

# 農地는 내일의 국민을 위해 存在 장기적 안목으로 석회·유기물增施必要

## 농지자원의 효율적 관리

서울시립대학 교수

오 왕 근

나일강의 골짜기(河谷)는 양쪽이 사막으로 막혀서 외지인(外地人)의 침입을 막을 수 있었던 데다가 일년에 한번씩, 그것도 어김없이 같은 시기에 범람했으며 그 범람물(汎濫物)은 넓은 평지를 옥토로 변화시켰다고 한다. 이런 이유로 이 강 하구의 고대 이집트는 거대한 피라미트를 건립하는 등의 찬란한 문명을 누렸으며 그 유적이 지금에 이르고 있다. 한편 티그리스강과 유프라테스강의 골짜기는 중세 바그다드의 번영시대를 겪고 나서 늪과 말라리아의 지대로 되돌아갔고 기후마저 고르지 못한 데다가 때때로 위험하게 범람하는 두 강을 다스리지 못하여 그 문

화는 이 세상에서 없어지고 말았다. 우리땅의 관리는 지금 어떠한가 우리 국토는 70% 이상이 산지이고 20%여 만이 농지이다. 산지에 비하여 면적비가 적지만 농지는 정밀한 관리를 하므로서 생산성이 높고 좋은 생활환경을 만드는데 큰 도움이 된다는 면에서 그가 지닌 의의는 매우 크다. 이 의의를 백분(百分) 발휘시키기 위해서 우리 농지는 질적으로 어떤 관리가 필요한가. 아마 이것이 주어진 문제인 것 같아서 다음에 우리나라 농지의 물리화학적 성질을 검토하고 그가 지닌 능력의 질적 향상을 위한 관리를 누가 어떻게 할 것인가를 생각해 보기로 한다.

### 1. 농지자원의 효율적 관리

#### 식량생산 및 생활환경과 직결

농지는 식물(植物)을 생산하여 우리에게 식료(食料)를 위시한 여러 생활필수품을 제공하는 동시에 우리가 먹고, 쓰고, 남은 식물질과 배설 폐기하는 물질들을 소화(消化)하여 자신의 능력을 증가하는데 이용한다. 농지의 이런 소화 능력은 우리의 생활환경을 정화하는 방법이 되기도 한다.

한편 사람을 포함한 모든 동물은 식물계를 파괴한다. 식물을 뽑아내고 베어내서 파괴하기도 하지만 최근에는 사람의 활동으로 생긴 각종 유해 물질의 집적과 확산이 이계를 매우 심각할 정도로 파괴하기도 한다. 인구의 집단화와 가족의 대량사육 등에서 오는 각종 오염 또한 마찬가지다.

모든 동물은 공기, 온도, 기타 생활환경이 적절하고 먹이가 풍부할 때 잘 번식 번성한다. 매우 막연하지만 필자는 이 관계를 다음과 같이 표시해 보기로 한다. 여기서 식물계와 동물계가 평형되는 점을 수치로 표시할 수는 없지만 우선 먹이에 부족이 없고 공기나 물 등의 오염으로 동물이 번성하는데 지장이 없을 정

식물계 ≫ 동물계    동물의 번성

식물계 > 동물계

식물계 > 동물계

식물계 = 동물계    균형

식물계 < 동물계    동물의 멸망

흥하는 쪽 > 망하는 쪽

#### ◇ 동식물의 흥망

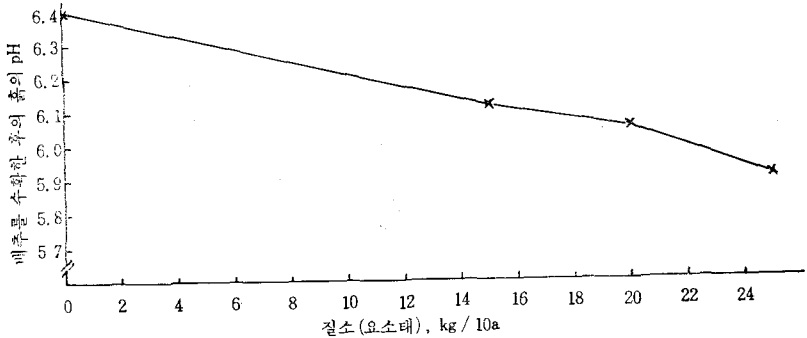
도로 식물이 정화해주는 점이라고 정해본다. 사람을 위시한 많은 동물의 생존이란 면에서 볼때 식물계는 언제나 이 평형선 이상이 되어 있어야 한다. 만약 그렇지 못하다면 자연의 생태계에는 변화가 생기고 그 변화는 지구의 역사를 어떤 쪽으로 끌어갈 것인지 모르기 때문이다.

### 2. 우리나라 토양은

#### 소변만 주어도 성질이 달라 지는가?

『우리나라 흙은 오줌만 누워도 달라진다』고 농담을 하는 이가 있다. 우리나라 땅은 과연 이런 흙으로 되어 있는가? 만약 그렇다면 어떻게 해야 할 것인가? 오줌만 누워도 달라진다는 것은 환경 조건에 조금만 변화가 있어도 흙의 성질이 크게 달라진다는 뜻이 된다. [그림 1]은 흙

◇ 농지자원의 효율적 관리 ◇



[그림 1] 가을 배추에 사용한 요소질소가 흙의 반응에 미친 영향(1981. 필자)

의 반응(산, 알칼리도)에 주는 영향이 오줌보다도 약한 요소비료를 준 배추밭 흙의 pH값을 표시한 것이다. 비료를 주므로서 pH값은 거의 직선적으로 내려가서 무비료 재배한 흙의 pH는 6.4인데 10a당 요소태 질소를 15kg 준 흙의 pH는 6.12, 20kg을 준 흙의 pH는 6.06, 25kg을 준 흙의 pH는 5.9 이하가 되었다. 배추농사를 한번 지었는데 흙이 이렇게 산성이 된다면 여러 차례 거듭해서 농사를 지었을 때 그 흙은 얼마나 변할 것인가? 유안비료를 사용하여 보리와 고구마를 5년간 재배한 다른 시험성적표를 보면 흙의 pH가 0.5 이하로 내려갔다(표 1). 중성비료로 알려져 있는 요소를 사용하여도 pH가 내려가니 오줌을 주고 유안을 주었을 때 흙의 pH가 내려가지 않을 수 없다.

<표 1> 흙의 산도에 준 비료의 영향

비 료	흙의 pH	치환산 (y <sub>i</sub> )
무비료	5.8	1.09
과석+염화칼리	5.7	0.54
유안+염화칼리	4.9	3.26
유안+과석	4.8	4.08
유안+과석+염화칼리	4.8	4.35
유안+과석+염화칼리+퇴비	5.0	3.26
유안+과석+염화칼리+퇴비+석회	5.4	0.68

※ 吳旺根, 最新土壤學, 一潮閣 130p

중성인 요소비료에도 산성화 돼

우리나라 흙은 모래질일 때가 많다. 모래는 알갱이가 굵고 표면이 매끈매끈하여 물이나 비료분의 흡수력이 적다. 그리고 물이 잘 빠져 간다. 이 말은 비료분이나 기타성분

〈표 2〉 흙의 유형별 우리나라의 논  
밭면적 및 분포율

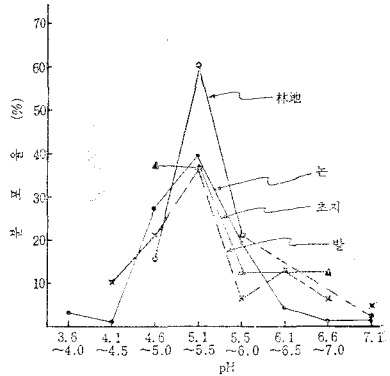
흙의 유형	논		밭	
	면적	%	면적	%
	(10 <sup>8</sup> ha)		(10 <sup>8</sup> ha)	
보통땅	412.9	32.6	359.0	41.8
모래땅	409.9	32.3	191.0	22.2
미숙땅	296.6	23.4	164.2	19.1
배수불량땅	113.9	9.0	—	—
중점토질땅	—	—	122.6	14.2
개 땅	32.0	2.5	—	—
대지땅	—	—	2.5	0.3
황산염토	3.0	0.2	—	—
화산회토	—	—	20.4	2.4
계	1,268.3	100	859.7	100

자료 : 농업기술연구소

도 잘 씻겨 나간다는 뜻을 갖는다. 흙이 잘 씻기면 산성이 되기 쉬운데 이 산성화는 화학비료의 연용과 다용으로 더 가속되어 우리나라 논·밭 흙은 pH 6.0을 넘어서는 경우가 흔치 않다(그림 2). 이런 흙이니 유기물의 함량이 많을 수도 없다. 이에 더하여 우리나라 원토(원래의 흙)는 인산이 거의 없다시피하니 자연질소의 고정도 기대하기 어렵다.

### 환경변화에 민감히 반응

위와 같은 이유로 우리나라 흙은 산(酸)이나 알칼리에 대하여 매우 예민하여 미량의 산이 들어가면 강한 산성이 되고 미량의 알칼리가 들

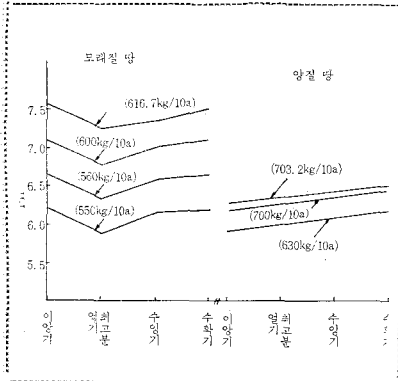


〔그림 2〕 우리나라 林地, 耕地, 草地의 산도(pH)별 분포율

어가면 강한 염기성이 된다. 다시 말하면 환경이나 관리면에 조그만 변화가 있어도 그 성질이 크게 달라지는 것이 우리 나라 흙인 것이다. 마치 위장이 나쁜 사람이 신 사과를 하나만 먹어도 속이 쓰러지는 것과 같이 말이다.

### 산알칼리에 견디는 완충능 약해

산이나 알칼리에 견디는 힘을 완충능이라 부른다. 완충능이 큰 흙이 식물을 더 많이 생산하는 것은 말할 것도 없다. 건강한 사람이 추위에도 더위에도 견디고 힘든 일을 꾸준히 해낼 수 있는 것과 같이 말이다. 다음에 완충능이 낮은 모래흙과 완충능이 높은 양질흙의 시기별 pH와 벽의 수량을 보기로 한다(그림 3). 모래흙은 양질흙만큼 생산하지 못했



[그림 3] 일정수량을 생산한 모래질땅과 양질땅의 시기별 토양산도

으면서 대체로 pH가 높고, 시기별 pH의 굴곡도 심하다. 그러나 수량이 많았던 양질토양에서는 pH가 낮으면서도 시기별 굴곡이 없이 거의 직선으로 변화해 갔다. 이 흙은 완충능이 커서 모래흙에서와 같이 쉽게 변화를 일으키지 않은 것이다. 그리고 두 흙에서 pH가 높은 때에 수량이 다같이 많았다. 이것도 흥미 있는 일로 산성화하려는 자연력에 저항하는 흙의 힘이 높은 pH에서 컸기 때문인 것이다.

**3. 흙은 살아 숨쉬는 생물  
그 힘은 인위적으로 키울수 있다.**

흙 속에는 여러 종류의 생물이 수 많이 살고 있다. 큰 동물로는 두더지나 지렁이가 있고 작은 동물로는

원생동물이 있다. 이밖에 헤아릴 수 없을 만큼 많은 수의 세균, 곰팡이, 방사상균 등이 있다. 이중 세균, 곰팡이, 방사상균의 역할은 매우 크다. 그들은 산소를 소모하여 유기물을 분해하고 이산화탄소와 물을 만든다. 마치 사람이나 다른 동물이 호흡을 하는 것과 같이 말이다. 이런 현상을 가르쳐 우리는 호흡한다고 한다. 이 호흡의 결과 생기는 각종 유기물은 토양생물의 몸통을 만들고 키우는데 쓰이며 열은 지열을 높이고 흙알을 입단화(粒團化)하는 등의 일을 하는데 쓰인다. 흙의 호흡이 왕성하면 그만큼 토양생물의 수가 늘고 일도 많이 하여서 흙은 더 비옥해지고 완충능도 더 커진다. 즉 흙의 힘이 키워져서 식물의 생산력이 증가하는 것이다.

**“흙은 살아 숨쉬는 생물이다”**

반면 관리 부실은 흙의 호흡이 점점 꺼져가며 그 흙의 힘은 점차 쇠퇴해가고 마침내 생산 불능의 황무지가 되어버린다. 이렇듯 흙은 살아 있는 생물이다. 따라서 사람이나 가축을 키우듯이 병이 나면 고쳐 주고 영양분이 부족하면 보충해 주워야 한다. 또 필요 이상으로 물에 잠기고 필요 이상으로 두엄이나 오물로 덮여 있으면 걸어내 주워야 한다.

#### 4 토양에 석회·유기물 사용은 인간에 대한 인삼·녹용 복용 효과

인삼, 녹용은 사람에게 대한 영약(藥靈)으로 기가 부족한 사람에게서는 원기를 넣어주고 약한 자에게 힘을 보태준다. 건강한 사람이 충분한 영양을 섭취했을 때 힘을 쓸 수 있듯이 문제가 있는 흙은 우선 이것(문제)을 제거한 후 충분한 비료를 주워서 작물을 재배하여야만 그 기능을 다할 수 있다.

#### 석회, 충분한 공간확보에 한몫

석회의 주성분인 칼슘은 염기이지만 소오다나 칼륨과 같은 강한 염기가 아니며 소오다와 같이 수화도(水和度)도 크지 않아서 흙알을 입단화하는데 도움이 된다. 따라서 석회를 사용하면 우선 흙의 물리성이 좋아진다. 마치 사람사는 집이 좋은 골재로 지어져서 골격이 튼튼하고 그 사이 사이가 널찍널찍하여 우선 기분이 좋아지는 것과 같다.

한편 유기물은 분해되는 동안 흙알의 입단화를 촉진하고 분해된 유기물은 푸실푸실하며 표면이 거칠어서 많은 공극을 갖는다.

석회유기물의 시용으로 흙의 물리

성은 크게 좋아진다. 이것을 사람이 사는 지상의 자연계로 비유하면 물이 흐르고 저장될 수 있는 골짜기와 대소의 저수지가 여기 저기에 흩어져 있고 넓고 좁은 도로가 사면 팔방으로 뻗어서 살기 좋은 교장으로 되는 것과 같다. 맑은 물과 깨끗한 공기와 더불어 먹고, 입고, 사는데 필요한 모든 물품이 풍부하고 교통수단을 포함한 다른 생활 편의가 모두 완벽하다면 이곳이야말로 낙원이고 번영하는 교장이 아닐 수 없다. 흙의 물리적 조건이 이렇듯 좋아지고 그 위에 유효영양분을 포함한 화학적 조건이 적절하게 구비되었을 때 식물은 그 기량을 다하여 성장할 것이다. 특히 식물이란 이것 저것을 근심 걱정하는 생물이 아니고 생활 조건만 양호하면 한껏 자라고 생활 조건이 불량하면 자라지 못하는 아주 정직한 생물이어서 좋은 생육환경을 조성한다는 것은 매우 중요한 일이다.

#### 석회분 잘못 시용하면 뿔 초래

흙에 대하여 이렇게 보약이 되는 석회와 유기물도 그 종류에 따라 다소의 결함을 갖는다. 석회중에는 알칼리성이 너무 강해서 잘못 시용하면 해가 되는 것도 있다. 소석회를 미리 사용하지 못했거나 흙과 고루

◇ 농지자원의 효율적 관리 ◇

섞지 못했을 경우가 그렇고, 자연 분말석회(탄산석회)를 물논에 시용했을 경우도 그렇다. 논물에 탄산만을 집적시키고 흙의 산성은 중화하지 못하기 때문이다.

신선 유기물이 흙속에서 썩을 때는 가스 외에 유기산이 생긴다. 주(主)가스가 되는 이산화탄소와, 유기산은 일시적으로 흙을 산성으로 하여 질소기아(작물이 흡수해야 할 질소를 갑자기 늘어난 토양미생물이 흡수하기 때문에 생기는 작물체에서의 질소결핍현상)와 더불어 작물의 생육을 저지하기도 한다. 또 분해되는 유기물은 밀가루가 더운 물에서 풀(糊)로 변하듯이 분산되어 일시 흙의 물리성을 나쁘게도 한다.

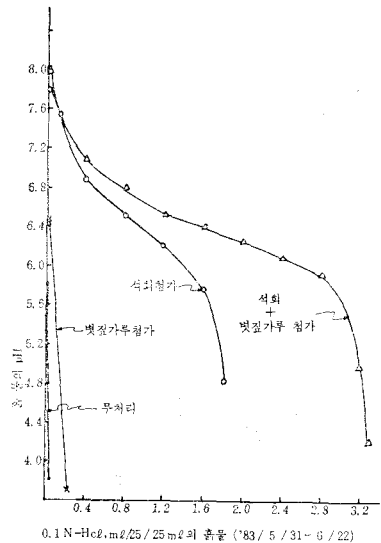
석회와 유기물이 갖는 이런 단점은 서로 상반되는 것이어서 이 두 물질이 다같이 풍부할 때는 상쇄된다. 즉 석회의 알칼리성은 유기물의 분해로 생기는 탄산과 유기산에 의하여 중화되고 유기물이 분해될 때 생기는 풀과 같은 분산물질은 석회의 칼슘을 흡수하여 작은 덩어리로 응집하여 물리적으로 결합이 없는 흙이 된다.

**유기물과 섞인 석회는 효과배증**

유기물이 분해할 때 가장 많이 생기는 탄산이 칼슘과 결합한 탄산수

소칼슘[Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]과 유기물의 분해 산물인 부식이 칼슘과 결합한 부식산칼슘은 흙 및 흙물(土壤溶液)의 완충능을 증가하여 위에서 말한 이외의 또 하나의 효과를 보여 준다.

이 효과를 신선유기물과 석회를 단용, 또는 혼용했을 때의 흙물의 완충능으로 예시해 보면 [그림 4]와 같다. 이 그림은 생벼짚의 가루를 석회와 함께 흙에 혼합 또는 따로 따로 흙에 혼합하고 논과 같이 물에 잠겨 두었다가 약 3주일이 지난 후 다시 혼합하여 원심분리하고 그 용액 25ml에 0.1N-HCl 일정량을 넣



[그림 3] 석회와 벼짚가루를 섞어서 22 일간 썩힌 흙물에 추가(添加)한 염산의 량과 흙물의 pH

어가며 측정된 pH값을 표시한 것이다. 그림의 맨 왼쪽에는 석회도 벗짚가루도 섞지 않은 단순한 흙에서 얻어진 용액이고 그 옆에는 흙에 벗짚가루만, 거기서 오른쪽으로 상당히 떨어져서는 흙에 석회만, 그리고 제일 오른쪽의 가장 완만한 곡선은 흙에 석회와 벗짚가루를 함께 섞어서 썩힌 용액이다. 단순한 흙물은 0.1N-HCl를 0.1ml만 넣어도 pH가 5.5 근처에서 4.0 이하로 내려갔고 벗짚가루와 함께 썩힌 흙물에서도 비슷한 경향이 보였는데 석회가 들어간 흙물에서는 이틀에서 보다 훨씬 많은 1.5ml 이상의 염산이 들어갔을 때 pH는 6.0 이하로 떨어져 있다. 특히 벗짚가루와 석회가 함께 들어가 썩은 흙물에서는 3.0ml의 염산을 가해서야 pH는 비로소 6.0 이하로 내려갔다. 즉 석회의 시용으로 흙물의 완충능은 크게 뛰었는데 유기물과 석회가 다 같이 썩었을 때는 완충능이 더 커진 것이다.

유기물이 분해되면 탄산이 생기며 이 탄산은 석회의 칼슘과 반응하여 탄산수소칼슘[Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]이 된다. 이 물질은 물에서 거의 완전히 둘로 쪼개져서 Ca<sup>2+</sup>와 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>(산성탄산이온)로 된다. 그리고 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>는 산(H<sup>+</sup>)이 생기면 이것과 반응하여 탄산(H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)으로 변한다. 이런 혼합계(흙물)의 반응(pH)은 다음식에 의

하여 계산된다.

$$pH = pK_{a1} + \log \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$$

K<sub>a1</sub>; 탄산의 1차 해리상수  
한편 탄산수소이온을 갖지 않은 순수한 물에서 유기물이 분해하여 탄산이 생겼다면 이 산이 만드는 물의 pH는 다음과 같이 계산된다.

$$pH = \frac{1}{2} pK_{a1} - \frac{1}{2} \log [\text{탄산의 농도}]$$

이 두 식에 의하여 탄산수소이온을 1/당 1몰 함유하는 물과 순수해 탄산을 부어 넣었을 때의 탄산의 농도별 물의 pH를 계산해 보면 다음 표와 같다. 순수에서는 미량의 탄산으로도 pH가 크게 떨어지는데 탄산수소칼슘용액에서는 미량의 탄산으로는 용액의 pH가 전혀 떨어지지 않음을 알 수 있다. 그리고 탄산의 농

<표 3> 탄산이 순수과 Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 용액에 녹았을 때의 두 수용액의 이온 pH

H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 의 농도	순수	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 1M-용액
물/l		
0	7.00	8.38
0.001	4.69	8.38
0.01	4.19	8.38
0.02	4.04	8.08
0.04	3.89	7.77
0.06	3.80	7.60
0.08	3.74	7.47
0.10	3.69	7.38

H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>의 1차 해리상수 K<sub>a1</sub>을 4.2 × 10<sup>-7</sup>로 하여 계산하였음.



◇ 농지자원의 효율적 관리 ◇

도가 상당히 높아져서 0.1몰 농도가 되어도 탄산수소칼슘-탄산계에서는 pH가 1.0밖에 내려가지 않는다.

흙에 석회와 유기물을 섞어 주면 완충능을 크게 하여 오줌을 누어도, 또 오즈음과 같이 산성비(굴뚝에서 나와 공기에 흩어진 매연이 녹아서 산성이 된 비)가 내려도 변하지 않는 좋은 흙이 된다는 것이 이론적으로나 실제적으로 확실함을 위에서 알았다.

**건실한 흙은 공중질소도 고정**

이렇게 전진해지면 공기의 5분의 4를 차지하는 질소의 일부를 고정하여 흙은 스스로 비옥해지기도 한다. 표 4는 흙에 석회, 유기물, 인산을 단독으로 또는 함께 섞어주었을 때에 고정된, 즉 공기에서 흙 속으로 옮겨간 질소의 양이다. 아무 것도 섞

〈표 4〉 석회, 유기물, 인산의 단독, 또는 동시사용이 답수토양에서 질소의 고정량에 준 영향

처 리	토 양 통	
	은곡통	공동통
	(N mg/100g/81일간)	
무 처 리	1.58	3.21
뉘 질	3.50	5.50
소 석 회	3.97	5.91
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.76	4.84
뉘질+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +소석회	7.23	12.13

지 않았을 때에 비하여 석회, 유기물, 인산을 섞었을 때는 모두 질소를 많이 고정하였다. 그러나 석회, 유기물, 인산 세 가지가 다 함께 섞었을 때보다는 훨씬 적은 양이다. 다시 말하면 석회, 유기물, 인산, 이 세가지 물질이 다 함께 주어졌을 때는 각 물질이 단독으로 주어졌을 때보다 2~3배의 질소가 더 고정된 것이고 이 시험은 우리나라 일반 논흙으로 시험한 것이다. 경작이 계속된 일반 논흙에는 대체로 넉넉한 량의 유효인산이 함유된다. 그렇다면 이 경우 공중질소의 고정량을 크게 한 주원인은 석회, 유기물의 사용에 기인한 흙의 완충능의 증가인 것이다. 공중질소를 고정하는 매체(媒體)는 토양미생물이다. 토양미생물은 생명체이기 때문에 그가 잘 활동하는 데는 그 주위환경조건에 큰 변화가 없어야 함은 당연하다.

흙의 물리성이 좋아지고 완충능이 커져서 더 비옥해질 때 작물의 수량이 높아지는 것은 물론이다. 〈표 5〉는 석회와 유기물이 단용 또는 병용 되었을 때의 벼의 수량을 조사한 8년간의 시험성적이다. 요소를 사용했을 경우는 석회단독의 효과는 거의 없고 석회와 퇴비를 함께 사용했을 때는 두 경우의 증수비의 합계보다도 큰 16%의 증수를 가져 왔다. 이 경향은 산성비로인 유안이 연용

〈표 5〉 석회질 물질과 유기물의 단용 또는 병용과 벼의 수량 8년(1969~76)간 평균

처 리	요 소 시 용		유 안 시 용		N+P+K	
	수 량 (t/ha)	지 수 (%)	수 량 (t/ha)	지 수 (%)	수 량 (t/ha)	지 수 (%)
3 요 소	5.39	100	5.30	100	5.30	100
3요소 + 소석회	5.42	101	5.51	104	5.56	105
" + 퇴비	5.84	108	5.88	111	5.97	113
" + 소석회 + 퇴비	6.06	112	6.05	114	6.13	116
" + 규회석	5.81	108	6.22	117	6.16	116
" + 규회석 + 퇴비	6.24	116	6.29	119	6.46	122

자료: 농업기술연구소(1978: 시험연구보고서)

된 경우와 질소, 인산, 칼리 3요소가 연용된 경우에도 마찬가지이다.

석회 유기물의 병용효과는 발작물에서 증명된다. 〈표 6〉은 발작물인 콩에 대한 석회 유기물의 효과를 표시한 것이다. 석회를 단용했을 때는 27%의 증수, 유기물(퇴비)를 단용했을 때는 8%의 증수인데 석회, 유기물이 병용되었을 때는 41%의 증수이다.

### 석회나 유기물은 서로 단점보완

석회와 유기물은 서로의 단점을 보완해 주면서 흙의 물리 화학적 성질을 개선하여 그 생산력을 높이는 물질이지만 흙의 종류에 따른 그들의 시용 적량이나 종류에 대하여는 아직도 연구해야 할 점이 많은 것 같다. 그리고 이 연구가 더 진행되면 그 효과는 더 클 것으로 기대된다.

〈표 6〉 석회, 퇴비의 단용 또는 병용과 콩의 수량

처 리	수 량	증수율
N P K	(kg/10a) 128	(%) —
" + 석회	162	27
" + 퇴비	138	8
" + 석회 + 퇴비	180	41

농업기술연구소, 1976, 시험연구보고서 360~386

다. 〈표 5〉의 끝 두줄에서 소석회 대신 규회석(주성분  $CaSiO_3$ ) 분말을 사용했을 때를 보면 우선 규회석 단용구의 수량이 소석회 단용구의 수량보다 높다. 그리고 규회석 분말과 퇴비가 병용된 경우의 수량은 소석회와 퇴비가 병용된 경우보다 확실히 크다. 규회석분말은 소석회와 같은 강한 알칼리성 물질이 아니기 때문에 작물에 더 좋은 효과를 주었고 퇴비와 병용했을 때도 소석회+퇴비에서 보다 높은 수량을 생산한 것이다.

**5. 개량된 토양은 충분한 시비와 끊임없는 사후 관리 필요**

병을 고친 다음, 또는 인삼 녹용을 먹여서 튼튼한 몸이 되게 한 다음에 충분한 영양분을 섭취시켜야 하듯이 흙의 병폐를 고치고 석회-유기물을 사용하여 완충능을 높이 키운 다음 적절한 비종을 찾아 알맞게 사용할 때 그 흙은 생산을 늘리고 환경을 정화하는데 더 큰 힘을 발휘하는 것이다.

**大粒요소가 粉요소보다 효과 커**

우리나라에는 많은 수의 대규모 화학비료공장이 건립되어서 일부 비료는 국내에서 사용하고도 남아 돌고 있다. 그러나 비종이 단순하여 다양한 작목(作物)에 적합한 비종을 찾기 어렵고 또 다수확을 올리려는데 마음에 드는 비종을 찾기가 어려울 때도 있다. <표 7>은 벼에 대한 유안과 형태를 달리 만든 요소의 효과를 표시한 것이다. 유안이나 보통 요소에 비하여 유황입힌 요소(scu)나 대립(大粒)요소가 훨씬 많은 벼를 생산했음을 알 수 있다.

비료의 사용이 흙의 성질에 변화를 주는 것을 앞에서 보았는데 비료

<표 7> 질소질 비료의 비종과 벼의 수량

비 종	5.8kg	11.6kg
	N/10a	N/10a
	(kg/10a)	
유 안	453.8	537.9
요 소	455.4	594.5
유황입힌 요소(SCU)	520.5	663.5
대립요소(SG)	534.3	720.8

한국도양비료학회지(1983)

는 개울물이나 지하수의 성질에 영향을 주기도 한다. 즉 수질 오염을 초래한다.

벼에 대한 질소질비료의 단위면적당 사용량은 세계 어느 나라에서 보더라도 우리 나라에서 많다. 이런 많은 양의 비료가 오줌만 누워도 달라지는 우리 논, 밭 흙에 주워지는 것이다. 흙의 완충능을 높여서 자연 비옥도를 올리고 더 효과적인 비종을 개발하며, 시비법을 개선하여 다수확을 하면서도 흙과 물을 오염시키지 않는 농사를 지어야 할 것이다.

**6. 농지를 개량 보전하는 문제는 농민뿐 아닌 우리국민 전체의 과제**

농지는 농민이 일군다. 그렇다고 오늘의 농지는 오늘의 농민만의 소유물일까? 농지는 식물을 생산하여 농민을 먹일 뿐만 아니라 도시민도 먹인다. 또 농지에서 자라는 식물은

도시민이 뿜어내는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)을 흡수하고 도시민에게도 산소를 공급하며 산사태를 막아서 농민과 도시민을 다같이 흙더미로부터 보호한다. 그리고 땅속에 더 많은 물을 저장하여 우리 모두에게 갈증을 덜어주기도 한다.

### 농지는 영원한 국민의 재산

농지는 오늘의 농민과 도시민만을 위하여 있는 것이 아니고 내일의 농민과 내일의 도시민, 다시 말하면 오늘의 국민과 내일의 국민을 위하여 있는 것이다. 이것이 황폐하여 메소포타미아 골짜기의 꼴이 되어서는 안된다.

오늘 박씨가 경작하는 농지가 내일은 김씨, 최씨의 소유로 바뀔 수도 있다. 그러나 이 농지는 영원히

우리 국민의 것이고 우리 국가의 소유물이며 언제까지나 우리에게 쌀과 채소, 과일과 기타 생필품을 생산해 주고 또 맑은 공기와 깨끗한 물을 만들어주는 장치의 일부가 되어줌에는 변함이 없다.

다음에는 생각의 범위를 좁혀서 농지의 생산경제면만을 살펴보기로 한다. 농민은 토지의 매입자금 외에도 생산하기 위하여 매년 많은 노력과 자금을 농지에 투입한다. 이 중에서 농지를 건전하고 비옥하게 배양하는데 소요되는 투자와 수익은 어떠한가? <표 8>는 우리나라 벼농사에서 농토 개량과 시비의 경제성을 추리해 본 것이다. 단기적이란 올해 해 또는 앞으로 2~3년 더 갖다가 팔을지도 모른다는 형편의 농민의 입장에서 본 것이고 장기적이란 국민의 농지로서 천년 만년 보전되어

<표 8> 농 토 배 양 의 경 제 성\*

배 양 법	단 기 적		장 기 적	
	가능한증수율	수 지	가능한증수율	수 지
○ 무 비 료	0%	0	0	0
○ 시 비	30	+	30	+
시 비	0		0	
시비+석회시용	2~3	-	8~10	+
" +유기물시용	2~3	-	8~10	+
" +석회+유기물	5~8	?	15~20	+
" 석회+유기물+객토	8~10	-	20~30	+

\* 장단기적 증수율과 경제성은 추정된 수치임.

◇ 농지자원의 효율적 관리 ◇

야 한다는 면에서 본 경제성이다. 비료를 사용하면 무비료 재배에서 보다 약 30%가 증수되는 것이 지금까지의 경험이다. 시비로 인한 이 증수율은 단기·장기에 상관없이 비슷할 것이다. 그러나 석회와 유기물의 사용, 흙의 성질을 근본적으로 바꾸어 놓으려는 객토작업은 장·단기에 따라 그 경제성에 큰 차이가 있다. 즉 단기적으로는 석회, 유기물의 사용이나 객토로 인한 증수율이 크지 못하여 오히려 손해되는 경우가 적지 않을는지 염려된다. 그러나 장기적으로는 석회, 유기물의 사용만으로도 증수율은 상당히 높아지

고 객토를 하면 더 높아져서 그 수지는 큰 흑자가 나올 것이다. 특히 일단 개량되어 건전한 농지로 변한 다음에는 큰 재투자없이 적절한 관리와 영양보충만으로 그 생산력과 환경정화능력은 유지 향상될 수 있기 때문에 그 흑자폭은 더 커질 것이다. 이렇게 볼 때 석회사용이나 생짚갈기, 객토하기 등의 농지배양 사업은 오늘을 위해서 보다 내일을 위해서 하는 일이 된다. 그렇다면 이 사업에 참여해야 할 이는 누구 누구일까? 우리 다같이 생각해 보아야 할 일이 아닐 수 없다.

## 이달의 알기쉬운 농업용어

종전용어	제정용어	종전용어	제정용어
공시충(供試虫)	시험벌레	우승(牛蠅)	쇠파리
노후화답(老朽化畓)	헤식은 논	월과(越瓜)	김치오이
도복방지(倒伏防止)	쓰러짐방지	자웅감별(雌雄鑑別)	암수가리기, 자웅감별
동상해(凍霜害)	서리피해	저해견(蛆害菌)	구더기난 고치
만추잠(晩秋蚕)	늦가을누에	청경법(淸耕法)	김매가꾸기
면실(棉實)	목화씨, 면실	추식(秋植)	가을심기
목제감박(木製蚕箔)	나무(누에)채반	토상(兔箱)	토끼장
보수일수(保水日數)	물지닐일수	포복경(葡萄莖)	망덕굴줄기
부숙퇴비(腐熟堆肥)	썩은두엄	포자번식(孢子繁殖)	흙씨번식, 포자번식
설형(楔形)	썩기꼴, 설형	표충(瓢虫)	무당벌레
식흔(喰痕)	먹은흔적	화채류(花菜類)	꽃채소
열자(藥子)	새끼가지		