



國立成功大學
近海水文中心



時間	課程內容	講師
1410~1440	淨零排放觀光：即時海洋資訊 在小琉球海域遊憩活動中的應用與推動	范揚洺博士 成功大學近海水文中心
1440~1540	認識海洋裡的熱帶雨林	邱顛陵博士 海洋大學海洋環境與生態研究所

113 年大鵬灣國家風景區 丙級浮潛教練講習課程

淨零排放觀光：即時海洋資訊
在小琉球海域遊憩活動中的應用與推動

主講人：范揚洺 博士
國立成功大學近海水文中心

2024.04.08



國立成功大學
近海水文中心



圖片/Shutterstock



淨零排放（Net Zero）是什麼？



圖片/PGE綠能知識庫

預計在 2050至2070 年將有 **133 個** 國家將達到淨零排放目標。



不進行淨零排放會...?

全球氣候變遷加劇，增加人類生命財產威脅。



攝氏溫度提高 2°C

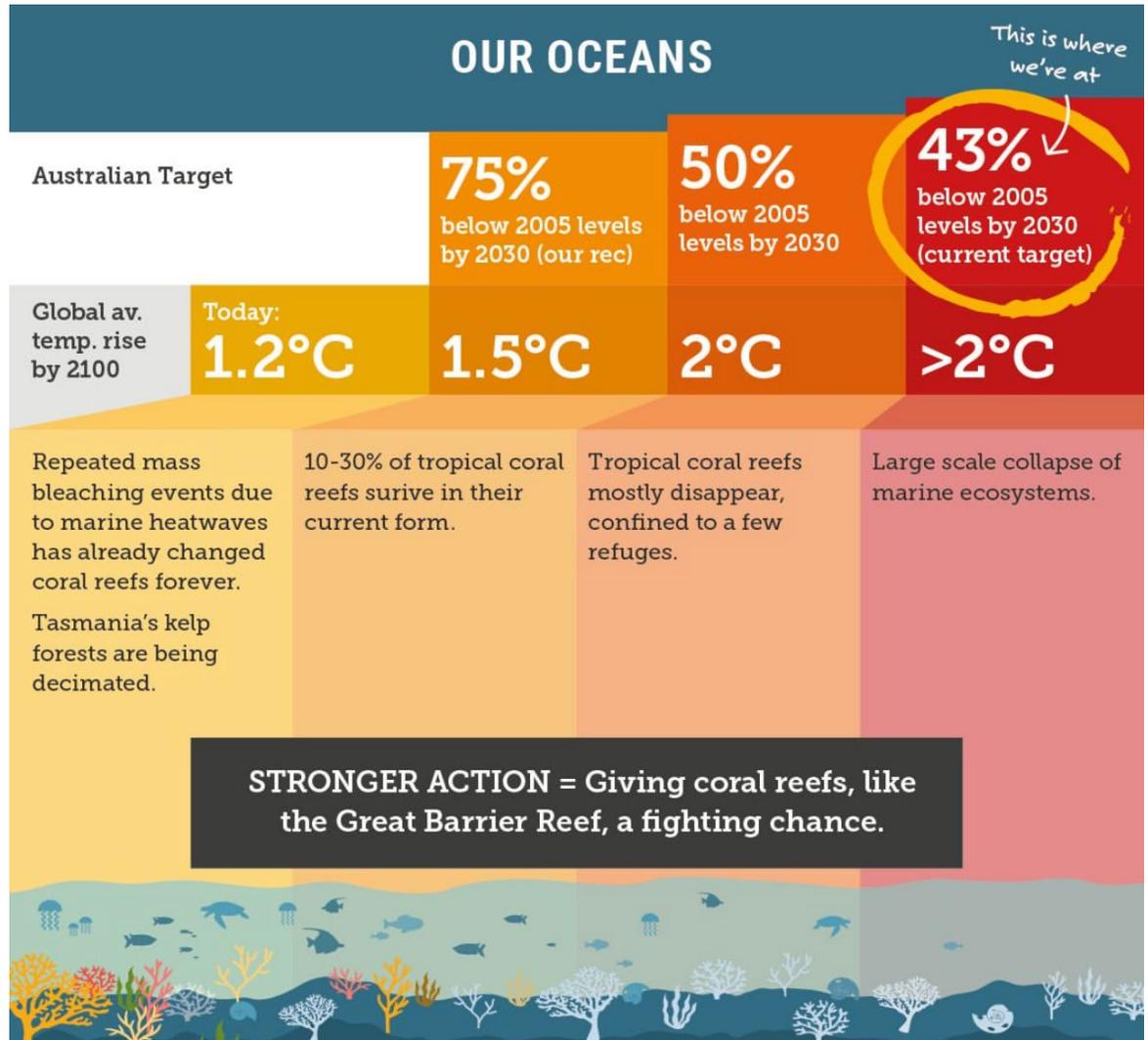
- ⚠️ 30億人陷缺水危機
- ⚠️ 18%全球陸地生態浩劫

對臺灣可能的影響

海平面上升 ➔ 低窪地區淹水 ➔ 水稻糧作減產

OUR OCEANS

This is where we're at





3123.53 231.654

臺灣2050

淨零排放

314.53

12項關鍵戰略

風電／光電、氫能、前瞻能源、公正轉型
電力系統與儲能、碳捕捉利用與封存
運具電動化與無碳化、資源循環零廢棄
自然碳匯、淨零綠生活、綠色金融、節能



ESG遠見

二氧化碳的倉庫

綠碳

森林、植物、
土壤



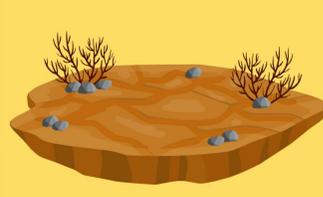
藍碳

海洋、海草、
紅樹林、藻類



黃碳

農田、黑土、
永凍土、旱地



二氧化碳儲存總量

NO.3

No.1

NO.2

珊瑚對淨零排放的重要性：

- ✓ **碳吸收**：吸收二氧化碳（CO₂）並進行光合作用，將碳儲存在其鈣質骨架中。
- ✓ **海洋生態系統保護**：有助於維護海洋生態系統的完整性和穩定性，從而促進水域中的生物多樣性。
- ✓ **海洋資源和經濟價值**：珊瑚礁為許多沿海社區提供了重要的經濟收入來源，如旅遊業、漁業和生物醫學研究。
- ✓ **海洋健康和食物安全**：珊瑚礁提供了許多海洋生物的棲息地和營養來源，這些生物又是人類食物鏈的一部分。



小琉球亂象！浮潛客踩海龜、珊瑚刻名字

2019/06/11 17:22:39



59 人說過

A-

A

A+



- 浮潛時不觸摸或干擾海洋生物，並避免破壞珊瑚礁和其他海洋生態系統。
- 有助於維護海洋生態平衡，共同實現淨零排放。

小琉球活體珊瑚遭「打樁」 潛水界怒嗆：水準低落！



有潛客以D字環和繩索環扣住珊瑚礁及活體珊瑚。
(擷自臉書粉專靠北潛水)

有潛客以D字環和繩索環扣住珊瑚礁及活體珊瑚。(擷自臉書粉專靠北潛水)

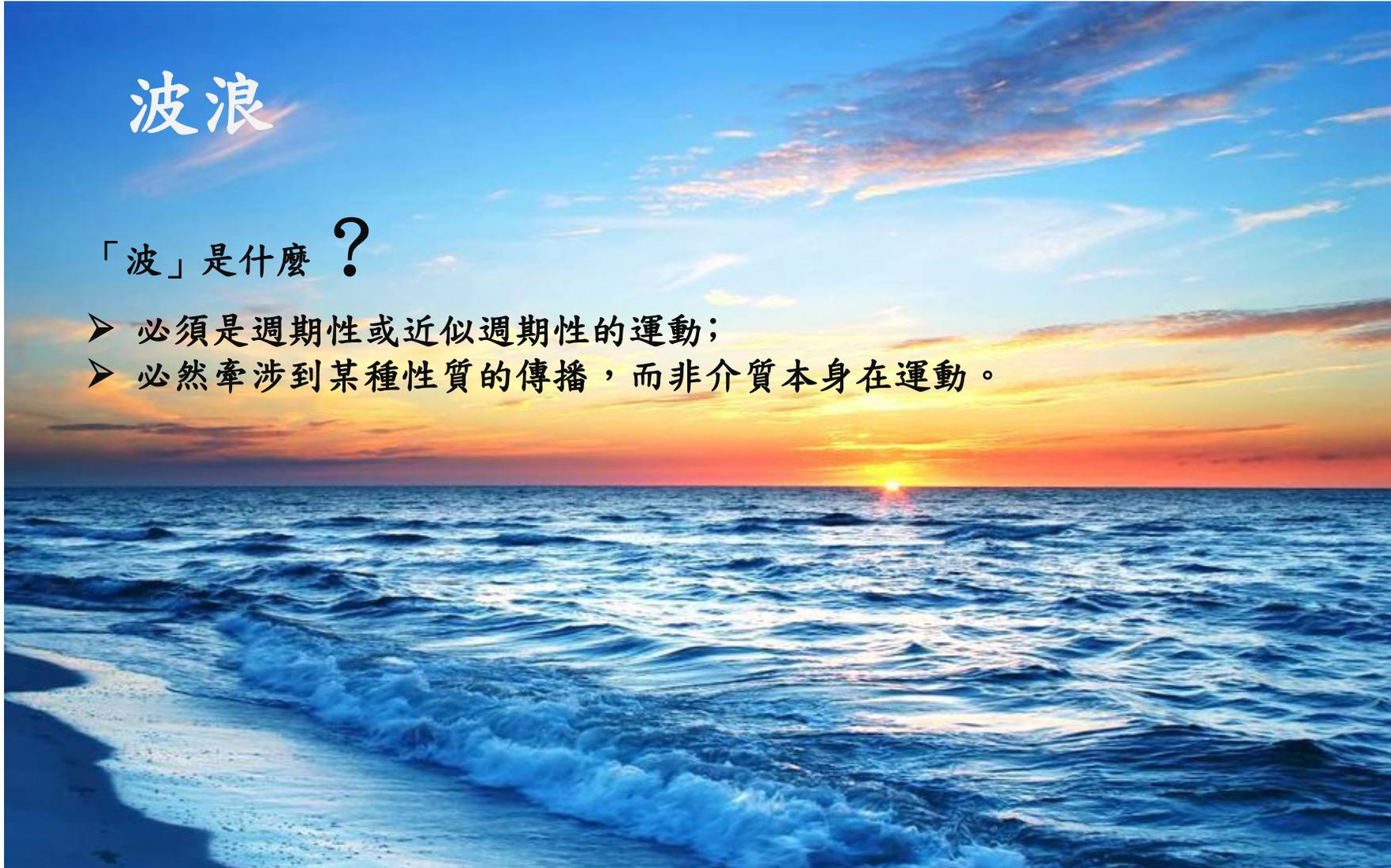
2019/04/11 12:32



波浪

「波」是什麼？

- 必須是週期性或近似週期性的運動；
- 必然牽涉到某種性質的傳播，而非介質本身在運動。





國立成功大學
近海水文中心



無風不起浪

無風三尺浪



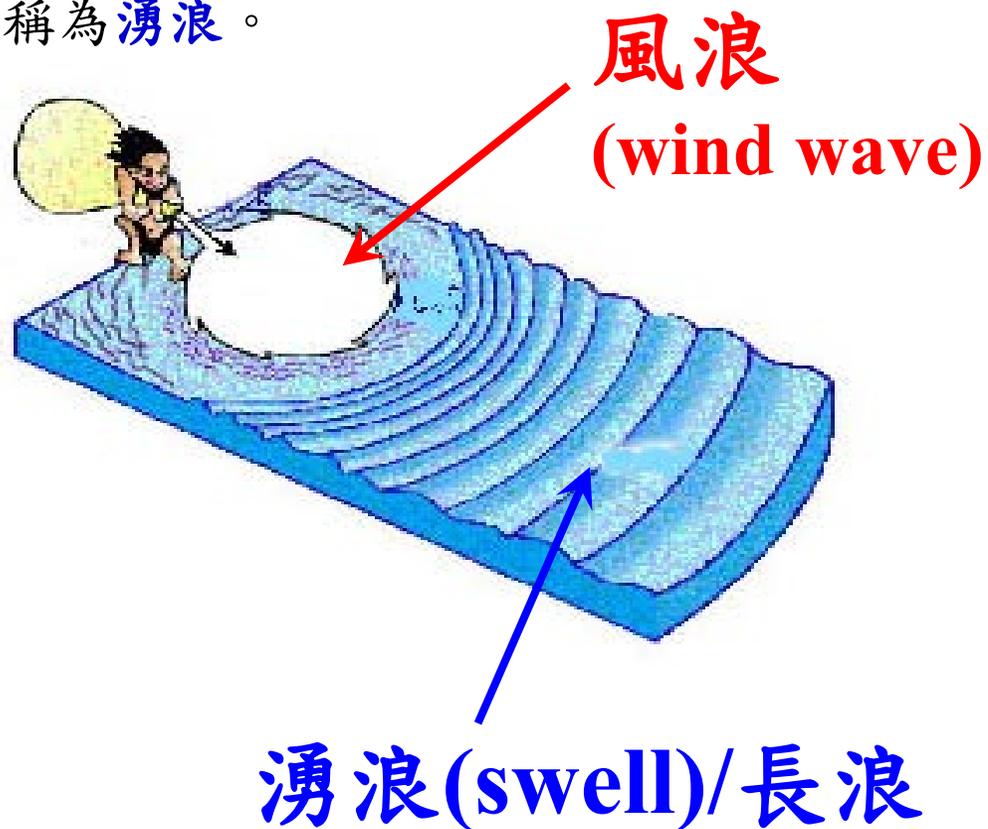
湧
浪

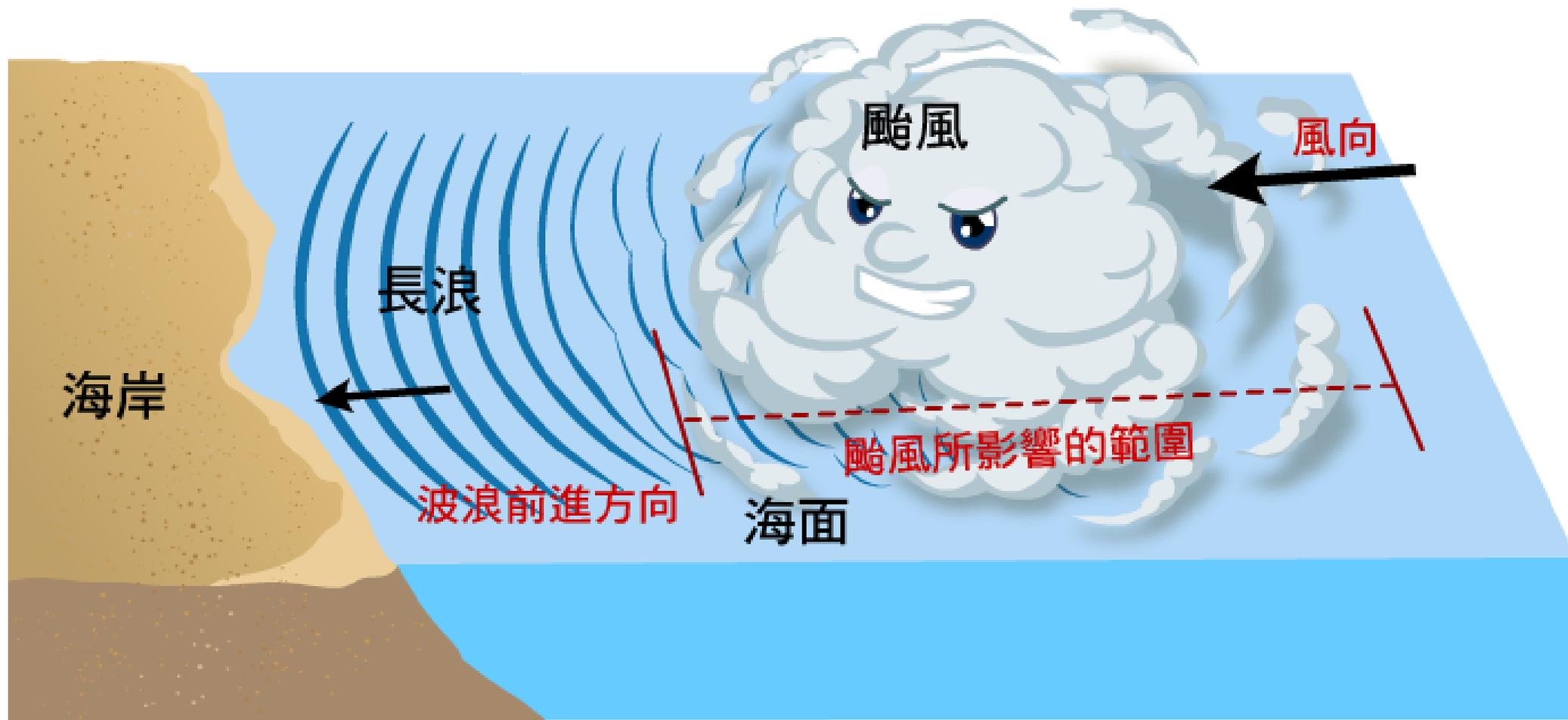


浪是**風吹**產生

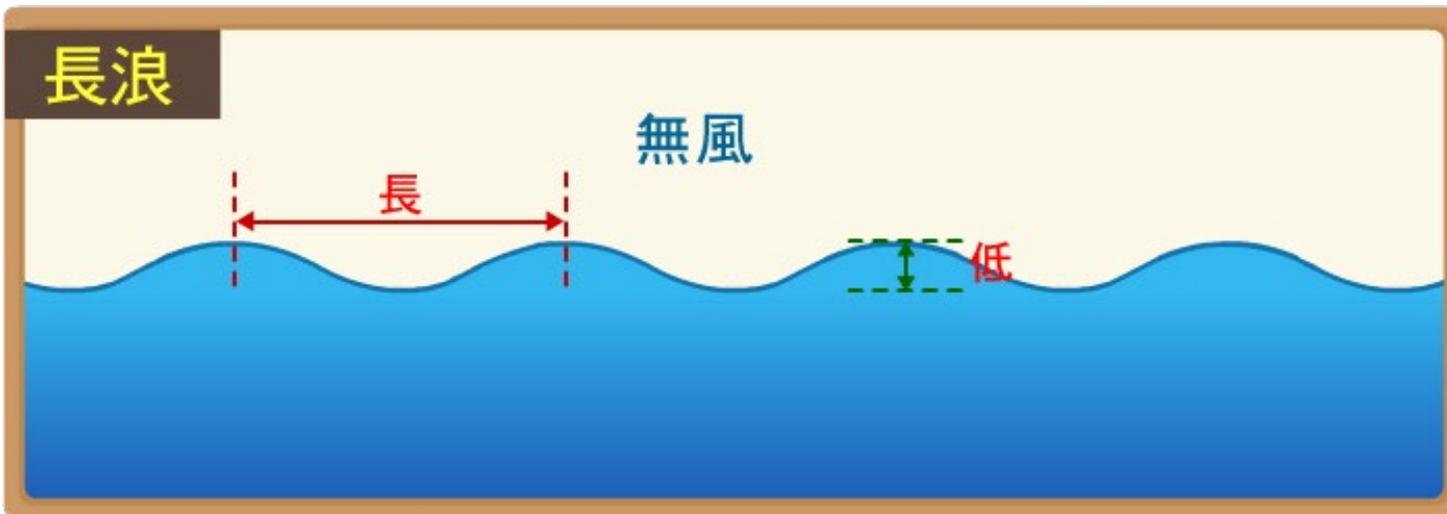
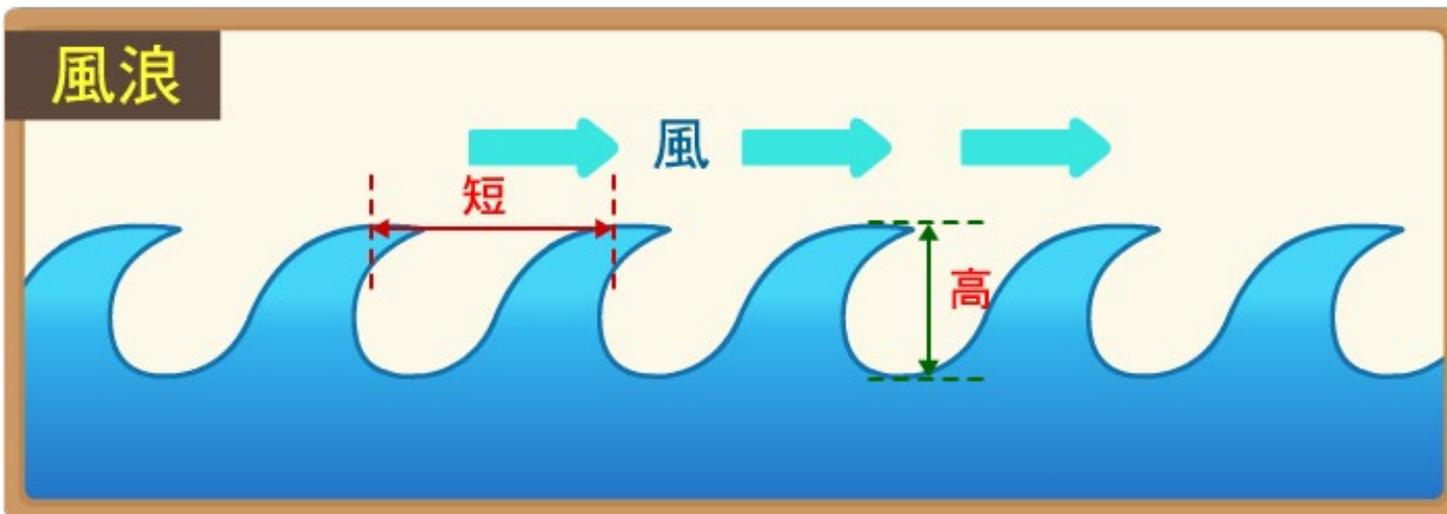
直接風吹產生的浪稱為**風浪**

風浪傳遞到遠處稱為**湧浪**。





圖片來源：中央氣象局



風浪



4 8:13 AM



蒲福風級浪級表

風級	浪級	風速		浪高	
		哩每時	公尺每秒	一般	最高
0	-	1以下	0-0.2	公尺	公尺
1	微波	1-3	0.3-1.5	0.1	0.1
2	微波	4-6	1.6-3.3	0.2	0.3
3	小波	7-10	3.4-5.4	0.6	1.0
4	小浪	11-16	5.5-7.9	1.0	1.5
5	中浪	17-21	8.0-10.7	2.0	2.5
6	大浪	22-27	10.8-13.8	3.0	4.0
7	大浪	28-33	13.9-17.1	4.0	5.5
8	巨浪	34-40	17.2-20.7	6.0	7.5
9	猛浪	41-47	20.8-24.4	7.0	10.0
10	猛浪	48-55	24.5-28.4	9.0	12.5
11	狂濤	56-63	28.5-32.6	11.5	16.0
12	狂濤	64-71	32.7-36.9	14.0	16以上
13	狂濤	72-80	37.0-41.4	14以上	16以上
14	狂濤	81-89	41.5-46.1	14以上	16以上
15	狂濤	90-99	46.2-50.9	14以上	16以上
16	狂濤	100-108	51.0-56.0	14以上	16以上
17	狂濤	109-118	56.1-61.2	14以上	16以上



微波



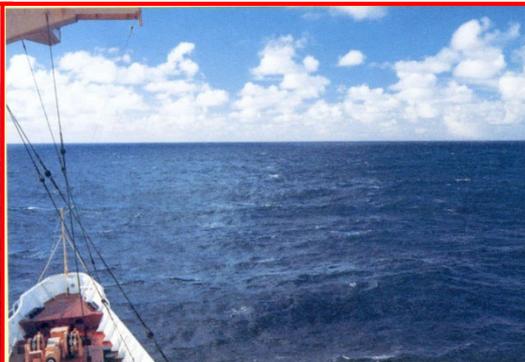
漣漪狀的平靜海面。

小浪



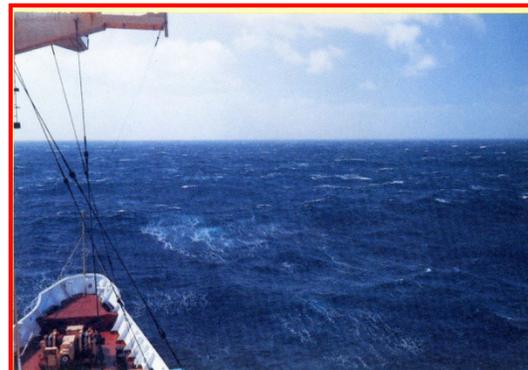
約1-1.5m的浪，少量白泡出現。

中浪



約2-2.5m的浪，更多的白泡出現，有時會破碎灑出。

大浪



約4-4.5m浪，海面水位抬昇，碎波產生的白泡順著風向散去。

巨浪



約5.5-7.5m的浪。海面上遍佈碎波後的白泡，船隻航行困難。

狂濤



浪高超過11.5-16m，巨浪濤天，海面佈滿白泡，能見度差。

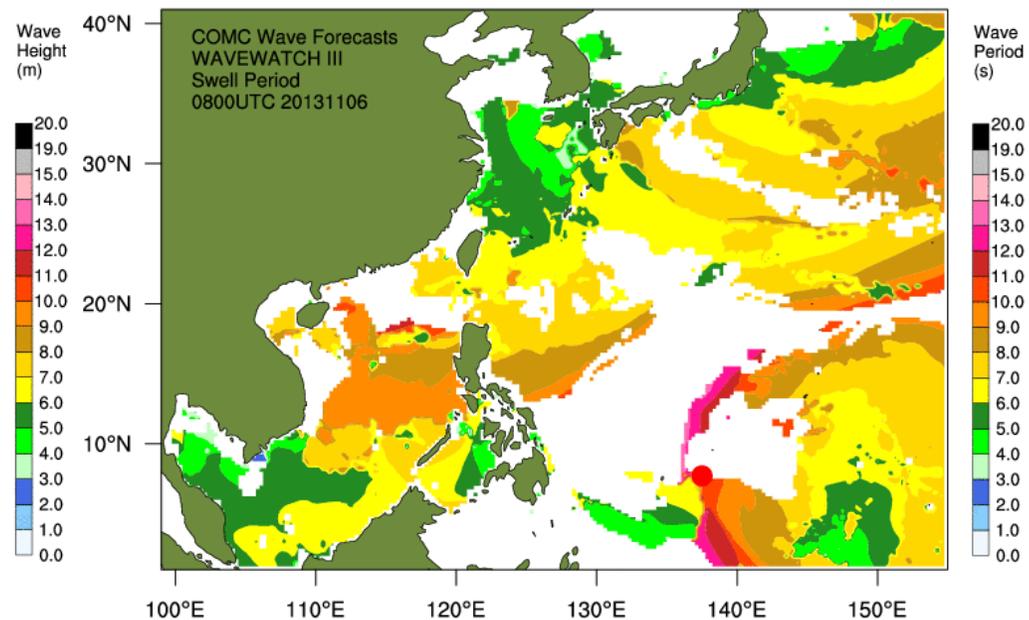
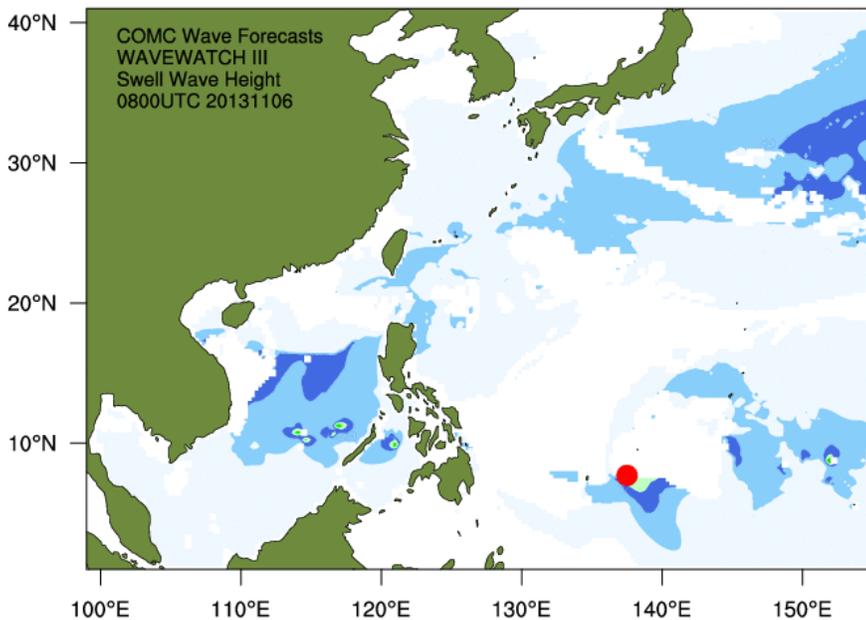
湧浪 (長浪)







長浪比馬拉松冠軍更厲害



可以跑超過2,000公里



Jumpstart Your Journalism Career

Apply for an English-language news reporting position in Taiwan

CLICK FOR DETAILS

News Opinion Taiwan Living Learn English The China Post Subscribe RSS Feeds Search

Taiwan > Local Changhua Chiayi Heinchu Hualien Ilan Kaohsiung Miaoli Nantou Offshore Islands Pingtung Taichung Tainan Taipei Taitung Taoyuan Yunlin

8 university students dead after being swept to sea

The China Post news staff
November 10, 2013, 12:04 am TWN

Print Email Like Tweet Share



The lifeless body of a student from Shulin Community University is carried by a rescuer after she was pulled out to sea by rogue waves while taking part in an outdoor learning...

TAIPEI, Taiwan -- Eight students of Shulin Community University in New Taipei City were swept out to sea by rogue waves yesterday afternoon while walking on Longdong Geopark in Gongliao District; all were pronounced dead after being retrieved by rescue personnel, according to Fire Bureau officials.

The China Post Print Edition

Complete with expanded Prime Time Weekend Planner, daily comics, and Sunday travel

Subscribe now and receive **2 months FREE**

CLICK TO SUBSCRIBE

Another eight students were swept out to sea yesterday. All 16 students of Shulin Community University in Longdong Geopark were swept out to sea. The eight students were identified as Wang Chen Hsi-chiao (魏舒喬), 12, Chang Bi-hui (張碧惠), 51, Chen Yu-lien (陳玉蓮), 10, and Lee Li-hua (李麗華), 56.

All eight were retrieved before 7 p.m. yesterday, but were unresponsive. They were taken to the Keelung branch of Chang Gung Medical Foundation, the Keelung Hospital, Ruifang Hospital and Aodi Health & Medicare Unit in Gongliao.

瘋狗浪奪命 東北角8死8傷

Ads by Google
木寡醃+乳酸菌 年後大吃不卡卡 mall.brands.com.tw
現省250再送美容飲！特含來自日本孢子型 乳酸菌，活性更久，白蘭氏限時免運中

樹林社大地質教學 傳憾事

〔記者／綜合報導〕它美麗，卻潛藏殺機！

「海燕」颱風威力強，雖然遠在菲律賓外海，但外圍環流讓台灣東部沿海自前天開始湧起長浪，尤其台灣東北角吹起東北風，加上東北角岩（礁）岸地形，容易出現殺人於無形的「瘋狗浪」；新北市樹林社區大學講師蔡源彬昨天下午帶著學員和家屬到龍洞灣岬海濱步道了解地質結構並欣賞美景時，就被連續三個高達19公尺的瘋狗浪襲擊，十六人被捲落海，造成八死八傷的慘劇。






潮流 (Tidal Current)

由於潮汐運動所造成的，是一般在海上所看到或感覺到的流況。

洋流 (Ocean Current)

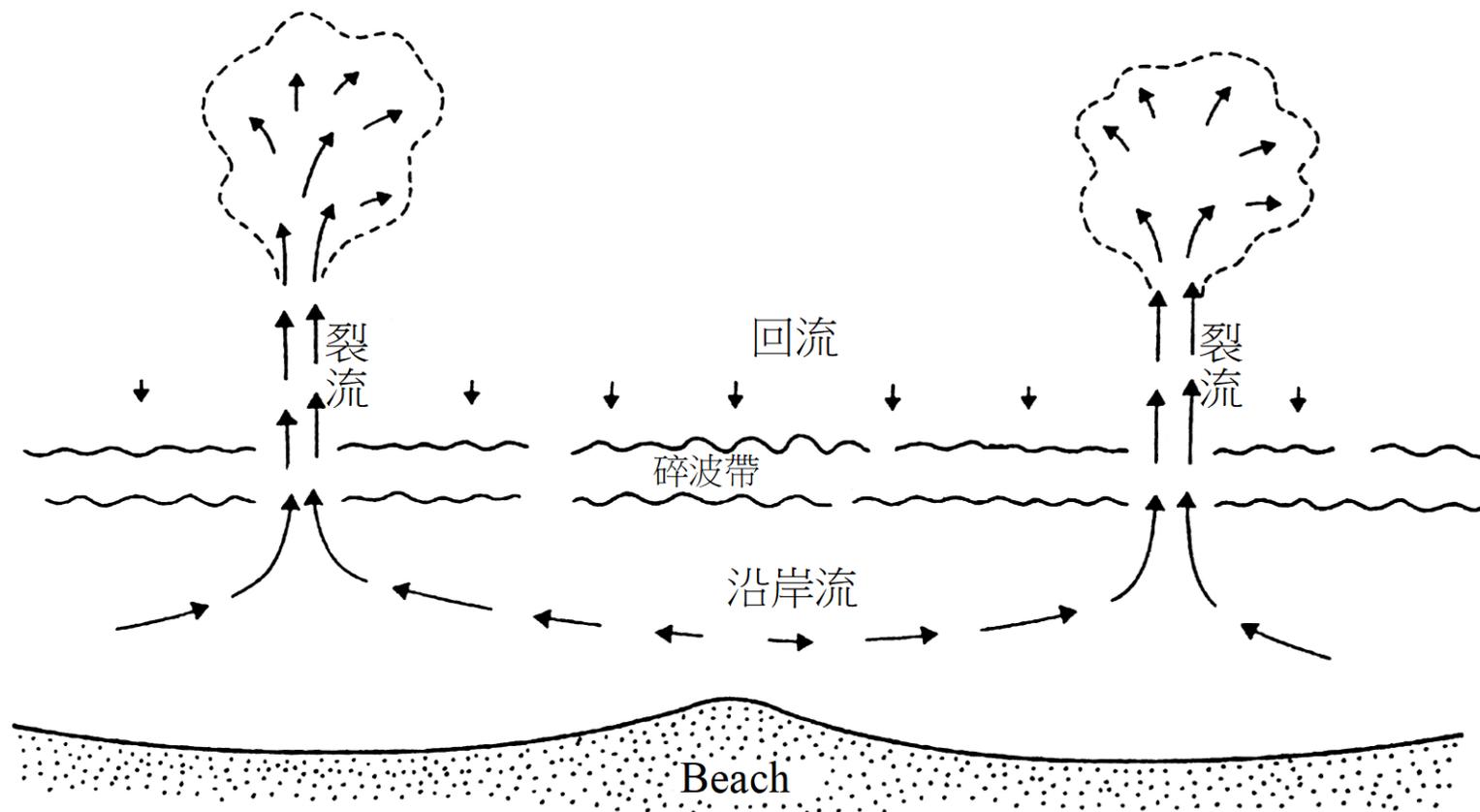
是全球尺度的流，譬如黑潮。

近岸流 (Longshore/cross-shore Current)

在海岸附近，受到波浪或地形作用所引起的流，譬如裂流。



波浪生成近岸流，
包含了恐怖的**裂流**(或稱**離岸流**)



首頁 > 即時 > 社會

小琉球祕境浮潛遭海流捲走 1人救回、1人命危



自由時報

被稱為小琉球祕境威尼斯海灣的蛤板灣，玩水要相當小心。（記者葉永騫攝）

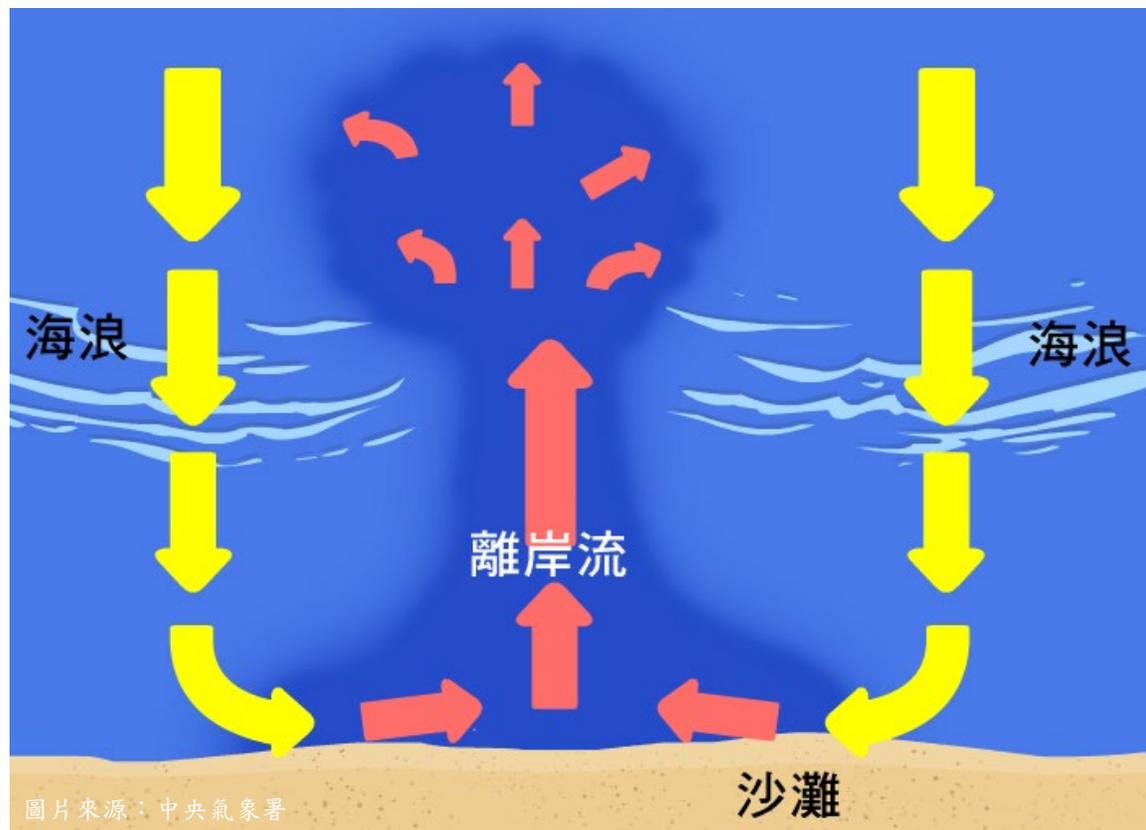
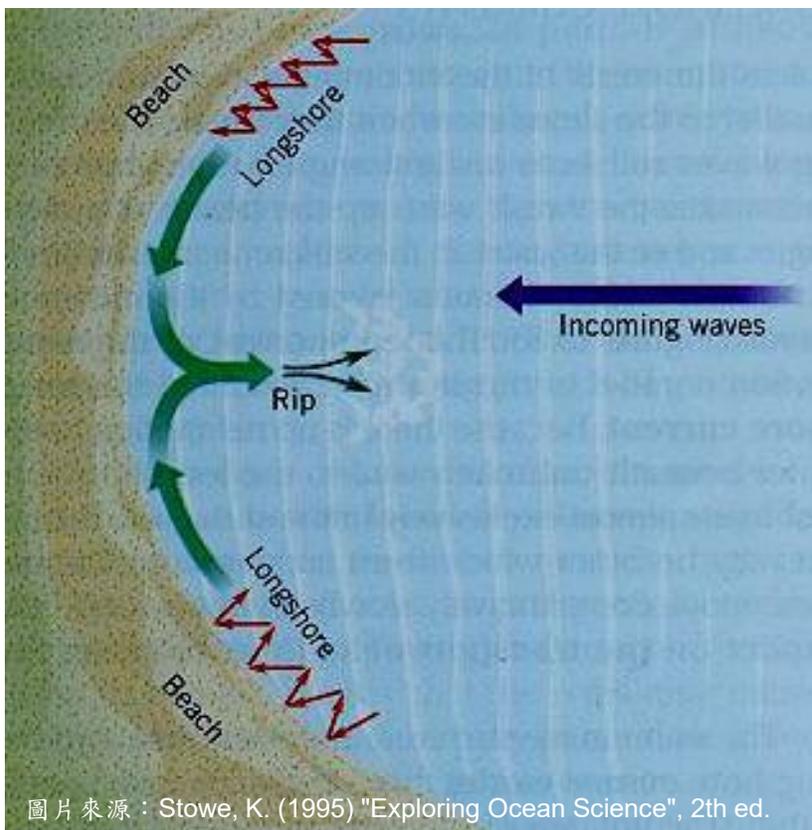


Delaware Sea Grant





裂流怎麼形成的？





國立成功大學
近海水文中心



發生機制
尚未明朗!!!

監測可以減免其害 ← 發展中



國立成功大學
近海水文中心



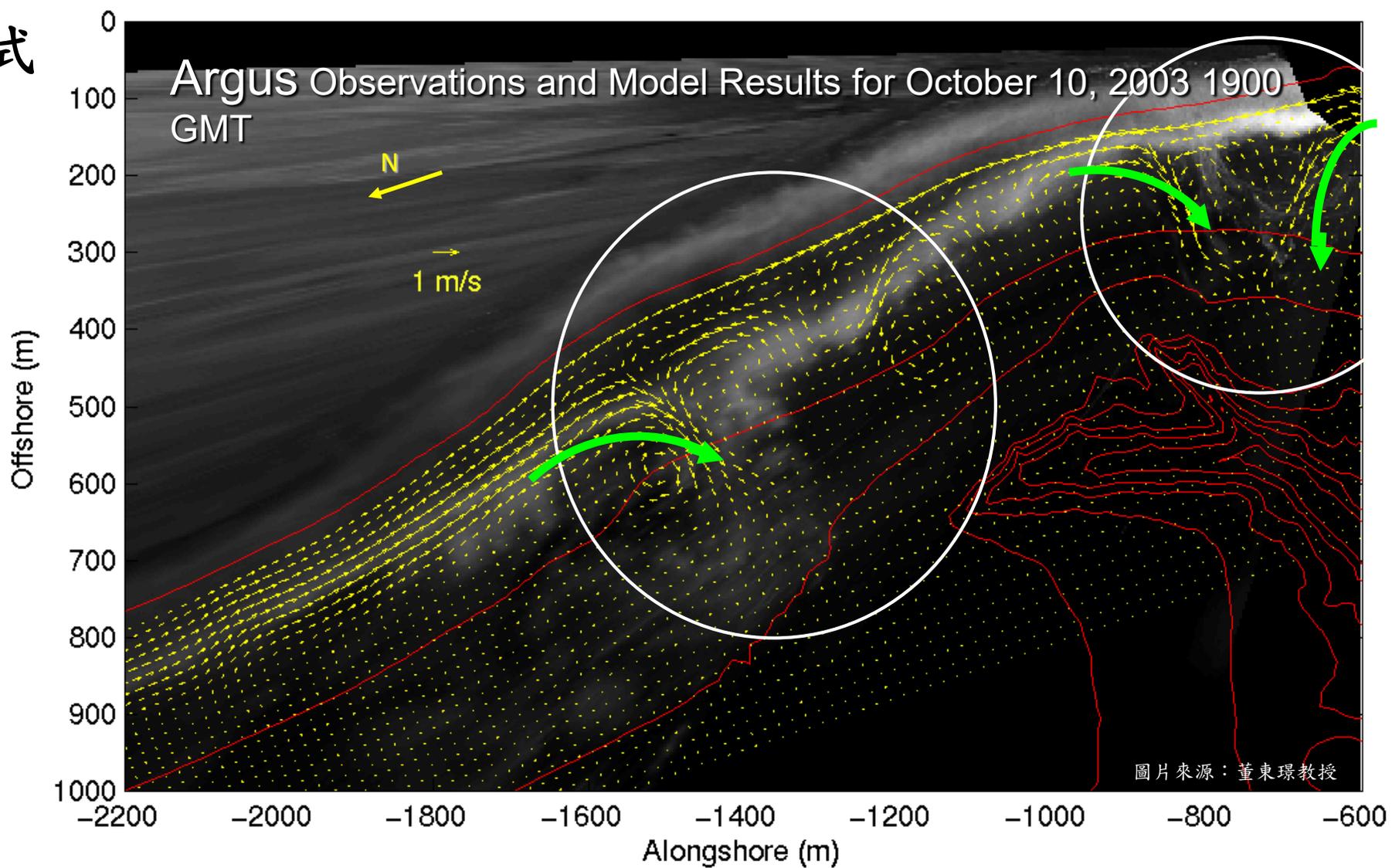
自動影像辨識



照片來源：董東環教授



數值模式

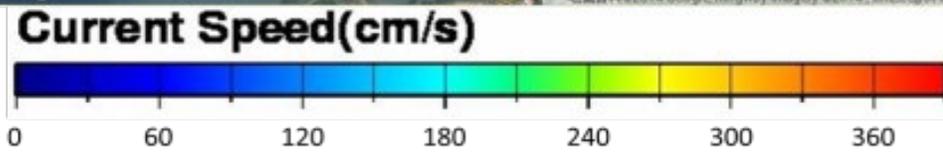
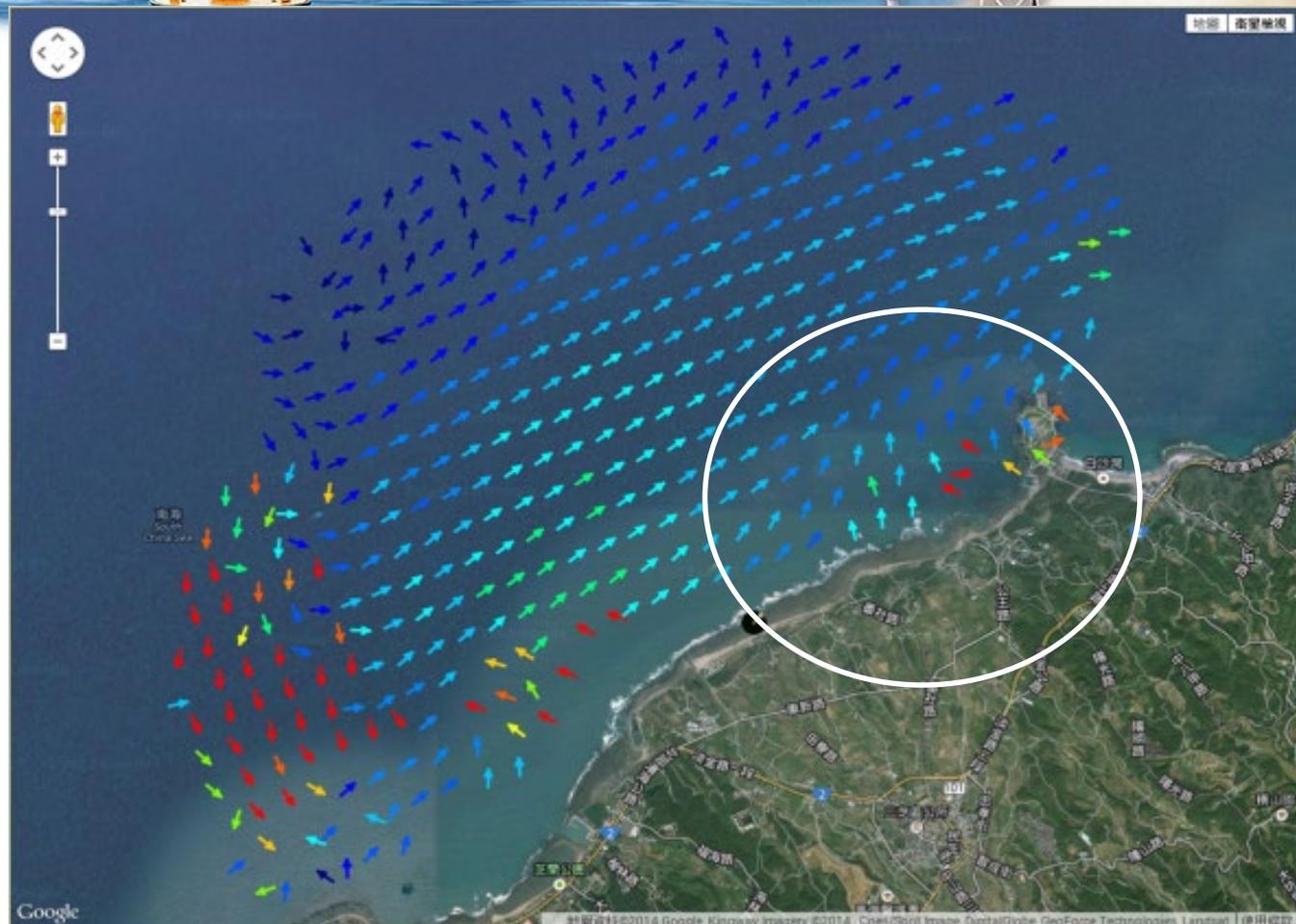




國立成功大學
近海水文中心



雷達





裂流警戒標示

奪命離岸流

逃離溺水魔掌 學習遇險自救

離岸流是快速遠離海岸並朝海洋去的強大海流
連游泳選手都無法與離岸流對抗

不慎被離岸流帶離岸邊時

- ◆ 千萬不要慌張，千萬千萬不要拼命游回岸邊
- ◆ 先與海岸平行游開離岸流，游開後再游回岸邊
- ◆ 無法逃離時請向下划水或踏水，保持頭部浮出水面
- ◆ 需要救助或等待救援時，請大聲呼救或招手求救

安全自保方式

- ◆ 平時多多學習游泳
- ◆ 請勿獨自下水
- ◆ 不清楚當地水況決不下水

**海洋立國
親水無罪**
北岸風浪板無私編製
歡迎分享 救人無數
原始版權係屬美國NOAA所有

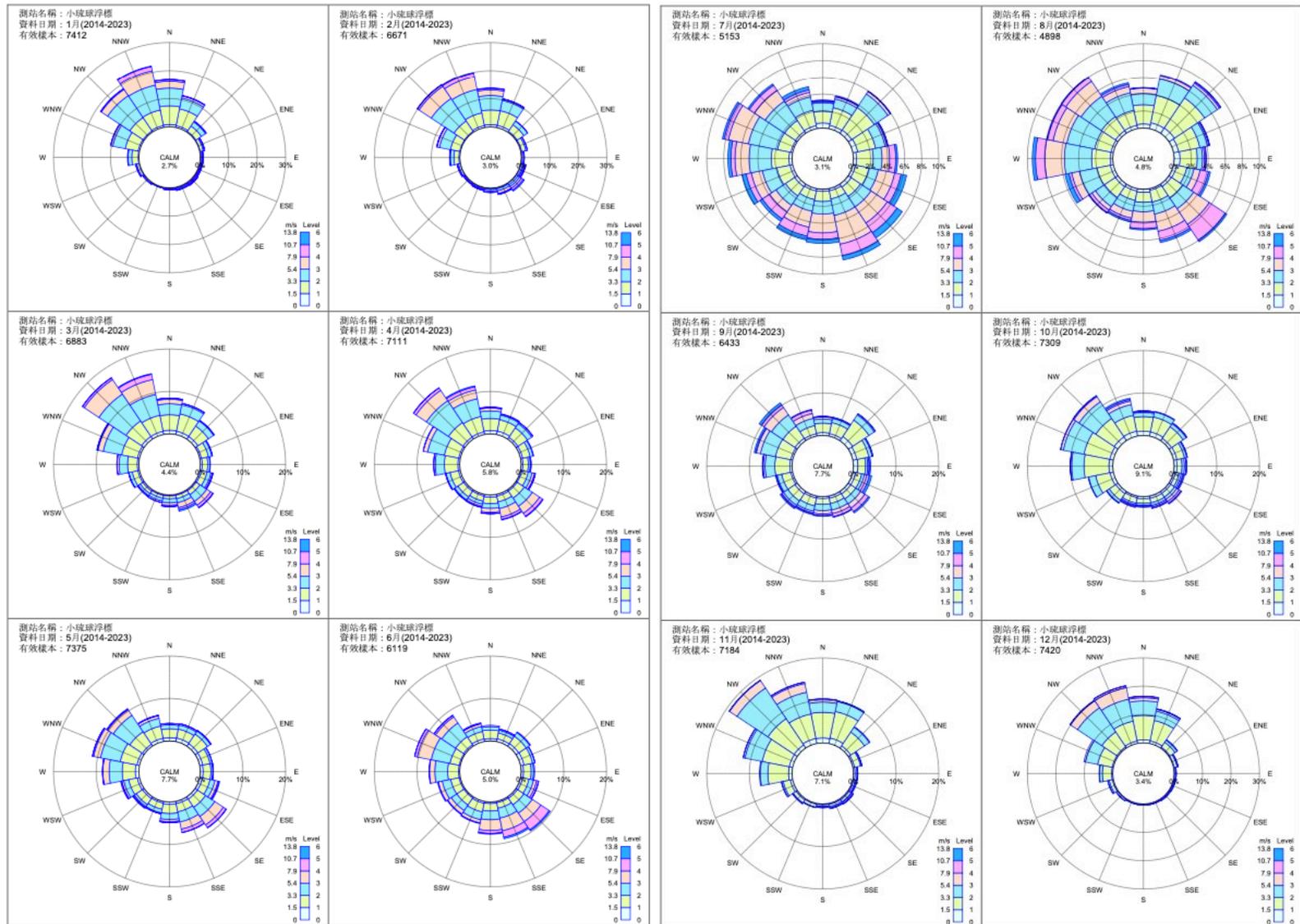




小琉球海域風的特性

資料來源：氣象署的小琉球浮標

統計時間：103年1月1日至112年12月31日，共10年

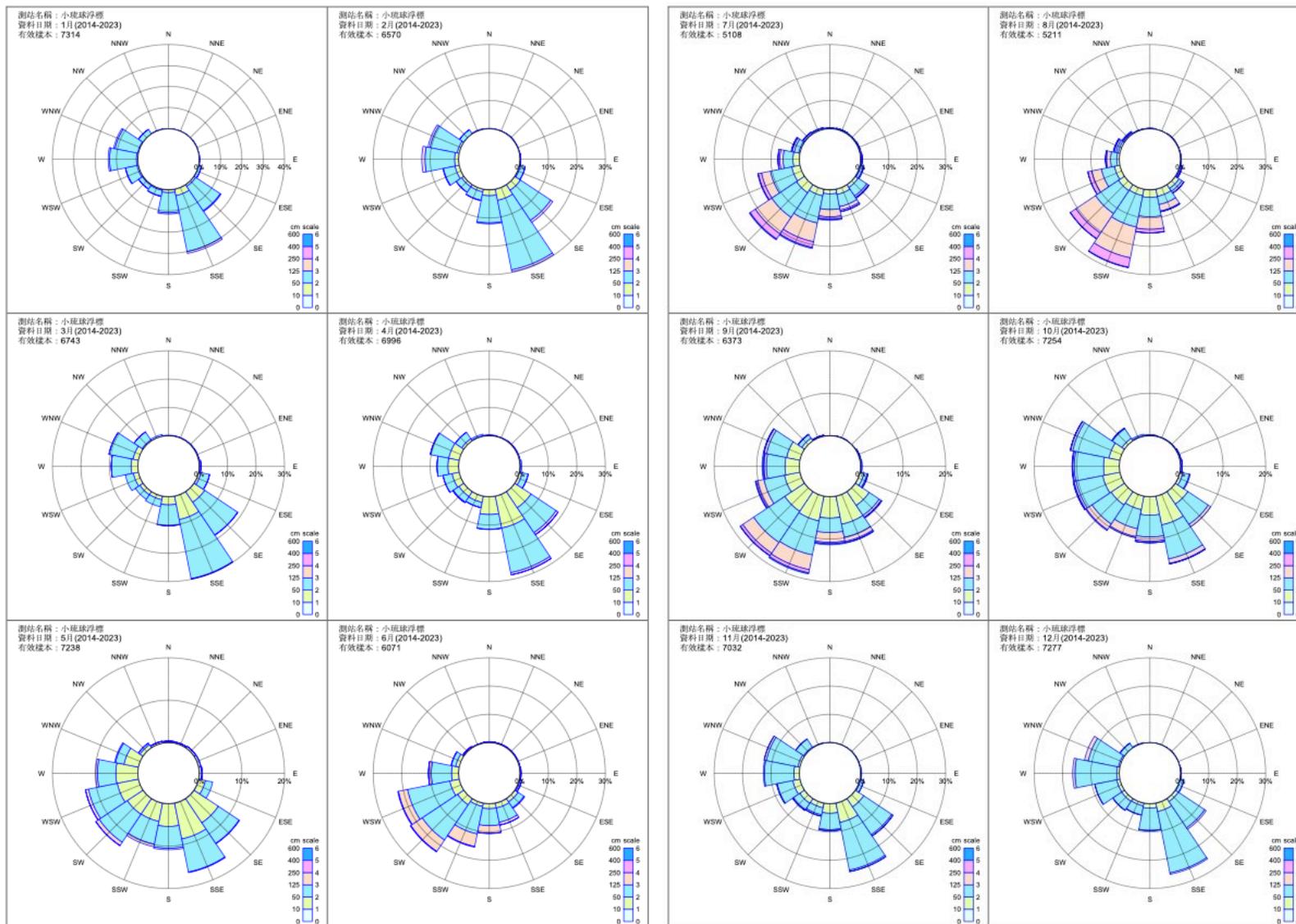




小琉球海域浪的特性

資料來源：氣象署的小琉球浮標

統計時間：103年1月1日至112年12月31日，共10年

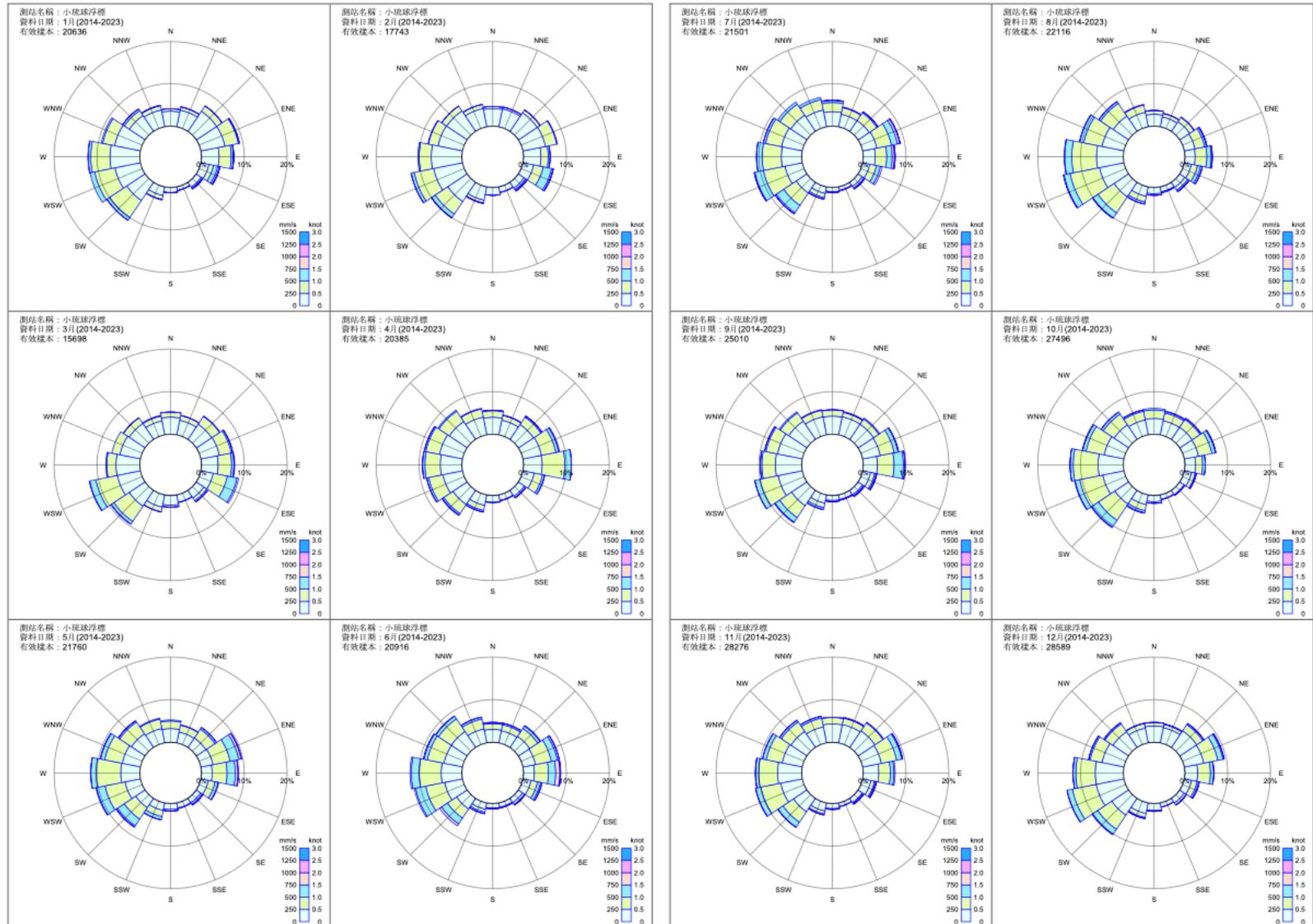




小琉球海域流的特性

資料來源：氣象署的小琉球浮標

統計時間：103年1月1日至112年12月31日，共10年





大鵬灣國家風景區管理處 海域水文氣象資訊展示
DAPENG BAY NATIONAL SCENIC AREA HEADQUARTERS

即時海氣象資訊及活動告示 三日潮汐預報 東港鎮沿海預報 藍色公路資訊 年報下載 文件下載 資料查詢

小琉球
水域遊憩活動告示

-  立式划槳
-  游泳
-  水肺潛水
-  浮潛
-  水上腳踏車
-  獨木舟

綠色：適宜
橘色：警戒
紅色：危險
白色：條件不足

資料時間：2024/04/08 10:00
資料來源：小琉球浮標
資料僅供參考，請注意遊憩安全

 高量級
氣象署恆春測站

即時資料



大鵬灣氣象站瞬時風速風向

風速：三級風(5.2m/s)
風向：西(278度) →
觀測時間: 2024/04/08 10:43:59

灣域風速站瞬時風速風向

風速：三級風(3.8m/s)
風向：西(277度) →
觀測時間: 2024/04/08 10:43:58

行動裝置網頁



大鵬灣風景區海岸氣象資訊整合計畫
波浪、風、潮汐、天氣資訊



國立成功大學
近海水文中心
設計維護

<https://www.comc.ncku.edu.tw>

鵬灣跨海大橋

氣溫：28.3 °C
濕度：79 %
體感溫度：31.3 °C
觀測時間：2024/04/08 10:00
資料來源：大鵬灣氣象站

琉球嶼氣象站

氣溫：30.9 °C
濕度：70 %
體感溫度：35.5 °C
觀測時間：2024/04/08 10:00
資料來源：氣象署琉球嶼氣象站

相關連結

- 雷達回波
- 衛星雲圖
- 波浪統計
- 海溫統計
- 潮位統計
- 劇烈天氣監測系統



國立成功大學
近海水文中心





操船潮便利



提供多個港灣**高解析度動態潮流預報**與定位地理資訊服務，讓使用者能掌握更細緻的潮流變化，利於船隻進出港及操船等遊憩進行。



國立成功大學
近海水文中心



操船潮便利



地理資訊GIS網頁





操船潮便利

https://ocean.cwa.gov.tw/V2/sailing_forecast

海象環境資訊平台 SafeOcean

依據數值預報有其不確定性，請注意

搜尋

我的應用

應用

- 臺灣海象
- 航行海象
- 沿海遊憩看風險
- 操船潮便利**
- 近海漁場海況
- 海象觀測站
- 西北太平洋海象

政府網站資料開放宣告 | 隱私權保護政策 | 網站安全政策
意見信箱 | 操作說明 | 網站導覽 | 滿意度調查

登入

操船潮便利

- 浪高預報
- 海表溫度預報
- 兩區遙測-雷達回波
- 沿海預報

箭頭

- 潮流預報-港灣選單

小琉球

- 浪向預報
- 表面海流預報
- 風速預報

標點

- 氣象觀測-船舶報告
- 海象監測-主要浮標站
- 海象監測-主要潮位站
- 漲潮退潮預報
- 觀測浪高(週期)/海溫
- 異常浪攝影機

地理

- 潮間帶
- 近岸海域範圍

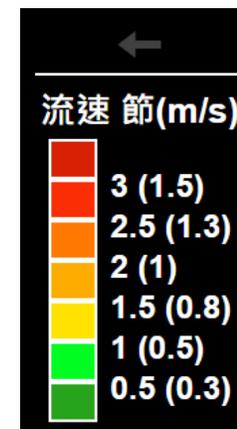
流速節(m/s)

3 (1.5)
2.5 (1.3)
2 (1)
1.5 (0.8)
1 (0.5)
0.5 (0.3)

2024年04月05日 17時00分

04/05 05時 04/05 11時 04/05 17時 04/05 23時 04/06 05時

Leaflet | © 國土測繪圖資網路地圖服務





國立成功大學
近海水文中心



沿海遊憩看風險

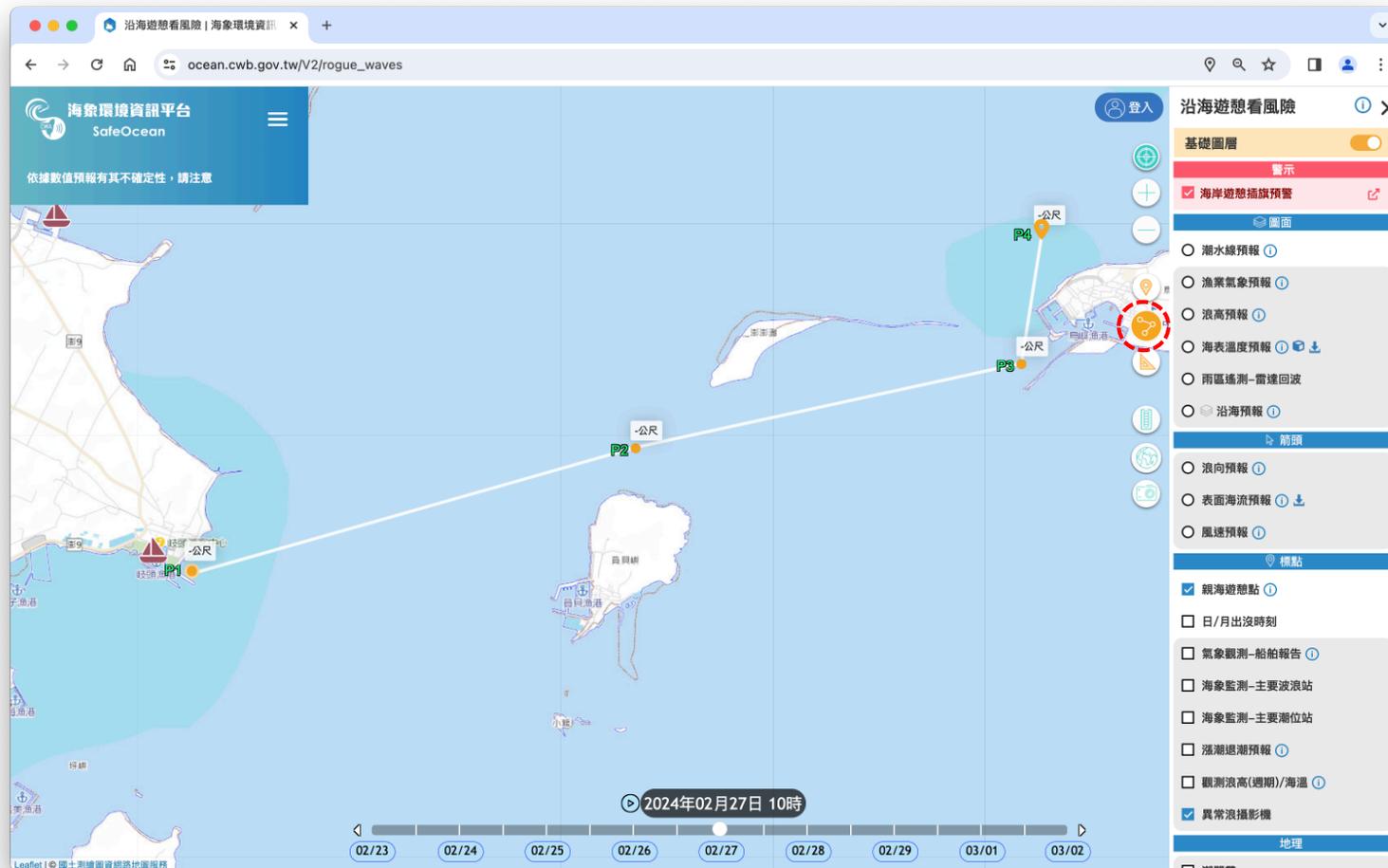
https://ocean.cwb.gov.tw/V2/rogue_waves





主畫面查詢功能二：航線預報

- ✓ 提供自訂航線上的風、波、流預報
- ✓ 加入我的航線 (須登入)
- ✓ 反轉航線
- ✓ 修改航線

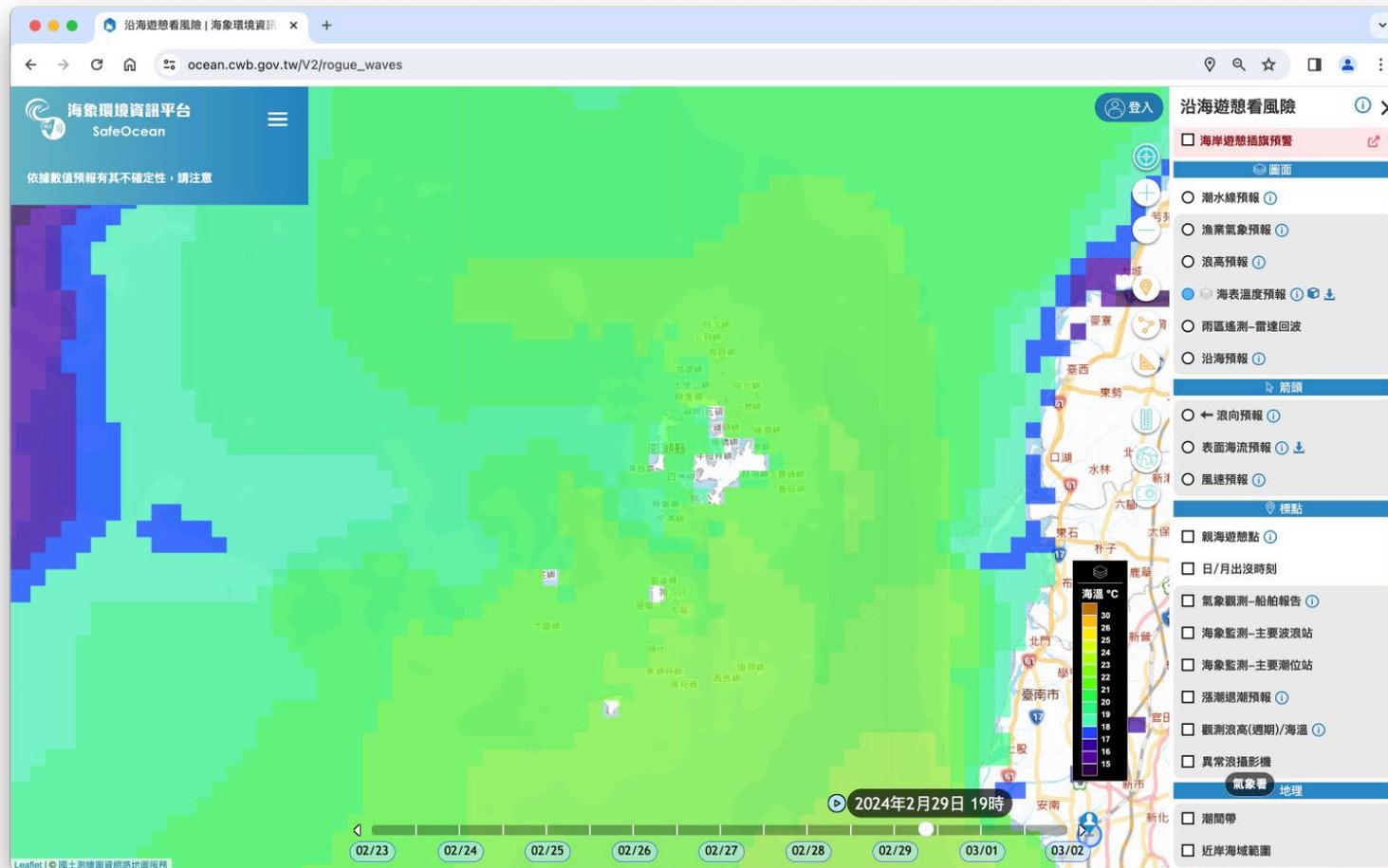


The screenshot displays the 'SafeOcean' web application interface. The main map shows a custom route (航線) in white, starting from the coast of Taiwan and passing through the Taiwan Strait. The route is marked with points P1, P2, P3, and P4. The interface includes a top navigation bar with the 'SafeOcean' logo and a warning message: '依據數值預報有其不確定性，請注意'. On the right side, there is a sidebar with various data layers and settings, including '基礎圖層', '警告', '海岸避險插旗預警', and several data layers like '潛水線預報', '漁業氣象預報', '浪高預報', etc. The bottom of the interface shows a timeline for the date '2024年02月27日 10時'.



資料查詢功能一：海表溫度預報

- ✓ 中央氣象署的OCM模式之海表溫度預報。
- ✓ 空間解析度 $1/40^\circ$ (約2.75公里)
- ✓ 時間解析度1小時
- ✓ 預報頻率每天1次
- ✓ 預報長度97小時。





資料查詢功能二：海象監測

✓ 中央氣象署的小琉球浮標

沿海遊憩看風險 | 海象環境資訊

ocean.cwa.gov.tw/V2/rogue_waves

海象環境資訊平台
SafeOcean

依據數值預報有其不確定性，請注意

登入 沿海遊憩看風險

基礎圖層 警示

海岸遊憩插旗預警

圖面

- 潮水線預報
- 漁業氣象預報
- 浪高預報
- 海表溫度預報
- 兩區遙測-雷達回波
- 沿海預報

箭頭

- 浪向預報
- 表面海流預報
- 風速預報

標點

- 親海遊憩點
- 日/月出沒時刻
- 氣象觀測-船舶報告
- 海象監測-主要浮標站
- 海象監測-主要潮位站
- 漲潮退潮預報

2024年04月05日 17時

04/01 04/02 04/03 04/04 04/05 04/06 04/07 04/08 04/09

Leaflet | © 國土測繪圖資網路地圖服務



Thank
you!