

## 북한 REDD+ 사업 참여를 위한 4대 요건 역량 평가 분석

박소영<sup>ID\*</sup> · 김은희<sup>ID</sup>

국립산림과학원 산림전략연구과

### Analysis of the Four Key Elements Assessments for North Korea's Participation in REDD+ Project

So-Young Park<sup>ID\*</sup> and Eun hee Kim<sup>ID</sup>

Division of Forest Strategy Research, National Institute of Forest Science, Seoul 02455, Korea

**요약:** 파리협정이 채택된 이후 남북은 기후위기대응을 위한 국제질서에 동참하고 있다. 북한도 국가온실가스 감축목표를 발표하고, 온실가스 적응과 감축 수단 중 하나로 황폐 산림복구를 약속하였다. 국제적으로 탄소흡수원인 산림의 역할과 REDD+사업이 대두되면서 북한의 참여 가능성이 높아지고 있어, 사업참여를 위한 4대 요건을 평가하였다. ‘국가전략과 행동계획수립’과 ‘국가산림모니터링’은 일부 충족된 것으로 판단된다. 온실가스 MRV 보고를 위한 ‘산림배출기준선/산림기준선 설정’은 과학기술이 뒷받침되어야 하기 때문에 현재 불충분하며 향후 외부 지원이 필요하다고 판단하였다. 안전장치 7종 중 가장 부족한 부분은 이행결과 역전 및 배출 지역 이전 방지 관련 사항이었다. 그러나 이 경우 북한이 REDD+ 사업을 진행하면서 충분히 보강할 수 있을 것이다.

**Abstract:** Since the adoption of the Paris Agreement in 2015, South and North Korea have participated in the international order for climate crisis. In particular, North Korea announced its Intended Nationally Determined Contributions for 2016 and highlighted forest restoration as a key strategy for mitigating and reducing greenhouse gas. Given the role of forests as carbon sinks, and the increased scholarly attention attracted by Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation+ (REDD+) projects internationally, the likelihood of North Korea's participation is also increasing. This study aims to evaluate the four key elements of participation in REDD+ projects. National strategy or action plan and national forest monitoring system were deemed partially fulfilled. However, greenhouse gas MRV (Measure, Report, and Verify) reporting of forest reference (emission) levels was insufficient due to the need for scientific and technological support, which requires external assistance. Among the seven domains of the Safeguard Information System, the most lacking aspect pertained to addressing the risk of reversals and decreasing the displacement of emission. Nevertheless, North Korea is capable of sufficiently addressing these issues as it progresses with REDD+ projects.

**Key words:** climate crisis, four key elements, North Korea, Paris Agreement, REDD+

## 서론

2015년 파리협정(Paris Agreement) 발표 이후 기후위기에 대응하기 위한 국제질서가 강화되고 있다. 우리나라도 파리협정에 비준하고, 「2050년 탄소중립 시나리오」를 수립하면서 국제질서에 동참하고 있다. 2021년 유엔기후변화협약 제26차 당사국 총회(이하 COP26)에서는 문재인 대통령이 참석해 개발도상국 산림회복에 적극 협력하고 남북한 산림협력을

통해 한반도 전체 온실가스를 감축해 나갈 것을 공표했다. 이어 COP26 결과로 감축 실적에 대한 국가 간 이전이 가능해지면서 온실가스 감축 및 기후위기 공동대응 사업이 남북협력 의제로 부각되었다.

북한도 기후위기 대응 관련 국제 논의에 적극적으로 참여하고 있다. 2015년 파리협정을 채택하고 다음 해 비준하였으며, 국가온실가스 감축목표가 담긴 INDC를 발표했다. 북한이 기후위기 대응 국제질서 편입에 적극적인 이유는 두 가지로 추정된다. 첫 번째는 북한 내 자연재해로 인한 피해가 확대되는 것과 관련이 있다. 김정은 국무위원장은 조선로동당 제8차 대회에서 자연재해로 인해 경제발전계획이 실패했다며 관련 대책 수립을 강조했다. 미국 국가정보국(DNI)도 2021년 기후변화에 대한 환경적·사회적 위기 대응 능력이

\* Corresponding author

E-mail: chnamoo@korea.kr

ORCID

So-Young Park <sup>ID</sup> https://orcid.org/0000-0002-5534-4631

Eun hee Kim <sup>ID</sup> https://orcid.org/0000-0002-4751-5701

취약하여 심각한 피해가 우려되는 ‘기후변화 대응 우려국’ 11개 중 하나로 북한을 지정하는 등 자연재해가 북한 경제와 사회 회복에 걸림돌로 작용하고 있다(VOA, 2021). 두 번째는 온실가스감축 사업을 통한 국제협력, 더 직접적으로는 국제적 지원의 가능성이다. 북한은 기후위기 문제가 서방국가들이 야기시켰기 때문에 ‘발전된 나라들이 발전도상나라들에 자금을 지원’해야 한다며, 그 수혜국이 될 가능성이 높다고 인식하고 있다(Rodong Sinmun, 2025). 때문에 국가 NDC를 자력 감축량과 국제지원 시 감축량을 구분해 발표하고 있다.

파리협정 제5조 흡수원과 관련하여 산림의 역할과 REDD+가 대두되었다. REDD+는 개도국의 산림훼손 방지 활동을 통해 산림을 보전하고, 지속가능한 산림경영을 통해 산림탄소 축적을 증진시킬 수 있도록 인센티브를 제공하는 제도이다. 북한은 아직 REDD+ 사업의 공식적인 참여의사를 밝히지 않고 있다. 그러나 UNFCCC 회원국이며 국가 NDC에서 온실가스 감축 방법의 하나로 산림복구 사업을 강조하고 있어 관련 체계가 구축된다면 참여의사를 밝힐 가능성이 매우 높다고 판단된다.

북한이 REDD+사업 참여를 공식적으로 선언한다고 해도 바로 사업을 진행할 수 있는 상황은 아니다. 사업 참여를 위해 국가전략/ 행동계획(National Strategy, Action plan), 산림배출기준/ 산림기준선(Forest Reference(Emission) Level, FR(E)L), 국가 산림모니터링시스템(National Forest Monitoring System), 안전장치정보시스템(Safeguard Information Summary)을 구축해야 등 4가지 선행조건을 만족해야 하기 때문이다.

REDD+ 활동에 대한 인센티브 제공을 약속하는 유엔기후변화협약 합의문(2009년 코펜하겐합의문) 채택 이후 북한 황폐산림 복구 지원사업에 적용하기 위한 국내 연구가 진행되었다. 2010년대 연구는 크게 두 방향으로 진행되었다. 첫 번째는 북한 REDD+사업을 위한 사전 준비 연구이다. Bae(2013)는 ‘북한 산림황폐지 복구를 위한 REDD 메커니즘 사전 검토’에서 북한에서 REDD+ 사업을 진행하기 위해 핵심 조건인 북한의 산림자원에 관한 신뢰할만한 통계 자료를 검토하는 데 초점이 맞춰져 있다. 그 결과 사업추진 시 필수적으로 전제하는 요소인 REDD+ 국가전략수립과 산림모니터링 시스템 정비가 미비하다고 판단하였다. 또한 REDD 메커니즘을 당장 적용할 수 없으며, 이를 개선하기 위해 일관된 토지 이용변화 분석 방안, 북한 지역 산림탄소축적 추정 연구, 국가산림조사 체계 구축 등을 남북 산림협력 과제로 제안했다. 해당 연구는 북한이 REDD 사업을 추진하기 위한 핵심 요소인 산림면적과 탄소축적에 관한 변화 추정에 관한 객관성 및 신뢰성이 부족하다고 평가하였다. 그러나 본 연구 이후 북한이 유엔 지속가능발전목표에 국가보고서를 제출함으로써, 보다 객관성을 확보할 기회를 가지며, REDD+ 사업추진에 대

한 여건 변화를 다시 평가할 수 있는 시점이라 할 수 있다.

Jo et al.(2011) 및 Joo et al.(2014a), Kim(2022) 등은 북한 지역의 REDD 탄소배출권 잠재량과 사업비용, 준비단계 비용 등을 추정하는 연구를 진행하였다. Um et al.(2011), Kim(2013), Joo et al.(2014b) 등 연구는 개성시와 백두산·금강산·설악산 지역 등 구체적인 대상지를 선정하고 MRV 추정을 통해 REDD+ 사업 가능성을 평가하는 연구를 진행하였다. 위의 연구들은 파리협정 체결 이전에 진행한 것으로, REDD+사업의 북한 참여를 전제로 현지 사업 실행을 검토하고 가능성을 확인한 결과로 의미가 있다. 그러나 최근 지속가능한 REDD+사업을 위해 4대 참여 요건에 대한 UNFCCC 규범이 체계화되면서 이에 대한 연구가 필요한 상황이다. 또한 파리협정 제6조가 결정되기 전의 연구이기 때문에 일반적인 남한의 대북 지원사업의 일환으로 접근하고 있다.

이에 본 논문에서는 남북협력을 통한 북한 REDD+ 사업 진행을 목적으로, 최근 북한의 국가산림전략 및 과학기술 등을 분석하여 REDD+ 사업에 참여하기 위한 선행조건 수준을 평가하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구자료

본 연구는 남북 REDD+협력을 전제로 북한 REDD+ 사업 참여 역량을 평가하고자 하며, 이를 위해 최근 급변하고 있는 북한 산림 정책 변화와 산림 관련 기술 변화를 살펴보고자 한다. 본 연구의 목적을 달성하기 위하여 북한 문헌 분석을 중심으로 진행했다.

북한에서 펼치고 있는 국가차원의 산림 정책을 분석하기 위해 북한의 대표 보도매체인 『로동신문』에서 나타난 북한 산림정책에 대한 소개, 정책 추진 상황에 관한 보도자료를 활용하였다. 『로동신문』은 조선로동당에서 발행하는 내각 언론으로 북한의 자료 접근이 쉽지 않은 상황에서 북한 당국의 정책흐름을 찾아볼 수 있다. 즉, 당의 입장과 정책을 전달하는 수단으로 활용하고 있어, 북한의 정치적·정책적 변화를 파악하기 위한 기초적인 자료로 인정받고 있다(Song et al., 2012). 이에 보도자료에서 나타난 산림정책의 분석을 통해 4대요건 중 국가 산림정책에 관한 북한의 수준을 판단하였다.

학술지 『산림과학』, 『열공학연구통보』, 『김일성종합대학 학보·지구환경과학 및 지질학』 등을 통하여 산림탄소에 관한 기술력을 판단하고자 하였다. 『산림과학』은 국토환경보호성 산하 산림총국에서 발행하는 대표적인 산림과학기술 전문 학술지이다. 연 4회 발행되고 있으며 산림과 관련된 과학기술 주요 논문들이 게재되고 있다. 『열공학연구통보』는 국가과학원 열공학연구소에서 발행하는 학술지로 연 2회로 발행되고

있다. 특히 온실가스 인벤토리 관련 연구자료들도 게재되고 있어 북한의 연구수준을 가늠할 수 있다. 김일성종합대학에서 발행하고 있는 『김일성종합대학학보-지구환경과학 및 지질학』은 산림과 이산화탄소흡수량과 산림 바이오매스 관련 논문이 실리고 있어 문헌 분석을 위한 검토 대상으로 택했다.

북한 자료들은 북한 당국의 폐쇄성으로 인해 객관적 수치를 확인하기 어렵다. 이런 점을 보완하기 위하여 2000년대 이후 북한이 국제사회에 간헐적으로 제출한 국가보고서를 분석 대상으로 포함하였다. 북한은 1970년대 이후 국가 통계 자료를 공식적으로 발표하지 않고 있다. 때문에 국제기구에 보고되는 수치는 북한 상황을 판단하는 자료라 할 수 있다. 북한은 기후위기 대응과 관련한 국제기구에 지속적으로 참석하였고 국가보고서를 발표하였다(UNFCCC, 2016; 2019). 2021년 유엔 지속가능발전목표(SDGs) 자발적 국가보고서(VNR)를 제출하는 과정에서는 북한중앙통계국(CBD)과 UN이 협력하여 통계를 생산했다. 2000년대 중반 이후 북한은 국제기구 보고서의 자료의 신뢰를 높이기 위해 유엔 등 국제사회의 지원을 받아 통계 생산 역량을 높이고 국제기술표준과 관련한 기술을 전수받았다. 따라서 국제기구에 제출하는 보고서는 현장의 검증이 쉽지 않다는 한계가 있지만 일정 정도의 신뢰성을 확보하고 있다고 평가받고 있다. 이에 본 논문에서는 국제기구 보고서 자료를 분석하였다.

추가로 북한학자가 국제학술단체에서 발표한 자료를 검토하였다. 북한은 코로나19로 국경을 봉쇄하기 전까지는 산림 분야 학자들이 세계산림연구기관연합(IUFRO)과 동북아 산림포럼 등 국제학술회의에 참가하여 북한 상황을 일부 공개하였다. 이 자료들은 북한이 공식적으로 발표하지 않았던 산림복구전투 등 산림정책이나 전문가적 판단이 담긴 내용이 포함되어 있어 북한의 공식 국가 발표자료는 아니지만 북한의 상황과 현실을 파악하는데 중요한 자료로 판단된다.

문헌분석의 대상으로 북한에서 발간, 발표한 자료들로 구성한 데에는 REDD+라는 국제적 기준에 따라 추진되는 사업을 수행하기 위해, 북한 내부의 역량이 어디까지 충족하는지를 파악하고 어떤 부분에 충족이 필요한지를 파악하기 위한 목적이 크다. 실제 사업추진을 검토하기 위해서 북한과의 협의 및 대화에 앞서 사전 진단을 할 수 있는 기초자료로서의 의미를 가진다.

## 2. 연구방법

REDD+ 사업에 참여하고자 하는 개발도상국은 지속적인 온실가스 감축에 대한 국제적 신뢰성을 보장받기 위한 조건을 갖추어야 한다. 이에 2013년 바르샤바에서 진행된 유엔기후변화협약(UNFCCC) 제19차 당사국 총회에서는 개발도상국이 REDD+를 이행하고 결과에 기반한 보상을 받기 위해서 갖추

어야 할 4가지 요건에 합의했다. 이 4가지 요건은 1) 국가전략/행동계획(National Strategy, Action plan), 2) 산림배출기준선/산림기준선(Forest Reference(Emission) Level, FR(E)L), 3) 국가산림모니터링시스템(National Forest Monitoring System), 4) 안전장치정보시스템(Safeguard Information Summary) 구축이다. 그러나 4대 요건을 충족하기에는 매우 복잡하고 어렵기 때문에 이 선행조건을 전부 갖춘 나라들은 많지 않다. 2023년 진행된 COP28에서 개발도상국가 60개국이 REDD+사업을 준비하고 있지만, 17개국만이 선행조건을 충족시켜 보상을 받았다고 발표하기도 했다(UNFCCC, 2023).

국립산림과학원의 연구결과(Kim et al., 2021)에 의하면 많은 개발도상국들이 전문성이 필요한 산림배출기준선/산림기준선 설정과 국가산림모니터링시스템 구축에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다. 이를 극복하기 위해 REDD+ 협력지원국이 당사국의 선행조건 충족을 위한 기술이나 국가산림모니터링 체계 구축 지원 등 능력배양 사업을 위한 ODA 사업을 진행하기도 한다.

아직 북한이 REDD+ 사업 참여를 공식적으로 선언하지 않은 만큼, REDD+에 관한 국가전략이 별도로 존재하지는 않는다. 그러나 산림회복을 전제로 국가 온실가스 흡수량을 상향조정하고, 탄소흡수원 사업에 관심을 가지고 있는 등 향후 REDD+ 사업에 참여할 가능성은 높다고 판단된다. 이에 북한의 현 수준을 평가하여, REDD+ 사업을 추진하기 위하여 가져야 할 사업 참여 능력을 판단하고자 한다.

## 결과 및 고찰

### 1. 산림관련 국가전략/행동계획 수립 현황 분석

북한 산림 분야 국가전략 및 행동계획, 산림정책을 분석하기 위해 북한이 UN SDGs에 제출한 VNR와 북한 내부 자료인 ‘국가경제전략(2016~2021)’, 북한의 산림학자들이 해외에서 발표한 자료를 분석하고 관련한 세부사항을 확인하기 위하여 북한의 로동신문을 통해 교차확인했다(Table 1).

북한은 해방 직후부터 산림 관리를 위한 국가정책을 지속적으로 진행했다. 1946년경부터 산림 대부분을 국유화하고 행정 관리체계를 정비했다. 이후 산림조성 및 이용 등이 포함된 산림정책을 수립해 왔다. 김정은 총비서는 집권 직후부터 황폐해진 산림을 회복시키기 위해 30년 동안 산림 총 140만 ha를 조성하는 산림정책인 ‘산림건설총계획(National Forestation Strategy, 2015~2044, SDGs VNR, 2021)’을 시작했다. ‘산림건설총계획’ 초반 단계로 2015년부터 10년간 ‘산림복구전투’를 진행하였다. 산림복구전투는 국가적 총력을 동원해 긴급한 지역의 산림황폐화를 빠르게 복구하기 위한 정책이며, 2015~2017년(3년간)과 2018~2024년(7년간) 총 2단계로 진

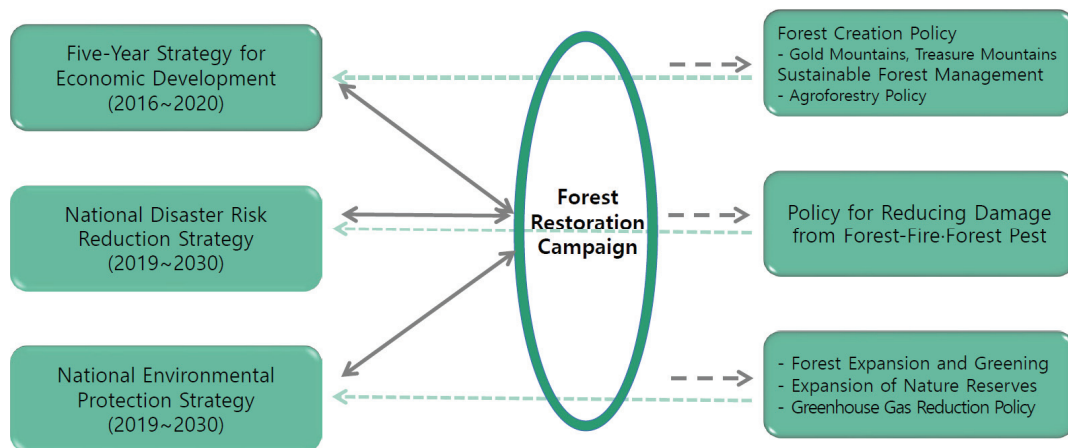
**Table 1. Resources for DPRK's national strategy / action plan analysis.**

Title	Issued by	Sources	Year
Democratic People's Republic of Korea Voluntary National Review On the Implementation of the 2030 Agenda	DPRK	UN SDG VNR	2021
Forest Restoration for the Sustainable Forest Management	DPRK	26th IUFRO - HEO mansuk (Director of the Central Forest Design Institute)-	2019
Five-Year Strategy for Economic Development(2016~2020)	DPRK	DPRK's Internal Document	2016
National Disaster Risk Reduction Strategy(2019~2030)	DPRK	UN SDG VNR	2021
National environmental Protection Strategy(2019~2030)	DPRK	UN SDG VNR	2021
National Forestation Strategy(2015~2044)	DPRK	UN SDG VNR	2021
Forest Restoration Campaign(2015~2024)	DPRK	DPRK's Internal Document	2021
Rodongshinmun(2012~)	DPRK	DPRK	2012~

행되고 있다. 북한 학자가 해외에서 발표한 자료에 의하면, 1단계 목표는 ‘전체 산림 면적의 20%를 차지하며 황폐화된 산림생태계를 복원하고 목재생산 의존도를 낮추며, 비목재 자원을 통한 산림구조로 전환하기 위해 산림경영을 추진’하는 것으로, 60만 ha(20억 그루 식수) 재조림이 포함되어 있다. 2단계 목표는 ‘산림경영의 목적을 단일 산림경영에서 복합 산림경영으로 전환하고 다목적 산림경영을 추진’하는 것이며, 2018~2022년까지 80만 ha(24억 그루 식수) 조림, 2023~2024년은 추가 조림을 계획했다. 산림조성 관련 정책 이외에도 산불 및 산림병해충 등 산림재해로부터 산림을 보호하기 위한 보호정책도 동시에 진행하였다. 전투가 시작되면서 강력한 집행을 위해 행정조직 및 법 제도 정비, 예산 신설, 전문 인력 양성 방안이 진행되었다.

이 정책은 ‘국가경제전략(2016~2021)’에도 포함되었다. 국가경제전략 중 국토관리 및 도시경영 부문에 40억 그루 식수를 통해 100만 ha의 황폐산림복구를 계획했고, 이를 위한 구체적 방법을 제시했다. 또한 ‘국가환경보호전략(2018~

2030)’과 ‘국가재난저감전략(2019~2030)’과도 연계되었다. 국가환경보호전략은 조선중앙통신 2020년 2월 14일 보도되었고, 북한이 2021년 유엔 지속가능발전목표(SDGs)에 제출한 자발적 국가보고서(VNR)에 포함되었다. 이 전략의 목표는 ‘환경오염을 막고 북한의 전반적 생태환경을 회복단계로 높이고 녹색경제로 이행할 수 있는 물질적, 기술적 토대를 갖추는 것’이다. 이를 실행하기 위한 중요한 방안으로 산림조성과 보호가 제시되었다. 산림면적과 관계있는 자연보호구 확대 및 생태환경 관리를 강조하고, 도시숲과 마을숲의 폭염·미세먼지 저감효과에 주목하면서 도시·마을 주변의 원림화 확대를 진행하고 있다. 국가재난저감전략 역시 북한 SDGs VNR에 포함되어 있다. 북한 당국은 지속적인 재난으로 인해 막대한 인명 및 재산 피해가 발생하면서 자연재해로 인한 피해를 줄이기 위한 정책적 목표를 제시한 것이다. 국가재난저감전략의 중요한 목표는 전국적인 재해관리의 체계화이며, 피해저감을 위해 적극적인 황폐산림 복구 사업을 강조하고 있다 (Figure 1).

**Figure 1. The relationship between of North Korea's Forest restoration Campaign and National Strategy.**

이처럼 북한의 산림관련 국가전략과 행동계획은 존재하며, 국가경제전략을 비롯하여 주요 국가전략 및 정책과 연계 추진하고 있어 정책적 지속성과 완결성을 보완하고 있는 것으로 판단했다.

## 2. 국가산림모니터링 체계 구축 역량 분석

북한 국가산림자원 및 산림모니터링 현황을 살펴보기 위해 활용한 자료는 북한 「산림법」과 산림자원 조사 발전을 위한 북한 학술지 자료, 국제기구에 보고한 자료들을 분석했다 (Table 2).

북한의 산림조사는 1946년부터 시작되었다. 1946년 제1차 산림조사에 이어, 1952년 2차, 1953년 3차가 조사되다가 그 이후 중단되었다가 2000년대 들어와서 재개되었다. 그러나 3차 조사 이후에 관한 기록이나 결과에 대해서 확인할 수 없어 북한 전 지역 조사는 하지 못한 것으로 판단된다. 2000년 이후 국제사회 및 독일 한스자이델 재단 등 국제단체의 지원을 받아 산림조사와 산림건설계획 시행을 다시 제도화하는 과정에서 산림조사와 관련한 책자를 발간 지원하는 등, 체계화하고 있음을 확인할 수 있다. 그 결과 북한이 2012년 UNFCCC에 제출한 기후변화 국가보고서에서는 1990~2011년까지 토지이용변화 통계와 1990~2005년 산림변화 양상이 포함되었다(Figure 2).

현재 북한의 산림조사는 ‘산림자원총조사’와 ‘산림자원변동정형조사’로 나누어 진행된다. 산림자원총조사는 정기조

사로 우리나라의 ‘국가산림자원조사(NFI)’처럼 5년마다 진행되는 것이 원칙이다. ‘산림자원변동정형조사’는 각 도는 1년에 1회 산림자원조사를 진행하는데, 이때 산림생태계 조사, 산림병해충, 산림자원조사를 동시에 진행한다. 각 도에서 조사한 자료는 국토환경보호성이 집계한다. 이 외에도 특별보호림의 산림병해충 발생 등 특수한 상황에 따라 수시로 산림조사를 진행하기도 한다(Jeong et al., 2020)(Figure 3).

최근 북한은 2021년 개정된 「산림법」에 산림조사 및 산림건설총계획을 포함시켰으며, 산림자원관리를 과학화, 정보화하기 위해 산림자원조사 대상과 각종 산림 경영 업무 자료를 데이터화하여 ‘국가산림관리종합정보체계’를 구축하고 있다. 과학기술의 발전을 반영하여 현장조사와 항공촬영, 위성화상 자료 해석 등의 방법을 결합하고 있으며, 각 지표의 표준화를 통해 데이터화 및 모형화, 예측화를 진행하고 있다. 이를 기반으로 2015년을 전후로 임상도를 전산화하여 2016년경부터는 데이터화된 임상도를 사용하는 것으로 파악된다. 『산림과학』 2017년 2호에 실린 “Landsat8호 자료와 지리정보자료의 결합에 기초한 산림유형분류” 논문(Mun et al., 2017)에서는 산림 고정표준지 자료와 현지조사에 기초하여 감독분류를 위한 학습자료인 GCP(Ground Control Point, 지상기준점)를 4,000개 이상 사용했다고 기술하고 있어, 북한이 산림에 대한 표준지를 전국 단위로 가지고 있는 것으로 파악할 수 있다.

산림자원조사를 바탕으로 10년 산림전망계획과 산림조성 계획 등 중장기 계획을 수립한다. 산림건설총계획은 전국과

Table 2. Resources for DPRK's national forest monitoring system analysis.

Title	Issued by	Sources	Year
Democratic People's Republic of Korea Voluntary National Review On the Implementation of the 2030 Agenda	DPRK	UN SDG VNR	2021
Characteristics and Composition of the Forest Resource Management System	Jung, S.N., Choi, D.S.	Journal of Kim Il Sung University(Earth Environmental Science and Geography) 66(1)	2020
Classification of Forest Types based on the Combination of Landsat8 Data and Geographic Information Data	Mun, C., Choi, N.H	Forest Science	2017 (no.2)
Method for Building a Spatial Information Support System for Forest Management	Choi, W.G., Oh, S.J.	Computer and Program Technology	2022 (no.5)
Issues in Accurately Establishing the Current Statistical Indicator System for Forest Creation and Protection	Kim, Y.H.	Economic Research	2014 (no.1)
Application of System Dynamics Method in Predicting Forest Creation Area according to Population Growth	Park, U.CH., Kim, CH.	Science Institute Bulletin	2023 (no.6)
Setting Standard sample Plot Size in Forest Resource Survey using Satellite Imagery	Park, Ch.S., Jang, I.N.	Land Management	2011 (no.2)
The Role and Development Direction of 3S Technology in Forest Resource Surveys	Ri, B.S.	Earth Environmental Science Bulletin	2014 (no.2)
Method of Determining Forest Survey Point Location using Smart Phones and DEM	Jong, S.N.	Journal of Kim Il Sung University (Earth Environmental Science and Geology)	2021 (no.4)

Table 2-2 Land use change for the period 1990-2011 (km<sup>2</sup>)

Year	1990	1993	1996	2002	2005	2011
Forest land	89,455	88,235	88,324	88,285	89,273	92,062
Agricultural land	20,212	20,698	20,856	20,856	20,421	18,680
Industrial land	1,874	1,944	1,974	2,003	2,063	1,844
Water bodies	7,041	7,141	7,210	7,210	7,374	7,683
Residential land	1,359	1,507	1,557	1,597	1,659	1,595

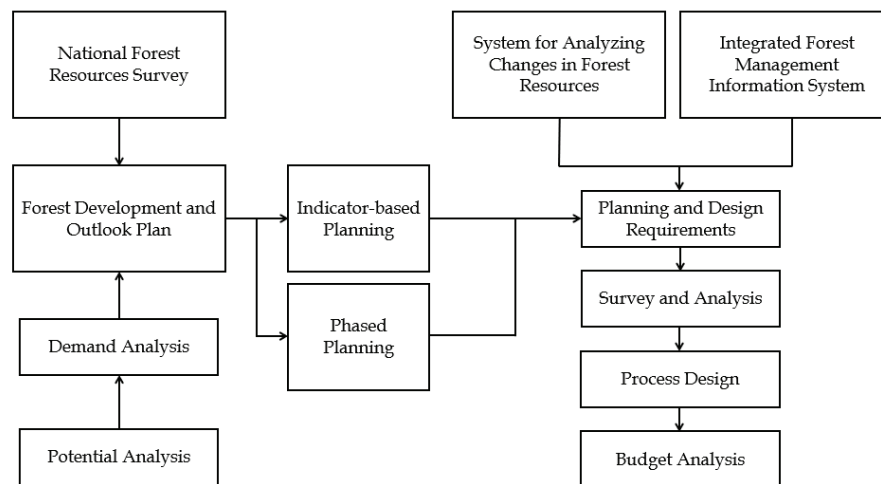
Source: CBS, 2012

Table 2-3 Variation in forest cover for the period 1990-2005 (km<sup>2</sup>)

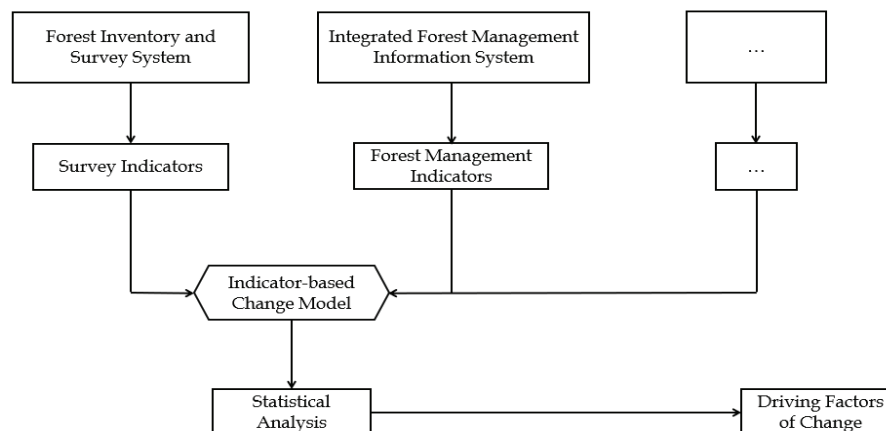
Year	1990	1996	2000	2005
Forest land	89,455	88,324	88,285	89,273
Timber forest	81,333	81,154	75,541	76,432
Non-timber forest	4,324	3,769	8,707	8,768
Non-forested area	3,798	3,402	4,036	4,073

Source: MLEP, 2012

Figure 2. Trends in Land Use Change Submitted by North Korea to International Community(DPRK, 2012).



Framework for Forest Planning and Design



Development of a Forest Resource Dynamics Analysis Framework

Figure 3. North Korea's National Forest Resource Survey System.

도 단위, 군 단위의 건설총계획으로 구분되고, 경영목적이나 산림조성 등 목적에 따른 계획을 반영해서 작성한다.

북한 「산림법」에 따르면 산림자원총실사는 ‘중앙산림지도 기관, 임업기관, 지방인민위원회’에서 진행한다. 현 북한 내 각체계에 따르면 국토환경보호성 산림총국(혹은 산림지도국)-도 산림관리국과 산림연구소에서 진행한다.

산림자원변동정형 조사는 도산림설계연구소, 도임업설계연구소에서 시와 군 산림경영기관과 함께 진행한다. 중앙이 관리하는 지역은 중앙산림설계기술연구소에서 담당한다. 조사 인원은 각 도 산림설계연구소, 임업설계연구소의 해당 시, 군 담당 설계원, 중앙산림설계기술연구소, 시, 군 산림경영소 담당자, 시공기관 담당자들이 진행한다. 산림자원변동정형 결과는 변동전형조사 장부에 등록하고 현지 답사를 통해 조사, 확인한다.

산림 설계기관과 임업설계기관은 산림조사자료를 임업기관과 지방인민위원회 등 관련 기관에 제출하여 산림자원조사대장과 디지털 임상도(숫자 임상도)에 반영한 다음 중앙산림지도기관에 제출한다. 이를 기반으로 중앙산림지도기관은 전국적인

산림조사자료를 분석하여 종합하는 과정을 거친다. 2000년대 이후 부분적이지만 산림자원조사를 재개하고 있으며, 국가산림 모니터링을 위한 체계는 구축했고 현장 적용을 진행하고 있는 것으로 판단된다. 이처럼 북한 내부에 국가산림자원조사와 관련한 체계, 방법론 등이 마련되어 추진하는 것으로 파악되나 실제 그 결과인 공식 국가 통계자료에 대해서는 알려진 바가 없다. 따라서 이 부분 북한 역량은 미흡으로 판단했다.

### 3. 북한 산림배출기준선/ 산림기준선 설정 역량 분석

북한 REDD+ 사업 참여를 위한 산림배출기준선/ 산림기준선 설정 역량을 판단하기 위해 주로 북한의 학술자료를 통해 기술수준을 분석하였다. 북한 산림 관련 대표적인 학술지는 『산림과학』으로 연 4회 발간하고 있다. 『산림과학』에는 2010년대 중반 이후 산림 탄소 관련 논문이 게재되고 있다. 온실가스 및 에너지 부분 연구논문은 『열공학연구통보』에 실린 논문을 분석했다. 이외 김일성종합대학 내에서 발간하는 『김일성종합대학학보』 등에 게재된 논문을 대상으로 분석하였다(Table 3).

Table 3. Resources for DPRK's National forest reference(Emission) level, FR(E)L) analysis.

Title	Issued by	Sources	Year
Study on Carbon Accumulation and Absorption Characteristics of Korean Pine Forests	Choi, S.N., Kim, C.H.	Forest Science	2018 (no.3)
Study on the Carbon Accumulation Characteristics of Changseong Fir Trees.	Ri, S.H.	Forest Science	2012 (no.1)
Study on the Biomass Production and Carbon Absorption Characteristics of Mongolian Oak(Quercus mongolica) Shrubland	Park, Y.I.	Forest Science	2013 (no.1)
Study on the Carbon Accumulation Characteristics of Changseong Fir Trees	Ri, S.H.	Forest Science	2012 (no.3)
Study on Marginal Abatement Cost Curves of Greenhouse Gas Mitigation Options using GACMO Model	Kim, H., Kim, C.M.	Thermal Engineering Research Bulletin	2018 (no.2)
GHG Emission Trends in Industrial Processes and Product Use Sector by 2030 Based on Base Line	Kim, H., Ham, C.H.	Thermal Engineering Research Bulletin	2016 (no.1)
GHG Emission Trends in the Energy Sector by 2030 Based on Base Line	Kim, H., Kim, C.M.	Thermal Engineering Research Bulletin	2016 (no.1)
Types and Characteristics of GHG Emission Prediction Models in the Energy Sector	Kim, H., Ham, C.H.	Thermal Engineering Research Bulletin	2015 (no.2)
LEAP Data Structure for Estimating GHG Emissions in the Energy Sector	Kim, H., Kim, C.M.	Thermal Engineering Research Bulletin	2016 (no.1)
Characteristics of GHG Emissions in DPRK – 12-Year Emission Trends	Kim, H., Kim, C.M.	Thermal Engineering Research Bulletin	2018 (no.2)
Global Introduction of Carbon Tax and Its Impact on Socio-economic Development	Ri, B.N.	Journal of Kim Il Sung University (Philosophy, Economics)	2015 (no.3)
Correlation between Simulated Landsat TM Data and Soil Organic Carbon Content based on Hyperspectral Data	Cha, J.H.	Journal of Kim Il Sung University (Earth Environmental Science and Geology)	2018 (no.1)
A Method for Ecosystem Assessment in Region ‘ㄱ’ using RS and GIS Technology	Hong, H.S., Kang, Y.C.	Journal of Kim Il Sung University (Natural Sciences)	2017 (no.12)



Table 3-10 Emissions/removals by category and sub-category in AFOLU sector in 2000 (Gg)

Categories	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> e
3 AFOLU	-16,633	130	1	-13,686
3A Livestock	0	52	0	1,202
3A1 Enteric Fermentation	-	44	-	924
3A2 Manure Management	-	8	0	278
3B Land	-16,781	-	-	-16,781
3B1 Forest Land	-19,084	-	-	-19,084
3B2 Cropland	2,303	-	-	2,303
3B3 Grassland	0	-	-	0
3B5 Settlements	0	-	-	0
3C Aggregate Sources and Non-CO <sub>2</sub> Emissions Sources on Land	151	78	0	1,896
3C2 Liming	0	-	-	0
3C3 Urea Application	151	-	-	151
3C4 Direct N <sub>2</sub> O Emissions from Managed Soils	-	-	0	49
3C5 Indirect N <sub>2</sub> O Emissions from Managed Soils	-	-	0	47
3C6 Indirect N <sub>2</sub> O Emissions from Manure Management	-	-	0	16
3C7 Rice Cultivations	-	78	-	1,634
3D Other	-3	0	0	-3
3D1 Harvested Wood Products	-3	-	-	-3

Source: CHOE Song Chol, 2011

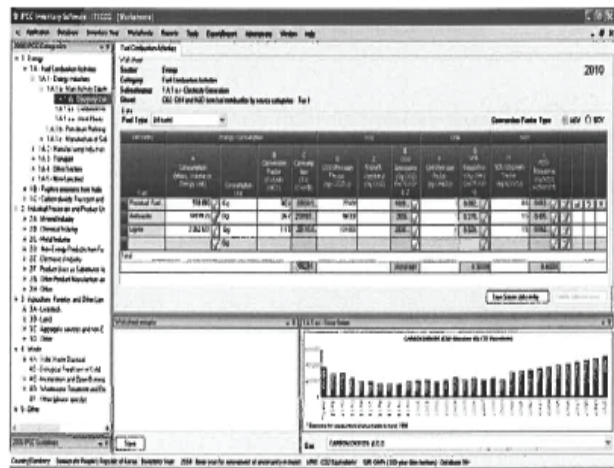


그림 1. IPCC Inventory Software v2.12를 이용한 에너지부문 GHG 방출경향예측

Figure 4. Submission of greenhouse gas inventory and related research data sample.

2010년대 이후 북한은 온실가스 인벤토리를 작성하기 위해 노력하고 있다. 2012년 기후변화 국가보고서 온실가스 인벤토리에서는 산림 분야에서 19.1백만톤을 흡수한다고 보고 하면서, 부분별·종류별 온실가스 배출 및 흡수 통계를 작성 하였다. 이는 2010년대 중반 소규모 조림 CDM 사업을 추진 하면서 국제사회의 능력배양 지원사업 결과로 추정된다.

2016년 국제사회에 제출한 보고서에서도 국가온실가스 배출전망치를 제시하였고, 공업부문에서 IPCC 인벤토리 소프트웨어를 이용하여 2030년까지 경제성장에 따르는 온실가스 방출 경향 예측 방법을 연구하고 있다. 2016년 보고서에서는 2000년 온실가스 배출량을 6,571만CO<sub>2</sub>e이라고 밝히고, 경제성장을 고려했을 때 2020년까지 온실가스 배출량 1억 1,636만CO<sub>2</sub>e, 2030년까지는 1억 8,773만CO<sub>2</sub>e으로 예측했다. 이에 기반하여 2030년까지 BAU 대비 무조건 감축은 8.0%를, 국제사회의 지원이 있을 경우에는 32.25% 감축을 약속했다. 적용 온실가스는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 포함하여, 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF<sub>6</sub>)을 포함한 6가지이고, 온실가스 추정 방법론으로 국가 온실가스 인벤토리는 2006년 IPCC 가이드라인과 IPCC 인벤토리 소프트웨어에 기반을 제시했다. 국가 온실가스 인벤토리는 국토환경보호성 산하 환경과학기술 연구원, 기상수문국, 국가계획위원회, 중앙통계국, 관련 내각 및 연구원 등이 담당하고 있다.

전체적인 인벤토리를 작성하고 있는 만큼 산림분야에서도 인벤토리 구축 연구가 진행되고 있다. 북한의 주요 수종인 소나무와 창성이갈나무(낙엽송), 신갈나무, 세잎소나무(리기다소나무), 참나무 등에 대한 수종별 탄소흡수계수를 활용하여 탄소흡수량 계산을 위한 연구결과가 발표되었다(Ri,

2012; Song, 2012; Choi and Kim, 2018). 이 연구들에서 사용된 계수는 북한에서 개발한 고유계수가 아닌 IPCC 가이드라인(Park, 2013)이나 캐나다(Ri, 2021) 등에서 사용하는 계수를 활용한 것으로 보인다. 2021년 연구는 2018-2019년 북한의 산림학자들이 캐나다 브리티시컬럼비아대학(UBC)에서 연수를 받을 때 전수받은 기술을 활용한 것으로 판단된다. 전국 산림자원조사에 기반한 산림의 탄소저장량변화를 예측한 논문(Kim et al., 2023)과 산림의 연간 바이오매스 생장량과 이산화탄소 흡수량 등을 계산한 논문 또한 발표되고 있다(Park, 2023). 북한은 온실가스 MRV 체계 수립의 중요성을 인식하고 관련 연구자들은 부족한 기술을 발전시키기 위해 다양한 방법을 모색하고 있어 향후 더 개선될 것으로 예상된다. 그러나 현재 시점에서 북한이 REDD+사업을 참여하기 위한 산림배출기준선/ 산림기준선 설정 역량에 대해서는 국가수준에서의 구체적인 수치가 제시된 바 없어 미흡한 것으로 판단했다(Figure 4).

#### 4. 안전장치 관련 제도 구축 역량 분석

현재 바르샤바 체제가 요구하는 REDD+ 사업 참여를 위한 7대 안전장치는 ① 국내법률, 국제협약 등 준수, ② 산림 거버넌스, ③ 지역주민 권리 존중, ④ 이해관계자 참여, ⑤ 천연림 및 생물다양성 보전, ⑥ 이행결과의 역전 위험해소, ⑦ 배출 지역 이전 방지 등으로 구성되어 있다. 이 기준에 충족되는 부분으로 판단되는 요소에 대하여 현재 북한에서의 역량수준을 분석하였다.

북한 REDD+ 참여를 위한 안전장치 제도 구축 역량을 파악하기 위해 분석한 자료는 농업출판사에서 발간하는 『자연보호』와 『과학원통보』등이다. ① 북한 내 법률과 국제협약



Table 4. Resources for DPRK's safeguard information summary analysis.

Title	Issued by	Sources	Year
A Method for Establishing a Forest Fire Risk Assessment System	Kim, H.W.	Computer and Program Technology	2023 (no.5)
Planning and Design Method for Agroforestry Management	Jong, S.I., Yun, T.H.	Forestry	2015 (no.1)
Economic Effectiveness Assessment for Selecting Agroforestry Management Types	Rim, J.S.	Nature Protection	2015 (no.3)
Economic Effectiveness Assessment for Selecting Agroforestry Management Types	Rim, J.S.	Juche Agriculture	2015 (no.10)
Protection of Forest Land through Agroforestry	Choi, R.S., Ri, H.B.	Nature Protection	2016 (no.2)
Agroforestry with Larch and Beans on Reclaimed Forest Land	Rim, K.H., Ri, K.I.	Nature Protection	2016 (no.2)
Land Protection in Agroforestry Management Areas	Paek, S.G.	Nature Protection	2016 (no.4)
Establishment of Criteria for Designating Plant Protection Areas and Evaluation Systems in Our Country	Kim, J.N., Choi, S.C., Ju, I.Y.	Science Institute Bulletin	2022 (no.5)
Habitat Condition Assessment of Myohansan Biosphere Reserve	Heo, K.C., Ri, C.S.	Science Institute Bulletin	2023 (no.5)
Key Issues in Statistical Research on the Introduction of Agroforestry Management Methods	Kim, K.I.	Journal of Kim Il Sung University (Philosophy, Economics)	2016 (no.3)
Optimal Model for Agroforestry Management	Baek, R.J., Kim, M.C.	Forestry	2016 (no.3)
Method for Building a Database of Agroforestry Management Target Sites at County Level	Han, D.H.	Forestry	2017 (no.1)
Calculation Method of Statistical Indicators Characterizing the Introduction Status of Agroforestry Management	Dok, G.J.	Planned Economy	2018 (no.3)

관련 자료는 국가산림전략을 분석하였다. ② 산림거버넌스는 북한 내각 및 행정조직도, 북한이탈주민 인터뷰를 활용하였다. ③ 대상지역의 주민 권리 존중 및 ④ 이해관계자 참여 관련한 자료는 대표적인 사례로 임농복합경영 사업의 사례분석과 이와 관련한 북한 내부에서 발표한 논문을 분석했다. ⑤ 천연림과 생물다양성 보전 관련 내용을 파악하기 위해 자연보호구에 관련한 북한 내부 발표 논문을 분석했다. ⑥ 이행 결과의 역전 위험 해소 및 ⑦ 배출지역 이전 방지 관련 자료와 보고서는 확보할 수 없었기 때문에 구체적인 분석은 불가능했다(Table 4).

#### ① 국내법률, 국제협약 등 준수

북한은 앞서 상세히 살펴본 것과 같이 산림복구전투를 시작하면서 국가경제계획, 재난대응계획 등에 연계하여 국가 주요 전략을 추진하고 있다. 또한 산림 관련 국가전략을 바탕으로 유엔기후협약 보고서, 유엔 지속가능발전목표 자발적 보고서가 작성된 것으로 보아 국내 산림 프로그램과 국제협약의 목표에 부합하도록 연계하고 있음을 확인할 수 있었다.

#### ② 산림 거버넌스

북한의 산림관련 행정조직은 중앙 내각의 국토환경보호성에서 각 도, 시·군 단위까지 일방향적 지휘체계가 확립되어 있다. 1990~2010년 경제난으로 인해 체계가 일부 붕괴되었지만, 김정은 집권 이후 내각을 비롯한 행정조직의 지휘체계가 정상범위로 돌아온 것으로 판단된다.

국토환경보호성은 산림뿐만 아니라 국토 및 환경문제를 총괄하는 내각이다. 김정은 집권 이후 산림복구전투가 시작되면서 국토환경보호성 산하 산림총국이 신설되었다. 산림총국에서 산림경영관리, 실태조사, 인력의 조직·배치 등 산림이용, 경영, 보호 등 총 관리를 담당한다. 산림총국 산하에는 산림 관련 기술적 문제해결을 담당하는 중앙산림설계기술연구소와 산림관련 전반적인 과학기술 개발을 담당하는 산림연구원, 양묘장 현대화 기준 및 대규모 묘목을 생산하기 위한 중앙양묘장이 포함되어 있다. 각 도에는 도 단위 산림관련 행정업무를 총괄하는 산림관리국이 있으며, 산하에 도 산림설계연구소, 산림과학연구소, 검사검역소, 산림검열감독대, 도 양묘장이 있다. 각 시·군에는 산림행정 및 정책 실무를

담당하는 산림경영소가 있으며, 산림감독원과 산불감시원 등을 통해 산림을 관리·감독하고, 시군 양묘장을 운영하고 있다. 산림경영소는 각 기관·단체·학교에 배분하는 담당림과 산지이용을 위해 만든 ‘산이용반’도 지도·관리하고 있다. 이렇듯 중앙에서 지역에 이르는 관리, 이행 체계가 확립되어 있어, 산림사업 이행에 있어 체계적으로 추진할 수 있음을 확인할 수 있다.

### ③ 지역주민 권리 존중 및 ④ 이해관계자 참여

북한 산림관리의 가장 하부 단위는 협동조합 내 ‘조림작업반’과 군 단위의 ‘산림경영소’이다. 산림경영소에는 퇴직노동자와 전업주부들로 구성된 ‘산이용반’이 조직돼 있다. 산이용반은 산림경영소를 통해 일정한 구역의 산림을 지정받아 이용하는데 주로 주민지 주변에 배치된다. 산이용반은 경영산지에서 산림자원을 채취하거나 농작물을 키워 경제적 이익을 취하는 대신 산림조성과 가꿈베기, 가지치기 및 산불막이 등 산림보호 및 관리업무를 진행한다.

북한은 2004년부터 임농복합경영 시범사업을 실시하면서 산이용반을 활용하면서 산이용반이 임농복합경영단지의 실행 주체로 발전했다. 시범사업에서 각각의 산이용반은 7~13

ha의 경사지를 7~12가구가 관리하도록 구성되었다. 시범사업을 주도한 세계혼농임업센터(ICRAF)는 ‘사회적 참가방법’을 강조하였는데, 이에 따라 산이용반이 직접 해당 지역의 특성에 맞게 토지이용 계획과 수종을 결정하고, 어떠한 형태의 임농복합경영을 진행할지 등의 과정에서 참가하여 결정하고 이행하였다.(Yang et al., 2022). 이 같은 사례는 향후 REDD+ 사업을 위한 지역 공동체의 경험으로 유사하게 작동할 수 있을 것으로 판단한다.

### ⑤ 천연림 및 생물다양성 보전

천연림·생물다양성 보전과 관련하여 최근 북한 당국이 정책적으로 진행되고 있는 사항은 다음과 같다. 북한의 유엔 지속가능발전목표 자발적 국가보고서 중 산림에서 생물다양성 보호구역이 전체 토지면적 중 4.6%(2015)라고 명시했다. 보호림 혹은 보호구로 지정된 산림은 훼손을 금지하고 있어, 1990년대 고난의 행군으로 인해 산림황폐화가 심각한 상황 일 때에도 보호림은 대부분 보호되었다.

북한에서 보호림은 크게 특별보호림과 (일반)보호림으로 구분된다. 특별보호림은 혁명전적지 및 사적지를 보호하기 위한 산림으로 정치적 의미가 부여되어 있다. 따라서 일체

**Table 5. REDD+ safeguard elements and related policies in North Korea.**

Safeguard Elements	Related Policies in North Korea
① Actions aligned with national forest programs and international agreements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establishment of the National Forest Strategy and the National Environmental Protection Strategy</li> <li>- Accession to international agreements and submission of reports:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· UN SDG VNR(2021), Ratification of the Paris Agreement(2016)</li> <li>· UN Convention on Biological Diversity(1994), UN Convention to Combat Desertification(2003)</li> <li>· Accession to the Ramsar Convention, etc.</li> </ul> </li> <li>- Continuous announcement of national plans for greenhouse gas reduction(2012, 2016, 2021), ensuring alignment with international commitments</li> </ul>
② Transparent and effective national forest governance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existence of forest-related administrative bodies under the Ministry of Land and Environmental Protection, including the General Bureau of Forestry and local forest agencies at provincial, city, and county levels</li> <li>- A top-down command system established from the central to local levels</li> </ul>
③ Full and effective participation of various stakeholders (community participation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experience in agroforestry through the ‘Mountain User Group’</li> </ul>
④ Respect for the knowledge and rights of local communities	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experience in agroforestry</li> </ul>
⑤ Natural forest and biodiversity conservation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protected areas for biodiversity cover 4.6%(as of 2015)</li> <li>- Legal framework established, including the Natural Reserve Law (2009) and amendments to environmental protection regulations</li> <li>- Plan for regular biodiversity surveys, monitoring, and evaluation in all forest ecosystem protected areas by 2025</li> </ul>
⑥ Measures to prevent the reversal of implementation outcomes for sustainability	None
⑦ Prevention of emissions displacement	None

Table 6. Detailed criteria and North Korea's capacity for REDD+ participation.

Criteria		North Korea's Capacity	Evaluation
National Strategy / Action Plan Development	National Forest Strategy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- National Forest Construction Master Plan(2015-2044) (1.4 million ha afforestation plan)</li> <li>- Forest Restoration Campaign(2015-2024) (1.4 million ha afforestation plan)</li> <li>- National Environmental Protection Strategy(2018-2030)</li> <li>- National Disaster Risk Reduction Strategy (2019-2030): Disaster management system established (National Emergency Disaster Committee, Central Forest Fire Management Command)</li> <li>- Greenhouse Gas Reduction Plan (2021, based on SDGs VNR): Target of 15.63% reduction (36 million tons) by 2030; 50.35% reduction (157 million tons) with international support</li> </ul>	○
	National REDD+ Strategy	- No established national REDD+ strategy and objectives	×
National Forest Monitoring System	Definition of Forests	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unclear: Definition focused on forest attributes (e.g., trees, grass, moss covering a large area and forming a distinct geographical cluster)</li> <li>- Mention of alignment with international legal standards (SDGs VNR, 2021)</li> </ul>	△
	Forest Change Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Institutional and regulatory framework for forest resource surveys established</li> <li>: Forest Law (2021) and other legal frameworks revised</li> </ul>	△
Forest Reference Emission Level / Forest Reference Level (FREL/FRL)	Historical Forest Change Data	- Reported for 2015, 2018, and 2020 (SDGs)	△
	Greenhouse Gas Types	- Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )	○
	Emission Factors	- No country-specific emission factors	△
	Carbon Pools	- Tree biomass (aboveground and underground)	△
Safeguard Information	Actions aligned with national forest programs and international agreements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establishment of the National Forest Strategy and the National Environmental Protection Strategy</li> <li>- Accession to international agreements and submission of reports: <ul style="list-style-type: none"> <li>· UN SDG VNR(2021), Ratification of the Paris Agreement(2016)</li> <li>· UN Convention on Biological Diversity(1994), UN Convention to Combat Desertification (2003)</li> <li>· Accession to the Ramsar Convention, etc.</li> </ul> </li> <li>- Continuous announcement of national plans for greenhouse gas reduction(2012, 2016, 2021), ensuring alignment with international commitments</li> </ul>	○
	Transparent and effective national forest governance structure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existence of forest-related administrative bodies under the Ministry of Land and Environmental Protection, including the General Bureau of Forestry and local forest agencies at provincial, city, and county levels</li> <li>: A top-down command system established from the central to local levels</li> </ul>	△
	Respect for the knowledge and rights of indigenous peoples and local communities (community participation)	- Experience in agroforestry	△
	Full and effective participation of various stakeholders	- Experience in the 'Mountain User Group' activities within agroforestry	△
	Consistent actions for natural forest and biodiversity conservation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protected areas for biodiversity cover 4.6% (as of 2015)</li> <li>- Legal framework established, including the Natural Reserve Law (2009) and amendments to environmental protection regulations</li> <li>- Plan for regular biodiversity surveys, monitoring, and evaluation in all forest ecosystem protected areas by 2025</li> </ul>	△
	Measures to prevent the reversal of implementation outcomes for sustainability	None	×
	Prevention of emissions displacement	None	×

벌채가 금지되고 산불이나 산림병해충 등의 피해 예방을 적극적으로 하고 있다. 일반보호림은 국토보호적 기능과 산림 육성을 기본으로 장려하는 산림이다. 일반보호림은 보호 및 육성을 기본으로 하지만 주민 및 국가적 요구에 따라 관광, 연구 등으로 활용할 수 있다. 일반보호림에는 생물권보호구, 자연보호구, 동물·식물·철새(습지) 보호구, 자연공원, 생활환경보호림, 생태환경보호림, 교육교양림, 시설보호림, 기상수문조절림 등으로 나뉜다.

북한은 자발적 국가보고서에서 2025년까지 보호구역의 모든 산림생태계의 생물다양성을 정기적으로 조사·모니터링 계획을 수립했다고 밝혔다. 자연보호구 관리는 국토환경보호기관이 담당하며, 해당 지역에서는 산림감독원과 보호구 관리원이 실무를 담당하고 있다. 최근 북한 자연보호구 정책은 점차 확대 및 구체화되고 있으며, CBD 및 람사르 협약 가입, 유네스코 생물권 보호지구 지정 등 국제적 기준에 부응하는 방향으로 진행되고 있다.

안전장치 중 북한 제도에서 찾을 수 없는 요소는 이행결과와 역전위험 해소 관련 사항과 배출지역 이전 방지를 위한 제도와 체계 등 2가지이다. 이 요소들은 국가적 단위에서 사업의 지속가능성을 보장하기 위해 만들어진 REDD+사업만의 특징으로 이후 북한이 사업 참여를 공식적으로 선언한 후 법·제도적 보충이 필요한 것으로 판단된다. 7개의 안전장치가 모두 갖추어진 않았으나, 그중 5개가 유효할 것으로 판단된다(Table 5).

## 5. 소결

북한은 아직 REDD+ 사업 참여에 대한 공식적인 언급은 하지 않았다. 그러나 그동안 북한이 국제지원을 통한 온실가스 저감에 대한 의향을 밝히고, 주요 수단으로써 산림정책을 추진하고 있는 현황을 기반으로 추후 REDD+ 사업을 진행할 경우를 대비하여 북한의 REDD+ 사업 참여를 위한 4대 요건을 평가하였다(Table 6).

4대 요건 중 ‘국가전략과 행동계획 수립’ 부문은 북한이 자체적으로 국가산림전략을 수립하고 최근 산림복구전투(2015~2024)를 추진해 왔으며, 이 산림전략을 통해 기후변화 대응, 지속가능발전목표 등 국제협약 목표달성을 계획하고 국가보고서에 이를 밝히고 있다. 이를 통해 북한이 스스로 국가 REDD+ 전략을 수립하거나, 행동전략으로 인정받을 수 있도록 보고하는 역량을 가지고 있음을 확인하였다.

국가산림모니터링체계는 국가산림자원조사체계가 「산림법」에 의해 규정되어 있어 기반조성은 되어있으나, 실제 국가 전체 모니터링 진행 여부가 확인되지 않아 일부 충족하고 있는 것으로 판단된다. 또한 산림에 대한 정의가 명확하지 않아, 국제적으로 인정받기 위한 보완점이 발견되었다.

온실가스 MRV 보고의 기본이 되는 산림배출기준선/ 산림기준선 설정 항목은 과학기술이 뒷받침되어야 하는 부문으로 앞서 살펴본 관련 논문들을 통해 단편적인 연구가 진행된 점은 확인되었으나 그 역량이 충분히 갖춰졌다고 보기는 어렵다. 그러나 UNFCCC 등 산림변화 데이터를 보고했고, 탄소저장과 산정 방법 등을 개발하고 있기 때문에 남한 및 국제사회의 외부 지원이 있다면 해결할 수 있다고 판단된다.

안전장치 7개 항목 중 ‘국가산림프로그램 관련 국제협정 및 협약 목표 보완 및 일치하는 행동’ 요소는 많은 부분에서 부합하고 있었다. 산림 거버넌스, 지역사회 및 이해관계자의 참여는 임농복합경영 사업을 진행한 경험을 토대로 추후 다른 산림사업을 추진할 때 기반으로 활용할 가능성이 높을 것으로 판단했다. 또한 천연림 및 생물다양성 보전과 관련해서도 유엔 지속가능발전목표 자발적 보고서의 목표 15에서 자연서식지의 황폐화를 감소시키며 생물다양성 손실방지 등의 노력을 강조하는 등 일부 충족하고 있다고 평가했다. 그러나 이행 결과 역전 및 배출지역 이전 방지는 관련 자료들이 전혀 없기 때문에 평가할 수 없었으며, 아직 준비되지 않은 것으로 판단된다. 그러나 이는 북한이 REDD+ 사업 참여를 선언한 이후 보완 가능한 요건으로 추후 모니터링이 필요한 사항이다.

북한의 REDD+사업 참여 역량 중 정책과 제도 부문은 일부 지원이 있다면 어렵지 않게 충족할 것으로 판단되지만, 온실가스 MRV와 관련한 부문은 기술적 성숙도 또한 요구되므로 과학기술협력을 통한 지원이 필요할 것으로 예상된다. 북한 REDD+ 사업을 위한 남북산림협력이 추진된다면, 참여요건을 위한 준비 단계부터 시작하여 다양한 협력을 통해 기후위기 공동 대응을 위한 새로운 차원의 협력 단계를 만들 수 있을 것이다.

## 결론

전 세계적으로 기후위기에 대한 대응이 강조되고 있으며, 그중 REDD+는 개발도상국의 산림전용을 방지하고 산림탄소 축적 증진 사업에 따라 보상이 가능하도록 국제적 합의와 규범이 만들어지고 있다. 북한은 REDD+ 사업에 대한 공식적인 참여의사는 없지만 국가 온실가스 감축 방법으로 산림복구를 중요한 수단으로 추진하고 있다. REDD+ 참여를 위해선 국가전략, 산림기준선, 산림모니터링 체계, 안전장치 등 4대 요건을 갖춰야 한다. 북한은 산림복구전투 등 국가산림전략을 통해 정책적 기반은 갖췄으나, 국가산림조사 및 모니터링, 산림배출기준선 설정, 안전장치 측면에서 일부 미비점이 존재한다. 산림정책은 국가경제전략, 환경보호전략 등과 연계돼 있으나, 통계의 신뢰성, 기술적 역량, 법·제도적 장치 등 국제 기준 충족에는 추가 보완이 요구된다.

본 연구를 통해 북한 당국이 탄소배출권 사업에 대한 관심과 국제사회 및 국제기구와 발맞춰 관련 기술을 발전시키려 노력하고 있다는 것을 확인했다. 그러나 북한 당국이 REDD+ 사업에 참여하기 위해서는 일관성이 있는 산림 통계를 구축하고, 현장 모니터링 체계를 구축해서 국제사회가 신뢰할 수 있는 환경을 만들 필요가 있다.

북한 전체 산림 중 22%는 황폐산림으로, 78%는 정상 산림으로 분류되고 있다. 즉 황폐 산림 복구·조성을 통한 탄소흡수원 확대 사업과 정상 산림 혹은 보호림을 대상으로 하는 산림전용 방지사업을 동시에 진행하는 REDD+사업 잠재력은 높다고 평가할 수 있다(Choi et al., 2022). 남한은 2016년 파리협정에 서명하고 「2050년 탄소중립 시나리오」이행을 위한 법제화를 진행하였다. 우리나라의 2030 NDC에 포함된 국외감축분은 국내 감축 한계를 보완하면서, 한편으로는 국제적인 기후위기 공동대응을 위한 새로운 협력 의제가 되고 있다. 라오스와 캄보디아를 대상으로 준국가단위 REDD+사업을 진행하고 있고, 그 대상국을 확대하고 있다. 따라서 남북 REDD+ 협력 사업이 진행된다면 남북 NDC 달성에 기여할 뿐 아니라 점차 가중되는 기후위기에 공동 대응을 위한 새로운 차원의 협력 단계를 만들 수 있을 것이다.

## References

- Bae, J.S. 2013. A preliminary review of REDD mechanism for rehabilitating forest degradation of North Korea. *Journal of Korean Society of Forest Science* 102(4): 491-498.
- Choi, H.S., Park, S.Y., Kim, R.H., Kim, Y.H., Rim, J.B. and Bae, J.S. 2022. Climate crisis and Inter-Korean Forestry Cooperation - Effects of North Korea's REDD+ projects. National Institute of Forest Science. NIFoS Global Forest Policy Topics No. 111. pp. 23-24.
- Choi, S.N. and Kim, C.H. 2018. Study on carbon accumulation and absorption characteristics of Korean pine forests. *Forest Science* 3: 2-6. (Article in North Korea).
- DPRK (Democratic People's Republic of Korea). 2012. DPR Korea's second national communication on climate change. National Coordinating Committee for Environment. Pyongyang, DPRK. pp. 37. (Book in North Korea).
- DPRK (Democratic People's Republic of Korea). 2019. Updated nationally determined contribution of the DPRK (DPRK 2030 NDC, 2019.9.19.).
- Jo, J.H., Koo, J.C. and Youn, Y.C. 2011. Economic feasibility of REDD project for preventing deforestation in North Korea. *Journal of Korean Society of Forest Science* 100(4): 630-638.
- Joo, S.M. and Um, J.S. 2014a. Exploring sub-watershed suitable to UN-REDD/AR-CDM by comparative evaluation of carbon stock in Baekdu Mountain. *Spatial Information Research* 22(2): 1-9.
- Joo, S.M. and Um, J.S. 2014b. Evaluating MRV potentials based on satellite image in UN-REDD opportunity cost estimation: A case study for Mt. Geum-g ang of North Korea. *Spatial Information Research* 22(3): 1-9.
- Jung, S.N. and Choi, D.S. 2020. Characteristics and composition of the forest resource management system. *Journal of Kim Il Sung University(Earth Environmental Science and Geography)* 66(1): 28-29. (Article in North Korea).
- Kim, J.H. 2022. DPRK's REDD+ readiness cost estimation research based on FCPF cases. Master's Thesis. Environmental Management and Policy of Kangwon National University. Kangwon, Korea.
- Kim, J.W. et al. 2023. Development of a biomass growth model by forest age and trends in carbon storage changes in North Korean Forests. *Journal of Kim Il Sung University(Earth Environmental Science and Geography)* 2023(3): 42-47. (Article in North Korea).
- Kim, J.W. 2013. A study on the selection of a unit area for evaluation of carbon storage by UN-REDD. *Proceeding of The Korean Geographical Society Conference*. Seoul, Korea. pp. 494.
- Kim, R.H., Park, H.J. and Song, H.S. 2021. Assessment of national MRV implementation capacity based on the warsaw REDD+ framework. NIFoS Research Report 932. National Institute of Forest Science. pp. 51-53.
- Mun, C. and Choi, N.H., 2017. Classification of forest types based on the combination of landsat 8 data and geographic information data. *Forest Science* 2: 41-48. (Article in North Korea).
- Park, H.J. et al. 2023. Calculation methods and applications for annual biomass growth and CO<sub>2</sub> absorption capacity per forest unit. *Journal of Kim Il Sung University(Earth Environmental Science and Geography)* 2023(1): 32-36. (Article in North Korea).
- Park, Y.I. 2013. Study on the biomass production and carbon absorption characteristics of mongolian oak(*Quercus mongolica*) Shrubland. *Forest Science* 1: 41-48. (Article in North Korea).
- Ri, M.S. 2021. Study on carbon storage assessment of mongolian oak forests in <<S>> region, North Hwanghae Province. *Forest Science* 3: 22-25.(Article in North Korea).

- Ri, S.H. 2012. Study on the carbon accumulation characteristics of Changseong Fir Trees. *Forest Science* 3: 37-42. (Article in North Korea).
- Rodong Sinmun. 2025. The paris agreement on climate change (2025.02.19). (Article in North Korea).
- Song, H.S. 2012. Study on the carbon change characteristics of pine trees. *Forest Science* 3: 21-27. (Article in North Korea).
- Song, M.K., Park, M.S. and Youn, Y.C., 2012. Forest policy of democratic people's republic of Korea represented in *RodongShinmun*. *Journal of Environmental Policy*. 123-148.
- Um, D.B. and Um, J.S. 2011. Exploring registration potential to UN-REDD in term of MRV: A case study of Gaesung City. *Envirnomenta Law Review* 33(3): 30-63.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2016. Intended Nationally Determined Contribution (INDC) of the Democratic People's Republic of Korea. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/DPRK-INDC%20by%202030.pdf> (2016.09).
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2023. The 10-Year anniversary of the Warsaw framework for REDD+. <https://unfccc.int/event/the-10-year-anniversary-of-the-warsaw-framework-for-redd> (2023.12.09).
- VOA (Voice of America). 2021. U.S. Defense intelligence agency, designates North Korea and 11 other countries as 'Highly Vulnerable Countries of Concern'. <https://www.voakorea.com/a/6280313.html> (2021.10.22.).
- Yang, A.R., Kim, E.H., Park, S.H., Kim, D.H., Na, S.J., Oh, S.U. and Kim, K.M. 2022. Development of a customized agroforestry management model considering North Korea's regional characteristics. *National Institute of Forest Science*. Seoul, Korea. pp. 17-77.

---

Manuscript Received : March 25, 2025  
 First Revision : May 27, 2025  
 Second Revision : August 20, 2025  
 Third Revision : September 8, 2025  
 Accepted : September 9, 2025