



中国通量观测研究联盟

Chinese Flux Observation and Research Network

简报

ChinaFLUX Newsletter

第 2 期 No.2

2015 年 6 月

本期目录

联盟动态

- 尖峰岭生态站开展林业生态工程效益监测技术培训班
- 中国科学院党校第十九期科技管理骨干进修班学员到干烟洲站考察调研
- 青藏所揭示气候变暖对青藏高原土壤碳和氮的影响
- 新疆生地所研究揭示农业生态系统温室气体排放规律

专题报道

- 探索 永无止境--中科院地理所于贵瑞研究组
- 活跃的全球变化研究队--中科院版纳站全球变化研究组

会议信息

- ChinaFLUX 第 10 次通量观测理论与技术培训
- 重大基金项目中期评估会议
- 第十四届中国生态学大会
- 第十三届 AsiaFlux 通量研讨会

【联盟动态】

尖峰岭生态站开展森林生态工程效益监测技术培训班

为落实国家级生态系统定位研究网络关于做好野外科研监测平台的社会服务要求，应贵州省林业厅退耕还林工程管理中心的邀请，海南尖峰岭森林生态系统国家野外科学观测研究站为该中心的基层生态效益监测人员举办了一期监测方法与数据处理等方面的技术培训班。



培训会现场

培训班于 2015 年 4 月 20~21 日在海南省举办。来自贵州省林业厅、贵州省林科院、贵阳市、黔西南州等 26 个省、地市和县级单位的退耕还林工程管理和天然林保护工程管理以及基层生态效益监测技术人员等 60 人参加了培训；另外，来自福建省林业调查规划设计院的 2 名科研监测人员、国家林业局文昌森林生态系统定位研究站（技术依托单位为海南省林业科学研究所）的 4 名科研监测人员和国家林业局海南东寨港红树林湿地生态系统定

位研究站的 4 名研究人员及研究生也参加了该培训班的学习。本次技术培训班的学员总数达到了 70 人。

尖峰岭国家级森林生态站站长李意德研究员为培训班进行主讲。结合我国退耕还林工程和天然林保护工程的实际情况，本培训班的主题为森林生态系统长期监测与生态服务功能评估技术和方法。讲课内容包括五个部分：一是森林生态系统长期监测的基本概念、目的和意义；二是以植被、植物区系、植物群落和植物多样性为主的生物资源监测技术和方法；三是以森林调节小气候、森林涵养水源和保持水土、森林净化大气环境、森林固碳释氧功能等生态功能为主的监测技术和方法；四是森林生



李意德研究员

态系统服务功能的评估技术方法；五是科研监测资料的整理和分析总结、技术资料存档及其相关的技术要求。在培训班上，还向各位学员学习介绍了海南尖峰岭国家级生态系统科学观测研究站的基本情况、科研监测设备设施工程建设概况和已取得的科研监测成果。另外国家林业局海南东寨港红树林湿地生态系统定位研究站站长廖宝文研究员也在培训班上向学员介绍了红树林生态系统的基本情况和该定位研究站的研究设施、科研监测主要内容和取得的监测成果。



野外培训现场

培训班的室内讲课内容结束后，学员们首先到东寨港红树林生态系统定位研究站参观了红树林生态系统及其科研监测设施。之后到尖峰岭生态站进行观摩学习，重点考察和现场讨论了森林集水区的选择、测流堰的设计与建设、森林综合观测塔的建设与仪器设备的配置、数据收集与分析处理、植物群落样地的建设与调查监测等方面的技术和方法。



野外授课现场

为期 2 天的监测技术培训班结束后，学员们普遍反映本次培训学习取得了超出预期的效果，开拓了眼界，对进一步规范地方林业生态工程效益监测设施建设、完善监测设备的配置、提升监测数据质量和促进监测技术人员水平等具有重要的促进作用，并希望今后能够继续与尖峰岭国家级森林生态站加强联系与合作，进一步提升退耕还林工程和天然林保护工程的效益监测质量，对退耕还林和天然林保护等林业生态工程的建设成效进行科学的总结和客观的评价，为相关的林业生态工程建设管理提供科学依据。

中国科学院党校第十九期科技管理骨干进修班学员到干烟洲 站考察调研



5月21日,中科院党校第十九期科技管理骨干进修班33名学员在该进修班学员、地理资源所所长助理、科研处王绍强处长的带领下来干烟洲试验站考察调研。该期进修班由北京、上海、新疆、辽宁、青海等12省市32个研究院所的科技管理骨干组成。

受王辉民站长委托,杨风亭副站长代表全站热烈欢迎党校学员来站考察指导并介绍了站情,随后陪同参观了干烟洲模式示范点、农田综合观测场、气象综合观测场和森林碳水通量综合观测场等野外观测场地和设施,还兴致勃勃地登上了41m高的

通量塔。在考察过程中,杨风亭副站长结合中科院“四个率先”部署、地理资源所“一三五”规划及台站发展要求,详细介绍了试验站的定位与发展目标,希望与各相关单位开展跨学科跨领域的交叉合作研究,充分发挥试验站的平台作用。党校学员对试验站开展的野外工作及取得的成绩给予了高度评价,并就试验站的研究定位、发展规划以及台站运行管理等相关问题与在站人员进行了深入的交流和讨论,学员们表示可以在农作物育种应用示范、生物资源、植物生理生态等领域开展合作,以共同推动野外台站的进一步发展。

气候变暖对青藏高原土壤碳

和氮的影响

在全球气候变化的大背景下，青藏高原也发生了显著的变化，这一变化将继续持续下去，且增温幅度远远大于全球平均水平和全中国的平均水平。由于低温，青藏高原上的高寒土壤系统贮存了大量的土壤碳和氮，这表明在气候变暖的趋势下，这些土壤碳/氮可能会迅速的以 CO₂ 或 N₂O 等温室气体的形式释放到大气中。本研究通过整合青藏高原的模拟增温实验对土壤碳库、氮库、土壤微生物量碳/氮库、土壤无机氮、土壤呼吸以及土壤碳/氮循环相关的土壤酶的影响，发现尽管温度升高增加了土壤微生物量碳/氮库和土壤呼吸，但是却没有改变土壤碳/氮库，可能的原因是温度升高在增加了土壤呼吸的同时，增加了植物生产力进而增加了植物凋落物；与植物碳/氮库相比，土壤碳/氮库含量很大，即土壤碳/氮库对气候变暖的响应可能比较缓慢。此外，年均温越低，气候变暖对土壤微生物量的促进作用越大。因此，气候变暖可能加速了土壤碳/氮的周转，但是并没有改变其含量。

新疆生地所研究揭示农业生态系

统温室气体排放规律

农业生态系统是人为温室气体排放的主要来源，研究农业生态系统温室气体排放机制及如何通过适当的农业管理措施减排是目前科学研究的热点问题之一。CO₂、CH₄ 与 N₂O 是大气中最重要温室气体，全球约有 47% 的 CH₄ 和 84% 的 N₂O

排放来自于农业活动。农田土壤通过根系呼吸、土壤动物呼吸和微生物呼吸产生并释放温室气体，是大气中温室气体的主要来源。中国科学院新疆生态与地理研究所高霄鹏研究员与加拿大马尼托巴大学合作研究农业生态系统温室气体产生、排放机制及其影响因素，构建农业生态系统温室气体减排技术体系。

通过应用土壤探针技术连续监测不同深度土壤剖面的 CO₂、CH₄、N₂O 浓度动态变化，并分析其与温室气体排放季节性变化的相关关系，研究发现：N₂O 和 CH₄ 在土壤中的产生和排放高峰集中于施肥后 3 至 4 周内以及春季融雪过程。同时发现，尽管春季融雪阶段土壤中的温室气体浓度显著高于施肥阶段，但其释放到大气中的温室气体排放量却显著低于后者，这主要与温室气体在土壤剖面的深度分布和土壤含水量有关。融雪阶段的温室气体产生集中在土壤 15-35cm，而施肥阶段温室气体产生的土层则较浅（5cm），同时融雪阶段土壤含水量较高，部分 N₂O 气体由于反硝化作用转化为 N₂，造成融雪阶段温室气体排放量比施肥阶段低。土壤剖面 CO₂ 浓度及排放与土壤温度呈显著正相关关系。相关研究成果以 Greenhouse gas accumulation in the soil profile is not always related to surface emissions in a prairie pothole agricultural landscape 为题发表于 Soil Science Society of America Journal 上。

【专题报道】

探索·永无止境



“面对全球变暖、气候异常、环境恶化的不争事实，我们这些搞生态、搞环境的能够做些什么？”“国家经济的快速发展以及工业化脚步的加速不应以破坏环境为代价，我们这些从事基础研究的科研人员要从最基础、最原始的层面来解决这些环境问题”，于老师一语中的，道出了基础研究人员的心声。是的，基础研究是所有综合研究以及应用研究的基础，没有基础研究的探索，怎会有应用研究的光明未来。基础研究的探索是永无止境的，于老师及其课题组成员在科研的道路上摸索前进，有荆棘坎坷也有突围攻关的喜悦，在全球碳水循环研究中于老师课题组也硕果累累。

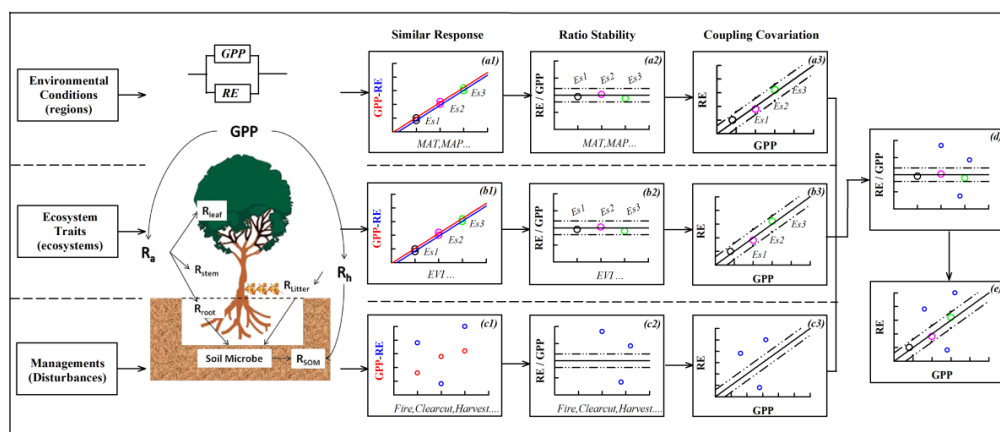
一、陆地生态系统-大气间碳交换

陆地生态系统与大气间的碳交换是全球碳循环中的重要过程。了解生态系统碳交换通量的空间

格局及其控制机制对于精确地预测和评估全球碳收支至关重要。

中国科学院地理科学与资源研究所于贵瑞研究员通过整合亚洲、欧洲、北美洲、南美洲、非洲以及大洋洲六大区域的长期碳通量数据揭示了中国、亚洲、北半球乃至全球陆地生态系统碳交换通量的空间格局及其控制因素。研究结果表明年均温、年降水量的空间格局是调控生态系统总初级生产力（GPP）、生态系统呼吸（RE）和净生态系统生产力（NEP）空间变异的主要因子。该结果从区域到全球尺度上证明了气候格局调控生态系统碳交换通量空间格局的气候决定论的普适性，提供了从气候地理分布格局来分析和评估区域和全球尺度的生态系统碳收支的新思路。

于贵瑞研究员同时指出生态系统碳循环的两大重要过程生态系统总初级生产力（GPP）和生态系统呼吸（RE）在空间格局上存在同向共变现象，并



Conceptual framework for the covariation between GPP and RE across space

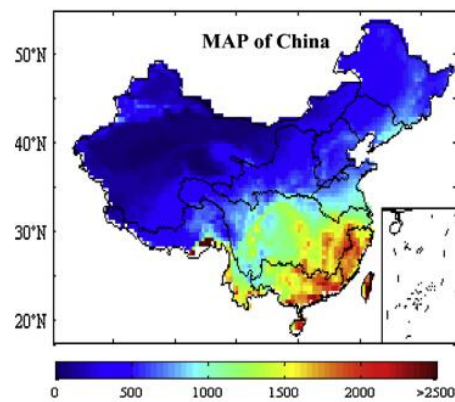
且无论是在区域还是全球尺度上都普遍存在。在气候和植被指数的空间变异梯度上, RE/GPP 比值稳定在平均值为 0.87 ± 0.04 , 0.7-1.2 的范围内波动。该研究进一步揭示了 GPP 和 RE 空间格局的同向共变现象是由于 GPP 和 RE 共同受到气候和植被指数的影响, 并且两者对气候和植被指数的空间变异具有一致的响应趋势, 而根本的生理学原因在于 GPP 是 RE 的直接底物供给者, 光合产物的空间差异驱动了呼吸的空间变异, 该结果表明了在 RE 站点间差异的研究中, 必须充分考虑光合生产力的影响。

另外, 于贵瑞研究员还通过对过去二十年里 (1990-2010), 来自中国通量网 (ChinaFlux), 亚洲通量网 (AsiaFlux), 欧洲通量网 (CarboEurope), 美洲通量网 (AmeriFlux) 和全球通量网 (FLUXNET) 的碳交换通量数据的综合分析, 发现了在 1990-2010 年代间, 20-40°N 东亚季风区亚热带森林生态系统具有高碳吸收强度, 净生态系统生产力 (NEP) 达到 $362 \pm 39 \text{ g C m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ 。该净生态系统生产力超过了亚洲和北美 0-20°N 的热带森林生态系统, 也高于亚洲和北美 40-60°N 的温带和北方林带森林生态系统, 与北美东南部亚热带森林和欧洲 40-60°N 高效管理的温带森林生态系统相当。东亚季风区亚热带森林生态系统的总净生态系统生产力 (NEP) 约为 $0.72 \pm 0.08 \text{ Pg C yr}^{-1}$, 占全球森林生态系统 NEP 的 8%。该区域充足的水热条件加上过去几十年植树造林形成的年幼的森林结构, 和快速的工业和农业发展产生的高氮沉降的三者叠加作用, 促使东亚季风区亚热带森林生态系统表现出高碳吸收功能。这一结果表明了亚洲亚热带森林生态系统在当今全球碳循环和碳汇功能中的作用不可忽视, 也挑战了过去仅认为欧美温带森林是主要碳汇功能区的传统观点, 启示我们需要重

新评估北半球陆地生态系统碳汇功能区域的地理分布格局及其区域贡献。

二、陆地生态系统水分利用效率时空变异性

水分利用效率是反映碳水通量间耦合关系的指标, 揭示水分利用效率的时空变异有助于增加我们对碳通量时空变化的理解, 也有助于阐明水资源有效性对固碳的支撑能力。基于微气象学理论的阔度相关观测技术可以同时观测碳水通量数据, 为分析水分利用效率的时空变异提供了数据基础。



Mean annual precipitation of China

以 ChinaFLUX 长期连续观测数据为基础, 于贵瑞研究团队在水分利用效率时空变异的研究中取得了一系列研究进展。在水分利用效率季节动态的研究上, 基于森林生态系统的观测结果表明, 由于总初级生产力和蒸散对气象要素的响应具有一致性, 温带森林生态系统的水分利用效率呈现保守的特点, 而在亚热带生态系统, 总初级生产力和蒸散对气象要素的响应存在差异, 进而使得碳水通量解耦 (Yu et al., 2008); 分析了典型草地生态系统水分利用效率的季节动态, 发现草地生态系统水分利用效率的季节动态主要是由 LAI 改变所导致的 T/ET 的波动所引起的 (Hu et al., 2008); 分析了不同生态系统水分利用效率季节动态的差异及形成机制, 发现北方生态系统水分利用效率的季节动态主要受 T/ET 的变化控制, 而亚热带生态系统水分



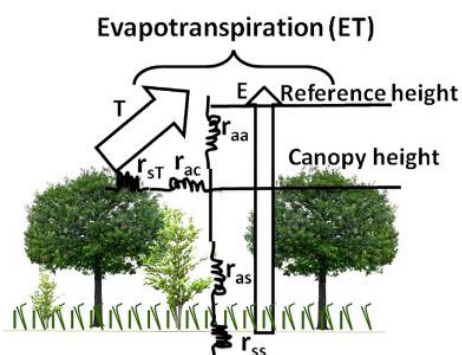
利用效率的季节动态由 GPP/T 决定 (Zhu et al., 2014) ; 基于不同生产力表征指标 (地上生物量、总初级生产力、净生态系统生产力) 获得的水分利用效率具有相似的变化规律 (Zhao et al., 2007) 。在水分利用效率空间变异的研究方面, 发现了中国东部南北样带森林生态系统的水分利用效率呈现明显的纬向变化规律, 随着纬度增加、年均气温降低、年总降水量减少, 水分利用效率呈现明显的增加趋势 (Yu et al., 2008) ; 分析中国草地生态系统水分利用效率的空间分布发现, 水分利用效率的差异主要由叶面积指数的不同所引起, 随着叶面积指数的增加而增大 (Hu et al., 2008) ; 进一步探讨中国陆地生态系统水分利用效率的空间变异, 首次发现了水分利用效率的垂直变异性, 随着海拔的增加呈现明显的降低趋势, 影响水分利用效率空间变异的因素除了年均气温、年总降水量、叶面积指数以外还包括海拔, 基于海拔和叶面积指数的方程可以解释 65% 的水分利用效率空间变异 (Zhu et al., 2015) ; 基于水分利用效率的空间分布, 揭示了固碳耗水成本的空间分布, 发现了固碳耗水成本临界阈值为 400-500mm, 该边界以南造林固碳成本比较小 (Gao et al., 2014) 。

三、陆地生态系统蒸散观测及其组分的模拟

蒸散是陆地生态系统水分循环的重要分量, 也是连接水圈、大气圈和生物圈之间水分、能量及碳循环的关键过程, 对地表水资源的可利用性具有重要的限制作用。同时, 蒸散由植被蒸腾、土壤蒸发

和冠层截流蒸发组成, 探讨蒸散组分在蒸散中所占的比例有助于增进我们对陆地水循环过程的理解。基于微气象学理论的涡度相关观测技术可以观测 30 分钟尺度的蒸散强度, 为探讨蒸散及其组分的时空变异提供了数据基础。

以 ChinaFLUX 长期连续观测数据为基础, 于贵瑞研究团队在蒸散动态变化及蒸散组分的模拟方面取得了一系列研究进展。基于典型生态系统观测的结果表明, 蒸散的日变化对气温和 VPD 的响应存在非对称性, 但对净辐射的响应没有表现出明显的非对称性, 同时, 蒸散对气温和 VPD 的非对称性响应在年内存在明显的季节波动 (Zheng et al., 2014) ; 在 Shuttleworth-Wallace 模型的基础上, 改进了模型中的气孔阻力和土壤表面阻力模块, 将中国典型生态系统蒸散拆分为土壤蒸发和植被蒸腾, 并分析了蒸散组分在蒸散中所占比例的时空变化, 发现了冠层导度的改变在 T/ET 的时空变异中起着重要作用 (Hu et al., 2009; Zhu et al., 2015) ; 构建了基于遥感和气象数据的 SWH 模型, 并在典型生态系统进行了验证, 发现该模型充分反映了蒸散的动态变化, 并且该模型可以同时模拟 GPP 和蒸散的变化, 为揭示区域尺度蒸散及其组分的变化提供了工具 (Hu et al., 2013) 。



Evapotranspiration components and their

活跃的全球变化研究队

---中科院版纳所全球变化研究组

中

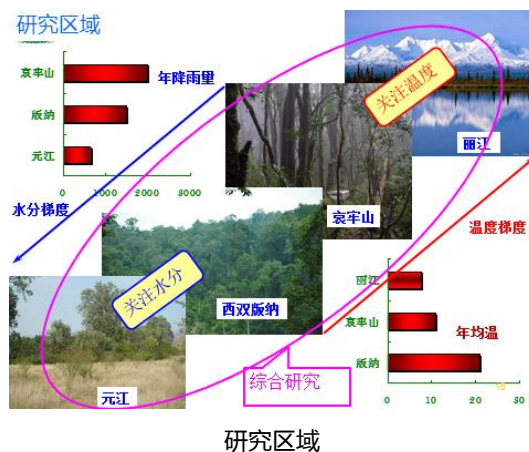
中国科学院西双版纳热带植物园全球变化研究组以瞄准国家重大需求和全球变化研究的前沿科学问题,立足我国热带、亚热带,面向东南亚及世界其他地区,开展森林生态系统碳通量的长期监测,得出热带、亚热带森林生态系统固碳能力、速率和潜力及其控制因子;揭示热带、亚热带森林生态系统对全球变化的响应与反馈机制;探讨森林生态系统的碳汇源效应以及人类活动和环境变化对森林生态系统碳平衡的影响机理;寻求人工森林增汇技术;解析区域气候对全球变化的响应及效应;构建高水平的研究团队,培养人才;为全球变化研究的发展做出积极贡献为目标。



张一平研究员

多年来全球变化研究组在组长张一平研究员

的率领下,依托中国科学院西双版纳热带雨林生态系统研究站、中国科学院哀牢山亚热带森林生态系



统研究站和中国科学院西双版纳热带植物园元江干热河谷生态站,以及中国科学院昆明植物研究所丽江亚高山森林生态系统研究站,针对热带雨林生态系统、亚热带森林生态系统、干热河谷稀树灌草丛生态系统和温带森林生态系统开展了生态系统碳氮水循环研究。在科技部、国家基金委、中国科学院的支持下,在热带雨林、人工橡胶林、亚热带常绿阔叶林、稀树灌草丛生态系统和亚高山针叶林生态系统设置了通量监测系统,并布置了多个长期生态学人工控制实验(热带雨林控水实验、半干旱稀树灌草丛控水实验;亚热带和亚高山森林生态系统土壤呼吸和土壤增温人工控制实验);以及热带雨林、橡胶林、亚热带常绿阔叶林和稀树灌草丛林冠相监测系统等。并且在 973 项目,国家基金重点、面上项目,科学院战略专项和云南省基金重点项目的支持下,针对国家需求和科学研究热点问



题,开展了森林生态系统碳循环及其对区域气候变化响应研究,取得了可喜成绩,在地学和生态学著名期刊发表了相关论文,多项成果受到了关注,部分研究结果获得了国家科技进步奖;培养了一批研究生和青年科技人员,获得了中国科学院优博和云南省优博以及中科院院长奖学金等荣誉,构建了一支活跃的全球变化研究团队。



国际合作合影

主要研究成果：

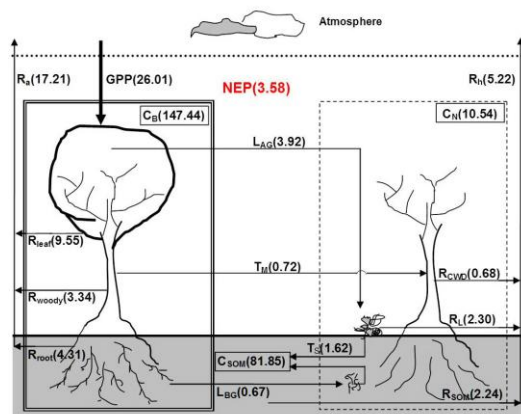
一、森林生态系统碳平衡特征及其调控

利用架设在不同森林生态系统的通量监测系统 and 生态站的数据,对不同生态系统碳循环特征、机制及其对区域气候变化的响应等开展了研究,得到了热带雨林 (Zhang et al., 2010), 橡胶林 (Song et al., 2014) 和亚热带常绿阔叶林 (Tan et al., 2011) 碳循环特征和碳汇效应。通过对森林生态系统固碳效应及形成机制进行探讨,发现了与 Gatti (Gatti et al., 2014) 相似的研究结果 (Tan et al., 2013) :

西双版纳热带雨林由于水分收支在过去十年具有显著的下降趋势,导致西双版纳热带雨林的树木生长显著减缓。而生态系统表现出高度的水分敏感性,净水分收支的减少,减低了生态系统的光合作用,使得树木的生长变慢,林木的死亡率有不同程度的上升,叶片凋落量以及枯死林木数量的增加,减弱了生态系统的碳汇功能,但时,次年水分条件改善后,积聚的物质迅速分解释放,增加了土壤肥力,促进了生态系统的光合作用水平提高,增加了生态系统碳汇功能。并且通过开展合作研究,发现了 (Zhang et al., 2010 ; Tan et al., 2011 ; Yan et al., 2013) 老龄林仍然具有固碳能力,亚热带老龄林固碳能力是热带的 2.4 倍;热带老龄林在干季是碳汇而湿季是碳源,亚热带老龄林干湿季都是碳汇;热带老龄林固碳的季节动态由呼吸作用驱动,而亚热带的季节动态由呼吸和光合作用共同驱动;热带与亚热带老龄林固碳的年度变异都由年降水量驱动,但驱动的机制完全不同,该研究结果引起了较广泛的关注。

通过对处于相近纬度的 3 个亚热带常绿林的研究表明 (Tan et al., 2012) : 温暖化将极大的促进亚热带常绿林的土壤呼吸作用(敏感性高),而促进光合作用效果不显著(敏感性低);因此伴随着温度的上升,亚热带常绿林的碳汇作用将不断变弱。并且利用自组织能力评价方法,研究表明 (Song et al., 2013a) : 2009-2010 年的极端干旱显著降低了热带雨林的自组织能力,使得森林生态系统变得脆弱,从而增大树木死亡的可能性。通过对热带雨林凋落物分解的原位观测,探讨了热带雨林凋落物分解对

土壤溶解态有机碳和溶解态氮的影响 (Zhou, et al., 2015), 明确了在野外自然条件下凋落物分解过程中土壤溶解态有机碳和溶解态氮的动态, 得出了土壤溶解态有机碳的主控因子为凋落物输入的总碳量, 认为溶解态氮动态的主控因子为凋落物输入的半分解纤维素的量, 表明热带雨林中凋落物输入量对土壤溶解态有机碳和溶解态氮的影响程度较气候, 土壤的相关因子强, 随着气候变化的改变, 全球植被季相特征的改变, 将引起凋落物输入动态和量的改变, 进而直接影响森林碳氮循环中较为活跃的溶解态有机碳和氮的动态, 导致对森林碳氮循环产生反馈效应。



西双版纳热带雨林碳平衡示意图

利用热带雨林 CO₂ 廓线观测数据的分析, 发现: 在西双版纳山地中, 存在的“碳湖”现象; 并且认为: “碳湖”现象导致的“碳湖”效应对处于山地的热带雨林的 NEE 具有明显影响, 对热带雨林的碳汇源效应起着不可忽视的作用 (Yao et al., 2011)。对 20ha 大样地多样点土壤呼吸的分析表明: 雨季和干季的土壤呼吸具有强烈的空间异质性, 雨季和干季的变异系数分别为 42% 和 38%; 土壤呼吸的变程显著小于土壤含水量和土壤温度的变程。试验样

地 (20ha) 要获得较准确的土壤呼吸所需要的最少样点数, 雨季和干季分别为 71 个和 51 个 (Song et al., 2013b)。通过在哀牢山亚热带森林设置实验, 分析对照、去凋落物、切根、切根并去凋落物四个处理下土壤 CO₂ 通量数据, 发现 (Wu et al., 2014): 亚热带常绿阔叶林根际活动和凋落物分解在土壤呼吸中有交互作用 (RINT), 而在温度敏感性方面没有交互作用, 但是根际活动对土壤呼吸温度敏感性影响显著。文中讨论指出: RINT 由两部分组成, 一部分是根际活动对凋落物分解的促进作用, 另一部分是两者共同存在对土壤有机碳 (SOC) 的激发作用。并且发现 (You et al., 2013): 亚热带森林的气温在林内与林外都具有显著的上升趋势; 林内各深度地温呈现出显著上升的趋势; 林外地温升高的趋势在 0cm、5cm、10cm 深度并不显著, 而在 15cm、20cm 深度显著上升; 林外气温上升的趋势要高于林内; 而地温上升趋势则是林外低于林内; 并且林内地温在 0~20cm 深度具有两倍于林外地温的上升趋势。气温与地温变化趋势不同的结果增加了人们对气候变化表现形式的认识, 林内地温升温



丽江针叶林土壤增温实验 - 呼吸箱

趋势两倍于林外的结果暗示出气候变化对于土壤温室气体排放以及区域碳平衡的影响可能被低估。

二、热带、亚热带森林生态系统水分研究

通过对森林生态系统水相关研究,探讨了热带雨林生态系统水分传输机制(Li et al., 2010)和亚热带森林林区蒸发变化趋势及其影响因子(You et al., 2013);还从目前备受争议的橡胶林种植对水资源影响的角度出发,利用西双版纳热带雨林生态系统研究站 15 年的持续径流监测数据和多年涡相关数据,基于生态系统水分循环的框架,得到橡胶林大面积种植导致西双版纳旱季用水短缺的结论(Tan et al., 2011),研究结果受到了广泛关注。另外,通过对热带季节雨林集水区溪流水不同形态碳的长期观察,分析发现:由于不同形态的碳组分的碳源输入的季节性波动,导致不同形态碳组分对溪流水水量和溪流水水温的响应存在差异;而碳源和水量对不同形态碳组分的影响和不同形态碳组

分的分配特征决定了各形态碳组分在热带森林生态系统碳平衡中的地位;西双版纳热带雨林源头流水输出的碳量少于亚马逊热带雨林和温带森林(Zhou et al., 2013)。通过对哀牢山亚热带森林生态系统研究站长期气象观测资料进行分析,并通过模型运算解释了林区蒸发量的组成及各气候要素对蒸发量变化趋势的贡献,研究揭示即使在年降水量较大的哀牢山亚热带常绿阔叶林区,干季也会出现水分亏缺现象,并且干季水分亏缺程度呈现加强趋势(You et al., 2013);并且研究表明:在哀牢山地区,沿海拔升高,可能蒸散量升高而土壤含水量降低,加上山顶苔藓矮林土壤酸性较强,因此植物在高海拔可能承受更强的干旱胁迫,尤其是干旱程度对幼苗更新的限制可能成为森林群落类型沿海拔发生变化的主要原因(You et al., 2012)。



元江萨瓦纳人工控水试验样地



热带雨林控水试验装置

【会议信息】

ChinaFLUX 第 10 次通量观测理论与技术培训 在北京成功举办



大会合影

2015年5月22日-23日, ChinaFLUX 第10次通量观测理论与技术培训在北京中国科学院地理科学与资源研究所成功举办。本届培训的主题为“通量观测、数据分析与研究应用”, 围绕通量基本理论与仪器配置、通量数据质控与处理、站点尺度的通量观测研究、通量数据的应用案例、新技术在通量观测中的应用等5个方面展开专题报告和综合讨论。



大会合影

此次培训由中国通量观测研究联盟 (ChinaFLUX)、中国科学院中国生态系统研究网络 (CERN)、国家生态系统观测研究网络 (CNERN)、中国科学院地理科学与资源研究所、美国 Campbell 公司和北京理加联合科技有限公司联合主办, 来自中科院各相关研究所, 清华大学, 北京师范大学, 北京林业大学, 中国农业大学, 南开大学, 南京信息工程大学, 江西师范大学, 甘肃农业大学, 河北师范大学, 内蒙古农业大学, 山西大学, 中国农业科学院, 中国水利水电科学院, 中国气象局等近 50 个单位的 180 余名老师和同学参加了会议。



于贵瑞研究员致词

5月22日, ChinaFLUX 秘书处张雷明副研究员主持了会议开幕式, ChinaFLUX 理事长于贵瑞研究员为大会致辞并做了题为“中国区域通量观测研究的发展——历史与展望”的主题报告。于贵瑞研究员追溯了全球通量观测的发展历程, 分析了 ChinaFLUX 的建设和发展现状, 总结了目前 ChinaFLUX 致力解决的三大核心问题: 1.碳-氮-水耦合循环的生物调控机制; 2.碳通量长期动态变化的生态学机制; 3.碳通量空间格局生物地理学机制。同时指出中国区域通量观测与数据的规范化, 中国区域通量数据集成与整合分析, 中国区域天-空-地一体化建设系统的建设, 新观测技术、关键设备与观测系统集成等方面的研究将作为未来 ChinaFLUX 的工作重点, 并提出建立中国生态系统

碳氮水循环协同观测研究网络 (ChinaFLUX-CORE) 的设置。

接下来, 进入培训主题报告阶段。在通量基本理论与仪器配置, 以及通量数据质控与处理两个专题中, 来自美国 Campbell 公司的周新华博士为大家培训了“涡度相关技术的基本理论”, “通量数据质量控制的理论与方法”和“通量数据的处理与在线计算方法”。周新华博士用生动形象的语言讲解了涡度的基础理论和数据处理, 使得许多刚接触涡度相关的学生们受益匪浅, 也为从事多年通量研究工作的学者们带来了新的启发。之后, 张雷明副研究员做了题为“通量数据的插补与拆分基本方法”的报告, 分析了通量观测误差的主要来源, 总结了缺失数据插补和拆分的方法和原则, 为大家获取高质量的通量数据提供了思路。此外, 来自美国 Campbell 公司的李尚刚工程师就“涡度相关技术的仪器配置与系统维护”进行了介绍, 为通量观测系统的长期连续稳定运行提供帮助。

5月23日, 来自北京师范大学的徐自为博士介绍了“EdiRe 等通量数据处理软件的介绍与应用”, 用实例比较了不同通量数据后期处理软件的优缺



点。接着，ChinaFLUX 通量观测技术组的温学发研究员和郝彦宾副教授分别以干烟洲站和内蒙古站为例，介绍了生态系统通量观测的研究进展。温学发研究员从样地选择与设置、仪器配置、数据质量控制、碳水通量的研究等方面介绍了森林站通量观测的实际案例。郝彦宾副教授则从草原生态系统碳、水交换，以及降雨模式对碳、水交换的影响的角度进行了分析。在通量数据的应用案例专题，来

CH₄, N₂O 通量协同观测装置”，使得实现多参数温室气体监测的同时，同步连续监测成为可能。为建立中国生态系统碳氮水循环协同观测研究网络（ChinaFLUX-CORE）的设想提供了技术上的支持。

此次培训的召开，将有助于 ChinaFLUX 成员掌握通量观测的微气象学基础理论与技术方法，学会通量数据质量评价和控制的方法，了解通量观测



会议现场

自中科院地理科学与资源研究所的陈智，张黎和任小丽三位博士分别就通量数据的集成分析，过程建模，遥感建模等三个方面做了报告。

进入培训的最后环节——新技术在通量观测中的应用，中科院地理科学与资源研究所的张扬建研究员就天地一体化的综合观测体系进行介绍，将遥感技术引入通量研究，提出了遥感，与地面样方监测，地面物候监测，地面温度监测相耦合的思想，为通量观测研究提供了新的视角。最后，来自北京理加联合科技有限公司的李晓波博士就“土壤 CO₂, CH₄, N₂O 通量观测技术的最新进展”做了汇报，这一研究已经成功申请“中国科学院科研装备研制项目”，通过研制“全自动多通道土壤 CO₂,

的新技术及其应用和发展趋势，也加强了 ChinaFLUX 成员间的沟通交流。许多高校和其他科研单位人员的踊跃参会，充分说明了 ChinaFLUX 在国内的影响力正在逐步提升，更多年轻通量研究人才的参与，将不断壮大 ChinaFLUX 的队伍，推动我国通量观测研究的发展。

“森林生态系统碳-氮-水耦合循环过程的生物调控机制”

中期评估会议



2015年5月25-26日国家自然科学基金重大项目“森林生态系统碳-氮-水耦合循环过程的生物调控机制”中期评估会议在北京顺利召开。评估专家组成员、各课题负责人、研究骨干及研究生共40余人参加了会议。国家自然科学基金委员会生命科学学部杜生明主任、于振良处长,以及由方精云院士、葛剑平教授、余世孝教授、褚海燕研究员、韩国栋教授、庄绪亮研究员、高玉葆教授、张全发研究员、贺金生研究员组成的中期评估专家组出席了此次会议。

会议由方精云院士主持,他首先介绍了与会的领导及专家,然后对会议安排做了简单介绍。杜生

明主任做了重要讲话,首先介绍了中期评估的主要内容、评估方法以及流程,同时强调此次会议是以交流为主并达到评估目的。接下来,项目首席于贵瑞研究员介绍了总项目的研究进展,三个课题的负责人分别对课题的进展进行了汇报。与会专家针对项目及课题的汇报内容进行了质询和点评。最后,专家组成员进行了热烈的讨论并形成了评估意见,项目整体中期评估为A。

会议期间,项目首席于贵瑞研究员还组织课题负责人及研究骨干进行了项目目前研究进展及今后工作计划的综合讨论,并就综合研究基地的系统化研究,数据共享和主要科学问题达成了共识。



【会议预告】

第十四届中国生态学大会

会议时间：2015年9月23-25日

会议地点：四川省成都市

拟设分会场：

- 1、生物土壤结皮与沙化草地生态恢复
- 2、全球变化背景下的地下生态过程
- 3、农业生物多样性与农业生态安全
- 4、森林生态系统对气候变化的响应与适应
- 5、城市化过程中的生态系统服务与管理
- 6、生态系统服务与自然资源核算
- 7、景观生态功能的理论方法与应用
- 8、新型城市化途径与城市生态可持续性
- 9、旅游生态学理论创新与实践发展
- 10、动物生态学:行为、生理、生态与进化
- 11、生态遥感与应用
- 12、污染控制工程系统微生物生态学过程及机制
- 13、湿地恢复与重建
- 14、海洋生态学研究与科技创新
- 15、生态恢复与生态文明建设
- 16、西部污染环境生态修复
- 17、淡水生态保护与可持续发展
- 18、脆弱生态区可持续管理的生态工程技术
- 19、生态水文过程与生态服务
- 20、民族生态文化与西部生态文明建设
- 21、农田生态系统健康与食品安全
- 22、长期生态学研究的科学问题与关键技术--
 聚焦西南山区
- 23、草地生态系统多功能性与适应性管理
- 24、气候变化与山地植被动态
- 25、稳定同位素生态学研究与应用
- 26、生态系统碳、氮、水通量的联网观测与集成研究
- 27、首届全国生态学研究生论坛——生态学热点、交叉与合作

大会秘书处：

联系人：施茜 李博 张丹

电话：(010) 62849113；62849101

电子信箱：xs-esc@rcees.ac.cn

通信地址：中国生态学学会，北京市海淀区双清路18号，100085

第十三届 AsiaFLUX 通量年会

会议主题：“Challenges and Significance of Ecosystem Research in Asia to Better Understand Climate Change”

会议时间：2015 年 11 月 22 日-29 日

会议地点：印度，普纳，印度热带气象研究所

主要议题：

- 1、 亚洲地区生态要素的观测技术
- 2、 亚洲生态系统过程理解及模型模拟
- 3、 亚洲地区短期、长期温室气体来源及沉降估算和不确定性分析
- 4、 生态系统要素及过程发展趋势
- 5、 气候变化的变异性和生态系统的影响因素
- 6、 亚洲生态系统监测与研究的其他相关领域

重要时间：

6 月 1 日：注册系统开放

8 月 31 日：早期注册及缴费截止（不在延续）

9 月 30 日：注册及缴费截止

11 月 22-24 日：会前培训

11 月 25-27 日：开会

11 月 28-29 日：野外拓展

主办单位：

AsiaFLUX

印度热带气象研究所

印度空间研究组（ISRO）

大会秘书处：

Email：asiafluxws2015@asiaflux.net

通讯地址：印度普纳帕山霍米巴哈巴哈路，印度热带气象研究所