

The background of the slide is a photograph of a supermarket freezer aisle. Several large bags of frozen tilapia are visible, stacked on metal shelving. The bags are white with blue and yellow accents and feature the word "Tilapia" in a stylized font. The lighting is somewhat dim, typical of a freezer aisle.

六、冷凍加工品

Frozen seafood

※所有資料僅使用於本課程

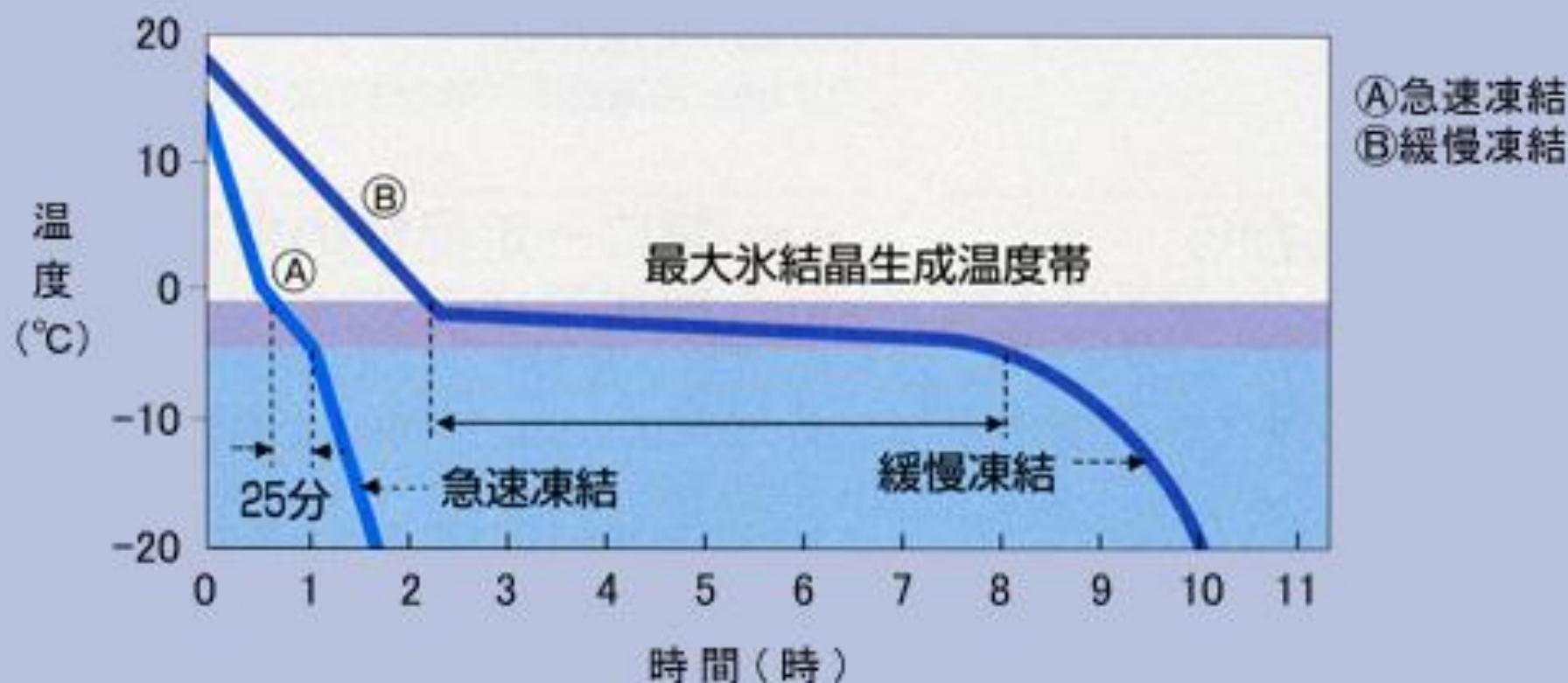
冷凍加工原理

- 將產品品溫下降至凍結點以下的溫度，使產品水分大部分凍結，水活性降低，與變質有關的化學反應、酵素及微生物作用亦受到抑制，而達到長時間貯藏之目的。
- 產品經前處理、加工(如調味)後急速凍結至品溫達 -18°C 以下再予以冷凍貯藏，貯藏溫度愈低，愈能避免品質之惡化，但愈低溫，成本愈高，一般而言大部分的水產品在 -18°C 貯藏，期限可達六個月以上。

Effect of freezing on the quality (freezing rate and storage temperature)

- Structure of tissue (texture; Sashimi quality)
- Freeze-denaturation of protein (Surimi quality; discolorations)
- Lipid changes (discolorations; off-odours)
- Surface dehydration (appearance; toughening)

図1 急速凍結並びに緩慢凍結の冷凍曲線の比較



図の凍結時間は、凍結される食品の種類、形態、大きさなどにより、また凍結方法によって異なる。ここに示した時間は一つの例である。

資料:「食品冷凍の理論と応用」加藤舜郎著より

Mackerel

A: Extremely quick freezing

about a few second through out the most ice crystal formation temperature zone
(0~ -5°C) during freezing processing

B: Quick freezing

about a 1.5 min through out the most ice crystal formation temperature zone (0~ -5°C) during freezing processing

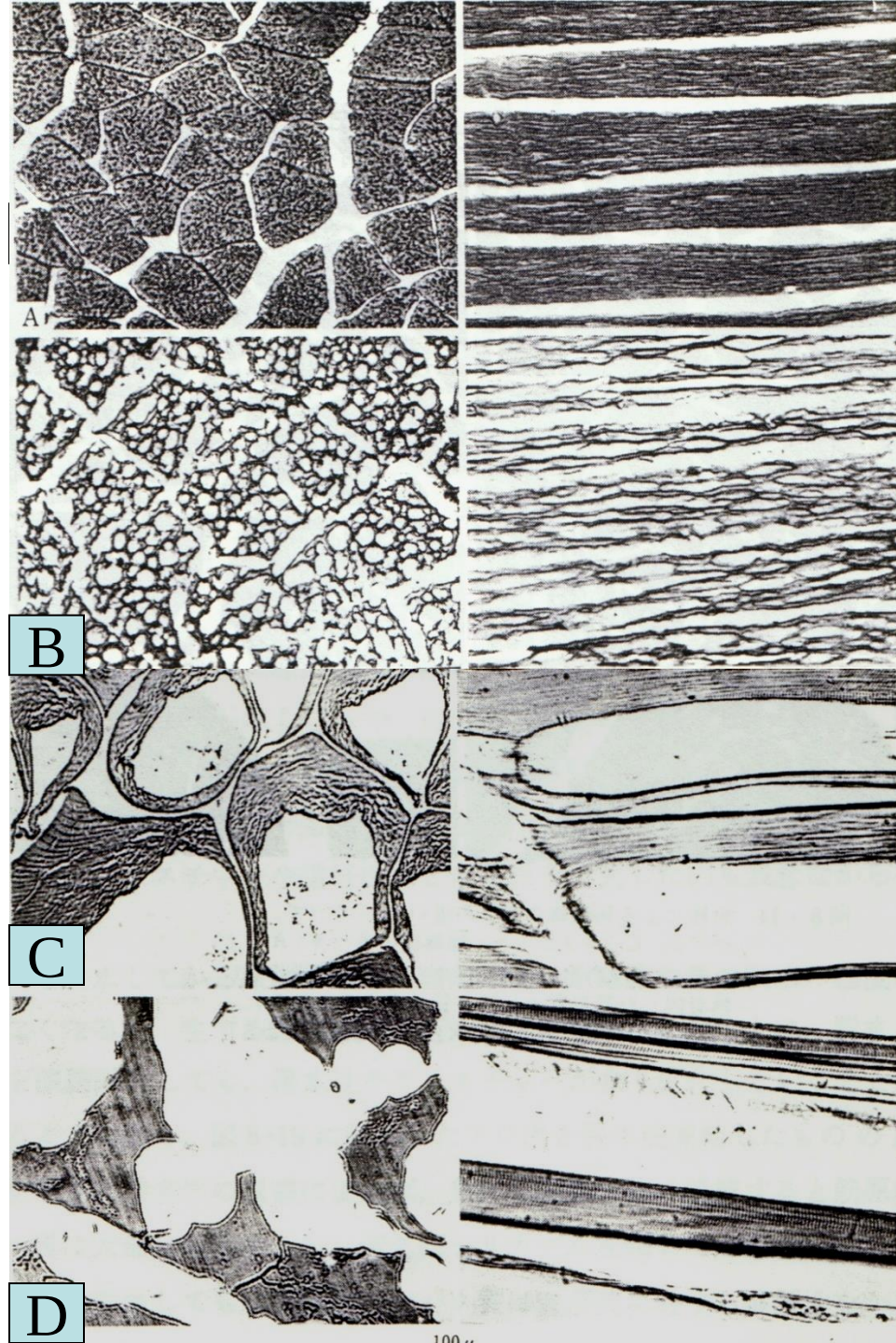
Alaska pollack

C: Slow freezing

about 40 min through out the most ice crystal formation temperature zone (0~ -5°C) during freezing processing

D: Extremely slow freezing

about 90 min through out the most ice crystal formation temperature zone (0~ -5°C) during freezing processing



冷凍加工品原料

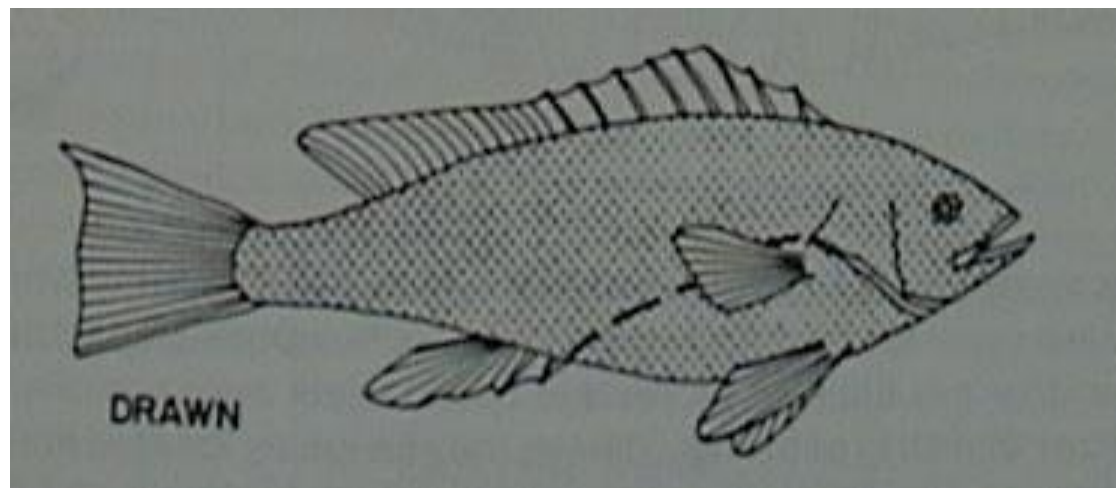
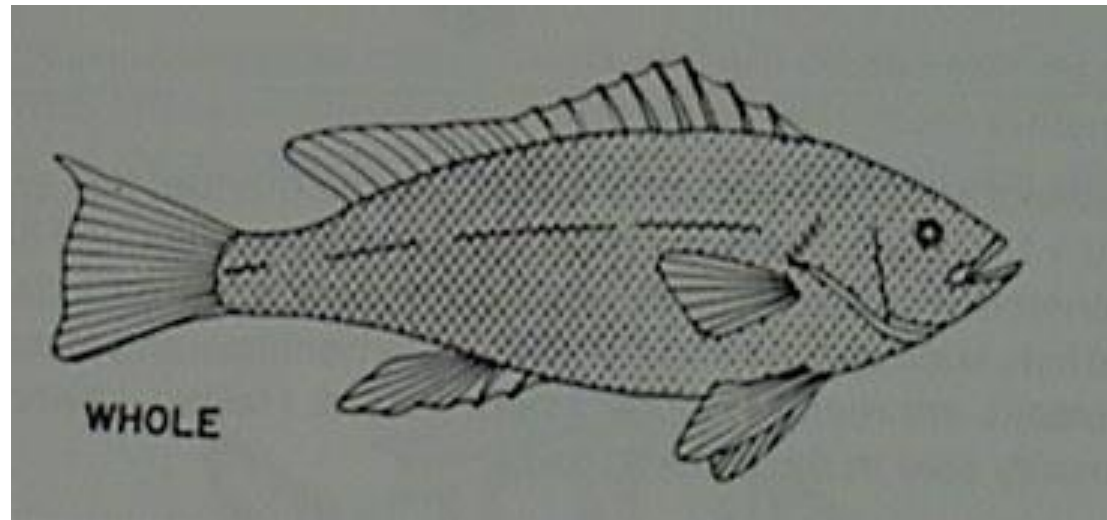
養殖鰻、蝦類、鮪類、旗魚、
鯖魚、鰺魚、吳郭魚、海鱺、
赤海、鰻魚、魷魚、虱目魚、
鯊魚

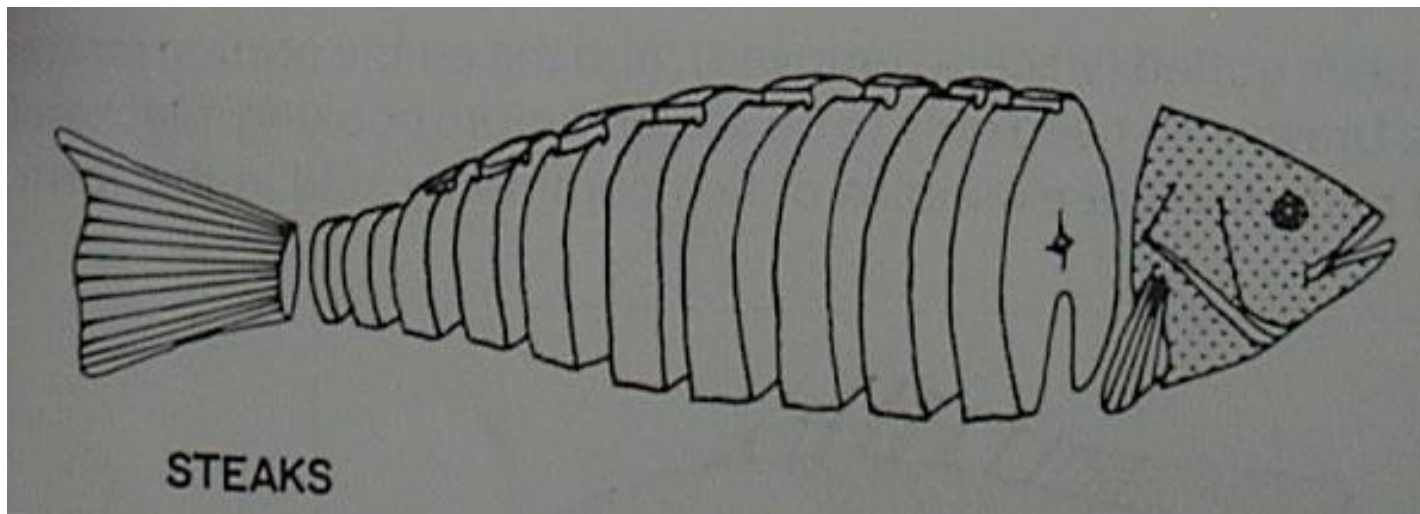
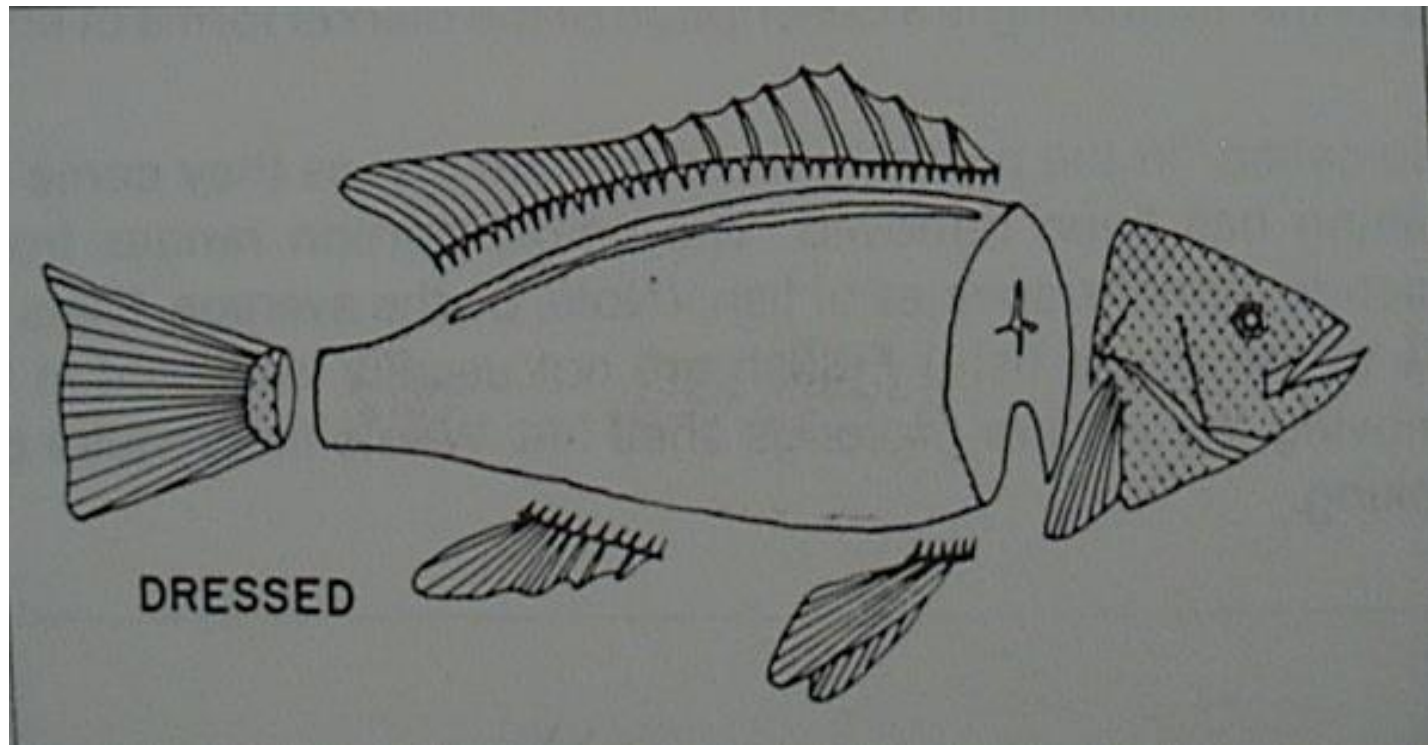
Frozen facilities

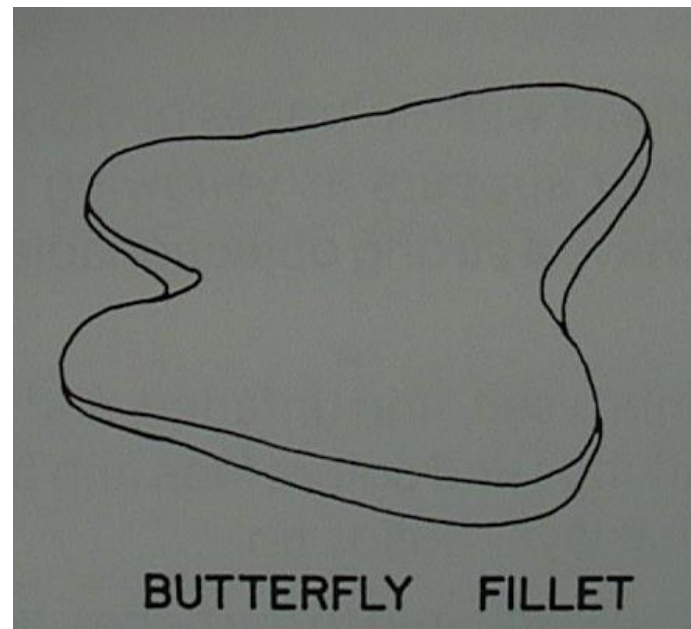
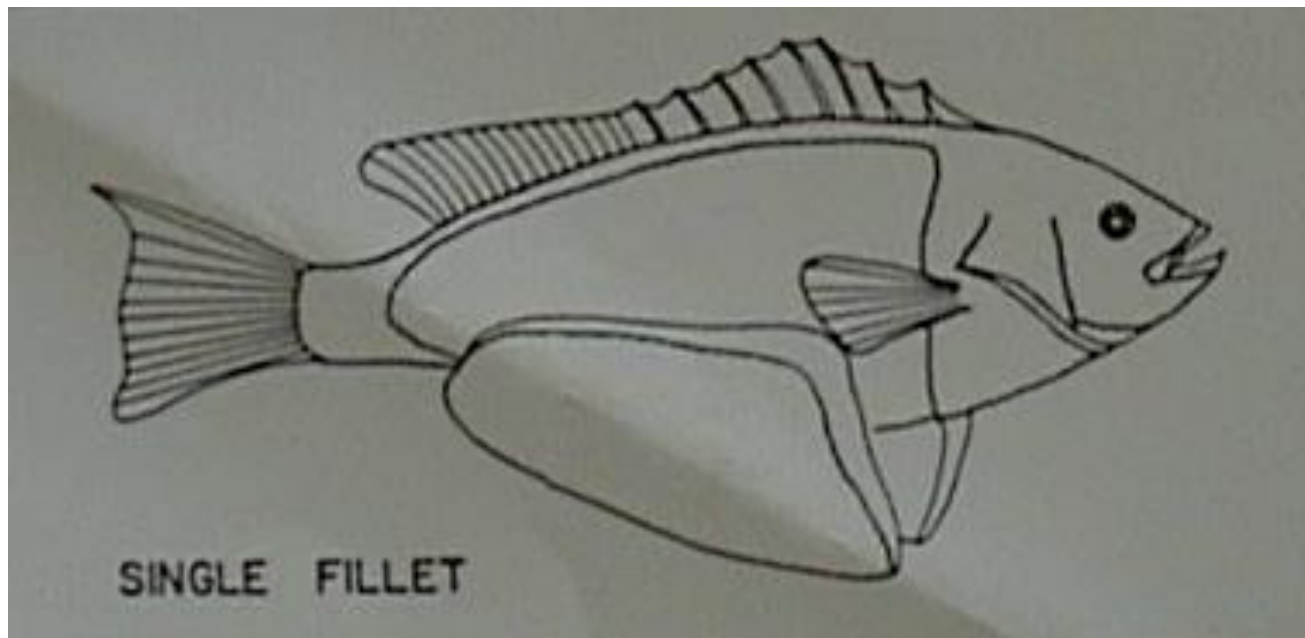
- The equipments of frozen seafoods are well established
- The factory is equipped with rapid super-cooling freezing and vacuum packing facilities.
- All processing factories are certified by HACCP
- The product quality meets international standards and quality for being marketed throughout the world

Main items of frozen products

- Roasted eel product
- Tuna, skipjack and marlin fish (whole, fillet)
- Squid and cuttlefish (whole, steak)
- Tilapia and milkfish (whole, fillet)
- Shrimp (round, headless, peeled and deveined)
- Mackerel and horse mackerel (whole)
- Mahi-mahi (dolphin fish) (fillet)
- Cobia (fillet)







- A very low temperatures, as low as -
60°C (超低溫冷凍), are required for
the high quality loss of the products
such as tuna Sashimi or Sushi
- The quality of the products particularly for
roasted eel is quite satisfactory
- The major markets are Japan, the USA
and European countries



Roasted eel



Fillet



Shrimp products



Sashimi

冷凍水產品外銷

- 冷凍水產品是外銷主要項目，除冷凍調製鰻外，多係以原料或半成品供應外銷。
- 鮪魚、鰹魚、調製鰻、蝦類、吳郭魚及魚片、鯖魚及魚片、虱目魚、魷魚、鰻魚、鰻魚片、旗魚片、鱸魚及魚片。
- 外銷國家以日本、中國大陸、美國和泰國為主。

冷凍水產品內銷

- 由於水產調理品的需求增加及具有冷凍販售系統之超級市場、量販店和簡便商店的普遍設立，使冷凍水產食品內銷量值急遽增加。
- 因本地生產之高級魚蝦貝類減少、民眾所得增加及貿易自由化之影響，致冷凍水產品進口之品目與量值逐年增加。
- 進口國家為越南、泰國、美國、日本、冰島、加拿大、挪威、印尼、澳大利亞和紐西蘭。
- 進口冷凍品主要包括蝦類、大比目魚、魚卵、鮭魚、魚漿和干貝等。

冷凍台灣鯛產品

**Frozen tilapia
products**

吳郭魚



- 英文名tilapia，因用口孵魚而被冠以mouthbreeder，又被稱為freshwater red snapper，中國大陸稱之為「羅非魚」，中南美洲名為bouliti，泰國pla nil，中東mojara，部份中東與美國商人為促銷此魚將它命名為「聖彼得魚」（St. Peter's fish）。
- 原產非洲，屬慈鯛科，莫三鼻克種為最早引進台灣者，故亦稱在來種或土種，係由吳振輝和郭啟彰兩氏於民國35年由新加坡引入台灣養殖成功，形似鯽魚且色黑，原稱「南洋鯽」或「烏鯽仔」，後為紀念吳郭兩氏而命名為吳郭魚。
- 經過多年改良，雄性尼羅吳郭魚與雌性莫三鼻克種雜交育成之「福壽魚」（blessed fish），莫三鼻克種之白種化紅色吳郭魚經改良育成後可生產全紅色魚，俗稱「埃及尼羅紅魚」或「尼羅紅魚」，日本人則以「姬鯛」稱之。近年以鹹化之大型吳郭魚魚片內外銷作為生魚片甚為流行，有人美其名為「潮鯛」或「台灣鯛」。

聖經中的魚



吳郭魚
南洋鯽
福壽魚
潮 鯛
台灣鯛
聖彼得魚
羅非魚



生物特性與漁業

- 屬雜食性，能自然繁殖，早產(日齡100天魚即可成熟)，廣鹽性，且對環境及病害之抵抗力很強
- 為重要之養殖魚種，分為淡水與鹹水魚塭養殖，以淡水養殖為主；又分為單養與混養兩種，已發展成單性雄魚集約養殖
- 台南、嘉義、高雄、雲林等為主要產地

利 用

- 生鮮消費
- 冷凍魚外銷：整條魚 (round) 、魚片 (fillet)
出口
- 以鹹化之大型魚魚片內外銷作為生魚片
- 魚鱗、魚皮作為膠原蛋白原料

台灣(潮)鯛凍藏生魚片製造流程

原料魚 → 驗收 → 冰鎮 → 放血 → 剖腹 → 去頭
→ 切片（去中骨後成二片魚肉片）→ 去皮 →
修整魚片 → 浸鹽水（1-2%，3~5分鐘）→ 浸
臭氧水（殺菌）→ 拭乾 → CO處理（鮮紅色澤）
(已禁用) → 真空包裝（無菌室）→ 個別快速冷
凍（Individual Quick Freezing, I.Q.F）→ 內包裝
→ 金屬檢測 → 外包裝 → 凍藏 → 出貨



Carbon monoxide (Kevin Fitzsimmons)

- Some gas in chambers others infuse in bags before freezing



Haemoglobin (血紅蛋白)

Myoglobin (肌紅蛋白)

MetHaemoglobin

MetMyoglobin

CO-Haemoglobin

CO-Myoglobin

Myoglobin

purple red

Oxymyoglobin

bright red

Metmyoglobin

grey or brown

Nitrosomyoglobin

pink and red

Nitrosohemochrome

pink and red

Tilapia



(Kevin Fitzsimmons)



Major tilapia producers in international trade

- China - whole frozen, IQF fillets
- Ecuador - fresh fillets
- Taiwan - whole, IQF, sashimi
- South & Central America - fresh fillets
- Indonesia - IQF fillets
- Thailand - IQF fillets
- Vietnam - IQF fillets

超低溫冷凍鮭魚





鮪 魚

名 稱

- 中國古之「鮪」字係指「白鰾」。
- 「鮪」字源於日本，日人引用「鮪」漢字，可能因鰾魚為一珍貴美味之魚，而鮪體又狀似鰾魚所致。
- 鮪在台灣俗稱「串仔」，可能係因英文tuna諧音而得名。
- 中國大陸則稱「金槍魚」。

種類

- 長鰭鮪因胸鰭如長刀狀，俗稱長翅仔、長鰭串或長鬚，煮熟後肉呈白色而柔軟，故又稱白肉串，其罐頭以「white meat」表之，在美國有「海中雞」（chicken of the sea）之譽。
- 黃鰭鮪英文名為yellow-fin tuna，除第一背鰭外其它各鰭均呈黃色，本省俗稱黃鰭串，肉呈桃紅色，故亦稱紅肉串，為「light meat」罐頭原料。
- 大目鮪俗稱大目串仔，乃因其在所有鮪魚中係眼睛最大的一種而得名。
- 黑鮪因皮黑本省俗稱黑串仔或黑皮串，為生魚片最佳原料「Toro」係指其上(前)腹肉。

漁業

- 分為遠洋漁業及近海漁業，產量以遠洋漁業(以國外漁港為基地)佔大多數。
- 遠洋漁業作業漁場遍及三大洋，以鮪延繩釣漁業居多，鰹鮪圍網漁業次之。
- 超低溫鮪釣漁業在1974年開始大舉作業，為鮪魚生魚片原料主要來源。
- 鰹鮪大型圍網主要漁獲為正鰹及黃鰭鮪等，為鮪罐頭原料主要來源。
- 魚貨外銷為主。

利 用

- 生食用鮪魚

近海冷藏魚貨與超低溫鮪魚

- 冷凍鮪魚加工品

魚片 (fillet)、魚排 (steak) 等

- 罐製品

Light meat與white meat鮪罐

水煮罐、油漬罐和調理罐

- 鮪魚果

甚麼魚介類適合生食？

生魚片(Sashimi)



生魚片壽司(Nigiri)



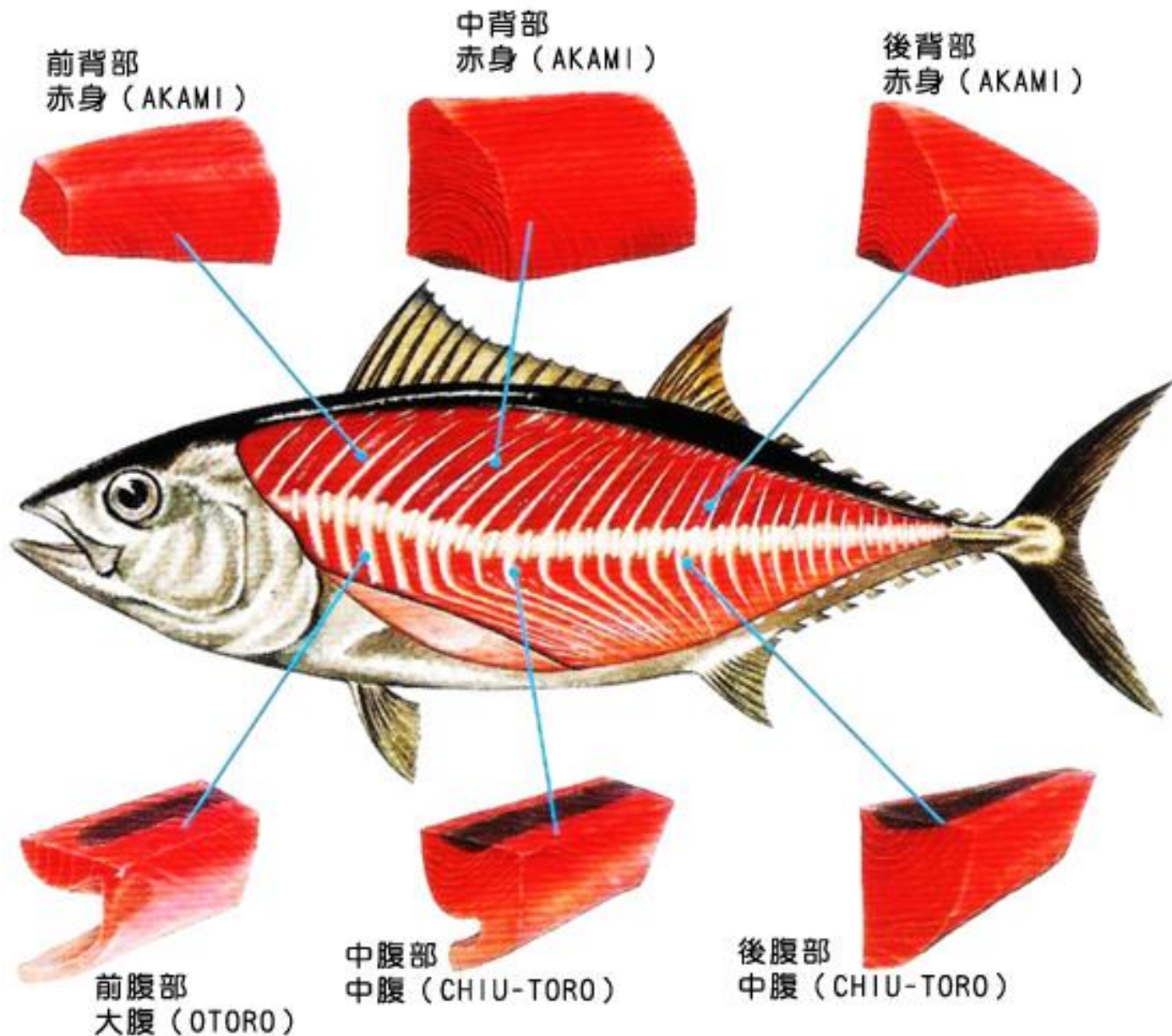
河豚生魚片



多樣的生魚片壽司？

鮪魚為何要-60℃超低溫冷凍?





(高雄市政府)

入口即化的Toro (とろ)



赤身

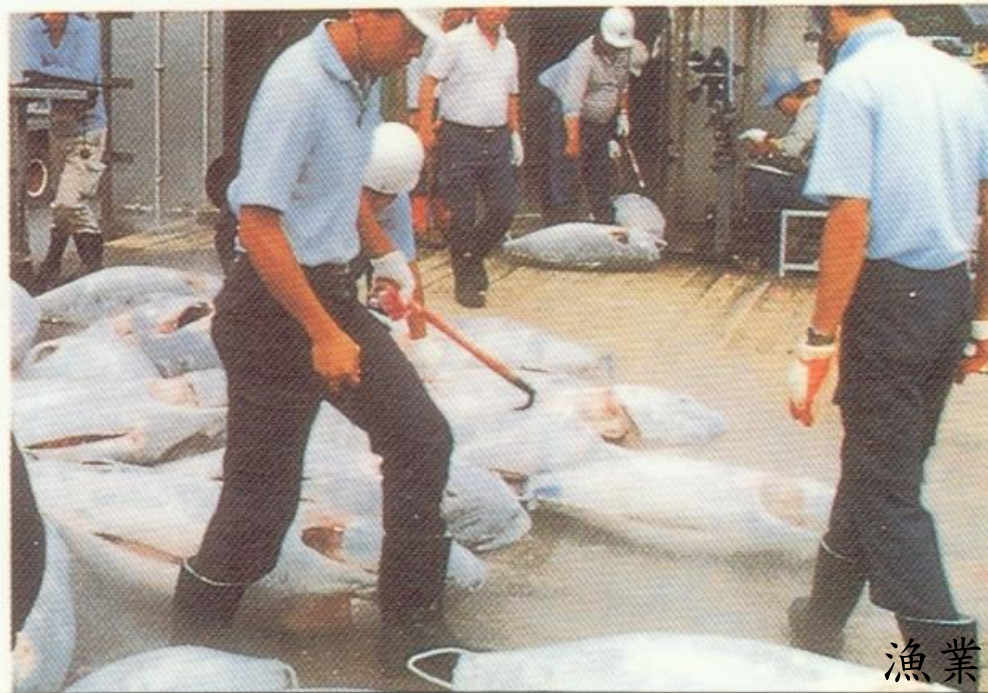
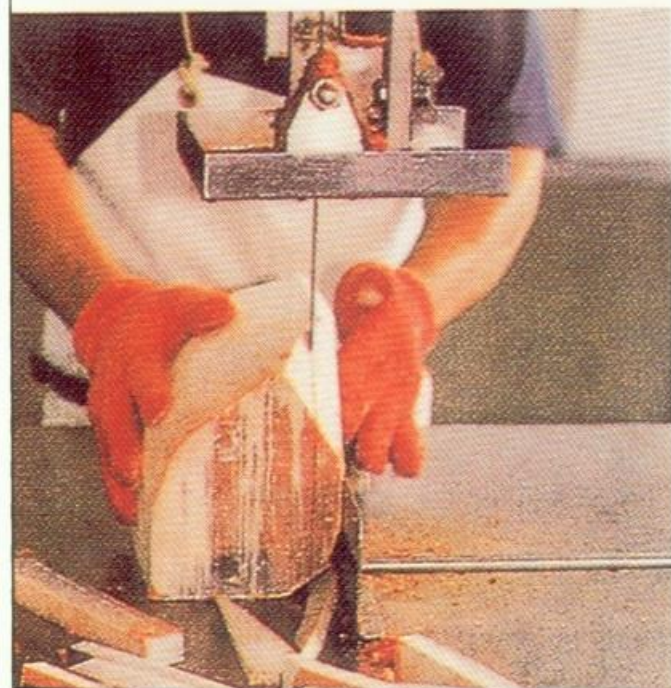
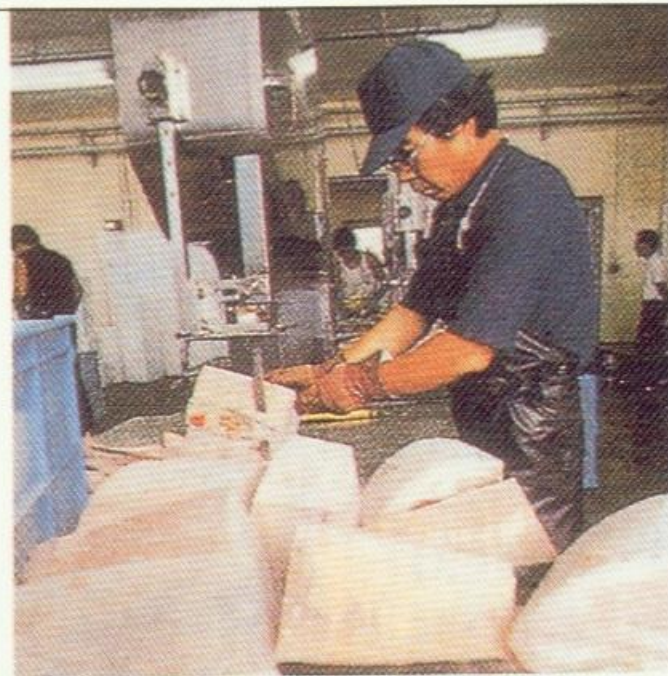


Toro

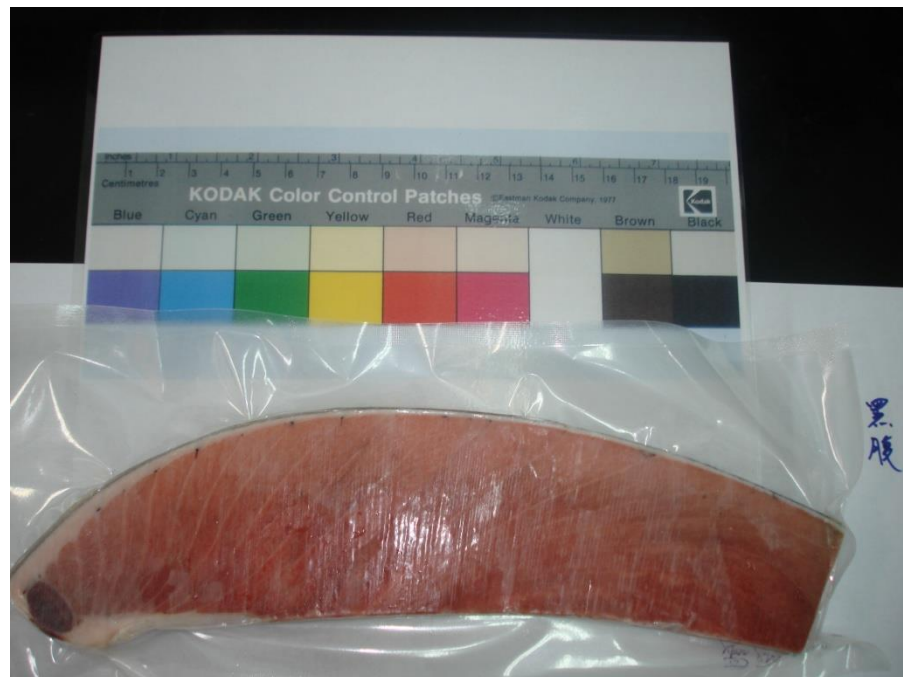


生食用超低溫冷凍鮪魚處理流程

鮪魚捕獲（漁船）→ 放血 → 去鰓、鰭及內臟
→ 洗滌 → 凍結（鹽水浸漬）→ 包冰 → 超低
溫（ -55°C ）凍藏 → 卸貨（漁船至工廠）→
工廠（ -55°C 凍藏）→ 電鋸切割 → 去頭 → 魚體
縱切（背、腹部兩半）→ 脊椎骨鋸除 → 刨去
血合肉 → 魚片 → 板狀生魚片 → 包裝



超低溫鮭魚 生魚片



超低溫冷凍鮭魚

- 防止鮭肉冷凍褐變
- 肉中組織冰晶較細，對肌肉組織之損傷也較小
- 肉質佳、色鮮紅，可提昇鮭魚供作生魚片的品質

生魚片食品安全與衛生

- 肉質腐敗 (揮發性鹽基態氮)
- Total plate count, *E. coli*, coliforms and *Vibrio parahaemolyticus*
- 添加物問題：CO
- 寄生蟲問題 (淡水魚)
- 重金屬問題：有機汞
- 藥物殘留問題：潮鯛生魚片

冷凍烤鰻

Frozen roasted eel

鰻 魚



世界鰻魚種類將近二十種，迄今最具經濟價值且養殖最多者為日本鰻，英文名為Japanese eel，在台灣有人稱之為白鰻，在中國大陸稱為鰻鱺、河鰻或白鱔，因其珍貴滋補亦有人稱之為「水中人參」。養殖鰻以活鰻與冷凍烤鰻方式外銷日本或內銷。

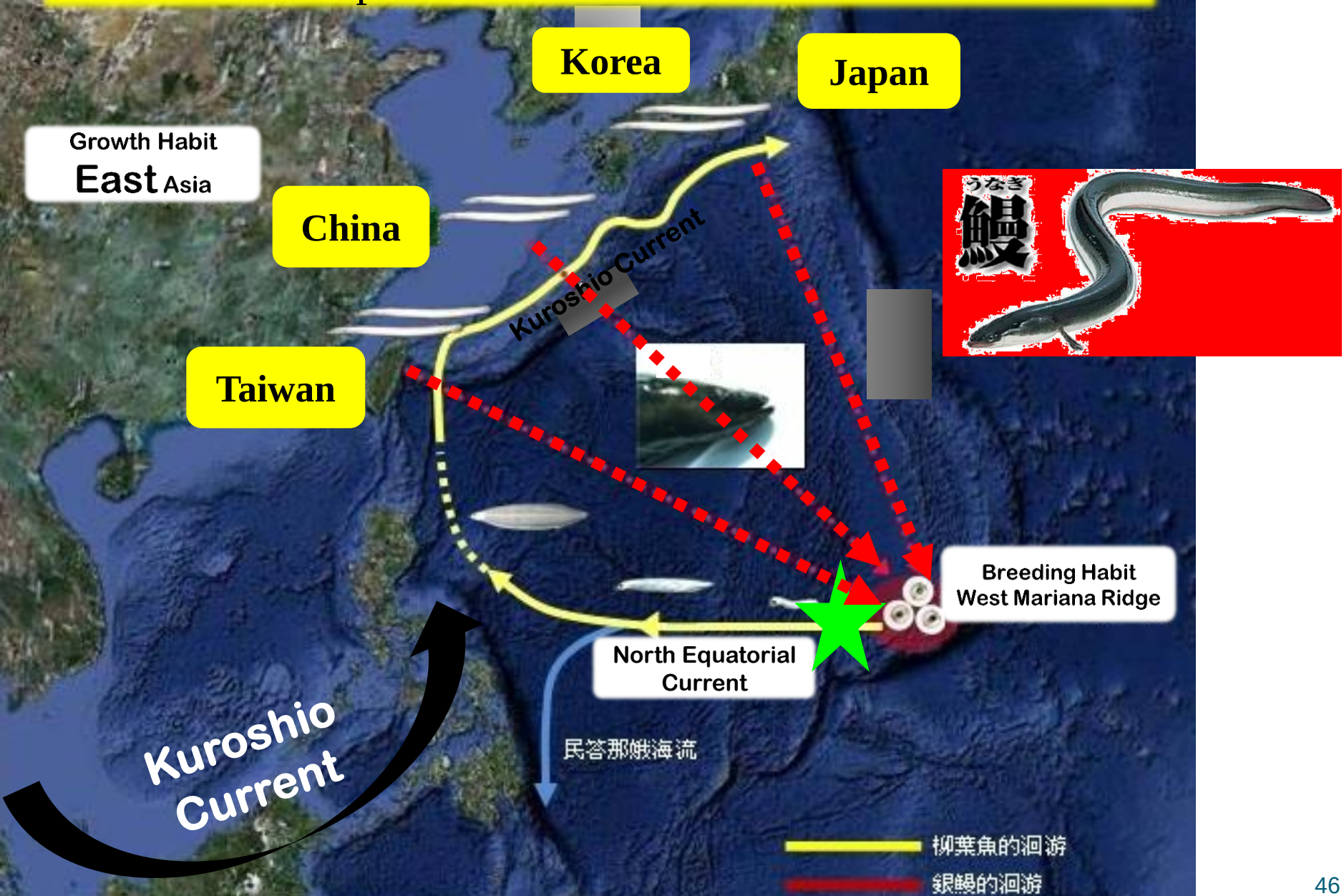
台灣曾是鰻魚養殖王國



生物特性與漁業

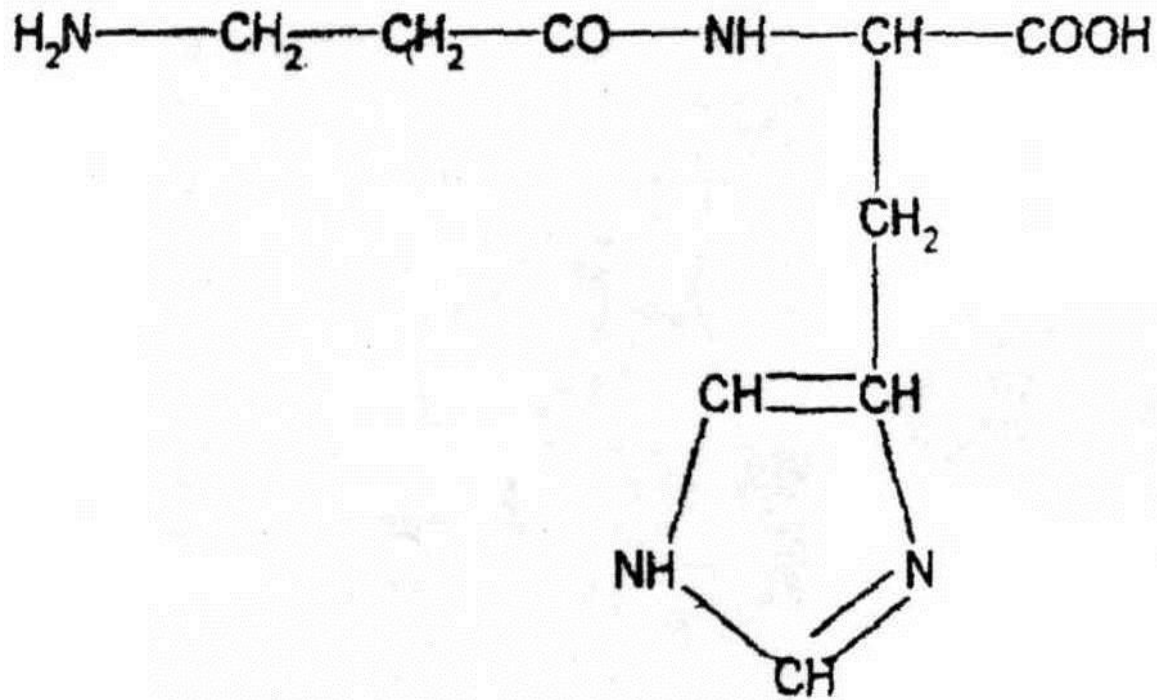
- 與鮭鱒之溯河產卵 (anadromous) 特性相反，
鰻魚屬降河產卵 (catadromous) 魚種
- 沿海撈捕鰻線經養殖而成，養鰻事業早已成為最重要的養殖漁業之一
- 鰻苗之人工繁殖仍未成功，近年來鰻苗產量嚴重不足，須積極開發其它鰻種
- 鰻魚養成規格以每公斤3~6尾為標準
- 產地以彰化縣、雲林縣、嘉義縣、台南縣、屏東縣、高雄縣為主

Eel *Anguilla* spp. is **catadromous**, meaning it spawns in the sea but lives parts of its life in freshwater.



鰻魚營養

- 「鰻，去勞損、甚補益」，鰻魚自古被視為補品，人稱「水中人參」
- 養殖白鰻屬高脂高蛋白之食物，脊椎動物中，鰻魚所含肌肽量最高
- 富含EPA、維生素E



肌肽 (Carnosine 組胺酸相關雙胜肽)

肌肽生理功能

- 肌肉pH緩衝功能
- 抗氧化
- 調節酵素活性
- 防止細胞老化
- 改善組織缺氧等生理功能



利 用

- 活魚經包裝充氣後空運日本
- 加工種類分為不經調味而直接燒烤的白烤鰻 (roasted eel, 白燒, Shirayaki) 及經調味再燒烤的調製鰻 (prepared eel, 蒲燒, Kabayaki), 型態更可分為長燒及串燒兩類
- 冷凍烤鰻加工流程中原料鰻須經蓄養1至2天, 目的在清除內臟穢物, 內臟及魚頭可經燒烤製成鰻雜, 而鰻骨油脂量多, 富含EPA、維生素E、鈣質

冷凍烤鰻

原料鰻（養殖白鰻、歐洲鰻）→ 驗收（大小規格、泥土味、藥物殘留）→ 蓄養（1~2天，清除內臟雜物）→ 選別磅重 → 冰鎮（4℃以下，降低魚體活動力、便於宰殺）→ 放血 → 剖殺（去頭或未去頭）→ 選別 → 切片打串（串燒）或長燒 → 燒烤（白燒）→ 蒸煮 → 調味（蒲燒）→ 燒烤 → 個別快速冷凍（I.Q.F.，液態氮或二氧化碳）→ 內包裝 → 金屬檢測 → 外包裝 → 凍藏 → 出貨



原料



烘烤



蒸煮



調味烘烤



包裝



蒲燒鰻

鰻魚加工

粉料PM



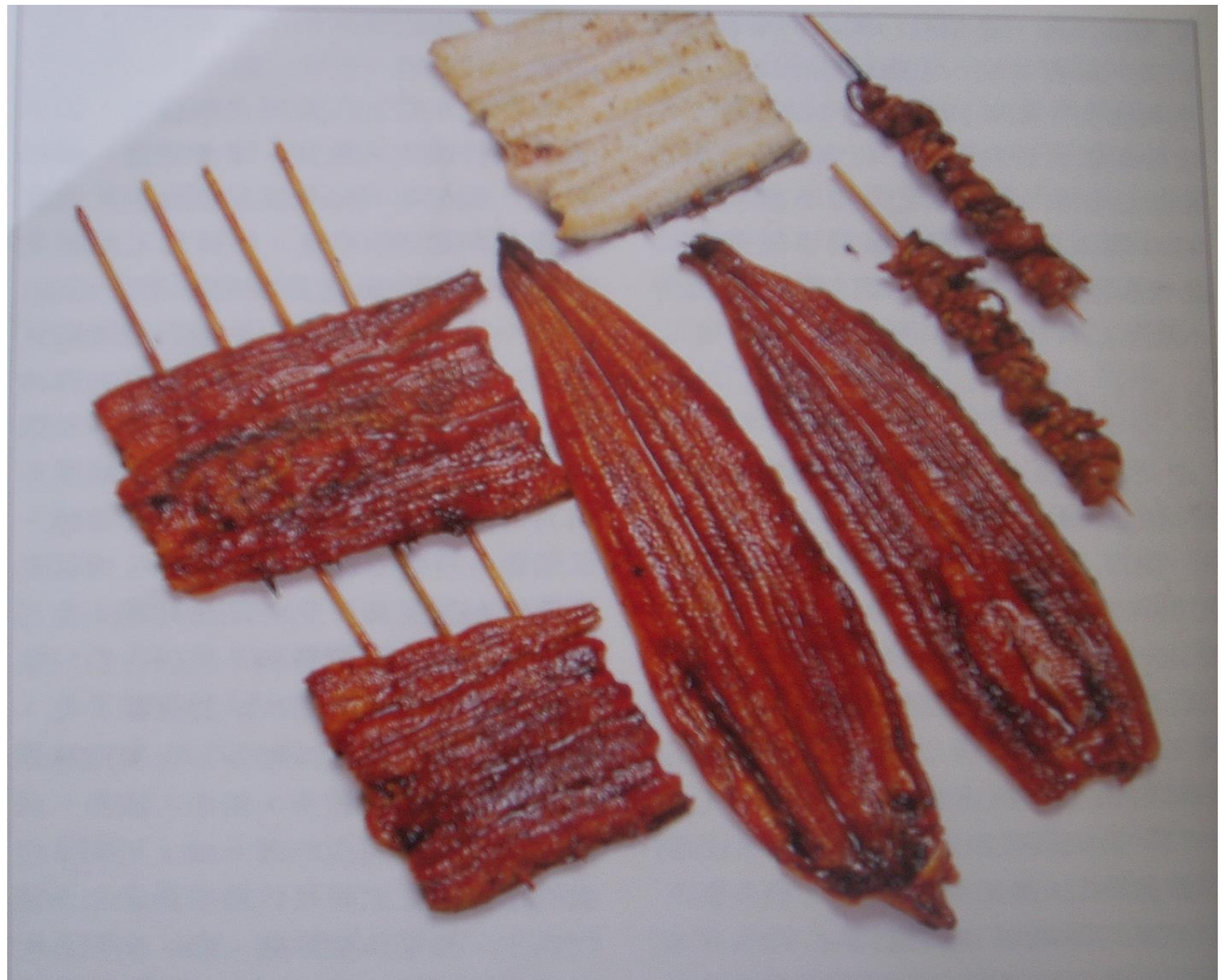
浮料PF



粉料PM



浮料PF



加工種類

豐年社

鰻井與鰻重



鰻魚碗飯（鰻井）

東西掉入井裡會出什麼聲音？



鰻魚盒飯（鰻重）



鱸魚便當與鰻骨酥

冷凍海鱸魚片

Frozen cobia fillet

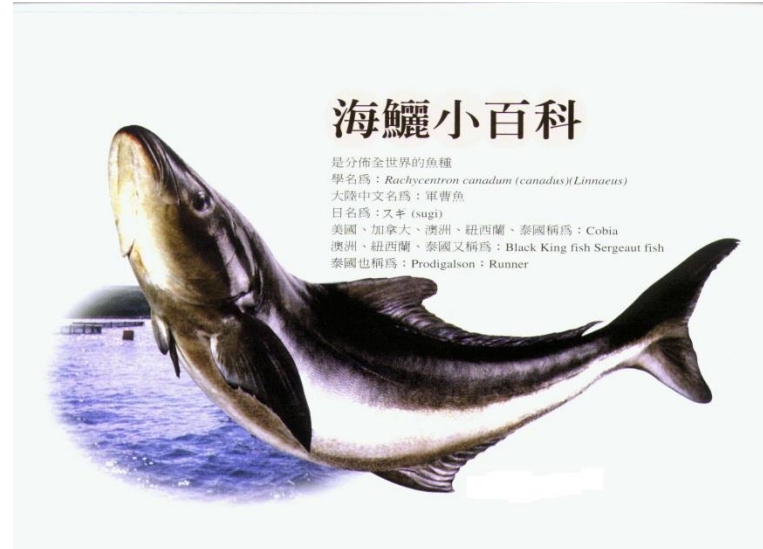
海鱺

Cobia

(*Rachycentron canadum*)

軍曹魚

海龍魚



生物特性與漁業

- 係肉食性洄游魚類，生長在溫、熱帶海域，為海上游釣魚種
- 常有印魚寄生其上，口大且牙齒發達、無泳鰓，類似鯊魚，但尿素遠低於鯊魚
- 易蓄積脂肪，為一多脂高蛋白質之魚類
- 死後肌肉pH易下降與ATP急速裂解之現象，與鮪、鰹、鯖等類似，但組胺酸量少
- 箱網養殖重要魚種，成長快速，養殖1年可達6公斤，澎湖、屏東為主要產地



箱網養殖



頸部放血



冰溫貯放



秤 重



分 級



裝 箱



覆 冰



封 箱



餐廳料理



原料魚(海鱺)→冰鎮→放血→剖腹→去頭→切片（背肉、腹肉、上尾肉、下尾肉）→去皮→修整魚片→浸殺菌劑→拭乾→真空包裝（無菌室）→急速冷凍（I.Q.F）→外包裝→凍藏



利 用

- 國內鮮銷
- 生魚片
- 冷凍產品(切割成不同部位)
- 全魚利用



海洋箱網養殖新貴海鱺體型大，成長快速。

(閻國春攝)



箱網養殖新貴 海鱺露臉

魚肉含特殊營養成分 魚體可充分利用 海大決打響知名度

【記者簡麗春基隆報導】台灣締造「草蝦王國」、「鯉魚王國」美名之後，在琉球、澎湖等外海箱網養殖成功的海鱺，成為國內養殖界新貴。海洋大學分析其營養成分相當高，欲建立品牌，有效開拓國內外市場，業者應加強品質。

挪威海洋箱網養殖海鱺技術獨步全球，我國的養殖技術亦屬先進，曾經締造「草蝦王國」、「鯉魚王國」的世界紀錄，可惜因蝦病、水質污染與市場競爭等因素而淪沒落。

海大食品科學系教授蕭景源指出，海鱺（軍曹魚）原為游習野生魚類，最大體重可達六十八公斤，我國已經領先世界人工繁殖海鱺魚苗成功，並在琉球、澎湖等外海進行海洋箱網養殖，該種養殖法的優點水質無虞，漁獲物品質較佳，但成本較高，牠的成長速度很快，一年可達五至十六公斤，堪為一大特色。

日前，海鱺是漁政單位積極輔導的重點魚種，也是國內新興養殖魚種，牠的基本化學與利用資料缺乏，省漁業局委託海大食品科學系蕭景源教授分析海鱺原料的化學和營養組成及烹調成份，以了解其特性，作為養殖業改進魚苗品質、促銷推廣與加工利用參考。

蕭景源教授九日在海大水產學院研究發展中發表研究結果。

他指出，海鱺肉多，富含脂肪、蛋白質、不飽和脂肪酸EPA與DHA及維生素E，具有牛磺酸、鳥酸和甲肌酸等特殊營養成分，除了作生魚片外，適合燻製與燒烤，是西餐料理的魚排材料，牠的頭、皮、內臟都可完全利用。

此外，根據報告顯示，海鱺體部脂肪量是身體的兩倍以上，業者以凍凍立生鮮處理場，以便分割、分級、分類與包裝，他建議養殖業者加強品質管制，建立品牌，有效開拓國內外市場，以免劣質產品誤益良幣。



報時國中

四期星/日十月六年八十八國民華中



海鱺白玉掛金鈎
許興隆餐廳 莊錦霞



橙汁燻海鱺
國聯聯合餐廳 羅生



鱈魚酥派 /
海鱺韭菜包



樽溜海鱺卷
許興隆餐廳



鴛鴦海鱺
國聯聯合餐廳 吳定輝



海鱺生魚片



熱燻海鱸



冷燻海鱸



香煎排拌魚肚



海鱺魚肝、魚肚、魚皮之料理

冷凍蝦類產品

蝦類

- 民國1964年草蝦種苗之人工繁殖技術研究成功，開始集約式的養殖，1987年達到最盛期，台灣當時即被譽為「草蝦王國」，爾後因病變即逐年減少
- 斑節蝦是世界上第一個可人工繁殖的海水蝦，不耐高溫，故養殖地區偏重於彰化縣、台中縣、宜蘭縣等中北部地區，已少養
- 白蝦原產地在中南美洲，目前為世界對蝦總養殖產量最多者，養殖區域集中在屏東、高雄、台南等地
- 淡水長臂大蝦原產於東南亞等熱帶、亞熱帶地區的河川流域，是淡水蝦中體型最大者，台灣自1970年開始養殖，主要養殖地區為屏東與高雄，在市場及釣蝦場中常見，均以活蝦販售

- Whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is a good species to breed for its fast growing and tolerance to variable conditions
- It is mainly produced in Asia and Latin America, specially for exportation and is expected to become a global seafood commodity



白蝦

你吃最多的蝦

海水白蝦體色較黑、斑點清晰、飼養期較長、肉質緊實具彈性、體型較小、飼養成本高、價格較貴



生態蝦 生態養殖

品質嚴選

生態蝦 來自台灣南部(雲嘉南)養殖過程使用海水，不抽地下水，並利用『益菌』來管理水質及土質，虱目魚、台灣鯛、貝類以低密度混養，生產及處理過程不添加人工添加物。捕撈後低溫保鮮，送往有HACCP認證的加工廠分類、包裝，並一次凍結。

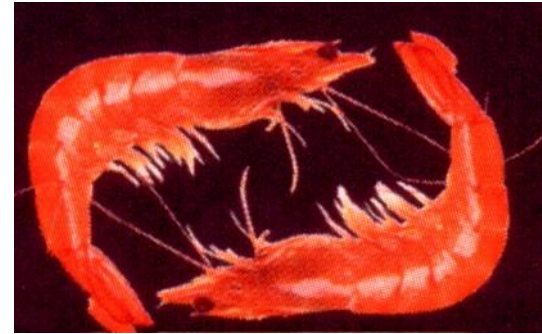
The collage includes: a pond with shrimp, a person in a hat and apron handling shrimp, a close-up of shrimp being processed, and a bowl of cooked shrimp. The HACCP logo is visible in the bottom right corner of the collage.

Upwelling 湧升海洋

Forms of shrimp products



- @ Whole shrimp
- @ De-headed
- @ Peeled
- @ Peeled with tail
- @ Cooked shrimp
- @ Shrimp for Sushi
- @ Breaded shrimp

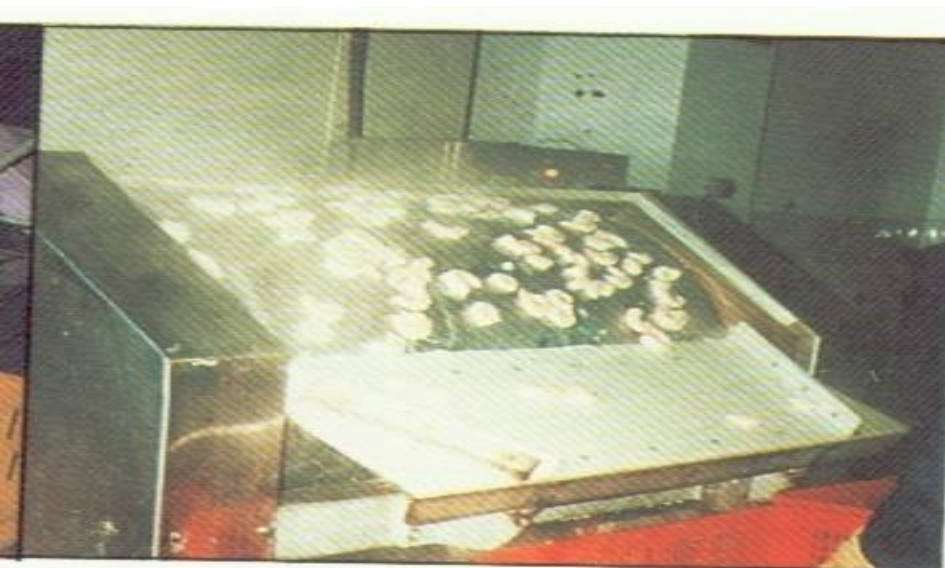


冷凍蝦仁製造流程

原料蝦（亞硫酸鹽）→ 去頭、剝殼 → 去砂腸
→ 選別 → 清洗（1 ppm 氯水殺菌）→ 浸泡
（聚合磷酸鹽）→ 個別快速冷凍（I.Q.F）→
包冰(Grazing) → 內包裝 → 金屬檢測 → 外包
裝 → 凍藏 → 出貨

包冰 (Grazing)

包冰即將凍結後的蝦仁，浸於冰水或噴冷水，使蝦體外包一層冰後再予以冷凍貯藏，包冰重量以製品 2-3% 為佳，目的在防止油脂氧化發生及避免水分蒸發，至於魚蝦解凍後的淨重，則可依照CNS標準方法加以檢驗，應符合標記之淨重或以上。

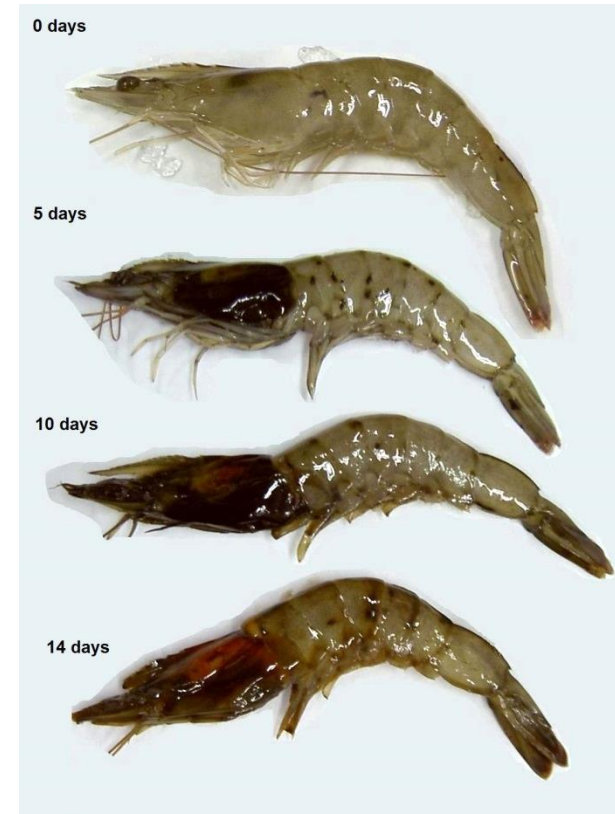


Quality and safety

- Net weight
- Decomposition
(Volatile basic nitrogen)
- Pathogenic bacteria
- Sulfite (SO_2)
- Drug residues

Sensory evaluation for cold temperature (4°C)

Time	Description	Sensory rating
0	Light grey, firm, no smell	1 (a)
5 d	Grey with black head, very soft , light seafood smell	2 (i.d.)
10 d	Grey-brown with black head off, very soft, bad smell	3 (a.d.)
14 d	Grey-brown, black-orange head, very soft, bad smell	3 (a.d.)



Questions and comments

