북한 환경통계의 특징과 시사점

명 수 정 (한국환경연구원)

1. 북한 환경통계의 현황과 가용성

□ 북한 환경통계자료 구축의 필요성

○ 일반적으로 환경분야의 통계는 환경의 주요 분야인 대기환경, 수질환경, 자연환경과 폐기물 등의 매체를 중심으로 구성이 되며 특정 지역과 국가의 기초 환경 현황을 파악하게 해줌.
○ 환경통계는 환경관리와 국토 및 도시계획 수립 등 국민들의 삶의 질을 개선하는 데 필수적인 정보를 제공함.
○ 북한의 환경현황은 삶의 질 개선을 위한 협력사업 도출과 향후 개발과 도시화 과정에 필요한 정보를 얻을 수 있음.
○ 북한지역 환경현황은 충분히 알려져 있지 않으므로 가용한 자료를 바탕으로 지속적으로 환경 통계를 구축하여 향후 환경협력 등 남북교류의 기반을 마련해나갈 필요.

□ 북한의 환경 현황에 대한 체계적인 자료의 부재와 불확실성

○ 환경통계는 물과 대기와 같은 환경 매체를 직접 샘플링하고 분석하는 과정을 거치는 것이 일반적이나 북한지역은 물리적 접근성이 제한되어 있어 북한 내부에서 자료를 수집하여 공개하지 않을 경우 환경현황 파악이 극히 어려움.
○ 북한의 환경 현황을 살펴볼 수 있는 자료는 주로 과거 문헌을 통하거나 국제기구가 수집한 경우가 많으며, 공개된 자료가 있다 하더라도 평양과 같은 일부 지역에 한정되거나 자료가 오래되어 활용하는 데 어려움이 있음.
○ 북한은 아직까지는 자체적으로 환경 전반에 대한 체계적인 모니터링을 하지 않는 것으로 추측되는데, 관련 자료가 있다하더라도 외부에 공개되는 것은 한시적인 자료이거나 특정 지역에 국한된 경우가 많음.
○ 또한 북한 환경현황에 대한 정보 출처의 불확실성으로 공식적인 통계 포털에서 제공할 수 있는 자료는 지극히 제한적일 수밖에 없음.

□ 가용한 북한지역 환경 정보는 제한적이므로 북한의 환경통계는 환경의 일부 단면에 대한 것으로 전반적인 현황 파악에는 한계가 있음

○ 우리나라 통계청이 제공하는 북한의 환경분야 통계는 온실가스 배출량과 기상 및 기후와 같은

일부 분야에 국한되어 있음.

○ 북한지역의 환경현황은 위성자료 등을 통해 간접적으로 정보를 수집하는 작업이 산발적으로 이루어지고 있음

○ 향후 북한 환경통계 체계 구축과 자료 수집을 위해 이하에서는 남한의 환경통계를 중심으로 남북한 통계자료 현황을 검토함.

□ 환경분야 남북한 통계자료의 구축 및 제공 현황

○ 환경분야는 대기와 물, 폐기물, 자연환경, 토양과 지하수 등 그 범위가 넓은데, 주요 관련 통계지표 또한 수질 및 대기질, 수자원, 생물다양성(식물상과 동물상 등), 보호지역, 폐기물 발생량, 토양오염, 토지이용 현황, 환경성 질환, 기후변화(기상자료와 온실가스 등) 및 재난재해 등 다양한 지표가 포함됨.

○ 다음은 남한에서 제공하는 주요 환경통계 현황을 중심으로 남북한 환경통계 자료의 유무에 대해 대기, 수질, 토양, 소음, 자연환경, 기후변화 순으로 살펴봄.

○ 대기질의 경우 남한은 주로 대기오염에 대해 미세먼지, 오존, 이산화질소, 일산화탄소, 아황산가스를 중심으로 자동측정망을 통해 분석하여 통계를 제공하고 있음(표 1-1).

[표 1-1] 남한에서 제공하는 주요 환경 통계 현황 – 대기오염

항목	남한	북한	비고
초미세먼지(PM25)	○	일부	
미세먼지(PM10)	○	일부	
오존(O3)	○	일부	
이산화질소(NO2)	○	일부	일부지역 한시적 자료
일산화탄소(CO)	○	일부	
아황산가스(SO2)	○	일부	일부지역 한시적 자료

자료: 에어코리아, airkorea.or.kr/web을 바탕으로 저자 정리

○ 수질에 대해서는 수질오염 항목에 대해 수질측정망, 총량측정망, 자동측정망, 방사물질측정망, 생물측정망, 수리·수문·기상 부문을 중심으로 수질 현황을 파악할 수 있는 항목들을 모니터링한 자료가 제공되고 있음.

○ 수질측정망은 하천, 호소, 저수지와 같은 농업용수, 산단하천, 도시관류를 대상으로 주요 지점에서 측정이 이루어짐. 수질측정망의 측정 항목은 수심(m)과 수온(℃)을 비롯하여, DO(mg/L) - 용존산소 , COD(mg/L) - 화학적 산소요구량, BOD(mg/L) - 생물학적 산소요구량, SS(mg/L) - 부유물질, TN(mg/L) - 총질소, TP(mg/L) - 총인, TOC(mg/L) - 총유기탄소임[1)]

○ 비점오염물질측정망의 경우 한강, 금강, 영산강, 낙동강 수계를 대상으로 자동으로 탁도, EC, 수온, pH, DO를, 그리고 수동으로 BOD와 TOC 및 SS, 총질소 T-N, 총인 T-P을 측정하여 정보를 제공하고 있음(표 1-2).[2)]

1) 수질측정망의 자료는 일자료 1년, 월 평균자료 5년, 년 평균자료 5년까지 통계치 조회가 가능함.

2) 수질 측정망에서 제공하는 항목 중 일부는 북한의 특정지역에 대한 한시적 자료가 존재하나, 여기서는

[표 1-2] 남한의 수질 관련 측정망에서 제공하는 주요 환경 통계 현황 - 수질오염

항목		남한	북한	비고
수질측정망	수심(m)	○	×	
	수온(℃)	○	×	
	DO(mg/L)	○	×	
	BOD(mg/L)	○	×	일부지역 한시적 자료
	COD(mg/L)	○	×	일부지역 한시적 자료
	SS(mg/L)	○	×	
	TN(mg/L)	○	×	질소 관련 자료
	TP(mg/L)	○	×	인 관련 자료
	TOC(mg/L)	○	×	
총량측정망	수온(℃)	○	×	
	수소이온농도(ph)	○	×	
	전기전도도(uS/cm)	○	×	
	DO(mg/L)	○	×	
	BOD(mg/L)	○	×	일부지역 한시적 자료
	COD(mg/L)	○	×	일부지역 한시적 자료
	SS(mg/L)	○	×	
	TN(mg/L)	○	×	질소 관련 자료
	TP(mg/L)	○	×	인 관련 자료
	TOC(mg/L)	○	×	
	유량(㎥/s)	○	×	
자동측정망	수온(℃)	○	×	
	수소이온농도(pH)	○	×	
	전기전도도(uS/cm)	○	×	
	DO(mg/L)	○	×	
	BOD(mg/L)	○	×	
	COD(mg/L)	○	×	
	SS(mg/L)	○	×	
	TN(mg/L)	○	×	
	TP(mg/L)	○	×	
	TOC(mg/L)	○	×	
	유량(㎥/s)	○	×	
방사성물질 측정망	Cs-134(세슘)	○	×	
	Cs-137(세슘)	○	×	
	I-131(요오드)	○	×	
생물측정망	출현생물종(학명, 국명)	○	×	
	개체밀도	○	×	
수리, 수문, 기상	수위(cm)	○	×	
	최고수위(cm)	○	×	
	최저수위(cm)	○	×	

자료: 물환경정보시스템, water.nier.go.kr/을 바탕으로 저자 정리

수질 측정망 자료가 없어, 없음(×)으로 표기하였으나 일부 지역의 관련 자료는 존재하며, 이는 부록에 수록하였음.

○ 이 밖에 주요 하천 지점에 대해 퇴적물 지점에서 최고수심, 표층-측정 주심(m), 표층- 수온(℃), 표층-DO(mg/L), 표층 pH, 표층 전기전도도(25℃uS/cm), 입도-실트(%), 입도- 점토(%), 완전연소가능량(%), 함수율(%), COD(%), TOC(%), T-N(mg/kg), T-P(mg/kg), SRP(mg/kg), Cu(mg/kg), Pb(mg/kg), Zn(mg/kg), Cr(mg/kg), Hg(mg/kg), As(mg/kg), Al(%), Li(mg/kg), Cd(mg/kg)을 조사하는 '퇴적물 측정망'을 운영하고 있음.

○ 토양측정망은 전국적인 오염추세를 파악하여 토양오염 예방 등 토양보전정책 수립의 기초자료로 활용하기 위함.

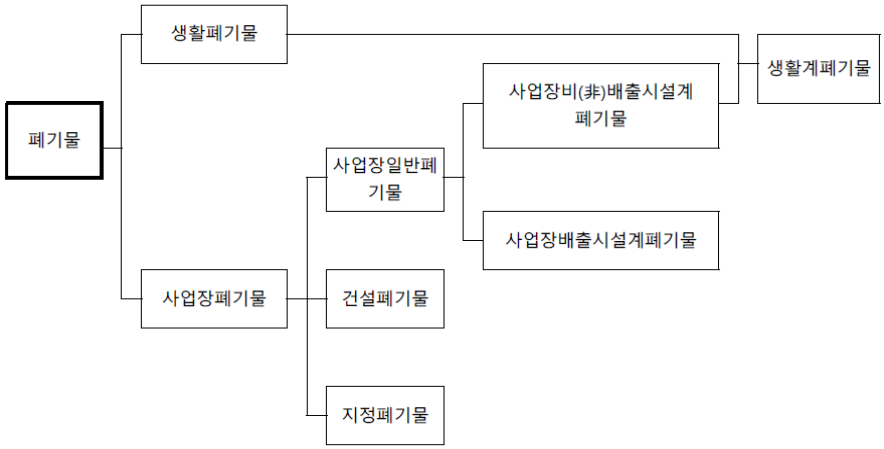
[표 1-3] 남한에서 제공하는 주요 환경 통계 현황 - 토양오염

조사 항목			남한	북한	비고
전, 답, 과수원, 임야, 목장용지, 공원, 유원지, 체육용지, 하천부지, 학교용지, 종교용지	중금속	Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr+6, Zn, Ni	○	×	
	일반항목	CN, 유기인(전, 담, 과수원, 체육용지에 한함)	○	×	
	토양산도	pH	○	×	
도로, 대(垈), 공장용지, 철도용지, 잡종지	중금속	Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr+6, Zn, Ni	○	×	
	일반항목	PCBs, CN, 페놀류, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, TPH, 불소, TCE, PCE, 1,2-디클로로에탄(이하 1,2-DCA), 벤조(a)피렌 * TPH : 대(垈)는 제외 * PCBs, 페놀류, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌 : 공장용지, 잡종지에 한함 * TCE, PCE, 1,12-DCA : 공장용지에 한함 * 벤조(a)피렌 : 철도용지에 한함	○	×	
	토양산도	pH	○	×	

자료: 토양지하수정보시스템 토양측정망 개요, sgis.nier.go.kr을 바탕으로 저자 정리

○ 소음의 경우는 서울특별시를 비롯하여 부산과 대구, 광주, 인천, 대전 및 울산광역시 및 강원도, 경기도, 충청북도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주특별자치도, 세종특별자치시 등에 대해 환경소음과 필요에 따라 항공기소음, 철도소음, 도로진동을 측정하여 자료를 제공하고 있음.

○ 폐기물의 경우 전국적으로 폐기물의 발생 및 처리현황에 대해 생활, 사업장, 건설 부문으로 구분하여 시도별로 자료를 구축하고 있음.



자료: 환경부 자원순환정책과 내부자료

[그림 1-1] 남한의 폐기물 분야 통계작성의 범위

○ 생활폐기물의 경우 생활(가정), 사업장비(非)배출시설계를, 사업장 배출시설 폐기물은 1개 부문, 2개 지표를, 건설폐기물은 1개 부문, 1개 지표를, 의료를 제외한 지정폐기물은 1개 부문, 2개 지표를, 의료폐기물은 1개 부문, 3개 지표를 환경통계로 구축하여 제공하고 있음(표 1-4).

[표 1-4] 남한에서 제공하는 주요 환경 통계 현황 - 폐기물

조사 항목		남한	북한	비고
생활폐기물	- 시·도 및 시·군·구별 생활폐기물 관리구역 현황 - 시·도 및 시·군·구별 생활계(가정, 사업장비(非)배출시설계) 폐기물 발생 및 처리 현황 - 관리인원 및 장비현황, 수집운반차량현황, 생활폐기물 관리예산	○	×	일부지역 한시적 자료
사업장배출시설폐기물	- 시·도 및 시·군·구별 사업장배출시설계폐기물 발생 및 처리 현황 - 시·도별 사업장배출시설계폐기물 업종별 발생 및 처리 현황	○	×	
건설폐기물	- 시·도 및 시·군·구별 건설폐기물 발생 및 처리 현황	○	×	
지정폐기물	- 시·도 및 시·군·구별 지정폐기물 발생 및 처리 현황 - 지정폐기물의 업종별 발생 및 처리량 등을 포함	○	×	
의료폐기물	- 시·도 및 시·군·구별 의료폐기물 발생 및 처리 현황 - 의료폐기물의 업종별 발생 및 처리량, 배출업소 수 포함	○	×	

자료: 자원순환 정보시스템, recycling-info.or.kr/를 바탕으로 저자 정리.

○ 폐기물 분야의 경우 발생현황 외 전국적인 폐기물 처리업체의 현황을 생활, 사업장일반 및 건설, 지정 및 의료에 대해 처리업체에 대한 정보를 수집하여 통계로 구축하고 있음.

○ 또한 순환자원의 생산판매 및 내역과 산업단지별 발생 및 처리현황에 대해 사업장배출시설계 폐기물 산업단지별 발생 및 처리 현황, 사업장지정폐기물 산업단지별 발생 및 처리 현황에 대해 통계로 정리하고 있음.

○ 자연환경분야의 경우 보호지역과 생물다양성의 현황에 대한 정보가 정리되고 있음.

○ 생물다양성은 전체 생물종 수에 대한 추정과 주요 분류군 자료가 구축되고 있으며, 멸종위기종의 경우 세계자연보존연맹(IUCN)과 협력하여 조사가 진행되고 있는 것으로 추정됨.

○ 적색종(red list)으로 불리우는 멸종위기종은 남한의 경우 Ⅰ, Ⅱ급으로, 북한은 Ⅰ 전멸종, Ⅱ 전멸위기종, Ⅲ 위기종, Ⅳ 희귀종으로 구분함.

[표 1-5] 남북한 멸종위기 야생생물 현황

구분	남한					북한				
	2008	2012	2015	2016	2017	2008	2009	2010	2011	2012
포 유 류	22	20	20	20	20	36	36	36	36	36
조 류	61	61	61	61	63	100	100	100	100	100
양서파충류	6	7	7	7	8	14	14	14	14	14
어 류	18	25	25	25	27	33	33	33	33	33
곤 충 류	20	22	22	22	26	-	-	-	-	-
무척추동물	29	31	31	31	32	-	-	-	-	-
식 물	64	77	77	77	88	-	-	-	-	-
해 조 류	1	2	2	2	2	-	-	-	-	-
고 등 균 류	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-
계	221	246	246	246	267	-	-	-	-	-

단위: 종수
주: 남한은 Ⅰ, Ⅱ급으로, 북한은 전멸종, 전멸 위기종, 위기종, 희귀종으로 구분함
자료: 환경부 http://index.go.kr 멸종위기 야생생물 현황, 환경통계연감.

[표 1-6] 남북한 주요 자연환경 보호지역 지정 현황

구분	북한	남한
보호지역	총 326개	총 3,465개
보호지역 총 면적	8,793km2 (국토 면적 대비 7.2%)	16,692km2 (국토 면적 대비 16.74%)
유네스코 인간과 생물권 보존지역	5개	5개
람사르 습지	2개	22개
해양보호지역	-	7,979km2 (해양 면적 대비 2.46%)

자료: 명수정 외(2020). p. vi

□ 환경 관련 국제기구와의 작업을 통한 국가 보고서에 북한지역의 환경분야 정보를 제공하므로 이를 바탕으로 어느 정도의 환경통계 작업은 가능

○ 북한에서 환경분야를 담당하는 주무 부처는 국토환경보호성이며, 기상수문국과 같은 유관 기구들이 있으며, 국제사회의 환경분야 논의동향에 대응함.

○ 북한은 비록 자체적으로 체계적인 환경 모니터링을 통한 통계 시스템은 없는 것으로 추측되나, 국제기구와 협력하여 수시로 국제사회에 환경 관련 보고서를 제출하고 있음.

○ 대표적인 환경 분야 보고서로 유엔환경계획(UNEP, UN Environment Programme)의 북한 환경 상태 보고서가 있으며, 환경과 기후변화에 대한 보고서 등이 있음.

○ 또한 북한은 유엔기후변화협약, 생물다양성협약, 유엔사막화방지협약과 같은 주요 환경협약에 가입한 당사국으로서 국가보고서를 비교적 꾸준히 제출하고 있음.

○ 유엔기후변화협약의 경우 온실가스 배출에 대한 정보를, 생물다양성협약의 경우 자연환경과 생물다양성과 관련된 정보를 도출할 수 있음.

○ 이러한 보고서에는 주요 환경 현황에 대한 정보를 담고 있는데, 이를 활용하여 북한의 환경 현황을 파악하고 환경통계를 채워나가는 작업이 어느 정도는 가능함.[3][4]

□ 접근이 어려운 지역의 경우 위성영상 자료를 활용하여 북한의 환경현황을 추정하여 환경통계 구축에 활용할 수 있음

○ 위성을 통한 원격탐사 자료는 북한과 같이 접근이 불가능한 지역이라 할지라도 환경에 대한 정보의 추출을 가능하게 함.

○ 그간 우리나라는 NASA가 제공하는 Landsat TM과 우리나라의 천리안 위성 등 다양한 원격탐사 자료를 활용하여 산림과 토지이용 현황 등의 자료를 구축해 왔음.

3) 북한은 유엔의 환경협약 당사국으로서 유엔에 국가보고서를 제출하며 기후변화와 생물다양성 등 관련 정보를 보고해 왔으나, 이러한 보고서에 포함된 정보는 체계적이고 주기적인 모니터링을 통한 통계자료라고 하기는 어려운 측면이 있음.

4) 북한이 제출한 보고서의 자료는 일관성이 떨어지는 경우가 종종 있어 통계자료로서의 신뢰성을 충분히 확보하였다고 하기 어려움.

○ 최근은 환경위성이 발사되어 북한의 지표면과 대기환경에 대한 정보를 수집하여 자료 활용의 확장성을 모색 중.

○ 향후 농림위성 등 다양한 부문에 특화된 위성이 연이어 발사될 예정으로 이러한 위성이 제공하는 정보를 활용하여 간접적으로라도 북한의 환경을 모니터링하고 이를 북한 환경통계에 활용할 필요.

□ (토지이용) 위성자료를 바탕으로 구축해온 토지이용 변화에 대한 자료는 주요 환경통계 자료가 될 수 있음

○ 환경부는 북한지역에 대한 토지이용 현황을 정주지를 비롯하여 농경지와 산림과 초지 및 나지, 습지, 그리고 수역의 7가지 토지이용 유형으로 구분하고 분석하여 이를 대분류 토지피복 영상으로 제공해오고 있음.

○ 토지피복 영상은 1980년대 말부터 2010년대 말에 이르는 시기에 10년 주기로 4차례에 걸쳐 구축되었으며, 이러한 토지피복 영상 자료를 통해 시기별 토지이용의 변화추이를 파악하는 북한의 주요 토지이용 유형별 환경통계의 구축이 가능함.

○ 남한의 경우는 보다 상세한 세분류 자료를 구축하고 있으나 북한의 경우 상세 토지이용 현황의 파악에는 한계가 있음.

○ 국토부는 국토위성 영상 등을 활용하여 북한의 보다 상세한 토지이용 현황을 구축하고 있으며, 이러한 자료는 향후 북한의 토지이용에 대한 환경통계 제작에 활용될 수 있을 것으로 기대됨.

□ (위생) 일부 국제기구는 시도별 물과 위생 등 환경과 관련된 정보를 수집하므로 이를 활용할 수 있음.

○ UNICEF와 같은 국제기구는 북한 전역에 걸쳐 가계별 샘플링을 통해 보건과 위생에 대한 조사를 해오고 있음

○ 비록 실제 현장 접근을 통한 측정치는 아니나, 수질이나 인분 처리와 관련된 정보는 UNICEF의 MIC(Multiple Indicator Cluster Surveys) 보고서를 통해 간접적으로 추측이 가능함.

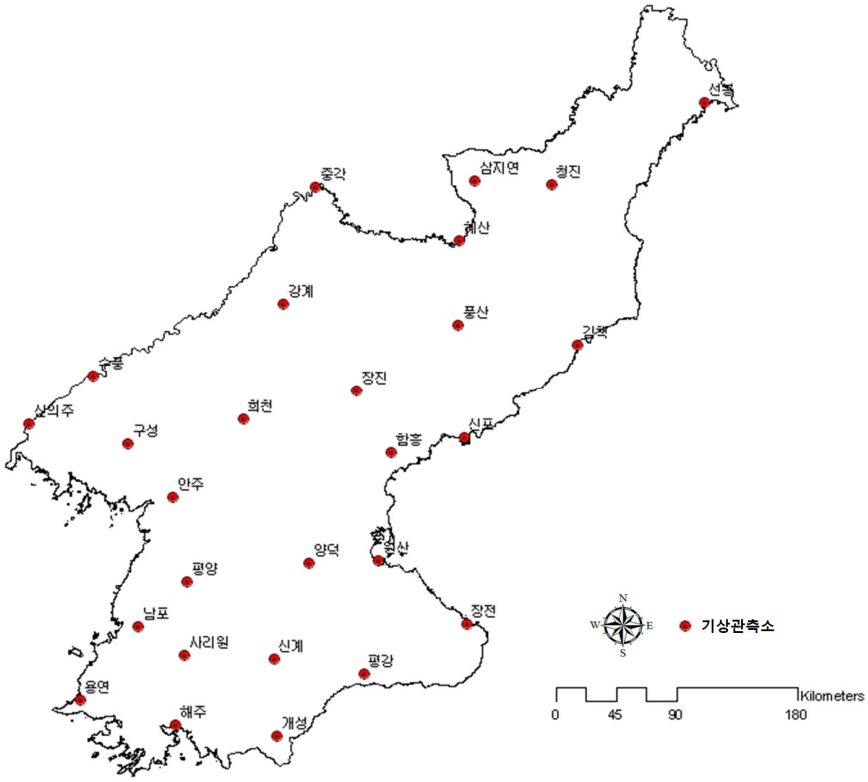
○ 따라서 이러한 자료를 바탕으로 수질과 같은 북한의 환경현황에 대한 정보를 추출하여 환경통계 구축에 활용할 수 있음.

□ (기상 및 기후변화) 북한이 국제사회에 제공하고 있는 기상 관측치를 활용하여 북한의 기후변화 추이를 파악할 수 있음

○ 북한은 세계기상기구(WMO, World Meteorological Organization)를 통해 총 27개 지점에 대해 북한의 기상 정보를 제공하고 있는데, 이러한 자료를 기상과 기후변화에 대한 통계구축에 활용할 수 있는데, 이는 북한통계에 기포함되어 제공되고 있음.

○ 온실가스 배출량의 경우 에너지 분야와 연계하여 통계구축이 가능하며, 이는 또한 북한통계에 포함되어 제공되고 있음.

○ 북한 전역에 걸친 27개 지점의 기상 측정망의 분포는 다음 그림과 같음(그림 1-2)



자료: 연구자 작성

[그림 1-2] 북한 기상 측정망 분포

2. 북한 환경통계의 시사점과 향후 발전을 위한 제언

□ 북한은 자체적으로 모니터링하여 제공하는 환경통계는 없는 것으로 파악되나, 간헐적으로 일부 분야나 특정 지역에 대한 환경자료를 제공하고 있으므로 이러한 자료의 재구성을 통한 환경통계 구축 필요

○ 북한 통계의 현황을 고려할 때 시공간적으로 전반적인 환경현황을 파악할 수 있는 체계적인 통계자료의 제공은 현재로서는 불가능하다고 할 수 있음.

○ 비록 전역에 걸쳐 환경현황을 상세히 파악할 수 있는 정보는 미비하지만, 간헐적으로 제공되는 북한의 보고서 등을 통해 환경정보를 수집하고 일부라도 통계자료로 구축해나갈 필요

□ 기후변화와 SDGs 등 환경과 관련된 이슈의 국제사회 동향을 고려하여 북한의 환경정보를 추출하고, 이를 환경통계 구축에 활용

○ 북한은 2016년과 2021년에 유엔기후변화협약에 NDC(Nationally Determined Contributions)를 두 차례 제출하였고, 환경과 관련성이 높은 내용이 다수 포함된 SDGs 관련 활동에 적극성을 보이고 있으므로 이를 활용할 것을 제안.

○ 북한이 유엔에 제출하는 국가보고서, 2021년 출간한 SDGs에 대한 자발적 국가보고서(VNR, Voluntary National Reviews) 등을 통해 북한의 환경현황 정보를 재구성하여 북한 환경통계를 구축해나갈 필요.

□ 남북한의 현재 여건을 고려하여 최신 기술에 기반한 간접적인 정보 수집을 통해 북한의 환경현황을 파악하고 이를 환경통계로 구축해나갈 필요

○ 위성영상 등 활용 가능한 기술을 바탕으로 간접적인 정보 파악 수단을 활용하여 북한의 토지이용, 대기환경질 등 북한지역에 대한 환경통계 구축.

○ 간접적으로라도 수집이 가능하거나, 위성으로 모니터링이 가능한 환경지표를 중심으로 환경분야 통계자료를 구축하고 이를 점차 확대해나갈 필요.

□ 향후 여건이 허락하는 대로 북한과 협력하여 북한의 환경모니터링 체계를 구축하고 환경정보를 수집하여 남북한 환경통계의 수준을 맞추어 나갈 필요

○ 남한의 환경통계를 참고하여 부재한 북한의 환경통계가 무엇인지, 그리고 우선순위가 있는 항목이 무엇인지를 우선 파악해야 할 필요.

○ 중장기적으로 대기질, 수질, 폐기물 발생량 등 북한의 전반적 환경상태에 대한 정보를 제공하는 환경 모니터링 시스템을 구축하고 환경통계를 발전시켜 나갈 필요.

부록. 북한의 환경분야 가용 통계자료 수집

□ 북한의 주요 환경통계 및 수집 현황[5)6)]

[표 부록-1] 남북한 주요 환경통계 현황

분야			남한	북한	비고
대기	초미세먼지(PM25)		○	×	
	미세먼지(PM10)		○	×	
	오존(O3)		○	×	
	이산화질소(NO2)		○	△	일부지역 한시적 자료(그래프)
	일산화탄소(CO)		○	×	
	아황산가스(SO2)		○	△	일부지역 한시적 자료(그래프)
수질	DO(mg/L)		○	×	
	BOD(mg/L)		○	△	압록강, 청천강 한시적 자료
	COD(mg/L)		○	△	압록강, 청천강 한시적 자료
	SS(mg/L)		○	△	
	TN(mg/L)		○	△	대동강, 압록강, 청천강 한시적 자료
	TP(mg/L)		○	△	압록강, 청천강 한시적 자료
	TOC(mg/L)		○	△	
	E-Coli		○	△	대동강 한시적 자료
방사성물질 측정망	Cs-134(세슘)		○	×	
	Cs-137(세슘)		○	×	
	I-131(요오드)		○	×	
생물 측정망	출현생물종(학명, 국명)		○	×	
	개체밀도		○	×	
수리, 수문, 기상	수위(cm)		○	×	
	최고수위(cm)		○	×	
	최저수위(cm)		○	×	
토양	중금속	Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr+6, Zn, Ni	○	△	천마 탄광, 단천 및 문평 제련소 등 일부지역, Cd, Hg, As, Pb에 대한 한시적 자료
	일반항목	CN, 유기인	○	×	
	토양산도	pH	○	×	

5) 북한의 환경통계 중 미처 수집하지 못한 자료가 있을 수 있음을 밝히는 바이다.
6) 질소의 경우 북한은 NH_4-N, NO_2, 인의 경우 PO_4-P를 측정한 바 있어 이를 TN, TP로 갈음하였다.

[표 부록-1] 남북한 주요 환경통계 현황 (계속)

분야		남한	북한	비고
소음	환경소음	○	×	남한은 주요지역별 자료
	항공기소음	○	×	남한은 필요 시 측정
	도로소음	○	×	남한은 필요 시 측정
	도로진동	○	×	남한은 필요 시 측정
폐기물	생활폐기물	○	△	평양지역 한시적 자료
	사업장배출시설폐기물	○	×	
	건설폐기물	○	×	
	지정폐기물	○	×	
	의료폐기물	○	×	
생물 다양성	종다양성	○	○	
	멸종위기 야생생물	○	○	
	보호지역	○	○	
토지이용	주요 토지이용 유형별 면적	○	○	산림면적 위주, 일부지역은 한시적 자료
온실가스	에너지	○	○	
	산업공정	○	○	
	농업	○	○	
	폐기물	○	○	
	산림 및 토지이용	○	○	
기후.기상	온도	○	○	
	강수량	○	○	WMO 자료를 바탕으로 기상청 제공

자료: 저자 작성

□ 대기

○ 대기오염에 대한 통계화된 자료 없음[7]

○ 부문별 온실가스 배출은 북한이 유엔에 제출하는 국가보고서에 특정연도 자료가 수록되어 있음.

[표 부록-2] 북한의 주요 부문별 온실가스 배출량

연도	에너지	산업공정	농업	폐기물	산림 및 토지이용
1990	178.60	9.86	11.65	1.48	-14.63
2007	84.99	4.25	12.91	2.75	-10.99

자료: DPRK, UNEP(2012). p.22

7) 대기오염에 대한 수치 자료는 없으나, 평양 일대의 SO2, 평양 일대 공업지대의 2008년 기준 월간 총먼지 발생량 수준을 가늠할 수 있는 그래프 자료는 존재함.

[표 부록-3] 북한의 세부 부문별 온실가스 배출

배출원 및 흡수	CO2 배출 (Gg)		CO2 제거 (Gg)		CO2 순배출 (Gg)		CH4 (Gg)	
	1990	2007	1990	2007	1990	2007	1990	2007
총배출 및 제거	169,444.60	75,208.07	-14,631.00	-11,000.99	154,813.54	64,207.08	649.40	584.42
에너지	159,941.90	72,085.37	-	-	159,941.90	72,085.37	649.40	584.42
A. 연료 연소	159,941.90	72,085.37	-	-	159,941.90	72,085.37	43.60	133.79
에너지 산업	90,775.30	28,008.59	-	-	90,775.30	28,008.59	1.10	0.31
제조업 및 건설	34,272.80	15,002.06	-	-	34,272.80	15,002.06	3.40	1.46
교통	3,472.70	2,072.93	-	-	3,472.70	2,072.93	0.40	0.37
기타	15,685.70	24,952.55	-	-	15,685.70	24,952.55	38.80	127.07
기타	15,735.40	2,049.24	-	-	15,735.40	2,049.24		4.57
B. 비산 연료 배출	-	-	-	-	-	-	605.80	450.60
고체 연료	-	-	-	-	-	-	605.80	450.60
석유 및 천연 가스	-	-	-	-	-	-		0.03
2. 산업 공정	9,502.70	3,122.71			9,502.70	3,122.71	0.10	0.20
A. 채굴	8,074.65	1,959.50			8,074.65	1,959.50		
B. 화학 산업	595.10	949.00			595.08	949.00	0.10	0.20
C. 금속 생산	833.00	214.20			833.00	214.20		
3. 용제 및 기타 제품의 사용	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 농업	-	-	-	-	-	-	254.71	218.99
A. 장내 발효	-	-	-	-	-	-	52.19	68.15
B. 분뇨 관리	-	-	-	-	-	-	38.70	9.89
C. 벼 재배	-	-	-	-	-	-	163.82	140.95
D. 농업 토양	-	-	-	-	-	-		
5. 토지이용과 변화 및 산림	-	-	-14,631.00	-11,000.99	-14,631.00	-11,000.99	0.41	0.41
A. 산림 및 기타 목질 바이오매스 축적량의 변화	-	-	-15,021.00	-11,390.65	-15,021.00	-11,390.65	-	-
B. 산림과 초지 변화		297.99	298.00	-	298.00	297.99	0.41	0.41
C. 토양에서 CO2의 배출 및 제거	-	91.67	92.00	-	92.00	91.67	-	-
6. 폐기물	-	-	-	-	-	-	70.54	130.78
A. 육상의 고형 폐기물 처리	-	-	-	-	-	-	66.51	126.18
B. 폐수 처리	-	-	-	-	-	-	4.04	4.60
7. 기타	-	-	-	-	-	-	-	-

자료: DPRK, UNEP(2012). p 22.

□ 수질

○ 국가 전체의 수질 측정망을 통한 수질 자료는 부재하며, 대동강과 압록강, 청천강과 같은 주요 하천에 대한 일시적 자료가 있음.

○ 수질의 리스크에 대한 평가 통계는 UNICEF의 MIC(Multiple Indicator Cluster Surveys)의 내용을 재구성하여 가공하여 작성.

[표 부록-4] 대동강의 계절별 수질 현황(1999-2008)

지표	봄		여름		가을		겨울		연평균		환경 기준
	1999	2008	1999	2008	1999	2008	1999	2008	1999	2008	
COD	2.14	2.82	1.33	2.11	0.78	1.56	0.73	2.10	1.25	2.15	3.00
NH4-N	0.27	0.30	0.87	0.20	0.08	0.20	0.20	0.19	0.35	0.22	0.3 이하
Cl	7.20	8.60	8.40	16.33	8.40	13.53	10.00	7.49	8.70	11.49	0.3 이하
Coliform	311,666	33,743	4,847	63,234	2,300	25,780	68,500	12,000	96,828	33,689	10,000 이하

자료: DPRK, UNEP(2012). p 38.

[표 부록-5] 압록강과 청천강의 주요 수질오염 현황

지표	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	NO2 (mg/L)	PO4-P (mg/L)	Oil (mg/L)
압록강	2.89	3.86	0.18	0.11	16.8
청천강	2.67	3.56	0.13	0.51	11.4

자료: DPRK, UNEP(2012). p. 38, p.39 재구성.

[표 부록-6] 북한의 수원 및 가정 내 음용수 리스크 수준 1

구 분		리스크 수준*			
		낮음	보통	높음	아주 높음
수원	도시 농촌	90.3 54.8	4.1 14.4	4.7 22.6	1.0 8,,2
	계	76,5	8.1	11.6	3.8
가정 내 음용수	도시 농촌	74.6 45.9	9.3 9.8	11.3 31.2	4.9 13.0
	계	63.4	9.5	19.0	8.1

* 100 ml당 TTC 수에 기반한 리스크 수준**
** TTC: Thermotolerant Coliform(내열성 대장균군)
자료: UNICEF(2018). 2017 DPR Korea MICS로부터 저자 재구성.

[표 부록-7] 북한의 수원 및 가정 내 음용수 리스크 수준 2

(단위: ha)

연도	위험도 낮음 (<1per100mL)	보통 (1-10per100mL)	위험도 높음 (11-100per100mL)	위험도 매우 높음 (>100per100mL)
2017	76.5	8.1	11.6	3.8

주1: 식수원에서 검출된 내열성 대장균군(TTC) 수에 기반한 음용수에서의 인분 오염의 위험이 있는 가구의 비율.
주2: 100㎖당 TTC 수에 기반한 리스크 수준.
자료: UNICEF(2018). 2017 DPR Korea MICS로부터 저자 재구성.

□ 폐기물 및 토양 중금속

○ 북한의 지역별, 성상별 폐기물 배출량에 대한 국가 전체적인 통계 자료는 부재하나, 평양 지역의 한시적 폐기물 성상 자료는 존재함.

○ 토양 중금속 함량에 대한 국가 전체적인 통계 자료는 부재하나, 토양과 일부 제련소 및 광산의 중금속 함량 자료는 있음.

[표 부록-8] 북한 평양지역의 폐기물 성상

폐기물	석탄재	과일	곡물	금속	종이	플라스틱	유리	천
비율	64	10	10	5	5	2	2	2

단위: %
자료: DPRK · UNEP(2012)로부터 저자 재구성.

[표 부록-9] 도시 폐기물과 슬러지 및 토양의 중금속 함량

(단위: mg/kg)

지표		카드뮴	수은	비소	크롬	납	아연	구리
도시 폐기물		2.8	0.7	36.2	34.0	144.0	107.0	120.0
슬러지		3.2	1.6	42.6	57.5	171.0	625.0	127.0
토양	2005	0.80	-	-	42.6	47.6	88.4	43.2
	2009	0.88	-	-	46.8	49.3	98.2	64.8
기준		3.0	2.0	20.0	100.0	100.0	170.0	280.0

자료: DPRK, UNEP(2012). p.50 저자 재구성.

[표 부록-10] 일부 제련소와 광산 주변의 토양 내 중금속 함량

(단위: mg/kg)

지역	카드뮴	수은	비소	납
단천 제련소	3.4	4.5	47.0	261.0
문평 제련소	6.4	3.2	59.0	4.1
천마 탄광	3.4	6.3	38.0	130.0
환경 기준	3.0	2.0	20.0	100.0

자료: DPRK, UNEP(2012). p.51

□ 기후·기상

○ 북한의 전반적 온도 변화는 북한의 국가보고서에서 찾을 수 있으며, 북한의 27개 지점에서 측정하는 기상자료를 WMO에 제공하고 있음. 우리나라 기상청이 지점별 기상자료를 제공하고 있음.

○ 계절별 온도 변화에 대한 전반적 자료는 북한의 보고서를 통해 수집할 수 있음.

[표 부록-11] 중장기 계절별 온도 변화(1918-2000)

계절	온난화율(℃)
봄	4.9
여름	2.4
가을	-
겨울	0.8

자료: DPRK, UNEP(2012). p.76

□ 토지이용

○ 북한의 토지이용 변화에 대한 통계자료는 위성영상 자료를 바탕으로 생산 가능함.

○ 환경부의 대분류 토지를 바탕으로 주요 토지이용 유형별 면적 변화를 분석하여 통계자료 생산이 가능함.

○ 산림면적의 변화는 FAO(Food and Agriculture Organization)나 산림청이 자료를 생산하며, 북한 일부 지역에 대한 토지이용 자료는 존재함.

[표 부록-12] 북한의 유형별 토지피복 변화 추이(1990-2011)

(단위: km^2)

토지이용 유형/연도	1990	1993	1996	2002	2005	2011
산림	89,445	88,236	88,324	88,285	89,273	92,062
농경지	20,212	20,698	20,856	20,856	20,421	18,680
산업화 지역	1,874	1,944	1,974	2,003	2,063	1,844
수체	7,041	7,141	7,210	7,210	7,374	7,683
정주지	1,359	1,507	1,557	1,597	1,659	1,595

자료: DRPK (2012a), P. 37.

[표 부록-13] 북한의 산림면적 변이 추이(1990-2005)

(단위: km^2)

토지이용 유형/연도	1990	1996	2000	2005
산림 지역	89,455	88,324	88,285	89,273
목재용 산림	81,333	81,154	75,541	76,432
비목재용 산림	4,324	3,769	8,707	8,768
비산림 지역	3,798	3,402	4,036	4,073

자료: DRPK (2012a), P. 37.

[표 부록-14] 북한의 유형별 토지피복 변화 추이

범례	1980년대 말		1990년대 말		2000년대 말		2010년대 말	
	면적 (㎢)	비율 (%)	면적 (㎢)	비율 (%)	면적 (㎢)	비율 (%)	면적 (㎢)	비율 (%)
시가화	1,423.95	1.2	2,059.72	1.7	1,958.59	1.6	204,283	1.6
농지	21,431.19	17.5	24,118.23	19.7	30,510.75	24.9	3,110,744	25.5
산림	91,862.48	74.9	86,534.47	70.5	83,909.93	68.4	8,537,718	59.5
초지	5,050.43	4.1	6,286.03	5.1	3,055.59	2.5	27,770	0.2
습지	454.87	0.4	309.43	0.3	228.27	0.2	17,850	0.4
나지	1,004.18	0.8	1,843.19	1.5	1,226.76	1.0	154,021	1.3
수역	1,425.06	1.2	1,479.13	1.2	1,766.79	1.4	186,890	1.5

자료: 명수정 외(2020) 재인용, 환경부 토지피복도 내부 자료를 바탕으로 저자 작성.

□ 자연환경

○ 북한은 유엔의 생물다양성 협약에 제출하는 국가보고서 등을 통해 생물다양성, 보호지역과 같은 자연환경과 관련된 자료를 제공하고 있음.

○ 북한의 고등식물종 4,426종을 포함하여 식물종 10,012종을, 그리고 척추동물 1,436종, 무척추동물 8,652종, 곤충 6,257종, 포유류 107종으로 생물종을 보고하였음(DPRK, 2016).

[표 부록-15] 멸종위기에 처한 북한의 척추동물 현황

분류	절멸(EX)	위급(CR)	위기(EN)	취약(VU)	합계
포유류	-	3	9	16	28
조류	2	2	26	48	78
파충류	-	-	4	9	13
양서류	-	-	3	6	9
어류	-	3	4	26	33
합계	2	8	46	105	161

자료: UNEP, DPRK(2012), p.65.

[표 부록-16] 북한의 보호지역 현황

구분	분류	이름	숫자	면적(ha)
Ⅰ	엄격한 자연보호구	오가산, 관모봉 자연보호구 및 그 밖의 자연보호구	4[8]	63,912
		백두산과 구월산 생물권보전지역의 핵심지역	2	24,247
Ⅱ	자연공원	금강산 자연공원, 묘향산 자연공원, 칠보산 자연공원 등	21	167,900
Ⅲ	자연보호구역	-	127	191,157
Ⅳ	서식처 및 종보존 지역	식물 보호구	25	25,698.2
		동물 보호구	25	58,973.4
		이동성 철새(습지 및 번식지) 보호구	24	26,917.5
		바다새 보호구	7	214.5
Ⅴ	경관보호구	-	60	223,667
Ⅵ	자원보호구	해양자원 보호구	26	50,690
		식물자원 보호구	4	6,659
		백두산 생물권 보호지역의 완충지역[9]	1	36,000
전체				879,275.2[10]

자료: DPRK(2007), pp.31-32; DPRK(2011), pp.19-20.

8) 『제2차 국가생물다양성전략 및 행동계획』에서는 6개라고 하였으나, 표에서는 4개소로 표기하였음.
9) 『제2차 국가생물다양성전략 및 행동계획』의 본문에서는 구월산과 백두산 2개 생물권보호구를 언급하였으며, classification Ⅵ의 총 면적도 96,588.6ha로 나타내었으나, 표에서는 구월산 1개소만 언급하고, 총 면적도 93,349ha로 출처 간 차이가 있음.
10) 표에서 제시한 326개소 보호지역 면적의 합은 876,035.6km2이나, 『제2차 국가생물다양성전략 및 행동계획』의 합계치는 8,792.75km2로 되어 있음.

<참고문헌>

- 국립생물자원관(2019). 국가생물다양성 통계자료집. 환경부.
- 명수정 외(2020). 지속가능한 한반도 자연생태계 보존을 위한 남북협력 연구. 한국환경정책·평가연구원.
- 환경부(2018) 2017년 제5차 전국폐기물통계조사.
- DPRK(2005), 2nd National Report of DPR Korea on Biological Diversity, Pyongyang, DPR Korea.
- DPRK(2007), The 2nd National Biodiversity Strategy and Action Plan of DPRK, Pyongyang, DPR Korea. pp.31−32.
- DPRK(2011), The 4th National Report of DPR Korea to the Convention on Biological Diversity, DPR Korea.
- DPRK(2012), DPR Korea's Second National Communication on Climate Change, Pyongyang, DPR Korea. Pyungyang 2012.
- DPRK, UNEP(2012), Democratic People's Republic of Korea Environment and climate change outlook. United Nations Environment Programme·DPRK (Ministry of Land and Environment Protection), Pyongyang, 2012.
- DPRK(2016), The 5th National Report on Biodiversity of DPR Korea, National Coordinating Committee or Environment(NCCE), Pyongyang, DPR Korea.
- IFRC(2003), Democratic People's Republic of Korea. Appeal 2003−2004. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
- UNEP(2003), DPR Korea: State of the Environment 2003. United Nations Environment Plan.
- UNFPA(2009), The Population of North Korea, United Nations Population Fund.
- UNICEF. 2018. 2017 DPRKorea MICS − Multiple Indicator Cluster Survey 2017, Survey Finding Report.

<웹사이트>

○ 국가생물다양성 정보공유체계, https://www.kbr.go.kr/content/view.do;jsessionid=4G1Bf0owFOVJfUUpnAfsfdvYYnl5I4xb6z9ANrdoBa7aRAI2p5YTExkHRahAZ5iv.nsns_web_servlet_engine1?menuKey=543&contentKey=58

○ 국가소음정보시스템, https://www.noiseinfo.or.kr/index.jsp

○ 물환경정보시스템, http://water.nier.go.kr/web

○ 방사성물질측정망, http://water.nier.go.kr/web/radioactiveMeasure?pMENU_NO=9

○ 에어코리아, https://www.airkorea.or.kr/web

○ 자원순환 정보시스템, https://www.recycling-info.or.kr/rrs/stat/envStatList.do?menuNo=M13020302

○ 토양측정망, https://sgis.nier.go.kr//web/contents/contentView/?pMENU_NO=97

○ e-나라지표, 멸종위기 야생생물 현황, http://index.go.kr