

地球科學科普大師講座

講題：「為什麼台灣是地球科學的寶島？」

講者：吳大銘博士 (紐約州立大學賓漢頓分校退休教授、中研院地球所通訊研究員、TAIEGR 國際合作計畫總主持人)

台灣時間: 2022 年 8 月 3 日 8:00 AM

主辦單位：芝加哥華人論壇(Chicago Chinese Forum) 第 122 講專題研討會

Zoom meeting: 可以在演講前聯誼交流及演講後提問討論，名額有限，請提早上線。

- <https://us02web.zoom.us/j/8056107960?pwd=K2F0QTg4ZHMzMGM82b050bk9EdTBDQT09>
- Meeting ID：805 610 7960
- Passcode：0802

若 Zoom Meeting 名額已滿，可用 YouTube streaming 觀看，沒有名額限制。

- <https://youtu.be/USs0ux3aKNI>

演講前訪談與學經歷介紹：

若您在台灣生活過或旅行過，一定知道在寶島的中部可以觀賞到美麗的山巒，還可能看過阿里山的日出。甚至還可能經歷了 1999 年的集集大地震！

這次 CCF 請到吳大銘博士為我們介紹：地球科學的寶島-台灣！在與吳博士聯繫這次講座時，他說道：

記得可以享受溫泉的陽明山嗎？與環日本或太平洋其他小島不同 - 它們的高峰大多以火山為主，台灣除了陽明山是由一群不太高的火山構成，它最高的中央山脈卻不是由火山構成的，而是由盆地和近岸地區的沉積物經受熱及壓縮後向上推擠而成。

1. 中央山脈雖然沒有喜馬拉雅山那麼高，但從花蓮-台東縱谷向西邊中央山脈陡峭地升起，使得攀登它相當困難和費力。
2. 只有兩條東西橫貫公路穿過中央山脈，是當年退伍軍人拼老命冒險完成的。
3. 中央山脈經常阻擋颱風穿越，因而保護西部城市免受風害。
4. 最近對中央山脈進行的精確測量顯示，在山峰附近，每年增高約 2 釐米，大約是指甲生長速度的一半！

通常較小的島嶼上並不常見高山，或許新西蘭的南島和台灣有點相似。但與任何島嶼或大陸內的山相比，世界大多數地質學家都認為台灣的山更年輕，更活躍，地震也更多，山峰上升得更快。因此，台灣是國際地球科學家做科研的天堂，他們常常在台灣長年越山涉水，試圖了解這個活生生的造山運動。

正如“地球科學之父”之一的查爾斯·萊爾曾精闢簡潔地評價地質科學：“現在是通往過去的鑰匙”。由於台灣山脈主要活動在最近二百萬年——從地質學視角來說這是非常年輕的，而且同樣的活動過程仍在進行中。通過研究台灣的山脈，我們能夠了解它們是如何建造的，這對地球科學家來說是一個值得長期探索的課題。它有助於了解大型山脈諸如喜馬拉雅、阿爾卑斯等的形成過程。

吳博士還解釋：地震其實就是活躍的山巒建造時的副產品。激烈的，譬如 1999 年的集集大地震，造成很大損害，而這些有感地震及更多的無感地震卻給予地球科學家重要的資料和訊息：

1. 地震正如燈泡或 X 射線發射器，它們激發的震波穿過地球，照亮了內部結構。用地球表面附近記錄的地震波，像 X 光斷層掃描一樣，可以看到地球內部的構造。
2. 地震是由地球中的應力產生的。這種應力使岩石分裂錯位形成褶皺構成山脈，並沿著斷層形成大大小小的錯動。依照它們的位置及導致斷層的方式，可以推斷出造山的應力。

每當討論台灣的地質地貌時，您可能已經聽到過“板塊”，“板塊構造”以及“太平洋火環”之類的討論。不過這裡並不涉及太平洋板塊。台灣的誕生是由於台灣東邊一個較小的菲律賓海板塊和歐亞板塊的碰撞。菲律賓海板塊位於帛琉/馬里亞納群島（關島是其中一個較大島嶼）與台灣之間，而台灣屬於歐亞板塊東南緣。台灣與向西北西移動的菲律賓海板塊在大約五百萬年前開始發生碰撞，二百萬年前更加速從而造成台灣的山脈。但是台灣中部是較典型的碰撞，其北部和南部的板塊的幾何關係不同，形成了北部的彎曲形狀和南部的狹窄尖端 - 更多的難題有待地球科學家用不斷改進的技術來探討。

總之，台灣在地球科學上可謂麻雀雖小，卻五臟俱全的一個實例。所以吳博士為這次講座取了一個生動的名字：為什麼台灣是地球科學的寶島？

這次的主講人吳大銘博士退休離開大學教學與科研工作前的最後一個項目是在台灣陸地和周圍海域進行一項國際間多管齊下的研究，即所謂的“TAIGER”，收集地震和電磁探測數據來測試山區結構的幾個關鍵假設。來自 UT Austin、Cornell、USC、RPI、UBC、東京大學、U Montpelier 的同行參與了這項為期五年的工作。這個項目只是試圖回答有關台灣地體構造複雜性一系列努力中的一步。面對着無法從地球內部採集樣本的困難，台灣的地質結構為科學探索提供了最好的天然實驗室的一個樣本。

以下是吳大銘博士的教育背景、工作經歷和重要著作：在洋洋灑灑的學經歷之中，可以看出他一生都投身於地質科學中，不但多次參與跨國性的合作研究大項目，還著作等身。非常感謝他在百忙之中，抽空為我們解惑、掃盲。

Education:

- B.S. National Taiwan University (Geology), 1959
- Ph.D. California Institute of Technology (Geophysics), 1966

Professional Experience:

- 1966-68 Postdoctoral Research Fellow, California Institute of Technology
- 1968-69 Assistant Professor of Geophysics, Boston College
- 1970-72 Assistant Professor of Geophysics, SUNY-Binghamton
- 1972-76 Associate Professor of Geophysics, SUNY-Binghamton
- 1976- Professor of Geophysics, SUNY-Binghamton
- 1979-92 Director, Center for Study of Natural Hazard, SUNY-Binghamton

- 1989-92 Chairman, Department of Geological Sciences
 - 2012- Emeritus
- Synergistic Activities (current activities in bold):
- Established the foundation for what became the Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, with Professors Leon Teng of USC and Yi-Ben Tsai, in 1971.
(<http://www.earth.sinica.edu.tw/en/index.html>)
 - Member of two NSF seismological delegations to Taiwan, 1973, 1975.
 - Member of Sino-US (NSF/USGS) seismological protocol discussion team with China SSB (CEA), 1997, 2000, 2004, 2007, 2011.
 - Member of "Haicheng Earthquake Study Team", a seismological delegation sent by the Committee on Scholarly Communication with PRC, National Academy of Sciences, ACLS and SSRC, to study the prediction of the 1975 Haicheng earthquake, 1976.
 - Member of the "Plate Tectonics Delegation" to China to study the collision zones in Tibet, China, sent by the Committee on Scholarly Communication with PRC, National Academy of Sciences, ACLS and SSRC, 1979.
 - Secretary, Eastern Section of Seismological Society of America, 1978-1981.
 - Member of the Translation Board, American Geophysical Union, 1979-1981
 - Board of Advisors, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, Member, 1985-2001; Chairman, 1998-2001; Member 20.
 - Director, Seismological Society of America, 1986-1992.
 - Member, Steering Committee of Technical Advisory Committee on Earthquake Hazards in New York State, 1985-1992.
 - Corresponding member, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, 1987-
 - Adjunct Professor, Department of Earth
 - Acting Director, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, 1993-1994.
 - Member, Board of Directors, Incorporated Research Institutions in Seismology (IRIS), an US University Consortium, 1986-2012.
 - Member, Data Management System Standing Committee, IRIS Consortium, 1990-1996.
 - Chairman, Data Management System Standing Committee, IRIS Consortium, 1993-1996.
 - Member, Board of Advisors (1989-) Strong Motion Programs, Central Weather Bureau, Taipei, Taiwan, 1990-2017.
 - Seismology Program Chairman, American Geophysical Union, Spring Meeting, 1989-1990.
 - Member, National Science Foundation Geophysics Program Panel , 1993-1995
 - Member, National Science Foundation Continental Dynamics Program panel, 1993-1996.
 - Member, NSF reviewing panel for Southern California Earthquake Center (SCEC), 1995, 2000 and 2005.
 - Solid Earth Program Chairman, Western Pacific Geophysics Meeting, American Geophysical Union, Hong Kong, July, 1994.
 - Meeting Co-Chair, Western Pacific Geophysics Meeting, American Geophysical Union, Hong Kong, August 1992; Taipei, July 1998.
 - Associate Editor, Journal of Geophysical Research, American Geophysical Union, 1993-1996.
 - Lecturer, Workshop on 3D Modelling of Seismic Waves Generation, Propagation & their Inversion, International Center for Theoretical Physics, Trieste, Italy. 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010.
 - Member, Working Group on Reference Events for Improved Locations (REIL), IASPEI Commission on Seismological Observation and Interpretation (CoSOI), 2005.
- Consultancy
- UNDP: 1982
 - Bechtel: 1992
 - World bank, 1998.
- Professional Affiliation:
- American Geophysical Union
 - Seismological Society of America
- External Reviewer
1. National Science Foundation panels: Geophysics (1993-1996), Continental Dynamics (1993-1996), International Programs (2009), Southern California Earthquake Center (SCEC) 5-year reviews (2000, 2005).
 2. Department of Energy/DoD Seismology: as reviewer 1987-; Panel member 2002.
 3. Frequent paper reviewers for major geophysical journals, from 1965: JGR, Tectonics, Tectonophysics, EPSL, PEPI.

Main Research Projects

1. Yunan seismic project, NSF, 1980-1987.
Objective: study the potential of Chinese earthquake prediction program, tectonics of Yunnan and strong ground motion prediction. Conclusion: Prediction is a difficult problem; tension (EW) tectonics dominate in western Yunnan.

2. Tibet Plateau transect, NSF, 1991-1992.

Objectives: The internal structures of the Tibetan plateau; the first broadband seismic field experiment in Tibet. SKS anisotropy, surface wave propagation, crust and upper mantle structures

4. South Island, New Zealand, NSF, 1995-1999. Member of a consortium

Objectives: Decipher how collision is taking place across South Island. SKS anisotropy, surface waves, active source, sea-land. Conclusion: vertical coherent collision tectonics

5. Changbai Volcano, Sino-N. Korean border, DOE, 1998-2000.

Objectives: Is Changbai still active? wide-angle reflection, receiver function and tomography. Conclusion: A low velocity layer mapped in middle-lower crust, but is it magma chamber?

6. Southern Tibet and Nepal, Collaborative with Anne Sheehan of U of Colorado, NSF, 2000-2004.

Objectives: Is there a subduction zone under the Central Himalaya? Local and teleseismic tomography, surface waves, SKS anisotropy, receiver function. Conclusion: No high velocity anomaly imaged – no active subduction?

7. Taiwan Integrated Geodynamics Research (TAIGER), NSF-NSC, 2004-2012.

Objectives: How mountains are built? This multi-disciplinary project includes land broadband seismic array for recording local and teleseisms, explosions source wide-angle transects on land, multi-channel seismics in the ocean around Taiwan, broadband and narrow band instruments for recording earthquakes in the whole region, magnetotellurics and numerical geodynamics calculations to assist simulation. After 5 years of fieldwork we are now analyzing all the data. Initial 3-D images of the subsurface structures have helped clarifying many details of how mountain building operates. Geodynamic models exploring effects of collision in complex medium.

Chicago Chinese Forum

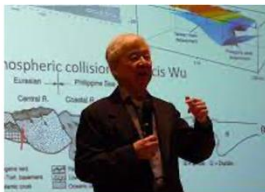
第122講 專題研討會

Zoom meeting 與 YouTube 同步上線

(美國時間) 2022年8月2日 美西5:00PM 美中7:00PM 美東8:00PM
(臺灣時間) 2022年8月3日 8:00AM

為什麼台灣是地球科學的寶島？

阿里山看日出、集集大地震及陽明山溫泉的地下因緣



吳大銘 博士

紐約州立大學賓漢頓分校退休教授

中研院地球所通訊研究員

TAIEGR國際合作計畫總主持人

Zoom



YouTube



ID: 805 610 7960
Passcode: 0802

