

許容된 食用色素의 用途와 解説

金 永 漢

〈韓國食品工業協會 課長〉

1977년 2월 보건사회부는 고시 제 8호로 화학적 합성품의 품목별 규격 및 기준을 정하였는데 그중 식용색소는 綠色系統 2種을 비롯하여 赤色 5種, 靑色 4種 및 黃色 4種등 모두 15個 品目の 規格 및 基準를 정하였으며 이들 식용색소 및 이를 함유하고 있는 製劑의 사용 기준도 모두 공통성이 있어 면류, 다류, 단무지, 생과일쥬스, 목류, 젓갈류, 천연식품(식육, 어패류, 야채, 과일 등과 같이 가공하지 아니한 천연식품류), 벌꿀, 장류, 식초, 쏘오스, 케찹, 잼, 고추가루, 후추가루, 커피, 식육제품(쏘오세이지 제외), 어육연제품(쏘오세이지 제외), 식용유, 버터 및 마가린 등에는 사용할 수 없도록 규정되어 있으므로 식품의 가공, 조리 및 제조에 착오가 없어야 하며 특히 소비자 입장에서서는 가공식품의 선택에 있어 표시사항에 유의하여 부정불량식품의 추방에 소비자 스스로가 참여하여 위생상 안전한 식품을 선택하는 것이 所望스러운 일이다.

여기에서 식용색소의 품목별 성분과 외국의 규격 및 기준, 용도, 독성실험 등에 관하여 조사된 것을 열거한다.

1. 식용색소 녹색 제 3호

(Food Green No. 3)

식용색소 녹색 제 3호의 화학명은 disodium

salt of 4-[[4-(N-ethyl-m-sulfobenzylamino)-phenyl]-(4-hydroxy-2-sulfophenyl)-methylene]-[1-(N-ethyl-N-m-sulfonium benzyl)- $\Delta^{2,5}$ -cyclohexadienimine]이고 1959년 미국 Color Certification Regulation에서는 disodium salt of 4-[[4-(N-ethyl-p-sulfobenzylamino)-phenyl]-(4-hydroxy-2-sulfoniumphenyl)-methylene]-[1-(N-ethyl-N-p-sulfobenzyl) $\Delta^{2,5}$ -cyclohexadienimine]라 하였으며 p體는 10% 전후이고 대부분이 m-體이다.

이 색소는 뉴욕에 있는 National Aniline Corporation에 의하여 발견된 Triphenylmethane 색소로 1959년 Color Certification Regulation에 收錄되었고 일본에서는 1941년 8월 후생성령 제 30호로 약사법에 규정한 뒤 1948년 후생성령 제 23호에 식용색소로 지정하고 그 후 1964년 顆粒形의 것이 새로 개발되어 정상 중 분말이 粒 또는 粉末로 改正되었다.

FDA의 W.H. Hansen씨에 의한 식용색소 녹색 제 3호에 대한 동물실험 결과에 따르면 식용색소 녹색 제 3호가 함유된 사료 0.5, 1.2 및 5%를 각각 2년 동안 사육한 결과 특이한 이상이 없었다 하고 또한 개에 대해서도 1~2% 함유사료를 投與한 결과 2% 投與群에 가벼운 腎炎이 나타날 정도라고 기록하였다.

식용색소 녹색 제 3호를 비롯하여 대부분의 허용된 식용색소의 용도는 과자등 여러가지

가공식품에 단일품목 또는 다른 식용색소와 배합되어 사용되고 그 사용량은 1~20만분의 1 정도로 쓰이는 것이 안전하다.

2. 식용색소 녹색 제 3호 알루미늄 늄레이크 (Food Green No. 3 Aluminum Lake)

식용색소 녹색 제 3호 알루미늄늄레이크의 화학명은 Aluminum Lake of 4-[(4-(N-ethyl-m-sulfobenzylamino)-phenyl)-(4-hydroxy-2-sulfophenyl-methylene)-[1-(N-ethyl-N-m-sulfoniumbenzyl)- $\Delta^{2,5}$ -cyclohexadienimine]]이고 미국에서는 Fast Green FCF Aluminum Lake, FD&C Green No.3 Aluminum Lake라는 별명으로도 통용되고 있다.

식용색소 녹색 제 3호 알루미늄늄레이크는 암녹청색의 미세한 분말이고 무취이며 물과 유기용매에는 거의 녹지 않는 성질이 있으나 耐熱性과 耐光性이 식용색소 녹색 제 3호에 비하여 우수하다. 식용색소 녹색 제 3호 알루미늄늄레이크의 독성에 관해서는 특기할만한 보고가 없으므로 식용색소 녹색 제 3호를 참고하는 것이 좋겠다.

3. 식용색소 적색 제 2호 (Food Red No. 2)

식용색소 적색 제 2호는 1878년 Baum에 의하여 발견된 monoazo 색소로 화학명은 trisodium salt of 1-(4'-sulfo-1'-naphthylazo)-2-naphthol-3,6-disulfonic acid이고 국제명명법(IUPAC)에 의하면 1-(1'-naphthylazo)-2-naphthol-3,4',6-trisulfonic acid trisodium으로

불리우고 Amaranth는 그 별명이다.

적색 제 2호는 미국약국방 제 17판(USP XV II) 및 약사법에 그 규격 및 기준이 收錄되어 있고 일본에서는 1948년 7월 후생성령 제 23호에 식용 타알색소로 지정한 후 다시 1964년 7월에 정상중 분말을 粒 또는 粉末로 개정하였다.

FDA의 W.H. Hansen에 의한 rat에 대한 독성실험 결과에 따르면 식용색소 적색 제 2호 0.5, 1.2 및 5%가 함유된 사료로 2년간의 실험에서 5%群에서만 성장억제 현상이 조금 나타났고 1 및 2%를 2년간 투여한 결과 腫瘍發生에 영향이 없었다 하며 또한 1 및 2% 함유사료를 2년간 mouse에 투여한 결과에서도 腫瘍발생이 인정되지 않았다 한다.

FAO/WHO 專門委員會는 Amaranth 1日 허용섭취량을 체중 1kg에 대하여 0~1.5mg로 정했다.

식용색소 적색 제 2호는 單一品 또는 다른 식용색소와 배합되어 사용되거나 식품에 사용되는 量은 전술한 바와 같이 1~20만분의 1 정도이고 식품의 색상에 따른 식용색소의 배합예로는 Strawberry는 식용적색 제 2호 73%, 식용황색 제 5호 27%이고 Orange는 식용적색 제 2호 14%, 식용황색 제 4호 29% 및 식용황색 제 5호 57%로 배합되고 Chocolate는 식용적색 제 2호 36%, 식용황색 제 4호 48% 및 식용청색 제 2호 16%이고, Grape는 식용적색 제 2호 80%와 식용청색 제 1호 20%로 그 색상을 나타낼 수 있다고 한다.

4. 식용색소 적색 제 2호 알루미늄 늄레이크(Food Red No. 2 Alu- minum Lake)

식용색소 적색 제 2호 알루미늄늄레이크의 화

학명은 Aluminum Lake of 1-(4'-sulfo-1'-naphthylazo)-2-naphthol-3, 6-disulfonic acid이고 Amaranth Aluminum Lake, FD&C Red No. 2 Aluminum Lake(U.S.A) 등의 별명이 있다.

미국에서는 1959년 Color Certification Regulation 및 약사법에 규정했고 일본에서는 1965년에 식품첨가물로 지정하고 1966년에 규격을 정했다.

식용색소 적색 제 2호 알루미늄레이크가 동물에 미치는 영향은 식용색소 적색 제 2호와 같고 식품에 단일품 또는 다른 식용색소 알루미늄레이크와 배합되어 사용되나 그 사용되는량은 대상식품에 따라 차이가 있어 대체로 0.005~0.5% 정도가 쓰인다고 한다.

초코렛색상에 대한 배합예를 들면 식용색소 적색 제 2호 알루미늄레이크; 45%, 식용색소 황색 제 4호 알루미늄레이크; 47%, 식용색소 청색 제 1호 알루미늄레이크; 8%의 조성으로 되어 있다.

5. 식용색소 적색 제 3호 (Erythrosine)

식용색소 적색 제 3호는 1876년 Kussmaul 씨에 의하여 발견된 Xanthin 색소로 그 화학명은 disodium salt of 9-(0-carboxy phenyl)-6-hydroxy-2, 4, 5, 7-tetraiodo-3-isoxanthone이고 Erythrosine은 별명의 하나이다.

외국의 규격기준으로는 1959년 미국 Color Certification Regulation 및 약사법에 규정되어 있고 일본은 1948년 후생성령 제 23호에 식용타알색소로 지정한 후 1964년 정상중 粉末을 粒 또는 粉末로, 液性 6~9를 6.5~10으로 개정했다.

식용색소 적색 제 3호의 rat에 대한 독성시험보고는 0.5, 1.2 및 5% 함유사료로 2년간의 慢性毒性試驗에서 5%群에 약간의 성장억제가 보였다고 mouse에 대한 FDA의 W.H. Hansen씨의 시험보고는 1 및 2%의 2년간 투여 실험에서도 腫瘍發生을 볼 수 없었다 한다.

6. 식용색소 적색 제 3호 알루미늄레이크

식용색소 적색 제 3호 알루미늄레이크의 화학명은 Aluminum Lake of 9-Carboxy phenyl-6-hydroxy-2, 4, 7-tetraiodo-3-isoxanthone이고 Erythrosine Aluminum Lake, FD&C Red No. 3 Aluminum Lake(U.S.A) 등의 별명이 있다.

미국은 1959년 Color Certification Regulations 및 약사법에 규정했고 일본은 1965년에 식품첨가물로 지정하고 1966년에 규격을 정했으며 미국, 영국, 캐나다, 서독, 프랑스, 이태리, Benelux 3국(벨지움, 네덜란드, 룩셈부르크) 등에서도 인정하고 있다.

식용색소 적색 제 3호 알루미늄레이크의 독성문제는 식용색소 적색 제 3호와 비슷하여 특별히 조사된 것이 없고 다른 식용색소와 같이 식품에 단일품 또는 다른 식용색소와 배합되어 사용되며 그 사용량은 식품에 따라 약간의 차이는 있으나 대체로 0.02~0.3% 정도로 쓰이는 것이 일반적이다.

식용색소 적색 제 2호 알루미늄레이크와 같이 식용색소 적색 제 3호에 비하여 耐光性和 耐熱성이 좋다.

7. 식용색소 청색 제 1호(Brilliant Blue) 및 청색 제 1호 알루미늄레이크

Brilliant Blue는 1896년 Sandmeyer에 의하여 발견된 Triphenyl methan 색소로 화학명은 disodium salt of 4-[[4-(N-ethyl-m-sulfobenzyl amino)-phenyl]-(2-sulfoniumphenyl)-methylene]-[1-(N-ethyl-N-m-sulfobenzyl)-2^{2'}-cyclohexadienimine]이고 식용색소 청색 제 1호 알루미늄레이크는 Aluminum Lake of 4-[[4-(N-ethyl-m-sulfobenzylamino)-phenyl]-(2-sulfoniumphenyl)-methylene]-[1-(N-ethyl-N-m-sulfobenzyl)-2^{2'}-cyclohexadienimine]이며 1959년 Color Certification에서는 p-sulfo라 했으나 p體는 10% 전후이고 대부분 m體이다.

식용색소 청색 제 1호는 Brilliant Blue FCF, FD&C Blue No. 1, Dokwal Brilliant Blue, Edicol Spura Blue EG, Hexacol Brilliant Blue A, Maple Brilliant Blue FCF 등의 많은 별명이 있고 미국에서는 1959년 Color Certification Regulations 및 약사법에 규정했고 일본에서는 1948년에 후생성령 제 23호에 식용타알색소로 지정한 후 1964년 규격기준중 성상을 개정하였다.

식용색소 청색 제 1호에 대한 FDA의 W.H. Hansen씨에 의한 동물사육 시험보고에 의하면 본품 0.5, 1, 2 및 5% 함유사료의 rat 사육 시험과 1, 2% 함유사료에 의한 1년간의 개사육 시험에서 특이한 이상을 볼 수 없었다 하였다.

식용색소 청색 제 1호도 單品 또는 다른 식용색소와 배합되어 여러가지 식품의 착색료로 쓰이나 식품에 사용되는량은 전술한 바와 같

이 1~20만분의 1 정도이고 의약품 및 화장품용 색소로도 쓰인다. 일반적으로 다른 식용색소와 배합되어 초코렛색, 포도주색, 자색 및 녹색의 색조를 나타내기 위하여 쓰여진다.

식용색소 청색 제 1호의 성상은 금속광택을 가진 적자색을 띤 粒 또는 粉末로 물에 녹으면 청색을 나타낸다. 또한 그리세린, 그리콜류 및 알코올에도 녹으며 용해도는 0°C의 물에 15g/100ml, 21°C에서는 18.7g/100ml, 21°C의 10% 알코올에는 18.8g/100ml가 용해된다.

耐光性和 耐熱性도 강하고 구연산 등의 유기산에도 강한 반면 알칼리에도 강하여 안정성이 있는 식용색소이다.

8. 식용색소 청색 제 2호(Indigo Carmine) 및 식용색소 청색 제 2호 알루미늄레이크

식용색소 청색 제 2호는 1740년 Barth에 의해 발견된 Indigo색소로 그 화학명은 disodium salt of 5, 5'-indigotin sulfonic acid이며 國際命名法으로는 5, 5'-indigotin disulfonic acid sodium이고 식용색소 청색 제 2호 알루미늄레이크는 Aluminum Lake of 5, 5'-indigotin disulfonic acid이다.

식용색소 청색 제 2호 및 알루미늄레이크의 별명도 외국 연구기관과 제조회사에 따라 다양하며 Dokwal Indigo Carmine(영국), Edicol Spura Bluex(영국), FD&C Blue No. 2(미국, 영국), Grape Blue A Geigy(미국, 영국), Hexacol Indigo Carmine Spura(영국), Indigo Carmine, Indigo Carmine ALA(이탈리), Indigo Carmine Conc FQ(영국), Indigo Carmine Powder(영국), Indigotine I Specially Pure(서

독), Indigotine Conc AF(미국), Indigotine Extra A(프랑스), Lebensmittel Blue Nr. 2(서독), Maple Indigo Carmine(영국), Usacert Blue No. 2(영국) 및 Indigo Carmine Aluminum Lake, FD&C Blue No. 2 Aluminum Lake(미국) 등으로 불리우고 있다.

외국의 규격기준으로 미국은 1959년 Color Certification과 약사법 및 미국약국방 제 17판에 규정했고 일본은 제 7개정 일본약국방과 일본공업규격에 규정했으며 영국에서는 1963년 영국약국방에 규정했다.

식용색소 청색 제 2호 및 알루미늄레이크에 대한 FDA의 W.H. Hansen 씨의 병리학적 소견은 rat에 대하여 0.5, 1, 2 및 5% 함유사료를 2년동안 사육실험한 결과 2% 이상에서 성장억제가 나타났을 뿐 다른 이상은 보이지 않았다고 하였다.

식용색소 청색 제 2호 및 알루미늄레이크의 용도도 다른 식용색소와 같이 사용 대상식품이 많고 다른 식용색소와 배합되어 1~20만분의 1 정도로 쓰이며 의약품과 화장품 색소로도 널리 쓰이고 있다.

이 식용색소의 배합예로 포도색은 식용적색 제 2호 52%, 식용황색 제 4호 22%, 식용청색 제 2호 26%이고 초코렛색은 식용적색 제 2호 36%, 식용황색 제 4호 48%, 식용청색 제 2호 16%의 조성으로 색조를 이룬다.

이 색소의 성상은 暗紫靑~暗紫褐色의 粒 또는 粉末로 물에 용해되어 紫靑色을 나타내고 Glycerin과 Glycol類에 용해되나 알코올에는 극히 難溶性이므로 사용할 때에는 物性을 파악하여 쓰는 것이 좋겠다. 용해도는 0°C의 물에서 0.6g/100ml, 21°C에서는 1.1g/100ml, 21°C의 10% 알코올에서는 0.8g/100ml, 50%

의 알코올에서는 0.2g/100ml이고 耐光性和 耐熱性(140°C)은 약하고 구연산, 주석산 등의 유기산과 알칼리에 不安定하므로 사용대상식품의 物性을 감안하여 사용하는 것이 바람직스럽다.

9. 식용색소 황색 제 4호(Tartrazine) 및 황색 4호 알루미늄레이크

식용색소 황색 제 4호 및 알루미늄레이크는 1884년 Zeigler씨에 의하여 발견된 monoazo색소로 그 화학명은 trisodium salt of 3-carboxy-5-hydroxy-1-(p-sulfophenyl)-4-(p-sulphophenylazo)-pyrazole이고 황색 제 4호 알루미늄레이크는 Aluminum Lake of 3-carboxy-5-hydroxy-1-(p-sulfophenyl)-4-(p-sulfophenylazo)-pyrazole이며 외국의 연구기관과 제조회사에 따라 그 별명이 많아 Dolkwal Tartrazine, Edicol Supra Tartrazine N, FD&C Yellow No. 5, Hexacol Tartrazine, Lebensmittel-Gelb Nr. 2, Lemon Yellow A Geigy, Maple Tartrazol Yellow, Tartrazine A Export, Tartrazine AJ conc, Tartrazine, Tatrazine FQ, Tartrazine Yellow, Usacert Yellow No. 5 등의 별명이 있고 식용색소 황색 제 4호 알루미늄레이크는 Tartrazine Aluminum Lake, FD&C Yellow No. 5 Aluminum Lake 등의 별명이 있다.

미국에서는 1966년 Color Certification Regulations에 규격기준을 정했고 일본에서는 1948년 후생성령 제 23호에 식용타알색소로 지정한 후 1964년에 규격기준을 개정했다.

식용색소 황색 제 4호 및 알루미늄레이크에

대하여 FDA의 W.H. Hansen 씨의 rat에 대한 독성실험보고는 0.5, 1, 2 및 5% 함유사료의 2년간 투여와 개에 대한 1 및 2% 함유사료의 2년간 투여에서 이상이 없었다 하였으며 FAO/WHO전문위원회는 사람에 대한 허용 1일 섭취량을 체중 1kg당 7.5mg 이하로 결정했다.

식용색소 황색 제 4호는 耐光性과 耐熱性(105°C)이 강하고 구연산, 주석산 등의 유기산에 安定하나 알카리에서는 붉은 빛을 나타냄으로 사용상 유의할 점이 있다.

10. 식용색소 황색 제 5호(Sunset Yellow) 및 식용색소 황색 제 5호 알루미늄레이크

식용색소 황색 제 5호의 화학명은 disodium salt of 1-(p-sulfophenylazo)-2-naphthol-6-sulfonic acid이며 국제명명법(IUPAC)에 의하면 1-phenylazo-2-naphthol 4', 6-disulfonic sodium이고 식용색소 황색 제 5호 알루미늄레이크는 Aluminum Lake of 1-(p-sulfophenylazo)-2-naphthol-6-sulfonic acid이다.

외국의 규격기준으로는 1959년 미국 Color Certifications 및 약사법에 기재되어 있고 일본은 1948년 후생성령 제 23호에 식용타알색소로 지정하고 1964년에 다시 규격을 개정하였

다.

FDA의 W.H. Hansen 씨의 rat에 대한 독성 실험 보고에 의하면 1% 및 2% 함유사료를 2년간 투여하여 실험한 결과 肉眼的으로나 顯微鏡의으로도 이상이 없었다 했고 개에 대해서도 1 및 5% 함유사료를 2년간 투여하여 실험한 결과에서는 그 일부분에 체중감소가 보였다 한다.

FAO/WHO전문위원회에서는 허용 1일 섭취량을 체중 1kg당 5mg 이하로 결정했다.

화학적 합성품으로 허용된 식용색소의 종류는 보건사회부 고시 제 81-39호('81.7.2)에 고시된 바와 같고 식용색소의 용도와 식용색소를 함유한 제제의 사용기준은 보건사회부 고시 제 8호('77.2.14)에 규정된 바와 같으나 일반적으로 과자, 농수산가공품, 음료등 여러가지 식품에 단일품 또는 다른 식용색소와 배합되어 사용되고 식품에 사용되는량은 1~20만분의 1 정도로 식품 본래의 색조를 조화시키는데 만족하며 지나친 량의 사용은 오히려 식품의 품질에 나쁜 영향을 초래하게 되므로 가공식품의 색상이 안정된 것은 식품자체에 不安定 要素가 없어 安全度를 유지하고 있음을 실증하고 있으며 안전식품의 선택에 있어서도 우선 색상의 변화유무를 살피는 것이 건강관리의 최선책이라 할 수 있겠다. ■