

氮
磷
富
集

对森林土壤碳积累的
差异性影响及其驱动机制

耿静 方华军 程淑兰 著



中国农业科学技术出版社



氮磷富集

对森林土壤碳积累的 差异性影响及其驱动机制

耿 静 方华军 程淑兰 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

氮磷富集对森林土壤碳积累的差异性影响及其驱动机制 / 耿静, 方华军, 程淑兰著. --北京: 中国农业科学技术出版社, 2022. 12
ISBN 978-7-5116-6144-9

I. ①氮… II. ①耿… ②方… ③程… III. ①土壤成分-氮-影响-森林土-碳-储量-研究 ②土壤成分-磷-影响-森林土-碳-储量-研究 IV. ①S714

中国版本图书馆CIP数据核字 (2022) 第 246800 号

责任编辑 申 艳
责任校对 马广洋
责任印制 姜义伟 王思文

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 82106636 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
网 址 [https:// castp.caas.cn](https://castp.caas.cn)
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京建宏印刷有限公司
开 本 170 mm × 240 mm 1/16
印 张 12.25
字 数 165 千字
版 次 2022 年 12 月第 1 版 2022 年 12 月第 1 次印刷
定 价 68.00 元

大气氮沉降是陆地生态系统重要的氮输入过程，对维持生态系统氮平衡和生产力至关重要。然而，人类活动加速了氮的输入过程，显著改变陆地生态系统的过程和功能。目前有关氮沉降驱动陆地生态系统固碳效率的研究结果存在很大的不确定性，氮素富集条件下土壤碳储量的演变方向也存在分歧。陆地生态系统净初级生产力（NPP）除了受氮限制外，还会受磷限制或氮磷共同限制。大气氮沉降会改变生态系统磷的赋存形态和生态化学计量平衡，进而影响生态系统碳的转化和累积过程。目前关于氮沉降增加以及不同形态氮添加对陆地生态系统碳过程和碳平衡的研究较多，在响应格局和驱动机制方面已取得一系列普遍的共识。有关外源性磷输入以及氮磷交互作用对陆地生态系统碳循环的影响研究还十分薄弱，导致陆地生态系统固碳潜力估算存在很大的不确定性。

大气氮磷沉降增加可能会改变森林土壤养分的可利用性、底物的化学质量和土壤微生物组成和功能，进而影响土壤有机质（SOM）的储量与稳定性。然而，由于上述过程十分复杂，有关不同氮素剂量和类型以及氮磷交互对典型森林土壤有机碳（SOC）截存的影响及其微生物学机制尚不清楚。本书基于中国东北南北森林样带两个多类型、多剂量无机氮添加、一个有机氮添加以及两个氮、磷添加控制试验平台，利用SOM物理分组、 ^{13}C 交叉极化魔角自旋核磁共振（ ^{13}C -CP/MAS NMR）和热裂解-色谱-质谱联用（Pyrolysis-GC/MS）技术，测定全土、不同SOM组分的有机单体和主要官能团的比例，研究不同氮素类型和剂量对SOC组成、来源、降解程度和化学稳定性的影响。同时，构建 ^{13}C 标记底物的室内培养实验，测定源于添加底物和原SOM的 CO_2 释放量和激发效应（PE）值，分析氮磷富集对森林生态系统SOC矿化及激发效应的影

响。利用微孔板荧光、磷脂脂肪酸和高通量测序方法分别测定土壤胞外酶活性、微生物生物量、群落组成，探讨氮磷富集对介导土壤碳累积与释放的微生物群落结构及功能的影响。

本书共分7章。第1章概述了研究的背景与意义，综述了该领域的研究进展，提出现有研究的薄弱环节；第2章基于多类型、多水平的无机氮添加控制试验，研究了寒温带针叶林和亚热带人工林土壤有机碳组成和化学结构对增氮的响应特征；第3章阐述了无机氮添加类型和剂量对微生物群落丰度和组成的影响，阐明无机氮添加对北方森林和亚热带森林土壤碳动态影响的微生物学机制；第4章基于多水平有机氮添加控制试验，研究无机氮添加对温带针阔混交林土壤有机碳数量、组成、微生物群落结构的影响，阐明有机氮富集条件下SOC累积的微生物学机制；第5章基于长期的氮磷添加试验平台，构建¹³C标记的葡萄糖培养实验，研究了氮磷富集条件下底物输入对亚热带常绿阔叶林和温带针阔混交林土壤有机质矿化和激发作用的影响；第6章基于土壤酶活性和微生物群落组成测定，研究了氮磷添加对温带和亚热带森林土壤有机质激发效应影响的微生物学机制；第7章对全文进行了总结和展望。

本书得到了国家自然科学基金（41977041，31770558）、中国科学院战略性先导科技专项（XDA28130100）、科学技术部第二次青藏高原综合科学考察研究（2019QZKK1003）、青海省“高端创新人才千人计划”领军人才项目（2019）、吉安市科技局重点研发计划（2022）、和井冈山国家农业高新技术产业示范区科技计划项目（2021）资助，作者在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正。

作者

2022年10月1日