

생물작용제를 포함한 대량살상용 생물학적 무기에 대한 역사 및 법률적 안전규제 사항에 관한 고찰

김지희, 이시영*

강원대학교 응급구조학과, *강원대학교 방재기술전문대학원

A brief history and national safety regulation on the weapons of mass destruction including biological agents

Jee-Hee Kim, Si-Yong Lee*

Department of Emergency Medical Service, Kangwon National University
The Professional Graduate School of Disaster Prevention Technology,
*Kangwon National University

1. 서 론

생물테러란 '잠재적으로 사회 붕괴를 의도하고 바이러스, 세균, 곰팡이, 독소 등을 사용하여 대량 살상(mass destruction)하거나, 사람, 동물, 식물에 질병을 일으키는 것을 목적으로 하는 행위'이다¹⁾. 2001년 9월 11일 미국의 무역센터 빌딩 폭파에 이어 탄저균을 이용한 테러를 의심하는 사례가 나타나면서 생물테러가 가시화되고 있다. 생물무기 사용으로 예상되는 심리적 반응으로 공포(horror), 분노(anger), 공황(panic), 감염에 대한 공포, 증상 회생양 삼기, 편집증, 사회적 고립, 도덕성의 와해, 사회제도에 대한 신뢰 상실을 들 수 있다¹⁾. 따라서 생물테러의 위험은 국제간 갈등과 적대감, 사회의 다변화에 따른 갈등 등으로 인하여 유발요인이 점점 증가하고 있으며, 생명과학기술의 발달은 병원체를 쉽게 조작하고 저렴한 비용으로 수월하게 대량생산이 가능하게 되면서 더욱 증대되었다²⁾. 우리나라의 경우 2002년도 한-일 월드컵 대회, 부산아시안게임 등 국제적인 행사 개최 준비로 인하여 테러발생 위험이 높아 이에 대한 사전 대비체계 확립이 필요한 상태에 있었다. 이러한 시급한 필요성에 따라 생물테러 전염병의 조기감지를 위해 응급실을 기반으로 생물테러 전염병이 의심되는 증후군 환자에 대한 감시체계를 구축 운영하게 되었다³⁾. 2007년 1월 1일부터 산업자원부 바이오나노팀과 한국바이오산업 협회에서 생물무기의 개발 등을 금지하기 위한 "화학·생물무기금지 및 특정화학물질·생물작용제 등의 제조·수출입규제 등에 관한 법률"⁴⁾을 시행하게 되었다. 이에 따라 본 논문에서는 생물학적 무기의 역사적 고찰, 생물학적 물질(생물테러 병원체)의 특성을 살펴 본 뒤 최근 제정된 "생물작용제등 제조자·보유자 신고 및 검사 요령에 관한 법률" 내용과 이에 대비한 정부의 대응방안을 모색하고 논의하고자 한다.

2. 생물학적 무기의 역사적 고찰

생물학적 무기는 수천 년 전에 처음 사용되었다. 기원전 6세기에 아씨리아인들은 호

밀 맥각으로 적국의 우물을 오염시켰다. 그리스와 로마는 병들어 죽은 시체로 식수원을 오염시키려고 하였다⁵⁾.

생물학적 무기사용에 대한 역사는 다음과 같이 3단계로 기술할 수 있다⁶⁾.

2.1 2차 세계대전 초기 역사⁶⁾

고대 전사들은 군대의 감염과 불결한 위생 상태로 인한 파괴적인 영향을 알고 있었으며, 이런 지식을 오물, 사람의 분노 및 사람과 동물의 시체를 이용하여 전염병을 유행시키고 적군의 우물과 수원지를 오염시키는 데 사용하였다.

B.C. 184년에 유명한 카르타고의 명장 한니발(Hannibal)은 페르가뎀(Pergamum)의 유멘스(Eumenes)왕과의 전쟁에서 병사들에게 항아리에 모든 종류의 뱀을 채워 적군의 선박에 내던지도록 지시하였다. 두 개의 적과 싸워야 하는 적군은 공포에 싸여 결국 한니발의 군대가 승리하였다.

1346년 카파(Kaffa) 집권 당시(오늘날의 우크라이나의 Feodosia), 타타르군 지도자들은 병든 신체가 무기로 사용될 수 있음을 알았고, 죽은 병사의 시체를 적군 진영에 날려 보냈다.

1422년 흑사병대유행시 죽은 군인의 시체와 상당량의 분노를 보헤미아의 칼스타인(Karlstein)에 있는 적군 진영에 던져 넣었다. 1710년 스위스 군대와 싸우던 라발(Raval, 오늘날 Estonia의 Tallinn)의 러시아군은 흑사병으로 죽은 시체를 성벽 넘어 있는 적진 한 복판에 던져 넣었다. 두창은 이에 대한 면역과 그 원인 바이러스에 대한 지식이 알려지기 훨씬 전부터 강력한 무기였다. 16세기, 스페인의 신대륙 정복자들이 남아메리카 원주민들에게 두창으로 오염된 의복을 공급했던 기록이 있다. 프랑스와 인도 간의 전쟁(1754~1763년)에서 좋은 의도로 위장한 영국인은 인도왕족에게 두창으로 오염된 담요를 공급하였다.

제 1차 세계대전 때 독일은 감염된 말과 소를 배로 미국과 다른 나라에 실어 보내 생물학전을 수행한 혐의를 받게 되었다. 1915년 독일군은 이탈리아와 러시아에 콜레라 확산을 시도하였다. 제 1차 세계대전 종전 후 흔히 체네바협정이라고 하는, 질식성, 독성 혹은 다른 가스 및 세균 무기사용 금지에 관한 협정이 이라크를 포함한 108개국에 의해 체결되었다.

2.2 2차 세계대전 ~ 1972년까지⁶⁾

1972년 생물학적 무기협정까지 약 50년간 생물학적 무기가 사용되었거나 사용되었을 경우가 많지만, 이에 대한 증거는 모호한 진술, 비밀, 음모, 기소 및 역기소로 인해 혼란한 상태이다. 일본은 1932년부터 2차 세계대전 말까지 만주와 중국에서 생물학적 무기를 사용하였다. 잘 알려진 731부대와 100부대는 생물학적 전쟁을 수행한 부대로서 중국에서 포로들에게 용서받지 못할 실험을 자행하였다. 731부대는 중국의 평팡(Ping Fan), 한첸(Hancheng), 창천(Changchun) 및 기타지역에서 만주, 소련연방, 미합중국, 영국, 호주 등의 많은 나라 포로들에게 실험을 하였다. 탄저균, 뇌막염균, 콜레라균, 이질균 등의 병원성 세균을 포로들에게 주사하였으며, 최소 3,000명의 포로가 평팡에서 사망하였다. 역설적이지만, 1941년 창태(Changteh)에서 콜레라를 사용한 일본군의 공격에서 거꾸로 일본 병사 1,700명이 사망하였다.

국제적인 생물학적 무기 사용의 위협에 대한 반응으로, 1942년 미국은 공격적인 생물학적 무기 계획에 착수하였다. 소련연방도 2차 세계대전 동안 그와 같은 계획을 시작하였다. 미국에서의 시작은 서부 메릴랜드의 데트릭 기지(Fort Detrick)에 본부를 두고 있는 민간기구인 전쟁예비국(War Reserve Service)의 관할에서 이루어졌다.

1960년대 생물학적 무기에 대한 국제적 관심은 위협성, 예측불능, 통제방법 결여 및 생

물학적 무기 확산방지를 위한 1925년 제네바 협정의 실패 등으로 인하여 절정에 달하였다. 1972년 세균(생물)과 독소(toxin) 무기의 개발, 생산 및 이라크를 포함한 103개 국가가 서명하였다. 이 조약 중의 하나는 생물학적 제제를 퍼뜨리기 위한 생물학적 제제의 운반체계 개발을 금지시켰고, 더 나아가 인준 9개월 내에 저장된 생물학적 제제, 운반체계 및 장비를 파괴하도록 하였다. 이 조약은 1972년 4월에 비준되어 1975년 3월 부터 발효되었다.

2.3 1972~2001년 9월 11일까지⁶⁾

1972년의 생물학적 무기협정과 공격적 생물학적 무기 계획의 중단의 결과로, 매우 치명적인 탄저병(anthrax), 야토병(tularemia), 베네수엘라말뇌염(Venezuelan equine encephalitis)을 일으키는 생물학적 제제와 보툴리눔독소(Botulinum toxin), 포도상구균의 장독소 B(Staphylococcal enterotoxin B) 및 몇몇 종의 농작물 피해를 주는 생물학적 제제 등이 있었던 테트릭 기지의 병기고가 파괴되었다. 테트릭 기지는 공격에서 방어 전략으로 바뀌었고 미육군 전염병 의학연구소(USAMRIID)에 속하게 되었다. 1979년 4월 2일 소비에트군의 미생물 시설에서 4km 떨어진 도시인 스베드로브스키(Svedrovsk, 지금은 Yekaterinburg)에 탄저병이 유행하였다. 이 지역 주민들은 병원에 탄저병 증상을 보고하였다. 15년 후인 1992년에 보리스 옐친 러시아 대통령이 처음으로 사실 은폐를 시인하였다. 그는 미생물 시설이 공격적인 생물학적 무기 계획의 일부였고 그 곳의 공기 여과기 고장사고로 탄저균 아포 누출을 인정하였다.

1986년부터 걸프(Gulf) 전쟁이 끝난 1991년 4월 사이에 이라크 과학자들은 세균, 진균, 바이러스 및 보툴리눔독소를 포함한 수많은 생물학적 무기의 잠재력을 연구하였다. 1990년 UN은 이라크의 쿠웨이트 침공과 생물학적 무기의 위협적 사용 때문에 제재조치를 가한 바 있다.

3. 생물학적 물질과 질병 분류 및 특성

생물학적 물질과 이들이 일으키는 질병은 국가 안전에 대한 위험성을 근거로 A, B, C의 세 그룹으로 분류되었다⁷⁾.

3.1 그룹 A(Category A) 물질⁸⁾

미국 공중보건기관과 1차 건강관리책임자는 미국에서 드물게 보이는 병원균을 포함한 각종 생물학적 물질에 대처할 준비를 해야 한다. 1급 우선취급 대상 물질은 국가 보안을 위협하는 생물체이다. 그 이유는 이들이 사람에서 사람으로 쉽게 전파, 확산되고, 높은 사망률을 나타내며 공중보건에 영향을 미치고, 결국에는 사회적 공포와 파괴를 일으킬 수 있으므로, 이에 대한 각별한 대책이 요구되기 때문이다.

3.2 그룹 B (Category B) 물질⁸⁾

그룹 B 물질은 2급 우선취급 대상 물질로 비교적 쉽게 전파되며, 중간 정도의 질병률 또는 낮은 사망률을 나타내며, 미국 질병관리본부에 의한 정밀한 진단과 강화된 감시가 요구되는 물질이다.

그룹 B 물질에는 Q열을 일으키는 *Coxiella burnetii*, 브루셀라증을 일으키는 *Brucella species*, 비저(glanders)를 일으키는 *Burkholderia mallei*, *Ricinus communis* (아주까리)에서 추출한 라이신(ricin)독소, *Clostridium perfringens*의 엡실론(epsilon) 독소, *Staphylococcus enterotoxin B*가 있다.

3.3 그룹 C (Category B) 물질⁸⁾

그룹 C 물질은 3급 우선취급대상 물질로서, 얻기 쉽고, 생산과 살포가 쉬우며, 높은 질병과 사망률을 나타내고, 보건에 큰 타격을 미치게 하기 위하여 앞으로 대량 살포를 목적으로 유전자가 조작될 수 있는 병원체이다.

그룹 C 물질에는 니파바이러스(Nipah virus), 한타바이러스(hantavirus), 진드기매개 출혈열바이러스(tick-borne hemorrhagic fever viruses), 황열바이러스(yellow fever virus) 및 다약제 내성결핵균(multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*)이 있다.

4. 생물작용제등 제조자·보유자 신고 및 검사 요령에 관한 법률⁴⁾

산업자원부와 한국바이오산업협회가 “화학·생물무기의 금지 및 특정화학물질·생물작용제 등의 제조·수출입규제 등에 관한 법률”에 의거하여 생물작용제등 제조자·보유자 신고 및 검사요령을 공표하였다⁴⁾. 이 법률은 2007년 1월 1일부터 시행되었으며, 그 내용을 요약하면 다음과 같다.

4.1 규제대상물질(생물작용제 및 독소)

인간 또는 동·식물에 사망·고사·질병 등을 유발하는 생물작용제(미생물 또는 바이러스) 및 독소를 규제대상으로 한다. 생물작용제(미생물 또는 바이러스)는 총 54종이 규제대상이다.

인체·인수병원균으로 에볼라 바이러스, 탄저균, 콜레라균 등이 있고, 동물병원균으로 구제역 바이러스, 피부사상균 바이러스, 우폐역 등이 있으며, 식물병원균으로 감자구균, 벼흰잎마름병균, 도열병균 등이 있다. 독소는 보툴리눔 독소, 포도상구균장독소, 코노독소 등 총 13종이 규제대상이다.

4.2 생물작용제등의 제조자 신고

질병의 예방과 치료 등 평화적인 목적으로 생물작용제 또는 독소(이하 ‘생물작용제등’이라 함)를 제조하고자 하는 자는 제조량, 제조목적 등을 산업자원부장관에게 미리 신고한 후 제조하여야 한다.

“제조”란 생물작용제 또는 독소를 배양·추출·합성하거나 독소를 생성하는 생물체 또는 생물작용제의 유전자를 변형시키는 것을 말한다.

4.3 생물작용제등 보안관리계획 작성·제출 및 실행 권고

산업자원부는 생물작용제등의 신고 제조자에게 보안유지를 위한 보안관리계획을 작성·제출 및 실행하도록 권고할 수 있다. 작성해야 하는 보안관리계획 내용은 보안관리 책임자의 직무 및 책임, 자체검사, 외부인 출입통제 등에 관한 사항이다.

4.4 생물작용제등의 보유자 신고의무

질병의 예방과 치료 등 평화적인 목적으로 생물작용제등을 보유하는 자는 보유량, 보유경위 등을 산업자원부장관에게 신고하여야 한다. 보유한 날부터 30일 안에 신고하고 매년 2월에 보유현황을 알려야 하고, 현재 생물작용제등을 보유하고 있는 자는 2007년 2월 말까지 신고하여야 한다.

「전염병예방법」, 「가축전염병예방법」 및 「식물방역법」에 따라 보유를 신고한 경우와 일정량 미만의 독소를 보유한 자는 신고가 면제된다.

4.5 생물작용제등의 수·출입허가

생물작용제등의 수출은 대외무역법에 따라 공고하는 요건 및 절차(전략물자·기술수출입 통합공고)를 준용하여 허가를 받아야 하고, 수입은 연구·의료·제약 등의 목적인 경우에 허가를 득해야 한다. 「가축전염병예방법」 및 「식물방역법」에 따라 수입허가를 받은 경우에는 수입허가의무가 면제된다. 이는 2007년 1월 1일 이후 최초 수출 또는 수입하는 분부터 적용된다.

4.6 생물작용제등의 신고의무자에 대한 정기 및 수시검사

생물작용제등의 제조자나 보유자는 정기 또는 수시로 검사를 받아야 한다. 산업자원부장관은 2년마다 정기검사를, 유출 또는 오염 등의 사고가 발생된 경우 등 필요시 수시검사를 실시하게 된다.

4.7 생물작용제등의 장부 비치의무자의 자료제출

생물작용제등의 제조·보유신고자는 장부를 비치하여야 한다. 산업자원부장관은 비치의무자에 대해 자료를 제출하게 할 수 있으며, 비치의무자는 정당한 사유가 있는 경우 외에는 10일 이내에 자료를 제출하여야 한다.

5. 결과 및 토의

테러의 모든 형태 중에서 아마도 생물테러가 우리를 가장 두렵게 하는 것일 것이다. 생물학적 무기의 개발, 생산, 시험이 제 2차 세계대전 이후로도 몇몇 나라들에서 계속 되었지만, 수많은 주장에도 불구하고 이러한 무기가 공격에서 실제로 사용되거나 모두 조사된 예가 없다. 미국의 생물무기 프로그램은 메릴랜드주의 디트릭 기지에 근거를 두었다. 1950년대에 미 해군의 함선이 수많은 다양한 박테리아를 샌프란시스코만에 유사물질(생물무기의 확산과 흡사한 비병원성으로 믿어지는 물질)을 뿌렸는데, 이는 이들의 확산의 효율성을 시험하기 위한 것이었다. 이 기간 동안 미국 정부는 239건의 일급 비밀을 수행하였는데, 이는 뉴욕 지하철과 워싱턴 국제공항 등이 포함된 곳에서 유사물질을 야외에서 공기에 유포시키는 것이었다. 유태대학은 미 육군 땅굴시험장에서 생물무기에 대한 비밀스럽고도 거대한 현장시험을 수행하였는데, 여기에는 야토병, 록키산 홍반열, 페스트, Q열병을 일으키는 병원체들이 포함되었다^{5,9)}.

미국 군부는 생물무기와 관련하여 검사실, 시험시설, 생산공장 등으로 구성된 거대한 하부시설을 지었다. 1960년대 말까지 미국은 최소 열 개 단위의 다양한 생물학적 무기와 독성 무기들을 비축하였다^{5,10)}. 소련 역시 이러한 공격용 생물무기에 대한 개발을 하던 중, 1971년 실험사고로 두창바이러스가 방출되어 3명이 사망하였다^{5,11)}.

1969년 닉슨 행정부는 전에 생물학적 무기가 “군사적인 실용성”이 떨어진다고 발표했던 미 국방성의 협력을 얻어 무조건 생물무기의 개발, 생산, 비축, 사용 등을 포기하였다. 그리고 미국은 생물무기 프로그램을 일방적으로 폐기하겠다고 발표하였다⁵⁾. 1990년대 이전에는 대중의 관심이 이러한 무기를 생산할 수 있는 능력이 있는 국가차원에서 사용하려는 생물무기의 형태에 초점이 맞춰졌다^{5,12,13)}.

현재 우리나라는 생물테러 가능성이 높은 탄저, 두창, 보툴리눔독소증, 페스트, 바이러스성출혈열을 법정전염병으로 지정하여 관리하고 있다. 질병관리본부는 2005년 11월에 국가위기관리기본지침과 국가대테러활동지침에 따라 생물테러 대응절차 및 조치사항에 대한 유관기관의 업무 및 역할을 규정한 「생물테러 위기대응 실무매뉴얼」을 제정하였다¹⁴⁾.

2007년 1월 1일부터 산업자원부 바이오나노팀과 한국바이오산업협회에서 생물무기의

개발 등을 금지하기 위한 “화학·생물무기금지 및 특정화학물질·생물작용제 등의 제조·수출입규제 등에 관한 법률”⁴⁾을 시행하게 되었다. 이 법은 생물작용제 및 독소를 제조하거나 보유하는 자는 제조·보유를 신고하여야 하고, 수·출입시 허가를 받아야 하며, 이를 제조·보유신고자는 산업자원부로부터 정기 또는 수시로 검사를 받아야 함을 명시하고 있다.

생물테러 발생 가능성에 대비 및 대응하기 위해 법령 및 지침 개정, 생물테러 초동 대응요원 교육훈련, 생물테러 기반연구사업 수행, 생물테러 감시체계 강화, 병원체 신속 탐지·대응, 필수 비축물자 확보, 비축물자·병원체 보관상태를 점검하는 것이 필요하다.

참고문헌

- 1) 최보울, “생물테러의 역학적 특징과 대응”, 대테러정책연구논총 제 1호, 국정원 (2004).
- 2) 이상철, 강영숙, “생물테러 대응체계 구축방안”, 용인대학교논문집 제 22집, pp.47-68(2004).
- 3) 보건복지부 국립보건원, 생물테러(의심)환자 발생시 행동지침 요령(2001).
- 4) 산업자원부, 한국바이오산업협회, “생물작용제등 제조자·보유자 신고 및 검사 요령-화학·생물무기의 금지 및 특정화학물질, 생물작용제 등의 제조·수출입규제 등에 관한 법률”(2007).
- 5) 유승흠 역, 배리 리비, 빅터 사이델 엮음, “테러시대의 생존전략”, 제 10장 생물테러 무기, p.210-237, 한국의학원(2005).
- 6) 권명희, 김경민, 김영권, 박선, 신호준 역, “미생물의 도전-병원미생물과 사람”, 제 14장 생물학적 무기, pp.319-341, 도서출판 라이프사이언스(2006).
- 7) <http://www.bt.cdc.gov/bioterrorism/overview.asp>
- 8) <http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>
- 9) Cole, LA. "Clouds of secrecy : The Army's Germ warfare tests over populated areas". Rowman & Littlefield, Totowa, NJ(1988).
- 10) Wright S. Evolution of biological warfare policy : 1945-1990. In : Susan Wright(ed.), Preventing a biological arms race. pp.26-68, MIT Press, Cambridge, Mass(1990).
- 11) Broad, WJ, miller, J. "Report provides new details of Soviet smallpox accident". New York Times, June 15, A1(2002).
- 12) Sidel, VW, Goldwyn, RM. Chemical and biological weapons. New Engl J Med Vol. 274 pp. 21-27(1966).
- 13) Health Aspect of Chemical and biological weapons : Report of a WHO Group of Consultants. Geneva : World Health Organization(1970).
- 14) 보건복지부 질병관리백서, “제4절 생물테러 대비 및 대응”, pp119-129(2005).