

# P C B 란 ?

## — 그 정체와 유독성 —

한 인 규

(서울대 농대교수)

### 1. 서 론

요사이 전 세계적으로 큰 문제가 되어있고 지식있는 현대인들은 거의 노이로제 증상까지 보여 주는 “공해”는 현재와 미래의 인간의 삶을 위협하는 것 중에서도 큰 비중을 차지하고 있음에 틀림없으며, 더욱이 식품공해는 직접적으로 우리 인간의 삶과 건강에 관계가 있으므로, 중요한 식품자원을 생산하는 데에 종사하는 우리 축산인들 역시 이에 관심을 기울이지 않을 수 없게 되었다. 특히 저간에 모 일간지에 발표된 PCB에 관한 기사를 읽고서 경악하지 않을 수 없었으므로 이에 본 잡지를 통해 여러 축산인들의 궁금증을 풀어 드리코자 하는 바이다.

### 2. PCB란 무엇인가?

PCB란 Poly Chlorinated Biphenyl의 약자로서 다염화 바이페닐이라고 부를 수 있겠다. 즉 두 분자의 벤젠이 결합한 형태를 Biphenyl 혹은 Diphenyl이라 하는데 여기에 수소(H) 원자 대신 염소(Cl)가 많이 치환되어 있는 화합물들을 총칭하는 것이다. 물론 벤젠기가 2개 이상 결합할 수도 있고 염소 대신에 아민(amine)기나 기타 여러가지 화합물이 치환될 수 있으며 치환된 염소의 수에 따라 PCB의 성질도 조금씩 달라지게 되는 것이다. 이들 화합물 중에는 PCB와 함께 인체에 악 영향을 미치는 것도 많이 있으나 여기서는 생략하기로 한다.

Biphenyl(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)은 희거나 약간 노란 결정으로서 특히 열에 대해서 안정한 화합물이라는 특성을 가지고 있다. PCB의 상품명을 Aroclor라

고 하며 aroclor에도 여러 종류가 있어 그 물리·화학적인 성질이 조금씩 다르고 증류 증상도 틀리게 되는데 우선 주요한 aroclor의 물리적 성질은 다음과 같다.

표. 주요 PCB제품의 물리적 성질

제품	성질	형 체	색	비 중	증류범 위(°C)	인화점(°C)	고질화 온 도(°C)
Aroclor 1221	모빌유	무 색		1,777~1,187	275~320	141-150	1°C에 서결정
Aroclor 1254	비스코스오일	열은노 랑색		1,538~1,548	365~390	—	10°C
Aroclor 1270	결정분말	백 색		1,944~1,960	450~460	—	—

Aroclor는 화학적으로 불활성 화합물이며 열에 강하고 물에 녹지 않고 다만 기름이나 레진(樹脂)형태의 Aroclor는 고체 Aroclor에 비해 건유(乾油)나 일반 유기용매에 쉽사리 용해한다. 대부분의 금속과 금속 합금은 Aroclor에 저항성이 있으나 구리와 구리합금류는 1년에 0.0014~0.014인치 정도 침식 당한다. 많은 플라스틱 제품 역시 aroclor에 의해 침식을 받는다.

상기한 PCB의 여러 가지 형태와 물리·화학적 성질로 인해 Aroclor는 전기 절연체, 포장지, 비인화성 수력 전달체, 고온고압하에서 쓰이는 윤활유, 접착제, 도료, 옷(漆), 플라스틱, 니스 칠 등의 제조에 쓰인다.

Aroclor중에서 염소의 함량이 0~60%인 Biphenyl 혹은 PCB는 액체나 비결정성 점착질의 형태를 나타내고 60~65%의 것은 융점이 낮은 수지(樹脂)성이며 95%이상은 고체인 것이다. 즉 상온에서 결정이거나 고체인 Aroclor는 염소 함량이 높을수록 그리고 교질화 온도가 높을수록 결정화하려는 경향이 커지는 것이다.

### 3. PCB의 오염경로

#### 1) 직접적인 오염경로 및 인체에 미치는 중독 증상

이는 다른 매개 동물이나 매개체를 거치지 않고 직접 접촉하므로써 인체에 PCB가 오염되는 것을 말하며 Aroclor 제조시 계속적으로 액체 Aroclor나 혹은 그 가스에 접촉함으로써 오염되며 특수한 작업복과 계속적인 환기로서만 오염을 방지할 수가 있고, 페인트나 Aroclor로 이루어진 전기제품을 다룰 때에도 오염된다. 인체에 대한 중독 증상은 수포성 종기가 생기거나 피부에 여드름 같은 것이 들출한다는 보고가 있다.

#### 2) 간접적인 오염 경로

##### (가) 전기 기구를 통해 :

상술한 바와 같이 PCB의 전기적 특성과 내열성으로 인해 전기 기구에 PCB가 유용하게 쓰이는 바, 이를 통해서 인체에 직접 간접으로 오염된다.

수년 전에 미국 버지니아 지방에서 12개의 우유 샘플중에서 5개가 PCB에 오염된 것이 발견되었고, 이는 우유를 채집한 지방의 전기 기구의 열 전도체로 PCB가 쓰인다는 사실이 밝혀졌고, 농작물에 약물을 살포할 때 PCB를 함유하는 전기 트랜스 용액의 오염이 그 지역의 우유 방목지를 통해 우유에 오염되었다는 결론도 얻어진 바 있다.

##### (나) 공장 지대의 폐수를 통해 :

공장 지대의 폐수에는 다량의 PCB가 함유되어 있는 바, 이 폐수가 바다로 흘러 가면서 그 주위 환경에 PCB를 오염시키고 바다의 어류 및 해조류에 오염시킨 결과 그것이 인체에 오염된다, 아니면 어분제조과정중 특히 전조시설을 통해서 인체에 오염된 것이 다시 축산물을 통해서 인체에 오염 될 수가 있다.

##### (다) 식품을 통해 :

전 항에서 상술한 것 처럼 어류나 어분에는 PCB가 함유 될 수 있으며 또한 어분의 소독시에도 오염될 수 있음이 작년에 보고되었다. 또한 오염된 어분을 사용하는 양계장의 부로일러에서도 검출되며 그의 계란, 우유, 치즈, 어류, 부산물에서도 검출될 바 있다.

### 4. FDA의 식품내 허용한계

미국의 식품 및 의약품 협회인 FDA의 A.C Kolbye 박사는 국립환경위생과학기구가 주최한 특별회의에서 FDA가 PCB의 식품함유 허용수준을 결정하는 작업에 착수하였다고 발표한 바 있고 (1972년 1월 3일자 Feedstuff), 또한 그는 식품의 PCB 오염도가 증가하고 있다는 사실이 밝혀지는 대로, 현재의 잠정적인 FDA 허용수준을 낮출 것이라고 밝혔다. 현재까지 밝혀진 바에 의하면 PCB가 어류에 5ppm, 닭고기 지방에 5ppm, 우유에 0.2ppm, 유지(乳脂)에 5ppm, 정도 함유되어 있다고 보고되었다. 또한 미국 동부해안 지역에서 사료로 쓰이는 어분의 PCB 함량이 때때로 0.5ppm을 상회 할때가 있으나 Kolbye 박사는 이 정도의 PCB함량으로는 인체에 유해하다고 단정하기에는 빠르다고 말했다. 그리고 아직까지는 신선한 과일이나 채소에서는 발견되지 않았고 단지 가금류와 우유, 계란을 포함한 기타의 식품에서 발견되며, 이는 확실히 포장지로 부터 오염된 것 같이 보이나 현시점에서 이들에 대한 유해성 여부는 결정지을 수 없다고 한다. 어분이 30ppm의 PCB를 함유 할 때 이를 섭취한 부로일러 중계의 부화율이 감소했다고 밝혀졌으나 FDA의 잠정적 허용수준인 5ppm을 넘는 부로일러는 없었다고 한다. 이때의 종란은 조사결과 224개 중에서 71개가 0.6~4.2ppm 이었다고 한다.

### 5. 중독 증상

PCB가 중독 물질이긴 하나 현재의 식품 함유 수준에서는 단 시일내에 인체에 유해한 결과를 초래하는 것이 아니고, 함유되어 있는 식품 및 환경이 그리 광범위하지 않으며 또한 함유량도 많지 않고 어떠한 경로로 자연계에 오염되었는가 하는 화학적인 경로도 현재로서는 설명할 수 없으며 어느 수준으로 어느 기간 동안 계속 섭취하는 것이 유해한가에 대해서도 해명되어 있지 않다. 다만 PCB가 인체의 피부에 악영향을 끼친다는 보고만 있을 뿐이며 가축과 가금에 대한 중독 증상은 다음 항에서 자세히 논하기로 한다

## 6. 그 동안의 연구 결과

병아리에 있어서 48% 정도의 염소를 함유한 PCB의 최대 허용한계는 50ppm이었고, 이때의 증독 증상은 ① 증체량이 떨어지고 ② 부종이 생기며 ③ 호흡곤란과 심낭액이 과다하게 생기며 ④ 내부 출혈과 제2차성징의 발현이 억제되고 ⑤ 간이 커졌다는 연구보고가 있다.

숫쥐에게 500ppm의 Aroclor 1254를 경구적으로 투여한 결과 8개의 조직부위에서 그 잔류물이 발견되었으며 특히 지방조직에서 많이 발견되었고 각 조직마다 체의 배설속도가 달라서 뇌와 간에서 빨랐고 지방조직에서 느렸다고 한다. 또한 사염화탄소( $CCl_4$ )를 급여한 결과 간의 악화로 인해 간의 크기와 간 지방을 증가시켰고 쥐의 사염화탄소의 증독을 촉진시켰다고 한다.

토끼에 대해서 시험한 것을 보면 1~10ppm의 Aroclor 1221을 수정한 후 28일간 매일 어미토끼에게 급여한 결과, 착상, 태아, 발육, 태아성장한대 새끼수, 모체에 아무런 영향이 없었으나, Aroclor 1254를 1~10ppm급여하니까 간의 무게가 유의하게 증가하였고 몇 종류의 효소의 활성이 증가되었으며 태아 단백질도 많아졌으나 태아의 간 비타민A의 축적이 감소한 반면 Aroclor 1221의 경우엔 간의 비타민 A가 많아졌다고 한다.

Aroclor 1254를 방울새 종류에게 급여하였더니 PCB 증독증상으로 보이는 증상이 나타났으며 254ppm을 56일간 계속 급여함으로써 치사율 50%의 발생을 일으켰고 이때의 간의 PCB수준은 354ppm 이었다고 한다.

PCB는 DDT의 1/13에 해당하는 독성을 가졌으나 낮은 수준을 계속 섭취하면 DDT에 비해 증독 증상이 심하며 그 이유는 PCB가 DDT에 비해 수준이 높아질수록 급격한 치사율의 상승을 보이기 때문이다. PCB 증독으로 죽은 새들은 신장이 확대되어 있었고 죽기 직전에 다리마비와 몸통과 날개의 경련 현상을 나타낸다고 한다. 다른 염화 유해 물질과의 유사성으로 인해서 PCB는 다른 염화 혹은 유기인산 폐기유해물질의 분석 및 검출을 방해하는 경향이 있으며 더우기 PCB 그 자체가 독성이 있어서 그들의 정량적인

분석은 시급하다 하겠다. 캐나다의 바다새종류에서 조사한 것을 보면 높은 수준의 PCB가 검출될 때에는 거의 전부 높은 수준의 DDT 그룹 화합물과 함께 검출된다는 것이다. 반면에 염화 폐기 유해물질의 경우엔 반드시 PCB가 함유되어 있지는 않다고 한다.

## 7. 결론 및 기타 문제점

현태인의 생활을 위협하는 공해문제 중에서도 식품공해 문제가 제일 시급한 해결을 요구한다고 하겠다. 그러므로 PCB의 정확한 오염경로의 해명과 함께 그 방지책 및 식품허용한계수준 역시 하루 바빠 많은 연구를 통해 결정되어야 할 문제이지만 문제의 해결은 그러한 식품을 기피하는 데에 있지 않고 PCB의 오염을 방지하며 정확한 식품 허용한계 수준을 알아서 그에 대처하는 것이라 하겠다. 그리고 또 빠뜨릴 수 없는 문제로써, 아직도 식품에는 DDT, 항생제, 기타 농약, 그리고 PCB와 같이 이미 알려져 있는 증독 잔류물질외에도 많은 미지의 증독 물질이 함유되어 있을 가능성이 충분히 있을 수 있다는 것이다.

끝으로 이 원고가 일본의 계란에서 PCB가 상당량 검출되었다는 기사를 국내신문에 보도한 사람들과 그 기사를 읽고 계란을 기피한 바 있는 일반 국민들의 불안을 해소하는 자료가 되기를 바란다.

## SF-벤토나이트

벤토나이트는 일반사료에 3%투여시 장내에서의 소화시간을 연장하여 내장의 길이가 짧은 닭의 소화율을 높여 사료효율을 향상시킵니다. 산란계의 계분의 수분함량을 감소, 연변을 방지합니다.

SF<sup>®</sup> 과학사료공사 TEL. 28-5537

공장: 서울특별시 문래문구 상봉동 망우지구 22-4