

# 屏東縣第64屆國中小學科學展覽會 作品說明書

**科 別：**地球科學組

**組 別：**國小組

**作品名稱：**海平面上升對我們家鄉的影響

**關 鍵 詞：**全球均溫、海平面上升、\_\_\_\_\_（最多三個）

**編號：**A5006

製作說明：

1. 說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
2. 編號：由承辦學校統一編列。
3. 封面編排由參展作者自行設計。

## 作品名稱：海平面上升對我們家鄉的影響

### 摘要

海平面上升是全球氣候變化的重要指標之一，對沿海地區產生了廣泛而深遠的影響。本研究旨在探討海平面上升對沿海地區的影響，特別聚焦於我們家鄉。首先，海平面上升導致沿海地區的海岸侵蝕和淹水風險增加，對當地社區和基礎設施構成威脅。其次，海平面上升加劇了颱風和風暴潮對沿海地區的影響，可能引發更嚴重的洪災事件，對居民的生命和財產安全造成威脅。此外，海平面上升也對沿海生態環境產生了不可逆轉的影響，損害了濕地、珊瑚礁等生態系統，減少了生物多樣性。為因應海平面上升所帶來的挑戰，我們需要採取綜合性的措施，包括建立堅固的防洪和防護結構、加強海岸線管理和生態保護，以及推動全球氣候變化的應對。本研究旨在提高人們對海平面上升問題的認識，促進相應的應對措施之制定和實施，以確保家鄉和全球的永續發展。

### 壹、前言(含研究動機、目的、文獻回顧)

在自然課時，我們觀賞了《±2°C》全球暖化台灣版紀錄片，近年來，全球均溫持續上升影響冰川融冰導致海平面上升是各國關注的議題。台灣為四面環海的海島型國家，台灣地形多樣化及各地區發展的產業與地形環環相扣，海平面上升的衝擊程度有地區上的差異。環境的改變，不僅對海平面的上升不僅對於台灣人民的生命財產安全造成威脅，連帶影響本島的糧食、生活空間及民生用水。各國都非常關心海平面上升對自己國家帶來的威脅也致力於因應措施，我們生長在國境之南，家鄉的主要產業型態為農業，在地的「石獅公」是社區的特色及重要指標，在文史中祇有擋風「護水」庇佑村子安全的相關記載，且至今仍深植於當地居民心中，所以我們想結合在地文化，透過收集相關數據、研究科學文獻和使用模擬工具探討全球均溫持續增溫帶動海平面的上升對於我們家鄉的影響為何。

### 貳、研究設備及器材

Microsoft Word 2016	Google 地圖	COASTAL RISK SCREENING TOOL
Flood Map	筆記型電腦	

## 參、研究過程或方法

### 一、資料蒐集：

#### (一)觀測資料：

- 1.美國國家海洋暨大氣總署（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA）的全球監測計畫資料，全球平均溫度比較圖，時間為西元2014~2023年間。
- 2.臺灣中央氣象署11個平地氣溫站(基隆、宜蘭、臺北、新竹、臺中、臺南、花蓮、成功、臺東、大武、恆春)的資料，資料長度為2013~2022年，單位為°C。

#### (二)模式模擬資料：

- 1.海平面上升的程度資料取得來自於Flood Map。

### 二、探討全球均溫增加與台灣溫度變化：

探討全球均溫增加與台灣溫度變化的關係，作為後續模擬海平面上升所帶來的影響之參考。雖然各國對於全球均溫上升的增加帶來的潛在危害有初步的共識，關鍵在於是否能夠有效地減緩全球增溫的速度。而我們身在台灣，面對氣溫不斷的創下新紀錄，要有所警惕。

#### (一)全球平均氣溫變化趨勢：

根據美國國家海洋暨大氣總署（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA）的資料統計，我們發現2014起全球平均氣溫比過去百年氣候值高，且2023年全球均溫超越了2016創下新高(圖1)。



註：百年氣候值為使用西元1901至2000年的100年平均值做為參考。

## (二)台灣氣溫檢測站趨勢圖：

根據交通部中央氣象署11個氣溫監測站的資料顯示(圖2，圖片來源：中國時報2033.07.28)，我們發現從2015年起，台灣的年均溫都較百年均溫高。

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	百年平均值
實測值(距平)	23.87 (+0.89)	23.91 (+0.93)	24.25 (+1.27)	24.39 (+1.41)	24.34 (+1.36)	24.18 (+1.20)	24.53 (+1.55)	24.56 (+1.58)	24.24 (+1.26)	24.08 (+1.10)	22.98
排名(自1951年起)			6	4	5	8	2	1	7		

註：以11個平地站氣溫平均值做為台灣平均氣溫的代表，11站包含基隆、宜蘭、台北、新竹、台中、台南、花蓮、成功、台東、大武、恆春。氣溫單位：攝氏  
資料來源：中央氣象局 整理：《中國時報》林良齊

(圖2)

## 三、探討海平面上升的因素及其影響：

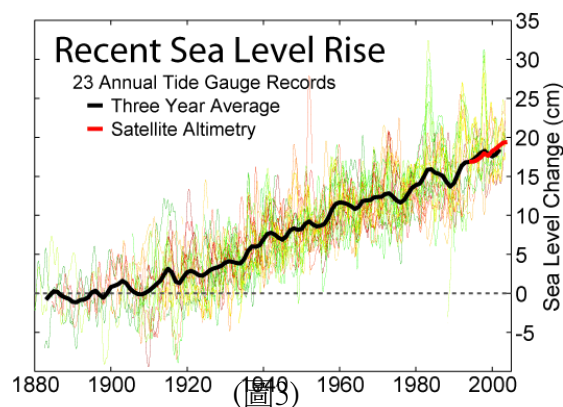
海平面上升只是氣候變遷的其中一種影響。自1880年以來(圖3，圖片來源：Wiki Commons 作者 Robert A. Rohde)海平面平均已經上升了約23公分，其中約有約7.6公分是在過去25年間增加的。每年海平面都會再上升約3.2公厘。

海平面正在加速上升，科學家預測2050年海平面將上升30.5公分。以下就海平面上升的因素進行探討：

(一)熱漲冷縮：水受熱時體積就會膨脹。過去25年來，海平面上升的高度中約有一半的原因是比較溫暖的海洋占據的空間也比較大。

(二)融化的冰川：冰山之類的大型冰雪構造，夏天時都會融化一點點。到了冬天，主要由蒸發海水所形成的落雪，通常就足以補足融掉的量。近年來，因為全球暖化造成溫度普遍較高，導致夏日融冰量高於平均，再加上冬天延後和春天提早，造成了降雪減少，使得融冰量與降雪量無法平衡，導致海平面上升。

(三)格陵蘭和南極洲冰蓋的消失：就像冰山一樣，增溫也使得覆蓋格陵蘭和南極洲的龐大冰蓋融化速度更快。同時冰蓋上面的融化雪水和底下的海水也滲入了格陵蘭的冰蓋底下，使得冰川更快流向大海。

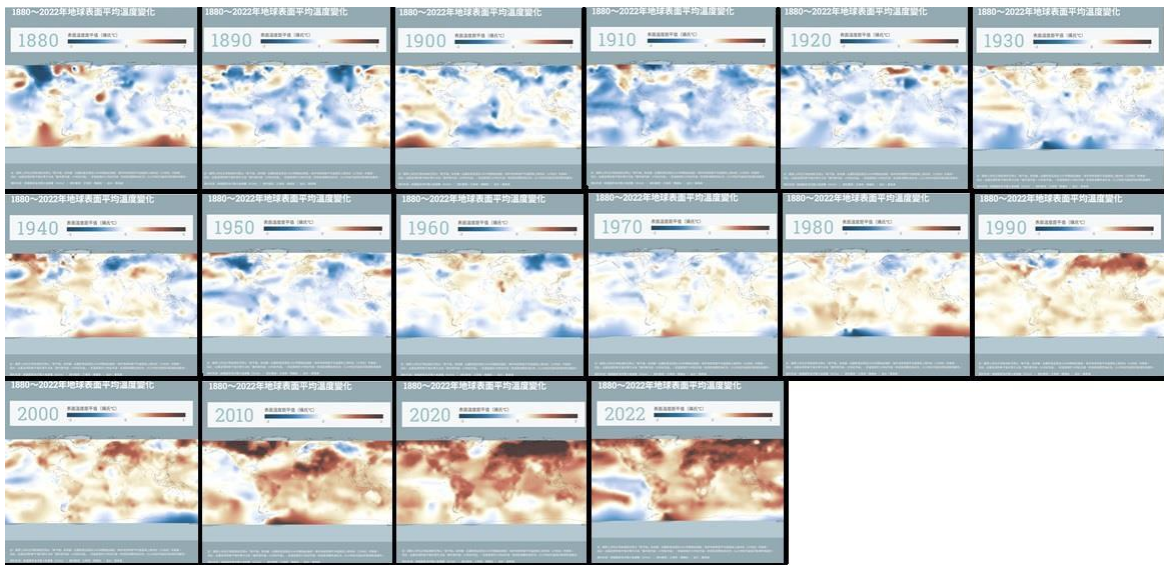


受海水溫度上升造成體積膨脹，以及全球冰雪覆蓋量減少，冰雪融化匯流入大海的影響，全球與臺灣平均海平面在過去數十年皆有上升的趨勢。海平面上升對地球和人類社會有著廣泛的影響，特別是對於沿海地區和島嶼國家，以下是一些主要的影響：

1. 海岸線變化：海平面上升可能導致海岸線的後退或改變，影響到沿海地區的生態系統和生態多樣性。
2. 海水入侵：海平面上升可能導致地下水和河口地區的淡水受到鹽水的入侵，影響到供水和農業。
3. 海嘯風險：海平面上升增加了海嘯風險，因為海嘯在抵達陸地時可以進一步推進更遠。
4. 島嶼國家的消失：許多低海拔的島嶼國家和沿海城市受到海平面上升的嚴重影響，可能導致這些地區的消失或不適宜居住。
5. 生態系統影響：海平面上升可能破壞沿海濕地、珊瑚礁和其他海洋生態系統，影響到海洋生物的棲息地和遷徙路線。
6. 氣候影響：海平面上升與氣候變化密切相關，而氣候變化又會對降雨模式、氣溫和風暴頻率等因素產生影響，進一步加劇了海平面上升的影響。

因此，為了應對這些影響，需要採取適當的適應和減緩措施，包括建造防洪堤、保護沿海濕地、制定氣候變化政策以及減少溫室氣體排放等。

## 肆、研究結果

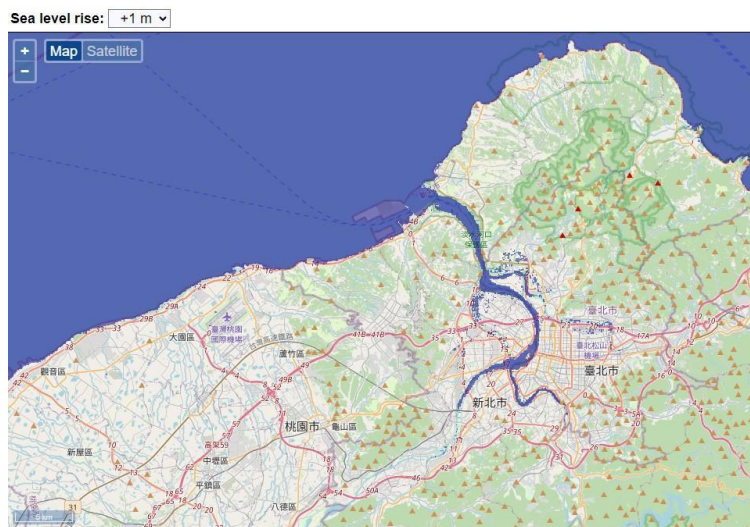


(圖4)

### 一、全球均溫增加與台灣溫度變化的關係：

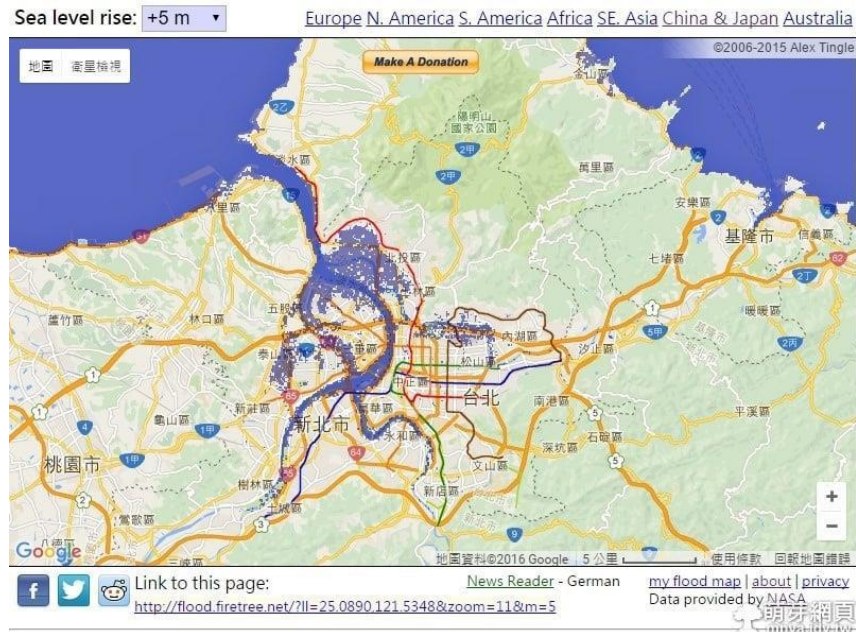
圖4(圖片來源：「明天過後」的世界——台灣冬天會消失嗎？(2023.08.17) • 少年報導者)可以看出1980~2022年地球表面平均溫度變化，若溫度高於20世紀均溫，則該區域為紅色；比20世紀均溫低的區域為藍色。根據 NASA 的分析，2022年地球平均表面溫度實際上與 2015 年並列，為有史以來第五高的溫度。隨著地球長期暖化趨勢的持續，2022年全球氣溫將比美國太空總署基準期（1951-1980年）的平均氣溫高出1.6華氏度（0.89 攝氏度）(NASA Kathleen Gaeta, January 12,2023)從圖1、圖2兩張圖表，可以看到2016年全球均溫上升1.03，該年台灣的平均氣溫上升1.41；2020 年全球均溫上升1.01，台灣的平均氣溫上升1.58度，當年度的平均氣溫達24.56為史上新高，因此我們推測台灣的平均氣溫上升與全球均溫上升有相關。

### 二、海平面上升對台灣本島的影響：

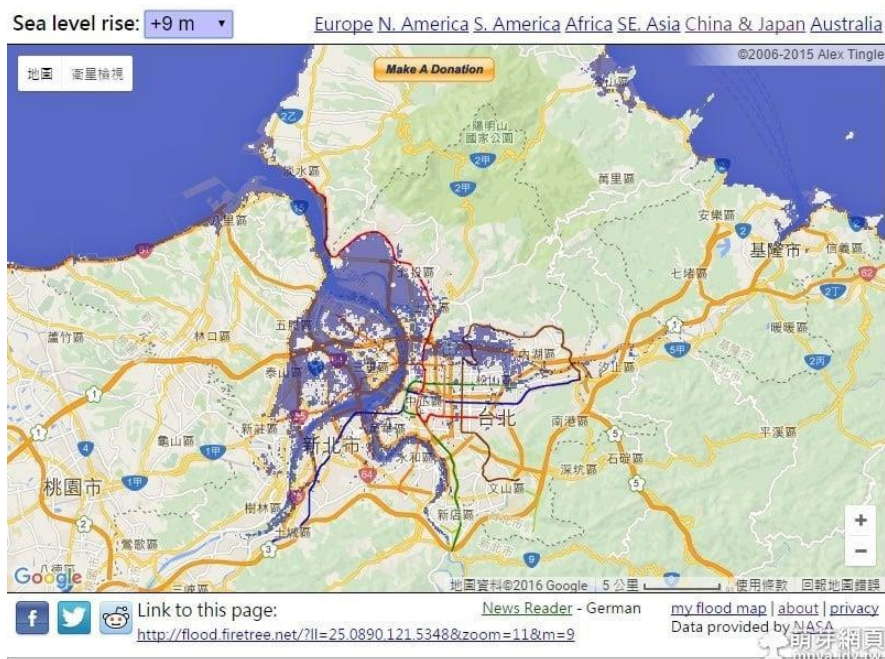


(圖5)北北基區域海平面上升1公尺模擬圖



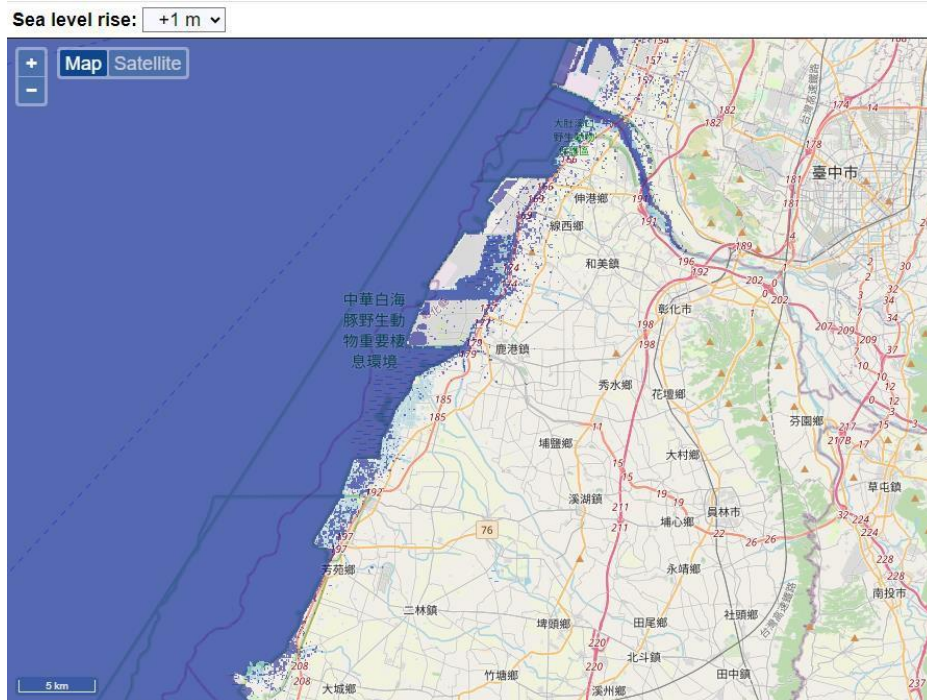


(圖6)北北基區域海平面上升5公尺模擬圖

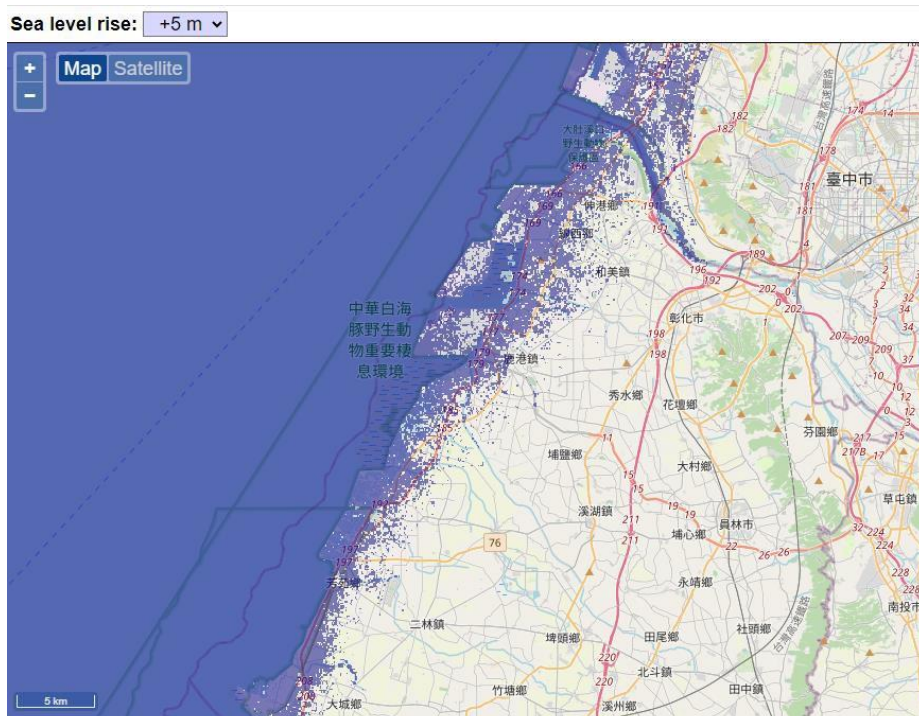


(圖7)北北基區域海平面上升9公尺模擬圖

從圖5~圖7，我們發現北北基在海平面上升1公尺，少部分靠近河域的地區淹沒；海平面上升5公尺，部分靠近河域的地區淹沒；海平面上升9公尺，多處靠近河域的地區淹沒。隨著海平面上升，北北基地區沿海地區的淹水風險將增加，除此之外，海平面上升也會增加岸線侵蝕的速度及程度，可能會導致海水入侵、淹水事件增加，對當地的居民、建築物、生態系統及水資源的運用都構成威脅。

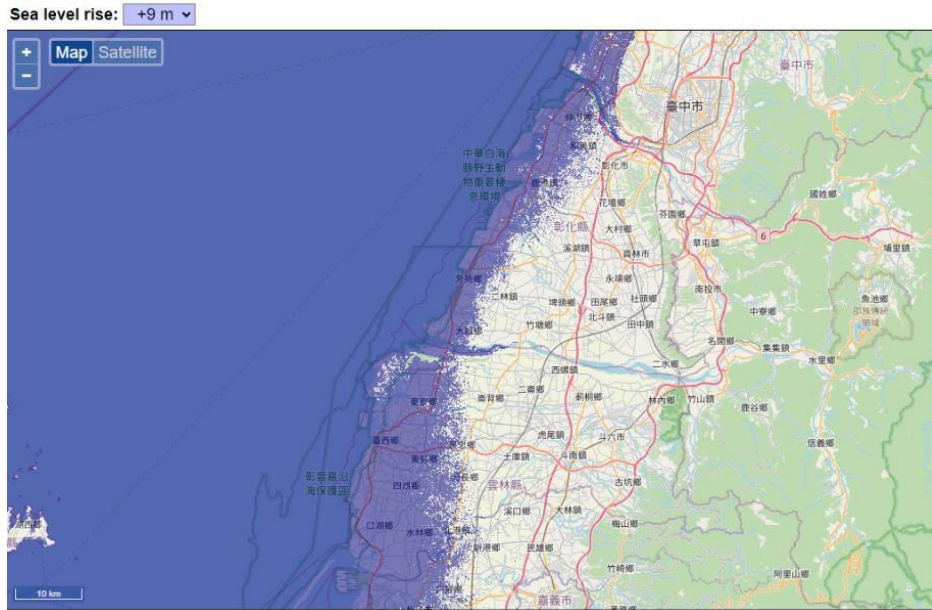


(圖8)中部區域海平面上升1公尺模擬圖



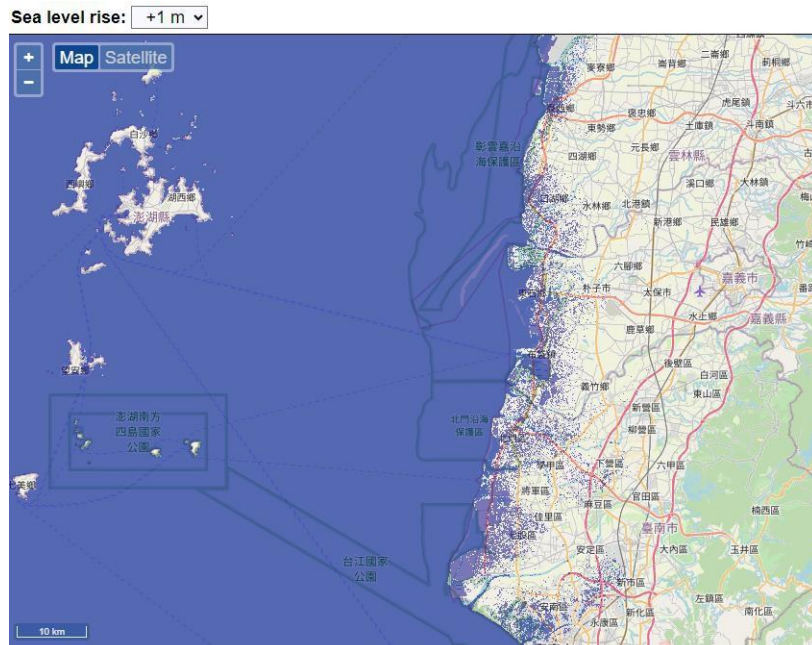
(圖9)中部區域海平面上升5公尺模擬圖



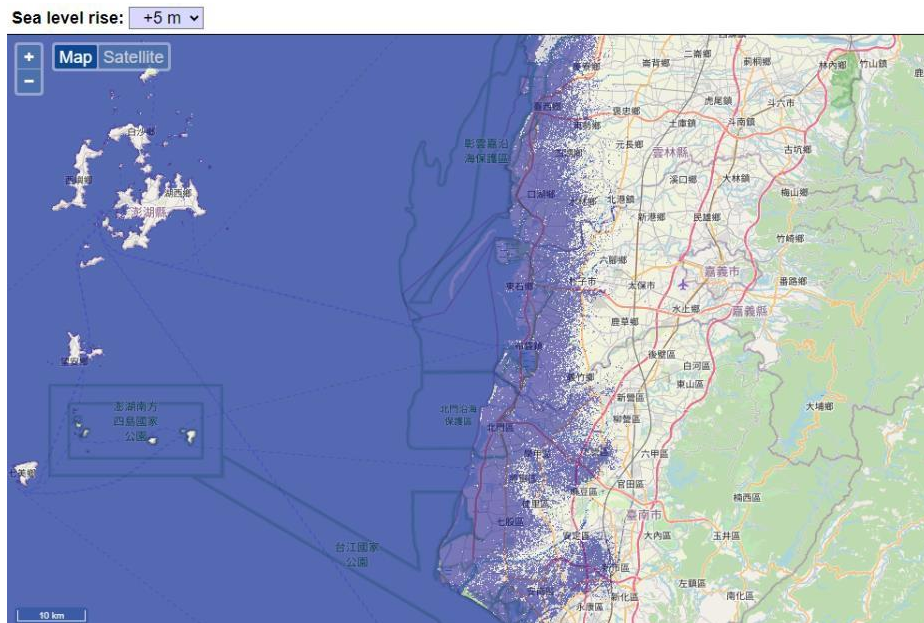


(圖10)中部區域海平面上升9公尺模擬圖

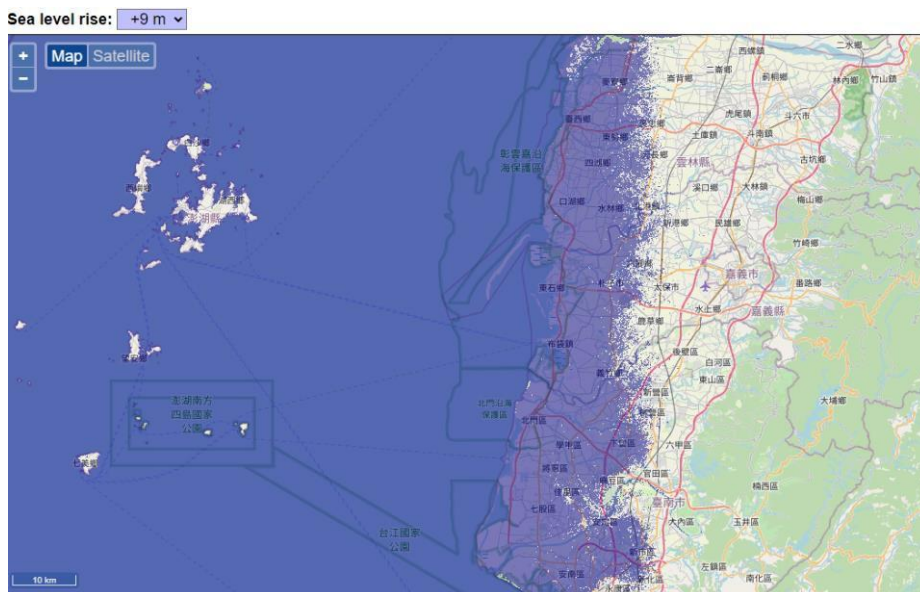
從圖8~圖10，我們可以看到海平面上升的模擬圖顯示，中部沿海地區從海平面上升1公尺、海平面上升5公尺及海平面上升9公尺的陸地覆蓋程度。沿海地區地勢較為低窪的區域需要積極的加強防洪措施，沿海生態系統遭到影響，如濕地、沼澤和其他濱水區域，可能導致生態平衡的改變，影響當地的生物多樣性。沿海地區的基礎建設，也可能因為海平面的上升而需要調整或遷移，進而影響到了沿海地區的經濟行為，如：漁業、旅遊業和船舶運輸等。



(圖11)嘉南平原海平面上升1公尺模擬圖

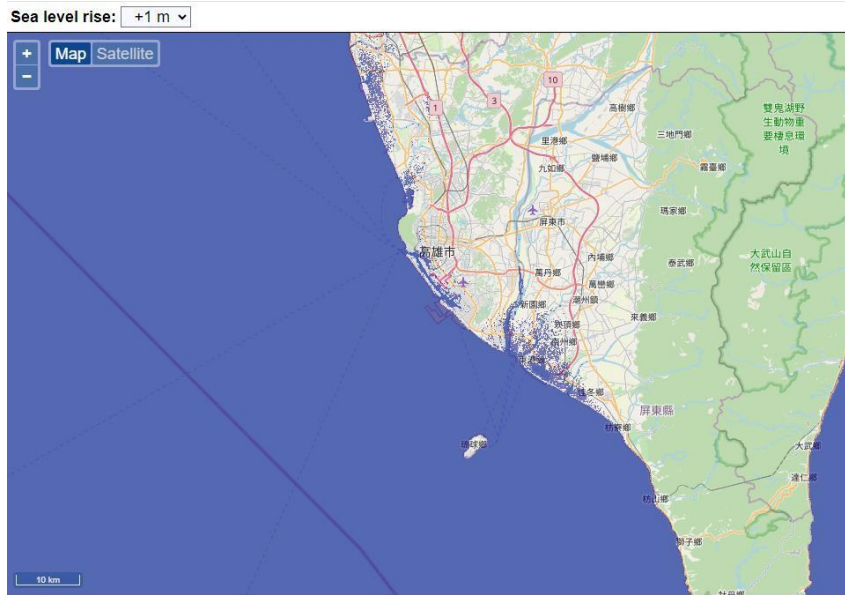


(圖12)嘉南平原海平面上升5公尺模擬圖

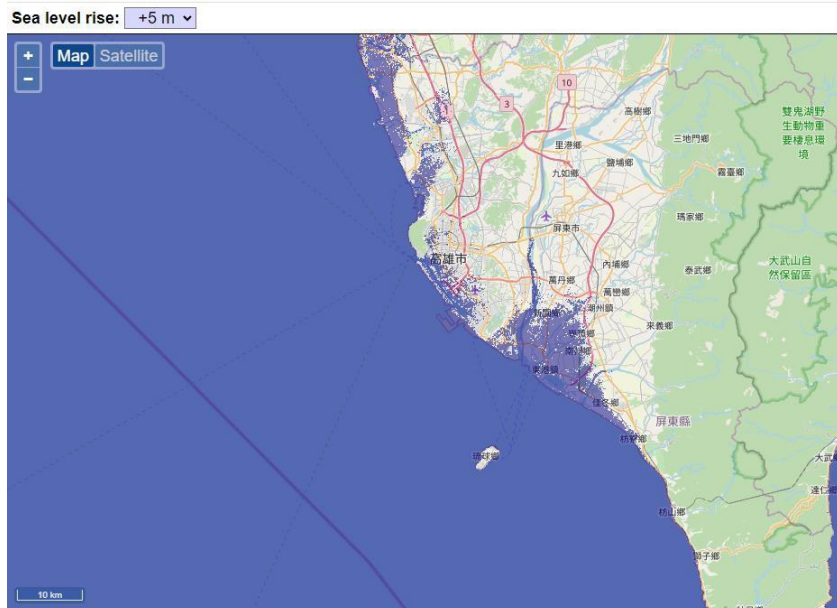


(圖13)嘉南平原海平面上升9公尺模擬圖

圖11~13為嘉南平原海平面上升的模擬圖，我們在社會課學過，嘉南平原是台灣西南部的一個廣闊平原，更是台灣最主要的農業產區。由於農業灌溉用水大多取自於地下水，長期的抽取地下水，嘉南平原可能存在著地層下陷的危機，海平面的上升可能加劇地層下陷的程度。因為嘉南平原的氣候型態屬於夏雨東乾，沿海地區更有鹽分高的問題，面對海平面上升問題，我們要關注的是土地鹽鹼化的問題，影響了農業生產。

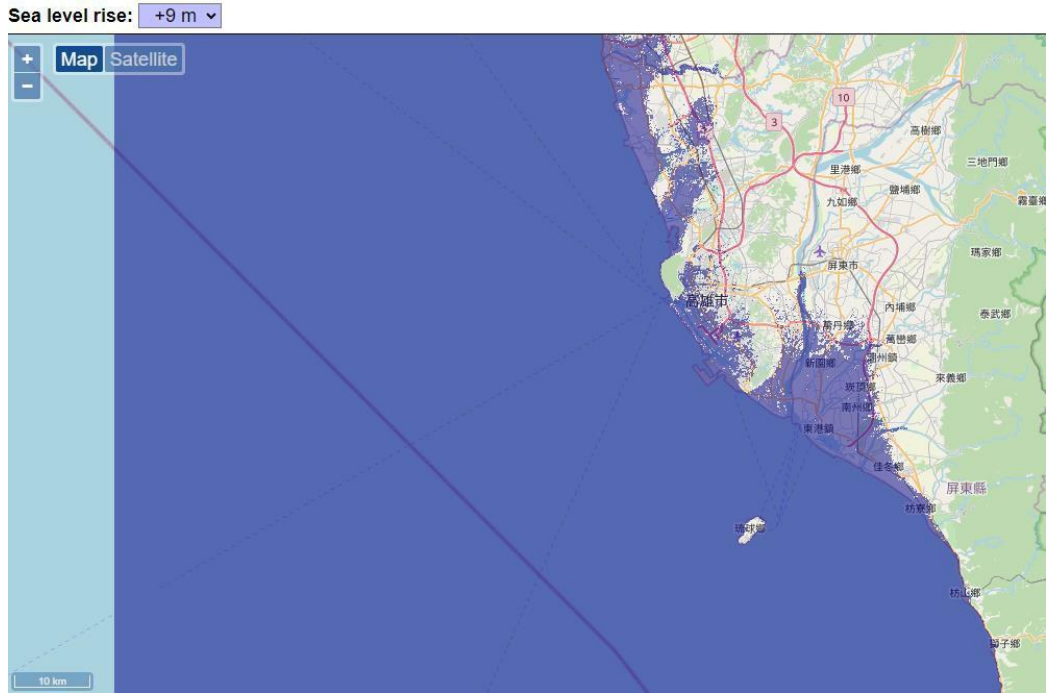


(圖14)高屏地區海平面上升1公尺模擬圖



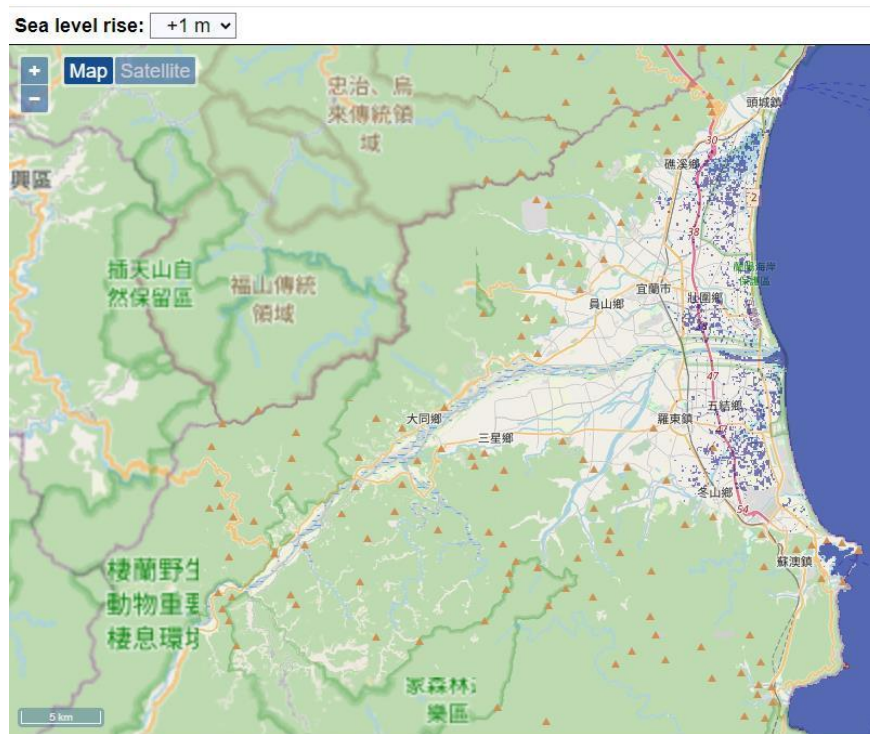
(圖15)高屏地區海平面上升5公尺模擬圖





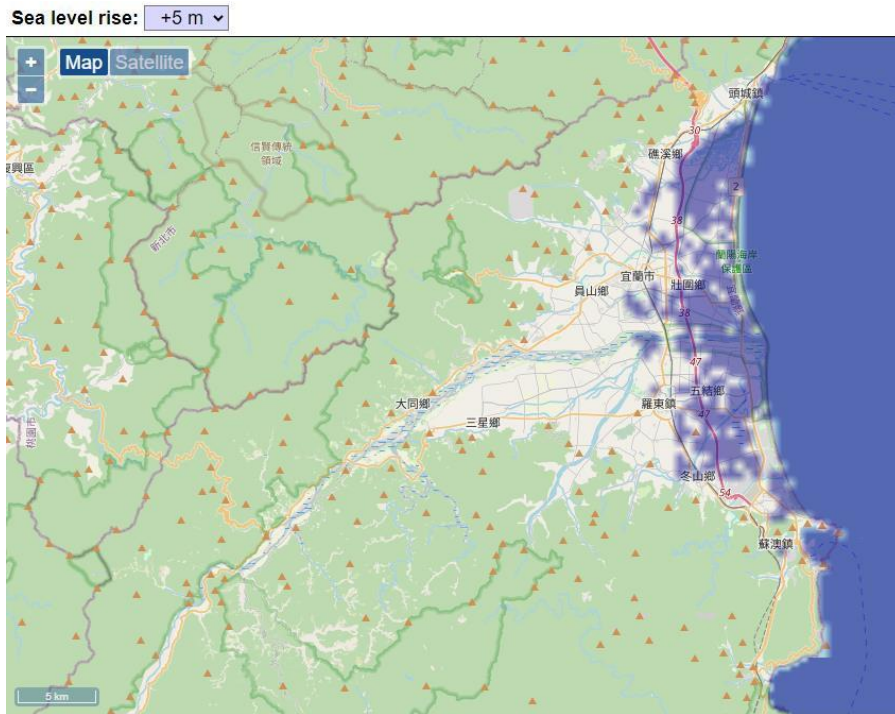
(圖15)高屏地區海平面上升9公尺模擬圖

從圖13~圖15可以看出海平面上升對於高屏地區地沿海鄉鎮的人民財產及生命安全產生威脅，除此之外，南部屬夏雨冬乾的氣候型態，導致高屏地區長期以來淡水資源的使用較為受限，若是海平面上升海水滲入地下淡水，不但衝擊人民的日常生活用水，更影響了農業養殖漁業的用水。

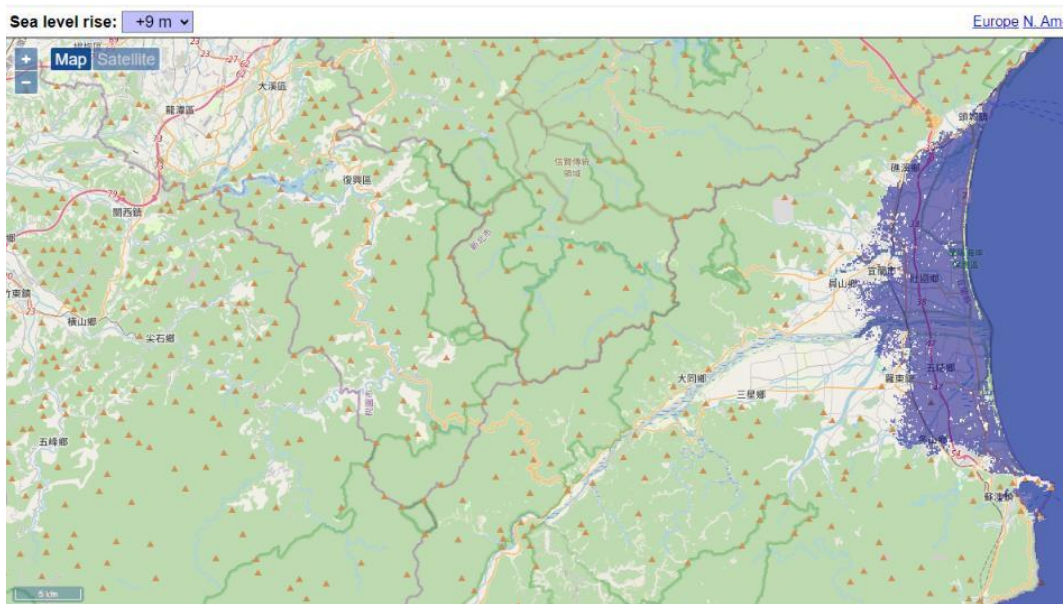


(圖16)宜蘭地區海平面上升1公尺模擬圖





(圖17)宜蘭地區海平面上升5公尺模擬圖



(圖18)宜蘭地區海平面上升9公尺模擬圖

圖16~18為宜蘭海平面上升1公尺、5公尺及9公尺的模擬圖，從圖中發現，蘭陽平原在海平面上升5公尺的時候，幾乎有三分之一的陸地受到影響；更是在海平面上升達9公尺時，宜蘭縣政府也面臨了遷移的問題。

## 伍、討論

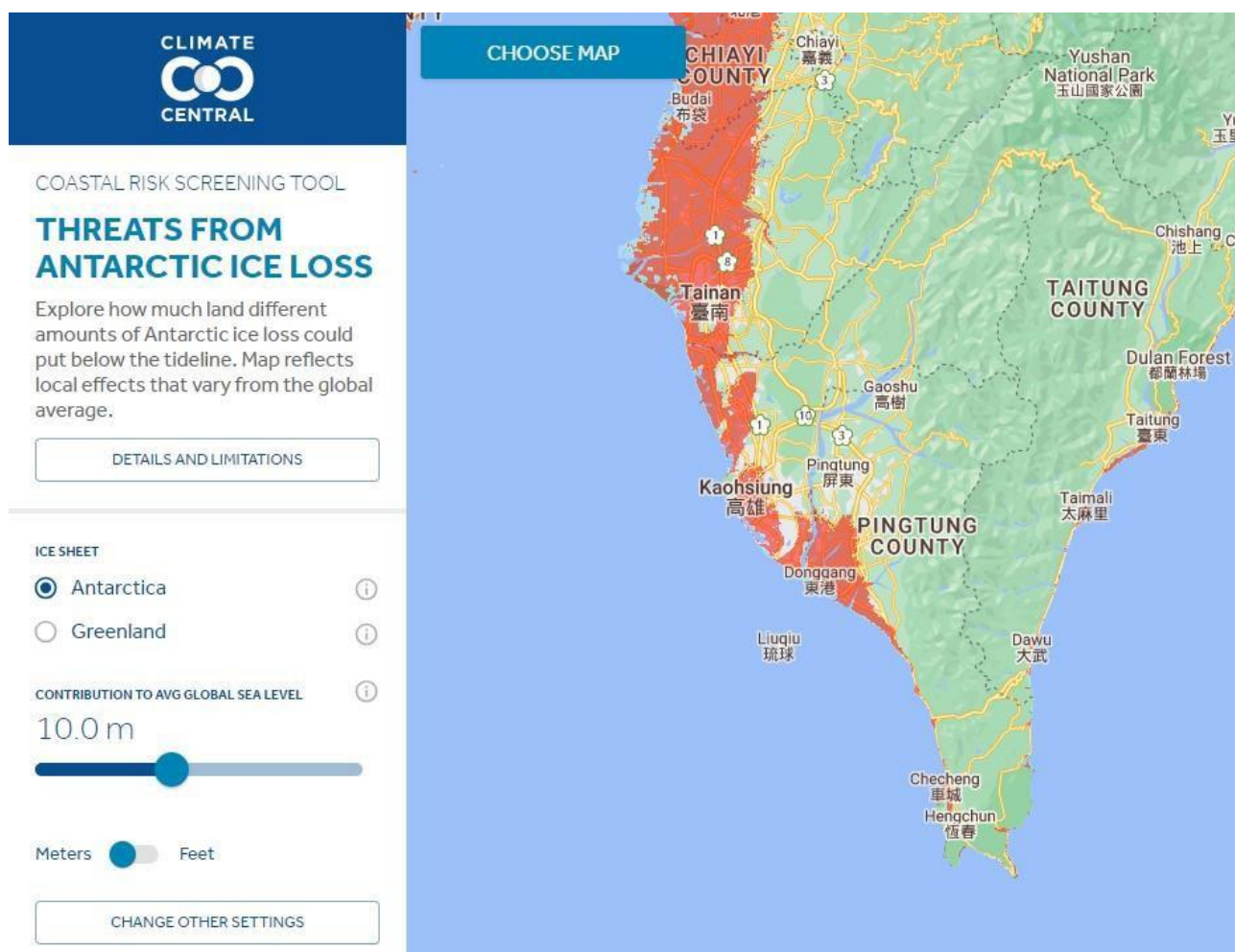
### 一、海平面上升對屏東縣的影響：

在全球氣候變遷之影響下，全球暖化、海平面上升、極端及異常氣候發生頻率逐年增加且加劇，嚴重影響人類生命及財產安全。而屏東縣近年氣候亦飽受暴雨、颱風、土石坍方等災害，使生活、生產及生態等各方面均面臨嚴峻考驗與挑戰。

(一)地理位置：屏東縣的西部為地形較平坦的屏東平原，農漁業發達，是人口集中的菁華區。平原區以東則為地勢較高的丘陵與山地，屬中央山脈南段，其中北大武山海拔逾三千公尺，是山脈南段、也是全縣的最高峰，也是台灣原住民排灣族群的聖山。山區的地勢往南陡降，並延伸到恆春半島。

(二)氣候：屏東縣全境位於北回歸線以南，除高山地區以外皆屬於熱帶季風氣候。氣溫全年溫差不大，夏季潮濕多雨，冬季較乾燥，平均高溫 24-27 度，低溫 16-19 度。

(三)屏東縣海平面上升10m模擬圖：



(圖19)

經過使用海平面上升模擬圖程式Flood Map，我們可以發現海平面上升對於四周環海的台灣來說，影響的範圍以沿海區、河流流經區域為首當其衝。

甲說：雖然海平面要上升10公尺，也許還要很久的時間，但是如果我們的全球暖化導致氣候異常沒有有效的改善，在未來的某一天就會發生。從圖19的模擬圖可以發現，屏東縣在海平面上升約10公尺，地勢比較低窪的區域，東港、林邊、枋寮等沿海地區，陸地已經低於海平面。

乙說：這學期社會課第一單元家鄉的產業，老師有給我們看林邊、佳冬的養殖漁業影片，長期的超抽地下水已經對當地帶來地層下陷危機，若是海平面不斷上升，對於這些地區的居民更是迫在眉睫的問題。我們應該要把我們在學校學到的相關內容，回家與家人分享，我們要一起為



全球暖化帶來的自然災害做一份努力。

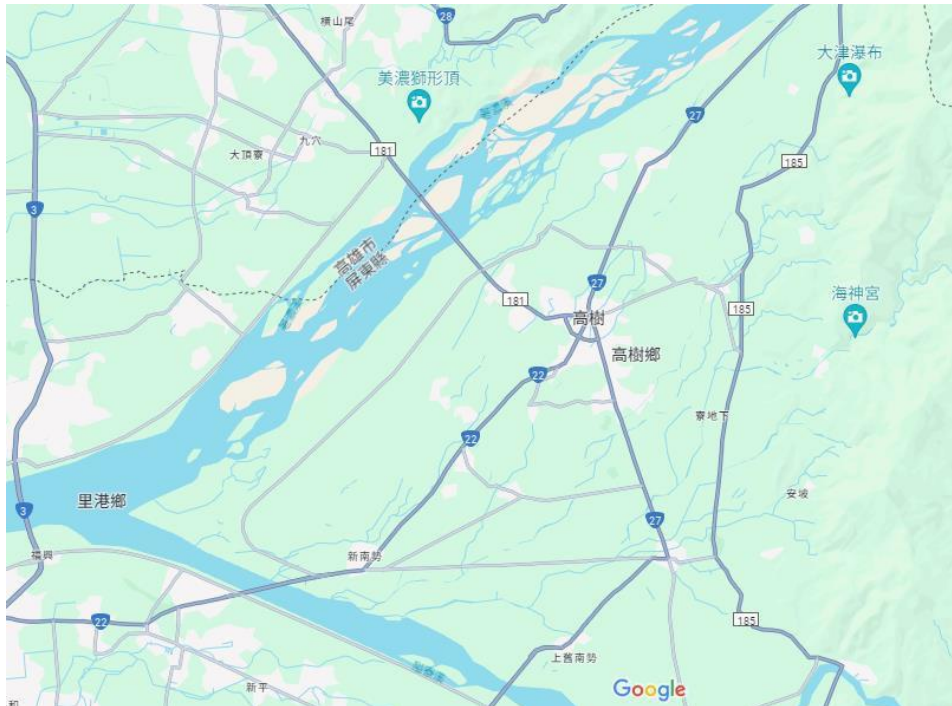
丙說：我們身為地球上的公民，全球暖化帶來的氣候災難，大家應該要共同面對、改善目前所遭遇到的問題，如：溫室氣體的排放帶來的全球溫度上升、氣候異常帶來的災害等。常常聽到媽媽說我們高樹鄉地勢比較高，不需要太擔心啦！

乙說：不然，我們來用COASTAL RISK SCREENING TOOL 模擬看看，海平面上升對我們高樹鄉有什麼衝擊？

## 二、海平面上升對我們的家鄉—高樹鄉帶來的影響：

屏東縣國土計畫統計，屏東縣耕地面積約70,660.69公頃，屏東縣農地面積占全縣面積比例約皆於31%至32%之間，相當於全縣三分之一土地為農業使用，屏東縣以果品、蔬菜及稻米為主，其中農地總面積以高樹鄉最大，約6,617公頃，又高樹鄉臨二重溪、隘寮溪及荖濃溪沿岸，因此面對全球暖化、海平面上升，身為高樹鄉的學子，我們如何因應與守護家鄉呢？

### (一)地理位置：



(圖20)

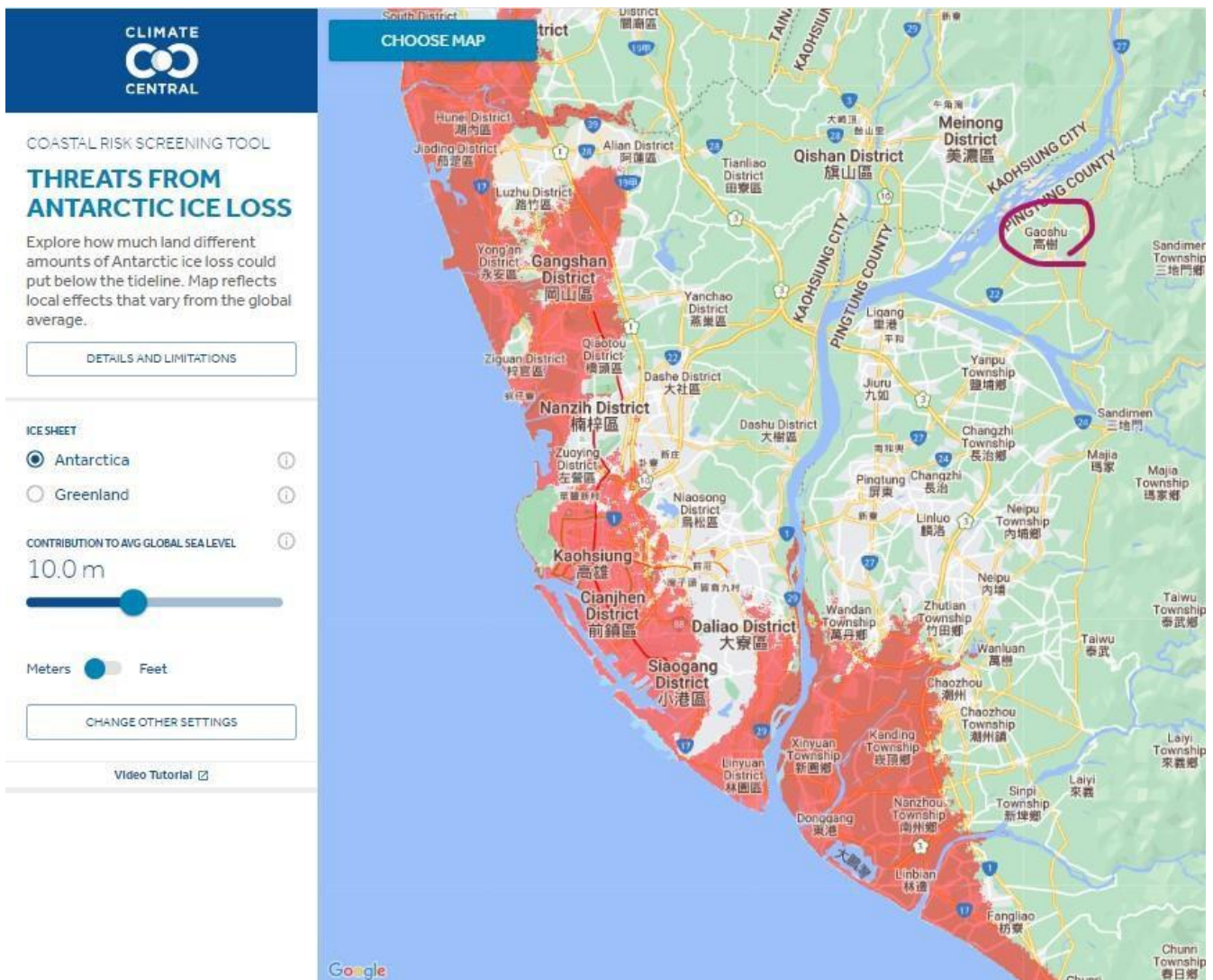
高樹鄉(圖20)位於臺灣屏東縣北部，位處屏東平原東北部，除東南方的丘陵外，全境均屬高屏溪眾多支流所沖積而成的平原，地勢平坦，東有中央山脈阻隔，氣候上屬熱帶季風氣候。居民產業以農業為主，近年來，觀光業也頗有發展。

## (二)家鄉的農業與信仰：

高樹鄉的蜜棗栽培面積約 550 公頃、木瓜 304 公頃，鳳梨 800 公頃，皆是全國栽種面積與產量最多的鄉鎮，連芋頭種植面積也廣達 400 公頃，位居全國第二。

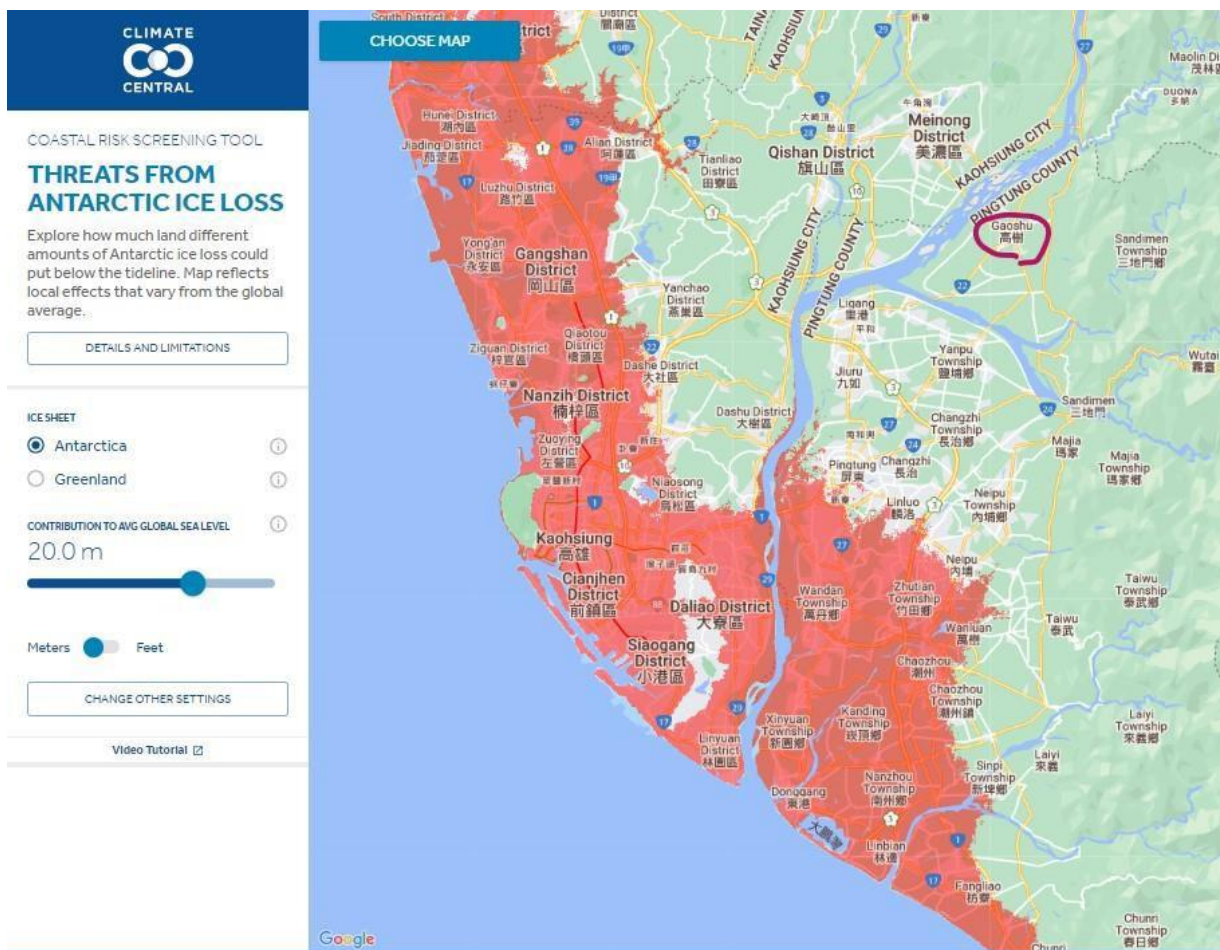
本校屬於客家村，文史記載中提到「大路關歷史，就是與水拚搏的歷史」，大路關移民幾乎與水有關。而且在莊民的信仰中，石獅公具有鎮風、止煞、擋雨的神力，傳說石獅曾顯靈警示、阻擋水災等，如八八水災期間，口社溪大氾濫讓村莊堤防破堤，水流卻在河岸半倒屋旁邊轉一大圈，又退回原來河道，村民們相信是石獅公護佑平安。

## (三)海平面上升對家鄉的影響：



(圖21)海平面上升10尺對高樹鄉的影響



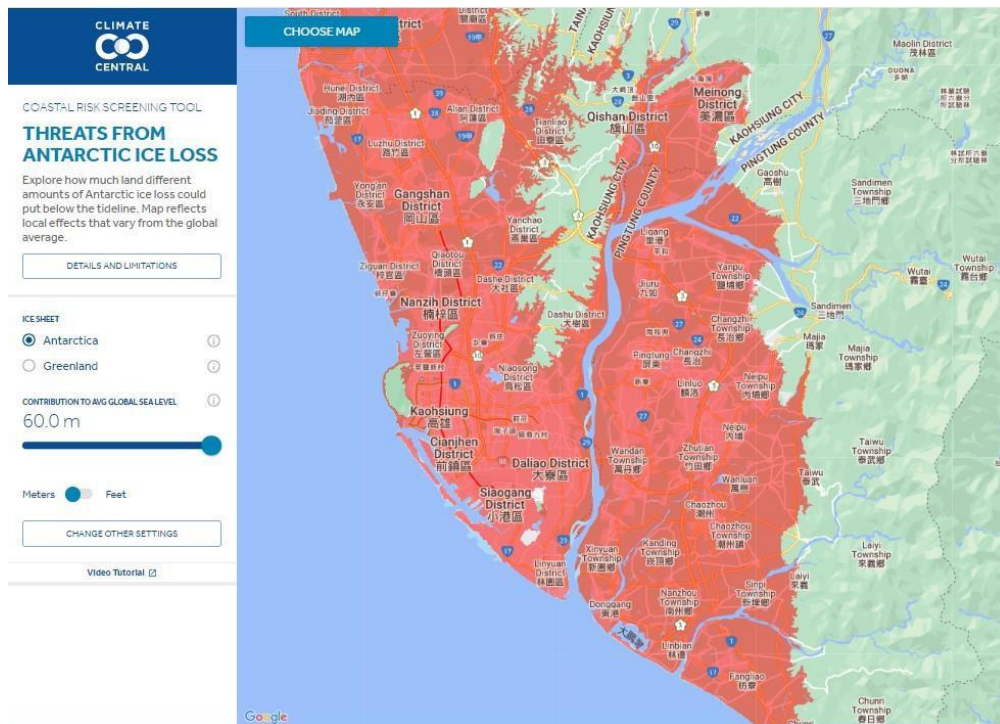


(圖22) 海平面上升20尺對高樹鄉的影響

甲說：真的耶！我們高樹鄉地勢很高，圖21、圖22的模擬圖顯示，海平面上升10公尺、20公尺，我們高樹鄉的陸地都還不會低於海平面之下。

丙說：你別忘了，我們高樹鄉可是緊鄰二重溪、隘寮溪及荖濃溪的沿岸。海平面上升不就表示這些溪流的水位、水流量也會跟著變多升高嗎？還有，我們家鄉的產業以農業為大宗，如果溪水因海平面上升而水位上升，不就表示我們部分的農耕地也會受影響嗎？

乙說：雖然海平面上升10公尺、20公尺甚至上升更多都不會是現在就馬上發生的事情，但是，就像我們上課時看《±2°C》時，影片裡面有提到，若是大家都還沒有很積極的行動來減緩、改善全球暖化的現象，那麼就可能出現「今日馬紹爾，明日台灣」，你們快來看，我用COASTAL RISK SCREENING TOOL，海平面上升的模擬上限是60公尺(圖23)。



(圖23) 海平面上升60尺對高樹鄉的影響

丙說：天啊！海平面上升60公尺，我們高樹鄉鄰近的鄉鎮都泡在水裡面了，高樹也岌岌可危了！

而且我們的產業勢必會受到更多的影響。我們應該要有更多的積極行動對於全球暖化的減緩。

乙說：大家其實都知道這件事情正在發生，但大家真的要更積極的從自己做起，否則我們共同生活在這個地球，我們要共同承擔全球暖化所帶來的氣候災害。

## 陸、結論

- 一、本研究將全球均溫變化圖與臺灣長期氣候監測圖做個比較，我們發現臺灣的氣溫變化受全球暖化影響，平均氣溫在近幾年不斷的再攀升，我們推估全球均溫的增加對於各國的氣候也是有相對的影響，是世界各國須持續關注的面向，擬訂有效的方針使全球暖化的效應趨緩，以減緩全球均溫增加的腳步。
- 二、本研究透過COASTAL RISK SCREENING TOOL及FLOOD MAP的海平面上升模擬程式，海平面上升對於像台灣這類海島型國家來說，是一項非常迫切且棘手的狀況，臺灣地形多樣化，但靠海的縣市面對海平面上升更是迫在眉睫，我們的首都—台北，更面臨了整座城市有可能因海平面上升而泡在水裡。尤其我們在國境之南—屏東，許多靠海的鄉鎮也是面臨同樣的問題。
- 三、本研究透過海平面上升模擬圖發現，雖然高樹鄉位於較高緯度的區域，短時間我們不會受到直接的影響，但若是沒有採更積極的作為去改善全球暖化帶來的災害，海平面高度持續上升，地處溪流交界的高樹鄉，也是一大威脅。

## 柒、參考資料及其他

### 一、參考網站：

- (一)政府間氣候變遷特別委員會(IPCC) [https://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/ipcc\\_ddc.html](https://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/ipcc_ddc.html)
- (二)交通部中央氣象署 <https://www.cwa.gov.tw/V8/C/>
- (三)海平面上升模擬圖來自於Climate Central <https://coastal.climatecentral.org/>
- (四)海平面上升模擬圖來自於Flood Map <https://flood.firetree.net/>
- (五)屏東縣維基百科<https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E5%B1%8F%E6%9D%B1%E7%B8%A3#>
- (六)高樹縣維基百科<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%AB%98%E6%A8%B9%E9%84%89>
- (七)石獅公信仰維基百科 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A4%A7%E8%B7%AF%E9%97%9C%E7%9F%B3%E7%8D%85%E5%85%AC>

### 二、網路資源：

- (一)Green Peace(2020年8月) • 全球暖化下一海平面上升與暴潮衝擊分析取自 <https://www.greenpeace.org/taiwan/press/9206>
- (二)Green Peace(2021年7月21日) • 氣候變遷危機！關於海平面上升，你需要知道的7件事，取自<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/26306/>
- (三)鍾慧元(2023年4月17日) • 海平面正以飛快速率上升，取自國家地理雜誌 <https://www.natgeomedia.com/environment/article/content-16185.html>
- (四)國家災害防救科技中心/中央研究院環境變遷研究中心(2017) • 臺灣氣候的過去與未來 <https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/upload/book/20180424152648.pdf>
- (五)「明天過後」的世界——台灣冬天會消失嗎？(2023.08.17) • 少年報導，取自 <https://kids.twreporter.org/article/climate-change-infographic>
- (六)交通部中央氣象署(2011年3月) • 臺灣氣候監測報告，取自 <https://www.cwa.gov.tw/Data/climate/Watch/mrcs/mrcs201901.pdf>
- (七)行政院國家永續發展委員會(2022年9月) • 國家氣候變遷調適計畫（112-115年）取自 [https://adapt.moenv.gov.tw/dispPageBox/files/%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E6%B0%A3%E5%80%99%E8%AE%8A%E9%81%B7%E8%AA%BF%E9%81%A9%E8%A1%8C%E5%8B%95%E8%A8%88%E7%95%AB\(112-115%E5%B9%B4\)%E6%A0%B8%E5%AE%9A%E6%9C%AC.pdf](https://adapt.moenv.gov.tw/dispPageBox/files/%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E6%B0%A3%E5%80%99%E8%AE%8A%E9%81%B7%E8%AA%BF%E9%81%A9%E8%A1%8C%E5%8B%95%E8%A8%88%E7%95%AB(112-115%E5%B9%B4)%E6%A0%B8%E5%AE%9A%E6%9C%AC.pdf)