地化所陆地水生光合作用固碳研究获进展

如何对大气碳收支进行准确有效的评估一直以来被视为全球碳循环研究中的重大挑战之一。其中需要解答的一个重要科学问题是区域乃至全球碳源、汇的分布、大小及其变化。就目前而言，已知的碳源、汇之间尚未达到平衡，还存在着相当量的“遗失碳汇”。尽管有很大一部分碳失汇被认为存在于陆地生态系统中，但其具体去向和量的大小仍具争议。

为了解答碳失汇可能的去向，中国科学院地球化学研究所研究员刘再华等在传统岩石风化碳循环研究的基础上提出了基于水-岩-气-生相互作用的碳酸盐风化碳循环新模式，认为该碳循环过程是水、碳酸盐岩、CO_2气体以及水生光合生物各环节之间相互耦合、共同作用的结果，并特别强调了陆地水生光合作用在其中所发挥的重要作用，这为全球碳循环中遗失碳汇的去向提供了一种新的可能。然而，目前关于该模式中的有机固碳环节，即陆地水生光合生物对溶解无机碳的利用，其中的物理、化学、生物作用过程之间相互影响及相应控制机制的综合研究仍较为匮乏。因此，相关研究的开展意义重大。

为此，刘再华带领的岩溶作用碳循环研究小组进行了一系列的野外实验。他们通过对中国西南茂兰自然保护区一处表层岩溶泉及其中、下游池水系统的水化学动态和水气界面CO_2交换进行高分辨率的昼夜观测及不同季节的对比研究发现：不论在夏季、秋季还是冬季，中游池的水化学参数都呈现出显著的昼夜变化，具体表现为DO、pH和SIC在白天较高夜晚较低，而EC、[HCO_3^-]、[Ca_2^+]和pCO_2则是白天低夜晚高。

同时，在光照充足的中午和傍晚，中游池还存在着显著的生物碳泵效应，表现为CO_2反向通量（CO_2从大气进入池水）。这主要是由中游池大量沉水植物的新陈代谢过程引起的（白天光合作用主导，夜晚呼吸作用占优势）。相比之下，在泉口和下游池，水化学参数的昼夜变化则不明显。这是由于在泉口和下游池沉水植物较少的缘故。根据质量守恒原理，计算得到在秋季和冬季中游池因生物碳泵效应所产生的碳汇通量分别可达892±300 t C km^{-2} yr^{-1}和285±193 t C km^{-2} yr^{-1}，相当于海洋生物碳泵的43至135倍。该研究结果表明，陆地水生生物光合作用可以利用和固定水中的溶解无机碳，由此产生的碳酸盐风化碳汇量很大，这对于正确评价岩石风化碳汇有着重要的影响。

国际同行审稿专家认为，该研究对陆地水生光合固碳机制及其通量进行了比较系统的讨论，并对岩石风化碳循环的进一步研究具有重要的启示意义。

相关研究成果发表在国际水文学期刊Journal of Hydrology 及地球化学期刊Applied Geochemistry上。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/83265.html