

■ 손제초 · 발갈이에서 제초제까지

육체적 · 정신적부담 큰 제초노동에서 해방

논토양중 잡초종자 10a당 2억7천만개, 자연사 후에도 작물에 싹
뚝거나 베는 제초 한계, 방제법의 근본 개혁은 '제초제 개발' 부터

- 홍보부 -

논 과 밭의 토양에는 식물의 종자가 많이 포함되어 있다. 작물의 종자도 있으나 거의 대부분 잡초의 종자이다. 앞전의 계절에 만들어진 종자, 그전부터 휴면하고 있는 종자, 바람과 물 그리고 동물에 의해 옮겨지는 종자 등이다.

어느 통계에 따르면 전혀 제초를 하지 않은 논 토양중에 포함되어 있는 잡초의 종자는 10a당 2억7천4백32만개의 종자가 있으며 무게로는 47.5kg이나 된다고 한다. 제초한 곳에서도 1/100은 있다고 말한다. 대부분 썩거나 지속적인 휴면, 발아한 뒤 도중에 고사한다 하더라도 남은 것에서 발생하는 잡초는 재차 작물에 해를 미치는 것으로 적지 않은 양이 된다.

작물을 지키기 위해 직접 잡초를 뽑기도 하고 종자를 만들지 못하게 하거나 또는 발아되지 않게 하는 등의 대책을 강구해오고 있다. 그러나 효과

는 있어도 과중한 노동이 필요하게 된다. 그래가지고는 만족할 만한 결과가 나오지 않는다. 잡초 방제법의 근본적인 개혁은 제2차 세계대전 후에 개발 보급한 제초제로 소기의 목적을 달성할 수 있었다.

잡초대책을 확립한 재배기술

일본과 같은 고온다습한 기후조건에서의 잡초방제는 매우 중요한 과제이다. 직접 잡초를 뽑거나 베거나 해서 제초하는 것만으로는 되지 않는다. 그리하여 잡초의 발생이나 증식억제에 효과가 있는 재배체계를 연구, 기술의 축척이 이루어지게 되었다.

제초제가 보급된 현재에도 그것의 가치가 없어 버리지 말아야 하며 또한 새로운 잡초 방제기술의 개발도 계속되고 있다.

〈생태적 방제〉

잡초나 작물의 생태를 이용한 방법으로 경종적 방제법이 있다. 예를 들면 식물에는 각각 생장에 적당한 환경이 있다. 논에는 수분이 많은 곳을 싫어하는 잡초의 발생이 적어지는 이점이 있다. 즉, 논에 이앙 후 25~30일간 논물을 통상시보다 10~15cm 깊게 관리하면 잡초 전체의 발생을 억제하는 것이 가능하다. 그러나 벼에 반드시 좋은 영향을 미치지 않는 문제도 있다.

옛날에 봄이 되면 소나 말을 이용하여 쟁기로 논과 밭의 토양을 깊게 갈아엎는데 이는 토양을 분쇄하여 부드럽게 할뿐만 아니라 지표근처의 잡초 종자나 괴경을 하층으로 내려가게 하여 발아하기 어렵게 하는 효과가 있다. 그러나 잡초의 근경을 절단하여 많은 단편을 만들면 수분이나 온도의 조건이 적당할 때는 이 같은 얇은 경운이 오히려 잡초를 증가시키기도 한다. 반대로 논잡초의 괴경은 저온과 건조에 약하기 때문에 겨울기간동안의 경운은 지표면에 잡초의 괴경을 노출시켜 고사시키는 등 높은 효과를 얻을 수 있다.

같은 종류의 작물을 연작하면 그 작물에 수반해서 발생하는 잡초가 더 증가한다. 이를 예방하기 위해서는 몇 가지 작물을 교호적으로 재배하는 윤작이 유효하다. 그 전형이 논밭 윤환이다.

밭을 좋아하는 잡초가 증가할 경우 다음해는 논으로 바꾸어서 밭잡초의 발생을 억제하고 논을 좋아하는 잡초가 증가할 경우에는 반대로 밭으로 전환해서 논 잡초의 발생을 억제하는 방법이다. 그러나 논밭 윤작은 많은 노력이 필요한 것이 사실이다.

또한 모이앙이라는 이식재배법이 있다. 묘를 일정한 크기까지 육묘한 다음 본논에 이앙하여 벼와 잡초와의 생육차에 의한 경쟁에서 이기도록 한 방법이다. 식물의 뿌리나 잎 등에서 방출되는 천연의 화학물질, 다른 식물, 미생물, 곤충 등에 대해

서 생육저해작용이나 촉진작용을 가진 것이 있다. 이것을 타감작용(他感作用)이라 한다.

잡초방제에 응용하는 연구가 진행되고 있다. 예를 들면 벼자신이 논잡초의 발생을 억제하는 알레로파시를 가지게 하는 연구가 세계각지에서 실시되고 있다. 일본에서도 붉은쌀에 강한 알레로파시가 있는 것이 해명되고 그것을 이용한 신품종육성 연구가 진행되고 있다.

〈기계적 방제〉

가장 간단한 잡초대책은 잡초를 뽑거나 예초기로 예취하는 것이다. 뿌리까지 뽑아 버리면 완전하지만 지상부만 베어버릴 경우도 잡초의 증식을 상당히 억제한다. 밭갈이는 재배 중 이랑사이의 흙을 가볍게 경운하여 토양으로의 태양열이나 공기의 유통이 잘 되게 하고 지중의 가스를 뽑을 목적으로 실행하고 있다. 동시에 잡초를 뽑거나 토양중에 매몰 또는 뿌리를 절단함으로써 잡초를 고사시키는 효과가 있다. 최근 밭에서는 트랙터나 소형 발판리기가 밭갈이에 이용되고 있으나 논에 쓰는 소형 동력 중경제초기도 개발되고 있다.

전작의 경우 지표면을 플라스틱 필름이나 부직포의 시트, 짚, 왕겨 등으로 멀칭하여 빛을 차단함으로써 잡초의 발생이나 증식을 억제하는 방법이 있다. 그러나 필름이나 시트에 의한 멀칭에는 넓은 면적일 때는 수분 관리가 어렵다는 점 등이 문제가 있다.

〈생물적 방제〉

논 잡초방제를 위하여 오리농법이 유명하나 철갑새우나 초어(草魚)의 이용 등이 시험되고 있다. 새우의 알은 썩어질 후에 부화한다. 복부에 있는 다수의 다리로 토양을 휘저어서 잡초의 새싹이나 뿌리를 손상시켜 생육을 억제한다. 높은 효과가 있으나 다른 수서동물의 먹이가 되는 등 정착하기

가 어렵다.

곤충도 사용되고 있다. 미국 서해안의 초지에 만연한 유럽원산의 잡초 고추나물은 양(羊)에 독성이 있기 때문에 문제가 되고 있다. 이 때문에 고추나물을 식해하는 잎벌레과의 곤충을 오스트레일리아에서 수입하여 방사, 4~5년후에 가장 최성기의 1%정도까지 억제하는 것이 가능했다.

일본에서도 목초지에 발생하는 북해도참솔쟁이를 좀남색잎벌레에 식해시키는 실험이 있었다. 실제로 북해도참솔쟁이를 전부 방제하였다는 보고도 있었으나 성충의 생산과 방사의 어려움이 실용화에 장애가 되고 있다.

식물을 고사시키는 미생물도 이용되고 있다. 미국에서는 박주가리과의 덩굴성잡초가 플로리다주의 감귤원에서 문제가 되고 있으나 이의 방제용에 역병균의 일종이 사용되는 등 몇 종류의 미생물이 농약으로서 실용화되고 있다. 일본에서는 논의 다년생잡초 올방개에 유효한 미생물, 피에 유효한 트렉슬레라속의 미생물을 이용한 제초제의 개발이 진행되고 있다. 또한 벼 흰잎마름병균과 중간미세균을 성분으로 한 제초제가 골프장의 새포아풀 방제용 농약으로 등록되고 있다.

〈과학적 방제〉

현재의 잡초방제는 대부분 제초제에 의하여 이루어지고 있다. 이는 약제의 종류와 살포시기, 살포방법을 적절히 선택할 때에는 최고로 안정적이고 높은 효과를 얻을 수 있다. 현재 제초제를 이용한 논 제초는 거의 방제가 된다. 전작에는 작물의 눈이 나오기 전이나 이식전에 사용하는 타입의 제초제가 보급되어 만족할 만한 효과를 올리고 있다. 또 장기간 재배하는 작물로는 생육시기와 잡

초의 발생상황에 따라서 몇 개의 제초제가 사용되고 있다. 그 중에서 약제가 잡초의 뿌리까지 침투해서 고사시키는 이행성제초제를 사용함으로써 다른 방법으로는 방제하기 어려운 다년생잡초 방제가 가능한 것도 큰 장점이다.

최근 더 한층 생력화 또는 토양유실을 방지하기 위하여 벼나, 보리, 콩 등의 무경운 직파재배가 시험되고 있다. 벼는 경운·씨레질을 하지 않고 물을 넣은 논에 모를 이앙하는 방법과 물을 넣기 전에 파종하여 잎이 나올 무렵에 물을 넣는 생력적인 방법이 있다. 그러나 경운을 하지 않으면 특히 다년생잡초가 다량으로 발생하여 어느 정도 육묘한 묘를 이식하는 이앙방법과는 다르다. 잡초와 벼의 생육이 같은 수준으로 진행되며 수분이나 영양의 쟁탈이 심하게 된다. 무경운재배는 잡초대책을 철저히 세우지 하지 않으면 성립되기 어렵다. 현재 무경운 재배에 적절한 제초제 사용법이 연구되고 있다.

인간과 잡초가 싸우는 과정에서 잡초의 발생·증식을 억제하는 기술이나 재배체계 또는 잡초와의 경쟁에 뒤쳐지지 않는 작물을 기르는 기술과 재배체계 등 여러 가지 연구가 진행되고 있다. 그러나 그것만으로 만족할 만한 결과를 얻기는 힘들다.

이미 발생해버린 잡초는 인력에 의하여 뽑거나 발갈이를 하여야 한다. 논에서는 벼가 쓰러지지 않도록 힘을 북돋아 주고 진흙탕에 발이 빠지면서 인력제초기를 누르면서 하나하나 잡초를 뽑는 것이 바로 반세기전까지는 당연한 것이었다.

제초제의 최대효용은 육체적·정신적 부담이 큰 제초노동을 일본농업으로부터 추방하였다는 점이다. **중의정보**

제초시간, 반세기만에 25분의 1로

제초제도입 이전, 발생한 잡초에 대처하는 제초 작업이라는 것은 손으로 뽑거나 발갈이가 거의 대부분이었다. 모두다 고된 작업이다.

논에서의 제초작업을 손쉽게 하기 위해 강호(江戶)시대 중기, 철제로 갈기가 3~4개에 자루를 짧게 한 농기구가 고안되었다. 이것으로 벼의 주간을 매거나 잡초를 뽑았다. 잡초를 손으로 뽑을 필요가 없게 되었으나 이것도 허리를 굽히는 작업이다.

명치(明治)시대 중기에는 서서 사용하는 「田打車」 「太一車」라 불리는 회전 제초기의 전신이 고안되어 그것을 사용함으로써 발갈이의 능률이 향상되

었다. 벼의 골에 「田打車」를 누르면서 진행, 회전하는 3~4개의 갈기가 이량의 잡초를 뽑아버린다. 그러나 벼 포기사이에 있는 잡초를 없애는 것은 당연히 손이 필요하였다.

〈그림 1〉은 제초제도입 전과 후의 논 제초작업의 변화를 나타낸 것이다. 제초작업은 이양후부터 분얼기까지 3~4회 필요하였다. 〈그림 2〉는 수도작의 제초시간 변화이다. 제초제가 없었던 1949년 10a 당 제초작업 시간은 연간 약 50시간이었으나 제초제가 보급·개량된 이후인 1999년에는 2시간으로 줄어들었다. 50년만에 25분의 1로 줄어든 것이다.

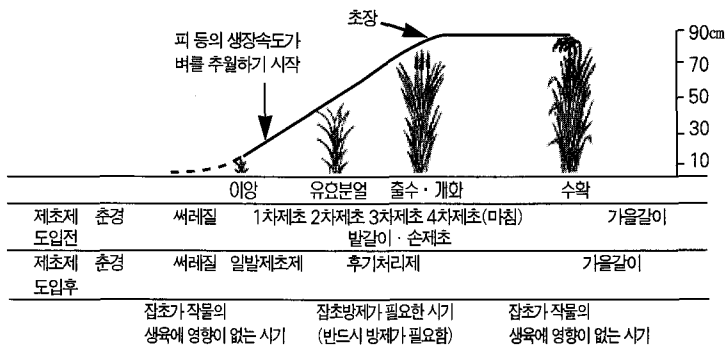


그림 1. 제초제 도입전과 도입후의 논제초작업의 변화(이식제배)

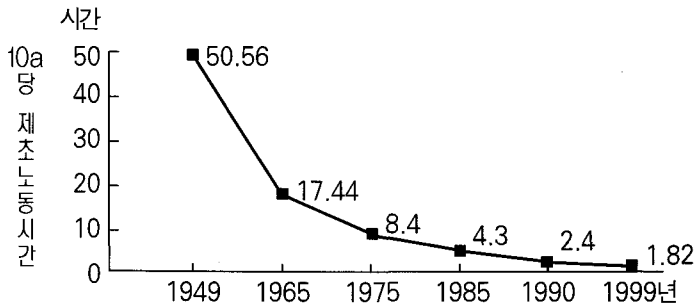


그림 2. 수도작의 제초제이용에 따른 노동력 경감

(자료: 일본식물조절제협회)