멸강나방의 発生動向과 生態 및 防除対策

崔 鎭 文
農業技術研究所

1. 緒 論

멸강나방은(*Mythimna Separata* Walker) 옛날부터 몇年에 한번씩 突発的으로 大発生하여 被害를 준다고 하였으나 1968年부터 畜産振興施策으로 草地 面積이 拡大됨에 따라 毎年 中部地方의 飼料作物 및 牧草, 水稲에서 発生하여 問題되고 있다. 이와같이 牧草에서 問題되고 있는 멸강나방은 國內에서 越冬을 하지 못하고 外國에서 飛來하여 発生源이 된다는 것으로 推定되므로, 飛來時期, 飛來量 捕促이 어렵고 갑자기 被害가 나타난 다음에 発見되므로서 発生된 것을 알게 되므로 防除対策이 대단히 어렵고, 薬剤를 撒布하여도 老熟幼虫時에는 薬剤에 耐性이 있고 낮에는 地面近処에 숨어 있으므로 薬剤가 虫体에 묻지 않아 充分한 効果를 얻기가 어렵다. 그러므로 現在까지 研究, 調査된 結果를 綜合発表하게 되어 조금이라도 참고가 된다면 筆者로서는 多幸으로 생각하며 本 機会를 만들어 주신 草地研究会 金栄鎭 会長님, 常務理事 김동암 교수님 및 여러 간부님께 깊은 感謝를 드리는 바입니다.

2. 発生動向

가. 国内動向

옛날 중국에서 疆土를 滅亡시켰다 하여 멸강나방이라는 이름이 붙었고, 1920年代부터 黃海道 勤業模範場 서선지장에서 조(栗)에 大発生하였다는 記録이 있고, 1958年度에는 水原地方의 果樹園 雜草에 大発生, 1965年 全国的으로 8～9月에 벼에 大発生, 1969年 平沢, 安城을 비롯하여 忠南北, 江原地方에 6月에 大発生, 1973年 5月 済州道에서 麦類에 大発生, 1974年 全南, 영산강변, 苗板과 麦田에 大発生하여 被害를 주었고, 最近 毎年 中部 및 忠南 瑞山地方 草地에 大発生하고 있으며, 1981年에는 6月 下旬, 中部地方 牧草, 麦類, 畦畔雜草 및 本畓初 벼에 大発生하였고, 8月中, 下旬에는 全南, 慶南地方 및 中部地方에 畦畔, 河川敷地雜草에 発生하여 벼에까지 移動하여 今年度에는 2回에 걸쳐 被害를 一部 받았다.

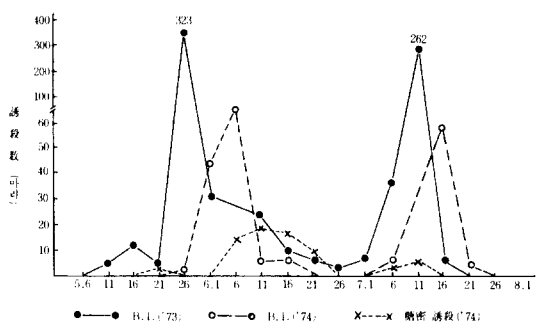


그림 1. 採集器具別 成虫의 発生消長(한뉴牧場)

나. 이웃나라의 発生動向

멸강나방의 種類는 여러가지가 있으며 美国, 아프리카에서는 먼 距離를 移動하여 発生한다는 記録이 있고, 中国大陸에서는 南쪽에서 겨울을 지내고 北쪽으로 1次 移動은 3～4月에 북위 19～32°에서 32～36° 地域으로 移動하고, 2次는 5～6月에 북위 32～36° 地域에서 36～54° 로, 3次는 7月中旬에 39～54°에서 36～39° 로, 4次는 8月下旬～9月

上旬에 36～39° 地域에서 19～32° 로 다시 내려오는 移動 経路를 갖고 있다고 하고, 日本에서는 남쪽 九州地方은 幼虫과 蛹으로 越冬을 지내고 発生하나 갑자기 大発生하는 地域이 있다. 또 북쪽인 東北地方과 北海道에서는 우리나라 北部地方과 같은 時期에 飛来하여 発生한다고 한다.

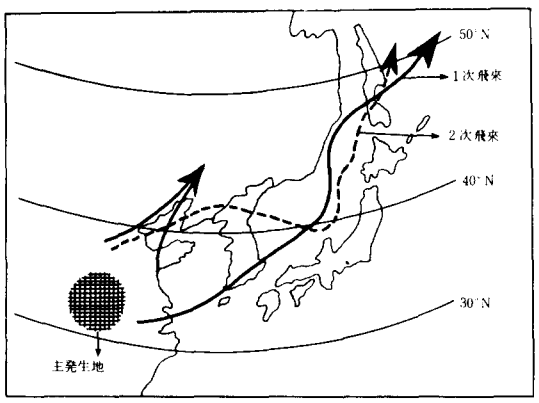


그림 2. 멸강나방 成虫의 移動方向(日本)

3. 発生 生態

가. 越 冬

済州道에서는 蛹態로 越冬을 한다고 하나 不分明하고 水原地方에서 卵, 幼虫蛹으로 越冬을 시켜보니 越冬中에 死亡하고 살아남지 못하는 것으로 보아 国内에서의 越冬은 不可能한 것으로 推定이 된다. 그러나 済州道보다 더 南쪽인 日本 九州地方에서는 幼虫과 蛹으로 越冬을 하는 것을 확인하였고 이런 地方은 冬季에도 気温이 零上인 地域이었다.

나. 寄主植物

主로 禾本科 作物인 옥수수, 麦類, 벼, 수수, 조, 牧草인 오차드그라스, 라이그라스, 훼스큐, 리드카나리그라스 等과 禾本科雜草, 바랭이, 잔디, 피 等 寄主範囲가 넓고 禾本科 植物이 없으면 莖科도 加害한다. 牧草의 훼스큐와 麦類의 麦酒麦은 形態的으로 葉이 빳빳하므로 덜 加害한다. 그리고 禾本科

표 1. 各態別 越冬可能 調査結果

態 別	供試虫数	処理時期	1次調査(1月20日)			2次調査(3月30日)		
			調査虫数	生虫数	死虫数	調査虫数	生虫数	死虫数
卵	14(卵塊)	10月下旬	14	14	0	14	0	14
幼 虫	150	10月20日	50	13 *	37	100	0	100
蛹	286	10月20日	45	25	20	241	1 **	241

*13마리中 7마리 蛹化 **羽化되지 않았음.

와 莖科를 混播하면 発生密度가 낮든가 全혀 被害를 주지는 않는다. 또한 禾本科도 1～2年生으로 密播하여 窒素함량이 높아 葉色이 濃緑色일 傾遇 発生이 많다. 即 질소시용량이 높은 單播草地에 発生이 많게 된다.

다. 成虫飛来時期 및 予察

成虫을 誘因시켜서 飛来時期를 調査하는데는 青色誘蛾灯과 糖蜜誘殺機具를 設置하며, 外国에서는 마른 枯葉에 알을 낳는 習性을 利用하여 수수잎같이 넓은 마른잎을 牧草地에 몇군데 몇개씩 묶어서 牧草키보다 높게 設置하여 놓으면 産卵消長을 把握

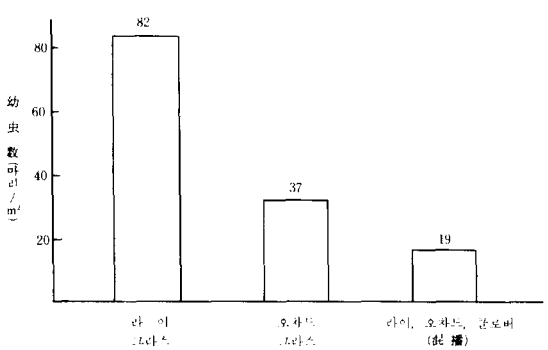


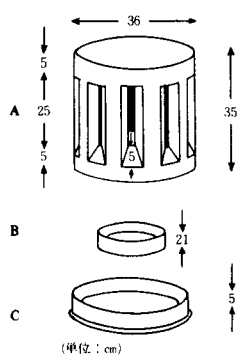
그림 3. 草種別幼虫発生密度 (1㎡ 当 12反復平均)

표 2. 草長과 幼虫密度

(1 m² 当 15反復)

調査場所 / 草長 / 草種	한뉴목장	平沢	畜試	合計	平均
	라이그라스	오차드그라스	混播		
cm	마리	마리	마리	마리	마리
1～5	14.4	5.4	17.4	37.2	12.4
6～10	14.8	8.4	9.4	32.6	10.9
11～15	16	13.8	7	36.8	12.3
16～20	46.2	72.4	55.6	174.2	58.1
20 以 上	84	84.2	69.4	237.6	79.2
合計	175.4	184.2	158.8	518.4	172.9
平均	58.5	61.4	52.9	172.8	57.6

할 수도 있다고 한다. 最近 牧草地에서 成虫의 飛来時期를 보면 5月下旬～6月上旬에 飛来하고 6月中旬과 下旬에 幼虫이 보인다. 다시 7月中旬～7月下旬에 2次 成虫이 飛来하여 8月中旬～8月下旬에 幼虫이 보인다. 이와같이 1次 飛来하여 被害를 주고 같은 場所에 再発生은 거의 없고 다시 다른곳에서 飛来하여 発生 및 被害를 주는 特性이 있다.



糖密液処方

黒砂糖	2.4kg
清酒(一級)	1.8ℓ
食酢	180 mℓ
水	720mℓ

混合液의 1/8을 1개 誘殺器에 使用

그림 4. 糖密誘殺器의 構造

라. 産卵習性

멸강나방은 다른 害虫과 달리 大部分이 禾本科의 마른잎 틈에다 1,000余個 内外의 알을 卵塊를 形成하여 낳고, 生葉에도 一部 낳으나 深葉에다 또는 밑의 老葉에다 낳으며, 牧草地에서는 乾草를 만들 때 乾草를 만들어 거두워 들인後 남아 있는 枯葉에다 낳는다. 또한 成虫은 糖類를 吸汁하여야 알을 낳으므로 野外에서는 익은 果実이나 蜜源植物인 아카시아, 찔레, 밤꽃, 클로버 等 成虫이 飛来하는 時期에 開花하는 꽃의 花粉과 꿀이 먹이가 된다.

마. 幼虫의 加害習性

枯葉에 産卵된 알은 10日 内外가 되면 孵化하며 5日程度는 모여서 밤낮 구별없이 生葉만 갉아먹다가 차차 分散하면서 葉内만 加害한다. 4令 後가 되면 1年의 90% 以上을 먹으며 낮에는 地面附近에 숨어 있다가 夜間에만 나와서 葉, 茎, 이삭까지 갉아 먹는다. 이때에 被害가 많아 被害症状이 눈에 띠게 되므로 비로서 発生된 것을 알수 있다. 이와 같이 被害가 눈에 띌때는 벌써 老熟幼虫이거나 地下에서 蛹状態로 薬에 対한 抵抗力이 커진 때가 된다. 幼虫의 体色은 大発生時는 黒色을 띠고 密度가 낮을 때는 緑色을 띤다. 그러므로 大発生때는 色을 보고도 알 수 있다.

바. 蛹化場所

6～7回 脱皮한 老熟幼虫은 地下 2～4 cm 附近에 내려가 자기가 먹고 排泄한 分泌物内나 흙으로 엉성한 집을 만들고 그 속에서 번데기가 된다. 번데기가 된지 7日 程度가 되면 成虫으로 羽化하여 地上으로 올라와 먹이를 찾으면서 먼곳으로 날아가서 交尾後 産卵한다.

사. 寄主植物에 따른 産卵誘因 및 発生密度

寄主植物은 禾本科로서 單播와 密播, 前年度에 播種

표 3. Cage 內에서의 産卵場所

(1 m² 当 産卵数)

作物別 / 反復	밀		라이그라스		벼	
	마른잎	생 잎	마른잎	생 잎	마른잎	생 잎
	(個)	(個)	(個)	(個)	(個)	(個)
1	50	5	61	0	60	0
2	62	3	84	4	80	0
3	70	4	47	0	40	0
4	65	7	92	1	90	4
5	43	8	36	3	105	0
合 計	290	27	320	8	375	4
平 均	58	5.4	64	1.6	75	0.8
指 数(%)	91.5	8.5	97.6	2.4	98.9	1.1

표 4. 乾草와 生草와의 産卵比較

反 覆	刈取後乾燥中		刈取하지않는곳	
	1000本当 卵 塊 数	卵塊当 알数	1000本当 卵 塊 数	卵塊当 알数
1	5	94.6	2	81
2	9	57.9	4	62
3	—		4	44.5
4	—	—	0	0
5	—	—	6	65.9

하여 營養이 좋고, 窒素成分을 많이 施用하여 色이 짙은 곳에 많이 誘因되어 알을 낳고, 混播時에는 産卵을 많이 하지 않고, 또 利用目的에 따라서 放牧地, 乾草地, 採種地 順으로 発生이 많으며 草丈이 큰 곳에 産卵 및 発生이 많은 傾向이다.

아. 温度와 幼虫発育 速度

幼虫의 発育은 温度에 따라 다르며, 適温은 25℃ 內外고 適温보다 낮거나 너무 높으면 発育期間이 길어진다. 20~25℃에서 幼虫은 20日內外蛹은 10日 內外, 成虫은 15日 內外, 알은 7日 內外이다. 우리나라에서 発生하는 時期에 平均気温이 20~25℃ 程度이므로 幼虫期間은 20日 內外가 된다. 幼虫은 2~3日마다 脫皮하며 6~7回 脫皮 後蛹이 된다. 이와같이 幼虫期間이 3週 程度이므로 갑자기 며칠사이에 幼虫이 크게 자라는 것은 아니다.

표 5. 糖類別 産卵効果

区分 / 供給溶液別	調 査 個体数	産卵前期 (日)	암놈(♀) 3마리의 總 産 卵 数 (粒)	寿命(日) ♀ 最少	♀ 最大	♀ 平均	♂ 最少	♂ 最大	♂ 平均
설 탕	3	4.0	2,178	14	15	14.7	15	25	20.0
꿀 물	3	3.0	2,028	9	18	12.7	11	25	19.7
물	3	—	0	6	12	9.0	7	9	8.3

平均 室內 温度 : 17 ℃

자. 降雨와 発生

옛날부터 홍수가 지난뒤에 많이 発生한다는 説이 있으나 그 理由는 枯葉에 産卵된 것이 홍수에 밀려 떠내려가서 浸水地에 몰려서 大発生 할 수 있고, 雨期와 飛来時期가 一致되는 경우도 있다고 생각된다.

표 6. 吸汁寄主에 따른 産卵数

項目別 / 寄主植物別	反復数	供試虫数(♀)	総産卵数(個)	♀1마리当 産卵数(個)
아카시아	6	31 마리	4,708	176
클로버	3	6	570	95
찔레	3	12	361	31
바이텍스	3	3	649	217
알팔파	3	3	3	1

표 7. 幼虫의 発育과 温度와의 関係

('63 日本)

温度	供試虫数	生存個体数	経過令数	各令期別 発育日数(日)							
				I	II	III	IV	V	VI	VII	計
15℃	23	20	VI	5.5	6.0	6.2	6.1	8.5	15.7	—	48.0
		2	VII	6.0	6.0	7.0	4.5	5.5	7.5	16.5	53.0
		1	V	3.0	4.0	3.0	3.0	13.0	—	—	26.0
20	28	16	VI	4.1	3.5	3.5	3.6	4.9	9.4	—	29.0
		11	VII	3.6	3.4	3.0	3.1	3.4	3.9	8.6	30.0
		10	VI	2.9	2.0	2.3	2.6	3.1	7.1	—	20.0
25	30	19	VII	2.7	2.1	2.0	2.1	2.3	2.5	6.1	19.8
		14	VI	2.9	1.9	2.1	2.0	2.8	5.6	—	17.3
30	29	12	VII	2.2	1.7	2.1	1.9	1.4	2.4	5.9	17.6

또 雨期인 6月下旬~7月에는 老熟幼虫이 되므로 많이 発生한 것이 비만오면 죽는다는 말이 있으나 이것은 地下에서 蛹이 되기 때문에 눈에 띠지 않을 수 있고, 湿度가 높으면 바이러스病으로 幼虫이 몰사할 경우도 있다. 또 老熟幼虫은 물에 떨어지면 가라 앉아서 죽기도 하나 어린 幼虫은 물이 흐르는 곳으로 물에 떠서 移動하기도 한다. 結局 幼虫은 비가오면 不利한 條件은 될것으로 생각이 된다.

4. 防 除

멸강나방 防除는 国内에서 越冬을 못하는 것으로 推定되므로 越冬中이나 越冬前後에 対策으로 防除가 어려우므로 飛来時期, 飛来量의 予察徹底, 어린 幼虫時 早期発見으로 薬剤撒布 等 圃場을 주기적으로 관찰하는 것이 대단히 重要한 事項이라고 생각된다.

가. 耕種的 防除

耕種的 対策으로는 形態的으로 強한 草種을 選択하여 栽培하고, 禾本科와 豆科牧草를 混播하여 発生을 抑制시키며, 肥培管理를 잘하여 強한 牧草를 生育시키거나 産卵時期를 回避하여 牧草를 刈取 利用하는 等 또 放牧을 한다든지 하는 予防的 防除法이 필요할 것이다.

나. 農薬에 依한 防除

멸강나방이 発生한 다음 薬剤를 撒布하여 防除하는 것으로, 牧草에서는 直接 牧草를 家畜의 飼料로 使用하게 되므로 毒性이 強하거나 残留毒性이 있으면 使用하기 어렵고 薬剤를 撒布한 後 상당 期間은 放牧이 어렵다. 그러므로 될 수 있으면 오래동안 家畜에 먹이지 않는 條件으로 하고 薬을 撒布하여야 한다. 即 刈取 後 薬剤를 撒布한다든지 일단 薬剤撒布 後 飼料로 使用하지 않는 것을 考慮하여 撒

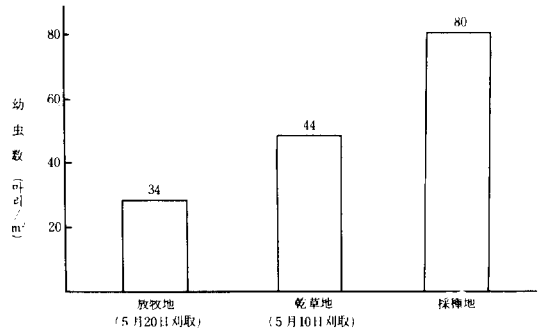


그림 5. 草地 利用別 幼虫密度

布 等 充分한 檢討를 한 後에 防除作業을 実施하여야 한다. 또한 어린 幼虫時期와 発生密度를 잘 把握한 다음 急할때는 速効性인 「디푸테렉스」, 急하지 않을 時는 「파단」 같은 薬剤가 効果的이며 또 상당히 오래동안 放牧을 하지않을 傾遇에는 E.P.N 도 効果的이다. 또 어느 한지역에 発生하였다고 全地域에 撒布하느냐는 発生状況을 보아서 그때 그때 決定하여야 할 것으로 생각된다.

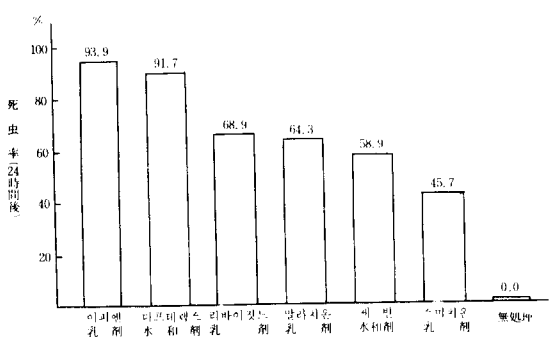


그림 6. 멸강나방에 対한 薬剤防除効果 (圃場)

다. 物理的인 防除

薬剤와 防除器具가 준비되지 않고 急할 때는 石油를 뿌려서 불을 지른 예도 있고 大発生時 幼虫이 移動하는 것을 막기 위하여 구뎅이를 파고 그 속으로 들어갔을 때 흙을 묻어 죽이는 方法이 있었으며, 今年度 같은 경우에는 牧草나 雜草에서 발생하여 벼논으로 移動할 때 畦畔에다 비닐을 터널식으로 쳐놓으면 비닐은 미끄러워 못넘어 가므로 한군데 모이게 되면 그 몰린 곳에 약제를 撒布하는 方法도 있었다.

5. 結 論

以上과 같이 生態 및 防除法을 말씀드렸읍니다만 아직도 解結하여야 할것이 많으며 不充分한 點이 있으므로 앞으로 調査研究하여 補完하여야 할것이다. 본 연구회지에 실리는 내용은 일단 筆者가 경험하고 보고 느낀 것으로 以外에 問題点을 지적하여 주시면 많은 參考가 되겠으며, 飼草를 栽培하는 이상 언제나 멸강나방과 싸우게 될것이며 이에 대한 대비를 항시 하여야 하겠읍니다.

다시 要約하면 멸강나방은 集団으로 大発生하여 많은 被害를 주는 牧草에서 가장 무서운 害虫이며 発生源은 中国大陸에서 每年 飛来하여 오므로 날아오는 時期나 量을 把握하기 爲하여 青色誘蛾灯, 糖蜜誘殺機具를 設置하여 予察을 하여야 하며, 成虫은 마른풀에 主로 알을 낳고 糖蜜을 吸汁하여야 産卵하고, 幼虫의 加害期間은 20日 內外나 主로 4令 以後에 폭식하므로 90% 以上의 被害를 준다. 또한 當年에 같은 場所에는 再発生 하지 않으며 再発生하더라도 再飛来한 것에 依한 発生이며 防除는 予防을 爲한 耕種的인 対策(混播)과 어린 幼虫期에 早期発見으로 密度가 높을 때는 適剤, 適量을 作物에 밑까지 藥液이 미치도록 速効性이며 低毒性인 薬剤를 撒布하며 牧草가 茂盛할 時는 刈取한 다음에 薬剤를 撒布함으로서 家畜에 毒性을 없게 할 수 있고 薬効도 增進시켜 멸강나방의 被害를 줄이도록 노력하여야 할 것이다.