

# 감자나방의 分布에 關한 研究

崔 光 烈 · 朴 重 秀

## Distribution of the Potato Tuber Moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), in Korea

Choe, Kwang-Ryul · Joong-Soo Park

### Abstract

The northern limit of the distribution of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller), coincides to  $-8^{\circ}\text{C}$ . isotherm for average annual minimum temperature of January in Korea.

### 緒 論

감자나방은 감자, 담배 등 가지과 作物의 世界的 重要害虫으로서 溫帶地方보다 熱帶와 亞熱帶地方에서 發生回數가 많으며 그被害도 더甚하다. 이 害虫은 美國南部地域이 原産地로 알려져 있으며<sup>1,10</sup> 1854년에 Berthon에 의하여 오스트레일리아 남쪽의 Tasmania 섬에서 最初로 被害가 報告되었으며 1,2次 世界大戰後 分布地域이 急速히 擴大되어 現在는 감자와 담배를 栽培하는 모든 熱帶地方과 溫帶地方의 따뜻한 곳에 定着 發生하여 被害를 주고 있다.

國內에서는 1968년에 慶北 盈德郡에서 처음 發見되었으며 1970년에 植物防疫法을 發動하여 根切시켰었다 그後 감자나방의 發生이 認識되지 않았으나 1978년에 南部地方의 감자, 담배 등 作物에 감자나방이 다시 發生하여 被害가 極甚했으며 調査結果 10餘年前에 發生하였던 것이 根切되지 않고 점차 擴大되어 이미 土着化한 事實이 밝혀졌다. 감자나방이 國內에 侵入한 經路는 發生地調査 및 耕作者에 對한 聽取調査結果 1963~64년에 日本으로부터 導入한 種薯를 통해 먼저 濟州道에 輸入되어 점차 南部地域으로 퍼진 것으로

推定된다.

昆蟲의 季節的 發生 및 地理的 分布를 決定하는 環境 制限因子中에서 生存繁殖上 가장 有力한 制限因子는 溫度로 알려져 있으며<sup>1,5,8,9,11,17</sup> 分布北限界는 最低氣溫에 依해서 決定되어지는 것으로 報告되어 있다<sup>1,5,17</sup>.

감자나방의 寄主는 가지과 植物에 局限되며 栽培植物로는 감자, 담배, 가지, 토마토, 파리가 있고 野生植物로는 *Datura*屬, *Fabiana*屬, *Hyocyanus*屬, *Lycium*屬, *Nicandra*屬, *Nicotiana*屬, *Petunia*屬, *Physalis*屬, *Physalodes*屬, *Solanum*屬의 10屬이 報告되어져 있다<sup>2,3,6,7,12,14,15,16,18,19</sup>.

本 研究는 감자나방이 國內에 定着發生하는 地域을 把握하여 効果的인 防除對策을 樹立하기 爲해서 卵, 幼虫, 蛹, 成虫의 各態를 低溫에 處理하여 耐寒性을 調査하였으며 寄主植物을 中心으로 被害 및 發生害虫 確認에 依한 分布地域을 調査하여 그 結果를 報告하고자 한다.

### 材料 및 方法

#### 1. 耐寒性 調査

供試된 감자나방은 1978年 가을에 採集한 室內飼育

興村振興廳 農業技術研究所 昆蟲研究適當官室

Dept. of Entomology, Institute of Agricultural Sciences, Office of Rural Development, Suweon, Korea.

虫을 使用하였으며, 卵은 産卵된 後 1日 經過된 것, 幼虫은 老熟된 것, 蛹은 蛹化後 1日 經過된 것, 成虫은 羽化後 1日 經過된 것을 處理하였다. 處理溫度는 0°C., -5°C., -7°C., -10°C., -12°C.였고 各溫度別 處理時間은 24, 48, 72, 96時間이었으며, 低溫恒溫器를 使用하였다. 溫度處理方法은 急激한 溫度變化에 따른 影響을 줄이기 爲해서 室溫부터 段階的으로 1日에 2.5°C씩 下降시켜 處理하였다. 生死判別은 低溫處理後 室溫에 1日間 두었다가 25°C 恒溫室에 옮겨서 卵은 孵化與否, 幼虫은 蛹化與否, 蛹은 羽化與否, 成虫은 死亡與否를 調査하여 判定하였다.

## 2. 分布調査

分布地域 調査는 發生이 많은 7월~11월에 實施하였으며, 市郡別 3個 地域以上에서 가지科 植物을 中心으로 被害葉 및 害虫確認에 依한 發生有無를 調査하였다.

## 結果 및 考察

감자나방의 各態別 低溫處理 結果 耐寒性이 가장 強한 發育段階는 卵으로서 -10°C.에 72時間 處理에서도 50% 以上の 生存率을 보였으며(表 1), 다음이 蛹, 幼虫의 順序였고(表 2, 3) 가장 耐寒性이 弱한것은 成虫으로 -5°C.에 72時間 處理한 때에서 完全死滅되었다(表 4).

**Table 1.** The effect of exposure to low temperature at the egg stage of *Phthorimaea operculella* (Zeller)

Exposure		No. of eggs		Mortality (%)
Temp. (°C)	Duration (hrs)	Used	Hatched	
0	24	36	36	0
	48	21	21	0
	72	18	18	0
	96	27	27	0
-5	24	19	18	5.3
	48	17	17	0
	72	22	20	9.1
	96	19	18	5.3
-7	24	18	17	5.6
	48	25	22	12.0
	72	22	20	9.1
	96	29	25	13.8
-10	24	32	28	12.5

	48	31	27	12.9
	72	20	11	45.0
	96	31	5	83.9
-12	24	26	0	100
	48	23	0	100
	72	30	0	100
	96	23	0	100

**Table 2.** The effect of exposure to low temperature at the larval stage of *Phthorimaea operculella* (Zeller).

Exposure Temp. (°C)	Duration (hrs)	No. of larvae used	No. of survivors	Mortality (%)
0	24	20	20	0
	48	20	20	0
	72	20	20	0
	96	20	20	0
-5	24	19	15	21.1
	48	20	10	50.0
	72	20	7	65.0
	96	20	7	65.0
-7	24	20	3	85.0
	48	20	3	85.0
	72	20	1	95.0
	96	20	0	100
-10	24	20	0	100
	48	20	0	100
	72	20	0	100
	96	20	0	100
-12	24	20	0	100
	48	20	0	100
	72	20	0	100
	96	20	0	100

**Table 3.** The effect of exposure to low temperature at the pupal stage of *Phthorimaea operculella* (Zeller).

Exposure Temp. (°C)	Duration (hrs)	No. of pupae used	No. of adults emerged	Mortality (%)
0	24	20	19	5.0

	48	20	19	5.0
	72	20	20	0
	96	20	19	5.0
-5	24	20	18	10.0
	48	20	17	15.0
	72	20	15	25.0
	96	19	15	21.1
-7	24	18	13	27.8
	48	20	13	35.0
	72	20	11	45.0
	96	20	5	75.0
-8	24	20	2	90.0
	48	20	3	85.0
	72	20	0	100
	96	20	0	100
-10	24	20	0	100
	48	20	0	100
	72	20	0	100
	96	20	0	100
-12	24	20	0	100
	48	20	0	100
	72	20	0	100
	96	20	0	100

**Table 4.** The effect of exposure to low temperature at the adult stage of *Phthorimaea operculella* (Zeller).

Exposure Temp. (°C)	Duration (hrs)	No. of adults		Mortality (%)
		Used	Died	
0	24	20	1	5.0
	48	20	1	5.0
	72	20	0	0
	96	20	1	5.0
-5	24	20	11	55.0
	48	20	18	90.0
	72	20	20	100
	96	20	20	100
-7	24	20	20	100
	48	20	20	100
	72	20	20	100

	96	16	16	100
-10	24	16	16	100
	48	19	19	100
	72	16	16	100
	96	18	18	100
-12	24	16	16	100
	48	15	15	100
	72	15	15	100
	96	16	16	100

卵이 다른 發育段階보다 耐寒성이 강한 것은 Langford<sup>10)</sup>의 試驗結果와도 一致하나 施設園藝의 主要害虫인 溫室가루이의 境遇<sup>4)</sup>와는 전혀 相反되는 結果였다. 한편 蛹이 幼虫보다 耐寒성이 比較的 강한 것은 Underhill<sup>20)</sup>, Langford等<sup>11)</sup>, 三宅等<sup>12)</sup>의 試驗結果와 一致되고 있다. 같은 溫度內에서 時間의 經過에 따라서 顯著的한 死虫率의 增加를 나타낸 것은 卵에 있어서 -10°C., 幼虫은 -5°C., 蛹은 -7°C., 成虫은 -5°C.였으며 이들 溫度가 各態別 生存의 低溫限界線으로 考慮된다.

溫帶나 寒帶地方에서 棲息하는 無脊椎動物의 越冬은 耐寒성과 이것에 影響을 미치는 土壤, 植物, 雪, 덩불等 越冬處의 環境에 따라 左右되는 것으로 알려져 있으며<sup>1,5)</sup>, 감자나방의 越冬에 關하여는 많은 研究者들이 감자貯藏庫內에서는 모든 態의 越冬이 可能하나 野外에서는 蛹 또는 老熟幼虫態로 越冬하는 것으로 報告하였다.<sup>7, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 20)</sup> 卵이 耐寒성은 強하나 越冬이 不可能한 事實에 關해서 Underhill<sup>20)</sup>은 適當한 低溫下에서도 4個月以上되면 孵化能力을 完全喪失할 뿐 아니라 서리가 내리는 늦가을부터 이른봄까지의 期間 동안 野外에 살아남아있는 가지科 寄主植物이 없기 때문이라고 說明하였다.

1978~'79년의 2年間의 分布調査 結果, 濟州, 全南北, 慶南北, 忠南(大德) 및 忠北(報恩)에서 감자나방 發生이 確認되었으며 北濟州, 珍島, 高興, 寶城, 長興, 康津, 靈岩, 羅州, 谷城, 盈德 및 蔚珍에서 發生이 甚하였고 大德과 報恩은 發生이 輕微하였다. 寄主植物로는 감자와 담배에서 發生과 被害가 甚하였으며 가지에서는 發生은 많았으나 被害는 甚하지 않았고 고추에서는 被害症狀를 찾아볼 수 없었다.

감자나방의 分布地域은 그림 1에서 보는 바와같이 1月 平均最低氣溫 -8°C. 等溫線 以南의 地域에서 大部分 發生하고 있어서 1月 平均最低氣溫 -8°C. 等溫線 以南地域이 定着 可能한 地域으로 考慮되며 低溫處

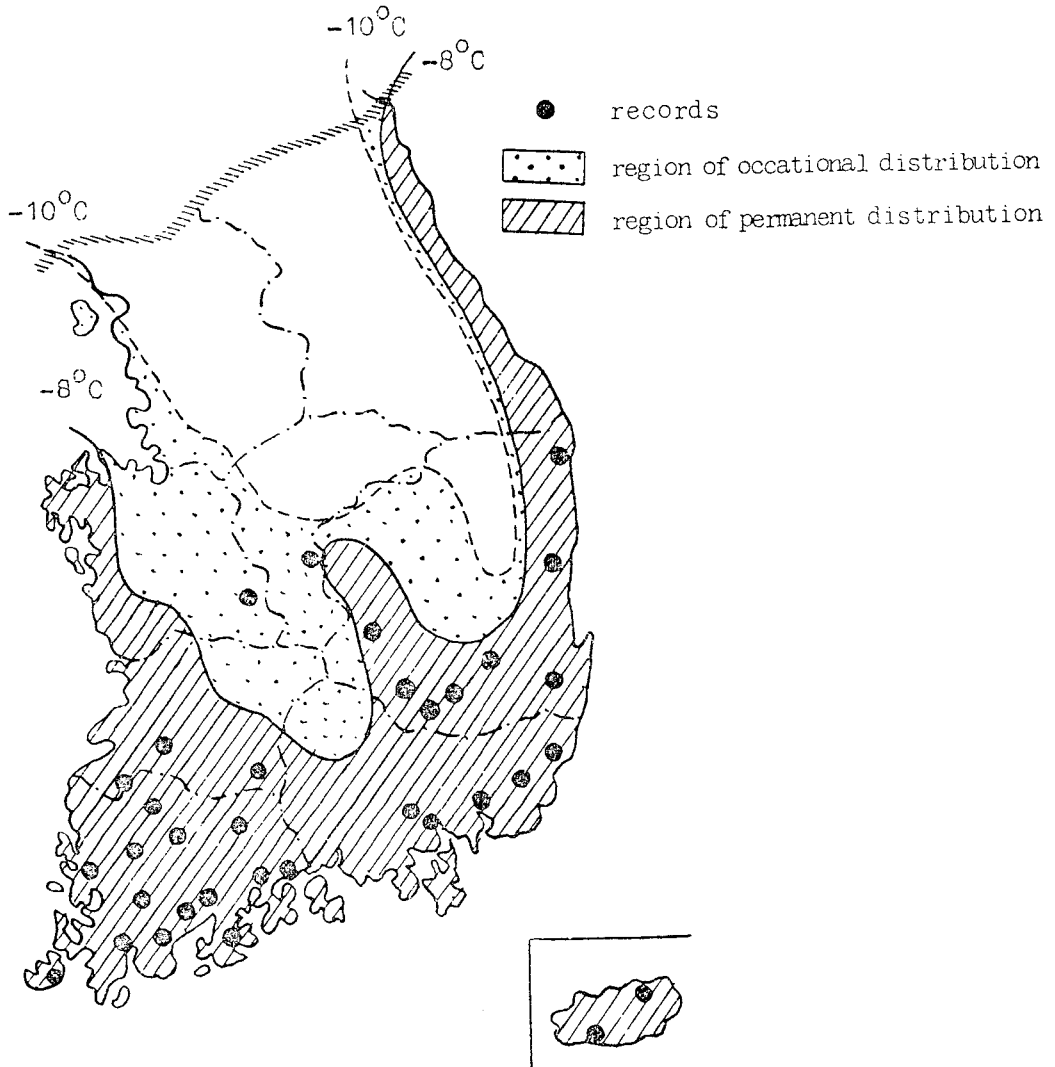


Fig. 1. Distribution of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella*(Zeller), and isotherms for average annual minimum temperature of January in Korea.

理에서의 감자나방耐寒性結果로 보아蛹 또는幼虫態과越冬할 것으로考慮된다. 한편 1月平均最低氣溫  $-8^{\circ}\text{C}$ .와  $-10^{\circ}\text{C}$ . 사이에位置하고 있는 忠南大德과 忠北報恩에서의 감자나방發生은 1978~'79년의 겨울동안의氣溫<sup>21,22)</sup>이 平年에 比하여 全般的으로  $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ . 높았었기 때문에 '78年 여름~가을에 一時的으로 分布하였던 個體群이 越冬할 수 있었을 것으로考慮된다. 溫帶나 寒帶地方에서 棲息하는 無脊椎動物의 越冬이 耐寒性과 이것에 影響을 미치는 越冬處의 環境에 따라 左右되며<sup>15)</sup> 해에 따른 氣象變化가 있으므로 1月平均最低氣溫  $-8^{\circ}\text{C}$ 에서  $-10^{\circ}\text{C}$ .의 地域은 一時的 分布地域으로 考慮된다.

### 摘 要

가지科作物의 主要害虫인 감자나방이 國內에서 定着發生되는 地域을 把握하기 爲해 遂行된 各態別 低溫處理試驗과 分布調査 結果는 다음과 같다.

1. 卵은  $-10^{\circ}\text{C}$ . 處理에서 時間의 經過에 따라 孵化率이 顯著히 떨어졌으며,  $-12^{\circ}\text{C}$ . 24時間 處理에서 孵化能力을 完全喪失하였다.

2. 幼虫은  $-5^{\circ}\text{C}$ . 處理에서 時間의 經過에 따라 孵化率이 顯著히 떨어졌으며  $-7^{\circ}\text{C}$ . 96時間 處理에서 孵化能力을 完全喪失하였다.

3. 蛹은  $-7^{\circ}\text{C}$ . 處理에서 時間의 經過에 따라서 羽化率이 顯著히 떨어졌으며  $-8^{\circ}\text{C}$ . 72時間 處理에서 羽化能力을 完全 失墜하였다.

4. 成虫은  $-5^{\circ}\text{C}$ . 處理에서 時間의 經過에 따라 生存率이 顯著히 떨어졌으며  $-5^{\circ}\text{C}$ . 72時間 處理에서 完全死滅하였다.

5. 分東北限界는 가장 추운 달인 1月 平均最低氣溫  $-8^{\circ}\text{C}$ . 等溫線과 一致하였다.

### 引用 文 獻

1. Andrewartha, H.G., and Birch, L.C. 1954. The distribution and abundance of animals, University of Chicago Press, Chicago, Ill., 782pp.
2. Bartoloni, P. 1951. La *Phthorimaea operculella* (Zeller) in Italia (Note sulla morfologia, biologia e mezzi dilotta). Redia 36 : 301-379, 29 figs. 108 refs.
3. Broodryk, S.W. 1971. Ecological investigations on the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera; Gelechiidae). Phytophylactica 3(2) : 73-84.
4. 최광철, 유재기, 박중수. 1977. 온실가루이에 대한 저온장애 및 방제에 관한 시험. 농기연 시험연구 보고서. 병해충연구 341-348.
5. Cloudsley-Thompson, J.L. 1962. Microclimates and the distribution of terrestrial arthropods. Ann. Rev. Ent. 7 : 199-222.
6. Cunningham, Z.C. 1969. Alternative host plants of tobacco leaf-miner(*Phthorimaea operculella* (Zeller)) Qd. J. Agric. Anim. Sci. 26(1) : 107-111, 5 refs.
7. 小泉治治, 大島俊市, 1954. 新らしい害虫ジャガイモガ. 植物防疫8(11) : 1~7.
8. 小泉治明. 1931. 果實蠅의 生育に及ぼす低溫の影響に関する研究 第一報. 瓜實蠅の蛹及幼虫に對する低溫の致死作用に就て 臺灣總督府中央研究所農業部彙報 第85號, 68pp.
9. \_\_\_\_\_ . 1932. \_\_\_\_\_ 第二報. 瓜實蠅の蛹及幼虫に對する氷點下低溫の致死作用に就て. 臺灣總督府 中央研究所 農業部彙報 第92號 38pp.
10. Langford, G.S. 1934. Winter survival of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller). J. Econ. Ent. 27(1) : 210-213.
11. Langford, G.S. and Cory, E.N. 1932. Observations on the potato tuber moth. J. Econ. Ent. 25 : 625-634.
12. 三宅利雄, 木村義典, 松井俊治. 1956. 日本に於けるジャガイモガの生態と防除法. 植物防疫 10(5) : 13-18.
13. Newman, L.J. 1920. Potato insect pests. Western Australia Dept. Agric. Perth. Bull. 72 : 7-27.
14. 大島俊市, 内藤孝道. 1975. 新害虫ジャガイモガの生態と防除法. 農業及園藝 30(10) : 68-70
15. Poos, F.W. and Peters, H.S. 1927. The potato tuber worm. Bull. 61, Virginia Truck Expt. Sta.
16. Povolny, D. and Weismann, L. 1958. Kriticky prispevek o makadlovce bramborove *Phthorimaea operculella* (Zeller). Folia Zool. 7. Pt. 2 : 97-121.
16. Sanderson, E.D. 1908. The influence of minimum temperatures in limiting the northern distribution of insects. J. Econ. Ent. 1 : 245-262.
18. Spencer, H. and Strong, W.O. 1925. The potato tuber worm. Bull. 53, Virginia Truck Expt. Sta.
19. Stanev, M. and Kaitazov, A. 1962. Studies on the bionomics and ecology of the potato moth, *Gnorimoschema (Phthorimaea) operculella* (Zeller), in Bulgaria and means for its control. Izr. Nauch. Zasht. Rast. 3 : 49-89.
20. Underhill, G.W. 1926. Studies on the Potato tuber moth during the winter of 1925~1926, Bull. 251, Virginia Agr. Expt. Sta.
21. 중앙관상대 1978. 기상월보(11, 12월)
22. 중앙관상대 1979. 기상월보(1, 2, 3월)