

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巨額的社會成本。隨著各國消費者深感食品有害物質對健康造成之威脅，對食品安全議題愈來愈關心，於是各國食品產業遂重視「食品追溯制度」的建立。該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。

安全「食」尚的堡壘

全球食品安全發展趨勢

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。

美國每年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，感染病原則以細菌為主，其次為病毒、原生動物、真菌、蠕蟲。

表1 重大食源性疾病爆發事件

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

注：*WHO (2008)。
資料來源：Rick Holly, ABIC 2010。

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正引起重視；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，全球當年死亡人數為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。

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)污染，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型肝炎病毒污染，導致30萬人感染(表1)。

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

附圖 2010年美國沙門氏桿菌通報件數

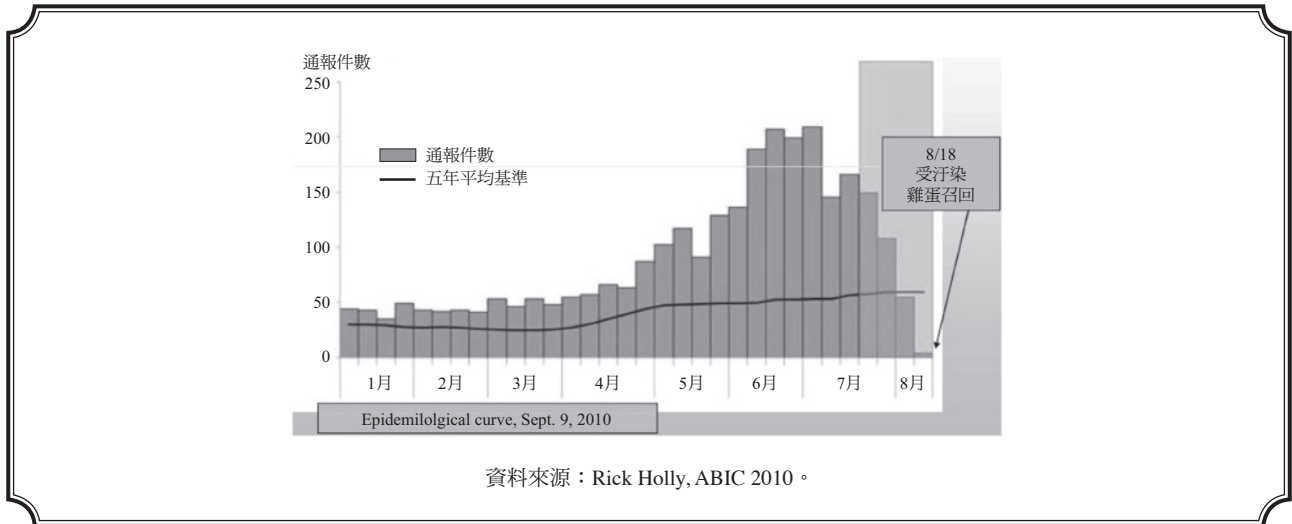


表2 不同食源性傳染媒介之健康影響

媒介	單位：%		
	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, USDA, ARS。

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（附圖）。

美國每年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（表2）

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（表3）。

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

表3 2008年日本食物中毒之致病因素

病原	2008年		2007年	
	通報件數	感染人數	通報件數	感染人數
細菌性				
Campylobacter jejuni/coli	509	3,071	416	2,396
Salmonella	99	2,551	126	3,603
Staphylococcus	58	1,424	70	1,181
Clostridium perfringens	34	2,088	27	2,772
Escherichia coli	29	616	36	1,576
Bacillus cereus	21	230	8	124
Vibrio parahaemolyticus	17	168	42	1,278
Schigella dysenteriae	3	131	0	0
Vibrio cholera	3	37	0	0
NAG Vibrio	1	5	1	1
Clostridium botulinum	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。

(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巨額的社會成本。隨著各國消費者深感食品有害物質對健康造成之威脅，對食品安全議題愈來愈

關心，於是各國食品產業遂重視「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。

食品追溯制度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。

食品追溯的起源與建立

目前國際上對食品追溯(Traceability/Product Tracing)制度的一致要求為食品業者須能使權責機關或其他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，作為恢復信心的手段。

而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(胡忠一，2006)。

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，以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污染，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污染事件後，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(王聞淨，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。

(作者為台灣經濟研究院生物科技產業研究中心助理研究員)

■參考文獻

- 1.OECD(2009), The Bioeconomy of 2030.
- 2.Japan reports food-borne illness figures for 2008, Animal Pharm, 2009/08/27.
- 3.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，第16期。
- 4.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”。
- 5.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。
- 6.“安全『食』尚 農產品產銷履歷資訊管理與應用”，農業生技產業季刊，第8期，2006年。
- 7.“食品安全的現狀與發展趨勢”，中國萊蕪市衛生監督網，2007年。