

臺灣海瓜仔形態測定學之研究

國中教師組生物科第一名

台北縣明志國中

作者：古麗卿

一、緒 言

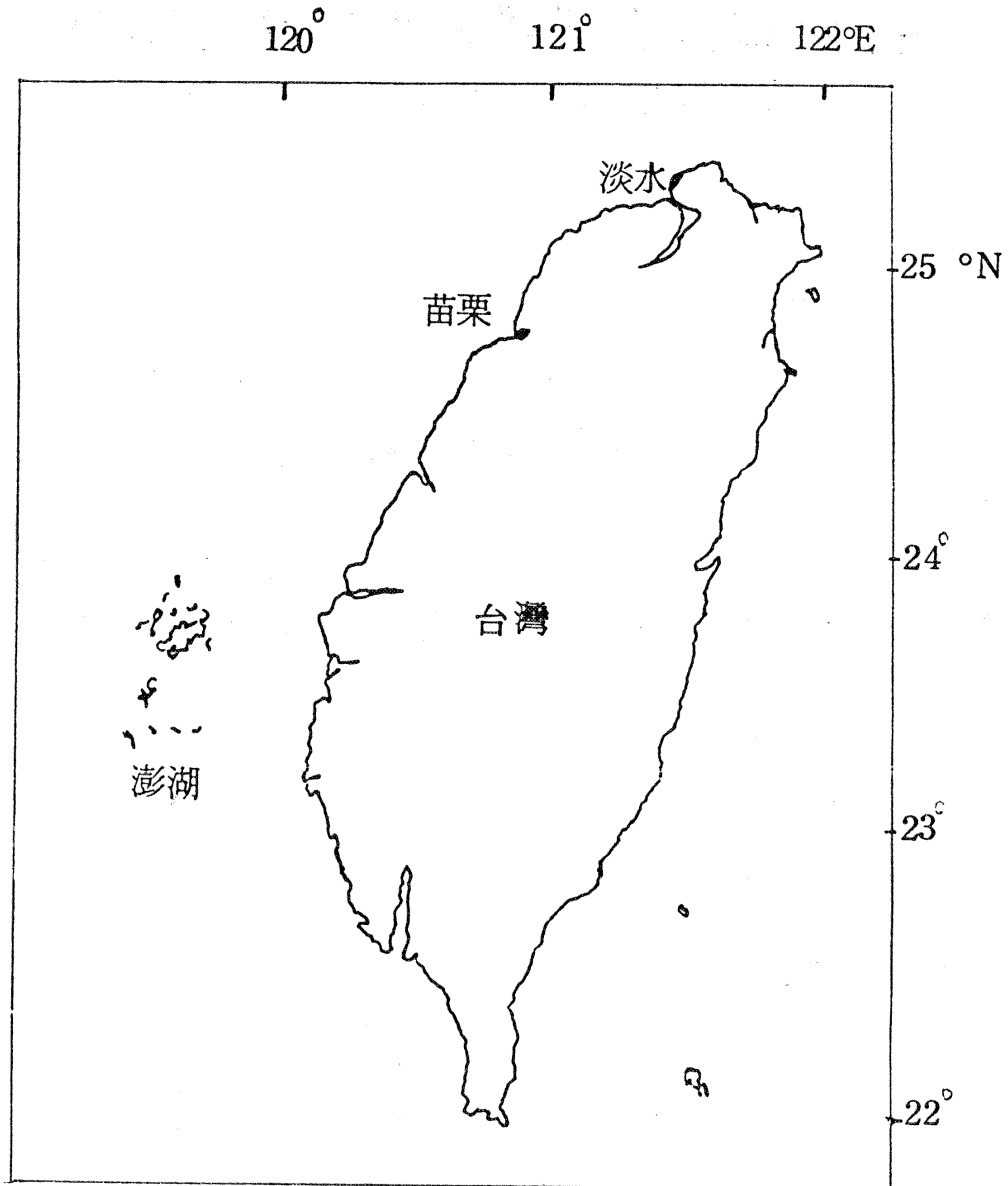
臺灣海瓜仔爲軟體動物，二枚貝綱 (Bivalvia)、真瓣鰓類 (Eulamellibranchia)、海瓜仔屬 (Tapes)。分佈在蘇澳、基隆、淡水、新竹、澎湖等海岸，是食用經濟貝類一種 (Kuroda 1941 ; 郭，1964)。有關海瓜仔基礎生物學研究資料，除周 (1981) 在澎湖所作海瓜仔基礎生物學研究外，餘均闕如。

本研究以形態測定學統計方法，輔以海瓜仔斧足肌肉蛋白電泳分析，探討淡水、苗栗、澎湖三地之海瓜仔，形態與生理是否有差異，以提供更進一步生態研究之參考。

二、材料及方法

自本身北部淡水河口，中部苗栗公司寮及澎湖馬公等地潮間帶 (圖一)，各採取海瓜仔 40 個左右，分別以游標尺量取殼長 (Shell Length, L)，殼高 (Shell Height, H)，殼寬 (Shell Width, W) 至 0.1 釐米 (圖二)，將每一個海瓜仔的殼高除以殼長 (H/L)，殼寬除以殼長 (W/L)，殼高除以殼寬 (H/W)，再以柯氏加權 t' 法 (葉，1970) 檢定殼高一殼長，殼寬一殼長，殼高一殼寬比值間差異。用變積分析表 (Analysis of Covariance, Snedecor & Cochran, 1969) 檢視兩兩地域間殼高一殼長，殼寬一殼長，殼高一殼寬的直線迴歸關係。

參照 Connell (1953)，抽取每個海瓜仔斧足肌肉蛋白，作電泳分析。電泳操作採盤狀電泳法 (Disc electrophoresis)，膠體使用多元乙醯膠胺 (Polyacrylamide gel)，膠體之製備採永井裕配方 (1968)。經預備實驗結果顯示膠體濃度爲 7.5

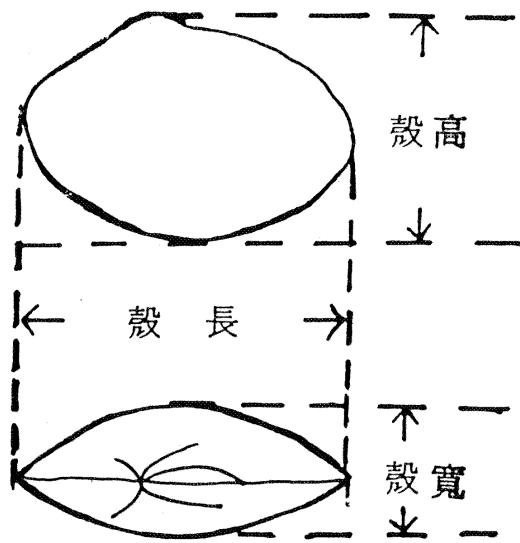


圖一、海瓜仔採樣地點

%時的分離效果最好。膠體進行電泳完畢經染色後，置7%冰醋酸中保存，在日光燈上，繪出泳動圖形。

三、結 果

海瓜仔外形為近橢圓的三角形，殼面有隆起的同心圓狀成長



圖二、海瓜仔各測量部位

輪。左右兩片殼殼內，頂部各有三個主齒，外套膜痕清晰。

淡水、苗栗、澎湖的殼高一殼長 (H/L)，殼寬一殼長 (W/L) 和殼高一殼寬 (H/W) 比值，如表一所示，經柯氏加權 t' 法與 t 法測驗 (表二) 顯示三地海瓜仔兩兩形質之比值均無顯著性差異存在。殼高與殼長、殼寬與殼長及殼高與殼寬之直線迴歸方程式，如表三所示，經變積分析測驗 (表四)，指出淡水、苗栗、澎湖三地殼高一殼長的 F_b 、 F_a 值，無顯著性差異，而殼寬一殼長，殼高一殼寬則有差異存在。

表一、淡水、苗栗、澎湖與香港 *Tapes variegata* 殼寬一殼長 (W/L)，殼高一殼長 (H/L)，殼高一殼寬 (H/W) 間比值

	W/L	H/L	H/W
數目	\bar{X} S	\bar{X} S	\bar{X} S

淡水	38	0.43	0.019	0.72	0.022	1.68	0.069
苗栗	45	0.42	0.026	0.72	0.018	1.73	0.093
澎湖	50	0.41	0.024	0.72	0.021	1.76	0.084
香港*	22	0.43	0.033	0.76	0.033	1.77	0.117

*From Lam, 1980. Published by Hong Kong Univ. Press.

表二、淡水、苗栗、澎湖與香港 Tapes variegata 殼寬一殼長 (W/L)，殼高一殼長 (H/L)，殼高一殼寬 (H/W) 的柯氏加權 t' 法與 t 法之測驗計算表

	殼寬一殼長 (W/L)	殼高一殼長 (H/L)	殼高一殼寬 (H/W)
淡水—苗栗	$t' = 2.017 > t$ = 0.047	$t' = 2.019 > t$ = 0.003	$t' = 2.017 > t$ = 0.124
淡水—澎湖	$t' = 2.014 > t$ = 0.096	$t' = 2.016 > t$ = 0.027	$t' = 2.011 > t$ = 0.205
苗栗—澎湖	$t' = 2.001 > t$ = 0.045	$t' = 2.011 > t$ = 0.028	$t' = 2.011 > t$ = 0.071
淡水—香港	$t' = 2.058 > t$ = 0.024	$t' = 2.057 > t$ = 0.170	$t' = 2.056 > t$ = 0.209
苗栗—香港	$t' = 2.050 > t$ = 0.041	$t' = 2.057 > t$ = 0.177	$t' = 2.051 > t$ = 0.087
澎湖—香港	$t' = 2.049 > t$ = 0.084	$t' = 2.051 > t$ = 0.172	$t' = 2.050 > t$ = 0.022

備註：因 $t' > t$ ，故採用 $\mu_1 = \mu_2$ 擬說

表三、淡水、苗栗、澎湖 Tapes variegata 殼高一殼長，殼寬一殼長，殼高一殼寬直線迴歸方程式

殼 高 殼 長	淡水	$H = 0.6930 L + 0.7255$	$r = 0.9641$
	苗栗	$H = 0.7334 L - 0.2949$	$r = 0.9943$
	澎湖	$H = 0.7064 L + 0.1528$	$r = 0.9941$
殼 寬 殼 長	淡水	$W = 0.4201 L + 0.2684$	$r = 0.9425$
	苗栗	$W = 0.4942 L - 1.6947$	$r = 0.9852$
	澎湖	$W = 0.4515 L - 1.0520$	$r = 0.9739$
殼 高 殼 寬	淡水	$W = 0.5899 H + 0.1528$	$r = 0.9512$
	苗栗	$W = 0.6726 H - 1.4759$	$r = 0.9892$
	澎湖	$W = 0.6431 H - 1.2789$	$r = 0.9857$

公式： $Y = bX + a$ $r =$ 相關係數

表四、淡水、苗栗、澎湖間 Tapes variegata 殼高一殼長，殼寬一殼長，殼高一殼寬變積分析結果

		淡水—苗栗	淡水—澎湖	苗栗—澎湖
殼高一殼長	Fb	1.7752	0.2022	2.6301
	Fa	0.1228	0.8853	1.4825
殼寬一殼長	Fb	7.5430**	1.0092	4.1576*
	Fa	0.0359	12.6903**	10.2205**
殼高一殼寬	Fb	6.1881	2.2696	1.7333
	Fa	0.2997	13.4829**	11.3902**

$F_{0.05}(1, 120) = 3.92$ $F_{0.01}(1, 120) = 6.85$

合併三地海瓜仔的殼高一殼長，殼寬—殼長資料，得變積分析摘要表（表五、表六），也顯示三地海瓜仔的殼高一殼長無顯著性差異，而殼寬—殼長的關係却有所不同。

表五、淡水、苗栗、澎湖 Tapes variegata 合併殼高一殼長變積分析摘要表

變異來源	SS'	df	MS'	F
組間	0.29	2	0.15	0.55 NS
組內	36.07	129	0.28	
全體	36.36	131		

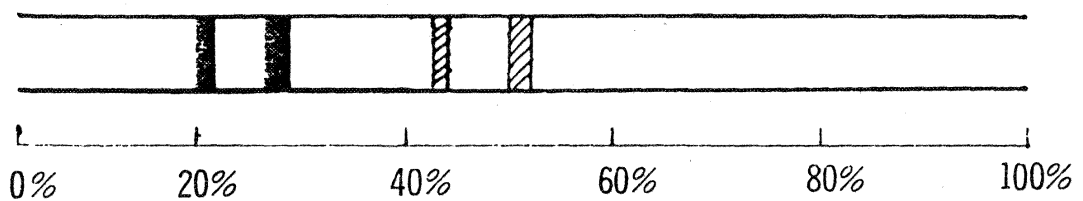
$$F_{.99} (2 , 131) = 4.61$$

表六、淡水、苗栗、澎湖 Tapes variegata 合併殼寬—殼長變積分析摘要表

變異來源	SS'	df	MS'	F
組間	15.48	2	7.74	32.05**
組內	31.16	129	0.24	
全體	46.64	131		

$$F_{.99} (2 , 131) = 4.61$$

海瓜仔斧足肌肉蛋白電泳分析，淡水、苗栗、澎湖均得到四條明顯、同序之染色帶（圖三），顯示三地海瓜仔相似性很高。



圖三、淡水、苗栗、澎湖 *Tapes variegata* 電泳帶相對泳動距離

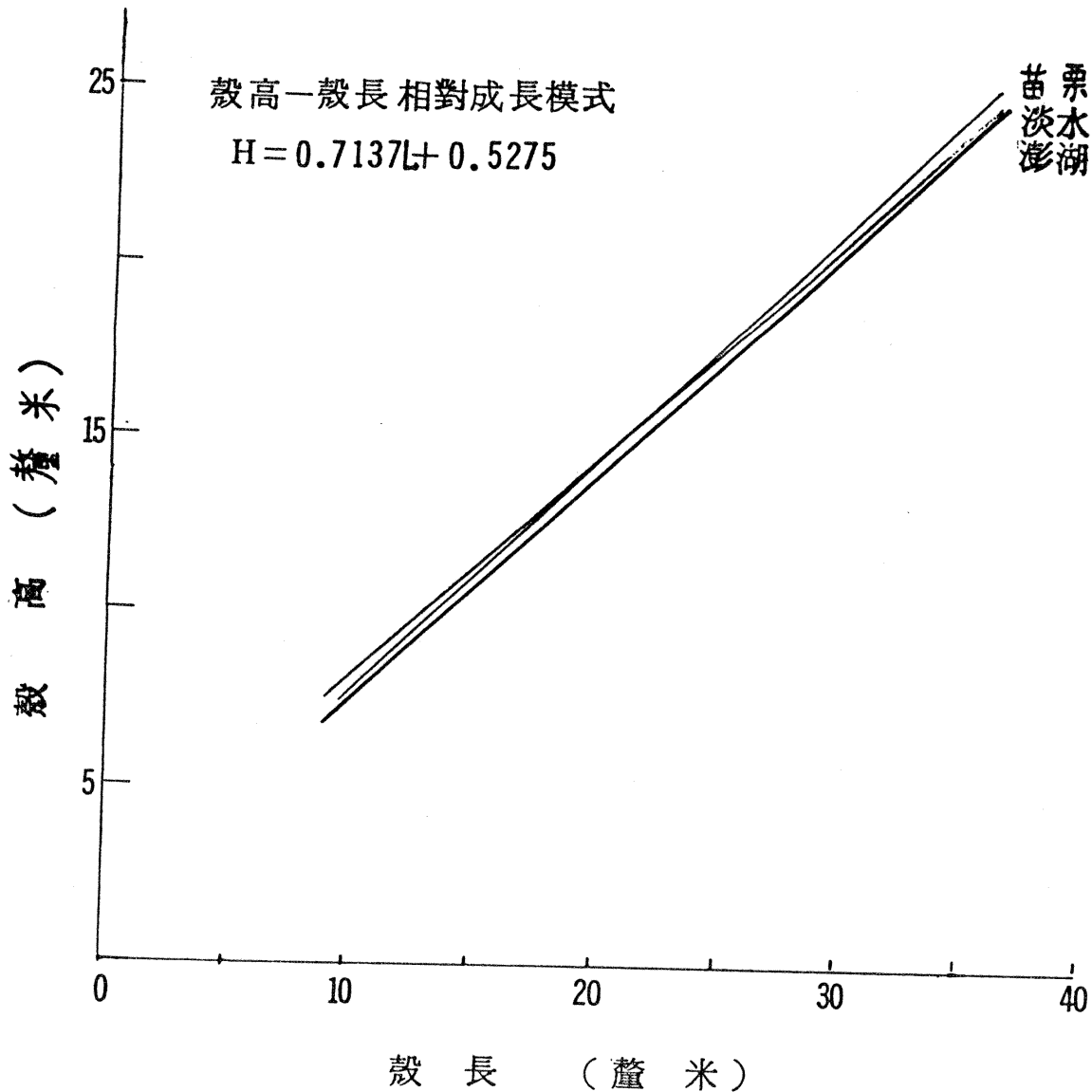
四、討 論

海瓜仔殼表面的斑紋變化多，瀧巖（1941）曾將斑紋歸類成帶紋型、無帶型、波紋型及白色型等四種主要區分。本實驗所採的標本，殼斑紋均具有上述四種變化，為肯定淡水、苗栗、澎湖海瓜仔係同一來源，將斧足肌肉蛋白以電泳分析，而得到四條明顯染色帶（圖三），但每個標本的膠體，都會有數量不等，次序不同，呈色淺的次級染色帶（Minorband），因次級染色帶可能為實驗過程中自然或人為誤差所致，故本實驗略去不計。可是從三地標本均得到四條明顯、同序染色帶，足以顯示海瓜仔來自同一母族羣。

殼高一殼長（ H/L ），殼寬一殼長（ W/L ），殼高一殼寬（ H/W ）的比值與 Lam（1980）所得結果比較（表二），顯示本省淡水、苗栗、澎湖和香港的海瓜仔比值無差異，確認此種比值可作海瓜仔形質的特徵。殼高一殼長直線迴歸與變積分析測定也顯示三地之間無顯著性差異，因此台灣海瓜仔殼高一殼長關係，相對成長模式為 $H = 0.7317 L + 0.5275$ （圖四）

底質型態（Substratum type）對海洋二枚貝的成長及分佈，深具影響力（Sanders, 1958；Tevesz & Mc Call, 1979）。巫（1979）也曾討論底質組成及環境因子均能影響台灣蜆的成長與形態。淡水、苗栗、澎湖海瓜仔殼寬一殼長，殼高一殼寬的差異，可能與地理分佈、環境因子或底質組成不同有關。周（1981）曾對澎湖海瓜仔棲所予以研究，發現海瓜仔成貝分佈在高潮線以下，水平 60 公尺以內的潮間帶，底質組成有兩

種主要粒度，一爲直徑 4 釐米以上之礫石，一爲直徑 0.25 釐米左右之砂粒。至於是何種原因造成淡水、苗栗、澎湖海瓜仔之間的差異，尙待進一步的研究。



圖四、淡水、苗栗、澎湖 Tapes variegata 殼高一殼長迴歸直線

五、參考資料

1. 瀧巖. 1941. アサリ殼斑紋の變異，特にての左右不相稱に就いて. Venus (11) : 70-87.
2. 永井裕. 1968. “テイスク電氣泳動法.” 蛋白質、核酸、酵素別冊 1—18 pp.

3. 巫文隆 1979. 臺灣蜆形態測定學的研究，貝類學報。Vol 6 : 1-12。
4. 周森林 1981. 澎湖海瓜仔 (Tapes variegata Sowerby) 生殖期及其棲所之研究，碩士論文，台灣大學動研究所。35pp
5. Connell, J. J. 1953. Studies on the protein of fish skeletal muscle I, electrophoretic analysis of codling extracts of low ionic strength. Biochem. J. 54 : 119—126.
6. Kuroda, T. 1941. A catalogue of molluscan shells from Taiwan, with descriptions of new species. Memories of the Faculty of Science and Agriculture, Taihoku Imperial Univ., XXII (4) : 65—216.
7. Lam, V. W. W. 1980. Shell form and diagnostic differences in the structure of the siphons and ciliary currents of the ctenidia in coastal species of the Tapetinae (Bivalvia : Veneracea) in the Hong Kong. In B. Morton (editor). The Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong Univ. Press, 11-31.
8. Snedecor, G. W. and W. G. Cochran 1967. Statistical Methods. Iowa state Univ. Press. XIV + 593.

評語：利用海瓜仔外部形態之殼高，殼寬及殼長資料，同時加上其斧足肌肉蛋白電泳之分析資料證明台灣沿岸，澎湖各地所產之海瓜仔屬同一種類，而此項資料又與香港所產者類似，證明了科學的統一性，有學術價值，為其優點。原件之文獻引用，先英文後中文，而英文又未按A B C D……之順序為其小缺點。