

# 2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 海洋科學組 成果報告表單

題目名稱:「嬰」為是你,「聖」人誕生

### 一、摘要:

聖嬰現象是因為西太平洋的高氣壓及東太平洋的低氣壓所造成,約發生在每年耶誕節前後,故稱之為聖嬰,在西班牙文中有「幼年基督」和「男孩」的雙重意義。聖嬰現象發生時,東、西太平洋狀況,少雨的東太平洋因對流增強而降下大量雨水;原本對流旺盛的西太平洋則因對流減弱而雨水變少,進而影響到漁民的捕獲量及全球環流系統。因為聖嬰現象對生活的影響,各國紛紛提出政策,也因此得到意想不到的收穫。

### 二、探究題目與動機

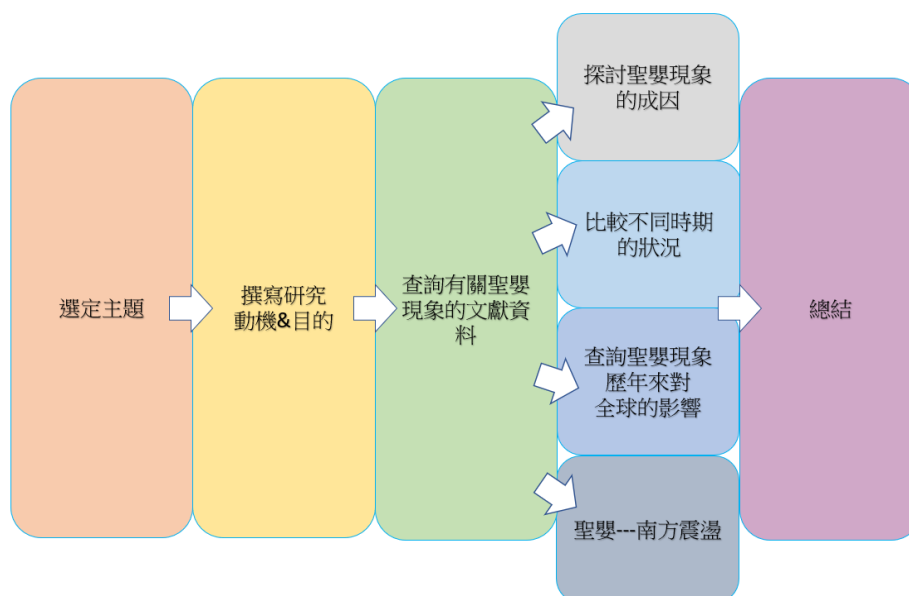
一直以來對於"聖嬰現象"都充滿好奇心的我們,非常想好好探究這個現象,「聖嬰」這兩個字看似神聖,但由於眾多的複雜因素,反而帶來許多災害。近期因全球的環境保衛意識高漲,因此對於自然環境也更加重視。在台灣的天氣詭譎多變,前一天放晴,隔天又突然下豪大雨,不僅造成大家交通堵塞不方便,有時也會造成嚴重的旱災,為了想更加了解影響我們生活的環境因素,我們決定著手「聖嬰現象」的議題,希望能對這些現象有進一步的認知,也能盡我們的一份心力去保護我們的家園。

### 三、探究目的與假設

- 1.聖嬰現象如何形成
- 2.探討一般的狀況、聖嬰現象發生時與反聖嬰現象發生時的差異
- 3.深入重視聖嬰現象對全球所帶來的影響

### 四、探究方法與驗證步驟

#### (一)探究方法

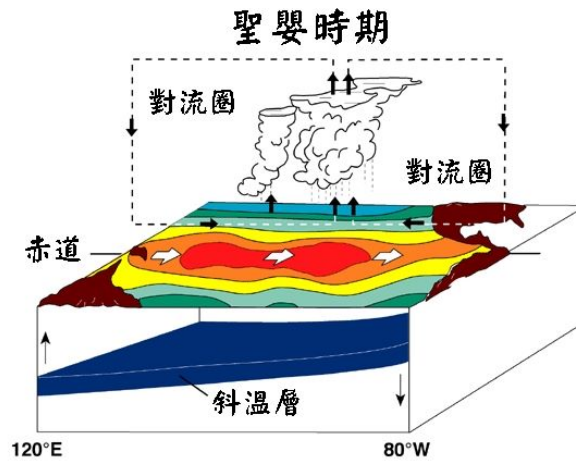


▲圖(一) 流程圖

(二) 驗證步驟

1. 探討聖嬰現象的形成原因：

聖嬰現象是因為西太平洋的高氣壓及東太平洋的低氣壓所造成。太平洋上空的大氣環流叫做沃克環流，當沃克環流變弱時，海水吹不到西部，造成太平洋東部的海水溫度上升，海水變暖的範圍，主要為太平洋東部與中部的熱帶海洋的海水溫度異常地持續變暖，使整個世界氣候模式發生變化，造成西太平洋地區乾旱而東太平洋地區卻又降雨量過多。



▲圖(二) 協溫層的變化【取自隨意窩】

2. 比較聖嬰年、反聖嬰和正常年的差異

由表(一)可知它們之間的差異

標題	正常情況	聖嬰現象	聖女現象
別稱	無	厄爾尼諾 EL Nino	反聖嬰現象 La Lina
氣壓	東高西低	東略大或小於西	東遠大於西
風向	東風	弱東風(西風)	強東風
湧升流	有	近無	多
海面溫度	低溫	相對提高	偏冷
造成現況	正常	氣候異常(涼夏或暖冬) 西太平洋對流弱 → 乾旱 東太平洋對流強 → 豪雨	加強四季特性 (熱夏或寒冬)
防治方法	設觀測平台，透過衛星蒐集天氣因子，套入天氣模式進行預測		
亞洲氣候	在亞州地區有著良好的對流系統，提供恰好的雨水	對流減少，風向改變豐沛的雨水不足，造成乾旱	對流強烈，易造成豪雨

▲表(一) 三時期的比較表格

3.聖嬰現象約每兩年至七年發生一次，其生命週期前後可達一年半到兩年之久。在過去二十年來，較顯著的「聖嬰」現象共發生五次。

a.關於亞洲:聖嬰現象對於亞洲主要的影響有雨量的變化，而東南亞因為霾害導致旅遊業蕭條，由圖(三)可知聖嬰現象對亞洲的影響



▲圖(三) 聖嬰現象影響區域-東南亞【取自互動地圖】

b.由圖(四)可知美洲因為聖嬰現象而造成龍捲風、颶風、暴雨和乾旱等影響



▲圖(四) 聖嬰現象影響區域-美洲【取自Louis Imagine】

c. 由圖(五)、圖(六)可知聖嬰現象主要對澳洲、非洲的農業產生影響



▲圖(五) 聖嬰現象影響區域-澳洲



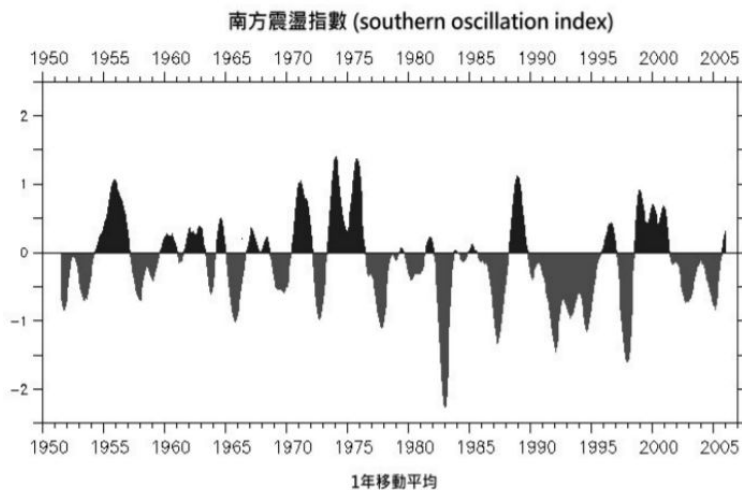
▲圖(六) 聖嬰現象影響區域-歐洲、非洲

【取自depositphotos】

【取自depositphotos】

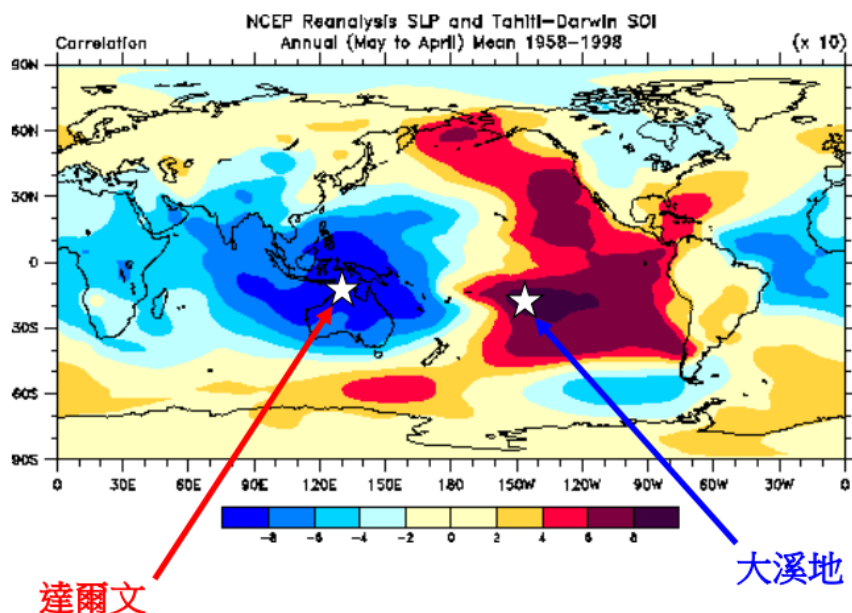
#### 4. 聖嬰南方震盪

聖嬰現象都發生在南方振盪指數低時，同樣聖嬰現象的發生也使得南方振盪指數降低。也就是說，聖嬰現象和低南方振盪指數有雞生運、蛋生雞的關係，因而一般合稱為「恩索ENSO」(El Nino / Southern Oscillation)。



▲圖(七) 南方震盪指數1950-2005年數據【取自阿摩線上測驗】

補充：南方震盪指數，氣象名詞。氣象界習慣南太平洋東部之大溪地和西部位於澳大利亞達爾文港，兩者間氣壓場的差異值為指標來衡量南方濤動的情況，並將此震盪取名為南方震盪指數。以南方震盪指數(SOI)=大溪地-達爾文



▲圖(八) 大溪地&達爾文兩地的氣壓【取自網路上的報告內容】

## 五、結論與生活應用

聖嬰現象是由於東風減弱造成，導致一連串的連鎖反應，影響的層面很廣，會使氣候、洋流與環境產生變化，進而影響到很多方面：第一是農業的發展，因為氣候的異常，使農作物損失慘重；第二是魚獲量的減少，由於湧升流減弱，使海中浮游生物減少，影響到魚類的食物來源，使漁獲量降低；第三是氣候的變化，因為東太平洋的對流增強，降下大雨，讓原本乾旱的西南美洲反而出現氾濫的異象，相反的西太平洋的雨量減少，使西太平洋出現少有的乾旱現象；第四是生態環境，由於湧升減弱，冷水無法帶上來，使海水溫度上升，讓珊瑚白化；第五是氣候的影響，因為氣溫升溫，導致森林大火，而有些地區則反而氣溫降低。

各國政府為了針對聖嬰現象做出解決的措施，以巴西政府為例，在它多個政策中有其中一項透過種植耐旱作物，以避免聖嬰現象帶來的旱災對巴西的作物產量造成影響，收成成果為先前的很多倍，這項措施使巴西不再擔心農產量的問題，也減少人民對於漁業的依賴，減少聖嬰現象帶來的影響。由於海溫是聖嬰現象的指標，如果科學家可以掌握海溫的即時變化，將可提早預知聖嬰現象，做出因應的措施。

### 參考資料

1. 聖嬰現象 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%81%96%E5%AC%B0%E7%8F%BE%E8%B1%A1>

2. 聖嬰現象所帶來的災害 取自天下雜誌 發布時間2012年6月25日

<https://www.cw.com.tw/article/5035470>

3.聖嬰現象的參考圖示 取自地科學習小站 發布時間2011年2月13日【圖(二)】

<http://walk2earth.blogspot.com/2011/02/blog-post.html>

4.聖嬰現象的參考作品

<https://mail.tku.edu.tw/shgau/%B1%D0%BE%C7%B8%EA%B7%BD/%A4j%BE%C7%B3%A1/%C0%F4%B9%D2%A5%BC%A8%D3/%C0%F4%B9%D2%A5%BC%A8%D3/%BE%C7%A5%CD%B3%F8%A7i/88-2%BE%C7%A5%CD%B3%F8%A7i/%B8t%C0%A6%B2%7B%B6H.htm>

5.聖嬰現象(斜溫層的變化) 取自隨意窩 發布日期2010年12月28日

<https://m.xuite.net/blog/lovesharelove/twblog/126542385>

6.南方震盪現象 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8E%84%E5%B0%94%E5%B0%BC%E8%AF%BA-%E5%8D%97%E6%96%B9%E6%8C%AF%E8%8D%A1%E7%8E%B0%E8%B1%A1>

7.南方震盪 補充來源【圖(八)】

[https://www.tri.org.tw/trinews/doc/1040729\\_1.pdf](https://www.tri.org.tw/trinews/doc/1040729_1.pdf)

8.南方震盪 取自北一女中【解釋】

<https://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/esf/magazine/971204.htm>

9.南方震盪 取自阿摩線上測驗【圖(七)】

<https://yamol.tw/item-2729+%E9%A1%8C%E7%82%BA%E9%A1%8C%E7%B5%84%EF%BC%9A+%E5%8D%97%E6%96%B9%E9%9C%87%E7%9B%AA%E6%8C%87%EF%A5%A9%28South+ern+Oscillation+i..-2010100.htm>

10.聖嬰現象表格比較 參考【表(一)】

<https://images.app.goo.gl/VdTbUfmFauK5gLhA9>

11.澳洲、歐洲、非洲地圖【表(五)、表(六)】

<http://1.bp.blogspot.com/-8FrBeCf482Y/UeJQqpkKU5I/AAAAAAAAAvU/i7Hg-u1IP34/s1600/1.jpg>

12.非洲地圖【表(四)】

<https://i0.wp.com/www.chris.url.tw/america.gif>

13.東南亞地圖 取自互動地圖【表(三)】

[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.aristo.com.hk%2Fjuniorhistory%2Finteractivemap%2Fsource%2F2\\_6\\_2%2Fafter\\_tc.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.aristo.com.hk%2Fjuniorhistory%2Finteractivemap%2F2\\_6\\_2.html%3Flang%3Dtc&tbnid=0-21EPpa8fhsXM&vet=1&docid=5gwJRz1opLJ3kM&w=1471&h=990&source=sh%2Fx%2Fim](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.aristo.com.hk%2Fjuniorhistory%2Finteractivemap%2Fsource%2F2_6_2%2Fafter_tc.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.aristo.com.hk%2Fjuniorhistory%2Finteractivemap%2F2_6_2.html%3Flang%3Dtc&tbnid=0-21EPpa8fhsXM&vet=1&docid=5gwJRz1opLJ3kM&w=1471&h=990&source=sh%2Fx%2Fim)