食品安全與衛生

弘光科技大學 食品科技系
黃至盛 教授

大 綱

一、食品的要素與功能

二、食品衛生與食源性危害

三、食品中毒

四、認識細菌及病原菌造成中毒之方式

五、預防食品中毒

一、食品要素與功能

食品之要素

生物學	①供給日常生活活動所需的能量：醣(碳水化合物)、脂肪、蛋白質。 ②供給肉體維持正常狀態及再生之營養素：蛋白質、維生素、礦物質及其他微量成分。
心理學	①形狀、色、香、味、物理性質(texture)。 ②化學上、物理上成分組織構造完整，充分引起食慾(前提：消化吸收容易，化學上、微生物學上安全無虞)。
嗜好	①國情或地域、氣候、風土、宗教、教育等自然形成的嗜好、民族的嗜好、地域的嗜好等。 ②年齡、生活環境形成的嗜好：教育、所得、職業、大眾傳播、個人嗜好等。

現代消費者對食品之要求

健 康	安全、衛生、營養、無中毒之虞
自 然	真實、無添加、接近原味
美 味	可口、好吃
流 行	時髦、樂趣、講究外觀
合理化	簡便、適合各種需要(業務、家庭、個食)

二、食品衛生與食源性危害

食源性危害（Food-borne hazard）

- 生物性危害(biological hazards)

  包括：細菌、病毒、寄生蟲和真菌類等微生物及其他有害動物。 通常與人員、生的食材進入食品作業場所有關，

  是目前最重大的食源性危害，是食品安全計畫的主要目標

- 化學性危害(chemical hazards)

  可能存在於食品本身(天然毒素)或經由加工被加入的一種有毒物質 包括：農業用化學藥品（殺蟲劑、肥料、抗生素）洗潔劑、食品添加物和食物過敏原。

- 物理性危害(physical hazards)

  指食品中含有可能造成身體不適或受傷之硬質或軟直的外來雜物 包括：玻璃碎屑、金屬、牙籤、珠寶飾品、膠帶和人類頭髮等。

食品危害的瞭解

1. **原物料本身**有關衛生之科學知識

   ex:病原菌、病毒、有害化學物質

2. **加工作業中**，每一步驟之生物性、化學性、物理性危害分析及防範措施

   ex:溫度、時間管控不適切，造成目標微生物殘留

3. **運銷儲存乃至販賣食用**造成之危害

食品腐敗與劣變、變質

- 生物學劣化 (如細菌 寄生蟲)

  化學劣化 (如油脂氧化、褐變)

  生化學劣化(如酵素作用、自消化)

  物理性劣化作用(如澱粉老化、物理傷害)

使食品失去商品價值或導致食品成分發生不良變化。

食品危害之分類

- **生物性病原**
  - 微生物
    - 病原菌*
    - 病毒
    - 寄生蟲
  - 害蟲
- **毒素**
  - 植物毒素*
  - 動物毒素*
  - 黴菌毒素
- **化學性**
  - 農藥
  - 動物用藥
  - 重金屬
  - 食品添加物
  - 環境賀爾蒙
  - 加工調理產生毒性
- **其他**
  - 食品器具容器及包裝材質
  - 物理危害(玻璃、木、石、金屬、塑膠、毛髮)

生物性危害預防措施

1. 減少汙染,杜絕汙染
2. 抑制生長
3. 有效滅菌和破壞已形成毒素

預防生物性危害的措施(續)

1. 減少汙染,杜絕汙染

ex:

a. 作業人員洗手消毒才處理食品

b. 作業環境衛生與維持

c. 設備、器具開工前後之洗淨消毒作業

d. 原料與成品分開儲藏

預防生物性危害的措施(續)

2. 抑制生長

ex:

a. 溫度控制

b. 降低食品水活性

c. 增加酸度

3. 有效滅菌和破壞已形成毒素

一般的病菌加熱至75 ℃ 以上即被殺死。

化學性及物理性危害預防措施

- 來源控制
- 製程控制
- 環境控制
- 標示管理

食品衛生

WHO 之定義	1955 年世界衛生組織(World Health Organization；簡稱 WHO)對食品衛生作如下定義：食品衛生是自栽培(或養殖)、生產、製造至最終消費之整個過程中，確保食品之安全性(safety)、有益性(wholesomeness)及健全性(soundness)以及為防止食品劣化與毒性(物理的．化學的．微生物的)所採取的一切措施與方法。
安全性	指安心飲食，無發生胃腸障害、中毒及過敏症狀等之虞。
有益性	指除營養成分外，尚含有使身體生理機能順暢運轉之成分及預防感染或癌症等之疾病之成分。
健全性	指飲食時，眼、鼻、舌等感覺良好之食物，無損傷、無異物具良質健全之感官或嗜好特性。

WHO促進食品安全之指導原則

食品安全為最高目標
強調共同分擔責任
全國整體之承諾
由政府、工商業者、消費者共同參與

政府分擔的責任

執行食品法規
蒐集資訊並研究
對業者及民眾之宣導教育
提供相關健康照護

行政院食安辦公室

食安五環政策

1.源頭管理

2.重建生產管理

3.十倍市場查驗

4.加重廠商責任

5.全民監督食安

部會分工協調
源頭管理

毒性化學物質管理機構

風險評估、運作管理資訊平台、危害控制及擴大源頭稽查檢驗

食安五環 食在安心

白皮書藍圖

使命

協力共構農場至餐盤之食品安全鏈

願景

完善食安管理機制、建構消費信任環境

五大構面	法規政策	源頭管理	產製管理	流通管理	消費者保護
目標	統合農場至餐桌管理	建構源頭物流之控管	導入生產全程之管理	變革流通監控之機制	發展風險預知能力與消費者保護

食安管理架構

from Farm to Table

	農業環保	輸入輸出	產製流通	消費者保護
管理方向	環境污染預防及管制 農、漁、牧生產管理	境外查驗 邊境管制 查緝走私	製造加工 運輸流通 販賣、餐飲	購買 調理 儲藏
管制重點	●農藥濫用 ●動物用藥濫用 ●飼料添加物 ●人畜共通疾病 ●環境污染物	●境外工廠稽查 ●邊境查驗及管制 ●國際資訊通報 ●查緝走私	●原料不佳 ●設施及環境不良 ●食品添加物管理 ●製程管制不當 ●其他污染 ●溫控不當	●逾有效日期 ●儲藏不當 ●調理不當 ●食品中毒 ●標示、廣告違規
權責機關	環保署、農委會、 衛生福利部	衛生福利部 農委會、經濟部、 財政部	衛生福利部 農委會 經濟部	衛生福利部 消保處 教育部、農委會 內政部
目標	源頭管理		產製流通監管	消費者保護 與教育

風險分析

業者分擔的責任

生鮮原料產銷應符合良好規範
加工食品應建立品管品保措施
處理過程及加工技術必須適切
管理及作業人員必須訓練有素

消費者分擔的責任

個人須具備知識並切實力行實踐
家庭調理食物須注意安全措施
參與社區活動分享食品安全正確觀念
組織消費者保護團體監督業者及政府

食品三級品管機制

- **一級品管**
  - 業者自律
    - 食品安全監測計畫
    - 上市櫃設實驗室
    - 主動通報衛局
    - 自主檢驗
- **二級品管**
  - 第三方驗證機構驗證
    - GHP、HACCP、登錄、追溯追蹤、標示等。
- **三級品管**
  - 政府稽查 (抽樣檢驗)

http://www.fda.gov.tw/TC/newsContent.aspx?id=19812&chk=5fa4c9f7-5bd6-4685-b1b6-4f338b336cbd&param=pn&cid=4&cchk=f11420b2-cf8e-4d3a-beb5-66521b800453

三、食品中毒

食品中毒的意義

- 食物中毒的定義(Definition of Foodborne Illness)

  一般指因攝食含有病原菌、有毒化學殘留或污染物質、動物性或植物性天然毒素物質，以及組織胺(Histamine)含量之食物（主要為海鮮食品）所引起食物中毒等。

  其中最常見的是病原菌

食品中毒

- 二人或二人以上攝取相同的食物而發生相似的症狀，並且自可疑的食餘檢體及患者糞便、嘔吐物、血液等人體檢體，或者其他有關環境檢體(如空氣、水、土壤等）中分離出相同類型(如血清型、噬菌體型)的致病原因，則稱為一件食品中毒。
- 肉毒桿菌毒素或急性化學性中毒，縱使只有一人，也可視為一件食品中毒。

表 4-1　食物中毒的分類

細菌性食物中毒	感染型食物中毒：沙門氏菌、腸炎弧菌、李斯特菌 毒素型食物中毒：金黃色葡萄球菌、肉毒桿菌 中間型食物中毒：產氣莢膜桿菌、病原性大腸桿菌、仙人掌桿菌
天然毒素食物中毒	動物性天然毒素：河豚毒素、貝毒素、魚肉毒素 植物性天然毒素：毒菇、馬鈴薯芽眼、桃子與杏仁等之氰酸醣苷
化學性食物中毒	食品添加物、農藥、抗生素、重金屬
黴菌毒素	黃麴毒素、麥角生物鹼、黃變米毒素
類過敏症食物中毒	組織胺

食物中毒之症狀

- 頭痛
- 噁心
- 嘔吐
- 脫水

▲腹痛
▲腹瀉
▲疲倦
▲發燒

常見食品中毒原因

- 細菌性：

  腸炎弧菌、金黃色葡萄球菌、仙人掌桿菌等

- 自然毒素：

  組織胺中毒

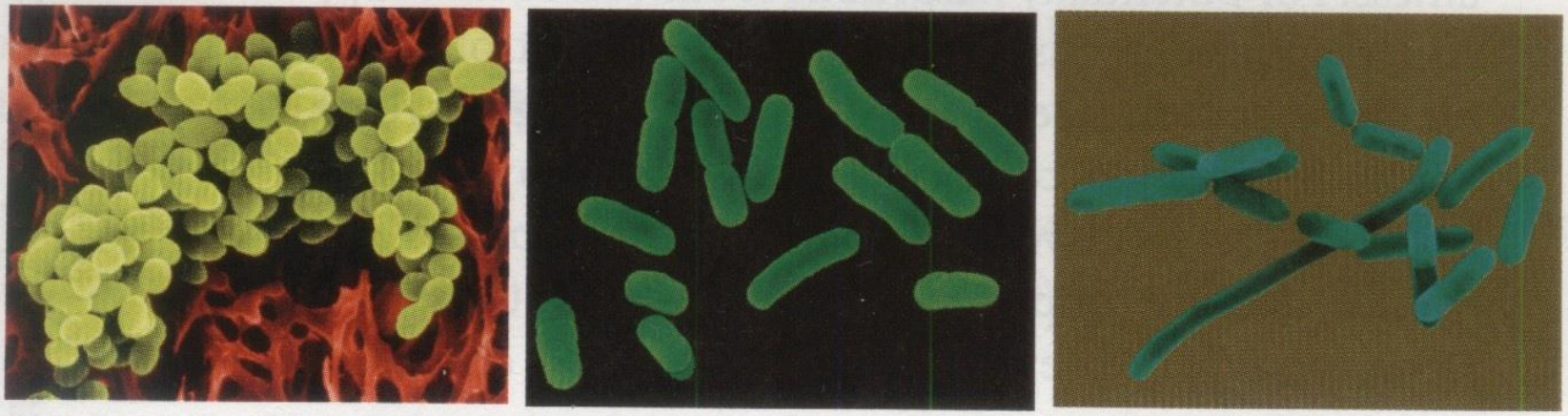
- 非法添加劑：

  過氧化氫殘留

常見引起食品中毒的原因：

I. 生、熟食交互污染。
2. 食物調製後放置在室溫下過久。
3. 冷藏及加熱處理不足。
4. 工作人員衛生習慣不良或本身已被感染 而造成食物的污染。
5. 調理食物的器具或設備未清洗乾淨。
6. 水源被污染。
7. 誤食含有天然毒素的食物。

四、認識細菌及病原菌造成中毒之方式



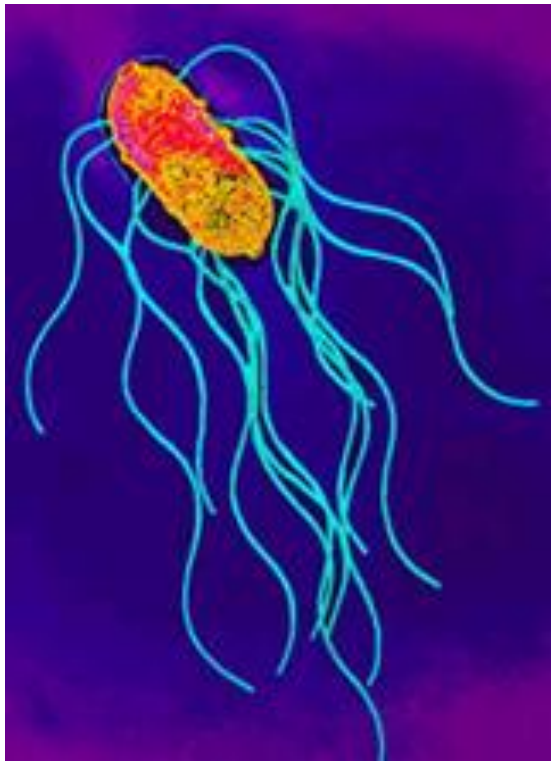
Microorganisms–common causes of foodborne illness
(Copyright Dennis Kunkel Microscopy, Inc.)

Staphylococcus aureus

Shiga toxin-producing *Escherichia coli*

Listeria monocytogenes

沙門氏菌(*Salmonella spp.*)



- 沙門氏菌為革蘭氏陰性、通性嫌氣菌，非產孢菌，存在於人體及溫血動物腸道內，具周鞭毛及運動性。可生長溫度範圍為5~45℃，最適生長溫度為35~37℃，適合生長pH範圍為6~8。

微生物生長的必要條件

1. 營養源(蛋白質 醣類…)
2. 適當的酸鹼值(pH 4.6~7.0)
3. 適當的溫度(**5 ~ 60℃ 間生長，迅速生長的範圍在20~50℃(尤其在35℃)**
4. 時間 (4小時)
5. 氧氣(好氧菌 厭氧菌 兼性菌)
6. 充足的水分(Aw＞0.85)

生長溫度區分微生物種類

- 低溫菌(5-21℃)
- 中溫菌(21-43℃)
- 高溫菌(43-57℃)

大部分腐敗菌為中溫菌 高溫菌

一般溫度敏感食品之最適倉儲與物流溫度

食品種類	最適溫度	例子
鮮食食品	**18℃**	飯糰 壽司等製品
即食麵包	**10 ℃**	三明治等麵包
冷藏食品	**0~7 ℃**	生鮮蔬菜 沙拉 乳品 果汁
冰溫食品	**-2~2 ℃**	生鮮肉品 水產品 韓式泡菜
冷凍食品	**-18 ℃**	冰品 調理食品
超低溫食品	**-30 ℃**	生魚片等

水活性(water activity, Aw)

- 係指食品中自由水之表示法，為該食品之水蒸汽壓與在同溫度下純水飽和水蒸汽壓所得之比值
- 純水的 Aw=1
- 食品中水的狀態: 自由水及結合水
- $Aw=\frac{\text{食品之水蒸汽壓}}{\text{純水飽和水蒸汽壓}}$,同溫度下

水活性與微生物：

最低生長下限

細菌：　　**Aw 0.94**

酵母菌：　**Aw 0.88**

黴菌：　　**Aw 0.80**

很低**Aw**下可生長：

嗜鹽性細菌（**halophilic bacteria**）**0.75**

耐乾性黴菌（**xerophilic mold**）**0.65**

耐滲壓性酵母**(osmophilic yeast) 0.61**

細菌

- 無論那種類型的食品，細菌是最重要的生物性食源危害之一。
- 食品中毒案例中，細菌所引發之生物性食品中毒案件遠高於其他種類微生物的危害。
- 所有細菌需要在成長狀態（vegetative state）下生存，成長細胞（vegetative cells）的生長、繁殖和產生廢棄物就像其他活的微生物一樣。
- 當環境轉為適合細菌生長的條件時，孢子會像種子一樣發芽。細菌的孢子便轉變回成長狀態，並開始再次生長。

腐敗菌與致病菌

- **腐敗菌**（spoilage bacteria）會降解（分解）食品，使食物的外觀、口感和風味變差。它們會使食物品質降低到無法讓人接受的程度。食物開始有腐敗現象時就要丟棄。
- **致病菌**（pathogenic bacteria）是致病的微生物，如果食物中的病源菌或其他的毒素被食入後，會使人生病。

細菌引起食物中毒必備條件：

(1)病菌存在於食物內 (污染)

(2)病菌繁殖(或污染)至足夠數量(生長)

(3)未用有效的方法去除病菌或破壞毒素(存活)

肉毒桿菌(*Clostridium botulinum*)

- 存在於土壤 污水 糖漿
- 生長特性: pH>4.6, Aw>0.85, 絕對厭氧
- 為最耐熱的中毒菌,其孢子在100℃下可存活幾小時,通常以高溫高壓方式短時間予以殺滅
- 可釋出神經毒素 使人致命
- 為低酸性罐頭食品殺菌之指標菌

手指甲長度與細菌數

指甲長	細菌數(個)	比率
0.02g(約 0.5mm)	4200	1 倍
0.03g (約 1.5mm)	53000	13 倍
0.05g (約 2mm)	630,000	150 倍
0.08g(約 3.0mm)	3,400,000	810 倍

洗手的重要性

	細菌數	殘留菌數(%)
尚未洗手前	10,000	100
清水洗手後	1000	10
洗手乳洗手後	100	1

從業人員正確洗手或(及)消毒步驟

1、在水龍頭下把手淋濕。
2、使用液體肥皂。
3、兩手手心、手背互相摩擦至產生泡沫。
4、用力互搓兩手之全部，包括手掌、手背及手腕（10 秒）。
5、作拉手姿勢以擦洗指尖，或用刷子刷洗指甲處（10 秒）。
6、於水龍頭下將洗劑沖洗乾淨(10~20秒）。
7、用乾淨紙巾將手擦乾，或以烘手機將手烘乾。
8、75%酒精噴霧消毒。

常見的食物中毒細菌

常見食物中毒細菌及其相關食品	
病原細菌	相關食品
臘狀桿菌 (仙人掌桿菌)	米飯類、穀類製品、煮熟蔬菜
金黃色葡萄球菌	漢堡、畜禽肉製品、奶油、糕餅、吃剩食物
沙門氏菌	畜禽肉品、蛋品
腸炎弧菌	生鮮海產品、貝類
霍亂弧菌	水、生魚貝類
病原性大腸桿菌	水、多種食品
肉毒桿菌	低酸性罐頭、真空包裝之魚肉、發酵魚卵及肉製品
產氣莢膜桿菌	烹調過之畜肉、禽肉、肉汁、調味果醬及湯類

食物中毒之類型

- 感染型：因攝取之食物含有活的致病微生物所造成。
- 毒素型：因攝取之食物含有害化學物質、細菌分泌或其他來源的毒素。
- 中間型：因攝取之食物含有進入人體內會分泌毒素的有害微生物所造成。

- 一般熟食含100個/g細菌，標準衛生10^5個/g
- 廚房溫度，每30分鐘分裂一次
- 35 ℃下，金黃色葡萄球菌每20分鐘分裂一次；腸炎弧菌每10分鐘分裂一次

- 一般，病原菌在10^6個/g 會使人致病；
  腐敗菌在 10^7~10^8個/g 引起食品腐敗

Time

For most bacteria, a single cell can generate over one million new cells in just a few hours. Because bacteria have the ability to multiply rapidly, it does not take long before many cells are produced. Bacteria need about four hours to grow to high enough numbers to cause illness. This includes the total time a food is between 41°F (5°C) and 140°F (60°C).

Time	0	15 min.	30 min.	60 min.	3 hrs.	5 hrs.
# of cells	1	2	4	16	>1000	>1 million

Bacterial cells can double in number every 15 to 30 minutes.

五、預防食品中毒

預防食品微生物中毒的方法：

(1) 杜絕或減少污染:

a. 生(魚)肉之器具用品不得使用於食品。

b. 手部先洗淨才處理食品

c. 作業人員手部不得有傷口

d. 器具用畢後予以洗淨，破裂器具(如:砧板、碗筷)不得使 用。

e. 生食品與及食品儘量不儲藏於一室

(2) 抑制生長

a. 溫度控制

b. 降低食品水活性

c. 增加酸度

(3) 殺滅細菌或破壞已形成毒素

一般的病菌加熱至75 ℃ 以上即被殺死。

遵守食品處理之原則 ：

1. 新鮮：所有農、畜、水產品等食品原材料，應保持其鮮度。

2. 清潔：食物應澈底清洗，調理及貯存場所、器具、容器均應保持清潔，工作人員衛生習慣良好。

3. 避免交互污染：生、熟食要分開處理，廚房應備兩套刀和砧板，分開處理生、熟食。

4. 加熱和冷藏：保持熱食恆熱、冷食恆冷原則，超過75℃以上細菌易被殺滅，5℃以下可抑制細菌生長，-18℃以下不能繁殖，應特別注意溫度的控制。

5. 養成個人衛生習慣：
   (1)養成良好個人衛生習慣，調理食物前澈底洗淨雙手。
   (2)手部有化膿傷口，應勿直接接觸食品。

6. 避免疏忽：餐飲調理，應確實遵守衛生安全原則，按步就般謹慎工作，切忌因忙亂造成遺憾。

THANK YOU !!