

Golf



농약의 지하수 오염 및 토양생태계 파괴 여부

골프장에서 사용하는 농약성분이 지하수로 스며들거나 외부로 빠져나가는 것은 아닐까? 그럴 염려는 없다. 매년 분기마다 보건환경연구원에서 조사하는 골프장 유출수 중 농약잔류량 검사 결과를 살펴보면 1994년 이후에 한 건도 검출되지 않고 있다. 1995년 농약사용량이 많은 3월~9월에 각 지방환경관리청에서 34개 골프장의 최종 방류수를 조사한 결과에서도 농약성분이 전혀 검출되지 않았다. 또한 토질이 화산회토이기 때문에 육지의 어디보다 농약성분이 지하로 유입되기 쉬운 제주도 내 골프장에서 9개의 지하수 표본을 조사한 결과에서도 전혀 검출되지

연재-골프장과 농약③

흡착·휘발·자정 통해 농약기능 상실 지하수오염 우려는 '기우(杞憂)'

홍보부

표 7. 농약의 유출 및 잔류량 조사 (한국잔디연구소, 2000)

조사기관	안 국		일 본
	제주도 환경위생담당관실	환경부	환경청 후생성
조사기간	'90.6~'91.5	'95.3~'95.9	'90.5~'91.3
조사지역	· 제주도 3개 골프장 · 과 그 주변지역	· 농약사용량이 많은 34개 골프장의 최종 방류수	· 1,455개 골프장의 배출수와 수돗물
조사농약품목수	9개	9개	21개
조사자	· 관계공무원 3명 · 인근 주민 6명 · 코스관리담당자 3명	· 7개 지방환경관리청	· 일본환경청중앙공해 대책위원회토양농약 분과위원회
결과	· 골프장 주변 하천수와 골프장 내외부 지하수 에서 농약이 전혀 검출되지 않음	· 방류수에서 농약 성분이 전혀 검출 되지 않음	· 수돗물에서 농약이 전혀 검출되지 않음

않았다. 이는 외부 수계로 농약성분이 유출되기 어려움을 말해주는 것이다. 일본에서는 '90년과 '91년에 걸쳐서 환경청과 후생성이 골프장 배출수와 수돗물에서 각각 46,000여 점과 22,000여 점의 표본을 조사한 후 『골프장의 농약에 의한 오염은 걱정 없다』고 발표한 바 있다(표 7). 이는 골프장에서의 농약사용으로 인한 지하수 오염 우려는 기우임을 말해준다.

농약 미립자들은 일반적으로 「+전극」을 띠고 있어 「-전극」을 갖는 토양입자와 결합, 흡착하여 땅속 깊숙이 침투하지 못한다. 더욱이 골프장은 잔디가 지면을 완전히 덮고 있고 부식층(대취층)이 있어 이곳에 흡착되거나 토양에 흡착된다. 부식층이나 토양에 흡착된 농약은 휘발되거나 다른 물질과 결합하여 무독성 화합물로 변하고 수많은 토양미생물에 의해 거의 분해되어 버린다. 골프장에서 지렁이, 땅강아지, 곰뱀이, 두더지가 극성을 부리는 것이 골프장 토양이 농약에 의해 오염되지 않았다는 반증이 될 것이다.

골프코스는 농약유실이 용이한 모래토양으로 조성되어 있는가?

골프코스의 대부분을 차지하는 페어웨이(Fairway), 러프(Rough)지역은 일반 식양토로 조성되어 있다. 다만 일부 티(Tee)와 전체 면적(18홀 기준 약 1,080,000㎡)의 1% 정도인 14,400㎡의 그린(Green)만이 원활한 배수를 위해 자갈층, 모래층, 유기물 혼합층 순으로 조성되어 있다.

상토층인 유기물 혼합층은 식물생육에 알맞은 보수력(保水力)과 보비력(保肥力) 유지를 위해 피트모스(peat moss), 제올라이트(zeolite)등의 각



골프장의 지렁이 · 땅강아지 · 곰뱀이 · 두더지, '건강한 토양' 반증

잔디의 대취(thatch)층이 농약성분 유출 막아, 연못 수초도 역할

종 개량제가 첨가되어 있고 잔디의 대취(thatch)층이 있기 때문에 농약 성분은 외부로 거의 유실되지 않는다. 설사 일부의 농약성분이 유실된다 할지라도 그린 최하위층의 배수관을 통해 연못으로 집결되고 집결된 농약성분은 태양의 자외선과 수중미생물에 의해 분해되며 자정력이 있는 각종 수초(水草)들에 의하여 흡수된다.

이는 골프장 연못에 서식하는 민물새우, 붕어와 잉어 등의 어류, 이들을 잡아먹기 위해 찾아오는 오리류가 새끼를 낳고 텃새처럼 살고 있는 예에서도 입증된다. 결

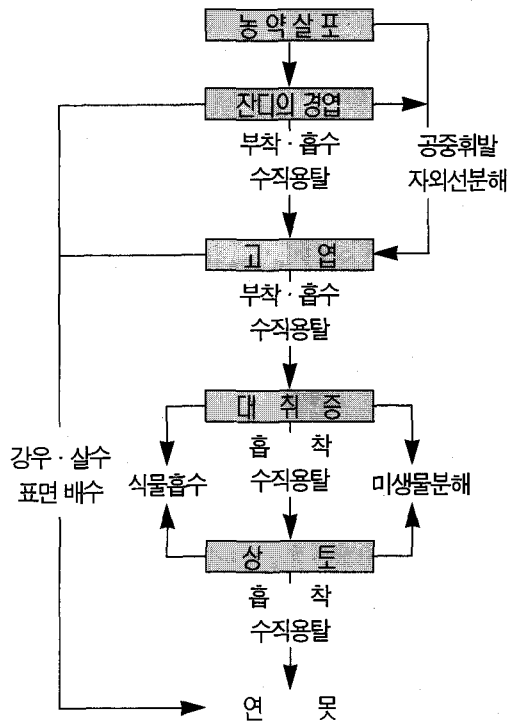


그림 2. 잔디에 살포된 농약의 이동 및 분해도 (한국잔디연구소, 2001)

연재-골프장과 농약③

론적으로 골프장에서 사용하는 농약은 저독성 또는 보통독성이고 골프코스의 구조상 외부로의 유실 가능성이 희박하며 환경부의 수질분석결과에서도 문제가 없음이 판명되었다.

잔디에 사용한 농약의 행적

잔디밭에서는 담수(湛水)상태의 논이나 나지(裸地)상태의 밭 토양과는 달리 사용한 농약이 외부로 쉽게 유출되지 않는다. 즉, 살포된 농약은 잔디에 부착되거나 공중 휘발된다. 잔디에 부착한 농약은 잔디 체내에 흡수되거나 자외선에 의해 분해되고 토양에 떨어진 농약은 대부분 잔디의 대취층에 흡착되어 미생물에 의해 분해된다. 따라서 농약잔류 검사 시 토양 중에서는 농약이 검출된다 하더라도 유출수 중에서는 검출되지 않는 것이다.

또한 사용된 농약은 일정시간이 지나면 그 효능을 잃기 때문에 우리가 먹는 과일이나 채소 등에서는 안전사용기준에 따라 수확전 일정기간까지 농약을 사용해도 안전하다고 설명하고 있다.

2002골프장 농약사용 사례

환경부의 골프장 농약사용량 집계 결과

실제적으로 골프장에서는 매년 얼마의 농약을 사용하고, 화학농약사용 저감을 위하여 어떤 노력을 하고 있는지를 알아보자.

표 8. 2000골프장 농약사용량 조사결과 개요

구 분	1999년	2000년
조사골프장수	137	149
총면적(천ha)	14.4	15.5
총사용량(kg)	186	190
ha당 사용량(실물량kg)	12.9	13.2

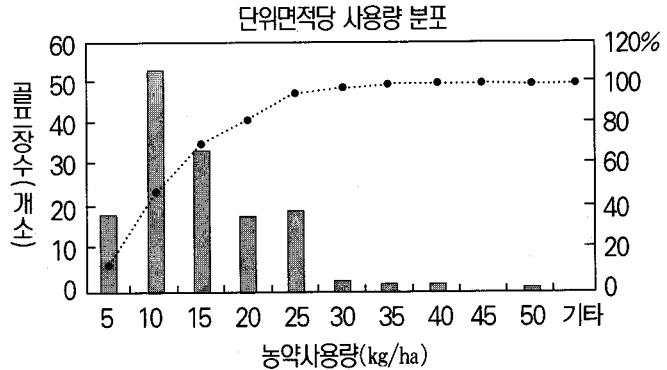


그림 3. 2000골프장별 단위면적당 사용량의 도수분포

환경부에서 전국 골프장(대중골프장 포함 149개소)을 대상으로 2000년도 농약 사용량을 집계한 결과, 전국 149개 골프장에서 사용된 농약은 총 190톤으로 1999년의 186톤에 비해 2.2%(4톤)가 증가하였으며 ha당 사용량은 12.9kg에서 13.2kg으로 2.3%증가하였다.

이는 99년 대비 골프장의 신규개장 등으로 조사 대상에 포함된 골프장수가 12개소 늘어난 것과 작년도의 일기불순으로 인해 병해충 발생이 증가한 것이 원인인 것으로 추정하고 있다. 즉, 자연현상과 필연적으로 증가한 골프장수에 의하여 그만큼 관리대상과 관리면적이 증가하였기 때문으로 분석하고 있다.

<그림 3>은 2000년 골프장별 단위면적당 사용량의 도수분포를 그래프로 나타낸 것이다. 그래프를 보면 60% 정도의 골프장이 전체 평균(전국 골프장의 ha당 평균사용량 13.17kg/ha) 이하의 농약을 사용하고 있고 연간 10kg/ha 이하로 사용하는 골프장의 수가 전체 골프장의 절반에 육박하고 있다. 다만, 10여개소의 골프장에서 25kg/ha 이상을 사용하고 있는데 이들 골프장을 살펴보면 방제에 많은 양의 농약이 소요되는 라지벳취병이 발생한 골프장이거나 여름철 병해에 약한 한지형 잔디로 식재된 골프장들이 대다수였다.

고독성 농약의 사용

2000년도 골프장에서 고독성농약은 단 1개소에서 소나무 솔잎혹파리 방제를 위해 포스팜액제 1품목을 수간주 사용으로 사용하였다.

이 고독성 농약의 사용은 행정관서의 사전승인을 받고 환경에 위해가 거의 없는 수간주사 방법으로 사용하였다. 사전승인을 받아 고독성농약을 사용할 경우 불법은 아니다. 그러나 고독성농약의 사용은 공연히 언론의 표적이 되고 있으므로 가능한 한 보통독성 및 저독성 농약으로 대체하여 사용하는 것이 바람직하다.

잔류농약 검출 결과의 분석

각 시·도 보건환경연구원에서 2000년 상·하반기 각 1회씩 골프장의 토양과 잔디를 채취하여 잔류농약을 분석한 결과 20개 골프장에서 5개 품목의 농약이 검출되었다.

검출된 농약성분 중 메프, 크로르피리포스, 다이아지논은 잔디용으로 등록된 농약의 성분이다. 즉 메프(mep, fenitrothion)는 메프유제의 성분이며, 크로르피리포스(chloropyrifos)는 그로포·주론수화제의 성분이고, 다이아지논(diazinon)은 에토펜프록스·다수진수화제의 성분이다.

이와 같이 잔류농약 검출대상이 되는 농약들에는 엔도설판이나 크로르피리포스와 같이 잔디에 사용을 금하는 농약성분들도 있지만, 이미 잔디에 등록된 농약성분들도 포함되어 있다. 이에 대해 의아해 하는 사람들도 있으나, 잔디에 뿌려진 농약이 환경에 미치는 영향이 큰 지 작은 지를 모니터링하기 위해서는 금지농약을 검출하는 것보다 등록되어 사용되는 농약을 검출해 보는 것이 더 바람직한 것으로 이해해야 할 것이다.

표 9. 2000골프장 잔류농약 검출결과 개요

구분	농약성분	검출농도(ppm)	비고
고독성	엔도설판	0.006~0.105	지오릭스(분·유) ※분제는 저독성
보통독성	메프	0.024~174.920	메프(유) ※잔디용
	크로르피리포스	0.079~8.583	그로포·주론(수) ※잔디용
저독성	다이아지논	0.036~0.598	에토펜프록스·다수진(수) ※잔디용
	크로로타로닐	0.006~0.02	다코닐(수) 등

이들의 검출농도를 살펴보면 몇몇 검출건수를 제외하고는 거의 농작물 중 농약잔류허용치 이하이다. 이들의 농작물(쌀)중 농약잔류허용치를 살펴보면 메프의 허용치가 0.2, 크로르피리포스의 허용치가 0.1, 다이아지논의 허용치가 0.1이다. 검출건수 중 1ppm이상이 검출된 경우는 이들이 모두 잔디중에서 검출된 잔류량인 것으로 미루어 농약처리 후 채 며칠이 경과하기 전에 표본이 채취된 것으로 추정된다.

잔디용으로 등록되지 않은 크로로타로닐(다코닐)과 엔도설판(지오릭스)의 경우에는 모두 잔디가 아닌 그린토양에서 검출된 것으로 보아 근래에 농약을 사용해서 검출된 것으로 보이는 않으며 아마도 배토사 등에 의해 외부에서 반입된 것이 아닌가 생각된다. 이들의 반감기가 포장중에서 크로로타로닐은 40일, 엔도설판은 30일 정도의 짧은기간에 지나지 않으므로 규제 이전에 사용한 것이 검출된 것으로 보기에 무리가 있다.

특히 고독성농약인 엔도설판(지오릭스)이 검출된 골프장들이 대부분 경기 일원에 위치한 골프장인 것으로 볼 때, 골프장에 반입되는 배토사의 채취지역에 유의할 필요가 있다고 보여진다. 지오릭스는 담배와 배추에 등록된 농약이나 농가에서는 땅콩채배에도 많이 사용하는 것으로 알려져 있다. 그러므로 이들 작물이 대단위로 채배되는 지역의 강 등지에서 채취된 배토사를 사용하는 골프장에서는 배토사의 농약성분 유무를 분석한 다음 사용하는 것도 한 방법이라 하겠다. **농약정보**