

5.碳氮过程与可持续发展

外源输入对大型河流溶解有机碳微生物利用度的影响

吴悠、孟丽泽、潘奕如、张申妍、吴梓隼、赵楚、杨广睿、徐菁阳、任悦、黄涛、杨浩、俞肇元、袁林旺、刘海龙、黄昌春

南京师范大学地理科学学院，中国科学院南京地理与湖泊研究所

摘要：外源输入对大型河流溶解有机碳微生物利用度的影响 吴悠 南京师范大学地理科学学院 河流作为连接陆海的物质循环关键带，在碳循环中起着至关重要的作用。每年约有 1.8Pg 的 CO₂ 自河流系统散逸至大气中，远高于碳输送和碳埋藏量，大大加剧了全球气候变暖的进程。已有研究表明，绝大部分 CO₂ 源于河流中溶解有机碳（DOC）的生物降解，且藻类生产形成的内源 DOC 更容易被微生物利用，外源输入产生的 BDOC 往往被忽视。然而，大型河流中有机碳以外源输入为主，因此，在外源输入的大背景下，理清生物易利用溶解有机碳（BDOC）的性质、来源及其动态变化对减缓温室效应具有理论价值。本研究以长江干流为主要对象，利用稳定碳同位素分析、激发-发射荧光矩阵结合平行因子分析法以及傅里叶变换离子回旋共振法从分子层面分析长江干流 DOC 来源及其对生物可利用度的影响。结果表明，在长江，高达 90.11% 的 DOC 源于陆源输入。BDOC 作为 DOC 的重要组成部分，占总 DOC 的 18.66%，高于全球平均值 16.40%。其中 38.33% 的 BDOC 来自内源，以 CHOP、CHOS 等含杂原子分子为主要组成；37.21% 来自外源，以低 O/C 和多杂原子为主要特征。两大来源占比接近，充分说明了外源输入对 DOC 生物利用度的显著贡献。此外，三峡大坝的建设改变了长江上下游 BDOC 的来源，上游受大坝调蓄作用影响，水停留时间增长，大量外源 DOC 经历微生物降解；下游人类活动加剧，富营养工农废水、城市污水排放增加，藻类增多，初级生产力提升，导致内源 BDOC 积聚。本研究强调了外源输入对 BDOC 不可忽视的贡献，外源输入的持续增加能够提升河流 BDOC 浓度，并进一步影响水-气二氧化碳释放，改变大型河流系统的碳循环过程，并加剧温室效应。

关键词：BDOC 碳循环 FT-ICR MS 三峡大坝