



公開  
密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：110101F202

## 行政院農業委員會漁業署102年度科技計畫研究報告

計畫名稱： 印度洋熱帶鮪類(大目鮪及黃鰭鮪)資源研究  
(CPUE標準化) (第1年/全程4年)  
(英文名稱) The impact of different target proxies  
on CPUE standardization of Indian  
Bigeye and Yellowfin tuna based on  
Taiwanese longline fishery data

計畫編號： 102農科-11.1.1-漁-F2(2)

全程計畫期間：自 102年1月1日 至 105年12月31日

本年計畫期間：自 102年1月1日 至 102年12月31日

計畫主持人： 葉裕民  
研究人員： 林宛萱  
執行機關： 南華大學



1021521



## 一、執行成果中文摘要：

此計畫之研究成果可提供2012年IOTC國際漁業組織進行印度洋大目魷與黃鰭魷進行資源評估分析工作之參考依據，對於我漁業國責任制漁業形象有正面助益。台灣魷延繩釣漁業利用印度洋大目魷與黃鰭魷漁業概況說明，完成漁獲統計資料與觀察員資料檢視與處理解析，彙整歷年印度洋熱帶魷類台灣魷延繩釣漁業大目魷與黃鰭魷CPUE標準化研究方法與結果。利用泛線性模式估計台灣魷延繩釣漁業利用印度洋大目魷與黃鰭魷單位努力漁獲量標準化變動趨勢。大目魷CPUE標準化結果，由變方分析表研判，確認長鰭魷與黃鰭魷漁獲比例是解釋大目魷單位努力漁獲量變動的最主要的因子。然而整體而言，自1980年至2011年，除了2002年至2005年相對呈現較高的CPUE值與2008年至2010年相對呈現較低的CPUE值外，不論是名目單位努力漁獲量或是標準化單位努力漁獲量的變動趨勢皆相對平穩，沒有明顯趨勢。然而2012年CPUE大幅增加，主要原因是2012年作業位置有明顯差異，索馬利亞海盜活動區域有活躍的漁業活動，且名目單位努力漁獲量相當高。黃鰭魷CPUE標準化結果，由變方分析表研判，確認長鰭魷與大目魷漁獲比例是解釋大目魷單位努力漁獲量變動的最主要的因子。然而整體而言，自1980年至2012年，除了2004年至2009年呈現持續下滑的趨勢外，不論是名目單位努力漁獲量或是標準化單位努力漁獲量的變動趨勢皆相對平穩，沒有明顯趨勢。

根據近十年來我國觀察員所記錄的資訊，觀察船的漁具規格每筐鉤數似乎無法有效作為標的魚種的替代因子，因為台灣魷延繩釣漁業漁撈作業使用之每筐鉤數與理論作業深度的關係並非屬於簡單的比例關係，現階段仍無法確認利用每筐鉤數的作業資訊作為標的魚種的替代因子的可行性。

## 二、執行成果英文摘要：

The nominal bigeye CPUE was ranged between 4 no./ 1000 hooks and 9 no./ 1000 hooks in the tropical and whole Indian Ocean. As for the standardized CPUE series, they showed very similar trend with the nominal CPUE except after 2005 in the whole Indian Ocean. In 2012, the CPUE increased to the peak since lots of fishing activities occurred in the Somalia area. Before 2007, the nominal yellowfin CPUE was ranged between 2 no./ 1000 hooks and 5 no./ 1000 hooks in the tropical and whole Indian Ocean. After that, the nominal yellowfin CPUE continually dropped to the historical lowest CPUE of 1 no. / 1000 hooks. And then came back to the level of 2 no. / 1000 hooks in 2012. As for the standardized yellowfin CPUE series, they showed very similar trend with the nominal CPUE except before 1986. The treatment of target species proxy is considered as a crucial part in CPUE standardization. The information of number of hooks



per basket seems not to be a proper target species proxy since there is a clear proportional relationship between the number of hooks per basket and the theoretical depth based on the observer data which collect from 2002.

### 三、計畫目的：

重建印度洋熱帶鮪類漁獲統計資料，確認和改善我國鮪延繩釣漁業在印度洋捕獲熱帶鮪類之資源指標。

### 四、重要工作項目及實施方法：

1.

文獻蒐集、印度洋大目鮪與黃鰭鮪各漁業漁獲統計資料與觀察員資料匯集已進行初步文獻蒐集，計畫執行之初擬進行蒐集更新更完整的文獻報告。另一方面持續蒐集關於印度洋大目鮪與黃鰭鮪遠洋迴游魚類的覓食、產卵、分佈與迴游等生物生態行為對於漁業釣獲率影響之文獻。

2.

漁獲統計資料與觀察員資料檢視與處理解析  
針對我國遠洋鮪延繩釣漁獲統計資料庫與觀察員資料庫之總漁獲量、努力量與其分佈、細部作業漁獲量與其分佈、漁獲體長等項目資料進行檢視，以掌握漁業最新動態，並持續注意海盜活動對於我國漁業活動的確實影響。

3.

檢視分析歷年各洋區熱帶鮪類CPUE標準化研究  
蒐集歷年臺灣、日本與韓國針對各洋區熱帶鮪類CPUE標準化研究數據與報告，尤其是針對根據每筐鉤數作為標準化模式標的魚種替代因子的相關研究。以及蒐集如何根據漁具規格推算作業深度的研究報告，以探討每筐鉤數與作業深度的關係。

4.

泛線性模式與泛線性加法模式分析進行單位努力漁獲量標準化  
GAMs (Generalized additive models) 是複線性迴歸模式的無母數泛線性加法模式，也就是對於資料的統計分佈特性減少了很多的假設要求。參數估計的方法也異於用在一般線性迴歸的最小平方估計法。利用此泛線性加法模式鑑別出是哪些因子顯著地可以解釋這些釣獲率的變異程度，此外，因為釣獲率與各影響因子之間的關係很可能不是線性關係，擬先採用泛線性加法模式GAMs進行比較分析，嘗試針對各影響因子，找出適當的分級個數與範圍，作為後續GLMs (Generalized Linear Models)分析之用。進一步利用工作項目三的結果與泛線性模式GLMs進行標準化CPUE，以作為資源量變化趨勢之參考依據。

### 五、結果與討論：



大目魷方面，整體而言，不論是名目單位努力漁獲量或是標準化單位努力漁獲量的變動趨勢皆相對平穩，沒有明顯趨勢。另因近三年阿拉伯海域的黃鰭魷作業紀錄非常少，所以並無更新資料。整體而言，自1980年至2012年，2002年至2005年相對呈現較高的CPUE值與2008年至2010年相對呈現較低的CPUE值，近兩年，尤其2012年CPUE值上升至相當高的水準，整體而言，不論是名目單位努力漁獲量或是標準化單位努力漁獲量的變動趨勢皆相對平穩，沒有明顯趨勢。黃鰭魷方面，由變方分析表研判，確認長鰭魷與大目魷漁獲比例是解釋大目魷單位努力漁獲量變動的最主要的因子。然而整體而言，自1980年至2011年，除了2004年至2009年呈現持續下滑的趨勢外，2010年至2011年呈現上升趨勢，2012年些微下滑。整體而言，不論是名目單位努力漁獲量或是標準化單位努力漁獲量的變動趨勢皆相對平穩，沒有明顯趨勢。另因近三年阿拉伯海域的黃鰭魷作業紀錄非常少，所以並無更新資料。

## 六、結論：

關於遠洋魷延繩釣漁船業漁獲能力 (fishing power) 是否存在歷史變革的研究，可以參考WCPFC的相關研究，針對日本在太平洋的船隊日本採用GLM分析漁獲作業資料分析漁業的fishing power 是否有變化，目前初步嘗試性分析1980年至2011年核心作業區域大目魷的漁獲資料，結果顯示這段時間日本延繩釣漁業其fishing power也逐步增加的趨勢，其分析方法不需額外的會影響fishing power的漁船相關資料。此分析方法基本的概念是了解整個船對因每艘漁船有其個別的漁船效應，所以任何新船進入或舊船淘汰離開船隊，對整個船隊會有影響，所以若模式將此漁船效應納入模式為一主要因素，而抽離之年效應即可與未將漁船效應納入模式而抽離之年效應之比例即可用來估計fishing power的年度變動趨勢。然而這尚未考慮到漁船個別效應因更換船長汰新設備等所造成的該船fishing power的提升，而是整體對於整個船隊是否因老舊漁船汰舊換新，作業漁場移轉、漁具變革以及更多現代化漁船加入等而使其fishing power提升。

## 七、參考文獻：

- BIGELOW, K. MUSY, M. K. POISSON, F. & KLEIBER, P. (2006). Pelagic longline gear depth and shoaling. *Fisheries Research* 77, 173-183.
- CHANG, S.-T. & YEH, Y.-M. (2009). Standardized Taiwanese CPUE for bigeye tuna in the Indian Ocean. In IOTC-2009-WPTT-30.
- HSU, C.-C. (2006). Standardized catch per unit effort of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) caught by Taiwanese longline fleets in the Indian Ocean by general linear mixed model. In IOTC-2006-WPTT-20.
- HSU, C.-C. LEE, H.-H. YEH, Y.-M. & LIU, H.-C. (2001). On targeting problem, partitioning fishing effort and estimating abundance index of bigeye tuna for Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean. In IOTC-



WPTT01-04.

LEE, Y.-C. & LIU, H.-C. (2000). Standardized CPUE for yellowfin tuna caught by the Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean, 1967-1998. In IOTC-WPTT00-26.

LEE, Y.-C. & NISHIDA, T. (2002). Some considerations to separate Taiwanese regular and deep longliners. In IOTC-WPTT02-19.

LEE, Y.-C. NISHIDA, T. & MOHRI, M. (2005). Separation of the Taiwanese regular and deep tuna longliners in the Indian Ocean using bigeye tuna catch ratios. Fisheries Science 71(6), 1256-1263.

OKAMOTO, H. CHANG, S.-K. YEH, Y.-M. & HSU, C.-C. (2004). Standardized Taiwanese longline CPUE for bigeye tuna in the Indian Ocean up to 2002 applying targeting index in the model. In IOTC-2004-WPTT-10.

WANG, S.-P. CHANG, S.-K. & SHONO, H. (2005). Standardization of CPUE for yellowfin tuna caught by Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean using generalized linear model. In IOTC-2005-WPTT-16.

NDEGWA, S. (2011). Kenyan and Tanzanian EEZs Longline CPUE for Yellowfin and Bigeye tuna in 2007. In IOTC-2011-WPTT13-23 Maldives.

CHANG, S.-T. & YEH, Y.-M. (2009). Standardized Taiwanese CPUE for bigeye tuna in the Indian Ocean. In IOTC-2009-WPTT-30.

HSU, C.-C. (2006). Standardized catch per unit effort of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) caught by Taiwanese longline fleets in the Indian Ocean by general linear mixed model. In IOTC-2006-WPTT-20.

HSU, C.-C. LEE, H.-H. YEH, Y.-M. & LIU, H.-C. (2001). On targeting problem, partitioning fishing effort and estimating abundance index of bigeye tuna for Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean. In IOTC-WPTT01-04.

LEE, Y.-C. & LIU, H.-C. (2000). Standardized CPUE for yellowfin tuna caught by the Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean, 1967-1998. In IOTC-WPTT00-26.

LEE, Y.-C. & NISHIDA, T. (2002). Some considerations to separate Taiwanese regular and deep longliners. In IOTC-WPTT02-19.

LEE, Y.-C. NISHIDA, T. & MOHRI, M. (2005). Separation of the Taiwanese regular and deep tuna longliners in the Indian Ocean using bigeye tuna catch ratios. Fisheries Science 71(6), 1256-1263.

NDEGWA, S. (2011). Kenyan and Tanzanian EEZs Longline CPUE for Yellowfin and Bigeye tuna in 2007. In IOTC-2011-WPTT13-23 Maldives.

OKAMOTO, H. CHANG, S.-K. YEH, Y.-M. & HSU, C.-C. (2004). Standardized Taiwanese longline CPUE for bigeye tuna in the Indian Ocean up to 2002



applying targeting index in the model. In IOTC-2004-WPTT-10.

WANG, S.-H. & WANG, S.-B. (2002). Update on standardization of CPUE for yellowfin tuna caught by Taiwanese distant-water tuna longline fishery operate in the Indian Ocean. In IOTC-2002-WPTT-30.

WANG, S.-P. CHANG, S.-K. & SHONO, H. (2005). Standardization of CPUE for yellowfin tuna caught by Taiwanese longline fishery in the Indian Ocean using gernalized linear model. In IOTC-2005-WPTT-16.