



中国科学院 北京森林生态系统定位研究站 2017年报

Beijing Forest Ecosystem Research Station, CAS



1、台站简介

• 1.1 自然概况

- ◆ 地理位置:
位于北京市门头沟区, 小龙门国家森林公园
 $E115^{\circ} 26' \sim E115^{\circ} 30'$, $N39^{\circ} 58' \sim N40^{\circ} 02'$
- ◆ 站区面积16600公顷, 海拔1100m,
监测范围400 ~ 2303m
- ◆ 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

• 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 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 基础设施改造竣工, 主楼加高, 内部装修
- ◆ 2008年 穿透雨转移控制实验 (TDE) 平台建成
- ◆ 2010年 东灵山20 公顷大样地 (DLS) 建成



东灵山之巅(2303m)



亚高山草甸(1700-2300m)



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

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1公顷卫星样地、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；用于探讨暖温带地区森林生产力变化与生物多样性变化的关系。

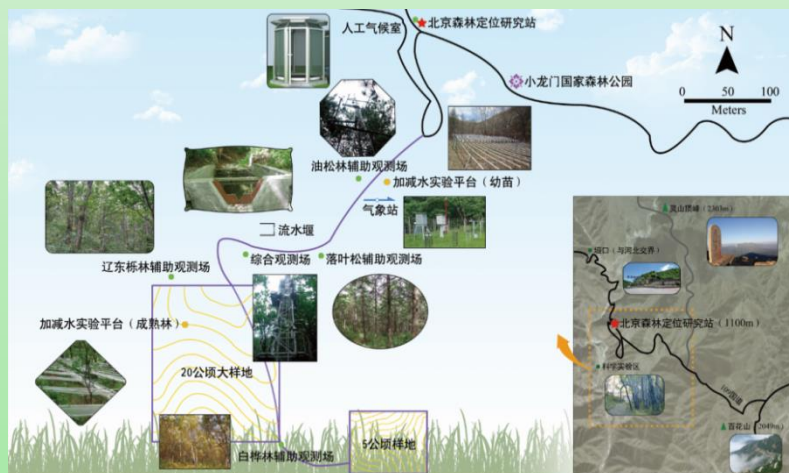
暖温带森林生态系统对气候变化响应平台

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及关键物种对光周期、温湿度、 CO_2 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

沿城郊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。

科研平台设施导览



• 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

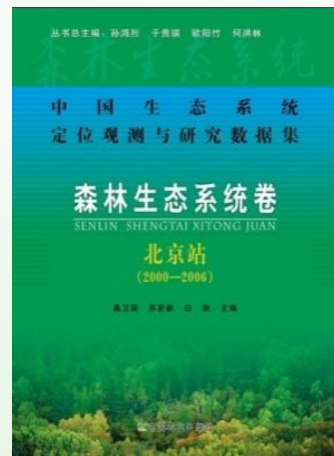
常规气象(温度、降水、湿度、风、太阳辐射等)
林内小气候梯度变化

◆ 生物监测

动植物多样性、物候、幼苗更新、森林生产力等

◆ 数据服务

<http://192.168.70.114:8080/beijing1/index.jsp>



长期定位监测数据集



• 1.6 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

通过多种现代化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力对互作网络中各物种种群密度的影响。

• 植物和土壤的非微生物甲烷生成和排放

面上项目，2014-2017。在温室气体甲烷等日益增加导致全球变暖的背景下，研究温带地带性森林生态系统的甲烷通量，探讨植物和土壤的非微生物甲烷生成和排放，定量估算温带森林生态系统对全球甲烷收支的贡献。

• 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的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的动态。

• 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。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，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。

• 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

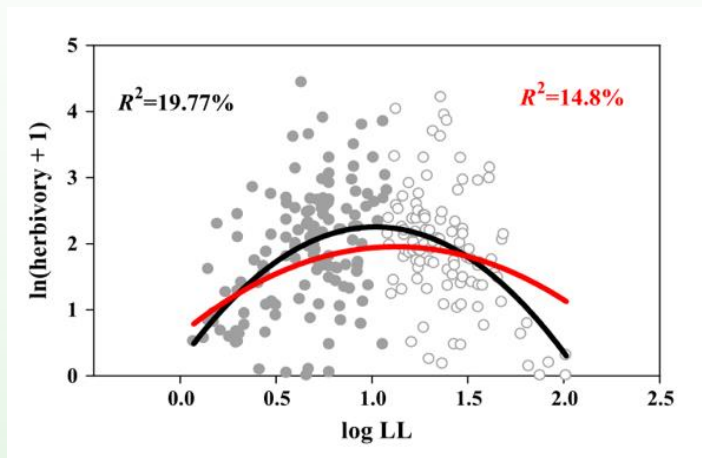
青年基金，2016-2019。从物种互作层面上，揭示森林鼠类动物群落形成的新机制及动态规律和响应机制。阐明互惠和捕食关系及其网络结构在动物群落形成中的作用，并探讨外部因素如气候和人类活动等的影响机制。

• 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。

3、研究进展与学术创新

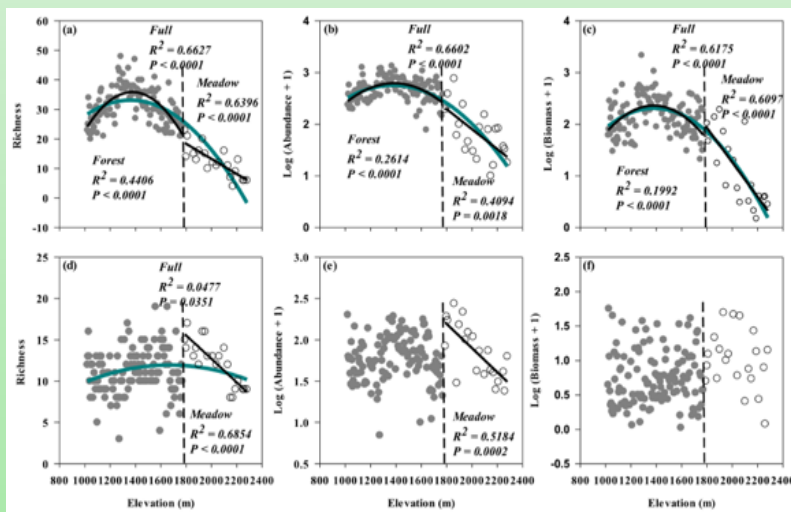
3.1 昆虫取食与叶寿命的关系



- 重要结果：昆虫取食与叶寿命呈驼峰状关系，与叶的大小呈正相关，与叶性状几乎无关
- 科学意义：关注昆虫取食与叶经济谱和营养性状的关系，弥补了以往研究中仅关注叶的机械和化学防卫特性的缺点，为阐明全球尺度的虫食格局提供了新论据

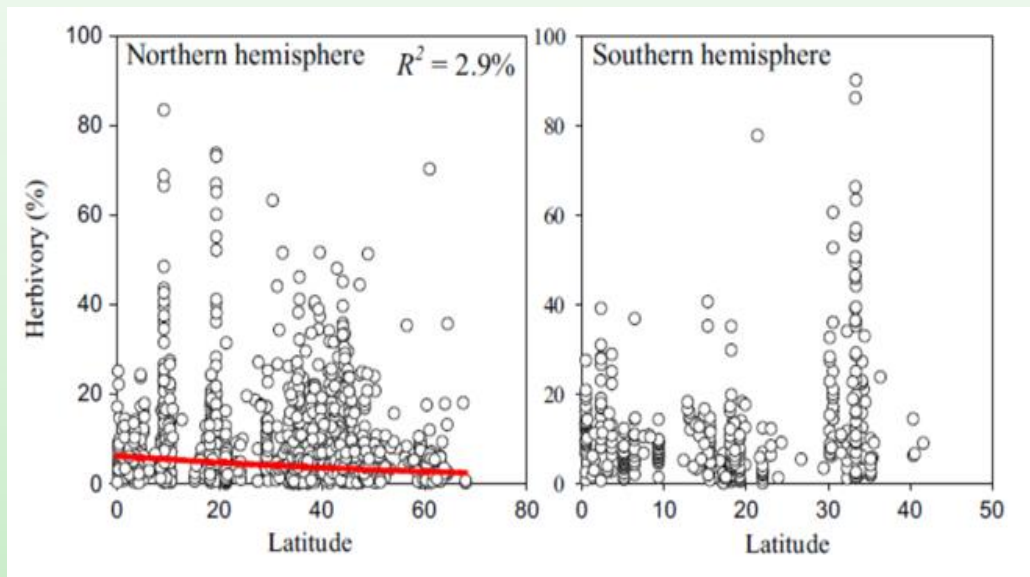
- 研究成果发表在Ecology (IF=4.81)

3.2 海拔梯度无脊椎动物多样性格局



- 重要结果：凋落物层无脊椎动物的多样性和生物量在森林内与海拔呈驼峰状关系，而在林线以上的草地内呈单调递减格局
- 科学意义：是对海拔梯度上无脊椎动物多样性研究多关注地上类群的重要补充，强调了林线对无脊椎动物多样性格局形成的作用
- 研究成果发表在 *Soil Biology & Biochemistry* (IF=4.15)

3.3 全球植物虫食损伤格局



- 重要结果：虫食损伤水平在北半球随纬度增加而降低，在南半球则无显著变化趋势，南、北半球虫食损伤格局不对称
- 科学意义：改变了传统上对虫食损伤格局的认识，对阐明动-植物间相互关系具有重要意义
- 研究成果发表在 *Journal of Ecology* (IF=6.18)

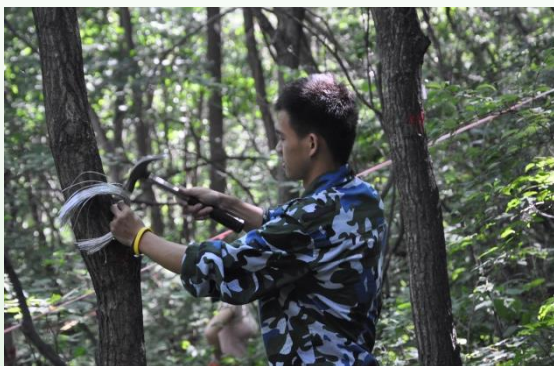
4、发表的主要学术论文

1. Zhang S, Zhang Y, Ma K. The association of leaf lifespan and background insect herbivory at the interspecific level. *Ecology*, 2017, 98(2):425-432.
2. Zhang S, Zhang Y, Ma K. A re-evaluation of hemispheric asymmetries in herbivory: a response to Kozlov & Klemola 2017. *Journal of Ecology*, 2017, 105(6):1575–1579.
3. Xu G, Lin Y, Zhang Y, Zhang S, Ma, K. Shifting mechanisms of elevational diversity and biomass patterns in soil invertebrates at treeline. *Soil Biology & Biochemistry*, 2017, 113(X):80-88.
4. Zhang H, Chu W, Zhang Z. Cultivated walnut trees showed earlier but not final advantage over its wild relatives in competing for seed dispersers. *Integrative Zoology*, 2017, 12(1):12-25.
5. Gu H, Zhao Q, Zhang Z. Does scatter - hoarding of seeds benefit cache owners or pilferers? *Integrative Zoology*, 2017, 12(6): 477–488.
6. Zhang L, Zhang Y, Fan N, Zhang S, Ma K, Niu S. Altitudinal variation in ant–aphid mutualism in nitrogen transfer of oak (*Quercus liaotungensis*). *Arthropod-Plant Interactions*, 2017:1-7.

5、人才培养与引进

• 5.1 人才培养

2017年度在站进行学位论文研究的硕士研究生2名、博士研究生7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 国家自然科学基金优秀青年基金



氮沉降对华北落叶松人工林
氮、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

中国科学院 Beijing Forest Ecosystem Research Station

北京森林生态系统定位研究站

6、台站文化和基础设施建设

• 6.1 公益培训实习基地



植被和系统国家重点实验室北京森林站开展夏令营

• 6.2 国际交流



• “生物多样性信息化培训班”学员参观



Polo Cherubini研究员到定位站访问

• 6.3 基础设施修缮改造



电缆和配电柜改造项目



站区生活和实验设施改造项目

7、北京森林站纪事

4月	对生活 and 实验设施进行基础改造。 英国伦敦大学 Jan Axamacher 博士来定位站工作，就森林生态系统植物和昆虫之间的营养及关系和生物多样性维持方面开展研究。
6月	召开 2017年度专家指导工作组，与会专家充分肯定了近期工作所取得的进展，指出未来的发展方向。
7月	植被与环境变化国家重点实验室和系统与进化植物学国家重点实验室大学生夏令营活动。
8月	组建新领导班子，任命张齐兵研究员为站长，刘玲莉研究员为副站长。 Swiss Federal Institute for Forest Snow and landscape Research的 Polo Cherubini研究员与张齐兵研究员团队合作开展树木年轮生态学研究。 生态学通量观测研讨会学员野外考察。
9月	来自21个“一带一路”国家的45名学员到站参观和考察，完成长期监测样地设置、种子雨和凋落物监测、红外相机动物监测等。

- 地址:

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

- 通讯地址:

北京市海淀区香山南辛村20号 **【100093】**

- 联系方式:

010-62836595

010-61827244

bjs@ibcas.ac.cn

bjf@cern.ac.cn

- 网址:

<http://eco.ibcas.ac.cn/station/beijing/index.htm>