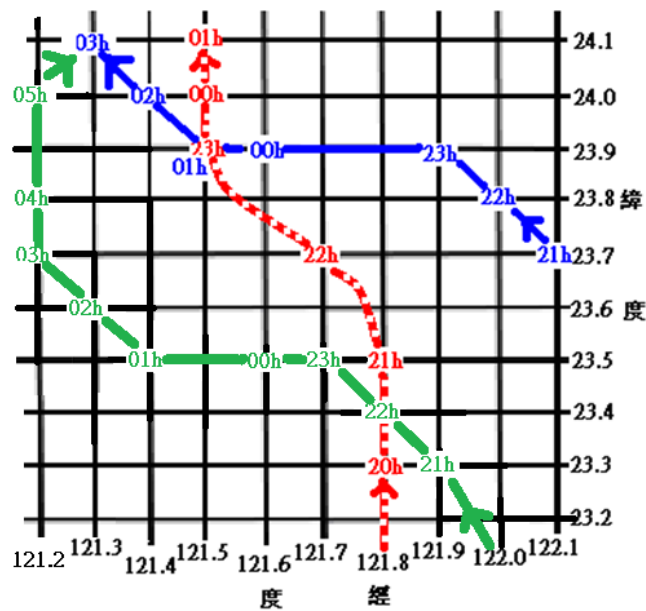


# 臺灣山脈地形效應與大氣熱力效應對活躍於東部及南部近海的熱帶氣旋波動造成偏轉的動力作用——(I) 在東部近海的緯向偏轉

劉明禮 中央氣象局退休人員 2014

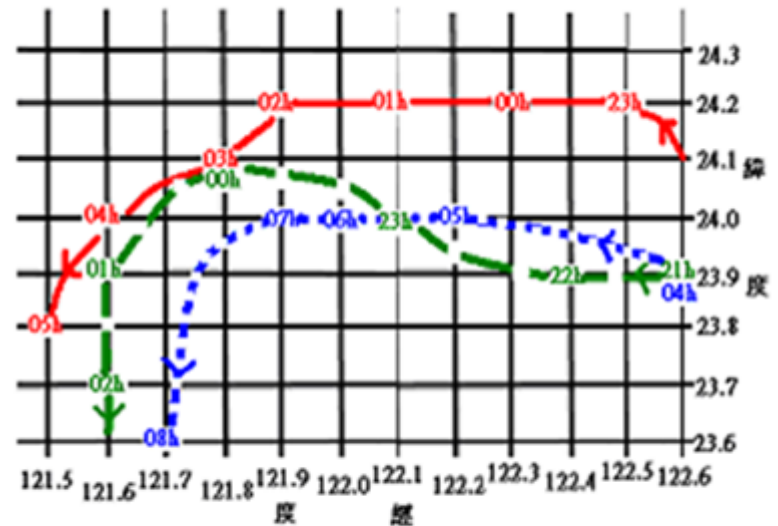
## 熱帶氣旋波動靠近臺灣山區東部近岸時西向偏折

中臺灣東部近岸熱帶氣旋波動的西向偏折現象



2001.7.【2921~3005】Toraji ———  
 2004.7.【0120~0202】Mindulle - - - - -  
 2009.8.【0721~0804】Morakot ———

中臺灣東部近海熱帶氣旋波動的西向偏折現象



■■■■ Haitang 2005 7. 1804~1806  
 ■■■■ Talim 2005 7. 3121~8. 0101  
 ——— Saola 2012 8. 0123~0203

# 摘要

- (一)盛夏季節的夜晚，活躍於中臺灣東部近海，向西北移行的熱帶氣旋波動，發生緯向偏折加速西行，此等現象的特徵分類為：

- 【1】近岸型：

【2004年7月/Mindulle】熱帶氣旋波動中心

- 向北移行  再向北移行

---

【2001年7月Toraji / 2009年8月Morakot】熱帶氣旋波動中心

- 向西北移行  再向西北移行

# 摘要

## 【2】分裂型

2005年7月~8月/Haitang、Talim

2012年8月/Saola

1. 熱帶氣旋波動分裂為內、外兩層，並且內、外層兩波動相互間做反時針式的繞行運動
2. 內層包含波動中心部份在臺灣東部近岸西行偏折加速且沿著緯度移行後做繞圈子運動  
外層則在臺東發生顯性的火燒風現象

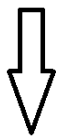
# 摘要

(二)熱帶氣旋波動在山脈地形的動力作用下，所造成的單狹縫繞射效應：

【1】擾波波長或曲率半徑與狹縫的相對應尺度

【2】大氣熱力的加熱或冷凝作用

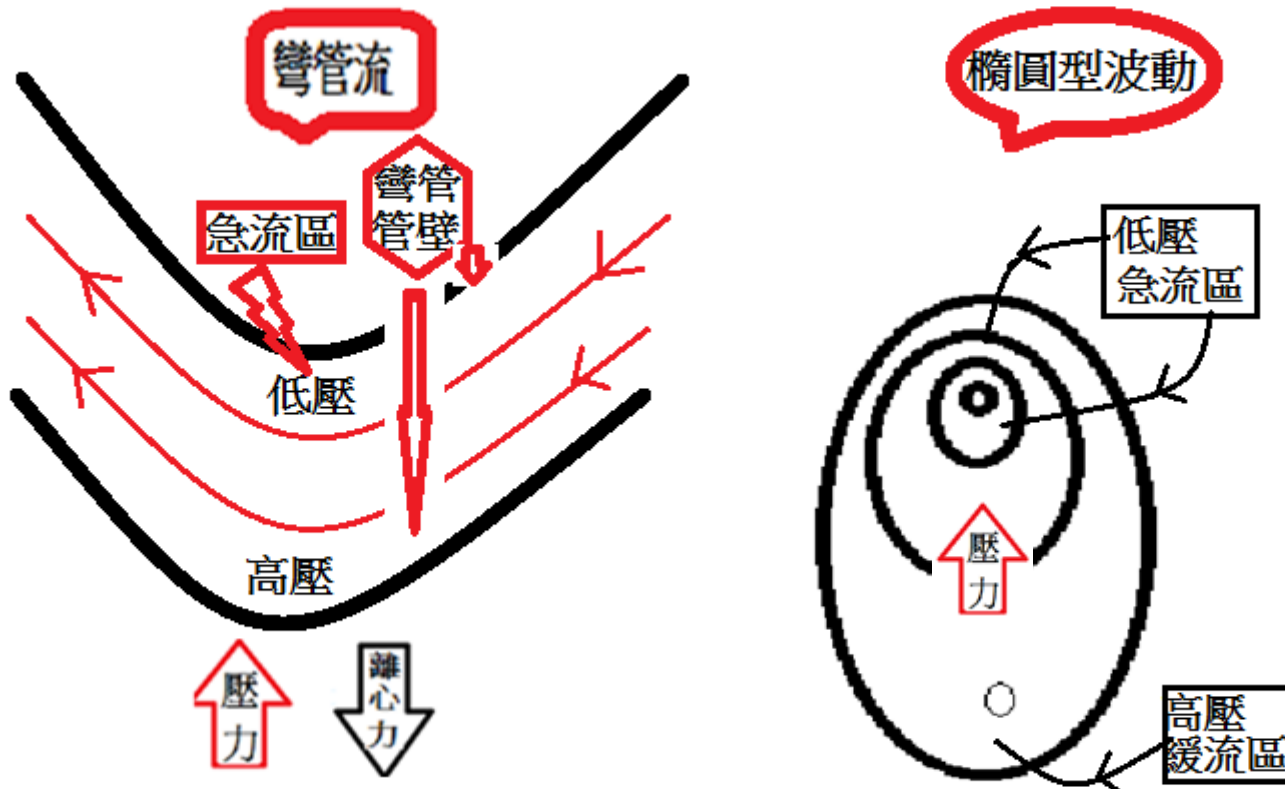
【3】波動波變過程的守恆特徵



影響顯性擾波發展的動向

# 一、基本觀念

## (一) 施力方向由低質通量區向著高質通量區



# 一、基本觀念

## (二) 臺灣中央山脈山區發生單狹縫繞射效應的地理特徵

1 中央山脈北三段從奇萊山區以南到卓社山區

西側接壤位於大安溪與濁水溪間的埔里盆地  
及臺中盆地約位於 23.7°N~24.1°N

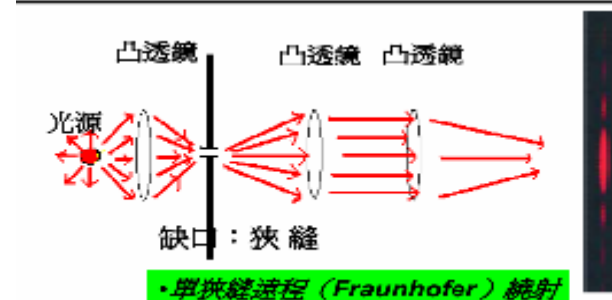
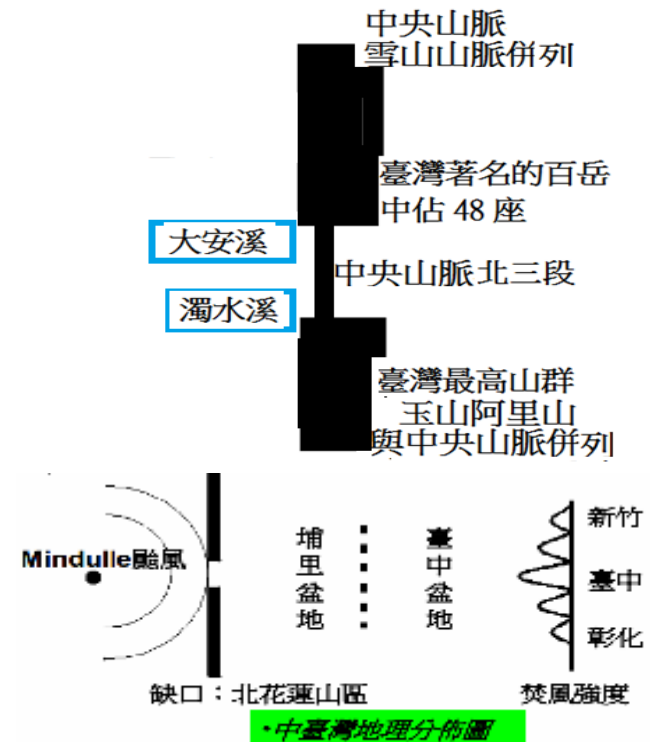
2 中央山脈西北部份與雪山山脈併列

擁有臺灣百岳中的48座

包含 24.1°N~24.5°N、121°E~121.5°E 區域

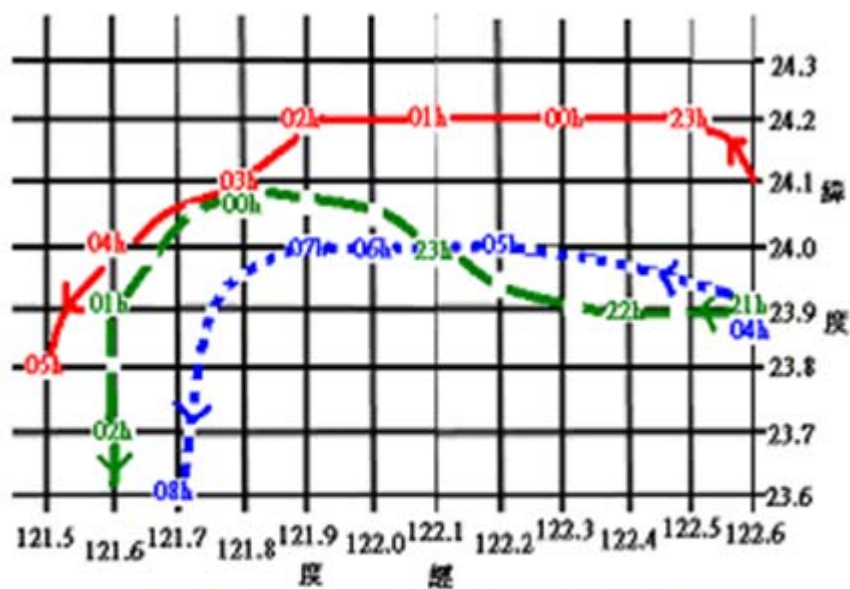
3 中央山脈西南部份與阿里山玉山山脈併列

包含 23.4°N~23.7°N、120.9°E~121.1°E 區域



## 二、熱帶氣旋波動靠近東臺灣近海時的緯向西行偏折現象

(一)深夜, 1. 靠近東臺灣近海時熱帶氣旋波動發生分裂波變, 包含波動中心部份做緯向偏折現象



■■■■ Haitang 2005 7. 1804~1806  
■■■■ Talim 2005 7. 3121~8. 0101  
———— Saola 2012 8. 0123~0203

分裂型熱帶氣旋波動  
(2005:Haitang, Talim)和  
(2012:Saola)靠近中臺灣東部  
近海時西向繞緯度圈偏折,  
隨後在東部沿岸繞圈子

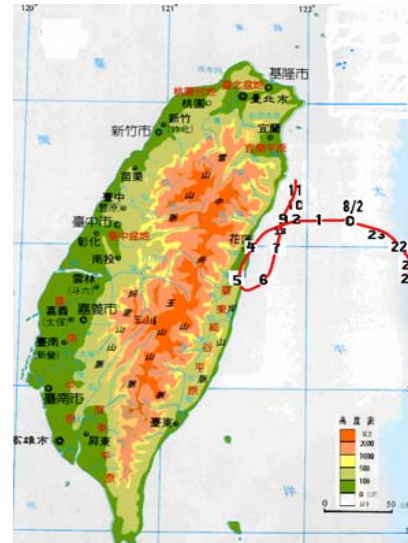
## 二、熱帶氣旋波動靠近東臺灣近海時的 緯向西行偏折現象

2. 2012年8月2日分裂型熱帶氣旋波動Saola 的中心在臺灣  
東部近岸向西偏折且沿緯度圈移行後，繞圈子的軌跡

在  $24.2^{\circ}\text{N}/122.5^{\circ}\text{E}$   
偏折  $45^{\circ}$  由西北向轉為西向

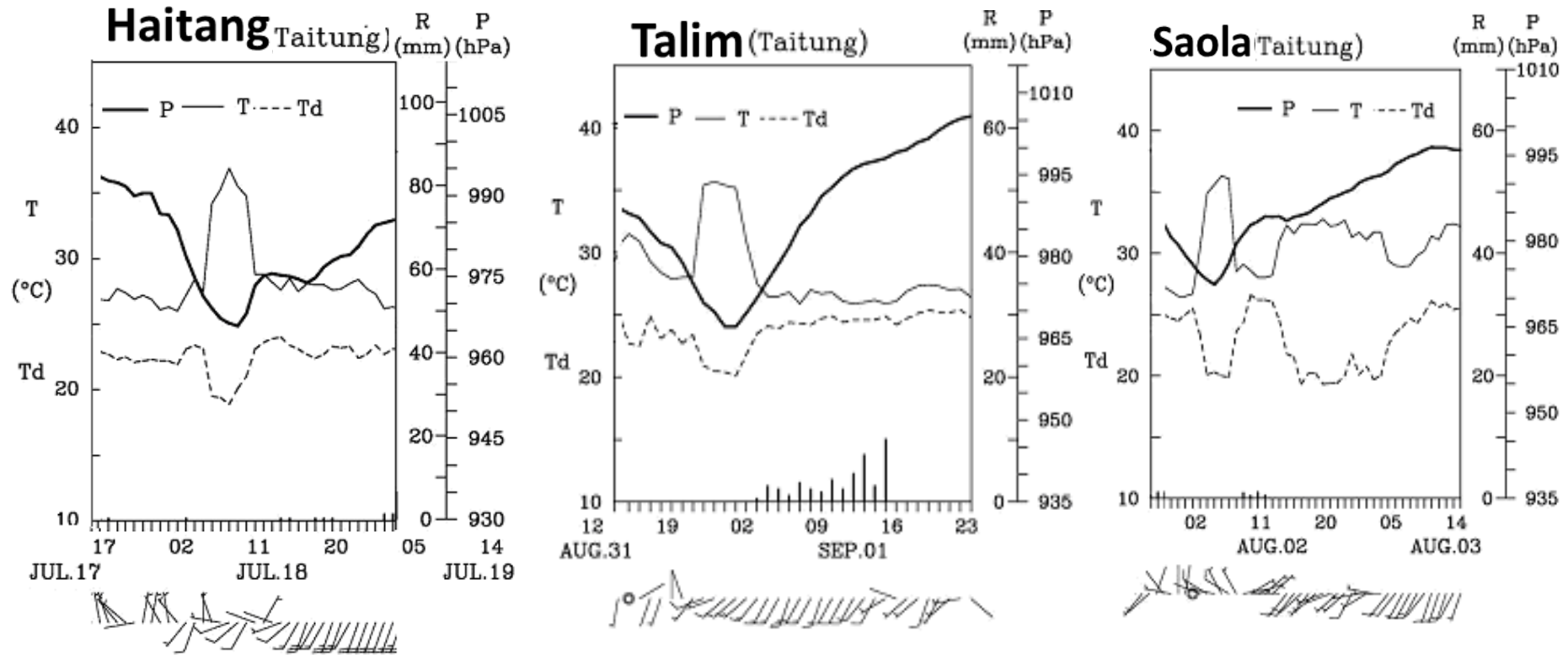


↓  
 $24.2^{\circ}\text{N}/$   
 $122.5^{\circ}\text{E} \rightarrow 121.9^{\circ}\text{E}$  緯向西行  
↓  
繞圈子





# 3. 臺東的火燒風現象



熱帶氣旋波動

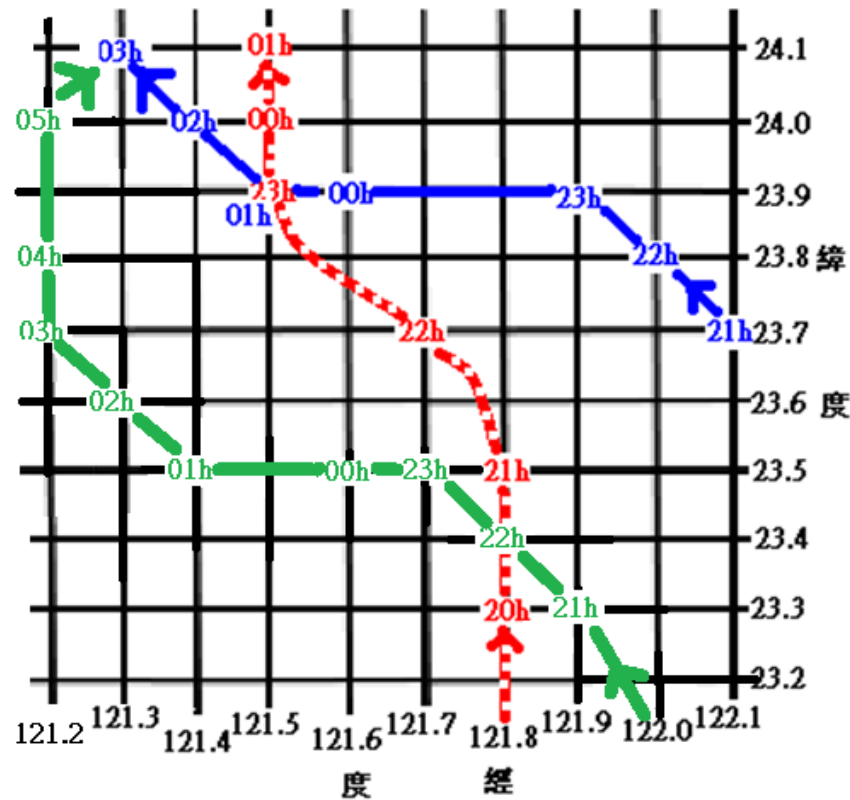
Haitang(2005)、Talim(2005)與Saola(2012)

沿著緯向西行

+

臺東發生火燒風

## (二) 深夜,靠近東臺灣近岸時熱帶氣旋波動 做緯向加速西行偏折現象



2001.7.【2921~3005】Toraji ——  
 2004.7.【0120~0202】Mindulle - - - - -  
 2009.8.【0721~0804】Morakot ——

熱帶氣旋波動靠近臺灣山區東  
部近岸時西向偏折

**2004年7月【0120~0202】**

Mindulle 熱帶氣旋波動中心  
逐時位置 - - - - -

**2009年8月【0721~0804】**

Morakot 熱帶氣旋波動中心  
逐時位置 ——

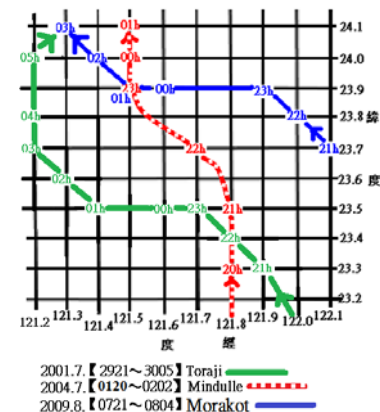
**2001年7月【2921~3005】**

Toraji 熱帶氣旋波動中心  
逐時位置 ——

# 三、討論與結論

## (一) 討論：

### 【1】 近岸



## Mindulle (2004) 熱帶氣旋波動中心位置

7月1日

21h

22h

23h

23.5°N/121.8°E

23.7°N/121.7°E

23.9°N/121.5°E

距離單狹縫繞射山區邊緣約70公里開始增加向西偏移

西向移行距離則約為40公里後 西向加速停止，回復為向北移行

## Morakot (2009) 向西北轉向西移行後的中心位置

8月7日 23時

8日 0時

8日 1時

23.9°N : 121.9°E →

121.6°E →

121.5°E

## Toraji (2001) 向西北轉向西移行後的中心位置

7月29日 23時

30日 0時

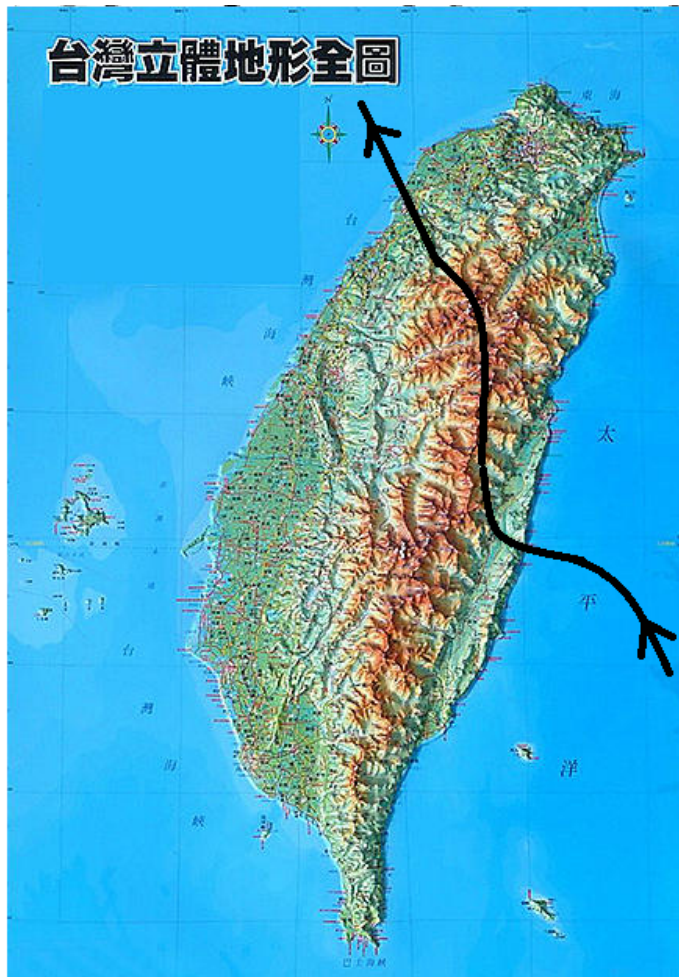
30日 1時

23.5°N : 121.7°E →

121.5°E →

121.4°E

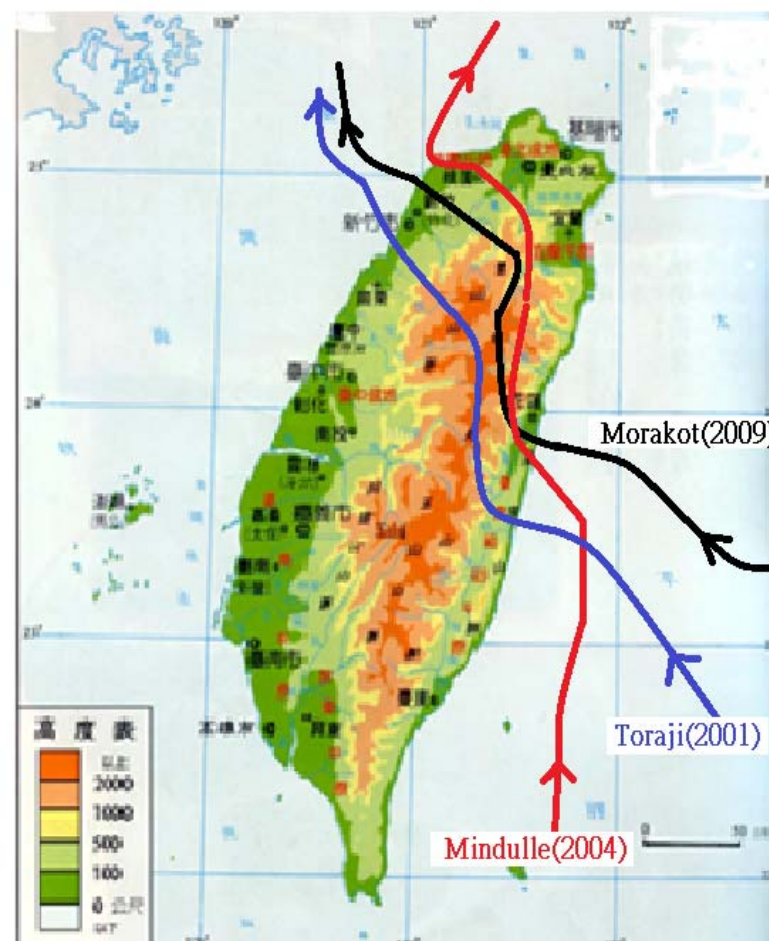
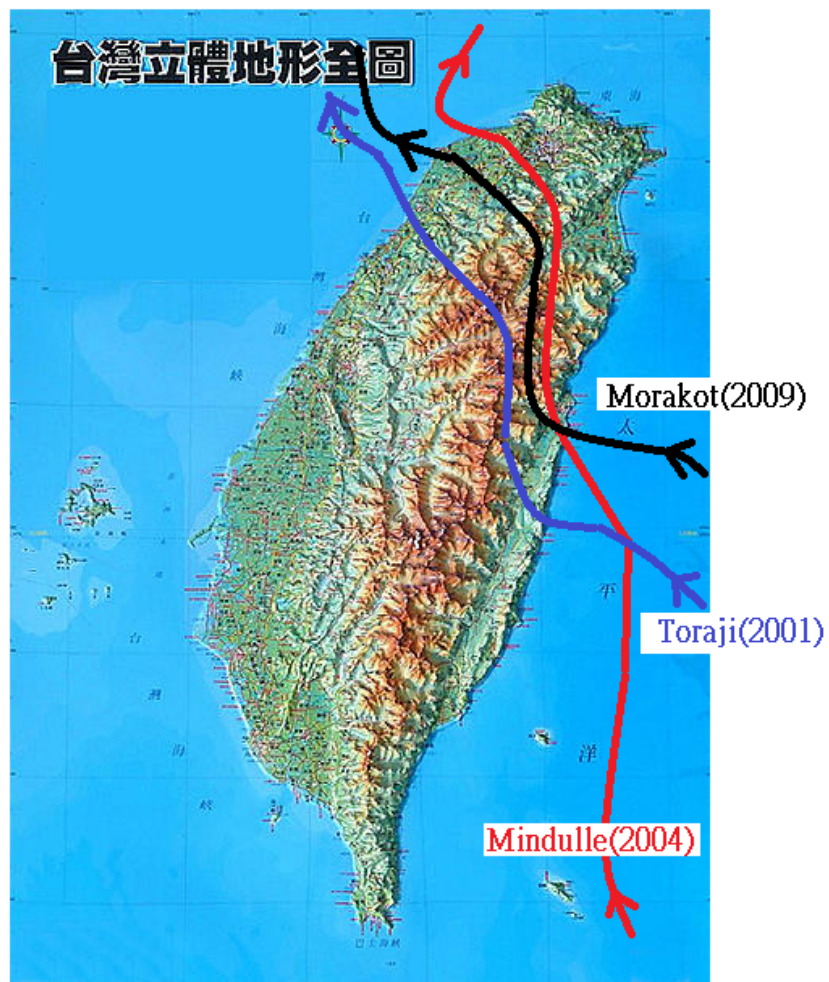
2001年7月Toraji熱帶氣旋  
波動中心軌跡



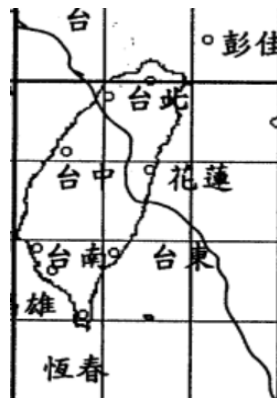
2009年8月Morakot熱帶氣旋  
波動中心軌跡



# 2001年7月 Toraji / 2004年 7月 Mindulle / 2009年8月 Morakot 熱帶氣旋中心軌跡



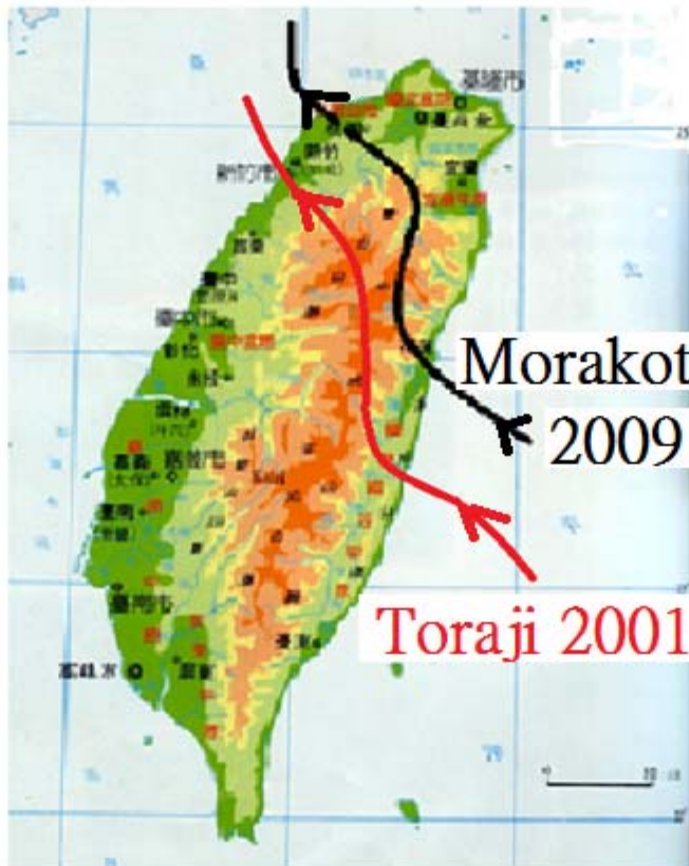
# Toraji(2001),Morakot(2009)熱帶氣旋波動中心軌跡

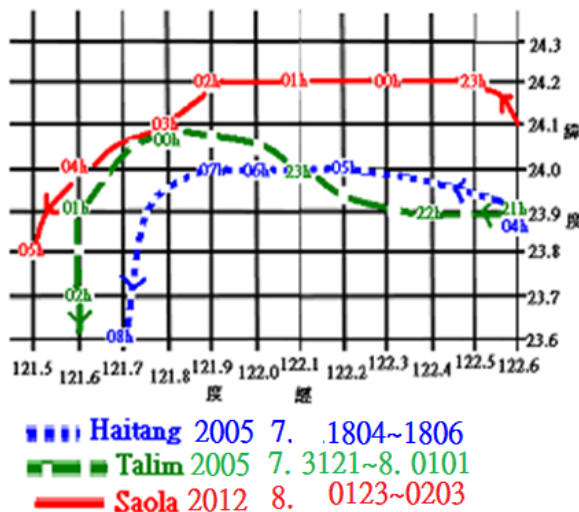


Toraji(2001)



Morakot(2009)





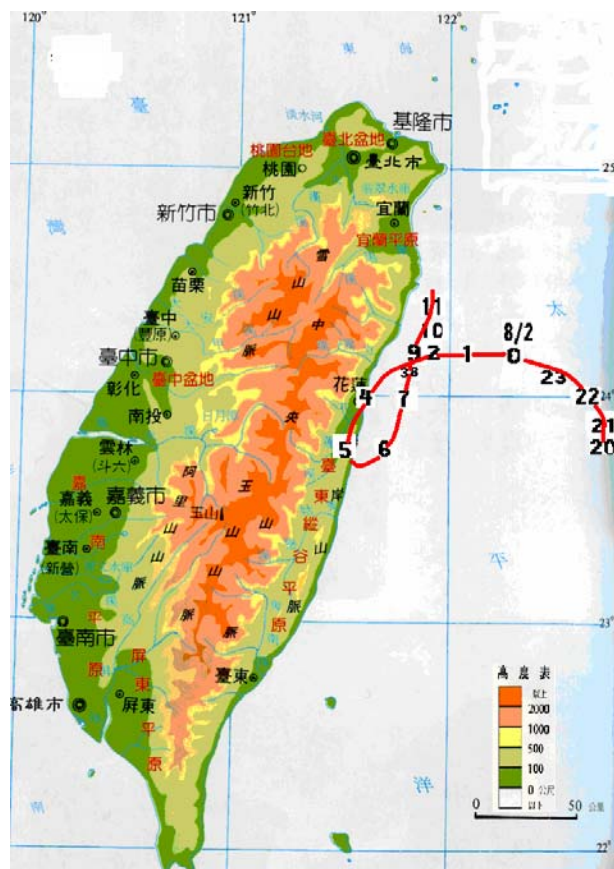
**【2】靠近東臺灣【近海】時熱帶氣旋波動發生分裂波變** 

**包含波動中心部份做緯向西行偏折現象**

**熱帶氣旋波動在臺灣東部近海軌跡  
向西北→向西→向西南→繞圈子**

熱帶氣旋波動	發生西北行 偏折為西行地點	緯向移行緯度/距離
Haitang(2005)	23.9°N、122.6°E	23.9°N~24.0°N/122.6°E~121.9°E
Talim(2005)	23.9°N、122.6°E	23.9°N~24.0°N/122.6°E~121.8°E
Saola(2012)	24.2°N、122.5°E	24.2°N/122.5~121.9°E

## (二) 結論：



SAOLA (2012/8)

【1】 分裂型的熱帶氣旋波動波變 (Haitang、Talim、Saola) 內(低)層與外(高)層以反時針方向方向互繞內層部份, 在  $23.9^{\circ}\text{N}\sim 24.2^{\circ}\text{N}$ 、 $122.6^{\circ}\text{E}$  附近發生緯向西行加速的偏折現象後, 在緯向偏折西行至  $121.8^{\circ}\text{E}\sim 121.9^{\circ}\text{E}$  附近, 轉向西南移行再沿著東部近岸做反時針走向的繞圈子運動



## (二) 結論：

【2】 近岸型的熱帶氣旋波動波變 (Toraji、Mindulle、Morakot) 在  $23.5^{\circ}\text{N}\sim 23.9^{\circ}\text{N}$ 、 $121.7^{\circ}\text{E}\sim 121.9^{\circ}\text{E}$  附近，發生緯向西行加速的偏折現象後，中心約在  $121.4^{\circ}\text{E}\sim 121.5^{\circ}\text{E}$  後，回復向西加速偏移前的西北向或北向運動走向。

## (二) 結論：

【3】兩種類型的波動中心緯向西行及以後的波動波變過程，都具有總角動量近乎守恆的特徵。

對於整個顯性擾波所呈現的演變過程，除了需要考慮擾波波長或曲率半徑，與狹縫的對應相關波動動力作用以外，大氣熱力作用對於顯性擾波發展的動向，熱帶氣旋波動總角動量在波變過程裏的守恆特徵，都是重要的決定因素。

## 四、誌謝與感言

繞射效應從文藝復興的啟蒙時期以後，各種相關科學領域的發展，牛頓環、光柵繞射、Young、Fraunhofer、Fresnel 和 Huygens等科學家們所做的貢獻，令人尊崇。到了今天，這仍是個值得我們繼續努力去開發與應用的科學領域，本研究裏山脈地形對熱帶氣旋波動所構成的固定低壓波，發生對氣旋波動中心的吸引力，作者用簡單的彈性體波來論述物理機制，則有待詳細的觀測與數學模式的建立。本研究的氣象相關資料，皆取自中央氣象局，謹此深致謝忱。

# 五、參考文獻

- 〔1〕劉明禮，2008：“台灣地區焚風之研究（I）”天氣分析與預報研討會論文彙編，交通部中央氣象局 pp319～322.
- 〔2〕劉明禮，2009：“臺灣山脈地形對大氣強制作用所造成的波動現象”天氣分析與預報研討會 論文彙編，交通部中央氣象局 pp260～265.
- 〔3〕劉明禮，2010：“臺灣山脈對熱帶氣旋波動的地形強制作用”天氣分析與預報研討會論文彙編，交通部中央氣象局 pp347～352.
- 〔4〕劉明禮，2011：“臺灣山脈對熱帶氣旋波動的地形強制作用—臺中盆地的焚風”天氣分析與預報研討會論文彙編，交通部中央氣象局 pp81～86.
- 〔5〕劉明禮，2012：“活躍於臺灣近海與山脈的熱帶 氣旋波動波變特徵——複合、分裂與角動量守恆”天氣分析與預報研討會論文彙編，交通部中央氣象局 pp219～222.
- 〔6〕劉明禮，2012：“盛夏至仲秋臺灣與近海強烈熱帶氣旋波動的分裂型波變”天氣分析與預報研討 會論文彙編，交通部中央氣象局 pp223～227.
- 〔7〕交通部中央氣象局資料庫.

謝謝 Danke Merci Спасибо Thanks

