

報告名稱:

(出席第四屆歐洲精準農業會議並發表論文)

主辦機關:

行政院農業委員會農業試驗所

聯絡人/電話:

林美伸/04-23302301轉202

出國人員:

楊純明 行政院農業委員會農業試驗所 農藝組 研究員

出國類別: 其他

出國地區: 西德

出國期間: 民國 92 年 06 月 15 日 -民國 92 年 06 月 19 日

報告日期: 民國 92 年 07 月 25 日

分類號/目: F0/綜合(農業類) /

關鍵詞: 歐洲精準農業會議、反射比光譜、植被光譜特徵、稻株生長

內容摘要: 報告人承蒙行政院國家科學委員會『補助國內專家學者出席國際學術會議』經費部分補助，出席於2003年6月15-19日在德國柏林(Berlin, Germany)舉行之「第四屆歐洲精準農業會議(The 4th European Conference on Precision Agriculture)並發表研究論文，會議議程及內容均附於本報告中。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要

報告人承蒙行政院國家科學委員會『補助國內專家學者出席國際學術會議』經費部分補助，出席於2003年6月15-19日在德國柏林(Berlin, Germany)舉行之「第四屆歐洲精準農業會議(The 4th European Conference on Precision Agriculture)並發表研究論文，會議議程及內容均附於本報告中。除了參與研討會各項活動，報告人發表之研究論文包括一篇口頭論文宣讀及一篇壁報論文展示，論文名稱分別為"Modeling Rice Growth Using Hyperspectral Reflectance Data (利用高解析反射比光譜模式化水稻生長)"及"Analysis of Reflectance Spectra and Spectral Characteristics for Rice Grown in Different Cropping Seasons (生長於不同作季之水稻植被反射光譜及光譜特徵之分析)"，二篇論文均附於報告之後。本項國際精準農業會議係由德國兩大學術機關"Leibniz-Centre for Agricultural Landscape and Land Use Research (ZALF), Munchenberg"和"Leibniz Institute for Agricultural Engineering Bornim (ATB), Potsdam"共同籌辦，並由德國聯邦環境基金會(German Federal Environmental Foundation)、德國農業學會(German Agricultural Society)、德國研究基金會(German Research Foundation)、德國農機聯合會(German Engineering Federation)、化學工業學會(Society of Chemical Industry)及Walter Stauffl-Stiftung, COMITEK Burosysteme等七機構聯合贊助，以及International Commission Engineering; European Association for Animal Production; European Society for Agronomy; European Society of Agricultural Engineers; Association for Informatics in Agriculture, Forestry and Nutrition; Society of Crop Science, Germany; and German Association of Engineers等單位協同贊助。會議主席由ATB所長Professor Juergen Zaske和ZALF中心主任Dr. Armin Werner擔任，與會人數超過五百人，分別來自世界四十個國家地區。本項研討會涵蓋之議題甚廣，計有十六項類別之口頭論文宣讀及壁報論文展示；此外，大會另有安排專題演講及提供農民學習之課題，內容廣泛而有深度。籌辦單位同時出版書冊二種，一為研討會論文輯，另一為研討會議程集，燒錄光碟片一張。報告人目前執行精準農業有關之研究計畫，並擔任行政院農委會農業試驗所「水稻精準農業(耕)體系之研究」統籌性科技計畫連絡人，參與此一大型國際精準農業會議，可

以充分瞭解精準農業各種相關議題、目前國際現況及未來發展趨勢，對於改進農委會農業試驗所正進行之精準農業(耕)先驅性科技計畫內容將有幫助，亦有助於個人未來相關研究主題之規劃。

關鍵詞: 歐洲精準農業會議、反射比光譜、植被光譜特徵、稻株生長。

目次

摘要	1
目次	3
一、目的	4
二、過程	6
三、會議議程、主題及論文發表	8
四、心得與建議	11

附件

附件一 大會議程及內容

附件二 報告人論文全文(1.口頭論文發表，2.壁報論文展示)

1.Modeling Rice Growth Using Hyperspectral Reflectance Data (利用高解析反射比光譜模式化水稻生長)

2.Analysis of Reflectance Spectra and Spectral Characteristics for Rice Grown in Different Cropping Seasons (生長於不同作季之水稻植被反射光譜及光譜特徵之分析)

附件三 註冊報名確認通知

附件四 繳交註冊報名費收據

附件五 德國柏林旅館登錄確認通知

附件六 德國柏林旅館住宿費用收據

附件七 口頭論文發表之摘要

壁報論文展示之摘要

附件八 出席第四屆歐洲精準農業會議人員名單

附件九 出席第四屆歐洲精準農業會議名牌

附件十 行政院農業委員會同意本件研究論文不具技術機密性函

一、目的

「第四屆歐洲精準農業會議(The 4th European Conference on Precision Agriculture)係一項大型國際性會議，針對精準農業(Precision Agriculture)相關議題召開，每隔二年舉辦一次。第三屆於法國 MontPellier 舉行，本屆則於 2003 年 6 月 15-19 日假德國柏林”Haus am Kollnischen Park”國際會議中心舉行，由德國兩大學術機關”Leibniz-Centre for Agricultural Landscape and Land Use Research (ZALF), Munchenberg”和”Leibniz Institute for Agricultural Engineering Bornim, Potsdam”共同籌辦。第五屆預定 2005 年於瑞典 Uppsala 舉行。

本次會議涵蓋多項精準農業有關之學術和產業議題，包括十六大類，不僅顯示出精準農業涵蓋面向的多元及隨著時空情境改變的演進，也提供不同平台予各界發表論點及研討。另有農民學習課程，賦予本次會議教育與推廣功能。因此，會議本身提供一個容納多元科技、學門領域及個人觀點的學術論壇，容納來自世界各地的學者專家、農民、農政官員、廠商、產業界等不同人士交換知識、技術與經驗，相互討論實務心得與政策方向，並觀摩軟硬體及操作系統的最新發展，藉以促進對精準農業內涵的認知、瞭解及推廣應用，增進相關科技之研究、發展和利用。

綜觀世界各地執行精準農業的現況，項目可謂是五花八門，顯示出世界各地依照不同的農業需求而有多樣的特定目標。美、歐、澳、日等先進國家的許多高等學府和試驗研究機構內，已設立「精準農業」有關的研究開發專責單位，積極從事各種試驗研究、系統整合及教育推廣等工作。在研究發展方面，各地均本著其獨特的農業情境進行多元的研究，研發適用當地的技術、感測機具與系統。

報告人參與此一國際性精準農業會議，除了發表近年來相關的試驗研究結果，以獲取相同專業學者專家建議與評論之外，主要在於接觸精準農業各種層面、瞭解各項議題、聆聽各方見解，以增加對精準農業的角色、地位、功能與意義更深入的認識及體會，也增進對於精準農業在農業生產上正、負面效應、相對的管理與應用、以及其實施

上的限制與經濟效益等更廣而新穎的體認及心得。尤其在如何利用遙測技術估測及追蹤農作物生長與應用遙測技術從事農作物的經營管理上，獲得新的思考方向與動源，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性會議擬充分瞭解各種精準農業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及未來精準農業研究方向與內容有極大幫助，也助益於個人的試驗研究工作。

二、過程

報告人出席本項第四屆歐洲精準農業會議主要行程及活動摘要：

日期	項次	行程及活動內容
2003/06/11	1	自桃園中正機場搭機飛往奧地利維也納(轉飛德國柏林)
2003/06/12	2	抵達奧地利維也納
2003/06/13	3	參觀維也納聯合國機構
2003/06/14	4	參觀維也納市區
2003/06/15	5	自奧地利飛抵德國柏林，前往會場辦理報到手續
2003/06/16	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參加大會開幕式 2. 參加大會專題演講 3. 參加研討會主題(1)Yield formation, nutrient dynamics and energy flow in precision agriculture, (2)systems research and modeling in precision agriculture, (3)sensors and their applications for decision support in precision agriculture, (4)methods and tools to analyze spatial variability in crop production-soil and site, (5)precision agriculture in developing countries, (6) social aspects of precision agriculture, (7)decision support tools for precision agriculture, (8)teaching, extension and training for precision agriculture 4. 報告人發表口頭論文宣讀
2003/06/17	7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參加大會專題演講 2. 參加研討會主題(1)technical aspects of precision agriculture, (2)impact of precision agriculture on economy and management of crop production, (3)information management in the field and on the farm level, (4)long term effects of precision agriculture on site and environment, (5)statistics, data analysis and research design for precision agriculture 3. 報告人發表壁報論文展示 4. 參觀壁報論文展示 5. 參加大會晚宴
2003/06/18	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參加大會專題演講 2. 參加研討會主題(1)crop management strategies in precision agriculture, (2)technical aspects of precision agriculture 3. 參觀壁報論文展示

日期	項次	行程及活動內容
2003/06/18		4.參加大會閉幕式
2003/06/19	9	自德國柏林搭機至奧地利維也納轉飛桃園中正機場
2003/06/20	10	返抵桃園中正機場

三、會議議程、主題及論文發表

本次會議之議程、主題及詳細內容如附件一，大致可劃分成大會開幕式(opening of the conference and welcome address)、大會專題演講(plenum lectures)、口頭論文宣讀(oral presentation)、壁報論文展示(poster sessions)、儀器設備展示(guided exhibition)、農民學習課程(farmers wrokshop)及閉幕式(conference closing)等類別。

其中研討會口頭論文宣讀部分涵蓋多項精準農業有關之學術和產業議題，分為 16 項主題：包括：(1)針對農作物營養狀態動態追蹤、能量循環及產量資訊的精準管理系統(yield information, nutrient dynamics and energy flow in precision agriculture)、(2)精準農業的模式與系統化研究(systems research and modeling in precision agriculture)、(3)精準農業決策支援系統所需感測儀器設備的研發與應用(sensors and their applications for decision support in precision agriculture)、(4)分析農地及作物生產空間變異的方法及套裝工具(methods and tools to analyze spatial variability in crop production—soil and site)、(5)開發中國家的精準農業(Precision agriculture in developing countries)、(6)精準農業對社會層面的影響(Social aspects of precision agriculture)、(7)精準農業的決策支援系統(Decision support tools for precision agriculture)、(8)精準農業的教育、推廣及訓練(Teaching, extension and training for precision agriculture)、(9)精準農業的技術層面(Technical aspects of precision agriculture)、(10)實施精準農業對農業經濟及作物生產經營管理的可能衝擊(Impact of precision agriculture on economy and management of crop production)、(11)農田及農場的資訊管理(Information management in the field and on the farm level)、(12)實施精準農業對農地及環境的長期影響(Long term effects of precision agriculture on site and environment)、(13)精準農業的研究規劃、資料分析及統計(Statistics, data analysis and research design for precision agriculture)、(14)精準農業的農作物管理決策(Crop management strategies in precision agriculture)、(15)農作物及其植被的空間變異分析方法及套裝工具(Methods and tools to analyze spatial variability in crop production-canopy and plants)、及(16)利用於農作物生產空間變異

分析方法及套裝工具的新式感測器(Methods and tools to analyze spatial variability in crop production-new sensors)(Stafford. and Werner, 2003)等十六大類，各主題安排時間、發表論文名稱及作者等資料，可參見附件一。

在大會安排之專題演講方面，計有(1)Innovative production technologies in the view of the EU-agricultural policies、(2)Precision agriculture in the view of public research funding、(3)Precision agriculture in the view of European farmers and growers、(4)Precision agriculture meets precision livestock farming-an integrated approach to designing the agriculture of the future、(5)How many agronomists does it take to make a box of 'cereal'?、(6)Precision technologies set the pace in sustainable development of land use、(7)Spatial analyses of factors influencing corn yield and quality、(8)Applying simulation models to predict ecological effects of precision agriculture、(9)Real time modeling、(10)Analyzing uncertainty propagation in spatial environmental modeling、(11)Is precision agriculture irrelevant to developing countries?、(12)Technical aspects of precision agriculture、(13)A worldwide perspective on adoption and profitability of precision agriculture、(14)Information management field and farm、(15)Opportunities for the statistical analysis of spatial and temporal soil and crop processes、(16)The sensors revolution-where, when and will it reach the farmers?、(17)Prospects of precision agriculture in organic farming、(18)Simultaneous identification of plant stress and diseases in arable crops based on self-organizing neural networks、(19)Precision farming from a farmers experience 等 19 項講題，分散在開幕式、閉幕式及各口頭論文宣讀主題中，分由各專業領域之專家學者主講，見解深入而精彩豐富。

報告人參與"精準農業的模式與系統化研究(systems research and modeling in precision agriculture)"口頭論文宣讀主題之報告，時間安排於 2003 年 6 月 16 日 14:50-15:10)，壁報論文展示則安排於 2003 年 6 月 17 日 13:40-14:40 之展示節次，接受參與人士之問答。二篇研究論文全文如附件二。

本次會議採開放型式，有來自世界各地的學者、專家、研究人員、產業界人士、政府部門人員和農民個人與團體等參加，盛況空前。在本次會議之口頭論文宣讀及壁報論文展示等二類別中，收錄於論文輯中計有口頭論文宣讀 230 篇論文，壁報論文展示 200 篇論文，總計有 430 篇論文。在在顯示精準農業已普遍受到世界各地的重視，活力旺盛的進行試驗研究，也顯示本屆大會的盛況。

此外，大會亦安排農民學習課程，由 AgriCon、Fieldstar、Hydro-Agri、Agrocom、John Deere 等跨國儀器設備公司提供課程內容，並教導農民儀器設備的使用操作。另外，大會也安排課程，包括 (1)Introduction to the joint research project、(2)Site analysis-new integrative assessment tools、(3)Decision support tools for precision agriculture of mall grain crops、(4)The economy of precision agriculture: assessment methods and results、(5)The ecological impact of precision agriculture on the field and on the landscape level 等，並提供綜合討論時間。

四、心得與建議

「第四屆歐洲精準農業會議(The 4th European Conference on Precision Agriculture)係一項大型國際性會議，與國際精準農業會議(International Conference on Precision Agriculture and Other Precision Resources Management)併列齊名，均為以精準農業相關學術及產業領域和議題為導向之會議，由來自世界各地的學者、專家、研究人員、產業界人士、農民與農民國體和政府部門代表等共同參與。此二項國際精準農業會議有默契的隔年交叉舉辦，讓有志之士每年均有機會獲得最新資訊，接觸最新的研究結果及發展的儀器設備、操作系統。

本次會議區分成大會開幕式、大會專題演講、口頭論文宣讀、壁報論文展示、儀器設備展示、農民學習課程及閉幕式等七類別，層次分明而時間安排妥當。在口頭論文宣讀部分，也成功的規畫了針對農作物營養狀態動態追蹤、能量循環及產量資訊的精準管理系統、精準農業的模式與系統化研究、精準農業決策支援系統所需感測儀器設備的研發與應用、分析農地及作物生產空間變異的方法及套裝工具、開發中國家的精準農業、精準農業對社會層面的影響、精準農業的決策支援系統、精準農業的教育、推廣及訓練、精準農業的技術層面、實施精準農業對農業經濟及作物生產經營管理的可能衝擊、農田及農場的資訊管理、實施精準農業對農地及環境的長期影響、精準農業的研究規劃、資料分析及統計、精準農業的農作物管理決策、農作物及其植被的空間變異分析方法及套裝工具及利用於農作物生產空間變異分析方法及套裝工具的新式感測器等十六大類主題進行議程，節奏流暢、進行順利，顯示主辦單位的用心及涵蓋議題的廣度和深度。除了口頭論文發表篇數多達 230 篇之外，尚有 200 篇壁報論文展示，顯示成果十分豐碩，並也順利圓滿完成。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。

報告人在參與會議各項活動後，發現精準農業之應用已更加廣泛，涵蓋的農作物亦更為多樣，藉由精準農業的實施將可評估原來農田經營管理的優劣，改進舊有作法與方式的利弊。早期實施精準農業做法的農作物多以大面積栽培的穀類、糧食、纖維等作物為主，目前

已延廣至果樹、蔬菜、花卉及特用作物等不同類別。此外，進行精準經營管理的項目也不斷擴增，從土壤肥力、作物營養狀態、病蟲害危害乃至於產量估測與預測、水管理、災害評估及物種辨識等，而栽培地點甚且從田間移入室內，在溫室、網室或簡易設施內實施對農作物的精準管理，管理面積亦彈性的從數百平方公尺展延至數千公頃不等。而在農作物精準管理上的成功，促使精準農業實施對象由狹義的農業延伸至林業、漁業、畜牧業等廣義的農業產業範疇，以求達到標的物、人力及資源(材)等多元的合理經營管理。如今談「精準農業」已是海闊天空，其內容擴及農、林、漁、牧，而出現了所謂的「精準林業」、「精準漁業」、「精準畜牧業」等新興名詞，並依照目標再細分為各式各樣的特定項目。目前舉凡設立特定目標的農業產業項目，均可本著『過猶不及』、『圓融則通』的「差異管理原則」擬定一套精準農業做法，藉由人為的精準經營與管理達成減少非必要資源浪費、保護生態環境及提升產品質量等各種目的。

行政院農業委員會順應此一世界性農業發展潮流，特於八十九年度成立「水稻精準農業(耕)體系之研究」科技計畫，以前瞻性的眼光致力於研究與發展精準農業體系所需之關鍵知識、技術與組(元)件，來為開展臺灣地區農業的嶄新風貌奠定根基。農委會農業試驗所自九十年度起承接此一先驅性研究，邀集國內相關學門領域人才全力執行計畫，並定期檢討與檢驗各項研發工作。此一計畫的執行，對國內農業的未來發展自有其宏遠意義。報告人也盼望此項計畫的推動，具有拋磚引玉功效，引領產學界朝此方向積極進行研發工作，早日將臺灣地區傳統的農業經營管理方式提昇至「精準農業」層次，引導國內農業朝向高科技及高效能化的時代邁進。

報告人參與此一國際精準農業會議，個人獲益匪淺，也得到新的啟發與思考，對於調整與改進個人及農業試驗所現行精準農業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。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、品質改進、環境保護與生態維護功能，可協助於改善農業結構與體質，提升農業生產與經營管理。因此，精準農業之研究有其時代意義與必要，有機會基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。

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，報告人亦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。同時，報告人也希望建議行政院國家科學委員會能夠主動在審核通過的個別型專題研究計畫中加入出國經費，讓所有執行專題研究計畫的主持人出席相關國際研討會，發表計畫成果的研究論文，勿須再另行申請國科會的『補助國內專家學者出席國際學術會議』經費補助。