發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

台灣從2008年起，在過去約十年間發生許多重大食品安全事件；從三聚氰胺事件到餿水油事件，嚴重打擊民眾對食品安全的信心。國內民眾對食品安全議題如驚弓之鳥，任何風吹草動，都可能引起民眾對食品安全的質疑。民眾對食品安全決策缺乏信任，加上民粹與政治的操作，更是雪上加霜，讓與食品安全相關的政策動輒得咎，尤其是與國際食品貿易相關的決策，常會接受到巨浪般的質疑與反彈。食品安全決策該如何制訂，已成為民主國家面臨的極大挑戰，也是國內政府前所未有的挑戰，該如何挽回民眾對食品安全決策的信任感?應該可以參考歐洲與日本的改革經驗。因此本文將分別針對食品中的有害物質、食品安全、食品安全與國際貿易決策，及如何提升民眾對食品安全的信任作闡述及說明。

過去食品安全事件常可歸咎於非法添加與食品加工的問題，因此許多人直覺性地認為天然食品應不會含有毒物質，甚至最為安全。這種直覺的看法與事實相去甚遠，天然農漁牧產品都含有一些被國際衛生組織(WHO)歸類為對人類致癌的物質，這些物質當然不可避免的長期被攝取進到人體。以下筆者就介紹數種在國際上已知天然農漁牧產品都會含有的致癌物。

一、天然存在地下水、土壤及礦物中的砷

回顧國人數十年前的例子，因國人飲用含高量無機砷的井水而得到烏腳病，後來現任副總統陳建仁院士所作的流行病學研究，證明當年喝含高濃度砷井水的人得到癌症的機會也相對較高，因此砷在國際衛生組織(World Health Organization; WHO)下的國際癌症研究機構(International Agency for Research on Cancer;
IARC)被
歸類為人類致癌物。但是並沒有人刻意將砷加入到井水中，砷是天然存在於地下水、土壤與礦物

Phoca PDF

中。更多相關的案例，如香港曾檢出我國出口的有機米含砷量超過兒童殘留標準；歐盟食品安全局(European Food Safety Authority

EFSA)

在2009年的研究

報告顯示，市面上販售的天然的農漁牧產品都含有各種型態的砷，並非人為故意添加。

二、關於農漁牧產品中的戴奧辛

戴奧辛為世紀之毒，民眾只要聽到某食品中含有戴奧辛，常常都拒買拒吃。然而文獻資料卻一再顯示，

各種食品中或多或少都含有戴奧辛。其實戴奧辛是燃燒副產物，因為具有非常穩定的物理化學性質，不易降解，也因為具有非常高的生物累積性，會在各種動植物產品中積累。對照來看，人類位於生態食物鏈的最高位置，戴奧辛常經由各種食物途徑進入人體而累積在。若細看過去研究顯示，美國民眾的血液當中，戴奧辛的平均含量約為22皮克／克脂肪，國人血液中平均戴奧辛含量也很接近此數值。在美國主要的戴奧辛來源可歸咎於牛肉與淡水魚產的消費。國人體內戴奧辛含量的主要貢獻來源為何?有待進一步研究，含戴奧辛的農漁牧產品也決非人為添加。

三、天然的穩定同位素與不穩定同位素

輻射線會致癌，萬一食物或食品中含有會釋放輻射線的物質，民眾當然會緊張及關切其食品安全。但以

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

科學上來說，

當食物或食品中含有會釋放

輻射線的物質，真的就不安全、不能吃嗎?

就讓我們簡單的回顧一下同位素吧!一般可以分為穩定同位素(stable

isotope)與不穩定同位素(unstable isotope)。

所謂穩定同位素指的是該元素的原子核穩定、不會有放射衰變，簡單地說就是不會釋放輻射線。

常見的穩定同位素如碳-12 (^{12}C)、氮-14 (^{14}N)、氧-16

(^{16}O)與鉀-39(^{39}K)等。不穩定同位素又稱放射性同位素，因為這些原子核

不穩定，會釋放輻射線，如α、β、與g

射線或是次原子等。這些同位素又可細分為天然放射性核種與人工放射性核種。

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060



天然放射性核種，顧名思義就是天然存在

的核種，如碳-14(^{14}C)，考古學家分析$^{14}C/^{12}C$

比例決定化石存在的年

限。在農漁牧產品所含最重要的天然放射核種

為鉀-40(^{40}K)

，是鉀元素的多種同位素之一。鉀離子在一般生物體內，在維持正常的生理功能上，扮演著非常

重要的角色。丹麥科學家詹斯·克里斯舜·斯冠（Jens Christian

Skou）於1957年發現鈉鉀幫浦(Na^+/K^+-ATPase)

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

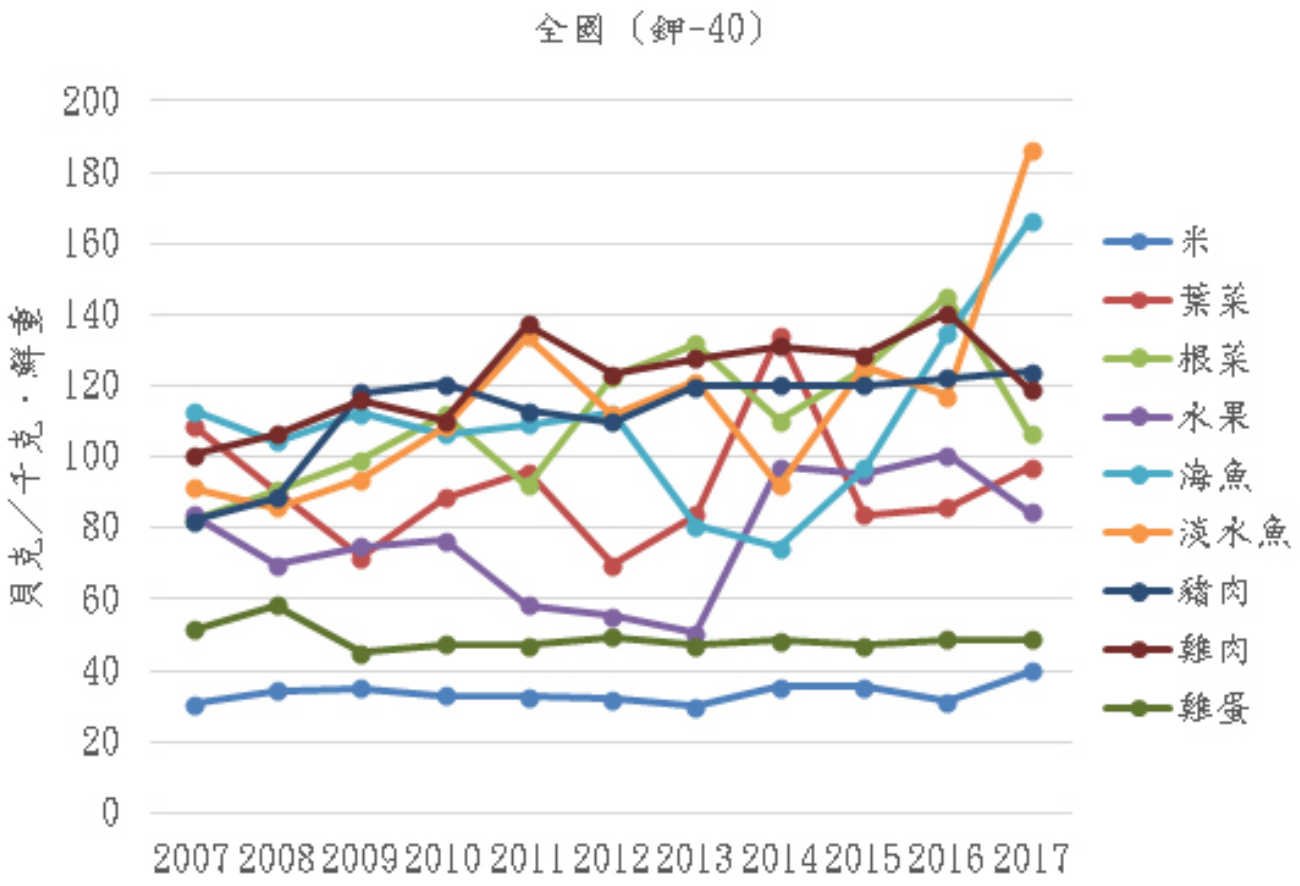
，因對生物醫學貢獻卓著，在1997年獲頒諾貝爾化學獎

。從上述可推斷，生物體內自然含

有相當量的鉀離子，也因此

農漁牧產品必然含有會釋放輻射線的鉀-40。根據我國原子能委員會監測中心，該機構定期針對台灣北、中與南的農漁牧產品中鉀-40輻射量執行監測，圖一顯示所有農漁牧產品都含鉀-40，其中淡水魚、雞肉、與豬肉等常釋放超過100貝克/公斤(國內對進口食品的管制標準)，這些結果與國際各種食品含鉀-40的輻射線劑量40-650貝克/公斤的範圍一致。

圖一:原子能委員會監測中心公佈過去十年國內農漁牧產品輻射線含量



Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

a. 原子能委員會輻射偵測中心上下半年度各檢測一次

b. 數值為上下半年度臺北、臺中、高雄三者之平均值

c. 2017年數據為1-6月

人工

放射性核種指的是人工製造(如利用核反應製造出來)的放射性核種，因科技的進步，幾乎每種元素都可以製造出人工核種。一般民眾比較關切核反應設施釋放的人工核種，如福島核災變會釋放出碘-131(^{131}I)、銫-134(^{134}Cs)、銫-137(^{137}Cs)與鍶-90(^{90}Sr)核種等。國際上因擔心這些人工核種汙染農漁牧產品影響消費者健康，經常以量測食品中碘-131與銫-137釋放的輻射線強度，來作為管理的標準。但因碘-131半衰期短(8天)，主要還是以量測銫-137釋放的輻射線強度為主，目前台灣進口食品的輻射含量標準是100貝克/公斤。

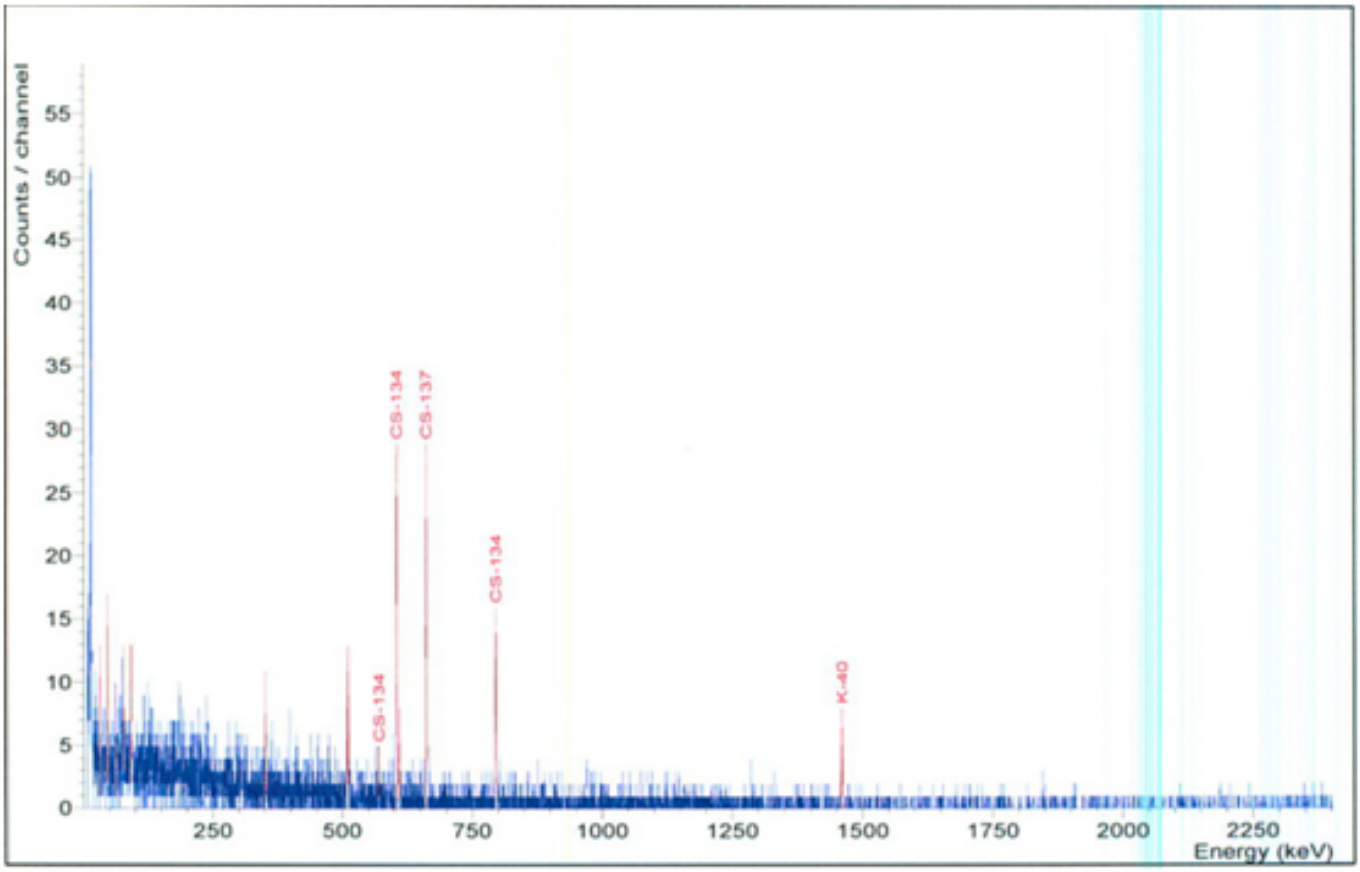
當然

輻射線對人體健康的影響，除了要考慮釋放輻射線的強度，也需考量輻射線所帶的能量與人體暴露的方式。因此，在比較銫-137與鉀-40兩核種所釋放輻射線所帶的能量，會發現後者約為前者的兩倍(圖二)。理論上，人因飲食的關係，銫-137與鉀-40進到人體內後仍會釋放輻射線，所以在相同的輻射強度下，能量高的輻射線可能對人體健康造成危害的程度比較大。

圖二:比較鉀-40與銫-137所釋放輻射線所帶的能量

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060



如果問民眾，如果食品中含有致癌物質要不要吃?99%以上的民眾都會回答不吃。但是前面的資訊告訴我們，大家每天吃的即便是天然有機的農漁牧產品，也無法避免會含有多種的有害物質，特別是民眾擔心的致癌物質。這樣說來，在我們生活的環境中似乎很難找到不含有致癌物質的農漁牧產品，只是這樣每天吃安全嗎?這才是問題的核心，也是最困難回答的問題。說來困難，其實也很簡單，就是應回歸探討「何謂食品安全?」這類問題在國內許多場合，包含電視上講食品安全的專家學者及官員們，還有市面上傳授食品安全的書籍，都講不太清楚食品安全的定義。

食品安全的定義到底為何?其實筆者認為可以參考國際在食品安全的管理作法來定義。回顧當年國內發生三聚氰胺與毒澱粉事件時，當時的食品衛生處(現改制為食品藥物管理署)就參考國際公告的TDI (Tolerable Daily Intake；可以忍受的每日攝取量)或是ADI(Acceptable Daily

Phoca PDF

Intake；可接受的每日攝取量)。ADI常用在添加物的管理；TDI

則是用於汙染物的管理，這兩者究竟代表著甚麼意義?國際食品安全法典(CODEX Alimentarious

Commission; CODEX)又為什麼公告TDI或ADI當作食物中有害物質的國際標準呢?

其實TDI或ADI

代表的意

義就是食物中如含

有某種有害物質，一般人每天吃，只

要其攝取的總劑量低於TDI或ADI

，既使終生吃，人體健康仍不會受到這個有害物質的影響。因此食品安全就可以簡單定義為：「

既使食物中含有某個殘留量下的一有害物質，儘管民眾每天吃與終生吃，都不會對人體健康產生

任何影響」。這樣的定義不僅符合CODEX

制定食品中有害物質管理標準的作法，也反映出實際的狀況，換言之，含有非常低濃度的有害物

質之農漁牧產品應是可以安全

食用。因此各國的食品管理單位才會

根據TDI或ADI，用該國國民的食物攝取量換

算來得到一般食品中某一有害物質的最高殘留量(Maximum residue level;

MRL)

作為管理標準。當然任一種有害物質不侷限僅存在於一種食物當中，而是可能存在好幾種食物中

，那TDI或ADI代表的就是來自攝取這些食物的總劑量，這個總劑量需要低於TDI或ADI才算安全。

那應該會有民眾會好奇，TDI或ADI及MRL是怎麼來的呢? CODEX 仍根據國際衛生組織(World

Phoca PDF

Health Organization: WHO)與國際農糧組織(Food and Agriculture Organization;

FAO)組成的聯合專家委員會(The Joint FAO/WHO Expert committee on Food Additives:

JECFA)

執行健康風險評估的結果而制定。健康風險評估基本上是希望整合當時最佳的科學資訊，針對暴露到某一有害物質的族群而受到健康影響之機率作預測性的估算。意義上是「如何根據現有最佳的科學資訊」制定預防性的政策以保護暴露於某一有害物質的人群終生健康不受影響。雖號稱整合當時最佳的科學資訊，但是對身體健康危害執行預測性的評估時，仍會遇到許多資訊不足及不完整了解致病機制，因此執行評估時仍需要作許多假設，這些對造成評估結果一定會產生不確定性，或是出現所謂的黑天鵝現象。

CODEX根據一定的程序來制定食品中有害物質的TDI或ADI與MRL，台灣是否一定要遵守呢?

事實上原本CODEX公告的標準，可

由

其會

員國自行

決定是否遵守，沒

有強迫性，加上台灣不是CODEX的會員國，更無遵守的義務。但因台灣為國際貿易組織(World

Trade Organization; WTO

)的會員國，WTO

成立的目的在於促進國際間自由貿易，希望將關稅與非關稅的貿易障礙降至最低，以促進貨物的流通。

Phoca PDF

其中食品在國際貿易上，WTO

採取保護消費者健康與確保食品自由貿易的作

法。WTO

一方面承認各會員國保障國民健康的權利，同時遵守WTO之食品安全檢驗與動植物防疫檢疫措施(Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures，簡稱SPS)。風險評估與科學原則是整個SPS協議最重要的元素，WTO鼓勵會員國採取國際標準，如果會員國不採用國際標準而採用更嚴格的標準，則需要根據透明公開的科學資訊來執行獨立客觀的健康風險評估，以證明需要採取更嚴

格的標準，才足以妥善維護其國內國

民的健康(本段主要參考交通大學倪貴榮教授著的食品安全與國際貿易一書)。

筆者認為，國內正面臨許多與食品安全相關的貿易問題，解決這些問題要從兩個方向著手：檢討國內現況和與國際接軌。目前國內現況在於處理問題時容易面臨政治操作與杯葛、檢測把關的能量受質疑，以及民眾不信任等現象。解決檢測能量問題最簡單，就是增加購買檢測儀器，改善檢測實驗室，並讓檢測過程透明公開。另外，檢測步驟須建立標準程序，負責的檢測人員一定要取得認證，並與國際實驗室作盲樣比對，檢測結果也要透明公開，讓消費者容易取得，以爭取消費者對檢測結果的信任。

要解決其他國內問題和與國際接軌，就必須執行獨立客觀的風險評估與所使用的科學資訊應該透明公開，其實簡單的說，就是如何落實食品風險分析或是食品的安全治理。擬解決這些問題，建議學習歐盟與日本；包含歐盟2002年成立食品安全局(European Food Safety Authority: EFSA)，與日本於2003年成立食品安全委員會(Food Safety Commission of Japan；FSC)，都是獨立評

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

估與溝通的單位。成立EFSA與FSC的目的重在他們的獨立客觀，與用以執行評估的資訊透明公開，這是讓民眾能夠信任的第一步。接著作決策之前，盡可能愈早與民眾溝通愈好，希望藉由溝通而能與多數人有政策共識。換句話說，政府若要作有效的溝通，民眾的信任是決定性的因素。



進一步探討，風險評估與溝通可能是目前遇到的最大挑戰，風險溝通可分為照護溝通(Care communication)、危機溝通(Crisis communication)、與共識溝通(Consensus communication)

Phoca PDF

。過去行政單位是以危機溝通的方式來處理共識溝通，導致溝通成效非常有限。共識溝通應該是在決策前，為一雙向的溝通，有些民眾關切事項應納入執行風險評估與決策制定，如有不適於決策參考也應該向溝通對象解釋。在溝通過程不應只提供風險多高，或是多安全，而是在評估報告中所含的不確定性，並能與溝通對象深入討論「不確定性的處理方式」是否可以接受?

可以接受最好，萬一不能接受要如何處理?

其實作好不確定性的溝通，才能讓溝通對象接受安全性的問題。也因此，成立客觀獨立的風險評估與溝通機構非常重要，在政策的規劃過程中，就需要進行獨立客觀的風險評估與共識溝通，等完成共識溝通後，政策就規劃完成進而才作決策。檢討過去的失敗，就是在於「決策過程與做法」未能與國際接軌，而非只有「安全標準」與國際接軌。

從他國的經驗來看，為什麼當年歐盟與日本會成立EFSA及FSC作為獨立評估與溝通單位呢?回顧1986年時，當英國確診第一頭狂牛病的牛隻時，民眾質疑人攝取狂牛症牛隻的組織是否可能得狂牛症?當時許多專家學者與政府高官都站出來表示狂牛症不會經由食用病牛組織傳染。很不幸的是，在1996年，英國鑑定出第一起人的狂牛症病例，頓時民眾對政府官員與專家學者的信任度也是跌到谷底，甚至有公共政策的專家學者稱這是公共政策的大災難。

為了挽回民眾對食品安全決策的信

任，2002年歐盟成立獨立的EFSA

負責食品安全評估與風險溝通，其預算由歐洲議會編列，負責衛生把關的行政單位支付經費。日本也因狂牛症的發生，導致牛肉市場銷售量減少50%以上，因此在其內閣中成立FSC，該委員會的委員即等同於內閣閣員，委員會下也成立相關專業的次委員會，專門執行風險評估與研擬各種

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

風險溝通策略。

結論，擬解決國內正面臨的食品安全國際貿易問題，現有的食品安全決策體制恐難竟其功。建議學習歐盟的EFSA與日本的FSC，盡快成立獨立的食品風險評估與風險溝通單位，專責執行客觀獨立的食品風險評估，並將所用評估的資料公開透明，以利於執行與消費者間的共識溝通。當與多數的民眾溝通取得政策的共識再

作決策，之後，既使政治操作或杯葛才不會為國內多數人接受，如此才會是妥善的食品安全的國際貿易決策。台灣擬申請加入跨太平洋戰略經濟夥伴關係協議（The Trans-Pacific Partnership；TPP）或是跨太平洋夥伴全面進步協定（Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership；

CPTPP），初步資料顯示未來的TPP或是CPTPP

將會更重視風險分析或治理(包含風險評估、溝

通、與管理)在國際貿易的角色與功能，我們政府應該提早做準備。

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060



Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

作者 吳焜裕

為

Phoca PDF

發佈：2018-05-17, 週四 10:17
點擊數：21060

第九屆不分區立法委員，台灣大學職業醫學與工業衛生研究所與台大食品安全與健康研究所教授

Phoca PDF