

研究發現海鳥五千年前因應氣候變化而遷移 改變了亞南極島嶼的生態系統

2020 年 11 月 1 日

福克蘭群島是全球一些最重要的海鳥族羣，包括五種企鵝、大海鷗和白額鰲在南大西洋的棲息庇護之所。近年因為牧羊作業和大自然侵蝕，一些海岸草地牠們的繁殖地正面臨日益嚴重的威脅。這些海鳥在地上挖洞穴或在低地築巢棲息，受著氣候變化帶來的影響，然而不似在地球的其他角落，這處地域仍然未有一套長期的監察系統，藉以了解在這裏棲息的海鳥族羣對氣候變化的反應。

由香港大學（港大）生物科學學院及太古海洋科學研究所副教授安原盛明博士和美國緬因大學共同領導的國際研究，重構了亞南極群島長達一萬四千年的古生態環境，發現在五千年前，該地域經歷一段寒化時期期間，海鳥族群便開始在那裏棲息。海鳥聚居為群島的生態系統帶來轉變，大量的鳥糞滋養了沿岸草地的泥土、形成泥煤，令火災更頻繁。研究團隊指出，隨著南大洋在今後幾十年間逐漸變暖，福島的海鳥族群可能會經歷突變甚至崩潰，這在數十年間便有機會發生。研究結果剛於學術期刊《科學前沿》（*Science Advances*）發表。

海鳥為福島泥土帶來養分

領導今次研究的緬因大學博士生 Dulcinea GROFF 說：「海鳥是海洋與陸地的橋樑，這個重要的連繫，對群島上草地保育工作的發展至為重要。」GROFF 解釋：「養分經海鳥由海洋的生態系統轉到陸地的生態系統，滋養島上原來貧瘠的土地，這讓福島很容易因應氣候變化，土壤和用途都會改變。」

GROFF 於 2014 和 2016 年間曾跟隨導師緬因大學古生物和植物生態研究學者 Jacquelyn GILL 博士到福克蘭群島進行實地勘察研究。「我們的研究顯示，海鳥糞所提供的養分，對重建和保育海鳥的棲息草地非常重要。這亦引申出一個問題，當氣候持續暖化，海鳥會在那裏落腳棲息。」GROFF 說。緬因大學的考察隊從東福克蘭群島 Surf Bay 採集了一條 476 厘米長的泥煤岩芯，當中記錄了該地域一萬四千年來生態環境的轉變，泥煤中未被分解的草葉揭示了這個重要關連，即養分透過海鳥從海洋轉移到陸地，支持著今天一些在南冰洋的最重要海鳥的繁殖區和棲息地。研究團隊認為，從五千

年前東福克蘭群島仍未見海鳥的蹤影，可推論海鳥可能對較溫暖的海面溫度比較敏感，因為海水溫度會影響牠們的覓食機會。問題是，今天南大西洋逐漸變暖，在南美東面 300 里外的福島能否維持作為海鳥繁殖地的「熱點」。研究團隊認為，隨著南大洋在今後幾十年間逐漸變暖，福島的海鳥種群可能會經歷突變甚至崩潰，這在數十年間便有機會發生。

從記錄了古生態環境轉變的泥煤岩芯，可見在海鳥抵埗前的九千年間，該地域主要由低等植物佔據，是一片長滿蕨類和矮灌木的荒原。研究人員指出，大約五千年前，該處似乎經歷了一次「驟然過渡」。一些生物元素像磷和鋅的濃度增加，草類植物花粉積聚爆發式上升，顯示在島上海鳥族群形成的兩百年間草地正茂盛生長；岩芯也揭示這段時期泥煤與木炭的積累速度在增加。港大安原盛明博士指出：「這時期所發生的，與古氣候學所記錄南大洋變冷的時間一致。」安原盛明博士是古生態和古氣候學者，尤其熟悉極地古氣候與古海洋學。

研究結果表明，海鳥數量增加把養分從海洋帶到陸地，促成陸地植物群落在結構、功能與組成上的轉變，山火和營養循環也有所增加。目前仍然不清楚的，是甚麼導致生態系統的驟變，當中包括氣候變化和生物滅絕帶來的影響，以及生物在不同時空的地理分佈。

Gill 博士說：「人們有需要了解在地球暖化的情況下，不同生態系統是如何互動和相關連，我們的研究對此有很大的提醒作用。」安原盛明博士補充說：「這些理解對於極地地區以及對氣候變化相對敏感的生態系統尤其重要。」Gill 博士總結道：「我們知道南大西洋的許多海鳥依賴這些獨特的沿海草地而生，這些草地也靠海鳥所提供的養分得以維持。而正因為海鳥全依賴海洋與陸地的生態系統以生存，牠們是全球變化的重要警示。可惜我們沒有相關物種的長期監測數據，因而不足以了解牠們對氣候變化的敏感度。這些化石記錄正好幫助我們填補這個缺口。」

Science Advances 的論文連結：<https://advances.sciencemag.org/content/6/43/eabb2788>

傳媒如有查詢，請聯絡港大理學院外務主任杜之樺（電話: 3917 4948; 電郵: caseyto@hku.hk）/助理傳訊總監陳詩迪（電話: 3917 5286; 電郵: cindycst@hku.hk）。

相片下載：<https://www.scifac.hku.hk/press>

全部圖片由 Dulcinea GROFF 提供。



圖一：黑眉信天翁在多風、暴露的草地棲息地上築巢。



圖二：南跳岩企鵝在石頭海岸與草地之間築巢。牠們直接把營養從海洋帶到草地。圖片攝於福克蘭困島國家自然保護區。



圖三：夏天的時候，一隻麥哲倫企鵝站在洞穴外面的草地上的泥煤塊上休息。



圖四：福克蘭群島的海岸線，可看到由草原形成的厚實沉積物有被侵蝕的跡象。



圖五：黃昏時，幾千隻灰鷗回到位於草地泥煤上的深巢洞穴裏。圖片攝於福克蘭島 Kindey 島國家自然保護區。