

합성세제의 안전성에 대한 생화학적 평가

이 향 우
(성균관대학교)

1. 서 언

Paracelsus는 “모든 물질은 유독하며 유독하지 않은 물질은 없다. 다만 유독한지 유해한지의 구분은 그 물질의 양에 따른다” 라고 주장하면서 모든 물질은 생체내에서 일어나는 생물 활성 기전을 생각할 때 유해하다든가 또는 유해하다라는 구별은 단적으로 결론짓기 어려운 일이라는 것을 제시하였다. 동일한 화학물질이라고 하여도 생체에 투여하는 양과 형태에 따라서 유독할 수도 있고 유효할 수도 있는 것이다.

한편, FAO에서는 각종 화합물의 사용에 있어 관여하는 식품 위생상의 안전성을 평가하는 하나의 기준으로서 다음과 같은 사고 방식을 확립하고 있다. 즉 안전성을 평가하는데 있어서 동물실험(안전 독성 실험)을 통해 생물에 작용을 주지 않는 최대량을 구한다. 또 그 물질이 사용되고 있을 때 사람이 섭취할 가능성이 있는 최대량이 어느 정도인가를 조사한다. 그리고 동물실험에서 얻어진 최대 무작용량이 그것의 몇배인가 하는 안전률을 산출한다. 즉 사람과 동물의 종차를 10 이라고 하면 거기에서 개체간의 차를 10 이라고 고려해서 이를 곱한 안전률이 100 이상이면 이 물질을 사용할 때 우선 안전하다고 볼 수 있다. 안전률이 100 이상이라고 하는 것은 사람이 섭취할 수 있는 최대량의 100배 이상일지라도 동물 실험에서는 무작용하다는 것을 의미한다.

이러한 관점에서 외국에서는 이미 일반적으로 광범위하게 사용되고 있는 합성세제에 대한 안전성을 평가하기 위해 동물실험을 통한 급성과 아급성 및 만성 독성시험을 시험해 왔으며, 최기형성과 발암성 및 발암 보조성에 관한 검정을 한 결과를 보고한 바 있다. 물론 그 상품의 형태, 사용 농도, 빈도 등 여러가지 요인에 따라 독성 발현 형태가 다양해 지겠지만 이러한 동물 실험을 통하여 인체에 미치는 영향을 간접적으로 평가할 수 있다. 따라서 앞으로 논할 세제에 관한 안전성에 있어서도 경구독성, 경피독성, 안자극성, 세제의 효소 저해성, 용혈정도 등 실험 동물을 통한 독성학적 연구를 수행하였다.

2. 합성세제의 급·만성 독성 평가

경제 성장에 따른 소득의 증대로 생활 수준이 향상됨에 따라 생활편익의 수단으로 세탁기의 보급과 함께 합성세제의 사용량이 증가되면서 합성세제로 인한 독성학적 연구로부터 그 안전성을 평가하기 위하여 현재 널리 사용하고 있는 계면활성제인 LAS, AOS, AS 및 AES와 합성세제 제품이 인체에 미치는 안전성에 관해 종합평가를 하기 위하여 1 단계로 실험 동물에 의한 급성 및 아급성 독성시험을 수행하였다.

외국에서는 이미 일반적으로 광범위하게 사용되고 있는 합성세제에 대한 안전성을 평가하기 위해 동물실험을 통한 급성과 아급성 및 만성 독성시험을 시행해 왔으며, 최기형성과 발암성 및 피부장애 등에 관한 검정을 한 결과 안전하다는 사실을 보고한 바 있다. 물론 그 상품의 형태, 사용농도, 빈도 등 여러가지 요인에 따라 독성 발현 형태가 다양해지겠지만, 이러한 동물 실험을 통하여 인체에 미치는 영향을 간접적으로 평가할 수 있다.

2.1 합성세제 및 계면활성 성분의 급성 독성시험

계면활성 성분 LAS, AOS, SLES, SLS 및 합성세제 제품(시판품)을 각각 물에 녹여 농도를 단계별로 조제하여 LAS의 경우 200~100 mg/kg을 5단계, AOS 300~200 mg/kg을 5단계, SLS 400~100 mg/kg을 5단계, SLES 400~100 mg/kg을 4단계로 설정하였으며, 제품의 경우 주방용 세제는 300~100 mg/kg을 5단계 농도로 구분 조제하여 각각의 농도별로 조제된 합성세제 원료 및 제품수용액을 실험 동물인 mouse의 복강에 micro syringe(바늘 26gauge)를 사용하여 5 ml/kg 씩 주입하여 24시간 후 치사 유무를 관찰하여 Behrens-Käber법에 의하여 LD₅₀치를 구한 결과 실험 도중 육안으로 관찰할 수 있었던 동물 상태는 모든 검체의 50% 치사량의 농도에서 자발운동 저하, 호흡마비 및 심한설사 등이 나타났으며, 특히 모든 군에서 mouse의 털이 서는 현상을 보였으며, 주방용 세제 및 세탁용 세제는 계면활성 성분 단독보다는 낮은 LD₅₀치를 보여 보다 더 강한 독성이 있는 것으로 판단되며, 이는 제품의 첨가제나 builder 또는 계면활성 성분의 복합 처방에 의한 영향으로 사료된다.

2.2 합성세제 및 계면활성 성분의 아급성 독성시험

합성세제의 계면활성 성분인 LAS, AOS, SLS 및 SLES의 LD₅₀치의 1/10~1/20 및 1/5~1/10에 해당하는 양을 1회 투여량으로 제품의 경우 주방용 세제는 주성분 LAS 14.8%를 기준으로 300 mg/kg에 해당하는 양을 1회 투여량으로 하여 1일 1회 4주간 위 내 경구투여한 결과 체중 증가에 의한 사료 섭취량에 있어서 저농도(Dosage I) 계면

활성 성분 투여량에 의해 얻어진 체중 증가에 대한 사료 섭취량 효율은 약 20~30%로써 계면활성성분 투여군의 먹이 효율은 대조군에 비해 통계학적으로 유의있는 차이가 없음을 알 수 있었으며, 고농도(Dosage II)의 계면활성 성분 및 주방용 세제제품의 경우 주방용 세제투여시의 먹이 효율이 다른 계면활성 성분에 비하여 낮음을 관찰할 수 있었다. 이는 주방용 세제 투여시 심한 설사상태를 나타내는 것으로 보아 아마도 그로 인하여 먹이 효율이 저하된 것으로 추측된다.

한편, 모든 계면활성 성분 투여군의 성장율이 대조군에 비해 약간 억제되는 경향을 나타냈으며, 특히 SLS 투여군에서 성장을 억제현상이 좀 더 높은 것 같다. 주방용 세제의 경우 LAS 단독 투여군에 비해 성장을 억제 현상을 보여 이는 주방용 세제의 주성분 이외의 다른 계면활성 성분 및 첨가제나 builder의 영향 등으로 사료 섭취량의 저하와 관계가 있다고 사료된다. 체중에 대한 각 장기 중량의 비율은 모든 계면활성 성분 투여군이 대조군과 유사한 경향을 나타냈고, 이는 투여량에 따라 차이는 있지만 대체로 계면활성 성분이 아급성 독성시험에서 장기 중량을 약간 증가시키거나 혹은 변화를 주지 않는다는 보고와 유사한 결과로서 본 실험에서 사용된 투여량에 의해서는 장기 중량에 영향을 미치지 않는 것으로 사료되어 장기에 별 이상이 없음을 예측할 수 있다. 그러나 고농도의 주방용 세제 투여군의 비장중량은 대조군 및 계면활성 성분 투여군에 비해 감소되는 경향을 나타내었다. 그리고 혈액 임상 생화학적 검사에 있어 모든 계면활성 성분이 대조군과 유사한 결과를 나타내었고, LAS 투여군 경우는 WBC치가 대조군에 비해 약간 상승하는 경향을 보였으나 통계학적으로 유의있는 차는 없었다.

고농도(Dosage II)의 계면활성 성분 및 주방용 세제를 4주간 경구 투여한 혈액학적 소견에서는 모든 계면활성 성분 투여군 및 주방용 세제 투여군이 대조군과 유사한 결과를 나타내었고, LAS 투여군과 SLES 투여군의 WBC치는 대조군에 비해 약간 증가하였으나 유의성은 없었다. 그러나 주방용 세제의 경우 역시 WBC치가 대조군에 비해 증가하는 경향을 보여 특이하였다.

한편, 저농도(Dosage I)의 계면활성 성분 투여에 따른 혈액상의 생화학적 변화는 대체로 모든 계면활성 성분 투여군에서 정상군에 비하여 큰 변화를 나타내지 않았으나, LAS투여군의 ALT치는 대조군에 비해 감소하였으며 A/G ratio 치는 대조군에 비하여 상승하였다. AOS 투여군에서는 대조군에 비해 AST, ALT, ALP, Cholesterol 치가 약간 감소하였고, BUN, A/G ratio 치는 대조군에 비해 약간 상승하였다. 이로써 AOS 투여의 경우 혈액상의 생화학적 변화에 영향을 미치는 것으로 보이거나 rat의 혈액 생화학적 임상 소견의 정상 범위에는 속하였다.

고농도(Dosage II)의 계면활성 성분 및 주방용 세제 투여 후 혈액상의 생화학적 변화는 대조군에 비하여 큰 변화가 나타나지 않았으나 LAS의 경우 혈청중 AST, ALT, ALP

활성이 대조군에 비해 약간 증가하였고, AOS 투여군에 있어서는 혈청중의 AST, ALT 및 ALP활성과 Glucose, Cholesterol 치가 대조군에 비해 증가하였으며, BUN치 역시 대조군에 비해 약간 증가 하였다. 또한 SLS투여군은 대조군에 비해 혈청중의 AST 및 ALP 활성이 유의성 있게 증가하는 현상을 보였다. 특히 주방용 세제의 경우 ALP 활성 및 Glucose치가 대조군에 비해 저하 하였으며, Cholesterol 및 BUN치는 대조군에 비해 증가하였다. Albumin은 대조군에 비해 감소하는 경향을 보였다. 그러나 이들의 증감된 수치는 rat 혈액 생화학적 소견의 정상 변동 범위에 속하였다.

결론적으로 합성세제의 제품 및 그에 첨가되는 계면활성 성분이 인체에 미치는 영향을 평가하기 위해 실험동물을 통한 급성 및 아급성 독성시험을 실시한 결과 mouse에 대한 LD₅₀치가 계면활성 성분의 경우는 175~380 mg/kg 이었고, 제품의 경우 100~150 mg/kg 이었다. 아급성 독성시험 결과 저농도의 계면활성 성분 투여군의 경우는 모든 시험항목에서 유의성 있는 변화를 관찰할 수 없었다. 고농도의 계면활성 성분 투여군의 경우는 성장율이 억제되는 경향이 있었으며, SLS 투여군에서 가장 많이 억제되었다. 혈액 생화학적 변화는 LAS, AOS 및 SLS 투여군에서 AST, ALT 및 ALP 등이 증가되는 현상이 있었다. 주방용 세제 투여군의 경우에도 성장율이 억제되는 경향이 있었으며, 혈액 생화학적 변화에 있어서는 ALP, Glucose 및 Albumin은 감소하였으나 Cholesterol, BUN은 증가하였다. 그러나 이들 혈액생화학적 임상소견은 모두 rat의 정상 변동 범위에 속하여 측정치에는 약간의 변동이 있으나, 실험동물에는 별 영향을 주지 않을 것으로 사료된다.

보고된바에 의하면 mouse에 있어 경구투여에 의한 LD₅₀는 각각 LAS는 2,500mg/Kg(Hine,1953년), AOS는 3,000mg/Kg(Oba & Tamura, 1967년), SLS는 2,200mg/Kg (Glohuber,1974년), SLES는 900mg/Kg(原 & 卞山,1969년)으로 LD₅₀이 900-3,000mg/Kg 였다. 이는 mouse에 있어서 복강내 투여에 의한 LD₅₀ 수치에 비해 약 10배의 높은 차이를 나타내나 이러한 현상은 투여경로에 의한 체내흡수 및 배설의 영향으로 경구투여시 체내흡수 저하로 대부분 변으로 배설되기 때문에 복강내투여에 비해 경구투여가 높은 LD₅₀ 수치를 나타낸다고 사료되며, 이는 原 및 卞山(1969), Smyth 등(1970)의 보고와 유사하였다.

3. 합성세제의 자극성 시험

(토끼의 안점막 자극 시험)

세제는 우발적 또는 의도적으로 사람의 점막에 접촉할 가능성이 있으며, 또한 접촉 후 여하한 자극성을 나타낼 수 있다. 이러한 사람의 점막에 접촉할 가능성이 있는 합성세제를 건강한 백색 토끼를 이용하여 토끼의 안점막에 접촉 후 국소적으로 나타나는 안자극성을 검토함으로써 사람에게 실제 접촉되었을 때 세제에 대한 안전성을 평가할 수 있겠다.

LAS의 경우 大橋(1968)의 보고에 의하면 여하한 자극을 인정할 수 없는 농도는 0.01% 라고 보고하였으며, 飯禁(1972)은 염증 반응의 역치는 0.1%라고 보고하였다. 본 실험에서 LAS의 경우 0.01% 및 0.05%에서 무자극을 나타내었다.

飯森(1972)은 AS의 안자극성을 rabbit을 이용하여 검토했을 경우 무자극 농도가 0.01%이며, 0.05%에서는 유루(流淚)가 관찰 됨을 보고하였다. 본 실험에서도 SLS는 0.01%에서는 여하한 자극이 인정되지 않으며, 0.05%에서 안구 내부에 약간의 배출물이 있었고 48시간 후에는 자극성이 인정되지 않으므로 0.05%까지 무자극물로 인정되었다.

AOS의 경우, 飯禁(1972)은 탄소사슬이 다른 AOS를 이용하여 rabbit에 대한 안자극성을 DRAIZE법에 의한 평가시 모두 0.5% 농도까지 무자극성을 나타낸다고 보고하였다. 본 실험의 결과에서도 AOS 0.1%, 0.5% 농도 모두 무자극성이 인정된다. 한편 SLES에서도 Brown과 Muir(1970)은 여러 종류의 AES를 rabbit을 이용하여 안자극성을 검토한 결과 0.1%에서 모두 무자극성을 나타내며, 1% 농도에서부터 자극성이 인정된다고 보고하였다. 본 실험의 결과에서도 0.1%, 0.5% 모두 무자극성을 나타내었다.

4. 생화학적 시험

(경피 아급성 독성시험)

rat의 등부위 피부를 침투 cell에 고정하고, 진피층에 생리식염수를 접촉시켜 시료를 표피, 3×3 cm 넓이로 각질층에 37°C에서 24시간 접촉시킨 후 중류수로 세정하여 잔존시료의 제거를 되풀이하는 방식으로 4주간의 경피 아급성 독성시험을 하였다.

암수 모두 시험물질 투여기간 중 사망동물 및 일반적 임상증상은 관찰되지 않았다. 종합적인 임상증상관찰 결과로 모든 동물에서 연변, 호흡을 증가 등의 특이증상은 관찰되지 않았으며, 최종투여일에 실시한 안구검사에서도 특이한 안구부위의 이상소견은 관찰되지 않았다.

혈액학적 검사에 있어서도 암수 모두 대조군과 시험물질 투여군간에 유의성 있는 변화는 없었다. 한편 혈액 생화학적 검사에서 CHOL(cholesterol)의 경우 AOS 고용량에

서 대조군에 비해 유의성(P<0.05) 있는 증가를 보였으나, 이는 rat의 혈액 생화학적 임상소견의 정상적인 표준 수치내의 범위에 있기 때문에 세제에 의한 독성으로는 간주되지 않았다. 그리고 T.PROT(total protein)과 ALP(alkaline phosphatase)는 LAS 고용량군에서, Sodium은 AOS 저용량 및 고용량과 시판품 II 고용량에서, TRIG(Triglyceride)는 시판품 II 저용량과 고용량에서 각각 대조군에 비하여 유의성(P<0.05) 있는 증가 또는 감소를 보였으나, 용매 대조군 및 시험물질 투여 용량에 비 의존적인 증가나 감소를 보이고, 정상적인 표준범위내의 값과 유사하므로 세제에 의한 독성으로 인정할 수 없다.

간과 신장에 관한 histological change를 검토한 결과 간에서는 국소괴사(focal necrosis), mitotic figure of hepatocyte, increased sinusoidal lymphocyte 등이 보이지만 그 정도가 심하지 않아 특별한 의미가 있다고 보기가 어렵고, 간소엽의 구조가 정상이며 간소엽 및 문맥의 섬유화도 관찰되지 않았고, 또한 문맥주위의 손상도 관찰되지 않아 세제에 의한 만성독성이나, 괴사성염증 그리고 진행성 손상도 없다고 사료된다.

신장에서는 음성대조군, SLS 고농도 투여군, AOS 저농도 및 고농도 투여군에서 tubular epithelial desquamation을 볼 수 있었으나 역시 별다른 의미를 부여할 수 없다고 사료된다.

결론적으로 LAS(Linear Alkylbenzene Sulfonates)의 경우 谷口(1978)에 의하면 LAS의 경피만성독성의 최대무작용량은 rat 1마리당 시료(LAS 19.7 wt% 함유)에서 0.125 ml 이상 즉 LAS로서 57 mg/kg 로 추정하고 있으며, 또한 Mathur 및 Gupta등(1986)은 LAS를 함유한 세제용액에 mormot를 침지한 결과 홍반, 수종, 피부의 cracking 및 scaling을 일으켰다고 보고하였으나, 본 실험에서는 LAS의 저용량 도포군(70 mg/kg) 뿐만 아니라 고용량도포군(350 mg/kg)에서도 도포부위의 피부 cracking등을 관찰할 수 있었으나, 사료효율 기타 뇨, 혈액, 생화학적 소견이나 장기중량에는 변화가 없고 병리조직학적 검사에서 본 소견도 특이한 점이 없어 용량-반응관계는 인정되지 않는다.

AOS(α -olefin Sulfonates)는 약효개발연구 연구소의 보고(1980)에 의하면 C₁₄₋₁₈ AOS Mg염의 3, 5, 7% 용액을 0.1 ml/마리/day 의 비율로 rat 등부위에 6개월간 반복도포하는 만성실험을 할때 최대 도포 7%에 있어서도 악영향은 없다고 하며, 富澤(1978)은 AOS 30% 군에서 그리 심하지 않은 모낭염이 보일 뿐 기타 도포부위에 육안적으로나 병리 조직학적으로 별 특이한 이상이 없었다고 보고하였다. 한편 본 실험에서도 3% 저용량도포군과 최대 15%고용량 도포군 모두 혈액 생화학적 조사결과 고용량 도포군에서 대조군에 비하여 Cholesterol치의 상승과 Sodium의 유의성 있는 감소를 나타냈으나 모두 rat의 혈액생화학적 임상소견의 정상범위내의 수치이며, 그 밖의 혈액 생화학적

검사치나, 체중증가, 사료섭취량, 섭취량에 대한 영향도 없었고, 장기를 육안적 및 병리조직학적 검사 한 결과 역시 검체투여에 의한 이상은 발견되지 않았다.

SLS(Sodium Lauryl Sulfonate)와 SLES(Sodium Lauryl Ester Sulfonate)는 原과 卍山(1969)에 의하면 혼합합성 알콜(Oxocol-1215)에서 유도된 AS와 야자유 천연 알콜(kalcohol-524)에서 유도된 AS를 30일간 경피에 의한 아급성 독성실험을 할때 최고 20%농도에서도 피부국소의 탈모, 출혈, 비후가 보였으나 병리학적 이상소견은 보이지 않았다고 보고하였다. 또한 Caron등(1964)은 20% Sodium염을 rabbit 피부에 90일간 도포실험을 할 때 혈액, 생화학 및 병리학적 조사에서도 산발적인 소견은 있었으나, 용량-반응 상관을 수반하는 변화는 보이지 않았다고 한다. 한편 본 실험에서도 혈액 생화학적 조사에서 최고 40 mg/kg까지 대조군과의 비교시 유의성 있는 변화는 없었다.

한편 AES의 경우도 原과 卍山(1969)의 보고에 의하면 5% 농도까지 체중 증가 억제나, 피모의 황변이 보였으나 특수한 변화가 없었다고 하였고, 본 실험에도 SLES 고농도(25%)에서도 혈액 생화학적검사에서 유의성있는 변화는 없었으며, 일부 투여부위의 가피형성 및 피부의 cracking외에 특별히 인정할 만한 소견은 없었다.

시판용 주방용 세제 II의 경우 혈액 생화학적 검사에 있어서 Sodium과 triglyceride의 유의성 있는 상승 또는 감소를 보였으나 모두 rat의 혈액 생화학적 임상소견의 정상적인 표준수치의 범위에 있으며, 시판용 주방용 액체 세제 I, II 모두 전체적으로 나타나는 투여부위의 가피 형성등과 같이 일반적인 증상외에 독성을 인정할 만한 어떠한 소견도 관찰되지 않았다

5. 합성세제의 용혈작용 시험

비누를 위시하여 계면활성제는 일반적으로 시험관내 실험으로 용혈작용을 보는 것이 오래전부터 알려져 있다. 이 작용은 계면활성제가 지니고 있는 성질이며, 그 작용 기전에 대해서는 여러설이 제창되어 있지만, 아직 충분히 설명되고 있지는 않다. 용혈능 시험은 생물의 세포막에서 작용한다는 점에서 많은 기초적인 의미를 갖는 것이며, 여러 약리학적 성상과 상관성이 있다고 알려져 있다. 따라서 각 합성세제 원료 성분과 시판하는 주방용 액체세제에 대한 용혈능 시험을 하였다.

油化學(1968)의 보고에 의하면 LAS, AOS, ABS의 50% 용혈 농도는 각각 2.65×10^{-5} mol/l, 4.45×10^{-5} mol/l, 2.73×10^{-5} mol/l 라고 보고한 바 있다. 본 실험에서는 LAS, AOS, SLS, SLES가 증류수를 저장액으로 사용했을때 용혈반응을 100% 라고 했을때 각각 2×10^{-4} % 농도에서 44.67%, 49.72%, 41.00%, 31.34% 정도의 유사한 용혈작용을

보였다. 이를 50% 용혈 농도치(H_{50})로 환산하면 각각 LAS는 0.74×10^{-5} mol/l, AOS는 0.66×10^{-5} mol/l, SLS는 0.87×10^{-5} mol/l, SLES는 0.65×10^{-5} mol/l 이었다.

한편, 주방용 액체세제 I, II의 경우 1×10^{-4} % 농도에서는 각각 39.9 %, 42.2 %의 용혈능을 보였으며 2×10^{-4} % 농도에서는 각각 21.2%, 26.48%의 용혈 작용을 나타내었다.

6. 효소활성 저해 시험

지금까지 보고에 의하면 Lysosomal enzyme의 하나인 Acid phosphatase 등과 같은 효소를 이용하여 여러 계면활성제에 대한 저해효과를 검색해 본 결과, 비록 효소의 저해성과 자극성(irritation)과의 직접적인 관계를 지을 수 없지만 자극성의 영향을 주는 특정 계면활성제의 농도가 효소활성에 대해 현저한 저해효과를 미친다고 밝혀졌다.(池田등, 1965)

따라서 본 실험에 있어서도 일반적으로 잘 알려져 있는 소화효소의 하나인 α -amylase에 대한 각 계면활성 성분과 현재 시판되고 있는 주방용세제의 α -amylase효소 활성도 저해성을 검토하였다.

LAS의 경우 0.1%농도까지 약 34%의 저해를 보였으며, 다른 계면활성 성분과 유사한 결과를 보였다. AOS는 2.2%농도까지 10%의 미만의 효소활성저해를 보였으며, 다른 계면활성 성분에 비해 낮은 효소활성 저해도를 보였다. 한편 SLS의 경우는 0.1%농도까지 약 29%의 효소활성 저해를 보이나 그 이상의 농도에서는 계면활성 성분 자체의 혼탁이나 침전 형성등으로 amylase활성 측정체계에 있어 불안정한 것으로 사료된다. SLES는 0.1%농도에서 39%의 저해를 나타내며, SLS와 유사한 경향을 보이고 있다.

현재 시판되고 있는 주방용 액체세제의 경우 모두 약 1.25%농도까지 40%이하의 저해도를 보이고 있어 amylase효소 활성에 대하여 비교적 안전성을 나타내고 있다.

부록. 과채와 식기에 대한 계면활성제의 잔류성에 대하여

근래 경제성장에 따라 소득이 증가되어서 생활수준이 향상되어 세탁용 뿐만 아니라 인간이 섭취하는 과일이나 야채 등과 아울러 식탁에서 사용되고 있는 식기들까지도 위생적인 측면을 고려하여 합성세제가 광범위하게 세정용으로 사용되어 가고 있다. 이에 따라 합성세제 성분이 일상생활에서 식품이나 식기류 및 음료수를 매개로 하여 부지불식중에 섭취되든가 또는 피부접촉으로 흡수될 수 있는 기회가 많아 점차 인간의 보건에 미치는 세제의 영향을 고려하게 되었다.

과채류나 식기류에 세제의 사용빈도가 증가되면서 시판 주방용세제의 사용량을 고려치 않고 무작위로 사용한 후 빈약한 수세시설이나 수량 때문에 수세가 불충분하여 과채류나 식기류 등에 세제가 잔류할 가능성을 배제할 수 없다. 이번엔 이러한 관점에서 계면활성 성분과 현재 시판되고 있는 제품을 사용하여 과채류 및 식기류를 세제에 침지한 후 물로 세척하는 횟수에 따른 세제 잔류량을 조사하였기에 이에 보고하는 바이다.

4종의 합성세제 원료와 2종의 주방용 세제상품에 각각 0.4% 세제용액에 주로 세제를 이용하여 세척하고 있으리라고 생각되는 7종의 과일과 야채, 즉 딸기, 토마토, 포도, 오이, 상치, 쪽갓, 배추 등과 5종의 식기, 즉 사기그릇, 뚝배기, 스테인레스공기, 유리컵, 플라스틱컵을 택하여 30초동안 침지한 다음 몇가지 조건하에서 세척하여 세제 성분의 잔류성을 비교 조사하였다.

정수상태와 유수상태에서 세척된 과채류중 세제성분의 잔류농도와 식기류중 세제의 잔류농도는 외국의 사례에 비하여 다같이 약간 낮은 경향을 보이며, 식기류의 경우 온수가 냉수보다 약간 양호한 세척효과를 보였다.

우리의 식생활 양식과 세제사용 실태를 더욱 면밀히 조사해야만 보다 정확한 안전성 평가를 할 수 있는 것이다. 이번 조사한 과채 및 식기의 세제잔유농도가 일본東京都위생국, 일본국립위생시험소 및 大阪府立公衛연구소등에서 조사한 결과와 유사하거나 낮아, 일본의 상기 연구기관에서 밝힌 안전성평가로 미루어 볼때 안전성에 별문제가 없는 것으로 사료된다.