

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

생물무기금지협약 정보망 www.bwckorea.or.kr



세계를 더 안전하게 만드는 조약이 어려움을 겪고 있다

유엔, 제네바 — 상당히 암울해 보이던 12월의 막바지 협상에 탄력이 붙었다. 우크라이나의 생물무기 프로그램에 미국이 자금을 지원했다는 허위 주장을 누구도 받아들이지 않을 것이라는 사실에 러시아는 격노하였다. 이란은 명백히 제재 때문에 화가 났다. 게다가 생물무기의 개발 또는 배치를 금지하는 거의 50년이 다 된 국제조약인 생물무기금지협약(BWC)의 최종 평가문서의 언어를 놓고 모든 나라가 논쟁을 벌였다.

외교관, 대표단, 전문가들은 이로 인해 평가회의(또는 "RevCon"으로 알려짐)가 지체될 수 있는 점을 우려하였다. 5년마다 열리는 이 평가회의는, BWC가 현 시대에도 여전히 작동되고 효과적으로 이행되고 있는지 확인하기 위한 회의이다. 이것이 의미하는 바에 대해 180개국 이상이 합의하는 일은 언제나 어려운 과제이다. 이번에는 러시아의 우크라이나 침공으로 인한 지정학적 긴장의 파급효과가 이 회의를 훨씬 복잡하게 만들었다.

하지만 크리스마스를 일주일 앞두고 끝난 3주간의 논의 끝에 BWC 평가회의(RevCon)는 약간의 성공을 거두었다. 당사국들은 실무그룹을 설치하여 계속 대화하기로 기본적으로 합의하였다. 실무그룹은 매년 2주 남짓 동안 회의를 열어 BWC와 관련된 과학기술의 발전, 잠재적 검증 및 규정 준수 조치에 대한 평가를 포함한 여러 가지 사안들을 다루기로 하였다. 그리고 협약 이행국에 직원을 충원하기로 하였다. 생물무기로부터 세상을 보호하는 임

무를 맡겼던 팀원을 3명에서 4명으로 늘렸다.

“소수가” 많은 일을 하면서도, 이러한 지정학적 환경에서 얻을 수 있는 것은 무엇이든 얻고 있다.

군축회의의 이탈리아 상임대표이자 생물무기협약 제9차 평가회의 의장 지명자인 Leonardo Bencini 대사는 지난 12월 Vox와의 인터뷰에서 "만일 국제적 상황이 달랐더라면 우리는 훨씬 더 많은 것을 얻었을 것이라고 확신한다. 하지만 말씀드린 것처럼, 상황을 고려할 때, 최소한 교착상태를 타개할 수 있었다는 것에 만족해야 한다"고 말했다.

Bencini는 BWC 결과를 “전반적으로 암울한 국제안보 환경 속에서의 한 줄기 희망의 빛”이라고 했던 António Guterres 유엔 사무총장의 성명을 되풀이하였다.

Bencini는 “이것을 얻지 못하면 다자체제에서 이러한 군축 협상의 미래에 어떤 일이 일어날지 알 수 없어 매우 걱정하였다”고 덧붙였다.

그 이유는 지금 군비 통제 운동이 어려운 시기를 맞이하고 있기 때문이다.

세계의 군비통제 상황이 좋지 않다

BWC를 예로 들어보자: 생물무기의 고의적 사용을 반대하는 규범은 여전히 그대로이지만, 올해와 지난 수년간 미국 등의 정치적 논쟁이 진전을 방해하여 성과로 삼을 수 있는 돌파구는 제한적이었다.

이는 생물 위협의 본질을 바꾸는 기술 과학의 발전과 더욱 관련성이 있고 효과적으로 대응할 수 있는 이 협약을 세계가 실제로 강화하는 것과는 상당히 거리가 멀다는 것을 의미한다.

다른 군비통제 협약도 비슷한 문제에 직면해 있다. 올해 러시아는 우크라이나 자포리자(Zaporizhzhia) 원자력 발전소를 언급하는 조항에 대한 반대를 이유로 핵확산금지조약(Nuclear Nonproliferation Treaty) 합의에 반대하였다. 또한 11월에는 미국과 모스크바 사이의 마지막 핵군비통제 조약인 신 전략무기감축조약(New START)에 관한 미국과의 기술 회담이 막판에 취소되었다.

러시아는 이러한 포럼에서 점점 더 고립되고 있는 방패자로서 확실히 주연을 맡았다. 이는 크렘린궁의 우크라이나 침공과 공격을 배경으로 진행되는 것으로 그 자체로 중대한 국제법 위반이다. 모스크바의 공격은 또한 러시아와 미국, 그리고 NATO 동맹국들 간의 핵 대결 가능성을 높였다. 블라디미르 푸틴 러시아 대통령은 핵 공격의 명령을 키웠다.

우크라이나 전쟁과 그 여파는 현재 세계의 안정에 대한 가장 큰 위협 중 하나일 것이다. 그러나 러시아만이 아니다. 미국과 중국 간의 경쟁이 격화되는 상황에서도 중국은 핵무기를 확대하고 있고, 군비통제에 대해 미국과 양자간에 협의하는 것을 거부하였다. 북한은 추가 핵 실험을 감행할 가능성이 높다. 핵 보유국인 인도와 파키스탄 간에도 긴장이 고조되고 있다. 미국은 트럼프 행정부 시절 중거리 핵전력 조약(Intermediate-Range Nuclear Forces Agreement (INF))과 비무장 정찰 비행을 허용한 항공 자유화 조약(Open Skies Treaty)을 포함해 최근 몇 년간 미국이 탈퇴한 몇 안되는 군비통제 협약 중 하나인 이란과의 협상을 파기하였다. 미국이 러시아의 불이행에 대해 매우 타당한 주장을 펼쳤음에도 불구하고 미국의 중거리 핵전력 조약과 항공 자유화 조약의 탈퇴는 러시아와

의 군비통제 체제를 약화시켰다.

이러한 양자간 및 다자간 군비통제 협정은 지금 우리가 처한 상황과 다르지 않게 글로벌 위기 상황에서 보호막 역할을 해야 한다.

퇴역한 미 공군대령이자 군비통제 및 비확산 센터 과학자 실무그룹의 수석 과학 연구원인 존 길버트는 "역사적으로 군비통제는 위협과 위협에 대한 이해를 훨씬 더 예측 가능하게 만드는 데 큰 역할을 하였다. 이것이 상호 균형을 가져왔고 수십 년 동안 전 세계적으로 상대적으로 안정적인 대량살상무기 체제를 가져왔다고 생각한다"고 말했다.

그러나 기술이 발전하고, 잘못된 정보가 급속도로 확산되고, 지정학이 변하고 있고, 특히 안정적인 국가 간 관계보다 혼란을 더 중시하는 독재자들과 반민주 세력이 부상하고 있다. 이는 불안정한 폐회로에 연료를 공급하는 격이다. 긴장은 협상을 타결하는데 필요한 대화와 신뢰를 더욱 어렵게 만들어, 결과적으로 현 시점에서 이러한 조약이 더 이상 목적에 부합하지 않게 만든다.

이 모든 것은 군비 경쟁이 군비 통제를 무색하게 하는 세상으로 이끌 수 있다. 군비 통제 전문가이자 함부르크 대학의 평화연구 및 안보정책연구소의 연구원인 Maren Vieluf는 "우리는 대응하기 위해 그러한 결정을 내릴 필요가 없다. 일부 정부가 재무장하는 함정에 빠지지 않기를 바라는 제 희망일 뿐이다"고 말했다.

전문가들은 우리가 아직은 그 정도는 아니라고 강력하게 경고한다. 다자간 기반시설은 점점 더 많은 제약과 문제점을 안고 있지만 여전히 운영되고 있다.

"각각의 경우에 자문해봐야 하는 한 가지 질문은, 이것이 없다면 우리는 무엇을 할 것인가, 그리고 상황이 더 좋아질 것인가 아니면 더 나빠질 것인가? 이다. 그리고 대부분의 경우 상황은 더 악화될 것이라고 생각한다"고 지난 12월 스티imson 센터(Stimson Center)의 확산방지파트너

십(Partnerships in Proliferation Prevention) 선임 연구원이자 이사인 Richard Cupitt는 Vox와의 인터뷰에서 말했다.

우리가 어떻게 여기까지 왔는가?

군비통제에 적합한 것은 꽤 광범위하다. 핵, 화학 및 생물무기와 같은 대량살상무기에 대한 제약이 포함된다. 특정 재래식무기와 자율무기, 기타 전쟁도구를 포함할 수도 있다. BWC나 화학무기금지협약(Cheical Weapons Conventions)과 같은 주요 다자간 조약도 있다. 그리고 러시아와 미국 간에 체결된 조약들처럼 정말 중요한 양자간 조약은 무기를 제약하고 오판이나 대립을 피할 수 있는 투명성을 확보할 수 있다. 간단히 말해, 이 모든 것들은 이상적으로는 세계를 더 안전하게 만드는 국제 규범을 확립하는 데 도움이 된다.

그리고 이러한 노력으로 인해 세상은 더욱 안전해진다. 국가 간 전쟁으로 인한 사망자의 수는 제2차 세계대전 이후 감소하였다. 미국은 제2차 세계대전 때 원자폭탄을 배치했지만 그 이후로는 핵무기를 사용하지 않았다. 지뢰나 집속탄 같은 재래식무기와 레이저 무기의 사용금지로 분쟁에서 그 사용을 막은 것은 아니지만, 그럼에도 불구하고 시간이 지남에 따라 그 사용에 대한 규범을 확립하는데는 도움이 되었다.

특히 대량살상무기를 중심으로 한 군비통제 체제를 구성하는 많은 부분은 핵으로 무장한 두 초강대국인 미국과 소련이 세계 질서의 닳을 내린 냉전시대에 형성되었다. 이것은 현재 군비통제 기구가 직면하고 있는 명백한 과제 중 하나이다.

"이러한 군비통제에 대한 아이디어의 전반적인 기반과 이러한 양자간 및 다자간 협정은 특정 시기에 특정 세계에서 매우 특정한 목적을 위해 만들어졌다"고 리즈 대학(University of Leeds)의 글로벌 핵 정치학 전문가인

Laura Considine 부교수가 말했다. "그래서 우리는 냉전, 양자 관계, 그리고 초강대국을 전제로 하는 매우 경직된 제도 구조를 갖게 되었고, 기본적으로 더 이상 우리가 있는 곳이 아니다."

20세기 이후 기술도 변했으므로 이러한 조약은 근거가 되는 동시에 발전을 설명하고 새로운 위협과 위협에 대응할 수 있어야 한다.

현재 지정학적 분열로 인해 업데이트에 대한 합의가 사실상 어려워지고 있다. 이런 종류의 군비통제 협정은 본질적으로 관계 구축, 대중의 압력, 정치적 의지를 필요로 하고, 성취를 되풀이하기 때문에 언제부터 빠져거리기 시작했는지 정확한 전환점을 찾기가 어렵다. 그러나 미국과 러시아와 같은 국가 간의 신뢰의 붕괴는 이러한 제도 중 일부를 강화하는데 장애물이 되었다.

이러한 군비통제 조약 중 일부는 냉전시대에 재앙을 피하는데 도움이 되었을 수 있지만, 소련이 붕괴된 후에는 덜 필요한 것처럼 보였을 수도 있다. 예를 들어, 조지 W. 부시 행정부는 1972년 소련과 맺은 조약인 탄도탄 요격 미사일 제한 조약(Anti-Ballistic Missile Treaty)에서 탈퇴하였고, 조약이 그 목적보다 오래 지속되었고 9/11 이후 미국의 국방력 강화를 방해했다고 주장하였다. 부분적으로는 군비통제가 효과가 있었기 때문에 현 상태에 대한 만족감이 좀 더 컸을 수도 있고, 이로 인해 정책입안자들은 확산과 기술능력의 발전에 대한 위협을 과소평가하게 되었을 수 있다.

지난 몇 년간이 이러한 추세 중 일부를 가속화했을 수도 있다. 예를 들어 트럼프는 INF 및 항공 자유화 조약과 같은 여러 군비통제 조약에서 미국을 탈퇴시켰다. 그러나 바이든 행정부도 합법적인 러시아 규칙 위반을 이유로 재가입을 시도하지 않았다. 전문가들은 푸틴 대통령이 이끄는 러시아와 시진핑이 이끄는 중국의 권위주의적 변화와 기존 민주주의 국가들의 우경화도 협상을 더욱 어렵게 만

한다고 말했다. 지도자들은 대중(아마도 핵전쟁에서 죽기를 원하지 않을 수도 있는 사람들에 대한 책임감은 적지만 글로벌 경쟁자들 보다 우위를 점하는 것이 가치가 있다고 생각할 수도 있다.

거짓 정보와 그것의 빠른 확산은 정권의 신뢰성을 훼손하는 도구이다. 예를 들어, 러시아는 미국이 특정 인종을 표적으로 삼을 수 있는 생물작용제 설계를 포함해 우크라이나에서 생물무기 프로그램에 자금을 지원하고 있다고 계속 주장하고 있다. 이것은 근거 없는 선전이지만 여전히 제도(이 경우에는 BWC)의 신뢰성을 훼손하는 역할을 하고 있다. 한 지도자나 국가가 군비통제 협약을 해결할 수는 없지만, 현재 러시아가 하고 있는 것과 같은 행동과 접근방식은 협약을 악화시킬 수 있다.

“우리는 모두 군비통제의 가치를 이해하고 있다. 그리고 저는 러시아가 그 가치를 이해하지만 신경 쓰지 않는다고 생각한다”고 국제전략연구소(International Institute for Strategic Studies)의 전략, 기술 및 군비 통제 책임자인 William Alberque는 말했다. “평화와 안정은 그들이 원하는 것이 아니다. 그들은 우리를 두렵게 만들어 포기하게 하려고, 위협을 원한다.”

이런 교착상태는 긴장이 해소되더라도 향후 합의를 도출하기 어렵게 만든다. 전문가들이 지적했듯이, 이러한 군비통제 논의의 대부분은 기술적인 것, 즉 무기와 역량에 대한 정밀한 데이터이지만 친숙함, 신뢰, 상호존중에 따라서도 결정된다. 대화를 중단하면 신뢰가 약화되기 때문에 협상을 재개하기가 훨씬 어렵게 된다. 미국과학자연맹(FAS) 임팩트 펠로우인 Jessica Rogers는 후속조치가 없이 오는 2026년 만료될 수 있는 신 전략무기 감축조약(New START treaty)에 대한 우려가 바로 이것이라고 말했다. “대화를 하지 않는 것만으로도 핵 전문가들, 혹은 일반적으로 군비통제 전문가들 사이에 비관론이 팽배해진다. 왜냐하면 곧 만료되는 신 전략무기 감축조약에 대

한 후속조치를 협상할 시간이 실제로 없기 때문이다”고 그녀는 말했다.

상황이 좀 암울해 보이지만 이러한 조약은 여전히 중요하다. 솔직히 다 나쁜 것은 아니다.

어쩌면 이러한 조약이 체결된 세계는 더 이상 존재하지 않을 수도 있지만 조약이 불완전하더라도, 심지어 조약을 위반하더라도, 조약은 여전히 중요하다.

전문가들이 말했듯이, 법적 구속력이 있는 새로운 조약을 체결하게 될 것이라는 생각은, 비록 궁극적으로 원하는 것이 그것일지라도, 지금과 국제 및 국내 정세에서는 현실적이지가 못하다.

“조약이 작성되었던 시기의 세계는 지금과는 달랐다. 조약은 필요하다. 거기에 무엇인가가 있다는 것을 보장하기 위한 근거로 있어야 한다”고 BASIC 정책 연구원이자 프로그램 관리자인 Anuradha Damale-Day는 말했다. “하지만 문제 해결을 위한 보다 혁신적인 방법, 다시 말해 좀더 점진적이고 각 부분을 좀더 큰 무언가로 통합하는 혁신적인 방법을 찾기 위해 일어난 모든 일 때문에 의지가 더 있었던 것 같다고 생각한다.”

그러한 점진주의(incrementalism)는 핵 종말의 위협에 비하면 기이해 보일 수 있지만, 현재 우리에게 가능한 유일한 선택일 수도 있다. 군비통제협회(Arms Control Association) 수석 정책 분석가인 Shannon Bugos는 “상황이 바뀌었다는 현실을 고려하기 위해 지금 당장은 변화하고 있는 중이다”고 말했다. “우리는 군비통제에 대한 전통적인 견해가 반드시 현재를 위한 최선이 아니라는 점을 알고 있다.”

대신, 각 국은 전략적 대화나 위기 핫라인 같은 것에 집중하고 있다. 적어도 상황이 위험해지면 우리가 여러분에게 연락할 수 있다. 이러한 종류의 위험 감소는 보다 유동적이고 비공식적이며 조약이나 협약의 방식에 따른 법적

구속력이 없다. 그러나 여전히 규범과 서사를 바꾸는 데 도움이 되며, 가장 중요한 것은 긴장을 완화하는 데 도움이 된다.

정치 선언과 같이 군비통제 체제를 구축하는 다른 방법도 있다. 지난 11월, 80개국은 인구 밀집 지역의 민간인을 보호하기 위한 최초의 국제 선언에 서명하였다. 이 선언은 국가로 하여금 해당 지역에서 폭발성 무기의 사용을 제한하고, 민간인에게 가해지는 피해를 줄이고, 그러한 공격의 희생자를 보다 잘 지원할 것을 약속하게 한다. 물론 이와 같은 공격이 여전히 발생하고 있지만 전문가들은 이것을 앞으로 이런 공격이 발생할 가능성을 낮추는데 도움이 되는 중요한 단계로 보고 있다.

국제인권감시기구(Human Rights Watch)의 선임연구원이자 하버드 로스쿨 강사인 Bonnie Docherty는 “이에 대한 이해가 점점 더 확산되어 민간인의 생명을 구할 수 있기를 바란다”고 말했다. “그렇다. 이것은 하루아침에 끝나는 과정이 아니다. 우리는 불행히도 이것이 우크라이나 사람들의 삶을 즉시 바꾸지는 못할 것이라는 것을 알고 있다. 하지만 여기서부터 상황이 바뀌기 시작한다.”

각국의 일방적인 선언—기본적으로 어떤 국가가 이것이 별로 좋지 않다고 생각하므로 중단하겠다고 말하는 것—도 군비통제 논의에 영향을 미칠 수 있다. 최근의 예로, 2022년 4월 바이든 행정부는 직접 발사 대위성(ASAT) 미사일 시험을 하지 않겠다고 약속하였다. 미사일 시험은 꽤 파괴적일 수 있고 파편을 남길 수 있으므로, 이는 우주의 물체를 파괴하지 않겠다는 멋진 선언이다. 이것은 중요한 군비통제 계획이었고 그 이후로 몇몇 다른 국가에서도 비슷한 약속을 하였다. 물론 대부분이 미국의 동맹국이자 파트너이기는 하지만, 이러한 모든 노력은 어디인가에서 시작되어야 한다.

게다가 특정 무기나 전술에 대해 보편적으로 공유되는 규범을 채택하는 일은 더디고 더딘 과정이다. 지정학적

갈등이나 국익은 이러한 진전을 방해하거나 악화시킬 수 있다. 2022년 11월을 기준으로 91개 이상의 국가가 핵무기금지조약에 서명하였다(물론 이들 중 핵보유국은 없다). 그러나 올해는 푸틴 대통령이 우크라이나에서 전술 핵무기를 사용할 경우 어떤 일이 벌어질지에 대해 전 세계가 우려하는 해이기도 하다. 유럽에서는 요오드 알약의 수요가 급증하였다.

바로 이런 이유로 위협이 급증하는 것을 막기 위해 이런 종류의 기후 군비통제 조약이 고안되었다. 그러나 군비통제 협약은 당사국들이 적국이 규칙을 준수할 것이라고 믿을 때만 유효하다. 그렇지 않으면 당사국들은 위협을 줄이기보다 위협을 예방하기 위해 재무장하는 것이 더 가치 있다고 생각할 수 있다.

두려운 것은 세계가 그 균형을 되돌리기 위해 매우 실질적인 재난의 위기에 처할지도 모른다는 점이다. “쿠바 미사일 위기를 겪어야만 사람들이 군비통제의 가치를 이해할 수 있을까? 아니면 위기나 재난에 빠지기 전까지는 지금이 새로운 위협의 시대에 불과할까?” Alberque는 말했다.

(VOX: 2023. 1. 5)

위험 관리 격차에도 불구하고 여러 국가가 치명적인 병원체를 연구하는 새로운 연구시설을 추진

시대가 변했다.

약 17년 전, 텍사스 갤버스턴(Galveston Texas)에 소재한 텍사스 주립대 의과대학(University of Texas Medical Branch) 강당에는 최첨단 생물연구시설의 건설을 축하하기 위해 많은 고위급 인사들이 모였다. Galveston National Laboratory와 같은 생물안전 4등급(BSL-4) 연구시설은 질병 연구자들이 치명적이고 전염성이 강한 병원체에 노출되지 않도록 머리부터 발끝까지 보호장비를 착용하고 호흡장치를 사용하는 장소이다. 이날 현장에는 당시 국립 알레르기전염병연구시설 Anthony Fauci 소장, 전 상원의원 Kay Bailey Hutchison 그리고 전 하원 다수당 대표 Tom DeLay 등 공화당 고위관료 2명이 참석하였다.

갤버스턴 카운티 데일리 뉴스(Galveston County Daily News)에 따르면 Hutchison 의원은 "이곳은 일어날 수 있는 모든 나쁜 일에 대비할 수 있는 윈스토프 쇼핑센터가 되겠지만, 더 중요한 것은 치료법을 찾는 것"이라고 말했다. 신문에 따르면, DeLay 의원은 강당을 가득 메운 사람들에게 이 연구시설이 세계에서 가장 안전하고 발전된 연구시설 중 하나가 될 것이라고 하였다. Fauci 소장은 "이곳은 독창성이 무기가 아닌 방패로 사용되는 곳이다. 정말로 많은 위협이 도사리고 있다. 이 연구시설에서 진행될 연구 없이는 그러한 위협에 대응할 수 없을 것"이라고 덧붙였다.

20년이 지난 지금, 똑같은 유형의 모임을 상상하기는 어렵다(지난 달 은퇴한 Fauci 소장은 의회에서 공화당의 주요 인사들과 어깨를 나란히 하고 있다). 이제 많은 공화당 의원들은 Fauci 소장이 중국 연구시설에서의 코로나 바이러스 연구에 부적절하게 자금을 지원하는 역할을 했기 때문에 당은 코로나-19의 출처와 중국에서 미국 정

부가 자금을 지원한 병원체 연구를 조사하는 것을 당의 핵심 의제로 삼았다고 말한다.

팬데믹과 정치적 양극화로 인해 BSL-4 연구시설에서 연구된 가장 위험한 병원체에 대한 연구는 미국의 정치적 허리케인의 중심에 놓이게 되었다. BSL-4와 이른바 기타 "최고 밀폐 등급"의 연구시설이 직면한 유일한 어려움은 이뿐만이 아니다. 지정학적 측면에서 러시아 정부는 미국과 연계된 우크라이나와 구 소련에서 갈라져 나온 다른 국가의 생물연구시설이 생물무기 연구의 전선이라고 주장하는 거짓 정보 캠페인을 극적으로 확대하였다. 유엔 당국과 독립전문가들은 이 혐의를 단호히 일축하였다.

병원체 연구시설을 표적으로 한 거짓 정보가 유포되고 시설에 대해 정치가 개입된 불신의 시대에 연구 팀은 BSL-3+ 및 BSL-4의 위치를 제공하는 지도를 통해, 그리고 연구시설을 관리하는 정부의 연구정책을 평가함으로써 이들 연구시설 중 가장 안전한 곳에 대한 권위 있는 정보를 이제는 제공하기를 희망한다.

킹스 칼리지 런던(King's College London) 소속 연구원 Filippa Lentzos와 프로젝트를 공동으로 이끌고 있는 조지 메이슨 대학(George Mason University)의 생물보안 전문가인 Gregory Koblentz는 연구시설의 급증을 조명하는 것이 연구시설에 대한 거짓 정보를 차단하고 이러한 유익하면서도 잠재적으로는 위험한 시설이 어떻게 관리되는지에 대해 명확한 시각을 제공하는데 도움이 될 수 있다고 말했다. "우리 프로젝트의 목표 중 하나는 투명성을 높이고 대중과 정책 입안자들에게 이러한 연구시설의 활동과 이 연구시설이 안전하고 책임감 있게 운영되도록 하기 위해서 어떤 거버넌스 조치가 필요한지를 교육하는 것이다"고 Koblentz는 말했다. "이러한 연구시설

로 인한 유익성과 위험성에 대해 정보에 입각한 논의를 위한 전제조건은 정확한 정보이다." (The Bulletin은 연구 팀과 협력하여 연구시설에 대한 정보가 포함된 대화형 지도를 제작하였다.)

많은 국가에서 최고 밀폐 등급의 연구시설을 새로 짓는 이유는 무엇일까? 연구시설을 안전하게 관리하기 위한 적절한 규정이 마련되어 있을까? 기자는 이러한 질문들에 대한 답을 알아보기 위해 Koblentz와 인터뷰하였다.

코로나-19 팬데믹으로 인해 연구시설의 건설 붐이 일어났다. 팬데믹이 시작된 이후 9개국에서 12개의 새로운 BSL-4 연구시설의 건설을 발표하였다. (생물안전 등급은 1등급부터 4등급까지가 있다). 이들 국가 중 5개국의 경우, 새로 짓는 연구시설이 그들의 최초의 최고 밀폐 등급의 시설이다. Koblentz는 각국의 정부가 팬데믹 상황에서 BSL-4 연구시설에 대규모 투자를 하는 것이 정당하다고 생각한 것으로 추측하였다. 연구시설은 에볼라와 같은 질병을 연구하는 데 중요하다. 그래서 각 국은 차세대 질병의 위협에 사전 대응하기 위해 이런 연구시설을 하나쯤은 보유하고 싶을 수 있다. Koblentz는 이런 연구시설이 사회적 지위의 상징(status symbol)이기도 하다고 말했다.

"각 국은 BSL-4 연구시설을 보유하고 있다는 명성을 원한다. BSL-4 연구시설은 예전보다는 흔하지만 여전히 흔한 것은 아니다. 그리고 어쩌면 새로운 반짝이는 장난감을 원하는 일부 관료 정치가와 과학자도 있을 것이고, 바로 지금이 그것을 건설할 적기라고 생각했을 것이다"고 Koblentz는 말했다.

연구 팀은 총 69개의 BSL-4 연구시설이 가동 중이거나 개발 중인 것을 확인하였다. 이는 Koblentz와 Lentzos가 2021년 첫 번째 연구를 발표했을 때 확인했던 것보다 10개가 더 늘어난 것이다.

급증하고 있는 것이 보안이 가장 철저한 연구시설만은 아니다. BSL-4이 가장 위험한 세균을 다루는 실험을 위한 연구시설이기는 하지만 또 다른 첨단 연구시설도 급증하고 있다. BSL-3+ 또는 "강화된(enhanced)" 연구시설은 BSL-3 시설보다 생물안전 등급이 더 높은 것으로 평가된다. Koblentz와 Lentzos는 그러한 시설을 최소 55개를 확인하여 프로젝트의 최신 업데이트 내용에 이러한 연구시설을 추가하였다. Koblentz는 BSL-3+ 연구시설에서 약 5천만 명의 목숨을 앗아간 1918년 인플루엔자 변이나 고병원성 조류 인플루엔자와 같은 병원체를 연구하고 있다고 말했다. 또한 이들 연구시설은 연구자들이 소위 "기능 획득" 실험에서 병원체의 독성과 같은 특성을 강화하는 곳이기도 하다. BSL-4 연구시설에 비해 BSL-3+ 연구시설에 대한 공식적인 정부지침은 드문 편이다. 그러다 보니 10년 전에 비해 현재 이러한 시설이 훨씬 더 많이 생긴 것으로 확인되었다.

"이러한 연구시설의 수가 늘어나고 있는 점과, 연구자 자신은 물론이고 더 넓은 지역사회를 위해 연구자들이 연구를 안전하게 수행하는지 확인하기 위해, 이러한 연구시설이 무엇을 해야 하는지에 대한 국가 규제당국이나 국제기구의 포괄적인 지침이 부족하다는 점을 강조하고 싶다"고 Koblentz는 말했다.

BSL-4 연구시설을 보유한 많은 국가의 생명과학연구 거버넌스에는 차이(gap)가 있다. Koblentz와 Lentzos는 2021년에 첫 번째 보고서를 발표한 이후, BSL-4 연구시설을 보유했거나 보유할 예정인 27개 국가를 대상으로 "생물위험관리(biorisk management)"에 대해 평가하는 평점표를 개발하였다. 이를 이용한 순위는 "매우 중요한 생물의학 연구시설을 안전하고 철저한 보안으로 책임감 있게 운영하는 국가의 능력을 평가한다." Lentzos는 12월 9일에 있었던 연구 발표에서 "일반적인 거버넌스와 안정

성”에 대해 국가별 점수를 매기기 위해 기존의 다른 지수도 사용하였다고 말했다.

예를 들어, 생물위험순위(biorisk rankings)는 각 국가에 생물보안에 관한 국내법이 있는지, 또는 국가 정책에 서 합성 DNA 차수에 대한 선별검사를 요하는지를 나타낸다. 평가 대상 국가 중 5개국은 전반적인 생물위험 관리에서 낮은 점수를 받았으며, 인도와 같이 새로운 최고 밀폐 등급의 연구시설을 건설하고 있는 일부 국가도 포함되었다. 7개국은 높은 점수를 받았고 15개국은 중간 점수를 받았다.

“BSL-4 연구시설을 건설하는 데는 시간이 매우 오래 걸린다. 당장 내년에 건설할 것이라고 발표할 수 있는 사안이 아니다. 건설에만 5~10년이 걸릴 수 있다. 따라서 이들 국가는 거버넌스 프레임워크(governance framework)와 이를 성공적으로 운영할 역량을 개발할 시간이 충분하다. 그러나 지금부터 시작해야 한다”고 Koblentz는 말했다.

많은 국가가 이중용도 연구 정책이 부족하다. Koblentz와 Lentzos가 종합한 순위 중에서 어찌면 가장 눈에 띄는 순위는 이중용도 정책에 대해 국가를 평가한 것일 것이다. 이 평가는 연구가 어떻게 오용될 수 있는지를 조사하도록 하기 위한 것이다. 이는 BSL-4 연구시설에서 진행되는 연구를 고려할 때 심각한 사안이다. 이중용도 정책 순위에서 캐나다만이 높은 점수를 받았다. 많은 국가가 0점을 받았다. “많은 국가의 경우 정부와 연구시설 차원에서 또는 기타 이해관계자들 간에 아무런 방침을 세워 두지 않아 0점을 받았다. 게다가 우리가 확인한 가장 큰 차이는 이중용도 연구에 대한 감독 부분이다”고 Koblentz는 말했다.

미국은 이중용도 연구 정책을 가지고 있지만, 이는 정부 지원 연구에만 적용된다. “미국은 자금 지원기관의 감

독에 대해 부분 점수를 받았으나, 이것이 하나의 정책이기 때문에 만점을 받지는 못했다. 정책은 법률이 아닌 데다, 정책에서는 민간 자금 지원 연구를 완전히 배제하고 있었다.” 독일, 일본, 기타 선진국을 포함해 총 24개국이 이 평가에서 낮은 점수를 받았다.

순위가 실제로 현장에서 이루어지고 있는 것을 평가한 것은 아니다. 연구자들은 생물보안이나 연구시설 거버넌스의 다른 측면들에 대한 국가 정책을 살펴보면, 그들이 그림의 일부만 보는 것이라고 강조한다. 경우에 따라서 현지 규정도 중요한 역할을 할 수 있다고 Koblentz는 말했다. 그리고 정부가 규제를 얼마나 잘 시행하고 있는지 아는 것도 어렵다. 평점표는 이행 여부를 다루지는 않는다.

“우수한 규정을 갖추고 있더라도, 연구시설을 운영할 때 어떤 일이 일어나느냐가 여전히 중요한 사안이다”고 Koblentz는 말했다. “그리고 이행이나 규정 준수는 모든 국가에서 문제가 될 수 있다. 몇몇 국가에서는 BSL-4 연구시설에서 연구자가 감염되는 사고가 있었다. 그래서 복잡한 연구를 수행 중이기 때문에 이 연구시설은 여전히 고위험 환경으로 남아 있다.”

Lentzos는 12월 9일 발표에서 세계은행과 다른 기구의 데이터를 기반으로 한 거버넌스와 안정성 순위가 실생활에서 상황이 어떻게 돌아가는지 평가하는 한 가지 방법이라고 말했다. 이 점수를 보면 걱정할 이유가 있다.

계획된 대부분의 BSL-4 연구시설은 “거버넌스와 안정성 모두에서 50점 이하의 점수를 받은 국가에서 건설될 예정이다. 이는 국가 생물위험 관리 정책을 효과적으로 시행할 수 있는지에 대한 이들 국가의 능력에 대해 심각한 의문을 제기한다”고 그녀는 말했다.

BSL-4 등급을 포함하여, 고 밀폐 등급의 연구시설이 백신에 대한 중요한 연구를 수행하는 동안 연구 중인 병

원체와 관련된 사고가 발생했었다. 예를 들어, 2015년에 CDC는 살아있는 에볼라 바이러스를 기관의 에볼라 연구 시설에서 생물안전 등급이 낮은 곳으로 옮겨 한 연구원에 게 21일간 모니터링 하도록 요구했을 수 있다고 판단하였다. 10년 전, 에볼라 백신을 연구하던 한 러시아 과학자는 벡터 분자생물학 연구소(Vektor Research Institute of Molecular Biology)에서 실수로 오염된 바늘에 찔려 사망하였다. 국립연구위원회(National Research Council)가 개최한 2011년 워크숍에서는 1978년부터 1999년 사이에 1,200건 이상의 연구시설 감염이 발생한 것으로 확인되었다. 이 가운데 22건의 사고는 치명적인 것으로 판명되었다.

고 밀폐 등급의 연구시설의 중요성과 위험 프로파일을 고려할 때, 정부 정책에서 생물보안과 생물안전성을 얼마나

잘 다루고 있는지 조사하는 것이 중요하다. 그러나 그러한 조사는 복잡할 수 있다. 예를 들어, 정부가 생물보안 정책을 재평가하고 있는 미국에서는 이 문제에 대한 의회의 최근 관심의 대부분은 Fauci 소장에 대한 당파적 조사(partisan investigations) 또는 일부가 "제노포비아(xenophobic)"로 생각하는 코로나-19의 출처에 대한 조사와 관련된 것으로 보인다. Koblenz는 생물보안 및 생물안전 정책을 강화하는 것이 "정치적 환경이 훨씬 더 양극화되고 당파적일 때 훨씬 더 어려워진다"고 말했다. 미국과 그 밖의 지역에서 너무 많은 연구시설이 운영되고 있고, 매우 많은 연구시설에 대한 계획이 한창 진행 중이기 때문에 취약한 생물보안 거버넌스는 세계가 감당할 수 있는 사치가 아닐 수도 있다.

(Bulletin of the Atomic Scientists, : 2023. 1. 5)

위험병원체 취급 연구시설이 늘어나는 가운데 글로벌 생물안전에 대한 우려가 커지고 있다

전문가들은 위험병원체 취급 연구시설의 수가 급증하는 가운데 생물안전에 대한 우려를 제기하였다.

코로나-19 팬데믹의 잠재적 출처에 대한 논쟁이 격화되면서, 한 연구팀에서 Global BioLabs Report 2023를 발표하였다. 이 보고서는 위험병원체 취급 연구시설의 수가 전 세계적으로 100개 이상으로 늘어났다고 밝혔다.

또한 운영 중이거나 건설 중인 혹은 계획 중인 BSL4(생물안전 4등급) 연구시설의 수가 2년 만에 10개가 증가한 것으로 나타났다. 2021년에는 23개국에 59개였던 것에 비해 현재는 27개국에 69개로 늘어났다.

BSL4 연구시설은 중대한 질병을 일으킬 수 있고 치료제나 백신이 없는 가장 위험한 박테리아와 바이러스를 안전하게 처리하도록 설계되어 건설되는 연구시설이다. 예를 들어, 마버그열, 출혈열을 유발하는 병원체 등이 해당된다.

BSL4 연구시설의 약 4분의 3은 도시 지역에 위치하고 있어, 병원체가 방출될 경우 위험을 증가시킬 것이다.

킹스 칼리지 런던(King's College London)과 보고서 공동 저자인 Filippa Lentzos는 뉴스위크(Newsweek)와 인터뷰에서 "위험병원체 취급 연구시설의 수가 전 세계적으로 급증하는 추세지만, 이러한 급증에 충분한 감독이 수반되지 않아 생물안전과 생물보안에 대한 우려가 제기되고 있다"고 하였다.

전 세계 BSL4 연구시설의 수는 2001년 미국에서 탄저균 편지 공격과 2003년 아시아에서 SARS가 발생한 이후 꾸준히 증가해 왔다. 이들 사건은 자연적으로 발생하는 위협과 인위적으로 발생하는 생물 위협에 대한 우려를 불러일으켰다.

코로나-19의 확산은 또 다른 봄을 일으켰는데, 바로

팬데믹이 시작된 이후 9개국에서 12개의 새로운 BSL4 연구시설을 건설할 계획을 발표하였다. 새로운 연구시설의 대부분은 중국, 인도, 카자흐스탄, 대만, 필리핀, 사우디아라비아, 싱가포르, 일본 등 아시아 지역에 건설될 예정이다. 아프리카의 국가인 코트디부아르에서도 1개를 건설할 예정이라고 발표하였다.

그러나 Lentzos는 많은 국가가 생물위험 관리에 대해 낮은 점수를 받은 연구시설을 건설했다고 전하였다.

"필리핀, 코트디부아르, 사우디아라비아는 BSL4 연구시설을 최초로 건설하고 있지만 모두 생물위험 관리 감독 부문에서 낮은 점수를 받았다. 그러나 연구시설이 다 완성되어 운영되고 있는 것은 아니기 때문에 생물안전, 생물보안 및 이중용도 연구에 관한 국내 법과 규정을 강화하여 이를 국제 표준에 맞게 끌어올릴 시간은 아직 남아 있다."

BSL4 연구시설은 유럽에 집중되어 24개가 운영 중이며, 영국에서 1개가 건설 중이고 스페인에서도 다른 1개가 계획 중이다. 북미에는 15개가 있으며, 그 중 1개는 미국에서 건설 중이고 캐나다와 미국에서 2개가 계획 중이다.

이 보고서는 소위 BSL3+ 연구시설의 증가도 강조한다. 이에 해당하는 연구시설은 전 세계에 57개가 있으며 주로 유럽과 북미 지역에 위치해 있다.

보고서에 따르면, 이들 연구시설은 "특히 위험한 연구를 수행할 때 추가적인 물리적 및/또는 운영상의 생물안전 및 생물보안 예방조치를 채택하지만, 위험 때문에 반드시 BSL4의 예방조치가 정당한 것은 아니다."

보고서에서는 "BSL3+을 구성하는 요소에 대한 국내 생물안전 지침이 매우 제한적이고 국제 지침도 없는 상황에서, 이렇게 급을 높이는 것이 실제로 이러한 연구시설에서 수행되는 더 위험한 연구에 대한 적절한 수준의 추

가 안전성을 제공한다는 점을 입증하는 연구는 거의 아니 전혀 없다"고 밝힌다.

보고서의 저자는 BSL4 및 BSL3+ 연구시설에 의한 위험을 해결하기 위한 긴급 조치를 촉구한다.

Lentzos는 "적절한 국제표준을 마련하여 이행하는지 확인해야 한다. 그리고 이러한 연구시설을 건설하는 데는 위험이 따르기 때문에 글로벌 커뮤니티로서 이것을 건설하기에 가장 좋은 장소가 어디인지, BSL4 연구시설의 수는 몇 개면 충분한지에 대해 대화를 나눌 필요가 있다"고 말했다.

이 보고서는 생물보안 기준을 강화하기 위해 연구시설, 정부, 비정부기구 및 국제기구가 채택해야 하는 여러 가지 구체적인 권고를 제시한다.

예를 들어, 보고서에서는 국가가 생물위험 관리에 대한 자발적인 글로벌 표준을 법률 및 지침에 포함시킬 것을 권고한다. 또한 아직 국가생물안전협회가 없는 국가에서는 관련 전문가에 의한 협회 설립을 장려하고 지원해야 한다고 말한다.

또 다른 권고는 정부가 바이오랩(biolab) 활동에 대해 완전하고 정기적이며 투명한 보고서를 제공해야 한다는 것이다. 보고서에서는 BSL3+ 연구시설에 대한 기준 및 지침 개발을 포함하여 세계보건기구가 취할 수 있는 여러 조치들을 제시한다.

보고서의 저자인 조지 메이슨 대학(George Mason University) 공공행정대학원인 샤르 스쿨 (Schar School of Policy and Government)의 Gregory Koblentz는 성명을 통해 "급증하는 생물위험을 해결하기 위해서는 국제 조치의 조율이 시급하다"고 말했다.

(NEWSWEEK: 2023. 3. 17)

미국은 위험 바이러스 연구 규칙을 더 많은 병원체로 확대해야 한다

미국 보건당국은 치명적 바이러스를 변형하여 덜 위험한 유형의 병원체를 포함하도록 하는 연방 자금 지원 연구에 대한 관리감독을 확대하여야 한다고 전문가 패널은 결론지었다. 오늘 발표된 초안 보고서에서는 자금 지원 기관이 그러한 연구를 승인하는 결정에 대해 더 많은 정보를 공유할 것을 권고한다.

이 권고는 SARS-CoV-2 팬데믹으로 인해 소위 기능 획득(GOF) 연구에 대한 규칙에 갇혀 있는 것을 우려해 온 과학자, 정책입안자 및 기타 사람들에게 반가운 소식이다. 스탠퍼드 대학교(Stanford University) 미생물학자이자 국립보건원(NIH)이 자금을 지원한 GOF 연구에 대한 미국의 관리감독을 비판했던 David Relman은 보고서에서 “정책의 상당한 개선”을 권고한다고 말한다.

국립생물안전과학자문위원회(NSABB) 실무그룹의 권고는 감기 바이러스처럼 중대한 질병을 거의 일으키지 않는 일반 병원체에까지 감독이 확대될 것을 우려한 바이러스 학자들에게 어느 정도 안도감을 줄 수 있다. 하지만 일부 전문가들은 위험연구에 대해 제안된 정의가 여전히 해석의 여지가 크고, 공중보건에 중요한 일상 연구를 휩쓸 수 있다고 말한다.

GOF 연구에 대한 우려는 12년 전 2명의 연구자가 H5N1 조류 인플루엔자를 변형하여 인간 전염 모델인 흰 족제비 사이에 바이러스가 더 쉽게 퍼지도록 만들었다고 보고하면서 폭발하였다. 이 연구는 팬데믹에 대한 대비를 돕기 위한 것이었으나 일부 전문가들은 이렇게 강화된 바이러스가 연구시설에서 빠져나가거나 고의적으로 방출될 경우 팬데믹을 촉발할 수 있다는 점을 우려하였다.

이러한 우려로 인해 조류인플루엔자, 중동호흡기증후군, 중증급성호흡기증후군에 대한 특정 GOF 연구와 향

후 연구에 관한 2017년 보건복지부(HHS) 정책에 대해 3년간 유예하기로 결정되었다. P3CO(잠재적 팬데믹 병원체 관리 및 감독 체계)로 알려진 이 정책은 보건복지부(HHS) 위원회에서 검토할 수 있도록 국립보건원(NIH)이 전염성이 높고 독성이 강한 인간병원체의 “강화된” 버전을 생성할 것으로 “합리적으로 예상되는” 연구를 제출할 것을 요구한다.

P3CO 정책은 3년 전 중국에서 코로나-19 팬데믹이 발생한 이후 새로운 정밀조사를 받게 되었다. 우한의 한 연구시설은 NIH의 자금을 지원받아, 바이러스가 진화하여 사람을 감염시킬 수 있는지 연구하기 위해 기존의 박쥐 코로나바이러스의 하이브리드를 만들었다. 일부에서는 이 연구 또는 비슷한 연구가 SARS-CoV-2를 만들어 냈을 수 있으며, NIH가 P3CO 검토에서 해당 연구를 제외한 것이 잘못되었다고 주장했다. 비평가들은 또한 엠폭스(원숭이두창) 바이러스의 두 가지 변이를 결합하는 제안과 같은 다른 위험한 연구들이 P3CO 검토에서 제외되었다고 주장한다.

오늘 발표된 NSABB 보고서는 “잠재적 팬데믹 병원체”의 정의를 에볼라 바이러스와 같이 “중간 정도로 또는 고도로 치명적”이지만 급속도로 확산되지 않는 병원체로 확대할 것을 요구한다. 또한 SARS-CoV-2와 같이 “중간 정도로 또는 고도로 전염성”이 있으면서 인간에서 널리 퍼질 수 있는 모든 병원체도 포함시켰다. 2022년 9월에 발표된 초안에도 비슷한 변경사항이 포함되었다. 그러나 새 버전에는 공중 보건이나 국가 안보에 “심각한 위협을 가할 수 있는” 병원체로 이어질 수 있는 연구에 대한 검토를 제한하는 조건도 추가되었다.

그 말의 명백한 근거는 헤르페스 바이러스나 감기 바이러스와 같이 일반적으로 심각한 질병을 일으키지 않는

바이러스에 대해서는 일상적인 GOF 연구를 면제하는 것이다. 그러나 존스 홉킨스 대학의 독감 연구자인 Andrew Pekosz는 "새로운 돌연변이가 확산에 기여하는지 알아보기 위해 계절성 독감 바이러스를 변형하는 것과 같이, 다른 표준 연구에서 이제 P3CO 검토가 필요할 수 있는지는 불분명하다"고 말했다. 그는 "여전히 우려가 크다"고 말한다.

보고서에서는 또한 현재 P3CO 정책에서 면제되는 감시 또는 백신 개발을 위해 수행된 GOF 연구에 대해 신속한 검토를 거쳐야 한다고 밝히고 있다. 예를 들어, 오미크론이 가벼운 증상을 일으키는 이유를 이해하기 위해서는 SARS-CoV-2의 오미크론 변이의 일부를 다른 변이에 추가하는 연구에 그 정책을 적용할 수 있다. 지난 가을 보스턴 대학교에서의 이러한 연구는 엄청난 논란을 일으켰다.

보고서는 P3CO 연구에 대한 보건복지부(HHS) 위원회의 검토 요약을 공개해야 한다고 주장한다. 이는 많은 관찰자들이 요구한 조치이기도 하다. 보고서에 따르면, HHS는 또한 NIH가 자금을 지원하는 기관 및 연구원들에 대해 보다 명확한 P3CO 지침을 발행하고, NIH가 자금을 지원하는 해외 연구에 대한 관리감독을 강화해야 한

다. 그리고 P3CO 정책은 민간 자금이 지원되는 연구에 적용되도록 확대되어야 한다.

Relman과 존스 홉킨스의 생물보안 전문가인 Tom Inglesby는 권고에 대체로 만족하지만 "심각한 위협을 일으킬 가능성이 있는" 병원체에 대한 검토를 제한하는 것은 문제가 있다고 말한다. 그 이유는 그 평가를 P3CO 위원회가 아닌 NIH에서 하기 때문이다. Inglesby는 "제안이 [검토] 과정에 들어가기 전에 [NIH 관계자]가 판정을 내리는 것은 말도 안된다"고 말한다.

존스 홉킨스의 생물보안 전문가인 Gigi Kwik Gronvall은 "합리적으로 예상되는"이라는 문구가 P3CO 정의의 일부에 남는 것을 우려하였다. 그녀는 정부감시단체가 이번 주에 그 문구를 설명하는 "표준"이 없으면 기관의 해석이 주관적일 것이라는 결론을 내렸다고 지적한다.

전체 NSABB는 1월 27일 회의에서 보고서 수용 여부를 투표에 붙일 예정이다. 여기서 승인되면 국립보건원(NIH)과 보건복지부(HHS)는 P3CO 정책의 수정 여부를 결정하게 된다.

(SCIENCE: 2023, 1, 20)

민간 부문 연구가 팬데믹 위협을 야기할 수 있다

2018년에 제약업체 자금을 지원받은 캐나다 학자들은 놀라운 발표를 했다. 그들이 더 이상 자연에 존재하지 않는 천연두 바이러스인 바이올라(variola)와 밀접한 관련이 있는 마두(horsepox) 병원체를 합성하였다는 것이었다. 논란이 된 제품은 인간을 감염시키고 전염성이나 병원성이 없이 면역력을 부여하기 위한 백신 후보였지만, 그 생산에 관련된 생명공학은 치명적인 팬데믹을 야기할 가능성이 있는 병원체를 생산하는 데 쉽게 적용될 수 있었다.

그렇기 때문에 이 연구가 악의적인 행위자가 기준을 낮춰 바이올라를 생물무기로 합성한 것이 아닌지 의문이 제기되었다. 하지만 이 연구는 광범위하면서도 어쩌면 제대로 인식되지 않았던 위험도 강조하였다.

캐나다 제약업체의 지원을 받는 연구자들은 팬데믹 살인자의 사촌격을 합성함으로써 잠재적인 팬데믹 병원체를 만들어 조작할 수 있는 자금을 정부 외에서 지원받을 수 있고, 능력이 있음을 보여주었다. 미국에서는 정부 자금 지원을 받는 연구자들과 달리 비정부 자금을 지원받는

연구자들은 대체로 규제에서 자유로운 이른바 "강화된 잠재적 팬데믹 병원체("enhanced potentially pandemic pathogens)"를 사용한 실험을 수행할 수 있다. 이런 병원체는 팬데믹을 야기할 수 있을 뿐만 아니라, 연구자들이 연구시설에서 독성이 더 강하거나 전염성이 강하게 만든 세균이다. 원래 사스 바이러스(SARS-COV-1)와 같은 몇 가지 예외를 제외하고, 어떠한 법이나 규정에서도 독립 자금을 지원받는 업체가 연구시설에서 팬데믹 유발 가능성이 있는 병원체를 생산하거나 사용하는 능력을 제한하지는 않는다.

관찰자들은 오랫동안 미국 정부 정책의 범위를 확대하여 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구를 더욱 면밀히 조사하도록 할 필요성이 있음을 생각해왔다. 단순히 정부 자금이 들어가지 않는다고 해서 그러한 연구가 야기할 수 있는 위험이 사라지는 것이 아니다. 실제로, 현재 이 분야에서 정부 자금 지원 활동에 대한 감독 체계를 구축하고 있는 미국은 향후의 개정 정책에서 명시적 지표를 설정하여 "자금 출처에 관계없이 모든 관련 연구 활동"을 포함시키도록 할 예정이다. 그러나 이렇게 하는 것은 그리 간단하지 않다. 법률을 새로 만드는 것부터 정부 정책을 자발적으로 따를 경우의 인센티브를 주는 것까지 다양한 방법으로 이 목표를 달성할 수 있다. 미국 바이오경제에서 민간 자금 지원 활동의 양이 증가함에 따라, 그렇게 하는 것은 더욱 중요해질 것이다.

가벼운 터치. 공중보건에 큰 위협이 될 수 있는 병원체의 보유를 통제하는 기본 연방법은 1990년대 중반 오하이오 정화조 조사관의 이상한 이야기에 그 뿌리를 두고 있다.

아리안 네이션스(Aryan Nations) 백인 우월주의 단체의 회원으로 알려진 Larry Wayne Harris는 연구 목적으로 재고를 갖고 있던 메릴랜드의 한 회사에 동결 건조된 페스트균을 주문하였다. 우편사기 혐의로 체포된 Harris

는 페스트균이 자신의 고용주를 위한 것이라고 주장했으나, 그가 그것을 주문할 수 있었다는 사실은 연방 생물안전 규정의 약점을 부각시켰다. 이후 의회는 공중보건을 위협할 수 있는 탄저균과 같은 병원체, 이른바 "선별 작용제"의 이동을 규제하도록 보건복지부에 요구하는 1996년 법(1996 law)을 통과시켰다. 2001년 10월 탄저균 공격 이후, 선별 작용제 프로그램(select agent program)은 이러한 병원체의 보유, 사용 및 그 이동의 통제로 확대되었다.

이러한 선별 작용제 규정에도 불구하고, 미국 정부는 전통적으로 과학연구에 대한 통제를 법제화하는 것을 경계해 왔다. 1970년대 중반의 주요한 과학적 논쟁은 이러한 경향을 잘 보여준다.

재조합 DNA 시대가 열리던 무렵 유전자 조작에 대한 사회적 두려움이 커졌을 때, 저명한 과학자들이 캘리포니아주 애실로마(Asilomar)에서 개최된 이제 유명해진 회의에서 만나 그들의 연구에 대한 자발적인 가이드라인을 개발하였다. 국립보건원(NIH)은 이러한 권고를 바탕으로 한 가이드라인을 연구보조금 조건에 포함시켰고, 과학이 발전함에 따라 업데이트하였다.

의회는 무엇인가를 해야 한다는 압박에 직면했지만 NIH는 연구관행을 지나치게 제한하고 혁신을 저해하고, 후속 법안 없이는 개정될 수 없는 제약을 규정할 것이라고 판단한 법안을 막기 위해 총력을 기울였다.

의회는 시험대상자의 이용과 연구동물의 사용을 규제하는 법률(연방 자금 지원 연구에만 적용)을 통과시켰다. 그러나 이러한 예외를 제외하고 앞서 논의된 선별 작용제(select agent) 법률과 함께 생명과학 연구에 적용되는 법률에 대한 가벼운 터치는 그 이후로도 유지되고 있다. 이는 강화된 잠재적 팬데믹 병원체와 관련이 있는 민간 부문 연구에 적용되는 새로운 법률이 제정될 경우 파기되어야 할 선례이다. 그 외에도 감독을 강화할 수 있는 몇 가지 다른 접근법을 채택할 수도 있다.

감독을 의무화하는 새로운 법률 제정. 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구에 대한 감독을 민간 자금 지원 연구까지 포함하도록 확대하는 가장 직접적인 방법은 새로운 법률을 제정하는 것이다. 오직 의회만이 자금 출처에 관계없이 미국 내 모든 연구에 적용되는 제약이나 감독 접근을 명령할 수 있는 권한을 가지고 있다.

선별 작용제 프로그램은 생명과학 연구에 대한 법적 통제를 위한 선례이다. 그러나 의회가 다시 조치를 취할지는 알 수 없다. 연구소의 우연한 방출이 코로나-19 팬데믹의 하나의 기원일 수 있다는 점을 감안할 때, 팬데믹의 다른 측면과 마찬가지로 잠재적인 팬데믹 병원체를 포함하는 연구의 문제는 매우 정치화되어 있다. 미국 정부가 이 주제에 대한 연구비를 지원하였기 때문에 의회가 생물안보 규정을 민간부문에 적용하는 것에 대해 섬세한 접근 태도를 취할 가능성은 더욱 낮아질 수 있다.

강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구를 감독하기 위한 검토 절차를 갖춘 유일한 정부기관은 현재로서는 보건복지부이다. (다른 모든 정부기관은 팬데믹을 일으킬 수 있는 바이러스 집단의 병원성 또는 전염성을 강화할 수 있는 연구에 대해 2014년 자금 지원 중단 방침을 따르고 있다.) 보건복지부의 검토 체계는 지켜야 하는 다양한 원칙을 설정하고 있고, 강화된 잠재적 팬데믹 병원체를 만들거나 이동시키거나 사용할 수 있는 모든 제안된 프로젝트에 대해 추가적인 검토를 하도록 하고 있다. 민간 부문의 팬데믹 위험을 완화하기 위한 가장 간단한 옵션은 의회가 유사한 민간 자금 지원 활동에 대해 동등한 정부 검토를 거치도록 요구하는 법안을 통과시키는 것이다.

기존 법률의 활용. 새로운 법안을 통과시키는 것보다 훨씬 간단한 것은 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구가 기존 법률을 따르도록 행정부가 조치를 취하는 것이다. 이를 위한 한 가지 방법은 어려움이 없는 것은 아니지만

비교적 간단하다. 두 번째 접근방식은 좀 더 추측에 근거한다.

현재는 보건부 및 농무부 장관이 선별 작용제 프로그램의 범위에 세균 및 독소를 추가할 권한을 갖고 있다. 그렇게 지정된 선별 작용제에 접근하는 사람은 누구나 FBI의 검토를 거쳐야 한다. 그러한 선별 작용제를 보유하고 연구에 사용하는 모든 기관은 정부에 등록하고 지정된 안전 및 보안 조치를 준수해야 한다. 또한 이러한 선별 작용제의 도난, 분실 또는 우발적인 환경 방출 사고를 모두 보고해야 한다.

강화된 잠재적 팬데믹 병원체를 선별 작용제로 지정하면 법적 구속력이 있는 이 제도 안으로 끌어들일 수 있다. 그러나 그렇게 하는 것이 어려울 수 있다. 다른 선별 작용제와 달리 이렇게 연구시설에서 만들어진 것은 명칭이 아닌 속성(attribute)으로 정의된다. 추정되는 전염성과 독성에 따라 정밀조사의 대상이 된다. 지식이 풍부한 전문가들조차도 특정 병원체가 강화된 잠재적 팬데믹 병원체인지 또는 제안된 실험이 그런 병원체를 생성할 가능성이 있는지에 대해 의견이 다를 수 있다. 이런 주관성(subjectivity)은 합리적인 사람은 무엇이 허용되고 무엇이 금지되는지 이해할 수 있을 만큼 규제 대상 활동을 명확하게 지정하도록 요구하는 헌법의 적법절차 요건으로 인해 법적 문제를 야기할 수 있다. 이러한 어려움을 해결하는 한 가지 방법은 병원체(아직 생성되지 않은 병원체 포함)의 상태에 대해 확신이 없는 사람이 실험을 진행하기 전에 정부로부터 명확한 설명을 듣도록 요구하는 것이다. 그러나 선별 작용제 프로그램은 현재 그러한 조항이 없다.

선별 작용제 프로그램의 주목할만한 특징 중 하나는 관련된 내각 장관이 선별 작용제를 사용한 실험을 "제한(restricted)" 실험으로 지정하여, 이 실험을 수행하려면 명시적인 정부 허가가 받도록 한 것이다. 이러한 실험에

대해 장관은 추가 요건을 지정할 수 있다. 현재 제한된 실험의 한 가지 예는, 내성이 선별 작용제가 담당하는 질병을 통제하는 능력을 손상시킬 수 있다면 항생제 또는 항바이러스제 내성을 선별 작용제에 부여하는 것이다. 강화된 잠재적 팬데믹 병원체가 선별 작용제로 등재되고, 그 생성 또는 사용이 제한된 실험으로 지정된 경우, 민간 자금 지원 연구에 대해서도 기존의 정부 검토 제도의 적용을 하나의 요건으로 할 수 있다.

강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구를 규제하는데 사용될 수 있는 또 다른 법률은 생물무기를 금지하는 1975년 생물무기금지협약(1975 Biological Weapons Convention)을 시행하도록 한 1989년 생물무기테러방지법(Biological Weapons Antiterrorism Act of 1989)이다. 그러나 이 경로는 훨씬 더 문제가 많다.

이 법은 "상황에 따라 예방(prophylactic), 보호(protective), 선의의(bona fide) 연구 또는 기타 평화적 목적에 의해 합리적으로 정당화할 수 없는 유형이나 수량의" 세균을 소지하는 것을 범죄로 규정한다. 이 표현은 조약 본문에 나타나지 않는 "선의의 연구"를 제외하고, 협약의 금지사항 중 하나에 있는 표현과 동일하다. 이것은 생명과학연구계의 로비를 거쳐 미국 법에 추가되었으나 정의되지는 않았다. 비록 의회가 그렇게 하도록 구체적으로 승인하지는 않았지만, 보건복지부와 같은 적절한 정부기관의 허가 없이는 강화된 잠재적 팬데믹 연구를 수행하는 것은 "선의의 연구"로 간주되지 않고, 따라서 "예방, 보호 또는 기타 평화로운 목적"을 가진 연구로 간주되지 않을 것임을 명시하는 지침을 법무부가 발표하는 것을 상상할 수 있다. 그러면 법적인 정당성이 없어질 것이다.

실제로 법무부는 과거에 허용되는 생명과학 활동을 명확히 하는 지침을 발표하였다. 천연두를 유발하는 바이러스의 무단 보유를 범죄화 하기 위해 특별히 고안된 2004년 법률 조항은 천연두 백신의 소지도 금지하는 것으로

해석될 수 있다. 이러한 실수를 바로잡기 위해 법무부는 2008년 의견서를 발표하여, 이 금지가 천연두 백신까지 확대되는 것으로 보지 않는다는 점을 분명히 하였다.

그러나 이 두 경우는 실제로 동일하지 않다.

천연두 의견서에서는 기소 대상 활동의 범위를 좁혔고, 매우 구체적인 방식으로 그렇게 하였다. "선의의 연구"에 대한 가설적 의견은 법무부의 검찰 권한을 임의로 일반화할 수 있는 방식으로 확대하여 기본적으로 의회가 아닌 법무부 재량에 따라 활동을 법으로 처벌할 수 있게 하였다. 법무부가 구체적인 법률이 없는데다 피해당사자에게 통지하고 그들의 의견을 수용하는 공식적인 규제기관 규칙 제정 절차가 마련되지 않은 상태에서 이런 방법을 추구할 가능성은 매우 낮다.

메커니즘이 무엇이든 간에 잠재적으로 위험한 연구에 대해 법적 통제권을 갖는 한 가지 중요한 추가 이유는 조사를 용이하게 하기 위한 것이다. 범죄가능성이 없는 상황에서 사법당국은 악의적인 목적으로 그러한 연구를 수행하는 것으로 의심되는 자를 조사할 권한이 없다. 강화된 잠재적 팬데믹 병원체에 대한 연구를 정부 허가가 있어야만 할 수 있도록 법률로 정하면, 사법당국은 적절한 감독을 벗어나서 그러한 연구를 수행할 수 있는 자들을 조사할 수 있다.

연성법: 인센티브를 주어 감독을 장려한다. 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구를 규제하기 위해 새로운 법률을 제정하거나 기존 법률을 다른 목적에 맞게 개정하는 어려움을 감안하여, 가장 위험한 민간부문 연구에 대해 가드레일을 만드는 다른 방법을 생각해 볼 가치가 있다. "경성법(hard law)" 조항 대신에 다수의 "연성법(soft law)" 메커니즘은 연구기관이 정부의 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 정책과 같은 정책을 자발적으로 수용할 경우 인센티브를 제공할 수 있다. 이런 정책이 정부 자금 지원을 받지

못하는 연구자로 하여금 자발적으로 프로젝트를 제출하여 검토를 받게 하지는 않지만, 생명과학 연구에 대한 다른 연방 감독 정책은 그렇게 한다. 예를 들어, 미국 정부는 특정 생명과학 연구가 해를 끼치는데 악용될 수 있는 자료나 정보를 생성할 수 있는 위험을 해결하기 위한 현 정책을 자금을 지원하는 기관에만 엄격히 적용하고, 연방 자금 지원을 받지 못하는 연구에 대해서는 자발적 검토를 명시적으로 장려하고 허용한다.

같은 맥락에서, NIH의 재조합 또는 합성 핵산 분자와 관련된 연구 지침(Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules)은 생명과학 연구를 위해 미국 정부의 자금을 지원받는 기관에만 공식 적용된다. 1980년에 NIH는 자발적인 준수에 관한 절을 추가하였다. 그렇게 해야 한다는 요구사항은 없었지만, 재조합 DNA 연구를 수행하는 많은 민간업체는 책임감 있게 행동하고 있음을 입증하기 위해 NIH의 승인을 구하였다. 새로운 조항에 따라 민간업체들은 NIH에 그들의 실험을 등록하고, NIH에서 인증한 실험 절차만 사용했으며, 심지어 연방 자금을 지원받는 기관이 NIH 승인을 받아야 하는 것과 동일한 유형의 실험을 수행하기 위해 NIH에 허가를 요청하였다.

강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구를 감독하기 위한 체계는 현재 연방 자금을 지원받지 못하는 연구활동에 대해서 자발적 검토 규정을 규정하고 있지는 않지만, 그렇게 할 수는 있다.

서비스 조건으로서의 감독. 연구 자금의 출처에 관계없이 과학출판사는 연구가 IRB(institutional review board)의 승인을 받지 않은 경우 일반적으로 사람을 대상으로 한 연구에 대해 보고하는 원고는 받아들이지 않는다. IRB는 연구대상자에 대한 위험을 가능한 한 최소화하고, 연구의 잠재적 이익 때문에 나머지 위험을 감내할 만한 것 인지를 검증하며, 연구대상자가 그러한 위험을 알고 자발

적으로 수용한 것인지를 확인한다. 출판사에서 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구는 정부의 검토와 유사한 검토 과정을 거쳐야 한다는 비슷한 요구를 하는 것은 아니지만 그럴 수는 있다.

법률에 의거하여 식품의약국(FDA)은 약물 또는 의료 기기의 승인을 요청하는 모든 신청인에게 연방 연구대상자 보호 규정(federal human research subject protection)도 준수하도록 요구한다. 그러나 이 법적 요구사항은 연구대상자에만 해당되며, 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구에 대해 연방 검토를 요구하도록 일반화할 수는 없다. 더욱이 그러한 연구가 식품의약국(FDA) 승인 절차를 뒷받침하는 것과 관련이 있는지도 확실하지가 않다.

규범. 유전공학 초기의 경우와 마찬가지로, 강화된 잠재적인 팬데믹 병원체와 관련된 연구처럼 논란의 여지가 있는 연구를 수행하는 비정부 단체는 그들의 연구에 대해 미국 정부에서 자금을 지원하는 연구에 적용하는 것과 동일한 감독을 자발적으로 받고 싶어할 수 있다. 산업계와 과학계 지도자들의 공개 캠페인이나 점진적인 기대감 상승은 책임 있는 연구기관이라면 이러한 종류의 지침을 적용해야 한다는 규범을 만들 수 있다. 그러나 그렇게 하지 않는다고 해서 법적 영향이 있는 것은 아니며, 그 접근방식은 불법적인 목적을 위해 비밀리에 이 기술을 추구했던 자를 구속하지도 않을 것이다.

연방 요구사항을 넘어서는 규범의 개발을 촉진하는 한 가지 방법은 인센티브를 활용하는 것이다. 예를 들어, 연구 동물의 사용에 관한 연방 규정에서는 동물 사용 및 관리에 대한 제3자 인증을 요구하지는 않지만, 연방 규제를 받고 있지 않은 기관을 포함한 많은 기관들은 그래도 인증을 받으려고 한다. 이러한 인증은 법적 요구사항 이상으로 하겠다는 의지를 입증하는 방법이 될 수 있고, 이는 미 인증 연구실에는 제공되지 않는 자금을 지원받을 수 있는 계기가 될 수 있다. (물론, 이 특별 인센티브는 자체

자금 조달 활동에 대한 영향력은 미미할 것이다.)

불법행위법과 법적책임. 연방법이나 정책이 잠재적으로 위험한 연구의 어떤 측면을 다루든 아니든 간에 다른 사람에게 피해를 입힌 것에 대해 책임이 있는 자는 보상할 책임이 있다. 잠재적으로 위험한 병원체를 다루는 연구시설은 그러한 병원체가 연구시설의 격리상태를 벗어나 주변 지역사회에 해를 끼칠 경우 연구시설이 법적 책임을 질 수 있다는 점을 암묵적으로 받아들인다. (연구시설 작업자에 대한 피해는 일반적으로 '무과실' 절차인 작업자 보상 시스템에 의해 해결된다.)

이러한 주장을 방어하기 위해서는 연구소가 우발적인 방출을 방지하기 위해 합당한 주의를 기울였고 "합리적으로 신중한" 보호조치를 취했음을 입증해야 한다. 이러한 "합리적으로 신중한" 조치는 종종 (전적으로 그렇다는 것은 아님) 그러한 위험요소로부터 보호하는 일반적으로 인정되는 실천기준에 의해 정의된다. 생물학연구소의 경우에는 이것이 CDC/NIH의 분자 및 생의학 실험실의 생물안전 지침(Biosafety in Molecular and Biomedical Laboratories)과 같은 가이드라인을 준수하는 것을 의미할 수 있다. 그러나 1932년 법원 판례에서는 추가적인 조치를 취할 수 있었으나 그렇지 않은 경우라면 일반적으로 인정되는 관행을 따르는 것이 반드시 충분한 방어수단은 아니라고 판결하였다.

강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구에 대한 정부의 체계를 자발적으로 준수하는 것은 사고 책임이 있는 연구소의 신중함을 추가로 보여줄 수 있다. 특정 생물안전 또는 생물보안 조치를 적용했을 수 있으나 그것과는 무관하게, 정부의 체계 하에서라면 절대 승인되지 않았을 가능성이 있는 연구와 관련된 사고는 연구소를 공격받기 쉬운 상황에 처하게 할 수 있다.

법률에서는 일부 위험요소에 대해 "엄격한 책임"을 지

도록 규정할 수 있으며, "합리적으로 신중하게" 행동했다는 기관의 변명을 고려하지 않고 실제 피해 메커니즘이나 보호조치의 활용에 관계없이 추적할 수 있는 모든 피해에 대해 책임지도록 할 수 있다. 예를 들어, 대부분의 국가에 서는 개 주인이 자기 개로 인해 발생한 부상에 대해 엄격한 책임을 진다. 잠재적인 피해의 규모를 고려하여 잠재적인 팬데믹 촉발에 대해 엄격한 책임을 지도록 정하면, 연구소 밀폐 프로토콜의 성공을 위해 기꺼운 노력을 기울이지 않던 기관에 의한 강화된 잠재적 팬데믹 병원체 연구는 종료될 가능성이 크다.

연구과정에서 피해가 발생하는 경우에 책임 소송에서 스스로를 보호하기 위해 민간 자금을 지원받는 기관은 우수관행을 따를 뿐만 아니라 평가된 피해를 보상해주는 보험에 가입할 수도 있다. "자가보험"(배상 책임보험 가입에 드는 특정 비용을 피하기 위해 큰 금액을 지불하는 위험을 감수하겠다는 의미)을 드는 대규모 기관조차도 일반적으로 지불능력을 소진할 수 있는 청구에 대비해 초과손해 보험을 들고 있다. (보험회사도 그들의 가용 자원을 초과하는 청구로 타격을 받을 수 있는 가능성을 줄이기 위해 다른 보험회사와 재보험계약을 맺고 있다.)

보험사가 강화된 잠재적 팬데믹 병원체를 연구하는 기관에 책임 보장범위를 기꺼이 제공할 의향이 있다면, 보장의 조건으로 그 기관에 정부의 검토 및 감독 정책을 따르도록 요구할 수 있는 능력과 인센티브를 가지게 될 것이다. 광범위한 피해를 입힐 가능성이 있는 또 다른 인간 활동인 상업용 원자력 산업의 성장은 미국에서 개별 원자력 시설의 책임 한도를 정하고, 그 한도를 초과하는 피해를 어느 정도 보장할 수 있는 업계 전반의 체계를 만든 프라이스 앤더슨 법(Price-Anderson Act)에 의해서만 가능해진 점을 주목할 필요가 있다. 마찬가지로 보험사가 팬데믹으로 인한 손실만큼의 큰 손실을 감당하는 것은 불가능하다. 코로나19의 사회적 비용은 수 십조 달러에 달하

는 것으로 추산된다.

바이오경제가 성장하고 민간 자금을 지원받는 생명과학 연구 건수가 증가함에 따라 생물안보 정책의 적용을 정부가 자금을 지원하는 기관으로 국한하는 것은 점점 더 큰 격차(gap)를 만든다. 강화된 잠재적 팬데믹 병원체에 대한 연구가 전체 생명과학 및 생명공학 기업의 극히 일부를 차지하고 민간 자금을 지원받아 수행되는 연구의 비

율이 훨씬 더 적지만, 이러한 연구가 미칠 수 있는 세계적인 영향으로 인해 거버넌스 접근방식(governance approach)을 개발하는 것이 점점 더 중요해지고 있다. 이는 미국 정부 지원금을 받는 것 이상으로 중요하다. 미국 내에서 이러한 격차를 줄이는 것만으로는 충분하지 않지만 그래도 필요한 시작이다.

(Bulletin of the Atomic Scientists: 2023. 2. 16)

연구자들이 연구시설의 병원체 격리 장치를 해킹

음압 장치는 연구시설과 병실에서 위험 병원체를 격리하는 데 도움이 된다. 미생물이 이러한 격리시설 중 하나에서 탈출할 경우 끔찍한 결과가 발생할 수 있다는 점을 고려한 미국의 한 주요 대학 연구자들은 음압 장치가 해킹될 수 있는지 여부를 조사하였다. 조사팀은 실제 연구시설에서 이러한 장치를 파괴하고 해킹하는 방법을 자세히 설명하였다.

연구시설의 보안의 허점을 해결하는 것이 중요하지만, 연구자들이 논문을 온라인에 게시하여 잠재적으로 위험할 수 있는 연구 결과를 인터넷에 접속한 모든 이에게 공개하고 있다. 게다가 그것은 생명과학에서 우려하는 추세를 강조하는 논문이다. 과학자들은 이중용도 연구(유익한 목적을 위해 생성된 지식이 악의적인 목적에도 사용될 수 있는 연구)를 거의 감독을 받지 않은 채 수행하고 있으며, 그 결과를 자유롭게 유포하고 있다. 생물학적 격리 통제(biological containment controls) 해킹에 관한 논문은 보스턴 대학(Boston University)의 또 다른 공개에 뒤를 이어 발표되었다. 그곳의 연구자들은 SARS-CoV-2의 원 버전보다 쥐에게 덜 치명적이지만 오미크론 변이보다는 치명적인 하이브리드 코로나바이러스를 만들었다. 또 다른 논란의 여지가 있는 사례로, 미국 국립보건원(NIH)은 어떤 유전자가 원숭이두창 바이러스를 더 독성이 있게

만드는지 알아보기 위해 원숭이두창 바이러스를 교배할 것을 제안하였다.

정책 입안자들에게 이런 연구는 오래된 골치 아픈 문제이다. 즉, 가능한 한 많은 과학 및 기술의 발전을 장려하면서, 연구자에게 폭넓은 재량을 주고, 연구 결과를 널리 공유할 수 있도록 허용하는 동시에 밀고 나가거나 널리 공유하기에는 너무 위험할 수 있는 연구에 제한을 두는 방법을 모색해야 하는 어려움이 있다. 물리학과 같은 다른 분야에도 이중용도 문제가 존재한다. 그러나 생명과학계는 출판과 관련된 감독 정책을 비롯하여 이중용도 연구에 대한 감독 정책에 대해 명확성이 부족하여 다른 분야보다 훨씬 더 큰 어려움을 겪고 있다. 이러한 혼란은 유전학, 합성생물학 및 인공지능의 발전이 가속화되는 환경에서 발생하고 있다. 이는 생명공학 연구의 점점 더 많은 부분이 잠재적인 이중용도 위험을 초래할 수 있음을 의미한다. 테러집단이나 적국은 과거에 핵무기나 병원체 연구 등 다른 분야에서 그랬던 것처럼 이중용도 연구를 알아내 이를 무기에 통합하거나 다른 사악한 목적으로 사용하려는 시도를 할 수 있다.

일부 저명한 저널이 이중용도 병원체 연구에 대해 강화된 검토과정을 개발하였다. 그러나 학문적 탐구를 제한하는 것에 대한 항의는 이중용도 연구가 저널에 발표되는

방식을 통제하고자 한 과거의 노력을 제약하는데 도움이 되었다. 저널의 기준이 지나치게 느슨할 수 있지만, 요즘에는 적어도 처음에는 이러한 게이트 키퍼(gatekeeper)를 거치지 않는 연구가 많다. 소위 "프리 프린트(pre-print)" 서버를 통해 저자는 논문을 인터넷에 직접 게시할 수 있다. 그리고 인증된 과학저널에서 채택한 편집 및 동료 검토 과정을 건너뛸 수 있다. 이러한 추세는 점점 더 탄력을 받고 있어서 잠재적인 위험에 대한 사전 예방적인 조사를 복잡하게 만들고 있다.

적이 악용할 수 있는 정보를 게시하는 연구자들이 근거로 든 주장은 취약점을 공개하면 대책 개발을 촉진할 수 있다는 것이다. 실제로 음압 장치 연구자들은 논문에서 설명한 해킹 대응 방법을 포함하였다. 물론 문제는, 음압 장치를 운영하는 연구시설, 병원, 생명공학업체가 악의적인 행위자가 해킹으로 악용하기 전에 제안된 수정사항을 구현할 것인가? 이다.

음압 장치 연구자들은 그들의 연구를 공공 영역에 두지 않고 대신 위험 통제 조치를 이행할 수 있는 사람들과 소통하는 선택을 할 수도 있었다. 여기에는 취약한 통제 장치의 제조업체, 연구시설 보안을 감독하는 정부기관 그리고 취약성에 대한 지식과 정보를 네트워크에 배포하기 위해 연락할 수 있는 생물안전 전문가 협회인 미국생물안전 협회(American Biological Safety Association)가 포함된다. 사이버보안 커뮤니티는 공개에 앞서 패치를 설계하여 설치할 수 있도록 관련된 공급업체와 소프트웨어와 하드웨어의 확인된 결함을 공유하는 화이트햇(white hat) 관행을 채택해왔다.

공개로 인한 이중용도 위험에 대한 인식이 부족한 것처럼 보이는 것은 이중용도 생명과학 연구와 관련된 규정 및 정책에 대한 광범위한 혼란을 반영한다.

가장 치명적인 병원체에 대한 공식 규정 이외에, 이중용도 생명공학 연구에 대한 감독은 최근 논란이 되고 있

는 공개에 대해 큰 비중을 차지하고 있는 반응과 임시 대응으로 인해 궤도를 벗어났다. 정책은 모호하고, 다양한 해석이 가능하고, 시행가능성이 부족하고, 종종 연방 자금 지원 연구에만 적용되는 가이드라인에 크게 의존한다.

생물학적 물질의 보안과 관련하여 정보를 보호하라는 요구도 거의 없다. 생물학적체제의 보안을 다루는 가장 잘 알려진 규정은 연방 생물작용제 규정들(Federal Select Agent regulations)로, 매우 구체적인 세균 및 독소 목록에 대한 접근에 대해 다루고 있다. 이들 규정에서 생물학적 물질에 대해 할 수 있는 말과 할 수 없는 말을 명시적으로 지시하지는 않지만, 이 물질을 이용하는 연구의 허가를 받은 자들이 이 물질에 대한 접근 권한을 얻는 방법과 관련하여 어떠한 것도 공유하지 않는 것이 일반적인 관행이다.

보스턴 연구, 음압 장치 연구, NIH의 원숭이두창 제안은 현 정책에 따른 공개 전 정부 검토 기준을 충족하지 못하였다. 이는 NIH가 15개 물질 중 하나 또는 그 이상을 연구하고 있는 연방 자금 지원 연구자를 위해 만든 과정이다. NIH는 검토 과정의 목표 중 하나가 "공개 검토 전에 이중용도 문제를 개선하는 것"이라고 밝혔다. 이중용도 연구에 대한 보다 일관성 있는 감독 체계가 없는 경우에는 어떤 연구를 수행할 것인지, 공개 발표로 인한 위험을 제한할 것인지에 대한 결정에서 학계의 자체 규정이 기본입장이 되었다.

이중용도 연구의 위험을 관리하는 데 있어서의 과제는 공익을 위한 과학적 진보를 늦추거나 기술 혁신에서 국가 경쟁력을 약화시키지 않으면서 우발적인 피해나 적대적 착취를 방지하기 위한 감독의 균형을 맞추는데 있다. 이 도전과제는 냉전시대에는 충족되었다. 정부, 학계, 업체는 항공우주 및 디지털 기술 분야에서 오늘날의 미국 산업 리더십을 이끌었던 학계 및 기업 혁신을 방해하지 않으면서 공공영역에 편입되지 못한 국가안보 요구를 충족

하기 위해 물리학, 공학 및 컴퓨팅 분야의 발전을 어떻게 분배할 수 있는지에 대한 합의에 도달하였다. 공공 및 민간 부문 이해관계자들이 생물보안 문제에 대해 유사한 실용적인 지혜와 예측을 제시할 때가 왔다.

(Bulletin of the Atomic Scientists: 2023. 1. 19)

WHO, 적도 기니에서 마르부르크 미 보고 사례 확인

WHO는 수요일, 적도 기니에서 발생한 마르부르크의 발병이 계속 증가하고 있다고 밝히며, 발병 국가에서 아직 보고하지 않은 확진 사례를 파악하고 있다고 밝혔다.

적도 기니는 현재까지 9건의 확진 사례를 인정하였고, 이 중 7명이 사망하였다. 이밖에 확진자와 관련이 있는 20명이 검사를 받지 못한 채 숨졌을 가능성이 있다. 1월 초에 시작된 것으로 추정되는 이번 발병기간 동안 정부는 최신 사례를 더디게 발표하였다. 지난 주 WHO는 찾지 못한 전파 사슬이 있을지도 모른다고 우려를 표명하였다.

Tedros Adhanom Ghebreyesus 사무총장은 WHO 주례 기자회견에서 "WHO는 추가 사례를 알고 있으며, 해당 정부에 이 사례를 공식적으로 WHO에 보고할 것을 요청했다"고 말했다.

마르부르크 바이러스 질병은 에볼라 바이러스과인 필로바이러스로 인해 발생한다. 마르부르크와 에볼라의 감염 증상은 비슷하며, 에볼라와 마찬가지로 마르부르크도 환자 사망률이 높다. 그러나 마르부르크는 일반적으로 에볼라보다 발병 규모가 작다. 사상 최대치로 252명의 환자가 발생한 적이 있었고, 그 중 227명이 사망하였다.

WHO의 경보 및 대응 조정 책임자인 Abdi Mahamud는 추가 사례는 확진 사례라고 말했지만, 그와 Tedros는 보건기구에서 추가 사례 건수를 어느 정도 파악했는지는 밝히지 않았다.

Mahamud는 현 시점에서 중요한 관심사는 전체 사례 건수가 아니라 어디까지 확산되었느냐 하는 것이라고 말

하였다. 그는 "이번 발병이 현 상황보다 더 대규모로 많은 지역으로 확대될 수 있다"고 말했다.

지금까지는 3개 지방에서 사례가 보고되었고 90마일 이상의 거리에 걸쳐 있는 것으로 확인되었다. 가장 최근에 발생한 사례 중 일부는 이 나라에서 두 번째로 큰 도시인 바타(Bata)에서 발생하였다. 인구가 455,000명 이상인 바타는 기니 만에 위치한 변화한 항구 도시이다.

각국은 국제보건규정(International Health Regulations)에 따라 국제적 발병을 유발할 수 있는 위험 질병 사례를 WHO에 보고해야 한다. 이 규약에서는 각 국은 위험 질병의 발생을 확인한 후 24시간 이내에 WHO에 통보해야 한다고 명시하고 있다.

WHO 보건 비상사태 프로그램(health emergencies program) 사무총장 Mike Ryan은, 각 국은 WHO와 자국민에게도 보고할 책임이 있다고 하면서 보고 지연에 대해 다소 격앙된 반응을 보였다.

Ryan은 "확진 사례에 대한 정보 공개가 지연되면, 특히 그것이 새로운 감염지역과 관련된 경우라면, 지역사회에 경고를 보내 자신과 가족을 보호할 조치를 취하게 하는 과정을 방해할 수 있다"고 말했다.

"따라서 이것은 단순히 어떤 국제법의 법적 요구사항이 아니다. 이것은 자국에서 일어나고 있는 일을 아는 범위 내에서 자국민에게 알리라는 모든 국가를 대상으로 한 주권적이고 엄숙한 요구이다."

WHO와 질병통제예방센터(CDC)를 비롯한 파트너

기구들은 필로바이러스 발생을 해결하려고 노력해본 적이 없는 적도 기니를 현장에서 지원하고 있다.

아프리카 동부 탄자니아에서도 마르부르크 발병이 발생하였다. WHO는 환자 수는 변함이 없고 총 8건의 확진 사례 중 5명이 사망하였다고 밝혔다. Tedros는 모든 사례가 한 지역 내에서 발생했다고 말했다.

WHO 전문가들은 필로바이러스 질병과 증상이 같으면서 급속히 발현을 보이는 질병으로 인해 5명이 사망한

부룬디에서 보고된 발병에 대해서도 질문을 받았다. 부룬디는 탄자니아와 이웃하고 있으며, 이들의 사망이 탄자니아의 마르부르크 발병이 부룬디로 넘어간 신호가 아니냐는 우려가 있다. 그러나 Mahamud는 현재까지의 검사에서 마르부르크와 에볼라에 대해 음성으로 나왔다고 말했다. 그는 부룬디에서 추가 검사를 위해 검체를 우간다의 검사실로 보낼 예정이라고 말했다.

(STAT : 2023. 3. 29)