

# 가볍고 과습한 토양, 고염기포화도의 사과밭

- 아오모리현 쓰루다마찌 스고무쯔오씨의 개량사례 -

역 / 송재득 회장  
(한국사과고품질연구회)

무릇 농작물을 재배하는 사람으로 나쁜 땅에서 좋은 성과를 올리는 사람은 없다. 그 생생한 사례를 지난 4회에 걸쳐 살펴보았다. 그것도 극히 제한된 고토라는 요소를 통하여 인산, 칼슘, 질소의 올바른 시비법을 경험적으로 엿볼 수 있었다. 몇몇 독자가 고토에 대한 지나친 과신으로 오해될까 우려한다는 조언도 있었지만 정밀농업시대에 부응하는 분석, 설계, 처방의 지극히 합리적인 시비법이라 확신한다. 외후내흑(外後內黑)하여 속을 들여다볼 수도 없고, 들여다 보아도 시커멓기만 해서 속내를 보이지 않는 토양, 그러나 그 속에서 사과나무는 뿌리를 박고 산다. 그래서 흙은 재배자가 챙겨야 할 첫째 과제이다. 현재 우리나라의 사과재배는 경제수명이 너무 짧고, 빈자리와 쇠약수가 혼재하여 정밀도가 너무 낮고, 나무 하나하나의 건강지수가 형편없이 나쁘다. 수량, 고품질 비율 심지어 병해충까지, 이 모든 것이 토양과 그 관리의 잘못에 연유한다해도 과언이 아니다. 이 분야의 기술 혁신 없이는 모든 것이 사상누각이 될 수밖에 없다. 이번 호에는 과수원 토양의 현황파악(분석)과 그것에 바탕을 두고 어떻게 합리적 시비개선의 설계를 해나가는지 그 수순을 구체적인 사례를 들어 살펴보기로 한다. 지금까지 우리가 해온 관행과 얼마나 어떻게 다른지 검토해주시기 바란다. 이로써 번역 시리즈를 모두 마치고 다음 호부터는 역자가 보는 토양비배 관리기술의 혁신적 관점, 토양진단 신기술과 그것에 바탕을 둔 시비설계, 디지털 신퇴비 제조기술, 그리고 본 시리즈의 결론이라고 할 수 있는 고품질 다수확의 키워드 '혼합 바이탈 발효비료'를 살펴보기로 한다.

<역자주>

사과재배에서는 과실의 크기, 형, 색, 맛(당도와 감칠맛)의 4박자를 고루 갖춘 것을 극상품이라 한다. 수량이 4톤에서 5톤으로 늘어나고 극상품이 많이 차지하게 되기를 누구나 목표로 하고 있다. 그럼에도 불구하고 개원(開園)으로부터 해가 갈수록 수량, 상품 비율이 늘어나기는 커녕 3톤, 2톤에 머물고 마는 과수원이 있다. 아오모리에서 풍산성이면서 대과라하여 새롭게 데뷔한 安祈世(역자주: 천

추×후지)조차 당초 기대한 만큼의 성과를 올리지 못하였다.

## 과실비대 좋고 나무의 상하에서 고르게 착색

이러한 상태였는데, 토양진단에 바탕을 두고 시비설계, 시비개선을 시도하여 후지는 물론 신품종 安祈世도 고수품율(高秀品率) 생산의 길이 보이기 시작했다.



이렇게 말하는 이가 아오모리현 쓰루다마씨의 스고무쯔오씨 이다. 스고씨는 의회에서 근무한 일도 있어서 사과농사 일은 별로 집중한 일이 없었다. 그러나 소비자에게 안전하고 맛있는 사과를 제공할 수 있도록 유기질 비료 중심의 재배를 하였고, 병해충 대책도 목초액이나 현미초를 이용하는 등 노력을 하여왔다.

그런데도 사과는 최후의 과비대가 약하고 또 1주의 나무 가운데서도 아랫 가지나 북쪽의 가지에서는 착색이 나쁜것이 다수 나오는 등 수량, 품질 다같이 만족할 수 있는 상황은 아니었다. 安祈世의 경우 10Kg 한 상자에 28과나 32과 중심으로 하고 싶었으나 40과의 작은 것이 많이 나왔다. 그러던 것이 2000년 가을에 새로운 시비설계, 시비개선을 도입한 결과 2001년의 安祈世는 전반적으로 대과여서 36과 중심으로까지 되어, 대과 생산의 전망이 밝게되었다(역자주: 安祈世는 히로사끼시의 구토세이치씨가 1966년 등록한 당시 화제의 신품종. 평균 과중 300g. 과형은 원형, 과색은 줄무늬 없는 농홍색, 감산조화의 맛, 질병적이고 저장력 큼, 성숙기는 현지에서 10월 하순). 그리고 외관적으로 본 결정적인 변화는 착색이다. 수확기에 접어들자 왜화재배 후지나무에서 사과는 나무의 상하를 가릴 것이 없이 모든 사과가 멋지게 착색되고 있었다. 맛은 깊고 감칠맛이 넘치는 극상이었다.

#### 미숙퇴비로서는 물리성이 개선되지 않는다.

스고씨의 시비개선에서는 동(東)일본시비관리연구소(아오모리縣)의 사이토히로씨가 협력하고 있다. 토양분석은 AML농업경제연구소에 의뢰하여 행하고 그 분석수치를 바탕으로 시비설계를 하여

조언하고 있다.

토양분석 보고서 그대로이다(2000년 가을의 토양진단결과는 본지 2002년 9월호 27페이지 표 참조). 이것을 보면, 먼저 흙의 물리성에 문제가 있다. 가비중이 0.77로 낮아서 가벼운 흙임을 알 수 있다. 고상율이 29.1%, 기상율이 18.9%로 다같이 낮아 액상율이 높은 것은 필연적이다. 이렇게 되면 공기층이 적고, 비가 계속되면 과습으로 되기 쉬운 흙이다. 스고씨의 과수원에서는 이전 유목시기에 가축분을 단순히 건조하기만 한 C/N비가 낮은 미숙퇴비를 넣어서 나무의 장해를 유발한 경험이 있다. 손에 쥐어서 얼굴 앞에 가져오면 눈이 따끔따끔할 정도의 퇴비였다. 이와같은 퇴비로서는 농도장해만 나올뿐 기상율(氣相率)의 향상에는 전혀 도움이 되지 않는다.

#### 〈시비개선 수순 1〉 퇴비와 제오라이트로 가비중 개선·기상율 확보

흙 만들거나 시비설계에 있어, 모든 작물의 고품질 생산에 요하는 기상(氣相)의 확보는 제1의 과제이다. 그 때문에 사이토씨는 완숙퇴비 90포(16Kg/포), 1.44톤의 투입을 추천하였다. 퇴비는 신 퇴비 제조법으로 성과를 올린 이와테현(縣) 타노하다케 마을의 센터에서 생산한 것을 쓰도록 했다. 비중(용적중) 0.4, 가비중 0.2, C/N율 18, CEC 80meq/100g인 이상적인 퇴비이다. (역자주: 이 대목에서 모든 용어와 단위의 정확한 이해가 요구된다.)

그러나 이만큼의 퇴비를 넣으면 흙의 가비중을 0.2정도 끌어내려 흙은 더욱 가볍게 되고 만다(역자주: 계산식이 있음). 이에 가비중 1.5의 무거운 제오라이트를 병용하도록 추천하고 있다.

1년에 10a당 260Kg을 계속하여 넣도록 하는 설계이다.

### <시비개선 수순 2> 염기포화도 101%에서 염기 발란스 시비

염기포화도를 보면, CEC는 23.4로 표준적인 것에 대하여 101.2%로서 너무 높게 되어있다. 석회 과잉이기 때문이다. 이 분석치에 대하여 실시한 대책은 '염기 발란스시용'이다. 염기포화도 101.2%에서 석회 고토 칼리의 비율(당량비)이 5:2:1이 되도록 사용하는 방법이다. 이 과수원의 경우 위에 말한 퇴비, 제오라이트를 투입하면 CEC는 퇴비 1.44톤으로 1.2meq 향상, 제오라이트 60Kg으로 0.8me 향상되는 것으로 전망되지만 현상의 CEC와 염기포화도를 전제로 계산한다.

석회는 10a당 145Kg으로 과잉이기 때문에 무시용, 고토는 82.4Kg 부족, 칼리도 50.2Kg 부족된다. 이것을 고토는 연내에 35Kg까지만 사용하고 나머지는 봄부터 생육상태를 보아가며 사용한다. 칼리는 기비로 70%, 추비로 30%를 사용하도록 한다. (역자주: 여기서 어떻게 석회는 과잉이고 고토, 칼리는 얼마나 부족한가에 대한 계산법을 공부할 필요가 있음)

### 고토의 시용으로 잎의 활력에 큰 변화 효과

고토의 적극 시용의 의미는 인산의 효과를 끌어내는데 있다. 스고씨의 과수원은 인산이 154mg/100g으로 꽤 축적된 상태로, 지금까지 시비한 인산이 나무에 흡수되거나, 이용되지 못한 것이다. 이러한 상태에서 고토를 충분히 사용하면 축적된 인산이 흡수 이용되어, 잎의 활력이 높아지고, 당도와 착색이 좋아지는 한편 병에 대한 저항성도 높게된다.

사실 스고씨의 사과나무는 잎이 두껍고, 잎 가장

자리의 톱니가 깊고 확실하며, 11월 수확기에 들어서도 윤기나는 녹색을 그대로 유지하고 있다. 이 차이는 밭의 잡초에도 나타난다. 퇴비, 고토를 사용한 밭의 질경이는 잎 전체가 산뜻한 녹색을 띄고 있는데 비하여 다른 밭의 질경이는 엽맥간에 반점이 나타나 결핍증상을 보인다. 지금까지 석회는 시용 지도지침도 있어 의식적으로 사용하여 왔지만 고토는 별로 의식하는 바도 없어 단비로서 유산마그네슘 등을 사용한 일은 없었다. 이점에서 종래와 큰 변화를 가져온 것이다.

또 사이토씨는 과잉되어있는 염기의 흡수, 이용, 제거를 도모하여 치환還元劑 레스트 ST1000시용을 추천하고 있다. 10a당 2~3리터를 200~300배로 하여 4회 살포하였다. (역자주: 레스트는 미생물 분해를 활발히 하는 치환還元劑의 상품명으로 나트륨, 마그네슘, 알미늄, 규소, 염소, 칼리, 망간, 철, 아연, 물리부덴 등 이른바 천이원소를 포함하고 있음)

### 목표수량 6일때 질소 30Kg 시비, 기비로 40%

질소에 대해서는 CEC의 20%를 질소가 차지하고 있다는 사실에 근거하여 계산하면 10a당 60Kg을 시용하여야 한다(역자주: 이 역시 계산방식 습득 필요함). 그러나 사이토씨는 '사과1톤을 따는데 필요한 질소는 5Kg이기 때문에 6톤 수확을 목표로 30Kg을 시용한다.'고 정하고 기비로 40%인 12Kg, 추비로 60%인 18Kg을 시용하도록 제안하고 있다. 다음에 설명하는 바와같이 과실 비대기에 비효를 높이는 배분 방식이다. 인산은 앞에서 말한 바와 같이 과잉이기 때문에 시비하지 않는다.

이상 어느 것도 기비 때에는 퇴비에 포함된 만큼의 양을 차감하고 시용한다. 스고씨가 사용하는 퇴비의



유효성분을 사이토씨는 다음과 같이 계산하고 있다.  
퇴비 1톤당 질소 3.1Kg, 인산 7.8Kg, 칼리 5.4Kg.

### 기비로 주는 퇴비는 성토상(盛土狀)으로 사용

퇴비, 기비의 산포는 왜화수(樹)에서는 나무의 열을 따라 보통수(樹)에서는 나무의 근원(根源) 1m가량 떨어져 수관 외주(外周)에 원형으로 시비한다. 뿌리가 뻗어있는 부위에 시비하는 것이다. 얇은 도랑을 파고 사용하는 것이 좋지만 일손의 부족 때문에 성토상의 시비를 하는 경우가 많다. 맨 아래에서부터 3요소, 고토, 제오라이트를 뿌려 쌓고 그 위를 퇴비로 덮는 형인데, 인산과 고토는 서로 접하도록 배려한다. 석회를 주는 경우는 전면 살포한다.

이 성토상사용으로 S.S의 주행 등으로 딱딱하게 된 흙을 위에서부터 개량하여 가는 효과가 있다. 퇴비를 먹이로 하는 미생물과 토양생물이 표층으로부터 아랫 쪽으로 흙의 물리성, 생물성을 정리해 가는 균경(菌耕)을 기대할 수 있다.

### 고품질 생산을 위한 양분농도관리는 추비와 엽면살포로

이상과 같은 흙과 양분조건을 기초를 만들어 놓

은 위에 봄부터는 드디어 크기, 색·모양·맛의 4박자를 고루 갖춘 사과를 만들기 위한 관리에 들어간다. 이를 위한 중요한 손질의 하나가 엽면살포이다. 먼저 개화의 안정과 樹勢, 결실의 촉진을 위하여 질소보다 인산이 많은 타입(6-8-2)을 쓴다. 형이 좋은 과실, 즉 빈틈없이 종자가 꽉 들어찬 정원형의 과실을 만들기 위한 조치이다(역자주: 유별나게 편형과가 많은 우리 과수원에 시도해 봄직한 기술이다).

또 급격한 비대기에 들기 전인 7월의 질소추비를 뺄 수 없다. 이로써 잎의 양분농도를 높일 수 있는 것이다. 여름에 양분농도가 올라가지 않을 때는 엽면살포제 중 질소가 많은 타입인 7-4-4를 사용한다. 그러나 기후 불순 등으로 질소가 소비되지 않고 쌓여 농도가 높아 전체 움직이지 않을 때는 인산타입의 6-8-2를 살포한다. 또 완숙기에 들어 잎의 농도를 떨어뜨리고 싶는데, 높은 경우에도 6-8-2를 살포하여 과실 쪽으로 양분을 돌려준다.

이처럼 잎의 양분농도가 과실비대 최성기에 높이고, 완숙기에 떨어뜨리는 신축성있는 변화는 기비시에 상술한바와 같은 발란스 좋은 시비를 하여 두지 않으면 일어나지 않는다. ㉞

## ◆ 회비 및 농업기술회보발행 후원금 납부안내 ◆

계좌번호 : 농협 067-01-224657

예 금 주 : 전국농업기술자협회

상기와 같은 방법으로 협회본부 및 각지회로 납입하여 주십시오. 또한 통일·동심·평생회원들도 협회를 사랑하는 마음에서 「농업기술회보」의 발행에 도움이 될 수 있도록 “농업기술회보발행 후원금”을 본회로 보내주시면 잡지발간에 유용하게 쓰도록 하겠습니다.