

小兴安岭天然林土壤革螨的生态分布特征*

殷秀琴¹ 马立名² 董炜华¹

(1 东北师范大学城市与环境科学学院, 长春 130024)

(2 吉林省地方病第一防治所, 吉林白城 137000)

摘要 对小兴安岭云冷杉林、兴安落叶松林、赤杨林、白桦林和阔叶红松林五种天然林生境土壤革螨的水平分布进行了调查研究。结果表明, 广泛分布各生境的为峰革赛螨和小兴安岭螨, 仅存在一种生境的种类较多, 各生境仅存的种类越多, 生境差异性就越明显。通过 Jaccard 相似性指数比较分析, 兴安落叶松林和赤杨林生境土壤革螨群落最相似, 云冷杉林和赤杨林生境及赤杨林和白桦林生境土壤革螨群落极不相似。土壤革螨的垂直分布总体上表现为表聚性, 但各生境存在差异。土壤有机质和全氮含量高的土壤, 土壤革螨的种类和数量都多。多数土壤革螨适宜在微酸性的条件下生存。

关键词 土壤革螨; 水平分布; 垂直分布; 小兴安岭

中图分类号 Q958.1 文献标识码 A

土壤革螨是土壤动物中数量最多, 分布最广的类群, 也是森林生态系统中土壤螨类的主要组成部分。土壤革螨通过自身的运动、摄食和代谢, 改变土壤的理化性质, 提高土壤肥力, 对森林凋落物的分解起十分重要的作用^[1]。土壤革螨还能敏感地反映生境的优越程度及人类活动的影响, 已成为监测环境变化的指示生物^[2~5]。关于革螨在北温带山地土壤中的生态分布, 迄今报道较少。本研究对小兴安岭五种代表性天然林的土壤革螨进行了调查研究, 基本查清了该地区土壤革螨的种类、数量和生态地理分布。

1 研究区自然环境特征

本次调查样地选在东经 128°53′20″, 北纬 47°10′50″, 为我国东北小兴安岭山脉的东南段, 达里带岭支脉东坡的凉水国家级自然保护区, 隶属于黑龙江省伊春市带岭区。区内全为山地, 其相对高度 100~200 m。该区属温带大陆性季风气候区, 年均降水量 676 mm。年均温 -0.3℃, 年平均地温 1.2℃。≥10℃积温在 1700℃左右^[6]。对该区天然林生境作为调查样地, 各生境特点如下:

1.1 云冷杉林生境

分布在地形平坦的低湿谷地。林冠郁闭度为 0.7, 乔木层组成简单, 主要由鱼鳞云杉 (*Picea jezoensis*)、红皮云杉 (*P. koraiensis*) 和臭冷杉 (*Abies nephrolepis*) 组成。灌木层种类较少, 草本层种类较贫乏。苔藓层极为发达, 厚度可达 7~10 cm。土壤为草甸灰棕壤。

1.2 兴安落叶松林生境

分布于地形平坦的低湿谷地。林冠郁闭度为 0.5, 乔木层以兴安落叶松 (*Larix gmelini*) 为主。灌木种类较少, 草本层以苔草 (*Carex*) 占优势, 形成“塔头墩子”。土壤为腐殖质沼泽土。

1.3 赤杨林生境

分布在河漫滩低地。林冠郁闭度为 0.4, 乔木层以赤杨 (*Alnus hirsuta*) 为主, 灌木以柳叶绣线菊 (*Spiraea salicifolia*) 为主。由于林冠稀疏, 草本层发育较好, 盖度为 70%, 以三棱草 (*Scirpus triquetus*)、小叶樟 (*Deyawia angustifolia*) 等为主。土壤为腐殖质沼泽土。

1.4 白桦林生境

白桦林是原始阔叶红松林经采伐后形成的次生林, 分布在海拔 300~400 m 的坡地。林冠郁闭度为 0.5~0.6, 乔木层以白桦 (*Betula platyphylla*) 为主, 混生

* 国家自然科学基金项目(40171053)资助

作者简介: 殷秀琴(1951~), 女, 教授, 主要从事土壤动物生态学和生物地理学研究, 已发表论文 60 余篇。E-mail: yinxq773@nenu.edu.cn

收稿日期: 2003-11-19; 收到修改稿日期: 2004-02-01

少量的红皮云杉,灌木层以柳叶绣线菊、珍珠梅(*Sorbaria sorbifolia*)为主。草本层有苔草、舞鹤草(*Maianthemum bifolium*)、蹄盖蕨(*Athyrium*)等。土壤为典型暗棕壤。

1.5 阔叶红松林

分布在本区中部海拔400~500 m的坡度较缓地段,该地段土壤肥沃,排水良好。林冠郁闭度0.7~0.8。乔木层主要有红松(*Pinus koraiensis*)、蒙古栎(*Quercus mongolica*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、紫椴(*Tilia amurensis*)、色木槭(*Acer mono*)、裂叶榆(*Ulmus laciniata*)等。灌木层比较复杂,主要有毛榛(*Corylus mandshurica*)、东北山梅花(*Philadelphus schrenkii*)、刺五加(*Eleutherococcus senticosus*)、小花溲疏(*Deutzia amurensis*)等。草本层主要有苔草、蹄盖蕨、酢酱草、舞鹤草等。土壤为典型暗棕壤^[7]。

2 研究方法

2.1 土壤采样方法

在每个生境选择代表性的样地,每个样地分别取3个样方,样地面积为10 cm × 10 cm。每个样方按凋落物层、0~10 cm、10~20 cm和20~30 cm 4层取样^[8],共取土样(5个生境 × 3个样方 × 4层)60个。同时采集0~20 cm土壤样品15个供化学分析。

2.2 土壤革螨的分离和鉴定

将60个土壤样品用Tullgren法^[9,10]提取中小型土壤动物后,捡出土壤革螨,并分类鉴定,鉴定到种。

2.3 土壤化学性质的测定

土壤有机质采用硫酸-重铬酸钾氧化法,全氮含量采用开氏定氮法^[11],pH值采用电位测定法(PHS-3B精密pH计)。

2.4 数据处理

本研究采用地理学研究中数理统计方法进行差异显著性检验^[12],并采用Jaccard相似性指数进行计算分析^[13],其公式如下:

$$q = c / a + b - c$$

式中, c 为两生境共有种数, a 和 b 分别为生境A和生境B的种类数。

3 结果与讨论

3.1 土壤革螨的组成特征

全部调查共获土壤革螨269只,34种(表1)。

其中在兴安落叶松林生境获得的个体数最多,为89只,占总捕量的33.09%;云冷杉林生境获得的个体数最少,为29只,占总捕量的10.78%。种类数最多的为兴安落叶松林和赤杨林生境,各为17种,其次是白桦林和阔叶红松林生境,都为12种,最少的是云冷杉林生境为11种。

全部的土壤革螨中,优势种为2种,分别为峰革赛螨(*Gamasellus montanus*)和小兴安岭螨(*Zercon xiaoxinganlingensis*),两者的个体数占总个体数的39.03%,并且它们出现在所有的生境中。

常见种为15种,个体数占总个体数的54.28%。其中楔形维螨(*Veigaia cuneata*)在五种生境中都出现。拟双毛派伦螨(*Parholaspulus paradichaetes*)仅在阔叶红松林生境中出现。优势种和常见种的个体数占总个体数的93.31%,为该地区天然林土壤革螨的主要种类,这些种类对土壤革螨群落特征起着决定性作用。

其余17种为稀有种,种类数达总体的50%,而个体数之和仅占总个体数的6.69%。这些稀有种不仅个体数量少,而且分布狭窄,几乎均仅限于一至二种生境,它们对环境变化极为敏感^[14]。

3.2 不同生境土壤革螨的水平分布特征

不同生境土壤革螨群落的水平结构特征不同,各生境中获得土壤革螨的个体数占总捕量的百分比排序依次为:兴安落叶松林(33.09%) > 赤杨林(20.45%) > 阔叶红松林(19.33%) > 白桦林(16.36%) > 云冷杉林(10.78%)。土壤革螨的个体数和种数在不同天然林生境的变化趋势基本一致,见图1。广泛分布于五种生境的土壤革螨为小兴安岭螨和峰革赛螨。不同生境优势种组成与数量也有差异,云冷杉林生境优势种有陈氏毛绶螨、黑龙江似螨和曲美绶螨等5种;兴安落叶松林生境的优势种有勃氏派伦螨(*Parholaspulus bregetovae*)、拟胸下盾螨等4种;赤杨林生境的优势种有似蚜囊螨、奇异维螨和勃氏派螨等5种;白桦林生境优势种有奇异维螨等3种;阔叶红松林生境有多变革板螨等3种。仅见于一种生境的种类较多,其中云冷杉林和兴安落叶松林生境相对较少,为2种;白桦林生境次之,为3种;赤杨林和阔叶红松林生境相对较多,各4种。各生境中仅有的种类越多,其群落组成成分差异性就越大,说明生境的异质性越明显。

表 1 小兴安岭不同天然林土壤革螨的种类和数量统计¹⁾

Table 1 Statistics of soil gamasida in different forests in Xiaoxing'anling

名称 Name	I		II		III		IV		V		合计 Total	
	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%
	Number		Number		Number		Number		Number		Number	
峰革赛螨 <i>Gamasellus montanus</i>	1	3.45	24	26.97	7	12.73	16	36.36	16	30.77	64	23.79
小兴安岭 螨 <i>Zerconxiaoxinganlingensis</i>	4	13.79	9	10.11	6	10.91	6	13.64	16	30.77	41	15.24
勃氏派伦螨 <i>Parholaspulus bregetovae</i>			13	14.61	6	10.91					19	7.06
拟胸下盾螨 <i>Hypoaspis praesternaloides</i>			10	11.24	1	1.82	4	9.09	2	3.85	17	6.32
多变革板螨 <i>Gamasholaspis variabilis</i>	1	3.45	4	4.49			3	6.82	8	15.38	16	5.95
新美革伊螨 <i>Gamasiphis noupulhellus</i>	2	6.90	8	8.99	4	7.27			1	1.92	15	5.58
曲美绥螨 <i>Ameroseius curvatus</i>	5	17.24	2	2.25	5	9.09					12	4.46
奇异维螨 <i>Veigaia mirabilis</i>					6	10.91	5	11.36			11	4.09
楔形维螨 <i>Veigaia cuneata</i>	1	3.45	5	5.62	1	1.82	1	2.27	1	1.92	9	3.35
似蚜囊螨 <i>Asca aphidioides</i>			1	1.12	8	14.55					9	3.35
克氏维螨 <i>Veigaia kochi</i>			3	3.37	2	3.64	2	4.55			7	2.60
萎缩巨螯螨 <i>Macrocheles raductus</i>			2	2.25	2	3.64	3	6.82			7	2.60
陈氏毛绥螨 <i>Lasioseius chenpengi</i>	6	20.69	1	1.12							7	2.60
汤旺河维螨 <i>Veigaia tangwanghensis</i>	3	10.34	2	2.25							5	1.86
黑龙江似 螨 <i>Zerconopsis halongjiangensis</i>	4	13.79					1	2.27			5	1.86
链状足角螨 <i>Palocinnum catenum</i>			2	2.25	2	3.64					4	1.49
拟双毛派伦螨 <i>Parholaspulus paradichaetes</i>									3	5.77	3	1.12
克瓦厚厉螨 <i>Pachylaelaps kievati</i>					1	1.82			1	1.92	2	0.74
带岭下盾螨 <i>Hypoaspis dailingensis</i>	1	3.45									1	0.37
温氏寄螨 <i>Parasitus wentinghuani</i>					1	1.82					1	0.37
具爪手绥螨 <i>Cheiroseius unguiculatus</i>					1	1.82					1	0.37
伊春似 螨 <i>Zerconopsis yichunensis</i>					1	1.82					1	0.37
巨肛伊 螨 <i>Iphidozercon magnanalis</i>					1	1.82					1	0.37
王氏枝厉螨 <i>Dendrolaelaps wangfengzheni</i>	1	3.45									1	0.37
长春足角螨 <i>Palocinnum changchunense</i>			1	1.12							1	0.37
具齿派伦螨 <i>Parholaspulus denticulatus</i>			1	1.12							1	0.37
阿氏派伦螨 <i>Parholaspulus alstoni</i>			1	1.12							1	0.37
陀螺新革螨 <i>Neogamasus turbinatus</i>									1	1.92	1	0.37
粪坚体螨 <i>Iphidosomafimetarium</i>							1	2.27			1	0.37
杵状肛厉螨 <i>Proctolaelaps pistilli</i>									1	1.92	1	0.37
亚洲革板螨 <i>Gamasholaspis asiaticus</i>									1	1.92	1	0.37
巴波革板螨 <i>Gamasholaspis babatae</i>							1	2.27			1	0.37
陈氏讷派螨 <i>Nexarhdaspis chenpengi</i>							1	2.27			1	0.37
勃氏派伦螨 <i>Parholaspulus bregetovae</i>									1	1.92	1	0.37
个体数合计 Total of individual numbers	29	10.78	89	33.09	55	20.45	44	16.36	52	19.33	269	100
种类数合计 Total of species numbers	11		17		17		12		12		34	

1) 个体数占总数 10% 以上为优势种; 个体数占总数 1%~10% 为常见种; 个体数占总数 1% 以下为稀有种 Individual number accounting for more than 10 percent is dominant species; 1~10 percent is common species; Less than 1 percent is rare species I. 云冷杉林 *Picea* and *Abies* forest; II. 兴安落叶松林 *Larix gmelini* forest; III 赤杨林 *Alnus hirsuta* forest; IV. 白桦林 *Betula platyphylla* forest; V. 阔叶红松林 Broad-leaved and *Pinus koraiensis* mixed forest

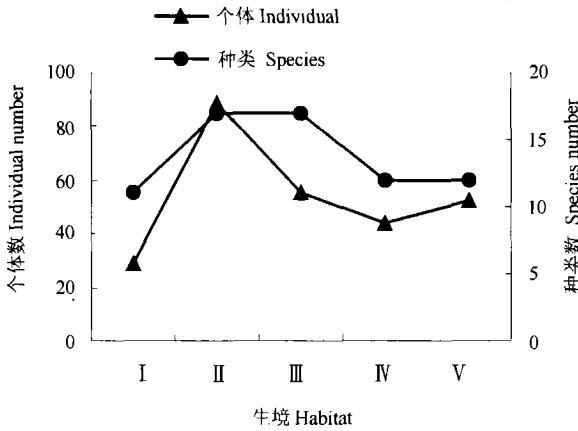


图1 不同生境土壤革螨的个体数和种类数的水平分布 (I. 云冷杉林; II. 兴安落叶松林; III. 赤杨林; IV. 白桦林; V. 阔叶红松林)

Fig.1 Horizontal distribution of soil gamasida's individual numbers and species numbers in different habitats(I. *Picea* and *Abies* forest; II. *Larix gmelini* forest; III. *Alnus hirsuta* forest; IV. *Betula platyphylla* forest; V. Broad-leaved and *Pinus koraiensis* mixed forest)

通过对五种生境所获土壤革螨的种类数和个体数进行方差分析^[12], 经显著性检验, 种类数, $F=7.63$; 个体数, $F=71.30$, F 都大于 5.19 ($F_{0.05}=5.19$), 表明不同生境土壤革螨的种类和个体数都存在差异性。采用 Jaccard 指数公式对五种生境土壤革螨种类进行计算分析表明, 生境相似性指数的大小, 反映了不同生境间土壤革螨种类组成的差异程度。q 值在 0~0.25 极不相似; 0.25~0.50 中等不相似; 0.50~0.75 中等相似; 0.75~1.0 极相似^[13]。计算结果表明(见表 2), 小兴安岭不同生境土壤革螨组成相似性指数均较小, q 值在 0.2~0.5 之间, 大多为中等不相似, 其中兴安落叶松林和赤杨林生境的 q 值最大, 表明在小兴安岭这两种生境之间最相似, 因此它们在种类构成上有很大共性。而云冷杉林和赤杨林及赤杨林和白桦林的 q 值 < 0.25 为极不相似, 它们在种类构成上有很大的差异。

表 2 不同生境土壤革螨的 Jaccard 相似性指数¹⁾

Table 2 Jaccard similarity index of soil gamasida in different habitats

	I	II	III	IV	V
I	1.0000				
II	0.4000	1.0000			
III	0.2174	0.4783	1.0000		
IV	0.2778	0.3182	0.2083	1.0000	
V	0.2778	0.2609	0.2609	0.2632	1.0000

1) I. 云冷杉林 *Picea* and *Abies* forest; II. 兴安落叶松林 *Larix gmelini* forest; III. 赤杨林 *Alnus hirsuta* forest; IV. 白桦林 *Betula platyphylla* forest; V. 阔叶红松林 *Broad-leaved* and *Pinus koraiensis* mixed forest

3.3 不同生境土壤革螨的垂直分布特征

从图 2 可见, 五种天然林生境中土壤革螨个体数垂直分布总体上是随着土层深度的增加个体数在减少, 并表现为表聚性, 这与小兴安岭天然林生境中其他土壤动物的空间分布规律一致^[8]。垂直分布规律表现明显的是白桦林生境, 但其他生境变化存在差异。云冷杉林生境土壤革螨的个体数第三层高于第二层, 第二层与第四层的个体数相等。赤杨林生境第三层的个体数最多。五种天然林生境土壤革螨的种类数垂直分布总的趋势也是随着土层深度的增加种类数减少, 表现明显的是兴安落叶松林和白桦林, 而其他生境规律不明显, 并出现了第三层种类明显多于第二层的现象。详见图 3。

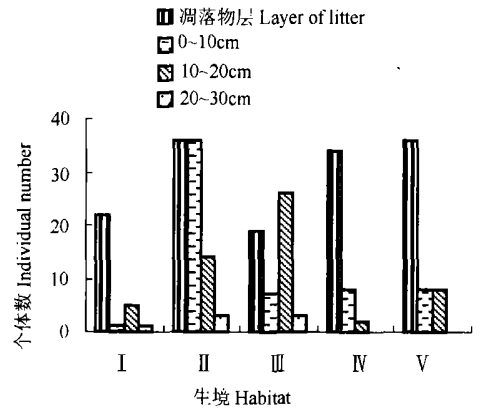


图 2 不同生境土壤革螨的个体数的垂直分布 (I. 云冷杉林; II. 兴安落叶松林; III. 赤杨林; IV. 白桦林; V. 阔叶红松林)

Fig.2 Vertical distribution of soil gamasida's individual numbers in different habitats(I. *Picea* and *Abies* forest; II. *Larix gmelini* forest; III. *Alnus hirsuta* forest; IV. *Betula platyphylla* forest; V. Broad-leaved and *pinus koraiensis* mixed forest)

云冷杉林、赤杨林生境土壤革螨的垂直分布出现 10~20 cm 多于 0~10 cm 土层的现象, 分析其原因: 一是样品采集于 8 月, 气温是全年最高值, 某些种类的土壤革螨可能为逃避酷暑而向下迁移。二是由于云冷杉林和赤杨林生境位于低湿谷地和河漫滩低地, 土壤经常处于饱和状态并局部排水不良, 有季节性积水, 这也可能导致土壤革螨逃避积水而向下迁移。

3.4 不同生境土壤化学性质对土壤革螨的影响

土壤革螨的区系组成受土壤环境条件的影响, 土壤化学性质决定了土壤革螨的分布。本研究在调查不同生境土壤革螨生态分布的同时, 对 0~20cm 土壤样品的有机质、全氮含量、pH 值进行了测定(见表 3),

通过与 0~20cm 土壤革螨的分析结果表明, 除云冷杉林外, 土壤有机质和全氮含量高的土壤, 土壤革螨的种类和数量都多, 这是因为它们可以为土壤革螨提供良好的生态环境和食物条件。而云冷杉林生境冷湿, 排水不良, 凋落物种类少, 并且针叶分解缓慢, 食物多样性相对少。食物的多样性和可利用性的限制, 是造成该生境种类和个体数较少的原因。

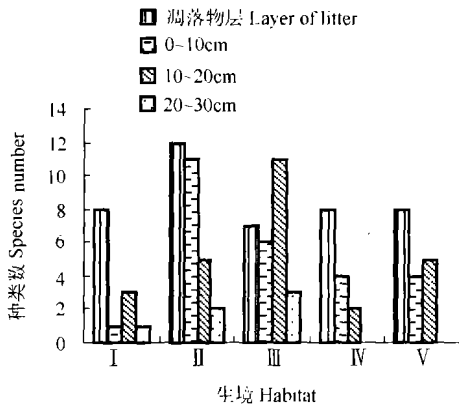


图3 不同生境土壤革螨种类数的垂直分布 (I. 云冷杉林; II. 兴安落叶松林; III. 赤杨林; IV. 白桦林; V. 阔叶红松林)

Fig. 3 Vertical distribution of soil gamasid's species numbers in different habitats (I. *Picea* and *Abies* forest; II. *Larix gmelini* forest; III *Alnus hirsuta* forest; IV. *Betula platyphylla* forest; V. Broad-leaved and *Pinus koraiensis* mixed forest)

表3 不同生境土壤化学性质¹⁾

Table 3 Soil chemical properties of different habitats

	I	II	III	IV	V
有机质					
Organic matter (g kg^{-1})	182.3	160.9	133.3	141.1	158.5
全氮含量					
Total N (g kg^{-1})	3.50	5.90	4.35	3.85	4.85
pH	5.20	5.78	5.36	5.51	6.81

1) I. 云冷杉林 *Picea* and *Abies* forest; II. 兴安落叶松林 *Larix gmelini* forest; III. 赤杨林 *Alnus hirsuta* forest; IV. 白桦林 *Betula platyphylla* forest; V. 阔叶红松林 Broad-leaved and *Pinus koraiensis* mixed forest

土壤 pH 值对土壤革螨的区系组成及分布影响很大。本次调查不同生境的土壤 pH 值均 < 7, 即土壤都呈酸性。酸性最强的是云冷杉林, pH 值为 5.2; 酸性最弱的是阔叶红松林, pH 值为 6.81。在酸性较强的云冷杉林生境, 土壤革螨个体数并不多, 在酸性较弱的阔叶红松林生境中, 土壤革螨的个体数也不多。

可见多数土壤革螨适宜在微酸性的条件下生存。

4 结 论

1) 在小兴安岭天然林中共获得优势种为 2 种, 分别为峰革赛螨和小兴安岭 螨, 两者的个体数占总个体数的 39.03%; 常见种为 15 种, 占总个体数的 54.28%, 优势种和常见种是小兴安岭天然林土壤革螨的主体。

2) 从土壤革螨水平分布特征看, 各生境优势种组成与数量存在差异。广泛分布于五种生境的为小兴安岭 螨和峰革赛螨, 仅存在一种生境的种类较多, 各生境中仅存的种类越多, 生境的异质性越明显。通过 Jaccard 相似性指数比较分析, 兴安落叶松林和赤杨林生境土壤革螨的 q 值最大, 表明这两种生境土壤革螨群落的种类构成上有很大共性, 因此它们之间最相似。而云冷杉林和赤杨林生境及赤杨林和白桦林生境的 q 值 < 0.25, 为极不相似, 它们在种类构成上有很大的差异性。

3) 五种天然林生境土壤革螨个体数量的垂直分布总体上是随着土层深度的增加而减少, 表现为表聚性。土壤革螨种类的垂直分布的总趋势也是随着土层深度的增加而递减, 但个别生境在 10~20 cm 土层中种类异常丰富, 这主要是与生境条件有关。

4) 土壤革螨的种类和数量组成受土壤有机质、全氮含量及 pH 值的影响。一般来说, 有机质和全氮含量高的土壤, 革螨的种类和数量都多。多数革螨适宜在微酸性的条件下生存。

参 考 文 献

- [1] Maire N, Borcard D, Laczek E, et al. Organic matter cycling in grassland soils of the Swiss Jura mountains: Biodiversity and strategies of the living communities. *Soil Biology & Biochemistry*, 1999, 31(9): 1281~1293
- [2] 忻介六. 螨类与公害监测. *自然杂志*, 1979, 2(9): 541~543. Xin J L. Mite and monitoring social effects of pollution (In Chinese). *Journal of Nature*, 1979, 2(9): 541~543
- [3] Seniczak S, Kaczmarek S, Klimek A, et al. The effect of some air pollutants on the vertical distribution of mites (Acari) in soils of young Scots pine forests in Poland. *European Journal of Soil Biology*, 2002, 38(3/4): 311~314
- [4] Seniczak S, Dalbrowski J, Klimek A, et al. Effects of air pollution produced by a nitrogen fertilizer factory on the mites (Acari) associated with young Scots pine forests in Poland. *Applied Soil Ecology*, 1998, 9(1/3): 453~458
- [5] 王振中, 张友梅, 邢协和. 土壤环境变化对土壤动物群落影响

- 的研究. 土壤学报, 2002, 39(6): 892~ 897. Wang Z Z, Zhang Y M, Xing X H. Effect of change in soil environment on community structure of soil animal(In Chinese). *Acta Pedologica Sinica*, 2002, 39(6): 892~ 897
- [6] 马建章, 刘传照, 张鹏. 凉水自然保护区研究. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1993. 40~ 47. Ma J Z, Liu C Z, Zhang P. Study on Liangshui National Nature Reserve (In Chinese). Harbin: Northeast Forestry University Press, 1993. 40~ 47
- [7] 殷秀琴. 东北森林土壤动物研究. 长春: 东北师范大学出版社, 2001. 6~ 20. Yin X Q. Study on Forest Soil Animals in Northeast of China (In Chinese). Changchun: Northeast Normal University Press, 2001. 6~ 20
- [8] 殷秀琴, 吴东辉, 韩晓梅. 小兴安岭森林土壤动物群落多样性的研究. 地理科学, 2003, 23(3): 316~ 322. Yin X Q, Wu D H, Han X M. Study on the diversity of soil animals community in Xiaoxing'anling (In Chinese). *Geographical Science*, 2003, 23(3): 316~ 322
- [9] 陈鹏, 文在根, 青木淳一, 等. 长春净月潭地区土壤螨类的调查研究. 动物学报, 1988, 34(3): 282~ 294. Chen P, Wen Z G, Jun-ich Aoki, *et al.* Study on soil mites of area of Region of Jingyuetan in Changchun (In Chinese). *Acta Zoologica Sinica*, 1988, 34(3): 282~ 294
- [10] 青木淳一. 土壤动物学. 东京: 北隆馆, 1973. 1~ 814. Jun-ich Aoki. *Soil Zoology*. Tokyo: Beilonwan, 1973. 1~ 814
- [11] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析. 上海: 上海科学技术出版社, 1978. 60~ 150. Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences. *Physical and Chemical Analysis of Soil* (In Chinese). Shanghai: Shanghai Scientific and Technological Press, 1978. 60~ 150
- [12] 张超, 杨秉庚. 计量地理学. 北京: 高等教育出版社, 1994. 75~ 83. Zhang C, Yang B G. *The Fundamental of Quantitive Geography* (In Chinese). Beijing: High Education Press, 1994. 75~ 83
- [13] 王宗英, 路有成, 李景科. 九华山土壤甲虫的生态分布. 动物学研究, 1994, 15(2): 23~ 31. Wang Z Y, Lu Y C, Li J K. The ecological distribution of soil beetle in Jiuhua Mountains (In Chinese). *Zoological Research*, 1994, 15(2): 23~ 31
- [14] 沈静, 王慧英, 陈国孝等. 北京小龙门森林生态系统定位站土壤螨类的垂直分布和季节变动. 蛛形学报, 1999, 8(2): 111~ 117. Shen J, Wang H F, Chen G X, *et al.* Vertical distribution and seasonal dynamics of soil mites from Xiao Longmen Ecosystem Research Station, Beijing, China (In Chinese). *Acta Arachnologica Sinica*, 1999, 8(2): 111~ 117

ECOLOGICAL DISTRIBUTION OF SOIL GAMASIDA IN FORESTS IN XIAOXING' ANLING

Yin Xiuqin¹ Ma Liming² Dong Weihua¹

(1 College of Urban and Environmental Science, Northeast Normal University, Changchun 130024, China)

(2 The Dispensary of Endemic Diseases of Jilin Province, Baicheng, Jilin 137000, China)

Abstract Investigations were carried out on horizontal and vertical distributions of soil gamasida in *Picea* and *Abies* forest, *Larix gmelini* forest, *Alnus hirsuta* forest, *Betula platyphylla* forest and broad-leaved and *Pinus koraiensis* mixed forest in the Xiaoxing' anling. The results indicate that *Gamasellus montanus* and *Zerconxiaoxinganlingensis* are distributed extensively in all habitats, and only in one type of habitat has a huge variety of gamasida species and the more the species exist in the habitat, the more obvious the extensively habitats is. According to Jaccard's similarity index analysis, the soil gamasida communities in *Larix gmelini* forest are the most similar to those in *Alnus hirsuta* forest, and the soil gamasida communities in *Picea* and *Abies* forest and *Alnus hirsuta* forest are the least similar to those in *Alnus hirsuta* forest and *Betula platyphylla* forest. The vertical distribution of soil gamasida generally shows surface enrichment, but it is different in each habitat. The higher the organic matters and total N in soil, the more the species of soil gamasida and the bigger their populations are. Most of soil gamasida tend to live in slightly acid habitats.

Key words Soil gamasida; Horizontal distribution; Vertical distribution; Xiaoxing' anling