



책임운영기관

국립산림과학원

02455 서울특별시 동대문구 회기로 57  
57 Hoegi-ro, Dongdaemun-gu, Seoul, Korea  
Tel. 02-961-2573 Fax. 02-961-2579  
<http://www.nifos.go.kr>



책임운영기관  
국립산림과학원

국립산림과학원 제2차 중장기 기술개발계획 2018~2027

간행물발간번호  
11-1400377-001061-14

국민의 내일을 위한 정부혁신  
보다 나은 산림청

# 국립산림과학원 제2차 중장기 기술개발계획 2018~2027

NIFoS Strategy 2018~2027

2018. 5



책임운영기관

국립산림과학원

# 국립산림과학원 제2차 중장기 기술개발계획 2018~2027

2018. 5

# 발간사

우리나라는 지난 반세기 동안 국토녹화의 성공으로 치산녹화와 산림생태계 복원 분야에서 세계적인 국가브랜드를 만들어 냈습니다. 이제는 산림과학기술 혁신을 통해 국민의 안전과 행복 증진, 국가 혁신동력 창출을 위하여 치산녹화 성공을 이을 제2의 국가브랜드를 선도할 시점입니다.

최근 산림에 대한 국민의 요구가 증가하면서 산림 가치가 재평가되고 있으며, 산림자원의 활용과 산림의 산업적 파급 효과의 중요성도 지속적으로 확산되고 있습니다. 이에 국립산림과학원은 산림과학 지식과 기술의 글로벌 싱크 탱크(Think Tank)로서 그 역할을 공고히 하고 국민과 임업인의 다양한 요구에 능동적으로 대응할 필요가 있습니다.

이를 위해 국립산림과학원은 ‘바이오경제’, ‘4차 산업혁명’ 시대를 맞아 급변하는 산림 분야의 환경변화에 신속하게 대응하고 과학기술발전에 이바지하기 위하여 ‘사람 중심 과학기술정책’ 철학과 ‘일자리 창출’이라는 주요 정책 기조를 바탕으로, 국가상위계획의 방향성과 가치를 충실히 반영하여 ‘제2차 중장기 기술개발계획(’18~’27)’을 수립하였습니다.

이번 제2차 계획은 지난 10년 간의 제1차 기술개발계획(’08~’17)의 성과와 문제점을 객관적이고 냉철하게 반성하고, 현재의 상황인식을 통해 시사점을 도출하는 등, 미래의 산림핵심이슈를 발굴하여 산림과학 및 임업의 발전과 국가경제 발전에 이바지할 수 있는 계획이 되도록 ‘국가 혁신동력 창출을 위한 산림과학기술 개발·보급’이라는 미션과 ‘지속가능한 산림가치를 혁신하는 국민의 연구기관’이라는 비전을 설정하였습니다.

이를 달성하기 위해 ‘산림생태계 서비스를 통한 국민 삶의 질 향상’, ‘한반도 보전과 국민 안전을 위한 산림부분 이행체계 구축’, ‘산림자원 가치 증진을 통한 임업경쟁력 강화’ 등 3개의 전략목표를 수립하고 이와 연계성을 고려하여 향후 10년 간 추진할 6대 프로그램과 21개 전략과제를 선정하였습니다. 또한 이를 효율적으로 지원하기 위하여 ‘국가와 국민의 니즈 해결’, ‘연구수행 실효성 제고’, ‘국내외 연구협력 생태계 구축’ 등 3개의 운영전략을 구성하였습니다.

국립산림과학원은 앞으로 국민과의 소통을 통해 국민이 참여하는 연구, 협업 기반의 상생 산림 R&D, 혁신적인 융·복합 연구를 통해 임업 경쟁력을 강화해 나갈 것입니다. 아울러 4차 산업혁명, 지속가능한 개발목표(SDGs), 글로벌 기후변화와 산림재해 등 주요 산림분야의 이슈에 적극적으로 대처하고 산림과학과 임산업의 발전 및 건전한 육성을 위한 연구를 수행하여 국가 경제발전, 국제사회에서의 위상 강화로 이어질 수 있도록 최선의 노력을 다하겠습니다.

이 계획이 우리나라의 산림과학과 임업발전을 위한 연구의 지표로 적극 활용될 수 있기를 기대합니다. 끝으로 오랜 기간 동안 활발한 소통과 고민을 거치면서 계획 수립을 위해 힘쓴 산림과학원 연구진과 심의 과정에 참여해 주신 공청회, 간담회 등의 자문위원님들, 그리고 산림청 산림과학기술위원회의 위원님들께 깊은 감사를 드립니다.

2018년 5월  
국립산림과학원장 이 청 재

## CONTENTS

---

07	01 제2차 중장기 기술개발계획(2018~2027) 수립 개요
11	02 제1차 중장기 기술개발계획(2008~2017) 운영 평가
21	03 오늘날의 상황 인식 (환경변화 및 핵심이슈 전망)
37	04 NIFoS R&D Strategy 2018~2027
41	05 프로그램 및 전략과제
	Program 1 산림생태계 보전·복원 및 생태계서비스기반 구축
	Program 2 숲 기반 국민복지 공간 및 기능 확대
	Program 3 산림재해 및 산림병해충의 과학적 관리 체계 고도화
	Program 4 신기후체제 대응 및 국제·북한 산림협력 강화
	Program 5 산림생명자원을 이용한 임업소득 증대 및 산업화 활용
	Program 6 목재 생산·이용 원천기술을 활용한 산업 활성화
83	06 운영전략
	Strategy 1 국가와 국민의 니즈 해결
	Strategy 2 연구수행 실효성 제고
	Strategy 3 국내·외 연구협력 생태계 구축
91	07 기대효과

---

# 01

## 제2차 중장기 기술개발계획 (2018~2027) 수립 개요

# 01 제2차 중장기 기술개발계획 수립 개요

## 제2차 중장기 기술개발계획 필요성

### 기존 계획의 종료시점 도래

산림청은 그동안 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」에 따라 「산림과학 기술 기본계획(2008~2017)」을 수립·시행한 바 있으며, 이를 지원하기 위해 국립산림과학원은 「제1차 중장기 기술개발계획(2008~2017)」을 수립하고 추진하여 왔음.

동 계획이 마감되는 시점에서 그간의 성과와 문제점을 객관적으로 분석 및 평가하고, 대내·외 여건 및 국정과제, 제4차 과학기술기본계획, 제2차 농림식품과학기술 육성 종합계획, 제6차 산림기본계획, 제2차 산림과학기술 기본계획 등을 바탕으로 한 중장기 기술개발계획 수립이 필요함.

### 국민인식 변화 및 산림가치 혁신으로 제2의 국가브랜드 창출 시점

국민소득 3만 불 시대를 앞둔 시점에서 친환경·웰빙 등 삶의 질을 중시하는 라이프스타일의 변화 등으로 인해 산림자원의 가치가 재평가되고 있음. 이처럼 건강과 지속 가능성에 대한 국민의 요구가 커지면서 산림자원 활용, 산림의 산업적 파급 효과의 중요성도 지속적으로 확산되고 있음.

지금까지 우리산림에 대한 세계적 평가는 국토녹화의 성공으로 치산녹화와 산림생태계 복원 분야에서 세계적인 성공 모델로 인식되고 있음. 이제는 국민의 안전과 행복 증진, 국가 혁신동력 창출 등 사회문제 해결형 융·복합 산림과학기술 혁신을 통해 치산녹화 성공을 이을 제2의 국가브랜드 창출을 선도할 시점임.

## 제2차 중장기 기술개발계획 수립 목적

### 산림과학 R&D 전략체계 구축

급변하는 과학기술 환경에 신속하게 대응하고 대한민국의 과학기술발전에 이바지하기 위하여 향후 10년간(2018~2027)의 산림과학 기술개발 전략계획을 수립함. 이를 위해 산림과학분야의 미래 트렌드를 분석하고, 향후 유망 이슈를 전망하여 전략적으로 개발해야 할 연구분야를 도출함. 또한 이를 효과적으로 실행하기 위한 연구개발 체계 및 추진전략을 제시함.

### 국립산림과학원의 역할 및 정체성 조명

산림과학 분야의 ‘롤모델’ 기관으로서 국립산림과학원의 연구 수행력을 높이고 산림과학기술의 개발과 보급이라는 고유 역할 및 정체성을 강화하기 위함. 또한 산림자원의 보전 및 육성, 임산업 활성화, 산림재해 예방 및 관리 등 산림분야 R&D를 선도하는 국가 연구기관으로서 고유 미션과 비전을 제시하고자 함.

### 환경 변화에 적극적으로 대응

신(新)정부의 ‘사람 중심 과학기술정책’ R&D 철학과 ‘일자리 창출’이라는 주요 정책방향성을 기준으로 바이오경제, 4차 산업혁명시대에 적극 대응할 수 있는 중장기 기술개발 전략계획을 수립함.

## 제2차 중장기 기술개발계획 수립의 의의

지난 10여 년 동안 이룩했던 ‘제1의 도약’을 이어받아 산림과학기술 분야를 선도하는 ‘제2의 도약’을 위한 초석을 다지는데 의의가 있음. 또한 산림과학기술 분야의 우선순위 설정, 집중투자를 위한 예산 수립의 나침반 역할을 한다는 중요한 의의를 내포함. 또한 4차 산업혁명, 지속가능한 발전, 글로벌 기후 변화 등 주요 이슈에 적극적으로 대처하고자 하는 의지를 지니고 있음. 임업인과 임산업의 발전 및 건전한 육성을 위한 진흥계획 수립으로 국가 경제 발전, 국제사회에서의 위상 강화로 이어질 수 있음.

# 제2차 중장기 기술개발계획 법적 근거

산림과학의 중장기 계획 수립은 다음의 3가지 조항을 통해 관한 법적인 근거가 마련됨.

산림기본법 제24조 (임업기술의 진흥)	국가가 및 지방자치단체는 임업의 경쟁력을 높이고 임산물의 부가가치를 높이기 위하여 임업기술의 연구개발 보급 등 필요한 시책을 수립, 시행하여야 한다
산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 제34조 (산림과학기술 기본계획의 수립 등)	산림청장은 산림자원의 조성·육성, 산림자원의 이용, 산림자원의 공익기능 증진 등과 관련된 산림과학 기술의 연구개발을 촉진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 산림과학기술 기본계획을 10년 단위로 수립·시행 하여야 한다.
산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행령 제32조 (산림과학기술 기본계획의 수립·시행 등)	산림청 소속 연구기관의 장은 산림과학기술 기본 계획에 따라 자체 중장기 기술개발 계획을 수립하고 산림청장의 승인을 얻어 시행하여야 한다.

NIFoS Strategy 2018~2027

# 02 제1차 중장기 기술개발계획 (2008~2017) 운영 평가

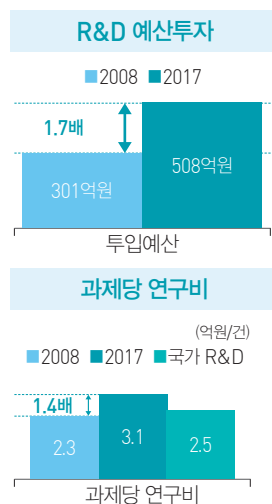
# 02 제1차 중장기 기술개발계획 (2008~2017) 운영 평가

## 기존 연구목표 계획·달성평가

지난 10년 동안 국립산림과학원의 여러 연구분야는 다양한 연구목표를 설정·제시하였음. 10년이 지난 지금 해당 연구목표 달성도를 조사하여 연구가 목표에 맞게 충실히 이뤄졌는지를 평가하였음. 연구목표 달성도 분석은 1차 중장기 기술개발계획의 5개 중점분야와 산림과학연구개발 중기실행계획(13~17)의 4개 중점분야를 대상으로 평가를 진행함.

연구목표 달성도 조사 결과, 중점분야의 달성도 평균은 144.1%로 초기 계획한 목표를 초과 달성한 것으로 나타났으며, 핵심기술별 달성도 편차는 다소 차이를 보였음. 달성도 편차에 차이를 보인 이유는, 목표치의 과소 또는 과대설정이 주요한 원인이며, 성과지표의 측정방법이 구체적으로 제시되지 않거나, 정성적인 지표로 구성되어 있어 성과목표 달성 평가에 있어 연구자의 주관이 과대 또는 과소 반영된 점도 영향을 미친 것으로 나타남.

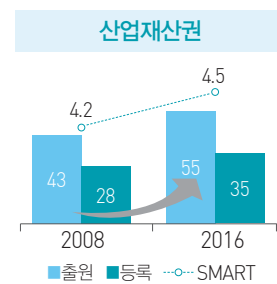
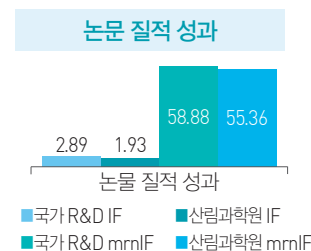
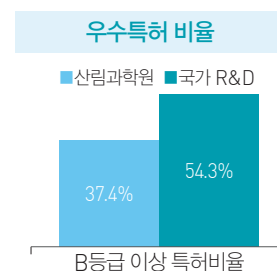
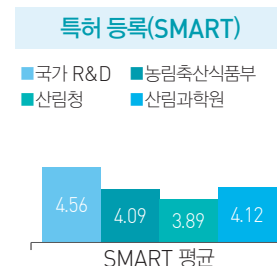
## 예산 투입 평가



지난 10년간 국립산림과학원은 총 909건의 과제에 약 2,722억 원(과제당 약 3.0억 원, 장비비·시설비 포함)의 연구비를 투입하였고, '13~'17년의 예산운용 계획 대비 투입률은 101.5%로 계획 대비 연구비 투입은 안정적인 것으로 분석됨('08~'12년은 사전에 예산계획이 이루어지지 않았으므로 제외).

특히, 산림복지분야, 목재산업 분야는 초기 계획보다 많은 예산이 투입되었으나, 산림자원정보 활용, 수확시스템 구축 등 기반조성 분야는 계획보다 적은 예산이 투입됨. 이는 기후변화, 생물다양성 확보 등 국제적 이슈에 민감히 대응하여 적절한 예산배분과 운영 전략을 추진한 것으로 평가됨.

## 과학·기술적 성과 분석



지난 10년간 국립산림과학원은 총 458건의 시책 반영(반영률 73.4%), 총 455건의 산업재산권 출원, 총 360건의 산업재산권 등록, 416건의 기술이전 성과, 2,341건의 논문 게재(703건의 SCI 논문 포함) 성과 등의 과학·기술적 성과를 창출함.

특허의 질적 우수성을 나타내는 한국발명진흥회 특허평가자동시스템(SMART) 분석 결과, 10년 동안 국립산림과학원이 등록한 산업재산권의 질적 점수(SMART)의 평균은 4.12점으로, 이는 국가 R&D 평균(4.56점)과 비교했을 때는 다소 낮지만, 상위기관인 농림축산식품부(4.09점), 산림청(3.89점)과 비교하면 높은 수준임.

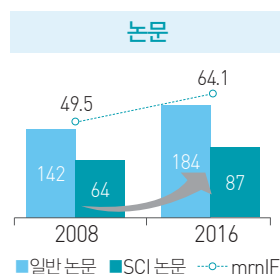
국립산림과학원의 등록특허 SMART 등급은 AAA~A등급 이상이 8.4%, BBB~B등급 이상이 56.9%, CCC~C등급이 34.8%로 분석됨. B등급 특허가 가장 많은 비중을 차지하고 있고, BB등급이상 특허 비중은 37.4%로 국가 R&D(54.3%) 보다는 다소 낮은 편임. 가장 우수한(AAA) 특허는 총 3건이며, A등급 이상 특허는 총 23건으로 나타남.

한편, 지난 10년간 국립산림과학원 SCI 논문의 평균 영향력지수(Impact Factor)는 1.93으로 국가전체 평균(2.89) 보다 낮았음. 게재 분야별 피인용특성을 반영한 표준화된 순위보정영향력지수(mrrIF)의 평균(55.36) 또한 국가 전체 평균(58.88) 보다 다소 낮은 것으로 분석됨.

이처럼 질적 성과가 다소 부족한 이유는 분야별로 장기적으로 연구를 수행할 수 있는 운영체계가 구축되지 못했고, 성과목표 달성을 위해 양적인 연구 성과 창출에 치중한 것에서 기인함.

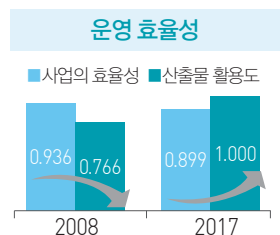
지난 10년 동안의 과학·기술적 성과를 비교 평가하면, 산업재산권 출원 성과는 '08년 43건에서 '16년 55건으로, 산업재산권 등록 성과는 '08년 28건에서 '16년 35건으로, 논문 성과는 '08년 206건(SCI 64건)에서 '16년 271건(SCI 87건)으로 증가함.





표준화 순위보정 영향력지수(mmIF)는 '08년 49.5점에서 '16년 64.1점, SMART 점수는 '13년 4.2점에서 '16년 4.5점으로 상승함. 양적 측면에서는 만족할 수준이며, 질적인 측면으로도 충분한 성장을 거둔 것으로 확인됨. 단, 국가 전체, 타 기관과 비교했을 때에는 질적 성과가 다소 낮은 것으로 나타나, IF, mmIF 등 국가연구개발사업에서 통상적으로 활용되는 SCI 논문 중심의 질적 성과관리체계가 요구됨. 또한, 우수한 산업재산을 확보하고 이를 실질적으로 활용할 수 있는 관리·운영체계 수립이 필요한.

## 사업의 효율성·활용도 평가

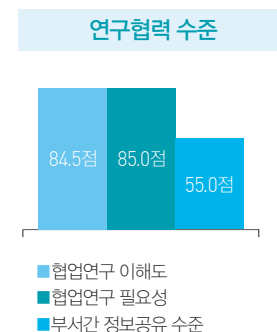


국립산림과학원은 국내 유일의 산림분야 R&D 전문기관으로, 각 국가별 수목 및 산림, 과학기술적 환경이 상이하여 국내 타 기관 및 해외 유사기관과의 직접적인 비교가 어려움. 국립산림과학원내 사업의 연도별 성과를 비교 대상으로 설정하여 운영의 효율성이나 효과성이 과거에 비해 향상했는지를 평가함. 즉 투입요소(연구비, 과제 수)에 대한 1차 산출물(논문, 특허)의 효율성과, 1차 산출물을 활용한 2차 산출물(기술이전, 정책)의 도출 성과를 연도별 자료포락분석(DEA)을 실시하여 운영 효율성 및 산출물 활용도를 평가함.

분석 결과 '16년도 사업의 효율성 지수는 0.899로 지난 '08년도 사업의 효율성지수(0.936) 보다 낮아진 것으로 평가됨. 그러나 1차 산출물을 투입 요소로 본 연구성과의 활용도의 효율성지수는 '08년도 0.766에서 '16년도 1.000으로 증가하여, 1차 산출물을 활용하여 2차 산출물을 도출하는 성과 관리체계는 지난 10년간 효율적으로 운영되고 있는 것으로 평가됨.

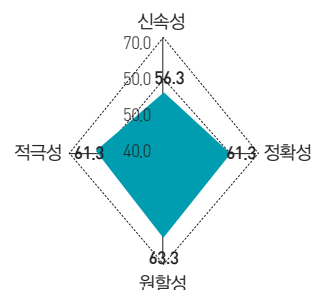
## 국립산림과학원 구성원들 간의 연구협력 수준 평가

산림과학원에서 수행한 대부분 연구과제들은 특정부서가 주관하고 연관부서가 참여하는 형태로서, 초기 기획 단계부터 여러 부서가 협력하여 진행한 연구가 부족하다는 점과 주관부서가 연구의 대부분을 진행하고 협력부서는 큰 역할을 하지 못한다는 문제점이 지적되고 있음. 따라서 기존 연구과제들의 부서 간 협력 수준, 연구 수행 시 부족했던 점 등을 파악하여 이를 개선하



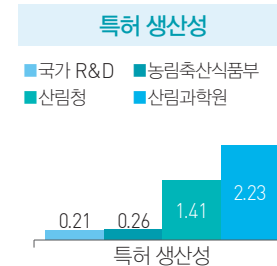
고자 함.

우선 대부분의 국립산림과학원 구성원들은 협업연구에 대해 어느 정도 잘 이해하고 있었으며(84.5점), 부서 간 협력에 대해서도 필요하다고 인지하고 있었음(85.0점), 협업 부서간의 정보공유 수준은 55.0점으로 보통 이상이지만 만족할 만한 수준은 아닌 것으로 파악됨. 협업업무의 신속성, 정확성, 원활성, 적극성의 평균은 61.1점, 협업 연구의 전반적인 만족도 역시 60.0점으로 나타나, 전체적으로 보통 이상 수준이긴 하지만 협력이 원활하게 이뤄지지 않는 것으로 나타남.



한편, 부서 간 협업 활동을 활성화하기 위해 협업 목표 및 수준의 구체화가 필요한 것으로 나타남. 가장 큰 애로사항은 계층적 행정문화와 협업에 따른 업무 과부하로 조사됨. 이를 해결하기 위해서는 협업 설계 단계부터 해당 부서가 함께 모여 적절한 수준의 목표와 공동의 지향점을 설정하는 것이 필요함. 경직된 수직적 조직운동을 지양하고 보다 유연한 체계로 변해야 한다고 판단됨.

## 운영성과 평가 종합



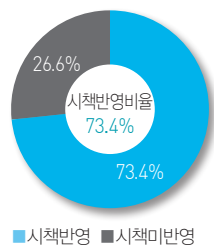
## 환경변화에 적절히 대응한 예산관리

지난 10년간 연구비는 2,722억 원으로 909개의 연구과제가 진행되었고, 현재 연구비는 계속 증가하는 추세임. 연구비는 계획 예산과 거의 동일한 수준으로 안정적으로 관리되고 있음. 분야별로 보면, 산림복지체계, 목재산업 분야에 계획보다 더 많은 예산이 투입되었는데 이는 국제적인 기후변화, 산림복지에 적절히 대응한 결과로 분석됨.

## 정량적 성과는 우수

지난 10년간 2,341건, 특허출원 455건, 특허등록 360건, 기술이전 416건, 시책반영 458건 등 양적으로도 다수의 성과가 있었음. 특히 양적 효율성을 나타내는 특허 생산성(R&D 투입 예산 10억 원 당 특허출원 수)은

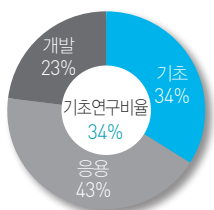
시책반영 성과



2.23으로 한국 전체 1.41, 미국 공공연구소 0.21, 미국대학 0.26, 일본대학 0.34 (13년 기준)과 비교했을 때 매우 높은 수준임.

시책건의 총 건수는 624건이며, 이 중 정책에 반영된 건수는 458건으로 시책 반영비율은 73.4%에 달함. 특히 최근 3년간(14~16)은 94.3%의 매우 높은 시책반영 성과를 나타내고 있어 국가연구기관의 미션을 충실히 이행하는 것으로 평가됨.

연구단계별 과제 비중



### 기초·기반연구의 필요성

국립산림과학원의 연구 단계 유형을 보면, 기초연구 312건(34%), 응용연구 393건(43%), 개발연구 204건(23%)의 비중임. 기초, 응용, 개발 등 3분야가 비중이 균형을 잡고 있는 것으로 평가됨. 다만, 국가연구기관의 특성을 고려, 기초·기반·원천 연구를 확대할 필요가 있음.

### 향후 개선점 및 연구수행체계의 혁신

지난 10년간 국립산림과학원의 특허 SMART지수는 4.12로 상위기관인 농림축산식품부(4.09), 산림청(3.89)보다는 높은 것으로 나타남. 반면 국가 전체(4.56) 평균보다는 비교적 낮은 수준으로 나타나 특허의 질적인 제고가 필요할 것으로 판단됨. 논문 질적 성과(mmIF) 역시 57.45로 국가R&D 전체인 63.02에 비해 다소 낮은 수준으로 논문의 질적 제고가 필요할 것으로 판단됨.

목표 달성 측면을 보면, 주로 초기에 설정했던 목표에 충실한 것으로 분석되었고, 실제로 초과달성한 부서도 있는 등 만족할 수 있는 수준임. 단, 목표보다 성과가 압도적으로 높은 분야는 초기에 너무 낮은 목표를 설정했거나, 연구 분야에 대한 예측을 잘못 수행한 것으로 볼 수 있으므로 차기 전략계획 수립에는 합리적인 목표 설정이 필요함.

또한, 현재의 상향식(Bottom-up) 중심의 연구기획은 창의적이고 도전적 연

구를 수행할 수 있는 장점이 있지만, 연구자 단위의 기획으로 시작되어 산림 분야 핵심이슈 및 급변하는 환경에 유기적으로 대응하지 못하는 문제점이 발생됨.

국정과제, 긴급 현안수요, 신규 아젠다 발생 등의 연구분야는 현재 수행체계에서 벗어나 조직의 최상위단에서 연구분야에 대한 기획방향 제시와 예산을 배분하는 하향식(Top-down) 연구수행체계가 필수적임.

따라서 환경변화에 신속히 대응하고 사회 문제해결형 연구 및 연구자의 창의성·자율성을 보장할 수 있는 혼합연구기획(Hybrid) 방식의 운영체제 강화가 필요함.

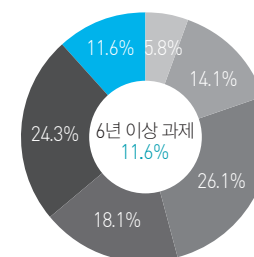
### 장기 소요 연구는 미흡

지난 10년 동안의 신규과제(08년도 이후 과제)를 보면, 평균 연구수행기간이 4.03년으로 나타나, 대부분 짧은 기간의 연구가 수행된 것으로 분석됨. 최근 3년(14~16)의 신규 일반연구과제 가운데 5년 이상인 연구과제는 1건(도서산림 특이성 분석에 따른 유형화와 생태정보 구축 방안 연구)에 불과함. 따라서 산림과학연구의 특성에도 불구하고 하나의 주제를 장기간 몰입하여 연구할 수 있는 환경을 조성하여 질적 성과창출을 유도할 필요가 있음.

### 명확하지 않은 연구목표

중장기 기술개발계획의 전체 목표와 중점분야 및 핵심기술의 유기적 연계가 미흡하였음. 그 결과 분야별로 우수한 성과들은 창출되었으나, 이를 연계한 종합적인 최종 성과 창출에는 미흡한 점이 있었음. 또한 현재의 평가가 논문·특허 등 산출물(Output) 위주로 평가되고 있어, 연구성과가 실질적으로 산림분야에 미치는 영향력은 미흡하였음. 따라서 구체적인 연구 목표, 연구의 질적 성장을 위한 성과(Outcome) 중심의 성과지표 등으로 개선되어야 함.

장기과제 비율



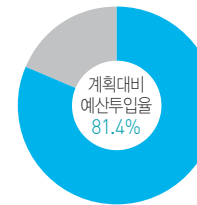
## 기관 내 협업·공동 연구 부족 및 수평적 조직문화 구축 필요

운영성과 평가 결과 협업·공동 연구의 수행이 부족한 것으로 나타났음. 이와 같은 원인은 중점분야와 핵심기술의 연구기획과 평가가 조직 중심(부서별) 체계로 운영된 것에서 기인한 것으로 나타남. 따라서 연구자 중심, 프로그램 중심의 연구기획, 평가체계로의 전환이 필요하며, 이를 위해 실패를 두려워하지 않는 도전성과 창의적 연구를 수행할 수 있는 수평적 조직문화 환경 구축이 필요함.

## 향후 연구 추진 분야 도출

기존 연구의 비중 및 결과를 바탕으로, 향후 투자를 강화해야 할 중점연구 분야를 도출하였음.

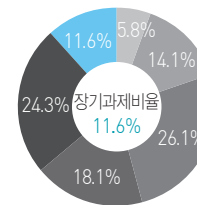
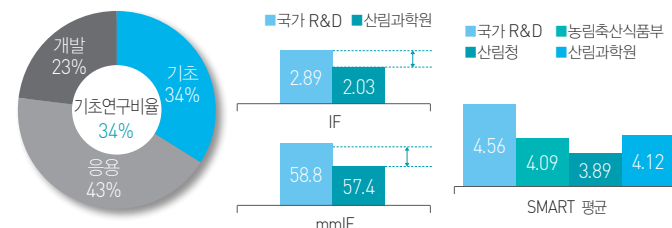
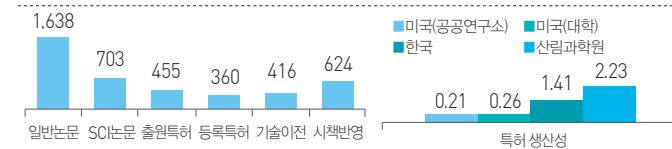
- 4차 산업혁명 등 기술환경변화에 대응하기 위한 산림분야 융합기술개발 연구 분야
- 임업인의 소득을 유지·증진 할 수 있는 산림 관리 기술분야
- 국제적인 기후협약에 대응하기 위한 산림부문 정책 및 특이 수종의 보존, 복원 연구 분야
- 산림훼손 및 피해축소 달성 관련한 산림재해 예방기술 분야
- 국민의 삶의 질 수준을 향상시키는 도시숲의 확대·관리 연구 분야
- 기후변화와 산림분야의 영향과 이를 예측하는 고도화된 기술 및 서비스 연구 분야
- 목재의 원활하고 정상적인 수급을 위한 연구 분야
- 산림생명자원의 산업 소재화를 위한 기반연구 분야
- ICT를 기반으로 하는 스마트 임산물 관리 분야
- 목질계 바이오매스 생산 및 공급 기술 분야



● 지난 10년간 909개 과제에 2,722억원이 투입되었으며 연구비는 지속 증가세임

● 예산운용 계획 대비 81.4% 예산 투입

\* 1차 중장기 기술개발계획 수립시 투자계획이 따로 존재하지 않아, 2013~2017년 예산 계획 대비 집행예산 비율을 선정함



- 중장기 기술개발계획과 연계되지 않는 부분 존재  
» 연구목표 설정 및 성과관리 어려움
- 조직 중심으로 과제 추진  
» 융합 및 협업 과제 성과 미흡

[운영성과 평가 종합 결론]

- 1) 환경변화에 대응한 적절한 예산 투입
- 2) 정량적 성과 우수
- 3) 균형 잡힌 연구  
국가연구특성 고려시 기초연구확대 필요
- 4) 협업, 융복합연구를 위한 Hybrid 연구수행체계 지향
- 5) 장기 소요연구 미흡  
연구몰입환경 조성 필요
- 6) 명확한 연구목표 제시 필요  
융합 협업 과제를 통한 조직 간의 협력 중시

# 03

## 오늘날의 상황 인식 (환경변화 및 핵심이슈 전망)

# 03 오늘날의 상황 인식 (환경변화 및 핵심이슈 전망)

## 글로벌 메가트렌드

### 현대사회 STEEP별 주요이슈

최근 들어 기후변화에 대한 대응방안이 국내외의 화두로 떠오르고 있음. 또한 새로운 기술 및 라이프 스타일 변화에 따른 다양한 프로그램도 주목받고 있음.

사회적으로 고령화, 신가족 구조, 다문화에 수반되는 문제와 해결방안이 요구되고 있으며, 100세 시대에 걸맞은 노후생활 지원, 저출산 해소 방안, 1인 가구에 대한 지원책 등 분야별 혁신이 필요함.

기술적으로는 스마트폰, 클라우드 컴퓨팅 등 혁명적인 IT기술 융합이 다양하게 추진되고 있고, 바이오, 나노 기술도 빠른 속도로 발달하고 있으며, 특히 4차 산업혁명, 인공지능 이슈 등 기술 변화에 맞는 패러다임 고찰이 필요함.

경제적으로는 FTA 확대, 국가별 연합의 역할 증대 등 글로벌 이슈가 많은 영향을 미치고 있음. 이러한 변화에 적극 대응할 수 있는 대책이 필요함.

환경적으로는 지구온난화, 환경산업 성장, 에너지 수요 증가, 자원 부족 등이 이슈화되고 있어, 이에 대응할 수 있는 연구가 필요함.

정치적으로는 삶의 질 중심으로의 변화, 노동 패턴의 유연화, 여성의 사회 참여 확대 등이 논의되므로 새로운 변화에 대응할 필요가 있음.

## 산림과학 핵심이슈 전망

### 산림과학분야 STEEP별 주요이슈

지금까지 제기된 사회적, 기술적, 경제적, 생태적, 정치적 이슈는 산림 분야 R&D와 밀접한 연관을 맺고 있음. 따라서 이러한 변화에 대응할 수 있으며, 사회에 기여할 수 있는 R&D 방향이 정립되어야 함.

사회적인 측면을 먼저 살펴보면, 라이프스타일의 변화가 산림에 대한 인식 변화로 이어짐을 확인할 수 있음. 도시숲 계획 추진, 산림복지 진흥에 관한 법률 제정 등 다양한 산림복지 체계가 마련되는 상황임. 따라서 직접적으로는 산림복지와 관련된 다양한 연구가 필요하며, 간접적으로는 산림에 대한 관심 및 긍정적 인식 형성을 기반으로 목조주택 등과 같은 산림분야의 새로운 이익 창출 모델에 대한 검토가 이루어져야 함. 이와 더불어 산림 분야의 글로벌 경쟁력에 대한 검토, 시장개방 시 임업 경쟁력 제고, 이를 위한 체계적인 뒷받침이 필요함.

기술적으로 보면, 4차 산업혁명과 관련한 사물인터넷, 인공지능, 증강현실 등 기술융합 개념이 산업전반에 영향을 미치고 있음. 산림 분야도 이를 고려하여, 다양한 산림분야에 효과적으로 적용할 수 있는 방안 연구 및 임업인이 이런 변화에 대응할 수 있도록 관련기술에 대한 지원 방안 등이 같이 모색되어야 함. 특히 산불, 병해충, 산사태 같은 산림재해 문제는 4차 산업혁명에서 논의되는 새 기술을 적용하여 효과적으로 해결할 수 있도록 하여야 함. 그 밖에도 바이오매스 산업에 대한 관심도 높아지고 있어 산림산업의 고부가가치 창출을 위한 관련연구가 체계적으로 이루어져야 함.

경제적으로 보면, 친환경에 대한 관심이 커지면서 목재 수요가 증가하는 상황이므로 이에 대응한 연구 및 투자 확대가 필요함. 또한 소비 트렌드가 변하면서 산림 분야의 새 시장이 창출되고 있으므로 이에 대응할 새로운 연구가 필요함. 특히 탄소시장 변화에 따라 산림탄소 상쇄사업이나 낮은 국내 소비목재 자급률을 개선할 수 있는 산림 분야의 경제적 대책이 필요한 시점임.



환경 측면에서 볼 때, 생물 다양성 감소는 전 세계적인 중요 이슈임. 따라서 지속가능한 발전을 위해 산림 생태계의 건강한 유지 관리가 필수적임. 이와 더불어 신기후체제의 대응이 사회 전체에 영향을 미치고 있으므로 이를 지원할 방안이 산림 분야에서도 논의되어야 함. 특히 최근에는 미세먼지가 산림 생태계를 위협하는 큰 문제인 만큼 산림생태계를 보호하고 유지 및 관리할 수 있는 다양한 연구가 필요함.

정치적으로 보면, 생물다양성에 대한 국제협약을 준수해야 하고, 더불어 신기후체제의 대응방안으로 산림탄소 경영전략, 산림탄소상쇄제도 등이 추진되고 있으므로 산림 분야도 다양한 역할을 수행할 수 있는 연구가 진행되어야 함. 특히 임업인들은 변화되는 상황에 대응할 수 있도록 임업소득안전망, 목재산업 클러스터 등을 요구하고 있으므로 이를 지원할 정책 수단 및 체계가 있어야 함.

**국립산림과학원의 내·외부 역량분석**

산림 분야의 위기는 복합적인 문제에서 기인함. 우선 신기후체제 이후 산림 부문의 탄소배출 감축 및 적응에 대한 관심이 높아지고 있지만 국내 인프라는 미흡하다는 점을 들 수 있음. UN 환경프로그램보고서(2000년)는 서식지 감소, 기후변화 등 생물다양성의 파괴가 지속된다면 인류의 생존에 큰 위협이 될 수 있다고 경고하고 있음.

이런 위기 요인과 함께 산림 분야에 있어 기회로 작용할 수 있는 기회 요인으로는 산림분야에 4차 산업혁명 관련 기술 활용도가 높을 것으로 전망되고 있고, 임업관련 기술이전 및 사업화 사례가 증가할 것으로 기대됨. 또한, 소비 가치, 삶의 질 중시 문화로 변화함에 따라 산림활용도가 높아질 것으로 기대되고 있으며, 탄소상쇄사업과 같은 이슈로 인해 산림분야의 경영과 관련된 산업의 확장이 예상되고 있음. 따라서 산림분야의 연구는 위기요인에 대처할 수 있고, 기회 요인을 활용할 수 있는 방향으로 진행되어야 함.

이와 같은 산림분야의 위기·기회 요인을 잘 활용하기 위한 국립산림과학원 내부역량은 다음과 같이 정리 할 수 있음. 우선 국립산림과학원은 산림과학 전 분야를 아우르는 종합 연구기관으로서, 100년 전통의 산림과학기술 경험과 노하우 및 우수한 전문가들을 보유하고 있음. 또한 이러한 우수한 자원들을 활용할 수 있는 연구 인프라 및 관리체계가 구축되어 있고, 산림과학 연구수행을 위한 리더 및 구성원들의 의지 역시 매우 적극적임.

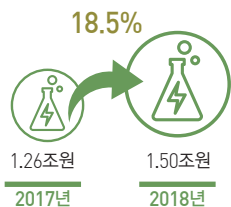
다만, 외부의 환경 변화에 대한 탄력적인 대응이 다소 미흡했고, 부서 간, 기관 간 협업연구 수행이 체계화되어 있지 않은 것은 개선되어야 함. 전문성 제고와 같은 지속적인 인적자원 관리체계도 다소 미흡하다는 약점을 지니고 있음.

이와 같은 국립산림과학원의 내·외부 역량을 고려하여 SO-ST·WO-WT 등 4가지 영역에서의 기술개발전략을 도출함.

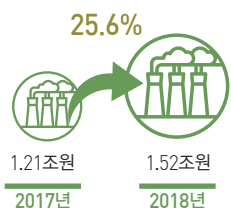
	기회요인(O)	위협요인(T)
강점 요인 (S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기후체제 대응 국가의무 이행을 위한 산림부문 통합 연구 체계 구축</li> <li>• 융복합 산림과학기술 개발을 통한 산림분야 4차 산업혁명 주도</li> <li>• 산림생명자원을 활용한 그린바이오 기술 개발</li> <li>• 산림산업 경쟁력 강화를 위한 고부가가치 증진기술 개발</li> <li>• 지속가능한 산림자원으로서의 목재이용 효율화 및 산업적 적용 확대</li> <li>• 산림자원 가치 극대화를 위한 조성·육성·기반구축 연구 강화</li> <li>• 삶의 질 향상에 기여하는 산림복지 서비스 증진</li> <li>• 통일 대비 산림협력 방안 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산불·지진 등 재난재해 대응 산림과학 핵심기술 고도화</li> <li>• ABS·FTA 등 글로벌경쟁 심화에 따른 산림 과학 이슈 발굴 및 전략적 대응체계 구축</li> <li>• 산림자원의 고부가가치 소재 발굴 및 실용화(산림생명자원, 바이오, 목재)</li> <li>• 임업생산성 향상을 위한 Smart 산림생산 기술 고도화</li> <li>• 안정적 국산재 공급을 위한 산림경영 구현</li> </ul>
약점 요인 (W)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미세먼지, 자원고갈 등 사회 문제 해결형 이슈선점 및 연구전문성 고도화</li> <li>• 글로벌 산림과학 이슈에 대응하는 국제 공동 연구 활성화 및 연구역량 강화</li> <li>• 급변하는 외부환경변화에 효과적으로 대응하는 탄력적 조직체계 운영</li> <li>• 목표지향 연구관리체계 고도화(협업 활성화, 성과관리, 연구 DB 강화 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산림분야 중장기 기초·원천기술 투자 기반 강화 및 산업적 활용 촉진</li> <li>• 국민공감 맞춤형 산림과학기술 개발 및 성과확산체계 구축</li> <li>• 전략적 국제 네트워크 강화 및 실효적 국제공동연구 성과 창출</li> <li>• 미래 산림과학인 양성을 위한 인적 네트워크 및 대외협력 강화</li> <li>• 산림과학연구의 경쟁력 및 차별성 강화</li> <li>• 산림연구기관 간 파트너십 강화</li> </ul>

## 국가 R&D 투자방향

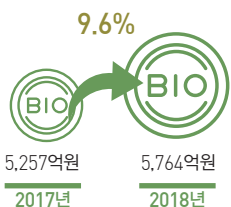
### 연구자 주도 기초연구



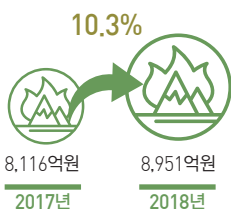
### 4차 산업혁명



### 바이오신산업



### 재난·재해



정부는 과학기술을 경제성장의 돌파구로 인식하고 있음. 즉, 국내 주력 산업의 경쟁력 약화 및 가계 부채 심화로 인한 수출과 소비 한계 해결을 위해 과학기술이 중요하다고 판단함. 이러한 추세를 반영, 정부는 기초연구, 4차 산업혁명, 기후변화 대응, 바이오신산업, 재난재해 안전 등의 분야에 R&D 중점 투자 계획을 마련하고 있음. 농림축산식품부도 농업 미래성장산업화와 농식품 분야의 핵심기술개발을 이루기 위해 R&D 사업 계획을 수립, 기초 연구 및 응용 분야 및 실용화 기술 지원에 집중하고 있음.

산림청은 경제산림, 복지산림, 생태산림이라는 3대 비전을 바탕으로 산림 공익가치 증진, 산림생물다양성 확보, 산림분야를 통한 일자리 및 임업인 소득 창출, 산림복지 수혜 인구 향상 및 산림재해 피해 저감, SDGs목표 이행률 달성, 북한과의 협력 연구를 통한 국제 기여를 주요 추진방향으로 수립함. 이러한 추진방향을 달성하기 위해, 기후변화 대응 산림·산지자원 관리 체계 고도화, 산림산업 육성 및 일자리 창출, 임업인 소득 안정 및 산촌 활성화, 일상속 산림복지체계 정착, 산림생태계 보전 강화, 산림재해 예방과 대응, 국제산림 주도 역할과 한반도 산림녹화 완성, 산림정책 기반 구축 등 8대 전략과제를 수립하여 추진함.

또한 산림청은 산림자원의 조성·육성, 산림자원의 이용, 산림자원의 공익기능 증진 등과 관련된 산림분야 연구 및 기술개발을 촉진하기 위해 산림청, 국립산림과학원, 국립수목원 등 산림분야 R&D 전체를 포함하는 제2차 산림과학기술 기본계획(18~27)을 수립함. 이 계획에서는 산림과학기술 역량 강화, 임업·임업인에게 도움이 되는 산림과학기술 구현, 산림과학 인력 양성 및 일자리·고용 창출 극대화 등의 3가지 목표를 제시하고 있음. 구체적으로 선진국 대비 기술수준 향상, 기술사업화 건수 증가, 일자리·고용창출 효과 제고 등의 정량적인 목표와 이를 달성하기 위한 총 8가지의 핵심과제를 추진하고 있음. 핵심과제는 산림자원 순환 체계 구축, 목재산업 선진화 연구, 산림생명자원 활용 연구, 산림분야 사회적 경제 및 일자리 연구, 산림서비스 R&D 확대, 산림재해 관련 연구, 국제산림협력 전략 수립 등의 R&D 핵심과제와 산림분야 R&D 성과 활용제고와 같은 기반조성 과제 등으로 구성되어 있음.

## 국내 유사연구기관 연구동향

국내 유사연구기관으로는 국립생물자원관, 국립생태원, 국립환경과학원, 국립원예특작과학원, 국립농업과학원 등이 있음.

국립생물자원관은 국가 생물주권을 확립하기 위해 생물자원의 효율적 보전 및 관리시스템 구축, 생물산업 지원 및 생물자원의 가치에 대한 대국민 인식 증진을 목표로 삼고 있음.

국립생태원은 기후변화에 따른 지구의 미래와 한반도 생태계 변화 연구를 통해 살아있는 생물자원의 확보 보전을 추구함.

국립환경과학원은 국민의 삶의 질 향상, 국민건강보호 및 환경정책을 위해 환경현안 연구 및 미래·국제환경수요 선도연구, 생활체감형 연구, 실용연구를 수행하며, 환경유해인자로 인한 피해 예방 관리를 수행함.

국립원예특작과학원은 기술현장활용 강화, 신제품 개발 및 보급, 도시농업 활성화, 시설원예작물 경영비 절감 및 안전생산기술 개발 등 주로 산업 및 경제 발전을 위한 연구를 주로 수행하고 있음.

국립농업과학원은 미래 농업환경 변화에 능동적으로 대응하고자 기능성 식·의약품 소재 개발, 신재생에너지를 활용한 농업 에너지 효율화 기술 개발, 기후변화 대응 작물 등의 연구를 수행하고 있음.

국립수목원은 국내외 산림생물종 조사·수집·분류 및 정보화, 산림식물자원(희귀, 특산식물 등) 발굴 및 보전·복원과 더불어 산림환경에 관한 교육·홍보 및 프로그램 개발, 수목원·표본관·박물관 운영 및 국내외 수목원과의 교류 협력, 광릉숲 생태계 및 생물다양성의 안정적 보호 관리 등의 연구를 수행함.

산림복지진흥원은 체계적인 산림복지서비스를 제공하여 국민의 삶의 질 향상과 산림복지 진흥에 이바지하기 위해 설립되었으며, 이를 위해 생애주기

별 산림복지서비스 및 산림치유, 산림교육, 산림체험 등 산림복지를 위한 주요 업무를 수행함.

기후변화적응센터는 효과적 기후적응과 기후 안전사회 실현을 목표로, 국가 기후변화 적응대책의 효율적 추진, 적용사업 발굴 지원 서비스 개발 등의 연구를 수행함.

이와 같이 유사연구기관들은 생물자원 보전·관리를 통한 미래 생물자원의 가치 제고, 기후변화에 따른 생태계 변화 연구, 산업의 경제적 성장을 위한 실용화 방안 연구를 주로 수행함. 여기에 국민의 건강보호와 삶의 질 향상을 도모하는 연구를 추구하고자 노력하고 있음.

## 국외 주요 관련기관 연구동향

미국 산림청(U.S. Forest Service)은 지난 2015년에 'USFS Strategic Plan FY 2015-2020'을 수립한 바 있음. 이 계획은 현재와 미래 세대의 요구를 충족시키기 위한 국가 산림과 초원의 건강, 다양성 및 생산성 유지를 위한 목적임. 자연적으로 야생 지역에 적응하는 생태계를 복원 및 모니터링하여 산림 생태계를 관리하고자함. 특히 최근 연이은 대형 산불의 발생으로 산불 예방 차원에서 지역 간 파트너십을 구축하여 산불로 인한 위험을 줄이고 공동 책임을 증진시키며 화재 프로그램의 지속적인 개선으로 효율적 기술개발에 노력 중임. 이 밖에도 국제적인 기후정책에 대응하기 위해 기후변화에 따른 영향과 적응 관련 연구가 강조되고 있고 이에 대한 연구 과제와 조직을 강화하고 있음. 이 외에도 산불, 도시림, 나노기술, 침입외래종에 대한 연구를 대분류로 선정하여 관리하고 있으며 Healthy Forest Initiatives, Integrated Resources Restoration Program 등 숲 가꾸기 관련 프로젝트를 시행하여 기후변화에 대응하고자 노력하고 있음.

핀란드의 「2015 핀란드 국가 산림 프로그램」은 장기적으로 경쟁력과 수익성 있는 산림산업의 육성, 산림 생태계의 생물 다양성과 기타 환경적 이득 등을 통해 산림 분야가 바이오경제의 기반이 되는 것을 목표로 하고 있음.

해당 프로그램은 '다양하고 지속가능한 산림 운영을 통한 복지 증대'라는 궁극적인 목표를 가지고 있으며, 이는 지속가능한 발전, 경제발전에 기여, 친환경적·사회적·문화적 관점의 지속성 등을 고려하여 핀란드 산림을 사용하고 운영해야 한다는 의미를 가지고 있음. 이를 달성하기 위해 핀란드는 산림 기반산업 강화 및 생산가치의 증대, 산림의 수익성 강화, 산림의 생물 다양성, 환경적 이득 및 복지효과 강화를 목표로 하고 있음

독일농림식품안전부(Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection)는 「산림전략 2020(Forest Strategy 2020)」을 통해 현재 세대와 미래세대의 욕구를 충족하며, 증가하고 있는 산림수요와 지속가능한 운영·관리 사이에서 실행 가능한 균형을 유지하는 산림분야의 개발을 목표로 수립하였음. 이를 위해 생태적·경제적·사회적 지속가능성에 대한 균형적인 접근을 요구하고 있으며, 이 전략은 국가 지속가능성 전략, 국가 생물다양성 전략, 바이오매스 실천 계획 등 독일 정부의 다른 전략과 조화를 이루고 있음. 주요 내용으로는 기후변화 대응, 산림자원을 활용한 경제적 편익 증진, 목재의 효율적 사용, 생물다양성과 산림보전, 조림·육림(silviculture), 토양과 수자원 보호, 레크리에이션과 관광, 교육·연구·홍보 등이 포함됨.

일본의 삼림총합연구소는 50년 후를 내다보는 장기적인 계획 아래 단계별 중기 계획을 수립, 체계적인 발전방향을 모색하고 있음. 이를 위해 산림경영시스템 개발, 목재 관련 기술개발사업, 산림의 기능관련 사업, 신품종 개발 사업 및 산림연구정보 관리, 산림생물자원 통합관리 사업 등을 시행하고 있음.

중국은 「국가발전 13차 5개년 계획」을 통해 환경보전을 통한 생활개선 및 복지향상 등의 항목들이 강조되어지고 있으며, 이에 대한 일환으로 '산림분야'가 주목받고 있음. 해당 계획의 주요 목표 중 생태발전분야의 내용에는 생태보호 및 회복 강화와 글로벌 기후변화 대응의 정책으로 구성되어 있으며, 균형성장 분야는 녹색·산림도시 건설 프로젝트 실시에 따른 녹지대 및



산림 면적을 확대하고자 함. 또한 중국의 경제성장과 소득증가에 따라 목재수요가 급격히 증가하고 있으며, '13년 이후 중국의 목재공급량 약 5억 2,000만㎥ 중 50% 정도가 오스트리아, 뉴질랜드, 러시아, 미국, 캐나다 등에서 수입하고 있음.

이상과 같이 해외 산림기관들은 기후변화와 생물다양성 손실, 에너지 위기 등과 같은 국제적인 이슈, 지구환경문제를 해결하고자 체결된 국제협약을 기조로 하는 지속가능한 산림 연구를 주로 진행함. 이처럼 주요 입업국들의 산림정책은 지속가능한 산림경영을 바탕으로 두고 있음. 이를 기반으로 생태적으로 건강한 산림 유지, 국가와 국민이 산림으로부터 환경적·경제적·사회적 혜택을 지속가능하게 누릴 수 있도록 하는 것을 목표로 함.

### 국민 인식 조사

국민들이 생각하는 산림과학의 주요 이슈를 파악하기 위해 우선 ‘산림과학’, ‘숲’ 등 관련 검색어를 통해 웹 문서를 수집함. 이후 워드 클라우드 분석을 실시하여 주요 이슈를 간접적으로 파악함.

그 결과, 기후 변화, 협력, ICT 등의 글로벌 산림 이슈와 목재·임산물·임업·산업화 등 산림자원을 활용하는 경제적 수익 창출, 국민들이 직접 실감할 수 있는 산불, 병해충 등과 같은 산림 재해 관리 등이 주요 키워드로 도출됨.

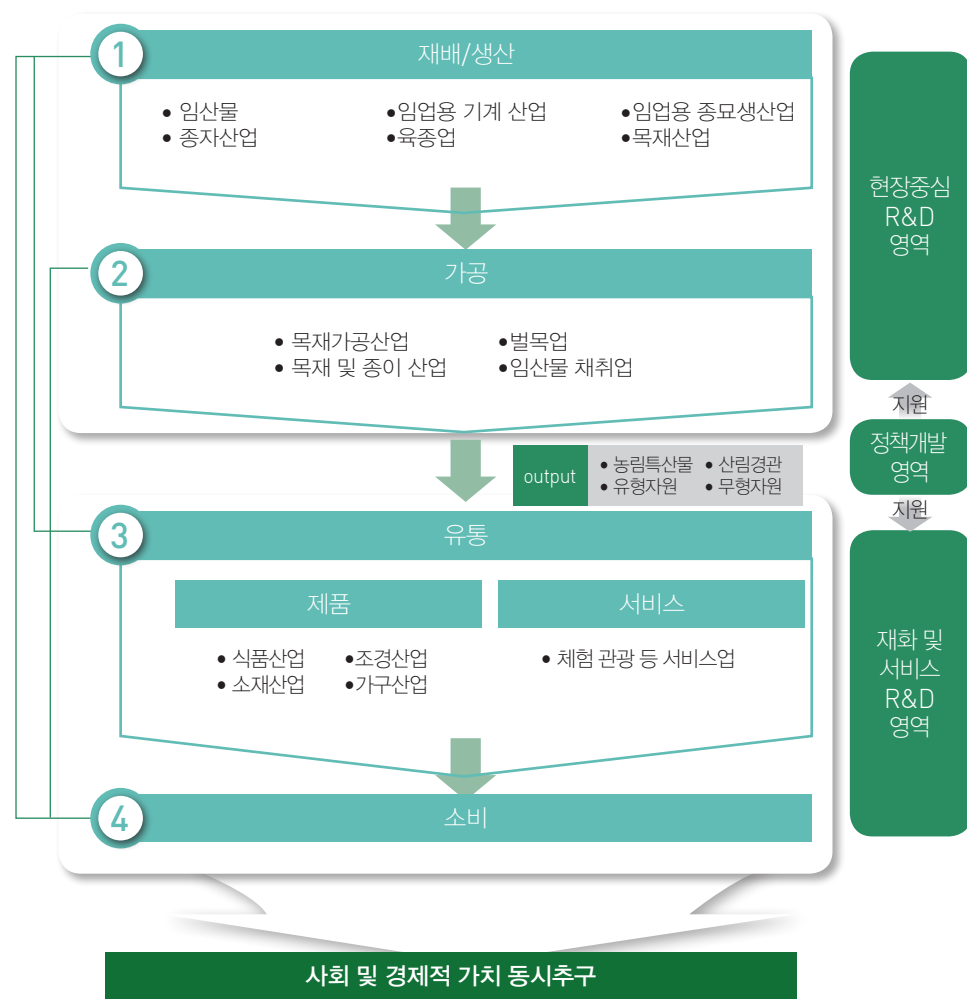


[워드 클라우드 분석을 통한 산림과학에 대한 국민 인식]

### 산림분야 혁신생태계와 국립산림과학원 역할

산림 분야의 가치사슬(value-chain) 구조는 재배/생산 → 가공 → 유통(제품/서비스) → 소비의 구조로 이루어져있으며, 각각 관련 산업들이 연계되어 있음. 이러한 혁신생태계를 발전시키기 위해 지속적인 R&D를 통한 지원이 실시되어야 하며, 이러한 R&D의 밑바탕이 되는 정책들도 생산이 되어 운영되어야 함.

산림 분야의 R&D영역은 재배/생산, 가공 단계의 현장중심 R&D 영역과 유통, 소비 단계의 재화 및 서비스 R&D 영역으로 구분할 수 있음. 산림분야의 R&D는 국민의 안전 및 삶의 질 향상 등과 같은 사회적(공공적) 가치와 시장 활성화, 유통체계 개선 등과 같은 경제적 가치를 동시에 발현하고 있음.



[산림분야 혁신생태계 구조]

국립산림과학원의 내·외부역량과 국내유사기관들의 주요 연구분야를 고려하여 임산업의 혁신생태계 각 노드(node) 별로 추진해야 할 주요 연구분야를 선정하였음.

임산업 혁신생태계 전반에 걸쳐 연구가 진행되어야 하지만 국가연구기관이라는 국립산림과학원의 특성상 기초·기반 연구영역으로 볼 수 있는 사슬 전반의 재배/생산 영역과 정책 영역 위주의 연구가 다수 고려되었음.

임산업 R&D 영역	임산업 혁신생태계	국립산림과학원이 해야 할 연구분야
현장중심 R&D 영역	재배/생산	산림생물다양성 평가 및 관리
		산림수자원 보전
		산림복원 기술 개발
		목재생산 체계 구축
재화 및 서비스 R&D 영역	가공	산림자원 육성 기술 개발
		친환경 목재 가공 기술 개발
		목질계 바이오에너지 원천기술 개발
		산림생명자원 소재화
정책개발 영역	유통	목질계 신소재화 개발
		단기소득 임산물 개발
		도시숲 기능 유지·증진
		산림복지서비스 개발
생태계 전반	서비스	산악기상 서비스 고도화
		산림생명자원 활용 기반 구축
		산림복지서비스 정책 개발
		산촌 활성화 전략 수립
생태계 전반	소비	산림관련 탄소 정책 개발
		남북협력 정책 수립
		임산물 육성 정책 개발
		산림재해 및 산림병해충 예방
생태계 전반	정책	기후변화 영향 평가

## 미래 산림과학연구를 위한 제언

급격한 기후변화와 지구 온난화 등의 기상 이변으로 현재 산림 생태계는 급격히 변화하고 있음. 이에 따라 기후변화 대응과 생물 다양성 보전·복원 등의 생태계 유지는 전 세계적인 관심사이자 연구 주제임. 인구가 급격히 늘어나는 추세임을 고려한다면 소비되는 산림자원, 개발 등으로 훼손되는 산림 범위도 급증할 것으로 전망됨. 따라서 지속가능한 산림생태계에 대한 요구가 국내외적으로 증가하고 있음. 실제로 생물다양성협약, 기후변화협약 등 국제사회도 이에 대한 해결을 위해 많은 노력을 기울이는 상황임. 국외 선진 기관들은 자국의 유전자원 탐색과 수집 외에도 전 세계 유전자원을 확보하

고 이용하기 위한 노력을 적극 추진하고 있음. 이제 국내에서도 산림생물 다양성 보전, 산림생태계의 지속가능성 강화를 추구하는 연구가 강화되어야 함.

기후변화는 전 세계적인 위기상황으로 글로벌 각국도 문제의 심각성을 인식, 신기후체제 협약을 체결했음. 이후 모든 분야의 연구는 탄소배출량 감축 효과에 기여하는 데 집중되고 있음. 산림부문도 이산화탄소 흡수량에 대한 효과, 산림자원을 활용한 신재생에너지 개발 등 국가적인 감축 목표를 달성하는 데 이바지 할 것으로 예상됨. 이러한 노력은 국제협력을 통해 달성 가능하므로 산림분야 이니셔티브(REDD+)를 통한 개발도상국과의 협력, 북한과의 긴밀한 산림분야 개발협력 등을 모색할 수 있음. 이는 탄소 절감 효과는 물론 외교관계 개선에도 도움이 될 것으로 전망됨.

탄소배출량 저감 노력은 친환경재료에 대한 관심 증가, 바이오매스 활용기술 확대 등과 연계되며, 국산목재의 활용을 위한 목재생산 및 이용기술에 대한 연구도 활발히 이뤄져야 할 것임. 또한 친환경적 웰빙시대의 트렌드에 맞춰 목재·가구 시장이 증대되고 있음에 목재의 안정적인 공급망을 구축하는 것도 중요해짐. 기존에 산림토목분야에 대한 연구와 투자는 많이 이루어졌으며, 국내 환경에 맞는 기술을 보유하고는 있으나 아직까지는 경험적 지식에 의존하고 있으며, 첨단과학기술을 접목시키는 부분에 대해서는 다른 분야와 비교하였을 때 기술적 성과가 다소 미흡한 편이며, 목재산업의 공급사슬의 안정적 운영을 위한 정책적인 지원도 추가로 필요한 실정임. 이러한 목재산업의 활성화는 일자리 창출이라는 주요 국가정책기조와도 조화되는 분야로 국가발전에 크게 기여 할 수 있는 분야임.

현재 전 세계적으로는 기후변화, 다양한 생물학적·비생물학적 교란에 의한 산림의 건강성 저하, 외래종의 침입, 산불 등에 의한 산림재해의 규모와 빈도 증대 등이 주요 문제라 할 수있음. ICT의 급격한 발전이 이루어지는 지금의 기회를 활용하여 산림재해분야에서 기술체계 선도할 필요가 있음. 특히 산불이나 병해충 예방 측면에서 기술의 첨단화를 이룰 수 있으며, 기후변화

영향 예측 등을 보다 정밀하게 수행할 수 있음.

전 국민적으로 삶의 질에 관심을 기울이고 있으며, 이를 위한 방안으로 숲의 가치 향상 및 활용방안이 제기되고 있음. 외국도 산림휴양 분야 연구를 의료와 연계한 숲 치유, 환경교육의 발전 잠재성, 산림과학의 전략적 가치가 높은 분야로 주목하고 있음. 이러한 환경에서 산림휴양 수요에 대응하기 위한 숲 기반의 생태계서비스 기능 개발, 휴양·관광·치유 서비스 개발이 필요함. 따라서 국민에게 도시 숲을 제공하고 지속적으로 유지·증진하기 위한 연구가 향후 수행되어야 함.

현대인의 소비 패턴은 빨라지고 제품의 다양화에 대한 욕구가 증가하고 있음. 이러한 환경에서 임업인의 소득이 보장되기 위해서는 산림소득자원을 바탕으로 한 신제품 개발에 대한 연구가 지속적으로 이뤄져야 할 것 임. 또한 WTO/DDA, FTA체제하에 임산물의 무역자유화가 확대되면서 국내의 시장에서 국내산 임산물의 경쟁력 제고 문제가 대두되고 있음. 이에 국제 경쟁력을 갖춘 고부가가치·고품질 단기 소득 임산물 신제품 및 재배기술 개발에 연구 집중력을 높일 필요가 있음.

고품질의 임산물에 대한 소비자의 요구가 증가하면서 산림소득자원의 관리 방안 실용화 기술 보급이 매우 필요한 것으로 나타남. 또한 국민이 직접적으로 안전성을 체감할 수 있는 먹거리 즉, 임산물의 신선도를 유지하고 안전한 상품을 소비자에게 제공할 수 있어야 부가가치와 국민의 신뢰를 높일 수 있다는 점을 고려할 때, 산림생명자원의 관리·유통 분야 연구의 중요성이 강조되고 있음.



[운영성과, 메가트렌드, 산림R&D 핵심이슈 분석을 통한 추진 연구분야 도출]

NIFoS Strategy 2018~2027

04

NIFoS R&D Strategy 2018~2027

# 04 NIFoS R&D Strategy 2018~2027

## Mission & Vision



## Strategy Goal



## Operation Strategy



## Core Value 3C의 실현



## 제2차 중장기 기술개발계획 필요성

오늘날 산림은 보존과 더불어 경제적·사회적 가치가 부각되고 있음. 국민의 기대치가 높아지고 있는 상황인식을 바탕으로 외부환경 및 내부역량을 파악하고, 지난 10년간의 운영 성과에 대한 객관적인 평가를 함. 이러한 다각적인 분석과 검토 과정을 거쳐 향후 10년간 추진할 연구 분야를 도출함. 이를 통해 미션과 비전을 수립하고, 전략목표와의 연계성을 고려한 6대 프로그램과 21 개의 전략과제를 선정함.

프로그램	전략과제
1. 산림생태계 보전·복원 및 생태계서비스 기반 구축	1-1. 산림생물다양성 평가·보전 및 관리 체계 고도화 1-2. 산림생태계의 특성 구명 및 생태적 산림관리 기술 개발 1-3. 산림수자원·토양환경보전 및 산림복원 기술 개발
2. 숲 기반 국민복지 공간 및 기능 확대	2-1. 도시숲의 생태계서비스 기능 유지·증진 기술 개발 2-2. 산림복지서비스 활성화 정책 및 기술 개발 2-3. 사람중심 산촌 활성화 및 거점권역 육성
3. 산림재해 및 산림병해충의 과학적 관리체계 고도화	3-1. 산불 예측 및 방재 기술 개발 3-2. 산사태 예측 및 방재 기술 개발 3-3. 산림병해충 발생예측 및 피해저감 기술 개발 3-4. 산악기상 기반 영향예보 및 활용체계 구축
4. 신기후체제 대응 및 국제·북한 산림협력 강화	4-1. 산림분야 기후변화 영향 평가 및 적응 기술 개발 4-2. 산림분야 탄소 정책 및 기술 개발 4-3. 산림부문의 국제 및 남북 협력 추진방안 연구
5. 산림생명자원을 이용한 임업소득 증대 및 산업화 활용	5-1. 산림생명자원 바이오정보 활용 기반 구축 5-2. 산림생명자원 소재화 및 활용기술 개발 5-3. 산림소득자원 육성 및 관리기술 개발 5-4. 단기소득 임산물 산업 육성 정책 개발
6. 목재 생산·이용 원천기술을 활용한 산업 활성화	6-1. 산림자원 조성 및 육성 기술 개발 6-2. 목재생산 체계 구축 및 수급 전략 개발 6-3. 친환경 목재 가공 및 건축재 이용기술 개발 6-4. 바이오연료, 펄프·제지 및 신소재화 원천기술 개발



# 05

## 프로그램 및 전략과제

Program 1 산림생태계 보전·복원 및 생태계서비스기반 구축

Program 2 숲 기반 국민복지 공간 및 기능 확대

Program 3 산림재해 및 산림병해충의 과학적 관리 체계 고도화

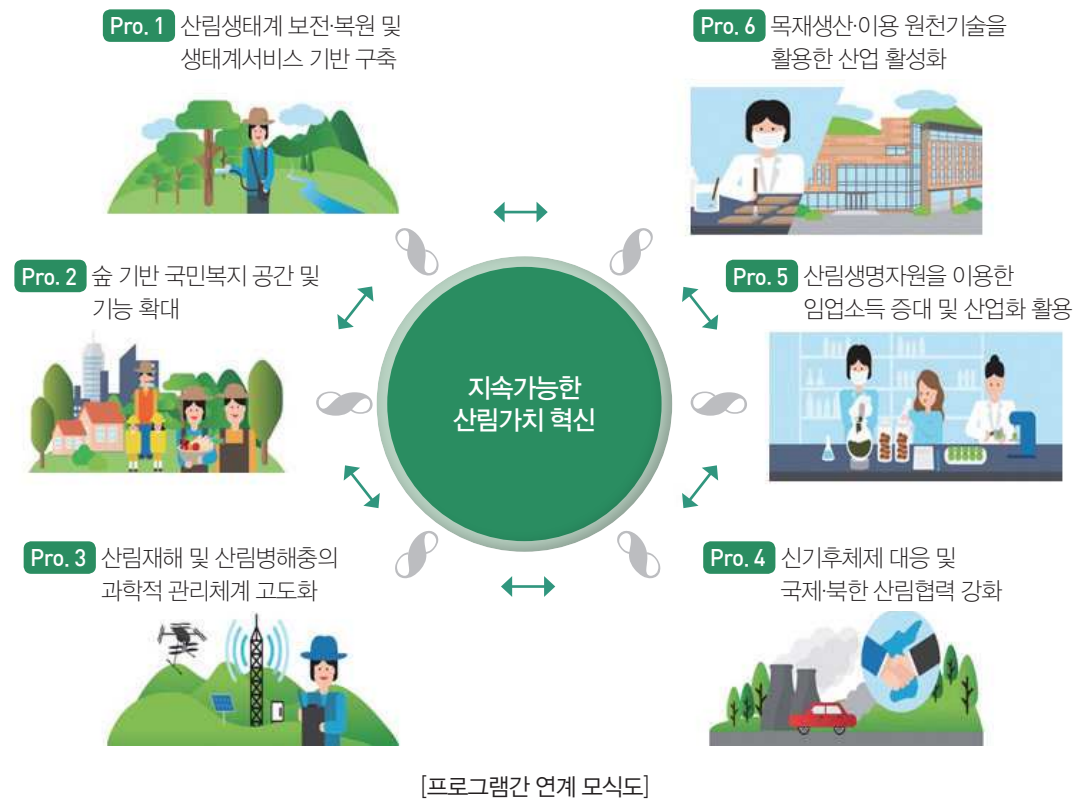
Program 4 신기후체제 대응 및 국제·북한 산림협력 강화

Program 5 산림생명자원을 이용한 임업소득 증대 및 산업화 활용

Program 6 목재 생산·이용 원천기술을 활용한 산업 활성화

# 05 프로그램 및 전략과제

Program 1	산림생태계 보전·복원 및 생태계서비스 기반 구축
Program 2	숲 기반 국민복지 공간 및 기능 확대
Program 3	산림재해 및 산림병해충의 과학적 관리 체계 고도화
Program 4	신기후체제 대응 및 국제·북한 산림협력 강화
Program 5	산림생명자원을 이용한 임업소득 증대 및 산업화 활용
Program 6	목재 생산·이용 원천기술을 활용한 산업 활성화



## 프로그램 정의

### Program 1 산림생태계 보전·복원 및 생태계서비스 기반 구축

산림생태계 보전·복원 및 생태계서비스 기반 구축 프로그램은 산림생태계에 대한 생태·사회·경제적 측면의 이해를 기반으로 다양한 공간적 규모(scale)에서 핵심 산림생태계서비스들이 지속적으로 발휘되도록 산림생태계를 보전, 복원, 관리하는 기술 개발임.

## 연구의 필요성

지속가능한 산림생태계서비스 발휘는 새로운 산림관리 패러다임의 목표로서 이러한 목표를 달성하기 위한 접근방안으로 산림생태계서비스에 대한 체계적 평가, 핵심 산림생태계서비스 발굴, 산림의 기능과 가치를 높이는 산림생태계의 보전·복원 기술 개발, 그리고 핵심 산림생태계서비스 증진을 위한 생태적 산림관리 기술 개발이 요구되고 있음. 아울러 현장 적용성을 높일 수 있는 다양한 공간규모에 적합한 실행 가이드라인 개발과 다양한 이해관계자가 참여하는 통합적 산림관리체계 구축이 필수적임.

## 달성하고자 하는 목표

본 프로그램에서는 산림생물다양성에 기반한 산림생태계 보전, 복원, 관리 등 핵심 산림생태계서비스 유지·증진기술 개발을 통하여 산림생태계서비스 기반을 구축하고자 함.

## 전략과제

산림생물다양성 평가 보전 및 관리체계 고도화, 산림생태계 특성 구명 및 생태적 산림관리 기술 개발, 산림수자원·토양환경 보전 및 산림복원 기술개발 분야의 연구를 수행함.



### 1-1. 산림생물다양성 평가·보전 및 관리체계 고도화

산림생물다양성의 평가·보전 및 관리에 관한 기반기술을 개발하고, 산림생물다양성 보전·이용의 선순환을 위한 실물재료의 확보와 주기적인 모니터링을 통하여 산림생물다양성을 유지·증진하는 관리체계를 고도화함.



### 1-2. 산림생태계 특성 구명 및 생태적 산림관리 기술 개발

산림생물과 물리적 환경요인 등 산림생태계의 자연적인 특성 및 관계를 구명하고, 산림생태계에 미치는 인위적 영향과 산림생태계서비스에 대한 수요를 파악하여 생태·사회·경제적 측면의 통합적 접근을 통해 산림생태계 서비스의 가치를 증진하는 산림관리기술을 개발함.



### 1-3. 산림수자원·토양환경 보전 및 산림복원 기술 개발

산림생태계 보전 및 생태계서비스 기능 증진을 위하여 산림의 고정자산인 토양과 물에 대한 기초연구를 토대로 유역단위의 산림관리와 계류보전기술을 정립하고 산림 훼손지와 건조지의 산림복원 기술을 체계화함.

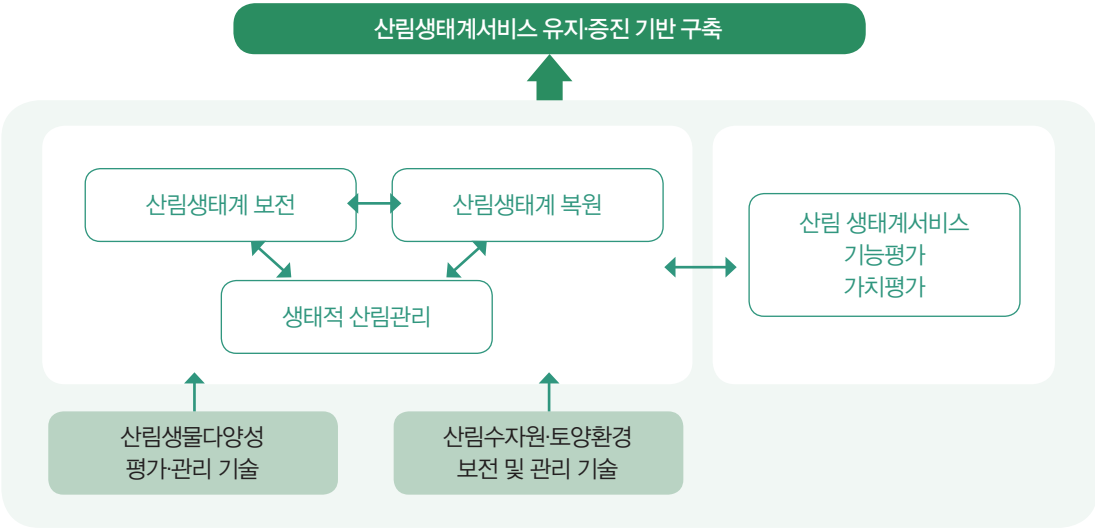
## 국정과제 및 상위계획 연계성

해당 프로그램은 문재인 정부 주요 국정과제 (81-4-6)산림생태계 보전 복원 강화와 제2차 농림식품과학기술 육성 종합계획의 (2-3-24)농생명 유전체 정보분석 및 응용기술 개발과 연계됨.

제6차 산림기본계획에서는 전략과제5에 해당하는 산림생태계 보전 강화와 직접적으로 연계되며, (1-1)지속가능발전목표(SDGs) 달성을 위한 산림역할 강화, (1-3)산지관리 체계의 혁신, (6-3)산림유역단위 관리체계 정립, (8-1)인문·사회·경제 요소 등 융복합 산림 거버넌스 체계 구축, (8-2)법·제도 등 산림정책 지원체계 혁신과도 연계성이 있음.

제2차 산림과학기술기본계획에서는 (6-4)산림생태계서비스 등 가치 평가 체계 고도화, (7-6)산림생태계의 체계적 보전 강화, (4-2)산림생명자원

의 평가 등 활용기반 구축, (7-5)훼손산림 복원 및 수토(水土)보전 관리 강화, (7-4)기후영향·취약성 평가 실시 및 산림건강성 평가 고도화, (2-1)산림자원조사 및 산림·산지 관리 효율성 증진의 내용과 연계되는 연구 분야임.





## 전략과제 1-1

## 산림생물다양성 평가·보전 및 관리 체계 고도화

### ■ 전략과제 정의

- 산림생물다양성의 평가·보전·관리에 관한 기반 기술 개발
- 보전·이용의 선순환을 위한 실물자료 확보 및 모니터링을 통한 산림생물다양성 관리체계 고도화

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
1-1-1 산림유전자원 다양성 평가 및 현지내 보존 기술 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>「산림유전자원 보존 우선순위」 산림유전자원의 유전다양성 평가</li> <li>산림유전자원보호구역 유전다양성 보전을 위한 산림관리기술 개발</li> <li>산림유전자원 대용량 유전정보를 이용한 고해상도 DNA마커 개발</li> <li>기후변화 취약종 현지내 보존 효과성 구명을 위한 유전다양성 변화 모니터링</li> <li>희귀·멸종위기, 보호수 유전자원의 DNA 지문 및 수종식별 기술개발</li> </ul>	국정과제 <u>81</u> -4-6 농림과학 <u>2</u> -3-24 산림기본 <u>1</u> -1 산림기본 <u>5</u> -1 산림기본 <u>5</u> -2 산림과학 <u>4</u> -2
1-1-2 산림유전자원 현지의 보존 및 관리 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>「산림유전자원 보존 우선순위」 산림유전자원 수집 및 재생기술 개발</li> <li>주요 산림유전자원 종자특성 평가·저장 및 재생기술 개발</li> <li>현지외보존원 조성 표본추출전략 및 조성기술 개발</li> <li>천연기념물 및 보호수 후계목 육성 및 보존기술 개발</li> <li>유전다양성 확보를 통한 유전자원 Gene bank 국제규격 DB 개발</li> </ul>	국정과제 <u>81</u> -4-6 농림과학 <u>2</u> -3-24 산림기본 <u>1</u> -12 산림기본 <u>5</u> -1 산림기본 <u>5</u> -2 산림과학 <u>4</u> -2
1-1-3 산림유전자원 유전다양성 복원 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>자생지 유전다양성 확보를 위한 복원개체 선정 기술 개발</li> <li>유전다양성 유지를 위한 복원재료 선발 기술 개발</li> <li>산림유전자원 복원재료 증식 및 활착 증진 기술 개발</li> <li>복원지 회복력 검증을 위한 유전다양성 평가 및 모니터링</li> </ul>	국정과제 <u>81</u> -4-6 산림기본 <u>5</u> -1 산림기본 <u>5</u> -2 산림기본 <u>5</u> -5 산림과학 <u>7</u> -6
1-1-4 산림건강성 평가 고도화 및 산림생물다양성 평가체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국 산림의 건강·활력도 모니터링 추진 및 국가 산림건강성 평가</li> <li>산림건강성 현장조사 DB 구축 및 공간정보화 추진</li> <li>산림건강성 평가 공간모형 개발 및 산림관리 가이드라인 기반 마련</li> <li>산림생물다양성 정보 DB 및 평가체계 구축</li> </ul>	국정과제 <u>81</u> -4-6 산림기본 <u>5</u> -2 산림과학 <u>7</u> -4



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책 (P)</b>	과학적 평가에 기반한 산림생물다양성 보전·관리 체계 마련으로 국가생물다양성 보전과 이용의 선순환을 위한 합리적 의사 결정 지원
<b>경제 (E)</b>	유용 산림유전자원의 보전과 이용의 선순환을 통하여 경제가치의 지속성을 유지하고, 시장 수요에 충족하는 자원 확보로 산림생물다양성 보전과 산림생태계서비스 가치 제고
<b>사회 (S)</b>	산림의 공익적 가치의 근간인 산림유전자원의 체계적인 보전과 관리를 통하여 고령화가 가속화되고, 웰빙, 친환경 등 건강이 강조되는 사회에서의 산림생물다양성의 공익적 가치 제고
<b>기술 (T)</b>	산림유전자원의 유전다양성 평가와 재도입, 지역적응성 평가 기술 개발을 통하여 기후변화 대응 산림생물다양성 및 건강성의 유지·증진에 기여하고 과학적 산림관리 기술을 제공

## 전략과제 1-2

## 산림생태계 특성 구명 및 생태적 산림관리 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 산림생태계 및 산림생물다양성 보전 기반으로서 통합 산림생태정보 구축 및 활용방안 마련
- 산림생태계서비스 가치를 증진하는 생태·사회·경제적 측면의 통합 산림관리기술 개발

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
1-2-1 생태적 산림관리 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림생물다양성 및 산림생태계 변화 모니터링</li> <li>산림생태정보 통합관리 및 빅데이터 활용체계 구축</li> <li>산림관리에 따른 산림생태계서비스 효과 구명</li> <li>현장 맞춤형 생태적 산림관리 매뉴얼 개발 및 이행체계 구축</li> </ul>	국정과제 <u>81</u> -4-6 산림기본 <u>5</u> -1 산림기본 <u>5</u> -3 산림기본 <u>8</u> -1 산림과학 <u>7</u> -6
1-2-2 산림생태계 서비스 가치 평가 및 제도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림생태계서비스 개념 및 분류체계 고도화</li> <li>산림생태계서비스 정량화 방안 및 기능 평가</li> <li>산림생태계서비스 가치평가기법 개발 및 가치 정보화</li> <li>산림생태계서비스 투자 촉진 제도 정립 및 활성화 방안 마련</li> </ul>	산림기본 <u>5</u> -1 산림기본 <u>5</u> -2 산림기본 <u>8</u> -1 산림기본 <u>8</u> -2 산림과학 <u>6</u> -4
1-2-3 백두대간 및 정맥의 가치증진을 위한 관리 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>백두대간과 정맥의 데이터 관리 및 활용체계 정립</li> <li>백두대간과 정맥의 특이성을 고려한 Zoning 기준 정립</li> <li>Zone 별 보호 및 보전체계 구축</li> <li>백두대간 및 정맥의 산림관리에 관한 가이드라인의 고도화 및 구체화</li> </ul>	국정과제 <u>81</u> -4-6 산림기본 <u>5</u> -4 산림과학 <u>7</u> -5
1-2-4 산림수자원 서비스 증진 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가지역 단위 산림수자원서비스 기능 평가 체계 및 공간 DB 구축</li> <li>산림수자원서비스 정보관리 및 의사결정지원 시스템 구축</li> <li>이용자 체감형 산림수자원서비스 가치 계량화지표 및 평가기법 고도화</li> <li>산림수자원서비스 유지·증진을 위한 인공림/천연림 관리기법 체계화</li> <li>산림수자원서비스 증진 및 활용 강화를 위한 수익환류체계 제도화</li> </ul>	산림기본 <u>5</u> -4 산림기본 <u>5</u> -5 산림과학 <u>7</u> -5 산림과학 <u>7</u> -6



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책 (P)</b>	산림생물다양성의 효과적 보전과 생태계서비스 기능을 높일 수 있는 산림관리지침 및 현장 맞춤형 이행기준이 마련되어 산림생태계서비스 정책화 기반 확립
<b>경제 (E)</b>	산림생태계서비스 가치평가를 통한 시장 가치화와 상충관계 분석을 통한 핵심 산림생태계서비스 발굴로 산림의 경제적 가치 제고 및 활용성 강화, 산림의 지역별 특이성 기반의 산림관리정책으로 산림기반 지역경제 활성화에 기여
<b>사회 (S)</b>	산림생태계에 대한 환경적, 경제적 중요성 확산으로 UN이 표방하는 지속가능발전목표(SDGs) 달성과 다양한 이해관계자가 참여하는 사회임업 실현
<b>기술 (T)</b>	산림생물다양성 보전, 산림생태계 온전성 확보, 산림생태계서비스 증진 기술 개발로 산림과 국민이 더불어 행복한 지속가능한 산림관리 실현

## 전략과제 1-3

## 산림수자원·토양환경 보전 및 산림복원 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 산림토양과 물 기반 자료구축과 유역단위의 산림보전과 최적 임지관리 기술 개발
- 국내외 산림훼손지의 생육기반조성 및 복원기술 체계화

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
1-3-1	산림 유역관리 및 생태적 계류 복원 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림유역 수량·수질변화 장기자료에 대한 국가단위 고품질 DB 구축</li> <li>수량/수질/생태계 건전성 강화를 위한 산림유역 통합관리 기술력 확보</li> <li>산지계류 건전화 해소 및 생태적 계류복원/수변림 조성기술 개발</li> <li>산림유역 계류수질 관리 및 비점오염원 저감기술 개발</li> <li>산림유역 통합관리의 지속성 강화를 위한 유역관리 거버넌스 구축</li> </ul>	국정과제 81-4-6 산림기본 6-3 산림과학 7-5
1-3-2	산림토양 평가, 진단 및 관리 기술 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림토양 분류체계 고도화</li> <li>산림토양 관측망의 단계별 보완·정비 및 정보공유 네트워크 구축</li> <li>기후변화 등 다양한 환경이슈에 유효한 산림토양 평가지표 개발</li> <li>산림토양 건강성 및 오염도 모니터링 및 DB 구축</li> <li>첨단기술을 활용한 산림토양 예측기법 고도화</li> </ul>	국정과제 81-4-6 산림기본 5-1 산림과학 7-5
1-3-3	훼손지, 특수지 및 건조지 산림복원 기술 체계화	<ul style="list-style-type: none"> <li>훼손 유형별 단계별 산림복원 가이드라인 및 관리방안 수립</li> <li>훼손지, 특수지 및 건조지 식생 생육기반 조성 기술 개발</li> <li>훼손지, 특수지 및 건조지 주요 수종별 조림, 관리 기술 제시</li> <li>현장 맞춤형 훼손지, 특수지 및 건조지 산림생태 복원 체계 구축</li> <li>복원유형별 복원효과 및 산림회복 모니터링 체계 구축</li> </ul>	국정과제 81-4-6 산림기본 5-5 산림과학 7-5
1-3-4	자연친화적 산지이용을 위한 산지관리 정책 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>합리적인 산지관리를 위한 산지구분체계 개편방안 연구</li> <li>산지구분 및 관리체계 변화에 따른 산지관리 제도 개선 방안 연구</li> <li>자연친화적(생태적) 산지이용기준 개발 연구</li> <li>통일 후 북한산지(민북지역 포함)에 대한 산지관리 방안 연구</li> </ul>	국정과제 81-4-6 국정과제 37-19 산림기본 1-3 산림과학 2-1



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	한반도 산림의 특성 및 미래의 산지수요 등을 반영한 합리적인 산지관리체계 구축으로 미래지향적 산지관리 정책 방향 정립에 기여
경제 (E)	산림의 지역별 특이성 기반의 산림관리정책으로 산림기반 지역경제 활성화에 기여하며, 훼손지의 적정 복원기술 적용을 통해 산림생물다양성 회복, 토지생산력 제고 및 황사에 의한 직·간접적 피해 저감에 기여
사회 (S)	산림유역관리 및 계류복원기술 개발로 맑고 풍부한 물의 지속적인 공급 및 친수 생태공간을 제공함으로써 대국민 삶의 질 향상
기술 (T)	국내외 적정 산림복원 기술 체계화 및 현장기술 보급으로 지구적 산림생태계의 건전성 강화 및 지속가능성 증진

## Program 2

## 숲 기반 국민복지 공간 및 기능 확대

### 프로그램 정의

숲 기반 국민복지 공간 및 기능 확대 프로그램은 국민의 삶의 질 증진을 위하여 산림자원의 다양한 활용방안에 대한 연구와 수요자 중심의 전략적인 산림복지서비스 품질 제고 방안 확보를 위한 기술개발임. 아울러 산림자원의 휴양 보건적 이용, 문화 교육기능 증진을 위한 서비스 체계 및 기술 개발을 통해 국민 삶의 질 향상에 기여하는 숲 기반의 공간을 조성·운영하는 연구를 포함함.

### 연구의 필요성

국민 삶의 질 향상, 고령화 등 경제·사회적 변화에 따라 생활권 주변 녹색 공간에 대한 욕구가 급증하고 있는 상황에서 도시숲에 대한 이용패턴 변화 및 이용자수 증가로 인한 생활권 녹색공간의 질 향상이 요구되는 실정임. 또한, 복지 패러다임의 변화로 산림을 새로운 국민 복지 자원으로 활용하고자 하는 수요가 증가하고 노인과 도시민을 위한 생활권 산림복지서비스 요구도 증가함에 관련 서비스 모델 구축이 필요한 상황임. 이에 산림휴양·교육·치유 등 개별적으로 추진되고 있는 각종 산림복지 관련 정책의 통합적 비전 설정과 유기적인 추진이 필요함.

### 달성하고자 하는 목표

본 프로그램의 연구개발을 통하여 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 숲 기반의 공간을 조성하고 운영하며 기능 증진 기술을 개발하고자함.

### 전략과제

도시숲의 생태계서비스 기능 유지·증진 기술 개발, 산림복지서비스 활성화 정책 및 기술 개발, 산촌 특성화 및 귀산촌 활성화 전략 개발 분야를 연구함.



## 2-1. 도시숲의 생태계서비스 기능 유지·증진 기술 개발

국민에게 제공하는 도시숲 유형 혜택(Benefits)과 무형 서비스(Services)를 발굴하고 가치를 평가하며 국민 건강증진을 위한 부유 및 미세먼지 저감, 열섬 완화를 위하여 도시숲을 조성하고 관리기술을 개발함.



## 2-2. 산림복지서비스 활성화 정책 및 기술 개발

국민 행복에 기여하는 산림복지서비스 공간 조성 및 이용·관리 방안을 개발하고, 산림휴양·문화, 교육, 치유 등 산림복지분야 정책·제도의 추진체계 및 전략을 개발하며, 신기술을 통한 수요자 맞춤형 산림복지 콘텐츠를 개발하고 산림복지서비스의 민간산업 활성화 기반을 마련함.



## 2-3. 사람중심 산촌 활성화 및 거점권역 육성

산촌 지역사회 공동체의 유지 및 증진 전략을 구축하고 산촌 자원의 보전 및 활용을 통한 사회·경제적 지속가능성 확보 전략을 마련하며 귀산촌인의 안정적인 정착과 산촌주민의 삶의 질 향상을 위한 지원 정책을 개발함.

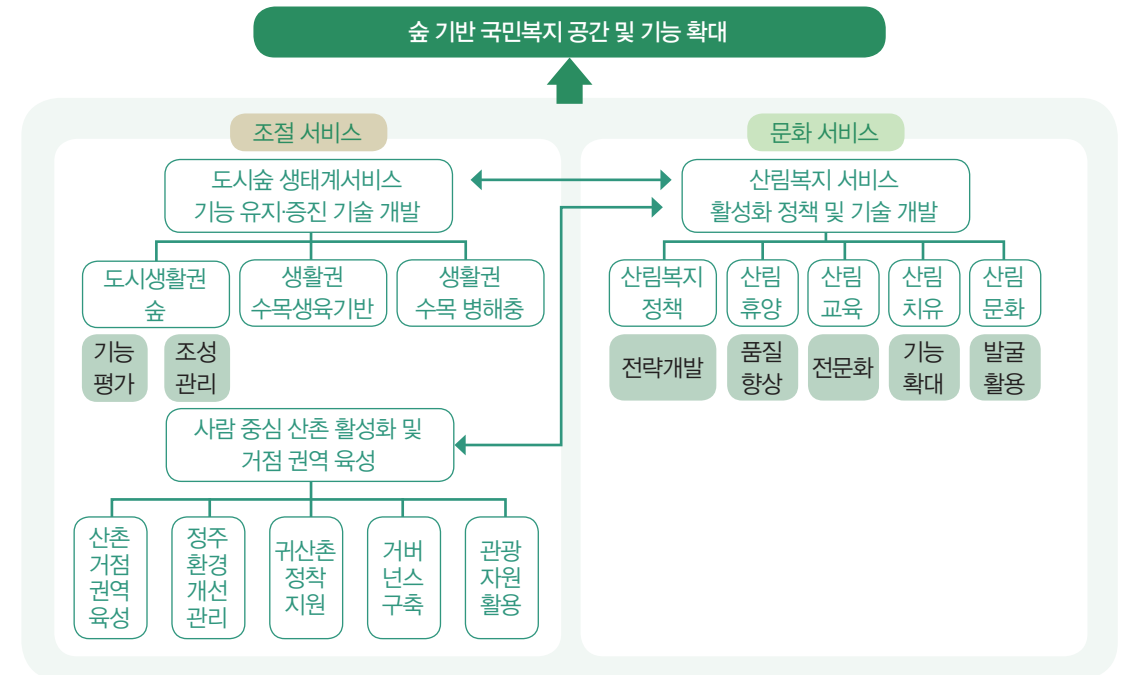
### 국정과제 및 상위계획 연계성

해당 프로그램은 문재인 정부 주요 국정과제 중 (81-4-12)산림분야 일자리 창출, (81-5-13)국공립 산림복지단지 조성, (81-5-14)국가숲길 네트워크 조성, (81-5-15)생애주기별 산림복지 확대, (81-5-16)소외계층 산림복지서비스 확대 및 (81-5-17)산촌특구와 연계된 프로그램임.

제2차 농림식품과학기술육성종합계획에서는 (4-1-41)농촌경관·전통자원 보전 및 문화콘텐츠화 기술, (4-1-44)귀농귀촌 정착 지원 기술, (4-2-45)산림복지 서비스 증진 기술과 관련이 있으며, 제6차 산림기본계획에서는 (2-5)전문·장기 일자리 창출 및 창직개발과 전략과제 4 일상속 산림복지 체계 정착의 계획들과 연계됨.

제2차 산림과학기술기본계획에서는 (5-2)일자리 창출 잠재력 제고, (5-

-3)전문인력 양성 및 신중년(50~60대) 유입 지원 연구, (6-1)산림복지 서비스 R&D 개발, (6-3)정원 및 교육, (3-4)경관자원을 활용한 산촌활성화 등 신서비스 개발의 내용과 연계되는 연구 분야임.



[Program 2. 연구추진 체계도]

## 전략과제 2-1

## 도시숲의 생태계서비스 기능 유지·증진 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 국민에게 제공하는 도시숲 유형 혜택(Benefits)과 무형 서비스(Services) 발굴 및 가치 평가
- 국민 건강증진을 위한 부유·미세먼지 저감, 열섬완화를 위한 도시숲 조성 및 관리기술 개발

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
2-1-1	도시숲 기능 평가 체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시숲 지도 작성, 서비스 정량화 프로토콜 수립</li> <li>도시숲 지속성 지수 검증 및 정량화 체계 수립</li> <li>도시숲 문화생물종 보전 가치의 평가 체계 수립</li> <li>시민참여형 도시숲 기능 평가 체계 구축</li> </ul>	국정과제 58-21 산림기본 4-1 산림과학 6-2
2-1-2	도시숲 조성 및 관리 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>수종별 미세먼지 저감능 메커니즘 구명</li> <li>미세먼지 저감능 우수 수종 선별</li> <li>도시숲 경관 규모의 미세먼지 저감을 평가</li> <li>도시숲의 미세먼지 저감효과의 사회적 가치 평가</li> <li>맞춤형 미세먼지 저감숲 조성 및 관리 기술</li> </ul>	국정과제 58-21 산림기본 4-1 산림과학 6-2
2-1-3	생활권 수목 생육기반 및 병해충 관리 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>생활권 수목 생육기반환경 평가지표 선정 및 진단기술 개발</li> <li>생활권 수목 생육기반환경 진단 가이드라인 및 관리 매뉴얼 제작</li> <li>생활권 수목 생리특성 및 피해반응 구명</li> <li>생활권 수목 병해충 진단 및 방제법 개발</li> <li>분자생물학 활용 생활권 수목 병해충 동정법 개발</li> <li>생활권 수목 병해충 친환경 관리법 개발</li> <li>생활권 도시숲 지역별·녹지유형별 식재 가능 수종 선정</li> <li>생활권 수목피해 진단·평가·관리를 위한 통합운영시스템 구축</li> </ul>	국정과제 81-4-7 국정과제 81-4-11 국정과제 90-23 농림과학 4-2-45 농림과학 3-3-37 농림과학 4-3-48 산림기본 3-1 산림기본 6-4 산림과학 7-3



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책 (P)</b>	지자체 도시계획상의 도시숲 정책의 주류화(mainstreaming)로 산림청 중심 도시숲 정책 핵심화 및 생활권 수목 병해충에 대한 진단·방제 방법의 확립으로 생활권 수목 관리에 대한 정책수립에 기여
<b>경제 (E)</b>	원단위별 도시숲 경제적 가치 가시화, 생활권 수목 병해충의 효율적인 관리법이 확립되어 진단키트 및 방제 약제에 의한 경제적 파급효과 발생
<b>사회 (S)</b>	도시숲의 사회적 서비스 발굴 및 가시화, 생활권 수목 병해충에 대한 친환경 관리에 의한 국민의 불신감 해소 및 정책 신뢰도 제고
<b>기술 (T)</b>	도시의 미세먼지와 폭염 등 도시보건환경 개선에 도시숲의 기여, 생활권 수목 병해충의 정확한 진단체계 확립 및 친환경 약제 개발로 화학적 약제 사용 감소에 의한 산림생태계 보전과 환경보호에 기여

## 전략과제 2-2

## 산림복지서비스 활성화 정책 및 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 국민행복에 기여하는 산림복지서비스 공간조성 및 이용·관리 방안 개발
- 산림휴양·문화, 교육, 치유 등 산림복지 분야 정책·제도 추진체계 및 전략 개발
- 수요자 맞춤형 산림복지콘텐츠 개발 및 산림복지서비스 민간산업 활성화 기반 마련

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
2-2-1	산림복지서비스 제공 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림복지서비스 유형별 수요, 공급 예측</li> <li>산림복지단지 조성 및 운영방안 개발</li> <li>산림 소외계층 대상 산림복지서비스 제공방안 개발</li> <li>도심, 산촌 등 생활권 중심의 산림복지서비스 확대방안 개발</li> <li>산림복지서비스 민간산업 활성화 방안</li> </ul>	국정과제 81-5-13 농림과학 4-2-45 산림기본 4-2 산림과학 6-1
2-2-2	산림휴양서비스 품질 향상 및 산업화	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림휴양서비스 고도화 기술 개발</li> <li>산림휴양활동 및 이용객 간 갈등관리 기술 개발</li> <li>산림휴양활동 공간 관리방안 개발</li> <li>숲길·등산 운영 활성화 방안 개발</li> <li>숲속야영장, 산림레포츠시설 안전성 강화 기술 개발</li> <li>산림휴양서비스 민간산업화 기반 구축 및 기술 개발</li> </ul>	국정과제 81-5-14 국정과제 81-5-15 국정과제 81-5-16 농림과학 4-2-45 산림기본 4-4, 5
2-2-3	산림교육 확대 및 전문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림공간의 교육적 활용 및 확대 방안 개발</li> <li>산림교육의 공간 유형별 안전기준 개발</li> <li>접근성 및 안전성 기반 산림교육 시설 확대</li> <li>대상 맞춤형 산림교육 콘텐츠 발굴 및 프로그램 개발 보급</li> <li>산림교육 대상 확대 및 산림교육전문가 역량 강화</li> <li>산림교육전문가 자격제도 개선 및 전문성 강화</li> <li>생애주기별 산림교육 효과 증진 방안 개발</li> </ul>	국정과제 81-4-12 국정과제 81-5-15 국정과제 81-5-16 농림과학 4-2-45 산림기본 2-5 산림기본 4-1, 2 산림기본 4-3 산림과학 5-2, 3 산림과학 6-3
2-2-4	산림치유 기능 확대 기술 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>대상별 산림치유효과 맞춤형 모니터링</li> <li>향노화 산림치유 프로그램 개발</li> <li>맞춤형 산림치유 서비스 제공 활성화</li> <li>산림치유 인력 전문성 강화 및 일자리 확대</li> <li>산림치유 환경 특성 평가 및 산림치유 환경 조성기법 개발</li> </ul>	국정과제 81-5-15 국정과제 81-5-16 농림과학 81-2-45 산림기본 4-2 산림기본 4-6
2-2-5	산림문화 가치 발굴 및 활용기반 형성	<ul style="list-style-type: none"> <li>백두대간을 중심으로 한 권역별 산림전통지식 발굴</li> <li>산림전통지식 권리와 사례 분석, 지도 작성 등 발굴된 산림전통지식 활용</li> <li>아시아 산림전통지식 네트워크와 산림한류 콘텐츠(동영상 제작 및 배포)를 포함한 산림전통지식 공유 및 확산</li> <li>산림문화자산의 발굴 및 산림복지서비스 연계 활용 기술 개발</li> </ul>	국정과제 81-5-15 농림과학 4-1-41 농림과학 4-2-45 산림기본 4-4



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책(P)</b>	국가정책 전 분야와 연계한 다양한 산림복지정책 개발 및 구현 기반 마련
<b>경제(E)</b>	국가주도의 산림복지서비스 제공체계를 산업화와 연계하여 산림복지전문업, 산주, 임업인 등의 소득증대에 기여 뿐 아니라 산림복지서비스를 통한 전문일자리 확대 및 민간산업화
<b>사회(S)</b>	수요자 중심의 맞춤형 산림복지서비스 제공 및 부처간 협업·산림복지서비스 이용권을 활용한 서비스 기회 확대
<b>기술(T)</b>	산림복지서비스 제공이 국민에게 단순한 서비스 제공이 아닌 산림을 보전하기 위한 국민 인식 전환 등의 계기를 마련하여 산림관리의 기반 확대



■ 전략과제 정의

- 산촌 지역사회 공동체의 유지·증진 전략 구축
- 산촌 자원의 보전 및 활용을 통한 사회·경제적 지속가능성 확보 전략 구축
- 귀산촌인의 안정적인 정착과 산촌주민의 삶의 질 향상을 위한 지원 정책 개발

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
2-3-1	산촌거점권역 육성을 위한 기반구축 방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산촌거점권역 추진사업 중간지원조직 설립 및 참여 주체별 역할 정립</li> <li>산촌주민 콘텐츠 개발 및 활용을 위한 지원방안 개발</li> <li>산촌지역 전문가(산촌규레이터)양성 및 활용체계 구축</li> <li>산촌거점권역 운영 관리 매뉴얼 개발</li> <li>산거점권역 주민 삶의질(행복) 향상 성과 평가 체계 개발</li> </ul>	국정과제 81-5-17 농림과학 4-1-43 산림기본 3-4 산림과학 5-3
2-3-2	산촌 정주환경 개선 및 관리방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산촌주민과 도시민의 산촌 정주환경 인식 특성 진단</li> <li>산촌 정주환경의 실태 평가 및 유형 구분</li> <li>유형별 정주환경의 개선 및 관리 요소 설정</li> <li>산촌 정주환경 개선 및 관리를 위한 적용 기술 정립</li> <li>산촌의 지속가능성 확보를 위한 정주환경 개선 및 관리 모델 구축</li> </ul>	국정과제 81-5-17 농림과학 4-1-43 산림기본 3-4
2-3-3	귀산촌 정착지원을 위한 정책 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산촌의 귀산촌인 정착 현황 조사 및 지역사회 참여 실태 분석</li> <li>귀산촌인의 정착 지원을 위한 교육 및 지원제도 개발</li> <li>귀산촌인 역량강화 및 지역사회 참여에 관한 인식 분석</li> <li>귀산촌인 지역사회 참여 활성화를 위한 지원 정책 개발</li> <li>귀산촌인 교류 서비스 및 ICT 기반 귀산촌인 종합지원 체계 구축</li> </ul>	국정과제 81-5-17 농림과학 4-1-44 산림기본 3-4 산림과학 5-3
2-3-4	산촌거버넌스 구축 및 커뮤니티 활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>산촌거버넌스, 산촌공동체 사례조사·유형분석을 통한 활성화 방안 제시</li> <li>산촌 커뮤니티 센터 운영 프로그램 개발 및 모델 제시</li> <li>국내·외 커뮤니티비즈니스 활성화 및 중간지원조직 구축방안 제시</li> <li>산촌의 자원 발굴 및 상품화를 통한 커뮤니티 비즈니스 모델 개발</li> </ul>	국정과제 81-4-12 농림과학 4-1-44 산림기본 8-1 산림과학 5-1
2-3-5	산촌 관광자원 활용 체계 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산촌 관광자원 조사 및 관광자원 활용 유형 구분</li> <li>도시민, 거주민, 전문가의 산촌 관광자원 가치 인식 분석</li> <li>산촌 자원의 관광자원화 지표 구축</li> <li>산촌관광 자원의 활용을 위한 실행사업 발굴 및 적용 방법 구축</li> <li>산촌 관광자원 민간 활용 확대를 위한 정책 지원 체계 제시</li> </ul>	국정과제 81-4-11 농림과학 4-1-41 산림기본 3-4 산림과학 6-1



연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	조건 불리지역이라는 산촌의 특수성 저감과 지속가능성 확대를 위한 정주환경 개선 및 관리방안 마련, 귀산촌 정착지원을 위한 정책 구축으로 새로운 패러다임의 산촌정책을 건인
경제 (E)	산촌관광자원 활용 체계 확보로 산촌의 고유한 경제 활성화 대안 마련
사회 (S)	산촌거버넌스 및 커뮤니티 활성화 전략 구축을 통한 지역사회의 새로운 성장 동력 제시와 탈사회화로 발생하고 있는 지역의 문제 해결 방안 확보
기술 (T)	산촌관광 매력 증진 및 정주공간으로서의 새로운 가치 확산을 위한 산촌의 우수한 사회·문화·환경 자원의 보전 및 활용 기술 확보

Program 3

## 산림재해 및 산림병해충의 과학적 관리체계 고도화

### 프로그램 정의

산림재해 및 산림병해충의 과학적 관리체계 고도화 프로그램은 산림과 국민의 생명, 재산을 보호하기 위해서 산불, 산사태, 산림병해충 발생 예측 및 피해저감 기술을 개발함.

### 연구의 필요성

기후변화로 인한 산림재해 위험성과 재해취약성이 증가하고 있으며 산림재해로부터 안전한 사회 구현 요구가 증대되고 있으므로 현장 맞춤형 산불 및 산사태, 산림병해충 예측 및 피해저감 기술 개발이 필요함. 산림재해 예측 정확도 향상을 위해서는 정확한 산악기상정보의 측정 및 관리가 필요하며, ICBM 기술을 비롯한 인공지능 기술기반의 4차 산업혁명 시대에 선제적으로 대응하기 위해서 이를 활용한 산림재해 분야의 적용기술을 개발할 필요성이 대두됨.

### 달성하고자 하는 목표

본 프로그램에서는 산불, 산사태 및 산림병해충 관리 기술을 개발하여 산림재해 및 피해로부터 국민의 안전을 지키고 산림을 보호하고자함.

### 전략과제

산불·산사태 예측 및 방재 기술, 산림병해충 발생예측 및 피해 저감 기술, 산악기상 기반 영향예보 및 활용체계 구축 분야를 연구함.



#### 3-1. 산불 예측 및 방재 기술 개발

지능형 산불 예측 및 방재기술을 개발하여 국민이 안전한 사회 구현에 기여



### 3-2. 산사태 예측 및 방재 기술 개발

산사태 예측 및 복구기술 개발을 통해 재난안전서비스 구축



### 3-3. 산림병해충 발생예측 및 피해 저감 기술 개발

산림병해충의 피해 확산 저지 및 친환경 피해저감 기술을 개발하여 건강한 산림환경 조성 및 유지



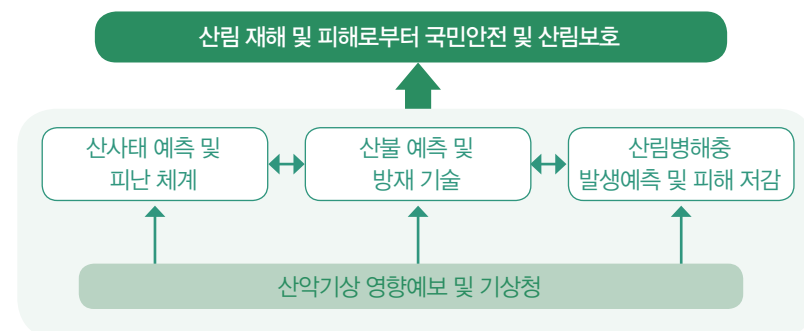
### 3-4. 산악기상 기반 영향예보 및 활용체계 구축

ICBAM, HPC, 위성·공간정보 등 융합기술 기반의 산악지역 영향예보 기반을 구축하고 맞춤형 산악기상·기후 서비스 체계 구축

해당 프로그램은 문재인 정부 주요 국정과제 (81-4-7)산림재해 대응 고도화와 연계된 프로그램으로 제2차 농림식품과학기술 육성 종합계획에서는 (3-2-35)농림축산 기상재해 실시간 첨단 예측경보 시스템과 관련이 있음.

## 국정과제 및 상위계획 연계성

제6차 산림기본계획에서는 (6-1)과학적 산불예방과 산불진화 대응역량 강화, (6-2)산림특성을 고려한 산사태 재해 안전망 구축, (6-4)선제적 산림병해충 예찰 및 방제와 연계되며, 제2차 산림과학기술기본계획에서는 (7-1)산불 예방 및 대응 기술의 첨단화/지능화, (7-2)산지토사재해(산사태, 땅밀림 등) 안전망 구축의 내용과 연계되는 연구 분야임.



[Program 3. 연구추진 체계도]

## 전략과제 3-1

## 산불 예측 및 방재 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 지능형 산불 예측 및 방재기술을 개발하여 국민이 안전한 사회 구현에 기여

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
3-1-1 산불위험 조기 감지 및 예측 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상과 빅데이터를 융합한 산불예보 체계 구축</li> <li>신기술 융합 산불감시체계 구축 연구</li> <li>원인·행위자 맞춤형 산불예방 프로그램 개발</li> <li>전국연료지도 작성 및 산불위험성 평가기술 개발</li> </ul>	국정과제 55-20 국정과제 81-4-7 산림기본 6-1 산림과학 7-1
3-1-2 대형산불 확산 기작 구명 및 대응 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>대형산불 발생 메카니즘 구명 및 행동 예측 기술 개발</li> <li>산불대응 평가 체계 및 한국형 산불감식 기법 개발</li> <li>현장 맞춤형 산불진화 기술 개발</li> </ul>	국정과제 55-20 국정과제 81-4-7 산림기본 6-1 산림과학 7-1
3-1-3 맞춤형 산불위험 관리기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산불위험 평가 기법 개발</li> <li>산림인접지 시설·인명 산불피해 저감 방안 연구</li> <li>연료 평가 및 관리 기술 개발</li> <li>산불피해지 2차 피해 방지 및 응급복구·복원 의사결정 지원시스템 개발</li> </ul>	국정과제 55-20 국정과제 81-4-7 산림기본 6-1 산림과학 7-1



연구수행 파급효과 (10년 후 모습)	
정책 (P)	산불 발생 시 관련 분야의 통합적 대응 및 피난 대책 수립으로 효과적인 재해 대응의 제도적인 기반 마련
경제 (E)	산불 관련 신기술과 4차 산업혁명 기술을 통합한 관리기술이 제시되어 관련 산업 육성 및 고용 증대
사회 (S)	국가 산불재해관리 능력 향상 및 재해방재시스템의 체계적 발전으로 안전이 확보되어 국민행복에 기여
기술 (T)	효과적이고 안전한 현장 예방·진화기술 개발로 대형산불로 인한 피해 저감 산불재해 통합운영체계 구축으로 인한 산불재해의 체계적 관리 기능

## 전략과제 3-2

## 산사태 예측 및 방재 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 산사태 예측 및 복구기술 개발을 통해 재난안전서비스 구축

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
3-2-1 맞춤형 산지토사재해 피해저감 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 땅밀림 피해 현황조사 및 위험도 평가기법 개발</li> <li>• 지진을 고려한 산지토사재해 위험지 관리기법 개발</li> </ul>	국정과제 [81]-4 산림기본 [6]-1 산림과학 [7]-2
3-2-2 산사태위험 통합예보체계 및 경계피난 신기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산지토사재해 위험지도 활용기술 고도화</li> <li>• 산사태 예측정보 생산기술 고도화</li> <li>• 물리모형 기반 산사태 예측기술 개발</li> <li>• 산사태위험 통합예보를 고려한 경계피난 기술 개발</li> </ul>	국정과제 [81]-4 산림기본 [6]-1 산림과학 [7]-2
3-2-3 산림유역단위 재해안전기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 숲 관리를 통한 산사태 피해저감 기술 개발</li> <li>• 산림유역단위 사방구조물 적정배치 기술 고도화</li> <li>• 친환경 사방구조물 및 유지관리 기술 개발</li> <li>• 산사태 현장 모니터링 및 복구기술 체계 마련</li> </ul>	국정과제 [81]-4 산림기본 [6]-1 산림과학 [7]-2



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	산사태 발생 시 관련 분야의 통합적 대응 및 피난 대책 수립으로 효과적인 재해 대응의 제도적인 기반 마련
경제 (E)	첨단 방재 기술 도입으로 관련 고급인력 고용 증대 및 관련 분야 산업 활성화
사회 (S)	산사태 예측 정확도 향상으로 재난상황에 미리 대비하고 신속하게 대응하여 사회 안정성 향상
기술 (T)	산사태 방지 및 대응 수단의 최적화·첨단화 및 실시간 피해확산 예측을 통한 신속한 대응으로 산사태의 환경 영향 최소화

## 전략과제 3-3

## 산림병해충 발생예측 및 피해 저감 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 산림병해충의 발생예측 및 친환경 피해 저감기술을 개발하여 피해확산을 저지하고 건강한 산림환경 조성 및 유지에 기여

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
3-3-1 ICT/BT 융복합 소나무재선충병 선제적·맞춤형 방제 전략 및 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피해확산 저지를 위한 생리·생태 특성 구명 및 전략 수립</li> <li>• ICT기반 신 예찰 및 현장진단 시스템 개발 및 보급</li> <li>• BT기반 친환경 방제원천기술 개발 및 현장적용 체계 구축</li> <li>• 방제기술의 개선·개발 및 현장 보급</li> <li>• 화학적 방제방법의 환경영향 모니터링</li> </ul>	국정과제 [81]-4-7, 11 국정과제 [90]-23 농림과학 [3]-3-37 산림기본 [6]-4 산림과학 [7]-3
3-3-2 주요 산림병해충 맞춤형 방제전략 및 피해저감 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 산림병해충의 발생 특성 구명</li> <li>• 주요 산림병해충의 피해유형 및 확산패턴 분석</li> <li>• 주요 산림병해충의 피해 유형별 맞춤형 방제전략 수립</li> <li>• 주요 산림병해충의 피해저감 기술 개발</li> </ul>	국정과제 [81]-4-7, 11 국정과제 [90]-23 농림과학 [4]-3-48 산림기본 [6]-4 산림과학 [7]-3
3-3-3 돌발병해충의 ICT/BT 연계 진단기술 및 환경친화적 방제 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 돌발병해충의 발생 특성 구명</li> <li>• 돌발병해충의 진단 및 동정 기술 고도화</li> <li>• 돌발병해충의 종합적 방제법 개발</li> </ul>	국정과제 [81]-4-7, 11 국정과제 [90]-23 농림과학 [4]-3-48 산림기본 [3]-1 산림기본 [6]-4 산림과학 [7]-3
3-3-4 산림병해충 발생 예측모델 및 위험도 평가 기술 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 및 돌발 산림병해충 발생 모니터링</li> <li>• 산림병해충 발생동태 예측모델 및 발생위험도 평가모형 개발</li> <li>• 산림병해충의 기후변화 영향 평가</li> </ul>	국정과제 [81]-4-7, 11 국정과제 [90]-23 농림과학 [3]-2-36 산림기본 [6]-4 산림과학 [7]-3



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	산림병해충 방제정보관리체계의 개발을 통한 현장적용체계의 구축으로 효율적인 방제전략 수립이 가능하게 되고 피해가 저감되어 건강한 산림환경 조성 및 유지 정책 수립에 기여
경제 (E)	효율적인 소나무재선충병 방제전략 수립이 가능하여 인건비 등 방제비 절감
사회 (S)	각종 산림병해충 피해에 대한 합리적·고효율의 방제체계 구축이 가능하여 소나무 및 참나무 등 주요 산림의 훼손 우려에 대한 국민의 불신감 해소 및 정책 신뢰도 제고
기술 (T)	효율적인 방제전략 수립으로 화학적 약제 사용 감소 및 불필요한 방제인력의 산림 입·출입 감소 등을 통한 산림생태계 보전과 환경보호에 기여

## 전략과제 3-4

## 산악기상 기반 영향예보 및 활용체계 구축

### ■ 전략과제 정의

- ICBAM, HPC, 위성·공간정보 등 융합기술 기반의 산악지역 영향예보 기반 구축 및 맞춤형 산악기상·기후 서비스 체계 구축

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
3-4-1	이상기상·기후에 따른 산림재해 영향예보 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>산악기상·기후 정보 센서 네트워킹 등 생산기반 구축 및 현장 활용 방안 선진화</li> <li>산악기상정보 실시간 정보 생산·수집·배포 등 연계 체계 구축 및 고품질 산악기상 빅데이터 관리시스템 개발</li> <li>산악기상정보 품질관리(QC) 알고리즘 고도화 및 장비유지관리 체계 구축</li> </ul>	국정과제 81-4-7 농림과학 3-2-35 산림기본 6-1, 2 산림과학 7-1, 2
3-4-2	산악기상정보 활용기술 개발 및 산악기상정보 시스템 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>국민공감 산악기상 맞춤형 콘텐츠 발굴 및 활용기술 개발</li> <li>4차 산업혁명 요소기술 기반의 산악기상정보시스템 고도화 및 서비스 강화</li> <li>산악기상 부가가치 창출을 위한 산악기상정보 대국민 맞춤형 서비스 개발 및 산악기상정보 기반 산악 비즈니스 활성화 전략 개발</li> </ul>	국정과제 81-4-7 농림과학 3-2-35 산림기본 6-1, 2 산림과학 7-1, 2
3-4-3	ICBAM 기술 융합 맞춤형 산악기상·기후서비스 체계 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>고성능컴퓨팅(HPC) 기반 정밀 산림기후 평가 모델 개발 및 현장 적용 방안 강구</li> <li>기상위성 기반 산악기상 정보 생산 및 활용기술 개발, 관리시스템 선진화</li> <li>산림재해 예측 모델 고도화 및 이상기상 평가를 통해 정책지원 강화</li> </ul>	국정과제 81-4-7 농림과학 3-2-35 산림기본 6-1, 2 산림과학 7-1, 2



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	기상재해의 증가, 국민의 안전수요 확대 등 산림청 소관업무인 산림재해에 대한 대응체계 구축 및 관련기술 개발과 효과적 재난대응
경제 (E)	영향예보에 따른 편익은 연평균 4,744~5,513억 원에 이를 것으로 추정
사회 (S)	빠른 위험기상 정보 전달을 통한 국민안전과 행복 실현
기술 (T)	산악지역 돌발 재해기상 예측력 향상을 통해 다변화 하고 있는 산불, 산사태, 산림병해충, 수목 고사 피해 등 산림재해 예방을 통한 건강한 산림생태계 보전

## Program 4

## 신기후체제 대응 및 국제·북한 산림협력 강화

### 프로그램 정의

신기후체제 대응 및 국제·북한 산림협력 강화 프로그램은 산림부문에서 신기후체제에 대응하고 국제사회의 지속가능발전목표(SDGs)의 국내 이행 및 국제 개발협력방안을 개발하며 남북한 산림협력 방안 구축 등 국제·북한 이슈에 대응하기 위한 정책 및 기술을 개발함.

### 연구의 필요성

2015년 체결된 파리협정으로 인해 산림부문의 기후변화 영향·적응·취약성 평가와 국가 온실가스 감축목표 달성에 산림부문 기여도를 높이기 위한 연구가 필요해짐. 아울러 제70차 UN총회에서 지속가능발전목표(SDGs)를 채택함에 따라 산림부문 역시 국내 이행 및 개발도상국의 SDGs 이행 기여 방안 마련이 필요한 상황임. 또한, 문재인정부가 국정과제에서 제시한 '한반도 신경제지도 구상 및 경제통일 구현'에 포함된 북한의 산림복구를 통한 남북 경제협력 지원 연구가 필요함.

### 달성하고자 하는 목표

본 프로그램은 글로벌 이슈에 대응하기 위하여 기후변화 적응 및 감축방안을 개발하고 국제·북한과의 산림협력 방안을 마련하고자 함.

### 전략과제

산림부문 기후변화 영향 평가 및 적응 기술 개발, 산림분야 탄소 정책 및 기술 개발, 산림부문의 국제 및 남북 협력 추진방안 제시 분야를 연구함.



### 4-1. 산림부문 기후변화 영향 평가 및 적응 기술 개발

임업 및 산림분야의 기후변화 관련 피해를 저감하고 회복력 제고를 위한 적응 기술을 개발함.





#### 4-2. 산림분야 탄소 정책 및 기술 개발

국가 온실가스 감축 기여를 위한 탄소흡수원 정책 및 산림탄소배출권 확보 방안을 도출하고 탄소흡수 증진을 위한 산림관리 기술 개발 및 우수 수종 육종 등 탄소순환 산림경영 기반을 구축함.



#### 4-3. 산림부문의 국제 및 남북 협력 추진방안 제시

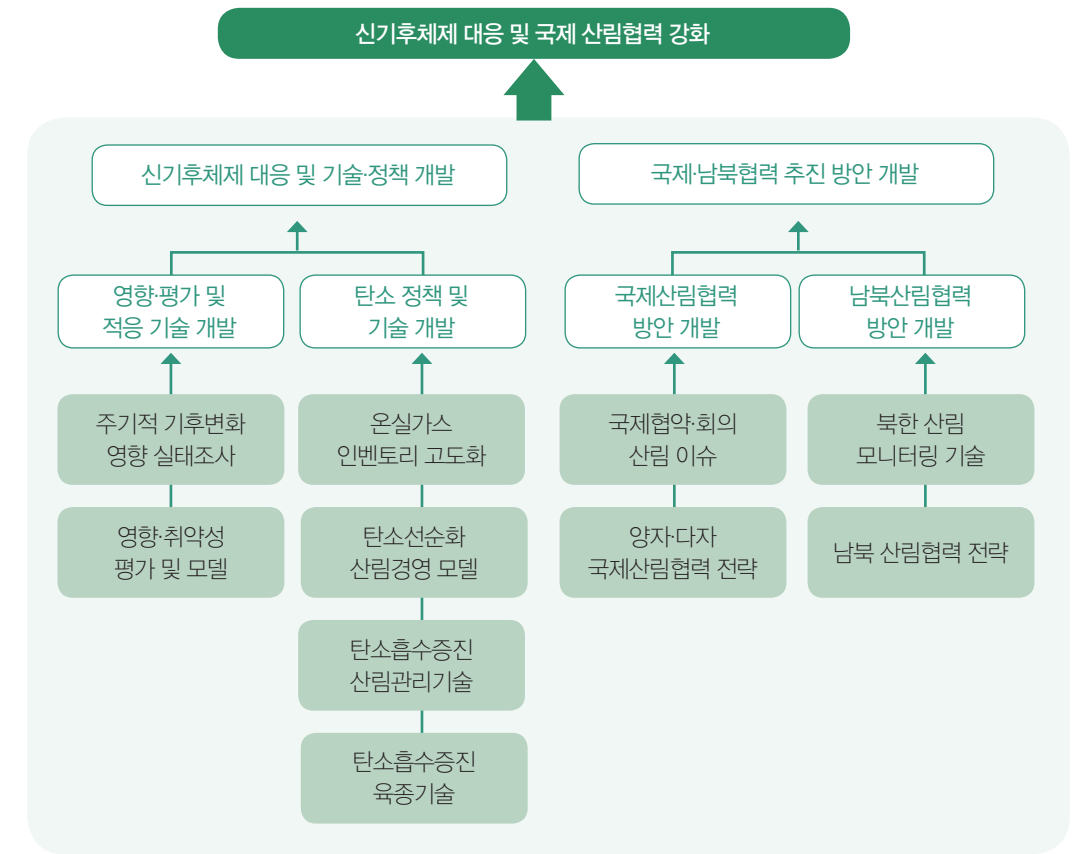
국제협약 및 국제회의별 동향 분석과 협상전략을 도출하고 국제 이슈에 부응하는 양자·다자 협력 수요 발굴 및 지역별·국가별 협력 방안을 개발함. 또한, 북한 산림 실태 파악 및 관련 정보 관리체계를 마련하고 통일대비 남북 산림협력 및 북한 산림관리 전략을 제시함.

### 국정과제 및 상위계획 연계성

해당 프로그램은 문재인 정부 주요 국정과제의 (81-4-5)산림탄소 거래 활성화와 (90-23)북한산림 복구 기반 구축 및 산림병해충·산불 방지 사업의 내용과 연계된 프로그램임.

제2차 농림식품과학기술육성 종합계획에서는 (3-2-36)농림축산 기후변화 영향평가 및 예측 기반 기술 구축과 연계되며, 제6차 산림기본계획에서는 (1-5)국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여, (7-1)SDGs 달성에 기여하는 국제산림협력 강화, (7-4)통일시대 대비 통합적 산림협력 추진과 관련이 있음.

제2차 산림과학기술기본계획에서는 (7-5)훼손산림 복원 및 수토(水土)보전 관리 강화, (8-1)국제 협약 및 국내 이행 지원, (8-4)남북 산림 협력 연구 강화의 내용과 연계되는 연구 분야임.



[Program 4. 연구추진 체계도]

## 전략과제 4-1

## 산림분야 기후변화 영향 평가 및 적응 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 임업·산림분야의 기후변화 영향과 취약성을 평가하고, 피해 저감 및 회복력 제고를 위한 적응 기술 개발

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
4-1-1 산림·임업분야 기후변화 영향 실태조사 및 영향 ·취약성 평가 DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림·임업부문 기후변화 영향 실태조사 기반 구축(모니터링 조사구 선정, 수문관측시설 확충 등)</li> <li>기후변화 영향 실태조사 및 영향 분석(실태조사 대상: 산림청 고시 제2017-14호(2017.2.2.제정)의 세부분야) <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 산림지역의 이상기상, 산림생태계(쇠퇴, 식물계절, 생산성, 수문), 단기소득 임산물 생산, 산불, 산사태, 산림병해충, 산림생물다양성 등</li> </ul> </li> <li>기후변화 취약 산림 모니터링 및 주요 수종의 생리·생태적 반응 특성 구명</li> <li>기후변화 영향 실태조사·평가 DB 및 정보공유 플랫폼 구축(기후변화 영향 실태조사 및 영향·취약성 평가 DB의 통합 관리 시스템 개발, 임업·산림의 기후변화 적응 플랫폼 개발)</li> </ul>	국정과제 81-4-1 산림기본 1-5 산림과학 7-4
4-1-2 산림분야 기후변화 영향·취약성 평가 모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>세부분야*별 변화 예측 모델 개발 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 세부분야: 산림지역의 중장기 기후변화 예측, 산림자원변화, 산림 생태계 쇠퇴, 산림수문, 산림식물계절, 단기소득 임산물 생산성, 산불, 산사태, 산림병해충, 산림생물다양성 변화</li> </ul> </li> <li>세부분야별 기후변화 영향·취약성 평가 모델 개발</li> <li>임업·산림의 기후변화 적응력 평가 기술 개발</li> </ul>	국정과제 81-4-1 산림기본 1-5 산림과학 7-4
4-1-3 기후변화 피해저감 및 회복력 증진을 위한 산림분야 적응 전략 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>임업·산림의 기후변화 적응옵션 개발</li> <li>산림의 기후변화 적응 관리 이행에 대한 모니터링 기법 개발</li> </ul>	국정과제 81-4-1 산림기본 1-5 산림과학 7-4



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책(P)	과학적 정보를 기반으로 산림·임업분야의 국가 기후변화 적응 정책 수립 및 이행 지원
경제(E)	기후변화에 따른 산림재해 및 임업 피해 예방으로 재해 복구 비용 절감 및 임업인의 소득 유지증진
사회(S)	기후변화로 인한 산림재해(산불, 산사태) 발생 위험에 대한 과학적 대응 기반 마련으로 국민안전 실현
기술(T)	기후변화 적응 관련 빅데이터 구축과 분석기술 및 분야별 기후변화 영향예측 모델 개발

## 전략과제 4-2

## 산림분야 탄소 정책 및 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 국가 온실가스 감축 기여를 위한 탄소흡수원 정책 및 산림탄소크레딧 확보 방안 도출  
- 탄소흡수 증진을 위한 산림관리 기술 개발, 우수수종 육종 등 탄소순환 산림경영 기반 구축

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
4-2-1 산림자원정보 및 온실가스 인벤토리 구축 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>효율적인 산림자원조사를 위한 신기술 개발</li> <li>산림부문 온실가스 인벤토리 산정 및 변화 분석 기술 개발</li> <li>고사유기물의 탄소저장량 및 변화량 평가 기술 개발</li> <li>산림부문 탄소저장고 및 산불 관련 국가 고유계수 개발(tier 2)</li> <li>목재품의 탄소저장량 평가 기술 개발</li> <li>산불피해에 따른 온실가스 배출량 산정기술 개발</li> <li>토지이용변화 매트릭스 작성체계 개발</li> <li>산림부문 탄소계정에 따른 인위적 배출·흡수량 산정체계 고도화</li> </ul>	국정과제 81-4-1 산림과학 2-1
4-2-2 탄소순환 산림경영 방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>경제림육성단지 기반 대규모 정책감축사업 개발</li> <li>복층림 조성 등 임분구조 개선을 통한 흡수량 증진 효과 분석 연구</li> <li>산림바이오매스 에너지 공급 확대방안 연구</li> <li>산림탄소상쇄 모니터링 및 검증 체계 구축, 감축실적형 신규 방법론 개발 등 산림탄소상쇄 운영기반 고도화 연구</li> <li>지자체 및 공공기관의 산림탄소상쇄 사업 참여 활성화 방안 연구</li> </ul>	국정과제 81-4-5 국정과제 37-18 산림기본 1-5 산림과학 2-1
4-2-3 탄소흡수 증진을 위한 산림 관리 및 수종육종 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림 사업에 따른 탄소 동태분석 및 모델링 개발 연구</li> <li>임종별 산림 내 탄소동태분석 연구</li> <li>산림의 탄소흡수원 기능 증진을 위한 산림관리 모델 개발</li> <li>난·아열대 수종 복상 가능성 평가 및 후성유전학적 적응성 평가</li> <li>적응우수 해외도입 수종의 중·후기 생장 모니터링 및 지역적응성 평가</li> <li>속성수 선발 및 교잡종 육성을 통한 바이오매스 우수 품종 육성</li> </ul>	국정과제 81-4-1 농림과학 3-2-34 산림기본 1-5 산림과학 2-1
4-2-4 해외 온실가스 감축실적 확보 및 시장메커니즘 활용방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>해외 산림부문 온실가스 감축실적 확보 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 REDD+ 추진체계 구축 및 국가 장기 추진전략 연구</li> <li>- 국가수준 REDD+ 협력 메커니즘 구축 방안 연구 및 준국가수준 REDD+ 사업 개발 방안 연구</li> </ul> </li> <li>해외 산림탄소사업 협력대상국 추가 발굴 및 국가간 협력 방안 연구</li> <li>산림부문 신규 시장메커니즘 활용 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 파리협정 시장메커니즘 및 REDD+ 관련 협상 논리 및 대응 방안 연구</li> <li>- 산림부문 감축실적의 NDC 및 파리협정 시장메커니즘 활용 방안 연구</li> <li>- 민간부문 산림탄소사업 참여 확대 및 국내·외 탄소시장 활용 방안 연구</li> </ul> </li> </ul>	국정과제 81-4-5 산림기본 7-3 산림과학 2-1



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책(P)	산림탄소경영 및 산림탄소배출권 거래 기반 구축으로 국가 온실가스 감축에 기여
경제(E)	기후변화 대응을 위한 적정 산림관리 기술과 수종·품종 개발을 통해 산림재해 예방 및 복구비용 절감에 기여하는 한편, 산림탄소배출권 거래 확대로 산주소득 증대에 기여
사회(S)	기후변화, 산업화, 도시화 등 수목의 환경 변화에 대한 대응 기술 개발로 친환경·저탄소 사회를 지향하는 사회적 요구에 대응
기술(T)	탄소순환 산림경영을 통해 산림의 탄소흡수 기능을 유지·증진시킴으로써 산림자원의 환경·생태적 가치 제고

■ 전략과제 정의

- 국제협약·회의별 동향 분석, 대응 및 이슈 선도 수준으로의 위상 제고
- 국제 이슈에 부응하는 ODA 추진전략 개발
- 통일대비 남북 산림협력 및 북한 산림관리 전략 제시

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
4-3-1	국제협약 및 국제회의의 이슈 선도 전략	<ul style="list-style-type: none"><li>지속가능발전목표(SDGs)와 산림정책의 연계 발전방안 연구</li><li>UNFCCC, UNCCD, CBD에서의 산림분야 역할 확대방안 연구</li><li>제16차 세계산림총회(WFC) 계기 한국의 국제사회 역할 증대방안 연구</li><li>산림부문 국제 이니셔티브 형성 및 실효성 제고방안 연구</li></ul>	산림기본 [1]-1 산림기본 [7]-1 산림과학 [8]-1
4-3-2	국제 이슈에 부응하는 공적개발원조(ODA) 추진 전략 연구	<ul style="list-style-type: none"><li>국내외 ODA 운영·관리 현황 파악 및 성과 증진방안 연구</li><li>ODA 사업의 효율성, 적절성, 효과성, 지속성 개선방안 연구</li><li>SDGs 이행도 증진을 위한 국제협력 전략 연구</li><li>통합적·포괄적 개발협력 체계 하에서의 산림부문 역할 증진방안 연구</li><li>산림부문 중·장기 전략을 통한 성과 도출 방안 연구</li></ul>	산림기본 [7]-1 산림기본 [7]-3 산림과학 [8]-1
4-3-3	남북 산림협력 및 북한 산림 관리방안	<ul style="list-style-type: none"><li>북한 산림 모니터링 및 자원정보 체계 운영방안 연구</li><li>남북한 산림관리 현황 비교 및 Gap 분석</li><li>북한 산림의 종합적 관리를 위한 비전 및 정책 방향 연구</li><li>통일 단계별 북한 산림 경영/투자를 위한 정책 지원방안 연구</li></ul>	국정과제 [90]-23 산림기본 [7]-4 산림과학 [8]-4



연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	산림분야 국제 이슈를 선도하는 대한민국으로 부상 통일시대 북한 산림관리 방안 구축을 통한 한반도 산림관리정책 수립 및 이행
경제 (E)	ODA 사업의 민간부문 참여를 통한 해외 산림분야 고급 일자리 창출 북한 산림자원 관리를 통한 한반도 임업 활성화 기반 제공
사회 (S)	SDGs 등 국제 이슈의 선도를 통한 국가 위상 제고 통일시대 산림의 환경/사회 서비스에 부응
기술 (T)	ODA 사업 참여/관계자의 경험 축적 및 역량강화 한반도 산림의 종합관리 실현을 위한 정책기반 마련

Program 5

산림생명자원을 이용한  
임업소득 증대 및 산업화 활용

프로그램 정의

산림생명자원의 이용활성화를 통해 바이오경제를 견인하기 위하여 유용 산림생명자원 발굴, 보전, 평가 등 활용기반을 구축하고 산업화를 위한 소재화 원천기술, 소득자원의 육성·관리기술 및 임산물 산업 육성정책을 개발함.

연구의 필요성

나고야의정서의 발효(14.10.12)에 따라 생물자원의 주권 확립에 대한 국가 간 경쟁이 심화되고 있고, 생명자원의 보고인 산림에서 바이오 경제를 견인하는 자원의 발굴과 실용화 기술 개발 수요가 커지고 있음. 이를 위해 산림 생명자원의 통합관리시스템을 구축하여 생명자원의 소재화 및 분양을 통한 생명산업의 기반 구축이 필요함.

또한 FTA로 인한 농산물 시장개방 확대로 한계농지와 산지가 급증하고 있는 반면, 임산물에 대한 고급화 및 기능성이 요구되는 상황임. 이에 대응하여 경쟁력이 높은 고부가가치 임산 소득자원을 발굴하고 이를 안정적으로 생산할 수 있는 기반기술 확보가 필요한 상황임.

아울러 산촌지역 일자리를 창출하고 임업인의 소득증대를 위한 임업의 6차 산업화 역량을 강화하기 위한 선진기법 도입과 활용방안 연구가 필요하며, 생산자와 소비자 간에 신뢰할 수 있는 유통구조 구축을 위해 임산물 유통이력 표시 및 관리기술, 임산물 유통데이터 관리기술 등에 관한 연구도 시급히 요구됨.

달성하고자  
하는 목표

산림생명자원을 산업소재로 활용할 수 있는 원천기술을 개발하여 산림분야 신성장동력을 창출하고, 소득자원으로 이용할 수 있는 신제품 육성 및 재배

기술의 개발과 확산으로 소득증대에 기여

전략과제

산림생명자원 바이오정보 활용기반 구축, 산업 소재화 및 활용기술 개발, 산림소득자원 육성 및 관리기술 개발 및 단기소득 임산업 육성 정책 개발 등에 관한 연구를 포함.



5-1. 산림생명자원 바이오정보 활용 기반 구축

산림생명자원의 장기 저장/재생 기술 개발, 산림생물정보 분석 기술 개발, 유용유전자 발굴·이용 및 산림생명공학 실용화를 통해 산림생명자원의 이용 확대 기반을 구축함.



5-2. 산림생명자원 소재화 활용 기술 개발

산림생명자원의 산업적 활용을 위한 발굴, 기능성 평가 및 원료소재 표준화 기술 개발을 통해 산림생명자원의 이용 확대 및 고부가 활용 기반을 구축함.



5-3. 산림소득자원 육성 및 관리기술 개발

재배환경 및 시장변화에 대응할 수 있는 새로운 산림소득자원을 발굴·육성 하고, 안정적 생산 및 수확 후 품질관리 기술개발을 통하여 청정 임산물의 경쟁력 강화에 기여



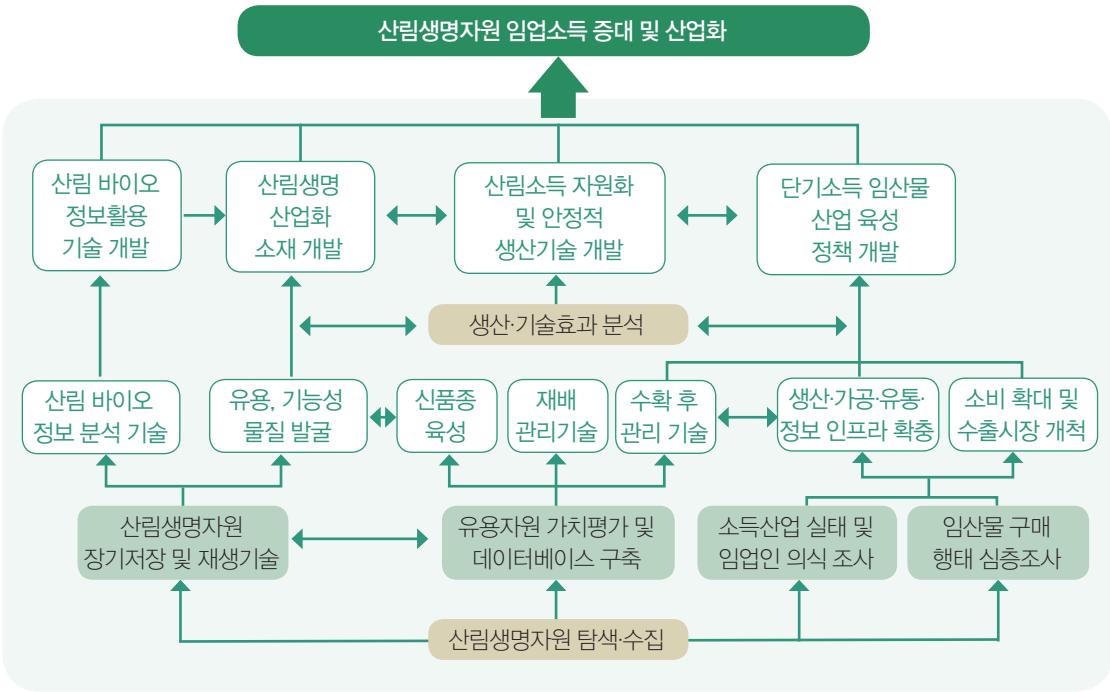
5-4. 단기소득 임산물 산업 육성 정책 개발

ICT를 활용한 고소득 임산물 생산·유통·소비 정보화 기반을 구축하고, 임업인 경영여건 개선, 임산물 수출시장 개척 및 활성화 정책방안을 마련함.

국정과제 및  
상위계획  
연계성

해당 프로그램은 문재인 정부 주요 국정과제 (81-4-11)임업인 소득 안전망 확충과 연계되며, 제2차 농림식품과학기술 육성 종합계획에서는 (4)-2-47) 임산소득자원 신제품 개발 및 재배기술과 관련 있는 분야임.

제6차 산림기본계획의 (3)-1)임업인 소득향상 및 경영여건 개선과 (3)-2) 청정임산물 경쟁력 강화와 연계되며 제2차 산림과학기술 기본계획에서는 (4)-4)신제품 개발 보급 등의 내용과 연계되는 연구 분야임.



[Program 5. 연구추진 체계도]



## 전략과제 5-1

## 산림생명자원 바이오정보 활용기반 구축

### ■ 전략과제 정의

- 산림생명자원의 장기 저장/재생 기술 개발, 산림생물정보 분석 기술 개발
- 유용유전자 발굴·이용 및 산림생명공학 실용화를 통해 산림생명자원의 이용 확대 기반 구축

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
5-1-1	산림생명자원 장기저장 및 재생기술 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지국내외 다양한 산림생명자원의 확보 및 기초/유용 형질 특성 평가</li> <li>· 생명공학기술을 활용한 맞춤형 장기저장, 재생 및 증식기술 개발</li> <li>· 산림생명자원 이용 및 산업화를 위한 저장 생명자원의 빅데이터 기반 데이터베이스 구축</li> </ul>	산림기본 [3]-2 산림과학 [4]-2
5-1-2	오믹스 정보 해석·활용 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대용량 차세대 시퀀싱(NGS), 데이터 학습(AI) 방법 등을 이용한 산림생명자원 유전체 고효율 해독 및 빅데이터 이용 기술 개발</li> <li>· 표준 유전체, 다중 오믹스(omics) 비교 분석을 통한 유용 유전자 발굴 및 분자마커 개발</li> <li>· 산림생명자원 유전체 정보 DB 구축 및 바이오정보(DSI) 활용 플랫폼 개발</li> </ul>	농림과학 [2]-3 산림기본 [2]-4 산림과학 [4]-3, 4
5-1-3	유용유전자 제어 및 이용기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 임목 유전체교정에 적합한 유전자가위 최적 시스템 개발 및 재분화 기술 구축</li> <li>· 유전체교정 기술을 이용한 생장 우수, 재질 개선, 스트레스 내성 증진, 물질 생산 등 기능성 non-GM 임목 개발</li> <li>· GM임목 및 유전체교정 임목의 환경위해성 평가 체계 구축</li> </ul>	농림과학 [2]-3, 5 농림과학 [4]-2 산림기본 [2]-4 산림과학 [4]-3, 4



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책(P)	나고야의정서 및 카르타헤나의정서 대응을 위한 산림생명자원/디지털 염기서열 정보(DSI)를 확보하고 유전자변형 및 유전체교정 임목의 안전성 평가 기준과 가이드라인 제시
경제(E)	산림생명자원의 오믹스 정보 생산, 유용 유전자 발굴 및 정밀육종 기반 신기능성 품종 개발을 통해 산림바이오산업 성장 동력 확보
사회(S)	GMO 규제를 피할 수 있는 대체 기술 확보로 생명공학 기반의 신육종 산물에 대한 사회적 갈등 최소화
기술(T)	기후변화 적응, 내염·내건성 증진, 바이오매스 증진 등의 기능성 산림생물/임목 개발을 통한 산림의 공익적 가치 제고

## 전략과제 5-2

## 산림생명자원 소재화 활용기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 산림생명자원의 이용 확대 및 고부가 활용기술 개발로 미래성장 산업화 기반 마련

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
5-2-1	산림생명소재 라이브러리 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산림생명소재의 추출물 라이브러리 제작</li> <li>· 산림약용자원 추출물 라이브러리 구축</li> <li>· 산림식물유래 정유은행 구축</li> <li>· 산림유지 및 색소 추출물 라이브러리 구축</li> <li>· 산림약용자원 대사체 DB 및 기능성 DB 구축</li> </ul>	농림과학 [4]-2-46 농림과학 [4]-2-47 산림기본 [2]-4 산림과학 [4]-2
5-2-2	기능성 평가 및 산업 소재화 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산림약용자원 유용성분 탐색 및 기능성 평가</li> <li>· 대사체 분석기반 유용성분 분리·정제 및 기능성 평가</li> <li>· 주요 산림약용자원 천연물지도 작성</li> <li>· 산림약용자원 만성질환 산업화 활용 소재 개발</li> <li>· 산림식물 정유 소재화 기술 개발</li> <li>· 산림식물 정유의 기능성 탐색 및 기능성 화장품 적용 기술 개발</li> <li>· 산림식물 유래 유지 및 색소 소재화 기술 개발</li> <li>· 산림유지소재 개발을 위한 소재 탐색 및 산업화 기술 개발</li> <li>· 산림식물유래 천연색소 소재 개발 및 산업화 소재 개발</li> <li>· 산림바이오소재를 활용한 산업화 기술 개발</li> <li>· 인피섬유(비목재섬유)를 활용한 건축소재 개발</li> <li>· 목랍, 선풍, 대나무 자원 발굴 및 신소재 개발</li> <li>· 나라꽃 무궁화 이용활성화를 위한 산업 소재 개발</li> <li>· 무궁화 보급 활성화 및 산업화 소재 이용 기술 개발</li> </ul>	국정과제 [81]-4-11 농림과학 [4]-2-46 농림과학 [4]-2-47 산림기본 [2]-4 산림과학 [4]-2 산림과학 [4]-3
5-2-3	원료소재 품질 표준화 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능성 증진 표준재배 메뉴얼 개발</li> <li>· 환경적, 생태적 재배적지</li> <li>· 재배유형(노지, 시설, 임간)에 따른 원료소재 표준화기술 개발</li> <li>· 원료소재 안전성 평가</li> <li>· 산림약용소재 안전성 및 독성 평가</li> <li>· 기능성 소재(정유, 유지 및 색소 등) 안정성 평가</li> <li>· 원료소재 품질 표준화 기술 개발</li> <li>· 산림약용소재 건조 및 가공 등 원료소재 품질관리기술 개발</li> <li>· 기능성 소재(정유, 유지 및 색소 등) 원료 규격화 기술 개발</li> </ul>	국정과제 [81]-4-11 농림과학 [4]-2-46 농림과학 [4]-2-47 산림기본 [2]-4 산림과학 [4]-2 산림과학 [4]-3



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책(P)	「산림생명자원의 이용활성화 대책」에 따른 산림정책 지원
경제(E)	산림생명자원의 이용 확대 및 미래성장 산업화 기반 마련
사회(S)	식·의약품 안전성 확보에 대한 국가관리체계 구축
기술(T)	나고야의정서 발효에 따른 산림생명자원 주권 확보

## 전략과제 5-3

## 산림소득자원 육성 및 관리기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 재배환경 및 시장변화 대응을 위한 고부가 산림소득자원 발굴 및 신제품 육성
- 단기소득 임산물의 안정적 생산과 경쟁력 강화를 위한 재배 및 품질 유지·증진 기술개발
- 임업인 소득창출을 위한 산림소득자원의 지속적 개발·보급을 통해 미래 임업 신동력 구축

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
5-3-1	신제품 육성 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>소비자 맞춤형, 기후변화 등 환경변화 적응 신제품 개발</li> <li>수입대체가 가능한 고소득 산림소득자원 발굴</li> </ul>	국정과제 81-4-11 농림과학 2-3-24 농림과학 2-3-25 산림과학 4-4
5-3-2	표준 재배관리 및 대량생산 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>안정적 생산과 기능성 증진을 위한 표준 재배기술 및 매뉴얼 개발</li> <li>생력화 재배기술 현장적용 및 ICT 기반 생산시스템 개발</li> <li>GAP인증 품목 확대를 위한 재배 및 방제 기술 개발</li> <li>개발된 기술의 조기 보급을 위한 경제성 분석</li> </ul>	국정과제 81-4-11 농림과학 4-2-46 농림과학 4-2-47 산림과학 4-4
5-3-3	수확 후 품질관리 및 표준화 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>최적 수확시기 기준 및 수확 후 세척처리 기술 개발</li> <li>수확, 건조, 저장, 선별(등급) 포장 기술의 표준화</li> <li>훈증처리기술 개선 및 안전성 구명과 대체 훈증제 개발</li> <li>중금속, 잔류농약 등 안전성 평가를 위한 기준 마련</li> </ul>	국정과제 81-4-11 농림과학 2-3-25 농림과학 2-3-29 산림기본 2-4 산림기본 8-4 산림과학 4-4



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	임업의 6차산업화 실현으로 임업인 소득증대를 위한 정책 지원
경제 (E)	고소득 산림소득자원 생산체계 구축으로 임업인의 안정적 소득기반 구축에 기여
사회 (S)	귀농·귀산촌 등 사회적 패러다임 변화에 능동적으로 대응하기 위한 임업적 방안 마련
기술 (T)	고소득 기능성 고품질 신제품 육성·보급 및 재배·관리 기술 표준화

## 전략과제 5-4

## 단기소득 임산물 산업 육성 정책 개발

### ■ 전략과제 정의

- 임업인 경영여건 개선을 통한 임산물 경쟁력 강화방안 마련
- 고소득 임산물 산업 육성을 위한 생산·유통·소비 연계 인프라 확충
- 4차 산업혁명 기반 임산물 생산·유통·소비 정보화 기반 구축
- 임산물 수출시장 개척 및 활성화 방안 마련

연구 영역		추진 내용	상위계획 연계성
5-4-1	단기소득임산물 생산·가공·유통 인프라 확충 방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경임산물의 소비확대 방안 연구</li> <li>단기소득임산물 산지유통센터의 효율적 운영방안 연구</li> <li>산지의 조직화와 규모화를 통한 산지유통 기반 구축 연구</li> </ul>	국정과제 81-4-11 산림과학 4-4
5-4-2	임업의 6차산업화를 통한 소득증대 방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>임업의 6차 산업화 경영성과평가 및 발전방안 연구</li> <li>임업의 6차 산업화 중간지원체계 구축 방안 연구</li> <li>6차 산업화 활용 유형별 조직화 방안 연구</li> </ul>	국정과제 81-4-11 산림과학 4-4
5-4-3	4차 산업혁명 기술을 활용한 단기소득임산물 경영 방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>임산물 생산·유통 정보화를 위한 기반 구축 연구</li> <li>융복합 임업 실현을 위한 지역 클러스터 수립 방안 연구</li> </ul>	국정과제 81-4-11 산림과학 4-4
5-4-4	비목재 임산물 수출 경쟁력 강화 및 시장다변화 전략 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>수출촉진을 위한 시장영향 분석</li> <li>수출국 수요 분석</li> <li>국제 교역환경의 변화가 비목재 임산물의 품목별 시장균형 분석</li> <li>비목재 임산물에 대한 국제 경쟁력 강화 및 지원체계 확립</li> <li>국제 교역질서의 변화에 따라 국제협상력을 강화하기 위한 선제적 대응 전략 수립</li> <li>비목재 임산물 비관세조치 대응으로 임산업 보호 및 수출여건 개선과 FTA 등 협상 대응 전략 마련</li> </ul>	농림과학 2-1.2 산림기본 7-3



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

정책 (P)	생산기반 구축, 산지유통센터의 효율적인 배치 및 운영으로 임업인 소득 증대 방안 제시
경제 (E)	임산물 유통시스템 체계 구축을 통한 국내 단기소득임산물의 대외경쟁력 확보
사회 (S)	안전한 임산물의 지속적인 공급체계 구축, 지역경제 촉진 및 고용 창출로 산촌지역 활성화 토대 마련
기술 (T)	IT융복합 기술을 활용하여 임업의 생산·유통·소비 전 과정에 걸쳐서 생산성과 효율성 및 품질향상 등 고부가가치 창출을 위한 기술 확대·보급

## Program 6

## 목재 생산·이용 원천기술을 활용한 산업 활성화

### 프로그램 정의

국산 목재의 활용도 제고와 목재산업 육성을 위하여 BT, NT, IT 융합기술을 기반으로 목재 이용기술을 고도화하며 목재 생산·공급 프로세스 최적화 및 목재산업 진흥을 위한 정책을 연구함.

### 연구의 필요성

목재의 지속가능한 순환이용과 목재산업의 경쟁력 제고를 위하여, 자원의 조성·육성, 생산·공급, 친환경 가공, 고부가가치 수요 창출, 바이오에너지 및 신소재화 등 목재산업 전반의 프로세스가 유기적으로 연계되는 연구수행 체계가 필요해짐. 목재 수확, 갱신 대상지 증가에 따른 변화된 재조림 산림여건에 대응하는 용재수 생산 맞춤형 조림과 이의 관리기술 개발이 필요함. 지속가능한 산림자원 육성·관리에서 현장여건에 맞는 고성능 임업기계와 작업시스템의 단계적인 개발·보급이 필요함.

대부분 수입 원목에 의존하고 있는 국내 목재 시장에서 국산목재의 경쟁력 강화를 위해서 고비용 구조의 현행 목재 수확체계의 개선이 필요하며 지형조건이나 경영규모에 따른 적합한 장비와 작업시스템을 적용하여 목재수확체계의 생산성 향상 및 비용 절감을 위한 고성능 임업기계 기반 기술 개발이 필요함. 첨단 BT, NT, IT 기술을 접목한 신소재 및 환경친화형 목제품 개발, 생산 효율성 향상기술 등 성장산업으로써의 고부가가치화 및 첨단화가 필요함.

전 세계적으로 가속화되고 있는 4차 산업혁명과 환경친화형 바이오매스의 활용가치 제고와 더불어 나노·생명공학·ICT 등 목재분야에서도 첨단 융합기술로 고부가가치 창출을 위한 산업기술 패러다임 전환 가속화가 필요해짐. 국토의 약 2/3 산림인 우리나라에서 목질계 바이오매스를 이용한 환경친화형 정밀화학, 바이오플라스틱, 고부가 탄소섬유를 상용화하는 원천기

술 확보 및 실용화 기술 연구는 매우 중요하며 주요 용재수종의 재질과 생산성을 향상시킬 수 있는 진전세대 육종을 추진하고 빅데이터 생물정보 활용으로 임목 육종기간을 획기적으로 단축시킬 수 있는 분자육종 기술 개발이 필요함.

최근 국가 온실가스 감축 기본 로드맵이 확정됨에 따라 재생에너지 보급과 청정 연료의 사용 확대로 목질계 자원시장 구축 및 재활용에 대한 체계적인 단위 기술 개발이 필요해짐. 반면, 기후변화에 따른 목목피해 저감, 인력위주의 묘목생산 구조개선을 위한 첨단 스마트 양묘 기술 개발 및 임업현장 보급이 시급하며 토양 교란 및 임지 훼손을 최소화하기 위한 친환경 목재수확 기술 개발이 필요함.

### 달성하고자 하는 목표

본 프로그램의 연구개발을 통하여 목재 생산 및 공급 프로세스의 최적화와 목재이용기술의 고도화를 통한 목재 산업의 경쟁력을 향상시키고자함.

### 전략과제

산림자원 조성 및 육성 기술 개발, 목재생산 체계 구축 및 수급 전략 개발, 친환경 목재 가공 및 건축재 이용기술 개발, 목질계 바이오에너지 및 신소재화 원천기술을 개발함.



#### 6-1. 산림자원 조성 및 육성 기술 개발

주요 경제 조림수종의 가치증진을 위한 임목 가속육종 및 개량 기술을 개발하고 묘목의 안정적인 생산과 공급을 위하여 첨단 스마트 양묘기술과 용재수 생산맞춤형 조림기술을 개발함. 산림 기능 증진 및 경제림 조성을 위하여 숲가꾸기 기술을 개발함.



#### 6-2. 목재생산 체계 구축 및 수급 전략 개발

지속가능한 목재생산 및 수급 체계 구축, 산림자원의 고도이용을 위한 기반

조성 및 생산성 향상기술을 개발함. 통상환경 변화 대응을 위하여 해외목재의 안정적인 확보 및 수급 전략을 개발함과 동시에 목재제품 표준화, 도시 목조화 및 목재문화 확산 등 목재의 대량수요처 확대 방안을 개발함.



### 6-3. 친환경 목재 가공 및 건축재 이용기술 개발

목재 재질정보 빅데이터 구축과 맞춤형 가공기술 고도화를 통하여 목재자원의 활용도를 증진시키고 목재의 건축부재 이용기술 개발 및 목조건축산업 활성화를 위한 신수요를 창출하며, 목질재료의 친환경 고부가가치 소재화 기술을 개발함.



### 6-4. 바이오연료, 펄프·제지 및 신소재화 원천기술 개발

목질계 바이오연료 및 펄프·제지 분야 연구의 조기 상용화를 이루어 국내 목재산업 발전에 기여함. 또한 BINT 융합 등을 통한 목질 신소재 연구개발로 목질자원의 지속적인 선순환활용 체계를 구축함.

## 국정과제 및 상위계획 연계성

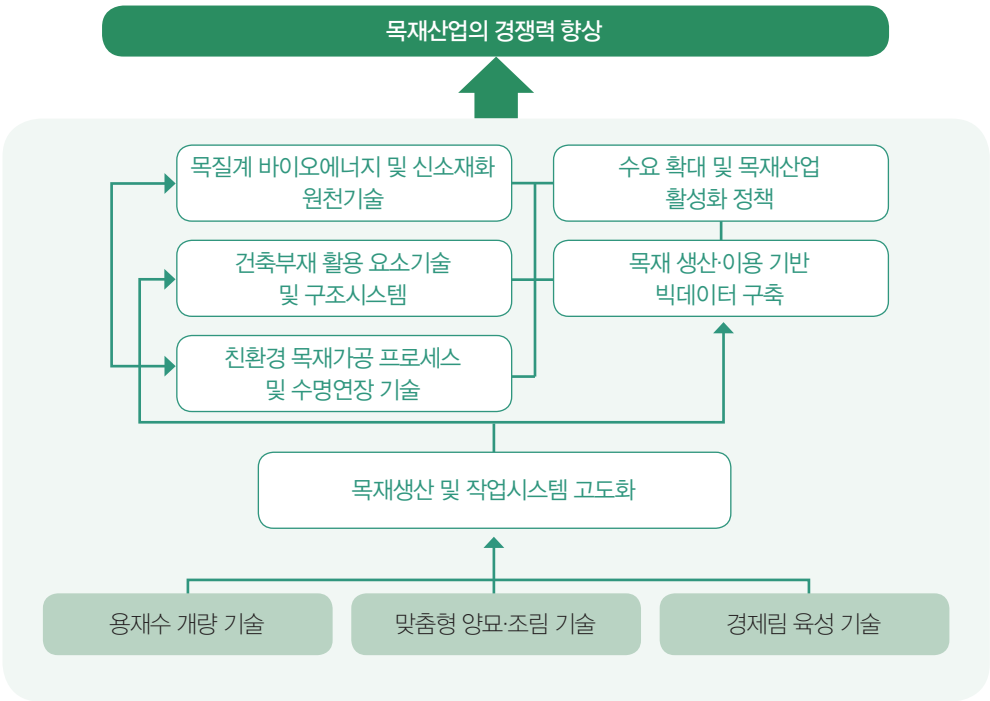
해당 프로그램은 문재인 정부 주요 국정과제 (81-41)수종갱신 확대, (81-42)임도 확충, (81-43)목재산업단지 조성, (81-44)목조건축 지원, (81-410)선도산림경영단지 확대, (37-18)산림바이오매스에너지 활성화와 관련이 있는 프로그램임.

제2차 농림식품과학기술 육성 종합계획에서는 (1-3-13)첨단 농림기계 기반기술, (2-1-20)목질자원 친환경 신소재 개발, (2-5-29)바이오에너지 고효율 생산 및 산업화 기술, (2-5-30)목질계 바이오에너지 및 목질성분 활용 기술, (2-3-24)농생명 유전체 정보분석 및 응용기술 개발, (4-2-46)고부가가치 산림자원 조성 및 육성 기술과 연관되어 있음.

제6차 산림기본계획에서는 (1-2)기능과 용도별 산림자원 관리체계 확립, (2-1)목재산업 육성 및 국산 목재제품 소비 촉진, (2-2)지속가능한 목재생

산체계 구축, (2-3)산림기반 신산업 육성, (3-3)임업통상 대응 및 임산물 수출 확대, (8-3)4차 산업 기술의 산림분야 적용 강화, (8-4)산림분야 연구 개발 혁신 및 성과 산업화 계획과 연계됨.

제2차 산림과학기술 기본계획에서는 전략과제 2 산림자원 순환 체계 구축으로 임업 진흥과 연계되는 연구 분야임.



[Program 6. 연구추진 체계도]



## 전략과제 6-1

## 산림자원 조성 및 육성 기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 주요 경제 조림수종의 가치증진을 위한 임목 가속육종 및 개량 기술개발
- 묘목의 안정적 생산·공급을 위한 첨단 스마트 양묘기술 및 용재수 생산 맞춤형 조림기술 개발
- 산림 기능 증진 및 경제림 육성을 위한 숲가꾸기 기술 개발

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
6-1-1 경제적 가치증진을 위한 용재수 개량기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>주요 용재수종의 유전검정 및 개량효과 증진 연구</li> <li>형질개량을 위한 유전검정 및 우수개체 선발</li> <li>미래 용재수종 개발을 위한 수종 탐색 및 육종집단 조성</li> <li>일본잎갈나무 우량묘목 증식 기술 개발 및 분자육종 기술 개발</li> <li>일본잎갈나무 개화결실 증진 기술 개발</li> <li>집중강세를 이용한 일본잎갈나무 우량교잡종 육성</li> <li>유전체 정보를 활용한 소나무 가속육종 연구</li> <li>소나무 가속육종을 위한 고밀도 유전변이 및 주요형질 DB 구축</li> <li>소나무 유전체선발 실현으로 임목육종 기간을 획기적으로 단축</li> </ul>	국정과제 <b>81</b> -4-1 농림과학 <b>2</b> -3-24 농림과학 <b>4</b> -2-46 산림기본 <b>1</b> -2 산림과학 <b>2</b> -2
6-1-2 용재수 생산 맞춤형 양묘·조림기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단 스마트 양묘기술 개발</li> <li>조림 전 묘목 수확 및 관리 시스템 개발</li> <li>재조림 수종 선정 및 조림지 관리기술 개발</li> <li>주요 조림용 우량 종묘 공급을 위한 조직배양 클론묘 생산 연구</li> <li>우수형질 셀라인 확보 및 클론묘 대량생산 자동화 시스템 개발</li> <li>기후변화 대비 난대 상록활엽수 양묘 및 대량생산공급체계 구축</li> </ul>	국정과제 <b>81</b> -4-1 농림과학 <b>4</b> -2-46 산림기본 <b>1</b> -2 산림과학 <b>2</b> -2
6-1-3 경제림 육성을 위한 갱신·육림기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>소나무·낙엽송림의 천연갱신기술 개발</li> <li>갱신상 처리에 따른 치수생장 특성 및 이식기술 개발</li> <li>천연치수밀도 관리 기술 개발</li> <li>인공림 숲가꾸기 방법개선을 위한 요소 기술 개발</li> <li>숲가꾸기 시험지 모니터링을 통한 효과 구명 및 요소작업 기술개발</li> <li>활엽수림의 고부가가치 이용 및 유형별 관리 기술 개발</li> <li>천연 활엽수림의 유형분류 및 생장특성 분석·활엽수재 생산목표에 따른 시업체계 개발·참나무류 천연하중갱신 기술 개발</li> <li>공익적 기능 증진을 위한 기능별 숲가꾸기 기술 개발</li> <li>기능별 시업사례 분석 및 시업매뉴얼 개발</li> <li>기후변화 대비 난대 상록수 양묘 및 대량생산공급체계 개발</li> </ul>	국정과제 <b>81</b> -4-1 농림과학 <b>4</b> -2-46 산림기본 <b>1</b> -2 산림과학 <b>2</b> -2



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책 (P)</b>	경제림 확대 조성 정책에 대응하는 안정적 우량묘목 생산·공급 기반 구축 및 재조림 기준을 마련하고 숲가꾸기 품질향상을 위한 요소기술 현장 보급과 임목육종 기간 단축으로 경제림 단지 육성 기반 조기 조성
<b>경제 (E)</b>	형질이 우수한 가계·교배조합을 선발하여 개량종자를 보급함으로써 목재생산성을 증대시키고, 고품질·저비용 묘목 생산과 조림 활성화를 통한 임업능가 소득 증대와 산업화에 기여
<b>사회 (S)</b>	산림의 경제적·공익적 가치 증진을 위한 가치 있는 산림자원 조성 실현 및 국내 목재수요의 해외 의존성을 완화하고 지속가능한 목재자원 공급을 위한 경제림 조성, 고부가가치 목재 산업을 위한 맞춤형 임목 분자육종기술 개발로 산림분야 경쟁력 강화
<b>기술 (T)</b>	미래 환경변화에 대응하여 온난화 적응 및 환경 스트레스 저항성 수종 개발을 통한 유전적으로 적절한 재료의 지속적 확보와 산림의 공익적 기능 증진을 위한 숲관리 기술 개발 보급

## 전략과제 6-2

## 목재생산 체계 구축 및 수급 전략 개발

### ■ 전략과제 정의

- 지속가능한 목재생산 및 수급 체계 개발
- 산림자원의 고도이용을 위한 기반조성 및 생산성 향상기술 개발
- 통상환경 변화 대응을 위한 안정적 해외목재 확보 및 수급 전략 개발
- 목재제품 표준화, 도시목조화 및 목재문화 확산 등 목재의 대량수요처 확대 방안 개발

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
6-2-1 목재생산/이용의 기반정보구축 및 선순환 체계 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>목재생산·이용을 위한 정보 DB 구축 및 자원특성 분석, 관리유형화</li> <li>산림자원, 입지환경, 사회·경제적 요인분석을 경제림육성단지 유형화 분석</li> <li>경제림육성단지 용도별 목재생산 잠재량(임분생장량 등) 분석</li> <li>국산 목재의 유통구조 및 시장 공급 규모 분석</li> <li>국산 목재의 수요자 요구분석 및 인식도 조사 석</li> <li>목재산업 클러스터 입지 분석과 유형화 및 경제적 파급효과 분석</li> </ul>	국정과제 <b>81</b> -4-1 산림과학 <b>2</b> -3 산림과학 <b>3</b> -1
6-2-2 목재생산 및 작업시스템 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>다목적 집재장비의 조제 및 집재성능 개선에 관한 연구</li> <li>산림작업 안전성 및 생산성 향상 기술 개발</li> <li>목재의 지속적 이용을 위한 임도망 구축 기술 개발</li> <li>임도의 활용도 제고를 위한 종합관리시스템 개발</li> <li>산림 바이오매스 이용 활성화를 위한 고성능 임업기계 시스템 개발</li> <li>목재 생산과 환경보전을 고려한 친환경벌채 기술 개발</li> <li>임목의 가치 정량화를 위한 임목 품등급분 기준 개발</li> <li>고부가가치 제재 생산을 위한 벌채 가이드라인 개발</li> </ul>	국정과제 <b>81</b> -4-2 국정과제 <b>81</b> -4-10 국정과제 <b>37</b> -18 농림과학 <b>1</b> -3-13 산림기본 <b>2</b> -2 산림기본 <b>8</b> -3 산림과학 <b>2</b> -3
6-2-3 목재제품 수요 확대 및 목재산업 활성화 방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>지속가능한 국산 목재의 공급체계 구축</li> <li>목재제품의 수요확대를 위한 목재제품별 소비자 니즈분석</li> <li>국산재 소비 확대 및 목재산업 활성화를 위한 정책 방안 도출</li> <li>빅데이터 활용 소비 트렌드 분석을 통한 신제품 개발</li> <li>4차 산업혁명 연구 영역 적용 목재제품 생산 공정 첨단화 방안 개발</li> <li>목재제품의 이용 활성화를 위한 관련 법령, 규격과 품질기준 정비</li> <li>목재제품의 경쟁력 향상을 위한 규격 및 국가표준 개발 등 표준화 기반 구축</li> </ul>	농림과학 <b>2</b> -1-20 산림기본 <b>2</b> -1 산림과학 <b>2</b> -3
6-2-4 안정적 해외 목재 수급과 국내 임산업 발전 전략 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>목재류 무역기술조치 대응 전략 수립, 무역기술조치 DB 구축 및 활용 방안</li> <li>불법벌채 교역제도 제도 시행에 따른 목재제품 국내 시장영향 평가</li> <li>무역기술조치에 따른 무역에 미치는 영향분석 및 목재산업 대응 전략</li> <li>해외산림자원의 안정적 확보 전략과 민간투자 환경 개선</li> <li>해외산림자원개발사업과의 연계산업 기반 구축</li> <li>민간투자 활성화를 위한 사업 리스크 관리체계 구축</li> </ul>	산림기본 <b>3</b> -3 산림기본 <b>7</b> -2 산림과학 <b>8</b> -2
6-2-5 도시목조화 및 목재문화 확산 방안 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시 목조화를 위한 도심 목재 시설물 발굴 및 설계</li> <li>목재문화 확산을 위한 DIY 품목개발 및 부재 자동생산공정 개발</li> <li>도시 재생을 위한 중층 목조 공동주택 개발 및 실현</li> <li>국산 목재자원의 야외 사용 확대를 위한 가공기술 개발</li> <li>도시목조화를 위한 목재자원의 용도 개발</li> <li>도시의 목조화에 따른 환경영향의 정량화 연구</li> <li>목재자원의 순환이용을 위한 재활용 기술 개발</li> </ul>	산림기본 <b>4</b> -1 산림과학 <b>3</b> -3



### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책(P)</b>	부가가치가 높은 유용수종의 조림과 계획 벌채 및 이용으로 건강한 경제림 경영 목재의 안정적 공급과 도시의 목조화를 통한 목재산업 활성화 및 국민 삶의 질 향상
<b>경제(E)</b>	유용 산림자원 이용, 목재가공 기술의 고도화를 통한 생산성 향상과 국산 목재의 효율적 공급체계 구축을 통한 임업 및 목재산업의 선순환체계 확립으로 지역 및 국가 경제 활성화, 유통질서 확립을 통한 산주와 임산업체의 소득 양극화 완화, 교역환경과 질서의 변화에 대한 시장분석을 통해 선제적 대응방안 마련
<b>사회(S)</b>	임업 및 목재산업의 활성화를 통한 산림부문의 일자리 창출, 고용 확대 및 해외산림자원 확보를 위한 민간부문의 투자 활성화
<b>기술(T)</b>	산림토양 교란 및 임지훼손 최소화 정밀목재수확기술, 저비용 고효율의 목재생산 작업시스템, 목재자원을 통한 재생형 도시 목조화 가공기술의 적용 및 국내외 안정적 목재수급 체계 확립

## 전략과제 6-3

## 친환경 목재 가공 및 건축재 이용기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 목재 재질정보 빅데이터 구축과 맞춤형 가공기술 고도화를 통한 목재자원의 활용도 증진
- 목재의 건축부재 이용기술 개발 및 목조건축산업 활성화를 위한 신수요 창출
- 목질재료의 친환경 고부가가치 소재화 기술 개발

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
6-3-1 재질정보 및 목재이력 빅데이터(DB) 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>국산재 활용을 위한 지역별·수종별 재질변이 및 기초재질 DB 구축</li> <li>이용 수종 다변화를 위한 미이용 수종의 식별정보 및 기초 재질 연구</li> <li>수입산 대체 국산재의 가공적성 고도화를 위한 국산재의 가공 관련 재질 특성 규명</li> <li>목재제품 이력추적 빅데이터 DB를 활용한 수요변동 추적 및 예측</li> <li>블록체인을 활용한 건전목재 및 교역목재 분류 기술 연구</li> <li>목재수급 안정을 위한 해외 목재자원의 재질 DB 구축 연구</li> <li>지구 온난화 등 기후변화가 목재재질에 미치는 영향 규명을 위한 기후 인자 분석 및 과거의 기후 패턴 재구성 및 모니터링</li> </ul>	국정과제 81-4-2 산림과학 3-1
6-3-2 목재 가공 프로세스 고도화 및 수명연장 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>고부가가치 목재 이용을 위한 최적 제재 및 사물인터넷(IoT)을 활용한 건조공정 개발</li> <li>저이용 국산 수종의 부가가치 향상을 위한 수장용재 개발</li> <li>목재 열화제어 원천기술 및 목재보존제 성능향상 기술 개발</li> <li>고품질 난연목재 제조기술 개발 및 난연기술 상용화</li> <li>재질개량을 통한 목재 내후성 향상기술 개발</li> <li>IoT·AI 등을 활용한 목재가공공정 제어 및 자동화 기술 개발</li> </ul>	국정과제 81-4-4 농림과학 2-1-20 산림기본 2-1 산림과학 3-2
6-3-3 건축부재 활용 요소기술 및 구조시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>국산목재의 구조성능 DB 구축을 통한 구조용재의 등급기준 및 설계값 최적화 및 모니터링</li> <li>한국형 구조용집성판(CLT) 제조기술 개발 및 대량 생산 체계 시스템 연구</li> <li>국산목재 활용 공학목재의 전과정 단계에서의 탄소저감량 정량화</li> <li>목구조와 타구조의 하이브리드 구조 실현 및 설계 부합화</li> </ul>	국정과제 81-4-4 농림과학 2-1-20 산림기본 2-1 산림과학 3-2
6-3-4 목조건축산업 활성화 기반 구축 및 수요 창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국형 목조건축 LCA 표준플랫폼 개발, 에너지성능 모니터링 및 성능 인증시스템 구축</li> <li>목조건축 내화차음 구조 개발 및 내진설계 기술 개발</li> <li>하이브리드 대형, 다층 목조건축물 건축설계시공기술 개발 및 국내 최대 10층 목조 빌딩의 착공실현</li> <li>목조건축 보급 확산 및 한계상태설계법 적용을 위한 건축구조기준 개발 및 법·제도 정비</li> </ul>	국정과제 81-4-4 산림과학 3-3
6-3-5 목질재료의 친환경 고부가가치 소재화 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>국산재의 건축 내·외장용 합판보드류 제조 적합성 구명 및 제조공정 최적화</li> <li>미이용 및 재활용 원료의 가공 적합성 구명 및 고기능성 제품 개발</li> <li>목재-플라스틱 복합재 재활용 기술 개발 및 기능성 강화</li> <li>목재 및 목질보드용 친환경 접착제, 마감제 개발 및 실용화</li> <li>기능성 목섬유 단열재 및 바이오 발포체 개발</li> </ul>	농림과학 2-1-20 산림과학 3-2

### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책(P)</b>	목재자원의 가공부터 소재화 및 목조건축까지 아우르는 전방 목재산업 활성화 정책 방안 제시
<b>경제(E)</b>	재질정보에 기반한 맞춤형 목재 가공기술 고도화 및 건축부재 등 용도 개발과 확대로 관련 산업의 경쟁력 향상 및 고부가가치 산업화
<b>사회(S)</b>	건축부재 등 생활속 목재 이용 확대와 수명연장 기술의 적용으로 목재이용에 대한 국민인식 전환 및 목재문화 확산
<b>기술(T)</b>	빅데이터 기반 목재 재질 정보를 활용한 4차산업형 목재가공공정기술 고도화·자동화, 소재자원으로서의 목재의 고부가가치화 및 진보된 목조건축 기술의 확립

## 전략과제 6-4

## 바이오연료, 펄프·제지 및 신소재화 원천기술 개발

### ■ 전략과제 정의

- 목질계 바이오연료 및 펄프·제지 분야 조기 상용화 기술개발로 국내 목재산업 발전에 기여
- BINT 융합을 통한 목질성분 신소재 연구개발로 목질자원의 지속적인 선순환활용 체계 구축

연구 영역	추진 내용	상위계획 연계성
6-4-1 저비용·고효율 목질계 바이오연료 제조 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>수입목재연료 대체를 위한 저비용·고효율 발전용 목질계 바이오연료 제조 기술 개발</li> <li>고체 연료로부터 발생하는 미세먼지 배출량 분석 및 저감 기술 개발</li> <li>산림바이오매스 유래 고체 연료의 안전성 향상 기술 개발</li> <li>국내 산림바이오매스의 수송용 액체연료 제조 및 산업화 기술</li> </ul>	국정과제 37-18 농림과학 2-5-30 산림기본 2-1 산림과학 3-4
6-4-2 목질바이오성분 원료화 원천기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>합성생물학 도구 활용 목재 광합성 메카니즘 유사반응을 이용한 탄소자원 (바이오슈가) 원료화 기술 개발</li> <li>정밀화학소재 원료용 목질계 리그닌 생합성·생분해 기술 개발</li> <li>휘발성분의 활성 이용 고기능성 소재화 기술 개발</li> <li>목재 주요 구성 물질의 바이오소재 변환기술 개발</li> </ul>	농림과학 2-1-20 산림기본 2-3 산림과학 3-4
6-4-3 목질자원의 첨단 신소재화 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>나노셀룰로오스 대량생산 파일럿 시스템 구축</li> <li>나노셀룰로오스 고분자 복합재료 실용화 연구</li> <li>나노기술 기반 에너지용 첨단신소재 개발 및 산업화 연구</li> <li>나노셀룰로오스 유래 의공학용 신소재 산업화 연구</li> </ul>	농림과학 2-1-20 산림기본 2-3 산림과학 3-4
6-4-4 펄프·제지 관련 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>화학·생물학적 기법 이용 펄프 반응화학 및 펄프 유래 바이오소재 개발</li> <li>생화학적 펄프 표백 기술 개발</li> <li>기능성 특수지 및 포장재 등 제지 기능 연구</li> </ul>	농림과학 2-1-20 산림기본 2-3 산림과학 3-5

### 연구수행 파급효과 (10년 후 모습)

<b>정책(P)</b>	국산재 시대에 진입하여 바이오연료, 펄프·제지 및 바이오화학소재 기술 개발로 목재자원의 자원순환형 체계 구축에 대한 정책 방안 제시
<b>경제(E)</b>	목재산업기술 분야별 기술수준 제고와 이를 기반으로 한 혁신형 산업기반 조성으로 자생적 성장이 가능한 고부가가치 산업화 달성
<b>사회(S)</b>	NT, BT, ICT 등 첨단융합 기술을 통한 목재자원 활용 기술 고도화로 목재산업의 패러다임 전환과 미래 신성장 동력 창출
<b>기술(T)</b>	목질계 바이오연료·나노셀룰로오스 기반 신소재의 상용화·산업화 및 목질바이오성분의 원료화에 대한 원천기술 선점 확보

# 06

## 운영전략

Strategy 1 국가와 국민의 니즈 해결  
Research for Impact

Strategy 2 연구수행 실효성 제고  
Capacity Building

Strategy 3 국내·외 연구협력 생태계 구축  
Outcome Dissemination

## Strategy 1 국가와 국민의 니즈 해결 Research for Impact

### 산림분야 국가현안, 국정과제 지원 중점연구 및 핵심사업 발굴 · 추진

- 국가연구기관에서 수행해야 할 기초 · 원천기술 연구 개념 및 분야 정립
- 국가R&D 추진방향에 따른 '선택과 집중'의 중점과제 지원 및 성과창출 강화
- 산림분야 국정과제 지원을 위한 연구과제 및 핵심사업 관리 체계화
- 연구협력과 융복합을 통한 기관역량 강화 및 연구결과의 고품질화
- 프로그램 내/간 유사성 있는 과제를 통합하여 과제화를 도모하여 협업을 통한 시너지효과 창출 기대

### 수요자 중심의 Outcome 지표 설정으로 성과 실용화 제고

- 지속 상향형 Output 지표설정이 아닌 현장 수요자 중심의 실용성과 Outcome 창출 지표로 개선
- 연구결과가 경제 · 사회적 가치로 전환되는 지표설정으로 연구사업의 효과성 제고

### 신지식 창출형 기초 · 원천기술 개발연구 강화

- 4차 산업혁명 대응 산림분야 융 · 복합 연구 추진
  - 사물인터넷, 빅데이터, 모바일을 접목한 지능형 산림정보 수집 및 관리기술 개발
- 신기후체제 대응을 위한 기후변화 영향 · 적응 연구 강화
  - 임업 · 산림분야 기후변화 영향 · 취약성 평가 및 적응 연구
  - 기후변화에 기인한 산림재난 · 재해의 대형화 대응 국민안전 확보를 위한 산림재해 연구
- 산림산업의 부가가치 제고를 위한 BT · NT 활용 연구 추진
  - 임업 · 임산업 소득증대를 위한 단기임산소득자원 신제품 개발 및 육성기술 개발
  - 산림생명자원 평가 · 보존 · 관리 및 복원기술 개발
  - NT 활용 나노셀룰로오스 및 리그닌 유도체를 이용한 고기능 신소재 개발
- 목재산업 경쟁력 제고를 위한 국산목재의 신수요 창출 및 경쟁력 제고
  - 국산목재 고부가가치 활용을 위한 맞춤형 가공기술 개발 및 대형 목조구조물 축조 실연 기반 구축

### 범부처 융복합 등 협업을 통한 문제 해결형 연구 강화

- 국민안전 제고를 위한 산림재해예측 및 대응 기술 개발
  - 무인기 산림분야 활용분야 및 산림재해 대응기술 개발(국토교통부 및 지자체)
  - 푸른 한반도 구현을 위한 접근불능지역(DMZ 등) 산불위험예보 기반 구축(국방부 등)
- 산림복지 활성화, 산림산업화 모델 개발 등 산림분야 신산업 창출 및 지원 체계 구축
  - 산림복지 실현을 위한 제도적 기반기술 개발 및 산림치유 효과 추적 연구(교육부, 농촌진흥청 등)
  - 산림바이오매스의 반탄화 연구 생산 최적화 기술 개발(산업통상자원부)
  - 목재 · 제지분야 국가표준의 국제화 선도를 위한 국제표준화 기반 조성(산업통상자원부)

### 산림분야 신영역 · 신가치 창출을 위한 도전적 R&D 강화

- 3P(Paper, Patent, Product) 분석의 지속 추진으로 선도형 R&D 사업 육성 기반 강화
  - 신규투자 분야 효율성 제고 및 중복투자 방지를 위한 특허기술동향조사 지속적 추진
  - 유망/원천기술, 미래 유망지재권 발굴 등 핵심 선도연구 투자 확대 및 추적형 연구 지양

### 사회적 요구를 충족시키기 위한 과학기술 개발 및 보급

- 기초연구를 통해 생성된 새로운 지식이 사회 · 경제적으로 큰 영향을 줄 수 있는 프로세스, 산출물, 방법론에 옮겨갈 수 있도록 촉진 및 장려
  - 사회에 영향을 미치는 중요한 문제를 해결하기 위해 산림과학의 범위를 확장하면서, 협력적인 연구, 개발 및 기술이전 강화
  - 다양한 분야에 걸친 기존 및 신규 정책수요자들과의 협력을 확대하고 이해당사자들과의 긴밀한 소통 및 교류 강화



## Strategy 2 연구수행 실효성 제고 Capacity Building

### 실패를 두려워하지 않는 수평적 연구 환경 조성

- 실패를 용인하는 기초·원천연구 기획 및 연구행정 간소화, 연구자 인센티브 강화 등
- 연구자의 창의·자율성 보장으로 연구에 끊임없이 도전할 수 있는 환경 조성
- 구성원들의 '집단 지성' 극대화를 위한 조직문화 시스템(CoP 활동) 활성화
- '소통'과 '협력' 기반의 미래지향적 조직문화를 위한 상황 진단 및 변화 로드맵 개선·추진

### 창의·도전적 연구를 위한 탄력적 연구기획 및 평가 프로세스 혁신

- 과제기획 내실화를 위해 경쟁기획 도입, 과제선정평가 검토 절차 개선, 기획비용 증액 등을 추진하고 Top down 기획체계 마련
- 기초·원천 연구과제를 도입을 강화하고, 연구행정 간소화, 연구자 인센티브 강화 등 연구몰입 환경 조성 추진
- 기초과제 등 평가심의 완화 및 연구성과의 질적 수준 제고를 위한 효율적 평가로 개선
  - 연구성과의 질적 수준 제고를 위해 질적 성과지표 확대를 통한 정성평가 강화
  - 연구과제 평가는 관리가 아닌 성과 중심의 효율적인 평가로 개선
  - 내실있고 충실한 평가를 위한 평가환경 개선과 연구과제 유형을 고려한 평가·심의 추진
- 연구관리 전(全)과정(과제기획→선정평가→중간평가→최종평가→추적평가→성과관리)에 대한 정기적인 모니터링을 통해 메타분석 및 평가 실시
  - 정기적인 모니터링을 통해 수집된 데이터를 바탕으로 메타분석 및 평가를 실시하여 특정 단계에서의 애로사항 및 미비사항을 파악하여 연구의 효율성을 제고

### 실용적 연구성과 창출 및 글로벌 연구역량 강화 플랫폼 구축

- 지적재산권 및 기술이전 실무교육 추진을 통한 산림과학 연구성과의 산업화 기반 강화
  - 지적재산권 이해도 향상, 성과 확산 및 기술이전 활성화를 위한 역량강화 프로그램 운영
  - 연구성과의 체계적 관리를 위한 지식재산권 등록·기술이전 관리시스템 DB 구축

- 구성원의 글로벌 역량 강화를 위한 교육지원 확대
- 국제기구(CIFOR 등) 전문가 파견방안 마련 등을 통한 국제연구사업 강화방안 모색
- 국외 전문가 초청을 통한 글로벌 최신 연구동향과 패러다임 공유로 연구역량 강화 추진
- 국제 협약 및 산림협력 대응 전문가 Pool 관리 및 맞춤형 지원 강화
- 국제 협약 및 산림협력 대응 전문가 동기 부여를 위한 인센티브 제도 확대

### 도전적·창의적 성과 창출을 위한 조직 유연성 확보

- 도전적·창의적 조직문화 혁신을 위한 인력관리 및 배치시스템 개선
  - 전문성을 고려한 업무 조정 및 사업 수행의 선택과 집중
  - 중복 기능·업무 등 통폐합을 통한 조직 효율성 확보
  - 셀프 리더십 직원 체득 및 발휘 여건 조성
- 매트릭스(matrix) 조직체계 도입으로 제한된 인력으로 수직적 조직의 효율성 및 전문성 활용과 동시에 수평적 조직의 신속성과 유연성을 동시에 달성
- 기관장 Top-down 리더십, 부서장 Middle-up/down 리더십 확보를 위한 역량 강화 프로그램 추진

### R&D 전략계획의 정착과 환경변화 대응을 위한 모니터링 체계 구축

- 전략계획의 실행력 증진과 새로운 어젠다 발굴을 위한 프로그램 위원회 운영
  - 글로벌 이슈 대응 과제 및 신 연구영역 발굴 역할 수행
- 산림과학혁신 자문회의 등 외부 전문가 Pool을 활용한 전략계획 정기 모니터링 및 환경변화 이슈에 신속히 대응할 수 있는 플랫폼 구축



## Strategy 3 국내·외 연구협력 생태계 구축 Outcome Dissemination

### 전략적 국제협력 기반 조성으로 개방형 연구협력 체계 구축

- 세계 우수 연구기관과의 연구협약 확대 및 최근 국제 이슈에 대한 공동연구 발굴 강화
  - 해외 연구기관과의 업무협약(MOU) 및 연구협력(RA) 체결로 성과창출형 국제공동연구 발굴·추진 기반 강화
- 실효적 국제 공동연구 성과관리 창출을 위한 성과관리 강화
  - 전지구적 지속가능한 개발목표(SDGs) 등과 연계한 국제 공동연구사업 발굴 및 실효적 성과 창출 추진
- 산림분야 ODA 강화 및 전략적 활용을 통한 산림과학 한류 확산 및 협력 채널의 지속 확대
  - 개도국의 적정기술 보급 지원체계 기반 구축 및 아시아 산림과학연구 네트워크의 중심축 역할 강화

### R&D 시너지 제고로 개방형 성과 창출을 위한 협력생태계 기반 강화

- 실용적 성과 창출을 위한 산·학·연·관 유기적 협조체계 구축
  - 산림분야 학회, 임업·임산업체, 임업후계자 등과의 간담회를 통한 산림과학 협력생태계 증진
  - 기관 간 연구협약(MOU) 체결로 '개방'과 '공유' 기반의 사업 발굴 및 공동 추진
- 산림분야 유관기관 협력 강화 및 협업과제 발굴·추진
  - 국립수목원, 국립산림품종관리센터, 지방산림환경연구소 등 유관기관과의 연구협력 강화
- 산림분야 실용화 기관과의 협업을 통한 과제 발굴 및 산림과학 성과의 보급·확산

### 연구성과 활용도 제고 및 실용 기술 보급 활성화

- 산림과학기술의 현장 활용성 강화를 위한 맞춤형 간행물 발간·보급 강화
  - 산림과학 연구성과 확산을 위한 간행물 확대·보급 ('양'보다 '질' 중심)
- 산림분야 실용화 기관과의 협업을 통한 산림과학 성과의 보급·확산
  - 산림과학 우수 연구성과에 대한 설명회 개최 등으로 실용기술 이전·보급 확산 강화

- 온라인 매체를 이용한 정보 확산 및 대국민 소통 추진
- 생명산업, 산림문화, 목재산업 등 박람회 및 전시회 참여를 통한 현장홍보 강화

### 산림과학 성과정보의 효율화를 위한 관리시스템의 지속적 고도화

- 산림연구 빅데이터(Big-Data) 통합 관리 및 공동활용 체계 강화
  - 산림과학 연구데이터 수집→분석→활용 프로세스 체계화로 빅데이터 기반 통합 DB 강화
  - 산림과학 연구데이터 공유서버의 데이터 품질 개선을 위한 관리체계 구축
- 산림현장정보 수집체계 및 적합한 활용을 위한 산림정보 분석체계 마련
  - 연구분야별 수요자 요구에 맞춘 빅데이터 분석서비스 체계 구축
  - 인공지능을 이용한 지능형 산림과학 서비스 제공 확대
- 산림과학 정보서비스의 안정적·효율적 운영을 위한 클라우드 기반의 시스템 전환
- ICBM 기술을 활용한 SMART 산림과학연구 플랫폼 설계
  - 사물인터넷을 이용한 산림 현장 정보 실시간 수집 체계 설계
  - PC 및 워크스테이션의 클라우드 전환 및 모바일 연계 계획 수립
- 연구관리시스템의 효율적인 운영을 통한 연구개발사업의 각종 성과 정보를 통합 DB화하여 실시간으로 관리

NIFoS Strategy 2018~2027

# 07

## 기대효과

# 01 국립산림과학원이 꿈꾸는 2027년 미래 모습







## 1. 산림분야 국정과제

국정과제	연계번호
[81]-4. 산림자원 순환경제 구축을 통한 일자리 창출	국정과제 [81]-4
1. 수종갱신 확대	국정과제 [81]-4-1
2. 임도 확충	국정과제 [81]-4-2
3. 목재산업단지 조성	국정과제 [81]-4-3
4. 목조건축 지원	국정과제 [81]-4-4
5. 산림탄소 거래 활성화	국정과제 [81]-4-5
6. 산림생태계 보전·복원 강화	국정과제 [81]-4-6
7. 산림재해 대응 고도화	국정과제 [81]-4-7
8. 임산물재해보험 확대	국정과제 [81]-4-8
9. 임야거래 활성화 사업	국정과제 [81]-4-9
10. 선도산림경영단지 확대	국정과제 [81]-4-10
11. 임업인 소득 안전망 확충(임업인, 산주 조사 등)	국정과제 [81]-4-11
12. 산림분야 일자리 창출	국정과제 [81]-4-12
[81]-5. 숲을 국민 쉼터로 재창조	국정과제 [81]-5
13. 국공립 산림복지단지 조성	국정과제 [81]-5-13
14. 국가숲길 네트워크 조성	국정과제 [81]-5-14
15. 생애주기별 산림복지 확대	국정과제 [81]-5-15
16. 소외계층 산림복지서비스 확대	국정과제 [81]-5-16
17. 산촌특구	국정과제 [81]-5-17
[37] 재생에너지 비율 확대	국정과제 [37]
18. 산림바이오매스에너지 활성화	국정과제 [37]-18
19. 풍력단지 지정	국정과제 [37]-19
[55] 안전사고 예방 및 재난안전관리 기반 강화	국정과제 [55]
20. 산불 대응체계 선진화	국정과제 [55]-20
[58] 미세먼지 걱정없는 쾌적한 대기환경 조성	국정과제 [58]
21. 미세먼지 저감 도시숲 조성	국정과제 [58]-21
22. 동북아 녹화	국정과제 [58]-22
[90] 한반도 신경제지도 구상 및 경제통일 구현	국정과제 [90]
23. 북한산림 복구 기반 구축 및 산림병해충·산불 방지 사업	국정과제 [90]-23

## 2. 제2차 농림식품과학기술 육성 종합계획(2015~2019)

4대 중점	부문	50대 핵심전략기술	연계번호
① 글로벌 경쟁력 강화	1. 농산업 체질 개선	1. 축산물 품질 고급화 및 생산성 향상 기술	농림과학 ①-1-1
		2. 친환경 통합 가축분뇨 처리 기술	농림과학 ①-1-2
		3. 첨단 친환경 축사 개발	농림과학 ①-1-3
		4. 신선 농산물 수확후 관리 및 선도유지 저장유통 기술	농림과학 ①-1-4
		5. 환경내성/복합병 저항성 고품질 원예특용작물 신품종 육성	농림과학 ①-1-5
		6. 원예용 첨단 자재 산업화 기술 개발	농림과학 ①-1-6
		7. 원예작물 안정생산 및 시설원에 에너지 절감 기술	농림과학 ①-1-7
	2. 고부가 가치 식품	8. 질환개선 고부가가치 기능성 식품개발 기술	농림과학 ①-2-8
		9. 고품질/고소득 발효식품 소재화 및 실용화 기술	농림과학 ①-2-9
		10. 농식품 편이가공 및 식재료 해동기술	농림과학 ①-2-10
		11. 식품가공과정 효율성 향상 통합 생산관리 시스템	농림과학 ①-2-11
		12. 체질별 맞춤형 장기능 개선 천연소재 개발	농림과학 ①-2-12
	3. ICT 융합	13. 첨단 농림기계 기반기술	농림과학 ①-3-13
		14. 지능형 정밀농업 생산 구현 기술	농림과학 ①-3-14
		15. 수익형 식물공장 비즈니스 모델 개발	농림과학 ①-3-15
		16. 지능형 농업용수 통합제어 시스템	농림과학 ①-3-16
② 신성장 동력 창출	1. 농생명 신소재	17. 안전한 식품 유통관리를 위한 항미생물 신소재 개발	농림과학 ②-1-17
		18. 환경 친해요소 “Zero”화 바이오 플라스틱	농림과학 ②-1-18
		19. 기능성 아미노산 소재 개발 및 대량 생산	농림과학 ②-1-19
		20. 목질자원 친환경 신소재 개발	농림과학 ②-1-20
	2. 농생명 바이오 의약·미용 소재	21. 고부가 의약·미용 소재개발 및 제품화	농림과학 ②-2-21
		22. 동물바이오 이중장기 개발 및 실용화 기술	농림과학 ②-2-22
		23. 동·식물유래 유용소재 대량 생산기술 개발	농림과학 ②-2-23
	3. 농생명 유전체	24. 농생명 유전체 정보분석 및 응용기술 개발	농림과학 ②-3-24
		25. 유용 유전자 특성 규명 및 활용 연구	농림과학 ②-3-25
	4. Golden Seed 프로젝트	26. 수출 및 수입대체 맞춤형 종자 개발	농림과학 ②-4-26
		27. 고효율 종자 생산·가공·처리 및 실용화 시스템	농림과학 ②-4-27
	5. 농업·농촌 에너지	28. 바이오에너지 원료작물 대량 생산 기술	농림과학 ②-5-28
		29. 바이오에너지 고효율 생산 및 산업화 기술	농림과학 ②-5-29
		30. 목질계 바이오에너지 및 목질성분 활용 기술	농림과학 ②-5-30

③ 안정적 식량공급	1. 식량 자급률 제고	31. 고품질·고생산성 주곡 신품종 개발 및 안정 생산 기술	농림과학 ③-1-31
		32. 발작물 생산성 증대 기술	농림과학 ③-1-32
		33. 조사료의 품질 및 생산성 향상 기술	농림과학 ③-1-33
	2. 기후변화 대응	34. 기후변화 적응 품종 개발 및 생산기술 개발	농림과학 ③-2-34
		35. 농림축산 기상재해 실시간 첨단 예측경보 시스템	농림과학 ③-2-35
		36. 농림축산 기후변화 영향평가 및 예측 기반 기술 구축	농림과학 ③-2-36
	3. 재해질병 방제	37. BIT 융복합 병해충·질병 신속진단 기술	농림과학 ③-3-37
		38. 농림축산 질병 역학적 특성 규명 기술	농림과학 ③-3-38
		39. 가축질병(인수공통감염병 포함) 예방 및 치료기술	농림과학 ③-3-39
		40. 국내외 통합 질병 방역체계 구축	농림과학 ③-3-40
④ 국민행복 제고	1. 농업·농촌 가치제고	41. 농촌경관·전통자원 보전 및 문화콘텐츠화 기술	농림과학 ④-1-41
		42. 농업인 안전재해 원인구명 및 예방기술 개발	농림과학 ④-1-42
		43. 그린타운 조성 및 첨단 도시농업 모델 개발 기술	농림과학 ④-1-43
		44. 귀농·귀촌 정착 지원 기술	농림과학 ④-1-44
	2. 산림경영 고도화	45. 산림복지 서비스 증진 기술	농림과학 ④-2-45
		46. 고부가가치 산림자원 조성 및 육성 기술	농림과학 ④-2-46
		47. 임산소득자원 신품종 개발 및 재배기술	농림과학 ④-2-47
	3. 안전한 먹거리 생산	48. 농림 생산물 및 위해물질 안전관리	농림과학 ④-3-48
		49. 전주기 축산식품 안전관리체계 구축 기술	농림과학 ④-3-49
		50. 농식품 유통단계 안전 및 품질관리	농림과학 ④-3-50



### 3. 제6차 산림기본계획(2018~2037)

전략과제	추진계획	연계번호
① 기후변화 대응 산림자원 관리 체계 고도화	1. 지속가능발전목표(SDGs) 달성을 위한 산림역할 강화 2. 기능과 용도별 산림자원 관리체계 확립 3. 산지관리체계의 혁신 4. 국유림의 선도 역할 강화 5. 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여	산림기본 ①-1 산림기본 ①-2 산림기본 ①-3 산림기본 ①-4 산림기본 ①-5
② 산림산업 육성 및 일자리 창출	1. 목재산업 육성 및 국산 목재제품 소비 촉진 2. 지속가능한 목재생산체계 구축 3. 산림기반 신산업 육성 4. 산림생명자원 산업화 5. 전문·장기 일자리 창출 및 창직개발	산림기본 ②-1 산림기본 ②-2 산림기본 ②-3 산림기본 ②-4 산림기본 ②-5
③ 임업인 소득 안정 및 산촌 활성화	1. 임업인 소득 향상 및 경영여건 개선 2. 청정임산물 경쟁력 강화 3. 임업통상 대응 및 임산물 수출 확대 4. 경관자원을 활용한 산촌활성화	산림기본 ③-1 산림기본 ③-2 산림기본 ③-3 산림기본 ③-4
④ 일상속 산림 복지 체계 정착	1. 도시를 숲이 있는 생활공간으로 재창조 2. 산림복지서비스 저변 확대 3. 맞춤형 산림교육 제공 및 교육품질 향상 4. 산림문화·휴양 인프라 확충 및 서비스 품질 개선 5. 산림레포츠 활성화 6. 산림치유서비스 효과성 향상	산림기본 ④-1 산림기본 ④-2 산림기본 ④-3 산림기본 ④-4 산림기본 ④-5 산림기본 ④-6
⑤ 산림생태계 보전 강화	1. 산림생물다양성의 지속적 관리기반 구축 2. 산림생물다양성 평가체계 구축 3. 산림생태계서비스 가치 증진 4. 백두대간 및 주요 보호지역 체계 개선 및 관리 강화 5. 한반도 주요산림 훼손지 복원 6. 산림사법경찰 체계 확립	산림기본 ⑤-1 산림기본 ⑤-2 산림기본 ⑤-3 산림기본 ⑤-4 산림기본 ⑤-5 산림기본 ⑤-6
⑥ 산림재해 예방과 대응을 통한 국민 안전 실현	1. 과학적 산불예방과 산불진화 대응역량 강화 2. 산림특성을 고려한 산사태 재해 안전망 구축 3. 산림유역단위 관리체계 정립 4. 선제적 산림병해충 예찰 및 방제	산림기본 ⑥-1 산림기본 ⑥-2 산림기본 ⑥-3 산림기본 ⑥-4
⑦ 국제산림 주도 역할과 한반도 산림녹화 완성	1. SDGs 달성에 기여하는 국제산림협력 강화 2. 해외산림자원 개발 확대 3. REDD+ 등 신기후체제 대응 4. 통일시대 대비 통합적 산림협력 추진	산림기본 ⑦-1 산림기본 ⑦-2 산림기본 ⑦-3 산림기본 ⑦-4
⑧ 산림정책 기반 구축	1. 인문·사회·경제 요소 등 융복합 산림 거버넌스 체계 구축 2. 법·제도 등 산림정책 지원체계 혁신 3. 4차 산업 기술의 산림분야 적용 강화 4. 산림분야 연구개발 혁신 및 성과 산업화	산림기본 ⑧-1 산림기본 ⑧-2 산림기본 ⑧-3 산림기본 ⑧-4

### 4. 제2차 산림과학기술 기본계획(안)(2018~2027)

주요전략	추진계획	연계번호
① 산림분야 R&D 성과 활용 제고	1. 연구 성과 활용 기획 및 산림과학기술기본계획 기간 조정 2. R&D 투자 효율화 및 자율과 책임 중심의 연구생태계 조성 3. 연구성과 통합관리 및 사업화 지원 4. 산림정책 개발 연구 내실화	산림과학 ①-1 산림과학 ①-2 산림과학 ①-3 산림과학 ①-4
② 산림자원 순환 체계 구축으로 임업 진흥	1. 산림자원조사 및 산림·산지 관리 효율성 증진 2. 가치있는 산림자원 육성 3. 최적 목재 생산 기술 개발	산림과학 ②-1 산림과학 ②-2 산림과학 ②-3
③ 목재산업 선진화 연구로 지속가능한 친환경 사회 구축	1. 목재 이용 활성화를 위한 빅데이터 구축 및 제도 개선 2. 목재-목질재료 가공 기술 개발 3. 목조건축 활성화 기술 개발 4. 목질계 바이오에너지 및 바이오원료·화학소재화 5. 펄프·제지 산업 지원 기술 개발	산림과학 ③-1 산림과학 ③-2 산림과학 ③-3 산림과학 ③-4 산림과학 ③-5
④ 산림생명자원을 활용한 바이오 경제 견인	1. 산림생명자원의 관리 강화 2. 산림생명자원의 평가 등 활용기반 구축 3. 산림생명자원의 산업화 지원 등 4. 신제품 보급 등 임가 소득 향상 지원	산림과학 ④-1 산림과학 ④-2 산림과학 ④-3 산림과학 ④-4
⑤ 사람 중심의 산림 분야 사회적 경제 및 일자리 연구	1. 산림분야 사회적 경제 육성 지원 연구 2. 일자리 창출 잠재력 제고 3. 전문인력 양성 및 신중년(50~60대) 유입 지원 연구	산림과학 ⑤-1 산림과학 ⑤-2 산림과학 ⑤-3
⑥ 산림서비스 R&D 확대로 삶의 질 개선	1. 산림복지 서비스 R&D 개발 2. 미세먼지 저감 등 도시숲 역할 강화 3. 정원 및 교육 등 신서비스 개발 4. 산림생태계 서비스 등 가치 평가 체계 고도화	산림과학 ⑥-1 산림과학 ⑥-2 산림과학 ⑥-3 산림과학 ⑥-4
⑦ 산림재해로부터 안전하고 건강한 산림생태계 구현	1. 산불 예방 및 진화 기술 고도화 2. 산지토사재해(산사태, 땅밀림 등) 안전망 구축 3. 선제적 산림병해충 예찰 및 방제 기술 고도화 4. 기후영향·취약성 평가 실시 및 산림건강성 평가 고도화 5. 훼손산림 복원 및 수토(水土)보전 관리 강화 6. 산림생태계의 체계적 보전 강화	산림과학 ⑦-1 산림과학 ⑦-2 산림과학 ⑦-3 산림과학 ⑦-4 산림과학 ⑦-5 산림과학 ⑦-6
⑧ 국제산림협력 전략 및 기술개발로 국제 사회 기여	1. 국제 협약 및 국내 이행 지원 2. 해외 공동 연구 확대 3. 임업 통상 및 수출지원 등 4. 남북 산림 협력 연구 강화	산림과학 ⑧-1 산림과학 ⑧-2 산림과학 ⑧-3 산림과학 ⑧-4

## 제2차 산림과학기술 기본계획 연계성

국립산림과학원 「제2차 중장기 기술개발계획」

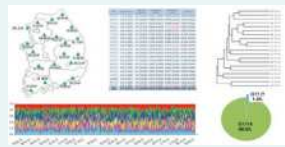
프로그램	전략과제
1. 산림생태계 보전·복원 및 생태계서비스 기반 구축	1-1. 산림생물다양성 평가·보전 및 관리 체계 고도화
	1-2. 산림생태계 특성 구명 및 생태적 산림관리 기술 개발
	1-3. 산림유역관리 및 산림복원 기술 개발
2. 숲 기반 국민복지 공간 및 기능 확대	2-1. 도시숲의 생태계서비스 기능 유자·증진 기술 개발
	2-2. 산림복지서비스 활성화 정책 및 기술 개발
	2-3. 사람중심 산촌 활성화 및 거점권역 육성
3. 산림재해 및 산림병해충의 과학적 관리체계 고도화	3-1. 산불 예측 및 방재 기술 개발
	3-2. 산사태 예측 및 방재 기술 개발
	3-3. 산림병해충 발생예측 및 피해저감 기술 개발
	3-4. 산악기상 기반 영향예보 및 활용체계 구축
4. 신기후체제 대응 및 국제·북한 산림협력 강화	4-1. 산림분야 기후변화 영향 평가 및 적응 기술 개발
	4-2. 산림분야 탄소 정책 및 기술 개발
	4-3. 산림부문의 국제 및 남북 협력 추진방안 연구
5. 산림생명자원을 이용한 임업소득 증대 및 산업화 활용	5-1. 산림생명자원 바이오정보 활용 기반 구축
	5-2. 산림생명자원 소재화 활용 기술 개발
	5-3. 산림소득자원 육성 및 관리기술 개발
	5-4. 단기소득 임산물 산업 육성 정책 개발
6. 목재 생산·이용 원천 기술을 활용한 산업 활성화	6-1. 산림자원 조성 및 육성 기술 개발
	6-2. 목재공급 체계 구축 및 수급 전략 개발
	6-3. 친환경 목재 가공 및 건축재 이용기술 개발
	6-4. 바이오연료, 펄프·제지 및 신소재화 원천기술 개발

산림청 「제2차 산림과학기술 기본계획」

추진 내용	핵심과제
2-1. 산림자원조사 및 산림·산지 관리 효율성 증진	2. 산림자원 순환 체계 구축으로 임업 진흥
2-2. 가치있는 산림자원 육성	
2-3. 최적 목재 생산 기술 개발	
3-1. 목재 이용 활성화를 위한 빅데이터 구축 및 제도 개선	3. 목재산업 선진화 연구로 지속가능한 친환경사회 구축
3-2. 목재·목질재료 가공 기술 개발	
3-3. 목조건축 활성화 기술 개발	
3-4. 목질계 바이오에너지 및 바이오원료·화학소재화	
3-5. 펄프·제지 산업 지위너 기술 개발	
4-1. 산림생명자원의 관리 강화	4. 산림생명자원을 활용한 바이오 경제 견인
4-2. 산림생명자원의 평가 등 활용기반 구축	
4-3. 산림생명자원의 산업화 지원 등	
4-4. 신제품 보급 등 임가 소득 향상 지원	
5-1. 산림분야 사회적 경제 육성 지원 연구	5. 사람 중심의 산림분야 사회적 경제 및 일자리 연구
5-2. 일자리 창출 잠재력 제고	
5-3. 전문인력 양성 및 신중년(50~60대) 유입 지원 연구	
6-1. 산림복지 서비스 R&D 개발	6. 산림서비스 R&D 확대로 삶의 질 개선
6-2. 미세먼지 저감 등 도시숲 역할 강화	
6-3. 정원 및 교육 등 신서비스 개발	
6-4. 산림생태계 서비스 등 가치 평가 체계 고도화	
7-1. 산불 예방 및 진화 기술 고도화	7. 산림재해로부터 안전하고 건강한 산림생태계 구현
7-2. 산지토사재해(산사태, 땅밀림 등) 안전망 구축	
7-3. 선제적 산림병해충 예찰 및 방제 기술 고도화	
7-4. 기후영향·취약성 평가 실시 및 산림건강성 평가 고도화	
7-5. 훼손산림 복원 및 수도(水土)보전 관리 강화	
7-6. 산림생태계의 체계적 보전 강화	
8-1. 국제 협약 및 국내 이행 지원	8. 국제 산림협력 전략 및 기술개발로 국제사회 기여
8-2. 해외 공동 연구 확대	
8-3. 임업 통상 및 수출지원 등	
8-4. 남북 산림 협력 연구 강화	

# 지난 10년(2008~2017) 동안 연구성과

## 중점분야 1. 가치있는 미래 산림자원육성



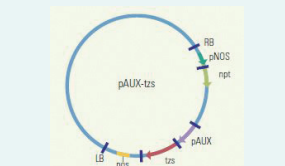
전국 굴참나무 유전다양성 평가

- 과제명 : 현지내 산림유전자원의 유전다양성 평가 및 보존시험
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2013~2018, 809백만원
- 주요내용 : 산림유전자원보호구역 신규 지정을 위한 유전다양성 평가
  - 전국의 굴참나무 자연집단에 대한 유전다양성 평가 수행
  - 20집단 659개체 대상 10개 nSSR 마커를 이용한 유전분석



산림유전자원보호구역 지정 확대

- 과제명 : 현지내 산림유전자원의 유전다양성 평가 및 보존시험
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2013~2018, 809백만원
- 주요내용 : 산림유전자원 유전다양성 평가 및 보존
  - 자연집단 유전다양성 평가 및 우선순위 보존대상 선정
  - 과학적 평가를 통한 산림유전자원보호구역 지정 확대



포플러 형질전환 벡터

- 과제명 : 신기능 형질전환체 개발 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2002~2011, 1,274백만원
- 주요내용 : 식물호르몬인 cytokinin 합성 유전자 도입 발현으로 biomass 생산 포플러 개발
  - 미생물의 cytokinin 합성 유전자의 식물체내 발현 조건 구명
  - 유전자 발현조절로 biomass 증가 포플러 개발



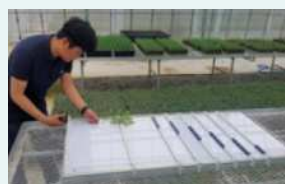
배발생 및 비배발생조직 비교

- 과제명 : BT 기반기술을 이용한 백합나무 대량생산 실용화
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2009~2013, 546백만원
- 주요 내용 : 체세포배 발생 기술을 통한 백합나무 대량생산
  - 백합나무 체세포배 유래 순화묘 특성 분석 및 클론묘 보급
  - 우량목으로부터 배발생조직 라인 유도



버드나무 선발목

- 과제명 : Phytoremediation 기법을 이용한 휴·폐광지 오염물질 정화기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2008~2011, 280백만원
- 주요 내용 : 간척지에 적응력이 강한 속성수종 및 품종 육성
  - 간척지 버드나무 선발 및 선발클론의 생육반응 구명
  - 간척지 단벌기 맹아림 조성 및 관리방법 개발



산림용 묘목 검사도구

- 과제명 : 주요 활엽수종 고품질 묘목 생산을 위한 양묘기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2013~2017, 628백만원
- 주요내용 : 현장 수요자 중심 양묘사업기준 개선 및 생력화 자재 개발
  - 시설양묘 최적 생육환경 구명 및 양묘사업기준 현장 보급
  - 산림용 묘목 현장 맞춤형 검사도구 개발



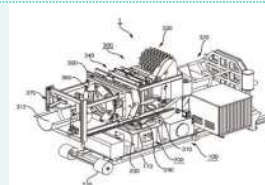
조림목 생장 영향 주요인

- 과제명 : 주요 인공림의 수종 갱신을 위한 조림기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2010~2014, 517백만원
- 주요내용 : 조림목 초기 생육 특성 구명 및 조림지 관리 방법 도출
  - 리기다소나무 벌채지 내 적정 시비량 수준 구명
  - 조림목 생육 특성에 영향을 주는 인자별 주요인 도출



타워야더 임목수확작업시스템

- 과제명 : 고성능 임업기계를 활용한 저비용·고효율 작업시스템 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2011~2013, 281백만원
- 주요내용 : 고성능 임업기계 작업시스템 분석
  - 타워야더(Koller K301-4): 소나무 27.2㎡/1일
  - 타워야더(Koller K300): 소나무 33.6㎡/1일



암롤형 벌채부산물 압축결속장치

- 과제명 : 벌채부산물을 활용한 소규모 분산형 에너지 생산이용 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2012~2016, 1,052백만원
- 주요내용:에너지용 산림바이오매스 저비용 생산·운송시스템 효율 개선
  - 프로세서 활용 전목수확시스템 개발 : 2 시스템
  - 산림바이오매스 시스템 효율 개선



복분자딸기, 다래 신제품 육성

- 과제명 : 고품질 식·약용 및 밀원수종 우수품종 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2010~2016, 1,369백만원
- 주요 내용 : 임업인 소득창출을 위한 고부가가치 산림소득원 개발
  - 대립·다수확성 복분자딸기 '정금2호', '정금4호' 개발
  - 고당도 다래 '신그린' 신제품 개발



무궁화, 밤 신제품 육성

- 과제명 : 생활친화형 무궁화 신제품 육성 및 재배기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2011~2017, 1,127백만원
- 주요 내용 : 임업인 소득창출을 위한 고부가가치 산림소득원 개발
  - 가로수용 무궁화 신제품 '한결', '한별' 육성



표고 신제품 '백화향'

- 과제명 : 표고 신제품개발 및 기능성표고 재배기술 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2011~2015, 1,076백만원
- 주요내용 : 신제품·재배기술의 보급과 지역특화를 통한 농산촌 부가가치 제고
  - 표고 '백화향' : 원목재배용 중저온성, 갓색, 화고율, 향 우수

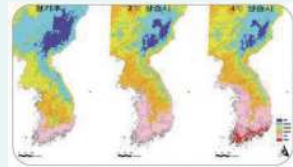


황철나무 선발 및 육성

- 과제명 : 고품질 식·약용 및 밀원수종 우수품종 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2010~2016, 1,369백만원
- 주요내용 : 단벌기 목재에너지지립 조성용 우수 수종 및 클론 선발
  - 김포 간척지 : 미루나무 등 4수종 14클론
  - 수변구역 : 미루나무 교잡종 '97-18'
  - 신제품 육성용 우량개체 선발 : 황철나무류(25개체)



## 중점분야 2. 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진



기후변화에 따른 산림식생대 변화

- 과제명 : 지구환경변화에 대응한 장기생태 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2004~2013, 2,056백만원
- 주요 내용 : 장기생태계 변화 모니터링 및 기후변화적응 기술
  - 장기적 산림생태계 변화 모니터링 및 취약 생물군집 분석
  - 기후변화에 따른 생태계 변화 예측 및 취약성 평가



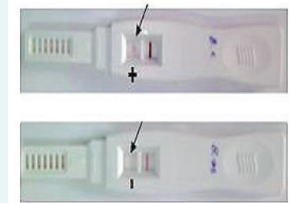
산림대기질 정보관리시스템

- 과제명 : 대기오염에 의한 산림피해 동태연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 1991~2010, 1,238백만원
- 주요 내용 : 산림 대기질 관리시스템 개발
  - 산림 대기질 정보관리시스템 개발 및 DB 구축
  - 주요 권역별 산림생태계 변화 구명



기후변화 지표 개미

- 과제명 : 기후변화에 따른 산림생태계 영향평가 및 적응 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2009~2014, 2,613백만원
- 주요 내용 : 기후변화에 따른 산림생태계 변화 예측
  - 기후변화에 따른 주요 수종의 분포변화 예측
  - 기후변화 지표종 선발(개미류, 증가 6종, 감소 2종)



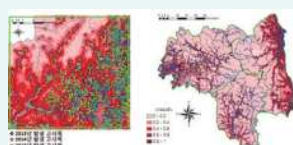
소나무재선충병 현장 진단키트

- 과제명 : 소나무재선충병 방제 종합연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2004~2008, 3,995백만원
- 주요 내용 : 소나무재선충 진단 및 방제기술 개발
  - 신 방제후보물질 선발 및 방제기술 개발
  - 현장 진단 키트 시제품 제작



매개충 분포지도 및 컨테이너 훈증

- 과제명 : 소나무재선충병 수종별 피해양상 분석 및 방제기술 개선
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2013~2015, 1,020백만원
- 주요내용 : 소나무재선충병 방제법 개선 및 매개충 분포 양상 구명
  - 매개충 분포지도 작성 및 우화시기 예측 모델 개발
  - 컨테이너 훈증법 개발 및 매개충 해수침지 기술 정립



빅데이터 활용 발생위험도 평가

- 과제명 : 소나무재선충병 선제적·맞춤형 방제 전략 및 기술 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2016~2019, 1,913백만원
- 주요 내용 : 소나무재선충병 발생분석 및 방제전략 알고리즘 개발
  - 솔수염하늘소 우화최성기 2~5일 이내 예측 모델 개발
  - 빅데이터 분석을 통한 피해발생위험도 평가모델 개발



신개발 훈증백

- 과제명 : 참나무시들음병 종합관리 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2010~2012, 723백만원
- 주요 내용 : 참나무시들음병 발생특성 및 방제법 개발
  - 광릉긴마무좀 종 동정 COI 마커 개발
  - 훈증백 소재 선발 및 검증



산불피해평가 시스템

- 과제명 : 산불지도 작성 알고리즘 개발 및 제작기법 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2010~2013, 841백만원
- 주요 내용 : 기후시나리오 적용 산불발생 변화 예측
  - RCP 시나리오에 적용한 미래 산불발생 변화 예측
  - 위성영상을 이용한 산불피해강도 분석 알고리즘 개발



산지토사재해 경계 피난지도 App

- 과제명 : 도시생활권의 산지토사재해 방재시스템 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2012~2016, 1,755백만원
- 주요내용 : 피해위험도 기준 분석을 통한 경계피난체계 구축
  - 산지토사재해 경계피난지도 App 개발 : 1건
  - 붕괴시뮬레이터 구축 : 1건



산사태 무인원격 감시시스템 원리

- 과제명 : 도시생활권의 산지토사재해 방재시스템 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2012~2016, 1,755백만원
- 주요 내용 : 산사태 무인원격 감시시스템 현장 시범 적용
  - 국내 산사태 발생 유형에 적합한 "SLIP 모형" 선정
  - 산사태 무인원격 감시시스템 2개소 구축(서울, 포항)



위험정보 알림서비스 모듈

- 과제명 : 무인항공기 산림분야 활용방안 및 산림재해 대응기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2016~2018, 451백만원
- 주요 내용 : ICT 기반 산림재해 위험정보 알림서비스 개발
  - 국민안전처 CBC 문자방송 활용 산림재해 전달 모듈 개발
  - SNS 위치기반 재해정보 제공 서비스 개발



산악기상정보시스템

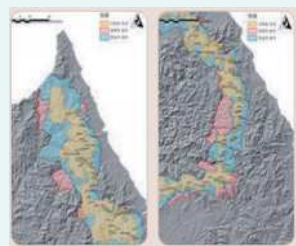
- 과제명 : 산림기후 모니터링 체계 구축
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2012~2015, 1,652백만원
- 주요내용 : 산악기상관측망 구축 및 산림재해 예측 기술 고도화
  - 도시생활권 지역 산악기상관측망 구축(서울·부산 등)
  - 산악기상정보시스템 개발 및 시범서비스 실시

## 중점분야 3. 저탄소사회 구현을 위한 목재이용도 증진



대형산불판정프로그램

- 과제명 : 산불피해지 생태계 변화 모니터링 및 복구관리 기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 1997~2015, 3,221백만원
- 주요 내용 : 산불에 강한 숲가꾸기 효과 분석 및 대형산불 판정 프로그램 개발
  - 숲가꾸기 산불방지 효과 및 대형산불 판정 프로그램 개발



백두대간 수치지도

- 과제명 : 백두대간 훼손지역에 대한 생태적 복원모델 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2005~2009, 385백만원
- 주요내용 : 백두대간 지식기반 구축 및 훼손지역에 대한 생태적 복원 모델 개발
  - 백두대간 지리적 범위 구명 및 생태계 모니터링
  - 훼손지 인공식생 복원 실연사업 수행 : 임도 및 폐광복구지



전극소재 분산기술 및 종이학 전지

- 과제명 : 나노셀룰로오스 복합재료의 기능성 첨단소재화 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2013~2015, 581백만원
- 주요내용 : 고용량 종이배터리 및 생체친화성의 의공학 신소재 개발
  - 나노셀룰로오스 이용한 고용량·고출력 종이배터리 개발
  - 나노셀룰로오스 기반 생체친화성의 의공학 신소재 개발



의공학 신소재 및 나노탄소소재

- 과제명 : 나노셀룰로오스 이용 에너지 및 의공학용 첨단 신소재 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2016~2020, 1,277백만원
- 주요내용 : 첨단 나노기술(NT) 응용 목질계 신소재 개발
  - 나노셀룰로오스 기반 의공학 신소재 제조 기술 개발
  - 리그닌 기반 고효율 에너지 저장용 나노탄소소재 제조



리그닌 나노섬유

- 과제명 : 리그닌을 이용한 바이오공중합체 제조 및 소재화 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2011~2014, 608백만원
- 주요내용 : 리그닌 기반 공중합체의 화학원료화
  - 리그닌 기반 중합 개시제 개발
  - 리그닌 나노섬유 제조 성공



전분 첨가 참나무 목재펠릿

- 과제명 : 목재펠릿용 산림바이오매스 이용증대 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2010~2012, 510백만원
- 주요내용 : 미이용 산림바이오매스 자원의 에너지 특성 평가
  - 첨가제 적용에 의한 목재펠릿 품질개선
  - 목재펠릿 보일러 연소문제 발생원인 구명 및 연소효율 향상



초임계 당화 실증 장치

- 과제명 : 산림바이오에너지 산업화 기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2002~2011, 750백만원
- 주요내용 : 목질바이오매스의 고부가가치화를 위한 수송용 연료화 기술 확립
  - 초임계수 당화법에 의한 수송용 목질바이오에탄올 생산
  - 바이오피파이너리에 의한 초임계수 당화 부산물 고부가가치화



차량용 목조교량 '하늘아름교' 축조

- 과제명 : 대형 목조건축물 구조요소 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2011~2014, 1,676백만원
- 주요내용 : 국내 최초 차량용 목조교량 '하늘아름교' 축조 실연
  - 차량용 목조교량 축조 : 1건(양양군 미천골)
  - 목조 공공건축물 축조 : 한밀숲학교 도서관 등 2건



## 중점분야 4. 삶의 질 향상을 위한 산림경영기술 및 정책 개발



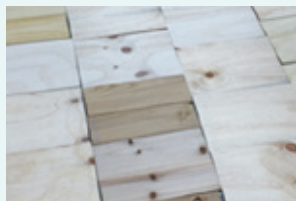
한국형 목조건축 '한그린'

- 과제명 : 국산재를 이용한 한국형 목조건축기술 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2007~2009, 447백만원
- 주요내용 : 한국형 그린홈 '한그린' 상용화 기술 개발
  - 한국형 목조주택 고유 모델 컨셉 정립
  - 프리컷 및 하이브리드 구조시스템 개발



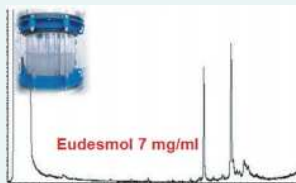
쌀가루 접착제 적용 합판

- 과제명 : 목질보드용 이소시아네이트계 접착제 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2014~2018, 397백만원
- 주요내용 : 합판 제조용 친환경 쌀가루 접착제 개발
  - 쌀가루 접착제를 이용한 고내수성 합판 제조
  - 쌀가루 접착제 합판 현장 적용 실시



방염처리 목재 제품

- 과제명 : 목재 및 목질재료의 난연성향 향상
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2013~2017, 856백만원
- 주요 내용 : 난연 목재 생산기술 확립으로 목재이용 촉진
  - 목재전용 수용성 방염제(eGF) 제조 기술 확립
  - 목재용 방염제 국민안전처 승인



흰개미방제용 트랩

- 과제명 : 목재부후균에 의한 생물학적 목질성분변환 기반 기술
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2013~2017, 719백만원
- 주요내용 : 목재부후균 고부가가치 천연물질 생산 기술 개발
  - 겨울우산버섯으로부터 유용 물질 생산 최적 배양조건 확립
  - 유용물질의 대량 생산을 위한 유전체 활용 기반 구축



KS규격 제·개정 절차 메뉴얼

- 과제명 : 목재제품의 국가표준 개선 및 운영체계 구축
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2015~2016, 307백만원
- 주요내용 : 목재제품 국가표준 개선으로 국내 목재제품 신뢰성 제고
  - 목재제품의 규격과 품질기준 통합화 및 고시 제·개정
  - 산림청 이관 KS표준 운영을 위한 전문위원회 운영



흰개미방제용 트랩

- 과제명 : 목구조물의 흰개미 방제 및 예찰 조사
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2014~ 2016, 360백만원
- 주요내용 : 목구조물 설치를 위한 흰개미 방제용 트랩 개발
  - 흰개미 방제 효력검증을 위한 사육장치 개발
  - 흰개미 방제용 트랩 개발(사출율 94% 이상)



산촌생태마을 운영지원시스템

- 과제명 : 산촌생태마을 운영·관리 체계 개발 및 제도 개선
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2012~2014, 288백만원
- 주요 내용 : 산림경영 현장 의사결정 지원시스템 개발
  - 단기소득임산물 경영의사결정 지원시스템 개발
  - 웹기반 산촌생태마을 운영지원시스템 및 매뉴얼 개발



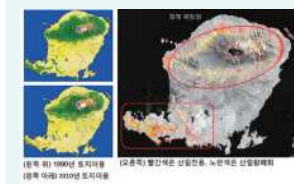
한국 산림인증기구 운영 체계

- 과제명 : 지속가능한 산림경영인증 표준체계 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2007~2008, 180백만원
- 주요 내용 : 국내 자체 산림경영인증 표준체계 개발
  - 국유림에 적용가능한 인증표준 체계 개발
  - 산림인증 세부평가항목 매뉴얼 작성



SFM 기준적용을 위한 연구수행 체계

- 과제명 : 매화산 경영모델링을 통한 국유림 SFM 현장이행체계 개발
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2012~2013, 505백만원
- 주요내용 : 매화산 경영모델링을 통한 국유림 SFM 이행체계 개발
  - 임목자원조사 설계·조사 및 분석기법 개발
  - 현장 사업별 운영체계 개발



롬복의 산림전용 및 황폐화 지도(1990~2010)

- 과제명 : 아시아 REDD+ 전략비교 및 연구협력 네트워크 구축
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2012~2016, 1,220백만원
- 주요내용 : 롬복 REDD 사업타당성 평가를 위한 프레임워크 개발
  - 산림탄소 축적 분석을 통한 산림황폐화 원인 도출
  - 한국형 REDD 모델 구축 및 교육 실시



아시아 지역협력 전략 수립

- 과제명 : 지역별·국가별 국제산림협력 전략 개발 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2015~2016, 204백만원
- 주요내용 : 중앙아시아 국별·지역별 산림부문 국제협력 전략 수립
  - 중앙아시아 국별·지역별 산림협력 전략 개발(5개국)
  - 프로그램 기반 접근법 활용 중앙아시아 지역 협력전략 수립



민간부문 대북 산림복구 추진체계

- 과제명 : 민간부문·지자체의 북한 산림복구지원 추진체계 정립 및 활성화 방안 연구
- 연구기간 및 총 투입 예산 : 2011~2012, 197백만원
- 주요 내용 : 민간부문의 북한 산림복구 지원 활성화 방안 제시
  - 산림복구 효율성 제고 민간협의체(거버넌스) 구성 운용
  - 민간부문의 북한 산림복구 지원 활성화 방안 마련

 <p>산림치유서비스 연계전략</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과제명 : 산림치유서비스 확대를 위한 사회보장제도 연계방안 연구</li> <li>■ 연구기간 및 총 투입 예산 : 2016~2016, 38백만원</li> <li>■ 주요 내용 : 산림치유서비스 확대를 위한 보건복지분야 연계전략 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역사회서비스 투자사업 분석을 통한 연계전략 도출</li> <li>- 국·공립 치유의 숲 민간 산림치유업 활용방안 마련</li> </ul> </li> </ul>
 <p>산림복지시설 디자인 및 매뉴얼</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과제명 : 산림복지 실현을 위한 제도적 기반기술 개발 및 모니터링 체계 구축방안 연구</li> <li>■ 연구기간 및 총 투입 예산 : 2014~2017, 788백만원</li> <li>■ 주요 내용 : 산림복지서비스 시설 유니버설 디자인 매뉴얼 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산림복지서비스 시설 유니버설 디자인 5원칙 선정</li> <li>- 산림복지시설 유니버설 디자인 매뉴얼 개발</li> </ul> </li> </ul>
 <p>피톤치드 유해병원균 제어 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과제명 : 산림치유 기반구축을 위한 통합의학적 응용기술 개발</li> <li>■ 연구기간 및 총 투입 예산 : 2010~2014, 3,238백만원</li> <li>■ 주요 내용 : 피톤치드 효과 분석 및 환경성 질환과 실내공기질 개선용 피톤치드 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 피톤치드 제제의 유해병원균 제어 효과 구명</li> <li>- 호흡기질환균 제어용 항균제 제조기술 개발</li> </ul> </li> </ul>
 <p>위성영상 활용 탄소흡수원 평가</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과제명 : 산림탄소흡수원 정보 통계 기반 구축</li> <li>■ 연구기간 및 총 투입 예산 : 2014~2016, 334백만원</li> <li>■ 주요 내용 : 위성영상 활용 탄소흡수원 평가 및 검증기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중·고해상도 위성영상 활용 토지이용 변화 탐지</li> <li>- 산림경영정보 시스템을 활용한 산림활동 탐지결</li> </ul> </li> </ul>
 <p>산림탄소흡수량 산정</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과제명 : 산림탄소 경영 최적화 기법 개발</li> <li>■ 연구기간 및 총 투입 예산 : 2009~2013, 534백만원</li> <li>■ 주요 내용 : 산림탄소상쇄 제도 운영을 위한 표준 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산림탄소상쇄 운영표준(안) 작성</li> <li>- 사회공헌형 산림탄소상쇄 운영표준 심의 및 고시</li> </ul> </li> </ul>
 <p>임목축적</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과제명 : 국가 산림자원 모니터링 및 평가</li> <li>■ 연구기간 및 총 투입 예산 : 2008~2015, 326백만원</li> <li>■ 주요 내용 : 전국 산림자원 변화 동태 모니터링 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현지조사 매뉴얼 개정 : 표본목 선정, 영급 조사방법 등</li> <li>- 조사자료 통계분석 및 산림통계 산출</li> </ul> </li> </ul>
 <p>탄소나무 계산기</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과제명 : 주요 산림활동에 따른 탄소흡수원 확충 잠재력 평가</li> <li>■ 연구기간 및 총 투입 예산 : 2007~2008, 160백만원</li> <li>■ 주요 내용 : 산림탄소계수와 탄소나무 계산기 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가 고유 산림 바이오매스 탄소계수 개발(12수종)</li> <li>- 탄소나무계산기 개발</li> </ul> </li> </ul>

# 국립산림과학원 제2차 중장기 기술개발계획 2018~2027

---

발행일	2018년 5월
발행인	이창재
편집인	이임균, 최형순, 윤준혁, 유병오
발행처	국립산림과학원 주소 : 서울특별시 동대문구 회기로57 전화 : 02-961-2573
디자인	진애드(02-2264-0608)

---

ISBN	979-11-6019-226-1
------	-------------------

## 미션

Mission

“국가 혁신동력 창출을 위한  
산림과학기술 개발·보급”

## 비전

Vision

“지속가능한 산림가치를 혁신하는  
국민의 연구기관”



국립산림과학원

National Institute of Forest Science

미션은 산림과학 분야의 ‘롤 모델’ 기관으로서 국립산림과학원의 연구 수행력을 높이고 산림과학기술의 개발과 보급이라는 고유 역할 및 정체성을 강화하며 산림과학의 성과 창출로 국가 발전이 선순환하는 동력을 새롭게 혁신하고자 하는 기관의 의지를 표명한 것입니다.

비전은 산림자원의 보전 및 육성, 임산업 활성화, 산림재해 예방 및 관리 등 보존과 더불어 경제적·사회적 가치가 부각되고 있고, 국민의 기대치가 높아지고 있는 상황인식을 바탕으로 지속가능한 산림 가치를 혁신하는 국민의 연구기관으로서 추진 방향을 제시하고 있습니다.