

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：研究)

建立疾病原因未明前之疾病管制標準程序——
二十一世紀可能的公共衛生威脅

服務機關：行政院衛生署疾病管制局

出國人職稱：專員

姓名：王鎮瀨

出國地區：美國

出國期間：89年6月26日至12月24日

報告日期：90年3月24日

目錄

項次	頁碼
前言	1
目的	2
過程	3
心得	5
建議	24
附錄一：參考文獻	25
附錄二： 美國加州洛縣公共衛生計劃及服務之健康評估及流行病學部門有關傳染病控制情形簡介	29

建立疾病原因未明前之疾病管制標準程序

二十一世紀可能的公共衛生威脅

前言

根據美國加州大學洛杉磯分校公共衛生學院 (School of Public Health, UCLA) 針對每年全世界 5000 萬人死亡數，進行死因分析報告指出：第一位的死因為傳染病及寄生蟲病 (Infectious Disease and Parasites)，共佔 34%，死亡數約 1700 萬人；第二位的死因為心血管疾病 (Circulatory System Disease)，共佔 28%，死亡數約 1400 萬人；第三位的死因為癌症 (Cancer)，共佔 10%，死亡數約 500 萬人；其他原因 (Other Causes) 的死亡共佔 28%，死亡數共約 1400 萬人。傳染病的重要性由此可見。構成傳染病的要素必須有三：病原體 (Agent)、傳播 (Transmission)、可感染宿主 (Susceptible Host)。傳染病是屬於生物性危害 (Bio-Hazard)，農藥或化學藥品中毒則是一種化學性危害 (Chemical-Hazard)，氣候改變造成的低溫或高溫危害則是一種物理性危害 (Physical-Hazard)。探討疾病的原因，從生物性、化學性、物理性等危害因子進行認知與了解，將會是比較周延。物理性與化學性因素，可藉由防護與消除毒性物質之暴露來加以控制，然而生物性因素，由於微生物 (細菌、病毒) 會繁殖、蔓延，並可藉由其他生物或空氣、水以及動物間的接觸來傳播，加上微生物之基因會產生突變和對控制藥物會產生抗藥性，因此人類目前正面臨許多新興與再浮現傳染病之威脅，例如 1998 年發生在台灣之腸病毒 (Enterovirus) 大流行、1999 年馬來西亞的立百病毒 (Nipah virus) 肆虐，造成上百人死亡以及 1999 年美國的西尼羅河病毒 (West Nile virus) 流行，也造成多人死亡。在在顯示，生物性因素引起的疾病型態越來越多元，嚴重性以及對社會的衝擊也越來越大。上述疾病在疾病初期，由於疾病定義、病程、確定診斷、實驗室檢查在醫療機構與疾病防治單位對於流行模式無共識下，使得疾病傳播途徑的阻斷以及高危險族群的避免感染無法馬上加以確認，直到疫情爆發至相當時日，投入相當人力物力後，疫情才被加以控制而趨緩。有鑑於此，未來類似疾病原因未明前而發生疫情流行的狀況再度發生時，基於公益與國民健康，應該建立一套疾病管制標準程序。

目的

依照「行政院及所屬各機關出國報告綜合處理要點」，有關出國報告之撰寫，內容應包括「目的」、「過程」、「心得」、「建議」及其他相關事項。本報告內容遵循前述原則進行撰述。筆者係根據行政院民國八十八年三月二十九日台八十八人政考字第二〇〇一八一號函載「選送公教人員出國專題研究實施計劃」部分修正規定，報名參加各級政府機關（構）公務人員及公立高級中等以下學校專任教師出國進修研究甄試，並於同年十月十日考試獲選，得依據先前所研提之「建立疾病原因未明前之疾病管制標準程序」出國進修並進行有關之參訪活動。前往美國進修研究之最主要目的，乃是瞭解各種災害及其可能之疫情的種類與嚴重性以及其影響規模。掌握疾病的大流行的一些徵兆，期能在最短時間內進行各項問題之評估，並充分的蒐集足夠之資訊，以供決策者或領導者做決策，採取正確的應變措施及如何防止延遲性疫病發生的機率。進修的重點主要有三項：1. 大型疫災發生後之快速評估與決策 2. 天然災害之衛生防疫問題對策 3. 生化武器之可能公共衛生威脅。

過程

筆者先前所研提之「建立疾病原因未明前之疾病管制標準程序」出國進修計畫，經奉核准後，選擇美國加州大學洛杉磯分校公共衛生學院（School of Public Health, UCLA）為進修研究之機構，因為該校在1981年首次證實了後天免疫不全症候群（AIDS）的感染原為人類愛滋病毒（HIV），又由於該校之公共衛生學院於2000年新成立了一個災難公共衛生研究中心（Center for Public Health & Disaster Relief）專門從事世界各國有關自然災難、人為戰爭與生物恐怖主義（bioterrorism）之資料蒐集與研擬應變計畫，因此透過友人與該校畢業校友協助聯繫，得以順利前往進修研究。有關進修研究過程，整理如下表：

時間 (COURSE)	課程內容 (CONTENT)	摘要 (NOTE)
6月26日 (台北時間)	啟程	
6月27日—7月13日	UCLA校園Bruin活動，國際學生諮商，日常食宿、交通安排，研究室設施安排。	
7月14日—7月21日	參加亞特蘭大 (Atlanta, Georgia.) ICEID 2000年會 (International Conference on Emerging Infectious Disease 2000)	聆聽與會專家學者講解氣候改變對疾病之影響、新興及再浮現傳染病之現況、抗藥性菌種、生化武器之可能公共衛生威脅。
7月22日—7月31日	台灣地區921大地震後衛生防疫措施之經驗交流及討論	地點：Center for Public Health and Disaster Relief, UCLA. 參加人員：Dr. Rottman, Dr. Shoaf, Miss Crosshaw, Miss Farrell, Miss Lee.
8月1日—8月15日	讀書報告與練習	天然災害後之流行病學調查 (Pan American Health Organization, 1982.)
8月16日—8月31日	小組交流與討論	如何經營公共衛生市場 (How to Market Public Health)
9月1日—9月15日	洛杉磯健康服務系統之概況 (Overall View of L. A. Health Services)	公共衛生與法律 (The Law and the Public's Health)
9月16日—9月30日	生物恐怖主義	參加課程安排會議

	(Bioterrorism):一項人為的可能公共衛生災難。 A Deliberate Public Health Disaster	Meeting and Seminar for the Program and Objectives to recognize the public health significance of bioterrorist events and identify strategies public health professionals can use to prevent, detect, and intervene in order to limit morbidity and mortality in the population.
10月1日—10月7日	1. 傳染病概論 2. 傳染病病原、傳染途徑、人體免疫力、疾病控制 3. 傳染病之實驗室方法運用 4. 天然災害以及人為戰爭災難之公共衛生衝擊。	主講：Dr. Sorvillo, Dr. Berlin, Dr. Rottman
10月8日—10月15日	1. 寄生蟲病 2. 物理性之天然災害（地震、火山爆發）	主講：Dr. Ash, Dr. Rottman
10月16日—10月23日	1. A、B、C型肝炎 2. 人畜共通寄生蟲病 3. 移動人口之公共衛生考量	主講：Dr. Tormey, Dr. Sorvillo, Dr. Rottman
10月24日—10月31日	1. 生物戰劑之種類及防治 2. 急性呼吸道感染 3. 生物戰劑可能引發的公共衛生災難 4. 期中考試	主講：Dr. Sorvillo, Dr. Layne
11月1日—11月7日	1. 性傳染病 2. 肺結核病	主講：Dr. Sorvillo, Dr. Berlin

	3. 戰爭引發之公共衛生後果	
11 月 8 日—11 月 15 日	1. 愛滋病 2. 如何與媒體應對 3. 不同機關間之災難反應、協調與合作	主講：Dr. Sorvillo, Dr. Layne, Dr. Fannin
11 月 16 日—11 月 23 日	1. 食媒傳染病與食物中毒 2. 災難調查之研究方法	主講：Dr. Sorvillo, Dr. Rottman, Dr. Shoaf
11 月 24 日—12 月 1 日	1. 傳染病爆發流行之調查處理 2. 疫苗可預防之疾病 3. 災害處理之志工角色扮演	主講：Dr. Mascola, Dr. Ward, Dr. Shoaf
12 月 2 日—12 月 9 日	1. 麻疹傷寒及立克次體 2. 21 世紀科技應用於傳染病防治 3. 災難危害期末報告、考試	主講：Dr. Azad, Dr. Layne, Dr. Rottman
12 月 10 日—12 月 17 日	1. 傳染病學以及生物戰劑期末報告、考試 2. 參訪美國加州洛縣公共衛生計劃及服務之健康評估及流行病學部門	
12 月 18 日—12 月 23 日	參觀訪問位於加州之 CITY OF HOPE 醫學中心	
12 月 24 日	返程	

心得

第壹節：歷史性的大災難案例報告

一、戰爭災難事例

根據美國喬治.C. 科恩所著「世界戰爭大全」中記載自公元前二千年至西元一九八四年為止，世界上共發生一千餘次大大小小各種類型的戰爭。人類的社會發展

史，也可以說是一部戰爭史，戰爭推動人類社會的發展，但相對也帶給人類無數的傷亡與災難，戰爭曾經摧毀許多古文明，也毀滅了許多古帝國。中國古代有言：兵災之後，必有大疫。近代史上的許多重大性戰爭，都應驗了這句話。第一次世界大戰（1914-1918）從1914年7月28日奧匈帝國對塞爾維亞宣戰到1918年11月28日簽訂停戰協定，歷時四年多，各種武器和毒氣相繼投入戰場，造成1000多萬人死亡，受傷人數更是難以計算。戰爭末期1918-1919年，由A（H1N1）型病毒引起的西班牙流感，估計至少造成全世界有2000至4000萬人死亡，是戰爭期間死亡人數的三倍多。第二次世界大戰（1939-1945）可以說是人類歷史上最大的軍事衝突，戰爭持續時間之長、軍事行動規模之大、捲入戰爭國家之多、人員物資傷亡損失之慘重，均為歷代之最。共有61個國家參戰，參戰人數達17億人（為當時世界人口數之80%），單單在歐洲戰爭破壞所造成的損失按1938年價值估算就高達2600億美元，全球約有5000萬人死於這場戰爭中。戰爭末期，1945年8月6日美國在日本廣島投下1.25萬噸當量原子彈，開啟了核子戰爭的序幕，三天之後，8月9日美國又在日本長崎投下2.2萬噸當量原子彈，將人類戰爭史推向核子毀滅的邊緣。波斯灣戰爭（1991.1.17~2.28）是第二次世界大戰以來規模較大的一次特殊條件下進行的局部戰爭，這場戰爭中以美國為首的多國部隊以電子戰取得先機和保障，主要作戰形式以空襲為主，多國部隊共出動約80萬人參戰打擊伊拉克110萬人的軍隊，這是美國高科技軍事運用的一次實戰試驗，42天的戰爭中多國部隊只有損失45架飛機，2艘軍艦受創，126人死亡，244人受傷，被俘或失蹤69人。相對於多國部隊，伊拉克死傷人數就眾多了，40000名士兵在戰火中喪生，30000多人死於戰爭中的動亂，70000多人死於戰後的流行瘟疫和疾病。

二、災難性核子輻射

截至目前，人類使用核子武器攻擊敵方使對方造成大量人員傷亡的唯一例，就是美國在二次世界大戰末期，在日本廣島和長崎的原子彈攻擊。共造成20餘萬人傷亡，與常規武器比較，核子武器造成的殺傷力遠超過常規武器，主要是核子武器爆炸的當量遠大於常規武器，另外核子武器的部分能量會以熱輻射形式釋放，造成燒傷，還有一點是常規武器所沒有的，那就是核輻射造成的特殊損傷，人體如果暴露在一定量的輻射劑量以上，就會發生不同程度的放射病。依臨床表現有骨髓型、腸型、腦型等三種，骨髓型造成骨髓造血功能障礙，伴隨著出血及感染；腸型的表現為嚴重嘔吐、腹瀉而導致電解質失衡、感染、毒血症、以及其他併發症；腦型的臨床表現是一系列的中樞神經症狀，會導致肌張力增強、肢體顫動、抽搐以及眼睛顫抖等症狀。冷戰時期，各國莫不競相擴充核武設備，相對的，核子武器意外和試驗事故就不斷。自1945年以來，有關美國核子武器意外事故估計有50起之多，大部分都是保密作業，但有些已經解密，可以知道其中一些細節。美軍核子武器化爆事故被報導出來的有2起，都是因為載有核子武器的飛機

發生墜毀所引起。1966年1月17日一架載有4枚核子武器的B-52戰略空軍指揮機在空中進行加油作業時與另一架加油機對撞，墜毀於西班牙東南海岸的佩洛梅爾斯(Palomares)的村莊附近，該村有居民約2000人，墜機炸燬了2枚核子武器，2.6平方公里的地區受到污染，美軍共出動770名人員實施放射性污染監測以及消除的作業，未公佈傷亡人數以及後續效應的影響。1968年1月12日另一起類似事件發生在格陵蘭海岸美軍杜爾(Thule)空軍基地附近，一架載有核子武器的B-52轟炸機因著火迫降墜毀於距美軍基地約13公里的北星灣冰面上，放射污染範圍達150×640平方公尺。美方與丹麥軍事及技術人員動員700多人參予輻射污染消除作業，後續污染監測的結果，無從而知。當人類有鑒於核子武器的危害，可能會導致全球性的毀滅，因此核子能源的和平用途因應而生，核能發電就是這個時代的產物，核能安全與經濟效益一直是處於拉距的狀態，目前得失利弊，尚難定論。但1979年3月28日美國三哩島(Three Mile Island, TMI)壓水堆電站因燃料元件損壞而造成的核能外洩事故以及1986年4月26日前蘇聯車諾比(Chernobyl, CNB)沸水堆電站因違反操作規程而導致重大核能事故，這二個事件讓美國政府重新檢討其國內的核能發電政策，但鼓勵其民間廠商對外輸出其核能發電技術，核能與疾病的問題，對一些正在使用核能發電的國家，是一種挑戰，也是一項考驗。

三、化學毒物災難事例

戰爭的殘忍以使用化學毒物為最，第一次世界大戰期間，德、英、法、俄等國相互利用化學物殺傷對方有機體，先後使用氯氣、光氣、芥子氣、二苯氯膦、二苯氯膦等有毒氣體，殘殺了數萬人並造成數十萬人中毒。第二次世界大戰期間，日軍也曾在華北、華東、宜昌等地多次施放化學戰劑毒殺當地軍民，德國更是利用氫氰酸蒸氣在集中營毒殺猶太人。70年代伊朗和伊拉克戰爭中，雙方互相使用神經性毒劑以及糜爛性毒劑，造成大批人員中毒和死亡。由於工業進展，大量的化學品被製造、使用而流佈到環境中，根據歐洲經濟合作開發組織(OECD)估計，全球至少有5000-10000種化學物品在市場上銷售使用，比較明確會有中毒效應的毒物約100-150種，其他成千上萬種之化學品，或有毒性未明，或是需長時間才能顯示出其效應，或是目前科技難以判斷其毒性，凡此種種化學品在疾病上扮演的角色就顯得複雜多了。文獻上有記載的化學性中毒災難事件，茲列述於後：

- (一) 1948年美國多諾拉事件：多諾拉位於美國賓士凡尼亞州西部的一個小鎮，鋼鐵工業集中。1948年10月最後1周，該地區大霧瀰漫，加上該地區地形是河谷盆地，煙囪排放出來的二氧化硫以及微粒不易擴散，居民中約6000人罹患上呼吸道感染以及眼病，占總居民數之43%，死亡有21人，是常年同期死亡人數的10.5倍。
- (二) 1952年英國倫敦煙霧事件：1952年12月5日至8日，倫敦和全英國被濃霧覆蓋，家庭煙囪排放出來的二氧化硫以及微粒不斷的聚積，是平常的

6-10 倍，導致許多老人、心臟病患和慢性呼吸道疾病患者大量死亡，4 天內死亡數比常年同期多出 4000 人，並造成大批牲畜死亡。

- (三) 1961 年四日市哮喘病事件：日本四日市為石油冶煉集中地，大氣受到煉油廠廢氣的污染，致使居民罹患哮喘病和呼吸道疾病發病率明顯高於其他城市。1961 年的統計資料顯示，四日市居民中患慢性支氣管炎者占呼吸道疾病的 25%，支氣管哮喘占 30%，哮喘性支氣管炎占 40%，肺氣腫占 5%。其中哮喘病患超過 500 人，10 多人因而死亡。
- (四) 1984 年印度帕波爾市異氰酸甲脂洩漏事件：1984 年 12 月 2 日子夜至 3 日凌晨，印度帕波爾市郊美商聯合碳公司農藥工廠發生異氰酸甲脂洩漏事件，41 噸異氰酸甲脂洩漏向下風處飄去，掠過火車站和 25 平方公里的市區，全市 80 萬居民中有 20 萬人中毒，出現眼睛和呼吸道症狀，嚴重中毒而死於肺水腫者達 2500 人，瀕臨死亡者約 3000 人，失明和肺臟損傷致殘者約 100000 人。此為震驚世界最嚴重之化學性災難慘案。
- (五) 1956 年日本的水俣病事件：水俣灣位於日本熊本縣境內，由於當地有一家氮肥工廠直接將污水排放至水俣灣內，自從 1953 年來附近的漁村中便有貓、狗因食用灣內的魚類而罹患舞蹈症，症狀為流涎，步態不穩，急驟兜圈動作，痙攣，不少動物投海自殺。1956 年 4 月漁民中有一位 6 歲女孩，因腦功能障礙，言語不清，乃入醫院求治，爾後陸續發生同類病患 30 例。經熊本大學調查研究結果為甲機汞中毒，定名為水俣病。致病原因經調查為該氮肥工廠將含汞知廢水直接排放至水俣灣內，含汞污泥在海底經微生物之作用產生甲機汞，再經浮游生物，蝦類，魚貝類一系列生物鏈的濃縮作用，導致該海域中的魚、貝類體內含甲機汞量高達 10-40ppm（超過正常值數百倍）。到 1972 年底為止，共發現水俣病患 798 例，其中 107 例死亡。
- (六) 1955-1977 年日本富山縣痛痛病事件：日本富山縣神通川兩岸農民流行著痛痛病，患者下肢骨頭劇烈疼痛，脊柱變形，容易骨折，腎臟受損害。經流行病學調查結果發現，由於上游的煉鋅廠排出的廢水中含有過量的鎘所導致。農民使用含鎘量較高的河水灌溉兩岸稻田，鎘經稻根吸收後使稻米含鎘量高，農民長期食用當地產之稻米，經過 2-8 年的潛伏期，痛痛病開始發作，先後共發現患者 563 例，其中有 207 例死亡。
- (七) 1968 年日本米糠油中毒事件：由於加工米糠油時，被載熱劑多氯聯苯（PCB）滲漏污染所致，每公升米糠油有多氯聯苯（PCB）2-3 公克，導致食用者 13000 人中毒，其中 5000 人出現高燒，較嚴重的 1000 人出現噁心、嘔吐、眼臉浮腫、手掌多汗、肌肉疼痛、以及全身性瘡癤。有幾十萬隻雞因為食用被污染的米糠油而死亡。類似中毒事件也曾在 1970 年代的台灣發生過。
- (八) 1981 年西班牙食用油中毒事件：1981 年 5 月 1 日開始西班牙馬德里及附近地區數月內共有 11000 人罹患肺炎到醫院治療，加上其他地區共計患者

20000 餘人，其中死亡 330 人。經過一連串的流行病學調查，真相大明，原來是不肖商人將變質的菜子油當作食用油出售，這批菜子油被一種會與脂肪酸作用的苯胺類污染，這一類苯胺物質會損害肺臟以及血管系統，並會出現神經病變，肌肉病變以及硬皮病樣等病變。

(九) 1929 年美國克里夫蘭硝煙中毒事件：1929 年美國克里夫蘭市某醫院內放射科失火，大量的 X 光片起火燃燒，產生高濃度的硝煙，內含二氧化氮以及一氧化氮混合物，醫院人員和消防隊員因吸入硝煙中毒者達數百人，其中有 129 人因肺水腫、窒息與神經病變而導致死亡。

(十) 沙利多邁 (Thalidomide) 中毒事件：這是近代史上最大宗的藥物中毒案例。沙利多邁 (Thalidomide) 是德國格輪南蘇藥廠推出用於催眠鎮靜的臨床使用，該藥廠認為沙利多邁可以使用在孕婦身上來制止妊娠性嘔吐。一時西歐、加拿大、澳大利亞、日本、拉丁美洲和非洲共 17 個國家相繼生產此藥。直到 1961 年德國發現多起孕婦產下缺臂、缺腿的畸形嬰兒，手和腳直接連在軀幹上，外觀如同海豹，稱為海豹畸形兒。這些嬰兒兼有心臟和消化道畸形，追溯孕婦的妊娠史發現孕婦在懷孕 2-3 個月內均有服用沙利多邁。1961-1962 年進行動物實驗發現，沙利多邁除了對大鼠不敏感外，會引起猴子和兔子的畸形胎。1962 年禁止沙利多邁的銷售。從 1956 到 1962 年間因服用沙利多邁產下的畸形胎兒，德國有 8000 多例，日本有 1000 多例，西歐、北歐、澳大利亞、加拿大共發生 1000 多例，當時美國因食品藥物管理局 (FDA) 尚未批准該藥上市，僅有少數孕婦在歐洲和加拿大市場上購買沙利多邁而產下畸形胎兒，我國亦有上百名嬰兒受害。全世界孕婦因服用沙利多邁而產下的畸形胎兒共計 10000 多例。自從 1962 年沙利多邁禁止銷售後則不再有海豹畸形兒出現。

(十一) 農藥中毒性災難事件：農藥在農業生產中用於防治農作物病蟲害、消除雜草、促進或控制植物生長，具有巨大的經濟效益。殺蟲劑和殺鼠劑則是可以消滅有害昆蟲和動物，像是蚊子、蒼蠅和老鼠，來控制蟲媒性或鼠類帶來的傳染病。但不論是農藥或殺蟲劑或殺鼠劑對人體或牲畜都有不同程度的毒性，因此在生產、運輸、供銷、保管、使用過程中都會有中毒發生的可能性。舉例數件來說明：1958 年印度因食用對硫磷污染的小麥導致 360 人中毒，102 人死亡；同年埃及也發生同樣食用遭受對硫磷污染的麵粉而導致 200 人中毒，8 人死亡；1960 年馬來西亞也發生硫磷污染大麥，38 人中毒，9 人死亡；1967-1968 年哥倫比亞也發生對硫磷污染麵粉，600 人食用後中毒，88 人死亡；1968 年墨西哥發生對硫磷污染麵粉和食糖，導致 559 人中毒，16 人死亡。類似事件在牙買加、巴基斯坦、中國大陸都曾發生過。另外有機汞農藥污染而中毒的事件，單單在伊拉克就發生過 3 起，分別是 1956、1960 年利用遭受到機汞農藥污染的小麥加工製成麵包到市場上販售，共造成 1100 例中毒住院，14 人死亡；另外在 1972 年伊拉克進口一批經有機汞拌種的小麥種子，以

後將該批種子加工成麵粉到市場上銷售，致使 6530 人中毒，其中 459 人死亡，症狀表現為神經系統受損。

四、典型生物災難事例

自古以來，因傳染病流行所造成的巨大災難，給人類留下極為深刻的印象，主要有鼠疫、霍亂、天花等疾病。鼠疫是所有災難性傳染病中最為突出的一種，歷史上有記載的鼠疫世界性大流行最早在公元 6 世紀（520-565 年），流行中心在近東地中海沿岸，流行從埃及南部沿著海、陸商路傳播到北非、中東和歐洲，流行時間長達 50-60 年，蔓延到當時所有著名國家，死亡估計約 1 億人，因為鼠疫流行，歐洲人口減少 20% ~25%。第二次世界性的鼠疫大流行開始於 14 世紀

（1346-1665 年），在這場災難中，歐洲死亡人口約 2500 萬人（占歐洲總人口數的四分之一），亞洲死亡人數約 4000 萬人。疾病的流行造成嚴重的經濟衰退和社會混亂，而經濟衰退和社會混亂又導致疾病的更大規模流行，形成了惡性循環。這次鼠疫的大流行，流行範圍之廣、延續時間之久、死亡人數之多，在人類歷史上相當罕見。McGrew 等指出：鼠疫是歐洲人群發生天災人禍下的危機產物。因為 14 世紀的歐洲，人口增長，超過了中世紀後期的經濟生產能力，失業，社會政治情況不安定，貧困、疾病和飢荒，這些條件組合下而構成鼠疫無限度的肆虐。19 世紀末 20 世紀初，從香港開始後來擴展流行到印度北部和西部，死亡約 100 萬人，這是第三次大規模的流行。在舊中國，從金元年代到清代，兵災不斷，大疫也不斷，發生大疫之次數不下百次。有詩人師道南的鼠死行，詩中寫到：東死鼠，西死鼠，人見死鼠如見虎；鼠死不幾日，人死如圻堵。晝死人，莫向數，日色慘淡愁雲護。三人行未十步多，忽死兩人橫截路。夜死人，不敢哭，疫鬼吐氣燈搖綠。須臾風起燈忽無，人鬼屍棺暗同屋。鳥啼不斷，犬泣時聞。人含鬼色，鬼奪人神。白日逢人多是鬼，黃昏遇鬼反疑人。人死滿地人煙倒，人骨漸被風吹老。田禾無人收，官租向誰考？.....這是舊中國雲南鼠疫流行時慘狀的寫照。直到抗生素發現發明以前，鼠疫一直有黑死病之稱，並且在地球上騷擾人類有 1400 年之久，未來是否會因人類的無知與有心而造成大規模的流行，則是沒有人可以保證。相對於鼠疫侵襲人類的呼吸道而造成大流行，霍亂則是侵襲人類消化道而造成大流行。1817 年以前，霍亂只在印度、巴基斯坦的恆河三角洲一帶流行。當時，英國的遠征軍入侵印度，由於飲用恆河河水而引起霍亂流行，4 天之內，18000 名士兵中竟死亡了 13000 人，英軍不戰而敗。自此以後，隨著通商、航海、朝聖和戰爭，使霍亂由印度、巴基斯坦向世界各地傳播。一百多年中，先後發生過七次大流行：

霍亂第一次世界大流行是從 1817 年開始的，由商人、朝聖的教徒、軍隊的調動，經由陸路及海路將霍亂由印度傳播到亞洲大陸（包括中國大陸）、日本、東南亞、西亞、中東阿拉伯各國、東非及東歐（俄國及黑海各國），死亡人數不計其數，歷時有七年之久，持續到 1823 年，霍亂才在印度以外的各地逐漸停止流行。第

二次世界大流行發生在 1826-1829 年間，也是由印度開始通過海陸途徑更大規模的傳播到整個亞洲、非洲、歐洲、北美及南美洲、澳洲等地，直到 1837 年才告結束，死亡人數比上一次流行更多。第三次世界大流行在 1846 年又是由印度開始傳播至亞洲及非洲各地，1852 年又傳播到歐洲、北美及南美洲，造成了另一波的大流行，本次流行歷經 10-16 年才在 1862 年逐漸平息，死亡人數難以計算。第四次世界性的霍亂大流行，從 1863 年開始，也就是上一次流行剛平息的第二年，也是從霍亂的大本營—印度傳出，波及到阿拉伯各國，以後又散播到亞洲、非洲、歐洲、北美及南美洲，首度有死亡的統計數字出現，例如，俄國彼得堡地區 1866 年病死 9 萬人，1870 年俄國歐洲部分和亞洲西伯利亞共 37 個地區合計死亡 33 萬人。在歐洲奧匈帝國戰爭期間，捷克東南部流行霍亂死亡 8 萬人，匈牙利從 1866-1872 年間共死亡約 5 萬人，德國北部地區 1866-1872 年間共約 15 萬人死於霍亂。在非洲，當法國軍隊入侵北非的阿爾及利亞後，將霍亂由法國傳入該地區造成流行，到 1867 年阿爾及利亞共 8 萬人死於霍亂。全美國各地 1866 年共約 5 萬人死於霍亂，西印度群島各國共死亡 1.2 萬人，南美各國病死人數更多。在亞洲，1862 到 1875 年間，霍亂除在印度本土流行外，又傳播到泰國（暹羅）、馬來半島、蘇門達臘、爪哇、馬都拉、新加坡、婆羅門州、日本及中國（北京、東北三省及上海等地），又傳至伊朗（當時的波斯）、美索不達米亞（在中東）、阿拉伯及土耳其等地。這次世界大流行歷時 11 年直到 1875 年才逐漸停止。第五次霍亂的大流行是 1881 年開始於印度的旁遮普省及拉合爾省，後傳入埃及，引起在開羅及亞歷山大港等地區爆發流行，病死 58511 人，接著又傳至尼羅河沿岸的非洲各國及中東地區，並由埃及經過水路 1884 年傳至歐洲，義大利，死亡 5000 人；法國，死亡約 5000 人；西班牙，死亡共約 6 萬人；進一步傳至德國漢堡，死亡 9000 人。1886-1888 年又傳至南美洲的阿根廷、巴西及智利等國。另一方面，霍亂又從印度傳入阿富汗及伊朗（波斯），後再傳入俄國，引起莫斯科及聖彼得堡等地流行霍亂，約 80 萬人病死，進而又傳播到東歐各國。同時流行中心的印度霍亂又向東南及向東傳至錫蘭（斯里蘭卡）、安南（越南）、泰國（暹羅）、印度尼西亞、菲律賓、日本（1881-1895 年共死亡 339772 人）、朝鮮及古中國。這次霍亂大流行分別於 1887 年及 1896 年先後在歐洲及亞、非、拉丁美洲逐漸平息，流行期間計達 6-13 年。第六次世界大流行發生於 1892-1895 年，實際上是第五次大流行的繼續。首先出現在印度次大陸、東南亞、古中國、日本、朝鮮及亞非其他地區，隨後又向世界各地擴散，這次流行有一項特色，那就是北美洲及西歐、北歐各國由於採取了嚴格的檢疫與隔離措施而未遭受到侵害，這是國際檢疫的雛形。第七次世界大流行發生於 1900-1925 年間，也是上次流行的繼續或擴散。受害最慘的國家是印度，1904-1909 年間共病死 2519623 人，1918 年又死亡 556533 人，1919 年又死亡 565166 人。其次是埃及，1902 年 3 個月內共死亡 3.4 萬人；俄國自 1902-1913 年共死亡 167174 人；中國、日本、朝鮮、東南亞、阿富汗、伊朗（波斯）阿拉伯各國、東歐及南歐都受到波及，均有眾多死亡病例傳出。這次霍亂大流行正值第一次世界大戰，由於戰爭的破壞、軍隊的調動、難民

的遷移以及運送俘虜與戰爭所需物質直均通過霍亂各個疫區，因而助長了這次霍亂的傳播流行。有人提出觀點認為上述第六次與第七次霍亂大流行實際上是一次的流行，真正第七次大流行是從 1961 年 1 月起，但已不是過去傳統的霍亂，而是副霍亂（EL Tor 霍亂）。這次流行是從印尼開始的，散播非常迅速，很快就傳到世界各地，波及幾乎整個亞洲，非洲大部分以及歐洲一部份，甚至南北美洲及大洋洲一些地區，一直持續到 1973 年疫情才稍有緩和。據世界衛生組織的統計，自 1961 年到 1981 年的 20 年間 EL Tor 霍亂的世界大流行中，共有 59 個國家受害，報告總發病人數為 1163902 人，但估計實際發病人數應該比這個數字還要多。霍亂的可怕在於它的病源體普遍存在於河川口及海洋，傳播途徑經由水或食物，水或食物是人類生活所必須，如果遭受病患的排泄物污染，很容易就可以傳染給不特定的多數人，加上它的潛伏期短，傳播速度快，因此往往會造成災難性的世界大流行。

五、自然災難引起的傳染病流行

會引起傳染病大流行的自然災害包括水災、地震和飢荒等，可分五個部分來說明：

- （一）自然災害發生後，受災民眾的居住和飲食條件急速惡化，個體特異性或非特異性的免疫力急遽下降，有利於傳染病的流行；不論是水災或地震還是其他破壞性的災難，都會引起大量建築物被沖毀、淹水或倒塌，使無數的居民失去了原有的居住條件，可能被迫露宿野外。因為水災或地震往往也會造成居民賴以維生的糧食、蔬菜、肉類大量減產因而造成飢荒。因為糧食短缺，營養不良的條件便形成，對於疾病的抵抗力自然降低，往往會造成傳染病的大流行。例如，1965-1966 年阿根廷國內洪水氾濫，因而造成黃熱病的流行。另外如 1938 年秋天，中國大陸河南省由於堤防決口，造成黃河水氾濫，而引發當地的瘧疾流行。
- （二）在正常情況下，人群的流動有一定的規律，但一旦發生自然災害，情況就不相同，人群的流動特點是流動量大、目的方向不固定，對傳染病來說是從疫情惡劣地區向環境較好的地區流動，因此不但受災地區傳染病發病率提高，同時災民流向的非受災地區傳染病發病率也會明顯上升。
- （三）自然災害發生後，流行的傳染病主要是呼吸道和腸道傳染病。主要原因是由於食物短缺，災民為了覓食，不得以食用腐敗或遭遺棄的食物，加上這個時候飲水特別容易受污染，引此很容易發生腸道傳染病。例如前蘇聯阿什哈巴特 1948 年發生了地震，到了第二年，傷寒發病率增加了 36%，痢疾發病率增加了 32%。另外如 1969 年，前蘇聯基希涅夫地區洪水氾濫，傷寒發病率增加了 50%。糞便沒有妥善處理而排放到近海也會造成腸道傳染病流行，例如 A 型肝炎病毒特別容易寄生在毛蚶身上，人類食用了遭受 A 型肝炎病毒污染的毛蚶就會造成 A 型肝炎流行。例如，1956 年瑞典就發生吃了毛蚶引起 A 型肝炎 600 例個案，1973-1983 年同樣案例也發生

將近 400 名案例，最大規模的報告發生在中國大陸上海市，1982-1988 年間，食用毛蚶引起 A 型肝炎大流行，門診人數高達 360 萬人，累計有 30 萬人罹患 A 型肝炎。另外災難發生後更容易造成呼吸道傳染病流行，主要是因為災民集體聚集、人群擁擠、居住密度過高，如有帶原者，就很容易透過空氣傳播疾病，因此呼吸道傳染病發病率會明顯增加。例子如前蘇聯阿什哈巴特 1948 年發生了地震後，第二年 1949 年發現白喉發病率增加了 30%，猩紅熱發病率增加了 15%。

- (四) 災難發生後一些疾病會改變其流行季節：自然情況下，不同的傳染病，會有其流行季節特性。例如 A 型肝炎在溫帶地區常常是秋冬季節流行，蟲媒性腦炎常在蚊子滋生高峰後的秋末冬初流行，腸道細菌性傳染病一般在夏秋季節流行。但災難發生後，由於人群的大規模流動，可能會改變一些傳染病的流行季節特性，原因無它，由於生存條件的惡化及改變，提供了傳染病擴散的機會。
- (五) 災難發生後，災區疾病的傳播媒介物密度會升高，因為受災地區環境條件會惡化，人或動物死亡屍體來不及妥善處理會造成腐敗，加上到處的垃圾與排泄物，病媒昆蟲因應而生，蒼蠅、蚊子、老鼠、跳蚤、蝨子便會滋生，會給傳染病創造有利條件。

第貳節：新興及再浮現傳染病的迷思

人類可以擺脫傳染病的威脅嗎？答案是否定的，根據 1992 年美國醫學機構的報告指出：新興及再浮現傳染病是指近二十年來，人類感染發生率增加的傳染病，或指在未來可能會影響人類的傳染病。迷思 (Myth) 與現實 (Reality) 就是新興及再浮現傳染病的寫照。第二次世界大戰以後，由於醫療科技的進步，抗生素的使用，疫苗的免疫接種，環境衛生的改善，營養狀況的改良以及衛生教育的普及，已經大大的降低了傳染病對人類的威脅，然而傳染病仍帶給全球危機直接威脅到人類好不容易贏得的健康及壽命。對於兒童及年輕人來說傳染病仍是他們的最大殺手，當今每年世界人口死亡一千三百萬人當中，有半數以上死在開發中國家。全球平均每個小時有一千五百人死於感染症，其中一半以上是五歲以下的兒童。其他的死亡者大多數則是有工作能力的成年人，許多是負擔家庭生計的生產的父母親，這些有活力的族群一旦損失對國家社會都會有不良影響，一半以上因傳染病的死亡者發生在開發中國家。就國民所得的層面來看，由於開發中國家無法投注相對品質標準的資金於公共衛生和健康照護，所有開發中國家大約有十三億人，約佔開發中國家總人口數的三分之一，每天的收入還不到一塊美金，貧窮的因素導致全世界有三分之一的兒童處於營養不良的狀態同樣也讓五分之一不到的兒童到他們一歲生日的時候可以完全接受到疫苗的預防接種。超過三分之一的世界人口無法獲取到基本的治療藥物，不論是貧窮或是對公共衛生的輕忽，毫

無疑問的傳染病就圍繞在我們的生活週遭。今天由於對於過去的公共衛生成就過於自滿並輕忽傳染病可能的再度反撲，許多貧窮的國家都為浮現及再浮現的傳染病付出慘痛的代價。更嚴重的是，世界上有著大量人口的移動，以1996年的數據為例，全球有五千萬人約佔世界人口的1%，由於飢荒、戰爭、災難等不得已因素，被迫離開自己的原住地而移往其他地方，不但是這些難民或流離失所人口特別脆弱，容易遭受到傳染病的侵襲更由於他們的移動更會將傳染病散播到新的地區。就在這個同時，人口過度成長造成高密度人口的城市，一方面無法提供足量的安全飲用水，加上不良的衛生條件處處充滿著黑暗的死角，傳染病也就在這種狀況下爆發流行開來。兒童在城市中以及貧窮的角落，同樣也被剝奪了健康的機會當他們生病時父母親沒有能力提供他們充分的就醫機會，加上其他種種因素的限制（時間機會知識），凡此種種以往被控制的傳染病迅速的在城市中一些黑暗的角落重新建立起它們傳播的管道。以前認為與傳染病無關的疾病像是癌症，目前已經漸漸明朗是一種慢性感染的結果，子宮頸癌一種在開發中國家常見的婦女癌症目前已經被證實與人類乳頭狀瘤病毒（human papillomavirus）感染有關。慢性B型肝炎病毒（HBV）與C型肝炎病毒（HCV）感染兩者都能導致肝癌，估計全世界有6%的人口（約三千萬人）是屬於高危險族群。同時科學家也發現血吸蟲病（schistosomiasis）會導致膀胱癌（bladder cancer）。傳染病不只是開發中國家的問題，仔細檢視傳染病的危機亦同樣威脅著已開發的工業國家，歐洲以及其他工業化的國家，年代久遠的疾病像肺結核（tuberculosis）、白喉（diphtheria），近幾年來已經又爆開出現流行。1996年小兒麻痺在阿爾巴尼亞（Albania）、希臘（Greece）、南斯拉夫共和國聯邦（Federal Republic of Yugoslavia）造成小規模的流行，顯示疫苗可預防之疾病，如何在久不流行的情況下因預防接種涵蓋率（immunization coverage）下降而造成疾病的再度流行。飛機的發明及改良，使得空中交通一日千里，世界因而變小了，從一洲大陸到另外一洲只要數小時的時間，同樣的傳染病的病原體也會隨著這種交通管道從發生地散播到世界各地，目前沒有一個國家可以安全地免於傳染病的威脅。傳統被視為細菌性疾病的剋星抗生素，由於越來越多的抗藥性菌種產生，使得這一項武器已經開始鏽蝕無法再派赴與微生物作戰的戰場。傳染病的危機不但逐漸擴大，而且複雜度越來越廣，它的原因一直和貧窮連結在一起，也因為如此它的死亡率也就與貧窮密不可分，是否因為如此國際組織與人道專家就因此而放棄去打擊傳染病的希望嗎？事實不然對抗貧窮與疾病的預防控制方法仍在努力的發展當中，同時進一步的社會經濟發展計畫也不斷的在世界各地展開。未來結果的發展，是否會如預期的正面發展，現在仍是個未知數。被受爭議的疾病，尤其是傳染病，每個人都在期待對於古老的疾病再度重現，能夠有很好的預測模式和預警系統，甚至是新型疾病與不被期待會發生的疾病，科學家也正努力的去創造新技術、研究發現新病原體、希望解開、突破一直困擾著人類的傳染病謎團，尤其被認為是新型的傳染病，然而許多疾病的型態態複雜了，暴露的真相如何？作用的機轉如何？目前的醫療科技是否可以正確診斷？以及是否有效藥物來治療？截

至目前，這樣的期待是失敗的，不斷出現的抗藥性菌種以及新興的細菌和病毒，不但挑戰科學家的智慧也對未來的經濟發展投下另一波變數。

第參節：生物戰劑疑雲

生物恐怖主義 (bioterrorism) 就是利用生物武器 (bioweapon) 或發動生物戰爭 (biowarfare) 來遂行其訴求的目的。翻開歷史紀錄發現，傳染病甚至可以摧毀一個帝國。這也就是為什麼生物恐怖主義 (bioterrorism) 會被重視的理由。第一次世界大戰末期，流行性感胃的變形是比戰爭更恐怖的先驅者，1918 年的秋天流行性感胃的浪潮侵襲歐洲、亞洲、澳大利亞、北美洲及南美洲，這一波流行性感胃要是沒有併發細菌性感染，就不會造成比戰爭本身更大的傷亡。第二次世界大戰奪去最多歐洲戰士生命的也不是戰爭而是傳染病帶來的瘟疫。拿破崙率軍隊攻打俄國莫思科，屈辱的撤退，並非屈服於俄國的軍隊，也不是俄國酷寒的天氣，真正的原因是大批的拿破崙軍隊感染了由蝨子傳染的疾病：斑疹傷寒

(typhus)，這次戰役，拿破崙共率大軍 655000 人攻打俄國莫思科，其中共 93000 人因感染由立克次體 (rickettsia) 引起的斑疹傷寒 (typhus)，被迫被遣送回去而將該疾病傳送回歐洲大陸，結果造成二百萬人死亡，單單在德國就死了二十五萬市民。西班牙征服新世界，靠的也不是強大火力，更不是靠強壯戰馬來征服奴役美洲印地安人，而是借助天花 (smallpox)、流行性感胃 (influenza) 以及麻疹 (measles) 等這些美洲原住民無知疾病的流行。第一個有紀錄的天花流行在 1495 年發生在西班牙的第一個殖民地 Santo Domingo，有 80% 當地的土著死於天花流行，同樣天花也奪去數百名西班牙士兵的生命在 1495 年 Vega Real 戰役之後。1515 年之後西班牙的部隊及傳教士踏上了墨西哥海岸，同時天花 (smallpox)、流行性感胃 (influenza) 以及麻疹 (measles) 也跟著登陸墨西哥，原本在歐洲流行的疾病，找到毫無免疫力的墨西哥人，也正如發現新大陸一般，開始蔓延開來。根據 Bernal Diaz 描述當時的慘狀：「我們不得不踩著印地安人的死屍與頭顱前進，因為土地上屍橫遍野。」這些傳染病在墨西哥肆虐了十年，歷史家估計：最少讓當地的人口減少了 74%，由 2500 萬人急劇下降到 650 萬人。到了十七世紀初期，美洲新大陸殖民地的殖民者已經知道如何提供充滿天花病患的呼吸道分泌物以及斑疹傷寒 (typhus) 蝨子的毛毯，當作特別的禮物，送給他們的敵人，利用這個特別的禮物來讓敵人感染天花或斑疹傷寒而死亡。這是史上最早生物戰的啟蒙。

凡是在戰爭中用來傷害人類、牲畜或破壞農作物 (包括有益於人類的植物) 的致病微生物及其所產生的毒素統稱為生物戰劑。早期用來作為生物戰劑的微生物主要是細菌，像日本在 1930 年代對華發動戰爭時，就在東北設立了細菌戰機構，並組織了恐怖的 731 細菌戰部隊進行生物戰。裝有生物戰劑的各種施放裝置稱為生物武器。生物武器是一種特殊殺傷性武器，因為它可以藉由砲彈、航彈、集束

炸彈，安裝在火箭或導彈彈頭上的分散裝置，或安裝在飛機上的噴灑器和氣膠（aerosol）發生器上來進行雙重攻擊。為什麼生物武器的問題值得重視，可分下列幾點來討論說明：

（一）生物武器是一種特殊武器，它引起的災難面積效應大、傳染性強、危害時間長。單位重量的武器所能造成的有效殺傷範圍叫做面積效應（areal effect）。只要在合適條件下（風向正確，溫濕條件適合），生物戰劑使人致病的劑量遠比化學戰劑要小。例如，人只要吸入1個Q熱立克次體就會被感染，只要幾十個土倫法蘭瑟斯菌（*Francisella tularensis*，兔熱病原菌）進入人體就能致病，只要2-3公克土倫法蘭瑟斯菌製成的生物戰劑就可造成濃度為1000倍人的感染劑量，另外A型肉毒桿菌毒素（botulism toxin type A）對人呼吸道的半數致死劑量（LD₅₀）是0.1mg·min/m³，因此生物武器所造成的災難面積效應非常大。此外，會被利用來當作生物戰劑的微生物病原體都是傳染力極強的微生物，例如鼠疫桿菌、霍亂弧菌、傷寒、副傷寒桿菌、炭疽桿菌以及天花病毒等，在一定條件下，能在人與人間或動物與人之間互相傳播，而造成疾病的大流行。這種危害的時間較長，因為這些生物戰劑對外界環境有較強的適應力。例如霍亂弧菌在水或土壤中可以存活幾十天，傷寒、副傷寒桿菌在水中可以存活幾個星期，天花病毒乾燥後在有陽光處也可存活1個月，能形成芽孢的炭疽桿菌在外界可以存活幾年到數十年。一些蟲媒性病毒或Q熱立克次體如被用來當作生物戰劑，如侵入媒介動物體內則能長期存活下去，他們在動物體內繁殖、傳播，形成疫源地，可造成長期危害。

（二）生物戰劑的種類繁多：生物戰劑的種類多種多樣，未來還會出現更多新型的生物戰劑，特別是傳染性核酸或傳染性蛋白質，經由遺傳工程的研製，將會出現抵抗力更強、致病力更高的新一代生物戰劑—基因改良生物武器。生物戰劑有的是致死性的，有的是失能性的；有的潛伏期短，有的潛伏期長，生物戰劑的多樣性，可以適應不同的情況和軍事目的。目前已知可應用來當作生物戰劑的病原微生物有40多種，按照微生物的種類可分為病毒（Viruses）、衣原體（Chlamydia）、立克次體（Rickettsia）、細菌（Bacteria）及其毒素（Toxin）、真菌（Fungi）及真菌毒素5類。除毒素是無生命蛋白質外，其他都是活的微生物。用於生物武器的理想戰劑應當是有高度傳染性、容易繁殖、使用時有一定的耐力和穩定性、在一定的時間空間下傳播時不會死亡。根據中國大陸北京軍事醫學科學院情報研究所1989年出版的資料指出：參考美國以及前蘇聯在軍隊中有關係令，可能被使用來當生物戰劑的病原體包括下列這些：

1. 病毒：黃熱病病毒、森林腦炎病毒、東部馬腦炎病毒、西部馬腦炎病毒、乙型腦炎病毒、阿尼昂尼昂病毒、庫薩努爾森林病病毒、蝙蝠唾液病毒、流行性出血熱病毒、天花病毒、猴痘病毒、馬爾堡病毒、伊波拉病毒、拉薩熱病毒等致死性戰劑。另外還有委內瑞拉馬腦炎病毒、基孔肯亞病

毒、登革熱病毒、李夫特山谷熱病毒、流行性感冒病毒等失能性病毒戰劑。

2. 衣原體：鸚鵡熱，鳥疫衣原體是一種致死性生物戰劑。
3. 立克次體：流行性斑疹傷寒立克次體，落磯山斑點熱立克次體等為致死性生物戰劑；Q熱立克次體（貝那氏立克次體）等為失能性生物戰劑。
4. 細菌：鼠疫桿菌、霍亂弧菌、炭疽桿菌、鼻疽桿菌、類鼻疽桿菌、土拉弗氏桿菌、傷寒沙門氏菌、志賀氏痢疾桿菌等為致死性生物戰劑。布魯氏桿菌為失能性生物戰劑。利用細菌毒素做為戰劑的有肉毒桿菌毒素（致死性戰劑）和葡萄球菌腸毒素（失能性戰劑）。
5. 真菌：厭酷孢子菌、荚膜組織胞漿菌等為失能性生物戰劑。利用真菌毒素做成戰劑的有鐮刀菌產生的T-2毒素，又稱為「黃雨」。

1952年韓戰爆發時，根據中共人民解放軍的描述，美軍在東北地區70個縣區進行生物戰，目標主要集中在鐵路和公路沿線，使用的生物戰劑有鼠疫桿菌、霍亂弧菌、傷寒、副傷寒桿菌、炭疽桿菌並可能有使用腦炎病毒，但這項指控並未被證實。不過美軍已經將黃熱病病毒、委內瑞拉馬腦炎病毒、Q熱立克次體、炭疽桿菌、土倫法蘭瑟斯菌（土拉弗氏桿菌）、布氏桿菌、葡萄球菌腸毒素等列為標準化生物戰劑。

（三）生物戰劑可以透過多種途徑侵入人體：

1. 呼吸道：絕大多數生物戰劑都能通過氣膠（aerosol）方式經呼吸道進入人體。人的呼吸道由鼻腔、氣管和肺三部份組成，致病微生物一旦到達肺泡就很容易進入血流造成全身感染。病原體能否到達肺泡與其顆粒大小有關；一般，大於 $5\mu\text{m}$ 的顆粒多被攔阻在上呼吸道，且會逐漸被排出體外，故其感染作用不大；小於 $1\mu\text{m}$ 的顆粒吸入後容易隨氣流呼出； $1\sim 5\mu\text{m}$ 的顆粒最容易到達肺泡，再由肺泡進入血流而造成感染。利用這種機制，生物武器將生物戰劑分散成 $1\sim 5\mu\text{m}$ 的氣膠粒子，使很多自然條件下不能夠被人體吸入傳染的病原體也能經由吸入而感染。
2. 消化道：食用了生物戰劑污染的水或食物就可能發生經消化道傳染的疾病，例如霍亂。
3. 皮膚黏膜或傷口：如果被炸彈擊傷或接觸了被生物戰劑污染的物品，經破損皮膚、黏膜或傷口就可能被感染，例如炭疽病；另外被帶有病原體的昆蟲叮咬也會造成感染，例如鼠疫（被帶菌的跳蚤叮咬）。

（四）生物戰劑所導致的疾病特點是潛伏期短、病程快、全身症狀嚴重。潛伏期短是一般生物戰劑的共同特點。屬於毒素中毒的潛伏期最短，鐮刀菌T-2毒素中毒只要數分鐘到數小時，肉毒桿菌毒素中毒為12-36小時，葡萄球菌腸毒素中毒為1-6小時。利用氣膠方式感染的生物戰劑一般潛伏期也較短，有關利用來當生物戰劑的潛伏期分別是：鼠疫2-3天、霍亂1-2天、炭疽病1-3天、類鼻疽4-5天、兔熱病3-7天、布氏病1-3周；Q熱3-30天、落磯山斑點熱3-12天、流行性斑疹傷寒10-14天；鸚鵡熱7-15天；

黃熱病 3-10 天、森林腦炎 3-21 天、馬爾堡熱 3-9 天、伊波拉出血熱 4-16 天、拉薩熱 7-10 天。另外還有委內瑞拉馬腦炎 2-5 天、基孔肯亞病毒、登革熱 3-15 天、李夫特山谷熱 3-7 天；原發性球孢子菌 10-16 天、荚膜組織胞漿菌 7-14 天。病程快是生物戰劑的另一項特點，由於潛伏期短，所以一般都是突然發病，表現出全身症狀，而且症狀嚴重，這是由於生物戰劑中都是選擇傳染性特別強烈的病原體之故。全身症狀主要表現為高熱（39-40℃ 或 40℃ 以上），但毒素中毒和霍亂一般不引起發熱。此外還有全身乏力、肌肉酸痛等。呼吸系統症狀主要表現為咳嗽、流鼻涕或鼻塞、咽喉痛、胸痛以及胸悶、呼吸困難，以至於呼吸衰竭等。消化系統症狀主要為食慾不振、噁心嘔吐，以及嚴重腹瀉等。神經系統症狀主要是侵犯中樞神經系統的病原體進入人體後所表現出的神經系統疾病，包括頭痛、頭暈、嗜睡、昏睡、意識遲鈍、痙攣、麻痺、異常反射等。其他症狀還有全身或局部出現皮疹和出血、肝脾腫大、全身或局部淋巴結腫大等。

（五）生物戰劑的使用不易被偵查發現，因而一旦引起災難將會是非常嚴重。以生物武器及核子武器相比較，核子武器爆炸特有的閃光和衝擊波，人們立即可以警覺是核子武器，但生物武器則不同，它一般以偷襲形式進行，由於氣象條件的限制，通常又是在清晨、傍晚或夜間施放。生物戰劑無色無味，也無法捉摸；加上它可以藉助風力、水力漂流到目的地，不容易被偵查發現，又由於生物戰劑可以在短時間內以低成本大量生產複製，因此遭受生物武器攻擊引發的災難將是非常嚴重的。

（六）生物戰劑可以經由多種方法來施放，可以產生不同類型的傷害及危害。施放生物戰劑的氣膠可以利用飛機、導彈彈頭上的施放裝置在低空噴灑，也可以利用軍艦、潛艇在海面向陸地噴灑，還可利用飛機或火箭投擲生物炸彈或氣膠發生器，或利用火炮或多管火箭發射生物戰劑砲彈。除此之外，還可施放帶生物戰劑的昆蟲、小動物或其他媒介物。可以應用的帶菌（毒）昆蟲動物有：蚊子、蒼蠅、蜚、蜘蛛、蛤蟆、田鼠、青蛙等。帶菌（毒）的媒介物有羽毛、食物、飲水、傳單等。也可能是利用特務人員施放生物戰劑，這種活動都是秘密進行的，主要目標是污染水源、食物或地鐵、公共場所的通風系統。生物戰劑的施放方式可以是單點源施放，也可以是多點源或線源施放。由於施放方法繁多，形成的傷害也是多種多樣，在預防和處理上都有極大的困難。

對抗生物武器的全球性策略：簽訂禁用生物武器協定（美國觀點）。化學武器、核子武器、傳統爆破性武器都會造成大量傷亡與破壞，生物武器的破壞性主要是讓傳染病流佈使人感染傷亡或使動、植物斃命，這是生物科技進步的負面價值。美國認為二十一世紀一些國家或組織會保有生物武器來對抗美國，因此美國國務院有關部門便開始研擬防治之道。為什麼生物武器會產生重大威脅，因為它的生產設施不易被發現，目前的科技，可以透過人造衛星發現核子武器製造工廠，但無法發現一個生物製劑工廠，即使是發現一家生物製劑工廠，也無法判斷它是在

製造疫苗還是生物武器。傳言伊拉克為了報復美國、英國的波斯灣戰爭攻擊行動，已研發出毒性相當強的炭疽病病菌以及肉毒桿菌毒素，隨時隨地會對英國或美國進行攻擊。生物武器的長期效應會是一個國家或社會的嚴重負擔，急性或慢性影響醫療及公共衛生系統，目前由於尚無法應付因生物戰劑所帶來的災難之人力短缺問題，以及飲水、食物若是遭受生物戰劑污染而無法取用，將會迫使許多人飢餓病死；另外，檢疫隔離的知識及技術的運用，最重要是如何應用到實際的分子生物學層面，這樣的知識及技術必須有大量的金錢投入，才能夠解決迅速診斷的問題。為了避免人類因為可以容易操縱細胞成長的程序，而創造出殺傷力極強的生物武器，全球性的避免使用生物武器就是最佳的選擇，而對抗生物武器的全球性策略就是簽訂禁用生物武器的國際協定。

第肆節：另一波風暴

曾任美國前總統柯林頓科學顧問的生物學家莫勒諾指出，南非軍方在種族隔離時代就曾試圖研發生物武器，以減少黑人的人數。當時軍方最想做的是找出方法，讓黑人女子無法生育後代。他同時也警告，歷史上任何新的科學發現，都會作為軍事發展的工具。他又指出，科學界最近完成的人類基因圖譜雖是醫學的一大突破，但是他也警告說，各國政府若不善加監督，五到十年內便很有可能出現旨在消滅特定種族的「基因武器」。令人擔憂的是，基因武器可以為某個國家「無聲無息地」消滅某些少數民族，例如降低其出生率或提高其嬰兒夭折率，或是壓制這群人體內的某種抗體，提高他們接觸病菌的機會。更可怕的是，基因武器殺人於無形，不但難以察覺，受害的族群發現遭毒手時，可能已瀕臨滅絕邊緣。

生物技術與基因工程的進展可能會創造另一波的生物災難風暴，因為基因改造後的病毒或細菌，終將會製造出終極生物武器（ultimate bioweapon）。一項在澳大利亞以老鼠進行的避孕疫苗研究計劃中，科學家意外的發現將會產生 IL-4

（interleukin 4）的基因嵌入鼠痘病毒（mousepox virus）中，結果發現 IL-4 基因嵌入的鼠痘病毒竟然在九天之內令所有實驗老鼠全部死亡。這個發現凸顯生物技術與基因工程的一項問題，我們如何來制止有人假藉合法正當的研究卻來進行有邪惡目的的恐怖主義。幸好這項基因改造工程的病毒是鼠痘病毒（mousepox virus）並不會感染人類，但是它相當接近會感染人類的天花病毒如果被嵌入的基因會造成人類感染後果實在令人難以想像。鼠痘病毒原本感染實驗老鼠時只會產生輕微的症狀，加入 IL-4（interleukin 4）的基因於鼠痘病毒主要是希望以鼠痘病毒媒介感染的老鼠體內產生大量的 IL-4，它可以刺激母老鼠產生對卵細胞的抗體，抗體與卵細胞的免疫反應便可以使得老鼠無法受孕來達到老鼠數量生物控制的目的。然而原來只是攜帶實驗老鼠卵蛋白質的鼠痘病毒來誘發老鼠的免疫反應卻因為實驗者加入的 IL-4 基因弄巧成拙，竟抑制了原來老鼠該有對抗病毒感染的免疫系統反應而全部遭受到鼠痘病毒感染，九天之中殺光了所有實驗老鼠。關心

生物戰劑問題的人不禁要問？假如將人類 IL-4 基因嵌入天花病毒中戲劇化的致命性武器是否因此會產生？目前世界上仍然存在有製造天花疫苗的工廠並保有天花病毒任誰無法保證不會有人拿這項紀錄來進行實驗。新基因型病毒版本被製造出來，不論來自無意或有心，對於疫苗預防疾病的計畫將會是一大限制，目前人類許多的疾病預防仍然必須仰賴疫苗，不論基因改造出來的病毒毒性如何的變化，研發疫苗來對抗，仍然是比找尋治療的方法有效的多了，但是這個努力還有一段好長的路要走。

第伍節：準備與反應

故事發生地在華盛頓，公元二千年五月，大約 1000 人死於丹佛（Denver）的一項演唱會後，原因是由於恐怖份子散佈空氣傳播的鼠疫菌，當報導指出有數以百計的群眾因發燒咳嗽而尋求治療時，資訊由醫院到州衛生部門以至於疾病管制與預防中心（Centers for Disease Control and Prevention），由專家組成的專門小組迅速集會參與這次爆發性流行的調查及防治工作，有效分配有限的抗生素，同時安撫大眾不安的情緒。整個事件的始末，則是令社會大眾困擾萬分。還好這只是一項模擬演習，由國會通過指示司法部門設計有關議題進行測試來了解美國對於生物戰劑的反應能力。這項模擬演習為期三天，總發費三百萬美元，參與這項計畫的官員均聲稱相當成功。然而實際的情形，根據約翰霍普金斯中心（Johns Hopkins Center）民間生物防護的研究（*Biodefense Q.* 2000;2:1-10），假如美國真的遭受生物武器的攻擊，以目前的系統及資源實在無法成功的應付。如何防治生物戰劑的攻擊成為各方關注的議題，並召開多次研討會來商討如何因應。1999 年的新興傳染病與生物戰劑研討會中，共有 800 位公共衛生與軍事專家與會，已將生物戰劑列入嚴重威脅的生物科技議題，並從科學性小說層面提昇至科學性本質來探討。從聯邦到州到地方政府均無妥善的因應規劃與計畫，面對第一線的醫師與護士更缺乏適當的教育訓練，如何打贏這場可能的生物戰劑戰爭，對美國政府、公共衛生專業團體實在是一項重大考驗。不像炸彈或化學武器的攻擊，生物戰劑可能藉由空氣傳播（airborne）或由水媒傳播（waterborne）或食物（foodborne）來散佈病原體（pathogen），而且不容易偵測得到。當陸續有民眾出現不尋常之症狀到診所或醫院就醫時，假如看診的醫師無法認知問題的真正核心，而且通常這個情況也是如此，根據與會演說者之陳述：延誤診斷及治療的結果，接下來就是傷亡率不斷的攀升。（Experts Urge Bioterrorism Readiness *Brian Vastag*, JAMA Vol. 285 No. 1, January 3, 2001）

其實不論是自然災難（Natural Disaster）或是人為災難（Intentional Disaster）都是無法避免的。危害（Hazard）產生的因素端視社會的結構與災害發生的風險。社會的結構越堅強，形成災難的機會就越小，反之，社會的結構越脆弱，則形成災難的機會就越大。因此真正影響災難嚴重程度的因素有三：1. 社會資源的貧富

2. 土地的利用開發 3. 人口成長的質量。雖然災難無法避免，但是預防性的策略可以降低危害，充分的準備與即時的反應卻可以減少許多死亡與傷害。幾項重要的原則可以供參考：

- (一) 資訊管理：掌握資訊就等於掌握一切問題的核心，資訊的來源主要有二種，一種是主動建立管道去蒐集，一種是被動的進行監視；前者是屬於情報系統，需要投入資金與建立管道；後者則有待獎勵的手段與法律依據來進行資料的蒐集、分析與回饋。要讓可能演變成大型疫災的事故，早期偵測、即時反應，資訊管理是第一要務。
- (二) 資源管理：平時就必須妥善建立資源的供應管理與資源的質量管理工作。車輛、器械、設備、藥品、疫苗、救護人員、醫療專家、聯絡人員、後勤支援等，平時就必須以電腦化建檔管理，人員定期實施教育訓練工作，器械、設備定期進行保養工作，藥品、疫苗保持定量的有效期更新補充。
- (三) 信息管理：舉例來說，信息分動態信息、反饋信息、預測信息三類。所謂動態信息是指各觀察指標的時空變化情形，例如傳染病或不尋常病例或特殊病例在某地的發病率；反饋信息是指對計劃下達的各項指令和措施的執行情況，例如預防接種任務的執行情況；預測信息是指在收集和分析動態信息和反饋信息的基礎上，對未來可能發生的事件進行預測，例如某傳染病將在某段期間內爆發等。電視、廣播和報刊雜誌等新聞媒介是重要的信息傳播工具，在平時可透過這些傳播工具進行民眾的衛生教育工作，如有災情來臨，可以傳播消息或預警，提醒民眾及早準備與必要之預防；但如何消除恐慌、破除謠言，善盡媒體疏導與安撫作用，則是信息管理最主要的課題。
- (四) 立法管理：徒法不足以自行，但法律在災難的預防與管理控制上有一定的作用力，例如環境保護法、食品衛生法、傳染病防治法等等，對於可能形成災難性事件的原因，有一定的阻嚇功能。加強並周延的立法，讓法制管理上軌道，可以避免災難的衝擊。
- (五) 經濟管理：災難前的各項準備與研究發展工作，都需要金錢與人力資源的投入，如何準確評價與判斷需求，則需建立一套數字管理模式來判定供需。反應不足，將會付出更高的代價；反應過度，則不僅浪費資源，也會造成排擠作用的額外負擔。

第陸節：不確定的未來

假如天花沒有在 1977 年全球性的根除，而保留在少數的國家，在無法預知後天免疫不全症候群（愛滋病，HIV/AIDS）會在世界造成災難性的流行狀況下，人類必須付出的代價將會是大到難以估計。因為天花疫苗一種活的減毒病毒，如果施打在免疫力不全的人身上，將會導致致命性的結果。只要天花晚個幾年根除，全

球性的根除便無法達成，因為找不到新疫苗來利用。又如果天花不被根除，每年全世界必須多支付三億美金來防治，而且它也會成為六大傳染病殺手之一，每年至少有一百萬人會死於該病。或許這樣假設性的說法有點誇張，但從過去看現在，從現在預測未來，現在可以控制根除的疾病，十年後也許因生物突變，也許因抗藥性疾病的浮現以及再浮現，是人為與自然的拉距，是機會之窗，也是不確定的未來。建立安全有品質的健康標準，是醫療專家共同努力的目標，研究發展疾病趨勢的監視與測量，是傳染病預防必備的工具。如何警告及發出警報有關於非預期性的疾病給相關或交流頻繁的國家？如何動員與因應全球性的健康緊急事件？什麼是健康事件的最高指導原則以及優先順序？擬定的策略計畫如何確保有效的達到根除疾病目標？站在打擊傳染病的最高點，可以是視野最遼闊的有利時機，然而機會形成的條件是否成熟，時間是個考量因素，資源變化也是重點，這些又是一個不確定的未來。

根據世界衛生組織（WHO）的發現，抗生素（Antibiotics）已經讓人類對傳染病完全改觀，時代進步到今天，更由於抗生素的使用、衛生條件的改善、良好的住家環境（包括食物及飲水）、營養的增加以及全球性的疫苗計畫以前被視為天譴報應的疾病例如鼠疫（plague）、百日咳（whooping cough）、小兒麻痺症（polio）以及猩紅熱（scarlet fever）幾乎已經完全被控制而不再有大規模的流行。新的世紀到來人類卻面臨一項新的危機，原來可以治療的疾病像淋病

（gonorrhoea）、傷寒（typhoid）等原來抗生素可以治癒的疾病，卻快速發展得難以治療，尤其甚者，已經被控制有好一段時日的肺結核（tuberculosis）和瘧疾（malaria）卻像穿上盔甲般難以穿透對原來的治療藥物產生抗藥性。

可以理解的是這個現象是深沉而且複雜的，已開發國家的不當過量使用抗生素（Antibiotics），相對的在開發中國家因貧窮以及衛生資源匱乏下無法有效使用合乎品質的殺菌劑（antimicrobials），在世界衛生組織（WHO）發表的消除健康發展障礙（Removing Obstacles to Healthy Development）報告中指出：對於世界上許多脆弱的人口而言，傳染病仍是扮演導致殘障與高死亡率的重要原因。

如何關閉抗藥性傳染病這一扇窗，正是全球公共衛生必須去思考的一項大策略。由於抗生素廣泛的使用，今日的仙丹妙藥，可能成為明天預防疾病以及健康照護的災難。今天我們仍然有方法來保護自己，避免死於致命性的傳染病，但是跨越物種藩籬以及其他新興傳染病，就不是我們今天擁有知識可以來預防或治療的。雖然天花已經被根除，全球性的麻疹預防接種計畫也降低了許多死亡數。這是傳染病的挑戰也是目標，但是貧窮國家高死亡率、高致病率的遭遇，富有國家置之不顧的後果，就是原本可以根除或消除的疾病，因為病原體突變產生抗藥性，隨著現代便利的交通工具也就傳播到富有國家了。醫療提供者也應對抗藥性菌種的產生負一些責任，未正確診斷前便投用抗生素、失敗的處方以及無法完成整個療程。面對未來可能更多的複雜疾病型態，醫療提供者的挑戰更是不可同日而語。

生命必須找尋它的出路，微生物與人類的戰爭從抗生素發現前就開始，抗生素問世後原本的平衡關係被人類的發明打破，人類開始佔上風，解救了無數感染疾病的生命，但抗生素過度使用的後果，生物界的生存法則：適者生存、不適者淘汰篩選出或微生物為了抵抗藥物而產生突變，產生許多新的菌種對於抗生素不再敏感，因為無效，迫使得醫師便不再熱心使用有力的抗生素來治療傳染病，如此一來，許多傳染病獲得更多喘息的機會，抗藥性問題發生以前的救命仙丹，如今效果和一般糖藥丸毫無差別，整個世界可能會被帶到抗生素問世前的那一個時代，大型傳染病可能會再度爆發。

第柒節：結語

二十一世紀到來，公共衛生議題已經受到高度重視並引起廣泛的討論。不可諱言，公共衛生是一種理想，根據美國社會學教授 Winslow 對公共衛生所做的定義為：「公共衛生是預防疾病、延長壽命、促進身心健康和效能的科學和藝術；經由有組織的社區力量從事環境衛生，傳染病管制，個人衛生教育，並組織醫護事業，使疾病獲得早期的診斷和預防的治療；進而發展社會機構，以保證社會上每個人都有足以維持其健康的生活水準；綜合此種種利益，使每一國民都能實現其健康和長壽的天賦權利。」（中譯文引自張禹罕主編之公共衛生學，頁 1-2）。要達到公共衛生的理想，涉及的層面甚廣，包括社會、經濟、政治、文化、法律、生物與環境等範疇，由於上述領域的價值、觀念與科技層面會隨著自然環境與人文社會之變遷而產生變革。然而不論如何，公共衛生探討的中心主題只有設定在人，所有預防疾病、延長壽命、促進身心健康和效能的公共衛生作用力施展的對象也僅限於人類。人類與週遭環境本來是榮枯共存的，由於人類為了追求生活便利與文明進展，不斷的對於共處的環境進行開發利用甚至破壞環境；物理學上有作用力必有反作用力，這股反作用力表現出來的是生態破壞，環境污染以及旱災、水災、飢荒等災難，也由於這股災難使得公共衛生正面臨史無前例之考驗與挑戰。

新興傳染病是一個警訊，往年人類幾十年的努力就可以人定勝天地有效控制傳染病，但微生物界一股新興的黑勢力卻也無聲無息的在成長茁壯，並迅速的撲向人類而造成大浩劫。最明顯的例子就是有世紀黑死病之稱的愛滋病（AIDS，後天免疫不全症候群），科學家足足發了二十年的時間才確認出它的病原體是愛滋病毒（HIV），從時間的角度來看，愛滋病已經從二十世紀侵襲人類到二十一世紀，目前仍然無疫苗可供預防，也無有效藥物來根治。隨著愛滋病的盛行，公共衛生史上洋洋得意的結核病（TB）控制成就也同樣被蒙上一層陰影，二十世紀末結核病（TB）在世界各國都蠢蠢欲動的爆開來，進入二十一世紀，這股疫情更會一發不可收拾。新興傳染病已經夠讓衛生專家頭痛了，如果再加上人為有心的生物戰劑，不但狂熱宗教分子會認為世界末日會到來，許多衛生專家也會同樣感同身

受，另外由於工業不斷的發展，空氣污染、水質污染指數不斷上升，有毒物質不斷的被釋放到人類居住的環境；又由於人類大量的開發，森林及熱帶雨林不斷的被破壞；後冷戰時期，大量的核子試爆，輻射塵的累積及作用，凡此種種，不但造成一些生物種的滅絕，人類目視所不能及的微生物世界更可能因此而改變。這些改變，吃虧受害者，到頭來還是落倒自認為萬物主宰的人類身上。

世界衛生組織（WHO）認為健康是通往繁榮的一把鑰匙（Health is a key to prosperity），因此世界衛生組織（WHO）對健康的定義是：一種生理、心理、社會完全安寧的狀態，不僅僅是身體免於疾病和衰弱（Health is a state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity）。因此未來的努力方向應該是全方位的，對於疾病的管制，應朝公共衛生與健康目標邁進，而不僅僅是與疾病的對抗。如此一來，不但可以正確的採取應變措施，更可以由於目標的正確防止延遲性疫病發生的機率。

建議

有關建立疾病原因未明前之疾病管制標準程序建議參考美國加州洛縣公共衛生計劃及服務之健康評估及流行病學部門有關傳染病控制之模式，處理程序如下：

一、建立疾病監視（Disease Surveillance）系統：有關公共衛生專業人員，醫療提供者及其他相關人員須通報有關疾病及其狀況至地方衛生單位。另外學校的負責人，實驗室也需通報。

二、接獲疾病通報後之處理：

1. 描述群體所發生或特殊疾病的臨床特徵、診斷、及發生模式。
2. 研判診斷方法之正確性。
3. 分析這次流行之發生率是否超過以往：以數字管理模式進行。
4. 如係傳染病，則進行了解、分析、並確認疾病之病原菌。
5. 衛生機關須即時掌握疾病資訊並確認疾病流行。

三、推敲判斷可能的致病因子。

四、根據可能的致病因子，研擬打斷傳播媒介或途徑。

五、透過媒體以事實教育民眾，以減少暴露避免罹病風險。

六、動員所有可能資源，迅速控制疾病流行。如有必要，尋求相關部會之援助（包括人員、交通設備、檢驗儀器等）或請求國際協助。

七、控制疾病流行後，檢討利弊得失，從中獲取經驗知識。

八、做成紀錄報告以因應可能的疾病再流行。

附錄一：參考文獻

1. 災難醫學，張鴻祺、周國泰、張愈主編，北京醫科大學、中國協和醫科大學聯合出版社出版，1993。
2. 病毒最前線：出生入死三十年 (Virus hunter: thirty years of battling hot viruses around the world), C. J. Peters, Mark Olshaker 著；林為正譯，陳建仁審訂，先覺出版社，2000。
3. Experts Urge Bioterrorism Readiness, Brian Vastag, JAMA Vol. 285 No. 1, January 3, 2001.
4. Disaster in the making, Rachel Nowak, Melbourne. New Scientist, 13 January 2001.
5. Control of communicable Disease Manual James Chin, ed.. 17th ed. American Public Health Association, Washington, D.C., 2000.
6. Communicable Disease Epidemiology and Control, Roger Webber. CABI Publishing, New York, 2000.
7. The public health consequences of disaster. Noji EK, New York: Oxford University Press, 1997.
8. Emergency preparedness and response. In: Introduction to rapid health assessment. WHO, Geneva, 1990.

最近出版有關生物防衛之參考資料及網站 (Recent Publications about Biodefense Compiled by Melissa Rosen and Rita Grossman)

1. Advisory Panel to Assess Domestic Response Capabilities for Terrorism Involving Weapons of Mass Destruction. 2000. Second Annual Report to The President and The Congress, Toward a National Strategy For Combating Terrorism. December 15. James S. Gilmore, III, Panel Chairman; James Clapper, Jr., Vice Chairman. Report proposes strategies to prepare the nation for a terrorist attack and reduce fear among U.S. citizens.
<http://www.fda.gov/oc/terrorism/terrorism.htm> (Accessed December 14, 2000).
2. Amirav, I, et al. 2000. Physiological and practical evaluation of a biological/chemical protective device for infants. Military Medicine. 165;(9):633-6. Evaluates use of the Chemical Infant Protective System (CHIPS) among infants hospitalized with respiratory illnesses.
3. Bradley, RN. 2000. Health care facility preparation for weapons of mass destruction. Prehospital Emergency Care. 4(3):261-9. Outlines how and why hospitals should prepare for an attack involving weapons of mass destruction.

4. Byrne, MP, et al. 2000. Development of vaccines for prevention of botulism. *Biochimie*. 82(9):955-966. Discusses the development of a new botulism vaccine now entering clinical trials.
5. Center for Strategic and International Studies Working Group Reports on Homeland Defense. 2000. Defending American in the 21st Century: New Challenges, New Organizations, New Policies. December 14. Outlines recommendations for how the U.S. should proceed to deter and manage threats employing weapons of mass destruction. <http://www.csis.org> (Accessed December 14, 2000).
6. Centers for Disease Control and Prevention. 2000. Laboratory-acquired human glanders - Maryland, May 2000. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 49(24):532-35. Provides summary of a USAMRIID microbiologist diagnosed with the first U.S. case of glanders since 1945, and highlights the potential for glanders' unusual causative agent, *Burkholderia mallei*, to be used as a weapon.
7. Centers for Disease Control and Prevention. 2000. Suspected brucellosis case prompts investigation of possible bioterrorism-related activity - New Hampshire and Massachusetts, 1999. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 49(23):509-12. Outlines the investigation of a suspected brucellosis case, and illustrates the importance of integrating clinical, public health and law enforcement in bioterrorism preparedness and response.
8. Cieslak, TJ, et al. 2000. A field-expedient algorithmic approach to the clinical management of chemical and biological casualties. *Military Medicine*. 165(9): 659-62. Describes an algorithm developed to improve the delivery of medical care to military casualties of biological and chemical attacks.
9. Cornelius, GR. 2000. Molecular and cell biology aspects of plague. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*. 97(16):8778-83. Describes how *Yersinia pestis*, the etiologic agent of plague, survives and multiplies in its host.
10. Grabenstein, J, et al. 2000. Extraordinary infections: a focus on bioterrorism. *Journal of the American Pharmaceutical Association (Washington)*. 40(5 Suppl 1):S36-7. Examines bioterrorism preparedness and response from a pharmaceutical perspective, addressing the need for stockpiles and pharmacists.
11. Keeling, MJ, et al. 2000. Metapopulation dynamics of bubonic plague. *Nature*. 407(6806):903-6. Proposes the disease has survived throughout history because it is driven by the facets of bubonic plague in the rat population.
12. Krenzelok, EP, Allswede, MP, Mrvos, R. 2000. The poison center role in

- biological and chemical terrorism. *Veterinary and Human Toxicology*. 42(5):297-300. Addresses the roles poison control centers play in responding to biological and chemical terrorism.
13. Lanciotti, RS, et al. 2000. Rapid detection of west nile virus from human clinical specimens, field-collected mosquitoes, and avian samples by a TaqMan reverse transcriptase-PCR assay. *Journal of Clinical Microbiology*. 38(11):4066-71. Reports on the use of Taqman assay to detect West Nile Virus.
 14. Maselli, RA, Bakshi, N. 2000. Botulism. *Muscle and Nerve*. 23(7):1137-44. Outlines varieties, pathogenesis, testing and treatment of botulism using a reported case.
 15. Pittman, PR, et al. 2000. Anthrax vaccine: increasing intervals between the first two doses enhances antibody response in humans. *Vaccine*. 19(2-3):213-6. Analyzes a study done on how human antibody response to anthrax vaccine is affected by dosing interval.
 16. Schoch-Spana, M. 2000. Implications of pandemic influenza for bioterrorism response. *Clinical Infectious Diseases*. 31(6):1409-1413. Examines the effects of the Spanish Flu pandemic of 1918-1919 to gain further insight into the outcomes of a bioterrorism event and the issues surrounding effective medical and public health response.
 17. Shivaji, S, et al. 2000. Identification of *Yersinia pestis* as the causative organism of plague in India as determined by 16S rDNA sequencing and RAPD-based genomic sequencing. *FEMS Microbiology Letters*. 189(2):247-52. Reports on 16d rDNA analysis linking rodents and human patients to *Yersinia pestis*, the etiologic organism of plague, in certain regions of India from 1994-1995.
 18. Subcommittee on National Security, Veterans' Affairs and International Relations. *Biological Weapons Convention: Status and Implications*. September 13, 2000. Expert witness testimonies address issues associated with biological weapons, including the 1972 Biological Weapons Convention, proliferation of biological weapons, and what complying with the Convention means for US industry.
-
- (Accessed December 14, 2000).

參考網站

- DARPA, the US Defense Advanced Research Projects Agency, the site with

the most interesting research in biodefence.

<http://www.darpa.mil/DSO/rd/Abm/BWd.htm>

- The US Defence Special Weapons Agency.
<http://www.dsaw.mil>
- The Federation of American Scientists has extensive information on the bioweapons treaty and verification, and links to many other BW sites.
<http://www.fas.org/bio/index.html>
- The Stimson Centre, a think-tank active in chemical and biological weapons issues.
<http://www.stimson.org>
- The University of Bradford biological weapons site, with information on the treaty and lots of links.
<http://www.brad.ac.uk/acad/bwwe>
- Kenneth Berry and Preempt, his bioweapons preparedness company. Includes an account of the San Francisco attack modelling exercise.
<http://www.preempt.org>
- The US Chemical and Biological Defence Information Analysis Center, with lots of links especially to biodefence contractors.
<http://www.cbdiac.apocd.army.mil>
- Canadian Defence Research Establishment, with information about biodefence including the Irvin Aerospace decontaminating foam and tent.
<http://www.dcrd.dnd.ca>

附錄二：

美國加州洛縣公共衛生計劃及服務之健康評估及流行病學部門有關傳染病控制情形簡介 (An Introduction of Los Angeles County – Department of Health Services Public Programs and Services. The Office of Health Assessment and Epidemiology and The Acute Communicable Disease Control Unit)

傳染病通報：包括傳染性疾病 (88 種)，不尋常疾病的發生，任何疾病的爆發流行以及實驗室通報 (18 種)

其他非傳染性疾病：阿海默氏症和因知覺喪失所導致之殘障，殺蟲劑相關疾病 (Health & Safety Code, 105200)。

根據加州法令規定 Title 17, (Section 2500) 公共衛生專業人員，醫療提供者及其他相關人員依法須通報有關 85 種傳染病及其狀況至地方衛生單位。另外學校的負責人 (Section 2508)，實驗室 (Section 2505) 均需通報。

疾病監視的基本目標：

保護大眾的健康

決定社區罹病率 (morbidity) 的程度

評估傳染的風險

迅速、適當採取介入方法

傳染病之通報必須即時以確保監視的有效性

疾病的通報不必擔心病患的隱私會被侵犯

延遲通報或沒有通報：

由於傳染病會傳染，延遲通報或沒有通報將導致疾病流行，根據加州法令規定 Title 16, (Section 1364.10) 知悉傳染病而沒有通報將會得到懲罰，罰金為美金 50 元以上 1000 元以下，刑罰則是 90 天以下的拘禁，或者為以上兩者的處罰，並有連續罰的規定。

知悉傳染病而不予通報，加州醫療委員會 (Medical Board of California) 根據加州商業及專門技術人員法規 (California Business and Professions Code, Section 2234) 認定該行為是非專業表現，是一種違法行為。

疾病管制 (管理控制)

數字管理

超過最近五年平均 95% 上限 (5-Yr95% Upper Limit) 之處理。

L.A. ACDC (Acute Communicable Disease Control) 之公共衛生任務：

1. 服務人口數約 11000000 人。
2. 監測疾病項目約 60 種，以及一些疾病症候群。
3. 疾病流行調查與管制方法之建議。
4. 對有關感染性、傳染性疾病提出政策以及執行程序。
5. 為醫療社區團體提供有關感染性、傳染性疾病之諮詢服務。

6. 提供醫師、護士及其他醫事人員有關傳染性疾病之專業訓練；並引導專門研究及計畫。
7. 參與 CDC (Centers for Disease Control and Prevention)、EIS (Epidemic Intelligence Service)、UCLA、State Department of Health Services 有關公共衛生疾病與預防醫學教育訓練課程。
8. 闡述並執行有關加州及聯邦之法令。
9. 與其他地方、州、聯邦 (如 FBI, FDA, CDC)、專業團體以及有關公共衛生計畫聯繫協調合作，並參與各種全國性之研討會。
10. 對於大眾傳播媒體進行有關傳染病教育課程、主動說明有關大眾傳播媒體關注事項並回答其詢問。
11. 印製有關傳染病年報，特別分析報導以及傳染病處理手冊。
12. 當 L. A. County 基金短缺時，向外尋求有關機構基金援助以支持相關計畫完成及達成任務 (志工、募款、獎金、補助)。

預防接種計畫 (Immunization Program)

水痘監視計畫 (Varicella Surveillance Project)

感染性疾病之流行病學與實驗室包括：

食物飲水安全

加強監視計畫

分子生物流行病學，包括 Pulse-Net (公共衛生實驗室)

L. A 地區抗生素耐藥性菌種研究以及管制抗生素濫用之倡導

小兒愛滋病通報計畫 (Pediatric HIV Infection Reporting Project)

生物戰劑監視與反應計畫 (Bioterrorism Surveillance and Response Project)

2000 年重大計畫完成項目

設計有關新型生物戰劑監視與反應活動

擴大食物飲水安全之教育與行政活動

建立機密性傳染病通報 (Confidential Morbidity Report) 電子窗口

增加衛生教育訓練計畫

建立疾病監視 (Disease Surveillance) 系統

接獲疾病通報後之處理：

描述群體所發生或特殊疾病的臨床特徵、診斷、及發生模式。研判診斷方法之正確性。

分析這次流行之發生率是否超過以往：數字管理。

了解、分析、並確認疾病之病原菌。

即時掌握疾病資訊。

確認疾病流行。

推敲判斷可能的致病因子。

打斷傳播媒介或途徑。

透過媒體以事實教育民眾，以減少暴露避免罹病風險。

動員所有可能資源，迅速控制疾病流行。

如有必要，尋求聯邦之援助（包括人員、金錢、設備、儀器、疫苗、藥物等）

檢討利弊得失，從中獲取經驗知識。

做成紀錄報告以因應可能的疾病再流行。