



中国科学院 北京森林生态系统定位研究站 2018年报

Beijing Forest Ecosystem Research Station
The Chinese Academy of Sciences



1、台站简介



东灵山之巅(2303m)

1.1 自然概况

- 位于北京市门头沟区 小龙门国家森林公园
- 站区面积 16600ha 海拔1100m 监测范围400~2303m
- 地理位置 E115° 26'~E115° 30' N39° 58'~N40° 02'
- 暖温带半湿润气候 年均温4~6℃ 年降水量650mm
- 植物886种 哺乳动物43种 鸟类50多种 昆虫1000多种



亚高山草甸(1700-2300m)

1.2 历史沿革

- 1989年 在孙鸿烈院士领导下，进行建站选址踏查
- 1990年3月20日 马世骏、侯学煜院士主持召开论证会 标志台站正式成立
- 1992年 加入中国生态系统研究网络（CERN）
- 1997年 加入西太平洋和亚洲地区生物多样性监测网络（DIWPA）、国际生物学野外站组织（IOBFS）
- 2006年 台站基础设施改造竣工
- 2010年 东灵山20 ha大样地(DLS)建成



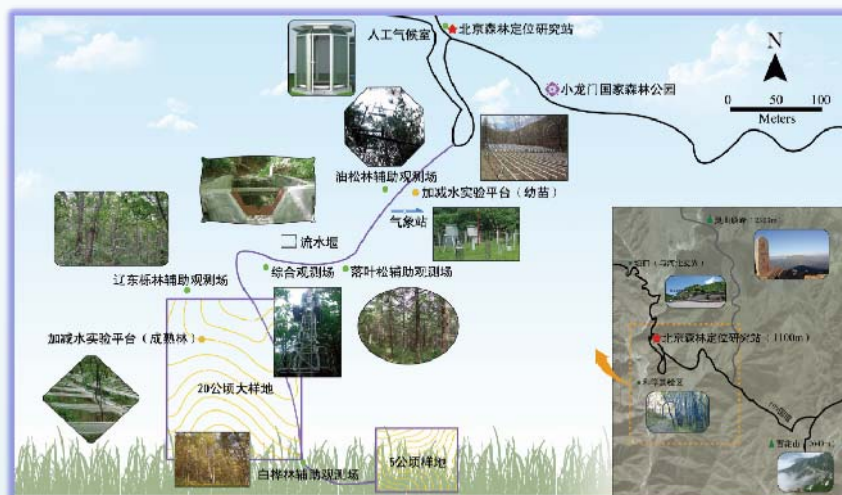
白桦林(1200-1800m)



辽东栎林(800-1600m)

1.3 研究方向

- 暖温带森林生态系统的结构与功能关系
- 生物多样性维持机制与保护利用
- 山地生态系统服务功能动态评估
- 全球变化对暖温带森林生态系统的影响
- 大气污染对森林生态系统健康的影响



科研平台设施导览

1.4 科研平台

- **暖温带森林生物多样性与生态系统功能平台**
利用CERN综合观测场、辅助观测场和20公顷大样地及5个1ha卫星样地、5公顷样地，进行动植物及微生物群落物种组成和结构，植物幼苗更新动态，生态系统功能、森林生产力、碳循环、养分和水分循环及其利用效率监测；用于探讨暖温带森林生产力变化与生物多样性变化的关系。
- **暖温带森林生态系统对气候变化响应平台**
利用植物人工气候箱、控制实验温室、培养箱和综合气象要素观测场，探讨暖温带森林生态系统中关键物种对光周期、温湿度、CO₂浓度、昼夜模式、降水格局、海拔梯度和施肥处理的响应。
- **大气污染与森林健康研究平台**
沿城市大气污染梯度建立了3个2公顷卫星样地，对环境及森林生长进行监测，包括：空气及土壤温湿度监测、气溶胶光学厚度监测、树茎生长连续观测、树干液流连续观测、树干水势连续观测、太阳诱导叶绿素荧光（SIF）冠层观测。

1.5 生态系统长期定位监测和数据服务

- **水分监测**

森林水文(穿透雨、地表径流、树干径流、土壤含水量、蒸散等) 水质(理化性质)

- **土壤监测**

物理性质、速效养分季节动态、矿质全量长期动态

- **气象监测**

常规气象(温度、降水、湿度、风、太阳辐射等)

林内小气候梯度变化

- **生物监测**

动植物多样性、物候、幼苗更新、森林生产力等

- **数据库服务**

<http://bjf.cern.ac.cn>



长期定位监测数据集



1.6 生物多样性科普教育基地

- **野外科普试验样地**

在真实的森林生态系统中感知体验，参与互动，激发参与者的思想，培养其探究自然科学知识的兴趣。

- **多媒体活动室**

通过多种现代展示技术及创意设计手法，系统介绍全球变化背景下，森林系统长期定位监测研究的意义及实际操作方法。

- **生物多样性展览室**

通过野外工作中积累的标本和样品以及展板，形象直观地展现北京森林生态系统丰富的生物多样性

2、主要国家自然科学基金项目介绍

• 森林动物与植物果实（种子）种间互作网络多样性与稳定性研究

重点项目，2014-2018，开展基于种子取食和扩散的动植物互作网络的研究，探讨动物影响森林种子更新的生态学机制；分析在复杂群落中，种间直接作用、间接作用及环境承载量对互作网络中各物种种群密度的影响。

• 温带地带性森林粗木质残体碳库对全球气候变化的响应及其机制

面上项目，2016-2019，研究温带地带性森林粗木质残体碳库时空变异和影响因素，探讨典型物种粗木质残体分解和呼吸对增温和降水变化的响应，定量预测不同情景下粗木质残体碳库动态。

• 暖温带落叶阔叶林功能多样性与生产力关系及其对气候变化响应

面上项目，2016-2019，有机结合北京森林站监测样地观测、野外控制实验和基于个体的动态全球植被模型模型，建立一套适应于整合多尺度水平生态过程的协同研究方法；探索未来不同气候情景下生物多样性与生产力关系变化规律，阐明生物多样性是暖温带落叶阔叶林生产力形成和维持的重要机制。

• 大气污染与生态系统碳氮循环

优秀青年基金，2016-2018。利用区域污染梯度实验、野外控制实验、碳氮同位素示踪、数据整合等方法，系统地探讨大气氮沉降、气溶胶、温度、降水等全球变化驱动要素如何影响植物—土壤间的互动关联，进而调控生态系统碳氮循环。

• 土壤碳循环过程对温度、降水和养分变化的响应

面上项目，2016-2019，结合野外大型控制实验平台与天然水热梯度，研究典型土壤的有机碳库组成、稳定性、碳输入和输出过程对温度、降水和养分输入变化响应的一般性和特殊性规律，揭示全球变化影响下土壤碳输入和输出的平衡关系与变化趋势。

• 沿海拔梯度植物-土壤动物时空耦合关系研究

面上项目，2015-2018，探索土壤动物多样性和群落结构的海拔梯度格局，明确土壤动物的时空变异格局与土壤理化性质、植物多样性和群落结构的关系，揭示地下生态系统对渐变环境梯度的响应机制。

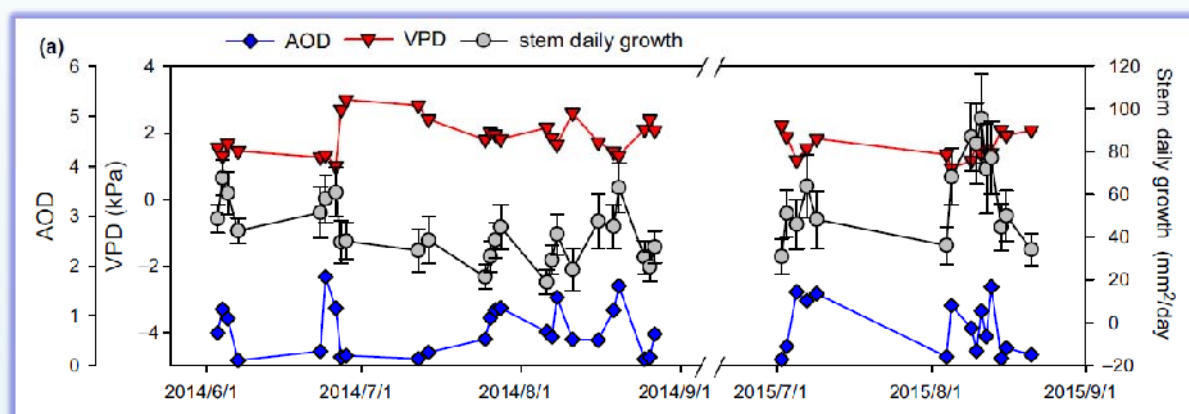
• 北京市东灵山森林生态系统鼠类群落组成及动态机制研究

青年科学基金，2016-2019，期望从物种互作层面上，揭示森林鼠类动物群落形成的新机制及动态规律和响应机制。阐明互惠和捕食关系及其网络结构在动物群落形成上的作用，并探讨外部因素如气候、人类活动影响机制

3、研究进展与学术创新

3.1 气溶胶污染对叶片光合及树干生长的影响

发现杨树的阳生叶和阴生叶叶片光合速率在高气溶胶天气下均显著上升，但其响应机制有所差异。阳生叶光合速率增加主要是由于同期较低的水汽压负荷，而阴生叶光合速率增加则主要是由于散射光的增加。本研究第一次通过野外观测证明了气溶胶可以改变光照条件和大气微环境，从而促进树木生长。



- 重要结果：杨树叶片光合及茎干生长速率均随气溶胶浓度的增加呈线性上升的趋势。
- 科学意义：首次利用野外观测证实了气溶胶对森林生长的促进作用，并强调了气溶胶天气下共变化环境因子的重要影响。
- 研究成果发表在：Global Change Biology (IF=8.977)

PRIMARY RESEARCH ARTICLE

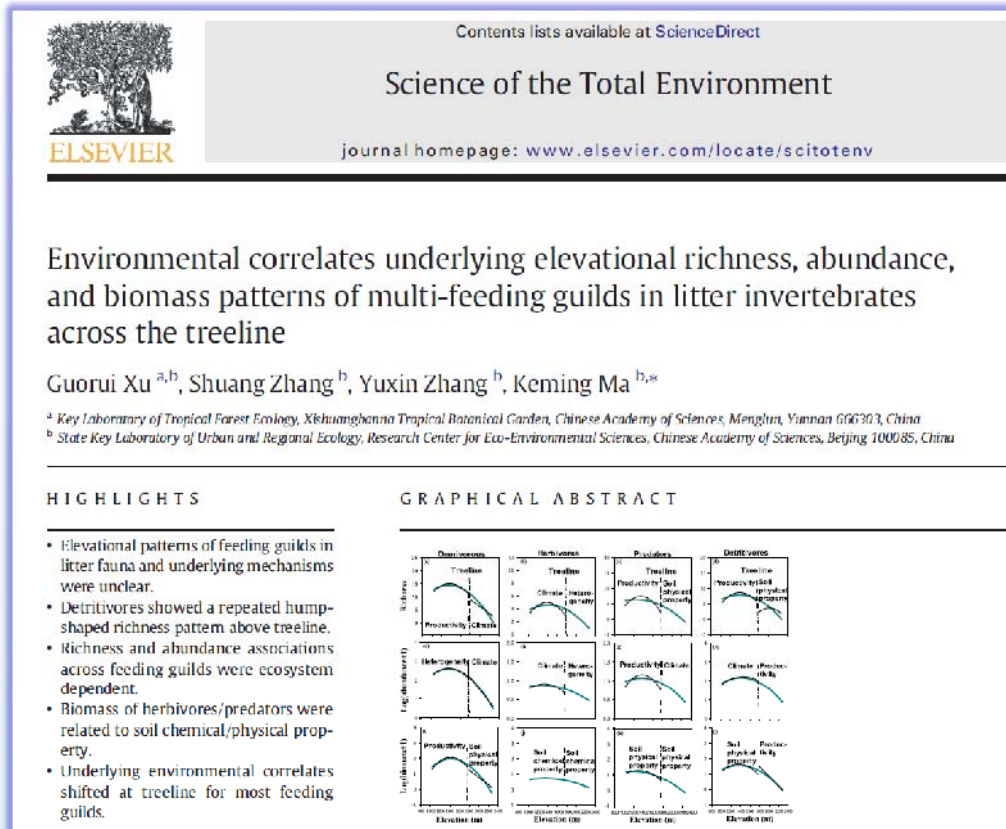
WILEY Global Change Biology

Field evidences for the positive effects of aerosols on tree growth

Xin Wang^{1,2} | Jin Wu³ | Min Chen^{4,5} | Xiangtao Xu⁶ | Zhenhua Wang^{1,2} |
Bin Wang^{1,2} | Chengzhang Wang^{1,2} | Shilong Piao⁷ | Weili Lin⁸ | Guofang Miao⁹ |
Meifeng Deng^{1,2} | Chunlian Qiao^{1,2} | Jing Wang^{1,2} | Shan Xu^{1,2} | Lingli Liu^{1,2}

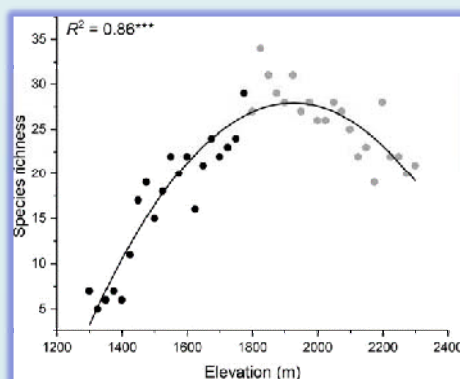
3.2 取食集团丰富度、丰度和生物量的海拔梯度格局

- 重要结果：取食集团的丰富度、丰度和生物量在海拔梯度上的格局具有生态系统依赖性，对于大多数取食集团，相关的环境因素在树线两侧有差异。
- 科学意义：更加准确地认识全球变化背景下地下食物网的结构及影响因素，为生物多样性维持机制提供科学依据。
- 研究成果发表在： *Science of the Total Environment* (IF=4.984)



3.3 海拔梯度草本植物多样性格局

- 重要结果：低海拔处，冠层盖度通过过滤草本植物的功能性状来控制其丰富度，生物因子也可能是海拔梯度上丰富度格局的主要驱动力。
- 科学意义：改变了以往研究中仅关注气候和地理地形因子的现状，强调了生物因子的重要作用。
- 研究成果发表在： *Journal of Biogeography* (IF=4.154)



Received: 25 October 2017 | Revised: 12 May 2018 | Accepted: 27 May 2018
 DOI: 10.1111/jbi.13398

RESEARCH PAPER

WILEY *Journal of Biogeography*

A trait-based approach reveals the importance of biotic filter for elevational herb richness pattern

Zihan Jiang^{1,2} | Keming Ma¹ | Hongyan Liu² | Zhiyao Tang²

4、发表的主要学术论文

1. Xu Guorui, Zhang Shuang, Zhang Yuxin, Ma Keming. Environmental correlates underlying elevational richness, abundance, and biomass patterns of multi-feeding guilds in litter invertebrates across the treeline. *Science of The Total Environment*, 2018, 633(15): 529-538 .
2. Galmán A, Abdala-Roberts L, Zhang S, Berny-Mier y Teran JC, Rasmann S, Moreira. A global analysis of elevational gradients in leaf herbivory and its underlying drivers : Effects of plant growth form, leaf habit and climatic correlates. *Journal of Ecology*, 2018, 106(1): 413-421 .
3. Jiang Z, Ma K, Liu H, Tang Z. A trait-based approach reveals the importance of biotic filter for elevational herb richness pattern. *Journal of Biogeography*, 2018, 45(10): 1-11 .
4. Wang Xin, Wu Jin, Chen Min, Xu Xiangtao, Wang Zhenhua, Wang Bin, Wang Chengzhang, Piao Shilong, Lin Weili, Miao Guofang, Deng Meifeng, Chunlian Qiao, Wang Jing, Xu Shan, Liu Lingli. Field evidences for the positive effects of aerosols on tree growth. *Global Change Biology*, 2018, 24(10): 1-10 .
5. Shichao Jin, Yanjun Su, Shang Gao, Tianyu Hu, Jing Liu, Qinghua Guo. The Transferability of Random Forest in Canopy Height Estimation from Multi-Source Remote Sensing Data. *Remote Sensing*, 2018, 10(8): 1183-1203 .
6. Yumei Li, Yanjun Su, Tianyu Hu, Guangcai Xu, Qinghua Guo. Retrieving two-dimensional leaf angle distributions from a terrestrial laser scanner data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 2018, 56(8): 4945-4955 .
7. Sun X, Shi H, Sang W, Axmacher JC. Two new species of *Feroperis* Lafer (Carabidae, Pterostichus) from China, with a key to all known Chinese species in this subgenus. *ZooKeys*, 2018, 799(0): 95-114.
8. Niu HY, Chu W, Yi XF, Zhang HM. Visual and auditory cues facilitate cache pilferage of Siberian chipmunks (*Tamias sibiricus*) under indoor conditions. *Integrative Zoology*, 2018, 0(0): 10.1111/1749-4877.12373.
9. Chengjin Chu, James A. Lutz, Kamil Kr al, Tom a s Vr ska, Xue Yin, Jonathan A. Myers, Iveren Abiem, Alfonso Alonso, Norm Bourg, David F.R.P. Burslem, Min Cao, Hazel Chapman, Richard Condit, Suqin Fang, Gunter A. Fischer, et al. Direct and indirect effects of climate on richness drive the latitudinal diversity gradient in forest trees. *Ecology Letters*, 2018, 0(0): 10.1111/ele.13175 .
10. Meifeng Deng, Lingli Liu, Lin Jiang, Weixing Liu, Xin Wang, Shaopeng Li, Sen Yang, Bin Wang. Ecosystem scale trade-off in nitrogen acquisition pathways. *Nature Ecology & Evolution*, 2018, 2(0): 1724-1734.
11. Xugao Wang, Thorsten Wiegand, Kristina J. Anderson-Teixeira, Norman A. Bourg, Zhanqing Hao, Robert Howe, Guangze Jin, David A. Orwig, Marko J. Spasojevic, Shunzhong Wang, Amy Wolf, Jonathan A. Myers. Ecological drivers of spatial community dissimilarity, species replacement and species nestedness across temperate forests. *Global Ecology and Biogeography*, 2018, 27(0): 581-592 .
12. Li Xu, Chunyan Wang, Jianxing Zhu, Yang Gao, Meiling Li, Yuliang Lv, Guirui Yu, Nianpeng He. Latitudinal patterns and influencing factors of soil humic carbon fractions from tropical to temperate forests. *Journal of Geographical Sciences*, 2018, 28(1): 15-30.
13. Binwei Wu, Cheng Gao, Liang Chen, Francois Buscot, Kezia Goldmann, Witoon Purahong, Niuniu Ji, Yonglong Wang, Pengpeng Lü, Xingchun Li and Liangdong Guo. Host Phylogeny Is a Major Determinant of Fagaceae-Associated Ectomycorrhizal Fungal Community Assembly at a Regional Scale. *Frontiers in Microbiology*, 2018, 9(0): 10.3389/fmicb.2018.02409 .
14. 马芳, 王顺忠, 冯金朝, 桑卫国. 北京东灵山暖温带落叶阔叶林枯立木与活立木空间分布格局. *生态学报*, 2018, 38(16): 5717-5725 .
15. 马芳, 王顺忠, 冯金朝, 桑卫国. 北京东灵山优势种群树木死亡对空间格局与生境的影响. *生态学报*, 2018, 38(21): 7669-7678.
16. 孙晓杰, 杨鑫, 桑卫国. 张广才岭森林时空变化对步甲群落多样性的影响. *生态环境学报*, 2018, 27(12): 2185-2192 .
17. 贾岛, 桑卫国. 基于自然辩证法的民族生态系统模型构建. *生态经济*, 2018, 34(3): 225-229.
18. 蒋克研, 张芸慧, 刘强, 王顺忠, 谷会岩. 热激对大兴安岭桦木科3个树种种子萌发的影响. *东北林业大学学报*, 2018, 46(6): 23-26.
19. 巴丽娜, 刘强, 张芸慧, 王顺忠, 谷会岩. 烟熏、热激、火烧灰对大青杨种子萌发的影响. *东北林业大学学报*, 2018, 46(6): 27-32.

5、人才培养与引进

5.1 人才培养

2018年度站进行学位论文研究的硕士研究生2名、博士研究生8名



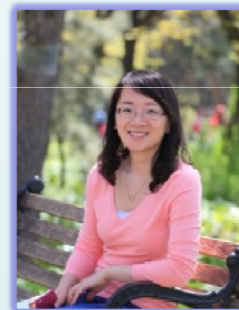
研究生在大样地平台开展调查工作



研究生在灵山亚高山草甸布设样方

5.2 “青年千人计划”

- 刘玲莉，博士，研究员，北京森林站副站长
 - ▶ 2011年 中国科学院植物研究所工作
 - ▶ 2012年 国家“青年千人”计划”
 - ▶ 2015年 国家自然科学家基金委优秀青年基金



氮沉积对华北落叶松人工林碳、磷循环的影响实验

• 主要研究成果

- ▶ 系统研究了全球变化下的凋落物分解及其对生态系统养分循环、土壤有机碳形成和周转、微生物活动等的影响
- ▶ 解析了氮沉降对生态系统氮、磷等养分循环的调控机制，并评估了抑制硝化过程在氮肥管理上的综合效益
- ▶ 阐明了全球变化主要驱动要素，如大气氮沉降、气候变暖、降水格局变化等过程对土壤呼吸及其它温室气体排放的影响机制

6、台站文化和基础设施建设

6.1 培训实习基地



中科院微生物所真菌学国家重点实验室在站开展野外科考培训

6.2 领导视察



孙鸿烈院士实地考察长期监测样地

6.3 国际交流



瑞士联邦森林、雪和景观研究所和意大利国家研究委员会专家到站考察交流

6.4 学术交流



陈灵芝先生学术传承研讨会在站召开

6.4 部门交流



国家林业和草原局天保办到站考察交流

7、大事记

4月	瑞士联邦森林、雪和景观研究所的高级研究员Paolo Cherubini和意大利国家研究委员会的Claudia Coccozza博士到访北京森林站，考察了科学实验区的植被条件和各观测场的布局、设施等，并就“森林健康和环境污染”与我站工作人员和研究生进行了交流。
6月	中科院原副院长孙鸿烈院士在《中国科学报》记者温瑾和中科院地理科学与资源研究所戴尔阜研究员的陪同下，到站进行实地考察。
8月	中科院微生物所真菌学国家重点实验室全体师生约180人，到站开展一年一度的野外科考培训。
9月	陈灵芝先生学术传承研讨会在站召开，陈先生学生马克平、韩兴国、黄建辉、李凌浩、贺金生、万师强、邢雪荣、孙雪峰、于顺利、张守仁、严昌荣、谢宗强等一行，通过学术交流缅怀恩师、共谋发展。
10月	国家林业和草原局天然林保护办公室陈学军主任、中国科学院植物所科技处副处长赵长征、中国生态系统研究网络生物分中心主任吴冬秀等一行受站长张齐兵研究员的邀请，到站开展了以“森林监测、研究与管理”为主题的交流会。

- 站址：
北京市门头沟区小龙门国家森林公园
小龙门林场109国道114公里处
- 联系地址：
北京市海淀区南辛村20号
中国科学院植物研究所【100093】
- 联系方式：
(86)-010-61827244
(86)-010-62836595
bjs@ibcas.ac.cn
bjf@cern.ac.cn
- 台站主页：
<http://bjf.cern.ac.cn>



北京森林站

微信扫描二维码，关注我的公众号