

科技專案成果

食品安全預警之導入策略與作法

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人 食品工業發展研究所

版權所有 © 2014 經濟部技術處 產業技術知識服務計畫(ITIS)

經濟部技術處產業技術知識服務計畫專案辦公室 承辦

調查報告第 103-6026 號

FIRDI-103-S101

食品安全預警之導入策略與作法



鄔嫣珊 陳麗婷 簡相堂

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人 食品工業發展研究所

中華民國一〇三年十二月

食品安全預警之導入策略與作法

鄔嫣珊 陳麗婷 簡相堂

目 錄

	頁次
目 錄	I
表目次	IV
圖目次	VI
摘 要	1
1.重要且演化中的食品安全問題	4
1.1 食品安全持續為國內外關注議題	4
1.2 食品安全防護重點方向正演化	16
1.3 積極尋求解決方案為國際趨勢	22
1.3.1 政策法規修訂密切	22
1.3.2 產業加大防護投入	30
1.3.3 消費者自主參與安全防護行動	35
2.1 預警思維概念及應用廣度	37
2.1.1 預警思維	37
2.1.2 預警應用廣度	39
2.2 食品安全預警的思維及運作特色	43
2.2.1 食品安全預警思維	43
2.2.2 食品安全預警運作特色	50

2.3 食品安全預警系統運作重要工具及新興科技	65
2.3.1 重要工具	65
2.3.2 新興科技	68
3. 全球及區域層次的預警思維及運作模式	71
3.1 聯合國 INFOSAN 國際食品安全監測網絡	71
3.1.1 預警思維	71
3.1.2 運作模式	73
3.2 歐盟 RASFF 食品及飼料快速預警系統	75
3.2.1 預警思維	75
3.2.2 運作模式	76
4. 國家或地區層次的預警思維及運作模式	80
4.1 比利時 FASFC 預警系統	81
4.1.1 預警思維	81
4.1.2 運作模式	83
4.2 丹麥豬肉安全體系	88
4.2.1 預警思維	88
4.2.2 運作模式	89
4.3 美國 FDA 食品防禦計畫	91
4.3.1 預警思維	91
4.3.2 運作模式	93
4.4 德國食品安全防禦提升計畫	98
4.4.1 預警思維	98
4.4.2 運作模式	99
4.5 英國防堵食品犯罪計畫	101
4.5.1 預警思維	101

4.5.2 運作模式.....	104
4.6 中國大陸食安風險中心預警系統運作	108
4.6.1 預警思維.....	108
4.6.2 運作模式.....	109
4.7 香港食安風險中心預警系統運作	112
4.7.1 預警思維.....	112
4.7.2 運作模式.....	115
5.產業層次的預警思維及運作模式	117
5.1 食品產業	117
5.1.1 雀巢案例.....	117
5.1.2 味好美案例	123
5.1.3 日清食品集團案例	125
5.1.4 麗滋國際案例	128
5.2 食品周邊產業	130
6.臺灣食品安全預警運作關鍵下一步	134
6.1 政策面：制高點加速整合及展開行動	134
6.2 產業面：全產業鏈齊力升級整弊	146
6.3 消費面：信任科學判斷共同溝通及因應	156
7.附錄 臺灣行政院強化食品安全措施	160
8.謝誌.....	168
9.參考文獻	169

表目次

	頁次
表 1-1 建立消費者信任是 2040 亞洲食品農業六大契機之一	13
表 1-2 日本食品產業願景-食品安全保障是重點	15
表 1-3 國際食品詐欺高風險產品彙整(1980-2012)	21
表 1-4 歐盟強化肉品原產地標示之思維	22
表 1-5 臺灣拉高油品相關安全管制規範	29
表 2-1 預警方法多元	38
表 2-2 日本地震災害監測及預警廣度及做法	40
表 2-3 食品安全預警指標體系構建原則	47
表 2-4 國際食品安全預警研究角度及重點	48
表 2-5 大豆油脂產業食品安全預警指標	57
表 2-6 食品預警系統-食品安全資料庫系統構面的重點內容	59
表 2-7 食品預警系統-資訊監測子系統構面的重點內容	61
表 2-8 食品預警系統-預警分析子系統系統構面的重點內容	62
表 2-9 食品預警系統-預警反應子系統構面的重點內容	63
表 2-10 資料探勘對食品預警系統的助益	66
表 3-1 2013 年 RASFF 十大警報項目	78
表 4-1 全球各國追溯系統運作情形	80
表 4-2 比利時預警系統指標及相關權重比例	83
表 4-2 比利時預警系統指標及相關權重比例(續).....	84
表 4-3 丹麥食品安全檢查等級及標準	90
表 4-4 USP 食品詐欺數據庫統計結果	96
表 4-5 英國防範食品犯罪重點內容	102

表 4-5 英國防範食品犯罪重點內容(續)	103
表 4-6 香港食物警報案例	113
表 6-1 全球及國家構面的食品安全預警思維及運作借鏡	135
表 6-1 全球及國家構面的食品安全預警思維及運作借鏡(續)	136
表 6-2 臺灣食品消費紅綠燈認定機制與處置及建議表	143
表 6-3 產業構面的食品安全預警思維及運作借鏡	151
表 6-4 微生物污染問題可透過強化欄柵技術提升安全性	154
表 6-5 基因檢測可協助食品成分辨視	155



圖目次

	頁次
圖 1-1 食品安全事件加速國內外政策修訂速度	5
圖 1-1 食品安全事件加速國內外政策修訂速度(續)	6
圖 1-2 2014 臺灣食品安全事件涵蓋安全及安心兩層面	7
圖 1-3 食品安全防護網建置與全供應鏈及消費者相關	8
圖 1-4 消費者對食品安全恐慌可能採取的反應	9
圖 1-5 提升食品安全美國消費者最信任的仍是政府	10
圖 1-6 食品供應鏈安全監控受期待-以香港為例	11
圖 1-7 食品供應鏈的溝通	12
圖 1-8 食品防護風險矩陣	16
圖 1-9 HACCP 危害分析架構及重點	17
圖 1-10 不同的食品防禦機制	18
圖 1-11 國際間不同型態的食品詐欺行為	19
圖 1-12 國際經濟動因摻假的類別及發生國	20
圖 1-13 紐西蘭新食品法對不同安全風險食品給予不同監測規範	24
圖 1-14 Chobani 以加強微生物檢測投入降低不確定性風險	31
圖 1-15 食品安全可能為通路及供應鏈價值差異的另一商機訴求	32
圖 1-16 GS1 在食品安全與追蹤性領域	33
圖 1-17 全球食品安全檢測市場預期成長	34
圖 1-18 美國商品指南網提供食品安全訊息查詢服務	35
圖 1-19 擲出窗外資料庫為消費者提供食品安全預警服務	36
圖 2-1 預警系統流程	37
圖 2-2 預警概念應用範圍廣大	39

圖 2-3	國內公路防災預警機制借鏡	41
圖 2-4	國內反詐騙平臺對消費者進行防騙訊息擴散及溝通	42
圖 2-5	預警在食品安全防護中的角色	43
圖 2-6	食品安全預警思維	44
圖 2-7	食品安全預警有賴供應鏈全程監測及訊息反饋	45
圖 2-8	食品安全預警與各環節關連廣闊	46
圖 2-9	食品安全預警系統基本架構明確	50
圖 2-10	食品安全預警系統中各角色之關係及任務	52
圖 2-11	警示者為食品安全預警系統之核心角色	53
圖 2-12	食品安全風險監測與預警體系四大框架	54
圖 2-13	可量化之食品安全預警指數始能提供警示參考	55
圖 2-14	根據各供應鏈環節設計不同預警指標	56
圖 2-15	透過網路可協助建立食品安全預防框架	64
圖 2-16	平臺為食品安全預警導入之重要工具	65
圖 2-17	巨量資料平臺內容及臺灣能量評估	66
圖 2-18	專家團為食品安全預警的思維靈魂	67
圖 2-19	未來可強大食品安全預警及防護的重要科技	68
圖 3-1	國際食品安全監測網絡(INFOSAN)四大方向	71
圖 3-2	國際食品安全監測網絡(INFOSAN)結構	72
圖 3-3	INFOSAN 對食品安全事件的互動及評估機制	73
圖 3-4	INFOSAN 提供全球食品污染分析資訊	74
圖 3-5	RASFF 運作方式	76
圖 3-6	RASFF 食安事件運作流程	77
圖 4-1	FASFC 針對三大面向對食品安全供應鏈進行評估	81
圖 4-2	比利時預警系統產業鏈指標比例	82

圖 4-3	2007-2013 年比利時通過自主驗證系統之廠商家數	86
圖 4-4	比利時以氣壓表呈現食品安全風險變化	87
圖 4-5	丹麥食品安全檢查等級標準	88
圖 4-6	食品企業安全防禦五大關鍵要素-ALERT	93
圖 4-7	美國加強進口食品安全檢測及管制	94
圖 4-8	FDA 食品召回警報資料庫	95
圖 4-9	美國食品造假資料庫提供相關可能造假原料查詢	97
圖 4-10	英國防範食品犯罪架構及思維	101
圖 4-11	英國食品業者營業登記申請表	104
圖 4-12	英國預防食品犯罪網絡加入食品真偽研究及防範	105
圖 4-13	英國政府機構資訊網絡模式(GAIN)	106
圖 4-14	英國食品衛生評定等級制度(FHRS)	107
圖 4-15	中國大陸食品安全預警架構	109
圖 4-16	中國大陸食品安全風險評估中心	111
圖 4-17	香港快速警報系統登記表格	115
圖 4-18	香港提供食品安全危害訊息 e-mail 服務	116
圖 5-1	雀巢食品安全預警強調發現內外部潛在問題	117
圖 5-2	雀巢廣泛匯集食品安全預警資訊做為判斷基礎	118
圖 5-3	雀巢食品安全預警運作內外部資訊取得及運作方式	119
圖 5-4	雀巢食品安全預警運作體系的組織架構及分工	120
圖 5-5	雀巢食品安全預警運作體系強調內外互動交流	121
圖 5-6	雀巢食品安全預警體系發展演化	122
圖 5-7	味好美公司供應商稽核及汙染源風險評估	123
圖 5-8	日清食品集團安全體系架構	125
圖 5-9	日清食品集團製程安全模式	126

圖 5-10	日清食品集團雙重檢驗模式	127
圖 5-11	Mondelez International Inc 食品安全品質管理計畫	128
圖 5-12	TruTag 公司微型防偽標籤	130
圖 5-13	蛋白質食品新鮮度檢測標籤	131
圖 5-14	食品新鮮度檢測機	132
圖 5-15	可即時監測水質是否受汙染及預警的設備-運作概念	133
圖 6-1	國際在發現及解決食品安全問題中學習及精進運作機制	134
圖 6-2	2014 年臺灣成立食品安全辦公室推動食品安全管理整合	138
圖 6-3	臺灣加嚴食品安全衛生管控及要求	139
圖 6-4	食品安全預警國內相關規劃正待開展	140
圖 6-5	加拿大食品安全體系評估 10 大指標可參考	141
圖 6-6	全產業鏈管理之 ICT 技術整合與應用	142
圖 6-7	臺灣食品風險評估及食品安全警示訊息	144
圖 6-8	以培訓與教育建立正循環的良好食品安全環境	145
圖 6-9	連續食品安全事件影響臺灣食品產業形象及產值表現	146
圖 6-10	臺灣食品產業鏈範圍廣泛	147
圖 6-11	臺灣食品產業七大策略-品質安全保證(Q)為先	148
圖 6-12	食品安全預警將朝產業生態鏈主動及共同合作監控發展	149
圖 6-13	借鏡國際食品廠商作為強化企業自有防護系統	150
圖 6-14	資料庫及平臺建立為短期與長期臺灣食品安全技術重點方向	152
圖 6-15	食品安全防堵及疏導皆重要	153
圖 6-16	食品安全賴政策、廠商及消費者三方共同努力	156
圖 6-17	重新思考及權衡食品需求	157
圖 6-18	2014 臺灣網路社群對劣質豬油的關注議題及差異反應	159

食品安全預警導入策略與作法

鄔嫣珊 陳麗婷 簡相堂

摘 要

食品安全為食品產業發展之基石。食品安全事件影響國家形象及產業甚鉅，加強食品安全系統管理及推動預警機制，已成為各國推動食品產業發展的重要政策，亦為品牌企業經營的關鍵核心。如歐盟透過食品及飼料快速預警系統為細菌污染把關，英國朝最為嚴格的預防食品犯罪方向訂定相關規範，雀巢建置其集團之全球預警系統等。

本研究分析國際上在區域、國家及產業等角度的食品安全預警思維及運作模式，作為評估及應用相關科技以重建我國食品安全形象、厚實食品產業鏈實力之參考。主要研究重點與發現如下：

1. 全球普遍重視食品安全環境：食品產業鏈益趨複雜化，食品安全事件之影響層級與效應亦漸擴大至全產業鏈，各界皆期待有效提升食品安全環境。在政府方面，加強政策及法規之修法速度，如歐盟經由馬肉事件重新調整食品造假之相關規定，紐西蘭政府以風險評估角度修訂食品安全法規，美國加強食品詐欺之防禦等；產業方面亦強化檢測設備與產品可追溯性；消費者則自主成立新平臺提供食品安全訊息查詢服務以及改變消費行為等方式。
2. 食品安全逐步導入預警思維：食品安全防護在於檢測、阻止及預防 3 大環節。預警為在風險評估及實務監測基礎上，發出事先警告，其類別與應用多元，包含經濟、氣象、災害、軍事及食品安全等領域。食品預警需以風險、邏輯及系統概念為基礎，結合可量化之指標與科學分析，強化食品安全資料庫內容；另結合新興科技及快速有效之通報制度可使預警價值加乘。

3. 食品安全預警已在各層級運作：在全球及區域層級，主要為防止食源性疾病在國際間之傳播，透過以國家層級為單位強化支援力量。其運作模式主要為透過收集各類資訊及資源，並與各國成員合作，彼此資訊透明化，以風險角度進行緊急事件之處理，並主動通報會員國進行預警。在國家或地區層級，主要為關注食源性疾病引發之食品安全危害及加強全產業鏈之業者自主管理。其運作方式為依照風險等級將業者劃分不同風險，高風險加強查核，低風險為定期檢查之方式，並強化食品安全單位之獨立性與公權力。在產業層級，除國際大廠雀巢擁有較完善之預警體系外，大多僅著重在原料之追溯控管與檢測設備及技術提升，中小型食品業者僅能透過遵循 HACCP 達最基礎之食品安全確保。
4. 借鑑國際食品安全預警運作經驗：國際間各項食品安全預警系統之運作思維，皆聚焦於特色或高風險食品作為預警之對象，以達事半功倍之效。另透過資料庫與平臺之建置是預警系統管控之重要關鍵，可以 ICT+統一編碼+整合資訊平臺逐步完善系統。

本研究借鏡國際相關食品安全預警系統運作思維與經驗，對臺灣食品安全預警運作提出關鍵建議，包括：

1. 政策面：需在制高點加速整合及展開行動，包括(1)持續借力國際經驗，降低學習曲線；(2)法規及環境陸續調整後，下一步預警系統四大環節有開展及強化空間，針對聚焦之高風險之原料及產品進行預警系統評估及測試對象；(3)紮根產業資訊力量，預警整合資訊平臺建置才能事半功倍；(4)可以服務及教育，強化消費者及產業感受，且同時進行訊息擴散。
2. 產業面：需全產業鏈齊力升級整併，包括(1)提升及完備食品安全能耐已為產業共識，產業生態鏈主動及共同合作將為食品安全預警基礎；(2)借鏡國際，可規劃適合自己的提升計畫；(3)紮實資料庫及平臺賴各界配合及共同投入；

(4)減低食品安全問題，因應防堵及升級疏導均重要，利用欄柵技術或食品基因檢測等新興科技，可協助解決及發現問題。

3. 消費面：需信任科學判斷，共同溝通及因應，包括(1)建構完善食品安全防護網，消費者角色及態度重要，包括消費者需能相信科學數據及專家判斷，重新思考且說出自身對產品的需求，表達對食品安全防範資源如何移轉的想法；(2)因應網路時代，關注消費者行為反應差異，除理解消費者需求，亦可能發現食品安全提升的創意解答。



計畫編號：14G436-01

委託單位：經濟部技術處 103-EC-17-A-11-0453-6

調查報告：第 103-6026 號

提出日期：中華民國一〇三年十二月

研究人員：鄔嬌珊 財團法人食品工業發展研究所 副研究員

陳麗婷 財團法人食品工業發展研究所 研究員

簡相堂 財團法人食品工業發展研究所 資深研究員兼企劃室主任

1.重要且演化中的食品安全問題

1.1 食品安全持續為國內外關注議題

(1)國際食品安全事件頻傳，各國加速政策擬定與修法速度

近期隨國際全產業鏈食品安全管控難度升高、消費經濟環境不佳及檢測技術能力提升，食品安全事件發生頻率增加，引發各界的重視及討論。各國政府紛紛修訂相關法規(圖 1-1)，且規劃進行長期的法規審視及修訂工作。

舉例來說，聯合國食品法典委員會(Codex)除關注嬰幼兒食品安全標準，增修嬰幼兒食品之含鉛量標準外，對一般食品禁止部分動物用藥及農藥使用，期降低食品農藥物殘留，未來更計劃針對辛香料訂出產品鎘含量之數值標準。中國食品監管總局鑒於近年其乳品食品安全事件頻傳，為確保嬰幼兒乳品食用之安全性，今(2014)年發布一連串對乳品業者的新規範，包括要求嬰幼兒奶粉製造商建立食品安全信用管理系統，監管單位對製造商實施信用評等分類監管，針對不良紀錄之製造商加強監督及產品抽檢頻率等，加嚴監管體系成為確保食品安全的重要方式。

另內容物標示不實、食品造假抑或違法添加等，亦是近年國際重要的食安議題。相關事件層出不窮，大大減低消費者對加工食品的信心，損害各國產業發展的穩定性及國際產業鏈互動關係。如今年美國椰子水供應商 ITI 即指出

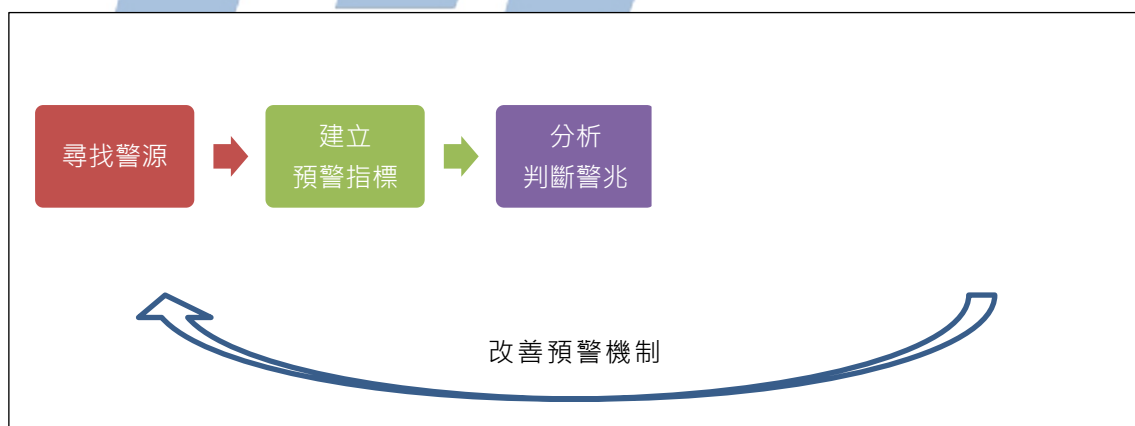
2.預警思維及運作機制正在擴散

2.1 預警思維概念及應用廣度

2.1.1 預警思維

(1)預警係在風險評估及實務監測的基礎上，提供事前警示功能

預警指根據突發事件在過去和現在的相關數據及資訊，運用邏輯推理與科學預測方法和技術，對某些事件徵兆偏離預警區間的強弱程度進行預測及推論，並發出警示訊息及採取因應策略，防止或減低危害影響等一系列活動及作為。因此，風險評估過程及依據，根據科學方法，收集及分析關鍵危險來源、區域、設施與指標等資訊，進行關鍵節點的嚴密監測，皆為預警作為之基礎。透過不斷的預警機制學習、運作及改善，逐步完善預警體系，達居安思危，思則有備，有備無患等效益(圖 2-1)。



資料來源：食品所 ITIS 計畫(2014/11)

圖 2-1 預警系統流程

3.全球及區域層次的預警思維及運作模式

3.1 聯合國 INFOSAN 國際食品安全監測網絡

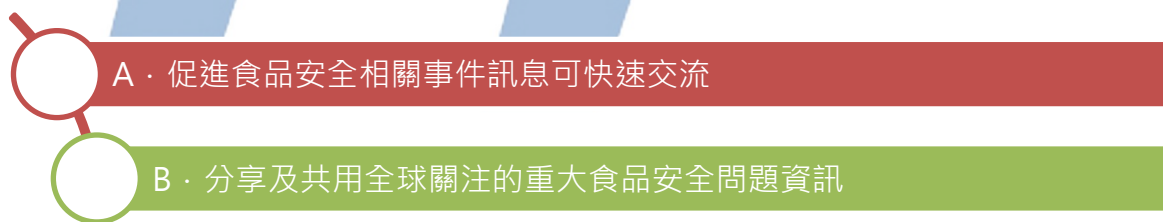
3.1.1 預警思維

(1) 站在全球的高度，展開食品安全預警工作

鑒於全球化時代食品供應鏈趨於繁複，任何地方或區域的食品安全風險可能轉化為國際食品安全問題，據此聯合國糧農組織(FAO)與世界衛生組織(WHO)成立一國際食品安全監測網絡(International Food Safety Authorities Network, INFOSAN)，展開食品安全監測預警系統之研究及監測防範。

(2) 防止食源性疾病在國際間傳播是中心思維

該組織目前成員國包括 181 個國家，以防止受污染食品、食源性疾病國際傳播及加強全球食品安全體系建置為宗旨；針對四大方向(圖 3-1)進行推動。



資料來源：INFOSAN，食品所 ITIS 計畫整理(2014/12)

圖 3-1 國際食品安全監測網絡(INFOSAN)四大方向

4. 國家或地區層次的預警思維及運作模式

國家及地區的食品安全保障，除影響該國家或地區之消費者食品安全信心外，對整體產業經濟或形象亦有重大影響。不同國家及地區之法規環境不同，各有不同重要發展產業，各產業鏈環節之食品追溯等科技使用之能量不一(圖 4-1)，使其產業鏈呈現不同透明度，整體食品安全預警思維及系統運作情形因而亦有差異。本章節將就比利時、丹麥、美國、德國、英國、中國大陸及香港等不同國家或區域層面的食品安全預警思維及運作概念，進行說明及討論。

表 4-1 全球各國追溯系統運作情形

	Domestic traceability regulations	Traceability regulations for imported products	Voluntary traceability practices	Breadth of products regulated for traceability	Use of identifiers for tracking/registering of imports	Electronic livestock tracking systems	Comprehensiveness of labeling	Total Score
North America								
US								Average
Canada								Average
South America								

5. 產業層次的預警思維及運作模式

5.1 食品產業

5.1.1 雀巢案例

(1) 預警思維

A. 結合內外部環境監控，發現潛在問題，強化危機處理能量

雀巢為跨國食品企業，面臨食品供應鏈複雜及國際化，為確保產品品質，達農場到餐桌全程品質控制，其運用風險預警之思維，結合內外部監控，投入相關食品安全預警作為，協助企業及早鑑別可能發生之潛在風險，阻止和解決潛在事件，進行持危機處理。其食品風險預警以全球為範圍，涵蓋安全、符合規定及營養等三大層面(圖 5-1)，將具食品安全風險事實及消費者之疑慮的潛在問題納入評估，達風險預警思維。



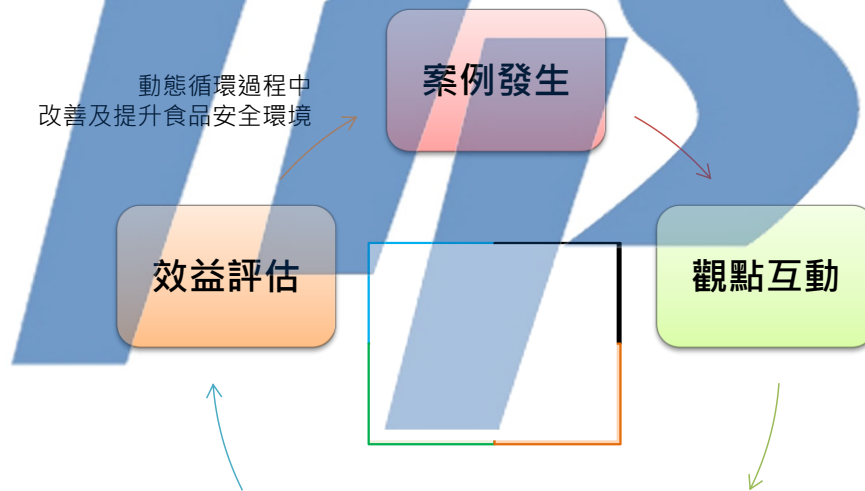
資料來源：雀巢(2013)，食品所 ITIS 計畫整理(2014/12)

圖 5-1 雀巢食品安全預警強調發現內外部潛在問題

6. 臺灣食品安全預警運作關鍵下一步

6.1 政策面：制高點加速整合及展開行動

食品安全為今日國際共同關注及思考如何因應的關鍵問題，國際組織、國家、產業、企業及個人，皆在發現及解決食品安全問題中學習及精進運作機制(圖 6-1)。食品安全問題是系統性的問題，其複雜度與不確定性不亞於全球經濟環境的變化，必須以系統性的思維思考解決之道。WHO 已將「食品安全」訂定為 2015 年世界衛生日的主題，顯示有效管控食品安全的架構及緻膩連動效果，取得與立足在全系統觀的制高點加以運籌帷握是重要的關鍵。



資料來源：食品所 ITIS 計畫整理(2014/12)

圖 6-1 國際在發現及解決食品安全問題中學習及精進運作機制

《食品安全預警之導入策略與作法》

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>