

세제없이 물로만 빨래하는 혁신적인 세탁기

세탁을 하는데도 세제없이 물로만 빨래하는 혁신적인 세탁기가 세계최초로 개발됐다고 한다. 대우전자는 2001년 10월 9일 신제품 발표회에서, 세제를 넣지 않고도 세탁할 수 있는 무세제 세탁기 “마이더스”를 개발, 출시한다고 밝혔다.

대우전자는 마이더스가 전세계적으로 세탁기가 처음 개발된지 90여년 만에 세제 없이 세탁이 가능한 신 개념 세탁기라고 소개하고, 세탁기 시장에 커다란 지가변동이 예고된다고 강조했다. 이번에 대우전자가 출시하게 된 무세제 세탁기의 주요 원리는 수돗물이 세탁기 안에 부착되어 있는 특수 전기 분해 장치를 통해 세탁과 살균에 필요한 다양한 성분을 포함한 세탁 이온수가 생성된다는 것인데 기존 세탁기가 의류의 오염을 세제의 작용으로 “분리”한 데 비해, 무세제 세탁기의 세탁 이온수는 의류에 묻어있는 각종 오염을 “분해”하고 세균을 살균하는 작용을 한다는 것이다.

대우전자는 이 제품이 자체 실험 결과 단백질이나 식물성 지방오염물은 세제를 사용하지 않고도 세제를 사용하는 일반 세탁기보다 15%~20% 우수한 세탁력을 나타냈고 기타 오염물도 우수한 세탁력을 보였다고 설명했다. 또한 세제를 사용했던 기존 세탁방식은 환경오염 및 피부질환에 대한 우려가 있었으나 이번 대우전자 [무세제 세탁기 마이더스]는 세제사용에 의해 나타나는 문제점을 해소하였으며 의류뿐만 아니라 세탁기 내부에 깊숙이 숨어있는 세균 및 박테리아를 99.9% 제거함으로써 기존세탁기 사용시 문제되는 세균 걱정을 말끔히 해결하였다고 밝혔다.

또한 이 제품은 세제를 쓰지 않기 때문에 행금 횟수가 줄어 세탁시 사용되는 물의 양도 기존 일반 세탁기 대비 50% 절약될 뿐 아니라 40% 이상 옷

감 손상이 감소하며, 옷감수축도 30~60% 이상 감소하는 등 우수한 성능을 나타냈다.

대우전자는 공기방울 세탁기의 노하우와 국내 벤처 업체와의 전략적 제휴를 통하여 5년여간 약 200억원의 연구개발비를 투자하여 세제 없이 세탁이 가능한 세탁기를 상용화하는데 성공했다고 밝혔다. 환경 친화적인 녹색가전이라는 Concept으로 개발된 대우 무세제 세탁기 “마이더스”는 최근 지구온난화 등 자연환경 파괴의 심각성이 날로 심화되는 사회적 현상 속에서 신개념의 무세제 세탁을 실현한 제품으로 세탁기술의 혁명이라는 평가를 받고 있다.

또한 UN이 지정한 물 부족국가이기에 무세제 세탁기의 효용과 수요는 더욱 커지리라 기대하고 있다. (www.dfmidas.com)

무세제 세탁시스템은 2001년 산업자원부의 NT(신기술)인증과 1998년 아시아 기술혁신상을 받았으며, 현재 미국 특허를 획득하고 세계 60여개국에 특허를 출원 중이며, 향후 대우전자는 다양한 용량대의 무세제 세탁기를 지속적으로 출시할 예정이다. 지난 1991년 세계 최초로 공기방울 세탁기를 선보인 이래 1995년 공기방울 세탁기 보송보송, 2001년 공기방울 세탁기 살균플러스 등에서 다양한 신기술을 선보였다.

* 합성세제(合成洗劑, synthetic detergent) : 석유계 탄화수소 따위를 화학적으로 합성하여 만든 세제를 합성세제라고 한다. 대개 중성을 나타내므로 중성세제라고도 한다. 많은 종류가 있는데, 그 중 알킬벤젠술포산나트륨이 대부분을 차지하며, 합성세제라고 하면 이것을 가리키는 일이 많다. 알킬기가 분지(分枝)한 것(경성(硬性) ABS)과 노르말사슬형(연성(軟性) LAS)의 2종이 있다. ABS는 폐수 중에서 박테리아와 같은 것으로 분해되지 않고, 하수처리의 곤란, 강물의 거품 발생, 어류·인체에 유해하기 때문에 LAS(linear alkylbenzene

sulfonate)로의 이행이 진행되었다.

LAS는 석유공업의 등유 유수(溜水) 속의 노르말사승 파라핀을 단리(單離)하여, 이것을 출발원료로 하여 ABS와 같은 방법으로 제조된다. 일반가정용·공업용의 각종 세제는 LAS를 주성분으로 하고 여기에 거품의 안정성 향상, 피부자극의 경감, 수세(水洗) 때의 거품을 빨리 없애거나 표백(漂白) 등을 위해 각종 첨가제가 혼합되고 있다. 합성세제에는 이 밖에 α -올레핀술포산염이 있으며, ABS보다도 생화학적(生化學的) 분해가 빠르고 피부자극성도 적은 액체세제용이다. 한편, 고급 알코올 황산에스테르염도 사용되며 생화학적 분해도 좋다.

N-옥시드 등의 옥시드(산화물)계의 계면활성제(界面活性劑)가 세제 거품의 안정성 향상과 피부자극을 부드럽게 하는 성질이 있다는 것이 발견되어, 세제의 첨가제로 개발·연구 중에 있다. 또 석유화학공업에서 부산물로 생산되는 저급 올레핀의 이용을 도모하기 위하여 여러 합성세제 제조도 시도되고 있다. 타르(주성분은 수크로오스 지방산 에스테르와 연성비누)와 비누를 계면활성제로 하고 경수연화제로 제올라이트를 사용한 세제도 개발되는데 이것은 무공해라고 한다.

【사용상의 주의】 섬유·오염의 종류에 적합한 세제와 세척법을 선정할 필요가 있다. 일반적으로 무명·비닐론은 약알칼리성 세제를 사용한다. 모·실크 등은 중성세제를 사용하고, 세탁에서 행구기까지는 미지근한 물을 사용한다. 수온은 보통 30~40℃가 세탁에 적합하지만, 무명은 삶아서 빠는 것이 좋다. 최적 세제농도는 약 0.2%로 이것보다 농도를 늘려도 세정력(洗淨力)은 증가하지 않는다. 일반적으로 합성세제의 세정력은 비누에 비해 크다고 하지만, 극단적으로 경도가 높은 물을 사용하지 않는 한, 일반 가정의 세탁에서는 줄 사이의 세정력은 거의 같다.

합성세제에서 가장 많이 사용되는 LAS는 ABS에 비하면 폐수 중에서 분해되기 쉽다고 하고 있으나, 실제로는 분해가 진행되지 않고 하천바닥의 진탕이나 어류의 체내에 다량으로 축적되기도 하고, 역시 수질오염의 원인이 된다. 가령 분해되더라도 페놀 등의 독성이 더 강한 물질을 생성할 가능성도 있다는 외국의 보고가 있다. 합성세제 자체도 독성이 있으며, 진한 액을 마시면 사망하는 일이 있다.

또 세제에 닿으면 피부장애가 일어나며, 세제가 피부를 통해 들어가면 재생불량성 빈혈의 원인이 되기도 하고, 신경계를 침해하여 감각마비를 일으키거나, 발암(發癌)을 촉진할 가능성을 가진다는 보고도 있다. 폴리염화비페닐과 복합오염이 단독오염인 경우보다도 생식 기능이나 간 기능을 저해하는 것이 동물실험에서 확인되었다는 보고도 있다. 또 증백제(增白劑)로 첨가되는 물질에 발암성의 의심이 있다고도 한다.

따라서 합성세제를 사용할 때는 세제가 직접 손에 닿지 않도록 고무장갑을 착용한다. 비누에 비하여 잘 행귀지지만 그만큼 천에 다량의 세제가 잔류되며, 그 때문에 착용 때 체내에 진입할 염려가 있으므로, 비누의 경우보다 더 잘 행굴 필요가 있다. 특히, 채소·과일을 장시간 세제액에 담구어 두는 일은 절대로 금해야 한다. 세제는 어린아이의 손이 닿지 않는 곳에 두며, 비누방울 놀이에는 사용하지 말아야 한다. 또한 대부분의 치약에는 다량의 합성세제가 함유되어 있으므로, 어린이가 이를 닦을 때 조금이라도 삼키지 않도록 평소에 지도할 필요가 있다.

<폐식용유로 세탁비누 만들기>

준비물 : 폐식용유 800ml, 물 200ml, 가성소다 100g, 마스크, 틀로 사용할 상자(우유팩), 고무 장갑 등

제조방법 : 작업 시에 가성소다 액이 피부에 닿으면 화상을 입을 위험이

있으므로 반드시 고무장갑을 끼고 작업하도록 한다. 만일 피부에 묻었을 때에는 물로 깨끗이 씻어낸 후 소금물로 다시 씻는다.

① 가성소다를 그릇에 넣고 물을 조금씩 부어주면서 나무주걱으로 저어 녹인다. 이때 가스와 열이 발생하게 된다.

② 폐식용유는 체에 받쳐 찌꺼기를 걸러 내준다.

③ 가성소다가 완전히 녹으면 폐식용유를 조금씩 부으면서 나무주걱으로 슬슬 젓는다.

④ 30~40분쯤 잘 저어서 섞은 후 뽀뽀해지기 시작하면 틀에 부어 넣는다.

⑤ 3~4일간 굳힌 다음 알맞은 크기로 잘라서 4일 정도 더 건조시킨 후 사용한다.

* <지구 온난화>

과거에 공룡이 사라진 일이라든지, 빙하기와 간빙기가 반복되어 오고 있는 일 등은 지구의 기후가 항상 안정적이지만은 않음을 반영하는 것이다. 기후 체계는 조건부 안정 상태에 있어서 작은 변화 요인에 대해서는 비교적 안정하나, 그 충격이 어느 정도를 능가할 때에는 다른 평형 상태를 향하여 이동할 것이다. 지난 1세기 동안 관측된 기록을 보면 전지구 평균 기온이 약 0.5℃ 이상 상승하였음을 알 수 있다. 이러한 기온 상승이 과거의 수많은 기후 변동 주기의 일부인지 온실기체의 증가에 따른 결과인지에 대해서는 아직 여러 설이 분분한 상황이라 확실한 답을 얻을 수는 없다. 아래의 자료는 과거의 기후 변동과 지구의 온난화 경향에 대한 여러 자료를 모아놓은 것이다.

1) 과거의 기후 변동 및 변화

지구의 지난 90만년 동안은 대부분 빙하기의 연속이었으며, 다만 몇 번의

온난한 시기가 있었다. 한 예를 들어보면, 고생대 말인 페름기에는 석탄기의 온난 습윤했던 기후가 건조하고 한랭한 기후로 전환되었다. 페름기의 빙기의 원인은 아직 정확히 알려진 것은 없으나, 고려되는 원인으로는 다음의 몇 가지를 꼽을 수 있다. 첫째는, 석탄기에 번성한 식물군이 생육하면서 공기 중의 CO₂를 많이 소비해서, 이 때문에 기후가 한랭해졌다는 설이다. 둘째는, 바리스칸 조산 운동이 석탄기 말부터 페름기에 걸쳐 최성기가 되어 이러한 조산운동으로 지구 내부의 열량이 소비되었고, 또 심한 화산 활동에 의해 화산대가 대기 중으로 넓게 확산되면서 일사를 차단하여 빙하기가 시작되었다는 설이다. 마지막으로, 대륙의 위치 이동 때문이라는 설이 있다. 마지막 빙기 이후의 후빙기에도 기온은 여러 번 변화를 거듭하였다. 역사시대로 들어가면, 근세 기후 변화의 특색은 소빙기가 있었다는 점에 있다. 중세 이후 세계의 기온이 냉각하여 1550~1890년의 300년간 한랭한 날씨가 북반구의 대부분을 덮었다.

2) 현재의 추이

최근 100년간의 세계의 기후 변동을 살펴보면, 소빙기 이후 20세기에 들어와 기온 상승이 현저한 특색으로 나타나고 있다. 세계의 연 평균 기온은 1850~1880년경까지는 거의 일정하였으나, 대략 1885년에서 현재에 걸쳐 급격한 상승을 보이고 있으며, 1880년에서 1940년까지 60년 동안 북반구의 평균 기온은 0.6℃ 가량 상승하였다.

3) 기후 변화의 원인

(1) 자연적 요인

① 지구 궤도 요인 – 지구 궤도 요인에는 태양활동의 변화, 지축 변화, 지구 공전 궤도 변화가 있다. 태양에 의한 기후 변화 요인 중 가장 주기가 짧은 것이 11년 주기의 태양 활동 변화이다. 이 태양 활동의 변화는 그 주기가

비교적 짧고, 이 주기 동안 지구로 들어오는 태양 에너지 양의 변화가 0.07%에 불과하기 때문에, 지구 온난화에 직접적으로 큰 영향을 미친다고는 생각되지 않는다. 지구 자전축과 관련된 요인은 지구 공전 축에 대한 지축의 기울기가 변한다는 것이다. 지축이 더 기울어질수록 계절 변화가 지금보다 더 클 것이며, 지축의 기울기가 작을 때는 계절 변화가 상대적으로 작을 것이다. 마지막 요인은 지구의 공전 궤도 변화인데, 지구의 공전 궤도는 약 10만 년 주기로 거의 완전한 원에서 타원으로 점차 편평화하였다가 원래대로 돌아간다. 지구 공전 궤도가 원일 때보다 타원일 때 계절적 기후 변화는 훨씬 더 크게 일어날 것이다.

② 화산 분출 - 화산 분화는 어떤 성분의 가스와 먼지를, 얼마나 많은 양을, 얼마나 높이 분출시켰는가 하는 등의 요소에 따라 기후 변화에 영향을 미친다. 가령, 화산이 폭발할 때 함께 분출되는 SO_2 는 대기 중에서 작은 황산 물방울로 발전되어, 지상으로 내려오는 태양 광선을 차단, 산란함으로써 지상 기온을 떨어뜨린다. 16세기에서 19세기까지의 소빙하기는 그 시간의 많은 화산 활동에서 그 원인을 찾을 수 있으며, 그 이후 20세기의 온난화는 비교적 적은 화산 활동의 결과로 설명하기도 한다.

소빙하기에 대한 또 다른 설명으로는 conveyor belt이론이 있는데, 이것은 해수의 순환의 변화가 기후 변화를 가져온다는 설명이다. 수온이 높은 해수는 그 부근 지역의 기온을 높이는 역할을 하는데, 따라서 따뜻한 해수가 흐르는 지역 부근의 기온은 상대적으로 높아지게 된다. 해양에서는 차가운 해수가 가라앉으면서 따뜻한 해수와 찬 해수의 순환이 일어난다. 그러나 빙하기에서 간빙기로 넘어갈 때에는 빙하가 녹으면서 다량의 민물이 바다에 유입되어 해수의 밀도가 낮아져 차가운 해수가 제대로 가라앉지 않게 된다. 이로 인해 해수의 순환이 약해지게 되고, 따뜻한 해수의 순환이 제대로 이루어

지지 않아 이 지역의 기온이 일시적으로 하강하게 되는 것이다. 중세 유업에서
의 소빙기는 이러한 해수의 영향으로 설명되기도 한다.

(2) 인위적 요인

① 온실기체의 증가 – 각 온실기체는 그들이 갖는 분자 구조의 특성에 따라
독특한 흡수 파장 영역을 갖는다. 온실기체는 외계로 방출되는 지구 장파
복사를 파장별로 선택 흡수하여 자신의 온도 4제곱에 비례하는 에너지를 외
계로 방출하는 동시에 지구 표면으로 되돌려 보낸다. 외계로 방출되는 지구
장파를 가장 많이 흡수하는 기체는 수증기이며, 이 수증기가 온실효과에 기
여하는 정도는 전체 대기 온실효과의 약 60~70%에 달한다. 그 다음에 이산
화탄소와 오존을 꼽을 수 있는데, 이산화탄소가 기여하는 온실효과 정도는
전체 대기의 약 25%에 불과하다. 그런데 이산화탄소가 수증기보다 중요한
지구 온난화의 요인으로 간주되는 것은, 수증기는 자연적으로 대기 중에 풍
부하게 존재해 대기 중 함유량이 크게 변하지 않는 반면, 이산화탄소는 인위
적인 영향으로 인해 대기 중 함유량이 최근 급속하게 증가하고 있기 때문이
다. 온실기체 중에는 탄산가스 이외에도 CH_4 , N_2O , CFC1 , CHCl_2 등의 대기
미량 기체들이 있다. 1979년 이래로 과학자들은 대체로 이산화탄소의 증가가
평균 지표 기온을 $1.5\sim 4.5^\circ\text{C}$ 까지 상승시키고 있다고 밝혀왔다. 더 최근의 연
구는 온난화가 바다보다 육지에서 더 급속히 나타나기 쉽다고 밝히고 있다.
낮은 온도의 해수는 부가적인 열을 흡수함으로써 대기의 온난화를 감소시킨
다. 그러나 해양이 흡수할 수 있는 이산화탄소의 양은 해수온도가 상승할수
록 줄어들므로, 온난화에 의해 해양의 이산화탄소 흡수율이 더 낮은 상태에
서 평형을 이루게 될 때 온난화는 가속될 수 있다.

4) 온실기체의 특성

각각의 기체들이 온실효과에 기여하는 정도는 지구 장파 복사의 스펙트럼

영역에서 어느 부분을 얼마나 흡수하는지, 다른 온실기체들의 흡수대와는 얼마나 중복되어 있는지에 따라 결정된다. 가령, 수증기와 이산화탄소의 흡수대와 중복되는 흡수대를 가진 온실기체는 대기 중 그 농도가 획기적으로 변하지 않는 한 심각하게 염려할 것은 아니다. 그러나, 지표에서 방출되는 장파 복사의 80% 정도가 외계로 방출되는 영역인 “대기의 창” 영역에 그 흡수대를 둔 메탄, CFC, N_2O 등의 대기 중 농도 변화는 증가하는 이산화탄소와 더불어 매우 심각하게 지구 대기의 온실효과를 강화할 수 있다. 온실기체에는 온실효과에 대한 기여도가 최대인 수증기 외에 이산화탄소, 오존, 메탄, N_2O , 프레온을 포함한 halocarbon 등이 있다. 각각의 온실기체가 지구 온난화에 미치는 영향은 대기 중 농도와 동시에 그 수명에 의존한다. 따라서 이들 요인을 고려하여 각각의 온실기체를 같은 질량으로 배출할 경우 상대적인 온실효과를 쉽게 비교할 수 있는 척도로 GWP(global warming potential)를 사용한다. GWP는 단위질량의 온실기체를 대기 중에 방출할 때, 권계면을 통과하는 적외복사량의 변화를 이산화탄소의 의한 변화에 대한 상대적인 비율로 표시한 양이다.

5) 지구 온난화의 영향

① 해수면 상승

현재보다 기온이 더 따뜻해진다면 해수의 팽창, 빙하의 용해 등에 의해 해수면 수위가 상승 될 것이다. 또한 온난한 기온은 강수량을 증가시키게 된다. 이 모든 요인들을 고려하면, 2100년까지 해수면 고도가 20~86cm가량 상승할 것으로 추정된다. 어떤 과학자들은 지속적인 온난화로 인해 남극 서부 얼음 층이 바다로 흘러들거나 또 다른 요인들로 인해 해수면이 상승할 수도 있다고 믿는데, 극빙하 층이 완전히 녹는다면 해수면을 약 6m가량 상승시킬 수 있다.

② 오존층 변화

대기 중 CO₂가 증가함으로써 대류권의 기온이 높아지면, 성층권에서의 기온은 오히려 떨어지게 된다. 오존 생성 반응은 기본적으로 발열 반응인데, 성층권의 기온이 떨어지면 오존의 생성은 증가하게 된다. 그런데 한편, 오존의 파괴 반응(PSC, polar stratospheric cloud에 의한 파괴 반응) 또한 기온이 극도로 낮은 상태에서 활발해진다. 이 두 반응 가운데, 어느 것이 우위를 차지하는지는 밝혀지지 않았지만, 지구온난화는 성층권 오존량에 영향을 미칠 수 있다.

③ 중위도 여름의 건조화

CO₂의 증가에 따라 대부분의 중위도 대륙지역에서 여름 동안의 토양 수분량이 상당히 감소할 수 있다. 이러한 토양의 수분량 변화는 세계의 주요 곡물 생산 지역 전역의 농업에 상당한 영향을 줄 수 있다

④ 열대 태풍과 엘니뇨에 대한 변화

온난화로 인한 열대 태풍의 강도와 빈도 변화 가능성은 태풍들이 현재의 기후에 끼치고 있는 상당한 영향력 때문에 중요하다. 마찬가지로 엘니뇨는 홍수나 가뭄과 같은 넓은 지역의 기후 변화와 연결되어 있다. 지구 온난화와 이러한 기후 현상간의 관계에 대해서는 아직 분명히 밝혀진 바는 없지만, 태풍과 엘니뇨가 기후에 미치는 영향력을 고려할 때 점점 더 온난해지고 있는 기후 하에서의 이들의 변화는 중요하다. [<http://epa.gov/globalwarming>, <http://www.gfdl.gov>]