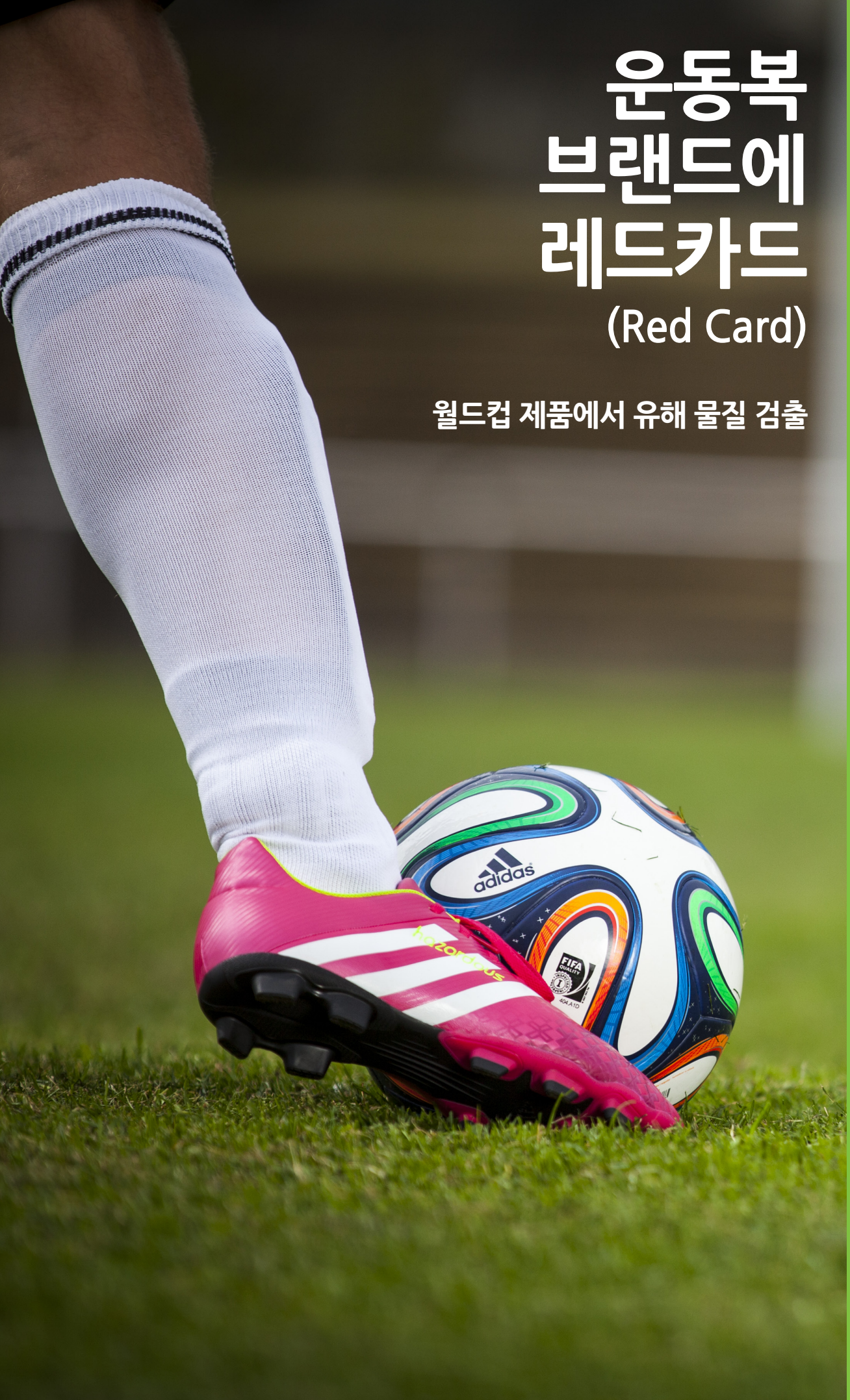



# 운동복 브랜드에 레드카드 (Red Card)

## 월드컵 제품에서 유해 물질 검출

GREENPEACE

www.greenpeace.org

# 요약

이번 연구는 디톡스캠페인(Detox Campaign)의 일환으로 과거 그린피스가 발표한 조사에 이어 수행되었다. 그린피스는 이미 수 차례의 연구조사를 통해 제조 공정에서 사용된 독성 화학물질이 섬유 및 가죽 제품에 잔류한다는 사실을 확인했다.[1] 이번 연구는 축구용품을 대상으로 실시한 첫 연구로서 2014년 6월 12일부터 7월 13일까지 브라질에서 열리는 2014년 월드컵에 맞춰 제작 및 시판 중인 제품을 조사대상으로 삼았다.

유니폼, 축구화, 기타 축구용품 등 월드컵 관련 제품의 마케팅은 그 시장규모가 수십억 달러(연간 50억 달러 이상)에 달한다. 주요 브랜드 두 곳 -아디다스(Adidas), 나이키(Nike) -는 축구용품 시장의 80% 이상을 점유하고 있다.[2] 따라서, 이들 브랜드는 2014월드컵 특수를 누릴 것으로 예상된다.[3]

이번 연구를 위해 그린피스는 33개 샘플 - 축구화 21켤레, 유니폼 7벌, 골키퍼용 장갑 4켤레, 공 1개 -을 수집했다. 모든 샘플은 아르헨티나, 칠레, 중국, 크로아티아, 독일, 홍콩, 인도네시아, 이탈리아, 멕시코, 네덜란드, 러시아, 한국, 스페인, 스위스, 대만, 영국 등 전 세계 16개국에서 시판되고 있는 제품을 직접 구입한 것으로 이 가운데 20개 제품은 유소년용으로 제작된 것이다.

모든 샘플제품은 3대 주요 운동복 브랜드인 아디다스(16개), 나이키(15개) 푸마(2개)의 제품으로 월드컵에 출전하는 유명 선수 또는 대표팀의 이름을 걸고 시판되고 있다. 샘플 제품 구입은 온라인을 포함한 직영 매장이나 유명 전문업체를 통해 이루어졌다. 제품의 원산지는 주로 중국이나 인도네시아였고, 일부 제품은 경우 베트남, 캄보디아, 방글라데시, 태국, 아르헨티나, 보스니아, 그루지야, 우크라이나에서도 제작되었다.

구입한 샘플제품은 영국 엑서터 대학 소재 그린피스 연구소와 그린피스 독일로 보내졌고, 그린피스 독일은 해당 샘플을 독일 내 공인연구소로 보냈다.[4] 축구화와 장갑에 대해서는 과불화 화합물(PFCs)을, 모든 제품 샘플에 대해서는 노닐페놀 에톡시레이트(NPEs)와 프탈레이트(Phtalates)를 축구화와 공에 대해서는 디메틸포름아미드(DMF) 성분을 분석했다. 그린피스가 DMF 성분에 대한 조사를 실시한 것은 이번이 처음이다. 일부 샘플제품에 대해서는 오르가노틴(organotin)과 안티몬(antimony) 성분 분석도 실시했다.[5]

# 1. 주요 결과

발등을 덮는 갑피와 밑창에 대한 표본검사(2회) 결과 21켤레 가운데 17켤레의 축구화에 이온성 **PFCs** 성분이 적어도 1회 검출됐다.

- 축구화 13켤레의 섬유재질 갑피에서는 EU 기준수치인 1 μg/m²를 초과하는 **PFOA**가 검출됐다. EU는 2008년부터 특정 용도에 대한 PFOA 사용과 마케팅을 금지하고 있다. EU의 PFOS 기준치는 PFOS와 유사한 유해성을 띠는 PFOA에 대한 비교수치로 사용되고 있다. 이에 더해 노르웨이에서는 2014년 6월부터 PFOA가 1 μg/m² 이상 함유된 섬유의 판매가 금지된다. 축구화 샘플제품 중 3개는 표본검사에서 1 μg/m² 이상의 PFOA가 검출됐다. 조사결과 이온성 PFCs 농도는 제품간은 물론이고 샘플제품의 여러 부위별로 차이가 있는 것으로 나타났다.
- PFOA 농도는 스위스에서 샘플로 구입한 인도네시아산 아디다스 프레데터(Predator) 축구화가 가장 높은(14.5 μg/m2)것으로 나타났다.
- 다음으로 PFOA 농도가 높게 나타난 것은 나이키 머큐리얼(Mercurial) 축구화(8.16 μg/m2)로 샘플 제품은 중국산으로 독일에서 구입했다.

골키퍼용 장갑 4켤레 중 2 켤레에서는 **이온성 PFCs**성분이 검출됐다.

- 아디다스 Predator 장갑에서는 1.96 μg/m2에 달하는 PFOA가 검출됐다. 이 역시 EU의 PFOS 기준치보다 더 많은 양이다.
- 아디다스 장갑과 축구화 2켤레에서 검출된 PFOA 농도는 아디다스의 자체 기준[6] 1 μg/m2를 넘었다.

11개 샘플제품에서는 난분해성 PFC인 **PFBS**가 1 μg/m² 이상 검출됐다. 상세 내용은 다음과 같다.

- 아디다스 Predator 축구화 (구입: 독일, 원산지: 인도네시아): 37.9 μg/m²
- 나이키 Mercurial 축구화(구입: 독일, 원산지: 중국): 1차 분석 - 189 μg/m² / 2차분석 - 7.91 μg/m²
- 푸마 evoSpeed 축구화(구입: 독일, 원산지: 중국): 34.1 μg/m²

**노닐페놀 에톡시레이트(NPEs)**는 FIFA 월드컵 (20 mg/kg), 축구화 16켤레(1.2-40 mg/kg), 장갑 2켤레 (27-76 mg/kg), 유니폼 1벌(2.1 mg/kg)에서 검출되었고, 이로써 NPEs가 이들 제품의 제작시 사용되었음을 알 수 있다.

**프탈레이트(Phthalates)**는 모든 축구화 샘플제품 (2.6-150 mg/kg), 장갑 3켤레(3.8-63,000 mg/kg), 유니폼 4벌 (14.8-153,000mg/kg)에서 발견되었다.

- 아디다스 유니폼(구입 및 원산지: 아르헨티나): 15% (플라스티졸 프린트 부분)
  푸마 장갑(구입: 이탈리아, 원산지: 우크라이나): 6%(손목 부분)
  두 제품에서 모두 매우 높은 수준의 Phthalates가 검출되었다. 이를 통해 두 브랜드 모두 자사의 방침과 달리 의도적으로, 자체 화학물질 관리프로그램의 기준치 이상으로 Phthalates를 가소제로 사용하고 있음을 알 수 있다.[7]

**디메틸포름아미드(DMF)**

- 모든 축구화 샘플제품(21켤레)에서 DMP 분석결과가 양성으로 나왔고, 이 가운데 19개 샘플에서는 독일 유해물질위원회(German Committee on Hazardous Subtances)와 친환경마크 "블루엔젤(Blue Angel)" 신발 및 장갑 유해물질 기준인 10 mg/kg 이상(최대 280 mg/kg)의 DMF가 검출됐다. 다른 나라의 경우 DMF에 대한 기준치가 마련되어 있지 않다

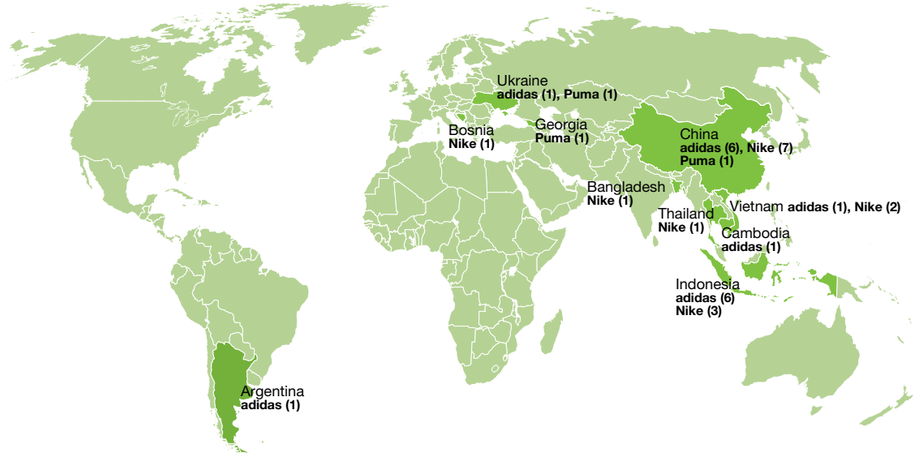


**표 1.** 독성 화학물질 함유 제품 목록

| 브랜드 | 제품 | 이온성 PFCs | NPEs | Phthalates | DMFs |
|---|---|---|---|---|---|
| adidas | 축구화 (10켤레) | 8/10 | 9/10 | 10/10 | 10/10 |
| NIKE | 축구화 (10) | 8/10 | 7/10 | 10/10 | 10/10 |
| PUMA | 축구화 (1) | 1/1 | 0/1 | 1/1 | 1/1 |
| adidas | 축구 장갑 (2켤레) | 1/2 | 1/2 | 1/2 | |
| NIKE | 축구 장갑 (1) | 1/1 | 0/1 | 1/1 | |
| PUMA | 축구 장갑 (1) | 0/1 | 1/1 | 1/1 | |
| adidas | 축구공 (1) | | 1/1 | 0/1 | 0/1 |
| adidas | 유니폼 (3벌) | | 1/3 | 1/3 | |
| NIKE | 유니폼 (4) | | 0/4 | 2/4 | |

양성 음성

**Figure 1.** Where the products were made




아디다스, 나이키, 푸마의 월드컵 제품 제작 과정에서 이온성 PFCs가 사용되고 있다는 것은 매우 우려할 만한 사실이다. 특히 이들 브랜드는 PFOA사용 중단을 위한 기업 방침이 있음에도 불구하고 지속적으로 PFOA를 사용하고 있다. PFCs류 성분은 난분해성 성분으로 일단 배출이 되면 분해가 되지 않는다. 연구에서 드러나듯이 PFOS와 PFOA 같은 PFCs류 물질은 내분비계를 교란시켜 생식 및 면역체계에 영향을 미치기 때문에 인간의 성장기와 성년기에 악영향을 줄 수 있다.

그 외에 우려할만한 화학물질도 발견되었다. 먼저, NPEs는 독성물질인 노닐페닐(NP)로 분해된다. NP는 내분비계를 교란시키는 난분해성 독성물질로서 체내에 축적이 된다. NP는 다양한 유기체에 축적되는 것으로 알려져 있다. 따라서, 완제품에 NPEs가 검출되었다는 사실은 이 화학물질이 생산과정에서 사용되었고, 그 과정에서 제조시설이 폐수를 통해 NPEs와 NP를 배출했을 가능성이 있음을 시사한다. 다음으로 야생 동식물과 인간에 미치는 Phthalates의 독성, 특히 일부 Phthalates류의 내분비 교란작용은 심각한 문제로 여겨지고 있다. DMF의 경우는 생식 독성물질로 분류되어 있으며 피부 접촉 시 유해하다.

월드컵 용품 - 축구화, 장갑, 유니폼 - 제작과정에서 사용된 화학물질이 하천으로 배출될 경우 독성 화학물질이 미치는 환경적 인체적 영향 대부분은 제품 생산국가(주로 아시아)에서 발생하게 될 것이다. 검사 대상 제품은 주로 중국과 인도네시아에서 생산된 것이고 몇몇 제품은 베트남, 캄보디아, 방글라데시, 태국, 아르헨티나, 보스니아, 그루지야, 우크라이나에서 제작되었다.

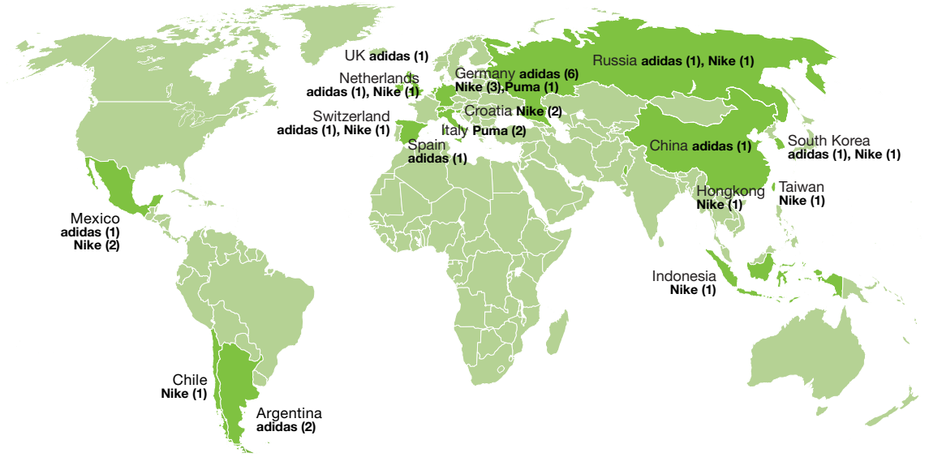
## 기업의 책임

세계적인 스포츠브랜드의 선도기업들은 업계 전반적인 독성 화학물질 제거를 위한 영향력 있는 해법을 이행할 수 있는 잠재력이 있다. 이러한 영향력을 이용해 주요 스포츠브랜드는 우리의 아이들을 위한 독성물질 제로 미래로 나아가는데 있어 실질적인 진전을 이룰만한 위치에 있을 뿐만 아니라 주도적으로 자사의 공급망에 변화를 이끌어 낼 수 있다. 그린피스는 이들 기업이 상황의 시급성을 인식하고 업계의 리더(leader) 역할을 수행함으로써 2020년 1월 1일까지 유해 화학물질 배출 제로를 달성할 수 있는 신뢰할 만한 조치를 이행할 것을 촉구하고 있다.

본보고서의조사대상인스포츠브랜드3사는그린피스의디톡스캠페인에 이어 2011년도에 디톡스 이행을 약속했다. 그러나, 아디다스와 나이키는 그 어떠한 조치도 마련하지 않은 채 디톡스 이행 약속을 이행하지 않고 있으며 유해물질제로배출협회(ZDHC, Zero Discharge of Hazardous Chemicals Group)의 서약을 방패막이로 악용하고 있다.[8] 이처럼 기업적 책임은 등한시하면서도 스스로를 디톡스브랜드로 홍보하고 있고, 글로벌 공급망의 디톡스에 필요한 명확하고 효과적인 필수 조치를 회피하기 위해



**Figure 2.** Where the products were sold




ZDHC라는 녹색분칠(Greenwash)로 위장하고 있다. 푸마는 2011년 7월 시작된 그린피스 디톡스캠페인에 이어 공급망 디톡스 약속을 이행하기 위해 신뢰할만한 조치를 취함으로써 주도적인 역할을 한 것으로 확인된 17개 의류 기업가운데 하나다.[9]

본 보고서가 조사한 스프츠브랜드 3사의 월드컵 제품에서 유해 화학물질이 함유되어 있다는 사실은 이들 브랜드의 공급망에 대한 디톡스 이행과 미래세대를 위한 독성물질 제로 미래 실현이 얼마나 시급한 문제인지를 말해주고 있다.

## 정부

그린피스는 각국 정부에 디톡스 리더(Detox Leader) 역할을 하는 기업의 사례를 따르고, 한 세대 안에 모든 유해 화학물질 배출을 제로화하는 정책적 방안을 채택할 것을 촉구하고 있다. 이러한 노력은 사전예방 원칙이 바탕이 되어야 하며 유해 화학물질의 생산과 이용, 배출을 방지할 수 있는 포괄적인 정책을 포함하고 있어야 한다. 정부의 정책의지는 우선순위 유해 화학물질의 생산과 이용의 금지를 위한 단기적 목표를 설정한 포괄적 정책 및 규제, 대체원칙에 따라 즉각적인 조치가 요구되는 유해 화학물질 (동적)목록, 독성 물질 방출, 배출, 유출 관련 공개 자료의 등록(예: PRTR-오염물질배출이동등록제도)을 통해 실행되어야 한다.

## 디톡스 팀 만들기

우리는 디톡스 미래 구축에 있어서 각 자 할 일이 있다. 우리의 아이들은 유해 화학물질의 사용과 배출에서 자유로운 세상에서 살 권리가 있으며 이 세상의 모든 성인은 그러한 세상을 만들 힘을 가지고 있다. 스포츠 팬, 부모, 지구촌 시민, 소비자로서 하나가 되어 행동할 때 우리는 주요 브랜드와 정부에 이 세상에 필요한 변화를 이끌도록 요구할 수 있다 디톡스 패션에 대한 단합된 목소리를 통해 우리는 H&M, 자라, 발렌티노, 버버리 등 19개 유명 브랜드와 공급업체 한곳으로부터 디톡스 약속이라는 눈부신 성과를 거뒀다.

그러나 여기서 만족해서는 안 된다. 스포츠용품 역시 독성물질 제거대상에 포함되어야 한다.
함께 행동함으로써 우리는 우리 아이들을 위해 독성물질이 없는 미래를 만들 수 있다.

# 2. 증거

이미 그 위험성이 증명되었음에도 불구하고 유해 화학물질은 섬유, 운동화, 기타 스포츠 용품 생산공정이나 제품 자체에 다양한 목적으로 사용되고 있다. 예를 들어 NPEs는 섬유 가공 과정에서 계면활성제 및 세제나 플라스틱 유화제로 널리 사용되고 있다. Phthalates는 옷의 플라스티졸 프린트 용 첨가제 등 그 용도가 다양하다. PFCs는 제품의 방수 및 방유용으로 사용되고, DNF는 직물, 가죽 (인조가죽 포함)의 용제로 사용된다.

보다 친환경적인 대안이 있음에도 불구하고 이들 유해 화학물질은 계속적으로 사용되고 있는 것이다.

## 2.1. 과불화화합물 (PFCs)

총 25개 샘플제품 -축구화 21켤레, 장갑 4켤레-에 대해 PFCs 분석을 실시했다. 신발과 장갑에 사용되는 원단과 기타 소재는 PFCs를 이용해 방수 및 방유 처리를 하게 된다. 이에 따라 샘플제품에 대해 이온성 PFCs- PFOA, PFOS - 와 휘발성 PFCs 성분을 검사했다. 특히, 휘발성 PFCs는 전구물질로 사용되거나 플루오르텔로머 알코올(FTOHs) 및 플루오르텔로머 아크릴레이트(FTAs)처럼 제조과정에서 생성되기도 하고, 이온성 PFCs로 분해되기도 한다. 본 연구에서는 이온성 PFCs를 조사했고, 신발(갑피와 밑창)과 장갑에 대해 두 차례 표본검사를 실시했다.

- 축구화 21켤레 중 17켤레에서 **이온성 PFCs**가 검출됐다.
- 13개 샘플제품의 천 재질 갑피 부분에서는 PFOA 수치가 EU의 PFOS기준치(1 μg/m²)보다 더 높게 나왔다. EU는 2008년부터 특정 용도에 대한 PFOS의 마케팅과 사용을 금지하고 있다. PFOA는 PFOS와 마찬가지로 이온성 PFC로 유해성질 또한 PFOS와 유사하다. 노르웨이에서는 PFO A가 1 μg/m² 이상 함유된 섬유의 판매가 2014년 6월부터 금지될 예정이다(<Box 1>. 참조). 3개 샘플은 2회에 걸친 표본검사에서 모두 PFOA 농도가 1 μg/m² 이상으로 나왔다. 조사결과를 통해 알 수 있듯, 이온성 PFCs의 농도는 제품간은 물론이고 제품의 부위별로도 차이가 있었다.

조사결과는 다음과 같다:

**아디다스**

· Predator 축구화(구입: 스위스, 원산지: 인도네시아): PFOA - 14.5 μg/m2(최고치)

· Adizero 축구화 (구입: 한국, 원산지: 중국): PFOA- 6.81 μg/m²

· Adizero 축구화 (구입: 중국, 원산지: 인도네시아): PFOA- 5.28 μg/m²

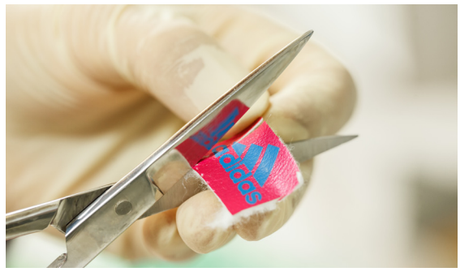
**나이키**

· Mercurial 축구화(구입: 독일, 원산지: 중국): PFOA - 8.1 μg/m²(고농도 검출). Mercurial 축구화 (구입: 칠레, 원산지: 중국): PFOA- 6.61μg/m²

**푸마**

· evoSpeed 축구화(구입: 독일, 원산지: 중국): PFOA - 6.41 μg/m² (고농도 검출).

- 검출된 PFOA 수치는 PFOS 기준치는 물론이고 노르웨이의 PFOA기준치를 초과했다. 해당 브랜드 3사는 모두 자사의 제한물질목록(RSL)에서 PFOS 농도를 1 μg/m로 제한하고 있고,[10] 아디다스는 PFOA 역시 1 μg/m로 제한하고 있다. 따라서 총 6켤레의 아디다스 축구화 (위에 언급한 제품 3가지도 포함해)는 자체 PFOA 기준치도 초과한 것이다. 나이키와 푸마는 자체 RSL에 PFOA 기준치를 설정하지 않은 상태다.
- 골키퍼 장갑 4켤레 가운데 3켤레에서는 이온성 PFCs가 검출됐다. 아디다스 Predator 장갑에서는 PFOA가 1.96 μg/m2로 분석되었으며 이 수치 역시 PFOS 기준치와 자사의 PFOA 기준치를 상회하는 수치다(위 설명 참조). 나이키 Grip3 장갑에서는 2.17 μg/m²가 검출되었고, 푸마 evoPower 장갑에서는 PFC가 검출되지 않았다.

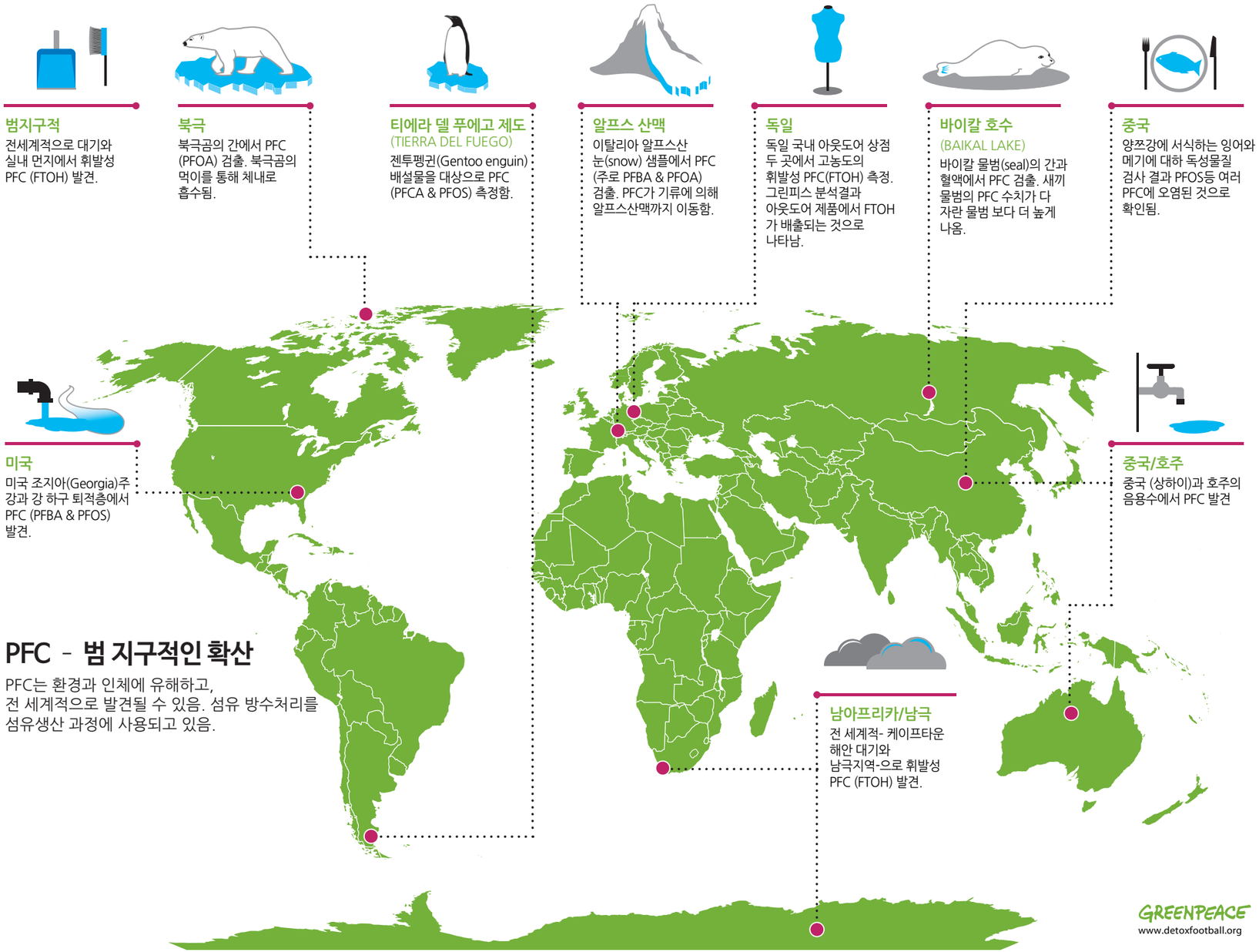


- 축구화와 장갑 가운데 16개는 유소년용 제품으로 판매되고 있다. 이 제품 가운데 10개 샘플제품에서는 PFOA 농도가 1 μg/m 이상으로 나왔고, 이 중 3개 샘플제품은 2번의 표본검사 결과가 모두 기준치를 초과했다.
- 다음의 11개 샘플제품에서는 난분해성 PFC인 짧은 사슬 PFBS 농도가 1 μg/m을 넘는 것으로 나타났다.
  · 아디다스 Adizero 축구화(구입: 중국, 원산지: 인도네시아): 14.5 μg/m
  · 아디다스 Predator 축구화(구입: 독일, 원산지: 인도네시아): 37.9 μg/m
  · 나이키 Mercurial 축구화(구입: 독일, 원산지: 중국): 1차 분석 - PFBS 189 μg/m², 2차 분석 - 7.91 μg/m² 품질관리 검사에서도 알 수 있듯 분석결과가 불일치하게 나타난 것은 샘플제품(축구화)에 PFCs가 고르게 퍼져있지 않기 때문이다.
  · 푸마 evoSpeed 축구화(구입: 독일, 원산지: 중국): 34.1 μg/m
- 총 21개 샘플제품 가운데 1 μg/m² 이상의 수치가 검출된 축구화 13켤레에서는 긴 사슬 PFC(C10 ~ C14) 성분이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 이중 일부 성분은 EU REACH 규정상 고위험유려물질 (SVHC)에 해당한다.

이온성 PFCs의 농도가 제품별로 그리고 각 제품의 부위별로 차이가 난다는 그린피스 동아시아의 최근 연구[11]는 주목할만하다. 이 같은 차이는 본 연구의 조사대상뿐만 아니라 PFCs로 처리된 모든 섬유제품에서도 나타날 가능성이 크다.[12]

이온성 PFCs는 아디다스, 나이키, 푸마의 월드컵 제품을 만드는데 사용되고 있으며 특히 PFOA는 각 브랜드의 사용중단 방침에도 불구하고 계속해서 사용되고 있다. 조사대상 축구화의 거의 절반(21켤레 중 10켤레)과 장갑 1켤레에서는 난분해성 PFC인 PFBS가 검출됐다.

생산과정에서 사용된 화학물질이 하천으로 배출될 경우 독성 화학물질이 미치는 환경적 인체적 영향 대부분은 제품 생산국가(주로 아시아)에서 발생하게 된다. 본 연구에서 검사한 축구화는 1켤레(구입 - 러시아, 원산지-보스니아)를 제외하고 생산지가 남아시아에 위치하고 있다 -중국(9켤레), 인도네시아(8켤레), 베트남(2켤레), 캄보디아(1켤레) -.




## Box 1. 과불화 화합물 (PFCs)[13]

과불화 화합물(PFCs)은 방수 및 방유 성질을 갖고 있어 섬유와 가죽 제품 등의 가공 및 소비재에 사용되고 있다. 대표적으로 조리기구 코팅용으로 널리 사용되는 Teflon(폴리머 PTFE)를 들 수 있다.

PFOS와 PFOA 같은 **이온성 PFCs**는 난분해성 물질로 한번 배출되면 쉽게 분해되지 않아 오랜 시간 환경 속에 남아있기도 하고 심지어는 오지처럼 배출원에서 멀리 떨어진 곳에서도 검출이 되는 경우도 있다. 생체에 축적되는 특성으로 인해 육상 및 수중 생물에서도 광범위하게 나타나고, 전 세계 여러 나라에서 혈액과 모유에서도 검출된 사례가 보고되어 왔다. 여러 연구에 따르면 PFOS와 PFOA 같은 PFCs류 물질은 내분비계를 교란시켜 생식 및 면역체계에 영향을 미치기 때문에 인간의 성장기와 성년기에 악영향을 줄 수 있다. 동물 시험에서도 발암작용을 하는 것으로 밝혀졌다.

FTOHs 등 **휘발성 PFCs**는 제조과정에서 일반적으로 전구물질로 사용되고 있다. 하지만, FTOHs는 그 자체로도 유해할 뿐만 아니라 체내 또는 대기중에서 이온성 PFCs(PFOA처럼)로 변환될 수 있다.

이온성 PFC인 PFOS는 스톡홀름조약에서 잔류성 유기 오염 물질(POP)로 분류되어 있다. 이 조약 당사국은 의무적으로 PFOS의 생산과 사용을 제한하는 조치를 취해야 한다.[14] EU는 2008년부터 특정 용도에 대한 PFOS 사용과 마케팅을 금지하고 있으며 직물에 대한 PFOS 기준치는 1 μg/m²다.[15] 그러나, PFC의 유해성이나 섬유에서 PFCs 농도가 높게 나온다는  사실에도 불구하고 아직까지 다른 PFCs 성분에 대한 규제는 마련되지 않고 있다.

노르웨이는 세계 최초로 2014년 6월부터 PFOA가1 μg/m² 이상 들어간 섬유의 판매를 금지할 예정이다. 최근 몇 가지 PFCs가 우선순위화학물질 목록에 추가된 것을 보면 2020년까지 이들 물질의 배출을 중단하거나 크게 줄여야 한다는 것을 알 수 있다.[16] 노르웨이를 비롯한 모든 국가는 첨단 검사기술을 이용해 PFOA(PFC류 전체)를 제거해 나아가야 한다. PFOA와 4가지 긴사슬 PFCAs은 REACH 규정(ECHA 2013)에 따라 EU내에서 고위험우려물질(SVHC)로도 분류되어 있다.[17]

## 2.2. 노닐페놀 에톡시레이트 (NPEs)

NPEs는 섬유산업에서 계속해서 사용되고 있다. 제조과정에서 NPEs가 사용이 될 경우 완제품의 NPEs 농도는 헹굼 회수 등 어떤 공정을 거쳤는가에 따라 달라질 수 있다. 하지만, 생산지가 어디이든 NPE는 폐수를 통해 배출되고 완제품에 남아있던 NPEs는 소비자가 세탁을 할 때 역시 외부로 배출된다.[18]

- 축구화 16켤레: 1.2 - 40 mg/kg (기준치(LOQ): 1 mg/kg)
- 장갑 2켤레:  아디다스 - 27 mg/kg, 푸마 - 76 mg/kg.
- 월드컵 공인구(구입: 독일, 원산지: 중국): 20 mg/kg.
- 아디다스 유니폼 1벌(구입: 멕시코): 2.1mg/kg

이전 연구에서는 샘플제품(섬유) 중 2/3에서 NPEs 가 검출됨.

### Box 2. 노닐페놀 에톡시레이트/노닐페놀 (NPEs/NPs)[19]

노닐페놀 에톡시레이트(NPEs)는 플라스틱 유화제 또는 섬유업에서는 계면활성제로 흔히 사용되고 있는 인공 화학물질이다. 환경에 배출되면 노닐페놀(NP)로 분해된다. NP는 내분비계를 교란시키는 난분해성 독성물질로서 체내에 축적된다. NP는 다양한 유기체에 축적되는 것으로 알려져 있다. 완제품에서 NPEs가 검출되었다는 사실은 이 화학물질이 생산과정에서 사용되었고, 그 과정에서 제조시설이 폐수를 통해NPEs와 NP를 배출했을 가능성이 있음을 시사한다. 또한 제품에 남아있던 NPE 성분 역시 세탁과정에서 해당 제품이 판매된 나라의 하천으로 배출될 수 있다.

EU는 2005년부터 특정 용도에 대한 NPEs의 사용을 규제하기 시작했고,[20] 미국과 캐나다도 이와 유사한 규제를 시행하고 있다.[21] 현재 NPE 성분이 남아있는 섬유 제품 판매를 제한하는 EU 차원의 규제는 없는 실정이지만 스웨덴 화학물질청(Chemical Agency)이 제안한 조치에 대한 논의가 진행 중에 있다.[22] 중국은 NP와 NPEs의 제조, 사용, 배출에 대한 규제는 없지만, 수출입이 엄격히 제한되는 독성 화학물질 목록에 NP와 NPEs를 포함시켰기 때문에 사전 허가 없이 해당 물질에 대한 수출입은 불가능하다.[23] 중국은NP와NPEs를 '위험화학 물질목록'과 '화학물질의 환경리스크 예방과 관리를 위한' 제12차 5개년계획에도 포함시켰다.

## 2.3. 프탈레이트 (Phthalates)

본 연구는 모든 샘플제품에 대해서는 프탈레이트(Phthalates) 분석을 실시했다. Phthalates는 플라스틱 가소제로 사용되고 있으며 산업공정 및 자연환경에서 흔히 볼 수 있는 오염물질이다.

- Phthalates 수치가 가장 높게 검출된 것은 아디다스 유니폼(구입 및 원산지: 아르헨티나)의 플라스티졸 프린트 부분으로 153,000 mg/kg가 나왔고, phthalate DINP 110,000 mg/kg, DBP 37,000 mg/kg인 것이 주요한 원인이다. 이처럼 수치가 높게 나온 것을 볼 때(샘플 제품의 15%) 해당 브랜드가 의도적으로 이 물질을 가소제로 사용하고 있음을 알 수 있다. 프린팅이 있는 유니폼은 아디다스 매장에서 직접 구매한 것으로 총 7벌 가운데 4벌에서 phthalates가 검출됐고(LOQ: 3mg/kg), 나머지 3벌은 회사 기준치보다 수치가 낮게 나왔다.
- 모든 축구화 샘플에서 phthalates가 검출됐다.
- Phthalates 수치가 가장 높게 나온 제품은 아디다스 축구화(2켤레)로 각각 150 mg/kg와 124 mg/kg이 검출됐다.
- 장갑 3켤레(4켤레 중)에서도 Phthalates가 검출됐다.
- 푸마 장갑(구입: 이탈리아, 원산지: 우크라이나)의 손목 띠 부분에서도 매우 높은 수준(63,000 mg/kg)의 Phthalates(phthalate DEHP: 62,000 mg/kg 포함)가 검출됐다. 이러한 수치(6%)를 볼 때, Phthalates가 의도적으로 가소제로 사용되고 있음을 알 수 있다. 해당 샘플제품(장갑)은 성인용으로 제작된 것이지만, DEHP를 비롯한 몇 몇 phthalates는 시판되는 모든 장난감 및 육아용품에 사용이 금지되어 있다(기준치 제품 무게의 0.1% - 1,000 mg/kg). 검출된 수치는 아디다스와 푸마의 RSL의 phthalates 기준을 넘어선 수준이다.[24]

EU 비식품 위험제품 긴급 알림 시스템(RAPEX) 관련 보고서에 따르면,[25] 유럽 수입 아동복과 신발류에 대한 세관의 phthalates 검사결과 0.1% 이상의 검출된 제품에 대해서는 통관거부 또는 자발적 철회조치가 취해졌다. (EU 내에서 3세 미만 유아를 타깃으로 한 규정을 위반하지는 않았지만 푸마(장갑)와 아디다스(유니폼)에서 0.1%가 검출됨).[26]

검사대상 제품 대부분에서 phthalates수치는 0.1% 미만으로 나왔다. 샘플제품에서 phthalates가 검출된 주된 이유는 이 성분이 제품 제작과정에서 가소재 등으로 널리 사용되기 때문이라고 할 수 있다. phthalates이 포함된 다른 물질(예: 포장재 등)과의 접촉에 의해서 샘플제품에 phthalates가 남아있을 수도 있다는 가능성도 무시할 수 없다. 따라서, 제품과 환경에서 유해 화학물질 수치를 획기적으로 낮추기 위해서는 제조과정부터 유통망에 이르는 전 과정에서 체계적으로 모든 phthalates의 사용을 중단할 필요가 있다.

### Box 3. 프탈레이트 (Phthalates)[27]

프탈레이트(Phthalates)는 PVC 같은 플라스틱 가소제(연화제)로 사용되고 있다. 그러나, 화학적으로 플라스틱과 결합되지 않기 때문에 제품 사용주기 동안은 물론이고 폐기가 된 이후에도 실내외 환경에 배출이 된다. 실내에서는 공기와 먼지에서 발견되고 있다. 인체 조직에서 발견되기도 하며, 특히 아동의 경우 흡입량이 높은 것으로 보고되고 있다.  Phthalates의 야생 동식물과 인간에 대한 독성과 내분비계 교란성은 특히 우려할만한 특성이다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 DEHP는 포유류의 생식능력에 치명적인 영향을 미치고, 수컷의 생식기 발달을 저해하며[28]  암컷의 가임 능력에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.[29]

그린피스가 샘플제품(33개)을 구입한 해당 국가 가운데 한 곳도 phthalates 성분이 들어간 의류 판매를 법적으로 금지하지 않고 있다.[30] 그나마 가장 많이 알려진 phthalates 관련 법규는 EU가 1999년 긴급조치로서 처음 합의해 2005년 확정한 규제로서 아동용 장난감과 육아용품에 대한 6가지 phthalates 사용을 금지하고 있다. 이에 따라 DEHP등의 일부 phthalates는 EU에서 시판되는 모든 아동용 장난감과 육아용품에 사용이 금지되어 있고(기준치 제품 무게의 0.1% - 약 1,000 mg/kg-), DINP등 일부 phthalates 는 아동이 입에 넣을 수 있는 제품에 사용할 수 없다(EU 2005). EU의 규제를 미국[31] 등 여러 나라가 도입했고, 가장 최근에는 중국이 아동용 장난감에6가지 phthalates 사용을 금지하는 새로운 기준을 세계무역기구(WTO)에 통보해 2014년 6월부터 시행할 예정이다. [32]

이러한 규제에 '육아 용품'의 정의에 의류는 포함되어 있지 않다.[33] 하지만 중국에서 발의된 법안에서는 유아복(36개월 미만)의 경우 DEHP 및 DINP 등 6가지 phthalates의 농도를 제품 무게의 0.1% 미만으로 제한하고 있다.[34] 한국은 아동용 장난감과 육아용품에 대한 6가지 phthalates규제를 유아복(24개월 미만)에도 적용하고 있다.[35]

EU의 경우 EU REACH에 따라 DEHP, DBP, DiBP 및 BBP등의 phthalates가 고위험우려물질(SVHC) 목록에 올라가 있다.[36]

## 2.4. 디메틸포름아미드 (DMF)

모든 축구화와 공에 대해서 섬유와 가죽, 플라스틱 용제로 사용되는 DMF분석을 실시했다. 신발과 섬유의 DMF는 EU와 독일에서 엄격한 규제대상이지만, 남아시아에서는 여전히 널리 사용되고 있으므로 EU가 수입하는 제품에서 검출될 가능성이 있다.

- 모든 축구화 샘플제품(21 켤레)의 DMF 분석결과 양성.
- 19켤레에서 검출된 수치는 독일 유해물질위원회와 친환경마크(블루엔젤, Blue Angel)의 기준인 10 mg/kg를 초과함(**Box 4** 참조)
- 나이키 축구화(6켤레), 아디다스 축구화(5켤레), 푸마 축구화에서 50 mg/kg가 넘는 을 검출.
- 같은 브랜드, 같은 모델간에 DMF 수치가 달라 오염패턴을 구분할 수 없음

이처럼 월드컵 용품 브랜드는 모두 DMF를 사용하고 있다. 조사대상 제품 가운데 축구화는 1켤레(구입: 러시아, 원산지: 보스니아)를 제외하고 모두 남아시아에서 제작됐다 -중국 (9), 인도네시아 (8), 베트남 (2), 캄보디아 (1) -.

### Box 4. N,N-디메틸포름아미드 - DMF

DMF는 인조피혁, 우비 및 보호 장구, 신발 등 폴리우레탄 피복 섬유나 합성섬유를 만들 때 용제로 사용된다.[37] 생식 독성물질로 분류되어 있고(태아에 악영향을 미칠 수 있음), 피부에 닿았을 때 유해하다.[38] 독일 유해물질위원회는 "지금까지의 경험을 볼 때 DMF는 피부를 통해 흡수되어 건강에 손상을 일으키는 물질"이라고 정의하고 있다.[39] DMF는 다른 유해 물질의 운반체 역할도 한다. (개별적으로는 피부를 통해 흡수되지 않거나 극히 소량만 흡수되는 물질도 DMF와 결합하면 피부를 통해 흡수될 수도 있다[40]).

DMF에 단기적으로 노출되었을 경우 동물과 사람 모두 간 손상을 겪고, 직업상 오랜 시간 DMF을 흡입한 사람은 간과 소화기관에 문제가 발생한 것으로 나타났다.[41] DMF는 폴리우레탄 제품과 아크릴 섬유 생산과정에서 배출되는 산업폐수에서 가장 흔히 검출되는 화학물질이다.[42]

DMF는 생식 독성 물질로 분류되어 EU의 REACH 규정에 따라 고위험우려물질 후보목록에 올라 있다.[43] 2014년 2월 ECHA는 인체에 위협이 될 수준으로 DMF의 사용량과 범위를 볼 때 인체에 위협이 될 수준이라는 점을 들어 DMF를 우선허가물질(Priority Substance for Authorization)로 권고했다.[44] 특정 물질이 우선허가물질로 등록이 되면, 기업은 일정 기간 동안 해당물질의 사용에 대해 승인을 요청하고 이과 관련해 해당물질의 대체/대안 물질에 대한 공개적인 협의를 하게 된다. DMF는 스웨덴 화학청의 PRIO 단계적 폐지 목록,[45] 덴마크 환경청 유해화학물질목록(List of Undesirable Substances)[46], 및 미국 환경보호국의 고위험성화학물질목록(Extremely Hazardous Substances)[47], [48] 등에도 포함되어 있다. 독일 유해물질위원회는 보호 장갑에 대한 PMF 수치를 최대 10 mg/kg로 규제하고 있고,[49] [50] 독일 친환경마크 블루엔젤(Blue Angel) 역시 동일한 기준을 신발과 장갑에 적용하고 있다.



# 3. 아름다운 월드컵 만들기 - 유해 화학물질의 퇴장

### 축구와 월드컵 시장의 중요성 - 운동복브랜드

유니폼, 축구화, 기타 부대용품 등 월드컵 관련 제품의 마케팅은 그 시장규모가 수십억 달러(연간 50억 달러 이상)에 달한다. 이러한 시장의 80% 이상을 주요 브랜드 두 곳, 아디다시와 나이키가 점유하고 있다.[51] 이에 따라, 이들 브랜드는 2014년 월드컵 특수를 누릴 것으로 예상된다.[52]

2014 브라질 월드컵 공식 후원사 아디다스는 전통적으로 축구 분야에서 우위를 지켜왔다. 헤르베르트 하이너(Herbert Hainer) 아디다스 회장의 말처럼 아디다스는 브라질 월드컵 본선에서 "두드러진 역할"을 하게 될 것이다. 아디다스는 지난 대회 우승국인 스페인을 비롯해 아르헨티나, 콜롬비아, 독일, 일본, 멕시코, 나이지리아, 러시아 등 8개국 대표팀을 후원할 예정이다.[53] 지난 해 매출 감소를 겪은 이후 이번 2014 월드컵에서 8억3,000만에서 9억 3,000만 유로의 순 이익을 얻을 것으로 예상하고 있으며,[54] 축구관련 연매출 20억 유로 달성을 목표로 하고 있다.[55] 2012년 매출은 17억 유로였다.[56]

나이키는 스포츠 용품 매출 측면에서 시장의 선두자리를 차지하고 있다. 최근 몇 년 동안 월드컵 참여를 확대해왔고, 트레버 에드워즈(Trevor Edwards) 나이키 회장 역시 자사를 "세계 최고의 축구 브랜드"라고 말하고 있다. 나이키는 올해 월드컵 본선에서 호주, 브라질, 크로아티아, 잉글랜드, 프랑스, 그리스, 네덜란드, 포르투갈, 한국 및 미국 등 10개 국 대표팀을 후원하게 된다. 나이키에 따르면 축구관련 사업 규모가 약 20억 달러에 이르는 것으로 나타났다. [57]

푸마도 이탈리아, 스위스 및 아프리카 4개국 등 총 8개국 대표팀을 후원한다. [58]

### 아디다스, 나이키, 푸마 제품의 유해 화학물질 - 과거와 현재

지금까지 그린피스는 여러 운동복 및 패션 브랜드 가운데 아디다스, 나이키, 푸마의 다양한 제품에 대한 연구조사를 수차례 실시해 왔다. 2011년부터 시작한 이들 연구를 통해 이들 브랜드 제품에 다양한 유해 화학물질이 함유되어 있음을 밝혀냈다. 티셔츠와 트레이닝복에서 수영복, 겉옷에 이르기까지 다양한 종류의 제품(아동 및 성인용 모두 포함)을 대상으로 독성물질 시험을 수행했다.

모든 연구에서 대상 제품에 대해 NPs/NPE 성분을 분석했고, 연구가 계속되면서 분석 대상 화학물질도 처음에는 PFCs와 phthalates에서 antimony와 organotins에 이르기까지 종류가 늘어났다.

<**표 2**>에서 알 수 있듯, 각 브랜드의 샘플제품의 50% 이상에서 유해 화학물질이 검출됐고, 연구결과 간에 차이는 크게 나타나지 않았다.

**표 2.** 아디다스, 나이키, 푸마 제품 테스트 결과 (2011-2013년 그린피스 연구)

| 그린피스 보고서 | 브랜드 | 제품 (수량) | APs/APEs | 이온성 PFCs | 휘발성 PFCs | Phthalates | Antimony (polyester) | Organotins |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dirty Laundry II - Hung out to Dry[59] | adidas | 폴로 셔츠, 원피스<br>축구 유니폼 상의 2<br>운동복 하의 2<br>티셔츠, 운동복 상의<br>스웨트 셔츠 | 4 / 5 | | | | | |
| | NIKE | 티셔츠 6, 운동복 상의<br>폴로 셔츠<br>스포츠 셔츠, 탱크탑 | 5 / 5 | | | | | |
| | PUMA | 티셔츠 4, 축구 유니폼 상의<br>반바지, 운동복 상의<br>축구 유니폼 상의<br>스포츠 셔츠 | 5 / 2 | | | | | |
| Chemistry for any weather[60] | adidas | 테렉스 페더 재킷<br>(여성용) | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Swimwear contains hazardous chemicals[61] | adidas | 수영복 | 1 | 1 | 0 / 1 | 1 | | |
| | NIKE | 수영복 | 1 | 0 / 1 | 0 / 1 | 1 | | |
| | NIKE | 수영복 반바지 | 1 | 1 | 0 / 1 | 1 | | |
| | PUMA | 수영복 반바지 | 0 / 1 | 1 | 0 / 1 | 1 | | |
| Chemistry for any weather II[62] | adidas | TX GTX ActS j (재킷) | 0 / 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| A little story about the monsters in your closet[63] | adidas | 상하의 세트, 티셔츠 5<br>코트, 신발<br>축구 유니폼 상의<br>수영복, 상의, 수영복 | 6 / 5 | 3 | 2 / 1 | 4 / 2 | 5 / 5 | 2 / 2 |
| | NIKE | 코트, 티셔츠 5<br>신발, 달리기용 상의<br>바람막이 | 5 / 4 | 2 | 1 / 1 | 3 | 5 | 0 / 4 |
| | PUMA | 신발 2켤레<br>축구 유니폼 상의<br>티셔츠 3 | 3 / 2 / 1 | 1 | 0 / 1 | 1 | 3 | 3 / 1 |

1 / 0 Shirts, gloves, boots or balls (red = contains hazardous chemicals)

## 기업 - 디톡스 약속 이행

이번 그린피스 연구는 주요 스포츠브랜드가 지속적으로 일부 유해 화학물질 -PFCs, NPEs, phthalates -을 사용하고 있다는 사실을 확인시켜 주었다. DMF가 광범위하게 사용되고 있다는 사실도 처음으로 확인되었다. 2014 월드컵을 위한 축구화, 장갑, 유니폼 등의 스포츠 제품을 만드는 과정에서 이러한 화학물질을 사용함에 따라 생산국가의 하천으로 유해 화학물질이 배출되고, 제품이 팔린 나라에서도 제품이 사용되는 동안 화학물질이 배출될 것이다.

우리는 이번 연구를 통해 수십 년 간의 규제와 기업책임 프로그램에도 불구하고 유해 화학물질 - 그린피스가 선정한 섬유분야 11개 우선순위화학물질 포함[64] -이 여러 유명 브랜드의 공급망 내에서 지속적으로 사용되고 있다는 사실을 재확인 할 수 있었다. 다양한 섬유와 신발, 스포츠 용품에서 유해 화학물질이 발견됐다. 규제가 마련된 곳이라 해도, 이른바 "허용(acceptable)" 기준에 맞춰 일정 수준의 유해 화학물질은 제작과정에서 그리고 완제품을 통해 다양한 방식으로 배출이 되고 있다. 그 결과, 일부 화학물질은 시간이 지남에 따라 자연 환경속에 축적되고, 일부는 동물과 인간의 체내에 축적되기도 한다.

이번 연구는 기업과 정부가 섬유, 신발, 스포츠 용품 등 현재 사용되고 있는 유해 화학물질 제거를 위한 철저하고 포괄적인 방안을 마련해야 하고 이를 통해 잔류 화학물질로 인한 소비재 오염과 생산시설의 배출을 막아야 한다는 점을 말해주고 있다. 이미 일부 기업은 디톡스 리더로서 책임있는 행동을 실천하기 시작했다.

그 중 한 곳이 바로 푸마다. 푸마는 기업의 책임을 다하기 위해 신뢰할만한 조치를 이행하고 있다. 하지만 보고서를 통해 알 수 있듯, 아직도 해야 할 일이 많이 있다. 한편, 푸마와는 대조적으로 디톡스 약속을 하고 스스로를 디톡스 브랜드로 홍보하고 있는 아디다스와 나이키는 실질적으로 공급망과 제품에서 유해 화학물질 사용을 중단하기 위한 효과적인 방안을 마련하지 않고 있다.

디톡스 약속을 한지 2년이 되었지만, 그 동안 아디다스와 나이키가 신뢰할만한 성과를 거뒀다고 볼 만한 증거는 거의 없다. 이들 브랜드는 확인된 유해 화학물질 제거와 투명성 제공에 대한 책임을 계속해서 회피해왔다. 자사의 공급자가 배출하는 오염물질에 대한 대중의 "알권리(Right to Know)"를 지지하는 것은 고사하고 ZDHC Group[65]이라는 집단적 무행동 보호막 뒤에 숨어 고작 툴이나 프로세스 수립, 시범연구 수행에만 시간을 보내고 있다. 이에 더해 아디다스와 나이키는 유해 화학물질의 실질적인 제거를 위한 조치를 취하는 대신 디톡스 약속을 홍보의 수단으로 "악용"하고 있다.

ZDHC Group JRM 의 회원으로서 2015년 1월까지 긴 사슬 PFCs의 단계적 폐지를 위한 공통의 제한 목표를 준수해야 하면서도[66] 아디다스와 나이키는 모든 PFCs를 제거해야 한다는 필요성을 인식하지 못하고 있다. 푸마는 독자적으로 긴 사슬 PFCs를 2015년까지 제거하겠다는 의지를 밝혔고,[67] 성분시험 대상에 모든PFCs를 포함시켰다. 사전예방 원칙에 따라 모든 PFCs를 비불화물질로 대해야 한다는 인식하에[68] 가장 널리 사용되고 있는 PFOA/PFOS에 대한 대책마련에 힘쓰고 있다. 푸마는 PFCs 대체에 관한 사례 연구를 Subsport.org에 발표하기도 했다.[69]

## 주요 브랜드 - 역할 강화!

디톡스 약속 -2020년 1월까지 모든 유해 화학물질 제거-은 사안의 시급성을 볼 때 큰 목표일 수 밖에 없다 (**Box 7**. 참조). 하지만, 기업들이 충분히 노력하고, 이행노력을 끝까지 지켜낸다면 충분히 달성가능한 목표다.

몇몇 기업이 디톡스 약속에 이어 실질적인 행동을 취함에 따라 큰 변화가 실제로 일어났다.. 예를 들어, 특정 브랜드의 제조시설(공급업체)가 배출하는 오염물질에 대한 대중의 "알 권리"가 실현되고 있다. 디톡스캠페인 실시 이전에는 섬유업계에서 거부했던 사항이었고 불가능한 일로 여겨졌었다. 하지만 현재 망고(Mango), 패스트리테일링(Fast Retailing, 유니클로), 인디테스(Inditex), H&M, 베네통(Benetton), 발렌티노(Valentino), G-Star, M&S, 리미티드 브랜즈(Limited Brands), C&A, 푸마(Puma), Coop, 카네파(Canepa), 에스프리(Esprit) 등의 기업들은 자사의 공급업체의 유해 화학물질 배출 데이터를 글로벌 온라인 플랫폼인 IPE에 공개하겠다고 밝혔다.[70]



섬유 생산시설 인근의 지역사회와 대중은 이제 섬유 공장이 배출하는 오염물질에 대한 에 '알 권리'를 확보하기 시작했다. 여기에 이번 보고서가 제시하고 있는 유해 화학물질의 현 수치에 대한 정보가 더해져 이제 우리는 유해 화학물질로 인한 오염 감소와 완전한 제거를 위한 출발선에 위치하게 되었다.

유해 화학물질의 사용과 배출에 대한 이 정도의 투명성을 아디다스와 나이키에서는 찾아 볼 수 없다. 정보의 투명성은 유해 물질의 사용과 배출을 제거라는 디톡스 목표 달성에 있어 중요한 단계다.

### Box 7. 효과적인 디톡스 계획의 조건

2020년까지 유해 화학물질 배출제로를 목표로 하는 효과적이고 신뢰할만한 디톡스 약속과 이행계획은 다음의 세 가지 내용을 포함한다.

- 핵심 원칙(core principles)
- 투명성(transparency)
- 제거(elimination)

유해 화학물질 중심의 포괄적인 접근법이 마련되어야 한다. 또한, 신뢰할 만한 "사전예방 원칙",[71] 유해 화학물질의 제로배출, 기업의 책무성,[72] 공급망 내 유해 화학물질의 이용과 배출 정보에 대한 대중의 "알 권리(**Right to Know**)"[73], 완제품 내 화학물질의 존재 여부에 대해 신뢰할만한 정의가 내려져야 한다. 이러한 원칙에 대한 준수 의지는 유해 화학물질 사용 중단으로 나아가기 위한 기틀 역할을 한다.

섬유 업계에서 유해 화학물질을 효과적으로 제거하기 위해, 그리고 유해 화학물질로 인한 수자원 오염문제 해소를 위해 기업은 다음과 같은 노력을 기울여야 한다.

- 2020년 1월 1일까지 글로벌 공급망과 전 제품에서 모든 유해 화학물질 사용을 단계적 폐지하겠다는 신뢰할만한 약속.
- 이행 약속 후 몇 달 안에 해당 지역 및 국내 차원으로 생산설비에서 사용하고 있는 유해 화학물질 배출관련 정보를 공개하고 이를 주기적(연 1회)으로 지속함. (신뢰할만한 정보 공개 플랫폼을 통해[74]).
- 일정 기한 내에 11 가지 우선순위 화학물질 제거를 목표로 총력을 기울이고, 다른 물질에 대해서는 명확하고 신뢰할만한 중기 목표 수립. 최대한 빨리 무해 화학물질을 도입.

책임감이 있는 기업이라면 2019년 12월 31일까지 기다리지 않고 지금 즉시 행동에 옮겨야 한다.

## 정부: 방출 제로를 위한 정책적 의지

공평한 경쟁의 장을 만들고, 섬유산업을 비롯한 다른 분야의 유해 화학물질 사용과 배출을 허용할 수 없다는 강력한 메시지를 전달하기 위해서는 기업들의 신뢰할만한 조치에 정부의 규제조치가 마련되어야 한다. 비록 정부기관이 여러 디톡스 원칙(**Box 7**. 참조)을 수용하고 있지만, 아직까지는 2020년 1월까지 유해 화학물질을 제거하기 위한 금지 및 규제조치에는 반영되지 않고 있다. 따라서, 각 화학물질 별로 야기되는 각 문제를 해결하기 위해서는 아동복에서 검출된 각각의 유해 화학물질 별로 규제를 해야 한다.

디톡스 리더들이 이러한 도전과제에 대처해 왔지만, 대부분 외주생산에 의존하고 있는 섬유 산업의 특성상 성격상, 디톡스의 필요성을 간과하는 기업들의 지속적인 유해 화학물질 사용으로 디톡스 리더가 기울여온 노력이 위태로워 질 수 있다. 따라서, 전 분야에 걸친 변화 이행을 위한 규제가 반드시 이루어져야 한다. 진정한 효과를 보기 위해서는 의복과 공장 폐수에서 유해 오염물질이 어디에서 어떻게 나타나고 있는지 실체를 밝힐 수 있는 엄격한 시험 기준이 마련되어야 한다.

11개 우선순위 유해 화학물질 그룹에 해당하는 화학물질 대다수는 현재 다양한 방식으로 규제를 받고 있다. -일부 PFCs, 특정 APEs, phthalates -.[75] 그러나, 유해 화학물질은 의류 제품에서 매우 광범위하게 나타나고 있으며 공급망[76]의 폐수 샘플에서도 발견되었다는 사실은 한 가지 결론을 말해 준다. 기존의 규제는 인간의 건강과 환경을 보호하지 못하고 있다는 사실이다.

## 디톡스 팀: 스타 선수가 필요

그린피스 디톡스캠페인이 시작된 지 2년이 지난 지금, 디톡스 리더들은 자사의 공급시설의 유해 화학물질 배출 자료를 공개하기로 했다. 과거 섬유업계가 이를 비현실적이라는 이유로 거절했던 것에 비하면 소기의 성과를 달성했다고 할 수 있다. 섬유 공장이 있는 지역 사회와 대중은 해당 시설이 유발하는 오염에 대한 '알 권리'를 확보하고 있다. 여기에 이번 보고서가 제시하고 있는 유해 화학물질의 현 수치에 대한 정보가 더해져 이제 우리는 유해 화학물질로 인한 하천과 소비재 오염 감소와 완전한 오염물질 제거를 위한 출발선에 위치하게 되었다.

본 보고서를 통해 우리는 공급망에서의 유해 화학물질 사용 제거의 시급성과 철저한 노력이 필요하다는 사실을 푸마와 같은 디톡스 리더에게 상기시켜야 한다. 녹색분칠 행위를 지속하고 있는 아디다스와 나이키 같은 회사들은 즉시 그들 정책과 기업관행의 부적절성을 개선하고, 디톡스 혁명에 참여해야 한다. 유해물질 방출 제로로 나아가기 위해서는 모든 기업의 충분한 투자가 필요하다. 이를 위한 첫 걸음을 내딛는 것을 미룰 핑계는 있을 수 없다. 월드컵 제품 시장의 80% 이상을 차지하는 주요 플레이어로서 이들 브랜드가 섬유 및 스포츠 제품의 글로벌 공급망에 미치는 영향은 엄청나다.

## 시민의 역할

스포츠 팬, 부모, 지구촌 시민이자 소비자로서 우리는 모두 디톡스 팀의 일원이 될 수 있다. 우리는 아디다스와 나이키가 디톡스라는 목표를 달성하는데 있어 스타 플레이어가 되도록 영향을 미칠 수 있다.

## Main products

**Nike**
Mercurial

**Adidas**
Predator Men

**Puma**
evoSPEED

**Nike**
Hypervenom

**Adidas**
Adizero f50 Special Edition

**Adidas**
Adizero f50

**Adidas**
Predator Children

**Adidas**
11Pro

**Adidas**
Nitrocharge

**Adidas**
Predator

**Nike**
GK Grip

**Puma**
evoPOWER Grip

**Adidas**
Brazuca

## 첨부 1: 결과 요약

**표 3.** 축구화, 장갑, 축구공과 유니폼 표본의 PFCs, PFBS, PFOA, 노닐페놀 에톡시레이트 총합 (NPEs), 프탈레이트 총합, 디메틸포름아미드 (DMF), 안티몬, 오가노틴 조사 결과 요약

| 표본 코드 | 브랜드 | 판매 장소 | 제조 국가 | 제품 종류 | 원료 | PFCs* | | | 노닐페놀 에톡시레이트 mg/kg | 프탈레이트* 총합 mg/kg | DMF (A) mg/kg | 안티몬 mg/kg | 오가노틴 mg/kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 이온성 PFC 총합 µg/m²* | PFBS µg/m² | PFOA µg/m² | | | | | |
| KI14002/SWI02 | 아디다스 | 스위스 | 인도네시아 | 축구화: Predator LZ TRX BE, 남성용 | 합성 섬유 및 가죽 | 1.) 29.1<br>밑창: 미검출<br>2.) 29.3 | 1.) 6.05<br>밑창: <0.69<br>2.) <0.97 | 1.) 9.57<br>밑창: <0.46<br>2.) 14.5 | 11 | 7.1 | 40 | | |
| KI14004a/b/NL03/04 | 아디다스 | 네덜란드 | 중국 | 축구화: adizero F50 TRX FG, 남아용 | 정보 없음, 합성 섬유 및 가죽 | 1.) 14.2<br>밑창: 7.21<br>2.) 112.3<br>밑창: 6.95 | 1.) 1.64<br>밑창: 0.77<br>2.) 107.6<br>밑창:<0.88 | 1.) 2.55<br>밑창: 4.07<br>2.) 0.95 밑창: 4.71 | 1.2 | 107 | 15 | | |
| KI14007/DE03 | 아디다스 | 독일 | 인도네시아 | 축구화: Predator Absolado LZ TRX FG J, 남아용 | 위: 합성<br>안감: 섬유/ 합성<br>안창: 섬유<br>밖창: 합성 | 1) 45.7<br>2) 20.5 | 1) 37.9<br>2) 12.6 | 1) 0.67<br>2) 3.81 | 3.9 | 74.0 | 89 | | |
| KI14008/DE04 | 아디다스 | 독일 | 캄보디아 | 축구화: 11pro Questra TRX FG J, 남아용 | 위: 합성<br>안감: 섬유/ 합성<br>안창: 섬유<br>밖창: 합성 | 미검출 | <0.78 | <0.52 | 10 | 51.0 | 82 | | |
| KI14026/DE11 | 아디다스 | 독일 | 인도네시아 | 축구화: nitrocharge 3.0 TRX FG J, 남아용 | 위: 합성<br>안감: 섬유<br>안창: 섬유<br>밖창: 합성 | 1.) 미검출<br>밑창: 1.63<br>2.) 밑창:ND | 1.) <0.93<br>밑창: <0.33<br>2.) 밑창:<0.31 | 1.) <0.62<br>밑창: 1.63<br>2.) 밑창: <0.20 | 4.4 | 64.8 | 20 | | |
| KI14017/CH01 | 아디다스 | 중국 | 인도네시아 | 축구화: adizero F5 TRX TF Messi Edition, 청소년용/남녀 공용 | 합성 섬유 및 가죽 | 1) 26<br>2) 13.01 | 1) 14.5<br>2)13.01 | 1) 5.28<br>2) <0.51 | 2.6 | 45.0 | 62 | | |
| KI14023/ARG01/02 | 아디다스 | 아르헨티나 | 중국 | 축구화: adizero F50 TRX FG Messi Edition, 남성용 | 합성 섬유 및 가죽 | 1) 2.1<br>2) 3.74 | 1) <0.46<br>2) <1.30 | 1) 0.65<br>2) <0.87 | 5.3 | 150 | 25 | | |
| KI1402 8/UK01 | 아디다스 | 영국 | 인도네시아 | 축구화: nitrocharge 3.0 TRX FG, 남아용 | 안감: 섬유, 신발창과 다른 부분: 합성 | 미검출 | <1.07 | <0.72 | 6.4 | 124 | 80 | | |
| KI14030/RU02 | 아디다스 | 러시아 | 중국 | 축구화: F50 adizero TRX FG, 남성용 | 합성 섬유 및 가죽, 플라스티솔 프린트 | 1.) 13.8<br>밑창: n.q.<br>2.) 5.91 | 1) 2.35<br><0.3<br>2)<0.54 | 1) 3.93<br>0.37<br>2) 2.30 | <1 | 69.6 | 24 | | |
| KI14033/KR03/04 | 아디다스 | 대한민국 | 중국 | 축구화: F50 adizero TRX FG Messi-Edition, 청소년 | 합성 섬유 및 가죽 | 1) 3.16<br>2) 12.8 | 1) <0.55<br>2) <0.66 | 1) <0.37<br>2) 6.81 | 8.2 | 27 | 130 | | |
| KI14010 (1)/DE06<br>KI14010/2/DE06 | 아디다스 | 독일 | Ukraine | 골키퍼 장갑:<br>PRED FS JUNIOR, 남아용 | 몸체: 63% 폴리에스테르/ 37% 폴리우레탄<br>손바닥: 88% 라텍스/ 12% 면<br>손등: 88% 라텍스/ 12% 면 | 1.0 | <0.35 | <0.24 | 27 | 1.) 3.8 (바깥)<br>2.) ND (안쪽, 손목 스트랩) | | | |
| KI14015 (1)/ES01<br>KI14015/2/ES01 | 아디다스 | 스페인 | 인도네시아 | 골키퍼 장갑:<br>PRED JUN IC, 남아용 | 몸체:70%폴리우레탄, 30% 폴리에스테르.<br>손바닥: 70% 천연 고무, 25% 에틸렌 초산 비닐, 5% 폴리에스테르.<br>손등: 83% 에틸렌 초산 비닐, 15% 폴리에스테르, 2% 기타. | 1) 8.17<br>2) 2.75 | 1) <0.23<br>2) <0.17 | 1) 1.41<br>2) 1.96 | <1 | 1.) 미검출 (바깥)<br>2.) 미검출 (안쪽, 손목 스트랩) | | | |
| KI14005/DE01 | 아디다스 | 독일 | 중국 | 피파 월드컵 공식 축구공:<br>Brazuca OMB, 남녀 공용 | 정보 없음, 합성 섬유 및 가죽 | | | | 20 | 미검출 | | | |
| KI14006/DE02 | 아디다스 | 독일 | 중국 | 유니폼:<br>DFB Away JSY Y, 남아용 | 외피: 100% 폴리에스테르, 작은 플라스티솔 프린트, 라벨에 'climacool®' | | | | <1 | 미검출 | | 93 | |
| KI14022a/b (1)/MX03<br>KI14022a/b (2)/MX03 | 아디다스 | 멕시코 | 베트남 | 유니폼:<br>FMF A JSY Y, 아동용, 남녀 공용 | 100%폴리에스테르<br>플라스티솔 프린트 | | | | 2.1 | 1.) 41.0 (배지)<br>2.) 48.0 (프린트) | | 133 | |
| KI14024b (2)/ARG03<br>KI14024a/ARG04 | 아디다스 | 아르헨티나 | 아르헨티나 | 유니폼:<br>AFA H JSY, 남성용 | 100 % 폴리에스테르<br>플라스티솔 프린트 | | | | <1 | 1.) 100 (배지)<br>2.) 153000<br>(프린트된 숫자) | | 176 | 0.09** |
| KI14001/SWI01 | 나이키 | 스위스 | 중국 | 축구화: JR MERCURIAL VICTORY IV FG, 남아용 | 정보 없음, 합성 섬유 및 가죽 | 1) 17.1<br>2) 11.47 | 1) 13.7<br>2) 10.97 | 1) 2.49<br>2) 0.53 | 17 | 49.0 | 200 | | |

**표 3.** 축구화, 장갑, 축구공과 유니폼 표본의 PFCs, PFBS, PFOA, 노닐페놀 에톡시레이트 총합 (NPEs), 프탈레이트 총합, 디메틸포름아미드 (DMF), 안티몬, 오가노틴 조사 결과 요약

| 표본 코드 | 브랜드 | 판매 장소 | 제조 국가 | 제품 종류 | 원료 | PFCs* | | | 노닐페놀 에톡시레이트 mg/kg | 프탈레이트* 총합 mg/kg | DMF (A) mg/kg | 안티몬 mg/kg | 오가노틴 mg/kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 이온성 PFC 총합 $\mu g/m^2$* | PFBS $\mu g/m^2$ | PFOA $\mu g/m^2$ | | | | | |
| KI14011/DE07 | 나이키 | 독일 | 중국 | 축구화: JR MERCURIAL VICTORY IV TF, 남아용 | 위: 합성<br>안감: 섬유/ 합성<br>안창: 섬유<br>밖창: 합성 | 1.) 191.4<br>밑창: 미검출<br>2.) 19.73 | 1.) 188.6<br>밑창: <0.7<br>2.) 7.91 | 1.) <0.36<br>밑창:<0.46<br>2.) 8.16 | 18 | 62.2 | 280 | | |
| KI14025/DE09 | 나이키 | 독일 | 인도네시아 | 축구화: JR HYPERVENOM PHELON TF, 남아용 | 위: 합성<br>안감: 섬유/ 합성<br>안창: 섬유<br>밖창: 합성 | 16.5<br>밑창: 2.30 | 14.9<br>밑창:<0.59 | <0.53<br>밑창:<0.39 | 3.8 | 133 | 72 | | |
| KI14013/ID01 | 나이키 | 인도네시아 | 중국 | 축구화: JR MERCURIAL VICTORY IV FG, 남아용/남녀 공용 | 라벨에 정보 없음,<br>합성 섬유, 가죽 | 16.5<br>밑창: 2.30 | 14.9<br>밑창:<0.59 | <0.53<br>밑창:<0.39 | 3.8 | 133 | 72 | | |
| KI14014/HK01 | 나이키 | 홍콩 | 베트남 | 축구화: HYPERVENOM PHADE IC, 남아용 | 위: 합성 피혁 | 0.3 | <0.37 | 0.3 | <1 | 37.0 | 9 | | |
| KI14016/TW01 | 나이키 | 대만 | 인도네시아 | 축구화: Mercurial Victory IV FG, 남아용 | 통기성 메시, 가죽,<br>열가소성 수지 폴리우레탄,<br>PHYLON, 고무, 합금,<br>로고에 플라스티솔 프린트 | 미검출 | <0.71 | <0.47 | 2.4 | 63.0 | 9 | | |
| KI14018/CR01 | 나이키 | 크로아티아 | 인도네시아 | 축구화: HYPERVENOM PHATAL FG, 성인용 | 가죽, 섬유, 합성 원료 | 1.) 8.68<br>2.) 미검출 | 1.) <0.66<br>2.) <0.88 | 1.) 6.05<br>2.) <0.59 | <1 | 7.1 | 200 | | |
| KI14020/MX01 | 나이키 | 멕시코 | 베트남 | 축구화: JR TIEMPO NATURAL IV 509081, 남아용 | 안감: 섬유, 신발창과<br>다른 부분: 합성 | 1.) 14.2<br>2.) 8.24 | 1.) <0.95<br>2.) <0.98 | 1.) 5.93<br>2.) 5.46 | <1 | 42.7 | 18 | | |
| KI14027b/a/CL01/02 | 나이키 | 칠레 | 중국 | 축구화: MERCURIAL VAPOR IX FG, 남성용 | 합성 위 | 1.) 11.5<br>2.) 미검출 | 1.) <0.79<br>2.) <0.37 | 1.) <0.79<br>2.) <0.37 | 9.6 | 76.0 | 100 | | |
| KI14029/RU01 | 나이키 | 러시아 | 보스니아 | 축구화: MERCURIAL VAPOR IX FG, adults | 합성 섬유 및 가죽,<br>플라스티솔 프린트 | 미검출 | <0.67 | <0.45 | 10 | 58.1 | 80 | | |
| KI14021 (1)/MX02<br>KI14021/2/MX02 | 나이키 | 멕시코 | 중국 | 골키퍼 장갑: 나이키 GK Grip3, 남아용 | 48% 라텍스, 25%<br>폴리에스테르,25%<br>에틸 초산 비닐, 2%<br>폴리우레탄 | 1.) 15.5<br>2.) 3.16 | 1.) 14.4<br>2.) <0.45 | 1.) <0.41<br>2.) 2.17 | <1 | 1.) 12.7 (outer)<br>2.) 11.6 (안쪽, 손목 스트랩) | | | |
| KI14032/KR10/02<br>KI14032/2/KR01/02 | 나이키 | 대한민국 | 태국 | 유니폼:<br>Korea Stadium | 정보 없음, 섬유 커다란<br>플라스티솔 프린트 | | | | <1 | 1.) 38.0 (프린트된 숫자)<br>2.) 미검출 (배지) | | 63 | ND |
| KI14003a/NL01<br>KI14003a/2/NL1 | 나이키 | 네덜란드 | 방글라데시 | 유니폼:<br>네덜란드 Stadium, 남성용 | 몸체: 96 % 폴리에스테르,<br>4% 면; 뒷판: 100%<br>폴리에스테르: 'Dri-fit' | | | | <1 | 1.) 미검출 (배지)<br>2.) 14.8 (프린트된 숫자) | | 86 | ND |
| KI14012/DE08 | 나이키 | 독일 | 중국 | 유니폼: Brasil Replica:<br>CBF B SS Home REP, 남아용 | 100% 폴리에스테르; 'dri-fit' | | | | <1 | 미검출 | | 57 | |
| KI14019/CR02 | 나이키 | 크로아티아 | 중국 | 유니폼:<br>크로아티아 Stadium, 남아용 | 폴리에스테르 100% | | | | <1 | 미검출 | | 139 | |
| KI14009/DE05 | 푸마 | 독일 | 중국 | 축구화: evoSPEED 1.2 FG, 남성용 | 정보 없음, 합성<br>섬유 및 가죽 | 1.) 34.1<br>2.) 21.8 | 1.) 34.1<br>2.) 9.95 | 1.) <0.42<br>2.) 6.41 | <1 | 106 | 95 | | |
| KI14031 (1)/ITA2<br>KI14031/2/ITA2 | 푸마 | Italy | Ukraine | 골키퍼 장갑:<br>evoPOWER Grip 2 RC, 성인용 | 정보 없음, 합성<br>섬유와 기타 원료 | 미검출 | <1.08 | <0.72+ | 76 | 1.) 62.0 (바깥)<br>2.) 630 (안쪽. 손목 스트랩) | | | |

주:

* 일부 제품이나 (밑창과 같은) 제품의 일부는 두 번 이상 표본을 채취했으며, 결과는 1)와 2)로 각각 구분하였다.

** 0.09 mg/kg의 오가노틴은 0.04 mg/kg의 디옥틸틴과 0.05 mg/kg의 모노옥틸틴으로 구성되었다.

이 연구의 33개 물품에 추가하여, 조지아에서 만들어지고 이탈리아에서 구매한 푸마 유니폼 (Italia Kids Home Rep)은 오가노틴 분석만 했으며, 검출되지 않았다.

## 첨부 2: 제품 시험 결과 2011 - 2013

**표 4.** 2011-2013년 그린피스 연구 중 아디다스, 나이키, 푸마 품목의 제품 시험 결과

| 연구 일자 | 브랜드 | 제품 | APs/ APEsmg/kg | 이온성 PFCs µg/m² | 휘발성 PFCs µg/ m² | 프탈레이트 mg/kg | 폴리에스테르 속 안티몬 mg/kg | 오가노틴 총합 mg/kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011[77] | 아디다스 | 폴로 셔츠 | 18 | | | | | |
| | | 원피스 | 14 | | | | | |
| | | 축구 유니폼 상의 | 2.0 | | | | | |
| | | 트레이닝복 바지 | 1.1 | | | | | |
| | | 티셔츠 | <1 | | | | | |
| | | 축구 유니폼 상의 | <1 | | | | | |
| | | 트레이닝복 상의 | <1 | | | | | |
| | | 스웨트 셔츠 | <1 | | | | | |
| | | 트레이닝복 바지 | <1 | | | | | |
| | 나이키 | 티셔츠 | 810 | | | | | |
| | | 티셔츠 | 660 | | | | | |
| | | 티셔츠 | 12 | | | | | |
| | | 트레이닝복 상의 | 2.0 | | | | | |
| | | 폴로 셔츠 | 1.2 | | | | | |
| | | 티셔츠 | <1 | | | | | |
| | | 스포츠 셔츠 | <1 | | | | | |
| | | 티셔츠 | <1 | | | | | |
| | | 티셔츠 | <1 | | | | | |
| | | Tank 상의 | <1 | | | | | |
| | 푸마 | 티셔츠 | 210 | | | | | |
| | | 축구 유니폼 상의 | 47 | | | | | |
| | | 반바지 | 14 | | | | | |
| | | 트레이닝복 상의 | 12 | | | | | |
| | | 티셔츠 | 4.4 | | | | | |
| | | 축구 유니폼 상의 | 1.8 | | | | | |
| | | 티셔츠 | 1.2 | | | | | |
| | | 스포츠 셔츠 | <1 | | | | | |
| | | 티셔츠 | <1 | | | | | |
| 2012[78] | 아디다스 | 테렉스 페더 재킷 (여성용) | 20 (NP 8) | 1.69 µg/m² | 104.6 µg/m² | 16 | | |
| 2013[79] | 아디다스 | 수영복 | 30 mg/kg | 7,9 µg/m² | ND | 5 mg/kg | | |
| | 나이키 | 수영복 | 71 mg/kg | ND | ND | 3 mg/kg | | |
| | | 수영복 반바지 | 16 mg/kg | 2,6 µg/m² | ND | 5 mg/kg | | |
| | 푸마 | 수영복 반바지 | 미검출 | 1,8 µg/m² | ND | 8 mg/kg | | |
| 2013[80] | 아디다스 | TX GTX ActS j (재킷) | 미검출 | 5.06 µg/m² | 270.4 µg/m² | 17 mg/kg | | |
| 2013[81] | 아디다스 | 상하의 세트 | 8.7 | - | - | - | 208 | - |
| | | 티셔츠 | <1.0 | - | - | 44 | 184 | <0.1 |
| | | 코트 | 1.8 | 0.159 µg/m² | 181 µg/m² | - | 105 | - |
| | | 신발 | 16 | 2.23 µg/m² | 390 µg/m² | - | - | 0.28-106 |
| | | 축구 유니폼 상의 | <1.0 | - | - | 50 | 49 | <0.1 |
| | | 수영복 | <1.0 | 15.8 µg/m² | ND | 12 | 100 | - |
| | | 티셔츠 | <1.0 | - | - | 54 | 197 | - |
| | | 상의 | <1.0 | - | - | - | 46 | - |
| | | 티셔츠 | 19 | - | - | 21 | 242 | 0.22-0.48 |
| | | 티셔츠 | 38 | - | - | 45 | 135 | - |
| | | 수영복 | 8.7 | - | - | - | 293 | - |
| | 나이키 | 코트 | 2.4 | 2.08 µg/m² | 557 µg/m² | 15 | 14 | - |
| | | 티셔츠 | <1.0 | - | - | 31 | - | <0.1 |
| | | 티셔츠 | <1.0 | - | - | - | - | <0.1 |
| | | 신발 | 6.3 | 2.29 µg/m² | ND | - | - | <0.1 |
| | | 티셔츠 | <1.0 | - | - | - | 119 | - |
| | | 달리기용 상의 | 2.5 | - | - | - | 64 | <0.1 |
| | | 티셔츠 | 5.6 | - | - | 65 | - | - |
| | | 티셔츠 | <1.0 | - | - | - | 73 | - |
| | | 바람막이 | 22 | - | - | - | 104 | - |
| | 푸마 | 신발 | 7.3 | 19.7 µg/m² | ND | - | - | <0.1-401 |
| | | 축구 유니폼 상의 | 25 | - | - | - | 126 | <0.1 |
| | | 티셔츠 | 5.5 | - | - | - | 147 | - |
| | | 신발 | 340 | - | - | - | - | 0.44-105 |
| | | 티셔츠 | <1.0 | - | - | - | - | - |
| | | 티셔츠 | 17 | - | - | 120 | 154 | <0.1-0.48 |



# References


1 Greenpeace International (2011b). Dirty Laundry 2: Hung Out to Dry: Unravelling the toxic trail from pipes to products. August 2011. http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Dirty-Laundry-2/
Greenpeace International (2012a). Dirty Laundry: Reloaded. How big brands are making consumers unwitting accomplices in the toxic water cycle. 20 March 2012. http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Toxics-reports/Dirty-Laundry-Reloaded/
Greenpeace International (2012b). Toxic Threads: The Big Fashion Stitch-Up. November 2012. http://www.greenpeace.org/international/big-fashion-stitch-up
Greenpeace e.V. (2012), Chemistry for any weather, October 2012. http://www.greenpeace.org/romania/Global/romania/detox/Chemistry%20for%20any%20weather.pdf
Greenpeace e.V. (2013), Chemistry for any weather II, December 2013, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/chemie/20131212-Greenpeace-Outdoor-Report-2013-Summary.pdf
Greenpeace e.V. (2013b) Greenpeace: Bademoden mit gefährlichen Chemikalien belastet (German). http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/chemie/Factsheet_Bademode.pdf
Greenpeace e.V. (2013c) Schadstoffe in G-Star Produkten (German) http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/chemie/20130408_Factsheet_PFOS_in_G-Star-Produkten.pdf
Greenpeace (2014), A little story about the monsters in your closet. http://www.greenpeace.org/eastasia/publications/reports/toxics/2014/little-story-monsters-closet/

2 Reuters (2014), Adidas and Nike battle for soccer supremacy in World Cup year, 10th March 2014, http://www.reuters.com/article/2014/03/10/soccer-world-cup-kit-idUSL6N0M41JN20140310

3 Vanguard (2014), Nike overtake Adidas in World Cup teams battle, 7th March 2014,
See more at: http://www.vanguardngr.com/2014/03/nike-overtake-adidas-world-cup-teams-battle/#sthash.4jKz9150.dpuf

4 2014년 3월, 33개 제품을 구매했다. 이들 샘플제품은 구매와 동시에 상점에서 깨끗한 폴리에틸렌 봉투에 담은 뒤 해당 봉투를 밀봉했다. 셔츠는 2개의 동일한 제품을 구매하고 신발이나 장갑은 한 짝씩 분리한 다음 따로 봉투에 담았다. 밀봉한 샘플봉투(두 개씩) 하나는 영국 엑서터 대학교의 그린피스 연구 실험실로 보내졌고 다른 하나는 그린피스독일 사무소로 보내졌다. 각 샘플제품에서 표본을 채취한 뒤 다양한 분석을 위해 독립 공인 연구소로 보내졌다. (과불화화합물, 노닐페놀 에톡실레이트 , 프탈레이트, 그리고 디메틸포름아미드). 일부 샘플제품에 대해서는 안티몬과 오가노틴 분석을 실시했으나 본 보고서에는 그 결과를 다루지 않고 있다. 폴리에스테르 섬유나 폴리에스테르 합성 섬유가 사용된 제품은 폴리에스테르 섬유 내부의 안티몬 농도를 알아내기 위해 그린피스 연구 실험실에서 분석했고, 오가노틴 존재 여부 분석을 위해 4개 표본을 독립 공인 연구소에서 분석했다. 각 제품에 대한 자세한 사항과 모든 화학물질 분석 결과는 부록 1 (표 3)에 제공되어 있다.

5 특정 제품에 대해 오가노틴과 안티몬 분석작업이 이루어졌다. (각주 4 참고). 모든 결과는 부록 1(표3)에 상술되어 있다.

6 Adidas Group Restricted Substances List (A-01 Requirements), September 2013; http://www.adidas-group.com/media/filer_public/85/09/850915ac-f85f-4533-8e87-3c84c8093193/a01_sept_2013_en.pdf
Limits in products: 1 µg/m2 of PFOS & PFOA
Nike Manufacturing Restricted Substances List (2011), http://www.nikeincchemistry.com/restricted-substance-list/ Limits in products: 1 µg/m2 of PFOS
Limit for PFOA is "to be determined". The Nike Requirement is: (나이키 공급망에서 이들 물질을 줄이는데 단계적 접근 방식 시작).
Puma Handbook of Environmental Standards 2012, Chemicals Management, see p.70, http://about.puma.com/wp-content/themes/aboutPUMA_theme/media/pdf/PUMASafeEnvironmentHandbook-Vol2_final.pdf The limit for PFOS in Puma's RSL/M-RSL is 1 µg/m2.

7 Puma Handbook of Environmental Standards 2012, op.cit. 푸마의 프탈레이트 합산 한도는 '미검출'. Adidas Group Restricted Substances List (A-01 Requirements), op.cit. 아디다스가 정한 기준치는 아동 및 성인용 제품 모두 500 mg/kg.

8 Zero Discharge of Hazardous Chemicals Group, Joint Roadmap, http://www.roadmaptozero.com

9 Companies that have made Detox commitments and are taking credible actions to implement these are: Puma, H&M, M&S, C&A, Zara, Mango, Esprit, Levi's, Uniqlo, Benetton, Victoria's Secret, G-Star Raw, Valentino, Coop, Canepa, Burberry, Primark

10 Adidas Group Restricted Substances List (A-01 Requirements), op.cit.
제품 기준치: PFOS & PFOA 1 µg/m2
Nike Manufacturing Restricted Substances List (2011), op.cit. 제품 기준치: PFOS 1 µg/m2
Limit for PFOA is to be determined Nike Requirement (나이키 공급망에서 이들 물질을 줄이는 데 단계적 접근 방식 시작).
Puma Handbook of Environmental Standards 2012, op.cit. see p.70, 푸마 RSL/M-RSL에서 PFOS 기준치는 1 µg/m2.

11 Greenpeace (2014), A little story about the monsters in your closet. op.cit.
5개 제품 (방수 의류 3품목, 신발 1품목, 수영복 1품목) 중에서 해당 제품의

다른 부분에서의 농도 변화를 확인하기 위해 각 제품에서 2개 다른 부분을 대상으로 각각 이온성 PFC를 분석했다.

[12] 품질 관리 점검 결과 개별적인 의류 품목에서 측정된 부분에 따른 PFC 수치 차이는 실제 의류 속의 농도 차이를 반영하며, 실험 방법의 결과가 아님이 확인되었다. 샘플제품 내 차이는 특정 브랜드에서 제조된 제품을 사용하며 확인되었지만, 보고된 차이는 그 브랜드들에서 팔리는 제품들의 반영뿐 아니라 일반적으로 PFC 처리가 되는 섬유 제품의 특성으로 보인다. 이러한 수치 차이와 관련해 전체적인 범위와 잠재된 근본 원인에 대한 더 많은 조사가 필요하다.

[13] PFC 관련 추가 정보: Chemistry for Any Weather, Greenpeace e.V. (2012) and Greenpeace e.V. (2013), op.cit.

[14] 다만 넓은 사용 범위가 현재 적용 받지 않는 상태. UNEP (2009), 유엔 환경 프로그램(UNEP)에 따른 스톡홀름 난분해성 유기 오염 물질 조약 부칙 A, B, C 개정 채택
http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-COP-NOTIF-DN-CN524-2009.English.pdf

[15] 몇몇 위험한 물질 및 제제 (탄화플루오르옥탄술폰) 시판 및 사용 규제 관련 회권국 법률, 법규 및 관리 규정의 조정에 관한 이사회 지령 76/769/EEC를 30차 개정하는 2006년 12월 12일 유럽 의회 및 이사회의 EU (2006) 2006/122/EC.
Official Journal L 372/32, 27.12.2006

[16] NEA (2013) Flere stoffer p⊠ verstinglista (추가 유해 물질 목록), 노르웨이 환경청(NEA); http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2013/November-2013/Flere-stoffer-pa-verstinglista/ (Norwegian)

[17] ECHA (2013) Candidate List of Substances of Very High Concern for authorization. European Chemicals Agency. http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp

[18] Greenpeace International (2012a), op.cit.

[19] For references, see Brigden, K., Hetherington, S., Wang, M., Santillo, D. & Johnston, P. (2013) Hazardous chemicals in branded textile products on sale in 25 countries/regions during 2013. Greenpeace Research Laboratories Technical Report 06-2013, December 2013, http://www.greenpeace.to/greenpeace/wp-content/uploads/2014/01/A-Little-Story-About-the-Monsters-In-Your-Closet-Technical-Report.pdf

[20] NP와 NPE는 OSPAR Convention의 목표인 2020년까지 북동 대서양의 해양 환경에 모든 유해 물질의 방출, 배출과 손실을 끝내려는 우선적인 행동을 위한 첫 번째 화학약품 목록에 포함되었다. NP는 EU 물 관리 지침 아래 '우선순위 유해 물질'에 포함되기도 했다. 뿐만 아니라, EU에서는 2005년 1월 이래로 NP나 NPE가 0.1%보다 많이 포함된 제품 (업계에서 사용되는 공식)은 더 이상 시장에 내놓을 수 없으며, 주로 폐회로 산업 시스템에서 약간의 예외를 두고 있다. Brigden et.al 2013, Technical Report, Box A.를 보라.

[21] CEPA(2004) 공시는 습식 처리(TMEs) 및 노닐페놀(NP) 및 그 에톡시레이트(NPEs)를 사용하는 섬유 공장의 유출물을 염두에 둔 오염 예방 계획 준비 및 시행을 요구함. 1999. Canada Gazette Part I, Vol. 138, No. 49, 4th December 2004. http://www.ec.gc.ca/planp2-p2plan/B2D19B6D-325F-458A-88E1-F69291E58DE3/g1-13849.pdf
USPEA (2010) Nonylphenol (NP) and Nonylphenol Ethoxylates (NPEs) Action Plan. Unites States Environmental Protection Agency (USEPA), August 18, 2010. http://www.epa.gov/oppt/existingchemicals/pubs/actionplans/np-npe.html

[22] KEMI (2012) Proposals for new restrictions under REACH. Swedish Chemicals Agency (KEMI). http://www.kemi.se/en/Content/Rules-and-regulations/Reach/Begransningsregler-bilaga-XVII/Proposals-for-new-restrictions/

[23] MEP (2011). List of Toxic Chemicals Severely Restricted for Import and Export in China Ministry of Environmental Protection (MEP), The People's Republic of China, 2011.
http://www.crc-mep.org.cn/news/NEWS_DP.aspx?TitID=267&T0=10000&LanguageType=CH&Sub=125

[24] Puma Handbook of Environmental Standards 2012, op.cit. 푸마의 프탈레이트 합산 기준치는 '미검출'. Adidas Group Restricted Substances List (A-01 Requirements), op.cit. 아디다스가 정한 기준치는 아동 및 성인용 제품 모두 500 mg/kg.

[25] European Rapid Alert Platform Information Exchange (RAPEX), http://ec.europa.eu/consumers/safety/rapex/alerts/main/index.cfm?event=main.listNotifications&CFID=2104446&CFTOKEN=98007966&jsessionid=089c6cb37dd1953f0340527c7f744967355e

[26] WECF (2013), Textiles : Stop the chemical overdose! Towards more coherent and transparent rules for textiles in EU and beyond for better protection of workers, consumers and the environment, Madeleine Cobbing, Elisabeth Ruffinengo, 31st October 2013, See page 44 & 49. http://www.wecf.eu/english/articles/2013/10/textiles-chemicals.php

[27] Greenpeace (2014), A little story about the monsters in your closet. op.cit.

[28] Howdeshell et al. 2008, Lin et al. 2008). 참고: Brigden et. al (2014), Hazardous chemicals in branded luxury textile products on sale during 2013, Greenpeace Research Laboratories Technical Report 01/2014, February 2014, http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/toxics/2014/Technical-Report-01-2014.pdf

[29] Lovekamp-Swan & Davis 2003, Grande et al. 2006, Gray et al. 2006. See references in Brigden et.al. (2014) ibid.

[30] American Apparel and Footwear Association (2013), Restricted Substances List, September 2013, 13th Edition, p.40, phthalates, https://www.wewear.org/assets/1/7/RSL13english-September2013.pdf

[31] American Apparel and Footwear Association (2013), op.cit. 언급되는 미국 소비자제품안전개선법(PL 110-787)은 여섯 가지 프탈레이트 DEHP, DNOP, BBP, DBP, DNIP, DIDP를 0.1%로 제한한다.

[32] SAC (2013) a, National Standard of the PRC, "Safety of toys - Part 1 Basic Specifications", notification to World Trade Organisation, Integrated Business Management Update :2013 -07-02 14:46 , http://www.sac.gov.cn/zwgk/wtotb/tbttb/201307/t20130702_138723.htm

[33] http://www.cpsc.gov/phthalates
유럽 위원회, REACH 규정 1907/2006 부칙 XVII 조항 52에 정한 '입 안에 넣을 수 있는' 개념 해석 지침 http://echa.europa.eu/documents/10162/13645/guideline_interpretation_concept_mouth_en.pdf. 중국 및 미국의 장난감 및 육아 용품 내 프탈레이트 규제도 어린이 옷에 적용되지 않는다.

[34] SAC (2012b), The safety technical code for infants and children textile products (edition for authorizing/approval). General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China & Standardization Administration of the People's Republic of China (SAC). http://www.cttc.net.cn/Upload/fck/E85819E943C6D099FFB911B819472341C442E47D.pdf

[35] American Apparel and Footwear Association (2013), op.cit.

[36] ECHA (2013), op.cit.

[37] ECHA (2014), N,N-디메틸포름아미드(DMF) 배경 문서, http://echa.europa.eu/documents/10162/34ec457d-045e-4836-82ee-2753fcb32b62

[38] Annex VI, part 3, Table 3.1 (the list of harmonised classification and labelling of hazardous substances) of Regulation (EC) No 1272/2008

[39] TRGS 401 "Risks resulting from skin contact - identification, assessment, measures"; http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/TRGS/TRGS-401.html;jsessionid=640177BB4EA42B64ED0FED6C5596FA9E.1_cid380

[40] TRGS 401 "Risks resulting from skin contact - identification, assessment, measures"; http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/TRGS/TRGS-401.html;jsessionid=640177BB4EA42B64ED0FED6C5596FA9E.1_cid380

[41] US EPA, N,N-dimethylformamide, 68-12-2, Hazard Summary-Created in April 1992; Revised in January 2000, http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/di-forma.html

[42] Vidhya, R., and A.J. Thatheyus. "Biodegradation of dimethylformamide Using Bacillus Subtilis ." American Journal of Microbiological Research 1.1 (2013): 10-15. http://pubs.sciepub.com/ajmr/1/1/3/

[43] N,N 디메틸포름아미드는 REACH 제57(c)조에 따른 생식 독성 분류 기준에 부합, SVHC SUPPORT DOCUMENT - DMF http://echa.europa.eu/documents/10162/9eb46be5-9399-49e2-a353-98a5e5091245

[44] SVHCs는 허가 대상 목록에 포함되어 허가를 얻어야 할 수도 있다. 이들 물질은 특정 사용 허가를 얻거나 사용이 허가 대상에서 제외되지 않는 한 시판되거나 일정 날짜 뒤에 사용될 수 없다. http://echa.europa.eu/regulations/reach/authorisation

[45] KEMI PRIO Database http://www2.kemi.se/templates/PRIOEngframes____4144.aspx

[46] 부적절 물질 목록, http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2011/05/978-87-92708-95-3.pdf

[47] 중대 유해 물질 목록, http://www.epa.gov/oem/docs/chem/title3_Oct_2006.pdf

[48] Subsport search, 16th April 2014: http://www.subsport.eu/listoflists?suchart=fragment&choice=lcasno&search=68-12-2&lists=all&type=listoflists&nr=1#

[49] TRGS 401 "Risks resulting from skin contact - identification, assessment, measures"; http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/TRGS/TRGS-401.html;jsessionid=640177BB4EA42B64ED0FED6C5596FA9E.1_cid380

[50] TRGS 401은 재료, 제제, 혹은 품목과의 피부 접촉과 관련한 활동에 적용된다. 독일 TRGS는 유해 물질 법령(GefStoffV)의 요구 사항을 구체화한다. 유해 물질 법령에 따라 고용주는 위험 평가의 틀 안에서 피부 위험 요소의 유형, 범위, 지속 기간을 확인 및 평가하고, 피부 접촉으로 인한 위험을 예방하거나 최소화하는 데 필요한 보호 조치를 규정할 의무가 있다.

[51] Reuters (2014), op.cit.

[52] Vanguard (2014), op.cit.

[53] Vanguard (2014), op.cit.

[54] Boerse.ard.de (2014), Adidas wants to know nothing of Crimean crisis (in German), 5th March 2014, http://boerse.ard.de/aktien/adidas-jammert-ueber-den-hohen-euro-kurs100.html

[55] Reuters (2014), op.cit.

[56] Reuters (2013), Adidas sets new football sales goal in World Cup year, 18th June 2013
http://uk.reuters.com/article/2013/06/18/uk-adidas-soccer-sales-idUKBRE95H0P220130618

[57] Vanguard (2014), op.cit.

[58] Reuters (2014), op.cit.

[59] Greenpeace International ( 2011b), op.cit.

[60] Greenpeace e.V. (2012), op.cit.

[61] Greenpeace eV.( 2013b), Bademoden mit gefährlichen Chemikalien belastet (Swimwear contains hazardous chemicals), October 2013

[62] Greenpeace eV. (2013), op.cit.

[63] Greenpeace (2014), op.cit.

[64] 11 가지 우선 유해 화학 그룹: 1. 알킬페놀 및 그 에톡시레이트 (APEOs & APs); 2. 프탈레이트; 3. 브롬화 및 염화 난연제 (BFRs, CFRs); 4. 발암성

아민을 방출할 수 있는 아조 염료; 5. 오가노틴 화합물; 6. 과불화 화합물 (PFCs); 7. 클로로벤젠; 8. 염소계 용제; 9. 클로로페놀; 10. 짧은 사슬 염소화 파라핀; 11. 카드뮴, 납, 수은, 크롬 등 중금속 (VI).

65 Zero Discharge of Hazardous Chemicals Group, Joint Roadmap, op.cit.

66 ZDHC Group, Statement on the phase out of long chain fluorinated chemicals - Phaseout pdf from http://www.roadmaptozero.com/programme-documents.php, "모든 ZDHC 회원 브랜드는 2015년 1월 1일까지 긴 사슬 PFC's 사용을 단계적으로 폐지하기로 약속했다"

67 푸마는 2015년 1월 1일부터 긴 사슬 과불화 화합물(PFC's) 사용을 단계적으로 폐지할 것이다. 2015년부터 제조되는 모든 제품이 짧은 사슬 방수 가공제 또는 대체 화학품을 쓴다는 뜻인데, 짧은 사슬 PFCs는 계속 사용될 수도 있다. http://about.puma.com/wp-content/themes/aboutPUMA_theme/media/pdf/2013/2013_03_05psen.pdf

68 Puma Handbook of Environmental Standards 2012, Chemicals Management, op.cit., see p.50 "* 이는 모든 과불화 화합물을 포괄한다. 첫 단계로서 푸마는 가장 흔히 쓰이는 PFOA/PFOS를 다루면서도 예방원칙에 따라 비불화 대안을 통해 모든 PFCs가 대체되어야 함을 인정한다."

69 A new fluorine-free (PFC-free) water-repellent for textile (Puma - 22/3/2013)
http://www.subsport.eu/case-stories/374-en?lang=en
사례/대체 평가: 대안은 시행이 쉽기 때문에 유해 물질로 분류되어 우려가 높다고 알려진 유기 불소 발수제 사용을 폐지하게 된다. 또한 생산자 발표에 따르면 대안은 알킬페놀에톡시레이트(APEs)를 함유하지 않는다. 노닐페놀 에톡시레이트 (e.g. CAS 127087-87-0) 같은 APE는 내분비 교란 물질이고 환경에 유해하다.

70 IPE - Chinese Institute for Environmental Affairs, which is a credible global chemical discharge disclosure platform.

71 This means taking preventive action where there are legitimate reasons for concern regarding the intrinsic hazards of a chemical, even if information is insufficient to verify those hazards. It is based, in part, on the premise that some hazardous substances cannot be rendered harmless by the receiving environment (i.e. there are no 'environmentally acceptable'/ 'safe' use or discharge levels) and that prevention of potential damage is required.The process of applying the Precautionary Principle must involve an examination of the full range of alternatives, including, where necessary, substitution through the development of sustainable alternatives where they do not already exist.

72 All brands need to take corporate responsibility for a clear Individual Action Plan that identifies the steps it will take to follow through on its Detox commitment and continuously review and update these steps.

73 "Right to Know" is defined as practices that allow members of the public access to environmental information - in this case specifically about the uses and discharges of chemicals based on reported quantities of releases of hazardous chemicals to the environment, chemical-by-chemical, facility-by-facility, at least year-by-year.

74 http://www.ipe.org.cn/En/

75 규제 대상 화학 물질: APEs - 몇몇 NPEs, NPs, OPEs 및 OPs; PFCs - PFOS; 프탈레이트; DEHP, DBP, BBP.

76 Greenpeace 2011, Dirty Laundry; Unravelling the corporate connections to toxic water pollution in China, July 2011, http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Dirty-Laundry/
Greenpeace 2012c, Toxic Threads: Putting Pollution on Parade, How textile manufacturers are hiding their toxic trail December 2012, http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Toxics-reports/Putting-Pollution-on-Parade/
Greenpeace 2012d, Toxic Threads: Under Wraps - Exposing the textile industry's role in polluting Mexico's rivers. December 2012 http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Toxics-reports/Toxic-Threads-Under-Wraps/
Greenpeace 2013, Toxic Threads: Polluting Paradise
A story of big brands and water pollution in Indonesia, April 2013, http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Toxics-reports/Polluting-Paradise/

77 Greenpeace, (2011b), op.cit.

78 Greenpeace e.V. (2012), op.cit.

79 Greenpeace eV. (2013b), op.cit. Bademoden mit gefährlichen Chemikalien belastet (유해 화학 물질로 오염된 수영복), October 2013

80 Greenpeace eV. (2013), op.cit.

81 Greenpeace (2014), op.cit.

More about the Greenpeace detox campaign www.detoxfootball.org