

# 裂流、湧浪和瘋狗浪對 海域遊憩安全之影響



吳立中 博士  
成功大學近海水文中心

東港溪

林邊溪

東港溪和林邊溪自上游挾帶泥沙入海後，經海流季風的漂送所形成的砂嘴沈積地形，並由陸上延伸入海中所形成的一長條砂礫狹脊，因而形成大鵬灣瀉湖地形。

## 大鵬灣的海洋觀光資源



## 大鵬灣的海洋觀光資源





# 大鵬灣的海洋觀光資源



<http://www.ellison.idv.tw/ellisonblog/article.asp?id=54>

# 大鵬灣的海洋觀光資源



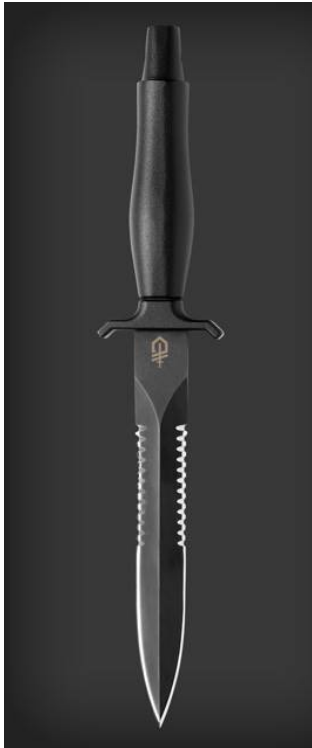
[http://travel.udn.com/mag/travel/storypage.jsp?f\\_MAIN\\_ID=118&f\\_SUB\\_ID=1031&f\\_ART\\_ID=409](http://travel.udn.com/mag/travel/storypage.jsp?f_MAIN_ID=118&f_SUB_ID=1031&f_ART_ID=409)



<http://blog.sina.com.tw/30168/article.php?entryid=634010>



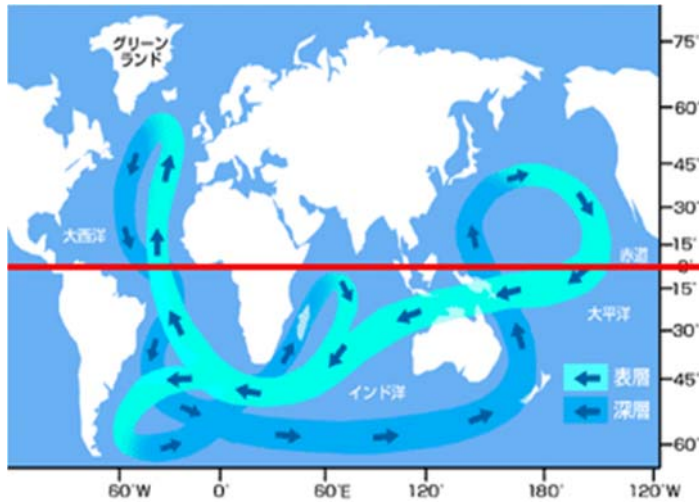
觀光  
資源



災難

<http://home.gamer.com.tw/creationDetail.php?sn=1967360>





# 流

# 浪



## 水域遊憩活動

岸邊：釣魚、磯釣、沙灘運動…

與波浪有關

水中：游泳、衝浪、潛水、獨木舟、風帆…

與海流、波浪有關

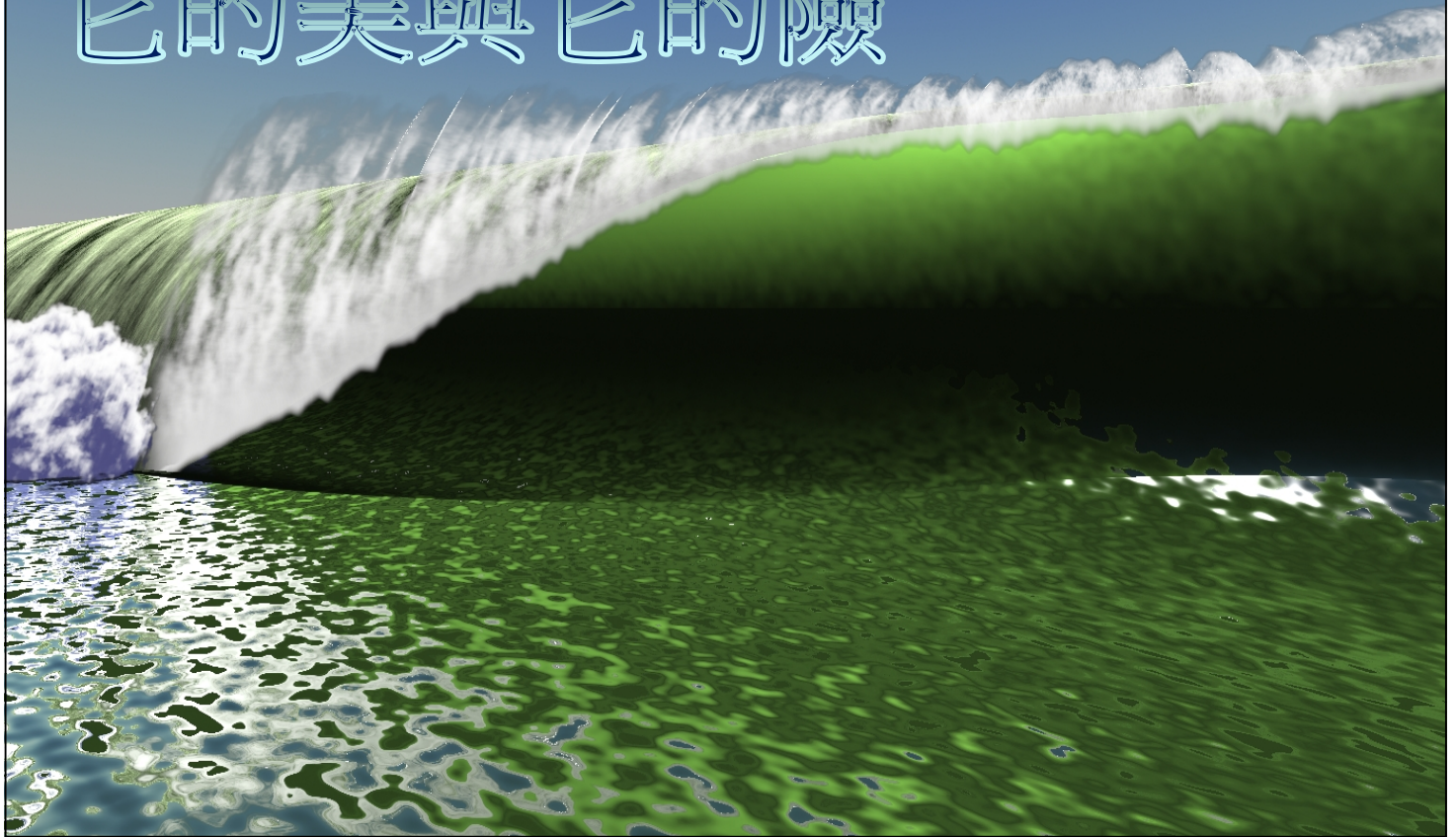
波浪 - 風浪、湧浪、瘋狗浪

海流 - 洋流、潮流、裂流



# 什麼是波浪

## 它的美與它的險



Coastal Ocean Monitoring Center  
The professional marine environment monitoring institution  
國立成功大學近海水文中心



## 玩樂的浪

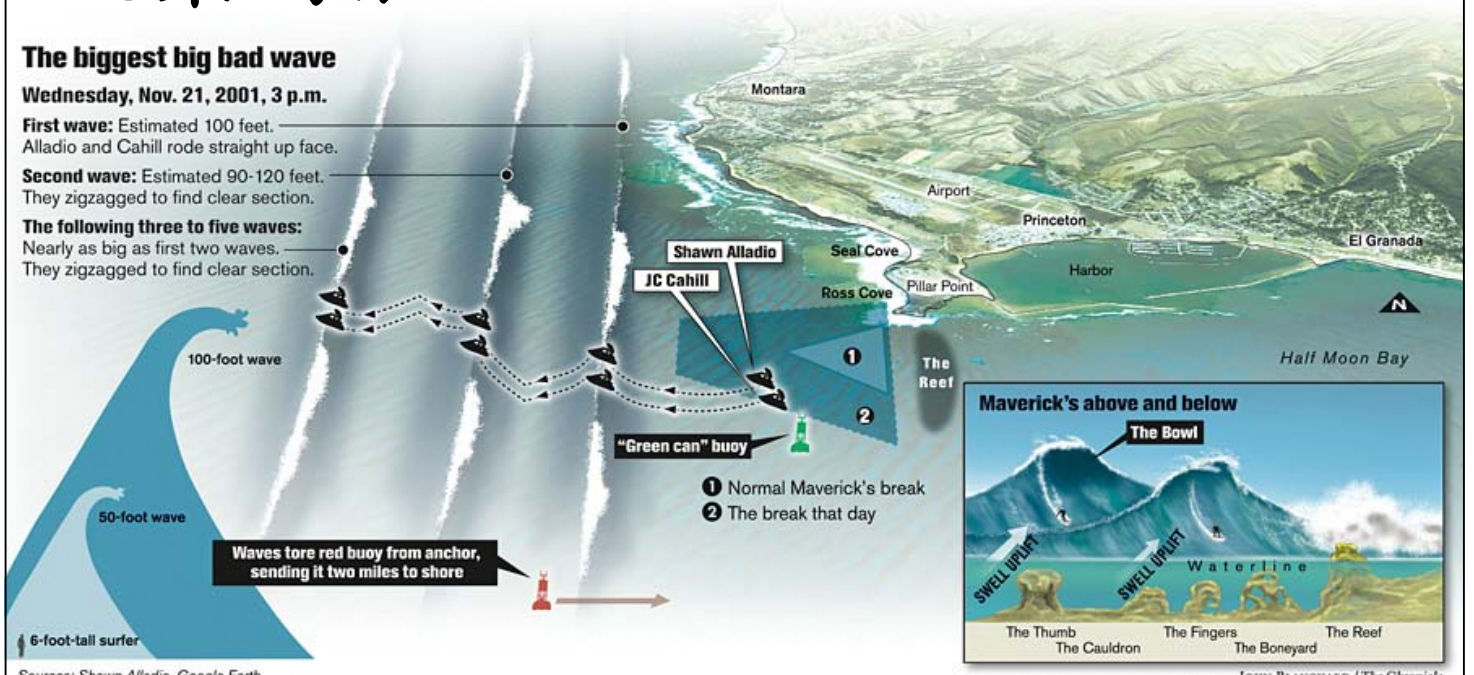
### The biggest big bad wave

Wednesday, Nov. 21, 2001, 3 p.m.

**First wave:** Estimated 100 feet.  
Alladio and Cahill rode straight up face.

**Second wave:** Estimated 90-120 feet.  
They zigzagged to find clear section.

**The following three to five waves:**  
Nearly as big as first two waves.  
They zigzagged to find clear section.



Sources: Shawn Alladio, Google Earth

JOHN BLANCHARD / The Chronicle



# 玩樂的浪



<http://www.earthshots.org/2008/02/riding-the-storm-by-jacob-cockle/> EarthShots.org

# 玩樂的浪



[http://www.youtube.com/watch?v=bM0eLr5XoOA&feature=BFa&list=PLB20F57B8106C8E81&lf=plpp\\_video](http://www.youtube.com/watch?v=bM0eLr5XoOA&feature=BFa&list=PLB20F57B8106C8E81&lf=plpp_video)

# 觀賞的浪 (不建議)



# 觀賞的浪 (不建議)





# 有傷害性的浪



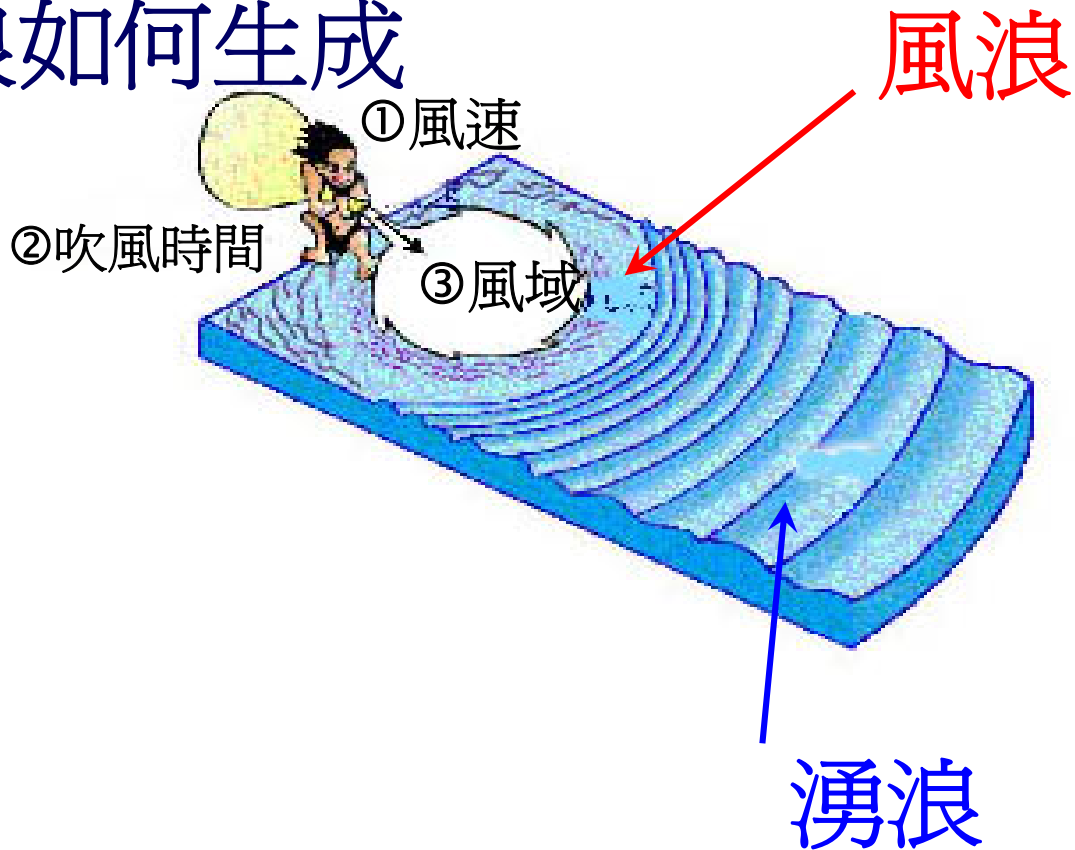
<http://www.youtube.com/watch?v=UG6FhK96dBg>

# 有傷害性的浪



[http://www.youtube.com/watch?v=\\_UdNqSCfK2Q](http://www.youtube.com/watch?v=_UdNqSCfK2Q)

# 波浪如何生成



## 比颱風早一步抵達的浪 - 湧浪(長浪)

- ❖ 波高低，週期長，外形圓滑規則
- ❖ 波長較長，可達幾百米
- ❖ 傳播速度快，破壞能量巨大







Coastal Ocean Monitoring Center  
The professional marine environment monitoring institution

國立成功大學近海水文中心



## 比颱風早一步抵達的浪 - 湧浪(長浪)



Coastal Ocean Monitoring Center  
The professional marine environment monitoring institution

國立成功大學近海水文中心



## 極危險的長浪-海嘯





# 波浪家族的賽跑

不同波長的波浪傳播速度並不一樣，因此同一波源所產生之各種不同頻率波浪在向外傳播時會發生分離的現象，此即波浪的分散現象(Dispersion)

— 愈長的波浪跑得愈快 —

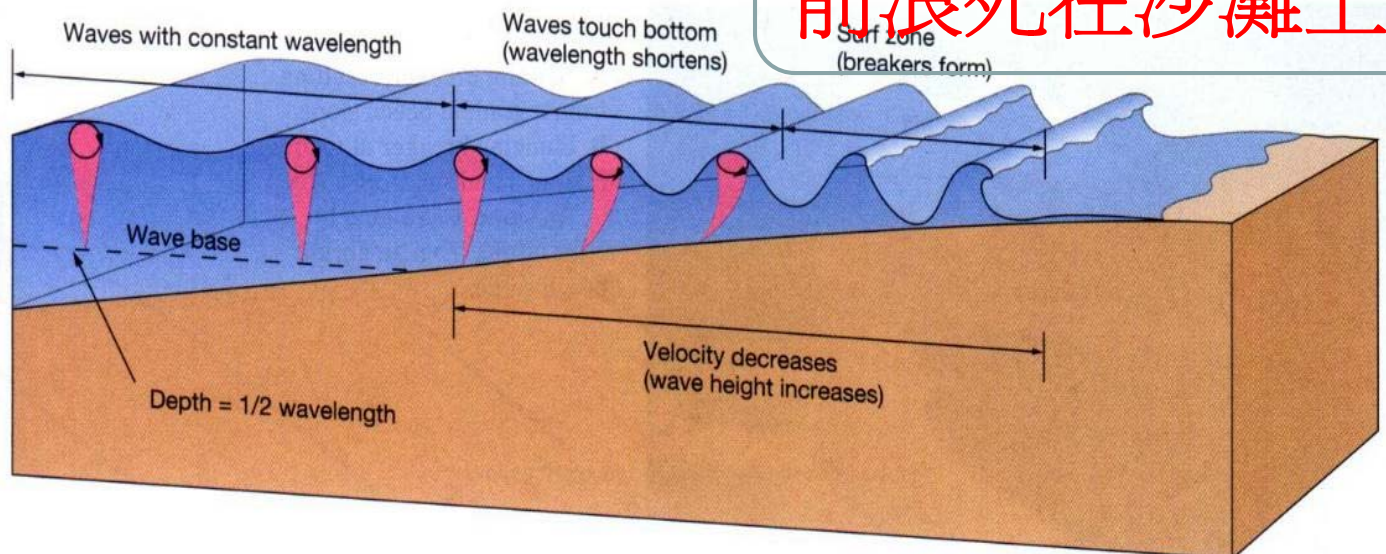


例如向水潭丟石產生圓形重力波，外緣為長波，內側波長較短。  
又如颱風尚在遠海，但長湧已先至海濱。



# 老年的波浪

大海後浪推前浪  
前浪死在沙灘上



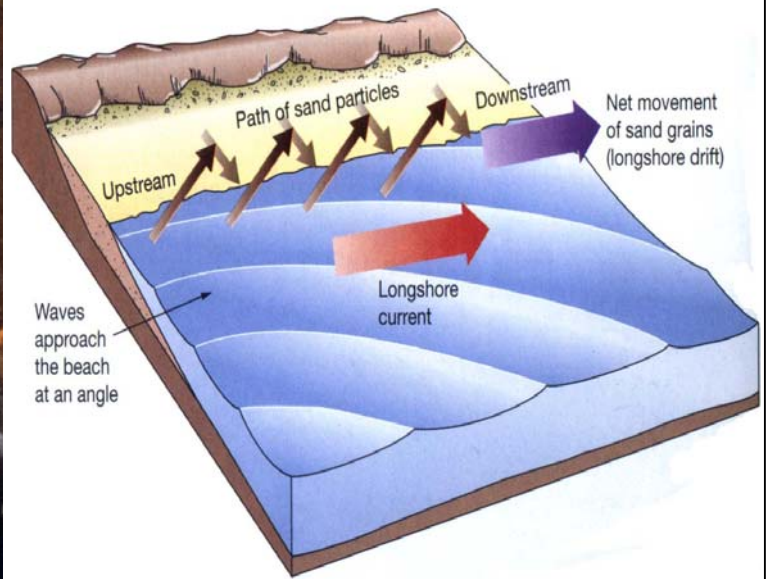
波浪前進至海岸邊後

速度變慢 ◆ 波長變短 ◆ 波高增加





# 波浪的遺害



波浪前進至近岸引起沿岸流

## 春/夏

波高約 0.3~2.5公尺  
週期約 3~7 秒

## 冬天

波高約 0.5~5.0公尺  
週期約 3~7 秒

## 颱風天

波高約 0.5~10.0公尺  
週期約 4~15 秒



## 春/夏

波高約 0.2~1.5公尺  
週期約 3~8 秒

## 冬天

波高約 0.5~3.0公尺  
週期約 3~8 秒

## 颱風天

波高約 0.5~15.0公尺  
週期約 4~15 秒



# 風 & 浪的關係

風級	浪級	風速		浪高	
		每時海裡	每秒公尺	一般	最高
0	-	1 以下	0.0-0.2	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

## 蒲福風級表



### 微波



漣漪狀的平靜海面。

### 小浪



約1m的浪,少量白泡出現。

### 中浪



約2m的浪,更多的白泡出現,有時會破碎灑出。

### 大浪



約4m浪,海面水位抬昇,碎波產生的白泡順著風向散去。

### 巨浪



約6m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10m,巨浪濤天,海面佈滿白泡,能見度差。





# 風 → 浪

預報員校驗



## 無風不起浪？強風不一定有大浪



台灣北部海岸多屬岩岸，即使常現巨浪，釣客仍喜歡站在岸邊磯釣。  
記者郭建伸／攝影

俗話說：「無風不起浪」，但這話只對了一半。海洋大學海洋環境資訊系教授胡健驊分析，風是浪構成的主因。海面的水分子受風能帶動，在原地上下翻滾，後浪將動能傳給前浪，形成我們看見的海浪。

浪雖因風而起，但科學家觀察，每一道波浪的組成卻相當複雜。在同一地點觀浪，有時是當下的風吹浪，有時是外海傳進來的湧浪，有時甚至兩者交會，組成起更大的波浪。

學理上，每道海浪都是一平滑曲線，波峰與波谷的距離即為「波高」，兩波谷的距離則為「波長」。

一般海邊的短浪，週期約5至6

秒，但颶風引起的浪，週期約10秒。

胡健驊表示，「平滑曲線」只是平均觀測值，平滑曲線其實高低起伏，沒有固定規律。

胡健驊說，受「吹風延時」及「吹風距離」交互擾動，海浪也隨之變化萬千。吹風延時指的是風在海面上吹了多久。若風只吹1小時，不足以構成大浪，但只要颶風3天以上，海面不斷累積風的能量，就會造成不間斷的波浪。此外，吹風距離指的是風所及的海面範圍，若風吹範圍長達數十公里，整片海域都會被風帶動。

他形容，風若是火車頭，波浪就是車廂。微風徐徐時，原本10

節車廂僅1個火車頭帶領，耗神費力；但當東北季風來臨，大範圍、長時間的鋒面賦予每節車廂各一個火車頭，海浪不僅速度變快，能量也增強，「不必花太多力氣，浪就跑得很快」。

海洋大學海洋環境資訊系副教授董東環則說，強風不一定會引發大浪，比如恆春的落山風，雖然風強但範圍小，不足以帶動浪，僅在海面留下「漣漪」。

離島澎湖冬天也有強烈的東北季風，但波浪不如台灣本島的基隆、東北角。

原因是台灣海峽地形影響，北邊東海的波盪被阻斷，「吹風距離」變短，造就澎湖風大，浪卻相對較小。

# 波浪預報

## 第一種：三天漁業氣象預報





### 3 天 漁 業 氣 象

#### 台灣東北部海面

07/24	07/25	07/26
		
東北風	東北轉偏南風	偏南風
7至8陣風10級轉11陣風13級	10至11陣風13級轉13陣風15級	12至13陣風15級轉8陣風10級
巨浪轉狂濤	狂濤	狂濤轉巨浪
陰時多雲局部陣雨	陰局部陣雨	陰時多雲局部陣雨

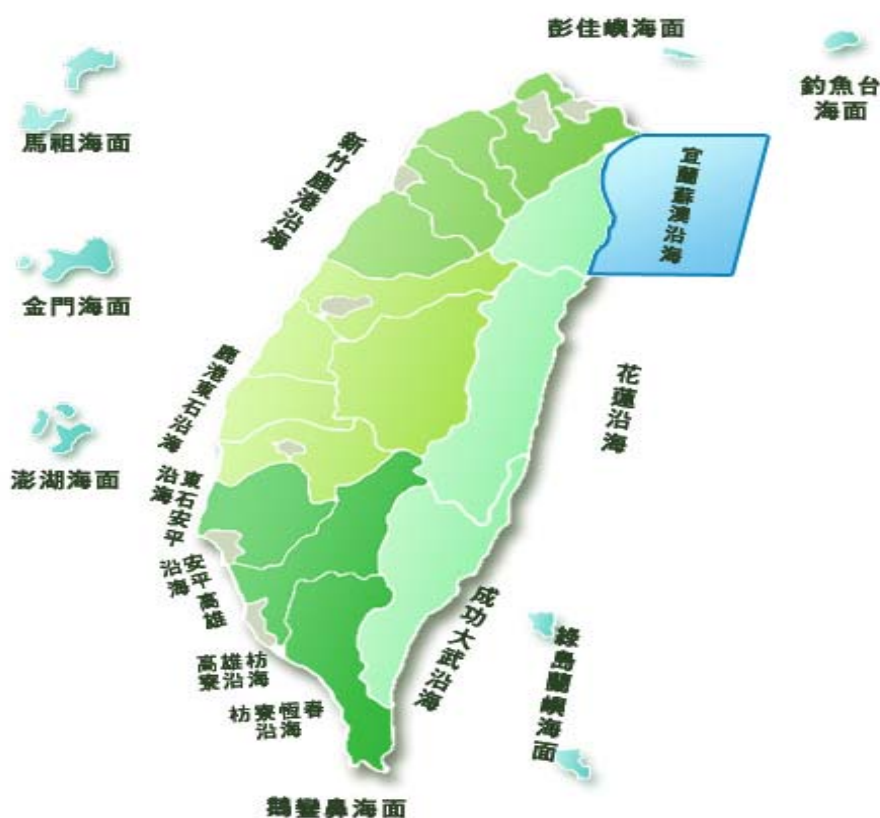
請點選左圖各地點名稱，就可顯示3天漁業資訊

發布時間：2006/07/23 16:30

有效時間：2006/07/24 00:00 ~ 2006/07/26 24:00

# 波浪預報

## 第二種：近海漁業氣象預報





### 近海漁業氣象

#### 宜蘭蘇澳沿海

風向	東北風
風力(級)	7至8陣風10級明轉11陣風13級
浪高	浪高6轉12公尺
風浪	巨浪轉狂濤
天氣	陰時多雲局部陣雨

請點選左圖各地點名稱，

就可顯示台灣近海資訊

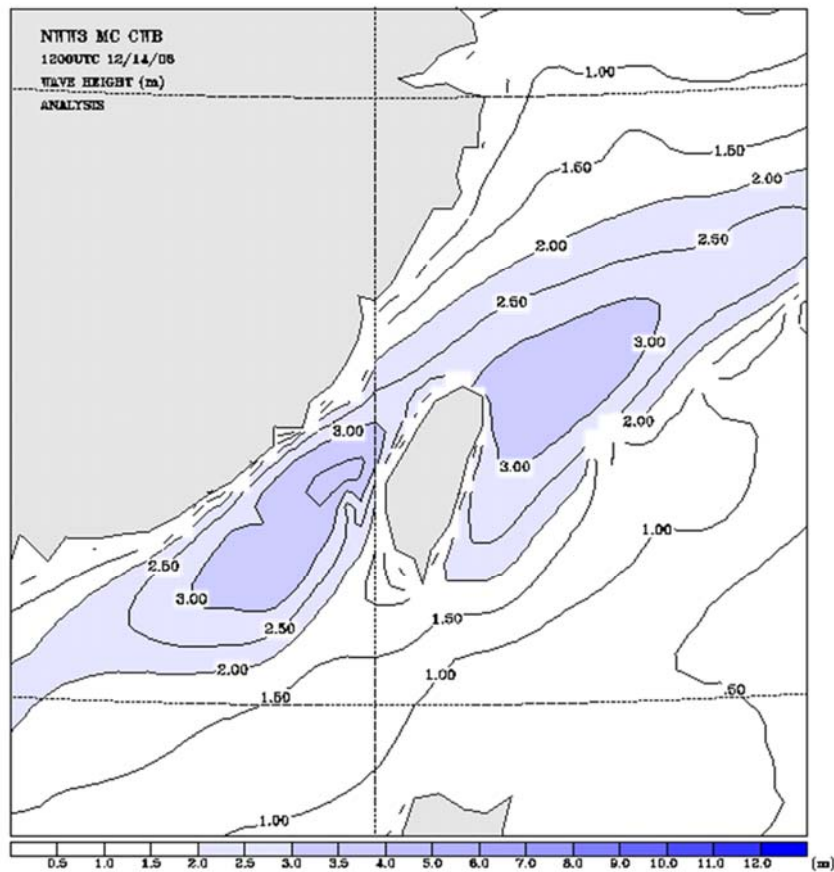
發布時間：2006/07/23 16:30

有效時間：2006/07/23 18:00 ~ 2006/07/24 18:00



# 波浪預報

## 第三種：波浪模式預報



非常複雜的數學計算!!



Coastal Ocean Monitoring Center  
The professional marine environment monitoring institution  
國立成功大學近海水文中心



### 通俗的定義

**瘋狗浪**在波浪學理上，並無此專門術語，只是民間之俗稱，而且其說法或定義並不明確，比較通俗說法是：凡在海邊釣魚客、戲水民眾...等，常被突發性的猛浪襲擊，令人防不勝防，就如同瘋狗一般亂咬人。



最早在報上出現「瘋狗浪」名詞是在民國75年。(莊姿君，科學月刊)



# 近岸瘋狗浪吞噬釣客之報導

「1998年9月29日楊妮颱風剛過境，賴先生剛到達基隆和平島公園海邊的礁石上，他還沒完全走到礁石的近海面時就看到前面釣魚的兩個人忽然蹲下來，不久他就被翻過礁石的大浪打到並被往後衝到礁石與礁石間的槽溝。」

「黃先生是於1989年東北季風時期某日早上在基隆港東岸防波堤釣魚時忽然看到深海處有一波高比其他波浪高約兩倍的浪往岸邊來，不久這個浪就直接衝上防波堤，然這一個波浪並沒有破碎，也就是整個海面升上來。當時因為在防波堤上釣魚的人都很清楚得看到這大浪即將來襲，每人都作了防衛，站穩腳步。當這大浪打上來時，其實是一大股水，當這股水退下時並沒人被拖入海中，只不過每個人所帶的冷藏用冰箱皆被掃下海。」



## 瘋狗浪掃東北角 1天9死



鼻頭角8死8傷  
史上最慘；  
宜蘭釣客落水  
也救不回...





Subscribe now



<https://www.youtube.com/watch?v=xJBN6V7VrYs>



Coastal Ocean Monitoring Center  
The professional marine environment monitoring institution  
國立成功大學近海水文中心



## 瘋狗浪產生機制

- 波浪破碎時不再具有傳遞能量的機制，所含的能量就被釋放，衝擊碎波前面的環境，如消波塊、礁岩、防波堤。
- 在沙灘外海，碎波的能量可能產生海流或再產生新的波浪。此波浪會因淺化作用繼續碎波，而重複上述過程，直到波浪完全消失，能量完全轉化為近岸海流的動能。





## 瘋狗浪侵襲之時間

### ✧在冬季季風時 (10,11,12,1月)

✧**東北季風時**北方鋒面通常伴隨強風抵達台灣海域附近，此時海面風浪甚強，不時拍擊海岸，造成很大的浪花，在海邊戲水或海釣，應嚴加注意。

### ✧在颱風季節時 (5,6月)

✧**颱風侵台前**-- 即使颱風只經過台灣的周邊海域，海上颱風警報也未發布，海域風平浪靜，但可能會有湧浪出現，還是儘量避免到海邊玩水或海釣。

✧**氣象局已經發布海上或海上陸上颱風警報**—此時台灣海域風浪相當大，更容易出現瘋狗浪，因此颱風警報期間應嚴格避免靠近海邊活動。

✧**颱風侵台後**—此時雖然海上颱風警報已解除，台灣海域的風浪逐漸減小，但颱風的暴風圈仍在台灣周圍附近海域上，仍應儘量避免到海邊玩水或海釣。



## 瘋狗浪易發生之危險地點

### ✧常見的海釣地點

- ✧直立海岸的礁石
- ✧直立壁上近海面的平台
- ✧海堤邊面海的消波塊
- ✧燈塔附近防波堤

### ✧非核定的海水浴場範圍

- ✧海底礁石甚多的海灘







## 台灣常發生瘋狗浪事件分佈圖

資料來源：中央氣象局

- 分析台灣本島瘋狗浪造成意外事件的原因，以民眾在岸邊戲水與磯釣為主，約占79%。
- 最常發生的月份為每年5~6月及10月至翌年1月。
- 地點則以基隆、宜蘭、高雄、屏東等地之發生機率最大。

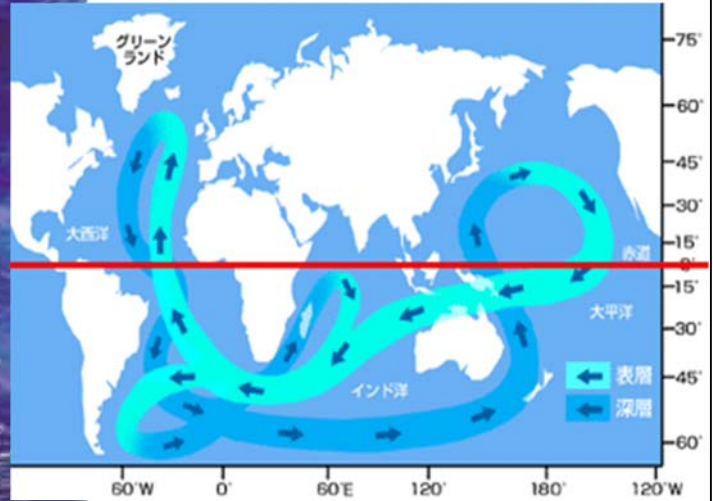
統計民國43~87年報紙，共有140筆瘋狗浪事件報導，在45年的記錄中，因瘋狗浪事件而翻覆之船隻達35艘，死亡人數343人以上。(陳正宏，1999)



## 如何自保避免瘋狗浪侵害

- 避免在惡劣的天氣下到海邊遊憩。
- 面向大海，隨時對海浪運動(群波)方式保持警覺。
- 出現變天的跡象，立即離開，切勿逗留。
- 海邊遊憩或釣魚時，務必避開下列危險地形：
  - 地勢低平，毫無隱蔽者。
  - 後高前低的斜坡地形或是背後是高聳峭壁的岩盤。
  - 漁港防波堤上消波塊或消波樁上，立足不易，容易滑落水中。

# 海流



Coastal Ocean Monitoring Center  
The professional marine environment monitoring institution  
國立成功大學近海水文中心



## 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。

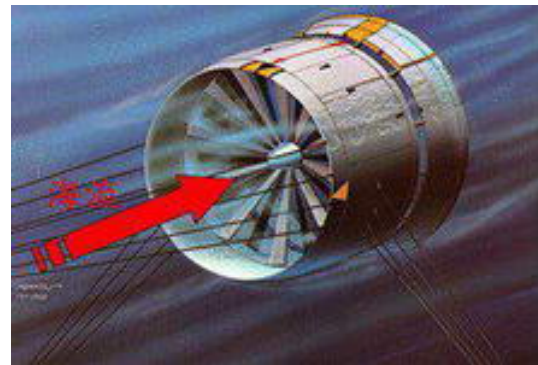
## 近岸流 (Longshore/cross-shore Current)

在海岸附近，受到波浪或地形作用所引起的流，譬如裂流。





# 海流的效應



# 海流的效應







# 海流的效應

SPOT衛星 (1986)



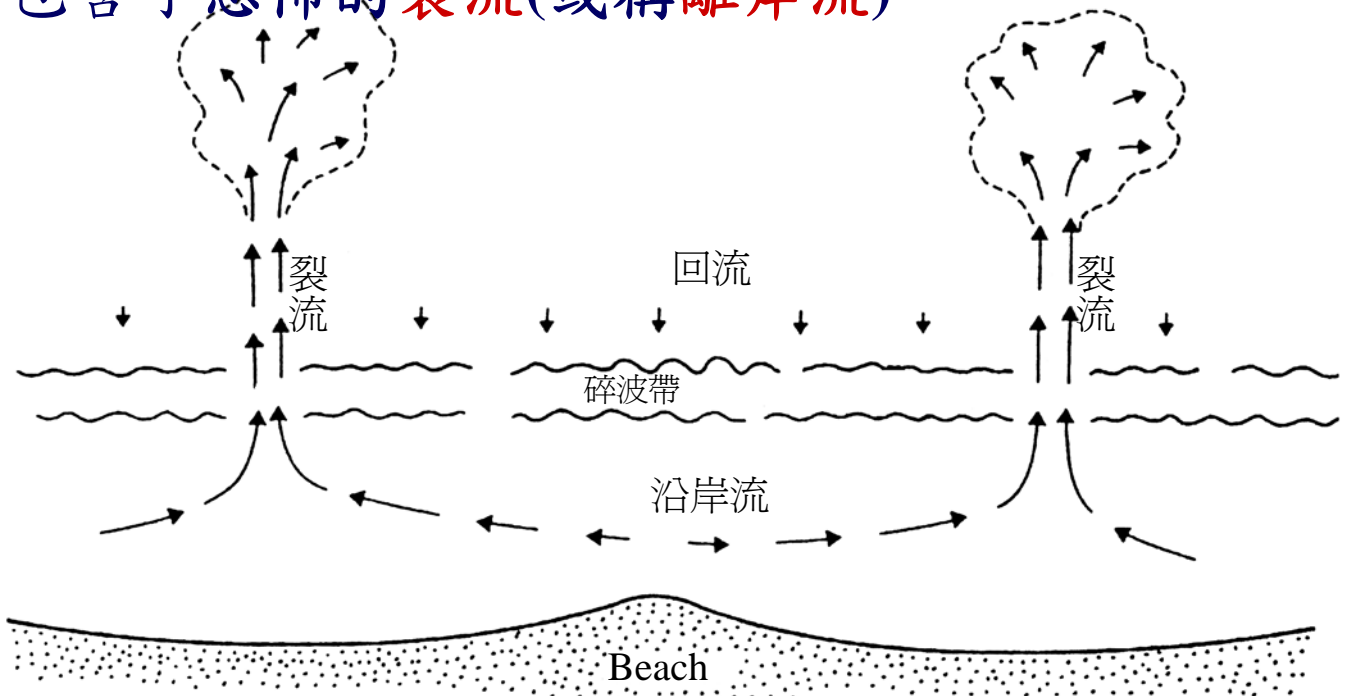
SPOT衛星 (1994)



SPOT衛星 (2001)



波浪生成近岸流，  
包含了恐怖的裂流(或稱離岸流)







<https://www.youtube.com/watch?v=AOkSvx-bn5k>

## Rip currents on Pacific southwest coast



6 Oct 56

Rips At Rosarito Beach, Baja Calif, MEXICO

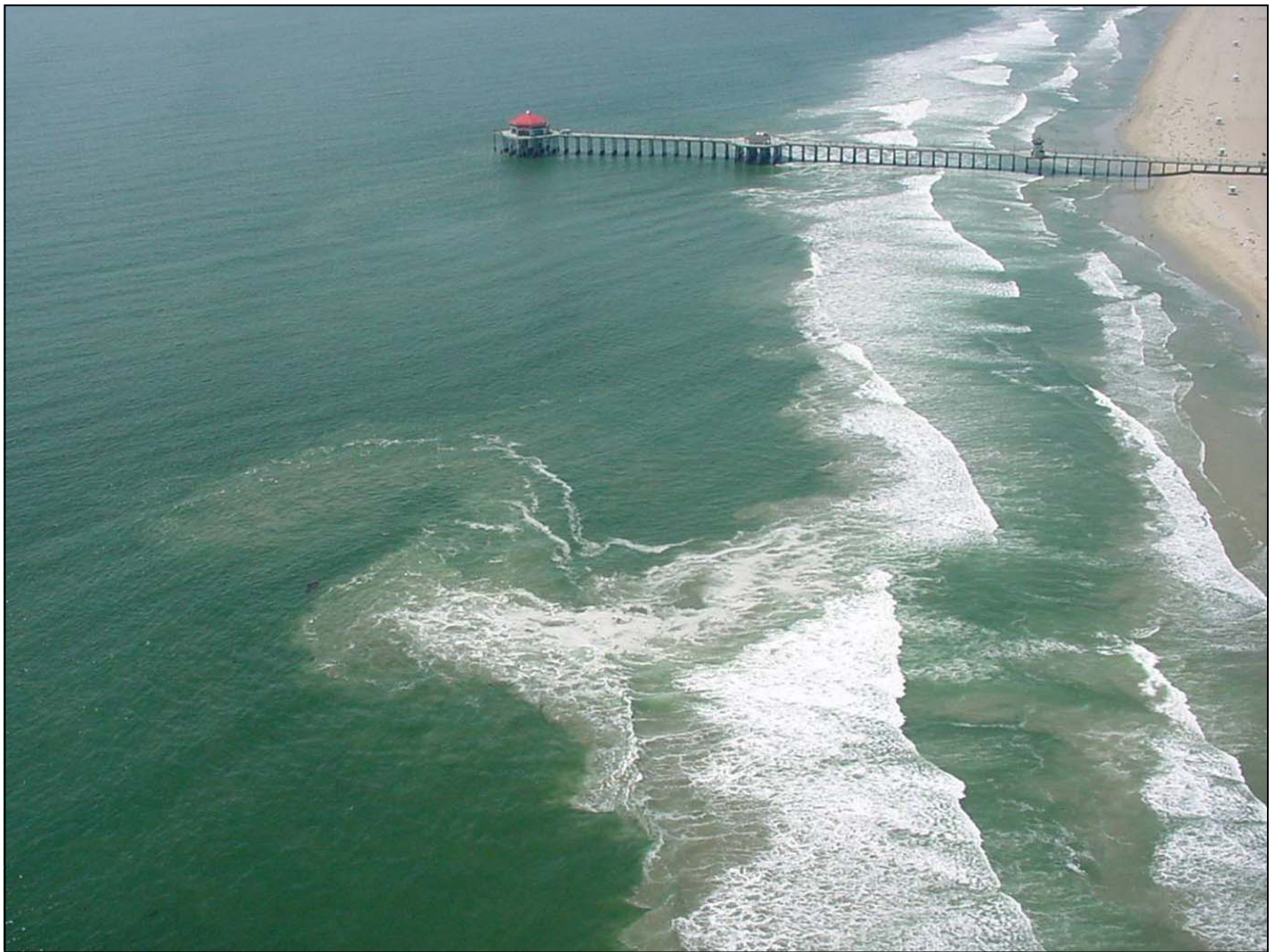
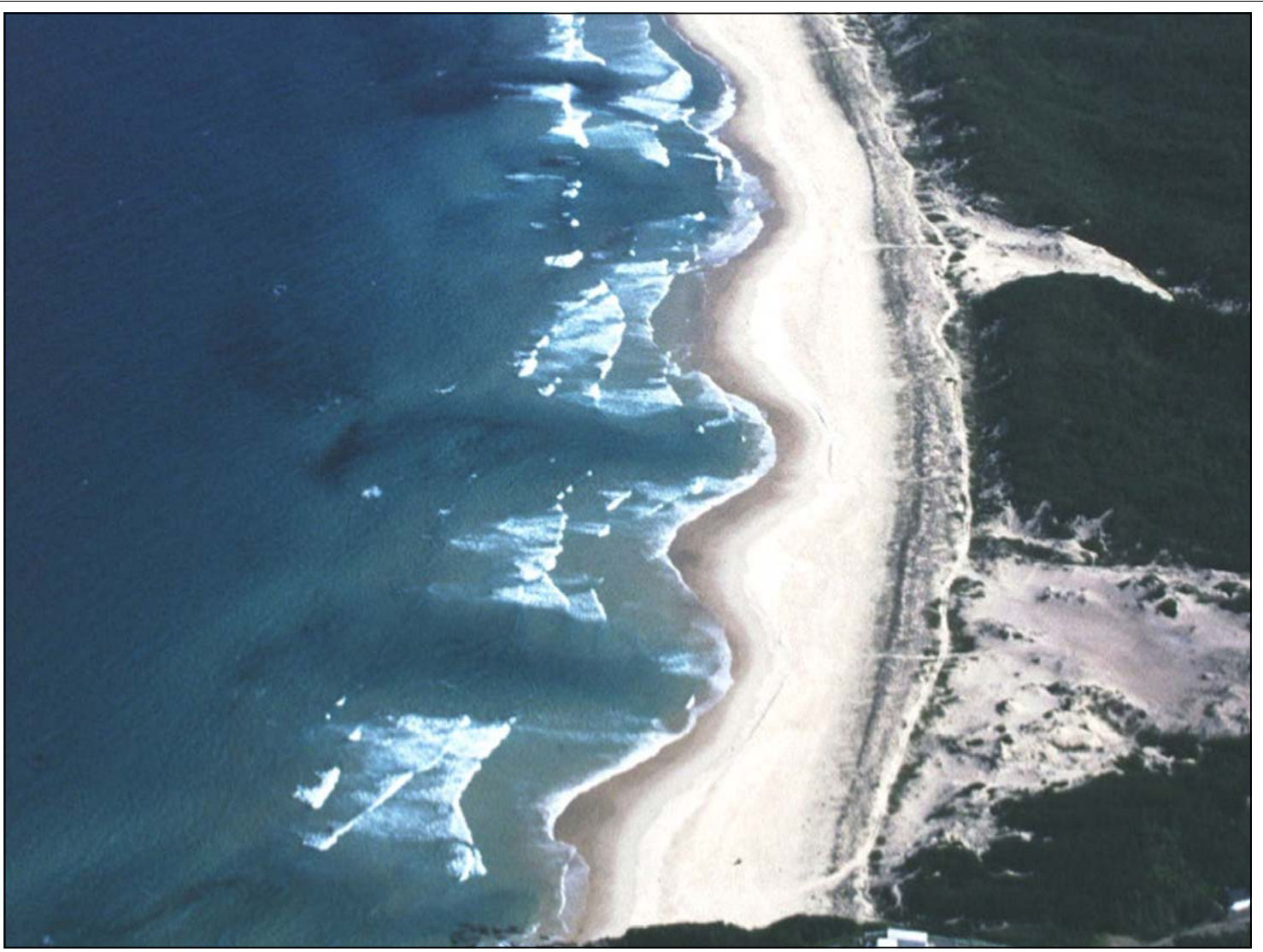
REFERENCE: SHORE PROCESSES LAB PHOTO NO 571-11  
PHOTO TAKEN BY D.L. INMAN

Rip Currents –  
a jet-like seaward flow  
across the surf zone.

Pulsating or transient  
or constant for weeks

Single or widespread  
along the shore







# A sky high look at the California Mega swell

during July 25, 2009 by Tom Cozad, pilot: Howard Hamlin

Previous 14 of 21 Next

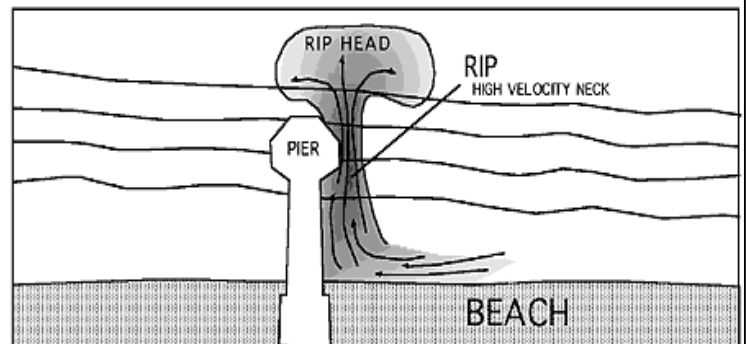
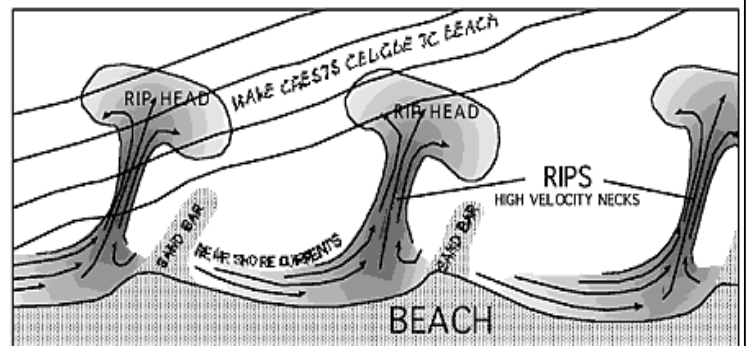
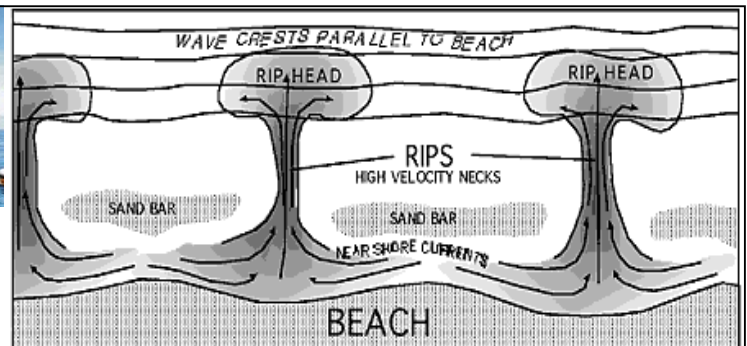


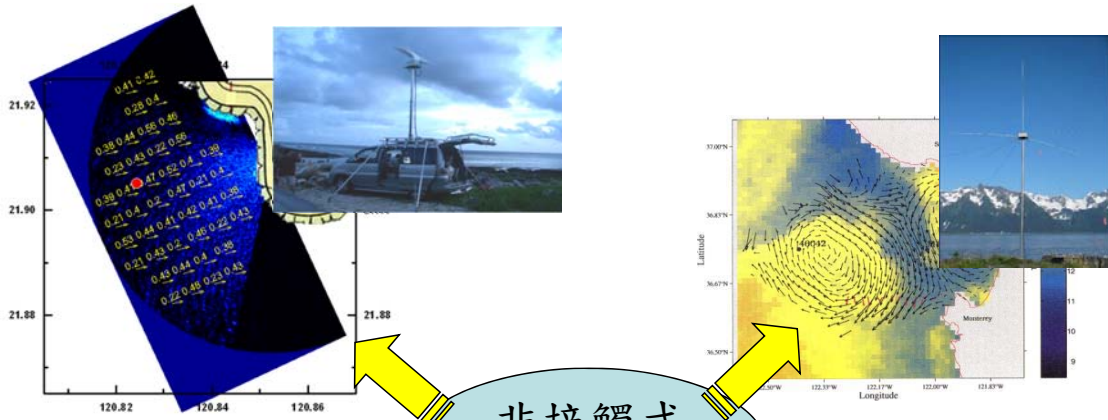
There was A LOT of water moving when this swell peaked at 5-6' at 18 seconds. Notice the lefts peeling off the rip currents.



發生機制  
尚未完全明朗!!!

監測可以減免其害，

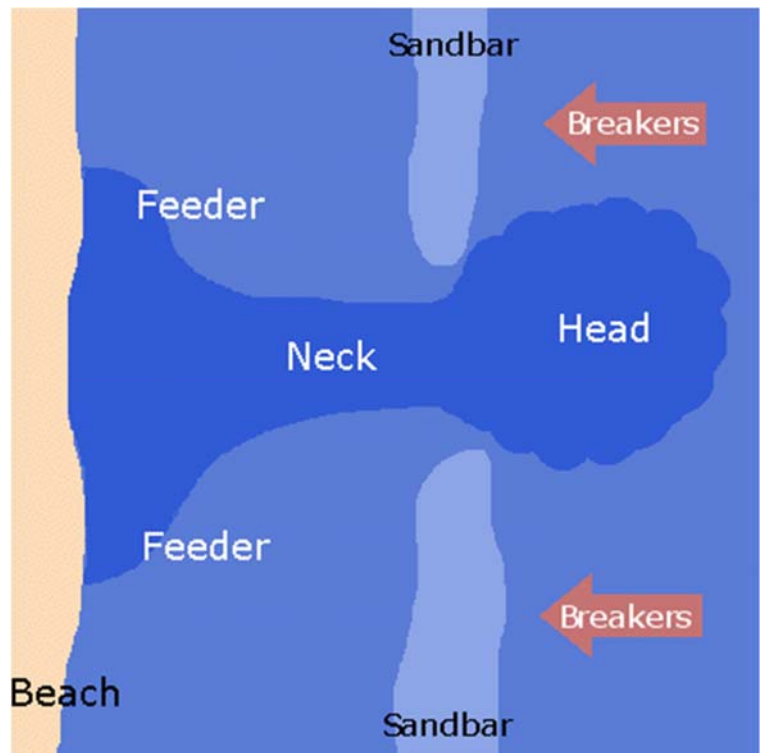




非接觸式  
監測



# 裂流發生之可能成因







# 從空中看裂流

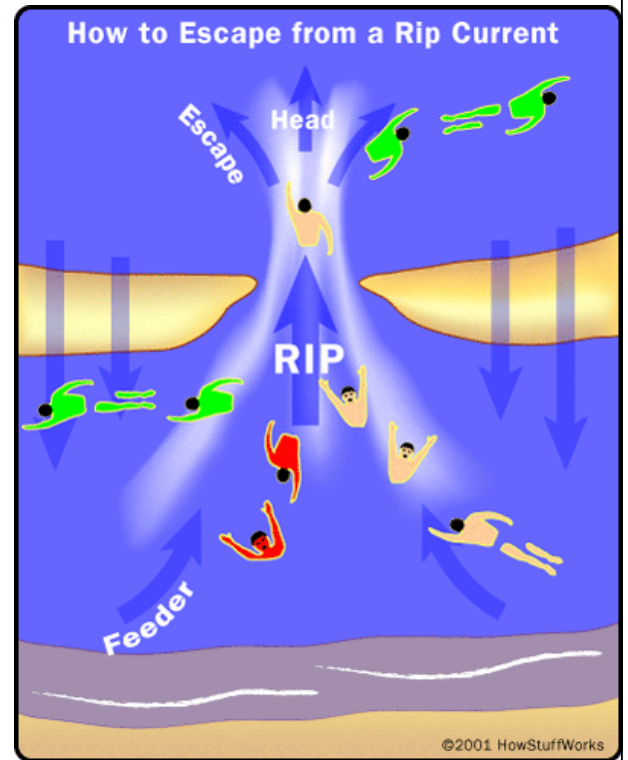
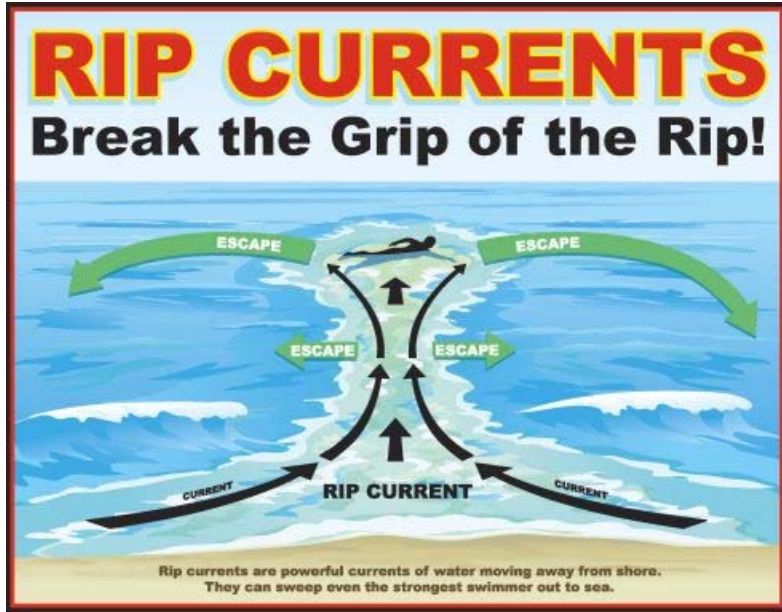


# 裂流之跡象





# 國外之裂流警戒標示







海域活動安全與流、浪....等海氣象因子息息相關。原本自然界的現象已經很不容易掌握了，加上全球氣候變遷的影響，複雜性更高。在科學上，要繼續監測和研究，盡可能地掌握海洋現象；在實務上，唯有持續教育民眾，使有警覺性，使能自救，才能減少災難事件的發生。

# 謝謝