

# 親親！大地的寶「貝」！

## 高小組地球科學科第二名

台中市太平國民小學

作者：趙若漢、韓忠諭、吳正友、林秉緯

指導教師：王芳芳、何仲平

### 一、研究動機

「正友！快來看！我這兒有化石貝咍！」若漢興沖沖的展示著他的寶貝，大夥兒立即湊了上去一探究竟。「才不是呢！這只是普通貝類呀！」一向博學多聞的秉緯很肯定的下了結論。但是卻引起了一場爭議，最後老師請教程博士，才擺平了這場爭議，而且也苦心為我們安排了一系列的化石課程，參觀了台南的星光化石陳列館，使我們興致勃勃，於是老師就帶著我們到處採集化石，收穫相當豐富。但我們覺得很奇怪，為何在銅鑼的上、下地層中，土質及顏色就有差異，而且挖掘出的化石大小就有不同，我們感到非常疑惑，於是在老師的鼓勵下，我們展開了進一步的研究。

### 二、研究目的

- (一)認識現生貝與化石貝，並加以分類。
- (二)比較現生貝與化石貝之異同。
- (三)研究土質與化石貝之關係。
- (四)探討銅鑼地層的剖面，各類化石貝之分布情形。

### 三、研究器材

- (一)現生貝圖鑑 (二)化石貝圖鑑 (三)錘子、鏟子、紙盒、紙巾、標籤、噴漆、捲尺、篩子、電子秤、水桶、鑷子、收納盒、放大鏡、封口袋、方格紙、籃子、瞬間接著劑、相機、刀子、耙子。

### 四、研究過程

- (一)自84年9月～86年3月在程博士及老師的帶領下，約一年六個月的時間，九人小組上山下海作各項觀察、研究、分析探討，現將各行程寫成日誌。
- (二)1.85年3月9日第一次前往白沙屯、銅鑼兩地點採集貝類化石，利用貝類化石

- 圖鑑分別查出正確名稱，並利用表格，加以分類編號、登錄成原始資料(-)。
2. 搜集各類現生貝殼（ $\cup$ 實地採集 $\cup$ 購買）利用現生貝圖鑑查出其名稱，並依採集地加以登錄、分類，作成原始資料(二)。（親自撿拾地點：綠島、台南安平、彰化伸港、白沙屯等海邊）。
  3. 85年5月19日再次前往銅鑼隨機取樣八個地點（上層取4個地點，下層取4個地點，每個地點30cm見方）細數表層眼力能見之化石貝，依類別及數量，登錄成原始資料(三)，但因發現有些化石嵌入土中不易分辨，故將各取樣地點表層土取回，並將現場地形取樣地點畫成圖(-)。
  4. 將8個地點取回之表層土壤各取3kg，分別泡水一夜，待土壤軟化後，用篩子篩洗出化石貝，在盒中陰乾後，用盒子、夾子、放大鏡，將化石貝分門別類，找出名稱及數量，（完整和破碎的分開計數），並登錄，（依不同地點及種類，分別裝入小封口袋中），作成原始資料(四)。
  5. 爲了充分認識貝類及其生活環境，特地到台南安平、彰化伸港、苗栗白沙屯等海邊，實地觀察了解貝類及其生活環境，並到台南星光化石陳列館參觀，並拜訪了大里市的化石貝收藏家卓老師。
  6. 將8個取樣點之土壤，各取20g用篩孔爲1.91mm、0.86mm、0.45mm、0.18mm、0.06mm等篩子水篩，待乾燥後，以電子秤測量留在各篩孔上之泥沙重量，並加以記錄，作成原始資料(五)。
  7. 觀察、比較現生貝與化石貝之異同，作成原始資料(六)。
  8. 觀察上層與下層土壤之差異，作成原始資料(七)。
  9. 由原始資料(二)把現生貝依六大綱分類，統計種類數及數量成表(-)。
  10. 將原始資料(四)，按照八個地點及綱別，分別統計各種類化石貝之完整與破碎數量，作成表(二)，並由表二統計出上、下層，各綱之數量作成表(三)。
  11. 由表二分上下層，上層（4個地點）與下層（4個地點）所找到之化石貝，依照綱別，列出完整與破碎之物種名稱，作成表(四)。
  12. 由表四，整理出銅鑼全部（上層+下層）所找到的化石貝，依照綱別，列出完整與破碎之所有物種名稱，作成表(五)。
  13. 自表二找出上層與下層都有之相同物種，且數量都在2個或2個以上，用控制變因的方式，同種類互相比較大小，測量最大和最小之化石貝的大小，求出平均數作爲標準線，上下層分別計算出比標準線大的化石貝數量，並算出佔各層全部數量之百分比。作成表(+)
  14. 制定三個標準，比15mm大者定爲「大」，比5mm小者定爲「小」，在5mm~15mm之間者定爲「中」，將8個地點所篩洗出之所有化石貝，個個逐一測量

(斧足類量兩側間之寬度，腹足類量上下之長度)，並記錄於表二之下方→表(±)。

## 五、研究結果和討論

(一)自研究過程中發現，貝類在分類學中屬於軟體動物門，共分六大綱：1.腹足綱 2.斧足綱 3.掘足綱 4.單板綱 5.頭足綱 6.多板綱。以生活地點分，可分為陸生貝及水生貝二種。

(二)化石貝之成因：貝殼死後，沈入海底，被沙土掩蓋起來，經過長時間後，肉被細菌分解，殼被礦物取代形成化石貝。

(三)由(表一)發現：此次研究過程中，我們共搜集囊括六大綱的現生貝，共(371)種，(3494)個，列表如下：

	種類數	數量	例 如
腹足綱	235	1613	筍錐螺、球蝸牛
斧足綱	115	1799	翡翠艾蛤、大牡蠣、環文蛤
掘足綱	1	1	綠象牙貝
頭足綱	3	5	金烏賊、龐氏鸚鵡螺
單板綱	14	57	花青螺
多板綱	3	19	銼石鱉類、薄石鱉

(四)由表五及原始資料(一)發現：此次研究過程中，我們共認識了四大綱之化石貝，共(144)種，(13756)個，另外還有有孔蟲、海膽、單體珊瑚、螃蟹腳，列表如下：

	種類數	數 (完整+破碎) 量	例 如
腹足綱	87	4207	橫山臍瓷螺、小媛錐螺、細捲紅葉螺
斧足綱	52	8913	紫色瑪珂蛤、細紋簾鳥蛤、小凹肚蛤
掘足綱	4	610	象牙貝、六角象牙貝、六角稜象牙貝
頭足、多板	×	×	
單板	1	26	臺灣舟螺
有孔蟲	?	5197	
單體珊瑚	?	418	
海膽	1	184 (破碎)	
螃蟹腳	1	322 (破碎)	

(五)現生貝與化石貝之差異

- 1.由原始資料六發現：化石貝顏色較暗淡且無花紋、光澤及珍珠層，較重且易碎、有土味。現生貝顏色較鮮豔，具花紋、光澤及珍珠層、較輕但不易碎、有腥味。
- 2.大部份現生貝與化石貝名稱相同，但有些現生貝與化石貝雖屬同一物種，但名稱卻有差異，例如下表：

	現生貝	化石貝
1	普通蛙螺	小粒赤蛙螺
2	纏頭安靜蛤	纏頭安靜節蛤
3	髑頭骨螺	三角骨螺

討論：銅鑼地層所找到之化石貝，大部分都無珍珠層，但也曾找到具珍珠層之化石貝，因為未被礦物完全取代之故，可見得此地層還是很年輕。

(六)比較銅鑼地層，上層與下層化石貝之差異

1.總數量比較

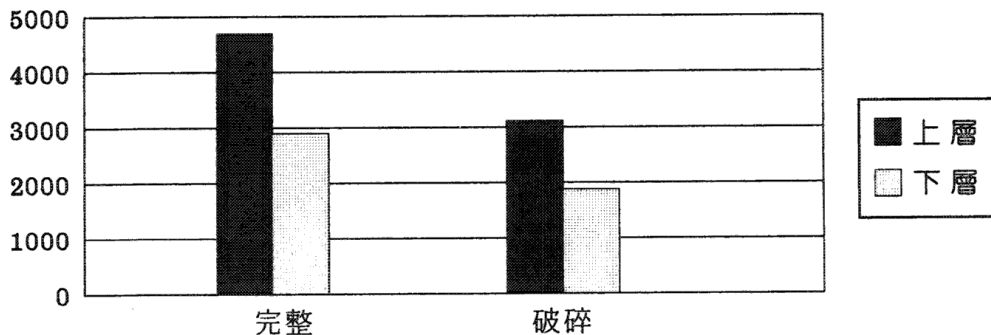
由表三分別統計上層與下層化石貝總數量，作成統計表→表(六)及統計圖→圖(二)。

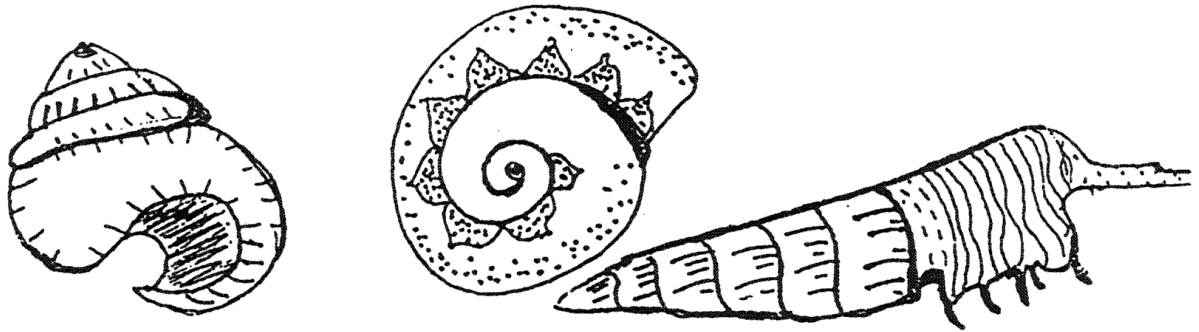
發現：由表六及圖(二)可看出，不論完整或破碎，上層都比下層的化石貝數量多得很多。

上、下層化石貝總數量比較表

程度	地點	上層	下層
完	整	4768	2891
破	碎	3145	1886

圖二、上層與下層化石貝總數量比較圖





## 2. 種類數比較

由表四作出上層與下層各綱物種數量統計表→表(七)、圖(三)。

發現：由表七、圖三發現，下層全部物種為81種，上層為69種，下層較上層多。

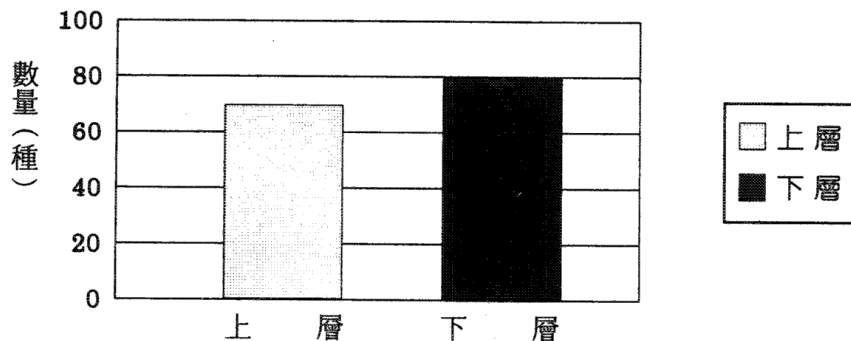
討論：下層較上層物種多，可能是下層食物源較豐富，更適合不同種類之貝殼生長。

上、下層化石貝類種數比較表

表七

地層	綱別 種類數	腹	斧	掘	單	總
		足	足	足	板	計
上層		33	31	4	1	69
下層		40	37	3	1	81

圖三、銅鑼上層與下層物種數量統計圖



## 3. 各綱數量比較

由表三作出上層與下層各綱化石貝完整之總數量統計表→表(八)、圖(四)。

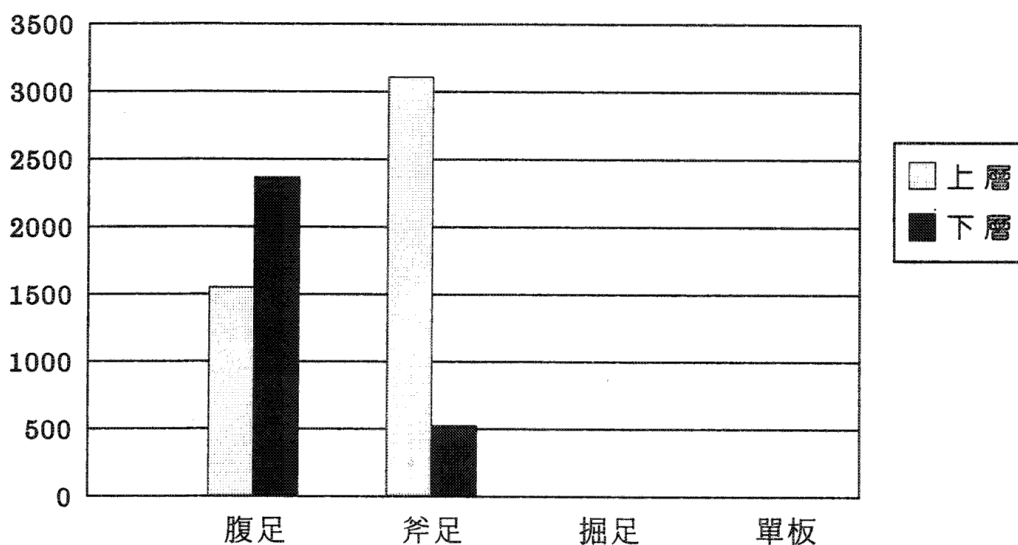
發現：由表八圖四可看出上下層之物種，上層以斧足類最多，較腹足類多了1564個。下層以腹足最多，較斧足多了1799個，有孔蟲也明顯比

上層多出很多，多了1326個。

表八

地點	網別 數量 (個)	腹	斧	掘	單	總	珊	有
		足	足	足	板	共	瑚	孔
上	層	1600	3164	0	4	4768	206	1932
下	層	2334	535	0	22	2891	187	3258

圖四、銅鑼上下層各網完整數量統計圖



#### 4. 各種類數量比較

由表二分別統計上層與下層數量最多之物種名稱及數量為表(九)、圖(五)。

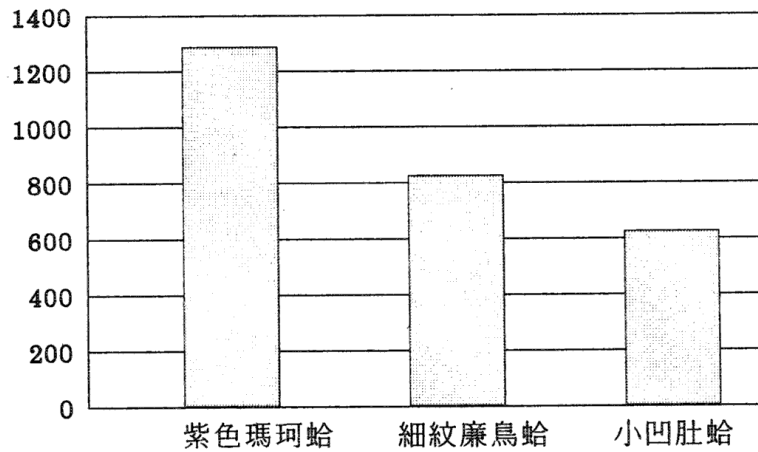
發現：上層以紫色瑪珂蛤最多，其次為細紋簾鳥蛤，再次為小凹肚蛤，下層以細紋簾鳥蛤最多，其次為紫色瑪珂蛤，再次為駱氏真厚蛤。

討論：若是能找到上層與下層數量最多，前三名之物種的現生貝，其生存環境之資料，我們可能可以推斷上層與下層，當時在多深的海底，環境如何，但因我們找到之資料有限，故無法推論。

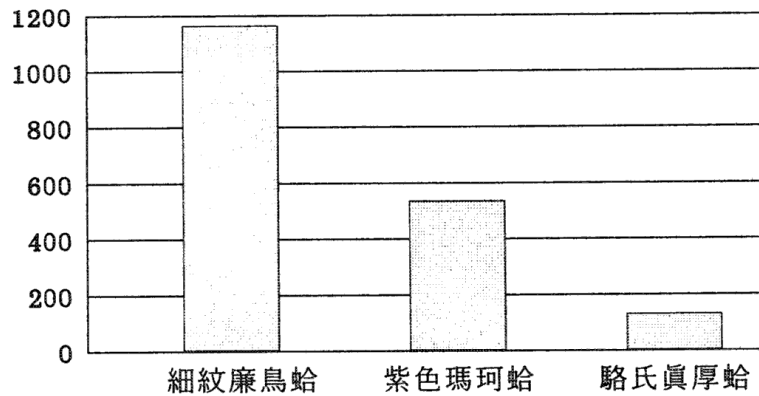
上、下層化石貝數量最多之前三名一覽表

表九 地點	名次 物種	最 多	次 多	第三多
		上 層	紫色瑪珂蛤	細 紋 簾鳥蛤
	個數	1313	821	625
下 層	物種	細 紋 簾鳥蛤	紫 色 瑪珂蛤	駱 氏 真厚蛤
	個數	1169	524	135

圖五~一、上層數量的前三名



圖五~二、下層數量的前三名



5.大小比較：I

由表十比較上下層各物種，比標準線大之化石貝所佔的百分比，分別統計

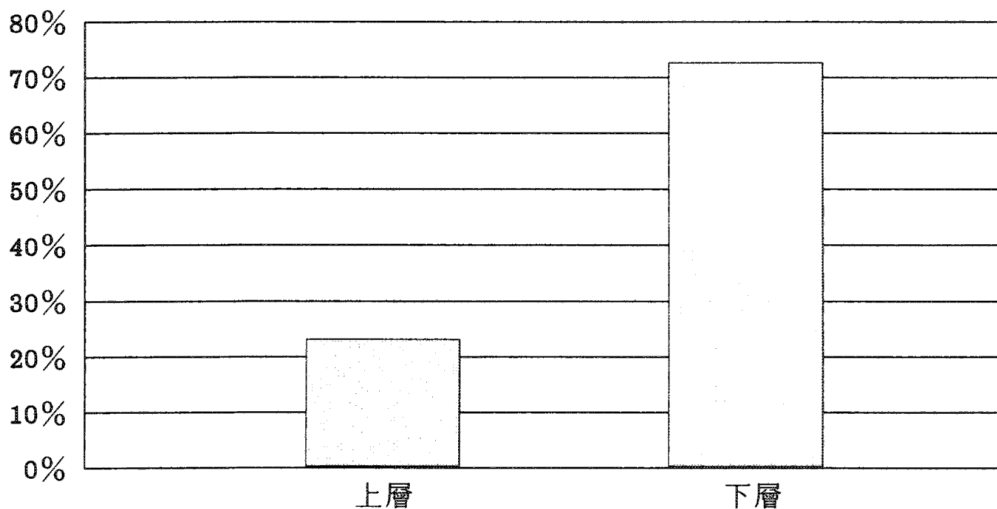
上層與下層同物種，百分比大之物種數，作成表(±)圖(六)。

發現：下層比上層百分比大之物種佔73%，上層比下層百分比大之物種佔23%，故下層之化石貝大都較上層大。但銅鑼地層完整的化石貝全部有82種，（包括單體珊瑚及有孔蟲），只比較其中26種，故我們想從另外觀點來驗證此結果是否有可信度。

上、下層化石貝，百分比大之物種數及其百分比

表十一	物種數百分比	項目	比標準線大之比例較大者	佔比較之全部物種百分比	註： ① 物種部 上有下 皆相種 同。下 者比
	地點	百分比			
	上層		6	23%	② 其例中相同者 有廿一。皆六種上比
	下層		19	73%	

(圖六) 上下層化石貝，百分比大之物種所佔比例比較圖



## 6.大小比較：II

由表十二分別統計上層與下層之化石貝，大、中、小之數量，及佔全層總數量之百分比，作成表十三、圖七。

發現：下層大的和中的化石貝所佔的百分比較上層高，但小的化石貝所佔的百分比卻比上層低，由此可見下層之化石貝普遍較上層大。

討論：勺用 I、II 二種方法比較上下層化石貝之大小，結果相符合，由此可見下層之化石貝確實較上層大。

下層之化石貝普遍較上層大之原因，有可能是下層當時在海裡之

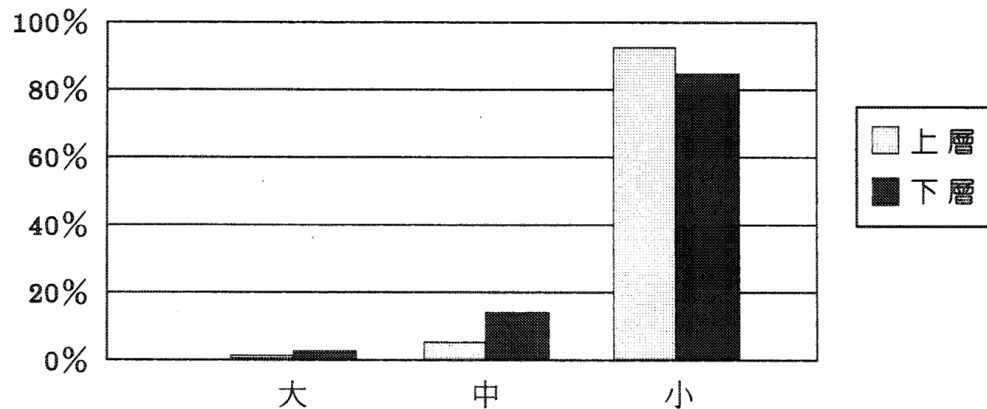


環境，食物較豐富，故營養較好之緣故，也可能是上層貝殼太多，密度太大，見殼間互相搶奪食物，造成營養不良，因此，普遍較小。

上、下層化石貝大中小之數量及佔全層總數量之百分比統計表

表十三	大小		大		中		小	
	百分比	位置	數	百分比	數	百分比	數	百分比
			量	量	量	量	量	量
	上	層	33	0.69	284	5.96	4425	92.81
	下	層	62	2.14	399	13.8	2418	83.64

圖七、銅鑼上層與下層大中小化石貝佔全層總數量之比例圖



(七)銅鑼上層與下層土質之比較

由原始資料(五)分別統計上層4個地點與下層4個地點，6種不同顆粒大小之土壤總重量，及佔全層之百分比作成表(六)、圖(八)。

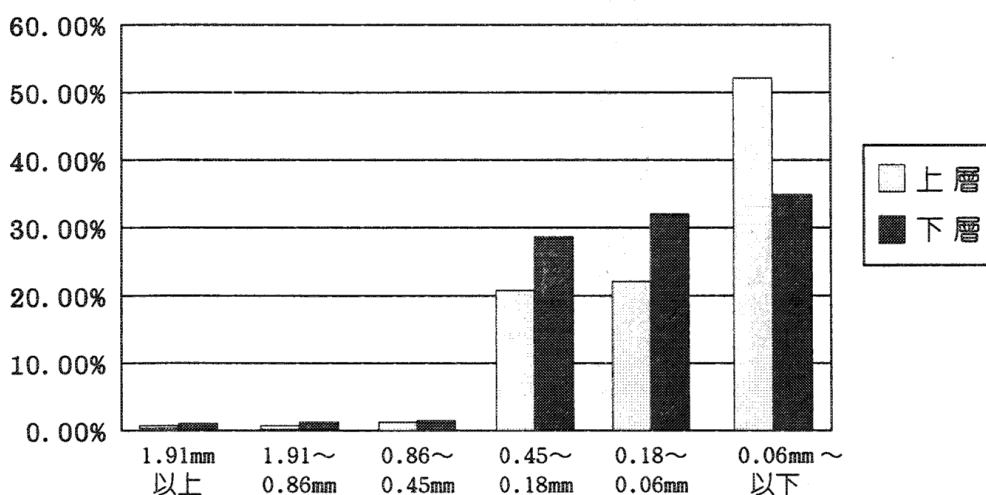
發現：勺顆粒在0.06mm以上之5種土壤，所佔的百分比，都是下層高於上層，而顆粒在0.06mm以下的土壤所佔之百分比是上層高於下層，且下層0.06mm以上之土壤百分比較高，佔65.2%。上層0.06mm以下之土壤百分比較高，佔51.8%。

又由原始資料(七)發現，用五官亦能比較出上下層土質之差異，下層較上層顏色深，草味濃，顆粒粗，較不易黏。綜合勺和又可發現，上層和下層之土質有差異，下層顆粒較上層粗。

上、下層6種不同顆粒大小之土壤總重量及百分比統計表

表十四	顆粒大小		1	2	3	4	5	6
	百分比重量		1.91mm	1.91mm ~	0.86mm ~	0.45mm ~	0.18mm ~	0.06mm
	地點		以上	0.86mm	0.45mm	0.18mm	0.06mm	以下
上層	百分比	0.4	1.05	2	21.1	23.7	51.8	
	重量	0.32	0.84	1.60	16.85	18.92	41.47	
下層	百分比	0.7	1.4	2.4	28.1	32.7	34.8	
	重量	0.56	1.13	1.91	22.47	26.12	27.81	

圖八、上下層六種不同顆粒大小土壤總重量與百分比統計圖



(八) 六大綱之比較

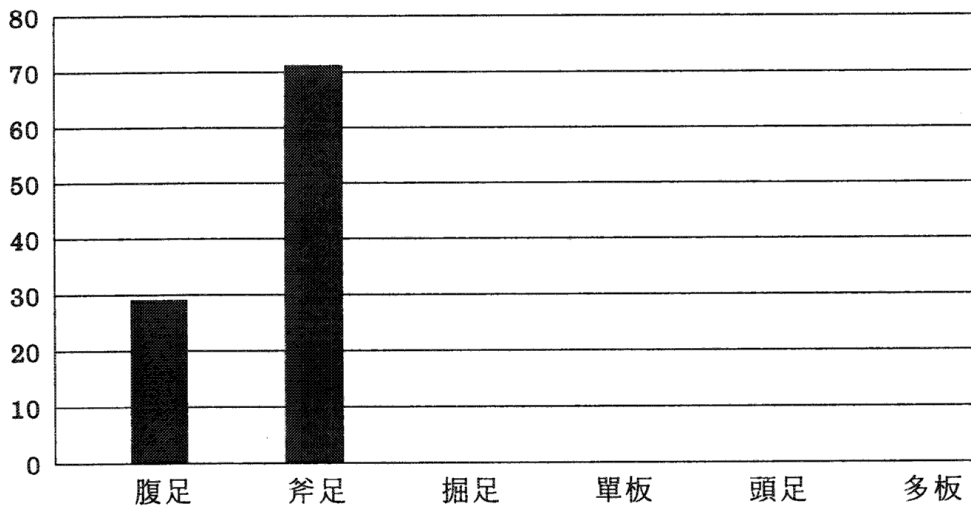
1. 總數量比較：由表三整理出銅鑼全層，各綱之總數量及佔全層總數量之比例，作成表(壹)，圖(九)。

發現：銅鑼全層所篩洗出之化石貝，完整的共有7659個，破碎的5031個，無論完整與破碎者，以斧足類最多，腹足類其次，單板數量不多，且都為完整，而掘足類只找到破碎無完整的。多板類及頭足類則無。

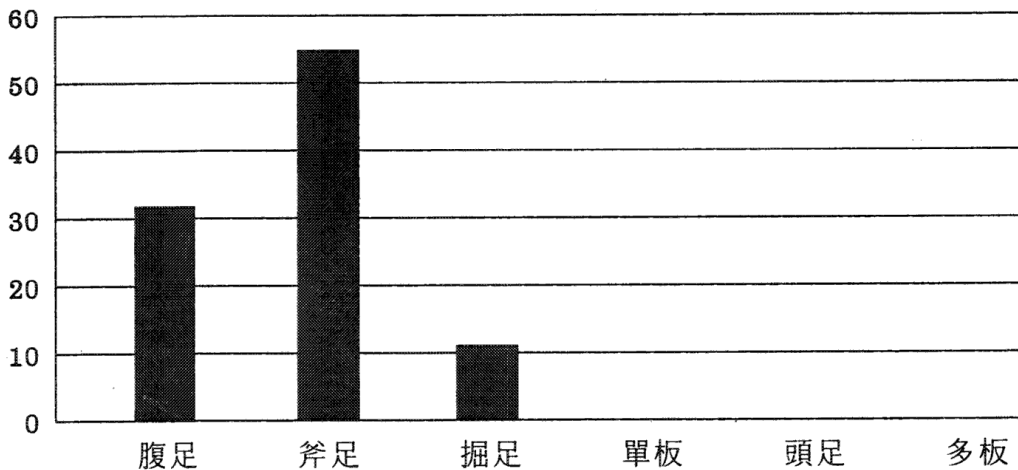
各網化石貝之總數量及佔全層百分比統計表

		完整		破碎			
網	別	數量	百分比	網	別	數量	百分比
腹	足	2135	27.9%	腹	足	1610	32.0%
斧	足	5498	71.8%	斧	足	2823	56.1%
掘	足	0	0%	掘	足	598	11.9%
單	板	26	0.3%	單	板	0	0%
頭	足	0	0%	頭	足	0	0%
多	板	0	0%	多	板	0	0%
化石貝完整總數量		7659		化石貝破碎總數量		5031	

圖九一1、各網佔全部化石貝總數量的百分比（完整）



圖九一2、各網佔全部化石貝總數量的百分比（破碎）



2. 種類數比較：由表五整理出銅鑼全層，各網之種類數成表(六)。

發現：銅鑼全層共找到102種化石貝，其中腹足類種類數最多，斧足類其次，

掘足類第三，單板第四，（多板及頭足則沒有發現）。

**銅鑼全層各綱化石貝種類數比較表**

表 十 六	綱別	腹	斧	掘	單	總
	種類數	足	足	足	板	計
	種 類 數	52	45	4	1	102

3. 完整與破碎之比較：由表三整理出銅鑼全層各綱完整與破碎之總數量，並分別求出各綱完整與破碎之比例，作成表(七)。

發現：掘足類最容易碎，完全沒有完整的，而腹足類其次，斧足類第三，單板類最不易碎，沒找到破損者。

討論：是否易碎和各綱之形狀、結構與厚薄有關。

**銅鑼全層各綱化石貝，完整與破碎之比例統計表**

表 十 七	比 例	完整與破碎之化石貝	完整與破碎之化石貝
	綱別	總數量比	簡單比
	斧 足	5498 : 2823	1 : 0.51
	腹 足	2135 : 1610	1 : 0.75
	掘 足	0 : 598	0 : 598
單 板	26 : 0	1 : 0	

4. 各種類數量比較：由表二分別算出各綱中，數量最多之前三名，分別將數量、名稱作成表(六)。

發現：斧足類數量最多之前三名，遠較腹足類多很多，其中腹足類以橫山臍瓷螺最多，有1303個，斧足類以細紋簾鳥蛤最多，有1990個，掘足類以象牙貝最多，有441個，單板類只有一種，即台灣舟螺，有26個。

銅鑼全層各網化石貝數量最多之前三名一覽表

網別 名稱 名次、數量	腹	斧	掘	單	頭	多
	足	足	足	板	足	板
①	橫山臍盜螺	細紋簾鳥蛤	象牙貝	台灣舟螺	0	0
數量	1303	1990	441	26	0	0
②	小媛錐螺	紫色瑪珂蛤	六角象牙貝		0	0
數量	226	1837	139		0	0
③	細捲紅葉螺	小凹肚蛤	六角稜象牙貝		0	0
數量	188	682	15		0	0

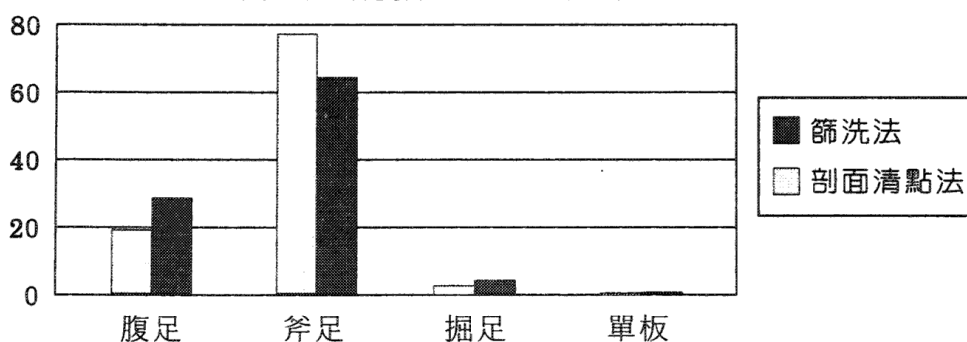
(九)由原始資料(三)及表三，比較剖面清點法與篩洗銅鑼化石貝的二種方法，統計各網化石貝佔全部化石貝總數量之百分比，作成表(十)、圖(十)。

發現：用剖面清點法與篩洗法統計化石貝的結果，各網所佔比例都是斧足類最多，腹足類其次，破碎的掘足類第三，單板最少，且所佔百分比相當接近，可見得二種方法研究的結果相當吻合。

銅鑼全層，剖面清點法與篩洗法，各網化石貝佔全部化石貝總數量百分比統計表

網別 百分比	腹	斧	掘	單
	足	足	足	板
剖面清點法	19.5	77.8	2.5	0.19
篩洗法	29.5	65.6	4.7	0.20

圖十、銅鑼全層剖面清點法與篩洗法各網化石貝佔全部化石貝總數量百分比統計圖



## 六、結 論

- (一)軟體動物門可分為腹足、斧足、掘足、頭足、單板、多板等六大綱。
- (二)化石貝之成因：貝殼死後，沈入海底被泥沙掩蓋起來，經過長時間後，肉被細菌分解，殼被礦物取代，形成化石貝。
- (三)本次研究共認識了現生貝371種，3494個，化石貝144種，13756個，單體珊瑚化石418個，有孔蟲化石5197個。
- 另外還有海膽化石及螃蟹腳化石。
- (四)現生貝與化石貝有明顯之差異，化石貝顏色較暗，無花紋，且無珍珠層，土味濃，重量較重，但易碎。現生貝顏色較鮮豔，有花紋，有珍珠層，腥味重，重量較輕，較不易碎。
- (五)銅鑼上層與下層，土質不同，而所找到的化石貝也明顯不同：
- 1.上層土質顏色淡灰，較細，而化石貝普遍較小，物種數較少，化石貝總數量較多，以斧足類最多，總數量以紫色瑪珂蛤數量最多。
  - 2.下層土質顏色灰褐，土質較粗、較鬆，而化石貝普遍較大，物種數較多，化石貝總數量較少，以腹足類數量最多，總數量以細紋簾鳥蛤最多。
- (六)銅鑼全層所篩洗出之化石貝有腹足、斧足、掘足、單板等4大綱，共102種，完整的有7659個，破碎的5031個。今將各綱比較如下：
- 1.總數量比較：斧足綱最多，腹足綱其次，掘足綱只找到破碎無完整，單板綱數量不多，但都為完整。
  - 2.種類數比較：腹足綱最多有52種、斧足綱第二有45種、掘足綱第三有4種、單板綱最少只有1種。
  - 3.完整與破碎比較：掘足綱最易碎，腹足綱其次，斧足綱第三，單板綱全都是完整的。
  - 4.數量最多之物種：斧足綱以細紋簾鳥蛤最多，有1990個，腹足綱以橫山臍盜螺最多，有1303個，掘足綱以象牙貝最多，有441個，單板綱以台灣舟螺最多有26個。
- (七)用剖面清點法與篩洗法統計銅鑼全層剖面，結果相當吻合，化石貝之蘊藏量都以斧足類最多，腹足類其次，掘足類第三，單板類最少。

- ### 七、參考書籍
- 1.台灣貝類化石誌第一～第四卷—胡忠恆 著
  - 2.台灣現生貝類彩色圖鑑—胡忠恆、陶錫珍 著
  - 3.貝類—賴景陽 著

4. 貝殼圖鑑—彼德·當斯 著，劉澍、朱漢濤 翻譯，江秋玲 主編

5. 蝸牛的世界—賴景陽 著

6. 貝類指引—Bruno Sabelli著，Harold S. Feinberg主編

7. 海洋貝類概要—R. Tucker Abbott與S. Peter Dance合著

## 評 語

標本採集十分豐富，包括有孔蟲、海膽、珊瑚、螃蟹及貝類化石，且以後者為主，難能可貴的除了分類確定外，也進行個數豐富的分布研究，還有化石保存完整度之探討。