

鬼頭刀漁業改進計畫

Mahi-Mahi Fishery Improvement Project



西北太平洋鬼頭刀資源評估

王勝平、許雯淇、林治瑜

國立台灣海洋大學
環境生物與漁業科學學系

海域與漁業劃分

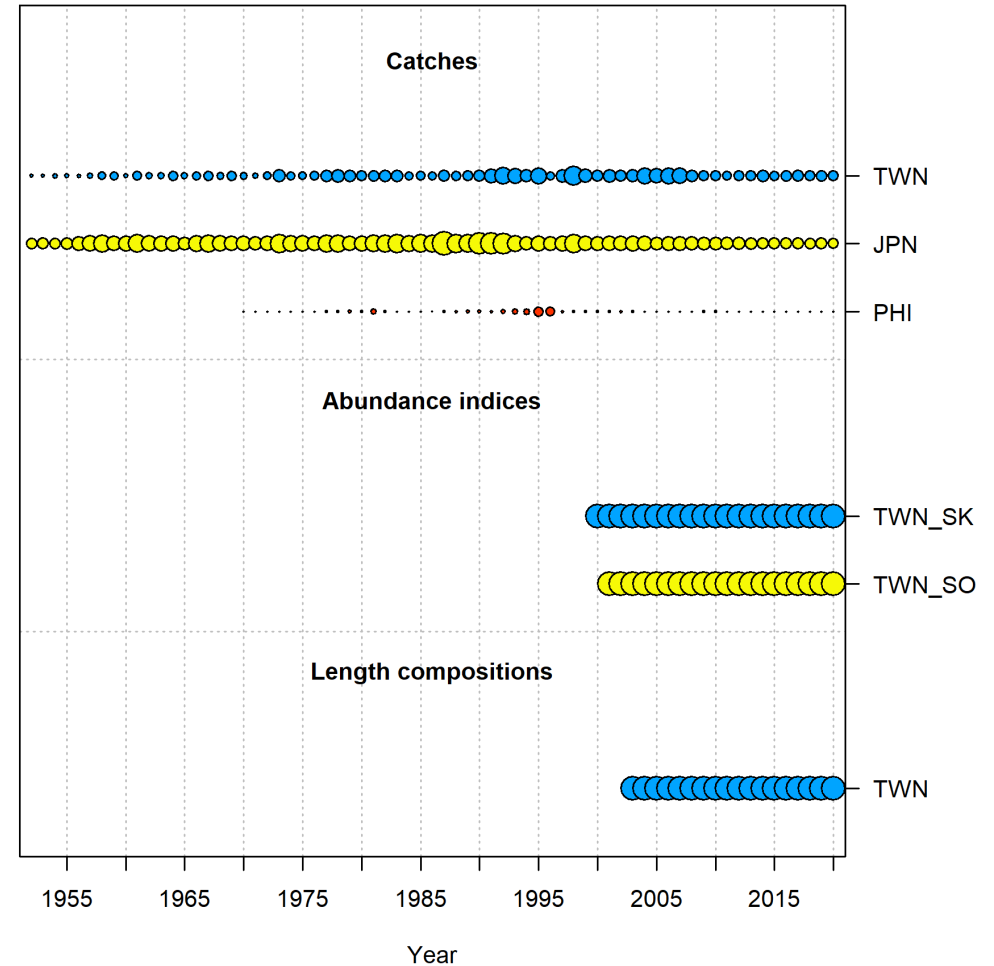
- 雖然前人研究結果說明太平洋鬼頭刀遺傳族群結構至今尚未有所定論，而本研究過去針對系群結構分析之結果指出台灣、日本及東太平洋海域樣區之鬼頭刀族群遺傳差異程度並無明顯分群現象。
- 東太平洋熱帶委員會(Inter-America Tropical Tuna Commission, IATTC)亦是根據祕魯、厄瓜多、哥斯大黎加等國之漁業資料與東太平洋鬼頭刀相關生物參數針對東太平洋鬼頭刀進行資源評估。

海域與漁業劃分

- 因此，本研究目前是針對西北太平洋之鬼頭刀進行資源評估分析
- 雖然菲律賓之漁獲被FAO列入東南太平洋區，然而菲律賓鄰近台灣同屬黑潮水域，因此本研究除了採用日本與台灣漁獲量之外，亦將菲律賓漁獲量納入進行資源評估
- 綜上述考量本研究採用台灣(TWN)、日本(JPN)及菲律賓(PHI)漁業之漁獲資料進行西北太平洋鬼頭刀之資源評估分析

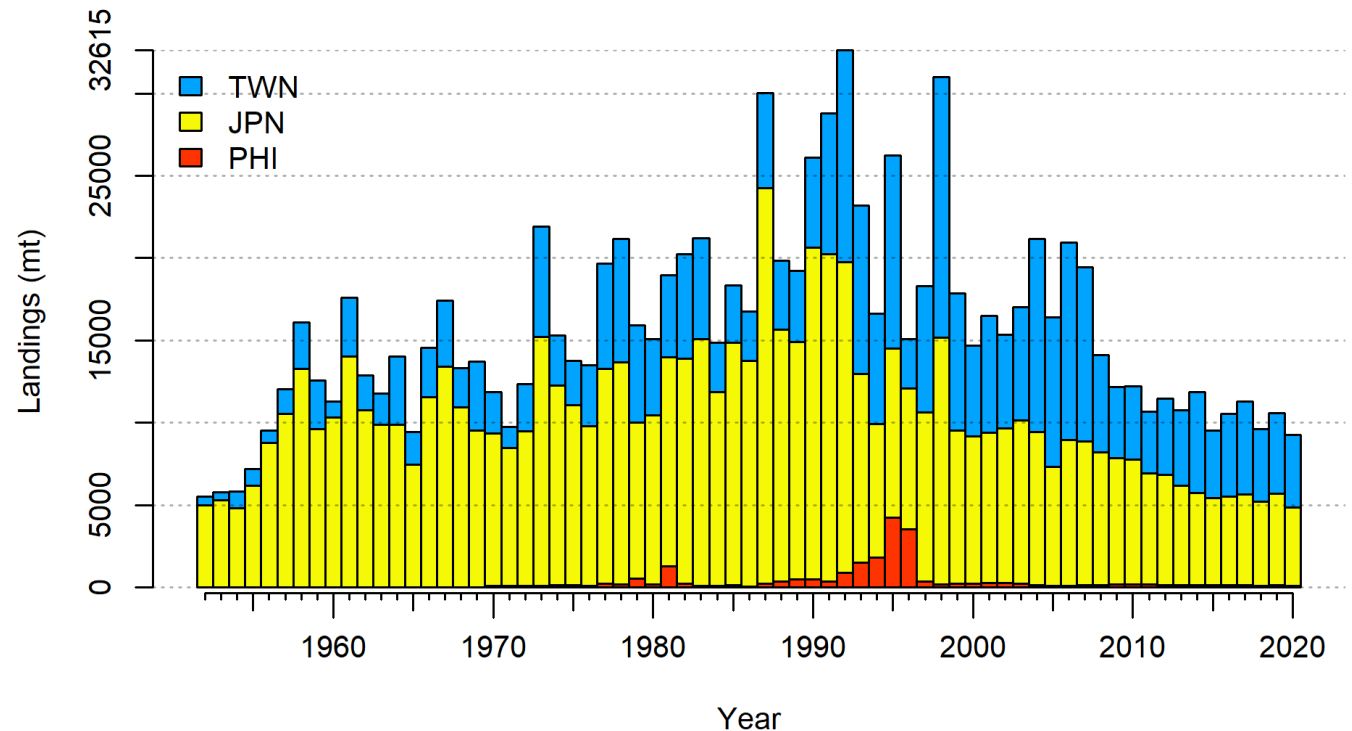
使用之漁獲統計資料

- 漁獲量資料
- 資源相對豐度指標
- 體長頻度資料



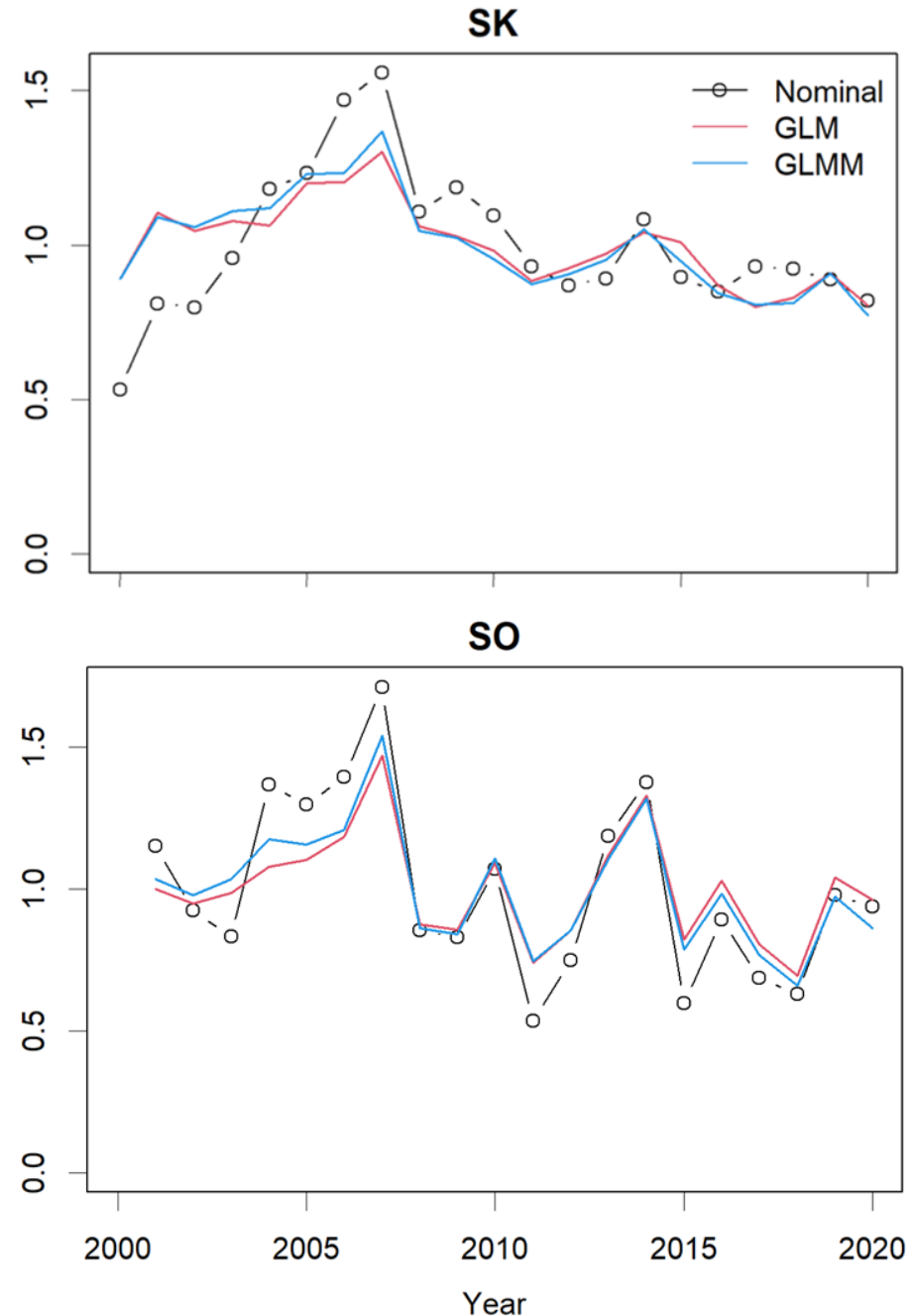
漁獲量資料

- 台灣鬼頭刀漁獲量資料來源包括漁業年報自1953年至2020年沿近海漁業之漁獲量
- 日本漁獲量資料來源為日本水產廳之漁業統計資料
- 菲律賓之鬼頭刀漁獲量則是來自於FAO漁獲量統計資料



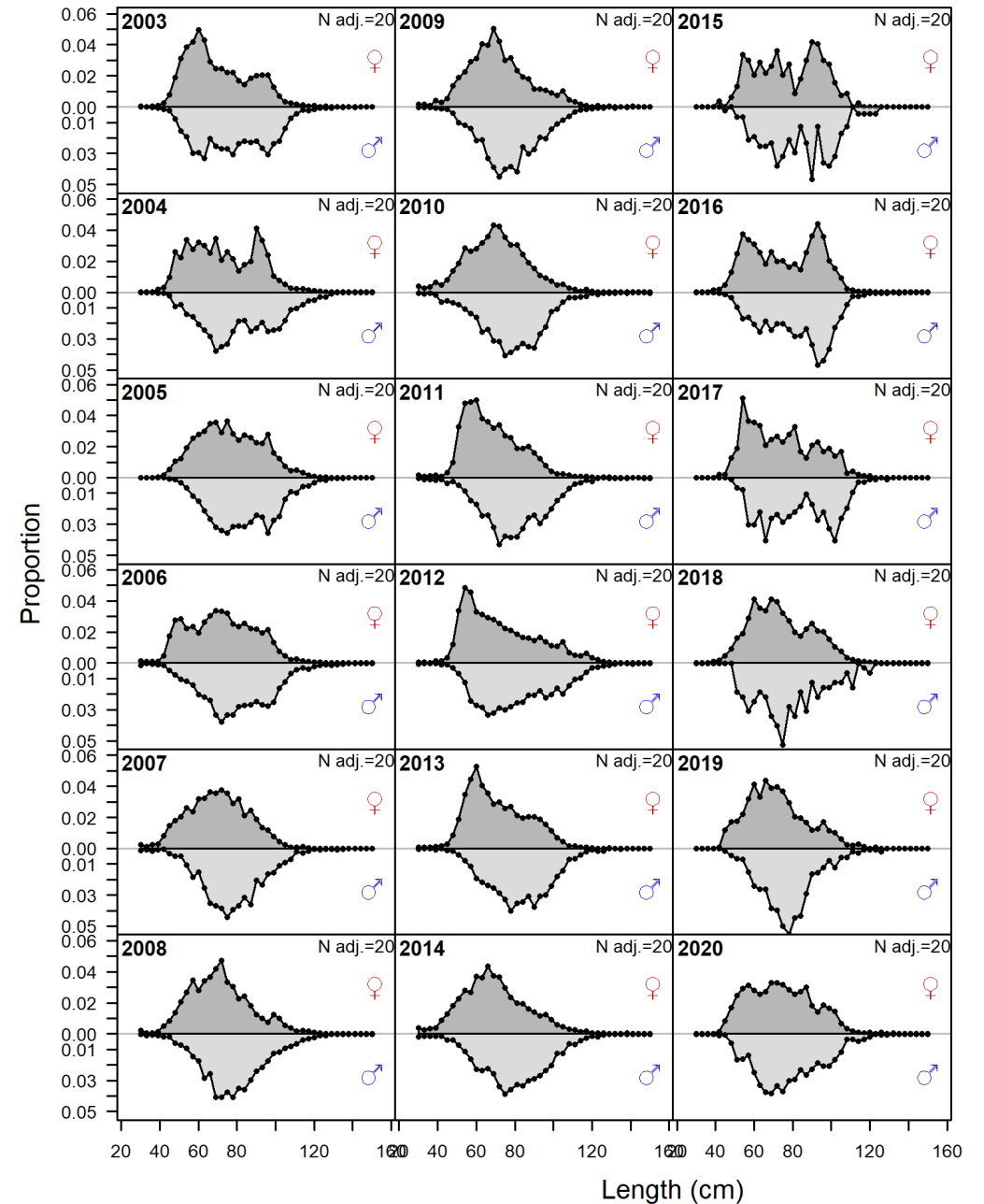
相對資源豐度指標

- 本研究彙整台東縣新港區漁會及宜蘭縣蘇澳區漁會2000年至2020年之每日拍賣資料，以針對台灣東部海域鬼頭刀進行CPUE標準化分析。
- 由於東港區漁會之卸售漁獲中包含大量之冷凍漁獲物，然而於2011年後拍賣資料始有區分冷凍或生鮮漁獲記錄，故不採用東港資料進行分析。



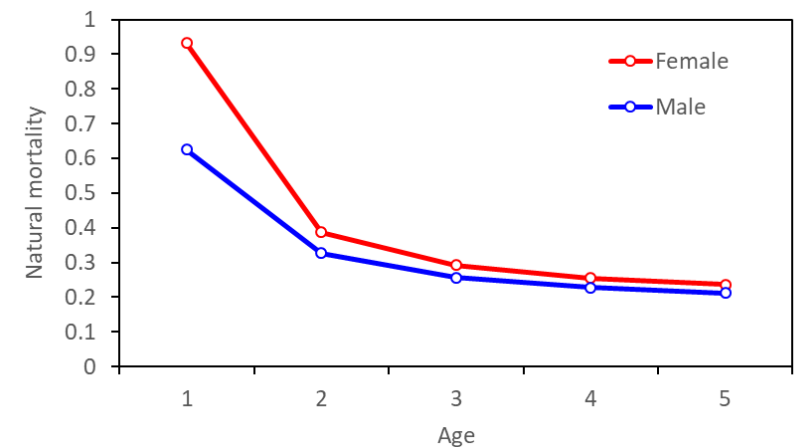
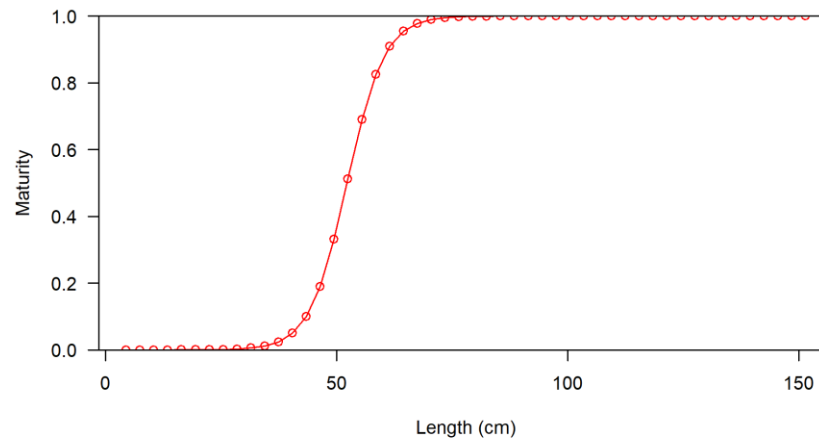
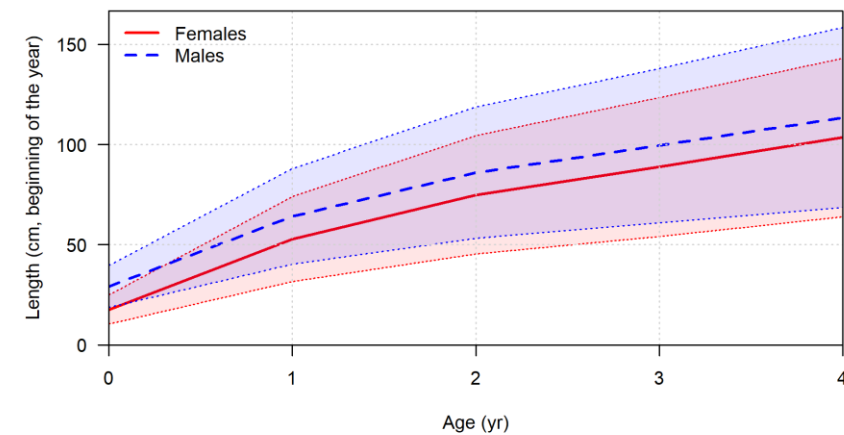
體長頻度資料

- 體長頻度資料為水產試驗所東部海洋生物研究中心自2003年至2020年於台東縣新港魚市場量測之體長資料，並以3公分為組距彙整為體長頻度組成



生物參數

- 本研究將最大年齡設定為4歲，4歲以上則累計為plus group
- 維持2020年以體長頻度分析法進行成長參數之估計結果
- 體長與體重關係式以及性成熟參數則根據本研究之樣本分析結果
- 自然死亡率採用Lorenzen (1996)之方法計算年齡別之漁獲死亡

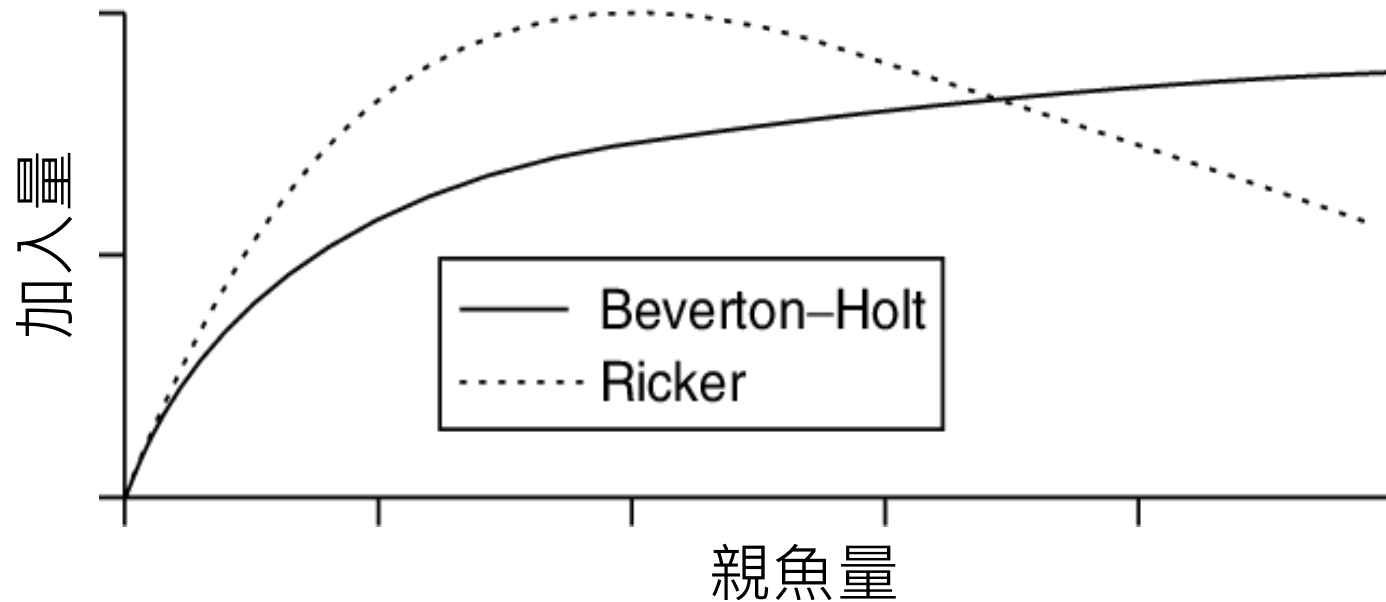


資源評估模式

- 本研究採用系群整合模式 (Stock Synthesis, SS, version 3.30.17) 進行西北太平洋之鬼頭刀資源評估
- SS為年齡結構且可納入多項漁獲統計資料及生物參數之資源評估模式，亦可建構為性別-年齡結構模式，以考量資源在成長以及對漁業反應上的差異
- 本研究對針西北太平洋鬼頭刀建構性別-年齡結構模式，模式之時間序列為1953至2020年，並往後再進行10年之投射預測估計

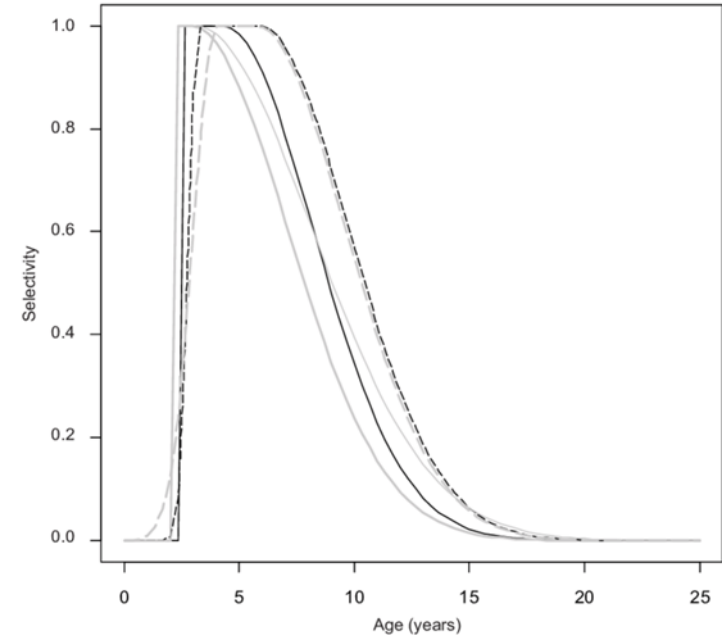
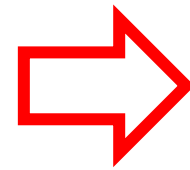
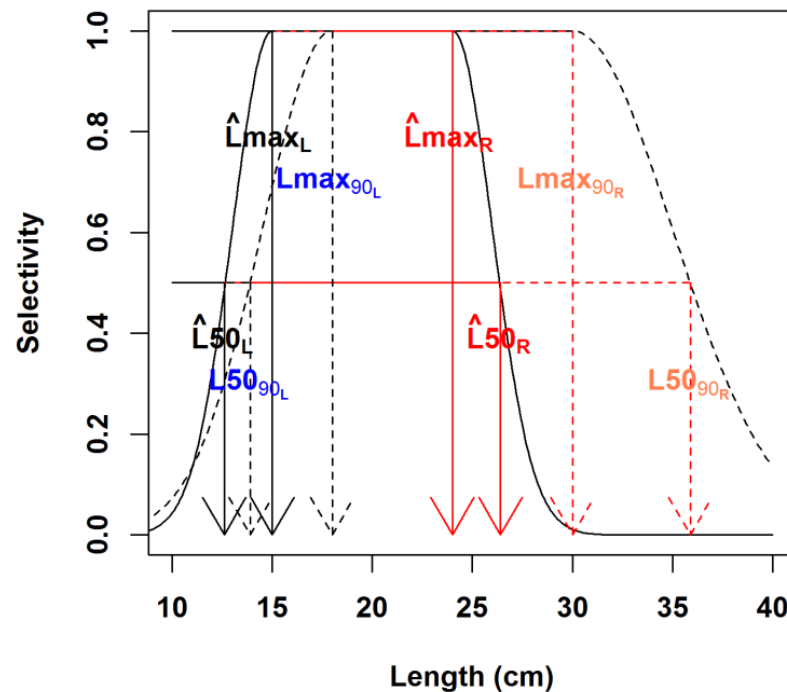
資源評估模式

- 親魚量與加入量關係式主要是採用Ricker模式進行分析
- 生產力特性將參數steepness (h) 則設定為0.95 (假設為高生產力魚種)
- 以Beverton-Holt關係式配合其他參數設定進行敏感度分析



資源評估模式

- 本研究將台灣鬼頭刀漁業之漁具選擇性設定為較具有彈性之 double normal 模式
- 其他漁業則因缺乏體長資料無法進行漁具選擇性之而設定為與台灣相同

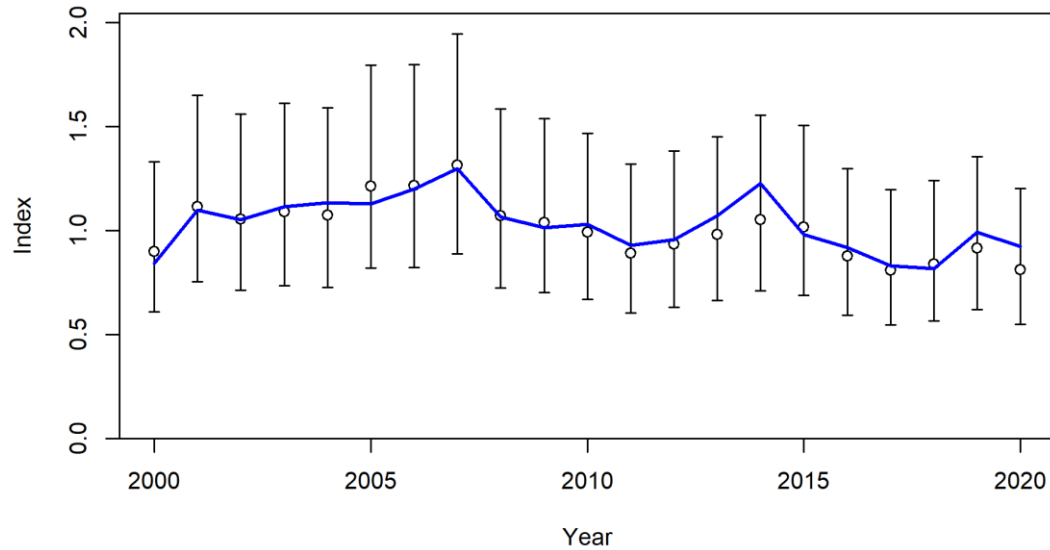


情境分析

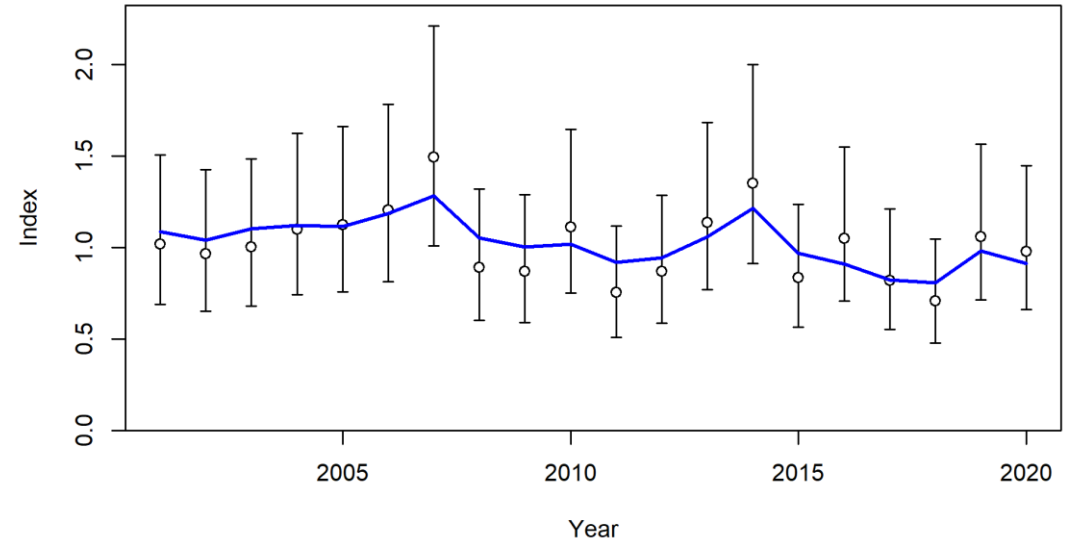
- Mage：根據上述各項設定，本研究以此為基礎情境。
- hlow：親魚量與加入量關係之steepness (h) 參數設定為0.9。
- M0.86：各年齡皆採用Pauly (1980)方法所得之自然死亡率為0.86。
- Mhigh：各年齡自然死亡率皆設定為1.0。
- Mlow：各年齡自然死亡率皆設定為0.7。
- BH：親魚量與加入量關係式設定為Beverton-Holt模式。

CPUE資料之套適程度

新港

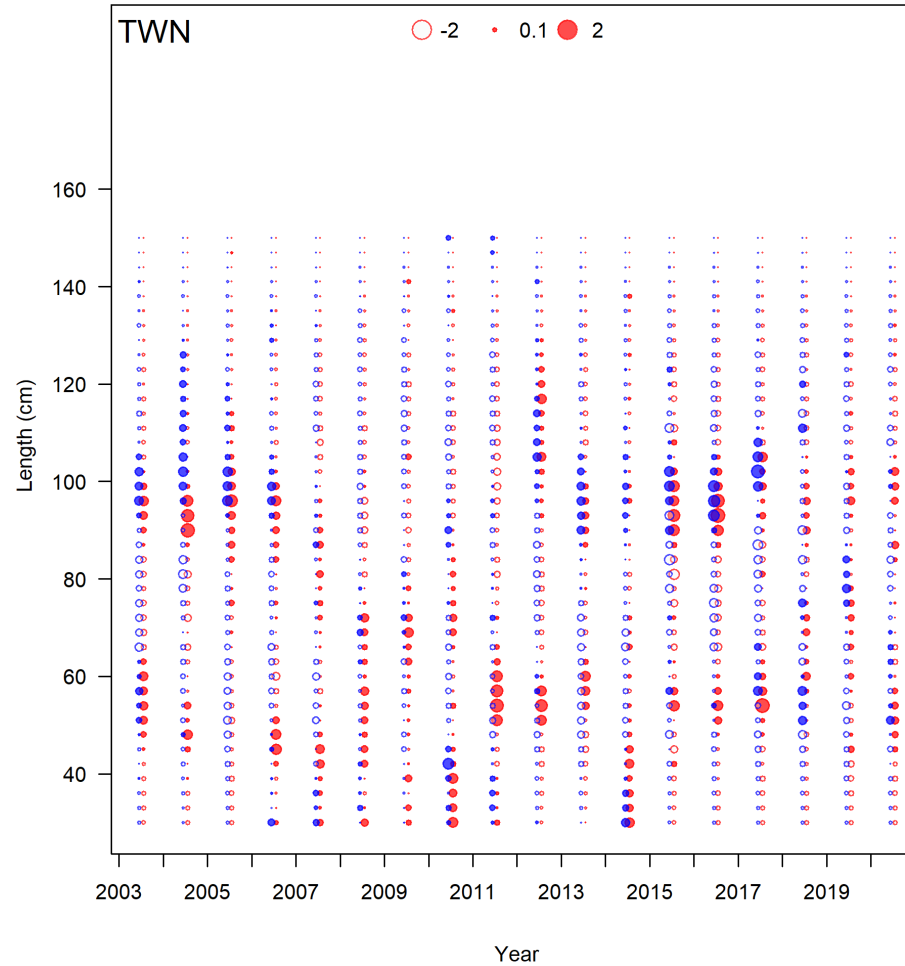
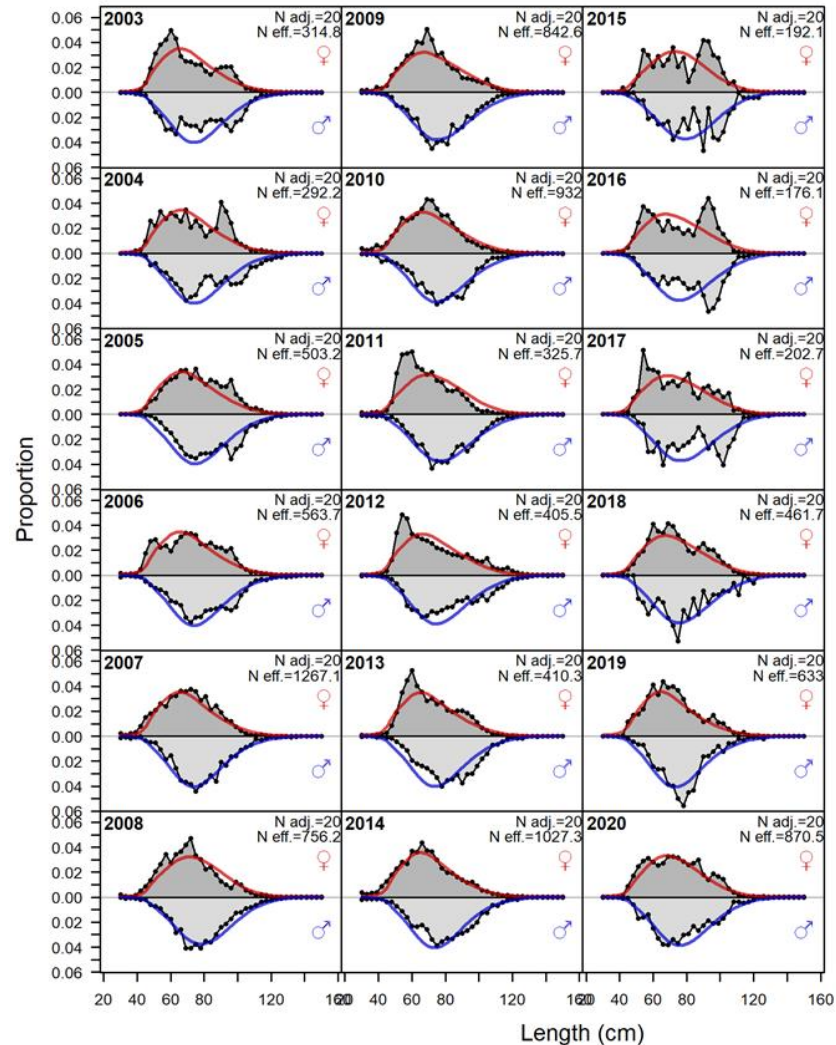


蘇澳



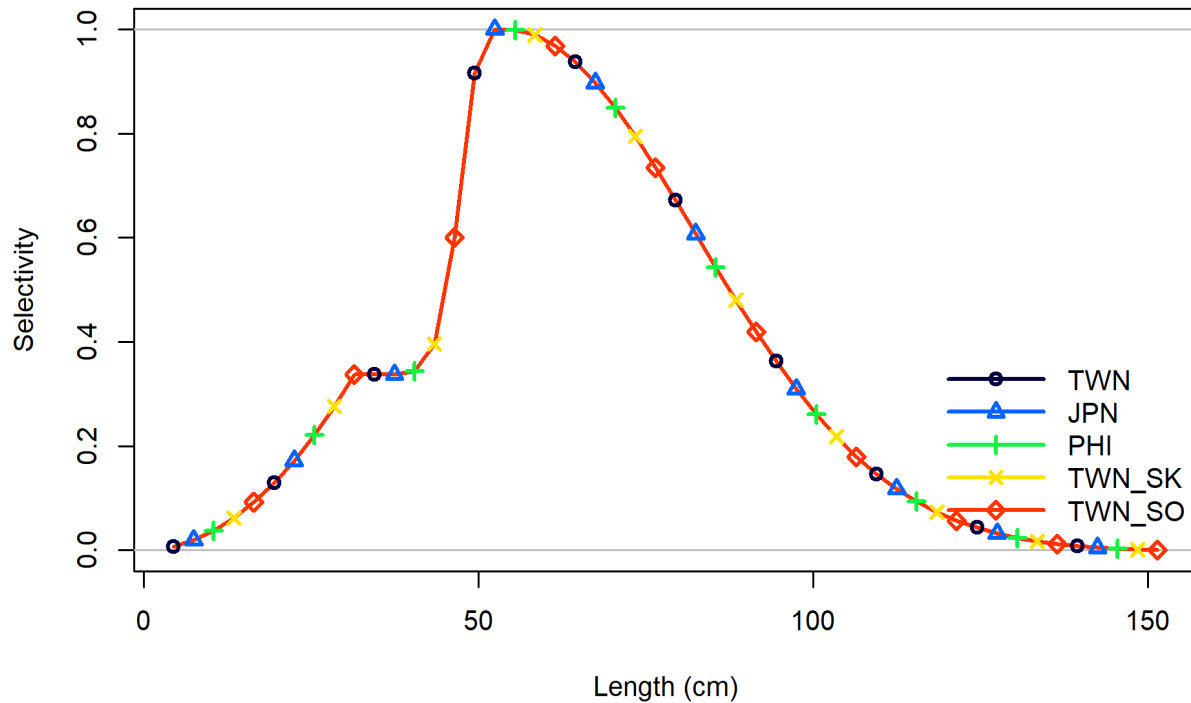
- 模式皆能適當地套適新港及蘇澳之CPUE，其他情境之套適情形亦相當接近

體長頻度資料之套適程度



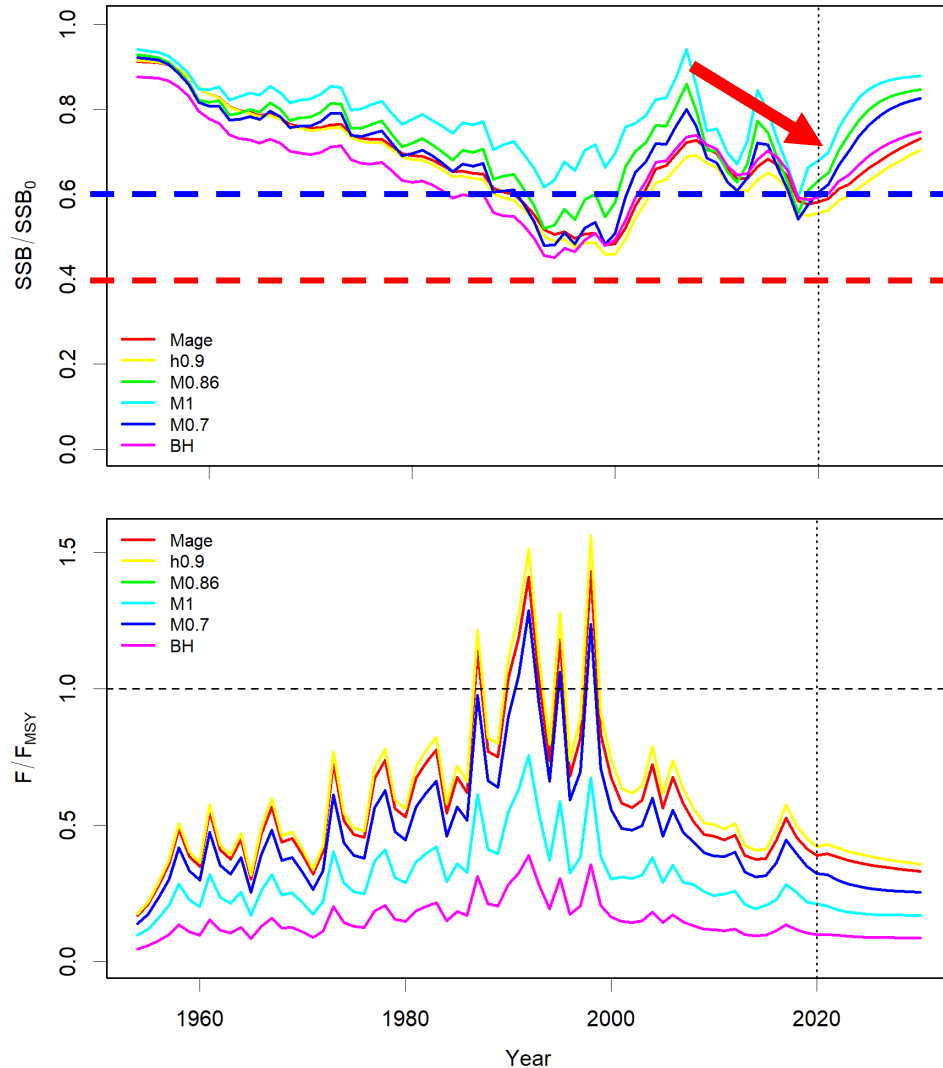
模式亦能適當的套適各年度之體長頻度資料，其他情境之套適情形亦相當接近

體長別漁具選擇性之估計結果



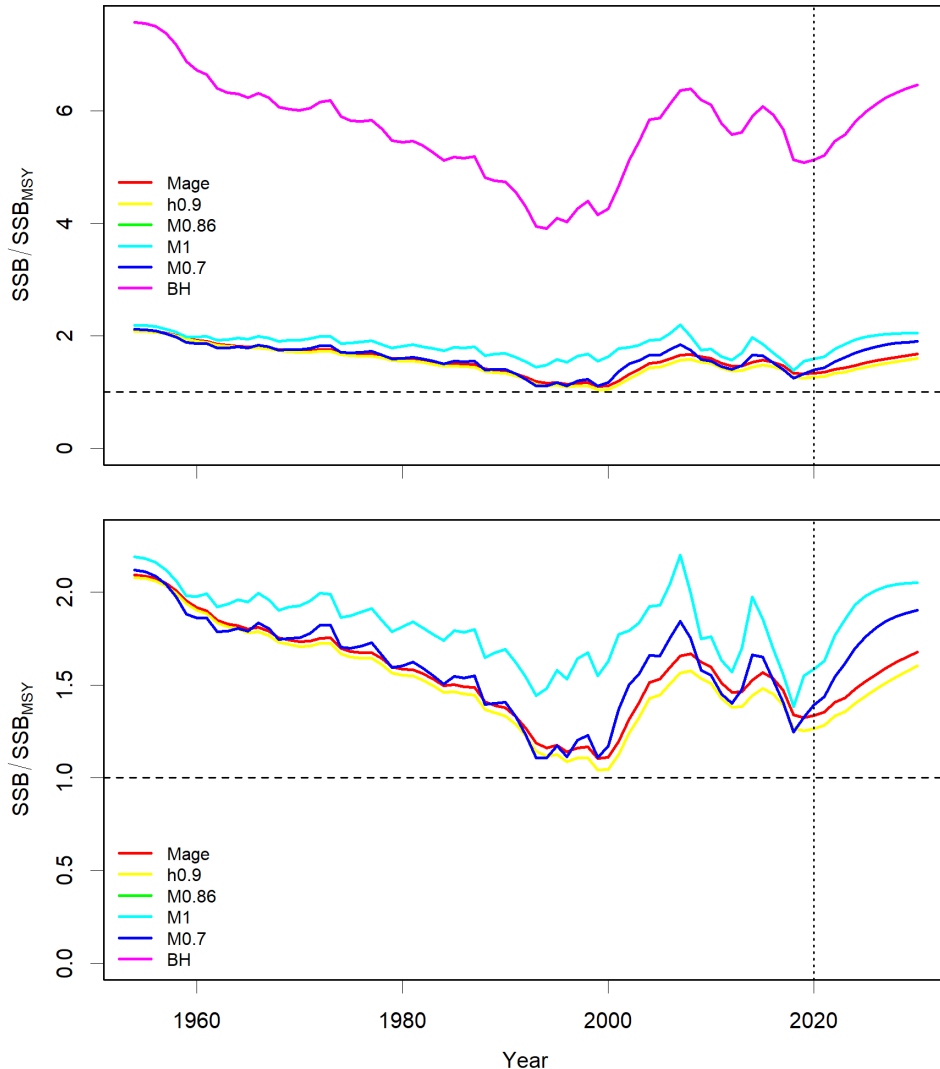
列舉基礎情境下之模式所估計之體長別漁具選擇性，本研究各種情境下所估得之體長別漁具選擇性並無明顯差異。

相對產卵親魚量及漁獲死亡率之估計結果



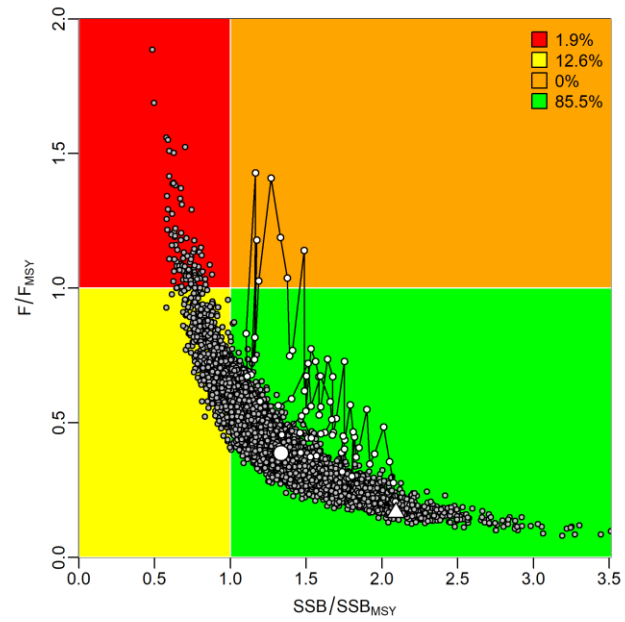
- 1990年代親魚量曾因大量漁獲量利用水準下而減少至接近於初始親魚量(SSB₀)之40%
- 各情境所估計目前之親魚量水準皆維持在初始親魚量(SSB₀)之60-70%左右
- 漁獲死亡率則會隨著不同情境假設而有所差異，其中BH情境下則相對親魚量及漁獲死亡率分析結果明顯相當樂觀。

相對產卵親魚量之估計結果

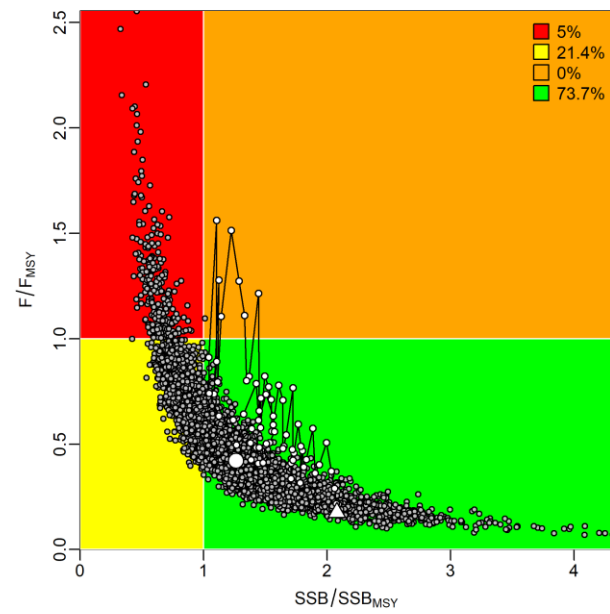


- 根據MSY(SSB_{MSY})參考點之分析結果，於1990年代中期之後，除了BH情境之外，各情境之相對親魚量之估計值差異不大且變動趨勢相當一致
- 綜合兩參考點之結果，以40%親魚量水準($0.4SSB_0$)作為參考點似乎意義不大，因此後續乃是採用MSY參考點進行分析。

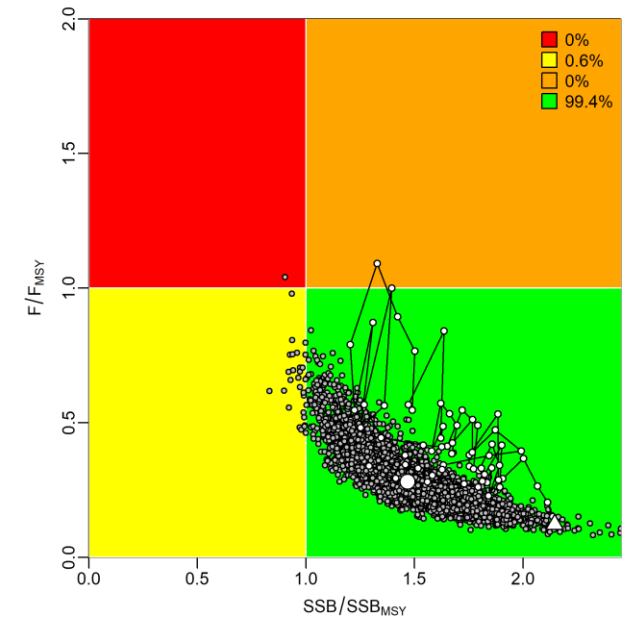
Mage



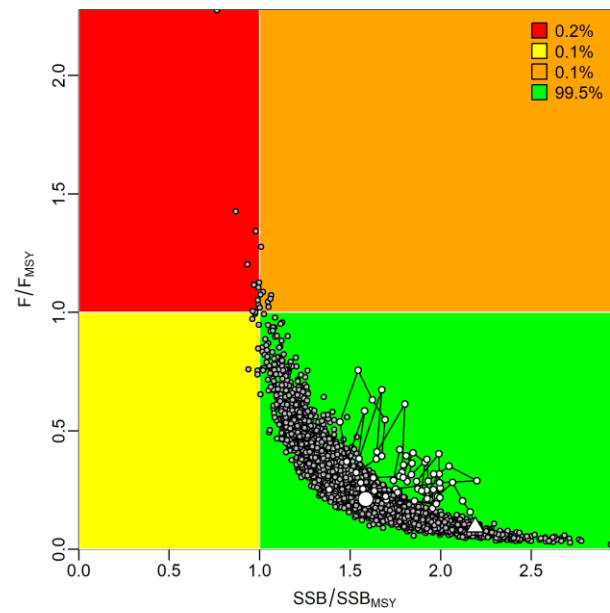
h0.9



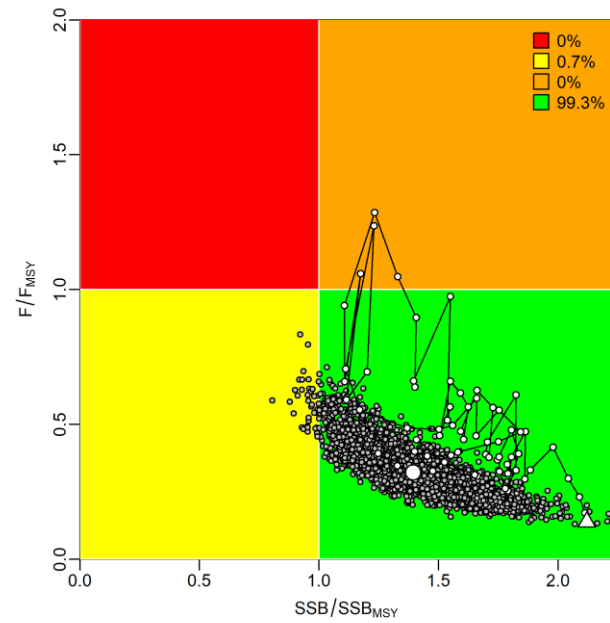
M0.86



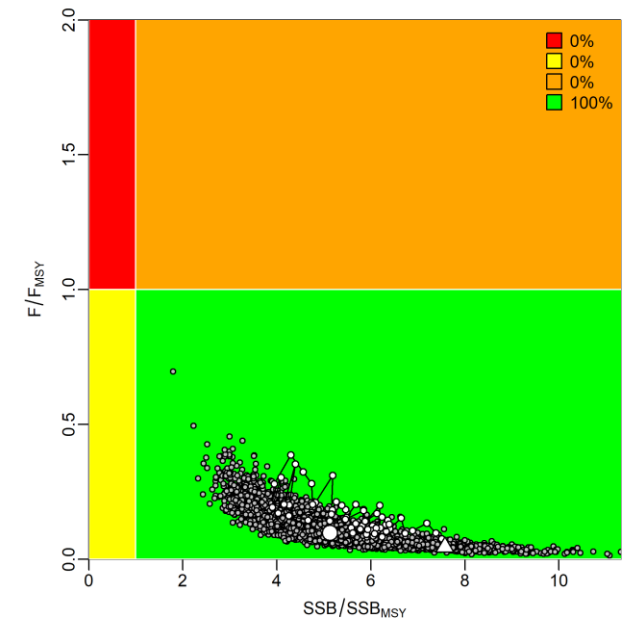
M1



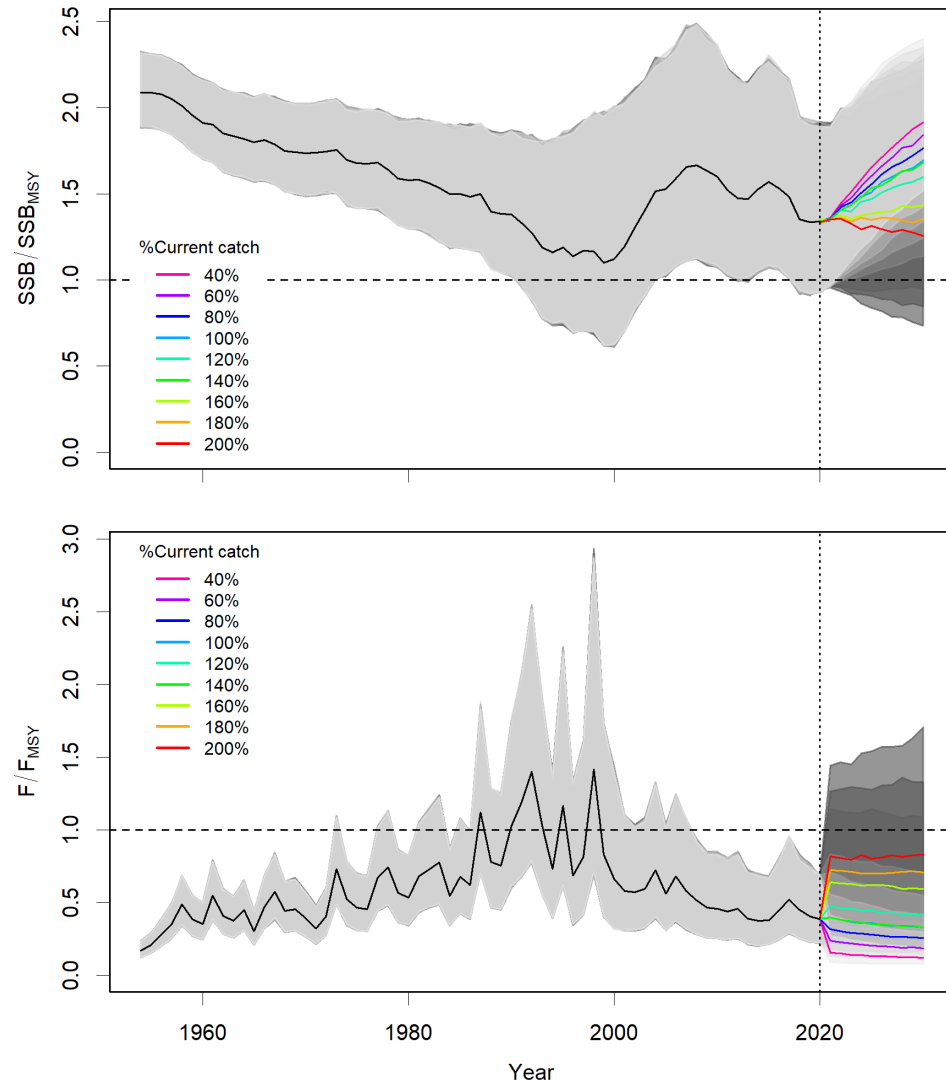
M0.7



BH



未來之投射預測分析



- 在基礎情境(Mage)下即使增加現今漁獲量至1倍，無論是在MSY參考點下資源並無過度利用(overfishing)及過漁(overfished)之風險
- 當增加現今漁獲量之60%時，則資源則會有導致過度利用(overfishing)及過漁(overfished)有增高之風險

分析結果摘要

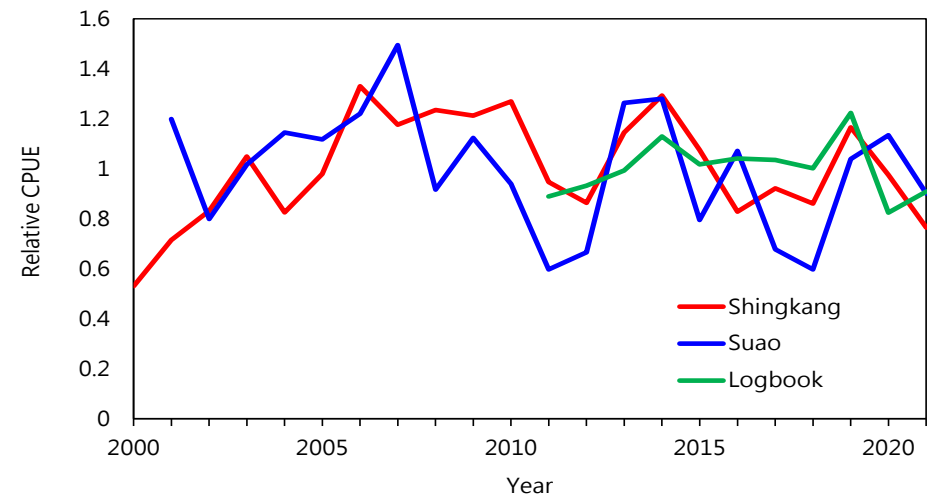
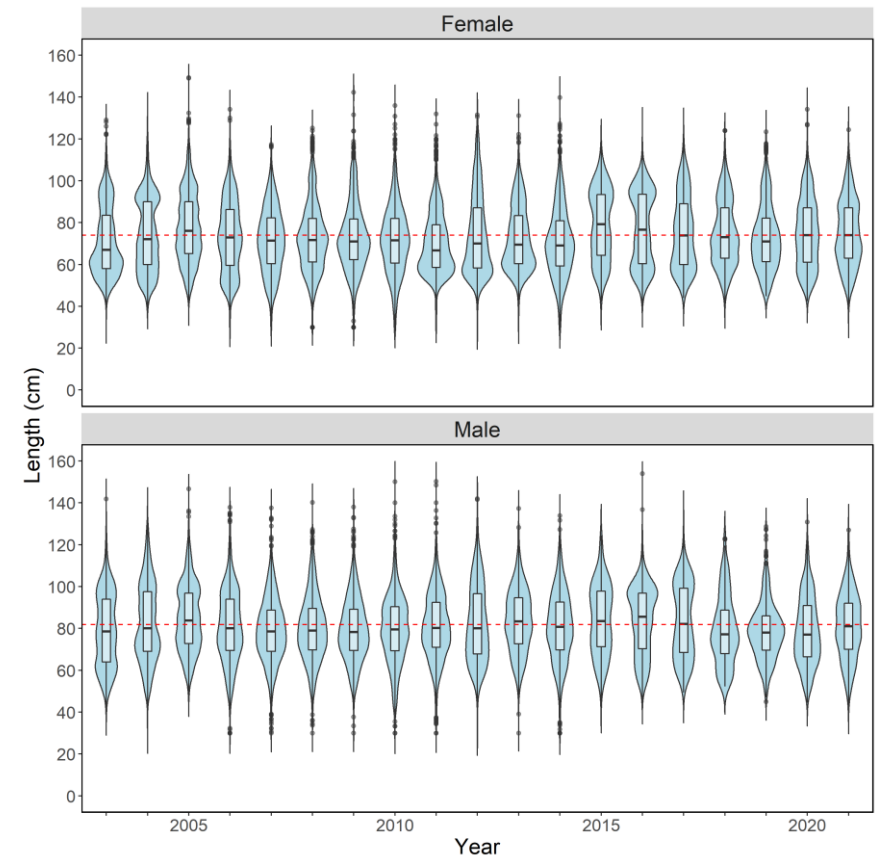
- 根據各情境估計值並以MSY參考點水準之Kobe Plot，所有情境之分析結果皆顯示目前西北太平洋鬼頭並無過度利用(overfishing)及亦無過漁(overfished)
- 親魚量可能已接近於MSY參考點水準，但即使狀態最不樂觀之情境顯示現今親魚量會有相當高的機率落在MSY參考點下之安全利用區域
- 然而由於CPUE於近年來呈現逐年減少的趨勢，親魚量及相對親魚量估計結果亦持續減少，雖然目前親魚量仍高於MSY水準，但也有可能接近或低於MSY參考點水準

分析結果摘要

- 當採用Beverton-Holt關係式時，或許是因此模式是為非密度依存(density-independent)之關係式，因此MSY及其相關變數之估計結果時相當不合理之高，且生物量及漁獲死亡率之估計結果亦過度樂觀。
- 未來短、中、長期之投射預測分析顯示，隨著漁獲量水準的增加，親魚量低於MSY參考點及漁獲死亡率高於MSY參考點之機率會逐漸增加，但仍低於50%。
- 因此，在不大幅度增加漁獲量水準的情況下，未來資源狀況應能持續在一定的水準。

資源評估更新

- 本年度將再依據更新至2021年之漁獲量(漁業署尚未公告2021之漁業統計年報)、CPUE及體長頻度資料重新資源評估分析
- CPUE部份，除了根據新港及蘇澳拍賣資料分析之外，本年度亦納入台灣沿近海小釣作業報表資料進行分析



謝謝 敬請指教

鬼頭刀敏捷如潛艇，俐落如刀，漁夫們也叫牠「飛鳥虎」

