

# 我國石斑魚消費者調查 及內需市場研究

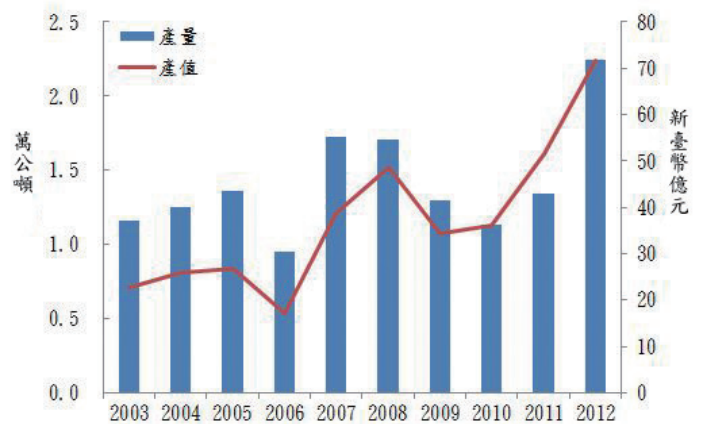
撰文/林彥宏·余祁暉·孫智麗

## 前言

臺灣從 1970 年代開始進行石斑魚養殖，發展至今已有近四十多年的歷史，養殖首例位於澎湖地區，其後高雄永安漁民從澎湖引進試養成功後，本島開始大量養殖。根據漁業署統計，目前全台石斑魚養殖戶數約有 6,064 戶，養殖面積達約 2,311 公頃，養殖種類以臺灣養殖品種以點帶石斑 (*Epinephelus coioides*) 與龍膽石斑 (*Epinephelus lanceolatus*) 為主，近年來則另發展新品種雜交斑珍珠龍膽)。

由近年的產量趨勢來看，2003-2005 年間，產量隨著繁、養殖技術的改良向上攀升，不過 2005 年因爆發孔雀石綠藥物殘留事件，導致隔年產量、產值雙雙銳減。2006 年走過消費者食用疑慮低潮期後，2007、2008 年產量隨即大幅提升，產值更從新臺幣 17.3 億元增加至 2008 年的 48.7 億元，拉近近 3 倍，使原本產值就位居全球之冠的地位更為穩固。除 2005 年因食用安全性問題影響石斑魚養殖產業發展之外，2009、2010 年受莫拉克風災重創，產量較 2008 年減產近 1/3，2010 年產量為 1.1 萬公噸，產值並下滑至新臺幣 36 億元。2011 年後產量大幅提升，2012 年時產量更高達 2.2 萬公噸，產值大幅成長至新臺幣 71.7 億元 (圖一)。

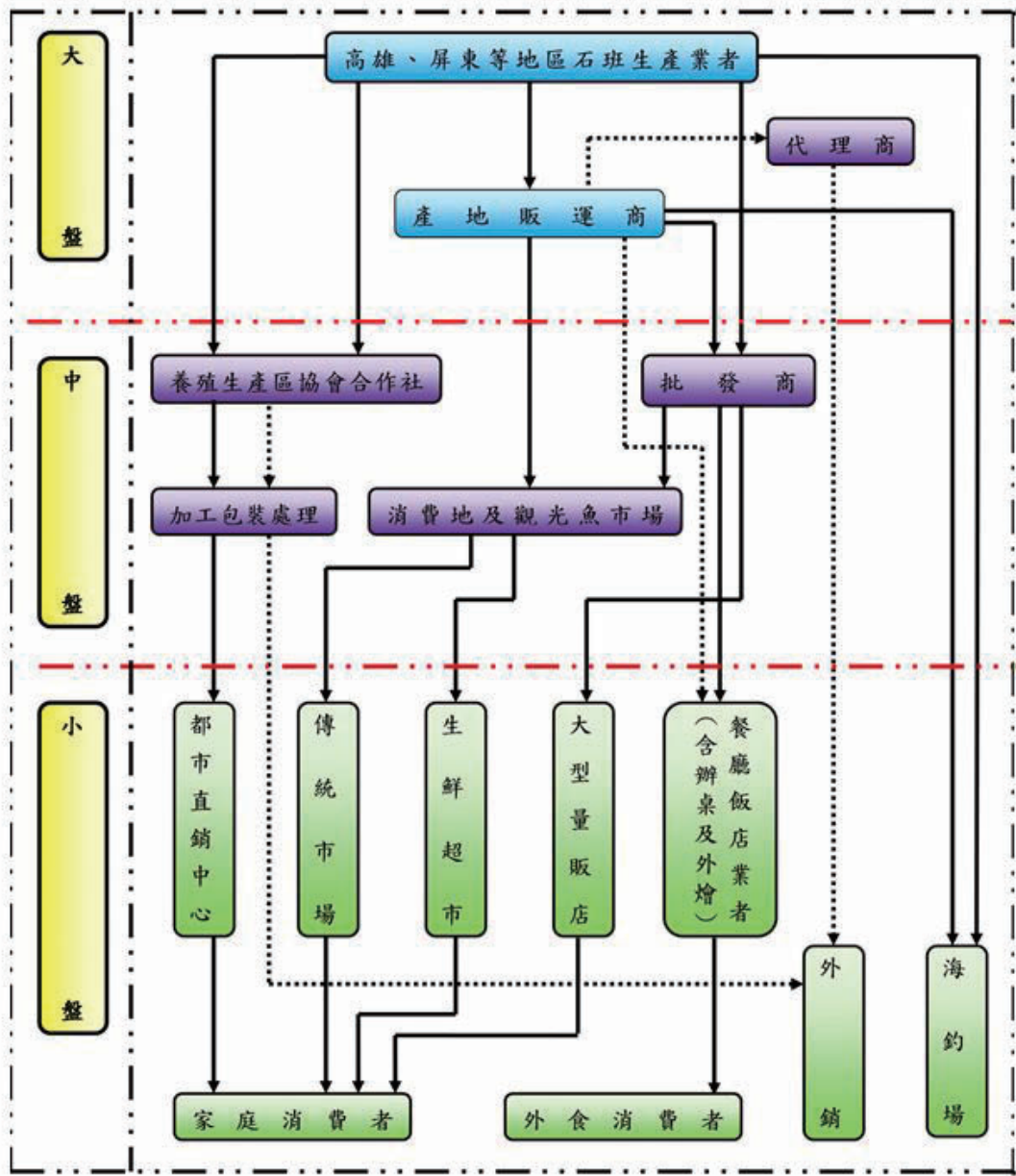
在石斑魚的銷售上，綜觀目前石斑魚養殖產業，運銷通路大多仍由產地販運商所主導，不論從上游種苗、飼料供應商到下游加工廠間所形成之產



資料來源：漁業統計年報；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

圖一 臺灣近年養殖石斑魚產量與產值趨勢

銷過程，仍未隨著時間與科技進步而有所突破。根據文獻指出，其運銷模式是由大盤商向養殖戶收購及運銷，大盤商會主動至養殖戶池邊議價捕撈，而捕撈所需的費用則是由養殖戶負擔，大盤商會視市場的需求以及養殖戶們的產量來決定捕撈數量及收購價格；運銷商除外銷外，於國內銷售時，其銷售對象主要為餐廳、辦桌外燴業者及超市，而離產地較遠的消費市場，則會賣給當地的中盤商，由當地較具利基的中盤商去開拓該消費市場。透過拍賣來銷售的石斑魚數量較少，只有少數擁有執照的運銷商可進入批發市場拍賣，由於大部分的消費族群如餐廳或是辦桌外燴業者均以大量訂購的方式交易，因此直接訂貨與直接送貨的方便服務就成為主要的銷售路徑 (圖二)。



資料來源：參石斑Handbook of Grouper(冉繁華，2007)。

圖二 國內石斑魚產銷通路架構

根據陳詩璋 (2010) 資料顯示，歷年臺灣地區石斑魚之銷售，推估石斑魚外銷量約占七、八成，其餘為國內市場之消費近兩成。而根據沈士新等 (2014) 的資料，我國所生產的大部分的石斑魚銷往大陸，石斑內銷市場僅佔兩成左右，目前臺灣石斑銷售模

式以活魚為主，鮮魚冷凍加工品亦逐漸萌發中。根據鄭安倉 (2011) 的報告指出，以 99 年產量來看，石斑魚內銷產量約 2,600 公噸，其中辦桌喜宴所用石斑量約佔五成，其餘則以魚市場、生鮮超市及大型量販店等所使用為多。根據莊慶達等 (2012) 針對國

內 2012 年 6 月至 7 月間石斑魚的生產及銷售情形所進行石斑魚生產及運銷通路的調查結果，可概估外銷量大約在 60-80% 之間，其餘則是國內市場的消費。

然而，但由於全球景氣下滑與中國大陸自 102 年初宣布禁奢令，使得中國大陸對高價水產品的需求量減少，而我國內更於 2013 年 8 月再度爆發重鉻酸鉀事件，使我國石斑魚價格受到影響，根據漁業署統計，2013 年 8 月 600 克的點帶石斑魚價格，其池邊價下跌至 216 元 / 公斤，市場價格相較於去年同期跌幅更高達 13%。在種種事件下，對於我國內需市場應有一定程度的影響。

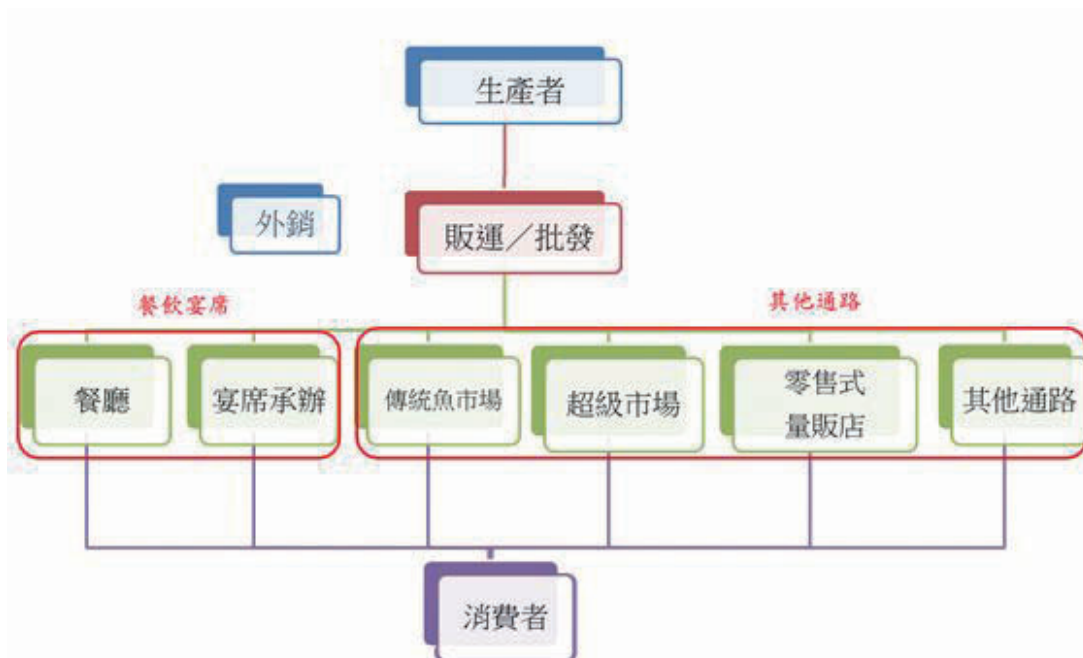
## 我國石斑魚內需市場發展現況

我國為全球石斑魚產值第一、產量第二之國家，在產品通路上多以活魚配送為主，為了進一步了解我國國內消費量與內外銷比值，本研究依據政府

資訊、前人研究、消費者調查結果與實地訪查等相關資料，先將國內石斑魚的運銷通路簡化後，再由消費端進行我國石斑魚消費市場規模推估，並配合供應面的角度來參考檢視。

### (一) 消費者調查

過去關於石斑魚通路端對於消費者的認知與消費態度的調查與分析較少，同時產業現況也是持續動態變化，為了避免研究結果與現況差異過大，台灣經濟研究院生物科技產業研究中心於 103 年 4 月至 6 月之間進行市場需求與消費型態調查分析，調查方式採定額抽樣，將臺灣區分北、中、南三區，訪員隨機於住宅區、街道、商店、市場等地點，進行現地問卷調查，進行消費者的認知與消費態度的調查與分析。調查內容包含國內消費者購買頻率、消費地點、消費型態與消費價格四個部分。本次進行 605 名消費者調查，統計實際回收共 605 份，有效



資料來源：冉繁華等(2007)、莊慶達(2012)；行政院財政部中華民國稅務行業標準分類；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

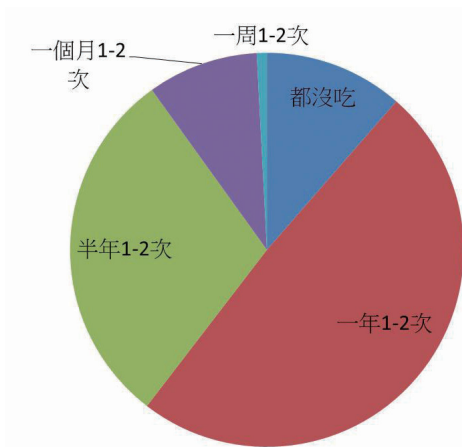
圖三 臺灣石斑魚產業物流價值鏈

回卷 605 份，有效問卷回收率達 100 %。

### 1. 石斑魚消費頻率比較

依消費者調查結果得知，將近半數的受調者對於石斑魚的食用頻率集中於「一年 1-2 次」，其次為「半年 1-2 次」，約佔八成左右，顯示國人於日常生活中食用石斑魚料理之頻率偏低。

其中，兩性對於石斑魚之食用頻率相似。而男性選填「一個月 1-2 次」及「一周 1-2 次」之比例略比女性高一些；若以年齡來區分，則可發現 40 歲以上的消費者較 40 歲以下常食用石斑魚；若以區域來看，則可發現南部地區消費者在整體上，相較於其他地方，較常食用石斑。



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心消費者調查(2014)。

圖四 石斑魚消費頻率比較

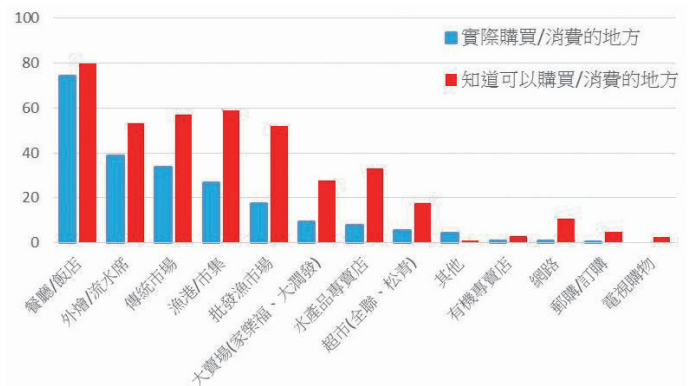
### 2. 石斑魚銷售通路認知比較

消費者的認知部分，有近八成的消費者認為可以買到 / 吃到石斑魚的地方是「餐廳 / 飯店」，其他如「漁港 / 市集」、「傳統市場」、「外燴 / 流水席」及「批發漁市場」也都有超過五成的消費者所勾選。

另外，受調者選填於水產品專賣店可購買到的比例也較大賣場（家樂福、大潤發）及超市（全聯、松青）高。

當消費者實際進行消費時，卻仍然是以「餐廳 / 飯店」為主，然而，其次才依序為「外燴 / 流水席」、「傳統市場」、「漁港 / 市集」，及「批發漁市場」。至於大賣場（家樂福、大潤發）、水產品專賣店、超市（全聯、松青）、其他、有機專賣店、網路、郵購 / 訂購及電視購物皆只有一成以下的消費者勾選。其中，勾選「外燴 / 流水席」的比例，依受訪者所在地區，由南向北逐漸上升。

根據此調查結果可以得知，消費者的認知與消費習慣仍是以餐廳為主，其次則為外燴流水席與市場；「其他通路」部分，雖然消費者知道在水產品專賣店可以買到石斑魚的比例較大賣場（家樂福、大潤發）及超市（全聯、松青）高，但在實際購買上，但在實際購買行為上，卻不會特別到水產品專賣店進行購買，在有機專賣店、網路、電視購物、郵購等其他通路進行購買的，更是少之又少。



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心消費者調查(2014)。

圖五 石斑魚銷售通路認知比較

### 3. 石斑魚消費型態習慣比較

消費者最常買到 / 烹飪料理的石斑魚型態部分，根據調查結果發現，受調者最常買到的型態為「冷藏切片 / 切塊 / 魚頭 / 碎肉（非真空包裝、直接置於冰上 / 冰箱內）」，「冷藏全魚（殺好置於冰上 / 冰箱內）」其次才是「活魚（從水中取出，現殺）」，其勾選的頻率皆為四成以上；而「冷凍全魚（置於冷



凍櫃)」與「真空包裝切片／切塊／魚頭／碎肉」則僅兩成受訪者勾選，顯示國內消費者對於冷藏石斑魚及活魚的偏好程度高於冷凍石斑魚。

#### 4. 國內石斑魚銷售通路之消費價格認知比較

消費者對於石斑魚在不同消費地點的售價了解程度部分，則可發現，若自行／代客料理時，選擇每尾價格約為 300-600 元或 600-1,000 元各有三成以上，其中依據性別、年齡、教育程度或地區，而略有差異。以性別來說，就較多男性認為每尾價格約為 300-600 元，而女性則較多認為每尾價格約為 600-1,000 元。

在餐廳吃石斑魚時，有六成以上受訪者所購買的價格每尾大約新臺幣 600-2,000 元；其中男性約各有三成的人表示每尾大約 600-1,000 元或 1000-2000 元，而女性則有接近四成表示每尾大約 600-1,000 元。40 歲以下約有三成的人表示每尾大約「600-1,000」元或「1000-2000」元；而 40 歲以上則有接近四成的人表示每尾大約「600-1,000」元，另外則有接近三成的人表示每尾大約「1000-2000」元。北、中部地區消費者皆較多人表示為 600-1,000 元，其次為「1000-2000」元；而南部有四成以上的人選擇「600-1,000」元，其次為「不知道」。

若在外檯或流水席開一桌含有石斑魚料理的宴席，則近四成的民眾選擇價格為每桌新臺幣 3,500-8,000 元，另外也有近三成民眾選擇價格為每桌新臺幣 8,000-16,000 元；其中男性和女性皆有四成左右表示為 3,500-8,000 元，其次有超過四分之一的人認為需 8,000-16,000 元，男女認知比例大致相同，但男性認為 3,500-8,000 元的比例較高，而女性表示每桌價格 8,000-16,000 元的比例則較男性高一些。若以年齡來區分，則可發現不論 40 歲以上及以下皆有較高比例表示 3,500-8,000 元，其次有三成左右的人認為需 8,000-16,000 元。

若在飯店或宴會廳開一桌含有石斑魚料理，半數左右的消費者認為每桌要新臺幣 8,000-16,000 元，男女比例上皆超過半數。同時，不論 40 歲以下

及以上選擇「8,000-16,000」元之比率最高。

另外，據調查結果得知，半數以上的消費者皆「願意」為有政府認證、有品牌／品質保證的石斑魚付出較高的價格，其中男性有 52.7%、女性有 61.2%；而願意多付品牌／品質保證的比例較高，為願意多付政府認證的 1.1 倍，男女分別有 61.4%、68.5%。

#### (二) 價格彈性

價格彈性，即是需求量對價格的彈性，則指某一產品價格變動時，該種產品需求量相應變動的靈敏度。而價格彈性分析，就是應用彈性原理，就產品需求量對價格變動的反應程度進行分析、計算、預測、決策。

價格彈性表明供求對價格變動的依存關係，反映價格變動所引起的供求的相應的變動率，即供給量和需求量對價格信息的敏感程度，又稱供需價格彈性。商品本身的價格、消費者的收入、替代品價格，以及消費者的愛好等因素都會影響對商品消費的需求。價格彈性是指這些因素保持不變的情況下，該商品本身價格的變動引起的需求數量的變動。在需求有彈性的情況下，降價會引起購買量的相應增加，從而使消費者對這種商品的貨幣支出增加；反之，價格上升則會使消費者對這種商品的貨幣支出減少。

經濟學對價格需求彈性的定義是指在價格增加 1% 時，需求增加的百分比，其計算公式是：

$$\text{需求的價格彈性} = \frac{\text{需求量變化的百分比}}{\text{價格變化的百分比}}$$

假設  $Q$  為某個商品的需求， $P$  為該商品的價格，則計算需求的價格彈性  $E_d$  為：

$$E_d = -\frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = -\frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

$E_d$  代表需求價格彈性繫數， $Q$  表示需求量， $\Delta Q$  是需求量的變化量， $P$  表示價格， $\Delta P$  是價格的變

化量。

價格彈性取決於該商品的替代品的數目及其相關聯（即可替代性）的程度、該商品在購買者預算中的重要性及該商品的用途等因素。

而本研究推估過程中，由於過程所使用的參考資料較為早期，為避免推估結果與現狀差異過大，因此，藉由價格彈性進行推估數值的調整，避免推估結果與現況差異過大。

本研究經實地訪查後得知，批發市場的銷售對象為各地傳統市場的零售商，藉由他們每天所購買的價格與數量的紀錄來看，可以了解一般大眾的消費狀況，因此我們假設國內整體市場交易狀況與批發市場類似，將上述資料進一步以價格需求彈性理論進行迴歸分析後，可得知在總體社經結構短期不變之趨勢下，國內石斑魚市場需求約達一萬一千公噸；且當石斑魚價格每提高 1%，將使國內消費量減少約 3.34%，因此我國石斑魚內需市場的價格彈性是屬於富有彈性 (elastic)。藉此價格彈性，來進行國內需求量的調整。

## 內需市場研究

本研究依據政府資訊、前人研究、消費者調查結果與實地訪查等相關資料，先將國內石斑魚的運銷通路簡化後，再由消費端進行我國石斑魚消費市場規模推估，並配合供應面的角度來參考檢視。

由需求面來估計，則可根據「餐飲宴席」（含餐廳、宴席承辦等）與「其他通路」（含傳統魚市場、超級市場、零售式量販店與其他通路等）兩個主要銷售體系的國內石斑魚需求量進行；或以「餐飲宴席」類（餐館業、宴席承辦）與水產品零售業兩種稅務行業類別進行國內石斑魚需求量推估。

### 1. 銷售面

銷售體系部分，包含「餐飲宴席」與「其他通路」。「餐飲宴席」部分，是以行政院財政部的統計資料，依餐廳營業家數，採用鄭安倉等 (2011) 販賣石斑魚餐廳之比例，計算出可能販賣石斑魚餐廳之

營業家數，再配合各餐廳進貨時間、進貨數量與進貨大小，計算出國內需求量。再藉由消費者調查、實地訪查與價格彈性修正後，推估「餐飲宴席」部分國內需求量約為 11,520 公噸；「其他通路」部分，則是藉由行政院財政部的稅務資料，配合消費者調查與實地訪查取得各通路的平均單價，及石斑魚占批發魚市場總銷售額比例進行計算，得知「其他通路」合計至少約為 180-269 公噸。

故銷售體系部分，包含「餐飲宴席」（餐廳、宴席承辦）與「其他通路」（傳統魚市場、超級市場、零售式量販店與其他通路等）兩個主要銷售體系的國內需求量推估合計至少為 11,700-11,789 公噸。

而若由稅務行業類別資料，計算餐館宴席類及水產品零售業之石斑魚使用情形，在餐館宴席類部分，依據稅務資料、業者平均報價、與消費者調查結果，推估得該年度總開桌數，並配合使用魚隻大小，得知餐館宴席類國內需求推估量約為 11,200 公噸；水產品零售業部分，則是藉由行政院財政部的稅務資料，並配合消費者調查與實地訪查取得的平均單價，及石斑魚占批發魚市場總銷售額比例進行計算，得知國內水產品零售業石斑魚整體需求量約為 358 公噸。故由稅務行業類別資料，國內需求量推估總計約為 11,558 公噸左右。

### 2. 供應面

從供應面來看，若由政府資訊中，漁業年報與中華民國海關資料庫資料來推算，101 年度我國石斑魚活魚部分，包含養殖與捕撈的部分，國內總市場需求量將近 10,816 公噸左右；若由政府資訊的稅務資料來看，同時配合農產品（魚）批發市場承銷的資料進行調整，則推估批發／販運部分之國內需求量至少有 13,360 公噸；而實地訪查結果則顯示，目前國內石斑魚含進口的需求量，應約在 10,000 - 11,000 公噸左右，其結果與本中心以不同推估方式所計算出的國內石斑魚需求推估量類似。

### 3. 內外銷比

內外銷比部分，根據過去文獻指出，已從早期

表一 不同推估方式所計算出的國內石斑魚需求量  
單位：公噸

推估方向	推估方式	國內石斑魚推估需求量
供給面	政府資訊	10,816
	稅務行業	13,360
	實地訪查	10,000 - 11,000
需求面	銷售體系	11,700-11,789
	稅務行業類別	11,558

資料來源：漁業年報、中華民國海關資料庫、中華民國財政統計資料庫、鄭安倉等(2011)、實地訪查、消費者調查；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心推估整理。

的 2: 8 逐漸轉為 3:7；根據莊慶達等 (2012) 的報告指出，由於石斑魚的年出口量變動極大，因此根據歷年臺灣地區石斑魚之銷售，可概估外銷量大約在 60~80% 之間，其餘則是國內市場的消費。而本研究根據中華民國海關資料庫資料了解，102 年度國產石斑魚的外銷量，包含活魚、生鮮或冷藏石斑魚、生鮮或冷藏石斑魚片及魚肉、冷凍石斑魚、冷凍魚片等，依漁業署計算方式還原全魚重量後，合計約 17,776 公噸，其中進口石斑魚部分，包含活魚、生鮮或冷藏石斑魚、生鮮或冷藏石斑魚片及魚肉、冷凍石斑魚、冷凍魚片等，依漁業署計算方式還原全魚重量後，總計為 2,536 公噸。

本研究推估國內市場部分，若含進口部分約為 11,558 公噸，若扣除進口石斑魚的部分，則可推估全台灣國產石斑魚的需求量約為 9,022 公噸。故推論 102 年度內外銷比為 34%：66%，約為 1:2，但我國石斑魚生產之內外銷比例並非一成不變，將可能隨國內生產數量、出口國市場需求等因素而動態調整。

## 結論

本研究推估過程中，由於過程所使用的參考資料較為早期，為避免推估結果與現狀差異過大，故藉由價格彈性來調整。根據本研究及調查結果發現，在總體社經結構短期不變之趨勢下，國內石斑

魚市場需求約達一萬一千公噸；且當石斑魚價格每提高 1%，將使國內消費量減少約 3.34%。

內外銷比部分，根據過去文獻指出，已從早期的 2: 8 逐漸轉為 3:7；根據莊慶達等 (2012) 的報告指出，由於石斑魚的年出口量變動極大，因此根據歷年臺灣地區石斑魚之銷售，可概估外銷量大約在 60~80% 之間，其餘則是國內市場的消費。而根據本研究及調查結果發現，102 年度國產石斑魚內外銷比值約為 1:2，但我國石斑魚生產之內外銷比例並非一成不變，將可能隨國內生產數量、出口國市場需求等因素而動態調整。

而根據消費者調查結果我們可以知道，消費者的認知與消費習慣仍以餐廳為主，其次則為外燴流水席與市場；其他通路部分，雖然消費者知道在水產品專賣店可以買到石斑魚的比例較大賣場（家樂福、大潤發）及超市（全聯、松青）高，但在實際購買上，但在實際購買行為上，卻不會特別到水產品專賣店進行購買，在有機專賣店、網路，電視購物、郵購等其他通路進行購買的，更是少之又少。

在消費者對於石斑魚的消費型態調查結果中則可發現，國內消費者對於冷藏石斑魚及活魚的偏好程度高於冷凍石斑魚。然而，水產品具有高營養成分，在常溫下非常容易使細菌滋生，為了有效降低細菌繁殖速度，減緩酵素之作用，並保持水產品新鮮狀態，將水產品以低溫狀態保存，則是基本條件。

不論國內外市場，除了食安問題，穩定的供貨與價格，對於水產品的銷售上，亦是相當重要的一環。因此，若政府能輔助產業改良冷凍加工技術，除了可調節漁獲供需，並可延長保存時間，提升多元通路拓展機會。

AgBIO

林彥宏	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	專案經理
余祜暉	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	組長
孫智麗	台灣經濟研究院	生物科技產業研究中心	主任

### 參考文獻

1. European Commission (2010) *Europeans and Biotechnology in 2010*.
2. FSANZ (2008) *Consumer Attitudes Survey 2007- A benchmark survey of consumers' attitudes to food issues*. Food Standards Australia New Zealand.
3. GIEWS-FAO (2013) *Food Outlook : Global Market Analysis*, Nov 2013.
4. IFIC (2010) *2010 Consumer Perceptions of Food Technology Survey*. International Food Information Council Foundation.
5. IPSOS-Eureka Social Research Institute (2010) *Community attitudes to biotechnology 2010*. 澳洲創新產業科學研究部 (Department of Innovation, Industry, Science and Research)委託。
6. Sun, C. L. (2013) *Perception and Acceptability to Genetically Modified Food of Taiwanese Consumers*, The 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety.
7. 中華民國海關資料庫。
8. 冉繁華、陳詩璋(2007), 「優良水產養殖場安全管理制度之建立」, 石斑Handbook of Grouper。
9. 台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 (2007), 「我國消費者對基因改造食品認知程度與接受度之調查」, 行政院科技會報-建構我國基因改造科技法制協調架構計畫: 政策支持度調查及其影響評估。
10. 台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 (2012), 「我國消費者對基因改造食品認知程度與接受度之調查」, 衛生福利部-進口食品趨勢調查與分析計畫。
11. 台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 (2012), 「進口食品消費者調查」, 衛生福利部-進口食品趨勢調查與分析計畫。
12. 行政院財政部中華民國財政統計資料庫。
13. 吳晏榕(2013), 「超級市場業景氣動態報告」, 台灣經濟研究院產經資料庫。
14. 沈士新、鄭安倉、劉秉忠、林正輝、冉繁華(2014), 「石斑魚產業優質供應鏈關鍵技術體系之現況與趨勢」, 農業生技產業季刊, No.38。
15. 沈士新、鄭安倉、劉秉忠、林正輝、冉繁華(2014), 「臺灣石斑魚產業現況與趨勢」, 農業生技產業季刊, No.38。
16. 林彥宏、余祁暉(2014), 「臺灣石斑魚產業價值鏈分析」, 農業生技產業季刊, No.38。
17. 林國棟、黃顯龍、劉宗賢 (2010), 「生鮮漁產品消費行為與購買重視因素之研究—以大高雄地區消費者為例」, 2010年運籌實習成果發表會。
18. 食品工業發展研究所 (2012), 臺灣食品消費調查統計年鑑。
19. 孫智麗(2013), 「消費者對於基改食品認知與態度之跨國比較」, 農業生技產業季刊, No.36。
20. 孫智麗、劉翠玲、朱鴻鈞、許嘉伊、楊玉婷(2011), 「消費者對於基改食品之認知與態度」, 農業生技產業季刊, No.27。
21. 張志堅、林金榮(2012), 「水產種苗研究團隊—石斑魚重要疾病之研究」, 行政院農業委員會水產試驗所研究報告。
22. 莊慶達(2012), 「石斑魚產銷模式與國際競爭力之研究」, 行政院農業委員會102年度科技計畫研究報告。
23. 莊慶達(2012), 「我國漁業產業經營與行銷之研究-我國大宗養殖水產品運銷通路及本益調查研究」, 行政院農業委員會102年度科技計畫研究報告。
24. 莊慶達、陳詩璋(2007), 「石斑魚產業發展與產銷分析」, 石斑Handbook of Grouper。
25. 郭金鳳(2013), 「2013年中國石斑魚持續看跌」, 養魚世界2013年5月號
26. 陳宗嶽、洪維君、王廷瑜(2014), 「石斑魚關鍵生物技術開發現況與趨勢」, 農業生技產業季刊, No.38。
27. 陳詩璋(2010), 「中國大陸石斑魚養殖及市場通路之現況與展望研究」, 行政院農業委員會漁業署委託計畫報告。
28. 陳麗婷(2007), 「各消費層水產品偏好調查分析」, 行政院農業委員會96年度科技計畫研究報告。
29. 電子商務時報, (2013/6/1)。
30. 漁業署漁業統計年報。
31. 蓋玉軒、齊肖琪(2014), 「石斑魚浸泡式神經壞死病毒疫苗的開發與應用」, 農業生技產業季刊, No.38。
32. 鄭安倉(2011), 「石斑魚內需市場調查與產望研究」, 行政院農業委員會102年度科技計畫研究報告。