稻田土壤有机碳厌氧矿化的温度敏感性及其酶学机制

**摘要：**全球变化大背景下，外源有机物（凋落物、根系分泌物等）输入土壤后改变了土壤碳（C）库输入与输出的平衡，从而影响土壤碳库储量和动态。稻田土壤不同碳库（原有和外源输入的碳库）对温度升高的响应存在差异，而土壤微生物对升温的适应机制却尚不明确。为阐明底物可利用性和温度对典型稻田土壤有机碳厌氧分解的温度敏感性及其酶学机制，采用室内厌氧培养模拟试验，设置4个温度梯度（5、15、25和35 °C）, 以13C标记的乙酸模拟根系分泌物和产甲烷底物，研究土壤碳矿化动态与胞外水解酶（*β*-葡萄糖苷酶，几丁质酶和木聚糖酶）的活性。

结果表明，添加乙酸钠的土壤中微生物可利用态C含量较高，培养第75天后，二氧化碳（CO2）和甲烷（CH4）排放量分别比不添加外源碳的土壤高2—2.7倍和2—153倍。而不添加乙酸钠的土壤中， 15天时*β*-葡萄糖苷酶和几丁质酶的活性比添加外源碳处理的提高了2.1—2.7倍。参与C循环的酶（*β*-葡萄糖苷酶和木聚糖酶）对温度敏感，而几丁质酶仅在添加乙酸钠后变得对温度敏感（*Q10*-Vmax≥1）。易利用态C的添加显著提高了微生物活性和土壤有机质周转速率。升温对水稻土中胞外水解酶活性的影响有限，微生物活性更依赖于其底物可利用性。因此，可以考虑调控土壤微生物的底物可利用性减少稻田土壤温室气体排放对气候变暖的正反馈。

**关键词：**水稻土、温度敏感性，底物可利用性，微生物活性，胞外水解酶活性，有机质