

資 料

- 유황의 중요성 -

자료 : Nitrogen & Methanol No 240

July-August 1999

황산암모늄(AS)은 선진국에서 가장 인기 있는 질소질 비료이었던 시대로부터 오랜 기간에 걸쳐 서서히 그 량이 줄어들었다. 그러나 밭에서 유황부족 현상이 커짐에 따라 최근에는 일부에서 관심이 되살아나고 있다.

황산암모늄은 가장 오래된 비료 중 하나이다. 이것은 19세기에 공업화된 세계의 국가에서 코크스 오븐 및 개스공장으로부터 나오는 부산물로서 공업적인 규모로 처음 생산되었다. 그 손쉬운 취득은 비료로서 인기있는 것이 되었음을 뜻하며 한때는 선진국에서 주요 질소질 비료의 원천이 되었다.

20세기초 암모니아 합성의 발견은 합성황산암모늄이 암모니아와 황산으로부터 생산될 수 있음을 의미하였으며 이러한 방법은 차츰 황산암모늄공업을 지배하게 되었다.

1960년대까지 모든 황산암모늄 생산의 2/3는 그러한 임의적인 합성을 통해서 이루어진 것이다. 그러나 합성섬유의 발달(특히 나이론-6)은 황산암모늄의 생산을 위해서 제3의 방법으로 이끌었다.

다시 말하면 합성섬유 중간물 특히 카프로락탐이나 메칠메타클린의 생산에서 나오는 부산물 제품의 형태인 것이다.

1980년대까지 합성섬유 생산의 급속한 성장에서 임의적 황산암모늄 합성은 전반적으로 그 생산이 47% 하락하였고, 부산물 제품은 33% 증가 하였으며 코크와 개스 부산물은 20%의 비교적 안정세를 유지하였다. 20세기말이 다가옴에 따라 그 수치는 더욱 급격히 변화

www.ijerpi.org | ISSN: 2278-5626 | Impact Factor: 3.42 | DOI: 10.18488/journal/2278-5626/10000

하여 지금은 황산암모늄의 경우 10%만이 그러한 임의적 합성을 경유한 것이며 현재 많은 양이 섬유 생산에서 나오는 부산물로 되는 것이다. 이는 황산암모늄 공급이 섬유시장에 크게 좌우됨을 뜻한다.

○ 개스 부산물처리로 황산암모늄 생산

최근 R Kikuchi와 S Aoki가 혁신적인 새로운 황산암모늄 생산방식을 제안하였다. 이 기술은 기본적으로 발전소나 기타 유사한 공업 공정의 찌꺼기 개스에서 나오는 NOx와 SOx를 제거하도록 고안되었지만 유용한 부산물로서 비료를 생산한다. 찌꺼기 개스는 침전시켜 정화된 다음 전자광선을 쪼여서 통과된다. 암모니아는 질소와 이처럼 형성된 유황산화물기의 혼합물속에 주입되어서 질산암모늄과 황산암모늄의 혼합물이 생성되는 반면에 동시에 NOx와 SOx가 찌꺼기 개스로부터 제거된다. 이 공정은 유황삼산화물(SO₃)을 위해서도 이용되는데 유황삼산화물은 현재의 Flue Gas Desulphurisation 기술로도 제거되지 않는다. 중국, 폴란드, 불가리아 내 3개 프로젝트에서 현재 이 기술을 시험하고 있지만 현재로서는 아직 초보단계에 머물러 있다.

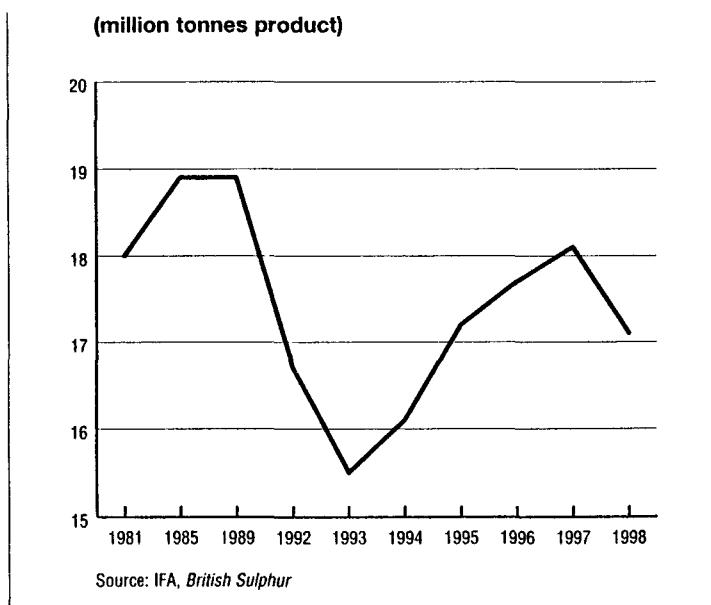
0 시장 점유율

황산암모늄은 중량으로서 20~21%의 질소질 비료이다. 이것은 또한 알갱이로 만들기가 비교적 어렵다. 이러한 요인들로 인하여 처음에는 질산암모늄으로(34% N w/w) 제품이 대체되었고 더욱 최근에는 선택되는 질소질 비료로서 요소(46% N w/w)로 대체되었다. 그림 1에서 보는 바와같이 세계 황산암모늄 생산량은 요소 생산이 3배로 늘어난 지난 20년 동안에 사실상 정지상태를 보였다.

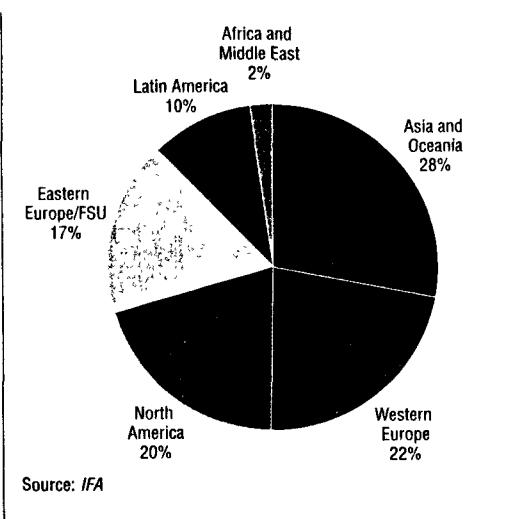
그림 2와 3은 생산과 소비의 세계분포를 나타낸 것이다. 지난 10년동안 생산의 세계분포에 있어서 주된 변화는 구쏘련에서 1989년에 762,000톤에서 1997년에는 410,000톤으로 하락하였고, 북미에서는 같은 기간에 575,000톤에서 718,000톤으로 증가한 것이다.

서구 생산량은 1980년대 후기와 1990년대 초기에 크게 떨어졌지만 그 이후 거의 1985년 수준을 회복하였다.

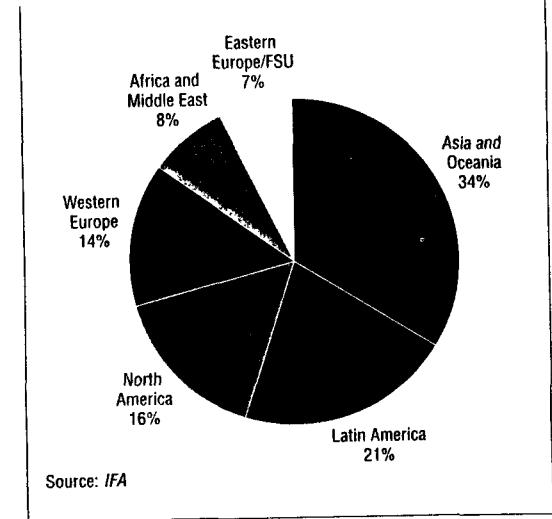
< 그림 1. 세계 황산암모늄 생산량 추이 >



<그림 2. 황산암모늄의 1997년도 생산량>



<그림 3. 황산암모늄의 1997년도 소비량>



○ 해결의 열쇠 유황

황산암모늄이 단지 21% 질소질이긴 하지만 전체 비료성분 함유량은 그 무게가 45%인데 왜냐하면 이것은 24%의 유황이기 때문이다.

식물의 영양분 유황은 전세계적으로 관심이 증대되는 지면에서 흡입되는 것이다. 왜냐하면 토양은 유황 고갈의 확대를 나타내 보이기 시작하기 때문이다. 이러한 유황의 손실에는 세가지 주된 이유가 있다.

그 첫 번째는 공기 속에 있는 유황의 량이 공업화 되었거나, 공업화 단계에 있는 지역에서 줄어들기 시작하였다는 것이다. 엄격한 방출 규제방법으로 공중의 유황이산화물 수준을 급격히 감소 시켜서 유황의 량을 황산염으로서 토양에 가져다 주는 것이다.

두 번째 이유는 증가된 작물 집중재배와 더 높아진 작물 수확량인데 이는 토양으로부터 많은 량의 유황을 제거시킨다.

그러나 세 번째 가장 기본적인 이유는 황산암모늄과 같은 비료가 과석(SSP) 등의 물질을 함유하고 있는 다른 유황과 함께 요소, 황산암모늄 및 다량의 질소질과 인산질을 함유하였지만 유황은 포함되지 않은 중과석과 같은 분해성비료로 전환되는 것이다. 한때 효과적으로 자유롭게 이용되었던 유황은 이제 더 이상 존재하지 않는다.

전면적으로 효과적인 방책은 유황 부족량을 생산하는 것인데 유황 생산량은 현재 서구에서 600,000성분톤에 달하는 것으로 추정되며, Sulphur Institute에 따르면 전세계적으로는 730만톤이 되며 2010년까지 1100만톤으로 늘어날 것으로 보고 있다.

현재 약 910성분톤이 전세계적으로 비료로 사용되고 있는데 그 중 약 30%가 황산암모늄의 형태로 사용된다. 앞으로 10년 동안에 현재의 두배 가량의 유황이 밭에 시비될 것으로 보인다.

○ 황산암모늄의 잠재성이 실제로 나타날 것인가?

유황을 함유한 비료의 모든 잠재력인 수요가 실제 수요로 전환된다 할지라도 황산암모늄이 주된 선탱품목이 될지는 확실치 않다.

유황부족이 가장 심한 지역은 아세아인데 이 지역 부족분은 2010년까지 6백만성분톤 이

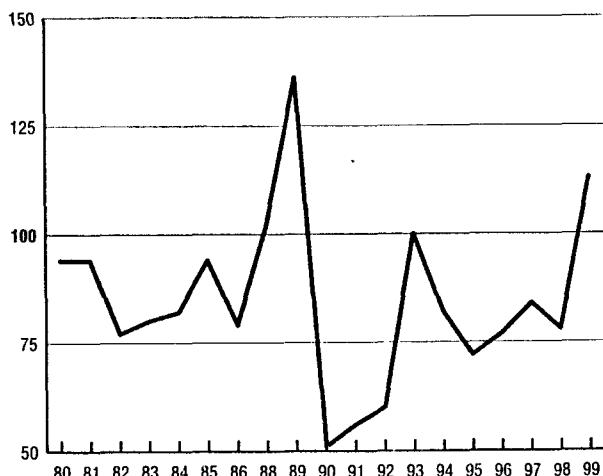
상이 될 것으로 예상된다.

그러나 아세아에서는 유황이 대체로 과석으로 시비되는데 특히 중국에서 그려하며 중국에서는 단지 5%만이 황산암모늄으로 시비된다. 주목을 끄는 다른 종류의 유황함유 비료가 많이 있는데 이전 종류로서는 황산가리고토 등이 있다.

그러나 황산암모늄은 단위당 비교적 유황함량이 높을뿐만 아니라 비료로서 좋은 질을 지니고 있고 다시 말하면 황산암모늄은 질산암모늄이나 요소와는 달리 수분을 흡수하지 않는다. 그래서 황산암모늄은 특히 열대지방에서 시비하기에 좋다. 높은 유황 함유량은 차, 쌀, 감귤 및 포도와 같은 작물에 적합하다.

< 그림 4. 요소가격에 대한 황산암모늄의 가격변동 추이 >

(per unit N (f.o.b. Western Europe, September).)



Source: Fertilizer Week

부분적으로 그것을 받아들이는 문제는 시장조건과 가격정책에 달려있다. 역사적으로 볼 때 황산암모늄은 대개 그 질소함량에 따라 가격이 책정되었는데 이것은 과석과 인산 함량에 따라 가격이 정해진 것과 똑같다.

그림 4에서 보는 바와 같이 이것은 대량으로 구매토록 자극하기 위하여 할인가격에 판매된다. 앞으로 이것은 유황 함유량 때문에 프리미엄이 붙을지도 모른다.

전체적으로 새로운 독립형의 황산암모늄 생산은 공동제품으로서 더 싸게 생산되지 않는 한 타당성이 없을 듯하며 공급이 섬유질 시장에 좌우된다면 그 생산은 현재의 비교적인 정지상태에 머물러 있을 것이다. 그러나 황산 고갈에 대한 점증하는 우려는 앞으로 황산암모늄이 귀중한 제품으로서 앞날이 트일 것만은 확실하게 해준다.

♣ 자기가 할 수 있는 일은 남에게 놀지 마라.

제작권