

Goal 15

육상 생태계의 보전, 복원 및 지속가능한
이용 증진, 지속가능한 숲 관리, 사막화와
토지 파괴 방지 및 복원, 생물다양성 감소 방지

이민호 · 전성우

I. 목표(Goal)의 의미

1. 설정 배경

1) 생태계와 생물다양성

생태계란 사람을 포함해서 살아있는 생명과 그를 둘러싼 환경 간의 상호관계다. 도시든 농촌이든 모든 사람들은 지구상의 모든 생태계가 지금의 모습을 형성하는 데 영향을 끼쳤다. 동시에 누구나 생태계가 제공하는 필수 생태계서비스¹⁾에 의존해서 생존하고 있다. 생태계 환경이 인류에게 생태계서비스를 제공하는 데에는 이익만 주는 것이 아니라 비용을 수반한다. 그러나 현재까지도 자연이 생태계서비스를 생산하는데 얼마의 비용이 드는 지에 대하여 인류는 완전하게 이해하지 못하고 있다(TEEB 2009). 따라서 인류가 경제적 개발을 추진해 오면서 생태계를 다루는 방식은 마치 다음 달에 얼마의 비용이 청구될지 모르는 상태로 신용카드를 사용하고 있는 개인과 다를 바 없다. 이런 상태로는 자연자본에 생존을 의존할 수밖에 없는 인류가 얼마나 더 지속가능한 발전을 할 수 있을지 예측할 수 없는 상황이다.

세계야생생물기금(World Wild Fund for Nature International, WWF)에 따르면 지난 35년 간 전 세계 야생생물의 1/3이 멸종했고, 이중 60%가 빈곤한 열대지역에서 발생한 것으로 보고되었다(WWF 2010). 한편으로는 1970년대와 비교해서 2000년대 현재 지구상의 척추동물 종의 50%가 멸종한 것으로 추정되고 있다(Chivian and Bernstein 2008; Thomas et al. 2004). 자연의 수용 한계를 극명하게 보여주는 지표가 생물 종의 멸종인데, 생물학자들은 20세기 후반에 들어와서 멸종 속도가 이전 세기보다 1,000~10,000배가 빨라져서 6천5백만 년 전 공룡의 멸종 이후로 가장 빠른 속도로 생물 종이 멸종해가고 있다고 우려하고 있다(Barnosky et al. 2011).

이런 과학자들의 우려에 힘입어 1992년 브라질 리우데자네이루에서 개최된 유엔환경개발 회의(UNCED)²⁾에서 생물다양성협약(Convention on Biological Diversity, CBD)이 채택되었고 이로부터 20년 뒤인 2012년에 Rio+20 회의에서 지속가능성과 인간의 웰빙을 위해 생물다양성과 생태계서비스가 핵심 역할을 하고 있음을 재확인하였다(UN 2012a). 이 회의에서 생물다양성 격감은 식량안보, 영양과 물 공급, 보건에 부정적인 영향을 끼치므로 지구적 개발을 저해하는 요인이 된다는 점을 강조하고, 생물다양성을 포함하여 생태계 서비스 체계가 붕괴될 경우 인간의 생존도 크게 위협받을 수밖에 없다며 생물다양성 보존과 지속가능한 이용에 관한 글로벌 목표 이행을 촉구하였다.

1) 생태계 서비스란 생태계가 공급, 조절, 지원, 문화기능으로 인간생활기반을 제공하는 것이다.

2) 지구정상회담(Earth Summit)

CBD 체제하에서 2014년 강원도 평창에서 개최된 제12차 당사국총회(Conference of the Parties, COP)까지 진행해 오면서 2015년 이후 UN의 지속가능개발 목표 설정 과정에서 생물다양성 보존과 지속가능 이용에 대한 목표를 통합하려는 노력을 지속적으로 추진하였다. 특히, 일본 나고야에서 열린 제10차 당사국총회에서 생물다양성을 위한 전략 계획(Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020)과 이를 위한 아이치 생물다양성 세부목표(Aichi Biodiversity Targets)를 채택하여(Decision X/2) UN총회 결의를 위한 post-2015 개발의제와 SDGs를 대응하고 있다<표 15.1>. 2015년까지 추진되어 온 MDGs의 많은 성과에도 불구하고, 생물다양성을 위한 2010년까지 목표였던 ‘생물다양성 감소율의 유의적인 축소’를 달성하지 못한 상황을 맞게 되자(UN 2012b) 전 세계의 생물다양성 보존에 관련된 조직들에서는 생물종의 멸종 위기를 막기 위한 SDGs를 어떻게 설정해야 할지를 놓고 심각하게 고민할 수밖에 없었다(Waldron 2013). 글로벌 MDGs 보고서에 따르면 가장 중요한 보존 지역도 완전히 보존되지 못하고 있고, 이로 인해 다수의 생물 종이 멸종 위기 또는 개체수 감소가 진행 중이다(UNDG 2010). 따라서 생물다양성 관련 그룹들은 SDGs 목표에서 생물다양성과 생태계서비스에 대한 개별 목표와 세부목표를 좀 더 충분히 설정하고, 관련된 요소를 포괄할 수 있어야 한다고 주장하고 있다(Barrett et al. 2011; Waldron et al. 2013).

〈표 15.1〉 COP10에서 채택한 생물다양성 전략 목표 및 아이치 생물다양성 세부목표

전략목표 A. 생물다양성을 정부와 사회 전반에 주류화 하여 생물다양성 손실의 근본원인에 대응한다.	
세부목표 1	늦어도 2020년까지 시민들은 생물다양성의 가치와 지속가능한 보존 및 사용을 위한 다양한 조치를 인식하고 있어야 한다.
세부목표 2	늦어도 2020년까지 생물다양성의 가치를 국가 및 지역 발전, 빈곤 퇴치 전략 및 계획 수립 프로세스에 통합시키고, 필요에 따라 국가 회계 및 보고시스템에 편입시킨다.
세부목표 3	늦어도 2020년까지 생물다양성을 위협하는 보조금 등 인센티브를 제거하거나 단계적으로 개혁을 실행하여 부정적 영향을 피하거나 최소화한다. 생물다양성 보존과 지속가능한 사용에 제공되는 긍정적 인센티브는 협약과 관련 국제규약에 따라 사회적, 경제적 상황을 고려하여 개발하고 적용한다.
세부목표 4	늦어도 2020년까지 정부, 기업 및 이해관계자는 모든 차원에서 조치를 시행하여 지속가능한 생산 및 소비를 위한 계획을 달성하거나 이행한다. 또한 자원사용이 미치는 영향을 생태적 수용 한계내로 제한한다.
전략목표 B. 생물다양성에 대한 직접적인 압박을 줄이고 생물다양성의 지속가능한 이용을 장려한다.	
세부목표 5	2020년까지 숲을 포함한 자연서식지의 손실비율을 최소한 절반으로 줄이고, 실현 가능한 지역에서는 제로수준까지 낮추며, 서식지 붕괴 및 토지의 파편화를 현저히 감소시킨다.
세부목표 6	2020년까지 어류남획을 피하고, 고갈된 종을 위한 복원계획 및 조치를 시행하기 위해 물고기, 무척추동물 및 수생식물 등을 지속가능하고 합법적으로 채취하도록 하고 생태계 기반의 접근방안을 적용하여 관리한다. 그 결과 어업은 멸종 위기에 처한 종과 취약한 생태계에 심각한 악영향을 미치지 않으며, 어업이 생물 종 및 생태계에 미치는 영향이 생태계 내에서 안전한 수준이 된다.
세부목표 7	2020년까지 농업, 수경 및 임업 지역의 생물다양성 보존을 보장하며 지속가능하게 관리한다.

세부목표 8	2020년까지 부영양화를 포함하여 오염이 환경과 생물다양성에 치명적이지 않는 수준까지 도달하게 한다.
세부목표 9	2020년까지 외래종과 유입경로를 우선적으로 파악하고 주요 외래종에 대해서는 방제 및 관리를 실시하여 유입과 정착을 막을 수 있는 방안을 시행한다.
세부목표 10	2015년까지 산호초에 대해서 인위적인 통제를 실시하고 기후변화 또는 해양의 산성화에 의해 영향을 받아 취약해진 생태계를 최소화시켜 생태계의 온전성과 기능을 유지한다.
전략목표 C. 생태계, 종 및 유전적 다양성을 보호하여 생물다양성의 상태를 개선시킨다.	
세부목표 11	2020년까지 생물다양성과 생태계 서비스에 있어서 특히 중요한 지역에서의 민물의 최소 17%와 해양지역의 10%를 효과적이고 공정하게 관리하고, 생태적으로 중요한 보호지역의 잘 연결된 시스템과 지역기반의 여타의 효과적인 보호조치들을 통합하여 광범위한 조경 사업으로 관리한다.
세부목표 12	2020년까지 멸종위기에 처한 종의 멸종을 막고, 특히 감소하는 종의 보존 상태를 개선하여 유지시킨다.
세부목표 13	2020년까지 문화적 가치뿐만 아니라 사회경제적 가치가 있는 종과 농작물, 가축 및 야생동물 등의 유전적 다양성을 유지하고, 유전적 침식을 줄이고 유전적 다양성을 보호하기 위한 전략을 개발하여 이행한다.
전략목표 D. 모든 시민들에게 제공되는 생물다양성 및 생태계 서비스의 혜택을 늘린다.	
세부목표 14	2020년까지 여성, 토착지역과 지역사회 및 빈민들과 취약계층의 요구를 고려하여 물과 관련된 필수 서비스를 제공하고 건강, 생활 및 복지에 기여하는 생태계를 복원하고 보호한다.
세부목표 15	2020년까지 보존과 복원(퇴화된 생태계의 최소 15%의 복원 보전을 통해 향상되어야 하며, 육상과 육수지역의 17%, 해양과 연안지역의 10%를 보전지역으로 설정)을 통해서 생태계의 회복력과 탄소제품에 대한 생물다양성의 기여를 향상시켜서 기후변화를 완화시키고 사막화를 줄이도록 한다.
세부목표 16	2015년까지 유전자원 사용과 이로 인해 발생한 이익의 공정한 공유에 관한 나고야 프로토콜이 해당 국가의 법규에 의거하여 시행되고 운영된다.
전략목표 E. 참여적 계획수립, 지식관리, 역량강화로 수행능력을 높인다.	
세부목표 17	2015년까지 각 당사자는 정책을 개발하고 채택하여, 효과적이고 참여적인 국가생물다양성 전략과 이행계획을 이행한다.
세부목표 18	2020년까지 생물다양성의 보전과 지속가능한 이용, 그리고 생물자원의 전통적 사용 등과 관련한 토착지역 및 지역사회의 전통지식, 혁신, 관행이 해당국가의 법규와 국제 의무사항에 영향을 주고, 관련 토착민들과 지역사회의 적극적인 참여가 협약 이행에 통합적으로 반영된다.
세부목표 19	2020년까지 생물다양성의 가치, 기능, 상태, 경향 및 손실에 의한 결과와 관련한 지식, 과학기반 및 기술 등이 개선되어 널리 공유, 이전, 적용될 수 있다.
세부목표 20	늦어도 2010년까지 2011-2020 생물다양성 전략 계획을 효율적으로 이행하기 위한 금융자원 흐름을 자원 운용 전략에서 합의된 프로세스에 따라 현재보다 현격히 높은 수준으로 조정한다. 이 목표는 당사자들이 작성하여 보고하는 자원수요 평가에 따라 변동될 수 있다.

출처: UNEP et. al.(2012)

〈표 15.1〉에서 보듯 아이치 생물다양성 목표에는 총 20개의 세부 보존 목표가 제시되었지만, 이를 위한 적절한 지표가 개발되지 못한 상황이다. 현재까지 유일하게 사용할 수 있는 글로벌 지표로는 세계은행이 사용하고 있는 단 2개의 지표가 있다. 즉, 하나는 보존지역 면적이고 나머지 하나는 비목재용 숲의 생산물을 자연자본의 점진적인 계정 흐름으로 관찰하

는 것이다(World Bank 2005). 2007년에 세계자연보전협회(International Union for Conservation of Nature, IUCN)의 멸종위기종목록지수(Red List Index)와 세계야생생물기금(WWF)의 살아있는 지구 지수(Living Planet Index)를 활용한 멸종위기종비율이 MDGs 체계에 추가되었지만, 이로써도 어떻게 지구상의 생물다양성을 관리하고 보존하고 있는지를 제시할 글로벌 지표로는 불충분한 상황이다. 특히 SDGs 추진 과정에서 생물다양성과 연관이 깊은 빈곤퇴치, 기아종식, 지속가능 농업 등의 목표와 적절히 통합될 수 있는 생물다양성 지표의 개발이 시급하다.

2) 사막화와 토지 파괴 방지 및 복원

의제 21에서는 사막을 “부서지기 쉬운 생태계”로 기술하며, 사막화에 대해 “기후변동 및 인간의 활동에 의한 여러 요인들로 인해 건조지역과 반건조지역, 약간의 습기를 지닌 지역의 토지황폐화를 포함한다.”고 정의하고, 이와 관련하여 토지황폐화와 가뭄을 언급하고 있다(UN 1992). 환경과 개발에 대한 UN 컨퍼런스에서는 UN총회에 특히 아프리카지역을 포함한 사막화와 심각한 가뭄을 경험한 국가들이 사막화 방지를 위한 국가 간 협상위원회(Intergovernmental Negotiating Committee, INC)를 1994년 6월까지 설립하고 국제회의를 개최할 것을 요청하였으며, 1992년 12월 UN총회에서는 resolution 47/188을 동의하였다. 동 협약은 1994년 6월 17일 파리에서 채택되었으며, 1996년 12월 2일 발포된 이래로 사막화 방지 및 가뭄은 지속가능회의의 여러 세션에서 논의 되었다. 2008년과 2009년 CSD 16-17안에서 토지, 농업, 지역개발과 아프리카 이슈와 함께 사막화와 가뭄에 초점을 맞추었다.³⁾

1991년 글로벌 토지황폐화 분석(Global Assessment of Soil Degradation, GLASOD) 결과에 따르면 건조지역의 20%가 인간의 활동에 의해 사막화가 된 것으로 추정되었는데 2003년의 동 분석에서 10~20%의 건조지역이 실제로 사막화가 되어 총 면적 600만~1,200만 km²에 달하는 것으로 보고되었다(Millennium Ecosystem Assessment 2005). 이로써 수십억 ha의 목장과 작물생산지의 황폐화로 빈곤이 전 세계에 널리 확산되는데 영향을 미쳤다. 특히 이러한 사막화가 급속히 진전되고 있는 취약 지역들은 사하라 이남과 중앙아시아의 건조지대로, 매 30년 마다 극심한 가뭄에 물과 식량 부족 및 질병에 시달리고 있다.

3) <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/desertificationlanddegradationanddrought> 기사 참고(검색일: 2015.06.30.).

2. 정의와 의미

〈표 15.1〉에서와 같이 생태계서비스의 토대가 되는 생물다양성의 기능은 지속가능한 개발 프레임워크에 통합되어 이해할 필요가 있다. 즉, 생물다양성은 식량과 영양, 보건, 환경 지속성, 물과 관련한 이슈에서 직접적인 이익을 제공한다. 생물다양성과 생태계서비스는 토지황폐화의 영향을 감소시키고 재해 상황에서 보다 신속하게 복원할 수 있도록 하며, 물 순환과 유전자원 다양성을 강화시켜 농촌 경제와 농가 소득을 개선하는데 기여할 수 있다. 특히, 유전적 다양성은 농업 시스템의 복원력(resilience)을 강화시켜줌으로써 농업 생산성을 제고시킨다. 결과적으로 생물다양성 감소는 인간의 건강에 치명적인 영향을 끼친다(Campbell et. al., 2012; Langlois et. al., 2012). 토지황폐화(Land degradation)나 서식처 유실은 생태계시스템에 영향을 끼쳐 매개자 유래의 질병(Vector-borne disease)의 급격한 발병과 수인성 질병을 유발한다. 따라서 작물의 유전적 다양성을 증진시키고 자연 지역을 보존하는 것은 영양을 개선하고, 물리적 운동 공간을 제공하며 자연의 가치를 보건 정책에 통합시킴으로써 예방적 보건 조치로 기여할 수 있다(UNEP and CBD 2012). 생태계시스템은 물 순환 조절의 핵심으로 생태계시스템 복원, 숲과 습지 보존, 토양 유실 방지 등을 통해 지속가능한 물 안보가 가능하다. 이 뿐만 아니라 생물다양성은 개발과 고용, 빈곤 감소 이슈와도 수많은 상호 이익이 있다(Barrett et al. 2011 and Lewis et al. 2011).⁴⁾

II. 목표 (Goal)별 분석

1. 목표의 논리구조

육상 생태계 서비스 및 생물다양성 보존과 관련된 SDGs 15번 목표와 지표 안은 〈표 15.2〉와 같다. 이 목표에는 아래와 같이 총 12개의 세부 목표가 제안되고 있다. 각 세부목표별로 다양한 외부 전문가 그룹이 참여한 공개작업반(Open Working Group)에 의해 주요 지표가 제안되었다.

4) 잠비아의 사례로 국립공원 인근 극빈층 소농에게 생물다양성을 보존하는 유기농업 기술을 교육시키고 이들이 국립공원 주변의 지역에서 생물다양성과 서식처를 보존하며 생산한 농산물을 판매하는 지역 로컬 푸드 마켓(Community Markets for Conservation, COMACO) 사업을 지원하여 빈곤 감소 및 고용 창출에 성공했다.

〈표 15.2〉 SDGs 15번 목표의 세부목표 및 주요 지표 안

15번 목표, 육상 생태계의 보전, 복원 및 지속가능한 이용 증진, 지속가능한 숲 관리, 사막화와 토지 파괴 방지 및 복원, 생물다양성 감소 방지			
83	숲 지역과 경작지 면적의 연간 변화(수정된 MDG 지표)	FAO, UNEP	2, 12, 13
84	지속가능한 숲 관리 하의 숲 면적 비율	FAO, UNEP	12
85	황폐화되거나 사막화된 농토의 연간 변화(% 또는 ha)	FAO, UNEP	2
86	멸종 위기종 목록 지수(Red List Index)	IUCN	
87	생물다양성을 중점적으로 보호하는 면적	UNEP-WCMC	
세부목표별 보완적인 국가 수준의 지표들 : 15.1. 2020년까지 육상 및 담수 생태계 시스템, 특히 숲, 습지, 산림 및 건조지역에서 생태계 서비스에 대한 국제적 조약과 법규 하에 보존, 복구 및 지속가능한 이용을 보장 : 개선된 숲의 유지 보안과 관리 15.2. 2020년까지 모든 형태의 숲에 대해 산림파괴 방지, 글로벌 수준의 재녹화를 확대 등 지속가능한 관리 실행 권장 : (산림생태계 보존 지표) – 개발이 필요함 15.3. 2020년까지 사막화, 가뭄, 홍수 등으로 황폐화된 땅과 토양 복구, 사막화 방지, 토지 황폐화가 없는 지구 성취 : 전통적 환경 지식의 활용 지수(Vitality Index) 15.4. 2030년까지 지속가능한 개발에 필수적인 이익을 제공하는 생물다양성 포함, 산(mountain) 생태계 시스템의 보존 : (유전자원 접근성 지표) – 개발이 필요함 15.5. 생물다양성 감소를 막고 자연적 서식처 파괴를 줄이는 긴급하고 유의미한 행동 채택, 2020년까지 멸종위기종의 멸종 방지 : 침입 외래종의 풍부도 (abundance) 15.6. 유전자원 활용에 따른 이익의 공정하고 공평한 공유 보장 : (생물다양성과 생태계시스템을 위한 재정적 자원에 대한 지표) – 개발이 필요함 15.7. 불법 야생생물의 산물에 대한 수요와 공급에 대하여 보호 종의 밀렵, 밀거래를 근절하는 긴급한 행동 채택 : (지속가능한 숲 관리를 위한 재정적 자원에 대한 지표) – 개발이 필요함 15.8. 2020년까지 물 생태계시스템에 대한 외래침입종의 유의적인 영향 감소, 방제, 박멸 및 유입 방지 수단 도입 : (보존되는 생물종의 포획 및 밀렵을 방지하는 글로벌 자원에 대한 지표) – 개발이 필요함 15.9. 2020년까지 국가적, 지역적 계획, 개발 프로세스, 빈곤 감소 전략 및 회계 등에 생태계 및 생물다양성 가치를 통합 : 살아있는 지구 지표 (Living Planet Index) 15.a. 생물다양성과 생태계시스템의 지속가능한 사용과 보존을 위하여 모든 자원 및 금융 자원을 동원하고 유익적으로 증진 : 지표개발 필요함 15.b. 지속가능한 숲 관리에 재정 자원 등 각종 유의미한 자원을 동원하고 개발도상국이 산림 재녹화와 보존 등 선진적 관리에 대한 적절한 인센티브 제공 : 지표개발 필요함 15.c. 보호종에 대한 밀렵, 밀거래를 방지하고 지역 공동체의 지속가능한 소득 기회를 찾도록 역량을 강화하는 글로벌 지원 증진 : 지표개발 필요함			

출처: SDSN(2015)을 바탕으로 재구성

위의 각 세부목표와 목표별 지표를 보면 알 수 있듯이, 육상생태계의 습지, 숲, 산림, 건조지대, 호소 생태계 등 생태 시스템별로 생물다양성과 서식처의 보존, 복구, 복원 및 외래생물종의 유입 차단, 방역 등을 목표로 수립하고 있다. 특히 멸종 위기종에 대한 보존과 야생동식물 등에 대한 보존 및 이익 공유를 중심으로 지표가 설정되어있다. 단순히 생태계를 보

호하는 것뿐만 아니라 지속가능한 이익 창출과 이익 공유를 염두에 두고 지표를 설정했기 때문에 무역 등에서 창출되는 경제적 가치에 대한 지표 설정이 여러 목표의 지표로 사용되고 있다. 지속가능한 숲과 산림의 관리를 위한 공적인 재정 투입을 강조하고 있고, 특히 산림 ODA의 규모를 주요 지표로 설정하는 등 전 지구적으로 생태계와 생물다양성 보존을 위하여 ODA의 역할과 중요성을 강조하고 있다.

그러나 보존과 개발에 균형을 맞추지 못하고 경제적 이익 창출을 위한 생물다양성 활용을 강조하다보면 모로코의 아르간 숲 파괴와 같은 위기를 겪을 수도 있다(Lybbert 2011).⁵⁾ 따라서 생물다양성의 이익에 따른 직접적인 경제적 효과를 모니터링 하는 지표와 더불어 생물다양성이 인권, 성평등, 기아종식, 아동사망률 감소, 교육 등 웰빙에 대한 간접적 효과를 인식할 수 있는 지표와 개발이 이루어질 필요가 있다. 특히, 국가 및 지역 수준에서 생태계서비스와 생물다양성을 통해 자연자본을 경제적 부(富)로 측정하는 방법으로 세계은행이 제시한 보정순자산(Adjusted Net Savings, ANS)⁶⁾을 활용할 수 있다. GDP가 경제적 성장을 비교하는 지표라면, ANS는 성장이 지속가능한지를 나타낼 수 있다(World Bank 2011).

2. 개발협력의 관점에서 본 목표체계 분석

국제개발협력의 관점에서 아래와 같이 목표 체계를 세부목표별로 간략히 분석하였다. 생물다양성 관련 SDGs 체계는 거의 모든 세부목표와 주요 지표가 농림수산과 높은 관련성을 갖고 있다. 그럼에도 많은 기관들이 이 목표를 특별한 자연보호지역 내의 특정 생물 종 위주의 보존 목표로 좁게 접근하곤 한다(EuropAid 2004; European Commission 2012).⁷⁾ 예를 들어 김원(2010)이나 Small(2012)은 생물다양성 보존의 중심은 생물 종이므로 멸종 위기의 개별 생물 종을 보호하는 활동의 중요성을 강조하고 있다. 혹은 여전히 산림과 같은 지역에서 의약품이나 화장품의 원료, 목재 등의 채취로 편익을 쉽게 도모하고자 접근하는 경향을 띤다(Lybbert et al. 2011; Naughton Treves 2011). 그러나 자연보호지역의 경계 지역에 위치한 농산어촌은 막상 개발에 따른 혜택도 보존에 따른 배려도 제대로 받지 못하는 경우가 많다. 빈곤퇴치의 목표 달성을 위해서라도 농산어촌의 소농 지역 공동체의 지속가능한 개발과 이들이 의존하고 있는 생태계 보존을 구분할 수 없다.

5) 모로코산 아르간 오일 시장의 붐으로 이를 채취하는 농가는 이익을 얻었지만 천연 아르간 숲이 위협에 놓이게 된 사례이다.

6) 전체 자산에서 환경오염으로 인한 자연자원의 감소와 피해를 경제적 가치로 차감한 자산비율

7) 열거된 보고들은 일명 카리스마 종이라 불리는 특정 생물종을 대상으로 보존사업을 할 때 생태계시스템 내의 다양한 생물들을 보존하는 데 적절하지 않았음을 적시하고 있다.

현재까지 제시된 각 세부 목표별 관련 지표의 체계는 아래와 같다.

15.1 2020년까지 국제협약의 의무사항 이행의 연장선상에서 육상 및 담수생태계와 서비스 특히, 산림, 습지, 산, 건조지의 보호, 복구, 지속가능한 이용 보장

(1) 생태계 유형별 보호지역 면적(보호지역 내 총 산림지역 면적 포함) (단위: 천 ha)

보호지역은 장시간에 걸쳐 정보가 잘 정비된 분야로서, 장기간 동안의 이력을 가지고 있는 보호지역을, 지역 및 생태계 유형에 따라 세분화하여 면적단위 (천ha)로 제시한다. 예를 들면, Alliance for Zero Extinction site, 중요조류보호 지역, 생물다양성 hotspot지역 등을 구분하여 제시한다. 여기서 제시된 지표는 보호지역을 효율적으로 관리하고, 목표 달성을 위한 추진성과를 세부적으로 평가할 수 있도록 해준다. 국제적으로 UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)의 생물권보호지역, 람사르 습지, 지질공원 등이 있다.

(2) 총 국토면적 중 산림지역 면적비율

산림은 인간을 위해 여러 가지 생태계서비스를 제공하고 있다. 예를 들면 목재와 비목재생 산물을 제공하고, 생물다양성 유지를 위한 서식처를 제공하며, 탄소를 고정하며, 해안을 보호하고, 토양과 수자원보전에 기여하는 기능을 수행하고 있다.

이 지표는 지속가능 발전이라는 개념의 국가 산림 계획 및 관리를 위해 필수적인 정보이다. 산림지역 면적 변화지표는 사회경제적인 요구를 반영한 것으로 산림 및 농업지역의 지속가능하지 않은 사례를 규명하는데 도움이 된다. 이 지표는 세부목표 15.1을 기본적으로 보여 주며, 세부목표 6.6과도 연계되어 있다. 이 지표는 MDG에 이미 포함되어있다<표 15.3>.

〈표 15.3〉 총 국토면적 중 산림지역면적비율 지표 정의서

측정 적합성	이 지표는 이미 존재하며, 다음 홈페이지에서 활용가능 http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Metadata.aspx
신뢰성	- Tier 1(어느 출처에서 제시되었건 무방하며, 전문가적인 평가에 의해 산출된 자료도 포함) - Tier 2(국가산림목록 정보로 10년 이상 경과된 자료, 또는 전국의 원격탐사 및 지도화 결과) - Tier 3(가장 최근의 정보로 10년을 경과하지 않은 국가산림목록자료이며, 필드 검증이 완료되었거나, 반복적인 국가산림목록자료와 검증이 연계된 원격탐사결과)
Coverage	FAO는 매 5년 주기로 범지구 산림자원평가를 수행하고 그 결과를 제공, 2015년 결과는 9월에 발표될 예정이나, 정보의 정확도가 낮으며, 매년 발표하지 않는 관계로 활용에 적합하진 않음

출처: MDGs Indicator 홈페이지

(3) 지속가능한 관리가 이루어지는 산림군락, 농업, 목초지, 수경재배지 면적 변화경향

2014년 12월 UNEP Grand Senior Expert 회의에서 제안된 지표로 이용하기에는 부적합하여 좀 더 발전이 필요하다.

15.2 2020년까지 모든 종류의 삼림에 대한 지속가능한 관리 이행 촉진, 산림 벌채 방지, 퇴화 산림 복구, 전 세계적으로 몇 %까지(미정) 조림과 재식림 확대

(1) 산림배출 총량 (Net Forest Emissions)

이 지표는 FAOSTAT 배출 데이터베이스안의 FAO GHG 정보와 부합되는 것으로 산림원에서의 총배출량으로 정의된다<표 15.4>.

산림에서의 총배출량 = 산림원 (순산림벌채량+순산림황폐화)-순산림생장량

〈표 15.4〉 산림배출 총량 지표정의서

측정 적합성	이 지표는 기 존재하며, FAO에 의해 보고된다. metadata는 아래의 홈페이지에서 찾을 수 있다. http://faostat3.fao.org/modules/faostat-download-js/PDF/EN/GF.pdf
신뢰성	토지이용으로부터 온실가스배출을 평가하는 IPCC방법론 기반으로 산출함
Coverage	모든 FAOSTAT 국가별로 1990~현재까지의 정보 활용가능

출처: FAO(2013)

(2) 지속가능한 산림관리가 이루어지는 산림지역

이 목표는 지속가능 산림관리, 산림자원의 양 및 산림자원의 질 세 가지 요소를 가지고 있다.

(3) 산림유형별 총 산림변화량(단위: 천ha)

산림피복(Forest cover)은 산림의 양을 파악하는 대리지표로 활용가능하다. 그러나 산림피복은 산림황폐화와 연계된 주제는 다루지 못한다. 새로운 산림과 모니터링과 측정 틀은 유엔산림포럼(United Nations Forum on Forests, UNFF) 11번째 세션에서 2015년 5월에 결정될 것이다.

(4) 국토면적 중 지속가능한 산림관리가 되는 면적 공유

제시된 SFM-FACE 지표는 15.2 세부목표 3개를 달성하기 위한 3개의 요소 지표들이 통합 조합된 것이다.

- 지속가능한 산림관리 - 지속가능한 산림관리가 되는 산림 면적
- 산림전용, 신규조림, 재조림 - 산림면적
- 산림 황폐화 - 지표부분 산림바이오매스로부터의 탄소 순배출량

위의 세 지표들은 개별적으로 이미 산림부분 보고서에 적용되었다. 그러나 15.2 세부목표에 비취볼 때 충분하지 않다. 따라서 SFM-FACE 지표를 새롭게 만들어서 사용할 필요가 있다.

SFM-FACE 요소 지표

- 전 국토 면적 중 지속가능한 산림관리가 되는 산림면적비율 (%): 측정기간을 설정한 후 면적비율이 증가하는지 감소하는지를 가지고 평가, 면적비율이 증가할 경우 정책이 진보하는 것이며, 감소할 경우 퇴보하는 것으로 평가한다.
- 전 국토 면적 중 산림면적 비율 (%): 이 지표는 이미 MDG7에서 활용된 것으로 일반적으로 활용가능하다. 이 지표는 산림의 변화와 관련된 모든 가치가 포함된 정보로 특정정책과 관련하여 세부정보를 제공하진 못한다. 따라서 MDG7에서의 경험으로 볼 때 이 지표는 일반적인 조건에 대해 충분한 정보를 제공하진 못하므로, 개별적인 지표로 사용하지 권장하지 않는다.
- 지표부분 산림바이오매스로부터의 순 탄소배출량: 이 지표는 탄소배출과 고정을 활용한 순배출을 측정하는 것으로 지표부분의 바이오매스의 양적 및 음적 변화를 보여주는 대체지표로 활용가능하다. 또한 일반 조건 산림의 간접적인 생물다양성 보호 및 생산기능의 변화 경향을 반영한다. IPCC의 국제인증 방법론을 활용하고, 국가공인 온실가스배출 정보를 활용하여 산출가능하다. 이 지표는 일반조건 산림의 일반적인 변화를 간접적으로 반영한다. 또한 배출 요소와 원인에 대한 정보를 제공하지 못한다. 매우 높은 바이오매스 수준을 가지고 있는 국가에 대해서는 탄소배출총량이 증가하는 오류가 제한적으로 있을 수 있다.

15.5 자연서식지 황폐화 경감, 생물다양성 손실 중단 및 2020년까지 멸종위기종의 보호와 보존을 위한 긴급조치

(1) Red List Index

IUCN 멸종위기종 Red List는 식물, 균류, 동물들에 대한 보전현황 정보를 제공한다. Red List Index는 이 정보를 이용하여 종의 상대적 멸종위험성을 결정하고, 시간변화에 따른 변화를 추적할 수 있다. 또한 다른 종 그룹별로 압력유형을 세분화할 수 있다. 이 지표는 관련된 SDGs 추진 진행상황을 평가하는데도 이용할 수 있다.

(2) Living Planet Index

이 지표는 범지구 생물학적 다양성 현황을 나타내는 지표로, 전 세계로 부터 포유류, 조류, 양서류, 어류 개체군을 모니터링 한다. 1970년을 기준년도로 하여 개체군 크기의 변화를 평가한다.

(3) Ex-situ crop collections

현지 외(Ex-situ) 작물 수집지표는 시간을 거슬러 생물학적 지리학적 다양성을 동적으로 측정한다. 식물 유전자원 보전에 있어서 전 세계적으로 식량농업식물 유전자원(Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, PGRFA)의 현지 외 보전은 가장 신뢰할 만하고 가장 대중적인 방법이다. 이 지표는 SDGs 15.5의 세부목표와 CBD의 아이치 세부 목표 13번 작물의 유전적다양성을 위해 제안되었다.

이 지표는 생물다양성과 직접적으로 연결되며, 간접적으로는 식량안보와 연결되어 있다. 현지 외 수집은 가장 이용성이 좋은 유전자 공급원이다.

15.7 동식물상 보호종의 밀렵과 밀거래 종식과 불법 야생동물상품의 수요와 공급 문제를 상기시킬 수 있는 긴급조치

(1) 거래되는 Red List Index Species

IUCN 멸종위기종 Red List는 15.5와 15.7 세부목표에 동일하게 사용될 수 있는 지표다. 이는 밀렵으로 인해 멸종 위기를 겪는 야생동식물의 종 목록이 포함되어있기 때문이다.

(2) 수출 허용된 전체 CITES 야생생물의 가치 대비 전체 CITES에 리스트 된 야생생물 압수 가치 비율

이 지표는 야생생물에 대한 범죄를 줄이기 위한 노력을 측정하는 지표이다. 본 지표는 야생생물에 대한 수요 경향을 보여주는 지표와 같이 활용될 때 의미가 있다.

아래와 같이 3개의 정보가 필요하며, 모두 정기적으로 활용가능하다.

- CITES 야생생물종의 상업적 허용과 관련된 정보는 CITES 사무국에서 수집하여 UNEP-WCMC 데이터베이스로 관리
- CITES 리스트 된 야생생물 제품 압수물 정보는 CITES 사무국에서 수집되어 UNODC에 의해 관리
- 수입된 야생생물제품 신고가격은 개별 국가에 수집되고 UNODC에 의해 관리

(3) 코끼리 불법 살해

CITES에 의해 코끼리 불법포획 모니터링 시스템(Monitoring the Illegal Killing of Elephants(MIKE), 코끼리 거래정보 시스템(Elephant Trade Information System, ETIS)의 2개 시스템이 코끼리 제품 거래 평가를 위한 모니터링 도구로 활용된다. 2개의 시스템은 몇 차례의 회의를 거쳐 연계되었다.

15.8 2020년까지 육지와 수경 생태계에 급속히 확산되는 외래종의 유입을 방지하고 그 영향을 대폭 경감할 수 있는 조치 도입 및 우선 확산 종에 대한 통제 및 근절

(1) 외래종 유입 방지 또는 조정과 관련된 국가법규 채택

외래종 침입 영향을 줄이거나 방지하기 위해 사용되는 다양한 방법들이 있으며, 글로벌 차원에서 국가별로 침입된 외래종의 확산을 방지하거나 박멸하는데 관련된 법규를 가지고 있는지와 이를 위한 진행상황을 활용한다.

(2) 외래 유입종에 의해 쫓겨나는 경향을 보이는 조류 Red list 지표

평가에 활용되는 자료는 Birdlife International⁸⁾에서 입수가 가능하다. 이 지표는 전 세계 모든 조류의 현재와 변화경향을 보여주나, 이 경향은 외래침입종의 부정적인 영향 또는 이 영향을 조정하는 긍정적인 영향에 의한 것만을 반영하고 있다. 이것들은 IUCN Red List에 있는 모든 조류 중 절멸 위해도 평가를 기반으로 하고 있다. 특히 각 절멸 위해성 Red List 범주에 있는 종의 수, 침입된 외래종 또는 그들의 조정 영향에 의한 종의 이동 및 악화된 내용을 포함한다.

15.c 지속가능한 생활을 추구하기 위한 지역사회의 역량 증대 등 보호종의 밀렵과 밀거래를 근절하려는 노력에 대한 전 세계의 지지 보장

(1) 수출 허용된 전체 CITES 야생생물의 가치 대비 전체 CITES에 리스트 된 야생생물 압수 가치 비율

지역사회 단위에서 야생생물에 대한 범죄를 줄이기 위한 노력을 측정하는 지표로 15.7 세부목표와 동일한 맥락에서 사용한다.

(2) 국내 또는 국가 간 이동을 하는 목축업자, 농부, 어부, 공공지역에 거주하는 산촌민을 포함하여 정책과 법규에 의해 법적으로 보호되고 강화되는 지역 확대

2014년 12월 UNEP에 의해 제안된 지표이나, 이동 주민의 법적 보호가 보호종의 밀렵과

8) <http://www.birdlife.org> 참고.

밀거래 방지를 구체적으로 근절시키는 법률 내용을 포함하고 있는 지에 따라 지표 보완이 필요하다.

3. 목표체계 평가

2015년 5월 현재 최종 제안된 SDGs 목표체계에서는 보존해야 할 육상생태계의 구성원으로서 농산어촌 주민을 고려한 세부 목표나 지표가 충분하게 설정되지 못하였다. UN에서 각 회원국이 참여하여 최종 SDGs 목표를 승인하게 될 2015년 9월까지 개발도상국에 의해서 목표나 지표가 보완될 가능성은 높아 보이지 않는다. 특히 SDGs 2번 기아종식, 식량안보 및 지속가능 농업 강화 목표에서 환경보전에 대한 목표의 선택이 후퇴할 것으로 예상되고 있어서,⁹⁾ 본 목표는 실제로 현재보다도 더 낮은 수준의 목표와 지표가 채택될 수도 있다. 즉, 농산어촌 주민을 포함하여 육상 생태계와 생물다양성의 실제적인 보존보다는 이들의 요구가 배제되거나 생태계서비스의 비용이 충분히 계산되지 않은 채 자연자본의 접근과 이용을 가속화시키는 메커니즘으로 작용할 우려가 있다. 특히 이익 공유 전제하에 현지 외 보존에 대한 강조와 비교하여 전통적으로 수천 년간 지역 주민이 저비용으로 수행해온 현지 내(In situ) 보존에 대한 다각적인 접근을 촉진할 목표나 지표의 제시가 부족하다.

III. 우리의 대응 전략 및 기여방안

1. 우리나라에 주는 함의 및 대응방안

상기한 SDGs상의 세부목표와 지표들을 보면, 생태계시스템과 생물다양성 보전 관리를 위해서는 생태계 서식처와 그 구성 요소들의 기능을 보존하는 사업을 실행하고, 생태계서비스의 이익과 비용을 계량적으로 적절히 평가하여 보존 사업의 성과와 효과성을 측정할 수 있어야 한다. 장기적인 관점에서 생태계의 기능을 유지, 회복시키는 환경 복원사업이 단순히 자연보호의 범위를 넘어서서 생태계 구성원으로서 농산어촌 지역주민이 개발과 보존 양 측면에서 소외되지 않도록 배려하고 이들의 참여를 통해 지역 및 국가적인 보존 활동이 추진될 필요가 있다.

그러나 아직까지 국가적으로나 국제사회에서도 이러한 인식과 실행 노력이 부족한 실정이

9) SDGs 2.3 세부목표에서 단위면적(ha)당 농업생산성의 2배 증가를 위한 다양한 지표들이 활용되는 반면, 2.4 세부목표인 지속가능 농업생산에 대하여는 투입 농자재 요소와 관련성이 불분명한 지표가 제시되었거나 명확한 지표를 제시하지 못한 상황이라 지속가능 농업에 대한 이행 수준에 대한 국가 및 분야 간 불일치가 우려된다.

다. 특히 농림수산 관련 국제개발협력이 여전히 환경부하를 많이 일으키는 화석연료, 농자재를 투입하여 농업생산성을 일방적으로 제고하는 사업이나 자연자본을 수탈하는 방식으로 마을 개발 사업이 국내외에서 주도적으로 실행되고 있다. 그 이유는 앞서 살펴본 바와 같이 생태계서비스의 수치 즉, 이익과 비용의 균형을 경시적으로 계량화하여 제시할 수 있는 정보 수집, 관리, 분석 방법 및 지표의 개발이 부족하기 때문에 생물다양성의 격감이 경제 발전에 갖는 의의를 정책적으로나 산업적으로 판단할 수 없었던 그간의 사정이 있다.

그럼에도 2014년 현재 49개 국가에서 아이치 세부목표<표 15.1>에 따라 국가 생물다양성 관리전략 및 이행계획(National Biodiversity Strategies and Action Plans, NBSAPs)을 수립하여 실행중이고, 우리나라도 제3차 국가생물다양성전략을 수립하여 2050년 장기비전과 2020년 목표를 설정, 향후 2018년까지 이행해야 할 6대 전략과 18대 실천목표를 확정했다. 특히 국제개발협력과 관련해서 남북한 간 생물다양성 보존 협력, 국제협력이 목표로 선정되어 있다. 국제개발협력으로 생물다양성 보존 활동은 농림수산 ODA사업과 높은 연관성을 갖기 때문에 지역 생태계시스템의 구성원으로서 소농을 보호하고 지역 주민 참여적 보존 활동을 유도하여 실제적인 생태계와 생물다양성 보존의 목표를 달성할 수 있도록 사업방식을 찾아야 한다.

2. KOICA의 대응방안

그간 KOICA에서는 다양한 사업을 통해 수원국의 수요에 기반한 문제해결 및 능력배양 사업을 추진하였다. 그러나 최근 30여 년간 논의가 이루어지고 있는 기후변화, 생물다양성, 생태계 서비스와 같은 전 지구적 문제를 수원국의 국가적인 차원에서 적극적으로 다루어 해결책을 찾는 노력과 인식은 아직까지 부족하다. 특히 기후변화, 생물다양성 등의 글로벌 이슈는 연관 산업이 방대하고 대단히 복합적인 문제다보니 적은 ODA 자금으로 쉽게 추진하기 어려운 측면이 있다. 그러나 동시에 고유하게 한국이 갖고 있던 생태적 전망과 새마을운동, 산림녹화 등을 통하여 획득한 개발 경험과 지식은 실제적이고 지속가능하게 작동할 수 있는 보존 메커니즘을 개발해낼 수 있는 잠재력이다.

일반적으로 자연보전지역 내에서의 보존 활동이 효과를 보기 위해서는 자연보전지역 인근의 농산촌 지역에서 지속가능한 농림업 수행이 중요하다. 다수의 야생생물 종이 농경지에서 일부 또는 전 세대를 지내며 서식하기 때문에 농경지 토양과 경관에 위해요소가 없도록 관리해야 한다. 그러나 이런 보존 방식의 농산업을 개발도상국 소농의 농업생산성을 제고시키는 지원활동과 병행해야 하므로 유기농업, 공정무역 등을 통한 농림산물의 부가가치 제고나 생태관광농업, 인센티브 부여 등의 사업 요소가 필요하다. 이러한 방식의 사업은 농산어촌 마을 주민, 농경지 및 이를 둘러싼 인근의 보존지역의 자연자원을 하나의 사회

생태적 시스템으로 파악하고 통합적으로 복원력을 유지, 관리하는 것을 의미한다(Walker et. al. 2004). 그간 KOICA의 농촌개발 ODA사업의 타겟 그룹이 대부분 지역 주민, 소농을 대상으로 하였기 때문에, 농산어촌 주민이 생태계 보존에 직접 참여하고 그로부터 이익을 공유할 수 있는 생태계보존 ODA사업 모델을 만들어 낼 경험과 사업의 이해도는 충분히 갖추어졌다. 그러나 현재까지 국제사회에서 제시한 본 목표나 지표가 불충분한 상황에서 KOICA는 본 목표와 관련하여 단기적인 조림사업과 같은 불충분한 개발협력 모델에 의존하고 있는 실정이다. 즉, 지속가능 개발의 핵심 의제로서 생태계시스템 및 생물다양성 보존과 지역 소농 중심의 마을 공동체 발전을 조화시킬 수 있는 사회생태적 ODA사업을 브랜드로 육성함으로써 KOICA는 SDGs 15번 목표를 달성하는 데 기여할 수 있는 보다 명확하고 지속가능한 방법을 국제사회에 제시할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 김원. 2010. “2010 세계 생물다양성의 해를 맞이하여.” 월간 과학창의 4월호 (1511권): 13-17.
- Barnosky, Anthony D., Nicholas Matzke, Susumu Tomiya, Guinevere O. U. Wogan, Brian Swartz, Tiago B. Quental, Charles Marshall, Jenny L. McGuire, Emily L. Lindsey, Kaitlin C. Maguire, Ben Mersey and Elizabeth A. Ferrer. 2011. “Has the Earth’s sixth mass extinction already arrived?” *Nature* 471:51-57.
- Barrett, Christopher B., Alexander J. Travis, and Partha Dasgupta. 2011. “On biodiversity conservation and poverty traps.” *PNAS* 108:13907-13912.
- Campbell, Kathryn, David Cooper, Braulio Dias, Anne-Hélène Prieur-Richard, Diarmid Campbell-Lendrum, William B. Karesh, and Peter Daszak. 2011. “Strengthening International Cooperation for Health and Biodiversity.” *EcoHealth* 8:407-409.
- Chivian, Eric and Aaron Bernstein (editors). 2008. “Sustaining life: How human health depends on biodiversity.” Center for Health and the Global Environment, New York: Oxford University Press.
- EuropeAid. 2004. EuropeAid/ENV/2004-81917. http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/our_work/about_freshwater/what_we_do_freshwater/pan_africa_freshwater_ba/, 검색일:2015.06.30.
- European Commission. 2012.04.26. “Less ‘charismatic’ species should not be forgotten in conservation.” Science for Environment Policy: DG Environment News Alert Service, European Commission DG ENV.
- FAO. 2013. “Forest Land”, FAO statistics, Rome: FAO, <http://faostat3.fao.org/modules/faostat-download-js/PDF/EN/GF.pdf>, 검색일: 2015.07.03
- Langlois, Etienne V., Kathryn Campbell, Anne-Hélène Prieur-Richard, William B. Karesh and Peter Daszak. 2012. “Towards a Better Integration of Global Health and Biodiversity in the New Sustainable Development Goals Beyond Rio+20.” *EcoHealth* 9:381-385.
- Lewis, Dale, Samuel D. Bell, John Fay, Kim L. Bothi, Lydia Gatere, Makando Kabila, Mwangala Mukamba, Edwin Matokwani, Matthews Mushimbalume, Carmen I. Moraru, Johannes Lehmann, James Lassoie, David Wolfe, David R. Lee, Louise Buck, and Alexander J. Travis. 2011. “Community Markets for Conservation (COMACO) links biodiversity conservation with sustainable improvements in livelihoods and food production.” *PNAS* 108:13957-13962.
- Lybbert, Travis J., Abdellah Aboudrare, Deborah Chaloud, Nicholas Magnan, and Maliha Nash. 2011. “Booming markets for Moroccan argan oil appear to benefit some rural households while threatening the endemic argan forest.” *PNAS* 108: 13963-13968.

- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. "Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis." Washington, DC: World Resource Institute.
- Naughton-Treves, Lisa, Jennifer Alix-Garcia, and Colin A. Chapman. 2011. "Lessons about parks and poverty from a decade of forest loss and economic growth around Kibale National Park, Uganda." *PNAS* 108:13919-13924.
- Small, Ernest. 2012. "The new Noah's Ark: beautiful and useful species only. Part 2. The chosen species." *Biodiversity* 13:37-53.
- SDSN. 2015. "Indicators and a Monitoring Framework for the Sustainable Development Goals Launching a data revolution for the SDGs." <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2015/05/150612-FINAL-SDSN-Indicator-Report1.pdf>, 검색일:2015.06.30.
- TEEB. 2009. "TEEB-for National and International Policy Makers." Geneva: TEEB.
- Thomas, Chris D., Alison Cameron, Rhys E. Green, Michel Bakkenes, Linda J. Beaumont, Yvonne C. Collingham, Barend F. N. Erasmus, Marinez Ferreira de Siqueira, Alan Grainger, Lee Hannah, Lesley Hughes, Brian Huntley, Albert S. van Jaarsveld, Guy F. Midgley, Lera Miles, Miguel A. Ortega-Huerta, A. Townsend Peterson, Oliver L. Phillips & Stephen E. Williams. 2004. "Extinction risk from climate change." *Nature* 427: 145-148.
- UN. 1992. Local Agenda 21 Chapter 12. Paragraph. 12.1. New York: United Nations.
- _____. 2012a. "The future we want." Outcome document of the Rio+20 conference on sustainable development. New York: United Nations.
- _____. 2012b. "Global Report of Progress on Millennium Development Goals." New York: United Nations.
- UNDG. 2010. "Thematic paper on MDG7 environmental sustainability." New York: UN.
- UNEP and Convention on Biological Diversity. 2012. "Collaborative and Mainstreaming Activities with the Health Sector: Progress Report." Nairobi: UNEP, UNEP/CBD/COP/11/INF/27.
- Waldron, Anthony, Arne O. Mooers, Daniel C. Miller, Nate Nibbelink, David Redding, Tyler S. Kuhn, J. Timmons Roberts, and John L. Gittleman. 2013. "Targeting global conservation funding to limit immediate biodiversity declines." *PNAS* 110:12144-12148.
- Walker, Brian, C. S. Holling, Stephen R. Carpenter, and Ann Kinzig. 2004. "Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems." *Nova Scotia: Ecology and Society* 9(2):5.

World Bank, 2005. "Ensuring environmental sustainability. Measuring the progress against the 7th Millennium Development Goal.", Washington, DC: World Bank, <http://siteresources.worldbank.org/ESSDNETWORK/1105722-1115888526384/20645232/ensuring.pdf>, 검색일:2015.06.30.

WWF, 2010. "Living Planet Report 2010: Biodiversity, Biocapacity and Development(WWF International Gland, Switzerland)." Vaud: WWF, http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/2010_lpr, 검색일:2015.06.30.

