

《日本核災後食品風險危害評估及管理 及茨城、櫛木、千葉、群馬食品開放與否公聽會》

科學與技術議題相關爭點交流座談會

討論結果（初稿）

會議日期：105 年 12 月 21 日

公民參與小組（議事團隊）彙整：105 年 12 月 24 日

壹、【前言】

- 科學研究的呈現，應謹慎為之。運用科學研究結果於風險評估時，其研究假設及推論侷限，須完整精確說明，以避免誤導或不當解讀。
- 風險溝通不僅影響政府公信力，也影響民眾對科學的信賴度。

貳、【爭點釐清】

1. 所謂「游離輻射安全劑量」有其不確定性。《對應爭點項次：4-2-4、6-1-1》
 - 游離輻射 100mSv 以下對人體健康的影響，科學上目前仍無觀察證據證實其效應，科學界相當關切是否確定造成健康的影響，但並不排除這個可能，只是現在仍待科學研究仍持續確認中。
 - 於討論食品放射性活度容許量時，消費者個體體質與環境背景差異仍應納入考量。
2. 食品放射性活度容許量主要依據：「人體於各種曝露情境下之年有效劑量—每年 1 毫西弗（1mSv/年）」，為國際輻射防護委員會（ICRP）所建議，至今仍為多數國家所採納。《對應爭點項次：4-2-2、4-2-4》
 - 但仍有民間團體或人士（例如在日本）認為應盡量做到該劑量以下。
 - ICRP 所設定的一般民眾之曝露上限為 1mSv/年，這是計算致癌風險（cancer risk）所用的參考值。但目前尚未有足夠的科學證據證實低劑量輻射對健康所造成的影響程度。
 - 各國政府基於保護人民的立場，多數接受以 1mSv 為每年民眾受到額外

輻射暴露的安全標準。

3. 原能會「食品定性檢測」之作業通過衛福部認可；「定量檢測」則為 TAF 認證通過。《對應爭點項次：2-3》
4. 目前原能會的檢測項目，除法定項目外，還包括碘 131、銫 137、銫 134。《對應爭點項次：4-2-4》
 - 雖並未針對銈-90 進行測量。惟銈-90 等特殊核種的影響，已多數包含於目前針對銫 134+銫 137 的評估中。
5. 台灣輻射檢驗 (testing) 技術符合 ISO17025 國際規範。《對應爭點項次：2-3、4-2-7、4-2-8》
 - 國內各實驗室相互之間，有進行定期比對，也與國外實驗室進行比對，以確保國內實驗室的檢測能力。
 - 但各實驗室內有關效能之檢定作業程序或規範，應予說明，以釋眾疑。
6. 我國輻射防護目前係以 ICRP 60 號報告為基準。《對應爭點項次：4-2-4、6-1-1》
 - 美國仍以 ICRP 26 號報告為基準。
 - 政府應說明採用 ICRP 103 號報告為基準的理由及兩者差異，以釋眾疑。
6. 台灣輸入查驗 (inspection) 作業係依我國食品及相關產品輸入查驗辦法規定辦理。其為我國邊境公權力的執行，屬國際慣例。作業標準與國際規範 ISO17020 並無軒輊。《對應爭點項次：4-1》
 - 惟一旦出現疏漏或缺失 (如納豆檢驗)，食藥署內部雖有評估矯正機制，仍應參考 ISO17020 檢討，並公佈週知，以釋眾疑。
7. 政府應尊重民間檢測，例如鼓勵以快篩方式加強食品「輻射風險」的監控，增加檢驗量能與民眾親近性。惟其相關檢驗結果之公布，應符合食安法第 40 條規定，以供社會及政府參考。《對應爭點項次：2-3-1、2-3-2、4-2-8》
 - 食安法第 40 條規定：「發布食品衛生檢驗資訊時，應同時公布檢驗方法、檢驗單位及結果判讀依據」
8. 政府可評估建立食品輻射分級檢測制度的可行性。《對應爭點項次：2-3-1、2-3-2、4-2-8》

- 原能會與核能研究所檢測設備屬最高等級。但若全國民眾皆將食品送至該實驗室檢測，成本過高，未必具有實效。可考慮建立分級檢測制度，以求安全與效率兼顧。
 - 初級檢測操作簡易，所得資訊可作為做為民間或政府風險管理之參據。惟與政府執行公權力所需資訊要求之精準度不同。
9. 原能會「食品檢測流程」第一階段屬定性檢測，係根據能譜圖資訊判斷。《對應爭點項次：4-2-1》
- 「定性檢測」之儀器規定為至少要達到 5 Bq/kg (飲料與包裝水)、食品是 10 Bq/kg。實際操作上，有能力檢測到 0.49 Bq/kg。故無遺漏之虞。
 - 但在說明上卻呈現 5Bq/kg (飲料與包裝水)、10 Bq/kg (其餘食品) 等數據，恐致誤會。衛福部應修定檢測方法之呈現方式，以免誤導。
10. 食品輻射「復水」檢測，衛福部之作業標準為：[食品中原子塵或放射能污染容許量標準] 《對應爭點項次：4-2-1》
11. 「複合食品」(如納豆與醬油包)之輻射檢測，衛福部已改分開檢測。《對應爭點項次：4-2-1》
12. 一般民眾經由攝取某類食物之總額外輻射暴露劑量 (mSv/年) 之計算，係根據國際食品法典委員會 (CODEX) 針對人口放射線風險計算模式： $E=U(A) \times M(A) \times ceing(A) \times IPF$ 。在 CODEX 計算模式當中，包含考慮各國主要民眾的生理健康因素。民眾、民間團體或業者，均可於取得相關資料後套用，自行估算風險數值。《對應爭點項次：5-2-1》

參、【有待釐清爭點】

1. 食品包裝袋無法說明原料產地，恐仍有魚目混珠之虞。此為世界性問題，為實務性困難，各國至今無解。《對應爭點項次：2-3-3、5-1》
 - 惟如透過民間或商業自發性採用類似「生產履歷」方式，則有可能突破¹。
2. 衛福部委託張武修教授「受輻射影響食品之人體健康風險評估計畫」結論報告 《對應爭點項次：5-2-1》

¹ 本段說明係中午用餐時間，與會民間團體成員之一所提意見，惟並未於會中討論。

- 公布期程（應儘速公布，或應先經充分 peer review）：報告完成後，交予食藥署，公布的時間由食藥署決定。
- 目前評估係以民眾一般飲食習慣為基準，並經國內部分學者提供意見。做為評估基礎之資料如有不全、不足或各種侷限，應予充分說明。
- 所謂「民眾額外輻射暴露風險」評估之數據，應為一定程度之範圍（range, mSv/年）。不應呈現唯一數值（mSv/年），以免誤導。

肆、【各部會待補充資料】

一、請『原能會』提供：

1. 關於「合理抑低」（ALARA）之詳細說明。《對應爭點項次：4-2-4》
2. ICRP 60 號與 103 號報告之異同，我國採用前者之理由。《對應爭點項次：5-2-1、6-1-1》
3. 「食品檢測流程」採用兩階段的考量和文獻依據。《對應爭點項次：4-2-1》
4. 我國各輻射檢驗實驗室有關效能之檢定作業程序或規範。《對應爭點項次：4-2-8》
5. 食品輻射劑量轉換因子之說明。《對應爭點項次：4-2-4》
6. 除碘 131、銫 137、銫 134 之外，日本非官方有部分學者進行其他核種釋出之研究，應取得這類資訊，並與公布。《對應爭點項次：4-2-4》

二、請『衛福部』提供：

1. 日本 311 核災後歷來各種管制措施的差異、評估、相關考量、依據文獻等之說明。《對應爭點項次：1-1-1》
2. 台灣輸入查驗作業出現疏漏或缺失（如納豆檢驗），食藥署內部評估矯正機制之說明。《對應爭點項次：4-1-1》
3. 公布日本核災後食品進口所有檢驗流程之 SOP，及訂定依據。《對應爭點項次：1-1-1》

4. 說明測出微量輻射（合格但仍低於標準）商品，公開廠商、品名之正當性與適法性。《對應爭點項次：5-1》
5. 說明「受輻射影響食品之人體健康風險評估計畫」是否依據（前）「行政院衛生署食品藥物管理局」頒佈之「食品安全風險分析工作原則」。《對應爭點項次：5-2-1》
6. 公布張武修教授「受輻射影響食品之人體健康風險評估計畫」（初稿），參考、引用之所有文獻或資料。《對應爭點項次：5-2-1》

附件：與會者之會後書面意見 書面意見（一）

提供者：原子能委員會

提供日期：105.12.24

有關我國游離輻射防護管制體系採用 ICRP 報告之說明

原子能委員會 105.12.24

1. 國際放射防護委員(ICRP)每隔十幾年會提出輻射防護管制建議報告，以提供世界各國制定輻射防護管制法規與管理之參考。而 ICRP 就輻防管制於 1977 年出版之建議書 26 號報告、1990 年 60 號報告到 2007 年 103 號報告，主要係以前一版報告精神為基礎，以更為精準之管制角度逐步修訂，通常並非以全盤改變或取代之精神重新訂定。
2. 就各國引入 ICRP 新防護建議入法之歷程：因 ICRP 提出之建議報告書著重於輻防管制理論基礎，故國際原子能總署(IAEA)或經濟合作暨發展組織(OECD)等國際組織，會將 ICRP 之理論基礎結合實務，發布技術安全標準(BSS, Basic Safety Standard)，而各國政府再參考技術安全標準，配合國情與管制實務制定入法。一般而言從 ICRP 建議報告書提出到各國法規制定施行，通常為十幾年。以 ICRP 103 號報告 2007 年出版，直到 2014 年 7 月 IAEA 提出安全技術標準，而 OECD 核能署也於 2016 年才提出相關安全技術標準建議，目前世界各國對於 ICRP103 報告入法多在研議中，故尚未有全面將 103 號報告修訂入法之國家，可看出法規制定須審慎以對，非一蹴可及。
3. ICRP 2007 年出版之 103 號報告與 1990 年出版之 60 號報告，主要差異點係在管制曝露情境的描述更為細緻，區分為計畫曝露、緊急曝露與既存曝露三種曝露情境；而就環團與民眾所關心的生物致癌機率效應與劑量限度，雖然整體機率效應的風險 103 號報告略降，但從實用目的來看，ICRP 仍建議兩份報告的風險係數數量級相同，因此為輻射防護之保守目的，現行國際輻射安全標準所依循的整體致癌機率風險係數近似值(0.05 /Sv)宜繼續沿用，故民眾劑量限值(1 毫西弗)未有改變。
4. 我國目前游離輻射防護安全標準，係採 ICRP 60 號報告，而其保護民眾及工作人員的劑量限值與 ICRP103 號報告一致。就 ICRP 提出之 103 號報告建議，原能會也密切蒐集各國制法修訂資訊，以穩健務實態度循序漸進修法。

參考資料：

[1]國際放射防護委員會(ICRP) 2007 年出版 103 號報告

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>

[2]國際原子能總署(IAEA) 2014 年出版安全標準 GSR-PART 3

http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf

[3]經濟合作暨發展組織核能署(OECD/NEA) 2016 年出版輻射防護科學與應用

<https://www.oecd-nea.org/rp/pubs/2016/7265-rp-science-application.pdf>

附件：與會者之會後書面意見 書面意見（二）

提供者：財團法人綠色消費者基金會 方儉董事長
提供日期：105.12.21

核災食品風險危害評估及管理書面意見
財團法人綠色消費者基金會 方儉
2016年12月21日

一、確認法律、法規、標準、定義等
法規（中央標準法規）
行政程序法
政府資訊公開法
食品安全衛生管理法
輻射防護法

標準、定義

[ISO 17020](#) ISO/IEC 17020:2012 符合性評鑑－各類型檢驗機構施行檢驗 之作業要求

[ISO 17025](#) ISO/IEC 17020:2012 符合性評鑑－各類型檢驗機構施行檢驗 之作業要求

[ISO 22000](#) 食品安全管理系統／[HACCP](#) 危害分析關鍵控制點（無標準條文，僅標檢局介紹）

[ICRP Publication 103](#) The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection（內有中文簡體版）

爭點 4

1. 定義：查驗（Inspection），國際標準 ISO 17020；測試（Testing），國際標準 ISO 17025
2. 查驗測試方法不可有 judgement，報告中太多形容詞、非測試方法，如「微量」，「台灣標準比日本、國際更高？」、「低量輻射體內被曝問題」、「加工食品透過稀釋的話，如何把關」等，與實驗室工作無關，不應列入。
3. 衛福部查驗、檢測方法、合格標準、法規的來源、依據應完整提供（如會議記錄、有關論文等）。
4. 請提供查驗、測試的程序書、原始數據、修正數據、報告
5. 衛福部訂定容許量的依據、計算方式（如會議記錄、有關論文等）
6. 第 8 頁風險評估的依據為何（如會議記錄、有關論文等）
7. 1 毫西弗標準下不會有輻射生物傷害依據（如會議記錄、有關論文等）

8. 完整的 Proficiency test report – 定性與定量之間的關係
9. 民間檢測到現場檢測，非實驗室
10. 檢測成本／收費、檢測量能為何

建議：必要進行 Peer Review

Inspection：納豆案例，為何失效，並現勘。

Testing：水產檢測，以及所有食品、農產品、飼料、肥料的測試方法與現場操作矯正預防措施如何訂定，及其有效性評估、認定。

HACCP 控制點(在哪裡要進行控制 – 包括但不限定文件、文書、檢驗檢測報告、... 等)

	WHY	WHAT	WHO	WHERE	WHEN	HOW
PROCESS 1						
PROCESS 2						
PROCESS 3						
...						
PROCESS n						

附件：與會者之會後書面意見 書面意見（三）

提供者：核能流言終結者 黃士修

提供日期：105.12.23

「輻射沒有安全劑量」只是個沒被證實過的假說！

<http://www.setn.com/News.aspx?NewsID=206525>

依據國際輻射防護委員會（ICRP）60 號報告書，每 Sv 的曝露將增加約 5% 的癌症風險（參考 1）

1. ICRP, 1991. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21 (1-3).

從廣島長崎倖存者的資料顯示，近七萬名受到低於 100 mSv (=0.1 Sv) 輻射曝露的倖存者中，並無法觀察到劑量與癌症風險的線性增加關係（參考 2）

2. Preston DL, Shimizu Y, Pierce DA, Suyama A, Mabuchi K. Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997. Radiat Res. 2003 Oct;160(4):381-407.

在這些報告中我們都會經常看到類似這樣的句子：「雖然低劑量輻射與癌症風險的關係存在不確定性、難以觀察、統計不顯著，但是我們有理由假設低於 100 mSv 時的癌症風險隨劑量線性增加。」（參考 3, 4）

3. ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

4. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2 (2006)

由歐美合作樣本數近五十五萬人的核電廠工人研究（INWORKS）在 2015 年所公布的兩份報告書給了我們一個答案：「累積劑量低於 100 mGy 時，依舊存在不確定性、難以觀察、統計不顯著。」（參考 5, 6；註 2）

5. Leuraud K, Richardson DB, Cardis E, Daniels RD, Gillies M, O'Hagan JA, Hamra GB, Haylock R, Laurier D, Moissonnier M, Schubauer-Berigan MK, Thierry-Chef I, Kesminiene A. Ionising radiation and risk of death from leukaemia and lymphoma in radiation-monitored workers (INWORKS): an international cohort study. Lancet Haematol. 2015 Jul;2(7):e276-81.

6. Richardson DB, Cardis E, Daniels RD, Gillies M, O'Hagan JA, Hamra GB, Haylock R, Laurier D, Leuraud K, Moissonnier M, Schubauer-Berigan MK, Thierry-Chef I, Kesminiene A. Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS). BMJ. 2015 Oct 20;351:h5359. doi: 10.1136/bmj.h5359.

近幾年許多輻射應用相關組織都表達不該過度放大檢視低劑量生物效應的立場：美國醫學物理學會（AAPM）和健康物理學會（HPS）都表示：「劑量低於 50 mSv 到 100 mSv 的健康效應風險可能太小或是根本不存在。」

AAPM, The Role of the Medical Physicist in Managing Radiation Dose and

Communicating Risk in CT, Cynthia H. McCollough, June 2016

<http://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/AJR.15.15651>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27043790>

HPS, PS010-3, Radiation Risk in Perspective, May

2016 https://hps.org/documents/risk_ps010-2.pdf

<https://hps.org/hpspublications/positionstatements.html>

國際輻射防護委員會說：「直接將集體有效劑量換算成癌症死亡數是不合理也應該避免的。」聯合國原子輻射效應科學委員會（UNSCEAR）說：「不應該直接把大量人口數乘上超低劑量來評估輻射致癌的數目。」（參考 7）

2013_Ulsh_Are-Risks-From-Medical-Imaging-Still-too-Small-to-Be-Observed-or-Nonexistent

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26673121>

周魚民的老闆其實是個好人：回應陳真前輩於「紀念若雪巴勒斯坦資訊網」之疑慮

http://citizentai.blogspot.tw/2016/05/blog-post_9.html

2007 年，由國際輻射防護委員會（ICRP）的第 103 號報告書已經告訴大家，依據廣島長崎倖存者研究，「低於 100 毫西弗的輻射劑量看不到生物效應」

1. ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>

機率效應開始發生顯著性的點介於 100-200 毫西弗之間，依據 2003 年廣島長崎追蹤報告書所述，至少要 125 毫西弗才開始顯著（ $p < 0.05$ ）。

5. Preston DL, Shimizu Y, Pierce DA, Suyama A, Mabuchi K. Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997. Radiat Res. 2003 Oct;160(4):381-407.

100 毫西弗這條線包括成人、小孩、胎兒都適用，若不清楚，請參閱國際輻射防護委員會第 84 號報告書

4. ICRP, 2000. Pregnancy and Medical Radiation. ICRP Publication 84. Ann. ICRP 30 (1).

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%2084>