

科普閱讀 放眼看自然

神祕的深海生態系

神祕的深海生態系



課本P.160

臺灣有一半的海域屬於深海地區，棲息著許多形形色色的深海生物，其中不少更是罕見或新發現的種類，在這缺乏陽光、水壓極高的深海環境中，究竟有哪些生物生存著呢？一起來一探究竟吧！

(海水深度)

0 m

200 m

500 m

1000 m

水肺潛水最深世界紀錄



332.35 m

蝰魚



軟隱棘杜父魚
(水滴魚)



奇棘魚



深海發光魷

700 m



人類著潛水裝
能安全抵達的
最深深度



褶胸魚

神祕的深海生態系



課本P.160

深海中的白雪

水深超過200公尺後，植物無法行光合作用，因此生物所需的能量幾乎都源自於海水表層的透光帶。海水表層的生物排遺、食物碎屑或遺骸等物質，在沉降海底之前會被一些細菌和真菌所包覆、分解，形成所謂的「海雪」，緩慢漂降至海底，這便是許多深海生物主要的食物來源。



黑暗中的點點微光

許多深海中的生物都會藉由「發光」來幫助他們在深海嚴苛的環境下求得生存。發光的原理大致上分為兩種，一種是由體內的共生細菌來發光；另一種則是在體內自己形成化學物質來發光。

黑暗中的點點微光

發光的作用可以用來模擬環境、吸引獵物、迷惑敵人、吸引配偶或分辨同不同種等。例如鮫鯨、蝰魚及奇棘魚等的發光器，可用來誘捕獵物；褶胸魚發光時能讓獵食者視覺混淆，藉此保護自己。



蝰魚



奇棘魚



鮫鯨



褶胸魚

神祕的深海生態系



課本P.161

海底的大煙囪——海底熱泉生態系

深海中大部分的生物需仰賴海水表層降下的物質，不過有群例外，那就是「海底熱泉生態系」。西元1977年，地質學家在加拉巴哥群島外海首次發現了這種高溫海水湧升的現象，以及周圍自成一格的生態系。

神祕的深海生態系

海底的大煙囪——海底熱泉生態系

此生態系不像一般生態系依賴陽光提供能量，而是與熱泉噴出口相依存，因此生物都擠在狀似煙囪的噴出口附近。海底熱泉的周邊常伴隨著旺盛的火山活動，像是擁有許多火山地形的臺灣，在宜蘭龜山島周圍海域，就擁有世界級大規模的海底熱泉。



熱泉噴出口

海底的大煙囪——海底熱泉生態系

科學家認為海底熱泉的環境與地球初形成時很相近，因為該區有許多以分解硫化物來獲得能量的細菌，形態由古至今並無太大改變。熱泉噴出的硫化物是食物鏈的基礎，細菌則是維持生態系的生產者，周圍生物包括蟹類、鎧甲蝦（絨鎧蝦）、貽貝和鬚腕蟲等。



神祕的深海生態系



課本P.161

海底的大煙囪——海底熱泉生態系

海底熱泉生態系的一大特徵是生物分布很密集。除了須附著在地面生長的生物外，對其他動物而言，因為大家都住一起，不必特別去找交配對象，也不用四處移動覓食，因此也不太需要移動。

海底的大煙囪——海底熱泉生態系

海底熱泉的能量依存於熱泉的噴發，一般噴發期長則200~300年，短則幾十年，當地熱熄滅了，所有生物就要尋找其他熱泉，此時若有鯨等大型海洋生物屍體沉降到附近的海底，分解並放出大量的硫化物，也會吸引部分細菌聚集而形成「中繼站」，可供其過渡到下一個熱泉。

- ① 一般深海生態系與海底熱泉生態系中的生產者為何？其能量來源跟一般綠色植物生產者有何差異？

深海生態系沒有生產者，生物所需的能量來源是從海水表層沉降下的物質；海底熱泉生態系的生產者為細菌，其能量來自於利用噴出口的化學成分，而非太陽光照。

- ② 你覺得熱泉生態系中的生產者與一般的綠色植物生產者，哪一種是地球上較原始的生命形態？

早期地球海洋高溫缺氧，由於火山頻繁噴發，使得地球上空被火山灰所覆蓋，遮蔽陽光進入，因此能在高溫水域環境中生存，並能利用非太陽能量的細菌，比較接近地球原始的生命形態。



1.關於「海雪」的敘述，下列何者錯誤？

- (A)從海水表層降落的海雪，是大多數深海生物的食物來源
- (B)浮游生物死亡的屍體，會被細菌和真菌包覆、分解，成為海雪的來源之一
- (C)海雪的來源並不包括植物
- (D)海雪是構成深海生態系的重要基礎。

解：(C)



2.關於深海生物發光的行為，下列敘述何者正確？

- (A)軟隱棘杜父魚可藉著發光來保護自己
- (B)蝨魚可利用發光來誘捕獵物
- (C)鬚腕蟲是利用共生的細菌來發光
- (D)深海生物發光可幫助植物進行光合作用。

解：(B)



3. 下列生物在深海生態系扮演的角色，何者配對錯誤？

- (A) 大王具足蟲——分解者
- (B) 褶胸魚——消費者
- (C) 分解硫化物的細菌——生產者
- (D) 絨鎧蝦——消費者。

解：(A)



4.關於深海生態系的敘述，下列何者錯誤？

- (A)在深海中的生物，除了要適應缺乏陽光的環境，更要承受極高的水壓生存
- (B)許多生物為了在黑暗的深海中生存，會有發光的生理機制
- (C)海底熱泉生態系是一種獨特的深海生態系，可不需要陽光來提供能量
- (D)人類的捕魚活動，並不會影響到深海生態系的平衡。

解：(D)



5. 「烏龜怪方蟹」是臺灣的科學家們，在宜蘭 龜山島海底熱泉附近發現的新種螃蟹，請問以下哪項敘述，最可能是這種螃蟹具有的特徵？

- (A) 烏龜怪方蟹可以分解硫化物獲得能量
- (B) 烏龜怪方蟹需要利用發光能力來吸引配偶
- (C) 烏龜怪方蟹會利用海底噴泉上浮到海水表層來獵食
- (D) 烏龜怪方蟹會密集地棲息在同一個地方，成為一個大族群。

解：(D)



科普閱讀 達人專欄

漁業生態科學家



漁業生態科學家



課本P.162

你知道飯桌上營養又美味的鰻魚，其實有著神祕又特別的生活史嗎？透過鰻魚專家——韓玉山教授，我們一起來認識鰻魚，並學習人類在發展經濟時，如何兼顧生態保育吧！

韓玉山

- ◆ 國立臺灣大學生命科學系教授 / 漁業科學研究所所長
- ◆ 國立臺灣大學漁業推廣委員會主任委員





Q1 請問教授當初為什麼會想選擇鰻魚作為研究題材呢？

臺灣的鰻魚產業已經有50年以上的歷史，每年冬天，各地的河口就會擠滿捕撈鰻苗的漁民，這些鰻魚苗被捕捉之後，主要養在雲 嘉 南地區的土池中，臺灣每年可生產數千公噸的成鰻。由於日本是世界最大的鰻魚消費國，所以臺灣養成的鰻魚，有八成以上以空運到日本。



Q1 請問教授當初為什麼會想選擇鰻魚作為研究題材呢？

臺灣在西元1990年代有「鰻魚王國」之稱，然而在風光的背後，卻藏著重重的危機。由於鰻魚苗還無法商業化人工繁殖，所有養殖用的魚苗必須從海邊捕撈，然而出產鰻苗的東亞國家，由於河川與河口棲地惡化，以及長期的過度捕撈，使得天然鰻苗日益減少。



Q1 請問教授當初為什麼會想選擇鰻魚作為研究題材呢？

我當時心想，如果不趕快發展鰻魚的人工繁殖，以及想辦法復育天然鰻魚資源，以後恐怕就吃不到美味又營養的鰻魚飯了！而每當看到小鰻魚在河川中奮力攀爬溪旁的石壁，也總是引發我的好奇心，想要更了解鰻魚的祕密！

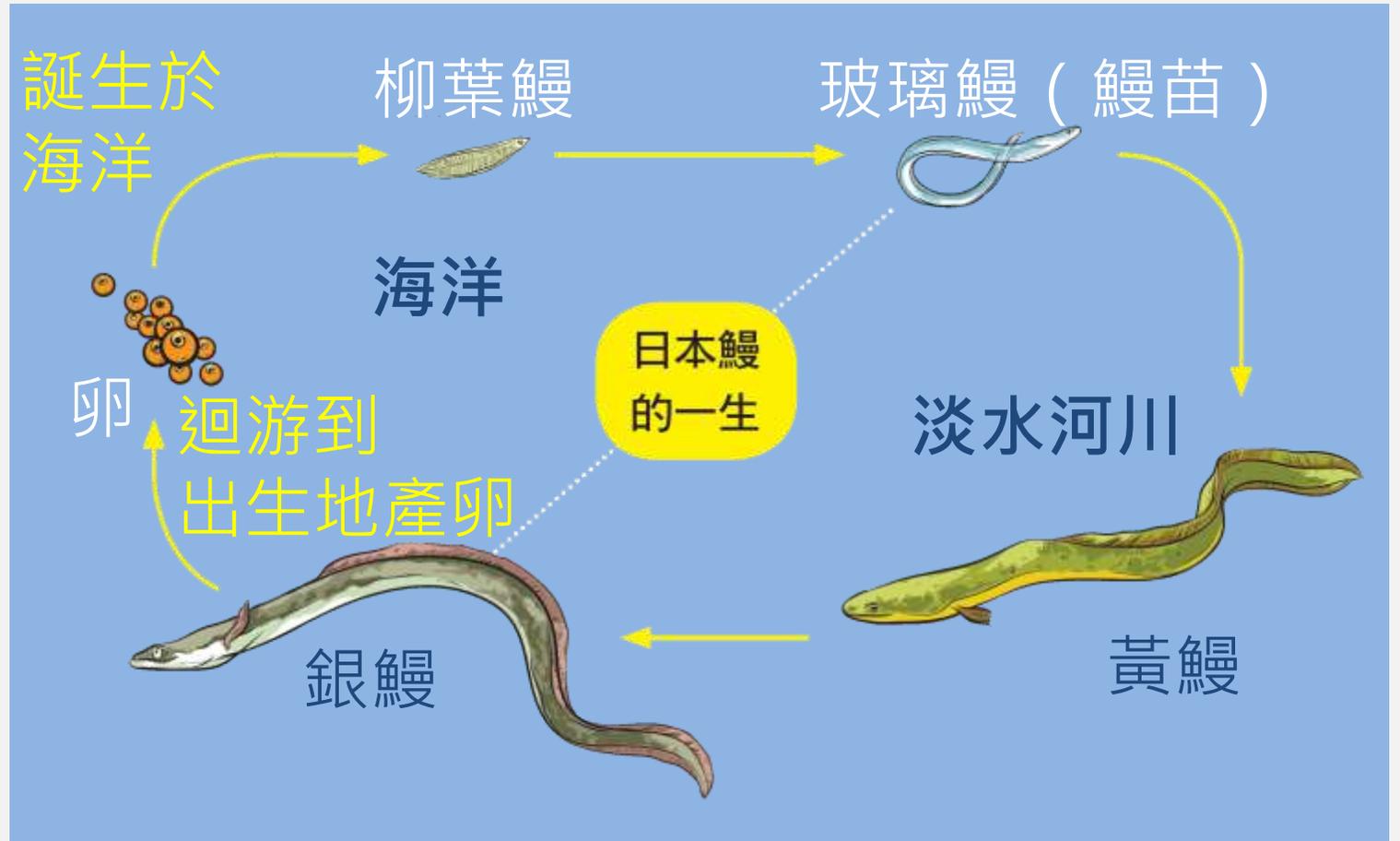


漁業生態科學家



Q2 在海洋及河流生態系中，鰻魚擔任什麼樣的角色？
鰻魚數量減少是否會影響其他生物？

日本鰻生活史橫跨河川和海洋，幼年期的柳葉鰻吃著海洋中的有機碎屑，並隨著洋流漂送到東亞大陸，變態後的鰻苗會溯河而上定居。





Q2 在海洋及河流生態系中，鰻魚擔任什麼樣的角色？
鰻魚數量減少是否會影響其他生物？

在河川中成長的鰻魚是夜行的肉食性魚類，喜歡躲在沿岸草叢以及石縫裏，晚上出來覓食小魚、蝦、貝、及水生昆蟲等。

鰻魚小時候因為體型小，會被其他掠食者捕食，但是長大後的鰻魚在河川中可是霸王，位於食物鏈頂端，其數量如果因棲地破壞而減少的话，整個生態系也都會受到影響。



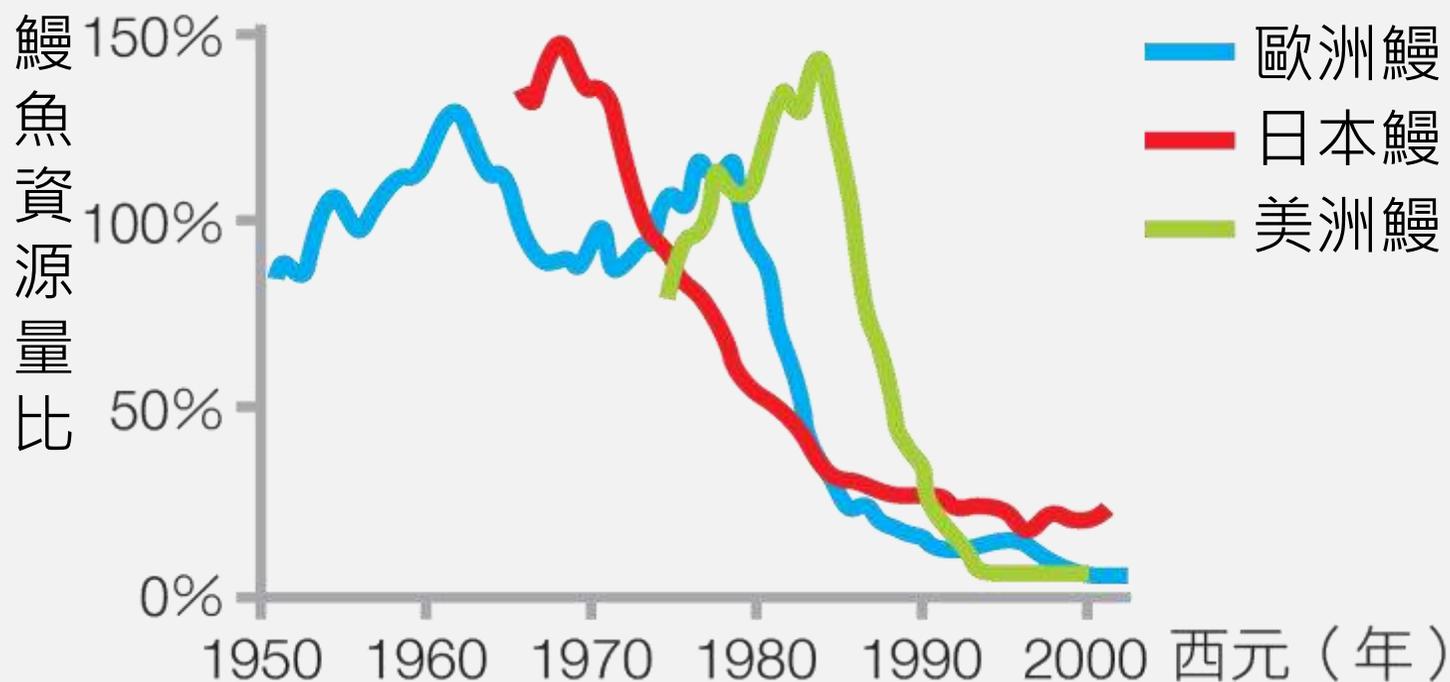
Q3 聽說近年來因為環境破壞等人為因素，造成許多海鮮產量驟減，請問鰻魚是否可能以人工來繁殖呢？

不論是野生或養殖的鰻魚，都沒辦法在人為環境下自然性成熟，需要透過多次注射激素才會產卵，孵化出來的小魚苗，目前臺灣的技術僅能讓魚苗短暫存活30幾天，而日本在西元2002年時，餵柳葉鰻吃鯊魚卵製成的膏狀飼料，並添加各種營養素後，首次成功由人工繁殖方式培育出鰻苗，現已繁殖到第三代。



Q3 聽說近年來因為環境破壞等人為因素，造成許多海鮮產量驟減，請問鰻魚是否可能以人工來繁殖呢？

但是目前育成率仍然很低，一尾鰻苗要數萬元，成本過高，所以仍無法達到商業化的生產，仔魚的培育仍是今後鰻魚人工繁殖的重要課題。





Q4

人類的發展常面臨生態與經濟的兩難，您希望給我們國中生怎樣的觀念呢？

經濟發展時，常會對生態環境造成衝擊，而生態破壞又會反過來危害人類。因此，我們應該努力發展「綠色經濟」。



Q4

人類的發展常面臨生態與經濟的兩難，您希望給我們國中生怎樣的觀念呢？

也就是「可改善人類福祉及社會公平，同時又能降低環境風險及生態破壞的經濟」，希望透過維護環境並合理保護資源，達成在經濟及生態上的雙贏。

在水中悠游的鰻魚





Q4

人類的發展常面臨生態與經濟的兩難，您希望給我們國中生怎樣的觀念呢？

以養殖產業來說，可以善用科技，利用生態養殖方式，適量的混養多樣的魚蝦貝藻，來營造出自然的營養循環，可大幅減少用水與用藥。並透過資源保護與管理，及先進的人工繁殖，讓各種魚類資源可源源不絕，產業也能永續與健康的發展。



1. 漁民在河口所捕撈的鰻苗，通常指的是鰻魚生活史的哪個階段？

(A) 柳葉鰻

(B) 玻璃鰻

(C) 黃鰻

(D) 銀鰻。

解：(B)



2.關於日本鰻從卵孵化，到成魚迴游出生地的過程，橫跨的生態系順序應為下列何者？

甲.淡水生態系；乙.河口生態系；丙.海洋生態系

(A)丙甲乙甲丙 (B)甲乙丙乙甲

(C)丙乙甲乙丙 (D)乙丙甲丙乙。

解：(C)



3.關於鰻魚的習性以及在生態系中的角色，下列何者正確？

- (A) 幼年的鰻魚游到河口附近時，可能會被海岸鳥類捕食
- (B) 日本鰻生活史只在河川中
- (C) 河川中成長的鰻魚是雜食性動物，小魚、蝦、植物碎屑以及藻類都是食物來源
- (D) 鰻魚不具有適應環境中鹽分變化的能力。

解：(A)



4. 依據文章的描述，鰻魚目前無法商業化人工繁殖的原因，不包括下列何者？

- (A) 野生以及養殖的鰻魚無法在人工環境下自然性成熟
- (B) 從鰻苗發育到成年鰻魚的育成率過低
- (C) 鰻魚位於食物鏈的頂端，過度繁殖會影響生態系
- (D) 人工繁殖的鰻魚所耗費的成本過高。

解：(C)



5.近年來全球鰻魚的資源量大幅下降，下列何者不是主要原因？

- (A)河口遭到汙染惡化
- (B)人為過度捕撈鰻苗
- (C)山區溪流遭到人為開發破壞
- (D)不同種類的鰻魚競爭資源。

解：(D)