

# 出席「2018年美國大氣沈降計畫(NADP) 科學研討會和秋季會議」心得分享



Hubbard Brook Experimental Forest, 2015 (Photo by: Mariel Carr) Attribution: Science History Institute [CC BY-SA 3.0  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via Wikimedia Commons.



National Atmospheric Deposition Program

## 簡報大綱

- 美國大氣沈降計畫(NADP)
- NADP秋季科學研討會
- 拜會新任WSLH實驗室主任
- 參訪NOAA氣象觀測站
- 心得分享
- 結語

# The National Atmospheric Deposition Program (NADP)

Atmospheric Mercury Network (AMNet)



Atmospheric Integrated Research Monitoring Network (AIRMoN)



Mercury Deposition Network (MDN)



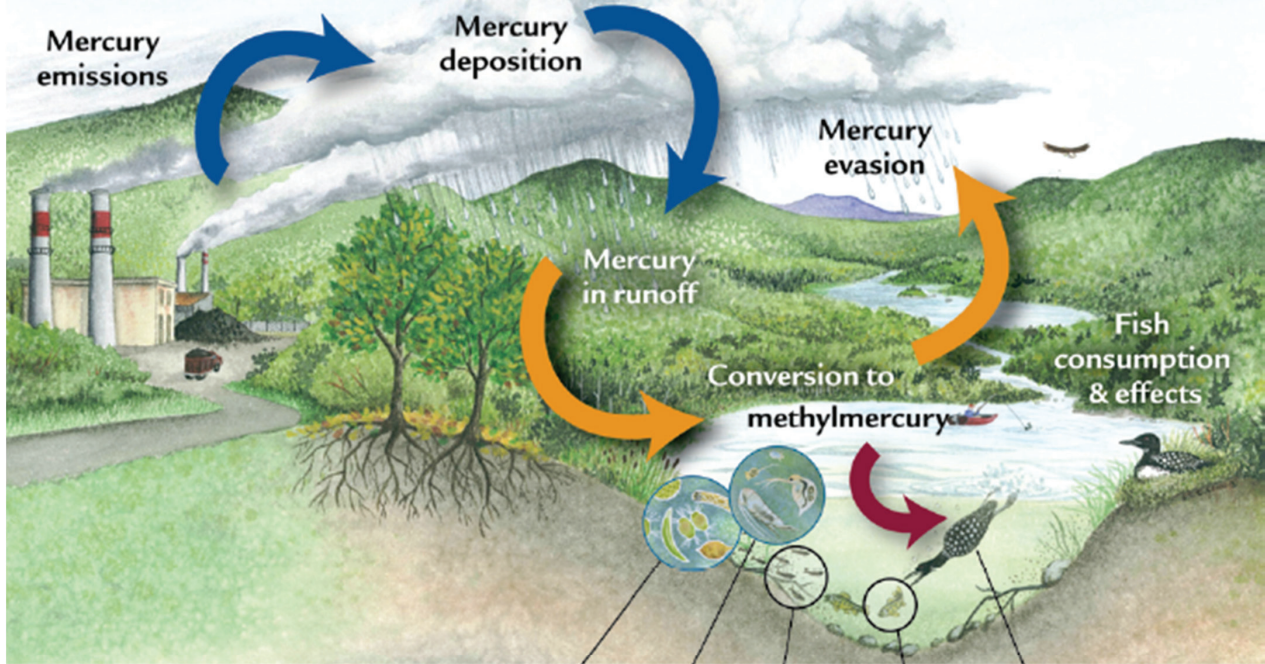
Ammonia Monitoring Network (AMoN)



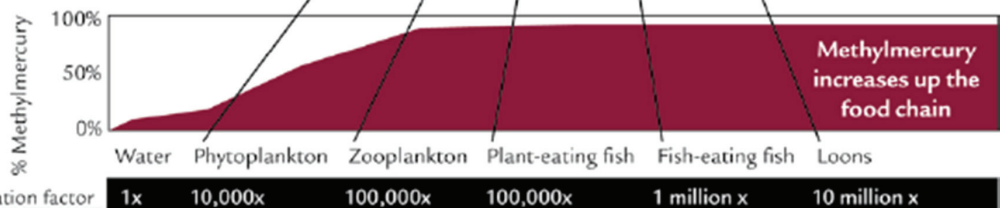
National Trends Network (NTN)

The NADP has been monitoring precipitation chemistry since 1978.

## The Mercury Cycle



Bioaccumulation of methylmercury in fish & wildlife



Methylmercury bioaccumulation factor

# 出國行程



## NADP秋季科學研討會(1/4)

- 研討會時間、地點  
2018.11.5-2018.11.9  
美國奧爾巴尼市(Albany, New York)

- 與會人員  
116位各國環保部門及學術研究代表

- NADP

- 自1978年成立迄今**40週年**
- 長期提供大氣沉降監測資料
- 協助美國環保署、美國地理調查局、美國農業部、總沉降科學委員會等單位建構沉降技術
- 與各大學合作執行大氣乾沉降先驅性研究(Pilot study)
- 2017年共計**25篇**博士論文引用NADP數據、**1篇**科學(Science)期刊及**1篇**自然(Nature)期刊刊登

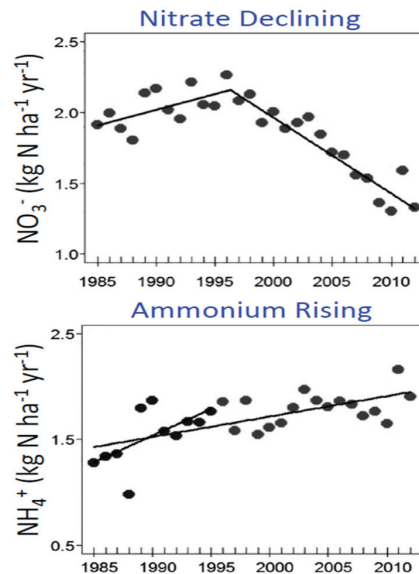


Michael Olson  
– NADP Program Coordinator

# NADP秋季科學研討會(2/4)

## 研討會主題

- 大氣沈降-時空特徵  
(Atmospheric Deposition – Spatial and Temporal Patterns)
- 城市沈降和臨界負荷  
(Urban Deposition and Critical Loads)
- 大氣汞沈降  
(Atmospheric Mercury Deposition)

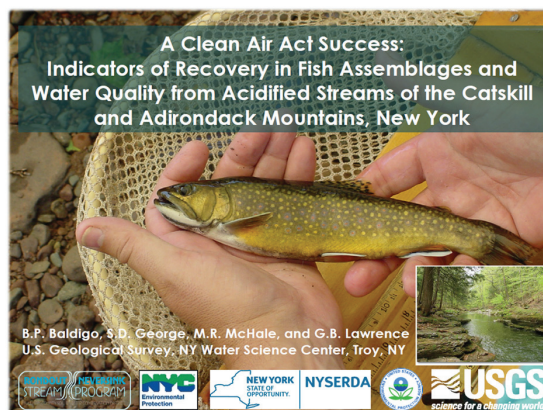


Du, PNAS, 2016

# NADP秋季科學研討會(3/4)

## 研討會主題

- 生態系統中的汞  
(Mercury in Ecosystems)
- 生態系統效應，恢復和未來  
(Ecosystem Effects, Recovery and the Future)
- 大氣沈降-總氮和還原氮  
(Atmospheric Deposition – Total and Reduced Nitrogen)



**A Clean Air Act Success:** Indicators of Recovery in Fish Assemblages and Water Quality from Acidified Streams of the Catskill and Adirondack Mountains, New York



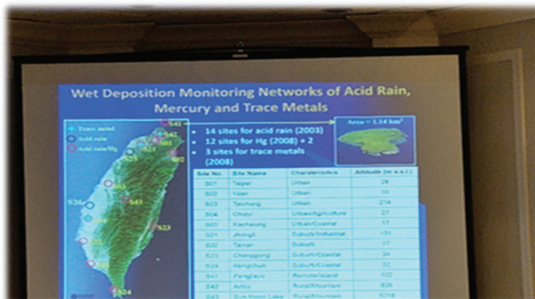
## NADP秋季科學研討會(4/4)

### 臺灣汞溼沈降相關研究報告

- 本署(空保處)酸雨計畫
- 主持人許桂榮教授
- 汞溼沈降監測網11個採樣點
- 自2009年每週收集雨水樣本分析總汞



臺灣地理位置及境外污染長程傳輸影響



酸雨監測站及汞溼沈降監測網

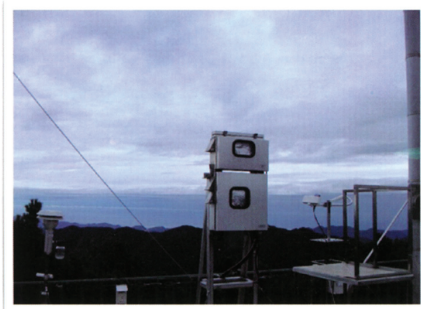
# 拜會新任WSLH實驗室主任

- 鹿林山空氣品質背景測站

2010年加入NADP大氣汞監測網(AMNet)

- NADP實驗室

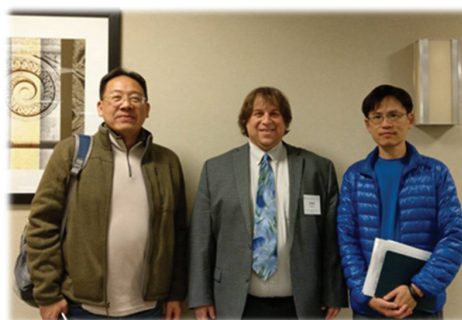
- 由伊利諾大學搬遷至威斯康辛大學(WSLH)
- 新任實驗室主任 James Schauer 博士



TW01: AMNet site on Mt. Lulin in Taiwan



Wisconsin State Laboratory of Hygiene



與WSLH主任 James Schauer 合照

# 參訪美國國家海洋暨大氣總署 (NOAA) 氣象觀測站



- 測站位置

夏瓦崗山(Shawangunk Mountains)的莫霍克湖(Mohonk Lake)旁

- 觀測

雨量自動收集器，長期的降水化學紀錄

- 特色

- 自1896年1月1日以來，自1896年1月1日以來，蒐集超過**120年**的每日天氣觀測，是北美最穩定的連續氣候記錄之一
- 70年代開始**每日湖泊採樣**和**降雨pH值研究**
- 志願觀察員記錄超過43,400天的氣象服務



技術人員解說氣象觀測站地理位置



技術人員解說氣象觀測站儀器

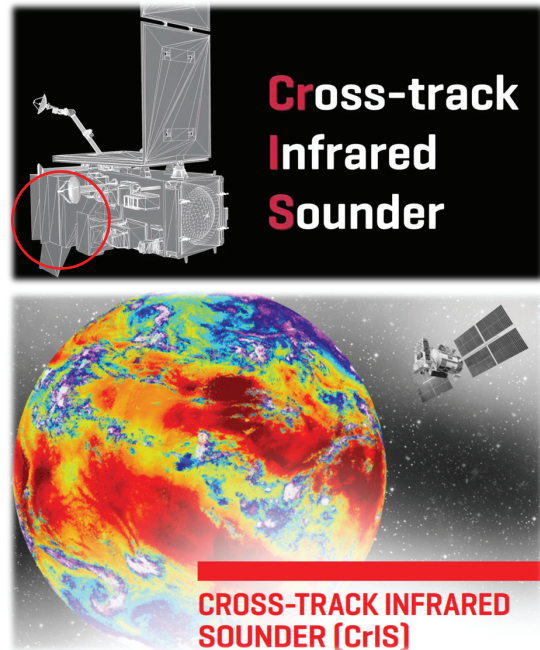
# 心得分享\_衛星觀測評估大氣沉降

## • 跨軌紅外探測儀(CrIS)

為多光譜儀，可以從太空中產生高解析的三維溫度，壓力和濕度分佈

## • 應用

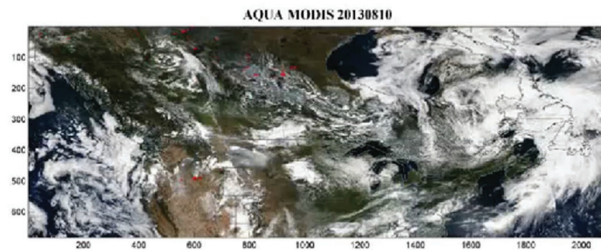
- 結合臭氧監測儀器 (OMI) ，模擬沈降速度
- 從氨和二氧化氮 (短壽命氮物種) 獲得大氣乾沈降的活性氮
- 使用OMI觀測結合空品模式，導出地面NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>濃度



## Daily Spatiotemporal Variability of Surface NH<sub>3</sub> over North America in August 2013

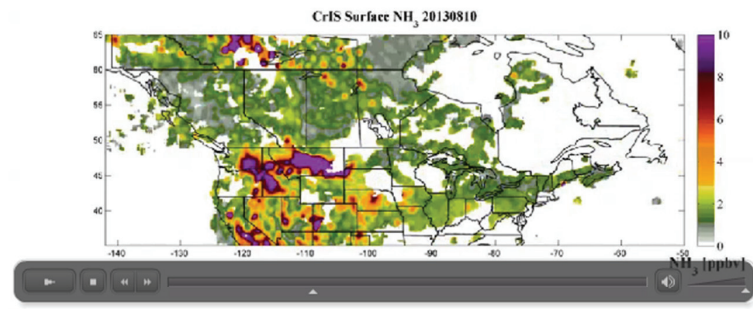
Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)

- Infrared:
  - Fire Detection (red)
- Visible:
  - Cloud (White)
  - Smoke (blue/gray)



Cross-Track Infrared Sounder (CrIS)

- Infrared:
  - Ammonia (NH<sub>3</sub>)



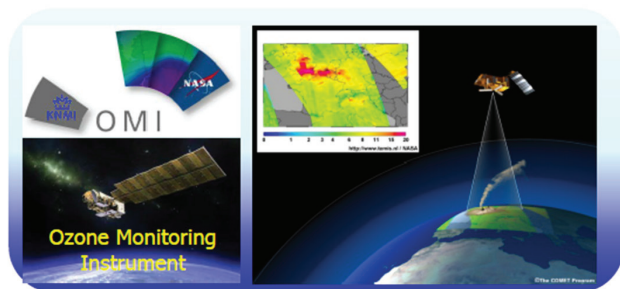
(Click here to view movie)

Captures daily spatial distributions of ammonia

- For example: episodic events (e.g. forest fires)
- Impact of the meteorology, cannot "see" through thick clouds

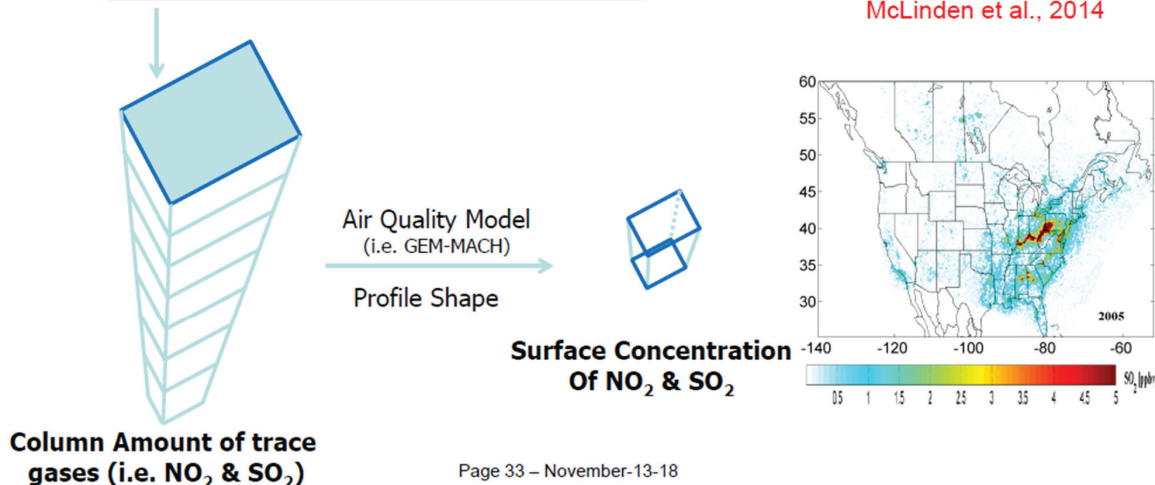


# OMI Satellite derived Ground-level NO<sub>2</sub> & SO<sub>2</sub>



$$S_{OMI} = \Omega_{OMI} \times \frac{S_{Model}}{\Omega_{Model}}$$

Lamsal et al., 2008; 2010  
McLinden et al., 2014



Column Amount of trace gases (i.e. NO<sub>2</sub> & SO<sub>2</sub>)

Page 33 – November-13-18



Environment and Climate Change Canada

Environnement et Changement climatique Canada

Canada

## 結語

- 長期、穩定的連續監測記錄  
監測核心價值所在，NOAA氣象站非常自豪於超過120年觀測
- 導入志願觀察員  
值得我們學習的方向，可落實環境教育
- 研究調查  
生態調查確實可以映證空氣品質的改善，但受到水文地質環境機制的影響，魚類群落總密度和生物量的恢復不是一蹴可及的
- 衛星觀測應用  
衛星觀測結合空品模式，導出地面空氣污染物濃度分布
- 鹿林山測站  
列入NADP大氣汞監測網(AMNet)優良測站，提升國際能見度







謝謝聆聽  
敬請指導