ETRI Insight
Insight Report 2019-26

국가지능화 특집

생물다양성 보전과 지능화의 역할

안춘모 ● cmahn@etri.re.kr
기술정책연구본부

생물다양성 보전은 인류의 지속가능발전을 보장하는 핵심적인 이슈로서 현재 UN을 중심으로 범국가적인 협력이 활발히 진행 중이다. 삶의 질 향상, 유전자원 활용 등 향후 우리에게 다가올 중요성을 고려할 때 생물다양성 보전은 높은 기술력을 보유하고 있음에도 좁은 국토와 천연자원이 부족한 우리나라는 모든 이의 지속적인 관심과 능동적인 참여가 요청되고 있는 사안이다. 현재 추진 중인 국가지능화는 생물다양성 보전에 효율적으로 기여할 수 있는 시의적절한 전략으로 판단된다. 광범위한 생태계 탐색과 미지의 생물종 발굴, 위해종 확산 방지, 생태계서비스 제공 등을 위해 국가지능화 구현을 위한 다양한 기술들이 활용될 수 있다. 본 리포트에서는 생물다양성 보전의 중요성을 살펴보고, 현재 진행 중인 범국가적 대응 체계 및 연구개발 현황을 파악하여 우리나라 국가지능화 전략의 활용 방향성을 논의하고자 한다. 우선적으로 우리 생태계를 면밀히 파악하고, 생물종들의 위치를 예측하고, 국민들의 참여를 독려할 수 있도록 연구 역량을 집중한다면 우리나라는 국가지능화를 가장 잘 실현한 국가로서 선도적인 위상을 확립할 수 있을 것으로 전망한다.

* 본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.

1 생물다양성 보전의 개념

인류는 기술혁신과 산업발전, 경제 성장을 통해 창출되는 다양한 과실들을 향유하고 있다. 제4차 산업혁명 출현은 기존과 차별화된 기술도약을 약속하며 우리 인류 삶의 질을 한단계 더 상승시킬 것이다. 그런데 우리가 주목해야 할 점은 이러한 혁신·발전이 인류의 능력·노력만으로 이루어진 것이 아니라 천연자원, 산림·강·바다, 동식물 등 우리 주변에 항상 같이 존재해 왔던 자연 환경에 큰 빚을 지고서 얻은 성과라는 것이다.

현재 자연 환경은 천연자원 고갈, 수질 오염, 지구온난화, 극단적 기상이변 등으로 시름하고 있다. IPCC[1]에서는 환경변화의 심각성을 이미 인식하고 기후변화협약[2], 교토의정서[3] 등을 통해 환경이라는 범지구적 이슈에 대응하고 있다. 환경 문제 가운데 삶의 질 향상과 글로벌 혁신 주도를 위해 특히 주목해야 하는 이슈는 「생물다양성 보전」이다.

생물다양성은 「육상생태계 및 수생생태계와 이들의 복합생태계를 포함하는 모든 원천에서 발생한 생물체의 다양성을 말하며, 종내(種內)·종간(種間) 및 생태계의 다양성을 포함」하는 것으로 정의된다[4]. 생물다양성과 생태계는 자체적으로 높은 가치를 지니고 있으며, 인류와 매우 밀접한 관계를 형성하고 있다. 현재 전지구적으로 진행되고 있는 생물다양성의 감소는 장기적으로 인류의 복지 수준과 경제성장, 나아가 인류의 생존에도 큰 영향을 줄 것으로 전망된다.

본 리포트는 생물다양성 보전을 위한 국가지능화의 역할에 대해 논의하고자 한다. 생물다양성을 구성하는 생태계, 생물종, 나아가 환경 문제가 아직까지는 기술과 동떨어져 보이지만, 국가지능화 연구성과들이 생물다양성 보전을 성공시킬 수 있는 핵심적 역할을 담당할 수 있음을 다양한 사례를 통해 발굴 제시하고자 한다.

2 생물다양성 보전의 중요성

생물다양성을 갖춘 생태계는 인류에게 소중한(그렇지만 대개는 가치를 매기기 어려운) 서비스를 제공한다. 식품과 목재 등 소비가능재 뿐만 아니라 생태모방기술 등 생물자원으로부터 얻는 지식, 생태관광과 건강·휴양 서비스 등의 생태계 서비스는 부지불식간에 우리 삶을 풍요롭게 하고 있다. 실제로 미국에서는 도시의 나무들이 해마다 약 711,000톤에 달하는 대기오염원을 제거하고 있으며, 전세계적으로 처방약의 50% 이상이 식물이나 동물 종, 자연적으로 발생한 합성 화학물로부터 추출된 자연 화합물을 포함하고 있다고

1) 기후변화에 관한 정부간 협의체. WMO(세계기상기구)와 UNEP(유엔환경계획)에 의해 1988년 조직.
2) 온실기체에 의해 벌어지는 지구온난화를 줄이기 위한 국제협약으로서, 1992년 브라질 리우데자네이루에서 처음 개최
3) 이산화탄소를 포함한 6종류의 온실가스 배출 감축과 미비시 비관세 장벽 적용을 수록한 의정서로 2005년 발효.
4) 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률 제2조

한다.[5] OECD에서는 생물다양성과 인류의 관계를 공급, 조절, 문화, 지원 서비스 등 4개 범주로 구분하여 제시하고 있으며(<표 1> 참조), 이러한 상호 의존성으로 인해 인류 삶의 질은 더욱 향상되며, 생물다양성이 가진 가치를 경험할 수 있다.

표 1 생물다양성과 생태계서비스의 구성요소

범주	세부 관계
공급 서비스	식량과 섬유, 유전자원, 생화학물, 담수, 연료
조절 서비스	자연위험보호, 물의 정화, 침식 규제, 기후 규제, 수분
문화 서비스	정신적, 종교적 가치들, 교육과 영감 제공, 레크리에이션, 심미학적 가치, 지식 시스템
지원 서비스	1차 생산, 서식지 제공, 영양 순환, 물의 순환

※ 출처: OECD(2012), OECD Environmental Outlook to 2050, OECD Publishing

현재 전지구적으로 생물다양성 감소가 가속화되고 있다. OECD[6]에서는 세계 평균 종 다양성의 11%가 감소(1970~2010년)되었으며, 원시림은 연간 40만㎢로 감소(2000~2010년)되었다고 평가하였다. 또한, 현재 30% 이상의 해양 어족이 과잉개발 또는 고갈된 상태라고 한다. 인류가 생물다양성에 신경쓰지 않는다면 2010년부터 2050년까지 육지의 평균 종 다양성은 10% 감소할 것이라는 전망도 내놓았다.

생물다양성 감소의 직접 압력으로는 서식지 감소, 외래종 유입, 환경오염, 과도한 남획과 자원 개발, 기후 변화 등이 지적되고 있으며, 간접 압력으로는 농업·임업·어업의 확대, 도시화 증가, 에너지와 용수 수요 증가, 산업의 확대 등이다. 근본적으로 인구증가와 소비증대에 따른 자원이용 증가 현상에서 발생하는 것으로 평가된다.[7]

생물다양성은 통계상으로는 주목해야 할 이슈임에는 분명하지만, 지금 당장은 공기, 물 등이 가지는 공공재적 성격으로 인해 인류의 보편적인 관심은 미흡한 실정이다. 즉, 생태계서비스가 제공하는 편익에 비해 서비스의 가치 규명이 어려워 생물다양성 위기에 적절하게 대응하지 못하고 있다는 것이 주류 국제기구와 전문가의 의견[8]이다. 그럼에도 우리가 생물다양성에 주목을 해야 하는 이유는 기술·산업·시장에 새로운 혁신 방향성을 제공할 수 있는 핵심기반이기 때문이다.

생물다양성은 신약 개발, 신소재 발굴, 생체모방(biomimetics) 기기 등을 만드는 기반을 제공하며 한계를 극복하는 새로운 기술을 제공할 수 있다. 벌새를 모방한 비행로봇,

5) OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, OECD Publishing
6) 5)와 동일 자료
7) 환경부 (2014.6), 산업계 생물다양성 보전 및 지속가능한 이용 전문가 양성을 위한 교육 프로그램 개발 및 운영 최종보고서.
8) 7)과 동일 자료

거미줄의 나노구조를 모방한 인공근육소재[9], 국내 자생 생약자원을 이용한 천연물의약품[10] 등 기술의 자체적인 발전으로 얻기 어려운 지식을 제공하고 있다.

산업·시장 측면에서 생물다양성은 그 자체로서 경쟁력이 될 전망이다. 산업·시장이 성장하기 위해서는 무수한 자원을 소비하여야 하며, 특히 생물유전자원[11]은 기업들에게 다양한 가치와 시장기회를 주었다. 그러나, 앞으로는 특정 국가가 보유한 생물유전자원을 활용해야 한다면 소비국가는 반드시 자원보유국의 허가와 이익[12] 공유를 하여야 한다[13]. 국내 기업이 개발도상국의 고유한 천연자원을 사용할 경우 석유·광물 등을 수입하는 것과 동일한 행위로 간주되는 것이다. 이로 발생하는 역기능을 감소시키기 위한 필요조건으로 국내 생물다양성의 보전이 필요한 것이다. 다양한 생물유전자원을 가지고 있다는 것은 결국 다양한 기술적 혁신과 시장 기회, 산업 성장 유인을 가지고 있는 것이다. 우리나라는 부족한 자원에 기반하여 지금까지 성장하였으나, 생물다양성을 보전한다면 이제부터는 자원을 가진 나라가 될 수 있다. 이러한 이유로 인해 생물다양성 보전은 단순 선택 이슈를 벗어나 당위적인 이슈로 부상하였다.

3 생물다양성 보전을 위한 국제 협약과 연구개발 노력

생물다양성 보전이 범지구적 이슈로 부상하면서 UN 주도의 국제 협약과 실행계획 마련, 글로벌 기업들의 펀드 조성 등을 통한 지원이 증가하고 있다. 환경 문제에 대한 중요성이 부각된 회의는 1972년 스톡홀름 유엔인간환경회의이며, CITES[14]협약, 람사르[15]협약 등 국제 생물보호 협약이 생겨나기 시작하였다. 이후 생물종 감소, 환경오염 등이 가속화됨에 따라 1992년 리우 유엔환경개발회의(UNCED)에서 UN 3대 환경협약(기후변화, 생물다양성, 사막화방지)이 출범하였다. 생물다양성 협약은 158개국 정부대표가 서명함에 따라 채택되었으며, 1993년 12월 29일 국제적으로 발효되었다. 이후 2002년 생물다양성

9) 교육과학기술부 보도자료 (2011.2.2.), 그래핀 인공근육 신소재 개발
10) 연합뉴스 (2019.9), 내츄럴엔도텍, 우울증 치료용 천연물 신약 개발 연구
11) 유전자원(genetic resource)은 인류에게 실질적 또는 잠재적 가치가 있는 유전물질을 지칭(출처 : 농촌진흥청(2011.8.3.), 신유전자원 가치론)
12) 유전자원등의 이용으로부터 발생하는 사용료·수입 등 금전적 이익과 기술이전, 연구결과의 공유 등 비금전적 이익을 말함 (출처 : 유전자원의 접근·이용 및 이익공유에 관한 법률 제2조)
13) 나고야에서 열린 제10차 생물다양성협약당사국 총회('10)에서 채택된 의정서 내용. 정식명칭은 생물다양성협약 부속 유전자원에 대한 접근 및 공평하고 공정한 이익공유에 관한 나고야의정서(the Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity)로서 유전자원 이용에 따른 이익을 공정하고 공평하게 함으로써, 생물다양성 보전과 지속 가능한 이용에 기여함을 목적으로 함(출처: 한국ABS연구센터). '19.11월까지 119개의 당사국이 있으며, 우리나라는 2017년 비준.
14) 멸종위기야생동물 보호; the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 1975년 발효
15) 일명 습지협약. 75년 발효. 자연자원과 서식지의 보전 및 현명한 이용에 관한 최초의 국제협약. 정식명칭은 "the convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat"으로 1971년 2월 2일 이란의 Ramsar에서 체결되었기 때문에 람사르협약이라고 함.

협약의 구체적인 목표를 마련한 「생물다양성전략계획2010」이 추진되었으며, 「나고야의정서」, 「2011-2020 생물다양성전략계획」 등이 채택된 제10차 CBD[16]당사국총회(2010년) 등이 개최되었다. <표 2>에는 2010년 제10차 당사국총회에서 생태계 위기 상황을 타개하기 위해 구체적인 행동을 명시한 아이치 생물다양성 목표를 정리하였다.

표 2 아이치 생물다양성 목표

전략목표	이행 목표
A. 정부와 사회에 걸쳐 생물다양성을 주류화함으로써 생물다양성의 손실에 대한 근본적인 원인을 파악한다.	1. 인식제고, 2. 국가계획수립, 3. 유해인센티브 폐지, 4. 이해관계자 참여
B. 생물다양성에 직접적인 압력을 줄이고 지속 가능한 이용을 증진시킨다.	5. 서식지 손실 저감, 6. 어업관리, 7. 농산업 관리, 8. 오염 저감, 9. 외래종 관리, 10. 기후변화 대응
C. 생태계와 종 및 유전적 다양성을 보전함으로써 생물다양성의 상태를 개선한다.	11. 육상·해양 보호 지역 확대, 12. 멸종위기종 관리, 13. 유전적 다양성 증진
D. 생물다양성과 생태계서비스로부터 모두가 얻는 이익을 강화한다.	14. 생태계 서비스 이용 증진, 15. 생태계 복원, 16. 유전자원이익공유
E. 참여형 계획, 지식관리 및 역량강화를 통한 이행을 강화한다.	17. 국가전략 수립, 18. 전통지식 보호, 19. 과학기술 이전, 20. 재원마련

※ 출처: CBD 홈페이지, 2018년 국가생물다양성전략 시행 계획(2018.5), 제12차 생물다양성협약 당사국 총회 개최 및 국제협상을 위한 대응전략 수립 연구(1차)(2014.3)

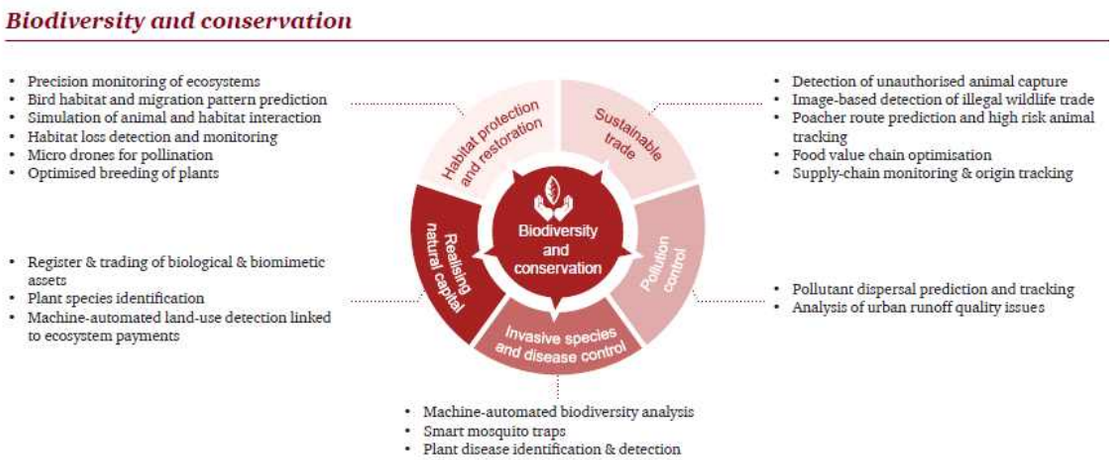
국내에서도 생물다양성협약에 94년 가입함에 따라 국내 생태계 보전을 위한 다양한 정책적 노력이 진행 중이다. 행정 집행의 근거로서 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」(2012년)을 제정하고, 나고야 의정서의 국내이행을 위한 「유전자원 접근 및 이익공유에 관한 법률」을 제정하여 시행(18.8월)하고 있다. 또한, 제12차 CBD당사국 총회(14년, 평창)를 개최하여 평창로드맵을 채택하고, 「바이오브릿지 이니셔티브」, 「산림생태복원 이니셔티브」를 제안하고 결정문으로 채택되었다. 법정계획으로서 「제4차 국가생물다양성전략」(18.5월)을 마련하여 23년까지의 추진과제를 마련하고 시행계획을 매년 세우고 진행할 계획이다.

국내외의 다양한 정책적 노력과 더불어 생물다양성 보전을 위한 대학·기업들의 연구개발 노력도 진행되고 있다. 지구라는 생태계에서 주목해야 할 점은 지구 자체가 매우 광범위하다는 것이다. 인력을 동원하여 동식물들의 전체 개체수, 분포, 이동경로 등을 알기에는 비효율적 요소가 많다. 이러한 측면에서 주목해야 할 기술이 국가지능화의 핵심 부문

16) Convention on Biological Diversity

인 인공지능이다. 인공지능은 복잡한 지구 생태계를 인간보다 훨씬 효율적이고 효과적으로 파악할 수 있을 것으로 기대되기 때문이다. 세계경제포럼에서도 제시한 바와 같이(<그림 1> 참조), 생태계에 대한 상세 모니터링 및 추적, 신종 동식물 발견, 병충해 탐지 등 다양한 활동을 위해 인공지능이 활용될 수 있음을 인식하고 있다.

그림 1 생물다양성 보전을 위한 인공지능 활용 방안



※ 이미지 출처: World Economic Forum(2018.1), Harnessing Artificial Intelligence for the Earth

글로벌 IT기업들은 이미 인공지능을 활용한 프로젝트를 진행 중에 있다. 마이크로소프트는 환경과 인류를 위한 인공지능 기술을 지속적으로 개발 및 확장한다는 의견과 함께 「AI for Earth」 프로젝트에 5년간 5천만달러를 투자하기로 하였으며(17.12월), 현재 200개 이상의 프로젝트를 후원하고 있다. 또한 NSF와 코넬대학의 조류서식지 분석 활동, Orbital Insight의 삼림파괴 감소 및 예측 프로젝트 등이 진행되고 있다.

표 3 생물 다양성 보전을 위한 연구 활동

연구 주체	주요 활동
마이크로소프트	- AI for Earth 프로젝트에 5천만달러 투자 - 현재 진행되는 프로젝트는 Premonition, FarmBeats, Land cover mapping, Subseasonal weather forecasting, Accelerating image-based biodiversity surveys 등
NSF & 코넬대학	- 코넬 대학 Carla Gomes 교수 연구팀에 천만불 투자 - 인공지능을 이용한 조류 서식지 분석 수행 - eBird 앱을 출시하여 기존 관찰 데이터와 시민 제공 관찰기록을 이용하여 새들의 이동 경로 파악

연구 주체	주요 활동
와이오밍 대학, Uber AI Labs 등[17]	- 야생에서 찍힌 이미지에 대해 딥러닝을 적용하여 동물종을 식별하고 개체수를 세고 행태를 알 수 있는 프로젝트 진행 - 기반 자료는 Serengeti National Park에서 225개 카메라로 얻은 3.2백만 이미지를 사용하였으며, 성공률을 99%까지 달성하였음
Orbital Insight	- Global Forest Watch 이니셔티브의 일환으로 고해상도 위성사진에 딥러닝을 적용하여 삼림파괴 등을 감시·예측 - 딥러닝 기반하에 일반 숲과 야자수 조림지를 구별하는 프로젝트를 진행하여 산림파괴 현황을 분석
Nvidia와 협력사	- 폴란드 스타트업 Bin-e는 Nvidia의 컴퓨팅 모델과 AI 알고리즘을 이용하여 버려지는 쓰레기를 종이, 비닐, 캔 등으로 자동 분류하는 Smart Recycling Bin을 개발 - 철새 이동을 기록한 Radar 사진에 대한 딥러닝 분석을 수행하여 철새 이동경로를 실시간으로 예측 - 글로벌 구름 모델링이나 참고래 인식 등 GPU기반 자사 역량을 생물다양성 보전에 활용

※ 출처: 각사 홈페이지 및 언론보도

4 생물다양성 보전을 위한 국가지능화의 역할

생물다양성 보전을 위해 국내 정부[18]와 대학·연구기관[19], 민간단체[20] 등은 다양한 정책, 연구, 시민 활동을 진행하고 있다. 그러나 정부 보고서에서 지적하는 바와 같이 정책적 측면[21]에서 사회 주류화, 근본적인 생물다양성 증진 성과, 체계적 대응 등은 아직 미흡한 단계로 평가하고 있다. 민관의 꾸준한 노력에도 효과적인 보전이 어려운 점은 생태계 자체가 넓은 영토에서 다양한 개체들이 상호 작용하는 특성 때문일 것이다.

현재 논의되고 추진되는 국가지능화는 생물다양성 보전을 위한 핵심적 전략으로 기대된다. 인공지능, 빅데이터, 5G, IoT 등 국가지능화의 핵심 부문들이 광범위한 국내 생태계를 상세하고 체계적이며 효율적으로 연구할 수 있는 기반을 제공하는 기술들이기 때문이다. 현재 국가지능화 혹은 4차산업혁명 관점에서 환경과의 연계 전략은 정부나 연구자별로 큰 차별성을 보이지는 않는다. 주요 키워드는 데이터 가치, 모니터링·감시·예측·관리, 빅데이터 플랫폼, 사전예방적, 쌍방향 소통, 협업, 국민체감형 등 기술 활용 초기 발전상을 보이고 있다. 이하에서는 국가지능화와 관련하여 생물다양성 보전을 위해 가장 필요하며 시급한 사안을 정리하여 연구 방향성을 제언하고자 한다.

17) https://medium.com/@neurohive(2018.6.26.), "Automated Animal Identification Using Deep Learning Techniques"
18) 제3차 국가생물다양성전략(14~18년)에서는 8개부처, 3개청에서 연간 1조이상 투자
19) 자생생물 조사발굴, 생물소재은행 운영, 나고야의정서 이행체계 구축, 환경산업 R&D 등 추진
20) 생물다양성 한국시민네트워크 등 시민단체, 생물다양성 보전 활동 우수 기업 등 활동 진행
21) 관계부처 합동 (2018.11), 제4차 국가생물다양성전략(2019~2023년)

생물다양성 보전을 위해 가장 핵심적인 연구는 우리 국토의 생태계를 정확히 아는 것이다. 우리나라의 생물 종 수는 약 10만종으로 추정되는데, 2017년 현재 약 5만종만 밝혀져 있는 상태이다[22]. 아직 조사되지 않은 생물종을 인력 운용을 기반으로 파악하는 것도 중요하지만 첨단 기술을 활용할 경우 매우 효과적인 발굴이 가능할 것이다. 하나의 예로 기존 생물종에 대한 시각지능 기반의 빅데이터 구축과 인공지능 학습을 적용하여 생물종을 분류한다면 기존에 발견하지 못한 새로운 생물종 발굴이 가능할 것이다. 또한, 생물종에 대한 지속적인 모니터링이 진행될 경우 동식물의 분포, 외래종의 파악, 멸종 위기종의 보호 등 생물종의 변화를 실시간으로 분석하여 생물다양성 보전에 큰 기여가 가능할 전망이다.

두 번째로 생태계내 생물종의 위치 및 이동 정보를 구축하는 것이다. 생물종들은 특정 지역에서만 있는 경우도 있으나, 철새나 연어 회귀, 계절의 변화에 따른 동물 이동 등 다양한 위치 변화를 보이고 있다. 생물종의 위치정보가 미흡할 경우 생태계 보전 전략에 어려움이 많다. 예를 들어, 국내에 발생하고 있는 아프리카 돼지열병, 조류인플루엔자, 구제역, 소나무재선충병 등과 같은 생물종 질병은 원인체의 이동을 알 수 없는 경우에는 생태계 및 국내 경제에도 치명적인 영향을 줄 수도 있다. 생물종의 현재 위치 및 이동 경로 등을 관측하고 관련 위치정보를 빅데이터로 구축하며 인공지능을 활용한 위치 정보 변화 분석과 예측이 진행된다면, 생물다양성 보전을 위협하는 질병위험요인 관리, 위해종 탐색, 국내생물종의 보호가 더욱 효율적·효과적으로 진행될 수 있을 것이다.

마지막으로 대규모의 생물종 자료를 통합 빅데이터 플랫폼에 담고 일반인들이 쉽게 접근, 활용, 업데이트할 수 있도록 하는 것이다. 코넬대학 eBird 사례에서 보듯이 생물다양성 보전을 위해서는 일반 국민들의 활발한 참여가 큰 역할을 한다. 이미 iNaturalist 사이트에서는 2,800만건의 생물종 사진이 업로드되어 전세계 생물종 분포를 알 수 있는 기반 데이터 역할을 하고 있다. 이러한 예와 같이 우리도 국내 생태계에 대한 이해를 위해 참여형 플랫폼을 구성하는 연구가 필요하며, 일반 국민들이 스마트폰, SNS 등을 통해 제공하는 정보에 대한 빅데이터 구축과 인공지능 학습을 통해 종의 식별이 가능할 경우 생물다양성의 주류화, 고유종 발굴, 생태계 실시간 모니터링이 가능할 것이다.

위의 논의를 기반으로 필요한 연구개발 주제를 <표 4>에 제안하고자 한다. 물론 수질, 대기, 재난·재해 등 다양한 연구개발의 진행이 생물다양성 보전을 위해 동일 가중치로 필요함은 자명하며, 본 고에서는 생물다양성의 근간을 알기 위한 생태계 탐색에 중심을 둔 방향성을 제시했음을 다시 한번 밝힌다.

22) 환경부(2018.2.20.), 우리나라 자생생물은 4만 9,027종

표 4 생물 다양성 보전을 위한 연구개발 주제 (제안)

연구 주체	주요 내용
국내 생물종 수집을 위한 시각지능 기반 생태계 관측 플랫폼 구축	- 시각지능, IoT, 빅데이터 등을 활용한 종합 플랫폼 - 국내 생태계 신규 생물종 파악 - 생물종 빅데이터 구축 - 인공지능을 통한 생물종 학습 - 신규 생물종 선별 수행
국내 생물종 분포 분석을 위한 위치정보 플랫폼 구축	- 국내 지역별 생물종의 시계열적 분포 DB 구축 - 이동 생물종의 시기별 위치 정보 빅데이터 구축 - 위해종 분포 정보 구축 - 인공지능을 통한 이동경로 및 분포 확산 예측 모델 개발
국민이 참여하는 생물종 통합 빅데이터 플랫폼 구축	- 국내 생물종 빅데이터 구축시 일반 국민 친화형 빅데이터 플랫폼 구축 - 일반 국민 스마트폰을 활용한 생물종 자료 수집 - 인공지능을 통한 국내 생태계 지도 구축 - 사용자 친화형 빅데이터 활용 플랫폼 구현

5 결론 및 시사점

생물다양성 보전을 위해 UN에서는 각 국가간의 협력을 독려하고 있으며, 해당 국가, 기업들에서도 다양한 노력을 진행 중에 있다. 그럼에도 우리가 주목해야 점은 과거의 생물다양성 보전 이슈가 인류 삶의 향상과 지속가능한 성장의 패러다임하에서 논의가 되었다면 현재는 자원 경쟁으로 점차 경제적인 측면이 강조되고 있다는 점이다. 그렇지만, 생물다양성의 특성상 개발도상국이 선진국에 비해 상대적으로 풍부한 다양성을 가지고 있기 때문에 UN에서도 범지구적인 주제인 지속가능한 성장, 후손들에 대한 대비, 인류 삶의 질 저하 등의 이유로 국가간의 적극적 협력을 끌어내기 힘든 어려움이 있다고 한다. 환경경제학이나 생태경제학에서는 이미 노동, 자본, 기술혁신 이외에 존재하는 또 다른 생산요소로서 환경의 가능성을 타진하고 있다. 이러한 관점에서 생물다양성 보전은 현 시점에서 더 이상 미룰 수 없는 이슈임을 다시 한번 인식하여야 할 것이다.

국가지능화는 생물다양성 보전의 시급성에 가장 잘 대응할 수 있는 영역일 것이다. 국가 전체적으로 인공지능, 빅데이터, 클라우드, IoT, 5G 등 첨단기술의 개발과 활용이 진행됨에 따라 이에 연계하여 생물다양성 보전 전략이 추진된다면 우리나라는 전세계적으로 국가지능화를 모범적으로 추진하는 국가가 될 것이다. 그렇지만, 아직은 국내외 경기 침체, 개발 기술의 성과 창출의 필요성, 제조업과의 융합 활성화 우선 고려 측면을 고려할 때, 생물다양성 보전이라는 이슈는 시급한 문제가 아닌 먼 미래 이슈로 인식될 수도

있다. 전술한 바와 같이 미래의 자손들에게 청정 지구를 물려주는 것과 더불어 수십년내에 생물종들이 자원으로서 위치매김할 가능성이 높을 전망임을 동시에 고려할 때 생물다양성 보전을 위한 연구에 대해 시급성을 인지하고 지속적인 투자와 협력이 진행되어야 할 것이다.

www.etri.re.kr

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 주요사업인 "ICT R&D 경쟁력 제고를 위한 기술경제 및 표준화 연구"를 통해 작성된 결과물입니다.

본 저작물은 공공누리 제4유형:
출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

OPEN 공공누리 출처표시 상업용금지 변경금지 공공저작물 자유이용허락

ETRI Electronics and Telecommunications Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504