科学通报 2014 年 第 59 卷 第 31 期：3105
简 报 www.scichina.com csb.scichina.com
《中国科学》杂志社
SCIENCE CHINA PRESS

中国不同生态型竹子植硅体固碳

李蓓蕾[①], 宋照亮[①②③*], 王海龙[①②], 郭凤山[①], 桂仁意[④], 杨孝民[①], 宋瑞生[④]

① 浙江农林大学环境与资源学院, 临安 311300;
② 浙江农林大学浙江省森林生态系统碳循环与固碳减排重点实验室, 临安 311300;
③ 中国科学院地球化学研究所, 环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002;
④ 浙江农林大学林业与生物技术学院, 临安 311300
* 联系人, E-mail: songzhaoliang78@163.com

目前, 全球大气中 CO_2 的浓度已经达到了 391 μL L^{-1}, 并且在未来 CO_2 浓度的升高速度有越来越快的趋势. 将大气中的 CO_2 移除或固定在陆地生物圈中或许是降低大气中 CO_2 浓度最有效的方法之一. 植硅体固定碳是最有前景的生物地球化学固碳机制之一, 在全球碳循环及气候控制与调节中起到重要作用.

相对于其他植物, 竹子由于生长速度快、易繁殖及再生、覆盖面积大, 拥有较强的固碳能力, 系统研究竹子植硅体的固碳潜力, 具有重要意义. 本研究选取中国竹林生态系统中分属于散生竹、混生竹及丛生竹 3 种不同生态型的 35 个竹种, 研究竹叶中植硅体及植硅体碳含量的产生及变化. 结果表明, 3 种不同生态型竹子竹叶中植硅体和植硅体碳含量分别为 7.69%~11.09%和 0.17%~0.21%, 并且都表现为丛生竹 ≈ 混生竹 > 散生竹. 35 个竹种竹叶中 SiO_2 含量和植硅体的含量具有很强的相关性(R^2 = 0.89, P < 0.01)(图 1), 它表明 3 种不同生态型竹子竹叶中植硅体含量差异可能是与不同生态型竹子对 Si 的吸收能力不同有关. 由于不同生态型的竹子生长特点及习性不同, 丛生竹和混生竹比散生竹具有更强的 Si 吸收能力, 从而具有更高的植硅体含量. 然而, 关于不同竹种及生态型的竹子中 Si 吸收与积累的确切机制及影响因素仍然需要进一步研究.

依据中国丛生竹、混生竹和散生竹的竹叶凋落量(分别为 5.59~7.04, 3.77~8.14 和 5.90~6.11 t ha^{-1} a^{-1})及竹叶中植硅体态碳的平均含量估算, 35 个竹种竹叶中植硅体碳的产生通量为 0.017 ~ 0.081 t CO_2 ha^{-1} a^{-1}, 其中丛生竹(0.050±0.016 t CO_2 ha^{-1} a^{-1}) ≈ 混生竹(0.049±0.016 t CO_2 ha^{-1} a^{-1}) > 散生竹(0.038 ±0.020 t CO_2 ha^{-1} a^{-1}). 以 3 种不同生态型竹子的植硅体碳平均产生通量计算, 中国 7.2×10^6 ha 的竹林每年可以固定大气中的 CO_2 约为 0.29±0.12 Tg(1 Tg= 10^{12} g), 散生竹、混生竹和丛生竹的贡献率分别为 75%, 3%及 22%; 全球 22×10^6 ha 的竹林每年可以固定大气中的 CO_2 约为 0.89 Tg. 若以植硅体碳产生通量(按 Parr 等学者估算结果的一半计算, 即 0.18± 0.12 t CO_2 ha^{-1} a^{-1})及扩增后的面积(66×10^6 ha)进一步估算, 到 2050 年全球竹林植硅体中每年可以固定 11.9± 7.9 Tg CO_2.

本研究认为, 通过提高植硅体的实际产生通量及扩增竹林面积都能增加竹林植硅体的固碳潜力. 因此, 对竹林进行适当的管理, 例如施用硅肥和富硅的有机覆盖物等措施都能在增加竹子生长过程中硅和植硅体态碳的积累方面起到重要作用, 对增加竹林植硅体固碳潜力有重要意义.

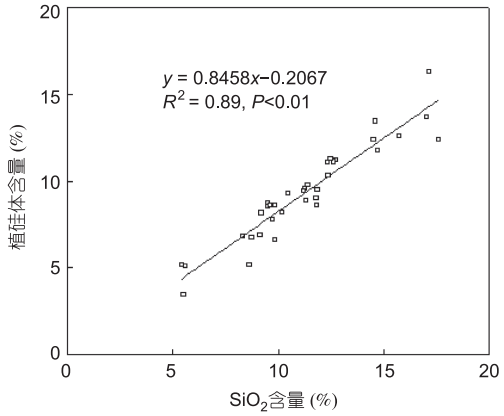

图 1 竹叶中植硅体含量与 SiO_2 含量相关性

全文见: Li B L, Song Z L, Wang H L, et al. Phytolith carbon sequestration in bamboos of different ecotypes: a case study in China. Chin Sci Bull, 2014, 59: 4816–4822, doi: 10.1007/s11434-014-0474-4