

投稿類別：地球科學類

篇名：

上帝之子-聖嬰現象

作者：

鍾孟傑。台南市私立崑山高級中學。資訊科三年甲班

邱建強。台南市私立崑山高級中學。資訊科三年甲班

指導老師：

王世炫 老師

壹●前言

臺灣的氣候共有四季，無論是溫暖的春天、炙熱的夏天、涼爽的秋天、酷寒的冬天，每一季所帶給人們都有不同的感受，然而隨著時代的變遷，人們對於氣候也有了更進一步的概念，也因為科技的進步，氣候也不再如以前一樣規律變化，俗話說：『春天後母面』、『春濛曝死鬼，下濛做大水』，正是在呼應著氣候多變化的最好例子。

一、研究動機

自從科學家發現聖嬰現象所帶來的奇特天氣變化之後，人們對於這個議題又更生了一層好奇心，許多氣象學者或專家都紛紛投入此研究的行列，也各自做出不同見解，即使它對自然環境並不會帶來什麼很重大的傷害，卻因為它的出現，讓大家又開始重視這個與氣候有關的問題。

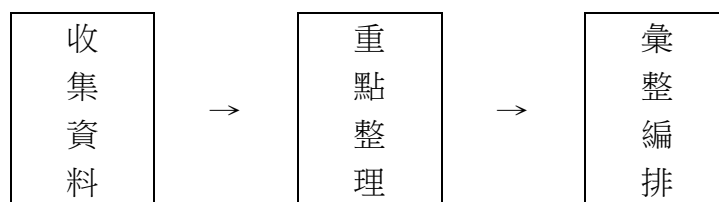
二、研究目的

到底什麼是聖嬰現象？它是如何形成的？盛因現象讓氣候又有什麼不同？而它又會帶來什麼樣的影響？我們希望透過收集資料的方式，加以整理，帶大家更進一步的探討及鑽研。

三、研究方法

- (一)利用網路上的資源
- (二)查閱相關書籍
- (三)請教地科老師

四、研究流程

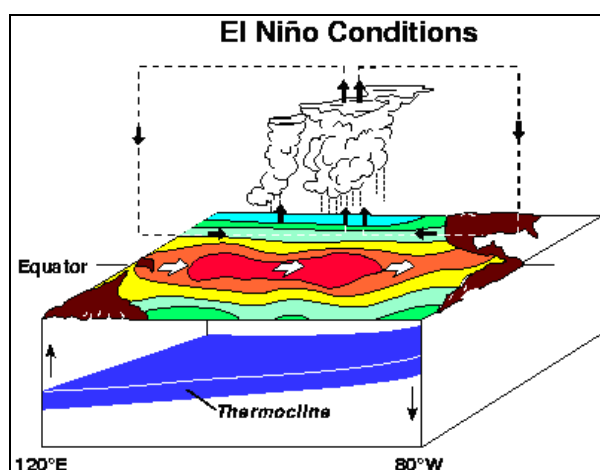


貳●正文

一、認識聖嬰現象

(一) 何謂聖嬰現象？

「聖嬰」一詞源自西班牙文，(英文翻譯為 Christ Child)，意為上帝之子，是 100 多年前南美洲 秘魯和厄瓜多的漁民用來稱呼發生於聖誕節前後，秘魯附近海域海溫異常偏暖的現象。科學研究顯示，不僅和秘魯附近海溫的變化有關，也和熱帶東太平洋和西太平洋之間的海面氣壓的分布有關，就以 El Nino Southern Oscillation(簡稱 ENSO)來表示熱帶太平洋大氣和海洋之間的變化，也就是一般所謂的聖嬰現象。(註一)



圖一：聖嬰現象示意圖

(圖片來源：

http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/backgrounds/enso_1.png)

(二) 聖嬰現象的形成

在大規模的海、氣相互作用下，一些聖嬰現象可能影響太平洋沿岸地區的氣候，強度較大的，甚至引起全球氣候變化。(註二)

厄爾尼諾現象 (El Niño) 或譯聖嬰現象，是指東太平洋海水每隔數年就會異常升溫的現象，是聖嬰-南方振盪現象 (El Niño-Southern Oscillation，簡稱 ENSO) 中東太平洋升溫的階段，和中太平洋和東太平洋 (約在國際換日線及東線 120 度) 赤道位置產生的溫暖海流有關。聖嬰-南方振盪現象是指中太平洋和東太平洋赤道位置海面溫度的高低溫循環。厄爾尼諾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。聖嬰-南方振盪現象中的低溫階段稱為拉尼娜現象 (也稱為反聖嬰現象)，是指東太平洋的海面溫度低於平均值，以及西太平洋的氣壓較高及東太平洋的氣壓較低所造成。包括聖嬰現象及反聖嬰現象在內的聖嬰-南方振盪現象會造成全球性的溫度及降雨變化。例如當聖嬰現象發

生時，南美洲地區會出現暴雨，而東南亞、澳大利亞則出現乾旱。（註三）

二、聖嬰的影響

聖嬰現象大多在夏天開始發展，在冬天達到巔峰，然後逐漸消退，大約可以維持一年那麼久。在許多地區造成嚴重災害，有的地區是乾旱和森林大火，有的地區則是豪大雨不斷。由於海水溫度太高，許多海洋生物賴以生存的珊瑚受不了高溫而白化，海中浮游生物也大量減少，沒食物可吃的魚類和鳥類不是大量死亡就是到別處覓食。

聖嬰現象不只造成生態衝擊，也影響人類經濟。據估計，1982－1983年聖嬰現象帶來的災害，讓全球至少損失 80 多億美元，並造成 2 千多人喪生。1997－1998 年聖嬰現象的影響包括：印尼的霾害、亞馬遜熱帶雨林出現大火，但是肯亞的那庫魯湖（Lake Nakuru）卻因為雨水充足，湖水恢復原有規模，讓 150 萬隻早已遷居他處的火鶴重返老家。（註四）

三、ENSO 形成的前兆

- (一) 印度洋、印尼與澳洲氣壓上升
- (二) 大溪地和太平洋中央、東面的海面氣壓下降
- (三) 南太平洋的信風減弱或往東面吹
- (四) 秘魯附近的暖空氣上升，令當地沙漠下雨
- (五) 暖空氣由太平洋西岸擴散至印度洋與太平洋東面。同時令東面較乾燥和有乾旱的地方下雨（註五）

四、1997-1998 聖嬰現象的衝擊

- (一) 全球溫度上升：1997 年為有氣象記錄以來，最暖的一年。

- 1、赤道太平洋、印度洋：溫度升高
- 2、西伯利亞：異常暖和
- 3、哥斯大黎加：高溫、缺水
- 4、巴西聖保羅：暖冬，氣溫高達攝氏 42 度，75 年來最熱的冬天
- 5、東亞、美國東北：暖冬

- (二) 雨量過多，洪水

- 1、赤道中太平洋與東太平洋、南美南部

- 2、 祕魯：洪水，雨量為氣候平均值的 26 倍，沙漠變成湖泊
- 3、 智利：洪水，1200 人喪生
- 4、 肯亞：雨量比氣候平均值多出 400-600mm
- 5、 索馬利亞：30 年來最大的洪水，1200 人喪生
- 6、 加州、美國東南各州：雨量是氣候平均值的 2-3 倍
- 7、 中國南部、台灣：台灣 2 月雨量創新高

(三) 雨量太少，乾旱

- 1、 赤道西太平洋
- 2、 印尼：6-12 月雨量比氣候平均值少 600-800mm，乾旱
- 3、 溪洲東北部：乾旱、野火
- 4、 中美洲、加勒比海、南北部

(四) 劇烈天氣

- 1、 美國加州風暴、墨西哥灣東南各州的龍捲風
- 2、 墨西哥：颶風
- 3、 大西洋：颶風數目減少
- 4、 加拿大：冰風暴

(五) 生態環境

- 1、 東南亞、亞馬遜熱帶雨林大火：植被、物種、土壤
- 2、 加州小海獅、蝴蝶面臨生存問題
- 3、 海水溫太高，珊瑚礁白化
- 4、 乾旱導致水質惡化
- 5、 鯉魚南游至智利

(六) 旅遊、娛樂

- 1、 東南亞霾害導致旅遊業蕭條（短期）
- 2、 墨西哥、加州巨浪（15 公尺高）(註六)

五、反聖嬰現象

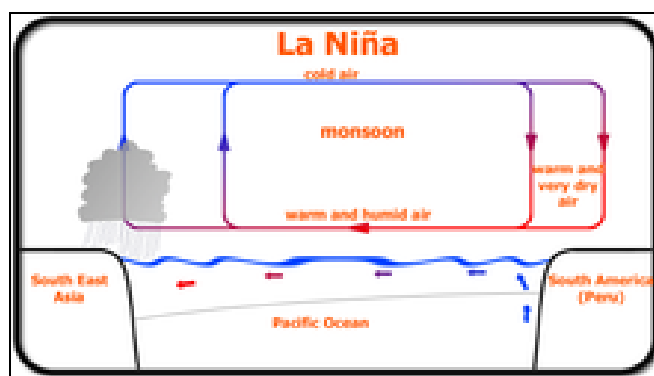
(一) 成因

與聖嬰現象的太平洋中東部海水溫度變暖相反，反聖嬰現象是太平洋中東部海水異常變冷的情況。東信風將表面被太陽曬熱的海水吹向太平洋西部，令西部海平面較東部增高將近 60 公分，西部海水溫度增高，氣壓下降，潮濕空氣積累形成颱風和熱帶風暴，東部底層海水上翻，導致東太平洋海水變冷。

太平洋上空的大氣環流叫做沃克環流，當沃爾克環流變弱時，海水吹不到西部，太平洋東部海水變暖，就是聖嬰現象；但當沃克環流變得異常強烈，就產生反聖嬰現象。一般反聖嬰現象會隨著聖嬰現象而來，出現聖嬰現象的第二年，都會出現反聖嬰現象，有時反聖嬰現象會持續兩、三年。

自 1949 年有記錄以來，1949 年-1951 年、1954 年-1956 年、1964 年-1966 年、1970 年-1971 年、1973 年-1976 年、1984 年底-1985 年、1988 年-1989 年、1995 年-1996 年、1998 年底-2000 年初、2007 年底-2008 年、2010 年底至 2012 年^[1]都發生了反聖嬰現象，令太平洋東部至中部的海水溫度比正常低了 1 至 2℃。有的科學家認為，由於全球暖化的趨勢，反聖嬰現象有減弱的趨勢。

因全球暖化造成北極冰川融化，冰冷淡水流經大海進而造成反聖嬰現象，造成近幾年（2009 年至 2011 年）冬天暴風雪頻繁。（註七）



圖二：沃爾克環流造成反聖嬰現象示意圖（圖片來源：

http://a.blog.xuite.net/a/8/9/7/24113033/blog_2091458/txt/42361632/0.png）

（二）影響

反聖嬰現象會造成全球氣候的異常。影響包括使美國西南部和南美洲西岸變得異常乾燥，並使澳洲、印尼、馬來西亞和菲律賓等東南亞地區有異常多的降雨量，以及使非洲西岸及東南岸、日本和朝鮮半島異常寒冷。在西北太平洋區，熱帶氣旋影響的區域會比正常偏南和偏西。

反聖嬰現象一旦出現，在北大西洋的颶風也會異常活絡。例如：2005 年大西洋颶風季就出現罕見四個最高強度的五級颶風，依序分別是：颶風艾米莉、颶風卡特里娜、颶風麗塔、颶風威爾瑪，還有較早時期 1998 年大西洋颶風季的颶風米奇並且造成北美洲和中美洲人員慘重傷亡和房屋財產損失。其中，颶風威爾瑪更是有記錄以來其中一個最強的北大西洋颶風。2007 年大西洋颶風季又出現兩個一樣最高強度的五級颶風分別是：颶風迪安和颶風費利克斯。另外，反聖嬰現象有時也會反促成西北太平洋颶風數目偏少，但威力超強特殊情形發生。例如：1998 年太平洋颶風季的颶風謝柏以及 2010 年太平洋颶風季的颶風鮎魚。

六、謎樣的聖嬰現象

(一) 都是聖嬰惹的禍？

不尋常的氣候在全球到處發生，有些可能與聖嬰有關，有些可能只是巧合。

聖嬰對熱帶太平洋氣候的影響最明顯，因此發生於這些地區的不尋常氣候，大多與聖嬰有關。聖嬰對赤道以外地區氣候的影響，就比較不確定。也就是說，這些現象發生的可能性比較高，但是不見得每一次聖嬰或反聖嬰出現時都會發生。主要因素之一是，科學家研究過不少個聖嬰和反聖嬰現象，發現沒有兩個「長」得一模一樣。它們不只沒有固定的周期，影響程度與範圍也多有不同。

我們可以想像，如果把小石頭丟在池塘中不同的地方，造成的漣漪也不一樣。聖嬰「長相」不同，對赤道以外地區氣候的影響也可能不同。也因為如此，在探討不尋常氣候與聖嬰的關聯時，我們應十分謹慎。

1997 年春天以來，發生的種種天氣或氣候異象，也經常被歸咎於聖嬰現象。實際情形如何，則需要進一步探討，才能揭曉。聖嬰現象固然影響廣泛，但也只是影響氣候的重要原因之一，尚未神勇到統管所有的天氣與氣候變化。

(二) 聖嬰現象對台灣的影響及衝擊

和許多國家地區比較，聖嬰現象對台灣的影響不是十分明顯，但我們還是可以看到它的蹤跡。

台灣的研究發現，聖嬰寶寶出現後，該年夏天氣溫比較低，接下來的冬天比較暖和，隔年的春雨（如，1998 年的 2、3 月）比較多，夏天

氣溫也會比較高。反聖嬰現象出現時則相反，也就是說，夏天氣溫比較高，冬天比較冷，隔年的春雨比較少，夏天的溫度也會比較低。也有研究指出，聖嬰年以及威力強大的反聖嬰年的夏天，侵台颱風偏少。根據氣象局的資料，1997 年 11 月以來，台灣的氣溫一直偏高，許多地區的冬季和春季平均氣溫比氣候平均值高出攝氏一度以上，像蘇澳、陽明山和新竹，1998 年 5、6 月平均氣溫就創新紀錄，基隆 7 月時也出現測站設立以來的最高溫紀錄。

不止如此，中央氣象局第一次在冬天發佈豪大雨特報，各地降雨量是氣候平均值的三到五倍，南部水庫不用等到颱風季，就撐得飽飽的。數據也顯示，聖嬰威力特別強的時候（像 1972、1982 和 1997 年），7、8 月台北的雨量偏多，氣溫則偏低。1998 年 2 月間，台灣西半部雷雨、龍捲風和不該在冬天出現的冰雹頻頻出現，損失慘重。另一方面，1998 年西太平洋生成的颱風數量比平均值少很多。

(三) 頑皮的聖嬰

雖然科學界現在已經明確地知道聖嬰和反聖嬰發生時，大氣和海洋之間發生怎樣的變化，也提出了許多理論解釋聖嬰和反聖嬰為什麼會出現。但是聖嬰現象充滿了驚奇，它總是在當科學家自以為解開了謎團的時候，像超級馬利歐遊戲一樣，告訴我們另一個待解謎題。以這回的聖嬰而言，就有幾個現象與過去的聖嬰不同。比如，1998 年上半年台灣氣溫普遍偏高，但是同樣是發生超級聖嬰的 1983 年上半年的氣溫卻接近平均值；聖嬰年夏季，印度經常鬧乾旱，但是 1997 年印度夏季雨量並未明顯偏少；1998 年 7 月，全球氣溫普遍上升的現象，往年也未發生。

又如，1998 年 5-6 月之間，赤道中太平洋海溫在一個月內下降攝氏 5.6 度，科學家也因此預告反聖嬰現象即將來臨。此次海水溫度下降幅度之大與速度之快，自有觀測資料以來，史無前例。這些例子反應出，即使是 20 世紀末的萬物之靈，仍無法充分掌握大自然的奧妙，對氣候的瞭解與預報仍有許多力有未逮之處。

(四) 不按牌理出牌的天氣

聖嬰與反聖嬰現象大多在夏天開始發展，在冬天達到巔峰，然後逐漸消退，大約可以維持一年那麼久。因此，聖嬰年與反聖嬰年通常指的是聖嬰寶寶與女聖嬰寶寶開始現身的那一年。過去廿年中，1972-73、1982-83、1986-87、1991-92、1994-95 以及 1997-98 年都有聖嬰降臨，但這些聖嬰寶寶的脾氣有好有壞，其中以 1982-83 和 1997-98 年的聖嬰威力最強。在 1997-98 年的聖嬰寶寶出生前，1982-83 年的聖嬰號稱是本

世紀最勇健的聖嬰寶寶，在許多地區造成嚴重災害。乾旱和森林大火，從印度、泰國、馬來西亞、澳洲東部，一路延燒到非洲大陸，南美洲太平洋沿岸則是豪大雨不斷，美國西岸和墨西哥灣沿岸各州又是大雨又是巨浪，夏威夷和大溪地也飽受颱風侵襲，各地災情慘重。

除了陸上損失慘重，海洋裡也被聖嬰鬧得不可開交。由於海水溫度太高，嚴重破壞赤道東太平洋和南美洲一帶的海洋生態，許多海洋生物賴以生存的珊瑚受不了高溫而白化，有些海域甚至有 95% 的珊瑚已經死亡，一直到現在都無法恢復。而海中浮游生物大量減少，沒食物可吃的魚類和鳥類不是大量死亡，就是到別處覓食，這不只是衝擊當地生態，也嚴重打擊以海維生國家的經濟。據估計，1982-83 年的聖嬰帶來的種種災害，讓全球至少損失兩千多條人命，以及 80 多億美元。(註八)

參●結論

一、結論

大自然的氣象變化萬千，每個季節都呈現不同的面貌，對於周遭環境的影響及變化我們總是沒好好的去了解，常常認為它無法改變就無視於他的存在，但殊不知，氣候已對我們人類造成極深重的影響，或許我們總覺得沒什麼改變或甚至是沒什麼關係，但若沒有認真的去研究它，後果一定難以想像。

二、心得

聖嬰現象這個神祕的面紗，在經過這次研究後，終於對它有了更加深入的認識，雖然它所帶來的影響也不容小覷，但是卻也是一門極大的學問，從形成到影響甚至是各地區的氣候變化，都從研究中獲得解答，然而對於聖嬰現象還是充滿著一些疑問，例如:怎麼預防?怎麼預知?這些問題可能是未來科學家們極力想破解的方向，也希望能在未來得到關於聖嬰現象種種問題的解答。

三、建議

普遍人們可能都覺得大自然的力量難以與之抗衡，所以對於這種議題總是興致缺缺、不感興趣，但是我們其實可以透過很多方式及管道來獲取相關的知識，例如:收聽氣象、逐筆記錄、報章雜誌等，從這些平台都可以讓自己對於氣象能更加熟識及認識。

肆●引註資料

註一。交通部中央氣象局

http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/backgrounds/backgrounds_6.html

註二。姚福燕，鄭天喆-深入淺出談地球科學，可道書房 2005，p143

註三。維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8E%84%E5%B0%94%E5%B0%BC%E8%AF%BA%E7%8E%B0%E8%B1%A1>

註四。環境資訊中心 <http://e-info.org.tw/column/eccpda/2004/ec04051801.htm>

註五。隨意窩

<http://blog.xuite.net/jazzteam/blog/211694866-%E6%8A%8A%E6%88%91%E6%90%9E%E7%B3%8A%E5%A1%97%E7%9A%84%E3%80%8C%E8%81%96%E5%AC%B0%E7%8F%BE%E8%B1%A1%E3%80%8D>

註六。YAHOO 奇摩知識加

<https://tw.answers.yahoo.com/question/index?qid=20060511000012KK11920>

註七。維基百科

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%8B%89%E5%B0%BC%E5%A8%9C%E7%8E%B0%E8%B1%A1>

註八。北一女中地科站

http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/el_nino/enso.htm