



本報告與
倫敦動物學學會
合作而成

ZSL
LET'S WORK
FOR WILDLIFE



地球生命力 報告 2020

扭轉生物多樣性喪失趨勢

摘要

世界自然基金會

世界自然基金會 (WWF) 是全球最具規模及公信力的環保組織之一，支持者人數超過500萬，分會及項目網絡遍及全球逾100個國家。本會的使命是透過保護全球生物多樣性、確保以可持續方式使用可再生天然資源，同時推廣減少污染和浪費的行為，從而遏止自然環境惡化，建立人類與大自然和諧共存的未來。

動物學院 (倫敦動物學學會)

倫敦動物學學會 (ZSL) 於1826年建立，是一間國際科研、保育與教育機構。該會使命是實現和提倡全球動物和其生境的保育。ZSL營運ZSL倫敦動物園和ZSL登斯特布爾動物園，在動物學院內進行科學研究，並積極參與世界各地的保育活動。ZSL與世界自然基金會攜手合作，共同管理「地球生命力指數」®。

引用格式：

世界自然基金會 (2020)。

《地球生命力報告2020：扭轉生物多樣性喪失趨勢》。

Almond, R.E.A.、Grooten, M.及Petersen, T.編。

瑞士格蘭德：世界自然基金會。

設計及資訊圖表：peer&dedigitalesupermarkt

封面相片：

© Jonathan Caramanus / Green Renaissance / WWF-UK

農村婦女Nancy Rono和她衣袖上的變色龍。相片攝於肯亞馬拉河 (Mara River) 上游的博美特郡 (Bomet County)。

翻譯：黎佩延、黃淦銘

*中文版本與英文版本若有任何差異，以英文版本為準。

「地球生命力報告」以及「地球生命力指數」皆是世界自然基金會 (國際) 的註冊商標。

行政總裁及 保育總監的話

不可持續的人類活動持續令生物多樣性喪失加速，將地球的自然系統推向崩潰邊緣。最新的《地球生命力報告》顯示，自1970年起，全球脊椎動物種群大小平均下跌百分之68。簡言之，支撐着生命系統的大自然正以驚人的速度退化。

《地球生命力報告》是其中一項歷史最悠久的研究，以追蹤我們所住的世界的狀態；而最新研究結果的訊息十分明確：我們必須立即採取行動，以避免地球生物多樣性遭受災難性的喪失。生物多樣性喪失不但是保育議題，也與社會和經濟福祉息息相關。

此版本的《地球生命力報告》凸顯出淡水生境的生物多樣性喪失速度比海洋及陸地更快。自1700年，全球已經失去近百分之90的濕地，而現時受破壞的速度仍是森林的三倍。由於人類活動的影響，超過百分之80位於東亞及東南亞的濕地被列為「受威脅」。大部份珠江三角洲的濕地現已被改作其他用途，剩下未被開發的濕地零星分散。例如，過半數的城市土地都是由填平濕地而來。

我們不能再允許生態系統繼續流失。現在是時候讓我們整個社區共同努力，扭轉大自然喪失的形勢。企業應實施降低碳足印的政策；金融機構投資者應投資在可持續發展的項目；支持禁止非法野生動物的貿易；消費者則實踐綠色生活，例如選擇環保海鮮及減少浪費。

世界自然基金會香港分會倡議政府實施以下政策，帶領香港成為亞洲最可持續的城市：

1. 在2023年或之前禁止在實體及網上市場售賣高風險野生動物，包括稀有寵物。
2. 將非法野生生物貿易及其有關罪行列入《有組織及嚴重罪行條例》(OSCO) 附表一，並嚴格及加強執行《瀕危野生動植物種國際貿易公約》(CITES)。
3. 保育香港餘下的所有濕地，以提升本地適應氣候變化的能力，為應對氣候危機提供「自然為本」的解決方案。
4. 作為應對氣候變化策略的一部分，必須加強保育米埔內后海灣拉姆薩爾濕地，並維持東亞-澳大利西亞遷飛路線 (EAAF) 的完整性。
5. 在2030年或之前將海洋保護區範圍提升至佔香港水域百分之30，並以禁捕區為基礎；同時致力解決海洋垃圾問題，締造一個無塑膠污染的海洋。
6. 在2024年或之前在大嶼山西面和南面水域成立不受任何人為發展影響的海豚保育管理區。



世界自然基金會香港分會
行政總裁 江偉智

世界自然基金會香港分會
保育總監 David Olson博士

背景

大自然為人類長期提供賴以生存的空氣、淡水及土壤，對我們的存續及高質素生活至關重要。同時，大自然亦有調節氣候、提供授粉、控制蟲害，以及減低自然災害的影響。在世界大部分地區，大自然正為人類供應空前數量的食物、能源及原材料，但我們對動植物的過度開發無異竭澤而漁，正日益蠶食大自然的長遠供給能力。

過去50年，全球貿易、消費及人口均出現爆炸性增長，同時城市化亦急遽進行，令地球面貌徹底改變。這些趨勢加上人類以史無前例的速度過度耗用自然資源，是大自然受破壞及不斷退化的主因。現時，僅剩的原始自然地帶只集中在極少數國家。因此，我們的自然世界正經歷一場翻天覆地的變化，變動之快實屬前所未有。

2020年的全球地球生命力指數 (LPI) 顯示在1970至2016年間，受監察的哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類及魚類的種群大小平均下降了百分之68。物種的種群變化趨勢甚為重要，是量度整體生態系統健康的指標。量度生物多樣性的過程十分複雜，而且沒有單一計算方法能捕捉生物網的所有變化。然而，絕大部分指標均顯示生物多樣性在過去數十年間出現淨下跌。

我們可以扭轉這趨勢嗎？由世界自然基金會 (WWF) 和逾40間大學、保育團體及跨政府組織聯合發起的「扭轉生物多樣性流失項目」(Bending the Curve Initiative) 在2017年曾探討過這題目，以研究及模擬不同路徑來扭轉生物多樣性流失的趨勢。

現在，此開創性的推算模型已在概念上證明：我們能夠阻止及逆轉因土地用途改變而引致的陸地生物多樣性流失。該模型對保育及現代糧食系統轉型作出了前所未有及即時的審視，為我們提供一幅恢復生物多樣性及養活增長人口的藍圖。

實現這目標需要強大的領導能力及所有人配合。為使「扭轉生物多樣性流失項目」更全面及包羅不同意見，我們邀請了來自世界各地、不同文化背景，或年青有為，或德高望重的思想家及實踐家，分享他們如何描繪一個讓人類和大自然健康共存的地球。我們首次在《地球生命力報告》中收錄這些意見，並以《為地球生命力發聲》這一特刊形式附加在報告之後。

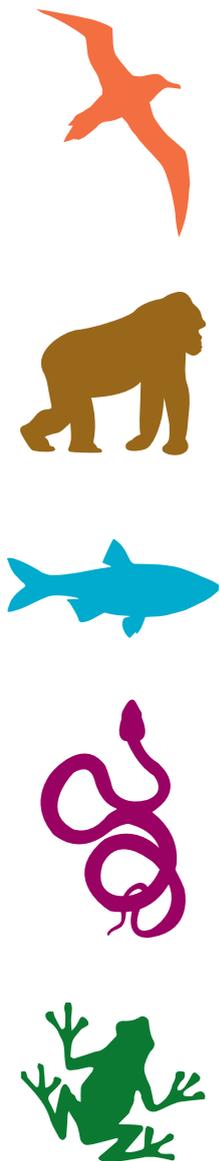
最近，一系列災禍如山林大火、蝗蟲災害及2019冠狀病毒病全球大流行相繼喚醒全球的環境良知，表明保育生物多樣性非但不容商榷，更是一項保護人類健康、財富及安全的策略性投資。2020年本應成為環境保育的「超級年」，因為國際社會原定會進行一系列有關氣候、生物多樣性及可持續發展的歷史性會議，制定主宰「人類世」這個新時代的宏大方略。可是，新冠疫情的肆虐令大部分會議須延期至2021年進行。

地球當前的狀況，清楚表明了世界各國及其領袖必須為人類和自然締造全球新協定，好使人類及大自然能走上生生不息、繁榮共存的道路。

我們深知，今次WWF《地球生命力報告2020》正值一個充滿挑戰的時刻發表。隨着世界無可避免地進入一個更動盪、不穩及變幻莫測的時期，我們希望將資料及知識整合，從而啟發人們作出行動，為這個時代的全球生態、社會及經濟挑戰尋找良方。

大自然的求救訊號

生物多樣性是人類在地球生存的基礎，這已是人所共知。然而，人類正以史無前例的速度破壞着生物多樣性¹²，證據同樣明確不過。



自工業革命開始，人類活動已不斷破壞森林、草原、濕地及其他重要生態系統，並使它們退化，威脅着人類福祉。目前為止，地球百分之75的無冰地表已被嚴重改變，絕大部分海洋備受污染，超過百分之85的濕地更已喪失殆盡。

過去數十年，陸地生態系統生物多樣性喪失的最重要及直接原因莫過於土地用途的改變，而這主要是原始自然棲息地被改變為農業用地。與此同時，大部分海洋均已遭受過度捕撈。目前為止，氣候變化暫時不是生物多樣性流失的主因。不過在未來數十年，它的影響預料會愈來愈大，甚至會成為生物多樣性喪失的最重要因素。

生物多樣性喪失不單是環境議題，亦關乎發展、經濟、全球安全以至倫理道德。保護生物多樣性也是保護人類自身。生物多樣性為我們供應糧食、纖維、水、能源、藥物及其他遺傳資源，並在調節氣候、水質、污染、授粉服務、以至抵禦洪水及風暴潮上起着關鍵作用。此外，大自然亦支撐着人類健康的多個方面，並在非物質層面上賦予人類靈感、啟發學習、帶來身心體驗，並塑造我們的身份。這些非物質層面的貢獻正是維繫生命質素及文化完整性的核心。

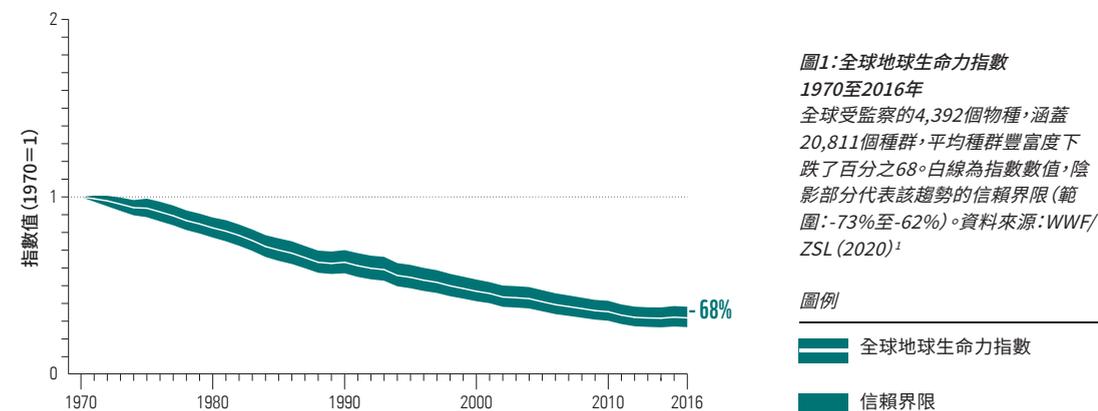
種群層面：2020年地球生命力指數顯示了甚麼？

物種的種群趨勢甚為重要，因為它們是量度生態系統整體健康的指標。種群趨勢嚴重下降意味自然生態正在土崩瓦解。

地球生命力指數 (LPI) 現時追蹤了全球接近21,000個哺乳類、鳥類、魚類、爬蟲類及兩棲類動物種群的豐富度。LPI的基礎是不同野生生物種群的數量資料。這些種群趨勢資料被整合為LPI，以指數方式計算1970年以來種群大小變化的平均百分比(圖1)。今年的指數新增接近400個物種及4,870個種群。

自公布上一份2018年地球生命力指數後，我們增加了大部分區域及不同生物分類組別的代表物種數量，當中以兩棲類動物的物種數量增幅最多。現時LPI只涵蓋脊椎動物的數據，因為這些動物的歷史數據較完整。雖然如此，我們正努力加入無脊椎動物的數據，以擴闊我們對野生生物種群變化的瞭解。

2020年的全球地球生命力指數顯示，受監察的哺乳類動物、鳥類、兩棲類、爬蟲類動物及魚類的種群在1970至2016年間平均下降了百分之68(範圍：負百分之73至62)¹³。



各地的生物多樣性正以不同速度下降

LPI全球指標並未顯示生物多樣性喪失的全貌——不同區域的物種豐富度趨勢各有不同，當中以熱帶區域的下降幅度最為顯著。

美洲的熱帶亞區LPI急跌了百分之94，在眾多地區中下降幅度最大。主要原因包括草原、稀樹草原、森林及濕地的土地用途改變、物種被過度開發、氣候變化以及外來物種入侵。

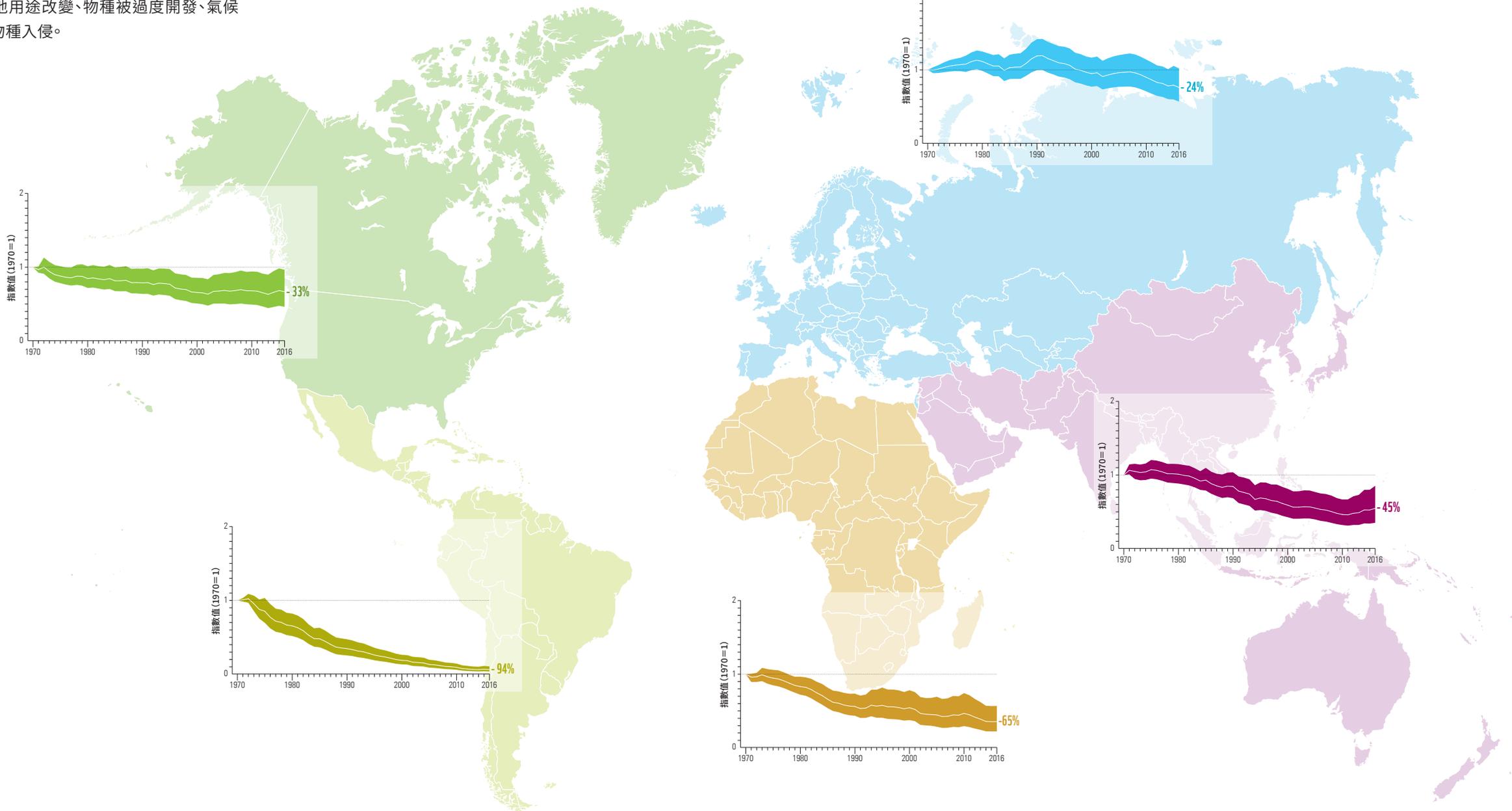


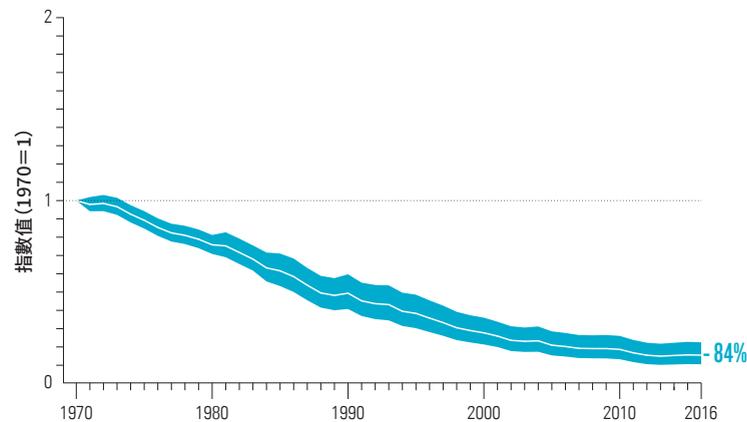
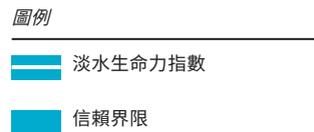
圖2:「跨政府生物多樣性與生態系服務平台」(IPBES)各個區域的地球生命力指數白線代表指標值,陰影部分代表該趨勢的信賴界限(百分之95)。所有指數均因應物種豐富度而進行了加權平均:在陸地和淡水系統中物種豐富度較高的生物分類組別會有更大權重。區域地圖:IPBES (2015)², LPR data: WWF/ZSL (2020)³。

淡水生命力指數

與海洋及森林相比，淡水生境的生物多樣性喪失速度更快。根據現有資料，自1700年起，我們已喪失了全球接近百分之90的濕地⁸³。最新的全球影像圖亦顯示人類已改變了上百萬公里的河流⁸⁴。這些變化均為淡水生物多樣性帶來深遠影響，而受監察淡水物種的種群趨勢正急遽下降。

我們監察了3,741個種群，涵蓋哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類及魚類在內的944個物種，發現淡水生命力指數平均下跌了百分之84（範圍：負百分之89至77），相等於自1970年起每年下跌百分之四（圖3）。淡水種群數量下降主要集中在淡水兩棲類、爬蟲類及魚類，並遍及全球所有區域，尤以拉丁美洲及加勒比地區最為嚴重。

圖3：淡水生命力指數
1970至2016年
全球受監察的944個物種，涵蓋3,741個淡水種群，平均種群豐富度下跌了百分之84。白線為指數數值，陰影部分代表該趨勢的信賴界限（範圍：-89%至-77%）。資料來源：WWF/ZSL (2020)¹



體型愈大，威脅愈大

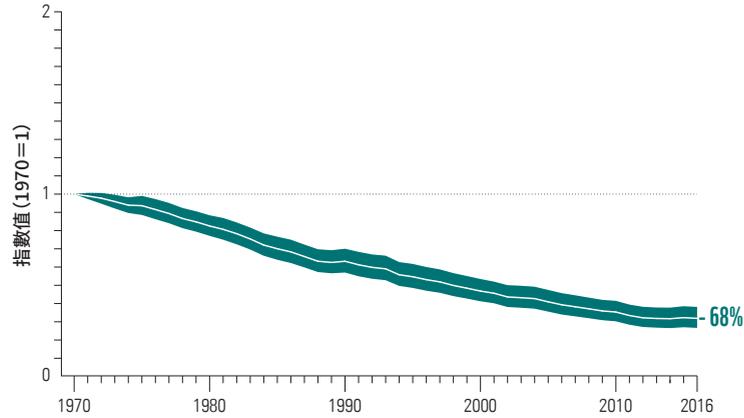
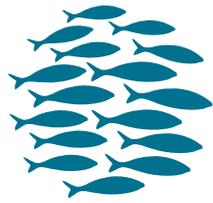
在同一生物分類組別中體型較大的物種，有時被稱為「巨型動物」。在淡水系統中，巨型動物是指能長大至超過30公斤的物種，例如鱈魚、湄公河巨鯰、淡水海豚、水獺、河狸及河馬。牠們正受到嚴峻的人為威脅³（包括過度開發⁴），令種群急遽下跌⁵。當中巨型魚類尤其脆弱，例如在2000至2015年間，湄公河流域的漁獲量減少了百分之78，並以中型至大型物種的跌幅最為顯著⁶。興建水壩也嚴重影響大型魚類，阻礙牠們遷徙至產卵及覓食地^{7,30}。

右邊圖片說明：
在冬天，美國佛羅里達州三姐妹泉一頭年輕的佛羅里達海牛 (*Trichechus manatus latirostris*) 正在淡水溫泉中取暖。



© naturepl.com / Alex Mustard / WWF

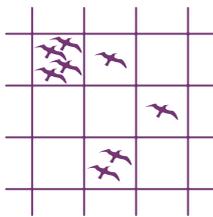
地球生命力指數僅是顯示近數十年種群大小急挫的眾多指數之一



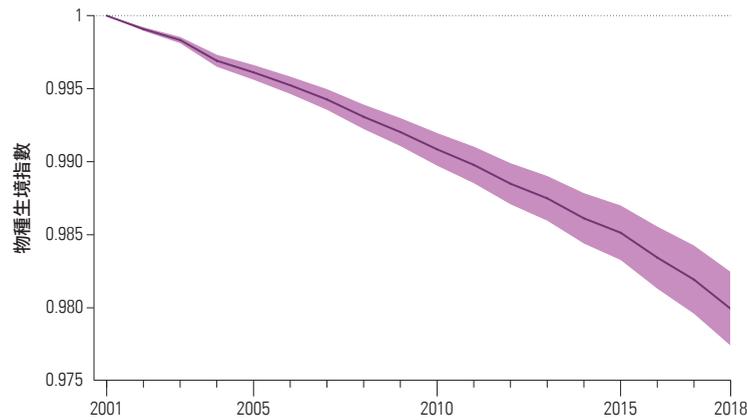
地球生命力指數

地球生命力指數 (LPI) 現時追蹤了全球接近21,000個哺乳類、鳥類、魚類、爬蟲類及兩棲類動物種群的豐富度¹。2020年LPI全球指

標以4,392個物種、涵蓋20,811個種群的數據為基礎，顯示1970至2016年間，受監察的種群平均下跌了百分之68 (範圍:-73%至-62%)。指數的變化並不代表每種動物喪失了的數目，而是反映在過去46年間，動物種群數量在比例上的平均變化。



分布

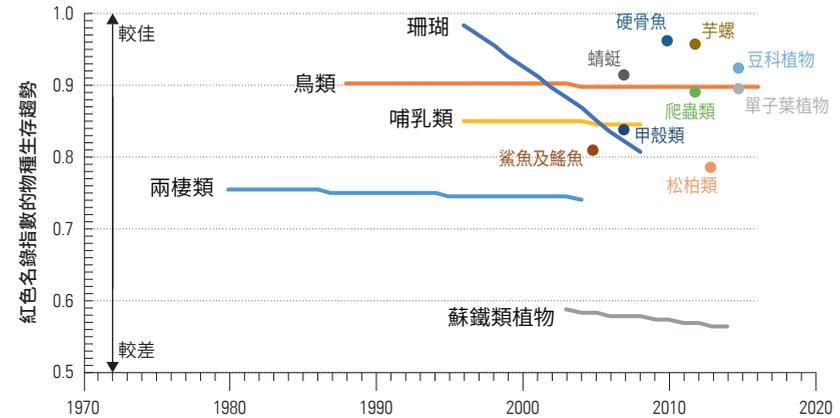


物種生境指數

土地用途的人為改變及日益嚴重的氣候變化正改變着全球的地貌。遙距感應監察及系統模擬能提供日益可靠的數據，捕捉接近整個地球的地貌變化。物種生境指數 (SHI) 量化了地貌變化對物種種群數目的影響^{8,9}。指數監察了全球過千個物種及牠們獲確認

的關聯棲息地，再通過觀察棲息地變化及系統模擬，得出合適棲息範圍的流失比率¹⁰。2000至2018年間，指數下跌了百分之二，顯示適合物種棲息的生境正顯著及穩定地減少。在某些區域及物種中，SHI的下跌幅度更多達雙位數字。這表示整體種群大小正急速萎縮，那些物種的生態角色亦隨即衰退。

人類對大自然退化的影響之鉅，令不少科學家認定我們正進入一個嶄新的地質時代——「人類世」。雖然量度生物多樣性異常複雜，而且沒有單一計算方法能捕捉整個生物網的變化，但絕大部分指標均顯示近數十年物種種群數量出現淨下跌。

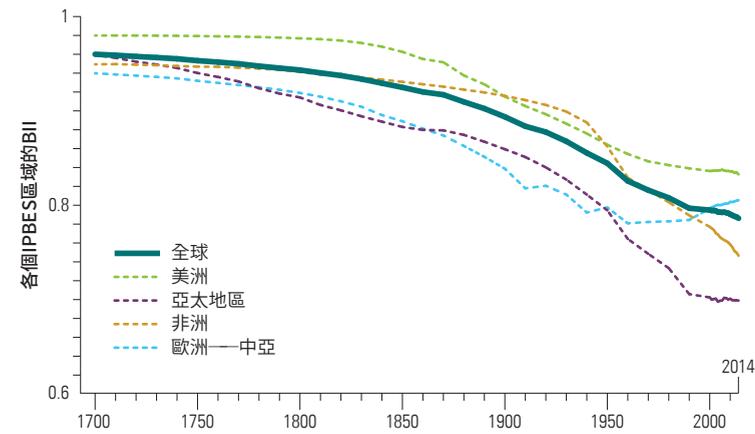


絕種威脅

紅色名錄指數

紅色名錄指數 (RLI) 根據世界自然保護聯盟 (IUCN) 《瀕危物種紅色名錄》的數據⁸⁵，評估物種生存機率的趨勢 (某段時間內絕種風險的倒數)⁸⁶。若紅色名錄指數值為1.0，代表同一組別的所有物種

屬無危級別，即在不久將來理應不會絕種；相反，指數值為0則表示所有物種已經絕種。若數值在一段時間內維持不變，則表示該生物組別的絕種機率不變。若生物多樣性喪失的速度減慢，指數便會呈上升趨勢，相反指數下跌則表示物種正加速走向滅絕。



結構

生物多樣性完整指數

生物多樣性完整指數 (BII) 估算在某區域的陸地生態群落中，原有生物多樣性的平均尚存比率。土地利用改變是生物多樣性流失的主因^{11,12}，所以指數把重點放在土地用途及其相關壓力的影響。BII 計算的動植物物種既多樣又取樣龐大，令它成為一個非常有用的指標，用以量度生態系統為人類提供各種效益 (例如生態服務的) 的

能力。因此，它在「地球承载力極限」框架 (Planetary Boundaries framework) 中被用作量度生物圈完整性的指標¹³。現時全球平均 BII (百分之79) 遠低於最低安全極限 (百分之90)，且持續下降，情況在非洲尤其嚴重¹⁴。這表示地球的陸地生物多樣性狀況已是岌岌可危。在諸如西歐等地，人類長久以來密集式使用土地，因此那些區域的BII非常低。

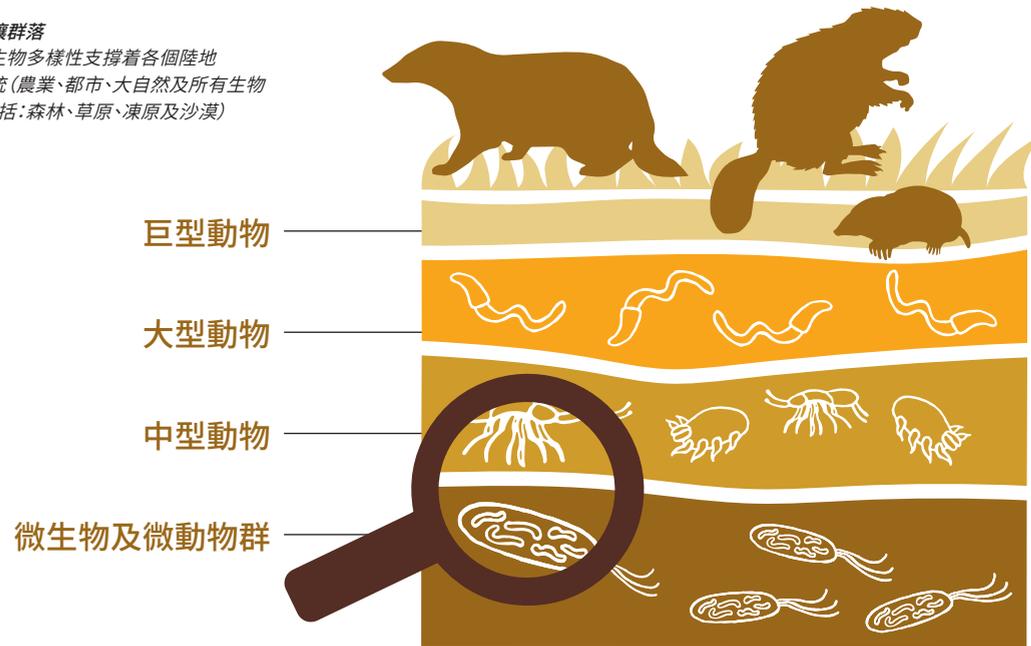
土壤的生物多樣性：拯救我們腳下的世界

土壤是自然環境中非常關鍵的元素，但大部分人不是對此一無所知，就是低估了土壤生物多樣性在不同生態服務上的重要角色——而後者偏偏人類生存所要仰賴的。

土壤是地球上其中一個最龐大的生物多樣性寶庫：高達百分之90的生命體生活在陸地生態系統，好些授粉者也會在土壤生境中度過一部分生命週期⁷⁵。各式各樣的土壤成分，加上空氣和水，為無數土壤生物創造了超乎想像的多樣生境，這正是人類得以在地球上存活的基礎。

沒有土壤生物多樣性，陸地生態系統便很可能崩潰。我們都知道地面上及地面下的生物多樣性一直互相協調合作¹⁵⁻¹⁷。假若我們更瞭解這種關係，就能更準確地估計生物多樣性的變化及流失會帶來甚麼影響。

圖4：土壤群落
土壤的生物多樣性支撐着各個陸地生態系統（農業、都市、大自然及所有生物區系，包括：森林、草原、凍原及沙漠）



「微生物主宰」是否正在消失？

有證據顯示，昆蟲的豐富度、多樣性及生物量近年在急速下降，但大部分證據只是源自北半球的少數國家及個別分類群，因此實際情況遠為複雜。

愛德華·威爾遜 (E.O. Wilson) 曾形容昆蟲是「the little things that run the world」，意思是「主宰世界的小東西」(或稱「微生物主宰」)¹⁸。在西歐及北美洲，昆蟲監察計劃及長期研究均不約而同地指出：近年昆蟲的數量、分布或總重量(生物量)正以驚人速度持續地下降。由於密集式農業擴張率先在西歐及北美發生¹⁹，這些地區今日的情況可能是未來昆蟲世界的寫照——若人為干擾及土地用途改變在全球持續，我們可以預期全球昆蟲數目將急遽下降。為瞭解當前和未來的昆蟲種群變化水平，啟動長期的大規模監測將非常關鍵。

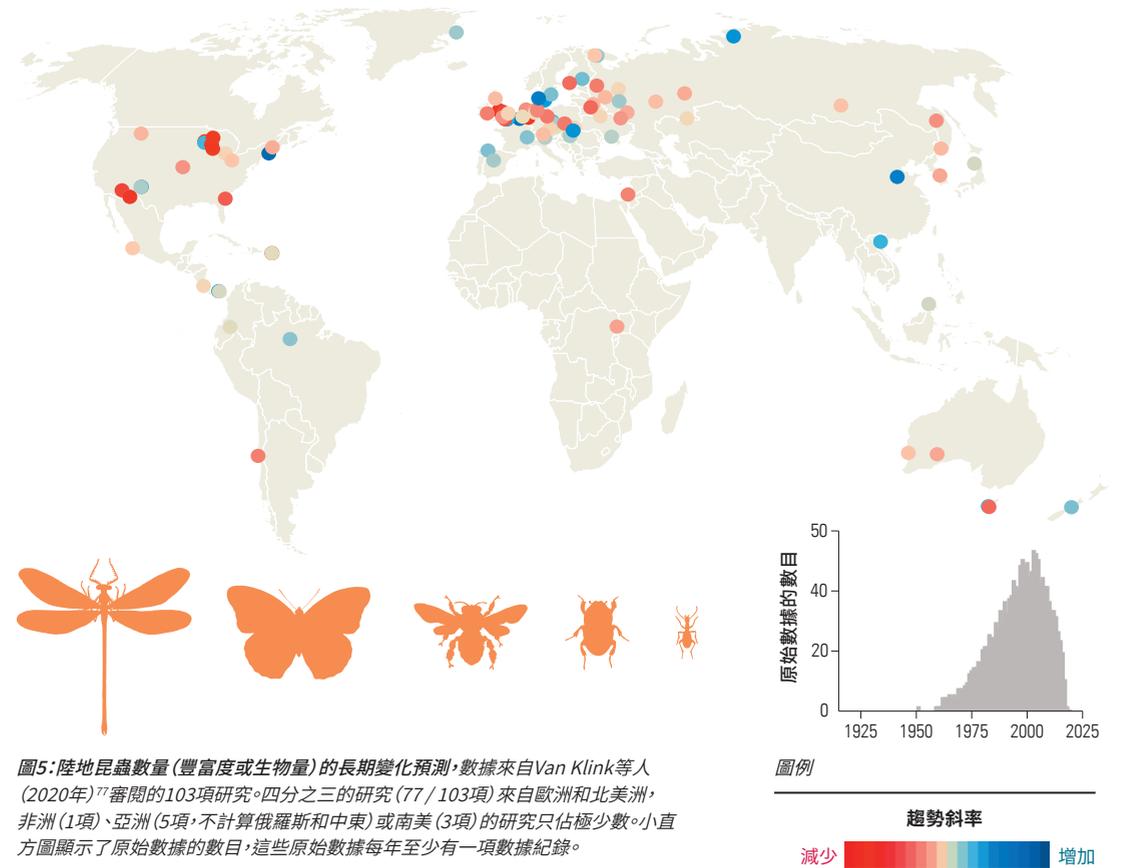


圖5：陸地昆蟲數量(豐富度或生物量)的長期變化預測，數據來自Van Klink等人(2020年)⁷⁷ 審閱的103項研究。四分之三的研究(77 / 103項)來自歐洲和北美洲，非洲(1項)、亞洲(5項，不計算俄羅斯和中東)或南美(3項)的研究只佔極少數。小直方圖顯示了原始數據的數目，這些原始數據每年至少有一項數據紀錄。

植物多樣性正在銳減

植物幾乎是所有陸地生態系統的結構基礎及生態基礎，支撐着整個地球上的生命。它們對於人類健康、食物及福祉至關重要²⁰。

侏儒盧旺達睡蓮 (*Nymphaea thermarum*) 是全世界最小的睡蓮，僅曾在盧旺達一個溫泉湧流所形成的濕泥中發現。在2008年，流向該溫泉的溪流被改道用於當地農業，最後該種睡蓮因而枯死。英國皇家植物園——邱園 (Royal Botanic Gardens Kew) 現正對此物種進行生境外保護。若其脆弱的棲息地得以恢復，將有希望重新引入此物種。



植物多樣性喪失不但威脅植物本身及其生態系統，同時亦會危及植物為人類和地球提供的無價服務。

阿拉比卡咖啡豆 (*Coffea arabica*) 是世界上最受歡迎的咖啡豆。在納入氣候變化因素後，一份絕種風險評估把阿拉比卡咖啡豆列作「瀕危」物種，更預測在2088年前其自然種群數量將減少超過一半²²。



植物面臨絕種的危機可以比擬哺乳類動物，並比鳥類的更高。有紀錄的植物絕種數目是已滅絕的哺乳類、鳥類及兩棲類動物總和的兩倍²¹。此外，一份監察了數千個植物物種、在分類學及地域廣度上均能反映全球植物多樣性的評估顯示：每五個物種就有一個（百分之22）受絕種威脅，而大部分均在熱帶地區²²。



首份全球樹木評估 (Global Tree Assessment) 將覆蓋全球所有達六萬個的已知樹木物種。評估將有助我們瞭解全球樹木的保育全貌²⁴。此外，評估亦有助指引合適的保育行動，確保生物多樣性能受到管理和恢復，並防止物種滅絕。因此，評估結果對其他依賴樹木的生物多樣性及生態系統同樣重要。

Terminalia acuminata (編按：一種欖仁屬喬木) 俗稱Guarajuba，是巴西特有的瀕危樹種。早前它被認為已在野外絕種，但在全球樹林評估期間被重新發現。

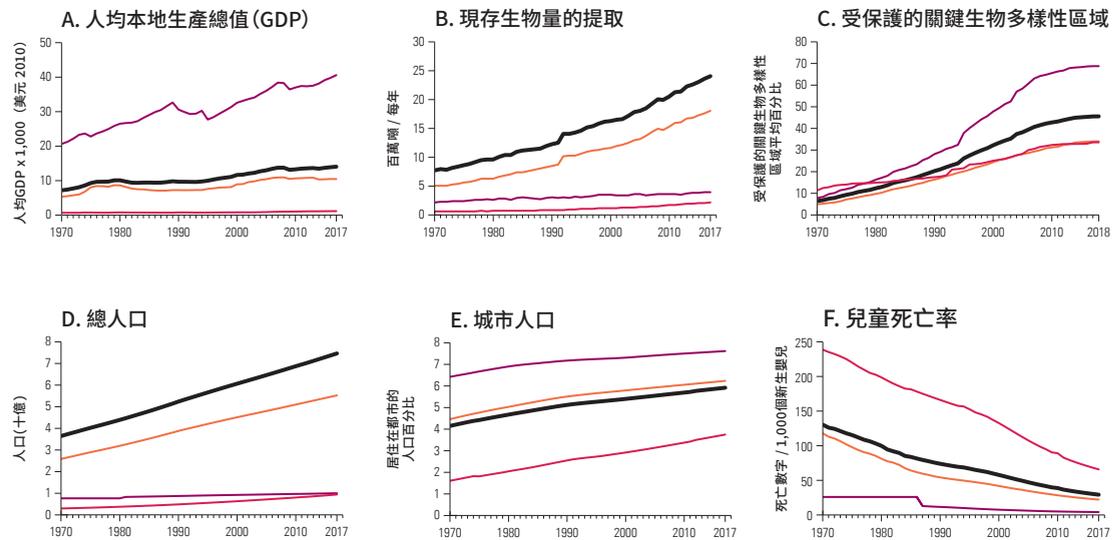


全世界的種子庫保存着約700萬個農作物樣本，協助守護生物多樣性及全球營養安全。在過去數十年，數百間社區、國家、區域及國際種子庫被建立，當中最著名的也許要數挪威的斯瓦爾巴全球種子庫 (Svalbard Global Seed Vault)，它能在其他種子庫出現問題時提供後備服務。種子庫可以幫助研究人員及植物育種家研發嶄新及經改良的農作物品種。

斯瓦爾巴全球種子庫前景。相片攝於挪威斯瓦爾巴群島 (Svalbard archipelago)。

2020年的世界

過去半個世紀，全世界出現了翻天覆地的變革。全球貿易、消費及人口均呈現爆炸性增長，伴隨着急遽的城市化進程，令人類的生活方式在不知不覺間起了變化。但是，大自然卻為此付上沉重代價，我們賴以為生的地球運作系統也變得不穩。



圖例

- 已發展經濟體
- 發展中經濟體
- 最低度開發經濟體
- 全世界

圖6: 自1970年起的發展路徑凸顯了各國不平等的得益及負擔

現時最低度開發國家的GDP增長最低(a)，而隨着發展較快的國家的消耗上升，大自然更多生物資源被提取，當中大部分是取自發展中國家(b)；已發展國家擁有最多受保護的關鍵生物多樣性區域(c)。發展中國家的總人口上升速度較快(d)；城市人口在已發展國家最多；但在最低度開發國家的增幅最快(e)。全球的兒童死亡率大幅下降，但在最低度開發國家的挑戰仍然存在(f)。

資料來源：根據世界銀行(2018)²⁷及IPBES(2019)²⁶的數據估算。

這些紅色塑膠只是拉姆半島海灘護理群組(Rame Peninsula Beach Care Group)從英國康和郡惠特桑德灣收集的一小部分塑料污染物。



© Sam Hobson / WWF-UK

人類正透支每年的生物資源限額

自1970年，我們的生態足印已超出地球資源可以再生的速度。透支的情況正侵蝕地球的健康，因而損害人類的前景。人類的需求及自然資源在地球上的分布並不平均。由於資源往往並非在提取地上使

用，因此人類對資源的消費模式以及可用資源的多寡存有差異。不同國家的人均生態足印可以讓我們瞭解各國的資源狀況、危機及機遇²⁸⁻³⁰。

生態足印的高低受生活方式及消費模式影響，當中包括居民消耗的食物、貨品及服務數量、所使用

的自然資源，及提供這些產品及服務所產生的二氧化碳。

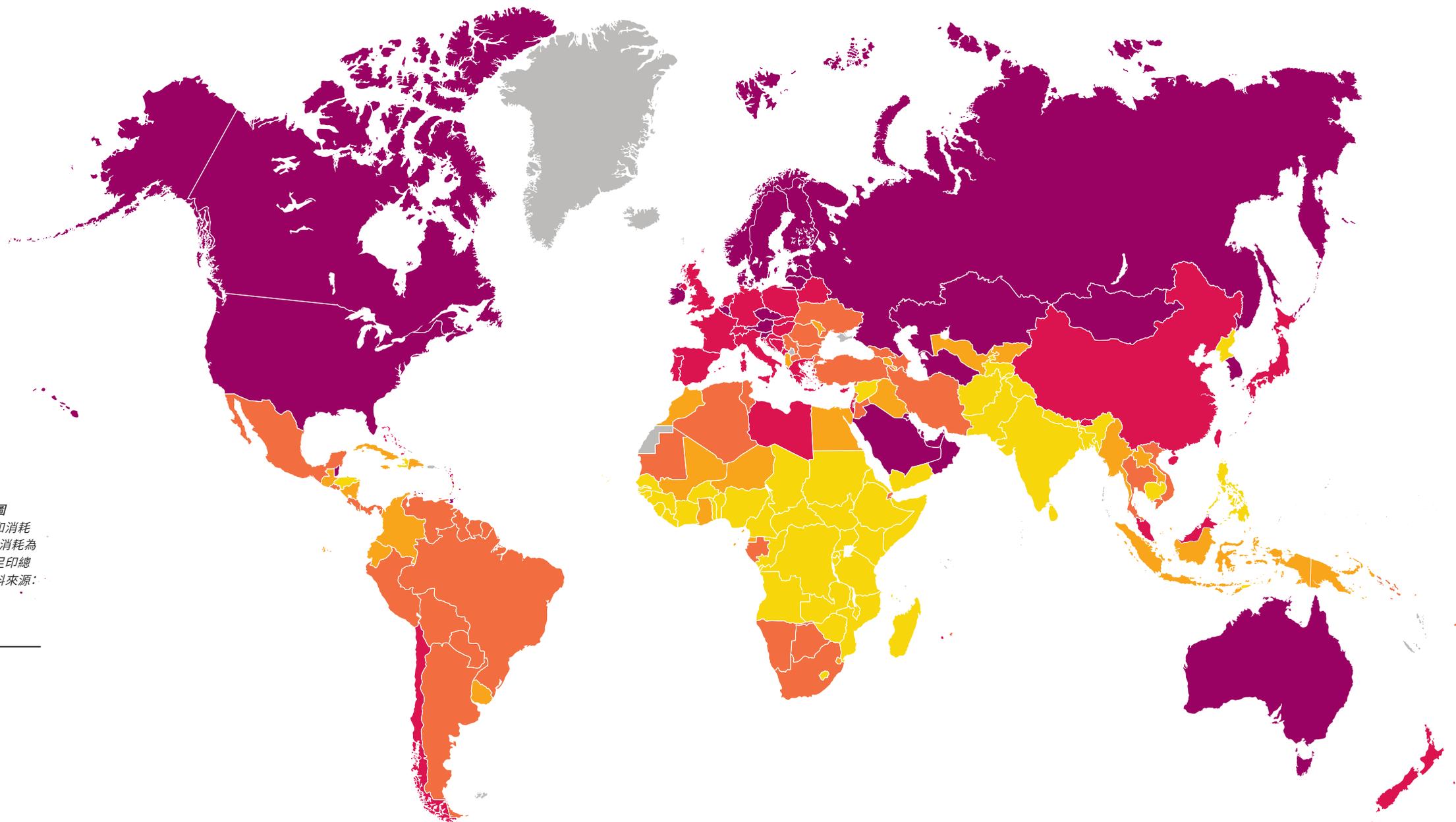


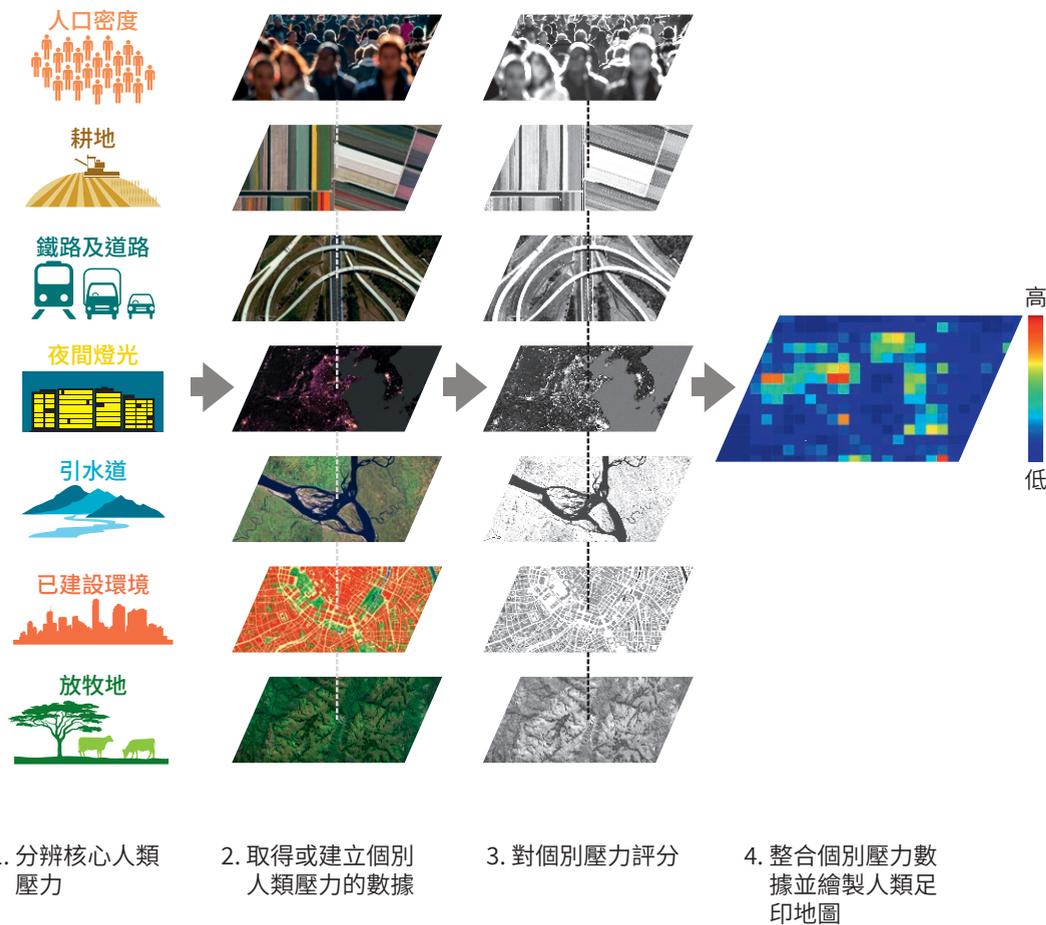
圖7:2016年全球人均生態足印地圖
人均生態足印是由國家的總人口和消耗速度組成的運算公式。一個國家的消耗為該國本土及經入口而產生的生態足印總和，再扣除出口而產生的部分。資料來源：全球足跡網絡 (2020)³¹。

繪製地球上最後的原始自然區域

衛星科技的進步讓我們可以實時觀察地球的變化。人類足印地圖則顯示我們在地球上哪些區域對土地帶來影響，在哪些區域沒有影響。最新

的地圖顯示只有少數國家——俄羅斯、加拿大、巴西及澳洲，仍擁有大部分未有人類足印的地方，而它們就是地球上最後的原始陸地區域³²。

圖8：
人類累計壓力地圖背後的總體編製框架。節錄自Watson和Venter (2019)³³。

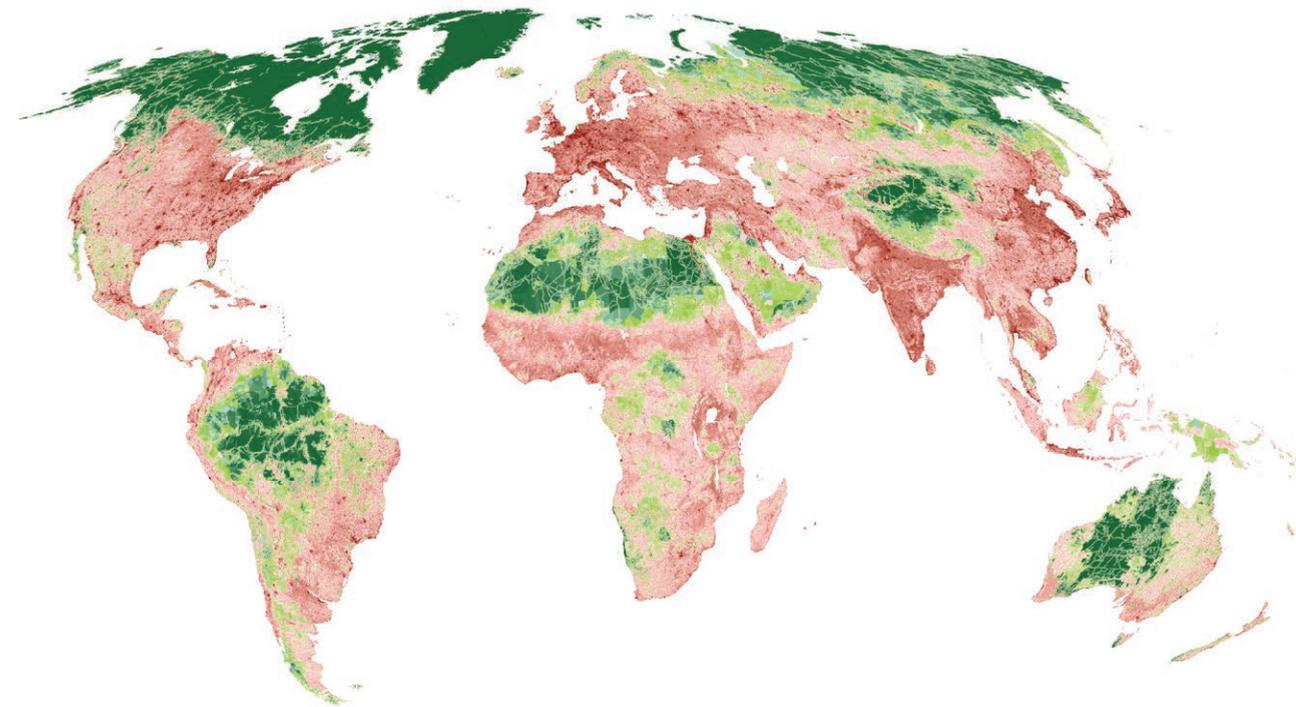


圖例

受破壞程度	完整程度	荒野程度
高: 50	高: 1	高: 0
低: 4	低: 4	低: 1

圖9：

每個陸地生物區系（不包括南極洲）的比例：荒野區域（深綠色，人類足印值<1）；保持完整性的區域（淺綠色，人類足印值<4）或被人類高度改造的區域（紅色，人類足印值≥4）。節錄自Williams等人 (2020)³²。



我們的海洋正在水深火熱之中

過度捕撈、污染、沿海發展與各種壓力已波及整個海洋，遍及淺水區域至海底深

淵。此外，氣候變化將為各樣海洋生態系統帶來日益嚴重的影響。

變化原因

潛在負面影響

生態後果的例子

捕魚



過度開發；意外捕撈非目標物種；海底拖網引致生境受破壞；非法、未報告和未受管制 (IUU) 捕魚；為水產養殖貿易而收集生物。

種群數量減少；生態系統重組及營養瀑布 (trophic cascades)；體積變小；本土及商業性物種絕種、漁具遺失或丟棄而導致鬼網捕撈。

氣候變化



海水升溫；海洋酸化；最低含氧區增加；極端天氣事件增加；海流改變。

珊瑚白化而死亡；物種遠離溫度上升的水域、生態交互作用和新陳代謝的改變；物種因位置及使用空間改變而改變與人類活動的互動 (例如捕魚及船隻撞擊)；海洋環流模式和生產力的變化；疾病爆發率和生物過程發生時間的改變。

陸地污染



營養流失；污染物如重金屬、微塑膠及大型塑膠。

藻華引發的魚類死亡；毒素隨食物鏈累積；攝入塑膠及被塑膠與其他垃圾纏繞。

海洋污染



廢料棄置；船隻燃油泄漏及傾倒；海上平台漏油；噪音污染。

對海洋生物的生理產生毒性影響；噪音污染對海洋動物行為的影響。

沿海發展



生境破壞；對本土海岸線的壓力增加；污染及廢料增加。

紅樹林和海草床等生境面積減少；減低沿海棲息地及生物轉移、遷徙和適應氣候變化的能力。

外來物種入侵



入侵性物種被意外 (例如經壓艙水) 或故意引進；更多可能因氣候變化而引入的入侵性物種。

入侵性物種可能會壓制本地物種，從而破壞生態系統並導致物種於本地或全球絕種。

海上基建



海床的物理干擾；生境結構的建立。

本地的海床生境受破壞；為生物提供了棲息及聚集的地方。

航運



船隻撞擊；傾倒所造成的污染。

船隻撞擊對瀕危海洋哺乳類動物種群數量的影響；污染帶來的生理和物理影響。

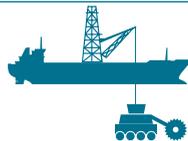
海水養殖 (海洋生物養殖)



水產養殖設施的實體存在；污染。

有機會累積養份並引發藻華、疾病、使用抗生素、圈養生物逃出及影響本地生態系統；為製作魚粉飼料而進行的捕撈漁業產生的間接影響。

深海採礦



海底破壞；海床累積沉積物；泄漏化學品的風險；噪音污染。

破壞自然生境 (例如冷水珊瑚) 和底棲層；沉積物可能造成生物窒息。

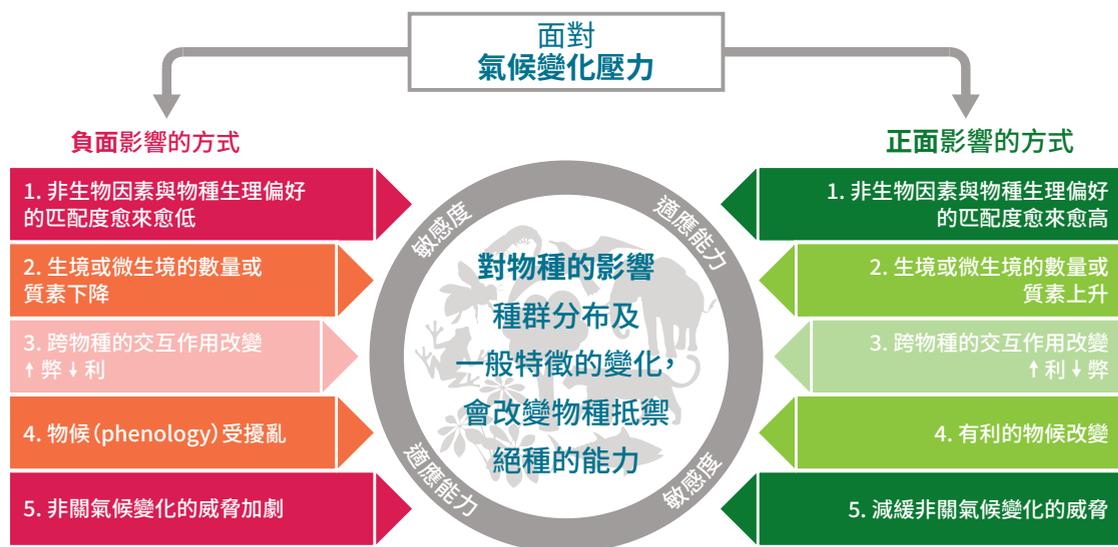
圖10:

改變海洋生態系統的人為因素、衍生的負面影響及潛在生態後果的例子。我們要明白這些負面影響是能夠緩和的，並且要在適當時候與社會益處作出權衡。由於深海採礦並未大規模地發生，因此只能預測其可能帶來的影響。請注意每種因素所帶來的影響由非常局部以至全球規模不等。資料來源：IPBES (2019)²⁶及其中引用的數據。

氣候變化為生物多樣性帶來危機

即使人類付出極大努力紓緩氣候變化，單是這威脅已經會令全球多達五分之一的野生物種在本世紀面臨絕種，預計部分最高流失率將在生物多樣性熱點發生。

圖11:氣候變化的壓力以五種方式正面、負面或兩者同時影響着物種。每個物種對這些影響的敏感度及適應能力均受其獨特的生物特徵及生活史影響。這些壓力、方式、敏感度及適應能力共同影響着每個物種抵禦絕種的能力。圖表摘錄自Foden等人(2018)³⁴。



僅在30年前，氣候變化為物種帶來影響仍然極為罕見，但現在已是屢見不鮮。有些物種(如深海魚類)相對不受影響，但其他物種(如北極圈及凍原物種)則已面臨氣候變化所帶來的極大壓力。這些壓力以不同方式影響物種，包括直接生理壓力、合適生境的喪失，以及擾亂跨物種的交互作用(例如授粉作用或捕食者和獵物間的互動)和關鍵生命活動的時間(例如遷徙、繁殖或出葉)(圖11)³⁴。

狐蝠及珊瑚裸尾鼠是近期因氣候變化而受影響的動物。牠們的例子說明了氣候變化令種群嚴重下降的速度何其迅速，並提醒我們一些較鮮為人知的物種或正遭受無聲破壞(見圖表)。

首個因氣候變化絕種的哺乳類動物



珊瑚裸尾鼠 (*Melomys rubicola*)——首個直接因氣候變化而滅絕的哺乳類動物。相片攝於澳洲托利斯海峽荊棘岩礁 (Bramble Cay)。

2016年，人們在珊瑚裸尾鼠 (*Melomys rubicola*) 的棲息地——澳洲托利斯海峽五公頃的珊瑚岩礁，完成了深入調查後宣布該物種已經絕種，一時成為頭條新聞。這是第一個已知與氣

候變化有關而絕種的哺乳類動物³⁵。雖然這種啮齒動物已經消失，但牠將永遠提醒我們，現在正是採取行動應對氣候變化的時刻³⁶。

溫度上升，蝙蝠下墜



© Martin Harvey / WWF

黃昏時分，澳洲一群眼鏡狐蝠 (*Pteropus conspicillatus*) 群落正離開棲息地。狐蝠習慣大規模棲息，和獨居物種相比，人們較容易識別極端天氣事件對種群的影響。

受生理條件所限，狐蝠(狐蝠屬)無法忍耐攝氏42度以上的溫度³⁷。一旦處於這些溫度，牠們慣常的應對行為如尋找遮陰、過度換氣及把唾液塗在身上(牠們不能排汗)就不足以降溫，並促使牠們瘋狂地聚在一起以脫離高溫。當牠們從樹上墜

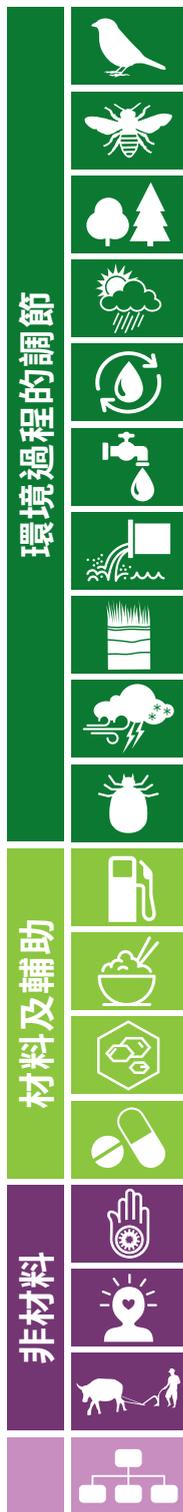
落，很多狐蝠不是受傷就是被困而死。在1994至2007年間，至少兩個品種、超過三萬隻狐蝠已在熱浪中死亡，而牠們的全球數量只剩下不足10萬隻^{37, 38}。

我們的安全網幾乎被拉伸至臨界點

人們以不同方式珍惜和守護大自然。若能把它們結合，便能定出合適政策，為人類及大自然建立健康及強韌的地球。

「大自然對人類的貢獻」(Nature's Contributions to People) 指大自然透過各種正、負面的方式，對人類生活質素的貢獻⁴⁰。它涵蓋了大量有關人類對大自然賴以為生的敘述，例如生態系統產品和服務，以及各樣大自然賜予人類的禮物等。這概念指出文化在定義人與自然的連繫上起着核心作用。此外，它也更正面地評價及強調土著及當地智慧的功用，並將這些貢獻加以落實^{40,26}。此圖表顯示由1970年至今其中一些「大自然對人類的貢獻」及其全球趨勢，它們亦已收錄在供政策制定者參考的IPBES摘要中²⁶。

圖12：
由1970年至今的18種「大自然對人類的貢獻」及其全球趨勢。自1970年起，當中14種已有下跌趨勢。圖表摘錄自Díaz等人(2019)¹¹、IPBES(2019)²⁶。



大自然對人類的貢獻	過去50年的全球趨勢	被選擇指標
生境建立及維護	 	<ul style="list-style-type: none"> 合適的生境範圍 生物多樣性的完整性
授粉及種子和其他繁殖體的傳播	 	<ul style="list-style-type: none"> 授粉者多樣性 在農業區內自然生境的範圍
空氣質素調節		<ul style="list-style-type: none"> 生態系統存留及預防空氣污染物排放
氣候調節		<ul style="list-style-type: none"> 生態系統減低及吸收的溫室氣體排放
海洋酸化調節		<ul style="list-style-type: none"> 海洋和陸地環境儲存碳的能力
淡水數量、位置及時機調節		<ul style="list-style-type: none"> 生態系統對「空氣—地面—地下水區」的影響
淡水及沿岸水質調節		<ul style="list-style-type: none"> 生態系統過濾水質或向水中添加成分的程度
泥土及沉積物的形成、保護及淨化		<ul style="list-style-type: none"> 土壤有機碳
災害及極端事件的調節		<ul style="list-style-type: none"> 生態系統吸收和緩衝災害的能力
有害生物及生物過程的調節	 	<ul style="list-style-type: none"> 在農業區內自然生境的範圍 傳病媒介疾病相關宿主的多樣性
能源	 	<ul style="list-style-type: none"> 農業用地範圍——有潛質生產生物能源的土地 林地範圍
食物及飼料	 	<ul style="list-style-type: none"> 農業用地範圍——有潛質生產食物及飼料的土地 海魚的豐富度
材料及輔助	 	<ul style="list-style-type: none"> 農業用地範圍——有潛質生產材料的土地 林地範圍
藥物、生化及基因資源	 	<ul style="list-style-type: none"> 當地知識並使用入藥的物種比例 種系多樣性
學習及靈感啟發	 	<ul style="list-style-type: none"> 與大自然相距較近的人類數目 可供學習的生命多樣性
身心靈的體驗		<ul style="list-style-type: none"> 自然和傳統的陸地 / 海洋景觀的區域
塑造身份認同		<ul style="list-style-type: none"> 土地用途和土地覆蓋的穩定性
維持多元選擇	 	<ul style="list-style-type: none"> 物種生存可能性 種系多樣性

人類福祉取決於大自然的健康

人類的經濟植根於大自然之中，只有明白這個事實並採取行動，才能真正保護及加強生物多樣性，從而締造經濟繁榮。

2019冠狀病毒病是大自然給我們的訊息——更準確而言是向人類發出的求救訊號。它清晰地指出人類需要在地球的「安全運作空間」內生活，否則我們將面臨環境、健康及經濟上的災難性後果。

當今科技發達，讓我們對以上訊息及大自然的瞭解比以往任何時候都要清楚。我們可以估算「自然資本」的價值，當中包括大自然中可再生及不可再生自然資源如植物、土壤及礦物的數量，加上「人造資本」（例如道路）及「人類資本」（例如技藝）的價值，便能量度一個國家的真正財富。

聯合國環境規劃署的數據顯示，自1990年代初起，人均全球自然資本數量已下跌了接近百分之40，而同期的人造及人類資本則上升了百分之13⁸²。

可惜，太少經濟及金融決策者懂得解讀這些訊息。更可悲的是，他們情願完全不作瞭解。背後揭示的關鍵問題是：推動公共及私營政策、人為構築的「經濟文法」與真正主宰世界運作的「自然句法」，兩者之間並不協調。

結果我們便錯過了這個訊息。

那麼，若我們不能從經濟學的語言接收正確信息，又應如何及在哪裡開始尋找更佳答案？與經濟增長及發展的標準模型不同，我們必須認識到不論人類抑或經濟，其實都身在自然這個大框架中。惟有如此，我們方能接受人類的繁榮昌盛最終都是由地球主宰。所有地方——由課室至董事會會議室，由本地議會至國家政府部門，都需要使用這個新「文法」。這對我們一直談論的的可持續經濟增長具有深遠意義，並能引導世界領袖作出更好的決策，從而使我們與未來世代能過愈來愈多人希冀的更健康、綠色及快樂的生活。

由現在起，保護及改善地球環境必須成為我們實現經濟繁榮的核心。



Salima Gurau正在她的家人所經營、位於尼泊爾的宿舍花園中採摘蔬菜。

生物多樣性是糧食安全的基礎

生物多樣性是全球糧食的根基。人類必須立即行動，應對生物多樣性喪失。

2019年，聯合國糧食及農業組織 (FAO) 發布了首份《世界糧食和農業生物多樣性狀況》報告⁵⁵。該份報告是由FAO轄下的糧食和農業遺傳資源委員會的指導下，歷時五年才完成。報告詳細列出生物多樣性為食物及農業帶來的多種好處，分析了農夫、

放牧者、森林居民、漁民及養魚戶如何影響及管理生物多樣性，並指出推動生物多樣性狀況改變的主要原因，以及探討各種對生物多樣性友善的生產方法的使用趨勢。

直接：生物多樣性作為食物

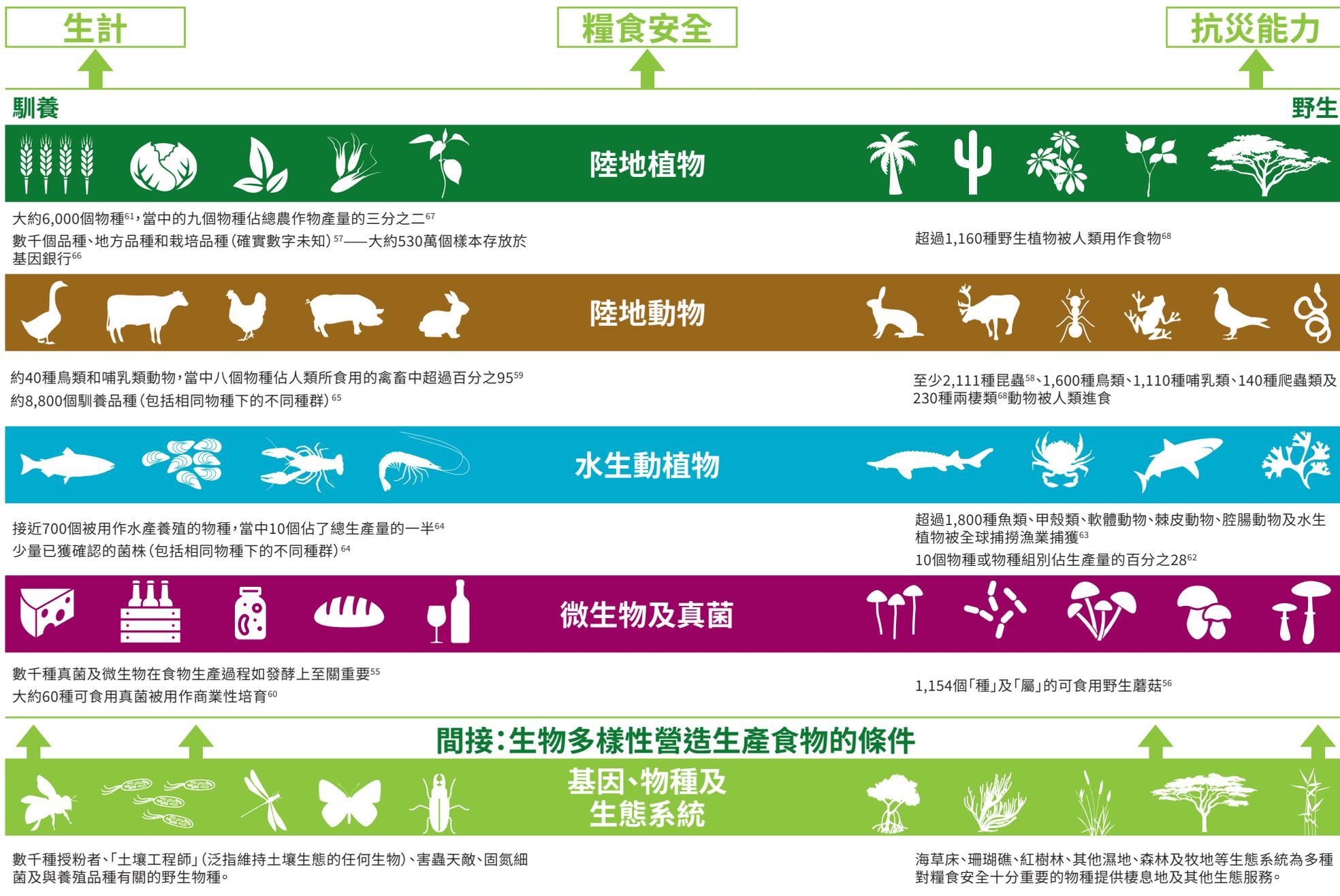


圖14：生物多樣性對糧食安全的主要直接及間接貢獻
圖表中的資料取自多個來源：⁵⁵⁻⁶⁸。

想像一幅人與自然的路線圖

開創性的數據模型已從概念上證實，人類可以阻止及扭轉因改變土地用途而喪失的陸地生物多樣性。「扭轉生物多樣性流失項目」模型對保育及現代糧食系統轉型作出了前所未有及即時的審視，為我們呈現了一幅恢復生物多樣性，並為持續增長人口提供足夠糧食的路線圖。

數據模型並不是魔法。在世界各地，人類每天都會用它規劃交通、預測人口增長的區域以規劃學校的地點，並在保育層面上，瞭解氣候將來會如何變化。隨着電腦計算能力及人工智能日新月異，我們可以愈來愈熟練地審視未來種種複雜的可能性——不再問「會發生甚麼」，而是思考「假如發生了會怎樣」。

「扭轉生物多樣性流失項目」⁶⁹使用了多種最先進的模型及情景，探討扭轉陸地生物多樣性下跌趨勢的可能性，以及在可行情形下應怎樣實行。建基於指向可持續目標⁷⁰的開創性模擬路徑，以及科學界最近為「政府間氣候變化專門委員會」(IPCC)及「生物多樣性和生態系統服務政府間科學政策平台」(IPBES)⁷¹⁻⁷³所作的努力，我們推算出七種假設情景，思考「假如發生了會怎樣」。

七個假設情景當中有一個「參照情景」。它是基於IPCC的「中間路線」情景(Fricko等人(2017)⁷⁴的SSP2)而建立，假定人類在將來如常生活，僅花有限力氣作保育、可持續生產和可持續消費。在這個參照模型中，人口數字將在2070年前達到94億的高峰，有中度及不平均的經濟增長，而全球化則會持續。除了這「參照情景」外，我們亦建立了另外六個情景以探討不同行動的潛在結果。

與氣候變化或2019冠狀病毒病的推算模型一樣，決定未來路徑發展的干預措施被細分為不同的行動「楔子」(wedges)。它們包括加強保育的措施，以及減低全球食物系統在生產和消費層面上對陸地生物多樣性的影響。

以扭轉趨勢為目標的情景

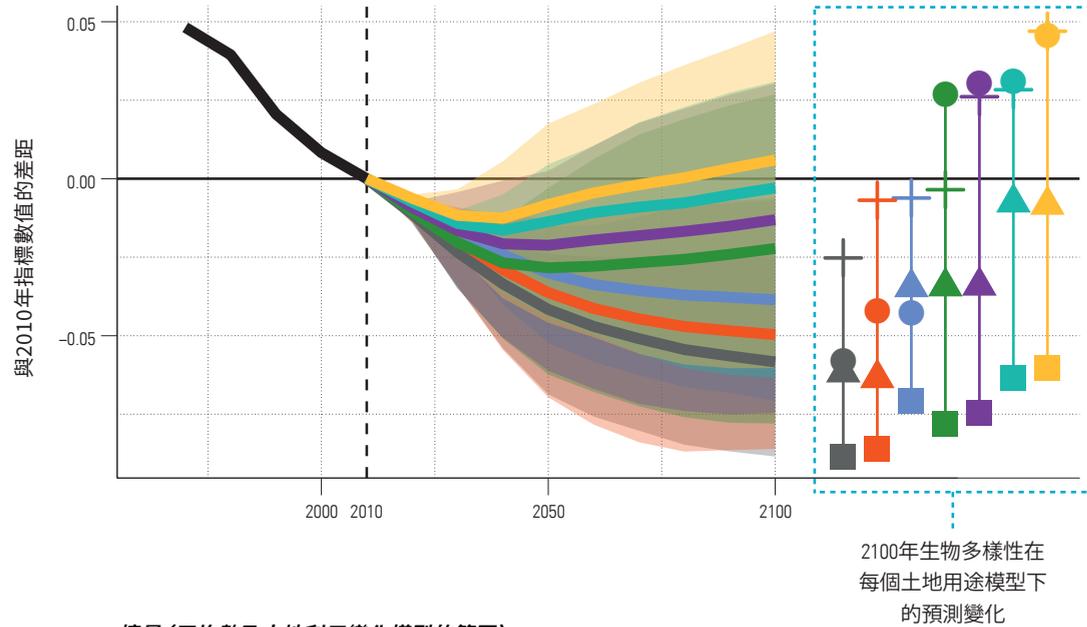
以下三種假設情景皆只採用一種干預措施來扭轉生物多樣性喪失趨勢：

- 1. 加強保育(C)情景**包括擴大保護區的範圍及加強管理，並增加復育及景觀層面的保育規劃。
- 2. 更可持續生產(供應方面或SS)情景**包括更高及更可持續地提升農業生產力及農產品貿易。
- 3. 更可持續消費(需求方面或DS)情景**指減少「由農田到餐桌」整個流程的農產品浪費，並改變人類的飲食習慣，以降低在肉類高消耗國家中的動物卡路里攝取比例。

另外三種假設情景則以複合的干預措施來建立：

- 4. 第四個是保育及可持續生產(C+SS)情景。**
- 5. 第五個情景綜合了保育及可持續消費(C+DS)。**
- 6. 第六個情景則結合了所有三種類型的干預措施，稱為干預措施的綜合行動組合或IAP情景。**

扭轉趨勢



情景 (平均數及土地利用變化模型的範圍)

圖例

- | | |
|--------------|------------------|
| — 歷史走勢 | — 加強保育(C) |
| — 參照基準(BASE) | — 保育及可持續生產(C+SS) |
| — 更可持續生產(SS) | — 保育及可持續消費(C+DS) |
| — 更可持續消費(DS) | — 綜合行動組合(IAP) |

2,100個土地用途變化值

- AIM ▲ GLOBIOM ■ IMAGE + MAgPIE

圖15: 各種扭轉生物多樣性喪失趨勢 (由改變土地用途所致) 的措施及其預計成效
此圖表使用一種生物多樣性指標, 指出在七種不同情景 (使用不同顏色來代表) 下, 扭轉生物多樣性下跌趨勢的預期行動所產生的不同結果。每個情景的線條和陰影區域分別代表平均值和範圍, 反映四種土地利用模型 (與2010年相比) 的預測相對變化。此圖使用了一種生物多樣性模型 (GLOBIO——有關所有生物多樣性指標和模型的詳細資料, 請參見技術補充資料), 顯示了在不同情景下平均物種豐富度 (MSA) 有何變化。資料來源: Leclère等人 (2020)⁶⁹。

彩色粗線表示生物多樣性在每種情景下的預期變化。由於使用了四種土地利用模型, 因此圖中顯示的是所有土地利用模型計算所得的平均值。

灰線表示在參照基準「一切如常」的情景下, 全球生物多樣性將在整個21世紀持續下降, 而在2050年前的下降速度將與近數十年的下降速度相若。

單一干預措施:

- 紅線顯示僅採取可持續生產措施的效果。
- 藍線顯示僅採取可持續消費措施的效果。
- 綠線顯示僅加強保育措施的效果。

以不同方式結合三種類型的複合干預措施:

- 紫線顯示加強保育措施與更可持續生產結合, 生物多樣性將如何改變。
- 淺藍線顯示加強保育措施與更可持續消費結合, 生物多樣性將如何改變。
- 黃線顯示生物多樣性如何在IAP下改變。IAP結合了所有三種類型的干預措施——加強保育的措施、更可持續生產及更可持續消費。

保育十分重要, 但並不足夠——我們的食物生產及消費模式也必須轉型

此研究顯示更大膽的保育行動是扭轉趨勢的關鍵。與其他任何單一行動相比, 我們發現加強保育不但更能遏止生物多樣性在未來進一步喪失, 也更有效地把全球生物多樣性推向恢復軌跡。只有採取複合行動方式, 即結合更進取的保育行動與各種針對棲息地改變原因的措施 (例如可持續生產或可持續消費的措施, 又或兩者同時進行), 才可以成功扭轉生物多樣性喪失的趨勢。

展望前路

雖然《地球生命力報告2020》正值全球一個詭譎多變的時刻發表，但報告的重點訊息在過去數十年間其實從未改變：大自然這個支撐人類生命的系統，正以驚人的速度退化。現在，人人皆知人類及地球的健康愈來愈互相緊扣。去年災難性的森林大火及仍未受控的2019冠狀病毒病全球大流行已足以證明一切。

「扭轉生物多樣性流失」推算模型表明：惟有決心推動變革，我們才可以扭轉生物多樣性的流失。知易行難，在這個複雜、高度連結的現代社會中，我們應從何入手？這需要全球共同努力、加強保育、並改變我們生產及消耗食物與能源的模式。全球每一個人、政府及商界領袖都需要參與其中，並以前所未有的規模、逼切心態及膽識作出改變。

我們期盼你能成為這場變革的一份子。為此，我們邀請了來自多個國家、不同專業背景的思想家及實踐家，分享如何讓人類和大自然在地球上健康共存的想法。這些創見被收錄在《為地球生命力發聲》特刊，希望你能從中獲得建議及靈感。

《為地球生命力發聲》呼應着《地球生命力報告2020》的主題，折射出全世界多元化的聲音及想法。討論範疇涵蓋人權、道德哲學、可持續金融以至商業創新。這不但為各樣充滿希望的對話交流提供了起點，也為建立一個人類與大自然和諧共存的未來提供更廣闊的思考空間。

我們深深盼望本報告能鼓勵你踏出改變的一步。

一群兒童走進位於烏干達魯文佐里山脈 (Rwenzori Mountains) 卡塞塞區 (Kasese District) Rukoki縣的森林景觀復育總部和育苗區。



參考資料

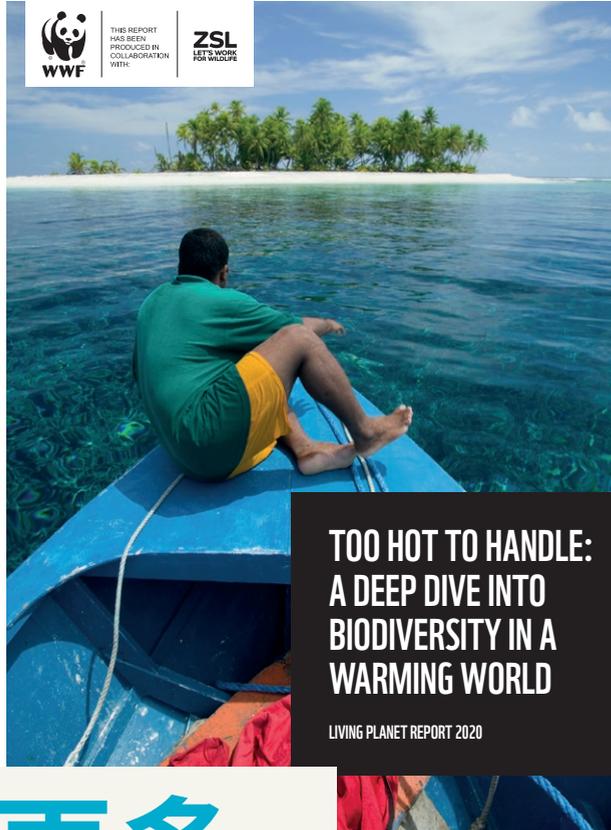
- 1 WWF/ZSL. (2020). The Living Planet Index database. <www.livingplanetindex.org>.
- 2 IPBES. (2015). Report of the Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on the work of its third session. Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Third session, Bonn, Germany. <https://ipbes.net/event/ipbes-3-pleinary>.
- 3 He, F., Zarfl, C., Bremerich, V., Henshaw, A., Darwall, W., et al. (2017). Disappearing giants: A review of threats to freshwater megafauna. *WIREs Water* **4**:e1208. doi: 10.1002/wat2.1208.
- 4 Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Betts, M. G., Ceballos, G., et al. (2019). Are we eating the world's megafauna to extinction? *Conservation Letters* **12**:e12627. doi: 10.1111/conl.12627.
- 5 He, F., Zarfl, C., Bremerich, V., David, J. N. W., Hogan, Z., et al. (2019). The global decline of freshwater megafauna. *Global Change Biology* **25**:3883-3892. doi: 10.1111/gcb.14753.
- 6 Ngor, P. B., McCann, K. S., Grenouillet, G., So, N., McMeans, B. C., et al. (2018). Evidence of indiscriminate fishing effects in one of the world's largest inland fisheries. *Scientific Reports* **8**:8947. doi: 10.1038/s41598-018-27340-1.
- 7 Carrizo, S. F., Jähnig, S. C., Bremerich, V., Freyhof, J., Harrison, I., et al. (2017). Freshwater megafauna: Flagships for freshwater biodiversity under threat. *BioScience* **67**:919-927. doi: 10.1093/biosci/bix099.
- 8 Jetz, W., McPherson, J. M., and Guralnick, R. P. (2012). Integrating biodiversity distribution knowledge: Toward a global map of life. *Trends in Ecology & Evolution* **27**:151-159. doi: 10.1016/j.tree.2011.09.007.
- 9 GEO BON. (2015). *Global biodiversity change indicators. Version 1.2*. Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network Secretariat, Leipzig.
- 10 Powers, R. P., and Jetz, W. (2019). Global habitat loss and extinction risk of terrestrial vertebrates under future land-use-change scenarios. *Nature Climate Change* **9**:323-329. doi: 10.1038/s41558-019-0406-z.
- 11 Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., et al. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science* **366**:eaax3100. doi: 10.1126/science.aax3100.
- 12 IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- 13 Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., et al. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* **347**:1259855. doi: 10.1126/science.1259855.
- 14 Hill, S. L. L., Gonzalez, R., Sanchez-Ortiz, K., Caton, E., Espinoza, F., et al. (2018). Worldwide impacts of past and projected future land-use change on local species richness and the Biodiversity Intactness Index. *bioRxiv (Pre print)*:311787. doi: 10.1101/311787.
- 15 Wardle, D. A., Bardgett, R. D., Klironomos, J. N., Setälä, H., van der Putten, W. H., et al. (2004). Ecological linkages between aboveground and belowground biota. *Science* **304**:1629-1633. doi: 10.1126/science.1094875.
- 16 Bardgett, R. D., and Wardle, D. A. (2010). *Aboveground-belowground linkages: Biotic interactions, ecosystem processes, and global change*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- 17 Fausto, C., Mininni, A. N., Sofu, A., Crecchio, C., Scagliola, M., et al. (2018). Olive orchard microbiome: characterisation of bacterial communities in soil-plant compartments and their comparison between sustainable and conventional soil management systems. *Plant Ecology & Diversity* **11**:597-610. doi: 10.1080/17550874.2019.1596172.
- 18 Wilson, E. O. (1987). The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). *Conservation Biology* **1**:344-346.
- 19 Ellis, E. C., Kaplan, J. O., Fuller, D. Q., Vavrus, S., Klein Goldewijk, K., et al. (2013). Used planet: A global history. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **110**:7978-7985. doi: 10.1073/pnas.1217241110.
- 20 Antonelli, A., Smith, R. J., and Simmonds, M. S. J. (2019). Unlocking the properties of plants and fungi for sustainable development. *Nature Plants* **5**:1100-1102. doi: 10.1038/s41477-019-0554-1.
- 21 Humphreys, A. M., Govaerts, R., Ficinski, S. Z., Nic Lughadha, E., and Vorontsova, M. S. (2019). Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery. *Nature Ecology & Evolution* **3**:1043-1047. doi: 10.1038/s41559-019-0906-2.
- 22 Brummitt, N. A., Bachman, S. P., Griffiths-Lee, J., Lutz, M., Moat, J. F., et al. (2015). Green plants in the red: A baseline global assessment for the IUCN Sampled Red List Index for plants. *PLOS ONE* **10**:e0135152. doi: 10.1371/journal.pone.0135152.
- 23 Moat, J., O'Sullivan, R. J., Gole, T., and Davis, A. P. (2018). *Coffea arabica* (amended version of 2018 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Accessed 24th February, 2020. doi: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T18289789A174149937.en.
- 24 Rivers, M. (2017). The Global Tree Assessment – Red listing the world's trees. *BGJournal* **14**:16-19.
- 25 UN. (2020). *Department of Economic and Social Affairs resources website*. United Nations (UN). <https://www.un.org/development/desa/dpad/resources.html>.
- 26 IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Guèze, M., et al. editors. IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- 27 World Bank. (2018). *World Bank open data*. <https://data.worldbank.org/>.
- 28 Galli, A., Wackernagel, M., Iha, K., and Lazarus, E. (2014). Ecological Footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation* **173**:121-132. doi: 10.1016/j.biocon.2013.10.019.
- 29 Wackernagel, M., Hanscom, L., and Lin, D. (2017). Making the sustainable development goals consistent with sustainability. *Frontiers in Energy Research* **5** doi: 10.3389/fenrg.2017.00018.
- 30 Wackernagel, M., Lin, D., Evans, M., Hanscom, L., and Raven, P. (2019). Defying the footprint oracle: Implications of country resource trends. *Sustainability* **11**:Pages 2164. doi: 10.3390/su11072164.
- 31 Global Footprint Network. (2020). *Calculating Earth overshoot day 2020: Estimates point to August 22nd*. Lin, D., Wambersie, L., Wackernagel, M., and Hanscom, P. editors. Global Footprint Network, Oakland. <www.overshootday.org/2020-calculation> for data see <http://data.footprintnetwork.org>.
- 32 Williams, B. A., Venter, O., Allan, J. R., Atkinson, S. C., Rehbein, J. A., et al. (2020). Change in terrestrial human footprint drives continued loss of intact ecosystems. *OneEarth (In review)* doi: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3600547.
- 33 Watson, J. E. M., and Venter, O. (2019). Mapping the continuum of humanity's footprint on land. *One Earth* **1**:175-180. doi: 10.1016/j.oneear.2019.09.004.
- 34 Foden, W. B., Young, B. E., Akçakaya, H. R., Garcia, R. A., Hoffmann, A. A., et al. (2018). Climate change vulnerability assessment of species. *WIREs Climate Change* **10**:e551. doi: 10.1002/wcc.551.
- 35 Waller, N. L., Gynther, I. C., Freeman, A. B., Lavery, T. H., and Leung, L. K.-P. (2017). The Bramble Cay melomys *Melomys rubicola* (Rodentia: Muridae): A first mammalian extinction caused by human-induced climate change? *Wildlife Research* **44**:9-21. doi: 10.1071/WR16157.
- 36 Fulton, G. R. (2017). The Bramble Cay melomys: The first mammalian extinction due to human-induced climate change. *Pacific Conservation Biology* **23**:1-3. doi: 10.1071/PCV23N1_ED.
- 37 Welbergen, J. A., Klose, S. M., Markus, N., and Eby, P. (2008). Climate change and the effects of temperature extremes on Australian flying-foxes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **275**:419-425. doi: 10.1098/rspb.2007.1385.
- 38 Welbergen, J., Booth, C., and Martin, J. (2014). Killer climate: tens of thousands of flying foxes dead in a day. *The Conversation*. <http://theconversation.com/killer-climate-tens-of-thousands-of-flying-foxes-dead-in-a-day-23227>.
- 39 Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- 40 Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., et al. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science* **359**:270-272. doi: 10.1126/science.aap8826.

- 42 UN IGME. (2019). *Levels & trends in child mortality: Report 2019, estimates developed by the United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation*. United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UN IGME). United Nations Children's Fund, New York.
- 43 The World Bank Group. (2019). *Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (2011 PPP) (% of population)*. Accessed 9th November, 2019. <<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>>.
- 44 United Nations DESA Population Division. (2019). *World population prospects 2019, Online edition. Rev. 1*. Accessed 9th November, 2019. <<https://population.un.org/wpp/>>.
- 45 WHO. (1948). *Preamble to the Constitution of the World Health Organization*. World Health Organisation (WHO), Geneva. <<https://www.who.int/about/who-we-are/constitution>>.
- 46 CBD. (2020). *Sustaining life on Earth: How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CDB), Montreal, Canada.
- 47 Atanasov, A. G., Waltenberger, B., Pferschy-Wenzig, E.-M., Linder, T., Wawrosch, C., et al. (2015). Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review. *Biotechnology Advances* **33**:1582-1614. doi: 10.1016/j.biotechadv.2015.08.001.
- 48 Motti, R., Bonanomi, G., Emrick, S., and Lanzotti, V. (2019). Traditional herbal remedies used in women's health care in Italy: A review. *Human Ecology* **47**:941-972. doi: 10.1007/s10745-019-00125-4.
- 49 WHO/CBD. (2015). *Connecting global priorities: Biodiversity and human health*. World Health Organisation (WHO) and Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CDB), Geneva. <<https://www.who.int/globalchange/publications/biodiversity-human-health/en/>>.
- 55 FAO. (2019). *The state of the world's biodiversity for food and agriculture*. Bélanger, J. and Pilling, D. editors. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome. <<http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>>.
- 56 Boa, E. (2004). Wild edible fungi. A global overview of their use and importance to people. *Non-wood Forest Products* **17**. FAO, Rome, Italy. <<http://www.fao.org/3/a-y5489e.pdf>>.
- 57 FAO. (2010). *The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. Rome. <<http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf>>.
- 58 van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., et al. (2013). *Edible insects: Future prospects for food and feed security*. FAO Forestry Paper No. 171. FAO, Rome. <<http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf>>.
- 59 FAO. (2015). *The second report on the state of world's animal genetic resources for food and agriculture*. Scherf, B. D. and Pilling, D. editors. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome. <<http://www.fao.org/3/a-i4787e.pdf>>.
- 60 Chang, S., and Wasser, S. (2017). *The cultivation and environmental impact of mushrooms*. Oxford University Press, New York.
- 61 Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. (2017). Mansfeld's world database of agriculture and horticultural crops. Accessed 25th June, 2018. <<http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/apex/f?p=185:3>>.
- 62 FAO. (2018). *The state of world fisheries and aquaculture 2018. Meeting the sustainable development goals*. FAO, Rome. <<http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>>.
- 63 FAO. (2018). *Fishery and aquaculture statistics. FishstatJ – Global production by Production Source 1950-2016*. FAO Fisheries and Aquaculture Department. <<http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>>.
- 64 FAO. (2019). *The state of the world's aquatic genetic resources for food and agriculture*. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome. <<http://www.fao.org/3/CA5256EN/CA5256EN.pdf>>.
- 65 FAO. (2019). DAD-IS – Domestic Animal Diversity Information System. Rome. Accessed 11th December, 2019. <<http://www.fao.org/dad-is/en>>.
- 66 FAO. (2019). WIEWS – World Information and Early Warning System on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. Accessed 11th December, 2019. <<http://www.fao.org/wiews/en/>>.
- 67 FAO. (2019). FAOSTAT. Rome. Accessed 11th December, 2019. <<http://www.fao.org/faostat/en/>>.
- 68 IUCN. (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3. Accessed 11th December, 2019. <<http://www.iucnredlist.org/>>.
- 69 Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M., Butchart, S. H. M., Chaudhary, A., et al. (2020). Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. *Nature*.
- 70 van Vuuren, D. P., Kok, M., Lucas, P. L., Prins, A. G., Alkemade, R., et al. (2015). Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: Explorations using the IMAGE integrated assessment model. *Technological Forecasting and Social Change* **98**:303-323. doi: 10.1016/j.techfore.2015.03.005.
- 71 IPBES. (2016). *Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Ferrier, S., Ninan, K. N., Leadley, P., Alkemade, R., Acosta, L. A., et al. editors. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. doi: 10.5281/zenodo.3235429.
- 72 Popp, A., Calvin, K., Fujimori, S., Havlik, P., Humpenöder, F., et al. (2017). Land-use futures in the shared socio-economic pathways. *Global Environmental Change* **42**:331-345. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2016.10.002.
- 73 Kim, H., Rosa, I. M. D., Alkemade, R., Leadley, P., Hurtt, G., et al. (2018). A protocol for an intercomparison of biodiversity and ecosystem services models using harmonized land-use and climate scenarios. *Geoscientific Model Development Discussions* **11**:4537-4562. doi: 10.5194/gmd-11-4537-2018.
- 74 Fricko, O., Havlik, P., Rogelj, J., Klimont, Z., Gusti, M., et al. (2017). The marker quantification of the Shared Socioeconomic Pathway 2: A middle-of-the-road scenario for the 21st century. *Global Environmental Change* **42**:251-267. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2016.06.004.
- 75 Bardgett, R. D., and van der Putten, W. H. (2014). Belowground biodiversity and ecosystem functioning. *Nature* **515**:505-511. doi: 10.1038/nature13855.
- 76 Stork, N. E. (2018). How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology* **63**:31-45. doi: 10.1146/annurev-ento-020117-043348.
- 77 van Klink, R., Bowler, D. E., Gongalsky, K. B., Swengel, A. B., Gentile, A., et al. (2020). Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science* **368**:417-420. doi: 10.1126/science.aax9931.
- 78 Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., et al. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* **313**:351-354. doi: 10.1126/science.1127863.
- 79 Fox, R., Oliver, T. H., Harrower, C., Parsons, M. S., Thomas, C. D., et al. (2014). Long-term changes to the frequency of occurrence of British moths are consistent with opposing and synergistic effects of climate and land-use changes. *Journal of Applied Ecology* **51**:949-957. doi: 10.1111/1365-2664.12256.
- 80 Habel, J. C., Trusch, R., Schmitt, T., Ochse, M., and Ulrich, W. (2019). Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. *Scientific Reports* **9**:1-9. doi: 10.1038/s41598-019-51424-1.
- 81 Powney, G. D., Carvell, C., Edwards, M., Morris, R. K. A., Roy, H. E., et al. (2019). Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nature Communications* **10**:1-6. doi: 10.1038/s41467-019-08974-9.
- 82 UNEP. (2018). *Inclusive wealth report 2018: Measuring sustainability and well-being*. United Nations Environment Programme.
- 83 Ramsar Convention on Wetlands. (2018). *Global wetland outlook: State of the world's wetlands and their services to people*. Gardner, R.C., and Finlayson, C. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.
- 84 Grill, G., Lehner, B., Thieme, M., Geenen, B., Tickner, D., et al. (2019). Mapping the world's free-flowing rivers. *Nature* **569**:215-221. doi: 10.1038/s41586-019-1111-9.
- 85 IUCN. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. <<https://www.iucnredlist.org/>>.
- 86 Butchart, S. H. M., Resit Akçakaya, H., Chanson, J., Baillie, J. E. M., Collen, B., et al. (2007). Improvements to the Red List Index. *PLOS ONE* **2**:e140. doi: 10.1371/journal.pone.0000140.



LIVING PLANET REPORT 2020

BENDING THE CURVE OF BIODIVERSITY LOSS



TOO HOT TO HANDLE: A DEEP DIVE INTO BIODIVERSITY IN A WARMING WORLD

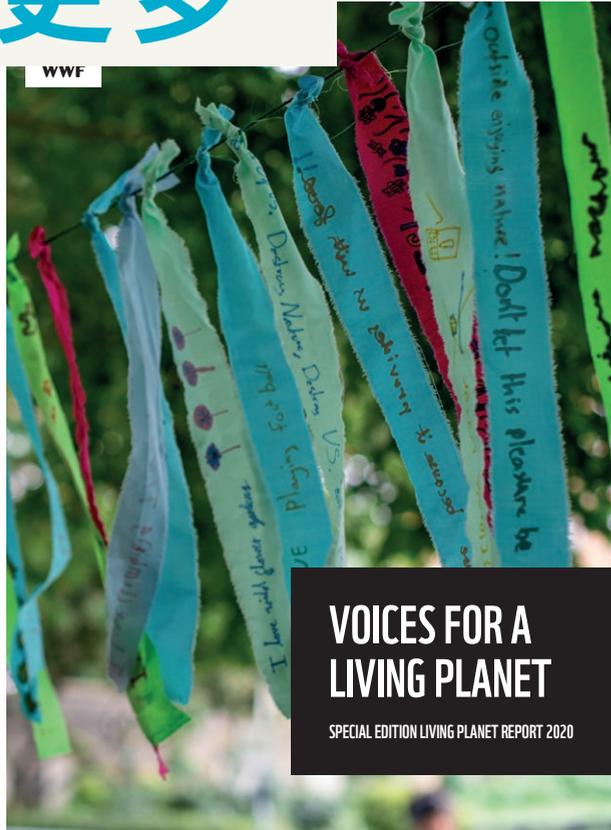
LIVING PLANET REPORT 2020

探索更多



A DEEP DIVE INTO FRESHWATER

LIVING PLANET REPORT 2020



VOICES FOR A LIVING PLANET

SPECIAL EDITION LIVING PLANET REPORT 2020

世界自然基金會國際網絡

WWF辦事處

亞美尼亞
 澳洲
 奧地利
 阿塞拜疆
 比利時
 伯利茲
 不丹
 玻利維亞
 巴西
 保加利亞
 柬埔寨
 喀麥隆
 加拿大
 中非共和國
 智利
 中國
 哥倫比亞
 克羅地亞
 古巴
 剛果民主共和國
 丹麥
 厄瓜多爾
 斐濟
 芬蘭
 法國
 法屬圭亞那
 加蓬
 格魯吉亞
 德國
 希臘
 危地馬拉
 圭亞那
 洪都拉斯
 香港
 匈牙利
 印度
 印尼
 意大利
 日本
 肯亞
 韓國
 老撾

馬達加斯加
 馬來西亞
 墨西哥
 蒙古
 摩洛哥
 莫桑比克
 緬甸
 納米比亞
 尼泊爾
 荷蘭
 紐西蘭
 挪威
 巴基斯坦
 巴拿馬
 巴布亞新幾內亞
 巴拉圭
 秘魯
 菲律賓
 波蘭
 羅馬尼亞
 俄羅斯
 新加坡
 斯洛伐克
 所羅門群島
 南非
 西班牙
 蘇里南
 瑞典
 瑞士
 坦桑尼亞
 泰國
 突尼斯
 土耳其
 烏干達
 烏克蘭
 阿拉伯聯合酋長國
 英國
 美國
 越南
 贊比亞
 津巴布韋

WWF組織

野生動物基金會(阿根廷)
 世界自然基金會(拉脫維亞)
 尼日利亞保護基金會(尼日利亞)

出版細節

本刊於2020年9月由世界自然基金會，瑞士格蘭德(WWF)出版。任何全部或部分複製都應符合以下規則，一旦引用當中標題或引句，都必須引述出版機構為版權持有人。

推薦引用格式：

世界自然基金會(2020)。《地球生命力報告2020：扭轉生物多樣性喪失趨勢》。Almond, R.E.A.、Grooten, M.及Petersen, T.編。瑞士格蘭德：世界自然基金會。

文字內容及相片：© 2020 WWF版權所有

如要翻印本刊(除相片外)作教育或其他非商業用途，須向WWF提交書面通知，並待WWF確認及授權後方可進行。任何機構未經WWF事先作書面許可，嚴禁翻印本刊作轉售或其他商業用途。

本刊內所提及的地理位置，及所引述的素材並不代表世界自然基金會各分會的意見及立場。

我們的使命是 遏止自然環境惡化， 建立人類與 大自然和諧共存的 未來。



Working to sustain the natural
world for people and wildlife

為人類及野生生物延續大自然

together possible. wwf.org.hk

© 1986 熊貓標誌 WWF, ® “WWF”是世界自然基金會的註冊商標
香港新界葵涌葵昌路8號萬泰中心15樓世界自然基金會香港分會
電話：(852) 2526 1011 傳真：(852) 2845 2764 電郵：wwf@wwf.org.hk
註冊名稱：世界自然(香港)基金會 (於香港註冊成立的擔保有限公司)