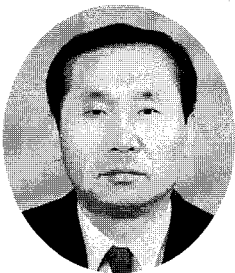


동아시아 국가간 이동성 멸구류 정밀예찰 위한 정보교류체계 사업

벼멸구 예찰 · 방제비용 · 노력 최소화 연구사업 주도권 · 지휘기능 확보 기대

벼멸구는 열대성 해충으로 월동설보다 '비래설'에 무게
7월중하순 지상 1500~2000m에서 장거리 이동



유재기
농업과학기술원 농업예충과

벼 멸구, 흰등멸구는 아시아 지역 벼에서 가장 중요시되는 해충으로 다 발생시 수량감수는 물론 싸라기가 많아지고 심할 경우 흑색미로 되는 등 품질을 크게 떨어뜨린다. 이렇듯 중요한 해충임에도 매년 상시적으로 발생하는 해충이 아니고 외국으로부터 비래하는 해충으로 해에 따라 날아오는 시기와 양이 다르기 때문에 조기에 정밀예찰을 하기가 매우 어려운 해충이다. 또한 이들은 발생초기에 벼대의 하부에서 서식하며 집중분포를 하기 때문에 예찰을 위해서는 논 속에 들어가 벼 포기를 헤집고 골고루 살피고 다녀야 하는 불편함으로 인해 많은 어려움을 겪고 있다. 따라서 방심하고 있다가 대발생할 경우 방제시기를 놓치거나 농약이나 살포기구 등의 부족으로 큰 피해를 입는 일이 반복되곤 한다.

이처럼 비래 근원지에 대한 아무런 발생 정보 없이 막연하게 매년 많은 인력이 동원되어 전국의 논을 몇 차례 뒤져보고 방제여부와 시기를 결정한 후 대농민 지도를 해야하는 것이 현실이다. 그러므로 이러한 여러 가지의 불편한 점들을 개선하기 위해 벼멸구, 흰등멸구 등의 발생이 많은 중국, 일본, 베트남, 캄보디아, 태국 등 동아시아 6개국이 각 나라의 멸구류 발생상황 및 발생상 변천, 품종 및 재배관리, 방제 등 관련정보를 신속하게 교환하고 이를 위한 예찰방법 및 시험연구의 조화와 협력을 통해 벼멸구 발생예측의 적중도 향상, 방제비용 및 노력절감을 위한 국제사업이 FAO와 공동으로 추진 중에 있어 이를 간략하게 소개 하고자 한다.

벼멸구 · 흰등멸구의 비래

1960년대 후반까지는 벼멸구, 흰등멸구가 국내에서 월동하는 것으로 판단, 월동처를 조사하고 초기 발생시기를 온도와 관련지어 예찰하려고 하였다. 그러나 1967년 동지나해상의 일본 기상선(배)의 불빛에 몰려드는 곤충을 채집하여 멸구 전문가에게 보내졌고 그것이 벼멸구와 흰등멸구로 확인되면서 Kishimoto씨에 의해 멸구류의 비래설이 주창되었으며 그 후 이것이 정설로 받아들여지고 있다. 한편에서는 벼멸구의 월동을 주장하는 사람도 있지만 벼멸구는 휴면태가 없고 비가 없으면 살아남지 못하는 특성으로 극히 일부의 따뜻한 지방에서만 겨울에 살아남을지는 몰라도 그것이 다음해의 주 발생원이 되는 것이 아니므로 월동설은 받아들여지지 않고 있다.

그리고 벼멸구는 1월의 평균 기온이 20℃이상 되는 북위 19도 이남의 지역에서만 연중 발생되는 열대성 해충으로 근래에 밝혀졌다.

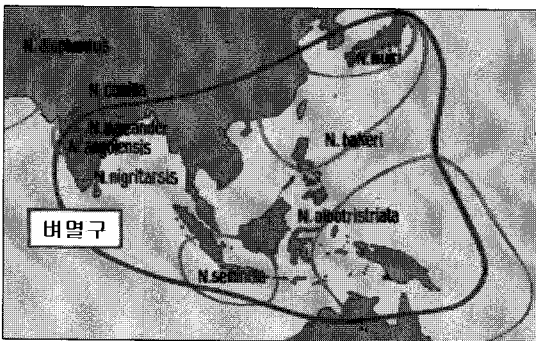


그림 1. 동아시아에서의 벼멸구속 곤충 분포지역

벼멸구의 이동경로

과거에는 막연하게 육지에서 유아등이나 공중포충망을 이용하여 벼멸구를 채집한 다음 비래 시기를 추정하였으나 이것만으로는 외부에서 날아온 것인지를 여부를 확인할 수가 없었기 때문에 비래를 확인하려는 초기단계에서는 첫 번째 작업으로 육지에서 잡힌것과 해상에서 잡힌것의 동시성을 확인하였다(우리나라에서도 마라도, 소흑산도에서 '72~'73년에 벼멸구를 채집하여 조사를 실시한

바 있음). 두번째로는 두 지점을 통과한 기류를 역 추적하여 출발한 지점을 비래원으로 상정하였다.

그러나 초기단계에서는 기상자료가 적어 저기압의 중심과 형성된 전선의 통과지점의 궤적을 그려 육지에서 잡힌 유살수의 많고 적음을 비교하여 어느 곳을 통과한 것이 중요한가를 파악하였다. 그 결과로 초기에는 벼멸구의 비래원을 중국의 양자강 유역이라고만 하였으며 현재까지도 많은 사람들이 그렇게 믿고 있다. 그 이유는 저기압이 형성되는 지역이 양자강 유역으로 여기서 발달한 저기압이 동쪽으로 이동하여 우리나라 부근을 통과하고 이때 형성된 강우 전선에 따라 비가 오기 때문이었다.

그 후 기류의 흐름을 이용하여 벼멸구의 비래 경로나 시기, 비래량 등을 예측하려는 연구가 계속되어져 1980년대 중반 이후 벼멸구의 비래경로를 밝히기 위한 모델들이 속속 개발되었다(LLJET, Back Trajectory, Blayer 모델 등).

이상의 연구결과를 종합해 보면 벼멸구는 1,500~2,000m 높이로 장거리 이동을 한다는 것이 밝혀졌다. 이는 지상에서 약 2,000m 높이에 제트기류가 지나가고 있으며 이 제트기류의 하단이 약 1,500m 정도로 이 부분의 기류를 타고 비래하는 것으로 알려져 이 부근의 기류를 LLJET라 하며 7월 중하순에 중국 남부지방에서 강한 기류가 우리나라와 일본을 향해 흐르는데 이때 벼멸구가 비래한다고 보는 것이다.

한편 우리나라 남쪽 지방에서 채집된 벼멸구를 기점으로 역 추적한 결과 대부분의 경우가 중국의 남부지역에 몰려있어 이 지역을 우리나라로 비래하는 벼멸구의 근원으로 추정하고 있다. 국내로 날아오는 벼멸구의 비래원을 중국남부로 추정할 경우 중국남부로 날아오는 벼멸구를 다시 역 추적한 결과 베트남 북부 황하 삼각주 지역이었다. 시기로 보면 베트남 북부지역에서 중국남부로 날아가는 시기는 대개 3월초~중순이다. 이들이 중국 남부에서 증식하여 중국 양자강 지역으로 다시 이

현황과 전망

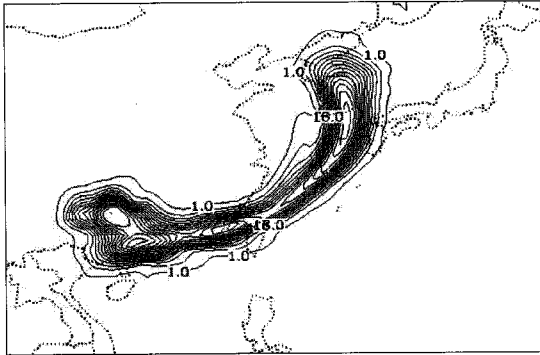


그림 2. 1997년 6월 3일의 지상 1,143m에서의 저기압 흐름도
(본 기상조건에서는 32~48시간 내 국내로 비열구 비래 가능)

동하는 시기는 6월초부터 7월 중순 사이가 되는데 이 시기에 우리나라에도 비열구가 비래하는 것으로 추정하고 있다. 그러나 이 방법들로는 날아오는 시기는 알 수 있지만 얼마나 날아오는지는 아직 알 수 없다.

그래서 최근 Blayer 모델을 이용, 비래지역의 기상 특징과 우리나라로 이동해오는 과정을 도식화 하고 분석하여 비래 근원지와 우리나라로의 이동량을 어느 정도 추정할 수 있게 되었다. 지금까지의 연구결과를 보면 비열구의 이동경로에 대해 현재까지 밝혀진 것은 중국 남부지방에서 일부 월동이 가능하나 비래의 주 근원지는 베트남 북쪽이고 이곳에서 매년 3월말~4월에 중국 남부로 날아 들어가 다시 증식한 후 6월부터 중국의 북부로 이동하며 그중 일부가 우리나라로 날아온다는 것이다. 그러나 이러한 현상에 대한 보다 정확하고 과학적인 입증을 위해 최근에는 각 나라의 지역별로 채집된 비열구의 유전자 분석을 통하여 비교해 가면서 비래 근원지를 추정하고 있다.

비래 시기 및 비래량 추정

또한 비열구의 정확한 비래 시기를 알기 위하여 유아등에 조사된 것과 별도로 비래 여부를 파악할

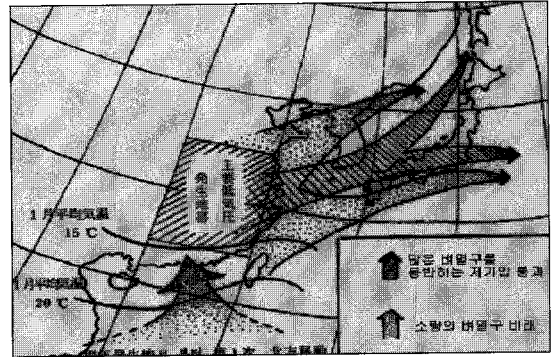


그림 3. 열구류의 장거리 이동경로 추정

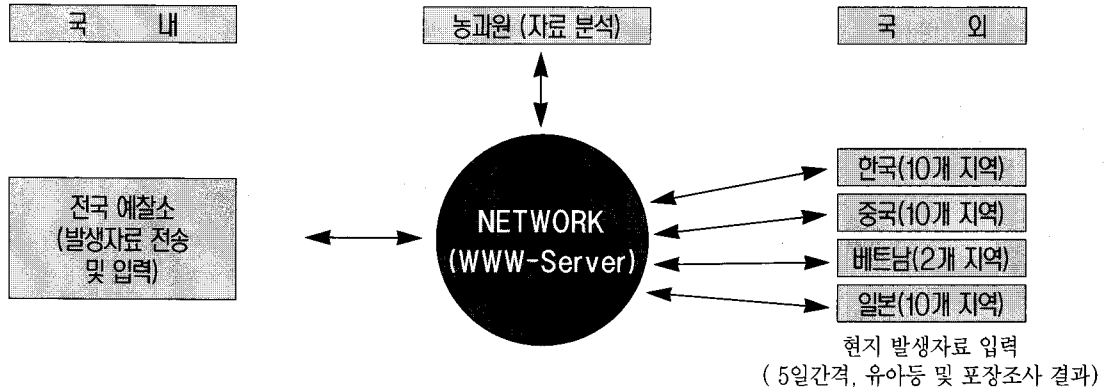
수 있는 방법은 6~7월에 신문지상에 나오는 일기 도에서 저기압의 중심이 우리나라를 지나고 강우 전선이 중국과 우리나라에 걸쳐 있으면 비래할 가능성이 매우 높은 것이다. 그러나 비래 근원지의 비열구 발생 및 기상상황 등 정확한 정보교환이 있으면 보다 확실한 결과를 얻을 수 있기 때문에 여러 나라의 협력사업이 절실히 필요하며 Blayer 모델은 1~2년 안에 실시간으로 볼 수 있게 하기 위한 사업을 추진 중에 있다.

비열구 발생예찰 및 방제자료 정보교환 체계 구축사업

현재의 국내 비열구 발생 예찰은 중국에서 날아온 후 그 시기와 양을 유아등과 논에서 육안으로 조사하여 방제여부와 시기를 판단하고 있어 발생예찰 노력의 과다소요는 물론 발생예측 적중도 저하, 방제적기 일실이 우려되는데다 효과적인 방제 대책이나 농약수급계획 수립이 지연되고 있는 실정이다. 그러나 이번 사업으로 인하여 비열구의 이동경로와 발생 근원지역, 벼 품종 및 숙기, 방제약제, 발생시기 및 발생량, 기상자료 등의 정보를 실시간대로 입수, 보다 정밀한 발생예측을 실시할 수 있어 예찰·방제노력 절감과 비용을 최소화 함은 물론 동아시아 국가에서의 비열구 이동 및 발

동아시아 국가간 이동성 멸구류 정밀예찰 위한 정보교류체계 사업

[벼멸구 발생정보 교류를 위한 추진체계도]



생생태, 예찰 등 연구사업의 국제적 주도권과 지휘기능을 확보할 것으로 기대된다.

[주요 사업내용]

- 각 나라의 벼멸구발생 및 방제관련 자료와 정보교류 체계
 - 원활한 정보교류를 위한 각 나라의 벼멸구 예찰방법 표준화 사업
 - 조사방법 (유아등 및 포장 육안조사, 조사 샘플수 등)
 - 조사기간, 조사횟수 및 장소
 - 조사자료의 전산화 및 정보제공 시스템화 (PEMOS 프로그램 이용)
- 벼멸구의 이동경로 및 기작 공동 추적
 - 베트남 → 중국 → 한국 또는 일본으로의 이동 경로 추적을 위한 정보 축적 및 공동연구 추진
- 벼멸구 이동시기, 양 및 근원지 추정 모델 작성 및 적용시험
- 환경조건과 벼멸구 발생과의 관계 정보 축적 및 분석
 - 벼 품종, 재배방법, 생육단계별 밀도 및 공간분포, 생태형변화 추적
 - 벼멸구 방제시기 및 횟수, 방제약제 및 방제 체계
 - 품종 저항성 및 약제저항성 관련 자료 교환 교육지원 등

- 벼 해충의 종합관리(IPM)을 위한 새로운 관리 기술 개발 등

벼멸구 효율적관리에 큰 도움 기대

동아시아 국가에서의 장거리 이동성 멸구류 발생의 조기 예측을 위한 정보교류 체계구축 사업 준비를 위해 지난 3년간 3회에 걸쳐 6개국의 벼멸구 전문가들이 모여 벼멸구, 흰등멸구의 예찰방법 표준화, 벼멸구 발생 및 관리 등에 관한 정보교류 방법과 협력사업에 대한 워크숍을 개최하였다. 그리고 2002년부터 우선적으로 각국의 벼멸구 예찰 결과를 우리나라로 전송하여 분석한 다음 그 정보를 각 나라로 보내기로 합의하였다. 또한 예찰방법의 표준화 등 기타 사업도 FAO가 협력하는 공동 프로젝트로 추진하기로 하고 매년 1~2회의 워크숍을 통해 사업추진 성과와 미비점을 보완하는 한편 예찰결과와 전송 시스템, 멸구류 분류, 약제저항성 모니터링 등 연구원의 교육 및 훈련을 우리나라에서 실시하기로 하였다. 앞으로 본 사업이 잘 추진되어 주변국의 벼멸구에 대한 많은 정보가 실시간 대로 입수되어 우리나라 벼멸구의 효율적 관리에 큰 도움이 되길 기대하는 바이다. **농약정보**