

牧草地의 環境要因에 따른 굼벵이의 發生樣相

金錫煥·金武成*

Occurrence of White Grubs in Relation to Environmental Factors in Pasture

Seok Hwan Kim and Moo Sung Kim*

Summary

The investigation of the kinds and density of white grubs in relation to soil texture, forages, years after pasture establishment, and management methods in pasture were surveyed in Livestock Experiment Station, Suwon by digging 5 sites($100\text{ cm} \times 100\text{ cm}$) in a month from April to October during 1985.

The results obtained were summarized as follows; No difference was observed in white grub species diversity in relation to soil texture, forages, years after pasture establishment, and management method of pasture, but the abundance of each species was different from the environmental factors.

1. On the soil texture; *Miridiba koreana*, *Popillia uchidai*, *Holotrichia morosa* and *Holotrichia diomphalia* occurred in the clay loam field, whereas *Anomala corpulenta* and *Anomala rufocuprea* in the sandy loam.
2. On the forage; the density of all species except *Popillia uchidai* was higher in grass than legume.
3. On the years after pasture establishment; both of the species diversity and abundance were increased 3 years after pasture establishment and maximized at the 5th year.
4. On the management methods of pasture; species diversity and abundance were higher in meadows than pastures.

I. 緒論

牧場을 經營하는 사람이면 누구나 家畜의 먹이 供給源인 牧草를 어떻게 하면 잘 生產해 낼 수 있을까 하는 고민에 직면해 있다. 牧草의 生產에는 地力과 作物自體의 生產力뿐만 아니라 生產에 障碍가 되는 재해, 특히 病害蟲發生을 正確히 파악하여 이들에 의한 被害를 減少시키는 것도 매우 중요한 일이다.

牧草의 害蟲에는 發芽時의 害蟲, 莖葉害蟲, 土壤害蟲, 採種上의 害蟲 등으로 구분되어지는데(内藤, 1969), 우리나라에서는 경영해충의 一種인 멀강나방과 토양해충의 一種인 굼벵이(풍뎅이의 幼蟲)가 牧草의 主要害蟲으로 알려져 있다(崔等, 1980). 굼벵이는 땅속에서 生活하면서 牧草의 뿌리를 침아먹음으로써 牧草의 生育을 저해시키고 被害가 심할 때는

枯死까지 시킨다.

굼벵이에 대한 國內研究는 Murayama 가 한반도의 苗床에 發生하는 굼벵이 5 亞科 8 種에 대한 分類檢索表를 發表한 후(Murayama, 1931) 몇몇 研究者들(趙, 1988 ; 金等, 1987 ; 金等, 1986 ; 金, 1987 ; 金等, 1986)에 의해 땅콩밭과 人蔘밭에서 굼벵이의 發生에 대한 研究가 수행되었을뿐, 牧草地에서 牧草를 加害하는 굼벵이에 대한 연구는 崔等(1980)에 의해서 수행된 검정풍뎅이의 幼蟲에 대한 密度調查와 金等(1990a, b)에 의한 牧草地 發生 풍뎅이와 굼벵이의 種類調查가 있을 뿐이다. 굼벵이와 같은 土壤昆蟲의 發生과 生育은 土壤要因(土性, 有機物含量, 地溫, 水分含量, 土壤酸度(pH) 등)에 의해서 큰 影響을 받는 것으로 報告되어 있다(Dumbleton, 1942 ; 江崎 및 野村, 1943 ; 内藤, 1987).

本研究는 이러한 觀點에서 牧草地의 環境要因에 따라 發生되는 굼벵이의 종류와 發生量 등을 밝혀 굼벵이의 研究에 도움을 주고자 수행하였다.

II. 材料 및 方法

1985年 4月부터 10月까지 수원(畜產試驗場 草地)에서 每月 $100 \times 100\text{ cm}$ 面積의 목초지를 5군데씩 堀土하여 굼벵이의 種과 密度를 調査하였는데,

- 土性別 調査는 砂壤土와 塘壤土로 區分하여 오차드그라스 草地에서,
- 牧草別 조사는 禾本科牧草와 蓼科牧草로 구분하여 塘壤土에서,
- 牧草地 造成年度別 조사는 造成年度를 1, 3, 5年 및 6年 以上으로 區分하여 오차드그라스 草地의 塘壤土에서,
- 牧草地 管理(利用) 方法別 조사는 採草地와 放牧地로 구분하여 오차드그라스 초지의 塘壤土에서 조사하였으며,

本論文에 사용된 굼벵이(풍뎅이의 幼蟲)의 名稱 및 學名은 한국동식물도감 10. 동물편(곤충류 II)의 表記에 따랐다(조, 1969).

III. 結果 및 考察

1. 土性에 따른 굼벵이의 發生樣相

牧草地의 土性을 砂壤土와 塘壤土로 區分하여 조사한 결과는 표1과 같다.

굼벵이의 種類는 砂壤土와 塘壤土에서 각각 애우단풍뎅이등 9種 및 8種이 조사되어 種數에는 별 차이가 없었으며, 全體 發生量은 塘壤土가 砂壤土보다若干 많았다. 土性別 主要種의 發生량은 애우단풍뎅이

(*S. orientalis*)는 砂壤土와 塘壤土에 비슷하였으며 고려노랑풍뎅이(*M. koreana*), 우찌다콩풍뎅이(*P. uchidai*), 큰검정풍뎅이(*H. morosa*), 참검정풍뎅이(*H. diomphalia*) 등은 塘壤土에서 많았고 애풍뎅이(*A. rufocuprea*)와 다색줄풍뎅이(*A. corpulenta*)는 砂壤土에서 越等히 많은 등 土性에 따라서 種間 發生량이 다르게 나타났다. 土性別 굼벵이의 發生량에 대하여 趙(1988)는 驪州지방의 땅콩밭에서 애풍뎅이와 다색줄풍뎅이는 砂壤土에서, 큰검정풍뎅이와 참검정풍뎅이는 塘壤土에서 發生량이 많다고 報告하였으며, Gray 등(1947)은 *Phyllophaga horticola*(L.)가 傾斜地의 부드러운 土壤에서 많이 발생한다고 하였고, Hammond(1948)은 *Phyllophaga horticola*(L.)가 塘土나 塘壤土보다 砂壤土에서 밀도가 높다고 하였다. 内藤(1972)는 土壤硬度의 數值가 커서 단단할 경우 굼벵이의 生殖密度가 낮아진다고 하였다. 上의 報告에서 굼벵이의 發生은 土壤硬度에 따라 차이가 있어 부드러운 土壤에서 發生이 많고 土性間에도 差異가 있었음을 알 수 있었는데 본 조사는 이들 보고와一致하는 傾向이었다.

2. 牧草에 따른 굼벵이의 發生樣相

牧草를 禾本科와 蓼科로 구분하여 조사한 결과는 표2와 같다.

굼벵이의 종류는 禾本科에서 고려노랑풍뎅이등 7種, 蓼科에서 우찌다콩풍뎅이등 6種으로 發生種間에는 별 差異가 없었으나, 全體 發生量은 우찌다콩풍뎅이를 제외한 모든 種에서 蓼科보다 禾本科에서 훨씬 많아 草種에 따라서 차이가 두렵함을 알 수 있었다. 内藤 및 奥村(1968)는 蓼科牧草比率이 아주 낮아져 禾本科牧草가 거의 單獨으로 있는 草地에 별줄풍뎅이(*Anomala testaceipes* M.)의 幼蟲에 의한 被害가 많

Table 1. Density and percentage of white grubs collected from the clay loam and sandy loam of the Livestock Experiment Station in Suwon, 1985.

Soil texture	<i>S. orientalis</i>	<i>M. koreana</i>	<i>P. uchidai</i>	<i>A. rufocuprea</i>	<i>A. corpulenta</i>	<i>P. attraoelurea</i>	<i>H. titanis</i>	<i>H. morosa</i>	<i>H. diomphalia</i>	Total
Sandy loam	116 ^a (53) ^b	36(28)	26(25)	26(79)	27(87)	9(75)	11(0)	3(19)	3(21)	260(46)
Clay loam	103(47)	89(71)	76(75)	7(21)	4(13)	3(25)	0(0)	13(81)	11(79)	306(54)
Total	219	125	102	33	31	12	11	16	14	556(100)

a) Total number of white grubs sampled once a month from 5 m^2 of soil (April-October).

b) Percentage of white grubs between soil textures.

Table 2. Density and percentage of white grubs collected from soils covered with the grass and legume plants of the Livestock Experiment Station in Suwon, 1985.

Forage	<i>M. koreana</i>	<i>S. orientalis</i>	<i>A. corpulenta</i>	<i>P. uchidai</i>	<i>H. morosa</i>	<i>A. rufocuprea</i>	<i>H. diomphalia</i>	Total
Grass	120*(96) ^b	68(75)	59(100)	26(27)	17(85)	15(94)	8(89)	313(75)
Lugume	5(4)	23(25)	0(0)	72(73)	3(15)	1(6)	1(11)	105(25)
Total	125	91	59	98	20	16	9	418

a) Total number of white grubs sampled once a month 5 m² of soil (April-October).

b) Percentage of white grubs between grass and legume.

다고 하였고, 内藤(1969)는 굼벵이가 禾本科牧草를 좋아하여 草種이 禾本科에 偏重된 草地에 발생이 많았다고 하였다.

Packard(1952)는 May beetle이나 June beetle이 禾本科牧草인 페레니얼 라이그라스에 多發生하여 被害를 많이 주고 荚科인 클로바나 알팔파에는 적게 발생한다 하였으며, 崔等(1980)은 검정풍뎅이 幼蟲이 禾本科牧草인 오챠드그라스와 틀 퀘스큐에 많이 발생하고 荚科牧草인 클로바나 알팔파에는 거의 발생하지 않는다 하여 草種에 따라 굼벵이의 種間 發生量에 차이를 보고하고 있어 본 조사결과와 비슷한 경향이었다.

우찌다콩풍뎅이가 두과목초지에서 많았던 것은 우찌다콩풍뎅이의 成蟲은 식물의 꽃에서 당밀을攝取하는데 成蟲이 많이 발생하는 시기가 클로바의 開花期로 이때 이 곳으로 誘引된 성충이 交尾하고 產卵하기 때문으로 생각된다.

3. 牧草地 造成年度에 따른 굼벵이의 發生樣相

牧草地의 造成年度를 1, 3, 5年 및 6年 以上으로 구분하여 조사한 결과는 표3과 같다.

고려노랑풍뎅이등 7種이 모든 造成年度에서 조사되어 發生種數에는 차이가 없었으나 造成年度에 따른 발생량은 고려노랑풍뎅이만 3年 草地에서 가장 많았고, 나머지 種에서는 5年에서 가장 많았으며, 모든 種의 굼벵이가 草地造成後 3年에서부터 발생량이 증가하기 시작하여 5年에서 가장 많은 발생량을 나타냈다.

이것은 草地 造成年度가 오래되면 계속적으로 성충이 移入되어 유충의 密度가 높아질 가능성과 오래된 草地는 下葉이 枯死堆積되어 堆肥와 같은 效果를 냄으로써 성충을誘引할 수 있는 가능성이 있겠으나 이에 대해서는 보다 많은 研究가 必要하다고 생각된다.

草地造成이 오래된 곳에 密度가 높다는 보고는 崔等(1980)이 검정풍뎅이의 幼蟲密度는 牧草地造成年度가 오래된 곳에서 많았다고 하였으며, 奥等(1982)은 日本 동북지방에서 줄풍뎅이가 568 ha의 耕耘造成草地에 크게 발생하여 禾本科牧草에 큰 피해를 주었으며 被害를 받은 곳은 주로 火山灰土地帶의 草地造成後 5~6년째 되는 草地라고 보고하여 본 조사 결과와 같은 傾向이었다.

Table 3. Density and percentage of white grubs collected from pastures established in different years of the Livestock Experiment Station in Suwon, 1985.

Year	<i>M. koreana</i>	<i>S. orientalis</i>	<i>A. corpulenta</i>	<i>P. uchidai</i>	<i>H. morosa</i>	<i>A. rufocuprea</i>	<i>H. dimphalia</i>	Total
1 year	22*(9.7) ^b	22(10.6)	1(0.4)	10(7.0)	3(6.0)	2(5.2)	1(5.2)	61(7.1)
3 year	138(61.0)	43(21.8)	60(35.0)	32(21.0)	4(8.0)	5(13.2)	10(55.6)	292(34.2)
5 year	45(20.0)	106(56.0)	97(56.0)	81(53.0)	28(56.0)	19(50.0)	4(22.2)	380(44.4)
>5 year	21(9.3)	27(13.6)	15(8.6)	29(19.0)	15(30.0)	12(31.6)	3(16.7)	122(14.3)
Total	226(100)	198(100)	173(100)	152(100)	50(100)	38(100)	19(100)	855(100)

a) Total number of white grubs sampled a month from 5 m² of soil (April-October).

b) Percentage of white grubs by years after pasture established.

Table 4. Density and percentage of white grubs collected from meadow and pasture soils of the Livestock Experiment Station in Suwon, 1985.

Management method	<i>S. orientalis</i>	<i>M. koreana</i>	<i>P. uchidai</i>	<i>A. rufocuprea</i>	<i>A. curculenta</i>	<i>H. morosa</i>	<i>L. brevitarsis</i>	Total
Meadow	73 ^a (84.9) ^b	70(100)	60(96.8)	12(85.7)	11(91.7)	10(91)	1(50)	237(92.2)
Pasture	13(15.1)	0(0)	2(3.2)	2(14.3)	1(8.3)	1(9)	1(50)	20(7.8)
Total	86	70	62	14	12	11	2	257

a) Total number of white grubs sampled once a month from 5 m² of soil (April-October).

b) Percentage of white grubs between management (using) methods.

4. 牧草地 管理(利用) 方法에 따른 굼벵이의 發生 樣相

牧草地의 管理(利用) 方법을 採草地와 放牧地로 구분하여 조사한 결과는 표4와 같다.

採草地와 放牧地에서 각각 애우단풍뎅이 등 7종이 조사되어 發生種數에는 차이가 없었으나 굼벵이의 전체발생량은 모든 種이 採草地에서 월등히 많은 발생량을 보였다. 굼벵이는 대부분이 寄主植物의 뿌리 근처에 分布하여 생활하고 있는데 牧草의 뿌리가 대부분 地中 10~20 cm 부근에 많이 분포하고 있고, 굼벵이들도 주로 이 깊이에 분포하고 있다. 소를 방목할 경우 소들이 내려누르는 重力은 대단히 크며 비가 와서 땅이 부드러워진 후 그 壓力은 더 크게 작용할 것이다. 이와 같은 경우 굼벵이들은 機械的인 損傷을 입어 자연히 죽게 될 것이며 굼벵이의 密度는 急減할 것이다.

内藤(1972)는 土壤硬度의 數值가 커서 단단할 경우 굼벵이의 生殖密度가 낮아진다고 하였는데 放牧地에 굼벵이의 밀도가 낮은 원인이 단순히 소들의 重量에 의한 機械的인 損傷 때문인지, 아니면 踏壓에 의한 土壤硬度의 증가에 의해 단단해져서 풍뎅이들이 產卵을 위해 土壤中으로 潛入하는 것을 어렵게 하기 때문인지는 좀 더 면밀한 調査가 要求된다.

IV. 摘要

1985年 4月부터 10月까지 수원 '畜産試驗場 牧草地'에서 牧草地의 環境要因에 따른 굼벵이의 種類 및 發生量을 調査한 結果는 다음과 같다.

牧草地의 環境要因에 따른 굼벵이의 發生種類는 비슷하였으나 發生量에 능 차이가 있었다.

1. 土性에 따라서는 植壤土에서 고려노랑풍뎅이,

우찌다콩풍뎅이, 큰검정풍뎅이, 참검정풍뎅이 등이, 砂壤土에서는 애풍뎅이와 다색줄풍뎅이가 많이 발생하였다.

2. 牧草에 따라서는 調査된 모든 種의 굼벵이가 禾本科에서 월등히 많은 발생량을 보였는데 우찌다콩풍뎅이만은 莖科에서 발생량이 월등히 많았다.

3. 牧草地 造成年度에 따라서는 조사된 모든 種이 3年에서부터 발생량이 증가하여 5年에서 가장 많은 발생량을 보였다.

4. 牧草地 管理(利用) 方法에 따라서는 조사된 모든 種의 굼벵이가 採草地에서 발생량이 많았다.

V. 引用文獻

- Dumbleton, L. J. 1942. The grass grub(*Odontotriaza landica* W.): A review of the problem in New Zealand. N. Z. J. Sci., Tech. 23:409-427.
- 江崎悌三, 野村健一. 1943. 土壤害蟲の生態と防除, 養賢堂, 東京, 160 pp.
- Gray, R. A. H., W. V. Peet, and J. P. Rogerson. 1947. Observations on the chafer grub problem in the district. Bull. Ent. Res. 37:455-468.
- Hammond, G. H. 1948. The distribution, life-history and control of *Phyllophaga anxia* L. in Quebec and Ontario. Sci. Agric. 28:403-416.
- Murayama, J. 1931. A contribution to the morphological and taxonomic study of May beetles which occur in the nurseries of Korea. Bull. For. Exp. Sta. Gov. Chosen 11:1-10.
- 内藤篤, 奥村陵史. 1969. 牧草地における土壤害蟲に関する研究. 日本草地學會誌 14(3):193-198.
- 内藤篤. 1969. 飼料作物害蟲とその防除法. 農業および園藝 44(1):287-290.

8. 内藤篤. 1972. 大規模草地の利用, 管理技術の確立に関する研究. 農林水産技術協会事務局編:124-126.
9. 内藤篤. 1987. 土壤害蟲防除の諸問題コカネムシの幼蟲 巡つて-植物防疫 4(7):42-47.
10. 奥後夫, 宮原義雄, 小林尚. 1982. 東北地方の牧草における害蟲多発生の概況. 日本草地學會誌 28(1):122-126.
11. Packard, C. M. 1952. Insects, the yearbook of agriculture, USDA. 581-594.
12. 金基湜, 金相奭, 玄在善. 1986. 人蔘圃 및 그 주변 포장에서 채집된 굼벵이의 種構成 및 外部形態. 韓植保護誌 24(4):179-182.
13. 金基湜. 1987. 人蔘害蟲 큰검정풍뎅이와 참검정 풍뎅이의 生態的 特性 및 發生 要因에 관한 研究. 서울대 대학원 박사학위논문집 1-47.
14. 金斗鎬, 배운환, 유종현. 1987. 湖南地方 풍뎅이류害蟲의 生態的 特性 究明. 농진청. 호시여보: 506-508.
15. 金錫煥, 金貞煥, 韓相贊, 趙成山. 1986. 땅콩밭의 環境要因에 따른 굼벵이의 發生相況조사. 농진청 농기연 시험연구보고(생물부편): 329-332.
16. 金錫煥, 李文弘, 金貞煥, 金武成. 1990^a. 牧草地 풍뎅이의 種類 및 發生消長. 농진청 농시논문집 (작물보호편) 32(1):64-69.
17. 金錫煥, 李文弘, 金貞煥, 金武成. 1990^b. 牧草地 굼벵이의 種類 및 發生消長. 농진청 농시논문집 (작물보호편) 32(1):60-63.
18. 趙福成. 1969. 韓國동식물도감 제10권 동물편(곤충류 II). 문교부. 617-712.
19. 趙成山. 1988. 驪州 地域 땅콩포장에서의 풍뎅이류의 發生生態 및 이에 미치는 몇가지 環境要因의 影響. 고려대 대학원 석사학위 논문집 35 pp.
20. 최귀문, 이영복, 이형래. 1980. 검정풍뎅이 生態 및 防除試驗. 농진청 농기연시험연구보고(생물부편): 300-310.