

SEARCH

🏠 [首页](http://www.iae.cas.cn/) () > [新闻中心](#) () > [科研进展](#) ()

沈阳生态所在建立原位¹⁵N成对标记法量化森林树木氮吸收偏好取得进展

发布时间: 2021-07-06 | 【大 中 小】

氮元素是限制森林生产力的主要养分元素，不同森林植物可能表现不同的氮吸收偏好（喜铵或者喜硝），进而减少对氮的种间竞争而促进物种共存。然而森林植物氮吸收是否存在偏好还存在一定争议，针对氮吸收偏好还没有统一的量化方法，不同研究采用不同方法和不同指标。目前，主要研究方法是以¹⁵N溶液或土壤作为吸收介质，以氮吸收速率来指示和量化氮吸收偏好。其中通过¹⁵N溶液吸收法研究幼苗或植物根系氮吸收的方法存在明显的不足。首先，这种方法不能考虑土壤微生物和非生物过程对氮的竞争和固持作用；第二，如果仅仅以根部为考察对象，则可能高估铵氮吸收，因为植物通常在根系转化铵态氮为有机氮以减少铵毒害，而将硝态氮大部分转移至叶片经硝酸还原酶进一步转化。另外，幼苗的研究也可能不能反映成年大树原位氮吸收特点和偏好。因此，我们需要建立量化野外成年大树氮吸收特点和偏好的方法。

基于此，中国科学院沈阳应用生态研究所稳定同位素生态学研究团队建立了成年大树原位¹⁵N成对标记法，即对树木根际区多点注射标记的铵态氮和硝态氮，追踪植物吸收¹⁵N的速率和比例，从而计算出树木氮吸收偏好（图1）。前期采用该方法量化了我国北方四种主要造林树种的氮吸收偏好（Zhou et al. 2021 *New Phytologist*）。最近，该团队以不同林龄的成年落叶松为对象，在标记后30天内不同时间段采集叶片、枝条、细根和粗根测定¹⁵N的吸收速率和回收率，进一步探讨：1）采集叶片是否可以反映整株树木的氮吸收状况，以优化采样器官；2）不同标记时间后所得到的氮吸收偏好是否不同，以优化采样时间。研究结果发现，采用高丰度的¹⁵N标记物对根际土壤进行标记，标记后30天内各器官之间和不同采样时间之间的氮吸收偏好无显著差异（图2）。考虑氮吸收的时间和采样操作便利性，建议标记后4天采集乔木叶片即可判断成年大树氮吸收偏好。该方法通过对成年大树根际直接供给和追踪其对不同形态氮吸收和转运，充分考虑了土壤氮竞争和固持，考虑了氮吸收后

的转运，能真实反映成年大树原位氮利用特点。预测该方法具有广泛的应用性，可以适用于不同类型森林树木，包括阔叶树种。此外，该团队还对过去氮偏好研究方法进行了系统的梳理，对研究结果进行了总结，发现以溶液作为吸收介质的研究往往得到偏好吸收铵的结果，而对土壤进行标记的研究则往往发现更高硝氮吸收，这可能与溶液吸收法排除了土壤微生物和非生物过程对氮，尤其是对铵态氮的竞争和固持有关。

以上成果以“Quantifying nitrogen uptake and translocation for mature trees: an in situ whole-tree paired ^{15}N labeling method”为题发表于植物学期刊Tree Physiology (<https://academic.oup.com/treephys/advance-article/doi/10.1093/treephys/tpab060/6278865?guestAccessKey=013472a8-0ce8-4a85-90b5-b6cc8edda804>)。沈阳生态所稳定同位素生态学组副研究员朱飞飞与沈阳生态所和东北大学联合培养硕士研究生戴陆明为共同第一作者，方运霆研究员为通讯作者。该研究得到了国家重点研发计划项目、国家自然科学基金面上项目、“兴辽英才”项目等的资助。

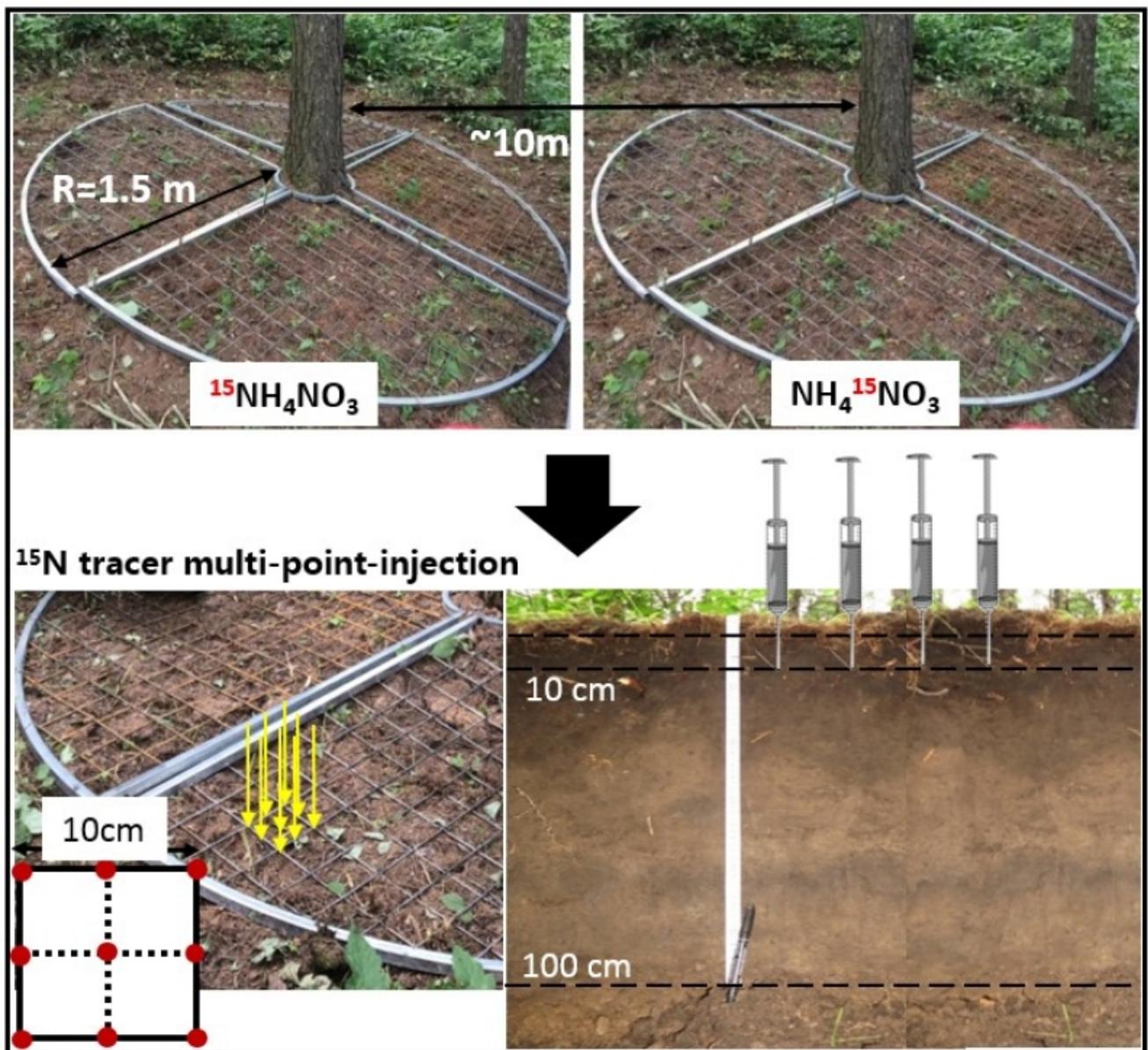


图1 成年大树原位 ^{15}N 成对标记法实验示意图

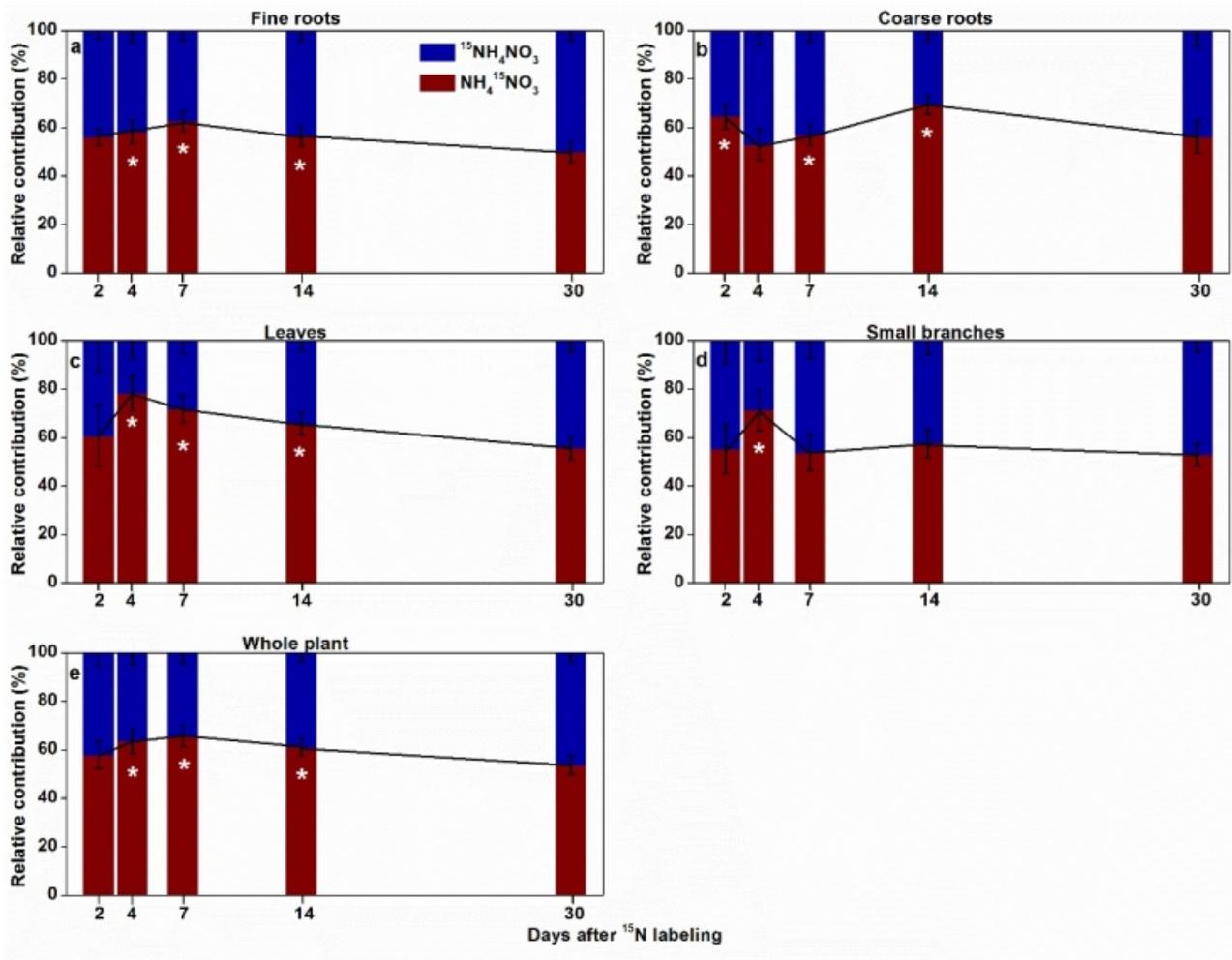


图2 ^{15}N 标记后，落叶松不同器官对铵态氮和硝态氮吸收和转移比例的时间动态变化



版权所有 © 中国科学院沈阳应用生态研究所 辽ICP备
05000862号-1 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 辽公网安备
21010302000470号

地址：沈阳市沈河区文化路72号 邮编：110016

网管信箱：webmaster@iae.ac.cn

(mailto:webmaster@iae.ac.cn) 技术支持：青云软件

(<http://www.qysoft.cn/>)

