

食品衛生檢驗指引

王有忠 著

合記圖書出版社發行

PDG

自 序

近年來食品工業的發展極為迅速，國民飲食生活型態迭有改變，國民對於加工食品的依賴性普遍的提高，因此食品衛生的問題，除了以往頗受重視的由飲食物引起的各種疾病以外，有關食品添加物，農藥殘留，多氯聯苯以及黃麴毒素的污染等問題，已成為整個社會共同關心的焦點。

實施食品衛生檢驗雖不能保證食品的絕對衛生與安全，但在現階段仍不失為食品衛生措失中極為重要的一環。對於食品衛生管理機構，它一直是判斷受檢食品是否合乎衛生安全的唯一方法，而在食品工廠的產品品質管制上，其重要性絕不亞於衛生管理上的有用性。因此社會大眾普遍有加強食品衛生檢驗的強烈要求。

然而初學者，對於食品衛生檢驗，往往有範圍太廣而方法分歧的感嘆，且每一項目都有其相當程度的複雜性與困難處。編者有鑑於此乃參考日、美有關此方面的書籍，選擇其重要的項目，採用能平易操作與實施的方法以提綱圖示方式編成此書，俾能做為實施一般食品衛生檢驗時的指引。大專食品、營養、衛生有關科系學生並能利用為食品衛生安全課程之參考書，因限於篇幅以及編著原旨，複雜的儀器分析以及需要高度分析技術的方法均未述及，必要時請參閱比較專門的文獻書籍。

本書匆促編就，難免掛一漏萬，尚祈各方賢達不吝指教，至感欣幸。

承蒙合記出版公司多方協助，始能順利出版，謹此致謝。

王有忠 謹識
於行政院衛生署

目 錄

第一篇	緒 論	頁數
I	食品與食品衛生	1
II	食品衛生檢驗	2
III	食品衛生標準	4
IV	影響食品衛生品質的因素	5
V	檢體的採取、處理以及實施檢驗時應注意事項	6
第二篇	化學檢查	
I	防腐劑	12
II	抗氧化劑	27
III	着色劑	31
IV	過氧化氫	50
V	亞硝酸及其塩類	55
VI	亞硫酸、低亞硫酸及其塩類	62
VII	硼酸及其塩類	71
VIII	人工甘味劑	76
IX	魚貝類新鮮度	83
X	水分活性	90
XI	油脂變敗試驗	92
XII	食品容器包裝	95
XIII	螢光劑增加劑	100
XIV	有害性金屬	103
XV	烷基苯磺酸塩 (ABS)	134
XVI	氰化合物	137
XVII	殘留農藥	140

XVIII	多氣聯苯	149
XIX	黃麴毒素	153

第三篇 細菌檢查

I	細菌檢查的意義	161
II	生菌數檢查法	163
III	大腸桿菌屬細菌檢查法	166
IV	大腸桿菌檢查法	167
V	葡萄球菌檢查法	168
VI	沙門氏菌檢查法	170
VII	腸炎弧菌檢查法	173
VIII	魏氏梭菌檢查法	175
IX	T. T. C. 試驗	177
X	大腸桿菌屬細菌鑑別法	178
XI	細菌的染色法	182
XII	最高機率數值 (MPN) 法	185

附錄：食品衛生標準

乳品類衛生標準	190
蛋類衛生標準	192
魚蝦類衛生標準	192
罐頭食品衛生標準	192
食用油脂類衛生標準	193
殘留農藥安全容許量標準	193
冰類及飲料類衛生標準	196
嬰兒食品類衛生標準	199
食品器具、容器、包裝衛生標準	199
一般食品類衛生標準	201
生食用食品類衛生標準	201
冷凍食品類衛生標準	202

第一篇 緒論

I 食品與食品衛生

依照我國食品衛生管理法之定義，食品一詞係指供人飲食或咀嚼之物品及其原料（註①），但食品通常係指含有維持人類生活所必需的營養素的物質。而一種或數種食品經調製、或處理成爲人類可食取的狀態者稱爲食物。食物應含有適量的營養素，且不能對人類健康與生命產生危害。

一種食物，從營養的觀點看起來毫無缺點，如從衛生安全的觀點看起來，却可能對飲食者帶來危害，便毫無價值可言。食品衛生的意義在於確保人類日常生活中食取的飲食物以及與飲食物有關之食品添加物、食品器具、容器、包裝等的衛生品質、性狀等，進而維護人類健康與飲食生活的清潔、快適與安全。

“Food Hygiene” means all measures necessary for ensuring the safety, wholesomeness, and soundness of all food at all stage from its growth, production, or manufacture until its final consumption. —— WHO

具體的說，食品衛生的各種措施在於防止以食物爲媒介而產生的傳染病、食物中毒、慢性毒性障害，以及寄生蟲等的發生。

II 食品衛生檢驗

食品衛生檢驗為食品衛生管理措施之一種，目的在於檢驗飲食物是否符合衛生標準，亦可做為是否採取安全措施的判斷依據。

針對可能引起傳染病、飲食物中毒、各種人體器官的毒性障害與寄生蟲等各種原因，目前實施的食品衛生檢驗，主要者有下列幾類：

(1) 食品添加物

食品添加物係指食品之製造、調配、加工、包裝、運輸、貯藏等過程中用以着色、調味，增加香味，安定品質，防腐、漂白，促進發酵，增加稠度，增加營養，防止氧化等所添加之物質（註②）。食品添加物應經過毒性試驗（包括急性毒性、慢性毒性、致癌性、畸胎性，以及生物學與遺傳學的安全性），認為安全經由政府准許才可使用，政府並規定其使用範圍與用量。惟未依規定使用者屢有發現，在食品衛生檢驗項目中為重要項目之一。

(2) 有害性金屬

雖然人體食取微量便有害的金屬很多，但在人類日常飲食生活中，因農產品使用農藥，因實施加工，或因環境污染，或不當的處理，而混入致可能產生食品的衛生問題的有：砷（As）、鉛（Pb）、銅（Cu）、鎘（Cd）、鋅（Zn）、鉻（Cr）、錫（Sn）、銻（Sb）、鋇（Ba）、硒（Se）等。

(3) 有害性有機物

大多數的食品中的有害性有機物係來自污染，也有因誤用而混入食品中的，種類很多，但目前最受注目的有殘留農藥、殘留抗生素、多氯聯苯（PCB）、螢光增白劑、黃麴毒素（Aflatoxin）等。

(4) 細菌

傳染病與食物中毒多數係來自細菌污染，因此細菌檢查為食品衛生檢驗中主要項目之一。細菌檢查注重大腸桿菌屬細菌，大腸桿菌、沙門氏菌、葡萄球菌、腸炎孤菌、魏氏梭菌、肉毒桿菌等，乳品類、冰類及飲料類並且檢查其生菌數等。

(5) 異物

食品中的異物包括動物性、植物性、礦物性等三類，異物不一定每一種都對人體有害，但異物之存在至少顯示其處理過程中，有不衛生或不妥當的地方。

(6) 其他

除上述幾類重要項目外，必要時食品衛生檢驗亦檢查寄生蟲、放射性物質等其他項目，以維護食品的衛生與安全。

上述各項檢驗主要者為化學檢查與細菌檢查兩大類，多數需要精密的儀器，如分光光譜儀（Spectrophotometer）、原子吸收光譜儀（Atomic Absorption Spectrophotometer）、氣液相層析儀（Gas Liquid Chromatography）、高速液相層析儀（High Pressure Liquid Chromatography）等才能奏效。僅僅靠簡單的檢驗方法或官能檢查，常常無法達到衛生安全上的要求。

III 食品衛生標準

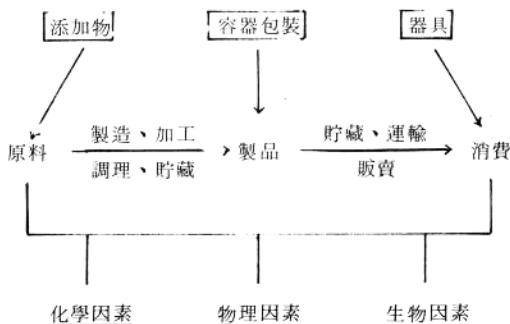
食品衛生檢驗之判定依據，依照食品衛生管理法之規定，應為食品衛生標準（註③）以及各種安全容許量標準（註④）。我國行政院衛生署目前已公布的食品衛生標準及安全容許量標準有下列幾種：

- (1) 一般食品衛生標準。
- (2) 冷凍食品類衛生標準。
- (3) 生食用食品類衛生標準。
- (4) 乳品類衛生標準。
- (5) 蛋類衛生標準。
- (6) 魚蝦類衛生標準。
- (7) 罐頭食品類衛生標準。
- (8) 食用油脂類衛生標準。
- (9) 冰類及飲料類衛生標準。
- 00 嬰兒食品類衛生標準。
- 01 食品器具、容器、包裝衛生標準。
- 02 殘留農藥安全容許量標準。
- 03 糧食類黃麴毒素限量暫行標準。
- 04 食品添加物使用範圍及用量標準。

食品經檢驗結果依據上述各種標準判定為不合格的食品，雖然並不一定表示人類食取後立即會致命或致病，但至少是較有危險性的。因此為了維護國民飲食安全，食品衛生管理法規定，這些不合格的食品，應視其情形分別採取消燬或實施消毒，或其他安全措施後改製等處理（註⑤）。

IV 影響食品衛生品質的因素

食品從原料階段到消費階段所經過之過程，以及可能影響其衛生品質的因素圖示之如下：



食品在此複雜又長久的製造、加工、調理、貯藏、運輸過程中，隨時有可能遭遇到污染以及外來的侵害，以致影響食品的各種品質特性，如官能品質、營養品質、以及衛生安全品質等。影響食品衛生品質的因素，可分為化學因素、物理因素、以及生物因素等。因此為了追查有害因素的來源，除了成品外，必要時原料、半成品等，甚至在製造加工過程中，亦必須加予抽樣檢驗，才能達到品質管制的目的。

V 檢體的採取、處理以及實施檢驗時應注意事項

1. 檢體的採取（採樣）與搬運

為了使檢驗結果能有正確的判定與評價，檢體的採取、搬運、保存以及在檢驗室中的處理，需要注意的地方很多，茲將其主要者分述於下：

- ①採取的檢體必須能顯示出構成檢體的食品的特性，且能正確代表母集團（population）的性質與狀態的，亦即採取同一時間出貨的，或是同一製造批號（lot）的。
母集團有兩種不同情形，一為能重複抽樣者，另一種為無法重複抽樣者。在品管上，試樣的抽取實際上有很多情形是能反覆實施的，例如貯存於倉庫中的同一製造批號的大量罐頭，就是能反覆抽樣檢驗的例子。但是發生食物中毒事件時，要追查推定其中毒原因，食品的檢體數量有限，是無法反覆抽樣的母集團。有時候甚至無法採取檢體，以至於無法究明原因。
- ②發生食物中毒或問題食品時，應儘可能採取推定原因的食品殘留物或問題食品的樣品，如有可認為同一母集團的檢體，應採取為對照品。由此可判斷事件是集團發生的或是單獨發生的。
- ③細菌檢驗用檢體，如非瓶裝、罐頭，或包裝完善的應以無菌措施採取，不然便毫無意義。聚乙烯袋等雖然近於無菌，但紙袋或一般容器應避免使用。通常係以無菌檢體採樣容器（以乾熱滅菌的玻璃容器，或以氣體滅菌的塑膠容器）採取。
- ④採取的檢體應使其不被污染、不變質，並使細菌不增殖不死滅的狀態下不搬運至檢驗室。細菌檢驗用檢體應使用冰或乾冰儘可能保持低溫（4℃以下）搬運。液狀者除了凍結後無影響的以外，均不應使其凍結。相反的，冰淇淋與冷凍食品應維持凍結狀態搬運。這些檢體應在檢驗前，以適當方式與條件解凍立即調製成試樣。瓶裝者或是罐頭等具有保存性的食品，在搬運時，可不考慮其溫度條件。

奶油、乳酪等食品大體上與上述者相同，但奶油因在夏季搬運時，溫度上升便有融解之可能，應加予適當的保存處理。奶粉等粉末食品，除了應注意其吸濕性外，溫度可以不用特別的考慮。

飯盒（便當）、牛奶等容易變化的食品，冰淇淋、冰菓等容易融解的食品，以及容易變質的食用肉類、魚貝類等，如不冷卻便無法正確的評價採取檢體當時的狀態，必須特別注意。

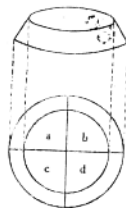
細菌檢驗用檢體應儘快的實施檢驗，最遲亦應在採樣後四小時內進行檢驗。

- ⑤ 檢體如係定量（如一瓶為 200 ml 的製品）時，應先以無菌採樣方式，採取供細菌檢驗的試樣，然後再採取理化學檢驗的試樣。
- ⑥ 為了複驗，如有殘留檢體可暫時保存，但是細菌檢查原則以一次為限，不應複查。
- ⑦ 檢體的送驗通知書應書明檢體名稱（種類名稱、商品名稱）、數量、檢驗目的、採樣時的狀況、送達前的保存狀況等。這些記載事項對於檢驗結果的判定與評價，是重要的資料，務求詳盡。

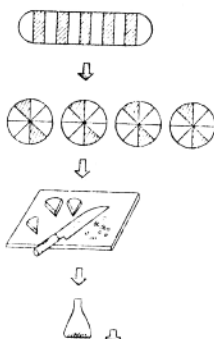
2. 試樣的分取

實施檢驗時如分析試樣過多，應分取其一部份為分析試樣：

- ① 試樣為顆粒體或粉末體時，常用圓錐四分法。試樣先堆積為圓錐形，堆平其尖端上部，等分四分割，取其對稱部份如圖 a, d，試樣仍然太多時，各取其二分之一以減少其試樣量。有些檢體無法如此操作時，例如火腿或豬肉塊，顯然的其成份分布不同時，可每一定間隔平行切取，再採取其切取之試樣。
- ② 試樣為液體時，可充分混合均勻後，採取其一部份即可。滿裝於容器的檢體，可換到較大的容器充分混合均勻後採取。
- ③ 細菌檢驗用試樣的調製，應以無菌的方式為之。



圓錐四分法



火腿平行切取法

3. 試樣的均質化

實際供檢驗的試樣，理論上應該代表原食品的各方面的性狀，但從全體選出的，或是經過分取的分析試樣，有時也有部份差異。試樣一旦有部份差異，以後的檢驗操作即使完全正確，測定結果也無法說可代表其全體。因此試樣有必要使其均質化。但是只要求定性的分析，有時也有實施部份採樣的，例如着色劑的檢查，常常只採取其有色部份，供為分析試樣。

- ① 理化學檢驗試驗用試樣的均質化，可採用細切、磨碎、粉碎、通篩等各種方法，可使用各種適合於檢體的方法的器具。
- ② 均質化使用的器具應注意避免會污染者，例如測定食品中的鐵含量時，不使用鐵製器具，同樣在測定錫、鋅、鉛等有害金屬時，亦不應該以低溫燒成的陶製器具研磨。
- 細菌試驗為其目的者，所用器具均應經滅菌，且應以無菌措施處理。
- ③ 粉碎已乾燥的試樣，如於雨天或高濕度時進行，便易使試樣吸濕而水分增高，應特別注意梅雨季節的操作，儘可能在空調設備完善的室內操作為宜。
- ④ 通篩時，不通過的部份應再細碎，使其全部通過，不可捨棄。通篩後的試

樣，外觀上雖然均一，但粒子大小仍然有差異的情形較多，嚴格的說，不能算是均質，因此稱取通篩後的試樣，應採取能代表全體的方法。

4. 試樣的乾燥

分析食品成分時，水分較高的檢體應先經乾燥成為風乾物或乾物，再供為分析之用。

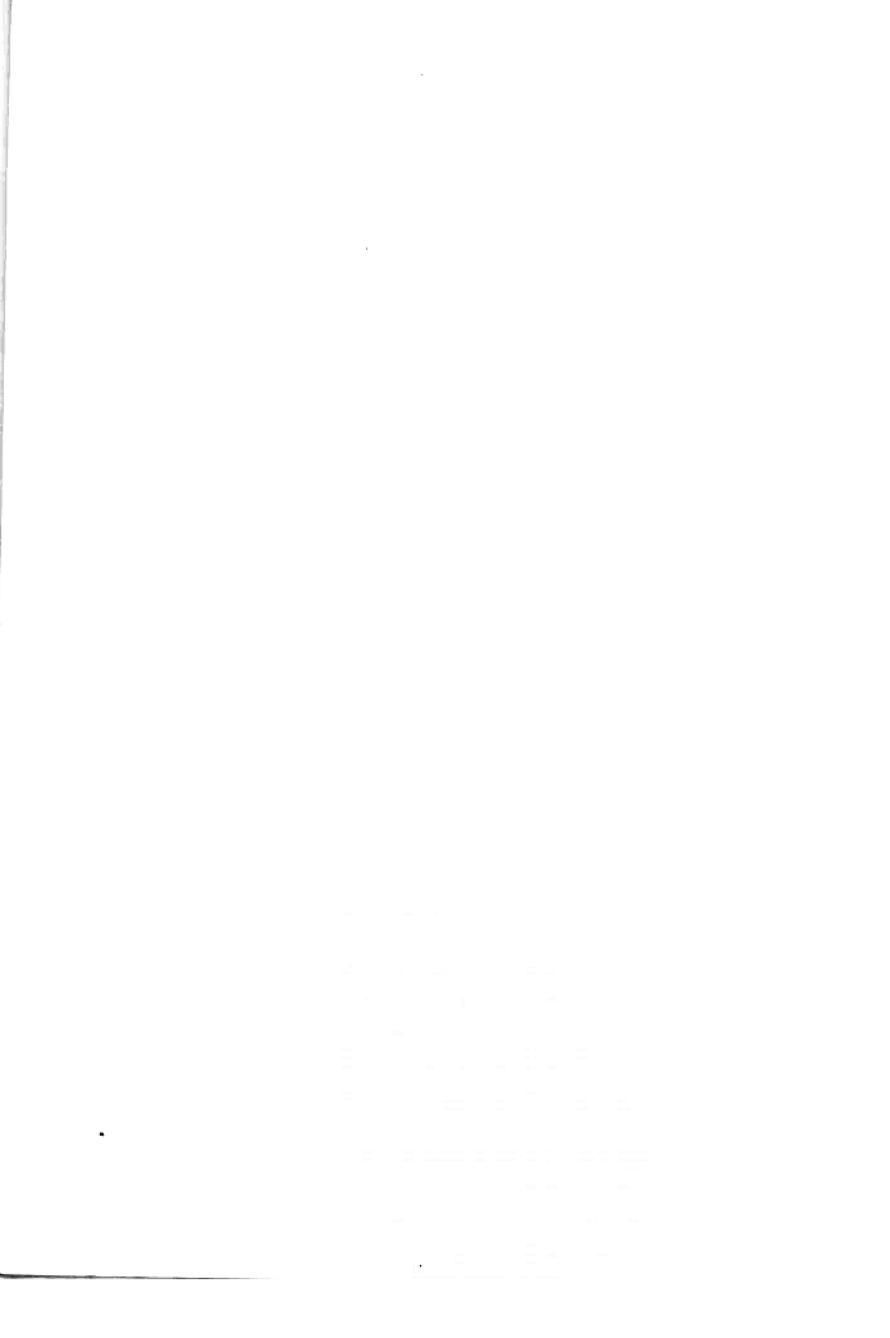
- ①風乾物係放置於有換氣的室內，與空氣中的水分保持平衡，而可粉碎、通篩者。
- ②乾物（無水物）係經加熱乾燥，供分析之用者，此時應分別稱含水物重量，乾物重量備查。
- ③脂肪較多的食品，如花生、黃豆等，可先細切後浸於乙醚中，放置一日後乾燥其脫脂物再粉碎，此時應測定抽出的脂肪量。

5. 試樣的保存

試樣無法立即分析或是檢查後結果尚未明確時，試樣要保持於不產生變化的狀態保存。此時應特別注意其水分的增減、氧化、酵素作用，以及微生物引起的食品成分的變化。保存於密閉容器可防止揮發性成分及水分的變動，填充氮氣可防止氧化，亦應遮光與熱。防止酵素及微生物引起的變化，一般食品可凍結，或添加不影響分析結果的酵素抑制劑、或防腐劑。例如分析牛奶時，每公升加 formalin 1 mℓ，磷酸酯酶試驗時添加 1 % 氯仿等。

【附註】

- 註① 食品衛生管理法第二條。
- 註② 食品衛生管理法第三條。
- 註③ 食品衛生管理法第九條。
- 註④ 食品衛生管理法第十條。
- 註⑤ 食品衛生管理法第二十二條。



第二篇 化學檢查

食品的理化學分析結果，不僅是計算食品營養價值的基本依據，在判定食品品質上亦是必要的，有時候藉它亦可以發現到摻偽食品。

加工食品中，因為各種不同的目的，常添加使用食品添加物，特別是與食品本身的成分毫無淵源的添加物，它的安全性問題常被提及。毫無疑問的，這些食品添加物在以動物所做毒性試驗結果，實用上被視為安全，但其使用量是否適當，仍有待判斷，另一方面隨着工業的高度發展，環境污染的問題也引起大家的關心，如日本的水俣病、痛痛病等在某一區域因化學污染，物質在濃縮狀態中，經過食品而對人帶來危害，如國內多氯聯苯（PCB）米糠油污染中毒事件亦是。為了防患未然，無論是生產者的自廠檢查或是管理機關的行政管理檢查，都需要以高度精細的物理與化學方法實施，才可奏效。

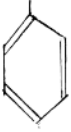
I 防腐劑

食品中有豐富的蛋白質、醣類，以及各色各樣的無機物質存在，因此對於利用這些營養源維生的微生物，食品是最適當的繁殖場所。微生物繁殖的結果使食品腐敗或變敗。爲了保存，自古以來，常用晒乾法、熱煮、燻醃，以及塩、糖漬法等，最近爲了以原來的形質保存它，使用化學藥劑的情形增多。但是化學藥劑中有許多對於人體健康有害，因此只有對人體的安全性高，而具有防腐效果者才准許其使用。使用這些防腐劑，必須嚴格遵守其使用範圍及用量標準。

防腐劑的檢驗，首先要以定性試驗方法確認防腐劑在食品中的存在，然後就有必要做定量的部份，實施定量試驗。

目前准許使用的防腐劑如下表：

表一、防腐劑的構造與性狀：

品 名	構 造 式	性 狀
苯甲酸	COOH 	白色小葉狀或針狀結晶，難溶於水，溶於有機溶劑。
苯甲酸钠	COONa 	白色粉狀或結晶性粉末，溶於水，難溶於有機溶劑。
己二烯酸	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}\cdot\text{CH}=\text{CH}\cdot\text{COOH}$	無色針狀結晶或白色結晶性粉末，在空氣中易氧化成爲帶黃色。

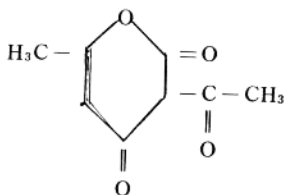
己二烯酸鉀 $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}=\text{CH} \cdot \text{CH}=\text{CH} \cdot \text{COOK}$

無色～白色結晶或結晶性粉末，較己二烯酸易分解。

己二烯酸鈉 $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}=\text{CH} \cdot \text{CH}=\text{CHCOONa}$

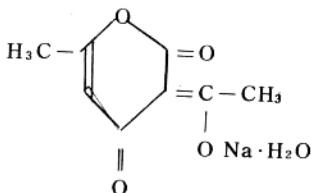
白色粉末，易溶於水，不溶於乙醇，不安定易分解。

去水醋酸



無色～白色針狀或板狀結晶，可溶於乙醚，極難溶於水，微溶於乙醇。

去水醋酸鈉



白色結晶性粉末，溶於水、甲醇，難溶於乙醇、乙醚。

對羥苯甲酸酯

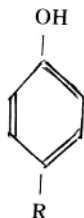
乙酯

丙酯

異丙酯

丁酯

異丁酯



無色結晶或白色結晶粉，難溶於水，易溶於有機溶劑與氫氧化鈉等鹼共熱便生成乙醇與對羥苯甲酸。