

高精度观测 O₂ 浓度及同位素变化揭示森林碳循环过程



前言

在全球碳循环过程中，森林生态系统的光合作用和呼吸作用是两个非常重要的影响 CO₂ 产生的因素，同时也是最大的并且最多变的通量参数，在全球碳循环过程中扮演着重要的角色。荷兰格罗宁根大学的 Elise R. Broekema 等学者采用不同的分析仪设备在荷兰的斯珀尔德博斯森林进行了实地测试，并展示了 O₂ 和 CO₂ 的初步测量结果，为森林碳循环过程提供新的研究思路，可以更好的研究和量化区分光合作用和呼吸作用。

使用的仪器

测量装置由 Picarro G2207-i O₂ 稳定同位素与气体浓度分析仪、Oxzilla 氧气分析仪和 Uras26 NDIR CO₂ 分析仪组成。通过塔中两个高度(26 米和 45 米)的吸气入口采集空气在线测试。



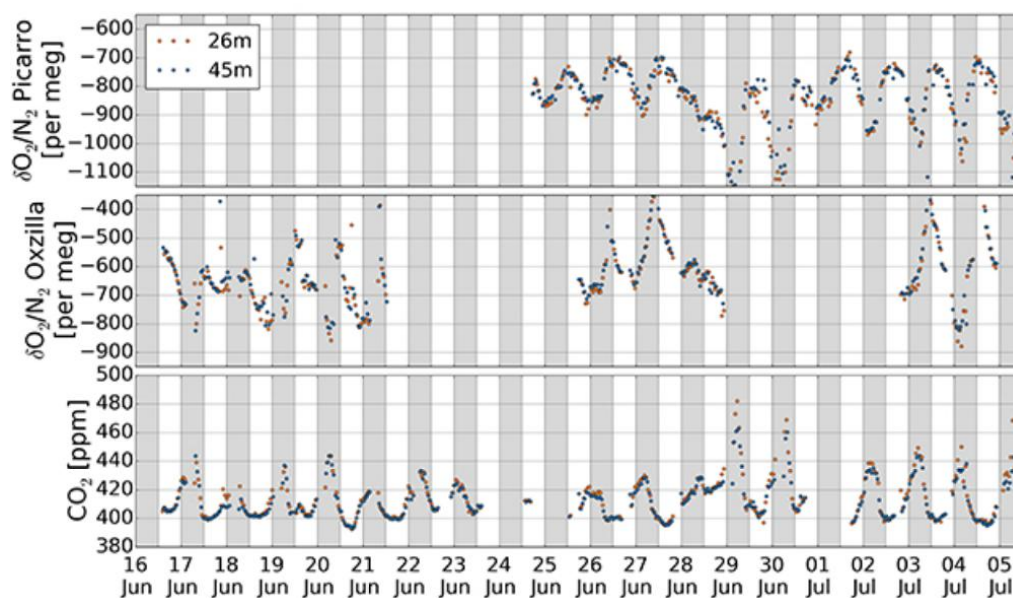
Picarro G2207-i

实验地点

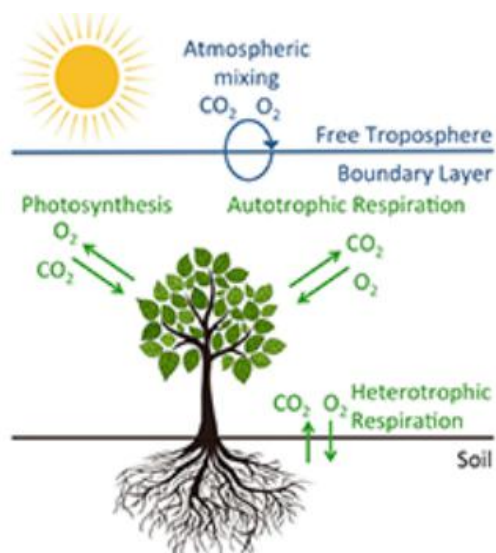


本次实验地点位于荷兰斯普尔德波斯（ $52^{\circ}15'08.1''\text{N}$ ， $05^{\circ}41'25.8''\text{E}$ ），在一片 2.5 公顷茂密的冷杉森林中，周围环绕着云雀、山毛榉、苏格兰松树和铁杉。在观测塔以东 1.5 公里处，有大片的石楠环绕。该点的树木密度为每公顷 785 棵，树高约 32m。塔高 45 米，采气设置在 26m 和 45m 处。

实验结果与结论



通过 Oxzilla/NDIR 系统和 picarro 分析仪对斯珀尔德波斯森林中 O_2 和 CO_2 进行了测量。上图显示了两个高度的观测结果。



在全球碳循环过程中，除了海洋对 CO₂ 的吸收外，其他系统 O₂ 和 CO₂ 都是负耦合过程的。例如在大气中，1mol 的 CO₂ 通过光合作用转化为碳水化合物时，就有约 1.1mol 的 O₂ 释放到大气中。O₂ 和 CO₂ 的交换比，或者说氧化比（OR）在光合作用和呼吸作用中略有不同。因此准确的测量 OR 可以更好的揭示森林系统碳平衡过程中的主要交换过程。

拓展：

Picarro G2207-i 性能规格	
[O ₂] 模式	
环境浓度下干燥 [O ₂] 精度 (1-σ, 5 秒 / 5 分钟, 21% O ₂ 下)	< 20 ppm / < 2 ppm
标准温压下 O ₂ 时最大漂移 (24 小时内, 1 小时平均值的最值之差, 在 21% O ₂ 下)	< 6 ppm
[O ₂] 工作范围	5-25%
[H ₂ O] 精度 (1-σ, 5 秒)	5 ppm + 0.1% 读数
[O ₂] + δ ¹⁸ O 模式	
环境温度下 δ ¹⁸ O 精度 (1-σ, 5 秒 / 5 分钟)	< 8‰ / < 1‰
环境浓度下 [O ₂] 精度 (1-σ, 5 秒 / 5 分钟)	< 300 ppm / < 30 ppm
标准温压下 δ ¹⁸ O 最大漂移 (24 小时内, 1 小时平均值的最值之差)	< 2‰

如果对该文章内容有任何疑问，欢迎与我们联系讨论：

Email: james@cen-sun.com 或 chenxf@cen-sun.com

Phone: +86-15205149997 或 +86-18969955870