

# 從粒線體 DNA 序列探討臺灣海域 鬼頭刀族群結構

吳瑞賢<sup>1</sup>、江偉全<sup>1</sup>、蕭聖代<sup>2</sup>、Ryo Kawabe<sup>3</sup>、陳文義<sup>1</sup>

<sup>1</sup>水產試驗所東部海洋生物研究中心、<sup>2</sup>水產試驗所海洋漁業組、<sup>3</sup>日本長崎大學環東海研究所

## 前言

鬼頭刀 (*Coryphaena hippurus*) 屬於鱈科，為世界廣泛分布的大洋性魚類，俗稱鱈魚、萬魚或飛鳥虎，其中萬魚係來自日文的「萬力」，可能是形容牠洄游或中鉤時的爆發力，飛鳥虎則是描述牠們嗜食飛魚的天性。鬼頭刀身體側扁，成魚體高從頭部最高，向後逐漸變細，雄魚額部隨著成長而形成骨質隆起，因此越大的個體，外觀上雌雄特徵的差異就越加明顯。

由於鬼頭刀肌肉無暗刺，適合做成魚排或魚漿製品，因此頗受世界各地消費者喜好，同時也面臨相當大的漁獲壓力。而牠們分布廣泛，數量龐大的特性使牠們可能在各地區都遭受捕撈，卻又沒有足夠的生物學資料來做資源及漁場的管理。目前學者在各地區的漁場已經獲得了一些生物學資料，例如在臺灣東部地區，發現鬼頭刀除了在夏季有龐大汛期之外，其他時間亦有捕獲，並且四季都有成熟卵巢個體。歷年來利用各種標識放流所進行的研究，也發現鬼頭刀具有相當強大的洄游能力及瞬間泳速。

在鬼頭刀 DNA 序列研究方面，目前已經有 170 筆 DNA 定序資料公布在 GenBank

上，其中粒線體 DNA 中的 COI 片段，也就是一般常用的 DNA barcoding 區域上傳數量最多，共有 68 筆資料。這些 COI 片段資料中，除了少數是作為魚類演化研究，其他大部分都是建立 barcoding 資料庫及魚種鑑定之用，例如 2006 年加拿大的海水魚 DNA barcoding 計畫、2008 年加拿大做了南中國海魚類的 DNA barcoding、2008 年印度也建立了當地海水魚 DNA barcoding 資料庫、2008 年及 2010 年美國進行加州海洋魚類的資料庫建立、2009 年墨西哥以 DNA barcoding 來做為成魚及仔稚魚的鑑定連結、2010 年南非以 DNA 鑑定當地的經濟魚種、2011 年中國學者以 DNA barcoding 鑑定日本產海洋魚類、2012 年巴西以 DNA barcoding 進行當地海洋魚類鑑定、2012 年美國以 DNA barcoding 研究加勒比海礁岩魚類的多樣性、2013 年菲律賓建立高經濟價值魚類的 DNA barcoding 資料庫。

一般魚類粒線體中變異較大、適合做為族群研究工具的 D-loop 片段，在鬼頭刀中含有一個 (AGTACATATATGTATT) n 的重複序列，因為難以定序而鮮少有人研究，至今仍未有完整的定序資料。甚至在 GenBank 上，目前上傳的三筆鬼頭刀粒線體基因體資

料中，也獨缺這一片段。

本研究蒐集了臺灣沿海東、南、西岸地區，以及日本長崎和關島海域的鬼頭刀樣本共 82 個，將樣本粒線體 DNA 中 COI 的部份片段定序出來，與 GenBank 上的序列一同分析，結果發現臺灣海域甚至是全世界海域的鬼頭刀 COI 基因都沒有分群的現象，在世界各地都可以找到相同序列的個體 (圖 1)。

鬼頭刀粒線體 COI 序列沒有分群的現象，那麼在具有特殊重複序列的 D-loop 中是否有其他資訊呢？本研究將各地的鬼頭刀樣品增幅出粒線體 D-loop 及相鄰區段的片段，結果發現該片段的大小在個體之間的確有穩定的差異，顯示 D-loop 裡的重複序列的數量在個體中是固定的，但是在地區之間並沒有顯著的數量分化現象 (圖 2)。

進一步定序出 D-loop 前段區域的片段之後，發現鬼頭刀的序列與典型的魚類 D-loop 序列差異很大，鬼頭刀缺乏一般魚類具有的大型變異區，唯一的一個變異區域只有短短的 4 個 bp 長度，並且僅能區別出 6 種類型 (如表)，而這 6 個類型中，GT 及 AGT 兩者就佔了總數的 88% 以上，因此這個變異區較難以作為區別族群的良好指標，值得一提的是，

ATGT、ACT 及 AGC 目前只發現在臺灣的樣本中，尤其 ATGT 有較多的數量，GGT 則只在關島出現，其中是否具有區域性分布的族群，需要更多樣品的比對。

## 結語

從目前粒線體 DNA 序列的研究結果顯示，鬼頭刀不僅在臺灣周邊海域沒有任何族群分群的現象，甚至全世界各海域的鬼頭刀都沒有基因上的分群，這代表鬼頭刀在世界各地都有著頻繁的基因交流。這從鬼頭刀長距離的洄游及四季皆有繁殖個體的現象可以得到佐證。這種生物特性對於漁業資源的管理將是一個挑戰，試想這種魚所面臨的將是世界級的過漁壓力，當我們發現鬼頭刀資源開始減少的時候，可能已經是世界全面性的族群消逝，並且無法以少數幾個產卵場或保護區來加以復育。因此鬼頭刀這種世界大同的魚類，有待我們更進一步瞭解牠們族群的洄游及運作方式，並且要在全面性的過漁之前，找到符合國際認同的合理管理方式，以期達到永續漁業的目的。

鬼頭刀粒線體 D-loop 前段區域 DNA 變異區序列類型在不同地區之數量分布比例 (%)

地 區	樣本數	GT	AGT	ATGT	ACT	AGC	GGT
2012台東	7	42.86	42.86	14.29	0	0	0
2013台東	16	37.50	37.50	12.50	6.25	6.25	0
鵝鑾鼻	6	33.33	50.00	16.67	0	0	0
南方澳	6	50.00	50.00	0	0	0	0
東 港	14	50.00	35.71	14.29	0	0	0
長 崎	16	43.75	56.25	0	0	0	0
關 島	12	50.00	41.67	0	0	0	8.33

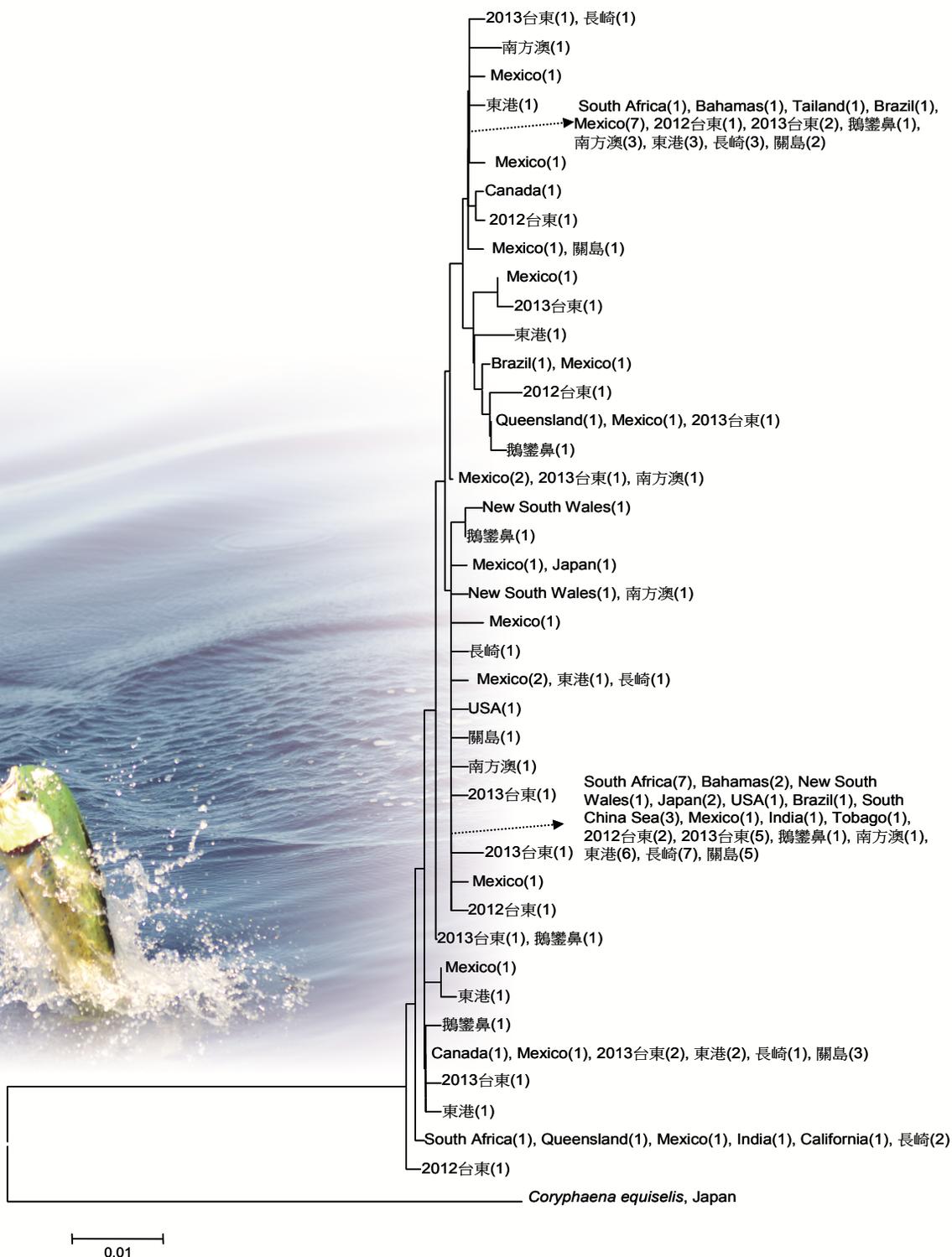


圖 1 利用粒線體 COI 區域 DNA 序列以 Neighbor-Joining 方法所繪出之鬼頭刀類緣關係樹狀圖。以日本產棘鬼頭刀做為外群。本研究所定序之個體以中文地名表示，地名後括弧的數字代表個體數

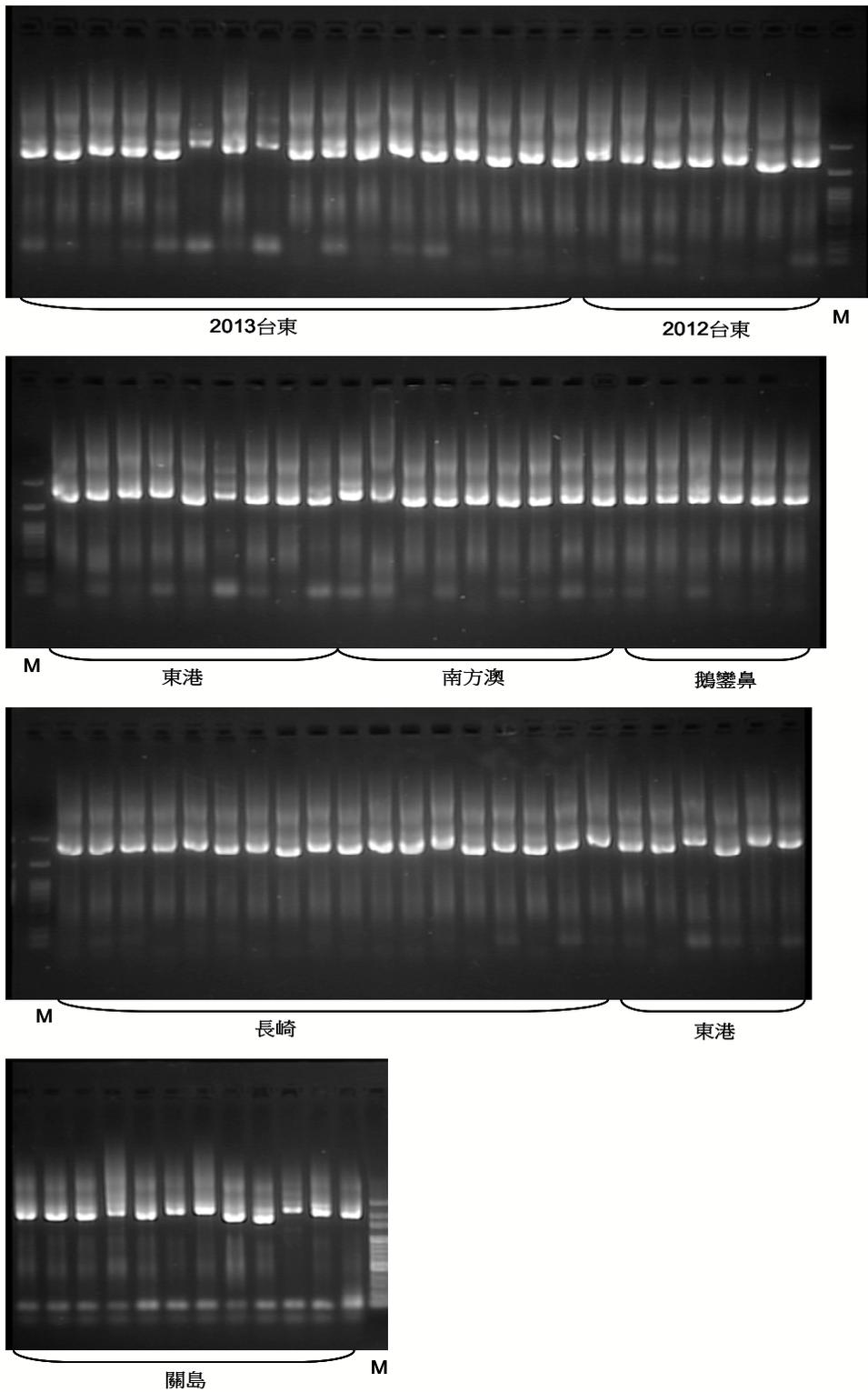


圖 2 本研究增幅之鬼頭刀粒線體 D-loop 及鄰近區域 DNA 片段大小 (M 為分子大小標記)