

奧秘海洋

The Omics in the Ocean

海

有事嗎？

P.10 珊瑚消失怎麼辦？

P.14 海洋微生物與我們有什麼關係？

P.20 海流有多重要？

館訊114期

國立海洋生物博物館
NATIONAL MUSEUM OF MARINE BIOLOGY & AQUARIUM

2022
Jun.
to
Aug.
六月號

海洋保育特價：39元

探索海洋，
尊重海洋，
守護海洋。

奧秘海洋

The Omics in the Ocean

114期

海，有事嗎？

2022 六月號

定價：新台幣 39 元



GPN 2009105979



奧秘海洋 社群

國立海洋生物博物館 財團法人海洋發展教育基金會
NATIONAL MUSEUM OF MARINE BIOLOGY & AQUARIUM

944401 屏東縣車城鄉後灣村後灣路2號 2 Houwan Road, Checheng, Pingtung, 944401, Taiwan, R.O.C.

國立海洋生物博物館
《奧秘海洋》館訊 114 期
2022.06

● 館長的話

01
館長的話

● 編輯室報告

04-05
海洋知多少？

● 專題報導

06-09
海 有問題？

10-13
珊瑚消失怎麼辦？

14-19
海洋微生物與我們有什麼關係？

20-27
海流有多重要？



● 讀者來信

28-31
海龜背甲上的秘密

● 海洋教育傳真

32-35
從骨骼認識鯨豚的奧秘——海洋教學紀實

● 活動快報

36-37
「海洋保護區」能夠保護誰？

38-39
2022第三屆臺灣科學節來囉！

40-41
第三屆《奧秘海洋》徵文暨繪圖活動
徵稿中！

● 海洋女聲

42-47
在自然中，發現癌症處方箋

● 我們的館

48-51
海生館轉角遇見大王魷

● 科普漫畫

52-59
深藍色的黑鯨魚

60-61
海洋小習題



● 其他

62
《奧秘海洋》訂閱 & 購書優惠單

63
讀者天地

64
投稿宣傳 / 展場資訊 / 加入奧秘海洋之友

《國立海洋生物博物館館訊 114 期《奧秘海洋》雜誌 2022 年 6 月號

發行人—陳啟祥 | 總編輯—蘇瑞欣 | 副總編—王玠文 | 本期編審委員—李宗賢、林逸、陳勇輝 | 編輯—劉晏余、林佳慧、林逸、林君寧 | 編審委員—王立雪、王玠文、朱育民、呂明毅、李宗賢、林君寧、林家興、林逸、林嘉瑋、吳曜如、唐川禾、陳汶珍、陳勇輝、陳泓愷、陳德豪、楊士德、蘇瑞欣 | 封面設計—劉晏余 | 封面照片提供—蔡宗泓 | 目錄照片提供—林清哲、洪國凱 | 美術編輯、印刷—天晴文化事業、秋雨創新股份有限公司 | 出版者—國立海洋生物博物館、財團法人海洋發展教育基金會 | 地址—屏東縣車城鄉後灣村後灣路二號 | 網址—<http://www.nmmba.gov.tw> | Email—aqua@nmmba.gov.tw | 創刊—2002年5月 | GPN—2009105979 | ISSN—2709-2704 | 電話—08-8825001 | 傳真—08-8824504 |

海有問題？

●企劃——海生館出版中心 王玠文、林佳慧 設計——海生館出版中心 劉晏余

廣大的海洋充滿了無窮的奧秘，她是地球萬千生命的搖籃，如此充滿生機又如此神秘。你是否對海洋充滿好奇與疑惑呢？這一期，我們將麥克風交給讀者，在社群平台上進行為期一個月的問題募集，邀請大家提出對於海洋的困惑。我們從讀者的投稿中，選出以下幾個提問，並請館內研究人員替讀者解惑，讓我們一同看看「海」究竟有哪些問題吧！

●新北市 Sky Blue：海洋的探測與生物研究數據資料，是否會與其他國家進行資料交換比對與討論，而讓整體研究有更多資料與更加完善呢？



●水下無人載具 ROV (海生館大博館計畫 提供)

●海生館企劃研究組 王立雪 主任：

海生館多年來致力於海洋生物相關研究，領域包括海洋生物的標本典藏、海洋生物研究資料包含海洋生物轉錄體基因序列、採集探勘地點的經緯度、水文資料與影像資料等方向。此外也希望能與外界，不論是國內外學術研究機構或是教育團體進行合作，以期累積科學研究的廣度與深度，並將研究資料應用於推廣海洋科普教育。實際執行方式包括：定期舉辦國際研討會、建立可供外界查詢的資料庫系統、個別研究單位的雙邊交流、標本交換、借閱，或是研究人員的通訊交流、交換研究資料，及論文共同發表等。然而對於數據資料的智慧財產權保障，在進行開放權限交換、查詢與討論前均需要建立一定機制與信任，才能夠持續進行。

●彰化縣 許甜甜：大海裡的「藤壺」讓很多海洋生物聞之色變，該如何完全消滅牠，或是該如何救援被藤壺纏上的生物呢？

●海生館科學教育組 楊士德 博士：

藤壺為節肢動物門 (Arthropoda)，與生活中常見的蝦、螃蟹親緣關係接近，在幼蟲時期 (cyprid larva) 會找尋適合的物體表面透過特化的觸角 (Antenna) 分泌黏性物質並附著，接著成長成成體。藤壺有的只在表面，如：海龜身上的藤壺。但也有嵌入皮膚，如：座頭鯨的皮膚。然而身體健康的生物可以透過摩擦的方式去除藤壺，進而控制身體上藤壺數量，但是當健康狀況下降就有可能因為藤壺的大量附著而增加體力耗費，進而更容易感染其他疾病，這時候才會需要人為的介入幫助，因為去除藤壺的過程很容易造成傷口進而感染，需要有後續的醫療照護才不會因好心反而使生物生病喔！



●藤壺 (王慶華 攝)

●新竹市 翊勛：鯽魚的吸盤和章魚的吸盤是一樣的嗎？是怎麼吸上去和拔下來的？會不會有鯽魚上去就下不來了呢？



●鯽魚的吸盤由背鰭演化而成，可以吸附於其他魚類身上。



(鯽魚與鯊魚 / 蕭美足 攝 | 鯽魚吸盤 / 林清哲 攝)

●海生館科學教育組 楊士德 博士：

雖然功能上相似，但兩者有很大的區別，例如：鯽魚的吸盤是由背鰭演化出來的，而章魚的吸盤由足所特化，因而導致吸盤結構上的巨大差異；鯽魚的橢圓形吸盤由數個薄片所組成，並且具有細小的細刺在薄片上，透過肌肉收縮與細刺的同時作用，可以幫助牠們在粗糙的表面可以擁有極好的吸力，而章魚則是單純的利用肌肉收縮產生負壓吸力，然而章魚的吸盤具有敏感的神經細胞，可以當作感覺器官的延伸在。兩者都可以透過肌肉的收縮進行吸力的改變，因而不會有拔不下來的狀況。

●專題報導

珊瑚消失怎麼辦？

●文——海生館企劃研究組 副研究員 林家興、海生館出版中心 王玠文

圖、受訪——海生館林家興實驗室 Arah Narida、杜恩純

你看過漫威電影《美國隊長》嗎？電影中美國隊長為拯救世界而被冰封，因細胞停止生長而留下了不老的童顏。現實世界中，科學家們也致力於鑽研冷凍技術，希望將瀕臨危機的物種細胞封存，給即將消逝的物種一個在未來「重見天日」的機會。這個由英國科學家發起的「冷凍方舟」（The Frozen Ark）計畫，便是透過世界各地的科學家們將生物的基因樣本以冷凍技術封存，以便讓生物在未來遇上生存危機時，還能夠透過科學技術再度復活。而墾丁的珊瑚是目前臺灣唯一加入此計畫的物種，也是此計畫裡唯一的珊瑚來源。

或許你會問，海裡的珊瑚真的會有消失的一天嗎？確實有可能喔，正如同科學家的研究顯示，地球正進入第六次大滅絕，可能有些物種會消失，有些物種會留存。而透過模擬分析，科學家們也發現若環境持續照目前速度惡化，在不久的將來，大部分的珊瑚

便會消失。尤其近年來不時有珊瑚大規模白化的現象，人為的破壞已超越珊瑚再生的能力。為了阻止珊瑚的滅絕，世界各地的科學家們也很努力地透過不同辦法，為珊瑚爭取到多一點時間，讓我們的下一代仍可以看到珊瑚。

美麗的珊瑚看似離我們很遠，但其實也與人類生活息息相關。珊瑚是珊瑚礁組成的一部分，而珊瑚礁又是許多生物的居所與攝取食物的來源，若是珊瑚消失，生物們便會流離失所，進而造成生態多樣性降低。此外，健康的珊瑚生態，也能促進當地觀光產業發展，珊瑚也會減緩海浪對陸地的衝擊，甚至開發成不同種類的藥品。也因此一個健康的珊瑚生態對人類可說是至關重要。

關於珊瑚冷凍方舟計畫

珊瑚冷凍簡單說來就是將珊瑚的生殖細胞及相關遺傳物質內的功能及基因信息保存



● 珊瑚礁生態（林清哲 攝）

起來並在未來使用，日後科學家可以用我們現在保存好的生殖細胞及相關遺傳物質重新復育珊瑚，維持海洋生態的多樣性。實驗室的首要任務便是將珊瑚，尤其是面臨絕種、對溫度敏感的珊瑚生殖細胞及相關遺傳物質（包括DNA、蛋白質、精子、卵母細胞、胚胎及幼生，甚至其共生藻等）運用冷凍保存技術進行永久的保存。而這些被冷凍保存的珊瑚生殖細胞及相關遺傳物質，也將為未來有關珊瑚基因、蛋白質體、繁養殖研究，提供穩定的資源和資訊。

以珊瑚細胞及幼生的冷凍保存為例，在冷凍之前，科學家們需要先採集到一定數量的珊瑚細胞與幼生。目前實驗室的珊瑚樣本多是由恆春半島而來，採樣的地點要與實驗地點非常靠近，才能確保採集樣本的活性。這也是為何除了海生館之外的實驗單位較難進行此項實驗，得益於靠海的先決條件，實驗室得以取得最新鮮的樣本。



● 將珊瑚浸泡在模擬珊瑚生長環境的化學液體中，並藉由震盪方式採集溶解出的珊瑚細胞。

●專題報導

海洋微生物與我們有什麼關係？

●文——海生館企劃研究組 副研究員 郭傑民

地球的表面有70%以上是海洋，35億年前，地球上的第一個生命在海洋裡誕生，在地球存在的三分之二時間裡，微生物都是地球上唯一的生命形式，所有其他形式生命的發展和維持，都與海洋微生物過去和現在的活動息息相關。然而，絕大多數人類，包括許多海洋科學家，多「小看」了海洋微生物的重要性，在全球快速變化的時期，海洋微生物有可能「小兵立大功」，幫助我們應對諸如人口增加、漁業過度開發、氣候變化、海洋酸化和海洋污染等問題的能力。

海洋微生物即是指生活於海洋環境的微生物，這些體型極小無法以肉眼看到，需藉助顯微鏡才能觀察的微小生物，他們的大小小於0.1公釐左右，而種類包括：古菌（archaea）、細菌（bacteria，如圖1）、真菌（fungi，如黴菌與酵母菌，圖2）、原生動物（protozoa，如草履蟲與變形蟲）、單細胞藻類（unicellular algae）與病毒（viruses）。

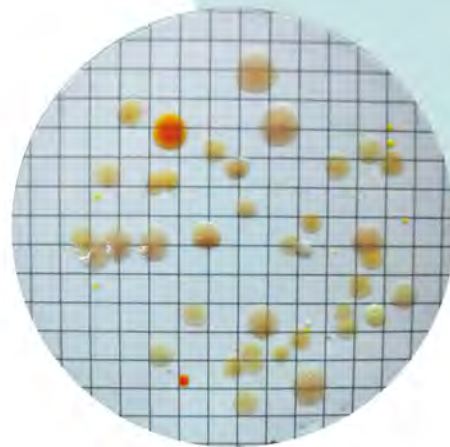


圖 1

由海水中培養出來的海洋細菌，此圖實際直徑為 4.7 公分。（楊聿婷 攝）



圖 2 海洋真菌（呂寧 攝）



圖 3 單細胞藻類（洪國凱 攝）

海洋微生物的分佈

海洋的平均深度為3,800公尺，總體積約 1.4×10^{12} 立方公尺^{註1}，不同水層的環境也有所不同，而海洋微生物為適應與生長於此，也演化出繁多的數量與種類，以進行各種不同的代謝反應。有人估計，海洋中所含的微生物約有100萬種，總數估計約有 3.67×10^{30} 個。在不同的海洋環境下，優勢微生物種類與族群數也不相同。一般來說，外海微生物族群數以海面最高，平均約 10^6 個體/毫升，至水深100公尺處，微生物濃度則會相對減少為水面的約十分之一。

而海底裡有由海面或是陸地沉降的有機與無機沉澱物，海底沉積物（sediments）

含有可以使微生物生長的營養鹽，而不同沉積物也會使不同的微生物生長，其微生物分佈約 10^5 至 10^{12} 個體/毫升。而在沿海地帶，特別是港口附近或人口稠密的區域，由於有許多來自陸地的有機物質，其微生物的濃度約大於外海一個數量級（約10倍）以上。在貧營養（oligotrophic）海域異營微生物濃度約為 10^1 個體/毫升，而優養化（eutrophic）海域異營微生物濃度約為 10^8 個體/毫升。

註1. 10^{12} 稱為10的12次方，意指 $10 \times 10 \times \dots$ ，乘以12次，等於單位中的「兆」。

●專題報導

海流 有多重要？

●文、圖——

國立中山大學海洋科學系退休教授、研究員 曾若玄
國立高雄科技大學通識中心兼任助理教授 沈勇廷

一條地表最長的藍色公路

海流指的是海水大規模朝向穩定的方向流動，基本上可以簡單區分為「洋流」與「潮流」兩大類。洋流是發生在外洋的恆流，其流速和流向比較穩定，潮流則是存在於沿岸與近岸海域，會隨著潮汐週期而改變流速大小和流向。海流除了調節氣候外，也能供給生物所需的營養與幫助牠們移動，是地球上最長的一條「藍色公路」。

洋流的形成機制是海水受到外力的作用而開始流動，流動的海水會受到地球自轉的效應在北半球向右偏轉（南半球向左偏轉），緯度愈高偏轉愈大，稱之為「柯氏效應」。壓力和柯氏力平衡之後形成了副熱帶

環流（subtropical gyre）（如圖1所示），此種環流在太平洋和大西洋表層都有存在。例如北太平洋環流就包括北赤道洋流（由東向西）、黑潮（由南往北）、北太平洋漂流（由西向東）以及加州洋流（由北往南）四個分支。洋流另一種成因是受內力，也就是海水的溫度與鹽度受到外部的影響而改變，稱之為溫鹽環流（thermohaline circulation）。此現象發生於海洋內部，流速緩慢。它最終會湧升到海面，與表層環流結合，形成海洋中的輸送帶，對於調節地球的熱量收支扮演重要的角色。

綜合以上各種因素，使得洋流流動距離得以橫跨地表太平洋赤道區域，幾乎可達半個地球如此遙遠，直到遇到地形阻礙而

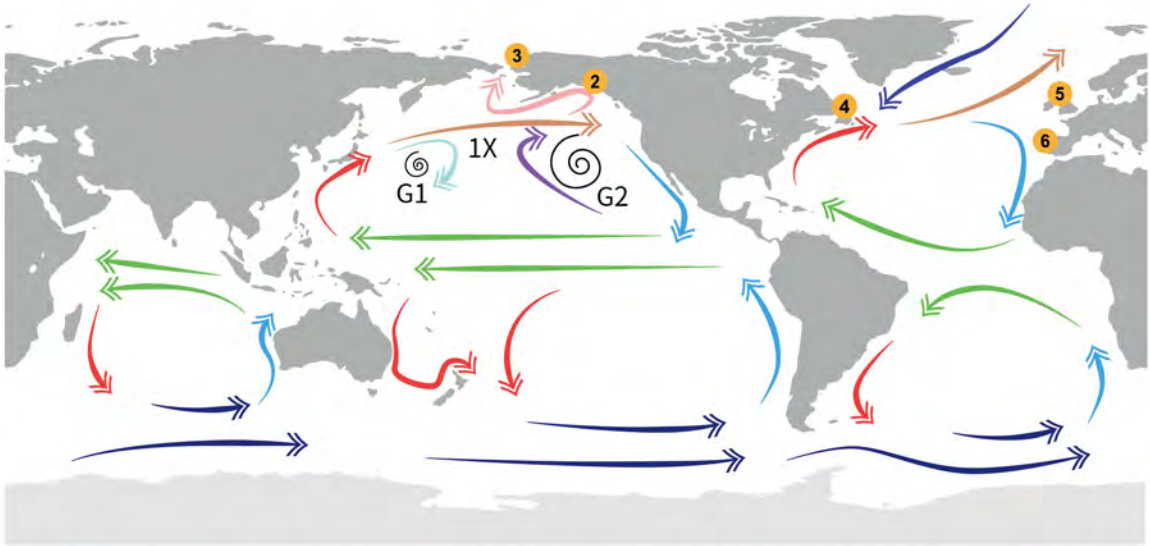


圖 1 大洋表層環流示意圖，箭頭表示流向。由低緯度流向高緯度為暖流，高緯度流向低緯度為涼流（北半球：●北赤道洋流、●黑潮、●北太平洋漂流、●加州洋流 / 南半球：●南赤道洋流、●東澳洋流、●南極繞極流、●祕魯洋流），太平洋垃圾帶為 G1 與 G2，1X 與 2-6 將於本文末說明。（資料來源：本文作者 / 重新製表：劉晏余 / 背景地圖來源：Freepik @Brgfx）

改變海水流向，而其流動方向不僅有東西向，也有南北向，更有上下對流，且各有不同層面的影響。

東西向跨海洋流不僅幫助了哥倫布發現通往美洲大陸的新航線，也成功幫助麥哲倫突破當時「地平說」的窒礙，更造就海上貿易的新時代與隨之而來的東西方文化、貿易、經濟的快速交流的新管道。南北向海流則影響經過冷熱海域時與大氣間熱量的傳遞與平衡，為氣候變化提供重要關鍵的動力因素。

除洋流外，還有因前述部分海流離開原來位置後，其附近海水因補償作用產生的迴

流以補充留下的空間，以及因海流通過的海陸地形深淺寬窄變化時、水與地形摩擦力與星球引力的共同影響造成近岸漲退潮流、湧升流與下沉流。當深海海流來到近岸因地形抬升造成湧升現象為大海表層帶來養分，不但帶來豐富的漁業資源以外，下沉流也為深海生物帶來溶氧與養分。而潮流表現的特性是受到太陽與月亮引力共同影響下，造成平行海岸流速大於垂直海岸流速，流速流況變化與洋流相比，更是複雜多變，使得潮流在海陸交界區域的生態與環境扮演如時鐘定時啟動關閉的重要角色，呼應海洋生物活動與季節變化的節奏，並且密切地影響人類在近岸的作息活動。

在自然中，發現癌症處方箋

撰文／出版中心 王玟文

設計／出版中心 劉晏丞

受訪、圖／

國立中山大學海洋生物科技暨資源學系

翁靖如 教授



研究專業

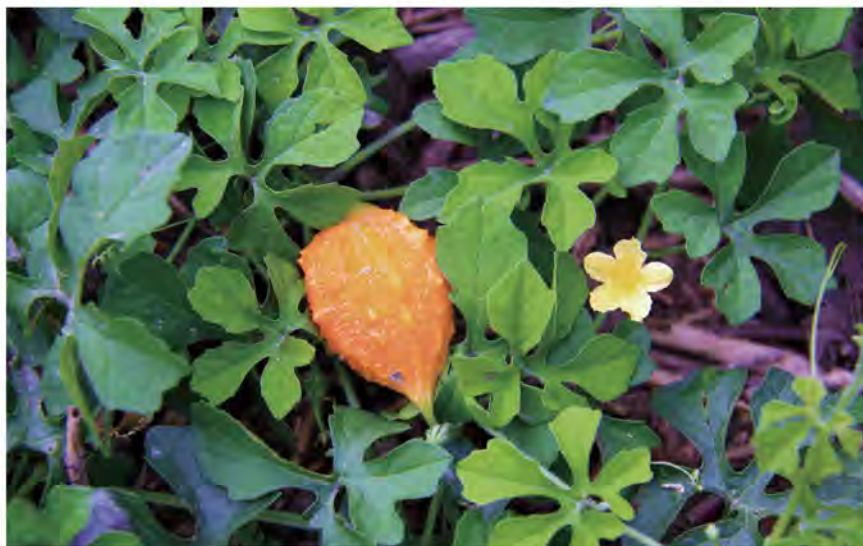
藥物開發 (Drug discovery)

癌症之訊息傳遞 (Signal transduction of cancer)

天然物化學 (Natural Products Chemistry)

藥物化學 (Medicinal Chemistry)

癌症，是許多現代人聞之色變的疾病。如何防癌，及生病之後如何透過治療抗癌更是許多人關心的議題。為了讓人們不再懼怕病魔糾纏，醫生與科學家們也積極研究抑制癌細胞生長的方式，從而研發出攻克疾病的藥物。而今日專訪的主角翁靖如教授，即是希望透過自己的研究，為人類的抗癌之路貢獻一己之力。



● 山苦瓜的草葉是翁老師實驗的萃取來源之一。

翁老師任教於國立中山大學海洋生物科技暨資源學系(以下簡稱海資系)，她的實驗室目前探討的方向包含天然藥物開發和其作用機制的探討。比如山苦瓜，有些人愛吃，有些人則敬謝不敏，但翁老師卻看到了它抑制癌細胞生長的潛力。「《本草綱目》上有記載，山苦瓜可以清熱退火，通常使用在改善糖尿病症狀上。糖尿病算是一種代謝性疾病，因此我就聯想到，有沒有可能透過山苦瓜的萃取物影響癌細胞的代謝，進而影響細胞生長。所以我將山苦瓜進行萃取，並透過分離得到化合物，發現其草葉有部分化合物可以活化癌細胞中一個名為PPARgamma的基因，且能抑制癌細胞的生長。」除了山苦

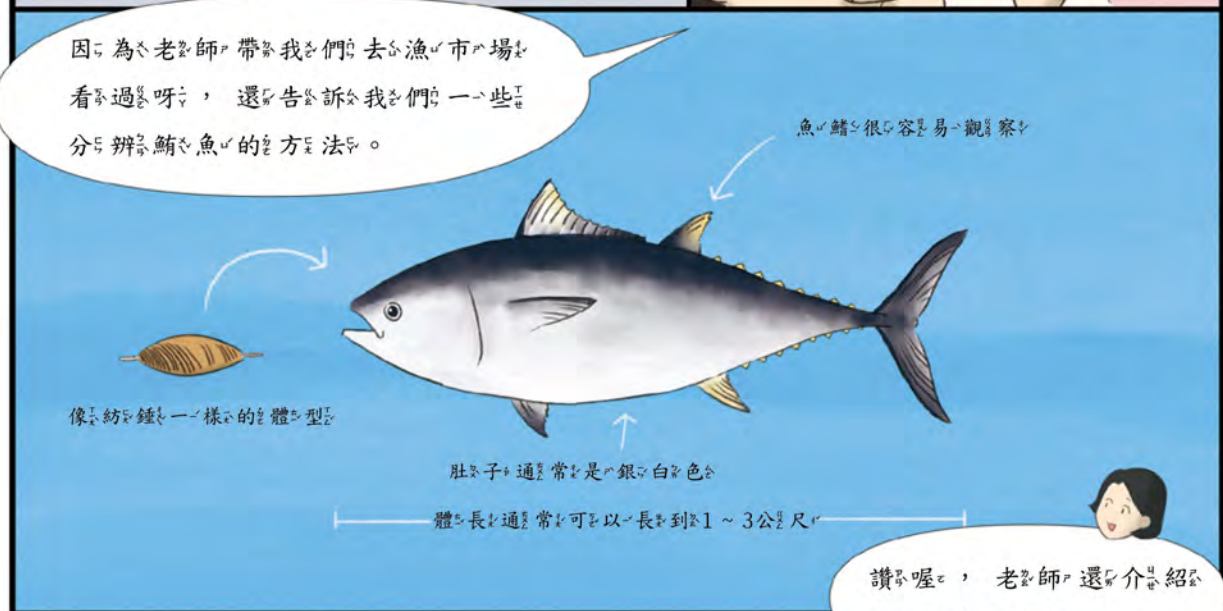
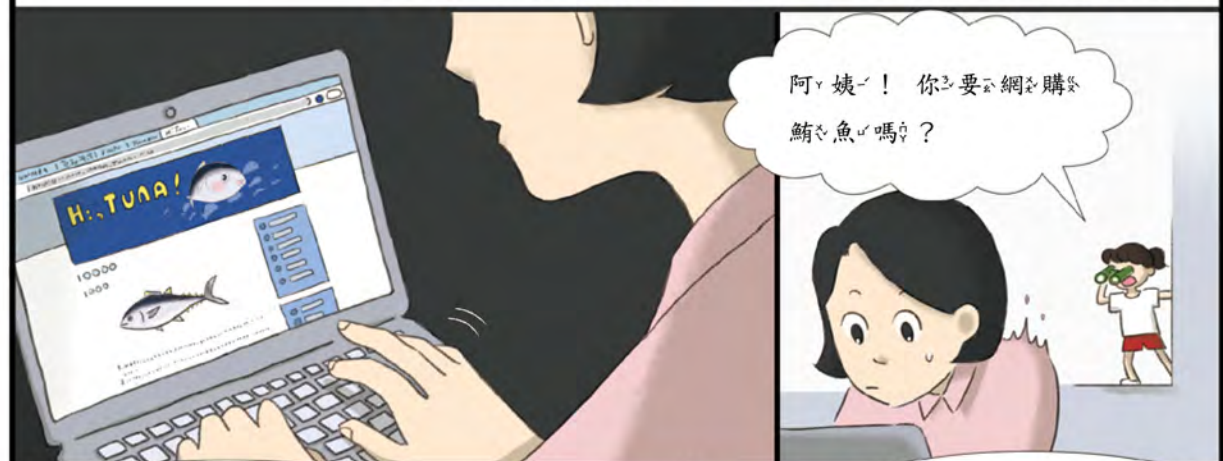
瓜之外，翁老師也利用了花椰菜等十字花科的植物裡，有種名為indole-3-carbinol的化學結構當骨架合成新穎化合物，發現此新穎化合物能夠有效抑制癌細胞生長，並進而取得美國新藥專利。

翁老師表示：「對我來說，能透過實驗去看到化合物的作用與癌細胞生長的機轉很有趣，我可以從中更認識這個化合物的影響力，了解其作用的全貌。它也讓人類的抗癌之路更前進一步，而不僅是學術論文中的一句話，或是實驗室裡產出的結晶體。這也是支持我持續學術研究的主要動力。」

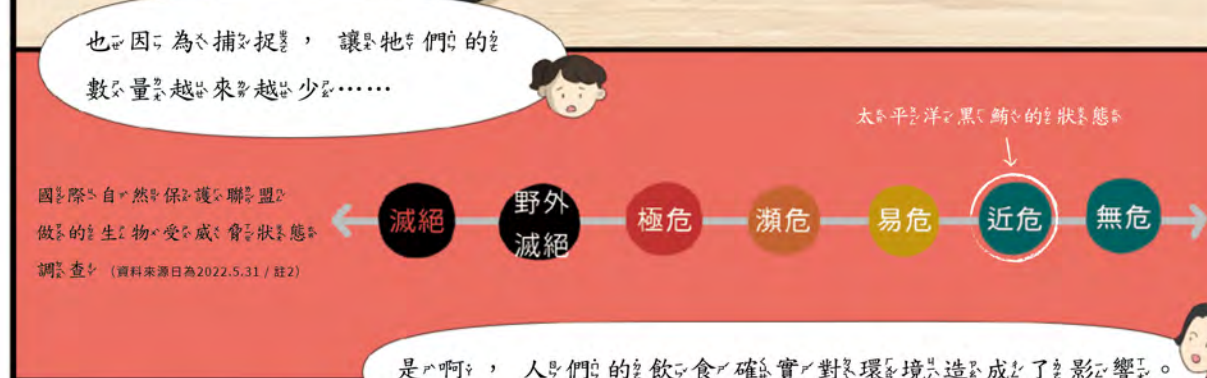
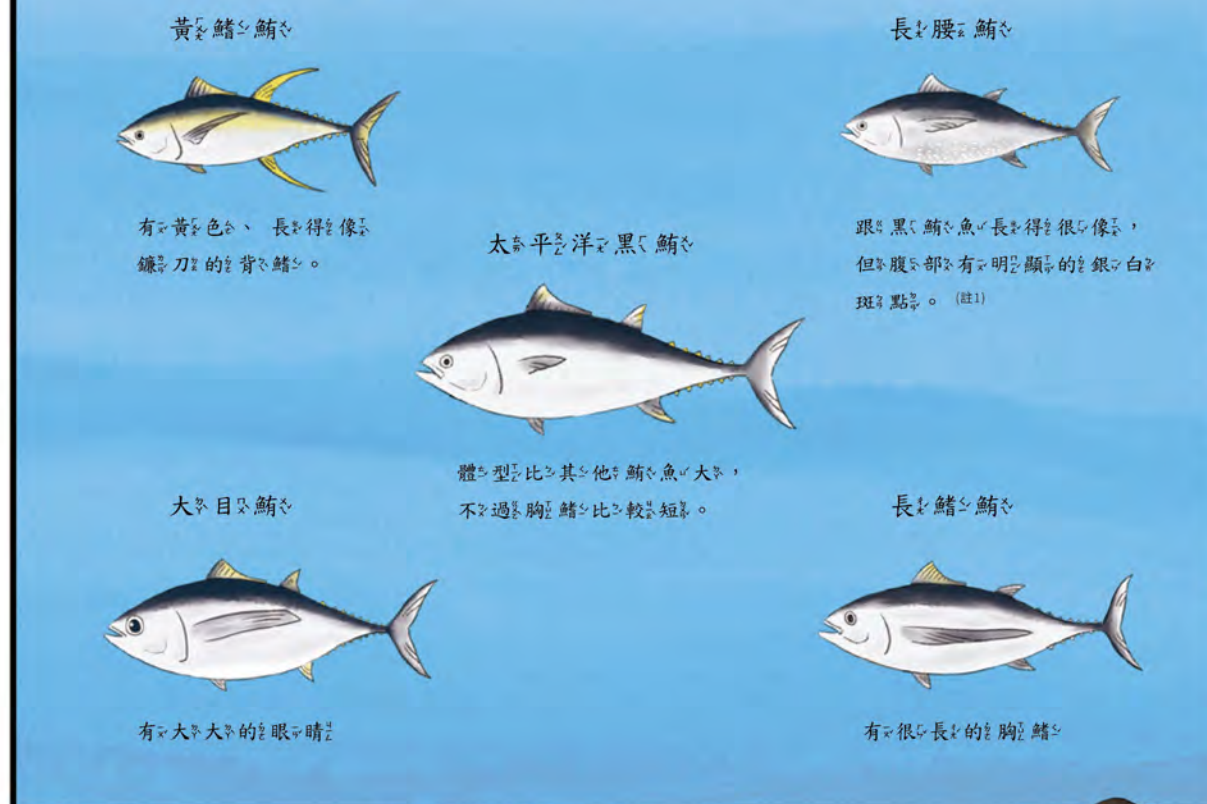
深 藍 色 的 黑 鮪 魚

漫畫：海生館出版中心 劉晏余

審校：海生館 呂明毅 博士/ 生物馴養組主任



他說，在臺灣比較常見到的鮪魚有五種。



註2：國際自然保護聯盟(IUCN)將生物受威脅狀態分為不同級別，除圖中的級別外，另外還有「數據缺乏」及「未評估」兩個級別。

註1：其實，仔細看每條鮪魚腹部，都會有樣貌不同的體表花紋。