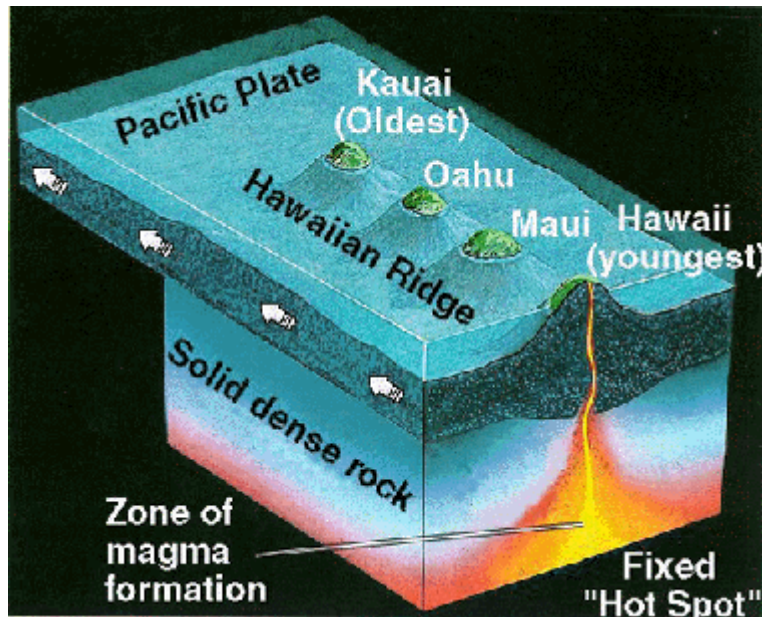


## 1 夏威夷火山海島的成因

劉忠光

夏威夷火山群島與太平洋邊緣的火山島（如日本的富士山，臺灣的大屯山，美國的 St Helan Volcano）及洋中脊的海底火山（中大西洋，Mid-Atlantic Ridge）不同。夏威夷火山位於太平洋板塊中央，是海洋中的山脊（Seamount）或者稱為海洋島（Ocean Island）它們的形成是由於太平洋板塊（厚度 100-200km）向西北移動，經過一個固定的熱點（Hot Spot），地幔岩石部分熔融形成深部岩漿，穿過洋殼



（Oceanic Crust）而在海底噴發的火山岩（如圖 1）經過多次海底火山噴發，大量熔岩（Lava）從許多火山口流出堆積，火山越來越高最後露出地表，形成海洋火山島。在島嶼四周海底深度可達 2000-5000 米，而島嶼的火山頂海拔 4000 多米。每個活火山島（如 Hawaii Island）由數個火山口噴發形成許多山峰，在山頂上有巨大的火山口（Crater），直徑可達千米，深約 400 米。當火山噴發時，熔岩有時噴向天空，形成高達數百米的“熔岩噴泉”。有些熔岩溢出火山口外，形如瀑布，熔岩流聚集成一條條紅色的岩漿河，從高處瀉下，湧入大海，流程可達 5-10km，形成新生的陸地。火山噴發後期，在數百年內，熔岩倒流形成半圓形的破火山口（Caldera），火山島沉降，經過侵蝕，在海島周圍淺海處，火山岩被珊瑚礁及沉積物覆蓋。火山島嶼的形成時間可以從化石，C-14 及火山熔岩的同位素定年來確定。

夏威夷火山群島由八個大島和 100 多個小島組成，我們停留過四個大島，從 Oahu，經 Kauai，Hawaii，Maui，再回到 Oahu。在最新最大的 Hawaii 島上，還有很多活火山，其中最有名的二個活火山是：Kilauea Volcano（1247 米高）及 Mauna Volcano（4205 米高）。火山頂上保存有很好的火山口。在 Kilauea 火山國家公園內，沿 Caldera 邊緣路上，我們看到許多火山口，熱氣蒸騰。在熔岩區內，有些熔岩表面平坦光滑，有些熔岩流縱橫交錯形成裂谷。有些地方，冷卻後熔岩突兀嶙峋，千姿百態。

附圖 2 表示夏威夷火山島的分佈及形成年代（以百萬年為單位）。Hawaii 島從 43 萬年前到現在一直都有火山活動，而且在陸地上有 4 個大型火山口。Maui 火山活動發生在 80 到 130 萬年前，而 Kauai 最老，在五百萬年前形成。事實上，此夏威夷群島只是 Hawaii-Emperor Chain 的一部分。從附圖可以看出二個特徵：（1）這些火山島嶼呈直線排列並在中間轉變方向；（2）從夏威夷往西北，經過中途島，再轉北北西一直到阿硫群島，總長度超過 2500 公里。火山活動由新到老，最老的大於 6 千萬年（60 million years）。從火山年齡的分佈及火山島的間距，可以定出太平洋移動的方向及速度。

熱點（Hot Spot）的大小，以及活動時間的長短可影響海洋火山島的面積及高度。起源於地核（Core）和下地幔（Lower Mantle）介面上的地幔柱向上移動形成熱點。地幔局部熔融形成的玄武岩漿沿著熱點上升，在海底與陸上噴發。因此 Hawaii 岩中常帶有地幔的橄欖

岩包裹體。此種玄武岩漿溫度高，粘度小，流速快，不同與板塊縫合（Suture）帶上環太平洋周圍的安山岩漿。因此夏威夷火山熔岩常有空的熔岩管（Lava Tube），形成比較平坦的 Plateau 而不是標準的錐形（Cone）火山（如富士山，Mt. Shasta）。因為熔岩溫度高，夏威夷火山岩常有黑色玻璃質噴發物，經過風化搬運，在沙灘上形成黑色的海灘（Black Beach）。火山熔岩可以成層堆積，數千層的熔岩流由於成分的差異，經過風化後，顏色各層不同，變化萬千。有些火山經過河流或者海水的切割而形成海邊峭壁或者大峽谷：在 Kauai 的大峽谷就是如此形成的。

