

제 2 회

食品添加物 解説

金 永 漢
 <韓國食品工業協會 次長>

4. 亞窒酸나트륨(Sodium Nitrite)

亞窒酸나트륨은 백~담황색의 결정성분말이나 粒狀 또는 棒狀의 塊로 된 것도 있어 外觀과 맛이 식염과 비슷하므로 사용할 때에는 주의하여야 하며 흡습성이 강하고 물에 잘 녹으며 알코올에는 조금 밖에 녹지 않는다. 공기 중에 방치하면 서서히 산화되어 窒酸나트륨으로 변한다.

亞窒酸나트륨의 발견 유래는 1774년 C.W. Scheele가 窒酸칼륨을 赤熱하여 약 30분간 熔融狀態로 유지할 때 질산칼륨과 다른 물질이 발생됨을 알았고, 그 후 T. Bergmann과 J. Priestley에 의해 연구가 거듭되어 오던중 J.J. Berzelius가 상당히 성질이 다른 두개의 酸價가 존재하는 사실을 알아 냄으로서 窒酸과 亞窒酸이 존재함을 알게 되었다 하며, 현재 쓰이는 亞窒酸과 亞窒酸鹽이라는 말은 R. Chevreux에 의하여 命名되었다는 설이 있다. 여타의 규격기준으로는 FCC 및 FAO/WHO와 JIS(시약)규격이 있고 일본에서는 1957년 식품첨

가물로 지정하였다.

亞窒酸鹽의 독성 시험결과에 대해서 經口 LD₅₀은 mouse 220mg/kg, mouse(古) 175mg/kg, rat 85mg/kg로 기록되어 있고, 아질산염을 섭취하면 methemoglobin血症을 일으킨다 하였다. 그런데 이 methemoglobin과 결합되어 있는 산소가 유리되어 호흡기능이 나빠진다 하였는데 극단적으로 말하면 아질산나트륨 1g은 hemoglobin 1.855g을 methemoglobin에 가한 것과 같다고 하였다.

methemoglobin血症은 아질산염, 질산염 외에 sulfo-amine類, aniline유도체(예를 들면 acetanilide) 등을 常用量 이상 복용할 때에 일어나며 섭취후 1~2시간 내에 증상이 나타난다.

급성중독의 증상으로는 惡心, 嘔吐, 發汗, Zyanose(손톱, 입술, 코, 귀 등) 등을 일으키고, methemoglobin量 50% 이하에서는 증상이 그다지 명확하지 않으나 70~80%로 높아지면 운동의 調和를 잃어 호흡곤란, 유연증(流涎症), 虛脫, 의식불명에 빠진다 하였다.

미국에서는 아질산염을 발색제로 사용한 Vienna Sausage 등에서 중독된 예가 있었다 하고, FAO/WHO전문위원회의 보고에 따르면 rat에 대하여 100mg/kg의 아질산나트륨을 一生동안 매일 또는 3世에 걸친 투여 결과에서 성장이 다소 저해되어 수명기간이 640~740일이 감소되었다 하나 생식기관, 血液像 및 기타의 器官에 영향을 미치지 않았다고 한다. 또한 아질산나트륨은 第2級아민과 반응하여 Dialkylnitrosoamine이 되고, 이것은 독성이 높아 rat의 肝腫瘍을 일으킨다고 알려져 있으나 Diethylamine과 아질산나트륨의 투여실험에서는 중상을 발생하지 않았다고 한다. 다시

말하자면 아질산염의 허용 1일섭취량을 조건부로 0.4~0.8mg/kg으로 정했다.

보건사회부 고시 제 8호(77.2.14)에 수록되어 있는 아질산나트륨 및 이를 함유하는 제제의 사용기준은 그 대상식품이 식육제품, 경육제품, 어육소오세지 및 어육햄 등에 국한되어 있고 그 사용량은 아질산근으로서 식육제품과 경육제품에 있어서는 그 1kg에 대하여 0.07g 이상이고, 어육소오세지와 어육햄에 있어서는 그 1kg에 대하여 0.05g 이상 식품에 남지 않도록 규정되어 있다.

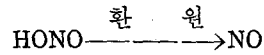
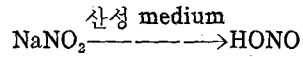
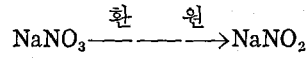
외국에서도 亞窒酸나트륨은 식품용으로 窒酸나트륨과 함께 햄, 소오세지 등의 발색제(육색소의 안정제)로 사용되는데 육색소는 주로 단백질과 결합되어 있는 hemoglobin(Hb)과 myohemoglobin이다.

hemoglobin은 육류의 조직중에 남은 혈액중에 있고, myoglobin은 육조직의 구성분에 있어 이 두 색소는 화학적으로 밀접한 관계가 있다.

육류의 안정제로 먼저 사용된 것은 질산칼륨이나, 질산칼륨은 제조공정중에 원료육 중의 세균의 증식에 의하여 그 일부가 환원되어 아질산으로 되고, 이것이 육의 hemoglobin과 작용하여 nitrosohemoglobin(NO-Hb)으로 되어 육류의 색깔을 보존한다.

그러나 실질적으로 유효한 발색제가 된 것은 아질산이고, 질산칼륨은 단순히 亞窒酸源에 지나지 않는 것으로 알려졌다. 그러므로 처음부터 아질산염을 육류에 첨가하면 질산염을 사용하는 것 보다 발색의 효과가 높은 제품이 되고 또한 鹽漬日數의 단축, 燻煙시간의 단축이 기대되므로 현재는 아질산염이 많이 사용된다.

제조공정중 질산나트륨의 작용은,



$\text{NO} + \text{Hb} \longrightarrow \text{NO-Hb}$ 와 같이 NO-Hb의 생성에는 세균에 의한 환원작용과 산성의 medium이 필요하고 pH5.5~6.4의 산성이 정상적인 pH범위이며 이 pH범위에서 비교적 쉽게 HONO를 생성한다. 또한 pH5.5 이하에서는 아질산염 또는 아질산의 분해가 빨라져서 아질산의 냄새를 발생하는 동시에 methemoglobin을 생성하고 hemoglobin의 二價의 鐵이 三價로 되어 갈색을 나타내게 되므로 이러한 상태로 되면 좋은 제품을 기대할 수 없게 된다.

NO가 산소의 존재하에서는 어떠한 價의 hemoglobin(예를 들면 ferrohemoglobin)과도 작용하므로 오히려 O-Hb이라든가 NO-Hb이라 하더라도 최후에는 $\text{met-Hb}(\text{NO-Hb} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{met-Hb})$ 갈색)으로 된다. 한편 NO-Hb은 O-Hb의 동족체로 NO 1분자를 산소 1원자로 치환한 것으로서 吸收스펙트럼과 매우 비슷하다.

NO-Hb를 가열하면 nitroso hemochromogen으로 변하고 Hb 및 O-Hb로부터 생성된 hematicin은 갈색이나 nitroso hemoglobin은 홍색이고 공기, 열, 세균 등에 대해서는 비교적 안정하다. 제품중의 NO-Hb은 산소에 의하여 산화되거나 세균에 유래한 어떤 종류의 산화성물질과 황화수소에 의하여 NO-Hb은 녹색을 나타낸다.

황화수소에서는 우선 $\text{HS}_2\text{-Hb}$ (적자색)을 발생하고 이것이 산소에 접촉하여 녹색으로

된다고 생각되나 그 본체를 잘 알 수 없다 하고 보통 세균에 유래된 산화성물질에 의하여 일어나는 변색은 육의 表面下에 있고, 황화수소에 의한 변색은 육의 表面에 있으므로 兩者를 구별할 수 있다.

일반적으로 육류를 혼합하여 담금을 할 때에는 향신료 및 조미료를 혼합하여 사용하나 sodium ascorbate와 sodium erythorbate 등의 환원제를 병용하면 좋은 효과를 얻을 수 있다 한다. 발색의 유효량은 KNO_3 300ppm, 아질산염 100ppm, NO_2 로서의 잔존량은 40~60ppm 정도이다.

亞窒酸鹽은 식육제품, 경육제품, 어육소오세지 및 어육햄에 한하고 첨가의 허용 잔유량은 NO_2 로서 식육제품 및 경육제품은 0.07g/kg 이하, 어육소오세지와 어육햄은 0.05g/kg 이하이다.

공업용으로는 염료, 나염의 염색, 금속의 열처리, 발포제(多孔性 고무제조용) 등에 사용되고 의약용으로는 혈관확장제로서 협심증 등에 사용하는 경우가 있다 한다.

5. 亞黃酸나트륨·結晶 (Sodium Sulfite)

亞黃酸나트륨의 性狀은 無色~白色의 結晶으로 無臭이고, 0°C의 물 100g중에 32.8g, 40°C에서는 196g이 녹으며, 그 水溶液은 알칼리성(1% 수용액의 pH8.3~9.3)을 나타낸다. 比重 d_4^{20} 은 1.561이고 강한 還元性을 가지며 공기중에서 서서히 산화되어 黃酸나트륨이 된다.

亞黃酸나트륨의 發見由來에 대하여 L. Coniglio는 이탈리아 남부의 Vesúvius火山の 噴出物에서 亞黃酸鹽의 痕跡을 볼 수 있었다 하

였고, 1797년 A.F. de Fourcroy, L.N. Vauquelin은 炭酸나트륨溶液에 二酸化硫黃을 通過시켜 二酸化炭素를 追出한 다음 공기를 遮斷하고 이것을 蒸發하여 亞黃酸나트륨을 만들었다. (J.W. Mellor; "A Comprehensive on Teatise Inorganic and Theoretical chemistry" Vol. III, 26(1935))

일본에서도 처음에는 아황산염에 대한 個別品目の 名稱없이 一括하여 食品添加物로 指定했다가 1957년에 各化合物을 個別指定했다 하고 亞黃酸나트륨을 結晶과 無水物로 분류지정한 것은 2년 후인 1959년도의 일이었다.

亞黃酸나트륨의 毒性에 대해서는 보통 사용되는 量으로는 毒性이 없고, 生體內에서 빨리 酸化되어 黃酸鹽으로 되지만 亞黃酸이 遊離되어 위장을 刺戟하기 쉽고 rat의 시험에서도 多發性神經炎, 骨髓의 萎縮을 일으킨다 하였으며, 토끼에 대한 致死量은 5.5mg/kg(靜脈)으로 呼吸麻痺를 일으켜 致死하게 된다 했다. 사람에게 대해서도 1g으로는 障害가 없으나 4~6g에서는 심한 下痢와 循環器障害를 일으킨다 하였다.

FAO/WHO專門委員會의 報告에 따르면 亞黃酸水素나트륨의 rat에 의한 1~2년간의 經口慢性毒性試驗을 행한 바, 0.05%(SO_2 로서 307ppm) 이하의 投與群에서는 아무런 毒性이 없었다 하나 0.1%(SO_2 로서 615ppm)群에서는 成長障害가 나타났다 한다.

사람에 대한 SO_2 의 許容 1日 섭취량은 條件 附로 0.35~1.5mg/kg를 決定하였으나 이 量은 동물에 대한 아황산염의 직접적인 中毒작용에서 산출된 것이 아니고, rat의 장기시험에서 치아민염산염의 파괴에 의한 영향에서

산출된 것으로 추정된다.

아황산나트륨(결정) 및 이를 함유하는 제제의 사용기준은 식품중 SO₂로서 당밀과 물엿에 있어서는 0.3g/kg이고, 엿에 있어서는 0.4g/kg, 포도주에서는 0.45g/kg, 천연과즙에 있어서는 0.15g/kg이고, 기타의 식품에 있어서는 0.03g/kg 이상 남지 않도록 사용기준이 정해져 있다. 그런데 아황산나트륨을 식품에 사용하는 목적은 주로 식품의 漂白을 위하여 물에 용해시켜 각 제조과정에서 사용되고, 방부효

과는 효모에 있어서 보다 곰팡이에 더욱 유효하여 HSO₃는 효모의 성장을 억제하지 못한다고 보고되어 있다. (M.B. Jacobs; "The Chemistry and Technology of Food and Food Products" Vol. III, 1957) 아직 FAO/WHO전문위원회는 육류에 대해서는 脱色作用에 의한 肉의 腐敗를 偽裝할 우려가 있고, 비타민 B₁이 파괴될 수 있으므로 육류, 곡류, 유제품 및 nut 류에 대해서는 사용할 수 없다고 하였다.

이타코 관광여행사



ITAKO

TRAVEL

SERVICE

S.R.L.
INC.

이태리정부인가 등록번호 5841/82

VIA STAMIRA. 15
00162 ROME. ITALY

TEL. 422053
420193
TELEX 612479 IHAN

— 영업안내 —

- 개인, 단체 관광상담 및 안내
- 공항과 시내호텔간 운송안내
- 로마 및 이태리 기타도시 정기관광버스 안내 및 예약
- 호텔예약 및 안내
- 항공편, 기차표 예약 및 구입알선
- 렌트카 예약 및 알선
- 예술행사 (연극, 영화, 무용, 오페라 및 기타 음악회, 미술전시회 등 기타행사) 예약 및 안내
- 쇼핑 안내
- 상담통역 및 번역
- 구라파 기타제국 한국인여행사와 체인업무

※개인적으로 관광안내를 원하시는 분은 반드시 미리 예약을 하시기 바랍니다.