

科學圖書大庫

少年科學啓導叢書

# 生物與環境

譯者 蘇益仁



徐氏基金會出版



## 我們的一個目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識的傳播，是提高工業生產，改善生活環境的主動力，在整個社會長期發展上，乃人類對未來世代的投資。科學宗旨，固在充實人類生活的幸福也。

近三十年來，科學發展速率急增，其成就超越既往之累積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成事實。際茲太空時代，人類一再親履月球，這偉大的綜合貢獻，出諸各種科學建樹與科學家精誠合作，誠令人有無限興奮！

時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就人才，促進科學研究與發展，允為社會、國家的急要責任，培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如生物、化學、物理、數學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啓發指導，不斷進行訓練。科學研究與教育的學者，志在將研究成果貢獻於世與啓導後學。旨趣崇高，立德立言，也是立功，至足欽佩。

科學本是互相啓發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的意外收穫。

我國國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年之間，所可苛求者。因此，從各種文字的科學圖書中，精選最新的基本或實用科學名著，譯成中文，依類順目，及時出版，分別充作大專課本、參考書，中學補充讀物，就業青年進修工具，合之則成宏大科學文庫，悉以精美形式，低廉價格，普遍供應，實深具積極意義。

本基金會為促進科學發展，過去八年，曾資助大學理工科畢業學生，前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯出版世界著名科學技術圖書，供給在校學生及社會大眾閱讀，今後當本初衷，繼續邁進，謹祈：

自由中國大專院校教授、研究機構專家、學者；

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者；

主動地精選最新、最佳外文科學技術名著，從事翻譯，以便青年閱讀，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世，助益學者。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。掬誠奉陳，願學人們，惠然贊助，共襄盛舉，是禱。

徐氏基金會敬啓



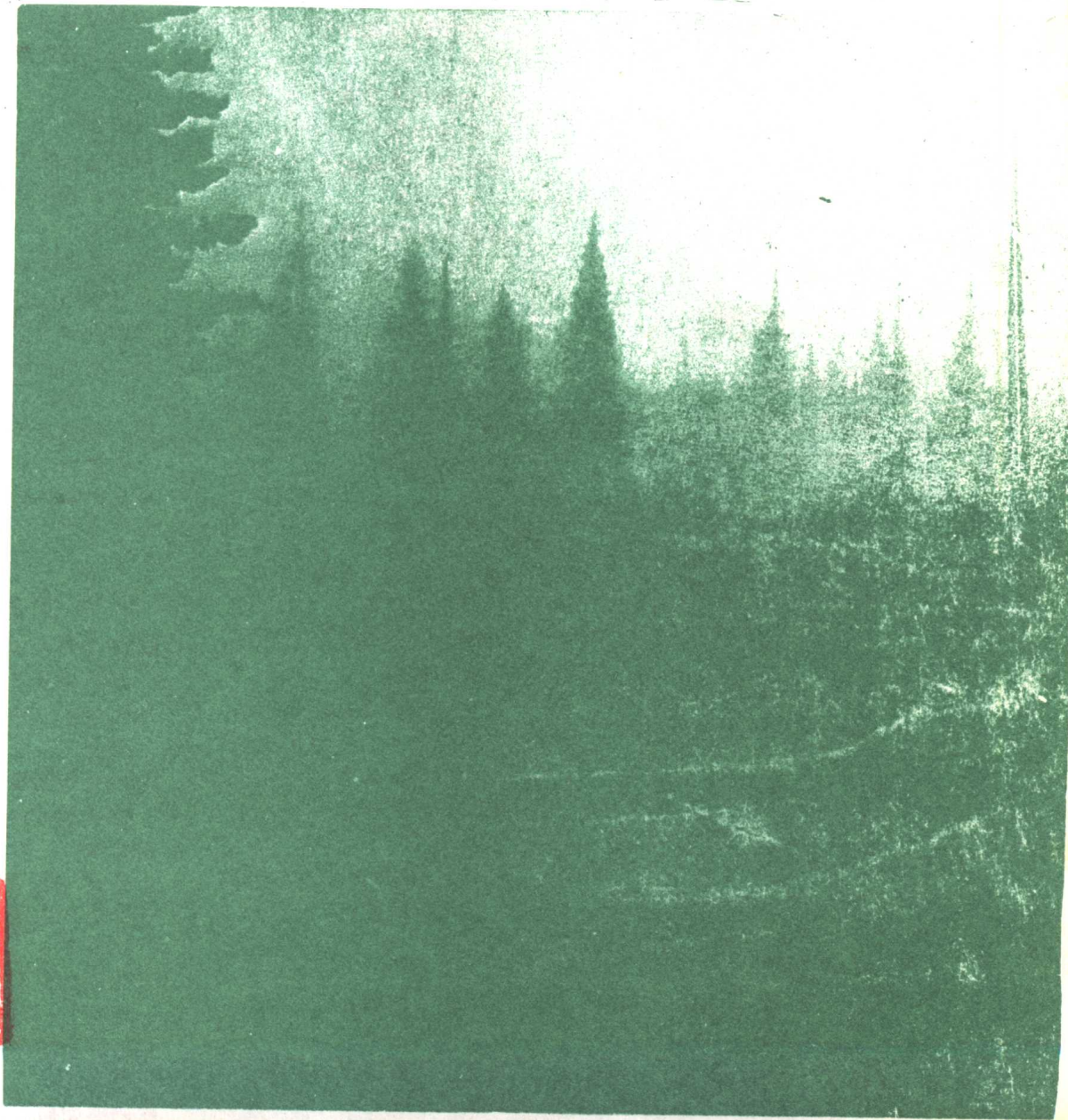


科學圖書大庫

少年科學啓導叢書

# 生物與環境

譯者 蘇益仁



183926 徐氏基金會出版

# 目 錄

生命鏈		平衡如何受到破壞?	25	什麼叫做苔原?	39
植物如何取食?	4	爲什麼黑腳雪豹行將絕跡?	26	爲什麼松雞能在山中長年生存?	39
什麼叫做食物鏈?	4			苔原上鷹鳥還有捕食那些動物?	40
爲什麼鷹鳥要吃得比蝴蝶多?	5	熱帶沙漠		梭兔如何過冬?	40
		西南部有多少沙漠?	27	土撥鼠如何過冬?	40
群落(棲息地)	6	沙漠到底有多熱?	27	林帶的定義爲何?	40
棲息地間如何關連	10	沙漠中的雨量一年內有多少?	28	林帶區的長春樹爲什麼都很小?	41
生活圈需要什麼?	11	沙漠中有那些植物生長?	28	白楊樹如何生長?	41
什麼叫做競爭?	12	沙漠中的鳥在何處築巢?	29	森林被砍伐之後變成什麼景象?	41
冰紀如何影響地球上的生活?	12	沙漠中的鳥如何取水?	30	一棵樹倒下之後森林如何變動?	42
什麼引起遷移?	14	沙加羅仙人掌如何貯藏水份?	30	海岸線	
爲什麼需要冬眠?	14	爲什麼側彎蛇要側身移動?	31	海岸線如何改變?	42
生物時鐘告訴動物那些消息?	14	什麼是側彎蛇最致命的死敵?	31	有多少潮汐生命區?	43
季節		大角山羊一天要喝多少次水?	32	什麼叫做地衣?	43
春天何時到來?	16	沙漠中的嚙齒動物沒水怎能生存?	32	櫛藤壺如何生存?	43
生物圈		十九世紀以來沙漠如何變化?	33	什麼叫做共生?	44
什麼叫做生物圈?	17	寒帶沙漠		爲什麼海岸線富於生物?	44
東部森林		寒帶沙漠主要是那些植物生長?	34	爲什麼漁產量愈來愈少?	44
傳信鴿爲何絕種?	18	沙漠中的湖泊乾涸後如何變化?	34	殺蟲劑爲什麼不生效了?	45
什麼是適當的生存地位?	18	金字塔湖取名來源爲何?	34	問題與抉擇	
爲什麼樹木之腐敗對森林如此重要?	19	金字塔湖話滄桑	35	DDT如何在食物鏈中傳遞?	45
爲什麼不同的鳥類能在同一森林中共存?	19	塘鵝夏天在何處覓食?	36	鳥蛋發生了什麼變化?	46
貓頭鷹如何擲取獵物?	20	音響對塘鵝的蛋及小鵝有何危害?	36	美洲塘鵝面臨何種命運威脅?	46
草原	21	山脈		滴滴涕對海豹有什麼危害?	46
何以平原上一棵樹也沒有?	22	人從山中帶出什麼?	37	什麼是“生物控制”?	47
草原發生了什麼變化?	22	西部山脈何時形成?	38	寄生昆蟲有何用途?	47
鴨子怎麼了?	23	最近西部火山爆發在何時發生?	38	生物控制法有效嗎?	47
草原上的小狼如何遭到殺害?	24			我們應如何阻止污染?	48
草原上的狗如何保護自己?	24				
什麼是自然界的平衡?	25				



## 生命鏈

佛羅里達的六月天裏，陽光無力地斜射過西班牙苔蘚植物，投照在濃密的橡樹枝頭上。忽然三隻紅尾巴的小鷹，搖擺地停在鳥巢上，幾聲尖銳的叫聲，劃破了寂靜的空間，這些小鷹正吵着要吃早餐呢！母鷹棲息在巢上的枝頭，陽光打後下方穿過，它正在尋找地上爬動的小生物。屬於這新生的季節裡，長大了的鳥兒除了自己填飽肚子外，還要不斷地去哺育幼兒。

紅尾鷹主要捕食耗子及老鼠維生，但也要去捉各種可以吃的生物，他們把巢築在田裡。農場主人在田裡養了野雞，他像其他人一樣，愛惜着每

一樣農場內的東西。甚至連鷹鳥都認為是自己的。但當鷹鳥啄死了他的野雞，他生氣了，假如找到鷹巢的話，他會毫不客氣地殺了，但他並不能解決這個問題，他的野雞仍莫名其妙地失蹤。

自然界的各種生物，彼此之間連繫着，就像連成一條無形的生命鏈。農場主人一打破了其中一環，就要連帶牽動其他部份。鷹鳥是這個生命鏈的一部份，當它被殺掉了，馬上影響到其他。耗子可說是生命鏈中的另一個環，鷹鳥以它維生，殺死了肉食性的鷹鳥，使得更多的耗子生存下去，這些嚙齒動物一多，殘食更多食物，

一隻紅尾鷹伸出了巨爪，撲襲一隻野雞。就像其他被捕食動物的鳥，鷹鳥用它的腳殺死它，用嘴將它撕裂。





當草及種子被吃光了，他們開始吞食樹皮及其他植物，沒有肉食動物生存，這些嚙齒動物大量繁殖，使這地區變成不毛之地，結果野鷄也沒有草可吃了，緊接着因缺少藏身的東西，其他肉食性動物如熊、狐狸、貓、鼫鼠都來了，可以痛飽一餐野味。農場主人到終來失去了他的整個鷄群。要在這個環境之下生存下去，生命鏈的每一環均不可缺少。

### 植物如何取食？

太陽供給地球能源，地球上的生命就開始了。陽光穿過 93,000,000 英里的空間，一些光線已被大氣層吸去。太陽光以一種方式當作植物生活的物質，也供給那些吃植物的各級生物。靠着葉綠體的幫助，葉子內的綠色葉綠素，可將來自空氣中的二氧化碳，與自根部吸收的水份，在陽光能的作用下，製造葡萄糖、澱粉、或是蛋白質及其他生活及生長上所不可缺少的物質。這個過程就叫做光合作用。光合作用的副產物一氧氣可供給動物呼吸。（並且當他們呼吸時，食物以跟光合作用相反的順序氧化，放出能量，使生命上各種功能如熱產生、運動、生長得以進行。）食物能量由植物產生，當動物吃植物後，能量就傳送到動物身上，當這種動物被另一種



第一環：一隻斑紋燕尾蝶吸吮着花蜜。

動物吞食之後，能又傳到另一種身上。利用放射性物質標記在某一種生物上去算出植物放出氧的已知速率及被動物利用的速率，能量在食物鏈中的傳遞可加以追蹤。

### 什麼叫做食物鏈？

食物鏈簡單一點說，就像一隻牛正吃着一棵植物。詳細一點說，就像這裡所展示的。第一環：一隻斑紋燕尾蝶正吸吮着一株花的花蜜，用以維生。第二環：一隻肉食性昆蟲—蜻蜓捕捉蝴蝶，蝴蝶自植物得來之能量又被蜻蜓取去。第三環：當蜻蜓停在一株水草上消化它的食物時，一隻青蛙抓住了它，傳到蜻蜓的能量又被青蛙奪去了。第四環：一條蛇又捕住了青蛙。第五環：一隻紅肩鷹鳥又捉走了蛇，這樣，原先穿過 93,000,000 英里才達到地球的太陽能由植物又傳到最終的鷹鳥去了。

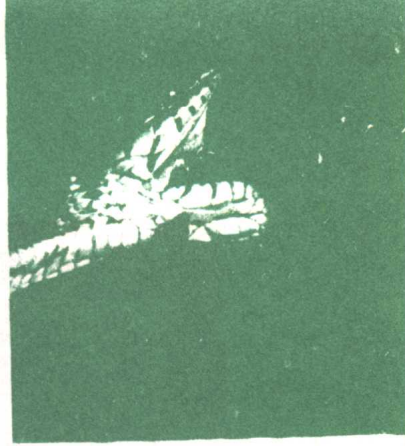




第二環：蜻蜓抓住了蝴蝶。



第二環：青蛙吃掉了蜻蜓。



第四環：蛇捕捉了青蛙。

### 〔食物鏈的一個圖例〕

第五環：紅肩鷹鳥用爪抓走了蛇。



### 爲什麼鷹鳥要吃得比蝴蝶多？

蝴蝶只要吸吮幾朵花的花蜜就可維生，蜻蜓一天則要吃十隻以上的蝴蝶才能生存，青蛙必須捕捉成打的昆蟲或小青蛙，日夜捕食以圖生，蛇日夜要吞食很多小動物以維生。鷹鳥是

食物鏈的最終肉食動物，必須吃最大量維生，這不單因爲鷹鳥的身體比蝴蝶或鏈中的其他生物大，也因爲原先的能量在食物鏈傳遞進行時，由動物傳到動物，那些在花兒內的能量已經被用光。



## 羣 落 (棲息地)



絲柏樹植根在水中，周圍佈滿了西班牙苔蘚植物。在一陣傾盆大雨後，樹皮上的水及礦物質緩緩地滴進溪水中。

佛羅里達中西部的許多地下水不斷地注入維基華基河裏，食物鏈中的紅肩鷹鳥以及其他的動物就沿着這條河生存。這不是一條大河，只蜿蜒

流過了十二里路，最後流入了墨西哥灣。短短的流域，清澈的河水已流經無數不同種類的群落。



泉水的四周長滿了高大的絲柏，小小的月桂把根伸進了水中（月桂樹葉可用作烹調佐料）。懸垂的樹枝，密佈的西班牙苔蘚植物，使這條河看起來就像一片叢林。各種聲音打四方傳來，白鷺却一聲不響地挺立在河邊。它正伸出長長的脖子，尖長的嘴，眺望凝視着那些河中游着的魚兒，想抓起一些飽吃一頓。鱷魚在岸上，皮亮晶晶的，看來就像一塊木頭，一有東西出現，他就會輕輕地溜進水中去。在樹木稀疏的地方，水較淺，一隻浣熊伸出長翼，想吃一群游過的淡水小魚。

就像在海底一樣，蛇鳥伸出脖子，就像潛望鏡，慢慢浮出水面，仔細觀察，你可看到它在水面浮沈着，最後抓著一條魚浮出水面，它用尖銳的喙啄住小魚，末端倒鈎着，咬得緊緊的。魚的頭先被吃下，魚刺平順才不會刺傷海鳥的喉嚨。

沿着河水的沙岸，黃蜂正在採集東西去築它的香巢。採集的泥球比黃蜂還要大，這些昆蟲一旦自堤頂起飛

一隻潛水的海鳥，咬着一條魚浮出水面。

，可以把東西空運到至少四分之一英里遠的地方，去建造它們的巢。當蜂巢將築成時，黃蜂要去用毒刺刺捉蜘蛛。當蜘蛛被帶到蜂巢，昏迷的蜘蛛被蜂卵伴著，一旦蜂卵孵化，幼虫就可以有一隻活蜘蛛可吃了。

河的下流，叢林慢慢消失，河也慢慢變寬，長著淡水羊齒植物。在這種植物的莖上，當春天來到，蜻蜓的蛹爬上來，轉變成成蟲。他們通常在夜間進行這些，這時眼光銳利的黑鳥才看不見他們，等到黎明時刻，剛出生的昆蟲的柔軀蟲體已變硬，可以振翅高飛了，只有留下一層殼。至於鳥則靠草叢保護，使熊及其他肉食性動物不能發覺，他們必須小心地在廣大的地方去尋找鳥的卵及幼鳥吃。





靠近海灣的地方，淡水及鹽水混在一起，環形草在帶鹼性的水中生長。到此，鳥的叫聲及嘈雜聲就較易分辨出來了。再不只是一兩隻白鷺，成打的水鳥聚集在淺灘上，水流緩緩流過，淡水小魚也游來游去。那些捕食的海鳥有路易西安那蒼鷺、小青鷺、黑冠夜鷺、雪鷺，他們均用尖長的嘴刺進水中，用不同方法去尋找相同的魚兒吃。

綠色的小鷺短短的腿立在岸邊，長長的脖子及嘴巴可以十分精確地啄住游過的小魚。雪鷺在靠岸的淺水棲腳，長腿的路易西安那鷺絲卻能潛入

更深水中抓魚。另一種食魚鳥—黑冠夜鷺，它可以停在不同地方，在泥沼地或是沙灘上，耐心等候小型提琴蟹從洞中爬出來。小提琴蟹把洞掘在灣前當作家，公的提琴蟹常會用一隻小腳去擦亮那隻巨爪，所以才有提琴家的美譽。

海沼的草兒，不像在牧場有牛可以吃，沒有一種海鳥要吃草的，草腐爛了，有了養分，那些小小的“提琴家”恰好充當清道夫，把它帶走，他們把這些沒有生命的物質轉變成另一種形式，白鷺及其他肉食動物就可以吃了。

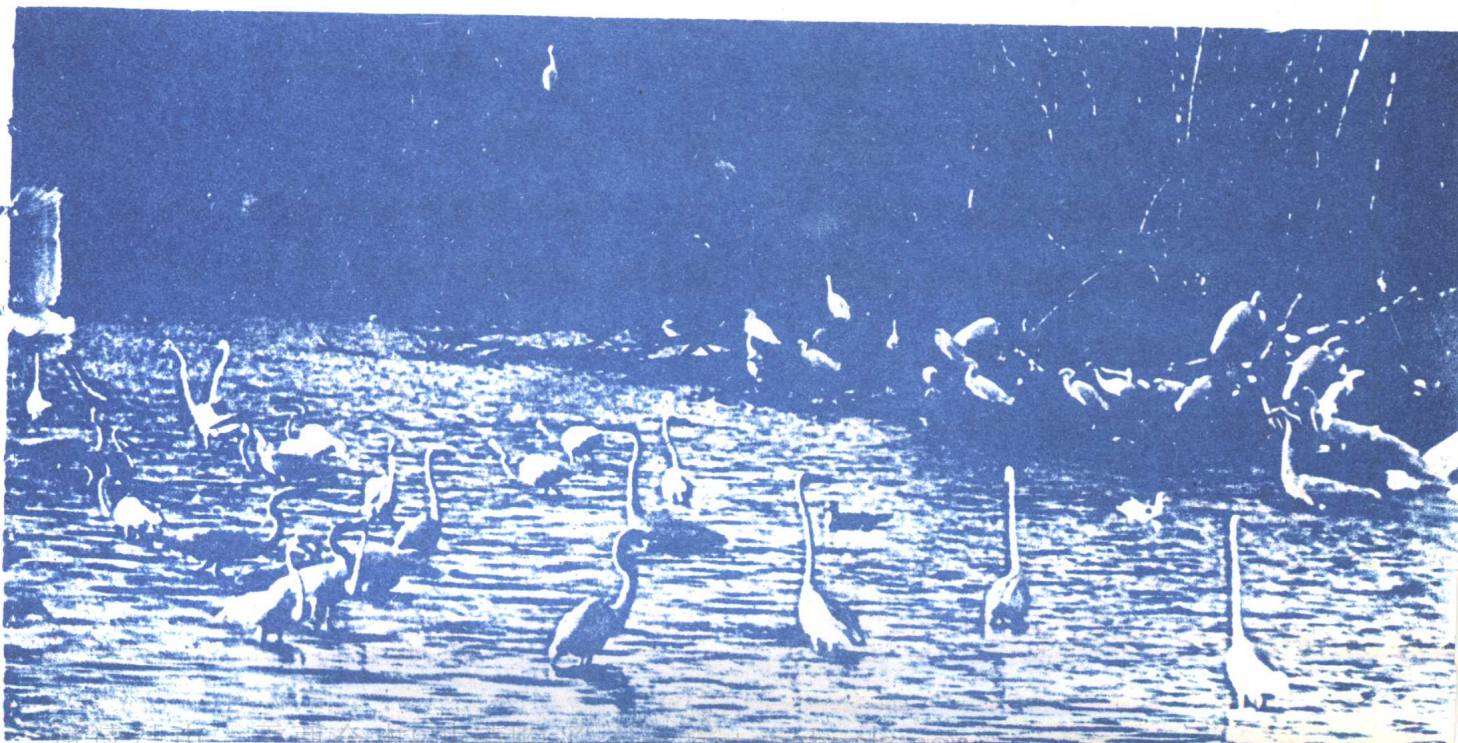






兩隻公的提琴蟹為着爭一個洞穴，正用巨爪相咬着，像這種情形，穴主往往能戰勝挑戰者。

在海岸鹽沼池的淺灘上，成群的美國白鷺、蒼鷺及其他游水海鳥、都以小魚、小蝦及螃蟹為生。







公提琴蟹的大小就像這樣，它的巨爪長在左邊，也是“右拐子”。

他們也吃死魚及一切可以找到的食物。在低潮的時候，各色各樣的美麗螃蟹齊集成群，沿着退潮的水線分布着。當他們在沙粒中找尋食物時，會發生一種爆裂的雜音。公蟹找到了一條死魚，會把它圍着，不讓其他同伴侵入這一個食物站。它們之間爲了選一個自己比較喜歡的點，會把隔鄰同伴推擠過去，它們用巨大的爪交咬着，扭轉着，直到其中一方失敗掉下爲止。勝利的一方就可以吃這塊食物，直到有其他挑戰者再來。這種爭奪戰有時也會出現在洞穴的爭奪保衛上，這時提琴爪就又拿來當武器。侵略者拿它揮舞着就像一根木棒，守衛的一方居在洞內，拿它塞堵了入口。

但提琴爪的最重要用途是當作性愛工具（母蟹只有兩隻進食的爪，沒有提琴爪）。每當生殖季節來臨，公蟹就會發出一種信號吸引母蟹。當母蟹芳踪初現，公蟹就把脚高高站起，揮動着它的巨爪。母蟹愈接近時，公

蟹也就更加激動地揮動巨爪，直到它選了一位如意郎君進入洞穴交配爲止。

當潮水漲高時，每六小時大概有一次，每隻蟹均穴居到洞裏去，用沙球把洞口堵塞住。在淺層鹽水之下，沒有一個浪花會濺及洞內的蟹群，潮流退了之後，它們又開始活躍了。然後，沿着河及海灣，又有一些新的食物可吃了。

### 棲息地間如何關連？

維基華基河流過的棲息地，都以這一水流連接着。假如淡水被污染了或水流停止了，沼內鹼水鹼度就會太高，小魚及小蝦會死去。魚少了，以魚維生的海鳥食物缺乏，要去填飽自己及養育幼鳥就有困難了。河上游樹內的鷺鳥就將絕跡，到最後變成一條沒有生命的河流。

潮流是河流生命中的一部份，當房屋建造者在灣旁築起堤來，就引起了另一個威脅。草被挖泥機破壞了，代之而起的是一片石灰石沙漠，海墻阻住了海水的退潮及流動。一望無際的地方就沒有生物生存下來了。螃蟹不再生存下去，鳥兒也不再來覓食。





### 生活圈需要什麼？

一個動物最基本的需要是一個生存的地方，以及充足的食物來源。這生存的空間就是一個生活圈。紅肩鷹鳥及貓頭鷹需要夠大的樹以用來築巢。紅肩鷹鳥，白天的肉食性動物。



藍色小蒼鷺，在灌木叢的庇護鳥巢下，正等着雙親携回魚兒，假如人把沼地破壞了，鳥不但將失去生存的地方，也將缺乏食物。

，所以你只能在生長着大絲柏及月桂樹的河流森林處找到它們。這塊森林地足夠大，可以容納下一對紅肩鷹鳥及一對貓頭鷹。這兩種肉食動物吃的東西雖然一樣，但因覓食的時間不同，彼此並不互相競爭；鷹鳥是在白天，貓頭鷹是在夜間覓食。

它們從河裏抓魚、甲魚、青蛙；從路地上抓嚙齒動物、蛇、地鼠、及很多種小鳥。事實上，被捕捉的動物是不受限制的。小的鳥鷹也在同樣的樹木上築巢，但只尋找昆蟲及小耗子吃。因為它們不跟大的貓頭鷹競爭，也佔據小樹，因此同一森林地就可以  
貓頭鷹一夜間肉食性動物。





同時容納幾對了。

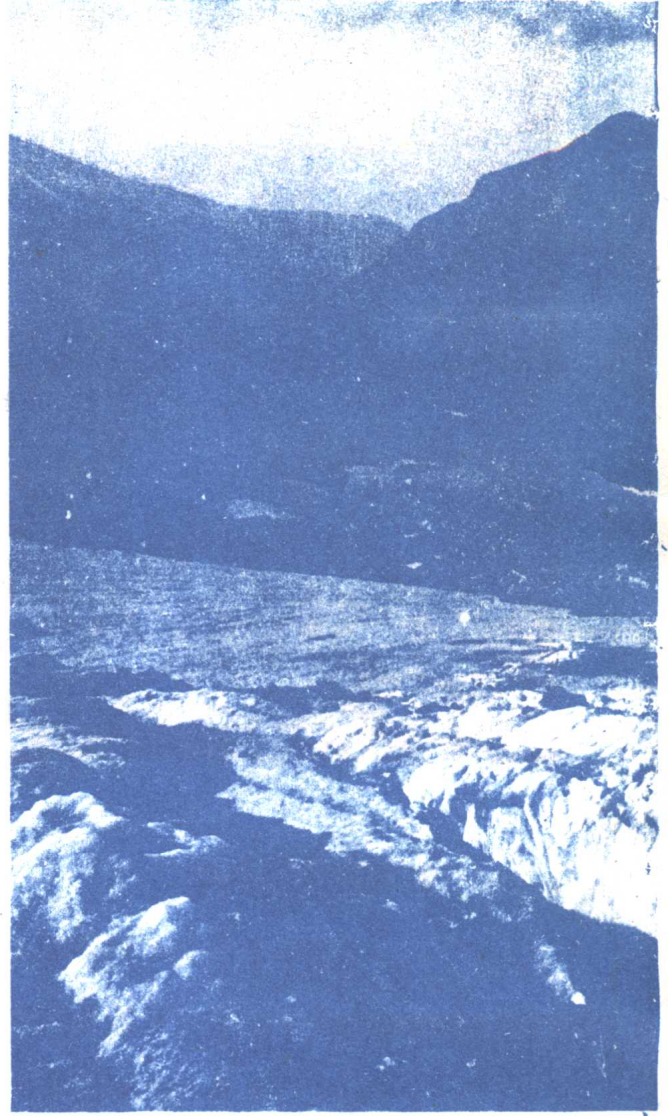
距潮濕河岸幾百英尺的河岸，松樹生長在高而乾燥的沙脊上。這種長青樹雖然沒有洞可供貓頭鷹築巢，紅頭鷹却可在明年把另一個巢築在樹尖上，每一個季節，它們都在這一生活圈子中更動。貓頭鷹自己不築巢，可優先遷入鷹鳥的舊窩居住。

松樹上的其他鄰居可能是一或兩對羽毛光亮的鷹鳥，它們比紅肩鷹小且神秘，花了大部份的時間在尋找鳥兒吃。他們有一個長尾巴，當張翅飛過樹幹及樹枝的刹那實在是美極了。

在這些肉食動物生活圈外的森林裡，有他種年幼的或孤單的老鷹和貓頭鷹。它們坐在森林邊緣，好像說着話兒。某些肉食性的鷹兒須要兩三年的時間才能長大並且尋覓配偶，假如一對鷹鳥或貓頭鷹中的一隻被殺死了，許多候選的合適性別中的一隻，就會被接納入此生活圈內，去執行死去的鳥的職位。

### 什麼叫做競爭？

雖然森林是鷹鳥及貓頭鷹覓食及築巢的地方，有些則把巢築在離覓食

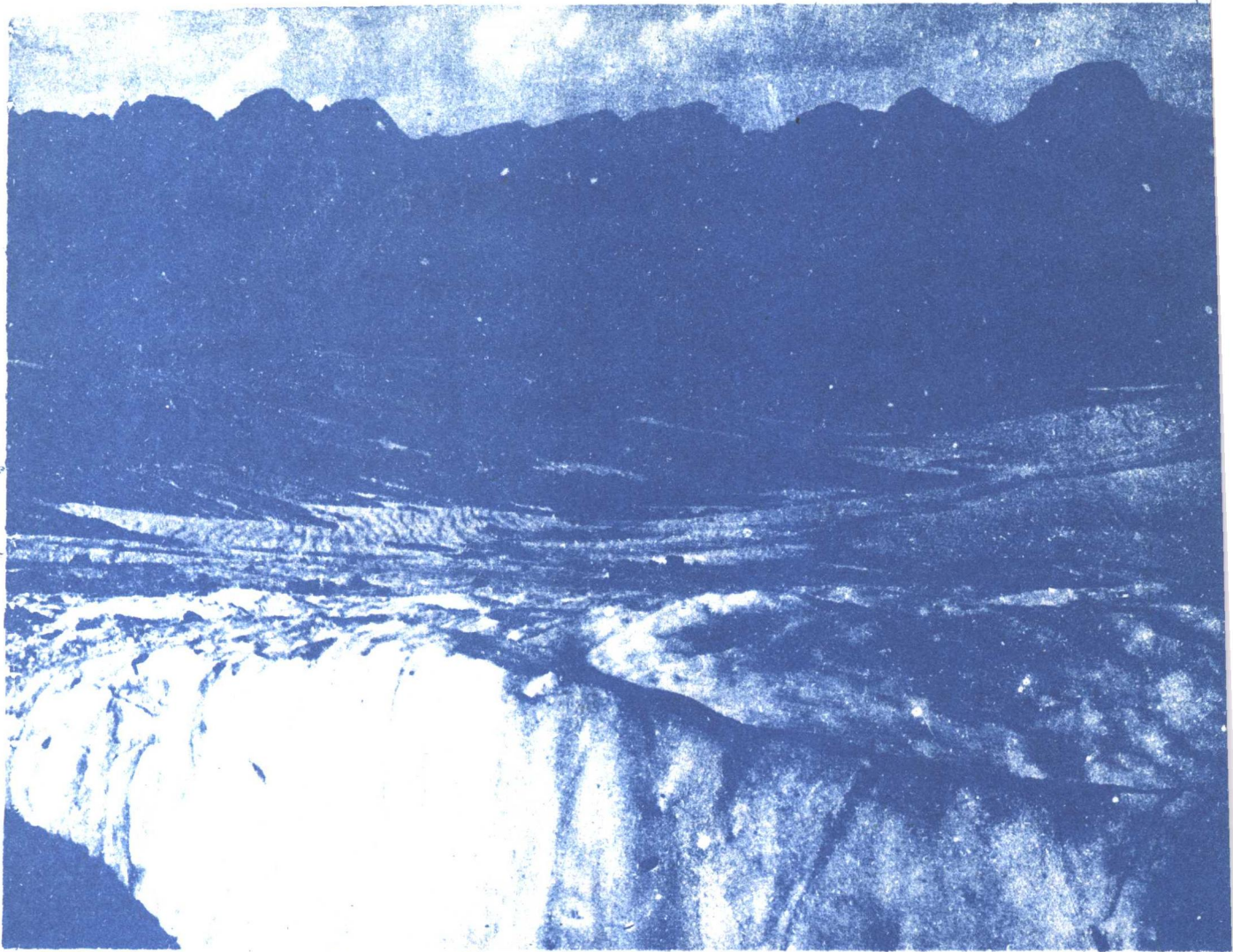


很遠的地方。這要由環境來決定。覓食地方是由其他非競爭性種類所共有。當動物必須去為食物或生存空間競爭時，某些動物勢必要被驅逐出境，容不下同類動物兩家族的生存。

### 冰紀如何影響地球上的生活？

在幾百萬萬年以前，北美的大部份土地就像維基華基河周圍一樣，有廣大的泥沼地帶，氣候溫和，盡是熱帶及亞熱帶生活。大約一億三千五百





北美蒙他洲冰紀的遺跡——冰河。背景大陸區的頂峯，幾千年前被水掩蓋，仍留下一些冰痕來。

萬年以前，氣候慢慢變冷，土地也開始起了變化，山脈開始在西部出現，面海的斜坡擋住了海岸吹來的風跟雨，西南部變成一片大沙漠，大陸中央是一片大平原，再也不是沼澤區了。慢慢地兩極冰蓋形成了，在四個大冰河期中，幾乎有三分之一的陸地被幾千英尺厚的冰層所掩蓋。在這冰形成及消退的期間裏，無數的動植物消失了，它們不能適應這些變化。在一萬

二千年前，最後一層冰層才開始溶化。從南方不受侵害的中心地區，樹及其他植物開始返回北方荒蕪不毛的景色區，種子靠風及流水攜帶北去。起先是硬葉針狀的長春樹，他們的針狀葉子可以有效地保護表面，免被乾旱及冷凍天氣侵襲。當土壤改良了，落葉樹開始生長，它的樹葉在休息的季節或冷天裏落下。動物也儘可能北移，仍然得抵抗冬天的寒冷天氣。大部份的時



間裏，他們過冬眠或從雪中掘出食物。鳥兒及一些昆蟲南飛，以避免冷天氣。很多昆蟲只能活一個季節，但它產下的卵却可度過寒冬，到明年春天才孵化。其他昆蟲躲在樹皮下。不論生活形式如何變更，它們的生活史均有卵、蛹、幼蟲、及成蟲。

### 什麼引起遷移？

很多動物及植物有一套方法，可以用來比較及測量日光期，秋天日光短，生物不會反應，但當晚冬早春一到，日光加長了，某些生理上的變化就會發生，這一生物週期詳細情形還不太清楚，但當日光變長了，他知道他該飛回北方去築巢了。科學家相信鳥是經由眼睛得到這項消息，再引發荷爾蒙的釋放，使生殖器官活動起來，脂肪堆積下來以作長期旅行及不停遷移用。因為溫度及氣候一年到頭變化很大，只有白天的長短才可作為季節的指示。植物方面，生長及開花也可由光期來控制，葉綠素可受光的作用。

### 爲什麼需要冬眠？

生物中最不受日光影響的是爬蟲類、兩棲類以及昆蟲，它們整個冬天都在睡眠。它們的體溫不像鳥類或哺乳類一樣可產生或調節身體內的熱量，而隨外界空氣溫度變更，因此被叫做冷血動物。例如，蛇如溫度太低了，它就不吃不動，當溫度高於華氏50度時，它才醒來，爬出洞裏。

但啄木鳥有一個生物時鐘，可固定在春季醒來。在冬眠時心跳是每分鐘四下，體溫是華氏38度，在四小時內，它可以不隨意的心跳，跳到75下，體溫是華氏96度，所以假如它在二月二日“地豬節”醒來，它會覺得仍是冬天，跑回去再多睡個幾天，假如它在一個溫暖天氣忽然醒來，能夠找到一些吃的東西，那它就會醒來去尋找配偶。它已排好在一年的那一個時間醒來，溫度、食物之影響是次要的。

### 生物時鐘告訴動物那些消息？

沒有人知道，生物時鐘在地質學那一個年代起就開始在發生作用，但



在阿拉斯加凍原地帶，一隻白冠麻雀停在柳枝上，在這裡鳥有一個不尋常週期  
•在築巢季節日光二十四小時照射着，似乎沒有特別吃飯、睡覺時間，一天之中可以隨意去吃睡。



可能是冰河時期，溫度驟變，在北方環境變得對生物不利時，它以某些方法告訴鳥類季節，何時該遷移或冬眠，這些對生存是十分重要的。

過了一千年，這套系統已開始生效，不管天氣如何，在北半球，十二月二十一日白天總比六月二十一日短。

在南加利福尼亞州的冬天，白冠麻雀在白天增長時，已準備好移到阿拉斯加去。生物時鐘會告訴它，應該換成生殖羽毛了，於是它把荷爾蒙釋進血流內，使性腺增大，開始生殖週期，當條件都理想了，麻雀就會北飛

。所有這些巧妙安排，都在使鳥能飛回築巢區去，那時雪已溶化了，食物也夠築巢的公母鳥及幼鳥吃用。

六月二十一日以後，白天變短了，幼鳥也出巢，體內開始產生變化，開始成群地到處飛翔，翼肌開始發育，當日光又縮短後，鳥群已長大了。不等食物用完及下雪來到，他們早已成群南飛，又開始遷移了。

長久的觀察自然界，動植物均努力要聚集在可生活的地上，有些成功了。也有的失敗了。但都受季節的支配，溫帶在各季節中是最充滿活力的一個季節。