

ISSN 2636-0098 (Print)

# 산림경영정보

Journal of Forest Management and Information

제13권 제1호 December 2018

# 산림경영정보

Journal of Forest Management and Information

제13권 제1호

December 2018

---

권두언 .....	최정기	1
산림부문의 4차 산업혁명 요소기술 활용 전망 .....	이경학	3
북한 임업 용어의 뜻과 개념(산림조사, 측정 분야) .....	김철민	15
경제수종의 장기적인 시업관리를 통하여 산림부국을 꿈꾼다 .....	서영완	30

## 권두언



최 정 기

(사)산림경영정보학회 회장

‘산림경영정보학회’는 1987년 산림측정연구회로 시작되어 1995년 산림측정연구회보를 창간하였고, 1997년에는 연구회 이름이 한국산림측정학회로 격상되었으며 연구회보 또한 1998년에 한국산림측정학회지로 발전하여 학술지로서 면모를 갖추고 창간호가 발간되었습니다.

2002년에는 명실상부한 사단법인 체제로 학회명칭이 한국산림자원측정학회로 변경되었고, 2012년에는 시대적 요청에 부응하여 학회이름을 ‘산림경영정보학회’로 변경되어 오늘에 이르고 있습니다. 이에 따라 학회지 명칭도 2018년에 ‘산림경영정보’로 새롭게 거듭나게 되었습니다.

‘산림경영정보학회’는 지난 31년의 유구한 역사와 함께 많은 변화를 통해 발전하여 왔습니다. ‘이 세상에 살아남은 자는 강한 자가 아니라 시대와 함께 하는 자다’라는 말이 있듯이 우리 학회는 전통적인 산림측정을 근간으로 산림통계, 국가산림자원조사, GIS/RS의 산림공간정보에 이르기까지 첨단 학문영역으로 확대되었고, 앞으로도 4차 산업혁명시대를 맞이하여 더욱 급변하게 발전하게 될 것이라 생각합니다.

## 2 최정기. 권두언

따라서 이번에 새롭게 개편된 ‘산림경영정보’ 학회지는 시대와 함께하는 다양한 분야의 정보를 많이 담을 수 있는 내용으로 개편 구상을 하게 되었습니다. 학회지 형식도 기존 논문 위주의 학술지 틀에서 벗어나 산림경영관련 각종정보, 정책제안, 기고, 논문 등 다양한 소재를 아우르는 구성으로 새롭게 변화를 시도하였습니다.

앞으로 본 학회지에 산림경영정보학회 회원님들이 그동안 관심을 가져오신 분야의 과거, 현재, 미래의 다양한 소재의 이야기들이 소개되길 기대해봅니다. 더 나아가 소개된 내용이 회원님들 간에 공유되고, 주위에 도움을 주는 산림경영정보학회지로 거듭 발전될 수 있도록 회원님들의 많은 참여를 부탁드립니다.

# 산림부문의 4차 산업혁명 요소기술 활용 전망<sup>1)</sup>



이 경 학

국립산림과학원

## 1. 전망의 배경과 의의

### 1.1. 배경 및 필요성

한국이 4차 산업혁명 시대를 이끌어나가기 위해서는 ‘촉진자(enabler)’에 해당하는 ‘핵심 요소기술’을 조속히 개발하고 활용하는 것이 관건이다(현대경제연구원, 2017). 이러한 핵심 요소기술과 연관되는 산업은 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷, 센서, 자동화 기술, 신소재, 바이오 기술 등을 들 수 있으며, 이러한 핵심 요소기술의 발전과 영역간의 융합으로 모든 분야가 새롭게 재편될 것으로 예상된다.

우리나라는 과거 50년간 정부가 주도하고 온 국민이 힘을 합쳐 치산녹화와 숲가꾸기를 통해 험벗은 산에 푸른 숲을 만들 수 있었다. 국민이 주인이 되는

1) 국립산림과학원 ‘산림부문 4차 산업혁명 대응 전략 T/F’ 운영을 통해 발간한 ‘산림분야 4차 산업혁명 요소기술 활용 전략 개발 연구’(연구자료 제725호)에서 발췌, 보완한 것임. 4차 산업혁명의 핵심인 정보에 관한 학술분야를 다루고 있는 한국산림경영정보학회에서 미래를 위해 고민해야 할 전략적인 내용을 소개하고자 함. 본 투고문의 내용을 인용하고자 할 때에는 참고자료에 있는 상기 연구자료의 출처를 기재해야 함.

미래에는 이렇게 만든 푸른 숲을 통해 국민의 삶을 질을 높이는 한편, 산불, 산사태, 병해충 등 산림재해로부터 푸른 숲과 국민의 생명과 재산을 지키는 것이 더욱 중요하게 될 것이다. 이와 관련된 산림부문의 핵심정책을 분석하고, 이를 추진함에 있어 4차 산업혁명의 핵심요소기술의 활용성을 검토하여 이러한 변화에 선제적이고 창의적으로 대비하는 전략 수립이 필요한 시점이다.

### 1.2. 산림정책 목표달성예의 기여

산림청은 제6차 산림기본계획(2018~2037)을 수립하여 ‘건강하고 가치있는 산림’, ‘양질의 일자리와 소득 창출’, ‘국민행복과 안심국토 구현’을 목표로 미래 20년의 산림정책을 추진하고 있다. 이러한 미래 산림관리 목표를 효과적이고 효율적으로 달성하기 위해서는 4차 산업혁명 요소기술을 적기에 적절히 활용하는 것이 중요할 것이다.

먼저 ‘건강하고 가치있는 산림’을 만드는 데 있어서는 4차 산업혁명 요소기술을 활용한 산림생태정보와 산림자원정보의 구축 등이 기여할 수 있을 것이다. 또한 ‘양질의 일자리와 소득 창출’을 위해서는 스마트팜, 스마트양묘 등 생산분야와 단기임산물·목재유통 등 유통분야, 그리고 첨단신소재·바이오연료 등 소비분야의 초연결화 등이 기여할 수 있을 것이다. 그리고 ‘국민행복과 안심국토 구현’을 위해서는 산불, 산사태, 산림병해충 등 안전분야와 산림치유·교육 플랫폼·귀산촌 등 복지분야에서 4차 산업 요소기술을 활용할 수 있을 것이다.

표 1. 제6차 산림기본계획 목표와 4차 산업혁명 전략분야 및 요소기술

2037 목표 (제6차 산림기본계획)	4차 산업혁명 관련 전략분야	활용 요소기술
건강하고 가치있는 산림	← (생태) 산림생태정보, 산림자원정보	빅데이터, AI, IoT, RS, 모바일
양질의 일자리와 소득 창출	← (생산) 산림생물정보, 신육종, 스마트팜, 스마트양묘, 산림자원육성(조사, 숲가꾸기), 임업기계 및 산림작업 (유통) 단기임산물 유통, 목재유통 (소비) 목재산업프로세스, 첨단신소재, 바이오연료 및 바이오화학소재	빅데이터, AI, 로봇, IoT, RS, 모바일
국민행복과 안심국토 구현	← (안전) 산림재해관리(산불, 산사태, 임도, 산림병해충) (복지) 산림치유 헬스케어 프로그램, 스마트 숲생태지성 교육 플랫폼, 귀산촌 리빙랩	빅데이터, AI, 로봇, IoT, RS, VR/AR, 모바일

## 2. 중장기 기술개발 추진전략 방향

### 2.1. 전략목표 및 내용

4차 산업혁명시대에는 센서, 통신, 인공지능, 로봇, 빅데이터 등 과학기술의 발전과 영역간 융합으로 인해 모든 분야가 새롭게 재편될 것으로 예고되고 있다. 이에 산림관리 방향도 수많은 자료들의 초지능적인(Hyper-intelligent, 초지능화) 분석을 통해 미래 자연환경과 산업환경의 변화를 예측하고, 각 분야별 목표들을 유기적이고 조화롭게 연결(Hyper-connection, 초연결성)해줄 수 있는 방안 제시(Hyper-innovation, 초혁신)가 필요하다. 이를 위해서는 산림부문에서 4차 산업혁명 핵심요소기술을 활용할 수 있는 잠재적인 정책을 발굴하여, 선제적이고 창의적으로 대비할 수 있는 정책 및 연구 개발 전략 수립이 우선되어야 한다.

이러한 전략을 수립하기 위하여 먼저 산림분야에 4차 산업혁명 요소기술을 도입함에 있어서 강점, 약점, 그리고 기회 및 위협요소(SWOT)를 살펴보면 표 2와 같다.

표 2. 산림분야에 4차 산업 요소기술 도입의 SWOT분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>•세계 최고 수준의 ICT 인프라</li> <li>•4차 산업혁명 투자에 대한 정부의 높은 관심</li> <li>•산림녹화 및 산림자원관리 기술 축적</li> <li>•산림에 관한 방대한 자료의 지속적 축적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•산림산업 인력 고령화 및 ICT 전문인력 부족</li> <li>•산림산업 현장의 ICT 기술 적용 환경 열악</li> <li>•사업의 장기성으로 인한 가시 효과 미흡</li> <li>•고품질의 표준화된 데이터 인프라 부족</li> </ul>
기회(Opportunities)	위협(Threats)
<ul style="list-style-type: none"> <li>•지능정보기술 기반 사회·환경문제 해결 분위기</li> <li>•산림재해, 생태계 관리 등 산림사업의 공공성</li> <li>•다양한 산림생태계서비스에 대한 관심 증대</li> <li>•임산물 및 목제품의 친환경 신기능에 주목</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•4차 산업혁명 기술혁신의 속도 가속화</li> <li>•고용 구조 급변 및 양극화 우려</li> <li>•산림재해 요인의 다양화와 대형화</li> <li>•임업·산림산업의 침체(1차 산업 인식 지배적)</li> </ul>

이러한 SWOT 분석 결과와 제6차 산림기본계획상의 산림정책, 그리고 국내외 산림부문 및 농업 등에서의 활용 사례를 바탕으로 산림서비스를 강화하고, 산림산업 육성을 지원할 수 있는 세부분야를 보면 표 3과 같다.

표 3. 산림부문의 4차 산업혁명 요소 기술 활용 전략 목표 및 분야

전략 목표	<input type="checkbox"/> 국민안전, 산림생태, 산림복지 등 산림서비스 강화 <input type="checkbox"/> 생산·유통·소비의 통합을 통한 산림산업 육성 지원 <input type="checkbox"/> 4차 산업혁명 요소기술 활성화를 위한 연구기반 구축			
	전략 분야	대과제 (3분야)	중과제 (7분야)	세부과제 (21분야)
전략 분야		산림서비스	안전	안전
	② 산림재해관리(산사태, 임도)			
	③ 산림재해관리(산림병해충)			
	생태		생태	① 산림생태정보
				② 산림자원정보
	복지		복지	① 산림치유 헬스케어 프로그램
				② 스마트 숲생태지성 교육 플랫폼
				③ 귀산촌 리빙랩
	산림산업		생산	생산
② 신육종				
③ 스마트팜				
④ 스마트양묘				
⑤ 산림자원육성(조사)				
⑥ 산림자원육성(숲가꾸기)				
⑦ 임업기계 및 산림작업				
유통		유통	① 단기임산물 유통	
			② 목재유통	
소비		소비	① 목재산업프로세스	
			② 첨단신소재	
			③ 바이오연료 및 바이오화학소재	
인프라		인프라	① 기반구축	



### 3. 산림분야 4차 산업혁명 요소기술 연계성

4차 산업혁명 주요 8가지 요소기술<sup>2)</sup>과 기능별로 본 산림부문 21개 세부분야 별 국내외 적용사례 및 향후 융·복합 가능성·연계성에 대해 Cross Table을 작성하여 분석한 결과는 표 4와 같다.

적용사례를 분석한 결과를 보면, 산림재해관리(산불, 산사태), 산림생태정보 및 산림자원정보 구축, 산림자원육성(조사), 임업기계 및 산림작업 분야에서 5가지 이상의 4차 산업혁명 요소기술을 적용하여 연구개발이 진행 중이거나 활용되고 있었다.

향후 연계성을 분석한 결과를 보면 산림재해관리(산불, 산사태), 산림자원육성(조사, 숲가꾸기), 임업기계 및 산림작업, 목재산업프로세스, 기반 구축 분야에서 향후 8가지 4차 산업혁명 요소기술과의 융·복합 가능성과 연계성이 매우 높은 것으로 분석되었다. 특히 산림부문에서는 4차 산업혁명 요소기술 중 빅데이터/클라우드, 인공지능, 사물인터넷, 모바일/센서 네트워킹 분야에서 향후 적용가능성이 높을 것으로 전망된다.

---

2) 빅데이터/클라우드, 인공지능, 로봇, 사물인터넷, 원격탐사, 가상현실/증강현실, 모바일/센서 네트워킹, 사이버물리시스템

표 4. 4차 산업혁명 요소기술의 산림분야 적용사례 및 연계성 분석

대그룹	중그룹	세부 분야	Bigdata Cloud	AI	로봇	IoT	RS	VR/AR	Mobile	CPS
산림 서비스 (8)	안전	산림재해관리 (산불)	◎*	◎*	*	◎*	◎*	◎*	◎*	*
		산림재해관리 (산사태, 임도)	◎*	◎*	*	◎*	◎*	◎*	◎*	◎*
		산림재해관리 (산림병해충)	◎*	◎*		◎*	◎*		◎*	*
	생태	산림생태정보 구축	◎*	◎*		*	◎*		◎*	◎*
		산림자원정보 구축	◎*	◎*	*	*	◎*		◎*	◎*
	복지	산림치유 헬스케어 프로그램	◎*	*			◎*	*	*	*
		스마트 숲생태지성 교육 플랫폼	*	*					◎*	*
		귀산촌 리빙랩	◎*	*		*			*	
산림산업 (12)	생산	산림생물정보 구축	◎*	*	*	*	*		*	*
		신육종	◎*	*	*	*	*		*	*
		스마트팜	◎*	*	◎*	◎*	*		*	*
		스마트양묘	◎*	*		◎*			◎*	
		산림자원육성 (조사)	◎*	*	*	◎*	◎*	◎*	◎*	*
		산림자원육성 (숲가꾸기)	◎*	*		*	*	*	◎*	
	유통	임업기계 및 산림작업	◎*	◎*	◎*	◎*	*	◎*	*	*
		단기임산물 유통	◎*	*	*		*		◎*	*
		목재유통	*	*	*	◎*	*		*	*
	소비	목재산업프로세스	*	◎*	*	*	*	*	*	*
		첨단신소재				◎*	*		◎*	
		바이오연료 및 바이오화학소재	◎*	◎*					◎*	*
인프라 (1)		기반구축	◎*	◎*	*	*	*	*	*	
			17	9	2	10	6	6	9	3

◎ 적용사례, \* 연계성

## 4. 산림분야 제4차 산업혁명 요소기술의 활용 전망

### 4.1. 산림재해관리 분야

산림재해로부터 국민이 안전한 삶을 영유하기 위해서는 산림재해 현장 대응 능력을 강화하고, 안전하고 효과적인 재해 현장 정보 탐지와 공유 기술 개발이 전략적으로 필요하다. 산림재해관리를 위해 4차 산업혁명 요소기술들의 융합이 필요하며, 여기에는 지능형 무인기, ICT 및 IoT 기술을 활용한 현장정보 탐지 연구가 포함된다. 특히 산림재해 현장대응력 제고를 위해 의사결정 지원 및 재난정보 공유를 위한 양방향 통합관리 플랫폼 개발이 시급한 실정이다. 국립산림과학원은 행정안전부에서 발표한 제3차 재난 및 안전관리기술 개발 종합계획(2018~2022)의 3대 추진전략 중 ‘미래·신종재난 대비 재난안전기술 선진화’를 위해 산림분야에서도 4차 산업혁명 요소기술 활용을 통해 재난현장 대응력을 강화해 나갈 계획이다. 또한 현 정부 국정과제에서 재난안전과 관련하여 ‘국민안전서비스’, ‘4차 산업혁명’, ‘안전산업 육성’, ‘현장대응 역량 강화’ 정책을 추진하고 있다.

이의 실행을 위해 국립산림과학원은 산림재해(산불·산사태·병해충) 통합시스템의 재난대응관리, 재해위험 조기에측 및 경보 등 재난상황관리를 4차 산업혁명의 중점기술을 활용하여 긴급 상황에 신속하게 의사결정을 지원할 수 있도록 하는 체계를 구축할 계획이다. 예방분야에서는 빅데이터, 지능형 RS 기반 산불·산사태 조기에측 및 감지시스템 구축과 RS 및 IoT 진단센서 기반 산림병해충 원스탑 예찰 플랫폼을 구축하고, 대응분야에서는 IoT, AI, RS 등을 활용한 재난대응 및 안전관리확보 기술을 개발할 계획이다. 산림재해 복구 및 모니터링 분야는 산림재해 피해지의 응급복구 및 항구복구 체계를 마련하여 현장에 활용할 수 있다.

산림재해관리 분야의 4차 산업혁명 요소기술 활용을 위한 전략개념도는 그림 1과 같다.



그림 3. 산림재해관리 분야 4차 산업혁명 요소기술 활용 전략개념도

#### 4.2. 산림복지분야

산림을 활용한 행복하고 만족스러운 삶이라는 개념으로 정의되는 산림복지는 복합된 개념으로 사회복지나 생태복지 등과 일부 개념에서 상충된 면을 보이고 있다. 산림복지의 가장 중요한 목적은 산림을 활용하여 비용이 적게 들면서 많은 사람들에게 높은 수준의 복지를 제공하는 새로운 가치의 창출이며, 기존 복지와는 다른 새로운 유형의 복지라고 할 수 있다. 이러한 새로운 유형의 산림복지를 영유하고 활성화하기 위해서는 현 시기에 보유하고 있는 다양한 4차 산업혁명 요소기술들의 접목이 무엇보다 중요하다고 여겨진다.

산림치유 프로그램 표준화 및 다양화 등 서비스 품질 향상을 위해 산림치유 헬스케어 프로그램의 4차 산업혁명 요소기술의 적용이 필요하다. 최근 IT 기술에 기반한 교육 패러다임과 플랫폼의 변화에 따라 교육 장소의 제약을 벗어난 숲생태지성 교육플랫폼 구축이 필요하게 되었다. 그리고 귀산촌 확대에 따른 건강, 노후생활, 일자리 등의 맞춤형 정책이 요구됨에 따라 4차 산업혁명 기술을 적용한 현장 맞춤형 연구개발이 필요한 실정이다.

4차 산업혁명 기술요소가 적용된 산림치유 헬스케어 프로그램 구축과 숲생태지성 교육 플랫폼을 통해 산림과 산촌 기반 산림복지서비스를 효과적으로 제공하는 것은 매우 중요하다. 산촌마을의 귀산촌 활성화 및 일자리 창출 등

빅데이터와 클라우드를 활용하는 사용자들의 참여기반을 확대하는 것도 목표라고 할 수 있다.

이러한 목표를 달성하기 위해서는 산림치유 프로그램 운영, 헬스케어, 안정성 및 관리, 교통편의성 등 산림복지서비스 개선과 질적 향상을 위한 4차 산업혁명 요소기술 활용 체계를 구축하고자 한다. 클라우드 기반 VR/AR 적용 및 모바일을 활용한 산림교육 서비스를 개발하여 제공하고, 귀산촌 활성화를 위해 4차 산업혁명 요소기술을 적용한 산촌 일자리 창출, 도시와의 교류, 산촌 문화생활 및 안전망 확충 등의 사용자 참여기반을 구축할 계획이다. 산림복지 분야의 4차 산업혁명 요소기술 활용을 위한 전략개념도는 그림 2와 같다.

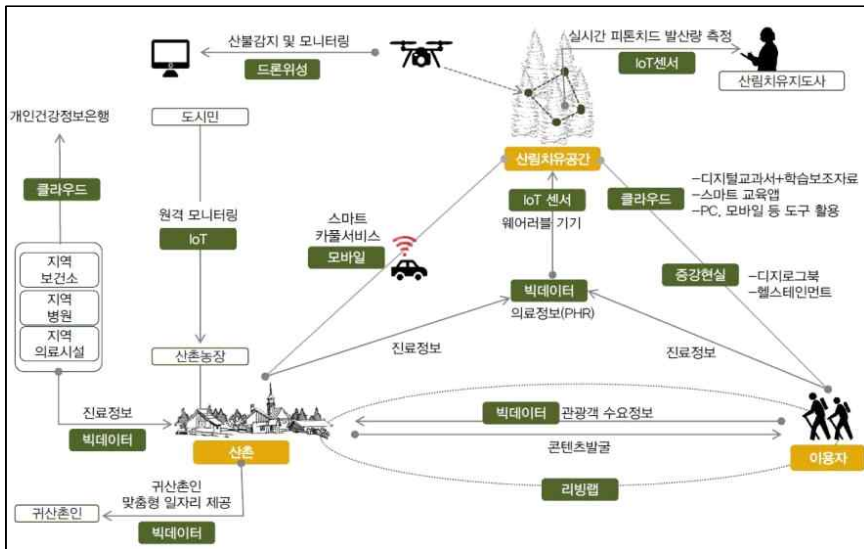


그림 4. 산림복지 분야 4차 산업혁명 요소기술 활용 전략개념도

### 4.3. 산림생태 및 자원정보 분야

산림생태 및 자원정보 분야와 관련되어 있는 4차 산업혁명 요소기술은 빅데이터, 클라우드, 인공지능, 원격탐사, 사이버물리시스템, 모바일 등이다. 산림생태계와 산림자원의 현황을 이해하는데 있어서 산림 내의 모든 임목 및 식생정보를 수집하고 이를 체계적으로 관리하는 것이 가장 중요한 과제이다. 또한 산림의 변화를 이해하기 위해서는 광범위한 공간정보와 기상정보의 수집이 병행되어야 한다. 따라서, 빅데이터와 클라우드는 해당 분야에서 가장 핵심적으로 적용되어야 하는 기술이다. 또한 빅데이터를 효과적으로 분석하고 새로운 정보를 도출하기 위해 인공지능 기술이 활용되어야 한다. 빅데이터, 클라우드,

인공지능 기술이 결합된다면 산림생태 및 자원정보를 활용한 산림 변화 예측과 미래 전망이 고도화 될 수 있다.

산림생태계와 산림자원의 정보를 광범위하게 취득할 수 있는 새로운 기술의 분야는 원격탐사 분야이다. 원격탐사는 1970년대부터 항공사진과 위성영상을 시작으로 오래전부터 활용되어 온 기술이지만, 최근 무인항공기의 민간 활용 확대, 국내·외 다양한 위성개발 및 발사, 새로운 센서의 개발을 통해 산림 모니터링에 활용할 수 있는 정보의 양이 급증하고 있고 질적인 측면에서도 급속도로 발전하고 있다.

산림정보를 현장에서 취득하는데 있어서도 4차 산업혁명 요소기술이 활용되고 있다. 산림조사 자료의 효율적이고 정확한 관리를 위해 전자야장을 활용하고 모바일 기술을 통해 정보를 실시간 전송하여 정보 활용의 효율성을 높이고 있다. 현재 국유림 산림조사를 위한 전자야장 개발하여 활용하거나, 플릭스 타워에서 수집된 자료를 실시간 전송하는 등의 사례가 있다.

산림생태계의 체계적 관리와 보호를 위한 정보를 구축하고 산림생태계 모니터링을 기반으로 예측기술을 개발하기 위해 4차 산업혁명 요소기술을 효과적으로 활용하기 위한 전략 수립이 필요하다. 이를 위한 단계적 추진 과제로는 ICT, RS, Mobile 등을 활용한 클라우드기반 빅데이터 구현(자료 수집), VR 기술을 활용한 가상 산림 구현 및 시간경과에 따른 임분구조 예측 및 산림생태계 예측 모델 개발(모델 개발), 기후변화 및 산림경영활동 등 다양한 시나리오에 따른 임분 구조 및 산림생태계 예측(시뮬레이션) 등이 있다.

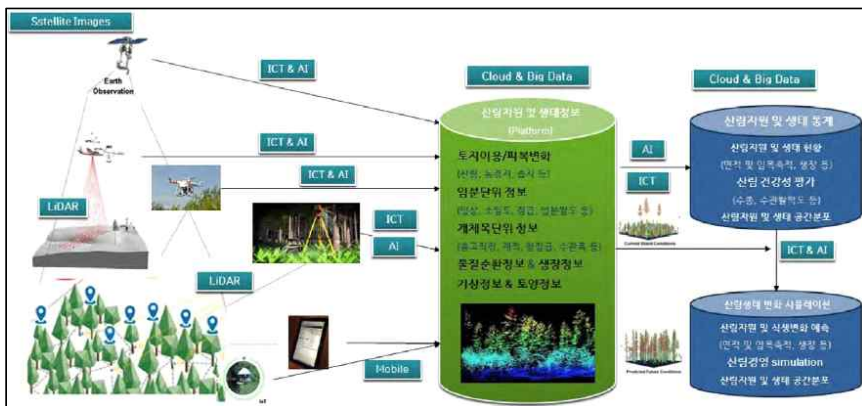


그림 5. 산림생태 분야 4차 산업혁명 요소기술 활용 전략개념도

#### 4.4. 산림 생산 분야

산림 생산 분야는 산림 육종, 양묘, 현지조사, 육성(숲가꾸기), 목재수확, 임산물재배 등 매우 넓은 분야를 포괄하고 있다. 모든 분야에서 4차산업혁명 요소기술 접목이 추진되고 있지만, 여기에서는 주로 숲가꾸기와 목재수확을 위한 임업기술에 대해서만 한정해서 기술하고자 한다.

산림육성 및 임업기술과 관련되어 있는 4차 산업혁명 요소기술은 빅데이터, 클라우드, 인공지능, 사물인터넷, 가상·증강현실, 로봇, 모바일 등이다. 이 분야가 타 분야와 다른 점은 로봇 기술이 실질적으로 활용될 수 있다는 점이다.

빅데이터와 클라우드는 숲가꾸기 작업의 효과적인 의사결정지원을 위한 기초 자료(임황, 지황 및 숲가꾸기 이력 등) DB 구축, 산림자원통합관리시스템 고도화의 핵심적인 부분이다. 현재 국내에서는 국·사유림 경영정보를 실시간으로 제공하는 국·사유림경영정보시스템 구축하여 활용하고 있다. 임업기계와 산림작업 부문에서는 임업기계의 정밀 산림작업 계획(임업기계 생산성과 비용산출, 장비 이동경로 및 작업 프로세스)을 수립하는데 빅데이터와 클라우드 기술이 관련되어 있다. 인공지능 기술은 작업안전 및 생산성 향상을 위한 임업기계의 자율주행, 위치제어, 진동제어 등의 제어기술의 향상에 도움을 줄 수 있다. 또한 임업기계의 유지보수에 필요한 부속품 상태의 원격 모니터링, 임업기계 작업 산물의 위치 및 생산성 자료 원격 전송기술 등 임업기계 유지·관리를 위해 사물인터넷 활용이 가능하다. 가상현실, 증강현실, 로봇 기술도 산림 생산 분야에서 매우 활용도가 높은 기술들이다. 고성능 임업기계의 교육용 작업 시뮬레이터 개발하고 목재수확작업 단위작업별, 기종별 시뮬레이터의 교육훈련에 적용할 수 있는 기술개발을 통해 산림작업의 숙련도 향상 및 이를 통한 산림생산성 향상과 작업안전성 확보가 가능하다. 숲가꾸기작업의 의사결정에 필요한 기초 자료 수집 산림조사 장비 첨단화 및 간소화 기술 개발, 정밀한 산림자원조사와 작업의 효율성 극대화를 위해서는 모바일 기술의 접목이 추진되고 있으며, 모바일 현장업무지원시스템 개발 및 보급이 진행되고 있다.

목재생산의 효율성 향상, 인력위주 생산구조 개선 및 작업 안전 확보를 위한 첨단 스마트 현장기술을 개발하기 위한 4차 산업혁명 요소기술 활용전략 수립이 필요한데, 이를 위해 지능형 숲가꾸기 의사결정 시스템과 고성능 임업기계를 활용한 목재생산 및 산림작업의 스마트 기술 개발이 시급한 과제로 제시되고 있다.

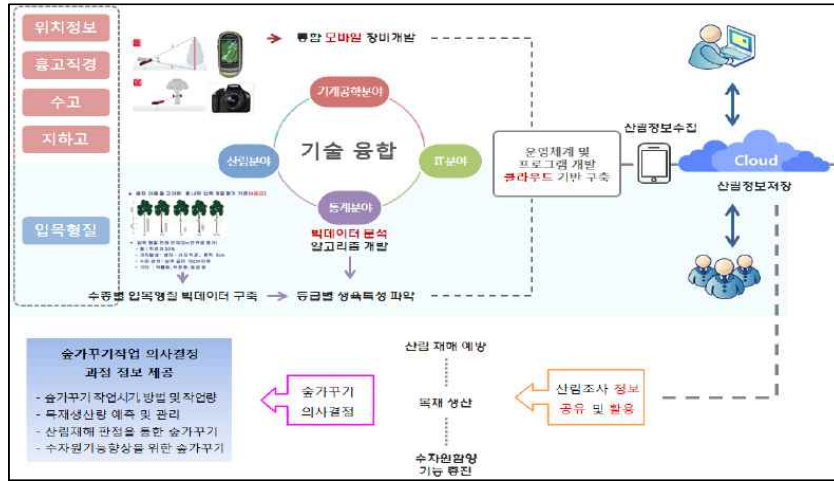


그림 6. 숲가꾸기 분야 4차 산업혁명 요소기술 활용 전략개념도



그림 7. 산림작업 및 임업기계 분야 4차 산업혁명 요소기술 활용 전략개념도

[참고문헌]

1. 국립산림과학원. 2017. 11. 산림분야 4차 산업혁명 요소기술 활용 전략 개발 연구. 연구자료 제725호.



## 북한 임업 용어의 뜻과 개념(산림조사, 측정 분야)



김철민

국립산림과학원 산림정책연구부

### 1. 북한 산림의 실태

남과 북이 분단된 지 70년이 넘었다. 남과 북은 정치뿐만 아니라 물리적, 정신적, 사회적으로 분리되어 자본주의와 사회주의라는 서로 다른 체제에서 각기 다른 가치관을 추구하며 살아왔다. 그동안 언어와 풍습과 문화를 포함하여 경제, 교육, 환경, 과학기술 등 사회 각 영역에서 남북한 간에 많은 변화가 있었다.

분단 전 북한은 남한에 비해서 양호한 산림자원을 보유하고 있었다. 국토의 76%가 산림이었으며, 목재를 생산하고 다루는 임업은 북한 경제의 기본 틀로 중요시되었다. 북한은 산림조성과 보호관리 사업에 있어서도 자연경제적 조건을 최대한 이용하여 목재를 비롯한 섬유, 종이, 기름, 약초, 먹이원료 등 인민 경제발전에 절실히 필요한 산림생산물에 대한 수요를 자체로 생산 보장하는 자력갱생 정책을 산림의 기본 방향으로 취하였다. 그러나 계속되는 경제난과 이에 따른 산림의 남벌과 무분별한 농지 확장 정책은 북한 산림을 많이 후퇴시켰다. 특히 식량난 해소를 위한 다락밭과 화전의 증가, 땀감 채취를 위한 무분별한 벌채로 1980년대 이후 산림은 급격히 황폐화 되었다. 북한의 산림황폐화는 자력갱생이라는 정책의 문제도 있지만 식량과 에너지난도 이에 가세하여

상황이 많이 악화되었다.

산림황폐화 정도가 심각해지면서 북한은 과거 목재생산 중심의 전통적인 산림경영 방법에서 벗어나 국토환경보호를 위한 산림관리 방법으로 정책을 변화시켜 나갔다. 1992년 산림법을 제정하고, 1996년 국토환경보호부와 1998년 국토환경보호성을 신설하면서 산림에 대한 보다 엄격한 관리와 국가의 통일적 지도를 강조하기 시작했다. 또한 북한은 산림황폐화에 대응하여 여러 가지 산림복원 및 녹화계획을 수립하여 추진해 온 것으로 알려지고 있다. 2000년 이후에는 황폐산림 복구를 위해 남한과 국제사회에 지원을 요청하는 등 국토환경보호를 위해 더욱 적극적인 자세를 취하였다. 그러나 그 효과는 알려지지 않고 있다. 계획과 선전은 있지만 정책의 실행 과정이나 그 결과에 대한 내용을 공개하지 않았기 때문이다.

국립산림과학원이 인공위성 영상자료를 이용하여 북한 산림을 분석한 자료에 의하면 1999년 북한의 산림황폐지는 163만ha에 달하는 것으로 추정되었다. 이는 당시 북한 산림면적 916만ha의 17.8%를 차지한다. 10년 후인 2008년의 분석 결과를 보면 산림황폐지가 284만ha로 증가한 것으로 나타났다. 2000년 이후 북한 당국은 매년 주민들을 동원하여 많은 묘목을 심고 있지만 그 성과는 확인되지 않고 있다. 오히려 사후관리가 소홀하여 주민들이 식수한 나무를 벌채하여 땔감으로 이용한다는 탈북자의 증언에서도 확인되듯이 북한의 산림 조성 정책은 여전히 정착되지 못한 것으로 보인다.

최근 들어 북한 산림의 황폐화와 복원 문제는 국제적인 관심의 대상이 되고 있다. 관련 연구도 많이 진행되고 있다. 북한의 파괴된 산림과 환경을 복원하고 회복시키는 일은 이를 통해 북한 경제와 주민들의 삶을 일으킨다는 인도적인 뜻이 크다. 또한 다가올 통일 한국 시대를 대비하여 한반도의 산림생태계 보전과 남북한의 균형 있는 발전 전략 수립에 필요한 준비 과정의 하나로 볼 수 있기 때문에 중요한 일이다.

## 2. 북한 산림용어의 이해

2018년 4월 남북정상회담이 열렸다 그 후속조치를 위해 남북산림협력 분과 회담(7.4)이 관문점에서 진행되었고 양묘장 현대화, 임농복합경영, 산불방지, 사방사업, 병해충방제에 상호협력하기로 하였다. 특히 산림조성 및 보호 부문의 산림과학기술 성과교류를 합의하기로 하여 예상보다 더 빠르게 남과 북의 임업협력과 북한의 산림복원 사업이 진행될 수 있다는 기대를 크게 하고 있

다.

북한과의 산림 협력을 위해서는 북한의 산림과 임업을 이해하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 북한 산림에 대한 정보를 확보하여야 한다. 정보는 산림의 황폐화와 산림 실태에 관한 현장 기반의 상황 정보와 함께 용어의 관한 이해를 포함한다. 분단 70년 동안 북한의 임업은 주체사상 하에서 독립적으로 발전하여 왔기 때문에 산림이나 임업에서 사용하는 말이나 뜻이 우리와 다른 부분이 상당히 있다. 이러한 차이를 인식하고 용어와 개념을 이해하고 공유하는 일이 먼저 되어야 한다.

남북 언어의 차이는 기본적으로 광복 후 시행한 어문 규범 개정의 결과로 발생되었다. 남북한 모두 처음에는 1933년에 조선어학회(지금의 한글학회)에서 제정한 한글맞춤법통일안을 광복 후에도 계속 사용해 왔다. 남한은 이를 수정·보완한 새로운 ‘한글맞춤법’을 1989년 3월부터 사용하고 있다. 북한은 1954년에 ‘조선어철자법’을 정해 사용하다가, 다시 1966년에 ‘조선말규범집’으로 바꾸고 그 이후 수정을 거듭하여 오늘날에 이르고 있다. 남북한의 어문규범 중 사이시옷 사용과 두음법칙 적용의 차이가 가장 크다. 북한에서는 사이시옷을 사용하지 않으며, 두음법칙도 적용하지 않는다.

남북에서 사용하는 어휘와 용어의 차이는 남과 북이 따르고 있는 상이한 사회 체제 때문이기도 하다. 이 때문에 이념적이고 가치지향적인 어휘가 생겨났고, 같은 어휘라 하더라도 의미가 다르게 사용되는 경우가 있다. 북한의 문화어에는 사회주의 이념이나 북한 특유의 사상·제도를 가리키는 것이 많다. ‘수령, 교시, 주체, 동무, 혁명가정, 로동영웅, 공훈배우’ 등을 그 예로 꼽을 수 있다.

또 다른 북한 용어의 특징 중의 하나는 순수한 한글화이다. 북한은 1949년부터 한글 전용이 실시되었으며 언어의 규범성을 높이기 위해 맞춤법, 표준어의 보급과 함께 대대적인 말다듬기사업을 추진해왔다.

본고는 북한에서 현재 사용하고 있는 임업 용어들 중에서 다소 우리에게 낯선 용어를 중심으로 그 뜻을 정리한 것이다. 특히 산림조사나 측정 분야의 용어를 중심으로 살펴보았다. 단지 사전적인 뜻풀이에 그치지 않고 가능하면 내용과 개념을 함께 검토하였다. 용어의 선정은 북한 공업종합출판사에서 1988년에 발행한 산림총서 2권(산림건설과 산림자원조사설계)과 10권(기술용어해설)에서 발췌하였고, 북한 산림과학원에서 발간하는 ‘산림과학’에 수록된 학술논문 중에 사용된 용어도 추가하였다. 용어의 설명은 북한에서 발행한 서적이나 사전(조선말대사전)에 표기된 북한식 설명을 그대로 사용하였다. 측수 분

야로 내용을 좁히기는 했지만 산림경영, 정보통계 등과 관련된 용어도 일부 포함되었음을 미리 밝힌다.

### 3. 북한 임업과 산림 용어의 뜻과 개념

(산림조사와 산림측정 분야의 용어를 가나다순으로 정리하였다. 내용 중 (=)는 북한에서 인정하는 동일한 의미의 용어, (보)는 용어와 관련된 내용으로 저자의 관찰과 소견을 추가한 것이며, (남)은 남한에서 사용하는 동일한 의미의 용어를 비교하여 표기한 것, (영)은 영어 표기를 의미한다. 두음법칙 미적용으로 남한과 다르게 표기되는 용어는 여기에 나타내지 않았다.)

- **3S기술** 원격조사(Remote Sensing), 지구위치결정체계(Global Positioning System), 지리정보체계(Geographical Information System)를 통털어 이르는 말.
- **E자모양측고기** (남)크리스튼측고기. (영)Christen hypsometer.
- **가로자름면** 물체를 그 높이에 수직이 되게 가로 자른 면. (남)횡단면. (영)cross section.
- **가슴높이직경** 가슴높이직경은 선나무의 뿌리대목으로부터 1.3m 높이부분의 나무줄기직경이다. (보)남한에서는 흉고직경(가슴높이직경)을 지표면으로부터 1.2m 높이를 기준으로 하는 반면 북한에서는 지상 1.3m를 기준으로 하고 있다. (남)흉고직경. (영)DBH, diameter breast height.
- **같은나이숲**(=동령림) 림분을 이루고 있는 나무들의 나이가 같은 숲. (남)동령림. (영)even-aged forest.
- **겹층숲**(=복층숲) 2개의 숲갯층으로 이루어진 림분으로서 2층림이라고도 한다. (남)복층림. (영)two-storied forest.
- **계산요소** 나무 또는 산림을 특징짓는 질적 및 량적 지표를 이르는 말. 나무의 직경, 높이, 나이, 지름면면적, 형수, 대수, 부피와 나무종류구성, 층구성, 나무의 발생, 숲등급 등이 이에 속한다.
- **계산표준화표**(=종합측수표) 어떠한 나무종류로 이루어진 산림을 림지성장조건(림위급), 울폐도, 평균직경 등 기본지표에 의하여 수많은 유형으로 나누고 그 계산요소들을 일정한 체계로 묶은 표. 계산화표는 서로 다른 유형의 림분에 정하여 얻은 수많은 표준지조사자료에 기초하여 만든다. 이 표는 산림측수에서 기본표로 널리 쓰인다.

- **기계적배치방법** 표준지 배치방법의 하나. 조사림분을 같은 크기로 가르고 매개 구역의 중심에 표준지를 배치하거나 일정한 거리마다에 표준지를 배치하는 방법. (남)계통적표본조사법 (영)systematic sampling.
- **기본나무종류(=지배수종)** 기본나무종류는 산림류형의 기본징표이며 림분의 성장발전과정을 특징짓는다. 기본나무종류는 주어진 림분에서 혼성비가 가장 큰 나무종류이다. (남)주림목. (영)main standing tree
- **기준림(=정상림)** 산림류형(나무종류, 림지조건, 평균직경 또는 숲나이 등이 같은 림분)에 따라 밀도, 단면적계, 축적 등이 최대인 림분. 기준림은 주어진 시공간에서 림지환경조건을 최대로 리용하고 있는 림분으로 된다.
- **끝마구리직경(=웃마구리직경)** 베여 낸 통나무의 위쪽 끝 부분의 직경. 통나무측정에서는 1cm배수로 측정하는데 껍질을 내놓고 목질부분만 측정한다. (남)말구직경. (영)small end diameter.
- **나무감(=재종)** 통나무를 인민경제 여러 부문에서 쓰이는 용도에 맞게 직경과 질에 따라 구분한 통나무 종류. 장대목은 경제적용도에 따라 여러가지 재종으로 말쿠어지는데 철저히 국가재종규격에 기초한다. 산림자원탐사에서는 일반적으로 축적을 구체적인 재종으로 세분하지 않고 크기, 용재, 기타재로 나누고 다시 재종급으로 구분한다. 재종급은 목재의 끝마구리직경과 길이에 따라 소경목재, 중경목재, 대경목재로 나눈다.
- **나무갓(=수관)** 나무갓은 잎들이 모여 있는 나무의 웃부분이다. (남)수관. (영)crown, canopy.
- **나무갓닿임도** 림분에서 선나무들의 나무갓들이 땅걸면을 덮은 정도를 지시하여 주는 상대적 크기. 나무갓닿임도는 일정한 면적 가운데서 서있는 나무들의 갓들에 의하여 그늘지는 면적이 차지하는 비율로 표시한다. 나무갓닿임도는 나무갓들이 완전히 서로 맞닿은 림분을 1로 하고 그 10분비로 표시한다. (보)나무갓닿임도는 남한에서 사용하는 울폐도와 유사한 개념이다. 북한에서 울폐도는 임관의 폐쇄정도를 나타내는 지표라기보다는 ‘주어진 림지성장조건에서 산림토지리용정도를 지시하여 주는 상대적크기’의 개념으로 쓴다. 북한에서는 鬱閉度를 '울폐도'로 적지 않고 발음 나는 대로 '울폐도'로 적는다. (남)울폐도. (영)crown closure.
- **나무껍질** 나무에서 줄기, 뿌리 등의 바깥쪽을 둘러싼 죽은 조직. (남)수피. (영)bark.

- **나무나이** 나무가 자란 해수. (남)수령. (영)age of tree.
- **나무나이급**(=령급) 일정한 해수를 기간으로 하여 나무나이를 등급으로 표시한 것. 산림의 나이급이란 산림의 경영관리상 같이 취급할 수 있는 나이 한계를 말한다. 나이급 단위는 나무종류를 따라 달리하는데 오랜 기간 더디게 자라는 삼송림과 이갈나무자연림은 20년, 그밖의 모든 림분은 10년, 떨기나무림과 특별히 빨리 자라는 림분(두층나무림)은 5년, 풀식물과 작은 떨기나무, 참대림 등은 1년을 한나이급으로 한다. (남)영급. (영)age class.
- **나무대수** (남)입목본수.
- **나무줄기곡선**(=수간곡선) 나무의 중심을 지나는 평면이 줄기겉면과 사귄 때 생기는 곡선. (남)간곡선 (영)stem curve.
- **나무줄기분석** 나이에 따르는 나무의 계산학적요소들(직경자름면면적, 높이, 형수, 형상높이, 체적, 성장량, 재종별 생산량, 통나무 생산량 등)의 변화 동태를 밝히기 위하여 진행하는 조사 분석. (남)수간석해. (영)stem analysis.
- **넓은잎나무**(=활엽수) 넓은잎을 가진 나무. 넓은잎나무는 붓나무, 피나무, 뽕뿌라나무, 사스래나무와 같이 매해 잎이 떨어지는 잎지는넓은잎나무와 후박나무, 고양이나무, 사철나무와 같이 잎이 몇년씩 떨어지지 않는 사철푸른넓은잎나무로 나눈다. (남)활엽수. (영)broad-leaved tree
- **다른나이숲**(=이령림) 한 나이급 이상의 나무들로 이루어진 림분. (남)이령림. (영)uneven-aged forest.
- **도래자**(=권척) 형겉이나 강철로 띠처럼 만든 자. (남)줄자. (영)measuring tape.
- **둘레자** 직경을 알아내기 위하여 나무줄기의 둘레를 재는데 쓰이는 자. (남)직경테이프. (영)diameter tape.
- **둥글통식측고기** (남)와이제측고기. (영)Weise hypsometer
- **떨나무림**(=떨나무숲) 떨나무를 생산하기 위해 가꾼 숲. 신재림(薪材林)을 다듬은 말. (남)연료림. (영)fuel production forest.
- **떨기나무숲** 떨기나무는 원줄기의 발육이 미약하며 결가지들이 땅겉면 가까이에서 나와 원줄기와 결가지들의 굵기와 크기가 비슷한 높이 5m아래의 나무들이다. 떨기나무숲은 떨기나무들로 이루어진 군락이다. (남)관목림.

(영)shrubs.

- **라반측량** 땅우에서 지복침을 리용하여 측선의 방향을 결정하는 측량방법. 라반측량은 높은 정밀도를 요구하지 않는 예비측량, 자연부원탐사사업 특히 산림자원조사사업을 위한 산림세부측량에 널리 쓰인다. (남)컴퍼스측량. (영)compass survey.
- **량적성숙기** 개별나무 또는 산림에서 년평균 재적성장량이 가장 높은 시기. 즉 성장곡선에서 평균성장과 매해성장량이 일치되는 시기가 량적성숙기가 된다. 보통 소나무의 량적성숙기는 70년, 분비나무는 100년, 잣나무는 80년이다. (보)평균성장량이 최대인 이 시기는 단위면적에서 수확되는 목재생산량이 최대가 되며, 이때가 재적수확최대별기령이 된다.
- **렌즈측고기** (남)블루메라이스측고기. (영)Blume Leiss hypsometer.
- **림위** 립지성장조건에 따라 달라지는 산림의 생산성으로 산림육성의 기본지표가 된다. 같은 립지성장조건에서 숲나이가 같으면 나무밀도에는 관계없이 나무높이는 일정하다. 이로부터 립위 평가의 가장 좋은 표징은 일정한 나이에서 선나무들의 높이(평균높이 또는 우세높이)이다. (남)지위. (영)site quality.
- **림위급(=립지등급)** 립지성장조건에 따라 달라지는 산림의 생산성을 몇 개의 급으로 나누는데 이것을 립위급이라고 한다. 립위급은 보통 3~5개의 급으로 나누는데 립지생장조건이 제일 좋은 것을 I 급, 점차 나빠짐에 따라 II, III, ...급으로 표시한다. (남)지위급. (영)site class.
- **매나무조사법** 립분의 전체구역이나 일정한 구역의 매 나무들에 대한 재적계산 요소들을 측정하여 산림의 축적을 알아내는 방법. 매나무조사법은 조사구역을 정하는데 따라 전림매나무조사법과 표준지매나무조사법으로 나누어진다. 보통 가슴높이직경이 4cm 이상인 나무들만을 조사대상으로 한다. (남)매목조사.
- **매해성장(=련년성장)** (남)연년성장. (영)annual increment.
- **목재자원탐사(=림황탐사)** 산림의 기본생산물인 목재자원에 대한 리용사업을 통일적으로 조직통제하며 목재자원관리사업을 과학적으로 진행하기 위해 대상 산림의 실태와 자원량을 조사장악하는 일. 산림의 형태적 특징(숲갯층, 나무갯당임도, 숲나이, 평균직경과 평균높이, 립위급 등), 나무종류별 총축적과 그 중 벨 수 있는 축적의 질량적탐사 등이 속한다. (남)임황조사.

- **밑마구리** 베여 낸 통나무의 아래쪽 굵은 부분. (남)원구. (영)butt end.
- **바늘잎나무**(=침엽수) 바늘잎나무는 바늘모양, 가는 띠모양의 잎을 가진 나무이다. 솔방울식물에 속하는 종들에서 볼수 있는데 대부분 지구의 북반구 숲지대, 산지대에 퍼져 있다. 바늘잎나무에는 사철푸른바늘잎나무(소나무, 잣나무, 가문비나무, 분비나무)와 잎지는 바늘잎나무(이깔나무, 수삼나무)가 있다. (남)침엽수. (영)conifer.
- **벤나무** (남)벌채목. (영)felled tree.
- **벨나이** 해당 경영급에서 주요 나무베기를 진행해야 할 숲들의 나이. 나무 종류, 산림의 경영목적에 따라 차이난다. (남)벌기령.
- **뿌리목** 식물의 땅속 부분과 땅윗부분의 경계로 되는 부분. (남)근원부. (영)root collar.
- **산림건설총계획** 국토건설총계획의 요구에 맞게 산림토지와 자원을 효과적으로 개발리용하여 산림을 전망적으로 규모있게 정리, 개조하여 그 자원을 끊임없이 늘이고 잘 보호관리하기 위한 통일적이며 종합적인 산림건설전망 계획이다. (보)‘국토건설총계획’은 남한의 ‘국토종합개발계획’과 같은 성격이며, ‘산림건설총계획’은 남한의 ‘산림기본계획’과 같은 성격을 가진다.
- **산림경영지대** 산림경영지대는 산림의 자연경제적조건의 상대적공통성으로 특징지어지는 산림경영지역구획의 가장 높은 단위이다. 산림경영지대는 자연조건, 산림자원분포특성, 경제적 조건 등의 특성지표로부터 4개의 지대로 구분한다. 제 I 지대는 북부내륙지대, 제 II 지대는 동해안산지대, 제 III 지대는 중부내륙산지대, 제 IV 지대는 서해안산지대이다.
- **산림경영지구** 산림경영지구는 산림의 유형적구조 특성과 기본나무종류의 상대적공통성으로 특징지어지는 산림경영지역적구분의 중간단위이다. 산림경영지대 안에서 구분구획된 산림경영지구는 제 I 지대에서 6개 지구, 제 II 지대에서 7개 지구, 제 III 지대에서 5개 지구, 제 IV 지대에서 3개 지구로 총 21개 지구로 구분된다.
- **산림계산** 산림의 분포, 목재를 비롯한 각종 산림자원량에 대한 평가와 계산. 산림계산에서 얻은 자료들은 전국적인 산림지도를 만드는데 쓰이며 산림의 물원천량, 토지보호, 기후조절 등 유용한 산림의 특성과 해당 지대에서 인민경제의 다른 부문들과의 관계를 해명하는데도 의의를 가진다.



- **산림분포도**(=림상도) 일정한 산림지역의 지배수종분포 상태와 토지이용실태를 필지(소반)별로 색과 기호로 표시한 산림지도이다. (남)임상도.
- **산림자름면면적** 서있는 나무들의 가슴높이자름면면적의 합계를 말한다. (남)흉고단면적. (영)basal area.
- **산림자원탐사** 구획된 소반을 단위로 하여 토지자원, 목재자원, 산림부산물 등 산림 안에 있는 일체 자원을 여러가지 방법으로 조사장악하는 활동. 산림자원탐사의 종류에는 전망탐사와 현행탐사가 있다.
- **산림조사** 산림조사는 산림토지와 산림자원의 전망적 상태와 실태를 알기 위하여 진행하는 조사이다. 산림조사는 소반을 단위로 하여 진행하는데 보통 소반을 특징짓는 전형적인 표준지에서 조사한 값은 정보당 또는 소반으로 환산한다.
- **섞임숲**(=혼성림) 두 가지 이상의 나무종류로 이루어진 산림으로서 다른 나무종류들이 20% 이상 섞일 때에만 섞임숲으로 본다. (남)혼효림, 혼합림. (영)mixed forest.
- **선나무** (남)입목. (영)standing tree.
- **선나무재적표**(=재적표) 나무종류별로 가슴높이직경, 나무높이 등 요소에 따르는 평균재적을 일정한 체계에 의하여 묶은 표. 요인변수를 몇 개로 하는가에 따라 1변수재적표, 2변수재적표, 3변수재적표로 가른다. (남)입목재적표. (명)volume table.
- **성장경로표** 산림을 특징짓는 계산학적 요소들인 평균직경, 평균높이, 자름면면적계, 단위면적당 나무대수와 축적 등이 변화되는 과정을 나이단계에 따라 종합적으로 밝힌 표.
- **수자높이자료** (남)수치고도모델. (영)DEM, digital elevation model.
- **수자식지도** (남)수치지도. (영)digital map.
- **숲갓층**(=림관층) 림분에서 나무들의 수직적배치도식을 말한다. 산림조사에서 림분의 숲갓층은 층의 수에 따라 홀층(단층)과 여러층(다층)으로 나누며 여러층은 다시 겹층(복층)과 연속층으로 나눈다. 이와 같은 구분에 따라 림분은 단층림과 다층림으로 나눈다. (남)수관층, 임관층. (영)forest canopy.
- **숲나이**(=림령) (남)임령. (영)stand age

- **숲밀나무** 숲밀나무는 해당한 립지성장조건에서 나무들의 생육이 억제되거나 나무자체의 생물학적 특성에 의하여 숲나무처럼 크게 자라지 못하는 키 나무와 떨기나무들의 집단이다. 산림의 기본숲갯층을 이루지 못하고 립목의 밑층을 차지하며 그의 성장을 돕거나 산림토지를 보호하고 물받이기능을 높이는데서 중요한 역할을 한다.
- **식피지수** (남)식생지수. (영)vegetation index.
- **압침** 성장추의 통추 속에 들어있으면서 구멍을 뚫을 때 나무조각을 뽑아내는 작용을 하는 구성품. (남)추출기. (영)extractor.
- **여러층숲**(=다층림) 숲갯층이 2개 이상으로 된 임분. 이것을 다시 겹층숲과 련속층숲으로 나눈다. 산림조사에서 홑층숲은 I, 겹층숲은 II, 련속층숲은 III으로 표시한다. (남)복층림. (영)multiple layed forest.
- **오목체**(=나이로이드체) (남)나일로이드체. (영)neiloid shape.
- **용근수** (남)정수. (영)integer
- **우세높이**(=우층높이) 립분에서 숲갯층상 제일 우부분을 차지하는 나무들의 높이. 립분에서 직경급별 나무대수구조상 대수비율 90~95% 위치의 높이를 우세높이라고 한다. (남)우세목 수고.(영)dominant tree height.
- **우주사진탐사**(=우주사진측수) 지구표면을 우주에서 촬영하여 얻은 우주사진에서 립체관찰기구와 색도측정기의 도움으로 산림의 소반별 지종과 립종을 구분하고 립분요소들(립지성장조건, 나무갯당임도, 축적 등)을 해석식별한 다음 우주사진정보자료에 의해 산림분포도 등을 작성하는 공정을 말한다.
- **위성원격조사** 멀리 떨어져 있는 대상물에 직접 가지 않고 그 성질을 판정하고 측량하며 분석하는 기술이다. 어떤 대상물에 대해 진행되는 정보수집은 주로 그 대상물로부터 반사 혹은 복사되는 전자기파를 리용한다. (남)원격탐사. (영)remote sensing.
- **자료기지** (남)데이터베이스. (영)database.
- **자름면** (남)단면. (영)cross section.
- **장대나무** 베여 넘어뜨린 나무에서 아지(식물의 어린 가지나 작은 가지)'만 따낸 통나무.

- **전림매나무조사법** 산림안에 있는 매개 나무를 모두 조사하여 산림의 축적을 알아내는 방법. (남)전수조사. (영)total survey
- **전망탐사** 산림자원에 대한 전망적인 조성 및 개발을 위하여 전반적 또는 부분적 산림구역에서 현실태와 그 발전전망을 탐사등록하는 사업. 전망탐사는 다시 전면탐사(전국가적 범위에서 한꺼번에 진행되는 전망탐사)와 부분탐사(일부 지역 또는 일부 자원에 대하여서만 진행되는 전망탐사)로 나눈다.
- **전형적배치방법** 표본조사방법의 한가지로 주어진 립분의 계산요소와 형태적 특징을 가장 정확히 반영할 수 있는 전형적인 곳에 표준지를 배치하는 방법. (보)이 방법은 표본조사방법에 있어 임의배치법(random sampling)이라기보다는 조사자의 주관적 판단이 개입되는 선택적배치법에 더 가깝다.
- **제 I 부류산림(=특별보호림)** 백두산 3대장군들의 영광찬란한 혁명력사와 투쟁업적이 깃들여 있는 혁명전적지, 혁명사적지구역의 산림으로서 국가적으로 특별히 보호하게 된 산림이다. 여기에는 혁명전적지 및 혁명사적지보호림, 특수보호림이 속한다. (보)북한에서는 산림을 사명에 따라 제 I 부류산림, 제 II 부류산림, 제 III 부류산림을 정하고 그 안에서 경영목적별로 산림을 분류한다. 남한의 용도별 산지구분 개념과 유사하나 내용은 같지 않다. 북한의 산림의 부류선은 최고인민회의 상임위원회 정령과 내각의 결정지시에 따라 엄격하게 정해진다.
- **제 II 부류산림(=일반보호림)** 국토보호적 및 위생풍치적 사명을 기본으로 하여 경영하는 산림이다. 제 II 부류산림은 경영목적에 따라 생활환경보호림(위생풍치림), 생태환경보호림(자연환경보호림), 학술연구림, 동식물자원보호림, 시설물보호림, 기상수문조절림등으로 나눈다.
- **제 III 부류산림(=생산림)** 나무생산을 위주로 하는 산림으로서 특별보호림과 일반보호림에 속하지 않는 모든 산림이 속한다. 제 III 부류산림은 생산림으로서 리용목적에 따라 용재림, 경제림, 채종림, 땃나무림으로 나눈다.
- **주나무종류(=주수종)** 산림을 이루고 있는 나무들 가운데서 산림경영의 기본대상이 되고 있는 나무종류. 주어진 립분의 립지성장조건에서 알맞으며 인민경제적 의의가 가장 큰 나무종류라고 말할수 있다. 립분에서 기본나무종류는 오직 1개이지만 주나무종류는 1개 또는 몇 개가 있을 수 있다. (남)주림목.

- **죽은지피물** 나무잎과 가지, 말라죽은 나무줄기를 비롯한 유기잔유물이 땅 위에 쌓인것. 죽은지피물은 토양자름면층위에서 마른지피물층(A<sub>0</sub>층)을 이룬다. (남)고사유기물. (영)dead organic matter.
- **직경급부류** 생산되는 나무감의 크기를 고려하여 직경급을 몇 개의 부류로 나누는 것. 직경급 범위에 따라 세경목(4~8cm), 소경목(10~18cm), 중경목(20~28cm), 대경목(30cm 이상)으로 보통 구분한다. (남)경급. (영)diameter class.
- **초리** 가늘고 뾰족한 끝부분. 초리나무는 베여넘긴 나무에서 통나무를 갈라내고 남는 가는 끝부분의 나무. (남)초두부. (영)cone.
- **측수경** (남)스피겔릴라스코프. (영)Spiegel relascope.
- **키나무**(=교목) 원줄기가 나무질화되어 굳고 결가지와 구별되며 보통 3m 이상 자라는 나무. (남)교목. (영)tree
- **턱값** (남)역치, 한계점. (영)threshold.
- **토지자원탐사**(=지황탐사) 산림자원탐사에서 기상기후적 특징, 지형지리적특징, 토양상태, 산림지피물상태 등을 조사 장악하는 것. (남)지황조사. (영)site survey, site investigation.
- **품위** 림분의 상품적 가치로서 림분의 건전상태와 질적 특성을 규정하는 척도. 산림의 품위는 림분에서의 용재생산비율에 의하여 평가한다. 용재생산비율은 조사구역 안의 전체 축적(또는 나무대수) 가운데서 용재로 쓸수 있는 나무들의 축적(또는 나무대수)이 차지하는 백분율로 표시한다.
- **항공사진탐사** 비행기가 일정한 높이로 날면서 찍은 사진으로 산림자원을 알아내는 방법을 말한다. 항공사진에 의한 산림의 구분구획과 산림상태는 립체경에 의하여 판단한다. (남)항공사진판독. (영)airal photo interpretation.
- **항공탐사**(=항공측수) 비행기로 탐사대상산림을 직접 탐사하거나 항공사진을 리용하여 탐사하는 방법. 이 방법은 항공눈짐작탐사와 항공사진탐사로 나누어진다.
- **해돌이**(=년륜) (남)연륜, 나이테. (영)tree ring.

## 4. 고찰과 평가

앞으로 기대되는 남북한 산림협력사업과 학술교류, 그리고 통일 한국을 앞두고 북한의 말과 용어를 이해하고 남한과의 차이를 인식하는 것은 매우 중요하다. 현재 북한에서 사용하고 있는 임업과 산림에 관한 용어의 뜻과 개념을 살피는 일은 그 준비 작업의 하나이기도 한다. 이질화가 심할 것이라는 우려와는 달리 몇 개 용어를 제외하고는 그 뜻을 이해하는데 큰 문제는 없어 보였다. 그 이유는 임업과 산림은 남북의 이질화를 심화시켜 온 정치적, 사상적 차이로부터 비교적 자유로우며, 또한 산림분야에는 아무래도 이 분야에 한정적으로 쓰이는 ‘전문용어’가 많기 때문이 아닐까 생각된다. 그럼에도 불구하고 북한에서 사용되는 임업 용어와 어휘의 특징적인 차이를 다음과 같이 몇 가지로 정리하여 보았다.

가. 남한에서는 두음법칙을 적용하여 고유어가 아닌 한자어인 경우 단어의 첫머리에 ㄴ, ㄹ이 사용되는 것을 피하는데 반해, 북한에서는 일정하게 본음 ㄴ, ㄹ을 밝혀 표기한다. ‘림업(임업), 림분(임분), 림반(임반), 림지(입지), 년륜(연륜), 룬척(윤척), 립체경(입체경)’ 같은 경우가 해당된다. 그러나 용어의 뜻이나 적용에는 남과 북에 차이가 없다.

나. 북한에서는 ‘우리말다듬기’를 통해 한자어로 된 용어와 어휘를 한글 고유어로 대체하거나 풀어쓰는 사업을 오랫동안 진행해 왔다. 이에 따라 남한에서 쓰는 용어와 차이가 생겨났다. ‘나무갓(수관), 넓은잎나무(활엽수), 키나무(교목), 벤나무(벌채목), 초리(초두부), 지구겉면(지표면), 나머지(잔차), 결수(계수), 믿음구간(신뢰구간), 가슴높이직경(흉고직경, DBH), 형상높이(形狀高), 산림자름면면적(흉고단면적), 보임광역대선(가시광선), 최소두제공법(최소자승법), 거꿀함수(역함수)’ 등과 같은 경우이다. 다소 낯설기는 하여도 용어의 뜻을 이해하는데 크게 지장을 주지 않는다.

다. 일부 일반화된 한자어는 그대로 사용하는 경우도 많다. 특히 과학기술과 관련되었거나 전문적인 용어는 순우리말로 고치기가 쉽지 않으니 그대로 두고 사용하는 것이 많이 보인다. ‘재적표, 성장률, 완만도, 형수(形數, form factor), 정규분포, 구분구적, 근적외선, 지구탄소순환, 기하보정(幾何補正, geometric correction), 화소(畫素, pixel), 우도(尤度, likelihood), 불편(不偏, unbiased)’ 등과

같은 용어는 남한에서 쓰는 용어와 거의 동일하다.

**라.** 북한은 그동안 언어의 민족적 특성을 살리고 그것을 주체적으로 발전시킨다고 주장하며 다른 나라에서 들어와 그 나라말로 된 외래어를 고유어로 대체하는 정책을 사용해 왔다. 그러나 최근 들어서는 학술 분야를 비롯하여 스포츠, 외교 분야에서는 국제적으로 통용되고 있는 외래어를 그대로 사용하는 등 국제공용어의 사용이 확대되고 있다. ‘컴퓨터, 프로그램, 뽀뿌라, 벡토르(vector), 모듈(module), 스펙트르(spectrum)’ 등과 같은 경우이다. 다만 한글 표기에는 러시아어의 영향을 일부 받은 것으로 보인다. 학술이나 과학기술 전문 분야에서는 영문 용어를 그대로 사용하는 경우도 많다. ‘GIS(지리정보체계), CDM(청정개발체제), BEF(바이오매스확장계수), GCP(지상기준점), Landsat TM, MODIS, NDVI(정규식생지수)’ 등이며, 그 개념이나 활용은 남한과 차이가 없다.

**마.** 새롭게 정의되거나 남한과 다른 의미로 사용되는 용어도 일부 있다. ‘산림의 품위, 재종(나무감), 나무갓닿임도’ 등이 그렇다. 본문에 그 뜻을 간략하게 소개하였으나 용어의 개념과 활용이 이질적이어서 주의할 필요가 있다.

**바.** 남한의 입업과 산림분야 용어의 통일과 표준화도 필요하다. 입업분야의 용어는 광복 후 초기에는 일본어의 영향을 받았고 1980년대 이후는 영문 용어에서 추출하여 번역한 국문 용어를 많이 사용하고 있다. 몇 번의 입업용어사전 편찬 작업이 진행되었지만 용어의 통일과 개념의 정립이 미흡하여 여전히 그때그때 다르게 사용되는 경우가 많다. 또한 북한의 관점에서 보면 남한은 광복 이후 수많은 외래어를 무분별하게 쓰고 있어서 그것이 남북한의 말과 어휘에 차이를 크게 했다고 보기도 한다. 즉 지나친 외래어의 사용과 외국어 남용의 문제이다. 그렇기 때문에 남북한 언어와 용어의 통합 이전에 우리가 해야 할 과제는 먼저 우리 쪽 입업용어의 표준화와 함께 지나치게 많이 쓰이는 외래어·외국어를 정리하고 다듬는 일이라 하겠다.

## [참고문헌]

1. 강원대학교 농업과학연구소. 1999. 남북한 농업용어. 강원대학교 출판부.
2. 권재일. 2015. 분단 70년의 남북한 언어. 지식의 지평 19호:1~17
3. 박경석. 2013. 북한의 산림현황 및 산림정책. KREI 북한농업동향 15(3):3~23
4. 박경석, 김정민, 김은희, 이종민, 오삼언. 2018. 북한의 산림·임업 동향 및 임업기술(Ⅳ). 국립산림과학원 연구자료 제761호. 국립산림과학원, 서울
5. 부경생 등. 2003. 남북한 농업용어 비교집. 농업생명과학원 학술총서 7. 서울대학교출판부.
6. 사회과학출판사. 2017. 조선말대사전 증보판 1~4. 평양
7. 산림과학원(산림과학분원). 산림과학. 조선민주주의인민공화국 산림과학원. 평양
8. 송민경, 박경석. 2017. 북한의 산림·임업 동향 및 임업기술(Ⅲ). 국립산림과학원 연구자료 제702호. 국립산림과학원, 서울
9. 유명일. 1998. 북한 임업 용어를 통한 북한 임업의 고찰. 임업정보 제85호 pp39~44. 국립산림과학원
10. 최한석 외. 2000. 산림총서(10). 공업종합출판사, 평양
11. 최용기, 한시준, 이서행, 최문형. 2010. 남북한 학술용어 비교사전 : 인문. 한국학중앙연구원 출판부
12. 탁종렬 외. 1988. 산림총서(2). 공업종합출판사, 평양
13. 한국학중앙연구원. 2010. 한국민족문화대백과사전

## 경제수종의 장기적인 시업관리를 통하여 산림부국을 꿈꾼다



서영완

강원대학교 산림과학연구소

산림은 국가의 소중한 자산으로서 우리나라 국토의 63%를 차지하고 있으며, 울창한 숲은 국민을 건강하고 풍요롭게 한다. 산림은 맑은 공기와 깨끗한 물을 제공하고 토사 유실과 수해로부터 인간을 보호해주는 역할을 한다. 또한, 산림은 자체적으로 높은 재생능력을 지니고 있는 자원이며 동물과 식물의 보고인 동시에 인간에게 휴양과 치유의 기회를 제공하기도 한다.

최근 산림은 신기후체제에서 온실가스의 양을 줄이는 중요한 수단으로 인식되고 있어, 전 세계적으로 산림에 대한 관심이 날로 증가하고 있다. 기후변화를 방지하기 위한 실질적 이행수단으로서 산림이 대기 중의 탄소를 고정하여 기후변화를 완화할 수 있는 중요한 수단으로 인식되고 있다. 더불어 탄소흡수원으로서의 가치 증진을 위한 산림사업과 연관된 분야는 그 중요성이 계속 확대되고 있다.

우리나라는 1967년 산림청이 발족되면서 전 국민의 참여 속에 산림녹화를 추진했다. 특히 1973년부터 2차례에 걸쳐 치산녹화 10년 계획을 성공적으로 추진한 결과 우리나라는 세계에서 찾아보기 힘들 정도로 가장 빠르고 완벽하게 산림녹화에 성공한 나라로 인정받고 있다. 또한, 국토녹화와 더불어 산림의



경제적 가치를 향상시키고 목재 자급률을 높이기 위하여 산림자원화 정책을 동시에 추진하였다. 이런 기대에 부응하기 위하여 조림한 대표적인 경제수종이 바로 소나무, 잣나무 그리고 낙엽송이다.

소나무는 척박한 곳을 좋아해서 황폐한 곳에서도 유일하게 자태를 뽐내며 자라는 수종이며, 우리나라 국민이 가장 좋아하는 수종으로서 우리 생활과 상당히 친숙하고 목재로도 중요하게 쓰이고 있다. 잣나무는 좋은 토양과 적합한 환경에서만 생육하므로 전국적으로 생육하지는 못하는 수종이나, 우리나라 국토녹화사업에 큰 부분을 차지하는 주요 조림수종 중의 하나이다. 낙엽송은 최근 웰빙의 바람으로 건축용 내장재 및 목조주택에 대한 수요가 증가하고 있으므로 낙엽송의 이용가치 및 수요가 증대할 것으로 예상된다.



그림 1. 주요조림수종(왼쪽부터 소나무, 잣나무, 낙엽송)

이들 수종은 1970년대 이후 우리나라 산림녹화를 위하여 대대적으로 조림되었으며, 현재까지도 온대 중북부 지역의 용재생산을 위한 대표 조림수종으로 선정되고 있다. 현재 우리나라 숲에서 자연스럽게 만날 수 있는 이들 조림수종은 전체산림의 1/3을 차지하고 있으며, 이들의 중요성과 이용가치는 점차 증대하고 있다. 그러나 적당한 시기에 지속적이고 적절한 관리가 이루어지지 않으면 산림의 목재생산과 기능에 모두 나쁜 영향을 미치기 때문에 양적으로나 질적으로 지속가능한 목재생산을 위해서는 이에 부합하는 합당한 관리가 요구된다.

이 목적을 성취시키기 위해 가장 중요한 수단이 바로 간벌이다. 간벌이란 나무를 자르는 것이다. 심은 묘목들이 어느 정도 성장하면 과도한 밀생이 발생하게 되며, 이것이 아름답리 나무로 자라는 데 방해가 된다. 간벌은 지력을

향상시키고 잔존목의 생장을 향상시켜 산림 전체의 생산력을 높이며, 목재의 질을 향상시켜 목재 가치 또한 높아진다. 이와 같이 간벌이 임목생장을 촉진한다는 사실은 널리 알려져 있으나 어느 정도로 간벌을 해야 가장 효율적인 임목생장을 하는지를 알기 위해서는 장기적인 모니터링에 의한 데이터축적이 절대로 필요하다.

이런 이유로 임업선진국에서는 영구고정표준지를 설치하여 간벌강도에 따른 성장변화에 대한 모니터링 연구를 활발히 진행하고 있다. 미국에서는 테에다 소나무 육성을 위하여 국가와 산업체, 학교와 연관된 산관학의 간벌협의체를 만들어 장기 모니터링 DB를 구축해서 운영하고 있다. 독일, 핀란드, 일본, 캐나다에서도 주요 수종의 간벌효과를 위한 장기 모니터링을 길게는 100년 이상 진행하고 있다. 반면, 국내에서는 영구고정표준지를 통한 간벌 연구를 1990년대 이전에 일부 진행되었으나, 잦은 인사이동과 심지어 영구고정표준지의 훼손으로 인하여 연구가 지속되지 못하고 단절된 상태에 있다.

이에 산림청에서는 2012년부터 강원대학교와 관학협력연구사업을 체결하고 우리나라 대표 조림수종인 소나무, 잣나무, 낙엽송을 대상으로 장기모니터링을 위한 기반을 새롭게 구축하였다. 북부, 동부, 남부지방산림청 관할 15개 국유림관리소의 국유림 내에 소나무, 잣나무, 낙엽송에 대하여 각각 37, 45, 45개의 영구고정표준지를 설치하였다. 각각의 표준지는 무간벌, 약도간벌, 강도간벌로 구분되어 있으며, 20m×20m, 25m×25m, 30m×30m의 크기로 설치되었다. 무간벌구는 대조구로서 간벌을 하지 않았고, 약도간벌구와 강도간벌구는 흉고단면적 기준으로 각각 20%와 40%를 제거하였으며, 영급은 II~IX영급에 이르기 까지 다양하다.

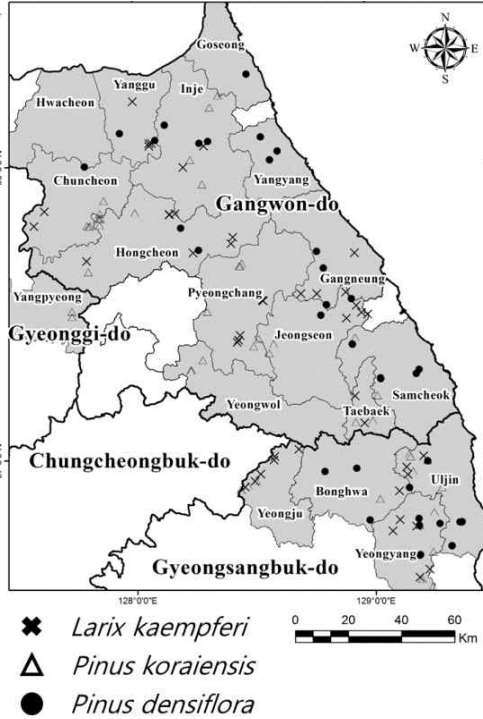


그림 2. 수종별 모니터링 표준지



그림 3. 표준지의 구성

모니터링이 지속적으로 진행되기 위해서는 표준지의 설치 못지 않게 지속적인 관리가 무엇보다 중요하다. 즉, 설치된 표준지 내에서는 처음 간벌 후 다음 간벌이 도래하기 까지 여타 산림작업을 포함하여 어떠한 인위적인 교란도 없어야 한다. 인위적인 교란은 주로 국유림관리소에서 표준지의 위치를 인식하지 못하고 사업을 시행하는 것에서 비롯된다. 비록 표준지를 표시하는 바운더리와 표지판을 설치하였다 할지라도 관할 국유림관리소가 표준지를 인지하지 못하면 잦은 사업시행으로 훼손될 우려가 높다. 이를 위하여 강원대학교가 데이터의 수집 및 분석을 담당하고 표준지 훼손 방지를 위한 관리는 산림청에서 각각 담당하고 있다.



그림 4. 표준지의 바운더리 및 표지판

표준지는 각 수종에 대하여 3년마다 반복조사를 진행하고 있으며, 현재 2차 조사를 마치고 3차 조사에 접어들고 있다. 본 연구가 지속적으로 진행되어 장기적인 데이터베이스를 구축할 경우 현재의 임목수확을 대체하고, 임목생장을 최적화하는 간벌기술을 제시하게 될 것으로 기대된다. 더불어 우리나라 산림의 68%를 차지하는 반면 국유림에 비하여 상대적으로 관리가 부실한 사유림의 경영개선에 기여하여 산림의 고소득 창출을 통한 산림부국을 기대해 본다.

## 과학기술인의 신조

우리 과학기술인은 과학기술의 창달과 진흥을 통하여 국가발전과 인류복지사회가 이룩될 수 있음을 확신하고 다음과 같이 다짐한다.

- 우리는 창조적 정신으로 진리를 탐구하고 기술을 혁신함으로써 국가발전에 적극 기여한다.
- 우리는 봉사하는 자세로 과학기술 진흥의 풍토를 조성함으로써 온 국민의 과학적 정신을 진작한다.
- 우리는 높은 이상을 지향하여 자아를 확립하고 상호협력함으로써 우리의 사회적 지위와 권익을 신장한다.
- 우리는 인간의 존엄성이 숭상되고, 그 가치가 보장되는 복지사회의 구현에 헌신한다.
- 우리는 과학기술을 선용함으로써 인류의 번영과 세계의 평화에 공헌한다.

---

## 산림경영정보

제13권 제1호

인 쇄 : 2018년 12월 28일

발 행 : 2018년 12월 31일

발행인 : 최정기

편집인 : 이정수, 이대성

편집처 : 사단법인 산림경영정보학회  
(24341 강원도 춘천시 강원대학길 1)

전 화 : 033-250-8397

팩 스 : 033-259-5617

E-mail: lds9940@naver.com

---

인쇄처 : 한일기획  
Tel. 033-252-7209

---