

出國報告（出國類別：研究）

國際港邊境檢疫政策實務暨旅客個案調查研習
美國船舶衛生計畫訓練

服務機關：行政院衛生署疾病管制局

姓名職稱：謝瑞煒技正、李婉萍護理師、劉國鄰技士

派赴國家：美國

出國期間：2007.06.04 - 2007.06.10

報告日期：2007.07.24

摘要

船舶衛生計畫(Vessel Sanitation Program, VSP)為美國疾病控制與預防中心(CDC)和郵輪業者為防範郵輪上腸胃道傳染病所共同合作之計畫，每年提供郵輪從業人員相關訓練，此次赴美國邁阿密參加之訓練即是 VSP 每年例行舉辦之教育訓練，課程的內容包括船舶疫情調查、感染管制、病媒管制、食物衛生管理、飲用水管理、傳染病病原介紹及戲水設施衛生管理等等，範圍非常廣泛，讓參訓人員有一完整之概念，且來自美國 CDC 的講師，對於該領域之經驗豐富且專業，相較於我國檢疫人員經驗之斷層，因此，強化人員之專業能力已刻不容緩。從過程中體會，美國船舶衛生檢查之觀念，已從過去業者被動配合改善，轉變為透過持續有系統的訓練，傳達正確觀念，讓其了解重要性進而自我要求，政府只站在協助之立場，同樣地，VSP 採志願性參加，並未在法規中要求，整個制度之設計傾向於自主性，也促進了 VSP 之成功。雖然 VSP 主要針對郵輪，惟其部分內容、經驗仍值得我方學習，未來將列入我國船舶衛生檢查之訓練內容，以強化第一線檢疫同仁船舶衛生檢查之知能。惟面對國際衛生條例 2005(International Health Regulations 2005, IHR2005)之施行，傳染病防治觀念已異於以往，為與國際接軌，相關之國際訓練或研習，應盡可能參加，除提昇我國檢疫能力外，並進而達到 IHR2005 港埠核心能力之要求。

目錄

摘要	-----	2
目錄	-----	3
壹、目的	-----	4
貳、行程	-----	5
參、過程	-----	7
肆、心得	-----	26
伍、建議	-----	28

壹、目的

國際衛生條例 2005 (International Health Regulations 2005, IHR2005)業於今(96)年 6 月 15 日施行，為了解先進國家做法，與國際接軌，本局除持續蒐集國際相關資訊外，並學習相關之檢疫技術，以確保我國船舶檢疫核心能力。

船舶衛生計畫(Vessel Sanitary Program, VSP)為美國疾病控制與預防中心(CDC)於 1970 年代為防範郵輪之傳染病發生，維護旅客及船員健康所導入之計畫，該計畫每年固定由 CDC 官員為相關業者舉辦訓練課程，內容包括船舶疫情調查、感染管制、病媒管制、食物衛生管理、飲用水管理、傳染病病原介紹及戲水設施衛生管理等等，藉由該訓練，除學習美國船舶衛生觀念及檢查技術外，並希望進而內化為我國船舶衛生檢查教育訓練之內容，以精進國際港埠第一線檢疫同仁船舶衛生檢查之技術。

貳、過程

一、行程

參加訓練之行程如下：

日期	內容
六月四日(一)	19:50 搭乘長榮班機起程，至舊金山轉機
六月五日(二)	05:00 抵達邁阿密
六月六日(三)~ 六月八日(五)	參加 VSP 訓練
六月九日(六)	11:10 搭機返程，至洛杉磯轉機
六月十日(日)	21:50 抵達台北

二、訓練內容

除部分訓練內容為所有參訓者一起參加外，其他課程依受訓者之背景分為兩類，一類為有關餐飲服務者，另一類為技術服務者，兩類課程項目大致相同，惟內容強調之重點有些許差異，茲將訓練內容整理如下：

課程內容	
一、共通課程	
VSP Program Introduction	
Outbreak Investigation	
Microworld	
Foodborne Illness	
Housekeeping and Infection Control	
Integrated Pest Management	
Equipment and Facilities	
二、各別課程	
Food and Beverage	Technical

Food Protection	Recreational Water Illnesses
HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)	Potable Water Illnesses
	Potable Water
Potable Water (non-tech)	Pool Laboratory (site visit)
Pools and Whirlpools (non-tech)	Pools and Whirlpool Spas
Environmental Health-Child Activity Center and Ventilation	Environmental Health
	Cross-connection Control
	Food Protection
	HACCP

三、內容摘要

為使訓練達到最大之效益，本局 3 名受訓人員分成 2 名參加 Food and Beverage 課程，另 1 名參加 Technical 課程，所有課程內容整理、摘要如下述：

(一) VSP Program Introduction

VSP 為美國 CDC 和郵輪業者於 1975 年為防範郵輪上腸胃道傳染病所共同合作之衛生計畫，透過政府和民間業者之合作，協助郵輪業者發展及執行衛生計畫，確保船舶環境、膳食等之衛生，以減少對船員及旅客之健康威脅。

VSP 係針對航行國際航線、搭載 13(含)名旅客以上及抵達美國港埠之郵輪，採自願性參加方式，計畫執行的內容包括下列四項：

1. Inspection

VSP 官員依據 VSP 操作手冊 2005 年版(VSP Operations Manual 2005)內容執行郵輪檢查，檢查分數高於 86(含)分者視為衛生狀況合格，效期為 6 個月；分數低於 85(含)分者，應重新申請複檢(通

常於第 30 至 45 天)，每艘郵輪檢查結果除公佈於 VSP 網站外，並提供予全球相關之旅遊機構。

2. Surveillance and Outbreak Investigation

郵輪於抵達美國港埠前 24~36 小時，應例行通知 VSP 有關該船感染腸胃道疾病旅客及航員之數目(包括無人生病)，如罹病人員之數目增加時，最晚應於抵達前 4 小時再次通報；當生病旅客數目達到全部旅客之 2% 或生病航員人數達到全部航員之 2% 時，則不受時間限制，該郵輪應立即進行通報。

VSP 官員依據船舶通報內容，必要時執行疫情調查，包括進行流行病學、環境及實驗室評估等，目的是協助郵輪業者減少感染源、發展管制措施等。

3. Consultation on Construction

VSP 官員依據船舶衛生計畫建造指引(Vessel Sanitation Program Construction Guidelines)對郵輪之新建及重建提供計畫諮詢、建議及現場檢查等，使郵輪設施達到衛生之要求，檢查的項目包括食物之儲存、準備與服務，及飲水之補給、儲存、消毒與配送等。

4. Training and Consultation

VSP 每年針對郵輪從業人員提供相關訓練，讓其熟悉衛生標準並採取適當之衛生行為及措施，以避免郵輪上腸胃道傳染病之發生，此外，並藉此機會提供業者與 VSP 官員溝通之管道。

(二) Outbreak Investigation

為能隨時掌握郵輪上之疫情，VSP 建置 GISS 系統 (Gastrointestinal Illness Surveillance System)，要求參加 VSP 之郵輪應利用 Web 或 E-mail 等方式，於 GISS 系統中進行通報。

通報分成兩類，一類為 Routine reporting，郵輪於抵達港埠前 24~36 小時應通報船上感染腸胃道疾病 (Gastrointestinal Illness, GI) 之病例數目，包括無病例發生，且通報後若病例數增加，最晚應於抵港前 4 小時再行通報；另一類為 Special reporting，當感染 GI 旅客人數達到全部旅客之 2% 或感染之航員人數達到全部航員之 2% 時，該郵輪應立即進行通報，當生病人數達到 3% 時，則定義為 Outbreak。

通報與否係依據出現之症狀，下列狀況其中之一者，列為應通報之病例：

1. 腹瀉(diarrhea)：3 or more loose stools in 24 hours period
2. 嘔吐(vomiting)並在 24 小時內伴隨下列症狀者：
 - (1) 大於 1 次以上之 loose stool
 - (2) 腹痛
 - (3) 頭痛
 - (4) 肌肉痛
 - (5) 發燒($\geq 38^{\circ}\text{C}$)

通報之內容係依據腸胃道疾病日誌(Gastrointestinal Illness Log, GI Log)所記載，每艘郵輪應有 GI Log，並記錄 GI 相關事件，記載內容應包括：

1. 生病人員告知船上工作人員的日期、時間。
2. 生病人員之基本資料：姓名、年齡、性別等。
3. 生病人員是旅客或航員。

4. 客艙數目。
5. 用餐之位置。
6. 症狀出現時間。
7. 生病之症狀。
8. 有無採取糞便檢體。
9. 有無給予止瀉之藥物。
10. 其他醫學之情況。

VSP 官員依據船舶通報內容，必要時執行 Outbreaks 調查，原因係希望減少/消除暴露於感染源，發展控制策略，並藉此評估郵輪現行之預防措施，及教導工作人員相關流行病學知識等，而調查以環境健康評估 (Environmental Health Assessment) 為目標，確認導致流行之缺失，對該郵輪不會予以註記，且不額外收取費用，目的是希望藉由發現缺失去尋找 Outbreaks 之真相。調查分成三方面：

1. 實驗評估(Laboratory Assessment)：包括臨床檢體 (clinical specimens)及環境檢體(environmental specimens)。
2. 流行病學評估(Epidemiological Assessment)：包括描述流行病學(descriptive epidemiology)及分析流行病學(analytical epidemiology)，資料來源為人員訪談記錄、問卷及其他文件，例如 GI Log、船舶行程、活動記錄、72 小時之膳食記錄、飲用水日誌(Potable water logs)．．等等。
3. 環境評估(Environmental Assessment)：評估郵輪環境是否達到衛生之要求，評估之區域以衛生檢查之區域為主。

(三) Microworld

課程內容包括下述：

1. 與疾病相關之病原體介紹：內容為細菌、病毒、寄生蟲及黴菌等之基本特性說明。
2. 病原體之生長條件，包括下列因子：
 - (1) 營養。
 - (2) PH 值：各微生物有其最適生存之 PH 值，例如 E. Coli 為 4.6~9.5。
 - (3) 時間：食物離開其儲存溫度的時間應避免超過 4 小時，例如準備料理等。
 - (4) 溫度：食物應以適當之溫度儲存，溫度區間 5°C ~60°C 稱為 “Danger Zone”。
 - (5) 氧氣：微生物依其對氧氣之需求可分為嗜氧性(aerobic)、厭氧性(anaerobic)及兼氣性(facultative)等三類。
 - (6) 水活性(water activity)：藉由添加含糖或鹽的成分可改變水活性，當食物之水活性 ≤ 0.85 時，較不易成為潛在之危害食物(Potentially Hazardous Foods)。
3. 採行之控制措施：一般採取之控制方式為溫度及時間，利用溫度計及時鐘等工具達到目的，且儘可能縮短烹煮、冷卻及重新加熱之時間。

(四) Foodborne Illness

一般造成 foodborne illness 原因包括不適當之儲存、冷卻、烹調、受感染之工作人員、個人衛生習慣不良及交互污染等原因，而常見之病原體有下列幾種：

1. Norovirus：又稱為腸胃感冒(stomach flu)，為美國最常見之 foodborne illness，也是一種常見的病毒

性傳染病，主要藉由遭糞便污染的食物、飲水感染，及人與人之間傳播，目前暫時仍未有疫苗或藥物可預防。

2. Hepatitis A Virus：藉由遭糞便污染的食物、飲水而感染，感染後可能無症狀或出現疲倦、食慾不振、噁心、嘔吐、腹瀉、黃疸等症狀，目前有疫苗可預防。
3. Clostridium botulinum：為一種厭氧菌，菌體可生成孢子抵抗惡劣之環境，常分布於土壤和水底污泥中，故與土壤、污泥接觸之食物應特別注意，例如低酸罐頭、包裹錫箔的烤馬鈴薯等等。美國自 1970 年以來，發生多起嬰兒肉毒桿菌食物中毒案例，主要與食用蜂蜜有關，因此，該國 CDC 建議嬰兒在未滿 12 個月前，應不要餵食蜂蜜。
4. Campylobacter jejuni：為美國最常見之細菌性疾病(bacterial illness)，平均 1 年高達 4 百萬個病例，主要藉由食物(以家禽肉品為主)、飲水及生牛奶感染，例如未煮熟的生雞肉及消毒不完全的牛奶等。
5. Staphylococcus aureus：金黃色葡萄球菌引起之食物中毒主要藉由生菜沙拉、肉製品及人類皮膚接觸等，90 年代美國德州曾發生食用雞肉沙拉造成上千位小學生感染之案例。該菌一般存在於人體的皮膚、鼻腔及咽喉等黏膜，尤其化膿之傷口，因此易經由人體而污染食物，為避免感染應注意食物之保存及注意個人之衛生習慣。
6. E. Coli O157:H7：主要藉由漢堡肉(牛肉)、生牛奶等食物為媒介，引起出血性腸胃炎，在美國及日本曾發生數例食物中毒事件，原因在於食用未徹

底煮熟之漢堡肉及遭污染之生菜沙拉。

7. *Clostridium perfringens*：為產孢菌，一般之烹調時間及溫度並無法殺死該菌，常藉由肉製品、調味之滷汁及燉煮的食物而感染，預防方法為適當之溫度保存、適當之烹煮/冷卻及隔餐之食物若要繼續供食應加熱完全等。
8. *Salmonella spp*：人類和其他動物為其宿主，人類常因食用受沙門氏桿菌污染的肉製品、家禽、蛋等食品而感染，預防方法為食物充分煮熟並注意個人衛生習慣等。
9. *Listeria monocytogenes*：主要由遭污染的生牛奶、熱狗及未經殺菌處理的奶製品等食物為媒介。

除上述病原體外，造成 foodborne illness 其他可能的原因包括：

1. Toxins：海鮮毒素(seafood toxins)及植物毒素(plant toxins)。
2. Parasites：旋毛蟲(*Trichina*)等。
3. Toxic chemicals and metals：清潔劑、殺蟲劑等。
4. Physical contaminants：玻璃碎片、頭髮、煙灰等。

(五) Housekeeping and Infection Control

課程分為 Routine housekeeping 和 Outbreak management 兩部分，Routine housekeeping 除介紹一般應清潔之區域及注意事項外，課堂中並藉由分組討論，完成正確之清潔程序，加深所有成員之學習成效。

Outbreak management 則說明 2003—2006 年郵輪腹瀉事件之原因，其中 Norovirus 佔了極大部分，如下表：

Year	2003	2004	2005	2006
Viral(Norovirus)	15	17	14	32
Bacterial	-	1	1	1
Unknown	12	18	4	4

因此，郵輪上 Norovirus 之防治為一重要之課題，而為預防 Outbreak 發生及了解發生時應採取之措施，郵輪應建立 Norovirus 行動計畫(Norovirus Action Plan)，整個行動計畫應包括計畫之擬定、人員訓練、作業程序及器材、設備之準備等，例如殺蟲劑、個人防護設備等，以作業程序為例，Outbreak Prevention and Response Protocol(OPRP)應說明每一部門的責任及義務，及應採取之行動等，另人員訓練方面，除熟悉消毒劑、使用方法及個人防護外，並應加強人員衛生知識及習慣，例如，鼓勵有疾病相關症狀時，應進行醫學評估，有症狀時應於住艙進行隔離，及提供 Norovirus 資訊與洗手之衛教資料等，下列為 VSP 關於洗手之衛教資料：

Handwashing Tips

Wash your hands using the following procedure:

- Wet hands with warm water
- Apply soap and lather well for 20 seconds
 - Pay special attention to the areas between fingers and under nails
- Rinse hands thoroughly
- Dry hands with disposable towel
- Use towel to turn off faucet and open door

Handwashing Tips

Wash your hands after:

- Using the toilet
- Coughing or sneezing in to hands
- Engaging in any activity that may have contaminated hands

Wash your hands before:

- Handling food
- Eating or drinking
- Smoking
- Brushing teeth
- Engaging in any activity that involves hand-to-mouth contact

Wash your hands upon returning to your cabin

- **Wash your hands frequently throughout the day even if you think they don't need to be washed**

(六) Integrated Pest Management

郵輪應訂定 Integrated Pest Management Plan(IPM Plan)，並每兩年評估計畫乙次，計畫內容包括：

1. Monitoring：應訂定執行監測業務之時程表。
2. Logs：記錄發現害蟲之情況，例如數目、位置等，及採取之行動。
3. Passive Surveillance：放置捕捉設施，例如昆蟲捕捉器(至少每月清潔乙次，並視需要予以更換)及黏蠅紙等，並記錄放置地點。
4. Training：人員在職訓練，並建立訓練之文件，此外，如委外或執行有限制性之除蟲劑者，該人員應擁有相關證照。
5. Pesticide List：郵輪上儲備之殺蟲劑及過去 12 個月曾使用過之殺蟲劑應建立清單，且為使殺蟲劑達到最佳之效果，建議應數種殺蟲劑輪替使用。

IPM 之基本原則包括：

1. Build them out：郵輪建造或重建時應考慮防蟲之設計，避免有路徑進入船舶。
2. Prevent harborage：方法包括避免儲存物品於甲板上及靠近艙壁處、棄置或移除未使用的物品、封補裂縫及避免過度儲備物品等。
3. Eliminate food and water：減少害蟲、動物之食物來源，例如食物適當之儲存、定期之清潔等。
4. Conduct inspections：船舶各區域應經常執行檢查，是否有害蟲或動物棲息、設施是否清潔等，並記錄檢查之情況及採取之行動。
5. Pesticide application：當需執行滅蟲時，應依據害蟲之種類選擇適當之殺蟲劑，而執行者應經過訓練。

(七) Equipment and Facilities

為防範疾病發生，郵輪應擬定清潔計畫並監督計畫之有效性，而為達到計畫之目的，船舶使用之器具及設施應有基本之要求：

1. 與食物接觸之設備、器具：
 - (1) 設計：應考慮耐用、牢固、平滑、耐碰撞、避免裂縫．．等特性。
 - (2) 保養、清潔：除定期保養、清潔外，並視需要實施清潔，且設計應以易於保養為原則。
 - (3) 材質：不銹鋼、硬質塑膠、鑄鐵(煎鍋、烤肉架等)。
 - (4) 砧板：材質以塑膠或硬質木頭為佳，表面應光滑且經常清洗，並視需要予以更換。
 - (5) 保存食物之設備(冷藏、冷凍庫)：應留有足

夠空間以利空氣循環，且應備有溫度計以監控溫度維持於特定範圍。

(6) 食物溫度計：應定期清潔、校正，且測量之誤差範圍應介於 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

2. 非與食物接觸之設備、器具：

(1) 設計時應考慮實用、耐用、易清洗等特徵。

(2) 排氣設備(Exhaust hoods)：大小適中、易清洗，且可更換濾網。

(3) 機械性餐具清洗設備：設備應由經訓練之人員操作，定期檢查、清潔，操作時應有足夠之水量及水壓，並設有溫度計及壓力計，以監控運作之過程。

(4) 人工清洗餐具：應有 3 個大小適中之水槽。

(5) 餐具消毒溫度(sanitizing temperature)：

A. 自動設備： 71°C

B. 人工操作： 77°C 30 秒

3. 化學消毒劑(chemical sanitizers)：

(1) Quaternary Ammonium Compound

(2) Iodine

(3) Chlorine

4. 洗手站(Handwash Station)之設置：提供溫度至少 43°C 之熱水，且設施應有清楚標示，方便使用(只專供洗手)。

5. 乾淨器具之存放：應有適當之保護，例如加蓋等，且應離甲板 15 公分以上。

6. 固態廢棄物之存放：應予固定、加蓋，並避免滲漏，且垃圾桶應保持清潔。

(八) Food Protection

介紹食物從來源至供人食用之過程中應維持之溫度、如何避免交互污染(cross-contamination)及控制病原菌之生長等，有關 Food Protection 可分成下列階段：

1. During sourcing and delivery

可分成下列幾點討論：

(1) 販賣者(vendor)

可依據食物安全、食物品質、供應之時效、是否為合格廠商及實際檢查等方式作為選擇貨物販賣者之參考。

(2) 來源(source)：例如人工栽種之菇類、合格證照之水產品等等。

(3) 點收(receipt)：點收人員應經過訓練，並配有檢查設備，例如溫度計等，點收過程中重點在於運送工具、食品包裝、運送溫度及食物品質之檢查，以正常運送溫度應為 7°C 之新鮮肉製品、家禽肉及魚類為例，如溫度不合格、異味、顏色不正常、出現黏液等現象時，可以拒絕接收該批食物。

(4) 儲存(storage)：食物儲存應秉持“先進先出”之觀念，且應距離甲板 15 公分以上，洗手間、更衣室、垃圾間、機械室及開放的樓梯間等地方不應儲放食物。並應視食物本身之特性保存於適當之溫度。

2. During preparation

可分成處理人員、食物交互污染及不適當之處理方法等三方面討論：

(1) 食物處理人員：應養成良好衛生習慣、穿戴手套、制服、採取正確的洗手方法及避免穿

戴過多之首飾等。

(2) 食物交互污染：雙手、手套、餐器、設備及生熟食未分開存放均可能導致食物之交互污染。

(3) 不適當之處理方法：各食物有其適當之烹調溫度，例如家禽肉 74°C、碎牛肉 68°C，且食物之冷卻及重新加熱亦有最佳之方法及限制，例如熱食由 60°C 降至 21°C 應在 2 小時完成，然後再 4 小時由 21°C 降至 5°C；食物重新加熱供應只限乙次。

3. During service

熱食應維持在 60°C 以上，冷食則於 5°C 以下，5°C ~ 60°C 溫度區間稱為 “Danger Zone”。

(九) Environmental Health

介紹內容包括兒童活動中心(child activity center)和空氣系統(air system)：

1. 兒童活動中心：一般為小於 6 歲兒童之活動場所，配有工作人員提供照護，中心內部應設有尿布更換設施、廁所及洗手設備，且環境須經常清潔。
2. 空氣系統：設計應以容易檢查及維修為原則，不應有積水，且應訂定檢查及維修計畫。

(十) Potable Water

分成飲用水來源、儲存及配送三部分介紹：

1. 來源(source)

船舶飲用水的來源分為從岸邊補給(bunkered water)及自行製水，前者的優點在於可大量取水，

但缺點在於品質不穩定及昂貴；後者的優點在於品質穩定、無供應限制且價格較低，缺點在水量受限制。

岸邊飲用水來源可分為地下水、表面水及去鹽(desalination)水等，該水源應達到世界衛生組織飲用水水質標準，且船舶應附有相關檢驗報告外，亦應有能力自行檢驗大腸桿菌。連接水源至船上之管路應有標示，不使用時應捲起收放於甲板上方 45 公分處，避免挪為他用，至於使用時，建議應採取之順序為消毒岸邊連接處(100 mg/L choline)、沖洗岸邊連接處、管線連接至岸邊、沖洗另一端管線、管線連接至船舶。

一般自行製水常用蒸發器(evaporator)或 RO 逆滲透(reverse osmosis)之方法，通常只能在海上操作，如在港埠地區製水，應使用獨立之蒸餾系統，且該水不可供飲用。

岸邊飲用水及自行製造的飲用水之鹵素(halogen)含量應維持在 2.0mg/L(ppm)，前者應每小時測量乙次，後者則每 4 小時測量乙次。

2. 儲存(storage)

儲存之設備應有下列裝置：. 貯水池應標示、使用核准之內部材質、樣品取出點、測量水深之裝置及出水孔與溢流管路應受保護等。

貯水池至少應每 2 年或進乾燥船塢時(視何者之時間較短)進行維護，且應詳細記載維護記錄。

3. 配送(distribution)

飲用水配送系統應進行消毒作業，一般常用之消毒方法為：煮沸、紫外線、臭氧或添加鹵素等。比較常用的方法為添加鹵素，以添加氯或溴

為主，優點在殘餘、低成本、容易檢測，缺點在有異味、產生副產品(by-products)及具腐蝕性等；另紫外線及臭氧的優點在無味及無副產品，缺點在於無殘餘及成本較高等。

配送系統應添加鹵素以維持一定之濃度，除非緊急狀態，否則應以自動裝置添加，且應有監測系統(鹵素分析儀及記錄表)隨時監測鹵素濃度，如系統無法運作，則應以人工方式每4小時測量乙次。

配送系統每月應在不同點取樣4件檢體進行E. Coli之檢驗，且記錄應至少保留12個月。

(十一) 危害分析重點管制系統(Hazard Analysis and Critical Control Point System, HACCP)

HACCP的原理主要包括下列七項：

1. Hazard analysis：分析郵輪作業或環境中可能存在危害的種類，係屬於生物性、化學性或物理性，及發生之可能性等，而對於可能之重要危害，應有適當之控制措施。
2. Critical control points：考慮作業中關鍵重要控制點(Critical control points, CCP)，可能是一個步驟或程序，針對這控制點可能導致之危害加以預防、消除或減輕至可接受之程度。
3. Critical limits：以食物之保存及烹調為例，溫度、時間、PH值及水活性等，有其關鍵性之範圍，處理時應維持在該範圍，以避免疾病之發生。
4. Monitor：對於作業程序，應建立一套監測機制，以即時掌握可能發生之程序偏差。
5. Corrective active：應事先擬定控制措施，以利程

序發生偏差時，可進行相關矯正措施。

6. Records：應建立相關文件資料，例如 HACCP 計畫、作業流程圖、操作紀錄等。
7. Verify：內容包括確認 Critical limits 在可接受之範圍、計畫是否有效地執行，或委由其他獨立之審查單位重新確認 HACCP 計畫，或透過政府單位之監督等。

以郵輪中食物供應為例，執行 HACCP 計畫面臨的挑戰包括指定 CCP、設定 CCP 之 Critical limits、計畫監測之方法、擬定標準作業之程序及流程圖等，而採用的策略有下列三種：

1. Classical：針對每種食物分析其危害、決定 CCP、監視每一個 CCP 等等。
2. Categorical：依據食物之特性先行予以分類，再將各分類之食物分析其危害、決定 CCP 等步驟。
3. Process：依據食物處理之流程分類，從點收、準備、烹調等過程，分析其危害 等步驟。

(十二) Pools and Whirlpool Spas

郵輪中有關水遊憩設施(泳池、SPA 等)可能造成的危害包括外傷，腸胃道、呼吸道與皮膚接觸性疾病，及耳朵、眼睛與傷口感染等。

一般泳池的操作依據水的處理方式分為引海水及再循環兩種，前者係引海水作為泳池之水源，此種方式限制在郵輪行進中，且距岸邊 20 公里以上始可操作，優點在於海水無需經過處理，且能夠依需要切換至再循環方式；後者則係利用再循環方式處理水，水源來自飲用水或海水，優點在於使用不受時間及郵輪所在地點限制，惟需添加鹵素及過濾處理以維持水質，鹵素一般以

Chlorine 和 Bromine 為主，濃度應維持在 1.0~5.0ppm，每 4 小時監測乙次，另過濾濾心應定期清洗、檢查及更換。

Whirlpool Spa 運作與維護包括添加鹵素、PH 值控制、過濾處理、每天更換水、添加 Chlorine 至濃度 10ppm 維持 1 小時(每天執行乙次)、溫度最高設定為 40°C 等。鹵素之濃度依種類不同而異，如係 Chlorine 則濃度應維持在 3.0~10.0ppm，Bromine 則在 4.0~10.0ppm，並以自動分析儀監測、紀錄濃度變化，或每小時監測乙次，另 PH 值則應維持在 7.2~7.8，此外，粒狀濾心(granular filter)應每天清洗，每個月檢查乙次並執行沈澱試驗(sedimentation test)，且每 6 個月更換內部之粒狀物乙次，如係彈匣式濾心(cartridge filter)，除依製造商建議執行清洗及每星期檢查外，並應準備備用品。

泳池與 Whirlpool Spas 應有警告標示及安全設施，例如使用建議、水深標示、救生設備、防吸入之保護蓋(anti-entrapment drain cover)、溫度設定儀等，此外，包尿布或未經訓練自行大小便之小孩，應禁止前往該戲水設施，以提供衛生安全之遊憩環境。另應訂定排泄物事件計畫(Fecal accident plan)，研擬相關之處理流程，因應可能之事件發生。

(十三) Cross-connection Control

Cross-connection 係飲用水之管路系統與其他非飲用水來源或系統連接，正常情況下，飲用水在系統管路中不會遭受污染，惟產生負壓時，容易導致逆流(backflow)，使污染物進入飲用水系統內，而造成逆流的原因為 backpressure 和 backsiphonage，均為飲用水系統管路外部之壓力大於內部。

為防止逆流之生成，採取之預防方法為機械性和非機械性，前者包括裝設 backflow preventer 等，後者如形成 Air gap 等。

船舶應建立 Cross-connection control program，內容包括列出所有可能產生逆流之接點，並採取適當之預防措施，定期檢查並記錄，此外，每年應以特定之測試儀器檢測壓力並紀錄，以預防因逆流導致的污染發生。

(十四) Recreational Water Illnesses

藉由水上活動感染之疾病(Recreational Water Illnesses, RWI)，其致病原很常見，有些在環境中很穩定，有些對 Chlorine 具抵抗性，有些劑量很低即可造成感染，有些在腹瀉結束後幾星期仍具傳染性、而部分病原則可導致嚴重之危害。常見之症狀包括腹瀉，及皮膚、外耳、眼睛、呼吸道與尿道感染等，以腹瀉為例，調查顯示美國人在過去 1 個月期間，約有 11% 的人曾有腹瀉症狀，且平均每人每年至少發生 1 次以上。

調查 1993~2002 年發生的 64 件 RWI 之流行事件，分析其致病原，65.6% 係由隱孢子蟲(Cryptosporidium) 引起、7.8% 為志賀氏桿菌(Shigella)、6.3% 為 E. coli O157:H7、4.7% 為 Norovirus、3.1% 為梨形鞭毛蟲(Giardia)、9.4% 為急性腸胃炎、其他原因則佔 3.1%。

由於游泳在美國是第 4 受歡迎的運動項目，每年約有 3 億 6 千 8 百萬人次前往相關之戲水設施，因此如何防範相關疾病之發生則日益重要，目前其歸納出 12 步驟，保護泳客，以避免感染相關之疾病，簡述如下：

1. Lead your staff：所有的水上設施應將防範 RWI 列為最高優先，且傳達此觀念至所有的職員，並將相關內容整合入設施之危險管理計畫。

2. Develop partnerships：與其他水上設施業者及當地之衛生單位建立溝通管道，以利即時得知相關疫情採取必要之措施，或疫情發生時給予必要之協助。
3. Educate pool staff：教育及訓練工作職員，以促進衛生之環境及習慣。
4. Educate swimmers and parents：提供泳客及家長相關之衛教資訊，下列例子為其製作之衛教資訊：

Six "P-L-E-As" for Protection Against Recreational Water Illnesses (RWIs)

PLEASE don't swim when you have diarrhea...this is especially important for kids in diapers.

PLEASE don't swallow the pool water.

PLEASE practice good hygiene.

PLEASE take your kids on bathroom breaks often.

PLEASE change diapers in a bathroom and not at poolside.

PLEASE wash your child thoroughly (especially the rear end) with soap and water before swimming.

5. Maintain water quality and equipment：水應定期更換，PH 值及 Chlorine 濃度除維持在一定範圍外，並應實施監測，另再循環及過濾設備應定期維護。
6. Evaluate aquatic facility design：評估水上設施之設計，例如過濾設備、消毒設備等。
7. Institute disinfection guidelines：應準備相關之應變計畫，例如排泄物、嘔吐事件等，且應訓練工作人員熟悉該應變作為。
8. Evaluate hygiene facilities：評估廁所、淋浴間及

尿布更換區等區域是否符合衛生條件，以淋浴間為例，評估環境是否清潔，及有無提供熱水與香皂等。

9. Develop a bathroom break policy: 建立定時(每小時)檢測 Chlorine 濃度，以監測水質，同時在這段時間建議父母帶其小孩至廁所，以減少排泄物事件及泳池之尿液量。
10. Create a special policy for large groups of young children: 制定政策，教育該團體之領導者有關 RWI 傳播之資訊，並確認該團體只待在特定之泳池，執行 bathroom break，且有腹瀉症狀之小孩不應進入泳池。
11. Post and distribute health information: 提供衛教資訊之相關海報等，並隨時更新。
12. Develop an outbreak/emergency response plan: 訂定緊急應變計畫。

(十五) Potable Water Illnesses

在發展中國家，所有疾病中之 80% 係因飲用遭病原或污染物污染之水而造成，美國歷年由飲水傳染的大型流行事件包括 1885 年賓夕法尼亞州傷寒事件，造成 1000 人生病；1989 年密蘇里州 E. coli O157:H7 事件，造成 243 個病例，32 人住院，4 人死亡；1993 年威斯康辛州隱孢子蟲事件，造成約 37 萬人生病，4400 人住院，40 人死亡。

藉由飲水傳染的疾病，其傳染途徑一般為攝食、吸入及接觸等方式，而病原種類分為細菌、病毒及原生動物(Protozoa)，常見為志賀氏桿菌、梨形鞭毛蟲、隱孢子蟲、霍亂、大腸桿菌及退伍軍人桿菌(Legionella)。

分析美國在 1999~2000 年藉由飲水傳染的疾病其致病原(etiological agent)，23% 為細菌造成、寄生蟲佔 18%、病毒 10%、化學物質佔 5%、其他未明原因佔 44%；如以導致疾病之缺失分析，44% 為未處理之地下水、23% 為飲水處理之缺失、15% 為飲水輸送系統的問題、3% 為未處理之表面水、其他原因則佔 15%。

(十六) Pool Laboratory (site visit)

該課程由授課老師帶領學員前往飯店附設之泳池及 Whirlpool Spa，實地了解設施之運作及相關設備，包括過濾設備、添加鹵素設備、救生設施、警告標示．．等等，並實地利用檢驗試劑檢測水池之餘氯濃度及 PH 值。

參、心得

經過短短的 3 天訓練，時間雖然非常倉卒，但課程的安排非常完整，且含括範圍非常廣泛，包括微生物介紹、船舶設施介紹、病媒管理、飲食衛生管理等等，讓參加人員能在短時間對整個 VSP 有完整之概念，授課講師均來自美國 CDC，對於該領域之經驗豐富，能在有限的時間內將該課程內容傳達至所有之參加人員，且從課後討論中，更能體會其在該領域之專業性，相較於我國檢疫人員相關經驗之斷層，將影響相關檢疫措施之施行，因此，透過適當之教育訓練，以強化檢疫人員之專業已是刻不容緩。

訓練課程除講授相關船舶衛生知識外，並藉此機會做為官員與業者溝通之橋樑，船舶業者於課堂中提出實際執行的問題與官員溝通，此過程讓整個 VSP 運作更順暢，確實達到保護郵輪旅客與航員健康之目的。雖然 VSP 採志願性參加，美國政府並未訂定相關法規予以強制，但會將加入 VSP 郵輪之衛生情況，隨時公佈於網路及分送予世界上其他國家之旅遊業者，做為旅客選擇郵輪旅行之參考，因此，大多數業者衡量自身之利益及深知衛生之重要後，仍自行參加，整個制度之設計傾向於自主性，也促進 VSP 之成功，另由參加人員得知，除美國本身之業者外，尚有許多外國業者參加，由此可知該制度已獲得認同。

從參加的過程中體會，美國 VSP 船舶衛生檢查之觀念，已從過去官員登船檢查船舶衛生缺點，業者被動配合改善，轉變為透過持續有系統的教育訓練，傳達相關衛生觀念，讓業者了解其重要性而自主要求本身達到相關之衛生標準，政府本身站在協助之立場，定期檢查，找出可能之缺失並提供改進之方法，以符合衛生之要求。以船舶疫情發生調查為例，目的係找出可能的缺失，協助業者改進，並不額外收費，且不會予以登錄留下紀錄，及採取任何之處罰。

雖然 VSP 主要針對郵輪之設施，維持環境衛生，減少疫病發生而設計，並不完全適用於一般商船，惟面對 IHR2005 船舶衛生檢查範

圍之擴大，VSP 部分內容、經驗仍值得我方學習，未來加入我國船舶衛生檢查相關訓練中，對於檢疫人員船舶檢查技術之提昇應有助益。

此行除學習相關之新知外，並與美國方面建立船舶衛生檢查之溝通管道，對於未來雙方相關議題之合作應有幫助，惟 VSP 隸屬於美國 CDC 國家環境健康中心(National Center for Environmental Health, NCEH)之計畫，並不屬於美國 CDC 檢疫部門(The Division of Global Migration and Quarantine, DGMQ)，因此，並無機會接觸該國檢疫部門人員，建立聯繫之管道，實為此行唯一小小之缺憾。

肆、建議

美國 VSP 含括船舶衛生之範圍非常完整，部分相關內容可列入我國船舶衛生檢查訓練之內容，同時藉由教育訓練之舉辦，培育我國船舶檢查之種子教師，並加強經驗之傳承，以強化我國各國際港埠第一線檢疫同仁船舶衛生檢查技術之知能。另長期而言，對於船舶相關業者，可利用多種管道進行教育或傳達有關之衛生觀念，讓業者了解其重要性進而自我管理，以避免船舶上傳染病之發生。

面對 IHR2005 之施行，相關之傳染病防治觀念已異於以往，包括船舶衛生檢查之項目等等，因此為與國際接軌，國際上舉辦之相關訓練及研習，應盡可能派員參加，除提昇我國檢疫能力外，並進而達到 IHR2005 港埠核心能力之要求。