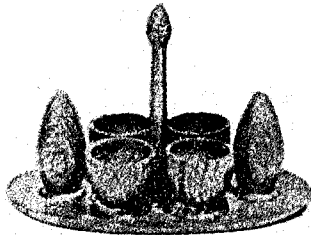


食品과 公害



農學博士 金 俊 平
中央大 農産製造學科長

1. 서론 :

사람이 살아가는 데는 반드시 먹어야 한다. 금강산도 식후경이란 말처럼 먹는 일처럼 중요하고 필요한 것은 더 없다. 의복이 좀 헐고 자는 곳이 좀 불편하여도 견딜 수 있으나 먹지 않고서는 하루도라 살 수 없다. 식품을 취하는 목적은 식품에 들어 있는 영양소를 취해 건강을 유지하고 신체의 발육에 필요한 영양소와 「에너지」를 공급하는 데 있다. 과학이 발달하고 生活水準이 높아짐에 따라서 여러가지 食品에 새로운 方法을 導入하여 製造하고 있다. 食品加工法도 發展하여 간편하고 영양가 있고 오래 보존 할 수 있으며 인간의 기호에 알맞는 식품들이 속출한다. 그러나 이를 과학의 혜택을 받고 있는 반면에 식품에 첨가한 공업약품이나 有害 有毒物質이 混入되어 새로운 무서운 식품공해를 유발시킨다. 공해문제는 현재 국내외를 막론하고 문제시되어 이들의 예방 및 방책을 강구하고 있다. 이제 식품과 관계 있는 공해에 대한 일반적인 것을 논하여 보기로 한다.

2. 공해의 정의

公害의 定義는 아직 확실한 定義는 없는 듯하다. 그러나 그 뜻은 분명히 모든 사람들에게 이해되고 있다. 단적으로 말해서 公害는 公衆의 生活을 妨害하는 것으로 말할 수 있으며 우리나라의 公害防止法에 의하면 汚染物貨의 排出로 인하여 대기 및 물을 汚染시키거나 소음 진동 악취등으로 국민의 건강과 생활환경을 저해하고 재산상의 피해를 초래하는 것을 공해라 말하고 있다.

公해란 非特定多數의 加害者가 非特定多數의 公衆에게 害를 주는 것으로 보는 사람도 있다. 加害者가 非特定多數이거나 非定人이 되거나 大氣汚染, 水貨汚濁, 騒音, 振動, 地盤沈下, 惡臭등으로 公衆이 日常生活에 害를 받을 때 이것을 공해로 취급할 수 있다. 食品에 있어서는 有害物質의 汚染으로 急性 및 慢性中毒의 原因이 되는 수도 있다. 有毒物質이 食品生産 및 消毒 과정에 침입되는 일이 많다.

특히 工場廢水가 음료수나 식품에 混入되어 中毒發生의 原因이 되는 수도 있고 最近 많이 쓰이는 농약중 유기수은제, 유기염소제 및 유기인산계

등의 살포로 재배작물의 오염 및 그 生産物을 섭취하므로 일어나는 中毒症도 잘 알려져 있다. 또한 核爆發로 인한 放射性 降下物의 落下가 있다. 이들이 大氣 또는 물에 들어 있어 食品에 침입되어 害毒症을 유발할 可能性이 있다. 食品에 汚染되는 것을 個別的으로 살펴보면 다음과 같은 것이 있다.

3. 폐수에 의한 오염.

물이란 것은 맑고 깨끗한 인상을 주는 것으로 옛날부터 인식되어 왔으며 물을 좋은 용매로써 여러 물질들을 용해하여 生物体内的의 여러 物理化學的 反應에 관여하고 있다. 우리 人間은 물과는 하루라도 떨어져 살 수 없다. 물은 生物의 생명 유지에 절대적으로 필요 할 뿐 아니라 農業用水와 工業用水 各種 産業用水로 필요하다. 漁業에 있어서는 없어서는 안될 重要資源이다. 이러한 물이 날로 폐수중의 有毒, 有害物質로 오염되며 다시 河川으로 흘러내려 간다. 이 하천수가 다시 우리 산업에 필요한 용수로 쓰이게 되는 것이다. 大都市에 가까운 하천이나 海水가 날로 오염되어 가고 있다. 이 汚染源은 家庭下水와 工業廢水에 의한 것이나 날로 工場數가 늘어가며 따라서 공업 폐수에 의한 오염도가 높아져간다. 화학공장의 폐수에는 有毒物質이 있으며 例로써 제지 섬유공장에서의 표백과정에서 유리 염소가 나와 오염되어 하천의 고기들을 죽게하거나 석유폐수 및 선박에서 흘러나오는 기름이 수면을 덮어 수중의 酸素不足으로 고기가 죽으며 해태나 조개류도 사멸된다.

어떤 특정지역에서는 고기에서 惡臭가 풍겨 상품적 가치가 전연 없는 것도 있다 하는데 이런것은 모두 오염수에 의한것이다. 화학공장 폐수중에 有機水銀이 나오는 것으로는 「아세트알데히드 제조시 촉매로 사용한 수은이 反應되어 「알킬수은이 폐수에 방출된다. 이것이 魚体中에 들어가 魚類体中에 축적되어 있는 것을 사람이 먹어 社會的問題로 된것이 소위 日本에서의 미나마타병(m-inamada 症)이다. 이병은 중추신경계통의 장애인

中毒性疾患이다. 도금공장의 폐수의 시안도 魚類를 죽게하고 화학공장의 중금속이 포함한 폐수로 농작물이 피해를 본다. 농작물에 대한 무기물의 오염농도의 허용량을 보면 다음 표 1과 같다.

(표-1) 농작물에 대한 무기물의 허용농도

	화 합 물	식 물 명	허용농도(PPM)
Cu	아황산 동	벼	0.6
Zn	황 산 아 연	벼	1
Pb	—	연 맥	25
Mn	황 산 망 간	밀	19,000
Co	염화코발트	벼	1
Ni	염화니켈	벼	6
Cd	염화카드뮴	벼	1
Cr	염화크롬	벼	1
Mg	—	옥 수 수	1
Ba	염화바륨	콩 · 밀	2,350

공장 폐수중에서도 무기성 폐수와 유기성 폐수의 2種이 있다. 위에서 說明한 바와 같이 化學工場에서 나오는 무기성 폐수중 化學的 有害物質을 含有한 것이 水産物이나, 농산물에 직접 피해를 주는 것과 또 하나는 食品工場에서 유기성 폐수가 BOD(生物化學的 酸素要求量) biochemical oxygen Demand) 및 부유 물질을 含有하여 公共用水를 오염하여 2차적으로 피해를 주는 때도 있다. 生物化學的 酸素要求量(BOD)이란 것은 물의 오염이 될 수 있는 物質이 生物化學的으로 酸化되기 때문에 소비되는 酸素量을 P·P·M으로 표시한 것이다. 폐수중의 유기물이 하천이나 해수에 들어 갔을때 물속에 용존 산소를 소모하여 그 結果 하천 및 해수의 부패 및 生物을 죽게 한다.

4. 농약에 의한 오염 :

농산물의 증산을 위해 많은 농약을 사용하게 되었으며 살충, 소독 및 제초등으로 많은 농산물을 수확하게 되었으나 부수적으로 이 농약의 살포로 많은 농약의 잔류물이 농산물에 남아서 인체에 해

를 가져오게 되어 오늘날에 있어서는 이들 농약의 잔류량의 측정과 그 농약의 살포로 인한 해독작용을 규명하여 위생적으로 농약의 사용과 그 대책이 선진국으로부터 차차 법률화되어 가고 있다. 아직까지 우리나라에서는 이 농약의 해독작용을 예방하는 법이 법률화된 것은 없는 것 같다. 특히, 요사히 농촌이나 농장에서 농약의 살포로 농약에 의한 중독증이 가끔 발생하여 社會的인 화제로 되고 있어 그 대책이 시급하다.

농약이란 것은 농산물에 해를 주는 糸狀虫 昆蟲 등을 防除하는 약제로부터 제초제 식물생장호르몬 및 토치개량제, 미량영양제 등을 포함하고 있다.

중독이나 식품위생상 문제로 되는 것은 살충제나 살균제 및 一部 제초제이다. 특히 人体에 해로운 것이 문제시 된다.

첫째 金屬元素가 들어 있는 살균제인 유기수산화제 유기비소제 보르도액이나 살균제인 砒酸鉛 砒酸石灰의 살포로 因해 오염된 水銀(Hg) 鉛(Pb) 銅(Ca) 비소(As) 化合物의 金屬毒이 体中에 들어가 蛋白質을 變性시키고 또는 原形質의 기능장애 및 SH 基에 結合하여 蛋白質의 一般的機能을 마비 또는 특정 酵素作用을 저해 시킨다. 銅을 함유한 食品을 取하면 身体에 큰 장애를 일으키지는 않으나 계속하여 대량 取하면 肝硬變症과 胃腸障害를 일으킨다. 鉛中毒은 貧血, 不眠, 頭痛, 현운 不安 등의 증상이 있으며 때에 따라서는 보통 구토 변비증 體重減少 등도 있다 한다 砒素는 특히 앞에서 말한바와같이 蛋白質中の 「시스테인」의 SH 基에 結合하여 酵素를 不活性化시키며 細胞呼吸을 장애한다. 急性中毒性은 구토, 설사 등 및 血尿나 蛋白尿가 나타난다.

둘째; 有機鹵素 농약에 의한 중독을 일으키는 것은 DDT, BHC, 알도린, 엔도린 등 탄화수소 염화물 및 그의 유도체 등은 어류에 미치는 영향이 크며 어류들이 이 鹵素系 농약에 대해 저항성이 약하다. 살충제를 뿌린 절초 또는 살충제를 살포한 목초를 먹은 소의 우유나 소고기에 농약의 잔

류물이 있다는 것도 무시 할 수 없다. 제초제인 PCP는 일반염소계의 독성 외에도 생체에서 중요한 Energy source인 ATP生成에 저해작용도 한다. 이들 유기염소계 농약을 取扱한 공장농약관리인 위생업무종사자도 정상시의 고농도 약품을 취급하기 때문에 피부를 경유 하여 중독을 일으킬 수도 있다. 특히 농장이나 과수원의 농부나 가정 직장에서 살포한 농약이 氣道를 경유하여 중독을 일으킬 수도 있으며 특히 特異體質者에게 심하다. 이들 약제는 중추신경계에 대해 흥분작용을 일으키며 중독 증상으로는 이상감각 운동마비 두통 구토 발열 등에서 경련증까지 나타낸다. 심하면 의식장애 호흡마비 등으로 사망한다.

셋째; 有機磷酸劑에 依한 中毒으로서의 파라티온 스미티온 EPN, DDVP, TEPP, 마라티온 등의 有機磷酸劑가 있으며 이들 인산제중에서 흔히 쓰이는 파라티온은 毒性이 강하며 스미티온 마라티온 등은 비교적 저독성이라 한다. 이 系統의 化合物은 cholinesterase가 억제되어 Acetyl choline이 人体內에 축적되어 부교감신경말초의 자극 증상을 나타내게 하며 急性일 때는 식욕부진, 구토로 시작되어 30분~2시간 후에 심한 동통 및 땀 콧물 등이 많이 나오며 현운 불안, 시력장애, 안통, 동공 축소 등이 나타나며 심하면 정신착란, 전신경련, 혼수 등에 빠진다. 농약이 농작물에 잔류 許容量의 法的規定은 各國의 사정에 따라서 다르나 미국이나 캐나다에서는 許容量이 정해져 있으며 이 許容量 이상 食品에 들어 있을 때는 판매를 중지하고 있다. 다음 표 2에 미국에서의 許容量을 몇개 골라서 표시하였다.

5. 방사능에 의한 오염

핵폭발 실험이 실시되면서 대기중에 放射性降下物이 食品에 汚染되거나 수중 폭발로 어류에 방사성 물질이 부착 축적되어 社會적인 문제를 야기시키고 있다. 방사성 물질은 그 半減期가(物理學的)가 짧은 것도 있으며 어떤 것은 아주 긴 것도

〈표2〉 농약 잔류 허용량

농 약 명	대 상 작 물	허 용 량
파라치온	사과, 배, 꺾기타	1PPM
E P N	사과, 배, 꺾기타	3PPM
마라티온	과실, 채소류	8PPM
	소고기, 돼지고기(소독제)	0.1PPM
알도린	포도, 복숭아, 옥수수	0 PPM
엔도린	오이, 가지, 도마도	5PPM
B H C	과실, 시금치, 도마도	7PPM
D D T	사과, 배, 감자	1PPM
2.4 D	야채, 과실	5PPM
비소화합물(AS ² O ³)	과 실	3.5PPM
연제(鉛劑)	과실, 야채	7PPM

있다. 이들 방사성 물질이 식품에 오염되어 여러 가지로 인체에 해를 초래 하게 되는 것이다. 비교적 짧은 반감기를 갖은 것으로 Sr - 89(51日) Zr - 95(65日) I - 131(8日) Ba - 140(12.8日) Ce - 141(32.5日) Ce - 144(285日) 이나 핵분열生成物중 장기간동안 식품에 오염된 핵種은 Sr - 90(28年) Cs - 137(30年) 으로서 이 두 핵種이 크게 문제화된다. 방사능이 식품에 오염되는 것으로서는 음료수를 통하여 인체에 들어가거나 농산물이 오염되는 것으로는 뿌리로부터 방사성 폐기물이 토양을 통하여 흡수하거나 잎에 부착하여 그 일부가 잎내부에 흡수 된다. Sr - 90과 같은 핵種은 뿌리에서 흡수한 것이 많으나 식물체 표면에서 흡수한 것은 비교적 적다고 한다.

그러나 Cs - 137는 토양성분과 결합이 강하여 식물에 흡수량이 낮다. Sr-90은 Ca와 화학적으로性質이 비슷하여 生体内에서는 뼈에 축적된다. 일단 축적된 Sr-90은 오래동안 뼈속에서 방사능을 조사하게 되므로 뼈의 기능인 조절기능에 장애를 일으킨다. Cs - 137은 반감기(물리학적)가 30년이란 긴 기간이지만 생물체에 들어가서 배설되어 그 방사능이 반으로 줄어가는 시간인 생물학적 반감기는 140일로써 Sr-90의 생물학적 반

감기 10·7년에 비해 극히 짧으니 그 해독은 오래가지 아니한다. 그러나 근육에 축적되거나 생식선이나 간장등에 축적되어 인체에 해를 갖어오게 한다. 특히 가축에 오염되는 것으로서는 입으로 들어가는 사료나 음료수에 의한 것으로 고기 우유 달걀 등의 식품에 들어가는 핵種도 있다. 문제가 되는 핵種으로서는 I - 131, Sr - 89, Sr - 90, Cs - 137 이다. I - 131는 반감기가 짧지만 放射性降下物에 오염된 사료를 직접 취하면 단시간내에 우유에 들어간다. 그러므로 우유의 오염도를 고려해야 한다. 방사선의 종류에 따라서 生体에 미치는 장해정도는 다르나 당연 전리작용이 큰 것일수록 장해가 크다. 체내에 들어 갈때 장해를 주는 정도는 $\alpha > \beta > \gamma$ 의 순서이다.

6. 식품 첨가물에 의한 중독 :

식중독은 크게 나누면 細菌性食中毒과 化学的食中毒으로 대별할 수 있다. 微生物이나 그의 생산하는 독소가 음식물을 통해서 입으로 들어갈때 급성위장염을 일으키는데 이 증상이 細菌性食中毒에 속한다. 어느 병원체가 식품과 같이 들어가서 增殖 후 食中毒이 일어나는 감염형과 中毒性인 細菌이 식품중에서 增殖하여 생긴 毒素에 의한 食中毒도 있다. 食中毒중에서 가장 많은 수가 細菌에 의한 食中毒이며 주로 7~8月の 기온이 높을 때에 이 食中毒이 집단적으로 발생한다. 복어나 독버섯등의 自然毒에 의한 中毒은 수확기인 가을에 특히 많다고 한다. 細菌性食中毒은 食品取扱業者나 수요자가 세심한 注意를 하면 어느 程度 예방할 수 있다. 調理 保管上의 注意와 부패된 것과 불결한 것과 날 것을 되도록 피함으로써 방지 할 수 있다. 식품의 가공기술이 날로 진보되며 따라서 식품제조 가공을 더욱 쉽게 또는 保存性, 商品的 價值와 영양적 가치를 높이기 위해서 여러 화학약품이 식품 첨가물로써 使用하게 되었다. 이들 첨가물인 保存料, 着色料, 甘味料, 방부제등이 不良品이거나 禁止品일때는 食中毒을 일으키는 수가

많다. 이러한 食中毒을 化学的 食中毒이라 말한다.

메틸알코올은 물론이지만 사카린, 싸이클라메이트, 몇종류의 식품 색소등 첨가물이 인체에 유해하다고 알려져 왔으며 날이갈수록 새로운 사실들이 규명 될 것이다. 특히 우리나라 실정에 있어서는 극히 문제시 되는 것은 봄철과 여름철에 학교주변과 시장길 주변에 집결되어 있는 부정식품에 대한 고민이 크다. 떡볶이, 아이스케키, 식빵, 과자등을 비롯하여 냉차, 아이스크림등 우리 인체에 해로운 식품이 범람하여 어린 아이의 건강을 크게 해치고 있다. 이들 무허가 식품의 90%이상은 불량 식품이다. 이런 식품을 만들어 팔지 못하게 하여야 겠지만 또한 이러한 불량 식품을 사 먹지 않도록 각별한 주의가 필요하다. 몇가지 첨가물에 대해 살펴보면 다음과 같다.

첫째; 保存劑에 의한 中毒

붕산(H_3BO_3)은 방부제로서 햄 베이컨등에 사용되었으나 방부효과는 그리 강한 편이 못되고 사람에게 있어서는 1~3g 로 中毒을 일으키며 8~17g 취하면 사망한다. 弗素化合物인 불화수소(HF) 불화소다(NaF) 등은 방부효력이 강하여 공업용 물에 방부제를 사용하였으나 독성이 강하여 식품에 이용은 금지되어 있다. 승홍($HgCl_2$)도 강력한 살균작용이 있으나 독성이 강하며 사람에게 대한 치사량은 0.5g 이다. 포르말데히드(HCHD)의 35% 수용액을 포르말린(Formalin)이라 한다. 이것은 방부력이 강하나 毒性이 강하며 최근 우리나라 식초중의 포르말린 소동등으로 사회적 문제가 되었으나 문제는 사용량의 량에 따른 것이다.

둘째; 人工착색료에 의한 中毒

食用色素로 使用하는 것으로 제조과정에서 砒素 鉛같은 有毒金屬이 혼입되는 것도 있으나 色素 自体로도 中毒의 原因이 되는 것도 있다. 적색 1호 적색 101호는 동물 실험결과 간암을 유발시킨다 한다. 허용된 타알색소라 하더라도 되도록 식품에 첨가하지 않은 천연 그대로의 식품을 우리는 원하고 있다.

셋째; 기타 식품공업용 약품에 의한 中毒

표백제인 통가릿트도 물엿에 사용해 왔으나 毒性이 있으며 人工着色料로 合成香料인 에스테르類 에테르類, 알코올類등 중에서 어떤 것은 毒性이 심한 것이 있다. 햄, 베이컨등에 쓰이는 질산소디움 아질산소디움은 고기통조림의 고기의 色調를 곱게하고 肉味를 더해주는 좋은 첨가물이다. 또한 이 물질은 독성 박테리아의 번식을 억제하는 중요한 역할도 한다. 그러나 이 물질이 아민류와 반응하여, 발암물질이 생긴다고하여 문제시 되고 있다. 최근 두부업자들이 두부제조시에 사용한 응고제에 칼시슘이 들어있는 공업용 석회를 사용하여 물의를 일으킨 일이나 여러 공업약품을 위생적인 면을 무시하여 식품에 사용하는 예는 한 두가지가 아니다.

7. 결 론

식품은 분명히 우리 인체에 중요한 영양소를 공급하고 건강을 유지하며 생명유지에 없어서는 안되는 중요한 요소이며 인간은 하루라도 음식물을 먹지않고서는 살 수 없다. 이런 중요한 사명을 지닌 식품이 인체에 해를 주거나 해로운 물질이 식품에 함유되어서도 안 될 것이다. 과학이 발달하고 人口가 증가함에 따라서 많은 양의 식품과 보다 더 좋은 식품을 요구하며 또한 간편하고 영양가 많은 식품을 요구하고 있기때문에 여러가지 모양으로 가공하고 여러 화학약품이나 영양소를 첨가하여 보다 오래 보존할 수 있고 보다 인간의 기호에 알맞고 영양가치가 있는 식품을 만들고 있다. 그러나 환경은 날로 변해 공기중에는 여러가지 有毒物質이 섞여있고 하천과 공업용수는 옛날과는 달리 수질이 나빠 有害物質들이 食品工場까지 숨어들어간다. 뿐만 아니라 식품의 증산과 농산물의 병해를 억제하기 위해 사용하는 농약이 인간의 생명을 노리고 있다. 농약중에 들어 있는 유기인산제나 유기염소제 유기수은제가 식품에 잔류하여 해를 끼친다. 핵물질의 평화적 사용은 인류에 도움을 주나 핵실험과 핵폭발의 生成物은 인체에 해로운 방사능을 방출하여 인체에 해를 준

다. 또는 농산물이 토양에서 해로운 방사능 물질을 흡수하거나 직접 방사성 강하물이 잎표면에서 흡수되는 수도 있다. 이들이 식품속에 들어가 해롭게 하기도 한다. 특히 오늘날 문제화된 것은 식품 첨가물의 유독작용이다. 식품의 영양 가치와 상품가치를 높이기 위해 첨가한 식품 첨가물이 오히려 有毒 有害 甚하면 암유발 물질로 변하는 등 現代人을 공포의 길로 인도하고 있다. 現代人은 이들 食品에 노이로제가 되어 精神的으로 위

축되고 있다. 이들을 배격하고 순수식품 천연식품을 등경하는 것은 당연한 추세이다. 동물실험 결과가 나쁘니 인체에도 해롭다고 단정할 수 없을 뿐만 아니라 각 유해물질에도 허용량이 있다. 요는 과량을 취하지 아니하도록 하여야하며 또한 公害 食品이 될 수 있는 것에 대한 바른 판단력과 知識을 가지고 식품업자나 소비자가 임할때 보다 안전 식품이 제조되며 안전 식품을 먹게 될 것이다.

— 끝 —

海外短信

캐나다에서는 加一層 嚴格한 렛넬標示를 規制

캐나다政府에서는 食品메이커에 대해서 다음과 같이 通告하였다. 即 모든 食品에 대해서 렛넬(標示書)標示를 하도록 하였으며 機能的名稱과 總稱은 이를 標示하지 않고 內容 成分에 對해서는 固有의 名稱과 一般名稱을 使用하라는 뜻이다. 그러므로 캐나다에서는 機能的 名稱을 許容치 않으며 植物油, 植物고무, 動物脂, 이스트후드, 膨脹劑等의 名稱은 쓰지못하게 되었다. Assistant Deputy Minister for Consumer Affairs의 J. B. Seaborn氏는 다음과 같이 말하고 있다. 앞으로는 特殊한 기름의 名稱, 植物고무의 名稱, 이스트후드等 모두 個個의 固有名稱을 렛넬에 記載할 必要가 생겼으며 또한 다음과 같은 成分은 例示한바와같이 標示하게 되리라고 말하였다.

(1) 油脂, 쇼트닝, 마아가린 (動物의 이름 또는 水産動物의 이름, 植物油脂의 이름이 必要). 例를 들자면 콘오일마아가린等.

(2) 스타치 (植物의 名稱이 必要). 例로서는 콘스타치等.

(3) 제라진 (고기의 名稱이 必要). 例로는 포크제라진等.

(4) 펙진 (果實의 이름이 必要), 例로는 애플펙진等.

(5) 肉 (動物의 名稱) 例로는 비후(쇠고기), 포크(돼지고기)等.

(6) 家禽 (家禽의 名稱). 치킨(닭고기)等.

(7) 물고기 (海水 또는 淡水動物의 名稱). 콩치, 고등어等.

(8) 蛋白質 (動, 植物의 이름), 콩蛋白質, 이스트프로테인, 윗쉬프로테인等.

(9) 抽出蛋白質 (蛋白質의 名稱). 카제인等.

(10) 고기의 副産物 (動物의 이름) 비-후미-트 副産物, 비후 리바 等.

(11) 家禽肉副産物 (家禽副産物의 名稱). 치킨미트 副産物, 치킨리바 等.

또한 스파이스나 調味料는 現在와 같은 總合名稱을 繼續使用하게 될것으로 보나 구루타민酸 나트륨이나 구아닐酸나트륨, 이노신酸나트륨, 말톨, 加水分解한(加水分解하는 物質의 起源이 必要)蛋白質과 같은 物質에 對해서는 個個의 化學名을 記載해야 될 것으로 보인다. Food Chemical News 13. (35) 1971