

出國報告（出國類別：其他－國際會議）

**2018 IUFOST-第 19 屆食品科學與技  
術世界大會  
(The 19th World Congress of Food  
Science and Technology-IUFOST  
2018)**

服務機關：行政院

姓名職稱：李凰綺諮議、吳帛儒諮議

派赴國家：印度

出國期間：107 年 10 月 22 日至 10 月 28 日

報告日期：107 年 12 月 27 日

## 摘要

國際食品科技聯盟（International Union of Food Science and Technology, IUFoST）係國際科學理事會（International Council for Science, ICSU）之成員之一，該會願景及任務係為強化全球食品科技發展，針對相關人員提供教育訓練機會，並藉由每 2 年舉辦 1 次之食品科學與技術世界大會，促進全球食品科技及食品安全之國際合作與資訊交流。

本次參與 2018 IUFoST-第 19 屆食品科學與技術世界大會（The 19th World Congress of Food Science and Technology-IUFoST 2018），其主旨為「2025 年每天 250 億餐食，提供更安全、營養、健康和多樣化食品（25 Billion Meals a Day by 2025 with Healthy, Nutritious, Safe and Diverse Foods）」，藉此串聯從農場到餐桌的產、官、學專家齊聚一堂，並就全球消費趨勢帶動食品科學技術發展、國際間食品安全管理及其相關規範、印度食品安全法規及其相關制度等議題討論，以因應世界不斷增長的人口所衍伸之糧食安全問題、經濟全球化及食品供應鏈大幅擴張增加食品安全管理面臨之挑戰等。

# 目錄

壹、目的.....	1
貳、行程及會議說明.....	1
參、內容重點摘要.....	2
一、食品科學技術發展趨勢.....	2
(一) 糧食安全.....	4
(二) 高齡飲食趨勢.....	6
(三) 潔淨標示消費趨勢.....	8
(四) 包裝減量消費趨勢.....	10
二、國際間食品安全管理及其相關規範.....	13
(一)愛爾蘭食品安全局.....	13
(二)美國食品安全現代化法案.....	19
三、印度食品安全法規及其相關制度.....	24
肆、心得及建議.....	31
伍、附錄.....	33

## 圖目錄

圖 1、1950 - 2050 年幼兒和高齡化占全球人口的百分比 .....	3
圖 2、2010 年至 2050 年額外食物需求及其解決方案 .....	5
圖 3、2014 年至 2030 年老化人口趨勢 .....	6
圖 4、2019 年健康和營養 10 大趨勢 .....	7
圖 5、包裝相對於環境的影響 .....	11
圖 6、生物可分解塑膠是歐洲邁向低碳循環經濟的關鍵因素 .....	12
圖 7、愛爾蘭食品安全局組織圖 .....	13
圖 8、FSAI 與相關官方機關簽訂服務契約共同管理食品安全 .....	16
圖 9、FSMA 4 大規範主題 .....	19
圖 10、FSMA 進口食品監管制度設計 .....	20
圖 11、食品安全預防控制聯盟培訓模式 .....	24
圖 12、印度食品管理制度 .....	24
圖 13、印度《食品安全和標準法》修法 .....	25
圖 14、印度《食品安全和標準法》法條簡要框架 .....	26
圖 15、追溯追蹤於食品供應鏈中之概念 .....	28
圖 16、食品可溯性系統之概念 .....	29
圖 17、會議開幕式 .....	38
圖 18、印度食品加工部部長蒞臨致詞 .....	38
圖 19、學術交流(宜蘭大學石教授正中及其研究生) .....	38
圖 20、國立臺灣大學食品科技研究所葉教授安義榮獲 IUFOST 成員 .....	38
圖 21、參與人員 .....	38

## 表目錄

表 1、與 FSAI 簽訂服務契約與瞭解備忘錄之機關 .....	18
表 2、推動食品可追溯性的益處 .....	29
表 3、食品可溯性技術工具 .....	30

## 壹、目的

食品安全衛生管理及其相關政策的推動與施行，必須考量民眾之消費趨勢、氣候變遷導致之全球極端氣候、天災頻繁與自然資源日益耗竭等影響之糧食安全問題、因應消費趨勢帶動食品產業發展脈絡的改變，以及加速食品科學技術發展等面向，逐步修正調整更適宜的管理政策。

透過參與本次會議，可與各國的政府部門（政策制定者）、研究人員、學者及食品科學專家在「食品科學與技術」為主題之討論下，共同就糧食安全、食品安全、技術性貿易障礙、標準調合、因應消費趨勢和氣候變遷帶動食品科學技術發展等議題相互交流討論，有助於瞭解各國在食品安全衛生相關之管理規範與政策，提供我國在相關政策的管理省思與建議，並提升我國國際能見度與影響力，同時為食品安全產業的技術、人才、市場迎來合作的契機，以求提升國內食品安全管理的效能。

## 貳、行程及會議說明

一、 本次出國期間為 107 年 10 月 22 日至 10 月 28 日，行程表如下：

日期	行程	備註
第 1 天 10/22 (一)	去程： 臺灣（桃園）→印度(孟買)	1. 臺灣桃園國際機場(SQ5803 09：25) -新加坡樟宜國際機場(13：50) 2. 新加坡樟宜國際機場(SQ424 19:00)-孟買(BOM)孟買賈特拉帕蒂希瓦吉國際機場(21：50)
第 2-6 天 10/23(二) -10/27(六)	參加 2018 IUFoST-第 19 屆食品科學與技術世界大會	印度孟買 CIDCO Exhibition Centre
第 7 天 10/28(日)	回程： 印度(孟買)→臺灣(桃園)	1. 孟買(BOM)孟買賈特拉帕蒂希瓦吉國際機場 (10/27 SQ425 22：45) -新加坡樟宜國際機場(10/28 06：50) 2. 新加坡樟宜國際機場(10/28 SQ876 08：15)-臺灣桃園國際機場(10/28 13：00)

## 二、 會議簡介

2018 IUFOST-第 19 屆食品科學與技術世界大會於本（107）年 10 月 23 日至 27 日假印度孟買舉辦。

國際食品科技聯盟係國際科學理事會之成員之一，該會願景及任務係為強化全球食品科技發展，針對相關人員提供教育訓練機會，並藉由每 2 年舉辦 1 次之食品科學與技術世界大會，促進全球食品科技及食品安全之國際合作與資訊交流。

## 三、 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 60 多場分組會議、250 多位講者、70 多個國家參與，其主旨為「2025 年每天 250 億餐食，提供更安全、營養、健康和多樣化食品（25 Billion Meals a Day by 2025 with Healthy, Nutritious, Safe and Diverse Foods）」，並藉此串聯從農場到餐桌的產、官、學專家齊聚一堂討論，以因應世界不斷增長的人口所衍伸之糧食安全等面向，主題涵蓋食品安全管理政策、糧食安全、食品科學與技術發展等議題進行研討，詳細議題內容包含全球食品衛生安全與法規發展、食品法規標準調合、食品安全之認證與驗證制度、食品分析、品質與安全、食品營養與健康、食品工程、新型食品、市場及消費趨勢及經貿等。

## 參、 內容重點摘要

### 一、 食品科學技術發展趨勢

人類在未來 30-40 年間內將面臨巨大的挑戰，其中最重要的是人口快速增長與人口高齡化。聯合國發布《世界人口展望：2017 年修訂版》<sup>1</sup>，統整 233 個國家或地區的人口數據。該報告指出，每年世界人口增幅約 8,300 萬人，到 2050 年，全球實際人口總數將增長到 98 億，而到 2100 年時，將飆升至 112 億。另外印度將在 2024 年超越中國，成為世界上人口數最多的國家。儘管世界人口總額不斷增長，但全球各國生育率卻不斷降低，全球高齡化現象加劇。聯合國估計，2017 年，全球 60 歲以上的人口數約 9.62 億，占全球人口 13%，全球高齡化人口數將在 2030 達 14 億，2050 年成長至 21 億，2100 年將升至 31 億。

---

<sup>1</sup> The World Population Prospects: The 2017 Revision

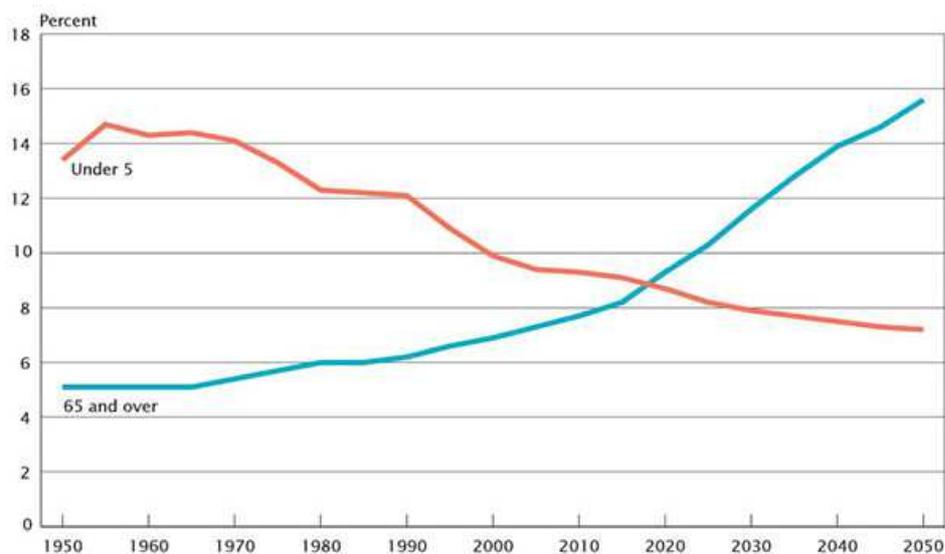


圖 1、1950 - 2050 年幼兒和高齡化占全球人口的百分比<sup>2</sup>

食品科學與加工的發展與時俱進，隨著科學技術進步及人類生活需求，食品除了衛生安全、方便、營養、健康和美味等基本要求外，還須融合科學和技術。人類未來所面臨的挑戰，相關議題包括：

1. 長壽和健康：由於高齡化人口數增加，對於全球經濟、公共衛生及社會結構造成巨大壓力，可預見相關醫學技術、疾病治療、新藥開發、安養照護等也會隨之成長，以確保人類在長壽期間有更好的健康、功能及生產力。
2. 食物可持續性和營養：全球人口數不斷增長，但耕地面積減少、城市化影響及糧食浪費等因素，造成糧食產量短缺、飲食結構改變，與營養不良、慢性疾病發生等密切相關。
3. 食品安全和食品防禦：食品安全係食品從原料生產、加工、製造到消費者止，在全過程為確保食品的安全性所做的相關措施。食品防禦是防止對食品投以生物性、化學性、物理性、核物質、放射物質等故意的污染，並進行預防及立即回應。食品安全與食品防禦對食品安全性是密切相關的，但對引起食品安全問題原因是不同的。
4. 消費型態改變和大型零售商轉型：由於人口數成長趨緩、經濟衰退，連帶改變消費者的消費形態，市場需求沒有增加，零售業正面臨轉型挑戰，透過開發更創新的數位混合型商店，運用大數據分析改善價格、行銷與營收預測。
5. 氣候變化影響食品供應鏈：氣候變化將導致糧食供應量減少，與糧食安全及營養息息相關，需改變人類飲食結構、減少浪費，增加食品體系的可持續性和高效性。
6. 食品科學技術轉型及發展：食品產業需研發新科技，並需要跨學科合作，

<sup>2</sup> <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/internet-caring/>

提供全面創新、高速產品開發的環境，確保安全的食品持續供應，減少糧食損失和浪費。

2050 年全球人口預計將超過 90 億人，全球人口成長、快速都市化，以及氣候變遷等因素，對農業生產力、糧食安全帶來危機。除此之外，雖然每人每日熱量攝取已達生活所需，但由於人口高齡化、糧食短缺飢餓等問題，使得營養議題更加受到重視，人類需積極面臨的新挑戰，運用新食品加工技術，創新食品產業來解決問題並突破，以下就幾個重大面向進行討論：

### (一) 糧食安全

何謂糧食安全(Food Security)? 其定義隨著時間遞移而有所改變，最早由 1974 年聯合國在世界糧食大會所提出，當時主要考量是糧食的供給是否足夠人類所需，後續納入消費者能否取得糧食，以及能否支付得起等因素，直到 1996 年在義大利舉行的世界糧食高峰會(World Food Summit)，將糧食安全定義為，任何人在任何時間，均能在生理上、經濟上獲得充分及營養之糧食，以滿足日常所需，並且迎合其飲食習慣及糧食偏好的健康生活。

為了保障人民有足夠的食物，各國近年來更將提升糧食自給率視為國家安全的重要指標，可見糧食對全球經濟穩定發展的重要性，主要影響全球農業發展的趨勢有氣候變遷、城市化、消費世代以及全球化<sup>3</sup>。

1. 氣候變遷：全球性氣候異常導致地區性的糧食生產呈現不穩，造成糧食大國的出口量銳減，加上新興國家經濟快速發展，造成全球糧食需求增加。聯合國跨政府間氣候變遷小組(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 指出，本世紀底前全球平均氣溫將會增加至 1.4~5.8°C，其所造成的危害，包含海平面上升、高溫造成旱災、農作不耐高溫枯死等以致農產品減產，而亞太地區、非洲及南太平洋地區等地區影響較為嚴重<sup>4</sup>。
2. 快速的城市化：根據聯合國糧食與農業組織(Food and Agriculture Organization, FAO)估計，全球人口到了西元 2050 年將從 70 億增加到 90 億，而增加的人口，不分已開發國家或開發中國家，大部分都將往城市地區集中，消費地與生產地距離愈來愈長，預估糧食會減產 10%，隨著人口老化、城鄉差距擴大、極端氣候持續增加，確保效率與永續的糧食供應鏈，提供城市地區穩定且安全無虞的糧食益形重要。

---

<sup>3</sup> 張靜貞(2018)。談糧食自給率與糧食安全指標。漫步科研，第 1676 期。

<sup>4</sup> 沈明堂(2011)。氣候變遷下各國確保糧食安全之措施。展望與探索，第 9 卷第 3 期，第 82-98 頁。

3. 消費者飲食嗜好的改變：隨著經濟發展與所得提高，外食人口迅速增加，消費者對於穀類食品需求日益減少，而新鮮蔬果、肉魚奶蛋類、以及相關加工食品的需求則快速成長。在滿足消費者多變、快速、少量等多方面要求，同時大幅增加了糧食的損耗及食物的浪費。
4. 全球化的盛行：世界經濟聯繫日益緊密，產品之間進出口貿易活動也更加頻繁，全球化貿易使得各國的各種糧食及農產品得以用低價或貿易配額等優勢或手段進入國內市場，對於進口糧食依賴程度逐漸增加。

預計到 2050 年，需要依靠逐漸枯竭的自然資源養活超過 90 億人口，同時確保人類與地球的健康，穩定全球糧食需求和供應是刻不容緩需要解決的課題，有學者研究<sup>5</sup>，2010-2050 年糧食需求量比過去增加了 71%，即額外需要  $127 \times 10^{15}$  千卡。為達此目標設立 3 項策略，分別為減少糧食需求、增加糧食產量、維持糧食系統生產能力，並列出 14 項解決方案以面對這艱鉅的挑戰。

糧食安全同時也伴隨「營養不良」的議題，2018 年《世界糧食安全和營養狀況》<sup>6</sup>指出，全球受食物不足即長期糧食短缺影響的人數，估計從 2016 年的 8.04 億人，到 2017 年時增至近 8.21 億人，即全世界近 9 分之 1 的人口，面臨食物不足的窘境。

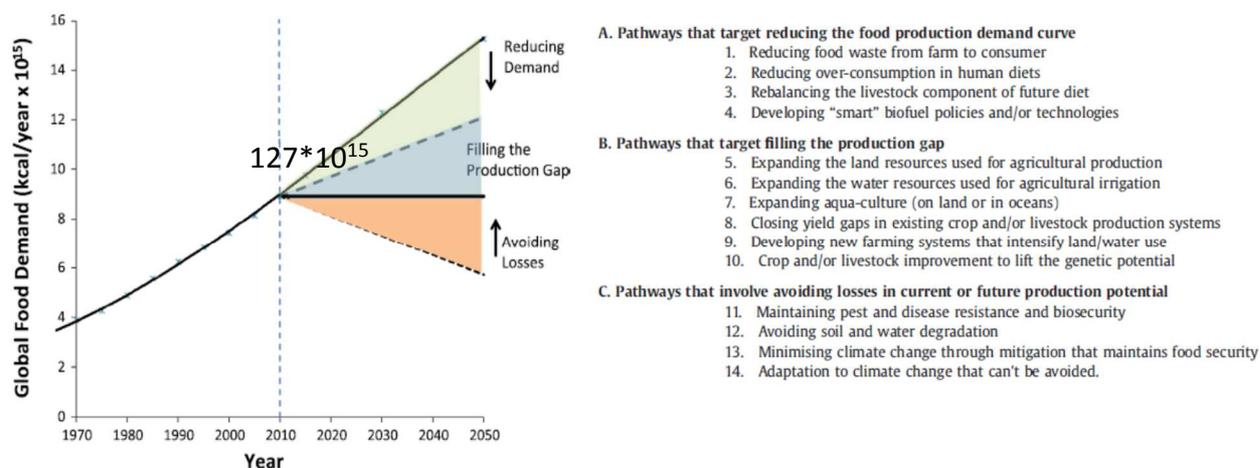


圖 2、2010 年至 2050 年額外食物需求及其解決方案

FAO 統計，全世界每年約有 13 億噸食物在整個食品供應鏈中被丟棄或浪費，占糧食供給消費者數量的 3 分之 1，這些被浪費的量足夠解決 30 億人的飢餓問題。FAO 指出糧食損失有 54% 發生在收割、運輸與儲存等生

<sup>5</sup> Brian A.Keating n, MarioHerrero,PeterS.Carberry,JohnGardner,MartinB.Cole (2014). Framing the global food demand and supply challenge towards 2050. Global Food Security 3, 125-132.

<sup>6</sup> 聯合國糧食及農業組織、國際農業發展基金會、聯合國兒童基金會、世界糧食計劃署和世界衛生組織聯合編制了 2018 年《世界糧食安全和營養狀況》

產過程，而剩下的 46% 糧食浪費則發生在食物供應鏈的最終端，亦即零售商與消費者。其中生產過程中的損失大多發生在開發中國家，而在零售和消費過程中的浪費，在中收入和高收入的國家比例最高，約占總損耗的 31~39%。

值得注意的是，食物耗損和浪費所造成的問題並非只有糧食本身，還牽涉到資源的浪費，包括水資源、土地、能源、勞工和資本等，並且產生不必要的二氧化碳排放，加劇溫室效應和氣候暖化問題。

## (二) 高齡飲食趨勢

到 2030 年，全球近五分之一的人口將超過 60 歲，而 60 歲以上高齡人口有 6 成在亞洲，亞洲地區也是全球高齡化最快的地區<sup>7</sup>。根據世界衛生組織(World Health Organization, WHO)定義，65 歲以上老年人口占總人口比率達到 7% 時稱為「高齡化社會」，達到 14% 是「高齡社會」，若達 20% 則稱為「超高齡社會」。隨著工業化和城市化帶來的生活方式改變，老年人面臨各種健康風險及挑戰，如健康狀況減弱及衰老，在此過程中身體機能的相關變化，以及醫療照護需求，與年齡相關的健康議題越來越受到重視。

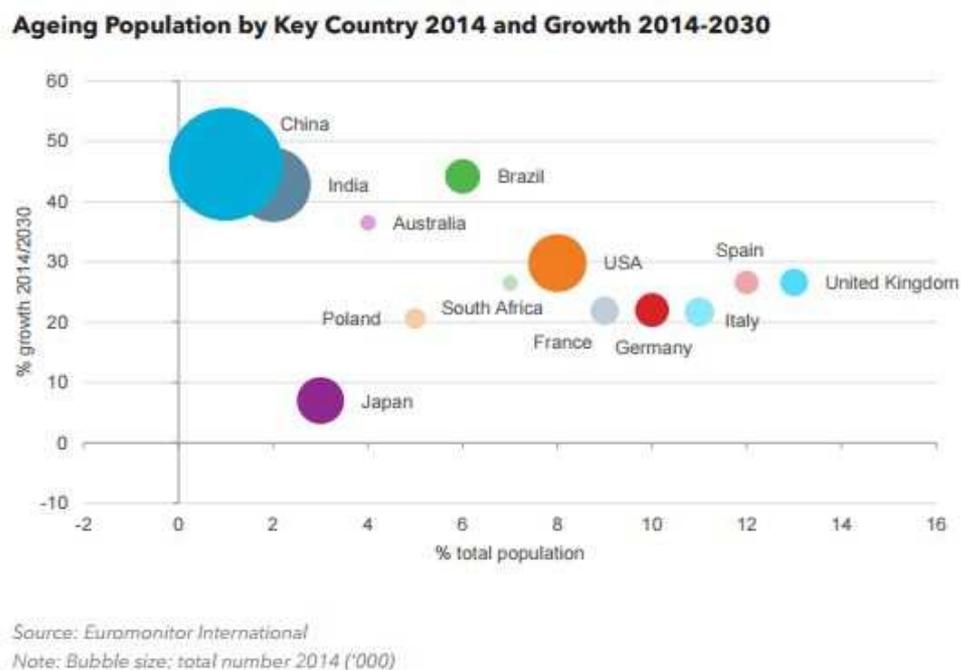


圖 3、2014 年至 2030 年老化人口趨勢

<sup>7</sup> <https://www.foodnavigator.com/Article/2016/09/22/Food-for-seniors-The-million-dollar-opportunity-that-industry-is-in-denial-about>

高齡者常見的健康問題，包含牙齒保健、骨質疏鬆症，關節炎，心臟病，消化系統疾病，糖尿病，高血壓和癌症等，均影響高齡者的飲食生活，如何健康的老化成為近年國內外關注的趨勢議題，而食物在健康和保健方面發揮著關鍵作用，高齡者對食物的要求除飽食外，還需考量具有高營養價值、良好的便利性、包裝清楚標示、膳食營養補充品及改善生理機能的保健食品等因素。

權威食品商業媒體雜誌 New Nutrition Business 對食品、營養與保健領域進行年度分析，日前發布 2019 年食品營養健康十大趨勢<sup>8</sup>，包含：

1. 消化健康(Digestive Wellness) ；
2. 植物基源(Plant-based) ；
3. 蛋白質(Protein) ；
4. 重塑甜味(Sugar) ；
5. 碳水化合物(Good Carbs, Bad Carbs) ；
6. 市場碎片化與消費者個人化(Personalisation & Fragmentation) ；
7. 零食化與便利化(Snackification) ；
8. 功能性營養飲料(Beverages Redefined) ；
9. 脂肪回歸(Fat Reborn) ；
10. 真實與可溯源(Authenticity and Provenance)，且具有清楚來源、真實、手工製程等特性之產品將成為主流。



圖 4、2019 年健康和營養 10 大趨勢

<sup>8</sup> <https://www.new-nutrition.com/>

針對高齡者的飲食商品及服務，除要強化營養素的補足，也要兼顧口感、功能與美觀，及老人族群在飲食上的便利與尊嚴，高齡者健康狀態的維持與改善良好飲食習慣有密切的相關性，高齡營養保健食品開發趨勢有：

1. 改善質地：高齡者常因牙齒狀況不良、知覺退化、咀嚼能力、吞嚥能力、喝飲能力變弱，致使高齡者無法獲得充足營養，食品產業研發趨使生產具質地柔軟、可安全吞嚥，同時兼顧營養及美味之適口性加工食品。
2. 改善消化機能：高齡者腸胃消化功能衰退，影響營養吸收，除食用益生菌保健腸道，食品產業亦研發多樣性的發酵食品，幫助高齡者維持正常的消化功能。
3. 改善包裝設計：高齡者食品包裝主要強調使用的便利性，透過結構設計，物理特性改變或功能強化等，讓包裝更容易掌控、易開或易辨識。另放大包裝字體或提升印刷品質，凸顯包裝上的資訊，使高齡者易於閱讀和理解。

充足的營養可以降低老人慢性疾病的發生、延緩器官功能性的失能，對於健康的老年生活是不可或缺的條件，藉由改善食品的質地，提升高齡者進食的方便性，以及提高營養攝取率，減少營養不良的發生率，增進高齡的有善環境。

### (三) 潔淨標示(Clean Label)消費趨勢

近年來消費者對於所食用的食品是不是安全越來越重視，對於食品的選擇與需求之消費趨勢，從吃的飽、營養健康(低脂、低糖、營養強化、含機能性成分等)，更在乎食材來源與可否追溯、食品是否安全，食品是否使用更少的食品添加物、成分是否趨於天然等，由此可見，消費者對於食品所含的成分逐漸邁向追求真實與簡單。

為迎合消費者對食品能健康美味、安心及少食品添加物且趨於天然等之消費趨勢，潔淨標示(Clean Label) 一詞就在消費者這樣的思維下產生，其概念源於歐盟通路商自主發起，食品業者為了回應消費者對健康的期待、關注與需求，用來與消費者溝通其產品中不含或減少食品添加物使用的商業語彙，演化至今，只要產品符合不含化學添加物、成分簡單、最少之加工製程、資訊透明、消費者容易理解，即具潔淨標示概念。

目前各國對於潔淨標示尚無明確法規等制式之定義與規範，其理念係為產品盡可能減少不必要的食品添加物使用，在這基礎下，消費者與製造商發展出許多對潔淨標示不同的定義與看法，消費者從一開始希望產品少添加防腐劑或人工色素等食品添加物，慢慢地將對潔淨標示產品之期

望，擴展至希望產品減少加工、標示透明化、天然、有機、在地生產、新鮮、永續、安全、合乎道德和健康等期待，也因為許多的因素會影響人們對潔淨標示的定義，但最終期望都是購買的產品具有更高品質與安全性。對製造商來說潔淨標示意味著，產品生產盡可能以最少的加工製程並使用消費者普遍能接受的成分，使產品之成分表能更加簡短、簡單，所以消費者對於產品的標示要求也不再僅是潔淨標示，更是需要產品資訊能更透明、標示更淺顯易懂的清晰標示(Clear Label)。

產品、技術的研發或是產業的定位，都須考慮消費需求與市場趨勢，傳統的熱加工技術雖是維持食品製程安全之最基本加工技術，但加熱過程中，卻無法避免造成產品風味改變、質地品質下降與營養成分流失(營養價值的劣變)等情形，這麼一來，產品就必須輔以添加食用色素、營養添加劑等食品添加物，來維持產品品質，故食品加工技術的發展，也逐漸朝向以非傳統熱加工處理模式。

目前已證實高壓加工與脈衝電場等非以熱加工的製程，都是很好的加工方式，近年來，研究高壓加工(high pressure processing, HPP) 或以脈衝電場(Pulsed Electric Field, PEF) 之加工技術科學論文文獻數量顯著增加，顯示這些技術的新穎和多樣化用途，因此這些技術可被視為新穎且傑出的新興技術。

HPP 為新穎性的食品非熱加工模式，目前已被美國食品藥物管理局(FDA)認為是一種可代替巴斯德殺菌之非熱殺菌技術，與傳統殺菌方式均具有相當的殺菌效果。其加工方式是在低溫或常溫以 100Mpa ( 1000 Atmospheric Pressure ) -1000Mpa 的超高壓力對食品進行加工處理，使食品中的微生物因為細胞膜結構被破壞導致死亡、酵素失活，而食品因無需在高溫下進行加工，故可避免食品因加熱造成感官、營養價值損失或是風味被破壞等特性，符合新興食品的安全、健康、少食品添加物等潔淨標示趨勢。HPP 技術在食品相關的應用，在會上亦有學者針對 HPP 在印度的機會與挑戰議題進行分享(High pressure processing - Opportunities and challenges in Indian)，該研究發現 HPP 應用於印度之水果、蔬菜、穀物、豆類和海鮮產品等食品 (即研究水果和蔬菜汁、甘蔗汁、嫩椰子汁、截切水果和蔬菜、甜點、大米、dal、薄餅、蝦、魚等) 加工上，對於食品的安全與品質都有很好的效果，頗具發展潛力。

PEF 亦是另一種新興非熱加工技術，食品經脈衝電場處理可破壞細胞膜結構即包膜上的蛋白質通道，影響細胞活性導致死亡；降低風味流失及品質下降，在能源效率上，處理時間短耗能低，亦降低處理的成本與對

環境的衝擊，主要應用於兩方面，分別為非熱殺菌及細胞破壁提高萃取效率，經脈衝電場殺菌的食品在風味上接近原材料，品質優於經加熱殺菌的產品，在保留食品的營養價值上，因為無高溫加熱處理破壞，所以對熱敏感性高的食品經殺菌後，營養含量與風味仍高於熱殺菌的產品。

#### (四) 包裝減量消費趨勢

食品與包裝有著密不可分的關係，經過包裝的食品，可阻絕與空氣、水分、光線的直接接觸，防止食品變質、延長食品保存期限及減少食品浪費，對於全球糧食安全議題有其貢獻。

因應都市發展及人們生活需要，食品從農地(食材供給)、製造、加工、調配、運輸、販售至餐桌的過程中，須經過層層的運輸才能將食品提供給消費者，故包裝亦必須考量食品在運輸時裝箱、搬運、保存、販賣、食用等過程中的方便與效率，且不論是在超商、量販店等實體店面採購，或是現今最流行之網路購物等方式，包裝對於食品在運送過程中，維持食品的鮮度及衛生方面扮演相當重要的角色。

此外，食品包裝上廠商的商標、商品品牌設計，以及加註與食品相關資訊之標示，如製造日期、保存期限、保存條件、成分、營養宣稱或警語等，更是廠商透過食品外包裝所標示的資訊與消費者溝通、廣宣商品之方式之一，而精美與極富巧思創意的包裝設計，往往能提高商品內容物的價值，也能適度展現商品內涵，吸引消費者購買欲望。

食品包裝的發展，從遠古時代人類利用樹葉、編製籃子、挖空的木頭等包裹或盛裝食物；新石器時代使用陶器、商周時期使用青銅器、東漢蔡倫發明紙、紙發展至唐朝，用途已從最早的書寫應用於食物、茶葉、藥材的包裝；元朝使用動物皮革製成的皮囊、18世紀末罐頭的發明、以至無菌包裝(利樂包或稱鋁箔包)、活性包裝(調氣包裝)至含感應器、晶片、印刷電子標示之智慧包裝等，在食品包裝蓬勃發展下，其與環境保護之間的關係亦逐漸受到人們重視，如包裝的材質設計是否會污染海洋，危及海洋生態環境、包裝材質能否有效回收再利用等之循環經濟與包裝永續價值等。

包裝發展趨勢，一方面須考量包裝減量與其材質之可回收利用之環境永續價值；另一方面亦須達到藉由包裝避免食物浪費對於環境影響(食物浪費對環境的影響遠勝於包裝對於環境的衝擊)，與全球糧食安全相關目標。會中講者亦整理相關研究文獻說明食品、包裝及環境影響等三方面之相關性，並認為可永續發展的包裝應該既有效又能夠最大限度地減少材料、

能源和資源的消耗，並且能最大限度地發揮對食品保護的作用。包裝與環境問題不應該一概而論，應該將重點放在包裝-食品系統上更為合適。引述之相關文獻如下：

1. 75-90% 消費者普遍認為食品包裝即代表不必要的固體廢棄物<sup>9</sup>。
2. 包裝的生產和消費包裝後的生活對環境的衝擊影響是低的，僅占食品鏈對總環境影響的 1-10%<sup>10</sup>。
3. 包裝材料的生命週期往往與環境負擔衝擊是最相關的<sup>11</sup>。
4. 食品浪費是一個環境問題，其廢棄物所引起的不良後果更勝於其他廢棄物；食品浪費與包裝的影響取決於可永續發展的決策；包裝環境評估應該致力於該包裝可減少產生廢棄物的潛力；瞭解包裝相對影響有助於選擇發展永續的食品策略<sup>12</sup>。

Packaging Relative Environmental Impact (*PREI*)

$$PREI = EI_{(pack)} / EI_{(food)}$$

(EI - Global Warming Potential, GWP)

圖 5、包裝相對於環境的影響 (PREI) = EI (包裝) / EI (食品)，(EI：全球升溫潛能值，GWP)。

- (1) 高 PREI 值：表示包裝材料對環境影響大，建議優化(減少)包裝、不過度包裝或尋找可替代以石化為基材的包裝材料，如生物可分解塑膠 GOLPACK，可幫助減少溫室氣體排放、歐盟對石化進口的依賴，並有助於實現聯合國可持續發展目標和歐盟氣候保護目標。
- (2) 低 PREI 值：表示食品浪費對環境影響大，建議應減少食品浪費。依據聯合國糧食及農業組織 (Food and Agriculture Organization of the United Nations)2011 報告，在歐洲及北美每年有 95-115KG 的食品廢棄物；而食品浪費是一個社會問題，它對環境的影響更勝於包裝；若新包裝設計有助於減少食物損失時，增加包裝的影響在環境上是合理的。

<sup>9</sup> Cox,J. and P.Downing. 2007. Food Behavior Consumer Research: Quantative Phase, WRAP.

<sup>10</sup> Silvenius et al. 2014. Packaging Technology and Science,27,277-292.

<sup>11</sup> Manfredi M. &Vignali G. 2015. Journal of Food Engineering, 147, 39-48.

<sup>12</sup> Fabio Licciardello. 2017. Trends in Food Science & Technology Volume 65, Pages 32-39.Packaging, blessing in disguise. Review on its diverse contribution to food sustainability.

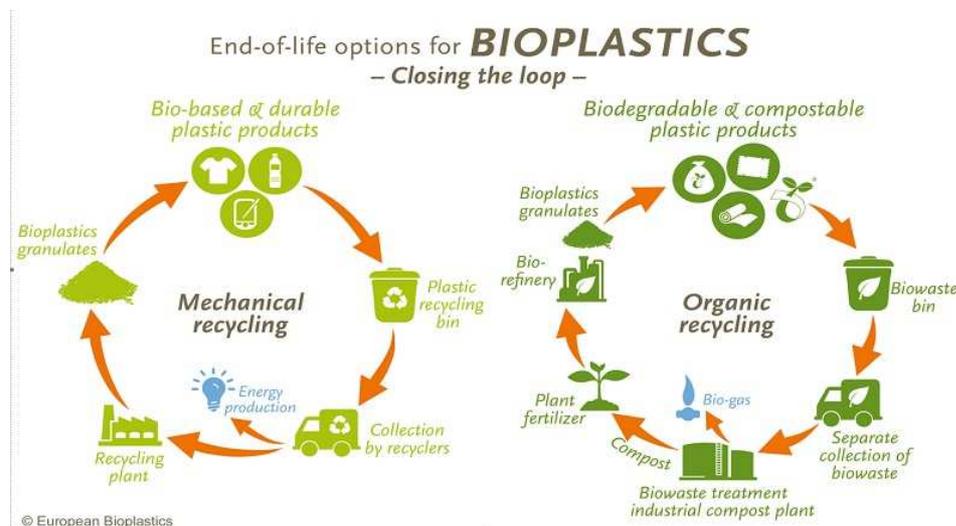


圖 6、生物可分解塑膠是歐洲邁向低碳循環經濟的關鍵因素

另有講者分享可藉由可食用膜或塗層作為食物與周圍環境之間的屏障，減少環境氣體和水分的滲透，並有助於維持食物的物理完整性，更可降低拋棄式包裝材料、增加包裝材質的可回收使用性。而可食用膜和塗層可作為物質，如：水蒸汽、氧氣、風味和脂質等傳遞之屏蔽，避免其遷移至食品系統。可食用膜組成通常包含脂質(蜂蠟、carnuba-巴西棕櫚、脂肪酸、acetylate monoglyceride)、多醣(methylcellulose-甲基纖維素、澱粉、果膠)、蛋白質(動物膠、玉米醇溶蛋白、小麥麩質、牛奶蛋白)等，也越來越多地被用在水溶性食品袋子(纖維素組成的、乾淨、食品級、熱密封性的、冷水可溶性)、烘焙食品的脫色、用於水果的塗層技術(Knife over roll coating)、天然抗菌成份、奈米顆粒應用於可食膜上(幾丁聚醣)-食品級的幾丁聚醣奈米顆粒等等。

目前，仍有許多新的食品包裝技術正在蓬勃發展中，目標不外乎追求食品的衛生、安全、便利，讓食品的保鮮效果更好、顧客更能安心選用、消費者更方便攜帶及食用。如利用特製的包裝膜讓食品在溫度發生變化時改變其透氣性，使不同的食品保持在最佳的氧和二氧化碳濃度比例之下。或利用一種「氧清除劑」清除氧氣，可控制包裝袋內的空氣環境，避免食品氧化變質。另外，還發展出一種新型標籤，具有標示時間、溫度、品質等功能，貼在食品包裝上，標籤的化學成分能在溫度升高，偵測到食物腐爛變質所釋放出的氣體時，發生聚合作用而變色。消費者由此可以知道食品曾在何種溫度下儲存，儲存了多久，新鮮程度如何，便可以更安心選用。未來的食品包裝，將重在減少食物浪費、包裝減量與兼顧環境保護的永續發展下，如包裝物的減量與回收、利用無菌包裝減少冷藏所耗用的能源、包裝材料改良、包裝輕量化、軟性包裝優質化、

個人份量包裝、微波食品包裝等之安全性方向發展。

## 二、國際間食品安全管理及其相關規範

食品安全衛生管理涉及層面極廣，從農田到餐桌之過程中，涉及環境保護、農業安全生產，以及食品製造、加工、調理，乃至貯存、運輸、販售之整個食品安全管理過程。各國對於食品安全管理的權責分工及其法規規範亦不盡相同，且受到經濟全球化及食品供應鏈大幅擴張之影響，食品安全議題已成為棘手的全球治理議題，且並不侷限於單一國家，日趨頻繁且便捷之國際貿易既使各國受益，也使民眾暴露於更多、更高、更複雜的食品安全風險中，故隨著食品科學進步、交通運輸科技發展、跨國食品企業，以及貿易自由化等之發展，食品供應鏈各個環節之衛生安全控管日益彰顯其重要性。以下僅就本次會議講者分享及談論有關愛爾蘭食品安全局及美國食品安全現代化法案進行介紹。

### (一) 愛爾蘭食品安全局(Food Safety Authority of Ireland, FSAI)<sup>13</sup>

1998 年，愛爾蘭政府考量食品安全管理部門涉及 50 多個獨立組織，較為分散且管理不易，為了保護人民健康福祉及為貿易夥伴提供獨立且必要的食品安全保障，以維持不斷增長的食品出口貿易或發展國內觀光旅遊，愛爾蘭食品安全局 (FSAI) 在這樣的背景下，依據愛爾蘭食品安全局法案(Food Safety Authority of Ireland Act, FSAI 法案) 成立，該法於 1998 年 7 月頒布，並於 1999 年 1 月 1 日生效，是一個法定的、獨立的、以及以科學為決策基礎的機構，致力在食品安全和衛生領域保護公眾健康和消費者利益。



圖 7、愛爾蘭食品安全局組織圖

<sup>13</sup>愛爾蘭食品安全局(FSAI)官網：<https://www.fsai.ie/home.html>.

## 1. 委員會

FSAI 在法律上有義務以科學為依據施行相關政策，並依據最佳及最新的科學證據制定食品標準。該局由衛生部長管轄，設置 FSAI 理事會(FSAI board)作為該局政策制定的顧問與諮詢，食品安全諮議會(Food Safety Consultative Council, FSCC)和科學委員會(Scientific Committee)則提供 FSAI 理事會相關風險評估結果及建議。FSAI 理事會則再進一步提供給 FSAI，以利 FSAI 後續訂定食品風險管理相關決策。

科學委員會是依據 1998 年 FSAI 法案第 34 條設立，委員會成員為來自各領域的科學家組成，並以自願者的身份工作，對 FSAI 的政策決定具有重大影響，如食品檢查之實施和管理、以及食品的營養價值等相關建議，亦提供與食品衛生安全議題相關的科學與技術資訊。除此之外，因為食品安全涉及的議題廣泛，科學委員會也會依照不同專業領域，組成更具專業性的科學小組委員會(Scientific Sub-Committees)，目前分成生物性安全、化學性安全及公衛營養等 3 類別，來處理具體的科學任務，科學委員會為科學小組委員會提供總體策略指導，並批准其工作計畫。

## 2. 諮詢論壇

FSCC 係作為食品安全相關議題的諮詢論壇，並就食品安全管理等領域向 FSAI 理事會提供建議，對於消費者和食品企業來說，它是一個具建設性的單位，提供 FSAI 應處理事項。FSCC 定期舉行會議，並在會議期間檢視食品鏈(從農場到餐桌)的各個部分，如已經實施的食品安全措施是否需要精進、以及這些措施是否確實保障消費者利益。

## 3. 有關 FSAI

FSAI 局長(Chief Executive Officer)管理 FSAI 內 5 個管理部門分別為局內事務(Corporate Affairs)、執法政策(Enforcement Policy)、審計和調查(Audit and Investigations)、風險管理和監管事務(Risk Management and Regulatory Affairs)、以及食品科學和標準(Food Science and Standards)。FSAI 為負責食品安全法規的執行，主要負責食品製造、加工、運輸及銷售等食品安全管理，向消費者、食品企業、公共衛生專業人員進行風險通報及溝通等。

FSAI 主要職責為：

### (1) 保護消費者(Protecting Consumers)

- 提供每個人安全的食品。
- 提供正確可信賴的食品資訊。
- 讓消費者可以自己做出明智的選擇。
- 降低食源性疾病的發生及降低消費者暴露於不可接受的風險中。

### (2) 提升食品標準(Raising Food Standards)

- 食品企業應符合食品法規和標準。
  - 相關資訊與數據是容易取得、正確且易於理解。
- (3) 採取合作方法(Adopting a Collaborative Approach)
- 食品安全是一個共同合作的夥伴關係。
  - 向政府決策者提供有力的科學證據。
- (4) 促進國家更卓越(Promoting a Culture of Excellence)
- 以食品安全管理成效作為愛爾蘭成功基石。
  - 食品安全和誠信對於所有的食品企業是首要任務。
  - 在食品安全管理之人、過程、系統和數據等所有事情均是相關聯的。
- (5) 我們的組織(Our Organisation)
- FSAI 是食品安全組織中的領導者及夥伴。
  - 是一個熱情，創新，有效率的團隊，致力於實現組織願景。
  - 在團隊和合作夥伴中促進人權和平等的組織。
  - 積極履行公共職責。
  - 以消費者為中心提供他們需要的相關資訊並進行風險溝通。

4. FSAI 與官方機關(單位)透過簽訂服務契約(service contracts)之方式，共同管理食品安全

FSAI 為負責愛爾蘭所有食品安全法規的執行，也透過與官方機構簽定服務契約，商定應該履行食品安全管理相關標準及層級之職能，契約期限為至少 3 年，且在 FSAI 或官方機構的要求下，可於契約執行期間進行審查，契約必須在簽訂之日起 3 個月內公布，而 1998 年 FSAI 法案第 48 條也為此提供了法源依據。目前與 FSAI 簽訂服務契約的官方機構：

- (1) 健康服務執行機構(Health Service Executive, HSE)：為生活在愛爾蘭的人民提供公共健康服務。
- (2) 農業、食品與海洋部門(The Department of Agriculture, Food and the Marine, DAFM)：制定與實施各項支持農業、食品、漁業、林業及農村環境之國家及歐盟計畫；監測與管控食品安全的各個方面；透過國家和歐盟法規對農業、漁業和食品產業進行監管；監測和控制動植物健康和動物福祉；監督和指導從事以下領域的國家機構，如研究培訓、諮詢與市場開發、促進產業法規與發展-商業活動；提供農業、漁業及食品直接之支持服務。
- (3) 海洋漁業保護局(The Sea Fisheries Protection Authority, SFPA)：係依據 2006 年海洋漁業和海洋管轄法(Sea-Fisheries and Maritime Jurisdiction Act 2006)成立，為愛爾蘭海產品安全和海洋漁業保護的主管部門
- (4) 海洋研究所(The Marine Institute)：係依據 1991 年海洋研究所法(Marine Institute Act 1991)設立，其目的是為承擔、協調、促進與

協助海洋研究與開發，並提供與研發相關的技術服務，其宗旨為促進經濟發展，創造就業機會，保護海洋環境。

- (5) 愛爾蘭國家標準局(The National Standards Authority of Ireland, NSAI)：是愛爾蘭制定標準之官方機構，依據 1996 年愛爾蘭國家標準管理法(National Standards Authority of Ireland Act 1996)成立，且需對商業、企業和創新部長負責，其目的是為建立消費者信心，並建立產品及服務基礎，使其獲得認可與依賴。針對標準已存在者，NSAI 會與企業合作，幫助他們的產品符合標準；倘需新制定標準者，NSAI 會與國家或國際層級有關單位合作，以制定其適當標準。NSAI 透過制定標準和頒發商品與服務之品質與安全驗證，提高愛爾蘭企業表現並保護消費者。
- (6) 縣市議會(County & City Councils)：與地方當局簽訂服務契約，如 Cavan、Clare、Cork、South Dublin 及 Wexford 等 26 個地方當局。



圖 8、FSAI 與相關官方機關簽訂服務契約共同管理食品安全

#### 5. FSAI 與官方機關(單位) 簽訂瞭解備忘錄(Memorandums of Understanding, MoU) 共同管理食品安全

FSAI 也與相關機關簽訂 MoU，羅列食品安全管理相關的合作框架，其不同於服務契約是強化執行食品安全法規的法律協議，目前與 FSAI 簽訂 MoU 的官方機構：

- (1) BIM 愛爾蘭海洋漁業委員會(Bord Iascaigh Mhara, BIM)：藉由提供漁業者專業技能、企業支持、資金援助、培訓等協助，以促進愛爾蘭漁業產業的發展。
- (2) 環境保護局(Environmental Protection Agency, EPA)：負責愛爾蘭環境的保護、監測與改善。如執行環保相關法規、環境品質的監測分析與報告、規範溫室氣體排放及環境研究等。
- (3) 英國食品標準局(Food Standards Agency, Northern Ireland)：是一個獨立的政府部門，在英格蘭，威爾士和北愛爾蘭工作，為保護公眾健康和消費者食用安全。
- (4) 健康產品監管局(Health Products Regulatory Authority, HPRA)：藉由藥物、醫療器材和其他健康產品之管理，保護與強化公共和動物健康，除此，監控化妝品的安全性亦屬該局職責。
- (5) Loughs Agency：1998 年英國政府協議下的跨境(大不列顛、北愛爾蘭和愛爾蘭政府)機構之一，由福伊爾(Foyle)、Carlingford 和 Irish Lights Commission 組成，旨在透過有效保護、管理、以促進和發展 Foyle 和 Carlingford 地區的漁業和海洋資源，提供可永續發展的社會、經濟與環境效益。
- (6) 海關總署稅務局(Revenue's Customs Service)：與 FSAI 簽署之備忘錄著重於從第 3 國進口非動物性來源的食品和食品接觸材料，以及食品欺詐和假冒食品。
- (7) Safer Food - the Food Safety Promotion Board：是一個跨越愛爾蘭和北愛爾蘭之公共機構，負責收集及盤整消費者關心之食品安全與健康飲食議題，其成立於 1999 年，是英國和愛爾蘭政府根據英國 - 愛爾蘭協議法案共同建立的，法定職能為促進食品安全、食品安全的相關研究、食品警報的溝通、食源性疾病的監測、促進科學的共同合作和實驗室聯結，以及發展具有成本效益的專業實驗室檢測設施。

## 6. 結語

最後，講者也分享他在 FSAI 工作以來的經驗，並認為食品安全管理，必須以科學證據為食品安全管理基礎，風險評估、風險管理、風險溝通與資訊揭露的透明度是非常重要的，亦要考量施行食品安全監管之現實面和範圍、執法的方法與工具、稽查員的培訓，實驗室檢驗之有效性等。以這樣的思維，解決許多輕微和重大的國際食品事件，另外也提醒與會者應對日益增加的食品犯罪事件保持警惕。

表 1、與 FSAI 簽訂服務契約與瞭解備忘錄之機關

簽訂服務契約之機關	簽訂瞭解備忘錄之機關
<p data-bbox="507 387 703 421"><u>健康服務機關</u></p>  <p data-bbox="389 577 826 616">Feidhmeannacht na Seirbhíse Sláinte Health Service Executive</p> <p data-bbox="475 701 735 734"><u>農業食品與海洋部</u></p>  <p data-bbox="507 779 831 947">An Roinn Talmhaíochta, Bia agus Mara Department of Agriculture, Food and the Marine</p> <p data-bbox="491 1037 719 1070"><u>海洋漁業保護局</u></p>  <p data-bbox="531 1104 839 1261">SEA-FISHERIES PROTECTION AUTHORITY</p> <p data-bbox="523 1350 687 1384"><u>海洋研究所</u></p>  <p data-bbox="499 1451 839 1552">Marine Institute Foras na Mara</p> <p data-bbox="475 1664 735 1697"><u>愛爾蘭國家標準局</u></p>  <p data-bbox="555 1787 730 1854">NSAI</p>	<p data-bbox="954 387 1353 421"><u>BIM 愛爾蘭海洋漁業委員會</u></p>  <p data-bbox="1193 544 1385 656">Ireland's Seafood Development Agency</p> <p data-bbox="1066 701 1230 734"><u>環境保護局</u></p>  <p data-bbox="970 936 1345 958">Environmental Protection Agency</p> <p data-bbox="1066 1037 1230 1070"><u>食品安全局</u></p>  <p data-bbox="1137 1126 1353 1249">Food Standards Agency</p> <p data-bbox="1034 1350 1262 1384"><u>健康產品監管局</u></p>  <p data-bbox="922 1485 1385 1585">HPRA An tÚdarás Rialála Táirgí Sláinte Health Products Regulatory Authority</p> <p data-bbox="1002 1664 1294 1697"><u>食品安全促進委員會</u></p>  <p data-bbox="1042 1765 1361 1854">safe food</p>

## (二) 美國食品安全現代化法案 (U.S. FDA's Food Safety Modernization Act, FSMA)

### 1. 背景

FSMA 於 2011 年 1 月由美國歐巴馬總統簽署生效 (Public Law No: 111-353)，此法案是針對已經實施 70 多年之「美國聯邦食品、藥品與化粧品法(Federal Food, Drug, and Cosmetic Act)」，進行因應時代與科技進步之「現代化」變革，其擴大授權美國衛生部轄下之美國食品藥物管理局(FDA) 針對食品安全管理施行最全面的改革，亦強化 FDA 執行食品安全管控機制之法源，其宗旨是為建立整個食品供應鏈，以科學方法為基礎 (science-based) 之預防性管控機制，並幫助 FDA 在發生食品安全問題時能更迅速地反應與控制危害，以達到事前預防，並加強各方之間的夥伴關係。法案同時適用美國國產(境內生產食品)與進口食品，且美國 FDA 與農業部等其他部門之食品安全監管職責分工並無異動。

### 2. FSMA 主要授權及任務有 4 大主題

- (1) 預防(Prevention)
- (2) 稽查、遵循及應對(Inspections, Compliance and Response)
- (3) 進口食品安全(Import Safety)
- (4) 強化夥伴關係(Enhanced Partnerships)

## Main Themes of the Legislation

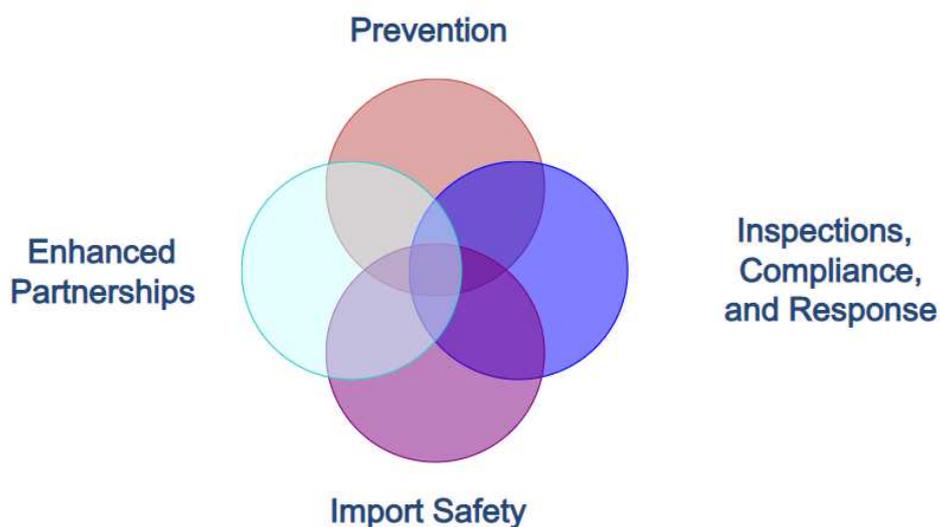


圖 9、FSMA 4 大規範主題

3. FSMA 要求 FDA 要在期限內推出最終法規(Final Rules) 以作為相關規範的執法依據，目前已頒布 7 個最終法規(Seven Foundational Final Rules)即施行細則及其實施日期如下：
  - (1) 人類食品預防性控制(Preventive Controls for Human Foods)-2016.9。
  - (2) 動物性食品預防性控制(Preventive Controls for Animal Foods)-2016.9
  - (3) 農產品安全(Produce Safety)-2018.6
  - (4) 外國供應商查證計畫(Foreign Supplier Verification Program, FSVP)-2017.5
  - (5) 第三方驗證(Accredited Third-Party Certification)-不適用
  - (6) 運輸衛生(Sanitary Transportation)-2017.4
  - (7) 國際食品攙偽(Intentional Adulteration(Human Food))-2019.7

本次會議講者主要針對 FSMA 之進口食品安全管理，含外國供應商查證程序及自願性合格進口商計畫等方面進行分享

4. 進口食品安全管理

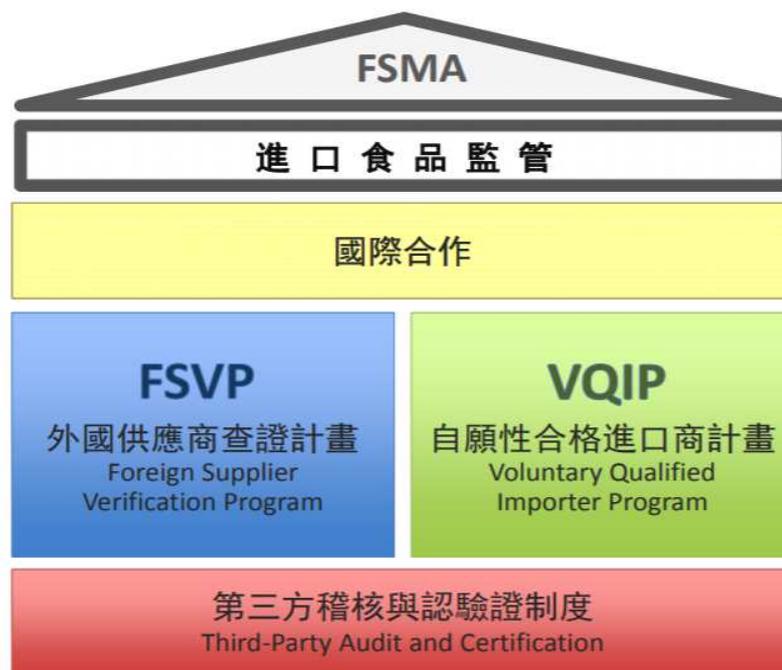


圖 10、FSMA 進口食品監管制度設計

在 FSMA 中最大變革即是針對進口食品安全管理的要求，其中較具為不同之監管模式包括外國供應商查證計畫、自願性合格進口商計畫、進口食品驗證、第三方認證制度、成立 FDA 國外辦公室與簽署國際合作條約等，其賦予 FDA 更多職權，以更妥善管理進口食品安全。

(1) 外國供應商查證計畫(FSVP)

i. 課予國內進口商有責任監管進口食品之安全

進口商透過查證外國供應商是否符合美國食品安全規定、查證措施包含監測出貨記錄、逐批查驗、逐批合格驗證、年度實地查廠、檢查風險分析、檢閱供應商預防控制計畫、定期抽驗等；查證資料保存兩年以上，經 FDA 要求隨時出示；須考量不同產品類別及來源國等風險；FSVP 得透過第三方稽核員(third-party auditor)或將相關查核程序納入供應鏈管理系統中完成等，以確保其符合相關預防管控要求及安全標準，防範攙偽、標示不實等違規情事發生。

ii. 進口商事前通知規範

包括裝運前提供製造及運輸資訊及主動向 FDA 通報任何遭其他國家拒絕入關之食品項目。

iii. FSVP 2015 施行細則

FDA 於 2015 年 11 月公布之最終施行細則，提出更明確之規範，食品進口商必須於食品進口至美國國內之前，進行危害分析與風險評估，以決定採行至少一項合適之查證措施。相關查證措施須由具備必要教育、訓練和經驗之「合格人員 (qualified individual)」執行，其合格人員可為進口商之受雇人員，亦可為獲認證之第三方稽核員，或是外國政府人員。若食品進口商依據消費端之客訴資訊、查證活動、風險重新評估或其他相關資訊，判定外國供應商無法維持與 FSMA 相同之保護水準，或有攙假或標示不實之情事時，應立即調查採取適當改正措施，並適時評估查證措施之有效性，改正措施內容視情況而定，但可包括暫停該外國供應商產品進口直至違法情事解除；每三年或有重大改變時重新評估、修正查證計畫。另有些進口食品類別如舊法 HACCP 規定下之海鮮、果汁、低酸性罐頭業者，或是進口目的為學術研究或個人食用而非大量販售流通之小額進口，或是小型進口商或自特定小型供應商進口食品之進口商等(如年均銷售額一百萬美金以下者)，有特別排除於 FSVP 之適用範圍。

(2) 自願性合格進口商計畫(Voluntary Qualified Importer Program, VQIP)

考量行政資源的有效利用及為提高輸入食品安全，FSMA 建立 VQIP，對自願符合高於 FSVP 規定之食品進口商，在邊境管制上提供其快速通關審查(expedite review)之優惠待遇。認定自願性合格進口商之程序中，應考慮預計進口食品之已知風險、該進口商遵循外國供應商法規之歷史、食品輸出國管制能力(能否確保其所輸出之食品符合美國食品安全標準)、相關產品之食安風險與管理情形、有否發生蓄意攙假之風險，及其他 FDA 認為需考量的因素；此外，因應生物恐

怖攻擊風險相對提高，FDA 須諮詢國土安全部，獲准加入計畫之進口商，至少每三年應重新審查，若有不合格情事，得立即撤銷許可；VQIP 認定程序可透過第三方認驗證制度完成（如食品設施驗證），故與 FSMA 第三方認驗證制度之規定相輔相成，最後，FDA 得最終決定是否對 VQIP 貨品抽樣檢查及許可入境。

### (3) 第三方認驗證制度與進口食品安全驗證

FSMA 賦予 FDA 可視情況要求進口食品應附驗證相關證明文件，FDA 依進口食品之健康風險程度與出口國產地之食品安全風險紀錄，來決定是否要求提出驗證；若 FDA 認為該食品出口國之食品安全監管系統與相關標準，不足以確保相關進口食品能達到與美國製造、加工、包裝等同類產品相等之安全程度，即可要求特定驗證機構（包括 FDA 代理機構、出口國政府代表或其他符合資格規定之第三方稽核員）提出食品驗證或其他 FDA 認為適當之保證，以證明該食品符合美國食品安全相關法規之規定，以作為 FDA 判斷該食品可否入境之參考。此外，FDA 也可以要求核發驗證機構需定期更新驗證情形，倘有驗證不實情形，亦可拒絕並禁止食品入境，及撤銷認證或第三方稽核員之資格，惟 FDA 應敘明原因，並給予食品出口國與主管機關溝通和改正之機會。此制度除為食品安全驗證之核心外，亦是外國供應商查證計畫與自願性合格進口商計畫之重要配套措施，其目標都是要確保進口的食品與在國內生產的食品是一樣安全的。

### (4) 國際合作

在國際合作上，一方面是強化 FDA 與外國政府的合作關係，另一方面是針對國外食品業者的查廠要求。前者如協助外國政府建構食品安全相關能力、簽訂各類雙邊或多邊合作協議（資料共享、人員培訓、調和 Codex、相互承認檢驗報告與實驗方法或檢測技術等）；成立 FDA 國外辦公室，協調辦理合作事項。後者是規範 FSMA 通過後一年內 FDA 須查驗至少 600 處外國食品工廠，並於往後五年間，每年加倍查驗數量；且無正當理由可以拒絕查驗者，構成拒絕入境理由。

## 5. 人類食品預防性控制

在 7 個施行細則中最聚焦於人類食品預防性控制，其概述為修改農場的定義、適用於人類食品的現行良好操作規範(current Good Manufacturing Practice, cGMP)<sup>14</sup> 實踐建立人員強制性培訓要求，以

---

<sup>14</sup> 美國 FDA 在 1963 年首先提出食品方面 GMP 基本法，中文譯為「良好作業規範」或「優良製造標準」，是一種注重整個製造過程之品質與衛生安全的自主性制度，美國是最早提出 GMP 構想的國家，並在 1969 年公布了「食品製造、加工、包裝或儲存之現行良好作業規範(Current Good Manufacturing Practice in Manufacturing, Packaging or Holding Human Food)」，此為一般所

及要求建立以危害性分析和風險為基礎的預防控制計畫。

FSMA 要求國內外每個食品或食品原料的製造商在美國市場販售的食品或食品原料，需制定以食品安全危害分析與風險預防控制 (Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls, HARPC)<sup>15</sup>之「食品安全計畫(Food safety Plan)」，計畫內容包含危害分析(Hazard analysis)、預防控制(Preventive controls)、供應鏈計畫(Supply-chain program)、回收計畫(Recall plan)等，以及各項紀錄的保存，以確立食品或食品原料之生產工廠有效地執行食品預防性控制措施，確保消費者的食品安全與健康，且食品安全計畫必須由符合資格的專業人員(需為美國 FDA 所認可「預防控制合格人員(Preventive Controls Qualified Individual, PCQI)」)來制定與執行。

6. 食品安全預防控制聯盟(Food Safety preventive Controls Alliance, FSPCA)<sup>16</sup>

2011 年為利法規推動，美國 FDA 聯合伊利諾州食品安全和健康技術研究院(The Institute for Food Safety and Health Illinois Institute of Technology, IIT IFSH)，創立食品安全預防控制聯盟，為防止人類食品在生產過程中遭受污染，FSPCA 設計及推出有關人類食品預防控制之培訓課程與資料，並為 FDA 認可的標準化課程(standardized curriculum)，其目的是為了讓更多之食品生產企業多方培訓 FDA 認可之合格人員(PCQI)，並可以得到美國食品藥物管理官方協會(Association of Food and Drug Officials, AFDO) 核發的 FSPCA PCQI 正式證書。此外，FSPCA 成員是由 FDA、當地和國家食品保護組織、食品企業和學術界等產官學界組成的。

FSPCA 聯盟培訓、推廣目標及主要宗旨：

- (1) 提高企業對 FAPCA 教育、推廣、技術支援計畫的認識。
- (2) 建立與開發相關技術資訊和教育資源，特別是針對小型的食品公司。
- (3) 建立一個 FSPCA 食品安全資源團隊，該團隊可以為企業提供技術與科學上問題之協助，以及開發核心課程及訓練一批主要講師，為企業提供培訓。

---

稱之 cGMP。2011 年隨 FSMA 的公布，美國於 2014 年亦修正 cGMP 以符合 FSMA 法案的精神，並更新為 21 CFR117 subpart B cGMP (Current Good Manufacturing Practice, Hazard Analysis, and Risk-Based Preventive Controls for Human Food)。

<sup>15</sup> 執行 HARPC 的 7 大步驟：識別危害(Identify Hazards)、風險預防管控(Risk-Based Preventive Controls)、有效率的監督(Monitoring of Effectiveness)、矯正措施(Corrective Actions)、證實(Verification)、記錄與文件保存(Recordkeeping and Documentation)及重新分析(Requirement to reanalyze)。

<sup>16</sup> FSPCA 官方網站：<https://www.ifsh.iit.edu/fspca/fspca-preventive-controls-human-food>。

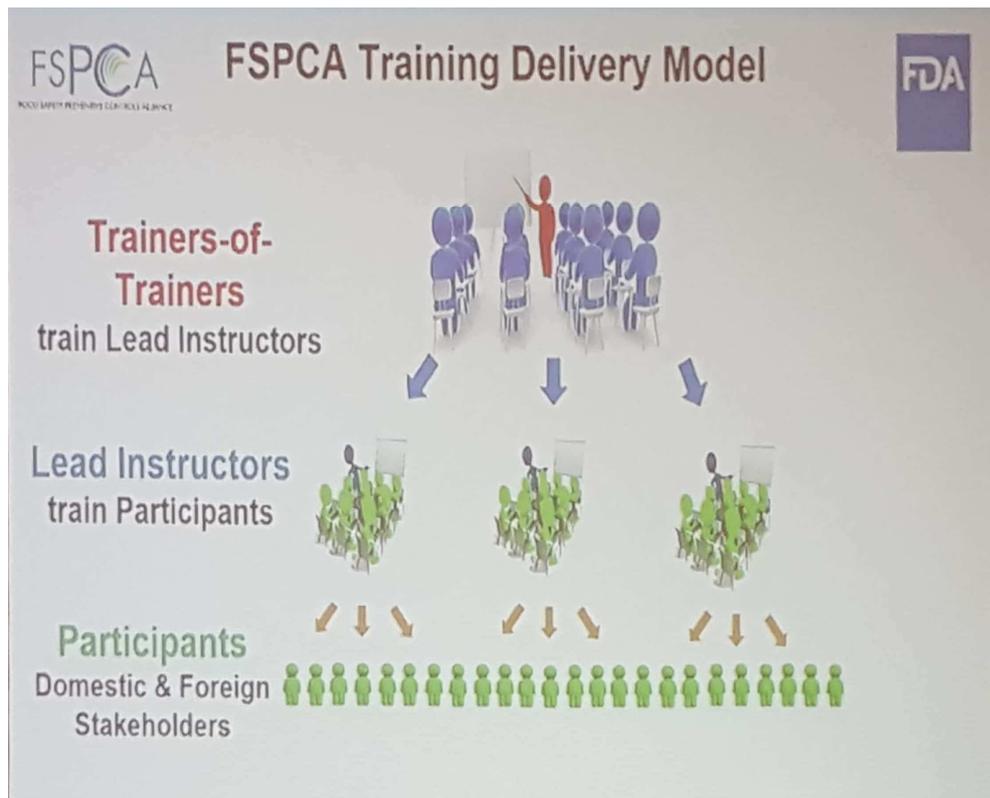


圖 11、食品安全預防控制聯盟培訓模式

### 三、印度食品安全法規及其相關制度

印度 (India) 位於南亞，面積約 328 萬平方公里，位列世界第七，人口數約 13.4 億，人口成長速度快，占全世界 5 分之 1，只有近 281 萬家業者登錄或註冊為食品產業，超過 70% 業者尚未納入組織規範，在有限資源下，面對如此龐大的規模和多樣性，是印度當局的挑戰。

#### (一) 印度食品安全管理體制簡介

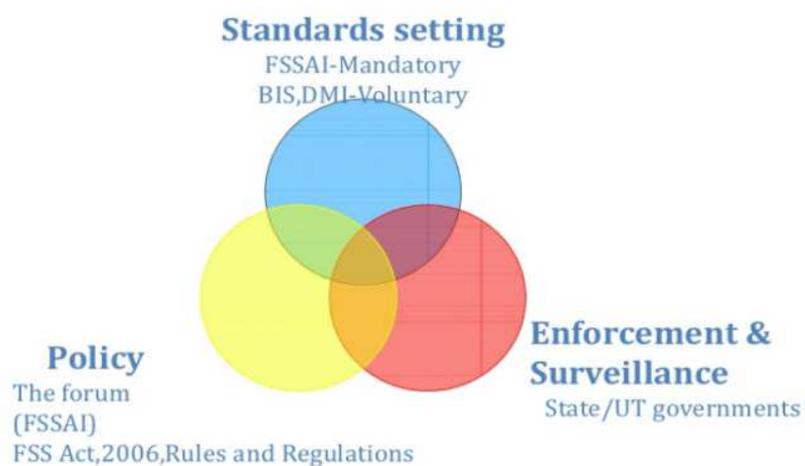


圖 12、印度食品管理制度

印度政府管理食品安全相關事務的部門較多<sup>17</sup>，各自在職責範圍內執行相應的法律，直至 2006 年前，印度並沒有統一的食物安全法規，原有的法律法規多由相關管理部門制定並按照部門職能執行，印度政府先後頒布 14 部涉及食物安全的法規，但多數規定都是非強制性的，不具備法律效力，因此難以落實，為改變食物安全管理面臨的困境，印度政府於 2006 年頒布《食物安全和標準法(The Food Safety and Standard Act)》隨著該法案的生效，印度 1954 年《反食物摻雜法》等 8 部法律同時廢止，並對 1992 年《嬰兒奶粉替代品、奶瓶和嬰兒食品法》等相關法規進行修訂。

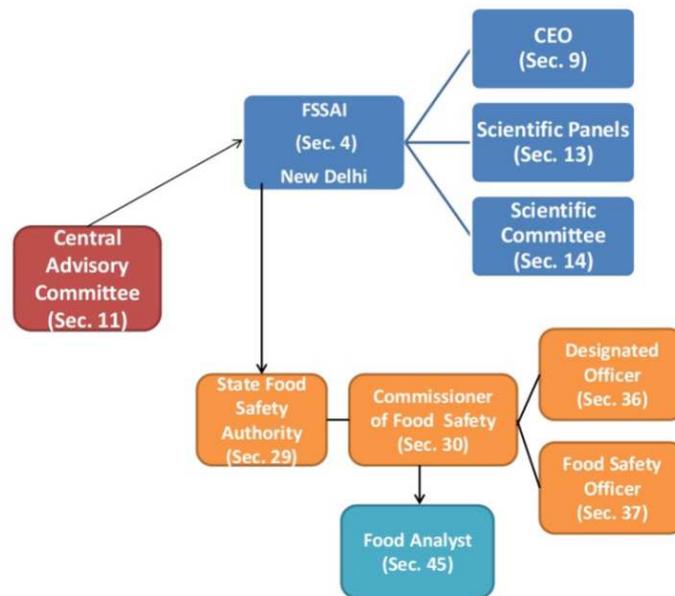


圖 13、印度《食物安全和標準法》修法

印度《食物安全和標準法》共 12 章 101 條<sup>18</sup>，規範有關食物安全一般性原則及其規定、輸入食物之規定、食物業者及其責任、賦予執法官員權利及應履行職責、食物分析檢驗、罰則、食物管理局的組成及職能等，旨在保證食物在進口、加工、製造及流通等方面之管理法規與其他國內相關法規維持協調。

<sup>17</sup> 汪廷彩、張英、趙旭博(2009)。印度食物安全監管體制簡介。中國食物衛生雜誌，第 21 卷第 2 期，137-139。

<sup>18</sup> <https://www.fssai.gov.in/home>



12

圖 14、印度《食品安全和標準法》法條簡要框架

(二) 食品安全標準管理局(Food Safety and Standards Authority of India, FSSAI) 印度食品安全標準管理局係依據 2006 年頒布的《食品安全和標準法》成立，設置於衛生和家庭福利部，負責制定以科學為基礎的法規標準和管理食品製造、加工、運輸、銷售和進口的法定機構，確保在食品供應鏈的各個環節均符合要求，供給國人安全和有益健康的食品，該局之目標及主要職能如下<sup>19</sup>：

1. 目標：

- (1) 在所有利害關係者中建立一個友好、容易理解和有回應的(公共服務)機構。
- (2) 標準的制定及執行時，充分確保消費者利益並保持高度誠信。
- (3) 建立各利害關係者的能力，在食品安全領域中一同參與並發揮作用。
- (4) 建立有效的信息傳播渠道，使消費者能對做出明智的選擇。
- (5) 建立食品安全框架，確定食品企業經營者的責任。

2. 職能：

- (1) 制定與食品有關的標準及準則，並規範如何執行各種標準的適當制度。
- (2) 制定認證機構及指南，以認證從事食品安全管理體系認證的認證機構。
- (3) 制定實驗室認可程序和指南。
- (4) 提供科學建議及技術支持，制定有關食品安全及營養的政策。

<sup>19</sup> <http://caiindia.org/foodsafety/abtFssai.html>

- (5) 收集整理有關食品消費、生物風險的發生率及流行率、食品中的污染物、風險識別等大數據，導入快速預警系統。
- (6) 建立信息網絡，以便消費者快速獲得有關與食品安全正確及客觀的信息。
- (7) 為參與食品業務人員提供培訓計畫。
- (8) 制定食品、衛生及植物衛生標準的國際技術標準。
- (9) 促進民眾對食品安全和食品標準的認識。

### (三) 食品可溯性(Food Traceability)

因應全球化糧食生產及分配，食品產業鏈也愈趨國際化，食品流通複雜性高，各國均面臨食品安全、食品真實性、食品標準及法規等問題，為確保從農場到餐桌(farm to fork)整個食品供應鏈的每一過程安全無虞，需監控食品供應鏈中的每個環節。印度是世界第二大水果及蔬菜生產國，農產品占全球產量百分之十<sup>20</sup>，但食品加工產業規模相對較小，且多屬初級加工<sup>21</sup>，從生產量、消耗量、出口量及成長率等層面來看，食品加工產業是印度重大產業部門之一<sup>22</sup>，印度政府對於食品追溯制度十分重視，於2006年頒布之《食品安全和標準法》明確規範食品安全追溯制度，要求食品生產者提供食品生產過程信息，提供原材料的企業信息，同時必須貼上追溯標籤，以確保食品的可追溯性(Traceability)。

「食品可溯性(Food Traceability)」即食品履歷，將與食品相關資訊，從原料來源生產、加工、製造、流通、運輸到銷售等每一階段，皆可向上游追溯或下游追蹤查詢產品或加工品來源及製造過程，透過生產管理、物流流程的透明化，得以追查食品的來源與流向，進而掌控食品供應鏈的安全，是食品上市及銷售國際之必要條件，也是國際趨勢。

---

<sup>20</sup> 陳麗婷。從食品業的角度發現亞洲另一個新興市場-印度

<sup>21</sup> 陳瑞文(2017)。新南向市調系列《產業合作與拓銷商機-印度篇》。外貿協會 經貿透視市調叢書。

<sup>22</sup> 前進印度。印度-臺北協會刊物。

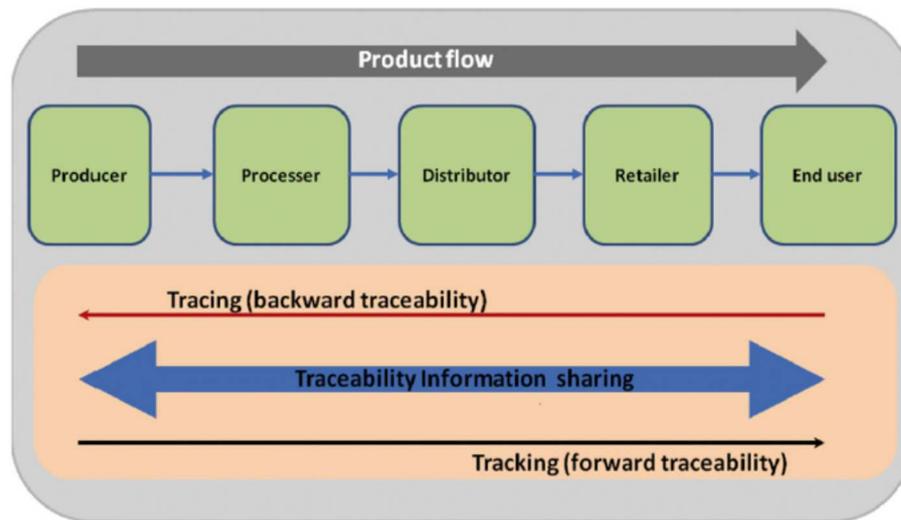


圖 15、追溯追蹤於食品供應鏈中之概念<sup>23</sup>

由於全球食品安全危機頻傳，消費者食品安全意識抬頭，在此背景下，除強化政府管理能力外，世界各國均努力促進食品供應鏈的透明化，提高追溯食品來源與追蹤食品流向的能力，降低食安風險，推動食品可溯性的優點<sup>24</sup>，包括：

1. 促進消費者滿意度：提高食品質量及安全性，增加消費者對食品的信心。
2. 改善危機管理：當發生食品事件時，能快速釐清產品的源頭及流向；能在食品產製過程中迅速發現錯誤，減少產品召回的數量、成本及頻率，減低業者損失及維護商譽。
3. 強化食品供應鏈管理：強化協調食品供應網絡的合作夥伴，增加產品資訊透明化，提升管理品質，降低運輸、數據管理、庫存等成本。
4. 能力發展：提升業者管理能力，賦予產品更強的競爭力，維護商譽及產品品牌、增進勞動的生產率。
5. 推展技術及科學：有效利用科學數據確認食品危害事件的原因並迅速反應，推動新技術(如 IT advancement) 的發展。
6. 農業可持續性：利用可追溯性數據持續性地執行食品生產、供應及分配，確保食物來源是來自正確農場，且安全無虞。

<sup>23</sup> Techane Bosona, Girma Gebresenbet. (2013). Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. Food Control, 3, 32-48.

<sup>24</sup> Techane Bosona, Girma Gebresenbet. (2013). Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. Food Control, 3, 32-48.

表 2、推動食品可追溯性的益處

Main category	Example of benefits
Increase in consumers' satisfaction	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Increasing consumers' confidence in food and reducing customers complaints (increased food quality and safety)</li> <li>● Promote food choice e.g. for consumers with food allergies</li> </ul>
Improvement in food crises management	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduction of social cost (e.g. medical cost)</li> <li>● Improving crises management in event of hazard incidence; Enabling authorities to identify hazardous foodstuffs (and withdraw from market) and detect fraud</li> <li>● Tracing the origin of foodstuffs and ingredients</li> <li>● Controlling animal and food related diseases</li> <li>● Reducing counterfeiting, liability claim, and lawsuits</li> <li>● Reduction of out of date/spoilage cost</li> <li>● Reduction in the volume, cost, frequency, and severity of product recalls as a result of increased capacity of detecting the vulnerability at early stage</li> <li>● Reduction of media impact on the food companies by facilitating food recall action</li> </ul>
Improvement in FSCM	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Improving FSCM (increases transparency and adds value to the quality of FSCM by reducing information asymmetries and logistics costs: costs of procurement, inventory, transport, information and data management, warehouse)</li> <li>● Reinforcing the level of coordination between partners of food supply network</li> <li>● Improved feedback to the food producers</li> </ul>
Competence development	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Improving competitiveness of the members of FSC (traceability has promotional capacity)</li> <li>● Increase access to contracts and markets</li> <li>● Protecting brand name and reputation of firms</li> <li>● Increasing labor productivity</li> </ul>
Technological and Scientific contribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>● It enables availability of scientific data for effective research to identify the cause of food hazard incidences</li> <li>● Promotion of new technology such as IT advancement</li> </ul>
Contribution to agricultural sustainability	<ul style="list-style-type: none"> <li>● It strengthens the implementation of sustainability initiatives in food production, handling and distribution as the traceability data could be used for assuring ensuring that food is sourced from appropriate sources or farms</li> </ul>

基於可追溯性的要求，食品供應鏈參與者建立追溯追蹤系統應具有「內部追溯」與「外部追溯」兩部分，內部追溯是以企業內部的生產流程與管理，導入追蹤與追溯系統；外部追溯是指食品供應鏈中不同業者之間，原料與產品的資訊交換傳遞，如此，才是具有可追溯性食品供應鏈。另外配合法規強制規範所有食品供應鏈參與者遵循，使得食品品質與安全均符合標準。

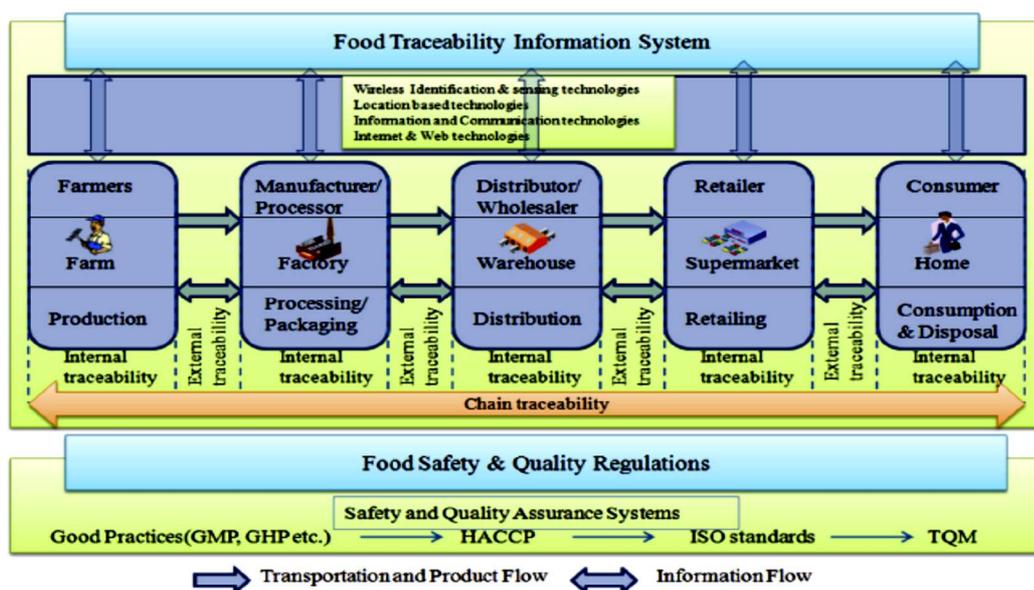


圖 16、食品可溯性系統之概念

為了持續強化食品安全風險監測與警示，定期稽核、持續監控並確認食品生產流程是不能間斷的，食品供應鏈可追溯性亦需不斷檢視，才能確保食品安全及品質。應用於監測食品可追溯性的技術<sup>25</sup>，例如商品條碼(Bar code)、無線射頻識別系統(Radio Frequency Identification, RFID)及無線感測網路(Wireless Sensor Network, WSN)，這些技術主要應用於產品識別、成分標示、質量和安全測量、環境監測等方面，透過數據蒐集、傳遞交換及有效管理，由於產品資訊透明，增加食品安全性，消費者提升對品牌的信任度，激發對業者品牌形象的認同。食品供應鏈夥伴彼此之間，也能瞭解原物料的檢驗報告、供應商提供品質管理，避免造成交易夥伴間彼此間資訊落差，帶動整體供應鏈上生產履歷的普及度，達到消費者與業者互信雙贏局面。

表 3、食品可溯性技術工具

Technology	Description	Strengths	Weaknesses
Alphanumeric codes	Label which includes a sequence of numbers and letters of various sizes. Replaced by bar code	Simple to use and economic	Code read/write not automatic Poor performance High data integrity corruption No standards defined Lack of tie between different actors Cannot collect environmental information (no sensing capability)
Bar codes	Optical machine readable representation of data. Encodes alphanumeric characters and consist of vertical bars, spaces, squares and dots	Simple, more economical and exact traceability	Reading need line of sight Unreadable for damaged labels Can read one at a time by scanner Cannot collect environmental information (no sensing capability)
Radio Frequency Identification (RFID)	Detect presence of tagged objects, Identify or track using radio waves	No line of sight in reading, Can read and write tags Higher data rate and larger memory size Reversible tags, Can read many tags simultaneously	Rely on Reader for data collection, A tag cannot initiate communication, No cooperation among the devices, Can read data within one hop Cost still a burden Limited capability for environmental sensing
Wireless Sensor Network (WSN)	Collect sensing data from physical or environmental conditions. Variety of sensors available for sensing and monitoring	Multihop networking, In-network processing, Can deploy different network topologies, Secure communication among nodes, Longer reading ranges Sensor-actuator networking	Not suitable for identification purpose, Need energy saving techniques for continuous sensing

因供應鏈全球化，產品流動率提高，許多國家如美國、歐盟、日本均已立法要求食品的可溯性，印度食品加工產業快速增長並輸運至全世界，印度政府為確保食品供應鏈的安全，除對食品業者嚴格要求需遵守規範外，食品有食用安全疑慮時，在第一時間藉由追蹤及追溯的能力找出問題所在，並將問題產品迅速召回。印度政府也在《食品安全和標準法》中規範「食品召回程序」<sup>26</sup>，規範如何制定食品召回計畫，以及政府、業者在食品召回過程中所應承擔的任務，並具體規劃食品召回程序。

<sup>25</sup> Myo Min Aung, Yoon Seok Chang. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39, 172-184.

<sup>26</sup> <https://www.fssai.gov.in/home/fss-legislation/fss-regulations.html>

## 肆、心得及建議

- 一、2015年9月25日，聯合國193個成員國通過了《2030年可持續發展議程》，其涵蓋17項永續發展目標<sup>27</sup>，在2016-2030年間國際社會要共同行動。其中，目標2旨在致力消除饑餓，改善糧食安全和營養，促進農業可持續發展。與本次大會的核心主旨「2025年每天250億餐食，提供更安全、營養、健康和多樣化食品(25 Billion Meals a Day by 2025 with Healthy, Nutritious, Safe and Diverse Foods)」相互契合，這是農業、食品產業的挑戰，各國政府如何制定管理政策，結合科技以提升食品安全、預防食品浪費、強化食品供應鏈管理及簡化食品包裝等問題，前述議題也是我國相關政策制定時，所考量及評估的重點。
- 二、因應氣候變遷，為確保我國糧食安全、維護農業永續發展，我國推動有機農產品標章、產銷履歷標章、吉園圃安全蔬果標章、農產品生產追溯標示(QR Code)及友善環境耕作等農產品溯源(耕作)制度，提升國內糧食自給率。另外，不當的農藥、肥料、抗生素等化學物質的使用，也喚起民眾對環境品質及食品安全的重視，我國推動農藥十年減半政策，藉此確保農產品生產安全、友善環境生態，以推進我國農業的永續發展。
- 三、為因應高齡化社會來臨，老人照護醫療與長照政策是重要社福議題，然而要追求健康的老年生活，必須從飲食做起，全球食品產業已逐步推動高齡食品技術開發，社會人口老化是不可逆的現象，亦是未來趨勢，我國應加快速度朝此方向發展，導入高齡者食品開發或相關技術的應用，以建構高齡化之友善環境。
- 四、潔淨標示是近年來消費者逐漸追求的食品消費趨勢，即食品含越少(種/量)之食品添加物、且食品成分趨於越天然越好所發展出來之消費趨勢；然而，依食品安全衛生管理法對食品添加物之定義，為食品著色、調味、防腐、漂白、乳化、增加香味、安定品質、促進發酵、增加稠度、強化營養、防止氧化或其他必要目的，加入、接觸於食品之單方或複方物質。可見食品添加物用於食品是出於其必要目的，但消費者往往受到其他違規的食品事件而對食品添加物有其錯誤認知，亦忽略食品添加物在食品製程安全上之重要角色。故政府應持續強化民眾對食品添加物之認識與風險溝通、業者藉由科學技術的發展，開發可降低食品添加物使用又安全的產品，並透過清晰的包裝標示傳遞產品資訊與消費者溝通；消費者在購買時更可以注意包裝標示內容，多一分瞭解就多一分安心，藉由政府、業者、消費者等三面向的努力，更能提升我國食品安全管理。
- 五、極富創意與巧思的產品包裝，可帶動消費者購買欲望，對於食品的保存也有極大的貢獻，但包裝使用的材質及後續廢棄物的處理對環境也帶來了不少衝擊，故衡酌食品、包裝及環境影響等三方面之相關性，我們可以朝向開發有效且最大限度地減少材料、能源和資源消耗之可永續發展的包裝材質，並

<sup>27</sup> 聯合國 17 項永續發展(SDGs)目標 <http://www.fao.org/3/a-i4997e.pdf>

且能發揮對食品的保護作用，減少食物浪費對環境的影響，更扣合全球糧食安全的目標。

- 六、受到經濟全球化及食品供應鏈大幅擴張之影響，食品安全議題已成為棘手的全球治理議題，且並不侷限於單一國家，日趨頻繁且便捷之國際貿易既使各國受益，也使民眾暴露於更多、更高、更複雜的食品安全風險中，故隨著食品科學進步、交通運輸科技發展、跨國食品企業，以及貿易自由化等之發展，食品供應鏈各個環節之安全衛生控管日益彰顯其重要性。然食品供應鏈涉及層面極廣，從農田到餐桌之過程中，涉及環境保護、農業安全生產，以及食品製造、加工、調理，乃至貯存、運輸、販售之整個食品安全管理過程，爰各國紛紛調整有關之食品安全管理的權責單位或是法規，以因應全球化之相關變革，這些都可以作為我國政府制定食品安全相關政策之參考。
- 七、因供應鏈全球化，產品流動率提高，有問題產品能在國際間快速流竄，因此食安問題不再是單一國家的問題，加上消費意識高漲，各國均致力於食品追溯追蹤系統，提升業者管理能力，賦予產品更強競爭力，我國的食品追溯追溯制度已納入《食品安全衛生管理法》，要求食品業者建立產品原材料、半成品與成品供應來源及流向之追溯或追蹤系統，並應用系統科學與資通訊技術，建構食品追溯體系，藉由產品資訊透明化、權責明確、加強防偽、資訊提供等方式，提升整體食品供應鏈的確信及安全，除參考國際法規管理外，亦應加強跨國合作。
- 八、本次會議亦有幸參與由我國食品科學領域之學術教授擔任主持人或演講者之分組會議，這些教授如國立臺灣大學食品科技研究所蔣教授丙煌、葉教授安義及孫教授璐西等，其中葉教授安義亦榮獲 IUFoST 成員(IUFoST Fellow)；亦藉此會議與我國以臺灣食品科學技術學會組團出席之食科領域教授進行相關學術交流，如國立臺灣海洋大學食品科學系暨副校長蔡教授國珍、國立中興大學食品暨應用生物科技學系顏教授國欽、宜蘭大學食品科學系陳教授輝煌、大仁科技大學食品科技系蕭教授思玉及屏東科技大學食品科學系林教授貞信；以及與宜蘭大學石教授正中及其研究生就其展示之海報內容進行討論等。
- 九、本次會議亦是我國爭取 2022年IUFoST在臺灣舉辦之機會，故經濟部、臺北市政府衛生局皆派員前往協助與瞭解，本次參與投標國家計有德國、新加坡、臺灣3國，最終審查結果雖是新加坡取得，但也增進我國爭取辦理國際會議之經驗。
- 十、由於我國情況特殊且非聯合國之會員國，然我國在制定相關法規或推動管理措施時，均參採國際組織所倡議重大議題或非政府組織(NGO) 意見，亦持續辦理相關各項工作，並致力於調合法規。另外，國內學者亦積極參與學術研究，政府也努力爭取國際間能見度，我國在促進糧食安全、食品安全之努力實有貢獻。

## 伍、附錄

### 一、會議議程

<b>DAY 1-- TUESDAY, 23rd October 2018 -- WORKSHOP DAY</b>						
<b>08:30 – 17:30: CONGRESS REGISTRATION / WORKSHOP DETAILS</b>						
1. Exploiting Internet Potential for Professional Development in Food Science and Technology Daryl Lund, Don Mercer & Team Venue: Hall 01						
2. The Global Food Safety and Regulatory Developments and Food Safety Validation and Verification Purnendu C. Vasavada, Larry Keener, Alvin Lee & Team Venue: Hall 02						
3. Nutritional and Nutraceuticals – Scientific Basis for Value Addition to Healthy Food Products Dilip Ghosh, Smarta, R.B. & Team Venue: Hall 03						
4. Food Engineering Paradigms for Positive Health Functionality and Impact Niranjan, K., Paul Singh, Anantheswaran, R. & Team Venue: Hall 04						
<b>DAY 2 -- WEDNESDAY, 24<sup>th</sup> October 2018</b>						
<b>10:00 – 12:00</b>						
<b>Opening of 19th IUFOST World Congress of FST [inclusive Keynotes &amp; Chief Guest Addresses]</b>						
<b>Keynote Address: Dr. R.A. Mashelkar, FRS – “Mind to market place through game changing ASSURED Innovations”</b>						
<b>11:30 – 11:55   Opening of Poster Session</b>						
<b>12:05 – 12:35   Plenary Talk 01 - Dr. Yongjing Li; “Macro trends boosting food innovation in Asia”</b>						
<b>12:45 – 13:20   Lunch</b>						
<b>13:25 – 13:55</b>						
Hall 1	Hall 2	Hall 3	Hall 4	Hall 5	Hall 6	Poster Hall
<b>Spl. Ads. 01 Dietrich Knorr</b>	<b>Spl. Ads. 02 Vijay Gupta, M.</b>	<b>Spl. Ads. 03 Ruth Oniang’O</b>	<b>Spl. Ads. 04 Lucia Anelich</b>	<b>Spl. Ads. 05 Rickey Y. Yada</b>	<b>Spl. Ads. 06 Yongjing Li</b>	
Responsibilities and critical issues for food processing	Technical innovations and policy interventions needed for increasing contribution of fish to nutritional security	Sustaining India’s food and nutritional security: Challenges and opportunities	The listeriosis outbreak in South Africa: Lessons learnt	Application of biomimicry: Possible sustainable solutions to food, nutrition and human health	Recent Advances in the world of probiotics	<b>14:00 – 16:00</b>  <b>Poster Session 01</b>
<b>14:00 – 15:30</b>						

<b>Sci. Ses. 01</b>	<b>Sci. Ses. 02</b>	<b>Sci. Ses. 03</b>	<b>Sci. Ses. 04</b>	<b>Sci. Ses. 05</b>	<b>Sci. Ses. 06</b>	
Challenges for Sustainable Future Food Chains	Innovative Approaches in Fishery Science and Technologies for Desirable Health Attributes	Post-Harvest Food Loss Reduction for Food Security and Sustainable Development in Africa and other Developing Countries	ICMSF – Useful Testing for Microbiological Food Safety	Nutrition, Food Technology and Health	Power and Promise of Probiotics	
<b>15:30 – 15:50   Bio Break</b>						
<b>16:00 - 17:30</b>						
<b>Sci. Ses. 07</b>	<b>Sci. Ses. 08</b>	<b>Sci. Ses. 09</b>	<b>Sci. Ses. 10</b>	<b>Sci. Ses. 11</b>	<b>Sci. Ses. 12</b>	
Traditional, Ethnic and Indigenous Foods	Networking of NGOs, Academia and Industrial Institutions	Food Processing in the Context of Globally Advanced Sciences	Hot Topics in Food Packaging	Chemistry and Biochemistry of Foods- 01	Food Innovations – Understanding the Mechanisms	
<b>17:30 Onwards: Inauguration &amp; Welcome Reception followed by Dinner (Open to All Registered Delegates, Spouses &amp; Dignitaries)</b>						
<b>DAY 3 -- THURSDAY, 25<sup>th</sup> October 2018 -- ACADEMY DAY</b>						
<b>08:30 – 10:00   IAFoST Plenary Session 主題演講</b>						
<b>Distinguished Lecture: Prof. Dr. -Ing Erich J. Windhab – “Trends and Food Quality Challenges in the Global Food System met by Physiology Guided Functional Food Structure Design and Tailored Processing”</b>						
<b>10:00 – 10:20   Bio Break</b>						
<b>10:25 – 10:55</b>						
<b>Hall 1</b>	<b>Hall 2</b>	<b>Hall 3</b>	<b>Hall 4</b>	<b>Hall 5</b>	<b>Hall 6</b>	<b>Poster Hall</b>
Spl. Ads. 07 Integrative food sciences and nutrition: Lessons from Rishis	Spl. Ads. 08 Public/Private partnerships for improved nutrition through food fortification	Spl. Ads. 09 Current situation of China’s food industry as science and technology development	Spl. Ads. 10 From population varied nutrition in health and disease management – Citizen benefits and regulatory challenges	Spl. Ads. 11 Food for future	Spl. Ads. 12 Removing barriers to enable 25 billion nutritious meals a day by 2025	<b>10:00 – 12:00</b> <b>Poster Session 02</b>
Ashok Vaidya	Venkatesh Mannar, M.G.	Nigel Sunley	Manfred Ruthsatz	Panjab Singh	Huub Lelieveld	
<b>11:00 – 12:30</b>						
<b>Sci. Ses. 13</b>	<b>Sci. Ses. 14</b>	<b>Sci. Ses. 15</b>	<b>Sci. Ses. 16</b>	<b>Sci. Ses. 17</b>	<b>Sci. Ses. 18</b>	
Traditional Foods Knowledge, Wisdom Practices, Informatics and Digitization - 01	Food Fortification in a Globalized World	ILSI India - Data Requirements and Analytical Challenges in Ensuring Food Safety and Quality	Ensuring a Safe Food Supply: Regulations and Practice	Sustainable Agri Products with Value Addition in the Wellness Food Chain	Management of Food Losses and Wastes	
<b>12:30 – 13:20   Lunch</b>						

<b>13:25 - 13:55</b>						
<b>Spl. Ads. 13 Katiyar, C.K.</b>	<b>Spl. Ads. 14 Daryl Lund</b>	<b>Spl. Ads. 15 Krishan Lal</b>	<b>Spl. Ads. 16 Mary Schmidl</b>	<b>Spl. Ads. 17 Kenneth Peterson</b>	<b>Spl. Ads. 18 Meng Suhe</b>	<b>14:30 – 16:30</b>  <b>Poster Session 03</b>
Ayurvedic science of Aahar (Diet) for health promotion and longevity	Conflict of interest and scientific integrity: How can science overcome the current environment of public distrust	Food and nutrition security and agriculture: Challenges	Food security challenges across the globe	Functional foods and nutraceuticals: Learnings from the past in mapping the future	Thoughts on food safety standards, inspection and food manufacturing: What works and what to consider	
<b>14:00 – 15:30</b>						
<b>Sci. Ses. 19</b>	<b>Sci. Ses. 20</b>	<b>Sci. Ses. 21</b>	<b>Sci. Ses. 22</b>	<b>Sci. Ses. 23</b>	<b>Sci. Ses. 24</b>	
Traditional Foods Knowledge, Wisdom Practices, Informatics and Digitization - 02	Food Engineering and Novel Non-Thermal Processing Innovations	Food & Nutrition Security and Agriculture	How the 'High Protein' Trend is Driving Growth and Innovation in the Indian Food and Beverage Industry?	ISNFF-Functional Food Ingredients and Natural Antioxidants in Food Preservation and/or Health Promotion	How to Conduct Effective Information Searches in the Science and technology of Food	
<b>15:30 – 15:50   Bio Break</b>						
<b>16:00 - 17:30</b>						
<b>Sci. Ses. 25</b>	<b>Sci. Ses. 26</b>	<b>Sci. Ses. 27</b>	<b>Sci. Ses. 28</b>	<b>Sci. Ses. 29</b>	<b>Sci. Ses. 30</b>	
Innovative Technologies for Expanding Soybean Utilization	Food, Nutrition and Health – Linking with Tradition and Culture	ISFANS – Nanoscience Phenomenon in Food Processing	ALACTA–Latin American Food Regulatory Environment and its Implications on Processed Foods	Chemistry and Biochemistry of Foods - 02	GHI - Science Based Approach Towards Regulatory Issues Practice	
13:30: IUFOST New Product Development and Rose Spiess Video Competitions						
16:30: Elevator Pitch Contest (EPC) of GAIN						
17:40: Plenary Talk 02 - Prof. Dr. -Ing Stefan Palzer; “The Food Revolution: Trends and Technologies Transforming the Global Food Business”						
18:30 Onwards: Fellows Dinner (Ticketed Event) by Invitation from IUFOST and IAFoST						
<b>DAY 4 -- FRIDAY, 26th October 2018 -- HEALTHY MEAL DAY</b>						
<b>08:30 – 10:00</b>						
<b>Hall 1</b>	<b>Hall 2</b>	<b>Hall 3</b>	<b>Hall 4</b>	<b>Hall 5</b>	<b>Hall 6</b>	<b>Poster Hall</b>
<b>Sci. Ses. 31</b>	<b>Sci. Ses. 32</b>	<b>Sci. Ses. 33</b>	<b>Sci. Ses. 34</b>	<b>Sci. Ses. 35</b>	<b>Sci. Ses. 36</b>	
Natural Flavour Ingredients: Applications in Food and Health	Food Engineering: A radical vision for the XXI Century	Food & Agri Business Technologies in relation to Geographical Agri-Diversity & Innovative Food Technologies	Advances in Molecular Biology as Relevant to Food Technology	Food Science Frontier Researches in China	Food Engineering and Thermal Process Innovations	<b>10:00 – 12:00</b>
<b>10:00 – 10:20   Bio Break</b>						
						<b>Poster Session 04</b>

<b>10:25 – 10:55</b>						
<b>Spl. Ads. 19</b> <b>Pingfan Rao</b>	<b>Spl. Ads. 20</b> <b>Singh, R.B.</b>	<b>Spl. Ads. 21</b> <b>Under Finalization</b>	<b>Spl. Ads. 22</b> <b>Mahtab S. Bamji</b>	<b>Spl. Ads. 23</b> <b>Bhushan Patwardhan</b>	<b>Spl. Ads. 24</b> <b>Yadav, G.D.</b>	
Treating sugar, salt and fat the food science way	Transforming agriculture and food systems to build a zero hunger new India	Practicality vs idealism – The challenge of instilling food science-based realism into nutrition activists	Women’s diet, nutrition, health and empowerment are bedrock of national development	Innovation and validation: Essential tools for ensuring food safety and regulatory compliance	Engineering challenges and opportunities for valorization agri-food industries waste in pursuit of zero-waste society	
<b>11:00 – 12:30</b>						
<b>Sci. Ses. 37</b>	<b>Sci. Ses. 38</b>	<b>Sci. Ses. 39</b>	<b>Sci. Ses. 40</b>	<b>Sci. Ses. 41</b>	<b>Sci. Ses. 42</b>	
Recent Innovations that Deliver Taste and Benefit Health and Sustainability	Meat and Poultry Processing – Global Perspectives and Approaches	Innovations in Dairy Foods and Animal Feed	New Packaging Materials to Address Sustainability	Health and Wellness Through Functional Foods: Food Components with Special Health Benefits & Traditional Distilled Wisdom	Catalyzing Innovations in Foods for Health Research Through Centre of Excellence	
<b>12:30 – 13:20   Lunch</b>						
<b>13:25 - 13:55</b>						
<b>Spl. Ads. 25</b> <b>Prabodh Halde</b>	<b>Spl. Ads. 26</b> <b>Klaus Kraemer</b>	<b>Spl. Ads. 27</b> <b>Narayana, D.B.A.</b>	<b>Spl. Ads. 28</b> <b>Pawan Agarwal</b>	<b>Spl. Ads. 29</b> <b>Under Finalization</b>	<b>Spl. Ads. 30</b> <b>Paul Singh</b>	<b>14:30</b> <b>16:30</b>
Nutraceuticals and food processing in India	Good food is good business: Opportunities for driving the future of affordable nutrition	Need for new approaches for botanicals used in nutraceuticals and food products to look beyond organic marker compounds for consumer guarantee	Food safety in India: A viable model for low- and middle-income countries	Challenges and innovations in pharma in relation to food chain	Grand challenges in food science and engineering – Research and education	
<b>14:00 – 15:30</b>						<b>Poster Session 05</b>
<b>Sci. Ses. 43</b>	<b>Sci. Ses. 44</b>	<b>Sci. Ses. 45</b>	<b>Sci. Ses. 46</b>	<b>Sci. Ses. 47</b>	<b>Sci. Ses. 48</b>	
ILSI’s Food Safety Potpourri: Approaches to Optimize Food Quality	Last Mile Nutrition in India	Health and Wellness Through Daily Dose of Nuts (DDN)	Building Regulatory Capacity to Ensure Safe and Nutritious Food in Domestic Markets from Farm to Folk	ISNFF-Bioactive Proteins and Peptides in Foods for Disease Risk Reduction	Industry – Academia: Needs and Strategies for Joint Training Activities	
<b>15:30 – 15:50   Bio Break</b>						
<b>16:00 - 17:30</b>						
<b>Sci. Ses. 49</b>	<b>Sci. Ses. 50</b>	<b>Sci. Ses. 51</b>	<b>Sci. Ses. 52</b>	<b>Sci. Ses. 53</b>	<b>Sci. Ses. 54</b>	
Traditional Chinese Medicine and its Linkage to Food Habits	Agri-Food Science Interface in Value Addition	Emerging Approaches and Technologies for Sustainable Food Supply (ECSS - IAFoST)	Nutrition in Health and Disease Management: Learnings from Regulatory Science to Enable Innovation	Chemistry and Biochemistry of Foods – 03	Innovations in traditional, functional and healthy food products – Scientific Challenges	

<b>17:40: Plenary Talk 03: Nutan Mumbai Tiffin Box Suppliers' (Dabbawallas) Charity Trust "Reach-out of noon meals from home for office-(home food)"</b>							
<b>18:05: Plenary Talk 04: Akshayapatra Foundation "Reach-out of noon meals from mechanized kitchen to (network and chain across country) for school children – 120 million a day!"</b>							
<b>18:45 Onwards: Gala Dinner (Ticketed Event)</b>							
<b>DAY 5 -- SATURDAY, 27<sup>th</sup> October 2018 -- VALEDICTORY DAY</b>							
<b>08:30 – 10:00</b>							
<b>Hall 1</b>	<b>Hall 2</b>	<b>Hall 3</b>	<b>Hall 4</b>	<b>Hall 5</b>	<b>Hall 6</b>	<b>Poster Hall</b>	
<b>Sci. Ses. 55</b>	<b>Sci. Ses. 56</b>	<b>Sci. Ses. 57</b>	<b>Sci. Ses. 58</b>	<b>Sci. Ses. 59</b>	<b>Sci. Ses. 60</b>	<b>09:00 – 11:00</b>  <b>Poster Session 06</b>	
Innovative Approaches in Food Processing with Benchmark of Quality and Safety	ISOPOW - Water in Foods – Conservation in Processing and Sustainability	Promoting Sustainable Food and Nutrition Security – Innovative Approaches to Traditional Food Systems	Rice Bran Oil for Nutrition, Health and Wellness	Health Through Spices, Herbs, Condiments and Nutraceuticals <u>Spl. Address:</u> Bhushan Patwardhan UGC, India "Traditional wisdom in today's functional foods"	Engineering Dynamics in Food Processing and Preservation		
<b>10:00 – 10:20   Bio Break</b>							
<b>10:30 – 12:00</b>							
<b>Sci. Ses. 61</b>	<b>Sci. Ses. 62</b>	<b>Sci. Ses. 63</b>	<b>Sci. Ses. 64</b>	<b>Sci. Ses. 65</b>	<b>Sci. Ses. 66</b>		
Explore: New Business Opportunities Through Partnership in India	Effective Methods to Provide Quality and Safe Food Chain	Innovative Unit Operations in Value Addition to Food Chain by Research and Educational Approaches	Relevance of Molecular Analysis in Food Chain	Methods to Evaluate Nutritional Status, Quality and Safety in Food Chain	Understanding the Mechanisms Underlying Biological Interactions		
<b>12:00 – 12:40   Lunch</b>							
<b>VALEDICTORY SESSIONS</b>							
<b>12:45 - 13:30   IUFoST Valedictory</b>							
<b>13:30 - 14:15   TEAM INDIA FUNCTION &amp; CLOSING CEREMONY</b>							
<b>14:30 -15:00   HIGH TEA AND Bye!</b>							

## 二、會議相片



圖 17、會議開幕式



圖 18、印度食品加工部部長蒞臨致詞

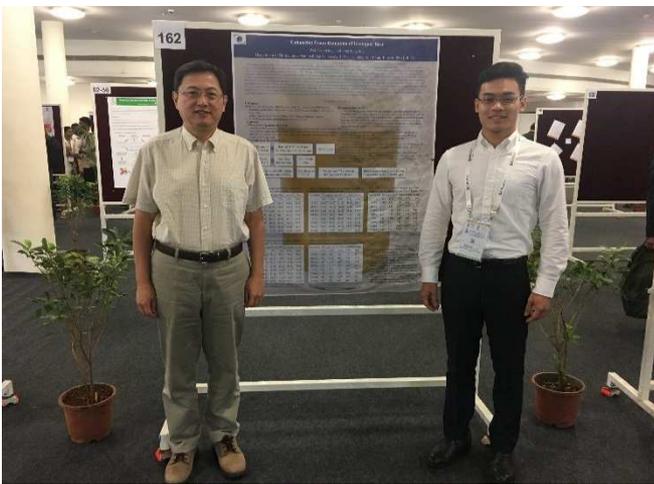


圖 19、學術交流(宜蘭大學石教授正中及其研究生)



圖 20、國立臺灣大學食品科技研究所葉教授安義榮獲 IUFOST 成員 (IUFOST Fellow)



圖 21、參與人員



