

한국바이오협회 생물보안센터 (전화 : 031-628-0026 이메일 : bwc@koreabio.org)

생물무기금지협약 정보망 www.bwckorea.or.kr



챗봇이 생물무기 제작에 도움을 줄 수 있을까?

인류 멸종, 대량 실업, 시험 부정 행위 등은 최근 인공지능 챗봇 기능의 발전으로 인해 상당히 우려하는 것들 중 일부에 지나지 않는다. 하지만 최근에는 챗봇이 또 다른 영역에서 심각한 피해를 입힐 수 있다는 우려가 커지고 있는데, 바로 생물무기 제작을 더 쉽게 만들 수 있다는 것이다.

이러한 우려는 매사추세츠 공과대학교(MIT) 그룹의 보고서와 AI 회사 앤트로픽(Anthropic)의 CEO인 Dario Amodei의 미국 의회 증언에 상당 부분 근거하고 있다. 그들은 챗봇이 바이러스나 박테리아와 같은 병원체를 유전적으로 조작하여 생산할 수 있는 단계별 지침을 사용자에게 제공할 수 있다고 주장한다. 이러한 정보로 무장한 단호한 챗봇 사용자는 과학교육 없이도 위험한 생물무기를 개발하고 배치할 수 있다고 생각한다.

여기에 심각한 위험이 있다. 챗봇을 사용하면 고도로 기술적인 과학 정보를 더 쉽게 찾고 해석할 수 있다. 동시에, 챗봇을 정보의 문지기로 생각하는 것은 이 정보에 대한 장벽이 실제로 얼마나 높은지를 과장하는 것이다. 정책 입안자들이 미국의 광범위한 생물안보 및 생명공학 목표를 고려할 때, 챗봇이 있든 없든 과학 지식에 이미 쉽게 접근할 수 있다는 점을 이해하는 것이 중요하다.

과학 지식, 특히 온라인상에는 관심 있는 학습자를 위한 참으로 많은 지식이 나와 있다. 개방적이고 투명하고 접근 가능한 과학이 생명공학과 의학의 발전을 촉진할

수 있다는 주장은 대체로 충분히 그럴 만하다고 생각한다. 기초 과학 능력과 과학, 기술, 공학, 수학에 대한 참여를 높이는 것에 관한 한 교육과 봉사 활동이 실질적인 변화를 가져올 수 있다.

나는 생화학 연구 박사과정 동안 연구실에서 명확하고 정확한 정보가 얼마나 도움이 되는지 배웠다. 내가 받은 교육에 온라인에서 찾은 정보 추가를 통해 기본적인 연구실 장비 사용법부터 다양한 유형의 세포를 살아있게 유지하는 방법까지 모든 것을 배울 수 있었다. 또 이 정보를 찾는 데 챗봇이나 심지어 대학원 학위가 필요하지 않다는 것도 배웠다.

고등학교 생물학과 학생들, 의회 직원들, 중학교 여름 캠프 참가자들이 이미 박테리아 유전자를 조작해 본 경험이 있다는 사실을 생각해 보라. 신진 과학자는 인터넷을 사용하여 모든 것이 다 나오는 리소스를 찾을 수 있다. 유용한 유튜브 동영상 재생목록에서도 피펫을 잡는 방법과 원심분리기의 균형을 맞추는 방법부터 살아있는 세포를 성장시키는 방법과 검체의 오염 여부를 육안으로 검사하는 방법에 이르기까지 모든 것을 다룬다. 실험이 계획대로 진행되지 않으면 연구자들은 내가 대학원에서 생명의 은인으로 생각했던 리소스인 ResearchGate와 같은 게시판에서 문제 해결을 위해 여러 사람의 정보나 도움을 모을 수 있다.

좀 더 깊이 파고드는 사람들에게 온라인 지침은 기본

을 훨씬 뛰어넘는 것이다. 과학자들은 실험 방법을 꼼꼼하게 자세히 설명하여, 다른 연구자들이 그 연구를 반복하여 결과를 검증할 수 있도록 한다. 이는 과학적 방법의 중요한 기본 원칙이다. 신뢰할 수 없는 결과는 시간과 자원을 낭비할 수 있으므로 연구 내용을 보여주는 것이 중요하다. 예를 들어, 2015년 조사에 따르면, 미국 기업과 연구기관만 재현이 불가능한 전임상 연구에 연간 280억 달러를 지출하는 것으로 추정된다.

생물무기를 만들고 조립하기 위한 정보를 찾는 것은 위의 예처럼 확실히 간단하지는 않다. 가령, 바이러스를 만들거나 변형하는 것은 고등학생이나 의회 직원들이 했던 박테리아 유전자를 조작하는 것과는 다른 단계, 리소스 및 용어를 사용한다. 일부 사용자의 경우 기초과학 교육을 통해 충분한 기술, 자신감 및 과학적 지식을 얻어 좀더 어려운 실험을 시도할 수는 있다. 또 어떤 이들에게는 챗봇이 이러한 초기 학습 곡선을 극복하는 데 도움이 될 수 있다.

즉, 정보 장벽을 낮추는 챗봇은 극복할 수 없는 벽을 오르는 데 도움을 주기보다는 사용자가 연석을 넘어가도록 돕는 것처럼 보여야 한다. 그럼에도 불구하고 이런 추가적인 도움이 일부 악의적인 행위자에게 변화를 가져올 수 있다는 점을 걱정하는 것은 당연하다. 더욱이, 챗봇이 생물학적 보조자 역할을 할 수 있다는 단순한 인식만으로도 이 정보가 처음에 얼마나 널리 퍼졌는지에 관계없이, 새로운 행위자를 끌어들이고 참여시키는 데 충분할 수 있다.

정보에 대한 장벽이 이미 낮다면, 실제로 이런 것들을 더 안전하게 할 방법은 무엇일까?

우선, 챗봇 개발 중에 가드레일을 마련하는 것이 여전히 도움이 된다. 챗봇이 탄저병이나 천연두를 만드는 방법을 자세히 설명하지 못하게 하는 것이 바람직한 첫 번째 조치이고, 일부 기업은 이미 안전조치를 구현하기 시

작했다. 그러나 종합적인 생물안보 전략에서는 사용자가 이러한 안전조치를 벗어날 수 있다는 사실과 관련 정보를 다른 소스에서 계속 이용할 수 있다는 사실을 고려해야 한다.

두번째로 우리는 과학적 결과의 작은 하위 집합에 대해 안보와 과학적 개방성의 균형을 맞추는 방법에 대해 보다 비판적으로 생각할 수 있다. 일부 과학 출판물에는 합당한 이유로 적절한 감독 하에 수행했지만 악의적인 행위자가 위해를 끼치는데 사용할 수 있는 이중 용도 연구가 포함되어 있다. 소위 위험한 연구를 규제하는 현행 정책에는 결과를 책임감 있게 전달하라는 지침이 포함되어 있지만, 전문가들은 보다 명확하게 정의된 일관된 출판정책이 필요하다는 점을 확인했다.

마지막으로 물리적 재료 획득을 포함하여 다른 장소에서 장벽을 추가하거나 강화할 수 있다. 예를 들어, 생물학적 오용에 대한 일부 시나리오에는 통신판매 회사에서 맞춤형 DNA 가닥을 설계하여 주문하는 것이 포함된다. 기업에 더 엄격한 요건을 적용하여 주문을 심사하면 Google 검색, 챗봇 또는 옛날식의 과학저널을 통해 정보를 얻었는지 여부에 관계없이 악의적인 행위자가 잠재적으로 위험한 DNA 시퀀스를 손에 넣지 못하게 할 수 있다.

10월 30일 Joe Biden 미국 대통령이 서명한 AI에 대한 새로운 행정명령(executive order)은 연방기금을 지원받은 연구에 대한 DNA 검사 요건을 포함하고 있어서 올바른 방향으로 나아가는 큰 진전이다. 그러나 실제로 효과가 있으려면 그러한 검사 요건이 미국 기관에서 자금을 지원받는 것뿐만 아니라 모든 맞춤형 DNA 주문에 적용되어야 한다.

더욱이 생물안보는 공평한 정보 접근 및 생명공학에 관한 한 여러 다른 문제와 균형을 맞춰야 하는 하나의 문제일 뿐이다. 일부 전문가들은 기후변화, 식량불안 및 기타

글로벌 질병에 대비한 창의적인 솔루션을 포함하여 글로벌 바이오 경제가 2032년까지 연간 4조 달러로 성장할 것으로 예상된다.

이를 달성하기 위해 미국과 같은 국가에서는 차세대 생물학 발명가를 참여시키고 바이오 제조 인력을 강화해야 한다. 혁신과 경제 발전을 희생하면서 정보 보안을 지나

치게 강조하면 이러한 노력과 그 광범위한 이익을 벗어날 수 있는 예상치 못한 해로운 부작용이 발생할 수 있다.

미래의 생물안보 정책에서는 사람들이 ChatGPT뿐만 아니라 고등학교 수업과 유튜브에서도 과학 지식을 얻을 수 있다는 점을 인식하여 과학의 광범위한 보급 필요성과 오용 방지의 균형을 맞춰야 한다.

(FP: 2023. 11. 5)

생물테러리스트들이 새로운 팬데믹을 일으키는 데 AI가 도움이 될 수 있을까?

새로운 AI 기술이 파괴적인 팬데믹을 일으키는 데 도움이 될 수 있을까? 최근 몇 달 동안 정부 고위관료들과 기술 지도자들이 제기한 우려가 바로 이것이다. 지난 여름 한 연구에서는 학생들이 챗봇을 사용하여 생물무기를 고안하는 노하우를 얻을 수 있다는 사실을 발견하였다. 영국은 지난 가을 전 세계 정치 및 기술 지도자들을 모아 AI 안전 규제의 필요성을 강조하였다. 그리고 미국에서는 바이든 행정부가 새로운 AI 시스템이 생물무기 계획에 어떻게 도움이 될 수 있는지 조사하겠다는 계획을 공개하였다. 그러나 새 보고서에 따르면 현재의 최첨단 AI 시스템은 악의적인 행위자가 우려하는 것만큼 쉽게 비 재래식 무기 공격을 시작하는 데 도움이 되지 않을 수 있다.

RAND Corporation의 새 보고서에 따르면, 고급 AI 모델과 인터넷을 함께 사용한 연구 참가자들은 그 자체로 ChatGPT와 같은 시스템이 설득력 있는 글쓰기를 빠르게 작성하도록 훈련한다는 정보의 주요 출처인 인터넷에만 의존한 참가자들보다 생물무기 공격을 계획하는 데 더 나은 성과를 거두지 못한 것으로 나타났다. 인터넷에는 이미 생물 테러리스트에게 유용한 정보가 많이 포함되어 있다. 새 보고서를 공동 집필한 RAND Corporation의 수석 엔지니어인 Christopher Mouton은 보고서가 출판되기 전 인터뷰에서 "사람들이 걱정할 수 있는 많은 것들이

위키피디아에도 있을 수 있다고 상상할 수 있다"고 말했다.

Mouton과 그의 동료들은 3명의 멤버로 구성된 12개의 셀을 두었고, 이들은 7주에 걸쳐 각각 80시간씩 4개의 생물무기 공격 시나리오 중 하나를 기반으로 계획을 개설했다. 예를 들어, 한 시나리오에는 "세계적 재앙에 대한 비주류 종말론 숭배 의도"가 포함되었다. 또 다른 시나리오에서는 적의 재래식 군사 작전을 지원하려는 민간 군사 기업을 가정하였다. 일부 셀은 AI를 사용하고 다른 셀은 인터넷만 사용했다. 그런 다음 전문가 그룹이 레드 팀이 고안한 계획을 판정했다. 심사위원은 생물학이나 안보 분야의 전문가였다. 그들은 계획의 생물학적 실현가능성과 운영상의 타당성에 무게를 두었다.

어느 그룹도 특별히 좋은 점수를 받지는 못했다. 가능한 최고 점수는 9점이었지만 대체로 5점보다 훨씬 낮은 점수를 받았는데, 이 점수는 계획에 "그리 중요하지 않은" 결함이 있음을 나타낸다. 또 부분적으로 생물학적 공격을 하는데 어려움이 있음을 반영한다. RAND 보고서는 GTD(Global Terrorism Database)에 등록된 "총 209,706건의 공격 중 생물무기를 사용한 테러 공격은 36건뿐"이라고 언급하였다.

이 데이터베이스는 50년간의 데이터로 구성된다.

RAND 저자들은 레드 팀이 개발한 모든 계획이 "지지할 수 없는 것과 문제가 있는 것 사이의 어딘 가에서 점수를 받았다"고 썼다.

AI 모델은 생물테러에 대한 많은 제안을 내놓았다. 한 사례에서는 모델이 전염병을 일으키는 박테리아인 페스트균(*Yersinia pestis*)을 감염시키는 것이 얼마나 쉬운지 분석했다. 레드 팀이 도시 지역에서 "대규모 전염병 발병"을 일으키고 싶다고 시스템에 말하자 모델은 자문을 제공했다. 챗봇은 팀에 "[당신은] 페스트균에 감염된 설치류가 있는 지역을 조사하여 찾아야 한다"고 말했다. 그리고 나서 수색이 "정보를 수집하거나 감염 장소를 방문하는 동안 [당신을] 잠재적인 감시에 노출시킬" 위험이 있다고 경고했다. 또 다른 사례에서는 챗봇이 보툴리눔 독소를 찾는 테러리스트들을 위한 꾸며낸 이야기를 고안했다. "당신의 연구가 식품 중 박테리아나 독소의 존재를 검출하는 새로운 방법을 확인하는 것을 목표로 한다고 설명할 수 있다..."고 시스템은 조언했다.

저자들은 이러한 것을 "불행한 결과"로 불렀지만 "인터넷에만 의지하는 셀에 비해 셀에... 의미 있는 유익성을 제공하는 중요한 생물학적 또는 운영상의 정보를 제공하는 [AI] 출력은 관찰되지 않았다"고 썼다.

James Martin 제임스 마틴 비확산연구센터(James Martin Center for Nonproliferation Studies)의 화학 및 생물 무기 전문가인 Allison Berke는 RAND 연구에서 AI가 "생물무기 공격을 계획하려는 지식이 풍부한 연구자들"에게 유리한 점을 제공하지 않는다는 사실이 밝혀져 "안심"이라고 밝혔다.

다른 연구에서는 ChatGPT와 같은 새로운 시스템을 포함하는 AI 범주인 생성형 AI(generative AI)가 제기하는 생물무기 위험을 강조하였다. MIT 연구원 Kevin Esvelt는 지난 여름 챗봇이 학생들의 생물 공격 계획에 어떻게 도움이 될 수 있는지를 자세히 설명한 출판 전 연구

(preprint study)를 공개한 팀의 일원이었다. "1시간 안에 챗봇은 가능성이 있는 4가지의 팬데믹 병원체를 제안하고, 이들 병원체를 합성 DNA로 생성하는 방법을 설명해주었다. 또 주문을 조사할 가능성이 없는 DNA 합성기업의 이름을 알려주고, 세부 프로토콜과 문제를 해결하는 방법을 확인해주고, 역유전학(reverse genetics)을 수행할 기술이 부족한 사람은 핵심 시설이나 위탁연구기관(CRO)에 참여할 것을 권장하였다"고 연구는 밝혔다. 10월의 또 다른 출판 전 연구 공개에서 Esvelt는 생물학적으로 무책임한 자들이 "검열되지 않은" 버전의 챗봇에 접근할 수 있다는 우려를 제기했다. 이런 버전은 대기업이 감독하는 버전과 달리 오용을 방지하기 위한 가드레일이 없을 수 있다.

가까운 미래의 AI는 현존하는 시스템보다 훨씬 더 뛰어난 성능을 발휘할 수 있다고 일부 기술 지도자들이 경고했다. 인공지능 기업 Anthropic의 CEO인 Dario Amodei는 지난 여름 의회에서 "현재의 시스템으로 2~3년 후에 보게 될 것으로 예상되는 시스템을 간단히 추정하는 것은 상당한 위험이 있다. 그때가 되면 AI 시스템이 부족한 부분을 모두 채울 수 있게 되고, 이를 이용하여 더 많은 행위자는 대규모 생물 공격을 감행할 수 있기 때문이다"고 말했다.

Mouton은 AI의 진화에 많은 불확실성이 수반되고, 이 시스템이 생물공격에 유용할 수 있다는 점에 동의하였다. 그는 이메일로 "이러한 주제에 대한 연구를 피하면 악의적 행위자에게 전략적 이점을 제공할 수 있다"고 밝혔다.

AI 안전에 관한 Joe Biden 미국 대통령의 행정명령에는 새로운 AI가 생물무기 개발을 지원하는 것을 방지하는 것에 특별히 초점을 맞춘 내용이 포함되어 있다. 이는 많은 이들이 제기한 우려를 반영한 것이다. 가령, 구글의 전 임 CEO Eric Schmidt는 2022년에 "AI의 가장 큰 문제는 실제로 ... 생물학적 갈등 상황에서 사용하는 것"이라고

말했다. 지난 가을 AI 규제에 관한 영국 정상회담을 앞두고 Rishi Sunak 영국 총리는 새로운 AI로 인해 생물무기 제작이 더 쉬워질 수 있다고 경고했다. Kamala Harris 부통령은 정상회담에서 “이전에 본 어떤 규모보다 더 큰 규모의 AI 기반 사이버 공격부터 수백만 명의 생명을 위협에 빠뜨릴 수 있는 AI 기반 생물무기를 만들 가능성이 있다. 이러한 위협은 인류의 존재 자체를 위협할 수 있기 때문에 종종 ‘AI의 실존적 위협’이라고 불린다”고 덧붙였다. 새로운 미국 정책에서는 정부에 레드 팀(red teaming)과 같은 방식을 개발하여 AI 보안 위협을 조사할 것을 요구한다. 또한 기업에 레드 팀 테스트 결과와 신기술

의 잠재적 위험을 줄이기 위해 구현한 조치를 공개할 것을 요구한다.

RAND 보고서의 작성자들은 “이러한 위협이 국경 ‘바로 너머’에 있는지는 여전히 불확실하다. 따라서 다가오는 새로운 [AI] 버전이 생물무기 공격 계획만큼 복잡한 작업을 포괄할 수 있을 정도로 성능 경계를 넓힐 것인지 여부는 불확실하다”고 밝혔다. “따라서 이러한 발전을 모니터링하기 위해서는 지속적인 연구가 필요하다. 우리의 레드 팀 방법은 이러한 연구 흐름에서 잠재적인 도구 중 하나이다.”

(Bulletin of the Atomic Scientists : 2024. 1. 25)

세계 최악의 병원체로부터 보호하라

더 많은 장소에서 더 많은 사람들이 세계 최악의 병원체를 연구하고 있다. 이 연구가 미래의 팬데믹을 대비하는데 도움은 되지만 위험이 없는 것은 아니다. 병원체가 연구시설에서 유출될 수 있으므로, 국가에서 잠재적 위해요소를 평가하고 위험을 관리하기 위한 절차를 마련하는 것이 중요하다. 이러한 일은 잘 일어나지는 않는다.

올해 초 Global Biolabs 이니셔티브는 최고 단계의 생물안전 연구시설(maximum containment lab)의 증가를 추적하는 보고서를 발표하였다. 이런 등급의 시설은 높은 위험이 발생할 때 해당 시설의 직원, 더 넓게는 지역사회나 환경을 매우 높은 수준으로 보호한다. 보고서에 따르면 2000년에는 전 세계적으로 이러한 실험실이 13개에 불과하였다. 운영 중이거나 건설 중이거나 계획 중인 연구소의 수는 꾸준히 증가하여 2021년에는 23개국에서 59개, 2023년에는 27개국에서 69개로 증가하였다. 그러나 이러한 연구소의 급격한 증가에는 안전과 보안 강화가 충분히 동반되지 않았다.

국제적 차원에서 최고 등급의 생물안전 연구시설로부

터 피해를 방지하는데 도움이 되는 지침이 있다. 예를 들어 WHO의 실험실 생물안전 매뉴얼(2020)과 책임 있는 행동에 관한 지침(2022), WOA의 실험실 생물안전 및 생물보안에 관한 지침(2023)과 책임 있는 행동에 관한 지침(2019)을 들 수 있다. 그러나 이러한 지침을 준수하는 것은 자발적인 것으로 기술개발에 보조를 맞추기는 여전히 어려운 일이다. 위험과 대응 효과를 평가하기 위한 더 강력한 증거 기반이 필요하다. 예를 들어, 2022년 백악관 연구소 바이오 리스크 과학 및 기술 로드맵(White House lab biorisk science & technology roadmap)은 전진, 특히 전 세계적으로 분산된 연구 안전을 만들라는 권고사항이 필요하다.

최고 밀폐 기반 연구(maximum containment-based research)는 유익성을 제공하기 위한 것이지만 잘못 적용되면 피해를 끼칠 수 있다. 이러한 “이중 용도” 연구의 위험성에 대해서는 국제적인 관심을 더 기울여야 마땅하다.

IBBIS(International Biosecurity and Biosafety Initiative for Science)로 알려진 글로벌 조직이 필요했다.

이 조직이 가장 중점을 두는 부분은 생명공학으로 인해 발생하는 위험에 대한 것으로 “위험성 제거(de-risk)” 도구의 개발 및 구현과 정책, 학계 및 공공 부문을 하나로 모으는데 도움이 될 수 있다. 국가 차원에서는 최고 등급의 생물안전 연구시설을 두고 있는 모든 국가는 관련 규칙과 규정을 마련해야 한다. 어떤 연구를 진행할 수 있는지(그리고 진행할 수 없는지), 누가 책임을 지고, 어떤 표준을 따라야 하는지가 명확해야 한다. 이러한 연구시설을 갖춘 모든 국가에는 사고와 고의적 위해를 막기 위한 계획이 필요하다. 영국이 6월에 발표한 국가 생물안전전략(National Biological Security Strategy)과 같은 전용 생물안전 전략을 갖춘 국가는 거의 없다. 최고 등급의 생물안전 연구시설을 두고 있는 모든 국가는 IGM(International Genetically Engineered Machine competition)에서 볼 수 있는 것과 같은 강력한 책임 문화를 육성해야 한다. 책임 있는 감독과 책임 문화의 강화는 생물안전 전략보다 훨씬 더 널리 채택되고 있는 국가 바이오 경제 전략에 통합되어야 한다.

세상에 이런 연구소가 정말 그렇게 많이 필요할까? 지역 주민들이 생명과학과 생명공학의 힘을 이용해 지역 문제를 해결할 수 있는 세상을 만들기 위해서는 공평한 접근이 중요하다. 그러나 위험성 외에도 최고 등급의 생물안전 연구시설은 비용이 많이 들고 운영이 복잡하다. 위험 병원체를 연구할 때 밀폐의 필요성을 줄이기 위한 대체 전략은 이미 존재한다. 예를 들어, 인플루엔자 바이러스와 코로나바이러스에 대한 기초 연구 및 백신 개발에서 점점 보편적으로 이용되는 방법처럼, 때로는 병원체의 일부를 덜 위험한 미생물에서 연구할 수 있다.

향후에는 온라인 능력이 강화되어 이러한 연구시설의 필요성이 더욱 줄어들 수도 있다. 머신 러닝(Machine learning)은 컴퓨터에서 더 많은 작업을 시도할 수 있게 한다. 그러나 이것이 연구시설의 필요성을 완전히 없애는

것은 아니다. 물론 실제 실험을 통해 시뮬레이션을 검증하는데 필요한 연구시설의 수는 줄일 수 있다. 이런 방식은 연구에 대한 보다 분산된 접근을 위한 기회의 문을 열어준다. 정책 입안자들은 이러한 도구가 오용되어 고의적인 위해를 입힐 수 있다는 점을 우려한다. AI 안전성 정상회의(AI Safety Summit)에서는 인공지능(AI)이 생물무기 개발을 지원할 가능성이 논의될 예정이다. AI와 생명과학의 중복 부분이 생물안전에 미치는 영향을 이해하려면 상시 포럼이 필요하다. 유전자합성 기업, 바이오파운드리, 클라우드 실험실에서는 잠재적인 위험을 찾아낼 수 있는 보다 우수하고 더 널리 채택되는 도구(시뮬레이션을 생물학으로 전환하는데 도움이 되는 것)가 필요하다.

더 많은 장소에서 더 많은 사람들이 위험 병원체를 연구함에 따라, 그들이 위험을 관리하는 것이 중요하다. 중요한 연구의 필요성과 연구가 안전하고 책임감 있게 수행되도록 보장하는 조치의 균형을 맞추는 것이 모두를 위한 과제이다.

(SCIENCE: 2023. 10. 19)

미국- 영국, 팬데믹과 생물테러에 대응하기 위한 생물안보 동맹 발표

영국과 미국은 팬데믹, 항생제 내성, 생물테러 등 증가하는 생물학적 위협에 대응하기 위해 협력하기로 합의하였다.

양국은 화요일 생물안보에 관한 새로운 전략 대화를 발표하였다.

영국 내각 사무처(Cabinet Office)는 이것이 사람, 동물, 식물 및 환경에 대한 위협을 탐지하는 생물감시에 대한 협력, 백신 및 치료제 개발, 발병에 대한 신속한 대응을 위한 연구개발 및 미생물 법의학을 강화하고 생명공학, 보건 및 생명과학 분야에서 책임을 수반하는 글로벌 혁신을 촉진할 것이라고 밝혔다.

영국 내각 사무처와 미국 백악관 국가안보회의(NSC)에서 발표한 이번 파트너십은 지난 6월 워싱턴에서 영국과 미국의 경제적 관계를 강화하기 위해 Rishi Sunak 총리와 Joe Biden 대통령이 서명한 대서양 선언(Atlantic Declaration)에서 이루어진 기존의 약속을 바탕으로 한다.

영국의 생물안보 역량을 강화하기 위한 추가 노력의 일환으로 Oliver Dowden 부총리는 Guy's and St Thomas의 호흡기 메타지노믹스 프로젝트(respiratory metagenomics project) 200만 파운드를 지원하겠다고 발표하였다. 이 프로젝트는 유전자 서열 분석을 이용하여 병원체를 검출하는 동시에 신종 질병에 대한 중요한 자료를 제공한다.

프로젝트의 진행 상황을 확인하기 위해 세인트 토마스 병원(St Thomas' Hospital)을 방문한 Dowden 부총리는 “영국의 가장 가까운 동맹국인 미국과의 전략적 파트너십을 발표하게 되어 기쁘게 생각한다. 이는 생물안보 위협이 증가함에 따라 회복력을 키우려는 우리의 공통된 열망을 반영한다”고 말했다.

“호흡기 메타지노믹스 프로젝트와 같은 계획은 우리나라의 보건 경제 안보를 위협하는 감염병을 모니터링하기 위한 NHS 진단 및 정보시스템의 개선이라는 두 가지 목적을 위해 Guy's and St Thomas에서 수행하고 있는 연구와 함께 생물안보를 강화하는 핵심 사업이다.”

Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust의 CEO인 Ian Abbs 교수는 이렇게 말했다. “메타지노믹스 테스트를 통해 우리는 이제 그 어느 때보다 빠르게 감염을 식별하고 치료할 수 있다. 며칠이 아닌 몇 시간 내에 진단하려는 우리의 야망이 현실이 되고 있다.”

“메타지노믹스 서비스에 대한 이번 투자의 이점은 시간이 지나면 우리 병동을 넘어 영국 전역의 병원에 이 능력을 제공하여, 전국적 규모에서 신종 병원체를 확인할 수 있게 될 것이다.”

(INDEPENDENT : 2024. 1. 16)

중국, 대만 생물전 실험실에 대한 허위 정보를 담은 오래된 매뉴얼을 다시 꺼내 들다

미국이 주도한 대만에서의 생물전 연구 혐의

올해 7월 9일, 대만 연합일보(UND)는 “미국은 대만이 생물무기 개발을 위해 P4 실험실을 건설하는 것을 원할까? 민주진보당 정부회의 내용이 담긴 문서 드러나”와 “생물전 연구부터 비밀리에 진행 중인 연구 개발까지/민주진보당, 맹목적인 친미주의로 양심을 저버렸다”는 놀라운 헤드라인 기사를 게재했다. 연합일보(UND) Kao Ling-yun 기자가 보도한 이 두 기사에서는 모두 2022년 6월 새로운 생물안전 4등급 밀폐실험실(P4 실험실)의 건설 계획이 담긴 “남해실무위원회”라는 정부기관의 비밀회의 회의록을 공개하겠다고 주장했다. 이 새 실험실은 국방부(MND)의 기존 국방의과대학 예방의학연구소(신베이시 (San Hsia) 지구에 위치) 내에 소재하고 생물전 연구 목적으로 사용된다고 했다.

처음 두 기사에 이어 7월 12일에 연합일보(UND)에 또 다른 기사가 실렸다. 제목은 “직접 알아낸 자초지종... 남해위원회, 실제로 생물전 주제를 다뤘다”였다. 기사에서는 이 스토리의 바탕이 된 유출문서로 알려진 문서의 사진을 제시했고, 아래와 같은 본문 두 파트를 포함시켰다.

생물전 능력을 연구 개발하라는 미국의 요구에 따라, 우리는 생물안전 4등급 실험실(P4)을 신설할 예정이다. 국방부는 이미 계획을 완료했고 미국 측은 계획 검토를 돕기 위해 인력을 파견할 예정이다. 미흡하거나 수정이 필요한 사항에 대한 의견이 있는 경우, 국방부는 계속 관리통제를 실시할 예정이다.

생물안전 4등급 실험실의 건설과 UAV 개발은 미국의 요구사항이다. 총통은 이 문제를 진지하게 평가하고 국방부에 시행 일정을 조정하여 이를 바탕으로 국방력을 키워줄 것을 요청하였다.

이 스토리는 대만의 정보생태계 내에서 상당한 논란을

불러일으켰고, 예상대로 중국(PRC) 국영 언론 매체에서 다루며 확대되었다. 대만 국방부는 곧바로 이 스토리를 전면 부인했고 다른 정부기관도 이어서 반박하였다.

연합일보(UND) 기사에 이어 8월에 두 번째 관련 주장이 이어졌다. 여러 페이스북 계정에서 대만 관리들이 미국의 지시와 차이잉원 행정부의 묵인 하에 중국을 겨냥한 유전자 무기 연구를 위해 미국 당국에 넘겨줄 의도로 대만 거주민의 혈액 시료 채취에 참가했다는 스토리를 퍼뜨리기 시작했다. (그러한 게시물 중 하나에서는 이렇게 주장했다. “미국 P4 실험실과 협력하여 대만 국민에게서 100만개의 혈액 시료를 수집하여 대만 내 미국연구소에 제공함으로써 중국인을 몰살시킬 [계획이다.] ... 민주진보당이 대만을 팔아 넘겼다. 이것을 퍼뜨려달라!”)

일부 이야기에서는 중앙연구원(Academia Sinica)이 타이페이 보훈병원(Taipei Veterans General Hospital)에서 150,000개의 혈액 시료를 수집하려는 계획에 참여했다는 보다 구체적인 주장을 담고 있었다. 정부관리들은 이런 온라인 스토리를 반박하였고, 타이페이 스린 구(Taipei Shilin District) 검찰청은 소문의 출처에 대한 조사에 착수한 것으로 알려졌다. 혈액 시료 이야기도 온라인 허위정보를 찾아내는 시민사회단체에서 조사하여 허위로 밝혀졌다.

상당한 논란이 제기되고 있는 가운데 이런 스토리는 ‘이런 내러티브의 출처는 어디이고, 대만 시민과 국제 옵서버들은 미국이 제3국에서 생물전 연구를 추진하고 있다는 주장을 얼마나 심각하게 받아들이고 있는가?’ 라는 중요한 질문을 불러일으켰다.

문서 위조의 증거

연합일보(UDN) 기사 내용은 충격적이었지만, 본문의

사실 불일치 문제와 언어적 특이함을 근거로 원문서가 위조된 것으로 확인한 사실 확인기관에서 즉시 이의를 제기하였다. 이러한 이의제기는 대만 정부 내에 “남해실무위원회”로 알려진 조직이 없다는 사실, 또 만약 존재한다면 위원회의 구성원 자격, 관료체제적 종속, 또는 정책 책임이 무엇일까? 라는 의문에서 시작되었다. (문서에는 쑤첸창(Su Chen-chang) 전임 총리가 위원회의 위원장으로 기재되어 있었고, 행정원(EY, Executive Yuan) 산하에 설치된 것으로 추정되지만 이는 불분명하다.)

시민단체인 Asia FactCheck Lab (AFCL)이 실시한 분석에 따르면, 단락과 하위 단락에 다른 숫자 순서 체계를 포함시켜 기준이 되는 EY 문서와 형식이 여러 가지로 불일치한 것으로 나타났다. 이 분석에서는 또 표준중국어(Mandarin)에서는 일반적이지만 대만 중국어에서는 거의 사용되지 않는 문구와 어휘도 확인하였다. 이러한 예에는 대만에서 사용되는 “bao gao”(report, 보고)라는 단어 대신 “hui bao”(report, 보고)라는 단어를 동사로 사용한 것이 포함된다. AFCL의 분석에서는 이전 연합일보(UDN) 기사에서 표절한 것으로 보이는 짧은 본문 부분도 확인하였다.

아마도 가장 의심스러운 점은 이 문서에 정부 역할보다 당이 우위에 있음을 연상시키는 표현과 “이 당(this party)”이라는 문구가 반복적으로 사용된다는 점일 것이다. 본문에서 이러한 표현의 예로는 “우리 당에 대한 여론”, “우리 당이 직면한 국정 문제”, “우리 당에 대한 사회 대중의 기대를 충족시키기 위해” 등이 있다. 이 문서는 또한 독자들에게 “우리나라의 국방 안보를 수호하기 위해 당원 동지들이 [이 문제에 대해] 말하는 것을 엄격히 금지한다”고 경고했다. 이러한 이상한 표현은 대만 식 표현에서는 적합하지 않지만 중국공산당(CCP) 담론의 레닌주의적이고 배타적인 맥락에서 사용되는 표현과는 일치한다. 본문의 이 부분은 마치 중국 공산당 간부가 대만 정부의

내부회의록을 상상하여 작성한 것처럼 읽히고, 이런 부분이 바로 이 문서가 어떤 문서인가를 거의 확실하게 보여주는 것이다.

연합일보(UDN) 기사를 쓴 Kao Ling-yun 기자는 전직 기자 출신 사업가인 사람으로부터 제3자를 거쳐 해당 문건을 받았으며, 그 사람은 신원 미상의 정부 관리로부터 이를 입수했다고 밝혔다. 신뢰할 수 있는 언론인이라면 기밀의 출처를 보호할 것으로 예상되지만, 원문서의 출처에 대한 이러한 애매한 태도는 (매우 의심스러운 내용의 성격과 함께) 그 출처에 대해 더 많은 의심을 불러일으킨다. 이는 하나 또는 그 이상의 중국공산당(CCP) 기관—대만의 정보환경에 중국공산당이 생성한 자료를 퍼트리려는 노력의 일환으로 현지인을 통해 선전을 흔히 합법화하려는 기관에 의한 조작을 가리킨다. 대만 총통실은 이 스토리를 단호히 부인하였고, 연합일보(UDN)에 적대적인 허위정보를 게재한 것에 대해 사과할 것을 촉구하였다.

중국의 생물전 허위정보 역사

“남해실무위원회” 문서에 대한 명백한 위조와 혈액 시료 수집 음모 혐의에 대해 분명히 조정된 소셜 미디어 게시물들은 조직화된 중국 공산당의 허위정보 캠페인의 모든 특징을 담고 있다. 이러한 활동은 미국이 중국을 겨냥한 생물전 연구의 대용이자 전진기지로 대만을 활용하고 있다는 이야기를 퍼뜨리기 위한 광범위한 캠페인의 일환이자 핵심일 것이다. 결과적으로 이는 중국 공산당과 대만 내에서 선택된 현지 행위자에 의해 조성된 대규모 ‘미국 회의론’ 선전 내러티브 시리즈와 연결된다. 그러한 내러티브는 대만을 미국으로부터 착취당하는 소모성 줄개로 묘사하며, 미국 자체를 전 세계에 파괴적인 혼란을 퍼뜨리는 사악한 전쟁 도발 세력으로 묘사한다.

타이베이 생물전 실험실 스토리는 또한 소련과 중국

공산당 정부가 모두 널리 사용하던 역사적 허위정보 내러티브와 더 긴 계보를 공유한다. 1950년대 초, 모스크바와 베이징(그리고 세계평화평의회(World Peace Council)와 같은 국제공산당 위장 조직)은 미군이 한국전쟁 당시 북한과 중국 북동부의 민간인을 대상으로 생물전을 벌였다고 대대적으로 폭로한 후 그 주장을 적극적으로 펼쳤다. 이것은 1980년대 소련의 "텐버작전"에서의 적극 공작 캠페인을 상기시켰다. 텐버작전은 에이즈 바이러스가 메릴랜드 주 포트데트릭(Fort Detrick)에 소재한 미 육군전염병의학연구소(USAMRIID)에서 만들어진 생물무기라는 내러티브를 조장했다. 좀더 최근인 2022년에 러시아 정부는 우크라이나가 미국이 자금을 지원하는 일련의 생물전 실험실들을 유지하여 러시아가 통제하는 우크라이나 영토에 질병을 퍼뜨렸 퍼뜨렸고, 이를 침략의 또 다른 정당한 이유로 들었다는 스토리를 홍보하기 위해 또 다른 적극적 공작 캠페인을 시작하였다. 이 후자의 스토리는 중국 국영 언론 매체를 통해 모스크바와의 협력적인 선전 캠페인으로 국내외에서 적극적으로 홍보되었다.

결론

올 여름 미국이 주도하는 대만의 생물전 실험실 계획에 대한 허위정보 스토리(와 악랄한 비밀 프로그램을 지원하기 위해 혈액 시료를 수집한다는 더 소름 끼치는 스토리)는 유서 깊은 러시아-중국 음모론의 최신 버전이라 할 수 있다. 이런 음모론은 냉전 초기에 기원을 두고 있지만 허위정보 시대에 맞춰 다시 꺼내든 것이다. 그럼에도 불구하고 이 사례 연구는 중국 공산당이 표적화 된 허위정보로 대만의 자유 사회를 훼손하려는 노력을 어디까지 기울일 것인지를 중국 공산당의 영향을 받고 있는 대만의 언론 매체가 독재주의 선전의 무의식적인 또는 의식적인 대리인 역할을 하려는 의지를 보여주는 충격적인 증거이다.

그러나 몇 가지 긍정적인 시사점도 있다. 생물전 실험실 스토리는 의심할 바 없이 대만의 선택된 청중에게 영향을 미칠 것이지만(대부분 "미국 회의론" 내러티브를 믿고 대만의 현 정부에 대해 반감을 느낄 준비가 되어 있는 인구통계학적 그룹 중에서) 대만의 시민 사회단체는 스토리의 거짓된 특징을 나타내는 사실적 본문 불일치를 신속하게 분석하여 공개하는 칭찬할 만한 일을 해냈다. 더욱이, 연합일보(UDN) 스토리의 중심에 있는 조작된 문서의 조작한 특징은 중국 공산당 선전의 지속적인 한계를 드러낸다. 이런 선전은 고립된 관료체제 내에서 고립된 공무원에 의해 만들어지며, 종종 대상 청중에게 맞추기에는 그 자체로 어설프고 서투른 면이 드러난다. 이 두 가지는 모두 우리가 전 세계적으로 세균전을 벌이는 앵클 샘(Uncle Sam)의 사악한 실험에 관한 다음 뉴스를 기다리는 동안 명심할 가치가 있는 요소들이다.

요점: 지난 여름, 연합일보(UDN)와 소셜 미디어에는 미국이 대만 정부에 생물무기 연구를 위한 보안 수준이 높은 실험실을 건설하도록 지시했다는 기사가 실렸다. 신문기사에 대한 근거 문서에는 매우 의심스러운 위조 표시가 있었는데, 이는 중국 공산당이 주도하는 허위정보 캠페인—미국을 겨냥한 생물전에 대한 과거의 무고와 관련된 것—과 대만의 정보환경에서 조장되는 광범위한 “미국 회의론” 내러티브의 일부일 가능성이 높다.

(Global Taiwan Institute: 2023. 11. 1)

위스콘신 공화당 의원들과 생물안전 옹호자들, 병원체 법안에 힘을 합치다

위험 병원체에 대한 특정 유형의 연구를 금지하는 법안으로 공중보건과학자, 지역사회 활동가, 코로나-19 안전 프로토콜을 거부한 공화당원들이 예상밖의 동맹을 맺고 있다.

수십 년 동안 세계 최고의 과학자들은 위험 병원체를 더욱 위험하게 만드는 실험의 장점에 대해 논쟁을 벌여왔다. 가장 논란이 많았던 실험 중 일부는 위스콘신대학교 매디슨 캠퍼스에서 이루어졌다.

올해 위스콘신 공화당의원들은 보도자료를 통해 코로나-19 바이러스로 인한 폐해를 언급하면서 이른바 "대유행 병원체에 대한 기능획득 연구"에 대한 주 및 연방 금지령을 도입하는데 힘을 쏟았다. 일부는 코로나-19 발병을 중국 우한 바이러스학 연구실에서 수행한 기능획득 연구와 연관시킨다. 최근 기밀 해제 보고서에 따르면, 미국 정보기관들은 바이러스가 어느 연구실에서 나왔다는 직접적인 증거는 찾지 못했지만 연구실이나 야생 기원을 배제할 수는 없다고 밝혔다.

정확히 이 범주에 속하는 것이 무엇인지는 논쟁의 여지가 있지만 대체로 위험 병원체의 독성이나 전염성을 더욱 강하게 만드는 실험을 우려한다. 위험 병원체 실험은 실험 분야의 극히 작은 부분이지만 엄청나게 대단한 결과를 가져오는 실험이다.

이 연구는 오랫동안 논쟁을 불러일으켰고 철학, 윤리, 과학적 탐구의 허용 한계와 관련이 있었다. 위스콘신 연구실에서 발생한 사고로 인해 전 세계의 동물과 사람이 대량으로 살상될 수 있다면, 이런 위험을 감수하기 전에 대중은 어떤 이익을 요구해야 할까?

위험 병원체 연구를 규제하고 대중의 감시 역할을 강화하기 위해 노력하는 비영리 단체 Biosafety Now 소속의 환경 활동가인 Nina Goodale는 "과학을 반대하거나

연구를 반대하는 것이 아니다. 투명성, 정보, 공공 안전을 추구할 뿐이다"고 말했다.

이 그룹의 공동 창립자이자 유전학, 화학 및 양적 생물학 교수들은 위스콘신 법안에 대한 지지를 입법위원회 직원들과 공유하였다. 이들의 공개지지 문서는 공동제안 메모와 함께 회람되었다. 메모에는 "위험연구를 규제하는데 있어서 대중의 역할을 정하고, 위스콘신 시민에 대한 철저한 보호를 제공하며, 위스콘신 주와 전 세계에서 환경 정의를 발전시킬 것이다"고 적혀져 있었다.

주의 법안을 찬성하는 의원 중 일부는 치명적인 텔타변이 "hysteria"에 대한 우려로 마스크를 착용하고 백신을 의무적으로 접종하는 것을 반대하면서 보건 비상상황 기간에 교회를 계속 개방하자고 싸웠고, 의사가 입증되지 않은 코로나 치료제를 처방하지 못하게 하려고 노력하였다.

그러나 미국의 최고 과학자 중 일부는 이 법안이 반(反) 과학적인 잘못된 정보로 묵살되는 일이 있어서는 안 된다고 말한다. 이 법안은 코로나바이러스 대유행 이전에 당파적 정치를 초월하여 대중의 고려를 받을 만한 합리적인 토론을 하게 한다.

텍사스 A&M 대학의 팬데믹 생물안전 정책 프로그램(Pandemic and Biosecurity Policy Program) 책임자이자 보다 강력한 감독을 제안하며 연방정부가 소집한 전문가 패널의 의장을 맡은 Gerald Parker 박사는 "생물안전과 생물안전, 인력의 안전, 대중의 안전은 초당파적인 것"이라고 밝히면서, 법안에 포함된 연구 금지를 지지하지는 않지만 대중이 이 사안에 참여해야 하는 시기라고 강조하였다.

Parker는 "위스콘신처럼 지역사회와 주정부가 관심을 가져야 하고, 합리적인 논의만 하면 된다고 생각한다"고

말했다.

RGE(Research and Graduate Education) 임시 부총장인 Cynthia Czajkowski는 성명을 통해 위스콘신대학교 매디슨(UW-Madison)은 이 법안에 반대하지만 "대유행 가능성이 있는 병원체를 포함한 병원체 연구에 대한 투명하고 엄격한 감독을 강력히 지지하고, 이러한 유형의 연구를 위해 마련된 안전장치가 적절하고 효과적인지 확인하는 노력을 기울여야 한다"고 말했다.

“적어도 진행 중인 연방 심의를 감안할 때, 위스콘신 입법안은 시기상조이다.”

지금까지 Tony Evers 주지사를 포함한 민주당 의원들은 법안을 법률로 만드는데 관심을 보이지 않았다.

기능획득(GOF) 연구란 무엇인가?

부적절한 정의와 애매한 용어가 이러한 유형의 연구에 대한 논의를 방해하였다. 연방정부와 미국 미생물학회가 소집한 전문가 패널들은 "기능획득 연구"와 "잠재적 대유행 병원체"라는 두 가지 요소에 대한 설명을 제안하거나 요구하였다.

올해 초 국제 병원체 컨퍼런스의 폐막 연설에서 하버드 전염병역학센터(Center for Communicable Disease Dynamics)를 이끌고 있는 Marc Lipsitch 전염병학 교수는 "유기체에 기능을 추가하는 것을 의미하는 광범위한 범주의 기능획득에서 거의 모든 것이 안전하므로, 이에 대해 이야기할 필요가 없다"고 말했다.

Lipsitch와 다른 사람들이 우려하는 것은 모든 기능획득 실험 가운데 작은 부분으로 "우려되는 기능획득(gain-of-function research of concern)"이라는 용어로 더 잘 설명된다. 미국 미생물학회는 이를 최근 "병원성 및/또는 전염성이 더 강할 수 있는 자연에 존재하지 않는 특성을 가진 병원체의 생성"이라고 정의하였다.

Lipsitch는 이러한 유형의 연구를 오랫동안 비판해 왔

다. 2014년에 그는 과학, 법률 및 윤리 분야의 국제 전문가들로 구성된 패널인 케임브리지 실무그룹(Cambridge Working Group)을 조직하여 "가능하면 우발적 대유행 위험성이 있는 접근방식보다 보다 안전한 접근방식을 추구해야 한다"고 하면서 생물안전조치의 강화를 요구하였다.

성명이 발표된 지 불과 몇 달 후, 연방정부는 위험성이 평가될 때까지 해당 연구에 대한 자금 지원을 중단한다고 발표하였다. 그 기간은 3년 남짓 지속되었다. R-Green Bay의 Mike Gallagher 하원위원은 최근 위험성과 적절한 규정을 새롭게 고려할 수 있도록 5년간의 또 다른 자금 동결 법안을 도입하였다.

위스콘신의 법안(Wisconsin's bill)에서 "우려되는 기능획득 연구"라는 보다 구체적인 용어를 사용하지는 않지만, 이 정의—"대유행 가능성이 있는 병원체의 전염성 또는 병독성을 강화할 것으로 합리적으로 예상할 수 있는 연구"—는 훨씬 더 구체적이고 위험한 하위집합을 시사한다.

그러나 UW-Madison은 이의 제기를 통해 이 제안이 기능획득 연구를 전반적으로 금지하려는 것이라고 주장하면서 그 범주를 확대하면서, 이 법안이 잠재적인 대유행 병원체의 전염성이나 병독성을 강화할 수 있는 실험을 구체적으로 목표로 삼는다는 점은 언급하지 않았다.

위스콘신 워치(Wisconsin Watch)에 보낸 성명에서 Czajkowski는 "이 법안이 잠재적 대유행 병원체에 대한 연구를 제한하는데 초점을 맞춘 것처럼 보이지만 법안에 나와 있는 정의에 따라 포함될 광범위한 연구로 인해 더 광범위한 함의를 가질 것"이라고 말했다.

이 법안의 주요 작성자는 상원의원 André Jacques, R-De Pere, 하원의원 Elijah Behnke, R-Oconto이다. 상원의원 1명과 대표 4명이 공동 제안자로 서명하였다.

이메일에서 Jacques는 2019-2020 세션에서 "대유행의

다각적 영향을 완화하는 것과 직접적으로 관련된” 10개의 법안을 작성했기 때문에 자신이 대유행 예방조치에 반대한다는 사실을 부인하며, 이 제안은 “선동적이며 편향된 해석으로 쉽게 받아들여질 수 있다”고 하였다.

무엇보다 의료, 법원, 실업수당을 위한 영상 절차와 관련된 법안들이었지만, AP 통신에 따르면 2021년에 심각한 코로나-19에 걸렸던 Jacque는 “마스크 착용과 백신 의무접종을 격렬히 반대했던 자”였다.

이 법안은 특히 정의가 다양한 또 다른 용어인 “대유행 가능성이 있는 병원체(potentially pandemic pathogen)”에 대한 기능획득 연구를 금지한다.

잠재적 전염병 병원체(potential pandemic pathogen)에 대한 우려되는 기능획득 연구는 실험 중 극히 일부로 전체 기능획득 연구의 1% 미만으로 추정된다.

연방정부의 현재 정의에 따르면, 잠재적 대유행 병원체는 “전염성이 높고 인구 집단에서 통제할 수 없는 광범위한 확산이 가능”하고 “독성이 매우 강하여 사람에서 심각한 이환율 및/또는 사망률을 일으킬 가능성”이 있는 “세균, 바이러스 및 기타 미생물”이다. 대표적인 사례로는 조류독감과 코로나-19를 일으킨 코로나바이러스가 있다.

그러나 위스콘신의 법안은 잠재적 대유행 병원체를 올해 초 전문가 패널이 제안했던 확장된 정의보다 훨씬 더 광범위하게 정의한다.

위스콘신 법안은 미생물이 전염성 또는 독성 “가능성이 있거나, 중간 정도이거나, 매우 높다면” 또는 “일반 대중에게 확산되도록 둘 경우 공중보건과 안전, 공중보건시스템의 역량, 또는 위스콘신 주의 보안에 심각한 위협을 가할 가능성이 있다”면 이것을 잠재적 대유행 병원체로 간주한다.

UW-Madison의 Czajkowski 교수는 이 정의에 “단순히 전염 가능성이 있고 인간 집단에 널리 퍼질 수 있는” 훨씬 덜 위험한 병원체도 포함되어 있다고 지적했다.

“일반 감기처럼 사람 간에 전염될 수 있지만 대다수의 사람들에게 심각한 위협을 초래하지 않는 많은 질병이 있다”고 그녀는 말했다. 그러나 이 법안의 정의에 따르면, 일반 감기 바이러스에 대한 기능획득 연구도 금지된다.

Lipsitch는 규제를 강화하는 것을 선호하지만 위스콘신에서 제안한 정의는 혼란스럽다고 말했다. 그는 위험하지 않은 실험에서 불필요하게 휩쓸릴 수 있다고 하면서 “초안 작성자들이 속속들이 알지 못한 채 다른 곳에서 본 표현을 막연히 채택했다는 표시이기도 하다”고 덧붙였다.

Jacque는 이메일을 통해 이 정의가 올해 초 텍사스에서 도입한 법안에서 나온 정의라고 말했다. Biosafety Now는 의원들에게 그 정의를 전문가 패널이 제안한 연방 정의와 일치시키도록 수정할 것을 권했다.

“추가 설명을 제공할 수 있는 방법을 포함하여, 잠재적인 수정사항을 확실히 공개할 것이다”고 Jacque는 말했다.

위스콘신 법안 세부사항: 일부 연구 금지

위스콘신 법안에는 두 가지 기본조항이 있다. 첫 번째는 위스콘신대학교시스템(University of Wisconsin System), 위스콘신기술대학시스템(Wisconsin Technical College System), 부족대학(tribal college) 또는 민간, 비영리 기관을 포함한 고등 교육기관에서 잠재적 대유행 병원체에 대한 기능획득 연구를 전면 금지하는 것이다.

의원들에게 보낸 서한에서 UW-Madison은 이 법안이 민간 연구실에서의 연구를 규제하지는 않지만 “위스콘신 경제의 생명공학 및 생물의학 부문의 성장을 저해할 것”이라고 말했다.

이를 위반할 경우 차기 회계연도에 주에서 제공하는 기금을 받지 못하게 된다.

UW-Madison은 이 법안으로 인해 주정부가 “수백만 달러의 연방 보조금”을 떠안게 될 것이라고 주장했다.

최근 사실에서 Biosafety Now의 공동설립자들에 따르면, 위스콘신에서 명백히 금지하는 연구를 수행하는 연구소로 알려진 곳은 단 한 곳이다.

바로 UW-Madison의 Yoshihiro Kawaoka 바이러스학 교수의 연구실이 이에 해당된다. 논란이 많은 조류독감에 대한 그의 연구는 국제적인 논쟁을 불러 일으켰고, 그는 스스로 유사한 연구에 대해 60일간의 유예조치를 취하였으나 결국에는 3년간 연방 기금을 지원받지 못하였다. 2019년에 연구 재개가 허용되었지만 대학은 그가 유사한 연구를 수행한 적이 없다고 말했다.

그 이전인 2007년에도 한 감시단체에서, 더 높은 수준의 생물보안연구소가 필요함에도 대학의 기관생물안전위원회(IBC)가 Kawaoka에게 에볼라 유전물질에 대한 연구를 진행하도록 잘못된 허가를 내주었다고 주장하였다.

최근 보도에서 밝혀진 그의 연구실에서 발생한 다른 두 사건은 올해 초 위스콘신 의회 대표단이 대응하고 UW-Madison이 이의를 제기한 사건으로, 법안의 공동 제안 메모에 나와 있다. 지난 달, 코로나바이러스 대유행에 대한 하원 산하 소위원회의 공화당 의장은 UW-Madison의 총장에게 서한을 보내 “연방기금”을 조사하고 “입법의 필요성 평가를 지원”할 수 있도록 대학 측의 기능획득 연구와 관련된 일련의 문서를 제출해줄 것을 요청하였다.

대학 측은 Kawaoka가 인터뷰에 응할 수 없다고 하였다. 하지만 그는 이전에 조류 독감 전염에 대한 그의 연구(이로 인해 포유류에서 조류독감이 더 쉽게 전염될 수 있게 됨)가 “대유행 대비에 중요하다”고 말했다.

UW-Madison 대변인 Kelly Tyrrell은 “현재 UW-Madison에서는 연방규정에서 정의한 잠재적 대유행 병원체에 대한 연구가 진행되지 않고 있다. 그러나 입법안이 법률로 제정되면 대학은 기존 병원체 연구를 평가하여, 보다 광범위한 주정부의 정의를 준수하기 위해 어떤 연구를 중단해야 하는지 결정할 것이다”고 말했다.

잠재적 대유행 병원체에 대한 우려되는 기능획득 연구의 지지자들은 이 연구가 보다 효과적인 치료제, 예방 및 질병 검출로 이어질 수 있다고 말한다.

그러나 비평가들은 현재까지 이 극히 일부인 연구에 대비한 백신이나 대응책을 마련하지 못했다고 지적한다. 과학적 이해를 발전시켜 나가는 것은 예상치 못한 사고나 공격이 있을 경우 발생할 수 있는 엄청난 공중보건 위험성과 비교하여 평가되어야 한다.

Parker는 “우리가 실험을 할 수 있다고 해서 실험을 해야 한다는 의미는 아니다”고 말했다. “그러나 그 실험이 정말로 가치 있다고 생각하고, 비록 포유류에 존재하던 바이러스가 어떻게 연구실 환경에서 진화하여 사람에게 전염될 수 있는 병원체가 될 수 있는지를 이해시킨다면, 가치는 있을 것이다. 하지만 과학자들과 기관 그리고 자금 지원기관은 더 타당한 근거를 제시해야 하고, 어떻게 위험을 완화시켰는지에 대해서도 타당한 근거를 들어 설명해야 한다.”

위스콘신 법안, 투명성 강화 추구

이 법안은 연구자들이 실험 개시 90일 전에 잠재적 대유행 병원체를 연구하고자 하는 목적을 보건복지부에 통지할 것을 요구한다.

이는 실험에 주정부 지원금을 사용하는지, 아니면 병원체를 더 전염성이나 독성이 강하게 만드는지 여부와 관계가 없다.

이 법안은 보건복지부에 추가 정보를 요청할 권한을 부여하고, 연구가 “공중보건과 안전에 정당화할 수 없는 상당한 위험을 초래”한다고 판단할 경우 주지사나 법무장관이 연구 중단을 요청할 수 있는 권한을 부여한다.

그러나 그렇다고 보건복지부에 추가 직원이나 재정을 지원하지는 않는다. Tyrrell은 이것이 “중요한 연구를 불필요하게 지연시키고 위스콘신주의 연구에 냉각 효과를

초래할 것"이라고 하면서, 이로 인해 연구자들이 "주의 공공안전을 위협하는 긴급상황에 대한 해결방안의 개발을 신속하게 지원할 수 없게 되어, 위스콘신 시민들은 이런 제약이 없는 주에서 수행하는 과학에 의존해야 할 것"이라고 주장했다.

보건복지부는 계류 중인 법안에 대해서는 논평하지 않는다는 논평을 거부했다.

Biosafety Now는 보도를 필수 구성요소로 간주한다. 이는 최초 대응자와 의료인에게 발병 중 비상 대응이나 진단을 통지할 수 있는 지식을 제공하기 때문이다.

오랜 지역사회 활동가이자 Biosafety Now의 회원인 Klare Allen은 투명성을 위해 수십 년 동안 보스턴에 소재한 최고 생물안전등급 연구소에 맞서 싸워왔다. 환경단체와 인증정의 단체의 창립자인 Allen은 보스턴 대학이 "보스턴 흑인문화의 중심지"로 알려진 자신의 지역사회에서 위험 병원체 연구를 수행하는 연구소를 개관하는 것을 반대하였다. 이 지역은 이후 엄격한 지역 생물안전 규정을 시행하였다.

그녀는 "위스콘신에서 일어난 일이 여기에서도 발생할 것"이기 때문에 위스콘신 법안을 지지한다고 말했다.

"더 이상 분열은 없다. 우리는 함께 해야 한다"고 Allen은 덧붙였다. "우리에게는 투명성이 필요하고, 감독이 필요하고, 집행이 필요하다."

대체로 최고의 과학자들은 이러한 유형의 연구에 대해 "대중의 참여와 투명성을 높일 것"을 권고하였다.

Czajkowski는 성명에서 이 법안이 UW-Madison 연구원들이 백신과 항바이러스제의 개발을 포함한 여러 실험을 진행하고, 호흡기 질환의 원인을 연구하고, HPV와 같은 바이러스와 암 사이의 연관성을 탐구하고, 식중독을 예방하고, 포도상 구균과 같은 병원 획득 감염을 추적 및 완화시키는 것을 지연시키고 "어렵게 만들 것"이라고 말했다.

Biosafety Now를 제외하고 Wisconsin Watch와 협력한 연구원들은 법안의 금지나 정의를 지지하지는 않았지만 더 광범위한 목표는 지지하였다.

Parker는 "주 및 지역사회, 의원들, 공중보건의 연방 정부가 하는 일 외에 무엇을 해야 할지 살펴보는 것은 매우 건전하다고 생각한다"고 말했다.

"이 법안이 어떻게 전개되고, 거부되든 통과되든 법안에 무슨 일이 일어나든 간에 주와 지방 차원에서 위스콘신 시민들과 선출 공무원들이 이 사안에 계속 집중하고, 이 주제에 대한 객관적인 대화에 참여할 것을 촉구하고 싶다."

(Wisconsin Watch: 2023. 10. 3)

생물무기 위협에 대응하기 위해 미 육군 의료기관들과 협력

국방위협감소국(DTRA), 미육군전염병의학연구소(USAMRIID), 월터리드미육군연구소(WRAIR)의 연구원들은 생물무기인 야토병 박테리아의 위협에 맞서기 위해 치료제 개발에 협력하고 있다.

2024년 1월 6일 DTRA의 화학 바이오테크놀로지부(Chemical and Biological Technologies Department)의

발표에 따르면 야토병을 일으키는 박테리아인 야토균(*Francisella tularensis*)은 "고의적인 오용의 위험성이 가장 크고 대량 사상자를 낼 가능성이 가장 높아" 잠재적 생물무기로 표시하는 1급 생물작용제(Tier 1 Select Agent)로 지정되었다.

DTRA, USAMRIID 및 WRAIR 간의 사업에서는 이

러한 위협과 탄저균(탄저), 페스트균(역병), 부르크홀데리아 말레이(비저균) 및 버크홀데리아 슈도말레이(유비저균)을 포함한 기타 잠재적인 생물위협에 대응할 수 있는 새로운 항생제를 개발할 계획이다.

협력기관들은 자연적으로 발생하거나 악의적인 목적으로 조작되었을 가능성이 있는 항생제 내성 병원체의 위협에 대응하는 것을 목표로 이러한 공통 세균들 사이에서 증가하고 있는 항생제 내성 문제를 해결하기 위해 노력하고 있다.

생물무기로서의 야토균

야토병을 일으키는 박테리아인 야토균은 주로 설치류와 토끼를 통해 인간에게 전염된다. 야토병 사례가 적음에도 불구하고(미국에서는 연간 약 300명), 높은 감염성과 사망률로 인해 생물 무기로서의 잠재력에 대해 우선적으로 연구할 수밖에 없다. 야토균에 감염된 환자들은 피부 궤양, 발열, 기침, 구토, 설사 등의 증상을 경험한다.

소련의 생물무기 프로그램에 관여했던 전직 과학자인 Kenneth Alibek 박사는 제2차 세계 대전 중 스탈린그라드(Stalingrad) 전투에서 소련 적군이 독일군을 상대로 야토균을 사용한 사실을 밝혔다. 미국 의과학저널(American Journal of the Medical Sciences)의 요약에 따르면, 이 세균은 일본의 세균전 연구기관과 일부 서방군대에서 군사적 목적으로 연구되기도 하였다.

현재 야토병의 치료제에는 플루오로퀴놀론 및 아미노글리코사이드 같은 항생제가 포함되지만 내성수준이 높아지면서 새로운 약물 개발이 필요하다.

이를 위해 USAMRIID는 이중 전략을 채택하였다. 첫 번째는 야토균 내의 중요한 표적을 식별하고 박테리아의 생물막, 펩티도글리칸 및 지질다당류 구조에 초점을 맞춰 이러한 표적에 대한 저해제를 찾는 것이다.

두 번째 전략은 특히 생물안전 2등급 연구시설에서 취급하기에 안전한 야토균의 생백신 균주에 대한 새로운 저해제를 찾기 위해 약 50,000개의 화합물을 고속으로 대량 스크리닝(HTS)하는 것이다.

연구팀은 좀더 안전한 생물안전 3등급 연구시설에서 독성이 아주 강한 박테리아 균주에 대한 그 효과를 확인하기 위해 여러 화합물의 특성을 분석하고 있다. 이러한 노력에는 다른 박테리아 위협에 대한 이들 화합물의 잠재력을 평가하는 것도 포함된다.

다음 단계에는 야토균에 대한 그 보호 능력을 평가하기 위해 챌린지 모델에서 가장 유망한 화합물을 테스트하는 것이 포함된다. 성공적인 후보물질은 추가 개발 단계와 잠재적인 임상시험을 거쳐 현재와 미래의 생물학적 위협으로부터 보호한다는 더 넓은 의미의 목표에 기여할 것이다.

2009년에 미국 식품의약국(FDA)은 야토병, 탄저병 및 흑사병을 포함한 치명적인 병원체에 대한 잠재적 예방약으로 국방부가 연구 중인 새로운 항생제를 희귀의약품으로 지정하였다. 하루에 한 번 복용하는 경구용 약물인 Restanza는 Advanced Life Sciences가 잠재적인 생물자해 대응의약품으로 연구하였다.

(Army Technology : 2024. 1. 9)

2000년~2021년, 309건의 실험실 획득 감염 및 16건의 병원체 유출 보고

2019년 가을, 중국 북서부 란저우(Lanzhou) 시의 한 동물연구센터 직원들이 발열, 근육통 및 기타 증상을 보이는 병에 걸리기 시작했다. 브루셀라증 백신을 만드는 인근 공장의 근로자들은 유효기간이 지난 소독제를 사용하여 폐가스를 처리하고 있었다. 이 가스가 에어로졸화된 브루셀라균으로 오염되었고 남동풍을 타고 연구시설로 이동했다. 결국 10,000명이 넘는 사람들이 이 질병에 감염되었고, 장기적으로도 질병을 유발할 수 있다. The Lancet Microbe의 새로운 연구에 따르면, 이것은 2000년부터 2021년 사이에 병원체가 실험실 환경에서 유출된 16건 중 하나에 불과했다.

국제 연구원 팀은 실험실에서 획득된 감염 사례나 실험실 환경에서 우연히 병원체가 "유출"된 사례를 모두 조사하였다. 그 결과, 309건의 실험실 획득 감염을 확인하였고 이것들은 51개 병원체로 인한 감염과 관련이 있었다. 이 중 8건은 '광우병' 1건을 포함해 치명적이었다. 실험실 환경에서 병원체가 유출된 것으로 확인된 16건은 한 웨스트 나일(West Nile) 연구원이 2003년 싱가포르에서 오염된 검체를 취급한 후 첫 번째 SARS 바이러스에 감염되었던 사건과 같이 널리 알려진 사건이 포함되었다. 그는 84명의 접촉자에게 노출되었고 2002~2004년 SARS 전염병을 다시 촉발시킬 정도로 위협했다. 그 당시 싱가포르에서는 잠잠해진 상태였다. 또 다른 사례로, 미국 국립보건원(National Institutes of Health)에서 이전을 준비하기 위해 목록을 조사하던 미국 정부 직원들은 2014년 보안이 되지 않은 냉장고에서 천연두를 유발하는 바이러스의 참조물질인 '두창(variola)' 라벨이 붙은 오래된 바이알을 발견하였다.

이 연구는 미국 정부와 기타 그룹이 잠재적인 팬데믹 인자와 관련된 연구에 대한 생물보안 계획서를 재평가하

고 있는 시기에 나왔다. 많은 전문가들은 병원체 연구에 대한 글로벌 감독 강화를 요구해 왔다. 사고에 대한 새로운 연구는 연구 및 생명공학과 관련된 위험이 여전히 모호한 한 가지 영역을 지적한다. "세계화된 공식 보고 요구 사항이 [없다면], 여기에 요약된 자료는 빙산의 일각만을 나타낼 수 있다"고 저자는 밝혔다.

전체적으로 북미, 유럽, 아시아가 대부분의 질병을 차지하였다. 보고된 감염의 4분의 3 이상이 미국에서 발생했다. 사고의 70%는 절차상의 오류와 관련이 있었고, 저자는 이를 생물안전 또는 위험 완화 절차의 위반으로 정의했다. 여기에는 잘못된 개인보호장비의 선택, 열악한 교육 또는 저자가 밝혔던 것을 포함하여 냄새를 맡아 검체를 잘못 취급한 것이 포함될 수 있다. 주사 바늘을 잘못 찔러서 생긴 상처와 유출이 감염의 약 15%를 차지했다.

감염의 약 77%는 박테리아, 약 14%는 바이러스, 7%는 기생충과 관련이 있었다. 소수의 사례에서는 곰팡이나 소 해면상 뇌염이나 "광우병"을 일으킬 수 있는 프리온과 관련이 있었다. 8명의 사망자 중 6명은 페스트를 유발하는 예르시니아 페스티스(*Yersinia pestis*)를 비롯한 박테리아에 의해 사망에 이르게 되었다. 1명은 에볼라와 관련이 있었고 다른 1명은 프리온과 관련이 있었다.

병원체가 실험실 밀폐를 뚫고 유출되어 간혹 연구시설 외부에 노출되기도 했지만 집단 발병으로 이어지지는 않았다(란저우 사고와 같은 예외를 제외하고). 사고는 탄저균을 포함한 박테리아와 천연두, 인플루엔자 같은 바이러스와 관련이 있었다. 절차상 오류(중국 브루셀라 발병의 경우 유통기한이 지난 소독제 사용)로 인해 대부분의 유출이 발생하였다.

실험실 획득 감염에 대한 연구는 적어도 1915년으로 거슬러 올라간다. 그 해, 한 조사에서는 47명의 감염자가

확인되었다. 1966년 mouth pipetting 방법에 대한 검토에 따르면, 연구자들이 입을 사용하여 병원성 물질을 피펫으로 빨아들인 후에 감염이 많이 발생하였다고 한다. 규정과 바람직한 관행으로 병원체 연구와 관련된 위험이 일부 감소되었다. 그러나 생물안전성의 지속적인 개선이 필요하다. 그리고 많은 사람들이, 세계적으로 가장 위험한 병원체를 연구하기 위한 실험실 건설 붐이 일고 있는 이때, 일부 연구에 대해 새로운 규칙이 필요할 것이라고 주장한다.

1966년 입 피펫팅에 대한 검토에 따르면 그해 조사에서 47건의 감염이 나타났으며, 그 중 상당수는 연구자들이 입을 사용하여 병원성 물질을 피펫으로 빨아들였을 때 발생했다. 규정과 더 나은 관행으로 인해 병원체 작업과 관련된 위험이 일부 감소되었다. 그러나 생물안전성의 지속적인 개선은 필요할 것이며, 많은 사람들은 가장 위험한 병원체를 연구하기 위한 실험실 건설이 전 세계적으로 붐을 일으키고 있기 때문에 일부 연구에 새로운 규칙이 필요할 것이라고 주장한다.

(Bulletin of the Atomic Scientists : 2023. 12. 22)