

서울특별시 강남구 역삼2동 706-13 윤익빌딩 9층 전화 : 070-8610-3520, 3530 팩스 : 02-552-4840 이메일 : bwc@koreabio.org
생물무기금지협약 홈페이지 www.bwckorea.or.kr



미국 기술협의회 전문가들, 합성생물학 산업발전에 따른 생물보안 문제 제기

워싱턴 -- 2011년 2월 4일 워싱턴에서 개최된 기술 협의회(technology conference)의 전문가들은 합성 생물학 분야의 급속한 성장에 따른 기술 변화의 속도가 극단주의자들이 생물무기 물질을 획득하거나 생산할 수 없도록 통제하는 정부의 제약을 능가할 수 있다고 밝혔다.

합성병원균(Synthetic pathogen)은 DNA, 세포 및 기타 생물학적 구조의 조작이나 도입을 통해 만들어진 인공 전염 물질(man-made infectious agent)이다.

과학자들이 수십 년 동안 유전자 서열을 계속 바뀌오면서 최근에는 자연에 존재하지 않는 세포를 생산하는 등 획기적인 발전을 이룩함에 따라, 보안 전문가들은 테러리스트들이 그러한 기술들을 확보하여 생물무기를 생산하거나 재설계할 가능성을 우려하고 있다.

미국의 진보적 민간 연구단체인 신미국재단(New America Foundation)의 특별회원(fellow)인 Robert Wright는 워싱턴에서 개최된 기술협의회의 의장직을 맡았는데, “이에 대한 고의적인 악용은 주의를 요하는데, 국가적인 수준에서 통제하는 것은 매우 어렵다”라고 말했다.

합성생물학 옹호자들은 유전자 구조의 직접적인 변형이 의학, 농업, 에너지 등의 다양한 분야에서 중요한 진보의 기회를 제공한다고 크게 선전해 왔고, 이러한 작업은 말라리아 항바이러스 물질에 사용되는 성분을

만들기 위해 효모를 변형하는 등의 프로젝트에서 이미 시행되고 있다.

이러한 일들은 유전자 합성 기업들에서 시작되었는데, 특정 유전자 구조에 대한 구매 주문이 들어오면 유전자 서열분석 회사들은 올리고뉴클레오타이드(oligonucleotide)이라 불리는 작은 DNA building block들을 제조한다. 이 올리고(oligo)들은 하나의 온전한 유전자로 조립되고 이어서 이 유전자는 플라스미드(plasmid)에 부착 후 박테리아에 주입 및 배양되어 복제된 박테리아로부터 떨어지게 된다.

구글 및 신미국재단의 후원으로 열린 이번 협의회에서 전문가들은 정부가 지속적으로 합성생물학의 전개 과정을 추적할 필요가 있으며, 적절한 조치들을 고안하고 시행함으로써 연구소에서 발생할 수 있는 생물학적 위험으로부터 국민을 보호해야 한다고 강조했다.

동 위원회의 대변인이자 캐나다 공상과학소설 작가인 Robert Sawyer는 “DNA 염기서열분석(DNA sequencing)의 비용이 점점 더 낮아지고 분석속도는 점점 더 빨라지고 있는데, 이는 synthetic life의 제조를 큰 회사들뿐 아니라 이 세기가 다 가기 전에 결국은 개인에 의해서도 가능해지리라는 것을 의미한다”라고 말하며, 오늘날 5,000달러인 DNA 합성 장치는 조만간 Cracker Jack prize 만큼이나 값싸지고 구입하기 쉬워질 것이라고 예견했다.

Harvard Medical School의 유전학 교수인 George Church는 “사실상 여기에서 구체적으로 생각해 본다면 비용이 저렴해질 수 있다는 사실을 고려해야 한다. (디지털 방식으로) DNA를 읽고 쓰는 경우에, 그 비용은 6년 이내에 100만 배쯤 떨어질 수도 있다” 라고 영상을 통해 협의회 참석자들에게 말했다.

합성생물학 기술의 비용이 점점 낮아지고 이용 방법은 점점 쉬워지고 있다는 사실은 더 많은 개인이 유전자 구조를 생산하고 변형시킬 수 있다는 것을 의미하며, 또 다른 바이오디펜스 문제로 범죄자나 테러리스트가 인공병원균(man-made pathogen)을 생산하거나 그 기능을 향상시킬 수가 있고 심지어는 기존의 바이러스나 박테리아보다 더 치명적이고 전염성이 높은 병원균을 만들 수도 있다는 문제를 야기한다.

Church 교수는 유전자 염기서열분석 기술의 오용 가능성에 대한 우려는 타당하며, 미국 정부가 상업적인 유전자합성 업계에 자체적인 관리만 요구하는 현재의 상황은 생물테러(bioterrorism)를 방지하기에 전혀 불충분하다고 주장했다.

미국 보건부는 공급자들로 하여금 구매 요청을 받은 유전자 서열들을 디지털 방식으로 대조 검토하여 그것들이 연방 정부의 82가지 생물작용제, 즉 천연두나 탄저균처럼 공중 보건에 심각한 해를 끼치는 병원균 및 생물학적 독소의 DNA 코드 일부 또는 전체가 일치하는지 확인하도록 권장하고 있다.

또한, 회사들은 어떠한 유전자 서열의 주문이든지 반복적으로 “위험 신호(red flag)”가 포착되는 경우, 가령 구매자의 신원과 소속이 불분명하거나 유전자 서열을 이상하게 대량 주문 또는 단기간에 동일한 유전자 서열을 여러 번 주문하는 경우에는 연방 기관에 보고해야 한다.

Church 교수는 “단지 자발적인 방법론에 의지하는 것으로는 불충분하고, 나는 우리가 가능한 모든 관계자들을 적극적으로 감독하는 것이 필요하다고 생각한다” 라고 말했다.

Wright 의장은 미국 정부가 DNA를 합성하는 데에 필요한 장비에 방어벽(backstop) 또는 안전장치(kill switch)의 역할을 하는 감시 기술을 내장하도록 함으로써, 최종 사용자가 사용 승인을 받지 못했을 경우에 유전자 청사진의 염기서열분석을 못하도록 차단하는 조치를 취할 수 있다고 제안했다.

Church 교수에 따르면, 합성생물학자들의 작업을 전자감시(electronically monitoring)하는 것은 그리 복잡하지 않으며, 어떤 감시 프로그램은 비교적 단순하고 침해 정도를 최소화하여 적은 비용으로도 적절히 운영될 수 있고 모든 DNA 서열 주문을 배송 전에 대조 검토하게 될 인터넷 데이터베이스 시스템에 전체 유전자 염기서열분석 장치를 연결하도록 규정하는 법률을 통하여, 이러한 감시가 시행될 수 있다고 *Global Security Newswire*를 통해 밝혔다.

Church 교수는 오늘날 이 분야에서 가장 빠른 장치가 DNA 구조를 분석하는 데에 몇 시간이 걸리지만, 대조 검토가 끝나기 전에 구매 주문을 처리하지 않도록 하는 데이터베이스 검색은 몇 초면 된다며, “정보검색사(computer researcher)와 검색을 위한 도구는 현재 존재한다. 필요한 것은 단지 아주 약간의 기술적 지원 뿐이고 우리는 기술 혁신을 제한하지 않을 것이지만 모든 사람이 무엇을 하고 있는지 알 수 있도록 할 것이다” 라고 말했다.

Church 교수는 생명윤리문제 연구를 위한 대통령 자문위원회(Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues)가 2010년 12월에 발표한 합성생물

학 윤리에 관한 새로운 권고 지침은 잠재적인 악의적 이용자들을 제어하는 데에 별로 효과적이지 않다고 주장했는데, 이 권고 지침은 미국 보건부의 선별 지침(screening guidance)과는 구별된다.

대통령 자문위원회는 유전자 염기서열분석 방식을 사용하는데 야기되는 생물무기의 위험성은 아직은 지극히 낮다는 결론을 내렸다. 자문위원회는 이 분야의 감시를 명령하는 연방 법률을 요구하지 않았고, 대신에 점점 발전해 나가는 합성생물학 분야를 둘러싼 문제들에 대하여 지속적인 공개 논의를 촉진하려는 노력의 일환으로서, 다양한 산업계의 요구를 사실 점검(fact-check)하는 기구를 설립할 것을 제안했다.

Church 교수는 또한 현재 미국 보건부가 유전자합성 기업에 이중가닥 DNA(double-stranded DNA) 서열분석에 대한 요청에 응하도록 촉구하고 있는 바에 따라 전문가 자문위원회가 유전자합성 기업에 단일가닥 DNA(single-stranded DNA) 서열분석에 대한 비교 검토하도록 요구하지 않았다는 사실에 이의를 제기했으며, 이중가닥 DNA는 나선 형태이지만 단일가닥 DNA와 동일한 유전자 정보를 가지고 있어 이것이 악의적인 행위자가 이용할 수 있는 보안상의 허점을 만들었다고 주장했다.

미국 보건부는 2010년 10월에 개정 선별 지침을 내놓으면서 단일가닥 유전자 조각이 보통은 분자생물학에서 사용되기 때문에 수많은 주문 서열을 모두 선별하는 것은 유전자합성 기업들에게 너무나 큰 부담이 될 것이라고 주장하며, 예외가 있기는 하지만 단일가닥 올리고뉴클레오타이드를 이용하여 “요주의 물질(agent of concern)”을 제조하는 것은 너무 어려운 일이라고 말했다.

하버드대학의 한 유전학자는 “보건부는 컴퓨터가 이

중가닥 DNA는 처리할 수 있으나 단일가닥 DNA는 처리할 수 없다는 식의 누구도 알 수 없는 주장을 펼치고 있다”며 그 둘의 차이란 아주 임의적인 것이라고 주장하고 “위험한 무언가를 만들고 싶으면, 나는 단지 그것을 단일가닥 형태로 주문하기만 하면 된다”고 덧붙여 말했다.

Church는 “단일가닥 서열을 이중가닥 서열로 배양하는 데에 필요한 조치들은 너무나 쉬워 고등학생이라도 당장 부엌에서 그 일을 실행할 수 있을 것이고 인터넷에서 다운받은 초콜릿 케이크 조리법이 이것보다 더 복잡할 것이다……당신이 요리를 할 수 있다면, 당신은 이 일도 할 수 있다”고 말했다.

(Global Security Newswire : 2011. 2. 9)

미국 보건부, Chimerix사와 2,500만 달러의 새로운 천연두 치료제 개발 계약 체결

미국 보건부(Health and Human Services)는 2011년 2월 16일 노스캐롤라이나 주에 위치한 바이오기업과 1년 간 2,480만 달러 규모의 천연두 감염 증세를 약화시키는 데에 사용될 수 있는 시험 약물을 개발하는 계약을 체결했다고 발표했다.

미국의 Durham주에 위치한 Chimerix사는 미국 보건부 산하 생물 의학과 등 연구개발국(Biomedical Advanced Research and Development Authority, BARDA)으로부터 자금 지원을 받았고, 미 보건부의 보도 자료에 따르면 이 자금은 또 다른 4년 동안 총 8,110만 달러에 이를 수 있다고 전했다.

BARDA의 국장인 Robin Robinson은 성명을 통해 “의도적이든 비의도적이든 천연두 바이러스가 방출되었을 경우, 미국이 국민을 보호하기 위해 취할 수 있는 결정적인 전략은 2가지의 천연두 항바이러스제를 먹는 것이다. 또한, 천연두의 대유행이 일어날 경우에는 천연두 항바이러스제는 백신을 사용하는 우리의 계획을 보완할 수 있는데, 이는 항바이러스 약물은 백신을 너무 늦게 접해서 백신의 효과를 기대할 수 없는 사람들을 치료할 수 있기 때문이다” 라고 말했다.

미국에서 천연두 예방 접종은 1970년대 초반에 중단되었는데 이는 미국의 젊은 세대들이 이 바이러스에 면역력이 없다는 것을 의미한다. 천연두는 자연 상태에서 완전히 소멸되었다고 1980년에 선언되었지만, 미국의 생물보안(biosecurity) 전문가들은 극단주의자들이 생물 무기 공격에 이용하려고 이 바이러스를 획득할 가능성이 아직도 있다고 우려한다.

보도 자료에 따르면, 이러한 일이 발생했을 경우 백

신 접종으로 질병 확산이 멈추기 전에 치료제를 필요로 하는 사람들의 수가 170만 명을 넘을 수 있다고 전했다.

미국 국가전략비축물자가 보유하고 있는 천연두 백신은 오직 사람들이 바이러스에 노출되기 이전 또는 바로 그 직후에 처지가 되어야만 전염을 막을 수가 있지만, Chimerix사의 제품은 이미 천연두 감염 증세를 나타내기 시작한 사람들의 증상을 경감시킬 수 있을 것이다.

Chimerix사는 CMX-001을 개발하는 데에 연방 기금을 사용하여 약물의 효과와 무해성을 입증하는 연구를 포함하여 수행될 것이며, 미 식품의약국(Food and Drug Administration)에 약물 승인을 요청하기 전에 연구를 종료해야 한다.

(U.S. Health and Human Services Department
release : 2011. 2. 16)

(Global Security Newswire : 2011. 2. 17)

미국 보건부, 천연두 항바이러스제 비축 확대

바이오펜스관련 기업인 SIGA Technologies사는 미국 보건부의 한 부서가 170만 도스(dose)의 천연두 항바이러스제에 대한 입찰요청서(request for proposal)를 준비 중이라고 발표했다.

SIGA사의 보도 자료에 따르면, 생물위험고등연구개발국의 전체 주문은 추가로 1,200만 도스까지 늘어날 수 있고 동 사 자신들도 입찰할 예정이며 입찰 예정자들은 2011년 2월 28일까지 신청서를 제출해야 한다고 전했다.

SIGA사의 회장이자 최고경영자인 Eric Rose는 “이 신규 입찰요청서는 확고한 바이오펜스에 대한 정부의 책무와 심각한 생물위협(biothreats)에 대하여 정부의 의미 있는 새로운 의료 대책 조달 의지를 보여 준다” 고 보도 자료를 통해 말했다.

(SIGA Technologies release : 2011. 2. 21)

(Global Security Newswire : 2011. 2. 23)

러시아, 천연두 균주의 보유 주장

Interfax는 러시아의 공중 보건 고위 관료가 세계에 서 마지막이라고 알려진, 러시아와 미국에 남아 있는 천연두 균주들을 완전히 없애는 것은 아직 시기상조라고 주장했다고 보도했다.

천연두는 자연 상태에서 완전히 소멸되었다고 1980년에 선언된 바 있는데, 러시아와 미국은 고전염성 두창(variola) 바이러스 샘플들을 자신들이 보유하고 추가적인 연구를 통해 백신 및 기타 대책의 개선을 도모할 수 있다고 주장해 왔으나 일부 바이오펜스 전문가들은 테러리스트들이 천연두를 획득하여 생물무기 공격에 이용할 가능성이 있다고 우려하고 있다.

세계보건기구(World Health Organization : WHO) 집행부는 2011년 1월에 천연두 배양균의 보유를 지지했고, 5월에 열리는 전체 세계보건총회(World Health Assembly)는 천연두 균주를 파괴하는 최종 기한을 정할 것인지에 관하여 최종 결정을 내리게 될 것이다.

미국은 애틀랜타에 위치한 질병통제예방센터에 451

개의 표본을 보유하고 있고, 러시아는 시베리아에 위치한 벡터연구소(Vector laboratory)에 120개의 서로 다른 균주를 보유하고 있다.

러시아 공중 보건 고위 관료인 Gennady Onishchenko에 따르면, “이러한 균주를 제거하라는 제안은 시기상조이며 심지어 해롭기까지 하다. 오직 신속한 진단 방법의 개발뿐 아니라 2가지의 새로운 백신 및 항바이러스제의 개발이 이루어져야만, 워싱턴과 모스크바가 그들의 천연두 샘플을 제거할 확신을 가지게 될 것이다” 라고 말했다.

Onishchenko는 “또 다른 조건이 있다. 즉 러시아와 미국에서 국가적·국제적 통제를 받고 있는 이 2가지의 공식 균주를 포함해 다른 국가들 특히, 불안정한 체제의 국가들 내에 어떠한 불법적인(천연두) 균주도 없음을 전 세계가 확신해야만 한다” 고 덧붙였다.

(Interfax : 2011. 2. 24)

(Global Security Newswire : 2011. 2. 25)

덴마크 Bavarian Nordic사의 신형 천연두 백신, 고위험군 환자에 무해함 입증

덴마크의 바이오기업인 Bavarian Nordic사는 현재 실험 중인 천연두 백신이 기존의 치료제에 위험한 반응을 일으킨다고 알려진 피부 질환 환자들에게 유해한 부작용을 일으키지 않았다고 발표했다.

동 사에 따르면, Imvamune이 일반적인 경증의 습진 을 가진 350명의 사람들과 Phase 2 임상실험에 참여한 건강한 282명의 사람들에게 면역 반응 및 상당한 내성 양상(good tolerance profile)을 나타냈다.

동 사의 사장이자 최고경영자인 Anders Hedegaard 는 “이 실험 자료는 Imvamune이 아토피 피부염을 앓

는 사람들에게 적절한 치료제임을 강력하게 시사하며, 이 결과로 말미암아 정부는 이 백신으로 보호하는 인구의 수를 확대하는 후속 조치를 취할 수 있고 그러한 조치를 취해야 할 것이다” 라고 성명을 통해 밝혔다.

보도 자료에 따르면, 미국은 에이즈(HIV)에 걸렸거나 이전의 천연두 백신에 부작용을 일으켰을지 모르는 여러 조건의 사람들을 위해 이미 2,000만 dose의 Imvamune을 비축해 놓고 있다라고 밝혔다.

(Bavarian Nordic release : 2011. 2. 1)

(Global Security Newswire : 2011. 2. 3)

미육군전염병의학연구소, 900만 달러 규모의 바이오디펜스 장비에 대한 계약 체결

Defense Systems는 미국 육군이 생물무기물질(biological warfare material)의 존재 여부를 보안 채널을 통해 자동적으로 보고하도록 고안된 무선 장비에 대한 900만 달러의 계약을 체결했다고 보도했다.

플로리다 주에 위치한 Harris Corp.는 미국 육군의 생물학 지점 공동 탐지 시스템(Joint Biological Point Detection System)에 Falcon II 400-watt AN/PRC-150 고주파 유닛(unit)을 공급할 것이고, 동 사는 보도 자료를 통해 이 장치는 중단 없는 유효 범위를 고주파 및 최고도 주파로 제공하며 심각한 상황에서 보안 음성 및 정보 통신을 유지한다고 밝혔다.

동 사의 국방부 사업 책임자인 Brendan O'Connell 은 이 시스템이 미국 군인들에게 가능한 한 많은 시간 동안 위험 상황에서 활동할 수 있도록 도울 것이라고 진술했다.

한편, 메릴랜드 주에 위치한 한 기업은 잠재적인 생물테러물질(potential bioterrorism agent)의 핵산 서열, 프라이머(primer) 및 프로브(probe)를 다루는 조건으로 미국 육군과 계약을 성사시키고 있는데, United Press International의 보도에 따르면 이 바이오디펜스 계약은 메릴랜드 주의 Fort Detrick에 위치한 미육군전염병의학연구소(U.S. Army Medical Research Institute of Infectious Diseases : USAMRIID)가 특허권을 가지고 있는 모든 물질에 적용된다고 전했다.

Akonni Biosystems사의 경우 바이오디펜스 용도의 수많은 의학적 연구 실험을 보다 신속하게 준비할 수 있도록 물질을 개발하게 될 것이다.

동 사의 최고경영자인 Charles Daitch는 “우리는 수많은 위험한 생물위협 물질로부터 군인, 구급요원(first responder) 및 시민을 보호하기 위해 일련의 저렴한

복합 시험 제품을 개발하는 데에 미육군전염병의학연구소와 협력하게 된 것을 매우 기쁘게 생각한다” 고 성명서를 통해 전하며, “생물검정(biological assay) 개발 분야에서 미육군전염병의학연구소의 전문 지식과 우리의 공학, 제조 및 고급 시스템에 대한 전문 지식은 신속하고 저렴한 차세대 생물보안(biosecurity) 제품의

시장 공급에 매우 강력한 협력 효과를 창출한다” 고 덧붙였다.

(Defense Systems : 2011. 2. 10)

(United Press International : 2011. 2. 10)

(Global Security Newswire : 2011. 2. 11)

미국 보건부의 바이오실드 프로젝트 제품 조달에 차질 발생

Homeland Security Newswire는 미국 보건부가 2009년에 생물작용제 및 기타 대량살상무기 물질에 대한 대책 마련을 목표로 하는 프로그램에서 수많은 좌절을 겪었다고 보도했다.

2009년의 프로그램 개발을 포함하여 미 의회에 제출한 연례 보고서는 “2009년에 바이오실드(Bioshield) 프로젝트 제품 조달에 중대한 사건들이 발생했는데, 이것은 의료 제품 승인이라는 복잡한 일에서 우리가 지속적으로 직면하게 되는 문제들에 대하여 우리의 이해를 한층 높여 주었다” 라고 밝혔다.

동 보고서는 미 식품의약국(Food and Drug Administration)이 탄저균 치료제인 ABthrax에 대한 승인을 그해에 그 약품에 대한 추가 분석이 끝날 때까지 배제시켰다고 지적했으며, 더 정제된 차세대 탄저균 백신을 생산하기 위하여 관계자들은 바이오기업들이 치료제 개발을 목표로 제시했던 프로젝트들의 신청 절차를 2009년 12월에 중단시켰다고 설명했다.

또한, 동 보고서에 따르면 의료 대책을 마련하는 국가전략비축물자(Strategic National Stockpile)는 탄저균 및 보툴리눔(botulism) 항독소 치료제를 수령했으며, 국립알레르기전염병연구소(National Institute of Allergy and Infectious Diseases : NIAID)는 4가지의

방사선 치료제 개발에 대한 승인을 요청하기 위해 평가 절차의 속도를 높였다고 밝혔다.

2004년에 수립된 바이오실드 프로젝트는 의료 치료제의 구매를 위해 미국 국가전략비축물자에 56억 달러를 제공하도록 되어 있었으나 Newswire에 따르면, 2009년 말에 대략 24억 달러의 자금이 남았고 하원 의원들은 일부 그 자금을 회수하여 다른 프로그램의 예산 부족을 충당하는 데에 할당했다고 전했다.

(Homeland Security Newswire : 2011. 2. 4)

(Global Security Newswire : 2011. 2. 8)

미국 연방 정부, 공중 위험물질 확산 예측 모델 연구에 자금 지원

미국 Boise State University의 *Arbiter*는 아이다호(Idaho) 주에 사는 2명의 교수가 연방 정부로부터 자금을 지원받았는데, 그것은 위험한 물질의 진원지로 추정되는 장소 및 그것의 대기 상에서의 움직임을 판단하는 수학적 모델을 개발하는 조건이라고 보도했다.

미국 국방위협대응국(Defense Threat Reduction Agency)과 미 국립과학재단(National Science Foundation)은 우발적이든지 의도적이든지 질병인자나 기타 위험한 물질이 대기 중에 방출된 이후에, 철수 및 대응 조치를 마련하는 데에 사용될 수 있는 잠재적 알

고리즘(potential algorithm)의 연구에 자금을 지원했다.

기계공학자인 Inanc Senocak와 함께 이번에 자금을 지원받은 수학자인 Jodi Mead는 “초점은 장치 이용될 가능성이 높은 방법론을 개발하는 것이며, 응용 프로그램은 방법론에 동기를 부여한다” 라고 말했다.

(*The Arbiter* : 2011. 2. 28)

(*Global Security Newswire* : 2011. 3. 1)

일본 게이오 대학의 안전 및 안심 과학기술 프로젝트, 생화학테러 대비 방호 국제워크숍 개최 “CBRN 제염 : 현재의 전략과 향후” 세미나

일본 게이오 대학의 안전 및 안심 과학기술 프로젝트에서는 지난 2011년 1월 27일에 국내외 전문가를 초청하여 생화학테러 대비 방호 국제워크숍을 개최하고 “CBRN(Cheical, biological, radiological, and nuclear : CBRN) 제염 : 현재의 전략과 향후” 세미나를 통해 인간 제염과 환경 제염이라는 관점에서 논의를 나누었다. 본 국제워크숍은 국내외의 대응전략과 제품개발에 대해 더욱 깊게 이해하고 지식 공유 및 향후 연구과제를 살펴보는 것을 목적으로 강연자 8명을 포함한 참가자 56명이 참석한 가운데 2부 구성으로 개최되었다.

제1부 CBRN 제염의 향후

세미나 제 1 부는 “CBRN 제염의 향후” 라는 주제로 국내외에서 5명의 연사를 초빙해 서양 기업 중심으로 제염제와 제염시스템의 개발상황에 대해 살펴보았다.

나카이 미즈루(유한회사 웨스턴 링크)는 일본 및 외국의 제염 현황, 군사적 배경과 제염시스템에 대해 설명했다.

일본에서는 제염이라고 하면 pre-hospital 제염을 제염의 모든 것처럼 생각하고 병원 앞에 텐트를 치는 상상을 하기 쉽지만, 영구 설비에 제염장치를 설치하는 것 같은 제염이어야 한다고 말했다.

수량적으로 가장 제염장비가 발전된 곳은 독일군으로, 그 배경을 살펴보면 소비에트연방의 화학탄 위협 때문이었는데, 제염 방식은 감지하여 원인을 규명한 후 제염하는 방식에서 감지 및 탐지와 함께 오염이 있으면 즉시 제염하는 방식으로 바뀌고 있다고 설명했다.

일본 및 외국의 제염시스템에 대해 제염제를 개발하고 이에 맞는 도포용 도구를 제조하여 시스템으로서 각국의 군대에 납품하고 있는 제염시스템의 메카라고 말

할 수 있는 기업으로 카처와 OWR, 크리타니니 3개사와 현재 제염시스템을 선정할 때는 정밀기계의 제염 여부가 중요시되고 있다고 설명하며 자체 시스템으로 개발된 이탈리아 크리타니니사의 SX34를 소개하였다.

권 윈플드(CBRNe World)는 제염기술개발의 세계 동향에 대해 설명하였다.

연구자금의 대부분은 여전히 군으로부터 각출되고 있지만 최근에는 테러 등의 새로운 위협에 대비하여 시민을 위한 제염기술에 관심이 높아지고 있고, 일반적으로 연구개발 자금은 부족한 상태라고 말했다.

이스라엘과 싱가포르를 예외적으로 장비의 개발보다는 전략 및 대응절차에 관한 개발에 중점을 두고 있다며, 시민의 대량 제염에 관한 연구로는 미국의 IBRD나 캐나다의 제염기준 책정 프로젝트가 있고 이외 EU, 미국 FDA에서 진행하고 있는 프로젝트와 효소, 강력세제(슈퍼 비누) 및 코팅기술 등을 새로운 기술로 꼽으며 동향을 설명했다.

마커스 아베르딩거(FLIR CBRNe Detection사)는 효소를 이용한 화학물질 감지제품인 아젠타아제 CAD 장비와 disclosure spray에 대해 실연을 곁들여 소개했다.

전자는 신경작용제, 혈액작용제, 미란성 물질 등을 감지하는 6종류의 펜 센서로 간단한 조작만으로 5분 만에 색의 변화를 통해 물질의 식별이 가능하고, 후자는 오염 표면에 뿌려 사용하는 스프레이 형태의 제품으로, 신경작용제에 닿으면 몇 분 안에 색깔이 변화한다고 말하며, 두 제품 모두 원인물질이 확실하게 제거되었는지를 간편하게 확인하는데 매우 효과적이고 제염을 효율화할 수 있는 제품이라고 설명했다.

렐리 스프룻(RSDecon)은 자사의 제염제 RSDL(Reactive Skin Decontamination Lotion)에 대해 소개했다.

RSDL은 화학물질을 중화하는 로선타입의 제염제로, 스펀지에 적신 상태로 개별 포장되어 있고 화학물질에 노출된 신체표면에 사용하는데, 한 개로 양손, 양팔, 목, 얼굴, 머리까지 닦아낼 수 있다고 말했다.

또한, RSDL은 사린, VX, 머스터드 등 무기로 사용할 수 있는 모든 화학물질에 효과가 있다고 알려져 있으며, 그 효과 및 안전성은 미국 식품의약국, 영국 의약품청 및 호주의 의약품관리국에 의해 확인되었다고 설명했다.

제2부 시민 차원의 영국과 일본 CBRN 제염

세미나 제2부에서는 영국 보건국(Health Protection Agency : HPA)에서 초빙된 3명의 연사가 실제 제염 대응 사례와 영국의 제염에 관한 연구 사례를 소개했다.

로버트 스펜서(영국 보건국)는 영국에서 탄저병 환자가 발생한 세 가지 사안에 대한 대응 사례를 설명했다.

그 첫번째 사례로, 2006년 스코틀랜드에서 동물의 모피를 이용하여 북을 제조하는 악기 장인이 탄저균에 감염되어 사망했는데 영국을 포함하여 환자와 관련이 있는 세 곳에서 제염작업이 이루어졌으며, 미국 세이버사의 협력을 받았지만 샘플링 방법, 제염 절차 및 제염 후의 평가 방법, 여러 관계 부처 간의 연계 등 여러 가지 문제점이 드러났다고 말했다.

두 번째는 2008년의 북(봉고)제조자의 사망사례로 진단은 신속하게 이루어졌으며 환자의 거주지가 도시 중심부였기 때문에 대규모 제염작업이 우려되었지만 다행히 오염은 매우 제한되어 있었다고 말했다.

마지막으로 사례로, 2009년 말 스코틀랜드, 잉글랜드, 독일의 헤로인 사용자에게서 탄저병이 발생한 사안이 소개되었다.

다양한 부종 등 지금까지 알려진 탄저균과는 다른 특이한 임상 증상을 보였는데 스코틀랜드 보건부가 중심

이 되어 대응하였고, HPA, 사태 해결, 법의학 검사, 진단, 치료, 감염 관리, 폐기물 처리 등에 대해 관계 기관에 통보했다고 설명했다.

나이젤 라이트 풋(나이젤 라이트 풋 협회, 전 영국 보건국 CEO 어드바이저)는 영국의 제염 전략과 2006년 폴로늄 암살 사건의 대응상황 등을 연습 영상을 곁들여 소개했다.

제염은 원래 군대에서 발전되어 온 개념이지만 시민의 경우에는 다르게 접근해야 하는데 사용된 물질과 피해 정도가 예측 불가능하다고 가정하고 총괄적인 접근을 시도해야 한다며, 연습에서는 의료 대응에 필요한 시간이 문제로 지적됐다고 말했다.

이에 따라, 영국에서는 위험지역에서 개인보호장비를 착용한채로 진료, 현장 평가, 부상자 분류, 골수 내 주입, 해독제 투여 등을 실시하는 HART(Hazardous Area Response Team)가 편성되어 있고 대원은 특수 훈련을 받고 응급이송을 실시하는 직원으로, 영국에는 18팀이 배치되어 있다고 설명했다.

이어서 2006년에 발생한 방사성물질 폴로늄 210에 의한 암살사건에 대한 대응방법에 대해 당시에는 전혀 경험이 없었던 사례로 모든 민간 및 공공 기관이 참여하여 오염을 파악하기 위한 환경 모니터링이 이뤄졌다고 설명했는데, 특히 리스크 커뮤니케이션이 최대의 과제였다고 보고했다.

또한, 테러 행위에 의한 건강 피해에 대한 국제적 협력제도인 세계보건안전실천계획(GHSA)의 최근 활동으로, 대응 의약품, 제염, 사태발생시의 불확실성에 대한 대처 등을 소개했다.

오오토모 아사히로(도쿄의과치과대학 응급재해의학)는 일본의 CBRN 테러 대응 제염 방안(전략)에 대해 설명했다.

후생노동과학 연구에서는 CBRNE(Chemical, biological, radiological, nuclear, explosive) 테러 초동 대응 매뉴얼을 작성하고, 의료 종사자를 대상으로 한 연수회와 교육 프로그램을 실시해왔다 말했다.

CBRN 재해 현장에서 제염은 불가피할 것이며, 총무성 소방청의 기준에는 피부의 자극증상 혹은 육안으로 확인할 수 있는 오염이 있는 환자를 제외하고는 건조 제염을 실시하기로 되어 있지만 여전히 대규모의 물을 이용한 제염을 수반하는 계획이 주류를 이루고 있다고 설명했다.

1995년 도쿄지하철 사린 사건에서는 제염조치가 이루어지지 않았기 때문에 2차 피해도 심각했지만 사망자 수는 13명으로 모두 심폐기능 정지로 인한 것이었고, 세이로카(聖路加) 국제병원에서는 이송된 5명의 심장마비 환자 중 3 명이 심폐소생술에 성공하여 사회로 복귀되었으나, 만일 현장에서 대규모의 제염작업이 이루어져 치료를 시작하는데 시간이 걸렸다면 집중 치료가 필요한 37명의 환자 중 상당수를 잃었을 가능성이 있다고 말했다.

따라서, 제염은 간단하고 효율적인 것이 바람직하며 현재는 기본적으로 건조 제염과 노출 부위를 닦아내거나 오염된 부분만을 씻어내는 방법을 검토하고 있으며, 앞으로의 과제는 “새로운 절차 마련을 뒷받침하는 과학적인 근거형성을 위한 연구를 실시하는 것” 이라고 연설을 마쳤다.

로버트 실콧(영국 보건국)은 EU의 시민 제염에 대한 공동 연구 프로젝트 “ORCHIDS” 를 소개했다.

ORCHIDS은 화학물질에 대한 최적의 제염 전략을 수립하는데 필요한 과학적 근거를 형성하고 모범사례 지침서 제공을 목적으로 하는 EU내(영국, 프랑스, 체코, 스웨덴) 연구기관의 공동 프로젝트로, 연구 자금의

70%는 유럽 소비자 건강기구가, 나머지 30%는 영국 보건부와 내무부가 제공하고 있다고 말했다.

또한, 이번 강연에서는 연구소 수준의 실험과 현장 실험 사례를 소개했다.

소만(신경가스), VX(신경독), 머스터드 가스, 생물작용제나 방사성물질의 유사제로서 형광 입자를 이용한 최적화 실험이 이미 완료된 상태이며, 물을 이용한 제염의 시간, 세정제, 온도, 세척에 사용하는 천 등을 검토하고 세정시간 30초, 세정제는 Argos와 Flora Free, 수온은 30℃, Cotton flannel 사용이 가장 이상적인 것으로 동물 실험에서도 같은 결과를 확인하였다고 설명했다.

이 밖에 2011년 2월에 열릴 예정인 피험자 실험은 전신 프로젝트인 ORCHIS에서 사용된 방법으로 진행될 예정이며, 앞으로 ORCHIDS 프로토콜은 EU회원국에게 일반적인 제염 절차로서 권장될 것이라고 덧붙여 설명했다.

총괄토론

이틀간에 걸친 워크숍을 총괄해보면, 라이트 풋(나이젤 라이트 풋 협회, 전 영국 보건국 CEO 어드바이저)은 실제 CBRN 테러대처에서 “제로 리스크는 불가능하며 바람직하지 않고 리스크를 이해한 후 의사결정이 요구되는 것을 잊지 말아야 한다”고 설명하였고, 윈플드(CBRNe World)는 “일본에게 중요한 것은 자국의 연구와 활동을 다른 나라와 공유하는 것이며, 이틀간의 회의는 매우 의미가 있었다”고 말했다.

G-SEC은 안전 및 안심 과학기술 프로젝트를 통해 다양한 분야의 이해관계자들의 논의를 위한 학제적 발판을 제공해왔고, 이번 워크숍은 국제적 차원에서 지식의 공유화가 이루어지는 기회가 되었다.

(齋藤 智也/慶應義塾大學, G-SEC Newsletter

Appendix No. 6 : 2011. 3)

미국 외교 문서, 파키스탄 생물위협에 대한 미국 원조 요청 공개

워싱턴 -- 2011년 1월에 공개된 한 외교 문서에 따르면, 2008년에 파키스탄은 극단주의자들이 남아시아의 신종 질병 연구 분야에 침투하여 잠재적인 생물테러물질(potential bioterror agent)에 접근할 수 없도록 확실한 시스템을 마련하는 문제를 미국 관계자들과 논의했다.



2006년에 한 파키스탄 병리학자가 Dengue열에 걸린 환자들의 혈액 샘플을 검사하고 있다. 2008년에 이슬라마바드(Islamabad)는 극단주의자들이 파키스탄의 질병 연구 단지에 취직할 수 없도록 하는 장치를 마련하는 문제로 미국 관계자들과 논의했다.

공개된 문서에서 이슬라마바드의 미국 대사관에 따르면, 2007년 이래 미국 국무부의 생물보안참여프로그램(Biosecurity Engagement Program)은 “안전하고 확실하며 지속적인” 공중 보건 활동을 벌이고 있는 파키스탄 정부의 노력을 지지해 왔다고 밝혔다.

2008년 초반에는 수많은 파키스탄 관계자들이 재외공관과 더 긴밀한 관계를 유지하고자 했으며, 치명적인 질병인자를 다루는 생물안전3등급(Biosafety Level 3) 연구소의 건설에 협조를 요청해 왔다.

런던 Telegraph의 웹사이트에 실린 대사관 공문서에 따르면, “파키스탄 국립보건원(National Institute of Health) 사무총장은 또한 소장된 병원균들에 접근하려 하는 극단주의자들 혹은 여타 집단들을 검증할 수

있는 직원 신뢰도 프로그램(personnel reliability program)에 관심을 표명했다” 라고 전했다.

또한, 이 문서는 미국 관계자들이 파키스탄 수도에 위치한 위치한 파키스탄농업연구회(Pakistan Agricultural Research Council)의 시설을 세 차례에 걸쳐 방문하여 보안에 대한 관심 향상 및 지속적인 개선 노력이 이루어지는 것을 직접 확인했다고 밝혔다.

미 대사관 문서에 따르면, “파키스탄농업연구회는 탄저균, 구제역(foot-and-mouth disease : FMD), 브루셀라균, 고병원성 조류 인플루엔자(highly pathogenic avian influenza) 같은 위험 물질을 포함한 온갖 종류의 바이러스 및 박테리아 병원균을 보유하고 있으며, 2007년 3월과 6월에 파키스탄농업연구회를 방문했을 때에는 사실상 어떠한 생물보안 조치도 찾아볼 수가 없었지만 2008년 2월 초에는 전문적인 안전 요원들과 개선된 보안 조치들이 적소에 배치되어 있었다” 라고 전했다.

2008년 2월 9일의 문서는 폭로 집단인 WikiLeaks가 입수한 미국 외교 문서들 가운데 하나였다.

파키스탄에서는 핵무기 및 핵분열성 물질(fissile material)의 축적이 점점 늘어 가고 있고, 파키스탄 정부와 그 국가 내부에서 활동하는 과격분자들이 서로 갈등 상태에 있기 때문에, 그것을 지켜보는 주변 관계자들에게 심각한 보안상의 우려를 자아내고 있다.

파키스탄 체제 내에서 암암리에 활동하는 과격분자들의 잠재적인 위험성은 2011년 1월 Punjab주의 주지사 Salman Taseer가 자신의 경호원 중 하나에게 암살당함으로써 더욱 고조되었다.

생물보안 전문가이자 국제보안생물정책기관(International Security and Biopolicy Institute)의 관장인 Barry Kellman는 “전 세계의 보안에 실질적으로 위협을 가하는 사람들이 파키스탄의 주변에 혹은 그 내부에 분명히 존재한다. 과거의 평판과 활동을 근거로 하여 판단해 보면, 그들이 생물무기를 개발하려는 욕망을 가지고 있다고 판단하는 편이 타당할 것이다. 그들이 그렇게 할 능력을 실제로 보유하고 있는가 하는 문제는 더 판단하기 어렵다” 라고 말했다.

또한, Kellman 관장은 가장 심각한 문제를 야기하는 잠재적인 생물테러물질이 파키스탄 내에서 자연 상태로 발견될 가능성은 거의 없지만 그러한 물질이 중앙아시아나 구소련에서 유입될 가능성은 분명히 존재한다고 말하며, 핵물질 전용을 막도록 강조하는 것이 파키스탄의 생물보안에 상당한 유익을 가져올 것인지 혹은 핵을 강조하면서 생물작용제 문제를 방지하게 될 것인지는 불확실하다고 이메일을 통해 *Global Security Newswire*에 밝혔다.

생물보안은 생물테러나 기타 질병의 대유행을 방지하는 적극적인 프로그램을 포함하고, 생물안전은 전염 물질이 연구소의 내부 혹은 외부의 환경으로 유출되지 않도록 억제하는 조치를 강조한다.

국제생명과학회의(International Council for the Life Sciences)의 의장인 Terence Taylor는 주로 대학과 민간부문이 관리하는 대규모의 질병 연구 단지가 파키스탄에 있다고 말했다.

이 복합 단지는 생물안전3등급(BSL-3) 시설들을 소수 포함하고 있지만 백신이나 치료법이 존재하지 않는 치명적인 질병을 연구하는 생물안전4등급(BSL-4) 부지는 포함하고 있지 않으며, 이곳은 파키스탄의 풍토병인 뎅기열(dengue fever)과 미국 생물작용제 목록에 들어

있는 질병들을 연구한다.

Taylor 의장은 “풍토병 때문에 위험한 병원균에 접근하는 일은 비교적 쉬운 편이고 그것의 조건을 조율하여 수많은 사람을 죽일 수 있는 무기로 만드는 것은 매우 어려운 일이다” 라고 인터뷰를 통해 말했다.

미 대사관은 파키스탄이 3년 전에 조류 인플루엔자 및 기타 신종 전염병들의 위협에 대처하기 위하여 공중보건 부지를 확대하고자 신속히 움직였다고 밝혔으나, 질병인자를 안전하게 관리하기 위한 병원균 봉쇄 설비 및 규정을 마련하는 것이 큰 문제였다.

이슬라마바드는 병원균 보안, 생물안전 훈련, 질병 감시 등을 포함하여 동반 국가들에게 수많은 영역에서 지원을 제공하는 미국 국무부의 생물보안참여프로그램에서 그 해답을 발견했다.

미 대사관 문서에 따르면, 미국 국무부는 “2007년에 투명성을 확보하고 국제 기준을 충족시키며 미국 및 기타 여러 국제 동반 국가들과의 협력을 강화시킬 뿐만 아니라, 안전하고 확실하며 지속적인 공중 보건 기반 시설을 구축할 수 있도록 파키스탄 정부와 함께 일하기 시작했다” 라고 밝혔다.

파키스탄의 보건부 장관인 Khushnood Akhtar Lashari는 자국의 보건부 관계자들을 생물보안 훈련 프로그램에 참여시킨 미 국방부의 후원에 큰 감사를 표하며, 워싱턴이 관련 훈련, 생물보안 자원 센터 및 잠재적 위험성이 있는 질병 물질에 대한 전체적인 실태 파악 등을 포함한 자국의 생물안전 프로토콜을 마련하는 일에 한층 지원을 높여 달라는 희망을 표명했다.

파키스탄의 국립보건원의 보고서는 두 개의 생물안전3등급 연구소의 설립에 주목했다.

그 한 개 부지에 위치한 파키스탄 국립보건원의 연구는 재정 부족으로 이렇지도 저러지도 못하는 처지에 있

는데 이곳의 사무총장인 Masood Anwar는 이 시설의 비용 및 구상에 대한 자신의 관심사를 다루게 될 보고서에 정부의 지원을 호소했다.

한편, 파키스탄농업연구회는 생물안전3등급 부지에 대하여 일본의 자금 지원을 받고 있었으나, 미국의 생물보안참여프로그램이 설계 및 운영 지원을 제공해 주기를 희망했다.

준비된 성명에서 미 국무부는 위키리크스에 의해 공개된 문서들의 신빙성에 대해서는 거론하지 않겠다고 말했다.

성명에 따르면, “미 국무부와 파키스탄은 현재 공중보건 영역에서 질병 진단 및 질병 감시를 개선하는 프로젝트를 포함하여 광범위한 생물학 분야 프로젝트들에서 서로 협력하고 있고, 미국과 파키스탄 사이의 전략적 교류를 통하여 민주적 가치의 공유 및 상호 존중·신뢰·이익을 기반으로 하는 장기적인 성과를 이룩하고자 상호간에 강력하고 생산적인 관계와 제휴가 구체적으로 이루어지고 있다” 고 밝혔다.

Kellman 관장은 유효한 정보에 의하면 파키스탄의 생물보안 상태에 대하여 의문이 남는다고 말하며, “그러한 시설들의 보안 수준은 공개된 정보를 통해서도 정확히 판단을 내릴 수가 없다. 연구소 보안에 대한 정보가 매우 제한적으로 공개된다는 사실에 더하여, 연구소 보안을 측정하는 객관적인 통계가 전혀 없다. 그러므로

실제로 관계자의 발언이(심지어 이것이 공개될지라도) 믿을 만한 것인지 확인할 길은 없다” 라고 덧붙였다.

2011년 2월 파키스탄을 방문했던 Taylor 의장은 그 나라의 질병 연구 복합 단지가 오용되고 있지 않는다는 확신을 가지려면 이슬라마바드 정부 및 동맹국들과 비정부 기관이 공히 훈련 및 기반 시설의 개선을 포함하여 지속적인 노력을 기울여야 할 것이라고 말하며, “여러분이 모든 위험성을 완전히 제거할 수는 없다. 여러분이 할 수 있는 일은 위험 요인들을 줄이고 가능성을 낮추는 것이다” 라고 덧붙였다.

(Global Security Newswire : 2011. 2. 8)

**koreaBio**

Korea Biotechnology Industry Organization

발행일 : 2011년 3월 31일

주소 : 서울특별시 강남구 역삼2동 706-13 윤익빌딩 9층 한국바이오협회

전화 : 070-8610-3520, 3530 팩스 : 02-552-4840

생물무기금지협약 홈페이지 www.bwckorea.or.kr

한국바이오협회 홈페이지 www.koreabio.org

* 본 BWC Monitoring은 National Journal Group Inc. 승인 하에 Global Security Newswire에서 제공된 기사와 일본 Keio University의 Global Security Research Institute 승인 하에 G-SEC NEWSLETTER의 기사를 번역하여 제공해 드리는 자료로 무단 전재 및 재배포를 금합니다.