第 11 期專題任務—

瑪麗・薩普(Marie Tharp) :拼出海底秘密的科學家

<初階題>

閱讀以下文章， 回答相關問題：

一、 早年生活與教育

瑪麗・薩普於 1920 年出生在美國密西根州。 她的父親在農業部工作， 專門製作土壤分類圖， 這讓她自小便沉浸在地圖與地貌的世界中， 童年的耳濡目染培養了她對地形的敏銳觀察力與繪圖的熱情。 第二次世界大戰期間， 男性大量被徵召入伍， 大學地質學系開始招收女學生， 瑪麗・薩普把握機會完成地質學碩士學位， 之後又取得數學學士學位， 為日後的研究奠定了堅實基礎。

二、 職涯起點： 從繪圖員到研究員

1948 年， 瑪麗・薩普進入哥倫比亞大學擔任繪圖員。 隔年， 她加入新成立的地質觀測所， 成為布魯斯・希森的助理手。 最初她的工作是利用攝影資料尋找被擊落的戰機， 後來逐漸轉向分析研究船收集的海底聲納數據。 由於當時的性別偏見， 女性被禁止登船。 瑪麗・薩普只能在辦公室整理數據， 但她並未因此退縮， 而是用鉛筆將一點一點的深度數據連成線， 再拼湊成剖面圖， 逐步揭示海底的真實面貌。

三、 劃時代的發現

在繪製大西洋海床的過程中， 瑪麗・薩普注意到海底中央存在一條長長的 V 型裂谷， 這正是中洋脊的裂谷。 這一發現成為「 大陸漂移說」 的重要證據。 起初， 她的同事甚至嘲笑這是「 女人的胡話」 ， 但隨著地震與裂谷位

置的吻合以及雅克・庫斯托拍攝的海底影像證實，她的發現逐漸獲得科學界的認可。

四、成就與貢獻

瑪麗・薩普在長達 17 年無法登船的限制下，仍持續繪製海底地形圖。1977 年，她與布魯斯・希森及畫家海音里希・貝倫合作完成《世界海底地圖》（World Ocean Floor Panorama），這張全景地圖讓人類首次清晰看見深海的山脊、裂谷與海溝，為板塊構造論提供了有力的實證。隔年，她獲頒國家地理學會最高榮譽— 哈伯德獎章，成為女性地球科學家的典範。

五、對後世的影響

瑪麗・薩普的工作徹底改變了人類對地球的理解。她用筆觸與數據揭開海底的祕密，讓「看不見的世界」成為科學的基石。她的故事不僅是科學史上的里程碑，也是女性在科學領域中堅持與突破的象徵。

◎參考文獻

1. Wikipedia 編輯群. *Marie Tharp*. Wikipedia. 概述薩普的生平、教育背景、研究成果，以及她在板塊構造論中的重要角色。
2. Encyclopaedia Britannica 編輯群. *Marie Tharp | Ocean, Mapping, Continental Drift, Discoveries, Bruce Heezen, & Biography*. Britannica. 詳細介紹薩普的職涯挑戰、重大發現，以及她與布魯斯・希森的合作。
3. Woods Hole Oceanographic Institution. *Marie Tharp Biography*. 收錄於 *Connect the Dots: Mapping the Seafloor and Discovering the Mid-ocean Ridge* 一書，提供薩普本人撰寫的回顧與研究背景。

1.瑪麗・薩普童年時對地形的觀察力與繪圖熱情，主要是受到什麼影響？
A.密西根州特殊的地理環境與地質結構
B.父親製作土壤分類圖的工作環境
C.美國農業部出版的地形學書籍
D.學校地理課老師的啟發

2.為什麼瑪麗・薩普不能登上研究船？
A.當時她沒有時間準備登船裝備
B.當時她非常害怕風浪大會暈船
C.當時她沒有取得地質學學位
D.當時有女性不能登船的迷信

3.瑪麗・薩普在海底地圖上發現了什麼重要地形？
A.海底火山
B.海底平原
C.中洋脊裂谷
D.海底湖泊

4.雅克・庫斯托用什麼方式證實了瑪麗・薩普的發現？
A.拍攝海底影像紀錄
B.採集裂谷深處的岩石分析
C.撰寫論文進行數學推導
D.發射衛星進行聲納掃描

5.瑪麗・薩普的《世界海底地圖》對科學有什麼影響？
A.促成科學界取消女性登船的限制
B.為板塊構造論提供了有力的實證
C.首次運用聲納技術測量深海溝的實際深度
D.確立了哈伯德獎章作為國家地理學會最高榮譽的地位

6.瑪麗・薩普是怎麼「拼出」海底地圖的？

答:_____

<進階題>

閱讀以下文章，回答相關問題：

神秘的海洋探險

地球是一顆美麗的藍色水球，海底有高山、有深谷，甚至還有火山和熱泉。科學家不斷嘗試使用各種新科技，一次又一次走進這個神秘的世界。

一、海洋探險的歷史

自古以來，人類光是想知道海有多深，就經歷了三個重要階段：

1.繩索與鉛錘時代
很久以前，船員把綁著鉛錘的繩子丟進海裡，等碰到海底再拉上來量長度。這方法很慢，而且不容易準確。

2.聲納技術的誕生
20 世紀初，科學家發明了聲納。聲納從船上發出聲音碰到海底再反射回來，用聲音回來的時間，就能算出海有多深。

3.深潛器與機器人時代
1960 年，科學家坐上 Trieste 號潛入馬里亞納海溝，深達 10,911 公尺！1985 年，Alvin 號找到沉沒的鐵達尼號殘骸。2012 年，導演詹姆士．卡麥隆乘坐深海挑戰者號潛入近萬公尺深海。現在，科學家有無人機器人（ROV）和自主潛水器，能更安全的探索深海。

二、 為什麼深海探測比探索太空還難？

外太空與是人類極難探索的極端環境， 但探索深海的挑戰有時更加嚴苛。 深海探索有三大考驗：

1.非常黑： 陽光在水深達 100 公尺後幾乎消失，再往下就是一片黑暗。

2.壓力大： 每下潛 10 公尺會增加 1 個大氣壓力，深度愈深壓力愈大。

3.海水會腐蝕： 海水有高濃度鹽分， 容易讓機器生鏽腐蝕。

深海是一個極度高壓、 完全黑暗且具有強烈腐蝕性的水下世界， 所以又被稱為「 內太空」 。

三、 探險大海的移動城堡

臺灣四面環海， 為了探索神秘的大海， 國家實驗研究院打造了一艘超厲害的海上移動城堡— 勵進號海洋研究船。 勵進號長 76 公尺、 重達 2,700 噸， 船身非常堅固， 即使面對大風大浪也能平穩航行。 船上裝載了各種高科技設備，幫助科學家在惡劣的深海環境中進行研究。

1.水下遙控機器人(ROV)

有如一台小型潛水艇， 配有 HD 高畫質攝影機、 照相機及小型 LED 攝影 機， 以及有力的機械手臂能舉起 90 公斤的重物， 最大甚至可負擔達 454 公斤。 ROV 能潛入千公尺深海， 用靈巧的機械手臂夾起珍貴的海底生物與岩石， 還能依據任務需求調整裝備。

2.海底聲納系統

一種利用聲波反射原理來探測[illegible]統可[illegible]600 公尺[illegible]11,000 公尺[illegible]11,000 公尺[illegible]據能幫助研究人員繪製出精細的海底地形圖。

3.長岩心採樣器

這是一種特別設計的金屬管，可以鑽入海底泥沙，挖出數十公尺長的地層岩心，採集到的岩心一半拿去實驗室做分析研究，用來了解臺灣鄰近海域的海洋地質；另一半則存進國家級海洋岩心庫，收藏科學研究結果。

勵進號帶著科學家在海上探索，一次作業時間長達 30 天，它是臺灣探索海洋奧秘的神隊友。

四、為什麼要探索海洋？

海洋佔地球面積七成，是一個充滿奧秘的藍色國土。世界各國的海洋科學家們之所以堅守崗位、不斷深入探索這片未知世界，主要以下有幾項目標：

1.認識地球：了解海底的山脈、火山和生物，揭開地球的祕密。

2.保護生物：研究各種海洋生物和珊瑚，幫助牠們有健康的家。

3.預防災害：用海底地震儀監測海底震動情形，提早防範海嘯。

4.尋找資源：探索深海能源和礦物，讓人類生活更方便。

5.維護生活：確保漁業、網路電纜和電力安全。

海洋探索是一場永無止境的勇敢遠航。面對高壓、黑暗與劇烈的環境考驗，科學家持續深入內太空揭開藍色星球的神秘面紗。海洋是全人類共同的寶藏，讓我們與科學家一同守護這片美麗的藍色家園！

◎參考資料

1.科學少年 https://ys.ylib.com/UnitCont.aspx?ID=1106
2.科技大觀園 https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=520d384a-c8ca-4849-bcf9-373458e55568
3.我們的島 https://ourisland.pts.org.tw/content/4706
4.科學再發現 https://www.youtube.com/watch?v=rby8GSTiT6A

1.選出人類測量海洋深度的歷史演變正確順序。

A.深潛器與機器人→ 聲納技術→ 繩索與鉛錘時代

B.聲納技術→ 繩索與鉛錘時代→ 深潛器與機器人

C.繩索與鉛錘時代→ 深潛器與機器人→ 聲納技術

D.繩索與鉛錘時代→ 聲納技術→ 深潛器與機器人

2.關於海洋探險歷史上的深潛器， 下列哪一項敘述正確？

A.1960 年深海挑戰者潛入馬里亞納海溝

B.1985 年 Alvin 號找到了鐵達尼號殘骸

C.2012 年 Trieste 號潛入近萬公尺深海

D.這三種深潛器都是無人水下機器人

3.深海環境被稱為「 內太空」 的主要原因是什麼？

A.深度超過 100 公尺後會完全缺乏氧氣與空氣

B.海底的自然景觀與外太空的星球表面極為相似

C.深海與外太空一樣， 完全沒有任何生物存活

D.環境具有高壓、 完全黑暗且帶有強烈腐蝕性

4.關於臺灣海洋研究船勵進號的設備與作業能力， 下列敘述何者正確？

A.船身是輕量的木造結構， 可以在淺海迅速航行

B.配備的 ROV 機械手臂最多只能負擔 10 公斤重的物體

C.船長 76 公尺、 重 2,700 噸， 可連續在海上作

業長達 30 天

D.船上的聲納系統最大測量深度僅能達水下 600 公尺

5.如果<u>勵進</u>號要在<u>臺灣</u>東部海域執行一次整合性的深海地形與地質調查，船上的「海底聲納系統」與「長岩心採樣器」應該如何分工合作？

A.先用長岩心採樣器發出聲波測量海洋深度，再用聲納系統鑽取岩心採樣

B.先用聲納系統掃描繪製地形圖，再選定位置投放長岩心採樣器鑽取岩心

C.先用長岩心採樣器把海底泥沙挖空，再用聲納系統測量挖空區域的深度

D.長岩心採樣器和海底聲納系統都可以採集海底岩石，可以互相替代使用

6.請將以下的海洋行動與正確的探索海洋目標配對。

A.尋找資源　B.維護生活　C.預防災害　D.保護生物

❶研究珊瑚礁生態與海底生物棲地----------(　　)

❷使用海底地震儀監測水下震動----------(　　)

❸維護跨國網路海底電纜與電力設施------(　　)

❹探勘深海中的天然氣與金屬礦物----------(　　)