

측백하늘소의 生態 및 加害特性에 關한 研究

金奎眞·朴鍾大

Studies on Ecology and Injury Characteristics of Japanese Juniperus Bark Borer, *Semanotus bifasciatus* Motschulsky

Kyu Chin Kim and Jong Dae Park

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the bionomics, host range and damage aspect of Japanese juniperus bark borer, *Semanotus bifasciatus* M., which shows the severe damage for the Juniperace in Chonnam province, recently.

Host plants were *Juniperus virginiana*, *J. chinensis* var. *kaizuka*, *J. chinensis*, *Biata orientalis* var. *nepalensis*, *Chamaccyparis obtus* and *Thujoopsis dolabrata*. Out of those, *J. chinensis* var. *kaizuka* is newly investigated in this study.

Damage rate in each area was 16.5% in Kwangju, 4.25% in Damyang and 6.5% in Hwasoon. Adults appear once a year, with a peak at late March to early April. Adults emergence during the day showed the peak at 13 to 15 hours and were influenced by the maximum temperature in a day. Attack direction of larva after invasion in the stem was 62% toward base, 22% toward tip and 16% toward horizon, and the damage in each DBH (Diameter of breast height) was the greatest at 30~40mm. At period of each stage, egg was 15.8~19.7 days, larva was 112~126 days and pupa was 15~21 days. Longevity of adult was 19 days for female and 16 days for male.

線 論

측백하늘소(*Semanotus bifasciatus*)는 편백과, 향나무과 系統의 樹種들을 寄主植物로 하는 害虫으로서 最近 全南光州近郊인 和順, 潭陽, 羅州, 光山과 順天 等地的 庭園造成高級樹種인 향나무 및 가이즈가향나무 大畵栽培 地域에서 막대한 손해를 주고 있어 그 被害가 顯微되고 있는 實情이다. 한편 本 害虫은 香나무의 胸徑直徑이 4cm 程度되는 15年生을 前後로 한 樹齡에

큰 被害를 주고 幼虫이 樹皮下에서 寄生하면서 排泄物을 밖으로 排泄하지 않기 때문에 被害樹가 枯死하기 前까지는 被害를 發見하기 困難하여 防除에 어려운 點이 많다.

이러한 측백하늘소(*Semanotus bifasciatus* Motschulsky)는 1875年 Motschulsky가 *Hylotrups bifasciatus*라고 命各한 以後 *Sypiezocera sinensis* Gahan (1888), *Semanotus sinensis* Aurivillius(1911), *Semanotus bifasciatus* Splavilshikov(1931) 등으로 各記되었고⁹⁾, 齊藤¹⁵⁾은 本虫의 形態를 調査하여 成虫의 頭部는 黑色

이고 點刻이 많고 黃色長毛가 있으며 後眼은 點褐色이고 그外 마디는 褐色이며 翅鞘基部에는 黃褐色의 帶狀紋이 있고 中央部와 腹反部에는 幅이 넓은 黑色의 帶狀紋이 있다고 報告하였다. 그리고 本虫의 地理的 分布에 對하여 趙⁹⁾는 韓國, 滿洲, 中國, 臺灣이라고 報告하였으나, 小島는 日本에도 分布한다고 하였고, 趙⁹⁾는 本虫의 寄主植物로 향나무(*Juniperus chinensis*), 연필향나무(*Juniperus virginiana*) 서양측백나무(*Thuja occidentalis*), 편백나무(*Chamaccyparis obtus*), 측백나무(*Biata orientalis* var. *nepalensis*), 나한백나무(*Thujaopsis dolabrata*) 등 6種을 報告했다.

측백하늘소의 生態에 對하여서는 未洽한 實情이고, 特히 1979年 以後 全南地方에서 그 被害가 급격히 增加되고 있어서 筆者는 1981年 부터 1982年에 걸쳐 측백하늘소의 生態를 中心으로한 寄主植物 및 被害相을 調査하여 얻어진 結果를 이에 報告코자 한다.

材料 및 方法

1. 寄主植物 및 年次別 被害率

측백하늘소의 寄主植物은 全南 光州市 光院農場, 潭陽郡 古西面, 和順郡 北面의 樹木園에서 被害받은 나무를 直接 觀察하였고 寄主의 여부를 확인하기 爲해 室內에서 被害받은 나무의 木材면에 갓 孵化幼虫 40마리를 인위 接種하여 發育 및 被害여부를 調査하였다.

年次別 被害率은 1979年 부터 1982年까지 上記 3地域을 對象으로하여 被害株數 / 調査株數(100株) × 100으로 하여 算出하였다.

2. 發生消長

쫐나무 및 가이스가쫐나무의 被害木과 被害枝 30餘本을 採取하여 햇볕이 잘드는 空地에 四方을 vinyl로 막고 上部는 망사를 씌워 成虫의 脫出狀況을 調査하였고, 1982年 3月 5日 부터 5月 上旬까지 被害木 100株를 指定하여 野外에서 成虫의 發生狀況을 調査하였다.

또한 日中 成虫의 脫出數 變化를 알기 爲하여 3月 20日~22日, 3日間 2時間 간격으로 調査하였다.

3. 幼虫의 樹幹內 侵入後 加害習性

향나무, 서양측백, 측백나무 被害木 各 20株를 完全 剝皮하여 加害方向, 加害樣相을 調査하였고, 또한 胸高直徑(樹齡)에 따른 幼虫의 密度를 調査하였다.

4. 各 態別 生物의 特徵 調査

1) 成虫; 壽命, 交尾, 産卵數, 産卵時刻等を 調査하기 爲하여 直徑 6cm, 길이 17cm의 유리판평속에 直徑 3cm, 길이 15cm의 목재편(가이스가향나무)을 넣어 交尾한 1雙씩을 接種하여 調査하였다.

2) 卵期間 및 孵化率 調査: 産卵數 調査時 樹皮에

産卵된 卵을 分離하여 Petridish에 濾過紙를 깔고 목재편을 놓은 다음 그 위에 供試卵을 놓아 3cc 程度의 水分을 保充해 주며 調査하였다.

3) 蛹 및 蛹室의 特性: 幼虫이 心材部 쪽으로 移動하는 것을 確認하고 목재편을 수직방향으로 切開한 다음 蛹化日을 確認하고 목재편을 다시 融合하였다가 2日에 1번씩 羽化狀況을 調査하였다.

結果 및 考察

1. 寄主植物 및 年次別 被害率

측백하늘소의 寄主植物을 살펴보면 Table 1. 에서와 같이 향나무, 연필향나무, 편백나무, 서양측백나무, 나한백나무, 가이스가향나무 등 7種이었으며 그中 향나무 및 가이스가향나무의 被害가 가장 컸다. 趙⁹⁾는 本虫의 寄主植物로 향나무, 연필향나무, 편백나무, 측백나무, 서양측백나무, 나한백나무 등 6種을 報告한 바 있으나 本調査에서는 가이스가향나무 1種이 새로 調査되었고 그 被害도 컸다.

Table 1. Host plant and degree of damage of *Semanotus bifasciatus* M. in Chonnam area

Host	Degree of damage
<i>Juniperus virginiana</i>	+
<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>kaizuka</i>	卍
<i>Thuja occidentalis</i>	卍
<i>Biata orientalis</i> var. <i>nepalensis</i>	卍
<i>Chamaccyparis obtus</i>	+
<i>Juniperus chinensis</i>	卍
<i>Thujaopsis dolabrata</i>	+

* 卍 : High, 卍 : Moderate, + : Low.

한편 1979년부터 1982년까지 地域別 측백하늘소의 被害率을 보면 Table 2에서와 같이 光州에서는 1979年 0.25%이던 것이 1982년에 16.5%로 크게 增加하였고 潭陽은 0.5%에서 4.25%로, 和順에서는 0.3%에서 6.5%로 增加되었다.

이러한 現象은 측백하늘소가 좋아하는 쫐나무 系統의 擴大栽培에 起因되는 것으로 생각되고, 特히 被害가 많이 나타나는 것은 衰弱木이나 移植木으로서 이는 樹木의 栽培管理에 있어서 考慮되어야 할 것으로 생각된다.

2. 發生消長

측백하늘소의 發生消長을 보면 Fig. 1과 같이 年

Table 2. Percentage of damage by *Semanotus bifasciatus* M. at different area in 1979~1982

Year	% of damage			Mean
	Gwangju	Damyang	Hwasoon	
1979	0.25	0.5	0.3	0.35
1980	0.75	1.5	0.65	0.96
1981	15.0	3.5	3.0	7.16
1982	16.5	4.25	6.5	9.08
Mean	8.12	2.43	2.61	

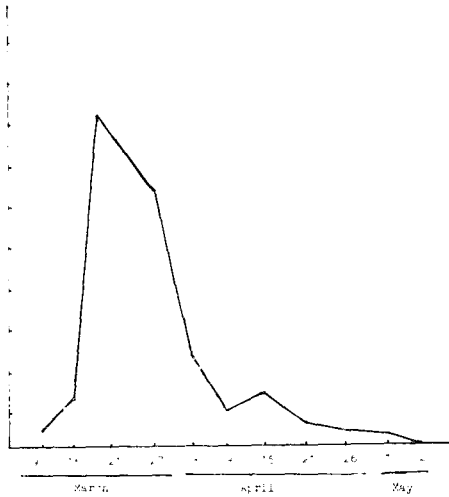


Fig. 1. Seasonal occurrence of *Semanotus bifasciatus* M. in 1982.

이 발생으로 성충의 탈출時期는 3月上旬부터 5月上旬까지였고 발생最盛期는 3月下旬에서 4月上旬頃으로 특히 5월에 發見되는 성충은 아주 적은 便이었다.

성충의 日中 脫出數에 있어서는 Table 3.에서 보는 바와 같이 7~9시에 0.03%, 10~12시에 25.9%, 13~15시에 58.3%, 16~18시에 12.7%로서 日中 時期에 따른 變異가 크고, 雌雄의 性比에 따른 時間的 變異를 보면 7~9시에는 우0.02%, ♂0.04%, 10~12시에는 우32.7%, ♂21.7%, 13~15시에는 우53.6%, ♂61.3% 16~18시에는 우7.8%, ♂13.3%로서 암컷이 숫컷보다 약간 늦게 脫出을 開始하여 午後 일찍 中止하는 傾向을 나타냈다.

Yoon¹⁸⁾은 갓노랑 비단벌레 (*Scintillatrix djingischani*)에서 時間別 羽化數는 午前 10~12時 사이가 높고, 性別 羽化狀況의 時間的 差異는 암컷이 숫컷보다 늦게 活動을 開始하여 일찍 中止한다고 報告한 바 있는데 本 實驗의 結果와 性比에 따른 脫出狀況의 時間的 變異는 一致하는 傾向이었으나 脫出時間에 있어서는 약간 相異하였다.

3. 幼虫의 樹幹內 侵入後 加害習性

寄主에 따른 측백하늘소 幼虫의 樹幹內 侵入後의 加害方向 및 幼虫의 發育程度를 調査한 結果 Table 4와 같이 寄主植物에 따라 약간의 差異는 있으나 侵入後 基部를 向하는 것이 62%, 先端쪽을 向하는 것이 22%였고 한바퀴 돌면서 水平으로 加害하는 것이 17%였으며 寄主에 따른 幼虫의 發育程度는 큰 差異를 나타내지 않았다.

한편 胸高直徑(樹齡)에 따른 幼虫의 密度를 살펴 보

Table 3. Variation of emerging adults of *Semanotus bifasciatus* M. in each hour in a day

Date of survey	No. of adult emerged in								Total
	7~9		10~12		13~15		16~18(hr.)		
	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	
March 20	0	1	23	22	28	67	8	13	59 103
March 21	2	5	16	13	28	48	3	8	49 76
March 22	1	3	11	17	26	32	7	11	45 63
Sum	3	9	50	52	82	147	18	32	153 240
%	.02	.04	32.7	21.7	53.6	61.3	7.8	13.3	
Total	12		102		229		50		393
% Total	.03		25.9		58.3		12.7		
Temp. (°C)	7.7		13.9		17.2		13.8		

* F.; Female, M.; Male.

는 Fig. 2에서와 같이 胸高直徑 30~40mm(15~16年 生)의 香나무에서 가장 높은 密度를 보였고 觀察調査

에 依하면 生育이 旺盛한 樹木보다는 樹勢가 衰弱한 것이나 移植한 나무에서 높았다.

Table 5. Periods of each stage of *Semanotus bifasciatus* M

	Egg	Larva	Pupa	Adult ^{a)}	
Periods(day)	15.8~19.7	112~129	15~21	11~30	8~28
Mean	17.8	119	17.8	19	16

a) The longevity of adult after emergence.

애는 17.8일, 幼虫 119일, 蛹 17.8일이고, 蛹室에 脫出한 後의 成虫壽命은 암컷이 19일, 수컷이 16일 였다.

Benhan 等²⁾은 *Prionus laticollis*의 平均壽命은 암컷이 6.6일, 수컷이 4.6일로서 암컷의 壽命이 약간 길고 하였는데 암컷의 壽命이 수컷보다 약간 길다는 점은 本 調査와 一致하였다.

3) 交尾習性: 成虫은 脫出直後 樹幹을 오르내리며 암컷을 發見하면 交尾하는데 主로 樹幹上에서 이루어지고 時間別로 보면 Fig. 5에서와 같이 12~15時 사이 가장 活發하며 交尾回數는 平均 5회(1~20회)이고 交尾時間은 平均 1分(14~163秒)이다. 한편 溫度의 變化에 따른 交尾回數를 보면 9~18°C에서 比較的 높고 5°C에서 最高를 나타냈다.

4) 産卵習性: 室內에서 飼育하여 調査한 結果 1마리의 産卵數는 平均 28個(10~48個)이고 抱卵數는 60~0個이었는데 雌虫體重과 産卵數와는 正의 相關關係 $r=0.8479^{**}$ 가 認定되었다(Fig. 6).

한편 野外 調査結果 産卵은 主로 午前 10時에서 午

後 3時사이에 이루어지는데 암컷이 樹皮間隙을 찾아 樹幹上에서 産卵器를 움직이면서 移動하다가 産卵에 適當한 場所를 찾으면 한번에 1~5個씩 産卵하고 다른 場所로 移動하면서 産卵活動을 되풀이 한다. 이때 産卵器가 最大로 나올때는 10mm 가량 되는 것도 있었다.

5) 産卵時期別 孵化率 및 卵期間의 差異: Table 6.에서 같이 孵化率은 4月 3일에 産卵한 卵에서 92.8%로 가장 높고 卵期間에 있어서는 3月 13일에 産卵된 卵이 19.7일, 4月 23일은 15.8일로 産卵時期가 늦어짐에 따라 卵期間이 짧아지는 傾向을 보였는데 이것은 卵期間의 溫度條件과 密接한 關係가 있는 것으로 생각된다.

新井¹⁾은 버드나무하늘소의 卵期間을 調査하여 9월 上旬에는 6일, 10月 下旬에는 12일로서 溫度가 낮을 수록 卵期間이 길어진다고 하였는데 本 調査와 一致하는 傾向을 나타냈다.

6) 蛹化의 特性: 老熟幼虫(6月 下旬~7月 下旬)이 되면 心材部쪽으로 杭道를 파고 移動하여 蛹室을 만들고 排出된 糞으로 入口를 막고 머리를 入口쪽으로 向하여 蛹化가 되는데 蛹室의 크기는 幅 2.4cm, 長徑 4.9cm, 깊이 2.7cm 程度이다. 그리고 8月 中旬부터 羽化하여 約 4~5個月間 蛹室內에서 越冬한 다음 이듬

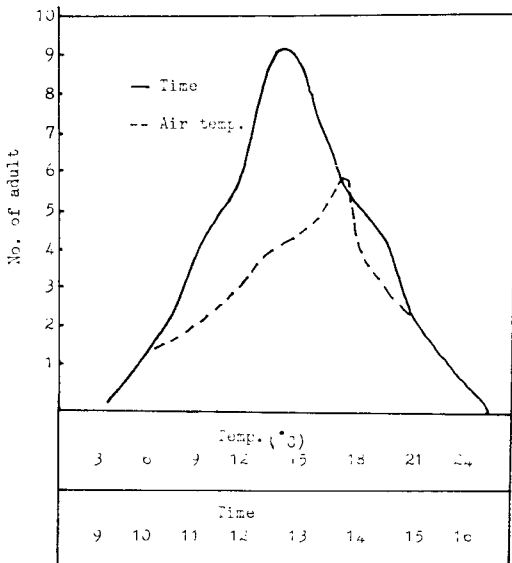


Fig. 5. Mating habits of *Semanotus bifasciatus* M. with temperature and time.

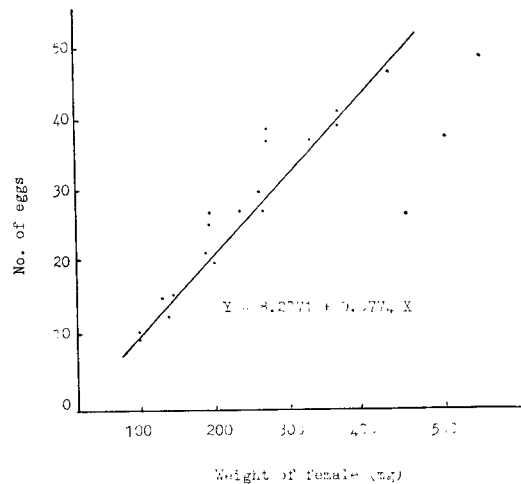


Fig. 6. Relation between weight of female and number of eggs laid by *Semanotus bifasciatus* M.

Table 6. Eggs period and hatching rate of *Semanotus bifasciatus* M. at laboratory in each ovipositing date

Ovipositing date	No. of eggs	Hatching rate(%)	Egg period(day)								Average
			15	16	17	18	19	20	21	22	
March 13	22	81.8				2	3	11	1	1	19.7
March 23	26	84.6			1	3	15	2	1		18.9
April 3	28	92.8		5	8	9	3	1			17.5
April 13	31	87.0		1	18	6	2				17.3
April 23	35	80.0		8	18	1	1				15.8
Average		85.2									17.8

해 봄 脫出한다.

Tetrapoes tetrophthalmus 는 土壤中에서⁵⁾, *Prionus laticollis* 는 土壤속 뿌리에서²⁾ 蛹化한다고 하였으나 本 측백하늘소는 樹幹의 蛹室에서 蛹化되었고 特히 羽化하여 蛹室內에서 越冬한 다음 이듬해 봄 脫出하는 것이 特異하였다.

摘 要

最近 吾나무科 系統에 被害가 擴大되고 있는 측백하늘소의 生態와 寄主植物의 範圍 및 被害相에 對한 試驗을 試圖하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 측백하늘소의 寄主植物은 향나무, 측백나무, 편백나무, 연필향나무, 서양측백나무, 나한백나무, 가이스가 향나무 등으로 本 調査에서 가이스가 향나무가 세로 調査 確認되었다.
2. 地域別 측백하늘소에 依한 被害率을 보면 光州 16.5%, 潭陽 4.25%, 和順 6.5%이었다.
3. 측백하늘소는 年 1회 發生하며 成虫發生最盛期는 3月 下旬에서 4月 上旬頃이었다.
4. 日中 成虫의 脫出은 午後 1時에서 3時사이가 가장 많았다.
5. 樹幹內 侵入한 幼虫의 加害方向은 侵入口로부터 基部로 向하는 것이 62%, 先端쪽 22%, 水平方向이 17%였고 樹齡에 따른 被害는 胸高直徑 30~40mm(15~16年生)에서 가장 컸다.
6. 各 態別 期間을 보면, 卵期 15.8~19.7日, 幼虫 112~126日, 蛹 15~21日이었으며 蛹室에서 脫出한 成虫의 壽命은 雌虫 19日, 雄虫 16日이었다.

引用 文 獻

1. 新井 茂, 阿久律喜作 1978. ウド를 加害するセンノカミキリ. 植物防疫 32(9) : 369~374.

2. Benhan, G., Jr. Richard, J. Farrar 1976. Note on the biology of *Prionus laticollis* (Coleoptera: cerambicydae). Can. Ent. 108 : 569~576.

3. 高橋 獎 1919. 大麻の害虫と大麻天手に就きて. 上虫世界 22 : 20~24.

4. Gardner, L.M. 1961. Immature Stage and Biology of *Hyperplatys* spp. (Coleoptera: cerambicydae in eastern canada. Can. Ent. 93 : 1011~1016.

5. _____ . A note on ovipositing and larval habits of the milk-weed beetle, *Tetrapoes tetrophthalmus* Forst (Coleoptera: cerambicydae). Can. Ent. 93 : 1017~1020

6. Gerber, G.H. 1973. Reproductive behavior physiology of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: tenbrionidae). Can. Ent. 105 : 807~811.

7. 小林 一三, 細田隆治 1979. スギ, ヒノキ穿孔性害虫, 日本林業試験 關西支場年報 21 : 26~27.

8. _____, _____ 1980. スギ, ヒノキ穿孔性害虫, 日本林業試験場 關西支場年報 22 : 28~29.

9. 趙福成 1961. 韓國産하늘소(天牛)科 甲虫에 關한 分類學的研究. 大韓民國 學術院論文集 第3輯 別刷 p. 68.

10. 阿久律喜作, 窪木幹夫 1981. シロスズカミキリ成虫の行動. 日本應用動物昆虫學會誌 25(3) : 156~16

11. 姜銓儉 1972. 피나무호랑하늘소의 생태에 관한 연구. 韓植保護誌. 11(1) : 11~14.

12. 向川勇作 1922. 竹の虎天牛の研究. 昆虫世界 26(94) : 51~53.

13. 名和梅吉 1917. クハカミキリの驅除豫防法に就いて. 昆虫世界 17(187) : 100~104.

14. Raske, A.G. 1973. Notes on the biology of *Tetropium parvulum*(Coleoptera cerambicydae) in Alberta. Can. Ent. 105 : 757~760.

15. 齋藤考藏 1931. 朝鮮に於ける主要森林害虫. 水原

高等農林學校 學術報告書 pp.5~12.

6. Togashi, K. & H. Magira 1981. Age-specific survival rate and fecundity of the adult Japanese pine-sawyer, *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: cerambicydae) at different emerging time. Appl. Ent. Zool. 16(4) : 351~361.
17. 山下優駿 1974. シロヅカミキリの産卵習性と樹幹巻紙による産卵防止効果. 植物防疫 28(7) : 27~28.
18. 尹柱敬 1975. 배나무 줄기벌 (*Janus piri Okamoto et Mat.*) 幼虫의 頭幅과 齡期數와의 關係. 韓植保護誌. 14(4) : 215~219.