

# 생물테러 및 생물학전의 재해안전 대응방안에 대한 고찰\*

왕 순 주(한림대학교 응급의학과 부교수)  
변 현 주(한림대학교 연구원)

## Disaster and Safety Response Management on the Bioterrorism and Biological War

Wang, Soon Joo · Byun, Hyun Joo

### Abstract

A bioterrorism attack is the deliberate release of viruses, bacteria, or other agents used to cause illness or death in people, animals, or plant. These agents are found in nature, but it is possible that they could be changed to increase their ability to cause disease, make them resistant to current medicines, or to increase their ability to be spread into the environment. Terrorists may use biological agents because these agents can be extremely difficult to detect and do not cause illness for several days. Some bioterrorism agents, like smallpox virus, can spread from person to person, like anthrax, can not. From these agents, we discussed the characteristics of biological agents and national safety regulation on the weapons of mass destruction including bioterrorism.

[Key Words : bioterrorism, biological agents, disaster]

---

\* 본 연구는 한국과학재단 특정기초연구(R01-2006-000-11266-0)지원으로 수행되었음  
This work was supported by grant No. (R01-2006-000-11266-0) from the Basic Research Program of the Korea Science & Engineering Foundation.

## I. 서론

생물테러는 잠재적으로 사회 붕괴를 의도하고 바이러스, 세균, 곰팡이, 독소 등을 사용하여 대량 살상하거나, 사람, 동물, 식물에 질병을 일으키는 것을 목적으로 하는 행위라고 정의되어있다. 2001년 9월 11일 미국의 무역센터 빌딩 폭파에 이어 탄저균을 이용한 테러를 의심하는 사례가 나타나면서 생물테러가 가시화되어왔다. 이로 인해 미국은 사회적 공황상태에 빠졌었고, 생물테러에 대한 공포는 전 세계로 확산되었다. 생물무기 사용으로 예상되는 심리적 반응으로 공포, 분노, 공황, 감염에 대한 공포, 증상 희생양 삼기, 편집증, 사회적 고립, 도덕성의 와해, 사회제도에 대한 신뢰상실을 들 수 있다. 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 증대되었다.

우리나라의 경우 2002년도 한-일 월드컵 대회, 부산아시안게임 등 국제적인 행사 개최 준비로 인하여 테러발생 위험에 대한 사전 대비체계 확립 필요에 따라 생물테러 전염병 조기감지를 위해 응급실을 기반으로 생물테러 전염병이 의심되는 증후군 환자에 대한 감시구축 운영하였다. 한국의 국제적 위상이 높아진 만큼 전 세계적으로 활동무대가 넓어지고 있고, 2012년 5월-8월 여수세계박람회, 2014년 9월 인천아시안게임 등 국제행사가 계속 이어지고 있다. 이런 국제적인 행사에 대비하여 정부는 생물학적 무기를 비롯한 각종 테러에 대해 경계태세를 철저히 하고 있으며, 그 일환으로서 질병관리본부 생물테러대응팀에서 생물테러대비 증후군 감시체계 연례교육을 지속적으로 실시하고 있다. 질병관리본부의 생물테러종합정보망은 생물테러 대비 및 대응에 대한 내용을 상세하게 설명하고 있고, 전염병정보망에서는 생물테러 또는 응급실증후군 감시체계를 통해 일일 보고를 받고 있다. 또한 2007년 1월 1일부터 산업자원부 바이오나노팀과 한국바이오산업협회에서 생물무기의 개발 등을 금지하기 위한 화학, 생물무기금지 및 특정화학물질, 생물작용제 등의 제조,수출입규제 등에 관한 법률을 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. 이에 따라 본 논문에서는 생물테러와 생물학전의 역사적 고찰, 생물학적 물질의 특성을 살펴보면서 이에 대비한 국내외의 대응방안을 조사하였다.

## II. 생물테러 및 생물학전의 역사적 고찰

생물학적 전쟁, 생물학적 테러 및 생물학적 범죄의 도구로서 생물학적 무기가 사용된다. 이들은 표적 숙주의 내부에서 성장하여 미생물 혹은 미생물 산물로서, 의도적으로 개인을 무능력하게 하는 질병을 유발하거나 대량살상을 야기한다. 생물학적 전쟁에 대한 기록은 고대로 거슬러 올라가며, 생물학적 무기는 수천 년 전에 처음 사용되었다. 기원전 6세기에 아씨리아인들은 호밀 맥각으로 적국의 우물을 오염시켰다. 또한 그리스와 로마는 병들어 죽은 시체로 식수원을 오염시키려고 하였다. 현대에 들어서는 20세기 후반, 그 위협은 사담 후세인 이라크 대통령의 공세로 다른 국가들의 주의를 환기시키게 되었다.

생물학적 무기사용에 대한 역사는 3단계로 기술할 수 있다. 첫째, 2차 세계대전 초기까지의 역사, 둘째, 2차 세계대전에서 1972년 생물무기협약까지, 셋째, 1972년 이후 현재까지이다.

### 1. 2차 세계대전 초기까지의 생물테러 및 생물학전

고대 군인들은 군감염과 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(표 2-1).

<표 2-1> 생물학전의 역사

Event	Occurrence
Carthaginian Wars (B.C. 184)	Hannibal commanded the army to throw the snakes to enemy.
Attack on Cappadocia (1346)	Tatar soldiers threw the dead bodies with pest to the city of Cappadocia.
Smallpox (1754~1763)	France-Indian War.
American Civil War (1861-1865)	General William Tecumseh Sherman indicted the South Allied Forces for contamination of water due to decomposed bodies.

이와 같은 잔악한 행위는 20세기에도 계속 되었다. B.C. 184년에 유명한 카르타고의 명장 한니발은 페르가몬의 유멘스 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 오늘날의 우크라이나 지역에서 카파 집권 당시, 타타르군 지도자들은 병든 신체가 무기로 사용될 수 있음을 알았고, 죽은 병사의 시체를 적군 진영에 날려 보냈다. 1422년 흑사병 대유행시 죽은 군인의 시체와 상당량의 분노를 보헤미아의 칼스타인에 있는 적군 진영에 던져 넣었다. 1710년 스위스 군대와 싸우던 라발의 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 인도간의 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 제네바협정이라고 하는, 질식성, 독성 혹은 다른 가스 및 세균 무기사용 금지에 관한 협정이 이라크를 포함한 108개국에 의해 체결되었다(표 2-2).

<표 2-2> 생물무기 사용에 대한 협정

Event	Fact
Geneva Convention(1925)	Prohibition on the use of suffocation inducing materials, toxic materials, toxic gases, and bacterial agents
Convention on Biological weapons(1972)	Development, stockpile, and discard of biological weapons

이는 최초로 다자간 생물학적 무기사용금지에 합의한 것이기 때문이다. “세균학적”이라는 용어는 그 후 바이러스와 진균을 포함한 “생물학적”이라는 용어로 사용되게 되었다. 이 때 기초연구를 위한 미생물 사용금지 조항이나 사찰에 관한 조항은 없었기 때문에 이러한 한계는 생물학적 무기의 사찰거부에 따른 위협의 근거가 되고 있다. 제네바 협정은 화학 혹은 생물학적 무기의 보복적 사용 권리를 인정하고 있다.

## 2. 제 2차 세계대전에서 1972년까지의 생물테러 및 생물학전

1972년 생물학적 무기협정까지 약 50년간 생물학적 무기가 사용되었거나 사용되었을 가능성이 많지만, 이에 대한 증거는 모호한 상태이다. 일본은 1932년부터 2차 세계대전 말까지 만주와 중국에서 생물학적 무기를 사용하였다. 731부대와 100부대는 생물학적 전쟁을 수행한 부대로서 중국에서 포로들에게 용서받지 못할 실험을 자행하였

다. 731부대는 중국의 핑팡, 한첸, 창천 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 핑팡에서 사망하였다. 반대로 1941년 창태에서 콜레라를 사용한 일본군의 공격에서 거꾸로 일본 병사 1,700명이 사망하였다고 한다.

2차 세계대전 중에 나치 독일이 생물학적 전쟁을 수행하였다는 문서는 없다. 처칠은 만약 독일이 영국에 대해 생물학적 물질을 사용했다면 보복수단으로 탄저병 사용을 고려했을 것이라고 알려져 있다.

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 기지에 본부를 두고 있는 민간 기구인 전쟁예비국의 관할에서 이루어졌다. 한국 전쟁 후 미국의 계획은 보복 능력에 초점이 맞추어져 있었고, 미육군성 관할 데트릭 기지에 집중되었다.

1960년대 생물학적 무기에 대한 국제적 관심은 위험성, 예측불능, 통제방법 결여 및 생물학적 무기 확산방지를 위한 1925년 제네바 협정의 실패 등으로 인하여 절정에 달하였다. 1972년 세균과 독소 무기의 개발, 생산 및 이라크를 포함한 103개 국가가 서명하였다. 이 조약 중의 하나는 생물학적 체제를 퍼뜨리기 위한 생물학적 체제의 운반체계 개발을 금지시켰고, 더 나아가 인준 9개월 내에 저장된 생물학적 체제, 운반체계 및 장비를 파괴하도록 하였다. 이 조약은 1972년 4월에 비준되어 1975년 3월부터 발효되었다.

### 3. 1972년에서 현재까지의 생물테러 및 생물학전

1972년의 생물학적 무기협정과 공격적 생물학적 무기 계획의 중단의 결과로, 매우 치명적인 탄저병, 야토병, 베네수엘라말뇌염을 일으키는 생물학적 체제와 보툴리눔독소, 포도상구균의 장독소 B 및 몇몇 종의 농작물 피해를 주는 생물학적 체제 등이 있었던 데트릭 기지의 병기고가 파괴되었다. 데트릭 기지는 공격에서 방어 전략으로 바뀌었고 미육군 전염병 의학연구소에 속하게 되었다. 1979년 4월 2일 소비에트군의 미생물 시설에서 4km 떨어진 도시인 스베드로브스키에 탄저병이 유행하였다. 이 지역 주민들은 병원에 탄저병 증상을 보고하였다. 최소 77명의 환자와 부검으로 확인된 66명의 사망자가 발생한 역사상 최대의 흡입 탄저병의 유행이었으며, 가축의 폐사가 뒤따랐다. 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 걸프전쟁이 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.

### III. 생물학적 물질의 분류 및 특성

생물학적 무기로서 생물학전과 생물테러에 사용될 수 있는 물질과 이들이 일으키는 질병은 국가 안전에 대한 위협성을 근거로 A, B, C의 세 그룹으로 분류된다.

#### 1. 그룹 A 물질

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. 그룹 A 물질은 표 3-1과 같다.

<표 3-1> 그룹 A 물질 및 질환

Disease	Agent	Mode of infection	Incubation period	Sign and symptom	Treatment
Anthrax	Bacillus anthracis	Inhalation	1-7 days	flu-like symptoms, fatigue, dyspnea, death	antibiotics, vaccine
Botulinum	Clostridium botulinum toxin	Ingestion	12-36 hours	diplopia, blurring, dysarthria, xerostomia, myasthenia, respiratory muscle paralysis	antitoxin
Pest	Yersinia pestis	Inhalation	1-6 days	fever, headache, cough, malaise	antibiotics
Smallpox	variola virus	Air-borne	7-17 days	typical rash, fever, fatigue	immediate vaccination after exposure
Tularemia	Francisella tularensis	Inhalation	1-14 days	fever, skin ulcer, chilling, headache, malaise, shock	antibiotics
Viral hemorrhagic fever	Ebola virus, Marburg virus, Lassa virus	Direct contact	7-14 days(Ebola) 5-10 days(Marburg) 6-21 days(Lassa)	fever, fatigue, dizziness, malaise, internal bleeding, shock, delirium	symptomatic treatment, ribavirin

## 2. 그룹 B 물질

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, 비저를 일으키는 *Burkholderia mallei*, *Ricinus communis*에서 추출한 라이신독소, *Clostridium perfringens*의 엡실론 독소, *Staphylococcus enterotoxin B*가 있다.

## 3. 그룹 C 물질

그룹 C 물질은 3급 우선취급대상 물질로서, 얻기 쉽고, 생산과 살포가 쉬우며, 높은 질병과 사망률을 나타내고, 보건의에 큰 타격을 미치게 하기 위하여 앞으로 대량 살포를 목적으로 유전자가 조작될 수 있는 병원체이다. 그룹 C 물질에는 니파바이러스, 한타바이러스, 진드기매개 출혈열바이러스, 황열바이러스 및 다약제 내성결핵균이 있다.

# IV. 대응 방안

## 1. 생물학적 무기에 대한 각국의 대응

생물학적 병원체는 눈에 보이지 않으며, 살포되기 쉽고, 사람들 사이에서 쉽게 퍼지며, 치명적인 병을 유발한다고 대부분의 사람들이 인식하고 있기 때문에, 테러의 모든 형태 중에서 생물테러가 시민을 가장 두렵게 하는 것 중 하나일 것이다. 생물학적 무기의 개발, 생산, 시험이 제 2차 세계대전 이후로도 몇몇 나라들에서 계속되었지만, 수많은 주장에도 불구하고 이러한 무기가 공격에서 실제로 사용되거나 모두 다 조사된 예가 없다. 미국의 생물무기 프로그램은 메릴랜드주의 디트릭 기지에 근거를 두었다. 1950년대에 미 해군의 함선이 수많은 다양한 박테리아를 샌프란시스코만에 생물무기의 확산과 흡사한 비병원성으로 믿어지는 유사물질을 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. 유타대학은 미 육군 땅굴시험장에서 생

물무기에 대한 비밀스럽고도 거대한 현장시험을 수행하였는데, 여기에는 야토병, 록키 산홍반열, 페스트, Q열병을 일으키는 병원체들이 포함되었다. 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. 소련 역시 이러한 공격용 생물무기에 대한 개발을 하던 중, 1971년 실험사고로 두창바이러스가 방출되어 3명이 사망하였다. 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 발표하였다. 1990년대 이전에는 대중의 관심이 이러한 무기를 생산할 수 있는 능력이 있는 국가차원에서 사용하려는 생물무기의 형태에 초점이 맞춰졌다.

## 2. 최근 국내의 생물학적 무기에 대한 방안

21세기에 들어 미국에서 탄저균을 이용한 생물테러가 발생한 이래 미국을 비롯한 여러 나라에서 생물무기 및 생물테러에 대한 대응방안들이 준비되고 있다. 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 실무매뉴얼을 제정하였다. 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 요구된다.

## V. 결 론

생물테러 대응은 많은 관련 기관들이 유기적으로 연계되어 이루어지는 업무이며, 현재 국제적으로도 역사적으로 현화한 과거의 생물테러 대응과 달리 21세기 국제화 시대에 맞는 생물테러 대응을 지속적으로 각국에서 추진하고 있다. 국내에서는 사례가 매우 드무나 생물테러는 한번 발생하면 치명적이고 철저한 대비를 하는 것이 가장 중요한 최선책이기 때문에 지속적인 홍보와 교육을 통한 협력이 강조된다고 할 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. 권명희, 김경민, 김영권, 박선, 신호준 역, “미생물의 도전-병원미생물과 사람“, 제14장 생물학적
2. 무기(2006), 서울: 도서출판 라이프사이언스, pp. 319~341.
3. 보건복지부 국립보건원(2001), 생물테러(의심)환자 발생시 행동지침 요령.
4. 보건복지부 질병관리백서(2005), 「생물테러 대비 및 대응」, pp. 119~129.
5. 산업자원부, 한국바이오산업협회(2007), “생물작용제등 제조자.보유자 신고 및 검사 요령-화학.생물무기의 금지 및 특정화학물질, 생물작용제 등의 제조.수출입 규제 등에 관한 법률“.
6. 유승흠 역(2005), 「테러시대의 생존전략」, 배리 리비, 빅터 사이텔 엮음, 제 10장 생물테러무기, 서울, 한국의학원.
7. 이상철, 강영숙(2004), “생물테러 대응체계 구축방안“, 「용인대학교논문집」, 제22집, pp. 47~68.
8. 지체근(2006), 의학용어사전, 서울, 아카데미아, de Jong, IC, Class ECJ, Osterhaus ADME, Webster RG, Kim WL. *A Pandemic warning? Nature Vol. 389* pp.554.
9. 최보울(2004), “생물테러의 역학적 특징과 대응“, 「대테러정책연구논총」 제1호, 국정원.
10. Peiris JSM, Chu CM, Cheng VCC et al(2003). *Clinical progress and viral load in a community outbreak of coronavirus-associated SARS pneumonia: a prospectivestudy.* The Lancet on line, May 9, pp. 1~6.
11. Broad, WJ, miller, J.(2002) report provides new details of Soviet smallpox accident. New York Times, June 15, A1.
12. Cole, LA(1988). *Clouds of secrecy : The Army’s Germ warfare tests over populated areas.* Totowa, NJ : Rowman & Littlefield.
13. *Health Aspect of Chemical and biological weapons(1970)*, Report of a WHO Group of Consultants. Geneva : World Health Organization.
14. Sidel, VW, Goldwyn, RM(1966). *Chemical and biological weapons.* N Engl J Med Vol. 274 pp. 21~27.

15. Wright S(1990), Evolution of biological warfare policy : 1945-1990. In : Susan Wright(ed.), Preventing a biological arms race. Cambridge, Mass. : MIT Press, pp. 26~68.

논문접수일 : 2007년 10월 7일

심사의뢰일 : 2007년 10월 12일

심사완료일 : 2007년 11월 12일