

在海邊，你會觀察到不同地點的波，大小形狀有所不同，為何？

11~2月東北季風吹起，在海邊會觀察到不同地點的波，大小形狀有所不同，如下圖，即使在同一條**波峰線**上，有些地方會出現**碎波**。係因不同方向、不同週期、不同大小的浪從深海向沿海前進，受到水深變化、海底地形、海岸形狀等影響，或受海潮流作用而產生變形，主要變形有**淺化**、**反射**、**折射**、**繞射**、**散射**及**碎波**等。



海岸附近波浪狀況

摘自：<http://www.nipic.com/show/1/76/cb8c0ed27863f7cd.html>

實際海面上上述各種變形，單獨發生的機會極少，通常會同時存在，但變形強度各有不同，為了說明這些現象，通常以最顯著者表示之。

(1) 淺化及碎波

不考量海底地形變化時，隨著水深變淺，波高會逐漸增高，學理上稱此現象為淺化(shoaling)，波高達到臨界值會發生**碎波**。

(2) 折射

光在不同介質進行時會有折射現象出現，波在不等水深海域時，由於波形的進行速度(波速)受水深影響，與光同樣亦會有折射發生，如下圖所示，波從外海以傾斜於海岸線的角度向沿海前進，越靠近海岸，由於沿岸附近海底地形的等高線大致平行於海岸線，因此波受折射影響，波峰線會逐漸平行於海岸線。



波浪折射現象

摘自：日本土木學會海岸工學委員會日本の海岸とみなと第2集・平成6年9月

(3) 繞射

光遇到障礙物會產生繞射，波遇到障礙物亦會產生繞射，下圖中間有個岬存在，我們可觀測到波從圖左側向右傳播，在岬的右側發現波浪繞射，並影響至岬正對面的海域。如圖中亦可觀察到有折射發生，使圖右側沿海部份的波峰線逐漸平行於海岸線。



波浪繞射現象

摘自：日本土木學會海岸工學委員會日本の海岸とみなと第2集・平成6年9月

(4) 反射

如下圖，波遇結構物會產生反射作用產生反射波，反射波與原來的入射波相互作用，使波高變高，圖中有三角浪出現。



波浪反射現象

摘自：日本土木學會海岸工學委員會日本の海岸とみなと第2集・平成6年9月

2011 埃及尼羅河之旅

(5) 散射

如下圖，海域中有島嶼存在時，波被散射作用，波紋呈同心圓分佈，從圖可知，2個島周邊各自形成同心圓的波紋，2者在一些地方相互干涉波紋消失。



波浪散射現象

摘自：日本土木學會海岸工學委員會日本の海岸とみなと第2集・平成6年9月