



제2차 탄소흡수원 증진 종합계획

[2018-2022]

2018. 1



산림청
Korea Forest Service

목 차

I. 수립 배경	1
II. 여건 및 전망	6
III. 목표 및 기본방향	9
IV. 중점과제	11
1. 산림 탄소 흡수·저장·감축 기능 증진	11
2. 임업·산림의 기후변화 적응능력 강화	19
3. 온실가스 통계 제고 및 산림탄소상쇄제도 확대	27
4. 신기후체제 대응 국제협력 증진	32
5. 기후기술(R&D) 개발 확대	37
V. 기대효과	42

I. 수립 배경

1 개요

□ 법적 근거 및 계획범위

- 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」 제5조 및 시행령 제3조
 - * 탄소흡수원증진위원회 및 국가과학기술심의회(연구개발) 심의·확정
- 탄소흡수원 유지·증진의 ① 목표와 기본방향, ② 국내외 여건, ③ 기술의 개발·보급, ④ 국제협력, ⑤ 온실가스 정보 및 통계 구축

□ 계획의 의의

- (필요성) 산림의 탄소흡수, 건축재 등 국산 목재제품의 탄소저장, 펠릿 등 산림바이오매스의 탄소감축 기능을 종합적으로 관리
 - * 산림은 광합성으로 연간 47백만tCO₂흡수 = 국가 총배출량의 7% ('16, GIR)
- (시급성) 우리나라 온실가스 감축목표에 산림의 흡수량 활용 전망 현행화 및 산림흡수량 증진을 위한 부처간 협력 강화
 - (국토부) 녹색건축물 등 국산목재의 활용, (산업부) 발전소 등에 신재생에너지로 산림바이오매스 활용
 - * 일본, 중국, EU 등은 온실가스 감축 목표에 산림흡수량 활용 포함

□ 제2차 계획 조기 수립 이유

- (계획간 협력) 산림분야 장기 계획인 제6차 산림기본계획('18~'37)과 시작 시기를 통일하여 산림관련 계획 간의 정합성 강화
 - * 제1차 탄소흡수원증진계획(2015~2019) 수립 시 '17년에 개정을 계획함
- (신기후체제 대응) 파리협정 발효('16.11)에 따라 산림의 탄소흡수, 적응, 기술개발, 국제협력 등의 개선방안 수립 필요
 - * 산림의 기후변화 적응, 기술 개발, 교육·일자리 등을 강화

2 그간 경과

< 국제 및 국내 >

- 파리협정 채택('15.12) 및 발효('16.11)에 따라 신기후체제 출범
 - 우리나라는 '30년 배출전망치 대비 37% 감축안 UN제출('15.6)
 - 제21차 유엔기후변화협약 총회에서 채택된 파리협정의 공식 발효
 - * 발효조건: 55개국 이상 비준 및 전세계 온실가스 배출량 55%이상
 - ** 우리나라 국회 파리협정 비준동의안 가결 및 UN에 비준서 기탁('16.11.3)
- 국가 중장기 감축목표 재설정 법적근거 확립 및 관련계획 수립
 - 「저탄소 녹색성장 기본법」 시행령(제25조)을 새로운 국가 감축 목표인 '30년 배출전망치 대비 37%로 개정('16.5)
 - 국무조정실 총괄·조정, 관계부처 합동으로 '2030 온실가스 감축 기본 로드맵' 및 '제1차 기후변화대응 기본계획' 수립('16.12)

< 산림 >

- 2030 산림부문 로드맵 및 산림탄소 경영전략('16.12) 마련
 - 2030 산림부문 온실가스 흡수(감축) 로드맵 수립('16.6)
 - 특별작업반 운영('16.1~3), 외부전문가 및 현안점검 회의('16.4)
 - 온실가스 감축, 기후 적응 및 기술을 포함한 '2030 산림탄소 경영전략' 수립
 - * '30년 흡수 전망치 분석 및 해외 사례 등에 대한 정책연구용역('16)
- 제2차 탄소흡수원 증진 종합계획 수립
 - 초안 마련을 위한 내부 및 전문가 의견조회('17.9 ~ 11)
 - 관계부처 및 지자체 등 의견수렴 및 전자공청회('17.12)
 - 탄소흡수원증진위원회('17.12) 및 국가과학기술심의회('18.1)* 심의·확정
 - * 탄소흡수원 증진 종합계획의 연구개발은 국과심(운영위원회 위탁) 심의

3 제1차 탄소흡수원 증진 종합계획 평가 ('15~'17)

□ (중점과제1) 탄소흡수원 확대

<성과>

- 한계농지 등 유휴지 조림 및 생활권 도시숲 등 신규조림지 확충
 - 고성 A/R CDM 조림(45.3ha), 유휴지 조림 684ha, 도시숲 1,260ha, 명상숲 331개소, 가로수 3,586km 조성, 산림복원 155ha
- 산림생물자원의 체계적 보전 및 관리 기반 강화
 - 산림유전자원보호구역 확대(2,061ha), 산림생태관리센터 운영(4→8개소)
- 북한 산림복구 지원을 대비한 양묘장 조성(1개소) 및 산림종자 저장(30톤)

<한계>

- 남북관계 경색으로 산림조사 등 북한 기후변화 대응역량 강화사업 미 추진
- 훼손지형 및 식생 중심 복원으로 생태계 등 거시적 검토 부족
 - 산림생물종다양성 증진 등 통합적 생태복원방안 마련 및 추진 필요

□ (중점과제2) 탄소흡수원 유지 및 관리

<성과>

- 숲가꾸기, 수종갱신 및 재조림, 산림경영기반 확충으로 탄소흡수력 증진
 - 숲가꾸기(70만ha), 수종갱신 및 재조림(67천ha), 임도확충(1,343km)
- 불법 산림훼손 근절을 위한 산지훼손지 실태조사 실시
 - 9개 시·도 산림(2,764ha) 내 무허가 훼손의심지 조사 및 후속조치 추진
- 산불 등 산림재해 대응력 강화로 탄소흡수원 손실 최소화
 - * 사방댐 설치로 산사태 피해 면적 감소: 연간 피해면적(지난 5년) 185ha → ('16) 54ha

<한계>

- 재선충병 피해고사목은 감소, 예찰·방제 노력으로 신규 피해지역 확산
 - 무인항공기, 예찰함 등을 활용한 예방 강화 및 현장 기술지원 확대 필요
 - * 피해고사목(만본) : ('15.4) 174 → ('17.4) 137, 피해 시·군(개소) : ('15) 85 → ('17) 103

□ (중점과제3) 목재제품 이용 활성화

<성과>

- 국산재의 안정적 공급 확대 및 목질계 에너지 생산량 조성
 - 국내 목재생산량 : ('15) 491만 m^3 → ('16) 510만 m^3 → ('17) 541만 m^3
 - 산림바이오매스 원료 공급을 위한 바이오순환림 조성(6,167ha)
- 목재제품 이용 활성화를 위한 기반 구축
 - 제재·건조·방부시설 등 현대화 개선으로 생산능력 및 품질 향상
 - * 목재생산시설 현대화 지원(개소) : ('15) 30 → ('16) 51 → ('17) 51
 - 국산 구조용 집성판(CLT) 및 5층 CLT공동주택 기본설계 개발('16)
- “I LOVE WOOD 캠페인”을 통한 대국민 목재이용문화 확산

<한계>

- 유가하락 및 수입목재 펠릿증가로 국산 목재펠릿 생산량 감소
 - 신재생에너지 공급 인증(REC) 가중치 개선 및 펠릿 수요처 발굴 필요

□ (중점과제4) 산림탄소상쇄제도 활성화

<성과>

- 산림탄소상쇄사업에 대한 종합적인 정보제공 및 소통체계 구축
 - 산림탄소상쇄사업 정보 제공·사업관리 및 업무처리를 지원하는 ‘산림탄소모아’ 포털구축 및 대국민 서비스 제공('15)
- 산림탄소상쇄사업의 참여 및 연간 산림탄소흡수량의 증가
 - 연간 산림탄소흡수량(천tCO₂): ('15) 8 → ('16) 45 → ('17) 50
- 대규모 산림경영형 산림탄소상쇄사업 모델개발 및 사업 등록
 - 선도산림단지를 산림경영사업으로 등록하여 사업의 규모화 및 효과성 제고

<한계>

- 상쇄사업 추진을 위한 컨설팅, 모니터링, 검증 등 전문인력 부족
 - 탄소흡수원특성화대학원 운영 및 검증 등 인력 양성교육 확대 필요
- 상쇄사업을 통해 발생하는 산림탄소흡수량의 거래기반 구축 미흡
 - 기업 등의 탄소흡수량 구매 및 상쇄, 부가가치세 면제, 기부영수증 발급

□ (중점과제5) 온실가스 인벤토리 및 탄소계정체계 고도화

<성과>

- 온실가스 인벤토리 산정에 필요한 국가 흡수·배출계수 개발·등록
 - ('15) 기타활엽수 등 10개 수종 70개, ('17) 아까시, 자작 등 4개 수종 12개
- 위성영상 활용체계 구축을 통한 온실가스 통계관리 선진화
 - 산림이용 변화, 산림재해 발생, 기후변화 영향 지역 및 해외 산림사업·연구 지역 등에 아리랑 위성영상 확보 및 활용체계 구축('15)
- 산림토양의 탄소순환 모델 개발 및 검증 체계 구축
 - 산림 내 지하부의 탄소순환 모델 개발 및 적용성 검토 실시

<한계>

- 산림은 온실가스 통계산정을 위한 토지부문(LULUCF) 흡수량의 99%이상을 차지하나 토지이용변화 매트릭스 구축은 개발단계 수준
 - * 농림부, 국토부 등 부처간 협력을 통해 토지이용변화 매트릭스 구축 필요

□ (중점과제6) 글로벌 협력 강화

<성과>

- REDD+ 시범사업의 추진 및 글로벌 산림협력 확대 방안 마련
 - 인도네시아, 캄보디아, 미얀마(VCS 등록추진 및 MRV 과정이행 논의)
 - * VCS (Verified Carbon Standard): 자발적 탄소인증 표준
 - 우즈베키스탄 등 중앙아시아 5개국의 국가별 산림협력 전략 개발
- 해외산림자원개발 활성화 기반 마련(해외농업산림법 개정, '15.7)
 - 해외농업과 해외산림을 구분, 해외산림협력센터 설립근거 마련 등
 - * 한-인니, 한-메콩강 산림협력센터 개소 및 한-파라과이 센터 타당성 조사 추진
- 해외산림자원 공급기반 확대를 위한 해외조림 실시
 - 14개국에 35개 기업이 진출하여 45만ha 조림 추진 ('17년말)

<한계>

- REDD+ 시범사업의 준 국가(sub-national)수준으로 확대가 필요하나 현재는 프로젝트 단위로 추진
 - * 유엔기후변화협약에서 REDD+사업은 누출방지를 위해 국가단위의 사업을 지향

II. 국내외 여건 및 전망

1 (국외) 기후변화 대응 현황

- 2020년 이후 기후변화협약 체계의 근간이 되는 파리협정의 채택('15.12)·발효('16.11)로 모든 당사국이 온실가스 감축에 참여
 - (의의) 인류 생존을 위한 목표 온도*에 합의 및 감축(배출과 흡수의 균형), 적응, 재원, 기술개발, 역량배양, 투명성 등을 포괄
 - * 지구 평균온도 상승을 산업화 이전과 비교 시 2℃보다 훨씬 아래로 유지
 - (특징) 감축목표 설정의 자율성, 목표의 주기적(5년마다) 점검과 지속적인 진전 원칙, 당사국 외 기업, 시민사회 등의 참여 독려
 - * 감축목표 유형: 절대량 방식(기준년도 비교), 배출전망치, GDP연동 등

- IPCC 5차 보고서는 2010년 현재 농림업 및 토지(AFOLU)가 제2위 배출원이나, 2100년에는 흡수원 기능을 할 것으로 분석
 - 2010년 농림업 및 토지이용(AFOLU)에서 발생하는 온실가스량은 전지구 온실가스 총배출(490억톤)량의 24%(약 120억톤)임
 - 산림관리는 가장 비용효율적인 온실가스 감축수단으로 신규조림, 지속가능한 산림경영, 산지전용 억제 필요
 - * 산림의 온실가스 감축 기능은 기후변화 적응을 함께 고려하는 것이 효과적

- 파리협정 제4조(감축)는 배출 감축 및 흡수 증진의 균형을 강조하고, 제5조(산림)는 흡수원의 보전 및 증진 활동을 촉구
 - 교토체제에서는 부속서 I 국가의 온실가스 흡수활동으로 신규/재조림, 산림경영, 식생복구, 탄소저장원*으로 목재제품 등을 인정
 - * 탄소저장원: 목재제품, 지상·지하부 바이오매스, 낙엽층, 고사목, 토양
 - ** 목재제품 탄소저장 기간(년): 제재목(50), 보드류(29), 종이(3) (IPCC, 2003)

□ (일본) 온실가스 감축목표의 10%를 산림의 흡수량으로 상쇄

- (목표) 2030년에 온실가스 배출을 2013년 절대량 대비 26% 감축
 - 산림은 산림경영 및 도시숲 조성을 통해 26%의 1/10인 2.6%을 담당
 - * 산림경영 2.0% (27.8백만tCO₂), 식생복구 0.6% (1.2백만tCO₂)
- 산림탄소흡수량 증진 정책으로 적극적인 산림경영(숲가꾸기 확대, 복층림 조성, 우수품종 개발 등), 보호지역 관리, 국민참여 숲 조성
 - 온실가스 저장량을 늘리기 위해 목조 주택 확산 등 국산재 활용 촉진, 건축재 기술개발 및 내화부재 개발, 산림 바이오매스 에너지 이용 확대

□ (EU) 산림(LULUCF)의 흡수량을 국가감축목표에 활용 결정

- (목표) 2030년까지 1990년 대비 온실가스 배출량을 40% 감축
 - 2005년 대비 배출권거래제를 통해 온실가스 배출량을 43% 감축, 배출권거래제 외(농업, 수송, 건물, 가정 등)에서 30%를 감축
- 감축목표에 LULUCF를 유연성 메커니즘으로 활용하는 것을 최종 합의('17.12, EU 이사회 및 유럽의회)

□ (중국) 국가감축기여(NDC)에 산림활용의 구체적인 계획 강조

- (목표) 2030년까지 GDP 단위당 온실가스 배출량을 2005년 대비 60~65% 감축, 산림의 활용에 대해 구체적인 사업 계획을 포함
- 산림의 임목축적을 2005년 수준인 45억m³까지 증진함을 NDC에 기재
 - * 산림의 탄소흡수량 증대를 위해 4천만ha의 산림을 조성, 산림보호지역의 지정 및 관리 강화, 바이오에너지 이용 확대 추진

□ (미국) 온실가스 흡수량 증진을 위해 산림조성 확대 계획

- (목표) 2025년 온실가스 배출량을 2005년 대비 26~28%로 감축
- 산림분야 탄소흡수량 증대를 위해서 2천만ha의 산림을 조성하고, 산림경영·도시림 관리·목재제품 사용을 적극적으로 추진 예정

2 [국내] 기후변화와 산림 현황 및 전망

□ (감축) 녹화된 우리의 산림은 온실가스 흡수원으로 기능

- (현황) 산림의 온실가스 흡수량은 국가 온실가스 인벤토리 보고에서 흡수원중 99.8%를 담당 ('16, 온실가스종합정보센터)
 - 국가 총 온실가스 배출량인 6억9천만톤의 약7%인 4.7천만톤의 온실가스를 산림이 흡수
- (전망) '70~'80년대 대규모 조림에 따라 산림이 31~50년생에 집중되어 향후 영급증가에 따라 탄소흡수량이 하락할 것으로 분석
 - 젊은 산림(31~50년생)이 전체 산림의 65%를 구성하며 점차 노령화
- * 산림의 연간 영급별 흡수량 추이($tCO_2 \cdot ha^{-1} \cdot year^{-1}$) [국립산림과학원, '12]

임령(년)	10	20	30	40	50	60
흡수량	6.9	11.5	10.4	8.3	6.7	5.6

- (대안) 불량임분 등의 지속적인 벌채와 재조림을 통한 영급구조의 집중화 해소 및 수확된 목재의 제재목으로 가공·이용 확대 필요
 - * 산림바이오매스 활용으로 화석연료 대체는 온실가스 배출 감축에 기여
- ### □ (적응) 산림은 기후변화로 고산 침엽수의 고사 확대, 봄철 건조 증가로 산불 위험도 증대, 땅밀림·산사태, 재선충 피해 증가
- (고사/전용) 고온·가뭄 등 이상기상에 의한 고산 침엽수종의 대규모 고사, 풍력·태양에너지 개발 등 산지전용 증대로 흡수원 감소
 - (재해) 건조일수 증가, 지진 및 땅밀림, 집중호우, 소나무재선충 등 확대로 산불·산사태·산리병해충 등 산림재해 증가
 - (대안) 산림의 생태계 건강성 및 기후변화 적응력 증진을 위해 기후 영향 평가, 생물자원 보전, 기후적응 연구개발 강화 추진

Ⅲ. 목표 및 기본방향

비전

산림의 기후변화 대응력 증진으로 건강한 지구 실현

목표

산림의 온실가스 흡수·저장·감축 기능 강화로
국가 온실가스 감축목표에 기여

중점과제 I 산림탄소 흡수·저장·감축 기능 증진

- ① 벌채후 재조림, 도시숲 조성 등 산림의 온실가스 흡수 증진
- ② 국산 목재 이용 확대로 탄소 저장량 증진
- ③ 신재생에너지인 산림바이오매스 활용으로 온실가스 감축에 기여

중점과제 II 임업·산림의 기후변화 적응능력 강화

- ① 임업·산림의 기후변화 영향 및 취약성 평가 강화
- ② 산림생태계의 지속가능성 및 생물자원 보전 확대
- ③ 위협으로부터 안전한 산림 구현 및 기후변화 적응 실천 제고

중점과제 III 온실가스 통계 제고 및 산림탄소상쇄제도 확대

- ① 토지이용변화 매트릭스 구축 및 산림탄소흡수 전망모델 개선
- ② 산림탄소 흡수량 측정·보고·검증(MRV)을 위한 스마트 산림탄소 체계 수립
- ③ 산림탄소 상쇄제도 거래 활성화 및 사업 참여 기반 확대

중점과제 IV 신기후체제 대응 국제협력 증진

- ① 개도국 산림전용·황폐화 방지(REDD+) 정책 및 개발원조(ODA) 활성화
- ② 남북 산림협력으로 신기후체제 공동 대응력 제고

중점과제 V 기후기술(R&D) 개발 확대

- ① 산림탄소 흡수·저장·감축 기능 증진 기술 개발
- ② 임업·산림의 기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축
- ③ 산림탄소상쇄제도 기술개발 ④ 국제 산림탄소 국제협력 연구 개발 추진

□ 국내·외 산림으로 '30년 온실가스 감축목표*의 10% 상쇄**가능

* NDC: '30년 온실가스 배출전망 851백만톤중 37%인 315백만톤을 감축

** 국내 흡수량 전체량을 활용, 국외 산림사업 성과 활용협상 충족을 가정

○ (국내) 산림의 '30년 온실가스 흡수량 전망은 22백만톤으로 국가 온실가스 감축목표의 약 7%에 해당

- (감축량) 탄소순환 산림경영(20백만톤), 국산목재 이용 (2.4백만톤), 신규 탄소흡수원 확충(77천톤) 등

* 참고: 산림바이오매스 활용의 온실가스 배출감축량 63만톤

○ (국외) REDD+ 사업 및 산림복구 사업을 통한 온실가스 배출 감축량은 9.7백만톤으로 국가 온실가스 감축목표의 3%수준

- (감축량) REDD+ 사업 (7.8백만톤), 산림복구 (1.9백만톤)

< 흡수/감축량 계산에 적용된 가정 >

① (국내) 온실가스 인벤토리에 보고하는 산림 흡수량의 전체를 국가감축에 상쇄로 활용하는 것으로 가정 (* 일본이 교토체제에서 활용한 방법이며 NDC에도 적용)

② (국외) 국제산림협력사업의 탄소배출권을 양국간 5:5로 분배하는 것을 가정

- (REDD+) 인도네시아 이탄지(30만ha) 협력사업의 탄소배출권 확보 가능량을 계산 프로젝트 수준의 자발적탄소시장 등록 사업의 결과물이 활용가능하다고 가정

- (산림복구) 개도국 황폐지 100만ha를 '30년까지 복구하는 것을 계산

* 국외 산림 탄소배출권을 '30년에 누적 사용시 39백만톤을 상쇄 가능

③ (에너지) 숲가꾸기 미수집 산물(848천m³) 및 해외 산림바이오매스 350만톤 활용 가정

※ 국내·외 산림탄소 흡수량 및 산림바이오매스 에너지 대체 감축량 산정

(단위: 천톤)

구분 (흡수/상쇄)	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
국내 흡수량	42,050	39,279	37,544	35,773	34,252	32,921	31,606	30,186	28,673	27,283	25,958	24,709	23,427	22,246
국외 흡수량	0	55	575	650	820	990	1,160	1,330	1,500	3,142	4,779	6,416	8,053	9,690
에너지 감축량	226	248	292	250	338	387	360	435	475	490	573	511	524	628

IV. 중점과제

1 산림의 탄소 흡수·저장·감축 기능 증진

가 현황 및 문제점

□ 산림 온실가스 흡수량은 지속적으로 감소하는 것으로 전망

- 산림이 4영급에 집중되어 노령화되며 온실가스 흡수량은 감소
 - 영급별 산림면적 및 비율 (* 죽림 22천ha, 무림목지 239천ha)

	총계	1~10년 (1영급)	11~20년 (2영급)	21~30년 (3영급)	31~40년 (4영급)	41~50년 (5영급)	51년생이상 (6영급)
면적(천ha)	6,073	203	160	1,334	2,830	1,137	409
비율(%)	100	3	3	22	46	19	7

- 산림의 낮은 토지가격, 녹색주거 환경, 풍력·토석 등 자연가치 등의 이유로 산지 전용이 지속되어 흡수원인 산림면적 감소
 - * 전용현황(천ha) : '12년(7.7), '13년(7.4), '14년(8.5), '15년(8.0), '16년(8.7)

□ 산림의 수확벌채, 숲가꾸기로 생산된 목재의 낮은 활용도

- 생산된 목재가 탄소저장기간이 짧은 보드·합판 또는 종이로 가공되는 비율이 50% 이상이며 제재목으로 가공비율은 17%에 불과
 - 목재유형에 따른 평균 탄소저장 기간(IPCC) 및 국산 목재 가공비율

	보드용	펄프	제재용	기타	에너지용
탄소저장 수명	29년	3년	50년	7년	-
가공 비율	31%	23%	17%	25%	4%

- 숲아베기, 숲가꾸기 등으로 벌채한 목재의 33%가 수집 비용 및 수익성의 이유로 산림에 방치되는 등 자원의 효율적 관리 부족
 - 총벌채량 (767만m³) = 이용 (515만m³, 67%) + 미이용 (252만m³, 33%)
 - * 미이용 비율: 수확벌채(3%), 숲가꾸기 등(76%), 피해목제거 등(12%)

나

추진 과제

① 벌채후 재조림, 도시숲 조성 등 산림의 온실가스 흡수 확대

□ 조림수종 갱신 및 기능별 숲가꾸기로 산림의 탄소흡수력 증진

- 벌채된 산림에 일반 묘목에 비해 생장이 약10%이상 높아 탄소 흡수력이 높은 채종원*산 종자에서 생산된 어린나무를 심기**

* 채종원: 생장이 좋은 나무의 유전성을 유지하기 위한 종자채취용 산림

** 비율(연간): ('15) 25% → ('22) 32% / 채종원 면적: ('15) 781ha → ('22) 1,085ha

- 생장이 정체된 불량산림을 생장이 우수한 나무로 바꿔 심기

* 수종갱신 면적(연간) : ('15) 9천ha → ('22) 15천ha



< 우량종자 채취를 위한 채종원 >



< 채종원 조성시 활용된 수형목 >

- 산림기능별 숲가꾸기 기술개발 및 현장적용으로 산림의 성장을 증진하고, 숲가꾸기 산물을 목재제품 및 산림바이오매스로 활용

* 숲가꾸기 효과: 단위면적당 목재생산 40% 및 온실가스 흡수 11% 증진

* 숲가꾸기 산물수집율(연간): ('15) 10% → ('22) 23%



< 생장이 정체된 불량산림 >



가지치기



어린나무 가꾸기



숙아베기



천연림 보육

<숲가꾸기>

- 숲가꾸기 및 산물 수집 증진을 위한 산림경영계획 수립 및 목재 생산 경제산림에 작업 기본 시설인 산림도로(임도) 구축 확대
 - * 경제림 단지 임도밀도(누적) : ('15) 3.6 m/ha → ('22) 7.3 m/ha
 - ** 주요 임업국의 임도밀도(m/ha) : 독일 46, 오스트리아 45, 일본 13, 캐나다 13



□ 도시숲, 유휴 토지, 훼손 지역 복원 등 신규 탄소흡수원 확충

- 생활권 도시숲, 학교숲 등을 확대하여 도시내 탄소흡수원 확대
 - * 도시숲 면적(누적, 만ha): ('15) 4.6 → ('22) 4.9
- 유휴토지(한계농지)에 나무심기, 해안에 태풍피해 방지를 위해 해안 숲 조성, 훼손된 산지를 생태적 기능을 고려한 산림으로 복원 등
 - * 유휴토지, 해안숲 등 조림(연간): ('15~'20) 300ha → ('21~'22) 500ha



< 도시숲 >



< 해안방재림 >

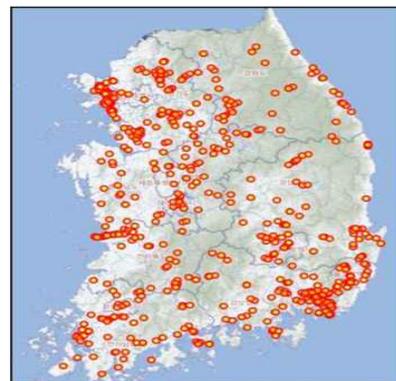
② 국산 목재 이용 확대로 탄소 저장량 증진

□ 국산목재의 안정적이고 지속적인 생산 체계 구축

- 성장불량림 등을 대상으로 수확벌채를 실시하고 목재를 장기간 탄소를 저장하는 제재목 및 구조용 집성재로 가공 추진
 - 수확벌채 작업을 위해 산림도로(임도)를 경제림육성단지에 집중 개설, 목재벌채량의 정확한 예측을 위해 주요 수종의 재적표 현행화
 - * 국산목재 생산(연간 천 m³): ('15) 4,900 → ('22) 6,700
 - * 제재목 생산(연간) : ('15) 20% 1,013천 m³ → ('22) 27% 1,827천 m³
- 산림의 나이구조 개선, 목재를 통한 탄소저장 증진 효과 등 벌채의 필요성 및 국산 목재 활용 가치에 대한 대국민 홍보 실시
 - 벌채 후에도 미세기후, 야생 동·식물 서식 및 보전 등 산림기능을 유지하는 친환경벌채제도 운영 및 우수사례 발굴·홍보
 - * 벌채구역 사이에 20미터 이상 산림 존치, 벌채면적 10%이상의 나무 유지
- 국산목재를 보드·펄프가 아닌 제재목으로 가공하기 위한 신규 목재가공 공장 건축 등 지역별 목재산업단지 조성 ('18~'20, 6개소)
 - 지방자치단체 목재산업체의 생산기반을 집약화하고 산업·학계·연구·소비자·지역주민간 협력을 통한 지속적인 목재 생산·소비 체계 구축
 - * 국산원목 생산이 많은 강원, 경북, 충북지역에 제재목 생산기반 조성 필요, 현재는 제재목 생산업체의 60%가 목재를 수입하는 항구도시에 위치



< 친환경 벌채(목재생산) >



< 제재목 생산업체 분포현황('13) >

□ 제재목 등 장기재로 가공한 국산목재의 활용 기반 확대

- 국산목재의 우선구매 및 목재제품의 탄소저장량 인지 증진
 - 국가·지자체 및 공공기관에서 목재 조달계약 시 국산목재를 우선구매(목재이용법 제19조) 및 탄소저장량 표시제도 시행
 - * 국산목재를 공공기관에서 활용하고 홍보를 실시하여 민간의 활용을 증진
 - 목조주택 건축비용의 융자지원, 목조주택 표준모델을 개발·보급
 - * 목조주택 융자 지원사업(연간) : ('15년) - 동 → ('22년) 570동
 - ** 녹색건축물(저탄소녹색성장기본법 제54조)의 정의를 개정하여 국산목재 활용 필요: (현행) 에너지 배출 최소화 ⇨ (개정) 에너지 배출 최소화 및 탄소 저장 증진
- 노후화된 건조, 제재, 가공 시설의 현대화 및 온실가스 목표관리제 등 국산목재 가공업체의 산업 역량을 강화하도록 지원 실시
 - * 시설현대화 지원(누적) : ('15년) 30개소 → ('22년) 336개소
 - ** 목재업종 온실가스 배출 감축 지원을 위한 협의체 운영 (한국임업진흥원)
- 국산목재의 온실가스 저장량을 국가 온실가스 인벤토리 보고서에 포함하기 위한 목재 탄소저장량의 시범산정('18) 및 검증 실시
 - * 목재 유통정보 DB를 위해 '목재자원관리시스템'의 운영 및 이용자 교육



< 구조용 집성목재(CLT) 활용 - 실외 >



< 구조용 집성목재(CLT) 활용 - 실내 >



< 탄소저장량 표시제도 >

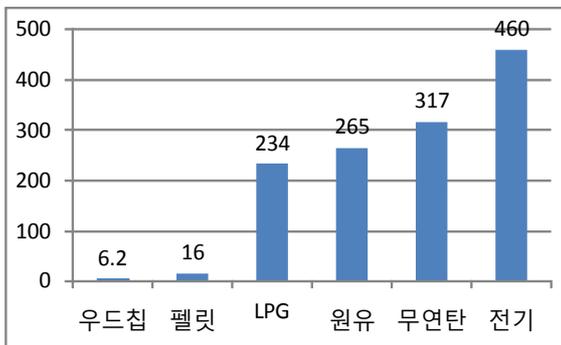


< 목조 한옥 >

③ 신재생에너지인 산림바이오매스 활용으로 온실가스 감축에 기여

□ 온실가스배출량이 낮은 산림바이오매스의 이용 기반 확산

- 펠릿의 수요 확대를 위한 산업·가정용 펠릿보일러 보급 증진 및 안정적인 목재펠릿 공급을 위해 생산 및 판매처 확대
 - * 목재펠릿 보일러보급/판매소(누적): ('15) 20 → ('22) 43천대 / ('17) 30 → ('22) 60개소
- 자연휴양림 등 공공시설에 지역에서 생산된 산림바이오매스를 이용하고 이를 체험·홍보하는 산림바이오매스 지역시설 운영
 - 펠릿을 대규모로 소비는 발전소, 지역난방시설 등을 대상으로 국산 펠릿의 친환경성 및 산림탄소상쇄제도를 통한 가치 창출 설명
 - * 펠릿은 천연가스, 전기 등에 비해 이산화탄소배출량이 최소 14배이상 적음



< 연료별 이산화탄소배출량(gCO₂/kWh) >



< 펠릿 보일러 및 펠릿 >

□ 미이용 산림바이오매스의 수집을 높여 자원 활용 증진

- 산림에 방치되는 미이용 산림바이오매스의 수집을 증진하기 위해 산물수집 비용(약1.2백만원/ha)을 지원하여 목재 활용 제고
 - 수집한 산림바이오매스를 활용하기 위한 대형파쇄기, 우드그랩, 운반차, 창고 등의 기반시설 지원 실시
 - * 총벌채량 중 33%인 252만m³이 산림에 방치, 숲가꾸기 산물의 76% 미수집
- 지역에서 생산되는 산림바이오매스 에너지를 지역의 발전소, 산업체, 공공기관, 가정 등에서 활용하도록 홍보 및 협력 체계 강화
 - * 바이오 및 폐기물 에너지 사용 비율은 우리나라(4%)가 세계평균(10%)의 절반이하이며, 특히 목재에너지 사용은 1%에 불과



< 숲가꾸기 산물 수집 >



< 파쇄 및 가공 >

□ 해외 바이오매스 조림 활성화 및 가공품 국내 반입 확대

- 인도네시아에 해외바이오매스 조림 시범 사업 추진으로 사업모델 개발 등 기업 참여 확대를 위한 기반 구축
 - * 해외 바이오매스 조림(연간): '17년 2천ha → '22년 10천ha
 - 종자를 어린나무로 키우기, 나무심기, 벌채, 펠릿가공, 목재펠릿 등 해외 산림자원을 지속가능하게 관리하기 위한 민·관 협력 체계 구축
 - * 한국임업진흥원-한국동서발전-인니 영림공사 간 3자 MOU체결('17.7월)
 - ** 영국, 일본 등은 지속가능성을 인정받은 산림바이오에너지 반입 허용
 - 해외산림사업 발굴 지원을 위한 투자전문회사(펀드) 설립 및 해외산림 자원개발 지원을 위한 해외협력센터 설치 확대
- 해외 바이오매스* 조림을 활성화하고 에너지용 산림바이오매스 (펠릿, 칩)의 국내 반입확대를 위한 유통망 구축
 - (산림청) 조림지확보 등 자원외교 추진, 사업타당성 분석 및 지원 정책 수립, (진흥원) 용자·컨설팅 등 기술지원, (민간기업) 사업 추진
 - * 중남미 등 투자 대상국에 대한 투자환경조사 및 지역별 투자설명회 실시



< 해외 바이오매스 조림지 >



< 해외 바이오매스 조림지 협력(인니) >

다 일자리·교육 및 홍보

- 종자채취, 나무심기, 숲가꾸기 등 산림사업 일자리 교육 강화
 - 종자예찰, 종자채취 등 채종원 관리 사업을 실시할 수 있는 전문기능인을 육성하여 우수 종자 생산성 향상 및 일자리 창출
 - 우량 목재용 조림에 활용되는 묘목검사 및 식재 작업의 사전 교육 추진
 - 가지치기, 슈아베기 등 숲가꾸기사업 종사자의 직무교육 강화
 - 기능별 숲가꾸기 품질 제고를 위한 교육 및 현장 토론회 실시
 - * 숲가꾸기 설계, 감리, 시행자 직무교육(시·도별 연1회 추진)

- 국산 목재 벌채·가공·유통 관련 전문 일자리 확대
 - 미이용 벌채 부산물의 지역 바이오매스 에너지 및 축사 깔개용 활용 등 자원화를 위한 산림바이오매스수집단 운영
 - 목재 건축의 기술 향상을 위한 전문교육기관 운영 및 민간 목공자격 취득자의 일자리 제공 서비스 추진
 - 목재제품 품질관리 강화를 위한 제재목 등급구분사 및 목재제품의 규격·품질 표시 관리를 위한 목재이용감시원의 전문교육 실시

- 도시숲 홍보, 벌채 필요성 및 기능, 국산목재 활용 홍보
 - 도시숲의 온실가스 흡수·저장 기능, 온도·소음 저감 효과의 가치 홍보 및 기업·국민이 함께 조성하고 관리하는 정보 제공
 - 목재 벌채의 기능에 대한 대국민 홍보 강화 및 인식 개선 추진
 - 국산목재 자급률('17년, 16%)의 제고, 국산목재 이용으로 온실가스 저장량 증진, 재조림으로 산림의 가치 증진 등 홍보 강화
 - 목재펠릿 친환경성 및 이용 편리성에 대한 안내 포스터 배포 및 동영상 송출로 국민의 펠릿보일러 활용 인식 제고

2 임업·산림의 기후변화 적응능력 강화

가 현황 및 문제점

- 기후변화로 고산 침엽수의 고사 확대 등 생태적 안정성 저하
 - 기후변화로 인한 고온·가뭄 등 이상기상에 의해 생육여건이 제한적인 수목수종의 고사가 발생하여 산림흡수원의 관리 시급
 - 고산 침엽수림 면적이 '90년대와 비교 시 25%(2천ha 이상) 감소, 특히 한라산의 고사율(46%)은 심각한 수준 (국립산림과학원, '17)

□ 산불·산사태·산림병해충 등 산림 재해로부터 흡수원 관리 시급

- (산불) 봄철 건조일수 증가 등 고온건조한 기후와 산림 내 연료물질 축적 및 휴양인구 확대 등으로 산불 위험도 증대

연간 산불	'80년대	'90년대	'00년대	최근 10년
ha 및 건수	111 및 238	140 및 336	373 및 523	478 및 394

- (산사태) 국지성 집중호우의 영향으로 시기·지역별 산사태 편중
 - 최근 10년 연 평균피해:('07~'16) 238ha / 참고: '11년 824ha, '15년 0ha
- (산림병해충) 소나무재선충병의 전국 확산 및 기후변화로 인한 돌발·외래 병해충 발생 등 산림병해충 피해 증대
 - 재선충병 발생시군(개소): ('14) 64 → ('15) 79 → ('16) 98 → ('17) 111



< 고산 침엽수 고사 >



< 산림병해충 피해 >

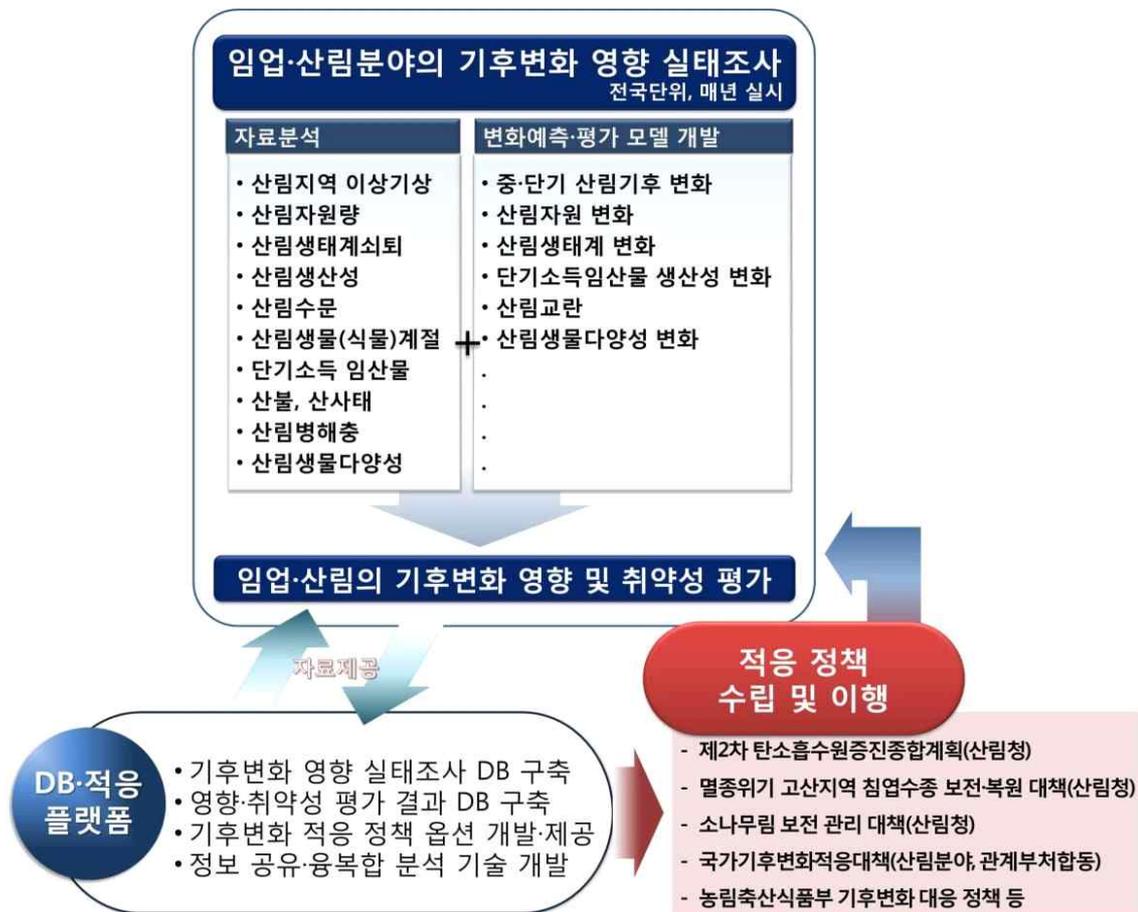
나 추진 과제

① 임업·산림의 기후변화 영향 및 취약성 평가 강화

□ 임업·산림의 5개 중점분야에 대해 기후변화 실태조사(매년) 및 영향·취약성 평가('21) 실시

- 실태조사 매뉴얼에 따른 장기생태모니터링, 산림의 건강·활력도 조사 사업 등 기후변화 영향에 대한 실태 조사 및 DB 구축
- 5대 중점분야: 1) 산림지역의 이상기상 발생, 2) 산림자원 및 산림생태계 변화, 3) 임산물 생산성 변화, 4) 산불, 산사태 및 산림병해충 발생, 5) 임업생태계의 생물다양성, 침입종 및 기후변화 취약종 등

* 추진 근거: 「농업·농촌 식품산업 기본법」 제47조의2



< 임업·산림분야 기후변화 영향 조사 및 정책 활용 흐름도 >

□ 기후변화 적응기반 연구투자 확대 및 기술 지원 장비 개발

- 산악기상 관측망을 활용하여 대국민 맞춤형 산악기상·기후 영상 서비스 체계 개발 등 빅데이터 구축 및 융복합 기술 강화
 - * '21년까지 420개소 산악기상관측 보조망 추가 설치·운영
- 대형화·빈발화 되는 산불 등 산림재해의 확산 방지·피해저감 기술 개발 및 기후변화 적응 수종 육성 연구·모니터링 확대
 - * 단기소득 수종의 결실시기 모니터링, 희귀·특산식물 자생지 특성DB구축



< 산악기상 관측망 >



< 산악기상 영상서비스 체계(안) >

□ 기후변화 적응 산업 및 임업인 지원 강화와 전문인력 양성

- 기후변화 민감품목의 기후 적응형 품종 개발 및 보급, 생산성 유지·증진과 기후재해 예방을 위한 시설재배·유통시설 확대
 - * 기후변화로 인한 임산물 생육환경 변화 임산물 재배지도 제작 및 교육 실시
- 지속가능한 산림생태계 유지·증진을 위한 생태계 변화 모니터링·전망 전문가 육성 프로그램 운영 및 산림 재해관리 전문가 양성



< 생태변화 모니터링 전문가 양성 >

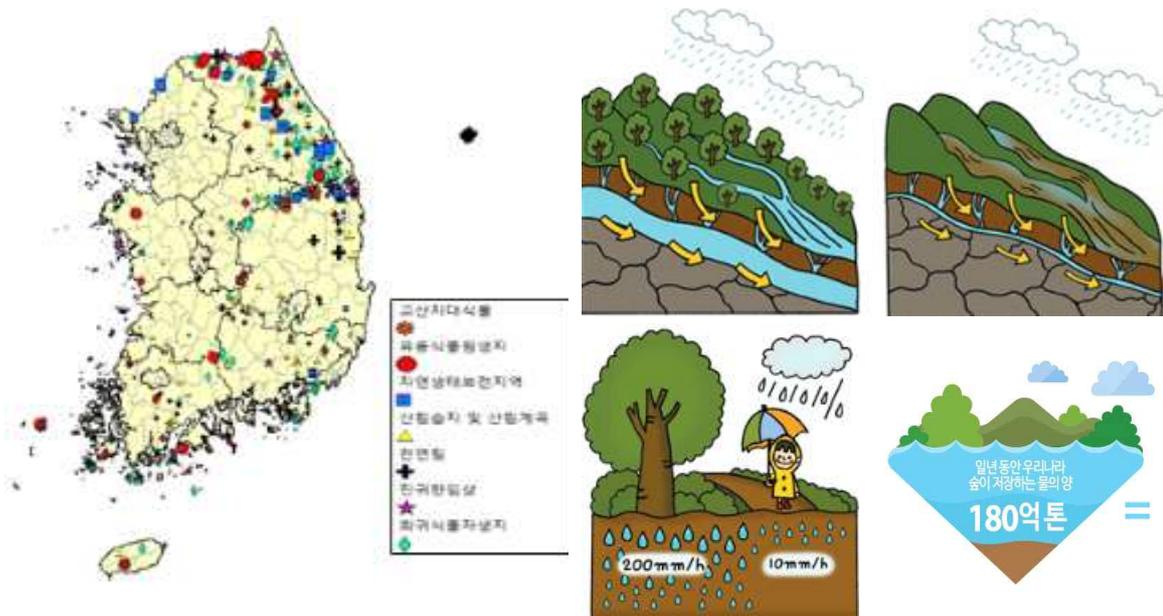


< 임산물 재배 교육 >

② 산림생태계의 지속가능성 및 생물자원 보전 확대

□ 산림·수자원 등 산림생태계 기능 증진 및 생물다양성 관리 강화

- 천연림·인공 조림지의 생태계 관리 추진 및 생물다양성 변화 구명
 - 천연 활엽수림, 산림유전자원보호구역 등의 생태적 건강성 증진을 위해 취약종에 대한 생육환경 개선, 안전지대 조성, 우점종 속아베기 등
 - 임업용 산지(약330만ha)의 영급구조 불균형 (40년생이 48%) 해소 및 조림수종 다양화 추진 ('15년 조림수종: 소나무(41%), 편백(36%), 낙엽송 (10%) 등)
 - 전국 산림생물다양성 분포도와 등급 구획도 구축 및 산지전용 등에 활용
- 기후변화에 따른 산림수문 변화 모니터링 확대 및 산림유역관리 강화
 - * 산림수자원 모니터링 및 숲가꾸기: ('17) 6개소/10,080ha → ('22) 22개소/19,816ha



< 산림 유전자원 보호구역 >

< 산림수문 변화 모니터링 >

□ 산림 훼손·전용 방지 및 생태적 복원 체계 구축

- 위성·항공사진을 활용 불법 산지훼손 감시 및 산림활동 관리 강화
 - * 산지훼손 실태조사로 44천건(5,601ha, '12년~)의 훼손산지 파악 및 산림 불법행위 예방·단속 추진: 산나물·산약초·수실류 무단 채취, 휴양·야영

- 백두대간, DMZ 등 민북지역, 단절된 산줄기 등의 연결·복원을 위한 대상지 조사 및 산림복원 업무처리지침 등 관련업무 제도개선 등
- * 생태적 복원을 위해 지형안정 및 인공구조물 최소화, 현지식생 사용 등
- * 산림면적(만ha)의 지속 감소: (1955년) 667 → (1975) 663 → (1995) 645 → (2015) 634



< 산림 훼손 위성사진 >



< 백두대간 복원 전→후 >

□ 산림 생물·유전자원 보전 등 멸종위기·취약종 관리 확대

- 희귀 자생식물의 체계적 보존을 위한 종별·위기 등급별 보존 계획 수립 및 산림소생물권 유형별 조사 및 관리기법 개발
- 전국 멸종위기 고산지역 침엽수종 실태 조사 및 보전·복원 매뉴얼 수립, 기후변화에 취약한 산림생물자원의 종자 수집 확대
- * 멸종위기 식물종 자생지 확보: 300종(~'21), 희귀식물 571종의 유전자원 수집 및 종별 2,000개체 이상 묘목 생산 체계 구축



< 고산지대식물 >



< 희귀식물 자생지 >



< 산림습지 >



< 자연생태보전 산림 >

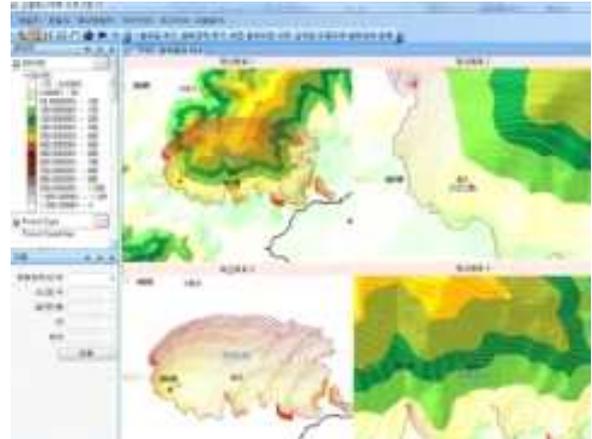
③ 위협으로부터 안전한 산림 구현 및 기후변화 적응력 증진

□ 산불·산사태·산림병해충 등 산림재해 피해 저감 강화

- 산불 초동진화 및 대형·야간 산불 대응역량 강화, 감시카메라·드론을 활용한 산불감시 강화로 산불로 인한 피해 감축
 - * 야간 진화용 헬기 및 강풍 시 작업이 가능한 대형헬기 확충 및 교체 추진
- 생활권 산사태 우려지역의 실태조사를 확대, 산악기후도*를 구축하여 산사태 예측 정확도 제고 및 예보·경보 시스템을 강화
 - * 산악기상정보와 기상청 초단기예측자료를 융합한 산림 재해 예측 시스템
- 산림병해충 발생 조사·분석·예측의 체계 강화 및 적기 대응을 통해 산림병해충 확산 방지 등 산림피해 최소화 기반 수립
 - * 병해충 발생분석 연구 및 기후 영향 평가로 산림병해충 관리시스템 구축



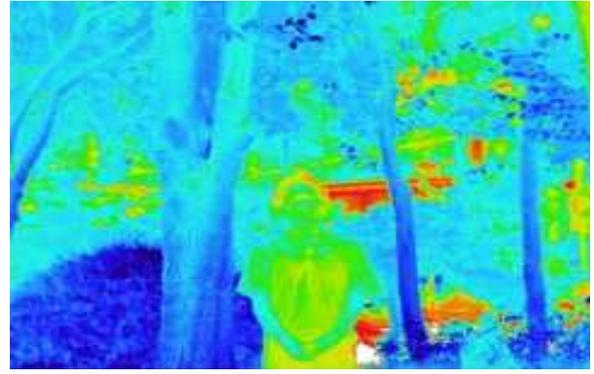
< 산불감시 드론 >



< 산악기후도 >

□ 이상기후에 대응하는 산림관리추진으로 사회 안전 확보

- 도시 내 이산화탄소 흡수 증진, 폭염 저감 등을 위한 생활권 용도 폐지 부지, 신규 대면적 도시계획 시설 등에 숲 조성 확대
- 도시 외곽과 도시숲을 연결하는 통합산줄기관리시스템을 구축하여 도심지 공기질 개선
 - * 도시숲 면적(㎡/1인당): ('15) 10 → ('21) 12
 - * 우리나라 산림은 연간 총 107만톤, 1ha의 숲은 46kg의 미세먼지를 흡수, 도시숲은 여름 온도 3~7℃ 완화 및 습도는 9~23% 조절 효과



< 도시숲 온도 완화 효과 > : 사람 표면온도 평균 4.5℃저감
 교통섬 보도 (40.8℃), 교통섬 나무그늘 (36.3℃)

□ 기후변화 산림적응 정책의 범국민 실천 및 참여기반 마련

- 시민·기업 참여 도시숲 조성, 소각 산불 없는 녹색마을 만들기 등 국민의 기후적응 참여 모델 개발 및 기후완화 효과 홍보
 - * 산주, 임업인, 산림행정가 등을 대상으로 기후변화 적응을 위한 산림관리 지침 개발·보급으로 기후변화로 인한 산림 및 임산업의 피해저감
- 산림부문 기후변화 적응 교육 프로그램을 개발하여 자연휴양림, 수목원 등의 숲해설 시 활용 및 초·중·고 산림방문 교육 실시



< 산불 조심 대국민 홍보 >



< 어린이 대상 기후변화 적응 교육 >



서울숲 위치: 서울시 성동구 독성로 273번지 일원
 면적: 116ha (기금모금과 조성과정에 기업 및 시민참여한 숲)
 5개의 테마공원으로 조성되었으며 도심속 숲을 만나는 생태공원이자 휴식처, 시민들을 위한 문화예술공원 역할도 할

< 기업참여 도시숲 >

다 일자리·교육 및 홍보

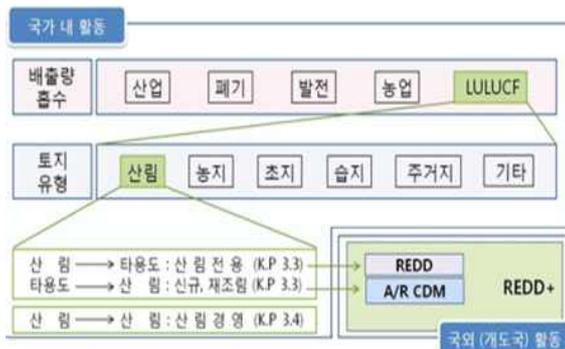
- 산불·산사태·산림병해충 등 재해·안전 인력 교육 강화
 - 산불·산사태 예방을 위한 사전 감시 및 초기 대응 강화를 위한 산불 전문예방·재난특수 진화대 및 산사태현장예방단 운영
 - 소나무재선충병 등 돌발병해충 발생 관찰 및 긴급 방제체계를 강화하기 위한 산림병해충 예찰방제단 운영
- 수목원 등 산림유전자원 보호, 수목 피해 예방 일자리 확대
 - 식물유전자원의 조사·수집·증식 등 수목원 운영을 지원하는 수목원코디네이터 등 보호·보전 분야 민간일자리 확대
 - 생활권역의 수목병해충 피해 예방·진단·치료 및 약제 관리를 수행하는 수목진료 전문가 교육 프로그램 운영 및 전문가 양성
- 산림 생명산업 및 기후변화 영향 조사 등 전문일자리 창출
 - 국내 생명자원의 92%가 존재하는 산림의 생명자원 보존 및 산업화를 위한 유전자 분석 전문가 등 전문 일자리 확대
 - 산림지역 이상기상, 산림생태계 쇠퇴, 임산물의 생산량 및 수자원 변화 등 산림의 기후변화 영향에 조사 및 연구개발 일자리 운영
- 산림의 재해 예방 및 기후변화 적응관리 교육·홍보 강화
 - 등산객, 봄·가을 가뭄철, 농·산촌주민 등 지역·시기·원인·대상별로 다양한 유형의 산불조심 홍보 및 교육 추진
 - 초·중·고교생 등 다양한 연령 및 단체를 대상으로 산림생태·숲 교육과 연계한 기후변화 대응 및 적응 교육 실시
 - 도시숲의 기후변화 대응, 온도 저감 등의 환경 기능 및 불법 산림 훼손 억제, 복구 필요성에 대한 홍보 확대

3 온실가스 통계 제고 및 산림탄소상쇄제도 확대

가 현황 및 문제점

- 국가산림자원조사를 활용한 산림부문 온실가스 인벤토리 산정
 - 산림의 온실가스 변화량은 국가산림자원조사*의 산림생장률, 산림 기본통계의 산림면적 변화, 산림탄소 흡수계수 등으로 산정
 - * 전국 산림 4,000여개 표본점의 1/5을 매년 측정하여 산림생장량 (나무 줄기의 부피증가량), 고사목, 낙엽층, 토양 등을 5년 단위로 조사·보고
 - 산림탄소흡수량을 국가 온실가스 감축목표에 활용하기 위해서는 국제 전문가팀의 검증 통과수준의 정확도 제고가 시급
 - * 교토체제에서는 당사국의 산림탄소계정값이 국제검증팀의 검증값과 9% 이상 차이가 발생하면 산림탄소배출권을 발행을 제한

- 산림탄소상쇄제도의 산림탄소흡수량(거래형) 최초 인증 및 활용
 - 산주, 기업, 지자체의 온실가스 흡수 증진활동을 통해 발생한 산림탄소흡수량을 정부가 인증하여 사회공헌에 활용하는 제도
 - * 활동 유형: 식생복구, 산림경영, 신규/재조림, 목제품, 산림 바이오매스 등
 - 사업에 참여하는 건수, 사업을 통해 관리되는 산림 면적 및 흡수량은 증가하고 있으나 전체 산림면적과 비교시에는 아직 매우 낮은 수준
 - * 산림탄소상쇄사업에 참여하는 산림면적은 전체 산림면적의 0.09%
 - 산림탄소흡수량의 거래 및 기부 시 부가가치세 및 기부금영수증 발급 등에 관한 사항, 흡수량 추적 등 기반 부족



< 산림탄소 인벤토리 활동 내용 >



< 산림탄소흡수량의 탄소 상쇄 활용 >

나 추진 과제

□ 토지이용변화 매트릭스 구축 및 산림탄소흡수 전망모델 개선

- 온실가스 인벤토리 보고를 위해서는 산림에서 타용도로 전용, 타용도에서 산림으로 전환된 면적 등 토지이용변화 매트릭스 작성
 - 토지이용변화 산정을 위해 산지, 농지, 초지 등 토지 유형별 통계 산정기관 및 관련 법상 정의 통일 등 토지유형 부처간 협력 추진
 - * 현재는 토지이용변화는 단일 토지유형내의 면적 증감등으로만 산정중
 - 표본기반 토지이용변화 매트릭스 시범구축('19) 및 향후 임상도, 스마트 팜맵, 토지피복도, 한국토지정보시스템을 활용하여 고도화('20~'22)

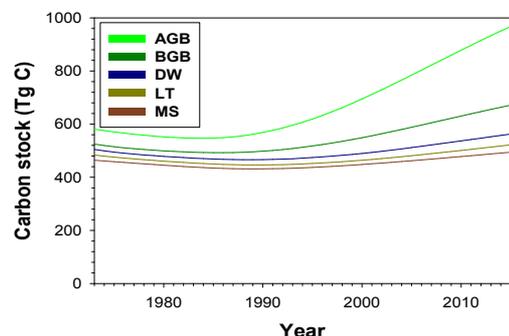
<IPCC 지침에서 제시한 수준별 산정방법>

- 수준 1(tier 1): 국제통계(FAO 등), IPCC 가이드라인 기본값 등을 활용
- 수준 2(tier 2): 국가 고유의 통계(활동자료), 배출계수를 활용하는 수준
- 수준 3(tier 3): 국가 고유의 모델 및 위치·공간 정보를 활용하여 흡수/배출량 산정 및 예측

- 재조림 시 산림수종 변경, 산림벌채, 도시숲 조성, 산지전용 등 산림경영활동에 따른 산림탄소흡수량 전망 모델 개발
 - 전망 모델은 기후변화관련 산림정책 추진 시 산림탄소흡수량 변동량 산정 등에 사용하여 국가 온실가스 감축목표 기여량의 예측성 제고
 - * 우리나라 온실가스 감축목표('30년 배출전망치 8억5천만톤 중 3억1천만톤 감축)에 산림 흡수량 활용을 위해서는 정책에 따른 변화 및 정확한 미래전망 시급

2013 1990	산림지	농경지	초지	습지	정주지	기타
산림지	25,119	32	6	14	229	63
농경지	23	4,267	21	1	335	57
초지	5	-	922	-	51	7
습지	-	1	-	1,318	-	-
정주지	2	-	-	-	3,171	-
기타	1	20	-	4	-	2,118

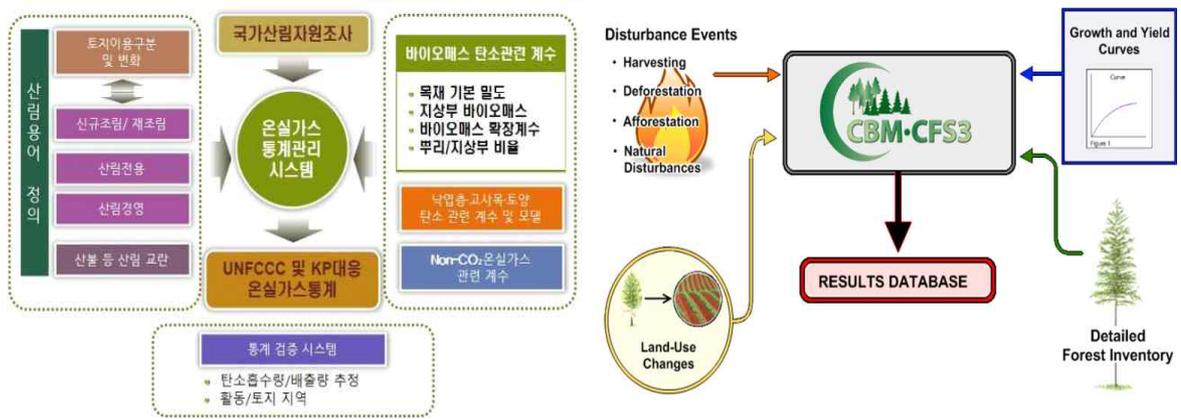
< 토지이용변화 매트릭스 (일본, 단위kha) >



< 산림탄소흡수량 전망모델(안) >

□ 산림탄소 흡수량 산정 고도화를 위한 스마트 산림탄소 체계 수립

- 국제기준(UN기후변화협약)에 부합하는 산림부문 온실가스 변화량의 측정·보고·검증(MRV)이 가능한 체계 구축
 - (스마트 산림탄소관리 체계) 산림 인벤토리 산정을 위한 산림 관리 및 성장 자료의 통합 관리, 자료의 표준화 전환 및 DB구축, 산림탄소 변화량 산정의 효율성 및 투명성 강화를 위한 통합관리 체계 구축
 - * 인벤토리 보고체계 개선: (현재) 임업통계의 산림면적 및 축적변화로 산림탄소흡수량을 산정·보고 ⇨ (향후) 산림탄소흡수량 자동 산정 및 검증



< 산림 온실가스 인벤토리 산정 방안 >

< 산림탄소 산정 체계 (캐나다) >

□ 산림탄소 상쇄제도 거래 활성화 및 사업 참여 기반 확대

- 산림탄소 상쇄제도를 통해 인증된 산림탄소흡수량의 거래를 위한 산림탄소흡수량 구매·중개제도 운영
 - 기업의 사회공헌으로 탄소 상쇄에 참여하도록 홍보·산림탄소등록부 정보공개 강화 및 기부영수증 발급, 부가가치세 면세 추진
 - * 조세특례제한법의 부가가치세 면제(제106조제1항5호, 배출권거래법 제29조 제3항의 상쇄배출권 등)에 탄소흡수량 거래를 포함하도록 법개정 협의
- 수종갱신, 택벌 등 신규 산림 방법론 개발로 사유림 소유자(산림면적의 69%)의 감축실적형 산림탄소상쇄제도 참여 독려 등 활성화 추진
 - * 산림경영 및 산물 활용을 위한 복합형 산림탄소상쇄사업 추진
 - ** 배출권거래제 외부사업에 산림 방법론 개발: 산림경영(벌기령 연장, 수종갱신, 택벌경영), 목재제품 이용(시멘트 대체 등) 등

□ 기후변화 대응 산림관리 강화 및 목재업종의 배출 감축 지원

- UN기후변화협약의 탄소배출권 조림(A/R CDM) 시범사업의 나무심기 등 사업실행 및 참여기업의 사업독려를 위한 홍보 추진
 - * UN에 등록된 산림 CDM은 총 66건('17.11), 우리나라는 고성 산림 CDM을 등록

< 탄소배출권 조림(A/R CDM) 시범 사업 개요 >

- 사업내용 / 사업지역: 재조림 - 낙엽송 등 / 강원도 고성군 75ha
- 사업기간 / UN등록일: '13. 5. ~ '33. 3.(20년) / '13. 5. 6
- 예상 탄소배출권: 연간 621tCO₂ (20년간 12,416tCO₂)
- 사업자: (주) SK 임업, 고성군 산림조합, 고려대학교, 양양 국유림관리소
- 추진 경과: 사업계획서 타당성 검증('12.5~8) → DNA 국가 승인서 발급('12.9) → UNFCCC에 사업계획서 등록('13.5) → 나무심기 등 산림사업 실시('15~)

- 목재업종의 배출량 감축목표 달성을 위한 배출감축 협의체 운영 등 목재업종의 배출권거래제 대응 지원 강화 (한국임업진흥원)
 - 목재업종의 온실가스 배출 감축기술 개발지원 및 실증사업 운영과 업계 · 연구자 · 전문가간 감축 방안, 기술 개발 사안 발굴 · 논의

Home | CDM | JI | CC3Net | TT Clear

Your location: Home > Project Search

Project 8730 : Reforestation of Abandoned Dairy Cattle Grazing Grasslands in Korea

Project title	Reforestation of Abandoned Dairy Cattle Grazing Grasslands in Korea project design document (951 KB) PDD appendices Appendix 1 - GHG_Removal_Calculation_submitted DOE (63 KB) registration request form (242 KB)
SDC description report	Not Available. Please refer to our Further Information on SD-Tool
Host Parties	Republic of Korea , involved indirectly approval (580 KB) authorization (580 KB)

< UNFCCC 청정개발체제(CDM)사업 등록 >



< 탄소배출권 조림 시범사업 협약 >



< 목재업종 배출감축 협의체 활성화 >

다 일자리·교육 및 홍보

□ 산림자원 조사 및 산림 통계 분석 전문가 협력 강화

- 산림 수목의 생장, 토양·낙엽층, 하층 식생 및 고사목 등 산림 조사인력 및 산림통계 분석 전문가 토론회 운영
- 산림 관리 및 생장 자료 등의 수집, 표준화 등 산림탄소 변화량 산정이 가능한 스마트 산림탄소 체계 구축 전문가 워크숍 추진

□ 산림탄소 관련 교육기관 지정·운영 등 전문 인력 양성

- (탄소흡수원 특성화대학원) 산림의 온실가스 흡수 경영, 기후변화 적응, 국제협력, 온실가스 통계 등 대학별 전문분야 양성
- (탄소흡수량 검증인력) 산림탄소상쇄제도의 산림탄소흡수량 검증 전문인력 양성 교육 프로그램 운영으로 산림분야 전문 일자리 창출

□ 산림탄소상쇄 찾아가는 설명회 및 표시제도 운영 확산

- 산림탄소상쇄제도에 참여 독려를 위한 지역별 찾아가는 설명회 개최 및 산림탄소모아 포털을 활용 산림탄소 참여 안내 강화
- 산림탄소에 대한 국민 인식 제고를 위한 라벨링 운영 및 홍보 추진

□ 기업, 기관의 산림탄소상쇄 흡수량의 구매·기부 홍보 확대

- 기업이 산림탄소흡수량을 구매하여 사회에 맑은 공기를 제공하는 사회공헌활동 확산을 위한 설명회 개최
 - * 거래형 산림탄소상쇄제도 흡수량 첫 인증 및 탄소배출을 책임지는 평창 동계올림픽 행사에 산림탄소흡수량의 기부 등 활용 ('17.10월)
- 기관, 국민 등이 사회기부를 위해 산림탄소흡수량 구매를 할 수 있는 참여 모델 개발 및 홍보 강화
 - * 대규모 행사, 국제 행사, 결혼식 등 행사로 인해 배출하는 이산화탄소량을 상쇄하기 위한 흡수량 구매 및 출산, 생일 등 기념 구매

4 신기후체제 대응 국제협력 증진

가 현황 및 문제점

□ 개도국 산림황폐화 방지 협력 시범사업의 활용성 검토 필요

- REDD+ 시범사업을 통한 감축결과물을 국가 온실가스 감축목표에 활용하기 위한 방안 모색 미흡
 - * 인도네시아('13~'16), 캄보디아('15~'18), 미얀마('16~'18), 라오스('18~)
- REDD+ 사업의 결과물의 국내 이전 및 활용 방안 모색을 위해 적극적인 기후변화 협상 대응과 국내 관계부처와의 협력 필요
- 기후변화협상을 기반으로 REDD+ 결과물을 활용하기 위해서는 프로젝트 단위의 시범사업을 준국가 수준으로 확장 필요

□ 산림분야 개도국 원조사업의 기후변화 통합 대응여건 부족

- 그간 추진한 사업들은 산림청이 단독으로 추진하며 목적이 사막화 방지 조림, 묘목 시설 조성 등 단순화되는 등 복합성과 창출 미흡
 - 몽골, 중국의 사막화 방지조림, 인도네시아 양묘장 조성 사업 등
- 개도국의 산지전용 원인은 식량, 소득, 에너지 부족 현상과 연계되므로 개도국 원조사업 시 부처간 협력사업 추진 필요
 - 식량부족 해소, 대체 소득원 개발, 목재 에너지를 대체할 에너지 공급 기반이 마련되지 않을 경우 산지전용의 통제에는 한계 발생

□ 남북협력 산림황폐지 복구사업의 정부주도 추진의 한계

- 정치적 상황으로 남북 정부주도 직접 협력에는 제한이 있으며, 국제기구(FAO 등)를 통한 협력도 인력교육 등으로 한정적으로 추진
- 민간단체 간의 협력 추진 방안 마련, 민관 협의체 구성 등 정부주도의 한계를 타계하기 위한 방안 마련 및 이행 필요

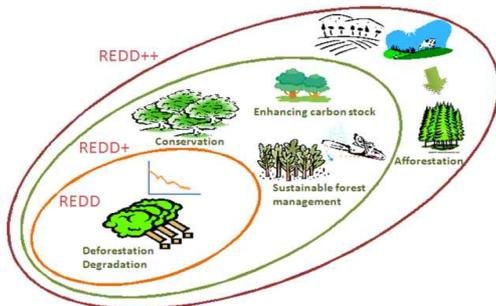
나 추진 과제

□ (REDD+) 기후변화대응 국제협력을 위해 개도국 산림황폐화 방지 시범사업 확대추진, 전문성 강화 및 역량배양 지원

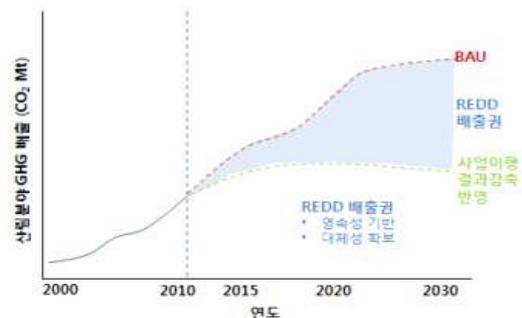
- 인니·캄보디아·미얀마·라오스 시범사업의 REDD+ 전문기술 축적 및 결과물 활용을 위한 민간참여 방법 개발 추진
 - * 자발적탄소표준(VCS) 등록 및 측정·보고·검증(Measurement, Reporting, Verification : MRV) 과정 이행을 통해 탄소배출권 시범발행
- REDD+ 시범사업의 준 국가(sub-national) 수준으로의 사업 확대 가능성 모색 등 사업 확대를 위해 외교부 등과 외교협력 강화
- REDD+ 시범사업의 감축결과물이 국내로 이전, 활용될 수 있도록 기후변화협상 대응 및 배출권거래제 연계 가능성 모색
 - * 온실가스배출권거래제 제2차기간('18년~)부터 해외 감축실적 거래 가능

< REDD+ 프레임워크 주요 내용 >

- 1) 산림전용 및 산림황폐화 원인 해결, 2) 국가산림모니터링체계 방법론, 3) 안전기준 (safeguard) 준수 정보 제공, 4) 산림배출기준선 기술평가 지침 및 절차, 5) 측정·보고·검증 방법론, 6) REDD+ 활동 지원 재정지원, 7) REDD+ 활동의 완전 이행을 진전시키기 위한 결과 기반의 재정



< REDD+ 개념 >



< REDD+ 사업을 통한 배출권 >



<제9차 REDD+교육(아시아)>



<산림탄소조사(인도네시아)>

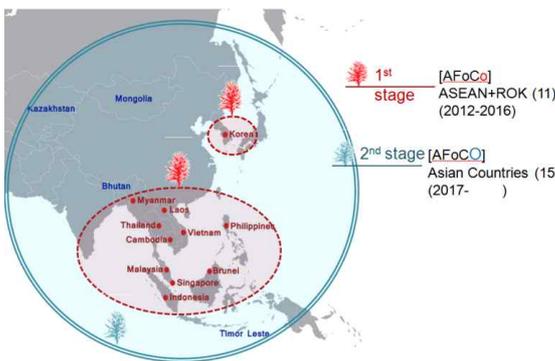
□ 기후변화 대응 및 협력을 위한 산림 개도국원조(ODA) 사업 확대

- AFoCO* 회원국 확대 및 회원국들의 기후변화 대응 지원 추진
 - 개도국은 REDD+ 이행을 위한 역량이 미흡하므로 이행기반을 마련하기 위한 교육·훈련 등의 프로그램을 ODA로 추진
 - * 아시아 산림협력기구: Asian Forest Cooperation Organization
 - ** (현재) 한국+아세안 10개국 → (확대) 한국+중양아시아 등 14개국
- 건조지 녹화파트너십* 확대 추진 및 창원이니셔티브** 이행 등
 - GDP(Greening Drylands Partnership) 지원대상 확대 (아프리카 → 중남미, 서아시아 등) 및 지역 맞춤형 사업 발굴
 - * UNCCD (UN Convention to Combat Desertification) 제10차 총회 개최국으로 리더십 발휘
- 동북아시아 DLDD 네트워크 및 동북아 사막화 방지 조림 지속 추진
 - 동북아 DLDD 네트워크 조기 정착 및 운영 활성화

< DLDD (Desertification, Land Degradation, and Drought) >

- 사막화, 토지황폐화 및 가뭄 이슈는 환경 및 식량 문제, 개도국 주민의 삶의 질과 직접적으로 연관되는 전 지구적 환경이슈로 국제사회는 유엔사막화방지협약을 중심으로 공동 대응하고 있음

- 중국·몽골 등 동북아지역 황사 및 사막화 방지 조림 사업 추진·관리
- * 몽골 사막화조림 완료지역('07~'16, 3,000ha)의 관리 기술 역량배양 협력 추진 및 도시숲 조성('17~'21)을 통한 숲의 심터 및 학습 공간으로 기능 교육·홍보 실시
- * 중국 사막화 방지 조림(만분): ('18) 35 → ('19) 35 → ('20) 35 → ('21) 35



< AFoCO 회원국 지도(안) >



< 중국 쿠부치 조림지 >

□ (남북산림협력) 북한 산림복구 협력사업으로 생활환경 개선 및 신기후체제 협력 강화

- 북한 산림복구사업 추진을 위한 사전 준비 ('18~'20)
 - 남북 협력 양묘장 조성, 시범조림 등 산림협력 사업 기반 마련
 - * 북한 산림복구 지원용 종자 저장: ('17) 30톤 → ('21) 50톤
 - 복구사업 공동추진을 위한 합의서 체결 및 세부사업 계획 마련
 - * 북한은 63억 그루 조림 및 167만ha의 산림복구 계획 발표 (COP21, '15.12)
 - 북한 산림변화 모니터링, 민간단체·국제기구·NGO 등 네트워크 강화
 - * 북한 CDM의 국내 배출권거래제 활용을 위한 특례조항 마련 검토
- 사업 추진기반 마련 및 산림복구 투입 상황 유지 ('21~'30)
 - 종자·묘목 대량 공급 시스템 구축, 성과 모니터링 방식* 합의
 - * 결과기반지불 (RBP: Result Based Payment)
 - 주민의 생계와 안전을 위협하는 황폐산림을 중심으로 대상지 선정
 - 식량, 에너지 문제 해결을 위한 패키지 사업 추진 및 성공모델 개발
 - * 북한 NDC의 온실가스 감축사업 우선순위: 농촌의 취사용 목재아궁이 교체(9위) 및 산지내 농업 등 산림의 지속가능한 경영 방법 마련(19위)

< 북한의 국가감축기여 계획 UN 보고, '16.9 >

- 목표: 2030년 배출전망치 대비 8% 감축, 국제지원이 있으면 추가 (32.25%)감축을 통해 총 40.25%를 감축
- 국가 온실가스 감축에 산림분야 활용 방안
 - ① 산림관련 법, 정책 추진
 - ② 산림의 지속가능한 경영 확대
 - 어린나무 생산을 위한 기계화 양묘장 조성
 - 신규/재조림 신기술 도입
 - ③ 기후변화국민홍보 및 참여: 어린이 및 청년층의 산림조성 활동 독려
 - ④ 기후변화 적응: 산림병해충 확대 억제, 산불피해지 복원 등

다 일자리·교육 및 홍보

□ 기후변화대응 등 산림관련 국제 교육 프로그램 운영

- 개도국 산림황폐화 방지(REDD+) 전문가 양성 교육 프로그램 운영 및 기후변화대응 산림복합 경영, 사막화 방지 조림 초청 연수 추진
- 양자협력국 산림공무원 대상 산림경영 및 자원관리, 산림보호 및 희귀식물 보존, 지속가능한 산림관리 교육 실시

□ 아시아산림협력기구(AFoCO) 회원국 초청 연수 및 방문 교육 실시

- 주민참여형 산림관리 및 소득사업 교육, 우수 사례지 방문, 한국의 산림녹화 정책 경험 공유 교육 프로그램 운영
- 산림 생태관광을 통한 지역사회 소득창출 및 산림자원 가치 증진의 현지(인도네시아) 방문 교육 실시

□ 기후변화와 산림 협력을 위한 국제심포지엄 개최 등 논의 강화

- 민·관·학·연이 참여하는 REDD+ 포럼으로 기후변화 협상 동향 공유 및 민간의 REDD+ 대응 전략 논의 등 기업의 자발적 참여 유도
- 산림협력국가(31개국)와 양자회의 개최 시 기후변화 대응 연수 프로그램 초청, 기후변화 적응 공동 연구 등 상호 협력 기반 강화

□ 산림분야 글로벌 일자리 창출 및 세계산림총회 홍보 확대

- 산림자원개발 실시 해외기업, 산림협력사업 추진 국제기구 등에서 현장학습 기회를 제공하여 글로벌 청년인재 양성 추진
- 아시아산림협력기구 사무국의 사업 확대 및 사무국 운영 전문가를 채용하여 국제 산림일자리 창출
- 제15차 세계산림총회('21년, 서울) 개최 계기 한국의 산림정책, 국제협력사업 등 녹색기여에 대한 홍보 등 국격 제고

5 기후기술(R&D) 개발 확대

① 산림탄소 흡수·저장·감축 기능 증진 기술 개발

㉠ 산림의 온실가스 흡수 증진을 위한 산림경영 활성화 연구

- (임도) 산림 특성을 고려한 적정 임도밀도 목표량 산정 연구 및 지속적 활용을 위한 산림작업로의 적정 배치 및 시설기준 개발
 - 산림경영을 촉진하여 벌기령에 도달한 산림 및 불량임분의 벌채후 재조림을 증진하여 영급구조 개선에 기여
- (수종갱신) 바이오매스 생산증진을 위한 포플러류 등 우수품종 육성, 주요 용재 수종의 조림기술 개발 및 첨단 양묘기술 개발
 - 수목 생장을 촉진하여 산림탄소 흡수량을 증진하는 임목의 유전체 교정 및 주요 수종 우량개체 증식·가속육종·클론생산 연구 개발
- (숲가꾸기) 삼나무·편백림의 임분관리를 위한 시업체계 및 탄소 흡수 유지·증진을 위한 숲가꾸기 및 생산시스템 개발
 - 산림의 밀도가 과도하여 생장이 감소하고 건강성이 저해되는 것을 방지하기 위해 적정 산림관리 기술 개발·보급
 - 활엽수림의 고부가가치 이용 및 유형별 관리기술 개발
- (도시숲) 도시생활권 수목생육기반환경 진단 및 평가기법 개발, 자생수종을 활용한 가로수 개발 및 품질 표준화 연구
 - 도시림, 가로수 등의 수목관리 DB구축, 도시림 토양 조사 및 특성 평가, 토양 조건에 따른 수목생장 분석, 토양 개량 및 관리방안 마련
 - 도시 환경 적응 및 생장이 우수한 자생수종의 선발, 보급 및 매뉴얼 개발
 - 도시림의 탄소흡수 기능 및 다양한 공익가치 증진을 위한 조성·관리·평가모델 기술개발

② 국산목재 활용 연구 및 기술개발로 목재의 탄소저장기능 증진

- (생산 및 공급) 생산 비용 절감을 위한 목재 생산장비 성능개선 및 국산재를 고급재로 활용하기 위한 수요·공급 대응 기술 마련
 - 개선된 수확작업기계의 국내 산림작업여건 적용성, 벌채된 목재의 수집·가공 처리의 단순화 효과, 각종 산림경영에 적용성 등 분석
 - 경제림육성단지별 시기에 따른 목재공급량 분석, 목재 수확·유통 체계 및 비용, 고부가가치 목재 생산 및 가공 시설 연계 방안 마련
- (목재 품질) 국산 활엽수재의 기초재질 조사, 가공기술 개발, 성능평가 등 고부가가치 이용을 위한 품질평가 및 용도개발
 - 목재·제지산업의 국제수출 증진을 위해 국가표준(KS)의 국제표준화 기반 조성 및 원천기술 확보 (고열처리목재, 형광증백제 등)
 - 국산재 내후성과 안전성 향상을 위한 방부목재의 품질관리 연구를 통해 국산목재의 수요 창출 및 국내 목재 산업 진흥 도모
- (가공 및 활용) 대규모 단면부재 건조 등 가공기술 개발 및 고강도 집성목재를 이용한 대형 목조건축 활용의 기능성 및 체계 연구
 - 대단면부재의 수요처, 연간 수요 물량, 공급 가능량 등을 복합적으로 파악하고, 전문 가공 업체 선정 및 특화 기술 전수 교육 실시
 - 국산재 집성판의 고층 건물 설계 매뉴얼 개발, 국산재 합판·소경각재를 집성목재(CLT:Cross Laminated Timber)로 개발 및 활용

③ 목재 에너지 효율성 증진을 위한 산림바이오매스 가공 연구

- (원료 수집) 미이용 산림바이오매스의 수집 및 활용방안 마련 및 지속 가능한 산림바이오매스 에너지 생산 공급체계 구축
 - 현장의 숲가꾸기 산물 등 미이용 산림바이오매스 생산량, 수요처 분석, 공급 체계 개발 등으로 에너지원 대체 및 온실가스 감축효과 산정
- (연료 기술) 목질계 바이오매스의 반탄화 고품연료 생산 조건별 발생하는 온실가스 배출량, 생성된 연료의 특성 및 경제성 분석·보급

② 임업·산림의 기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축

① 산림·임산업의 기후변화 영향 및 취약성 평가 분석

- (산림 기상) 빅데이터 기반 산림분야 기후변화 관측·감시·분석 기술 개발 및 고해상 위성자료 기반 미기상 모의 분석 실시
- (영향 평가) 산림생태계, 생물다양성, 식생분포, 단기소득 작물, 산림 수자원, 임목생장 등의 기후변화에 따른 영향을 평가
 - 심화되는 물부족에 대비하여 산림의 수원함양 및 수질 정화 기능 등 맑은 물의 지속가능한 확보 기술 개발을 위해 산림관리 기법 마련
- (생태 정보) 산림의 장기생태 변화 정보를 빅데이터화하고 자료 표준화, 검색 편의성 제고 등 활용 기반 구축 추진
 - 위성정보와 산림생태 변화 데이터의 통합을 통한 산림변화 분석 등으로 산림생태 변화 원인의 과학적 분석력 제고

② 산림생태계의 지속가능성 및 생물자원 보전 연구 강화

- (생태·건강) 산림의 생태계서비스 유지·증진을 위한 산림관리 모델 개발, 현장 관리 매뉴얼 제작 보급 및 산림건강성 지표 개선
 - 산림 생태계서비스 지도 구축 및 평가 지침 개발, 숲가꾸기 등 산림 작업에 따른 산림생태계 및 서비스 변화 분석, 관리 거버넌스 구축
- (생물다양성/유전자원 보존) 자연조건의 유전다양성의 평가로 현지내 보존림의 규모설정 및 산림유전자원 보호구역 관리기술 개발
 - 섬지역 산림의 유전자원보호구역 지정 방안 수립을 위한 도서지역 산림 자원·기후·병해충 특성 조사 및 DB구축 (제주, 경기·인천)
 - * 산림 유전자원의 염기서열 분석 등 유전체 및 유전특성 분석 기술 개발
 - 제주지역 자생 산림유전자원의 탐색 수집 및 희귀·멸종위기 유전 자원 보존기술 수립과 난·아열대 유전자원 특성 구명
 - * 구상나무 유전자원 보전전략 수립, 자생지 보전 전략 및 복원 기술 개발

- 버섯 등 산림미생물, 산림약용자원 소득작물 유전자원의 수집·증식·보존·산업화 기술 연구, 자원별 전국 산림자원 지도 작성
- (산림 복원) 백두대간과 정맥의 산림공간 관리체계화 및 권역별 보전·복원 체계 마련, 천연갱신을 통한 후대림 조성 기술 개발
 - 백두대간과 정맥은 우리나라의 핵심 산림구역이며 자연생태계, 역사, 전통문화 등에서도 특이성이 있어 차별화된 관리·복원이 필요

③ 안전한 산림 구현 및 기후변화 네트워크 강화

- (산림재해) 무인항공기를 활용한 산림재해 대응 기술 개발, 산악 지역 영향 예보 기반 구축 및 산악기상 서비스 체계의 개발
 - (산불) 현장 맞춤형 산불진화기술 개발, 대형산불 기작 구명 및 피해저감 관리기술 개발, 기상 빅데이터 융합 산불위험 통합 예보 체계 구축
 - (산사태) 산지개발에 따른 땅밀림 지역 및 도시생활권 산지토사재해 취약지 피해저감 및 복구기술, 지능형 산사태위험 통합예보 기술 개발
 - (병해충) 소나무재선충 방제 기술, 생활권 수목 병해충의 생태특성 구명 및 진단·방제법 개발, 주요 산림병해충 발생 원인·시기 예측 연구
 - * 참나무시들음병 솔껍질깍지벌레 맞춤형 방제법 개발 및 피해목 활용 연구
 - ** 산림약용자원인 참당귀 등의 병해충에 대한 생태친화적 방제기술 개발
 - (산지이용) 환경과 조화되는 산지개발을 위해 지역특성, 지형, 개발 용도 등을 반영하는 산지이용 기준 개발
- (도시숲) 도시 산림 식생구조의 분석으로 온도·소음 완화 기능 등 생태계 서비스의 정량화 및 관리 방안 연구
 - 수목 수종별, 수목의 식재 밀도별 온도·소음 저감능력 및 메커니즘 분석, 시민참여 도시숲 조성 및 관리 기술 개발 보급
- (국민참여) 국가중심 산림교육의 한계점의 보완 및 민간참여 산림 교육 제도적 여건 마련 및 지원체계 개발
 - 산림교육 프로그램에 기후변화 적응 및 대응의 중요성 추가

③ 온실가스 인벤토리 및 산림탄소상쇄제도 고도화 연구 및 기술개발

① 신기후체제 대응 산림의 온실가스 인벤토리 산정 고도화

- (산림 자료) 국가 온실가스 인벤토리 보고에 활용하는 행정자료, 공간자료 등 산림활동자료 한계점 보완 및 통계 작성 개선 연구
- (산림탄소모델) 국내 산림탄소 인벤토리 변화(1973~2015)를 추정하고 산림의 지상부, 뿌리, 고사목, 토양 등의 탄소 전망
 - * 산림탄소흡수량 증진을 위한 산림의 정책감축사업 모델 개발

② 토지 및 산림(LULUCF)분야 인벤토리 보고·산정 개선

- (토지이용변화 매트릭스 구축) 부처별 국가공간정보 기반 통계 수집·분석으로 토지이용변화 매트릭스 구축 및 검증 기술 개발
 - * 현재는 토지구분별(산지, 농지, 초지 등)로 유지되는 온실가스 변화량만 산정
- 지속가능하고 비용효율적 토지이용 매트릭스 통계 구축방안 연구

④ 국제 산림탄소 협력을 위한 기술공유 등 국제협력 연구 개발

① 개도국 산림황폐화 방지(REDD+) 정책 등 기후변화 대응 연구

- (산림보존) 단위면적당 탄소배출권 확보가 큰 인도네시아 이탄지의 보전·복원 기술 개발 및 기후변화대응 협력 방안 연구
 - * 통일대비 북한 산림공간정보 구축 및 산림협력 정책방향 분석
- (탄소거래) 신기후체제에서 산림탄소흡수량의 거래를 위한 양자·다자간 협력방안 연구 및 국제탄소시장 메커니즘 활용방안 분석

② 산림분야 공적개발원조 사업 발전방안 마련 지원

- REDD+ 및 탄소배출권 확보 등을 통한 협력국의 신기후체제 대응 방안 수립을 지원하기 위해 산림청의 공적개발원조사업 활용

V. 기대효과

산림의 온실가스 흡수·저장기능 강화로 국가 온실가스 감축에 기여 증진

산림탄소 흡수·저장·감축 기능 확대

- 산림의 이산화탄소 총 저장량
(‘15) 18억tCO_{2e} ⇨ (‘22) 21억tCO_{2e}
- 국산목재 온실가스 저장량
(‘17) 23백만tCO₂ ⇨ (‘22) 36백만tCO₂

임업·산림의 기후변화 적응능력 강화

- 임업·산림의 기후변화 영향 분석
(‘17) 7분야 ⇨ (‘22) 14분야
- 산림 유전자원 보호구역 확대
(‘17) 15만ha ⇨ (‘22) 20만ha

온실가스 통계 및 산림탄소상쇄제도 제고

- 산림 인벤토리 보고 수준
(‘17) 국가 고유 자료로 산정 (Tier2)
⇨ (‘22) 공간적 토지변화 고유모델로
흡수량 산정·예측 (Tier3)
- 산림탄소상쇄제도 활용(거래·기부)
(‘17) 1천tCO₂ ⇨ (‘22) 50천tCO₂

신기후체제 대응 국제협력 증진

- 개도국 산림황폐화 방지 사업
(‘17) 시범사업 (4개국) ⇨
(‘22) 준국가 수준의 본사업 추진
및 탄소배출권 협력
- AFoCO 등 역량교육 확대
(‘17) 13개 프로그램, 168명 ⇨
(‘22) 20개 프로그램, 250명

기후 기술(R&D) 개발 확대

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 산림 온실가스 감축기술 개발 및 현장 적용 - 산림탄소 방법론 개발
(‘17) 4건 ⇨ (‘22) 10건 | <ul style="list-style-type: none"> • 산림 기후변화 적응기술 개발 및 공유 - 산림재해 예측 및 피해저감률
(‘17) 117% ⇨ (‘22) 120% |
|---|---|

* 사업추진에 필요한 재정투자 규모는 예산 담국과 협의하에 조정 예정