

# 食品安全面面觀

## 解密食安偽新聞

慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系  
林惠茹 副教授

20181120 普通型高級中等學校學科中心暨國家衛生研究院  
107 年度精進學科中心跨領域策略聯盟成長研習實施計畫

1

Tzu Chi University



Tzu Chi University

# 林惠茹老師 個人小檔案



- 慈濟大學**醫學檢驗生物技術學系** 教師
- 慈濟大學**殘留農藥檢驗中心** 技術主管/品質主管
- 慈濟大學**濫用藥物檢驗中心** 研發技術員
  
- 104-106年教育部磨課師課程補助 (連續四年)
- 『**現代柯南之食安大宅門**』**線上課程**
- (食品安全與檢驗概論)



高三先修線上課程

慈濟大學天空學院 [www.tcusky.tcu.edu.tw](http://www.tcusky.tcu.edu.tw)

單元內容  
六大主題

食品安全與檢驗概論  
通識普羅大眾  
6大主題



基礎毒理學

藥物動力學

殘留農藥

食品中毒

食品添加物

基因改造食品

# 解密食安偽新聞

## 食安新聞偵探



慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系  
林惠茹 老師

5

Tzu Chi University

# 食安議題

think-pair-share

兩兩一組

寫下最想引導學生討論的  
食安議題&  
原因

發現問題

規劃與研究

論證與建模

表達與分享

6

Tzu Chi University

# 有毒嗎？會被毒死嗎？

**三氧化二砷** (Arsenic trioxide · 藥品名：Asadin) · 俗稱**砒霜**



圖片來源:維基百科



# 有毒嗎？會被毒死嗎？

**氯化鈉(NaCl)**  
食鹽的主要成分



www.shutterstock.com · 137498780

# 毒理學之父

巴拉賽爾士 Paracelsus

1493-1541 瑞士煉金士



圖片來源:維基百科

■ All substances are poisons and nothing without poison.

■ 所有物質都是毒物 沒有一種不是毒物

9

Tzu Chi University

# 毒理學之父

巴拉賽爾士 Paracelsus

1493-1541 瑞士



圖片來源:維基百科

■ All substances are poisons and nothing without poison. Solely the **dose** determines that a thing is not a poison.

■ 所有物質都是毒物 沒有一種不是毒物

■ 只要劑量正確 就可以把毒物變成仙丹

10

Tzu Chi University

# 健康風險評估

## 暴露劑量 is the key!!



圖片來源:維基百科



11

Tzu Chi University

# 解密食安偽新聞

## 食安新聞偵探



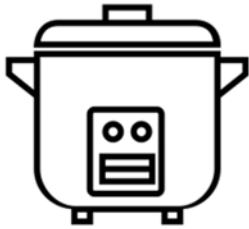
慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系  
林惠茹 老師

12

Tzu Chi University



燕麥片驗出農藥超標



電子鍋內鍋煮飯有毒



喝酒臉紅非肝好  
罹癌風險增



加料的奶粉

## 面對流言的基本『毒家功夫』

人類健康  
風險評估  
1234

人體活跳跳  
-藥物動力學ADME  
吸收(A)、分佈(D)  
代謝(M)、排泄(E)

# 人類健康風險評估的基本架構

1

危害辨識

2

劑量反應評估

3

暴露評估

4

風險特性描述

## 健康風險

- **危害 Hazard**：食品中對健康具有潛在不良影響的生物、化學或物理因子或狀況。
- **風險 Risk**：食品中的危害物質對健康具有不良影響的機率與該影響的嚴重性。



# 1危害辨識 ( Hazard identification )

## ✓ 流行病學研究資料

19世紀英國醫師 John Snow 研究倫敦霍亂  
1979年台灣-米糠油中毒事件(多氯聯苯PCB)



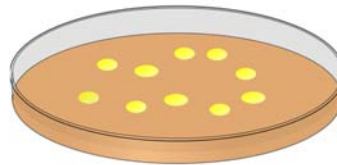
# 1危害辨識 ( Hazard identification )



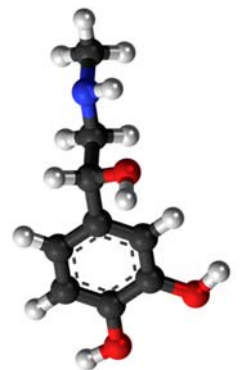
流行病學  
研究資料



動物實驗  
資料



短期試驗



分子結構的  
比較



# 偽新聞 實例1

【生活頭條】燕麥驗出農藥嘉磷塞 桂格燕麥片也中標



2016年05月26日

<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20160526/871246/>

衛生福利部食品藥物管理署公布「105年燕麥產品抽驗計畫」抽檢報告，共抽驗市售36件燕麥片產品，其中10件檢出農藥「嘉磷塞」，不合格率約28%，嘉磷塞檢驗定量的極限為0.1ppm，而超標產品檢出值則介於0.1至1.8ppm。違反食品安全衛生管理法第15條第1項第5款規定，不合格產品應下架回收，並可處6萬元以上2億元以下罰鍰。

台灣佳格食品回應，此次驗出嘉磷塞的桂格燕麥片，都是通路自行從美國進口的水貨，佳格的產品原料來自澳洲、在台製造，符合台灣農藥殘留法規，只要認明包裝上有台灣佳格食品製造等字樣，就是桂格正式授權在台銷售產品。目前美國規定燕麥的嘉磷塞殘留容許量為30 ppm，歐盟、日本為20ppm，加拿大為15ppm，澳洲為0.1 ppm

## 非致癌物質 2. 劑量-反應評估

3分鐘教學影片-如何訂定安全容許量



[http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video\\_detail.php?id=6](http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video_detail.php?id=6)

<https://youtu.be/Tag18L06TO4>

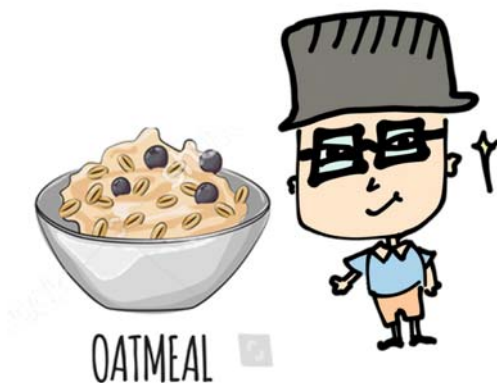


## 案例分析

瑪斯吃著自己最愛的燕麥早餐，咬下一口後?!  
看到報紙上的報導

「燕麥中嘉磷賽(glyphosate)農藥 **超標10倍**」

害怕自己即將中毒死去



www.shutterstock.com · 131607743



# 農藥殘留容許量標準



分頁瀏覽：一般大眾 帳號： 密碼： 登入 忘記帳號或密碼？ 加入會員

整合查詢中心 > 食品 > 食品法規查詢 > 農藥殘留容許量標準

農藥殘留容許量標準

- 食品
- 西藥GMP
- 藥品、醫療器材、化粧品

作物類別：  農產品：

農藥  
中英文名稱：

### 展開

- 第一條 本標準依食品安全衛生管理法第十五條第二項規定訂定之。
  - 第二條 本標準所稱容許量及置測殘留農藥量，均以市售型態之重量為計算基準。殘留農藥之檢驗包括農藥本身及其代謝產物在內。
  - 第三條 禽畜水產品除外之食品中農藥殘留量應符合農藥殘留容許量標準表，詳如附表一。該表中未列者，均不得檢出。
  - 第四條 附表二所列農藥之安全性高，得免訂容許量，毋需檢驗其殘留量。
  - 第五條 農藥主管機關公告禁止使用之農藥，除另有規定外，不得檢出殘留量，其農藥名稱詳如附表三。
  - 第六條 農藥殘留容許量標準表中作物分類詳如附表四。
  - 第七條 本標準自發布日施行
- [農藥殘留容許量標準附表一至附表四\(中文版\).doc](#)  
[農藥殘留容許量標準附表一至附表四\(中文版\).pdf](#)

<https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID=520>

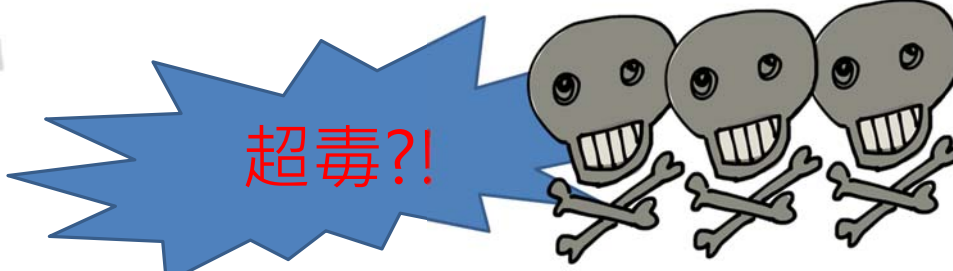
## 農藥殘留容許量標準 與 毒性 相關性



### 假設情境

瑪斯手上的燕麥中的**嘉磷賽**農藥**超標10倍**  
 表示**濃度**為=0.1毫克/公斤x 10 倍  
 = **1 毫克/公斤**

OATMEAL





## 毒不毒 (非致癌物風險評估)

- 每日可接受攝取量 (**ADI**)與參考劑量(**RfD**)  
ADI: Acceptable Daily Intake  
RfD: Reference dose
- 利用毒理實驗資料訂定
- 代表在一生中每 人每天最高可攝食  
而不會產生健康風險之劑量

### 查詢嘉磷賽的參考劑量RfD

✓ 美國國家醫學圖書館

✓ TOXNET 毒物學資源網 <http://toxnet.nlm.nih.gov/>

NIH U.S. National Library of Medicine TOXNET TOXICOLOGY DATA NETWORK

Mobile | Help | FAQs | TOXNET Fact Sheet | Training Manual & Schedule

TOXNET Home > IRIS Home > IRIS Search Results > Full Record

Glyphosate

Search Details | History

IRIS: GLYPHOSATE

View record in another data source

TABLE OF CONTENTS

Show Selected Items Clear

Full Record

Status

Substance Identification

I. Chronic Health Hazard Assessment for Noncarcinogenic Endpoints

II. Carcinogenicity Assessment

**I.A.1. Oral RfD Summary:**

Critical Effect	Experimental Doses*	UF	MF	RfD
Increased incidence of renal tubular dilation in F3b offspring.	NOEL: 10 mg/kg/day LEL: 30 mg/kg/day	100	1	1E-1 mg/kg/day
3-Generation Rat Reproduction Study				
Monsanto Co., 1983a				

\*Conversion Factors: Actual dose tested

嘉磷賽的每人每天最高可攝食而不會產生健康風險之劑量是**0.1 毫克/公斤**

## 超標=超毒?!

- 嘉磷賽的每人每天最高可攝食而不會產生健康風險之劑量 (RfD)是0.1毫克/**公斤**



瑪斯手上的燕麥  
嘉磷賽濃度  
1 毫克/公斤

瑪斯個人小檔案: 男性, 體重 60 公斤

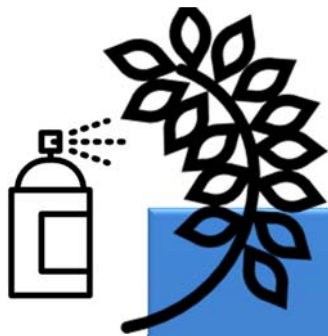
瑪斯每天最高可攝食嘉磷賽而不會產生健康風險之劑量是

0.1 毫克/公斤 \* 60 公斤 = **6 毫克**



要吃 **\_\_ 公斤**  
才超過每日可  
接受攝取量

## 超標 ≠ 超毒 ≠ 危害



毒不毒  
與**暴露劑量**有關

標準制定

- ✓ 1. 風險評估
- ✓ 2. 行政管制點



# 公告檢驗方法

[權限介紹](#)
[業務專區](#)
[法規資訊](#)
[便民服務](#)
[出版品](#)
[個人化服務](#)

目前位置：首頁 > 業務專區 > 研究檢驗

## 研究檢驗

**業務專區**

- 食品
- 藥品
- 醫療器材
- 化粧品
- 管制藥品
- 實驗室認證
- 區管理中心
- 研究檢驗
- 邊境查驗專區
- 製藥工廠管理
- 通報及安全監視專區

**104年度(2015-2016) 季節性流感疫苗封緘**  
(104年10月2日更新)  
[詳細內容]

**公告檢驗方法**  
提供食品衛生檢驗之依據，並經法定公告程序發布。諮詢信箱：TFDAmethod@f [詳細內容]

**食品藥物國家實驗室參訪**  
本署食品藥物國家實驗室參訪申請各項事宜 [詳細內容]

**研究檢驗出版品**

- 食品藥物研究年報
- 藥物食品分析期刊
- 原藥檢局調查研究年報
- 藥物食品安全週報
- 檢驗方法專輯
- 原藥檢局科技研究
- 原食品藥物管理局科技研究

**相關連結**

- 食品藥物消費者知識服務網
- 廣告資訊及不法藥物專區

**公告檢驗方法**  
提供食品衛生檢驗之依據，並經法定公告程序發布。  
諮詢信箱：  
TFDAmethod@fda.gov.tw

**生物藥品檢驗封緘**  
每月公布國產及輸入生物藥品檢驗封緘一覽表

<http://www.fda.gov.tw/TC/site.aspx?sid=42>



	化學檢驗法	生化檢驗法
使用儀器	層析儀、質譜儀	分光光度計
檢驗特性	定性定量分析	快速檢驗
檢測成本	高，每件4000~5000元	低，每件300~900元以下
檢測地點	儀器無法移動，限制於實驗室內檢測	機動性佳，可於田間或拍賣市場檢測
檢測難易度	檢測過程困難	檢測容易
實驗時間	實驗耗時，需四小時	實驗快速，十五分鐘以內
報告申請時間	5~7個工作天	1~2個工作天
報告內容	表列農藥的項目及濃度	乙醯膽鹼抑制率
檢測結果數據	可知道農藥殘餘的名稱及濃度	可知農藥殘毒對乙醯膽鹼的抑制率
可檢測農藥總類	檢測範圍為政府表列的310種農藥	有機磷劑或氨基甲酸鹽的總含量，無法得知為何種農藥及個別含量的多寡
檢驗漏洞	目前檢驗的項目為政府核准的常見310種農藥，若不是檢測表列上的農藥，則無法得知是否有殘留	只知農藥的總含量，無法得知其種類及濃度，且非有機磷劑或氨基甲酸鹽的農藥也無法檢測
法律效力	可作為政府機關裁罰的依據	在買賣契約上具有法律效力

<http://www.nafertino.com.tw/zh-hant/technology/276>



# 偽新聞 實例2

喝酒臉紅非肝好 罹癌風險增

2015年08月11日



喝酒臉紅非肝好  
罹癌風險增

蘋果即時

美國史丹福大學研究發現，喝酒臉紅是因體內缺乏「乙醛去氫酶」酵素，這種人長期飲酒罹食道癌風險將大增。資料照片【飲酒過量，有害健康】  
<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20150811/667750/>





[http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video\\_detail.php?id=3](http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video_detail.php?id=3)

[http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video\\_detail.php?id=4](http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video_detail.php?id=4)



## 藥物代謝反應 實例1-喝酒臉紅

酒精  
(乙醇)



### 乙醛刺激

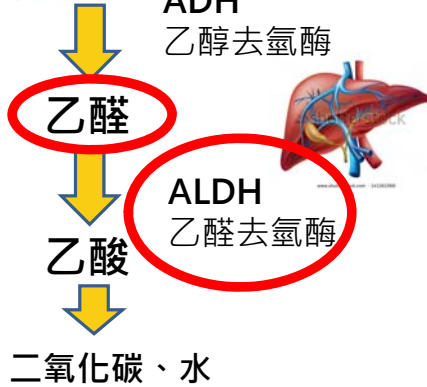
肥大細胞(mast cell) 和  
嗜鹼性白血球(basophil)  
釋放**組織胺**  
使血管舒張  
才會全身通紅

# 藥物代謝反應

## 實例1-喝酒臉紅



酒精  
(乙醇)



人類有19種乙醛去氫酶  
其中代謝酒精產生的乙醛  
最重要的是**乙醛去氫酶2** (ALDH2)

台灣人屬於**乙醛去氫酶2**基因突變型的  
比率高達47%，居世界第一，且  
多出現在漢族身上

# 藥物代謝反應

## 實例1-喝酒臉紅



modernlifesurvivalist.com

### 乙醛去氫酶2 (ALDH2) 基因突變型

追溯這個突變可能是起源於  
兩三千年前中國東南沿海以米食為主的漢人  
之後遷徙傳到韓國日本和台灣

因此稱之“**Asian flush**”



# 喝酒臉紅 好嗎?



modernlifesurvivalist.com

乙醛被列為一級致癌物

致癌機率

酒精成癮

ASIAN FLUSH:  
More toxic than cute.  
Learn more about the DANGERS of acetaldehyde.

給我零風險!



# 美國環保署 (US EPA) 風險等級

可忽略  
風險

風險發生率  
 $<10^{-6}$   
小於百萬分之一

可接受  
風險

風險發生率  
 $10^{-6}$ - $10^{-4}$   
百萬分之一到萬分之一

不可接受  
風險

風險發生率  
 $>10^{-4}$   
大於萬分之一

## 致癌風險度

標的危害商數 ( target cancer risk, **TR** )

**風險度 = 終生平均每日總暴露劑量 x 斜率因子**

$$\text{Risk} = \text{LADD}_{\text{total}} \times \text{SF}$$

LADD<sub>total</sub> : 經由各暴露途徑加總之終生平均每日總暴露劑量(mg/kg/day)

S F : Slope factor · 斜率因子 · (mg/kg/day)<sup>-1</sup>

**風險度 = 濃度 x 單位風險度**

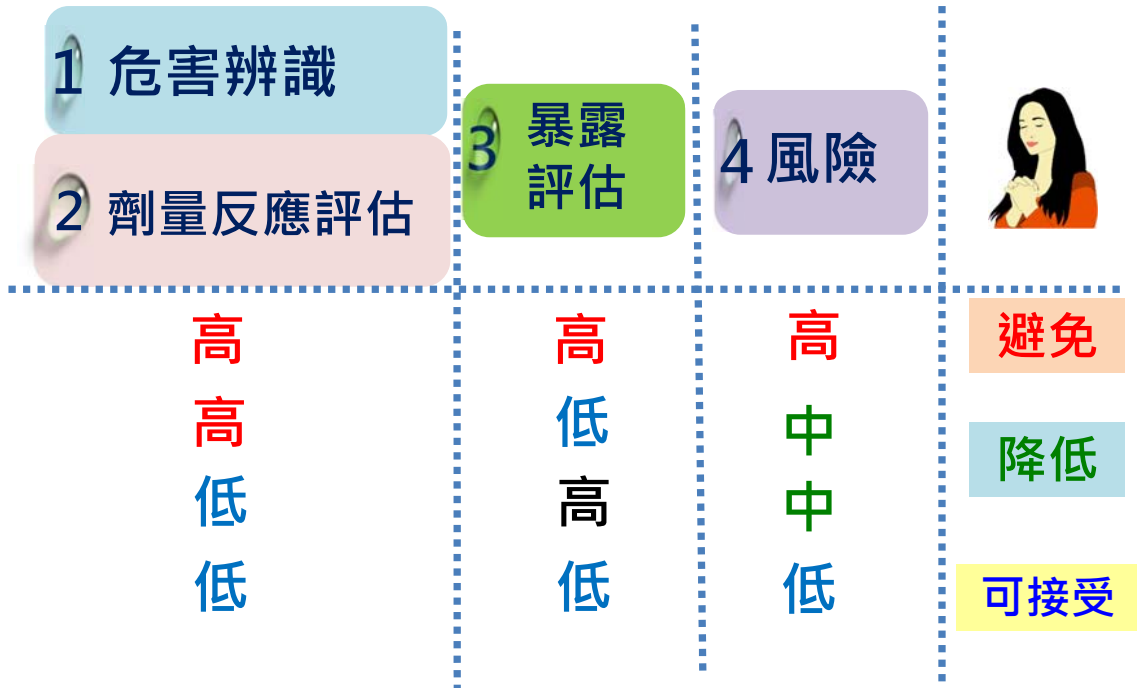
適用有濃度值之風險計算：

$$\text{Risk} = C \times \text{Unit Risk}$$

C : 環境介質中致癌物質之濃度(mg/Nm<sup>3</sup> · mg/L · mg/kg)

Unit Risk : 單位風險度 · 暴露於每濃度單位致癌物質會導致癌症的風險。

# 學會降低相對風險



喝酒臉紅 好嗎?



modernlifesurvivalist.com

乙醛  
高致癌  
危害性

暴露量  
低

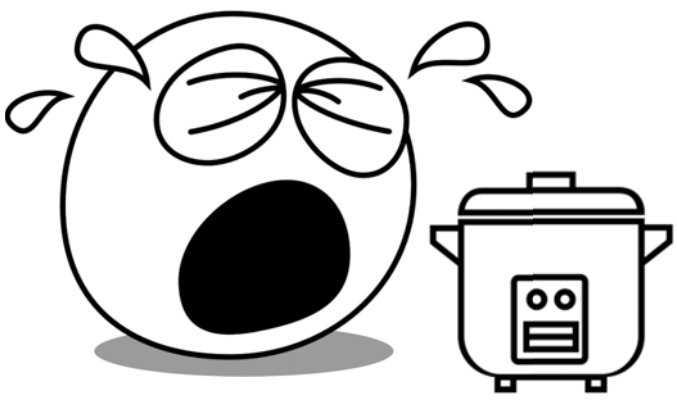
致癌風險  
低

ASIAN FLUSH:  
More toxic than cute.

Learn more about the DANGERS of acetaldehyde.



# 偽新聞 實例3



電子鍋內鍋煮飯有毒？  
婆媽崩潰：已經服毒好多年了！

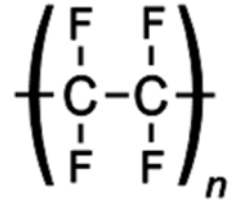
電子鍋的內鍋多是鋁製品，內鍋的表面會塗上鐵氟龍防止飯粒沾黏，而鐵氟龍在**加熱後會釋放毒性**，讓白飯變成毒飯。美國已在2006年證實，添加在鐵氟龍中的「**全氟有機酸(PFOA)**」對人類有潛在**致癌**作用，且在生物體內至少有四年的半生存在期，台灣消基會也於同年發佈『鐵氟龍』的塗層，經檢測證實有毒！

2015年08月27日

[http://www.ettoday.net/news/20150827/554875.htm?from=fb\\_et\\_news](http://www.ettoday.net/news/20150827/554875.htm?from=fb_et_news)



## 不沾鍋內鍋 主成分



✓ 鐵氟龍 PTFE

(Teflon, polytetrafluoroethylene)

✓ 鐵氟龍不致癌

✓ 在攝氏250度以下使用，理論上都是安全的

✓ 過熱產生的煙會讓人產生類似感冒的症狀 (polymer fume fever)，450度以上產生的煙含 Perfluoroisobutene (PFIB)會造成肺損傷，對鳥具有高毒性，致死。

International Agency for Research on Cancer | IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans

English | Français

World Health Organization

NEWS | MEETINGS | CLASSIFICATIONS | PUBLICATIONS | PREAMBLE | STAFF

You are here: Home / Classifications / List of Classifications / Volumes 1-119

LIST OF CLASSIFICATIONS, VOLUMES 1-119

全氟辛酸(Perfluorooctanoic acid)  
IARC列為**Group 2B (可能為致癌因子)**-有限的人類流行病學研究、有限或不足的動物實驗證據、致癌機制未知

Perfluorooctanoic acid

CAS No.	Agent	Group	Volume	Year	Additional information
335-67-1	Perfluorooctanoic acid (PFOA)	2B	110	2016	

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 1,067 total entries)

## 2 全氟辛酸(PFOA)

## 2 全氟辛酸(PFOA)



- IARC Group 2B
- 動物實驗:肝癌及睪丸、胰腺、乳房
- 人類在職業暴露族群:膀胱癌腎癌風險較高
- 內分泌干擾: 女性素受體致效劑和甲狀腺受體拮抗劑
- 持久性和生物累積性  
全氟辛酸滯留於人體的半衰期約3.5年

[Environ Health Perspect.](#) 2007 Sep;115(9):1298-305

## 2 全氟辛酸(PFOA)



- ✓ 全氟辛酸(Perfluorooctanoic acid)並不是鐵氟龍的主要成分而是生產中的**添加助劑 (配角)**僅殘留少許在鐵氟龍之中



Molecular formula: C<sub>8</sub>HF<sub>15</sub>O<sub>2</sub>  
Relative molecular mass: 414

- ✓ 不沾鍋**不是**全氟辛酸主要來源



## 2 全氟辛酸(PFOA)

全氟辛酸哪裡來？

一項橫跨九國，檢驗了473名志願者的血液

結果顯示，全部的參與者血液中都驗出了全氟辛酸

美國與波蘭人驗出最高含量，韓國人次之，印度人最低。

[Environ Sci Technol.](#) 2004 Sep 1;38(17):4489-95.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15461154>

- 全氟辛酸來自**家庭用品和環境污染**。

美國EPA提出了PFOA Stewardship 計劃(PFOA自主削減計劃)，即至2010年PFOA排放減少95%，2015年減少100%，即零排放。

Participating companies included:

- Arkema
- Asahi
- BASF Corporation (successor to Ciba-Geigy)
- Clariant
- Daikin
- 3M/Dyneon
- DuPont
- Solvay Solexis



<https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/risk-management-and-polyfluoroalkyl-substances-pfass#tab-3>

美國環境保護署於2016下修飲水中針對全氟辛酸和全氟辛烷磺酸的健康公告數值 (health advisory levels) 為 0.07 ppb



<https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/drinking-water-health-advisories-pfoa-and-pfos>



電子鍋內鍋煮飯有毒？  
婆媽崩潰：已經服毒好多年了！  
全氟辛酸(PFOA)



偽新聞  
實例4

# 從食安歷史新聞中學習 三聚氰胺 (2008年毒奶粉)



## 三聚氰胺**限量標準**之迷思

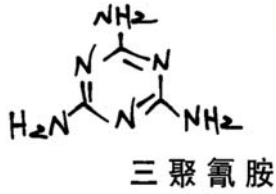


✓ 訂定限量標準為  
2.5ppm

✓ 未檢出



# 1. 檢驗儀器之偵測極限



**LC-UV**  
液相層析-紫外光  
檢測法

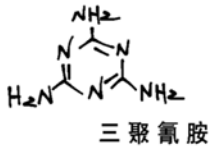
**2.5 ppm**

偵測能力  
差異達50倍

**LC-MS/MS**  
液相層析-  
串聯質譜法

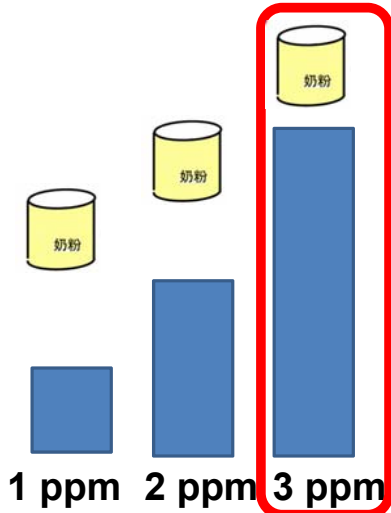
**0.05 ppm**

# 1. 檢驗儀器之偵測極限



**LC-UV**  
液相層析-紫外光  
檢測法

**2.5 ppm**



奶粉一號:  
1 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限



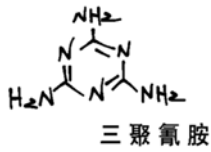
奶粉二號:  
2 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限



奶粉三號:  
3 ppm 高於檢驗儀器之偵測極限

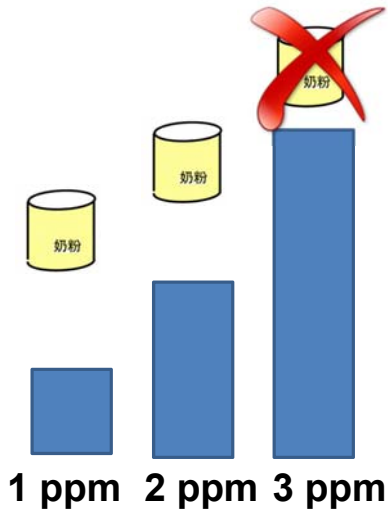


# 1. 檢驗儀器之偵測極限



**LC-UV**  
液相層析-紫外光  
檢測法

**2.5 ppm**



奶粉一號:  
1 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限



奶粉二號:  
2 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限

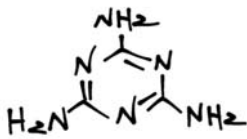


奶粉三號:  
3 ppm 高於檢驗儀器之偵測極限



# 1. 檢驗儀器之偵測極限

假設情境



**LC-UV**  
液相層析-紫外光  
檢測法  
(偵測極限 2.5 ppm)

奶粉0.1 ppm 低於 檢驗儀器的偵測極限

檢驗結果:  
「未檢出」

0.1 ppm



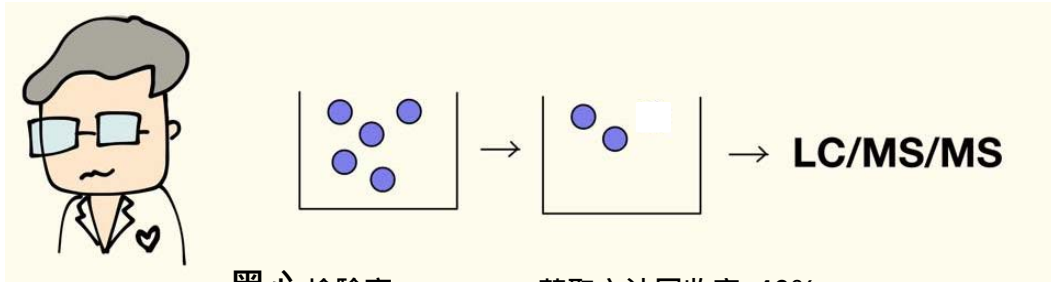
**LC-MS/MS**  
液相層析-質譜  
檢測法  
(偵測極限 0.05 ppm)

奶粉0.1 ppm 高於 檢驗儀器的偵測極限

檢驗結果:  
「0.1 ppm」

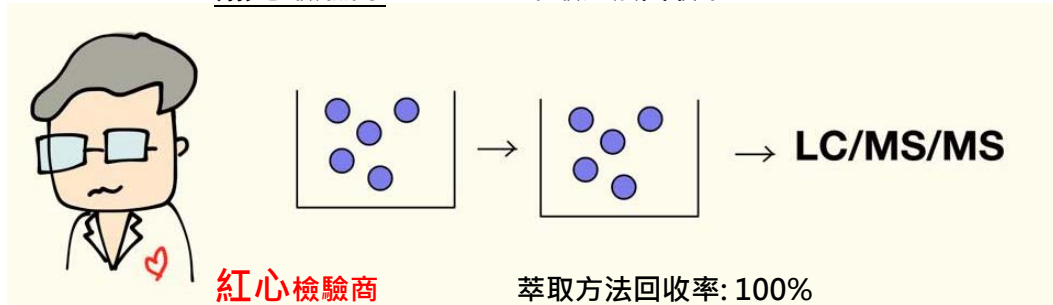
## 2. 萃取方法回收率

假設情境



黑心檢驗商

萃取方法回收率: 40%

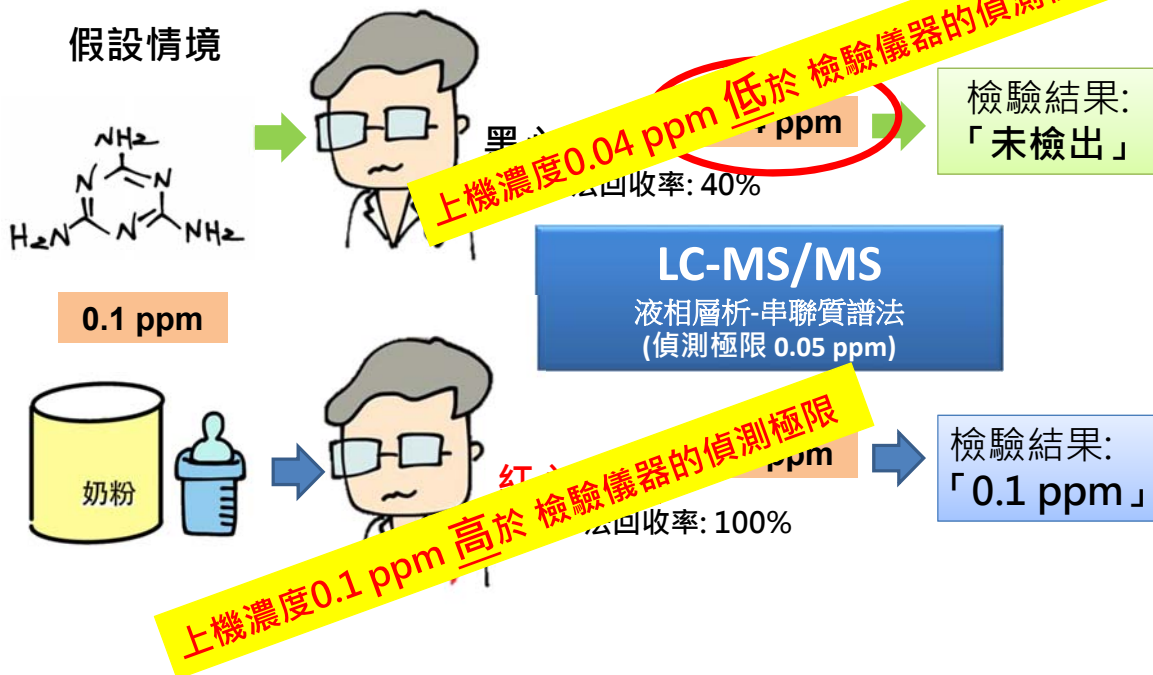


紅心檢驗商

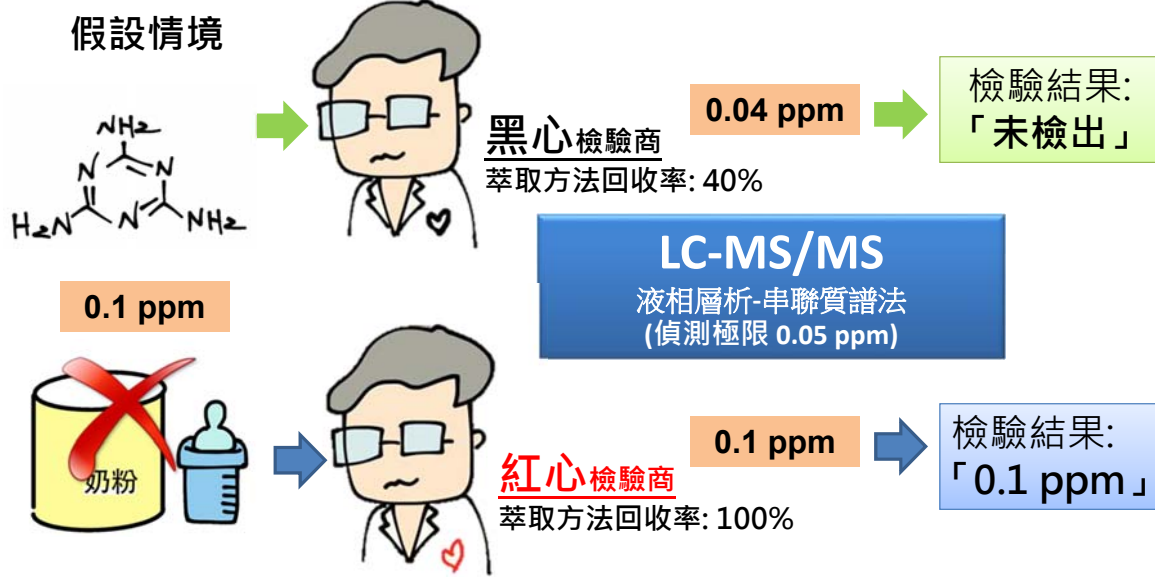
萃取方法回收率: 100%

## 2. 萃取方法回收率

假設情境



## 2. 萃取方法回收率



認識「未檢出」檢驗結果  
N. D. (non-detected)

1. 檢測儀器(偵測極限)
2. 樣品前處理方法(回收率)

5. 樣品前處理方法(回收率)



「未檢出」和「零檢出」  
誰厲害



我是瑪斯



我是惠茹老師

# 食品安全面面觀

## 解密食安偽新聞

### 食安新聞偵探



慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系  
林惠茹 老師





燕麥片驗出農藥超標



喝酒臉紅非肝好  
罹癌風險增



電子鍋內鍋煮飯有毒



加料的奶粉



## 面對流言的進階 『毒家內功』

國家衛生研究院

環境毒物資料庫  
(國家環境毒物中心  
/ATSDR)

食品藥物管理署

健康風險評估  
資料專區

## FB 粉絲專頁



## Q&A