

日本蔬菜病、虫害发生 的予測预报工作

农业部农作物病虫测报总站贈

中国农业科学院科技情报研究所

一九八一年六月

日本蔬菜病、虫害发生的 予测予报工作

日本自1960年制订“农业基本法”以后，农业生产的重点由水稻移向果树、蔬菜和畜牧业。为了加强蔬菜等病虫害防治，根据1966年制定的“蔬菜生产销售稳定法”，于1969年开展了蔬菜病虫害的予测予报工作。研究制订和改良蔬菜等病虫害发生测报的方法。

进行测报的蔬菜及其主要承担县详见表1。1976年该项工作进行了较大变革。变革内容：1.打破由一个县负责一种蔬菜，三个县负责一种蔬菜，全国共由45个县承担15种蔬菜的测报工作的框框，而随着所有都、道、府、县工作的进展，根据县的具体情况，可以各自选择蔬菜和病虫害的种类；2.改变县予测员以调查试验对照点（一县一处）和予测点（一县4处）为主的作法，决定地区予测员也要积极参加该项工作，予测点改为地区予测员调查的地区予测点（全国184处）。此外，在生产地（全国有754处）配置调查员；3.废除实验情报，对于有实用价值的情报，同水稻、果树一样，提出测报情报。

自1969年以后，经过11年工作结果，针对多种病虫害建立了予测方法，从而达到了根据予测情报指导防治和实施防治措施之目的。因此，决定自1980年起，同水稻和果树一样，实施农作物有害动植物发生测报工作纲要，并根据该要领开展予测工作。1976年该项工作进行了如下变化：（1）规

表 1 蔬菜种类及其主要负责测报县

蔬 菜	开始年份	主要负责县及1976—1979年度的主要负责县
番茄	1969	栃木、奈良、熊本、福島、广岛等 10县
茄	1969	埼玉、大阪、高知、京都、奈良 5府县
柿椒	1970	(山形)(京都)、大分、广岛、高知 3县
黄瓜	1969	福島、(和歌山)、宫崎、岩手、高知等21县
西瓜	1973	(秋田)、千叶、和歌山、青森、爱知、岛取 6县
萝卜	1969	神奈川、石川、(广岛)、山形、岐阜等 14府县
白菜	1969	茨城、长野、冈山、宫城、兵库等 14县
甘兰	1969	爱知、山口、鹿儿岛、北海道、千叶等16都府县
洋葱	1969	北海道、兵库、福冈、岐阜、大阪等 9道府县
葱	1969	群马、三重、德岛、秋田、岛取、大分 6县
胡萝卜	1969	岩手、岐阜、长崎、北海道 4道府县
茼蒿	1969	千叶、静岡、香川、爱媛 4县
芋头	1971	福井、鸟取、爱媛、大阪、鹿儿岛 5府县
菠菜	1971	宫城、滋贺、佐贺 3县
草莓	1972	埼玉、(岐阜)、岛根、栃木、静岡等 6县

[注：黑体字表示开始承担的县；() 表示1976年停止工作]

定提供测报情报者为义务工作；(2) 调查的蔬菜和病虫害见表2。各县可根据实际情况，调查规定以外的病虫害；

(3) 根据植物防疫法第22条制定的“植物防疫法施行细则”(农林水产省指令)第40条，规定的有害动植物(指定病虫害)，作为国家的发生测报工作，国家负担县的全部经

表 2

需调查记载的蔬菜及病虫害

作物	病 害	虫 害
番 茄	晚疫病, 灰霉病, 花叶病毒病	蚜虫类
茄	白粉病	蚜虫类: 廿八星瓢虫、大廿八星瓢虫、斜纹夜蛾、螨类
柿 椒	晚疫病, 细菌性角斑病 花叶病毒病、白粉病	蚜虫类、烟夜蛾
黄 瓜	霜霉病、炭疽病、晚疫病、白粉病、细菌性角斑病、花叶病毒病	蚜虫类、瓜种蝇
西 瓜	枯萎病、炭疽病、晚疫病、花叶病毒病	蚜虫类、螨类、瓜叶虫
萝 卜	花叶病毒病	蚜虫类、木纹跳蚧类
白 菜	软腐病、白斑病、白粉病、根瘤病、黑斑病、花叶病毒病	菜青虫、小菜蛾、夜蛾
甘 兰	黑腐病、菌核病	菜青虫、小菜蛾、夜蛾
洋 葱	白色晚疫病、白粉病、白斑叶枯病	葱蓟马、洋葱蝇
葱	锈病、葱紫斑病、萎缩病	蚜虫类、葱叶潜蝇、葱蓟马、葱小蛾
胡萝卜	黑叶枯病、菌核病	夜蛾、地老虎类

续表

作物	病 害	虫 害
莴 苣	灰霉病、软腐病、黄萎病、花叶病毒病	地老虎类、蚜虫类、斜纹夜蛾
芋 头	污斑病、菌核病、黄萎病、花叶病毒病	蚜虫类、斜纹夜蛾、螨类
菠 菜	白粉病、花叶病毒病	蚜虫类、夜蛾、甜菜叶螟、甜菜潜蝇
草 莓	灰霉病、白粉病、花叶病毒病	蚜虫类、螨类、斜纹夜蛾

费。指定有害动植物以外的有毒动植物（指定外的病虫害），作为县的预报工作，国家补助经费的一半。关于指定病虫害的工作量占总工作量的 $1/3$ ，指定以外的病虫害占 $2/3$ 。上述辅助工作占工作量的 $2/3$ ，与实验工作相等。

关于指定病虫害，植物防疫法第22条规定，国内分布不仅限于局部地区，且迅速蔓延严重危害农作物者，由农林水产省指定为需要特殊防治措施的病虫害。具体做法是在调查全国发生的病、虫害及为害状况基础上，1980年4月11日农林水产省17号令公布了5种害虫和9种病害为指定病、虫害，并于4月起付于实施，详见表3。

日本蔬菜病虫害的预测预报工作体系如第1图所示。该体系区别于水稻、果树，扩充了从事实验工作的调查员制度，决定在根据蔬菜生产销售稳定法第2条第2项规定的指定产地（马铃薯除外）以及西瓜、草莓的大规模产地，设置

表 3 指定有害动、植物（补充部分）

区 分	有 害 动、植 物
有 害 动 物 (5 种)	蔬菜蚜虫类 斜纹夜蛾 夜蛾 小菜蛾 菜青虫
有 害 植 物 (6 种)	番茄晚疫病菌 番茄灰霉病菌 黄瓜霜霉病菌 黄瓜白粉病菌 黄瓜细菌性角斑病 西瓜蔓割病菌 白菜软腐病菌 甘兰黑腐病菌 莴苣菌核病

产地调查员，以获得产地的栽培状况和病、虫害发生状况。

目前，预测预报制度主要提供一月左右的短期测报，以露地栽培病虫害为主。今后问题的重点是为设施栽培病虫害和土壤病虫害防治提供测报情报。

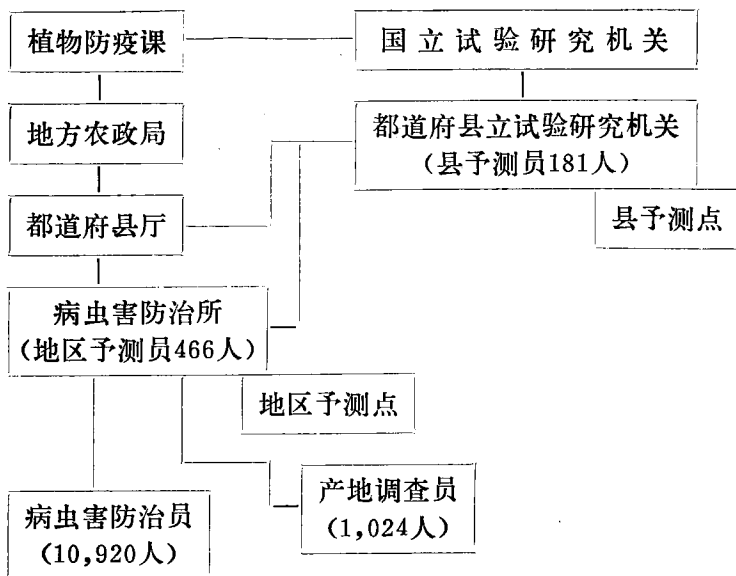
蔬菜病、虫害预测预报技术现状 现将日本 14 种指定病、虫害预测预报技术现状介绍于后：

一、菜蚜类

(1) 向黄色水盘的迁飞与气象因素的关系

①黄色水盘的春季蚜虫总数与气温关系

日本予测予报工作体系



$$Y_1 = 1873.669 X_1 - 4184.733 \quad (\gamma = 0.9951^{**}) \quad n = 4$$

$$Y_2 = 235.053 X_2 - 2046.419 \quad (\gamma = 0.967^*) \quad n = 4$$

$$Y_3 = 1187.625 X_3 - 3738.705 \quad (\gamma = 0.973^{**}) \quad n = 5$$

$$Y_4 = 3699.206 X_4 - 15991.781 \quad (\gamma = 0.925^*) \quad n = 5$$

$$Y_5 = 3301.590 X_4 - 14667.640 \quad (\gamma = 0.930^*) \quad n = 5$$

②黄色水盘春季桃蚜数与气象的关系

$$Y_1 = 1208.288 X_1 - 2695.958 \quad (\gamma = 0.9953^{**}) \quad n = 4$$

$$Y_2 = 181.115 X_2 - 1571.956 \quad (\gamma = 0.952^*) \quad n = 4$$

$$Y_3 = 680.610 X_2 - 2221.352 \quad (\gamma = 0.910^*) \quad n = 5$$

$$Y_4 = 2213.674 X_4 - 10644.419 \quad (\gamma = 0.993^*) \quad n = 5$$

$$Y_5 - 1942.857 X_4 - 9543.856 (\gamma = 0.991^{**}) \quad n = 5$$

Y_1 : 4月迁飞数; Y_2 : 3月第6半旬至4月第2半旬的迁飞数; Y_3 : 4月后半月的迁飞数, Y_4 : 4月下旬至5月的迁飞数; Y_5 : 5月迁飞数。 X_1 : 1月至3月的平均气温, X_2 : 1月的气温差的平均, X_3 : 2月至3月的平均气温, X_4 : 3月的平均气温。(群马县)

③黄色水盘春季蚜虫数与气象因素的关系间的双回归。

$$Y_1 = D_1 + 1.0149 X_1 - 0.9363 X_2 - 0.0684 X_3$$

$$+ 0.0449 X_4 + 0.1163 X_5$$

$$\gamma = 0.9262, n = 16, F = 9.055^{**}$$

$$Y_2 = D_2 - 0.0837 X_6 - 0.0276 X_7$$

$$\gamma = 0.8747, n = 16, F = 13.029^{**}$$

Y_1 、 Y_2 : 4月至6月的黄色水盘的蚜虫对数变换值。 D_1 : 广岛2.7399, 冈山1.8529 (定数)。 D_2 : 广岛3.8696, 冈山3.2506 (定数)。 X_1 : 1月总雨量的对数变换值, X_2 : 2月总雨量的对数变换值, X_3 : 1月降雨日数 (1mm以上), X_4 : 2月降雨日数 (1mm以上), X_5 : 2月最高气温月平均, X_6 : 3月最低气温月平均, X_7 : 3月降雨日数 (1mm以上)。(广岛县)

广岛县 Y_1 公式吻合良好, 冈山县 Y_2 公式吻合良好。

④黄色水盘春季蚜虫迁飞盛期与气象因素双回归。

$$Y_1 = 27.1215 - 1.1598 X_1 - 0.5774 X_2 - 1.1233 X_3$$

$$- 4.3196 X_4$$

文中所述6半旬是指当月25—30日即第六个半旬, 2半旬为当月的5—10日, 1半旬为当月的1—5日等等以此类推——译者注

$$r = 0.8492, n = 16, F = 7.1103^{**}$$

Y: 将4月第1半旬作为10。 X_1 : 1月最高气温平均, X_2 : 2月最低气温月平均, X_3 : 2月日温差平均, X_4 : 2月雨量的对数变换值。

广岛县吻合良好, 冈山稍不吻合, 得到以3月气象因素为变数的回归式。

此外, 关于桃蚜和萝卜蚜虫的各项指数, 为测报黄色水盘的迁飞数和迁飞盛期, 而得到1—2月气象因素为变数的双回归式。

⑤黄色水盘的秋季蚜虫数与气象因素的双回归。

$$Y_1 = D_1 + 0.1609X_1 + 0.1418X_2 + 0.2395X_3 - 0.0906X_4$$

$$r = 0.8526, n = 16, F = 5.3227^{**}$$

$$Y_2 = D_2 - 0.0526X_5 + 0.2538X_6 - 0.196X_7$$

$$r = 0.8853, n = 16, F = 9.9713$$

$$Y_3 = D_3 - 0.1229X_4 - 0.0566X_8 + 0.2558X_6 + 0.079X_9$$

$$r = 0.9187, n = 16, F = 10.822^{**}$$

Y_1 、 Y_2 、 Y_3 : 8月至10月的黄色水盘中的菜蚜总数的对数变换值。 D_1 : 广岛-3.0703, 冈山-3.2557 (定数)。 D_2 : 广岛-1.6833, 冈山-1.8508 (定数)。 D_3 : 广岛-2.9085, 冈山3.1910 (定数)。 X_1 : 5月最低气温月平均, X_2 : 5月最高气温月平均, X_3 : 6月最低气温月平均, X_4 : 6月日温差月平均, X_5 : 5月降雨日数(1mm以上), X_6 : 7月最高气温平均, X_7 : 7月日温差月平均, X_8 : 6月降雨日数(1mm以上), X_9 : 7月降雨日数(1mm以上)。

(广岛)

Y_1 公式广岛县吻合良好,冈山县1978年的值不吻合。但是,可以根据变数进行早期预测。 Y_2 公式虽然广岛、冈山的1978年值均不吻合,但变数少而简便。 Y_3 公式虽然需要增加变数,但精确度高,可以随即预测预报。此外,得到以日照时间作为变数的双回归式,但考虑到变数量和测报时间尚不是有效的回归式。

⑥黄色水盘秋季蚜虫迁飞盛期与气象因素的双回归

$$Y = D - 5.5995X_1 + 2.512X_2 - 13.656X_3 - 10.2233X_4 + 1.4148X_5$$

$$r = 0.8668, n = 16, F = 4.5327^*$$

Y : 8月第1半旬作为1。 D_2 : 广岛139.7938, 冈山136.9251(定数)。 X_1 : 5月最高气温月平均, X_2 : 5月日温差月平均, X_3 : 5月总雨量的对数变换值, X_4 : 7月总雨量的对数变换值, X_5 : 7月降雨日数(1mm以上)。(广岛县)

虽然广岛县吻合良好,但冈山1978年值不吻合。此外,关于桃蚜和萝卜蚜的各项,预测秋季黄色水盘的迁飞数及时间而得到双回归式。同时,桃蚜虫的黄色水盘50%诱杀半旬于春夏高峰进行各种计算,得到测报公式以气象因素为变数的双回归。(广岛县)

宫崎的黄色水盘6月迁飞数与降雨量呈负相关($r = 0.56, n = 7$), 9月因台风而影响迁飞数。而且,黄色水盘的棉蚜5,6月的高峰迁飞数与9.10月的迁飞数呈正相关($r = 0.77^*, n = 7$)。

(2) 在作物上的发生与气象因素关系

①柿椒的桃蚜与冬季气温的关系

$$Y = 1.3X - 9.4 \quad (\gamma = 0.8056^*) \quad n = 6$$

Y = 春季寄生盛期, X: 12月至3月的平均气温。

②柿椒的棉蚜与气象因素的关系

$$Y_1 = 36.4X - 264.8 \quad (\gamma = -0.917^*) \quad n = 5$$

$$Y_2 = 35.1X + 273.4 \quad (\gamma = 0.957^{**}) \quad n = 5$$

Y₁: 6月有翅虫寄生数, Y₂: 6,7月有翅虫寄生数。

X: 5月降雨日数(5mm以上)。(京都府)

此外, 从3,4月降雨量测报柿椒的有翅蚜虫寄生数的单回归($\gamma = 0.9126^*$, $n = 5$), 由8月20日的棉蚜虫无翅寄生数测报9月高峰的寄生虫数的单回归($\gamma = 0.9244^{**}$, $n = 6$)(京都府)。

③春番茄的桃蚜与气象因素的关系

$$Y = 2.729X - 324.6, \quad \gamma = 0.931^{**}$$

Y: 春番茄高峰寄生数, X: 1月日照时间。(熊本县)

此外, 虽未公布回归式, 但12月降水量($\gamma = 0.869^{**}$), 12月平均气温($\gamma = -0.826^{**}$), 3月平均气温($\gamma = -0.346$)呈相关关系, 早春的捕虫网捕虫数与田间番茄桃蚜发生呈正相关。

(3) 黄色水盘的迁飞与病毒病发生的关系

①番茄的CMV与黄色水盘桃蚜数

$$Y_1 = 0.34X_1 - 10.18 \quad (\gamma = 0.93^{***}) \quad n = 8$$

$$Y_1 = 0.41X_2 - 0.17 \quad (\gamma = 0.83^{***}) \quad n = 8$$

$$Y_2 = 0.31X_1 + 10.81 \quad (\gamma = 0.72^{***}) \quad n = 8$$

Y₁: 春番茄定植1个月后的CMV株率(%), Y₂: 春番茄定植2个月后的CMV株率(%), X₁: 番茄定植前30

天的黄色水盘桃蚜数； X_2 ：定植前30天至10天前的廿天的黄色水盘桃蚜数。（奈良县）

②莴苣病毒病与黄色水盘桃蚜

$$Y = 26.17 - 0.057X_1 + 0.506X_2$$

Y：年内采集的莴苣发病株率， X_1 ：9月降水量， X_2 ：9月的黄色水盘桃蚜数（ $\sqrt{X+1}$ 变换）（静冈县）

此外，仅以气象因素为变换而得到发病株率的双回归式，各县均吻合良好。

③萝卜的病毒病与黄色水盘蚜虫数

$$Y = D + 17.679X_1 + 51.7345X_2$$

$$\gamma = 0.8752, F = 14.7261^{**}$$

Y = 秋播萝卜播种第40—45天的发病株率

D：晚播 - 581.3737，中播 - 549.7969，早播 - 526.5132。

X_1 ：播种前20天的平均气温的日平均， X_2 ：播种前50天的黄色水盘蚜虫数（对象变换值）。（广岛县）

此外，春播萝卜亦获得双回归式，必要变数仅有气象因素（广岛县）。黄色水盘7月以后的桃蚜和萝卜蚜与秋萝卜的病毒病发病株率之间呈正相关（双回归式）（和歌山）。

④葱萎缩病与黄色水盘蚜虫数

$$Y_1 = 0.467X_1 - 10.601 \quad (\gamma = 0.899) \quad n = 4$$

$$Y_1 = 0.258X_2 - 2.220 \quad (\gamma = 0.769) \quad n = 4$$

$$Y_2 = 0.312X_1 - 4.568 \quad (\gamma = 0.850) \quad n = 4$$

Y_1 ：葱萎缩病最高发病率， Y_2 ：11月发病率， X_1 ：4月第2半旬的黄色水盘桃蚜虫数， X_2 ：4月第2半旬的黄色水盘蚜虫总数。（群馬县）

因累积年分少，回归式均无有意性。但是，3、5月的气

温、降雨量与葱萎缩病发病率间亦获得回归式，因此根据数据积蓄可以得到预测公式。

初夏播种的黄瓜发生花叶病毒病，蚜虫寄生株率为100%与花叶病毒病初发病时以及100%发病时呈正相关。但是，有报告认为夏播则无此现象。（无予报公式、宫崎县）

（4）蚜虫寄生数与病毒病感染的关系

①白菜花叶病毒病与萝卜蚜虫

$$Y = 0.1680X + 0.38509 \quad (\gamma = 0.8509)$$

Y：茨城县西域的白菜花叶病毒病，X：8月25日至9月6日间隔日调查的白菜上萝卜蚜虫有翅虫的寄生累积数。

（茨城县）

②芋头CMV引起的花叶病毒病与蚜虫

$$Y = 0.4595X_1 + 0.9020X_2 + 0.2502X_3 - 22.96$$

$$\gamma = 0.9996^{**}$$

Y：7月中旬发病株率（%）， X_1 ：6月中芋头平均每株的有翅蚜虫数； X_2 ：6月半旬最高气温的平均值； X_3 ：6月中旬的芋头最大长叶长（Cm）。（鸟取县）

③草莓的病毒感染株率与蚜虫的关系

$$Y_1 = 2.01X + 2.65 \quad (\gamma = 0.91^{**}) \quad n = 16$$

$$Y_2 = 0.65X + 2.05 \quad (\gamma = 0.86^{**}) \quad n = 16$$

Y_1 ：Fragaria Vesca VC-5（野生种）的10日暴露感染株率（%），橿原市； Y_2 ：同上，五条市；X：每100株草莓蚜虫数。（奈良县）

因栽培种带有草莓病毒病症状，故需利用检定植物。因地区病毒污染状况不同，故回归系数有差异。（奈良县农业试验场杉浦哲也）

二、斜纹夜蛾

斜纹夜蛾是蔬菜、牧草类的重要害虫，多发于初秋至晚秋，严重影响收获前的作物。因此，盛夏以后的数量测报十分重要。

1. 生活史

利用性外激素诱蛾灯连续引诱斜纹夜蛾是在5月以后，全年出现5—6次高峰。诱杀数增多，鹿儿岛在九月以前，可以诱杀总诱杀量的9—40%左右，10—11月诱杀30—77左右；爱媛县8月以前，诱杀17%左右，9—12月诱杀83%，其中约有一半的害虫在10月诱杀的。

2. 发生原因

4月至7月气温高的年份（兵库县）、6—7月的总日照量达25000卡（Cal）的年份（爱媛县），其繁殖至少可能比其他年份顺利（内藤等）。高温是因何种生物学原因而引起多发尚不清楚。

3. 诱杀数与卵块密度

性外激素诱蛾灯的平均每日诱杀数（5、6月代）与芋头的叶片卵块密度（8月代）之间表明测报的可能性。

$$Y = 0.817 + 2.9361 \log X \quad \gamma^2 = 0.555 \quad (\text{高知县})$$

8月至9、10月代之间则不适用，原因可能是产卵植物的价值下降所致。（爱媛县）

7月至9月发生为害时期，调查产卵前10天，性外激素诱蛾灯平均每日诱杀数与芋头产卵数的关系表现为 $Y = 0.26X - 2.385$ ($\gamma = 0.966^{**}$) $n = 9$ 。

4. 发生特征与为害

发生量与为害出现过程较复杂。昆虫类摄取自然能（通

过饵料)并转变为本身的繁殖能而生活。作为指示植物(光饱和点高的植物),芋头(“女早生”品种)叶柄顶部的糖含量达到15度时,因其为广谱性好的食物,故零量发生轻度为害,糖分达18度时则出现为害(需要防治标准)(如大豆、白菜、茄子、番茄等)。所以利用指示作物调查食草价,可能预测为害出现时间的早晚。性外激素诱蛾灯的诱杀消长表明,7、8、9代高峰的早期,诱捕的蛾生物学特征为发生型(爱媛县),通过食草价的历时变化或积温(发育界限温度10.C,一代为628日,高知县)等测报方法,可以测报当年发生特征。预报以对环境条件反应敏感的蔬菜类为食饵的害虫类行动,制成作物的生命表,对于研究害虫生态同样重要。(爱媛县农业技术中心,桥田信行)

三、夜蛾

夜蛾是全国性的十字花科的重要害虫,特别是甘兰、白菜的结球部侵入一只夜蛾,则失去商品价值。其防治体系采取定期防治办法,所以出现施药过多的倾向,故寄希望于今后夜蛾测报的作用。

1.生活史

一般年份发生2代,蛹可越冬。成虫出现期越冬代成虫的发生是北晚南早,一代成虫则北早南晚。全年6—7月为小高峰,也有发生3代的。

成虫发生消长可以通过水银灯、青色萤光灯、糖蜜进行诱蛾。测报灯的诱杀消长北关东以北为2代夜蛾多发,其以南越冬代和1代夜蛾的数目相等。

2.发生期的预测法

成虫诱杀的早晚与产卵期有一定关系,故为决定防治期

期奠定基础。

(1) 越冬代成虫：越冬蛹进行休眠，12月下旬左右，结束休眠而发育。蛹发育的下限温度为 $8-8.5^{\circ}\text{C}$ ，发育有效积温为250—285日度（鹿儿岛县少45—30日度）。根据上述计算只能掌握羽化期，故必须了解羽化前的气温。即不能进行发生前测报，所以许多县为使予报发生期提前，而通过与某时期的气温关系进行测报，北海道为6月中旬气温， $\gamma = -0.457^*$ ，茨城县4月上旬的气温， $\gamma = 0.91^{**}$ 。

表 5 夜 蛾 成 虫 发 生 期

	北海道	山 形	茨 城	冈 山	鹿儿岛
第一次	6 月	5 月	5 月	5 月	4 月
成虫	第 5 半旬	第 5 半旬	第 2 半旬	第 1 半旬	第 3 半旬
第二次	8 月	9 月	9 月	9 月	10 月
成虫	第 6 半旬	第 2 半旬	第 3 半旬	第 4 半旬	第 4 半旬

第一代成虫：因南部的成虫群体夏眠，所以越冬成虫和一代成虫之间间隔长，见表5。鹿儿岛对夏眠时期进行了调查，确认日平均气温 24°C 以上的积温， $\gamma = 0.896^*$ 有夏眠发生。北方许多县采用相当越冬成虫期的气温进行测报。北海道为7月下旬的气温， $\gamma = 0.605^{**}$ ，茨城县为8月中旬气温， $\gamma = 0.78^*$ ，冈山县为8月中旬气温， $\gamma = 0.786^{**}$ 。

3. 受害量的预测

越冬代和一代的成虫发生量与受害量的关系并非简单

的。北海道调查与气象关系，虽然对越冬期的情况尚不清楚。但是一代期7月中旬左右的高温和多照，8月中旬左右的高温和多照以及寡照时，幼虫危害增多。但是，其他县尚没有关于受害量的预报法。若未掌握住成虫发生量和卵的天敌寄生率、幼虫孵化后的降水量以及幼虫发生病毒病等主要死亡原因，精确地预测受害量是困难的。为此，这项工作将寄希望于计算机的应用。

四、菜蛾

该虫多发生在春——初夏，夏季减少，秋季回升。不同的年份和地区发生程度差异极大。因此，利用测报灯或性外激素诱蛾灯调查成虫迁飞的消长情况，根据气象条件可预报幼虫的发生期和发生量

(1) 幼虫发生高峰是成虫迁飞高峰的15—30日后(爱知县)。

(2) 成虫的迁飞数因许多因素而变动，特别受降水量和气温影响大。

①春季，上年秋季的降水量及4月气温等能影响发生量；暖地的5月上旬的降水量与5月下旬—6月的成虫数呈负相关。

$$Y = 5675 - 1113 X \quad (\gamma = 0.949^{**})$$

Y：成虫诱杀数；X = 上年10—11月的降水量（鹿儿岛）。

$$Y = 14734.93 - 1168.94 X \quad (\gamma = 0.97^{**})$$

Y = 5—6月的诱杀数，X = 4月的月平均气温与最低气温差（爱知县）。

②秋季的幼虫及成虫发生量：它与6—7月的降水量、