



林学院 (林业科学研究院)
College of Forestry (Academy of Forestry)



生态预测与全球变化研究中心
Centre for Ecological Forecasting and Global Change

林学院青年学术沙龙之专题论坛

全球气候变化与生态系统碳平衡



主办单位：西北农林科技大学林学院

西北农林科技大学生态预测与全球变化研究中心

西北农林科技大学高层次人才工作办公室





林学院青年学术沙龙之专题论坛

全球气候变化与生态系统碳平衡

论坛时间：2022年6月6日

线下地点：林学院实验楼 233（主会场）、239（分会场）

线上地点：896541485

时间：6月6日上午；		主持人：李强教授
8:10-8:40	领导致辞	
8:40-9:25	北方生态系统降水频率变化对叶片返青的贡献 * 王健博士，俄亥俄州立大学地理系	
9:25-10:10	生物能源作物种植对碳中和的贡献及其生态效应 * 李伟副教授，清华大学地球系统科学系	
10:10-10:20	茶歇	
10:20-11:05	全球人工林遥感制图及碳储量估算 * 何斌教授，北京师范大学全球变化与地球系统科学研究院	
11:05-11:50	基于种子和植物性状的植物适应策略多尺度分析 * 杨学军副研究员，中国科学院植物研究所植被与环境变化 国家重点实验室	
11:50-14:00	午餐休息	



时间：6月6日下午；		主持人：刘伟国副研究员
14:00-14:45	基于土壤呼吸和遥感数据估算的陆地生态系统碳通量存在巨大差距 * 简金世教授，西北农林科技大学水土保持研究所	
14:45-15:30	Understanding forest-water nexus under climate change * 张明芳教授，电子科技大学资源与环境学院	
15:30-16:15	基于过程模型评估中国陆地生态系统碳收支 * 余振教授，南京信息工程大学应用气象学院	
16:15-16:30	论坛总结	



“全球气候变化和生态系统碳平衡”青年论坛



北方生态系统降水频率变化对叶片返青的贡献

——王健博士——

报告摘要:

气候变化很大程度上提前了叶片返青期，并调节植物的碳吸收。与温度不同，降水对返青期的影响仍存在不确定性。本研究使用碳通量测量，植被展叶期的地面观测数据和卫星观测数据，来检验降水频率在控制北方生态系统（30度以北）叶片返青期的作用。在过去三十年中，降水频率的广泛减少对返青期的提前起着重要的作用，主要是由于辐射暴露的增加。返青期在超过10%的区域中主要受降水频率的控制。较低的降水频率也会增强夜间的寒冷的白天的增暖，从而进一步导致返青期提前。另外，本研究进一步开发了降水加权GDD算法，该算法相比传统CT和GDD算法都明显改善了返青期的预测精度。同时该算法预测的未来返青期比当前预测的更早。这些结果强调全面了解降水对返青期的影响，对于改进模型预测是非常有必要的。

报告人简介:

王健，俄亥俄州立大学地理系博士在读，研究方向包括全球变化，生态系统碳循环和植被物候。在Nature Climate Change, PNAS, Global Change Biology等期刊发表SCI 15篇。研究成果包括：1) 构建了植被物候精细刻画模型，建立了应用于中国不同生态系统的植被春季物候反演算法；2) 提出降水频率对北方生态系统返青期的制约作用，对春季物候的提前提出了新认识；3) 提出了风速减弱对高纬度植被秋季落叶期的推迟作用，揭示了风速变化对秋季物候的影响；4) 提出了北半球冻土退化对植被展叶期的提前作用，解释了土壤冻融属性对植被物候的影响。



“全球气候变化和生态系统碳平衡”青年论坛



生物能源作物种植对碳中和的贡献 及其生态效应

李伟 副教授

报告摘要:

生物能源作物碳捕获与封存 (BECCS) 是实现碳中和、减缓未来气候变化的重要负排放技术之一, 在 IPCC 的未来发展情景中被广泛使用。然而, 大规模生物能源作物种植的产量、养分需求以及对碳水循环和能量平衡的影响尚不明确。我们利用生物能源作物野外观测产量数据库和机器学习的方法, 定量了全球生物能源作物种植的总产量, 并计算了由生物量收获造成的养分损失。同时, 我们在动态全球植被模型中, 开发了生物能源作物模块, 并进行了模型参数校正和结果验证。我们使用开发后的模型, 进行了离线模拟以及耦合了大气模型的耦合模拟, 定量了未来全球生物能源作物导致的土地利用变化碳排放, 以及通过改变局地能量和水分平衡产生的生物物理效应。研究结果为全面综合评估生物能源作物种植的可行性提供了科学依据。

报告人简介:

李伟, 清华大学地球系统科学系副教授, 博士生导师。本科和博士毕业于北京大学, 2014-2019年在法国气候与环境科学实验室 (LSCE) 从事博士后研究。2019年入选国家青年人才计划。2019年获清华大学—浪潮集团计算地球科学青年人才奖。研究兴趣包括土地利用变化与碳循环、森林扰动、气候变化减缓等, 累计发表了SCI论文80余篇, Google Scholar引用率近6000次, h-index为40。其中, 一作和通讯论文发表在Nature Geoscience、Nature Communications、Nature Sustainability、PNAS等高水平期刊上。



“全球气候变化和生态系统碳平衡”青年论坛



全球人工林遥感制图及碳储量估算

何 斌 教 授

报告摘要:

人工林管理作为一种基于自然的全球气候解决方案，然而由于缺乏全球人工林的空间分布，目前关于人工林的碳储量核算的报道较少。我们以MODIS和ALOS PALSAR 遥感数据为数据源，基于分层的机器学习算法生成了全球2015年人工林分布（GSDPF Version 1.0, 250m），并结合现有的生物量碳密度数据核算了人工林的碳储量。基于目视解译的样点（20%）以及从文献中搜集的样点对GSDPF Version 1.0进行了验证，并且与现有的人工林分布图以及统计面积进行了对比，结果表明GSDPF Version 1.0均取得了可信的精度。整体上，全球人工林面积占森林面积的7.35%（ $360.22 \times 10^4 \text{ km}^2$ ），却仅贡献了4.60%（12.85 Pg C）的全球森林生物碳储量。我们研究得到的人工林分布及其碳储量核算结果可为森林管理提供科学支撑，并为人工林的碳汇估算提供参考。

报告人简介:

何斌，北京师范大学全球变化与地球系统科学研究院教授，博士生导师。2010年7月毕业于中国科学院地理科学与资源研究所。着力于学科交叉研究，领域涉及：陆地碳循环、陆地生态系统-气候变化相互作用、极端气候事件评估、生态环境遥感等。在Nature Climate Change、National Science Review、Geophysical Research Letters等期刊发表SCI论文30余篇。





“全球气候变化和生态系统碳平衡”青年论坛



基于种子和植物性状的植物适应策略多尺度分析

——杨学军 副研究员——

报告摘要:

适应策略是植被科学的核心科学问题之一。植物在长期进化中形成的适应策略是其成功适应自然生境、进而建成植被的基础。植物适应策略表现为多种性状（包括生理、形态和物候特征等）的适应性变异，是驱动植物进化和植被演变的内在机制。同时，由于植物与环境的关系体现在局地、区域和全球等多个层次，植物适应策略具有多个尺度。因此，理解植被格局与动态需要从多性状、多尺度视角综合认识植物适应策略。报告将主要围绕“植物适应策略”这一植被科学的核心科学问题，以植物生活史重要阶段的适应性状为主线，阐释种子性状、植株性状、植物相互作用和土壤种子库的多尺度适应策略。

报告人简介:

杨学军，中国科学院植物研究所植被与环境变化国家重点实验室副研究员，硕士生导师。2011年于中国科学院研究生院获生态学博士学位。主要从事植物适应策略的研究工作。在局地尺度上，揭示种子粘液性状在植物适应荒漠环境中的生态功能；在区域尺度上，阐明蒿属植物功能性状对区域环境梯度的生态适应性；在全球尺度上，揭示植物相互作用和土壤种子库的全球格局和环境驱动因子。主持国家自然科学基金面上项目3项。在Nature Communications、Ecology Letters、Journal of Ecology等国际主流学术期刊上发表SCI论文40余篇，其中第一或通讯作者论文23篇。任SCI期刊Flora编委。





“全球气候变化和生态系统碳平衡”青年论坛



基于土壤呼吸和遥感数据估算的 陆地生态系统碳通量存在巨大差距

——简金世教授——

报告摘要：

陆地植被生态系统通过光合作用固定二氧化碳，称为总初级生产力或（GPP），其中的大部分以植被地表呼吸、根系呼吸和微生物异养呼吸等形式返回大气（还有小部分以火烧、生物挥发性有机化合物排放、可溶性有机碳进入河流系统等形式参与碳循环）。然而，以往在估算全球光合作用GPP和呼吸作用CO₂排放时通常是独立进行的，其中全球陆地植被GPP通常基于遥感方式进行估算（自上而下的方法），而全球呼吸作用估算通常通过集成全球不同站点的土壤呼吸数据进行数学建模和升尺度实现（自下而上的方法）。本研究探索了基于土壤呼吸数据库反推全球GPP，以及基于全球GPP结果反推全球土壤呼吸量，发现基于土壤呼吸反推得到全球GPP为 149^{+29}_{-23} Pg C yr⁻¹ 显著高于基于遥感方法估算得到的结果（ 113^{+18}_{-18} Pg C yr⁻¹）；同时，基于数据库升尺度得到的全球土壤呼吸量为 87^{+9}_{-8} Pg C yr⁻¹，显著高于基于遥感方式反推得到的全球土壤呼吸量（ 68^{+10}_{-10} Pg C yr⁻¹）。两种方法得到的全球GPP之间一致的可能性小于3%，而两种方法得到的全球土壤呼吸之间一致的可能性小于2%，说明目前对全球GPP和土壤呼吸量的估算至少有一个与实际量具有较大的偏差。

报告人简介：

简金世，西北农林科技大学水土保持研究所教授。致力于陆地土壤碳循环的过程机制、通量核算和模型模拟研究。在 Nature Communications, Global Change Biology 和 Global Ecology and Biogeography 等期刊发表论文18篇。2022年1月，作为青年拔尖人才以“高层次人才发展支持计划”被西北农林科技大学聘任。



“全球气候变化和生态系统碳平衡”青年论坛



Understanding forest-water nexus under climate change

张明芳教授

报告摘要:

Climate change can directly affect forest hydrology by altering precipitation, evapotranspiration, and streamflow generation, or indirectly by changing disturbance regimes and forest structures at multiple scales. Understanding the forest-water nexus and managing forests for water supply and other ecosystem services must be placed in a context of climate change. Impacts of climate change on the forest-water nexus across biomes are widespread, complex, and uncertain, significantly impeding the design of effective adaptive forest watershed management to mitigate climate change risk. This talk will introduce our current knowledge on the interactions between climate change and the forest-water nexus at the scales of individual tree, stand, and watershed and recommend various forest management strategies to support adaptation to climate change and sustain water provision services from forests and other beneficial ecosystem services while minimizing negative impacts and risks of climate change.

报告人简介:

张明芳，电子科技大学资源与环境学院环境科学与工程系教授、系主任、四川省杰出青年科技人才项目获得者（2022年）。加拿大不列颠哥伦比亚大学奥肯那根校区（UBC）博士毕业。长期致力于森林生态水文、森林生态恢复与评价。在 Science、Nature Communications 和 Journal of Hydrology 等发表论文24篇。现任IUFRO国际林联水文过程与流域管理分部副协调官、国际林业研究联合会森林-土壤-水专业委员会以及变化环境森林-水作用关系专业委员会委员、中国林学会森林生态分会常务理事。





“全球气候变化和生态系统碳平衡”青年论坛



基于过程模型评估 中国陆地生态系统碳收支

余振教授

报告摘要:

全球土地利用和覆盖变化 (LUCC) 导致的碳排放占全球碳排放的十分之一左右,但是在区域尺度上,LUCC有可能是碳源,也有可能是碳汇。例如,区域和国家尺度上合理的土地利用(如人工造林)和农林管理措施(如围护、免耕)不仅可以降低碳排放,而且有可能形成碳汇。因此,通过优化土地利用方式和农林管理活动是减排增汇的有效的手段之一。我国一系列的政策导向使得中国在近几十年形成十分独特的土地利用历史(如大跃进毁林开荒、退耕还林、三北防护林建设等),尤其是农业与林业在土地利用变化上结合程度之高、持续时间之长、空间范围之广都是世界上罕见的。基于模型模拟LUCC和主要农林管理措施对我国陆地生态系统碳收支历史变化的影响。结果表明,1980年以来我国LUCC贡献了全国碳汇的44%,是我国近期碳汇的主要驱动力。

报告人简介:

余振,南京信息工程大学应用气象学院教授。主要从事陆地生态系统碳循环的模拟评估研究,先后在Global Change Biology、Global Ecology and Biogeography等生态学领域顶级期刊上发表论文30篇。自2018年以来担任SCI期刊Journal of Forestry Research编委,并先后于2017年获得国际生态学会“杰出青年学者奖”、2018年获德国、奥地利和瑞士生态学会“生态模拟创新贡献奖”、2019年获国际林业研究组织联盟“杰出博士研究奖”等三个国际奖项。



西北农林科技大学
Northwest A&F University

中国·杨凌
2022年6月6日