

한국바이오협회 국제협약부서 (BWC) (전화 : 031-628-0026 이메일 : bwc@koreabio.org)
생물무기금지협약 정보망 www.bwckorea.or.kr



사모아의 생물무기금지협약 가입에 관한 대변인의 성명

사모아는 2017년 9월21일에 생물무기금지협약 (BTWC)에 가입 문서를 제출함으로써 동 협약의 179 번째 당사국이 되었다. 사모아의 BTWC 가입은 중요한 조치이며, 유럽연합은 아직 당사국이 되지 않은 국가들에게 지체 없이 BTWC에 가입할 것을 촉구하고 있다.

유럽연합은 BTWC의 강화를 확고하고 일관되게 지지하고 있다. EU의 28개 회원국들은 모두 협약의 당사국이며, 협약은 국제적인 비확산 및 군축 프레임워크

의 핵심 요소일 뿐만 아니라 생물작용제와 독소의 개발 및 무기화를 방지할 수 있는 핵심적인 도구이다.

유럽연합과 그 회원국들은 2017년 12월4일~8일에 제네바에서 개최될 예정인 BTWC 당사국 회의를 위한 준비 과정에 적극적으로 참여하고 있으며, 협약의 임무가 성공적으로 이행되도록 하기 위해 헌신적으로 노력하고 있다.

(European Union External Action : 2017. 9. 26)

세계보건기구, 데이터를 통해 전세계적으로 생물안보와 생물안전 시스템의 취약성 입증

NTI, 각국에게 생물보안을 글로벌보건안보구상의 핵심 구성요소로서 개선시켜줄 것을 촉구하다

2014년에 이십여 개의 국가와 기구들은 생물학적 위협을 방지하고 탐지하며 이에 신속하게 대응할 수 있는 글로벌 역량을 가속화시키기 위해 글로벌보건안보구상 (GHSA)을 출범시켰다. 현재 59개의 국가 파트너가 있는 GHSA는 세계보건기구의 합동외부평가(Joint External Evaluation, JEE) 절차를 통해 동료검토(peer-review) 격차 평가를 하고, 격차를 해소할만한 자원이 부족한 국가들에게 재정 및 기술 지원을 약속하는 등, 각국에게 대유행병 대비를 최우선시해달라고 촉구했다.

안타깝게도, 많은 국가들이 GHSA를 진전시키겠다는 약속을 했음에도 불구하고, 생물안보와 생물안전은 대유행병 대비에 관한 전 세계적인 정책 논의에서 계속 과소평가되고 있다. 뿐만 아니라, 생물안보와 생물안전의 개선 약속을 비롯하여 GHSA 관련 약속을 모니터링할 수 있는 책무성 메커니즘(accountability mechanisms)이 없을 뿐만 아니라, 진전사항을 추적하고 새로운 약속사항이나 차질이 있는 부분을 알릴만한 국가나 지역의 특정 메커니즘이 개발되지 못했다. 다시 말해서, 공중보건의 필수요소로서 생물안보와 생물안전은 최우선시하기 위해서는 여전히 해야 할 일이 많다.

생물테러 대비 부족

2017년 10월25일~27일에 우간다 캄팔라에서 개최 될 예정인 제4차 GHSA 연례 각료회의에 앞서, NTI는 2017년 10월17일 현재 공개된 JEE 동료검토와 함께 39개 국가의 생물안전과 생물안보관련 JEE 점수를 보여주었다. JEE 절차를 통해 평가를 받은 대부분의 국가들은 핵심적인 생물안보와 생물안전 역량이 부족한 상태이며, 이것은 생물테러 위협을 방지하고 탐지하며 이에 대응하기 위한 대비 상태가 역부족이라는 사실을 보여주는 것이다.

공개된 39건의 JEE 보고서를 분석한 내용 중에서 NTI는 다음과 같은 사실을 발견했다.

- 평가가 실시된 국가의 74%는 정부의 전체적인 국가 생물안전 및 생물안보 시스템에 있어서 역량이 제한되어 있거나 그럴만한 역량이 없는 것으로 나타났다.
- 평가가 실시된 국가의 64%는 생물안전과 생물안보에 관한 훈련 및 연습에 대한 역량이 제한되어 있거나 그럴만한 역량이 없는 것으로 나타났다.
- 평가가 실시된 국가의 41%는 생물학적 사고가 발생한 것으로 의심되거나 확인되었을 때 해당 국가의 공중보건과 보안 당국을 연계시킬 능력이 제한되어 있거나 그럴만한 능력이 없는 것으로 나타났다.

이 점수들은 여러 가지 이유로 우려가 되는 것이다. 무엇보다도 중요한 것은, 이 점수가 생물학적 위협을 억제하는데 매우 중요한 분야에서 역량의 부재를 보여주는 것이라는 점이다. 가령, 위험한 병원균과 독소 목록의 업데이트, 위험한 병원균과 독소를 최소한의 시설로 통합, 생물안전과 생물안보법, 위험한 병원균과 독소의 억제 및 취급 기준, 배양이 필요 없는 효과적인 현대적 진단 기술의 사용, 포괄적인 생물안전 및 생물보안 훈련, 안전하고 확실하며 책임감 있는 행동을 위한 우수관리기준, 생물학적 공격을 조사하고 그 책임자를

파악하기 위해 공중보건, 동물보건, 보안 당국을 연계시키는 메커니즘이 그것이다. 상기 결과는 또한 생물안보와 생물안전 역량을 향상시키기 위해 지원을 받는 국가들이 여전히 갖고 있는 생물안보 및 생물안전 상의 결점이 무엇인지를 보여준다.

상기 점수는 나머지 유의한 요구사항이 무엇인지를 보여주므로, JEE의 가치가 얼마나 큰지를 입증해준다. JEE를 실시하고 결과를 공개한 국가들은 투명성에 대해 축하를 받아 마땅하고, 신속하게 격차를 해소하기 위해 추가적이며 선별적인 지원을 우선적으로 받아야 한다.

추적 및 모니터링 약속

생물안보와 생물안전 관련 JEE 점수가 낮다는 건, 각국이 GHSA의 맥락 내에서 생물안보와 생물안전 관련 지원을 우선시하지 않는다는 걸 보여주는 것일 수도 있다.

안타깝게도, 현재 생물안전 및 생물안보와 관련된 지원을 개선하겠다는 약속을 모니터링하고 추적할 수 있는 국제 데이터베이스는 없는 상황이다. 각국이 생물안보, 생물안전, 폭넓은 대유행병에 대한 대비를 향상시킬 수 있도록 이를 지원하기 위해 어떤 활동이 이루어졌는지를 일부 보여주기 위해, NTI는 생물무기금지협약 제10조에 따라 대량살상무기와 물질의 확산 금지에 관한 글로벌 파트너십(글로벌 파트너십)의 구성원들이 시행하거나 재정지원한 프로젝트에 대한 2016년도 보고서를 분석했다.

NTI는 국가와 지역을 통틀어 보고된 지원 약속들을 지도화했고, 13개의 파트너들이 역량 구축 프로그램에 총 4억7천만 달러 이상을 지원한 것으로 보고했음을 알 수 있었다. 보고된 프로젝트 중에서 약 3억7천만 달러는 특히 생물안보와 생물안전 개선 및 생물테러 억제를

목표로 하는 프로젝트를 위한 것이었다. 프로젝트 수행 국가는 미국, 캐나다, 유럽연합, 독일, 영국, 네덜란드, 노르웨이, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 스웨덴이었다. 이와 같은 지원의 카테고리 안에서, 미국은 보고된 재원(2억 4천6백만 달러)의 66%를 담당했고, 그 외 4개의 공여국(미국, 캐나다, 유럽연합, 독일)이 생물안보를 목표로 한 재원의 94%를 책임지고 있다.

생물안보 지원과 파트너들

공여국들이 지원하는 파트너들과 그 총 분담금(숫자는 근사치)을 보려면, 공여국에 마우스를 대면 된다. 지역을 나타내는 커다란 원형에 마우스를 대고 클릭해서 지원을 받는 국가와 대상 프로젝트를 확인한다.

분석한 JEE 데이터에 일관되게 나오는 생물안보와 생물안전 격차를 이러한 결과와 연결시켜 보면, 생물안보와 생물안전에 향상시키기 위한 국제 지원은 가장 필요한 것, 즉 안전하고 확실한 실험실과 질병감시 인프라를 구축하는데 충분치 않다는 사실을 분명하게 알 수 있다. 예를 들어, 많은 국가들이 동아프리카에서 협력하고 있음에도 불구하고, 이 지역의 JEE 점수를 보면 생물안전과 생물안보 관련 역량에 여전히 구멍이 있다는 사실을 알 수 있다. 이는 지속 가능한 역량을 구축하기 위해서는 지속적이며 조율된 지원이 필요하다는 걸 보여주는 것이다.

각국은 투명한 외부 평가를 통해 확인된 특정한 구멍을 메울 수 있도록 이와 관련된 국제 지원의 목표를 분명하게 하고, 지원을 일괄적으로 하는 것이 중요하다. 이러한 격차와 이를 채우기 위한 재정지원은 GHSA의 다음 단계와 2018년도 G7 회의의 글로벌 파트너십 논의에서 명확한 최우선사항이 되어야 한다.

이러한 도전과제 해결

NTI는 캄팔라 각료회의를 준비하면서 GHSA 국가와 리더들에게 대유행병에 대비하는 핵심요소로서 생물안보와 생물안전에 최우선시할 것을 촉구했다. 여기엔 GHSA 대회의 NTI-차세대 생물안보(NTI-NextGen Biosecurity)을 통한 활동도 포함된다. 이를 위해 NTI는 이와 같은 GHSA의 핵심적인 구성요소에 대한 공여국의 역점을 증대시킨다는 목표 하에 글로벌 생물안보와 생물안전 약속에 관한 진전사항을 분석하고 추적할 계획이다. NTI는 또한 국가 보건 안보 행동계획 안에 생물안보와 생물안전 척도를 반드시 포함시키고 재정 지원하는 활동을 계속 지지할 예정이다.

이처럼 생물안보의 이행을 이끌기 위한 노력이 이루어지고 있으며, 이는 정치적 약속과 그 재정적 이행을 비롯해 광범위한 보건안보 약속사항(생물안보와 생물안전에 초월한)을 추적하는 양방향 데이터베이스를 구축하기 위해 조지타운 대학교 글로벌 보건과학보안센터가 추진하는 중요한 신규 연구를 보완해준다.

약속사항을 추적하고 생물안보, 생물안전, 폭넓은 글로벌 보건 안보 역량을 분석하는 신규 활동 역시 글로벌 보건안보지수를 개발하는데 영향을 줄 것이며, 이 활동은 NTI가 개방형 자선 프로젝트(Open Philanthropy Project)와 로버트슨 재단(Robertson Foundation)의 넉넉한 지원으로 존스홉킨스 블룸버그 공중보건대학의 보건안보센터 및 이코노미스트 인텔리전스 유닛(Economist Intelligence Unit)와 함께 수행하고 있는 것이다.

(NTI : 2017. 10. 23)

세계 리더들, ‘생각보다 빨리’ 닥치게 될 대유행병에 대한 예방연습 실시

정부 각료들은 새로운 감염병에 직면했다. 불가사의한 바이러스가 놀라운 속도로 사람들을 병들게 하고 사망에 이르게 하고 있었다. 어떤 환자들은 원활한 호흡을 위해 도움을 받으려고 인공호흡기를 착용해야만 했다. 이 신종 바이러스는 항바이러스 약물에 내성이 있는 것 같았다.

일주일도 안 되어, 공무원들은 대규모 병원 한 곳과 여러 학교를 폐쇄 조치하고 수천 명의 사람들을 격리시켰다. 이웃 국가의 사람들이 감염되어 사망하자 두려움과 공포가 빠르게 확산되었다.

이 시나리오는 이번 달에 워싱턴에서 열린 세계은행 연례회의에서 있었던 대유행병 시뮬레이션의 일부였다. 이것은 통상적으로 세계은행과 관련이 있는 유형의 행사는 아니다. 하지만 지난 1년간 세계은행이 도움을 주었던 유형의 네 번째 훈련이며, 전문가들이 말하기를 이것은 기존의 글로벌 보건 분야 외부에서 전세계적인 대유행병으로 인해 늘어나는 위협과 경제적 혼란에 대한 인식이 증대하고 있는 것을 반영한 것이다.

11,000명 이상의 사람들을 사망에 이르게 한 서아프리카의 2014 에볼라 사태에 대해 혼란스럽고 “대단히 비효율적인” 초기 대응을 한 것이 이번 시뮬레이션의 촉매제가 되었다고 세계은행에서 보건, 영양, 인구를 담당하는 책임자인 Tim Evans는 말했다.

“우리는 우리 자신을 비롯해 사람들이 일을 할 때 그저 적당히 하고 있다는 사실을 깨달았다”고 Evans는 에볼라 사태에 대한 대응을 지칭하며 말했다. 세계은행은 “향후 또 다시 이 문제를 상대해야 할 가능성이 100%이므로, 공포와 방치의 역사에서 보다 체계적

으로 준비할 수 있는 역사로 나아가기”를 바란다고 그는 말했다. “아마도 생각보다 더 빠른 시일에 그렇게 될 것이다.”

목숨을 위협하는 감염병이 예전보다 더 빠르게, 예측 불가의 상태로 확산되고 있다.

마다가스카르에서 이례적으로 대규모의 페스트가 발생하면서 8월 이후 106명의 목숨을 앗아갔다. 환자의 약 70%가 기침, 재채기, 침 뱉기를 통해 확산되는 독성이 강한 폐 페스트 환자이며, 항생제 치료를 하지 않을 경우 거의 치명적이다.

우간다에서는 최근에 치명적인 마버그 바이러스가 발생해서 한 사람이 사망하고 보건시설과 전통적인 장례식에서 수백 만 명이 추가로 바이러스에 노출되었을 것으로 보고되면서 공무원들이 초비상 상태에 있다. 마버그는 에볼라처럼 전염성이 강한 출혈열이며, 사람에게 감염되는 가장 독성이 강한 병원균에 속한다.

시뮬레이션 주최자들은 세계은행의 시뮬레이션을 위해 정체를 알 수 없는 호흡기 바이러스가 가상의 국가로 이동했을 어떤 영향이 있는지를 검토했다. 참석자는 십여 개 국가의 재무, 보건, 관광 부처의 장관들, 세계 보건기구, 질병통제예방센터, 국제항공운송협회 등의 임원들이었다.

90분의 회의에서 이루어진 논의 내용은 비공개였다. 하지만 행사 후에 이어진 인터뷰에서 주최자들은 단계별 시나리오 덕분에 참석자들에게는 이론적 가능성이 상당히 현실적으로 보였다고 말했다. 특히, 이 시나리오 오는 정부와 기관 내에서, 그리고 이를 통틀어 신속하고 정확한 정보의 공유와 강력한 조정 작업의 필요성을

절실히 느끼게 해주었다.

모든 것이 빠르게 움직이는 지금의 세상에서는 공식적인 채널보다는 비공식적인 채널을 통했을 때 정보가 훨씬 더 빠르게 이동한다고, 감염병이 발생했을 때 미국의 에볼라 책임자였고 시뮬레이션의 조정자 역할을 한 Ron Klain이 말했다.

“정부 관리들은 이 부분에 있어서 일사불란하게 움직여야 하고, 여기에 적응할 필요가 있다” 고 Klain은 말했다. 공무원들은 질병이 발생했을 때 하루에 한 번 업데이트되는 정보를 사용하므로 정확한 정보를 실시간으로 발표하는 게 얼마나 중요한지를 이해할 필요가 있다고 그는 말했다.

“나는 이번 훈련이 이 부분을 분명하게 보여주었다고 생각하며, 장관들과 다른 참석자들은 실제로 이 점에 주력했다” 고 그는 말했다.

시뮬레이션 참석자들에게 가상의 소셜 미디어 포스트를 보여주었다. 실험실에서 바이러스를 연구하던 한 유람선 승객에 관한 뉴스가 인스타그램에 포스팅되자 몇 분 안에 수천만 명이 이를 조회했다.

시뮬레이션의 이 부분은 에볼라 사태가 발생했을 때 일어났던 일과 비슷한 내용이었다. 휴가 중이던 승객의 혈액 샘플을 구하기 위해 미국의 해안경비대 헬리콥터와 비행기가 멕시코 연안의 앞바다에 있던 유람선으로 급파되었다. 이 여성 승객은 19일 전에 달라스의 병원에 있는 실험실에서 근무하고 있었고, 2014년 10월에 사망한 라이베리아 사람인 Thomas Eric Duncan의 밀봉된 혈액 바이얼과 접촉했을 가능성이 있었기 때문이다. 이 라이베리아 사람은 미국의 첫 번째 에볼라 사망자였다.

상기 승객에겐 아무런 증상이 없었고, 혈액 검사 결과 의사들이 이미 알고 있던 바가 확인되었다. 그녀는

에볼라에 감염되지 않았던 것이다. (미국에서 유일하게 에볼라에 감염된 사람 2명은 Duncan을 치료하던 간호사였다.)

세계은행은 작년에 있었던 연례회의에서 재무장관들을 위해 첫 번째 대유행병 시뮬레이션을 실시했다. 1월에는 세계은행과 빌&메린다 게이츠 재단이 1월에 스위스 다보스에 열린 세계경제포럼 연례회의에서 주요 기업 CEO들을 위해 또 다른 시뮬레이션을 마련했다. 7월에는 통상적으로 재정과 경제 분야에 주력하는 G20 정부 회의에서 보건부처의 장관들을 위한 대유행병 시뮬레이션을 진행하기 위해 독일의 앙겔라 메르켈 (Angela Merkel) 총리와 협력했다.

과거에 몇몇 국가는 정치적인 이유나 관광과 무역에 영향이 있을까 봐 사람들에게 대유행병에 관해 알리는 것을 주저하거나 이를 보도하는데 지체했다. 관광에 의존하는 국가에서는 대응조치를 취했을 때 경제에 역효과가 생길 수도 있어서 정치적, 경제적 압력이 있다고 세계경제포럼의 글로벌 보건안보 프로젝트를 이끄는 Ryan Morhard는 말했다.

격리조치나 국경 폐쇄는 공격적인 조치로 보일 수도 있지만, 아무런 증상 없이 확산되는 질병의 경우에는 이러한 조치가 반드시 효과적이지는 않을 것이며, “상기 경제에도 엄청난 영향을 줄 수 있다” 고 Morhard는 말했다.

또한, 상호 협력을 하려면 보건부처의 장관들이 정부를 총망라하여 재무 및 관광 분야와 함께 협업을 해야 한다. “하지만 전세계적으로 보통 각국 정부가 자리를 잡고 있는 방식은 그렇지 못하다. 대부분의 정부 시스템은 “실제로 국내뿐만 아니라 국외에서도 폐쇄적으로 구축되어 있기 때문이다.”

이 문제에 대한 인식이 향상되고 있긴 하지만, 전문

가들은 이 세계가 다음에 닥치게 될 대유행병에 대한 대비가 되어 있지 않다는 점에 동의한다.

Klain은 “우리는 여전히 크나큰 재앙에 대한 대비가 되어 있지 않다” 고 말하면서, 내년은 전세계적으로 최소 5천만 명의 목숨을 앗아간 1918년-1919년 인플루엔자 대유행병이 발생한지 100주년이 되는 해라고 말했다.

“솔직히 말해서 우리는 중간 규모의 유행병에 대해서도 대비태세를 갖추고 있지 못하다. 바로 여기에 위협이 있는 것이다.”

(The Washington Post : 2017. 10. 24)

합성생물학의 위협 – 마두에서 천연두로 확산

올해 초여름에, 바이러스학자인 David Evans 박사가 이끄는 캐나다 연구자 팀이 마두 바이러스 (horsepox virus)를 합성하는데 성공했다는 발표가 있었다. 이와 같은 새로운 합성 작업은 이메일로 주문한 10만 달러 상당의 DNA와 “전문적이지 못한 지식”을 이용해서 6개월 안에 이루어졌다. 이번 실험과 관련해 우려되는 것은 짧은 시간 안에 제한된 자원으로 DNA를 합성할 가능성이 있을 뿐만 아니라, 천연두의 가까운 친척에 해당하는 오소폭스 바이러스 (orthopoxvirus) 속 마두가 관련되었다는 점이다. 이번 실험을 통해 일반인도 이런 실험을 할 수 있으며, 생물안보와 생물안전 조치의 준수를 보장할 수 있는 관리 감독과 안전장치가 거의 없었다는 사실이 알려지면서 관심이 집중되었다. 이런 방법들을 공개했을 때 어떤 영향이 있을지는 다루지 않겠다.

George Mason 대학의 생물방어 대학원 과정의 책임자이자 MPP인 George Koblenz 박사는 이번 실험은 이처럼 위험한 연구라는 점에서 판도라의 상자를 열 가능성이 있는 것이며, 천연두의 재출현을 의미하는 것이라고 최근에 강조해서 말했다. Koblenz 박사는 두창 바이러스는 구하기가 어렵고 효과적인 대응의약품

이 있는 점 등, 우리가 예전부터 천연두 합성의 주요 억제제라고 언급하던 장벽이 제거되었다는 사실을 지적했다. 마두 합성 실험으로 이러한 장벽이 제거되었으며, 이번 실험으로 오소폭스 바이러스의 합성을 보편화시키는 관련 배양액을 만들 수 있게 되었다. 이에 따라, 적절한 안전장치가 구축되지 못할 경우, 생물학적 오류 (나 테러)가 발생할 여지가 생긴 것이다.

Koblenz 박사는 국제적인 법률 프레임워크와 DNA 합성업계 전체적으로 격차가 있다는 점을 지적하면서, 세계보건기구의 법률적 권고사항부터 연간 훈련과 행동규범 준수를 보장하는 업계의 노력에 이르기까지 천연두의 복귀를 막기 위한 여러 가지 전략을 제안했다.

이번 실험은 상당히 파괴적인 영향을 가져올 수 있음에도 불구하고, 몇 년 전에 있었던 H5N1 인플루엔자 바이러스 실험에 비해 언론의 관심이 적은 편이었다. 최근에, 나는 마두 실험에 대한 관심이 적었던 이유가 무엇인지 Koblenz 박사와 얘기를 나누었다. “우선, H5N1 연구가 엄청난 파장을 일으킨 이유는 이 연구를 과학계와 대중에게 소개한 방식 때문이다.” 라고 Koblenz 박사는 말했다. “네덜란드에서 흰담비를 대상으로 포유류의 감염성과 관련된 일련의 H5N1 실험

을 진행한 Ron Fouchier는 이 연구가 얼마나 위험한 것인지를 공개적으로 강조했다. 이렇게 공개적으로 말하다 보니, 주요 뉴스에서 이 연구를 다루었고, 언론과 정책 입안자들의 관심이 집중되었다. 둘째, H5N1은 사람에게 발생했을 때 약 50~60%의 사망률을 보이는 것으로 잘 알려진 병원체이므로, 비전문가들조차도 이 바이러스를 호흡기로 사람간에 감염되도록 만드는 게 어떤 의미인지를 쉽게 간파할 수 있었다. 자연적으로 발생하는 H5N1 균주로는 불가능한 일이다.”

Koblentz 박사는 후원사인 Tonix사나 선임 연구원인 Evans 박사는 마두 연구에 대한 “광고를 과장되게” 하지 않았다고 말했다. “또 다른 요인은 마두 자체는 사람에게 위험한 게 아니라는 점이다” 라고 Koblentz 박사는 말했다. “마두는 천연두와 긴밀한 관련이 있으며 마두를 합성할 때 사용하는 기술은 천연두 합성에도 직접 적용될 수 있지만, 마두를 합성했을 때 나타날 수 있는 위험은 포유류끼리 전염되는 H5N1을 만드는 것에 비해 훨씬 더 멀리 있다.”

마두 실험과 생명안보에 미치는 영향은 생명과학계에 대한 파급효과가 크지 않았을지도 모른다. 하지만, 이러한 대화가 중요한 이유는 이 실험이 보편화될 수 있기 때문이며, 이것이 바로 진실이다. 건강관리 측면에서 보면, 이것은 우리가 걱정할만한 일이 아닐지도 모르나, 유전자 편집과 우려되는 이중사용 연구의 방향은 내재적으로 공중보건과 관련이 있다. 이런 실험은 그 근원이나 의도와는 상관없이 이로 인한 비도덕적인 결과가 불가피하게도 응급실이나 긴급한 치료, 최악의 경우 공동체로 이어질 것이다. 지금 당장은 어떤 영향이 있을지 보이지 않을지도 모르지만, 우리는 의료 제 공자와 의료계 종사자로서 상황을 예의주시하며 이와 같은 생명과학의 발전에 귀를 기울이고 이것이 앞으로 우리에게 의미하는 바가 무엇인지를 숙고해야 할 것이다.

(Contagion Live : 2017. 10. 23)

생물 및 화학 공격: 지하철 복원 프로젝트

생물 및 화학무기 작용제를 근절하는데 있어서 핵심적인 측면은 해당 오염 물질이 무엇인지, 그리고 얼마나 멀리 확산되는지를 파악하는 것이다. 미국 샌디아 국립 연구소의 엔지니어인 Bob Knowlton은 십여 년 동안 이 문제를 연구해왔다. 그의 연구팀은 오염의 범위와 성격을 파악하기 위해 과학적인 시료 채취법을 개발했다. 시료 채취는 오염 제거가 효과적으로 이루어졌고, 해당 장소에 다시 출입해도 안전하다는 것을 확인하는 데에도 중요하다.

지하철 오염 제거의 복잡성

국토안보부가 후원하는 지하철 복원 프로젝트는 4년에 걸친 연구 끝에 마무리되고 있다. 샌디아 연구소의 연구자들과, 국가 연구소와 지역, 주, 연방 기관에서 일하는 협력자들은 어떻게 하면 지하철의 역들과 더러운 터널을 깨끗이 청소할 수 있을 지를 연구하는 것부터 시작해서, 탄저균의 대용물을 뉴욕시 지하철에 퍼뜨렸을 때 어디까지 확산되며 지하철 전동차의 오염을 제거하는 최상의 방법은 무엇인지에 이르기까지 모든 방안을 검토했다.

2015년 7월에, 연구자들은 환경보호청과 함께 실제 지하철 전동차의 오염 제거를 시험해보았다. 대당 3백만~5백만 달러에 이르는 전동차들은 값이 싸지 않기 때문에 운영기관은 전동차를 깨끗이 세척해서 시스템을 뒷받침하고 재가동시킬 필요가 있다. 산업용 기체 살충제인 메틸브로마이드의 용량을 높이면 전동차를 손상시키지 않고도 탄저균 포자를 죽일 수 있다고 샌디아 국립 연구소의 엔지니어인 Mark Tucker는 말했다.

“우리가 하려는 건, 누군가가 지하철에 탄저균을 퍼뜨렸을 때 공중 보건과 안전을 지킴과 동시에 가능한 한 시스템이 재개될 수 있도록 하는 것이다.” – 샌디아 연구소의 Mark Tucker

하지만, 이런 과정을 진행하려면 시간이 소요되며, 지하철 시스템에는 많은 전동차가 있다. 예를 들어, 뉴욕시의 지하철 시스템에는 6천 개 이상의 차량이 있다.

“차량의 수가 얼마나 되는지, 수많은 차량의 오염을 제거하는데 드는 시간과 노력은 어느 정도나 되는지를 생각해본다면, 차량의 오염 여부를 파악하는 일은 매우 중요할 수 밖에 없다” 고 Knowlton은 말했다.

지하철 오염 검사법

현재의 탄저균 검사법은 면봉으로 시료를 채취해서 이를 실험실에 보낸 뒤 *Bacillus anthracis* 균이 증식하는지를 관찰하는 것이다. 이 과정의 속도를 내기 위해 Knowlton의 연구팀은 의심스러운 물질이 유출된 첫날에 첫 시료 세트와 관련된 권고사항을 마련해서 의사결정권자들에게 도움이 되도록 했다. 권고사항에는 지하철 터널, 전동차, 지하철 역, 심지어는 제어실의 시료채취 장소가 포함된다.

실험실에서 분석해야 할 시료의 수를 줄이기 위해 Knowlton의 연구팀은 오염을 제거할 때 이러한 측면을 개선시킬 수 있는 방법에 대해서도 검토했다. 연구

자들은 시료채취용 면봉에 묻은 지하철 오염물질의 취급 방법을 개발했고, 하나의 배양조직에 여러 개의 시료를 결합하는 제안을 제시했다. *Bacillus anthracis* 균이 증식하지 않으면, 해당 시료채취 장소는 모두 깨끗한 것이다.

2016년 5월에, 연구자들은 지하철 운영시간에 뉴욕시 지하철에 탄저균 포자 크기의 무해한 입자들을 살포했다. 입자의 확산을 추적할 용도로 수천 개의 시료를 채취하기 위해 시험에는 여러 개의 국가 실험실, 환경보호청, 그 외에 주와 연방 기관에 소속된 직원 100명 이상이 동원되었다. 데이터는 뉴욕시 지하철 시스템 모델을 최신화하는데 쓰였고, 이는 잠재적인 확산을 평가하는 데 활용될 수 있다.

2016년 모의 지하철 시스템 대규모 시험

지난 가을에 샌디아 연구소의 연구팀은 지하철의 역들과 터널의 오염을 제거하는 최상의 방법을 알아내기 위해 대규모 시험에 착수했다. 지하철 터널은 차갑고 쉽게 더러워지므로 세척하기가 힘들다고 Tucker는 말했다. 모의 지하철에서 4주일의 시험을 하는 동안, 연구팀은 지하철 조건에서 그 효율성을 높이기 위해 흔히 사용하는 몇 가지 제독제를 변경하는 방안을 검토했다. 표백제, 흔히 사용하는 수영장 화학물질, 샌디아 연구소의 거품 제독제가 그것이다.

새로운 제독제에는 비누 같은 계면활성제와 치약에 들어있는 것과 같은 산화제 등, 원래 거품 제독제에 있는 성분 말고도, 거품 제독제가 지하철 터널의 벽과 심지어는 천장에 오랫동안 달라붙어 있도록 도와주는 화학물질이 들어있다. 이렇게 하면 제독제로 더 많은 탄저균을 죽일 수 있다. 샌디아 연구소의 화학 엔지니어인 Patrick Burton이 이러한 버전의 제독제를 개발했다.

“일단 물이 증발하면 미세한 분말이 남게 되므로 이것을 털어버리면 된다. 이것이 주변을 엉망으로 만들지 않고 더러움과 온도 문제를 극복할 수 있는 방법이다.” – 샌디아 연구소의 Mark Tucker

샌디아 연구소의 거품 제독제는 원래 에너지부와 국가 핵안보청의 국가 생화학 안보 프로그램에서 제공하는 재원으로 개발되었다. 이 제독제는 상업용과 주택용 곰팡이 제거, 병원과 학교의 소독, 농업장비의 살충제 제거 등, 다양한 분야에 사용할 수 있으며, 이를 개발한 여러 회사들이 라이선스를 가지고 있다.

연구팀은 샌디아 연구소의 또 다른 신규 기술도 시험해보았는데, 그것은 부분적으로는 연구소 주도 연구개발 기금으로 개발되었고 샌디아 연구소의 기술자인 Charles Brusseau가 개량한 분무형 녹다운 시스템이었다. 충전된 액체 액적이나, 희석된 거품 제독제, 심지어는 맹물을 매우 미세한 분무 형태로 사용하면 탄저균 포자를 공기 밖으로 끌어낼 수 있다. 이렇게 하면 사람들이 탄저균을 흡입하지 못하도록 방지할 수 있으며, 탄저균의 확산을 막는데 도움이 될 수도 있다.

Knowlton의 연구팀은 또한 여러 개의 신규 기술이 시료채취를 보다 수월하고 효과적으로 해준다는 사실을 입증했다. 이러한 기술로는 이 분야의 사람들을 위해 시료의 기록을 보다 확실하고 간단하게 관리하게 해주는 스마트폰 앱이 있다. 이 앱은 실험실 결과와 시료의 위치를 결합해서 오염 지역을 보여주는 지형공간 도

구에 통합시켜서 의사결정권자들에게 도움을 줄 수도 있다. 연구자들은 심지어 이러한 도구들을 증강 가상현실 시스템에 통합시켰다.

이해관계자들에게 시험 보고서 공개

다기관 집단은 여러 가지 오염 제거 방법을 개발하고 시험해왔으며, 이후 자신의 결과물을 사용 매뉴얼에 편집하고 있다. 선별 작용제가 지하철 시스템에 살포되었을 때 지하철에 도움을 주기 위한 지침서도 여기에 들어간다. 매뉴얼에는 모든 오염 제거 방법의 개요, 그리고 그 강점과 한계가 함께 나올 예정이다.

일단 관련된 연방 기관들이 보고서를 완성해서 검토를 마치게 되면, 시의 지하철 시스템과 비상상황 설계자들에게 보고서가 공개된다. 이전의 정화 프로젝트들은 상기 기관들의 결과물이 담긴 300페이지짜리 문서를 발표했으나, 이 프로젝트에서는 자체 결과를 사용자 친화적인 소프트웨어 도구로 옮길 예정이다. 지역, 주, 연방의 대응자들은 이를 통해 “지하철 전동차의 오염 제거”와 같은 결정을 선택할 수 있으며, 정보에 입각한 선택을 하는데 필요한 정보를 확인할 수 있다.

국토안보부와 환경보호청 외에도, 질병통제예방센터, 로렌스 리버모어, 아르곤, 태평양 북서부, 브룩헤이븐 국가 실험실들, MIT 링컨 실험실이 이번 지하철 복원 프로젝트에 참여했다.

(Global Biodefense : 2017. 9. 25)

탄저균 치료제인 ANTHIM, 미 국가전략비축물 첫 공급분 납품

Elusys Therapeutics, Inc.는 공중보건 비상대응을 위한 미국 정부의 핵심 의료품 보관소인 국가전략비축물(Strategic National Stockpile, SNS)에 흡입 탄저 치

료제인 ANTHIM® (obiltoxaximab) 주사제 첫 공급분을 납품했다고 발표했다.

동 회사는 미국 보건복지부 대비대응 차관보실 소속

인 생물과학첨단연구개발국(BARDA)이 2015년에 발주한 총 4,490만 달러 규모의 조달 계약의 일환으로 이번에 ANTHIM 주사제를 납품한 것이다.

ANTHIM은 탄저균 독소의 방어항원에 결합되는 단일클론 항체이다. ANTHIM의 독소 중화 작용은 탄저균 독소가 예민한 세포에 침투하지 못하도록 함으로써 독소가 몸 전체에 퍼지고 이에 따른 조직 손상으로 사망에 이르는 것을 방지해준다. ANTHIM은 정맥 주사 용으로 1회용 바이알로 공급된다. ANTHIM은 2016년 3월에 미국 식품의약국(FDA)의 판매 승인을 받았다.

ANTHIM은 성인과 소아 환자를 대상으로 Bacillus anthracis로 인한 흡입 탄저병을 치료하는 약물이며, 적절한 항균 약물과 병용한다. ANTHIM은 대체 치료제가 없거나 적절하지 않을 경우 흡입 탄저병의 예방용으로 쓰인다.

Elusys사는 연구비와 계약의 형태로 미국 국방부, 국립보건원, BARDA로부터 2억4천만 달러 이상을 지원 받았고, 현재는 질병통제예방센터(CDC)와 협력하고 있다. CDC는 탄저병 발생 시에 생명을 구할 수 있는 상기 대응의약품을 제공할 수 있도록 국가전략비축물을 관리하고 있다.

Elusys사는 2015년도 조달 계약을 마무리하기 위해 제품을 제공하는 일 말고도, 동결건조 상용 절차를 위해 물품을 생산하는 제조 캠페인에 착수하면서 ANTHIM의 대체 제형을 개발하고 있으며, 이 과정이 계속 진척되고 있다고 오늘 발표했다.

ANTHIM의 동결건조 제형은 약물의 유통기한을 몇 년 연장시키게 될 것으로 보인다. 또한, 동결건조를 하면 ANTHIM을 운송하거나 현장에서 사용할 때 극한의 온도에 저항하는 능력을 향상시킬 수 있다.

(Global Biodefense : 2017. 10. 10)

미국, 일반인은 국토안보부의 생물테러 탐지 장치 계약에 관한 공판 방청 금지

미국 연방 행정판사는 국토안보부가 생물테러 공격을 확실하게 탐지하는 기술 계약을 취소한 것과 관련해 열리는 공판을 일반인이나 언론사가 일체 방청하지 못하도록 금지하는 포괄적인 명령을 발표했다. 뿐만 아니라, 미국 계약소청심사위원회의 Allan H. Goodman 판사가 발표한 명령에 따라, 변호사나 증인, 또는 이 사건과 관련이 있는 사람은 소송절차에 관한 정보를 전달할 수 없다.

이 사안에 정통한 사람들에 의하면, 상기 판사의 명령은 국토안보부의 변호사들이 이 사건에 대해 보도한 로스앤젤레스 타임즈 기사에 대해 불쾌감을 나타내자 이에 대한 대응으로 나온 것이다.

상기 계약을 체결했던 실리콘 밸리의 회사인 NVS Technologies Inc.는 국토안보부가 계약을 취소하면서 “불성실하게” 행동했다는 사실을 입증하려고 하고 있다. 이 회사의 CEO인 Hans Fuernkranz는 국토안보부는 - 이 회사가 아니라 - 소송절차에 대한 언론의 보도를 차단하는 명령을 원했던 게 분명하다고 말한 사람 중 하나였다.

공판에서 증언하기로 되어 있는 Fuernkranz는 “이런 상황을 촉발한 것은 우리가 아니다” 라고 말했다.

“변호인의 조언에 따라, 더 이상은 말할 수 없다”고 그는 덧붙여 말했다. Goodman 판사의 보좌관인 J. Gregory Parks는 간략한 인터뷰를 통해 판사가 발표

한 한 문단 짜리 명령이 “매우 포괄적” 이라고 말했다.

동 판사는 소송 절차는 일반인에게 비공개이며, “위원회, 변호인, 당사자, 또는 소송 절차에 참여해서 공판 내용에 대해 알고 있는 자는 그 사람이 누구든지 간에 해당 기록을 일반인에게 공개하지 말라고” 명령했다.

더 타임즈의 변호인들은 이번 명령에 대해 이의를 제기할 계획이다. 이번 사건을 맡은 국토안보부의 Christopher M. Kovach 선임 변호사는 의견을 묻는 전화 메시지와 이메일에 바로 답변하지 않았다.

NVS사와 국토안보부의 논쟁은 정부가 탄저균 같은 선별 작용제를 사용하는 공격을 정확하고 신속하게 탐지하는 기술을 개발하려고 하면서 촉발된 것이다. 정부는 잠재적인 생물테러를 막기 위해 지난 16년간 200억 달러 이상을 지출했고, 활동 결과는 다양하게 나타났다.

2010년에 NVS사는 공기 시료에 잠재적인 생물테러 작용제가 들어있는지를 한 시간 안에 확인해줄 수 있는 휴대용 장치를 납품하기 위해 최종적으로 2,340억 달러 상당의 계약을 수주했다.

국토안보부의 의료과학 수석 고문과 이 기술이 사용될 예정이었던 여러 기관의 연방 과학자들은 이 회사의 발전을 긍정적으로 평가했지만 그럼에도 불구하고, 2014년 2월에 국토안보부의 선임 관리인 소위 정부의 “편의” 를 위해 이 계약을 종료시켰다. NVS사는 세 개의 연방 실험실에 첨단 시험용 시제품을 납품할 예정이었고, 이번 계약은 납품 예정 수 개월 전에 취소된 것이다.

국토안보부의 선임 과학자인 Segaran Pillai는 2013년 6월에 “NVS는 우리의 요구사항을 이행하는데 대단한 일을 했다” 보고했었다. 이번 공판에서 증언할 예정인 Pillai는 이 프로젝트에 재정지원을 계속 하는 것은 “국가에 성공적인 성과를 보장하는데” 필요한 것이라고 본인의 일곱 장짜리 내부 보고서를 통해 밝혔다.

NVS사의 탐지 장치에 대해 규제 승인 허용 여부를 결정하는 선상에 있는 식품의약국의 Sally A. Hojvat 국장도 이에 대해 열성적인 입장을 보였다.

“만일 잠재적인 생물공격을 조기에 탐지하고 임상 개입/완화를 뒷받침해서 생명을 구할 수 있는 매우 강력한 진단제와 감시 프로그램을 구축하려는 계획이 있다면, 정부는 이렇게 될 수 있도록 주도적으로 조치를 취해야 한다고 강력하게 믿는다” 고 그녀는 2013년 12월 4일에 Pillai에게 이메일을 썼다.

국토안보부는 바이오워치라고 하는 범국가적 시스템의 속도가 느리고 신뢰성에 대한 우려가 있어서 NVS사와 계약을 체결했었다. 바이오워치는 도입된 후 처음 7년간, 2008년 덴버에서 열린 민주당 전당대회를 비롯해 대도시에서 십여 건의 세균 공격이 발생한 것으로 허위 경보를 한 바 있다.

(Los Angeles Times : 2017. 9. 11)