

Chinese (traditional) version translated by Alex Chee Yu Yeung

William J. Ripple, Christopher Wolf, Thomas M. Newsome, Mauro Galetti, Mohammed Alamgir, Eileen Crist, Mahmoud I. Mahmoud, William F. Laurance; World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice, *BioScience*, Volume 67, Issue 12, 1 December 2017, Pages 1026–1028, <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>

世界科學家對全人類的警告：第二次公告

WILLIAM J. RIPPLE, CHRISTOPHER WOLF, THOMAS M. NEWSOME, MAURO GALETTI, MOHAMMED ALAMGIR, EILEEN CRIST, MAHMOUD I. MAHMOUD, WILLIAM F. LAURANCE

及來自 184 個國家和地區的 15,364 名科學家簽署人（附件 S2 載有簽署人的完整列表）

25 年前，憂思科學家聯盟（Union of Concerned Scientists）及逾 1,700 名科學家，包括大部分科學界諾貝爾獎得獎者，撰寫 1992《世界科學家對全人類的警告》（“World Scientists' Warning to Humanity”）（參見附件 S1）。這些專家呼籲人類減少環境破壞，並警告「如要避免巨大的人類苦難，我們必須對地球及其生物之責任和管理作出重大轉變」。在該宣言中，他們指出人類正在衝擊自然界。他們對地球上當前，即將發生及潛在的破壞表示擔憂，這些損害牽涉臭氧層耗竭，淡水供應，海洋生物消耗，海洋死亡帶，森林喪失，生物多樣性破壞，氣候變化和人口持續增長。他們宣稱，我們急需作出根本性的改變，以避免沿著目前道路所走將帶來的後果。

1992《世界科學家對全人類的警告》的作者擔心人類正令地球生態系統超出支撐其生命網的承載力。他們描述了我們正如何快速接近生物圈所能容忍，而不致產生顯著和不可逆轉的傷害之許多極限。科學家們懇求我們穩定人口。自 1992 年來，地球人口又增加了 20 億（增幅達 35%），這個數目正為地球帶來龐大壓力，並對推動其可持續未來的各種努力構成打擊（Crist 等人 2017）。科學家們請求我們減少溫室氣體排放，淘汰化石燃料，減少森林砍伐及扭轉生物多樣性正在崩潰的趨勢。

在這些科學家提出以上呼籲 25 週年之際，我們回顧他們的警告，透過探索現有的時間序列數據來評估人類的反應。自 1992 年迄今，除了穩定平流層的臭氧層之外，人類在普遍解決這些可預見的環境挑戰方面無甚進展，且令人震驚的是，當中大部分的情況正在惡化（圖 1，附件 S1）。由燃燒化石燃料（Hansen 等人 2013），砍伐森林（Keenan 等人 2015）和農業生產（特別是用於肉類消費的反芻動物之養殖）（Ripple 等人 2014）而起的溫室氣體增加所導致的潛在災難性氣候變化之現況尤其令人擔憂。此外，我們已引發了大約五億四千萬年內的第六次大規模物種滅絕，許多現存的生物或於本世紀末經已或面臨滅絕。

鑑於這些令人不安的趨勢，我們現正向人類發出第二次公告。我們沒有約束密集但地理及人口上的不平衡的物質消費，我們亦沒有把持續快速的人口增長視為對生態和社會造成威脅的主要影響因素，這都正在危及我們的未來（Crist 等人 2017）。由於未能充分限制人口增長，重新評估由增長主導的經濟之角色，減少溫室氣體，鼓勵使用可再生能源，保護棲息地，修復生態系統，遏制污染，制止動物群的消亡和控制外來入侵物種，人類並沒有採取急切措施來保護我們現正岌岌可危的生物圈。

由於大多數政治領袖會對壓力作回應，科學家，媒體影響者和公民須堅持要求他們的政府馬上採取行動，為今世後代的人類與其他生物負上道德責任。在有組織的基層輿論浪潮下，頑固的反對派也會屈服，政治領袖亦不得不做正確的事情。現在是我們重新審視和改變個人行為的時

候了，這包括限制我們的生育（理想為減至生育更替水平），並大幅度減少化石燃料，肉類和其他資源的人均消費。

地球上消耗臭氧層的化學物質之迅速減少表明，我們所採取的果斷行動可帶來正面的改變。我們亦在減少極度貧困和飢餓這方面取得成果（www.worldbank.org）。其他值得注意的進展（尚未顯示於圖 1 中的全球數據集）包括歸因於對女童和婦女教育的投資，致遍及許多地區的生育率的迅速下降（www.un.org/esa/population），部分地區的森林砍伐速度帶來希望的下降，可再生能源產業的高速增長。我們自 1992 年來已經學得很多，但在環境政策，人類行為和全球不平等範疇中急需改變的進展還遠遠不夠。

可持續性轉變的方式多樣，均需要來自公民社會的壓力和循證倡導，政治領導，以及對政策工具，市場和其他驅動因素的深刻理解。為達至可持續性轉變，人類可採取的多樣及有效步驟包括（不依重要性或緊迫性排列）：

- 為地球上相當比例的陸地，海洋，淡水和大氣棲息地優先設立相連的保護區，並投放充足資金作良好管理；
- 通過制止森林，草原和其他原生棲息地的轉化來維持自然界的生態系統服務；
- 大規模修復尤其處於森林景觀的原生植物群落；
- 以原生物種，特別是頂級掠食者，進行野化，使生態過程和動態得以恢復；
- 制定和實施適當的政策手段對動物群的消亡，偷獵危機與受威脅物種的開發和貿易作出補救；
- 透過教育和更好的基礎設施減少食物浪費；
- 促進轉向以植物為主食的飲食方式；
- 透過確保男女都能得到教育和自願計劃生育服務，特別在現時仍缺乏這類資源的地區進一步降低生育率；
- 增加對兒童的戶外自然教育，以及社會整體對大自然的欣賞；
- 減少資金投資和購買以促進正面的環境改變；
- 制定和推廣新的綠色技術，大規模使用可再生能源，同時逐步取消對以化石燃料作能源生產的補貼；
- 以減少財富不均，確保價格，稅收和激勵制度能將消費模式的實際環境成本考慮在內來修正經濟；及
- 估算出能經科學考證，長遠可持續的人類人口數量，同時促使各國和領導者支持此重要目標。

為防止廣泛性苦難和災難性生物多樣性的喪失發生，人類必須有別既往，要更環保及可持續地發展。世界頂尖的科學家 25 年前就已經明確表達此處方，但在許多方面，我們並沒有注意到他們的警告。時間有限，我們很快就無法從偏離的軌道上轉移過來。我們在日常生活及管治中，必須認識到作為生命之源的地球是我們唯一的家園。

結語

我們被對本文的支持所淹沒，並感謝世界各地超過 15,000 名簽署人（參見載有簽署人名單的附件 S2）。據我們所知，這是迄今為止最多科學家共同簽署並正式支持的已發表期刊文章。本文中，我們記錄了過去 25 年來的環境趨勢，表達了切實的關切，並提出了一些能作為補救措施的例子。現在，作為一個為大眾著想的世界科學家聯盟

（scientific.forestry.oregonstate.edu），繼續這項工作，記錄各種挑戰和已改善的情況，開發清晰，可追蹤和實用的解決方案，並同時向全世界領導人傳達各趨勢和需求是至關重要的。當我們共同努力，尊重世上不同人民及其意見和社會公義的必要性，我們可以為人類和我們賴以生存的星球取得巨大進展。

本文章的西班牙文，葡萄牙文和法文版本見於附件 S1。

鳴謝

憂思科學家聯盟（Union of Concerned Scientists）的 Peter Frumhoff 和 Doug Boucher 及以下人士為本文提供了縝密的討論，評論或數據：Stuart Pimm, David Johns, David Pengelley, Guillaume Chapron, Steve Montzka, Robert Diaz, Drik Zeller, Gary Gibson, Leslie Green, Nick Houtman, Peter Stoel, Karen Josephson, Robin Comforto, Terralyn Vandetta, Luke Painter, Rodolfo Dirzo, Guy Peer, Peter Haswell 和 Robert Johnson。

參考文獻

- Crist E, Mora C, Engelman R. 2017. The interaction of human population, food production, and biodiversity protection（人口，糧食生產與生物多樣性保護的相互作用）. *Science* 356: 260–264.
- Hansen J, et al. 2013. Assessing “dangerous climate change”: Required reduction of carbon emissions to protect young people, future generations and nature（評估「危險的氣候變化」：為保護年輕人，後代及自然所須的碳減排）. *PLOS ONE* 8: e81648.
- Keenan, RJ, Reams GA, Achard F, de Freitas JV, Grainger A, Lindquist E. 2015. Dynamics of global forest area: results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015（全球森林面積的動態：聯合國糧食及農業組織 2015 全球森林資源評估結果）. *Forest Ecology and Management*, 352: 9–20.
- Ripple WJ, Smith P, Haberl H, Montzka SA, McAlpine C, Boucher DH. 2014. Ruminants, climate change and climate policy（反芻動物，氣候變化與氣候政策）. *Nature Climate Change* 4: 2–5. doi:10.1038/nclimate2081

William J. Ripple (bill.ripple@oregonstate.edu)，*Christopher Wolf* 和 *Thomas M. Newsome* 屬於位於科瓦利斯的俄勒岡州立大學森林生態系統和社會系的全球營養級聯項目。TMN 亦屬於澳大利亞吉朗的迪肯大學綜合生態學中心和澳大利亞悉尼大學生命與環境科學學院。*Mauro Galetti* 屬於巴西聖保羅州立大學生物科學研究所生態系。*Mohammed Alamgir* 屬於孟加拉吉大港大學林業與環境科學研究所。*Eileen Crist* 屬於維吉尼亞理工大學布萊克斯堡分校社會科學與技術系。*Mahmoud I. Mahmoud* 屬於尼日利亞阿布賈國家溢油檢測和應對機構(NOSDRA)的ICT/地理信息系統部門。*William F. Laurance* 屬於澳大利亞昆士蘭州凱恩斯的詹姆斯庫克大學熱帶環境與可持續科學中心和理工學院。

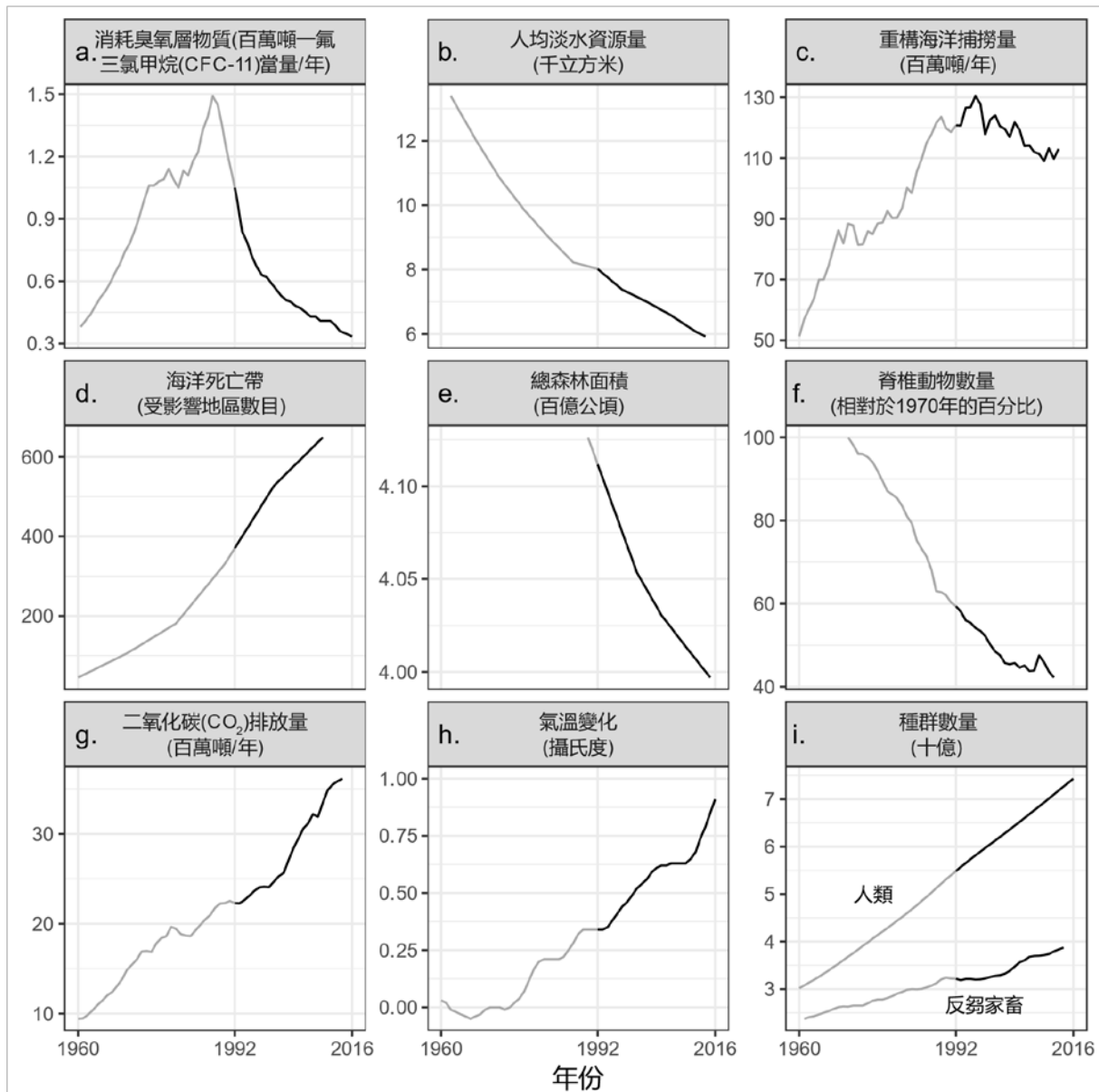


圖 1. 1992 年科學家對全人類的警告中認定的環境議題之時間趨勢。1992 年科學家警告之前及之後的年份分別以灰線和黑線表示。圖 1 (a) 顯示了會耗竭平流層臭氧的鹵素源氣體之排放量，假設固定自然排放率為每年 0.11 百萬噸一氟三氯甲烷(CFC-11)當量。在面板 (c) 中，自 20 世紀 90 年代中期以來，海洋捕撈量一直在下降，但同期的漁撈努力量正在增加（附件 S1）。面板 (f) 中的脊椎動物數量指數已因應分類和地域上的偏差作調整，但指數較少滙集來自擁有最少研究數目的發展中國家之數據；從 1970 年到 2012 年，脊椎動物數量下降了 58%，當中淡水，海洋和陸地種群數量分別下降了 81%，36%和 35%（附件 S1）。面板 (h) 顯示了五年平均值。在面板 (i) 中，反芻家畜包括家牛，綿羊，山羊和水牛。留意 y 軸不由零開始，而在解釋每個圖表時，數據範圍的檢查非常重要。自 1992 年來，每個面板中的變量之百分比轉變如下：(a) -68.1%；(b) -26.1%；(c) -6.4%；(d) +75.3%；(e) -2.8%；(f) -28.9%；(g) +62.1%；(h) +167.6%；和 (i) 人類：+35.5%，反芻家畜：+20.5%。附件 S1 包含各變量和趨勢的附加說明，與圖 1 的資料來源。