

浙江古田山昆虫区系研究

吴 鸿 方志刚

(浙江林学院, 临安 311300)

摘 要 根据1992~1994年古田山昆虫考察的结果, 在分析了古田山昆虫的区系组成、垂直分布、区系特征、起源和演化的基础上, 提出古田山昆虫区系属东洋区性质, 区系成分具有古老性和特殊性, 群落结构较稳定, 特有种较丰富; 认为古田山昆虫区系是地形、地貌和第四纪以前气候的变化以及第四纪冰川综合作用的结果。

关键词 古田山; 昆虫区系; 昆虫地理学; 起源; 进化

中图分类号 Q968.22; S718.7

位于浙江省西部开化县境内的古田山自然保护区, 属南岭山系怀玉山脉的一部分, 面积270 hm², 主峰青尖海拔1 246 m, 地理坐标为29°20' N, 118°14' E。区内多悬崖峭壁, 地形复杂, 地势险要。土壤以红壤和黄壤为主。气候属亚热带季风型, 季节分明, 且冬暖夏凉, 温暖湿润, 水量充沛。年平均气温16.6℃, 7月平均气温27.6℃, 1月4.5℃。日照时数1 747.5 h。相对湿度81%。年平均降水量1 753.5 mm, 年蒸发量1 402.6 mm。无霜期约250 d^[1]。

古田山至今保存着半原始状态的天然次生林, 林相结构复杂, 植被丰富。区内有木本植物83科467种, 占浙江省木本植物的50%左右。常绿树种主要为栲、石栎、青冈栎、紫楠、杜英、樟和杜鹃等属。落叶树种主要有栎、玉兰、山胡椒和槭等属。灌木主要有悬钩子、木蓝、胡枝子、绣球、蔷薇和荚蒾等属。古田山具有典型的亚热带森林地理景观, 是联系华中植物区系的重要过渡地带。植物区系兼有南北相承的特色。

适宜的气候, 优越的环境, 丰富的森林资源为昆虫栖息和繁衍提供了良好的条件, 昆虫资源比较丰富。但由于种种原因, 以前专家、科技人员进山甚少。进入80年代以来, 先后有浙江农业大学、浙江自然博物馆等单位的昆虫学者进山作过短期采集。除此以外, 未进行过系统和全面的昆虫考察, 家底严重不清。

为了摸清古田山昆虫资源, 1992~1994年我们对该区的昆虫区系进行了全面系统的采集调查。通过近3 a的工作, 共采集昆虫标本2万余号。在全国13个单位数十位专家的帮助下, 鉴定整理出古田山昆虫名录, 计有22目189科744属1 104种, 其中有6新属, 137新种(表1)。另有中国新记录亚科1个, 新记录属3个, 新记录种13个。

为了认识古田山昆虫面貌, 为科研和资源利用提供基本资料, 作者在现有昆虫名录的基础上, 选取分布范围比较明确的17目155科984种昆虫作昆虫区系探讨。现将结果报告如下。

收稿日期: 1994-11-13

表1 古田山昆虫及其新属种

Table 1 Composition, new genera and species of insects in Mount Gutian

目 称	科	属	种	新 属	新 种	目 称	科	属	种	新 属	新 种
缨尾目	1	2	2			缨翅目	1	1	1		
蜚蠊目	2	2	2			鞘翅目	24	130	176		12
蜻蜓目	14	56	79			广翅目	1	4	6		5
螳螂目	3	7	10			脉翅目	4	10	14		
等翅目	2	4	4			蛇蛉目	1	1	1		
襖翅目	2	3	7		1	长翅目	2	3	10		
竹节虫目	1	1	1			毛翅目	12	16	27		5
直翅目	16	31	35		2	鳞翅目	33	279	380	1	5
革翅目	3	8	8			双翅目	13	43	122	2	68
同翅目	21	59	92		8	膜翅目	19	27	52		12
半翅目	7	45	54			合 计	189	744	1 104		137
啮 目	7	12	21	3	19						

1 古田山昆虫区系的组成

1.1 各目昆虫的区系分析

由表2可知,不同目的区系组成存在很大差异。螳螂目、直翅目、广翅目、长翅目和毛翅目均以东洋种占绝对优势,说明了这些类群的区系特点。脉翅目和革翅目的古北种较多,广布种数量也较大;襖翅目和啮目的特有种比重很大,这些情况仍需作深入研究。总的情况是东洋种占多数,为51.56%;特有种次之,为25.78%;古北种最少,只7.81%。

表2 一些小目的昆虫区系分析

Table 2 Analysis on insect fauna of some small orders

目 名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %
螳螂目	10	7	70.00			3	30.00		
襖翅目	6	1	16.67					5	83.33
直翅目	29	19	65.52	2	6.90	5	17.24	3	10.34
革翅目	8	3	37.50	2	25.00	3	37.50		
啮 目	21	2	9.52					19	90.48
广翅目	6	5	83.33					1	16.67
脉翅目	13	3	23.08	5	38.46	5	38.46		
蛇蛉目	1					1	100		
长翅目	10	8	80.00			2	20.00		
毛翅目	24	18	75.00	1	4.17			5	20.83
合 计	128	66	51.56	10	7.81	19	14.85	33	25.78

蜻蜓目昆虫以东洋种占明显优势,达81.82%;古北种和特有种很少,均只2.60%。其中色螳总科和蜓总科的东洋种高达90.91%和88.89%;而螳总科的广布种却占了一半(表3)。

表 3 蜻蜓目昆虫区系的分析

Table 3 Analysis on insect fauna of Odonata

总科名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比
蜓总科	36	32	88.89	1	2.78	1	2.78	2	5.55
蜻总科	22	17	77.27	1	4.55	4	18.18		
虻总科	8	4	50.00			4	50.00		
色虻总科	11	10	90.91			1	9.09		
合 计	77	63	81.82	2	2.60	10	12.98	2	2.60

同翅目昆虫的广布种数量较大，占31.71%；特有种比例上升，为9.75%；但仍以东洋种占优势，为54.88%，古北种仅3.66%。其中叶蝉总科特有种高达70.00%，而蜡蝉总科的广布种亦达43.75%，都有一些特殊，需作进一步调查(表4)。

表 4 同翅目昆虫区系的分析

Table 4 Analysis on insect fauna of Homoptera

总科名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比
蝉总科	7	5	71.43			2	28.57		
叶蝉总科	10	2	20.00			1	10.00	7	70.00
沫蝉总科	33	22	66.67	2	6.06	9	27.27		
蜡蝉总科	32	16	50.00	1	3.13	14	43.75	1	3.12
合 计	82	45	54.88	3	3.66	26	31.71	8	9.75

由表5可知，半翅目昆虫虽广布种较多，达24.08%，但仍以东洋种占优势，为72.22%；古北种甚少，仅3.70%。

表 5 半翅目昆虫区系的分析

Table 5 Analysis on insect fauna of Hemiptera

总科名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比
蝽总科	32	19	59.38	1	3.12	12	37.50		
缘蝽总科	9	7	77.78	1	11.11	1	11.11		
长蝽总科	4	4	100						
猎蝽总科	9	9	100						
合 计	54	39	72.22	2	3.70	13	24.08		

鞘翅目昆虫除个别类群广布种略多外，绝大多数类群仍以东洋种占优势。总的情况是，东洋种62.89%，广布种20.13%，古北种9.43%，特有种7.55%(表6)。

鳞翅目昆虫中卷蛾、螟蛾、木蠹蛾、灯蛾、夜蛾、蝶类、尺蛾和毒蛾等类群的广布种比例很高；另外，谷蛾、枯叶蛾、天蛾、尺蛾、钩蛾和夜蛾的古北种比例也较高；而刺蛾、钩

表6 鞘翅目昆虫区系的分析

Table 6 Analysis on insect fauna of Coleoptera

科或总科名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %
步 甲	3	1	33.33	1	33.33	1	33.33		
叩 甲	10	8	80.00	1	10.00	1	10.00		
蜚 甲	3	3	100						
念 龟	24	16	66.67	2	8.33	6	25.00		
花 蚤	11	3	27.27	2	18.18			6	54.55
泥 甲	13	7	53.85					6	46.15
拟 叩 甲	1	1	100						
天 牛	49	34	69.39	7	14.29	8	16.32		
叶 甲	28	19	67.86	1	3.57	8	28.57		
瓢 虫	5	2	40.00			3	60.00		
象 虫	12	6	50.00	1	8.33	5	41.67		
合 计	159	100	62.89	15	9.43	32	20.13	12	7.55

蛾、枯叶蛾、天蚕蛾、天蛾和毒蛾等类群的东洋种均在60.00%以上。总的趋势仍是东洋种占优势，为56.25%；其次广布种，占30.36%；古北种也有11.90%；特有种最少，只1.49%（表7）。

表7 鳞翅目昆虫区系的分析

Table 7 Analysis on insect fauna of Lepidoptera

类 群 名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %	种 数	百 分 比 %
木 蠹 蛾	2	1	50.00			1	50.00		
谷 蛾	2	1	50.00	1	50.00				
刺 蛾	10	9	90.00			1	10.00		
螟 蛾	33	12	36.36	2	6.06	19	57.58		
卷 蛾	1					1	100		
钩 蛾	6	5	83.33	1	16.67				
尺 蛾	31	16	51.61	6	19.36	9	29.03		
舟 蛾	24	13	54.17	1	4.17	5	20.83	5	20.83
毒 蛾	14	9	64.29	1	7.14	4	28.57		
灯 蛾	14	8	57.14			6	42.86		
夜 蛾	50	23	46.00	8	16.00	19	38.00		
天 蛾	29	19	65.52	6	20.69	4	13.79		
天 蚕 蛾	10	7	70.00	1	10.00	2	20.00		
枯 叶 蛾	9	7	77.78	2	22.22				
蝶 类	101	59	58.42	11	10.89	31	30.69		
合 计	336	189	56.25	40	11.90	102	30.36	5	1.49

双翅目昆虫特有种所占比例极大，达63.55%；东洋种其次，占18.69%；古北种和广布种较少，分别为9.35%和8.41%（表8）。

表 8 双翅目昆虫区系的分析

Table 8 Analysis on insect fauna of Diptera

科或总科名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比
瘿 蚊	3							3	100
褶 蚊	1							1	100
细 蚊	3							3	100
毛 蚊	2							2	100
菌 蚊	75	15	20.00	10	13.33	3	4.00	47	62.67
食 虫 虻	1							1	100
蜂 虻	3							3	100
舞 虻	6	1	16.67					5	83.33
尖 翅 蝇	2							2	100
食 蚜 蝇	10	4	40.00				60.00		
虻 蝇	1							1	100
合 计	107	20	18.69	10	9.35	9	8.41	68	63.55

膜翅目昆虫的特点是广布种和特有种有较大比重, 分别为17.07%和26.83%; 古北种很少, 仅4.88%, 但整个区系仍以东洋区种类占优势, 达51.22%(表9)。

表 9 膜翅目昆虫区系的分析

Table 9 Analysis on insect fauna of Hymenoptera

总科名	总种数	东 洋 种		古 北 种		广 布 种		特 有 种	
		种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比	种 数	百 分 比
姬 蜂	7	1	14.29					6	85.71
螫 蜂	4	1	25.00					3	75.00
泥 蜂	6	3	50.00			1	16.67	2	53.33
胡 蜂	17	11	64.71	2	11.76	4	23.53		
蜜 蜂	7	5	71.43			2	28.57		
合 计	41	21	51.22			7	17.07	11	26.83

1.2 各区系成分及其代表

古田山各目昆虫的区系组成和特性各不相同, 总的区系组成较复杂, 按分布范围分析有^[2~6]:

1.2.1 东洋种 指主要或完全分布于东洋区的种类。已知543种, 占总数的55.18%; 与东洋区有关种共900种, 占总数的91.46%。主要代表种有细齿平背蚤(*Isopsera denticulata* Ebner)、赵氏日春蜓(*Nihonogomphus chaoi* Zhou et Wu)、双线拟隐脉叶蝉 [*Pseudonirvana longitudinalis* (Distant)], 越中巨齿蛉(*Acanthacorydalis fruhstorferi* Weele)、眼纹斑叩甲 [*Crytalaus larvatus* (Candeze)], 缅甸双梳龟甲 (*Sindiola burmensis* Spaeth)、稻雪禾螟 [*Niphadoses gilviberbis* (Zeller)], 长吻夜蛾 (*Maropana pulverata* Guenee)、南方豆天蛾 [*Clanis ilineata* (Walker)], 思茅松毛虫 (*Dendrolimus kikuchii* Matsumura)、挂墩缺室菌蚊 (*Vecella guadunana* Wu et Yang)、黄盾驼舞虻 (*Hybos flaviscutellum* Yang et Yang) 和棕马蜂 [*Polistes*

gigas (Kirby)]等。

1.2.2 古北种 指主要分布于古北区的种类,多数分布于我国东北、华北及欧洲、西伯利亚、日本和朝鲜等地区。已知84种,占总数的8.54%;与古北区有关种共287种,占总数的29.17%。主要代表种有白斑剑纹夜蛾(*Acronicta catocaloida* Graeser)、李枯叶蛾(*Gastropacha quercifolia* L.)、小灰长角天牛[*Acanthocinus griseus*(F.)]、金绿粪金龟(*Geotrupes auratus* Motschulsky)和前侧长角菌蚊(*Macrocera propleuralis* Edwards)等。

1.2.3 广布种 指分布范围跨越两区以上的种类。已知218种,占总数的22.15%;其中东洋古北共有种203种,占广布种的93.12%。主要代表种有蠹螋[*Labidura riparia* (Pallas)]、大青叶蝉[*Cicadella viridis* (L.)]、雪白粒脉蜡蝉[*Nisia nervosa* (Motschulsky)]、扁盾蝽[*Eurygaster maurus* (L.)]、印度黄守瓜[*Aulacophora indica* (Gmelin)]、烟火焰夜蛾(*Pyrrhia umbra* Hufnagel)、小豆长喙天蛾[*Macroglossum stellatarum* (L.)]、宽边黄粉蝶[*Eurama hecabe* (L.)]、长尾管蚜蝇[*Eristalis tenax* (L.)]和常见黄胡蜂[*Vespula vulgaris* (L.)]等。

1.2.4 特有种 指仅分布于古田山及邻近地区的种类。已知139种,占总数的14.13%。啮目最高,有90.48%属于特有种,襀翅目和双翅目次之,分别为83.33%和63.55%;膜翅目和毛翅目也较多,分别为26.83%和20.83%。主要代表种有基黑诺蛭(*Rhopalopsola basinigra* Yang et Yang)、长室异上啮(*Heteroepipsocus longicellus* Li)、清溪肖扁泥甲(*Psephenoides fluviatilis* Yang)、华丽毛菌蚊(*Trichonta aureola* Wu et Yang)、吴氏溪舞虻(*Clinocera wui* Yang et Yang)和长管三缝茧蜂(*Triraphis terebrans* Chen et He)等。这些成分说明了古田山昆虫区系的特点,也说明了古田山这一特殊的地理位置和植被环境为昆虫繁衍进化提供了良好的场所。

2 古田山昆虫的垂直分布

古田山海拔较低,山麓海拔300m,最高峰海拔1200m以上,高差约900m。因此,昆虫的垂直带谱相对简单,且不明显,缺乏高山种类。据现有材料,试分为3个垂直分布带。

2.1 常绿阔叶林带

该自然带包括海拔700m以下的前山丘陵和低山地带,植被保存良好,以壳斗科、木兰科和山茶科植物为主。本带昆虫种类和数量均丰富,是古田山昆虫区系的精华,绝大多数特有种均分布在此带。东洋种占绝对优势,达90.00%以上,在最底部则有不少农业昆虫种类。主要代表种有大溪螳(*Philoganga vetusta* Ris)、青球水蜡蛾[*Brahmophthalma hearseyi* (White)]、单斑毫蚊(*Trichocera unimaculata* Yang et Yang)、开化螫蜂(*Dryinus kaihuanus* Yang et Ma)、尼长角菌蚊(*Macrocera nepalensis* Coher)和俗溪泥甲(*Stenelmis sulmo* Hinton)等。

2.2 针叶林阔叶林带

该自然带位于海拔700~930m之间的山地,植被上是常绿阔叶林向黄山松林的过渡类型。由于山地海拔增高,比较干燥,地被物稀少。本带的昆虫种类和数量急剧减少,并侵入了少量的古北区种类,特有种极少。主要代表种有茶翅蝽[*Halyomorpha halys* (Stal)]、双球触蝽(*Psococerastis dicoccis* Li)和暗足重脊叩甲[*Chiagosnius obscuripes* (Gyllenhal)]等。

2.3 针叶林带

本自然带包括海拔930m以上的山地,属于古田山山顶部分。本带的山谷深切,山峰耸立,随海拔上升而气温下降,加之山风较大,湿度低,昆虫种类较少,古北区种类明显增加,广布种也较多;地栖性、小型昆虫增多,体现了山顶昆虫的分布特点。由于该带的枯枝落叶分解较差,某些地段的林下地被也相对较多,使昆虫种类和数量较前一林带略增多,并有一些特有种分布。主要代表种有浙江剑螽(*Xiphidiopsis zhejiangensis* Zheng et Shi)、大蠹单啮(*Caecilius megalocystis* Li)和直角瘤盾叩甲[*Gnatodictus perpendicularis* (Fleutiaux)]等。

3 古田山昆虫区系的基本特征

3.1 东洋区种类占优势

古田山昆虫除特有种外,就东洋和古北两成分比较,东洋种占64.26%,与东洋区有关种90.06%,足以说明古田山区系属于东洋区性质。古北区种仅占9.94%,而且广布种较多,其中多数是东洋和古北共有种。这些都说明了古田山处于东洋区近北缘的事实。

3.2 区系成分有一定的古老性和特殊性

本区尽管亦受第四纪冰川的影响,但气候仍温湿,其谷地和沟豁尚能形成良好的昆虫“避难所”,使古田山的昆虫区系成分具有一定的古老色彩和特殊性。某些古老类群的种类比较丰富,如蜻蜓目有79种。尖翅蝇科(Lonchopteridae)是公认的最原始的蝇类,至今全世界仅知1属35种,我国仅记载3种,在古田山却发现了2新种。蜚蝇科是无瓣蝇类中的特殊类群,幼虫寄生于金龟子体内,其中的丛芒蜚蝇亚科(Lochmostylinae)仅知拉丁美洲2属3种和印度尼西亚小巽他群岛1属1种,且都只有一雌性标本,极为罕见,古田山却发现了1新属种,即中华丛芒蜚蝇(*Sinölöchmostylinia sinica* Yang),成为我国该亚科的新记录。

3.3 群落结构比较稳定

古田山自然环境已如前述,加上区内初步统计有天敌昆虫11目39科185种,鸟类也较丰富,这些条件都为古田山昆虫群落结构处于比较稳定的平衡状态提供了可能性。

另一方面,许多事实也证明了古田山的环境保护是良好的。如泥甲类昆虫幼虫和成虫均生活在溪流等水域中,对水质要求颇高,初步鉴定古田山就有2属14种之多,充分说明了古田山的水域是无污染的。

3.4 特有种较丰富

由于特殊的地理位置、地质变迁史和植被类型的过渡性,使该区成为物种分化发展的有利场所,特有种成分比较丰富,已知139种,占总数的14.13%。如啮目昆虫在古田山共知7科21种,竟有3新属19新种,且多趋光性种类,许多类群在国内其他地方较难采到。

4 古田山昆虫区系的起源与演化

4.1 昆虫区系的来源

古田山昆虫成分主要有如下4个来源:

4.1.1 印度-马来亚成分 起源于印度和马来亚,向东扩展至我国南部。古田山地处浙、

皖、赣3省交界处,其南方无明显的地理分布屏障阻隔,使印度-马来亚起源的昆虫大量进入该区,并得以发展分化成为可能,古田山与印度共有种高达24.45%(表10)。若加上缅甸、印度尼西亚、马来西亚、泰国以及其他东南亚国家的共有种,则比例更高^[7,8]。

4.1.2 中国-喜马拉雅成分 该成分自喜马拉雅山脉向东向北伸展,分布于我国境内广阔的地区。属于这一成分的古田山昆虫仅次于印度-马来亚成分,也有相当的比重。古田山与四川共有种高达41.36%是一个有力证据(表10)。

表10 古田山与国内外几个点昆虫种类异同比较

Table 10 Similar numbers of insect species in Mount Gutian with in or out of China

地名	蜻蜓目	螳螂目	直翅目	革翅目	同翅目	半翅目	鞘翅目	广翅目	脉翅目	长翅目	毛翅目	鳞翅目	双翅目	膜翅目	种数	百分比%
中国黑龙江	2		1		14	12	21		3			74	1	4	132	13.42
辽宁	1	2	1		11	14	21		4			47	4	4	109	11.08
内蒙古			1	1	1	11	11		1			12	1	1	40	4.07
陕西	1		7	1	29	25	26	1	3		2	88	1	3	187	19.00
山东	2	2	3	2	19	19	28		4			63	1	6	149	15.14
江西	9	2	6	4	48	46	67	3	6	2	2	158	4	17	374	38.01
四川	29	6	12	3	45	47	69	3	2		4	168	8	20	407	41.36
台湾	8	3	3	2	33	20	53	1	6		2	142	3	8	284	28.85
福建	34	4	15	4	55	41	99	4	4	5	11	140	16	20	452	45.93
广东	13	6	10	3	54	41	70	2	5		5	136	4	16	365	37.09
云南	21	2	8	2	34	35	52	3	2		2	122	7	14	304	30.89
西藏		5	2	1	7	16	11		1		2	38	5	3	91	9.25
国外西伯利亚			1	2	10	4	22		4			32	6		81	8.23
日本	6	2		4	36	19	46		7			173	11	8	312	31.71
朝鲜	3	1		2	12	11	32		6	1		123	6	5	200	20.33
缅甸	1	2		1	11	12	17					76	2	5	127	12.91
印度	3	1		2	28	19	25	1	1		1	139	11	10	241	24.45
印度尼西亚					15	8	7					54	3	7	94	9.55
马来西亚					19	6	7				1	36	1	5	75	7.62
泰国		3	1		11	1	4				1	27	1	3	52	5.28

4.1.3 欧洲-西伯利亚成分 主要分布于我国东北和北部边缘地带。属于该成分的数量不多。表10显示古田山与上述地区的共有种并不多。

4.1.4 本地起源成分 由于地质变迁和第四纪冰川作用等因素,使扩散至古田山的各类成分不断迁入迁出,其中相当一部分在此变化中留存下来,逐渐适应本地环境而不断演化,形成了为数不少的本地特有成分。

4.2 影响昆虫区系发生与演化的因素

一个地区的昆虫区系是昆虫在一定的自然地理环境,特别是自然历史条件综合作用下,长期发展演化的结果^[8,9]。

4.2.1 地形、地貌和气候的变化 古田山孕育于中生代侏罗纪,距今约有2亿年历史。其昆虫区系的自然历史发展至少可追溯到老第三纪。当时气候比现在温暖,属行星风系环流系统,地势也较低坦,植被的自然分带现象不甚明显。这种环境有利于植物的发展和分化。植

物区系的进化和扩散是影响昆虫进化历史和地理分布的重要因素^[10]。所以，这一时期应是昆虫全面发展的时期，并形成了适应于热带和亚热带气候的昆虫类群。

至新第三纪，由于发生喜马拉雅运动，古地中海消失，西部高原高山急剧隆升，东部地势逐渐下降，引起气候及整个自然地理面貌的深刻变化，建立了季风环流系统。这种变化，迫使西部适应热带和亚热带气候的昆虫类群，为躲避由于青藏高原形成所致气候变干冷的不良环境，而大量向东迁移，其中一部分就来到了古田山一带。

另一方面，由于始新世气候温暖潮湿和印度板块与亚洲碰击以后，印度和马来亚的许多植物侵入我国南方，并向北伸展很远，大大丰富了我国东亚植物区系^[11,12]。伴随植物的侵入，印度-马来亚起源的昆虫成分大举扩散到了古田山。

上述迁到古田山的成分与本地起源的成分一起继续发展，使古田山昆虫区系的组成大为丰富了。可见，由于地形、地貌和第四纪以前气候变化，古田山获得了来自印度-马来亚区和中国-喜马拉雅区的侵入者。

4.2.2 第四纪冰川的作用 第四纪冰期和间冰期的气候更迭和冰川的进退消融对古田山昆虫区系的组成和演化产生巨大的影响，留下深刻的痕迹。最明显的是随着冰期和间冰期的交替变更，引起昆虫的重复迁移。当冰期时，北方地区被冰覆盖，有些昆虫绝灭，大多数则迁移到更南的地方，其中一部分就来到了古田山。这时古田山就充当了第三纪昆虫群的庇护所。冰退后，气候变暖，许多昆虫没有随冰川消退而回到北方。古田山的一些古北种以及偏北的东洋、古北共有种很可能就是这一时期定居下来的。

第四纪冰川对古田山昆虫的另一个明显影响是由于冰川进退造成的海平面变化，所形成的陆地生物迁移路线。当海平面下降时期，大陆边缘海发生变化，浅海露出，相邻近的陆地或岛屿可以通连，成为昆虫等生物迁移的通道或“桥梁”^[11]。古田山与日本及中国台湾岛共有种分别达31.71%和28.86%，除了因为早期日本和中国台湾岛与中国大陆就属于统一的古陆外，更重要的是因为第四纪海平面的升降，使日本、中国台湾岛与中国大陆曾几度连接，昆虫区系得以互相交流。所以，第四纪冰川的作用，使古田山又获得了来自欧洲-西伯利亚区和中国-喜马拉雅区北缘的侵入者，并与日本和中国台湾岛等地的昆虫发生了多次互相交流，昆虫区系成分更加复杂化了。

致谢 本研究承浙江省开化县林业局和浙江省古田山自然保护区的大力帮助，谨致谢意。

参 考 文 献

- 1 陈冬基, 施德法. 浙江省古田山自然保护区的森林植被类型. 浙江林学院学报, 1986, 3(2): 1~8
- 2 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理——动物地理. 北京: 科学出版社, 1979
- 3 王书永. 食植昆虫区系调查和采集的几个问题. 昆虫知识, 1980, 17(4): 178~181
- 4 王书永. 横断山区昆虫区系初探. 昆虫学报, 1990, 33(1): 94~101
- 5 王书永. 昆虫区系调查的对比方法探讨. 昆虫学报, 1984, 27(3): 359~360
- 6 吴鸿, 俞平. 西天目山昆虫区系初探. 浙江林学院学报, 1991, 8(1): 71~77
- 7 赵修复. 福建省昆虫名录. 福州: 福建科学技术出版社, 1981
- 8 章士美主编. 江西农业大学学报(农业昆虫地理学专辑), 1986
- 9 陈鹏主编. 动物地理学. 北京: 高等教育出版社, 1986
- 10 王乔, 蒋书楠. 四川卧龙自然保护区天牛区系及其起源与演化的研究. 昆虫分类学报, 1988, 10(1~2): 131

~146

11 王荷生. 植物区系地理. 北京: 科学出版社, 1992

12 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理——植物地理. 北京: 科学出版社, 1983

Wu Hong (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC) and Fang Zhigang.

Studies on the Insect Fauna of Mount Gutian, Zhejiang. *J Zhejiang For Coll*, 1995, 12(1): 63~72

Abstract: The present paper reports the results of the expedition carried by the Insect Scientific Expedition to the Mount Gutian (29. 3N, 118. 2E), Zhejiang Province, in 1992~1994. The basic characteristics of the insect fauna of the Mount Gutian are that this area seems to be situated in the north part of Oriental Region, and it riches in Endemic species. According to the author's point of view, the main factors which effect the origin and evolution of the fauna in the area are (1) changes in landforms and climates throughout geologic time and (2) alternation of glacial and interglacial eras during Quaternary period.

Key words: Mount Gutian; insect fauna; insect geography; origin; evolution

浙江林学院召开第2次科技大会

浙江林学院第2次科技大会于1994年12月1日召开。浙江省科委马洵主任、赵新龙同志，浙江省教委郑继伟副主任、王新敏副处长，浙江省林业厅沈璇副厅长、周朝良处长及临安县科委钱尧林副主任等应邀出席会议。副院长许绍远教授作了题为《振奋精神，抓住机遇，努力开创我院科技工作新局面》的报告。报告主要回顾了3年来我院科技工作取得的成绩及今后工作的思路与设想。

省科委、省教委和省林业厅领导分别在会上作了热情洋溢的讲话。领导们对我院科技工作在经费紧缺、设备简陋的条件下取得的成果给予了高度评价，并希望我院科研工作要立足本地，面向全国，要解放思想，深化改革，面向经济建设主战场，积极拓宽科研经费争取渠道，加大科技成果转化力度，为我省山区经济的发展作出更大贡献。许副院长的报告和上级领导的讲话使参加会议的300多名教职员工深受鼓舞。

院长田荆祥教授宣读了受本次大会表彰奖励的12位院级优秀科技工作者、3项院级科技进步奖、57篇院级优秀论文和2幅院级优秀作品的获奖者名单。

(凌申坤)