

# 벼 병해충 예찰정보 수집 모니터링 전산프로그램 개발

## Development of a Computer-based Data Acquisition and Monitoring System for Rice Pest Management

최규홍*	박석호*	강창호*	주경노*	김상남**
정회원	정회원	정회원	정회원	
K.H.Choi	H.S.Park	C.H.Kang	K.N.Joo	S.N.Kim

### 1. 서론

우리나라 벼 병해충에 의한 감수율은 2.4%정도로 병해충 무방제시 감수율 10.6%와 비교하면 병해충 방제에 의한 효방제과는 8.2%의 증產效果를 가져온다고 보고되고 있다.<sup>(2)</sup> 아직까지 주로 화학약제에 의존하고 있는 병해충 방제가 그동안 쌀 증산에 크게 기여하여 왔으나, 앞으로 지구환경보전 및 안전농산물의 생산 측면에서 제약이 예상되므로 보다 효과적인 방제를 위한 제반 기술이 요구된다.

기술적으로 병해충발생 이후 방제효과 극대화를 위한 기술개발과 더불어, 각종 병해충의 전과특성상 병해충 발생상태를 정밀예찰하고 이를 기초한 정확한 발생전망의 예측 및 신속한 병해충정보의 발표와 같은 적기 방제지도사업은 병해충으로 인한 감수피해를 최소화할 수 있다. 따라서 '60년대부터 농촌진흥청 기술지도국과 유관 시험연구기관, 전국 농촌지도소가 중심이 되어 농작물 병해충예찰사업을 추진해오고 있다.

벼 병해충 발생예찰과 관련되어 조사 보고되는 자료는 연간 300만건에 이를 정도로 방대한 양이므로 이들 자료의 집계, 분석, 요약 및 관리에 매우 큰 어려움이 있는 것으로 보고된 바 있으며, 이를 개선하기 위한 전산화관리 프로그램이 '88년도에 개발되어 현재 전국의 150여개 농촌지도소와 농촌진흥청 기술지도국 작물보호과 사이에 공중전산망(DACOM-NET)을 구축 및 예찰자료의 전산화로 예찰자료의 신속한 자료집계와 분석, 예찰정보의 발표 등 널리 활용되고 있다.<sup>(3,4)</sup>

그러나 기존 시스템의 지금까지 이용상 도출된 문제점으로는 포장에서 수집된 자료의 야장기록 및 계산 등의 수작업 의존도가 높고, 전산망이 구축되어 있으나 접근상의 장시간 대기로 인한 팩스 또는 전화의 이용으로 실질적인 이용률이 낮은 실정이며, 근래 다수계 벼가 거의 재배되지 않고 벼 물바구미와 같은 새로운 병해충의 출현과 같은 재배환경변화에 대응한 수정이 불가피한 시점에 있다. 더욱이 최근 컴퓨터의 보급확대와 정보통신 네트워크(Net-work)의 급속한 발달 등 주변첨단기술의 농업적 이용에 의한 농업생산성 향상이 기대된다.

\* 농촌진흥청 농업기계화연구소

\*\* 농촌진흥청 기술지도국 작물보호과

따라서 이 연구에서는 위에서 지적된 문제점을 보완개선하고 효과적인 병 방제지도사업에 활용하기 위한 병해충 정밀예찰자료의 수집, 집계, 분석 및 모니터링용 전산 프로그램을 개발하였다.

## 2. 시스템 구성

시스템의 구성은 그림1에서 보는 바와 같이 포장에서 조사된 자료를 노트북컴퓨터(IBM486)에 직접 입력, 파일화 저장할 수 있도록 하였다. 또한 포장의 위치를 인공위성 데이터로부터 수신받는 위성위치인식시스템(Global Positioning System ; GeoExplorer II, Ttimble Navigation Limited)를 노트북 컴퓨터에 인터페이스하여 기존의 행정구역만 표시하던 것을 경도와 위도로 표시하도록 하였다.

조사 입력된 병해충 예찰자료, 기상 및 위치등 자료파일은 농촌지도소로부터 공중통신망을 통하여 농촌진흥청 기술지도국 작물보호과의 주컴퓨터에 전송함으로써 전국적인 Database가 구축되도록 하였다.

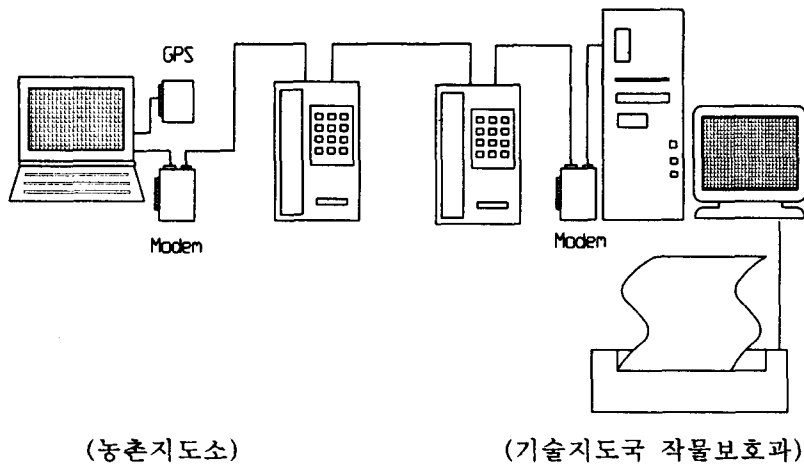


그림1. 병해충예찰 전산화시스템의 구성도

## 3. 운영프로그램 개발

시스템의 운용프로그램은 사용장소에 따라 크게 농촌지도소용(이하 지도소용)과 기술지도국 작물보호과용(이하 본부용)으로 대별된다. 지도소용은 예찰포와 관찰포에서 자료를 수집, 기억, 파일화 및 본청 주 컴퓨터로 파일을 송신하는 기능을 갖는 반면에, 본부용은 전국으로부터 송신된 자료를 수신, 집계, 분석하여 시기별 병해충 발생상황 모니터링 및 防除指導, 나아가 병해충 피해에 의한 減收率의 예측이 가능한 프로그램 등으로 구성되어 있다.

그림2는 현행 병 방제병해충예찰사업의 조사대상 및 기간, 처리구, 분석내용과 예찰자료의 입력, 통신, 집계분석 및 결과출력을 나타내는 흐름도이며, 프로그램은 Q-BASIC 4.0을 사용

하여 작성하였다.

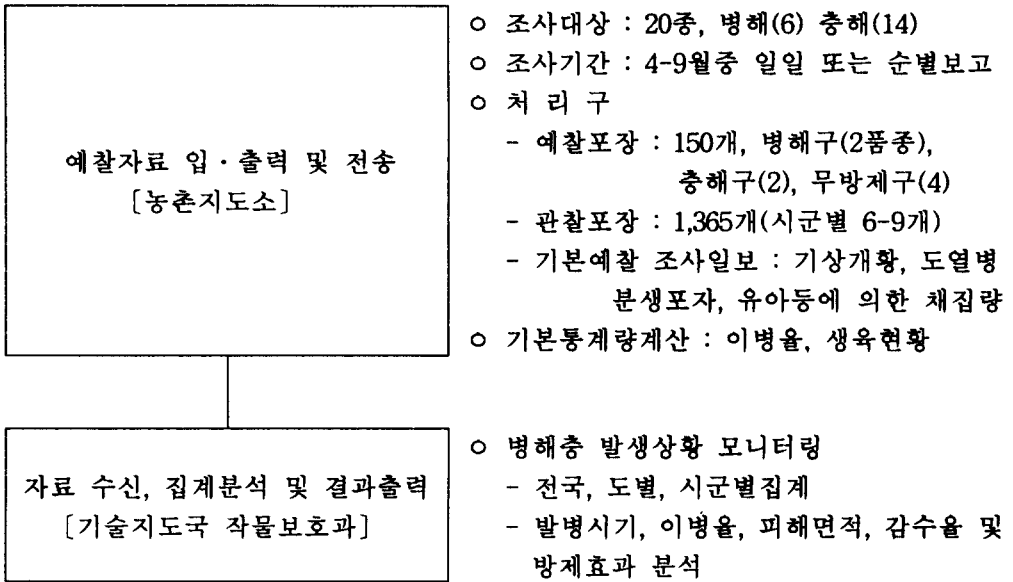


그림2. 예찰자료 입출력, 통신, 분석내용 및 프로그램 흐름도

가. 예찰자료 입출력 및 송신프로그램

지도소용은 현지 포장에서 조사되는 특성에 따라 그림3에서와 같이 초기화면에 들어가면 처리구 즉, 기본예찰조사일보, 예찰포, 관찰포, 기본조사일보, 자료전송 등 7개의 메뉴를 선택할 수 있게 구성하였고, 각 메뉴마다 자료의 수정, 저장, 읽기, 집계결과표, 결과프린트 등 5개의 하위메뉴로 작성하였다.

구체적으로 조사당일에 포장에서 조사된 자료를 노트북컴퓨터 입력, 저장하면 자동으로 파일이 만들어지는 구조로 즉, 포장에서 조사전 선택한 처리구와 일자, 행정지역이 입력되면 새로운 파일이 형성되게하여 본부에서 조사일자, 처리구, 조사지역 등의 검색이 용이하도록 하였다. 처리구별로 자료파일 저장용 3개의 서브디렉토리를 확보하여 각각의 장소에 원시자료파일, 통신파일, 요약파일을 해당하는 서브디렉토리에 저장되는 구조로 하였다. 원시자료파일과 요약파일을 프린터한 양식은 기존의 야장을 대체할 수 있도록 하였고, 자료전송메뉴에서 전송하고자 하는 파일을 선택하여 본부의 주 컴퓨터에 파일전송함으로써 기존의 접근상의 대기시간을 크게 단축하였다.

표1과 표2는 지도소에서 수집된 자료의 출력양식의 한 예로서 각각 기본예찰 조사일보와 예찰포 병해구를 나타낸 것이다.

[F1] 기본예찰 조사일보  
 [F2] 예찰포 병해구 조사  
 [F3] 예찰포 충해구 조사  
 [F4] 예찰포 무방제구 조사  
 [F5] 관찰포 병해충 조사  
 [F6] 기본자료 입력  
 [F7] 자료전송  
 [Alt-X] 종료

[F1] 기본자료 수정 [F2] 조사자료 저장 [F3]조사자료 읽기  
 [F4] 조사집계 결과표 [F5]조사결과 프린트 [Alt-X]종료

그림3. 예찰자료 입출력 및 송신용(농촌지도소) 초기화면

표1. 기본예찰 조사일보 출력양식

기본예찰 조사일보

조사자 : 최규홍    예찰소 : 수원    조사일 : 11-25-1996  
 지역코드 : 12    위치정보 lon: 37° 16' 25.26"    위치정보 lat :126° 58' 53.37"

1. 기상개황

평균기온 : 11.2도	최고기온 : 15.8도
최저기온 : -0.2도	습    도 : 69.5%
강 수 량 : 0mm	일조시수 : 12.9시간
최대풍속 : 0.6m/s	

2. 예찰포 병해충 발생현황

A. 분생포자 채집량 : 23개  
 B. 유아등에 의한 해충 채집량(마리)

벼물바구 : 0	이화명나방 : 0
흑명나방 : 0	흰등   멸구 : 0
벼   멸구 : 6	애   멸구 : 0
끝동 매미 : 0	멸강   나방 : 1



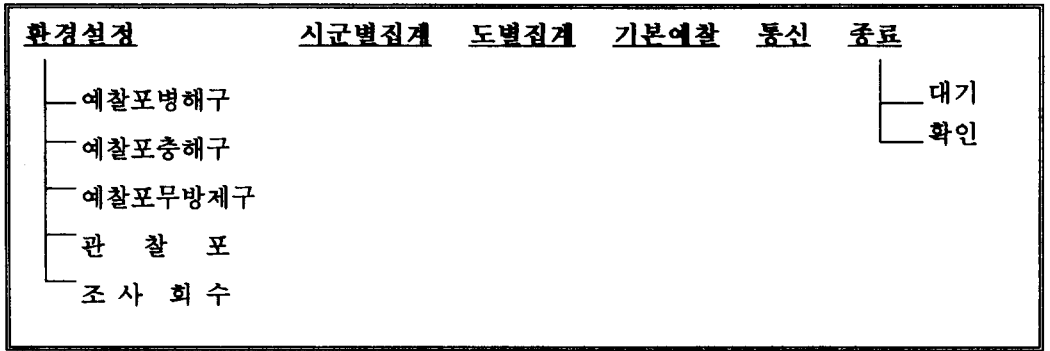


그림 4. 예찰자료 수신 및 집계분석용(기술지도국 작물보호과) 초기화면

표3. 예찰포 충해구의 도별집계현황 출력양식

도별 벼 병해충 발생상황 (예찰포 충해구)

구분	포기수	초대수	이삭수	줄기수	잎수	줄기 무익 과실 수	검은 무늬 병 과 수	오갈 병 과 수	벼물 벼 과 수	벼물 벼 과 수	이삭 나 방 과 수	혹명 나 방 과 수	흰 등 벌 구 성 충	흰 등 벌 구 약 충	흰 등 벌 구 소 개	벼 멸 구 성 충	벼 멸 구 약 충	벼 멸 구 소 개	벼 잎 과 과 수	벼 잎 과 과 수	줄 기 과 과 수	줄 기 과 과 수
강원	20	95.6	14.6	14.6	16.6	44.5	13.6	4.3	28.5	4	4.4	5.1	7	8.5	15.5	9.5	10	19.5	4	3	4.9	4.2
전남	20	85.4	21.1	21	24.2	33.1	3.3	5.2	12.2	2.7	2.8	3.2	9.2	18.7	28	8.7	13.5	22.2	2	2.4	4.8	3
충남	20	87.9	24.5	24.5	28.1	3.2	3.3	3	52.6	9.3	6.9	5.7	15.6	10.8	26.5	17.1	25	42.1	1.7	2	3.5	4.3
전북	20	83.1	29.1	29.1	30.7	.8	1.2	1.1	26.5	2.2	2.4	3.9	22	12.5	34.5	8	8	16	28.7	.8	2.9	4.3
경남	20	91.9	30.9	31.3	35	2	2	1.8	34.5	2.6	4.2	3	12.7	8.5	21.2	10.2	8	18.2	2.2	2.2	2.7	1.8
제주	20	44.6	15.4	14.9	14.3	.8	.7	.7	4.5	.4	.8	1.3	17.5	6.2	23.7	4.2	20.2	24.5	3.5	1	.6	.6
서울	20	94.6	33.2	28	31.7	.6	.8	6.3	16	1.4	1.7	1.9	13	5.5	18.5	7.5	14.5	22	.8	1.2	1.8	1.6
부산	20	87.9	27.9	27.6	31	1.5	1	9.8	50.5	.8	5.5	.8	8.5	31	39.5	10	15.5	25.5	.8	1.7	7.6	2
인천	20	77.4	27.9	27.9	33.2	3.1	8.6	1.6	7.5	1.5	1.1	1.7	8	12.5	20.5	12.5	14	26.5	5.7	1.6	2.3	5.4
평균	20	84	27.8	27.8	28.4	1.5	5.5	1.3	35	3.2	2.2	3	17	10.5	27.5	7	14.5	21.5	6.4	1.2	1.3	6.7
평균	20	83.2	25.2	24.6	27.3	9.1	4	3.5	26.7	2.8	3.2	2.9	13	12.4	25.5	9.4	14.3	23.8	5.5	1.7	3.2	3.3

#### 4. 요약 및 결론

벼 병해충발생 예찰과 관련되어 조사 보고되는 자료는 매우 방대하고, 자료의 집계, 분석 및 관리에 큰 어려움이 있는 관계로 이를 개선하기 위한 예찰자료 전산화가 추진되어 활용 중에 있다. 기존 시스템의 그동안 이용상 도출된 문제점으로는 자료입력시 접근상 장시간 대기로 인한 불편으로 실질적인 이용율의 저하, 다수계 벼의 미재배와 새로운 병해충 출현과 같은 재배환경의 변화 등을 감안한 개발보완이 요구된다.

따라서 이 연구에서는 위에서 제시된 문제점을 개선하고자 수행되었으며, 구체적으로는 전국의 벼 병해충 발생상황 정보를 신속히 수집분석하여 적기방제 기술지도와 체계적인 자

료관리를 위한 병해충발생 예찰정보 수집 및 모니터링 전산화 시스템을 개발하였다.

이 시스템은 포장에서 조사된 자료를 즉시 입력하는 노트북 컴퓨터, 조사장소의 위치를 제공하는 GPS, 통신모뎀, 전국의 데이터를 집계분석하는 주컴퓨터 등으로 이루어진 하드웨어와 이를 운용하기 위한 소프트웨어로 구성되어 있다. 운용소프트웨어는 크게 자료 입·출력 및 송신프로그램과 자료 수신 및 집계분석 프로그램으로 이루어져 있다.

입·출력 및 송신 프로그램은 농촌지도소용으로 개발된 것으로 포장에서 조사된 자료를 입력, 저장, 출력 및 농촌진흥청 기술지도국 작물보호과의 주컴퓨터로 송신하며, 기본예찰 조사일보, 예찰포(병해구, 충해구, 무방제구), 관찰포, 기본자료 입력 및 자료전송 메뉴로 이루어져 있고, 각 메뉴마다 저장, 수정, 출력 등의 하위 메뉴를 선택할 수 있도록 하였다. 따라서 신속한 해당 시군의 병해충 발생상황 파악과 자료송신이 가능하며, 현재 농촌지도소에서 활용하고 있는 야장을 대체하고 수작업을 최소화할 수 있다.

자료 수신 및 집계분석 프로그램은 전국에서 조사된 자료를 집계 분석하여 도별 및 시군별 병해충 발생상황을 모니터링하고, 나아가 병해충 피해면적과 이로 인한 벼 수확량 감소율의 예측이 가능한 프로그램을 개발하였다.

## 5. 참고문헌

1. 농촌진흥청, 1995. 농작물 병해충발생 예찰요강
2. 농촌진흥청, 1996, 쌀증산기술지도지침
3. 농촌진흥청, 1994. 작물보호사업보고서
4. 송유한, 1987. 병해충기본예찰조사일보 및 병해충발생보고 자료의 전산입력과 요약프로그램의 개발. 농시논문집(농업산학협동편) 30 : 499-507
5. 송유한, 1988. 주요작물의 병해충예찰포 조사자료의 전산화관리 프로그램의 개발. 농시논문집(농업산학협동편) 31 : 513-544