

芦苇沼泽和羊草草甸土壤呼吸动态研究*

于秀丽^{1,2}, 姜明³

(1. 白城师范学院地理科学学院, 吉林白城, 137000; 2. 东北师范大学地理科学学院, 长春市, 130024;
3. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 长春市, 130102)

摘要:土壤呼吸是陆地生态系统中土壤碳库和大气碳库之间进行碳交换的关键途径。以莫莫格湿地内芦苇沼泽和羊草草甸为样地, 在 2014 年 5 月~2015 年 5 月间, 利用 ACE 土壤碳通量自动测定仪对土壤呼吸的日变化和季节动态进行了监测。结果表明, 羊草草甸土壤呼吸速率的日变化呈现较明显的单峰曲线, 芦苇沼泽的日变化呈现一定的波动性。二者土壤呼吸速率的最高值分别出现在 2014 年 7 月和 2014 年 5 月 14:00 前后; 最低值分别出现在 2014 年 12 月和 2015 年 2 月 23:00 前后。生长季是该两种群落土壤中 CO₂ 主要释放时期。影响因素中, 土壤 5cm 温度和表层土壤含水量对土壤呼吸影响显著, 分别可以解释羊草草甸和芦苇沼泽土壤呼吸作用的 72% 和 68%。

关键词:土壤呼吸速率; 环境因子; 芦苇沼泽; 羊草草甸; 莫莫格湿地

中图分类号: S154.1 文献标识码: A 文章编号: 2095-5553(2016) 05-0236-05

于秀丽, 姜明. 芦苇沼泽和羊草草甸土壤呼吸动态研究[J]. 中国农机化学报, 2016, 37(5): 236~240

Yu Xiuli, Jiang Ming. Research on dynamics of soil respiration in phragmites australis marsh and leymus chinensis meadow [J].

Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2016, 37(5): 236~240

0 引言

湿地是介于陆地和水体间过渡的一种独特生态系统, 是世界上最重要的碳贮库之一, 虽然面积只占全球陆地总面积的 2%, 但储存在湿地土壤中的碳却占土壤总蓄积量的 11%^[1], 而土壤碳库的较小变动即会显著改变大气中 CO₂ 浓度和土壤碳沉积速率^[2], 因此, 湿地在全球碳循环中起着重要作用。土壤呼吸作用是湿地碳循环的关键环节, 是土壤碳素向大气释放的主要途径^[3], 因此弄清湿地土壤呼吸作用对湿地碳循环及至对全球气候变化的影响都具有重要意义。影响土壤呼吸的环境因子主要包括温度、土壤含水量、pH 值、降水、凋落物, 以及土壤 C、N 含量等^[4-7], 但在不同类型湿地环境下各影响因子所起的作用也不尽相同。目前国内关于湿地土壤呼吸的研究主要集中在三江平原沼泽湿地、若尔盖高原湿地、青藏高原湿地、长江口湿地等, 对半干旱半湿润地区湿地土壤呼吸的研究较少。

本文选择具有代表性的内陆盐碱沼湿地莫莫格湿地作为研究区域, 以淹水环境下的芦苇沼泽和旱

生条件下的羊草草甸为研究对象, 进行湿地土壤呼吸日变化和季节变化的动态研究, 并分析与环境因子的相关关系, 对于探讨半干旱地区湿地固碳的稳定性及其在全球气候变化中的作用具有重要的科学意义。

1 研究区域概况及样地的选择

莫莫格是吉林省最大的湿地保留地, 属松嫩平原上的内陆盐碱沼泽湿地。受温带大陆性季风气候的影响, 该区湿地土壤水分季节性变化十分明显, 湿地水源由嫩江支流河水、地表水和大气降水补给。在常年积水和季节性集水地段常形成纯芦苇沼泽; 另有以羊草为建群种组成的杂类草沼泽化草甸。

采样区选取在区内无人干扰带, 依据沼泽湿地不同的水文地貌条件, 分别选取两种具有代表性的样地为研究对象: 一是在常年淹水的芦苇沼泽湿地边缘、夏季时有明水面 5cm 的地带, 样地内芦苇最高可达 1.5~2m, 土壤类型为沼泽土, 地表有黑色的半泥炭化薄

收稿日期: 2016 年 1 月 19 日 修回日期: 2016 年 2 月 2 日

* 基金项目: 国家自然科学基金(41271106); 国家自然科学基金(41271107)

第一作者: 于秀丽, 女, 1973 年生, 吉林梨树人, 硕士, 副教授; 研究方向为土壤生态。E-mail: yxl1198@163.com

通讯作者: 姜明, 男, 1971 年生, 内蒙古兴安盟人, 博士, 研究员; 研究方向为湿地生态。E-mail: jiangm@neigae.ac.cn

土层；另一处选择在羊草草甸区，羊草最高达 25~35cm，土壤类型为草甸土，地表覆盖有较薄的深棕色腐殖质层。

2 研究方法

2.1 土壤呼吸速率的监测

土壤呼吸速率采用 ACE 土壤碳通量自动测定仪进行测定。从 2014 年 5 月~2015 年 5 月，分别对芦苇沼泽(PA)和羊草草甸(LC)两个样点进行土壤呼吸的测定。为了尽量减少测量时对土壤的人为扰动，2014 年 5 月初在首次观测前 12 小时将仪器配套钢圈分别垂直压入所选样点区土壤 5cm，保证钢圈与土体无缝隙结合，直至 2015 年 5 月实验全部结束后取出。每次监测前，小心地将钢圈内的植物齐地面剪掉，并去除地表覆盖物。期间每个样点每月各测定 3 次(即各测 3 个日变化)，观测时间为早 7:00 到次日凌晨 6:00，设置 ACE 土壤碳通量自动测定仪单次测定周期为 60min。

2.2 环境因子的监测

在测定土壤呼吸速率的同时仪器可同步监测环境温度(分别测定地下 5cm、地表和地上 15cm 三个温度)、土壤水分状况(测定地表土壤含水量和地下 5cm 处的土壤含水量)等数据。监测结果自动记录于仪器内的 CF 卡中，每次监测后将数据导入电脑中，进行数据处理与分析。

2.3 数据处理

使用 Q_{10} 值来表示土壤呼吸速率对温度变化的敏感程度，并采用指数关系模型^[8-11]进行计算。

$$R_s = a \times e^{bt}$$

式中： R_s ——土壤呼吸速率；

t ——气温；

a ——温度为 0℃时的土壤呼吸，也有研究者称之为基础呼吸；

b ——温度反应系数。

Q_{10} 值通过下式确定

$$Q_{10} = e^{10b}$$

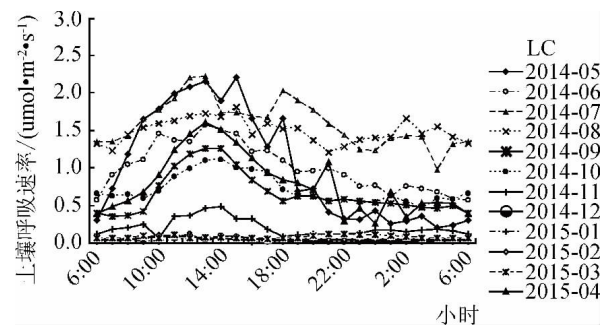
将每次测定的数据利用 Excel2007 进行数据整理，并使用 SigmaPlot10.0 分析并作图，应用 SPSS11.0 统计软件分析土壤呼吸作用与各影响因素之间的关系。

3 结果与分析

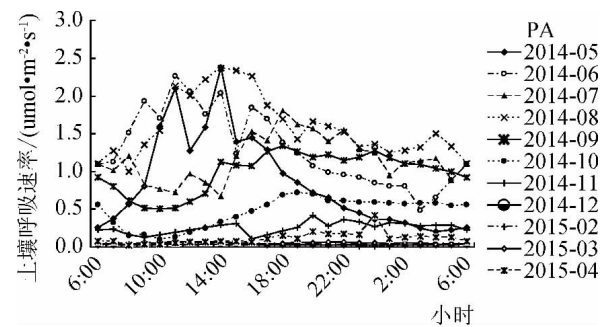
3.1 土壤呼吸速率日动态变化

研究表明(如图 1)，羊草草甸土壤呼吸速率的日

变化呈现较明显的单峰曲线，芦苇沼泽的日变化规律不明显，且呈现一定的波动性。羊草草甸土壤呼吸速率的最高值为 2.22 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，出现在 2014 年 7 月的 13:00~14:00，芦苇沼泽土壤呼吸速率的最高值出现在生长季初期的 2014 年 5 月 14:00~15:00，为 2.38 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；羊草草甸和芦苇沼泽最低值均为 0.01 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，出现的时间分别为 2014 年 12 月 21:00~23:00 和 2015 年 2 月 23:00~1:00。羊草草甸与芦苇沼泽土壤呼吸作用的日动态具有一定的波动性，羊草草甸和芦苇沼泽土壤呼吸速率波动最大均是在 2014 年 5 月，其日较差(日均值-夜均值)和日变幅均达到较高水平；羊草草甸在非生长季的 2014 年 12 月~2015 年 3 月土壤呼吸作用的日较差均较低，芦苇沼泽由于其日变化没有明显的规律性，使得部分月份的日均值低于夜均值，即土壤内的 CO_2 在夜间的释放速率高于白天。



(a) 羊草群落土壤呼吸速率



(b) 芦苇群落土壤呼吸速率

图 1 羊草、芦苇群落土壤呼吸速率日变化动态

Fig. 1 Diel variation of R_s in different month. LC, *Leymus chinensis*; PA, *Phragmites australis*

3.2 土壤呼吸速率日动态影响因素

通过对羊草草甸样地和芦苇样地每日土壤呼吸速率与土壤温度、近地表空气温度、土壤含水量进行相关分析(见表 1)，得到影响羊草草甸土壤呼吸日动态的主要因子为温度因子。在日变化上，土壤呼吸速率对环境因子变化的响应也因季节变化表现出差异，在生长季内，环境因子对土壤呼吸的影响明显强于非生长季。

表1 土壤呼吸等观测因子间相关分析

Tab. 1 Correlation analysis between soil respiration (R_s) and environmental factor (daily values)

样地	影响因子	月份											
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
羊草草甸	$T_s(5)$	0.897**	0.952**	0.902**	0.585**	0.901**	0.920**	0.937**	-	-	0.19	-0.36	0.922**
	$T_s(0)$	0.966**	0.927**	0.770**	0.716**	0.887**	0.900**	0.594**	-	-	-0.17	0.53	0.739**
	T_a	0.909**	0.920**	0.732**	0.692**	0.817**	0.923**	0.755**	-	-	-0.37	0.58	0.892**
	$W_s(15)$	0.513*	0.597**	0.27	0.15	0.767**	0.515*	0.541**	-0.740**	-0.486*	-0.497*	-0.35	0.22
	$W_s(0)$	-0.568**	-0.409*	0.11	0.20	0.828**	0.871**	-0.796**	-0.823**	-0.548**	-0.535**	-0.484*	0.598**
芦苇沼泽	$T_s(5)$	0.850**	0.626**	0.19	0.908**	0.00	0.08	-0.24	-	-	-0.38	-0.438*	-0.416*
	$T_s(0)$	0.872**	0.881**	-0.429*	0.768**	-0.407*	-0.673**	0.10	-	-	-0.20	-0.468*	-0.463*
	T_a	0.857**	0.909**	-0.527**	0.667**	-0.580**	-0.757**	0.42	-	-	0.15	-0.36	-0.40
	$W_s(15)$	-0.21	0.26	-0.683**	-0.06	-0.847**	-0.958**	0.06	-0.28	-	-0.751**	-0.524**	0.02
	$W_s(0)$	-0.17	-0.05	-0.694**	-0.19	-0.716**	-0.32	-0.09	-0.09	-	-0.951**	-0.39	0.12

注: $T_s(5)$ 代表地下5cm处土壤温度, $T_s(0)$ 代表表层土壤温度, T_a 代表空气温度, $W_s(15)$ 代表地下15cm处土壤含水量, $W_s(0)$ 代表地表土壤含水量; **代表在0.01水平上显著相关, *代表在0.05水平上显著相关。

3.3 土壤呼吸速率季节动态变化。

羊草草甸与芦苇沼泽土壤呼吸的季节变化均呈现明显的单峰曲线变化(见图2)。

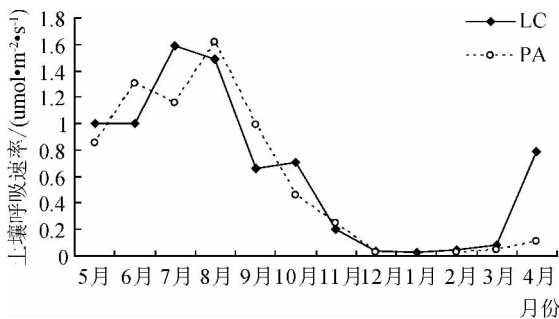


图2 羊草、芦苇群落土壤呼吸速率季节变化动态

Fig. 2 Seasonal variation of R_s . LC,

Leymus chinensis; PA, *Phragmites australis*

整个测定过程中,羊草草甸土壤呼吸速率平均值为 $0.65 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,波动范围为 $0.03 \sim 1.6 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$;芦苇沼泽土壤呼吸速率的均值为 $0.62 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,波动范围 $0.02 \sim 1.62 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。从2014年4月份开始,气温和土壤温度不断升高,土壤呼吸速率随之增加;土壤温度在2014年6月达到最高值,羊草草甸的土壤呼吸速率在2014年7月达到一年中的最大值,为 $1.6 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,芦苇沼泽在2014年8月达到土壤呼吸最强月份,土壤呼吸速率月均值为 $1.62 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。2014年8月后期,伴随着土壤温度和气温的降低,两种植被群落的土壤呼吸作用均逐渐下降,2014年12月~2015年3月,达到土壤呼吸作用的最低值时期,此时间段内,由于受到低温的限制,土壤呼吸作用十分微弱,变化范围为 $0.02 \sim 0.08 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。两种植被群落生长季(2014年5月~10月)内土壤呼吸速率均显著高于非生长季(2014年11月~2015年4月),羊草草甸和芦苇沼泽在生长季内的土壤

呼吸速率均为 $1.1 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,非生长季仅分别为 $0.2 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 和 $0.1 \text{ umol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。说明2014年5月~10月是该两种植群落土壤中 CO_2 主要释放时期。

3.4 温度与土壤呼吸速率之间的相关关系

研究表明,温度对羊草草甸和芦苇沼泽土壤呼吸有极显著的影响见表2,土壤呼吸速率均随温度的增加而呈上升趋势,指数模型能够较好的描述温度与两种植被群落之间的相关关系(R^2 为 $0.47 \sim 0.56$, $P < 0.01$; R^2 为 $0.36 \sim 0.56$, $P < 0.01$), Q_{10} 值分别为 $1.35 \sim 1.49$ 和 $1.49 \sim 2.01$,变异系数分别为5%和15.6%。可见,选用不同的土层温度计算 Q_{10} 时,得到的 Q_{10} 有一定的差异性和变异性。羊草草甸近地表的空气温度与土壤呼吸速率的相关性最高,空气温度可作为描述土壤呼吸温度敏感性的最适宜温度;而芦苇沼泽土壤地下5cm温度与土壤呼吸速率相关性最高,土壤地下5cm温度可作为描述土壤温度敏感性的最适宜温度,表明描述土壤呼吸温度敏感性的最适宜温度因不同的生态系统类型而有所差异。

表2 土壤呼吸速率与不同土层温度之间相关关系

Tab. 2 Correlation analysis between soil respiration rates and soil temperature at different depths and air temperature

植被群落	温度	方程	相关系数 R^2	显著性 P	Q_{10}
羊草	$T_s(5)$	$y=0.44\exp(0.04x)$	0.47**	<0.01	1.49
	$T_s(0)$	$y=0.52\exp(0.03x)$	0.54**	<0.01	1.35
	T_a	$y=0.47\exp(0.035x)$	0.56**	<0.01	1.42
芦苇	$T_s(5)$	$y=0.27\exp(0.07x)$	0.56**	<0.01	2.01
	$T_s(0)$	$y=0.374\exp(0.05x)$	0.46**	<0.01	1.65
	T_a	$y=0.43\exp(0.04x)$	0.36**	<0.01	1.49

注: **代表在0.01水平上显著相关。

3.5 土壤含水量与土壤呼吸速率之间的相关关系

从表 3 可知,羊草草甸和芦苇沼泽土壤呼吸速率与土壤含水量均具有显著的相关关系,表明土壤含水量是影响该地区两种植被群落土壤呼吸的控制因子。芦苇沼泽和羊草草甸土壤呼吸作用与表层土壤含水量的相关性高于 0~15cm 土壤含水量的相关性。表层土壤含水量与羊草草甸和芦苇沼泽土壤呼吸速率的相关系数分别为 0.59 和 0.43。

表 3 土壤呼吸速率与土壤含水量的相关关系
Tab. 3 Correlation analysis between soil respiration rates and soil water content

植被群落	土壤含水量	方程	相关系数 R^2	显著性 P
羊草	$W_s(0)$	$y = -1.04 + 0.20x - 0.0042x^2$	0.59**	<0.01
	$W_s(15)$	$y = -0.40 + 0.09x - 0.0013x^2$	0.57**	<0.01
芦苇	$W_s(0)$	$y = 0.15 - 0.03x + 0.001x^2$	0.43**	<0.01
	$W_s(15)$	$y = 0.19 - 0.06x + 0.0016x^2$	0.40**	<0.01

注: ** 代表在 0.01 水平上显著相关。

3.6 温度和土壤含水量共同影响

为研究土壤温度和含水量对土壤呼吸速率的交互影响(见表 4),对两种植群落土壤呼吸速率与土壤温度及表层土壤含水量进行相关分析,结果表明土壤温度、表层土壤含水量的交互影响与羊草草甸和芦苇沼泽土壤呼吸速率的相关系数分别为 0.72 和 0.68,模型相关系数的 R^2 高于任何单一因子的相关系数,说明土壤温度和土壤含水量对土壤呼吸作用具有共同的作用 ($P < 0.01$)。土壤温度和表层土壤含水量可以作为预测模型较好的预测该区域内羊草草甸和芦苇沼泽的土壤呼吸速率。

表 4 土壤呼吸速率与环境因子的模拟方程
Tab. 4 Simultaneous equations of soil respiration rates and environmental factors

样地	方程	R^2	P
羊草草甸	$y = -0.27 + 0.013T_s(5) + 0.05W_s(0) + 0.0009T_s(5)^2 - 0.0009W_s(0)^2$	0.72	<0.01
芦苇沼泽	$y = -0.002 + 0.024T_s(5) + 0.007W_s(0) + 0.0013T_s(5)^2$	0.68	<0.01

3.7 讨论

温度是影响土壤呼吸速率的重要环境因子,通过影响土壤中微生物的代谢、植物根系生长以及有机质的分解来调控土壤呼吸速率^[12],因不同季节水热因子

的变化,土壤呼吸速率与植物群落生物量、根系数量以及微生物数量和活性存在显著差异^[13-14]。本文中,2 种植群落在生长季(2014 年 5 月~10 月)的土壤呼吸速率明显高于非生长季,其主要原因是生长季内,随着温度的逐渐升高,植物生长旺盛促进了根系的呼吸作用,同时也有利于微生物活动和对凋落物的分解,使土壤释放较多的 CO_2 ^[15]。但温度又不是土壤呼吸速率唯一的限定因子,同样温度条件下不同植被群落由于根系发育程度不同以及土壤水分状况的明显差异,也会导致土壤呼吸速率日变化的差异性。淹水状态下的芦苇沼泽土壤呼吸速率最大值和最小值出现的时间与羊草草甸均不同,这可能是由于芦苇沼泽土壤常年处于淹水状态,2 月份时正值土壤封冻期最长,此时处于冰冻状态下的土壤呼吸几乎完全受到限制因而出现最低值;4 月末时芦苇沼泽土壤刚刚开始融化,植物根系开始复苏,至 5 月份土壤完全融化后使得封冻期储藏的土壤呼吸得以释放,加上此时干热天气的影响使土壤呼吸速率加快;之后芦苇区逐渐进入自然增水期和降雨季节,温度和土壤含水量都有很大变化,影响了芦苇沼泽的土壤呼吸,因此该区土壤呼吸最高值出现在 5 月而不是 7、8 月份,进而也可以说明温度和水分共同影响了芦苇沼泽的土壤呼吸速率。

4 结论

1) 羊草草甸群落土壤呼吸速率的日变化、季节变化以及芦苇沼泽土壤呼吸速率的季节变化均呈较明显的单峰曲线,而芦苇沼泽土壤呼吸速率的日变化呈一定的波动性。

2) 2 种植群落生长季(2014 年 5 月~10 月)内土壤呼吸速率均显著高于非生长季(2014 年 11 月~2015 年 4 月)。

3) 2 种植群落土壤呼吸速率均随温度的增加而呈上升趋势,但描述土壤呼吸温度敏感性的最适宜温度因不同的生态系统类型而有所差异,羊草草甸土壤呼吸速率与近地表的空气温度的相关性最高,而芦苇沼泽土壤呼吸速率与土壤 5cm 温度相关性最高。

4) 2 种植群落土壤呼吸速率均与土壤含水量(尤其是表层土壤含水量)具有显著的相关关系,表层土壤含水量可以解释该区域 2 种植群落土壤呼吸速率的 43%~59%。

5) 土壤温度和表层土壤含水量的交互影响对羊草草甸土壤呼吸速率作用达 72%,对芦苇沼泽土壤呼吸速率作用达 68%,即土壤温度和表层土壤含水量对土壤呼吸作用具有共同的作用 ($P < 0.01$)。

参 考 文 献

- [1] 江长胜, 郝庆菊, 宋长春, 等. 垦殖对沼泽湿地土壤呼吸速率的影响[J]. 生态学报, 2010, 30(17): 4539~4548.
Jiang Changsheng, Hao Qingju, Song Changchun, et al. Effects of marsh reclamation on soil respiration in the Sanjiang Plain [J]. Acta Ecologica Sinica, 2010, 30(17): 4539~4548.
- [2] Davidson E A, Trumbore S E, Amundson R. Soil warming and organic carbon content [J]. Nature, 2000, 408(6814): 789~790.
- [3] 王根绪, 程国栋, 沈永平. 青藏高原草地土壤有机碳库及其全球意义[J]. 冰川冻土, 2002, 24(6): 693~700.
Wang Genxu, Cheng Guodong, Shen Yongping. Soil organic carbon pool of grasslands on the tibetan plateau and its global implication [J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2002, 24(6): 693~700.
- [4] Luo Y Q, Zhou X H. Soil respiration and the environment [M]. Academic Press, 2010.
- [5] Bridgman S D, Richardson C J. Mechanisms controlling soil respiration (CO_2 and CH_4) in southern peatlands [J]. Soil Biology & Biochemistry, 1992, 24(11): 1089~1099.
- [6] Debusk W F, Reddy K R. Nutrient and hydrology effects on soil respiration in a northern everglades marsh [J]. Journal of Environmental Quality, 2003, 32(2): 702~710.
- [7] Song C C, Liu D Y, Song Y Y, et al. Effect of exogenous phosphorus addition on soil respiration in *Calamagrostis angustifolia* freshwater marshes of Northeast China [J]. Atmospheric Environment, 2011, 45(7): 1402~1406.
- [8] Lloyd J, Taylor J A. On the temperature dependence of soil respiration [J]. Functional Ecology, 1994, 8(3): 315~323.
- [9] Raich J W, Potter C S. Global patterns of carbon dioxide emissions from soils [J]. Global Biogeochemistry Cycles, 1995, 9(1): 23~26.
- [10] Kucera C L, Kirkham D R. Soil respiration studies in tall-grass prairie in Missouri [J]. Ecology, 1971, 52: 912~915.
- [11] Davidson E C, Belk E, Boone R D. Soil water content and temperature as independent or confounded factors controlling soil respiration in a temperate mixed hardwood forest [J]. Global Change Biology, 1998, 4(2): 217~227.
- [12] Wan S Q, Luo Y Q. Substrate regulation of soil respiration in a tall grass prairie: Results of a clipping and shading experiment [J]. Global Biogeochemical Cycles, 2003, 17(2): 1054.
- [13] Tesarova M, Gloser J. Total CO_2 output from alluvial soils with two types of grassland communities [J]. Pedobiologia, 1976, (16): 364~372.
- [14] Li G, Jiang R, Fu Y. Phytomass and the seasonal dynamics of an alpine meadow in Tianzhu [C]. Proceedings of the International Symposium on Grassland Vegetation. Hohhot, 1987, (2): 407~412.
- [15] 施政, 汪家社, 何容, 等. 武夷山不同海拔植被土壤呼吸季节变化及对温度的敏感性[J]. 应用生态学报, 2008, 19(11): 2357~2362.
Shi Zheng, Wang Jiashe, He Rong, et al. Seasonal variation and temperature sensitivity of soil respiration under different plant communities along an elevation gradient in Wuyi Mountains of China [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2008, 19(11): 2357~2362.

Research on dynamics of soil respiration in *phragmites australis* marsh and *leymus chinensis* meadow

Yu Xiuli^{1,2}, Jiang Ming³

(1. Baicheng Normal University, Baicheng, 137000, China; 2. Northeast Normal University, Changchun, 130024, China; 3. Key Laboratory of Wetland Ecology and Environment, Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun, 130102, China)

Abstract: As a significant part of the world carbon cycle, soil respiration plays a key role in the carbon exchanges between terrestrial ecosystems and the atmosphere. Two sample plots were chosen in *leymus chinensis* meadow and *phragmites communis* marsh respectively in Momoge Wetland, of which the seasonal and diel variations of R_s were measured by ACE automatic soil CO_2 exchange system from May 2014 to May 2015. Results showed that the changing pattern of R_s in *leymus chinensis* meadow for diel variation was almost a unimodal curve, while that in *phragmites australis* marsh was a multimodal curve. The maxima of soil respiration rates in *leymus chinensis* meadow and *phragmites australis* marsh were at about 14:00 in July 2014 and May 2014, respectively. The minima of soil respiration rates were at about 23:00 in December 2014 and in February 2015. Most of the soil CO_2 released during plants growing season in the two plots. R_s was significantly affected by the two factors of soil temperature at 5cm depth and water content in soil surface, which can influence 72% and 68% of variations in R_s of the *leymus chinensis* meadow and *phragmites australis* marsh respectively.

Keywords: soil respiration rates; environmental factors; *phragmites australis* marsh; *leymus chinensis* meadow; Momoge Wetland