



分会场四：

植物和土壤中氮稳定同位素的研究进展和科学问题

召集人：方运霆（沈阳生态所）

刘学炎（天津大学）

材料整理：王超、全智、宿晨霞（沈阳生态所）

陈琼（武汉植物园）

汇报人：王超（沈阳生态所）

分会场情况：



手机APP问卷截图1：显示“土壤和植物研究热点调查”问卷的输入项，包括姓名、研究单位、研究方向以及关于国内外同位素研究热点问题的开放式问题。

手机APP问卷截图2：显示“土壤和植物研究热点调查”问卷的输入项，包括氮同位素研究组PI姓名、实验室擅长的测定指标、对本次会议的建议以及其他意见。

- 人员：近60人；
- 单位：南京土壤研究所；沈阳生态所；大气物理所、西双版纳植物园、南京师范大学；北京大学；天津大学、天津师范大学、南京农业大学、中国科技大学等20多个单位；
- 讨论问题：仪器使用、数据分析、数据共享与合作、前沿科学问题等；
- 讨论形式：自由讨论、微信群聊、手机APP问卷调查

汇报内容



- 一、标准，校准和方法
- 二、形成数据库，共享数据
- 三、建立联网研究项目
- 四、国内外有声望的实验室
- 五、国内外研究的热点
- 六、中国氮同位素技术应用特点
- 七、技术人才、学生培养等
- 八、未来重点研究方向

一、标准，校准和方法



- 1) 标样品选择，样品标定，特殊样品分析，形成一个氮同位素分析和标准化/仪器共享中心；
- 2) 建立方法集，主要包括含氮物质含量、 ^{15}N 测定方法及案例分析。

参考书籍及文献：

曹亚澄：稳定同位素示踪技术与质谱分析——在土壤、生态、环境研究中的应用（2018年初出版）。

刘冬伟、图影、方运霆：铵盐和硝酸盐稳定同位素丰度测定方法及其应用案例（2017年，应用生态学报）。

二、形成数据库，共享数据



- 1) 植物和土壤N15自然丰度数据库；
- 2) 大气降水、溪水、河流不同组分氮同位素自然丰度数据库；
- 3) 农田生态系统氮的去向数据库（主要为15N标记实验结果）。

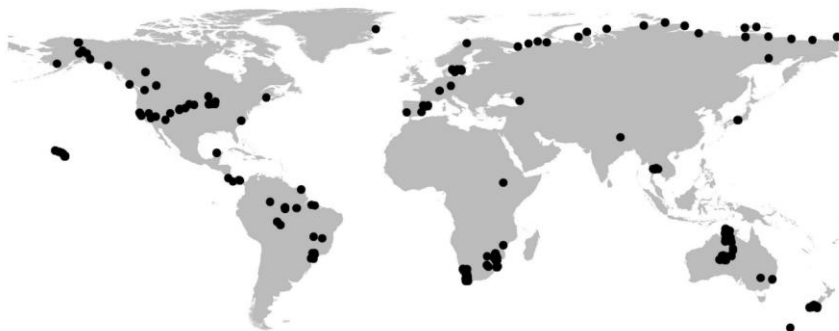


Fig. 1 Geographic distribution of sites in this study.

Craine et al. 2009 New Phytologist

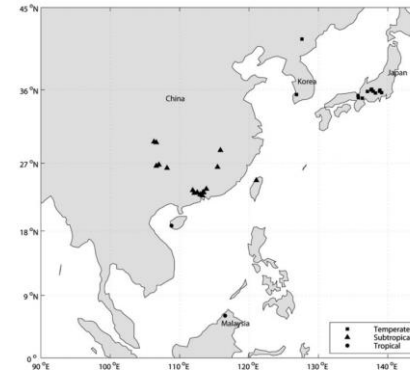


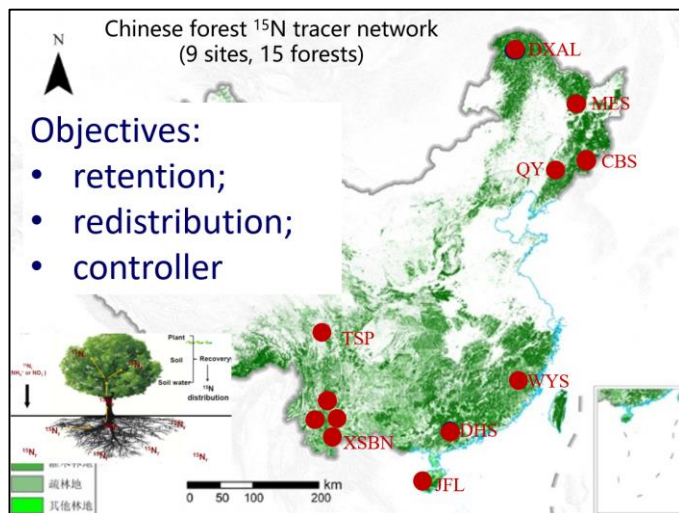
Fig. 1 Locations of the sampling sites in East Asia

Fang et al. 2012 Ecological Research

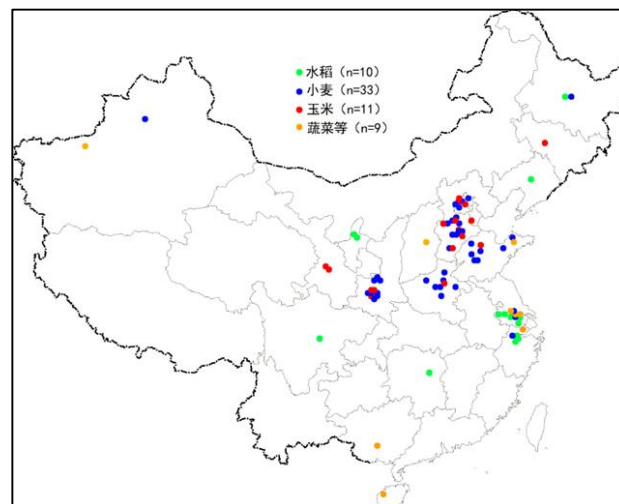
三、建立联网研究项目



- 1) 建立自然生态系统 ^{15}N 标记实验研究网，以研究氮的分配、再分配和去向；
- 2) 建立农田生态系统 ^{15}N 标记实验研究网；
- 3) 在集水区尺度测量硝酸盐氮氧同位素自然丰度，研究反硝化作用；
- 4) 分析大范围内树木年轮的 ^{15}N 自然丰度特征，用以研究区域古气候特征及反演人类活动对全球变化的影响；
- 5) 建立河流、湖泊及海岸带氮素循环研究网络。



森林生态系统 ^{15}N 标记研究网络



农田生态系统 ^{15}N 标记研究网络

四、国内外有声望的实验室



1. 加州大学戴维斯分校、伯克利分校
 2. 普林斯顿大学
 3. 普渡大学
 4. 墨尔本大学
 5. 马普生物地球化学研究所
 6. 南京土壤研究所/南京师范大学
 7. 国家海洋局第三海洋研究所
 8. 中科院沈阳应用生态所
 9. 中科院地理所
 10. 中科院城市环境研究所
 11. 中国海洋大学
1. 澳大利亚Chen Deli
 2. 挪威J. Mulder, P. Doersch
 3. 美国D.M. Sigman, P. Dijkstra, Goodle, M.F. Lehmann
 4. 英国F. Sgouridis, R. Stevens
 5. 德国R. Well; C. Müller
 6. 日本K. Koba, K. Isobe
 7. 美国Benjamin Z Houlton
 8. 中国：林光辉，张金波/ 蔡祖聪，朱永官，刘学炎，方运霆，白娥，李胜功

五、国内外研究的热点



- 1) 植物对内源及外源氮素的利用策略；
- 2) 土壤含氮气体释放及微生物学过程；
- 3) 河流、湖泊、地下水中氮源的解析；
- 4) 大气雾霾中氮的源解析及其环境效应；
- 5) 农田肥料氮的转化与去向（土壤如何维持长期供氮能力）；
- 6) 地球关键带的氮循环，如青藏高原高山脆弱区、河口、湿地、冻土等；
- 7) 同位素动力学模型、同位素数值模型、以及大尺度同位素模型的应用；
- 8) 生物标志物与氮同位素结合的应用；
- 9) 氮循环的化学计量，碳氮磷耦合，氮铁砷耦合等；
- 10) 氮沉降增加后生态环境效应评估。

六、中国氮同位素技术应用特点



- 1) 2000年之前主要用于研究农田肥料氮去向；2000年后开始应用到森林和草地自然生态系统；
- 2) 氮同位素应用领域越来越广，逐渐扩大到大气、河流、湖泊和海岸系统；
- 3) 在测定方法方面，向简单快速和安全的方向发展，适合多型环境样品的测定；
- 4) 通过仪器和技术的发展来研究更高维度信息是未来发展的方向；
- 5) 面对国家需求，应用到污染系统中氮素去除方面，如厌氧氨氧化等；
- 6) 氮同位素在单体和岩石（低氮样品）的运用越来越多；
- 7) 氮与其他元素的耦合研究越来越丰富。

七、技术人才、学生培养等



- 1) 邀请赛默飞的马萧在2018年到沈阳为大家做关于含氮物质同位素分析的培训，同时请南土所/南师范大的专家过去主讲氮同位素测定的技术细节；
- 2) 2018年第五届稳定同位素生态学学术年会拟在沈阳举行，欢迎大家到时参加！

八、未来重点研究方向



- 1) 氮循环过程的同位素分馏系数，特别是野外原位情况下的数据；
- 2) 结合最新的微生物分子生物学手段，揭示新的过程的存在、转化和影响因素；
- 3) 与遥感和模型结合，在区域或国家尺度上估算氮排放清单；
- 4) 单体物质氮同位素测量技术的发展（例如氨基酸单体 ^{15}N ）；
- 5) 不同界面含氮气态氮 $\text{NH}_3/\text{NO}_2/\text{NO}/\text{N}_2$ 的交换以及同位素方法的使用；
- 6) 长时间尺度上全球氮的循环过程（珊瑚、树轮、沉积物和冰芯）；
- 7) 老方法的完善和新方法的发展。



谢谢!