

篇名：

承受各地汙染—廣大無淨之洋

作者：

陳以馨。花蓮女中。高二 3 班

指導老師：

陳文燕老師

壹、前言

一、研究動機

隨著工業化、現代化的發展，製造了許多對環境及各種生物有害的物質，就算有長時間，也難以分解，這些物質隨著地球上的各種現象來到各個地方，經過查詢網路資料，發現來到海洋的特別多，所以我想藉這次機會，探討海洋污染的相關問題。若能解決海洋污染的問題，我們就有機會看見乾淨的海洋，也不用擔心吃到被污染的海鮮。

二、研究目的

- (一) 了解海洋污染有哪些，探討這些污染對環境及生物的影響等等
- (二) 個別來自何處，對甚麼產生影響
- (三) 污染物之擴散與轉化，相關水質監測與數據
- (四) 關於污染熱點分析
- (五) 透過治理與對策，歸納未來發展可能性並提出建議

貳、文獻探討

甚麼是海洋污染？從相關文獻中發現「一九七一年聯合國將海洋污染定義為：任何人類所生之物質（或能量）直接或間接進入海洋環境中，致危害生物資源，有礙人體健康，阻礙漁業等之海洋活動，降低海水之使用品質，損害環境之舒適感等不利之影響。」（林慧芳，2000），由此得知，海洋污染定義為人為且會造成人體或環境危害者。

一、海洋污染的種類

「目前海洋污染絕大多數都是來自於陸地，包括：噪音污染、塑膠污染、垃圾污染以及油污染等。」（何元楷，2021）。由於在不同文獻資料中提出的種類略有不同，本研究將針對常聽見的塑料污染、化學污染、石油污染、噪音污染、放射性污染、垃圾污染這六類海洋污染作為本研究主要研究類別。將進一步進行各項探討。

二、海洋污染的影響

「廢水污染的影響對人類健康和海洋生物。廢水將病原體、營養物質、污染物和固體輸送到海洋中，可能導致珊瑚白化以及珊瑚、魚類和貝類的疾病和死亡。廢水污染也會改變海洋溫度、pH 值、鹽度和氧氣水平，破壞海洋生物所必需的生物過程和物理環境。」（大自然保護協會，無）由上述例子得知，海洋污染會對人體、生物及環境造成影響。

三、來自何處

『80%以上的污染物來自陸地：一部分由河流、徑流沖入海洋；雨雪也會將空氣中的污染物帶入海洋，也就是所謂的「大氣沉積」；還有些是直接傾倒入海洋（如來自廢水處理廠和廢棄物的污染）。』（Jacqueline McGlade，2021），在以上資料中發現，以陸地為主要污染源，其他可能由雨雪或藉由其他方式直接入海。

參、研究方法

一、研究方法

- (一) 文獻分析法：透過相關文獻資料了解海洋污染來源大致分類為何，並利用相關數據資料了解各區域受影響之程度。進而整理條列，並對這些資料加以說明，更進一步比較污染源之間的關係以及各區海洋污染嚴重程度關係等等。

肆、研究分析與結果

海洋污染是現在這先進時代的危機之一，對此也是許多人口中的煩惱。其中六類海洋污染為塑料污染、化學污染、石油污染、噪音污染、放射性污染、垃圾污染，都是比較常有人提到或常出現在新聞媒體上的。以下將更進一步的分析各類海洋污染、污染來源及影響之分析、污染擴散與轉化及相關監測與數據分析、污染熱點分析，並比較全球與區域性的差異。

一、各類海洋污染分析

由於海洋污染種類多，我將以常見的作為例子說明。以下用條列方式整理來說明六類海洋污染的類型為何，關於哪一類是包含甚麼，說明如下。

(一) 塑料污染

別稱為白色污染。指塑料製品在環境中積聚並對生態系統、動植物、以及人類健康造成不良影響的現象。塑料是一種廣泛應用的材料，具有輕便、耐用、價格低廉等優點，因此被大量生產和使用。高耐久性和不易分解的特性也使得它成為一種難以回收和處理的污染物，對環境造成了嚴重威脅。

(二) 化學污染

「是由各種來源的化學物質的使用和排放造成的，其中工業來源最為重要。這些化學物質可能對生態系統、生物多樣性和人類健康產生毀滅性影響。主要特徵之一是對自然環境產生不可逆的影響，由於有毒物質擴散到空氣、水和土壤中時發生不受控制的化學反應。」(Germán Portillo, 2024)

(三) 石油污染

「指石油開採、運輸、裝卸、加工和使用過程中，由於泄漏和排放石油引起的污染，主要發生在海洋。石油漂浮在海面上，迅速擴散形成油膜，可通過擴散、蒸發、溶解、乳化、光降解以及生物降解和吸收等進行遷移、轉化。」(中文百科，無)

(四) 噪音污染

「指發聲體做無規則振動時發出的聲音。聲音由物體的振動產生，以波的形式在一定的介質（如固體、液體、氣體）中進行傳播。通常所說的噪聲污染是指人為造成的。噪聲不但會對聽力造成損傷，還能誘發多種致癌致命的疾病，也對人們的生活工作有所干擾。」(中文百科，無)

(五) 放射性污染

「指由於人類活動造成物料、人體、場所、環境介質表面或者內部出現超過國家標準的放射性物質或者射線。放射線污染主要有以下來源:核工業、核試驗、核電站、核燃料的後處理以及人工放射性核素的套用等。放射性污染物對於人體和環境具有嚴重的危害，需要採取相應的防護措施。」(中文百科，無)

(六) 垃圾污染

指大量垃圾（如塑料、金屬、玻璃、漁具、衣物等）進入海洋，對海洋環境、生物以及人類生活造成負面影響的現象。通常來自陸地，通過河流、排水系統、風力或其他途徑進入海洋。隨時間推移，會在海洋中積累，對生態系統造成長期危害。

二、污染來源及影響之分析

在海洋污染中，這些污染可能來自許多地方，對人類、生物及環境都可能有各種影響。以下以條列方式進行說明，其來源及影響，說明如下。

(一) 來源

以上汙染主要來自陸地，其他還有海洋活動、非法傾倒、事故、旅遊業等。

(二) 影響

對於人體健康、海洋生物及海洋環境有許多嚴重影響，若談論其之間關係，首先海洋環境受到汙染，會造成氣候變遷加劇，某些物質會使生物死亡，垃圾會被生物吃掉，最後人吃到捕獲來的魚、蝦、蟹等，導致生出有缺陷的兒童等。

三、汙染擴散與轉化及相關監測與數據分析

汙染可經由擴散到達各區域的海洋，因為某些過程轉化，而後將以監測結果與數據來佐證海洋汙染嚴重性。以下以條列及圖表說明，說明如下。

(一) 擴散與轉化

1、物理過程

汙染物通過河流和大氣進入海洋，經過蒸發、沉降等過程，進入海洋後會在水中擴散、隨海流運輸，顆粒狀汙染物則會因重力作用沉降到海底。

2、化學過程

由於環境變化，汙染物與其他物質發生化學反應，如氧化、還原、水解等，導致汙染物在不同介質中遷移或形態轉變，這就是化學遷移過程。

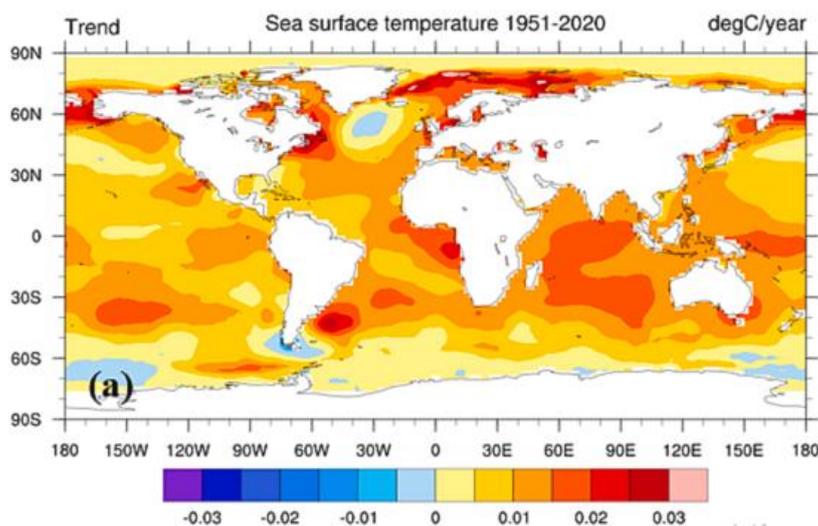
3、生物過程

汙染物通過海洋生物的吸收、代謝、排泄、分解及碎屑沉降，或在生物運動中搬運，導致汙染物在水體和生物間遷移，並可能在海洋食物鏈中傳遞，這些都是生物轉運過程。微生物對有機物的降解和金屬的烷基化也是。

(二) 水質監測與數據

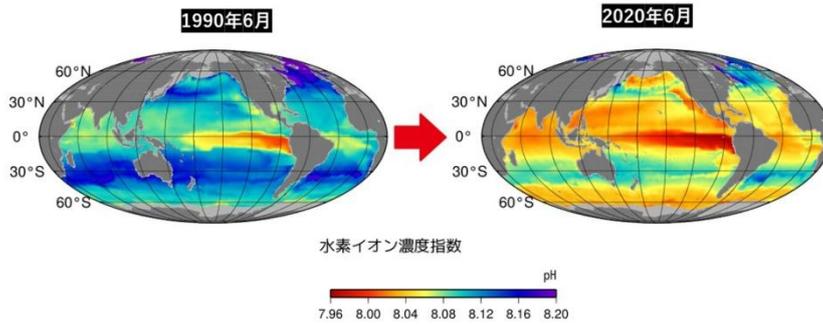
由以下圖可知，海洋汙染對水質有影響的更加劇烈，一方面使水溫上升，另一方面酸鹼濃度在各區域都有變酸的傾向，同時也改變了鹽度。這些都可能對整個海洋系統運作產生極大的影響，使氣候變遷加劇。

圖二：全球海水表溫(a)過去 70 年(1951-2020)均呈現上升趨勢圖



圖資料來源：國家災難防救科技中心（2020年5月6日）2024年12月29日，取自 <https://ncdr.nat.gov.tw/Message/MessageView?itemid=5991&mid=70>

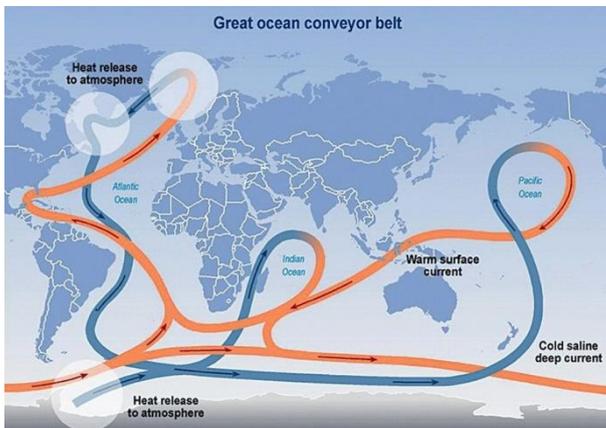
圖三：世界海洋 pH 分布圖(1990 年 6 月到 2020 年 6 月)



圖資料來源：森林文化協會（2020 年 4 月 21 日）2024 年 12 月 29 日，取自

<https://www.shinrinbunka.com/wgp/uminosanseika/24418.html>

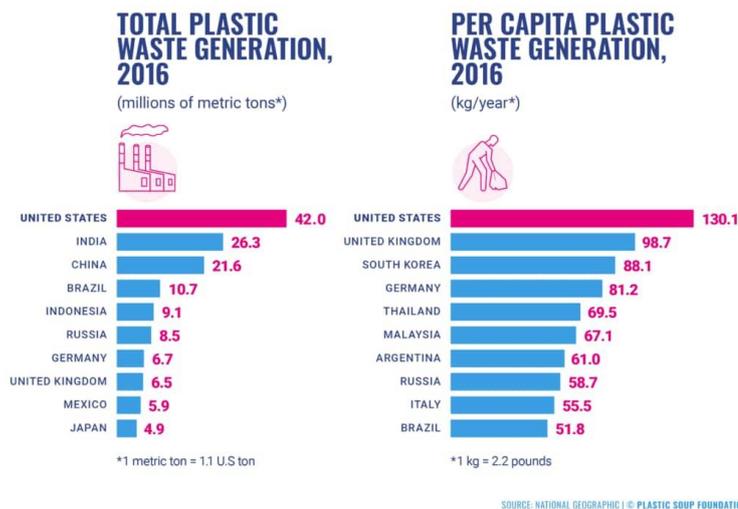
圖四：溫鹽環流運輸圖



圖四資料來源：環境資訊中心（2023 年 08 月 23 日）2024 年 12 月 30 日，取自

<https://e-info.org.tw/node/237360>

圖五：各國塑膠垃圾量全球排名數據圖

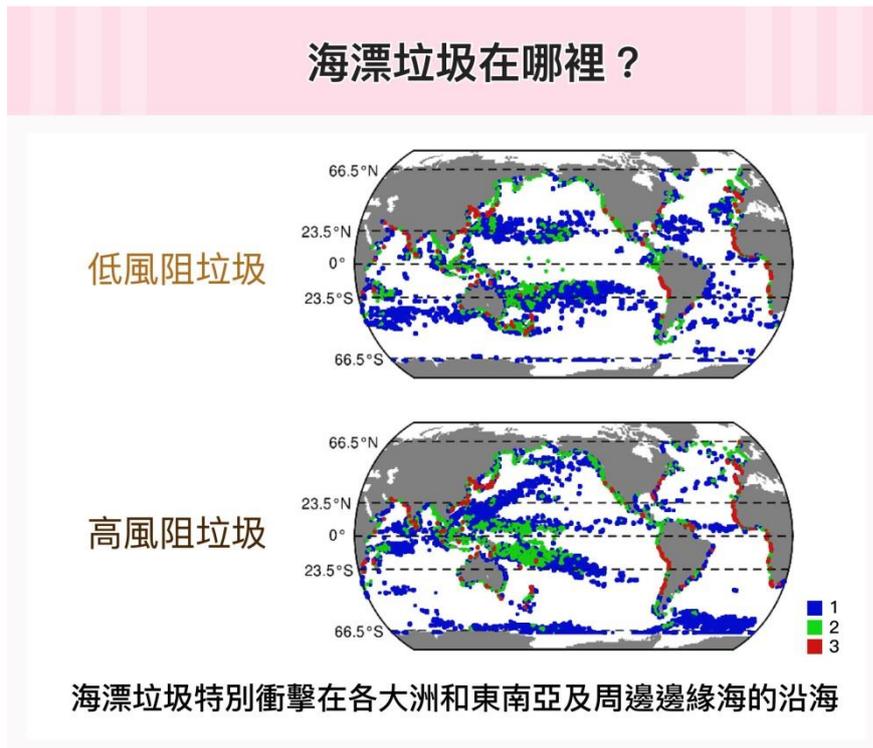


圖五資料來源：台達電子文教基金會（2023 年 7 月 3 日）2024 年 12 月 30 日，取自

<https://www.delta-foundation.org.tw/blogdetail/8388>

四、汙染熱點分析

圖一：低風阻垃圾與高風阻垃圾的全球分布熱點圖



藍色記為 1，代表海漂垃圾熱點與 1 種海洋生態系服務熱點位於同一區；綠色記為 2，代表海漂垃圾與 2 種生態服務熱點區域重疊；以此類推，紅色記為 3，代表與 3 種生態服務熱點全部重合。

圖一資料來源：中央研究院研之有物（2020 年 4 月 21 日）2024 年 12 月 28 日，取自 <https://research.sinica.edu.tw/ocean-litter-windage/>

五、研究結果

- (一) 分成六類汙染而言，塑料汙染為塑料製品對海洋的種種汙染，也因難以分解而顯得嚴重；化學汙染為化學物質使用及排放造成；石油汙染為其過程中，洩漏及排放引起；噪音汙染為發聲體做無規則振動時發出的聲音，對聽力造成損傷，還可能會誘發疾病；放射性汙染為超過國家標準的放射性物質或者射線；垃圾汙染為大量垃圾對海洋的汙染，基本上為日常所見的那些。
- (二) 海洋汙染主要來自陸地，也有藉其他地方來的。對於人體、生物及環境影響多樣，三者間有相互影響的關係，但上述不談論更多。
- (三) 擴散與轉化分為三類，物理過程為汙染通過河流和大氣，經過某些過程，入海，後因重力作用下沉；化學過程為汙染物與其他物質發生反應，導致在其他介質中；生物過程為汙染物在生物體內或生物間流竄，因此可能形成食物鏈，影響更多。從水質監測發現，水溫增高、pH 值變酸、溫鹽環流因鹽度變化有所改變；而數據方面因為資料有限，所以只放各國塑膠垃圾量全球排名數據圖，從中能看出，世界大國為垃圾主要來源。
- (四) 以海漂垃圾為例，分為低風阻與高風阻來看，可得知其特別容易衝擊在邊緣沿海處，亦可見風阻在不同程度下也影響垃圾的移動。

伍、研究結論與建議

一、結論

藉由以上資料，我們可以得知以上探討的六種海洋污染，無論輕重，都對這世界有者深遠的影響，對海洋生物、環境及我們人類，都是有害的，來源十分多樣。除了我們讓垃圾到海中，也會透過某些過程而擴散轉化，進而影響到更多方面。由水質監測圖也能看出，海洋污染不僅僅是污染，還影響了海洋運作，而塑膠垃圾量的數據中顯示了大國為主要污染源。依照風阻來看，熱點最集中的地方以海岸邊緣為主。

二、建議

除了對了解海洋污染的種類、來源、影響、及各項數據外，我們也需要付出行動，來減少污染。我認為最根本的方式，就是從源頭就減少，減少產量，可以使海洋承受的污染不要再度升高，也更有機會不會吃到受污染或吃到垃圾的魚、蝦、蟹。在網路上得知，政府也推行相關政策，如：海洋污染防治法。如果能夠使人民配合去實行，我想一定有機會減少污染。我們現在因為污染嚴重，而難以在短時間去恢復，所以先找到能處理乾淨垃圾的好方法也是重要的，可以思考除了用燒得以外，還能做什麼，來解決，若擔心有人在海邊亂丟垃圾，或許多意外造成污染發生，就該想辦法防止，要做更精確的測試，才能使我們的海洋不再成為受害者，也能有機會再次看見美麗的海，生物的家。

陸、參考文獻

The News Lens 關鍵評論（2021 年 8 月 14 日）除了塑膠、垃圾以及油污染，還有哪些「看不見」的海洋保育隱形殺手？<https://www.thenewslens.com/article/154900>

教育百科（2000 年 12 月）<https://pedia.cloud.edu.tw/Entry/Detail/?title=...>

reef resilience network（無）對海洋生物的影響

<https://reefresilience.org/zh-TW/management-strategies/wastewater-pollution/impacts-on-marine-...>

獨立媒體 inmediahk.net（2021 年 3 月 4 日）海洋污染會怎樣威脅人類健康？

<https://www.inmediahk.net/node/1081217>

Youtube（2021 年 10 月 20 日）海洋"白色污染"漂全台 塑膠微粒恐入腹 | 華視新聞 20211020

<https://www.bing.com/videos/riverview/relatedvideo?q=%e5%a1%91%e6%96%99%e6%b1%99%e6%9f%93+%e4%bb%8b%e7%b4%b9&mid=8164D1DD47809E4CC2178164D1DD47809E4CC217&mcid=D50E9A7E5F1442AAA40289426D6D80F4&FORM=VIRE>

RenovablesVetdes（2024 年 10 月 28 日）化學污染：特徵、原因和長期解決方案

<https://zh-tw.renovablesverdes.com/%E5%8C%96%E5%AD%B8%E6%B1%A1%E6%9F%93/>

中文百科（無）石油污染 <https://www.newton.com.tw/wiki/...>

中文百科（無）噪聲污染 <https://www.newton.com.tw/wiki/...>

中文百科（無）放射性污染物 <https://www.newton.com.tw/wiki/...>

百科知識（無）海洋污染物的遷移轉化 <https://www.jendow.com.tw/wiki/...>

中央研究院研之有物（2020 年 4 月 21 日）進擊的巨大污染！解析海漂垃圾的全球分布——專訪鄭明修 <https://research.sinica.edu.tw/ocean-litter-windage/>

行政院國家永續發展委員會（2023 年 3 月 30 日）行政院會通過「海洋污染防治法」修正草案 強調四大目標、五大主軸 https://ncsd.ndc.gov.tw/Fore/News_detail/...