

全球食品安全發展趨勢

撰文/陳政忻

食品安全的定義

食品的安全和營養是人們對食品的基本要求，故食品安全是指食品本身對食品消費者的安全性。食品要保證其安全，首先即不得含有毒有害物質，確保食品在適宜環境中生產、加工、儲存和銷售，減少其在各階段所受到的污染，以保障消費者身體健康。此外，還需保證食品應有之營養和色、香、味、形等感官性狀，無摻假、偽造，並符合相應之衛生標準。

完整的食品安全概念及範圍包括兩方面，一為食品的充足供應，即滿足人類生存基本需求；另一則為食品的安全與營養，即人類攝取的食品不得含有可能引起食源性疾病之污染物，且無毒、無害，能提供人體所需要的基本營養元素，此亦為本文主要探討之議題。

食品安全重大事件

根據食品污染物的性質，可分為三個方面：(1) 生物性污染：主要是細菌及細菌毒素、真菌及真菌毒素，而病毒對食品的污染也逐漸引起重視；另外，寄生蟲及其蟲卵，如囊蟲、條蟲、蛔蟲、肝吸蟲、肺吸蟲等寄生蟲，亦會透過病人或病畜糞便或經過環境中轉化，污染食品而造成危害。(2) 化學性污染：危害最嚴重是化學肥料及農藥等農業化學品、有害金屬或其他工業化學品等污染物，此外濫用食品添加劑或動植物生長促進劑等也是食品化學污染的因素。(3) 放射性污染：食品會吸附或吸收外來的放射線，當人體攝入受放射線污染之食品後，將造成人體內各種組織、器官和細胞病變。

世界糧農組織 (Food and Agriculture Organization, FAO) 和世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 聯合專家委員會曾多次指出，經由食物污染所造成的疾病，可能是當今世界上最廣泛的衛生問題，而且也是經濟生產力降低的主要原因。1980 年全球人類死亡原因統計，當年全球死亡人數為 5,091 萬人，死於多種感染的高達 1,686 萬人，居各種死亡原因的首位。其中，至少有三分之一，約 560 多萬人係死於食物中毒及與飲食有關的腫瘤、高血壓、糖尿病和心血管等疾病。

表一 全球重大食源性疾病爆發事件

| 年份 | 發生國家 | 病原 | 患病數 | 感染源 |
|-------|------|-------------------------|---------|--------|
| 1985* | 美國 | <i>S. Typhimurium</i> | 170,000 | 巴氏殺菌乳 |
| 1991* | 上海 | Hepatitis A | 300,000 | 蛤蜊 |
| 1994* | 美國 | <i>S. Enteritidis</i> | 224,000 | 冰淇淋預混物 |
| 1996* | 日本 | <i>E. Coli O157:H7</i> | 9,000 | 胡蘿蔔苗 |
| 2006 | 美國 | <i>E. Coli O157:H7</i> | 205 | 嫩菠菜 |
| 2007 | 美國 | <i>S. Tennessee</i> | 628 | 花生醬 |
| 2008 | 美國 | <i>S. Saintpaul</i> | 1,438 | 墨西哥辣椒 |
| 2008 | 加拿大 | <i>L. Monocytogenes</i> | 57 | 醃肉 |
| 2009 | 美國 | <i>S. Typhimurium</i> | 683 | 花生醬 |
| 2010 | 美國 | <i>S. Montevideo</i> | 225 | 發酵香腸 |
| 2010 | 美國 | <i>S. Enteritidis</i> | 1,500 | 生鮮蛋 |

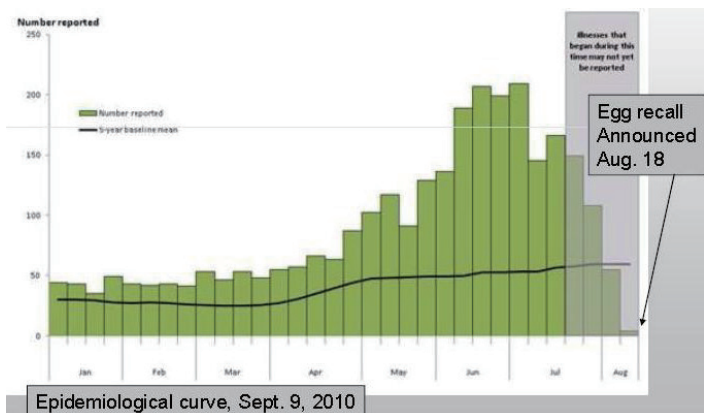
資料來源：*WHO, 2008、Rick Holly, 2010.

無論已開發或開發中國家皆經常傳出重大食源性 (foodborne) 疾病案例，造成人們食品中毒，生命安全遭受威脅，如 1985 年美國爆發巴氏殺菌乳遭受沙門氏鼠傷寒桿菌 (*S. Typhimurium*) 汙染，估計當時病患數高達 17 萬人；另外，1991 年中國上海則因蛤蜊遭受 A 型肝炎病毒汙染，導致 30 萬人感染。

2010 年 5 月美國生鮮雞蛋爆發沙門氏菌疫情，約 1,500 人受感染，爾後通報件數急遽攀升，當局遂於 8 月 18 日全面回收，而至 8 月 27 日已回收 5 億多顆生鮮蛋。美國食品藥物管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 介入調查並追溯廠商銷售通路，發現事件起因乃美國當地雞蛋供應商的養殖農場遭受感染，而感染源疑似為飼料。本次食品安全事件造成加州等八州緊急回收該廠商之生鮮雞蛋，造成龐大經濟損失，消費者信心動搖。

每年美國食源性疾病的通報案例約為 7,600 萬件，而加拿大每年的患病數約為 300-1,000 萬人，耗費成本約為加幣 30-130 億元。分析這些食源性疾病的致病因素，50% 係與動物有關 (79% 為新興疾病)，感染病原則以細菌為主，其次為病毒、原生動物、真菌、蠕蟲。

感染病原藉由農場動物直接或間接感染，農場動物所攜帶的人畜共通傳染病菌極少會使動物



資料來源：Rick Holly, 2010.

圖一 2010年美國沙門氏桿菌通報件數

表二 不同食源性傳染媒介之健康影響

| 媒介 | 身體不適 | 住院 | 死亡 |
|-----|-------|-------|-------|
| 細菌 | 30.2% | 59.9% | 71.7% |
| 寄生蟲 | 2.6% | 5.3% | 21.2% |
| 病毒 | 67.2% | 34.8% | 7.1% |

資料來源：Bosilevac, 2006.

發病，卻會導致人類發病。根據美國農業部 (U. S. Department of Agriculture, USDA) 及其農業研究署 (Agricultural Research Service, ARS) 的研究指出，食源性疾病造成身體不適的原因中，有 67.2% 係由病毒所引起，30.2% 為細菌，2.6% 為寄生蟲。因食源性疾病而導致住院的情形，細菌占 59.9%、病毒占 34.8%、寄生蟲則占 5.3%；此外，細菌則是病患因食源性疾病而死亡的最主要因素。

依據日本食品安全委員會 (Japan Food Safety Commission, JFSC) 公布 2008 年境內的食物中毒案例統計顯示，總計 2008 年日本因細菌、病毒及天然毒物所引發的食物中毒事件為 1,369 件，較 2007 年增加 6.2%；但感染人數則從 2007 年的 3.3 萬人減少 27.4%，至 2.4 萬人。

整體而言，因細菌引發的食物中毒事件為最多，2008 年共 778 件，其中空腸 / 大腸彎曲菌 (*Campylobacter jejuni/coli*)、沙門氏桿菌 (*Salmonella*) 及葡萄球菌屬 (*Staphylococcus*) 為最常見的食物中毒病菌，合計 2008 年細菌性食物中毒事件較上一年度增加 6.3%，但同期遭受感染人數則下滑 20.3%。至於病毒性中毒的主要原因則是諾羅病毒 (Norovirus)，2008 年之病毒性食物中毒事件則減少 12.3%，病患數則減少 37.3%。

有鑑於食源性疾病、藥物殘留、黑心食品等重大食品安全事件層出不窮，引起各國消費者疑慮及恐慌，使得全體消費者需負擔鉅額的社會成本。而各國消費者深感食品有害物質對健康造成之威脅，對食品安全議題越來越關心，於是食品產業逐漸重

表三 2008年日本食物中毒之致病因素

| 病原 | 2008 | | 2007 | |
|------------------------------------|-------|--------|-------|--------|
| | 通報件數 | 感染人數 | 通報件數 | 感染人數 |
| <i>Campylobacter jejuni/coli</i> | 509 | 3,071 | 416 | 2,396 |
| <i>Salmonella</i> | 99 | 2,551 | 126 | 3,603 |
| <i>Staphylococcus</i> | 58 | 1,424 | 70 | 1,181 |
| <i>Clostridium perfringens</i> | 34 | 2,088 | 27 | 2,772 |
| <i>Escherichia coli</i> | 29 | 616 | 36 | 1,576 |
| <i>Bacillus cereus</i> | 21 | 230 | 8 | 124 |
| 細菌性 <i>Vibrio parahaemolyticus</i> | 17 | 168 | 42 | 1,278 |
| <i>Shigella dysenteriae</i> | 3 | 131 | 0 | 0 |
| <i>Vibrio cholera</i> | 3 | 37 | 0 | 0 |
| NAG <i>Vibrio</i> | 1 | 5 | 1 | 1 |
| <i>Clostridium botulinum</i> | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Other bacteria | 4 | 10 | 5 | 32 |
| 小計 | 778 | 10,331 | 732 | 12,964 |
| 病毒性 Norovirus | 303 | 11,618 | 344 | 18,520 |
| Other viruses | 1 | 12 | 4 | 230 |
| 小計 | 304 | 11,630 | 348 | 18,750 |
| 天然毒物 Phytotoxin | 91 | 283 | 74 | 266 |
| Zootoxin | 61 | 104 | 39 | 89 |
| Chemicals | 27 | 619 | 10 | 93 |
| Others | 17 | 47 | 8 | 20 |
| Unknown | 91 | 1,289 | 78 | 1,295 |
| 小計 | 152 | 387 | 113 | 355 |
| 總計 | 1,369 | 24,303 | 1,289 | 33,477 |

資料來源：JFSC/Japanese ministry of health.

視「食品追溯制度」的建立。食品追溯制度除了可追蹤產品的生產流程外，更能在第一時間阻隔問題產品的流通，並能有效改善生產者與消費者間的不信任關係，成為保障食品安全的重要利器之一。

食品追溯的起源與建立

目前國際上對食品追溯制度的一致要求為食品業者須能使權責機關或其它利害關係人在需要時，得知所有食品及所有加入食品之物質來源與去向。如 2004 年，由聯合國糧農組織和世界衛生組織聯合成立的食物標準委員會 (Codex Alimentarius Commission, Codex) 將食品追溯 (Traceability/Product Tracing) 定義為「可以追蹤食品在生產、加工及流通某一或多個特定階段的移動情形之能力」。又如日本工業規格 (Japanese Industrial Standard, JIS) 對食品可追蹤體系 (Food Traceability) 的定義，係指食品與相關資訊在生產、加工、流通、銷售的每一階段中，都可以向上游或下游追溯 (trace or trace back) 與追蹤 (track or trace forward) 查詢。除了 JIS 之外，國際標準組織 (International Organization for Standardization, ISO) 與歐盟 (European Union, EU) 也都有相近的定義。

歐盟最早採用食品追溯制度，主要乃防範牛海綿狀腦病 (Bovine spongiform encephalopathy, BSE) 之蔓延，進行源頭管理，並消除消費者及一般國民對於飲食安全的疑慮，做為恢復信心的手段。其食品追溯制度的起源則是在 1985 年 4 月英國肯特郡發現第一頭有紀錄的狂牛後，美國農業部的科學家檢驗病牛腦部，並於 1986 年 11 月正式確認該頭病牛感染牛海綿狀腦病，進一步追查出感染來源可能為牛飼料。1990 年，英國政府為追查狂牛症病因，成立「狂牛症研究調查專門委員會」，追溯調查研究引發牛病之病源，而發展出牛隻生產履歷制度雛形，進而建立食品追溯制度。後來，最積極投入調查研究的國家就屬歐盟及加拿大，首先導入應用的項目是牛隻及牛肉 (胡，2006)。

未來發展

食品追溯制度的建構可用來防禦並減少食品中毒所造成之危害，而相關技術的開發與應用則能協助提升食品安全及追溯性。自從英國為遏止狂牛症蔓延而建構之生產履歷制度雛型後，各種農產品紛紛導入此一概念，相關技術遂孕育而生，如無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification, RFID) 等微晶片及其讀取設備，能提供消費者每頭動物從出生到被屠宰的相關資訊。現階段這些應用技術大量被已開發國家採用，而開發中國家則逐漸引進，以維持市占率或搶攻其他市場，如出口導向之國家可藉由提供高安全性及可追溯制度，有助於在世界貿易組織之談判。

經濟合作與發展組織 (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) 認為，生物技術、奈米技術及資通訊科技的快速發展將可協助提升食品安全，如將奈米技術與生物感應器結合，可使生物感應器得以偵測病原、作物或畜產品裝運的生物性污染物之奈米顆粒。而上述這些用於防禦及健康安全之生物技術，未來將獲得更多的資金投入；其他技術如可在數秒間辨別動物品種的皮膚標識掃描器，或可提供個別動物及產品的詳

盡歷史資料之微晶片及其讀取裝置等技術與產品亦將蓬勃發展。

因此，OECD 預計 2030 年時，微晶片已能有效檢測出細菌性汙染，並符合 WTO 的食品安全檢驗、動植物防疫檢疫措施 (Sanitary and Phytosanitary Measures) 及貿易技術屏障協定。同時，中國及印度等開發中國家可能歷經數次嚴重的食品汙染事件後，積極採用相關新技術，改善追蹤及回溯技術，以提升食品工廠的衛生條件。而結合生物技術及資通訊科技的產品應用，將進一步強化食品追溯制度，建立消費者對食品安全和信心。

國內農委會已參考先進國家在農產品管制所建構之食品可追溯性系統，及良好農業規範 (Good Agriculture Practice, GAP) 之實施與驗證等策略，自 2003 年起逐步建立推動台灣農產品產銷履歷制度，期能確保消費者安全、維護能持續發展的農業生產環境及生產者權益，並提升國產農產品附加價值及國際競爭力 (王，2008)。由上顯示，無論國內外各國皆積極建構一套食品追溯制度，預料在政府的大力倡導及相關技術的陸續到位，食品追溯制度將更為完備，為消費者建構堅強的食品安全堡壘。AgBIO

陳政忻 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 專案經理

參考文獻

1. 王聞淨 (2008) 台灣農產品產銷履歷驗證制度之建構與未來展望，農業生技產業季刊，16:17-24.
2. 胡忠一 (2006) 我國農產品產銷履歷制度推動現況。農業貿易人才訓練班－出口實務班。
3. 許輔 (2007) 「食品追溯」的發展與趨勢。行政院衛生署食品衛生處食品資訊網。
4. 台灣農業資訊科技發展協會 (2006) 農產品產銷履歷資訊管理與應用。農業生技產業季刊，8:34-44。
5. 任一平 (2007) 食品安全的現狀與發展趨勢。中國萊蕪市衛生監督網。
6. Animal Pharm (2009) *Japan reports food-borne illness figures for 2008*. UK: Informa plc.
7. Holly, R. (2010) *Product Traceability*. Agricultural Biotechnology International Conference.
8. OECD (2009) *The Bioeconomy to 2030, Ch3-4*. Paris: Organization for Economic Co-operation Development.