



PFAS, PFOA 및 PFOS 에 대해 자주 묻는 질문

PFAS 로 알려진 화학 물질 제품군이 일부 물 공급에 존재하는 것에 대한 우려가 커짐에 따라 남부 캘리포니아의 도시 수도 구역은 이 지역의 안전한 식수 공급을 계속 보장하고 있습니다. 메트로폴리탄은 2013 년부터 PFAS 의 존재를 파악하기 위하여 수도 공급을 모니터링하고 있습니다. 미국에서요주의 유형으로 꼽히는 두 가지 유형의 PFAS, 즉 퍼플루오로옥타노산(PFOA) 및 퍼플루오로옥탄 설퍼네이트(PFOS)는 메트로폴리탄으로 수입 또는 처리된 물에서 검출되지 않았습니다. 최근 저농도의 퍼플루오로헥산 산(PHFxA)이 검출되었지만 이는 급성 독성이나 발암성이 아니며, 현재 캘리포니아 주 정부나 연방 정부 차원에서 규제되지 않습니다. 메트로폴리탄 물에서 다른 PFAS 는 검출되지 않았습니다. 그러나, 지역 내 일부 지하수 우물에서 PFOA 와 PFOS 이 검출되었습니다. 메트로폴리탄은 남부 캘리포니아가 지속적으로 안전하고 믿을 수 있는 물을 공급받을 수 있도록 회원 기관과 협력하여 PFAS 가 지역 내 물 공급에 미치는 영향을 파악하고 있습니다.

PFAS 는 무엇입니까?

- 과불화옥테인 물질(PFAS)은 열, 기름, 얼룩 및 물에 저항하는 제품에 널리 사용되는 화학 물질류입니다.
- PFAS 로 제조된 제품들은 다음과 같습니다: 코팅 처리된 조리기구; 패스트 푸드 포장 및 피자 상자; 의류 및 카펫 등 얼룩 방지 및 방수 직물; 스카치가드, 고어텍스 및 테프론 브랜드의 기타 제품들. 또, 소방용 거품(공항과 군사 기지에서 지하수 오염의 주요 원인)에도 사용되었습니다.
- PFAS 는 1940 년대에 처음 개발되었고 1950~1960 년대에 확산되었습니다. 현재 7,800 개 이상의 PFAS 가 있습니다.

- PFAS 는 환경과 인체에서 매우 안정적이며, 이는 분해되지 않고 시간이 지남에 따라 축적될 수 있음을 의미합니다. 이로 인해 일부 과학자들은 "영원한 화학 물질"이라는 이름을 부여했습니다.
- 화학자들이 매우 낮은 수준(1 조분율 또는 ppt)에서 PFAS 를 검출할 수 있는 새로운 기술로 인해 PFAS 를 더욱 검출하게 되었습니다. 이 PFAS 는 토양, 공기, 지하수, 흘러나오는 폐수 및 쓰레기 매립지에서 발견되었습니다. 또한, 검사받은 사람들 중 95%의 혈액에서도 발견되었습니다.

PFOA 와 PFOS 는 무엇이며, 유해한 물질입니까?

- PFAS 는 수천 종에 이르지만, **퍼플루오로옥타노산(PFOA)** 및 **퍼플루오로옥탄 설포네이트(PFOS)**가 현재 미국에서 가장 요주의 유형으로 간주되고 있습니다. 이는 전국에서 가장 일반적으로 사용되고 연구되며 규제되는 PFAS 입니다.
- PFOA 와 PFOS 의 사용은 미국에서는 자발적으로 2000 년대에 단계적으로 중단되었지만, 여전히 다른 국가에서 제조되는 제품에 사용됩니다. 그러나, PFAS 의 다른 많은 종류들은 미국에서 계속 사용되고 있습니다.
- PFOA 는 인간에게 암을 유발시킬 수 있는 물질로, 국제암연구기관에 따르면 제한된 증거에 근거할 때 고환암과 신장암을 야기할 수 있습니다.
- 사람들이 PFAS 가 포함된 음식이나 물을 섭취하는 경우, PFAS 는 인체에 축적될 수 있습니다. PFAS 는 오랜 기간 동안 인체에 머물고, PFAS 의 수준은 사람들이 건강에 유해한 영향을 경험하는 시점까지 축적될 수 있습니다.
- 인체에 PFOA 와 PFOS 의 높은 농도는 연구들에 의하면 다음에 연결됩니다:
 - 임신성 고혈압/임신중독증
 - 간 손상
 - 높은 콜레스테롤
 - 갑상선 질환
 - 백신에 대한 반응 감소
 - 생식력 감소
 - 출생시 체중 감소
- 인체에 PFOA 의 높은 농도 또한 연구에 의하면천식의 위험 증가에 연결됩니다.

어떤 경로로 PFOA 와 PFOS 및 기타 PFAS 에 노출됩니까?

수돗물에 PFOA 와 PFOS 가 존재합니까?

- 사람들은 화학 물질을 포함하는 소비재, 화학 물질에 노출된 음식 및 화학 물질에 의해 영향을 받은 식수를 포함하여 다양한 방법으로 PFOA 및 PFOS 에 노출될 수 있습니다.
- PFOA 와 PFOS 의 영향을 받는 지하수에 대한 우려가 커지고 있습니다.
- 제조되는 제품에서 발생하는 화학 물질은 공항 및 군사 기지와 같은 제조 현장, 매립지 및 소방 훈련장 (소방용 거품으로 사용된 곳) 또는 근처에서 발견됩니다. 이 화학물질들은 복원력과 환경에서 분해 불능 및 글로벌 소비재의 광범위한 사용으로 인해 때때로 이 장소들 근처에 축적되어 땅 위를 흐르는 빗물 및 폐수를 통해 순환되는 물에 합류해 폐수 배출 및 지하수의 양을 증가시켰습니다.
- PFOA 및 PFOS 는 메트로폴리탄의 공급원 또는 처리된 물에서 검출되지 않았습니니다.
- 일부 메트로폴리탄 회원 기관은 관할 내 지하수에서 PFOA 및 PFOS 를 검출하였습니다
- 메트로폴리탄은 최근 저농도의 PHFxA 를 검출하였지만 이는 독성이나 발암성이 없으며, 현재 캘리포니아 주 또는 연방 정부 차원에서 규제되지 않습니다. 메트로폴리탄 수도에서 다른 PFAS 는 검출되지 않았습니니다.
- 캘리포니아 일부 지하수 우물에서 각기 다른 수준의 PFOA 와 PFOS 9 종이 검출되었습니다.
- 이 화학 물질들은 그 공급원에서 해결되어야 하지만, 이 화학물질들이 지하수에 머물 가능성이 주요 우려사항입니다. 이 화학물질들의 영향을 받는 지하수를 처리하는 프로세스가 진행 중입니다.

메트로폴리탄 물에서 검출된 퍼플루오로헥산 산(PHFxA)과

PFAS 는 무엇입니까?

- PHFxA 은 불순물로 여겨지는 일반적인 PFAS 로, 다른 PFAS 제조 과정에서 생성되는 부산물입니다. 또한 윤활제, 식품 포장 코팅 및 가정용품 분해 과정에서 생성되기도 합니다.
- PHFxA 는 독성 또는 발암 물질로 간주되지 않습니다.

- 건강에 미치는 영향을 조사한 자료에 근거하여, 캘리포니아 주 및 미 환경보호국은 PHFxA 의 존재를 규제하지 않고 있습니다.
- 메트로폴리탄의 수원 및 처리수 견본에서 검출된 PHFxA 는 평균 1 조 분의 2~6(ppt) 미만 수준입니다.
- 현재 PHFxA 관련 식수 기준을 설정한 미국 내 주는 없습니다. 미시간 주는 PFHxA 의 최대 오염 물질 수준(Maximum Contaminant Level; MCL)을 400,000 ppt 로 설정하는 것을 고려 중입니다. 미시간에서는 MCL 을 초과하는 PFHxA 를 함유한 식수를 음용할 시 일부 사람들이 간과 신장에 문제를 겪을 수 있다고 결론지었습니다.

메트로폴리탄과 기타 수도국에서는 PFAS 관련 상수도를 어떻게 모니터링합니까?

- 메트로폴리탄에서는 수원과 처리수 내 PFAS 를 정기적으로 검사합니다.
- 현재 기술로 45 종의 PFAS 를 탐지할 수 있습니다. 검사 방법이 발전되면서 메트로폴리탄은 PFAS 검사 대상 수를 확대할 것입니다.
- 주 수자원 관리 위원회(State Water Resources Control Board; SWRCB) 식수 담당 부서(Division of Drinking Water; DDW)는 공항, 매립지, 소방 훈련장, 제조 시설 및 PFAS 의 영향을 받는 것으로 알려진 기타 지역 근방의 지하수 모니터링 의무화를 시작하였습니다. 주 전체에 걸쳐 수백 개의 우물이 모니터링되고 있습니다. SWRCB 는 폐수 처리장 관련 유사한 모니터링 명령을 곧 발행할 예정입니다.
- 메트로폴리탄 시설은 의무 모니터링에 해당되지 않지만, 자발적인 모니터링을 통해 시스템에 영향을 미칠 수 있는 PFAS 를 파악할 것입니다.

정부는 PFOA 와 PFOS 로부터 우리를 보호하기 위해 무엇을 하고 있습니까?

- 연방정부 차원에서, 미국 환경보호국(EPA)은 PFOA 및 PFOS 의 개별 또는 결합 농도에 대해 1 조당 70 개 부분(ppt)의 식수 건강 주의보를 설정했습니다. 이 수준을 초과하면 EPA 는 기관이 오염을 평가하고 소비자에게 알리며 노출을

제한할 것을 권장합니다. EPA 는 또한 PFOA 및 PFOS 와 관련된 위험의 정리, 모니터링, 연구, 집행 및 의사소통을 위한 실행 계획을 수립했습니다.

- **캘리포니아에서** 식수 부서는 많이 영향을 받은 일부 지역에서 PFOA 및 PFOS 에 대한 모니터링을 요구하고, 화학 물질에 대한 알림 및 반응 수준을 설정했습니다.
 - DDW 는 최근 PFOA 에 대한 알림 수준을 5.1 ppt 로, PFOS 의 경우 6.5ppt 로 낮췄습니다. 이 수준을 초과하는 경우:
 - 도매 상수도 기관은 물을 직접 공급받는 관리 기관 및 수도 시스템에 통보해야 합니다;
 - 소매 기관은 해당 관리 기관과 관할 구역에 식수가 공급되는 지역을 포함하는 지역 기관(예: 도시 및/또는 카운티)의 관리 기관에 통보해야 합니다; 그리고
 - DDW 는 모니터링 명령을 받는 기관이 소비자 신뢰 보고서를 통하여 고객에게 통지할 것을 요구합니다.
 - DDW 는 최근 PFOA 의 알림 수준을 10ppt 로, PFOS 의 경우 40ppt 로 하향 조정하였습니다. 이를 초과하는 경우:
 - 대량 수도 기관에는 관리 단체 및 물을 직접 공급하는 수도 시스템에 통보하여야 하고;
 - 소량 수도 기관에서는 해당 관리 단체 및 관할 내 식수가 공급되는 지역이 포함된 모든 지역 기관(시 및/또는 카운티)의 관리 단체에 통보해야 하며;
 - 주 위원회가 지정한 PFAS 의무 모니터링 기관은 해당 식수원의 공급을 중단하고 대중에 통지하여야 합니다.
- 물에 있어서 PFAS 의 규정은 전국적으로 그리고 캘리포니아에서 더 엄격해지고 있습니다:
 - 환경보호국은 PFOA 및 PFOS 대상 MCL 설정 프로세스를 진행하고 있습니다. MCL 은 공공 수도 시스템을 통해 공급되는 식수 내 허용되는 최대 오염 물질 수준이며, 이에 는 대처 방침이 포함됩니다.
 - SWRCB 는 PFOA 와 PFOS 관련 공공 보건 목표 및 최대 오염 물질 수준을 설정하는 프로세스를 시작했습니다. 기타 PFAS 화학 물질도 향후 유사한 방침 대상으로 고려될 수 있습니다.

- 캘리포니아 주 의회와 미국 의회는 모두 PFAS 탐지 및 노출과 관련된 다양한 추가 법안을 고려하고 있습니다.

PFOA 와 PFOS 를 물에서 제거할 수 있습니까?

- 수도 기관이 물에서 허용되지 않는 수준의 PFOA 또는 PFOS 를 검출하는 경우, 그 기관은 다음을 할 수 있습니다:
 - 서비스에서 공급을 제거합니다;
 - 영향을 받지 않는 다른 공급품과 혼합합니다; 또는
 - 활성탄, 역삼투 또는 이온 교환을 사용해 처리합니다.
- 메트로폴리탄은 영향을 받는 지역 공급의 잠재적인 손실을 상쇄하는 것을 돕기 위해 수입되는 물에 대한 증가된 수요를 처리할 준비가 되어 있습니다.

가정용 용수처리장치는 어떻습니까? PFOA, PFOS 및 기타

PFAS 를 제거할 수 있습니까?

- EPA 는 PFAS 제거를 위한 여러 역삼투 및 과립 활성탄 장치의 효과에 대한 연구를 수행했습니다. 이 연구들의 요약은 www.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/aws2.1131 에서 찾을 수 있습니다.
- 인간의 건강을 보호하고 증진시키기 위해 제품을 테스트하고 인증하는 독립적인 공인 기관인 국립 위생 재단은 PFOA 및 PFOS 를 제거할 수 있는 필터에 대한 연구를 수행했습니다. PFOA 및 PFOS 의 감소를 위한 [NSF 인증 제품 목록](#)은 www.nsf.org/certified-products-systems 의 웹 사이트의 수돗물 및 폐수 섹션 또는 info@nsf.org 나 1.800.673.8010 으로 연락해 확인할 수 있습니다.
- PFAS 를 제거하기위한 가정 내 처리 장치의 요약은 또한 환경 서비스 웹 사이트의 뉴 햄프셔 부에서 찾을 수 있습니다: www4.des.state.nh.us/nh-pfas-investigation/?page_id=171.

집 근처 우물에서 높은 수준의 PFOA 가 검출되었다는 보고서를 보았습니다. 통보를 받지 못한 이유는 무엇입니까?

- 관할 수도국에서 영향을 받은 수원을 공급에서 제거하거나, 다른 공급원과 혼합하여 화학 물질의 농도를 낮추거나, 처리를 통해 화학 물질을 제거했을 수 있습니다.
- 식수에 PFAS 가 있는지 알아보려면 관할 수도국에 문의하십시오. 최근 수도 요금 청구서에서 연락처 정보를 확인하십시오

자세한 내용은 어디에서 알 수 있습니까?

- 주 수자원 관리 위원회:
 - <https://www.waterboards.ca.gov/pfas/>,
 - https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/documents/pfos_and_pfoa/pfas_ab756_factsheet.pdf
- EPA: www.epa.gov/pfas
- 오렌지 카운티 수도 구역:
<https://www.ocwd.com/what-we-do/water-quality/pfoapfos/>
- PFAS 및 식수 주 회전 기금:
https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-03/documents/pfas_fact_sheet_and_case_studies_final.pdf
- 캘리포니아 수도국 협회:
[Guide to compliance with AB756](#)
- 미국 수도 협회
https://www.awwa.org/Portals/0/AWWA/ETS/Resources/15683PFAS_web.pdf