

205-219

8

# 黄泥河林区鼠类群落演替的研究

杨春文

(牡丹江师范学院生物系, 牡丹江, 157422) (东北师范大学生物系)

陈荣海

赵日良

(丹东市环境保护局)

(吉林省黄泥河林业局)

2959.837

## 摘要

本文研究了吉林省黄泥河林区 5 个次生植被类型的鼠类群落结构和生物量的变化。原始针阔混交林采伐后, 大林姬鼠数量减少, 棕背鼯数量增加, 黑线姬鼠侵入。形成次生阔叶林和人工落叶松林后, 鼠类群落仍为原始针阔混交林中的大林姬鼠 + 棕背鼯群落类型。人工红松林的形成使棕背鼯数量明显减少, 成为大林姬鼠群落。森林开垦成农田, 相应形成黑线姬鼠 + 大林姬鼠群落。草甸发展成草甸森林, 鼠类群落由东方田鼠 + 棕背鼯演变成棕背鼯群落。并分析了环境因素对鼠类演替的影响。

关键词 鼠类群落; 演替; 群落结构; 生物量

鼠类群落

我国东北林区, 原始森林已被大面积采伐, 原始植被大部分被破坏, 形成次生林、人工林和农田, 使生物群落开始进行次生演替。鼠类作为次级营养层的组成成分也随之发生变化, 对人工幼林的危害日趋严重。因此, 研究林区鼠类群落的演替规律, 不仅具有理论意义, 而且可以为防治森林鼠害提供依据。

1988年 6—9 月, 作者在吉林省黄泥河林区进行了调查。现将结果报道如下:

## 研究方法

黄泥河林区的自然概况已有报道(杨春文, 1991)。该林区植被次生演替主要表现为如图 1 所示的 5 种类型。作者选择了 8 个鼠类栖息地类型: (1)原始针阔混交林。针叶

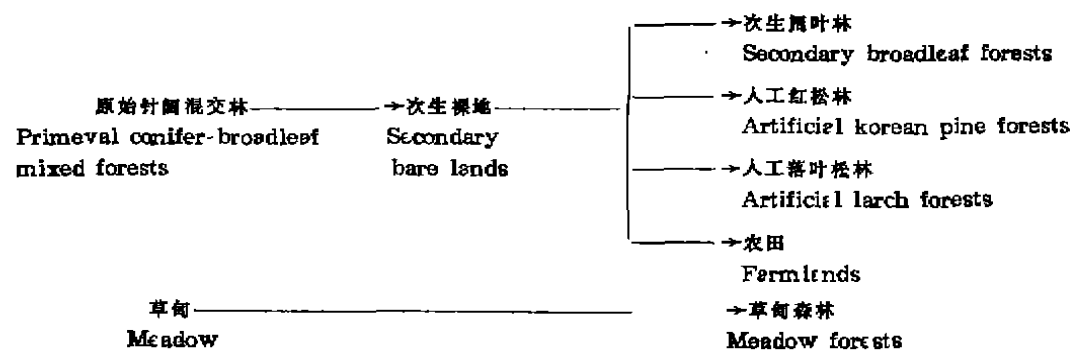


图 1 黄泥河林区植被次生演替类型  
Fig. 1 secondary vegetation succession in Huangnihe forest region

本文于 1990 年 5 月 20 日收到, 1992 年 11 月 3 日收到修改稿。

8317

树有红松(*Pinus koraiensis*)、云杉(*Picea jezoensis*)和冷杉(*Abies nephrolepis*)，阔叶树有紫椴(*Tilia amurensis*)、糠椴(*Tilia mandschurica*)、黄波罗(*Rhellodendron amurensis*)和蒙古柞(*Quercus mongolica*)等。林下草本植物盖度较低，主要有中华鳞毛蕨(*Dryopteris chinensis*)、山茄子(*Brachybotrys paridiformis*)和羊胡子苔草(*Carex callitrichos*)等。(2)次生裸地。原始森林皆伐后，各种幼树及灌木的地上部分亦全被清除，喜光草本植物生长旺盛。主要有小叶芹(*Aegopodium alpestre*)、羊胡子苔草、野豌豆(*Vicia baicalensis*)等。(3)次生阔叶林。从次生裸地中萌生出的各种阔叶树枝条，随后形成以杨树(*Populus* sp)和白桦(*Betula platyphylla*)为主的次生阔叶林。草本植物生长繁茂，以山茄子、白花碎米荠(*Cardamine leucantha*)和木贼(*Equisetum hiemale*)为主。(4)人工红松林。以人工栽培的红松为主，亦有纯红松林，因林下四季透光较弱，草本植物稀少，以苔草(*Carex* sp)和山茄子为主。(5)人工落叶松林。以人工落叶松(*Larix* sp.)为主，亦有纯落叶松林。草本植物与次生阔叶林中的相同。(6)农田。次生裸地经人工清除树根和杂草后被开垦成农田，作物以大豆和玉米为主。(7)草甸。分布在沿河两岸的平坦地，以苔草为主、常年积水。(8)草甸森林。以落叶松和白桦为主，林下仍以苔草为主，并常年积水。

1988年的6月、7月和9月，采用样方铗日法进行各鼠类栖息地的数量调查。样方面积为1公顷，按20×5米距离布铗，用炒熟的白瓜籽作诱饵，于上午安放鼠铗，连续捕鼠3昼夜，捕获的鼠当天进行测量、解剖作记录。

7月份测量土壤含水量和草本植物生物量。在雨后第三天，取25—30厘米深的土壤用烘干法测量。草本植物生物量用植物地上部分的鲜重代表。

鼠类群落多样性测定采用Shanon-Wiener指数( $H'$ ) (Hafner, 1977)。

其计算公式

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

式中， $H'$ 为鼠种多样性指数， $S$ 为种类数， $P_i$ 为第 $i$ 种的个体数占群落各鼠种的总个体数的比例。

以Pielou(1966)公式计算均匀性指数 $J'$ 。 $J' = H'/H'_{max}$

$H'_{max}$ 为 $H'$ 的最大理论值，即假定群落内各鼠种以相同比例( $1/S$ )存在时的 $H'$ 值。

鼠类生物量，用估计密度( $N$ )和个体平均重( $\bar{W}$ )的乘积表示。密度计算，按置铗期间，每日捕获数与种群中已被捕获的总数呈负相关的线性关系(田中亮，1953)推测，当每日捕获数为零时，样区内种群中已被捕获的个体总数即为估计密度。

## 结 果

### 1. 鼠类群落结构的变化

各栖息地的鼠类种类及数量组成见表1。参照杨春文等(1991)对黄泥河林区鼠类群落的划分结果分析如下：原始针阔混交林采伐后，经过次生裸地演变成次生阔叶林、人工落叶松林。鼠类群落结构均无明显变化，仍为大林姬鼠(*Apodemus peninsulae*) + 棕背鼯(*Clethrionomys rufocanus*)群落。但大林姬鼠数量略有减少(捕获率由6.78%减少到4.89%—5.89%)。棕背鼯的数量有明显增加(捕获率由2.44%增加到3.56%—4.00%)。黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)和大仓鼠(*Cricetulus triton*)在次生裸地出

表 1 各栖息地的鼠种及其数量组成  
Table 1 Rodent species and its quantity composition in each habitat

栖息地 Habitat	诱日数 Trap- days		花鼠 <i>T. sib- ir.</i>	大林姬鼠 <i>A. pen- ins.</i>	黑线姬鼠 <i>A. agr- ar</i>	褐家鼠 <i>R. nor- veg</i>	棕背鼯 <i>C. ru- foc.</i>	红背鼯 <i>C. ru- til.</i>	其他 Other
原始针阔混交林 Primeval conifer- broadleaf mixed forest	900	捕鼠数C.n.	3	61			22		
		捕获率C.r.	0.33	6.78			2.44		
		百分比P.	3.49	70.93			25.58		
次生裸地 Secondary bare lands	900	捕鼠数C.n.	9	44	7		32		2*
		捕获率C.r.	1.00	4.89	0.78		3.56		0.22
		百分比P.	9.57	46.81	7.46		34.04		2.14
次生阔叶林 Secondary broad- leaf forest	1800	捕鼠数C.n.	17	106	2		72		
		捕获率C.r.	0.94	6.89	0.11		4.00		
		百分比P.	8.63	53.81	1.02		35.65		
人工红松林 Artificial korean pine forest	1800	捕鼠数C.n.	14	81	3	1	21		7*
		捕获率C.r.	0.78	4.50	0.17	0.06	1.17		0.39
		百分比P.	11.02	83.78	2.36	0.79	18.54		6.61
人工落叶松林 Artificial larch forest	1800	捕鼠数C.n.	22	104			67		
		捕获率C.r.	1.22	6.78			3.72		
		百分比P.	11.40	53.89			34.72		
农田 Farmlands	900	捕鼠数C.n.		21	64	7	11		7***
		捕获率C.r.		2.33	7.11	0.78	1.22		0.78
		百分比P.		19.09	58.18	6.38	10.00		6.38
草甸 Meadow	600	捕鼠数C.n.	2	1	6	1	10	1	40**
		捕获率C.r.	0.33	0.17	1.00	0.17	1.87	0.17	6.67
		百分比P.	3.28	1.64	9.84	1.64	18.39	1.64	65.67
草甸森林 Meadow forest	600	捕鼠数C.n.	1	2			14	1	
		捕获率C.r.	0.17	0.33			2.33	0.17	
		百分比P.	6.66	11.11			77.78	6.66	
总计 Total	9300	捕鼠数C.n.	68	420	82	9	249	2	56
		捕获率C.r.	0.73	4.62	0.88	0.10	2.68	0.02	0.60

注Note: \*, 大仓鼠 *Cricetulus triton*; \*\*, 东方田鼠 *Microtus fortis*; \*\*\*, 小家鼠 *Mus musculus*. C.n.—Capture number; C.r.—Capture rate; P.—Percentage.

现, 到次生阔叶林和人工落叶松林又减少到零。群落多样性的变化, 从表 2 中可以看出, 原始针阔混交林中的多样性指数较低(0.7095), 次生裸地明显升高(1.2225), 到次生阔叶林(0.9595)和人工落叶松林(0.9480)则有所降低。由原始针阔混交林经次生裸地演变成人工红松林的鼠类群落变化明显, 大林姬鼠的优势地位更加突出, 成为大林姬鼠群落。由于种类较多, 群落多样性指数(1.1139)仍较高。

森林采伐后被开垦成农田, 鼠类群落也随之发生变化, 形成以黑线姬鼠为优势种的黑线姬鼠 + 大林姬鼠群落。黑线姬鼠在次生裸地出现后, 到农田阶段, 其数量有显著增加, 捕获率为 7.11%。随着森林植被的消失和栖息基地的变化, 大林姬鼠、棕背鼯和花鼠 (*Tamias sibiricus*) 的数量明显减少, 其捕获率分别为 2.33%、1.22% 和零, 同时褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 和小家鼠 (*Mus musculus*) 出现。

草甸演变成草甸森林, 鼠类群落由东方田鼠 (*Microtus fortis*) + 棕背鼯群落演替

表 2 各栖息地鼠类群落的多样性和均匀性

Table 2 The diversity and evenness of rodent communities in each habitat

栖息地 Habitat	种数 Species	多样性 Diversity	均匀性 Evenness
原始针阔混交林 Primeval conifer-broadleaf mixed forests	3	0.7095	0.6468
次生裸地 Secondary bare lands	5	1.2225	0.7596
次生阔叶林 Secondary broadleaf forests	4	0.9695	0.6921
人工红松林 Artificial Korean pine forests	6	1.1139	0.6217
人工落叶松林 Artificial larch forests	3	0.9480	0.8629
草甸 Meadow	5	1.2120	0.7591
草甸森林 Meadow forests	7	1.1156	0.6733
农田 Farmlands	4	0.7609	0.6489

成棕背鼯群落。东方田鼠的数量锐减，捕获率由6.67%降到零。棕背鼯，尽管其数量增加不大，但由于其他种类的数量更低，使其所占比例由16.39%上升到77.78%。成为绝对优势种。由于草甸森林中的鼠种类减少(褐家鼠、小家鼠和东方田鼠在草甸森林的捕获率均为零)，使群落的多样性指数降低。

## 2. 鼠类生物量的变化

表 3 说明原始森林鼠类生物量(960.30克/公顷)较低，采伐后，鼠类生物量(次生裸

表 3 各栖息地鼠类生物量(克(鲜重)/公顷)

Table 3 Rodent biomass in each habitat[(fresh weight)g/hæ]

栖息地 Habitat	花鼠 <i>T. sibir.</i>	大林姬鼠 <i>A. penins.</i>	黑线姬鼠 <i>A. agrar.</i>	棕背鼯 <i>C. rufoc.</i>	其他 Other	总计 Total
原始针阔混交林(1)	72	618.25		269.85		960.30
次生裸地(2)	303.32	449.42	74.95	430.15	114.40	1372.24
次生阔叶林(3)	331.33	573.25	2.97	454.79	4.22	1366.56
人工红松林(4)	195.51	541.52	20.78	111.42	104.38	971.61
人工落叶松林(5)	322.80	654.77		472.87		1350.44
农田(6)		198.47	686.02	112.32	482.67	1478.58
草甸(7)	98.97	10.53	191.82	433.69	3144.52*	3879.43
草甸森林(8)	46.36	142.43	4.79	293.87	18.33	603.78

注Notes: \*,主要是东方田鼠的生物量(3056.01)。

\*,The biomass of *Microtus fortis* is main(3056.01).

(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8) see habitat of Table 1.

地的鼠类生物量为1372.24克/公顷)有显著增加，并达到较高水平，在次生阔叶林(1366.56克/公顷)、人工落叶松林(1350.44克/公顷)和农田(1478.58克/公顷)中仍保持较高水平，在人工红松林(971.61克/公顷)中又恢复到原始森林水平。

草甸形成草甸森林后，鼠类生物量大幅度减少，由3879.43克/公顷减少到503.78克/公顷。这主要是东方田鼠变化的结果。

## 讨 论

鼠类群落的演替依赖于植被等环境因素的变化。森林采伐是鼠类群落演替的主要诱

因, 随后营造和抚育人工林或开垦成农田, 控制着植被次生演替的方向。直接或间接的制约着鼠类生存环境中诸因素的变化。森林采伐后鼠类群落的演替主要体现在大林姬鼠、棕背鼯和黑线姬鼠的数量、相对比例的变化上。因此, 影响上述3种鼠的生存和数量的因素即成为该林区鼠类演替的主要环境因素。具有高大乔木的原始森林对大林姬鼠最为有利, 所以, 大林姬鼠对次生林(包括人工林)乔木层的变化反映不明显, 对林下草本植物的依赖性亦不显著(见表4)。棕背鼯的数量与林下草本植物生物量有显著的相关

表4 各栖息地草本植物生物量(克(鲜重)/平方米)  
Table 4 Herbage biomass in each habitat((freshweight)g/m<sup>2</sup>)

项目 Item	原始针阔 混交林(1)	次生裸地(2)	次生阔叶林(3)	人工红松林(4)	人工落叶 松林(5)
生物量 Biomass	230.97	571.53	579.00	194.89	783.96

Note: (1)(2)(3)(4)(5) See habitat of Table 1, 2.

性( $r = 0.8812 > r_{3,0.05}$ ), 由于森林乔木层常绿树种的比例和郁闭度在一定程度上控制着林下草本植物的种类和生长状况, 而且棕背鼯喜食植物的绿色部分(寿振黄, 1964)。所以, 可以认为林下草本植物的种类和生长状况是影响棕背鼯数量以及森林鼠类群落演替的直接因素, 而乔木层是通过草本植物间接起作用。由于人的活动和全裸环境的出现, 使黑线姬鼠侵入次生裸地。由于次生裸地开垦为农田, 其植被、土壤和生境小气候已与森林截然不同, 黑线姬鼠发展成优势种, 使林栖类型的大林姬鼠和棕背鼯及花鼠的数量减少, 但大林姬鼠和棕背鼯仍具有一定的数量, 这可能除了部分定居于农田的个体外, 部分个体与大林姬鼠有迁移习性(夏武平, 1958)有关, 尤其在夏秋季节, 杂草种子和作物都已成熟, 而且量又较大, 喜食植物种子的大林姬鼠(寿振黄, 1964)向农田迁移的可能性是存在的。

如果以生物量表示鼠类的生产力, 则生物量可以反映出生态系统中次级生产力的鼠类部分。根据鼠类生物量(表3)和草本植物生物量(表4)的相关性( $r = 0.9350 > r_{3,0.05}$ ), 可以预测, 森林采伐后次生演替如果向有利于草本植物生长的方向发展, 鼠类生物量将呈增加趋势, 反之, 鼠类生物量将趋向减少。所以, 初级生产力(草本植物生物量)的高低, 直接影响鼠类生产力的大小。

### 参 考 文 献

- 靳春文, 陈荣海, 张春美. 1991. 黄泥河林区鼠类群落划分的研究. 兽类学报, 11(2):118—125.  
 寿振黄. 1964. 中国经济动物志—兽类. 科学出版社.  
 夏武平. 1958. 带岭林区采伐后短期内鼠类数量变动的趋势. 动物学报, 10(4):431—437.  
 田中亮, 杉山. 1953. 位家性ネズミ栖息数簡易推測法.  
 Hafner M S. 1977. Density and diversity in Mojave Desert rodent and shrub communities. *J Anim Ecol*, 46(3):925—938.  
 Pielou E C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Theor Biol*, 13:131—144.

# A STUDY OF THE RODENT COMMUNITY SUCCESSION IN HUANGNIHE FOREST REGION

YANG Chunwen

(Biology Department, Mudanjiang Normal College, Mudanjiang, 157422)

CHEN Ronghai

(Biology Department, Northeast Normal University)

DONG Zhigang

(Dandong Environmental Protection Bureau)

ZHAO Riliang

(Huangnihe Forestry Bureau of Jilin Province)

## Abstract

The rodent community structures and the biomass changes of the 5 types of vegetation successions were studied in Huangnihe forest region, Jilin Province from June to September, 1988. After the cutting of the conifer-broadleaf mixed forests, the number of the *Clethrionomys rufocanus* increased while that of the *Apodemus peninsulae* decreased and the *Apodemus agrarius* invaded. After the formation of the secondary broadleaf forests and artificial larch forests, the rodent community was still the type of *Apodemus peninsulae* + *Clethrionomys rufocanus*. The forming of the artificial Korean pine forests made the number of the *Clethrionomys rufocanus* decrease apparently, and the *Apodemus peninsulae* community came into being accordingly. The forests were cultivated into farmlands, hence the formation of the *Apodemus agrarius* + *Apodemus peninsulae* community. The grassy marshlands developed into grassy marshland forests. The rodent community was evolved into *Clethrionomys rufocanus* community from *Microtus fortis* + *Clethrionomys rufocanus* community. The influences of environmental elements upon the rodent successions were also analysed in this paper.

**Key words** Rodent community, Succession, Community structure, Biomass