

## 第3章：水產品品質與鮮度

### 水產原料的特性

- **種類多**：水產品種類多，種類不同其原料特性也有所差異。
- **不確實性**：魚貝類除部份為養殖之外，多數捕獲自海洋、湖泊及河川，由於資源量或漁場未能充分掌握，以致漁期及漁獲量常變動大。
- **組成分變動大**：同一種類魚貝類肌肉的成分組成，會因年齡、肥滿度、雌雄、生理狀況等而變動，同一個體也因部位而有差別。
- **季節變化**：魚貝類在壹年之中通常有其最美味的季節，此表示魚體成分隨季節而變動，季節不同所捕獲的魚貝類奇鮮度變化速率亦可能有異。
- **異腐敗**：魚貝類容易腐敗的主要原因在於捕獲後處理方式與本身的組織成分特性。

1

## 魚貝類的死後變化

魚貝類死後體內生理活動即停止，肌肉組織等隨之發生複雜的死後變化，這些變化係由於體內內在的酵素與附著於魚體之微生物所引起，且各種變化反應互為支配因子。

魚貝類的死後變化，大抵區分為下列三個階段：

3

漁獲後可能未迅速處理與保藏，和易腐敗的內臟及鰓等一起貯存運送，捕撈時由於擠壓、掙扎及損傷等而影響鮮度。

魚貝類因其肌肉組織比陸上動物更脆弱，易受傷、魚鱗脫落及細菌侵入，體表黏液易助長細菌繁殖。且死後組織內酵素的作用亦較之陸上動物更加明顯，使得魚貝類鮮度下降較快速，須盡速適當處理才能確保鮮度品質。

2

1. **僵直(rigor mortis)**：魚類死後一段時間，肌肉組織產生收縮硬化，這種現象稱為死後硬直（僵直）。硬直現象一般在死後數小時內發生，持續的時間從數小時至幾天，因魚種、溫度等條件的不同而異，貯存溫度愈高，僵直時間較短，即較早解硬而進入軟化階段。
2. **自家消化(autolysis)**：僵直解除之後，魚肉逐漸軟化，稱之解硬或解僵。由於組織中酵素的的作用，或包括來自微生物的作用，蛋白質等成分受到酵素的分解，此現象稱為自家消化。自家消化雖可能使得風味較佳，但隨之發生的腐敗現象進行逐漸加速，若貯藏條件不當，鮮度下降快速且容易衍生汙生安全上的問題。
3. **腐敗(putrefaction)**：腐敗產生主要是為生物的作用，將組織內成分分解，生成不良異臭味或腐敗成分。腐敗的程度或其進行速率，因種類、所存在或污染細菌的種類及數量、貯存溫度等的不同而異。

4

## 水產品品質變化之起因

- ◎ 自然因素：死後變化
- ◎ 外在因素：漁獲法與捕撈後的處理方式

5

### 消費者購買水產品之考慮因素

因素	很重要 (頻率百分比)
風味	91.9
品質	79.9
健康/營養	51.8
可利用性	38.1
魚種	36.5
熱量	35.0
價格	34.8
容易處理	34.8
熟知魚種	32.7
多樣性	22.6

7

品質 (鮮度) 保持的要領



### 『保鮮三C』

- 保冷 (Keep it cool)
- 包裝 (Keep it covered)
- 清潔 (Keep it clean)

6

### 水產品品質

廣義：	影響因素：
原有組成	種類
營養價值	大小
風味	季節
鮮度	雄雌
安全性	天然毒素
加工適性	寄生蟲
損傷情形	微生物
外來污染	污染物質
消費滿意程度	偶發事件
.....	.....

8

- 品質 (quality) 一乃常提及的用語，品質究指何意？恐非即可遽下明確的定義。

- 事實上，品質一詞常受誤解，蓋因：品質並非是一項專一性的物件 (object)；例如一個球) 或一可清楚定義的現實體 (actuality)；例如日出)，因此難以單一、簡單且一致的定義來陳述其概念 (concept)。
- 是故，品質的定義應依使一個人獲得什麼印象或感想，以及最終地關於那些印象之結論而定。

9

根據上述的論點，「品質」定義為：

一產品所具有的屬性(attributes)、特性(characteristics)及特色(features)等，能夠達到該產品的買者及使用者所預期之優良程度(degree of excellence)。

這樣定義清楚表達：

- 品質是一種概念(concept)，更甚於一專一性的物件或者有一致性定義的現實體，
- 品質同時依賴所被製造的特定產品與其為何製造的理由而定，
- 品質依賴該產品的買者及使用者，以及規定產品之機構而定。

11

從一些研究報告針對品質之定義，可歸納出兩項的共同重點：

- 品質涵蓋一產品的所有屬性(attributes)、特性(characteristics)及特色(features)，而這些是產品的購買者、消費者及使用者所預期的。是故，和水產品關連的品質包括：可用性(availability)、安全性(safety)；化學的及微生物的)、方便性(convenience)、鮮度、完整性(或本來狀態；integrity) 及營養價值。
- 品質很好的產品，乃該產品能夠符合買者或使用者的最高的期待，反之，品質不滿意的產品，即是無法符合買者或使用者的最低限要求。

10

和水產品關連的品質包括：

- 可用性(availability)
- 安全性(safety)；化學的及微生物的)
- 便利性(convenience)
- 鮮度、完整性(或本來狀態；integrity)
- 營養價值

12



由於品質包含許多不同的型式，一般就**水產品的消費**而言，尤屬重要的包括下列幾項：

### 1. 安全性

- 安全性是水產品最重要的一項品質型式。當消費者利用時，即使和其他的品質因素無所牽連，不費合者乎要求水產品是安全的，這也是生產商之斷然不能安協之品質。然而，防止不安全的食品是否安全無虞，作業上通常複雜且/或昂貴，因此，消費者僅能依靠政府或超然的機構等來認證所提供的水產品是安全的。
- 引起水產品安全性的問題，也包括許多方面，重要的如天然水域中**存在或捕撈後運送過程中**污染的微生物，及化學物質的污染等。

### 2. 營養品質

- 近十餘年，水產品的營養價值愈受重視，尤其脂質的攝取，亦即EPA（二十碳五烯酸）及DHA（二十二碳六烯酸）對於預防心血管疾病的发生、促進腦部發育及情緒穩定等機能，已有不少報告提出證明。
- 水產品其營養價值的特點，在於提供高品質、易消化的蛋白質，豐富的礦物質及高度不飽和脂肪酸，但也受到許多因素的影響，例如組織部位、處理方式、加工方法、漁獲季節、雌雄及種類等的不同。

引起水產品安全性的問題，重要者如：

※存在天然水域中或捕撈後運送銷售過程中

污染的微生物

- (1) 寄生蟲
- (2) 病毒
- (3) 病原菌
- (4) 天然毒素
- (5) 鯖科魚類中毒
- (6) 水產罐頭的安全性

※化學物質的污染

- (1) 重金屬：砷、鎘、汞、鉛、硒等
- (2) 有機毒性化合物：多氯聯苯、戴奧辛、殺蟲劑等

### 營養品質：

- ※水產品的營養價值愈受重視
- ※水產品營養價值的特點
  - (1) 營養豐富且均衡
  - (2) 蛋白質品質優且易消化吸收
  - (3) 脂肪量低、熱量不高
  - (4) 富含微量礦物質元素
  - (5) 膽固醇與鈉含量不高
  - (6) 富含EPA、DHA 及牛磺酸

但亦受到如組織部位、處理方式、加工方法、漁獲季節、雌雄及種類等許多因素的影響。

### 3. 可用性、方便性及完整性

- 可用性(availability) (例如鮮度品質、營養品質及安全性) 係一項傳統面的水產品品質，此乃當水產品不是可得到或可利用時，那再好的鮮度品質、優良的營養品質及非常高的安全性，都變成無所關連。
- 方便性和完整性也是水產品品質之要因。方便性成為品質因素的一項，其重要性乃基於：
  - 1) 現代消費者愈受到時間壓力(time pressure)的廣泛性影響，
  - 2) 許多消費者不常攝食水產品，因而對於在家中料理水產品欠缺信心，
  - 3) 常常家中只有一人喜歡水產品，此意謂對於量少小包裝產品之需求。

17

### 何謂鮮度品質(freshness quality)

- 如同品質之用語，**鮮度一詞也是一種概念**，而非一清楚即知的物件或具體而特定的現實體，鮮度的涵義亦常被誤解，故不同的人常有不同的定義。
- 綜合文獻就新鮮水產品(fresh seafood)的不同定義，可歸納出鮮度是依據水產品的下列要因：
  1. 時間 (例如：自捕撈以後、運送至商店的經過時間等)、
  2. 水產品如何處理 (非指製成罐頭、煮熟、醃漬、冷凍等)、
  3. 水產品的特性 (例如：外觀色澤、氣味、風味及質地)。
- 各種 (生物、化學、微生物及或物理的) 過程的綜合作用，就會引起上述特性之變化，
- **定義鮮度須同時列入時間、如何處理與水產品的特性等三大項要因，而不能僅單獨考慮其中的一項。**

19

從消費者角度，水產品的方便性包括各種的因素，譬如：  
1. 簡單的包裝方式，使消費者很快且容易地購得、保存及取出，

2. 符合消費者特定的需要之大小適合的包裝，
3. 簡單易懂的料理菜單，使消費者感覺有信心且容易、不費時就能料理，
4. 不犧牲鮮度品質而達到上述的要求。

水產品產品的完整性不足，不論是否因無法達到對產品的要求 (對於包裝或廣告) 或者比最後一次消費的接受度更差，不能符合買者或消費者的預期，就是非常重要。

事實上，一水產品產品未被買者或消費者接受，是一直至其品質等於消費者所認知的品質時，同樣地，是否讓消費者感覺產品是物超所值也是同等重要的。

18

- 如前述之，品質已定義為包括屬性、特性及特色之優良程度，依循此一涵義，則「鮮度品質 (freshness Quality)」可定義為：水產品其外觀色澤 (appearance)、風味(flavor)、氣味(odor)及/或質地 (texture)等特性，就購買者、使用者及主管機構共同對於在最適時期、最佳地點及最好的方法所捕撈，和以最佳方式處理或加工之一特定的水產品，能夠滿足上述特性之優良程度。
- 由於「什麼是最佳的」係依特定買者或消費者來決定，故鮮度品質之正確定義亦是如此。因而，為使鮮度品質的測定能夠適用與更具優點，生產者首先須確認、列出買者及使用者所需要、預期或所要的關於外觀色澤、風味、氣味及/或質地等特性，且不可忽略捕撈的時期及地點對於內生性鮮度品質 (intrinsic freshness quality) 所導致之重要影響。

20

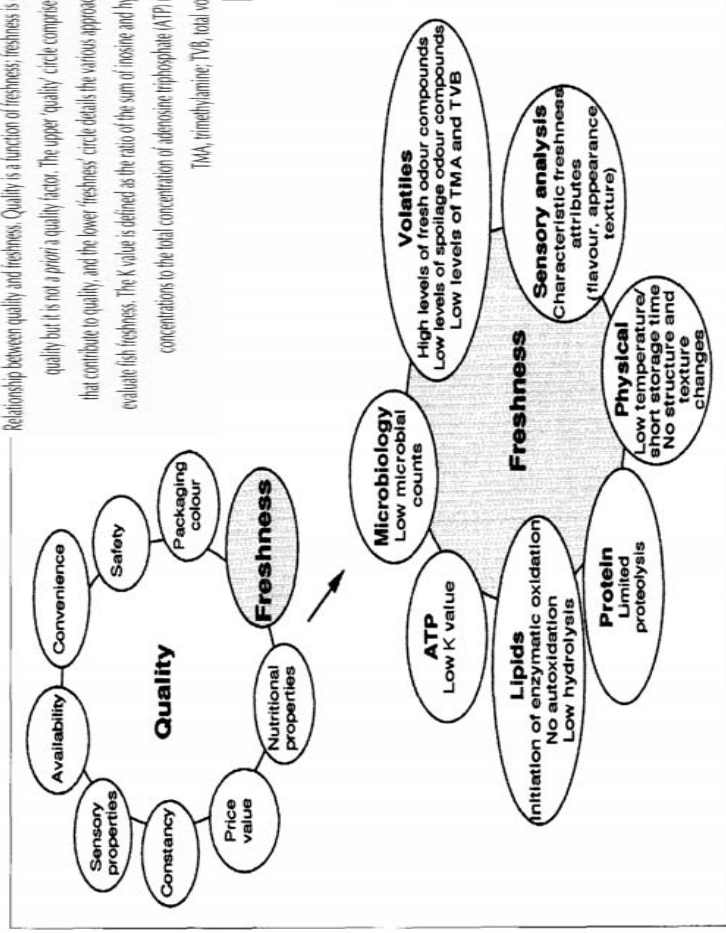


## 為何需要評定鮮度品質

- 水產品品質包含不同的型式，而鮮度品質則被認為決定一水產品的整體品質(overall quality)之一項非常重要的因素。
- 水產品的安全性仍是最重要的，但買者或使用者通常無法迅速判出一特定水產品的安全性，因而有被強迫去接受負責水產品安全性之機構已做好把關的責任，以及所購買或使用的產品是安全的，因此，當購買或使用一特定水產品時，在決定時安全性的重要性就不大。
- 同樣的，雖然營養品質是主要造成近年來水產品消費大為提高之原因，但營養品質的分析與測定也是複雜及或成本昂貴的，而且正常情況下買者或使用者也無法迅速地測定，故對如已購得的水產品，其在決定上的重要性就有所限制。然而，現在美國及國內已開始實施「食品標示管理法」，亦即食品包裝上須標示出重要的營養素成分的含量等，這在將來可能會引起改變。

21

Relationship between quality and freshness. Quality is a function of freshness; freshness is essential for quality but it is not a priori a quality factor. The upper 'quality' circle comprises the factors that contribute to quality, and the lower 'freshness' circle details the various approaches used to evaluate fish freshness. The K value is defined as the ratio of the sum of inosine and hypoxanthine concentrations to the total concentration of adenosine triphosphate (ATP) metabolites, TMA, trimethylamine, TVB, total volatile bases.



23

- 依所購買某一特定的水產品（例如：冷藏、冷凍或罐頭品），買者可以或者無法很快地就決定出該水產品的鮮度品質，但是每一種水產品目的的鮮度品質（外觀色澤、風味、氣味及/或質地），是在消費時由每一使用者有意識地或無意識地所決定，相對於買者或使用者就鮮度品質所預期的，該水產品的鮮度品質到底符合至如何的好壞程度，這對該水產品是否將被購買或使用則會有很大的影響，尤其在往後是否再度購買。
- 總之，一水產品不論何時都可購得時，鮮度品質、方便性及整體性乃決定該產品不只在購買一次之主控因素。

22

## 水產食品的鮮度與風味品質

### 水產食品的消費與利用

- 鮮度品質
- 風味品質

#### 鮮度品質

- 鮮度變化特徵
- 貯藏壽命
- 貯藏條件與環境條件之影響
- 衛生安全性問題

#### 風味品質

- 消費接受性
- 風味、顏色、質地等與鮮度密切相關
- 受到種類、季節、生理狀況、養殖條件、環境因子等因素之影響

24

## 水產品鮮度品質的變化特徵與保鮮

魚貝類自死後，即開始進行自家消化作用，逐漸導致肉質軟化、變色，同時，微生物也開始繁殖而引起腐敗作用。由於這兩種作用相當快速，故必須保持低溫才能減緩魚貝類的品質下降。

利用冰（凍）藏方式來保持漁獲物的品質，乃絕對需要且最有效的保鮮作業。但是，即使魚貝類在低溫下保藏，其鮮度品質仍會緩慢降低，亦即仍有一定的貯藏壽命。

因此，水產品的鮮度變差後，已無法使之回復較好的品質。

25

## 鮮度品質：

水產品品質變化中，最基本問題的表示。

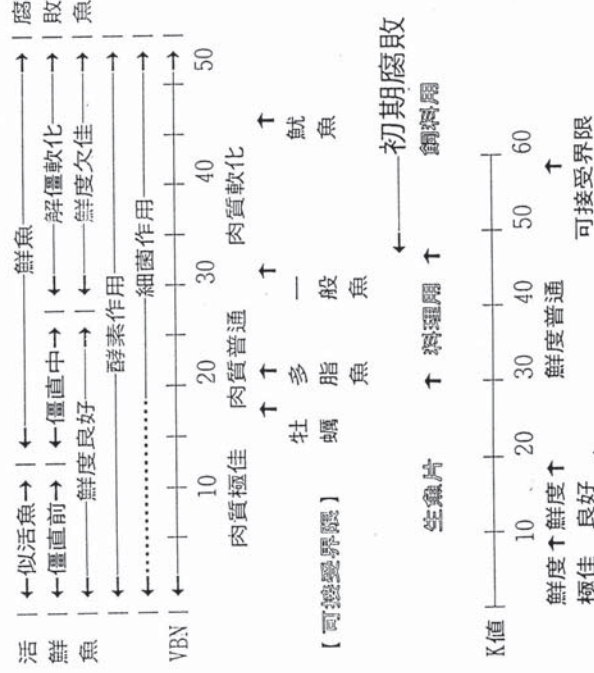
## 風味品質：

影響水產品的消費接受性之要因

- = 原有的風味特徵
- = 加熱或料理後產生的風味特徵
- = 鮮度品質下降後，產生的不良異臭味，與原有風味的喪失

26

## 魚貝類死後變化與鮮度品質



27

## 水產品利用與鮮度

魚貝類死後變化：無法避免，品質逐漸下降，但可減緩鮮度下降速率。

鮮度不良可能引：病原菌（腸炎弧菌、葡萄狀球菌、起之食物中毒 沙門氏桿菌...）

類似過敏性中毒（組織胺等生物胺）  
肉毒桿菌毒素

鮮度與食用價值：活魚  
生魚片（死後僵直前、中）  
一般料理用（死後僵直中、解僵）  
加工用（解僵）  
飼（肥）料用（腐敗）

28

# 水產品的特性之一

## — 易腐敗變質 —

造成主因：本身組織與成分之特殊性  
保藏處理不當

29

# 水產食品美味來源之主角

## — 萃取物成分 —

- 貢獻特有滋味
- 因鮮度品質而變化
- 生物胺等之前驅物質
- 生化代謝、生理作用上的重要性
- 受到種類、季節、生理狀況、養殖條件、環境因子等因素之影響

31

# 鮮

海鮮與高鮮味精  
肌苷酸與MSG之相乘作用  
高湯

30

# 保鮮的四項「密訣」

- 保持體形完整
- 減少污染
- 充分水洗
- 低溫保存

32



### Quality assessment scheme used to identify the quality index demerit score

Quality Assessment of Cod		Character	0	1	2	3	Very bright
Quality parameter	General appearance						
Eyes		Skin	0	1	2	3	Bright
		Stiffness	0	1	2	3	Slightly dull
		Slime	0	1	2	3	Dull
		Clarity	0	1	2	3	Firm
		Shape	0	1	2	3	Soft
Gills		Clarity	0	1	2	3	Rigor
		Color	0	1	2	3	Post-rigor
		Smell	0	1	2	3	Unclear
		Mucus	0	1	2	3	Slightly cloudy
		Flesh Color	0	1	2	3	Very cloudy
Blood		Color	0	1	2	3	Clear
		Smell	0	1	2	3	Slightly cloudy
		In open surfaces	0	1	2	3	Very cloudy
		In throat-cut	0	1	2	3	Normal
		Character sum	0	1	2	3	Slightly sunken

33

### 食品中毒發生與食品品質(鮮度)

- 國內發生的食品中毒細菌性中毒引起的案例為主  
係腸炎弧菌、金黃色葡萄球菌、仙人掌桿菌、沙門氏菌、大腸桿菌等病原菌污染所致。
- 其他的食物中毒  
化學物質：農藥、重金屬等污染  
天然毒素：植物毒、河豚毒、麻痹性貝毒、組織胺、黴菌毒素等引起。

35

### 保存可能期限之官能試驗結果

食品種類	保存條件	保存日數										備註	
		1	2	3	4	10	15						
鱈魚(生食用)	-18C°	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	冷凍鱈魚於半解凍狀態下部份凍結保存，獲得的評價頗高；一旦全解凍而再度凍結，則劣變明顯。在下列三溫度帶下，0C°者的劣化稍快，部分凍結者則慢些。
	5C°	○	△	△	★	★	★	★	★	★	★		
	-3C°	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△		
	-1C°	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△		
	0C°	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△		
生食鱈魚片	-18C°	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	冷凍鱈魚於半解凍狀態下部份凍結保存，獲得的評價頗高；一旦全解凍而再度凍結，則劣變明顯。在下列三溫度帶下，0C°者的劣化稍快，部分凍結者則慢些。	
	5C°	△	△	△	★	★	★	★	★	★			
	-3C°	○	△	△	△	△	△	△	△	△			
	-1C°	○	○	△	△	△	△	△	△	△			
	0C°	○	○	○	△	△	△	△	△	△			

◎：大致保持原有品質

○：原有品質降低但仍保持美味

△：雖可食用但不具美味

★：不可食用

34

### 食品中毒發生與品質之相關性

- 若食品中已存在病原菌、化學物質或天然毒素等食品中毒病因物質，從其一般品質特性亦難以被鑑別出來。
- 但例外的是組織胺係由於魚類鮮度變差所產生。

### 食品中毒病因物質之存在和食品品質好壞狀態的相關性

相關性	食品中毒病因物質
直接有關	天然毒素：組織胺
無相關性	化學物質：農藥、重金屬等 天然毒素：植物毒、河豚毒、麻痹性貝毒等
間接有關	病原菌：腸炎弧菌、金黃色葡萄球菌、仙人掌桿菌、沙門氏菌、大腸桿菌等 天然毒素：黴菌毒素

36

## 鮮度品質 ≠ 微生物檢測 (總菌數) 之品質

- 二次與交叉污染的來源與機會多。
- 雖低溫貯藏，所污染的細菌仍緩慢繁殖。
- 若流通、貯藏期間，溫度不當升高，則細菌迅速增加。
- 若受到一次多量的細菌污染，則繁殖更快速。
- 測定鮮度所依據的原理，和病原菌繁殖與產毒素之間，並非有直接的關連性。

37

## 水產品病原菌與食物中毒菌

- 腸炎弧菌：引起食物中毒事件最多，海水中存在。生長需要鹽分 (3%附近最適合)。
- 沙門氏桿菌：於人、哺乳動物、鳥類、爬蟲類、兩棲類、環型動物等廣泛分布。在食品工廠及調理設備等引起的沙門氏桿菌中毒，老鼠常常是媒介。
- 病原性大腸桿菌：檢出大腸桿菌(*E. coli*)，表示有可能受到大腸桿菌、沙門氏桿菌、志賀氏桿菌等腸內桿菌類(*coliform*)所污染。大腸菌原生存於人及溫血動物的腸內。
- 金黃色葡萄球菌：人體皮膚、鼻腔、口腔、腸道等正常菌群之一。人及動物的生活環境中廣泛分布，故污染食品的機會非常大。
- 肉毒桿菌：分布於土壤、河川底泥、河水、靠岸的海水與魚類、陸上動物的腸道中。
- 志賀氏桿菌屬：糞便中存在。
- 水生產氣單胞菌：存在於魚類、爬蟲類、兩棲類之病原菌。
- 仙人掌桿菌：土壤、水等自然界中廣泛分布。

◎ 組織胺生成菌：紅肉魚為主，鮮度不佳時，微生物進行分解作用而產生組織胺，引起過敏性食物中毒。

39

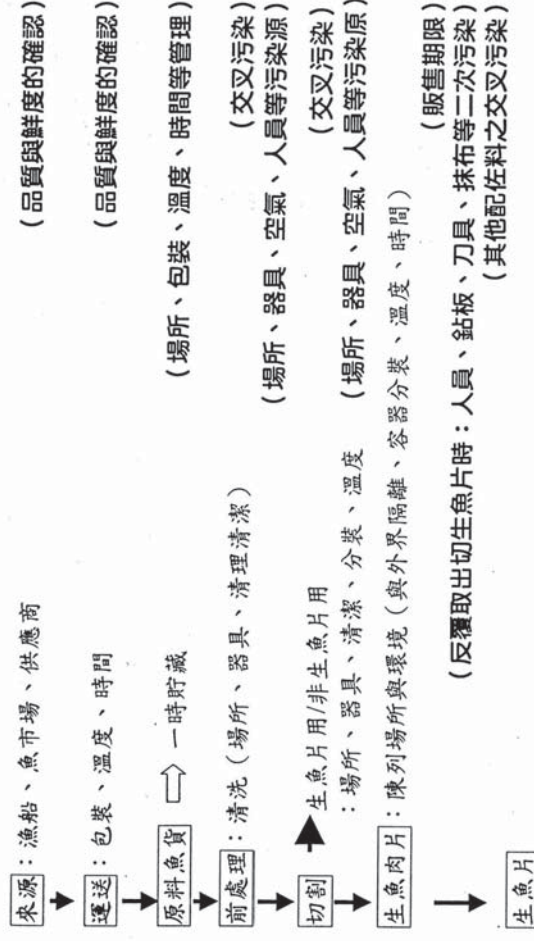
## 水產品病原菌與食物中毒菌

- 腸炎弧菌：引起食物中毒事件最多，海水中存在。生長需要鹽分 (3%附近最適合)。
- 沙門氏桿菌：於人、哺乳動物、鳥類、爬蟲類、兩棲類、環型動物等廣泛分布。在食品工廠及調理設備等引起的沙門氏桿菌中毒，老鼠常常是媒介。
- 病原性大腸桿菌：檢出大腸桿菌(*E. coli*)，表示有可能受到大腸桿菌、沙門氏桿菌、志賀氏桿菌等腸內桿菌類(*coliform*)所污染。大腸菌原生存於人及溫血動物的腸內。
- 金黃色葡萄球菌：人體皮膚、鼻腔、口腔、腸道等正常菌群之一。人及動物的生活環境中廣泛分布，故污染食品的機會非常大。
- 肉毒桿菌：分布於土壤、河川底泥、河水、靠岸的海水與魚類、陸上動物的腸道中。
- 志賀氏桿菌屬：糞便中存在。
- 水生產氣單胞菌：存在於魚類、爬蟲類、兩棲類之病原菌。
- 仙人掌桿菌：土壤、水等自然界中廣泛分布。

◎ 組織胺生成菌：紅肉魚為主，鮮度不佳時，微生物進行分解作用而產生組織胺，引起過敏性食物中毒。

38

## 流通與貯藏過程中微生物的可能污染途徑與品質影響因素



40



## ● 店內環境

1. **硬體設備**：定期或每日做清理、清潔。
2. **室內空氣**：落下菌、空氣循環與清淨更新、人員口沫引起的污染。
3. **處理場所分隔**：前處理、生鮮材料切割、料理、生魚片處理等處理場所，須有效分隔，不可交互替用，避免交互污染。並定時或每日作清潔、消毒處理。
4. **設備器具放置**：前處理、生鮮材料切割、料理切割、生魚片專用之各項用刀、器具、抹布等，須分開擺置，不可交互替用，避免交叉污染。
5. **人員與物料進出室內外問題**：避免外來的二次污染。

41

## ● 人員衛生與管理

1. **個人衛生習慣**：不良的衛生習慣、應有的衛生習慣。
2. **病症、傷口等**：避免生食用食品之處理，保護措施。
3. **料理場所的清潔管理**：隨時注意、舉手之勞、保持清潔即是衛生安全。

## ● 顧客的信心

1. **保存期限**：即使低溫保存且衛生安全，但也非『天長地久』。
2. **海鮮的真諦**：即使低溫保存且衛生安全，但『海鮮』也漸失。

43

## ● 器具清潔

1. **隨時清理**：每次用後或定時做清潔處理，尤其抹布、砧板、刀具等的清洗，保持乾淨衛生。
2. **每日或定時之清理與點檢**：使用後器具須定時或每日做充分的清潔處理，並以高溫加熱或紫外線消毒處理，以備隔日之用，尤其抹布、砧板、刀具等。

## ● 食材貯放

1. **適當包裝**：已清洗或切割之食材，裝入塑膠袋或保存盒保存。
2. **分隔貯放**：直接生食、須加熱之生食材、不再加熱之熟食、須再加熱之熟食等須分隔放置與貯存。
3. **貯放時程**：各食材或即食品所貯放溫度與時間的紀錄與管理。

42

## Methods to evaluate fish freshness in research and industry

G. Ólafsdóttir, E. Martinsdóttir,  
J. Oehlenschläger, P. Dalgaard, B. Jensen,  
I. Undeland, I.M. Mackie, G. Henehan,  
J. Nielsen and H. Nielsen

Current work in a European concerted action project 'Evaluation of Fish Freshness' (AIR3 CT94-2283) focuses on harmonizing research activities in the area of fish freshness evaluation in leading fish laboratories in Europe (see Box 1). The overall aim of the concerted action project is to validate methods for the assessment of fish freshness and to discuss the freshness criteria for fish commercialized within the European Union. The project's participants are working in subgroups studying sensory analysis, microbiology, volatile compounds, proteins, lipids, adenosine triphosphate and physical measurements with respect to fish freshness evaluation. In this article, the different subgroups have summarized changes that occur in fish and methods to evaluate fish freshness as a first step towards the definition of criteria for fish freshness.

Trends in Food Science & Technology, vol. 8, 1997

44



- Relationship between quality and freshness. Quality is a function of freshness; freshness is essential for quality but it is not a priori a quality factor.

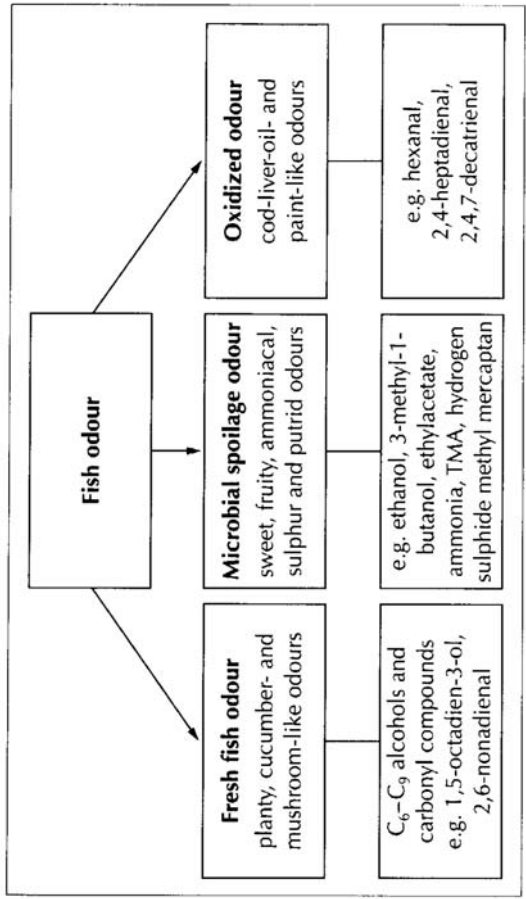
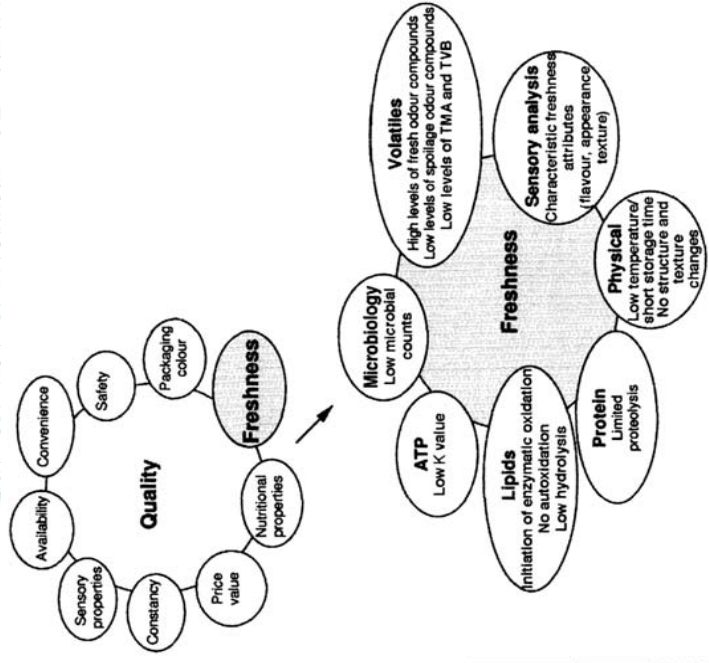


Fig. 2

Categorization of fish odours and the volatile compounds that contribute to the characteristic odour of fresh, spoiled and oxidized fish. TMA, trimethylamine.