

貳 宜蘭海底秘密

在多層山脈與縱谷構築而成的台灣東半部，卻出現了宜蘭這般平坦的三角平原，實在相當特殊。這是因為地殼張裂造就了宜蘭獨特的地體構造，就讓我們潛到宜蘭的海底，一探不平靜的海底板塊運動。

別有洞天的海洋大地

板塊運動小常識

台灣島是如何產生的呢？

請你在下列括號中依順序填入代號：

(A) → () → () → ()



大陸地殼、海洋地殼漸向彼此移動靠近，產生擠壓力量。



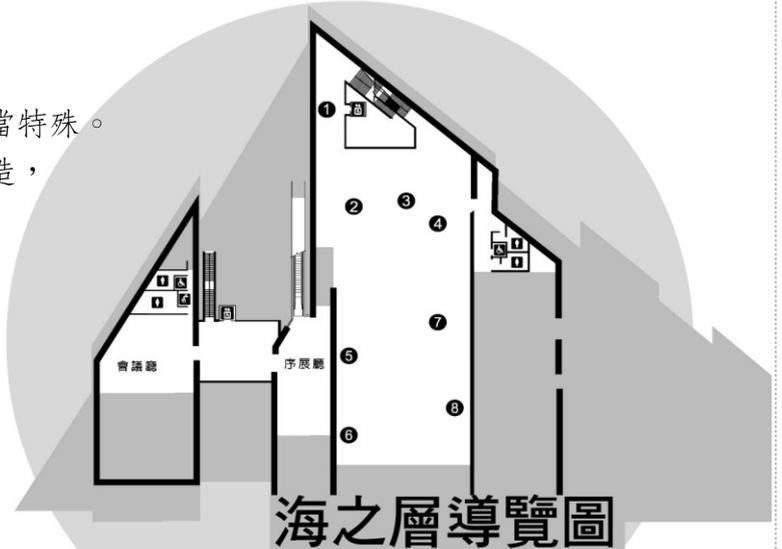
大陸地殼和海洋地殼上的火山島相撞，產生強大的擠壓力量，擠出山脈，稱為造山運動。



擠壓力量越大，較重的地殼會隱沒到較輕的地殼下，隱沒處形成一道海溝。



海洋地殼隱沒，隱沒的地殼熔成岩漿，引起火山爆發。



海之層導覽圖

- ① 海的印象 / Impression of Sea
- ② 黑潮 / The Kuroshio
- ③ 宜蘭海底秘密 / The Secret of Yilan
- ④ 水鳥天堂 / The Paradise for Water
- ⑤ 多樣的海岸 / A Variety of Coast
- ⑥ 親水的民族 / The Water-loving Trib
- ⑦ 魚群來了 / Fish Schooling
- ⑧ 討海人 / The Fishermen

單元內容
① 別有洞天的海洋大地
② 海槽仍在持續張裂
③ 宜蘭外海地震帶
④ 龜山島海底的火山群
⑤ 海底煙囪
⑥ 龜山島是活火山？

蘭陽平原的地殼運動



填填看：

下列敘述是蘭陽平原地殼運動的過程，請你在括號中填入正確的答案

1.張裂出海槽：

菲律賓板塊隱沒到歐亞大陸板塊下，拉裂出（ ）海槽。

2.裂至台灣：

海槽張裂力量往台灣島延伸，在（ ）山脈與（ ）山脈之間撐出一個三角凹槽。

3.堆積平原：

（ ）溪及其它大小溪流沖刷大量泥沙，漸漸填平三角凹槽，成為沖積平原。

4.形成蘭陽平原：

蘭陽平原的地形相當獨特，該地層下的三角凹槽也因地底作用的持續而仍在張裂中。

海槽仍在持續張裂

連連看：

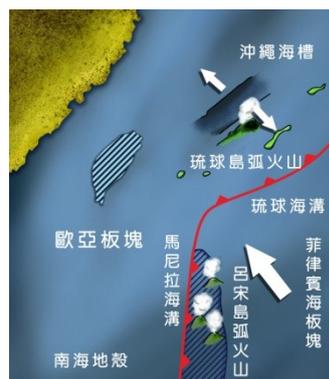
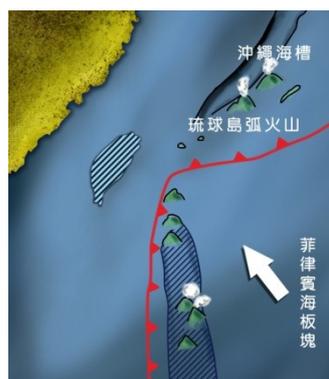
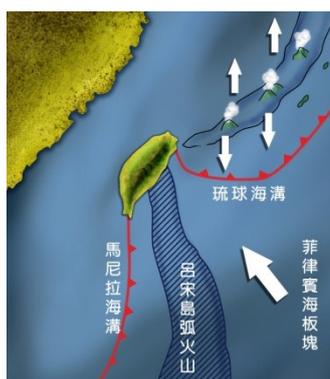
下列是有關沖繩海槽誕生及擴張的經過，請你為它們找出適當的圖說

1,000 萬年前，沖繩海槽誕生並開始擴張。呂宋島弧的北端已接近歐亞板塊的邊緣。

500 萬年前，沖繩海槽張裂停止，呂宋島弧與歐亞板塊開始碰撞，形成古台灣島。

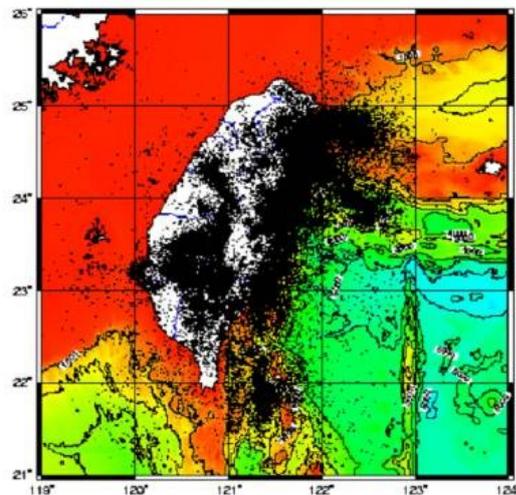
200 萬年前，台灣北部的造山帶開始「拉張崩解」，引起了沖繩海槽的第 2 期張裂。

50 萬年前，沖繩海槽第 2 期張裂作用快速向西南方進行，並侵入蘭陽平原。



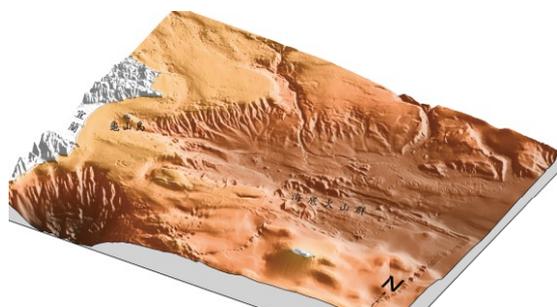
選選看

- () 台灣位於哪一個地震帶上？
1.環太平洋地震帶 2.歐亞地震帶
3.中洋脊地震帶
- () 在宜蘭及花蓮外海常發生地震，其主要原因是什麼？
(複選)
1.菲律賓海板塊向北隱沒 2.沖繩海槽擴張作用
3.隕石的撞擊
- () 發生在宜蘭及花蓮外海的地震，大多屬於哪一種深度的地震？
1.淺層地震 2.中層地震 3.深層地震
- () 每年發生在宜蘭及花蓮外海的地震中，芮氏規模 2.0 以上者約有多少次？
1.一百多次 2.一千多次 3.一萬多次



龜山島海底的火山群

科學家在龜山島附近海底，1,300~2,000 公尺深的海床上，發現的火山群普遍都有旺盛的熱泉。

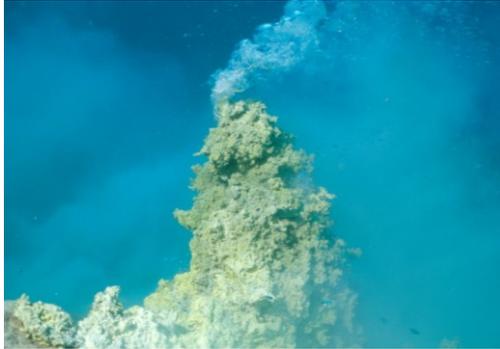


- () 在高溫、強酸、缺氧的環境中，竟存在一些細菌、蟹、蝦、蚌等生物，在科學上有什麼價值？
1.這種惡劣生存環境，和地球飽受汙染的環境很類似，可以一探生物不畏汙染的方式。
2.這種生命動力現象，和地球最初形成的環境很類似，可以一探生命最初起源的機制。
3.這種最低生存條件，和太空多數星球的環境很類似，可以一探人類移民太空的可能。



龜山島附近的海底火山，有活躍的熱液活動，產生旺盛的噴氣。
海底火山的岩漿向上堆疊，而呈柱狀體，露出海床，高度 1~10 公尺。
柱口噴煙，類似煙囪，佈滿海床，周圍密布著滿滿的生物，堪稱海底一大景觀！

電腦螢幕內正播放著「海底煙囪」及「烏龜怪方蟹」的影像，哇！太神奇了！要好好觀賞喔！



深海蟹 VS 烏龜怪方蟹

海底高溫、高壓、強酸、缺氧的環境中，生物間的共生以化學合成作用進行，如：細菌將硫化物合成為有機物後，成為本身的營養來源，而這些細菌再被深海蟹攝食；而在龜山島海域發現的是屬於淺海的烏龜怪方蟹，牠們的維生方式與深海蟹不同。

- () 烏龜怪方蟹在這樣惡劣的環境如何維生？
 - 1.直接採食硫磺礦，以體內的細菌分解成營養鹽。
 - 2.到附近海域捕抓獵物，將獵物帶到火山噴氣口嗆昏後食用。
 - 3.當海流變弱，有毒氣體往上直竄，殺死周邊浮游生物並飄落於海床，怪方蟹便群出覓食。
- () 火山噴氣口溫度可達攝氏一百三十度以上，為什麼烏龜怪方蟹不會被「煮熟」呢？
 - 1.因為烏龜怪方蟹外殼堅硬，有若龜殼，能阻絕熱能，所以不怕高溫。
 - 2.因為高溫熱泉經冰冷海水降溫，實際上煙囪周圍的海床並沒那麼熱。
 - 3.因為烏龜怪方蟹耐熱能力一流，一百度的熱泉只不過是泡個溫水澡。

硫磺結晶

- () 在龜山島哪一個地方的鄰近海床，布滿了黃色硫磺礦？
 - 1.龜首
 - 2.龜尾
- () 海床會布滿這些黃色硫磺礦的原因是什麼？
 - 1.噴發的火山熱泉中含有高純度的硫元素，形成許多硫磺結晶。
 - 2.太平洋中的火山島噴發出硫磺，隨著黑潮飄送來，堆積在龜山島。
- () 海床布滿硫磺礦，對生物生存有什麼影響？
 - 1.孕育出以硫磺為生的生物族群。
 - 2.惡劣的環境不利生物生存，所以在此區沒有生命存在。

火山岩－流紋岩

- () 火成岩中，在地殼內部（深三千公尺以下）慢慢冷卻形成的，稱為什麼？
1. 深成岩 2. 噴出岩
- () 火成岩中，經由噴發作用後急速冷卻形成的，稱為什麼？
1. 深成岩 2. 噴出岩
- () 龜山島及沖繩海槽的地殼為酸性的大陸地殼，含石英和長石較多，結晶顆粒細小，這裡火山噴發形成的噴出岩，常顯現出流線形的流紋構造，稱為什麼？
1. 流紋岩 2. 流線岩

石英捕獲岩

- () 「石英捕獲岩」是如何產生的？
1. 地底岩漿在噴發過程中與地表的石英混合，因石英沒有被熔解，狀似被熔岩捕獲的樣子。
2. 岩漿在冷卻過程中結晶出石英；大量石英結晶混在融岩表面，狀似被熔岩捕獲的樣子。
- () 石英「被捕獲」的年代，正是火山噴發的年代，因此學者經由「石英捕獲岩」定年的結果，推論龜山島在何時曾經噴發？
1. 距今 9,000 年前 2. 距今 7,000 年前

沸石

- () 什麼是「沸石」呢？
1. 火山噴發時，過大的壓力將岩漿衝出地表，並經急速冷卻，使熔岩內部產生很多氣泡。
2. 火山入侵地殼，並經緩慢的降低溫度所形成的岩石，其礦物結晶完整。
- () 沸石的比重，有時比水還要小，所以可漂浮至各地，也稱為什麼？
1. 浮石 2. 漂石

標本觀察

在這展區有一個標本櫃，裡面有四塊不同的岩石標本。請你先仔細觀察，並將正確的答案連起來：

岩石外表有黃色的結晶

岩石具有流線型的流紋構造

岩石中有許多白色石英結晶

岩石內部具有許多小氣孔

石英捕獲岩

硫磺結晶

流紋岩

沸石

龜山島是活火山？

位於沖繩海槽最西側的龜山島，是唯一露出水面的火山島，其附近的海底火山有大規模的熱泉或煙霧噴氣，存在著旺盛的岩漿活動。

- () 1994 年國際火山學會定義活火山為：「火山在一萬年內曾噴發過」和「火山底下還有活躍的岩漿庫」。依此定義，龜山島算不算是活火山呢？
1. 算是活火山 2. 不算是活火山

龜島磺煙



- () 在龜山島哪一區域的近海處，常有旺盛的「海底熱泉」湧出？
1. 龜首附近 2. 龜尾附近
- () 「龜島磺煙」是龜山八景中著名的景觀，它和什麼有關？
1. 氣象 2. 火山作用

龜山島附近的漁場



- () 海底火山的附近，為什麼成為魚群最愛聚集的地區？（複選）
1. 地形崎嶇 2. 來自地殼內部的營養鹽和溫度 3. 沒有天敵
- () 因為海底火山的影響，使宜蘭的哪個地區成為漁民重要的漁場？
1. 蘭陽溪出海口 2. 龜山島附近
- () 有魚群的地方，會吸引哪一類動物出沒，使龜山島海域成為觀賞該類動物的勝地？
1. 海豹 2. 鯨豚