

台灣產烏魚 (*Mugil cephalus* L.) 肌肉蛋白 電氣泳動之初步報告

陳文義

Preliminary Report on Electrophoresis of Muscle Protein of *Mugil cephalus* L.

Wen-Yie Chen

Twenty three specimens of *Mugil cephalus* collected during December 1981 and January 1982 from Wu-hsi, Wankung and Chien-ting were used for electrophoretic analysis. The electrophoretic patterns of the soluble proteins on cellulose acetate are classified into two types on the basis of numbers and mobilities of zones: type A with zones 1-6 and type B with zones 1 and 3-6. The fish samples with unique type A were collected during the earlier part of the fishing period while both types occurred together during the later part of fishing period. It is suggested that water soluble muscle proteins of *Mugil cephalus* may be useful for electrophoretic analysis of fish polymorphisms.

前 言

在台灣漁獲之烏魚 (*Mugil cephalus*) 經發現魚販對掛於魚市場之烏魚漁獲，以大金鱗 (Tōa-kim-lang) 之漁獲混合愈多魚價愈好，而對混有回頭烏 (Hue-thâu-ō) 及具有水卵之漁獲則一般缺乏興趣，魚價甚低，通常在漁期之尾聲則常可聞及大寒烏 (Tōa-han-ō) 這個名詞，依魚販多年的經驗，凡是出現大寒烏或回頭烏即意味着漁期即將結束。據魚販之描述大金鱗之特徵為鱗片大；體稍呈金黃色，一般烏魚與大寒烏難以區別；回頭烏之特徵為腹部萎縮與鱗片受傷，主要係因產卵留性之關係；具有水卵之漁獲最易辨別，腹部呈鼓狀，在魚販心目中雖有大金鱗、烏魚、大寒烏及回頭烏等幾種之分，但冬季成群洄游經台灣西南岸之鱸魚，歷經大島⁽¹⁾、陳⁽²⁾、楊⁽³⁾等研究只有一種烏魚 (*Mugil cephalus* L.)。自 1978 年以後年漁獲量由昔日一三〇萬尾，一躍突破二〇〇萬尾，且連續幾年都呈豐漁現象，使得研究單位對其資源量的重視，更進一步注意其系群 (Subpopulation) 動態之研究。至於所漁獲之這麼多烏魚中，到底是否有不同種類混合抑或意味着含有不同之族群，對資源動態之研究具有密切關連，電泳分析為解決這些問題之輔助方法。台灣鱸魚之電泳資料尚未建立，因此筆者認為有必要建立台灣鱸魚科 (*Mugilidae*) 魚類之電泳資料，以便於將來做為種分化 (Specification) 及系群分析 (Subpopulation analysis) 之基礎資料，本年度首先以烏魚為材料進行實驗，茲將初步調查研究所得報告如下。

材料與方法

以電氣泳動法做為魚種之判別及系群分析之方法有多種，如肌肉蛋白質 (Muscle protein) 泳

勵法⁽⁴⁾及類酵素 (Isozymes) 泳動法⁽⁵⁾等, 本研究工作因系初步試驗, 首先採筋肉蛋白質泳動法, 實驗過程中之媒體 (Medium) 則用醋酸纖維素薄膜 (Cellulose acetate membrane)⁽⁶⁾。

標本均採自茄萣漁市場, 其主要原因乃以茄萣為基地之漁船, 所捕獲之烏魚之拍賣量超過全省漁獲之半數, 且漁船均為巾着網漁船、性能良好、漁法主動, 漁期明顯地看出前、中、後等三階段, 且其漁場包括梧棲、王功、茄萣等沿海, 所採樣之烏魚自較具有代表性。本實驗所使用之 23 尾標本有關資料請見表 1

表 1 台灣西方海域捕獲烏魚之漁場、漁期、採樣大小、體長、體重、電泳型態等記錄
Table 1 Specification of mullets caught from the western waters of Taiwan

Fishing ground	Date of catch	No. of specimens	Total length (mm)	Body weight (g)	Electrophoretic type	
					A	B
Wu-Hsi	1981 12 09	7	502-581	1260-2200	7	0
Wang-Kung	1981 12 23	8	434-558	780-1550	8	0
"	1981 12 26	1	635	2720	0	1
Chieh-Ting	1982 01 15	7	468-607	865-2270	5	2

鮮魚經帶回實驗室後, 做外部形態測定, 切取魚體背部之肌肉 2-3 g, 置入研鉢中加等量之 Veronal buffer 研磨後, 取其上澄液以 AOAC 方法⁽⁸⁾, 施行電泳測定, 經實驗發現以固定電流 4 mA, 通電完畢以 1.0% Amido black 10 B (溶於 70% 甲醇 / H₂O / 冰醋酸, 5:5:1, V/V/V) 染色後, 再以 (甲醇 / H₂O / 冰醋酸, 5:5:1) 溶液退色, 然後分析圖。

結果與討論

23 尾標本經實驗結果, 電泳圖型有 A、B 二種型 (圖 1), A 型 有六個譜帶, B 型缺第二帶, 只有五個譜帶, 漁期前階段所捕獲之烏魚概為 A 型, 而後半期則混有 B 型。

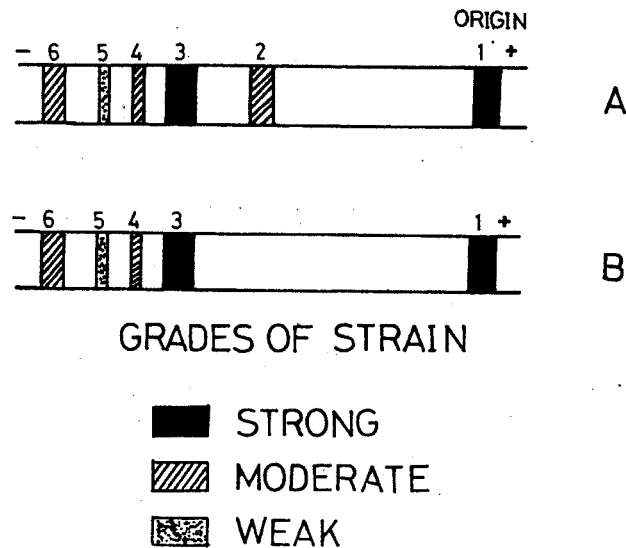


圖 1 台灣西方海域烏魚肌肉蛋白質醋酸素薄膜電泳實驗之型態

Fig.1 Cellulose acetate electrophoretic patterns of soluble proteins of *Mugil cephalus* caught from western waters of Taiwan.

本研究於整個漁期中隨機取樣 23 尾烏魚，全部均為雌性，其中有 20 尾屬於 A 型，餘 3 尾屬於 B 型（表 1）。整個魚群中 90 % 信賴區間以 A 型所佔實際比例為 $0.755 < P < 0.985$ ，A 型至少佔 75 % 以上，B 型 3 尾中有一尾係魚販認為大金鱗之標本，漁獲日期為 1981 年 12 月 26 日，另二尾之漁獲日期為 1982 年 1 月 15 日。

討 論

1981 年末～1982 年初間之烏魚漁期略較往年為長，由 11 月下旬起至翌年元月下旬為止，以茄荳漁市場烏魚拍賣情形來看，於 12 月中旬及 1 月上旬有兩個時期漁獲中斷。如漁期分成三個階段。為便於採樣，前兩個階段之樣品主要以獲自梧棲、王功一帶沿海為主，後一個階段之樣品則來自台南沿海附近一帶為主，以符合鄧⁽¹⁰⁾所推測之烏魚洄游路線。

1978 年以前台灣烏魚漁獲量皆在 130 萬尾以下，自該年起突破 200 萬尾，且維持幾年不變，許多業者未雨綢繆惟恐幾年後資源深受影響，研究者則有認為可能有不同之系群混合洄游至台灣⁽¹¹⁾，是否為同一系群，在資源管理上極為重要，電泳之分析可協助解決這個問題。

谷口⁽¹²⁾曾以日本、台灣等地漁市場之圓花鯉 (*Auxis rochei*)，以電泳圖型解析其不同之系群，主要仍是其材料來源之產地清楚，方可做進一步之系群分析，而烏魚分佈甚廣，分佈於世界暖水域中，其生態習性被知道的仍很稀少⁽¹³⁾，僅知其產卵與黑潮⁽¹⁴⁾、灣流等暖水域有密切關係⁽¹⁵⁾。台灣的烏魚主要為產卵洄游群，被推測為來自福建省沿岸一帶⁽¹⁾，因未曾做過標識放流調查 (Marking experiment)，其從何處洄游來與回去何處，還屬推測階段，故可說其材料來源不清楚，以電泳圖型做其種之判別可靠性較大，如進一步做其系群分析，則必須具備有採自福建沿海、日本沿海及台灣沿海等地烏魚標本之電泳資料，其可靠性才會增大。

由表 1 得知漁期前階段全部屬於 A 型，後階段則漸有 B 型出現，此現象是否與魚販所稱之混有大寒烏有關，因外部形態酷似，所以採集困難，以後還有必要再檢討。

Tsuyuki 等⁽¹⁶⁾認為肌肉蛋白質電泳圖型不受季節、性、成長等遺傳 (Genetics) 以外的因素所影響，但谷口⁽¹²⁾則認為魚類肌肉蛋白質之電泳圖型，其帶 (Band) 的出現數與位置不受遺傳以外之因子所影響，但其成長、生理習性 (Physiological habit) 則會影響其帶出現濃度之強弱。B 型比 A 型缺少一條帶，可能由於濃度太稀肉眼無法觀測所致，筆者認為可能 B 型在該處亦應出現一條帶，但是否有一帶，今後必須配合使用濃度儀 (Density meter) 方可測出。台灣省水產試驗所曾派員至茄荳漁市場採集大寒烏標本，經外部形態測定結果與一般烏魚並無差異，高雄分所湯鴻嘉先生亦曾以 1979～1980 年採到之鰻魚骨骼測定結果，認為均屬同一種 (Personal communication)，故筆者就今年度之標本做一推測，即台灣西岸出現之烏魚為一種多型 (Polymorphism)⁽⁶⁾之洄游群。

本研究由於時間匆促，各方面準備諸多不全，且僅以醋酸纖維素薄膜做實驗，今後將再以 Polyacrylamide⁽⁷⁾做實驗使電泳圖型更具立體感，方便解析。

摘 要

本研究以肌肉蛋白質 (Muscle protein) 泳動法進行實驗，其支持媒體 (Medium) 為醋酸纖維素薄膜 (Cellulose acetate membrane)。實驗結果有 A、B 兩種型，A 型有六個譜帶，B 型缺第二帶，只有五個譜帶，漁期前階段所捕獲之烏魚概為 A 型，而後半期則混有 B 型。台灣產烏魚經由肌肉蛋白質泳動法圖型顯示出可能為一種多型 (Polymorphism) 之現象。

謝 辭

本研究承李所長燦然博士及賴分所長永順之策勵與督導，資源系代主任陳茂松之支持，並承本所湯鴻嘉先生提供寶貴資料，實驗進行過程受高雄海專周照仁先生、朱玉灼小姐之鼎力協助，又承蒙中

央研究院動物研究所李信徹博士於撰寫過程中懇切指導，得以順利完成，在此一併致謝。

參考文獻

- 1 大島正滿(1921). 台灣に産するカラスミ鰯に就て。動雜誌, 33(389), 71-80。
- 2 陳兼善(1969). 台灣脊椎動物誌(上)。548。商務印書館。台北。
- 3 楊鴻嘉(1970). 台灣古代烏魚漁業史。漁友月刊, 35, 18-22。
- 4 山田充阿彌、鈴木秋果(1982). 筋形質蛋白質の薄層等電點電気泳動法による魚種判別。日水誌, 48(1), 73-77。
- 5 沼知健一(1971). 酵素の多型によるサンマの系統群に関する研究。東京大學海洋研究所業績, 1-57(1-18)。
- 6 Jeng et al(1973). Studies on polymorphism of *Scomber australasicus* as revealed by electrophoresis of red muscle protein. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 39(3), 295-298。
- 7 Ronald C. Lund trom(1977). Identification of fish species by Thin-Layer polyacrylamide gel isoelectric focusing. *Fish. Bull.* 75(3), 571-576。
- 8 Horwitz W ed (1975). Method of analysis A O A C , 12 th ed., A O A C , Washington D. C. 323 - 324。
- 9 朱玉灼、鄭森雄(1979). 以電泳方法判別河魴與安康魚及澳洲與越南冷凍紅狗母之差異。中國水產, 231, 3-6。
- 10 鄧火土(1971). 從漁獲論烏魚之洄游。台灣省水產試驗所報告, 18, 1-4。
- 11 楊鴻嘉(1982). 記茄苳西方海域發現之完熟鰻魚及其資源觀念。高雄漁訊, 2(5), 33-34。
- 12 谷口順彦(1974). 電気泳動法による魚種の種分化および系群分析に関する研究。高知大學水產實驗所研究報告, 1, 1-145。
- 13 落合明、榎田晋(1969). 高知縣沿岸におけるボラの産卵生態について。魚雜誌, 16(2), 50-53。
- 14 堀田秀之(1955). 長崎縣樺島のいわゆる“カラスミボラ”について。(附)ボラ科魚類の腸型。魚雜誌, 4(4-6), 162-169。
- 15 Anderson W. W.(1958). Larval development, growth, and spawning of striped mullet (*Mugil cephalus*) along the south Atlantic coast of the United States. *Fish. Bull.*, 144(58), 501-519。
- 16 Tsuyuki H. and E. Roberts(1965). The species specificity and constancy of muscle myogen and hemoglobin electropherograms of *Oncorhynchus*. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 22, 215-216。