

出國報告（出國類別：研究）

**赴美國參加生物病原災害緊急應變
與整備(Summer Workshop on
Pandemics, Bioterrorism, and Global
Health Security: From Anthrax to
Zika)研習課程**

服務機關：衛生福利部疾病管制署

姓名職稱：蕭慶瞬 技佐

派赴國家/地區：美國

出國期間：108年7月14日至7月20日

報告日期：108年9月16日

摘要

生物病原災害之威脅來源包括自然發生之傳染病疫情、實驗意外事件及人為生物恐怖攻擊等三類，隨著全球化趨勢，疫病無遠弗屆，並加劇對全球衛生安全體系之影響；此外，隨著生物科技蓬勃發展，研究技術與成果除了帶給人類健康與福祉之外，也面臨技術或成果被惡意或濫用之風險，使得生物安全問題更加複雜，以致研究監管政策與科技發展將陷入兩難之困境，如何兼顧發揮研究之效益，並降低人為風險，將成為未來重要新興課題。

本課程為喬治梅森大學政府政策學院(George Mason University's Schar School of Policy and Government)舉辦 3 天半之研討會，內容涵蓋流感大流行、全球衛生安全、生物監測、生物防護、生物科技與安全相關課程，參與課程學員來自政府機關/單位、實驗室相關人員、研究單位及學術機關等，藉由此課程可直接與講師/學員交流討論，以瞭解國際間生物病原災害整備最新知識。

目次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	4
一、行程.....	4
二、議程.....	4
三、重要報告摘要.....	4
參、心得及建議.....	19
肆、附錄.....	20

壹、 目的

新興傳染病與人為生物恐怖主義為全球公共衛生部門重要新興課題。美國經歷1996年Larry-Wayne Harris、2001年911恐怖事件及炭疽桿菌信件攻擊事件之後，對於反生恐應變經驗較充足，且整備概念較為全面，對於生物病原威脅涉及國家安全議題，均強調全政府參與，以及跨部門協力合作/資訊分享的重要性。參與本課程主要目的為瞭解生物病原對於國家安全之威脅，以及先進國家整備及應變經驗，以規劃國內生物病原災害防救業務政策，以及修訂相關整備及應變計畫之參考。本課程授課對象包括政府機關、公私部門及其他與緊急應變或防疫相關之人員，課程內容廣泛涵蓋生物病原災害相關領域，有助於提升防疫專業人員之生物病原災害政策規劃及業務推展相關知能。

貳、 過程

一、行程

日期	工作 日誌	地 點	行程內容
108/07/14	啟程/轉機/抵達	台北→舊金山→阿靈頓	路程
108/07/15~ 108/07/18	課程	阿靈頓	參加課程
108/07/19	返程/轉機	阿靈頓→舊金山	路程
108/07/20	抵達	舊金山→台北	路程

二、議程

生物病原災害緊急應變與整備 (Summer Workshop on Pandemics, Bioterrorism, and Global Health Security: From Anthrax to Zika) 議程詳如附件 1。

三、重要報告摘要

(一) 生物病原災害應變之組織及結構性問題介紹

1. 生物病原對人類造成威脅因素，包括:

- (1) 病原體先天的特性:致病力、傳染力、基因體變異性；如麻疹病毒具高傳播力特性，以及流感病毒基因體重組變異性。
- (2) 社會文化:西非伊波拉病毒疫情蔓延與當地部落之傳統葬禮習俗會對親屬遺體進行清洗、親吻及埋葬有關；中東呼吸症候群冠狀病毒感染症分別在中東及與中東國家飼養及接觸駱駝、生飲駱駝動物奶有關；南韓發生嚴重 MERS 疫情，與南韓民眾逛醫院及探病文化有關。
- (3) 恐怖主義:恐怖組織以生物病原為手段，蓄意釋放病原體；如 2001 年炭疽信件。

Analyzing threats from pathogens

- Innate properties of the pathogen (virus, bacteria, etc.)
 - Major communicability of measles
 - Gene re-assortment of influenza viruses
- Social and cultural ecology of the pathogen
 - Ebola and funeral practices
 - MERS in Saudi/Korean hospitals
- Deliberate growth and spread of pathogens by governments and terrorists

2. 為提升生物病原災害之防災韌性，相關策略包括，社區族群層次之大規模疫苗接種、疫苗及藥物等防疫物資儲備，以及公衛部門層次之疾病監測、實驗室診斷量能、醫療人力支援及隔離收治量能等。

Resiliency: Prevention

- Preparing at the population level
 - Mass immunization
 - Drug and vaccine stockpiles
- Public health agency preparation
 - Disease surveillance
 - Lab capacity
 - Hospital staffing and beds

3. 對於不可預測之災害緊急應變，公衛部門、司法部門及安全部門跨部門協力合作更為重要，講者以 2013 年波士頓馬拉松爆炸案為例，說明跨單位間緊急聯繫與溝通對於緊急應變的重要性，並說明災難現場之救災人員及緊急醫療服務人員能有效因應突發事件，仰賴於平時嚴格職能訓練、清楚個人權責/角色，以及有效率的團隊合作與任務分工。

Resiliency: Emergency Response

- If you can't prevent how do you respond?
 - Advance training
 - Who declares an emergency?
 - Who is in charge?
 - Who responds with what pattern?
- Example: Boston Marathon Bombings
 - Hospitals Prepared
 - Police Not

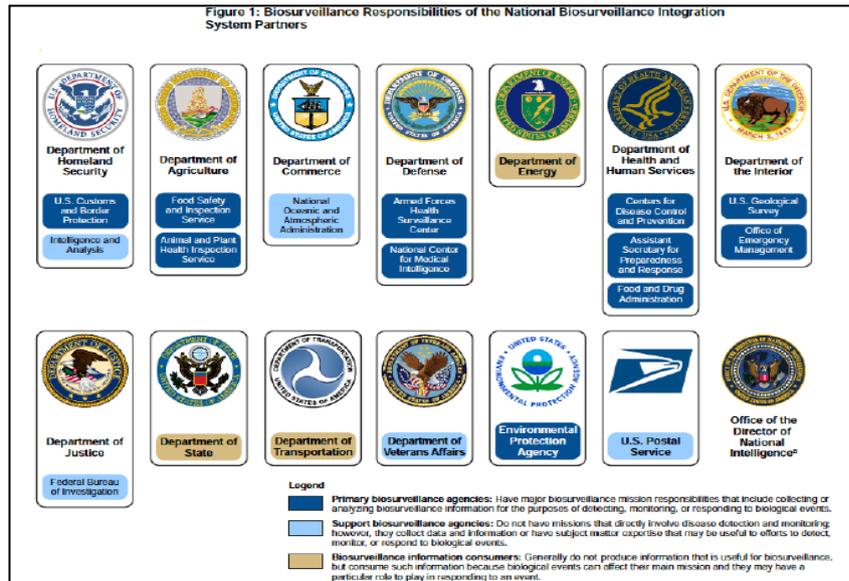
(二) 國家生物監測策略

1. 美國經過 2001 年 911 恐怖攻擊事件、炭疽事件之後，政府體認情資及資訊整合的重要性，於是於國土安全部(Department of Homeland

Security)轄下設立 NBIC(National Biosurveillance Integration Center)負責分析及整合生物監測資訊。

2. 根據國家生物監測戰略計畫(The National Strategy for Biosurveillance)，生物監測定義為廣泛收集、整合、解讀與溝通所有災害相關基本訊息的處理過程，該訊息涵括影響人類、動物及植物等健康之威脅或疾病，以期早期預警，俾各層級能做出更好的決策。
3. 生物監測之核心功能包括，環境監測及辨識、確認及整合相關基本信息、提供決策者預警資訊、災害潛勢預測及影響；監測範圍非僅侷限於生物範疇。
4. 生物監測體系及分工，強調全政府共同合作參與(whole of government approach)，包括中央聯邦、州及地方政府等各層級政府，在聯邦層級，以國土安全部轄下 NBIC 為核心，建立生物監測資訊網絡系統(National Biosurveillance Intergration System)，並由 NBIC 負責整合各機關之間的資訊，及進行資料分析；各機關依其權責、是否會需要使用到監測資訊，區分為主要監測機關、支援監測機關及資訊使用機關等三個類別。





5. 目前生物監測業務推展障礙，包括：

(1) NBIC 定位及價值受到質疑:

- A. 夥伴機關認為 NBIC 所提供監測資訊之可用性低。
- B. 夥伴機關未與 NBIC 建立常規聯絡窗口。
- C. 主要監測機關認為，機關之間所需要的資料獲得，未必須要透過 NBIC 轉介。

(2) 機關之間擔憂分享敏感性資料的疑慮。

(3) 生物監測相關政策或指引，多屬行政或管理規則，缺少法令依據及專款經費。

(4) 資訊整合之技術層面限制。

(三) 全球衛生安全推展

1. 生物病原威脅來源包括自然發生疫情、實驗室意外事故、人為蓄意之恐怖攻擊等三大領域，隨著科技發展及交通/貿易全球化趨勢，生物威脅風險亦隨之提升。從 2001 年美國炭疽信件攻擊事件、2003 年蓋達組織利用蓖麻毒素擾亂英國、西班牙、意大利及法國、2011 年巴

基斯坦總理收到炭疽信件、2018 年伊斯蘭教組織宣告將對舊金山進行生物恐怖攻擊，在在顯示隨著因為生物科技發展迅速，使病原體改造技術更為容易進行，造成恐怖組織對生物武器手段感到興趣。

2. 為將傳染病阻止於源頭，以及達全球衛生安全的願景，於是在 2014 年 2 月 13 日發起全球衛生安全議程(Global Health Security Agenda)，推動跨邊境防治生物病原威脅，以期未來 5 年加速推動國際衛生條例(International Health Regulation)及獸醫/動物領域相關國際政策(Performance of Veterinary Services Pathway)。



The Global Health Security Agenda Story

To attain a world safe and secure from global health threats posed by infectious diseases... whether natural, deliberate, or accidental

- **Launched on February 13, 2014**
- **Transcends borders** in the fight against biological health threats
- A voluntary, country-driven five-year **IHR and PVS** accelerator

Concrete commitment required



3. GHSA 三大核心目標為防範可避免的大規模災難、及早偵測、快速及有效應變，共有 11 項行動方案的發展指標；目前在美國推動情形：
 - (1) 2011 年美國與 WHO 簽署合作協議備忘錄，協助發展中的國家強化 IHR 核心能力。
 - (2) 2014 年美國與 30 個國家倡議推展 GHSA，並投入 5 年 1 次性經費 10 億美元至 2019 年止。
 - (3) 2016 年 11 月 4 日，Obama 總統簽署行政命令推動全球衛生安全議程。
 - (4) 2017 年 12 月，Trump 總統發布國家安全戰略，聲明”生物威脅

源頭偵測及圍堵”優先性，將協助其他國家早期偵測，預防傳染病，並鼓勵該些國家應該投資自己的健康照護體系，強化全球衛生安全。

(5) 2018 年國會依據綜合撥款法(Consolidated Appropriations Act)，核准全球衛生安全經費約 1.7 億美元。

(6) 2019 年國會通過 2019 年全球衛生安全法(Global Health Security Act of 2019)，由總統任命成立全球衛生安全跨機關協調審查委員會(Global Health Security Interagency Review Council)，並指派國家安全會議 1 名高層擔任主席，該委員會職責為督導、協調、提供建議給參與部門，以及審查第 1 次 5 年推展成果，並提出檢討報告。參與部門包括衛生、農業、環境、勞工、國安、國防、執法、外交、科技、預算等相關 14 個部會機關，以及其他由審查委員會指定機關

4. 國際間推動情形：

(1) 在 2015 年之前，並無針對國際間整備狀況的外部評核，而目前越來越多的國家參與評核，已有超過 100 個國家參與外部評核。雖目前全球衛生安全處於未完備的狀況，但非洲地區的落後國家，已經開始參與外部評核，整體而言非洲多數國家得分較低，未來國際間將提供財源機制，協助非洲地區國家找出缺口及填補資金。

Positive Example:
Africa is Leading on External Evaluations

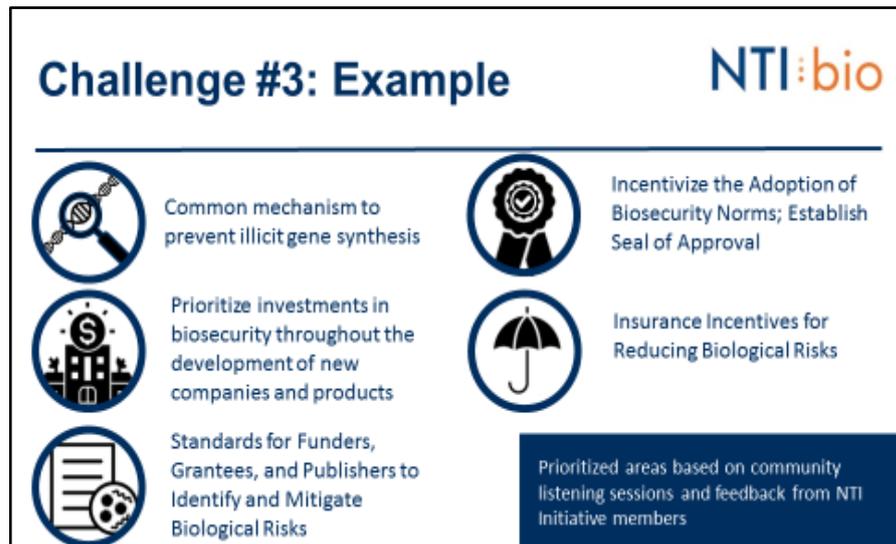
Prevent Epidemics

- Most countries on the African Continent and nearly all countries in sub Saharan Africa have undergone a JEE.
- But scores remain low, even in countries in which investments have been made.

Next steps:
Identify benchmarks, fill gaps
New financing mechanisms

Harnessing Multilateral Financing for Health Security Preparedness

- (2) 目前國際間全球衛生安全推展進度仍有待加強，所面臨共通的問題及挑戰，包括國家內部資金不足、沒有追蹤或使用共通的指標衡量整備狀況，無法預見成果，以及國家的行動計畫尚未能有效組織及分工。
- (3) 全球新興生物科技的快速發展步調，已超越政府部門有效管理意外事故或人為蓄意使用生物製劑的能力。未來公共部門及私部門領導者需共同催化及加速生物安全作為、制訂規範、提供誘因及保障，讓新興技術可利用於預防威脅，該具體作為包括，建構共同機制以避免非法基因合成、優先投資於生物安全相關技術及產品、對於贊助者/受讓者/出版者制定相關標準作業流程以降低生物風險、建立激勵性規範或技術認證標章，以及推動降低生物病原風險之保險激勵措施。



(四) 生物經濟保全

1. 講者說明隨著生物科技進步，自 2000 年人類基因組首次定序解碼以來，生物科技發展迅速，從以前需要工作數年和數十億的經費，迄今重組 1918 年流感大流行病毒基因體，僅需花費僅約 1,000 美元即可完成，其顯示，人為改良或合成生物病原之成本降低、時間縮短，將

有可能被誤用或濫用製造生物武器，並舉例 2017 年發生加拿大科學家利用郵件訂購 DNA 合成材料，成功合成出馬痘病毒(horsepox)，未來亦可能人為合成天花病毒。

2. 生物資訊流失，將導致美國失去生物經濟之競爭優勢:
 - (1) 2015 年 2 月美國健康保險公司(Anthem)遭受不法份子駭客至該公司伺服器端存取及洩漏客戶個資，數量高達 7,900 萬筆個資。
 - (2) 個人使用健康相關的 APP 或穿戴式科技產品，其個人的相關健康資訊可能也同時透過相關方式與他者共享資訊。
 - (3) 美國基因體檢測公司釋出客戶之個人基因體資訊予其投資者。
3. 美國聯邦調查局總部之國家安全處設置大規模殺傷性武器辦公室(FBI WMDD；FBI Weapons of Mass Destruction Directorate)簡介：
 - (1) 2006 年於美國聯邦調查局總部之國家安全處項下設置 FBI WMDD，主要目的為將反恐調查、情資分析、反恐預防等事權集中。
 - (2) 共有 56 個地區協調辦公室(FBI WMDC；FBI Weapons of Mass Destruction Coordinators)，負責擔任地方協調角色，平時會與業界、學術單位、業餘生物學家、地方公共衛生、實驗室建立網絡夥伴關係，並參與地方執法部門、第一線應變人員訓/演練。
 - (3) 參與 HHS 發布之 DNA 提供者的篩選框架指南(Screening Framework Guidance for Providers of Synthetic Double-Stranded DNA)，對於出售 DNA 序列的供應商，應參照該指南進行客戶端、購買者所購買的 DNA 序列應進行初步篩檢，當遇到可疑客戶或可疑序列訂單時，應通報 FBI WMDC，以防範有意圖的份子獲取有關高風險 DNA 序列。

- (4) FBI WMDC 提供地區執法/衛生部門跨部門人員相關訓練，內容包括建立跨部門夥伴關係、瞭解調查作業及方法、犯罪調查及衛生調查之資訊交換。



FBI WMD Directorate

- In 2006, FBI consolidated its investigation, intelligence and prevention efforts into one HQ Division, the WMD Directorate → Centralized structure affords a more **cohesive and coordinated approach** to incidents involving WMD; focus on prevention.



FBI Headquarters (Washington, DC)

- FBI WMD Directorate actively engaged in building capacities by developing national-level policy, guidance, and countermeasures to prevent, detect, disrupt, and respond to WMD.
- WMD Directorate taps into the tactical and technical expertise of other FBI operational and support divisions, embedding personnel in these components as needed and coordinating investigations and initiatives.



FBI WMD Coordinators

The FBI Field Offices allow the United States to counter biological threats at the local level while utilizing federal FBI expertise and resources.

Academic Researchers

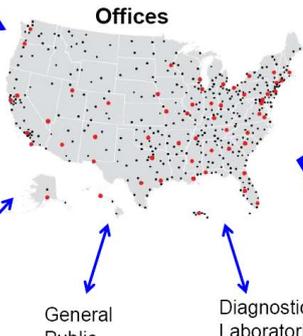
Amateur Biologists

Clinicians/ Veterinarians

Biotech Companies

General Public

FBI Field Offices





FBI Headquarters

Diagnostic Laboratories

4. 美國刑法生物犯罪條款包括:
- (1) 意圖擁有生物製劑、毒素(biological agent, toxin)或以生物病原為武器，散播病原者。
 - (2) 意圖擁有生物製劑、毒素或以非以和平研究為目的，散播病原

者。

(3) 擁有 select agent 而未經註冊允許。

(4) 合成天花病毒。

 United States Federal Laws	
U.S. Criminal Code, Title 18 (Crimes)	
Biological crimes	
18 USC 175(a)	Crime to knowingly possess a biological agent, toxin, or delivery system for use as weapon → establishes BWC violations as crime
18 USC 175(b)	Crime to knowingly possess a biological agent, toxin, or delivery system if not for peaceful research purposes
18 USC 175b	Crime to knowingly possess select agent, regardless of intent, if not registered with Select Agent Program
18 USC 175c	Crime to produce, engineer, or synthesize smallpox
WMD crimes	
18 USC 806	Enhances ability to seize assets of those with WMD intent
18 USC 842	Crime to teach or demonstrate the making or use of a WMD
18 USC 2332a	Crime to use (or conspire, threaten, or attempt to use) a WMD

5. 美國刑法大規模武器犯罪條款包括:

(1) 意圖增強大規模殺傷性武器之能力。

(2) 教導/傳授/展示製造或使用大規模殺傷性武器。

(3) 使用大規模殺傷性武器的犯罪,範圍包括合謀、威脅或企圖使用。
會觸犯美國刑法大規模武器犯罪條款。

(五) 雙重用途研究(Dual Use Research)：科技發展與國家安全

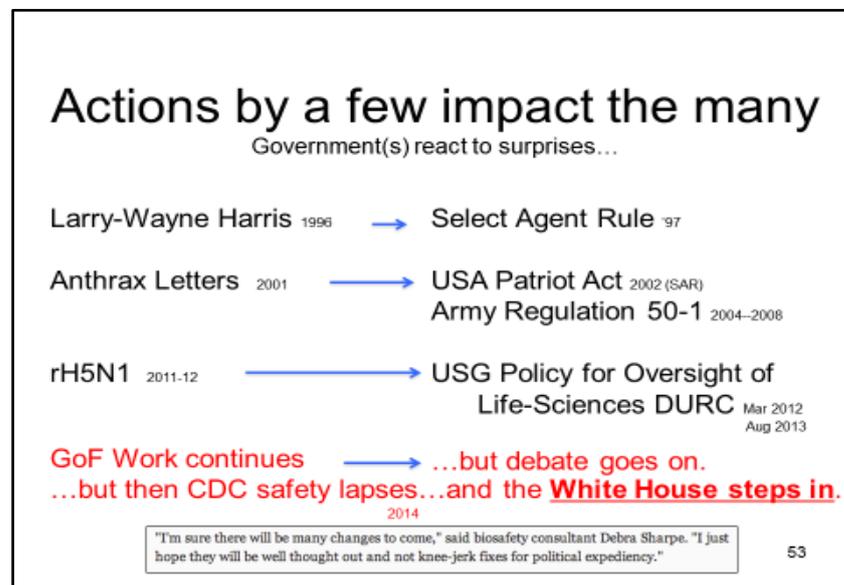
1. 生物科技發展,可增進全球公共衛生及人類健康福祉,但無法排除它被誤用/濫用的可能性,因此研究人員,都應瞭解雙重用途研究議題重要性及責任。

2. 影響美國生物安全政策三大事件：

(1) 1996年 Larry Wayne Harris 事件,一位具有生物學訓練的 CIA 員

工向 American Type Culture Collection 購買三瓶鼠疫桿菌，疑似策劃生物恐怖事件，但當時對於持有危害病原體並無法令規範，最終該員僅因電匯詐欺案被起訴緩刑 18 個月，然而該事件促使國會要求政府制訂選擇性病原體及毒素規範(Select Agent Rule)。

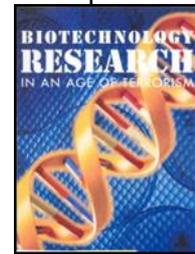
- (2) 2001 年發生炭疽桿菌郵件攻擊事件，促使國會通過公共衛生安全暨反生恐整備及應變法案(Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act 2002)。
- (3) 2011-2012 年 H5N1 基因重組(rH5N1)研究事件，引起公衛對於雙重用途研究之關注，影響美政府 2012 年發布關注的雙重用途研究之監管政策(USG Policy for Oversight of Life-Sciences DURC)。



3. 2003 年美國國家科學研究院主席(Gerald Fink)對於生物科技研究之監管政策，提出重要建議，重要內容包括加強對科學家訓練及認知、重新檢視 7 類研究(Experiment of Concern)，並建議政府成立美國國家生物防護科學顧問委員會(National Science Advisory Board for Biodefense)。

“Experiments of Concern” *Seven Deadly Sins*

- (1) Demonstrating how to render a **vaccine ineffective**,
- (2) **conferring resistance** to therapeutically useful antibiotics or antiviral agents,
- (3) **enhancing the virulence** of a pathogen or rendering a non-pathogen virulent,
- (4) **increasing transmissibility** of a pathogen,
- (5) **altering the host range** of a pathogen,
- (6) **enabling the evasion** of diagnostic/detection modalities or
- (7) **enabling the weaponisation** of a biological agent or toxin.



13

4. 關切之雙重用途研究(Dual Use Research of Concern)定義:

- (1) 管制高危險病原體：共 15 種，包括 Avian influenza virus (highly pathogenic)、Bacillus anthracis、Botulinum neurotoxin、Burkholderia mallei、Burkholderia pseudomallei、Ebola virus、Foot-and-mouth disease virus、Francisella tularensis、Marburg virus、Reconstructed 1918 Influenza virus、Rinderpest virus、Toxin-producing strains of Clostridium botulinum、Variola major virus、Variola minor virus、Yersinia pestis。
- (2) 管制的實驗類別：共分 7 類，(1) 增強病原體或毒素之危害後果；(2) 無正當臨床理由，干擾抵抗病原體或毒素之免疫力或免疫效果；(3) 促使病原體或毒素抵抗臨床使用之預防或治療措施，或促進避免病原體或毒素被檢出之能力；(4) 提升病原體或毒素穩定性、傳播力或擴散能力；(5) 變更病原體或毒素宿主範圍、特定宿主組織或細胞；(6) 增強宿主群體對病原體或毒素易感性；(7) 生成或再造已根除或滅絕之列管高危險病原體或毒素。

- (3) 預期公布該研究結果之知識、資訊、產物、技術等，或可能直接遭到濫用，進而造成公眾健康及安全之重大威脅。

(六) 醫療對策與創新

1. 講者舉例說明新興疫苗發展之障礙並非科技技術不足，在二次世界大戰之前，軍隊中因傳染病死亡之士兵人數大於征戰死亡數，美國軍方體認到傳染病比戰場上的敵人更為可怕，於是軍事因需求推動了疫苗研發。當時疫苗研發被認為是國家戰爭努力的重要成分，業界將參與研發疫苗產製視為是公共責任，加上政府因應戰時推動研發計畫，打造特定的疫苗開發模式，有效率地讓實驗室研究成果轉譯為疫苗產品。當時並無智慧財產權的概念，也因此資訊分享障礙少於今日，研究團隊可以迅速整合及應用科技知識，加上政府投資與管理，並協調學界與業界疫苗研發產製相關活動，使得疫苗得以迅速開發；此模式屬於責任驅動合作模式。
2. 1970-80 年代變革，瓦解責任驅動合作模式：
 - (1) 由於 1976 年發生的事件影響，當時的大規模接種所衍生疫苗接種不良反應，造成廠商面對後續法律訴訟，及相關責任歸屬問題，以致廠商對於疫苗之公共利益信念，逐漸消失殆盡。
 - (2) 國家衛生研究院(National Institutes of Health)政策上為鼓勵研究發表，而非促進疫苗產製；學術界研究不願將疫苗候選品(candidate)提供給業界，難以商業化產製。
 - (3) 在政府法令及監管政策上，智慧財產權、疫苗產製監管、臨床試驗等，日益嚴格。
3. 目前新興疫苗無法蓬勃發展所面臨的主要問題如下，仍需產/官/學界齊力合作，解決疫苗發展結構性的問題：

- (1) 缺乏市場激勵：新興疫苗市場買方多為政府機構，民間無此需求，或需求量少，市場無法驅動業界產製。
- (2) 責任歸屬：緊急情況下，接種疫苗不良反應、疫苗品質衍生的法律責任歸屬問題。
- (3) 製程受限：新興疫苗研發製造需高科技設備及專業技能，成本高，加上日益嚴格的智慧財產權保護、製程監管、臨床試驗。
- (4) 政府監管與整合量能不足：時代變遷，自 1963 年起至 2017 年止聯邦政府職員數近乎相同，未能與時俱進因應。

參、心得及建議

一、心得

- (一) 生物科技發展與保全議題涉及國家安全、公衛、執法、情報、生物科技/醫藥產業、社區文化等多方權責與利益相關者；需要多領域參與及多面向處理方式。
- (二) 美國經歷 1996 年 Larry-Wayne Harris 及 2001 年炭疽信件攻擊事件之後，反恐整備概念較為全面，實務經驗也較充足，相較於國內，強調災害主管機關之角色，整備思維較囿限於特定單一部門或災害主管部門。
- (三) 生恐事件因致病原感染具潛伏期，其特性與其他災害不同，例如發生之時間、地點可能具隱蔽性，倘未接獲相關情報，指標個案將有可能被視為一般傳染病疫情處理。
- (四) 美國對於生物威脅涉及國家安全等議題，多會強調全政府參與，以及跨部門協力合作/資訊分享的重要性。

二、建議

- (一) 本課程屬短期課程小班制度，可直接與講師/學員交流討論，且本次課程內容廣泛涵蓋生物病原災害相關知能，如經費允許，建議可持續參與。
- (二) 我國災害防救體系，依”災因”律定主管關權責，偏向單一災害、個別整備模式，然而災害預防及應變都需跨領域/跨部門協力分工合作，故平時進行生物病原災害相關整備/應變計畫修訂時，應加強跨部會溝通及意見交流，或藉由辦理相關訓/演練過程，減少跨部門/機關對於任務分工之歧見或認知上的落差。

肆、 附錄

- 一、附件 1：生物病原災害緊急應變與整備(Summer Workshop on Pandemics, Bioterrorism, and Global Health Security: From Anthrax to Zika)議程。



SUMMER WORKSHOP

Pandemics, Bioterrorism, and Global Health Security: From Anthrax to Zika

July 15-18, 2019
Room 466, Van Metre Hall, Arlington, VA

Gregory D. Koblentz, Sanford L. Weiner, Beth Cameron, Nancy Connell, David R. Franz, Kendall Hoyt, Andrew Kilianski, and Edward H. You

COURSE SCHEDULE

Monday, July 15

8:30 AM	Registration (Room 466) and Breakfast (Room 467)	
9:00 AM	Responding to Bioterrorism and Pandemics as Organizational Problems	Sandy Weiner & Greg Koblentz
10:45 AM	Coffee Break	
11:00 AM	Biosurveillance and Biodefense	Andrew Kilianski
1:00 PM	Working Lunch (Room 467)	
1:45 PM	Global Health Security Policy	Beth Cameron
3:45 PM	Coffee Break	
4:00 PM	Applying the Lessons	Sandy Weiner & Gregory Koblentz
4:45 PM	Adjourn	
5:00 PM	Social Hour at Liberty Tavern (3195 Wilson Blvd, Arlington, VA)	

1

Tuesday, July 16

8:30 AM	Classroom (Room 466) and Breakfast (Room 467)	
9:00 AM	Pandemic Flu 1976: Lessons for Mass Immunization	Sandy Weiner
10:45 AM	Coffee Break	
11:00 AM	Dual-Use Research: Balancing Science and Security	David Franz
1:00 PM	Working Lunch (Room 467)	
2:00 PM	Safeguarding the Bioeconomy	Edward You
4:00 PM	Coffee Break	
4:30 PM	Applying the Lessons	Sandy Weiner & Gregory Koblentz
5:00 PM	Adjourn	

Wednesday, July 17

8:30 AM	Classroom (Room 466) and Breakfast (Room 467)	
9:00 AM	Biothreat Research: Problem-Based Explorations	Nancy Connell
11:00 AM	Coffee Break	
11:15 AM	Innovation and Medical Countermeasures	Kendall Hoyt
1:00 PM	Working Lunch (Room 467)	
2:00 PM	Biosecurity as a Wicked Problem	Gregory Koblentz
4:00 PM	Coffee Break	
4:15 PM	Applying the Lessons	Sandy Weiner & Gregory Koblentz
5:00 PM	Adjourn	

2

Thursday, July 18

8:30 AM	Classroom (Room 466) and Breakfast (Room 467)	
9:00 AM	The Policies and Politics of Public Health Emergencies: Avian and Swine Flu	Sandy Weiner
11:00 AM	Final Lessons	Sandy Weiner & Gregory Koblentz
12:00 PM	Adjourn	

二、附件 2：研習課程相關照片及參加證書。

(一) 喬治梅森大學政府政策學院阿靈頓校區



(二) 課程結束後，主辦單位與學員合影



(三) 參加證書

