

臺灣西南海域康氏馬加鰺攝食初探

何珈欣、鄭力綺、陳秋月、黃建智、翁進興
水產試驗所沿海資源研究中心



前言

康氏馬加鰺 (*Scomberomorus commerson*) 俗稱土魷魚，為中表層的大洋性洄游魚類，分布西起紅海、南非至亞洲東南，北至中國及日本，南至澳洲北岸 (Randall, 1995)，是一種高經濟價值魚種及重要的漁業 (Carpenter et al., 1997)。臺灣坊間常聽到流傳諺語「1 鯧、2 午、3 土魷」其中土魷，主要是形容土魷魚的滋味鮮美，深受消費者青睞。每到農曆年前，此魚價格水漲船高，近幾年來更是屢創天價，因而被新聞媒體形容為魚類中的白金。土魷魚在食物鏈金字塔中屬高營養位階之掠食性魚類，主要棲息於大陸棚區 (邵, 2022)。國人愛吃土魷魚，但是人為長期捕獲與環境問題讓土魷魚產量跟不上食用市場需求。由漁業統計資料發現，自 2003 年達高峰 6,600 公噸後，逐年降低，近年來漁獲量已下滑至 600 餘公噸。為防止過度捕撈而造成過漁現象影響食物鏈之平衡與穩定，應建立漁業生物及生態學相關資訊作為未來資源管理之重要參考資料。土魷魚目前研究包含年齡成長、生殖生物學 (羅, 2017; Weng et al., 2020, 2021) 及漁場分布棲地適合度 (何, 2021)，其關於攝食習性研究較少，國外方面有針對埃及地中海沿岸、波斯灣、印度半島等海域攝食研究 (Bakhoun

et al., 2007; Nassir et al., 2017; Devar et al., 1998)。對於魚類攝食習性研究主要方法為胃內容物分析法，此方法可直接取得食物的種類及攝食的比率 (MacDonalds et al., 1982)，以了解魚類攝食狀況。由於魚類攝食除維持自身成長外，與整體族群移動、繁衍、餌料與環境皆有關係，因此食性研究上可提供魚類生活史之關鍵 (鄧與趙, 1991)。本研究利用土魷魚胃內容物的餌料生物組成、數量變動及季節性變動，初步解析土魷魚主要攝食餌料種類，未來可詳加了解生態系中掠食者與餌料生物之間相互作用關係，提供生態系漁業管理所需之重要科學依據，以達到漁業資源永續利用之目標。

材料方法

一、樣本採集

本研究自 2017 年 1 月至 2022 年 3 月，按月至澎湖馬公魚市場採集一支釣、延繩釣及刺網漁船所捕獲之土魷魚，於魚市場販售時量測其尾叉長 (cm) 與體重 (kg)，待魚販現場解剖取出其胃囊並以冷藏方式攜回實驗室，共採集 1,733 尾 (雌魚 777 尾，雄魚 763 尾，未確認性別 193 尾)，其胃內容物依據沈等 (1993) 進行分類，計算其尾數與秤重，重量以 g 為單位，精確度至 0.01 g，計算空

胃率及計算不同體型大小與季節性之攝食率，在胃內容物重量低於 0.01 g 時視為空胃。季節別 2—4 月為春季、5—7 月為夏季、8—10 月為秋季、11—1 月為冬季。

二、胃內容物分析法之定性定量法

胃內容物依據 Hyslop (1980)、殷 (1998) 之分析法，採用空胃率、定性及定量法進行食性分析。

- (一) 重量百分比 (W%) = 某特定餌料物種重量 / 所有餌料物種的重量 × 100%，計算所攝食各餌料物種重量百分比。
- (二) 出現率 (F%) = 特定餌料物種出現之次數 / 標本總餌料個體數 × 100%，此為某種餌料在土魷魚出現頻率。
- (三) 餌料物種數量百分比 (N%) = 某餌料物種的尾數 / 所有餌料物種的總尾數 × 100%，為某種餌料物種數量在土魷魚胃中所佔總餌料生物數量百分比。
- (四) 相對食物指數 (relative index, RI)：以前述所得之 F% 及 N%，計算出 RI 值。公式為：RI = N% × F% (陳與郭，2009；吳等，2010)。利用 RI 值判別土魷魚胃內容物之優勢物種。

結果

一、空胃率

本研究取得 1,733 尾樣本，體長範圍為 21.5—159 cm，體重分布為 0.098—27 kg。樣本中有 1,383 尾為空胃，空胃率達 79.8%。四季空胃率高均達 70% 以上，其中以冬季達最高 83% (圖 1)。

二、攝食餌料生物組成

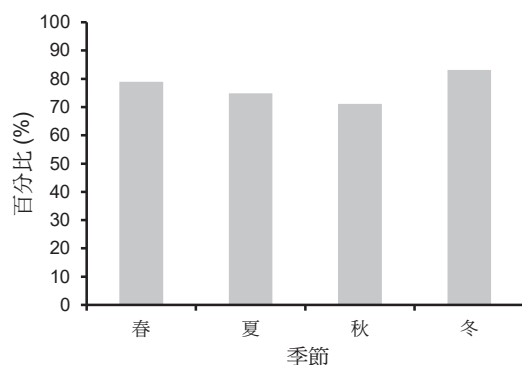


圖 1 臺灣西南海域康氏馬加鰹季節性空胃率百分比

土魷魚之胃內容物攝食餌料包括魚類及頭足類。魚類部分包含鯖科 (Scombridae)、鰹屬 (*Katsuwonus* spp.)、圓鰹屬 (*Decapterus* spp.)、藍圓鰹 (*Decapterus maruadsi*)、眼眶魚 (*Mene maculata*)、紅鋤齒鯛 (*Evynnis cardinalis*)、帶魚屬 (*Trichiurus* spp.)、蛇鯔屬 (*Saurida* spp.)、鰹科 (Engraulidae)、鯆科 (Clupeidae)、玉筋魚科 (Ammodytidae)，頭足類 (Cephalopoda)、真魷科 (Ommastrephidae)、萊氏擬烏賊 (*Sepioteuthis lessoniana*)，該等胃內容物攝食生物重量佔總餌料重量百分比 60%，無法辨識已消化之魚蝦佔總餌料重量 40%。

(一) 攝食物種季節變化

1. 攝食重量百分比 (W%)

各季節間攝食物種的變化依攝食重量百分比如圖 2 所示春、夏季主要攝食物種約為圓鰹屬 (38.1%、44.9%) 與魚類消化 (30.6%、15.1%)；秋、冬季魚類消化增加至 35.5%、54.9%，圓鰹屬下降至 28%、12.8%，帶魚屬為 20%、19.3%，顯示無論哪一個季節圓鰹屬均為主要攝食物種。

2. 出現率 (F%)

各季節攝食物種之出現率變化如圖 3，魚類消化比例高，四季出現率皆達 50% 以上。可辨識魚種部分，春季出現率最高為圓鰺屬 (21.5%)、其次為鯷科 (6.3%)，夏季則

為圓鰺屬 (18.9%) 及鯷科 (13.5%)，秋季圓鰺屬維持 18%，鯷科下降至 6.7%，帶魚屬 6.7%，冬季圓鰺屬下降為 9.6%，其次為真魷科 (5.9%) 與帶魚屬 (5.1%)。

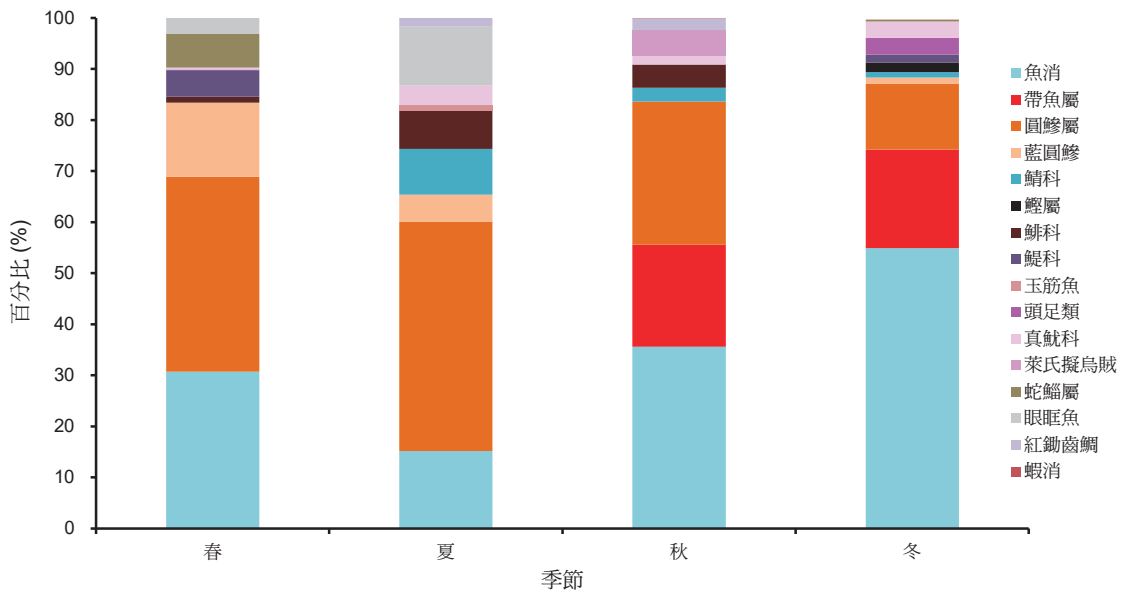


圖 2 臺灣西南海域康氏馬加鰹季節性餌料生物組成重量百分比 (W%) (魚消、蝦消：為已被消化無法辨識的魚類、蝦類)

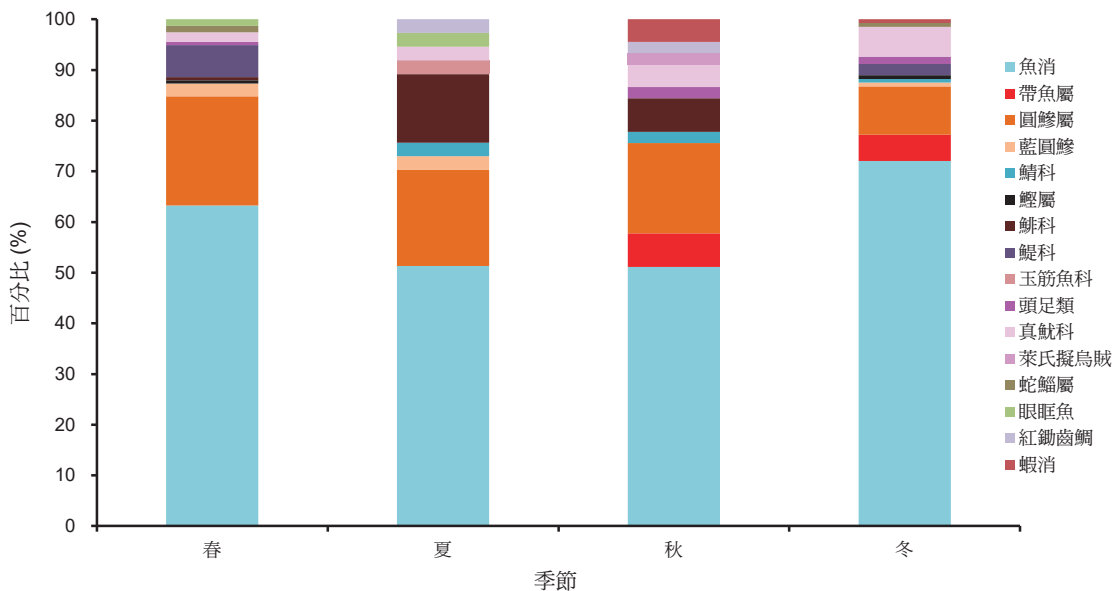


圖 3 臺灣西南海域康氏馬加鰹季節性餌料生物組成出現率百分比 (F%)

(二) 體長等級間攝食組成變化

分析不同體長等級間之攝食物種差異，以每 5 cm 尾叉長為間距，其主要攝食物種如下：

1. 攝食重量百分比 (W%)

土魷魚在不同等級間攝食餌料物種的變化依其攝食餌料重量百分比如圖 4 所示，可辨識魚種部分，體長 < 45 cm 主要攝食鯡科 (86.9%)，隨著體型增加鯡科比例逐漸降低，45–50 cm 下降至 20%。50–60 cm 以帶魚屬為主約 90% 以上，70–120 cm 皆有圓鰱屬，其中以 75–80 cm 攝食比例佔最高約為 70%。135–140 cm 以圓鰱屬 (50%) 及眼眶魚 (41.2%) 為主，> 145 cm 僅採集 5 尾，但因空胃率高，攝食眼眶魚達 100%。

2. 出現率 (F%)

各體長等級距間餌料物種出現率與重量百分比變動相同如圖 5，魚類消化比例高，

可辨識魚類中體長 < 45 及 45–50 cm 以鯡科 (46.1%、25%) 為主，50–60 cm 以帶魚屬及頭足類，70–120 cm 皆有攝食圓鰱屬，平均約為 20%。135–140 cm 包含以圓鰱屬、眼眶魚、頭足類分別為 25%，> 140 cm 僅攝食眼眶魚。

(三) 胃內容物相對重要性指數

土魷魚不同季節相對性重要指數如表 1，各季節相對性重要餌料生物如下，春季為圓鰱屬及鯷科，夏、秋季為圓鰱屬及鯡科，冬季為圓鰱屬、真魷科及帶魚屬。顯示圓鰱屬四季皆為土魷魚重要的餌料生物。

結語

土魷魚以圓鰱屬、鯷科、鯡科、帶魚屬、真魷科、眼眶魚等為主要攝食對象，且其攝食對象會隨著不同體型而有所改變，本研究

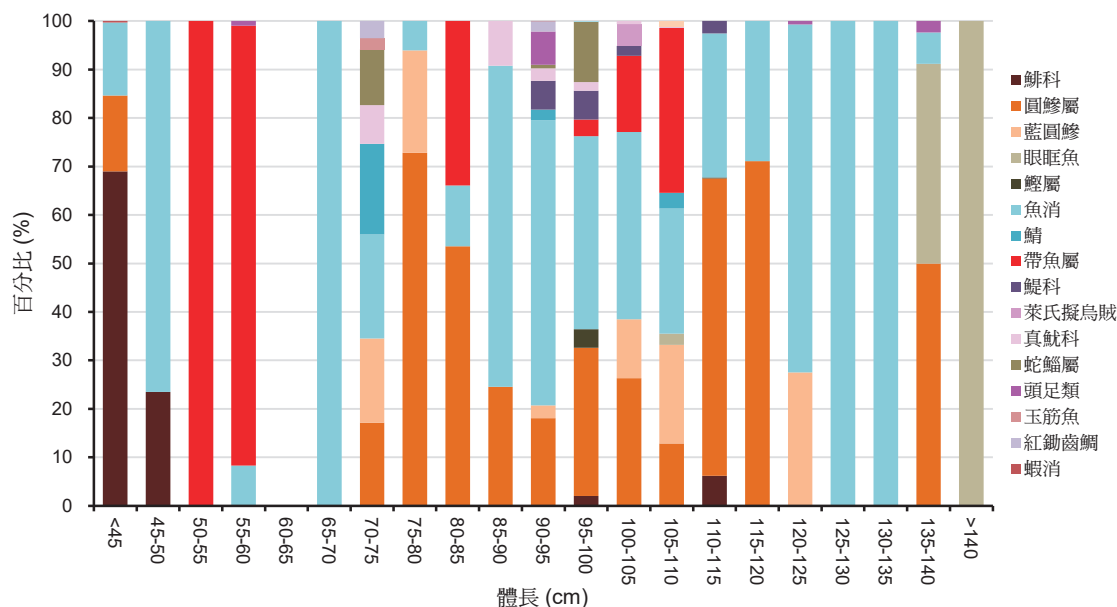


圖 4 臺灣西南海域康氏馬加鰾等級間體長餌料生物組成重量百分比 (W%)

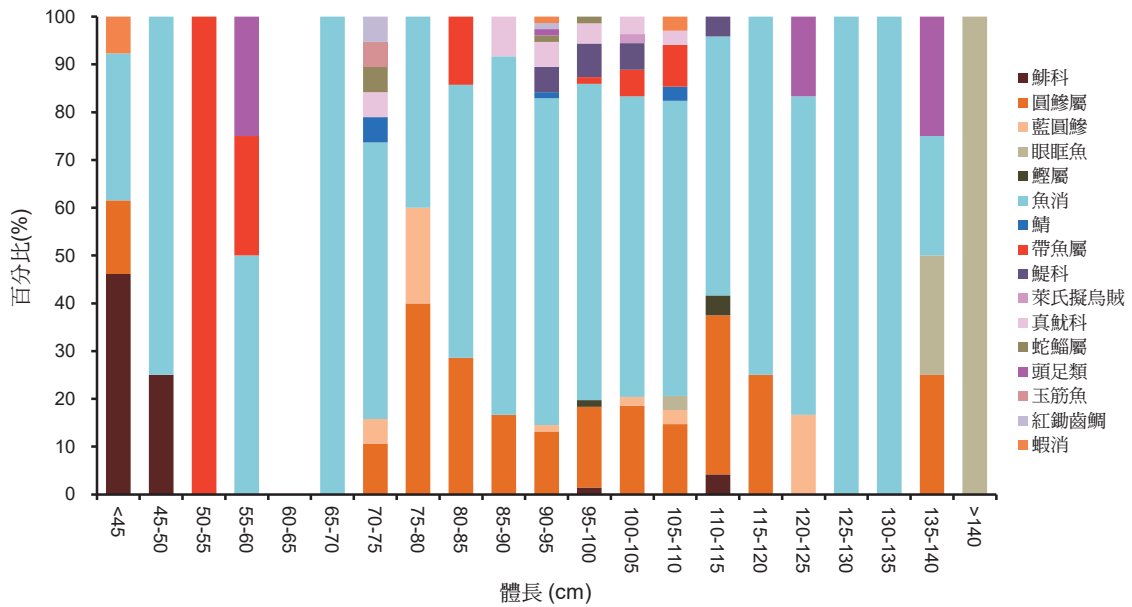


圖 5 臺灣西南海域康氏馬加鰾等級間體長餌料生物組成出現率百分比 (F%)

表 1 康氏馬加鰾季節別之餌料生物組成

攝食餌料種類	春			夏			秋			冬		
	N%	F%	RI	N%	F%	RI	N%	F%	RI	N%	F%	RI
魚消	54.05	63.29	3420.95	41.30	51.35	2121.03	50.00	51.11	2555.56	68.53	72.06	4938.67
鯉科 (Engraulidae)	14.05	6.33	88.95							6.99	2.21	15.43
鯷科 (Clupeidae)	5.95	0.63	3.76	30.43	13.51	411.28	8.70	6.67	57.97			
玉筋魚科 (Ammodytidae)		2.17	2.70	5.88								
鯖科 (Scombridae)			2.17	2.70	5.88	2.17	2.22	4.83	0.70	0.74	0.51	
鯉屬 (<i>Katsuwonus</i> spp.)	0.54	0.63	0.34							0.70	0.74	0.51
圓鰺屬 (<i>Decapterus</i> spp.)	18.38	21.52	395.48	15.22	18.92	287.90	17.39	17.78	309.18	9.09	9.56	86.90
藍圓鰺 (<i>Decapterus maruadsi</i>)	2.70	2.53	6.84	2.17	2.70	5.88				0.70	0.74	0.51
蛇鰻屬 (<i>Saurida</i> spp.)	1.08	1.27	1.37							0.70	0.74	0.51
帶魚屬 (<i>Trichiurus</i> spp.)					6.52	6.67	43.48	4.90	5.15	25.20		
紅鋤齒鯛 (<i>Erythrinus cardinalis</i>)	2.17	2.70	5.88	2.17	2.22	4.83						
眼眶魚 (<i>Mene maculata</i>)	1.08	1.27	1.37	2.17	2.70	5.88						
真魷科 (Ommastrephidae)	1.62	1.90	3.08	2.17	2.70	5.88	4.35	4.44	19.32	5.59	5.88	32.91
萊氏擬烏賊 (<i>Sepioteuthis lessoniana</i>)				2.17	2.22	4.83						
頭足類 (Cephalopoda)	0.54	0.63	0.34				2.17	2.22	4.83	1.40	1.47	2.06
蝦消							4.35	4.44	19.32	0.70	0.74	0.51

顯示在體長 135 cm 以上之大型魚才有攝食眼眶魚，另體長 60—65 cm 樣本採集僅 3 尾，並未有攝食餌料生物，未來將針對該體型進行採樣調查其攝食餌料生物，以降低樣本誤差。土魷魚活動力強如同黃鰹鮪 (*Thunnus*

albacares) 屬高代謝魚種 (Olson & Boggs, 1986)，先前所攝食之餌料可能已消化，造成魚類消化比例高及胃內容物較少，另外可能因在搜索餌料時已被釣獲，而造成高空胃率 (翁，2016)。