

머릿 말

우리나라는 곤충지리학상 구북구제에 속하나 국토가 남북으로 길게 뻗어 있는 관계로 자연히 북쪽으로 갈수록 구북구제 곤충이 많고 남쪽으로 갈수록 동양구제 곤충이 많아져 국토의 면적은 좁지만 곤충상이 비교적 복잡한 것이 특색이라 볼 수 있다. 따라서 곤충의 종류도 많으며 게다가 근대에 이르러 외국과의 교류가 빈번해짐에 따라 새로운 해충이 수입되어 앞으로 해충상에 많은 변화가 있으라는 점은 누구나 쉽게 수긍할 수 있다고 본다.

해충발생의 변천상은 해충의 종류 수 증가에 있어서 뿐만 아니라 해충의 밀도변동에서 오는 즉 밀도의 급증에서 오는 농작물의 피해도에 기준을 두고 보는 것이 타당할 것으로 본다.

해충의 밀도변동은 자연환경의 계절적 또는 년차적 변동에 기인되는 것이나 근대에 와서는 인위적인 요인들에 의하여 해충밀도의 변동이 더욱 극심해지고 있기 때문에 “man-made-pest”라는 용어를 사용하게 되었다.

농사를 짓기 이전에는 인간은 해충들과 공존해 왔지만 산야를 개간하여 농사를 짓기 시작하면서 생태계가 교란을 받게 되었고 따라서 해

우리나라 해충발생 변천상

교수 **崔承允**
서울대학교 농과대학

(리)
(포)
(트)

충제에도 이변이 발생하여 자연적인 평형을 잃게 된 것이다. 즉 경지면적의 대규모 확대, 단일작물 또는 여러 가지 품종의 재배 등 생태계가 단순화되면서 어느 특종의 해충만이 발생하기에 유리하게 만들어 준 셈이 되었다. 1963년 Bey-Bienko가 지적한 바와 같이 자연상태의 초원지대를 농경지로 전환할 경우 이곳에 서식하던 330여종의 곤충이 불과 1년 사이에 142종으로 감소하였으나 단위면적당 해충의 서식밀도는 약 2배로 증가한 반면 천적의 종류는 급격히 감소되어 해충의 발생이 유리하게 되었다. 더욱이 근래에 와서 농업의 집약화, 단위면적당 생산량의 증대, 경종적기술의 개선, 농약 살포등 과거 어느때 보다도 인위적으로 생태계를 교란시키게 됨에 따라 해충발생의 양상이 크게 변천되어 가고 있다는 사실에 대해서는 누구도 부인할수 없게 되었다.

해충은 식물병이나 잡초와 더불어 농업생산을 저해하는 중요한 요인임에는 틀림이 없다. 미국의 경우 식량작물의 생산은 1955년부터 1965년까지 34%가 증가하였는데 이를 위해 투입된 자재의 비율을 보면 기계류는 60%, 인산비료는 75%, 질소비료는 146%, 농약은 300% 증가하였다고 한다. (玄 1978)

농림통계에 나타난 우리나라 중요 농작물의 평균수량은 1960년도의 평

균수량을 기준으로 볼 때 1976년에 수도는 59%, 대맥은 25%, 감자는 32%, 대두는 248% 증가하고 있으며 그밖에 농작물에 있어서도 대체로 증가 추세를 보이고 있다. 이와 같은 증산요인은 품종개량, 비배관리, 기술의 향상, 수리시설의 증대 등에도 있으나 농약에 의한 병해충과 잡초방제기술의 향상을 무시할수 없다. 우리나라 농약소비량을 보면 1970년도의 소비량을 기준으로 보았을 때 1975년까지의 증가율을 보면 1971년에는 42%, 1972년에는 79%, 1973년에는 42%, 1974년에는 101%, 1975년에는 138%로 되어 있다. 따라서 우리나라 해충의 발생양상도 과거와는 크게 달라졌을 것임에 틀림이 없다고 본다. 지면관계로 수도해충의 발생양상을 중심으로 그 원인을 개략적으로 알아본 다음 부수적으로 과수해충과 수입해충의 변천상을 간략히 기술코자 한다.

1. 수도해충 발생 변천상

수도해충의 발생양상은 과거에 비하여 최근에 크게 달라지고 있는데 그 원인은 재배시기의 변천(조기재배), 신품종의 도입, 비배관리법의 개선(재식밀도, 시비량), 살충제의 사용량 증가 등 여러 가지 요인에 의하여 해충상이 달라지고 있는데 이는 어느 하나의 요인에 의한다기 보

표 1. 수도중요해충의 년도별 발생상황(지수)
(유아등성적, 1968~1977, 농진청) (玄, 1978)

해충명	년도									
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
이화명나방	100	71	63	78	52	39	19	15	19	12
벼애나방	100	140	291	102	49	75	83	82	48	57
애멸구	100	294	198	123	145	467	69	531	132	212
끝동매미충	100	120	146	92	177	1490	123	2262	107	200
흰등멸구	100	700	446	340	319	317	48	121	119	136

다는 몇가지 요인이 복합적으로 관여하여 해충의 발생양상이 달라지고 있다고 보는 것이 타당하다고 본다.

표 1은 유아등 성적을 토대로한 수도중요해충의 년도별 발생상황(전국평균)을 표시한 것인데 1968년도의 발생량을 기준으로 보았을때 이화명나방과 벼애나방은 크게 줄어 들고 있으며 애멸구, 끝동매미충, 흰등멸구는 약간의 년차적 변동은 있으나 발생량의 증가 추세를 보이고 있다.

이화명나방의 발생량은 과거 5개년(1968~1972)에 비하여 최근 5개년(1973~1977)에 있어서 현저히 감소하여 일부 지역에서만 문제가 되고 있으나 이와는 반대로 애멸구와 끝동매미충은 오히려 발생밀도가 지역적으로 확대 증가추세에 있음을 알 수 있다. 이와같은 양상이 나타나게 된 원인은 여러가지 요인이 개재되어 있을 것으로 본다. 조기재배가 실시되고 있음에도 불구하고 이화명나방의 발생량 감소는 현행

수도해충의 억제방제체제가 이화명나방을 대상으로 실시해 온 이유도 있지만 그 보다는 농촌의 지붕 개량과 더불어 발생원이 줄어든데에서 유래한 현상으로 본다.(이화명나방 유충의 월동처는 벧짚에서 70%, 도관주에서 30%임). 애멸구와 끝동매미충은 남부지방의 대맥 일모작 실시와 이화명나방방제를 중심으로 한 살충제 살포로 인하여 두 해충에 대한 살충제의 선택특성과 더불어 거미류를 비롯한 천적의 감소, 저항성증대에 따른 살충력 감퇴등 여러가지 원인이 개재되어 있는 것으로 생각한다.

수도해충 발생의 변천요인을 어느 한가지 요인만 가지고서는 그 원인을 설명하기는 어렵지만 편의상 몇가지 요인으로 나누어 설명하기로 한다.

(1) 수도품종의 변천

우리나라에 있어서 수도품종을 자포니카형 수도만을 재배하여 오다가 1970년대에 들어서면서 통일품종을

표 2. 수도품종별 벼줄기굴파리의 피해율(농기연 1978)

품 종	피해경율(%) (7월)		피해수율(%) (9월)	
	범위(%)	평균(%)	범위(%)	평균(%)
신 품 종				
통 일 찰	19.4~23.3	21.4	—	—
밀 양 21호	18.0~35.3	26.7	0.5~16.0	6.8
밀 양 23호	20.9~30.0	24.3	2.0~15.6	7.6
수원 264호	34.2~72.7	46.2	3.9~6.2	4.2
조 생 통 일	—	—	7.2~11.5	8.5
유 신	—	—	10.4~17.8	14.1
평균		29.7		8.3
재래품종				
아 끼 타 례	12.3~17.0	14.7	0.9~2.5	1.5
밀 양 15호	—	—	4.7~14.7	7.7
평균		14.7		4.6

※ 원성적을 재정리하면서 조사지역이 1개소인것은 제외하였음.

위시하여 인디카형 형질을 지닌 품종으로 대체되어 가고 있다.

통일품종이 농가에 보급되어 적극적으로 재배하게 된 1972년도에는 유 20%의 재배면적을 차지하던 것이 신품종의 보급율이 1977년에는 약 63%, 1979년에는 70% 이상으로 확대 재배하게 되었다. 신품종의 도입과 조기재배가 실시됨에 따라 대두된 새로운 해충은 벼줄기굴파리라 볼 수 있다.

표 2는 신품종과 재래품종에서 조사된 벼줄기굴파리의 피해경율(1화기)과 피해수율(2화기)을 표시한 것이다. 이 표에서 보는 바와같이 벼줄기굴파리는 신품종에서 그 피해율이 높음을 알 수 있다.

그리고 비래해충인 벼멸구와 흰등

〈표 3〉 이동성 해충의 종류
(농기연, 1978)

과 명	국
1. 멸구과	애멸구, *벼멸구, 거꿀멸구 *흰등멸구, 흰등멸구부치, 파멸구
2. 매미충과	쌍점매미충, 끝동매미충, 번개매미충, 남방매미충
3. 진딧물과	조팝나무 진딧물, 복숭아 흑진딧물
4. 명나방과	흑명나방

* 이동성해충중 가장 문제시 되는것 멸구(표3)는 과거에는 장년주기로 발생하던것이 1970년대에 들면서 때

년 문제시되고 있다. 물론 이 두 해
 층은 발생원의 본 고장인 열대, 아
 열대지방에서의 수도작 재배양상이
 달라진데에도 원인이 있지만 우리나
 라에 있어서 수도품종이 달라진데에
 도 원인이 있는 것으로 사료된다.
 또 흰등멸구의 발생밀도를 보면 재
 래품종 “아끼바레”에 비하여 신품종
 밀양23호에서 발생량이 월등히 높음
 을 알 수 있다.

(2) 수도이앙기의 변천

최근 우리나라 수도재배의 특징은
 조기조식재배라 볼 수 있다. 우리
 나라의 경우 벼를 일직 이앙하면 할
 수록 병해충의 발생이 많고 그 피해
 가 심하게 나타나는 것은 너무도 잘
 알려진 사실이다. 그러나 현재 수도
 의 수량을 높이기 위해서 조기조식
 재배의 실시는 불가피하다고 본다.

최근 우리나라에 있어서 수도의
 이앙기는 1950년대에 비하여 약 15
 ~20일, 1960년대에 비하여 약 10여
 일이 빨라졌다. 이와같은 조기재배
 가 가능하게 된것은 우수한 살충제
 가 있기 때문이라 본다. 그러나 조
 기재배는 해충학적인 측면에서 불매
 대체적으로 피해발생에 유리한 경우
 가 많다. 이의 대표적인 예로서는
 벼줄기굴파리를 들 수 있다. 그밖에
 벼멸구와 흰등멸구도 조기재배를 함
 으로서 발생량도 많아지고 그 피해
 도 높아지는 것이 보통이다(그림 1

와 2참조).

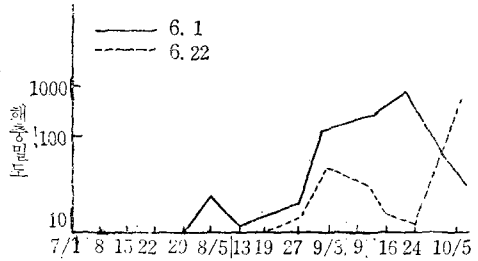


그림 1. 이앙기에 따른 벼멸구의 밀도(품종 밀양23호) (농기연, 1977) (현, 1978)

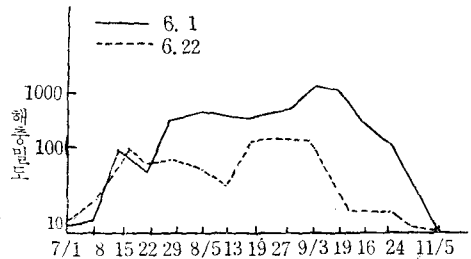


그림 2. 이앙기에 따른 흰등멸구의 밀도(품종 밀양23호) (농기연, 1977) (현, 1978)

그림 1과 2는 밀양23호를 6월 1일
 과 6월 22일에 이앙하였을 때 벼멸
 구와 흰등멸구의 발생량의 차이를
 조사한 것인데 두 해충모두 6월 1일
 이앙에서 발생밀도가 높게 나타나고
 있다. 우리나라에 있어서 이 두 해
 층의 피해는 비재시기와 비재량이
 문제가 되는 것지만 조기이앙을 함
 으로서 발생밀도가 높고 피해가 커
 진다는 점에 대해서는 금후 유의해
 야 할것 같다. 1970년중후반부터 매
 년 벼멸구와 흰등멸구의 발생이 문
 제시되고 있는 것도 조기재배를 실

시함으로서 이 두 해충의 발생에 유리한 환경조건을 만들어 준데서 오는 현상이 아닌가 생각된다.

(3) 수도 재식밀도의 변천

재식밀도가 높거나 분얼경수가 많으면 울폐도가 높아 멸구매미충 발생에 유리하다는 사실은 이미 잘 알려져 있다. 수도의 증수면에서 볼때 단위면적당 수수확보는 대단히 중요한 일이 되기 때문에 우리나라의 수도재배에 있어서도 단위면적당 재식밀도를 높여왔고 또한 신품종들은 과거 재래 품종에 비하여 분얼경수가 현저히 증가하였다. 1967년도를 기준으로 볼 때 단위면적당 유효경수는 1976년에 약 24% 증가하였는데 비하여 무효경수는 52%로 감소하고 있다.

표 4는 수도재식거리에 따른 (관행약제방제)벼멸구밀도변화를 나타

낸 것이다. 관행약제방제를 실시하였는래도 불구하고 재식밀도가 높아짐에 따라, 벼멸구의 밀도가 현저히 높아지고 있음을 알 수 있다. 앞서도 지적한 바와 같이 수도증수의 요인중 중요한 요인이 되고 있는 단위면적당 유효경수의 확보라는 문제를 놓고 볼때 앞으로 계속 멸구매미충류의 발생양상은 그와 비례해서 문제시될것으로 예상된다.

(4) 시비량의 변천

수도뿐만 아니라 각종 농작물에 있어서 질소질 비료의 증시는 각종 병해충 발생에 유리한 조건이 되기 때문에 시비량의 제한요인이 되는 것이 보통이다. 최근 우리나라 수도 신품종들은 종래 재래품종들에 비하여 질소요구량이 많아지고 있어 시비량이 크게 증가하고 있는데 이들은 병해충발생에 유리한 환경이 되

표 4. 수도재식거리에 따른 벼멸구밀도변화(선발계통 IR 1917) (IRRI, 1976)

재식거리 (cm)	주수 (m ²)	경수 (m ²)	이앙56일후 벼멸구밀도	
			총수/m ²	총수/경
40×40	6	188	204	1.1
40×20	12	309	675	2.1
20×20	25	385	658	1.6
40× 5	50	256	680	2.8
20× 5	100	374	1,438	3.8
5 × 5	400	690	25,465	36.4

※ 다이아지는 입제 처리(이앙 7일과 28일후)(1kg.a.i/ha)

메칠파라치온(이앙 42일부터 2주간격)(0.75kg.a.i/ha)

고 있다.

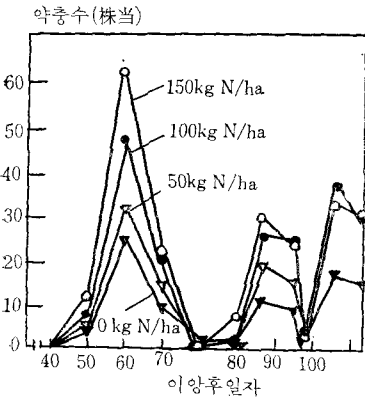


그림 3. 질소수준에 따른 벼멸구밀도(품종 IR22, IRRI, 1971)

그림 3은 IR22 품종에 질소수준을 달리하였을 때 벼멸구약충의 밀도를 조사한 것으로서 질소의 수준이 높아짐에 따라 벼멸구 밀도가 높음을 알 수 있다. 이와같은 현상은 이화명충을 비롯한 각종해충에서 보고된 바 있다.

(5) 살충제 사용에 따른 해충상의 변천

상기에서 열거한 바와같이 수도제 배상 여러가지 여건에 따라 해충 발생이 급증하고 있기 때문에 살충제 사용량의 증가는 불가피해지고 있다. 살충제의 사용은 발생해충의 밀도를 격감시켜 농작물의 수량을 높이고 안정에 크게 기여해온 것은 사실이지만 해충학적인 측면에서 볼때 또는 장기적인 안목에서 볼때 저항

성 해충의 출현, 천적의 살해에 따른 잔재해충의 중요해충화, 살충제 살포후 급격한 해충의 밀도회복등의 부작용이 커다란 문제점으로 등장되고 있다.

수도에 있어서 살충제 사용후 자취를 감춘 해충으로는 벼메뚜기를 들 수 있으나 반면 그 피해가 크고 방제하기 어려운 새로운 해충의 발생이 심해지고 있다.

특히 근래에 와서 살충제 살포후 해충의 밀도회복(Resurgence)이 무살포구에 비하여 빠르고 보다 높은 해충발생 밀도를 보이는 일이 자주 일어나고 있다. 살충제 살포후 해충 밀도의 급격한 회복원인은 유용천적의 살해와 해충 자체의 생식력 증대라는 두 측면에서 해석되고 있다.

그림 4은 살충제 살포후 벼멸구밀도를 조사한 것이다. 초기에는 무살포구에 비하여 벼멸구밀도가 저하되었으나 곧 벼멸구의 밀도가 오히려 크게 증대되었음을 보이고 있다. 그림 5는 약제살포구와 무살포구에 있어서 벼멸구포식충(捕食虫)의 밀도변화를 표시한 것이다. 그림 4과 5는 살충제 살포가 천적을 격감시켰기 때문에 해충발생밀도의 회복이 급격히 증대한 것으로 보인다.

그림 6은 몇가지 살충제를 벼멸구 5령충(5齡虫)에 낮은 농도로 처리하였을 때 벼멸구의 생식력이 증가함을 나타낸 것이다. 이와같은 점

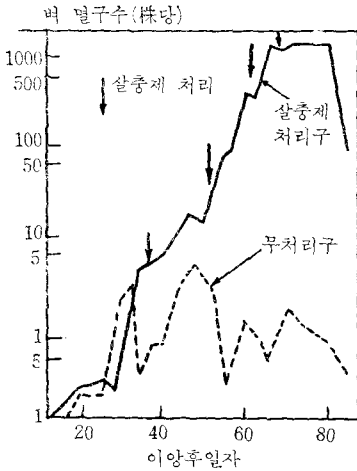


그림 4. 약제살포구와 무살포구에 있어서 벼 밀구(성충+약충)밀도(품종 IR20) (IRRI, 1979)

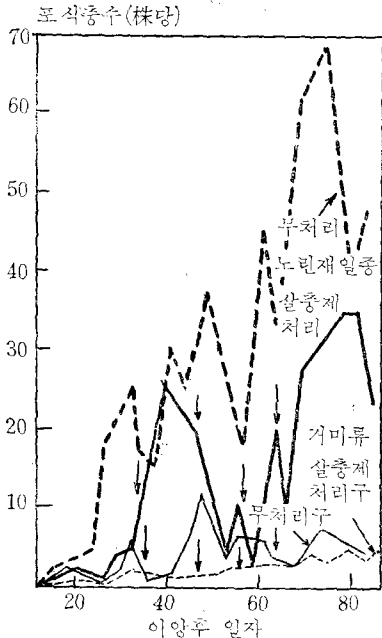


그림 5. 약제살포구와 무살포구에 있어서 벼 밀구포식충의 밀도 (IRRI, 1979)

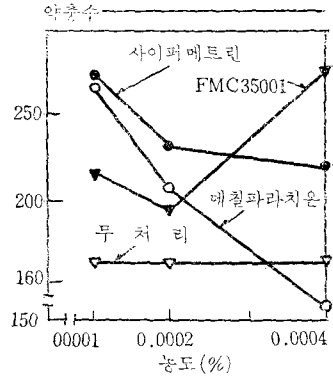


그림 6. 몇가지 살충제의 저농도 처리가 벼 밀구의 생식력에 미치는 영향 (IRRI-1977)

들을 감안할 때 앞으로 해충발생의 양상은 현재보다 더욱 변천될 가능성이 높다고 보겠다.

2. 과수해충 발생의 변천상

과수해충은 종류도 다양할 뿐만 아니라 과거에 비하여 해충발생에 큰 변화를 가져왔다. 특히 DDT와 같은 유기합성살충제가 사용되면서 해충 발생의 양상은 현저히 달라지고 있다. 이와같은 문제는 우리나라에만 국한되어 있는 것은 아니다. 전 세계적으로 같은 경향을 보이는 것이 통례인것 같다. 각종 유기합성 살충제가 과수원에 투입되면서 문제 해충으로 출현되고 있는 것은 응애류, 각지벌레류, 진딧물류를 들 수 있다. 이와같은 해충들이 중요 해충으로 등장하게 된 원인은 포식성 천

적들의 격감에 있음이 밝혀졌다. 과수해충의 발생추세를 보면 약제로서 방제하기 어렵고 연간 발생회수가 많은 해충만이 살아 남게 되었으며 게다가 약제저항성이 증대하여 매년 약제살포회수가 크게 늘어나고 있다. 이에서 더욱 더 유효천적들이 살해되어가는 실정에 있으므로 잠재해충의 중요해충화 문제는 더욱 크게 불어날 것을 예상해 볼 때 앞으로 과수의 해충상은 크게 달라질 것으로 본다.

3. 외래 수입해충 발생의 변천상

해충의 발생량을 지배하는 요인은 여러가지를 생각할 수 있으나 그중 중요한 요인으로 여겨지는 것은 각종 천적류들에 해당하는 생물적요인을 들 수 있다.

국제간의 교류량이 증대됨에 따라 각종 주요해충들이 새로운 지역으로 이동 분산되어 가고 있다. 이들 새로운 해충들은 천적을 동반치 않은 채 천적으로부터 해방되어 나가는 셈이 되기 때문에 해충 발생밀도가 급격히 증식될 뿐만 아니라 넓은 지역에 급진적으로 확대되어 토착해충들에 비하여 보다 큰 피해를 나타내는 것이 특징이다. 나라마다 식물방역이 실천되고 있기는 하지만 국제간에 교류량이 늘고 빈번하게 되면 어

느나라이건 색다른 해충상이 등장할 것은 자명(自明)한 일이라 보겠다.

우리나라도 예외일수는 없다. 현재까지 외국으로부터 수입된 해충의 종류는 많지만 그들중 주목을 끌어난 것들은 사과면충, 이세리아작지벌레, 솔잎혹파리, 밤나무순혹벌, 흰불나방, 감자나방등을 들수 있다. 사과면충은 대구지방에 정착을 시작하여 1925~'30년경 크게 문제시 되었으나 기생충을 도입하여 생물적방제법으로 성공을 거두었고 이세리아작지벌레는 제주도에 정착, 감귤에서 문제시 되고 있다. 솔잎혹파리는 1929년에 우리나라에 들어와 1960년 이후부터 그 분포가 크게 확대되기 시작하면서 현재 계속만연되고 있는 실정이다. 밤나무순혹파리는 1961년 강원도와 충북 제천지방에서 발생분포하던 것이 전국에 만연되어 기존 밤나무는 완전히 고사되어 현재는 내충성 밤나무로 대체되어 가고 있다. 흰불나방은 1958년 서울 용산 외인주택 주변에서 처음으로 발견된 것이 10여년만에 전국에 분포되어 계속 막대한 피해를 주고 있으며 감자나방은 1968년에 경북 영덕군 지방에서 처음으로 발생을 본 것인데 현재는 남부지방 전역에 확대 분포되어 감자, 담배, 가지등에 막대한 피해를 주고 있다.