

出國報告(出國類別：開會)

**2023 國際食品保護協會年度研討會
(International Association for Food
Protection 2023 Annual Meeting)**

服務機關：行政院

姓名職稱：吳帛儒諮議、苗雨蒔科員

派赴國家：加拿大

出國期間：112年07月14日至07月22日

報告日期：112年09月22日

摘要

國際食品保護協會(International Association for Food Protection, 下稱 IAFP) 於 1911 年成立，係由食品安全專業人員組成之非營利性組織，致力於推動食品安全全球化，改善社區公共衛生，保護全球食品供應，藉由每年舉辦之年度研討會，促進全球食品安全專業人員之國際合作與資訊交流，並作為與國際食品安全組織溝通之重要橋樑，IAFP 年會為食品安全領域至關重要之國際會議之一。

IAFP 2023 年會適逢食品法典委員會(Codex Alimentarius Commission, 下稱 CAC) 成立 60 週年，研討會之主題不乏以食品法典標準為核心，並從各個涉及食品安全管理之面向，例如：糧食安全、國際組織衡量國家食品安全管理指標、利用根本原因分析及眾包數據等工具於食源性疾病之預防與調查等議題，以綜合研討、圓桌會議或海報展示說明等方式，串聯從農場到餐桌之產、官、學、研等專家，齊聚一堂互相交流意見，以因應氣候變遷導致全球極端氣候、天災頻繁與自然資源日益耗竭等所引發之各項食品安全管理挑戰。

目錄

| | |
|--|----|
| 壹、 目的..... | 1 |
| 貳、 行程及會議內容說明..... | 1 |
| 參、 會議重點摘要..... | 2 |
| 一、 剖析國際食品法典標準 | 2 |
| 二、 食品法典委員會將制定「食品生產用水的安全使用與再利用指引」 | 7 |
| 三、 國際組織衡量國家食品安全指標 | 11 |
| 四、 美國利用監管數據改善食品安全政策 | 20 |
| 五、 新加坡首次展開總膳食研究計畫 | 24 |
| 六、 利用根本原因分析調查食源性疾病爆發原因 | 27 |
| 七、 使用眾包數據調查食源性疾病爆發之實用性及挑戰 | 34 |
| 肆、 心得及建議..... | 40 |
| 伍、 附錄..... | 42 |

圖目錄

| | |
|--|----|
| 圖一、食品法典委員會附屬機構(自食品法典委員會程序手冊)..... | 4 |
| 圖二、食品法典委員會制定食品法典標準程序(自食品法典委員會程序手冊)..... | 4 |
| 圖三、聯合國糧食及農業組織《2022-31 年戰略框架》..... | 15 |
| 圖四、「世界衛生組織全球食品安全戰略」提出之指標和目標(自講者講報)..... | 19 |
| 圖五、為所有人提供安全且健康食品之路徑(自講者講報)..... | 19 |
| 圖六：EHS-NET 合作網絡(左)及 2020-2025 年地方合作夥伴(右) (自講者簡報)..... | 20 |
| 圖七：以中央與地方區分零售餐飲業之管轄權..... | 21 |
| 圖八：以部門(衛生、農業或其他部門)區分零售餐飲業之管轄權..... | 21 |
| 圖九：參與零售及餐飲業監管數據分析州/地方政府 (自講者簡報)..... | 23 |
| 圖十：高風險與中風險業者例行性稽查所花費時間 (自講者簡報)..... | 24 |
| 圖十一：依州別及業者風險級別統計例行性稽查所花費時間 (自講者簡報)..... | 24 |
| 圖十二：與各國研究比較高優先關注化學物質之膳食暴露情形(自講者簡報)..... | 26 |
| 圖十三：高優先關注化學物質膳食暴露之食品類群、魚類及海鮮食品風險效益 (自講者簡報)..... | 26 |
| 圖十四：乳酪理論與根本原因分析..... | 27 |
| 圖十五：利用魚骨圖進行根本原因分析案例 (自講者簡報)..... | 28 |
| 圖十六：利用 5 個為什麼進行根本原因分析案例 (自講者簡報)..... | 29 |
| 圖十七：影響水質風險之因素(自講者簡報)..... | 31 |
| 圖十八：公共衛生之預防循環(自講者簡報)..... | 32 |
| 圖十九：疾病負擔金字塔..... | 32 |
| 圖二十：IWASPOISONED.COM 超過 7,300 則食用 LUCKY CHARMS 不適情形..... | 36 |
| 圖二十一：食源性疾病爆發之協調回應及評估調查表..... | 38 |

表目錄

| | |
|---|----|
| 表一、會議行程表 | 1 |
| 表二：食品安全 3 種類型指標及其相關國際組織數據資料庫..... | 13 |
| 表三：世界衛生組織 2022-2030 全球食品安全戰略重點及目標 | 18 |
| 表四：代表性抽樣計畫的統計功效(假設均勻分布)..... | 31 |
| 表五：利用傳統細菌性病源菌分析與眾包數據調查食源性疾病..... | 36 |
| 表六：加拿大卑詩省疾病控制中心線上問卷結果 | 39 |

壹、目的

IAFP 年會，為來自世界各地之食品安全專業人士提供交流與溝通之平台，與會者能夠就當前食品安全管理之國際趨勢、最新發展、新興問題、新穎性管理技術、創新解決方案與科學分析檢驗等相關議題進行研討，在研討會中，國際食品安全專家就各種重大議題發表演講，同時表揚在食品安全領域具有傑出貢獻的專業人士與學生，該年會為參與者提供一個獲取食品安全及其科學技術領域知識之平台。

本次參與 IAFP 2023 年會，可與世界各國的政府部門(政策制定者)、研究人員、學者及食品科學專家在糧食安全、食品安全管理、食品科學與技術發展等主題下，共同就全球食品安全管理標準及其推動、食源性疾病之預防與調查、食品分析檢驗、品質與安全、食品營養與健康、食品工程及新穎性加工等議題相互交流討論，有助於瞭解各國在食品安全管理之政策與規範，提供我國在相關政策制定及其推動之省思與建議，增進食品安全管理效能，並有助於提升我國國際上之能見度。

貳、行程及會議內容說明

一、 本次出國期間為 112 年 7 月 14 日至 7 月 22 日，行程如下表一

表一、會議行程表

| 日期 | 行程 | 備註 |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| 第 1 天 7/14(五) | 去程： 臺灣(桃園)→韓國(仁川)→ 加拿大(多倫多) | 1. 臺灣桃園國際機場(7/14 13:40) -韓國仁川機場(7/14 17:15) 2. 韓國仁川機場(7/14 19:05) - 加拿大多倫多機場(7/14 19:30) |
| 第 2-6 天 7/15(六) -7/19(三) | 2023 國際食品保護協會年 度研討會 報到、開幕式、會議 | 加拿大多倫多會議中心 |
| 第 7-9 天 7/20(四) -7/22(六) | 回程： 加拿大(多倫多)→韓國(仁 川)→臺灣(桃園) | 1. 加拿大多倫多機場(7/20 14:00) -韓國仁川機場(7/21 17:30) 2. 韓國仁川機場(7/22 10:00)- 臺灣桃園國際機場(7/22 11:30) |

二、 會議內容

本次會議邀請各國參與，會議形式以綜合研討、依議題分組且同時段同步

進行分組會議及海報展示等方式進行，由參與者自行選擇有興趣的主題參加，計有超過 3,200 名與會(比 2022 年增加 7%)，主題涵蓋糧食安全、食品安全管理、食品科學與技術發展等議題，本次參與會議內容大致可歸納為國際食品標準、食品安全管理及食源性疾病之預防與調查，例如：剖析食品法典委員會制定食品標準及其案例分享，國際組織對於國家衡量食品安全管理之指標建議，利用根本原因分析、眾包數據、稽查數據等工具，作為強化食源性疾病之預防及調查。

參、會議重點摘要

一、剖析國際食品法典標準

(一)講者介紹及前言

會議開幕演講係由 Sarah Cahill 博士從制定食品標準背後之驅動因素、如何制定且成功發展、產生影響及展望未來等之「剖析一系列食品法典標準」揭起序幕，她是食品法典委員會(Codex Alimentarius Commission，下稱 CAC)秘書處之資深食品標準官員，該委員會秘書處設於意大利羅馬聯合國國際糧農組織(Food and Agriculture Organization of the United Nations，下稱 FAO)總部內之食品與營養部之食品品質及標準服務部門，是 FAO/世界衛生組織(World Health Organization，下稱 WHO)食品標準計畫的核心部分，由 2 聯合國組織(FAO 及 WHO)聯合設立，於 1963 年召開第 1 屆會議，為一個保護消費者健康，確保國際間食品貿易的公正性，並且負責食品標準制定相關協調工作的組織，現今已有 188 個成員國和 1 個成員組織(歐盟)，以 WTO 成員為基礎，亦有超過 230 位觀察員(涵蓋食品行業、學術界、消費者組織及其他標準制定機構等)參與標準制定過程，並且為其貢獻，惟觀察員無法參與決策，所有制定的標準僅能由成員國決定並經其同意。食品法典(Codex Alimentarius¹，又稱為 CODEX)是由成員國自願性決定是否使用，但是依世界貿易組織(World Trade Organization，下稱 WTO)規定，在食品貿易中，以 CODEX 標準為準則，其成為各國食品管理部門、食品生產商、全球消費者和國際食品貿易唯一且最重要的基本參照標準，對於指導各國建立食品標準體系，減少非關稅貿易壁壘，解決貿易爭端具有重大意義，因此，如果想使用比 CODEX 標準更嚴格的標準，應該有風險評估支持，以便日後遇到其他國家挑戰時才可以據理以爭。

(二)制定標準之驅動因素

今年適逢 CAC 成立 60 週年，世界食品安全日更以「食品標準，拯救生命」(Food standards save lives) 為慶祝主題，對於「食品標準」之定義，在任何字典都可以提供大家了解食品標準所需的關鍵要素，例如食品

¹ Codex Alimentarius 是拉丁語，意為食物的法律或食物的規則，故稱作「食品法典」，各國政府和企業將「食品法典」稱為 CODEX
<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/fp?xItem=16649&ctNode=9175&mp=1>.

標準是「由權威機構或經議會一致同意(*general consent*)設立，可作為測量規則或模型的東西(*Merriam- Webster 字典*)」、「標準是品質或成就的水平，尤其是被認為可以接受的水平(*柯林斯字典*) (*牛津字典*)」、「人們期望和普遍接受的正常品質水準(*牛津詞典*)」等，希望確保食品安全，確保食品品質適當，並且傳遞食品訊息時不應誤導消費者，然而，儘管制定實現一切的標準，仍然遇到了挑戰，由數據表明全球十分之一的人口仍遭受食源性疾病危害，中低收入國家每年因不安全食品而損失超過 1,100 億美元，此外，更面臨其他挑戰，例如食品詐欺，對行業帶來的經濟損失、公共健康及誠信等代價極其高昂，如奶粉摻三聚氰胺事件及薑黃添加鉛增強顏色(導致一些國家兒童的鉛暴露水平更高)等。這些仍然是需要解決的挑戰，因此，應該確保每個人，無論他們在食品供應鏈中扮演什麼角色，都需要了解食品標準。而食品市場的准入、價值鏈的開發、均衡飲食、糧食系統轉型、糧食安全及共享健康等目標之實現，卻需要先確保食品是安全的，食品安全確實是每個人的事情，儘管可持續發展目標中沒有明確提及食品安全，但圍繞永續發展實現目標 2(零飢餓)和目標 3(良好健康和福祉)之敘述越來越多地提及食品安全，更多人深信沒有食品安全就沒有糧食安全(*No food security without food safety*)，而怎麼做才能使食品安全，這就是標準真正發揮重要作用之處。

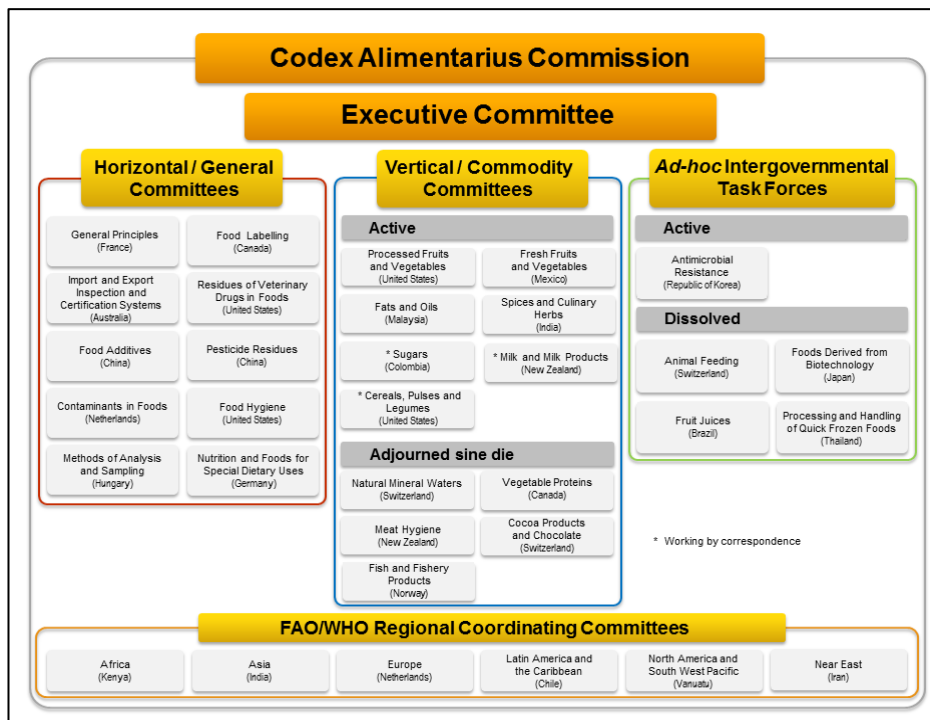
(三)如何制定標準

CAC 制定食品法典，下設執行委員會及秘書處，標準之制定係透過由會員國所推派代表組成之附屬專門委員會來執行，委員會包含 4 種分別為，負責主要草擬標準工作之一般主題委員會(*General Committees*)與商品委員會(*Commodity Committees*)，及特別跨政府工作委員會(*Ad Hoc Intergovernmental Task Forces*)及地區性協調委員會(*Regional Coordinating Committees*) (如圖一)，依規則和程序²執行 CODEX 標準制定，分成 8 個步驟(如圖二)，分別為：

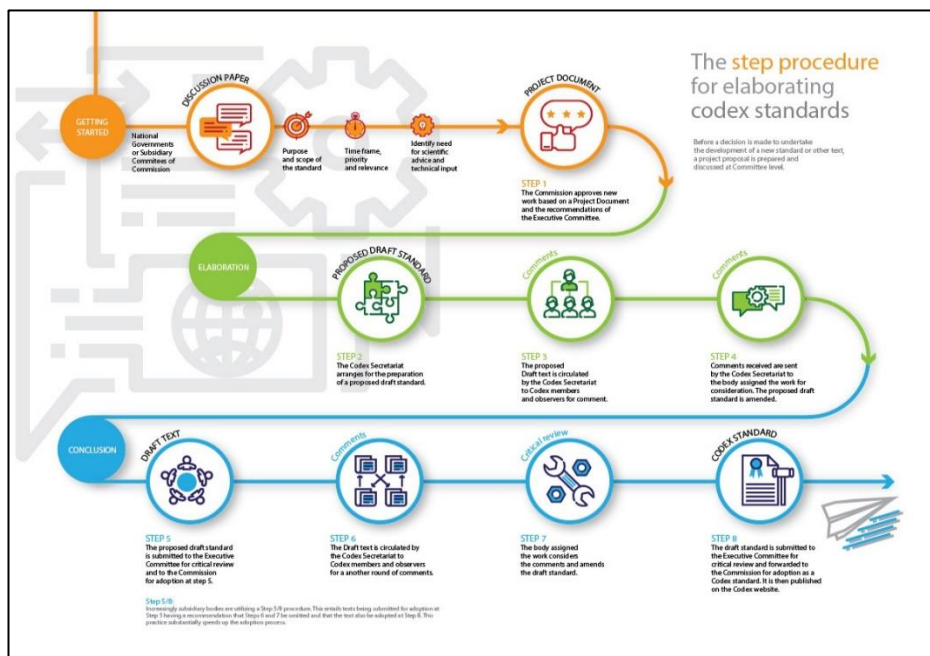
1. CAC 基於專案文件及執行委員之建議，批准制定一項法典標準，並指派附屬專門委員會承擔。
2. CAC 秘書處安排草擬標準草案提案(*proposed draft standard*)。
3. CAC 秘書處傳送草擬之標準草案等文件予所有成員國、觀察員或國際組織等徵詢意見。
4. 由負責該項工作之附屬委員會或機構彙整提案意見並審議，對文本進行修訂成為標準草案(*draft standard*)及決定下一步驟(推進、後退或擱置)。
5. 修訂之標準草案(*draft standard*)提交委員會通過。
6. 發送徵詢意見(同步驟 3)。
7. 討論並決定下一步驟(同步驟 4)。

² 食品法典委員會程序手冊(*CODEX Alimentarius Commission procedural manuals*)
<https://www.fao.org/documents/card/en/c/f53ef3d5-b31a-4dc3-a67a-4264186ddf1f/>

8. 標準草案提案至執行委員會進行審議通過，再提至 CAC 通過成為食品法典標準(Codex Standard)，如制定某項食品法典標準具急迫性，可採用加速制定程序(accelerated elaboration procedure) 經過委員會或任何附屬機構經委員會確認後，則會跳過第 2 輪徵詢意見，直接於步驟 5 審議並於步驟 8 通過(稱步驟 5/8)。



圖一、食品法典委員會附屬機構(自食品法典委員會程序手冊)



圖二、食品法典委員會制定食品法典標準程序(自食品法典委員會程序手冊)

(四)如何制定實用性標準之 5 個關鍵因素

1. 清晰度(Clarity)：為什麼需要該標準以及它涵蓋哪些內容
 - (1) 應確認事項：制定標準要有其目的性、明確範圍及能確實執行。
 - (2) 應避免：標準過度使用，或對於相似議題有多項標準，例如常有人質疑 CODEX 標準會造成額外負擔，但像全球食品安全倡議(Global Food Safety Initiative, 下稱 GFSI)的測試基準要求，部分常直接引用 CODEX 標準，減輕 GFSI 需自訂標準的困難，講者亦表示如果有標準更好，CODEX 亦會避免重複，減輕負擔。
2. 參與度(Engagement)：確保所有利害關係者均參與標準制定過程，且下列 3 件事情對於參與度至關重要
 - (1) 確保正在制定之標準可實施，真正能解決第一線人員面臨之挑戰。
 - (2) 從制定標準之初期階段已參與其中，因此，當標準最終完成制定和採用時，已準備好付諸實踐。
 - (3) 利害關係人知悉即將發生什麼事情，所以有時間做好充分準備。
 - (4) 講者舉例幾年前，制定可可和可可基產品中重金屬鎘含量標準，當時風險評估已完成並進行風險評估討論，惟當時重要可可生產國之國家實際上並無參與標準初期制定過程，因此，對於這些提案感到非常反感，讓當時標準制定進度陷入了困境，僅能退回幾步，重新讓他們參與討論。
3. 科學與技術之專業知識(Science and Technical Expertise)：標準需要充分科學證據及風險評估之支持，以促進各方對於標準之共識。講者舉例 CAC 當時因奶粉摻三聚氰胺事件，需緊急訂定食品中三聚氰胺非污染物最大限量，就是仰賴科學家審查現有資訊進行風險評估，最終就食品中三聚氰胺非污染物的最高限量提出建議，這是一個藉由科學技術專業使制定標準相當有效率的案例。
4. 預期影響(Expected Impact)：希望通過這個標準實現什麼目標？制定標準時，如何理解對標準之預期影響？講者舉了 2 個制定標準之例子說明
 - (1) 即食治療食品標準：即食治療食品廣泛使用於發展中國家，用於治療嚴重和急性營養不良之兒童，惟當時並無相關國際標準，引起這些國家監管機關開始質疑這些產品的安全性，爰 CAC 進行相關標準制定，讓聯合國兒童基金會等組織得以續展開相關援助行動。
 - (2) 針對兒童穀物黃麴毒素標準：提到了當時標準要訂定時，引起每年需採購數百萬噸產品的組織關心無法採購足夠符合標準之穀物來滿足糧食援助需求，這讓標準制定需再充分考量管理食品安全性和食品可供應性之平衡。
5. 耐心(Patience)：多部門和多邊協調推展標準的應用需要時間，講者深信如果你想走得快，就獨自行動，但如果你想走得更遠，就一起走，這就是耐心讓每個人都參與進來的原因。

(五) 實施標準之相關案例說明

講者強調 CAC 訂定標準之目的不是擴大不同國家之間之差距，實際上是利用這些方式來拉近各國之間的距離，標準的實施仰賴國家之政治承諾、能力、資源、專業及知識，進而去辨識採取標準之必要性、採取行動、執行、監控與重新檢視，這是一段需要有決心去完成之事情，講者以下面 3 個國家例子說明：

1. 孟加拉：孟加拉幾個月前宣布已將 11,200 多個 CODEX 標準納入孟加拉食品安全立法，該國花費長達 10 年之久才走到這一步。
2. 烏干達：烏干達於 90 年代末，外銷魚類因細菌污染和衛生條件差，使其失去國際市場，該國遭受嚴重之經濟影響，如果想重新開放市場，就必須迅速採取行動，故政府開始投入時間與精神來輔導魚類加工產業符合食品衛生之一般性原則(包含 HACPP)等國際標準，致最終恢復出口，這是國家遭遇緊急出口危機，加快採用 CODEX 標準的案例。
3. 洪都拉斯³：2008 年，北美有近 60 人因食用遭沙門氏菌污染之甜瓜(哈密瓜)而生病，美國食品藥物管理局當時亦發布有關甜瓜進口之公共衛生警報，在追溯問題甜瓜來源是自洪都拉斯一家生產和包裝業者，考量洪都拉斯是一個低收入發展中國家，需要一套指導方針，以降低人類食用瓜類之風險。2010 年，食品衛生法典委員會 (Codex Committee on Food Hygiene, CCFH) 注意到瓜類微生物危害對全球公共衛生之重要性，同意開始制定指導文件，2011 年 CAC 批准了這項新工作並於 2012 年通過該項指引，洪都拉斯在達成相關標準後，國際市場也再度為他們開放，增加市場之准入，CAC 制定該指導文件減輕整個生產、處理和產銷鏈中微生物危害風險，可能是宏都拉斯對美國、加拿大和歐盟出口增長的重要催化劑，這亦表明透過 CAC 制定之國際標準可以促進低收入國家農產品出口，因此，可以作為協助國家進步發展工具之一。

(六) 未來及挑戰

1. 氣候變遷(Climat e change)

氣候變遷影響許多事務，食品安全是其中之一，FAO 幾年前發布一份報告，研究氣候變遷可能引起之潛在食品安全問題，例如氣溫上升可能會影響世界各地增加食源性及水源性病原體感染的發生率；植物抵抗力較差或更容易受到真菌影響，為防治植物病蟲害，可能導致農藥過度使用，進而讓主要作物吸收更多有毒重金屬；有害藻類大量繁殖並影響海鮮安全等。這意味著，環境中可能比以前存在更多致病之微生物，這不僅影響食品安全，更成為糧食援助中的一些問題，在兼顧食品安全訂定相關標準之同時，更需考量與糧食安全之間的平衡；藻類大量繁殖，則代表有更多魚被污染，使得潛在污染的致病細菌增加，CAC 著手修

³ Codex in Motion: Food Safety Standard Setting and Impacts on Developing Countries' Agricultural Exports. (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1746-692X.12293>)

訂現有弧菌和海鮮標準，以反映一些新的挑戰，亦認知到水在未來將成為另一種具有挑戰性的資源，將制定有關安全用水和再利用之指引。

2. 新食物來源及生產系統(New Food Sources and Production System)

例如植物基食品、食用昆蟲、海藻、微藻，及以細胞培養生產之食物原料等，是極需關注之領域，當涉及到這些問題時，如何處理標準制定？是否應該考慮昆蟲之潛在過敏、是否應考慮細胞生產食品方式有何不同，以及現有衛生標準或準則能否足以應對，CAC 將持續針對以新穎性食物來源和生產系統等適用標準進行討論。

3. 食物損失及浪費(Food Loss and Waste)

可能源自於生產及採收時因技術或儲存環境不當或設施不足，亦可能是因食品加工不完全、輸送之物流交通設施和能力匱乏等因素導致，應持續藉由技術、社會、經濟和環境培訓與實踐，並規劃適當餐食及消費者教育加以改善。此外，如果食物廢棄物進入動物飼料，動物飼料又回到食用動物體內，是否會是另一個危險循環呢？值得大家省思。

4. 大數據(Digitization)

大數據應用不斷地發展且更帶來巨大資料分析預警之好處，這部分持續劃時代進步中，然在此部分並非每個國家都處於同一水平。

5. 永續「糧食系統」框架(Sustainable Food Systems Framework)

描述有關影響營養、食品、健康、社區發展和農業相互聯繫之系統與過程，大致分為生物物理驅動因素和環境驅動因素(如自然資源退化、氣候變遷、疾病載體)、技術創新和基礎設施(數據驅動創新 新植物育種技術、採收後基礎設施)、經濟和市場驅動因素、政治和制度性驅動因素(如治理框架、機構支持、內亂和衝突)、社會文化驅動因素(社會規範和傳統 社會分層 婦女賦權)及人口驅動因素(如城市化、年齡結構變化、移民)等，該框架試圖將許多可能影響糧食系統的各方面結合一起，似乎增加生產安全食品的複雜性，歸根究底，目的僅是為了生產安全的食品。

最後，講者提醒大家應該花點時間盤點食品安全工作，無論是標準制定、開發有助於這些標準之科學，還是在實施方面，發展允許實施這些標準之技術，此外，更需要從一些新挑戰方面來重新檢視，並詢問自己做得是否足夠，可以再做些什麼來確保我們正在做之事情繼續成為良好健康與福祉之推動者、食品貿易之推動者與食品業務之推動者，各位是時候進行盤點了！

二、食品法典委員會將制定「食品生產用水的安全使用與再利用指引」 (Guidelines for the Safe Use and Reuse of Water in Food Production)

(一) 適合用途的水(Fit for Purpose Water)：確保食品生產的安全和品質

水在食品供應鏈中扮演著關鍵角色，從糧食作物之灌溉、食品之初級加工、製造、最終產品至消費者，水一直以直接或間接方式接觸食品、加工機械和包裝，並用於維持整個食品供應鏈及環境之衛生，例如清洗、冷卻、解凍及清潔設備表面等，故確保水質安全在食品生產中至關重要，以避免水成為食品加工製造過程傳播疾病、攜帶病原體或造成異味污染食品之媒介。CODEX 文本中常提到要使用「飲用水或清潔水(portable or clean water)」，然而當想到農作物灌溉時，會使用飲用水來灌溉嗎？當然可以，但是否真有必要或需要，還是實際上是浪費水？清潔漁貨時，使用海水可能對魚是清潔水，但是卻不會使用海水來清潔沙拉，所以如何定義清潔水呢？這是一個相對的概念，關於清潔水的定義有很多，其中之一是指「食品加工過程中不會損害食品安全的水」，但還是需要經過評估，才能確定用水是否乾淨，所以必須管理「水是否適合用途」，這是一個重要概念，另外，最重要的是在面對全球水資源日益短缺，若食品生產過程需要使用再利用後之水，也應該符合「適合用途的水」概念，講者強調需制定統一的指導方針來保護全球消費者，且應加強水系統的日常監測與驗證，對於確保食品安全非常重要，總體而言，新的用水指引涵蓋用途評估、水安全管理和決策支持系統等各個方面，亦針對新鮮農產品、灌溉和收穫後處理等特定部門提供建議，其宗旨期為國際食品生產者用水提供更好的指引。

食品衛生法典委員會(Codex Committee on Food Hygiene，下稱 CCFH)自第 30 屆會議⁴以來一直關注水之問題，於第 46 屆會議⁵再次提出討論並作為修訂「食品衛生一般性原則」(CXC 1-1969 年)及其危害分析與重要管制點附件中之一個重要議題，2015 年 CCFH 第 47 屆會議⁶上要求 FAO/WHO 提供「食品衛生一般性原則」(CXC 1-1969 年)和其他衛生法規中有關清潔水、飲用水和其他類型水使用之科學建議，嗣 CCFH 第 48 屆會議⁷指出水質在食品生產中之重要性，請求 FAO/WHO 為國際食品法典文本提及使用清潔水之情況及關於水的安全再利用提供指導原則。

FAO/WHO 為開展 CCFH 提案，成立專家組並召開一系列專家會議，略述如下：

1. 2017 年第 1 次專家會議：研討工作重點，基於風險之綜合方法，將水源、風險評估、處理方案和功效、用水和食品安全等議題串聯起來，

⁴ 食品衛生法典委員會第 30 屆會議(ALINORM 99/13)：<https://www.fao.org/3/w7429e/w7429e.pdf>

⁵ 食品衛生法典委員會第 46 屆會議：https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%3A%2F%2Fworkspace.fao.org%2Fsites%2Fcodex%2FMeetings%2FCX-712-46%2FREPI5_FHe.pdf

⁶ 食品衛生法典委員會第 47 屆會議：https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-712-47%252FReport%252FREPI6_FHe.pdf

⁷ 食品衛生法典委員會第 48 屆會議：https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-712-48%252FReport%252FFinal%252FREPI7_FHe.pdf

將所有概念結合起來，提出「適合用途的水」概念，以定義適合其預期用途而不損害食品安全的水，該概念考慮了水源、風險評估、處理方案、功效、用水和食品安全，但還僅是一個概念及一個框架，在 2018 年的另一項實驗開展了食品製造和加工用水的安全和品質，包括：生鮮農產品、漁業及食品生產中水再利用部分，透過使用決策支持系統 (Decision Support Systems, DSS) 工具⁸(如決策樹, Decision tree) 提供實用指引(包含風險評估及監測)，以確保水質安全。

2. 2018 年第 2 次專家會議：研討工作建議，為生鮮農產品用水、漁業安全用水，及食品經營者用水等 3 個領域成立工作小組，開展跨領域風險評估，會中報告-「食品製造和加工用水安全與品質：會議報告 (Safety and Quality of Water Used in Food Production and Processing : Meeting Report) 」(微生物風險評估系列第 33 號)⁹，回顧現行生鮮農產品和漁業部門用水及其安全，以及食品經營者用水與再利用之相關知識與指引，確保其風險管理，報告討論了許多糧食生產之多樣性及其相應可使用之決策樹，並說明不可能有一種決策支持系統方法，適合糧食生產中所有的用水情況，每種用水情形都需要根據具體情況進行完整評估。
3. 2019 年第 3 次專家會議：就「新鮮蔬果用水之安全和品質」¹⁰ 成果進行研討，審查新鮮蔬果用水之適當性及其微生物標準，報告之建議事項將支持新鮮蔬果採收前與採收後之生產過程使用適合用途水概念之決策。
4. 2020 年 CAC 第 43 屆會議批准了 CCFH 第 51 屆會議提出之制定「食品生產用水的安全使用與再利用指引」，這項工作將基於風險的方法，採適合用途之水為原則，詳細制定整個水之安全採購、使用和再利用指南，食品供應鏈(初級生產和加工)中與食品直接和間接接觸的病原體(細菌、病毒、寄生蟲)微生物標準和定義。擬議之指引亦考量現行法典對食品用水之指南，例如《食品衛生一般性原則》(CXC 1-1969)、《新鮮水果和蔬菜衛生操作規範》(CXC 53-2003)和《魚和漁產品操作規範》(CXC 52-2003)、《乳及乳製品衛生操作規範》(CXC 57-2004)，這些規範為現行處理食品時使用安全用水提供指導，特別是在農業、食品處理、加工及製冰中使用飲用水或清潔水，以及水的再利用等方面。
5. FAO/WHO 微生物風險評估聯合專家會議(The Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment, 下稱 JEMRA) 被要求為

⁸ 決策支持系統工具：如決策樹(DT)或矩陣，被認為是有用的風險管理工具，可幫助利益相關者就水的用途適用性以及在此條件下使用或再利用所需的品質做出決策。

⁹ 食品生產和加工用水安全與品質：會議報告

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241516402>

¹⁰ 新鮮蔬果用水之安全和品質：<https://www.who.int/publications/i/item/9789240030220>

特定部門的應用和案例研究提供科學建議，於 2021 年召開會議，基於風險評估提供有關乳製品行業用水之安全使用和再利用之科學建議，以評估和管理乳製品行業適合用途的水源、使用和再利用，其中「乳製品製造和加工用水和再利用的安全和品質：會議報告(Safety and quality of water use and reuse in the production and processing of dairy products: meeting report)¹¹」記錄該次會議成果，以支持在乳製品生產和加工中使用適合用途水概念之決策。除此，「漁業和水產品生產和加工用水的安全和品質：會議報告(Safety and quality of water used in the production and processing of fish and fishery products: meeting report)¹²」，介紹 JEMRA 會議關於漁業和水產品製造和加工中的水利用和再利用的情況分析，對不同基於風險的水利用和再利用加工方式與物種案例研究分析，水質監測和非養殖微生物方法的使用，提供關於魚類生產和加工用水的安全和品質建議等成果。

6. 2022 年 10 月於洪都拉斯舉辦研討會，來自 10 多個國家，60 多名參與者，會上討論包括評估 JEMRA 決策樹和概念，CAC 希望為國際做出更好的指引。洪都拉斯國家農業食品健康與安全局(SENASA)食品安全主任 Mirian Bueno 表示洪國是領導新指引工作之國家之一，水是一種非常稀缺資源，需要合理利用它，例如：在許多地方，水的再利用被認為是一種可行之選擇，以便食品生產者能夠獲取足夠品質的水來生產安全食品，並說明 CAC 開展之工作能為食品生產者提供實用指導，以協助其在生產和加工過程中運用基於風險的方法，確保水的安全使用和再利用，從而生產安全的食品。
7. 目前這份新指引「食品生產用水的安全使用和再利用指引」之主要文件及附件 1.新鮮農產品中針對特定用途所需水質的決策樹，與附件 2. 確定漁業領域中針對特定用途所需水質的決策樹，已於 2022 年 CAC 第 45 屆會議在步驟 5/8 通過，並預計於 2023 年 CAC 第 46 屆會議最終通過；附件 3. 確定乳業領域中針對特定用途所需水質的決策樹，將於 2023 年 CAC 第 46 屆會議在步驟 5 /8 通過，並預計於 2024 年 CAC 第 47 屆會議最終通過，其關注食品生產過程中水的使用，亦是回應氣候變遷影響、再利用、循環水需求之重要一環，食品經營者將受益於實用的指導和工具，將幫助他們需要如何評估食品生產中每個階段所需的水類型，以更好地了解箇中風險。

本次會議講者亦說明，研擬指引之過程，各方就原則達成了廣泛共識，亦對實際問題進行相當多的討論，如人力、專業知識和財政資源匱乏等，

¹¹ Safety and quality of water use and reuse in the production and processing of dairy products: meeting report. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240066588>

¹²Safety and quality of water used in the production and processing of fish and fishery products: meeting report. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240066281>

為檢驗新指引的可行性與實用性，FAO/WHO 持續舉辦專家及利益相關者研討會，詳細審查框架之相關面向，例如：決策流程/系統的效率、潛在指示微生物/試劑，以及在決策過程與系統中的效用，及新鮮水果和蔬菜的有用微生物標準。

(二) 評估水之新指引決策過程及案例研究

新指引即「適合用於食品生產和加工的水」的概念，旨在幫助食品業者確定適合生產和加工食品之水質標準，該指引提供了相關的工具和決策樹，以幫助食品生產者評估水源之風險等級，並制定相應的控制措施，目標是提高食品安全性，讓各國能夠根據自身情況制定相應的規定和標準。講者亦提到他們在洪都拉斯的工作坊中所進行的一些實地考察和討論，工作坊的參與者包括來自學術界、公司和監管機構的人員，他們一起探討了水資源的風險評估和再利用的問題，在訪問農業業者及農業溫室後，參與者使用決策樹進行風險評估，並討論了水資源的控制和防治措施，與水資源再利用方面的一些具體案例，並強調了培訓和教育的重要性，最後，講者邀請聽眾參加明年在西班牙舉行的食品微生物學會議。

(三) 開發農業水污染評估監測系統

講者首先對有機會展示他們在水污染監測系統方面的工作表示感謝，他們一直在洪都拉斯開展一個試驗項目，目標是為農民提供一個易於使用的水污染監控系統，以符合農產品出口美國的相關法規，該試驗項目，包括培訓政府稽查員進行稽查和檢驗，以及使用便攜式微生物測試系統進行水質評估，講者強調產品一旦遭受污染，可能難以清除並且對消費者構成安全風險，其中亦提到他們一直與拉丁美洲之幾個國家合作，幫助他們遵守出口國法規，例如美國「食品安全現代化法案 (Food Safety and Modernization Act, FSMA)」和「產品安全規則(Produce Safety Rule)」等，亦幫助這些國家實施相關能力建設計畫，包括培訓農民和制定農業實踐認證，及開發一種風險評估工具，並翻譯成西班牙語，幫助農民自己評估對出口國法規的遵守情形，其中亦討論了風險評估分數和微生物數據之間的相關性，並顯示這些國家不同地區符合法規之趨勢，講者提到他們在洪都拉斯進行的一項生物測繪研究，涉及 30 個農場及包裝廠，評估整個系統的水污染情形，該項目目前仍在進行中，預計於今年年底提出最終報告。

三、國際組織衡量國家食品安全指標

(一) 全球改善營養聯盟：結合食品安全及營養概念之框架指標，以支持糧食系統計畫之投資與管理

講者 Elisabetta Lambertini 是全球改善營養聯盟(Global Alliance for Improved Nutrition，下稱 GAIN)¹³ 營養食品安全高級研究科學家，該聯盟性質屬基金會於 2002 年在聯合國成立，總部位於瑞士日內瓦，旨在解決

¹³ The Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN)(<https://www.gainhealth.org>)

營養不良給人類帶來之傷害，並與政府、企業及民間社會合作，期藉由改變糧食系統(Food System)，為所有人(特別是最弱勢群體)提供更營養食物，而作為一個主要解決營養不良問題之基金會，將承擔營養和食品安全之雙重使命。講者目前負責監督美國國際開發署(United States Agency for International Development, USAID)資助 EatSafe¹⁴ 計畫 (實現安全、營養食品之證據和行動)，並基於風險的定量工具支持更安全食品供應網絡之設計，串聯行為、風險認知、技術和政策，以實現用數據驅動決策之管理。

講者認為指標是一種依標準進行衡量之工具，可以追蹤系統功能進度，確認需求，並分配資源，排列項目改善的優先順序，更可以建立溝通之通用詞彙，講者概述如何在糧食系統背景下衡量食品安全的進展，介紹涵蓋食品安全的功能、定義國家級食品安全指標類別、檢視現有指標及支持現有指標數據之可用性與品質，從而挑選納入糧食系統儀表板之指標，講者提出「危害及食源性疾病」、「治理和政策」及「供應鏈和消費者」等 3 類型改善食品安全指標及其支持指標之相關國際組織數據資料庫，茲將講者所提指標內容，彙整如下表二，摘要如下：

1. 危害及食源性疾病：主要針對疫情爆發、跨境貿易數據收集及食源性疾病負擔流行病學參考小組 (FERG) 的估計，並強調評估流行病學數據監測系統發展等相關挑戰。
2. 治理和政策：針對各國食品安全政策及法律，國家標準採用 CODEX 標準的情形，國家食品安全系統的權責機關，如食品安全機構、檢查系統和疫情應對機制，對於疫情應對和治理，講者強調 WHO IHR Spar 食品安全指標的重點是與 Infosan 合作建立疫情應對系統。
3. 供應鏈和消費者：講者簡要提到了私營部門指標和培訓計畫之可行性，亦就食品檢驗實驗室的存在、認證以及量能的挑戰提出討論；導入以消費者為中心之指標，特別是將消費者組織作為宣傳能力的代表，其中，講者提到勞埃德基金會的世界復原力調查，該調查探討了消費者對政府食品安全管理措施之風險認知及信任度，講者最後提到該調查雖然可能因為方法解釋上之差異與官方估計有些不同，但仍為消費者的觀點提供有價值的見解。

除表二食品安全指標，講者亦提到有一些區域層面的，例如非洲聯盟食品安全指標係以食品安全健康指標(減少食源性疾病負擔、死亡及肝癌)、食品安全系統指標(政策、監測及基礎設施計畫)及食品安全貿易指標(即減少不合格商品)等 3 項，這些指標涵蓋疾病負擔、治理、政策、監督、基礎設施與貿易符合性等。

由約翰·霍普金斯大學和 GAIN 領導的糧食系統儀表板(Food System Dashboard)計畫，旨在匯集可視覺化與共享糧食系統各種功能之相關指標，

¹⁴ EatSafe (<https://www.gainhealth.org/impact/programmes/eatsafe>)

包含 200 多個衡量糧食系統要素、驅動因素和結果指標(其中計有食品環境 45 項指標、嬰幼兒餵養(IYCF)數據¹⁵和膳食攝入量 42 項指標、食品供應鏈 31 項指標、糧食系統變化之驅動因素 26 項指標、營養狀況和非傳染性疾病(NCDS)¹⁶ 23 項指標、環境 22 項指標、食品安全 0 項指標、消費者行為 0 項指標)，講者強調這絕非已涵蓋所有指標，另需要更多與消費者行為及食品安全等數據之支持，在收集數據之過程是否能通過自動化系統獲取數據，或者需要逐項瀏覽每個國家/地區網頁，然後進行一些猜測並正確翻譯以了解該數據重點是什麼，這些都會造成數據收集過程的困難，因此，在蒐集指標及相關數據時，網站之可訪問性及與項目目標之相關性顯得相當地重要。

整體而言，本次演講強調食品安全、營養和更廣泛的糧食系統指標一致的重要性，講者認為食品安全是營養與健康之基礎，期望藉由共同倡議糧食系統儀表板之制定與參與，並利用現有和新開發工具、方法來評估與追蹤這些相互關聯領域的進展並實現共同目標，更能強化政府與其他利益相關者在糧食安全之總體責任。

表二：食品安全 3 種類型指標及其相關國際組織數據資料庫

| 類型 | 食品安全指標 | 例如 | 特點 |
|-----------|-----------------------|---|---|
| 危害及食源性疾病 | 國家(或地區)食品召回警示及早期預警等系統 | 食品和飼料快速警報系統 (歐盟) ¹⁷ | <ul style="list-style-type: none"> • 特定國家/地區 • 數據通常非機器可讀，且存在語言障礙 |
| | 食源性疾病負擔流行病學數據收集 | <ul style="list-style-type: none"> • 疾病控制和預防中心 FoodNet (美國)¹⁸ • 食源性疾病負擔流行病學參考小組 (FERG)(WHO)¹⁹ | <ul style="list-style-type: none"> • 針對全球食源性疾病負擔估算 • 主要評估高收入國家和跨境貿易危害 |
| 治理和政 策 | 食品安全政策及法律 | 國家各種食品法律、糧農組織數據庫 (FAOLex) ²⁰ | <ul style="list-style-type: none"> • 217 個國家中有 188 個是 CAC 成員 |

¹⁵ Infant and young child feeding (IYCF) data(<https://data.unicef.org/resources/dataset/infant-young-child-feeding/>)

¹⁶ Noncommunicable diseases(NCDS)

¹⁷ Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)(EU)(https://food.ec.europa.eu/safety/rasff_en)

¹⁸ Centers for Disease Control and Prevention's FoodNet (USA)(<https://www.cdc.gov/foodnet/index.html>)

¹⁹ Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group (FERG)

(WHO)(<https://www.foodbornediseaseburden.org/ferg>)

²⁰ FAO 數據庫(<https://www.fao.org/faolex/en/>)

| 類型 | 食品安全指標 | 例如 | 特點 |
|---------|----------------------|--|---|
| | 食品安全標準 | 國家法律與 CODEX 標準和 SPS 協定調和 | <ul style="list-style-type: none"> • HICS 有國家標準，但數據複雜 • CODEX 標準對於中低收入國家至關重要 |
| | 政府食品安全權責機關 | 國家多個食品安全相關之權責機關 | |
| | 食品安全查核系統 | 國家、州、地方政府對於食品加工、零售業及餐廳之稽查計畫 | |
| | 事件爆發應變系統 | 《國際衛生條例》締約國自我評估年度報告(IHR-SPAR) ²¹ | |
| 供應鏈和消費者 | 為參與食品供應鏈者提供公認之食品安全培訓 | 全球食品安全資源、全球食品安全夥伴關係、推廣、大學、國家當局、非政府組織、法典委員會 | <ul style="list-style-type: none"> • LMICs 中的數據碎片化(或丟失) • 一些數據來源可取得且覆蓋區域範圍廣泛，但通常偏重於出口 • 沒有對多國之實驗室能力進行評估，但 IHR-SPAR 實驗室指標可補足 • 覆蓋區域範圍高 • 聚焦消費者食品安全需求 • 消費者協會指標強化消費者之集體聲音 |
| | 食品檢驗實驗室 | 能夠分析食品及流行病學數據之國家、州、地方和私人實驗室 | |
| | 經依現有食品安全模式認證之企業 | 企業經 GFSI、BRA、FSSC22000 等認證體系驗證 | |
| | 消費者協會之活躍度 | 消費者聯盟(美國) BEUC(歐盟) Pro Teste(巴西) VOICE(印度) 消費者協會(英國) | |
| | 消費者觀點 | 世界風險調查(WRP) ²² | |

(二) 聯合國糧食及農業組織 2022-2031 年戰略框架-不同區域和內部背景下使用食品安全指標之經驗

講者 Jeffrey Lejeune 是聯合國糧食及農業組織(FAO)食品安全官員，常駐於羅馬，該組織目標是藉由推動食品安全優先事項來消除飢餓，以便

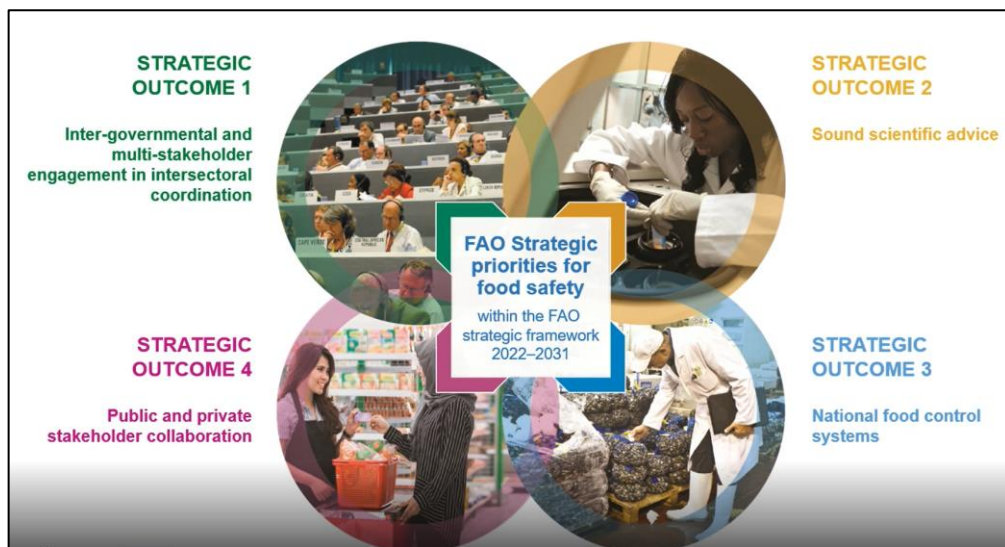
²¹ IHR State Party Self-Assessment Annual Report (SPAR)(<https://www.who.int/emergencies/operations/international-health-regulations-monitoring-evaluation-framework/states-parties-self-assessment-annual-reporting>)(<https://extranet.who.int/e-spar>)

²² World Risk Poll(<https://www.unesco.org/en/world-media-trends/world-risk-poll>)

任何時候以安全之方式為所有人提供安全食品，並持續透過提供會員國科學建議及提升其應變食品安全能力，改善國家各級食品安全，達成包容性的、高效的、有彈性和可持續性之農業-食品系統(Agri-Food systems)，本次將談論 FAO 在全球和區域食品安全指標經驗。

FAO 前陣子發布了新食品安全戰略《2022-31 年戰略框架》²³，這是一份描述 FAO 如何實現所提目標之文件，有 4 個支柱(如圖三)即 4 個戰略成果：

1. 政府間和利益相關者參與部門間之協調會議
2. 合理的科學建議
3. 國家食品控制系統
4. 公共和私人利益相關者之合作



圖三、聯合國糧食及農業組織《2022-31 年戰略框架》

今日特別關注「戰略成果 3.國家食品控制系統」，並思考如何衡量食品安全，期能瞭解行為改變或管理改變背後之理論是什麼，但非常複雜，所有影響食品安全之因子相互作用在一起且相互依存，講者並以一堵由磚塊砌成之牆為例，一堵牆因為底部有小磚塊來支撐，上面磚塊才能穩固，比喻就像食品系統，所有原則都建立在這些基礎之上，從最頂部你可以看到安全食品或健康之人，但是如果評估食品控制系統是從頂部，那恐怕僅在底部承受極大壓力倒塌了，你才能看出問題。

FAO 從所衡量食品安全之項目中發現，我們研究食品中可能存在之污染物(微生物或化學)-以更便宜、更靈敏檢驗方法、更詳細之疫情追蹤報告、以及增加糧食產量，以滿足全球人口不斷增長的需求，然而，卻發現存在更多有害物質需要監控，且結果亦發現污染物及食源性疾病案例似乎

²³The FAO Strategic Framework 2022-31(<https://www.fao.org/about/strategy-programme-budget/strategic-framework/en/>)

正在增加，但實際上，在大多數高收入國家，食品每年都變得越來越安全，所以是因為檢驗及靈敏度增加讓不合格食品之數量增加，還是，是真的不安全食品變多了呢，簡而言之，改善食品安全之理想結果是讓人類更健康，糧食系統更加有效及可持續性，但隨之而來是影響公共健康之混雜變數太多，我們如何選擇指標去辨識及評估公共安全之潛在威脅，怎麼表明一個國家正有效地對抗食源性疾病呢？

此時，我們需要一個評估公共、私營和民間部門食品安全治理效率與能力的工具，即 FAO 與 WHO 共同合作開發之「FAO/WHO 食品控制系統評估工具」²⁴，開發基礎建立於評估「系統資源是否充足」、「系統是否有利於持續改進」、「系統如何與利益相關者互動」及「控制裝置如何發揮作用」，其組成架構由主維度、子維度、能力和評估標準所構成，目前有 25 個能力及 162 個評估標準並積極地向成員國推廣，此工具優點為全面性評估食品安全治理之各個面向，並由證據驅動食品安全治理之改善策略，惟因為其宗旨非作為指標開發基礎、評估過程資源密集、數據與結果歸國家所有(不公開)及評估尚未覆蓋全球等而有所限制，不過食品安全指標還有其他的選擇，我們所重視的是要合乎目的，非樹立國家間對立，而是讓國家自己與自己比較，並不斷改進及重新衡量這些指標，使國家食品安全變得更好。

投資食品安全可以預防疾病、拯救生命和節省資金等，FAO 試圖以數據讓國家之政策制定者或財務人員信服其具有投資回報，此外，選擇食品安全評估指標時亦須關注選擇陷阱，例如營養狀況有時會選擇作為替代指標，但提供之食品安全資訊卻非常有限；僅關注一種危害食品安全指標是不夠的，甚至會產生誤導；食品安全被視為一種競爭領域，僅從二元角度考慮食品安全或不安全，其要證明食安已有效(或無效)改進幾乎不可能；值得深思的是選擇單項指標(例如該牆金字塔頂部)進行評估是不是落入上述所說之陷阱之中呢，又例如食品供應鏈或家禽中遭受沙門氏桿菌污染，可能與牛奶或類似物質中出現的鉛含量幾乎沒有關係，然而危害食品安全物質是何其多，應該要深入了解它們來自何處之根本原因，再對其進行評估及查看問題出在哪裡。

講者認為我們真正需要考慮之食品安全，並不是安全或不安全而已，是隨著一個國家不斷進步，實現越來越高之健康水平，變得越來越安全，這確實是需要花費大量時間、精力和金錢才能做出之評估，FAO 亦依據國家之反饋持續針對評估指標進行調整和修正。糧農組織《2022-31 年戰略框架》力求透過轉型為更高效、更包容、更有彈性和更可持續的農業食品系統，以最大限度地努力實現可持續發展目標並實現其目標，實現四個更好-更好的生產、更好的營養、更好的環境和更美好的生活，且不讓任何人脫隊。

²⁴ Food control system assessment tool(<https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca5334en>)

(三) 世界衛生組織 2022-2030 全球食品安全戰略-為全球食品安全戰略制定食品安全指標

講者 Luz Maria de Regil 任職於日內瓦世界衛生組織(WHO)糧食系統多部門行動單位(The Unit of Multisectoral Actions in Food Systems)負責人，此工作領域包含加快食品安全行動、減少肥胖與飲食中潛在有害成分之消費政策，以及改善人們攝取營養方法，曾在公共、私營、非營利和政府單位工作經驗，專業知識涵蓋基礎營養、食品科學研究及公共衛生政策與規劃。

WHO 於 2021 年成立食品安全技術諮詢小組(增進健康需要更安全食品)，為更新食品安全戰略提供技術諮詢意見，新版 2022-2030 全球食品安全戰略-加強食品安全體系和全球合作(Towards stronger food safety systems and global cooperation)²⁵，除建立於前全球和區域食品安全戰略及相關會議之成果基礎上，最核心差異為該戰略是針對全球性的，其願景為確保世界各地所有人都能食用安全健康之食品，以降低食源性疾病負擔，並積極透過強化食品安全系統與促進全球合作，指導和支持會員國優先考慮、計畫、實施、監測與定期評估降低食源性疾病負擔行動。

本次演講重點將談論全球指標，在提到指標前應先了解加快全球食品安全工作之 5 個戰略重點：

1. 加強國家食品控制系統：首先要建立或改善這些系統的資源、基礎設施及各個組成部分，例如包括監管基礎設施、執法、監督、檢查、實驗室能力、協調機制及應變緊急事件。
2. 識別及應對全球變化和糧食系統轉型帶來之食品安全挑戰：糧食系統正經歷全球變化和轉型，且預計在未來將對食品安全產生重大影響，因此，食品安全系統應具備足夠的能力來識別、評估和應對現有和新出現之問題，例如：食源性抗菌性之耐藥性日益嚴重、食品安全系統必須從被動系統轉變為主動系統，而食品的安全需立基於人、動物、植物與環境等之間都能夠享有健康的情況下，才得以實現(即 one world one health，共享世界共享健康)。
3. 依據科學管理食品安全風險：作風險管理決策時，更多地使用食品供應鏈資訊、科學證據與風險評估，這些數據之生成、收集、利用、解釋與共享，為食品安全政策建立基礎，亦為國際合作奠定基石。
4. 加強利益關係者參與和風險溝通：食品安全是每個人共同的責任，需要食品安全體系(從農場到餐桌)所有利益相關者(包含消費者)的共同努力。
5. 將促進食品安全成為國內、區域和國際貿易之重要組成部分：食品安全是一個受社會經濟地位影響的複雜問題，隨著食品貿易全球化，食源性病原體和疾病可以跨境傳播，造成重大健康與經濟影響，為了確保國內和國際市場均可獲得安全食品，食品安全體系對於進口國和出口國均應

²⁵ WHO global strategy for Food Safety 2022-2030 Towards stronger food safety systems and global cooperation (<https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789240057685>)




該更具成本效益，同時加強國內市場之食品安全。

新版戰略原則以證據為依據、以人為本、具有前瞻性且具有成本效益(投資食品安全具有成本效益)，且在整個過程中，WHO 身為全球組織時刻尋求國際合作，茲將講者所提到之戰略重點及目標，彙整如下表三，WHO 亦鼓勵會員國在國家一級層級選擇指標和設定目標，以評估國家食品安全系統在實現保護消費者健康和確保食品貿易公平性之目標方面有其適當性及有效性。

表三：世界衛生組織 2022-2030 全球食品安全戰略重點及目標

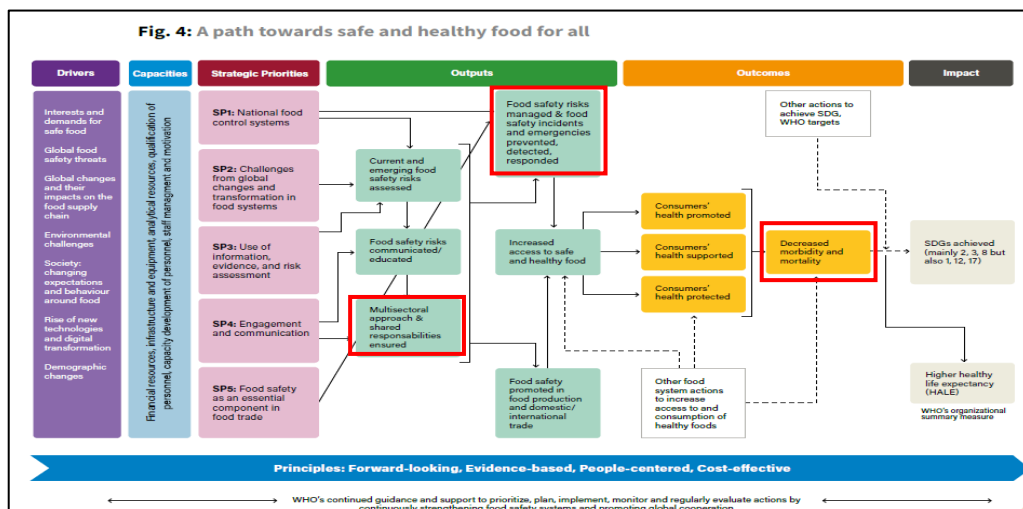
| 戰略重點 | 戰略目標 |
|----------------------------------|--|
| 1. 加強國家食品控制系統 | (1)建立現代、統一及基於證據之食品立法框架 (2)建立一個體制框架，協調管理國家食品控制系統中不同主管機關工作 (3)制定並實施符合目的之標準和指南 (4)加強法規符合性、稽查與執法 (5)加強食品監測和監督規劃 (6)建立食品安全事件和突發事件之應對系統 |
| 2. 識別及應對全球變化和糧食系統轉型之食品安全挑戰 | (1)發現和評估全球變化、糧食系統轉型和食品流通帶來之食品安全影響 (2)使風險管理選項適應全球糧食系統之轉型、變化與食品流通帶來之新興食源性風險 |
| 3. 作風險管理決策時，更多地使用食品鏈資訊、科學證據與風險評估 | (1)在制定和審查食品控制措施時，促進科學證據之產生和風險評估之採用。 (2)收集食物鏈內外綜合訊息，並依數據作出明智的風險管理決策。 |
| 4. 加強利益相關者參與和風險溝通 | (1)建立國家食品安全諮詢平臺。 (2)評估使用非監管計畫來加強食品供應鏈中食品安全之相關性。 (3)建立共享食品安全法規要求符合性驗證框架。 (4)促進與食品業者、經營者之溝通、能力建設及參與，培育食品安全文化。 (5)促進與消費者之溝通、教育和互動。 |
| 5. 將促進食品安全成為國內、區域和國際貿易之重要組成部分 | (1)加強食品控制系統和國內市場監管體系能力建設 (2)加強負責國內食品安全機關與促進國際公平貿易機關之間之互動 (3)確保國家食品安全系統符合食品法典委員會之標準，以保護公眾健康並促進貿易。 (4)加強國家主管機關與制定食品標準和準則之國際機構與網絡之關係。 |

WHO 建立一套全球指標與變化目標來監測實施情形並衡量該戰略進展，分別為：1.每 10 萬人口中食源性腹瀉疾病之預估發生率、2.食品安全事件多部門間之合作機制(如 INFOSAN)、及 3.食源性疾病和污染監測(實驗室檢驗與數據利用能力)等 3 項全球性指標，後兩者指標已由《國際衛生條例(2005)》進行定期監測與衡量，第 1 項指標由 WHO 食源性疾病負擔流行病學參考小組持續進行評估；3 項指標至 2030 年之達成目標各為 1. 每 10 萬人口中食源性腹瀉疾病之預估發生率降低 40%；2.依據締約國自評年度報告，食品安全事件多部門合作，全部國家至少達成 80%能力；3.國家食源性疾病和食品污染監測系統之全球平均能力評分為 3.5 分或以上(如下圖四)。

| Indicator | Type | Source | Indicator as of 2022 | Target by 2030 |
|---|-------------------------------|--|---|--|
|  Foodborne diarrhoeal disease incidence estimated per 100 000 population | Outcome indicator (impact) | WHO global estimates on foodborne disease burden informed by FERG ^{1,2} | 4 154* | 40% reduction in the global average |
|  Multisectoral collaboration mechanism for food safety events | Capacity indicator (progress) | International Health Regulations (2005): State Party Self-Assessment Annual Reporting Tool ⁽⁵⁷⁾ | 57% of countries with at least 80% capacity** | 100% of countries with at least 80% capacity |
|  Surveillance of foodborne diseases and contamination | | International Health Regulations (2005): Joint External Evaluation Tool ³ | 1.5 | Global average capacity score 3.5 |

圖四、「世界衛生組織全球食品安全戰略」提出之指標和目標(自講者講報)

該戰略理論顯示透過不斷改進食品安全體系，對於永續發展目標(特別是目標 2(零飢餓)、目標 3(良好健康和福祉)及目標 8(促進包容且永續的經濟成長，讓每個人都有一份好工作)都有其貢獻(如圖五)，WHO 將於 2024 年第七十七屆世界衛生大會(WHA)報告世衛組織全球食品安全戰略實施進展情形，此後每兩年彙報 1 次，直至 2030 年。



圖五、為所有人提供安全且健康食品之路徑(自講者講報)

四、美國利用監管數據改善食品安全政策

(一) 環境健康專家網絡(Environmental Health Specialists Network, 下稱 EHS-Net)

在美國，超過一半食源性疾病的爆發與零售餐飲業(restaurant food, 食品工廠以外統稱為零售食品)有關，美國疾病控制與預防中心國家環境衛生中心(下稱 CDC NCEH)於 2000 年創建環境健康專家網絡「EHS-Net」(發音為 S-Net)，EHS-Net 是由環境健康專家組成的協作論壇，與合作夥伴共同致力於餐飲食品安全之政策制定與實踐：

- 研究零售餐飲業食品安全政策與實行，協助瞭解食源性疾病爆發原因。
- 使用系統化方法，將研究結果轉譯為建議之食品安全預防措施、相關政策執行與人員培訓。
- 強化地方、州政府與聯邦間流行病學、實驗室及環境衛生計畫之合作。

EHS-Net 收集零售餐飲業實施食安管控與食源性疾病風險因素等相關數據，這些數據影響了國家食品安全政策和準則之制定。此外，CDC NCEH 的另一項重要工作為國家環境評估報告系統(NEARS)，該系統收集、分析食源性疫情調查有關環境健康部分數據，這些疫情根源相關數據對於預防工作至關重要。EHS-Net 同時協助 FDA 制定及強化食品法典(food code)，有助於減少諾羅病毒等致病菌引起食源性疾病之發生，進一步降低零售餐飲業食源性疫情爆發。CDC 於 2020 年補助 4 個州及 4 個地方衛生部門共計 154 萬美元執行 EHS-Net 的相關計畫。



圖六：EHS-Net 合作網絡(左)及 2020-2025 年地方合作夥伴(右) (自講者簡報)

(二) EHS-Net 改善食品安全之實踐

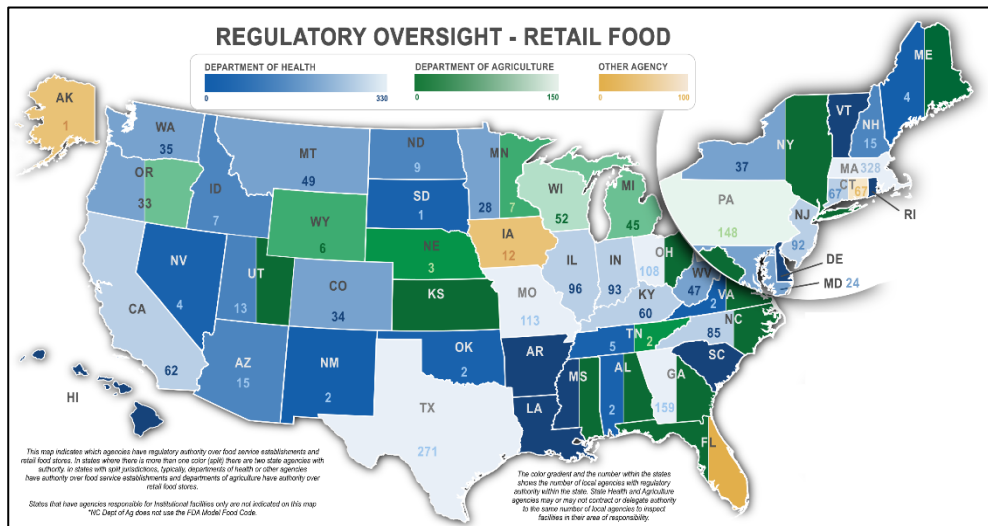
每年美國各州和地方公共衛生部門皆會針對零售及餐飲業進行數十萬次之食品稽核，累積大量零售餐飲業食品安全風險相關數據。如何善用這些龐大的監管數據，適當應用統計和分析方法進行研究，將數值轉化為提供食品安全決策與政策制定之建議，以增進政府監管效能、降低食源性

疾病爆發至關重要，也是近年來學術界、食品業界和政府單位共同合作的方向。透過研究稽查時間、評估稽查品質趨勢(稽查計畫與頻率)、確認需要改進項目及最常見違規情形等，可以完善衛生部門例行性執行之食品安全計畫。然而，現階段仍有部分問題須先克服，包含數據收集、定義及地理編碼等，將在下一段詳細說明。

針對食品業者管轄權，一般而言可區分為中央及地方，基於食品自農場至餐桌一系列過程可能涉及不同的監管部門，如環境、農業及衛生部門等，所以會產生中央、地方之不同部門共有管轄權的情形。因美國屬於聯邦制國家，管轄權以聯邦、中央、地方和部門來區分，會發現牽涉到的監管單位眾多，而且各州情形皆不同，可說是十分複雜，如下圖所示：



圖七：以中央(state)與地方(local)區分零售餐飲業之管轄權²⁶



圖八：以部門(衛生、農業或其他部門)區分零售餐飲業之管轄權²⁷

²⁶ <https://www.afdo.org/directories/ir/>

²⁷ <https://www.afdo.org/directories/re/>

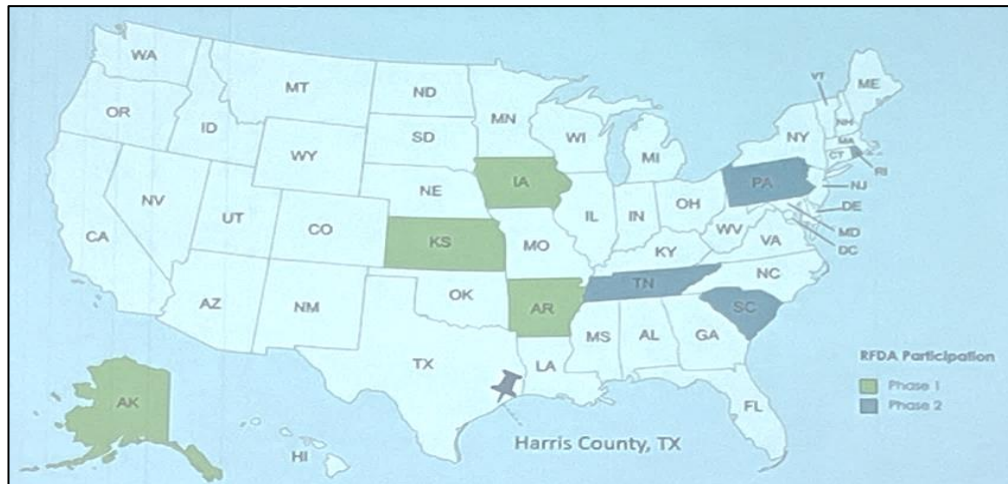
上圖以部門區分零售餐飲業之管轄權，仔細觀察會發現某些州顏色不只一種(分裂的)，在顏色分裂的州，代表擁有兩個州部門共同管轄，通常衛生(或其他)部門負責食品服務(餐飲)業管理，而農業部門則負責管轄食品零售商店。

聯邦制除了管轄權複雜，各州食品法規也不同，隨之而來的是不同的稽查格式及風險分群，導致數據分析充滿極大困難，對此，美國 FDA 倡議完全採用與實施 FDA 食品法典，有助於政府和食品業者跨域共利：

- 推動統一食品安全國家標準，降低法規複雜性且便於確保合規性。
- 確保食品安全法規能與最新科學知識、新興技術及其他聯邦法律保持同步。
- FDA 食品法典是透過協調及協作過程(食品保護會議)制定的，反映所有利害關係者意見，包含國家、州和地方監管機構、食品業界、學術界和消費者。
- 利害關係者可以利用 FDA 和其他機構投入的科學和人力資源來確保 FDA 食品法典的完整性。
- FDA 食品法典提供有效控制措施以降低食源性疾病風險，保護消費者和食品業者免於不利健康影響與財務損失。
- FDA 食品法典具備全面性食品安全管理方法，並提供相關文件和培訓，降低業者食安培訓成本。
- 建立通用/標準化的食品安全語言，可以改善監管機構和食品業者之間溝通，同時降低政府與業界文書工作負擔。
- 促使稽查作業及稽查員標準化，可以節省相關稽查成本，並促進食品業者與監管機構間對風險、風險控制與管理和食品安全共識。
- 食品法規一致性亦有利於查核及檢驗結果標準化，企業可以根據科學證據和風險高低確定資源目標、改善衛生績效等。
- 使用 FDA 食品法典可以減少州與地方部門對於法規制定及解釋相關繁複流程及工作量。
- 提高消費者對食品安全期望和瞭解。

(三) 零售及餐飲業監管數據分析與比較

食品藥品官員協會(Association of Food and Drug Officials, AFDO)分享所執行之各州零售餐飲監管數據分析計畫，目標透過蒐集、整理及標準化不同州別管轄區之食品稽查數據，分析和評估食源性疾病之危險因子發生趨勢、決定因素及檢查特徵，最終確立零售餐飲業基於品質及風險管控之食品稽查作業，並規劃及提具有意義之績效指標。參與州別與地方政府如下：



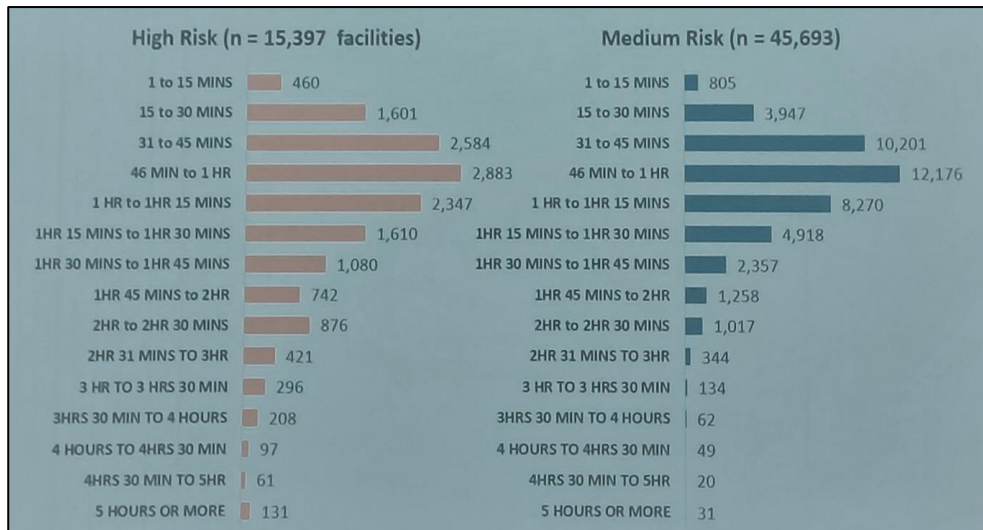
圖九：參與零售及餐飲業監管數據分析州/地方政府（自講者簡報）

進行分析前必須將數據整合與轉換，步驟包含：

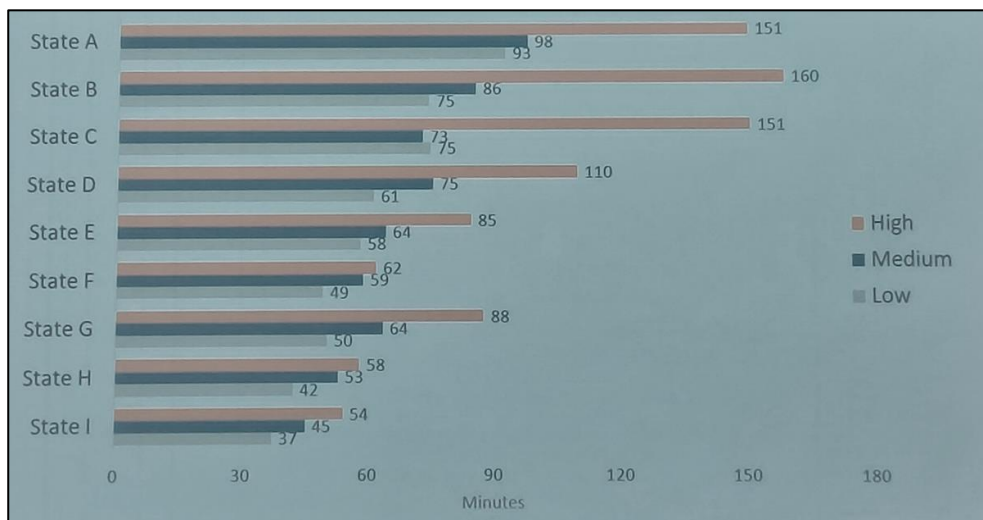
1. 與州/地方管轄單位審查蒐集之數據組成。
2. 比對各州法規與 FDA 食品法典。
3. 審查零售餐飲業之稽查報告樣本。
4. 收集零售餐飲業之稽查數據：區間自 2017 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日，為例行性稽查資料且結果經官方審查確認。
5. 審查資料品質。
6. 資料比對及轉換。

實際上數據標準化過程充滿挑戰，譬如難以將不同州的食物相關法條相互對應參照；食品業者風險不同且缺乏針對行業類別(餐飲、雜貨或便利商店等)細項數據；各州稽查政策及作業程序不同，以及違反規定條件之認定不一等等。這項分析計畫亦納入前幾大連鎖餐廳、賣場、雜貨及便利商店之稽核數據，將其市招與公司名稱歸戶，使數據庫資料更精確並利於建構風險分群。

此項計畫共收集 8 州 17 萬 2,243 家零售餐飲業者，總計 43 萬 6,125 筆稽查結果數據，分析食品業者最常見違規情形，依序為食品接觸面不潔及缺乏消毒、未具充足洗手設施、未見適當的保冷措施、未標記日期及處置，及未能正確識別有害物質等。另針對主要風險因素，未觀察到食品業者執行適當之管控措施，最常見依序為未確保食品接收溫度、未保持適當熱存溫度及完全復熱、冷卻時間/溫度不足、未確保烹飪時間/溫度，及適當的保溫等。同時比較各州稽查人員執行查核所花費時間，整體而言平均將近 1 小時，如將高風險與中風險食品業者稽查時間分開比較，亦皆為 1 小時左右。



圖十：高風險與中風險業者例行性稽查所花費時間 (自講者簡報)



圖十一：依州別及業者風險級別統計例行性稽查所花費時間 (自講者簡報)

最後，講者提到未來於分析食品監管數據時，應該思考是否確實觀察到食品業者真實情形，並在正確的時間進行稽查；監管單位是否找出風險因子違規的根本原因；食品業者查核結果符合規定是暫時或永久的，以及監管單位所採取之具體行動，是否對公共衛生產生具體正面影響，前進的道路漫長無止盡，需要各界一起攜手合作，同心協力齊步走。

五、新加坡首次展開總膳食研究計畫

消費者對食品安全的信心取決於國家當局能否識別新出現的危害和風險、於國家和國際層面實施有效控制措施以及訂定良好風險溝通策略之能力。新加坡食品局(Singapore Food Agency, SFA)分享新加坡首次展開的

總膳食研究(Total Diet Study，下稱 TDS)經驗，提供基礎科學研究結果作為該國制定食安政策之重要參據，並使消費者、食品業者等利害關係人作出明智之食品安全決定。

總膳食研究是一項龐大又複雜的計畫，首先必須調查國人經常食用之食物，包含其處理及烹調方式，接著按照當地文化習慣採購與製備食品，製成可食用狀態後檢驗分析食物內各種物質之含量，最後，研究人員結合檢驗分析結果與國人食物消費量數據，便可以計算出國人自膳食攝入之相關物質份量，進而評估攝入物質對健康帶來之風險，是一種國際公認最具成本效益的分析方法，有助於風險管理人員將有限資源集中於防範對公眾健康構成最大威脅者。

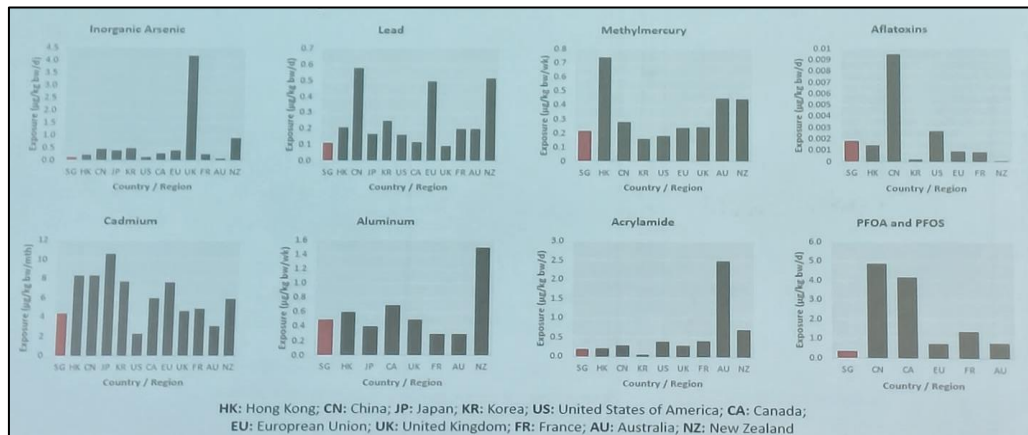
新加坡食品局成立於 2019 年 4 月 1 日，隸屬於可持續發展及環境部下，負責監管新加坡食品安全，強化從農場到餐桌之食品安全。總膳食研究計畫交由新加坡國家食品科學中心執行，其評估 TDS 具有下列優點並決定執行：

1. 識別新出現之食品安全問題：TDS 可識別意外進入食品供應鏈之污染物。
2. 進行膳食暴露的比較分析：TDS 係標準化評估工具，可以比較不同國家及不同時期的長時間飲食暴露情況，並為相關食品標準之制定提供重要科學證據。
3. 整體評估飲食中多種污染物質之暴露情形：TDS 可有效評估可食用狀態下食品中多種化學污染物質共同暴露情況，提供風險管理審查化學污染物之優先順序。
4. 評估食品介入措施之有效性：TDS 在不同期間進行時，可以藉此評估食品介入措施之有效性，如實施法規或採用新技術以減少污染暴露。

研究團隊起初透過問卷調查典型之新加坡飲食，考量新加坡人口組成族群(華人、馬來人、印度人及其它)、食物消費量、特定族群飲食特殊性，及部分食物攝食量少但可能對飲食暴露有較大影響等，共計選列 287 種代表性食品納入分析。

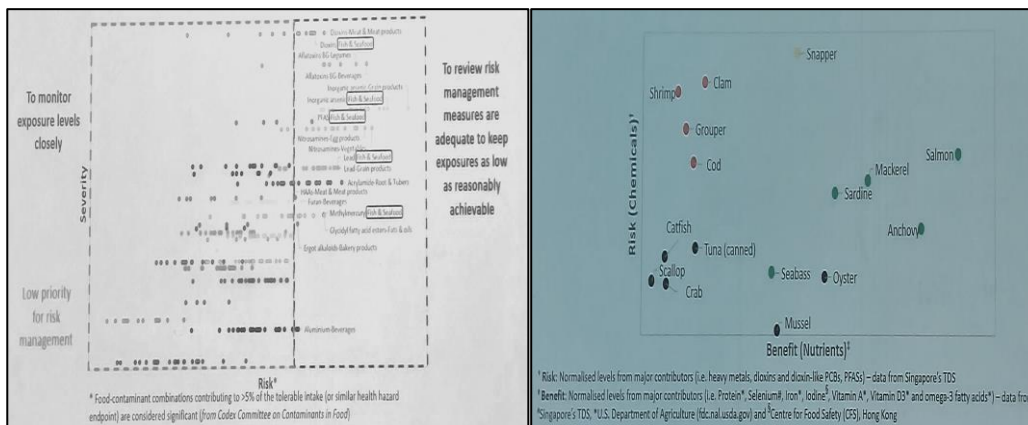
新加坡食品約略 9 成比例為進口，大多數消費者從網路、市場、超市或大賣場購買食品及雜貨，研究團隊模仿其消費方式購入代表性食品之食材，並根據問卷調查民眾常用之烹調方式製備食品，且所有炊具、器皿及容器均使用不銹鋼材料，以減少食品接觸材料之殘留物影響。製備完成之食品即送交實驗室進行化學分析，檢驗殘留農藥、動物用藥、黴菌毒素、植物毒素、重金屬、有機污染物、食品接觸與製作過程污染物等共 529 項物質，最後根據食用量計算及評估攝食暴露情形。其中，研究團隊依據化學物質對健康危害進行優先排序，列出 12 項高優先關注化學物質(無機砷、甲基汞、黃麴毒素、丙烯醯胺等)、5 項中優先關注化學物質(多氯聯苯、多環芳香烴、麥角生物鹼等)及 16 項低優先關注化學物質(動物用藥及農

藥殘留、反式脂肪、赭麴毒素 A 等)，並與國外研究成果進行比較分析，發現攝食習慣與新加坡相似的國家，其膳食暴露概況亦雷同。



圖十二：與各國研究比較高優先關注化學物質之膳食暴露情形(自講者簡報)

研究團隊將食品依化學物質暴露情形及其風險分群，結果發現魚類與海鮮雖為重要營養來源，但也與多種污染物相關，進一步分析魚類與海鮮之風險效益，可見鮭魚、鯖魚與鱸魚等魚類污染程度較低而營養價值高(如圖十三)，並建議研究改善水產養殖方式，以降低鯛魚等高營養魚類之污染物質。此外，本研究亦分析不同烹飪方式之致癌風險，結果顯示涉及高溫處理及使用油之烹飪方法，通常會導致膳食中攝入更多致癌污染物質。



圖十三：高優先關注化學物質膳食暴露之食品類群、魚類及海鮮食品風險效益 (自講者簡報)

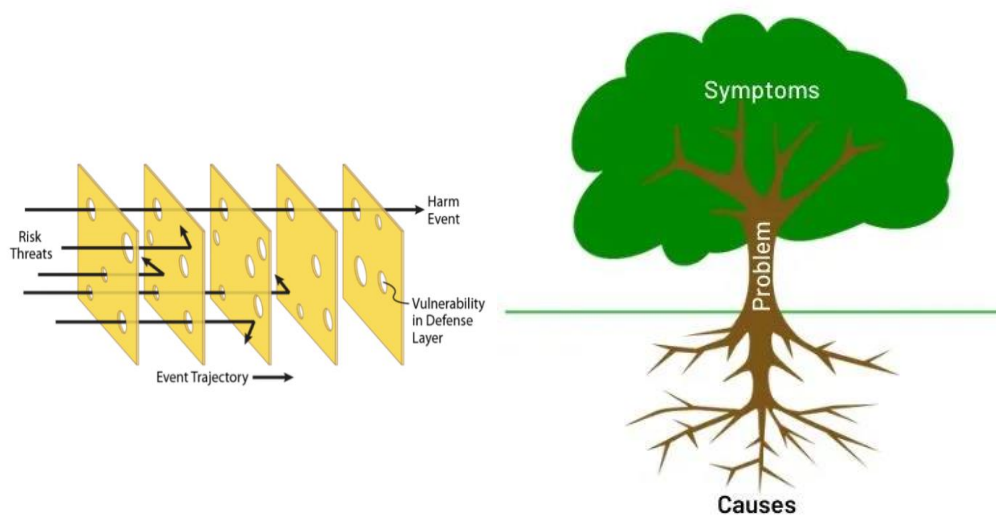
最後講者總結本研究成果：此為新加坡首次以 TDS 全面評估 529 種食品污染物質之總膳食暴露，並依風險將其分為 3 類優先順序不同之組別。透過 TDS 可瞭解各種食品污染物質之暴露源及暴露情形，並與其他國家或地區進行比較，結果顯示整體而言新加坡消費者之膳食暴露量與其它攝食習慣相似的國家較一致(或較低)，且發現魚類、海鮮與多種環境污染物質有關，以及高溫處理和油脂烹飪方法會產生較高致癌物質暴露。此研究提供基礎科學證據，作為未來制定風險管理政策及實施風險管控措施重要參考。

六、利用根本原因分析調查食源性疾病爆發原因

(一) 根本原因分析

由細菌、病毒和寄生蟲等病原體引發的食源性疾病持續發生，在美國，過去幾年通報了多起與食用新鮮(冷凍)漿果有關的病毒性肝炎疫情，以及與即食食品和新鮮農產品相關的環孢子蟲病等，根據乳酪理論(Swiss Cheese Model)，這些疫情爆發係因由已知危害或預測潛在新危害之糧食系統發生系統性控制失誤所造成，即係由多個問題同時出現而導致危害發生。藉由根本原因分析(Root Cause Analysis, RCA)方法，使我們有機會確定疫情爆發的根本原因，並找出防止事件再次發生的關鍵措施(如圖十四)。

根本原因分析是一種回溯性(retrospective)的調查方法，用以確認導致食源性疾病之致病原與危害，瞭解其污染、增生和影響食品安全的成因，並找出導致事件爆發的觸發行為。進行根本原因分析前，需先蒐集各種充分資訊，包含：製造廠/農場生產線及環境背景資料、產品追蹤追溯資訊、稽查紀錄/第三方驗證資料、產品與環境分析結果、科學文獻、專家意見及研究結果等。



圖十四：乳酪理論與根本原因分析²⁸

然而，因為根本原因分析通常是在疾病爆發或結束時所進行的回溯性調查，實務操作上常面臨到許多挑戰，例如：統計分析受到限制或不確定性，導致無法獲得結論；若為農產品或效期短食品，常因儲架期短難以取得樣本分析；加工食品因供應鏈複雜，難以有效追溯至零售商、經銷商或製造商/種植者，或其追溯歷程之正確性和精密度不足；產品本身加工過程繁複；根本原因分析工具有限或評估不充分等等，都讓此分析方法有其限制。

²⁸ 圖片來源：<https://www.vumc.org/criss-humanfactors/graphic-interaction-design-services>；<https://leantech.no/en/leansixsigma-blog/61-root-cause-analysis>

(二) 根本原因分析工具

講者介紹了幾種根本原因分析工具以協助評估及釐清狀況，包含腦力激盪法、魚骨圖及 5 個為什麼，以下分別說明：

1. 腦力激盪法(Brainstorming/ Hypothesis generation)

透過眾人集思廣益找出問題的可能原因，內容如下：

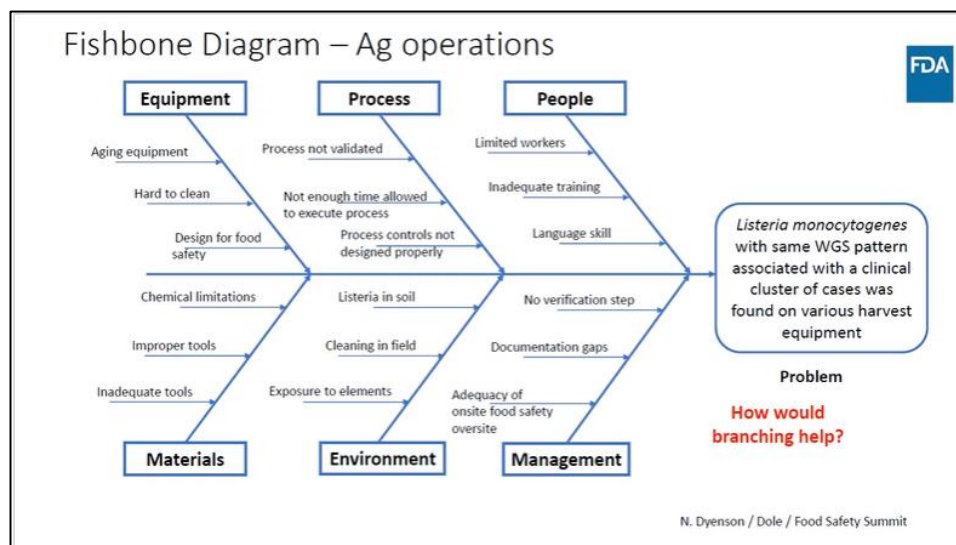
- (1)解釋問題：協調員向參與者解釋問題，盡可能地分享相關歷史數據。
- (2)找出可能的原因：所有參與者腦力激盪寫出造成問題的可能原因。
- (3)團隊決定應進一步考慮哪些原因。
- (4)將相似的原因分組並組織在因果圖(魚骨圖)中。
- (5)應給予所有參與者相同機會發表意見作出貢獻。

2. 魚骨圖(Fishbone diagram)

魚骨圖(或稱為石川圖 Ishikawa diagram)，以圖解展示出案件的各種可能原因，將欲分析的問題(魚頭)放在圖的右邊，把潛在原因分為各大類，再由各大類中一一細分成因(魚骨)，放在圖的左邊(如圖十五)，方法如下：

- (1)自行建構魚骨圖或使用模板。
- (2)針對問題添加描述。
- (3)組織合適的腦力激盪團隊。
- (4)一次只聚焦討論一個問題，針對其中各種可疑原因提出想法。
- (5)盡可能發散式拓展各種想法。
- (6)透過調查過程慢慢聚焦縮小到實際的根本原因。

使用魚骨圖時，可以從 6 大項目(6Ms)包括：Manpower (people)、Machine/ Tools、Material/ Inputs、Method (Procedure)、Measure、Mother nature (Environment) 來描述分析，協助找出根本原因。

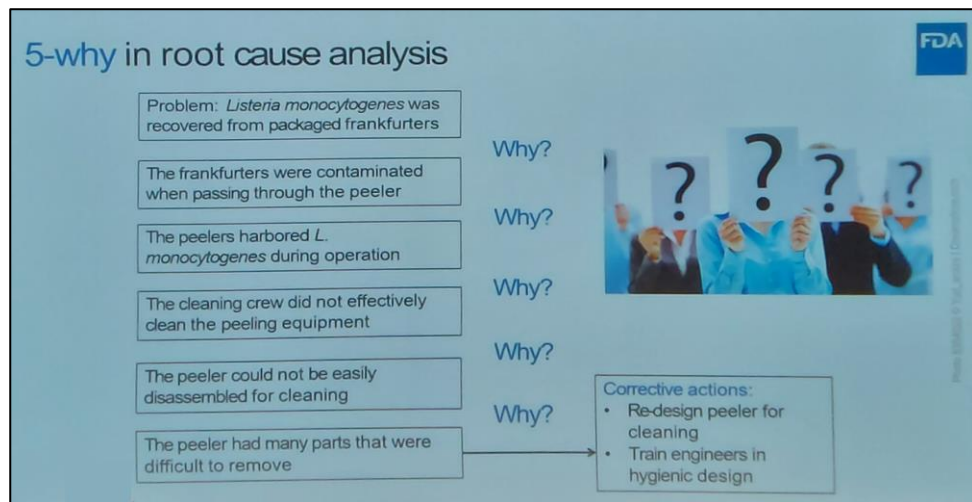


圖十五：利用魚骨圖進行根本原因分析案例（自講者簡報）

3. 5 個為什麼(5-why)

5 個為什麼用於研究造成問題的因果關係，只需一直問「為什麼」，並不限制問的次數，實際應用時可能會詢問更多(或更少)，關鍵在於沿著因果關係，抱著打破砂鍋問到底的精神找出根本原因(如圖十六)：

- (1)將適當的問題陳述放置頂部。
- (2)找出最直接導致此問題發生的原因。
- (3)接著詢問為何此是最直接原因會發生。
- (4)繼續不斷地詢問下去。
- (5)深入探究真正的根本原因，並透過矯正措施確定解決問題的方案。



圖十六：利用 5 個為什麼進行根本原因分析案例（自講者簡報）

總而言之，根本原因分析是一種解決問題的方法，專注在找出問題的「真正」原因，以杜絕類似案件再度發生。確定根本原因可以幫助我們實施有效的糾正及預防措施，是風險管理的關鍵步驟，每一個問題都是一個機會，我們必須不厭其煩一遍又一遍地問「為什麼」，直到找到消除問題的關鍵原因。

(三) 執行風險管控與矯正措施

針對食品從農場到餐桌一系列生產過程中可能存在之風險進行管控，大致項目包含：

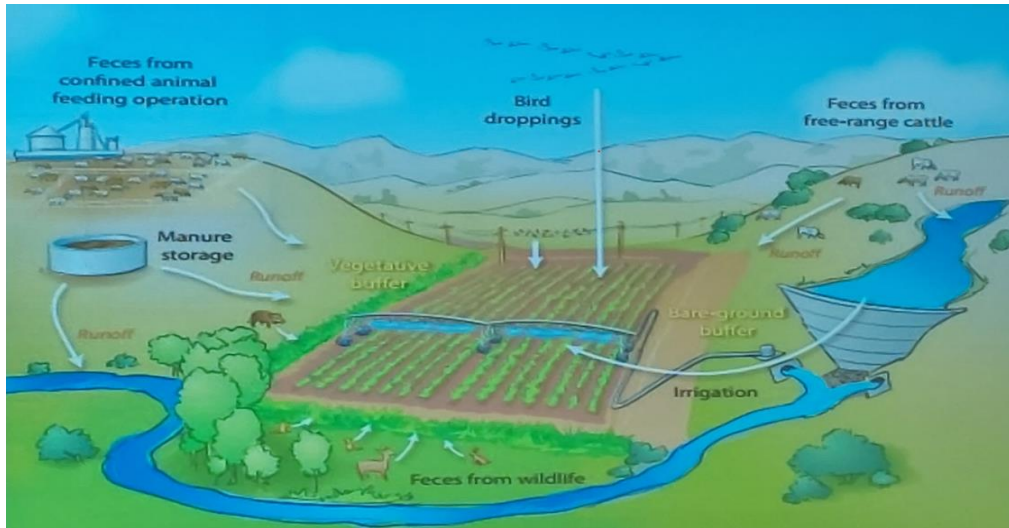
1. 種植過程

- 現場風險評估和管理
- 農藥安全與使用
- 灌溉水品質及處理
- 土壤改良劑之安全性
- 農機設備之衛生設計及清潔度
- 是否鄰近其他動物(產品)生產線

- 避免接觸野生及家畜動物
 - 運輸設備之清潔
- 2.採收過程
- 初級與次級包裝的保護與處理
 - 收割工具/機具之衛生設計及清潔度
 - 廁所及洗手設施之可近性與清潔度
 - 人員清潔(衣著、手部衛生等)
 - 分類、檢視與重新包裝過程之衛生處理
 - 運輸設備之清潔
- 3.冷藏包裝
- 初級與次級包裝的保護與處理
 - 冷卻和儲藏區域之衛生設計和清潔度
 - 人流與物流的動線設計
 - 運輸設備之清潔
 - 實施病蟲害防治
- 4.零售與食品服務
- 運輸設備清潔度
 - 批發市場與客戶設施之分區管理及食品良好衛生規範準則(GHP)
 - 零售市場之食品儲存、展示分區管理及 GHP
 - 食品製備過程環境和個人衛生
 - 重新包裝之衛生清潔

講者提到造成水質風險因素有很多，包含種植區域周圍可能有野生動物、家畜甚至是鳥群，水源即易受到糞便污染(如圖十七)。然而，在食品檢測卻是充滿挑戰，原因在於病毒和寄生蟲的檢驗分析需要專門設備、技術與知識，還有田間抽樣的統計侷限：僅有抽中樣本的資訊；只能檢測重大污染事件，難以偵測發生率低於平均或零星的污染事件；即便是再完整的抽樣計畫($n=60$)，也只能檢測出污染率大於或等於 10%的批次(假設為均勻分布)(如表四)。

另一方面，水質檢測也有其限制，因衛生指標菌與致病菌的存在不一定相關，亦無法透過檢驗有效去除水中沉積物之病原菌，且水中微生物菌群易受降雨、攪動、野生及家畜動物影響等。



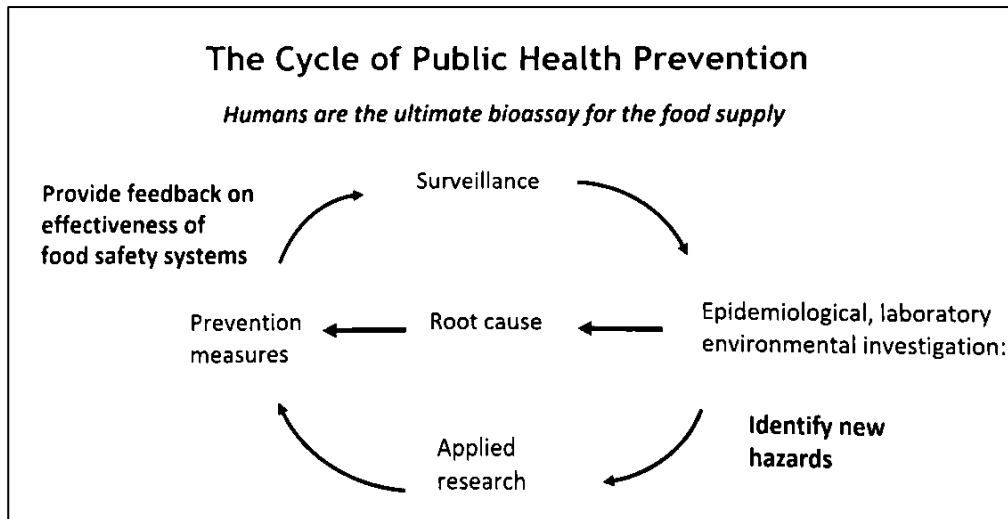
圖十七：影響水質風險之因素(自講者簡報)

表四：代表性抽樣計畫的統計功效(假設均勻分布) Statistical power of representative sampling plans (assumes homogeneous distribution)

| Samples taken from lot | Proportion of units defective in lot | Probability of detecting that lot is defective | Probability of not detecting that lot is defective |
|------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 15 | 0.001 (1 in 1000) | 1.5% | 98.5% |
| | 0.01 (1 in 100) | 14% | 86.0% |
| | 0.1 (1 in 10) | 79.4 % | 20.6% |
| 30 | 0.001 (1 in 1000) | 3.0% | 97.0% |
| | 0.01 (1 in 100) | 26.0 % | 74.0% |
| | 0.1 (1 in 10) | 95.8% | 4.2 % |
| 60 | 0.001 (1 in 1000) | 5.8% | 94.2% |
| | 0.01 (1 in 100) | 45.3 % | 54.7% |
| | 0.1 (1 in 10) | 99.8% | 0.2 % |

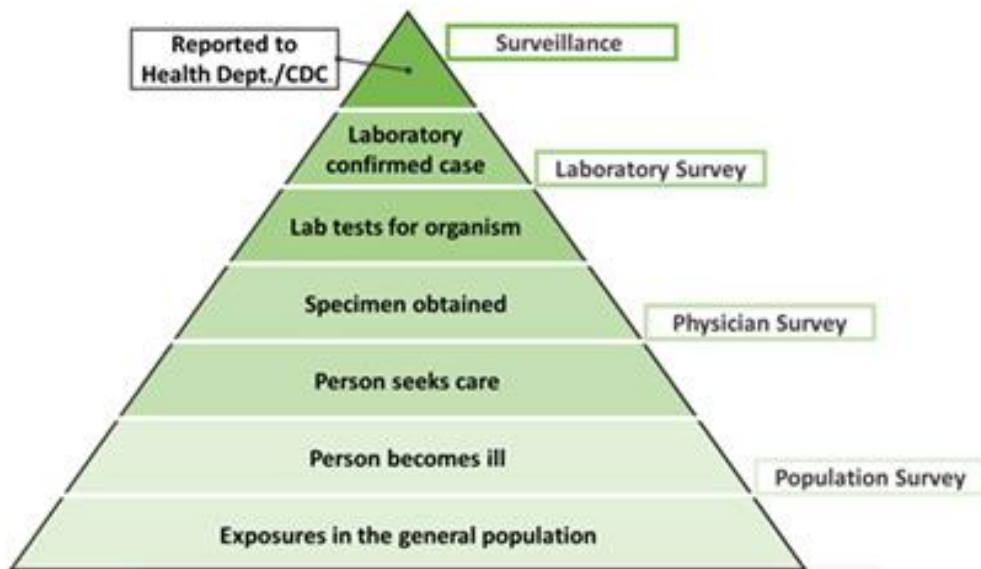
(四) 食源性疾病爆發調查

執行根本原因分析需要充分證據支持，方能確實找出關鍵原因，落實執行預防措施，避免危害再度發生。其中，充分證據來自流行病學、實驗室及環境調查，盡可能地收集流行病學數據、追溯數據、食品及環境檢測數據，這些調查也仰賴平時監測、矯正及預防措施的資訊回饋，當識別新的風險危害時，也需透過相關單位進行研究，以利找出合適的防範措施，於是形成了公共衛生預防循環，如下圖十八所示：



圖十八：公共衛生之預防循環(自講者簡報)

如何得知疾病正在爆發？實際上當疾病被偵測、識別而進一步認定為爆發是需要時間的，這段時間被稱為疫情爆發的「reporting lag」或「lag window」，通常為 3~4 週，對於某些細菌引起的疾病可能更長(如李斯特菌)，可以從疾病負擔金字塔來瞭解這個過程(如圖十九)：



圖十九：疾病負擔金字塔²⁹

從金字塔底層開始：

- 1.一般人群中有些成員接觸到致病原；
- 2.接觸致病原的成員中有些人生病了；
- 3.生病的人開始尋求醫療照護；
- 4.從病患取得樣本並送交臨床實驗室；

²⁹ <https://www.cdc.gov/foodnet/surveillance.html>

- 5.實驗室針對樣本進行特定病原體檢測；
- 6.實驗室在部分樣本中識別出致病原，進而確定病例；
- 7.實驗室將確診病例回報當地衛生部門。

疾病爆發的調查好比偵探辦案，有時是已知來源(原因食品)，但致病原未知；有時是來源未知，但致病原已知，其中最棘手的狀況莫過於兩者皆未知。針對原因食品已知但致病原未知的情形，可以透過產品客訴之監測瞭解潛在問題；致病原已知但原因食品未知時，藉由特異性病原偵測、時間或空間分群等方式協助釐清，最後兩者皆未知情況下，則需依賴臨床病徵的識別及分群，尋找出疾病爆發的蛛絲馬跡。

近年來，調查的方法和工具也不斷進步改善，如實驗室發展出獨立於培養(不依賴於傳統微生物培養基之方式)的診斷測試(Culture-Independent Diagnostic Tests diagnosis, CITD)及全基因組定序(Whole Genome Sequence, WGS)；流行病學調查建立標準化問卷訪談步驟、族群暴露比較分析及資訊追溯等，有助於政府部門在食源性疾病爆發時即時釐清與應對。

(五) 食源性疾病爆發案例

講者接續分享實際案例，包含原因食品已知但致病原未知，以及致病原已知但原因食品未知兩種類型：

1.原因食品已知但致病原未知：寵物食品遭混摻三聚氰胺(melamine)

2007年3月15日，美國寵物食品製造業者「Menu Foods」向FDA通報14起死亡事件，分別來自5起飼主的通報及9起業者實施例行性試驗的死亡案例，死亡原因皆為腎臟衰竭。接下來的幾個月，出現更多來自飼主及獸醫的通報個案，問題產品不僅來自Menu Foods所生產，還包括其他寵物食品製造業者，大量寵物食品遭下架回收。

起初矛頭一度錯誤指向濕式寵物飼料，FDA也僅掌握到問題產品共同使用到1種新成分：小麥麩質。後續紐約州主管機關發布其調查結果，為一種老鼠藥成分—Aminopterin所造成，但此與FDA及其他實驗室檢測結果不符。

透過根本原因調查，FDA實驗室及康乃爾大學分別從寵物食品樣本 and 寵物尿液與腎臟中檢出三聚氰胺及其代謝物，FDA進一步發現三聚氰胺源自飼料成分中小麥麩質與大米濃縮蛋白，並追溯係由中國產製出口。案件發生前，三聚氰胺與氰尿酸(1種與三聚氰胺相關的化合物)原被認為是無毒的。經過後續研究顯示，三聚氰胺和三聚氰胺化合物會在尿液及腎組織中形成晶體，導致腎功能衰竭。最終調查指出，整起案件來自兩家中國業者所生產的小麥麩質，因產品總氮量不足才混摻三聚氰胺，導致整起不幸事件發生。

2.致病原已知但原因食品未知：生餅乾麵團遭大腸桿菌 O157:H7 污染

2009年6月18日至19日，來自美國26州共計通報63起檢出大腸

桿菌 O157:H7 病例，FDA 與 CDC 調查後確認與生食「Nestle Toll House」所製造之餅乾麵團有關，更在所生產的麵團產品中檢出菌株，因該製造商無法確認遭污染產品之製造日期或產品型態，便啟動大規模回收，總計回收 47 項產品高達 350 萬盒。

在這起事件根本原因調查中，除使用血清型和基因分型(透過 PulseNet)來識別與疫情相關的病例，同時追溯調查產品資訊和採樣檢驗，並進行流行病學病例對照研究，採年齡、性別和州匹配的對照分析，最終確立了與疾病相關的暴露。

由於大腸桿菌 O157:H7 常定殖於反芻動物腸道，在過去經常被認為與動物接觸、受糞便污染灌溉水或飲水有關，常見的原因食品包含碎牛肉、生菜及未經高溫消毒的乳製品，經過此次事件，讓衛生單位首次發現一種疾病新媒介：商業預包裝餅乾生麵團。儘管該業者明確標示食用前應烘烤麵團，患者仍然生吃該產品，顯示製造商應使其生麵團產品與即食產品一樣安全，亦需向消費者進行更有效的教育，使消費者瞭解食用未烘烤餅乾麵團的風險。

總結來說，根本原因調查結果通常難以找到「罪證確鑿」的證據，所以需要確立所有潛在的根本原因，並據以執行預防或矯正措施，多數情況下，必須透過持續驗證來識別、確認或描述根本原因，針對病毒及寄生蟲危害，亦需仰賴更多研究來強化調查工具和增進相關資訊。

藉由結構化的調查工具(魚骨圖、5 個為什麼等)，有助於整理及組織疫情調查結果，並確知必要的矯正措施，最重要的是，在整個調查過程應持續與利害關係者(如工廠、供應商、FDA/CDC/州政府)共同合作、交流資訊及共享資源，才能順利成功找出事件之根本原因。

七、使用眾包數據調查食源性疾病爆發之實用性及挑戰

(一) 眾包數據(Crowdsourced Data)

隨著人工智能的開發與進步，眾包數據使用層面越來越廣泛，包括經營行銷、監控品質、研發創新、即時回應及監測趨勢等，食品安全專業人士也越來越感興趣將眾包數據應用於食品安全層面。

眾包數據指的是民眾在網路上所提供及分享的資訊，例如社交網站(例如 Twitter、Facebook、Reddit 等)、專注於回報食源性疾病的網站(例如 iwaspoisoned.com)和各種其他論壇(例如 Yelp)，許多消費者主動分享自身症狀、疾病或對於特定食品、公司、品牌、零售或餐飲場所的消費/食用經歷及詳細訊息，在食源性疾病爆發期間，這些都是有價值可供調查參考的數據。

透過廣泛蒐集眾人提供的資訊，資訊使用者可以進一步分析、監控甚至是解決問題，眾包數據的優點包括降低成本、提高效率、與民眾/社群有更深的連結、強化決策及預防措施等等，對於食安預警系統，眾包數據可

以更即時監測及反應危害所在。舉例而言，當芝加哥健康監管部門監測到民眾於 Twitter 發佈當地食品中毒相關貼文時，會立即透過 Twitter 聯繫發佈者請其提供詳細資訊，以利後續行政查處之執行。

在美國還有專門提供消費者即時回報食品安全潛在事件的眾包網站/社交平台：iwaspoisoned.com，該網站鼓勵消費者通報以阻止更多消費者受害，同時也有許多食品回收(召回)相關貼文，提醒其他消費者勿食用。該網站並與美國和世界各地的衛生機關合作，協助進行疫情監測和調查。目前也有越來越多研究專注在分析社群(Facebook)評論甚至是 Youtube 影片內容，以了解如何利用大眾媒體作為食品安全和健康訊息的重要傳播者。

然而，在運用眾包數據時會面臨到許多挑戰與限制，主要來自於資料品質難以掌握，可能帶有資訊提供者主觀偏差，或是錯誤資訊(misinformation)等等，使用時也必須考量個資保護、取得資料提供者同意等。

(二) 美國使用眾包數據調查食源性疾病

美國 FDA 和 CDC 介紹食安事件爆發之調查程序及實際使用眾包數據之調查經驗，在細菌性食源性疾病傳播時，最重要的是如何分型並找出致病性病原菌，黃金標準是實驗室的檢測結果，從病人檢體分離出細菌 DNA 進行全基因組定序(Whole Genome Sequence, WGS)，鑑於具有相同基因序列(fingerprint)極可能源自同一污染源，定序結果會被登入到 CDC 的監測系統:PulseNet，PulseNet 是美國 1996 年建立的國家級實驗室網絡，超過 80 間實驗室組成，用以連結分析食源性疾病案例的檢測結果，每年大可分離出超過 6 萬種亞型。當相近時間點被分離出的基因分群(cluster)被發現時，PulseNet 會立即通知 CDC 進行流行病學調查。

倘多州發生疑似食品中毒事件時，由美國 CDC 主導上面所述以實驗室為基礎的方法，搭配各州衛生單位提交的流行病學資料進行調查，並向大眾溝通疾病風險；FDA 則藉由眾包數據或其他非傳統方式，如民眾陳情、發病者問卷、與各州甚至是第三方夥伴合作等方式，並請 CDC 參與協助流行病學調查。FDA 除了檢驗食品和環境檢體，找出可疑食品並溯源外，還會進一步檢視產製環境(工廠、農場)，進行相關法規或指引的訂定與頒布，並與大眾溝通說明事件原委(如表五)。

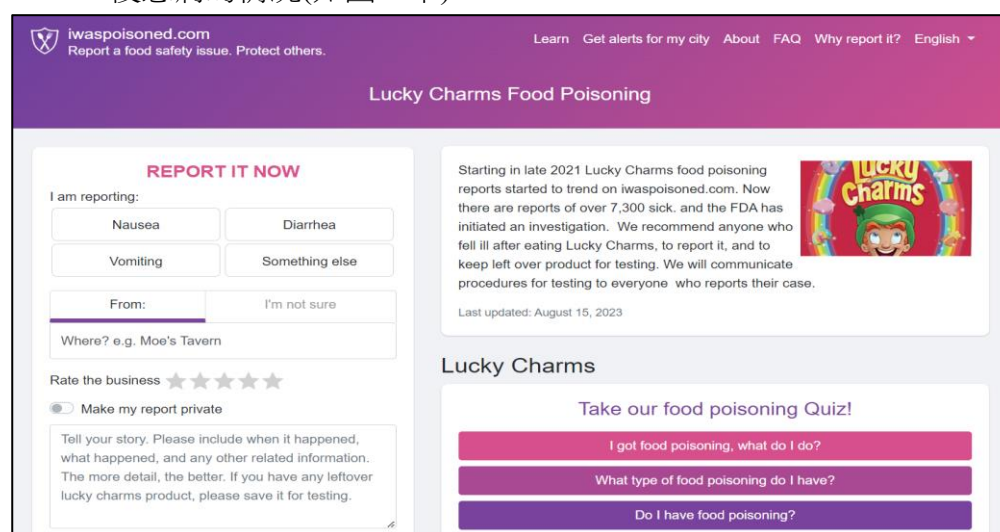
表五：利用傳統細菌性病源菌分析與眾包數據調查食源性疾病

| | Surveillance Method | Epidemiologic Analysis | Lead Agency | Communication Pathway |
|---|---|---|--|--|
| Typical bacterial pathogen incidents | Laboratory-based | <ul style="list-style-type: none"> Epidemiologic data provided by state health agencies Epi data standardized | CDC leads the epidemiologic investigation by default (multistate clusters) | CDC seeks epi information from states |
| Crowd-source & other nontraditional incidents | Consumer reports of illness to FDA/State partners directly or through a third party | <ul style="list-style-type: none"> Epidemiologic data provided by complainants Epi data not standardized | FDA leads the epidemiologic investigation (have to invite CDC to assist) | FDA seeks information from states via ERCs (until FDA requests CDC's assistance) |

ERC：Emergency Response Coordinators

一般來說，要明確定義食品中毒必須有充足的證據支持，包括流行病學調查、實驗室檢驗以及追溯到同一攝食來源，但許多案件起初病人表現症狀往往都很相似，難以明確定義病例和分群，此外，也因為不知道病原(檢驗標的)為何，難以進行採檢和追溯，使用眾包數據翻轉了傳統食源性疾病調查的四個階段：發現個案和分群(具有共同暴露)、發現致病食品、控制爆發和向大眾說明，眾包數據於各階段也面臨不少困難，FDA 舉 2022 年春季發生的「Lucky charms」事件為例。

Lucky Charms 是由美國通用磨坊食品公司(General Mills)生產的麥片，因色彩鮮豔吸引許多兒童的喜愛，但自 2021 年底開始陸續有消費者反映食用後身體不適，更高達數千人向 iwaspoisoned.com 網站通報食用 Lucky charms 後患病的情況(如圖二十)。



圖二十：iwaspoisoned.com 超過 7,300 則食用 Lucky charms 不適情形³⁰

³⁰ <https://iwaspoisoned.com/tag/lucky-charms>

面對 iwaspoisoned.com 海量的眾包數據，FDA 首先面臨到個案定義和分群的挑戰，網路上通報內容的真實性和資訊品質有待商榷，缺乏關鍵數據包含症狀、潛伏期和發病期(例如貼文僅表示食用後覺得身體不適)，而且可能帶有消費者個人觀感/偏差，或容易受到最新的貼文影響，也無法區別是否為重複個案。而整起事件在立案過程也遇到許多困難，因缺乏與網路上個案聯繫的管道，FDA 無法進一步追蹤釐清，同時未建立與各州政府合作的法律協議或機制，使 FDA 難以將消費者抱怨資訊提供予其調查，各州政府無法即時知悉相關事件正在發生，甚至有些州政府不認為這是一起食安事件(也許僅是一宗消費者抱怨)。另外，也因缺乏臨床檢體無法進行檢驗，而當事件受主流媒體關注後，更加深 FDA 調查壓力和所處困境。

在第二階段發現致病食品部分，100%的暴露資料(會上網反映皆為食用後不適的個案)是無法進行流行病學的統計分析，由於第一階段無法明確定義個案，導致接續的產品追溯難以執行，包含確定產品品項、批號等。實驗室檢驗部分，也因未有具體症狀，難以就產品進行病原菌檢驗。

主流媒體的關注和報導使第三階段危害控制更加困難，原本 FDA 和美國通用磨坊食品公司應是合作致力於找出引發食安事件的成因(品項、批號及原因等)，並據以控制降低危害，然而許多消費者投訴加上媒體報導，使該公司一開始就呈現防備的狀態，該公司為了應付處理公關問題，更難以落實調查產線及確認生產狀況，最關鍵的是，基於前兩階段的重要資訊都付之闕如，不僅該公司，就連 FDA 對於產品要檢驗什麼項皆都毫無頭緒。

最後是與公眾溝通階段，向大眾說明時最重要的是公開透明，但面對一切未明狀態要如何說明？對此 FDA 建立並公布了食源性疾病爆發之協調回應及評估調查表(Coordinated Outbreak Response and Evaluation, CORE Investigation Table, 簡稱 CIT)，用於發布食源性疾病爆發調查的訊息(包含案件初期狀況未明時)，並每週更新供大眾知悉。

CIT 包括以下信息：公布日期(已確定疫情可能涉及 FDA 監管的食品時)、參考編號(FDA 指定的編號，用於識別疫情，供利益相關者參考)、病原、與疾病相關的產品(如果有)、案例數、調查情況、疫情爆發狀態、啟動召回、啟動回溯、啟動現場檢查、採樣的收集和分析，如下圖二十一³¹所示。

³¹ <https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-illness/investigations-foodborne-illness-outbreaks>

| Active Investigations | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|--|---|------------------------------|----------------------|---|------------------------------|---------------------|------------------------------|--|
| Date Posted | Reference # | Pathogen or Cause of Illness | Product(s) Linked to Illnesses (if any) | Total Case Count | Investigation Status | Outbreak/Event Status | Recall Initiated | Traceback Initiated | On-Site Inspection Initiated | Sample Collection & Analysis Initiated |
| 8/9/2023 | 1172 | Listeria monocytogenes | Ice Cream | See Advisory | Active | Ongoing See Advisory | See Advisory | ✓ | | ✓ |
| 7/6/2023 | 1163 | Cyclospora cayetanensis | Not Yet Identified | 140 | Active | Ongoing See Advice | | ✓ | | ✓ |
| 6/14/2023 | 1157 | Salmonella Paratyphi B var. L(+) tartrate+ | Not Yet Identified | 37 | Active | Ongoing See Advice | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6/14/2023 | 1159 | Cyclospora cayetanensis | Not Yet Identified | 69 | Active | Ongoing See Advice | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3/1/2023 | 1143 | Hepatitis A Virus | Frozen Strawberries | See Advisory | Active | Ongoing See Advisory | See Advisory | ✓ | ✓ | ✓ |

圖二十一：食源性疾病爆發之協調回應及評估調查表(Coordinated Outbreak Response and Evaluation Investigation Table)

即便眾包數據對於食品危害事件調查有許多挑戰，FDA 仍然正向看待並尋找未來善用的方式，特別是對於非傳統致病原造成的危害，眾包數據也許能提供實驗室監測下無法發現的線索，或可作為早期預警的指標。倘能有效識別真實個案及分群，並提升資料蒐集正確性，相信眾包數據會成為調查食源性疾病的一大助力。

(三) 加拿大使用眾包數據調查食源性疾病

加拿大公共衛生局(Public Health Agency of Canada，下稱 PHAC)分享使用眾包數據於調查食源性疾病爆發之經驗，在疑似食品中毒事件發生時，加拿大政府會調查病例之飲食(水)、旅遊史及接觸史等，倘有共同飲食食品(共同暴露)，則該食品極可能為造成食中之原因食品，經過統計發現 8 成食中案件的原因食品為雞肉和高達起司(Gouda cheese)。該局於 2015 年發表 Foodbook Report，係透過人口電話調查，蒐集有關加拿大人食品、動物和水暴露的基本數據，以利政府及時且有效地應對食源性疾病爆發；確定腸道疾病來源，進行風險評估和公衛介入措施以預防疾病；協助確立飲食習慣、肥胖和社會經濟地位之間的關係。

講者接續介紹加拿大卑詩省疾病控制中心(British Columbia Centre of Disease Control，下稱 BCCDC)和 PHAC 分別於 2019 年及 2020 年，透過官網發布線上問卷(眾包數據)協助食中案件調查。2020 年加拿大卑詩省通報新增病例檢出沙門氏桿菌共計 121 件，於是官方開始尋找原因食品，經

攝食調查盤點出可能原因食品包含番茄、蔥、紅洋蔥及香菜，接著 BCCDC 比對線上所蒐集 473 份問卷及 Foodbook 資料，發現紅洋蔥及香菜皆具有顯著差異(發病者攝食/暴露顯著高於填寫問卷者)(如表六)，後續加拿大公共衛生局透過和美國食品安全夥伴間的合作調查，確定受污染的原因食品為紅洋蔥，並追溯源自於美國加州的湯姆森國際公司(Thomson International Inc.)。本次事件加拿大總共有 515 例病例，其中 79 人住院治療，患者年齡介於 1 至 100 歲，女性占 51%，據報告顯示，病患在家裡、餐館和寄宿護理機構中吃過紅洋蔥³²。

表六：加拿大卑詩省疾病控制中心線上問卷結果

| | BC Cases | BCCDC Online Survey | Foodbook |
|--------------------|------------------|---------------------|-----------------------|
| Time Period | 2020 June-Aug | 2020 July 23-30 | 2014-2015 June-Aug |
| Count | 121 | 473 | 318 |
| Gender | 52.0% F | 74.4% F | 53.8% F |
| Age median (range) | 42 (1-89) | 51 (10-82) | 42(0-94) |
| Exposures: | % | % (p-value) | % (p-value) |
| Red Onion | 83.0% | 40.2% (<0.001) | 35.0% (<0.001) |
| Green Onion | 34.1% | 40.8% (0.057) | 43.8% (0.673) |
| Tomato | 77.0% | 78.0% (0.868) | 71.1% (0.735) |
| Grape Tomato | 53.5% | 51.1% (0.052) | 32.9% (0.170) |
| Cilantro | 57.4% | 30.4% (<0.001) | 15.0% (<0.001) |

另一件案例，為加拿大政府於 2018 年底接獲多省通報新增沙門氏桿菌病例，PHAC 調查病例攝食內容後聚焦在兩種食品：冷凍炸魚塊(裹粉/未裹粉)和綜合水果杯，PHAC 即於 2019 年在網路上發起問卷，未料統計分析顯示冷凍炸魚塊與綜合水果杯皆具顯著差異，而經過最終調查結果實際原因食品為冷凍泡芙和閃電泡芙—在問卷上根本沒出現的選項³³。

PHAC 總結以眾包數據協助調查食源性疾病的優點，包含容易執行、可以針對消費者進行特定調查(飲食暴露、食用期間等)，甚至在疾病爆發期間可同步蒐集數據。但也有需要注意的限制，譬如選擇偏差(selection bias)，以上面例子來說，問卷皆置於政府網站下，容易調查到政府部門相關人員，也發現填寫者以女性居多(佔 7 成)，且問卷不見得適用於每一個調查階段，需有潛在原因食品清單以利蒐集暴露情形。此外，問卷作為輔助流行病學調查一環，必須與所有證據(流行病學、追溯及實驗室證據)一起考慮方能找出食源性疾病原因。

³² <https://www.canada.ca/en/public-health/services/public-health-notices/2020/outbreak-salmonella-infections-under-investigation.html>

³³ <https://www.canada.ca/en/public-health/services/public-health-notices/2019/outbreak-salmonella.html>

肆、心得及建議

- 一、今年適逢 CAC 成立 60 周年，世界食品安全日亦以「食品標準，拯救生命」為慶祝主題，在會議之開幕式演講，講者分享 CAC 制定食品安全標準時所需考慮的各個面向及在未來所需面臨之相關挑戰，非常值得省思，雖然全球食品標準的統一可能是最終目標，但實際上卻難以實現，各國不同的食品標準反映了國家監管制度與飲食文化，但也意味著監管制度不同的國家將面臨貿易成本和市場准入之困難，所以已開發國家和發展中國家都必須平衡減少人類健康風險與生產及貿易中的經濟利益，以促進 CAC 制定適當及合理的食品安全標準，最後講者亦鼓勵大家是時候盤點食品安全管理了。
- 二、會議議程之一「衡量食品安全管理指標」議題，可以發現不同的國際組織提出了不同衡量國家食安管理成效的指標，組織的組成性質與宗旨，影響指標的設定及預期想了解國家管理此領域的成果，所以似乎沒有一定之好壞，國家確實有必要設定相符之指標，並從每年的評比去檢討修正及精進管理，例如：比利時為衡量該國之食品安全訂有「食品安全儀表板(Food Safety Barometer)」，這些指標涵蓋食品供應鏈之所有環節，亦包含食品安全之預防措施(如自主品管、強制通報及可追溯性等)及食源性爆發之疫情調查控制等，可簡易的進行年度監測與比較，以作為與民眾溝通及政策修正之參考，據了解我國近年亦著手研擬建構我國食安跨域衡量指標，期未來也能作為國家食安管理亮點、與民溝通及施政檢討之參考依據。
- 三、水是全球日益減少之資源，永續發展目標 6，即至 2030 年「確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理」，聯合國在 2021 年世界水日發布「2021 年世界水發展報告」，呼籲在評估農業用水時實施「可以最大限度地發揮糧食生產用水的多重價值」之管理策略，以改善水資源利用效率，在食品加工過程中最安全用水之選擇可能是使用品質像飲用水的水，然而，這通常不是一個可行或負責任之解決方案，所以 CAC 近年來以適合用途之水為概念，評估制定「食品生產用水的安全使用與再利用指引」，並預定於 2023-2024 年完成相關文件的法定程序，相關主管機關屆時應可參考應用。
- 四、有關美國零售餐飲業管轄權各州分工不一之議題，在我國食品安全衛生管理法已明訂主管機關，且敘明中央與地方政府權責及所為事項，加上我國亦累積不少中央與地方衛生單位執行稽核之相關資料，於資料分析基礎具有優勢，倘能善用累積資料之分析結果於教育訓練教材製作、食品業者輔導、食品稽查員培訓以及與國際監測計畫比對分析等，相信有助於提升我國食品業者之合規性。
- 五、在食源性疾病爆發及調查之議題，不同講者皆強調須有三大證據支持：實驗室證據、流行病學調查證據及追蹤追溯證據，方能釐清根本原因並據以實施矯正及預防措施。我國在疑似食品中毒事件發生時，衛生單位皆立即進行環境稽查及相關檢體採檢，並適時輔以流行病學調查，期釐清原因食品及致病原，在這過程應可再強化集結各方利害關係人的共同合作、交流資訊及共享資源，以確

實找出根本原因並輔導食品業者有效防範食品中毒事件。

- 六、透過本次會議，瞭解美國 CDC 投注不少資源於食源性疾病防範，如 EHS-Net、PulseNet 及主導食源性疾病流行病學調查等，CDC NCEH 與 FDA 更就降低零售餐飲業之食源性疾病共同合作，並簽署 MOU (MOU 225-22-027)³⁴ 推進合作事項。而在 CDC EHS-Net 網站上可見食源性疾病預防資訊，包含相關介紹、培訓資源與課程等，顯見食源性疾病預防需要 CDC 與 FDA 攜手合作，此部分可作為我國相關部門參考。
- 七、此次會議美國及加拿大分享使用眾包數據經驗，雖尚難直接應用於食源性疾病爆發調查，但其即時及預警特色可作為調查輔助參考，我國未來亦可思考如何善用眾包數據，以強化政府應變能力及調查時效。另新加坡講者分享總膳食研究經驗，透過總膳食研究可獲得國人攝食暴露情形，特別是符合該國「飲食特色」的暴露狀況，可作為後續制定風險管理政策及實施風險管控措施的重要參據，我國亦可評估進行類似基礎研究。
- 八、本次會議參與之主題多為國際組織對於食品標準及管理現況之剖析、各國政府機關針對國家食安管理政策與稽查結果之蒐集應用，亦有以海報展示檢驗技術之開發成果及相關科技研究計畫成果等，建議我國食品相關之權責機關亦可派員與會，並可於相關國際會議上分享我國食安管理政策，推廣我國食品安全管理在國際間之能見度，以促進各國對於我國食安管理之信任，進而提升臺灣出口食品的競爭力。
- 九、我國雖非屬 WTO 會員國，亦非屬 CAC 之成員，無法有效參與國際食品標準之制定，然我國食安主管機關在制定相關法規或推動管理措施時，以國際標準，科學證據及國內相關風險評估報告，持續辦理食安管理各項工作，並致力於法規調和。另查，臺灣是 IAFP 協會之第 48 號國際分會之一員，「台灣食品保護協會」之國內相關學者積極參與食安相關之學術研究與最新發展，我國主管機關及學者均竭盡心力為糧食安全及食品安全領域努力奉獻一己之長。
- 十、另觀察加拿大本次會議之會場、市場及博物館內，不乏可以看到公用飲水機(非接觸式感應啟動)，飲用機上方有顯示透過自己攜帶水瓶盛裝水，可以節省多少一次性塑膠瓶的浪費(Helped eliminate waste from disposable plastic bottles)，讓人對減塑非常有感，或許我國權責機關亦可納入參考推動。
- 十一、本次 IAFP 會議安排，從會議報名、繳費、報到、會議議程及其相關資訊等都採線上平台作業，更開發 APP，讓參與者可以快速了解會議主題、主講者、內容摘要及所有參與人員之背景等資料，此外，更可以接收所有有關會議之即時訊息通知，會後填寫滿意度調查問卷，並以提供免費參與 2024 年會資格之抽獎為誘因，此外，亦提供 IAFP 註冊會員觀看該年會部分場次錄影影像，亦針對非會員提供付費觀看會議演講之服務，這些會議安排讓與會者充分感受便利及舒適，是可以供我國辦理國際會議上之參考。

³⁴ <https://www.fda.gov/about-fda/domestic-mous/mou-225-22-027>

伍、附錄

一、會議議程

| | Hall G | 701A | 701B | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718A | 718B | 801A | 801B | 803 | Exhibit Hall |
|---|--|---|--|---|---|--|---|---|---|--|---|--|---|--|
| SUNDAY, JULY 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| Sunday, 6:00 p.m. – 7:30 p.m. – <i>Hall G</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| Opening Session – Anatomy of a Food Standard Ivan Parkin Lectur - Sarah Cahill, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy) | | | | | | | | | | | | | | |
| MONDAY, JULY 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| Monday 8:30 a.m. – 12:30 p.m. | S1 – Poultry Sampling Symposium – The Path to Improved Poultry Safety through Salmonella Assessments | RT1 – What Could "Sharing Data" Actually Look Like in an Outbreak? | S2 – Parasites and Virus of Fecal Origin in the Environment: New Perspectives for Detection and Surveillance | Technical Session 1 – Plant- Based Alternative Products and Produce | RT2 – Implementation of a Risk Based Supply Chain Control Program – An Industry Perspective | Technical Session 2 – Antimicrobials | RT3– How I Learned to Stop Worrying and Love Food Chemicals: Hot Topics in Chemical Food Safety | Technical Session 3 – Food Defense and Food Chemical Hazards and Food Allergens | S3 – Beef Quality and Food Safety in the Canadian Beef Industry | S4 – Novel Approaches to Monitoring Agricultural Surface Water Quality | S5 – Latest Developments in International Organisations Making Food Safety Improvements and Successes Measurable | S6 – Not Your Grandfather's Biofilm - "What are Dry Surface Biofilms, and Why are They More Deceptive Than Their Good Ol' Slimy Counterparts?" | | Poster Session 1 – Beverages and Acid/Acidified Foods, Epidemiology, Food Chemical Hazards and Food Allergens, Food Toxicology, General Microbiology, Laboratory and Detection Methods, Low-water Activity Foods, Microbial Food Spoilage, Packaging |
| | S7 – Forever Chemicals: The Past, Present and Future of PFAS in Food | RT4 – Microbial Modeling for Food Safety: What Are Some of the Liability Issues? | S8 – Mexican Papaya Safety: A Case Study in Collaboration, Education and Root Cause Analysis | | RT5 – Making Your Environmental Monitoring Data Count | S9 – Internal Audits: Are They Underestimated as a Critical Management Tool? | | S10 – Foodborne Listeriosis in Canada: Are We There Yet? Insights into Progress and Lessons Learned Since Our Infamous Deli-Meat Outbreak | S11 – Genomics in Food Safety: How to Use the Tools to Prevent Outbreaks | S12 – Molding the Future: Best Practices and New Horizons in Modeling and Quantification of Molds | S13 – Achilles' Heel: The Local and Global Ramifications of Food Safety Challenges in Low-and Middle-Income Countries | | | |
| Monday, 12:30 p.m. – 1:30 p.m. – <i>Hall G</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| Canadian Regulatory Update on Food Safety (Pamela Aung Thin, Public Health Agency of Canada, Ottawa, Ontario, Canada; and Diane Allan, Canadian Food Inspection Agency, Ottawa, Ontario, Canada) | | | | | | | | | | | | | | |
| Monday 1:30 p.m. – 5:15 p.m. | S14 – Food Safety Culture and HACCP - The Unification Necessary for Effective Food Safety Management | RT6 – Sanitation – Deserts – Improving Sanitation Availability to Small-and Medium-Sized Produce Operations | Late Breaker - Current Food Safety Priorities | Technical Session 4 – Sanitation and Hygiene | S15 – Crowdsourced Data for Foodborne Illness Outbreak Investigations: Utility and Challenges | Technical Session 5 – Low-Water Activity Foods and Molecular Analytics, Genomics and Microbiome | RT7 – Less Than 5 Log Reduction: When is It Appropriate? A Food Industry Perspective | Technical Session 6 – Data Management and Analytics and Modeling and Risk Assessment | S16 – Alt. Protein and Novel Foods... What Could Possibly Go Wrong? Prioritizing Food Safety in Food Tech 2.0 | S17 – Under the Weather: Influence of Weather Conditions on Produce Safety | S18 – Human Enteric Viruses, a Risk Analysis Approach for the Soft Fruit Industry | S19 – Current Options in Evaluating the Infectivity of Human Noroviruses and Their Potential Application in Food Safety | SS1 – Second Get-Connected Market: Connecting IAAPP Professionals of Food Safety in Africa Even Better! | |
| | S20 – Testing and Improving HACCP Team Proficiency to Strengthen Food Safety Culture | RT8 – Crunching Beneath the Shell: Demystifying Insect Protein and Risks for Food and Feed | RT9 – Data Sharing in the Digital Age of Food Safety | | RT10 – Produce Safety's Solutions: Turning Policy and Science into Action | RT11 – An Ever-Changing Landscape: Can Using Indicator Organisms and Run Time Validation Studies Allow Industry to Demonstrate Process Control While Maintaining Product Safety in Low-Moisture Foods? | | S21 – Understanding Cell- Cultured Seafood and Its Food Safety Challenges | S22 – Control of Cronobacter and Salmonella in Low- Moisture RTE Facilities Using Dairy Examples | S23 – Serogroup Independent Detection and Isolation of Shiga-Toxin Producing E. coli – Are We Really Ready for This? | S24 – Diversity, Equity, Inclusion, and Belonging Considerations across the Food Supply Chain | | | |

| | Hall G | 701A | 701B | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718A | 718B | 801A | 801B | 803 | Exhibit Hall |
|---|---|--|---|---|--|---|--|---|---|---|---|---|-----|--------------|
| TUESDAY, JULY 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| Tuesday 8:30 a.m.– 12:15 p.m. | S25 – Outbreak Symposium | S26 – Controlled Environment Agriculture (Hydroponic/Aquaponic) Research Updates | S27 – Sustainability: Is Food Safety Compromised as a By-Product? | Technical Session 7 – Laboratory and Detection Methods | RT12 – The Importance of Diversity in Building Large Integrated Food Safety Initiatives and Projects | Technical Session 8 – Developing Scientist Competition Finalists | RT13 – Practical Approaches to Compliance with the Intentional Adulteration Rule, Benchmarks and Challenges | Technical Session 9 – Food Toxicology, Food Fraud, Animal and Pet Food Safety, and Eggs | S28 – Challenges and Opportunities Navigating Requirements of Ready-to-Eat and Not Ready-to-Eat for Refrigerated and Frozen Foods | S29 – How Wet is Wet Enough? The Importance of Proper Hydration in Thermal Processing of Aseptic and Refrigerated Beverages | S30 – Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning in Food Safety: An Update and Future Trends | S31 – Food Safety within the Horticultural Sector in Africa | | |
| | | S32 – Aquaculture and Aquaponics: Waste Not, Want Not | S33 – Campylobacter – Associated Food Safety | | RT14 – Produce Safety Education and Extension Outreach Efforts Targeting Spanish-Speaking Communities in the United States | | S34 – From Inspection to Insight: Using Regulatory Retail Inspection Data to Improve Food Safety Policies and Practices | | S35 – Wait, a Sanitizer is What Now?! Paradigm Shifts in Sanitizer Regulations and How They Impact Food Safety and Sanitation Application | S36 – Establishing Microbiological Performance Standards for Food Safety | S37 – When the Material Isn't Foreign: Identification and Mitigating the Risk of Inherent Physical Safety Hazards | | | |
| Tuesday, 12:30 p.m. – 1:15 p.m – 713. IAFP Business Meeting | | | | | | | | | | | | | | |
| Tuesday 1:30 p.m.– 5:15 p.m. | S39 – What's Cooking? Lethality Processes for Scientific Gaps in FSIS' Appendix A | RT15 – Are Rapid Methods Dead? What Methods DoES Industry Really Need in the Current Climate? | S40 – Food Safety and Packaging Sustainability: Protecting Our People and Our Planet | Technical Session 10 – Seafood, Viruses and Parasites, and Epidemiology | S41 – Bridging the Gap: From the Lab to Real-World Use | RT18 – Lost in Translation: Advancements and Challenges to Translating Laboratory Findings to Real-Life Application | RT16 – Consumer Food Complaint Systems: New Approaches, New Insights and Potentially New Risks with a Conventional Food Safety Surveillance Tool | Technical Session 11 – Meat and Poultry | S42 – Root Cause Analysis to Identify Key Needs and Drive Evidence-Based Organizational Food Safety Culture Change: Learnings from Dairy Industry | S43 – How to Use Data to Identify Key Needs and Drive Evidence-Based Organizational Food Safety Culture Change: Learnings from Dairy Industry | S44 – Food Allergens in Foodservice – Detection, Control, and Management | – Cyclosporiasis in the Americas | | |
| | | S46 – Assessment of the Potential Allergenicity of Foods from Novel and Alternative Sources of Protein | RT 17 – Animal Feeding Operations, Environmental Hazards: Problems, Solutions, and Incentives | | S47 – Testing for Non-Cultivable Foodborne Pathogens: Interpretation of Molecular-Based Results in the Context of Public Health Risk | | RT19 – Practical and Effective Approaches and Uses of Data in Retail and Foodservice Food Safety Programs | | S48 – Estimating the Cost of Foodborne Illnesses | S49 – Sanitary Design for Automation and Digital Transformation | S50 – To Eat or Not to Eat: The Utility and Challenges of Using Risk-Benefit Assessments for Decision Making in Food Safety and Nutrition | | | |

Poster Session 2 – Animal and Pet Food Safety, Communication Outreach and Education, Dairy, Data Management and Analytics, Food Fraud, Food Law and Regulation, Meat, Poultry and Eggs, Pre-harvest Food Safety, Produce, Viruses and Parasites, Water

| | Hall G | 701A | 701B | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718A | 718B | 801A | 801B | 803 | Exhibit Hall |
|---|--|---|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|-----|---|
| WEDNESDAY, JULY 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| Wednesday 8:30 a.m. – 12:15 p.m. | S52 – Building Strategies for Prevention | RT20 – Is Cultural Confirmation of Pathogens Obsolete? | S53 – Digital Transformation of Data: Trials, Tribulations, and Lessons Learned from the Healthcare Industry | Technical Session 12 – Water and Retail and Food Service Safety | RT21 – Food Safety Extension Efforts for Small-Scale Urban Agriculture in the United States | Technical Session 13 – Pre-Harvest Food Safety | RT22 – Ensuring Food Safety within Global Supply Chains: Shared Learnings from Global Food Safety Enforcement Agencies and Educators | Technical Session 14 – Communication Outreach and Education and Food Safety Systems | | S54 – The New Codex Alimentarius Framework for Safe Water-Reuse in Food Production and Processing Put to the Test in Practice for Fruit and Vegetable Food Products | S55 – Queso Fresco - Type Cheeses Listeriosis Outbreak Prevention Strategies | S56 – Ensuring Honey Authenticity – Recent Developments | | Poster Session 3 – Antimicrobials, Food Defense, Food Processing Technologies, Food Safety Systems, Modeling and Risk Assessment, Molecular Analytics, Genomics and Microbiome, Physical Hazards, Plant-Based Alternative Products, Retail and Food Service Safety, Sanitation and Hygiene, Seafood |
| | S57 – Optimizing Sanitation in the Produce Industry | RT23 – Overcoming Obstacles: How LGBTIA+ Individuals Can Thrive in the Field of Food Safety | S58 – Potentially Carcinogenic Compounds in Food and Water (Ethyl Carbamate, Acrylamide, and Chlorine Byproducts) | | S59 – Food Safety Risk Dashboards, Network Analyses, and Surveys: New Risk-Based Tools to Support Food Safety Decisions in a Global Economy | RT24 – From Bench-Top to Scale Up: The Unspoken Food Safety Challenges of Research and Development | | S60 – Producing Safer Sprouts: Advancements in Sprout and Seed Safety Since the Implementation of FSMA | S61 – Preparation and Continuous Professional Development – The Essentials of Effective Food Safety Audits and Inspections | S62 – U.S. Army Funded Research in Food Safety | S63 – Deploying Genomic and Metagenomic Tools to Tackle Animal Food Safety Challenges | | | |
| Wednesday 1:30 p.m. – 3:15 p.m. | S64 – Investigating Ambiguous Outbreaks and Adverse Events | S65 – South-South Symposium – Learning from Large Scale Food Safety Interventions in Wet Markets of Africa and Asia | S66 – Beyond Aflatoxin: Mitigating Mycotoxin Risks in Animal Food, Feed and Pet Foods | Technical Session 15 – Food Processing Technologies | S67 – How to Engage Diverse Populations with Culturally Competent Campaigns | | S68 – Reassess the Starting Point: Consideration of Pathogen Fitness Bias in Rapid Enrichment Procedures | Technical Session 16 – Dairy | S69 – Food Safety of Infant Foods: Care for Our Most Precious | S70 – Tools Fit for the Task: Water Technical Forum to Support Risk-Based Agricultural Water Assessments | S71 – Educating and Protecting the Next Generation of Consumers: Key Needs and Opportunities for Food Safety Outreach Among Children, Youth, and Their Caregivers | S72 – Progressing the Field of Parasite Genomics to Improve Food Safety | | |
| <p>Wednesday 4:00 p.m. – 4:45 p.m. – <i>H all G</i></p> <p>John H. Silliker Lecture</p> <p>Randy Huffman, Maple Leaf Foods, Mississauga, Ontario, Canada</p> | | | | | | | | | | | | | | |

二、會議相關照片

會議場地、與會者、會議 APP、會議資料、顯示減塑數字飲水機(示意圖，非會場實際照片)
(從左上至右，從左下至右下)

