KEI 한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

청소년을 위한

생물다양성

03

생물다양성 보전을 위한 국내 활동 및 노력

1. 국내 생물다양성 보전활동?

1) 중요 서식처 보전

다양한 '생물다양성 보전활동'중 우리나라에서 진행 중인 '중요서식처 보전'에 관해 살펴보겠습니다. '중요서식처 보전'으로는 천연보호구역지정, 주요 생태축보전이 있습니다.

① 천연보호구역 지정

인간과 자연이 공존하고 지속가능한 환경을 유지하기 위해서는 보호지역을 지정하고 확대하는 게 매우 중요한데요. 국제자연보전연맹(IUCN)에 따르면 보호지역이란 '지리적 공간이 분명히 구분되고, 법적 또는 기타 유효한 수단을 통해 인정과 관심, 관리의 대상이 되어 자연 및 그와 관련된 생태계서비스, 그리고 문화적 가치를 보전하기 위한 공간'을 의미합니다. 보호지역은 멸종위기종이나 생물다양성의 보전에 중요한 역할을 하고 있을 뿐 아니라, 깨끗한 물과 공기를 제공하고, 탄소를 저장하여 기후변화를 완화하고 자연재해를 줄이며, 생태관광이나 여가와 같은 체험의 기회를 제공하는 등 인간에게 많은 서비스와 혜택을 제공합니다. 우리나라는 1965년 홍도와 설악산을 천연기념물로 지정하면서 처음 보호지역인 천연보호구역을 도입했습니다. 그리고 현재는 1967년 국립공원 제1호로 지정된 지리산 국립공원을 비롯해 육상과 해상에 17개 유형의 1,700개가 넘는 보호지역이 존재합니다. 보호지역의 전체 면적은 육상 11.6%와 해상 1.4%를 차지합니다

② 주요 생태축 보전

생태축은 생물다양성을 증진시키고, 생태계 기능의 연속성을 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능의 유지가 필요한 지역을 연결하는 생태적 서식공간입니다. 즉, 생태계의 동식물을 유지하기 위해 일정 지역을 연결하는 공간을 고려한 개념입니다. 우리나라 주요 생태축으로는 비무장지대 생태축과 백두대간 생태축을 들 수 있습니다. 비무장지대(DMZ)와 그 인접지역은 우리나라의 핵심 생태축으로서 보호할 가치가 있는 곳입니다.

KEI 한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

DMZ는 동서로 248㎞인 군사분계선으로부터 남북으로 각각 약 2㎞ 폭을 군사적 충돌을 막기 위해 설정한 곳으로 민간인 출입이 통제됐기 때문에 인간의 간섭이 최소화돼 자연이 잘 보존돼 있습니다. 멸종위기종을 포함한 다양한 야생동식물이 서식하고 있고 한반도의 동서를 연결하는 생태축으로서 중요한 곳입니다.

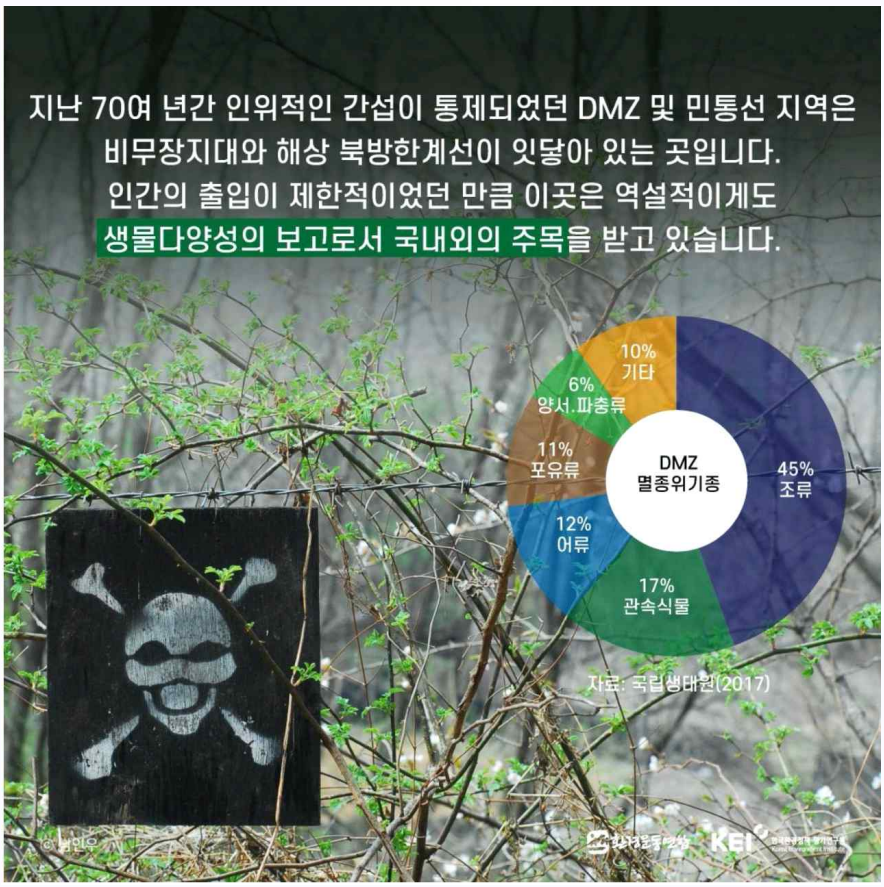


그림 1. DMZ에 서식하는 멸종위기종 현황

한반도의 허파인 백두대간 생태축은 백두산에서 지리산까지 약 1,400㎞(남한 701㎞)에 이르는 한반도 산림생태계의 핵심 연결축으로, 다양한 생물의 주요 서식지로 생물다양성을 유지하는 데 중요한 역할을 하고 있습니다. 백두대간 생태축에는 7개의 국립공원이 있고, 44종의 멸종위기 야생 동식물을 비롯해 총 4,671종의 동식물이 분포하고 있습니다. 백두대간 생태축은 야생동물의 서식지이자 생물다양성의 중요한 역할을 하는 곳일 뿐 아니라, 기후변화 등에 따른 생물지리학적 연구대상으로서 중요한 보전 가치를 지니고 있습니다. 백두대간은 대부분 30년 이상된 자연 원시림으로 700㎞ 이상 연속적으로 이어져있어 야생 생물의 이동통로, 먹이 공급지 등의 생태 통로 역할을 하고 있습니다. 그리고 백두대간의 고산지역은 침엽수림대, 또 저지대 및 온대지역은 낙엽활엽수림대로 구분되는 등 고도·기후대에 따라 서식하는 동식물이 뚜렷하게 구분됩니다. 또한, 북방계와 남방계의 식물대가 교차해서 생물지리학적으로도 가치가 매우 높습니다.

그림 2. 한반도 백두대간의 개념 및 분포 (출처: 산림청, 2016)

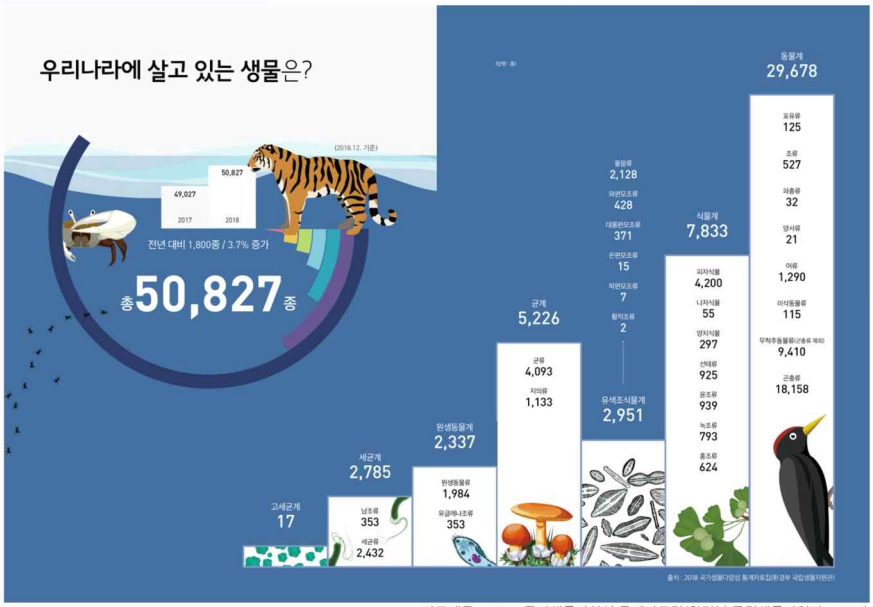
2) 생물자원 보전 노력

국내에 서식·분포하고 있는 생물종을 정확히 파악하고 생물자원으로서 잘 보전·관리하는 것은 우리나라의 생물주권 보호와 미래 세대의 지속가능한 발전을 위해 매우 중요합니다. 1992년에 발표된 생물다양성협약은 자국 내에서 살고 있는 생물자원에 대한 주권을 인정하되, 가입국이 자국 생물종의 세부 목록을 제출하고 주기적 감시를 의무화하도록 요구하고 있습니다.

① 고유종 관리

우리나라에만 자연적으로 생육·서식하는 고유종(endemic species)은 국가의 중요한 생물자원이며, 생물주권 확립에 있어 핵심요소라 할 수 있습니다.

KEI 한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute



자료제공 : 2018 국가생물다양성 통계자료집(환경부 국립생물자원관, 2019)

그림 3. 우리나라 생물종 현황

우리나라의 고유종 수는 2018년 기준 2,289종으로 정리되는데, 곤충류가 1,135종으로 가장 많고 곤충류를 제외한 무척추동물 581종, 관속식물 459종의 순입니다. 고유종은 집단의 크기가 작고 분포 범위가 좁아 유전적 교란의 가능성이 높으며, 외래종과의 경쟁에서 뒤처지거나 주변 환경 변환에 매우 취약하여 주기적인 모니터링과 지속적인 관리가 필요합니다. 고유종의 소실은 단순히 국가 단위의 생물자원 소실만이 아니라 지구상에서 멸종을 의미하기 때문에, 많은 국가와 국제지구 등에서는 멸종 위기종(endangered species)의 범주에 두고 관리하고 있습니다.

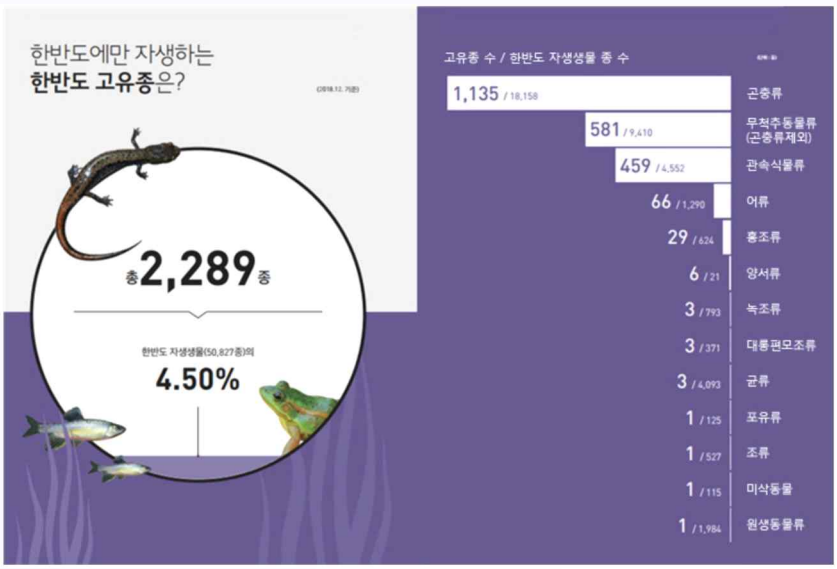


그림 4. 한반도에 자생하는 고유종 현황

② **멸종위기 생물 및 희귀한 생물 관리**

우리나라는 환경부, 해양수산부, 문화재청, 산림청 등에서 멸종위기에 있거나 희귀한 생물들을 각각 보호대상으로 법에 명시해 관리하고 있습니다. 환경부는 자연적·인위적 위협요인으로 인해 개체 수가 크게 줄어 멸종위기에 처한 야생생물을 '멸종위기 야생생물 I급'으로, 또 개체수가 크게 줄고 있어 현재의 위협요인이 제거되거나 완화되지 않으면 가까운 장래에 멸종위기에 처할 우려가 있는 야생생물을 '멸종위기 야생생물 II급'으로 지정해 보호하고 있습니다. 1989년 처음 92종을 지정한 이래, 보호대상 생물종 수가 계속 늘어나서 2018년 현재 267종이 멸종위기 야생생물로 지정돼 있습니다. 해양수산부는 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」에 따라 해양 보호생물 80종을 지정, 관리하고 있습니다. 이 외에도 산림청이 지정한 희귀식물과 특산식물 571종과 문화재청이 문화재보호법에 따라 지정한 천연기념물 중 동·식물 70종이 법적으로 보호받고 있습니다. 특히 문화재청이 지정한 천연기념물 70종 중 51종은 환경부 지정 멸종위기종과 중복, 관리되고 있습니다. 천연기념물은 동물, 식물, 광물, 지질, 생물학적 생성물, 자연현상 중에서 민족의 역사성을 확인시켜주는 역사적, 문화적, 과학적 가치가 있거나 경관이 특별히 아름다우면서 학술적 가치가 큰 것으로서 문화재보호법에 의거하여 지정한 것을 말합니다. 천연기념물로 보호하는 동물은 서식지와 번식지, 도래지까지 포함한 개념이며, 식물에 대해서는 자생지까지 포함하고 있습니다. 현재 천연기념물은 총 376 종이 지정돼 있으며, 노거수가 172개체 조류 46종 등으로 지정돼 있습니다.

2. 생물다양성 보전을 위한 국제기구와의 국내활동 노력은?

생물다양성 보전을 위한 전 지구적인 활동은 유네스코, 람사르, IUCN 등의 주도하에 운영되고 있고, 우리나라도 이들 국제기구와 협력하고 있습니다. .

1) 유네스코의 생물권보전지역

유네스코의 생물권보전지역은 생물다양성과 생물자원의 보전을 지속가능한 이용과 조화시키기 위해 유네스코가 지정한 육상, 연안, 또는 해양 생태계를 말합니다. 1976년 벨로루시 민스크에서 열린 국제 생물권보전지역 총회에서 57곳이 처음으로 지정된 이후, 2018년 10월 현재 124개국 701곳에 이릅니다. 우리나라는 설악산, 제주도, 신안 다도해, 광릉숲, 고창, 순천, 강원생태평화 및 연천임진등 총 8곳이 생물권보전지역으로 지정됐습니다.

그림 6. 세계 생물권보전지역 현황

① 생물권보전지역의 세 가지 기능

생물권보전지역은 국제적 협약이나 협정의 적용을 받는 건 아닙니다. 그러나 다음의 세 가지 기능을 적절히 수행하는데 필요한 기준들을 반드시 만족시켜야 합니다.

첫째 보전(conservation) 기능은 경관, 생태계, 종, 유전적 변이의 보전을 위한 기능이며, 둘째, 발전(development) 기능은 사회·문화적, 생태적으로 지속가능한 경제와 인간의 발전을 위한 기능입니다. 그리고 셋째, 지원(logistic support) 기능은 시범사업, 환경교육, 연구 및 모니터링을 통해 위 두 가지 기능이 용이하게 수행될 수 있도록 지원하는 기능입니다.

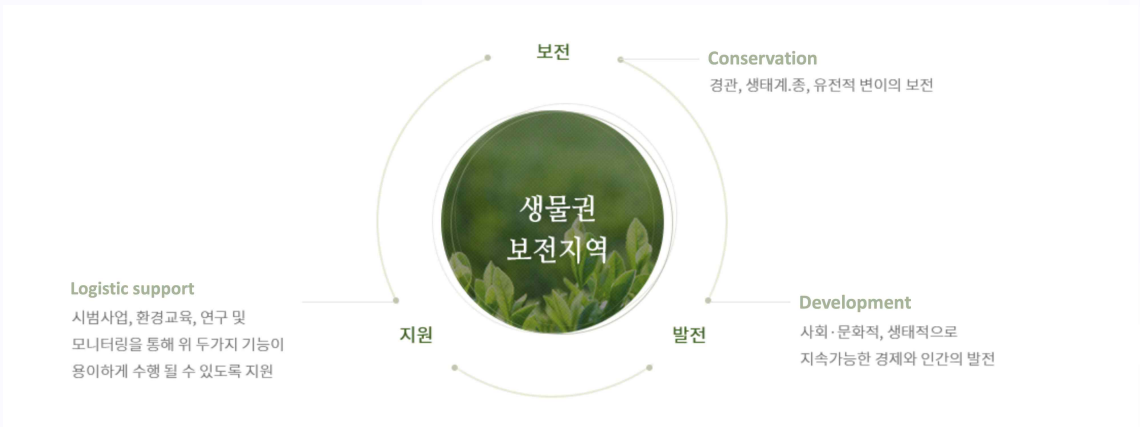


그림 7. 생물권보전지역의 세 가지 기능(출처: MAB 한국위원회)

② 생물권보전지역의 구역

생물권보전지역의 세 가지 목적을 달성하기 위해서는 참여적 관리 방식과 뚜렷한 지리적 구획이 필요합니다. 핵심구역(core area)은 엄격히 보호되는 하나 또는 여러 곳의 지역을 말합니다. 생물 다양성의 보전과 간섭을 최소화한 생태계 모니터링, 파괴적이지 않는 조사연구, 그리고 영향을 최소화한 활용(예, 교육) 등을 할 수 있습니다.
완충구역(buffer area)은 핵심지역을 둘러싸고 있거나 이에 인접해 있는 지역으로 환경교육, 레크리에이션, 생태관광, 기초연구와 응용연구 등 건전한 생태적 활동에 적합한 협력활동에 이용될 수 있습니다. 협력구역(transition area)은 다양한 농업활동, 주거지, 기타 다른 용도로 이용될 수 있는 지역입니다. 지역의 자원을 함께 관리하고 지속가능한 방식으로 개발하기 위해 지역사회, 관리당국, 학자, 비정부단체(NGO), 문화단체, 경제적 이해집단과 기타 이해당사자들이 함께 일하는 곳입니다.

그림 8. 생물권보전지역의 구역(출처: MAB 한국위원회)

2) 람사르협약에 의한 습지보전

람사르협약은 자연자원과 서식지의 보전 및 현명한 이용에 관한 최초의 국제협약으로 정식명칭은 '물새 서식지로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약(the convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat)'입니다. 1971년 2월 2일 이란의 람사르(Ramsar)에서 채택됐고, 1975년 12월에 발효됐습니다. 우리나라는 1997년 7월 28일 101번째로 이 협약에 가입을 했습니다.

협약의 목적은 '습지는 경제적, 문화적, 과학적 및 여가적으로 큰 가치를 지닌 자원이며, 손상되면 회복이 어렵다'는 인식하에 현재와 미래에 있어서 습지의 점진적 침식과 손실을 막는 겁니다. 람사르습지 선정 기준은 특이한 생물지리학적 특성을 가졌거나 희귀동식물 종의 서식지이거나 특히 물새 서식지로서의 중요성을 가진 습지가 선정 대상이 됩니다. 우리나라는 강원도 인제군 대암산 용늪에 이어 경남 창녕군 우포늪이 등재됐고, 현재 총 23개 지역

KEI 한국환경정책·평가연구원 Korea Environment Institute

이 람사르 습지로 등록돼 있습니다. 그리고 전 세계적으로 볼 때 2015년 11월 기준으로 168개국에서 2,219개습지가 람사르습지로 지정돼 있습니다.

그림 9. 한국의 람사르습지 지정 현황(출처: 경상남도람사르환경재단)

3) IUCN 적색자료집

국제자연보존연맹(IUCN)은 생물종들의 멸종위기 정도를 평가하는 기준을 만들고, 멸종 위험이 높은 생물을 선정해서 이들 종의 주요 특징, 분포 및 서식지 현황을 담은 보고서를 주기적으로 발간하고 있습니다. 1996년 처음 발간한 보고서 표지가 위험을 나타내는 붉은색이어서 '적색자료집'(Red Data Book)이라고 불립니다.

세계 각국은 각 국가별로도 IUCN이 규정하는 평가 범주와 기준에 따라 적색목록을 만들어 적색자료집을 발간하고 있습니다. 우리나라도 2011년부터 조류, 양서·파충류, 어류, 포유류, 관속식물, 곤충, 연체동물등 총 8개 분류군에 대해 적색목록을 만들고 보고서로 발간하고 있습니다. 현재까지 우리가 작성한 적색목록 대상 종은 약 8,029종이고, 이 중에서 멸종우려종 범주인 위급(CR), 위기(EN), 취약(VU)에 속하는 생물종은 총 533종으로, 전체 국내 적색목록 대상 은 전체 생물종의 약 6.6%에 해당합니다.

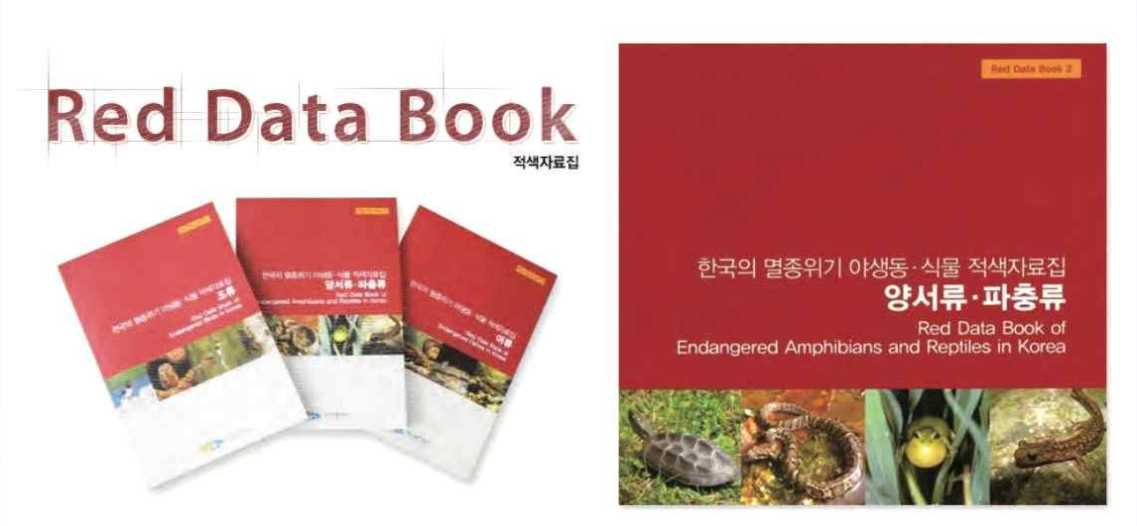


그림 10. 우리나라의 멸종위기 적색자료집 양서류·파충류편
출처: 국립생물자원관, 2011

3. 시민과학자 등 다채로운 생물다양성 보전활동은?

개인 혹은 민간이 참여하고 진행하는 생물다양성 보전활동은 어떤 것이 있을까요? 환경단체 활동가들과 분야별 전문가들이 펼치는 보전활동에서 시민들은 과연 어떤 역할을 할 수 있을까요? 사실 환경문제의 가장 핵심적인 이해관계자는 그 지역에 살고 있는 주민들, 시민들입니다. 따라서 생물다양성 보전활동에는 다양한 연령층 시민들의 참여가 필요합니다. 최근 들어서는 단순히 (수업을 통해) 환경 정보를 얻고 역량을 강화하는데 그치지 않고, 일반 시민이 직접 환경과학자가 되는 '시민과학'이 등장하고 있습니다. 시민과학의 참여 수준은 크게 4가지로 구분되는데, 먼저 나비와 같은 생물종을 발견했을 때, 이를 사진으로 찍어 업로드하고 그 위치를 표기하는 행동이 첫 번째 참여수준에 해당됩니다.

두 번째는 정보공유로 (시민이) 자신이 아는 정보를 공유하는 것이고, 세 번째는 참여과학으로 실제 문제를 정의하고 데이터를 수집하는 과정에 시민이 참여하는 것입니다. 마지막 단계는 극도의 시민과학으로 연구과제 수행시 설계부터 분석까지 모든 과정에 참여하는 것으로 이 단계에 이를 정도면 해당 분야의 전문지식을 보유하고 있다고 볼 수 있습니다.

생물다양성 분야에서 시민과학의 역할은 매우 중요합니다. 소수의 전문가만으로 넓은 지역의 수많은 생물종들을 파악하기란 결코 쉽지 않습니다. 하지만 시민과학을 접목하면 이야기는 달라집니다. 단기간에 방대한 데이터를 수집할 수 있고 빅데이터를 통해 데이터의 질 또한 보완할 수 있기 때문입니다.

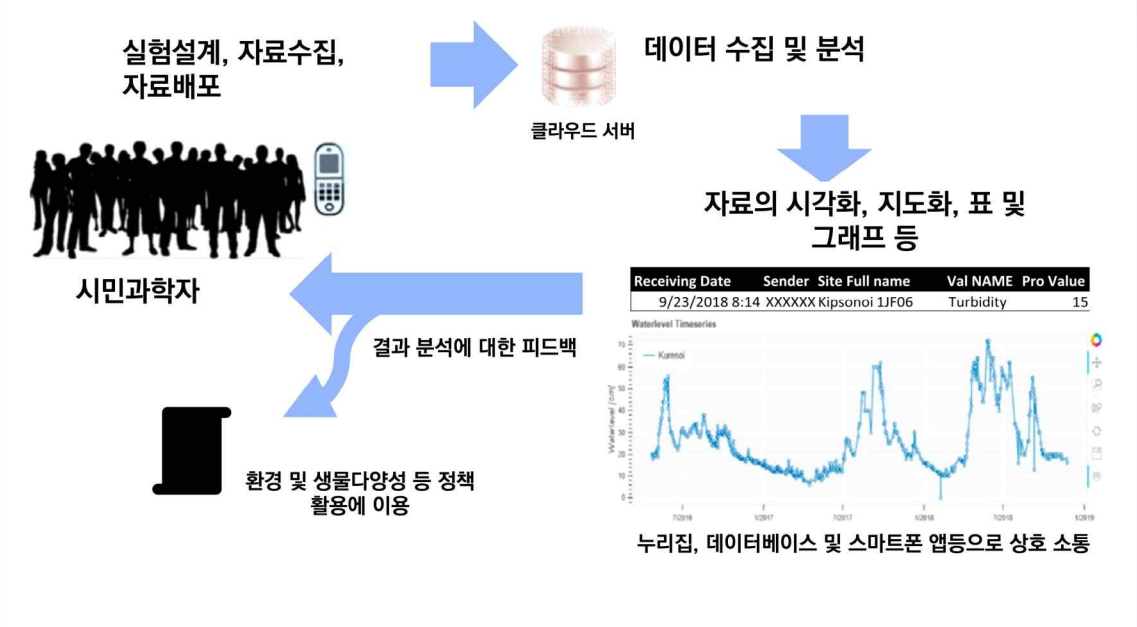


그림 11. 시민과학자의 활동 예시(출처: Njue et al. 2019)

현재 프랑스에선 일반인이 참여하는 생물다양성 연구가 활발하게 진행 중입니다.
사실 프랑스도 대학들과 프랑스국립자연사박물관, 그 밖의 관련 단체들이 기본 연구 작업과 자료 정리 작업을 맡아 왔는데요, 나라 전체의 생물다양성 현황을 추적하기엔 인력이 턱없이 부족했습니다. 이런 상황에서 역량을 갖춘 수많은 시민들이 나서서 역할 분담을 한 겁니다.

그 첫 번째 시도는 프랑스에 서식하는 나비 개체군의 진화 과정을 추적하기 위해 '노에보전연합'과 프랑스 국립자연사박물관이 함께 한 '정원 나비 관측소' 프로젝트였습니다.
이 프로젝트는 참가자들에게 정원과 공원 등에서 발견 할 수 있는 28종의 나비에 대해 그 수를 정기적으로 기록하도록 했습니다. 2006년에 처음 시작된 이 프로젝트에 참여하는 정원은 현재 15,000개에 이를 정도로 엄청난 성공을 거두었습니다.

프랑스 국립자연사박물관은 보다 전문적으로 활동할 수 있는 시민들을 대상으로 관측소 프로그램과 똑같지만 현재 찾아볼 수 있는 모든 나비를 대상으로 하는 더욱 폭넓은 프로그램을 선보이기도 했습니다.
이 두 프로그램 덕분에 나비가 기후 변화와 농업 관행의 변화에 따라 어떻게 진화하는지 일반인들도 쉽게 이해하고 그 심각성에 공감하게 됐습니다.

1) 한국생물다양성관측네트워크(K-BON)

우리나라도 한국생물다양성관측네트워크(K-BON)에서 생물다양성 관측 등 시민과학 도입을 위한 활동이 시작되고 있습니다. K-BON에서는 기후변화로 인해 계절활동, 분포범위 및 개체군의 크기 변화가 뚜렷하거나 뚜렷할 것으로 예상돼, 지속적인 조사·관리가 필요한 생물

KEI 한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

종인 "국가 기후변화 생물지표종"(CBIS: Climate-sensitive Biological Indicator Species)을 주된 대상으로 시민들이 조사, 관리에 참여하고 있습니다. 그러니까 기후 온난화에 의해 북쪽으로 서식지를 넓혀가거나, 우리나라에서 사라질 것으로 예상되거나, 지구상에서 멸종이 우려되는 생물을 대한민국 국민 누구나, 전국 어디에서나 지속적으로 조사·관리하는 겁니다. 조사 대상 동물이나 식물이 발견되면 사진과 함께 위치 등 모든 내용이 확인되도록 온라인으로 공유하는 식으로 진행되는 프로그램입니다.

우리나라의 시민과학은 초기단계로 조사 자료의 축적이 미흡하고 자료의 일관성과 신뢰성도 부족하지만, 더 많은 시민과학자들의 참여와 활동으로 서서히 자리를 잡고 전문화하고 있습니다.

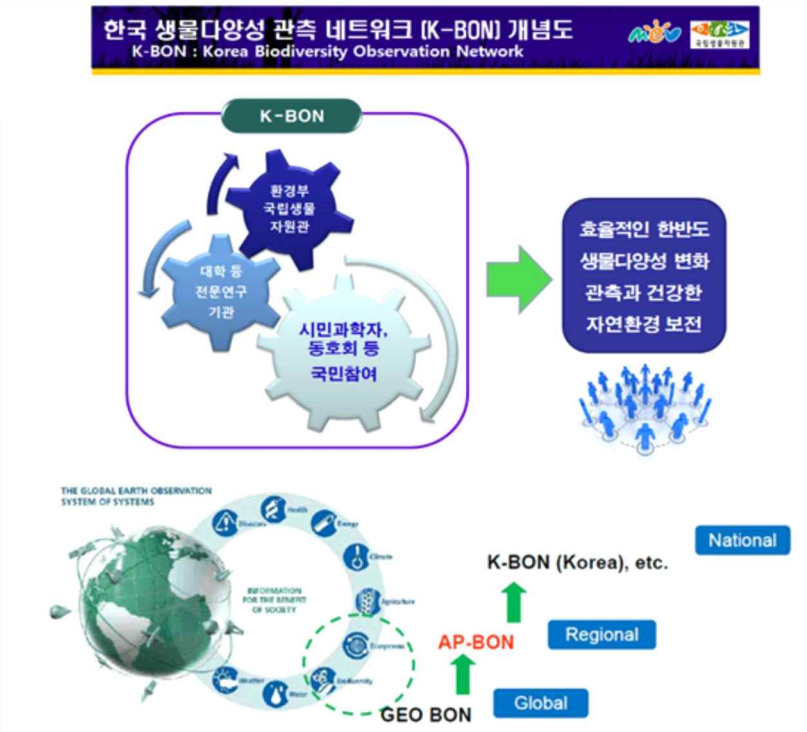


그림 12. 한국 생물다양성 관측 네트워크(K-BON) 개념도(출처: 환경부 보도자료, 2015)

2) 국립공원공단의 시민참여 프로그램

국립공원공단은 기후변화에 따라 국립공원의 생태계가 어떻게 변화하는지 살펴보기 위해 국립공원사무소와 자원활동가, 야생생물보호단과 지리산사람들등 시민단체와 협력하여 2010년부터 구룡계곡 일대에서 북방산개구리의 첫 산란 시기를 기록하고 있습니다. 북방산개구리는 환경부에서 지정한 기후변화 생물종으로 우리나라 전역에 분포하여 주변에서 쉽게 관찰되므로 기후변화 등 생태 모니터링에 자주 활용되는 생물종인데요. 이 프로그램은 시민과학자들이 관찰한 내용은 SNS를 통해 연구진과 공유되고, 연구진들은 그 자료를 바탕으로 지역별 첫 산란일의 변화와 산란밀도를 분석해서 시민과학자와 다시 공유하는 방식으로 진

KEI 한국환경정책·평가연구원 Korea Environment Institute

행됩니다. 2016년에는 계절변화 민감종을 선별하여 '국립공원 계절 알리미 생물 50종'을 선정했고, 국민모니터링단이 촬영한 사진자료를 수집한 자료를 이용해서 '큰귀박쥐'라는 국제적 멸종위기종이 발견되는 성과를 얻기도 하였다.

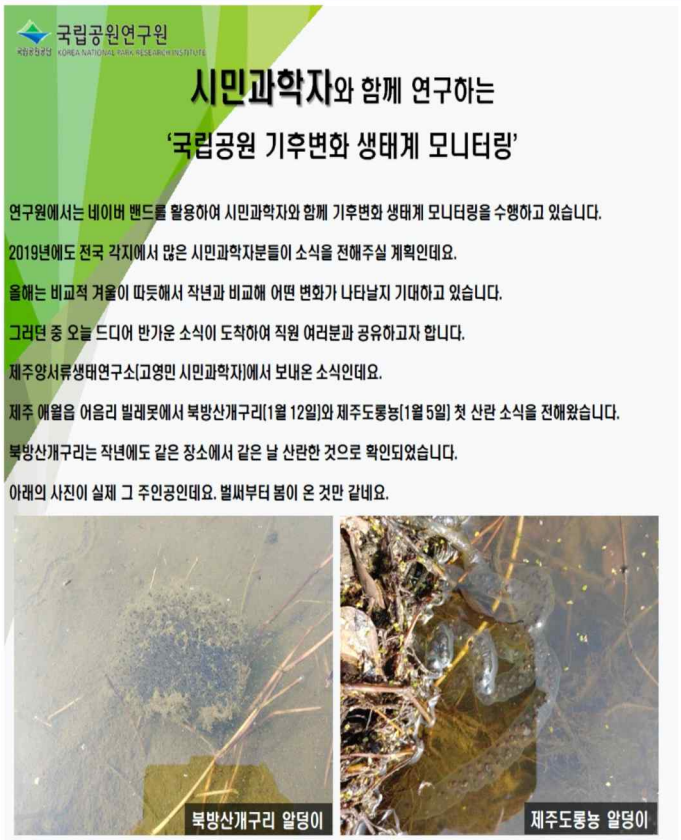


그림 13. 국립공원 기후변화 생태계 모니터링 사례(출처: 국립공원연구원)

3) 해양수산부의 시민모니터링 사업

해양수산부는 갯벌 생물과 그 서식지 조사, 해양쓰레기 조사, 해파리 조사, 해양 보호구역 모니터링 등 실태 조사와 모니터링에 시민을 참여시키고 있습니다. 국가 해양생태계 종합조사의 경우는 「해양보호구역의 관리 등에 관한 규정」이 만들어지기 훨씬 전인 2006년부터 시민들의 참여로 진행됐습니다. 그리고 해양생태계종합조사가 전체 갯벌을 포괄하지 못하고 격년으로 조사되는 한계를 보완하기 위해서 생태지평연구소는 온라인 플랫폼인 갯벌키퍼스를 개발해 시민모니터링단을 운영해 오고 있습니다.

KEI 한국환경정책·평가연구원 Korea Environment Institute

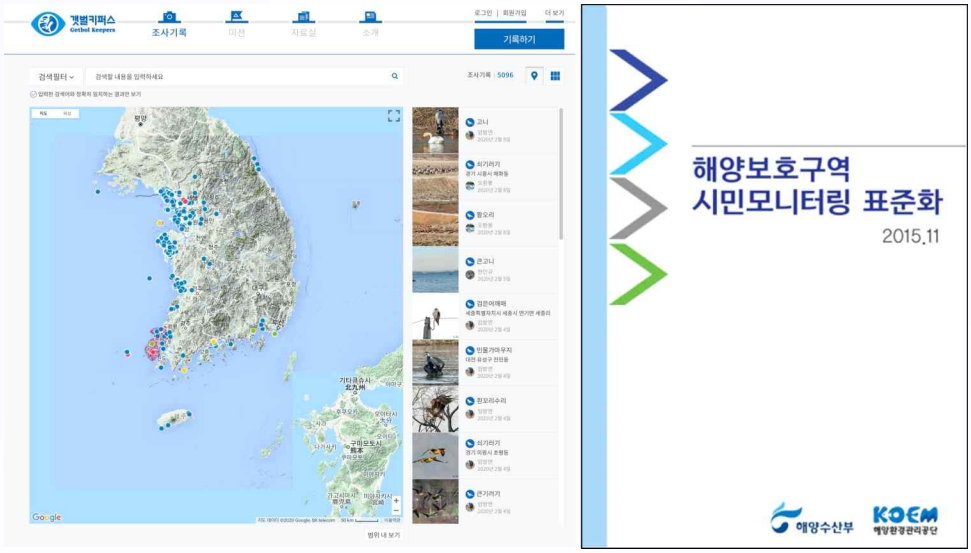


그림 14. 해양수산부 시민모니터링 프로그램인 갯벌키퍼스 사이트와 해양보호구역 시민모니터링 표준화 자료집(출처: 갯벌키퍼스)

4) 지자체 시민모니터링 사업

서울시에서 2015년부터 진행중인 '제비 SOS(Swallow of Seoul)' 도 대표적인 시민모니터링 사업입니다. '제비 SOS'는 기후변화 지표종이면서 서울시 보호종인 제비도래 현황파악과 보호방안 마련에 필요한 기초데이터를 구축하고, 제비 보호에 대한 시민 공감대를 형성하기 위한 프로젝트인데요. 국립산림과학원, 생태보전시민모임, 사회적기업 터치포굿이 함께 참여해서, 제비 보호 인식증진 활동, 시민참여 제비 서식현황 모니터링, 서식 분포도 작성 및 주요서식지 서식환경 개선 활동을 하고 있습니다.

KEI 한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

그림 16. 서울시 시민참여 제비 모니터링에 의해 작성된 생태지도(출처: 서울시)

● 참고 문헌

Njue, N., Stenfert Kroese, J., Graf, J., Jacobs, S.R., Weeser, B., Breuer, L, Rufino, M.C. (2019) Citizen science in hydrological monitoring and ecosystem services management: state of the art and future prospects. Science of the Total Environment, 693: 133531.
고재경 외(2019), 환경문제 해결을 위한 시민과학의 의미와 가능성, 경기연구원