



CWC NEWS

안녕하십니까 CWC NEWS 독자여러분

몸과 마음까지 얼어붙은 추운 겨울이 지나가고 어느새 밖에는 따뜻한 봄의 기운이 찾아오고 있습니다.

올해도 CWC NEWS로 찾아뵙게 되어 기쁘게 생각합니다.

이번 24호에는 3000번째를 맞이한 산업계 사찰을 기념하여 그 동안 이루어진 사찰에 대해 살펴보고, 화학무기가 1차세계대전 중 벨기에에서 사용된지 100년을 맞이하여 화학무기의 역사에 대해 Special Report를 통해서 알아보도록 하겠습니다. 그 밖의 협약과 관련된 여러 기사로 본 호를 구성하였습니다.

CWC NEWS를 통해서 관련 독자여러분들이 유익한 정보를 제공받으시길 희망합니다.

감사합니다.

| 편집자주 |

비매품 | 통권 제24호 2016년 2월

발행일 | 2016년 2월

발행인 겸 편집인 | 권 영 후

서울시 구로구 디지털로32길 29, 501호 (구로동 키콕스벤처센터 501호)

전 화 | 02-2088-7264

팩 스 | 02-784-0322

디자인 및 인쇄 | 알파프린팅

전 화 | 6300-4567

CONTENTS

I CWC Today

협약의 국제 이행 현황 06

표와 그래프로 살펴보는 산업계 사찰 현황(overview of 3000 industry inspections) 08

SAB 검증보고서 권고사항18개 12

II Special Report

화학무기사용 100주년 기념 특별기고문

- 화학물질이 언제부터 전쟁의 무기가 되었나 20
- 처음으로 클로린가스 공격을 당한 독일 장병의 일기 30
- 화학무기의 현재와 지금(Time Line) 32

III CWC 사업현황

- 한-OPCW 공동주관 서울워크숍 개최 38
- 2015년 화학무기금지협약 업체담당자 교육 시행 40



Korea Specialty Chemical Industry Association

**Chemical Weapons Convention
NEWS**

I

CWC Today





CWC Today

협약의 국제 이행 현황

협약의 보편성을 위한 OPCW의 노력

2015년 미얀마(8월 7일) 및 앙골라(10월 16일)이 협약에 가입하였으며, 회원국이 192개국으로 확대되었다. 현재 미가입국은 이집트, 이스라엘, 북한, 남수단 4개국이며 OPCW는 동 국가의 외교부에 가입 촉구 서한을 송부하며 협약의 보편성 확보를 위해 꾸준히 노력 중이다.

화학무기 보유국의 폐기 현황

2015년 10월 31일 기준, 전 세계적으로 카테고리1 화학무기는 70,439(MT)이며, 그 중 91.4%인 64,437(MT)이 폐기되었다. 미국은 카테고리 1 화학무기의 89.8%(24,925톤), 러시아는 92%(36,756톤), 리비아는 전 카테고리 폐기 완료하였다. 미국은 두 폐기시설 설치운영을 통해 '23년 9월까지 폐기를 완료할 계획이며 러시아는 남아있는(금년 4개시설 폐쇄) 시설 1곳에서 '20년 까지 완료 계획할 계획이다. 시리아는 2016년 1월 신고한 화학무기를 폐기완료 하였다

산업계 사찰

2015년 12월 중순까지, 전세계적으로 11번의 시료채취·분석사찰(Sampling and analysis)을 포함한 43개국에서 241번의 산업계 사찰이 이루어졌다. 11번의 시료채취·분석사찰 사찰 중 9회는 2중화학물질 사찰에서, 나머지 2회는 OCPF와 3중화학물질 시설에서 실험적으로 이루어졌다. 총 191회 사찰 중 그 중 1중화학물질은 9회, 2중화학물질은 28회, 3중화학물질은 15회, OCPF는 139회이다.

참고로 2015년도 국내 산업계 사찰은 2중화학물질 2회, 단일유기화학물질 1회로 총 3회 이루어졌다.

신고서 제출 기한 준수

전년도 연간실적신고 (ADPAs) 제출 기한 준수는 지난 2년에 비해 향상되었다. 특히 2014년도 연간실적신고 제출에 관해서는 75개 당사국(84%)이 ('13년도 71개 당사국(77%)) 기한을 준수하여 신고서를 제출하였다.

내년도 연관계획신고 제출에 관하여서는 1중화학물질 시설 21개국(91%), 2중 및 3중화학물질 중 시설은 44개국(98%)이 기한을 준수하여 신고서를 제출하였다.

SIX시스템

OPCW 사무국은 당사국들과 사무국이 신속히 정보를 교환할 수 있는 보안전송시스템인 SIX(Secure Information eXchange)를 개발하여 2014년 7월부터 사용가능하도록 하였고 현재 우리나라를 포함한 27개국이 사용자로 등록하여 신고서 제출 등의 사무국과의 기밀문서 교환에 사용하고 있다. 동 시스템 사용으로 당사국들이 신고서 제출 기한을 더 원활하게 준수할 수 있을 것으로 보인다.

집행이사국 선출

2016년 5월 12일부터 2년 임기의 집행이사국 20개국으로 지역별 배분 원칙에 따라 아프리카 4개국(알제리, 가나, 리비아, 남아공), 아시아 4개국(방글라데시, 이란, 파키스탄, 베트남), 동유럽 3개국(폴란드, 러시아, 슬로바키아), 중남미 4개국(칠레, 과테말라, 파나마, 페루), 서유럽 및 기타 5개국(호주, 벨기에, 스페인, 스웨덴, 스위스) 선출되었다. 이에 따라, 내년도 아시아 지역 집행이사국은 한국, 일본, 중국, 인도, 사우디, 이라크, 방글라데시, 이란, 파키스탄, 베트남 10개국으로 구성될 예정이다.

표와 그래프로 살펴보는 산업계 사찰 현황

2015년 8월, 3000번째 산업사찰 실시



산업 사찰이 드디어 3000번째를 맞이했다. 3000번째 사찰은 세 지역 출신의 5명의 사찰단으로 구성 되어 있고 8월 17일부터 시작되었다.

몇개의 당사국들이 신고를 하는가?

화학무기신고국 수 20개국

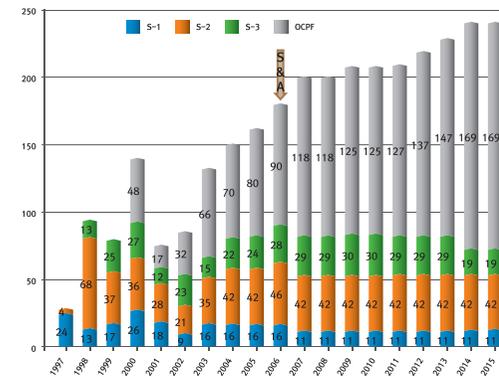
산업계신고국 수 81개국

총 당사국 수 192개국

현재 화학무기를 신고하는 당사국은 20개 국가이고, 81개 국가가 산업분야 신고를 하고 있다.

CWC Today

협약 제 6 조 사찰횟수



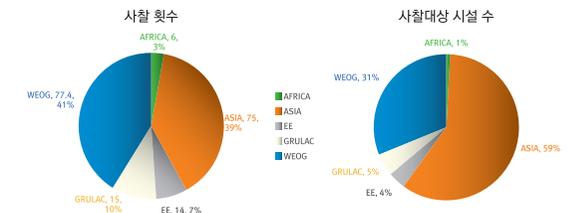
산업 사찰은 2015년 총 241회 실시 되었으며 그 중 1중화학물질은 11회, 2중화학물질 42회, 3중 화학물질 19회, OCPF 169회이다. 총 사찰횟수는 점점 더 증가 추세에 있다. 분석사찰(S&A)는 2006년부터 실시되었다.

사찰 대상 시설 수 대비 사찰 실시 횟수



사찰 대상인 1중화학물질 시설은 27개이며 현재 262회 사찰을 받았다. 사찰 대상인 2중화학물질은 181개 이고 719회 사찰을 받았다. 사찰 대상인 3중화학물질 시설은 389개이며, 422회 사찰을 받았다. 그리고 사찰 대상인 OCPF는 4165개 이고 그 중 1574개가 사찰을 받았다.

사찰의 지리적 분포

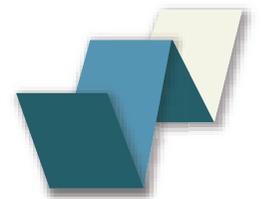


사찰은 기타서유럽지역(WEOG)이 77회로 41%를 차지하였으며, 아시아지역이 77회로 그 뒤를 따랐다.

산업계 사찰 개요

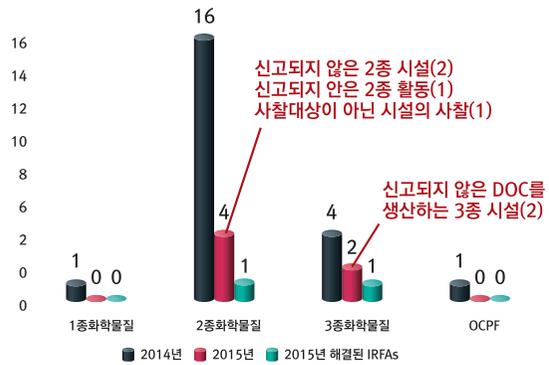
	신고 당사국	신고 시설	사찰 수행	사찰 대상
1중화학물질	23	27	268	27
2중화학물질	36	459	727	181
3중화학물질	34	422	428	389
OCPF	80	4,349	1,608	4,165
계	-	5,257	3,031	4,762

2015년 9월말 기준, 총 3,031회 산업계 사찰이 실시되었고 80개 이상 당사국에서 OPCW 사찰단은 47,400일 이상을 보냈다.



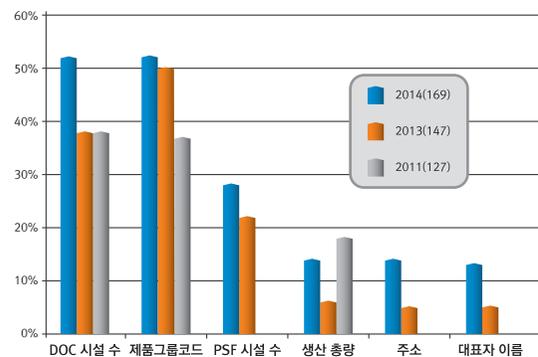
CWC Today

산업계 사찰에서 주의를 요하는 이슈들 Issues Requiring Further Attention(IRFAs)



산업분야 사찰 결과에서 주의를 요하는 이슈들을 그래프로 나타내면 위와 같다. 2015년 2종화학물질 사찰에서는 주의를 요하는 이슈가 4가지 있었다. 그 중 신고되지 않은 2종화학물질 시설이 2건, 신고되지 않은 2종화학물질 활동이 1건, 사찰대상이 아닌 시설의 사찰이 1건 있었다. 3종화학물질 사찰에서는 신고되지 않은 DOC를 생산하는 3종화학물질 시설이 2건 있었다.

OCPF 사찰에서 불일치 유형



OCPF 사찰에서 신고와 검증에서 나타난 불일치 유형은 위 그래프와 같다. 2014년 사찰에서 불일치는 169건 있었고 그 중 DOC 생산하는 시설 수, 제품그룹코드에 관한 불일치가 높은 비율을 차지했다. 전반적으로 '11년~' 14년 사이 불일치가 증가한 추세로 당사국들이 신고서 작성 시 정확성이 요구된다.

산업계 사찰 비해당 시설

	2013	2014	2015
1종화학물질	0	0	0
2종화학물질	2	0	1
3종화학물질	0	0	0
OCPF	5	7	6
계	7	7	7

위 표의 산업계 사찰 비해당 시설의 원인은 합성에 의한 생산이 아님, 신고 기준치 이하의 생산, 시설의 폐업, 신고 대상 활동 비해당이었다.

사찰의 유효성

유효성: 사찰의 목적이 기술적, 정책적으로 달성되었을 때 이루어진다.

- 신고의 완전성과 정확성
- 사찰단의 훈련
- 새로운 사찰단과 상급 트레이닝 코스
- 새로운 보고서 템플릿
- 새로운 장비
- 에스코트팀 및 산업계의 협력

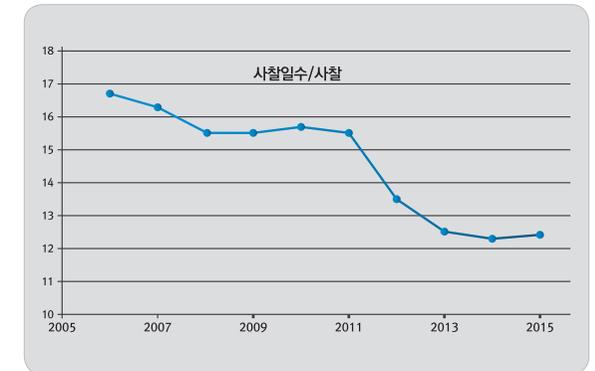
CWC Today

사찰과정의 효율성

효율성: 최적화된 팀 규모로 협약 타임라인 내에서 사찰 완료

- 분석사찰을 제외한 경우, 표준적으로 사찰팀 규모는 2-3명
- 당사국내에서 또는 당사국 간 연속사찰
- 보고서 작성을 위한 사찰단 훈련
- 새로운 보고서 템플릿

향상된 효율성: 사찰일수 20% 감소



SAB¹⁾ 검증보고서 권고사항18개

CWC Today

사무국은 **현행 검증활동과 관련하여 최근의 과학 기술 이슈를 포함한 검증에 관한 연구를 과학자 문위원회(SAB) 임시작업반(TWG)에 요청하였고, 2015.6월 18개의 권고가 담긴 검증 보고서 발간하였다. 이번 장에서는 18개의 권고사항을 간략히 소개하도록 하겠다.**

>>> 요약

과학적, 기술적 측면에서 검증과 관련된 이슈들이 최근 증가하고 있다. 사무총장은 SAB에게 검증의 양상에 대한 심도 깊은 연구를 요청하였다. 그는 검증에 관한 임시실작업반(TWG)을 만들었고 2013년 3월 19일 첫 회의가 소집되었다. TWG는 6번 회의를 개최하였고 SAB에 4번의 중간보고서를 제출하였다.

TWG는 다른 국제기구 전문가들과 OPCW사무국 직원들로부터 현황과 미래 계획에 대한 브리핑을 받았다. TWG는 또한 사무국 직원들과 함께 인터뷰를 진행하여 갭(gap) 분석을 실시하였다.

다른 국제기구 전문가들은 적절한 정보기술 툴과 결합한 관련 자료의 평가의 가치를 강조했다. 이러한 기구들에 의해서 분석된 정보는 협약의 의무를 지키기 위해 제출된 것에 제한되지 않고 추가적인 원천으로 활용될 수 있다. 오픈소스로부터 수집된 정보는 공식적인 정보흐름에서 볼 수 없었던 트렌드와 발전을 볼 수 있는 통찰력을 제공할 수 있을 것이다. 하지만, 오픈소스정보의 사용은 전문화된 직원과 전문가 툴을 포함한 적절한 출처를 요구한다. 많은 정보를 다룰 때 엄격한 절차는 정보를 평가하고 인증하는데 필수적이다. TWG는 사무국이 협약의 당사국에 신고활동 식별 지원 및 검증과 관련한 세계적인 트렌드를 따르는데 도움을 제공하는 등 어떻게 오픈소스를 시스템적으로 사용해야 가치가 있을 것이 것인지 논의하였다.

TWG는 사무국의 검증 관련한 데이터 분석을 검토하였고 이것이 더 이상 조직적 단위로 구분되어서는 안된다고 권고하였다. 사무국은 분리된 정보의 요소가 시스템적으로 통합되고 분석될 수 있으

며 사무국 내에서 협업할 수 있는 통합적인 시스템 기반으로 나아가야 한다. 현재, 검증 과정을 지원할 수 있는 정보관리는 불충분하다: 분석툴이 부족하고 검증정보시스템(VIS)은 몇몇 부분에서는 단점을 가지고 있다. 사무국은 검증 과정을 지원할 수 있는 정보관리 설계를 위해서 조치를 취해야 한다.

사찰의 수행에서, 사무국은 데이터 수집을 위한 당사국 방문과 다른 신고활동을 포함하여 NA²⁾와 더 긴밀한 협력을 구해야 한다. 그러한 방문으로 수집된 정보는 신고의 정확성을 향상시킬 수 있고 사찰주기를 정하는 요소가 될 수 있다.

어떻게 당사국이 DOC를 생산하는 설비장소를 신고하는지에 대한 불일치가 있어왔다. DOC 생산 시설에 관한 주요 불일치사항은 바이오의학적 생산을 통한 DOC 생산이다. 신고 의무에 대한 당사국들의 다양한 해석은 일부 당사국들이 어떤 유형의 시설은 신고하지 않도록 만들었다. 협약은 저농도 DOC를 포함하는 혼합물 유형을 제외하지 않았고 DOC의 순도도 정의하지 않았다. 기준량 이상의 DOC를 생산하는 모든 시설은 협약에 의해 신고해야 한다.

오늘날, DOC는 화학반응, 생물학적 반응 또는 혼합 등 다양한 생산 방법에 의해서 생산된다. SAB은 사용된 기술과 무관하게 화학물질의 형성을 위해 설계된 공정은 검증 부속서에서 의한 “합성에 의한 제조”에 부합하다고 권고했다. 많은 OCPF를 감안하여, TWG는 협약의 목적과 목표에서 볼 때, OCPF는 높은 유동성을 가지고 있고 목록물질 생산으로의 전환성이 있으므로 더 큰 관련성이 있다고 밝혔다. 검증 원칙의 사용을 낙관적으로 볼 때, 일부 산업군과 생산제품 유형은 OCPF의 신고에서 제외될 수 있다. (탄화수소, 폭발물, 올리고머와 폴리머를 생산하는 시설)

TWG는 또한 적은 DOC를 생산하는 시설이 증가하고 있다는 것을 고려했다. 마취에 사용되는 강력한 아연과 암 치료에 사용되는 독성과 같은 활성제약성분(HAPI)와 같은 생산품은 협약의 목적

과 매우 관련이 깊다. 이러한 양상은 더 고려해야 할 사항이 많다.

TWG는 OPCW의 S&A 능력을 검토했다. 숙련도 테스트(PT)³⁾와 환경 샘플의 분석을 위한 지정실 혐실(DL)⁴⁾ 프로그램 통해서, 사무국은 현장 밖 연구소간의 강력한 네트워크를 개발해야 한다. DL 네트워크는 강제사찰(CI)⁵⁾의 예상되는 환경적 분석의 유형에 집중하고 있다. 추정 사용의 조사⁶⁾는 정기적인 PT에서 사용되는 분석방법을 요구한다. 추정사용의 조사 시나리오를 위한 실험실을 준비하기 위한 분석실험에 대한 필요가 있다. TWG는 부분적 생산 루트나 출처 등을 조사하는 속성분석에 대해 논의했다. 만약 이 분석이 더 개발된다면, 추정사용의 조사와 사실조사(fact-finding) 활동에서 OPCW 검증의 다른 툴을 완성할 수 있다.

TWG는 시리아에서 사무국 활동에 대한 브리핑을 받았다. 그 교훈은 시리아 미션에 관련된 모든 활동에 대한 것이 검증되어지고 문서화되어야 한다는 것이다. 사무국 내의 모든 관련 부서들이 시리아 미션의 계획과 수행에 참여함에 따라, 사무국은 독립적인 검토를 의뢰해야 한다.

시리아 사건을 UN과 함께 조사하면서, OPCW은 생물학적 샘플 분석을 위한 DL의 추가적인 네트워크 필요성과 현재 DL의 능력의 확장의 필요성을 느꼈다. 이 목표를 위해서, 사무국은 당사국간의 전문지식의 확장으로 얻어진 5개의 생물학적 샘플을 가지고 있었다. 샘플 분석 활동은 2016년 숙련도 테스트에서 이행될 예정이다. 시리아의 리신 시설의 신고는 1종화학물질의 검증 능력에 대한 필요성을 강화시켰다.

주)

- 1) Scientific Advisory Board(과학자문위원회) : 협약에 영향을 주는 과학 및 기술발전과 목록의 변경과 같은 CWC의 과학적 요소와 관련된 그 밖의 쟁점에 관한 자문을 제공하는 OPCW 보조기관
- 2) National Authority(국내담당기관) : CWC 이행목적으로 정부와 기술사무국 사이의 연락을 담당하기 위해 국내에 설치한 기관
- 3) Proficiency Test(숙련도 테스트) : 지정을 받으려는 당사국의 실험실(분석을 위한 시료를 수령)을 대상으로 기술사무국에서 정기적으로 실시하는 시험
- 4) Designated Laboratory(지정실험실) : 숙련도 시험과정을 거치고 사찰기간 동안 채취된 시료의 수령 및 분석을 위해 OPCW에서 적합하다고 판단된 실험실
- 5) Challenge Inspection(강제사찰, CI) : CWC 위반이 의심스러울 경우 실시하는 사찰
- 6) Investigation of Alleged Use(추정 사용의 조사, IAU) : 화학무기의 사용을 결정하기 위한 제9조와 지원의 필요성을 결정하기 위한 제10조에 따라 요청될 수 있는 사찰의 종류



CWC Today

>>> 권고사항들

검증체제가 관련성을 유지하기 위해서는, 산업이 진화함에 따라 검증과 관련된 새로운 기술과 방법도 함께 진화해야만 한다. 직원과 장비의 관점에서 볼 때, 시간이 흐름에 따라 적절한 자원을 이용해야 한다. 같은 맥락에서, 숙련된 직원을 보유하는 것과 사무국이 매력적인 일터로 유지되는 것도 중요하다. 고숙련직원들은 검증이 변화하는 환경을 반영하길 원한다. 상기에 비추어, TWG는 다음의 권고사항을 한다.

협약 검증체제에 도움이 되는 다른 국제협약에서 검증목적을 위해 사용되는 기술/방법이 무엇인가?

● 권고사항1

사무국은 모든 가능하고 검증 가능한 정보를 이용하여 검증에 대해 포괄적이고 더 분석적인 접근 방식의 채택을 고려해야 한다

- 효과적인 검증은 하나의 사찰 결과보다 하나의 당사국의 사찰 결과에 관한 모든 관련 데이터의 평가이다. 협약의 이행의 완성도와 효과를 더 잘 이해하기 위해서는, 사무국은 모든 정보의 각 요소가 시스템적으로 통합되고 분석될 수 있는 시스템 기반의 접근을 해야 한다.
- 검증에 좀 더 분석적인 접근을 채택하는 것은 정보의 관리 및 취급에서 조정을 요구한다. 사무국에서 잠재시너지를 향상시키고 역량과 전문성의 최적의 사용을 만들기 위한 정보의 공동 분석은 더 획기적인 또는 매트릭스 기반의 조직을 요구하기 때문에 이는 조직적인 영향을 미칠 것이다.

어떤 방법들(기존 또는 새로운 것)이 당사국들이 신고에 적합한 시설이라고 확신할 수 있게 하겠는가?

● 권고사항2

사무국은 일상적으로 오픈소스를 사용하는 능력을 획득해야 한다.

- 지금까지, 사무국의 활동을 지원하는 오픈소스 정보의 사용은 매우 제한적이었다. 하지만 축적된 경험은 이것이 신고대상 활동을 정하고 목록물질의 교역에서 불일치를 해결하는 데 도움을 줄 수 있다는 것이 증명했다. 오픈소스 정보의 효과적인 사용을 통하여, 사무국은 더 넓은 개발과 화학산업의 트렌드를 이해할 수 있다. 이것은 OPCW가 향후 발전과 진화하는 도전과제를 다루는 준비할 수 있도록 할 것이다.

어떤 새로운 기술이 검증목적을 위한 현존하는 능력에 추가되어야 하는가? (데이터 분석, 통계 분석 등)

● 권고사항3

사무국은 검증 과정에 요구되는 지원을 제공할 수 있는 정보 관리를 시행해야 한다.

- 모든 이용가능한 정보를 이용하여(신고, 사찰 결과, 인공위성, 오픈소스 등) 검증에 더 분석적인 접근을 하는 것은 개선된 정보관리를 요구할 것이다. 이 노력의 일환으로, 사무국은 검증정보시스템(VIS)의 검토, VIS에 검색가능한 문서로 전체 보고서의 업로드를 할 수 있게 하는 사찰보고서에 대한 새로운 템플릿 개발, 그리고 사찰현장과 본부간 데이터와 문서의 보안 전자 교환의 적용 가능성 탐색을 수행해야 한다.

● 권고사항4

원격/자동 모니터링 기술은 승인된 사찰장비 목록의 추가되어야 한다.

- 시리아 미션을 통해 얻은 경험은 원격/자동 모니터링 기술의 가치를 증명했다. 물리적 접근이 어려울 때, 밀봉된 장치와 같은 자원의 사용을 최적화하기 어려울 때, 원격데이터전송 카메라와 현장 모니터링을 위한 다른 센서 플랫폼이 사용가능해야 한다.

CWC Today

● 권고사항5

사무국은 비정기적인 미션 계획을 위해, (특히 IAU와 CI) 인공위성 사용을 검토해야 한다.

- 사무국은 CI와 IAU 활동 동안 인공위성이 보내오는 사진을 사용하는 첫 번째 단계를 실용화해야 한다. 예를 들어 인공위성이 보내오는 사진을 이용하는 기술은 안전상 이유로 접근이 어려운 지역에서의 정기적인 사찰에도 사용될 수 있다. 사무국은 다른 국제 조직들과 전문가들과 협력을 고려해야 할 것이다.

● 권고사항6

사무국은 신고의 완벽성과 정확성을 보장하기 위해 NA를 방문해야 한다. 그러한 방문의 결과는 사찰 주기에 영향을 미칠 것이다.

- OPCW는 데이터 수집과 다른 신고 관련 활동 검토를 위해 NA 방문을 검토해야 한다. 그러한 방문의 결과는 사무국부터 NA까지 목표가 된 지원에 대한 기본을 제공할 수 있을 것이다.
- 시간이 지나면, 이것은 공식적인 감사 형태의 방문으로 발전될 것이다. 그러한 방문의 주기와 기간은 신고된 6조 시설의 유형과 수에 따라 정해질 수 있을 것이다.

● 권고사항7

사무국은 시리아 미션을 포함한 모든 활동에 대해 독립적인 검토를 의뢰해야 한다.

- 검토는 시리아 미션 동안 얻은 경험이 손실되지 않도록 하는 제안을 포함해야 한다.
- 검토는 정의된 교훈에 대한 이행 계획을 제안해야 한다.

단일유기화합물질의 복잡한 혼합물 신고에 접근에 대한 일관된 접근 방식의 핵심 기술 구성 요소는 무엇인가?

● 권고사항8

당사국에 의해 제출된 신고 대상 OCPF 목록은 DOC의 순도 또는 생산된 DOC 혼합물의 순도와

상관없이 검증부속서 제9부의 제1조의 정의 아래 있는 모든 시설이 포함된다.

- 검증부속서 제9부는 DOC를 생산하는 설비장소에 집중한다. 협약은 신고 의무로부터 DOC 저농도를 포함하는 혼합물 생산 시설을 제외하지 않고 DOC 순도 수준을 정의하지도 않는다.

“합성에 의한 생산”의 의미의 검증양상 이란?

● 권고사항9

검증부속서의 9장에 속하는 모든 시설이 협약의 목적과 목표에 같은 관련성이 있다고 생각되어서는 안 된다. TWG는 OCPF 신고와 사찰 과정에서 검증 자원의 활용을 향상시키기 위한 실용적인 접근을 제안한다.

가.OPCW policy-making organs은 신고요구에서 특정한 OCPF를 제외해야 한다.

- 사무국은 그러한 예외가 제품 또는 산업 기반인지 조사해야 한다. 이것들은 메탄올, 요소, 포름알데히드, MTBE, 지방산의 사포닌화에 의해 생산된 비누, 식음료 생산 등이 포함될 수 있다. 비례의 화학물질의 생산을 시작하는 제외된 시설들은 후속 신고의 의무를 가질 것이다. 모든 제외되지 않은 OCPF는 DOC 혼합물 생산 또는 생물학적 제조 상관없이 신고되어야 한다.

나.사무국은 어떤 제품그룹코드가 협약과 연관성이 높은지 재검토해야 한다. 이 제품그룹코드를 신고하는 시설들은 사찰 선정에 더 큰 가능성을 갖게 될 것이다.

다.관련성이 낮은 제품그룹코드를 가진 시설들은, 사무국은 현장사찰에 필요성에 대한 평가를 허락하기 위해서 입증되고 신뢰성 있는 정보를 가진 신고된 정보를 증가시킬 수 있는 적당한 메커니즘을 확립해야 한다.

CWC Today

- 이 정보는 현장사찰에 대한 시설의 관련성에 대한 예비 평가를 만들기 위해 신뢰성 있는 자료로부터 입증되어야 한다.
- 관련성이 적은 시설은 오일, 향수, 화장품, 녹말류 음식, 글루텐, 풀, 그리고 미네랄오일 첨가제를 생산하는 시설이 포함될 것이다.

● 권고사항10

- 매우 관련이 높은 화학물질을 생산하는 OCPF에 대한 검증기준과 제품그룹코드의 수정의 가능성은 SAB과 산업계클러스터에 의해 검토되어야 한다
- 많은 시설들이 낮은 생산수준의 DOC를 생산하고 있다. 활성제약성분(HAPI), 암치료에 사용되는 강력한 오피오이드 등이 협약의 목적과 매우 관련이 높을 것이다.

S&A가 검증 목적을 위해 어떻게 효과적으로 사용될 수 있을 것인가?

● 권고사항11

OPCW는 다양한 IAU의 양상, 생물학적 샘플, 환경자취분석, 독소, 현장 분석에 대처하기 위해 OPCW 연구진을 늘려야 한다. 생물학적 샘플에 대한 DL 네트워크 설립은 우선적으로 행해져야 한다.

- OPCW 연구실의 자원은 이미 추가적인 분석 능력에 대한 열망을 수용하기 전에 확장되었다.

● 권고사항12

시리아 화학무기 사용에 대한 UN 조사의 OPCW의 지원 당시 얻은 화학물질 샘플분석에 대한 교환과 시리아 관련하여 얻은 모든 OPCW 활동 결과는 인지되고 실행되어야 한다.

- 2013년 UN 미션 분석 지원은 실제 조사, 특히 IAU는 OPCW PT와 결과적으로 다르다는 것을 증명했다. 샘플 숫자들은 훨씬 많았고 많은 것들이 같은 분해물질을 포함하고 있었고, 실험실들은 보고서 결과에 압박받고 있었다. 인지와 보고의 표준이 훼손되지 않지만, PT에서

사용된 것들보다 더 유연한 프로토콜이 요구된다.

- 분석과정과 프로토콜은 다양한 샘플 유형들과 많은 샘플 숫자들을 다루도록 유연성이 보장될 수 있게, 분석과 보고를 하는 동안 짧은 시간 프레임에 수용할 수 있도록 검토되어야 한다. 샘플링 전략이 설립되어야 한다.

● 권고사항13

PT는 더 많은 화학물질을 포함해야하고 더 넓은 농도범위에서 IAU 유형 시나리오를 위한 연구실을 준비해야 한다.

- 지금까지 37번의 모든 PT는 CI에 예상되는 시나리오에 집중했고 목록물질과 목록물질의 완전한 스펙트럼 데이터의 수집이 가능한 농도에서 저품질 생산물에 제한되어 있었다. IAU는 비목록물질도 포함해야 할 것이고, 일반적인 PT에서 사용되는 방법이 아닌 다양한 분석방법을 요구하는 저농도 물질(RCA, 무능화작용제 등)도 포함해야 한다.

● 권고사항14

사무국은 독성 확인 활동을 촉진해야 한다. 색시토신과 리신 정의 기준은 샘플분석 SAB TWG가 제안했다. 시리아의 리신 생산시설 신고는 독성 검증 과정에 대한 필요성을 강화한다.

● 권고사항15

OPCW 중앙분석데이터베이스(OCAD) 계속적인 추가는 IAU를 포함한 강제사찰을 할 수 있게 제안된다.

- 일부 비목록 저품질 생산품과 목록물질 추출물은 OCAD가 아니다. IAU는 비목록화학물질을 포함해야 할 것이다(권고사항13 참고)

CWC Today

● 권고사항16

분석장비의 휴대성 발달, 소형화 및 일회용 바이오센서들은 현장 분석에 잠재적 적용을 위해 주기적으로 사무국과 SAB에 의해서 검토되어야 한다.

- 이것은 S&A SAB TWG와 생물과 화학의 융합 SAB TWG에 의해서 최근 검토되었다. 다른 기술과 같이, 장비들은 점점 더 작아지고 더 이동 가능해지고 몇몇 바이오센서들은 일회용이다. 일부 단계에서 이러한 발달은 현장분석의 물리적 어려움을 감소시킬 것이다.

● 권고사항17

사무국은 속성 분석 / 화학 법의학의 발전을 모니터링 해야한다.

- 현재 화학무기 분야에서 속성분석에 대한 기술적 베이스는 검증 도구로써 사무국이 충분히 고려하고 있지 않는다. 방법이 더 개발되고 확실해지면 이것은 특히 추정 사용의 조사와 그와 관련된 사실조사 활동에서 OPCW의 다른 검증 도구들을 완벽하게 할 것이다.

어떤 방법들이 협약 검증 체제와 관련된 과학과 기술의 발전과 사무국이 함께 발달할 수 있도록 도울 수 있겠는가?

● 권고사항18

사무국은 협약과 협약의 검증 체제와 관련된 과학과 기술의 발달을 예측하고 모니터링하는 능력을 개발해야 한다.

- 사무국은 S&A를 포함한 협약의 이행과 관련된 분야에서 화학산업의 발전과 함께 해야한다. 이것은 화학산업 환경이 변화함에 있어 검증전략을 채택하는데 매우 중요하다. 그리고 이것은 직원들이 알맞은 능력을 가지고 적절한 장비를 사용하게 보장할 것이다. 이러한 요구를 만족시키기 위한 사무국은 많은 데이터로부터 정보를 추출해내는 능력을 가진 전문화된 직원, 관련된 국제조직이나 학회등과 긴밀한 연락을 유지하고 많은 데이터를 다루는 정보 도구가 필요하다.





Korea Specialty Chemical Industry Association

**Chemical Weapons Convention
NEWS**

II

Special Report



화학물질이 언제부터 전쟁의 무기가 되었나

by Sarah Everts

100년 전 독가스 살포는 제 1차 세계대전의 국면을 바꿔놓았고 인류에게 새로운 대량살상 무기를 제시했다.

염소가스 무기의 주요 지지자였던 프리츠 하버(Fritz Haber)를 비롯한 그 누구도 1915년 4월 22일 첫 번째 염소가스 공격이 그렇게까지 성공적일 것이라고는 예상하지 않았다. 독일 과학자인 하버는 연합군에 대한 염소가스 사용을 제안했으며, 염소가스의 무기 개발을 감독했고, 벨기에 소도시 이프르(Ypres) 외곽 참호들 근처 도로 4마일에 걸쳐 5,730개의 가스 실린더를 설치하는 것을 직접 최전선에서 감독했다.



Fritz Haber

그 후, 하버는 수 주 동안 최전선에서 우세풍향이 북서쪽으로 바뀔 때까지 기다렸다. 변덕스러운 미풍이 이 무기의 약점이었다. 염소가스는 독일 쪽에 묻은 실린더에서 무인지대를 거쳐 연합군의 참호로 바람을 타고 날아가야 했다.

하버는 염소가스를 시험할 기회를 얻기 위해 자신만의 싸움을 해야 했다. 대부분 독일 상급 사령부는 독가스를 무기로 사용하는 것에 대해 회의적이었다. “그들은 첫 번째 염소가스 공격을 기껏해야 실험으로 간주했고 최악의 경우에는 위험한 행

위라고 생각했다.” 고 알버타 대학의 과학사학자 앤드류 에드(Andrew Ede)는 말한다. 전쟁 6개월째에 하버는 서부 전선의 겨우 한명의 사령관에게 염소가스 사용을 납득시켰다. 이 염소가스 공격을 통해 군인 1,100명이 사망했고 더 많은 수가 부상을 당하자, 염소가스 사용에 대한 지지가 크게 상승했다.

1915년 그날의 첫 번째 대규모 화학무기 사용은 전쟁 중인 당사국들 사이에서 화학무기 사용을 촉발했다. 제1차 세계대전이 끝날 무렵, 양 측은 위해 일하던 과학자들은 무기로 사용될 가능성이 있는 3,000개의 다양한 화학물질들을 평가했다. 이러한 독성 물질 중 약 50개가 전장에서 실제로 시험적으로 사용되었다고 덴버의 콜로라도 대학 화학사학자 조셉 갤(Joseph Gal)은 말한다.

제1차 세계대전에서 화학무기의 전략적 힘은 그로 인해 죽은 군인들의 수보다는 화학무기가 유발한 심리적인 공포였다. 제1차 세계대전 사망자수의 1% 미만과 사상사수의 약 7%가 독가스로 인해 발생했다. 화학무기가 더 많은 피해를 낼 수도 있었겠지만, 양 측은 신속히 다양한 중화제들을 포함한 보호용 방독면을 개발했다.

독가스가 제1차 세계대전 전장에서 효율적인 살상무기가 아니었음에도 불구하고, 화학무기의 도입은 대량 살상에 화학물질을 사용하는 선례를 남겼다. 지난 세기에 독가스로 인해 전 세계적으로 도쿄 지하철 통근자들, 시리아 반정부 시위자들과 하버의 가족 일부를 포함한 제3제국 강제수용소에 감금된 사람들 등 민간인 수백만 명이 사망했다. 하버와 그의 동료들은 1915년 4월 22일에 무인지대를 가로질러 염소가스를 날려 보냈던 바람을 통제할 만큼 그들의 새로운 무기를 통제했다.

우연히, 플랑드르 필드(Flanders Fields)로 알려진 시험현장은 작전상 중요한 지역이었다. 연합군이 대서양 해안에서 약 25마일 거리에 있고 주요 공급항만 근처에 위치한 이프르를 장악하고 있었다. 독일이 이프르를 점령하고 연합군이 그들의 공급항만에 접근하는 것을 막았다면, 전쟁의 “양

상”이 바뀌었을 것이라고 에드는 덧붙인다.

제1차 세계대전 첫 주에 독일은 벨기에와 프랑스를 통해 외견상으로는 제지할 수 없는 것처럼 행군했으며, 영토를 빠르고 쉽게 점령했다. 그러나 연합군의 방어가 확대되었다. 몇 달 이내에 독일의 가속도는 교착상태에 이르렀고, 양 측은 북해에서 프랑스-스위스 국경까지 400마일 이상에 거친 진흙탕 참호전의 수렁에 빠지게 되었다.

간혹 한 군대의 참호가 적의 참호에서 단지 몇 야드 떨어진 곳에 위치했다. 종종 그 간격이 1마일 정도이기도 했다. 양 측은 수류탄, 기관총, 박격포 등 근거리에서 살상을 할 수 있는 무기들을 대량 생산하기 위해 산업혁명을 활용했지만, 전쟁 중인 양 측 어느 쪽도 우위를 차지하지 못했다. 하버는 화학무기가 수개월 안에 교착상태(와 전쟁)를 종식시킬 수 있다고 주장했다. 그는 틀렸다. 제1차 세계대전은 염소가스가 처음 이프르에 살포된 이후에도 3년 반 동안 맹위를 이어갔다.

첫 번째 염소가스 공격



독일 군인이 벨기에 이프르 근처의 첫 번째 독가스 공격의 사상자수를 조사하고 있다.

출처: © IFMM/Ypres

눈부시게 화창한 봄날이었다. 늦은 오후 5시 30분경, 가장 기본적인 가스 방어 장비를 착용한 독일 군인들이 염소 실린더의 밸브를 열었다. 캐나다 군인 A. T. 헌터(A. T. Hunter)는 저서 “세계대전에서의 캐나다(Canada in the Great World War)”에서 모습을 드러낸 것은 “청명한 4월

Special Report

의 맑은 대기에 이상하게 있을 것 같지 않은 기묘한 녹황색 안개”였다고 서술했다. 가스는 두 곳의 프랑스 연대를 향해 가기 시작했다. 헌터의 서술에 따르면, 가스와 프랑스군의 왼쪽에서 캐나다 군인들이 구름이 “난간에 도달하고 멈춰서 파도처럼 모여 육중하게 참호에 겹쳐지는 것”을 지켜봤다.

“그 때 소극적인 호기심이 작열감, 시뻘겋게 달군 바늘이 폐를 찌르는 고통, 교살법이 목을 조르는 고통 등 엄청난 고통으로 바뀌었다”고 헌터는 서술한다. “현장에서 많은 사람들이 쓰러졌고 사망했다. 호흡이 곤란해지고 발부리에 걸려 넘어지고, 일그러진 얼굴을 하고 견잡을 수 없이 손을 허우적거리며 고통으로 쉰 목소리로 외치면서 사람들은 마을과 농장을 통해 그리고 이프르를 가로질러 미친 듯이 도망쳤고, 나머지 주민들에게 공포를 전했고 남노소 할 것 없이 도망자들이 도로에 넘쳐났다.”

“그 때 소극적인 호기심이 작열감, 시뻘겋게 달군 바늘이 폐를 찌르는 고통, 교살법이 목을 조르는 고통과 같은 엄청난 고통으로 바뀌었다”
-헌터(A. T. Hunter)

하버와 그의 과학자 팀은 몇 가지 이유 때문에 염소가스를 선택했다. 염소가스는 독일 염료산업에서 널리 사용되었기 때문에 보편적으로 이용 가능했다. 또한 염소가스는 생산비용이 저렴했고 전쟁에 필요한 재래식 무기생산의 자원을 전용하지 않았다고 콜로라도의 갤은 말한다. 실용가능성 관점에서, 염소가스는 공기보다 무거워서 하늘로 사라지는 대신에 참호로 가라앉을 수 있다. 마지막으로 염소가스는 눈, 코, 폐와 목에 강력한 자극을 주었다. 충분히 높은 농도에 노출된 희생자는 질식사하게 될 것이다.

염소가스 공격은 두 개의 프랑스 사단을 대량 살상했으며, 연합군 전선 간에 5마일 넓이와 2.5마일에 거친 공백을 만들었다고 이프르의 플랑드르 필드 박물관 큐레이터 피에트 실랑스(Piet Chielens)는 말한다. 그 당시 독일군은 비워진 참

Special Report

호들로 행군하기 시작했다. 젊은 독일군인 빌리 지베트(Willi Siebert)는 아들에게 보낸 편지에서 “우리가 본 것은 완전한 죽음이었다”고 썼다. “살아있는 것은 아무것도 없었다. 모든 동물들이 구멍에서 나와서 죽었다. ... 사람들이 자신들의 얼굴과 목을 할퀴면서 숨 쉬려고 하는 걸 볼 수 있을 거다. 몇몇은 스스로 총을 쏘서 자살했다.”

그 결과로 초래된 대대적인 파괴에도 불구하고, 독일군은 염소가스 공격을 활용할 수 없었다. 실험의 결과를 그다지 기대하지 않아서, 독일의 상급 사령부가 이프르를 점령하는데 충분한 지원부대를 파견하지 않았다고 온타리오 오타와 캐나다 전쟁박물관의 제1차 세계대전 사학자 멜라니 모린-펠티에(Melanie Morin-Pelletier)는 말한다. 그 때 어두워지기 시작하면서 독일군의 전진이 지연되었다. 그들은 밤에 지원군 없이 행군하는 것이 안전하지 않다고 생각했고, 보병대는 가스 보호 장비를 가지고 있지 않았다. “독일 군인들은 자신들의 가스를 두려워했다”고 모린-펠티에는 말한다.

한편, 자옥한 먹구름의 한 쪽에서 부분적으로 가스에 공격당한 캐나다 군인들은 “너무 완고하거나 위협에 대해 무지해서 공격에 뒤이은 자옥한 먹구름을 피하지 않았다”고 알버타의 에드는 말한다. 그들과 다른 연합군들은 연합군 예비군들이 구하러 와서 독일군을 밀어낼 때까지 그들의 영토를 지켰다.

유독무기에 대한 선례

1915년 9월 루스 전투(Battle of Loos)에서 보복으로 영국군이 처음으로 독가스를 사용한다.
출처: Wikimedia Commons

염소가스 공격은 현장에서 군인들에게는 느닷없는 일이었을지도 모르지만, 화학전의 아이디어는 군 전략가들에게 새로운 것은 아니었다. 유독무기는 천년동안 때때로 사용되었다. 유독무기는 고대 그리스에서 사용되었다. 중국인들은 징기스칸에

게 유독무기를 사용했으며, 남아메리카 대륙 원주민들은 오랫동안 식물 추출물을 독약으로 화살에 사용했다. 제1차 세계대전 시작 겨우 7년 전에 독일, 프랑스, 영국과 다른 서구권 국가들이 유독무기에 대한 국제조약을 시행했듯이 생화학전은 목전의 위협으로 간주되었다.

전쟁의 첫 주 동안 비록 결과는 미미했더라도, 프랑스군은 독일군에 최루탄을 사용하면서 그 조약을 어겼다. 독일군도 전쟁 초기에 러시아군과 영국군에게 최루가스를 발사했다. 하지만 기술적인 어려움 때문에 두 번의 시도 모두 실패했다. 어떤 경우에는 추운 날씨 때문에 독이 증발하지 않고 서로의 장약에 의해서 소각되었다. 연합군 사령관들은 독일 전쟁포로들과 비밀요원들로부터 더 큰 가스 공격이 계획되고 있다는 보고를 받기 시작했다. 하지만 “그들은 어떻게 준비해야 할지 몰랐다”고 모린-펠티에는 말한다.

화학무기 사용에 대한 아이디어에 선례가 있다고 할지라도, 이프르의 염소가스 공격은 분수령이었다. 이는 화학무기를 성공적으로 사용한 첫 번째 대규모 공격이었다. 그렇게 함으로써 “독일군도 연합군에게 정치적 선전효과를 주었다.”고 에드워드 M. 스피어스(Edward M. Spiers)는 저서 “생화학무기의 역사(A History of Chemical and Biological Weapons)”에 저술한다. 루돌프 빈딩(Rudolf Binding)이라는 독일 장교가 이프르에 대한 첫 번째 염소가스 공격 이후 기술한 바에 따르면, “나는 사람을 독으로 죽이는 것이 좋다고 생각하지 않는다. 물론 전 세계는 처음에는 이에 분노할 것이고, 그리고 나서 우리를 따라갈 것이다.”

수개월 이내에 영국이 프랑스의 루스 전투에서 염소가스를 이용해 보복했다. 가스 공격에 대한 소식이 퍼지면서, 영국의 포튼 다운 연구소(Porton Down research center)와 미국의 화학전부대(Chemical Warfare Service) 등 화학무기 연구 프로그램을 수립하기 위해 유럽과 북미의 연합군 화학자들이 동원되었다. 독일이 “가스전에서 반복적으로 주도권을 잡았음”에도 불구하고, 스피

Special Report

어스는 제1차 세계대전에서 가장 일반적으로 사용된 화학무기들, 즉 주로 염소, 포스겐과 머스터드 가스를 도입함으로써 연합군이 빠르게 따라잡곤 했다고 지적한다.

“연합군이 일반적으로 수주 안에 때로는 며칠 만에, 얼마나 빠르게 새로운 독이 무엇인지 알아냈는가 하는 것이 인상적이다.”고 깬은 말한다. 무엇보다도 그에 따르면, 이때는 최고의 분석 장비 도입 훨씬 전인 1915년이었다.

연합군의 빠른 대응은 사물의 결합덕분일 것이라고 에드는 설명한다. 그 당시, 전 세계적으로 독일이 화학연구 분야에서 독보적이었다. 결과적으로 많은 국제적인 화학자들이 안식기간이나 그들의 연수기간 일부를 독일에서 보냈다. 독일에 머무른 적이 있었기 때문에, 영국, 미국과 프랑스 화학자들은 “독일 화학 산업에서 사용된 화학물질들을 알고 있었고 따라서 비축되고 손에 넣을 수 있어서 무기화될 가능성이 있는 화학물질들을 알고 있었다.”고 에드는 말한다. 더욱이 “그 당시에는 학술지가 아주 적었고 모두가 그것을 읽던 때였다.”

방어 장비 장착



미국(왼쪽), 프랑스, 영국, 독일 방독면의 예.

출처: Everett Collection/Newscom

최초 공격 날 저녁, 가스가 염소라는 것을 알아챈 첫 번째 최전선 근무자들 중 한명은 토론토의

위생 전문가인 Lt. Col. 조지 나스미스(Lt. Col. George Nasmith)였다고 모린-펠티에는 말한다. 키가 4피트 6인치인 그는 너무 작아서 군인으로 입대할 수 없었지만 최전방에 군인들의 식수를 검사하기 위한 작은 연구소를 설치하도록 캐나다군을 설득했다. 그는 공격이 있던 날 저녁에 독가스가 염소였다고 전 세계에 알렸다. 그는 그의 직원들에게 부상자들을 구하러 피해지역에 갈 때 손수건에 소변을 보고 그것을 얼굴 가리개로 사용하라고 말했다고 그녀는 덧붙였다. 스크림저(Scrimger)는 인체조직에서 강력한 산으로 변환되는 염소가스를 중화시키는데 도움이 될 수 있는 암모니아가 소변에 있다는 것을 알고 있었다.

“또한 군인들은 손수건과 천 조각들을 물에 담그라는 지침을 들었다” 이렇게 해서 공격 중에 그것들을 얼굴에 올려놓는 것이라고 “화학자들의 전쟁:1914-1918(The Chemists’ War: 1914-1918)”과 가스! 가스! 서둘러라 제군들! 화학이 제1차 세계대전을 어떻게 바꾸어놓았는가(Gas! Gas! Quick, Boys! How Chemistry Changed the First World War)의 저자 마이클 프리먼틀(Michael Freemantle)은 설명한다. 그는 염소가스가 물에 용해된다고 말한다. 따라서 군인들이 숨을 들이 마시기 전에 젖은 천이 매우 공격적인 가스를 공기 중에서 제거하는데 도움이 되었다. 이러한 임시방편 방어책들이 신무기를 진정시키는데 도움이 되었다. 독일군이 첫 번째 가스 살포 이후 수주 후에 이프르 주변 전장에 다섯 번이나 더 염소가스를 사용했기 때문에 이는 필요한 조치였다.

Special Report

Special Report



훈련 중 독가스에 둘러싸여 군인들이 진화선을 보수한다.
출처: Photo Library/CORBIS



독일 군인들과 군견들에게 방독면 지급되었다.
출처: Bettmann/CORBIS

즉시 다양한 방독면들이 고안되었고 연합군들에게 배당되었다. 노상강도의 복면을 연상시키는 블랙베일호흡기(Black Veil Respirator)와 같은 초기 방독면들이 가장 기본적이었다. 투명한 플라스틱 보기창이 있는 전신을 덮는 캔버스 소재의 망토가 군수품 은폐복장으로 두 배로 증가했을지도 모른다.

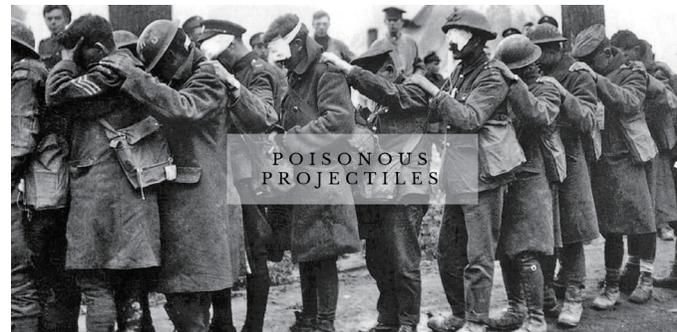
그러나 결국에는 더욱 첨단인 호흡기가 발명되었다. 캔버스나 고무 소재로 만들어진 이러한 모자들은 플라스틱 보기창을 가지고 있었고 들어오는 공기를 걸러내는 캐니스터(canister)로 연결되는 튜브를 가지고 있었다. 캐니스터의 필터가 매우 중요했다고 프리맨틀은 말한다. 새로운 가스들이 전장에 사용됨에 따라서, 모든 종류의 독을 비활성화시키기 위해서 필터들이 진화해야 했다.

방독면 필터는 세 가지 중요한 부품을 가지고 있었다. 첫 번째는 공기는 통과시키지만 포스젠같은 더 큰 독가스 분자들은 가두는 다공성 구조를 가진 활성탄이다. 또한 필터에는 산 중화제, 즉 수산화나트륨과 수산화칼슘과 같은 강력한 염기가 들어있었다. 그리고 마지막으로 방독면은 많은 독을 무차별적으로 공격하고 파괴하는 칼륨이나 과망가니즈나트륨과 같은 산화제를 가지고 있었다.

첫 번째 가스공격 후 1년 이내에 연합군은 독일 군인들이 착용했던 것만큼의 보호기능이 있는 방독면을 보유하게 되었다고 프리맨틀은 말한다. 양측의 주요 도전과제는 반드시 군인들이 실제로 방독면을 지속적으로 착용하게 하는 것이었다. “여러분이 방독면을 착용하려고 시도해봤는지는 모르겠지만, 이것은 밀실 공포증을 느끼게 한다.”고 플랑드르 필드 박물관 큐레이터인 실링스는 말한다. “여러분은 어쨌든 숨이 막히는 것처럼 느낄 것이다.” 군 전략가들은 군인들이 무겁고 뜨거운 불편한 방독면 착용을 좋아하지 않는다는

것을 알고 있었고, 방독면을 벗을 이유를 제공하는 방법을 모색했다. 그들은 필터를 관통할 수 있는 비소를 함유한 혼합물을 생각해냈다. “이 혼합물들은 구토 및 재채기 작용제였다.”고 겔은 말한다. “이 아이디어는 우선 이 작용제들을 태워서 군인들이 토하게 하는 것이다. 군인들은 첫 번째로 방독면을 벗을 것이고, 그러고 나면 그들은 실제 독을 태울 것이다.” 이 계획이 보편적으로 제안되었음에도 불구하고, 이 계획이 성공할 것이라는 증거가 부족했다고 프리맨틀은 말한다. 이는 화학물질이 항상 필터를 관통하는 것은 아니었기 때문이거나 독약들 사이의 타이밍이 맞지 않았기 때문이었다. 또한 군인들이 단순히 그대로 계속하면서 방독면을 계속 쓰고 있었을지도 모른다.

유독성 포탄



이 영국 군인들은 머스터드 가스 공격의 사상자들이었다.
출처: World History Archive/Newscom

결국, 제1차 세계대전 중이던 양 측은 실린더의 독가스를 사용하는 것이 신뢰할 수 없는 전략이라는 것을 깨달았다. “바람을 예측하기 너무 어려웠다”고 겔은 말한다. 결과적으로 전쟁 중 사용되었던 화학무기들 대다수가 일부 포탄의 형태로 사용되었다.

그러나 이러한 독들을 탄피에 넣는 것에는 공장 노동자들에 대한 위협에서부터 누출 없이 무기

를 최전선까지 수송하는 기술적인 문제까지 몇 가지 중요한 문제점들이 있었다고 겔은 말한다. 예를 들어 할로젠을 함유한 화학무기들이 강철 대포의 철함유 포탄을 공격했다. 이 문제를 해결하기 위해서 노동자들은 포탄 용기에 부식 방지를 위한 납, 도자기 또는 유리를 깔았다고 겔은 설명한다. 사학자들이 화학물질로 채워진 3천5백만에서 6천6백만 개의 포탄이 완전히 발포되었다고 추산한다고 겔은 말한다. “정말 많은 유독성 포탄이었다.”

방독면 기술이 향상되면서, 양 측은 유독물질을 채운 포탄의 맹습에서 살아남는데 더 유리해졌고, 다시 한 번 양측은 교착상태를 타개했다. 이는 독일이 머스터드 가스를 도입했던 1917년 여름까지였다. 1년 내에 연합군도 독을 사용했다. 바로 “전투 가스의 왕”으로 알려진 머스터드 가스는 사실상 가죽, 고무 그리고 대부분의 직물을 통과할 수 있는 기름같은 액체이다. 이 액체는 방독면으로 보호될 수 있는 표준적인 가스의 표적부위인 눈, 코, 목, 폐를 손상시키는 것 이상의 유독성 증기를 만들어 낸다. 머스터드 가스는 또한 피부를



공격한다. 그리고 지연반응을 나타낸다.

얼굴에 붕대를 두르고 이송을 기다리는 머스터드 가스 희생자들
출처: Canadian War Museum

Special Report

사상 최악의 전쟁: 제1차 세계대전의 실상. 참호에서 보낸 1460일(Eye-Deep in Hell: Trench Warfare in World War I)에서 존 엘리스(John Ellis)는 “최대 12시간 동안은 효과가 명백하게 나타나지 않았다.” 고 기술했다. “하지만 그러고 나서 몸이 안팎으로 썩기 시작한다. 피부에 수포가 생겼고, 눈은 극도로 고통스러웠으며, 구토가 시작되었다. 더 심각한 것은 가스가 기관지를 공격해서, 점막이 벗겨졌다는 것이다. 고통은 거의 참을 수 없는 지경이었고, 대부분의 경우 (희생자들은) 침대에 묶여있어야 했다.”



겨드랑이와 같은 습한 부위에서 머스터드 가스는 화학열상과 수포를 유발했다.

출처: Library & Archives Canada

머스터드 가스는 제1차 세계대전의 화학무기 사상자들을 가장 많이 발생시켰다. 희생자들은 종종 일시적으로 그리고 간혹 영구적으로 눈이 멀게 되었고, 회복될 때까지 증상이 수주 또는 수개월이 지속되었으며, 그 결과 최전방의 의료시설을 교차상태에 빠뜨렸다. 독으로 인해서 사람이 죽을 때는, “죽을 때까지 최대 4주에서 5주가 걸렸다.” 고 엘리스는 지적한다.

머스터드 가스는 또한 주변 환경에 몇 주 동안이나 끈질기게 남아있었다. 군인들은 자신이 가스에 노출되었다는 사실을 모른 채 오염된 지역을 가로질러서 행군할 수도 있었다. 참호나 막사로 귀환한 이후에, 그들은 수포가 발생하고 눈이 안보이

게 되는 증상이 나타나기 전까지 오랫동안 다른 군인들을 오염시킬 수 있었다.

**전쟁 종결
화학무기 연구는 계속된다.**



음울한 병사(Brooding Soldier) 기념비는 제1차 세계대전의 첫 번째 가스공격을 포함한 두 번째 이프르 전투를 기린다.

출처: Richard Lautens/ZUMA Press/Newscom

첫 번째 염소가스 공격 3년 반 후인 1918년 11월 11일 휴전이 성립되었을 때까지, 모든 전쟁 당사국들은 125,000톤의 독가스를 사용했었고 그로 인한 전략적 혜택은 거의 없었다.

제1차 세계대전을 연구하는 대다수의 사학자들은 화학무기가 전쟁의 결과에 결정적인 효과를 미치지 않았다고 주장한다. 하버의 아들인 사학자 루드비그(Ludwig)에 따르면, 화학무기는 효과가 없는 무기였고 자원의 낭비였다. 루드비그는 “유독성 구름: 제1차 세계대전의 화학전(The Poisonous Cloud: Chemical Warfare in the First World War)” 에서 독일군에게 있어서, 독가스는 “승리를 가져다주지도 않았을 뿐더러 단 한 번의 전투에서도 이기도록 도와주지 못했다.” 고 썼다.

그러나 전쟁 이후에 화학무기는 일부 주목할 만한 팬들을 가지게 되었다. 윈스턴 처칠(Winston Churchill)은 “가스 사용에 관한 지나친 예민함 “을 이해하지 못했다. 그는 가스가 꼭 적을 죽이지는 않더라도 적군에게 불편함을 주고 공포를 확산하는데 사용될 수 있다고 주장했다. 작가 프리맨틀에 따르면, “1944년 7월, 처칠이 국방부장관이었을 당시, 그는 육군성에 독일에 독가스를 뿌리자고 요청하는 제안서” 를 썼다.

1934년에 사망할 때까지 하버도 역시 화학무기가 재래식 무기보다 더 윤리적이라고 주장하면서 화학무기에 찬성했다. 1919년 하버는 “명백히 화학전은 강철 조각들을 쏘는 것보다 덜 끔찍하다. 반면, 가스 손상으로 인한 사망자 수가 더 적다” 고 지적했다.

박격포, 고성능 폭약과 포탄이 화학무기들 보다 훨씬 더 많은 사상자와 사망자를 낸다는 하버의 말은 옳았다. 독가스로 인한 사망자는 제1차 세계대전의 총 사망자 수 중 1% 미만과 미국전쟁 사망자수의 2%에 불과했다. “전략적으로 독가스는 효과적이지 않았다” 고 실링스는 말한다. “그러나 화학무기를 가지고 일을 해야 하는 사람들의 관점으로 볼 때(그것에 노출되는 사람들의 관점), 이는 끔찍한 무기였다.” 실링스는 이를 알 수밖에 없었다. 벨기에의 어린 소년일 때 그는 플랑드르 필드에서 놀았고 현지 참전용사들이 제1차 세계대전에 대한 이야기를 하는 것을 들으면서 자랐다. “일반 군인의 심리적인 공포는 어마어마했

Special Report

다” 고 실링스는 말한다. “내가 이 공포를 견딜 수 있을까요?” 그리고 ” 얼마나 오랫동안 내가 견딜 수 있을까요? “라는 질문이 일반적인 감정이었다.

전후 영국, 독일, 미국에서 화학무기에 대한 공공의 인식은 부정적이었다. “사람들은 재래식 무기를 두려워하는 방식으로 가스도 두려워한다. 나는 이것이 전장 통계의 어떠한 합리적인 분석에 근거한 것이라고는 생각하지 않는다.” 고 에드는 말한다. “나는 이것이 단지 개인적으로 가스공격을 통해서 고통 받을 수 있다는 생각에서 비롯된다고 생각한다. 공공의 인식은 화학무기가 사악하고 정정당당하지 않다는 것이다.”

군대의 많은 사람들도 화학무기가 정정당당하지 않다고 생각한다. 미국에서는 1918년에 참모총장이었던 페이톤 마치(Peyton March)가 인도주의적인 이유로 미국의 화학전부대(Chemical Warfare Service)를 해체하려고 시도했지만 많은 화학기업의 무수한 로비로 실패했다고 에드는 말한다.

에드는 화학자들에게 있어서 “화학전부대(CWS)는 충분한 기금과 직원을 갖춘 북미의 최대의 실험실이다.” 고 말한다. “CWS가 존재했던 짧은 기간 동안, CWS는 8천3백만 달러 혹은 현재 가치로 환산해 미화 11억 달러를 썼다고 그는 말한다.” 그리고 CWS는 1주일의 공격용 화학작용제 675톤을 생산할 역량을 갖추고 있었다. “ 이는 맨하탄 프로젝트 이전의 맨하탄 프로젝트였다고 그는 말한다.

미국 화학회(C&EN도 발간)에서 발간하는 공업화학 학술지(The Journal of Industrial & Engineering Chemistry)는 전후 화학무기 로비의 대변자였다고 에드는 말한다. 학술지의 편집장인 찰스 H. 허티(Charles H. Herty)는 “화학전이 토착화되었다” 고 종종 주장했다.

Special Report

Special Report

벨기에 이프르 근처 프랑스 군인들을 위한 제1차 세계대전 묘지에는 첫 번째 가스공격에서 사망한 이들도 안치되어있다.

출처: Sarah Everts/C&EN

제1차 세계대전 종식 10년 후에도 화학무기 찬성 로비는 여전히 강력하다. 화학자인 해리 홈즈(Harry Holmes)는 뉴욕 타임즈(New York Times)와 사이언티픽 아메리칸(Scientific American)에서 공격에 대한 방어가 쉬운 문제라는 것이 과학적으로 증명될 수 있다면, 대중들이 화학전을 덜 두려워할 것이라고 주장했다. “그는 가스 방어훈련의 유효성을 시험하기 위해 작은 (미국) 도시에 최루가스를 떨어뜨릴 것을 제안했다.” 고 에드는 말한다.

“홈즈는 그의 실험을 수행하기 위한 자원자들을 찾지 못했고, 이러한 제안은 화학전부대 지지자들의 인도적임에 관해 대중들을 안심시키는데 큰 도움이 되지 않았다.”

결국, 영국은 포튼 다운 연구소에서 미국은 미육군 화학부대 산하에서 등등 많은 연합군 국가들이 화학무기 연구를 계속했다. 한편, 독일에서는 비밀리에 연구했고 독일의 항복 조건의 명백한 위반이었음에도 불구하고, 하버가 1920년대에 화학무기 연구를 계속했다.

“전쟁 이후에 하버는 화학무기에 관한 우려 없이 다음 전쟁을 생각할 수 없다는 것을 깨달았다.” 고 에드는 말한다. 여기서 그는 절대적으로 옳았다. 현재, 제네바 의정서(Geneva Protocol)와 화학무기금지협약(Cheical Weapons Convention)과 같은 화학무기 군비축소 조약들이 작성되었음에도 불구하고, 국가의 군대들과 테러리스트들은 모두 유독 화합물을 군인들과 민간인들에게 계속 사용해왔다.

1915년에 하버가 판도라의 상자를 열었다는 것을 깨닫고 후회로 괴로워했다면, 그는 이렇게 말하지 않았을 것이다. 그는 죽을 때까지 화학전이 윤리적인 전시 무기라고 주장했다. 분명 그는 화학



전의 선례를 무효로 하려는 시도가, 플랑르드 필드의 진흙에 묻은 실린더에 염소가스를 다시 채워 넣는 것만큼 어려울 것이라는 것을 알고 있었다.



처음으로 클로린가스 공격을 당한 독일 장병의 일기



독일 군인 빌리 지베트(Willi Siebert)가 아들에게 보낸 첫 번째 가스공격에 관한 편지를 요르그 에메스(Jörg Emes)의 나레이션으로 들어보자.

결국 우리는 가스를 살포하기로 결정했다. 기상통보관은 옳았다. 그날은 아주 아름다운 날이었고, 태양이 빛나고 있었다. 풀이 있는 곳은 선명한 녹색이었다. 오히려 소풍을 가기 적당한 날이었다.

우리는 (독일) 보병대를 다시 보냈고 줄로 (가스) 밸브를 열었다. 저녁식사 시간 즈음에 가스가 프랑스 쪽으로 향하기 시작했다. 모든 것이 조용했다. 우리는 모두 무슨 일이 벌어질 것인지 궁금해했다.

우리 앞에 녹색과 회색을 띤 엄청난게 자욱한 가스 구름이 형성되자, 갑자기 프랑스군의 고함소리가 들려왔다. 1분이 채 안돼서 그들이 소총과 박격포를 발사하는 소리를 들었다. 프랑스군이 가지고 있었던 모든 전장의 대포, 모든 박격포, 모든 소총이 발사되고 있음에 틀림없었다. 나는 평생 그런 소음은 처음 들었다.

우리 머리위로 빗발치는 탄환들은 믿기 어려울 정도였지만, 이것 때문에 가스가 멈추지는 않았다. 바람을 타고 가스는 계속해서 프랑스 진영으로 날아갔다. 우리는 소의 고함소리와 말의 비명을 들었다. 프랑스군은 계속해서 발포했다.

그들은 어디에 대고 발사 하는지 알 수 없었을 것

이다. 약 15분 후에 발사가 멈추기 시작했다. 30분 후에는 드문드문 총소리가 들렸다. 그리고 나서 모든 것이 다시 조용해 졌다. 잠시 동안 조용했고 우리는 빈 가스 병들을 지나 걸어갔다.

우리가 본 것은 완전한 죽음이였다. 살아 있는 것은 아무것도 없었다.

모든 동물들이 구멍에서 나와서 죽었다. 죽은 토끼들, 두더지들과 쥐들이 여기저기 널려있었다. 가스 냄새가 여전히 대기 중에 남아있었다. 가스는 일부 숲에 남아있었다.

우리가 프랑스 진영에 도착했을 때 참호들은 비어 있었지만 반마일 내에 프랑스 군인들의 시체가 여기저기 흩어져 있었다. 믿을 수 없었다. 그리고 나서 우리는 몇몇 영국인들을 보았다. 사람들이 자기 얼굴과 목을 할퀴면서 숨을 쉬려고 하는 걸 볼 수 있었다.

몇몇 사람들은 스스로 총을 쏘서 자살했다. 마구간에 있는 말, 소, 닭, 모든 것들이 죽었다. 모든 것이, 심지어는 벌레들도 모두 죽었다.

- 첫 번째 염소가스 공격을 목격했던 독일 군인 빌리 지베트는 이 사건을 자신의 아들에게 영문 편지로 전했다. 벨기에 이프르의 플랑드르 필드 박물관 허가로 인용.

Special Report



첫 번째 염소가스 공격을 목격했던 캐나다 군인의 일기

제1차 세계대전에서 처음으로 염소가스를 무기로 사용한 것에 관한 캐나다 군인 A. T. 헌터(A. T. Hunter)의 일기 내용

프랑스 군대는 “계획적인 살인에 대해서 아무것도 알지 못했다. 오후 5시 쯤 독일군 참호들을 보면서, 그들은 일련의 하얀 연기들을 보았고 바람을 따라서 화창한 4월의 밝은 대기에 이상하게 있을 것 같지 않은 기묘한 녹색 안개가 다가왔다. 안개는 난간에 도달하고 멈춰서 파도처럼 모여 육중하게 참호에 겹쳐졌다.

“그 때 소극적인 호기심이 작열감, 시뻘겋게 달군 바늘이 폐를 찌르는 고통, 교살법이 목을 조르는 고통 등과 같은 엄청난 고통으로 바뀌었다. 현장에서 많은 사람들이 쓰러졌고 사망했다. 호흡이 곤란해지고 발부리에 걸려 넘어지고, 일그러진 얼굴을 하고 견잡을 수 없이 손을 허우적거리며 고통으로 쉼 목소리로 외치면서 사람들은 마을과 농장을 통해 그리고 이프르를 가로질러 미친 듯이 도망쳤고, 나머지 주민들에게 공포를 전했고 남녀노소 할 것 없이 도망자들이 도로에 넘쳐났다.”

- 첫 번째 염소가스 공격을 목격했던 캐나다 군인 A.T. 헌터. “세계대전에서의 캐나다(Canada in the Great World War, 1919)” 에서 발췌. 두 번째 이프르 전투.

화학무기의 현재와 지금

Time Line

Special Report



기원전 600년경

고대 그리스에서 아테네인들이 키라(Kirra) 도시를 포위한다. 그들은 헬레보레 식물(그림)의 심장독성 추출물을 이용해 포위된 도시의 상수도를 독으로 오염시킨다.

서기 256년

로마제국의 시리아 전초기지인 두라 에우로포스(Dura-Europos)는 페르시아 군의 포위 하에 있다. 페르시아인들은 로마인들을 질식사시키기 위해서 역청과 황이 담긴 병에 불을 붙인다.



13세기

중국인들은 몽골인들에게 사용하기 위해서 배설물과 독으로 채워진 화약 폭탄을 만든다. 유독재료들에는 비소 화합물, 칸타리딘 산이라고 불리는 수포유발 물질을 만들어 내는 으깬 딱정벌레, 메스꺼움, 경련과 호흡장애를 유발하는 부자(그림)가 포함된다.

1675

화학무기에 관한 첫 번째 국제협정은 독을 가미한 총알의 사용을 금지하는 것이고, 스트라스부르에서 프랑스와 독일이 이 협정에 서명했다.

1845

로마제국의 시리아 전초기지인 두라 에우로포스(Dura-Europos)는 페르시아 군의 포위 하에 있다. 페르시아인들은 로마인들을 질식사시키기 위해서 역청과 황이 담긴 병에 불을 붙인다.



1861-64

미국남북전쟁에서 남과 북은 실제로 사용하지는 않지만, 화학무기 사용을 고려한다. 이러한 아이디어에는 클로로포름, 황산, 염산이 포함되었고, 풍선과 포탄을 이용한 염소 가스와 같은 유독성 가스의 사용, 그리고 비소를 함유한 독성 액체인 카코딜을 채운 유리 수류탄 등이 포함된다.

1907

독일, 영국과 프랑스를 비롯한 많은 서양 국가들은 전투에서 독과 유독성 무기 사용을 금지하는 국제협정에 서명한다.

1914년 8월

프랑스 육군은 제1차 세계대전 중 서부전선에서 최루탄을 사용한다.

1914년 10월

프랑스의 누브샤렐 전장에서 독일 육군은 영국 육군에 페를

자극하는 디이니시딘 클로로설파이드를 함유한 3,000개의 포탄을 발포한다. 그러나 독은 폭발 중에 파괴된다. 영국 군인들은 그들이 (실패한) 화학무기로 공격 당했다는 것을 알아채지 못한다.

1915년 1월

독일 육군은 크실릴 브롬화물을 함유한 포탄 18,000개를 러시아군에 발포한다. 추운 날씨 때문에, 액체 자극물은 최루가스로 증발되지 않고 무기로써 실패한다.



1915년 4월 22일

벨기에의 이프르 근처에서 독일군은 연합군에 첫 번째 대규모 가스 공격을 성공적으로 시작한다. 화학자 프리츠 하버(Fritz Haber)가 실린더 5,730개에 담긴 170 미터톤의 염소가스 사용을 감독한다. 1,100명 이상이 사망하고 7,000명이 부상을 당한다.

1915년 9월 25일

영국 육군은 프랑스 루스 전투에서 염소가스를 이용해 독일의 화학무기 공격에 보복한다.

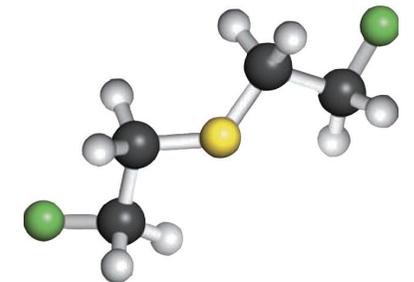
1915년 12월 19일

독일은 서부전선에서 처음으로 포스겐을 사용한다. 영국 군인 1,000명 이상이 부상을 당하고 100명 이상이 사망한다.



1917년 7월 12일

독일 육군은 머스터드 가스를 처음으로 사용해 2,000명 이상의 사상자를 낸다.



1918년 5월

화학무기를 연구하기 위해 미국은 마릴랜드에 에지우드 무기고(Edgewood Arsenal)을 설치한다. 미국의 새로 설립된 화학전부대(Chemical Warfare Service)가 이 시설을 운영한다.

1918년 6월

연합군은 독일에 머스터드 가스를 사용하기 시작한다.

1918년 10월 13-14

젊은 시절 아돌프 히틀러(Adolf Hitler)는 벨기에 이프르 근처에 주둔한 독일 육군에서 전담병으로 근무할 때 가스 공격을 경험한다.

Special Report

1918년 11월 11일

제1차 세계대전이 끝난다. 통틀어 화학무기는 90,000명의 사망자와 1백3십만명의 사상자를 발생시켰다. 주된 요인은 염소, 포스겐과 머스터드 가스이다.

아크롤레인 Bis(클로로에틸 황화물) (머스터드 가스), 브롬, 염소, 사이아노포름 에스테르, 디메틸 클로로 아르신, 에틸 요오드 아세테이트, 사안화수소, 요오드 아세톤, 메틸 클로로설파이드, 염화 페닐기 카르빌라민, 포스겐, 사이오포스진

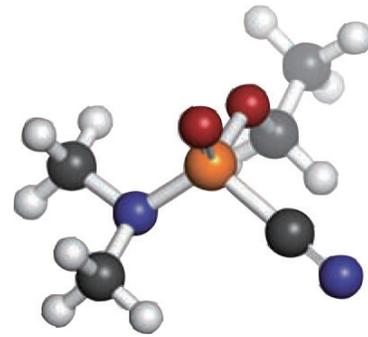
1925년

제1차 세계대전 이후 화학무기 사용을 금지하기 위한 국제적인 노력이 가속화된다. 제네바 의정서는 전시에 생화학물질의 사용을 금지하지만, 이러한 무기들의 개발, 생산 또는 비축은 금지하지 않는다.



1935-36

무솔리니의 지휘 하에서 이탈리아 군대는 이디오피아에서 가스 보호장비가 없는 원주민 전사들을 상대로 머스타드 가스를 사용한다.



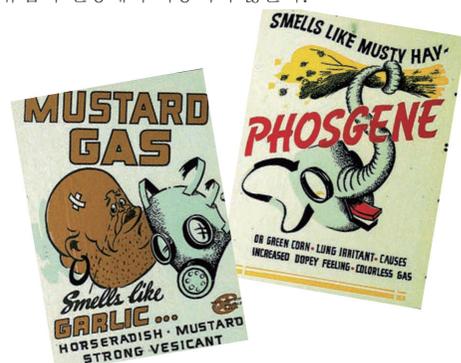
1936년 12월 23일

식량보존에 사용하기 위한 새로운 살충제를 개발하려고 노력하면서, 독일 화학자 게하드 쉬라더(Gerhard Schrader)는 치명적인 신경가스인 타분을 합성한다. 이 발견은 그 당시 자매 독극물인 사린과 소만을 개발하던 나치에게 보고된다.



1939-45

제2차 세계대전 중, 나치는 강제수용소에 독가스를 사용하고, 일본은 중국에서 독가스를 사용한다. 그러나 화학무기는 유럽의 전장에서 사용되지 않는다.



1953년 5월 6일

한 영국 군인이 포트 다운의 영국 화학무기연구시설의 인간 실험에 참여하면서 사린에 의해 사망한다. 군은 이를 수십 년 동안 은폐했다.



1961-71

베트남 전쟁 중에 미국은 제초제인 에이전트 오렌지(Agent Orange)를 사용한다.

1972년

1925년 제네바 의정서와 함께, 생물무기금지협약(Biological & Toxin Weapons Convention)은 생물무기의 개발, 생산 또는 보유를 금지한다.



1980년대

이란 이라크 전쟁에서 이라크는 이란을 상대로 화학무기를 사용한다. 해당 공격에 대한 국제적 지원을 얻는데 성공하지 못한 이후에, 이란은 화학무기 프로그램을 수립한다. 양국은 제네바 의정서의 조인국이다.

Special Report

1997년

화학무기금지협약이 발효된다. 이 협약은 화학무기의 개발, 생산, 비축 및 사용을 금지하고 기존 무기고의 폐쇄 시간표를 포함한다.



2013년

수백 명의 시리아 민간인들이 시리아 군의 사린 사용으로 인해 사망한다. 미군 공격의 위협 하에서, 시리아 정부는 당국의 화학무기고를 파괴하도록 국제사회에 인도한다.



2014년

미국 화물선 케이프 레이(Cape Ray)에 탑승한 미국 민간인들과 특기병들이 시리아의 공표된 무기고의 사린 전구체 600 MT과 수포작용제인 액체 유황 머스터드 20 MT 등 가장 위험한 화학물질을 중화시킨다. 유황 머스터드 20 MT 등 가장 위험한 화학물질을 중화시킨다.



Korea Specialty Chemical Industry Association

**Chemical Weapons Convention
NEWS**

III

CWC 사업현황



한-OPCW 공동주관 서울워크숍 개최

Seoul Workshop on the Peaceful Development and Use of Chemistry for Member States of the OPCW in the Asian Region



화학무기금지협약(CWC: Chemical Weapons Convention) 관련, 화학기술의 평화적 이용 증진 및 화학물질의 안전관리 의식 제고를 위한 「서울 워크숍」이 10. 20(화) ~ 22(목)간 서울에서 네번째로 개최되었다.

동 워크숍은 외교부 및 산업통상자원부 후원하에 한국정밀화학산업진흥회와 화학무기금지기구(OPCW) 사무국이 공동 주최하였으며, 21개국 정부·유관기관·단체가 참석하였다.

이번 워크숍에서 우리나라는 국내 화학산업 현황과 화학안전관리, 사고대비물질 국내 제도 및 관리 등에 대해 소개하였다. 참가국 대표들은 자국의 화학안전관리, 안보 문제점 및 해결방안에 대하여 그들의 경험을 공유하였다. 특히, 이번 워크숍에서는 미국 국무부에서 강사로 참가하여 화학산업의 화학물질 위해성 우선순위, 화학안보 위협 등에 관하여 선진사례를 공유하였다. 마지막 날에는 LG화학 대산공장을 직접 방문하여 공장의 안전관리 시스템에 대해 소개하고 공장을 견학하였으며, 프로그램 중 참가자들의 관심과 만족도가 특히 높았던 부분이었다.

이번 워크숍을 통해 협약이행 모범국으로서 국가적 위상을 높이고 협약 11조에 따른 국제협력에 크게 기여하였으며, OPCW 사무국과의 협력 관계도 더욱 강화해나가기로 하였다.

CWC 사업현황

워크숍 개요

- **명 칭** : Seoul Workshop on the Peaceful Development and Use of Chemistry for Member States of the OPCW in the Asian Region
- **목 적** : 우리나라의 화학기술 및 산업발전 경험을 토대로 아시아국가의 정부·유관기관·단체 등을 대상으로 협약과 관련한 화학의 평화적 이용을 고취시키고 당사국간의 사례를 공유함으로써 그들의 역량 제고
- **주 최** : OPCW 기술사무국, 외교부, 산업통상자원부(주관 : 정밀화학산업진흥회)
- **기 간** : 2015. 10. 20(화) ~ 22(목)
- **장 소** : 그그랜드엠베서더호텔(서울 장충동)/ LG화학 대산공장
- **참가자** - 참가국 : 21개국 35명
 - 사무국 : OPCW ICB Mr Rohan Perera 외 1명, 미 국무부(1)
 - 주최국 : 외교부(1), 진흥회(2), 국내강사진(5)

워크숍 주요 내용

1일차 국내 화학산업소개 및 아시아지역 화학안전관리

- 국내 화학산업 소개 및 발전 전략(한국화학연구원 고영주 본부장)
- 국내 안전관리 시스템 소개(산업안전보건연구원 권혁면 원장)
- 워크숍 의제 및 목적 소개(OPCW Mr Rohan Perera)
- 화학안전 위해성 평가(OPCW Mr Rohan Perera)
- 참가자들의 자국내 안전관리 시스템 및 화학사고 대응 사례 소개

2일차 화학물질 안전관리 시스템 소개

- 사고대비물질 국내 제도 및 관리(다인자문 정제억 대표)
- LG화학의 화학물질 관리(LG화학 박인 상무·남재연 사원)
- 화학산업의 화학물질 위해성 우선순위(미 국무부 Ms Susan Caskey)
- 그룹토의 결과 발표(토의 주제: 화학안전 및 안보 문제점 및 해결방안)
- 국내외 Responsible Care® 활동(DNV·GL 김한기 위원)
- 화학안보 위협 및 완화 전략(미 국무부 Ms Susan Caskey)

3일차 LG화학 대산공장 견학

2015년 화학무기금지협약 업체담당자 교육 시행

본회는 화학무기금지협약의 원활한 국내이행을 위하여 CWC 신고·사찰대상업체 실무담당자들
의 정기신고 및 국제사찰 등의 의무 이행 관련 지식수준 향상과 업체 간 실무경험 교류의 장
을 마련키 위하여 2015년도 화학무기금지협약 업체담당자 교육을 2015년 11월 19일~20일간 롯데
테부여리조트에서 진행하였다. 이번 교육에는 23개 업체에서 26명이 참석하였다.

특히 이번 교육에는 OPCW SAB(Scientific Advisory Board, 과학자문위원회) 위원으로 활동한
바 있는 이영철 박사가 과학발전이 CWC에 미치는 영향에 대해 강의하였다. 그리고 OPCW 사찰팀
장으로 근무한 경력이 있는 김습 사찰팀장도 이번 교육에 참가하여 생생한 경험담을 들려주었으며
업체들이 어떻게 사찰에 원활히 대응할 수 있는지에 대한 조언을 아끼지 않았다.



교육 일정 및 강사진

날 짜	시 간	강 의 내 용	강 사
11.19(목)	14:00-14:30	등록, 개회 및 인사말	진흥회
	14:30-15:00	화학무기금지협약 배경 및 내용	진흥회
	15:00-15:30	화학무기금지협약 최근 동향과 산업계 현안	진흥회
	15:40-17:20	과학 발전이 CWC에 미치는 영향	한국생산기술연구원(이영철 박사)
	17:20-18:00	산업계 정기신고 이행	진흥회
11.20(금)	09:30-10:30	화학무기금지기구 산업사찰 대응요령	진흥회
	10:30-12:00	OPCW 사찰단 근무 경험담	김 습 OPCW 사찰팀장
	12:00-12:30	토의 및 강평	진흥회