

# 배나무 줄기벌 (*Janus piri* Okamoto et Mat.) 幼虫의 頭幅과 齡期數와의 關係

尹 柱 敬\*

Relationship Between Size of Head Capsule and Number of Instars in  
the Larvae of Pear Stem Sawfly, *Janus piri* Okamoto

Ju Kyung Yoon\*

(接受 : 1975. 12. 10)

### Abstract

The number of instars of pear sawfly larvae (*Janus piri* Okamoto) collected from field pear trees, were determined by measuring the width of head capsule, and the growth ratio in each instar was also studied.

1. The larval head width had six distinct peaks, which suggests that the larva of this insect passes six instars.
2. The head width tended to increase as the instars advanced, except in the first and second instars. The coefficient of variation decreased as the instars advanced. The growth ratio, which was similarly great in the first and second instars, decreased as the instars advanced.
3. Gains' and Campbell's formulae seemed to be more suitable than Dyer's for the determination of larval instars of this insect by the measurement of headwidth.
4. The larval instars could be inferred from the extent of damage to pear tree by this insect; that is the larvae in the second to fourth instars usually gave slight and invisible damage, while those in the fifth to sixth instars gave rapid and severe damage.

### I. 緒 言

배나무줄기벌(*Janus piri* Okamoto)은 全南 羅州 果樹園에서 새로운 害虫으로 나타나서 많은 被害를 주고 있으나, 다른 地域에서는 分布되어 있는 程度이다.

本虫의 被害는 主로 4月 中旬 開花期부터 羽化하여 新梢가 나온 徒長枝의 上部를 切斷하여 잎이나 結果枝에 莫大한 被害를 주고 있다. 그래서 于先 生態習性を 研究함에 있어서 幼虫 齡期를 알아 낸다는 것은

應用昆蟲學上 極히 必要한 問題라고 본다. 그러나 배나무줄기벌은 新梢에서 組織속으로 먹어 들어가기 때문에 幼虫을 喰害하는 害虫보다 致命的인 타격을 받고 있음에도 不拘하고 여기에 關한 生態學의 問題에 關해서는 報告된 바가 別로 없다.

이러한 見地에서 筆者는 幼虫의 生長에 關한 齡期判定과 그活動狀態에 關하여 調査한 바를 發表코저한다.

一般的으로 幼虫의 齡期를 判定하는데 幼虫의 頭幅을 測定하여 研究한 論文이 있는데 Gaines and Campbell (1934), Dyar (1890) 등은 일찍부터 나비目 幼虫

※ 全南大學校 農科大學

※ College of Agriculture Chonnam National University, Kwang-Ju, Korea.

의 齡期判定을 頭幅測定에 依해서 할 수 있다고 하였  
고<sup>2,3,5)</sup> 藍野祐<sup>1)</sup>는 솔나무(*Dendrolimus spectabilis*)의  
頭幅을 測定하여 齡期를 알아 냈으며 李<sup>6)</sup>는 말매미  
(*Cryptotympana coreana*) 幼虫의 Anterior femur 의  
길이를 測定하며, 尹<sup>7)</sup>은 갓노랑비단벌레(*Scintillatix*  
*djingsichani*) 幼虫의 頭幅으로 齡期를 測定한 詳細한  
研究論文이 發表되었다.

배나무줄기벌 幼虫을 脫皮 回數로서 齡期를 測定한  
다는 것은 大端히 어려우므로 위의 例에 따라 野外에  
서 一定 期間에 採集된 배나무줄기벌의 頭幅을 測定하  
여 頻度曲線을 그로서 그의 peak 의 數로서 齡期를 判  
定하는 間接的인 方法으로 調査하였으며 한편 室內에  
서는 野外에서 蒐集한 成虫으로 하여금 産下부화시켜  
野外에다 接種한 幼虫과 對照檢討하였다.

## II. 材料 및 方法

全南 光山郡 飛鳴 中央機關에서 배나무에 寄生하 배

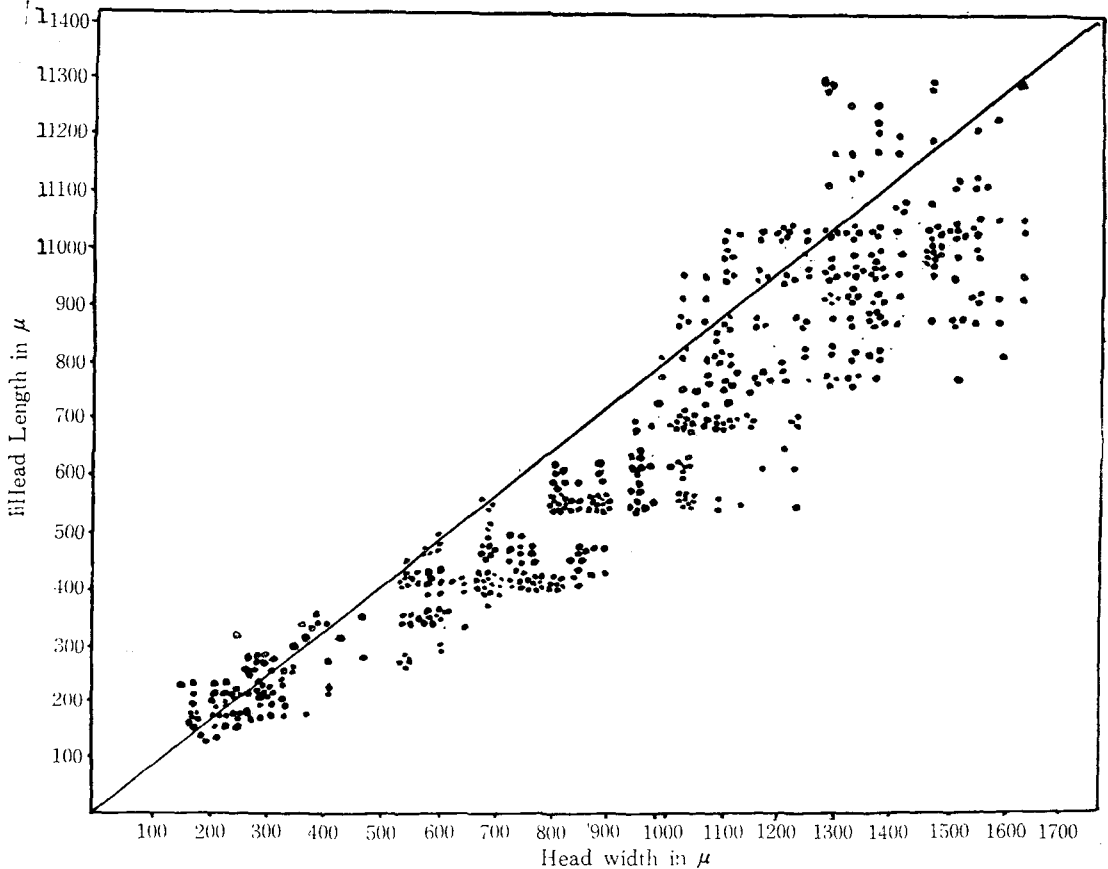


Fig 1. Frequency distribution of head capsule and head length of *Janus piri* OK.

Fig. 1에서 본 바와 같이 幼虫의 頭部의 最大長과 最  
大幅을 測定한 結果를 相關圖表로 表示하면 測定值은  
大槪는 6 個群으로 나누워진다.

이들 6 群은 第 1~6 齡에 相當한 것으로 생각된다.

나무 줄기벌을 1974年 5月 8日부터 同年 11月 사이  
에 採集하였는데 특히 5~6月 사이에는 3日 間隙으로  
그밖에 10日 間隙으로 被害枝를 連續的으로 切斷하여  
每回 50마리씩 採集하여 75% Methyl alcohol에 浸漬  
하여서 實驗室에서 各 個體別로 頭幅을 解剖顯微鏡下  
에서 最大 頭幅과 頭長을 測定하였다.

## III. 結果 및 考察

幼虫期에 組織이나 種子 內部에서 生活하는 幼虫에  
對해서는 頭幅이나 頭長과 같이 頭幅을 測定하므로써  
間接的으로 그 幼虫의 齡期數를 判定하기 爲한 試圖는  
양배추(*Baratra brassicae* L.)<sup>2)</sup> 복숭아심식나방 (*Car-  
posina niponensis* Wal.)<sup>9)</sup> 등에 對한 여러가지 報告가  
있는데 이러한 方法은 一定期마다 여러 個體를 蒐集하  
여 頭幅이나 Anterior femur를 測定한 것이다.

이러한 實例에 따라 筆者도 줄기벌 幼虫 頭幅 頭長  
을 測定하여 齡期 判定을 하려고 시도 하였다.

松村<sup>3)</sup>의 배나무왕잎벌 脫皮回數는 4 回라고 하였으  
며, 小島<sup>4)</sup>들이 調査한 하늘소 一種(*Phymatodes testa-  
ceus*)에서는 5 群으로 나뉘졌으며, 도둑나방은 6 群으  
로 나뉘지고 복숭아심식나방은 4 群으로 나뉘워진 것

으로 보아 齡期構成은 昆虫의 種類에 따라 다르다는 것을 알 수 있다.

다음은 頭幅 測定과 生長比를 보기 위해서 모두 一定期마다 여러 個體를 採取하여 頭幅을 測定한 것이다.

다음 圖表에서 보는 바와 같이 3齡의 幼虫 頭幅의 頻度 分布 曲線을 表示하면 6個의 獨立된 山이 되는 變異曲線이 된다.

이 結果로 볼 때 3齡의 幼虫은 5回脫皮하여 6齡을 경과하므로 各齡은 그 頭幅을 測定함에 따라 어느 程

度 齡期를 決定할 수가 있다.

이 測定法에 依해서 野外에 棲息하는 幼虫의 齡期를 알 수 있게 된다.

어느 一定 時期에 採集한 600餘 個體에 對해서 頭幅을 測定한 結果 各齡의 頭幅의 平均値, 最少値, 最大値, 標準偏差, 變異係數 및 成長比(各齡의 測定値를 그 前의 齡 測定値로 나눔)를 表示하면 다음과 같다.

圖表에서 보는 바와 같이 大體의으로 齡이 높아짐에 따라 標準偏差가 많아지는 傾向이 있다(Fig 2).

平田<sup>2)</sup>도 도둑나방(*Barathra brassicae* Linne) 幼虫

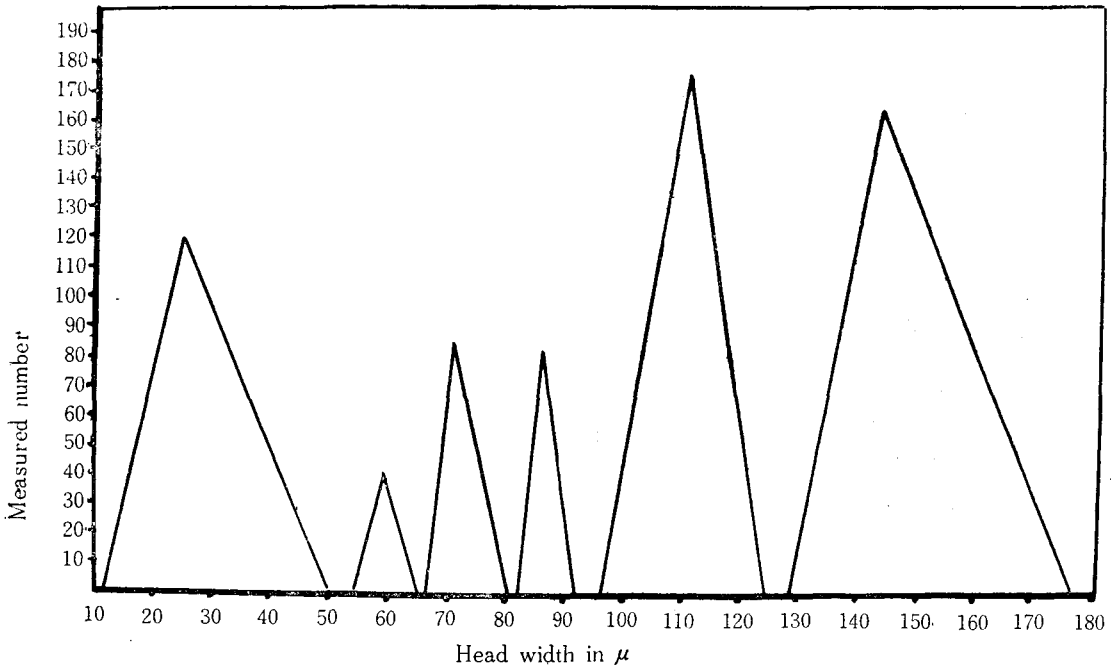


Fig. 2. Frequency distribution of width of head capsule of *Janus piri* OK.

의 頭幅測定으로 인한 齡期數의 判定에 있어서 齡이 높아짐에 따라 標準偏差가 커진다는 것을 指摘하였고 筆者가 調査한 갓노랑비단벌레에서도 이와 같은 傾向이 있음을 볼 수 있었다.

그리고 變異係數는 0.1239~0.07182의 범위로서 齡이 많아짐에 따라 적어지는 傾向이 있다.

本 實驗에서도 大體의으로 齡이 많아짐에 따라 적어지는 傾向을 나타내었다.

Table 1. Mean value of head width and the growth ratio.

Instar	No. larvae measured	Range Min-Max. (μ)	Head width (μ)			Growth Ratio
			Mean	Standard Deviation	C.V.	
1	124	110-500(305)	254.63	31.57	0.12390	
2	43	540-640(590)	578.60	94.51	0.16334	2,272
3	88	660-800(730)	698.63	19.36	0.02771	1.297
4	84	820-920(870)	847.97	27.27	0.03215	1.213
5	179	960-1240(1,100)	1,091.23	94.72	0.08680	1,286
6	168	1,280-1,760(1,520)	1,429.40	102.67	0.07182	1,309

다음에 成長比는 2 齡時에 2,272 倍로 最高値가 되고 最小値는 4 齡時 1,213 倍로 적었다.

昆蟲의 幼虫 頭幅 成長에 關해서 Dyar 式  $\text{Log}x = a + bx$  ( $Y =$ 各齡의 測定値,  $X =$ 齡期,  $a, b$ 는 常數)에 適用하여 보았으나 오히려 Gains와 Campbell 式  $\text{Log}y = a + bx + cx^2$  ( $c$ 는 齡이 進行함에 따라 成長比가 減少되는 常數이다)가 適合하였다.

이 表에서 보면 Dyar 式보다 Gains와 Campbell의 實驗式이 더욱 適合하였다.

이러한 것은 밤나방 幼虫의 各齡間의 成長比가 發育함에 따라 적어지는 것을 생각할 수 있고, 똑같은 成長比의 傾向을 나타내는 바구미의 경우에도 Gains와 Campbell의 實驗式이 比較的 잘 測定値에 適合한다는 것을 內田<sup>2)</sup>氏가 報告하였고, 筆者가 調査한 갓노랑비단벌레의 경우에서도 Gains와 Campbell 實驗式이 測定値에 더욱 適合함을 볼 수 있었다<sup>3)</sup>.

다음 Dyar 式과 Campbell 式에 依하여 나타난 數値를 比較하면 回歸係數의 有意를 認定할 수 있어서 두 모델 모두다 適合한 推定 모델이 될 수 있으나 Campbell 式的 境遇 Dyar 式을 比較할 때  $RC^2 = 0.954475 > RD^2 = 0.912824$ 로서 Campbell 式이 適合도가 더 크다. 그리고 相關係數가 0.9554, 0.976 임에 비추어 볼때 그 幼虫의 齡期와 頭幅 生長과의 關係는 密接한 關係를 認定할 수 있어서 頭幅의 길이로 幼虫의 齡期測定 可能性이 높다고 본다.

그러나 本 實驗은 Sample size가 적고 특히 2, 3, 4 齡 Sample size가 적으며, 測定에도 多少의 誤差가 있으리라 思料되므로 더 많은 試驗이 反復되길 要望하는 이바다.

**Table 2.** Comparison of empirical values with the values calculated by Dyar's and Gains and Campbell's formulae

Instar	Mean measured ( $\mu$ )	Value by Dyar's formula ( $\mu$ )	Value by Gains and Campbell ( $\mu$ )
1	254.63	334	288
2	578.60	453	467
3	698.63	616	694
4	847.97	835	986
5	1,091.32	1,135	1,169
6	1,429.40	1,540	1,327

$$\text{Log}y = 2.5236 + 0.1328x$$

$$tb = 6.44853^{**}$$

$$Rb^2 = 0.912824$$

$$r = 0.9554^{**}$$

$$\text{Log}y = 2.45858 + 0.230364x - 0.0195058x^2$$

$tb$ : 有意性 檢定値

$R^2$ : 決定係數

$r$ : 相關係數

$$tb = 20.207^{**}$$

$$tc = 5.0015^*$$

$$RC^2 = 0.954475$$

$$r = 0.976^{**}$$

배나무줄기벌의 生活習性을 보면 1 年에 1 回發生하여 老熟幼虫으로 越冬하였다. 全年 4 月 初부터 蛹化가 始作하여 4 月 中旬이던 大部分 蛹化가 되며 4 月 25 日경에 成虫이 羽化한다.

羽化 成虫은 新梢를 切斷하며 바로 밑부분의 內部 組織에다 一個씩 産卵하여 卵期 一週日을 지나면 孵化하여 2~4 齡까지는 被害가 甚하다 5 月 中旬以後 5~6 齡期에는 급진적인 加害를 하며 幼虫이 거의 成長을 한다.

老熟幼虫이 되면 新梢와 舊枝의 交叉路에 達하며 여기에서 老熟 幼虫으로 越冬한다.

### 摘 要

배나무 줄기벌의 幼虫을 樹體內에서 採集하여 頭幅을 測定하여 齡期를 判定함과 同時에 成長比를 알아 본바 다음과 같다.

- 1) 幼虫의 頭幅의 變異曲線은 구분된 6 個의 溪谷으로 나타나는데 이것은 5 回의 脫皮를 하여 6 齡을 지내는 것으로 추정된다.
- 2) 頭幅의 標準偏差는 1 齡과 2 齡以外에는 齡이 커짐에 따라 커졌으며, 變異係數는 齡이 커짐에 따라 줄어지는 傾向이었다. 그리고 成長比는 1~2 齡時는 크고, 齡이 높아짐에 따라 적어졌다.
- 3) 배나무 줄기벌 幼虫의 頭幅成長 추정에는 Dyar 式보다 Gains와 Campbell 式이 더욱 適合하였다.
- 4) 幼虫 齡期는 被害 程度로 보아서 다음과 같이 推定된다. 즉 2~4 齡의 幼虫 被害는 極히 적으며 被害 증상이 나타나지 않으나 5~6 齡時 被害는 急進的이며 外形으로 被害가 나타난다.

### 引用 文 獻

1. 藍野祐夫: 1952. マツカレハの生態に關する研究(3) マツケムシの頭幅測定による齡期の判定について, 72 回日本學會大會講演集, 320~323.
2. 平田貞雄: 1955. ヨトウガ幼虫の齡期數とその成長比, 日本應用動物昆蟲學會誌 11 (2) 63~64.
3. 小島圭三, 渡邊弘之, 中村愼吾: 1960. ナラ類を食するクビアカルリヒラタカミキリとヨツボンカミキリの齡期と齡構成の動きについて, 日林誌 42 (1) 18~20.
4. 村松茂: 1931. ナシオホハバチ *Cimbex carinulata*

- Konow に関する生活史の研究, 朝鮮總督府農事試驗場.
5. 村上陽三: 1964. クワコナカイガラムシ, 日本應用動物昆虫學會誌, 8 (1) 79~80.
  6. 李義淳: 1963. 말매미 *Crytotympana Coreana* Koto, 에 관한 研究 (Ⅱ)——幼虫의 齡期數, 各齡虫의 形態的 特徵 및 生活史에 關하여——慶北大學校 論文集 第六輯 107~123.
  7. 内田俊郎: 1941. 植物及 動物, a: 322~328.
  8. 尹柱敬: 1964. 잣노랑미단벌레 (*Scintillatix djingischani* Oben)에 관한 研究 (Ⅲ)——幼虫의 齡期와 經過에 對하여——韓國植物保護學會誌 5, 6 27~31.
  9. 津川力, 山田雅輝: 1960. リンゴ園における害虫類の發生豫察 Ⅱ. モモシクイガの幼虫期における成長について, 日本應用動物昆虫學會誌 4 (2) 96~100.