

# 가축분 퇴비의 시용상(施用上)의 유의점

한우개량부 심사팀장 정용호 역

## ■ 머리말

우리나라에서 1년간 생산하는 가축분뇨의 총량은 9200만톤에 달한다고 추정하고 있다. 그중 소분뇨의 생산량은 유용종이 300만톤, 육용우가 2600톤이고 전체의 약 6할을 차지하고 있다. 이러한 가축분뇨에 의해 환경오염의 발생을 방지하는 동시에 싸이클을 촉진하여 지속적인 농업을 확립하는 목적으로 「가축배설물법」, 「지속적농업법」, 「비료취체법의 일부개정」 등의 법률이 시행되어 가축분뇨의 적정한 관리와 토지개선을 기본으로 한 퇴비의등의 유효이용을 보다 한층 꾀하는 것으로 되어있다. 가축분뇨의 퇴비를 시용하려면 비료적 효과나 토양개량의 효과가 있다는 것은 예전부터 인정하고 있다. 품질이 나쁜 퇴비의 시용이나 과잉 시용에 따라 토양, 작물에 악영향이 발생하는 것도 있어, 적정한 시용을 시행하는 것이 중요하다. 여기서 가축분뇨 퇴비의 시용효과, 다량시용에 따른 영향, 적정한 시용량의 방법에 관하여 논하고 싶다.

## 1. 가축분 퇴비의 시용효과

품질이 좋은 가축분 퇴비를 적정하게 시용하면 작물에 양분을 공급할 뿐 만아니라 토양의 성질을 개선하고 지력을 높이는 것에 따라 작물을 안정적

으로 증수하는 것이 가능하다. 일반적인 유기물의 시용효과는 다음과 같다.

### 1) 유기물의 시용효과

- ① 식물양분으로서의 효과(직접적인효과)
- ㉠ 다량요소의 공급원
- ㉡ 미량요소의 공급원
- ㉢ 완효적 · 지속적 · 누적적인효과
- ㉣ 탄산가스의 공급원
- ㉤ 생육촉진물질
- ② 토양의 물리적 · 화학적성질의 개선(간접적인효과)
  - ㉦ 토양단립의형성(공소분포, 투수성, 보수성, 통기성, 쉬운경운성, 내식성의 개선)
  - ㉧ 양이온교환용량의 증대
  - ㉨ 키레-트작용(활성알루미나의 억제, 인산의 고정방지 · 유효화)
  - ㉩ 완충능력의 증대
- ③ 토양중의 생물상과의 그 활성의 유지 · 증진(간접적인효과)
  - ㉪ 중소생물 · 미생물의 증대 · 안정화
  - ㉫ 물질순환능력의 증대
  - ㉬ 생물적완충능력의 증강(유해물질의 돌발적 증식방지)

㉔ 유해물질의 분해·제거

2) 비료성분을 공급한다.

가축분 퇴비에는 질소, 인, 칼륨, 칼슘, 마그네슘 등의 다량요소 뿐만아니라 철, 아연, 동, 망간 등의 미량요소도 함유하고 있어 작물에 대하여 종합적인 양분을 공급한다. [표 1]은 소의 가축분 퇴비를 연용한 밭토양에서 질소나 칼슘, 마그네슘, 칼륨 등 양분의 농도가 높다는 것을 나타내고 있다.

퇴비의 사용은 이와 같은 작물에 양분을 공급하지만 화학비료와 커다란 차이점은 비료의 효과가 완만하고 효과적이고 또한 매년 사용하는 것에 따라 그 효과가 누적하게 된다.

즉, 퇴비중의 유기물은 토양중에 서서히 분해되고 양분을 서서히 방출한다. 그 해는 분해되지 않고 남은 유기물은 다음해에 일부 분해되어 양분을 공급한다. 퇴비를 연속적으로 사용하면 이와 같은 미분해의 유기물이 토양중에 축적되어 토양유기물로 되어 양분 공급력이 차례로 증대되어 간다.

3) 토양의 성질을 개선한다

① 토양의 화학성을 개선한다.

우리나라에서 넓게분포하는 화산회토양이나 산성토양에는 활성알루미늄이 많이 함유하고 있고 그것에 따라 작물이 장애를 일으키고 시용한 인산이 고정되어 작물이 흡수할 수 없게 되지만 퇴비를 사용하면 키레-트 작용에 따라 활성 알루미늄과 결합하여 그 해작용을 억제 할 수가 있다. 소분퇴비의 사용에 따라 인산흡수계수가 저하되고(인산을 고정하는 힘이 약함)유효태인산이 증가하는 것이 [표 2]에 나타내고 있다. 또한 퇴비의 사용에 따라 토양의 양이온 교환용량(CEC)이 증대한다. CEC는 토양의 입자가 흡착할 수 있는 양이온의 양을 나타내고 있다. 토양을 구성하는 물질 중 점토와 토양유기물에는 양이온으로 존재하는 양분(암모니아, 칼륨, 칼슘, 마그네슘 등)이 빗물에 따라 세척되어 흘러내려 가듯이 토양중에 보존하고 유지하는 능력이 있다. 이것은 토양중에 양분을 보존하고 유지하기 위해서는 극히 중요한 성분이다

② 토양의 물리성을 개선한다.

퇴비를 매년 사용하면 토양유기물함량이 차례로 증가하고 토양의 물리성이 개선된다. 특히 부식(腐

[표 1] 부식질화산회토양표층도(0~15cm)에있어서 소분퇴비연용적지토양의 화학성

퇴비시용량(t/10a)	전질소	CEC (meq)	교환성 양이온				양이온 포화도(%)	인산흡수 계수	유효태 인산
			Ca	Mg	K	계			
0	0.57	36.6	24.0	0.92	0.30	25.2	68.9	2.038	Tr
0.8	0.59	36.9	23.0	1.34	0.40	24.7	67.2	2.008	0.5
1.5	0.62	39.6	25.6	1.30	0.49	27.4	69.2	1.984	2.1
3.0	0.66	42.4	29.3	1.95	0.74	32.0	75.5	1.882	1.1
6.0	0.69	41.4	26.5	2.17	1.14	29.8	71.9	1.867	3.0

植)의 결핍점토질의 토양에서는 그 효과가 현저하다. 토양중의 유기물함량이 높게 되면 토양의 단립화가 진행되어 부드럽게 된다. 토양에 단립구조가 되면 토양중의 공소량이 증가되고 통기성과 투수성이 양호하게 된다. 이와같이 단립구조가 발달하여 흙이 부드럽게 되면 작물의 뿌리가 발달하여 양분이나 수분의 흡수능력이 높게되고 경운도 용이하게 된다.

### ③ 토양의 생물성을 개선한다.

퇴비를 사용하면 토양중에 지렁이나 진드기 등 중소동물의 수가 증가한다. 사용된 퇴비는 이러한 것들의 토양생물의 활동에 따라 토양중에 분산되어 미생물에 의해 분해되기 쉬운 상태로 된다. 퇴비중에는 많은 미생물이 포함되어 있고 또한 퇴비중의 유기물이 먹이가 되기 때문에 토양미생물의 수는 크게 증가한다. 토양의 생물성을 개선하는 첫 번째 목적은 생물의 활동을 왕성하게 하는것에 따라 양분의 공급력을 높여 주게 된다. 퇴비등의 유기물을 사용하면 미생물이 증식되고 사용한 유기물뿐만아니라 지금까지 토양중에 축적되어 있는 유기물의 분해도 촉진시킨다. 이것에 따라 질소를 대표로 많은 양분이 방출하게 된다.

미생물 개선의 두 번째 목적은 토양의 생물적 완충능력을 증대시켜 토양의 병해를 억제시킨다. 즉 왕성하게 하여 토양병원균의 활동을 저해하고 병기의 발생을 적게하게 한다. 그러나 이와같은 효과에 관해서는 아직 불분명한점이 많이 있다. 현재에 있어서 토양병해의 억제를 기대하여 적절하게 사용하는 것의 의해 토양의 화학성·물리성을 개선

되고 작물의 토양병해에 대한 저항성을 높여준다고 생각하는 편이 타당 할 것이다.

## 2. 가축분 퇴비를 다량사용하면

퇴비가 적정히 사용하게 되면 앞서 논하였듯이 토양중의 식물양분을 높이고 토양환경을 개선하고 작물의 수량을 높일수가 있다. 그러나 이렇지 않을 경우에는 거꾸로 토양환경을 악화시키는 결과가 된다. 특히 미숙한 퇴비의 경우에는 다량사용에 의해 여러 가지 해작용이 생기는 것이 있다. 퇴비에 의한 좋은 토양만들기를 할 시에는 사용한 퇴비의 양 및 질에 관해서도 주의를 하고, 적정한 사용을 하는 것이 중요하다. 부식되지 않은 퇴비의 다량사용에 의한 영향에 관해서는 다음과 같이 정리할 수 있다.

### 1) 퇴비의 다량사용에 의한 영향

① 질소과잉(C/N비의 낮은 퇴비를 과잉 사용했을 경우)

㉠ 고농도의 무기태질소에 의한 농도장해

㉡ 작물체중의 초산태질소농도의 상승

㉢ 초산태질소의 유실에 의한 지하수 오염

② 질소 결핍(C/N비의 높은 퇴비를 과잉 사용했을 경우)

㉠ 유기화에 의한 질소 결핍

③ 생육저해물질(부자재를 다량함유한 미숙(未熟)퇴비 혹은 염기적으로 발효한 퇴비를 사용했을 경우)

㉠ 부자재중의 생육저해물질

㉡ 염기적발효로 생성된 생육저해물질

④ 토양의 이상환원(미숙(未熟)퇴비를 과잉 사용했을 경우)

- ㉠ 토양의 환원에 의한 뿌리의 장해
- ㉡ 토양중에서의 생육저해물질의 생성
- ⑤ 미네랄의 과잉(특정의 미네랄을 다량 함유한 퇴비를 사용했을 경우)

- ㉢ 작물체중의 미네랄균형의 변동
- ㉣ 토양중에서의 동, 아연의 축적
- ⑥ 토양의 물리성악화(미숙(未熟)퇴비 · 톱밥퇴비를 과잉 사용했을 경우)

- ㉤ 토양의 압밀화
- ㉥ 보수성의 악화

2) 토양중의 질소가 과잉이 된다.

[표 2] 초산태 질소함량과 가축에 대한 위험성

NO <sub>3</sub> -N함량(건물중%)	위험의 유무
0.0~0.1	• 어떠한 상태에도 안전
0.1~0.15	• 임신되지 않은 동물에서는 안전, 임신동물에서는 총사료의 50%로 급여까지 안전
0.15~0.2	• 건물중에서 총사료의 50%로까지 안전
0.2~0.35	• 사료의 35~40%로 제한하고, 임신동물에는 사용하지 않는다.
0.35~0.4	• 사료의 25%이하로 제한하고 임신동물에는 사용하지 않는다.
0.4이상	• 중독의 위험이 있기 때문에 급여하지 않는 것이 좋다.

미숙(未熟)한 퇴비를 다량으로 사용하면 토양중에서 급격하게 분해된 암모니아태질소등의 농도가 높아지고 작물뿌리가 농도장해를 일으킨다. 또한 토양중의 질소농도가 높아지면 작물체 중의 초산태 질소의 함유율이 높게 된다. 이와 같이 초산태

질소농도가 높은 사료를 급여했을 경우 가축이 초산중독을 일으키는 것을 알 수 있다. 사료중의 초산태 질소함량과 중독의 위험성에 관해서는 [표 2]와 같다.

초산중독을 초래하는 사료중의 초산태 질소농도의 허용한계는 0.2%이내라고 생각되어지고 있다. 더욱이 토양중의 암모니아태질소는 토양미생물에 의해 초화작용을 받아 초산태질소로 변환한다. 암모니아 이온은 양이온이기 때문에 토양에 보존유지하기가 어렵고 빗물에 의해 용이하게 세척되어 흘러가 지하수를 오염시킨다. 따라서 퇴비의 경우에도 화학비료와 같은 상태로 과잉 사용하면 환경오염의 원인이 될 수 있는 것에 유의할 필요가 있다.

3) 질소의 기아(飢餓)가 생긴다

볏짚이나 톱밥등의 부자재가 대량으로 혼입하여 C/N비가 높은 퇴비를 사용한 경우 질소라고 하는 현상이 생기는 것이 있다. 즉, 이와같이 퇴비를 사용하면 미생물이 증식되고 그 균체성분을 합성하기 때문에 분해되어 나오는 질소의 대부분을 균체 내에 거두어들이고 만다. 작물은 질소를 흡수할 수 없게 되어 질소 결핍증을 일으킨다. 단, 최근의 퇴비는 부자재의 첨가량이 적고 C/N비는 낮은 경향이 있기 때문에 질소가 생기는 위험성은 일반적으로 낮다.

4) 생육저해물질이 포함되어 있다.

퇴비의 부자재로서 이용된 볏짚이나 보리짚에는 발린산, P-옥시안식향, 푸르라산, P-쿠마루산 등의 푸노-루산이 함유되어 있고 또한 톱밥이나 수피(나무껍질)와 같은 목질물에는 푸노-루산이외

에 타닌이나, 정유등의 생육저해물질이 함유하고 있다. 또한 가축분의 퇴비화가 적절하게 관리되지 않고 혐기적으로 발효할 경우에는 퓨노-루산이나 저급지방산이 다량으로 생성된다. 이와같이 퇴비를 사용하면 작물에 생육이 저해되기 때문에 주의 를 요한다.

#### 5) 토양이 환원상태가 된다.

이 분해성 유기물(분해되기 쉬운 유기물)이 토양중에 대량으로 들어가면 미생물이 급격하게 증식되고 토양중의 산소를 소비하여 토양이 극도의 환원상태(산소의 부족상태)로 된다.

충분이 부숙(腐熟)된 퇴비는 성분적으로 안정화되어 있기 때문에 급격한 분해를 일으키지는 않지만 미숙(未熟)한 퇴비는 이 분해성유기물을 많이 함유하기 때문에 다량사용을 피할 필요가 있다. 토양이 환원상태로 되면 뿌리는 장해를 일으키고 또한 혐기성미생물의 움직임에 따라 유기산, 퓨노-루산 등의 생육저해물질이 생성되어 작물에 장해를 미치게 된다.

특히 배수의 불안이 점토질 토양등에서는 이런 경향은 현저하고 작물은 뿌리가 부패를 일으키기 쉽게된다

#### 6) 미네랄균형이 붕괴된다.

퇴비중에 포함된 미네랄중에서는 특히 칼륨의 함유율이 높기 때문에 초지, 사료포에서 대량으로 사용하면 사료작물이 칼륨을 많이 흡수하고 결항(缺航)작용에 의해 칼슘이나 마그네슘이 흡수되기 어렵게 되어 작물체의 미네랄 균형이 붕괴되고 가축에 급여할 경우 글라스테타니-(낮은 마그네슘

혈중)발생의 원인이 된다. 사료작물의 K/(Ca+Mg)비와 글라스테타니- 발생율의 관계를 표3에 나타내었다. 일반적으로는 K/(Ca+Mg)비가 2.2 이상으로 되면 위험하다고 할 수 있다.

[표 3] 목초의 미네랄불균형이 소의 글라스테타니- 발생에 미치는 영향

목초의 K/(Ca+Mg) 당량비	글라스테타니의 발생율(%)
1.40 이하	0
1.41 ~ 1.80	0.06
1.81 ~ 2.20	1.70
2.21 ~ 2.60	5.10
2.61 ~ 3.00	6.80
3.01 ~ 3.40	17.40

주) 화학비료의 비효(肥效)를 100으로 할 경우의 분뇨성분의 비효율을 표시

#### 7) 토양의 물리성이 악화된다

수분이 높은 미숙(未熟)퇴비를 다량으로 사용한 토양을 트릭등의 대형기계를 운행시키면 토양의 압밀화가 촉진되어 통기나 배수가 불안하게 된다. 또한 톱밥을 많이 함유한 퇴비를 다량으로 사용한 경우는 토양중의 수분이 위쪽으로 이동하는 작용이 방해되어 그로 인해 하층부에 수분이 있어서도 작물이 한발(旱魃)의 피해를 받기 쉽게 된다.

### 3. 가축분 퇴비의 적정 사용량

#### 1)가축분 퇴비의 사용량을 어떻게 생각하는가

가축분 퇴비를 적정량을 사용하면 작물에 양분을 공급할 뿐 만 아니라 토양의 물리성, 화학성, 생물성을 개선하는 효과도 기대할 수 있지만 과잉으

로 사용하면 여러 가지 악영향이 나타내는 것을 앞서 논한바와 같고 작물의 품질, 수량을 유지하는 동시에 환경부하(環境負荷)의 적절한 경감을 피하기 위해서는 적절한 양을 사용 할 필요가 있다.

가축분 퇴비에는 각종의 비료성분이 포함되어 있지만 이것들의 균형은 작물이 요구하는 양분의 균형과 반드시 일치하지는 않는다. 퇴비의 종류에 따라서는 양분의 방출속도가 늦는 것도 있어 이런 것만을 사용한 것은 양분의 공급부족에 따라 작물의 초기생육이 불안하게 된다. 또한 충분한 양의 화학비료를 시비한 후에 양분의 농도가 높은 가축분 퇴비를 사용하면 양분 과잉으로 되어 작물의 수량·물질을 저하시키고 환경으로 유출하여 수질오염의 원인으로 된다. 더욱이 가축분 퇴비는 그 종류에 따라 차이가 있지만 분해가 늦은 토양중에 축적하여 몇 년에 걸쳐 서서히 양분을 방출하는 성질이 있다.

이와 같은 퇴비는 소위 지력을 증진시키는 것은 유효한 자재이지만 매년 사용을 하면 토양중에서 방출된 양분량이 증대하여 간다. 이것을 누적효과라고 한다.

따라서 가축분 퇴비의 사용량을 결정하는 경우에는 화학비료와의 병행에 따라 양분의 균형을 취하는 동시에 퇴비중의 양분량과 누적효과를 고려하고 적절히 감비(減肥) 실시하는 것을 기본으로 할 필요가 있다.

일반적으로는 퇴비의 사용량을 농지10a, 혹은 1ha당에 사용되는 현물중량(現物重量)으로 나타내고 사용기준이라 불려지고 있다. 예를들면 논·

밭에 있어서 소분 퇴비의 사용기준은 10~20t/ha와 같이 표시되고 있다.

그러나 퇴비의 수분이나 양분함유율은 큰 편차가 있기 때문에 현물중량으로 표시하는 것만으로는 적절한 사용량을 나타낼 수는 없다. 사용하는 퇴비의 양분 특히 질소함유율등을 파악하고 이것의 기준으로 퇴비의 사용량을 계산할 필요가 있다.

비료취급법의 개정으로 퇴비의 품질표시가 의무로 되어 있는 것에 따라 각각 퇴비의 양분 함유율의 파악은 용이하게 된다고 생각되어진다.

개별적으로 사용량을 구하는 경우의 일반적인 순서는 다음과 같다.

작물의 생육, 수량, 품질에 악영향을 미치지 않게 하기 위해서는 각 작물의 삼요소의 필요량을 비교적 최근에 작성된 정부 또는 지방자치 단체의 작물별 시비 기준을 참조하고 퇴비등에 포함되어 있는 삼요소의 유효 성분량과 화학비료의 성분의 함량이 시비기준의 범위내에 있도록 한다.

[표 4] 가축분 퇴비중 성분의 비효율

		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
소	퇴비	30	60	90
	액상퇴비	55	60	95
돼지	퇴비	50	60	90
닭	건조분	70	70	90

(주) 화학비료의 비효율 100으로 했을경우 분뇨성분의 비효율을 나타낸다.

일반적으로 사용하고 있는 분뇨의 대체율(소분 30% 돈분·계분 60%)로 기준하고 시비기준의 화

학비료중의 질소를 삭감하고, 퇴비중의 질소의 비효율([표 4])을 이용하고 삭감된 질소를 보충할 수 있는 퇴비량을 계산한다([표 5]). [표 4]에 나타내는 비효율은 일반적인 수치이지만 퇴비의 처리방식이나 부숙도의 차이에 따라 다르기 때문에 비효율을 별도로 알고 있을 경우에는 그 수치를 이용한다.

이 경우 산출한 퇴비중의 삼요소 중 어느 것이든 지 유효성분량이 시비 기준량을 초과할 경우에는 그 요소가 시비 기준량에 될 때까지 퇴비의 양을 줄인다. 그 결과 부족하게 되는 요소는 화학비료로 보충하고 시비기준에 나타나있는 삼요소의 양과 균형을 취한다.

2) 사료작물에 대한 퇴비 사용량을 계산한다.

사료작물의 예상수량에 대한 비료삼요소의 필요량(시비기준)을 나타낸 [표 6]와 퇴비등의 비료성분 함유율에 나타난 [표 7]을 사용하고 상기와 방법에 따라서 산출한 화분과목초, 옥수수에 대한 퇴비등 사용량 이것이 포함된 질소량, 보정용 화학비료질소와의 합계의 총 질소량을 구하면 [표 8]과 같다. 화분과 목초가 필요로 하는 화학비료 질소 200kg/ha의 대체율은 30%로하면 대체가능량은 60kg/ha로 되기 때문에 사용가능 한 소분퇴비의 양을  $60\text{kg} \div (0.57 \times 10 \times 0.3)\text{kg} = 31.1\text{t}$  이 된다. 31.5t의 소분퇴비에 함유한 유효한 인산량은  $(31.5\text{t} \times 0.52\%) \times 60\% = 110\text{kg}$  K량은 202kg으로 된다. [표 6]에 나타내고 있는 필요량과 거의 같기

[표 5] 퇴비사용량 구하는 방법

$$\text{퇴비사용량(t/ha)} = \frac{\text{필요질소량 (kg/ha)} \times \frac{\text{대체율}(\%)}{100} \times \frac{100}{\text{퇴비의 질소함유율}(\%)} \times \frac{100}{\text{비효율}(\%)} \times \frac{1}{1,000}$$

[표 6] 사료작물의 예상수량에 대한 비료 삼요소의 필요량

草 種		예상수량 (t/ha)	필요화학비료량(kg/ha)			비 고
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
목초	화분과초지	50 ~ 60	200	100	200	조성후 연간 시비량 3~4회 예취
	혼합초지	50 ~ 60	120	100	200	
옥수수		50 ~ 60	200	180	200	-
이탈리안라이그라스		40 ~ 50	160	100	160	겉작 1~2회 예취

- 주) 1. 본표는 일반적인 토양에서 화학비료만으로 재배할 경우의 필요량을 표시  
 2. 예상중량은 생체중이다. 건물물은 목초·이탈리안라이그라스에서는 약 17%, 옥수수에서는 약 27%으로 계산하였음.

때문에 화학비료에 의한 보정은 필요가 없다. 질소에 관해서는 필요량은 200kg에서 소분퇴비의 유효질소 60kg을 빼고 남은 140kg 화학비료로 주면 좋다는 것이다. 따라서 퇴비와 화학비료가 포함한 총 질소량은 340kg/ha가 된다. 또한 옥수수에서는 인산의 필요량이 180kg으로 높기 때문에 인산시비가 필요하게 된다.

[표 7] 퇴비의 비료성분 함유율

	수분	N	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
소	퇴비	72.8	0.57	0.52	0.64	0.61	0.23
	액상퇴비	91.0	0.34	0.20	0.42	0.26	0.11
돼지	퇴비	62.1	1.00	1.33	0.65	0.93	0.38
닭	건조분	16.6	3.20	5.30	2.69	10.17	1.20

주) 함유율은 農水省技術資料(1974), 도찌기農試研報(1977), 愛知農試研報(1978), 전국조사(尾形1978), 축산의 연구(田代1976) 등에 표시된 데이터의 평균치이다.

### ■ 맺음말

가축분퇴비의 사용효과, 다량 사용한 경우의 영향, 적정한 사용량의 방법 등에 관해서 종합하여 본다. 가축분 퇴비의 사용효과에 관해서 여한을 다량으로 사용한 경우의 악영향에 관해서는 충분히 고려하지 않을 경우가 많지 않은지? 여기서 상세하게 훑어보지는 않았지만 가축분 퇴비를 사용하는 경우에는 초산태질소가 지하로 들어가지 않도록 유의하지 않으면 안된다.

최근 지하수의 초산태질소 농도가 환경기준을 넘어섰다. 그 기준치는 10mg/L이하로 되어 있고, 이 기준치를 초과하지 않도록 대책을 세우고 있다. 이와 같이 지속적인 축산 농업을 실현하기 위해서는 간단히 가축분의 퇴비이용을 촉진하는 것뿐 만 아니라 환경에 부하를 미치지 않도록 적정한 사용에 주의하는 것이 중요하다.

[표 8] 화분과초지, 옥수수에 대한 퇴비등의 사용가능량의 계산 예

종류	사용기준 Nkg/ha	대체율 (%)	대체가능 Nkg/ha	좌대응 퇴비등중 전Nkg/ha	좌대응 퇴비등량 t/ha	보정용 화학비료 전Nkg/ha	총질소량 ①+② Nkg/ha	퇴비등유래 유효P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 량 kg/ha	퇴비등유래 유효K <sub>2</sub> O량 kg/ha
소분퇴비	200	30	60	200	35.1	140	340	110	202
소액상퇴비	200	60	120	218	57.4	80	298	69	229
돈분퇴비	200	60	120	240	24.0	80	320	192	140
건조닭똥	200	60	120	171	5.3	80	251	197	128

주) 1. 시비기준 인산량은 화분과초지 100kg, 옥수수180kgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 시비기준 칼륨량은 화분과초지, 옥수수 공동 200kgK<sub>2</sub>O/ha  
 2. 시료작물의 사용은 소분 퇴비등이 많을 것, 돈분퇴비는 인산함량이 높은 것을 고려하고, 퇴비등유래의 질소의 사용가능량은 ①의 200kg/ha정도, 총질소량은 ①+②의 근사치로서 350kg/ha정도로 판단한다.  
 3. 초지 시험장에서의 퇴비사용기준에 따르면 소분퇴비30~40t/ha, 질소로서는 각각171~228kg/ha로 폭이 넓고, 이 최대치는 西尾(1993)에 의해 표시되고 있는 228kg/ha로 되었다.