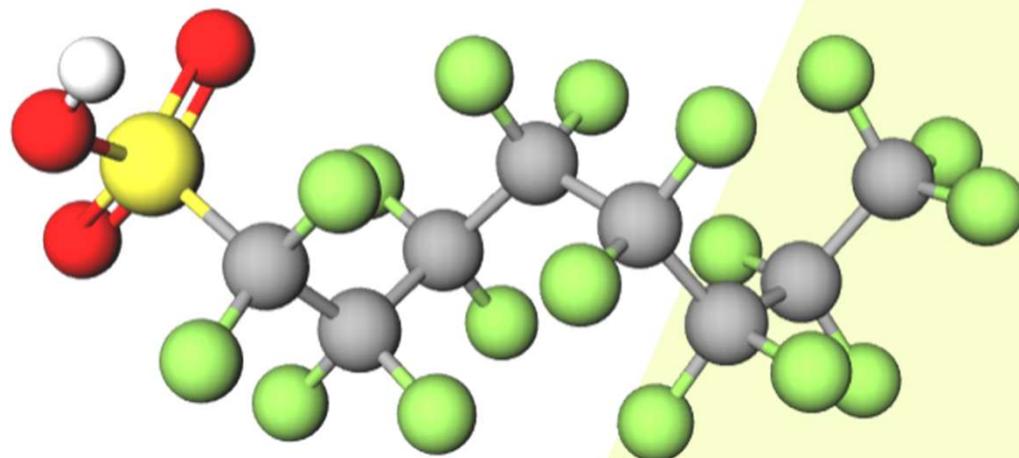
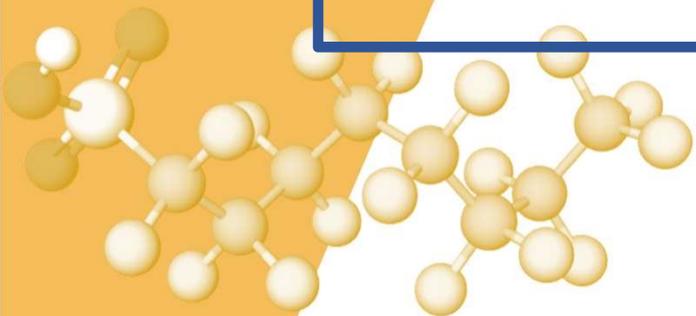


PFAS



食品受PFAS污染之研究及 管理趨勢

衛生福利部食品藥物管理署



報告重點

- 1. PFAS之應用及毒性**
- 2. PFAS之污染及暴露途徑**
- 3. 背景濃度調查-食品、人體、包裝**
- 4. 我國及國際管理現況及趨勢**

報告重點

- 1. PFAS之應用及毒性**
2. PFAS之污染及暴露途徑
3. 背景濃度調查-食品、人體、包裝
4. 我國及國際管理現況及趨勢

全氟烷基化合物

(Poly- and perfluoroalkyl substances, 簡稱PFASs)



應用性廣

(耐腐蝕、耐熱、抗油抗水、高度穩定、高表面活性...)

在環境中具有持久性

(結構穩定且不易降解...)

具生物累積性

(會透過食物鏈累積，會於生物體中濃縮)

可能具有長程運輸特性

(疏水疏油特性可能使其傳播途徑更加廣泛)

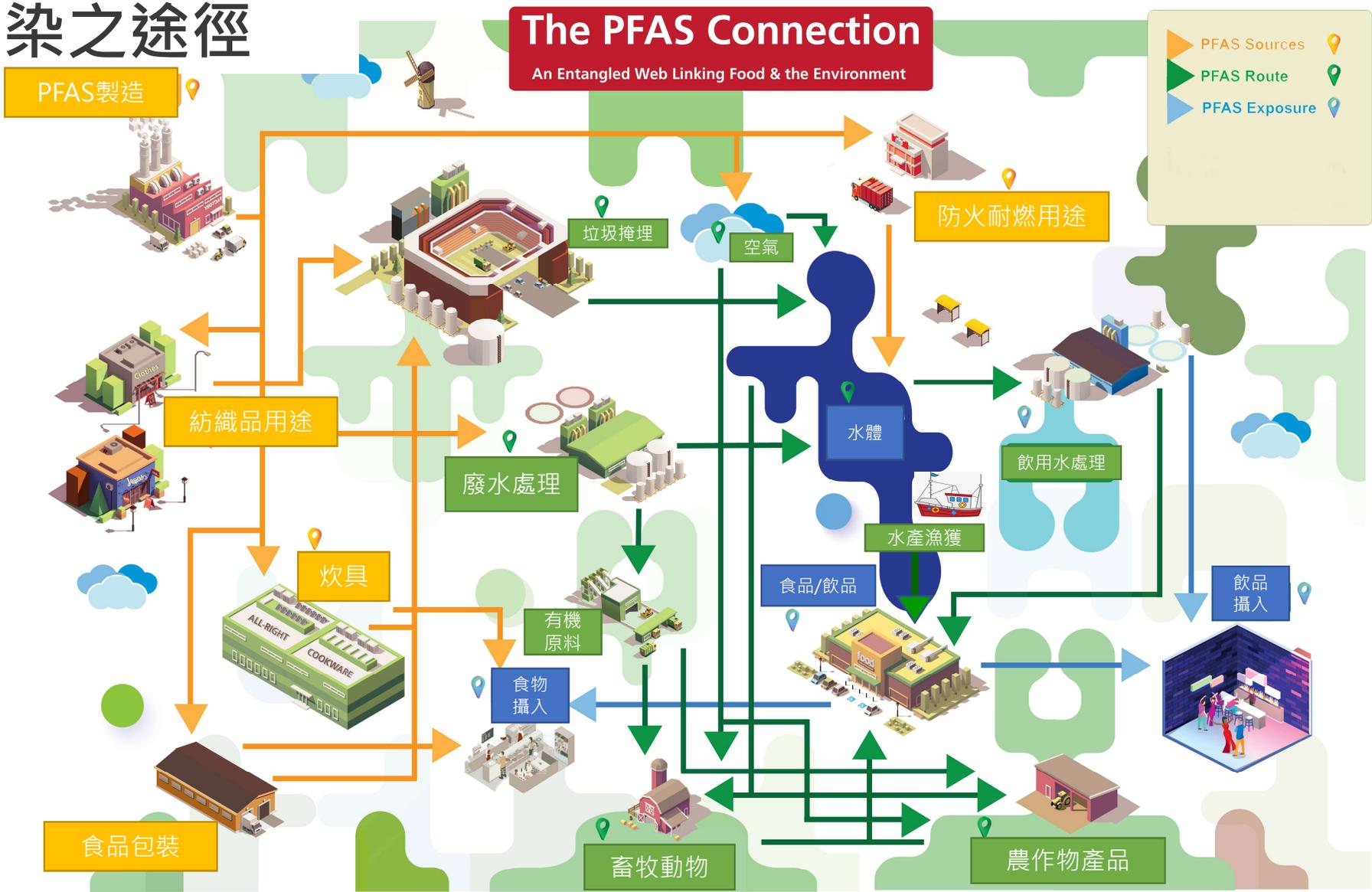
PFAS毒性風險

- PFASs在人體內之半衰期，與**碳鏈長短**有關；越長鏈者，越具有生物濃縮累積潛力，毒性相對較強
 - 碳鏈較短:如PFBS，體內排除時間約1個月
 - 碳鏈較長:如PFOA(3.8年)、PFOS(5.4年)、PFHxS(8.5年)
- PFASs具有生殖毒性，已被認定為**內分泌干擾物質**，其他研究所提出之健康危害，包括肝損傷、脂質代謝異常、甲狀腺代謝及致癌風險增加等。
- 具有**親蛋白質**特性，故於人類及哺乳動物之研究顯示，容易在富含蛋白質的血液或肝臟中進行生物累積，不與脂肪含量呈正相關。
- 2017年，IARC公告PFOA為**Group 2B**物質(可能人類致癌物)

報告重點

1. PFAS之應用及毒性
- 2. PFAS之污染及暴露途徑**
3. 背景濃度調查-食品、人體、包裝
4. 我國及國際管理現況及趨勢

PFAS污染之途徑



(圖片取自Shimadzu Europa GmbH官網改編)

人體暴露PFAS之主要原因



報告重點

1. PFAS之應用及毒性
2. PFAS之污染及暴露途徑
- 3. 背景濃度調查-食品、人體、包裝**
4. 我國及國際管理現況及趨勢

各國食品中全氟烷基化合物濃度彙整

濃度單位：ng/g ww

食品大類	總樣本數	PFOA	PFOS	ΣPFAS	參考文獻
禽畜肉品類 (牛雞豬肉，含內臟)	3574	0.01-4.65	0.03-1.27	0.31-6.37	EFSA 2020、ANSES 2011法國Sungur et al.2018(土耳其)、Noorlander et al, 2011(荷蘭)、Trudel et al, 2008(瑞士)、Meng et al, 2017(中國)、Pan et al, 2009(中國)、U.S. FDA Analytical Results for PFAS in 2021 TDS
魚水產品類	3019	0.02-6.40	0.10-28.83	0.17-29.20	
乳品類	364	ND-0.09	0.06-0.65	0.28-0.65	
蛋品類	207	ND-0.16	0.02-4.58	0.07-4.59	
蔬菜類	60	0.01-0.03	0.02-0.3	0.07-0.40	
水果類	143	0.10-0.14	ND-0.14	0.20-0.45	
油脂類	38	ND-0.06	ND-0.06	ND-0.24	
加工食品類(加工魚條、 鮭魚罐頭、雞肉餅)	-	ND	ND-0.08	ND-0.15	
乾豆堅果類	-	ND-0.07	ND-0.01	ND-0.08	

資料來源:食藥署112年度食品中持久性有機污染物全氟烷基化合物之調查及風險評估計畫團隊彙整資料

食品中全氟烷基化合物濃度調查

2011年食藥署研究計畫

- 共 52個食物樣本
- 水產品之PFOS及PFOA濃度高於肉類、乳製品及蛋類，以虱目魚濃度較高 (PFOS : 0.38~19.3 ng/g ; PFOA : 0.03~0.16 ng/g)
- 含量與當時之國內外文獻背景值比較，未有顯著異常。

檢驗項目 檢驗樣品	溶出濃度(ng/g)							
	台中市(13件)		台北市(13件)		高雄市(13件)		花蓮縣(13件)	
	PFOA	PFOS	PFOA	PFOS	PFOA	PFOS	PFOA	PFOS
水產類								
刺鯧	ND	0.043	ND	ND	ND	0.053	ND	0.036
白帶魚	ND	0.302	ND	ND	ND	0.411	ND	0.340
吳郭魚	0.025	0.204	0.031	0.128	ND	0.163	ND	0.071
虱目魚	ND	0.825	ND	0.384	ND	12.2	0.158	19.3
透抽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.034	0.485
草蝦	ND	0.031	ND	ND	ND	0.064	ND	0.070
肉類								
五花肉	ND	ND	ND	ND	0.102	0.096	ND	ND
雞腿肉	ND	0.048	ND	ND	ND	ND	ND	0.074
牛小排	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.046
乳製品								
鮮奶	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
奶粉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蛋類								
雞蛋	ND	0.035	ND	0.035	ND	ND	ND	0.032
鴨蛋	ND	0.058	ND	0.068	ND	0.107	ND	0.106

食品中全氟烷基化合物濃度調查

2023年食藥署研究計畫

- 將進行 180件食物樣本之採樣，分析20種PFASs。樣品含蓋範圍包括禽/畜肉品類、魚水產類、蛋類、乳品類、蔬菜/水果類、全穀雜糧類、乾豆堅果類、嬰幼兒食品類等。
- 將進行國人攝食風險評估，釐清國人之攝食風險。
- 將據此作為政府機關擬定管理方針之依據。



人體背景值調查

2011年食藥署研究計畫

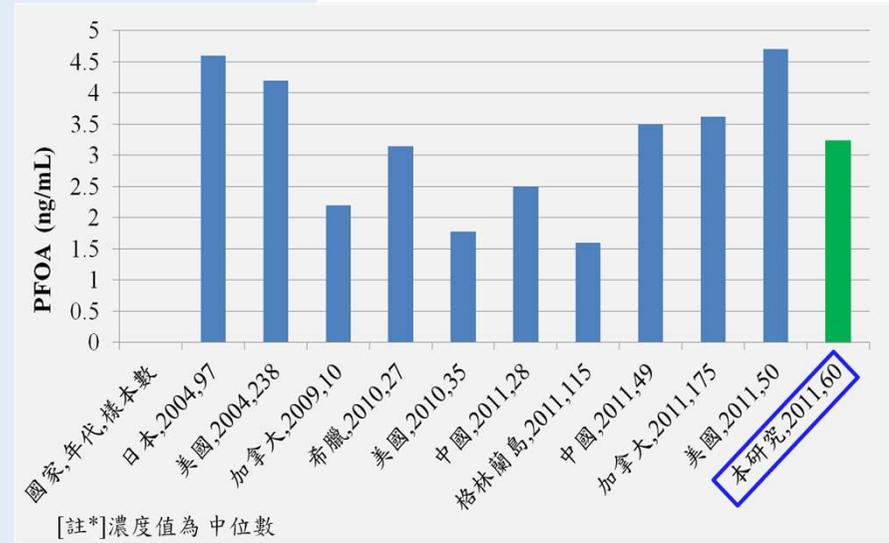
- 共 60個人體血液樣本
- PFOS(中位數，平均值)：8.57，10.0 ng/mL
- PFOA(中位數，平均值)：3.23，3.71 ng/mL
- 體內PFOS濃度皆較PFOA濃度高
- 與其他國家比較，本次調查對象血液中PFOS與PFOA濃度沒有明顯比其他國家高之現象。

血液中PFOS及PFOA濃度(單位:ng/mL)

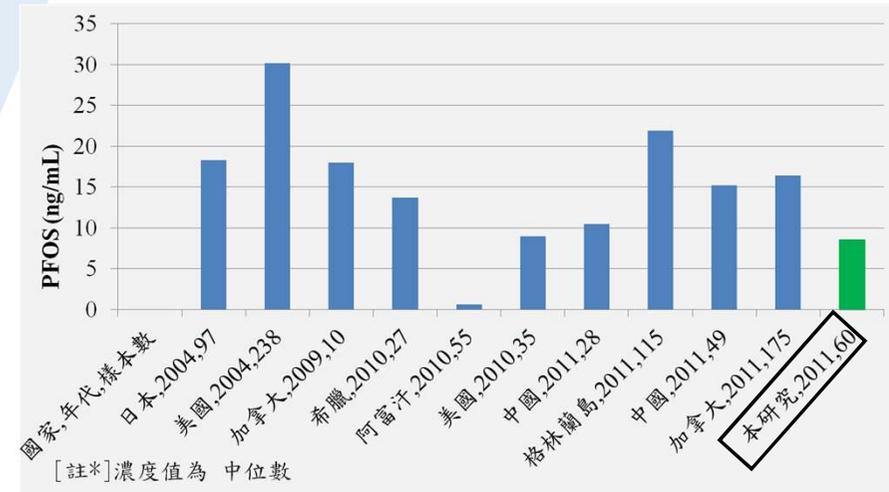
台灣中區(N=60)

Analyte	Mean (SD)	Median	Range	LOQ
PFOS(ng/mL)	10.0 (5.52)	8.57	3.45-25.7	0.25
PFOA(ng/mL)	3.71 (2.14)	3.23	1.55-16.6	0.25

國人血液PFOA濃度與其他國家比較



國人血液PFOS濃度與其他國家比較



人體背景值調查

2013-2015年國科會研究-尿液檢測

共 1589 個尿液樣本分析9 種全氟碳化合物 (PFBA, PFHxA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnA, PFDoA, PFOS and PFHxS) 之濃度(單位: ng/mL)。結果顯示，人體尿液中之檢出率低。

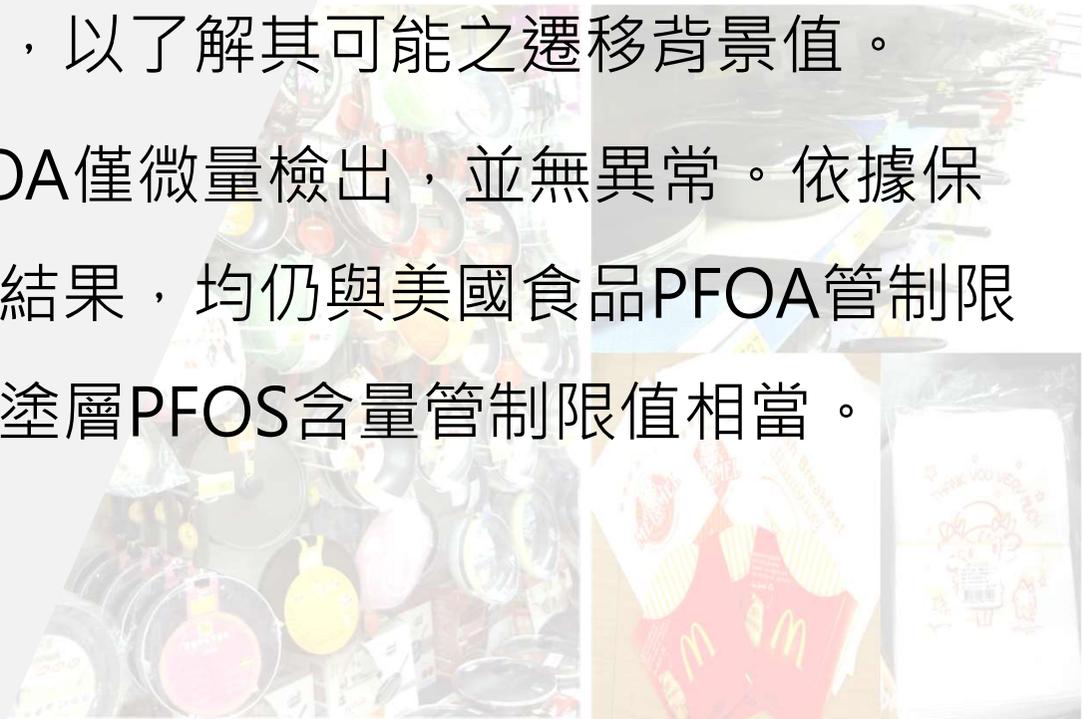
樣本來源	PFBA	PFHxA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUnA	PFDoA	PFHxS	PFOS
國小學童(n=392)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
雲林縣居民(n=285)	ND	0.59	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND
政府機關人員 (n=210)	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND
台北市兒童(n=99)	ND	14.2	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND
金山居民(n=140)	ND	ND	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND
產婦(n=164)	2.13	0.50	ND	ND	ND	1.66	0.68	ND	ND
2歲兒童(n=218)	2.35	1.03	0.37	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5歲兒童(n=81)	ND	4.61	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

計畫名稱:全國出生世代全氟碳化合物健康風險研究—鄰苯二甲酸酯類共暴露交互作用 - 家戶室內空氣與灰塵全氟碳化合物暴露評估以及尿液中該類化合物含量調查(台灣大學)

食品接觸材質調查

2010-2011年食藥署研究計畫

- 共進行**122件不沾鍋及防油紙**等食品接觸材質之全氟辛酸(PFOA)及全氟辛烷磺酸(PFOS)模擬遷移試驗，採用室溫甲醇、高溫模擬油脂及大豆沙拉油之模擬測試，以了解其可能之遷移背景值。
- 分析結果PFOS皆未檢出，PFOA僅微量檢出，並無異常。依據保守暴露情境下之風險評估推估結果，均仍與美國食品PFOA管制定限值之推估值相當，也與歐盟之塗層PFOS含量管制定限值相當。



報告重點

1. PFAS之應用及毒性
2. PFAS之污染及暴露途徑
3. 背景濃度調查-食品、人體、包裝
- 4. 我國及國際管理現況及趨勢**

我國與各國針對食品部分之管理現況

食品中之限量標準

我國	聯合國	歐盟	日本	美國	加拿大
未訂定 2023 刻正辦理限量標準研訂之科學性評估工作	未訂定	2022 蛋、水產、肉類中4種 PFAS同源物(PFOS、 PFOS、PFNA、 PFHxS)之限值	未訂定	未訂定	未訂定

源自環境污染食品原料之途徑，無法透過加工手段避免者，將以**源頭管理**為主，預定將優先針對該類易暴露及累積之食品原料，研訂管制標準。

國際組織及各國針對食品部分之管理現況

針對食品包材之管制現況

- 我國環境部於109年時全面將列管之PFAS物質調整為第1、2類毒化物，管制濃度下修至0.01%w/w，僅得使用於研究、試驗、教育用途。**已自源頭禁止使用於食品包裝容器之用途。**
- 食品包材中遷移PFAS之問題，與食品受污染係來自環境及生物中之累積不同，其遷移引致之暴露風險，將自源頭禁止使用後解除；故**我國後續將循序於優先管制食品後，再針對包材部分之使用風險進行評估。**

結語

- 多喝水及適量運動提高代謝、均衡飲食分散攝食風險
- 避免使用含PFASs物質之產品(沒有需求就不會使用)
- 政府:將積極研議管制規範(食品、食品接觸材質)



敬請指教
THANK YOU

