

出國報告（出國類別：開會）

參加2013年美國氣象學會第15屆中尺度 氣象會議

服務機關：國防大學理工學院環境資訊及工程學系

姓名職稱：侯昭平助理教授

派赴國家：美國

出國期間：102年8月04日至8月12日

報告日期：中華民國102年10月18日

摘要

美國氣象協會（American Meteorological Society）是氣象學界公認目前世界上最權威之氣象專業機構之一，因近年來電腦科技的快速進步及全球暖化引發之各類極端天氣頻仍，中尺度天氣現象越發明顯，也因此美國氣象協會自二十世紀末開始將此類天氣現象單獨成立專業性的全球研討會，定期邀集全球菁英研討此類影響天氣系統變化的關鍵物理過程，本次會議亦吸引世界各國學者競相投稿並發表。

個人奉核發表之「局部環流與對流邊界層的交互作用」，對於中尺度氣象過程來說，在弱綜觀天氣條件下，局部環流常會扮演激發雷雨發展的重要角色，在會場中，因獨特的數值方法和少見的空間高解析度，引起多位國際學者的興趣和重視，透過當面的意見交流，瞭解到他國執行此類運算的窒礙問題和成功經驗，亦獲得多位學者的邀稿，對於個人不但增廣了見聞，亦是很大的鼓勵。

非常感謝國科會經費補助與國防大學理工學院研究和教學設施的支持，使個人有機會將近期研究成果和國際交流，此一難得經驗不但提升了個人和學校的知名度，亦結交多位相關領域的外國專家學者，並據以為日後教學及研究精進的參據。

目次

壹、會議目的.....	5
貳、會議過程.....	5-6
參、會議心得.....	7
肆、建議事項.....	8-9

壹、會議目的

2013 年第 15 屆中尺度氣象研討會於美國波特蘭希爾頓雙樹（Hilton Double trees）飯店國際會議廳舉行，本次會議自 8 月 5 日起至 8 月 9 日止，共為期五天，會中依中尺度天氣現象發生的物理機制和天氣現象本身的尺度，區分為「熱帶氣旋的演化和結構」等 18 個主題，每日 08 時至 2130 時輪流實施報告，其中更穿插二場重要的海報展覽和討論，由於全球中尺度天氣現象常伴隨劇烈降水、強陣風、龍捲風甚或冰雹，引發世界各地的天氣災變，因此本會議希望藉由邀集全球此一領域的專家學者共同研討最新的研究成果，並期望這些成果能夠運用於天氣的診斷和預報，以達防災、減災之目的。

貳、會議過程

會議自 8 月 5 日下午開始開放報到，8 月 6 日 08 時正式開始，大會瞭解所有學者均公務繁忙且來自世界各地，因此捨棄繁瑣的開幕式，僅由司儀簡單介紹會議目的後，就由第一場的主持人，陶德（Todd）教授對當日的第一場議程「大氣動力扮演高度關鍵的天氣現象」進行報告，在這個場次中僅安排了三場演講，其中有兩場是關於重創美國東部的珊迪（Sandi）颱風，而另一場則是報告發生在澳洲東南方，因天氣乾燥引發的森林大火，這三場報告的中尺度天氣災變，在美國及澳洲都造成了近百億美元財物損失和多數人員的傷亡，也提醒了與會學者，過去常見的天然災害，似乎有增強和增多的現象，事實上，主席也特別強調，在會議當日，南加州正面臨有史以來數一數二的森林大火，並承認以現有的美國科技實力，並無法有效的控制或消滅火勢，並希望大家一起祈禱這樣的大火能夠快點結束。隨後進行的議程談論的都是相當學術性的「重力波」現象，對多數的民眾或非氣象領域的學者來說，這樣的現象好像太過學術性，沒有太大的應用價值，但事實並

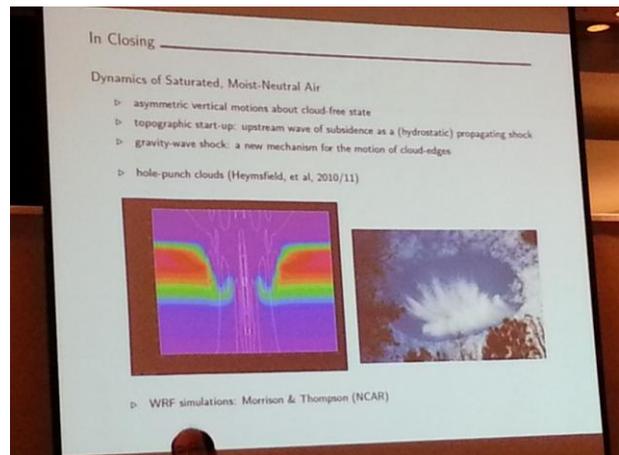


2012 年美國珊迪颱風移動路徑圖



2012 年珊迪颱風造成美國紐約許多街道淹水的

不然，對於很多中尺度的天氣現象來說，因重力所造成的擾動常會對局部的天氣現象及中尺度的系統發展造成很大的影響，甚至較長天期的氣候系統變化也會造成一定程度的衝擊，在該議程報告的過程中，個人較有興趣的是一種稱為「雲洞」的天氣現象，因為該雲系過去也曾在台灣出現過，並由媒體訪問過多位氣象專家，但國內專家的解釋較為保守且不清晰，而部分媒體甚至將其炒作為「外星人」相關的議題，結果新的研究顯示，這樣的天氣會出現，其實是慣性重力波巧妙搭配水氣變化的結果。



引發雲洞的慣性重力波模擬說明

當日中午，大會安排的簡易的餐敘，個人領到一個餐盒，打開後，僅有兩片土司和當地生鮮蔬果的夾心，以及手工餅乾和飲料，是個頗具當地人民生活習慣特色的餐點；下午會議偏重在颱風的內部結構研討，並穿插一場海報講演，所有與會學者，藉此相互認識，並藉由和海報參展的專家們進一步討論有興趣的主題和研究技巧，個人的研究海報亦被安排在第一場次，特別顯眼的位置，可能也因此，許多的學者駐足討論，個人亦同時必須向多位各國學者進行說明和討論，學者們對於台灣學者能夠以如此高的空間解析度進行中尺度環流的研究，均表高度興趣，也非常仔細的聆聽



個人運用海報與外國學者研討情形

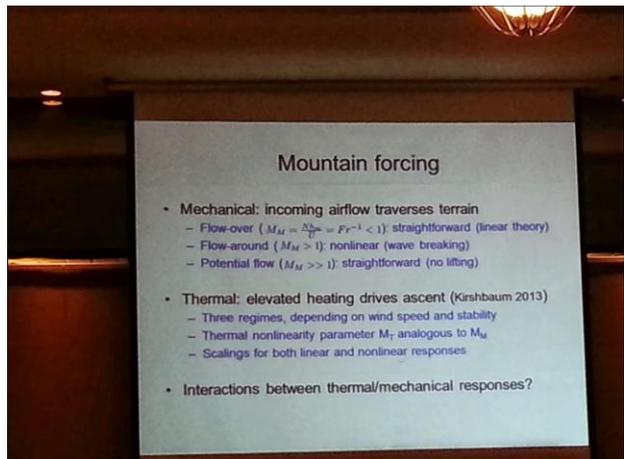
個人的研究過程和使用的工具和方法，亦對台灣地區在複雜地型下，午後引發熱對流造成的強降水過程感到興趣。當日的議程一直進行到晚間 2130 時，令我感到驚訝的是，與會學者不減反增，甚至還有人因沒位置而必須站立聽講，顯見美國學者對這次研討會重視的程度。會後，離開會場時，方見夕陽西下，中緯度地區夏季的日照時間較長，也因此讓個人覺得該區的人民，有者較多的學習和運動時間，很令人羨慕。

8月7日的議題置重點於「劇烈降水系統」、「地型引發的深對流及機械性大氣舉升作用」、「地型效應」、「中尺度降水觀測技術」和「資料同化」，其中地型引發之降水過程是個人較有興趣的主題，主要原因是台灣地型複雜，且很短的距離內，就有很大的地型起伏，也因此，不論是局部環流或是颱風環流，其和地型交互作用後，常會有者出乎氣象局預測的結果出現，當日議程同樣進行到晚間 2130 時結束。



針對中緯度對流性降水的學者實施報告情形

8月8日研討會的重點轉變為「局部環流」、「氣溶膠和微物理過程」、「龍捲風物理機制和觀測技術」、「大氣理論和模式模擬」，並進行第二場次的海報討論，在當日的議題中，由於個人研究的重點在「局部環流與劇烈降水」，並且使用模式模擬相關大氣的變化，因此對於目前世界研究的問題和未來研究的趨勢感到獲益良多，美國近年因受「龍捲風」的衝擊有逐年提高的趨勢，因此對於該議題，引發眾多學者的討論，在這樣的討論過程中，個人也才瞭解，美國對於這樣小尺度、短預警的劇烈天氣現象所付出的努力和無奈，更對其為了瞭解龍捲風內部物理過程，所付出的努力感到敬佩。



與會學者對於地型舉升物理機制的報告

8月9日為大會議程的最後一天，當日大會仍然緊密的安排著重要的研討議題，如「中尺度對流系統」、「觀測和中尺度現象的模擬研究」以及「大氣遙測」相關的觀測分析，會議一直進行到下午 17 時準時結束，即使是最後一天，各國學者仍然座無虛席，這讓我見識到國際學者的努力和用功，也讓我在這次的研討會收穫滿滿，會後因多日相處，個人結識到不少國外先進，也瞭解到其研究設備和教學規劃的方式，特別是訓練學生的方式，讓個人在未來的教學上，有了更好的學習對象。

參、會議心得

本次會議舉行地點為波特蘭，該市為美國前三大最佳避暑城市，讓我印象深刻的是這個城市有著諸多參天的松木，甚至連汽車車牌上都有這樣的標記，此外，該市有著全球最大的書城，規模之大，令人感到訝異，而這似乎也凸顯了這個城市的讀書風氣。

本次會議中，個人發現大陸學者高達數十人，而台灣地區學者僅個人一人，這樣的差異，令人感到憂心，因為這個會議對於全球各個國家來說，都是大氣領域的一個重要的聚會，但台灣學者僅一人參與，不易將所有重要訊息吸收和傳承，反觀大陸學者，以近乎團隊的方式參與這次會議，除發表較多論文外，也引發各國對其國內劇烈天氣現象解決之道的關切，也就是說，其成功的利用這樣的場合和機會，導入了國際學者的對其區域天氣的研究興趣，個人相信，未來一定會有很多的學者和其創造合作機會，而這樣的合作，除有助提升其天氣預測科技外，更會使台灣的天氣科技優勢逐漸喪失。

在海報展中，多位學者向個人詢問高空間解析度的設計和數值方法，個人特別詳細的向參與討論的學者們介紹如何使用高解析網格計算劇烈對流運動；特別是多數熱門的研究模式為提升計算效率，在水平網格使用顯示計算（Horizontal Explicit）但垂直網格卻使用隱式計算法（Vertical Implicit），因此雖然提高了效率，但遭遇地型時，劇烈的對流運動將使模式產生不穩定，進而無法正確掌握劇烈天氣特徵；個人本次模擬計算中，運用了不同於一般大氣模式之水平和垂直均為顯示（Horizontal Explicit, Vertical Explicit）的數值計算方法，成功的完成了中小尺度的模擬，且平行運算的執行效率約 90%，也就是說，扣除了不同機器間的資料傳輸時間，平行化有著極高的效率，且局部環流和對流邊界層的交互作用極為明確，這樣的成果使多國學者感到興趣。

本次會議，讓我有機會向各國同領域的重要學者展示研究成果，不但使個人對於自己的研究成果和研究方向更有信心，亦充分完成了語文和表達能力的訓練和展示，與多位外國學著的討論亦同步開拓了自己的視野，另外，本次舉辦研討會之國際會議廳，其隔音和聲音傳遞的科技令人印象深刻，相當於半個足球場大的講演廳，幾乎不需麥克風，在最後一排就能夠清楚的聽見講者細微的發音，未來國內舉辦之國際研討會，對於場地的挑選和安排，宜更為用心，才能達此國際水準。美國氣象協會，在會中已同步進

行邀稿的動作，依該會過去重要科學期刊將同步收錄會議發表專題的慣例，未來個人研究將更有利於其相關科學期刊的發表。

本次會議有許多的結果是整合型研究成果，且研究內容多跨越許多截然不同的科學領域，顯然團隊型的研究成果會比個人型研究更有機會突破；國防大學理工學院在各級長官帶領下，學校已依國軍戰備及防救災需求，規劃出多個跨領域的研究群，相信未來將有利爭取相關資源，解決各類實務需求，使各重點發展領域有更好的發展。

肆、建議事項

- 一、該研討會對於餐點設計均以當地日常生活之食材和型態為考量重點，除可節省大量經費外，也能讓各國學者體驗當地的特色，建議台灣未來的國際研討會可將此一作法納入考量。
- 二、舉辦國際研討會，各國均利用此一機會順道實施觀光宣傳，建議可學習美國運用飯店策略聯盟方式，一方面對與會學者實施優惠，一方面推展城市觀光行銷，爭取國際學者對台好感。
- 三、建議有關單位強化「國際會議」地點之隔音及聲音傳遞設計，除可使會議順利進行外，亦可使與會學者感受該國的重視度和科技實力，有效提升台灣國際形象。

計畫編號	NSC 102-2111-M-606 -001 -MY2
發表論文題目	局部環流和對流邊界層的交互作用
出國人員姓名	侯昭平 Hou, Jou-Ping
服務機關及職稱	國防大學理工學院環境資訊及工程學系 助理教授
會議時間	自民國 102 年 08 月 04 日起至民國 102 年 08 月 12 日
會議地點	美國 波特蘭
會議名稱	中文：2013 年美國氣象學會第 15 屆中尺度氣象會議 英文：The 15th Conference on Mesoscale Processes, AMS 2013.