

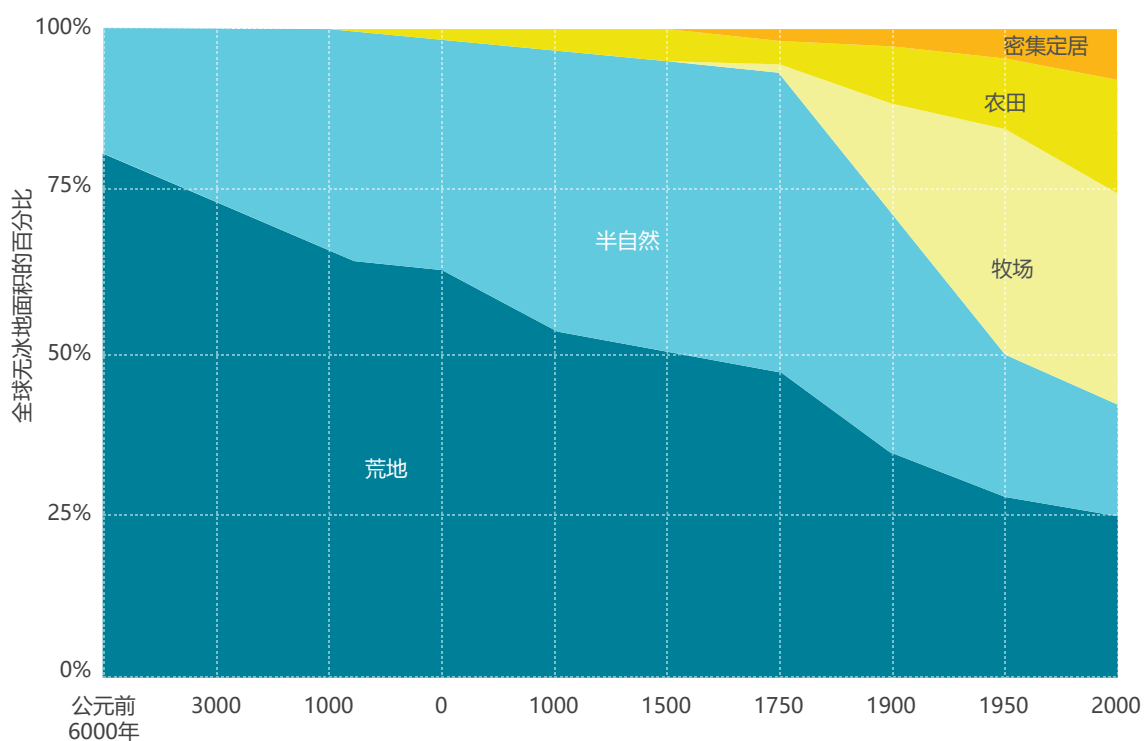
# 土地利用简史

有广泛的证据表明，大约1.2万年前，人类的狩猎、觅食、开荒、农业和其他活动开始直接改变陆地生态系统。有时被称为“新石器革命”的农业，慢慢开始转变社会和人们的生活方式；传统的狩猎—采集者的生活方式，被更永久性的定居和可靠的粮食供应所取代。这一转变在一些经历了森林砍伐、火灾频繁、动物种群大灭绝、物种入侵和土壤侵蚀等长期变化的地区尤其显著。

大约8000年前起，农业用地在美索不达米亚和西南亚的新月沃土区扩大；其后是在中国、印度和欧洲的增长。集约化的土地使用模式在世界各地发展起来，在印度以恒河平原最为显著；在中国是黄河下游和长江下游沿岸；在非洲，是整个萨赫勒地区；在南美洲，则是沿安第斯山脉的地区。这种农业扩张产生了更复杂形式社会组织的发展。肥沃的土地和野生粮食作物的驯化，使游牧部落定居下来，形成早期的城镇。例如，南美洲新热带干燥林的地貌，在印加等前哥伦布时期文明的出现中发挥了关键作用。

在大约6000年前，农业扩张已经在大多数大陆展开，带来原始植被的清除和食草动物的淘汰或驯养。随着人口的增长和人口密度的增加，原生动植物被集约化作物和畜牧业管理的做法所取代。从约1750年开始，土地转型开始加快，土地利用的迅速变化到今天仍然是一个主导的影响。

图2.1：8000年生物圈的  
 转迁：改编自<sup>4</sup>，基于<sup>5</sup>

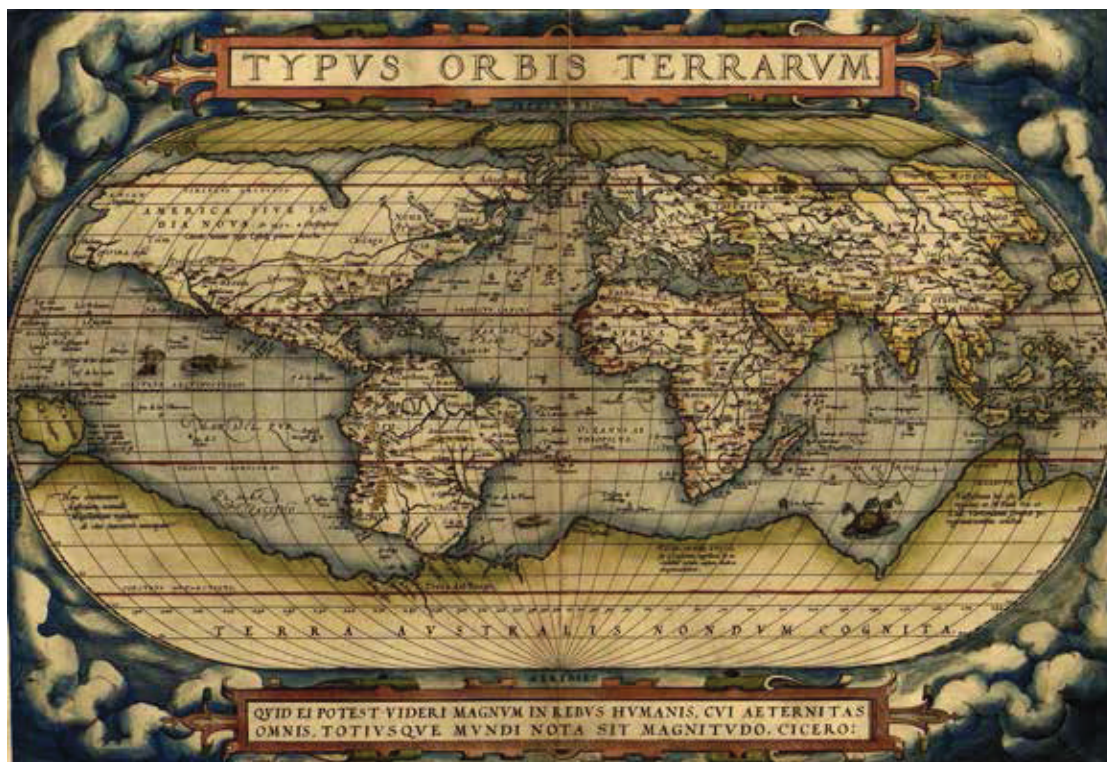


## 公历纪元

在公历纪元（CE）的开始，欧洲高达60%的土地得到人类的使用，尽管由于战争、饥荒和其他影响人口的事件，有些地区被周期性的废弃而带来土地使用率的显著变动。中世纪（14、15世纪）以来，随着城镇的发展，欧洲和中国的土地利用强度大大增加。在同一时期，近90%的美洲土著民因与欧洲人接触而死亡，其原因有屠杀，但主要是疾病。这导致了自然植被大量再生，尤其是亚马逊、安第斯山脉、中美洲以及北美西部地区的森林。<sup>1</sup>

这些1700年前的土地利用变化比后来出现的变化要小得多、更局域化、强度也更低，但仍然使景观发生转变（例如从封闭林地到开放林地），改变了土壤、林火动态和区域生物多样性模式。<sup>2</sup>在某些情况下，人们认为在3000多年前相对较少的人口就已经造成了广泛和深刻的生态变化。<sup>3</sup>

图2.2 : Theatrum Orbis  
Terrarum : 经许可复制<sup>7</sup>



## 改变了世界的地图

1564年，安特卫普的一位三十七岁的制图家亚伯拉罕·奥特里乌斯（Abraham Ortelius）制作了公认的第一个现代地图集，被称为“Theatrum Orbis Terrarum”。它首次提供了一个清晰可辨的全球地图。<sup>6</sup> 地图上并不全准确：南极洲太大，南美洲太狭窄，而澳大拉西亚还未被发现。尽管如此，即使从并不经意的观察者看来，这也显然是一张世界地图。接下来的几十年，地图制作大幅增长，主要在欧洲，到第十七世纪中期，世界地图的准确性显著提高。新地图促进新发现：寻找新的土地、新的经历和新的产品。探索时代已经到来，迅速导致殖民主义和对全球自然资源的大规模利用。

全球测量和地图学的历史，对人类与自然世界相关的自我形象的发展有着巨大的影响。以前，这两者一直是合一的，但现在大自然作为一个对象存在，与人分离、并且只通过其对人类有多大用处来赋予价值。<sup>8</sup> 这最终导致了世界某些地区土地和社会关系的深刻重构。<sup>9</sup> 在这方面，17世纪的科学革命包括了（最著名的是通过弗朗西斯·培根以及雷内·笛卡尔）呼吁对自然的“征服”、“掌握”和“统治”。<sup>10</sup> 认为技术进步可以克服大自然所造成任何限制的这种信念，成为全球政治和经济战略的核心。<sup>11</sup>

虽然人们对世界的一般轮廓越来越熟悉，但是对海岸线以外的地方了解甚少：非洲、南北美洲和澳大拉西亚的大部分内陆地区尚未为人所知。当时世界人口估计在5亿左右<sup>12</sup>，每平方公里只有8人，而今天平均为57人。<sup>13</sup> 农业和手工采矿规模很小，热带地区的大部分森林保持完整。只要新的陆地边界继续开放，开发利用的社会和环境成本被看作是弥散性和/或容易补偿的。我们在最近才开始明白，这个新的交流和关系网络在相对较短的时间内改变了食物系统和景观。<sup>14</sup>

## 一种新的经济模式

科学与经济的力量汇合起来，彻底改变了对大自然的概念。无限制的人造世界的观念<sup>15</sup>得到许多探索航行的支持和加强，这些航行主要都从欧洲出发。殖民主义者一夜之间就握有了自然资源看似无限的储备<sup>16</sup>，并在此过程中外化了自己的生态足迹。<sup>17</sup>

同时，经济思想也经历了自身的革命，形成了基于自由贸易和自身利益最大化的哲学。<sup>18</sup>土地，<sup>19</sup>作为古典经济学中财富的主要来源，在向新古典经济学转型过程中失去了中心作用，被边际效用和生产率的概念所取代。财富与价值（或使用价值和交换价值）之间的区别被抛弃；资本积累的更广泛环境和社会成本<sup>20</sup>在新的经济模式中很大程度上被人忽略。<sup>21</sup>在1700年至2000年期间，陆生物圈从野生为主转变成人为为主。<sup>22</sup>

从资本主义价值计算的角度来看，土地被视为大自然的免费礼物<sup>23</sup>，在现代经济学中经常被称为“自由财”。这种资本积累的固有后果曾经是，也仍然是公然的肆意过度开发<sup>24, 25</sup>加速了环境的退化。<sup>26</sup>文明史上不可持续的土地管理做法屡见不鲜，这造成森林破坏和土壤退化<sup>27</sup>，并最终导致社会崩溃。然而，新的商品关系、重新配置的财富和价值观以及工业化农业结合起来，为快速、系统的土地利用集约化清除了道路。

## 作为自然资本的土地

最近，大规模生产导致了以大众消费和内在陈旧性为基础的经济，由国内生产总值（GDP）衡量的经济增长成了唯一的基本目标和发展成功标志。尽管其最强支持者解除对增长的任何限制<sup>28</sup>，但是对这一模式一直存在反对的声音，罗马俱乐部在1970年代带头反对，<sup>29</sup>并持续到今天。主流经济学家在二十世纪才开始与人力资本和建设资本平起平地谈论自然资本（包括土地）<sup>30</sup>，以了解自然资本的形式和对人类福祉的重要性及其消耗对人类福祉的影响；以及探讨土地退化对经济增长的成本和冲击。<sup>31, 32</sup>

虽然这种发展标志着向正确的方向迈出了一步，但也带来了推动自然物商品化的深远的风险。这种经济方法的初衷，是通过展示有形和无形价值，来获得对自然资源保护和可持续利用的政策和商业支持。这一直是有价值并相关的。在某些情况下，这种方法已经转变为寻求对生态系统服务付款的方式，其前提是假定这种补偿将会确保它们的供应。<sup>33, 34</sup>

图2.3：自然资本与人类安全的关系：改编自<sup>35</sup>



## 图框2.1：大自然的报复

人类社会系统以破坏性的方式改变地球，从而招致了大自然的“报复”，这种报复的威力在18世纪末到19世纪初就已经非常明显并已被人们观察到。例如，德国植物学家马提亚·施莱登在1848年指出，“埃及的一部分、叙利亚、波斯这些国家，现在是不毛之地的干旱沙漠，但是从前曾经树木茂盛，有河流穿过，”但是现在“完全干涸或缩小在狭窄范围内”，暴露在阳光的暴晒下。他将这些环境变化主要归因于人类对森林的破坏，并得出结论：“在他身后，他（人）离开了沙漠，一片变形和毁灭的土地，又在因为对利润的自私追求肆意挥霍这里的植被宝藏，并且有意或无意地遵循道德大恶的可憎原则（原文如此），就像某人表达的，“我们死后哪管它洪水滔天”，他（人）重新开始毁灭的工作。”<sup>36</sup>

对廉价粮食、能源和水的需求日益增加，引发了不同的农地需求。随后的技术进步（如机械化），都使这一转变成为可能，并促进了它的集约化。1901年，第一台动力拖拉机推出，为替代役使动物铺平道路，开创了一个能源密集型农业时代。近一百年来，作为对粮食需求的回应，农业科技的应用大幅增长。1970年代初的“绿色革命”见证了大幅增产和化肥农药使用量的增加。虽然产量总体上确有显著增加，解决了粮食短缺的紧迫威胁，但其伴随着不利的环境影响，以及作物和畜牧业生产用土地显著扩张并连成一片。

毫无疑问，现代农业在粮食增产方面取得了成功。与托马斯·马尔萨斯的预测<sup>40</sup>相反，粮食生产已跟上甚至超过了人口增长。然而，世界大约一半的地表面积已经转化为家畜放养、作物耕种或生产林地土地，造成世界森林损失过半。<sup>41</sup>这种扩张和集约化导致了地方、国家和全球层面上对环境的破坏性影响。

## 炸药和拖拉机

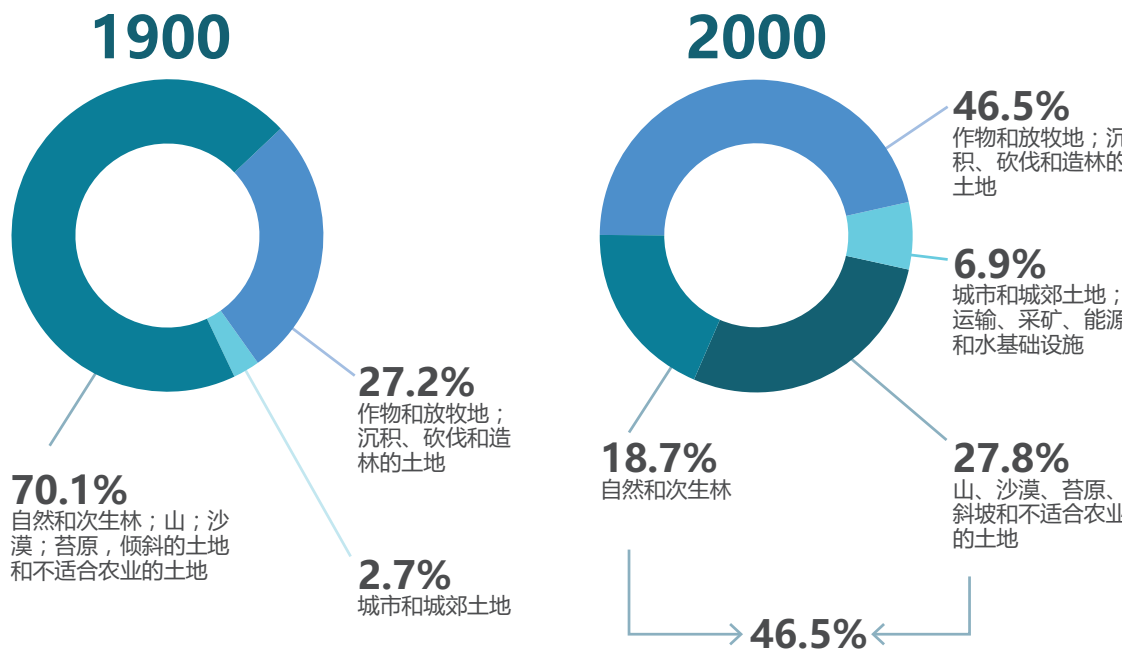
过去三个世纪的工业进程是人为全球变化的关键驱动因素，这些变化中就包括了土地使用的变化和生态系统的转变。到了19世纪初，世界人口在仅一百年内翻了一番<sup>37</sup>，对木材、能源、金属和贵重矿物的需求将呈指数增长：工业革命已经开始，它将深刻地重塑世界。我们今天面对它的遗产，在21世纪的很长时间里还将继续面对。

虽然早在公元前3000年的埃及就已经从地球提炼珍贵矿物<sup>38</sup>，但那是小规模，极大地依赖于人工。大规模采矿和采石的兴起可追溯到17世纪初。1627年，引进了炸药的使用，这让开采规模大幅度增加，而几年之后蒸汽机的采用则推动了对能源矿物的需求。对矿物（如工业革命所需的铁矿石、煤炭再加上工业革命所涉及的薪柴）的需求，将会因为快速增长的人口寻求财富和繁荣，而对土地资源提出新的要求。黄金和宝石等其他矿物在重要性上将会升高，成为事实上的货币，但是几乎不增加实际财富。<sup>39</sup>

虽然农业实践可以追溯到一万年左右甚至更长时间，但却是工业部门，以其日益增长的工资和粮食需求，加上不断增加的人口，转移了农业的重点和规模。在17和18世纪，随着对廉价粮食和燃料的需求增长，引入了农业系统的重大变化，如作物轮种、动物选育、圈地和机械化：工业化农业的到来。

对矿物（如工业革命所需的铁矿石、煤炭再加上工业革命所涉及的薪柴）的需求，将会因为快速增长的人口寻求财富和繁荣，而对土地资源提出新的要求。

图2.4：一个世纪的土地利用变化：基于1900年<sup>47</sup>和2000年<sup>48</sup>



## 一个世纪的土地使用变化

许多因素已经推动了城市的增长以及农村生活向城市生活的过渡。城市的存在有多方面的原因，城市特征的多样性可以追溯到其发挥的各种各样的功能：从运输到安全，当然包括市场功能，市场最初针对的是农业盈余，然后又面向包括银行和金融在内的其他商品和服务。城市往往位于战略要地：处于贸易中心、附近有良田，存在政府和军事综合体等。

城市化的规模、步伐和性质一直是20和21世纪的明确特征。虽然过去一个世纪的城市人口快速增长只发生于不到3%的世界陆地面积，但其影响却是全球性的。大约78%的碳排放量、60%的住宅用水和76%用于工业目的的木材归属于城市地区。<sup>42</sup>据估计，直到19世纪的中叶，世界上只有4%至7%的人口居住在城镇。城市的早期扩张倾向于横向：据估计，随着伦敦和巴黎等城市人口扩大二十倍，相应的土地面积扩大了二百倍。

为建设城市和支持城市人口增长需求而在土地使用上发生的改变，推动了其他类型的环境变化。2007年发生了一项重要的转变，这一年，我们在历史上第一次从农村居民占多数转变为城市居民占多数。<sup>43</sup>城市人口依赖于生态系统的生产能力，这个生态系统远远超出其城市边界。它们所谓的“生态足迹”，即产生维持人类福祉与生活质量所需的商品和服务流动（包括废物吸收），比它们所占的实际城市面积大出几十乃至几百倍。<sup>44</sup>对这个难题的回应是继续重点关注集约化农业，集中在生产率最高的土地上，并按照工业化农业部门模式运作，对贸易体系和研究的影响越来越大。<sup>45</sup>虽然城市居民一直依靠农业的盈余，但今天的规模前所未有。<sup>46</sup>对农产品的需求一直是土地利用变化的最大单一历史驱动因素。

许多人根据他们所占据的土地来定义自己的文化和价值观。土著人在历史上与土地有密切和亲密的关系。

## 土地的非市场价值

无论是从农业、林业还是矿业来看，土地提供都不仅仅是经济或财政回报。许多人根据他们所占据的土地来定义他们的文化和价值观。土著人在历史上与土地有密切和亲密的关系。<sup>49</sup>土地因其在宗教、精神、美学和娱乐方面内在和不可估量的价值得到普遍推崇。对于赏心悦目的风景地，人们认为其价值远远不止交换价值。

在国家层面，几乎所有国家都将一些领土划定为要永久保护的保护区。这些受保护的土地和水域为后代提供了遗产供他们享用。非洲、印度、澳大利亚和美国最早的国家公园是19世纪末期建立的。今天，约15%的世界陆地和内陆水域被指定为保护区，这是我们深切关心保护生物多样性和生态系统服务以及壮美景观的一个标志。

越来越多的保护区也得到国际认可。联合国明确承认，土地体现的重要价值远远超出财政的范畴。联合国教科文组织的世界文化遗产地，包括文化和自然遗址在内，一直是认可我们土地的文化、社会和精神价值的有力象征。迄今为止，已有上千处遗址被认定为具有世界遗产地位，其中200多处被列为自然遗产或混合遗产。自然遗址被视为代表“最高级的自然现象和生物多样性就地保护的重要自然栖息地。”<sup>50</sup>

## 结语

了解我们所掌握自然资源的有限数量，承认其对我们生存的重要性，以及越来越多地意识到我们消耗自然资源和其劣化的速度，已经形成了公共话语中的全新模式。人们基于自然系统及其组成部分可持续性对生态问题日益关心，这种关系植根于广泛的学科领域。气候变化已成为影响土地资源使用和管理（并受其影响）的主要催化力量，进一步将土地与人类安全的所有方面联系起来。

动力在全球和国家层面继续增长。在里约+20的准备工作中，在里约热内卢举办关键的1992年地球峰会二十年之后，“防治荒漠化公约”雄心勃勃，制定了在2030年之前实现土地零退化的议程。<sup>52</sup>2015年通过的“联合国2030年可持续发展议程”制定了一系列可持续发展目标（SDG）和指标，鼓励更明智的土地利用、管理和规划。SDG 15特别强调需要扩大变革管理实践，目标是“保护、恢复和促进陆地生态系统的可持续利用，可持续管理森林，防治荒漠化，制止和扭转土地退化现象、遏制生物多样性的丧失。”<sup>53</sup>

毫无疑问，地球正处于如何利用和管理我们土地资源的关键节点上。对这些资源的需求将只会增加，并且本展望第二篇将讨论一系列未来的场景。对于可持续的土地利用来说，其确保土地受到保护并造福后代的意义与提供今天社会和经济机会一样重要。努力达到一种平衡将继续成为21世纪的持续挑战。



## 从空间看地球

1968年12月，发生了一场震惊人类的重大事件，转变了我们对地球的看法。当阿波罗8号离开地球轨道飞向月球时，发回了前所未见的一张我们这颗行星的照片。这张照片提供了一个独特的视角，可以观察地球的形状、蔚蓝的颜色，还有可能是最重要的一点：其有限的大小。一系列其他图像也收集了，其中包括1972年最后一次月球任务“阿波罗17号”拍摄的著名“蓝色大理石”照片。这些图像大大影响了科学家和学者的研究。负责编写开创性著作《增长的极限》的人经常提到早期的空间照片对他们工作的影响，这是一本将地球的有限性置于经济和政策背景之下的书，这些人则是 Aurelio Peccei 领导下的一群开明商

人和麻省理工学院的学者和系统规划师团队。事实上，在二十世纪末期出现了一个新的道德观，它巩固和改变了我们对管理自然资源的重要性的认识，主张采取一种可以持续并且尊重这颗星球限度的方式。



## 参考文献

- 1 See for example Flannery, T. 2001. *The Eternal Frontier: An ecological history of North America and its peoples*. William Heinemann, London.
- 2 Ellis, E.C., Kaplan, J.O., Fuller, D.Q., Vavrus, S., Goldewijk, K.K., and Verburg, P.H. 2013. *Used planet: A global history*. Proceedings of the National Academy of Sciences **110** (20): 7978-7985.
- 3 Ibid.
- 4 IINAS. 2013. *Global Land Use Scenarios: Findings from a review of key studies and models*. GLOBALANDS Working Paper AP 1.3, Darmstadt, Germany.
- 5 Ellis, E. C. 2011. Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, **369**: 1010-1035.
- 6 van den Broecke, M. 2015. *Abraham Ortelius (1527-1598) Life, Works, Sources and Friends*. Cartographica Neerlandica, Bilthoven, Netherlands.
- 7 <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OrteliusWorldMap.jpeg>
- 8 Geisinger, A. 1999. Sustainable development and the domination of nature: Spreading the seed of the Western ideology of nature. *Boston College Environmental Affairs Law Review* **27** (1): 43-73.
- 9 White, L. Jnr. 1967. The historical roots of our ecological crisis. *Science* **155** (3767): 1203-1207.
- 10 Harvey, D. 1996. *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Wiley, London, p. 121.
- 11 Martin, J.L., Maris, V., and Simberloff, D.S. 2016. The need to respect nature and its limits challenges society and conservation science. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113** (22): 6105-6112.
- 12 Korotayev, A. 2005. A compact macromodel of world system evolution. *Journal of World-Systems Research* **11** (1): 79-93.
- 13 2015 estimates from the World Bank: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST> accessed December 12, 2016.
- 14 McNeill, J.R. and McNeill, W.H. 2003. *The Human Web. A Bird's Eye View of World History*. W.W. Norton and Company, USA.
- 15 Hughes, T.P. 2004. *Human-Built World: How to Think About Technology and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.
- 16 Crosby, A.W. 1986. *Ecological Imperialism: The biological expansion of Europe, 900-1900*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 17 Ponting, C. 1991. *A Green History of the World*. Sinclair Stevenson, London.
- 18 Stiglitz, J.E. 2002. *Globalization and Its Discontents*. Norton, New York.
- 19 Hubacek, K. and van den Bergh, J.C.J.M. 2006. Changing concepts of land in economic theory: From single to multi-disciplinary approaches. *Ecological Economics* **56**: 5-27.
- 20 Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 21 On the notion of social cost and its relation to the conflict between private riches and public wealth, James Maitland, the eighth Earl of Lauderdale, argued that there was an inverse correlation between public wealth (use values) and private riches (exchange values), such that an increase in the latter often served to diminish the former. Scarcity, in other words, is a necessary requirement for something to have value in exchange, and to augment private riches. But this is not the case for public wealth, which encompasses all value in use, and thus includes not only what is scarce but also what is abundant. This paradox led Lauderdale to argue that increases in scarcity in such formerly abundant but necessary elements of life as air, water, and food would, if exchange values were then attached to them, enhance individual private riches, and indeed the riches of the country—conceived of as “the sum-total of individual riches”—but only at the expense of the common wealth. See Lauderdale Maitland J., Earl of 1819. *An Inquiry into the Nature and Origin of Public Wealth and into the Means and Causes of its Increase*, second edition, Chapter II. This contradiction is also known as the “Lauderdale paradox”; Daly, Herman E. 1998. The return of Lauderdale's paradox. *Ecological Economics* **25**: 21-23; Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 22 Ellis, E.C., Goldewijk, K.K., Siebert, S., Lightman, D., and Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography* **19**: 589-606.
- 23 Furnivall, J. S. 1909. Land as a free gift of nature. *The Economic Journal* **19** (76): 552-562.
- 24 Linebaugh, P. 2010. Enclosures from the bottom up. *Radical History Review* Issue 108: 11-27.
- 25 Polanyi, K. 1944. *The Great Transformation. The Political and Economic Origins of Our Time*. Farrar and Rhinhart, New York.
- 26 It should be noted here that the existence of rents for land and resources does not alter the essential fact that nature is excluded from the value calculation. Instead, rents ensure that part of the surplus produced by society is redistributed to those who are able to monopolize the “rights” to natural resources.
- 27 Goldewijk, K.K. and Ramankutty, N. 2004. Land use changes during the past 300 years. *Land Use, Land Cover and Soil Sciences. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*; UNESCO: Ontario, Canada and Paris, France.
- 28 Solow, R.M. 1974. The economics of resources or the resources of economics. *American Economic Review* **64** (2): 1-14.
- 29 Meadows, D.H., Meadows, G., Randers, J., and Behrens III, W.W. 1972. *The Limits to Growth*. Universe Books, New York.
- 30 Ehrlich, P.R., Kareiva, P.M., and Daily, G.C. 2012. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. *Nature* **486**: 68-73.
- 31 Nkonya, E., Gerber, N., von Braun, J., and De Pinto, A. 2011. Economics of land degradation. IFPRI Issue Brief, 68.
- 32 Martin-Ortega, J., Brouwer, R., and Aiking, H. 2011. Application of a value-based equivalency method to assess environmental damage compensation under the European Environmental Liability Directive. *Journal of Environmental Management* **92**: 1461-1470.
- 33 Fairhead, J., Leach, M., and Scoones, I. 2012. Green grabbing: a new appropriation of nature? *The Journal of Peasant Studies* **39** (2): 237-261(244).
- 34 A prime example of this process can be found on the web portal Ecosystem Marketplace that states: “The world's population depends on ecosystem services, but in economic terms, these services are typically ‘free’ and consequently, increasingly overexploited. One promising approach to sustaining vital ecosystem services is to enable market-based mechanisms to mediate supply and demand, putting a price on these services (...)” The rebranding of nature as a service provider and the commodification of the ecosystem services it provides can, indeed, lead to viable business opportunities. There is, however, a not insignificant associated risk that by opening the door to the appropriation of land resources at the expense of its former custodians and of public wealth, that new inequalities will arise, and traditional land management strategies will be lost.
- 35 Alexander, S., Aronson, J., Whaley, O., & Lamb, D. 2016. The relationship between ecological restoration and the ecosystem services concept. *Ecology and Society*, 21(1).
- 36 Schleiden, M.J. 1848. *The Plant: A Biography in a series of popular lectures*. Hippolyte Bailliere, London, pp. 304-307.
- 37 Kremer, M. 1993. Population growth and technological change: One million B.C. to 1990. *The Quarterly Journal of Economics* **108** (3): 681-716.
- 38 Klemm, R. and Klemm, D. 2013. *Gold and Gold Mining in Ancient Egypt and Nubia*. Springer, Heidelberg.
- 39 Ponting, C. 1991. Op cit.
- 40 Malthus T. 1798. *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. J. Johnson in St Paul's Churchyard, London.
- 41 Kareiva, P., Watts, S., McDonald, R., and Boucher, T. 2007. Domesticated nature: Shaping landscapes and ecosystems for human welfare. *Science* **316** (5833): 1866-1869.
- 42 Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., et al. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* **319**: 756-760.
- 43 United Nations. 2014. *World Urbanization Prospects: 2014 Revision*. UN, New York.
- 44 Grimm, N.B., et al. 2008. Op cit.
- 45 Grigg, D.B. 1974. *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 46 Ellis, E.C., et al. 2013. Op cit.
- 47 Ellis, E. C., Klein Goldewijk, K., Siebert, S., Lightman, D., & Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, **19**: 589-606.
- 48 Hooke, R. L., Martin-Duque, J. F., & Pedraza, J. 2012. *Land transformation by humans: a review*. *GSA today*, **22**: 4-10.
- 49 Posey, D. (ed.) 1999. *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. Intermediate Technology Publications, London.
- 50 Badman, T., Bomhard, B., Fincke, A., Langley, J., Rosabal, P. et al. 2008. *Outstanding universal value: Standards for natural world heritage*. IUCN, Gland, Switzerland.
- 51 <http://www.lpi.usra.edu/resources/apollo/frame/?AS17-148-22727>
- 52 UNCCD. 2016. *Land Degradation Neutrality: The target setting programme*. UNCCD, Bonn.
- 53 United Nations: *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York.