

白跗平腹小蜂林间动态研究*

方惠兰 廉月琰 朱锦茹 张爱仙

(浙江省林业科学研究所, 杭州 310023)

摘 要 白跗平腹小蜂在浙江于4月中下旬自然羽化, 10月上旬在第3代马尾松毛虫卵中, 11月在柳杉毛虫卵中, 以老熟幼虫越冬, 翌年4月中下旬开始羽化活动。在自然温度下, 用柞蚕剖腹卵繁殖, 年发生6~7世代。在林间的年周期活动中, 其种群数量分别在5~6月和9~10月出现两次高峰。这和马尾松毛虫、柳杉毛虫、水青蛾、大背天蛾和油茶枯叶蛾等主要森林害虫的卵期吻合。该蜂对它们的抑制力分别是16.55%~22.90%, 23.45%, 2.63%~5.49%, 1.97%和3.00%~7.00%。该蜂在林间的水平扩散距离达32m以上。

关键词 白跗平腹小蜂; 世代; 种群动态; 生物防治

中图分类号 S763.851

白跗平腹小蜂(*Anastatus albitarsis*)是森林中普遍存在的一种卵寄生蜂, 搞清该蜂在林间的活动概况就能进一步明确该蜂的利用价值。笔者于1986~1993年连续8 a进行了有关研究, 现报道如下。

1 研究材料

1.1 蜂种

白跗平腹小蜂采自浙江省仙居县田塘乡, 是危害柳杉、柏木等林木的柳杉毛虫的越冬卵中所羽化出的蜂。

1.2 寄主卵

采用柞蚕(*Antheraea pernyi*)卵, 是从黑龙江省调入的柞蚕茧。将蚕茧穿成串, 挂于室内, 让其越冬, 待蚕蛾自然羽化后立即除去雄蛾, 并将雌蛾晾2 d(使卵充分成熟)后, 放入冰箱, 控温5~8℃, 备用。

1.3 试验林地类型设计

在浙江省金华、丽水两地同时选择3种不同生态类型的林地各1.3 hm²。类型如下:

I 植被茂密, 生长良好的马尾松纯林, 郁闭度0.6~0.7, 树高3~5 m。下木丰富。覆盖率50%左右。

收稿日期: 1994-07-18

*浙江省自然科学基金资助项目

Ⅱ 植被茂密,生长良好的松阔混交林,郁闭度0.7~0.8,树高3~5 m。下木丰富。覆盖率70%左右。

Ⅲ 植被稀疏,生长较差的马尾松纯林,郁闭度0.4~0.5,树高2~4 m。几无下木。

2 研究方法

2.1 1986~1993年连续8 a在浙江省金华、丽水、仙居、遂昌等20多个县、市的部分马尾松、柳杉、乌桕等多种林木中,先后30多次采集马尾松毛虫(*Dendrolimus punctatus*)、柳杉毛虫(*Dendrolimus latipennis*)、柞蚕(*Philosamia cynthia*)、水青蛾(*Actias seleneningpōana*)等12种昆虫卵共12万余粒,进行室内饲养、解剖和观察,收集寄生蜂,再将收集到的白跗平腹小蜂回接至有关昆虫卵中。

2.2 1990~1992年在室内常温下,利用柞蚕剖腹卵做中间寄主,对白跗平腹小蜂连续饲养。

2.3 1987~1992年在丽水、金华两地的上述3种类型松林中进行白跗平腹小蜂招引试验。前后共重复3次,每次从4月初至翌年3月底连续12个月,每5 d挂1次,每次15片,每片由50粒柞蚕剖腹卵粘成的卵卡招引寄生蜂。

2.4 1992年在杭州市小和山,分别在松阔混交林中和桑园内利用挂柞蚕卵卡招引白跗平腹小蜂的办法来测定该蜂的水平扩散距离。具体做法:在试验地内用对角线法定出中心点,从中心点出发分别向东、南、西、北4个方位,每隔2 m左右处的树上挂1片柞蚕剖腹卵卡,直至试验地的边缘。对挂出的卵卡编号,并记录该卵卡至中心点的距离。挂卡后立即在试验地的中心点,一次性释放足量的白跗平腹小蜂。7 d后收回所挂卵卡,装入2 cm×8 cm指形管中,每管1片。待蜂羽化后统计每片卵卡上的卵粒总数及被该蜂寄生的卵粒数,求出每片卵卡的寄生率,并以被该蜂寄生的卵卡距中心点的远近来确定该蜂的扩散距离。另外再选择距试验放蜂区200 m以远,而立地条件与放蜂区基本相同的林地,挂适量的柞蚕剖腹卵卡,统计卵卡的自然寄生率作该蜂扩散距离的校正。

3 研究结果与分析

3.1 白跗平腹小蜂的出、蛰期及年发育代数

通过对上述各地所采12万余粒虫卵的饲养观察、林间挂卡招引及室内白跗平腹小蜂生活史的饲养得知:该蜂在浙江于4月中下旬自然羽化,10月上旬在第3代松毛虫卵中,11月在柳杉毛虫卵中,以老熟幼虫越冬,年发育6~7代。

3.2 白跗平腹小蜂种群消长及与松林生态关系

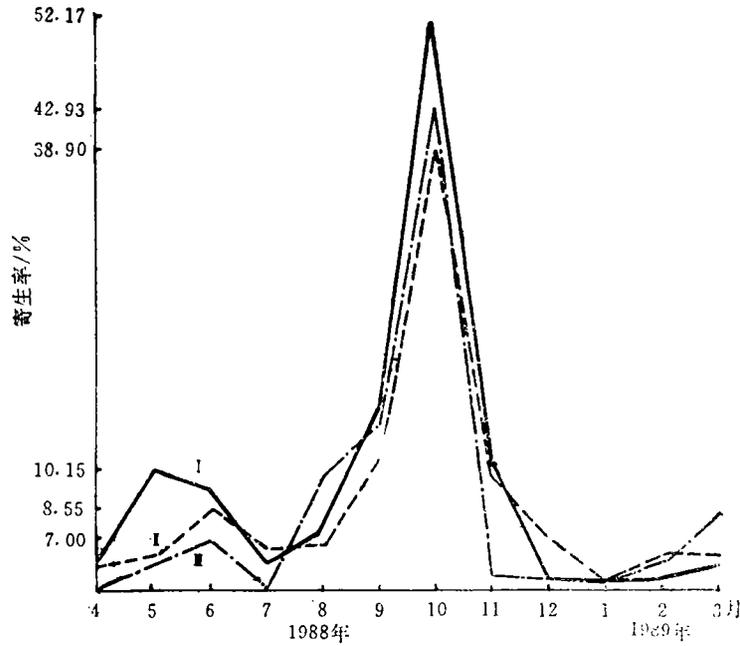
通过6 a在金华、丽水4次挂柞蚕卵卡招引,所得结果一致。现以1988~1989年丽水试点的结果来说明:在3种类型松林中连续12个月共挂柞蚕卵卡216次,3 240片,计1 162 000粒柞蚕剖腹卵。白跗平腹小蜂种群出现情况见表1和附图。不同类型松林中主要卵寄生蜂种群见表2。

由表2可见:①不同类型松林中,1 a中大部分时间都能招到白跗平腹小蜂,证明该蜂在此期间一直处于活动状态。②该蜂在年周期活动中的种群数量出现两个高峰,分别在5~

表1 不同类型松林中白附平腹小蜂招引率

Table 1 Attracting ratios of *A. albitarsis* in different types of masson pine forests

松林类型	招 引 率 /%											
	1988-04	05	06	07	08	09	10	11	12	1989-01	02	03
I	2.30	10.15	8.55	1.98	4.58	15.68	52.17	11.28	0.38	0.28	0.77	1.68
II	1.90	2.97	7.0	3.18	3.60	11.63	38.90	10.32	4.48	0.38	2.64	2.50
III	0	1.75	4.17	0	7.37	9.48	42.93	1.34	0.10	0.04	2.07	6.89



附图 不同类型松林中白附平腹小蜂种群消长规律

Add. fig. Population growth and decline of *A. albitarsis* in different types of masson pine forests

表2 不同类型松林中主要卵寄生蜂种群

Table 2 Egg parasite populations of different types of masson pine forests

松林类型	招引卵数 /粒	总寄生卵数 /粒	总寄生率 /%	白附平腹小蜂			松毛虫赤眼蜂			松毛虫白角金小蜂			跳小蜂		
				寄生卵数 /粒	占总寄生卵数 /%	占总寄生卵数 /%	寄生卵数 /粒	占总寄生卵数 /%	占总寄生卵数 /%	寄生卵数 /粒	占总寄生卵数 /%	占总寄生卵数 /%	寄生卵数 /粒	占总寄生卵数 /%	占总寄生卵数 /%
I	54500	5415	9.94	4874	8.58	86.31	339	0.62	6.26	232	0.42	4.28	77	0.14	1.42
II	54400	5543	10.19	4222	7.76	76.16	232	0.42	4.18	989	1.83	18.62	49	0.09	0.88
III	53100	4891	8.84	3454	6.50	76.63	981	1.84	20.91	138	0.25	2.94	91	0.17	1.93

6月和9~10月。这在3种类型松林中是一致的。③3种类型松林中主要卵寄生种类相同,即白附平腹小蜂、松毛虫赤眼蜂(*Trichogramma dendrolimi*)、松毛虫白角金小蜂(*Amblymerus*

tabatae)等,而松毛虫黑卵蜂(*Telenomus dendrolimusi*)不寄生柞蚕卵。其中白跗平腹小蜂占优势,分别是同类型松林中松毛虫赤眼蜂种群数的13.78, 10.19和3.52倍。④3种类型松林中都是以白跗平腹小蜂出现的频率最高,而其种群数有差异,以第I类最多(86.31%),第II类次之(76.16%),第III类最小(73.63%)。

究其原因,卵寄生蜂在林中活动受森林生态环境的制约,而森林生态环境又与昆虫的活动有着十分密切的关系。第I类是马尾松纯林,林相良好,生长茂密。据实地调查,该林地越冬代松毛虫口密度平均为4.07条/株。经过1代繁衍,松毛虫的卵量相应增加,有利于白跗平腹小蜂的繁殖,使得该蜂种群数急剧上升。第III类虽然也是马尾松纯林,但因林相差,松树生长也差,松毛虫为了后代的生存就有必要向生长好的松林迁移扩散。据实地调查,该林地越冬代松毛虫口密度平均为3.02条/株,相对来说松毛虫卵量也较少,因此白跗平腹小蜂的种群数相应要少。第II类是松阔混交林,适合多种昆虫栖息,白跗平腹小蜂中间寄主卵种类也较多。这充分反映了卵寄生蜂种群变动与森林生态及林中昆虫相及其数量的相关性。

3.3 白跗平腹小蜂林间寄主及其抑制作用

通过对马尾松、柳杉、乌桕、鹅掌楸和厚朴等用材林、经济林中采集的12种昆虫卵^[1],经室内饲养及回接结果得知:马尾松毛虫、柳杉毛虫、水青蛾、大背天蛾(*Meganotia analis*)、油茶枯叶蛾(*Lebeda nobilis*)、银杏大蚕蛾(*Dictyoploca japonica*)、栎黄掌舟蛾(*Phalera assimilis*)、竹缕舟蛾(*Loudonta dispar*)、华竹毒蛾(*Dictyoploca japonica*)、刚竹毒蛾(*Pantana phyllostachysae*)和中华宽尾凤蝶(*Agehana elwesi*)等11种昆虫都是该蜂的中间寄主。另外柞蚕既是经济昆虫又是麻栎白栎等林木的重要害虫。而柞蚕卵是白跗平腹小蜂等多种卵寄生蜂的中间寄主,在国内已广泛用作蚕卵繁殖松毛虫赤眼蜂,在防治农林作物害虫工作中起了重大作用,取得很好的经济效益。白跗平腹小蜂林间种群数量出现的高峰期,与这12种昆虫卵期相吻合,对这些昆虫卵有明显的抑制作用(表3~4)。

表3 白跗平腹小蜂对昆虫卵抑制力

Table 3 Inhibiting effects of *A. albitarsis* on insect eggs

昆虫种类	代别	抑制力/%	昆虫种类	代别	抑制力/%
马尾松毛虫	第1代	16.55	大背天蛾	第2代	1.97
	第2代	22.90		油茶枯叶蛾	第1代
柳杉毛虫	越冬代	23.45	柞蚕		
水青蛾	第1代	5.49			
	第2代	2.63			

3.4 白跗平腹小蜂水平扩散距离^[2]

白跗平腹小蜂善于跳跃,测定其林间实际能扩散距离是很有实用价值的。测试地分别设在松阔混交林和桑园中,面积分别为1 hm²和2 hm²,挂出招引用柞蚕卵卡分别是72片和114片。被白跗平腹小蜂寄生的卵卡分别是26片和8片。在第2次测定过程中遇雨,从挂卵卡开始一直到第2天上午,雨量达41.7 mm,对白跗平腹小蜂的存活和扩散带来一定影响。实测结果表明,该蜂在林间的水平扩散距离最远达32.6 m。

表4 白跗平腹小蜂中间寄主卵期
Table 4 Egg-stage of intermediate hosts of *A. albi arsis*

昆虫种类	1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			虫地发生地
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下				
松毛虫	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江金华
柳杉毛虫	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江仙居
水青蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江兰溪
大背天蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江遂昌
油茶枯叶蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	湖南
柞蚕	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江杭州
中华宽尾凤蝶	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江松阳
竹蟊舟蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江
刚竹毒蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江松阳
华竹毒蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江
银杏大蚕蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	浙江
栎黄掌舟蛾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	湖北

4 结论与讨论

4.1 白跗平腹小蜂在浙江自然温度下，用柞蚕剖腹卵繁殖，年发生6~7世代。该蜂在林间于10月上旬在第3代松毛虫卵中，11月在柳杉毛虫卵中以老熟幼虫越冬，翌年春4月中下旬开始羽化。

4.2 在不同类型松林中，常年都可看到该蜂的活动。其种群数量出现的高峰期分别在5~6月和9~10月，这与多种森林害虫如松毛虫、柳杉毛虫、水青蛾等的卵期相吻合，对它们有一定抑制作用。

4.3 该蜂在林间活动除跳跃式外，也可飞行扩散，水平扩散距离最远达32.6m。

4.4 白跗平腹小蜂个体大，寿命长，分布范围广^[3]，适应性强，是一种有利用价值的卵寄生蜂，应加以保护。有条件的地方可进行人工繁殖，释放至林中可充分发挥该蜂寿命长、产卵期长的优势使种群不断繁衍，从而提高森林对害虫的自控能力。

致谢 白跗平腹小蜂学名由中国科学院动物研究所廖定喜先生鉴定，特此致谢。

参 考 文 献

- 1 方惠兰，廉月琰，朱锦茹. 白跗平腹小蜂中间寄主的研究. 浙江林业科技, 1993, 13(3): 33~35
- 2 方惠兰，廉月琰，童普元. 赤眼蜂水平扩散距离的测定. 浙江林业科技, 1987, 7(4): 17~22
- 3 陈昌治主编. 松毛虫综合管理. 北京: 中国林业出版社, 1990. 157

Fang Huilan (Forestry Research Institute of Zhejiang, Hangzhou 310023, PRC), Lian Yueyan, Zhu Jinru, and Zhang Aixian. **Population Dynamics of *Anastatus albitarsis* in Masson Pine Forest.** *J Zhejiang For Coll*, 1995,12 (1):73~78

Abstract: *Anastatus albitarsis* naturally incubates in the middle and late April in Zhejiang Province. Its mature larvae overwinter in eggs of the third generation *Dendrolimus punctatus* in early October, in eggs of *Dendrolimus latipennis* in November. Under natural temperature, there are 6~7 generations each year. There are two peaks of population which occur from May to June and from September to October respectively. The peak time coincides with the egg season of main forest insects such as *Dendrolimus punctatus*, *Dendrolimus latipennis*, *Actias seleneningpōana*, *Meganoton analis* and *Lebeda nobilis*, and its controlling rate to above insects are 16.55%~22.9%, 23.45%, 2.63%~5.40%, 19.50% and 3.00%~7.00% respectively. The wasp can spread more than 32 meters of level distance in the forest.

Key words: *Anastatus albitarsis*; generation; population dynamics; biotic control