

森林昆虫论文集

第一集

科学出版社

森林昆虫論文集

第一集

中国林业科学研究院林业科学研究所
森林保护研究室昆虫組編著

科学出版社

1959

內 容 簡 介

本书选集了近几年来有关森林昆虫学方面的論文和新近完成尚未发表的論文共計 23 篇,其内容包括最重要的森林害虫如三种松毛虫以及竹蝗等,此外包括了干部、果实、种籽等的重要害虫和生物、药剂防治的研究,这些研究的成果,有的可直接用之于生产实践,有的可为今后更进一步研究提供有力资料,可供大专学校、研究单位和森林保护工作的参考。

森 林 昆 虫 論 文 集

第 一 集

編著者 中国林业科学研究院林业科学研究所
森林保护研究室昆虫組

出版者 科 学 出 版 社
北京朝陽門大街 117 号
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

总經售 新 华 书 店

1959 年 10 月第 一 版	书号: 1914 字数: 400,000
1959 年 10 月第一次印刷	开本: 787×1092 1/18
(京) 0061—2,200	印张: 17 插頁: 2

定价: 2.30 元

編 者 的 話

森林昆虫这一門学科在我国过去可以說是一个空白点。因此有关这方面的研究报告在旧中国是非常貧乏的。解放后由于党的正确领导,森林昆虫学得到很大的发展,有些重要的森林害虫都已加以研究,而且取得一定的成果。在这种研究的基础上林业部已提出要在2—5年内基本消灭松毛虫和竹蝗等十二大害虫,这是多么雄伟的口号。根据去年在湖南召开森林害虫防治現場會議各省代表的反映,对于林业部这一号召,一致表示很有信心。为了把研究成果成套地供給各地防治、教学和科学研究工作者应用和参考,我們現在把建所以来有关森林害虫方面的研究报告加以整編,成为这一本論文集。我們想在条件許可下,这样的論文集以后还将陸續加以出版。

这本論文集中主要包括我国三种重要松毛虫和竹蝗的生物学、預測預报和防治方法的研究报告,另外还有种子、楊树和云杉等害虫的研究。对于种子害虫原計劃还有落叶松球果和种子害虫的研究报告在內,但因这一工作还有一部分須待今年秋天才能完成,只好等到以后再行編入。

文集中各篇报告的排列次序是按照昆虫分类系統排定的。

由于我們的研究水平和編輯水平有限,这本論文集中仍不免有缺点和錯誤,希望讀者提出宝贵意見,以便再版时改正。

中国林業科学研究院林業科学研究所森林保护研究室昆虫組

1959年5月6日

森林昆虫论文集

第一集

目 录

湖南耒阳黄脊竹蝗生物学特性的观察·····	1
黄脊竹蝗 (<i>Ceracris kiangsu</i> Tsai) 蛹期各龄外部形态上的变化·····	15
1954年湖南东安馬尾松毛虫的初步研究·····	24
湖南省馬尾松毛虫 (<i>Dendrolimus punctatus</i> Walker) 生物学特性的 初步观察·····	39
馬尾松毛虫及其预测预报·····	67
两种杀虫烟剂对馬尾松毛虫和黄脊竹蝗的防治研究·····	87
林研—5786 杀虫烟剂的配制和应用·····	99
666 粉剂对馬尾松毛虫 (<i>Dendrolimus punctatus</i> Walker) 毒效的 研究·····	103
湖南东安松毛虫黑卵蜂生活史及习性初步观察·····	110
寄生天敌对东安馬尾松毛虫 (<i>Dendrolimus punctatus</i> Walker) 数量 消长作用的初步考查·····	117
松毛虫黑卵蜂 (<i>Telenomus dendrolimus</i> Chu) 在林内散放后的习性 观察·····	128
落叶松毛虫 (<i>Dendrolimus sibiricus</i> Tschetw.) 生活史的初步观察·····	141
毒环对危害落叶松的西伯利亚松毛虫预防效力初步試驗·····	150
北京西山油松毛虫的研究·····	155
楊树天社蛾生物学特性的观察·····	178
大兴安岭銀波天社蛾 (<i>Melalopha anastomosis</i> Linne) 的初步观察·····	186
大兴安岭落叶松毒蛾及尺蠖的初步观察·····	192
大兴安岭 8 种鳞翅目森林食叶害虫的简单記載·····	204
内蒙云杉扁叶蜂生物学及其防治的初步研究·····	224
楊树光肩星天牛 (<i>Anoplophora glabripennis</i> Motsch.) 生物学特性及其 防治的研究·····	252
伊春林区云杉大黑天牛生活史和习性的初步观察·····	265
伊春林区云杉光胸天牛生活史和习性的初步观察·····	281
樟子松球果象鼻虫 (<i>Pissodes validirostris</i> Gyll.) 的初步研究·····	294

湖南耒阳黄脊竹蝗生物学特性的观察*

王貴成 陈昌浩

一、黄脊竹蝗的发生及其分布概况

黄脊竹蝗(*Ceracris kiangsu* Tsai)是我国产竹地区的最大害虫,一般发生于长江流域以南各省海拔400—700公尺的山区。这种害虫在我国为害的历史非常悠久,据湖南益阳县志可靠的记载——嘉庆22—24年二里(即今桃源县一带)蝗食竹殆尽——至少在140多年前就有本虫猖獗发生,最近林业部统计湖南、四川、江西、广西、湖北、广东、福建、江苏、云南、安徽等10个省区均有竹蝗发生,尤以湖南、四川、江西、广西等4省区最为严重,就湖南而言竹蝗发生地已由1956年的13县47200亩扩大到15县67394亩,其中尤以桃江、耒阳、益阳、桃源等县为害最重,不仅妨碍竹子生长、影响山区竹农的生活,而且对社会主义建设也将受到一定的影响。

二、加害植物和加害情况

根据过去文献记载及1957年我们在湖南耒阳地区的观察,黄脊竹蝗一生主要以毛竹(楠竹)等竹类植物为食,其它如玉米、高粱、水稻、棕榈等也常被其加害。

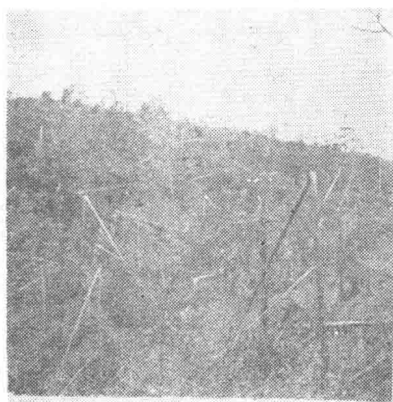


图1 被害后经雪压倒之竹子

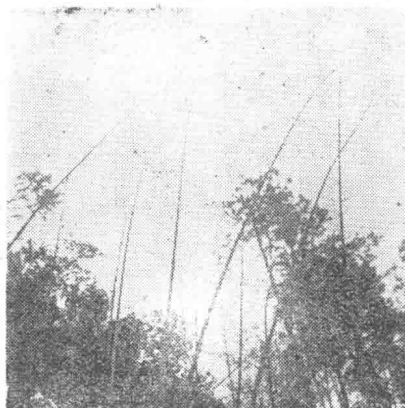


图2 被害后之竹林

黄脊竹蝗从幼蝗至成虫一生为害期约达六个月之久,轻则影响竹子的生长、重则把竹子食成光秃,远看一片枯黄。被害竹子如果为当年生新竹,受害一次即行枯死,如果为两年或两年以上生竹子,受害一次尚不致枯死,当年仍可重新发芽生叶,但来年所生笋甚小,甚或不能生笋,若连续受害两次或两次以上,则可造成死亡。枯死竹子其表面具褐色斑纹、茎中积有大量臭水、致使纤维破坏,不能再供工业建筑或造纸

* 本工作是在我院萧刚柔先生及科学院昆虫所马世骏先生指导下进行的,在工作繁忙阶段又得萧刚柔先生亲赴现场指导,特此一并致谢。



图3 1952年竹蝗发生基地之状



图4 未被害之竹林

用,就是用作燃料亦不易着火,如經冬季雪冻即行折断(如图1),形极凄凉。

三、生活史

根据 1957 年林内飼育及野外观察結果,黄脊竹蝗在湖南耒阳一年发生一代,以卵在土中約寸許深处过冬,5月8日开始孵化,中旬达到盛期,孵化期拖延較长,于成虫羽化初期仍能找到个别的 1 龄跳蝻。成虫于 7 月 1 日羽化,中旬則达盛期,下旬开始产卵,8月中旬为产卵盛期,产卵期一直拖至 10 月底 11 月初。生活史如表1。

表1 黄脊竹蝗生活史

年	月 旬	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1956																									
1957		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○ 卵

— 跳蝻

+ 成虫

四、生活习性

(一) 卵 黄脊竹蝗的卵多产于土中約寸許深处,但往往由于天气过于干旱,有时亦有少数将卵产在竹干及土壤表面,这样裸露在外面的卵块,由于不能从周围吸收足够的水份,經過几天的烈日照射,水分丧失,如略加压力即成黄色粉末,失掉其孵化的能力。总的来講卵块基本上均产于土中,并且产卵地都很集中,約 1—2 亩或更大

些,产卵地之間亦有分散的卵块,但密度甚小。根据 61 个卵块的統計,最多有卵 30 粒,最少有卵 12 粒,平均每块有卵 19.38 粒。

1. 产卵場所 竹蝗产卵場所可根据竹叶被害程度、竹林中土壤結構和地被物多少,以及竹林地形地势来决定,就竹叶被害程度來說,以被害中等的林地产卵数最多。(表 2)就土壤結構及地被物多少來說(表 3);竹蝗多喜在土壤硬度适中、林下灌木杂草稀少、阳光經常能照射的裸露地段的道路两边及林中空地产卵。在 0.25 平方米面积,最多有卵 21 块,最少尚有 2.5 块,至于林下灌木,杂草丛生之处及土壤过于坚硬或开垦过的荒地均不适于产卵,其卵块密度最多为 2.8 块/0.25 平方米,最少为 0.2 块/平方米。就地形來說竹蝗一般多喜在山谷兩側高燥的向阳面产卵,北坡及低凹地带則产卵較少。此外山頂山脊較山腰山脚为少。

表 2 竹叶被害程度与黄脊竹蝗产卵数的关系

調查地点	竹叶被害 %	取样面积 (平方米)	取 样 数	卵 块 数			
				最 少	最 多	合 計	平 均
未阳县	100	0.25	30	1	3	10	0.33
上堡乡	50	0.25	30	1	17	79	2.63
紅星社	20	0.25	22	1	1	4	0.18
老 沟	0	0.25	10	0	0	0	0.00
未阳县	100	0.25	10	1	5	9	0.90
上堡乡	50	0.25	24	1	76	246	10.25
紅星社	20	0.25	13	1	2	6	0.46
新 沟	0	0.25	12	0	0	0	0.00

表 3 不同外界环境情况与黄脊竹蝗产卵关系

調查地点	調查地的环境	植被厚度 %	取样面积 (平方米)	取 样 数	合 計 卵 块 数	平 均 卵 块 数
未阳县	林道两边杂草較少,或没有	0—10	0.25	10	46	4.60
上堡乡	林中空地杂草少,枯枝落叶薄	0—10	0.25	10	25	2.50
紅星社	林下灌木与杂草丛生处	100	0.25	10	8	0.80
老 沟	大路中央裸露,坚硬	0	0.25	10	2	0.20
未阳县	林道两边杂草較少,或没有	0—10	0.25	7	147	21.00
上堡乡	林中空地杂草少,枯枝落叶薄	0—10	0.25	6	71	11.83
紅星社	林下灌木与杂草丛生处	100	0.25	5	14	2.83
新 沟	小路中央裸露較硬	0	0.25	5	14	2.60

2. 孵化 卵初产时为淡黄色,海綿状泡沫物为白色,約經 2—3 小时后顏色逐漸变深,卵粒变为紅棕色,泡沫物則变为枣紅色,以后顏色逐漸加深,最后卵粒变为赭褐色。卵壳粗糙透明,从外面可以看到已形成的复眼时,則是将孵化的預兆,从卵內孵出之幼蟥,借助于特殊的临时器官搏动卵囊將土松开,借蠕动其体而达至土表,此时立刻將胎皮蛻去,成为真正的第 1 齡跳蟥,并稍停片刻即能爬行跳动。剛孵化之跳蟥其身体为浅土黄色,約經半日則变为麻褐色。

跳蟥孵化的时刻,据观察結果(如表 4)可知卵的孵化一般多在下午 1—8 时,而以

表4 黃脊竹蠶孵化時刻與溫濕度的關係統計表

日期	項目	時刻	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	小計	
11/V	溫度	26.5	27.0	26.5	26.5	26.5	26.5	25.0	23.5	23.5	22.5	22	22.0	21.5	22.5	23.5	25.0	26.5	26.0	24.5	23.0	22.5	22.5	22	21.5			
	濕度	69	66	69	69	81	69	81	75	80	90	89	84	84	80	71	68	65	73	76	85	90	90	89	95			
	地溫	23.8	23.5	23.0	22.9	22.7	22.5	22.5	23.0	22.5	22.5	22.5	22.0	22.0	22.0	22.5	24.5	27.0	27.5	26.5	24.5	23.5	23.2	23	22.5			
	天氣	晴	晴	陰	陰	雨	陰	陰	陰	陰	雨	雨	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰		
	蟲數	2	1	2	1	0	1	1	2	12	0	0	3	1	0	0	0	2	4	73	148	71	13	12	6	3	357	
12/V	溫度	21.5	22.0	21.5	21.5	22.5	22.5	22.5	21.5	21.5	21.5	21.5	22.0	23.0	23.0	22.5	22.5	22.0	21.0	21.5	21.0	20.5	20.5	20.5	20.0			
	濕度	95	89	95	95	90	90	90	95	89	89	84	79	75	80	80	80	79	95	89	89	94	94	94	94			
	地溫	22.3	22.2	22.0	21.9	21.8	21.6	21.5	21.5	21.5	21.5	21.7	22.0	23.0	23.0	23.5	23.3	23.0	22.5	22.5	22.2	21.7	21.5	21.3	21.5	21.0		
	天氣	陰	雨	陰	陰	陰	雨	雨	雨	陰	雨	陰	陰	陰	陰	陰	陰	雨	雨	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰		
	蟲數	5	5	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	2	16	31	42	12	8	3	1	0	0	0	130	
15/V	溫度	18.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	18.5	19.5	21.0	22.0	23.2	24.2	24.5	25.5	25.5	24.8	23.7	24.0	22.5	21.7	20.5	20.5	20.0	18.7		
	濕度	88	88	88	94	94	94	94	88	78	74	69	65	62	58	60	60	72	75	80	79	89	89	83	88			
	地溫	19.1	18.7	18.5	18.3	18.1	18.2	18.4	18.4	19.0	20.3	21.5	23.0	25.0	25.9	26.4	26.9	26.0	25.0	24.5	23.7	23.3	23.3	21.4	20.9	20.4		
	天氣	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	雨	雨	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰		
	蟲數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	64	331	194	87	33.0	17	4	1	0	0	0	0	749	
16/V	溫度	18.0	18.5	18.5	18.0	17.7	17.0	17.0	19.0	20.7	22.7	23.5	23.7	24.3	24.5	23.7	23.8	22.7	22.5	22.0	21.5	19.5	19.5	19.0	18.5			
	濕度	94	88	88	88	88	94	88	82	78	70	66	66	67	67	85	85	85	90	89	89	94	88	88	88			
	地溫	20.0	19.7	19.5	19.2	18.2	18.4	18.5	18.5	19.3	20.6	22.2	22.5	23.1	23.4	23.1	240	23.9	23.5	22.8	22.3	20.3	19.8	19.7	19.5	19.2		
	天氣	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	陰	陰	雨	陰	陰	晴	晴	晴	陰	陰	晴	晴	晴	晴		
	蟲數	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	24	14	5	7	2	5	0	0	0	0	66	
合計蟲數		8	6	3	1	1	2	2	2	12	1	1	8	14	65	340	234	134	84	109	162	80	14	12	6	3	1302	
占總蟲數的%		0.62	0.46	0.23	0.08	0.08	0.15	0.15	0.15	0.92	0.08	0.08	0.62	1.08	4.99	26.11	17.97	10.29	6.45	8.37	12.44	6.14	1.08	0.92	0.46	0.23	100	

下午 2 时至 4 时为最盛, 阴雨天则以下午 4—7 时为最盛, 在 1302 个跳蝻中, 下午 2—4 时孵化的为 708 个, 约占总数的 54.37%, 夜间孵化甚少。

卵的孵化率是很高的, 根据 50 个卵块 957 粒卵及 286 粒卵两次统计, 其孵化率为 88.45% 及 97.90%, 平均 93.18% (表 5)。

表 5 黄脊竹蝗卵孵化率统计

地 点	总卵粒数	孵 化 数	未 孵 化 数	孵 化 %
联 蜂 财 宝 冲	957	848	109	88.45
上 堡 哑 口	286	280	6	97.90
平 均				93.18

至于蝗卵孵化期的长短, 据观察主要取决于产卵的迟早及蝗卵所在地区周围的气候条件。一般均在 5 月 15 日左右孵化, 也有能拖延一个半月之久的, 并且一般南坡较北坡为早, 山腰山脚较山顶为早。上堡择技坪 6 月中下旬南坡跳蝻早已出完, 但北坡仍有少数正在出土, 这主要是由于北坡较南坡阴凉所致, 另外产卵地的植被复盖厚度等均能影响蝗卵的发育及孵化。

3. 蝗卵孵化与气温及地温的关系 根据 5 月 10 日到 16 日的逐时观察结果, 得知影响蝗卵孵化的决定性因素为气候因子, 现就温度、湿度、地温 (5 厘米) 及天气变化与蝗卵孵化的关系简述如次 (表 4 图 5)。

由表 4、图 5 可以看出蝗卵每日孵化数目的多少是依温度、地温及天气的不同为转移的, 尤以受温度及地温的影响最为明显。当温度与地温分别在 18°C — 20°C 以上时, 不论晴天或阴雨天蝗卵皆有孵化的可能, 但以晴天 23°C — 26°C 与 24°C — 26°C 为最适于其孵化, 而在雨天当温度与地温在 18°C 与 20°C 以下时, 孵化即行停止, 雨后天晴则大量出土。

(二) 跳蝻

1. 活动及棲息 刚孵化的跳蝻多喜羣栖在附近易受阳光照射的矮竹, 禾本科杂草及枯枝落叶层上, 若外界稍有扰动则向四处乱跳。阴天或晨露未干时不甚活跃, 此时虽有扰动亦很少跳动, 如果近地面的矮竹及禾本科杂草稀少或缺乏, 则跳蝻可以很快上竹而羣栖在竹顶向阳的叶片上。1 龄末 2 龄初跳蝻大部上竹, 羣栖在顶稍向阳面, 而很少分散, 至第 3 龄时则已全部上竹。(表 6)

3 龄以后的跳蝻羣栖性减少, 多分散于全株而栖息在叶柄及小的竹枝上, 随着温度的增高或下降, 跳蝻在一日内可由竹顶向下部枝条及近地面灌木阴凉处移动, 或相反地由下而上的移动。据我们在自然情况下观察的结果: 在晴朗高温 (30°C 以上) 的日子里当上午 8 时以后温度增高时, 跳蝻便随之活跃起来, 可从林冠跳落地面及沿竹秆向下移动, 并选择适宜的栖息场所定居下来, 此时若遇惊动, 则向四处乱跳或钻入草丛中不动, 到下午 5 时左右 (温度降到 30°C 左右), 又从地面渐次沿竹秆向上爬行取食。低温高湿的阴雨天则不利于它们的活动, 很少发现它们由上而下或由下而上

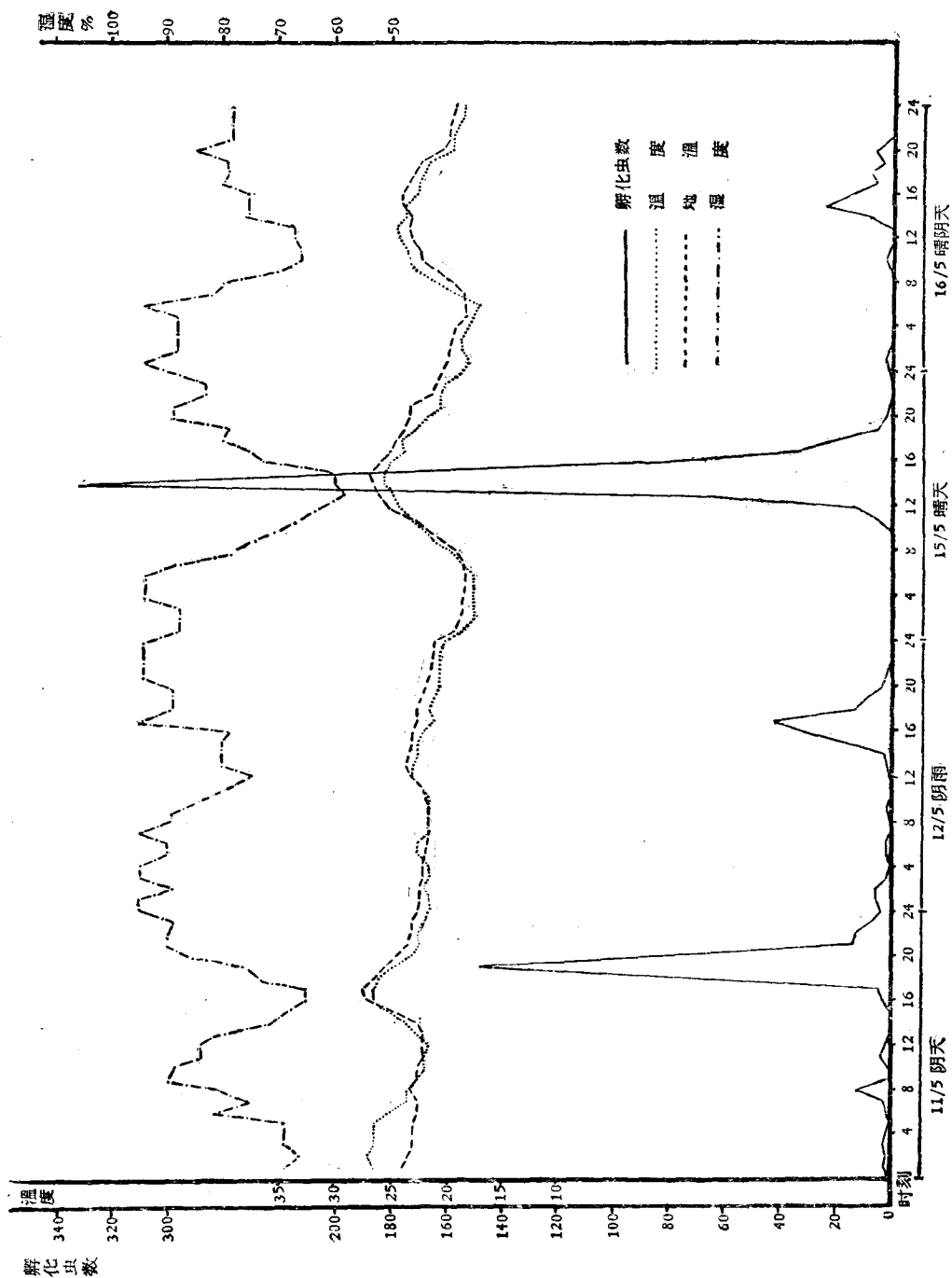


图5 黄脊竹蝗卵孵化与温度湿度的关系

移动,不过它們开始活动时间的早晚常因坡向不同而有差别,一般上午开始下竹时,南向东坡的較北向西坡为早,下午上竹时亦較早。跳蝻期的迁移性較小,在食料缺乏的条件下仅能向外扩散 300—400 公尺。

表6 黄脊竹蝗各龄跳蝻上竹調查

調查日期	竹枝编号	竹枝长度(厘米)	1 龄跳蝻	2 龄跳蝻	3 龄跳蝻
9/VI	1	50	19	25	0
9/VI	2	50	9	15	0
9/VI	3	50	2	13	1
9/VI	4	65	9	21	4
9/VI	5	50	7	21	2
9/VI	6	65	26	11	0
9/VI	7	50	8	16	3
9/VI	8	50	9	34	3
9/VI	9	50	5	11	0
9/VI	10	37	11	16	2
9/VI	11	37	11	5	0
总 計			116	188	15
各 龄 所 占 %			36.4	58.9	4.7

2. 取食 刚孵化的跳蝻,栖息在附近比較幼嫩的矮竹及禾本科杂草上,約經1—3日方才开始取食叶片。这种現象是因刚孵化的跳蝻在腸内还留有一些胚胎期的卵黄,故只有消化了这些卵黄,并經排泄以后才开始取食^[1]。取食时前中足紧抱叶片,后足攀附咀食叶片而呈缺刻状,到1龄末2龄初跳蝻羣栖竹頂向阳面,由上向下的为害,如果虫口密度大时亦能使竹頂光秃。因此在偵查跳蝻时,可以根据竹頂被害程度及近地面新鮮虫粪的有无来判断竹林内有无跳蝻。到第3龄时跳蝻多分布在全株的各个枝条上食害,但食量仍很少,4—5龄食量聚增,尤以5龄最大,估計能占跳蝻期总食量的60%以上。此时很远望去竹林一片枯黄。(如图6)

一日内跳蝻在林中取食的时间是很有规律的,它們多集中在早晨5—8时以及傍晚6—10时。此种情况尤以3龄以后跳蝻表現最为显著。至于食量的多少一般晴朗高温天較阴雨低温天为大。

3. 蛻皮 跳蝻蛻皮次数雌雄均为四次共5龄。蛻皮前一日一般均停止取食或取食甚少。蛻皮时头部向下体軀傾斜,前中足紧抓竹叶或竹枝、后足稍略抓住,接着即收縮腹部使之隆起而膨大,旧表皮則从前脑背板后緣的中綫裂开,一直伸至头部而后达腹部,随后胸部先行脫出,接着头部触角,前中后足漸次脫出,

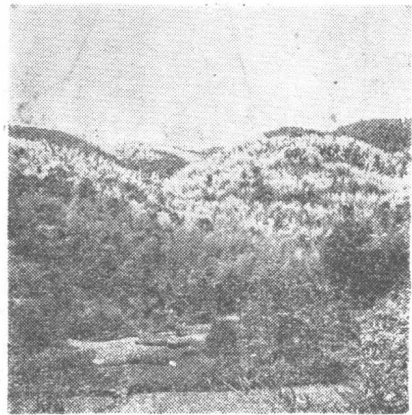


图6. 跳蝻为害后的竹林已显枯黄

而最后脱出腹部,并立刻回轉其体,栖息在叶片及小枝上,約經半日即可取食为害。

黄脊竹蝗跳蝻各齡期見表 7。

表 7 黄脊竹蝗跳蝻各齡期及成虫寿命

性 別 虫期与齡期		♀				♂				♀ ♂
		虫数	最长	最短	平 均	虫数	最长	最短	平 均	平均日数
跳 蝻	1	22	16	13	13.77	23	17	13	13.78	13.78
	2	22	13	10	10.09	23	12	9	11.00	11.04
	3	22	11	9	9.45	23	10	8	9.00	9.22
	4	22	23	8	10.27	23	21	8	9.48	9.87
	5	22	26	12	13.59	23	19	10	12.70	13.13
小 計					58.17				55.96	57.04
成 虫		22	126	41	90.36	23	110	36	79.97	85.17
跳蝻至成虫合計历日										142.17

(三) 成虫

1. 羽化 跳蝻在羽化前 1—2 日,虫体由橙黄、黄綠、黄紅等色变为油綠色、后腿变暗或赤紫褐色,整个体形色泽近似成虫,并且活动迟鈍、停止取食。快羽化时多在小竹枝上来回爬行,寻找适宜的羽化場所,然后倒轉其体,头部向下、前中足紧握竹枝,后足略微斜掛,整个体軀与竹枝平行傾斜。然后用力收縮腹部,将体液驅至头胸部,

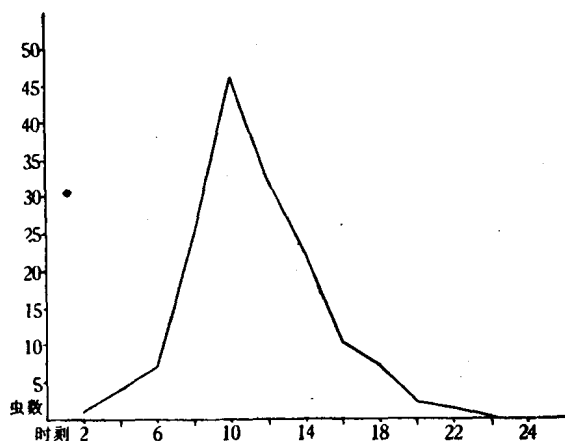


图 7 黄脊竹蝗羽化時刻图

青黄色,最后变为油綠色与竹叶顏色相似。

至于成虫羽化时刻,我們在 7 月 6 日—10 日进行了逐时的观察,其結果詳見表 8。图 7。

由表 8 图 7 看出成虫羽化多在上午 5 时至下午 8 时而以上午 8—10 时为最盛,約占羽化总虫数的 29.30%。

2. 成虫的飞翔活动及其迁移扩散 初羽化的成虫,翅質体軀較軟,飞翔力很弱,在

人为的条件下仅能飞翔1—3公尺,因此仅能在羽化场所附近的植株上咀食叶片。約經3—4日翅質体軀变硬,而且食量聚增,附近植株往往被其食尽而成光秃,此时为了找尋食料能向周围竹林进行較短距离的聚集飞翔,但真正的飞迁扩散乃在接近交配及产卵前。一般晴朗高温的日子,每到下午5时左右,成虫則在林內开始大量的飞翔。有时則难于数出飞翔而过的个体。这样的飞翔主要与寻找异性有关,而且为达到此目的常有从

表8 黃脊竹蝗羽化時刻統計

日期 項目 時刻	6/Ⅶ			7/Ⅶ			8/Ⅶ			9/Ⅶ			10/Ⅶ			合計 虫数	占总 虫数 %
	溫度	湿度	虫数	溫度	湿度	虫数	溫度	湿度	虫数	溫度	湿度	虫数	溫度	湿度	虫数		
2.00	28.2	78	0	28.4	72	1	28.7	73	0	27.5	83	0	26.4	88	0	1	0.64
4.00	23.3	78	0	28.0	72	3	27.1	85	1	27.6	80	0	25.3	91	0	4	2.55
6.00	27.8	80	1	27.7	76	2	28.4	76	3	26.5	87	0	24.9	92	1	7	4.46
8.00	29.7	76	4	30.2	80	3	29.0	77	8	30.0	70	3	30.7	73	7	25	15.92
10.00	31.8	70	9	33.4	70	3	31.5	70	9	32.8	66	10	33.0	69	15	46	29.30
12.00	33.8	64	2	34.0	66	8	34.3	58	8	34.7	60	5	34.3	62	9	32	20.38
14.00	33.6	64	1	34.6	61	3	33.7	61	4	33.9	58	5	34.4	65	9	22	14.01
16.00	33.4	63	1	34.8	54	1	34.0	61	1	34.1	58	4	31.2	84	3	10	6.37
18.00	31.4	70	0	33.2	61	2	32.4	69	0	32.9	61	1	31.8	75	4	7	4.46
20.00	30.8	67	0	31.4	67	0	30.1	73	2	30.4	78	0	30.1	76	0	2	1.27
22.00	28.6	73	0	29.3	74	0	35.0	68	1	29.2	97	0	28.6	77	0	1	0.64
24.00	28.9	70	0	29.1	75	0	28.8	77	0	29.3	94	0	27.4	82	0	0	0.00
合 計			18			26			37			28			48	157	100

这一坡向飞向另一坡向的情形,有时略經短暫的休息又能向远方飞去,一直到傍晚8时或8时半,方才慢慢的停下来。至此,成虫則进行交配与取食,直到10—11时方行停止取食而栖息于竹枝上不动。快到黎明(即5时左右)又重新活动取食,但不飞翔。至7时半到8时又同跳蝻期一般向林地蔭处飞落,如稍受外界惊扰,則迅速起飞或钻入草丛中不动。快到产卵时成虫的飞翔力漸次减弱,在日出之初常有侧体晒太阳的习性。

至于黃脊竹蝗的扩散距离,在成虫飞翔期間亦作了較长时间的定期固定观察与調查,其結果見表9 图8。

由表9 图8 可以看出,成虫向外扩散不及飞蝗,一般仅1—3里,而在不同距离竹

表9 黃脊竹蝗成虫数量消长与扩散調查

虫 数 林地編號	日期	20/Ⅶ	25/Ⅶ	30/Ⅶ	5/Ⅷ	10/Ⅷ	15/Ⅷ	20/Ⅷ	25/Ⅷ	30/Ⅷ	5/Ⅸ	10/Ⅸ
1		244.8	68.4	42.6	28.0	33.0	39.6	27.0	36.0	22.2	20.8	13.8
2		7.6	30.2	27.6	16.6	18.2	3.2	1.6	3.0	4.4	1.8	0.0
3		1.8	3.8	4.6	6.8	4.4	1.0	2.2	1.2	1.4	0.6	0.4
4		0.4	0.6	0.6	1.0	1.0	0.2	0.8	0.0	0.2	0.6	0.0

注: 1号林地為当年蝗蝻发生地。

2号距1号为1.5市里。

3号距1号为2市里。

4号距1号为3市里。

林内,它们的数目是随时间而呈梯式下降或上升的,并且在不同的日子里可由竹林的这一个地区向另一个地区移动,但移动扩散的快慢与距离,常取决于气候因子,尤以风的影响较大,就耒阳上堡地区的四个观察点来看由于跳蝻发生点在东南方向,在成虫飞翔期间因多西北风,故此仅能向外扩散1—3里。而联峯社地区则相反,跳蝻发生点在西北方向,所以因风的作用扩散达3—5里或更远些。当然,其他不良的气候条件也能影响其成虫的迁移扩散,例如连日阴雨,成虫的活动性则减弱,向外飞

行困难而较缓慢,相反,晴朗之日则为成虫飞翔扩散最有利的条件。

3. 交配 初羽化之成虫性腺并不能很快成熟而具有繁殖能力。据观察从羽化至交配需7—18日,一般9—10日。在晴朗高温的日子里,每到下午5时左右,成虫则在竹林内进行强有力的狂飞而寻找异性,一般雄虫较雌虫更为凶猛。当雄虫降落雌虫附近,爬上或跳到雌虫背上时,雄虫后足多向两侧微微抖动、腹部向下弯曲,左右探索,约经20分钟至2小时左右,当雄虫腹端弯向雌虫腹端下方,并接触其生殖器时,交配即行开始,交配时多静栖在竹枝

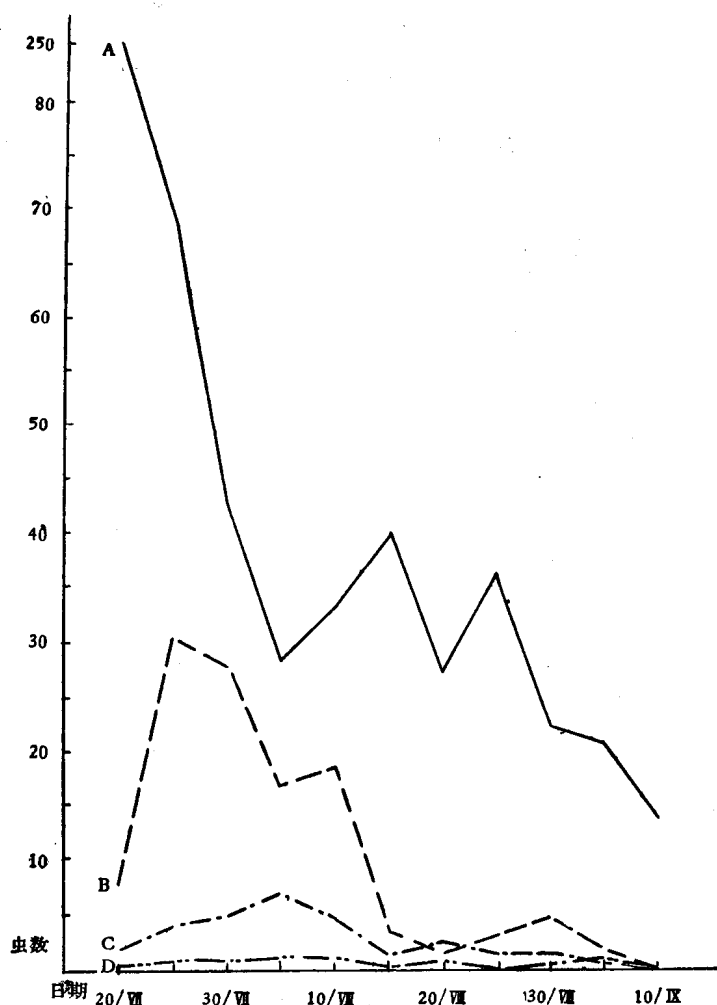


图8 成虫数量消长及扩散图

上,有时一雌虫能背伏2—4个雄虫,并仍取食或行动自如。

在成虫羽化后,我们曾选择40对个体,群体200多对进行了性成熟、交配、产卵、寿命等项观察,结果发觉成虫羽化至交配要经过7—18日,平均11.73日(表10)。交配开始之时刻以18—20时为最多,共计56对,占总虫数的38.35%,交配的高峰则出现两次(表11图9),即傍晚8时及清晨6时各一次。但交配完了时间则颇相一致,

均在 7—7 时半左右,历时最长 12 时,最短 25 分钟,一般均为 2—6 时左右。白天也有极少数个体进行交配。

至于交配次数,据观察最多者交配 51 次,最少者 3 次,一般为 20—30 次。

4. 产卵 雌雄交配数次后,即行产卵。产卵前雌虫腹部第 2、3、4 节显著膨大,同时各节节间膜伸展,产卵时触角向前,腹部向下弯曲,四处探寻适当之产卵处所,随即背腹产卵瓣张缩不已,将土松开,腹部渐次插入土中,靠腹部转动略呈 180 度做一光滑的土洞,后足收回,腹部紧贴土表静伏其上,此时背腹产卵瓣仍张缩不已,先分泌一种白色海绵状泡沫物,将卵陆续产入,卵产完后,常分泌一种赤褐色粘液,将卵块顶端封闭呈杯形,以后则变为褐色盖子。产卵结束后,后足伸展,腹部从土中抽出上举,

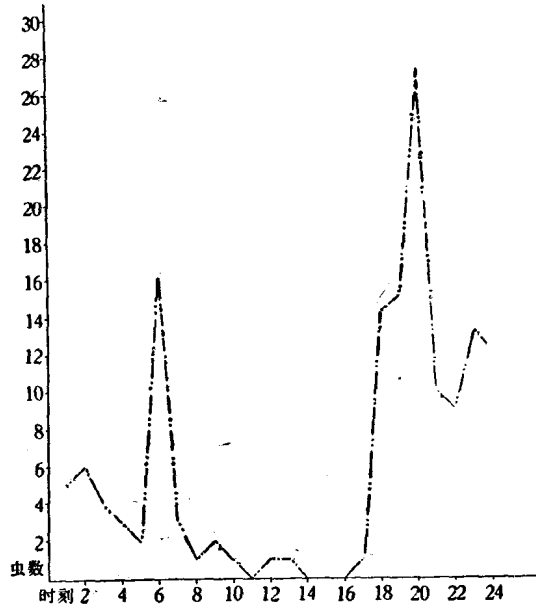


图 9 黄脊竹蝗交配时刻图

表 10 黄脊竹蝗成虫羽化至交配所需日数统计

项 目	虫 数	日 数			备 注
		最 长	最 短	平 均	
羽化——交配*	40	18	7	11.73	* 指最早一次
交配——产卵*	38	34	10	21.00	
羽化——产卵*	38	47	21	33.16	

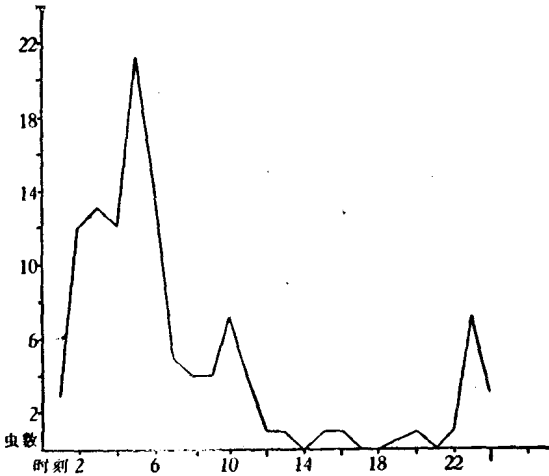


图 10 黄脊竹蝗产卵时刻图

用后足将土扒拢,呈一小土堆,把卵块全部盖好,略停片刻即旋转他去,约隔 7—13 日又能产卵(表 12)。卵块产下后若未被雨水冲洗,褐色盖子不易外露,因此很难找到,产卵历时一般 1 时 20 分至 1 时 45 分,平均 1 时 37 分 30 秒(表 12)。

据 8 月 6 日至 10 日的昼夜逐时观察记载,雌虫产卵多集中在午夜以后 2 时至 6 时,约占总虫数的 62.59%,尤以 5 时为

表11 黃脊竹蝗交尾時刻統計

日期	時刻																								合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
22/Ⅷ	4	2	2	2	1	9	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	12	2	4	6	9	64
23/Ⅷ	1	4	2	1	1	7	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	11	12	15	8	5	7	3	82
共 計	5	6	4	3	2	16	3	1	2	1	0	1	1	0	0	0	1	14	15	27	10	9	13	12	146
百分率	3.12	4.11	2.74	2.05	1.17	10.96	2.05	0.69	1.17	0.69	0.00	0.69	0.69	0.00	0.00	0.00	0.69	9.54	10.27	18.49	6.85	6.16	8.90	8.22	100

表13 黃脊竹蝗產卵一次歷時長短統計

表 14 黃脊竹蝗產卵間隔日期統計													
產卵日期	卵塊數		產卵間隔日期										蟲數
	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10				
最長	13	13	16	20	21	18	18	16	22	30			
	7	7	7	6	7	10	10	16	22	30			
最短													
平均	9.33	9.12	9.33	11.43	13.86	14	14	16	22	30			

表12 黃脊竹蝗產卵間隔日期統計

間隔日期	產卵間隔日期										蟲數
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	
最 長	13	13	16	20	21	18	18	16	22	30	30
最 短	7	7	7	6	7	10	10	16	22	30	30
平 均	9.33	9.12	9.33	11.43	13.86	14	14	16	22	30	30

表14 黃脊竹蝗產卵時刻統計

日期	時刻																								合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
6/Ⅷ	0	2	0	0	1	3	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	14
7/Ⅷ	2	2	1	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	1	19
8/Ⅷ	0	2	6	3	6	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
9/Ⅷ	1	4	4	0	6	0	2	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	24
10/Ⅷ	0	2	2	5	7	6	3	3	1	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	37
共 計	3	12	13	12	21	14	5	4	4	7	4	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	7	3	115
百分率	2.61	10.43	11.30	10.43	18.26	12.17	4.35	3.48	3.48	6.09	3.48	0.87	0.87	0.00	0.87	0.87	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.87	6.09	2.61	100