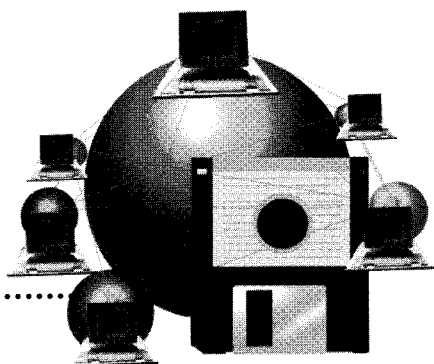


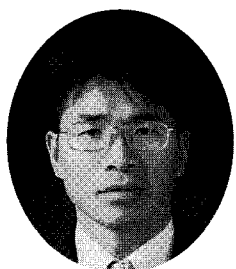
기술정보/방제! 달라져야 한다

지리정보시스템(GIS)이용 잡초관리체계 연구(I)



우리나라 **논 잡초** 군락천이

군락천이는 방제수단, 물·시비관리, 재배기술이 좌우
정밀농업 가능하여 오·남용의 부작용 방지 할 수 있어



박광호
한국농업전문학교 교수

21세기는 정보산업과 생명산업이 가장 중요한 산업으로 보고 되고 있다. 따라서 인류의 먹거리를 생산·제공하는 생명산업도 종래처럼 단순히 가족노동력에 의존하는 자급자족단계에서 산업(Industry/business) 개념으로 탈바꿈 될 것으로 전망되고 있다. 이에 따라 농산업은 투입에너지의 최대화에 의한 최대 다수확이란 70~80년대 생산목표와는 다르게 90년대 이후 농산물의 국제시장개방에 따라 가급적 저투입 안정적 수량성이 큰 전략적 목표가 되고 있다. 많은 선진 농업국가에서는 지속적인 생산성확보, 저투입(low input) 생산기술, 환경보전형 농업생산기술 개발연구에 활발한 전략을 추진 하면서 정밀한 재배·생산·유통관리를 꾀하고 있으며 최근 급속도로 발전하고 있는 정보산업 분야의 기술을 접목한 농산업기술 개발에 많은 투자를 하고 있는 실정이다. GIS(Geographic Information System)는 이와같은 접근방법중 가장 유용하게 이용할 수 있는 도구(tool)중의 하나로 알려지고 있다. 지금까지 논 잡초분야에서 얻어진 결과들을 연재한다.

논잡초 군락의 변화

잡초군락 천이에는 여러가지 요인에 의하여 영향을 받는다. 일반적으로 경지잡초의 천이에 관여하는 주요한 요인으로서는 잡초방제수단, 물관리, 시비관리, 재배기술(품종선택, 작부체계 등) 등으로 알려지고 있다. 우리 나라 논잡초군락의 변화도 지난 30여년간 우점초종이 크게 변천한 것으로 보고되고 있다.

1971년도 우리 나라 논잡초의 우점순위는 일년생 광엽잡초인 마디꽃이 절대적인 우위를 차지하였으며 쇠털골, 물달개비, 알방동사니, 피, 발뚝외풀, 가래, 사마귀풀, 올방개, 여뀌바늘 순이다. 그러나 1981년도의 우점종도는 물달개비, 올미, 가래, 벼풀, 너도방동사니, 마디꽃, 사마귀풀, 발뚝외풀, 올방개, 여뀌바늘 순으로 나타나 10년간 우점초종 변화가 매우 다르게 나타났다.

특히 1971년도에는 상위 우점초종이 쇠털골을 제외한 대부분의 잡초가 일년생이었지만 1981년도에는 물달개비를 제외한 상위 4초종이 모두 다년생으로 나타나 논잡초군락에 큰 변화가 나타났다. 아울러 1992년도에는 전국적으로 다년생인 올방개, 벼풀이 가장 높은 우점도를 보였으며 1981년

도 조사에서 10대 우점초종에 포함되지 않았던 일년생 화본과 잡초인 피가 3위의 높은 우점도를 보인 것으로 나타났다. 이와 같이 잡초군락 변화는 10년주기 조사에서도 큰 변화를 가져오고 있다. 이는 잡초관리체계 및 재배기술, 사회·경제적 여건변화에도 크게 영향을 받는 것으로 사료된다.

우리 나라에서는 이와 같은 잡초군락 변화에 따른 효율적인 잡초관리체계를 도입하기 위하여 농촌진흥청이 주관하여 전국적인 규모로 약 10년 주기로 논잡초조사를 수행하여 왔다. 하지만 조사한 데이터가 너무나 방대하며 기존 생태학적 식생분석법에 의한 잡초군락 분석은 어느 수준의 한계를 벗어날 수가 없었다. 그러나 최근 정보산업과 컴퓨터공학의 발달로 종래의 기술로서 분석이 불가능한 자료를 GIS 등 최신 소프트웨어를 이용하게 되면 손쉽고 빠르게 이해가 쉽게 자료를 분석할 수 있는 기술이 활발히 연구 개발되고 있다.

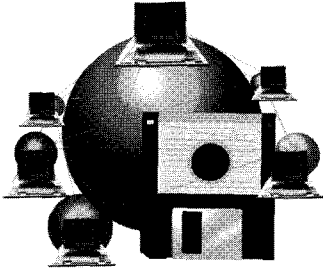
GIS의 DB구축

이 연구는 1981년도와 1992년도에 농촌진흥청 주관으로 수행한 전국 논잡초 조사자료를 수년간에 걸쳐 DB화 하였다. 1981년도에는 총 조사지점

이 1,728개 지점이었으며 주로 조사지점(경도, 위도), 이앙기(5월 10일~20일, 5월 21일~30일, 6월 1일~10일, 6월 11일~20일), 작부양식(1모작답-동계경운상태, 1모작답-동계무경운상태, 2모작답-맥류, 2모작답-원예), 답유형(보통답, 사질답, 미숙답, 습답, 염해답, 특이산성토), 재배품종(일반계, 통일계), 사용한 제초제별, 표고(0~100, 100~200, 200~300, 300~400, >400m) 별 조사지점의 주요 논잡초(피, 물달개비, 올챙이고랭이, 마디꽃, 여뀌, 여뀌바늘, 발뚝외풀, 생이가래, 자귀풀, 사마귀풀, 물옥잠, 등애풀, 곡정초, 나도겨울, 너도방동사니, 매자기, 올방개, 쇠털골, 가래, 올미, 벼풀, 개구리밥, 네가래, 미나리, 수염가래꽃, 바늘꽃, 바람하늘지기)의 발생분수 및 건물중을 각각 조사하였다.

또한 1992년도에는 총 2,453개 지점을 조사하였으며 조사지점(경도, 위도), 지대별(평야지, 중산간지, 산간지), 이앙기(5월 25일, 6월 10일, 6월 25일), 논종류(보통답, 습답, 사질답, 간척답), 작부양식(1모작, 2모작), 재배양식(손이앙답, 중묘기계이앙, 어린모기계이앙, 답수직파, 건답직파), 경운시기(추경답, 춘경답), 경운종류(우경, 경운기, 트랙터),

기술정보



사용한 제조제별 주요 논잡초 (피, 마디꽃, 물달개비, 사마귀 풀, 여뀌바늘, 논뚝이풀, 알방 동산이, 자귀풀, 나도겨풀, 벼 풀, 올미, 너도방동사나, 올방 개, 올챙이고랭이, 가래 등)의 발생본수, 건물중을 조사하였다. 조사방법은 1981년도에는 조사지점 선정은 전국 각 농업 기술센터별로 10개 지점씩을 선정하되 답유형별, 작부양식 별로 구분하고 포장선정은 해당 시·군농업기술센터에서 잡초분포가 중정도인 필지를 선정하여 그 필지내 3개지점을 조사하였다. 잡초조사방법은 이양후 45일에 60×60cm (0.36m²) 넓이의 quadrat을 이용하여 3개지점에서 발생한 모든 잡초를 뿌리까지 채취하여 광목자루에 넣어 물기가 있는 상태로 즉시 해당 도농업기술원 연구개발국에 보내어 초종별 분류하여 발생본수, 생체중, 건물중을 각각 얻었다.

1992년도에는 조사필지수를 각 포장선정 조건별 시·군당

2개필지를 선정하여 조사하였다. 조사시기는 이양재배에서는 이양후 40~50일, 직파재배에서는 파종후 60일에 각각 조사하였다. 잡초시료채취는 50×50cm 크기의 quadrat를 이용하여 비교적 잡초발생이 균일한 부위에서 2회 반복조사하여 초종별 발생본수, 건물중을 각각 얻었다. 조사된 잡초 자료를 조사지점(경도, 위도), 지대별, 논종류, 작부양식, 재배양식, 경운시기, 경운종류, 사용한 제조제별 주요 발생 논잡초의 m²당 발생본수, 건물중을 DB구축 하였다.

잡초발생 본수와 GIS지도

잡초조사에 있어 가장 중요한 조사항목은 단위면적당 발생한 초종, 발생본수, 생체중 및 건물중이다. 따라서 1981년 및 1992년도에 각각 2회에 걸쳐 즉, 11년간 사이 우리나라 전국적인 논잡초 발생양상을 단위면적당 발생본수로 보면 (그림 1) 1981년도에는 주로 영동, 충청서부와 전북 일부지역서 상대적으로 발생한 잡초 본수가 많았다. 1992년도에는 1981년도와는 달리 호남 남서부지역이 비교적 높게 나타났으며 충청 서부지역은 1981년

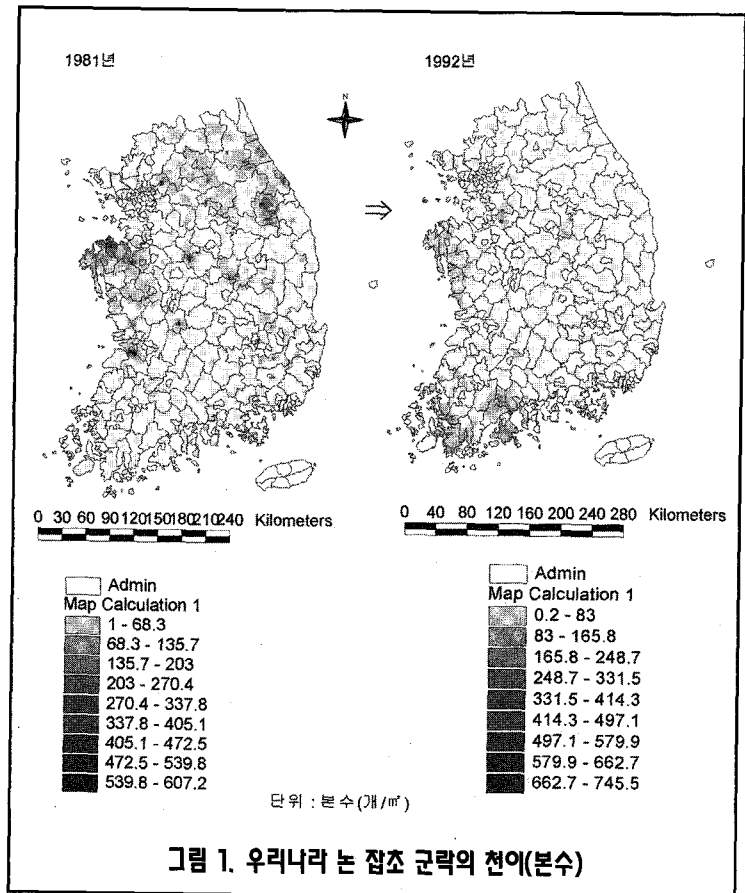
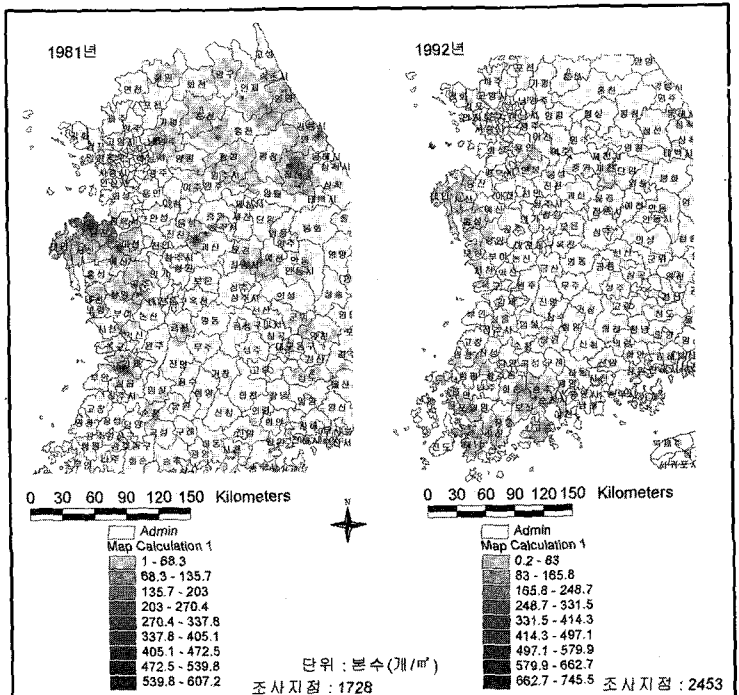


그림 1. 우리나라 논 잡초 군락의 현이(본수)



(1981)

조사지점 : 1,728

바람아늘	일년생	다년생	계
0	507.000	490.000	997.000
0	479.000	300.000	779.000
0	550.000	79.000	629.000
0	168.000	372.000	540.000
0	50.000	483.000	533.000
0	5.000	511.000	516.000
0	501.000	4.000	505.000
0	269.000	197.000	466.000
0	19.000	394.000	413.000
0	325.000	86.000	411.000
0	5.000	391.000	396.000
0	348.000	48.000	396.000

(1992)

조사지점 : 2,453

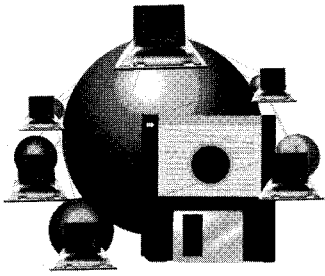
기타	일년생	다년생	계
0.00	1036.000	10.000	1046.000
12.00	856.000	0.000	868.000
0.00	843.000	3.000	846.000
0.00	412.000	104.000	516.000
84.00	127.000	217.000	428.000
0.00	0.000	412.000	412.000
404.00	0.000	0.000	404.000
88.00	164.000	128.000	380.000
160.00	48.000	140.000	348.000
308.00	20.000	0.000	328.000
2.00	17.000	305.000	324.000
60.00	0.000	240.000	300.000

그림 2. 우리나라 논 잡초발생 우점지역의 변천(본수)

도와 비슷한 경향을 나타내고 있다. 또한 다른지역에 비하여 잡초발생본수가 상대적으로 많은 지역을 확대하여 보면(그림 2) 1981년도에는 충남의 당진, 태안, 서산, 예산, 아산, 공주, 청양, 보령, 금산지역으로 나타났다. 전북에서는 김제, 정읍지방이, 충청지역에서는 괴산, 경북은 문경, 점촌, 예천, 안동지역이 비교적 높게 나타났다. 또한 강원지역은 정선, 횡성, 홍천, 춘천, 양양, 강릉, 양구 등이며 경기지역은 남양주, 가평, 양평 등이 비교적 잡초발생본수가 많았다. 1992년도에는 서남부해안지역이 잡초발생본수가 많게 나타났으며 특히 전남의 화순, 승주, 보성, 순천, 여천, 고흥, 해남, 강진, 무안, 영암 등지에서 비교적 높게 나타났다. 또한 충남의 태안, 서산, 홍성, 보령, 서천 일부지역과 경기의 안성, 충북의 제천지역이 일반적으로 많이 발생되었다.

잡초건물증과 GIS지도

1981년도와 1992년도의 우리나라 전국 논잡초 발생을 건물증으로 보면 1981년도에는 1992년도에 비하여 발생정도가 비교적 적다. 더욱이 1981년도에는 전국적으로 발생정도가 낮으며 서해 일부지역에만 잡초발생량이 다소 많은 것



으로 나타났다. 하지만 1992년도에는 경기남부, 충청남북도, 전남서부지역에서 상대적으로 많은 잡초발생 양상을 보이는 것으로 나타났다.

잡초발생량이 많은 지역을 확대하여 보면 1981년도 잡초발생량이 다른 지역에 비하여 비교적 많았던 지역은 충남 당진, 서산, 태안, 청양, 대천, 보령, 공주 등이며 충북지방은 괴산, 전북지역은 김제, 순창 지역으로 각각 나타났다.

한편 1992년도 전국적인 조사에서는 경기도 지역의 화성, 안성, 용인, 시흥 등이 비교적 다른지역에 비하여 높은 발생량을 보였으며 강원도 원주, 충북의 증원, 제천, 청원, 보은, 옥천, 영동지방이 상대적으로 발생이 많았다. 또한 충남지역에서는 대전, 예산, 대천, 서산, 당진, 태안, 청양, 보령, 서천일부지역이 비교적 높게 나타났으며 천안, 아산, 연기, 공주, 부여, 논산, 금산지역도 발생이 많았다.

따라서 이들 지역의 효과적인 잡초관리체계를 위해서는 앞에서 언급한 잡초관리체계(사용제초제, 재배양식, 작부체계, 경운시기, 이앙시기, 시대별, 논종류 등)의 분석·검토를 통하여 발생원인 구명이 가능하리라 사료된다.

1981년도 및 1992년도의 전국적인 논잡초 군락천이를 보면 발생본수 및 건물중에 따라 충청서부지역은 비슷한 경향이 나타났지만 충청내륙지방과 전남해안지방에서는 차이점이 크다. 즉 이들지역은 m^2 당 발생본수에 비하여 건물중이 매우 많았다. 이는 발생본수는 적었지만 단위시간당 비교적 생육량이 많은 일년생 및 다년생 잡초발생이 많은 것으로 기인된다. 특히 잡초와 작물의 경합측면에서는 건물중이 적은 잡초의 발생본수보다 발생본수는 적지만 개체당 생육량이 왕성한 잡초발생이 벼 생육면에서는 크게 피해를 받는 것으로 알려져 있어 이들 지역의 잡초군락양상의 변화에 대하여 면밀한 관심을 가져볼 필요가 있다.

병해충 예찰·방제전략에 활용성 커

GIS분석에 이용한 조사자료가 전국 논의 필지마다 모두 조사된 자료가 아니기 때문에

정밀도는 매우 높다고 할 수는 없다. 그러나 그 지역의 대표 필지에서 조사된 자료이기 때문에 이와 같은 기술의 접근방법이 향후 효율적인 논잡초 관리체계 기술도입에 크게 도움이 될 것으로 기대된다.

더욱이 앞으로 RS(remote sensing) 기술의 발달과 실제 주요시기별 전국, 도, 시·군 또는 특정지역과 관심지역의 세밀한 조사가 이루어지게 되면 잡초방제 전략에 매우 귀중한 자료로 이용할 수 있을 것이다. 또한 앞으로 이와 같은 조사사업이 real time으로 자료를 얻어 인터넷으로 자료를 전송받아 GIS와 같은 도구로 분석을 하게 된다면 문제지역 및 문제초종 중심으로도 전략적인 잡초방제 관리체계가 이루어 질 수 있을 것이다. 따라서 방제노력, 시간, 비용절감과 특정지역에서 발생한 문제잡초에 대한 중점적인 방제수단 도입과 정밀농업(precision farming)이 가능하여 농약의 과다·연용으로 인한 부작용 방지도 크게 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

또한 GIS를 이용한 작물의 품종별 재배적지선정 및 식부면적, 이앙 또는 파종, 작물의 주요 병해충예찰·방제전략에도 그 활용성이 클 것으로 기대된다. **농약정보**