

羅東高中 102 學年度電子書比賽

★ 書名：**極地世界**

★ 隊伍名稱：**超級特攻隊**

★ 隊員：

110 馬薇芸

110 鄭詩瑄

110 林 健

★ 指導老師：

陳怡帆 老師

邱柏翰 老師

目次

Chapter 1

極地大揭密

1-1 極地概述

1-2 南北極大不同

1-3 酷炫極光

1-4 極地小學堂

Chapter 2

極地植物

2-1 南極植物

2-2 北極植物

Chapter 3

極地動物

3-1 北極熊

3-2 南極企鵝

3-3 北極狐

3-4 海豹

3-5 北極兔

Chapter 4

極地保育

4-1 極地危機

4-2 極地真相

4-3 暖化哀歌

4-4 人類罹癌風險增加

4-5 拯救極地

Chapter 1 極地大揭密

我們常忽略的極地其實在許多方面都有著極高的價值，更在氣候變遷中扮演著恆定的角色及嚴重程度的指標。本章將會簡述極地、南北極的不同及一些特別的極地現象。

- 
- 1-1 極地概述
 - 1-2 南北極大不同
 - 1-3 酷炫極光
 - 1-4 極地小學堂

1-1 極地概述

極地是緯度大於 66.5 度的範圍，溫度極低且終年冰雪覆蓋，因地球自轉軸傾斜，每年有大約 45 天的永晝及永夜。

極地對人類的的生活有其不可忽視的影響及價值，以下為幾個不同層面對「極地世界」所帶來的影響：

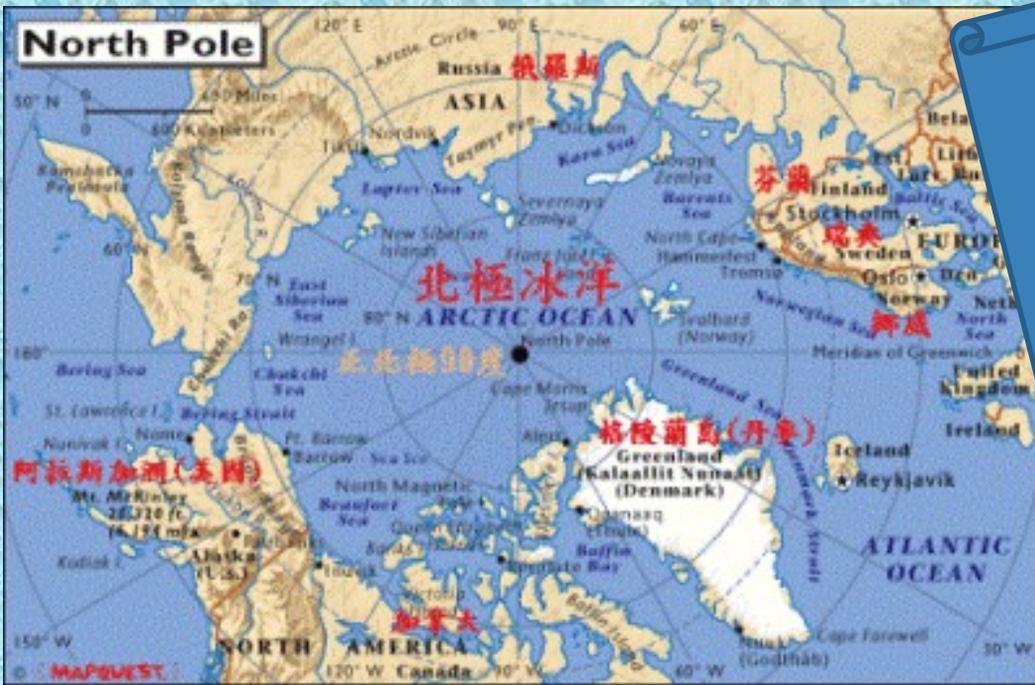
1. 氣候恆定：全球約有 70% 的水儲藏在極地冰川中，對大氣中的水循環扮演著重要角色，也能維持海水鹹度，讓海洋生態維持穩定；極地低溫促使洋流循環並使全球熱量較均勻地散播，在海水冷、熱交界處形成重要漁場。
2. 交通運輸：經南北極點的大圓線為最短距離，為交通的要道。
3. 生物角度：不同的環境提供不同的生物生存，也有了更豐富的地貌。
4. 政治經濟：此地蘊含了豐富的礦物、石油、天然氣資源及林業，也可供科學家探勘，許多國家對此地都有濃厚的野心。

【註 1】

1-2 南北極大不同

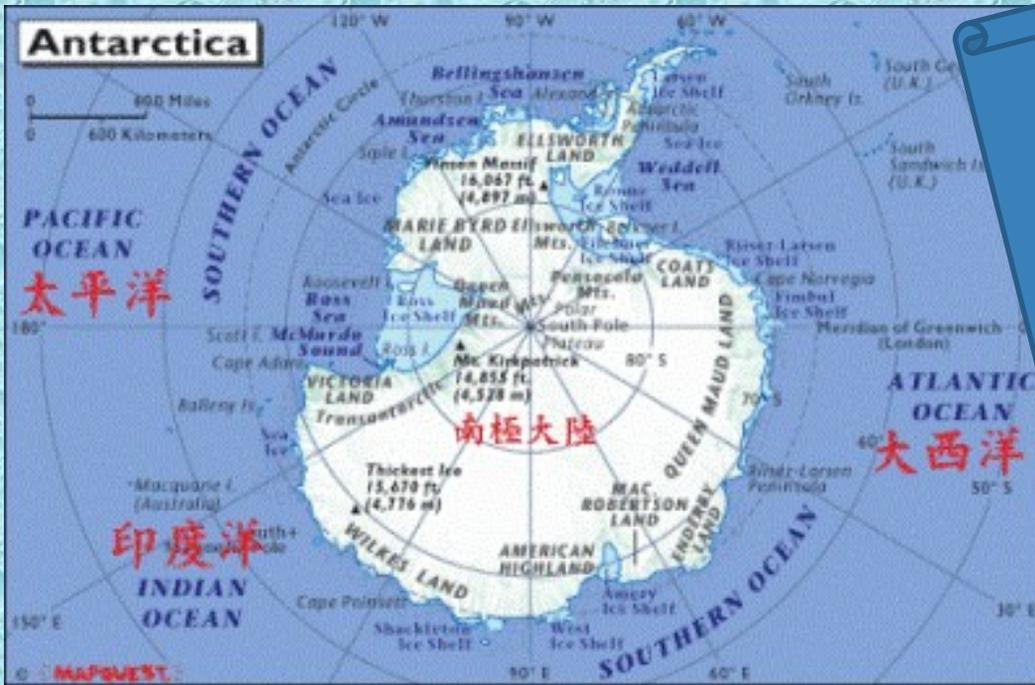
相異之處	南極 南極地圖 Antarctica	北極 北極地圖 Arctic
中心	南極洲	北極海
氣候	年平均氣溫攝氏 -50 度 最低氣溫低於攝氏 -80 度	年平均氣溫攝氏 -18 度 最低氣溫約攝氏 -30 度
生物分布	<ul style="list-style-type: none"> * 沒有哺乳動物 * 沒有樹、兩種顯花植物 * 鳥類包含企鵝約 10 種 * 節肢動物約 130 種 	<ul style="list-style-type: none"> * 有豐富的哺乳動物 * 有許多羊齒、顯花植物 * 鳥類約 30 種
人類活動	人類在 1772 年突破南極圈，資源開發凍結	史前時代便有人類活動，資源開發活絡
人種及人口	大多是觀測人士 冬季約 1000 人	因紐特人、雅庫特人、拉布蘭人等，約 200 萬人
常見動物	企鵝、海豹、壁蝨、跳蟲 ~7~	麝香牛、馴鹿、 北極熊、北極狐

【註 2】



〈圖

4〉



〈圖

5〉

1-3 酷炫極光

極光 (northern light)

科學家早就懷疑，北極光的能源來自帶電粒子與北極磁場接觸產生的扭曲磁場，但這個理論一直到 2010 年 5 月才獲得證實，當時瑟密斯任務的衛星群從地球上空 6 萬多公里首度測到扭曲磁場的結構。

極光是地球周圍的一種大規模放電的過程。來自太陽的帶電粒子到達地球附近，地球磁場迫使其中一部分沿著磁場線 (Field line) 集中到南北兩極。當他們進入極地的高層大氣時，與大氣中的原子和分子碰撞並激發，產生光芒，形成極光。

在北半球觀察到的極光稱北極光，南半球觀察到的極光稱南極光，經常出現的地方是在南北緯度 67 度附近的兩個環帶狀區域內，阿拉斯加的費爾班克斯 (Fairbanks) 一年之中有超過 200 天的極光現象，因此被稱為「北極光首都」。

【註 3】

影片 1:
極光影片

1-4 南極地小學堂

Q1: 南極真的是全世界最強風帶？

A1: 道格拉斯·莫森在 1912 年率領澳洲隊到南極阿德利蘭的德尼森角進行了一年的越冬觀測，據報告年平均風速 19.5m/s，瞬間最大風速 100m/s，也就是一整年都吹著像颱風的風 (17.2m/s)，這是斜面下降風的緣故。在南極的冬季，雪冰面放射冷卻而不斷變冷，這些冷卻變重的空氣，從內陸高地往沿岸地區吹，稱為下降風。

A2: 極光是從「太陽吹來的高能量帶電粒子」飛來地球的磁層後，沿著地球磁場的磁力線侵入地球表面附近，在地球表面附近碰撞上空的大氣分子而發光，這種狀態叫做「受激發光」，氣體會以各自特有的顏色發光，極光因此而顏色豐富。【註 4】



〈 圖 8 〉
北極極光



影片 2 :
公視 我們的島 - 前進南極

影片 3 : 2010 挪威的極光



Chapter 2. 極地植物



2-1 南極植物

稀有的開花植物

古老的地衣

喜水的苔蘚

豐富的藻類

2-2 北極植物

苔原植物

泰加林



2-1 南極植物

南極洲與世界其他大陸隔離，再加上氣候嚴寒、乾燥、風大、日照少、營養缺乏和生長季節短等因素，嚴重限制了陸地植物的生長，故植物稀少，沒有樹木，沒有花卉，也沒有多少高等植物。現已發現，南極洲有 850 多種植物，多數為低等植物，僅有 3 種開花植物屬於高等植物。低等植物中，有 350 多種地衣， 370 多種苔蘚， 130 多種藻類。

【註 5】 圖 13



開花植物

開花植物是南極洲的稀有植物，僅分佈在南極半島北端和南極大陸周圍的海洋性島嶼上。地球上開花植物的南界約在南緯 64°，南極半島的北端和某些島嶼剛越過了“開花植物線”。

三種開花植物都是草本，一種是墊狀草，另兩種是發草屬植物，其形態近似于禾本科植物，葉狹長，脈平行，有節、節間和分蘖，小穗狀花序。它們對南極環境有一定的適應能力，生命週期和花期長，屬多年生，通過大量分蘖來增加生物量，積蓄能量。有人企圖將它們從南極半島移植到英國的哈利站，但沒有成功。【註 5】

古老的地衣

地衣是地球上最古老的植物之一，是一類原始型的低等植物，它能適應南極洲那種沙漠般的乾燥和極度寒冷的環境，所以它是分佈最廣、種類最多的南極土著植物。它主要分佈于南極大陸的綠洲和時有冰雪覆蓋的岩石表面，甚至在離南極點僅有幾個緯度的岩石上，也有它的蹤跡。它是在有陽光照射的季節裏，完成其生命過程的。【註 6】



〈圖 18〉斑駁的地衣



〈圖 19〉地衣的近拍

喜水的苔蘚

苔蘚的生長比地衣需要更多的水分，因此，它的種類沒有地衣多，分佈也沒有地衣廣。在相對溫暖的沿海區域、冰雪融化能提供充沛水源的區域，有大面積的苔蘚生長。例如東南極洲的威爾克斯地和南極半島的西海岸就是如此，南極大陸周圍的島嶼上分佈更為廣泛。苔蘚的營養主要來源於鳥糞和岩石風化物。【註 7】



〈圖 20〉茂盛的苔蘚 20 〈圖 21〉絢麗的苔蘚

藻類

從生物量而論，藻類是南極洲最豐富的植物，它廣泛分佈于綠洲的陸原地面、岩石表面、石縫、冰雪以及冰雪融化時形成的暫時性溪流和水塘中。

鮮綠色的單細胞藻生長在岩石表面，藍綠藻生長在陸原冰裏，雪中生長的紅色藻可以把白色的雪染成玫瑰色，十分美麗。冰雪融化的溪流中常有皺溪苔類生長。特別是從企鵝棲息地流上的溪水中，由於含有豐富的氮、磷營養鹽，藻類的生長更加繁茂。【註8】

2-2 陞 藁

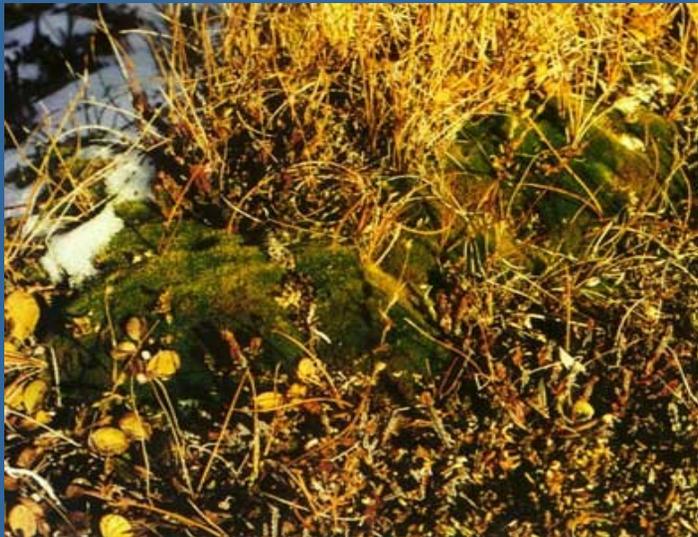
在北極，地衣有 3000 多種，苔蘚有 500 多種，各種各樣的開花植物則達 900 種之多。在北緯 66 ~ 71 之間的阿拉斯加北部及加拿大的北部島嶼上，生長著 53 個有花植物科的 450 種開花植物。而在北緯 80(左右的格陵蘭島北部地區，仍然可以看到 90 多種各種各樣的開花植物，它們無疑是地球上緯度最高的開花植物。【註 9】

〈圖 22 〉北極野花



北極苔原

如果你逐漸走向北極，就會發現樹木愈來愈小，愈來愈稀，最後竟完全消失。這時，矮小的灌木、多年生禾草、地衣、苔蘚則佔據了優勢，北極地區的這種植物群落，便被稱之為苔原。【註 10】



〈圖 23〉

在其他植物無法生存之處
苔蘚仍然生機勃勃



〈圖 24〉 冰雪中的苔蘚

影片 4 : 北極苔原

<http://www.youtube.com/watch?v=QLCOptPnqEc>



苔原植物常具大型鮮艷的花，而且北極植物花的特點是大部分花向著太陽開放，並呈杯型，以便盡可能多地採集太陽光，這對於開白色花的植物尤其重要。有些植物則能在開花期忍受冬季的寒冷，如北極辣根菜的花和幼小的果實在冬季有時被凍結了，但到春季解凍後則繼續發育。【註 11】



〈圖 25〉北極蜘蛛虎耳草，伸展的根像觸須似的，一碰到土壤立刻就會紮下根去



〈圖 26〉北極棉花



〈圖 27〉北極棉花近拍



〈圖 28〉仙女木



〈圖 29〉挪威虎耳草

北極泰加林

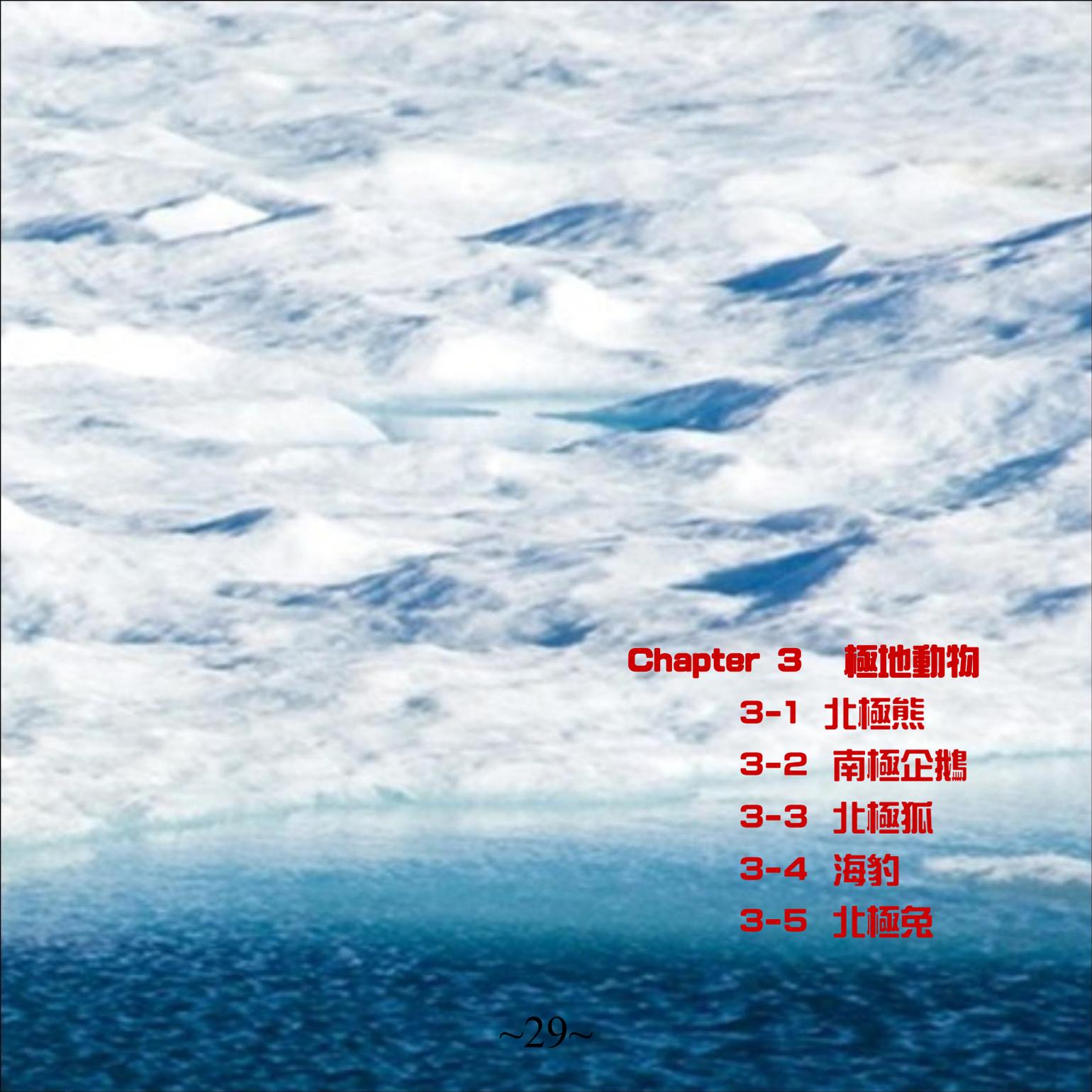
泰加林帶是指從苔原南界樹木線開始，向南 1000 多公里寬的北方塔形針葉林帶。泰加林中樹木纖直，高 15 ~ 20 米，但多長成密林，在高地上成片分佈，其間低窪處，則交織著沼澤。林下土壤是酸性貧瘠的灰土，偏北和地勢偏高的泰加林中，土壤表層下還有永久凍土層。【註 12】



Chapter 3 極地動物

極地在我們的認知中是不適合居住的地區，但這裡卻住了一些能抵禦寒冷環境的動物，這些動物一定都身懷絕技才能在如此惡劣的環境生存。





Chapter 3 極地動物

3-1 北極熊

3-2 南極企鵝

3-3 北極狐

3-4 海豹

3-5 北極兔

3-1 北極熊

Ursus maritimus 北極熊 (又稱白熊)，是現今體型最大的陸上食肉動物，直立高達 10 英尺，重達約 816 公斤，平均年齡約 30 歲。其毛皮分為兩層，能鎖住熱氣並防水，年幼時是乳白色，長大後就會轉為淡乳黃色。以魚類、海豹為主要食物，虎鯨是其天敵。奔跑時速可高達 60 公里，泳速更快，也可在好幾公里之外聞到獵物的氣味。【註 13】

活動：

北極熊的冬眠並不深（容易被驚醒），3至5月為最活躍的時期，也在此時交配，但受精卵卻儲存在輸卵管中並不發育，直到秋天著床，年底生育，多為雙胞胎。為了獨自享用獵物，成年北極熊多單獨行動。【註 13】

育幼：

小北極熊出生時像小老鼠那麼大，哺乳4個月後即可開始學習捕獵，待春初冰雪消融後，就要學習如何以掌破冰、耐心等待獵物、游泳及浮淺，在母熊身邊2年後即算成年，可獨立生活。【註 13】

北極熊的危機：

因為全球暖化的影響，減少了許多供北極熊捕食海豹的冰層，氣候變化也讓食物減少，北極熊可能餓死甚至淹死，也導致出現北極熊自相殘殺的悲劇，許多小熊被迫與母親分離，更大的海洋也讓他們更容易受到天敵虎鯨的威脅。【註 14】



〈圖 36〉

影片 5 : 跟拍北極熊



3-2 南極企鵝

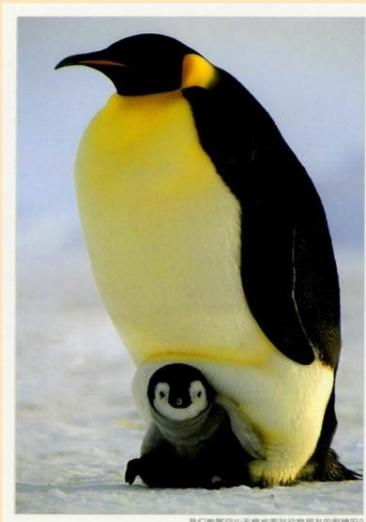


企鵝是不能飛的鳥類，全世界現有 17 種企鵝，分布在南半球，除了小企鵝身體帶藍外，全部企鵝大致上都是前白後黑，他們有兩層羽毛，外層帶油脂的羽毛能防水。他們在水中平均時速可高達 40 公里，聽力極佳，能用聽覺從千百隻企鵝中認出他們的伴侶和小孩。多吃磷蝦、魚和魷魚，狐狸、斑海豹、殺人鯨都是牠的天敵【註 15】



最廣為人知的 - 國王企鵝

Aptenodytes patagonicus 國王企鵝，頰側有一道明顯的橘黃色斑點，是其最明顯的標記，嘴型較銳利。國王企鵝大部分在白天活動，和帝王企鵝一樣，是唯二不會築巢的企鵝，但是會把蛋放在腳上小心翼翼的保護著。【註 16】



最高大的 - 帝王企鵝

帝王企鵝是第一個登上紀錄片的企鵝明星，最讓人津津樂道的就是他們哺育下一帶的艱辛，企鵝父母在每年 3 月，會走多達 200 公里到繁殖地交配，6 星期後母企鵝產卵後，就要獨自出發到海邊覓食，企鵝爸爸就要不吃不動的孵蛋 9 個星期，氣溫時常低於攝氏 -60 度且風速不時高達 180 公里，等企鵝媽媽回來後，企鵝爸爸才能去覓食，接下來的 7 星期都要不離不棄的輪流找食物給小企鵝吃、保護小企鵝的安全。【註 17】



最矮小的 - 小企鵝

顏色呈深藍色，故又稱藍企鵝，小企鵝的巢穴築在海岸旁的沙丘，雛鳥每天會站在巢穴外等候父母帶來食物，雙方發出叫聲來辨別對方。牠們的食物包括小魚和甲殼類生物，可潛進深達 60 多米的海中。【註 18】

3-3 北極狐

北極狐（學名 *Alopex lagopus*）屬於犬科的北極狐屬。別名藍狐或白狐。

北極狐額面狹，吻部很尖，耳短而圓，頰後部生長毛，腳底部也密生長毛，所以適於在冰雪地上行走，尾毛蓬鬆，尖端白色，身體略小於赤狐。北極狐毛皮既長又軟且厚，所以北極狐可忍受嚴寒。冬天毛色為純雪白色，僅無毛的鼻尖和尾端黑色，自春天至夏天逐漸轉變為青灰色，特稱「青狐」。【註 19】



北極狐的食物包括旅鼠、魚、鳥類、雀蛋、果實、北極兔，有時會漫游海岸捕捉貝類，但主餐多數是旅鼠。當北極狐聞到旅鼠窩的氣味或者聽到旅鼠窩裡面的旅鼠尖叫時，就會迅速挖掘雪下面的旅鼠窩，當挖得差不多時，北極狐會高高跳起，藉着跳起的力量，用腳將旅鼠窩壓扁，然後將窩裡面的旅鼠一網打盡。在極度肚餓的情況之下，白狐甚至會自相殘殺，吃同伴的肉來維持生命。【註 19】

3-4 海豹



海豹科動物共 19 種，南極到北極都有。皮下厚厚的鯨脂讓他們能禦寒，也能關閉流往身體外圍的血液以減少熱量喪失。臉上的觸鬚能偵測到細微的水流，再加上良好的視力，利於在深水捕獵。流線型的軀體很快，但到了岸上就只能笨拙的蠕動爬行。聽覺靈敏，能在水中發出各種叫聲來溝通和宣示主權。以每單位體重計算，海豹的血液能儲存的氧比人類多十倍，讓他們可潛泳 45 分鐘。主食是磷蝦、魚類和魷魚，斑海豹會吃企鵝，天敵是殺人鯨，近年為了奪取海豹皮和鯨脂，有些品種幾乎絕種。【註 20】

傻傻分不清楚

海豹？海象？海牛？海獅？海狗？

容易混淆的動物

PART 1



特徵：大尖牙



特徵：圓厚尾鰭



特徵：似貓顏、斑紋



特徵：有突出耳朵

瘋狂島

Madclish Island



北極兔



北極兔（學名 *L. arcticus*）是一種適應了北極和山地環境的兔子，與雪兔 (*Lepus timidus*) 不同。北極兔的形體較家兔要大，耳朵和後肢都比較小，身體肥胖，無尾。北極兔有一身蓬鬆的絨毛可減少熱能的流失以適應北極的環境。【註 21】

體型

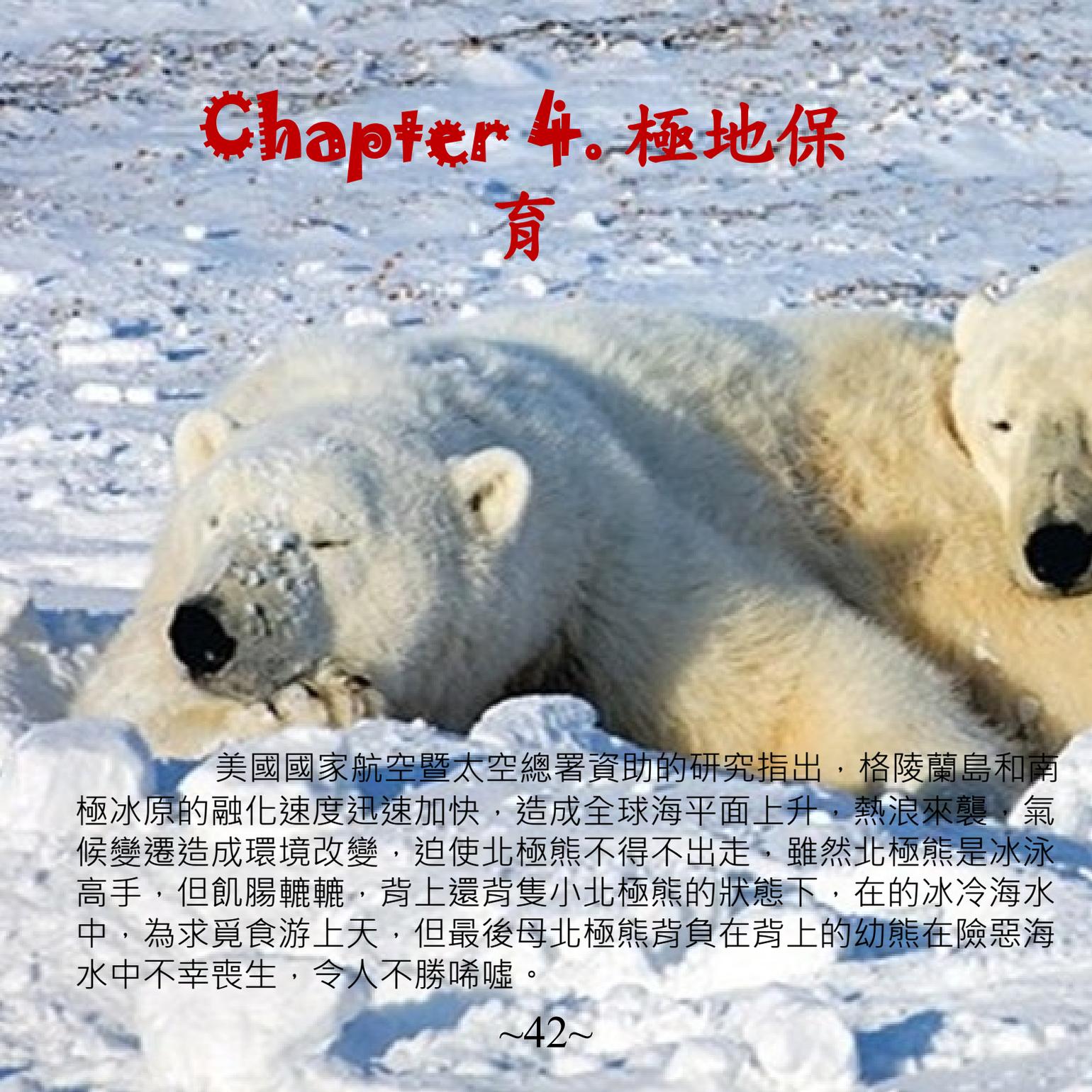
北極兔有較大的腳掌，且腳掌下有毛，不僅可以適應冰冷的雪地，也助於在雪地上奔跑，並能有效地減少腳掌的受壓程度。因為生活在寒帶，需要儲存更多的脂肪及熱量在體內以抗寒，所以北極兔的體型較家兔來得大。而耳朵與後腳較小，但四肢非常靈活；遇到危險時，更能以後腳站立，並像袋鼠一樣快速跳動。

北極兔有兩層毛，下層的毛較短而茂密，以利保溫；上層的毛細常柔軟且蓬鬆，像防護罩一樣，能夠防寒防失溫且避免沾到髒東西。

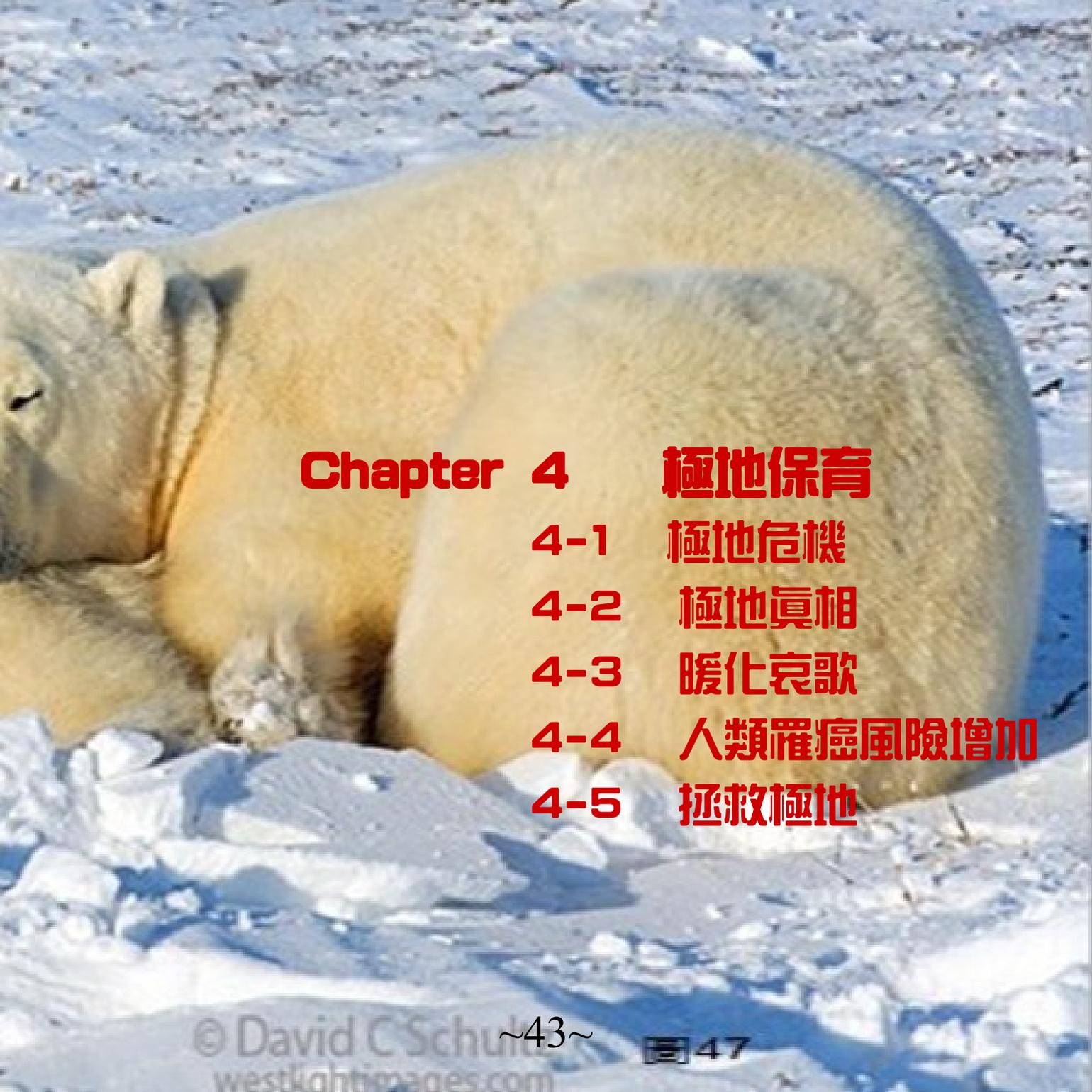
南方的北極兔能夠隨著季節變換自己的顏色：春夏秋三季為灰褐色，尾白色，一到冬季就變為雪白色；北方的北極兔終年為白色。北極幼兔一生下來就能看見東西，和家兔不同，家兔幼子至少要過12天眼睛才能睜開。



Chapter 4. 極地保育

A photograph of a polar bear and its cub resting on a melting ice floe. The bear is lying down, and the cub is partially visible next to it. The ice is broken and melting, with blue water visible between the fragments.

美國國家航空暨太空總署資助的研究指出，格陵蘭島和南極冰原的融化速度迅速加快，造成全球海平面上升，熱浪來襲，氣候變遷造成環境改變，迫使北極熊不得不出走，雖然北極熊是冰泳高手，但飢腸轆轆，背上還背隻小北極熊的狀態下，在的冰冷海水中，為求覓食游上天，但最後母北極熊背負在背上的幼熊在險惡海水中不幸喪生，令人不勝唏噓。



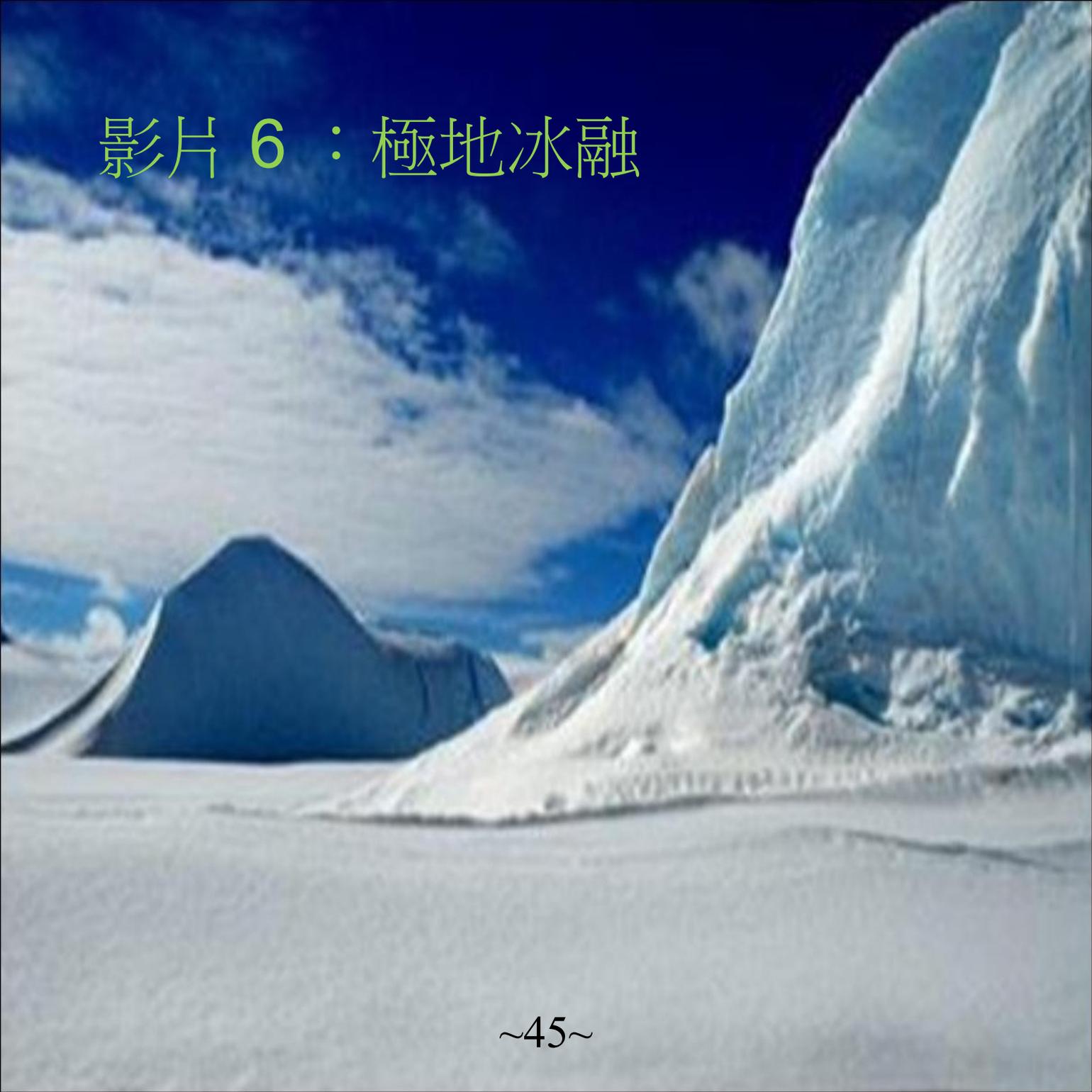
Chapter 4 極地保育

- 4-1 極地危機**
- 4-2 極地真相**
- 4-3 暖化哀歌**
- 4-4 人類罹癌風險增加**
- 4-5 拯救極地**

4-1 極地危機～ 北極厚冰層面積歷史新低

專家警告，全球暖化導致北極冰層大幅縮減，越來越薄的北極海大面積冰層最快在 10 年內消失殆盡。英國每日電訊報 7 日報導，美國航太總署（NASA）的數據顯示，今年冬天北極圈的海冰面積為 585 萬平方英里，雖比 2006 年的最低紀錄多出 28.2 萬平方英里，卻仍是歷來第 5 低紀錄，也比 1979 年至 2000 年的平均面積少了 27.8 萬平方英里。美國國家冰雪資料中心的科學家梅爾指出，過去 20 年全球暖化導致北極冰層大幅縮減，近 6 年來更持續創下歷來最低的 6 次紀錄。由於較薄的海冰可能在夏季融化，他估計北極海在 2020 至 2040 年會成為「無冰區」，這種情況甚至可能提前在 2013 年降臨。【註 22】

影片 6：極地冰融



4-2 極地真相 ~

暖冬憾極地生態動物生理期大亂

氣候暖化出現暖冬聖嬰現象，很多動物的交配跟換毛期，全部都被打亂！而更大的危機是，過去 5 年，數量大幅減少 1/4 的北極熊。

天氣不僅打亂了企鵝的交配期，甚至連小企鵝換毛的時間，也被打亂了，很多企鵝提早在冬天，就開始換毛。

TVBS 記者林宏宜：「地球暖化效應，還有可能讓一種動物瀕臨絕種，那就是北極熊，事實上您可以看到，在極地這個地方，海上有很多浮冰，北極熊就是利用這個浮冰，來獵取食物。但是浮冰逐漸溶化，北極熊可能會獵取不到食物。」北極熊跳入水裡，在水底玩的相當快樂，不過地球上的北極熊，數量越來越少，有很多，還是被海水給溺死的。

科學家根據電腦模擬估算，很快，到了 2040 年，地球的頂端，就會看不到冰雪，暖化無法解決，這個世紀末，北極熊就會宣告絕種。世界自然保育聯盟發表的「紅皮書」，全面評估地球上 4 萬種生物，結果發現，當中有 4 成，已經被列入受威脅名單。當南北極生態不再有冰雪，海水升高，不久的將來，人類有可能就是下一個絕跡的，暖化受害者。【註 23】 ~46~

4-3 暖化哀歌

北極熊因暖化覓食，餓死成皮包骨。（圖 / 翻拍自《每日郵報》） 國際中心 / 綜合報導

暖化讓全球越來越「爆熱」，北極海冰數量消融至紀錄新低，北半球的積雪覆蓋率也創下最低點。專門研究北極熊的專家斯特林（ Ian Stirling ）日前在北極的斯瓦巴群島（ Svalbard ）發現一頭已餓死、全身只剩皮包骨的北極熊，倒在地面上。照片一出，不少人看了覺得震撼又難過。

近日外媒紛紛報導一則北極熊餓死變皮包骨的照片，斯特林表示，這代表北極熊已經很難在冰面上獵海豹維生，為了存活，得步行到 240 公里外的地方找食物，但最後卻是餓死異地，屍體只剩下白色毛髮及骨幹，讓人看了相當心疼。氣候變遷去年導致北極的海冰縮減至歷來最低紀錄，迫使動物必須前往他地尋找食物。挪威的史瓦爾巴群島發現一頭瘦到皮包骨、餓死的十六歲公北極熊，專家稱死因是海冰嚴重消融，導致牠無法獵捕海豹充饑死亡。【註 24】

已研究北極熊近四十年的

專家史特林說：「死亡的姿勢說明它是餓倒在地死亡。全身不見半點脂肪，只剩皮包骨。」專家警告，全球暖化導致北極冰層大幅縮減，越來越薄的北極海大面積冰層可能最快在 10 年內消失殆盡。



海洋暨大氣總署科學家集結 52 個國家 384 名科學家編撰報告，提及溫室氣體持續增加，全球暖化不僅影響全球氣溫，更會造成極端氣候變成「新常態」。報告也指出，人類燃燒化石燃料更使得溫室氣體濃度增加到空前紀錄；北極海冰急速消融，北極熊絕對是首當其衝的動物。

不少網友看了很難過，直說人類迫使許多物種滅亡，有人說，「怎麼會瘦成這樣！」、「好可憐，怎麼辦？」，也有網友說覺得對北極熊很抱歉。【註 24】

全球暖化人類罹癌風險增高

聯合國一項研究顯示，隨著全球暖化、冰河融解，許多可能讓人罹患癌症的污染物被釋放出來，進入海洋及空氣中。這項研究報告指出，一些包括農藥 DDT 及多氯聯苯在內的化學物質，經由食物鏈進入人體後，會使得人類罹患癌症、心臟病及不育症的機率增加。

過去這些化學物質在擴散後因為冰封被擋住，但在冰雪消融後，因釋放進入空氣及海洋，因而提高了接觸的機會，並得以在人體內累積。

此外，極端的氣候如豪雨成災，使得很多國家囤積等待銷毀的污染物流入大自然，而且氣溫升高，傳染病流行也將使得人們使用殺蟲劑的機會增加。種種因素都使得我生活的環境暴露在越來越多的有毒化學物質中，而在長久累積後，人類罹癌的風險自然就會增加。【註 25】

三五好友一起與藍天對話，在冰原中輕輕漫步，與企鵝共舞吧

影片 8：地球宣言 - 全球冰川融化格陵蘭海水上升

影片 9 :



~52~

好站連結

Discovery

<http://www.discoverychannel.com.tw/>

動物星球

<http://www.animalplanet.com.tw/>

台北動物園

<http://newweb.zoo.gov.tw/>

Polar Discovery <http://polardiscovery.who.edu/arctic/>

國立海洋生物博物館

<http://www.nmmba.gov.tw/introduce/WorldArea/WorldArea04>

芬蘭拉普蘭極地博物館

<http://www.arktikum.fi/EN/>

[極地達人耿婕容](http://www.arktikum.fi/EN/)

<http://epolar.pixnet.net/blog/category/1814925>

相關書籍

科學探索手記：極地世界

神秘極地！南極・北極大探究

極地動物耐寒勇士

海洋小百科全書：極地科考

海洋科普館・極地精靈

極地熊寶貝（書、紀錄片）

引註資料

【註 1】中華百科全書。12/17。

http://ap6.pccu.edu.tw/Encyclopedia_media/main-oh.asp?id=7943

【註 2】神沼克伊 (2012)。神秘極地！南極·北極大探究。新北市：瑞昇文化。

【註 3】

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%9E%81%E585%89>

【註 6-8】南極植物資料

<http://159.226.2.2:82/gate/big5/www.kepu.net.cn/gb/earth/icesnow/antarctica/ant10>

【註 9-12】北極植物資料來源

<http://159.226.2.2:82/gate/big5/www.kepu.net.cn/gb/earth/icesnow/northpole/index.h>

【註 13】中活民國台灣泰迪熊協會。12/18。

<http://bear.climb.com.tw/html/modules/mediawiki/index.php/%E5%8C%97%E6%A>

【註 14】國立自然科學博物館。12/19。

<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81aa7caa0b81d9f9f80b81aa>

【註 15】企鵝 -penguin- 純美南極。12/19。

<http://penguin.go2c.info/nature/penguinidx.htm>

【註 16】國王企鵝的一生。12/19。

http://097129ivy.blogspot.tw/2013/01/blog-post_9875.html

【註 17】南極野生動物 - 帝王企鵝。 12/19。

<http://penguin.go2c.info/nature/emperor.htm>

【註 18】南極野生動物 - 小藍企鵝。 12/19。

<http://penguin.go2c.info/nature/little.htm>

【註 19】中文百科在線。 12/19。 __

<http://www.zwbk.org/MyLemmaShow.aspx?zh=zh-tw&lid=287141>

【註 20】海豹 -seal- 純美南極。 12/22

<http://penguin.go2c.info/nature/sealidx.htm>

【註 21】兔子吧後花園。

<http://www.tuziba.net/thread-23956-1-1.html>

【註 22】

<http://www.7headlines.com/article/show/354790460>

【註 24】北極熊餓死皮包骨照撼世界 | ETtoday國際新聞 |

ETtoday 新聞雲

<http://www.ettoday.net/news/20130808/252753.htm#ixzz2oYYlluA>

【註 25】

<http://blog.sina.com.tw/aims/article.php?pbgid=51580&entry>

引用圖片

圖 1 (封面)

http://www.ivsky.com/bizhi/bingshan_v957/

圖 2 (目次)

<http://www.fossilshk.com/forum/viewthread.php?tid=109>

圖 3

<http://www.touristmaker.com/climate/polar.html>

圖 4 、圖 5

<http://www.artisan.com.tw/blog/400b.aspx?toppage=2&username=discovery>

圖 6 (第 9 頁底圖)

<http://blog.xuite.net/lovelyvirginia/Unknownspace/31732116>

圖 7 (第 10 頁底圖)

<http://krad85296.blogspot.tw/2011/10/revontulet-revontulet.html>

圖 8

<http://travel.ettoday.net/article/125495.htm>

圖 9 (第 12 頁底圖)

<http://www.phys.ncku.edu.tw/~astrolab/mirrors/apod/ap070409.html>

圖 10 (第 14.15 頁底圖)

<http://blog.sina.com.tw/85679/article.php?pbgid=85679&entryid=640538>

圖 12

<http://epolar.pixnet.net/blog/category/1814919>

圖 13

<http://blog.xuite.net/lovelyvirginia/Unknownspace/31732116>

引用圖片 2

圖 14 (第 18 頁底圖)

<http://www.xmnn.cn/jd/jdfg/>

圖 16 (第 24 頁底圖)

<http://www.xmnn.cn/jd/jdfg/>

圖 18 到圖 21

<http://159.226.2.2:82/gate/big5/www.kepu.net.cn/gb/earth/icesnow/antarctica/ant100.1>

圖 22 到圖 30

<http://159.226.2.2:82/gate/big5/www.kepu.net.cn/gb/earth/icesnow/northpole/index.htm>

圖 31. 圖 32

http://www.westlightimages.com/gallery.php?cat_id=13

圖 33 (第 30 頁底圖)

<http://pious.centerblog.net/387041-Ours-polaire>

圖 34(第 31 頁底圖) 圖 35. 圖 36

http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/world/2010-12/18/c_128936

圖 37 (第 34 頁底圖)

<http://oboi.online.ua/dlya-telefona/zhivotnye/22063/>

圖 38

http://950446.blogspot.tw/2010/11/blog-post_137.html

圖 39

<http://penguin.go2c.info/nature/emperor.htm>

圖 40

<http://penguin.go2c.info/nature/little.htm>

圖 41 (第 36 頁底圖) . 圖 42 (第 37 頁底圖)

<http://i.mtime.com/godsend/photo/1601412/>

圖 43 (第 38 頁底圖)

<http://atrumlupus.tumblr.com/post/2316837906/baby-seal-post>

圖 44

<http://cg2010studio.wordpress.com/>

圖 45 (第 40 頁底圖) . 圖 46

<http://www.tuziba.net/thread-23956-1-1.html>

圖 47 (第 42.43 頁底圖) . 圖 48

http://www.westlightimages.com/gallery.php?cat_id=13

圖 49 (第 44 頁底圖)

<http://zhy-xianger.blog.163.com/blog/static/5678852220096193403971>

圖 50 (第 45 頁底圖) . 圖 51 (第 46 頁底圖)

<http://www.xmnn.cn/jd/jdfg/>

圖 52 (第 51 頁底圖)

<http://epolar.pixnet.net/blog/post/37613522>

圖 53 (第 52 頁底圖)

<http://epolar.pixnet.net/blog/post/36307708>

引用影片

影片 1 : 極光影片

<http://www.youtube.com/watch?v=yONkroNVN7s>

影片 2 : 公視 我們的島 - 前進南極

<http://www.youtube.com/watch?v=O04DjTATtRk>

影片 3 : 2010 挪威的極光

<http://www.youtube.com/watch?v=bbY7itnM4aU>

影片 4 : 北極苔原

<http://www.youtube.com/watch?v=QLCOptPnqEc>

影片 5 : 跟拍北極

<http://www.youtube.com/watch?v=j5OYHHHxVrY>

A close-up photograph of a polar bear resting on a snowy surface. The bear's head is the central focus, with its eyes closed and a black nose. The fur is a mix of white and light brown. The background is a bright, snowy landscape with some dry grass visible.

影片 6：極地冰融

<http://www.youtube.com/watch?v=IITbyXYXyKY>

影片 7：北極熊吃小熊

<http://www.youtube.com/watch?v=eAIYKxEsR7Q>

影片 8 屆地球宣言 - 全球冰川融化格陵蘭海水上升

<http://www.youtube.com/watch?v=PPzsOR-YVOw>

影片 9: 拯救地球一小時

http://www.youtube.com/watch?v=1zXLMF_kgQs



