



세계자연기금

THIS REPORT
HAS BEEN
PRODUCED IN
COLLABORATION
WITH:



Global Footprint Network

Advancing the Science of Sustainability

REPORT

KR

2016

한국 생태발자국 보고서 2016

지구적 차원에서 바라본
한국의 현주소



세계자연기금(World Wide Fund for Nature , WWF)

세계자연기금은 1961년 설립된 비영리 국제자연보전기관으로, 세계 100여 개국에서 글로벌 네트워크를 구축해 500만 명 이상의 후원자들과 함께 활발히 활동하고 있습니다. WWF는 지구의 자연환경을 보전하고 사람이 자연과 조화롭게 살아가는 미래를 만들고자 합니다. 이를 위해 생물다양성을 보전하고 재생가능한 자연자원의 이용을 지속가능한 방식으로 유도하며, 환경오염 및 불필요한 소비 절감에 대한 의식을 고취하는 데 힘쓰고 있습니다. 한국에서도 지난 10년간 자연보전 활동을 해왔으며 2014년 공식적으로 세계자연기금 한국본부가 설립되었습니다.

글로벌 생태발자국 네트워크(Global Footprint Network)

글로벌 생태발자국 네트워크는 전 세계가 어떻게 자연자원을 관리하는지, 또 어떻게 기후변화에 대응하는지 연구하는 기관입니다. 2003년 설립 이후 50개 이상의 국가, 30개 이상의 도시, 70개 이상의 국제 파트너들과 교류하며, 효과적인 투자와 정책을 위한 과학적인 통찰을 제공하고 있습니다. 지구의 한계 내에서 인류가 함께 번영할 수 있는 미래를 위해 노력합니다.

작성

세계자연기금 한국본부: 안헤진, 성혜승, Alasdair Forman

글로벌 생태발자국 네트워크: Amanda Diep, Krina Huang, Katsunori Iha, Ronna Kelly,

David Lin, Jon Martindill, Sara Melziade, Mathis Wackernagel

도움을 주신 분들

최재천, 손성환, Christopher Hails, Jean–Paul Paddack, Jill Forman,

김정현, 김효정, 이승우

발행인: 윤세웅

발행처: 세계자연기금 한국본부 (WWF–Korea)

발행일: 2016년 6월

디자인 작업: 베스트셀러바나나

표지 사진: © Guitar photographer / Shutterstock.com

발간 관련 내용: 본 보고서 중 기술적인 부분은 [한국 생태발자국 보고서 2016: 상세기술포고서]를 참고하시기 바랍니다(링크: wwikorea.or.kr/footprint). 본 보고서 전체를 복제하거나 일부 복제 및 배포하는 경우 반드시 아래 인용 표시를 참고하시어 출처를 명시하고 위에 열거된 기구에 저작권이 있음을 고지해야 합니다.

인용 표시: WWF–Korea, 한국 생태발자국 보고서 2016: 지구적 차원에서 바라본 한국의 현주소

© Text and graphics 2016 WWF–Korea All rights reserved.

목차

서문

2

요약

3

제1장. 인류가 자연에 미치는 영향 측정하기

생태용량

6

생태발자국

8

글로벌 헥타르(Global hectares)

11

제2장. 지구의 현황

세계 생태용량과 생태발자국

14

생태 채권국과 채무국

16

생태용량 최대 보유국들과 생태발자국

18

세계 분포

20

이웃 국가들의 추세

21

제3장. 지속가능한 발전으로 가는 길

인간개발지수(Human Development Index: HDI)와 생태용량

24

국내총생산(GDP)과 생태발자국: 자연자원 내에서 번영하기

26

제4장. 한국의 현황

1961년 이래 한국의 생태용량과 생태발자국

30

가장 큰 부분, 탄소발자국

32

기후변화 영향

34

화석연료 사용을 중단할 때

36

생태적 적자에 처한, 한국의 무역 상대국

38

한국인의 생활방식 들여다보기

40

생활방식, 소비 범주로 보기

42

제5장. 하나뿐인 지구의 생활방식

지구는 하나라는 시각(One Planet Perspective)

46

우리가 선택하는 미래

48

참고 문헌

50

서문

© WWF-KOREA



55년 전 “사람과 자연이 조화를 이루는 미래를 만들어가기” 위해 설립된 WWF(세계자연기금)는 그 당시 멸종위기에 처한 생물종과 서식지 보전에 집중했습니다. 하지만 오늘날 우리 비전을 실현해나가는 데는 멸종위기종 보전뿐 아니라 인류가 자연에 가하는 영향이 돌이킬 수 없는 상황을 넘어서지 않도록 하는 것이 최우선의 과제가 되었습니다. 이를 위해 시장, 금융, 거버넌스 등 다양한 부문을 통해 접근하고 있습니다.

WWF는 이를 위해 GFN(글로벌 생태발자국 네트워크, Global Footprint Network)과 함께 인류가 자연에 미치는 영향을 파악하는 한 방법으로, 재생가능한 자연자원이 얼마나 있고 우리가 얼마나 소비하고 있는지 측정하는 ‘생태발자국’을 적극 알려왔습니다. 생태발자국은 우리가 사용하는 생태적 재화와 서비스를 제공하기 위해 필요한 자원을 면적으로 환산한 개념입니다.

“한국 생태발자국 보고서 2016”은 지구 차원에서 한국이 자연에 미치는 영향에 대해 분석한 첫 보고서로, 우리나라의 생태 자산에 대한 건전성을 점검하고 앞으로 나아갈 방향을 제시하는 시금석이라는 점에서 크나큰 자부심을 느낍니다. 현재 전 세계가 소비하는 자원의 수요를 충당하기 위해서는 평균 1.6개분의 지구가 필요하며, 한국의 경우는 그 두 배를 넘어서는 3.3개에 해당합니다. 전 세계의 자원에 대한 수요는 지속적으로 늘어가기에 인류를 포함한 지구 상 모든 생명체의 ‘공존, 그에 앞서 ‘존속’을 위해서는 새로운 삶의 방식이 필요하며, 특히 재생가능한 자연자원 내에서 경제성장이 이루어지도록 전환하는 것이 대단히 중요합니다. 이에 WWF는 ‘하나뿐인 지구의 생활방식(One Planet Living)’을 제안합니다.

지난 반 세기 동안 한국은 기술개발과 가공할 경제성장으로 삶의 질을 향상시켜왔습니다. 높은 교육 수준과 탁월한 기술력을 바탕으로, 한국은 한반도를 넘어 전 세계에 해결책을 제시하는 ‘지속가능한 발전의 리더’가 되기에 매우 유리한 조건을 갖추고 있습니다.

이번 한국생태발자국보고서는 한국의 생태적 자산과 이에 대한 수요를 측정함으로써 한국이 더욱 지혜롭게 생태적 자산을 관리하고 지속가능한 저탄소 사회로 나아가는 데 있어 매우 유용한 토대가 될 것입니다. 작년 전 세계가 지속가능한 미래를 위해 합의한 두 목표, 유엔기후변화협약의 파리협정과 지속가능발전목표의 달성은 매우 야심 찬 여정이 될 것입니다. 인류를 비롯하여 지구 상의 모든 생물종이 함께 번영하는 미래를 만들어나가는 데 있어 한국의 성공 여부는 정부, 기업, 시민 등 다양한 이해관계자들의 협심과 노력에 달려있습니다. WWF는 앞으로 정기적으로 한국의 생태발자국을 측정하고 지속가능한 발전을 이룩하도록 힘쓰겠습니다. 함께라면 무엇이든 가능합니다.

세계자연기금 한국본부 대표 **윤세웅**

요약

본 보고서는 한국이 소비하는 자연자원의 양과 이로 인해 지구에 가해지는 부담에 대해 기술하고 있다. 자연자원의 제약이 심화되고 기후변화의 위협이 증가하는 시점에 한국 정부와 민간 부문, 시민이 한국의 취약성과 역할에 관해 생각해볼 수 있도록 본 보고서를 작성하였다. 이를 통해 우리 사회에 임박한 문제들을 인식하고, 해결방안을 도모하는 데 바탕이 되어야 할 것이다.

생태발자국은 식량, 목재, 면화를 생산하고 도시 및 도로를 건설하고 산림이 탄소를 흡수하는 등 지구의 생태서비스 및 자연자원에 대한 인류의 수요를 측정된 개념이다. 한국의 생태발자국에는 국내뿐 아니라, 한국에서 소비된 국외의 자연자원 양까지도 모두 포함하여 측정된다. 생태발자국을 측정함으로써 현재까지의 자연자원 수요량을 점검하고 더 나은 미래를 위한 발전방향도 수립할 수 있다.

본 보고서의 주요 내용과 시사점은 다음과 같다.

- 한국의 생태발자국은 한국의 생태계 재생 능력(생태용량)의 8배나 된다.
- 어장(해양 및 내륙 수역)이 한국의 총 생태용량에서 가장 큰 부분을 차지한다.
- 한국의 생태발자국 구성요소 중 가장 큰 부분은 탄소로, 73%를 차지한다. 이는 세계 각국의 탄소발자국 평균 비율인 60%를 크게 상회하는 것이다. 재생에너지로의 전환이 한국이 온실가스 배출량을 줄이면서도 생태발자국을 줄일 수 있는 가장 강력한 방법이라고 할 수 있다.
- 한국의 주요 무역 상대국은 생태 적자 상태(예: 미국, 일본)에 처해있거나 생태발자국이 매우 크며 증가하고 있다(예: 오스트레일리아, 캐나다, 러시아).
- 생태발자국 상위 3개 부문은 식량, 개인 교통수단, 가계의 에너지 사용 방식(전기, 가스 및 기타 연료 등)으로, 생태발자국을 감축함에 있어 이들 부문의 변화가 중요하다.
- 에너지, 물, 음식, 목재 및 종이, 교통수단 등 개인이 일상생활에서의 선택으로 한국의 생태발자국을 줄일 수 있다.
- 정부와 기업 역시 저탄소 경제로 나아갈 수 있는 정책과 생산 방식에 투자해야 한다.

자원 안보는 한국뿐 아니라 전 세계적으로 중요한 화두가 되고 있다. 한국은 세계적으로 손꼽히는 혁신적인 국가인 만큼, 자연의 한계 내에서 경제 및 사회적으로 번영하도록 자원 효율적 경제를 건설하는 것에 모범이 될 수 있을 것이다. WWF(세계자연기금)는 이와 같이 지속가능한 미래를 위한 ‘지구는 하나라는 시각(One Planet Perspective)’ 프레임워크를 제안한다.

CHAPTER 1:

인류가 자연에 미치는 영향 측정하기

Measuring Humanity's Impact on Nature

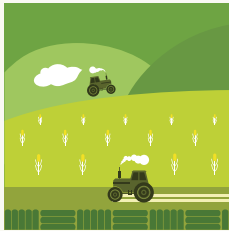
생태용량

우리가 얼마만큼의 자연자원이 필요한지, 이 생태 서비스의 가치는 얼마나 큰지 측정하는 것은 인류가 하나뿐인 지구에서 자연과 조화를 이루며 번영하는 미래를 위해 필수적인 단계이다.



한국은 지난 50년 간 급속한 경제 성장을 이룩했다. 국토 면적은 세계 105위(World Bank, 2016a)에 불과하지만 한국은 세계 13위의 경제대국(World Bank, 2016b)으로 성장하였다. 이를 통해 한국인은 물질적으로 괄목할 만큼 향상된 생활 수준을 누리게 되었다.

그러나 한국을 비롯한 세계 여러 국가는 국토에서 생산되는 것보다 더 많은 자연자원을 소비하고 있다. 과거에는 성장에 필요한 자원이 마치 무한한 듯 보였다. 하지만 오늘날에는 인구의 증가, 자원 감소, 수요 증가, 기후변화로 인하여 생태 자산(ecological assets)에 가해지는 압박이 커져만 가고 있다. 우리가 얼마만큼의 자연자원이 필요한지, 이 생태 서비스의 가치는 얼마나 큰지 측정하는 것은 인류가 하나뿐인 지구에서 자연과 조화를 이루며 번영하는 미래를 위해 필수적인 단계이다.



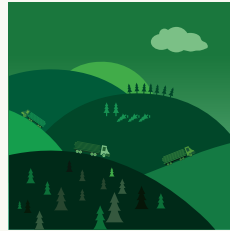
농경지

인간의 소비(식량과 섬유)뿐만 아니라 가축 및 물고기 사료, 유료 작물 재배, 고무 생산 등 관련된 모든 농작물 재배에 필요한 농경지의 면적.



목초지

육류, 유제품, 가죽, 울 제품 생산을 위한 가축을 기르는 데 사용되는 초지의 면적. 인공 목초지, 야초지, 대초원 등을 비롯하여 가축을 먹이기 위한 모든 초지가 이에 해당한다.



산림

펄나무, 펄프, 목재 제품의 연간 생산을 지원하는 데 필요한 산림의 면적.

© WWF-HONG KONG

수입·지출 내역을 살펴보기 위해 우리가 입출금 내역서를 이용하는 것과 마찬가지로, 글로벌 생태발자국 네트워크(Global Footprint Network)는 인구 수요 대비 생태계가 공급하는 자연자원과 생태 서비스의 양을 측정한다.

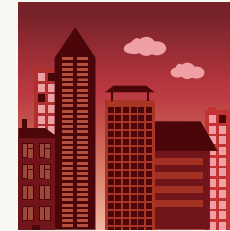
공급 측면에서 생태용량(생태 수용력)은 인간이 사용하는 생태 서비스 공급에 필요한, 생물학적 생산성이 높은 토지와 바다의 면적을 의미하는데 산림, 목초지, 농경지, 어장, 시가지 등이 모두 이에 해당한다.

자원관리 방식, 농업 생산 요소 투입, 용수 공급, 기후 및 토양 상태 등에 의해 생물학적 생산성이 영향을 받으므로 생태용량의 값은 고정되어 있지 않고, 시간에 따라 변한다. 따라서 생태용량은 생태자원 남용에 의해 저하될 수 있으며, 인구가 증가하면 1인당 생태용량의 양이 감소하게 된다.



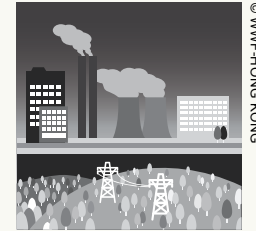
어장

수산물(어류 및 해산물)의 연간 어획을 지원하는 데 필요한 해양 및 내륙 수역.



시가지

기반시설(예컨대, 도로, 주택, 산업 시설물, 수력발전을 위한 저수지 등)이 조성된 토지의 면적.



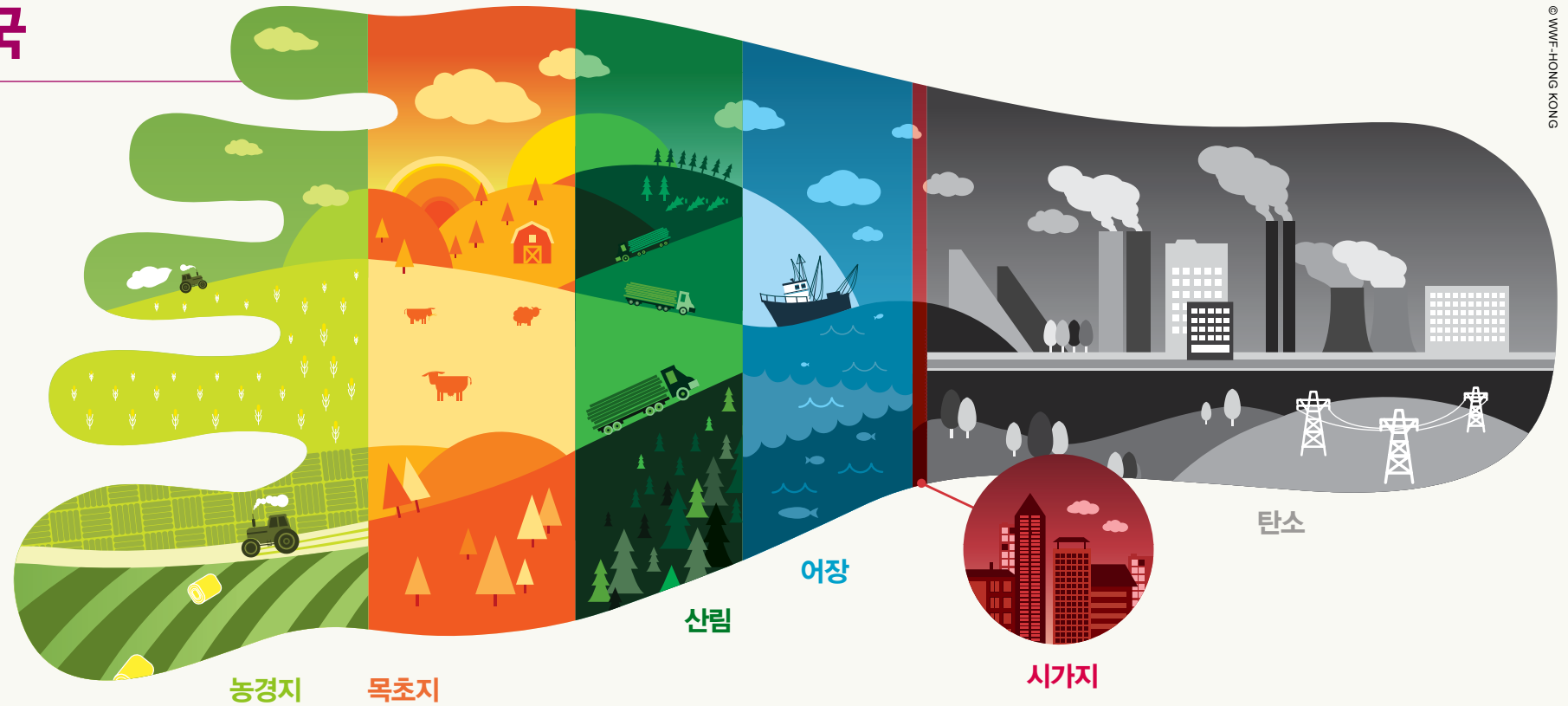
탄소

화석연료, 전기 및 에너지 집약적 물품의 사용과 관련하여 배출된 이산화탄소 포집에 필요한 토지의 면적.

© WWF-HONG KONG

수입지출 내역을 살펴보기 위해 우리가 입출금 내역서를 이용하는 것과 마찬가지로, 우리는 인구 수요 대비 생태계가 공급하는 자연자원과 생태 서비스의 양을 측정한다.

생태발자국



© WWF-HONG KONG

8배 한국의 경우 자연자원에 대한 수요는 국토 생태계 재생 능력의 8배를 초과한다.

수요 측면에서, 생태발자국은 식물을 원재료로 하는 식품과 섬유 제품 등 축산물과 수산물, 임산물, 도시 기반시설을 위한 공간, 화석연료 연소 시 배출된 이산화탄소를 흡수하기 위한 산림 등에 대한 인류의 수요를 측정한다.

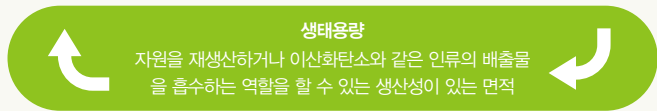
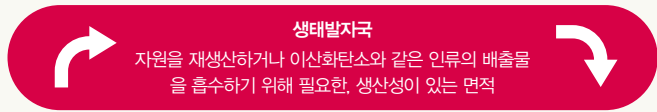
생태용량이 바로 이러한 자연자원과 서비스의 양을 추산하는 반면, 생태발자국은 이에 대한 인류의 수요를 추산한다. 구체적으로, 생태발자국은 (보편적 기술 및 자원관리 방식을 사용하여 인구가 소비하는) 재생가능 자원을 생산하고 폐기물을 흡수하는 데 필요한, 생물학적 생산성을 지닌 토지와 바다의 규모를 측정하는 통계 도구이다. 한 국가의 생태발자국은 해당 재화 혹은 서비스가 국내에서 만들어졌는지 혹은 수입되었는지 그 생산지와 상관 없이 국내의 모든 수요를 고려하여 추산한다.

특정 인구의 수요를 측정한 생태발자국을 그 인구를 부양하는 데 사용 가능한 국내 혹은 전 세계의 생태용량과 비교해 볼 수 있다. 한 국가의 수요(생태발자국)가 일정 기간 동안의 자국 공급량(생태용량)을 초과할 경우, 이러한 국가는 생태 적자 상태에 빠지게 된다. 생태 적자 상황에 빠진 국가는 무역 등을 통해 추가로 생태용량을 수입하거나, 자연자원을 남용(예컨대, 어류 남획)하거나 이산화탄소를 대기에 배출함으로써 초과 수요를 충당하게 된다.

지난 수 세기 동안, 인류가 지구에서 이동하던 땅이 그리 많지 않았기 때문에 생태용량은 상대적으로 무한한 것처럼 보였다. 그러나 이는 더 이상 현실이 아니다. 인류의 총 생태용량에 대한 수요(생태발자국)는 현재 지구 공급량의 64%를 초과하고 있다. 아시아 태평양 지역의 경우, 생태용량 수요는 현지 공급량의 150%를 초과한다. 한국의 경우, 생태용량 수요가 국토 생태계 재생 능력의 8배를 초과한다.

생태발자국과 생태용량을 비교해보면, 우리 삶이 자연에 가하는 압박의 정도를 알 수 있을 뿐만 아니라, '하나뿐인 지구의 생활방식(One Planet Living)'을 위해 필요한 자연자원에 대한 데이터를 얻을 수 있다. WWF(세계자연기금)의 '하나뿐인 지구의 생활방식(One Planet Living)'에서는 지속가능성의 주요 지표인 생태발자국 등 다른 여러 사회·환경·경제적 지표를 사용함으로써 지속가능성에 관한 종합적 접근(holistic approach)을 추구하고 있다.

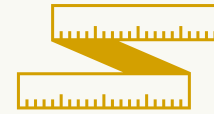
생태용량이
자연자원과
서비스의 공급
측면을 추산한
것이라면,
생태발자국은
이에 대한 인류의
수요를 추산한
것이다.



인류의 소비량 대비 자연의 생산량

자원을 얻고 인류의 활동으로 인한 배출물(예: 화석연료 사용으로 인해 발생하는 이산화탄소 등)을 흡수하기 위해 이용하는 농경지, 산림, 목초지, 어장의 면적을 계산한 것, 즉 수요의 측면을 계산한 것이 생태발자국이다. 반면 생태용량은 위와 같은 자원 및 서비스를 재생산할 수 있는 생산성이 있는 토지의 면적, 즉 공급의 측면을 나타낸다.

글로벌 헥타르를
사용함으로써,
우리는 소비를 전
지구적 관점에서
비교·이해할 수
있다.



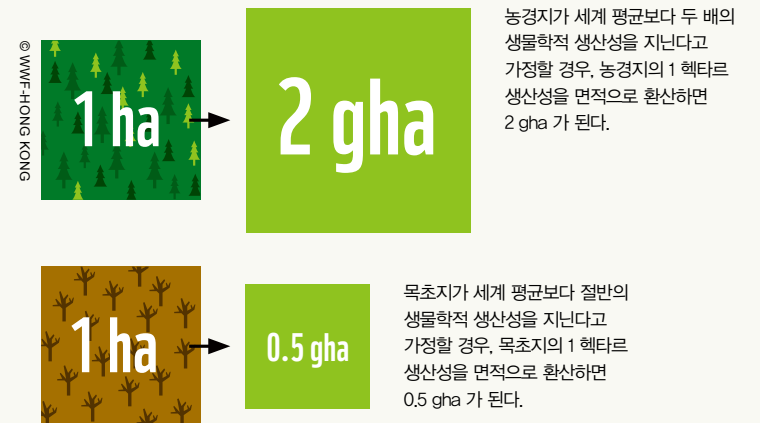
글로벌 헥타르 Global hectares

생태발자국과 생태용량 수치는 모두 글로벌 헥타르(gha)로 표시하는데, 이는 해당 연도의 생물학적 생산성의 세계 평균을 구해 이에 해당하는 면적을 헥타르 단위로 나타낸 것이다. 이런 표현 방식은 각 지역의 헥타르를 표준화하기 때문에 전 지구적인 비교가 가능하다. 토지의 실질 면적(헥타르 단위)은 생산성 요소(yield factor)와 등가 요소(equivalence factor)를 활용하여 토지 유형별 특성에 따라 이에 해당하는 글로벌 헥타르 값으로 변환된다(자세한 산출 방식은 상세기술보고서를 참조).

따라서 글로벌 헥타르는 토지의 생산성이 반영되도록 물리적 헥타르 수치를 재조정된 것이다. 예를 들어 같은 1헥타르의 면적이라도, 비옥한 농경지의 글로벌 헥타르 값이 일반 목초지의 글로벌 헥타르 값보다 높다. 이는 농경지가 일반적인 목초지에 비해 더 많은 생물학적 활동을 발생 및 재생시키는 점을 반영한 것이다. 다른 각도에서 보자면 목초지의 경우, 농경지와 동일한 양의 생태용량을 위해서는 더 많은 면적이 필요하다.

글로벌 헥타르를 사용함으로써, 우리는 소비를 전지구적 관점에서 비교·이해할 수 있다. 이는 미국에서 소비된 1톤의 밀과 한국에서 소비된 1톤의 밀이 동일한 생태발자국을 가진다는 것을 의미한다. 글로벌 헥타르 값은 고정된 것이 아니며, 전 세계 표면 생산량의 변화에 따라 해마다 달라질 수 있다.

생태용량 측정을 위해 글로벌 헥타르라는 단위를 사용하는 것이 복잡해보일 수도 있으나, 이는 국제 거래 시 각 국가에서 통용되는 통화를 표준통화로 변환하여 비교 사용하는 것과 같다.



CHAPTER 2:

지구의 현황

The State of the Planet

세계 생태용량과 생태발자국

인류의 수요를
충당하기 위해서는
1.6개분의 지구가
필요하다.



1970년대까지만 해도, 지구는 한 해 동안 인류가 소비하는 양보다 더 많은 양의 자연자원과 서비스를 생산할 수 있었다. 세계의 생태용량 총량은 농업 생산성 향상으로 1961년 이래로 소폭 증가하였으나, 인구 증가로 더 많은 사람들이 생태자원과 서비스를 공유할 수 밖에 없게 되었다. 즉, 1인당 생태용량은 줄어든 셈이다.

지난 반세기 동안, 인류는 지구가 재생할 수 있는 것보다 더 많은 양의 자원과 서비스를 사용하고 있다. 오른쪽 그래프와 같이 인류의 생태발자국은 지구의 생태수용력을 초과해 온 것이다. 전 세계 생태 과용은 자연자산의 소멸과 자원 제약(resource constraints)의 심화를 초래하면서, 경제적 위험마저 증가시키고 있다.

생태 과용이 초래하는 결과로는 수산자원 고갈, 산림 훼손, 생물다양성 감소 및 기후변화를 들 수 있다. WWF(세계자연기금)의 지구생명지수(Living Planet Index)에 따르면, 불과 40여 년 만에 야생 척추동물 개체 수가 평균 50% 이상 감소하였다. 바로 이런 맥락에서 세계자연기금(WWF)은 지구 자연환경의 훼손을 막고 모든 생명체가 자연과 조화롭게 사는 미래를 만들 수 있도록 생물다양성과 생태발자국 문제를 해결하는 데 노력을 집중하고 있다.

생태발자국 구성요소 중에서도 탄소가 가장 빠르게 증가하고 있는데, 1961년 대비 약 3배나 증가하였다. 인류의 탄소발자국을 줄이는 것이 과용을 줄이고 하나뿐인 지구의 생활방식(One Planet Living)을 달성하는 데에 있어 가장 필수적이다.

지구 생태용량 과용의 날 Earth Overshoot Day

OCT

2000

AUG

2016

지구 생태용량 과용의 날(Earth Overshoot Day)은 자연에 대한 인류의 수요가, 지구가 한 해 동안 재생할 수 있는 양을 초과하게 되는 날이다. 이러한 생태 적자는 인류가 비축된 생태자원을 소비하고 폐기물(주로 대기 중의 이산화탄소)을 축적함에 따라 발생한다. 지구 생태용량 과용의 날은 2000년에는 10월 초였으나 2016년에는 8월 8일로 앞당겨졌다.

범례
— 생태발자국
— 생태용량

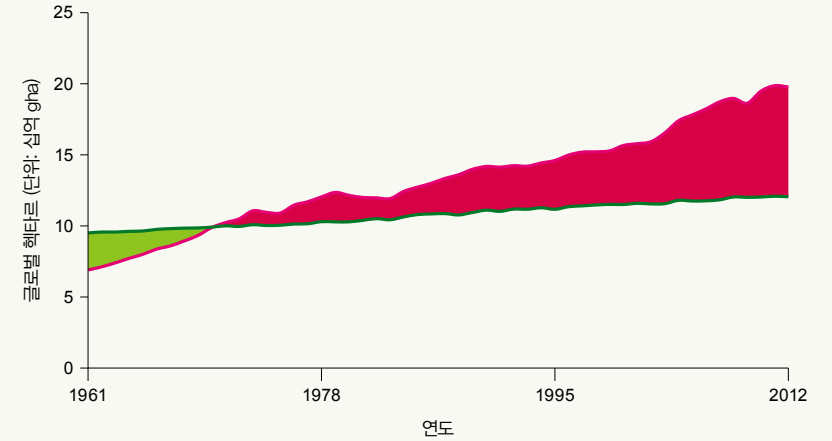


그림 1. 전 세계 생태용량과 생태발자국

범례
— 탄소
— 어장
— 농경지
— 시가지
— 산림
— 목초지

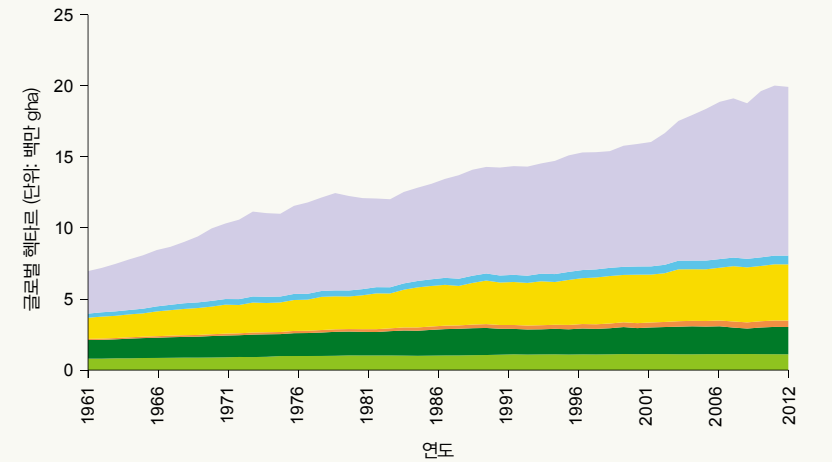
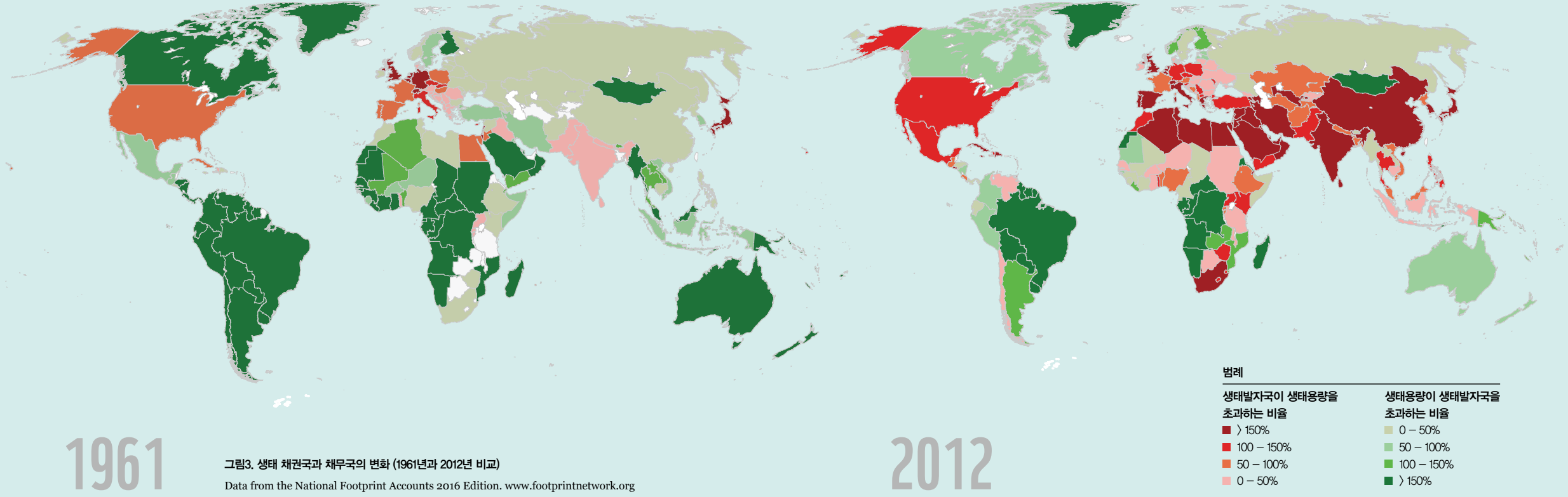


그림 2. 토지 유형별 전 세계 생태발자국



1961

그림3. 생태 채권국과 채무국의 변화 (1961년과 2012년 비교)
Data from the National Footprint Accounts 2016 Edition. www.footprintnetwork.org

2012

생태 채권국과 채무국

위의 지도에서 볼 수 있듯이, 주요 추세는 분명하다. 바로 생태용량 적자에 빠지는 국가들의 수가 증가하고 있다는 점이다. 1961년에는 자국의 수요보다 더 큰 생태용량을 지닌 국가에 사는 주민의 수가 31억 명 중 13억 명(43%)에 달했다. 그러나 가장 최근의 생태용량 데이터인 2012년 통계에 따르면, 세계 71억 인구 중 61억 명(86%)이 자국민의 수요가 자국 생태계의 공급량을 초과하는 국가에 살고 있다.

86%
전 세계 인구의
86%가 순 수요량이
자국 생태계의
순 공급량을
초과하는 국가에
살고 있다.



한국의 경우를 살펴보자면 1961년에는 국내 생태계의 공급량 내에서 생태 자원 및 서비스를 소비하였다. 그러나 1960년 후반부터 한국의 생태 자원 및 서비스 수요는 자국 생태계가 공급할 수 있는 생태용량을 초과하여, 현재까지 생태 적자의 상황에 처해있다.

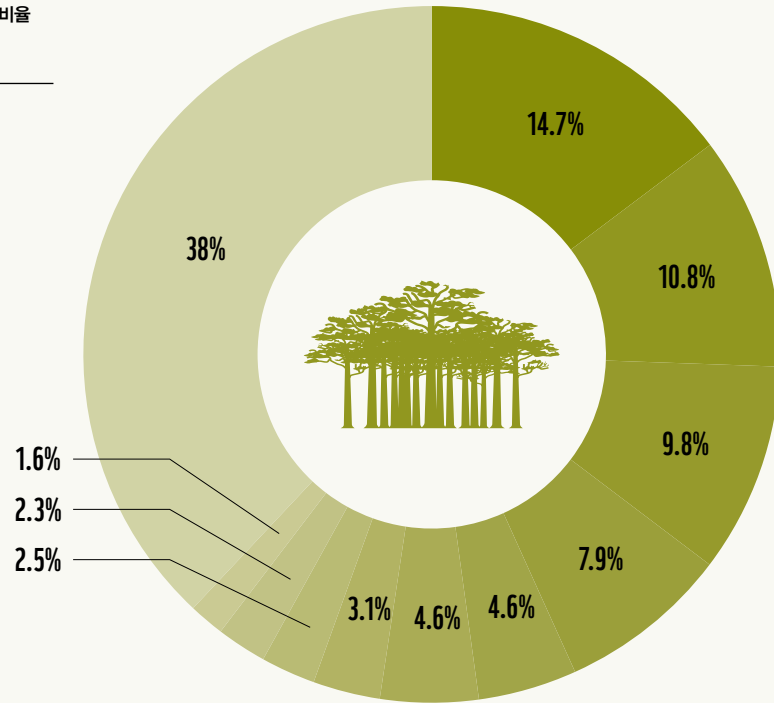
세계화로, 각국은 이산화탄소 배출권을 비롯한 여러 추가 자원과 생태계 서비스를 외부에서 조달할 수 있는 한 생태수용력 적자 상태를 유지하며 국가를 운영해 갈 수 있다. 그러나 순 수입국이 되는 것이 모든 나라에 열려 있는 대안이 아니라는 점은 분명하다. 수입국이 있다면 수출국도 존재해야 하기 때문이다. 세계 생태용량 과잉의 시대인 오늘날에는 제한된 자원을 확보하기 위한 경쟁이 심화되고 있다. 이에 따라, 경쟁에 나설 경제적, 정치적 국력을 갖추지 못한 생태 채무국들은 현재 위험에 처하게 되었다.

생태용량 최대 보유국들과 생태발자국

그림 4. 국가별 전 세계 생태용량 비율

범례

- 브라질
- 중국
- 미국
- 러시아
- 인도
- 캐나다
- 오스트레일리아
- 인도네시아
- 아르헨티나
- 콩고민주공화국
- 그 외 국가



62%
전 세계 생태용량
중 62%가
단 10개국에
편중되어 있다.

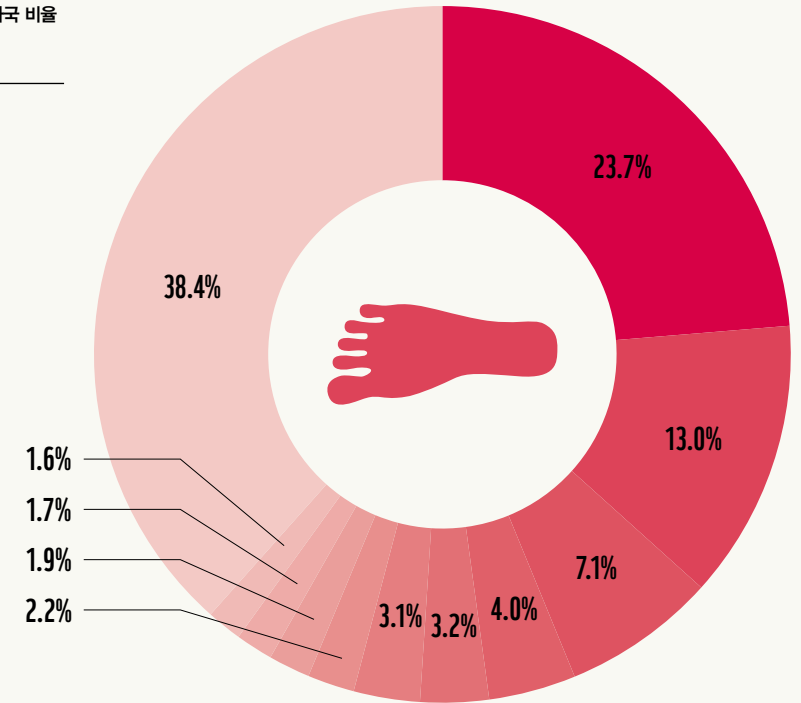


전 세계 생태용량 중 62% 이상이 단 10개국에 밀집되어 있다. 이들 국가의 생태용량은 대부분 산림에 집중되어 있다. 숲은 해당 지역뿐 아니라 전 지구적인 차원에서 생태 서비스를 제공하기 때문에 특히 중요하다. 숲은 매우 다양한 생물종에게 보금자리를 제공할 뿐만 아니라 탄소를 저장하고 흡수함으로써 기후를 안정시킨다. 마찬가지로, 바다는 이산화탄소를 포집하는데 도움을 주고 다양한 해양 생물에게 보금자리를 제공한다. 어장(담수 어장과 해양 어장)은 국가 총 생태용량에서 차지하는 비중은 더 작지만 중요한 식량 공급원이 될 수 있다.

그림 5. 국가별 전 세계 생태발자국 비율

범례

- 중국
- 미국
- 인도
- 러시아
- 일본
- 브라질
- 독일
- 인도네시아
- 멕시코
- 프랑스
- 그 외 국가



수요 측면에서는, 상위 5개국의 생태발자국을 합친 양이 전 세계 총량의 51%이다. 한국은 세계에서 14번째로 큰 생태발자국을 남기고 있는 반면, 생태용량은 세계 58위에 불과하다.

세계 분포

아시아 태평양 지역의 자원 수요가 특히 더 빠르게 팽창했다.



범례

- 북아메리카
- 유럽연합
- 그 외 유럽
- 중동/중앙아시아
- 남아메리카
- 아시아 태평양
- 아프리카

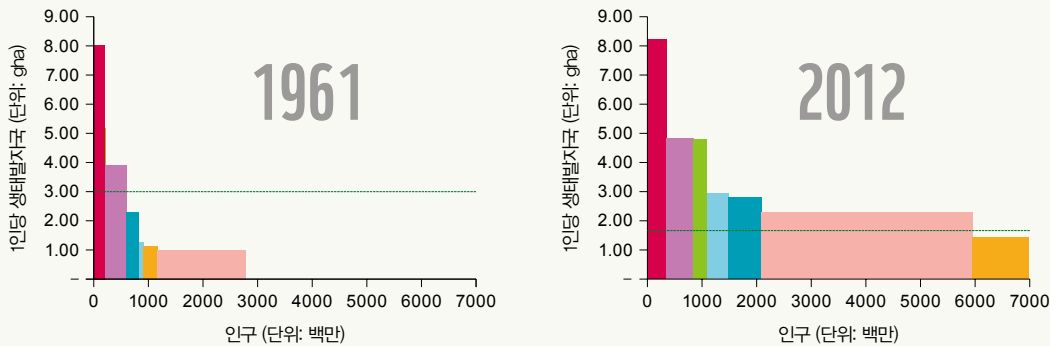


그림 6. 지역별 인당 생태발자국의 변화(1961년과 2012년 비교)

두 그래프는 1961년과 2012년의 세계 지역별 인당 생태발자국을 나타낸다. 각 막대 내부 영역은 각 지역의 총 생태발자국을 나타내며, 녹색 점선은 세계의 1인당 생태용량이 1961년에는 3 gha였고 2012년에는 1.7 gha였음을 나타낸다. '그 외 유럽'의 경우 1961년 인구는 11백만이고 1인당 생태발자국은 5.2 gha였다.

이웃 국가들의 추세



아시아 태평양 지역에는 세계 인구의 55%가 살고 있으며, 전 세계 생태발자국의 45%를 차지한다. 이 지역의 1인당 생태발자국 지수는 2.3 gha이다. 한국은 5.7 gha로, 이는 이 지역에서 오스트레일리아, 싱가포르, 몽골 다음으로 4번째로 높은 수치다. 일본은 6번째, 중국은 12번째이며 한국, 중국, 일본 모두 생태적 적자를 겪고 있다.

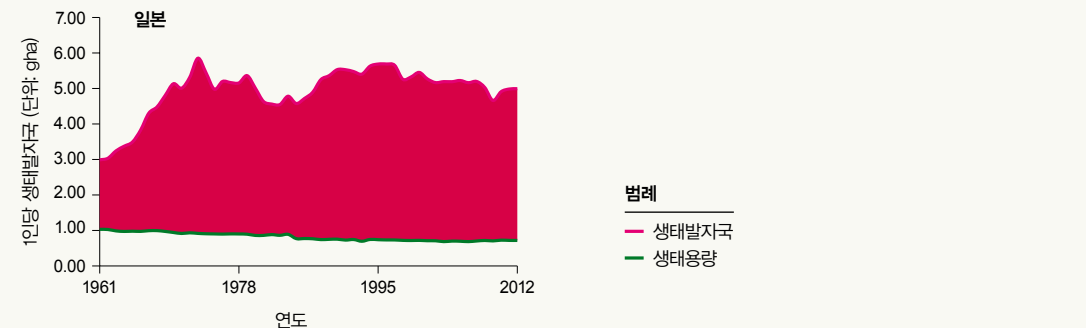
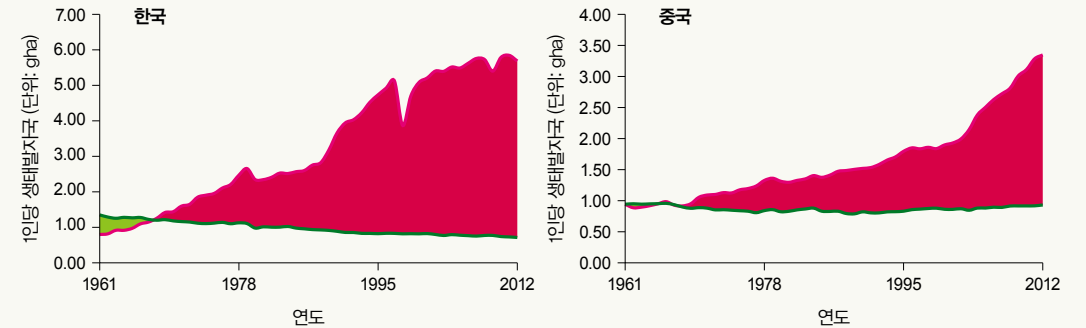


그림 7. 한국, 중국, 일본의 생태용량과 생태발자국

한국, 중국, 일본의 1인당 생태용량과 1인당 생태발자국을 1961년부터 2012년까지 조사하였다. (주: 각 그래프의 세로축 축척이 상이함)

CHAPTER 3:

지속가능한 발전으로 가는 길

The Path to Sustainable Development

인간개발지수 Human Development Index: HDI와 생태용량

전 세계 인구가
지구의 생태용량
범위 안에서
양질의 삶을
누리는 것은
가능한 일이다.



전 세계 사람들이 지구의 생태용량 범위 안에서 높은 생활수준을 누리도록 하는 데 있어 한국이 앞장서도록 돕는 일이 세계자연기금 한국본부(WWF-Korea)의 비전이다. 이 비전과 같은 맥락에서 유엔 인간개발지수(HDI)와 생태발자국을 결합한 프레임워크를 살펴봄으로써, 각국이 우리의 비전을 향해 얼마나 다가가고 있는지에 대한 거시적 차원의 비교 평가를 할 수 있다. 인간개발지수(HDI)는 한 나라 국민들의 기대수명, 교육 및 소득 등을 바탕으로 추산된다. 인간개발지수는 0과 1 사이의 숫자로 표시되며, 유엔개발계획(United Nations Development Programme: UNDP)에서는 0.7을 상위 수준의 개발을 나타내는 최소값(0.8이상은 최상위 개발)으로 정하고 있다.

현재, 지구에는 생물학적 생산성을 지닌 표면적이 1인당 1.7gha에 불과하다. 지금보다 더 많은 인구가 번영하고 야생 동식물이 살아갈 공간을 마련하기 위해서는 전 세계적으로 1인당 평균 생태발자국을 이보다 훨씬 낮은 수치로 떨어뜨려야 한다.

이러한 프레임워크에 따르면, 도미니카 공화국, 조지아, 스리랑카, 이렇게 단 3개국만이 '전 지구적 지속가능한 발전의 실현 영역'에 해당하는 두 가지 기준을 충족하고 있다. 두 가지 기준이란, 1인당 생태발자국 지수가 세계 1인당 생태용량인 1.7 gha보다 낮으며, 인간개발지수가 최소 0.7이 되는 것이다.

한국의 엄청난 경제 성장을 반영하듯, 한국의 인간개발지수(HDI)는 1980년 (상위 수준 기준점인 0.7보다 낮은) 0.62에서 2012년 0.89로 대폭 상승하여 세계 17위로 자리매김하였다. 그러나 생태발자국도 이와 비슷한 양상으로 증가하였다. 한국의 1인당 생태발자국 순위는 세계 20위를 기록했으며 이는 세계 평균 생태용량 지수인 1.7 gha의 3배를 넘는다. 양질의 삶을 위한 인간개발지수 목표는 이미 달성하였으니, 이제 남은 과제는 생태발자국을 줄여 '전 지구적 지속가능한 발전의 실현 영역'으로 진입하는 것이다.

한국의 1인당 생태발자국은 5.7 gha이다. 인간개발 측면에서 최상위 수준을 유지하면서도 이제는 '전 지구적 지속가능한 발전 실현 영역'에 도달할 수 있도록 생태발자국을 감축할 때이다.

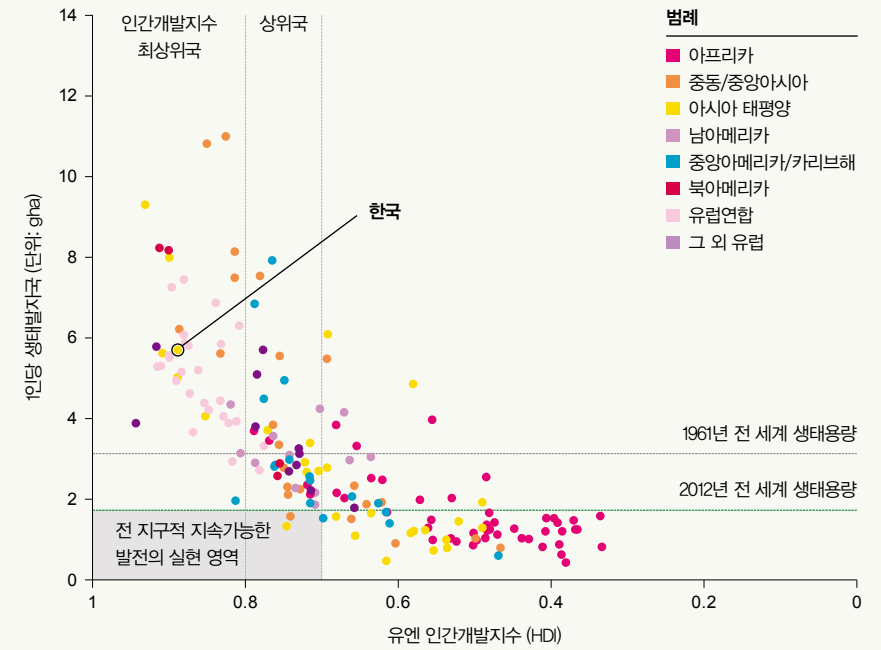


그림 8. 유엔 인간개발지수(HDI)와 생태발자국

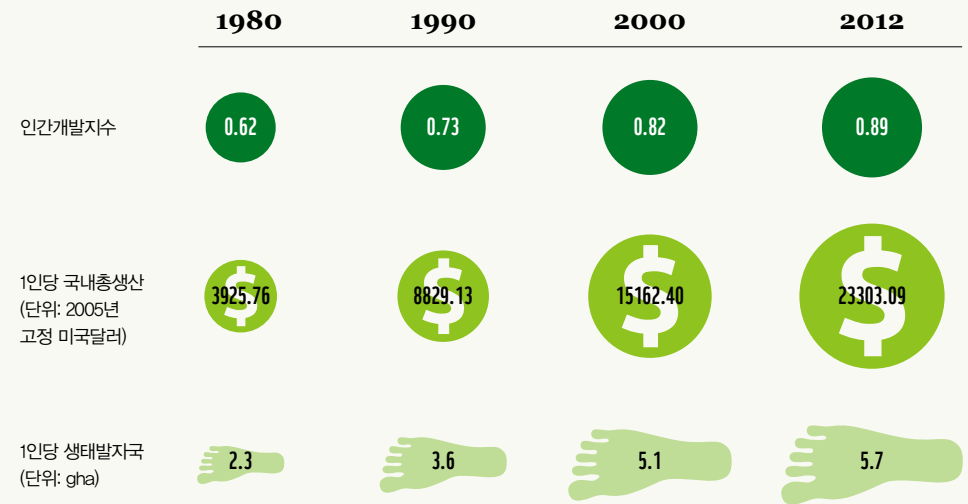


그림 9. 한국의 인간개발지수(HDI), 1인당 국내총생산, 1인당 생태발자국 연도별 한국의 유엔 인간개발지수와 1인당 국내총생산(2005년 고정 미국달러), 1인당 생태발자국(1980~2012)이다. 인간개발지수 자료는 2015년 UN Human Development Report에서 참고하였다.

국내총생산 GDP와 생태발자국: 자연자원 내에서 번영하기

생태발자국은 경제 불황이나 재앙이 아닌 계획에 의해 감소하여야 할 것이다.

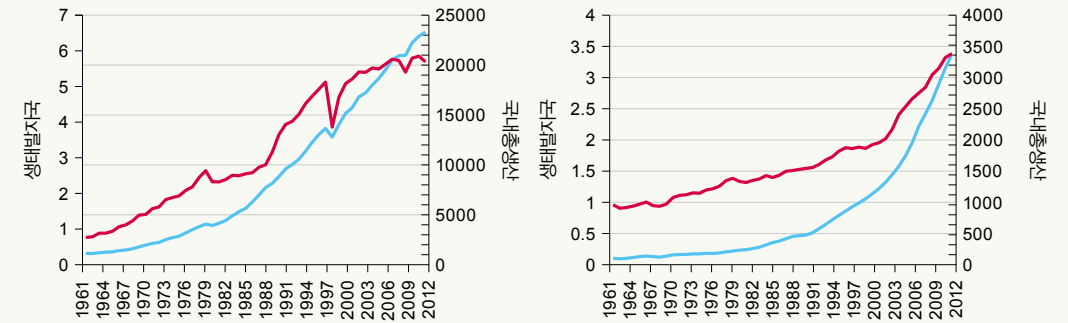


1970년대 초, 사람들은 생태자산의 훼손이 경제성장에 해가 될 수 있음을 인식하기 시작했다. 특히 MIT 연구진이 작성하고 로마클럽이 발행한 “성장의 한계”라는 책을 통해 널리 알려졌는데 책에는 “지금 같은 추세로 산업화와 오염, 자원 악탈이 계속된다면 지구는 앞으로 100년 안에 성장의 한계에 도달하게 될 것”이라는 내용이 담겨있다.

“성장의 한계”의 시나리오와 같이 경제성장은 소비 증가와 맞물려 이루어졌고 환경에 큰 영향을 미쳤다. 이 상관관계는 한국, 중국, 미국 등 많은 국가의 국내총생산(GDP)과 생태발자국 비교 추세에서 확인할 수 있다. 특히 미국의 경우 2000년대 후반 전 세계 경기 침체로 인한 영향도 명확히 나타난다. 앞으로 생태발자국이 줄어든다면 이는 경제 불황이 아닌 계획에 기반한 감소여야 할 것이다.

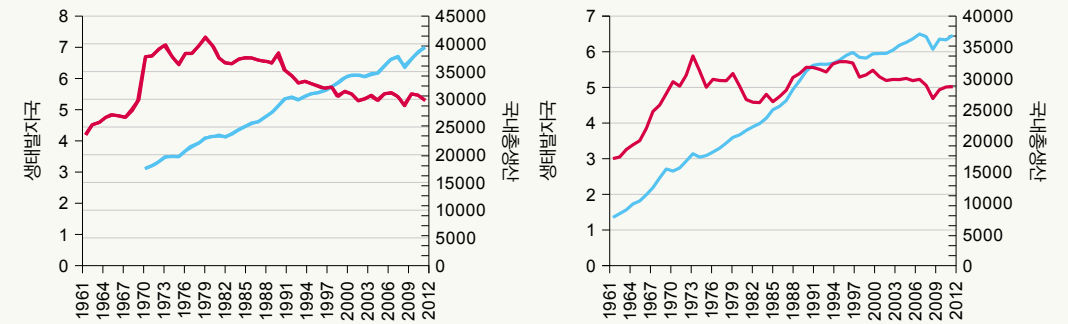
몇몇 국가를 통해 생태발자국을 더 키우지 않으면서도 자국의 경제성장을 지속하는 것이 가능하다는 것을 확인할 수 있다. 다만 이들 국가는 독일, 일본, 네덜란드 등 모두 이미 생태발자국이 큰 국가들이며 생태발자국과 국내총생산이 ‘탈동조화(decoupled)’되었다고 말하기는 아직 이르다. 생태발자국이 낮은 국가의 경우, 삶의 질이 직접 이용하는 자원의 양(부족한 식량이나 부실한 주택 등에 필요한 자원)에 따라 결정되는 부분이 크기 때문에 ‘탈동조화’하는 것이 현실적으로 더욱 어렵다. 그렇지만 최근 2년째 전 세계 에너지 관련 이산화탄소 배출량이 증가하지 않았다는 국제에너지기구(International Energy Agency) 발표와 200여 개 국가가 1.5~2℃ 이내로 온도 상승을 제한하는 파리협정에 서명했다는 점은 분명 희망적이다.

물론 이 목표를 달성하기 위해서는 매우 조속한 조치가 필요하며, 온실가스를 감축하는 것뿐만 아니라, 자연에 대한 인류의 영향을 줄이며 인류가 번영할 방안을 찾도록 포괄적인 프레임워크를 적용해야 할 것이다.



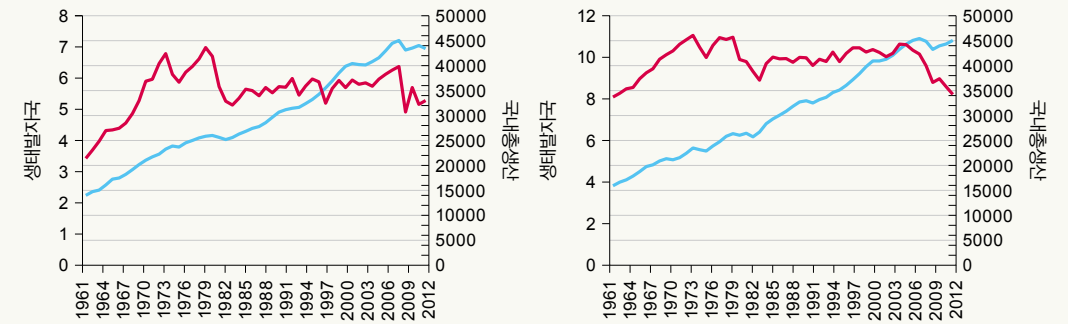
한국

중국



독일

일본



네덜란드

미국

범례
 — 1인당 국내총생산 (파란 선)
 — 1인당 생태발자국 (빨간 선)

그림 10. 1인당 생태발자국 대비 1인당 국내총생산
 빨간 선은 1인당 생태발자국(단위: gha)을 나타내며 파란 선은 1인당 국내총생산(단위: 2005년 고정 미국달러)을 나타낸다. (주: 각 그래프의 세로축 축척이 상이함)

CHAPTER 4:

한국의 현황

The State of Korea

1961년 이래 한국의 생태용량과 생태발자국

5배
생태계가 재생할 수 있는 공급량과 수요의 불일치가 급속도로 증가하면서 불과 50여 년 만에 한국의 생태 적자 규모는 약 5배나 증가하였다.

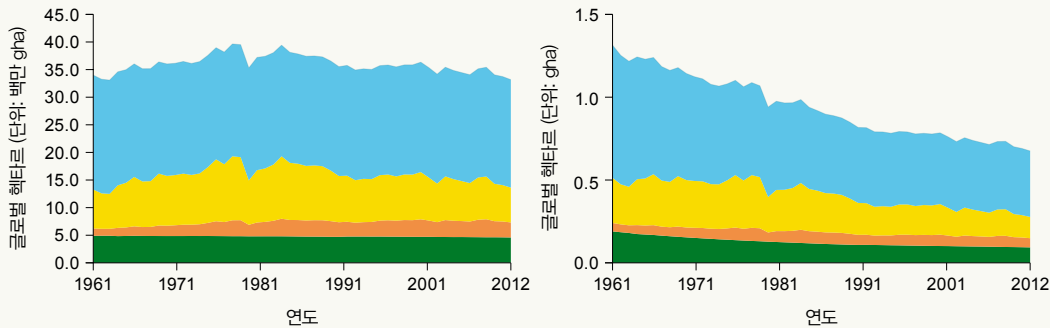


1961년에 한국은 생태 예비분(ecological reserve)이 그다지 많지 않았다. 한국의 해안선은 총 14,963 킬로미터(국립해양조사원, 2014)로, 수산물(어류 및 해산물)의 연간 어획에 필요한 해양 및 내륙 수역(어장)이 한국의 총 생태용량에서 가장 큰 부분을 차지하는 것은 그다지 놀라운 일이 아니다. 이는 어장이 주요 생태자산이며 한국인의 식생활에서 어류가 차지하는 중요성까지 고려한다면 어장이라는 생태 자산은 신중히 관리되어야 한다. 건강한 바다 및 어업은 우리 삶과 식량 공급 및 생계에 필수적이기 때문에, WWF(세계자연기금)는 지속가능한 어업이 한국 사회에 정착되도록 방안을 찾고 있다.

한국의 인구는 1961년부터 2012년(최신 생태발자국 자료가 가능한 해) 사이 세계 평균보다 낮은 속도로 증가했다. 그러나 1인당 생태용량은 1961년 1.3 gha에서 2012년에는 0.7 gha로 감소했다. 반면 1인당 생태발자국은 1961년 0.8 gha에서 2012년 5.7 gha로 무려 7배 이상 증가했다.

이제 한국인은 1인당 평균 생태용량의 8배가 넘는 생태발자국을 각자 남기고 있다. 불과 50여 년 만에, 생태계가 재생할 수 있는 공급량과 수요의 간극이 급속도로 증가하면서 한국의 생태 적자 규모는 거의 5배나 증가하였다.

1980년에는 악천후로 인하여 한국의 농산물 생산량이 예년에 비해 감소하였다. 특히, 쌀 생산량이 크게 감소하면서 농경지 생태용량이 크게 감소하게 되었다(UNDA, 2015).



범례
■ 어장
■ 농경지
■ 시가지
■ 산림

그림 11. 한국의 총 생태용량(좌)과 1인당 생태용량(우)

한국에서 1인당 생태발자국이 증가하고 있으며, 이 중에서 가장 큰 비율을 차지하는 것은 바로 탄소발자국이다. 이런 현상은 전 세계적인 추세이다. 농경지발자국과 어장발자국이 그 뒤를 이어 2위와 3위를 차지하고 있지만, 탄소발자국에 비하면 훨씬 낮은 비율을 차지한다.

1997년에는 또한 금융위기를 겪었다. 많은 대기업들이 파산하고, 불량 채권이 늘어났으며 주식 가격이 폭락했다(IMF, 1997). 경제 악화로 인해 한국의 생태발자국은 눈에 띄게 감소하였다. 그 이후 한국 경제는 회복되어 생태발자국이 다시 증가추세에 있다. 앞으로 생태발자국 지수가 더 줄어든다면, 재난이나 경제 불황에 의한 우연하고 부수적인 결과가 아니라 계획되고 의도된 결과여야 한다.

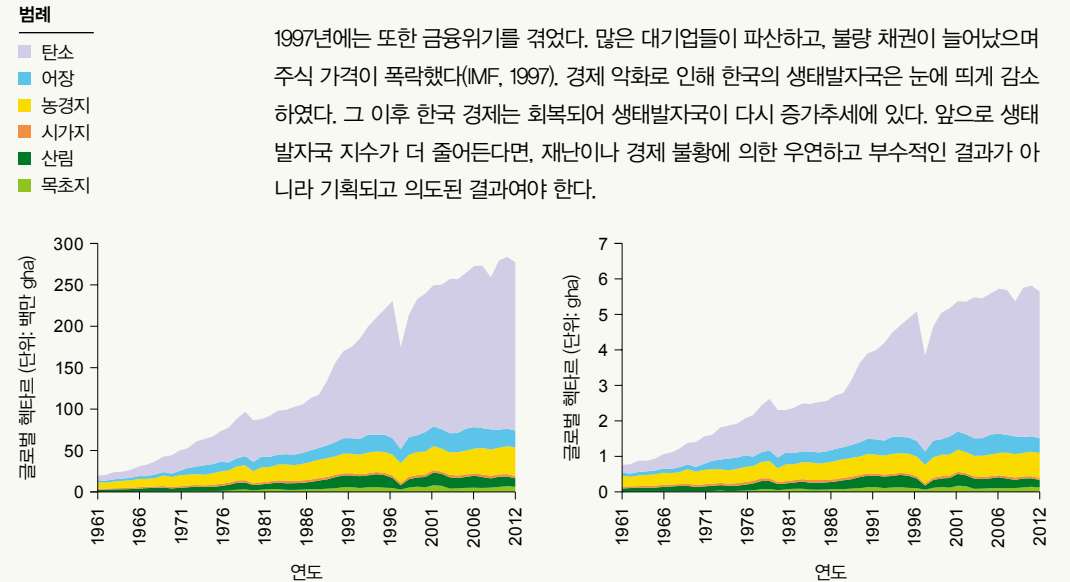


그림 12. 한국의 총 생태발자국(좌)과 1인당 생태발자국(우)

지구 상 인류 모두가 오늘날의 한국인처럼 살아가려면 몇 개의 지구가 필요할까?

한국은 저소득 국가에서 고소득 국가로 급속히 변모하면서 세계 13위 경제대국(World Bank, 2016b)으로 성장하였다. 따라서 자원제약 상황에 노출될 위험이 증가하고 있음을 간과해서는 안 된다. 만약 지구 상 인류 모두가 오늘날의 한국인처럼 살아가려면 3.3개의 지구가 필요하다. 그렇다면 다른 국가의 경우는 어떠할까?

	한국	3.3	
	중국	2	
	일본	2.9	
	사우디아라비아	3.2	
	싱가포르	4.6	
	캐나다	4.7	
	미국	4.8	
	오스트레일리아	5.4	
	카타르	6.2	

가장 큰 부분, 탄소발자국

73%
한국의
생태발자국 중
탄소발자국이
차지하는 비중은
73%나 된다.



오늘날, 탄소발자국이라는 용어는 인간의 활동이나 인간이 운영하는 기관에 의해 배출되는 탄소의 양을 약칭하는 데 자주 사용된다. 탄소발자국은 생태발자국에서 탄소가 차지하는 부분을 나타낸 것으로, 화석연료 사용에 의해 배출된 이산화탄소의 양을 이를 흡수하는 데 필요한 토지의 면적으로 환산한 것이다. 탄소발자국은 화석연료 사용이 지구에 가하는 부담이 어느 정도인지 알려 주며, 그 외에도 다양한 이점을 제공한다.

생태발자국을 통해 탄소 배출이 인간의 다른 수요(예컨대, 식량 공급원에 가하는 부담, 재화를 생산하는 데 필요한 재생가능한 자원의 양, 도시와 도로 건설을 위해 아스팔트로 덮는 생산력을 지닌 토지의 양)에 비하여 어떻게 다른지 또한 어떻게 이런 수요들과 상호작용하는지 알 수 있다. 생태발자국은 기후변화와 같은 문제를 종합적으로 분석하는 데 유용하다. 전 세계가 파리협정 체결로 지구 평균 온도 상승을 1.5 내지 2°C 이내로 제한하여 탄소발자국을 제로로 줄여나가는 방향성에 합의한 이 시점에 생태발자국 프레임워크를 통해, 문제를 종합적으로 접근함으로써 탄소로 인한 자연에 대한 인류의 부담이 다른 측면의 자연으로 전가하지 않도록 하는 것이 필요하다.

한국의 경우, 탄소발자국은 전체 생태발자국의 73%를 차지하는데, 이는 세계 평균치인 60%를 크게 상회하는 것이다. 1961년에는 탄소발자국이 전체 생태발자국의 29%에 해당했다.

한국은 또한 세계에서 8번째로 탄소발자국이 큰 국가로서, 세계 총량의 1.7%를 배출하고 있다. 이에 반해, 한국의 인구는 전 세계 인구의 0.7%에 불과하다.

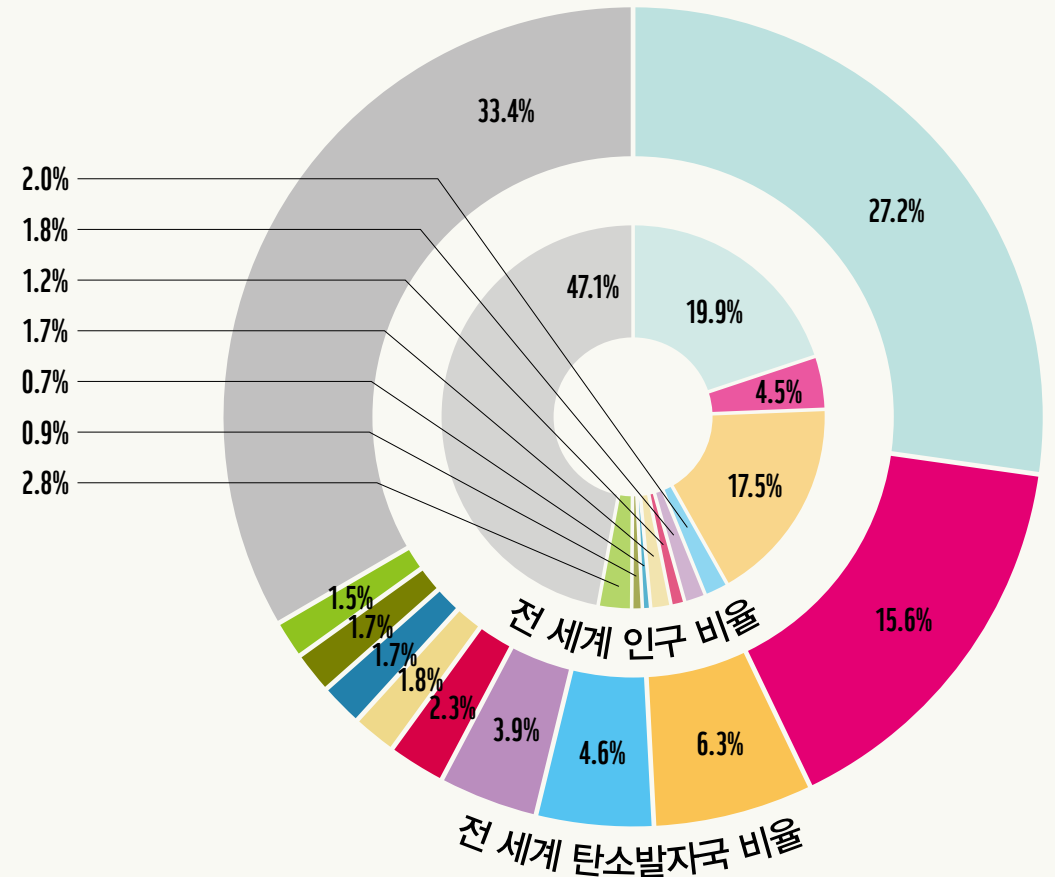


그림 13. 국가별 탄소발자국과 인구 비율
바깥쪽 원은 전 세계 탄소발자국에서 각 국가가 차지하는 비율을 나타내며, 안쪽 원은 각 국가가 세계 인구에서 차지하는 비율을 나타낸다.

- 범례
- 중국
 - 미국
 - 인도
 - 러시아
 - 일본
 - 독일
 - 멕시코
 - 한국
 - 영국
 - 브라질
 - 그 외 국가

기후변화 영향

생태발자국을 통해서 기후변화 완화 문제에 더욱 종합적으로 대처할 수 있고 각 요소가 식량과 자원 안보에 미치는 영향까지 알 수 있다.

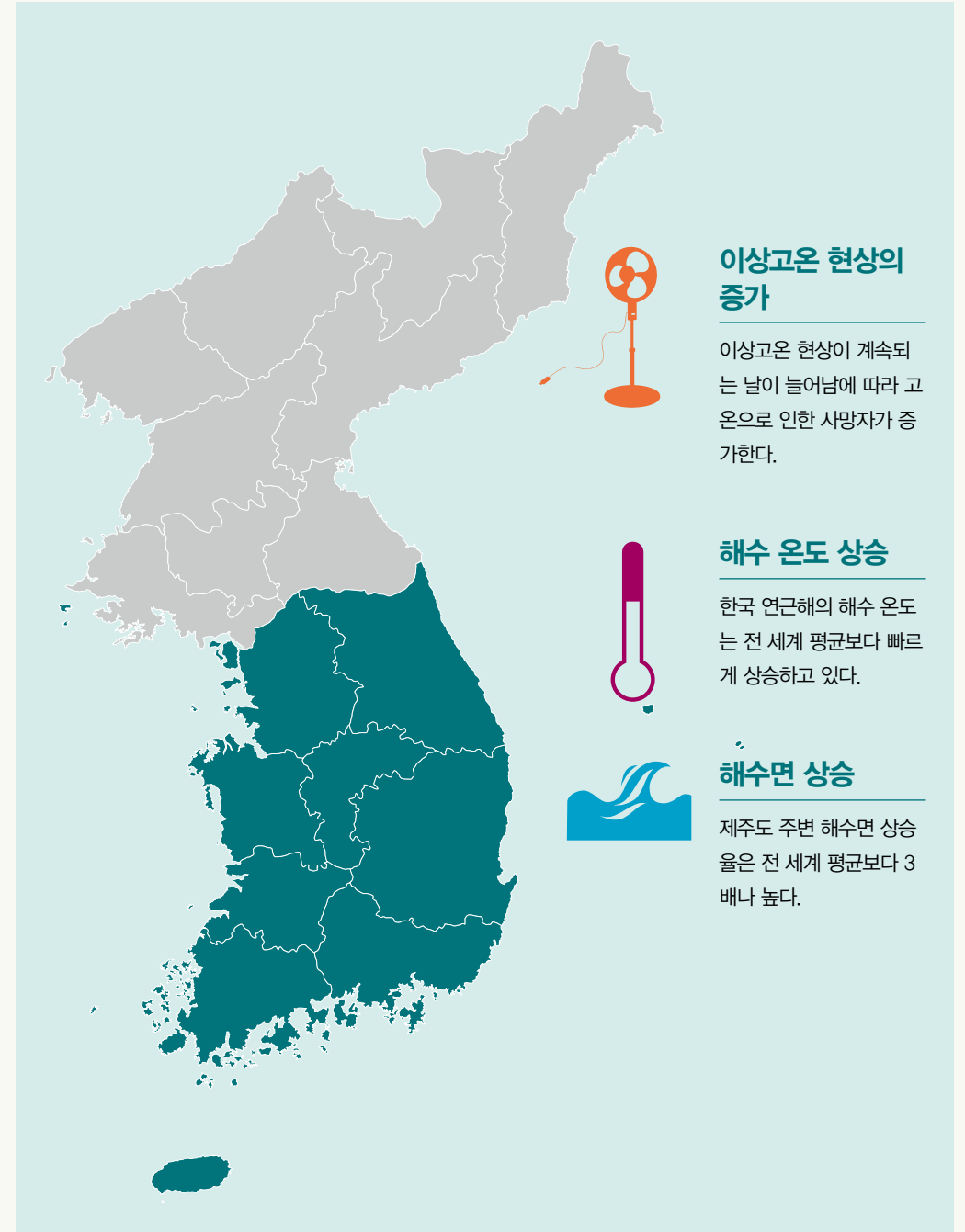


기후변화는 점증하는 환경적 제약을 가중시키는 한편, 인류의 생태자산을 더 큰 위험에 빠트리고 있다. 한국에서 기후변화의 가장 현저한 영향으로는 해수면 상승을 들 수 있다. 환경부와 국립환경과학원(2014)에 따르면, 한반도 주변의 해수면 상승율은 전 세계 평균치 대비 1.3~2배 정도 높으며, 제주도의 경우에는 3배나 높은 것으로 나타났다. 이러한 여파로 해안가에 범람과 침식이 발생하고 있다. 해안 도시 거주민이 인구의 27.1%(해양수산부, 2015)를 차지하는 상황에서, 한국인 ¼ 이상뿐 아니라 해당 지역의 산업, 기반시설, 생태계까지도 해수면 상승 위험에 노출되어 있음을 의미한다.

해수면 상승뿐 아니라 연근해의 해수 온도 상승도 세계 평균보다 빠르게 진행되고 있다. 해수 온도 상승은 바다 상층과 하층의 온도차로 성층현상(stratification)을 일으키고 해양 생물의 순환 패턴을 교란시킨다(환경부, 국립환경과학원, 2014). 게다가, 해수 온도 상승은 탈산소화 및 산성화와 관련이 있으며, 이는 한국인의 식탁에 오르는 어류를 포함한 생태용량에 영향을 미친다.

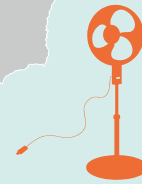
더불어 지표 온도도 상승하고 있다. 1954년부터 1999년 사이, 한국의 평균 기온은 10년마다 0.23 °C씩 올랐으나 2001년부터 2010년 사이에는 매년 약 0.5°C 가량 상승했다(기상청, 2014). 이러한 온도 상승은 농작물의 작황과 생태계뿐만 아니라 국민건강에도 영향을 미칠 수 있다. 2015년에는 무더위가 길어지면서, 1천 명이 넘는 사람들이 열 관련 질환을 앓았으며 11명이 사망했다(기상청, 2015). 게다가, 2015년에만 250만 마리가 넘는 가금류와 5천여 마리의 돼지를 무더위로 폐사했다(기상청, 2015).

위와 같은 사례는 한국에서 발생하고 있는 기후변화 영향 중 일부이다. 생태발자국 프레임워크는 생태용량 측면에서는 포집량을 추산하고 수요 측면에서는 배출량을 추산함으로써, 순 배출량을 평가하는 종합적인 방법을 제공한다. 생태발자국 프레임워크는 탄소 포집뿐만 아니라 식량 및 목재 수요를 충족시키는 데 필요한 토지를 둘러싼 경쟁적 수요에 관하여 세부정보를 제공하여 탄소발자국보다 더 포괄적인 그림을 제시한다. 이렇듯 종합적인 분석이 가능하기에 생태발자국을 통해서 기후변화와 온실가스 배출량을 더욱 포괄적으로 다룰 수 있고 각 요소가 식량과 자원 안보에 미치는 영향까지 알 수 있다.



이상고온 현상의 증가

이상고온 현상이 계속되는 날이 늘어남에 따라 고온으로 인한 사망자가 증가한다.



해수 온도 상승

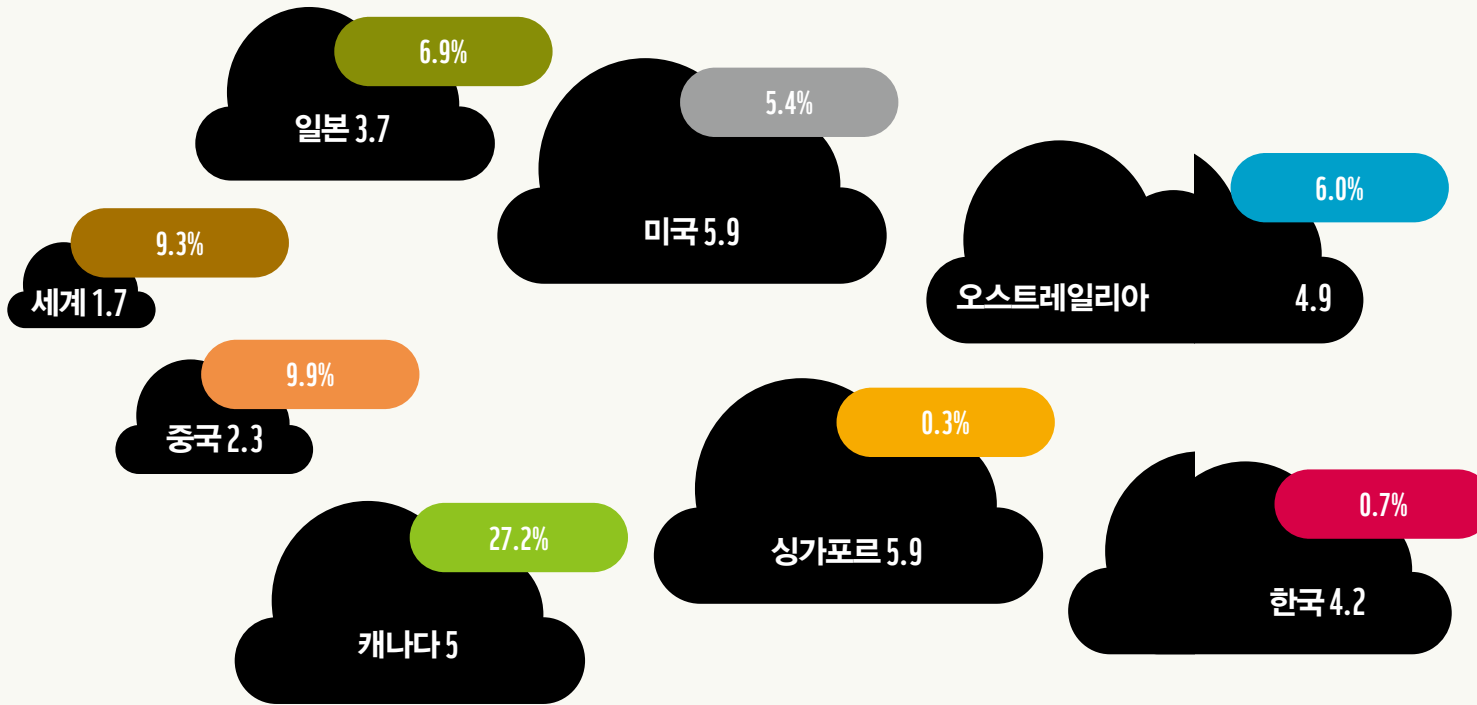
한국 연근해의 해수 온도는 전 세계 평균보다 빠르게 상승하고 있다.



해수면 상승

제주도 주변 해수면 상승율은 전 세계 평균보다 3배나 높다.





☁ 탄소발자국 (1인당 gha)

% 재생에너지 비율 % (재생에너지를 통한 1차 에너지 소비 비율, 2014)

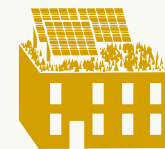
화석연료 사용을 중단할 때

한국은 기후변화 이슈를 국가적 의제로 다루며 저탄소 녹색성장 전략을 국제사회에 제시했다는 점에서 좋은 예로 볼 수 있다. 아울러 온실가스 배출권거래제를 전국 단위에서 시행하는 세계에서 몇 안 되는 국가 중 하나라는 점도 매우 고무적이다(온실가스종합정보센터). 배출권거래제는 한국이 온실가스 배출량을 감축해나가는 데 유용한 제도로 활용될 수 있다.

2015년 파리 유엔기후변화협약 당사국총회에서, 세계 195개 당사국은 지구 온도 상승폭을 최대 섭씨 2도로 제한하기로 합의하고, 동시에 상승폭을 더 낮추어 섭씨 1.5도로 내리기 위해 노력하기로 했다. 이 협정을 통해, 세계는 화석연료 없는 미래로 향하는 새 이정표를 세웠는데, 이 목표에 도달하려면 순 탄소 배출량을 줄이고 적어도 2050년까지는 탄소발자국을 영(zero)으로 만들어야 한다.

“자원빈국이지만 에너지 기술을 갖춘 한국에 신기후체제는 새로운 성장기회가 될 것입니다. 산업계는 장기적인 관점에서 재생에너지로의 전환을 단순한 비용이 아니라 기회로 볼 필요가 있습니다.”

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 의장 이회성



역사적인 파리 기후변화협약 총회에서, 한국은 온실가스 배출량을 모든 경제 부문(에너지, 산업 프로세스, 제품 사용, 농업, 폐기물 처리 등)에서 2030년까지 배출전망치(business as usual: BAU) 대비 37% 가량 줄이기로 약속했다. 파리협정에 앞서 2014년 제4차 신·재생에너지 기본계획에 따르면 한국은 2035년까지 1차에너지 중 신·재생에너지 비중을 11%로 높이는 계획을 세웠다.

재생에너지로의 전환이 한국이 온실가스 감축 목표를 달성하고 생태발자국을 줄일 수 있는 매우 강력한 방법이라고 할 수 있다. 그러나 산업화 국가인 한국은 아직 갈 길이 멀다. 2014년 1차에너지 소비 기준 재생에너지 비중이 1% 미만이었으며, 당해 전력 원별 발전량 중에서 석탄이 39%, 원자력이 30%, 천연가스가 21%를 차지했다(산업통상자원부, 2015). 더욱이, JP 모건, 뱅크 오브 아메리카, 씨티 그룹, 모건 스탠리, 웰스파고 같은 회사들은 최근 석탄 관련 사업에 대한 지원을 중단하거나 줄이겠다고 약속하는(Bloomberg, 2015) 등 이러한 정책에 반대하는 모멘텀이 커져감에도 불구하고, 한국은 2022년까지 추가로 20기의 석탄화력발전소를 건설할 예정이며 발전설비 투자비로 약 18조원이 전망된다(산업통상자원부, 2015).

한국은 혁신적인 정보통신 기술 개발로 이미 우리 생활에 큰 영향을 미친바 있다. 현재 우리가 직면한 도전에 대응할 수 있도록 적절한 인센티브가 마련된다면 한국은 이 같은 역량을 발휘하여, 지속가능한 에너지로의 새로운 혁신을 이끌어 갈 수 있을 것이다.

생태적 적자에 처한, 한국의 무역 상대국

한국이 처한 잠재 위험을 이해하려면 주요 무역 상대국의 생태발자국과 생태용량 동향을 꾸준히 살펴야 한다.



세계 각 지역은 저마다 다른 자연자원을 보유하고 있으며, 각기 다른 속도로 자원을 소비하고 있다. 그래서 지구촌 세계는 무역을 통해서 자국의 자원 수요를 충당한다. 한국 또한 세계 전역에서 자원을 수입하고, 또 세계 여러 지역에 자원을 수출한다.

한국은 일부 필요한 재화를 수입에 의존하기 때문에, 한국이 처한 잠재 위험을 이해하려면 한국뿐만 아니라 주요 무역 상대국인 중국, 미국, 일본, 오스트레일리아, 러시아, 캐나다의 생태발자국과 생태용량 동향을 꾸준히 살펴야 한다.

범례

총 생태발자국과 총 생태용량 총량
(단위: 십억 gha)

- 총 생태발자국
- 총 생태용량
- 생태 예비분
- 생태 부족분

한국의 직수입

(gha로 산출한 총 수입 비율)

- 1~5%
- 5~10%
- 10~30%

한국의 직수출

(gha로 산출한 총 수출 비율)

- 1~5%
- 5~10%
- 10~20%

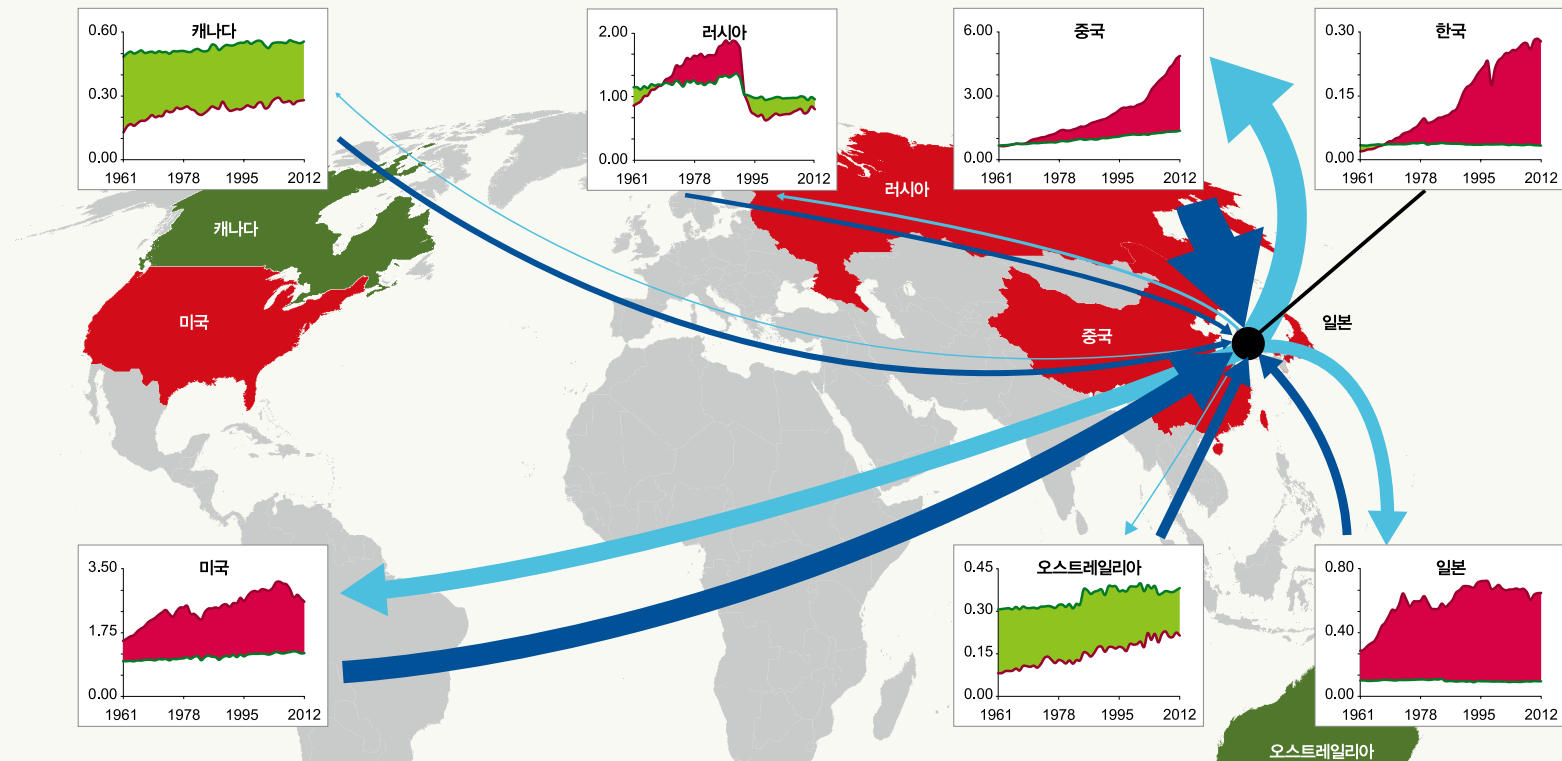


그림 14. 한국 무역 상대국의 총 생태용량과 총 생태발자국

한국의 주요 무역 상대국은 중국, 미국, 일본, 오스트레일리아, 러시아, 캐나다 등이다. 한국은 무역에 의존도가 높기 때문에 한국의 잠재적인 위험을 이해하려면 주요 무역 상대국의 생태용량과 생태발자국의 동향을 살펴야 한다. (주: 각 그래프의 세로 축 축척이 상이함)

이들 국가 중 중국, 미국, 일본은 자국 생태계가 재생할 수 있는 것보다 더 많은 자원 수요를 지니고 있기 때문에, 만약 수입 비용이 상승한다면 한국 경제에 위험 요소가 될 수 있다. 무역 외에도, 만약 어떤 국가가 자국 생태계가 흡수할 수 있는 양보다 더 많은 이산화탄소를 배출한다면, 이 국가는 생태 적자 상태에 빠지게 된다. 이런 국가들의 경우, 화석 연료 연소로 인한 이산화탄소 배출 비용이 높아질 위험이 있다.

캐나다와 오스트레일리아의 경우에는 자국의 수요에 비해 더 큰 생태용량을 지니고 있으나, 국민의 생태발자국 지수가 증가세에 있다. 캐나다와 오스트레일리아의 1인당 생태발자국은 실제 세계에서 가장 높은 수준으로, 오스트레일리아의 경우는 8.3 gha이며 캐나다의 경우는 6.6 gha이다. 그러므로 전 세계적인 관점에서 볼 때, 이들 두 국가는 모범 사례라고는 볼 수 없다.

한국인의 생활방식 들여다보기

70%
한국 생태발자국의 70%가 음식, 주거, 교통, 재화 및 서비스에 해당한다.



생태발자국을 구성 요소(토지 유형)으로 분석하는 것 외에 소비 범주별로 분석해보면 지역 및 국가 수준에서 지속가능성을 달성하기 위한 더욱 효율적인 접근 방식을 파악하는데 도움이 된다. 그림에서 나와있듯 상위 세 가지 항목은 자본투자 및 기반시설(24%), 음식(23%), 교통(19%) 순이다. 음식, 주거, 교통, 재화 및 서비스를 묶으면 한국 생태발자국의 70%를 차지한다. 이는 일상생활에서의 가계, 즉 개인이 일상생활에서 매일 내리는 소비 결정이 한국의 생태발자국 추세에 큰 영향을 미치며, 생활방식의 변화를 통해 직접적으로 생태발자국을 감소시킬 수 있음을 의미한다.

나머지 생태발자국은 정부와 자본투자 및 기반시설 항목에 해당한다. 여기에는 건물, 도로, 공장, 설비 등의 건설과 같은 지속적 자산에 대한 투자(24%)와 공립학교 학용품, 경찰 장비, 행정예 필요한 종이 등 여러 소비재에 대한 정부 구매(6%)가 포함된다.

한국의 생태발자국 총량에서 정부 범주가 차지하는 비율은 얼마 되지 않지만, 정부가 내리는 여러 결정들은 도시와 기반시설 건설 양상에 큰 영향을 미치게 되고, 이는 다시 한국인의 소비 패턴에 큰 영향을 끼치게 된다. 정부의 생태발자국은 기반시설에 대한 투자 방향을 통해 직접 영향을 받으며, 간접적으로는 시민들의 투표를 통해 영향을 받는다.

7가지 소비 범주를 잘 관찰하면, 한국의 생태발자국에 대해 자세히 알 수 있다. 예컨대, 우리는 교통발자국의 주된 요소는 탄소발자국(90%)이라는 점, 음식발자국은 농경지(46%) 및 어장(24%)과 같은 여러 유형의 토지에 대한 큰 수요를 불러일으킨다는 점 등을 알 수 있다. 자본투자 및 기반시설 범주는 국내 탄소 소비의 27%를 차지하며, 이는 한국이 기반

시설에 많은 투자를 하고 있음을 의미한다. 도시 재개발이나 경제에는 단기적으로 좋은 소식이지만, 한편으로 한국의 생태 자산에 부담이 되는 것도 사실이다. 공공정책은 생태발자국 감축에 매우 중요한 수단이다. 정부 정책과 더불어 민간 부문의 장기 자본투자와 생산 방식에 관한 결정사항들도 역시 한국의 미래를 그리는 데 매우 큰 영향을 끼친다. 이러한 이유로 세계자연기금 한국본부(WWF-Korea)는 시장, 거버넌스, 금융 등 다면적인 차원에서 소비자, 정부, 기업 등 다른 이해관계자들과도 적극적으로 교류하며 협력하고 있다.

범례
 ■ 탄소
 ■ 시가지
 ■ 어장
 ■ 산림
 ■ 목초지
 ■ 농경지

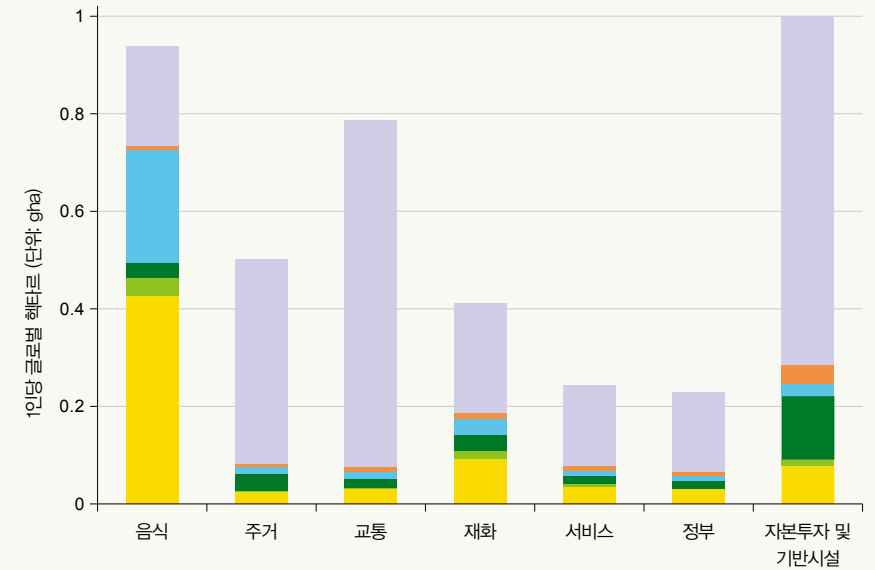


그림 15. 소비 범주로 나누어 본 한국의 생태발자국
 거의 모든 소비 활동에서 탄소발자국이 가장 크다는 것을 알 수 있다.

생활방식, 소비 범주로 보기

23%
가계소비의
최상위 세부
범주는
음식(23%)이다.



생태발자국 중 가계 소비의 범주는 42개의 세부 범주로 다시 나뉘는데, 이를 통해 생태발자국 감축의 대상으로 삼을 최적의 부문이 무엇인지 파악할 수 있다. 그림에서는 42개 세부 범주 중 상위 24개(나머지 18개 범주는 합쳐서 기타 항목에 수록)를 생태발자국 크기순으로 묘사하고 있다. 이러한 세부 분류는 일상 활동과 생태발자국 간의 관계를 명확히 나타낸다.

최상위 세부 범주는 음식(23%)이며, 그 뒤를 이어 개인 교통수단(14%), 전기, 가스 및 기타 연료(10%), 교통 서비스(4%) 등의 범주가 뒤따르고 있다. 이들 4개의 세부 범주는 가계 범주의 51%를 차지한다.

이 중 음식은 자연에 대한 인류의 수요 중 가장 근본적인 부문이기에 줄인다는 것이 매우 어렵게 느껴진다. 하지만 전 세계 음식 중 30%가 낭비되고 있다(FAO, 2013). 음식 낭비를 줄이는 것이야말로 가장 쉽게 생태발자국을 줄이는 길이므로 적극 실천해야 할 것이라고 Jose Graziano da Silva 유엔 식량기구 사무총장이 밝혔다.

한국이 계속 전력 생산을 위해 석탄과 천연가스에 크게 의존하는 한, 많은 양의 탄소를 배출할 수밖에 없을 것이다. 가계 생태발자국 내역에서 볼 수 있듯이, 재생에너지로의 전환이야말로 한국 가정의 생태발자국을 줄이고 하나뿐인 지구의 생활방식(One Planet Living)을 실천하기 위한 최고의 대안이다.

시민들이 대중교통을 더 많이 이용하고 가능한 한 전기자동차를 구매하도록 장려해야 한다. 교통 관련 생태발자국의 비율이 높은 것(14%)은, 생태발자국 감소를 위한 추가 정책으로서 더 많은 대중교통과 주거가 밀터 주변에 마련되어야 함을 시사한다. 이를 위해 기업에서는 녹색 인프라(green infrastructure) 및 저탄소 교통체계가 갖춰진, 걸어 다닐 수 있는 도시(walkable city)에 대한 투자에 협력할 수 있다.

동시에, 기업 부문은 저탄소 제품 생산에 초점을 맞출 수 있다. 지속가능한 공급망과 재생에너지 기반시설을 꾸준히 지원하고 개발하는 것도 교통과 같은 특정 부문의 높은 자원 사용량을 줄이는 데 도움이 되는 한 가지 방안이다. 예를 들어, 개인 교통수단의 필요성에 대한 해결책으로서, 전기자동차의 생산과 사용을 증가시키고 동시에 친환경적인 방식으로 생산되는 재생에너지 기반시설을 발전시킨다면, 생태발자국 감소는 물론 경제적 이득도 획득할 수 있다.

한국은 1차 에너지의 96%를 수입하기 때문에(IEA, 2012) 늘 에너지 안보의 위험에 노출되어 있다. 따라서 재생에너지 확충을 위한 투자는 경제의 불확실성을 안정화시키는 데에도 도움이 될 것이다.

이를 위해서는 정부의 시장에 대한 분명한 정책적 신호와 동시에 각 부문을 뛰어넘어 정책적 일관성을 유지하는, 통합적인 접근이 수반되어야 할 것이다.

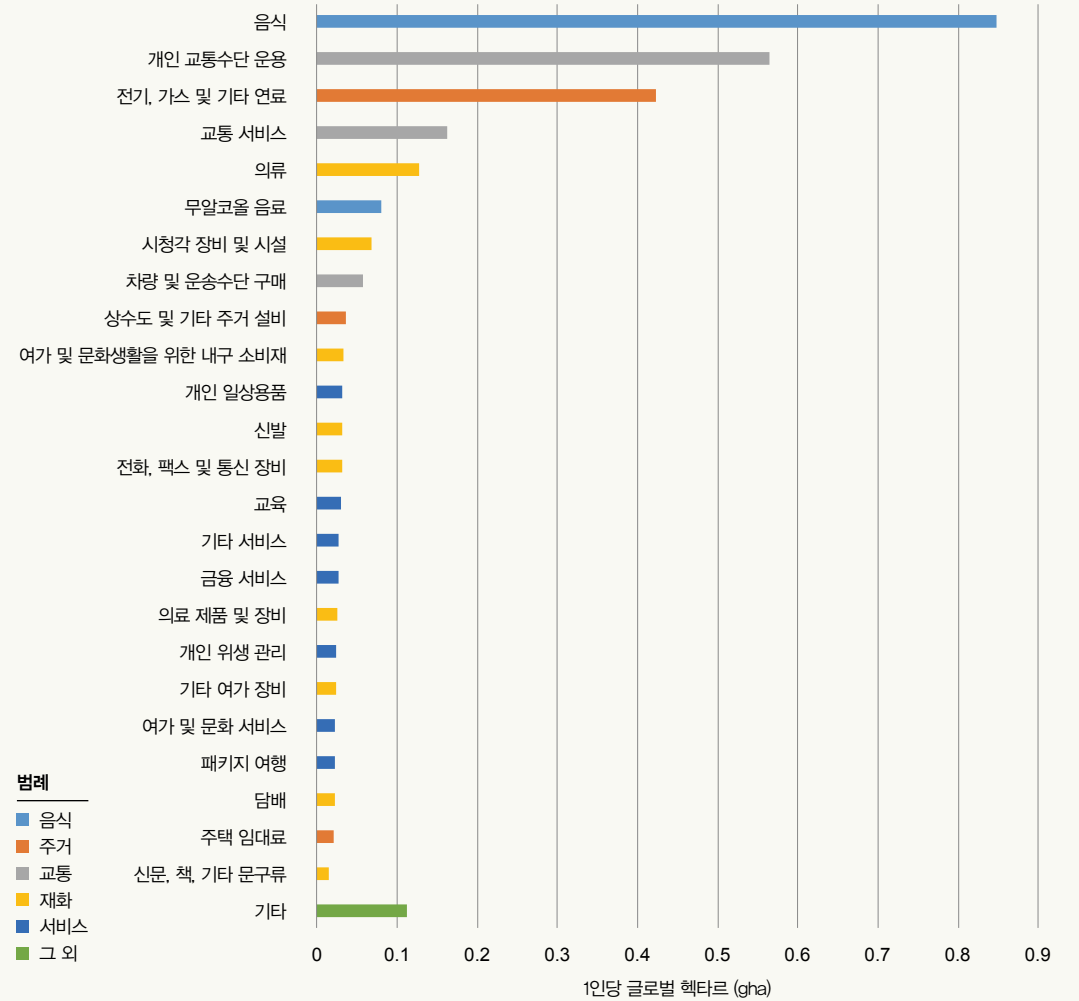


그림 16. 가계 소비 세부 범주
그림에서는 42개 세부 범주 중 상위 24개(나머지 18개 범주는 합쳐서 기타 항목에 수록)를 생태발자국 크기순으로 묘사하고 있다. 이러한 세부 분류는 일상의 활동과 생태발자국 간의 관계를 명확히 나타낸다.

CHAPTER 5:

하나뿐인 지구의 생활방식

One Planet Living

지구는 하나라는 시각

One Planet Perspective

한국이 자연의 한계 안에서 번영하는 것은 가능한 일이다.



자연의 한계 안에서 사는 것은 가능한 일이다. 한국은 세계에서 가장 혁신적인 국가 중에 하나로서, 비교적 짧은 기간에 급속한 발전을 이루면서 삶의 질을 향상시켜 왔다. 인류는 창의력을 발휘하여, 자원을 효율적으로 활용하는 경제, 즉 자연의 한계 안에서 번영하는 사회를 건설할 능력이 있다. 기후변화와 자원 제약의 문제를 안고 있는 세계에서는, 이러한 경제가 국가의 가장 큰 자산이 될 것이다.

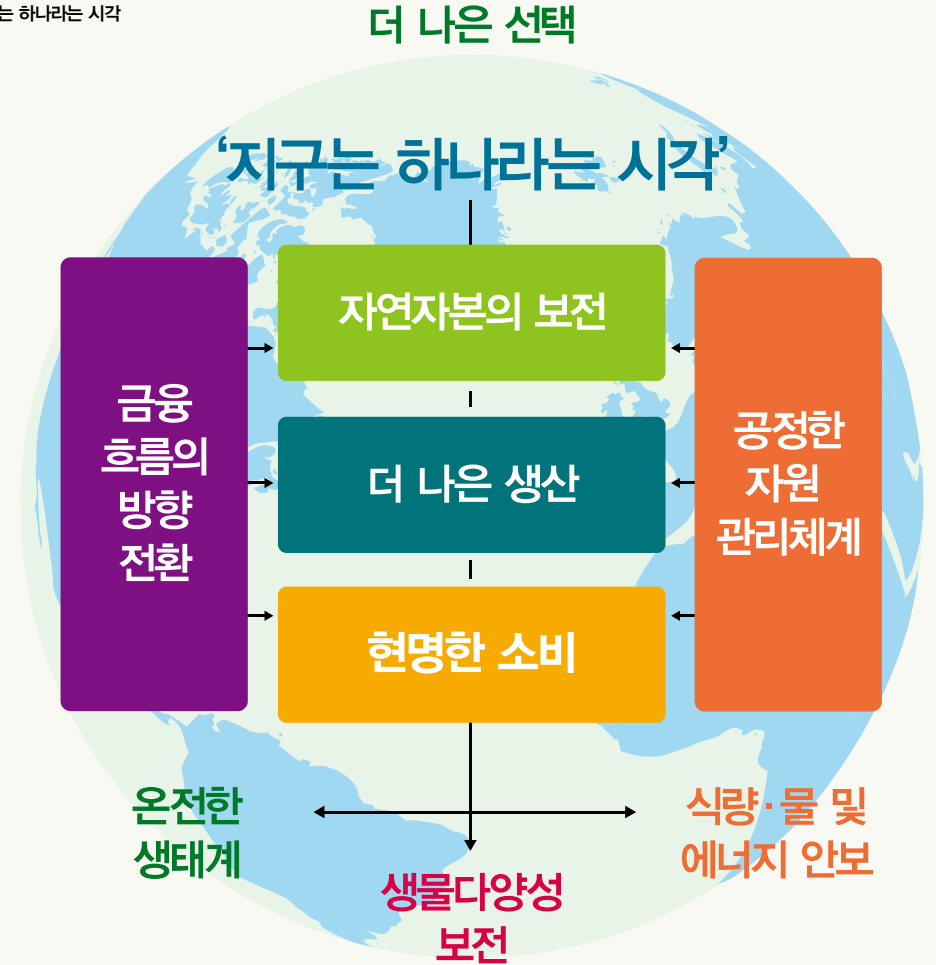
한국은 생태발자국을 감소시킬 가능성이 매우 높다. 동시에, 국가 전체가 탈바꿈하려면 상당한 선견지명과 노력이 꼭 필요하며, 첫 단계는 경제·정치적으로 바람직한 대안을 찾아 낼 기회를 포착하고 평가하는 것이다.

분명한 이점과 확실한 비전을 제시하는 뚜렷한 공공정책 전략은 변화를 성공으로 이끌 수 있다. 이렇듯 혁신적인 전략이 필요하다는 점에서 한국이 세계 수준의 기술 강국이 되기 까지 쌓아온 경험은 다른 여러 나라에 비해 커다란 장점이라고 할 수 있다.

WWF의 '지구는 하나라는 시각(One Planet Perspective)'에는 지구의 수용 범위 내에서 자연자원을 관리·활용·공유하기 위해서 어떠한 선택이 필요한지 제시한다.

- 자연자본의 보전: 훼손된 생태계의 복원, 주요 서식지의 소실 방지, 보호구역의 대대적 확대
- 더 나은 생산: 투입자원 및 폐기물 감량, 지속가능한 자원 관리, 재생에너지 생산 증대
- 현명한 소비: 생태발자국, 물발자국 등 발자국을 줄이는 생활습관, 지속가능한 에너지 사용, 건강한 방식의 식량 소비
- 금융 흐름의 방향 전환: 자연 가치 우선시, 환경 및 사회적 비용 고려, 자연보전에 대한 지원 및 보상, 지속가능한 자원 관리와 혁신
- 공정한 자원 관리체계: 가용자원 공유, 생태정보 기반의 공정한 의사결정, GDP 외의 다른 지표 도입

그림 17. 지구는 하나라는 시각 (WWF,2012)



우리가 선택하는 미래

지구의
자연자원은
유한하다.
그러나 가능성은
무한하다.



1. 자연과의 조화 속에 번영하는, 활기찬 한국을 위한 새로운 장기 비전 수립

성공적인 미래는 올바른 장기 비전을 수립하는 데서 시작된다. 이러한 비전은 미래 한국의 번영이 경제·사회·환경 차원의 균형을 이룰 때만 성취 가능하다는 인식을 담고 있어야 한다. 그 첫 단계는 주요 이해당사자들이 모여 현재 생태발자국 추세가 한국에 시급한 위협으로 작용하지는 않을지, 나아가 새로운 발전 방식으로 더 나은 경제·사회적 성공을 이루는 것이 가능할지에 대한 여부를 고찰하는 것이다.

이러한 과정은 최근 유엔이 제시한 2030 지속가능발전목표(2030 Sustainable Development Goals)를 한국이 이행하기로 한 것과 궤를 같이한다. SDGs는 세계 모든 국가로 하여금 사람·번영·지구의 요구 사이에 더 나은 균형을 이루도록 요청한다는 점에서 우리의 비전과 비슷하다고 볼 수 있다. 한국은 향후 어떻게 이러한 균형을 이룰 수 있는지 세계에 보여줄 수 있는 리더의 역할을 하기에 충분한 위치에 있다.

2. 자연의 가치에 대한 인정

시급한 과제 중 하나는 의사 결정자들이 중대 정책 결정 시 생태자산의 중요성을 더 잘 인식하게끔 하는 것이다. 식량, 물, 에너지 안보와 같은 주요 사안에 대한 결정에는 여러 경제·사회·환경 요인의 영향이 신중히 고려되어야 한다. 자연자본의 관리에서 더 현명한 결정을 할 수 있도록 인식을 개선하고 정보 및 데이터 기반 의사 결정(data-driven decision-making) 도구들을 확충할 수 있도록 하는 조치가 필요하다.

예로 한국은 어업과 어장 부문에서 상당한 자연자산을 보유하고 있으며, 이는 미래 성장, 고용, 식량 안보의 중요한 기반이다. 그러나 자연자산은 급속히 고갈되고 있어, 미래 세대의 삶을 위협에 빠뜨리고 있다. 우리가 모든 요인을 신중히 고려할 때 경제성장, 일자리 창출, 자연자원 보전을 위한 해결책을 찾아낼 수 있다.

3. 가장 시급한 문제 해결에 집중하여 로드맵 작성

본 보고서에서는 생태발자국을 줄이는 것이 다른 사안에 비해 더 중요하다는 점을 누구나 강조하고 있다. 따라서 이해당사자들이 한 데 모여 가장 시급한 사안에 대해 한목소리를 내는 것이 매우 중요하다. 그래야만 이런 사안들에 대한 해결책의 실효성을 높일 수 있다.

예를 들어, 탄소발자국과 기후변화 문제 해결을 위해서는 결단력 있는 조치가 필요하다는 점은 분명하다. 파리 기후변화협약 당사국총회에서 현재 국가들의 감축 목표로는 전 세계 온도상승을 2도 이내로 제한하기에 크게 부족함을 강조했다. 따라서 온실가스 배출량을 감축하기 위한 추가 조치에 대한 논의가 마련되어야 한다. 재차 강조하건대, 대안적 해결책은 가능하다. 예컨대, 재생에너지의 잠재력을 탐구하는 일이나 에너지 효율을 증가시키

는 일과 같은 다양한 노력이 이에 해당된다. 더 나은 미래를 위해 우선순위를 명확히 하되 종합적인 시각으로 로드맵을 작성해야 할 것이다.

4. 하나뿐인 지구의 생활방식(One Planet Living) 원칙 채택

모두가 더 나은 선택을 한다면, 우리의 하나뿐인 지구 자원의 한계 내 살면서도 활기차고 풍요로운 미래를 창조하는 일이 얼마든지 가능하다. 우리는 개인으로서 음식, 교통 및 기타 여러 요인에 관한 일상적인 결정을 내릴 때 더 현명하게 소비할 수 있다. 한편, 기업들은 공급망에서 지속가능성을 고려함으로써 더 효율적으로 생산할 수 있다. 우리가 모두 개인적으로 일상에서 더 나은 선택을 할 수 있도록 돕는 간단한 도구들을 제공하는 것과 같은 사소한 실천들이 합쳐졌을 때 큰 변화를 이룰 수 있다.



- 여름 냉방은 1도 높게, 겨울 난방은 1도 낮게 설정하기
- 재생에너지로의 전환 지지
- 에너지 효율이 높다고 인증된 가전제품 고르기



- 가공식품 줄이기(가공 식품은 공정 과정에서 많은 자원이 들어가기 때문). 제철 채소로 요리하기
- 지역에서 난 유기농 식재료 선택하기
- 과대포장된 제품 피하기
- 육류보다 과일, 채소를 더 자주 먹기



- 수도꼭지 잘 잠그기. 면도, 양치 혹은 야채를 씻는 동안 물 틀어 놓지 않기
- 샤워시간 줄이기
- 물 절약형 수도꼭지 사용
- 절수형 변기 사용



- 화장지, 종이, 가구 등 모든 목재 및 임산물에 FSC(세계산림책임관리회) 인증 라벨 확인하기. 지속가능한 방식으로 관리된 나무를 선택함으로써 숲과 야생동물 모두 보전
- 종이를 절약하여 사용하고 재활용하기. 인쇄하기 전 양면 인쇄를 해도 되는지 생각해보고 불필요한 인쇄 줄이기. 인쇄하는 방안보다는 가급적 노트북, 태블릿, 휴대전화를 이용하여 문서 보기



- 가능한 걸거나 자전거 및 대중교통 이용하기
- 비행기를 예약하기 전에 기차로 이동할 수 있는 거리는 아닌지 생각해보기
- 자동차를 빌리거나 구매할 때, 전기 자동차 혹은 연비가 좋은 자동차 고르기

5. 혁신, 혁신, 또 혁신

한국은 흥미롭고 혁신적인 해결책을 다양한 방식으로 이끌어내는 데 있어 세계적인 선두 주자다. 위 권고사항을 바탕으로 정부, 기업, 시민 등 한국 사회 전체가 힘을 합쳐, 지속가능성 비전을 달성하기 위한 참신하고 더 나은 방법들을 모색할 수 있다. 한국을 위한 더 나은 미래는 가능하며, 이는 모두 함께 노력함으로써 이룰 수 있다.

참고 문헌

- Bloomberg, 2015.** <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-03-07/jpmorgan-won-t-finance-new-coal-mines-that-worsen-climate-change>
- BP, 2015. Statistical Review of World Energy.** <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>
- FAO, 2013. Food wastage footprint impacts on natural resources.** <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>
- Greenhouse Gas Inventory & Research Center of Korea.** http://www.gir.go.kr/eng/index.do;jsessionid=03PbPEaLzgdGjFGR2GKiTymczRJTh16Vb1JK4TPaLXWwXiSxjEUQouYkArbgzv.og_was_servlet_engine1?menuId=11
- Human Development Report, 2015.** http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/KOR.pdf
- IEA, 2012. Energy Policies of IEA Countries: The Republic of Korea.** https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Korea2012_free.pdf
- IEA, 2016. Decoupling of global emissions and economic growth confirmed.** <https://www.iea.org/newsroomandevents/pressreleases/2016/march/decoupling-of-global-emissions-and-economic-growth-confirmed.html>
- IMF, 1997. Press Release Number 97/55.** <http://www.imf.org/external/np/sec/pr/1997/pr9755.htm>
- Korea Meteorological Administration, 2014.** <http://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=36105>
- Korea Meteorological Administration, 2015.** http://www.climate.go.kr/home/cc_data/2015/2015_abnormal_climate_report.pdf
- Korea Ministry of Environment and National Institute of Environmental Research, 2014.** [http://www.climate.go.kr/home/cc_data/2015/cc_report/climate_change_report\(korean\)2014_\(effect_adaptation\).pdf](http://www.climate.go.kr/home/cc_data/2015/cc_report/climate_change_report(korean)2014_(effect_adaptation).pdf)
- Korea Ministry of Environment, Climate change.** <http://eng.me.go.kr/eng/web/index.do?menuId=202&findDepth=1>
- Korea Ministry of Environment, Greenhouse gas emissions trading scheme.** <http://eng.me.go.kr/eng/web/index.do?menuId=450&findDepth=1>
- Korea Ministry of Oceans and Fisheries, 2015.** <http://www.coast.kr/coastAdmin/research/finalReport.do#>
- Korea Ministry of Trade, Industry and Energy, 2014. The 4th Renewable Energy Plan.** http://motie.go.kr/common/download.do?fid=bbs&bbs_cd_n=16&bbs_seq_n=79321&file_seq_n=346
- Korea Ministry of Trade, Industry and Energy, 2015. The 7th Electricity Supply Plan.** http://www.motie.go.kr/common/download.do?fid=bbs&bbs_cd_n=81&bbs_seq_n=157410&file_seq_n=75
- National Geographic Information Institute, Blank map.** <http://www.ngii.go.kr/child/contents/contentsView.do?rbsIdx=33>
- The Korea Times, 2016. 'Today, not tomorrow, is time to act.'** http://www.koreatimes.co.kr/www/news/nation/2016/01/116_196612.html
- The World Bank a, Land Area data, 2016** http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2?order=wbapi_data_value_2015+wbapi_data_value+wbapi_data_value-last&sort=desc
- The World Bank b, World Development Indicators, 2016** <http://data.worldbank.org/data-catalog/GDP-ranking-table>
- USDA Economic Research Service, 2015. South Korea Rice Self-Sufficiency.** <http://www.ers.usda.gov/topics/international-markets-trade/countries-regions/south-korea/policy.aspx>
- WWF, 2014. Living Planet Report 2014.** http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/



Together Possible

한국 생태발자국 보고서 2016

Korea Ecological Footprint Report 2016

19.2개월

인류가 12개월 동안 소비한 자연자원의 양을 재생하는데 걸리는 시간

5.7 gha/인

한국인의 평균 생태발자국 지수

20

한국의 1인당 생태발자국 지수의 세계 순위




3.3개의 지구

인류가 12개월 동안 소비한 자연자원의 양을 재생하는데 걸리는 시간



본 보고서는 헤럴드(HERALD)의 후원으로 제작됐습니다. 인간에 대한 존중과 지속 가능한 환경을 모든 경영 판단 및 목표의 기초로 삼고 있는 60년 전통의 콘텐츠 기업 헤럴드는 인간이 자연과 조화를 이루며 살아가는 세상을 위해 노력해 온 세계자연기금 한국본부(WWF-Korea)를 후원합니다.

 <p>WWF 세계자연기금</p>	<p>WWF(세계자연기금)는 지구의 자연환경 파괴를 막고 자연과 사람이 조화롭게 공존하는 미래를 위해 일하는 세계 최대 자연보전기관입니다.</p> <p>wwfkorea.or.kr</p>
---	---

© 1986 판다 도형 WWF - World Wide Fund For Nature 세계자연기금 (전 World Wildlife Fund 세계야생동물기금)
 ® 'WWF'는 WWF의 등록상표입니다.