

# 高寒草甸土壤呼吸作用的研究\*

李家藻 朱桂如 唐诗声 杨涛

(中国科学院西北高原生物研究所)

近年来,各国的生态学家和微生物学家对土壤呼吸作用进行了大量的研究 (Svensson, et al., 1975; Turner, et al., 1971; Chapman, 1979; Wildung, et al., 1972; Coleman, 1973; Lengkeek, et al., 1973; May, et al., 1973; Flanagan, et al., 1974)。他们着重研究了土壤呼吸作用的季节性动态以及土壤水分、土壤温度与土壤呼吸作用的关系,并得出了相应的结论。作者等 1980—1981 年连续两年对海北高寒草甸生态系统定位站的土壤呼吸作用进行了较深入的研究。除研究了该地土壤呼吸作用的季节性变化、土壤呼吸作用与土壤温度和土壤水分的关系之外,并对天然草场和人工草场土壤呼吸作用的比较以及土壤呼吸强度与好气性土壤微生物数量的关系等进行了探讨。

## 一、材料和方法

### 1. 试验材料和方法

用插入土壤的塑料圆筒作为土壤释放二氧化碳的收集器,用氢氧化钠溶液吸收二氧化碳和用盐酸回滴剩余氢氧化钠的方法测定 24 小时内土壤二氧化碳的释放量。同时测定当天的日平均地温和土壤水分含量。详细方法请参阅李家藻等(1982)“海北高寒草甸生态系统定位站纤维素分解和土壤 CO<sub>2</sub> 释放的研究”一文。

细菌、真菌、放线菌数量的测定方法:见“土壤微生物分析方法手册”(中国科学院林业土壤研究所微生物室,1960)。

### 2. 试验处理的设置

(1) 放牧和未放牧试验处理: 分别设置在草库仑外的牧场和人工围建的草库仑内,每个试验处理设 5 个重复。

(2) 天然草场和人工草场试验处理: 均设在草库仑内开垦种植垂穗披碱草的人工草场和未经开垦保留原来植被的天然草场内。每个试验处理各设 10 个重复。

## 二、结果和讨论

1980—1981 年各试验处理土壤呼吸强度列于表 1 和表 2, 土壤水分和土壤温度列于

\* 程双宁、叶启智二同志参加了本项工作。

表1 放牧情况对土壤呼吸强度和微生物数量的影响

Table 1 The effect of grazing condition on soil respiration activity and the number of aerobic microorganisms

| 试验处理<br>Experimental<br>treatment | 测定日期<br>Determination<br>date in 1980 | 土壤呼吸强度<br>(克 CO <sub>2</sub> /米 <sup>2</sup> ·24<br>小时)<br>Soil respiration<br>activity<br>(g CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·24hr) | 0—10 厘米深土壤好气性微生物数量(10 <sup>4</sup> 个/克干土)<br>Number of aerobic microorganisms<br>in 10 cm depth soil<br>(10 <sup>4</sup> cells/g dry soil) |                           |             |             |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------------|-------------|-------------|
|                                   |                                       |  | 细菌<br>Bacteria   | 放线菌<br>Actinomy-<br>cetes | 真菌<br>Fungi | 总数<br>Total |
| 放 牧<br>Grazed                     | 17/V                                  | 2.1136±0.6885  | 690.00   | 18.40                     | 0.18        | 708.57      |
|                                   | 19/VII                                | 4.5334±2.1587  | 3170.00  | 37.30                     | 0.71        | 3208.01     |
|                                   | 23/X                                  | 1.9849±0.2950  | 2070.00  | 7.16                      | 1.39        | 2078.55     |
| 未 放 牧<br>Ungrazed                 | 17/V                                  | 2.6717±0.9622  | 818.00   | 65.20                     | 0.56        | 883.76      |
|                                   | 19/VII                                | 4.6355±1.8964  | 8970.00  | 62.20                     | 0.77        | 9032.97     |
|                                   | 23/X                                  | 2.0460±0.0381  | 1620.00  | 0.27                      | 1.64        | 1621.91     |

表2 天然草场与人工草场土壤呼吸强度(克 CO<sub>2</sub>/米<sup>2</sup>·24 小时)的比较

Table 2 Comparison of soil respiration activity (g CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·24hr) of artificial cultivated pasture and non-cultivated pasture

| 测定日期<br>Determination date | 天然草场<br>Non-cultivated pasture | 人工草场<br>Artificial cultivated pasture |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 20/V, 1981                 | 1.1125±0.1455                  | 0.9576±0.1310                         |
| 21/VI, 1981                | 0.9639±0.0669                  | 0.9867±0.2427                         |
| 27/VII, 1981               | 6.4156±0.3870                  | 6.3080±0.3362                         |
| 25/VIII, 1981              | 7.3151±0.4331                  | 6.6200±0.3014                         |
| 10/X, 1981                 | 4.0103±0.4264                  | 3.1264±0.4042                         |

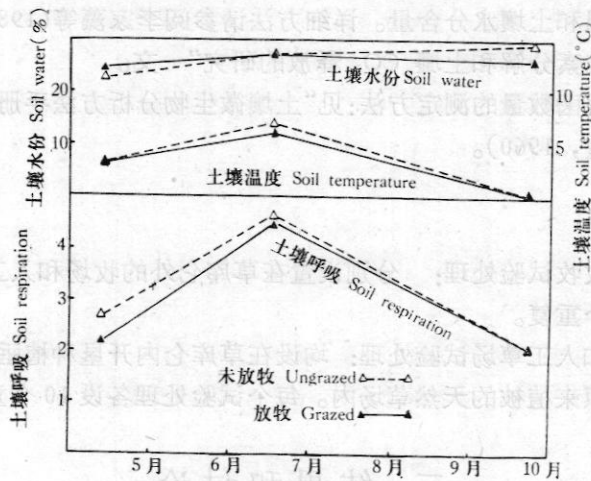


图1 1980年试验期内海北生态系统定位站放牧和未放牧草场土壤呼吸,土壤水分和土壤温度的季节性动态

Fig. 1 Seasonal dynamics of soil respiration, soil water content and soil temperature for grazed pasture and ungrazed pasture at Haibei Research Station of Alpine Meadow Ecosystem in the experimental period of 1980.