

聖嬰來搗蛋 - 搖擺對流層

對流層頂與聖嬰現象發生之關聯

研究動機：

聖嬰現象是大家耳熟能詳的氣候議題，大家都知道聖嬰及反聖嬰現象發生時主要變化最明顯的地區在赤道太平洋附近的大氣及海洋上，不僅如此全球的氣候也均會受到它的影響。

我們想到海溫及大氣的變化也會連帶使得大氣對流層頂高度改變吧？我們的主旨就是要證明大氣對流層頂高度也會受到聖嬰及反聖嬰現象的影響，進而期望能藉由大氣對流層頂的變化來判斷聖嬰及反聖嬰現象，甚至能預測其發生的時間。

背景介紹：

聖嬰現象原名為西班牙文「El Niño」意為「上帝之子」，中文簡稱聖嬰，起先為東南太平洋海溫升高的現象，影響當地漁獲量。

英國氣象學家Gilbert Walker發現南太平洋東西側氣壓互相耦合，提出南方震盪。

即現在所說的ENSO即聖嬰-南方震盪現象

(El Niño-Southern Oscillation)。

聖嬰年發生時赤道中、東太平洋海水表面溫度大範圍、長時間、異常增溫，道至大氣環流改變，進而造成全球氣候異常，反聖嬰年則反之。

研究方法&經過：

我們選擇美國國家海洋暨大氣總署 氣象預報中心在Niño 3.4 區(5°S~5°N及120°W~170°W)所提供的三個月海表面溫度滑動平均定義聖嬰/反聖嬰年。連續五個月滑動平均大於/小於0.5°C 為聖嬰/反聖嬰年。

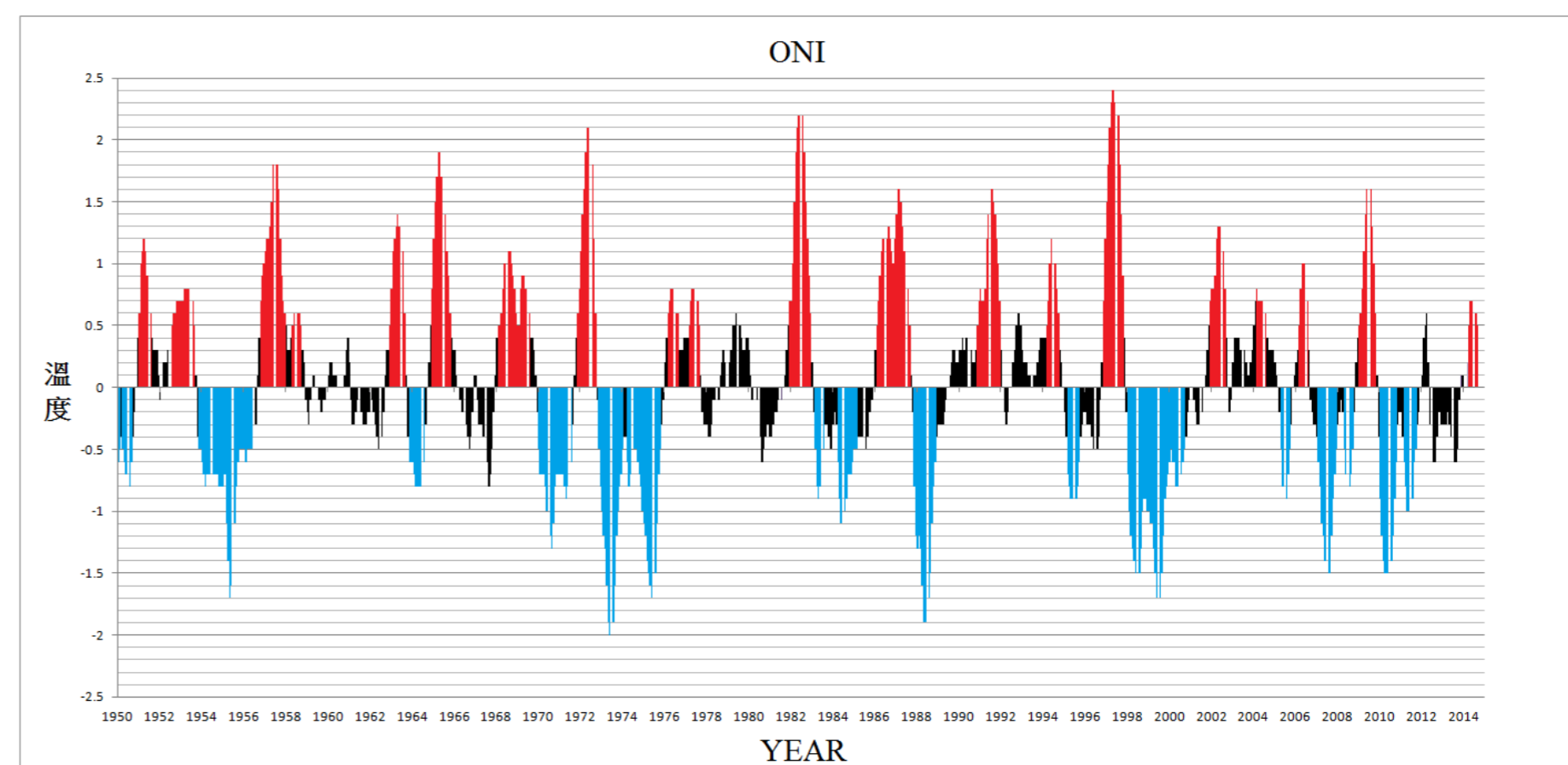
並使用歐洲中期天氣預報中心 的再分析場進行分析，期望找出對流層頂高度與聖嬰現象之關聯性。

結論：

根據我們的分析發現，出現高海溫的區域其對流層頂相對也比較高，這是因為海溫高的地區提供了足夠的熱能產生上升運動，使的大氣膨脹，對流層頂也隨之上升。在1984~2014年的平均海表面高溫區都是在西太平洋一帶，相對低溫區在東太平洋，隨著季節南北移動。

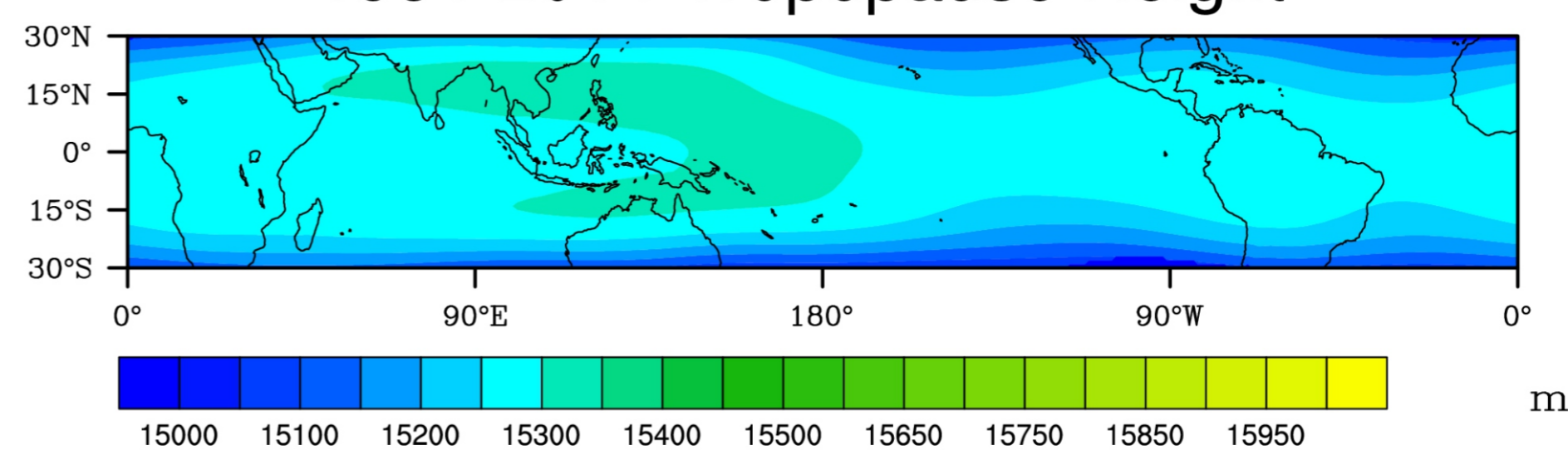
發生聖嬰時(1997年)，在東太平洋的海溫距平高於氣候平均值，這時東太平洋的對流層頂高度高，相反的西太平洋對流層頂高度較低。

反聖嬰年(1998年)，西太平洋的海溫距平高於氣候平均值，所以對流層頂高，還比正常年來的更高一些。



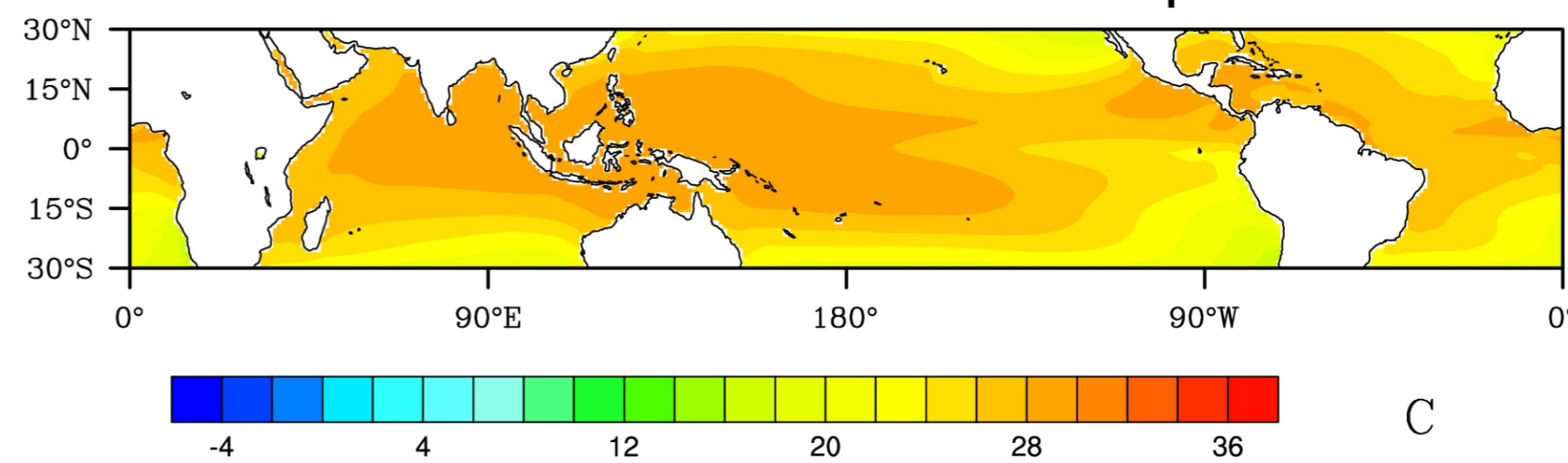
海洋聖嬰指數時間序列

1984-2014 Tropopause Height



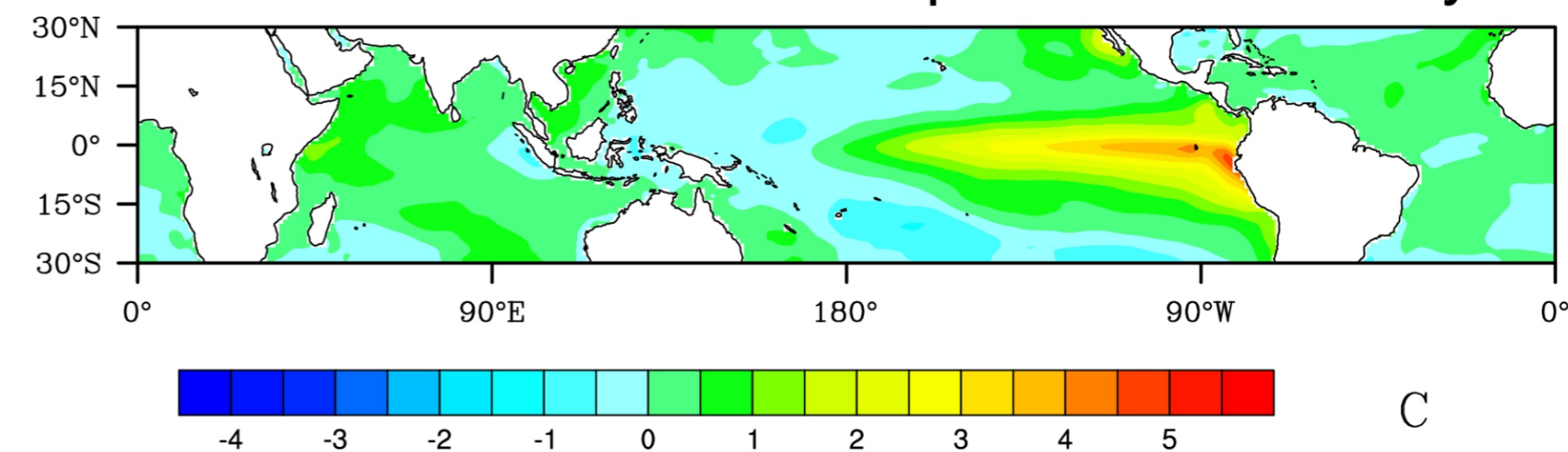
1984~2014年熱帶地區對流層頂高度

1984-2014 Sea Surface Temperature



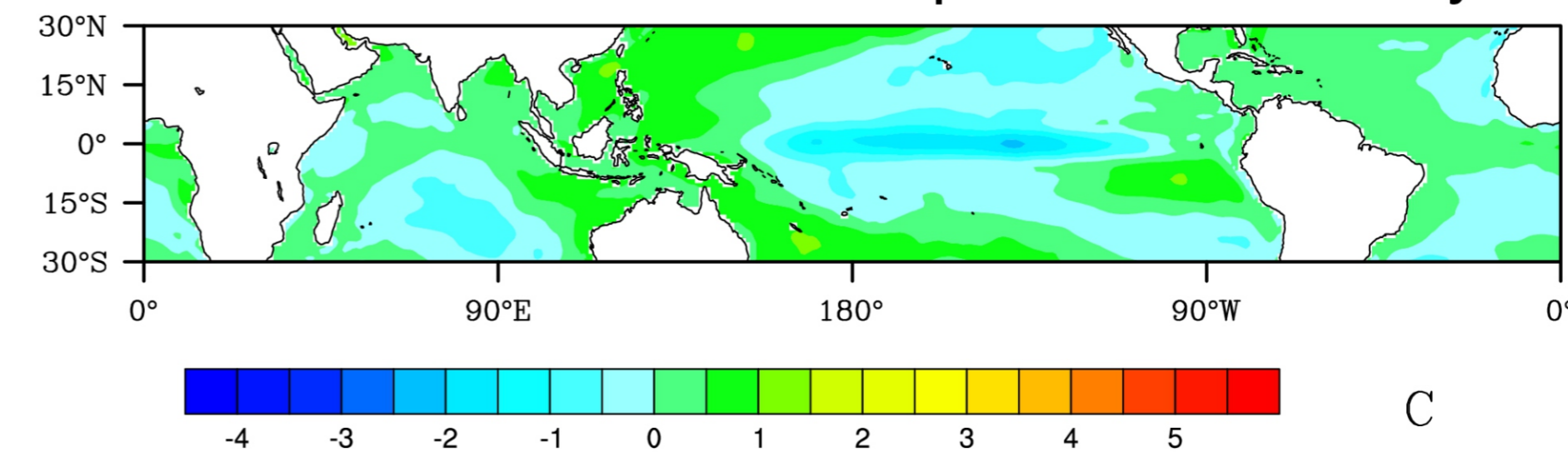
1984~2014年熱帶地區海表面溫度

1997 Sea Surface Temperature Anomaly



1997年聖嬰年熱帶地區海表面溫度距平

1998 Sea Surface Temperature Anomaly



1998年反聖嬰年熱帶地區海表面溫度距平

聖嬰出生後，赤道東太平洋和南美洲外海水溫普遍上升（深紅色區域向東延伸，1997年12月）。1997-1998年聖嬰是本世紀最凶悍的，海水溫度甚至比正常值高出攝氏5度，釋放出驚人的熱量。反聖嬰現象發生時（1998年12月），赤道東太平洋與秘魯外海水溫明顯下降。

指導教授：余嘉裕

組員：邱麒豪、林欣樺、葉芳利、蘇胤瑞、林祐乾、詹琬渝、詹程翔