

湖北神农架自然保护区的昆虫物种 多样性初步研究*

周红章 于晓东 罗天宏 何君舰 周海生 叶婵娟

(中国科学院动物研究所, 北京 100080)

摘要 昆虫物种多样性在生物多样性保护研究中有着重要的地位, 湖北省神农架保护区生物多样性极为丰富, 保存状态相对良好, 是我国生物多样性研究的关键地区之一。然而, 该地区的昆虫生物多样性研究极为薄弱, 就是一般的物种调查也为数不多, 所以, 研究该地区的多样性, 调查昆虫的物种组成, 能为本区的多样性研究积累资料, 并为长期观测打下基础。我们选择暖温带针叶林、落叶阔叶林、针阔叶混交林、亚高山草甸、箭竹林及溪边灌丛六种不同环境, 以 23 块样地为代表, 以巴氏罐诱法为主, 结合网筛、扫网、灯诱等方法, 进行全面的标本采集与数据收集。经过室内标本的初步整理鉴定和数据分析, 得到结果如下: ①共获得标本 58 368 号, 昆虫标本 46 213 号。除昆虫外, 环节动物、软体动物、多足纲动物及蛛形纲动物也有相当数量的分布。膜翅目和鞘翅目是昆虫纲中数量最丰富的两个目, 其次为半翅目、同翅目、双翅目、直翅目及脉翅目等。膜翅目以及整个昆虫中数量最丰富的类群是蚂蚁(蚁科); 而鞘翅目中数量最丰富的类群是隐翅虫科、步甲科和叶甲科。②昆虫分布与环境的关系非常密切。从相对高的分类阶元来看, 如昆虫纲及其中的鞘翅目、双翅目、直翅目、膜翅目等, 环境对昆虫数量分布没有显著影响; 但从相对低的分类阶元来看, 如鞘翅目的步甲科、隐翅虫科等, 环境就对昆虫数量分布有显著影响。③在一些特殊地点, 发现若干特殊的昆虫物种, 这表明神农架地区在昆虫物种保护上具有特殊地位。

关键词 昆虫 物种多样性 神农架自然保护区

昆虫在生物多样性保护中具有重要的地位 (Samways, 1993), 然而在全球范围内, 相对于大型动物和植物, 个体小、数量多、分布广的昆虫的物种多样性研究没有得到足够的重视 (Ponder, 1992)。湖北省神农架林区是研究我国生物多样性及其现状的关键地区之一, 对于探讨全球陆生生物多样性格局, 也有重要价值。近年来备受国内外研究者的关注 (马克平, 1997)。到目前为止, 神农架保护区的昆虫多样性研究积累甚少, 与其他生物类群或其他区相比明显不足。研究神农架自然保护区昆虫物种多样性, 完成该区的定点定位调查, 将为长期监测打下基础, 也将对该地区生物多样性整体研究的深入产生一定影响, 同时, 也会为全国的物种多样性研究提供重要数据。1998 年 7 月 14 日~8 月 16 日, 我们组队到神农架核心保

* 本项目得到中国科学院动物研究所所长基金及国家自然科学基金重大项目(NSFC No.39893360)资助。

护区, 重点进行昆虫及无脊椎动物的定点定位调查。

1 研究样地与方法

为了调查昆虫物种多样性及其数量分布, 以及种类和数量在不同生态环境中的变化, 本研究选择暖温带针叶林、落叶阔叶林、针阔叶混交林、亚高山草甸、箭竹林及溪边灌丛 6 种代表环境, 共设 23 块样地; 每块样地长约 30~50m, 宽约 5~10m (样地分布详见表 1)。这样的定点设计方案充分考虑了神农架保护区的实际情况, 应该具有相当的代表性。调查采集方法主要是巴氏罐诱法 (累计罐诱点 3 392 处, 每块样地设 100~220 个引诱点), 进行种群数量变化的相对估测, 并结合土网筛、昆虫扫网、灯诱等方法, 以求达到进行全面标本采集与数据收集的目的, 使物种尽可能丰富。

表 1 湖北神农架保护区昆虫生物多样性调查样地设定 (单位: 块)

调查地点与海拔高度	针叶林	阔叶林	混交林	溪边灌丛	亚高山草甸	箭竹林	累计样地数
九冲 (1 240m)	—	—	1	—	—	—	1
关门山 (1 400~1 500m)	2	—	3	1	—	—	6
酒壶坪 (1 870~1 920m)	1	—	—	1	—	—	2
红石头沟 (1 870m)	—	—	1	—	—	—	1
大龙潭 (2 180m)	1	—	—	—	—	—	1
小龙潭 (2 180m)	—	—	1	—	—	—	1
金猴岭 (2 320~2 410m)	—	—	2	—	—	—	2
神农顶 (2 700~2 890m)	—	—	—	—	1	1	2
瞭望塔 (2 820m)	—	—	—	—	1	—	1
坪壚干沟 (1 610~1 620m)	—	2	—	—	—	—	2
东溪 (600m)	—	—	1	1	—	—	2
下谷 (750m)	—	2	—	—	—	—	2
累计样地数	4	4	9	3	2	1	23

标本初步鉴定依据 Bruce 等 (1954) 和 Freude 等 (1964) 的专著, 必要时对照中国科学院动物研究所馆藏定名标本。更进一步的属种鉴定由相应的专家完成。

采用单因素方差分析方法, 分析昆虫数量在不同环境下的分布差异, 检验环境对昆虫数量分布影响的显著性, 数据统计分析在计算机软件 SPSS / PC+ (Brosius, 1989) 协助下完成。

2 结果与分析

2.1 昆虫及其他无脊椎动物的主要类群及数量变化

经过初步鉴定和数量统计, 本次野外采集共获标本 58 368 号 (不包含未鉴定的鳞翅目标本), 其中以昆虫标本为主, 约 46 213 号; 其他类群, 包括环节动物、软体动物、多足纲动物及蛛形纲动物, 都有一定数量分布, 尤其是多足纲和蛛形纲的蜘蛛及蜱螨数量较多 (螨类类群具体见表 3)。在表 2 中, 除未统计在内的鳞翅目外, 其他主要类群均包括在内。通过表 2 可以看出, 昆虫各大类中, 膜翅目和鞘翅目最为丰富, 分别为 18 582 号和 15 115 号。当然膜翅目之所以如此之多, 主要是蚂蚁数量巨大。

表 2 神农架保护区昆虫类群及其他无脊椎动物类群标本数量 (单位: 个体)

类群	地 点													总计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
环节动物 Annelida	1	34	4	7	1	7	10	4	5	17	1	26	—	117
软体动物 Mollusca	75	226	45	42	3	41	82	19	6	41	16	38	—	634
多足纲动物 Myriopoda	259	621	190	1 071	337	1 915	1 033	178	119	90	11	46	30	5 900
蛛形纲动物 Arachnida														
蜘蛛 Araneida	7	755	306	320	26	934	302	304	146	202	26	70	—	3 398
蜱螨及其他 Acarina & others	165	777	76	116	2	470	99	175	168	16	7	35	—	2 106
昆虫纲 Insecta														
幼虫 Larva	68	1 415	355	334	105	429	380	70	49	125	143	112	48	3 633
脉翅目 Neuroptera	62	16	37	—	3	—	—	—	—	—	6	—	10	134
毛翅目 Trichoptera	9	—	1	—	—	—	—	—	—	—	33	—	—	43
直翅目 Orthoptera	76	277	40	15	1	11	2	—	—	67	129	130	6	754
半(同)翅目 Hemiptera & Homoptera	267	497	545	27	135	99	35	88	61	35	206	71	68	2 134
鞘翅目 Coleoptera														
步甲科 Carabidae														
大步甲属 Carabus	2	70	31	3	6	6	44	36	12	16	10	—	1	237
其他步甲 Others	79	106	119	195	41	221	187	278	47	131	33	5	346	1 788
隐翅虫科 Staphylinidae														
毒隐翅虫亚科 Paederinae	—	30	25	—	1	13	—	4	8	1	52	—	14	138
颈隐翅虫亚科 Oxytelinae	334	7	12	—	1	11	—	6	—	—	37	35	346	789
其他隐翅虫 Others	918	767	162	119	49	548	162	390	287	301	95	351	102	4 261
蚁甲科 Pselaphidae	124	37	16	6	—	—	12	14	1	1	33	7	—	250
埋葬甲科 Silphidae	5	23	9	114	2	—	—	—	—	1	3	1	9	137
闫甲科 Histeridae	15	—	5	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	22
独角仙科 Dynastidae	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
金龟科 Scarabaeidae	160	20	17	1	2	2	5	—	—	8	24	16	14	269
花萤总科 Cantharoidea	5	9	194	—	711	1	—	—	—	—	—	—	—	920
叩甲科 Elateridae	45	132	25	—	6	—	—	—	—	4	21	6	14	253
伪叶甲科 Lagriidae	12	2	9	5	5	—	—	—	—	2	—	—	1	36
朽木甲科 Alleculidae	15	31	19	—	—	—	1	—	—	1	4	1	6	78
天牛科 Cerambycidae	25	39	116	—	36	23	2	11	12	1	10	3	14	292
叶甲科 Chrysomelidae	175	423	304	5	312	40	2	30	164	66	88	39	114	1 762
象甲科 Curculionidae	45	103	137	4	7	7	16	105	92	13	17	4	10	560
其他甲虫 Other beetles	705	1 195	568	25	40	61	25	119	25	77	215	101	122	3 278
膜翅目 Hymenoptera														
蚁科 Formicidae	31	8 931	1 262	179	13	85	99	1 271	241	1 319	2 372	2 039	—	17 842
其他成虫 Others	121	134	219	14	37	60	10	47	18	20	206	27	27	740
双翅目 Diptera	133	399	408	100	29	134	76	154	39	45	34	156	15	1 722
其他昆虫 Other insects	646	779	943	223	77	686	42	283	18	60	115	153	101	4 126

注: 1 九冲, 2 关门山, 3 酒壶坪, 4 红石头沟, 5 大龙潭, 6 小龙潭, 7 金猴岭, 8 神农顶, 9 瞭望塔, 10 坪壅干沟, 11 东溪, 12 下谷, 13 其他地区

表3 神农架保护区蜱螨类群及数量(单位:个体)

类群 蜱螨目 Acarina	地 点													总计 Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
革螨亚目 Gamasida	16	6	3	—	—	113	2	5	3	2	—	3	—	153
甲螨亚目 Oribatida														
傻鲜甲螨 <i>Cepheus cepheiformis</i>	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3
双毛角甲螨 <i>Ceratoppia bipilis</i>	1	1	—	10	—	—	2	3	—	1	—	—	—	18
尖棱甲螨 <i>Ceratozetes</i> sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	7
刀肋甲螨 <i>Cultroribula</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	5
珠甲螨 <i>Damaeus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
真前翼甲螨 <i>Eupelops</i> sp	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
大翼甲螨 <i>Galumna</i> sp.	—	27	6	—	—	1	—	2	14	—	—	2	—	52
丽甲螨 <i>Liacarus</i> sp.	—	1	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	4
平懒甲螨 <i>Platynothrus</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3
茵甲螨 <i>Schelorbates</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	3	38	—	—	—	—	41
真卷甲螨科 <i>Euphthiracaridae</i>	—	23	6	7	—	—	1	35	1	1	—	5	—	79
辐螨亚目 Actinetida														
大赤螨科 <i>Anystidae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
赤螨科 <i>Erythraeidae</i>	—	219	—	—	—	326	—	—	—	—	—	13	—	558
携卵螨科 <i>Labidostomatidae</i>	6	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
绒螨科 <i>Trombidiidae</i>	3	320	31	92	—	10	26	52	105	11	7	2	—	659

注: 1 九冲, 2 关门山, 3 酒壶坪, 4 红石头沟, 5 大龙潭, 6 小龙潭, 7 金猴岭, 8 神农顶, 9 了望塔, 10 坪壑干沟, 11 东溪, 12 下谷, 13 其他地区

甲虫物种丰富, 多样性程度高, 其中以隐翅虫最为丰富(5188号), 其次为步甲(2025号)和叶甲(1762号), 再其次为软鞘类和象甲, 分别有920号和560号。除此之外, 天牛(292号)、金龟(284号)、叩甲(253号)、蚁甲(250号)、埋葬甲(167号)、朽木甲(78号)、伪叶甲(36号)、闫甲(22号)等甲虫科均有相当数量的分布。此外, 因为个体细小, 尚未进一步分科的甲虫还有3278号。

此次野外采集是以罐诱为主, 结合网筛、灯诱和扫网等方法, 是一次比较全面的昆虫调查。所以, 除了少量的环节动物、软体动物、多足纲动物及蛛形纲动物标本外, 昆虫标本占大多数。样地的选择, 覆盖了神农架有代表的各类地点, 包含了不同类型的生态环境(表1), 所以在我们所采集的标本中, 物种类群分布比较广泛, 数量比较丰富。

鞘翅目和膜翅目数量之所以相对丰富, 与我们的采集方法及这两个目的特点密切相关。我们采用以罐诱为主的采集方法, 引诱剂中含有糖、醋和酒精等成分, 极易引来数量丰富的甲虫、蚂蚁和蜂类, 同时也能吸引相当数量环节动物、软体动物、多足纲动物及蛛形纲动物。从表3可以看出, 这些动物的标本几乎都来自巴氏罐诱法。鞘翅目类群多, 是自然界中数量最多的目, 在各种方法采集的标本中, 数量都占优势。

从全部鞘翅目标本来看, 在各采集点中以九冲、关门山和酒壶坪数量更为丰富, 约占整个神农架采集的近一半标本。步甲科以神农顶、金猴岭和小龙潭等地更丰富。隐翅虫科以九冲、关门山和小龙潭更为丰富, 占整个数量的一半还多; 叶甲类的分布以关门山、酒壶坪和大龙潭数量较多; 萤类在大龙潭采到的较多; 象甲、金龟甲、埋葬甲、蚁甲、叩甲、天牛、伪叶甲、朽木甲、闫甲等甲虫分布与整个鞘翅目数量变化趋势相符, 主要集中在九冲、关门

山和酒壶坪三地。

从表 2 可以看出, 昆虫标本主要集中在九冲、关门山和酒壶坪三地, 这一方面是因为我们在这三地采集停留时间长, 另一方面是因为所包含的样地多, 环境类型相对丰富 (表 1)。在下面的论述中, 我们会具体讨论环境对昆虫分布的影响。

2. 2 环境与丰富度

巴氏罐诱法采集是昆虫种群数量的相对估计, 与昆虫的活动性有直接关系。表 2 仅从不同代表地点出发, 总结了所有采自神农架保护区的标本, 但没有说明不同环境、不同样地之间类群与数量分布的变化。本节以巴氏罐诱法采集标本数据为例, 讨论环境变化与昆虫分布之间的关系。

2. 2. 1 巴氏罐诱法采集标本的种类及数目

表 4 是巴氏罐诱法采集标本的初步总结。罐诱标本共 40 063 号, 以昆虫为主, 有 29 296 号; 主要类群为双翅目、膜翅目、直翅目、同翅目、半翅目和鞘翅目等; 昆虫幼虫也占有相当大的比例 (近昆虫的 11%)。与整个神农架保护区昆虫分布相似, 罐诱标本也是以膜翅目和鞘翅目为主, 而且在膜翅目中, 蚂蚁尤其多, 个体数量超过整个昆虫标本数量的一半。除此之外, 环节动物、软体动物、多足纲和蛛形纲也有一定数量的分布。

表 4 湖北神农架保护区各样地内巴氏罐诱法采集标本的类群及数量

昆虫纲 Insecta	29 296 (号)	隐翅虫科 Staphilinidae	1 941 (号)
幼虫 Larva	3 166 (号)	埋葬甲科 Silphidae	14 (号)
双翅目 Diptera	1 031 (号)	其他甲虫 Other beetles	1 375 (号)
膜翅目 Hymenoptera	18 012 (号)	其他昆虫 Other adults	1 682 (号)
蚁科 Formicidae	17 842 (号)	环节动物 Annelida	117 (号)
其他成虫 Others	170 (号)	软体动物 Mollusca	477 (号)
直翅目 Orthoptera	489 (号)	多足纲 Myriopoda	5 359 (号)
同翅目 Homoptera	102 (号)	蛛形纲 Arachnida	4 814 (号)
半翅目 Hemiptera	66 (号)	蜘蛛 Araneida	3 398 (号)
鞘翅目 Coleoptera	4 748 (号)	螨类及其他 Acarina & Others	1 416 (号)
步甲科 Carabidae	1 418 (号)		

2. 2. 2 不同环境对昆虫分布的影响

本项研究共涉及 6 种不同的环境。由图 1a 可见, 除了箭竹林外, 采自其他环境的标本中蚂蚁占绝大多数, 是优势类群, 然而经统计分析得出, 蚂蚁在不同环境下的分布没有表现出显著差异 ($P=0.5061 > 0.05$) (图 2)。

假如不考虑蚂蚁, 不同环境内昆虫类群的数量组成各有特点 (图 1b): (1) 针叶林内双翅目最多, 其次为鞘翅目和直翅目; (2) 阔叶林内直翅目最多, 依次为鞘翅目、双翅目、半翅目; (3) 混交林和溪边灌丛内鞘翅目最多, 依次为直翅目和双翅目; (4) 亚高山草甸及箭竹林内也是鞘翅目占绝对多数, 双翅目虽然是第二大类群, 但数量相对较少。

经过数据统计分析, 在昆虫纲一级以及以各个目为单元进行分析时, 均没有表现出环境差异, 环境对昆虫数量分布在这个级别上, 没能呈现出显著性 (表 5)。

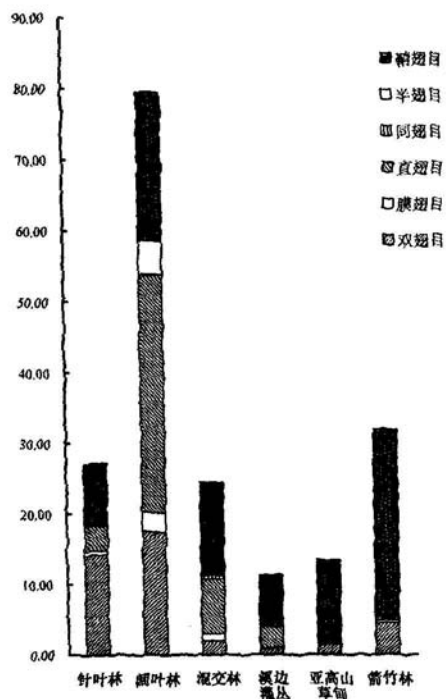


图 1a 巴氏罐诱法采集昆虫标本分布与环境的关系 (包含有蚂蚁)

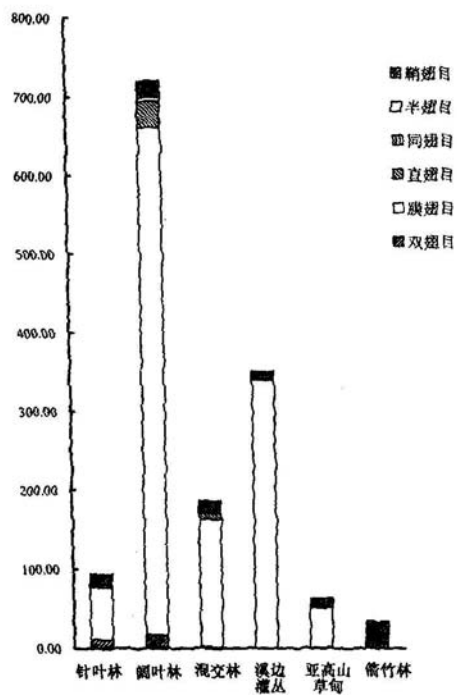


图 1b 巴氏罐诱法采集昆虫标本分布与环境的关系 (不包含有蚂蚁)

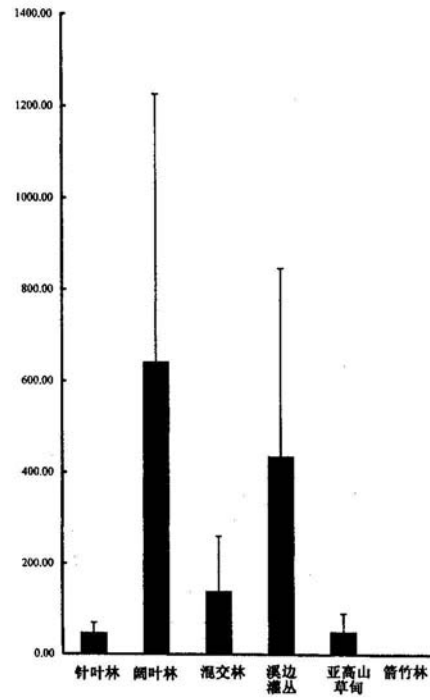


图 2 巴氏罐诱法采集昆虫标本分布与环境的关系

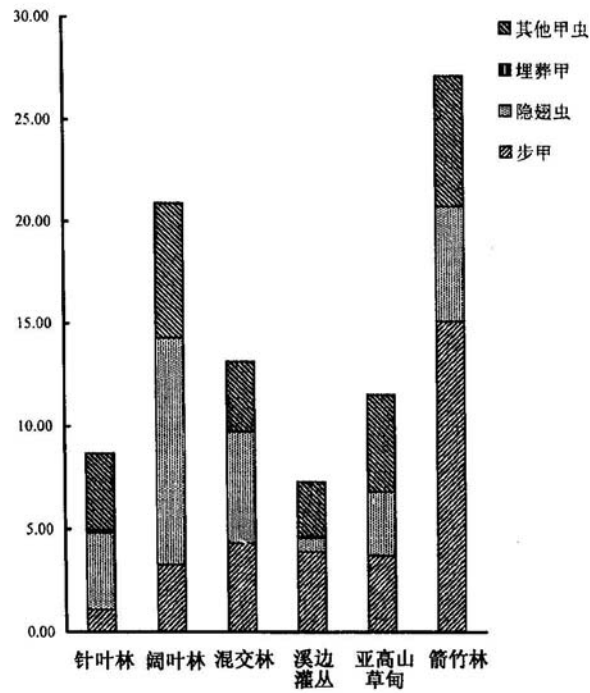


图 3 巴氏罐诱法采集鞘翅目标本分布与环境的关系

当统计分析所依据的分类单元级别进一步细化时,考察相对低的分类阶元,如科、属或种,统计分析就可能产生显著性差异,环境变化可能对物种类群的数量分布产生明显的作用。在巴氏罐诱法采集的标本中,鞘翅目数量丰富且比较稳定(图 1b),是讨论环境影响的比较理想的类群。在诱杯中最常见甲虫是步甲、隐翅虫及埋葬甲 3 个科。下面以这 3 科甲虫为代表,探讨环境与甲虫分布的关系,结果显示(图 3,表 5):①环境对步甲科的分布有显著影响($P < 0.05$),箭竹林中步甲的丰富度远远高于其他 5 种环境;②隐翅虫科在阔叶林内的丰富度与针叶林、混交林及溪边灌丛内的丰富度相比,有显著差异($P < 0.05$),阔叶林内的隐翅虫科丰富度更高;③环境对埋葬甲科($F = 0.7628, p = 0.5889$)数量分布没有显著性影响。

表 5 不同环境下巴氏罐诱法采集主要昆虫的分布差异

单位:个体/100 杯·天

	针叶林 均值±标准差	阔叶林 均值±标准差	混交林 均值±标准差	溪边灌丛 均值±标准差	亚高山草甸 均值±标准差	箭竹林 均值	P
昆虫纲 Insecta	89.55±53.21	755.09±671.47	191.38±138.95	457.75±420.20	66.14±42.78	36.07	ns
双翅目 Diptera	14.24±12.75	17.52±15.75	2.02±0.62	0.89±0.71	1.47±0.67	4.50	ns
膜翅目 1 Hymenoptera ¹	46.89±24.07	644.72±587.70	140.24±122.00	436.62±412.72	49.99±41.76	2.21	ns
膜翅目 2 Hymenoptera ²	0.55±0.48	2.72±2.14	0.98±0.55	0.16±0.09	0.14±0.06	0.36	ns
直翅目 Orthoptera	3.51±2.95	33.67±32.18	7.77±7.29	2.96±2.52	0.00±0.00	0.00	ns
同翅目 Homoptera	0.26±0.13	0.03±0.03	0.50±0.23	0.46±0.46	0.03±0.03	0.00	ns
半翅目 Hemiptera	0.03±0.02	4.77±4.62	0.11±0.10	0.03±0.02	0.26±0.04	0.00	ns
鞘翅目 Coleoptera	8.69±3.32	20.90±5.92	13.15±2.62	7.30±2.09	11.57±4.27	27.21	ns
步甲科 Carabidae	1.10±0.23	3.28±2.02	4.34±1.40	3.92±2.30	3.74±1.64	15.14	*
隐翅虫科 Staphilinidae ^{**}	3.74±1.20	11.00±3.15	5.40±1.44	0.66±0.45	3.09±0.73	5.64	ns
埋葬甲科 Silphidae	0.13±0.12	—	0.01±0.01	0.10±0.06	—	—	ns

注:(1)膜翅目 1:包含蚂蚁;膜翅目 2:不包含蚂蚁

(2)*: $P < 0.05$,指物种在 6 种环境内丰富度有显著差异(3)**: $P < 0.05$,指阔叶林内物种丰富度与针叶林、混交林、溪边灌丛内物种丰富度的比较有显著差异

从以上结果可以看出,昆虫纲及其各目的总体丰富度虽然在不同环境中互不相同,但经过严格的数理统计分析,结果并不显著。然而,从鞘翅目的步甲科和隐翅虫科的分析结果看,就可以证明不同环境对昆虫数量分布的影响。这一结果符合生态位占有规律:即更多的物种将会占有环境内更多的生态位,充分利用有限空间内的资源,但当空间内容纳足够多的物种时,最终在有限环境内物种的总体丰富度就将趋于稳定;然而,由于相似的物种不能占有完全相同的生态位,在长期自然选择和进化中,必然会驱使物种间发生生态位上的分化,适应不同的环境。昆虫纲及其各目包含了极其丰富的物种类型,可能已覆盖了所有环境下的生态位,在各种环境内的物种数量分布趋于平稳,所以在比较昆虫的总体丰富度及相对高的分类阶元(目)丰富度时,可能就不会表现出显著性差异。相反,对于相对低的昆虫分类阶元(科、属或种)来说,由于生态位占有比较特化,就可以体现出环境对分布的影响,如步甲科和隐翅虫科对箭竹林和阔叶林的偏好。当然,如果将所采集的标本鉴定到属和种的水平,将会更加明显地体现小地域环境对物种空间分布的影响。

2.2.3 小地域环境与特殊物种的分布

除了相对低的昆虫分类阶元(如科)反映了环境或地区对物种分布的空间影响外,某些特殊物种的分布也可以体现对环境或地区的依赖性。例如在我们的采集中,仅在关门山地区的针

叶林和阔叶林内捕获到数量很少的大步甲新种 *Carabus (Shenocoptolabrus) osawai*, 也是新亚属 *Shenocoptolabrus*, 是国家二级保护动物的拉大步甲的近缘种, 仅分布于关门山地区的针叶林和阔叶林内, 目前在其他地区没有记录 (Imura, et al., 1999); 另外, 我们也发现东溪的某些种类, 与其他地区有很大差异, 如大步甲 *C. (Apotomopterus) hupeensis*、水腊蛾 *Brahmaea certhia* 等。采用灯诱方法, 仅在九冲捕获少量个体极大的独角仙 *Dynastidae* 标本。

神农架保护区是一个特殊的地区, 位于南方与北方、东部与西部的过渡和交汇地带, 在本区生活着许多过渡物种。例如, 在酒壶坪地区采集到闫甲科 *Hololepta* 属 3 只标本, 从以前记录来看, 此属仅分布于南方地区。此外, 神农架保护区地质环境特殊, 受第四纪冰川影响小, 山系陡峻, 海拔落差大, 小气候差异明显, 与青藏高原有许多环境相似的地方, 极有可能存在两地相似或相同的物种, 在神农顶、瞭望塔、酒壶坪及小龙潭等高海拔地点, 发现了与西藏毒隐翅虫相近的一种毒隐翅虫 (*Paederus* sp.), 这说明两地物种具有一定的渊缘关系。

随着采集标本的进一步分类鉴定, 环境对物种分布的影响会有更多证据, 对研究昆虫物种多样性格局与区系演化将会有更大的帮助, 同时, 也将在更深的层次上展现神农架保护区在昆虫物种多样性研究与保护中的特殊地位。

3 结论

根据本项研究结果与分析, 可以得出以下的初步结论:

(1) 本次野外工作, 是湖北神农架保护区第一次规模大、采集全面的昆虫物种多样性调查研究, 共获得动物标本 58 368 号, 其中昆虫标本 46 213 号。膜翅目和鞘翅目最丰富, 九冲、关门山和酒壶坪三地是昆虫物种类型和数量最丰富的地点。

(2) 环境与昆虫物种分布的关系比较复杂。在不同的生境内, 在分类阶元相对高的情况下, 如昆虫纲及各目, 数量分布没有表现出环境影响; 但在分类阶元相对低时, 如步甲科和隐翅虫科, 就体现出环境对昆虫数量分布的影响。

(3) 一些特殊昆虫物种的分布揭示了某些特殊昆虫物种对特定地点的依赖性, 特别是大步甲亲亚属新种 *Carabus (Shenocoptolabrus) osawai* 的发现, 及闫甲 (*Hololepta* sp.) 和毒隐翅虫 (*Paederus* sp.) 的两个特殊种的存在, 在一定程度上证明神农架保护区的特殊地位, 说明该区是研究我国昆虫物种多样性分布格局和变化规律的关键性代表地区。

目前, 这项工作仍在加紧进行之中, 最终将对所采集的标本进行全面的分类鉴定, 并对不同地点、不同环境进行种类组成、数量与分布格局的比较分析; 预期可以初步搞清神农架林区的昆虫种类及其分布, 并对该地区昆虫物种多样性现状作出基本估测, 为以后研究打下基础, 并为全国昆虫物种多样性研究、评估和监测提供可以借鉴的基础数据。

参考文献

- 马克平. 1997. 生态系统多样性. 见: 蒋志刚等 (主编). 保护生物学. 浙江: 浙江科技出版社, 34~50
- Bruce, C. T., A. L. Melander, and F. M. Carpenter. 肖采瑜等译. 1959. 昆虫的分类. 北京: 科学出版社
- Brosius, G. 1989. SPSS/PC+ advanced statistics and tables. Hamburg: McGraw--Hill
- Freude, H., K. W. Harde, and G. Lohse. 1964. Die Kaefer Mitteleuropas. Bd 2--12. Goecke & Evers,

Krefeld

- Imura, Y., H. --z. Zhou & Z. --h, Su. 1999. A remarkable new procrustimorphi carabid beetle (Coleoptera, Carabidae) from Shennongjia in Western Hubei, Central China. *Gekkan--Mushi*, 341: 2~5
- Ponder, W. F. 1992. Bias and Biodiversity. *Australian Zoologist*, 28: 47~51
- Samways, M. J. 1993. Insects in Biodiversity Conservation: Some Perspectives and Directives. *Biodiver. Conserv.*, 2: 258~282

INVESTIGATION OF INSECT BIODIVERSITY IN SHENNONGJIA NATURAL RESERVE IN HUBEI PROVINCE

Zhou Hongzhang, Yu Xiaodong, Zhou Haisheng,

Luo Tianhong, He Junjian, Ye Chanjuan

(Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080)

Insect is the most species --rich group of all organisms. The knowledge of species diversity is important for natural conservation, and for mitigating increasing global loss of biodiversity. Nevertheless, there are very few studies in China that have engaged in this issue and focused on insect species conservation. Shennongjia Natural Reserve, which hosts plenty of species of insects as well as other organisms, is one of the most important areas to investigate the terrestrial biodiversity of China. While Shennongjia Natural Reserve has been protected very well, few works have been fulfilled on insect species diversity over there. In this study, we concentrate on insect species diversity in Shennongjia Natural Reserve and distributions of species diversity in different habitats. We chose 23 samples representing 6 different types of vegetation, i. e. coniferous forests, deciduous broad -- leaved forests, mixed forests, shrubs near river, meadows and bamboo lands. Besides the frequent--used methods as sifter, net trap and light trap, Barber trap (pitfall trap) were. The results are as follows: (1) a total of 58 346 specimens were collected, of which 46 191 are insects; the rest belong mainly to Annelida, Mollusca, Myriopoda and Arachnida. Of insects, the most abundant groups were Formicidae (Hymenoptera), Staphilinidae and Carabidae (Coleoptera), and next to them were Diptera, Orthoptera, Hemiptera and Homoptera. (2) Vegetation types determined the distribution of insects, but this was found at family level, e. g. the beetle groups of Staphylinidae and Carabidae. At order level, no dependence of insect distribution on vegetation was found, even though the following groups were all considered in detail: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera and Homoptera. (3) Some species were only found in special sites, which proved that Shennongjia is a special area for species conservation.

Key words: Insect, Species diversity, Shennongjia Natural Reserve