

上海鼠类生态的研究*

钱国桢 祝龙彪

(华东师范大学动物生态研究室)

上海是我国最大的工商业城市,对外贸易的重要门户。水陆交通发达,也是我国最大的吞吐港口之一。市区人口稠密,建筑物踵接相连,其结构类型复杂而悬殊。每日粮食集散繁忙,各类食品加工厂甚多。在临黄浦江、苏州河两岸地区,下水道系统极为错综复杂。所有这些城市生态环境,都给当地鼠类生存,散布与繁殖创造了极为有利条件,在上海这样的大城市,进行鼠类生态研究,有着重要的实践意义。

解放前,对上海鼠类的调查,只有一些简单报导(Sowerby, 1932; 伍长耀, 1944)。解放后,对郊区农田中数量最多,危害最大的黑线姬鼠生态,作过较详细研究(盛林等, 1959; 祝龙彪、钱国桢, 1982)。

本文是作者根据1962—1964, 1970, 1979—1980年对全市鼠类调查所得材料而进行的综合。但着重对市区几种鼠类数量、分布、繁殖与种间关系等一些生态学问题进行分析,为市区布置突击灭鼠时间提供科学依据。

材料与方 法

定点采集调查, 1962—1964年每月从市区一些单位及街道地段,用鼠铗捕捉。1963年2月及11月,全市曾进行了两次大规模灭鼠,在各区防疫站的协助下,分别抽样收集了各类建筑物及不同环境中的鼠类。1963—1964年在郊区十个县的多种作物的农田内,逐月使用铗日统计。1970年11月抽样调查了市区部分街道地段。1979—1980年又分别在一些地区及郊区农田和大金山海岛作了补充调查。

对所获鼠类进行测量,解剖,并记录性腺发育情况。在解剖镜下观察鼠类臼齿咀嚼面磨损程度,结合体重指标,作为划分鼠类各相对年龄组的依据。

*1962—1964年盛和林; 1970年陆厚基; 1979—1980年王培潮、陆德耀、王忠康参加部分工作,在市区进行鼠类调查时,上海市爱委会及各区防疫站曾给予大力支持与帮助,特此表示衷心的感谢。
本文1982年5月31日收到, 1983年3月4日收到修改稿。

结果与讨论

一 种类组成与数量

多年来, 在上海市区, 近郊室内及郊区各种农田和沿海岩石岛屿进行鼠类调查, 共得标本35,633只, 计7种: 即黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*), 褐家鼠 (*R. norvegicus*), 屋顶鼠 (*R. rattus*), 灰胸鼠 (*R. nitidus*), 黄毛鼠 (*R. losea*), 小家鼠 (*Mus musculus*), 黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)。其中灰胸鼠与黄毛鼠是上海的新记录。此外, 曾得到白化的和黑化的褐家鼠各一只, 局部白化的二只。在小家鼠中, 除腹部毛色有灰白及灰黄两种不同颜色类型外, 还曾捕到一只全身黑色的个体。

上海市室内以黄胸鼠为主, 占捕获总数的78.12%, 其次是小家鼠和褐家鼠, 三种鼠合计占室内总数的99.94% (表1)。因此, 这三种就成为上海市室内灭鼠研究室的重点对象。

表1 上海鼠类组成与数量比例

种类	总数	室内		室外 (主要指田野与山坡)	
		只	%	只	%
黄胸鼠	23,571	23,547	78.12	24	1.32
小家鼠	4,862	4,857	16.11	5	
褐家鼠	1,801	1,721	5.71	30	
灰胸鼠	10	2	0.06	8	
屋顶鼠	17	17		—	
黄毛鼠	5	—		5	
黑线姬鼠	5,367	—		5,367	98.68
合计	35,633	30,144	100.00	5,439	100.00

17只屋顶鼠在黄浦江两岸及苏州河畔居民住宅内捕到。在沪南、沪西一些禽舍简屋内外及松江佘山野外地采到灰胸鼠。1979年在大金山等岛上捕到5只黄毛鼠。

二 鼠类栖居特点

市区鼠类栖居与城市建筑物等环境有一定关系。上海市区建筑物有如下几种类型: 钢筋水泥高大楼房, 主要分布在黄浦区外滩一带及市中心区, 砖木结构的老式平房或二层楼房各区皆有, 但以南市区最典型而又集中, 建筑结构比较简单的简屋区, 除南市区南部及闸北区较多外, 其它各区都有一定数量的散布, 但从七十年代以来, 大批简屋逐渐开始拆旧翻新, 建造楼房, 市区向郊区的过渡带, 新邨区及各类工厂逐年急骤增多。据调查, 在市区各种住房的居民区中的鼠, 都以黄胸鼠为主 (表2)。在市区旧式下水道地区及饮食行业建筑物内, 褐家鼠数量所占比例增加, 以饮食行业与一般居民建筑区内的褐家鼠数量百分率比较, 差异非常显著 ($P < 0.01$)。新邨区的小家鼠数量较多,

如将新邨区的与一般建筑区的小家鼠数量进行比较, 经卡方 (χ^2) 测验, 差异非常显著 ($P < 0.01$)。即使翻修旧房, 虽能暂时降低其它鼠类数量, 但小家鼠的个体数却增加。如1970年在房屋刚翻修后不久的周家渡白莲泾地段调查, 共捕获110头鼠, 其中小家鼠竟占107只。观察到, 新建区一旦有黄胸鼠迁进后, 小家鼠的数量即下降。Southern (1954) 和 Залежский (1958) 都发现, 当褐家鼠数量增多时, 小家鼠数量即减少, 认为两种鼠间存在着所谓种间拮抗现象。在上海地区, 可能黄胸鼠与褐家鼠两者同为小家鼠数量的抑制者。小家鼠最容易随人由一个建筑物进入另一个建筑物 (Rowe, 1973)。新邨区的小家鼠是否由于先随人而迁入, 而当黄胸鼠等入侵后, 导致出现小家鼠数量被抑制而下降。关于鼠类群落的这种演替问题尚待进一步研究。

表 2 上海市区主要几类环境中三种鼠的数量组成

种 类	一般建筑区		筒 屋 区		新 邨 区		饮食行业	
	只	%	只	%	只	%	只	%
黄 胸 鼠	13,626	79.16	4,302	79.11	2,540	67.55	406	66.56
小 家 鼠	2,590	15.05	857	15.76	1,090	28.99	52	8.52
褐 家 鼠	997	5.79	279	5.13	130	3.46	152	24.92
合 计	17,213	100.00	5,438	100.00	3,760	100.00	610	100.00

三 鼠类繁殖力的季节波动

上海市区室内三种鼠 (黄胸鼠、褐家鼠与小家鼠) 是终年繁殖的。一般每年自3月份, 怀孕率开始上升, 至5—6月份, 形成年内的一个繁殖高峰, 怀孕率达50%左右 (图1)。根据逐月解剖三种鼠的怀孕雌体, 观察到胚胎数同样存在着季节差异。黄胸鼠的胚胎数, 春季 (3—4月) 平均为 7.05 ± 0.41 ($n = 287$); 初夏 (5—6月) 为

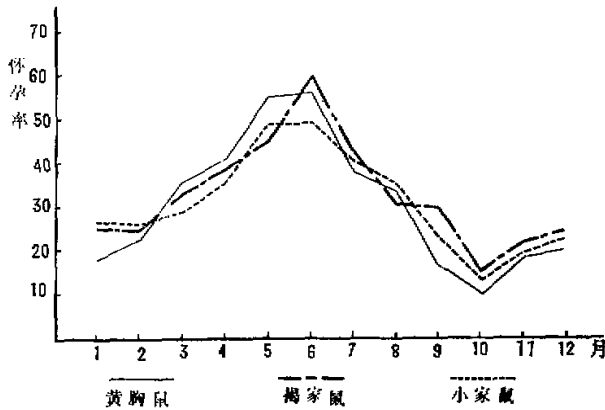


图 1 上海市区室内三种鼠的逐月怀孕率

6.69±0.56 (n=149); 盛夏(7—8月)为6.35±0.53 (n=128); 秋季(10—11月)为5.51±0.08 (n=144); 冬季(12—2月)为6.51±0.08 (n=733)。可见, 秋季黄胸鼠不仅怀孕率与胚胎数低于3—6月份, 而且低于冬季。秋季的黄胸鼠繁殖力与冬季的相比, 差异非常显著($P<0.01$)。小家鼠春季的胚胎平均值为5.00±0.22 (n=77); 秋季为4.57±0.12 (n=129); 冬季为4.97±0.11 (n=140)。小家鼠冬季的繁殖力高于秋季的也是显著的($P<0.05$)。褐家鼠的胚胎数, 3—4月份为8.25±0.33 (n=49); 5—6月份为8.00±0.62 (n=23); 10—11月份为7.56±0.56 (n=23); 12—2月份为8.42±0.30 (n=87)。褐家鼠的繁殖力同样存在秋季的低于其它季节。说明在上海地区, 这些与人共居的鼠类, 虽然栖居在生态条件相对较稳定的建筑物内, 但与野栖的其它鼠类相似, 其繁殖力同样呈现出季节性波动。

四 繁殖力与年龄关系

鼠类随着年龄的增长, 臼齿咀嚼面上露出的齿质相应增加, 体重量亦随之加大 (Morris, 1972)。因此, 根据鼠类臼齿咀嚼面磨损的不同程度或体重的变化, 可将研究对象划分为各种不同等级的相对年龄组。本文对上海室内三种鼠的分析, 是根据研究过程中, 于不同季节内采集的鼠头骨, 观察臼齿磨面, 并结合体重与性腺发育情况, 划分各相对年龄组。

I组(幼年体) 从出生到刚营独立生活, 臼齿齿尖无磨损。

II组(亚成体) M_3^1 与 M_1^1 、 M_2^1 等高, 臼齿咀嚼面相继出现2—3条横嵴。

III组(成体1) M^3 的磨面上开始出现纵桥。

IV组(成体2) 上下臼齿的磨损面达60%以上, M^2 与 M^3 的咀嚼面上各出现一个封闭的圆环。

V组(老年体) 臼齿咀嚼面上露出的齿质几乎成一平板。

三种鼠都有一个共同的特点, 即随着年龄的增长, 怀孕率相应增加, 差异非常显著 ($\chi^2>\chi^2_{0.01}$)。黄胸鼠与褐家鼠的胚胎数, 随年龄增长而递增也是明显的 ($F>F_{0.01}$), 而小家鼠各年龄组间的胚胎数差异不显著 ($P>0.05$) (表3)。因此, 在讨论各种鼠的繁殖力及数量变动时, 既要考虑外界诸因素(如季节)的影响, 也应分析种群内部结构诸因素(如年龄组成、雌雄性别比例等)的作用。

五 市区突击灭鼠时机的选择

以往上海每年都要布置两次大规模的群众性灭鼠工作, 时间一般按排在2—3月与10—11月, 每次都要化费很大的人力与物力。本文通过对上海市区鼠类的多年调查, 根据三种主要害鼠繁殖动态材料的分析, 观察到黄胸鼠、褐家鼠与小家鼠, 每年自3月份起, 怀孕率开始上升, 至5—6月份形成一个高峰。10—11月份鼠的繁殖力(包括怀孕率与胚胎数)最低。因此, 全年只要在2—3月间, 即繁殖高峰出现前, 开展一次突击灭鼠运动, 就可收到压低当年鼠的数量与危害。

表3 上海市室内三种鼠的繁殖力与年龄关系

种 类	年龄组	体重 $\bar{X} \pm S D$	雌鼠数	孕鼠		怀 孕 率		胚 胎 数			
				数**	%	χ^2 测验	t 测验	$\bar{X} \pm S E$	F 测验	t 测验	
I (幼年体)		32.08 ± 7.93	2,859	—	—			—			
黄 II (亚成体)		61.34 ± 17.99	3,169	71	2.24	$\chi^2 > \chi^2_{0.01}$	P < 0.01	5.79 ± 0.26	F > F _{0.01}	P > 0.05	
胸 III (成体 1)		94.72 ± 18.37	3,378	735	21.76			5.89 ± 0.07			P < 0.01
鼠 IV (成体 2)		139.55 ± 20.52	2,275	813	35.74			6.64 ± 0.08			
V (老年体)		181.74 ± 25.01	244	121	49.59			7.27 ± 0.23			P < 0.01
I (幼年体)		41.01 ± 13.22	135	—	—			—			
褐 II (亚成体)		87.05 ± 25.21	287	18	6.27	$\chi^2 > \chi^2_{0.01}$	P < 0.01	6.78 ± 0.58	F > F _{0.01}	P > 0.05	
家 III (成体 1)		147.99 ± 30.14	302	68	22.52			7.61 ± 0.21			P < 0.01
鼠 IV (成体 2)		205.63 ± 35.01	224	70	31.25			8.48 ± 0.30			
V (老年体)		271.54 ± 32.09	54	25	46.30			9.72 ± 0.43			P < 0.05
I (幼年体)		4.01 ± 0.78	213	—	—			—			
小 II (亚成体)		8.77 ± 3.56	663	30	4.52	$\chi^2 > \chi^2_{0.01}$	P < 0.01	4.95 ± 0.28	F < F _{0.05}	P > 0.05	
家 III (成体 1)		12.18 ± 2.48	803	190	23.56			4.67 ± 0.11			P < 0.01
鼠 IV (成体 2)		17.99 ± 3.01	514	178	34.63			4.98 ± 0.13			
V (老年体)		22.87 ± 3.19	77	42	54.55			4.67 ± 0.25			P < 0.01

* 怀孕鼠体重以扣除胚胎重计算。

** 黄胸鼠最小孕鼠体重43克；

褐家鼠最小孕鼠体重65克；

小家鼠最小孕鼠体重5.1克和6.4克。

参 考 文 献

- 伍长耀 1944 中国港口鼠蚤之研究。海港检疫管理处出版。
- 祝龙煦、钱国桢 1982 上海黑线姬鼠种群年龄结构及种群更新的研究。兽类学报 2(2):211—217。
- 盛林等 1958 上海市郊黑线姬鼠的越冬地点及其消灭方法。动物学杂志 3(5): 189—192。
- Залемский, Г. В. 1958 莫斯科市灭鼠效果与鼠类密度的资料。见“鼠类的数量和预测”。120—131页, 科学出版社。
- Morris, P. 1972 A review of mammalian age determination methods. *Mammal Rev.* 2(3):70—72。
- Rowe, F. R. 1973 Aspects of mouse behaviour related to control. *Mammal Rev.* 3(2):58—63。
- Southern, H. N. 1954 Control of rats and mice. Vol.3. Home mice. Clarendon Press。
- Sowerby, A. de C. 1932 The fauna of the Shanghai area. *China Journ.* 16:275—287。

AN ECOLOGICAL STUDY OF RODENTS FROM SHANGHAI

Qian Guozhen Zhu Longbiao

(Animal Ecology Research Group, Biology department of East-China Normal University)

In this paper the result of investigation on mouselike animallets from Shanghai in years of 1962—1964, 1970, 1979—1980 was discussed. 35, 663 specimens were obtained, including 7 species. They were *Rattus flavipectus*, *R. norvegicus*, *R. rattus*, *R. losea*, *R. nitidus*, *Mus musculus*, *Apodemus agrarius*. Among them both *R. nitidus* and *R. losea* were new records in Shanghai district.

The dominant species of indoor living mouselike animallet was *R. flavipectus*, which occupied 78.12% the sum of total caught number, and *M. musculus*, *R. norvegicus* were secondary in order. All these three species of rodents together occupied 99.94% the total sum of trapping quantity of indoor living mouselike animallets, and were recognized as the main object of rodents to eliminate. The dynamic of number and density of small rodents had close relation to ecological habitats they dwelled. Both the *R. flavipectus* and *R. norvegicus* were recognized as one of some important factors of controlling house mice.

All three species bred all year round, and their rate of fertility began to rise from March on, and then formed a high peak from May to June. It exists as well the seasonal variety of mean value of embryo numbers, and shows that from October to November the embryo number was lower than that of other seasons. The difference was striking ($P < 0.05$).

The mean individual productivity of three rodent species (including their fertility and number of embryos) increased as the age grew up, especially the fertility was proven very striking with χ^2 test ($\chi^2 > \chi^2_{0.01}$). By the ecological speciality of above mentioned dominant indoor rodents from Shanghai a rational opportunity of elimination of them would be from February to March.