



东北师范大学

长白山实习论文

森林凋落物积累量及其分解速率研究

实习组别：生态一组

指导教师：刘鞠善

小组成员：赵起超、鲁晨光

左倩倩、韩诗源

王雪婷、张文璐

田旭、闻鸣

中国·长春

2014年9月

目 录

摘要.....	2
关键词.....	2
1.引言.....	3
2.背景.....	3
3.目的及意义.....	3
4.研究现状.....	3
5.研究方法.....	3
5.1 样地选择.....	4
5.2 枯枝落叶现存量的调查.....	4
5.3 枯枝落叶分解的测定.....	4
6.结果分析.....	4
7.结果与讨论.....	4
参考文献.....	6
附件.....	6

森林凋落物积累量及其分解速率研究

赵起超 鲁晨光 韩诗源 左倩倩 王雪婷 张文璐 田旭 闻鸣
(东北师范大学生命科学学院, 长春 130024)

摘要: 枯枝落叶层是土壤表层的有机物的总称,由尚未分解的,半分解的以及已分解的凋落物组成,是生态系统的重要组成部分,在生态学中起着无可替代的作用。陆地生态系统枯落物分解是全球碳收支的一个重要组成部分,是由枯落物基质质量、土壤、气候和生物等环境因子总和作用下的复杂的降解、碎化和溶解的过程。凋落物分解主要受气候、凋落物质量和土壤生物群落的综合控制,有研究认为气候是凋落物失重速率最强的决定因素,其中温度和湿度是对凋落物分解影响较大的气候因子。此次,在长白山通过测定的不同年限人参撿荒地枯落物现存量的调查,得到枯落物的分解速率,以及不同优势种的地区枯落物的含量,加深人们对枯落物作用的了解。此次,在长白山通过测定的不同年限人参撿荒地枯落物现存量的调查,得到枯落物的分解速率,以及不同优势种的地区枯落物的含量,加深人们对枯落物作用的了解。此课题对研究枯落物对森林、草原生态环境的影响具有重要的意义。根据长白山实习基地的条件等原因,本次实验采用的是野外分解袋法(尼龙网法)。这种方法的基本原理是在不可降解和柔软材料的网袋中装入固定量的枯枝落叶(如枯落物中的叶、茎等),然后将枯落物分解袋埋置在深度5~10cm土壤里。本次实验采用的是埋置一年的6年、8年和9年的撿荒地,这种方法最大程度的模拟了自然分解状态,且操作简单,结果真实可信。本实验旨在测定枯枝落叶层的现存量及其分解速率,通过对枯枝落叶层分解速率的研究,了解枯落物积累和分解过程,加强人们对枯落物在生态循环中所扮演角色的认识,通过数据分析,比较不同类型生态系统中枯枝落叶分解过程的差异及其影响因素,以便于人们更好地利用枯落物来维持生态平衡。结果表明,随着撿荒年限的增加,植被由一年生草本植物占优势的植物群落逐渐演替称由乔木占优势的植物群落,凋落物积累量逐渐减少,而凋落物含水量和分解速率逐渐增加。此工作的开展具有重要意义,不仅有助于维持森林生态系统的平衡,而且对我国森林生态系统的科学管理和利用具有深远意义。

关键词: 土壤环境, 生态系统, 分解速率

1. 引言

在森林生态系统中, 枯枝落叶层的含量影响着土壤的理化性质等方面, 具有重要的生态功能。而通过测定枯枝落叶层的分解速率, 可以估算并预测森林枯枝落叶层的含量, 帮助人们合理调节森林枯枝落叶层的现存量, 使之达到对生态系统最优化的状态, 发挥生态系统工程师 (Ecosystem engineer) 的作用 (Stinchcombe & Schmitt 2006), 进而达到人们对资源的合理利用。同时, 也有助于人类进一步理解自然生态的奥秘。

2. 背景

枯枝落叶层是土壤表层的有机物的总称, 由尚未分解的, 半分解的以及已分解的凋落物组成, 是生态系统的重要组成部分, 在生态学中起着无可替代的作用。枯枝落叶层既可以与土壤一起组成各种生物生活的环境, 又影响到生态系统大循环。枯枝落叶层现存量的大小不仅受到森林植被本身生长变化的影响, 同时也受到气候因子的影响。陆地生态系统凋落物分解是全球碳收支的一个重要组成部分, 是由凋落物基质质量、土壤、气候和生物等环境因子总和作用下的复杂的降解、碎化和溶解的过程。

本实验在调查不同人身撂荒地和森林枯落物积累量的基础上, 利用凋落物网袋分解法研究凋落物一年的分解过程中残留量、分解速率等指标。野外定位试验对于全面了解凋落物的分解程序是很好的方法, 是今后研究的重点。关于凋落物分解调控的研究近二三十年取得了很大进展, 凋落物凋落分解一直是林学、森林生态学、生物地球化学和森林土壤等学科的重要研究内容, 这些使我们对凋落物分解过程的认识有了进一步深入。

3. 目的及意义

本实验旨在测定枯枝落叶层的现存量及其分解速率, 通过对枯枝落叶层分解速率的研究, 了解凋落物积累和分解过程, 加强人们对凋落物在生态循环中所扮演角色的认识, 通过数据分析, 比较不同类型生态系统中凋落物分解过程的差异及其影响因素, 以便于人们更好地利用凋落物来维持生态平衡。此工作的开展具有重要意义, 不仅有助于维持森林生态系统的平衡, 而且对我国森林生态系统的科学管理和利用具有深远意义。

4. 研究现状

凋落物作为森林生态系统生产力的一部分, 其分解是生物地球化学循环中的重要环节之一, 凋落物分解速率还是森林地表层生物量和养分含量的主要决定因素, 同时对土壤的理化性质有显著影响。凋落物分解主要受气候、凋落物质量和土壤生物群落的综合控制, 有研究认为气候是凋落物失重速率最强的决定因素, 其中温度和湿度是对凋落物分解影响较大的气候因子。以温度升高为代表的全球变暖对凋落物的影响是多方面的, 在非生物环境影响方面, 全球变暖将改变森林生态系统的水热条件, 而气温上升会导致地面蒸散作用增加, 土壤含水量减少, 引起植物的生理缺水, 抑制植物生长, 而更有利于耐旱、耐贫瘠的树种生长, 进而改变森林群落的结构和种类组成。因此地面凋落物层由于混入新树种的凋落物, 使整体的凋落物质量发生改变, 凋落物的分解速率必然也会相应变化。

5. 研究方法

5.1 样地选择

选择坡向和坡度相近的原始针阔混交林和采伐后的次生林为研究对象。

5.2 枯枝落叶现存量调查

采用收获法调查枯落物现存量。在原始林和次生林中分别设置 5 个 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 的样地。在每个样地中随机抽取面积为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 样方，收集样方内的全部枯枝落叶，5 个重复。将收集好的枯落物装入布袋，带回室内烘干称量。

5.3 枯枝落叶分解的测定

采用的是尼龙网带法。本实验中拟采用 $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ 和 $5\text{mm} \times 5\text{mm}$ 两种孔径的尼龙网带，比较不同孔径网眼对枯落物分解的影响，选择出适合长白山地区针阔混交林的网带孔径，将枯死的地上部分植株，装入尼龙袋内，随机放入样地土壤表面。下一年取出，测定消失量和分解速率。同时再埋入新的样袋。

6. 结果分析

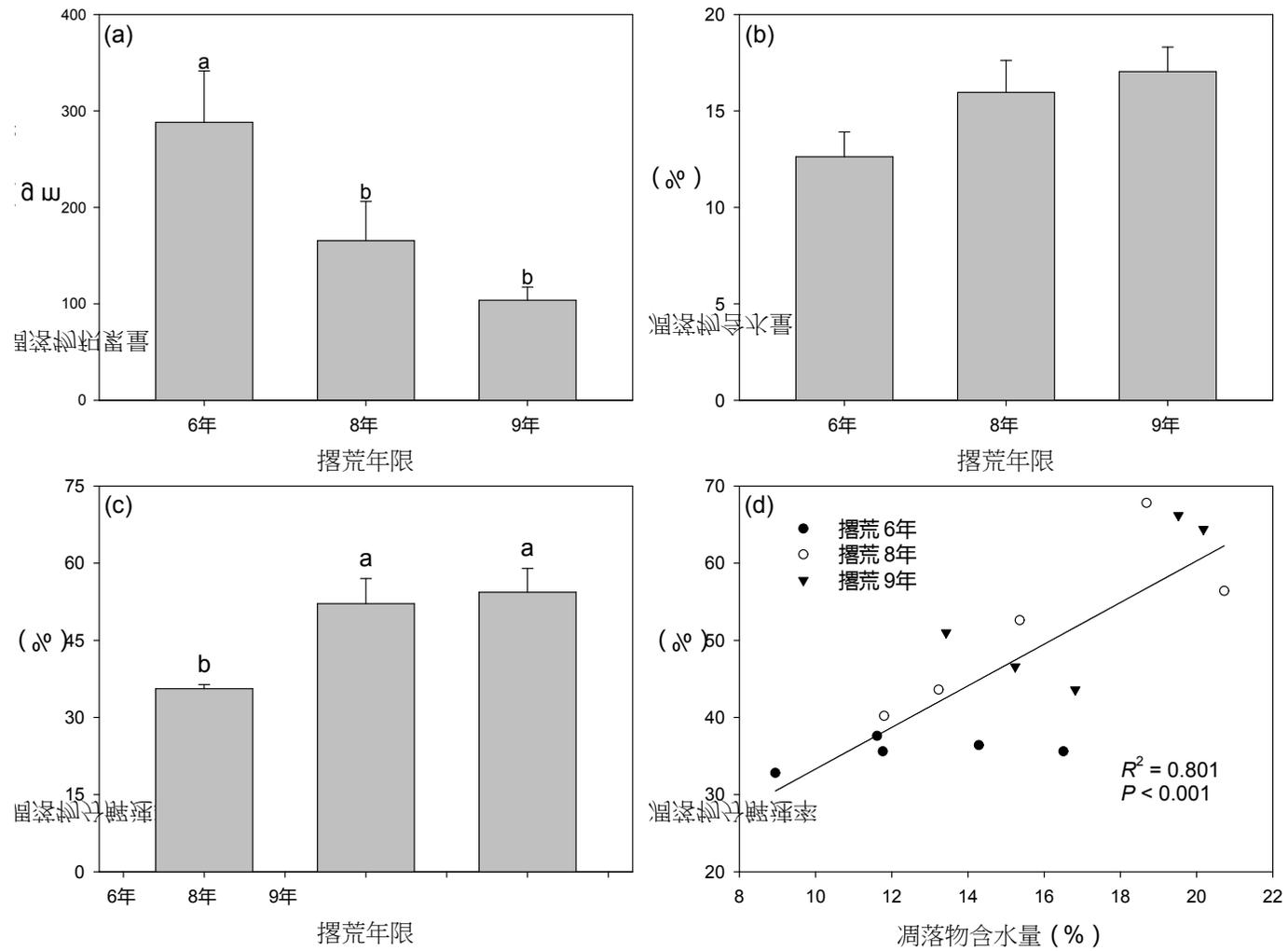
采用单因素方差分析 (one-way ANOVA) 撈荒年限对枯落物积累量和分解速率的影响，并利用 Duncan 多重比较分析不同撈荒年限之间的差异，最后采用线性回归分析枯落物分解速率与枯落物含水量之间的相关关系。

7. 结果与讨论

方差分析结果显示，撈荒年限对凋落物分解速率 ($P = 0.01$) 和分解速率 ($P = 0.01$) 有显著作用，而对凋落物含水量作用不显著。撈荒 6 年群落的凋落物积累量显著高于撈荒 8 年和 9 年的凋落物积累量 (图 a)，而撈荒 8 年和 9 年之间无显著差异；撈荒 8 年和 9 年凋落物的分解速率显著高于撈荒 6 年 (图 c)，撈荒 8 年和 9 年群落中凋落物含水量有高于撈荒 6 年凋落物含水量的趋势 (图 b)。线性回归分析的结果显示，凋落物分解速率与含水量显著正相关 (图 d)。

人参地弃耕后进行植被的恢复演替，由飞蓬、蒲公英、林地蒿等一年生草本植物占优势的植物群落逐渐演替成由红松、水曲柳、白桦等乔木占优势的针阔叶混交林。在群落演替早期，一年生草本植物在生长季末都会凋亡形成凋落物，所以随着撈荒年限的增加群落中凋落物积累量逐渐减少。

凋落物分解速率受光照、湿度、温度等环境条件的影响，而且光照和温度都会影响生境的湿度，潮湿的环境有利于凋落物分解。在植物群落由低矮的草本植物逐渐演替称高大乔木占优势的针阔混交林的过程中，群落中的光照减弱、气温降低，土壤水分蒸发速率逐渐减弱，所以随着撈荒年限的增加，地面凋落物的含水量和分解速率逐渐增加 (图 b, 图 c)。



撿荒年限对凋落物积累量 (图 a)、含水量 (图 b) 和分解速率 (图 c) 的影响以及凋落物分解速率与含水量之间的关系 (图 d)

参考文献:

- [1] 郭继勋 枯枝落叶对草原生态环境的影响
- [2] 李永强; 许志信 典型草原区撂荒地植物群落演替过程中物种多样性变化
- [3] 张金屯等, 柴宝峰, 邱阳等. 晋西吕梁山严村流域撂荒地植物群落演替中的物种多样性变化 (J) 生物多样性, 2000, 8(4): 378-384.

附件: 原始数据

	枯落物积累量 (g/m ²)	凋落物袋重量 (g)	分解速率 (%)	枯落物含水量 (g)
6年	277.2	33.6	32.8	8.9
6年	224	31.2	37.6	11.6
6年	359.5	31.8	36.4	14.3
6年	135.7	17.2	35.6	16.5
6年	444.2	60	35.6	11.8
8年	100.2	29.9	40.2	11.8
8年	163.5	28.2	43.6	13.2
8年	56.9	16.1	67.8	18.7
8年	224.4	21.8	56.4	20.7
8年	282.1	23.7	52.6	15.4
9年	140.6	26.7	46.6	15.2
9年	70.3	16.9	66.2	19.5
9年	119.1	24.5	51	13.4
9年	73.8	28.2	43.6	16.8
9年	114.5	17.8	64.4	20.2