



中国科学院南京分院  
Nanjing Branch of Chinese Academy of Sciences

(<http://www.njb.cas.cn/>)



首页 (./././) > 科研动态 (././) > 重大突破 (./)

## 重大突破

# 南京地湖所关于土壤砾石全球分布机制及其对土壤碳氮循环影响的研究取得进展

文章来源：南京地理与湖泊研究所 | 作者： | 发布时间：2021-10-28 | 【打印】

砾石是指粒径大于2mm的矿物颗粒，其广泛分布在全球土壤中。以往的研究中，砾石分布特征对土壤水文过程和土壤理化性质的影响机制受到了一定的关注。但当前研究尚不清楚砾石如何作用于土壤碳氮输移循环，从而影响水环境与温室气体排放。

基于以上科学问题，中国科学院南京地理与湖泊研究所朱青研究员团队，通过收集和测定的全球和流域尺度的数据资料，结合模型情景模拟等手段，探索了全球砾石的空间分布规律，提出了砾石对土壤碳氮循环过程的影响机制，并揭示了土壤碳氮排放通量对砾石分布的响应规律。相关研究结果发表在Geoderma和Catena等期刊上，文章第一作者为赖晓明助理研究员。

通过全球尺度研究发现，气候（气温和降雨等）和地形（高程等）通过影响土壤成土和重分布过程，影响全球尺度上土壤砾石的空间分布。基于全球尺度表层土壤砾石含量与气温、降雨及高程的关系发现：（1）多年平均气温 $< 20^{\circ}\text{C}$ ，砾石含量随温度升高而减少，这是由于温度升高促进了母岩风化成土；而气温 $> 20^{\circ}\text{C}$ 时，在高温干旱环境下，砾石风化成土速率受到抑制。（2）砾石含量随降雨增加而减少，这是因为湿润的环境促进母岩的物理、生物和化学风化成土。（3）砾石含量随高程降低而减少，这是由于低海拔下高温和湿润环境更有利于母岩的风化成土。

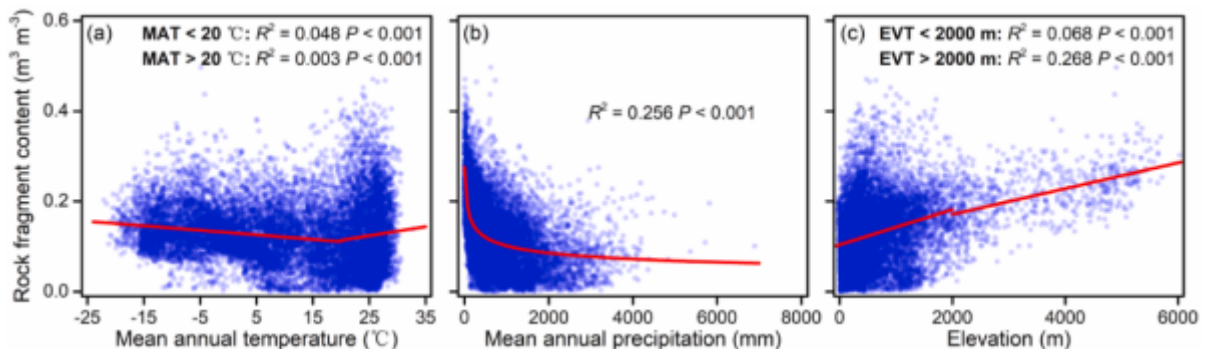


图1. 全球表层土壤砾石含量与多年平均气温、多年平均降雨和高程的关系

通过文献综述，发现砾石的存在影响土壤理化性质，进一步引起土壤碳氮库、土壤水文、土壤热传导、植被生长和微生物活动等变化，从而改变土壤碳氮输移循环。砾石对土壤理化性质影响主要通过以下三个途径：（1）砾石具有跟土壤基质组分不同的理化性质（孔隙度、密度、导热等）；（2）砾石的存在产生砾石-砾石界面和砾石-基质界面的孔隙；（3）砾石的存在会引起土壤基质理化性质的改变。研究指出了目前针对砾石的研究在采样、监测、制图和模拟等方面的不足，提出了未来可能的解决方案。

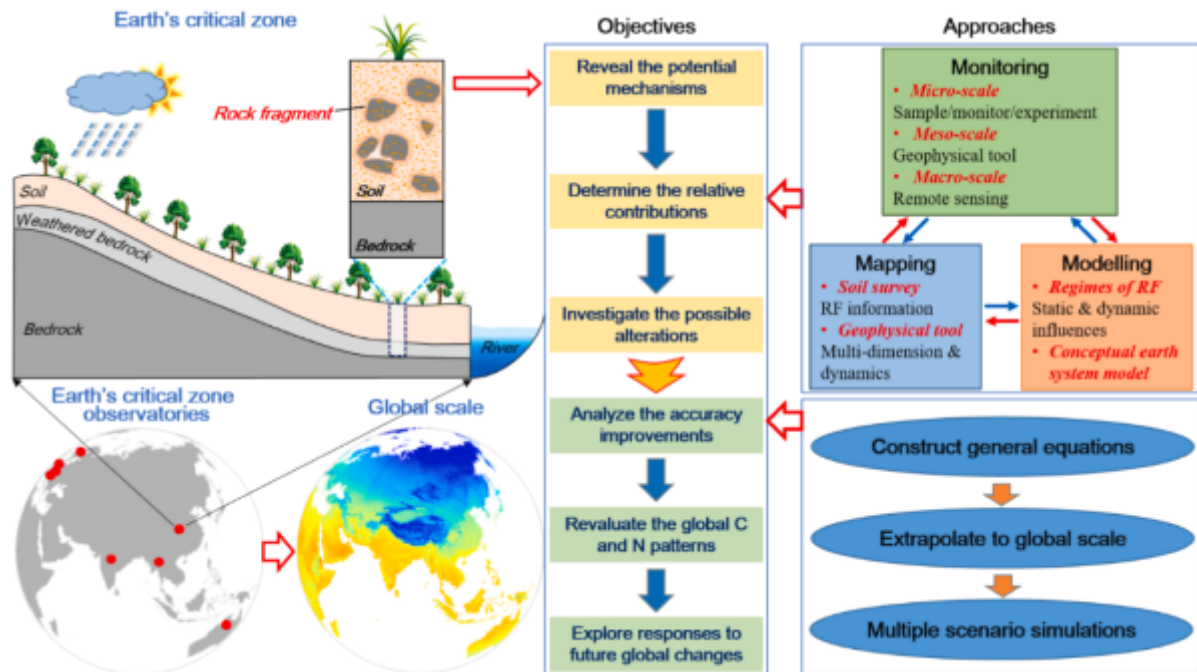


图2. 从地球关键带视角到全球尺度揭示砾石在土壤碳氮循环过程中扮演的角色

通过模型情景模拟，揭示了土壤碳氮循环过程对砾石的响应规律。研究基于野外数据简化了砾石对土壤碳氮库和水力参数的影响机制，构建了多组砾石影响下的参数情景，并通过DNDC和DayCent两种在模型结构存在差异的生物地球化学模型模拟了不同砾石含量下土壤CO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>O排放及N淋失通量。结果表明：（1）在综合考虑砾石影响土壤碳氮库和水力参数下，DNDC模型和DayCent模型均得出土壤CO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>O排放及N淋失通量随砾石增加出现先增后减的规律；（2）砾石对土壤碳氮库的影响主导着土壤CO<sub>2</sub>排放通量的变化；然而，砾石对土壤碳氮库的影响和对土壤水力性质的影响，在土壤N<sub>2</sub>O排放和N淋失中的贡献率相当。

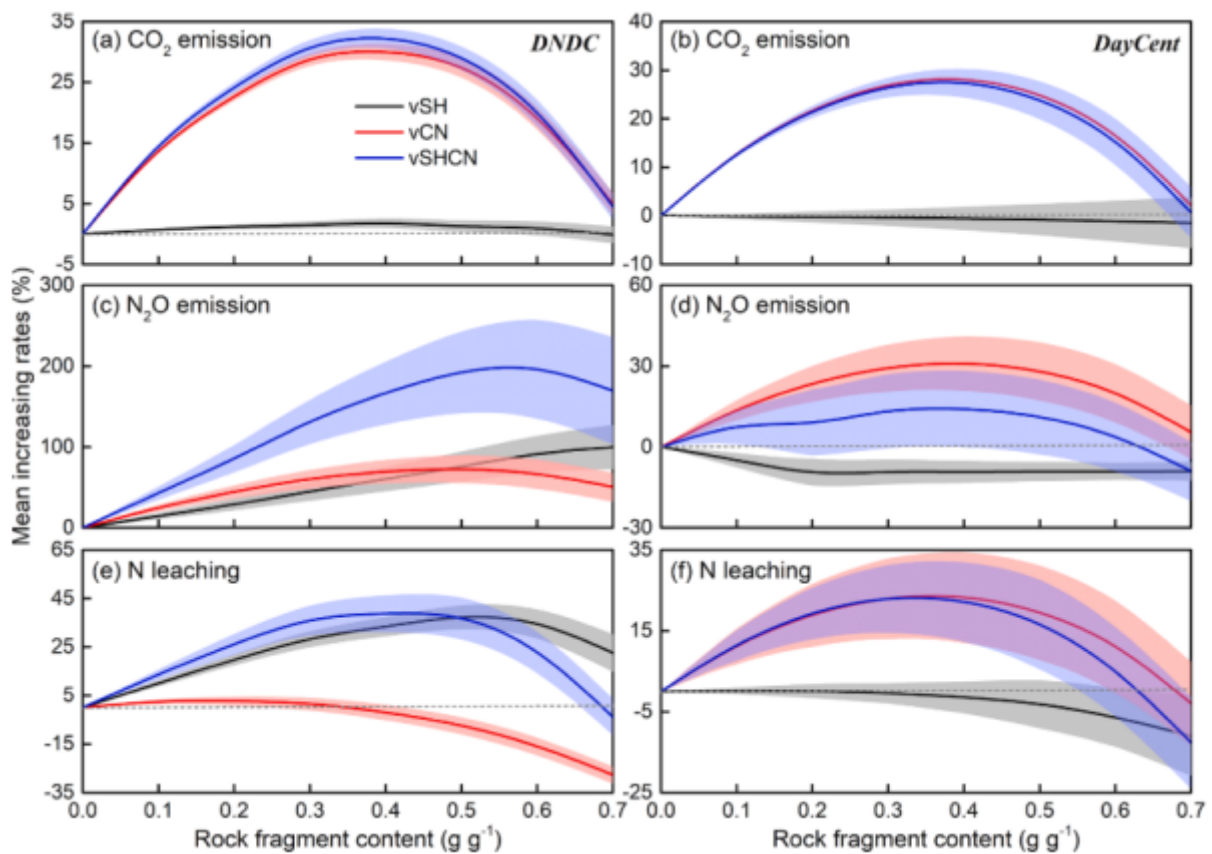


图3. 土壤CO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>O排放及N淋失通量的相对增长率随砾石含量的变化

论文链接:

砾石的全球分布机制

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S034181622100610X>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S034181622100610X>)

砾石影响土壤碳氮循环过程机制综述

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706121006108>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706121006108>)

土壤碳氮循环通量对砾石的响应规律

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0341816221002289>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0341816221002289>)



版权所有 © 中国科学院南京分院 苏ICP备05004321号  
 网站标识码:bm48000014 京公网安备110402500047号  
 地 址:南京市北京东路39号 邮政编码: 210008  
 联系电话: 025-83367159 电子邮箱:  
 office@njbas.ac.cn



南京分院  
 微信公众号

