



台灣省鄉土資源教學參考資料  
**澎湖群島之地質與地形**

台灣省鄉土資源教學參考資料  
**澎湖羣島之地質與地形**



小雞善嶼

台灣省  
澎湖

育廳印製  
中學編撰



台灣省鄉土資源教學參考資料  
澎湖群島之地質與地形

發行人／陳倬民  
督導／澎湖縣政府教育局  
總策劃／澎湖縣立馬公國民中學  
編輯指導／陳培源教授 王 鑫教授  
審稿／陳培源教授 王 鑫教授  
胡忠恒教授 陶錫珍講師  
主編／林長興  
撰稿者／呂文雄 呂英輝 林長興  
洪瑞全 胡忠恒 陶錫珍  
郭金龍  
文字編輯／謝聰明  
潤筆／黃東永 施碧珠  
美術設計／葉龍輝  
協辦學校／台中市立東峰國民中學  
印刷公司／東億印刷廠  
地址／台中市四川東街51號  
(04)3252215  
出版者／台灣省政府教育廳  
初版／中華民國八十年八月  
財團法人澎湖縣文化基金會修正增印  
中華民國八十一年六月  
非賣品 版權所有 不得翻印



# 序

澎湖群島位於台灣海峽中央而略偏於東南方，與台灣本島最短的距離有四十餘公里，是由一百個左右的島嶼和岩堆所組成，總面積約一二七平方公里。澎湖群島的地質除花嶼是由安山岩質的熔岩組成外，其餘各島都是由裂隙式火山噴發形成的玄武岩質熔岩與沈積岩夾層所構成，並呈平頂台地散布於台灣海峽。各島嶼經長期風雨侵蝕與海浪沖擊，形成獨特的玄武岩柱群之崖、灣及沙灘，景觀壯麗，殊為珍貴。

李總統登輝先生於去年年初蒞臨澎湖縣巡禮，指示對此特殊地形與地質應善為珍惜，並應將此自然地理特色編輯成書，以為全省中小學之鄉土教材。

本廳奉省府轉下總統前述指示後，為落實此項編輯工作，湯副廳長振鶴於當年十月五日奉派親赴澎湖縣主持本書編輯會議，另聘大學教授參與指導，委由澎湖縣政府教育局主辦及馬公國中承辦本書編輯工作，以期達成下列三項目的：

- 一、編輯澎湖群島地質地地形之鄉土教材參考資料，以利國中地球科學及國小自然科學之教學。
- 二、提供各級學校師生野外地質地地形考察之教學活動資訊。
- 三、透過本項教學參考資料，激發並培養師生及一般民衆接近自然，愛護自然的情操。

本書內容包括澎湖群島之地史、地質、地形、岩石、礦產及提供野外教學活動設計，為使內容生動，激發師生教學興趣，以採用彩色圖片為主，文字力求淺顯易懂，配合各中小學課本之內容，以期激發學生愛國愛鄉之情操，並符合本廳推行因材施教，有教無類之原則。

為使本書順利出版，本廳撥款支助編採工作，歷時一五〇工作天始編輯完成，其間多蒙台灣師大陳培源教授及台大王鑫教授之編輯指導與審稿，澎湖縣馬公國中林長興老師、中正國中呂英輝老師、中正國小洪瑞全老師、東衛國小呂文雄老師、省立馬公高中郭金龍老師編撰稿件，馬公高中謝聰明老師擔任文字編輯，馬公國中葉龍輝老師擔任美工設計，以及澎湖縣政府教育局與馬公國中之行政協助，台中市立東峰國中承辦發包印刷出書，謹併致謝忱。

台灣省政府教育廳廳長 陳偉民 謹識  
中 華 民 國 八 十 年 八 月



澎湖縣花 天人菊—陳英俊攝

# 目 錄



## 壹、通論

### 一、自然地理環境

- (一)位置及島嶼分佈 3
- (二)面積與人口 3
- (三)氣候 4

### 二、地質

- (一)島嶼由來 8
- (二)岩層構造 10
  - 1. 原生構造
    - (1)玄武岩之柱狀節理 10
    - (2)層狀岩石的層理(含交錯層) 12
  - 2. 次生構造 14
    - (1)節理與裂理 14
    - (2)斷層 16
    - (3)褶皺 18
    - (4)整合與不整合 20
- (三)地層層序 22
  - 花嶼羣 22
  - 通梁層(地下層) 22
  - 白沙層 22
  - 漁翁島羣 26
  - 東衛紅土層 32
  - 小門嶼層 32

### 湖西層 34

### 海濱堆積層與沖積層 34

### 三、地貌

- (一)概說 46
- (二)地貌各論(即地形景觀) 40
  - 1. 火山地形 40
    - (1)方山地形與熔岩台地 40
    - (2)岩脈或侵入岩體 43
  - 2. 風化作用及其造成之地形景觀 45
    - (1)球狀風化及紅棕色土壤 45
    - (2)風化紋理 48
    - (3)蜂窩岩 52
  - 3. 溪谷地形 53
  - 4. 雨水侵蝕地形 56
  - 5. 海蝕地形 58
    - (1)海崖 59
    - (2)海蝕平台 60
    - (3)海蝕溝 62
    - (4)海蝕洞 62
    - (5)海蝕拱門 62
    - (6)海蝕柱 64





- (7) 壺穴 64
- 6. 海積地形 66
  - (1) 海灘 66
  - (2) 沙洲 68
  - (3) 沙嘴 70
  - (4) 陸連島 70
- 7. 風積地形 72
  - (1) 沙丘 72
  - (2) 風積土 72
- 8. 生物建造地形或生物作用造成的地形 74
  - (1) 珊瑚礁 (又名岩礁、裙礁) 74
  - (2) 灘岩 74
- 9. 其他地形 76
  - (1) 崖錐 76
  - (2) 石滬 76
- 四、岩石
  - (一) 火成岩 78
    - 1. 火山岩 78
      - (1) 玄武岩流 78
      - (2) 火山碎屑岩 84
      - (3) 安山岩質熔岩 (花嶼部份) 84
    - 2. 侵入岩 86
      - (1) 微輝長斑岩 (舊稱粗粒玄武岩) 86
      - (2) 玢岩 (斑岩) 86
      - (3) 岩脈 88
  - (二) 沈積岩 90
    - 1. 灘岩 90
    - 2. 砂岩 92
    - 3. 泥(頁)岩、碳質粘土 92
    - 4. 石灰岩 94
      - (1) 珊瑚礁石灰岩 94
      - (2) 殼灰岩 94
  - (三) 變質岩 96
- 五、礦產
  - (一) 石材 98
    - 1. 玄武岩 98
    - 2. 硃砧石 (即珊瑚礁石灰岩) 98
    - 3. 長石斑岩 100
  - (二) 文石 100
  - (三) 其他 102
    - 1. 陶土 102
    - 2. 泥炭 102
    - 3. 褐鐵礦 102
    - 4. 石英砂 102
- 六、地史



(一)岩石之地質年代 104

(二)化石 109

(三)海陸演變之簡史 112

## 貳、各島嶼之地質與地貌

一、概述 115

二、澎湖本島及附屬島嶼 118

(一)澎湖本島 118

(二)虎井島 124

(三)桶盤嶼 127

(四)其他島嶼 132

三、白沙島羣 140

(一)白沙島 140

(二)中屯島 143

(三)員貝嶼 144

(四)烏嶼 148

(五)吉貝嶼 152

(六)大倉嶼 156

(七)目斗嶼 158

(八)姑婆嶼 160

(九)小白沙嶼 162

(十)雞善嶼 164

(十一)錠鉤嶼 168

(十二)其他島嶼 170

四、西嶼

(一)西嶼(漁翁島) 178

(二)小門嶼 188

五、望安島羣(八罩島羣) 194

(一)望安島 194

(二)將軍島 200

(三)東、西嶼坪嶼 202

(四)東、西吉嶼 206

(五)頭巾嶼 210

(六)貓嶼 212

(七)花嶼 216

(八)七美島 218

(九)其他島嶼 228

## 參、澎湖羣島地質地形教學資源及活動資訊

一、國中、國小鄉土補充教學資源及活動資訊

(一)國中部分 212

1. 維護環境資源 212

2. 認識幾種澎湖特殊的礫物 212

3. 認識澎湖的岩石 214

4. 風化作用及澎湖的土壤

214

5. 侵蝕作用對澎湖羣島地





形的影響 242

6. 搬運與沈積作用對澎湖羣島地形的影響 244

7. 澎湖地區小型崖錐原因的探討 248

8. 澎湖地區常見的地質構造 248

## (二) 國小部分

1. 玩石頭 252

2. 美麗的河山 254

3. 礦物 257

4. 我在那裡 260

5. 地層 261

6. 地球和我們的生活 262

## 二、景觀資源 264

## 肆、參考文獻 271

# 澎湖羣島圖

0 5 10 公里

23°30'N

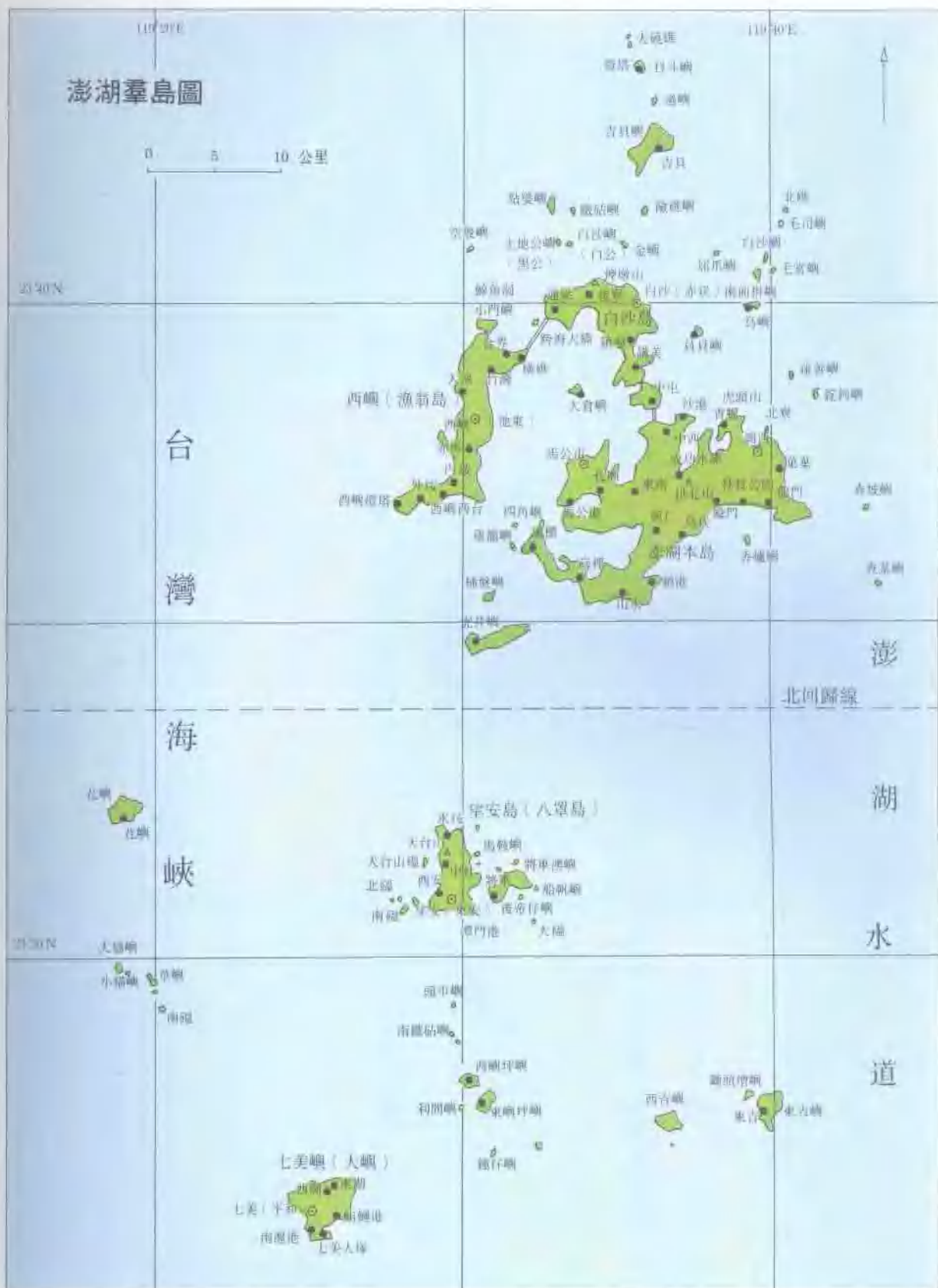
台灣

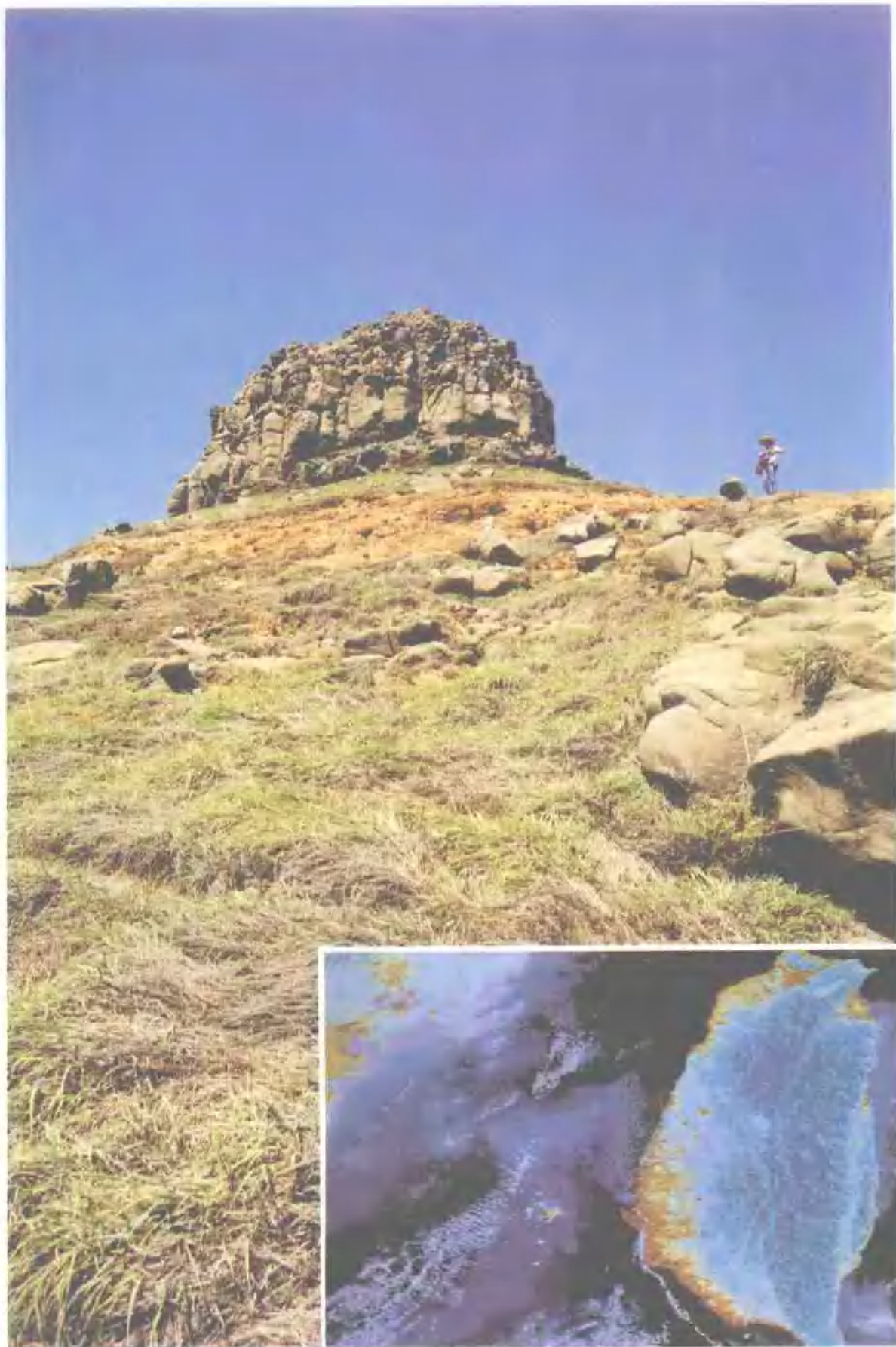
海峽

澎湖水道

北回歸線

23°30'N





左：西嶼牛心山，右：台灣海峽的衛星相片—王鑫提供



# 壹、通 論

## 一、自然地理環境

### (一) 地理位置及島嶼分佈

澎湖古稱「西瀛」、「澎海」、「平湖」，是取它位在台灣西側，四周海域波濤洶湧，內海卻平靜如湖的意思。澎湖群島是由將近一百個大小不同的島嶼和岩礁組合而成，位置在北緯 $23^{\circ}9'$ 至 $23^{\circ}45'$ 東經 $119^{\circ}18'$ 至 $119^{\circ}42'$ 之間，北回歸線通過群島的虎井嶼和望安島的海域之間。群島最北為目斗嶼，最南為七美嶼，最東為查某嶼，最西為花嶼。群島總面積約127平方公里，其中以澎湖、白沙、西嶼（漁翁島）三島最大，約佔總面積的五分之四。

就地理上相對位置而言，澎湖群島位於台灣海峽中央稍偏南，大約是在台灣省嘉義縣與福建省金門縣之間，距台灣本島最短距離約24海裡，距福建省最短距離約75海裡，是我國東海和南海的天然分界線，地理位置非常重要。

### (二) 面積與人口

澎湖群島總面積約127平方公里，澎湖本島（包括馬公市、湖西鄉）約有64平方公里，面積最大；其次是西嶼（漁翁島）約18平方公里；第三大島是白沙島，約14平方公里。其它依序是：望安島約7平方公里；七美島約6.9公里；吉貝嶼約3平方公里。



馬公港

行政分區包括一市（馬公市）、五鄉（湖西、白沙、西嶼、望安、七美）97村里，二萬二千多戶。人口數則由民國60年的十一萬八千多人，漸漸外流到台灣本島，而減少至79年底不足十萬人，統計數字九萬五千人只是戶口人數，其中尚有許多外出工作者，實際居留在澎湖的人口只有約六萬人左右。六十四島中，有人居住的島嶼有二十個，合計面積高達百分之九十八強；其餘無人島面積只僅佔百分之二弱。

### (三)氣候

澎湖群島位於我國大陸與台灣本島之間，北回歸線橫貫群島中央的虎井嶼南方海面，位屬熱帶和副熱帶氣候。島上地勢平坦，既乏河流更無高山，地表天然植物只有矮草灌木，地面景色與台灣本島截然不同。這種明顯差異的原因，主要是由於氣候的影響，尤以雨量稀少和風力強大兩大因素影響最大。澎湖群島夏季較濕潤而冬季乾燥，全年溫度皆高，其特殊的氣候因子，有如下幾項：



冬天的海岸風光（白沙島）



澎湖羣島的氣候受海洋調節作用影響甚大



—由馬公港遠眺西嶼



## 1. 降雨特色

### (1) 雨量少：

台灣各地多雨，平均年雨量約 2,600 公厘，而澎湖群島年雨量只有 1,000 公厘左右，為全省雨量最少的地方之一。

### (2) 雨量的季節分佈不均：

澎湖雨量分佈頗不平均，冬半年雨量佔全年雨量 20%，夏半年雨量則佔 80%。由於澎湖夏半年吹西南季風，氣流來自熱帶，水汽含量高，雨量較豐沛。冬半年吹東北季風，氣流來自大陸內部的高壓氣團，水汽含量較少，故冬季雨量少。

### (3) 雨量稀少的原因：

①少地形雨：澎湖群島地勢低矮平坦，本島最高的拱北山，海拔僅 52 公尺，因此含水汽的氣流經過澎湖時均不能形成地形雨。

②少颱風雨：夏季颱風盛行，颱風常帶來巨大雨量的颱風雨，在總雨量中，颱風雨所佔比例甚大，但澎湖颱風雨和台灣本島相較之下，仍屬微小。

③少熱雷雨：澎湖四面環海，為典型海洋性氣候，夏季的西南氣流緩慢，氣溫高，濕度大，然由於澎湖地面不夠熱，大氣對流不旺盛，不能生成大量雨雲，因此熱雷雨在澎湖也極少發生。

## 2. 季風特色

澎湖位於季風標準區域內，春秋末冬初的東北季風，通過管狀地形的台灣海峽時，風力加速，使得澎湖冬季經常籠罩在凜烈的季風中。

澎湖 5 月至 8 月西南風較多外，其餘各月多為東北風，每年強風日數約 100 日，期間約在 10 月至次年 3 月。強風不僅影響農林植物的生長，對於土壤的影響也大。土壤常年被風吹刮，表土喪失，又間接影響農業生產。

## 3. 蒸發量

澎湖年雨量僅 1,000 公厘左右，蒸發量卻達 1,800 公厘，較雨量大了幾乎一倍，因而農耕更形艱難，灌溉水分很快地便被蒸發，只有耐旱作物可以適應。強烈季風在這種多風少雨的環境下，更加强了蒸發量，尤以冬季更為嚴重。

## 4. 氣溫

澎湖群島位處北迴歸線的南北兩側附近，故全縣應以亞熱帶氣候為主，同時四周又有海洋之調節，因此氣溫不致太熱，亦無嚴寒。

澎湖近三年（77~79 年），年平均氣溫 23.2℃，相對濕度 81.7，氣壓約 1011 毫巴，風速平均 4.8 秒/公尺。每年以一月最冷，平均約 16.3℃（過去最低溫為 7.3℃），全年以 7 月最熱，平均 28.6℃（最高溫為 35℃），澎湖夏日氣溫不致過份酷熱的原因乃西南季風吹襲，其次海洋的調節作用亦關係極大。



東北季風來時的鹹雨，對植物與農作生長影響頗大

上：桶盤嶼海崖下的蜂窩狀玄武岩 下：將軍嶼遠眺

## 二地質

### (一) 島嶼由來

澎湖群島除花嶼外，大都是由基性的（含 $\text{SiO}_2 < 55\%$ ）玄武岩熔岩流所組成之火山群島，這些火山岩生成的時代（島嶼的由來）可與台灣中新世火山活動的過程相對比（莊文星，1988）。形成澎湖島嶼所發生的一連串火山活動，又可能與中國南海的海底擴張有關；由於中國南海的海底擴張，所引發的熱力與裂隙作用，產生了一連串的玄武岩噴發，包括中南半島、海南島、雷州半島及台灣西部山麓等地區的玄武岩岩漿的活動，澎湖列島的火山活動應是此一系列中之一單位。（楊小青，1989）

澎湖群島的火山熔岩，曾有多次的噴發，因之形成不同層次的玄武岩流，露出於地面者有兩層至三層，潛藏地下者有一層至兩層，在西嶼與虎井島上均可見到三層玄武岩流露出的剖面，在其兩岩流之間，都有砂頁岩互層間隔之，可以得到證明，火山熔岩噴出的時間，按莊文星的鉀氬定年資料得知，約在新第三紀早期的中新世時期，年代約在1600萬～800萬年前。

澎湖群島的花嶼，也是火成岩的島嶼，以酸性至中性（ $\text{SiO}_2 > 55\%$ ）的火山岩和小型侵入岩所構成的岩石為主，年代比其他各島為老，據楊小青（1989）的核飛跡定年，認為可能是在中生代晚期的火山活動，岩

石變質時代約在6000萬年前，是澎湖群島中最古老的島嶼，依岩石性質而論可能是屬於大陸沿島岩石區的一部分。

澎湖群島形成至今，其地層曾有數度升降或斷塊的運動，使熔岩台地斷裂或傾倒，其後更受海蝕作用，及各種營力之影響加深分隔，而斷離成許多島嶼，部分島嶼又受海積作用，而相連成陸連之島，終致形成今日集各種地形特色的地貌。



玄武岩流所組成的火山羣島（右為雞籠嶼後為西嶼）



數層熔岩流組成之島嶼—鳥嶼