

歐妮愛生活《防災新視界：人工智慧(AI)在氣象預警的應用》訪問逐字稿

來賓：氣象組 朱容練 研究員

主持人：歐啦 Ola

<逐字稿開始>

● 上半段

面對災害來臨，我們該如何避免或與其共存，帶你瞭解防災觀念和知識，共同學習防災演練和措施，防災不是口號，自我保護才最重要，跟我一起開啟防災新視界。

【主持人-歐啦】好的，又來到歐妮愛生活的防災新視界，哇。今天呢，我們要聊的也是跟最近的話題，算是直接給它搭上了，那我們今天很開心，邀請到的是國家災害防救科技中心的朱容練的朱博士，博士早安。

【受訪人-朱容練】主持人早安，各位聽眾大家早。

【主持人-歐啦】好，今天要跟我們博士請教的是「人工智慧 AI 在氣象預警的應用」，那為什麼剛剛會說到說真的，是跟我們最近的話題很搭喔，因為我相信大家最近都有感受到我們 AI 教父黃仁勳的魅力，是那所以呢也想要來跟我們的博士就順使用這個話題來小聊一下好了，因為我聽說啊，就是我們的這個輝達跟 google 他們其實也都有積極參與人工智慧在氣象中的研究？

【受訪人-朱容練】對，應該是最近這幾年吧，google 跟輝達這邊他們都各自在研發一些氣象的模型，那從比如說，午後對流的這種比較，時間比較短的這種模型，到比較時間長的，然後它的空間是全球尺度的，這種模型也都有，那像輝達在最近他在美國有一個年會發表會上面的時候，他就有提出來一個從粗解析度的這種全球模式，然後把它的空間解析度變得很細的一個模型也是氣象模型，那這個的話，在我想開始，越來越有名了這樣子。

【主持人-歐啦】對啊，我們那時候，只知道說我就把它想的可能就是就是你知道很科技，它就不會想到說，原來其實這些我們很熟悉的大公司，他們也都是有去投入這個應用。

【受訪人-朱容練】對，沒錯

【主持人-歐啦】那我也想要問博士，現在這種人工智慧就是應用在氣象研究，在國際上已經很普遍了嗎？

【受訪人-朱容練】其實在過去這十年之間或甚至十五年之間，其實國外開始慢慢在氣象這方面，有開始有針對 AI 的人工智慧的這種演算法應用到氣象上，那面向很廣，例如說在我們從比較大的像聖嬰現象，這種比較氣候型的資料的分析的部分，開始慢慢有運用到這些 AI 的演算法，那另外在這種龍捲風的偵測，或者是雷雨胞的偵測這部分的話其實外界，尤其是國外這邊開始，有一些研究陸續都有出來，所以可是相對於其他領域來講，氣象這一塊接觸到 AI 這一塊的時間其實相對是沒有像其他領域那麼快，就是發展相對是比較慢一點是沒有錯，可是最近有迎頭趕上的這種氣氛在。

【主持人-歐啦】所以在各國其實現在都已經有陸陸續續的追上了。

【受訪人-朱容練】對，尤其是歐洲的氣象中心，他們開始在規劃 AI 這些工具如何應用在氣象的一些研發或者是資訊的發布上面，其實他們有一個非常完整的規劃，那在未來十年之內，他們規劃的一些東西都會慢慢的實現，慢慢的落實到他們真正的服務產品裡面。

【主持人-歐啦】那如果來 focus 在台灣的話，我們這種 AI 應用在氣象領域有算成熟了嗎？

【受訪人-朱容練】嚴格講是剛起步。那我這個起步，應該就是說，最近這幾年才開始投入比較多的注意力在這塊，國內的氣象氣象界，他在過去來講，算是理科的範疇，理科的範疇有一個現象，就是會去問為什麼，就是探討一些科學的問題，那可是在這樣的一個思考邏輯，對於 AI 的應用上面來講有時候是相牴觸的，因為 AI 呢它是屬於比較工程解決問題的這種面向，所以在使用上一開始就會有那種思考習慣是不一樣的，那通常就會比如說我用了一個 AI 的工具去看一個氣象問題，可是我們就會想要問為什麼，但是 AI 在這一塊，因為它其實很多時候沒有辦法立即跟你講為什麼，但是它可以幫你解決很多你在用你現有的知識沒辦法去解釋的問題，所以這就是一個氣象的研究人員要去適應的地方。

【主持人-歐啦】所以真的是每一次有新科技出來，都是我們的一個新學習。

【受訪人-朱容練】是，沒錯。

【主持人-歐啦】那剛剛朱博士你講到說，我們很喜歡問為什麼？那作為我們就是可能，我們真的是比較不了解氣象，也不了解 AI 的這個角度，我們也想要來問問問為什麼？就是為什麼 AI 可以讓氣象預測更精確呢？比如說能不能麻煩你，比如說以颱風為例來為我們講解，說到底~WHY~它可以更精確。

【受訪人-朱容練】OK，這分兩個層面來講，一個是精確，那一個是正確，在的預報的部分，預報的準確度跟精確度對我來講，我會解釋成是兩個不一樣的面向，比如說它可以預報這個東西，它可以描述得很仔細，這個我會把它定義在精確這一塊，可是準確的話，變成說我預報的東西，它未來就一定發生，這個叫做準確，所以其實以 AI 來講，它是因為它運算的速度很快，所以呢它可以在很短的時間之內產生不同的結果出來，比如說颱風的路徑來講，它有可能是距離東海岸，台灣的東海岸可能是一百公里，或者是兩百公里或三百公里，那從海岸線到這三百公里中間，可能它的路徑會隨著時間會有點變化，以傳統的氣象的數值模式來講，因為計算需要時間，所以在有限的時間之內，它可能只能產製出可能的，可能比如說一百條路徑，這也是預報，它只能預報出100個結果，可是對於 AI 來講，它在這個時間之內，它運算速度因為快很多，所以它可以甚至產生一千條路徑，甚至一萬條路徑，那這樣子是不是我們可以對於這個颱風它未來的走勢，它的動向，它表現的行為的描述可以變得更多元化，那如果它推論或者是模擬出來的這些路徑，這麼多路徑裡面都集中在比如說接近海岸線，這一塊的密度非常高，然後其他的地方，可能它可能有五百組都在這裡，那其他的組是分散在其他的地方，那我是不是可以我們使用的人是不是就可以覺得說這個都集中在有五百組的路徑都集中在這個位置，那相對來講，它可能發生的機會就相對就提高比較多，所以傳統的數值氣象模型跟 AI 模型在於預報這件事情上面，它的最大差異就是在於說 AI 的工具它可以很快速的產製出各種大量的、可能的預報結果，那我們使用者就可以去把最有可能的那個部份把它挑選出來的原因在這邊。

【主持人-歐啦】你這樣講，讓我聯想到那個漫威，就是你知道在那個終局之戰那個奇異博士，他就是很像 AI，他就是可以很快速的，然後就看到了很多種結果。

【受訪人-朱容練】就是變成說他分析得更精確他可以描述一個問題描述的可能性更多、面向更廣、考慮的事情更多的，時候那對於決定的時候可以更全面，因為你看完比較多的可能，所以你在做決定的時候，相對就會更精確一點。

【主持人-歐啦】可是這樣我就想發問了耶，就是那比如說像 AI 它可以算出更多種可能嘛！可是那這樣是不是對你們來說你們也是有更多資料要去就是會讀這個資料。

【受訪人-朱容練】對，沒錯。AI 它一開始的時候他需要去學習，去訓練，那它仰賴的就是高品質的資料，而且是大量高品質的資料，讓它去學習說比如說以颱風來講，我要讓它去學大量的過去曾經發生過的颱風的路徑，它的表現，那以後遇到類似的時候呢，它就可以自己去學習出來，那所以大量的資料這件事情是一定要搭配的，它是屬於 AI 裡面，資料科學的範疇，它就是必須仰賴一個就是很好的 AI 的演算法，搭配一個高品質而且大量的資料，那兩個搭配起來的話才有辦法去訓練出或者是建置出一個比較在這邊所謂的比較精確的這個 AI 的模型。

【主持人-歐啦】是，那也有另外一個問題想要請教你耶，因為我自己在就是上網做一些作業的時候，我發現有非常多的網友都會問同一個問題，對~他們就是都會問說這種所謂的預測，將來有可能近乎即時嗎？

【受訪人-朱容練】OK，本身這個問題「近乎即時」，其實我第一次聽到的時候，因為在我們做預報的時候，其實你可以想像說，如果我能夠看的對未來看得越遠，其實我準備的時間就會越多，所以我們通常都看比較遠的那個比較不是即時的未來，那即時也是一個，也是其中的一個預報，那他就好像是說，我今天才剛好跟我跟我朋友聊到類似的問題，也是講氣象的預報，那他是說，他打個比方，他說我們在走路的時候，我們現在左腳踏出去了，那你就會知道說因為我在走路，所以呢接下來就是右腳，這就是近乎即時的觀念，那你左腳踏出去，你就會覺得右腳要跟進了，那這個東西基本上，如果是以這麼簡單的比喻來講的話，其實是不需要用到 AI 的這個演算法，我也知道說我左腳踏出去接下來右腳就會出去，但我就覺得說他這樣的一個比喻其實是比较簡化，那所以如果以您這個問題來講的話，我們比較類似的比如說在我們的研發產品裡面，有一個叫做「落雨小幫手」，它這樣的觀念它的研發概念其實就跟你這個問題很類似，因為我必須要知道我下一個時間的雷達回波或者是對流胞會跑到哪裡，這個就是近乎即時的觀念，所以我們也是利用這個相關的分析工具去判斷說，它可能假設現在在 A 這個位置，那它在下一個時間點的時候它可能跑到哪裡，那這個就比較接近近乎即時的部分那這是，因為我們預報有分不同的時間尺度，那近乎即時的話就是透過一些分析工具去有點像外延，但是它沒有那麼單純，它還有一些判斷的依據，然後去判釋出來說，下一刻它可能會在哪裡，那其他的比較長的時間，比如說三天、五天、十天，這種它就需要我們叫做 AI 模式的推論，它就會知道跟我講說，會跟我們講說未來第五天或者是未來第十天雨會下在哪裡？它的天氣類型大概長什麼樣子。

【主持人-歐啦】是，其實聽你講，我覺得還蠻有道理的，如果你今天跟我講說，可能五天後假裝會下大雨，那我就可以提早準備，如果你今天跟我說下一秒要下大雨了，我好像也是來不及。

【受訪人-朱容練】好像也不能做什麼。

【主持人-歐啦】對，就是你剛剛講的，那個左腳右腳，就是我自己已經邁出去的這個部分，對耶，其實這樣想想突然覺得好有道理喔。好，那所以呢我們今天呢在這一 part，我們就可以瞭解說，其實它這個 AI 為什麼可以幫我們就是輔助說我們在預測、預判上面可以更精確啊，然後剛剛博士也有說精確跟正確是有細微的不一樣的，那下一 part 呢，我們也要繼續來跟我們的博士請教，就是說我們這個 AI 投入在氣象的應用到底除了我們剛剛舉例的颱風之外，還有哪一些層面可以應用，然後呢到底會擴大到哪一些應用的範圍，然後呢也要跟我們的博士來聊聊關於 AI 人才這件事情，對對對，好那我們現在呢先來休息一下等等繼續回來囉。

=====

● 下半段

【主持人-歐啦】好的回到歐妮愛生活的防災新視界，今天很開心邀請到的是國家災害防救科技中心氣象組的朱容練博士，博士早安

【受訪人-朱容練】主持人早安。

【主持人-歐啦】好，就是在上一 part 聊完之後呢，我覺得自己對於 AI 好像真的是就是在這個氣象應用越來越有輪廓了，那也想要接下來繼續來問我們的博士一下齣，就是因為我知道說我們的國家災害防救科技中心近年來也是很積極投入我們 AI 在氣象預警的應用，所以呢希望博士可不可以跟大家分享一下，就是舉例說目前有應用在哪些層面上，比如說我有看到有雨量，還有能見度，就請你分享了。

【受訪人-朱容練】OK，沒問題。我們在我們中心在使用 AI 的部分，尤其是我們氣象組的部分，我大致把它歸類成幾個部分。第一個，就是在用在資料分析的部分，借重這個 AI 的工具去輔助我們去做更完善的資料分析，那另外第二個部分就叫做經驗方程的優化，因為我們過去其實有很多推算的公式，那這些公式我們在想說能不能藉由這個 AI 的輔助讓它做得算得更精準一點，那第三個就叫做複雜問題的解決，因為在過去 AI 還沒問世之前，我們其實有很多複雜的問題，其實是沒有辦法用學理的概念去解決它的，那現在有了 AI 這個工具之後，就回到我們之前我剛剛講的氣象的部分很多都會問為什麼，那我們當我們了解為什麼之後我們才有辦法去找出這個解法，然後再去解決這個問題，可是很多問題並不是以現有的知識可以解釋的，那這個時候 AI 就可以幫忙，我們把這種以目前的學理沒有辦法解釋或者詮釋的這些議題或問題氣象上的議題或問題，我把它訂一為複雜的問題，可是現階段像以我們做防災來講的話，問題還在，我們還是想辦法需要解決，那感謝有 AI 這個工具呢，我們就反正目前學裡或者是物理上沒有辦法解釋的這些問題，全部都丟到 AI 裡面，那這個叫做複雜問題的解決，那最後最後，就其實當我上面這三個問題都能夠運用 AI 去把它做一個新的詮釋之後，其實最後的目標就是用來支持這個決策，支援防災的這個決策的時候的一個輔助工具，所以依照這樣的一個架構，所以我們在過去幾年陸陸續續有一些氣象上的產品出來，包含您剛剛講的雨量、能見度，那在雨量的部分，在過去，其實氣象或者是全球的這種氣象模型，它所產製出來的雨量其實它的空間解析度是比較粗的，是比較粗，它沒有辦法去解析到台灣，比如說比較局部地方的雨量長什麼樣，尤其是在地形跟交互作用跟環流的交互作用的部分，可能沒有辦法那麼忠實的呈現，那我

們藉由 AI 這個工具，它可以把這種比較粗的空間解析度比較粗的這種雨量，把它轉換成比較細的解析度的雨量，並且針對這個地形的降雨的部分它甚至有一些蠻好的表現，以前做這種事情不是沒有，但是它需要用到的是 cpu 的物理模型，那它的運算時間會非常久，而且所消耗的電腦資源也會比較高，那我們現在藉由這個 AI 的工具我們就可以可以在幾分鐘之內就可以完成這件事情，完成過去可能需要運算兩個小時的的這種工作。

【主持人-歐啦】差好多喔。

【受訪人-朱容練】對，差很多。那另外，還有您剛剛提到的能見度的部分，就是對於離島這個起霧這件事情，對於機場的開放，或者是關閉，還有這個民眾的交通其實有蠻大的影響，例如說馬祖或者是金門，那離島只要能見度低於每個機場不一樣，不過大概就是兩千公尺到三千二百公尺，這中間，只要低於這個數值，其實機場就要關閉，那如果我們能夠提早知道這件事情，那是不是我們就可以對我們的行程做另外一個規劃，那早期是連能見度這個東西都不好去產製出來，那在我們過去五年之內，應該是說前五年，我們利用了國外的一個能見度的一個換算公式，然後換算出了能見度，所以其實在過去這五年裡面，我們就是有嘗試的在提供這個全台，甚至離島地區的能見度的預警的資訊，可是憑良心講，當時就是硬算出來，所以它的誤差之前還不敢算，那現在累積了五年之後，其實我們很仔細的去算了一下，其實它的誤差大概有八千到九千公尺，你可以想一下，它三千公尺左右，他就會關閉機場，誤差有八千公尺甚至九千公尺，所以在早期這些資訊，因為在外面都找不到的資訊底下，但至少是一個訊息，可是它的精準度或者是正確率其實是需要被討論的，那去年因為我們有引進了這些 AI 的工具，那我們嘗試著再回過頭去檢視這個能見度這一塊，我們可以利用 AI 因為它算是一個複雜的問題，所以呢那我們就歸類在這是我們剛剛講的那幾個面向裡面的解決複雜問題這一塊，所以我們嘗試利用 AI 的工具去重新的去修正，修正這樣的一個誤差，所以我們現在的誤差變成到六百多公尺，從八千多公尺到六百多公尺，那已經在這個誤差範圍之內了，所以變成對於離島來講，就多了一個可以使用的一個氣象預警的資訊，那我們從最近今年到現在為止的一些回饋，其實也發現說開始但是他們覺得好像可以蠻可以用的這樣，那這個我們其實都已經對外公開，雖然我們是一個測試型的預警的一個網頁，可是我們都已經放在天氣與氣候監測網，這個我們俗稱的 WATCH 的這個網頁上，供國人、供民眾可以去進一步去使用，那這是目前在網頁上我們可以看到的兩個產品，那第三個產品是今年剛發展出來的，也就是所謂的 AI 模型，AI 模型其實就是在做以前做氣象預報的這樣的一個角色，因為 AI 模型的運算速度其實會比傳統的數值模擬的模型快非常多，所以我們因為歐洲的氣象中心其實也有釋出這個原始碼，所以我們就利用這樣的原始碼，然後調整它的初始的資料，變成其實是適合台灣這邊的我們作業上可以使用，那我們已經把它作業化，並且畫成圖之後呢，也是放在我們的網頁上，所以上面就會有五個 AI 的模型的一個對未來的推論，天氣的推論、氣象的推論，這是新的產品，那就它的運算它的一個強項就是它推論或者說預報的時間那個速度非常快，傳統我們如果要模擬，比如說三十天的預報，傳統的數值模擬可能需要花一百二十分鐘，可是呢以 AI 模型來講，我們現在初步估算大概四分鐘就做完了。

【主持人-歐啦】天呀，也縮短太多了吧。

【受訪人-朱容練】縮短非常多，那使用的運算資源，一個是用 cpu 在跑，用很多的 cpu 的運算核心在跑，那 AI 模型，它就是用單顆的 gpu 在跑，如果搭配這樣的一個運算速度還有運算的硬體，

它大概提高了這個效率大概九百六十倍，所以比傳統的這個數值模擬的效率提高了九百六十倍，所以我們看到之後其實也是嚇一跳，那確實它在運算效能上面，我們簡稱算力上，其實它是有增強或改善了非常多，那這個是我們目前已經有，因為它已經做作業化了，所以它已經放在我們的網頁上面，每天都會更新，所以我們都會看到未來十天甚至三十天的、二十天、三十天的這個氣象的資訊都在上面，所以多了五組可以參考的資訊這樣子，對那另外我們其實還有正在研發的，還接近成熟，那它還沒有放到網頁上的一個我們現在想要做的一件事情，就是季節的判識。

【主持人-歐啦】季節的判識？

【受訪人-朱容練】春天到了沒，這件事情，那在還沒有這個工具之前，我們都只能是聽專家問專家，說梅雨季到了嗎？現在進入梅雨季，或者春天過了沒？類似這樣的問題那都需要專家分析完之後跟我們講，那我就在想說，如果今天這個所謂的氣象專家剛好不在，那誰能夠回答這個問題，那我在想說，如果可以把這些知識透過 AI 的方式去把它呈現出來，那它勢必就是一個非常方便的工具，所以我們現在正在研究這個東西，也就是針對台灣，我們把它分成春季、梅雨季、颱風季、秋季還有冬季，那針對這些呢我們透過 AI 的工具，開始研發它判識的模組、演算法，去判識這個工具，那現在目前在測試當中，那我們過去這一兩個月也嘗試去判識這個梅雨季，到底進入梅雨季了沒，在然後我們講白話一點叫做入梅跟出梅，那像最近就會在問說到底梅雨季過了沒？那我們的判識結果，跟現在的現象，因為我們是提前判識的嘛，那判識的結果跟目前的結果看起來好像還蠻符合現在的一個今年的一個趨勢這樣子。對那這個是屬於比較氣候的部分，那同樣的類似的東西呢，我們做的另外一個叫做天氣的判識，就是說我們是以比較，目前比較成熟的技術是針對秋天的天氣判識，那我們知道說其實因為我們做防災的嘛，那天氣在秋天最容易聽到的就是共伴效應，就是當颱風從巴士海峽通過的時候，如果東北季風比較強的話，在宜蘭東部這邊呢其實就很容易下非常大的雨，我們把這個過程稱為共伴效應，就是颱風的外圍環流，跟東北季風產生了一個交互作用，所以造成宜蘭下大雨，那這個就像我現在跟您在聊的一樣，需要一個學過氣象的人，才有辦法解釋這件事情，可是在我們防災應變的使用上，並不是每一次都是剛好有氣象背景的人在這個崗位上，所以我們就嘗試用 AI 去做這個使用的工具，然後去判識說秋天到底有哪些天氣現象，比如剛剛講的共伴這件事情就是透過 AI 它可以自動把它判識出來，那我們我們再過去看了幾個案例，那有新的發現就是說，它可以很正確的把共伴的效應把它判識出來，就是只要天氣圖給它，那 AI 就跟這個有共伴這樣子，那更進一步的我們有意外的發現就是說，在還沒有這個模組這個工具之前我們的認知常常就是一個颱風過來，它就是有共伴的颱風跟沒共伴的颱風，就是這樣二分法，可是從這個我們做研究發現去測試了幾個颱風，發現說有共伴的這個颱風，它其實不是它的所有生命週期都有共伴的這個現象，它其實是在某一個區段，比如說台灣的東部接近巴士海峽到出巴士海峽的過程裡面才有共伴，所以透過這個工具，我們意外的發現說它可以在颱風通過台灣的整個生命週期裡面，哪個時段是共伴、哪個時段不是共伴、哪個時段是其他的天氣影響，它都可以判識的出來，那這樣的一個，可能有人就會問說那到底準不準，那因為這個工具它並不是做預測，它是以現況然後去看，那我們以這樣的判識的一個精準度，正確率大概有八成左右，其實這個就某種程度就可以輔助我們防災人員，對於災害型天氣的時候的判識，它的解釋的時候，就會有不一樣的一個解釋，那我們做決策的時候就會

有不樣的想法，所以這個就是目前我們在災害型天氣上面做的一些跟 AI 有關的氣象上的研發，然後是在進行中的。

【主持人-歐啦】是，不過呢？剛剛講到這邊，我也很想要問，就是我們台灣目前的氣象跟 AI 跨域人才是足夠的嗎？因為像你看假裝我很懂 AI，可是我卻不懂氣象這樣子是不是也是會有點挑戰？

【受訪人-朱容練】對，氣象這個領域，以我個人的感覺啦，要一個人同時了解氣象的專業，再加上 AI 的專業，等於是他要兩個都要很懂嘛，那氣象的人員他還是必須要接受這種正規的氣象訓練，他的對於氣象上的學理的建構，他才會比較穩固，那可是在 AI 的對於氣象的研究上面，其實它是屬於應用層面的，那他應該是去找很熟悉 AI 的演算法或者是對 AI 程式非常熟悉的人，去跟他們合作，那這樣的話，就可以比較有效率的去把 AI 應用到氣象的研究上，那再來我覺得應該還要學習一些，比如說，解決問題的能力，因為有這些技能不代表他就能夠解決問題，要問對問題才能夠找到解決的方法，但這個的養成其實就是要一步、一步去學習，去養成這個習慣的這個思維，對沒錯，如何問對問題這件事情可能在求學階段要督促自己說往這個方向去涉略一些，或許不是氣象專業規劃出來的課程。

【主持人-歐啦】真的，除了就是技術上的思維等等也是非常重要，而且剛剛博士說，問對問題，我覺得這個不管對自己人生，或者是將來，我們在運用一些 AI 具都是非常重要的。好的我們今天謝謝朱博士來到我們歐妮愛生活的防災新視界，讓您跟聽眾朋友說一下掰掰囉。

【受訪人-朱容練】各位聽眾掰掰。

【主持人-歐啦】好的，那我們防災新視界就到這邊啦。

<逐字稿結束>