

臺灣產近海產飛魚類之分類研究

陳 春 暉

Taxonomical Studies on the Flying Fishes (Oxyporhamphidae and Exocoetidae) from the Waters around Taiwan

Chung-Hui Chen

This work is studying on the flying fishes in the adjacent seas of Taiwan. We not only make a detailed description of the external features of every species, but also compare the structures of their hyoid apparatus, branchial apparatus, anterior elements of vertebrae, pelvic girdle and scales. The relationships among them become clear.

38 species are merged into 26 species, and 22 species are collected in the adjacent seas around Taiwan. They are *Oxyporhamphus micropterus micropterus*, *Parexocoetus brachypterus brachypterus*, *Par. mento mento*, *Exocoetus volitans*, *E. monocirrhus*, *Hirundichthys oxycephalus*, *H. speculiger*, *Cypselurus agoo*, *C. unicolor*, *C. poecilopterus*, *C. spilopterus*, *C. at risignis*, *C. suttoni*, *C. katopton*, *C. angusticeps*, *C. exsiliens*, *C. starksi*, *C. spilonopterus*, *C. cyanopterus*, *Prognichthys brevipinnis*, *Prog. sealei*.

緒 言

飛魚類爲本省近海追逐網漁業及流刺網漁業之主要漁獲對象，每年5~7月間大量出現於本省南部及東部沿海各地，並於近岸產卵。由於此等魚類具有特殊的形態及能在空中滑翔的習性，而爲衆所週知。但由於此等魚類在成長過程中往往發生形態及體色之變異，致使同一種飛魚由於生長過程不同而被冠以不同學名，因此在分類方面產生混淆。

我國所產之飛魚類除Fowler (1932) 於“中國魚類誌”內述及10種及陳 (1969) 於“台灣脊椎動物誌 (上)”發表12種外，尚無完整報告。但根據許多之獻顯示，在台灣附近海域所產的飛魚類達38種之多，但其中許多學名是被誤用或同種異名，故對於台灣近海產之飛魚類有再研究的必要。

上述關於飛魚類之研究，大多以外部形態爲分類基礎，甚少涉及骨骼系統。因此，本研究除闡明各種飛魚之外部形態，並根據其舌弧、鰓弧、前部脊椎、尾椎骨、腰帶、耳石及鱗片等之構造加以比較研究，藉以明瞭各種間之變異及其科、屬、種間之類緣關係。

本研究之結果，除將原記錄之38種合併成26種外，並在台灣近海採集到22種，其中 *Cypselurus suttoni*, *Cypselurus angusticeps* 及 *Cypselurus unicolor* 三種爲新記錄，同時認爲 *Prognichthys agoo* 應歸於 *Cypselurus* 屬。

材料與方法

採集方法，大型標本以追逐網 (Driving-in Netters) 及流刺網 (Gill Netters) 撈捕；小型標本則以焚寄網 (Torch Light Netters) 或以集魚燈 (Fishing Light) 引誘至船邊而後以手抄網 (Hand Net) 撈捕之，標本經採集後浸泡於10%之福馬林液中保存。

標本先就計數形質如鱗片、鰭條數、鰓耙等計數外，再以測微尺測量外形各部位，並量至 0.1 mm。

骨骼之構造包括舌弧、鰓弧，前部脊椎、尾椎骨、腰帶等，以改良的Hollister法 (Clothier, 1950)，將經10%福馬林液固定後之標本，每種各取 1~3 尾，以 4%之KOH軟化，至魚體 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{2}$ 透明時，以茜紅素 (Alizarinred-S) 染色，並以甘油脫水退色；或直接將標本之肌肉及內臟除去

，再加以染色。由各研究機構洽借之標本，僅測定外形，部份標本並經X-ray照相。



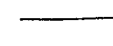
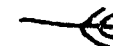
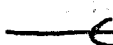
結果與討論：

一、舌弧構造

舌弧是由基舌骨、腹下舌骨、角舌骨、上舌骨、尾舌骨及鰓後條骨所構成。基舌骨及尾舌骨僅有一個，腹下舌骨，角舌骨及上舌骨各有一對，鰓條骨則多達 9~15 對。舌弧是從基舌骨至左右鰓之外下側與鰓瓣邊緣之位置的一羣骨，無間舌骨 (Interhyal)。

舌弧依各骨之形態而可分為 6 型。(Table):

Table 1. Six types of hypid apparatus in Taiwan flying fishes.

Type	Character				Species		
	Branchiostegal rays	Hyoid body length	Urohyal				
			Length	Ventral view			
1	14~15	3.5 time depth	Greatly longer than hyoid body		<i>Oxy. m. micropterus</i>		
2	9~12	2.5~3.2 time depth	Slightly longer or equal to hyoid body		<i>Par. b. brachypterus</i> <i>Par. m. mento</i>		
3					<i>E. volitans</i> <i>E. monocirrus</i> <i>Pro. brevipinnis</i> <i>C. poecilopterus</i> <i>C. katopterus</i> <i>C. angusticiceps</i>		
4					<i>C. atrisignis</i> <i>C. cyanopterus</i>		
5					<i>C. spilopterus</i> <i>C. suttoni</i> <i>C. unicolor</i> <i>C. pilonotopterus</i> <i>C. agoo</i>		
6				3.7~3.8 time depth			<i>H. oxycephalus</i> <i>H. speculiger</i>

二、鰓弧構造

鰓弧是支持鰓及上下咽頭骨的一羣骨，由 3 個基鰓骨、3 對下鰓骨、4 對角鰓骨、4 對上鰓骨、1 個下咽頭骨及 2 對上咽頭骨所構成，在基鰓骨之前方並有 1 個基舌骨。

三、脊椎骨

脊椎是由腹椎骨及尾椎骨所組成，Oxyporhamphidae 魚類之腹椎骨數較 Exocoetidae 魚類為多，而後者又以原始之 *Parexocoetus* 較少，且越進化之種類 (如 *Cypselurus* 及 *Prognichthys*) 腹椎骨數越多。

前部脊椎骨 (最初 6 個) 之形態可分成 6 型 (Table 2) :

Table 2 six type of anterior elements of vertebrae in Taiwan flying fishes.

Type	character		Species
	No. of flat neural spine*	2nd neural spine & neural prozygapophysis	
1	2	unfused	<i>Par. b. brachypterus</i> <i>Par. m. mento</i>
2	2+i	fused	<i>C. unicolor</i> <i>C. cyanopterus</i>
3	3	unfused	<i>C. katopton</i> <i>C. atrisignis</i> <i>C. spilopterus</i> <i>C. suttoni</i> <i>C. agoo</i> <i>Prog. brevipinnis</i>
4	3	fused	<i>C. spilonotopterus</i> <i>H. oxycephalus</i> <i>H. speculiger</i>
5	3+i~iii	fused	<i>Oxy. m. micropterus</i> <i>E. volitans</i> <i>E. monocirrhous</i> <i>C. angusticeps</i>
6	4	fused	<i>C. poecilopterus</i>

*Arabic numeral is very wide flat neural spine.

Roman numeral is slightly wide flat neural spine.

第一型，最初2個神經棘為寬扁型，第2神經棘與前神經關節突起分離，如*Par. b. brachypterus*及*Par. m. mento*；第二型，最初2個神經棘為寬扁型，第3神經棘為窄扁型，第2種神經棘與前神經關節突起癒合，如*C. unicolor*及*C. cyanopterus*；第三型，最初3個神經棘為寬扁型，第2神經棘與前神經關節突起分離，如*C. spilopterus*，*C. suttoni*，*C. atrisignis*，*C. katopton*，*C. agoo*，及*Prog. brevipinnis*等，第四型，最初3個神經棘為寬扁型，第2神經棘與前神經關節突起癒合，如*C. spilonotopterus*，*H. oxycephalus*及*H. speculiger*；第五型，最初3個神經棘為寬扁型，其後之1~3個神經棘為窄扁型，第2神經棘與前神經關節突起癒合，如*Oxy. m. micropterus*，*E. volitans*，*E. monocirrhous*及*C. angusticeps*；第六型，最初4個神經棘為寬扁型，第2神經棘與神經關節突起癒合，如*C. poecilopterus*。

尾椎骨依其形態可分成兩型 (Table 3) 茲分述如下：

第1型 (*Oxyporham flus*)：第3~5下尾軸骨癒合，第2尾神經棘為長方形，第3上尾軸骨位於第2尾神經棘之上方。

第2型 (*Parexocoetus*, *Exocoetus*, *Cypselurus*, *Hirundichthys*, *Prognichthys*)：第3~5下尾軸骨癒合成板狀，第2尾神經棘為三角形，第3上尾軸骨位於第3尾神經棘上方或第2與第3尾神經棘間之上方。

Table 3 Two types of caudal skeleton in Taiwan flying fishes.

Type	Character			Genera
	hypural structure	shape of 2nd neural spine	position of 3rd epural	
1	1 and 2 fused, 3,4 and 5 unfused	oblong	above the 2nd neural spine	<i>Oxyporhamphus</i>
2	1 and 2 fused, 3,4 and 5 fused,	triangular	above the 3rd or above the midway of 2nd and 3rd neural spine	<i>Parexocoetus</i> <i>Exocoetus</i> <i>Cypselurus</i> <i>Hirundichthys</i> <i>Prognichthys</i>

四、腰帶

腰帶是由一對分開的腰骨 (Pubics) 所組成，並與脊椎及肩帶分離，Abe (1954) 將此種型式稱為 "Cypselurus-type"。

腰帶是由幾個突起經一薄而透明的骨相連成基板 (basal plate) 而成；基板之外側為一沿體壁而向上伸延的扁且尖的腰骨上突起 (Pubic upward process, PUP)，此突起與基板成近乎立體垂直之交角；腰骨上突起之後方有一小的腰骨後突起 (Pubic backward process, PBP) 並與其略成垂直方向；基板之內側為一細而彎曲且尖端朝內的腰骨內突起 (Pubic inner process)；基板上最長前突起之基部有一小而前向之腰腹突起 (Pubic ventral epierior process, PVEP)

腰帶依其位置及構造可分成 7 型 (Table 4)，腰帶之位置除 *Exocoetus* 是位於體中央之前方外，其餘均位於體中央之後方。腰骨上突起之形狀除 *Oxyporhamphus* 為短而寬者外，其餘均為長而尖者。腰骨內突起在 *Hirundichthys* 缺如，在 *C. katopteron*, *C. angusticeps* 及 *Prog. brevipinnis* 為較小，其餘各種均甚長。

Type	Character				Species	
	position	shape of pubic upward process	shape of pubic inner process	shape of pubic ventral epierior process		
1	after	short & wide	longer	undeveloped	<i>Oxy. m. micropterus</i> <i>Par. b. brachypterus</i>	
2	midway of body	long & sharp			half developed ^a	<i>Par. m. mento</i> <i>E. volitans</i>
3	before midway of body					well developed
4	after midway of body	shorter	<i>C. spilcnotoprerus</i> <i>C. cyanopterus</i> <i>C. unicolor</i> <i>C. agoo</i>			
5			well developed	<i>C. poecilopterus</i> <i>C. katopteron</i>		
6		absence		<i>C. angusticeps</i> <i>Prog. brevipinnis</i> <i>H. oxycephalus</i>		
7				<i>H. speculiger</i>		

*In this process, one side is fused with the basal plate and the other is free.
五、飛魚類之分類

台灣近海產飛魚類之科之檢索

- 1a 胸鰭較短，約為體長之30-40%，其末端不達腹鰭基底；腹鰭短少，第6鰭條最長，體側有寬廣之暗色縱走帶；幼魚下顎顯著突出，成魚則下顎略長於上顎；鰓條骨14~15枚，脊椎骨50~51枚；第3~第5下尾軸骨分離；第3上尾軸骨為鈎狀，其前方彎曲部位於第2尾神經棘之上；腰骨上突起寬短……………尖吻飛魚科Oxyporhamphidae。
- 1b 胸鰭較長，約為體長之45~75%，其末端至少達到背鰭基底之前端；腹鰭較長（*Exocoetus*甚短），第1或第3鰭條最長；體側無暗色縱走帶；幼魚除1屬（*Fodiator*）外，下顎不突出，成魚下顎略與上顎等長；鰓條骨9~12枚，脊椎骨40~47枚；第3~第5下尾軸骨癒合；第3上尾軸骨為鈎狀或棒狀，其前部位於第3或第3與第2尾神經棘間之上，腰骨上突起細長。……………飛魚科Exocoetidae。

尖吻飛魚科（Oxyporhamphidae）

本科是Fowler (1934) 首先於飛魚科中創設Oxyporhamphidae亞科，次年Bruun (1935) 將此亞科昇格為科，與飛魚科（Exocoetidae）分離。

本科之特徵為體較細長，體側有寬廣之暗色縱走帶；胸鰭較短小，約為體長之30~40%，且不達腹鰭基底；其幼魚下顎突出，此突出隨成長而漸減，成魚下顎略長於上顎；在上顎有一袋狀物；尾鰭發達，深開叉，下葉較長；體被圓鱗，大而薄，易脫落，頭部多少被鱗；側鱗甚低，近腹緣；僅兩顎有齒，各齒除有一中央尖頭外，在齒之各側通常有一側尖頭；鰓裂寬，鰓膜在喉峽部游離，各側有鰓條骨14~15枚及鰓弓4個；鰓大，向後延長；腸簡單無幽門及盲囊；背鰭無棘，位於體之後部，其起點略與臀鰭起點對在；腹鰭短小；尾鰭第3至第5下尾軸骨不癒合；為浮性卵，卵之表面無絲狀突起，僅有小棘狀之短硬絲狀突起，本科僅*Oxyporhamphus*一屬。

飛魚科（Exocoetidae）

本科其外型體較粗短，略側扁；有特別延長之胸鰭，其長約為體長之45~75%，末端至少達到背鰭基底之前端，具多數鰭條，用以滑翔；有些種類腹鰭亦甚發達。吻短且鈍，口開於先端，兩顎等長或下顎突出（尤以*Fodiator*屬之幼魚為甚），兩顎有齒，齒細小，（有些*Cypselurus*之種類在口蓋骨也有齒，此外*Parexocoetus*及*Fodiator*在鋤骨及翼狀骨上亦有齒，且*Parexocoetus*在舌上也有齒）。鼻孔兩對，大形，近於眼前。鰓裂寬，鰓膜在喉峽部游離，各側有鰓條骨9~12枚及鰓弓4個。第2及第3上咽喉骨有齒，第3對咽喉骨特大，左右骨連成一略上凸之卵形牙床，第1及4上咽喉骨缺如；下咽喉骨為寬三角形，有下凹之上表面。鰓大，向後延長，腸簡單，無幽門及盲囊。體被大圓鱗，大而薄，易脫落，頭部多少被鱗；側線甚低，近腹緣。背鰭無棘，位於體之後部，與臀鰭對在；尾鰭發達，深開叉，下葉較長；尾鰭第3至第5下尾軸骨相癒合。

體色一般背部暗色，腹部銀白色，胸鰭一般為白色透明或暗色；有些*Cypselurus*種類，在胸鰭上有黃色或白色透明帶或間有黃色或暗色斑點，為熱帶或亞熱帶海產。

臺灣近海產飛魚科（Exocoetidae）之屬之檢索

- 1a 胸鰭僅達背鰭基底中央或稍後；背鰭高大，約為體長之24-29%，以黑色為主，中部鰭條較長，壓倒時達到尾鰭前端；腹鰭較短，位於體中央，其末端達到臀鰭基底之前方；吻鈍短，短於眼徑，舌及基鰓骨有齒；尾舌骨較寬大，為舌弓長之1.5~1.7倍……………短翅擬飛魚屬 *Parexocoetus* Bleeker
- 1b 胸鰭遠達背鰭末端以後（一般達尾鰭基底）；背鰭無特別高大者，約為體長之8~14%，以灰色為主，有時具黑斑，其前部鰭條較長；腹鰭短者，位於體中央之前方；腹鰭長者，位於體中央之後方；吻長等於或短於眼徑；舌無齒，基鰓骨無齒（*Hirundichthys*例外）；尾舌骨較細長，為舌弓長之1.0~1.2倍；幼魚有鬚，或無…………… 2

- 2a 腹鰭短，僅為體長之12~14%，位於體中央之略前方，第1鰭條最長，其末端達到其基底與肛門間之中央；腹鰭與吻端之距離小於其與尾鰭基底之距離；背鰭一致暗色，無特殊之斑紋；背鰭前正中線有鱗18~22枚；幼魚有一短鬚或無；卵為浮性卵，無絲狀延長物。……大頭飛魚屬 *Exocoetus* Linn'e
- 2b 腹鰭較長，為體長25~45%，位於體中央之略後方，第3鰭條最長，其末端達到臀鰭基底中部以後，或尾柄外；腹鰭與吻端之距離大於其與尾鰭基底之距離；背鰭一致暗色，有一黑色斑點，或無；卵為浮性卵，有絲狀延長物……3
- 3a 臀鰭起點在背鰭之第1至第2鰭條基底之下方，或更前方，臀鰭基底與背鰭基底等長，略相對，鰭條數相等或多於背鰭1至2條；背鰭一致暗色，無黑斑；幼魚無鬚；基鰓骨有齒；舌弓較細長；腰骨內突起缺如……細身飛魚屬 *Hirundichthys* Breder
- 3b 臀鰭起點一般在背鰭之第2至第4鰭條之基底下方，或後方，臀鰭基底短於背鰭基底，鰭條數少於背鰭2~5條；背鰭一致暗色或有黑斑；幼魚有鬚一根或兩根，或無；基鰓骨無齒，舌弓較寬短，腰骨內突起發達或略發達。……4
- 4a 胸鰭最前2至4鰭條不分枝，第4或第5鰭條最長；背鰭一致暗色，無黑斑，幼魚無鬚；腰骨內突起稍發達……真飛魚屬 *Prognichthys* Breder
- 4b 胸鰭前方1鰭條不分枝 (*C. agoo* 2鰭條不分枝)，第3鰭條最長；背鰭一致暗色，或有黑斑；腰骨內突起發育良好。……花翅飛魚屬 *Cypselurus* Swainson
短鰭擬飛魚屬 *Parexocoetus* Bleeker, 1866

本屬之特徵為吻鈍短，其長小於眼徑；背鰭高大，色黑；胸鰭較一般飛魚類為短，僅達背鰭基底之中央或稍後；腹鰭較短，位於體中央；下顎突出，頭部有小瘤狀物；兩頰、口蓋骨、翼狀骨、舌及基鰓骨有齒，尾舌骨較寬大，其長為舌弓之1.5~1.7倍，最初2個神經棘為寬扁狀；腰骨內突起發達，前突起4枚，腹突起不發達；舌骨短球棒狀；耳石細小，較圓形，前方突出。

本屬僅兩種，分佈於太平洋、印度洋及大西洋之熱帶與亞熱帶海域。

臺灣近海產短鰭擬飛魚屬 (*Parexocoetus*) 之種之檢索。

- 1a 胸鰭淡色；背鰭上方黑色，下方淡色，壓倒時末端達到臀鰭中央鰭條基底以後；臀鰭13~14軟條；背鰭前正中線上有鱗21~25枚，脊椎骨數39~40……白短鰭擬飛魚 *P. brachypterus brachypterus* (Rich.)
- 1b 胸鰭上半部黑色，下半部淡色；背鰭除後方2至3鰭條為淡色外，其餘為黑色，壓倒時其末端達尾鰭上葉起點；臀鰭10~12軟條；背鰭前正中線上有鱗16~21枚；脊椎骨數36~37……黑短鰭擬飛魚 *P. mento mento* (Cuv. & Val.)

大頭飛魚屬 *Exocoetus* Linn'e 1758

胸鰭長，遠達背鰭基底末端以後，一般達尾鰭基底；腹鰭較短，最外鰭條較長，僅為體長之12~15%，位於體中央之略前方；背鰭一致暗色，無特殊斑紋；臀鰭起點與背鰭起點相對；背鰭前正中線鱗數18~22枚；僅兩頰有弱齒、口蓋骨、舌、翼狀骨無齒；最初3神經棘為寬扁型；尾舌骨較細長，其長為舌弓之1.2倍；卵為浮性卵，無絲狀延長物。

本屬共三種，即 *E. volitans*, *E. obtusirostris* 及 *E. monocirrhus*。臺灣近海產僅 *E. volitans* 及 *E. monocirrhus* 二種。

臺灣近海產大頭飛魚屬 (*Exocoetus*) 之種之檢索。

- 1a 鰓耙數多於29 (一般為31~34)；背鰭起點與側線間鱗數6~七列 (一般為6列)；背鰭起點與吻端之距離約為腹鰭起點至吻端距離之1.5倍；背鰭高度大於臀鰭；尾鰭下葉長為體長之 $\frac{1}{4}$ ；幼魚體較延長 (體長大於體高之5倍)；頭部無鬚……大頭飛魚 *E. volitans* Linn'e.

- 1b 鰓耙數少於27，(一般為24~26)；背鰭起點與側線間鱗數7~8列(一般為8列)；背鰭起點至吻端之距離約為腹鰭起點至吻端距離之1.6~1.7倍；背鰭高度小於臀鰭；尾鰭下葉長為體長之 $\frac{1}{3}$ ；幼魚體較高(體長小於體高之5倍)；頭部有一小鬚……單鬚飛魚 *E. monocirrhus* (Rich.)

細身飛魚屬 *Hirundichthys* Breder, 1928

本屬因體較一般飛魚類為細，臀鰭基底與背鰭基底略等長且對在，兩鰭鰭條數相等或臀鰭條較1~2條，臀鰭起點在背鰭第1~2鰭條基底之下方，幼魚更在前方，胸鰭第1鰭條不分枝，第3、4鰭條最長；背鰭無黑斑，幼魚無鬚等特徵。而 *Danichthys* 除胸鰭有兩鰭條不分枝外，其餘之特徵均相同，故Parin (1961) 將此二屬合併成 *Hirundichthys* 一屬，並將原兩屬降格為亞屬。

兩顎有齒，口蓋骨有齒，或無；舌中等寬度，基舌骨成凸字形，無齒；基鰓骨有齒，任意排列。最初3神經棘為寬扁型，舌弓與尾舌骨等長，且均為細長型；腰骨為腹突起發達，內突起缺如；第三上尾軸骨之前端不為鈎狀。卵為沉性卵，有絲狀延長物，幼魚無鬚。

台灣近海產細身飛魚屬 (*Hirundichthys*) 之種之檢索。

- 1a 胸鰭除尖端，下半部及後緣外均為暗色。下半部之淡色部延伸到暗色部之中央，此斑紋之境界不明顯。胸鰭15~16軟條；背鰭前中正線鱗數32~35枚；鰓耙數29~35枚；口蓋骨無齒……
 尖頭飛魚 *H. oxycephalus* (Bleeker)。
- 1b 胸鰭為藍黑色，其中央有一寬而輪廓明顯的淡色縱走帶，鰭之後緣除尖端處外，為淡色。胸鰭17~18軟條；背鰭前正中線鱗數28~32枚；鰓耙數22~29枚；口蓋骨有齒。……
 細身飛魚 *H. speculiger* (Cuv. & Val.)

真飛魚屬 *Prognichthys* Breder, 1928

體短小，胸鰭亦較短，一般為暗色，最前2~4鰭條不分枝，第4或第5鰭條最長；背鰭一致暗色，無黑斑；臀鰭起點通常在背鰭第4鰭條或以後之下方；背鰭條數較臀鰭多2~5條。基鰓骨及鋤骨無齒，基舌骨為扇形，其上無齒，中央部略凹入，成凹面；尾舌骨甚側扁，側觀之中央部較寬，後部尖細，腰骨內突起及腹突起僅發育，腰骨基板之內緣與外緣等寬，幼魚無鬚。

台灣近海產真飛魚屬 (*Prognichthys*) 之種之檢索

- 1a 胸鰭最前3鰭條不分枝……短鰭真飛魚 *P. brevipinnis* (Cuv. & Val.)
- 1b 胸鰭最前2鰭條不分枝……薛氏真飛魚 *P. sealei* Abe

花翅飛魚屬 *Cypselurus* Swainson, 1838

體延長，胸鰭條長，為體長之45~75%，一般達到背鰭中央基底以後，第一鰭條一般均不分枝 (*C. agoo* 例外)，其餘鰭條分枝；一般有斑點，或色彩，或黑色或透明。腹鰭較長，為體長之26%以上，至少達到臀鰭中點；腹鰭基底至尾鰭基底之距離短於前者至吻端之距離。背鰭單一色，或有暗斑；前方鰭條最長。臀鰭短於背鰭，鰭條數且少1~5條(絕不相等或多)；其起點亦在後者1~8鰭條基底之下方。兩顎有齒；口蓋骨有齒或無；舌及基鰓骨無齒，尾舌骨細長或分叉，其長與舌弓略相等；最初2~4個神經棘為寬扁型，腰骨內突起及腹突起甚發達，或僅發育；耳石為梯形，前上方較尖。尾椎骨平扁，第1與第2及第3至第5下尾軸骨癒合，第3上尾軸骨呈鈎狀。幼魚有1鬚或2鬚，或無；且體色常與成魚不同，有較長之胸鰭及腹鰭。

本屬魚類超過30種，因此尚未有令人滿意的分類法，常被各研究學者分成若干不同之亞屬。

台灣近海產花翅飛魚屬 (*Cypselurus*) 之種之檢索

- 1a 胸鰭最前1鰭條不分枝；幼魚有鬚，或無…… 2
- 1b 胸鰭最前2鰭條不分枝；幼魚有鬚…… 阿戈飛魚 *C. agoco* (Tem. & Sch.)
- 2a 胸鰭白色透明，無任何斑紋…… 白鰭飛魚 *C. unicler* (Cuv. & Val.)
- 2b 胸鰭不為白色其上有斑紋或無…… 3

- 3a 胸鰭有斑點 4
- 3b 胸鰭無斑點 7
- 4a 胸鰭為黃綠色，有黃褐色斑點，其大小等於瞳孔徑；背鰭前正中線上鱗數25~27枚，背鰭無暗斑；幼魚無鬚.....花鰭飛魚 *C. poecilopterus* (Cuv. & Val.)
- 4b 胸鰭為淡紫色，有紫褐色斑點，其大小遠少於瞳孔徑；背鰭前正中線上鱗數31~41枚；背鰭有暗斑或無；幼魚有鬚..... 5
- 5a 胸鰭深紫色，有紫色斑點，其大小約為瞳孔之 $\frac{1}{3}$ ，數量不多；背鰭無暗斑；腹鰭有暗斑.....點鰭飛魚 *C. spilopterus* (Cuv. & Val.)
- 5b 胸鰭淡紫色或紅紫色，有紫色斑點，其大小約為瞳孔之 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{6}$ ，數量多，或少；背鰭有暗斑，腹鰭無暗斑 6
- 6a 胸鰭紅紫色，有瞳孔徑 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 大小之暗斑，數量較多；在背鰭第8-11軟條間有一暗斑；背鰭前正中線上鱗數31~39枚.....紅鰭飛魚 *C. atrisignis* Jenkins
- 6b 胸鰭淡紫色，有瞳孔徑 $\frac{1}{6}$ 大小之暗斑，數量較小；在背鰭第4-10軟條間有暗斑；背鰭前正中線上鱗數37~41枚.....蘇通尼氏飛魚 *C. suttoni* (Whitley & Colefax)
- 7a 胸鰭有透明區 8
- 7b 胸鰭無透明區 11
- 8a 胸鰭為藍黑色，透明區明顯 9
- 8b 胸鰭為淡紫色或灰色，透明區不明顯 10
- 9a 胸鰭透明區為明亮之黃色，尾鰭上下葉一致暗色，背鰭12~14軟條.....黃鰭飛魚 *C. katopteron* (Bleeker)
- 9b 胸鰭透明區淡色，尾鰭上葉淡色，下葉暗色，背鰭14~16軟條 橫紋飛魚 *C. exsiliens* (Linne)
- 10a 胸鰭透明區在鰭之中央部，背鰭10~12軟條，臀鰭7~9軟條，背鰭前正中線上鱗數28~32枚.....垂鬚飛魚 *C. naresii* (Gunther)
- 10b 胸鰭透明區在鰭之下部，背鰭13~14軟條，臀鰭9~10軟條，背鰭前正中線上鱗數24~27枚.....細頭飛魚 *C. angusticeps* Nichols & Breder
- 11a 胸鰭濃紫色或黑色背鰭較高大，並有大暗斑；幼魚有1對長鬚.....12
- 11b 胸鰭深藍色，背鰭不高大，無暗斑；幼魚無鬚.....史達基氏飛魚 *C. starksi* Abe
- 12a 胸鰭深紫色，背鰭前正中線上有鱗30 (27~32) 枚，鰓耙24~27枚.....紫鰭背斑飛魚 *C. spilonotopterus* (Bleeker)
- 12b 胸鰭黑色，背鰭前正中線上有鱗36 (35~37) 枚，鰓耙21~24枚.....黑鰭背斑飛魚 *C. cyanopterus* (Cuv. & Val.)

六、分佈

各種飛魚在本省附近海域之分佈情形，如Table 5 所示，以東南及西南海域較多。

Table 5. Distribution of the flying fishes in various parts of the waters around Taiwan.

Species	NE region	SE region	SW region	NW region
	Shihmen Chinsang Keelung Tahchi Suao	Hualien Hsinkang and Lanyu	Hengchung Tungkuang Kaohsiung and Hungmaokang Pescador	Hsinchu Tanshui

1. <i>Oxy. micropterus</i> <i>micropterus</i>	+	+	+	+	
2. <i>Par. brachypterus</i> <i>brachypterus</i>	+	+	+		
3. <i>Par. mento mento</i>	+		+		+
4. <i>E. volitans</i>	+	+	+	+	
5. <i>E. monocirrhus</i>	+	+	+	+	+
6. <i>H. oxycephalus</i>	+	+	+	+	+
7. <i>H. speculiger</i>		+		+	+
8. <i>Prog. brevipinnis</i>	+	+		+	
9. <i>Prog. sealei</i>		+			
10. <i>C. agoo</i>				+	+
11. <i>C. unicolor</i>		+	+	+	
12. <i>C. katoptron</i>		+		+	
13. <i>C. exsiliens</i>				+	+
14. <i>C. naresii</i>				+	
15. <i>C. angusticeps</i>		+	+	+	
16. <i>C. poecilopterus</i>	+	+	+	+	+
17. <i>C. spilopterus</i>				+	+
18. <i>C. atrisignis</i>			+	+	+
19. <i>C. suttoni</i>				+	
20. <i>C. starksi</i>	+				
21. <i>C. cyanopterus</i>		+	+	+	+
22. <i>C. spilonotopterus</i>			+	+	+

備註

本篇為文化學院海洋研究所碩士論文之摘要報告。

摘要

本文為研究台灣近海所產飛魚之種類，除對每種類之外形詳加敘述外，並以舌弧、鰓弧、前部脊椎骨、腰帶、及鱗片等構造，加以比較，使各種魚之類緣關係更加明朗化。

本研究之結果，將原記錄之38種飛魚合併成26種，並於台灣近海採集到22種，其種類如下：

Oxyporhamphus micropterus, *Parexocoetus micropterus brachypterus brachypterus*, *Par. mento mento*, *Exocoetus volitans*, *E. monocirrhus*, *Hirundichthys oxycephalus*, *H. speculiger*, *Cypselurus agoo*, *C. unicolor*, *C. poecilopterus*, *C. spilopterus*, *C. atrisignis*, *C. suttoni*, *C. katoptron*, *C. angusticeps*, *C. exsiliens*, *C. starksi*, *C. spilonotopterus*, *C. cyanopterus*, *Prognichthys brevipinnis*, *Prog sealei*, 其中 *C. suttoni*, *C. unicolor*, *C. angusticeps* 等3種為新記錄。此外並將 *Prognichthys agoo* 歸並於 *Cypselurus* 屬中。

謝辭

本文蒙沈世傑博士之熱心指導與提供資料，本所故前所長鄧火土博士於病榻中之叮嚀鼓勵與指導，及現任所長李燦然博士之鼓勵，東海大學于名振教授之提供資料與借與標本，小港區漁會楊來記先生及漁民洪慶聰先生、恒春區漁會鍾進廷先生、新港漁民董榮郎、董秋成先生及本所高雄分所林榮森

及楊鴻嘉兩技士之協助標本採集，本所資源系黃四宇先生及林淑華小姐之協助整理與繕稿，使本文得以順利完成，僅此一併致最大謝忱。

參考文獻

Abe, T.

1953a Note on the flying-fishes of Hachijo Island, with nomenclatorial remarks on the flying-fishes of the Mainland of Japan and Hokkaido. I. "Tobi-uo". *Prognichthys agoo*. Rec. Oceanogr. Works Japan., n.s., 1(1): 115-123, fig.1.

Aoki, K.

1927. Note on fishes of Taiwan. *Suisan Kenuei-shi*, 22 (5): 15-19.

Bleeker, P.

1852 Derde bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Celebes. *Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie*, 2:739-748.

Cantor, T. E.

1849 Catalogue of Malayan Fishes. *Journ. Asist. Soc. Bengal.*, 18 (2): 983-1443, 14 pls.

Cheng, T. S.

1937 A revised check-list of fishes heretofore recorded from Fukien Province. *Lingnan Sci. Jour.*, 16 :49-236, 415-433.

Fowler, H. W.

1952a A list of the fishes of New Jersey with off-shore species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 104:89~151.

1952b The fishes of Hispaniola Hamo. *Soc. Caf. His. Nat.*, 21(1):83~115, pls. 20-26.

1959 Fishes of Fiji 670pp

Fowler, H. w & B. A. Bean

1922 Fishes From Formosa and Philippine Islands. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 62(2):1-73.

Imai, S.

1956 The characteristics and keys for the determination of the Species of flying-fishes obtained in Japan. I. key for adult specimens. II. key for young specimens. 5:91~102.

Parin, N. V.

1960a The flying fishes (Exocoetidae) of the Northwest Pacific. *Trudy Inst. Okeawl ogn D.c pp84 31:205-285*. (Translations-61-31-31. office of Technical services, U.S. Dept of Coma Washington.)