

## 데이터 마이닝을 활용한 북한 산림과학 연구 동향 분석(1962~2016)

임중빈<sup>1</sup> · 김정민<sup>1\*</sup> · 김명길<sup>1</sup> · 이종민<sup>2</sup> · 박진우<sup>3</sup>

<sup>1</sup>국립산림과학원 국제산림연구과, <sup>2</sup>동국대학교 북한학과, <sup>3</sup>강원대학교 산림환경과학대학

### Trend Analysis of North Korean Forest Science Research (1962-2016) by Data Mining

Joongbin Lim<sup>1</sup>, Kyoung-Min Kim<sup>1\*</sup>, Myung-Kil Kim<sup>1</sup>,  
Jong Min Yi<sup>2</sup> and Jin Woo Park<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Division of Global Forestry, National Institute of Forest Science, Seoul 02455, Korea

<sup>2</sup>Department of North Korean Studies, Dongguk University, Seoul 04620, Korea

<sup>3</sup>College of Forest and Environmental Sciences, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Korea

**요약:** 본 연구에서는 남북한 산림과학기술협력에 대비하여 북한의 산림과학 관련 학술지 분석을 통해 북한 산림과학 연구 동향을 분석하였다. 한국과학기술정보연구원(KISTI) 북한과학기술네트워크(NKtech)의 소장 논문을 대상으로 우리나라 국가과학기술표준분류체계를 토대로 임학 관련 주제어를 검색하여 분석 대상 논문을 수집하였다. 총 1,389편의 논문을 수집하였으며 북한 산림업 계획 지표를 토대로 산림조성, 보호 및 이용 분야로 분류하여 각 분야별 북한 산림과학 연구 동향을 분석하였다. 2012년 김정은 집권 이후 산림조성 분야에서는 나무모 기르기(양묘)와 임농복합경영 분야의 연구 활동이 활발하였으며 사름률(활착률)을 강조하고 있었다. 산림보호 분야에서는 산림병해충에 대한 노력이 크며 임농복합경영과 풀뚝다락밭을 통해 토양침식을 감소시키려는 노력을 하고 있는 것으로 판단된다. 산림이용 분야에서는 주로 펄프/종이와 버섯 분야에서 연구가 활발함을 확인하였다. 산림경영 분야에서는 '생태정보' 분야의 활동이 눈에 띄게 나타났으며 탄소감축 노력을 확인할 수 있었다. 북한 산림과학 동향을 살펴본 결과 북한의 산림에 대한 관점이 기존의 '자연 개조' 대상에서 '자연 보호'를 함께 수반하는 관리의 대상으로 변화되었다고 보여 진다. 향후 세부 분야별 남북 산림과학 기술 비교 연구와 시기별 북한의 정책방향이 연구 방향에 미친 영향에 대한 분석을 진행할 계획이다. 특히, 남북산림협력사업을 원활히 하기 위해서 남북산림용어사전 편찬이 필요할 것으로 사료된다.

**Abstract:** In this study, forest-related research papers published in North Korean journals were analyzed to understand the research trends in North Korean forest science. The Korea Science and Technology Information Institute (KISTI) North Korea Science and Technology Network (NKtech) is constructing a database related to science and technology in North Korea. From this, a total of 1,389 articles published from 1962 to 2016 were collected with forest science key words based on the South Korean National Science and Technology Standard Classification System. The topics were divided into four categories: afforestation, forest protection, forest use, and forest management. In the field of afforestation, research activities on nursery and agroforestry were active, and the survival rate was emphasized. In the forest protection field, there was a significant research effort into forest pests, and efforts were being made to reduce soil erosion through agroforestry. In the field of forest use, research activities on pulp/paper and mushrooms were active. In the forest management field, activities related to "ecological information" were conspicuous, and efforts were being made to reduce carbon. These results suggest that the perspective of North Korean forest research has changed from nature reorganization to nature protection. Thus, a comparative study on forest science and technology in each sub-sector of the forest research field, along with analysis of the relationship between policy direction and research direction of North Korea over time, would be worthwhile future investigations. To overcome the problem of technical terminology, a compilation/dictionary of inter-Korean forestry terminology would be useful for effective communication between the two Koreas.

**Key words:** North Korea, Inter-Korean forest cooperation, forest research trend, data mining

\* Corresponding author  
E-mail: greenann@korea.kr  
ORCID

Joongbin Lim  <https://orcid.org/0000-0001-9026-5763>  
Kyoung-Min Kim  <https://orcid.org/0000-0001-5146-126X>  
Myeong Gil Kim  <https://orcid.org/0000-0002-2130-7517>

## 서론

북한의 산림 황폐화가 가속화되면서 우리나라에서도 북한의 산림복구를 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다. 북한 당국도 산림황폐화의 심각성을 인식하고 산림 황폐화에 대응하기 위한 다양한 연구를 진행하고 있다. 그러나 북한의 핵과 미사일 개발 등으로 남북교류협력이 중단되면서 산림분야에서의 각종 협력도 중단되었고, 이후 북한의 산림복구 방안을 모색하는 연구는 남북한 별개로 진행되었다.

한편 문재인 정부가 들어서면서 대북 정책에 변화가 일어났다. ‘한반도 정책’이라는 통일정책에 대해 3대 목표를 세우고 4대 전략을 5대 원칙에 따라 수행하고 있다 (Ministry of Unification, 2017). 그 내용 중 눈에 띄는 부분은 지속가능한 남북관계발전을 목표로 하고 있다는 것이다. 현 정부는 지속가능한 관계발전을 위해 단계적, 포괄적으로 접근하는데 일방적이 아닌 상호존중에 기초하여 진행하고자 한다. 그럼 상호존중이 되기 위해서는 어떻게 해야 할까? 고려하나평화연구소 강호제 박사는 “쓸 만한 과학기술을 중심으로 무게 추를 옮기면 남북이 대등한 수준에서 교류협력을 논의할 수 있다”(Kang, 2017)고 한 바 있다. 즉, 북한과학기술에 눈높이를 맞춰 교류협력을 하자는 것이다.

이러한 정부의 노력과 함께 2018년 4월 27일 남북 정상회담이 진행되었다. 남북 정상회담의 후속 조치로 남북산림협력이 추진되고 있으며, 2018년 7월 4일 남북 산림 협력 분과 회담을 통해 4가지 실천적 대책을 취해나가기로 결정하였다(Ministry of Unification, 2018). 남북은 우선적으로 양묘장 현대화, 임농복합경영<sup>1)</sup>, 산불방지 공동대응, 사방사업 등 산림 조성과 보호를 위한 협력문제들을 상호 협의하고 단계적으로 추진해 나가기로 했다. 또한 산림병해충 방제에 상호 협력하기로 하여 남북접경 지역에서는 공동 방제를 진행하기로 하였다. 나아가 남과 북은 산림 조성과 보호 부문에서 진행된 과학기술 성과를 교류하고 산림과학기술 분야에서 적극 협력하기로 하였으며 이러한 내용들을 이행하는 데서 제기되는 문제들을 문서교환을 통하여 협의해 나가기로 결정하였다.

이처럼 남과 북의 관계가 호전되며 산림과학 교류의 시작을 알리고 있는 이 시기에 우리는 북한의 산림과학 수준에 대한 인식을 올바르게 할 필요가 있다. 북한은 김정은 시기에 과학기술정책을 강력하게 실행해 나가고 있다. 김정은은 “우리가 건설하는 경제 강국은 자립성과

주체성이 강하고, 과학기술을 기본 생산력으로 하여 발전하는 나라입니다.”(Workers’ Party of Korea, 2016)고 한 바 있다. 변학문 박사는 이를 “북한은 경제 발전에서 과학 기술이 ‘기관차’ 역할을 하는 나라, 경제 전반을 현대화 및 정보화하는 데서 과학기술이 주도적인 역할을 하는 나라”를 추구하고 있다고 해석한 바 있다(Byun, 2016).

북한은 최근 산림 자원 관리에 있어 정보화를 적극 추진하고 있다고 보도하였다<sup>2)</sup>. 그들은 “첨단 과학 기술에 기초하여 전국적 범위에서 산림자원에 대한 구체적인 평가와 지도화를 실현하기 위한 연구가 완성단계에 들어섰다”고 보도하였다. 또한 그들은 “우리나라에서 처음으로 진행되는 온 나라를 포괄하는 대단히 폭넓고 거창한 사업인 동시에 매우 복잡하고 어려운 사업인 전국적인 산림자원관리의 과학화, 정보화실현은 당이 내세운 웅대한 국토건설구상실현에서 그 의의가 참으로 크다”고 보도하였다.

이처럼 북한은 전 분야에서 정보화·과학화를 추진하고 있어 타 분야에서는 북한의 정보화와 과학화에 대한 연구 동향을 분석한 바 있으나(Choi et al., 2006; Noh et al., 2016) 산림과학 분야에서 어떠한 연구들이 진행되고 있고 어느 정도의 정보화와 과학화가 이루어지고 있는지 명확하게 파악되지 못하고 있다. 향후 남북 산림과학 기술교류를 효과적으로 수행하기 위해서는 북한의 산림과학 기술의 동향을 살피고 현재 우리나라 산림과학 기술과의 유사성 및 호환성 등을 살펴보아야 할 것이다. 이에 본 연구에서 데이터 마이닝 기법을 활용하여 1962년부터 2016년간 발간된 북한학술지 분석을 통해 전반적인 산림과학 연구 동향을 살펴보고자 한다. 특히 산림복구전투를 본격 추진하고 있는 김정은 시기(2012-2016)의 산림과학 연구 동향에 중점을 두어 분석을 수행하였다. 이를 통해 향후 남북 산림과학 기술교류 실행을 위한 기반 정보를 제공하는 것에 큰 목적을 두고 있다.

## 재료 및 방법

### 1. 자료구축

본 연구의 분석 대상은 한국과학기술정보연구원(KISTI) 북한과학기술네트워크(NK Tech)가 구축하고 있는 북한 과학 기술 관련 논문 86,000편 중 산림분야 주제어를 포함하는 논문이다. 데이터 수집을 위해 데이터 마이닝 기법 중 하나인 크롤링(crawling)을 활용하였다. 데이터 마

1) 북한식 표현 립농복합경영, 영문으로 agroforestry로 우리말로 혼농임업을 뜻한다.

2) “산림자원관리의 정보화 적극 추진” (국토환경보호성 산림총국에 파견된 2월 17일 과학자, 기술자돌격대에서. 노동신문 2016년 3월 15일자.

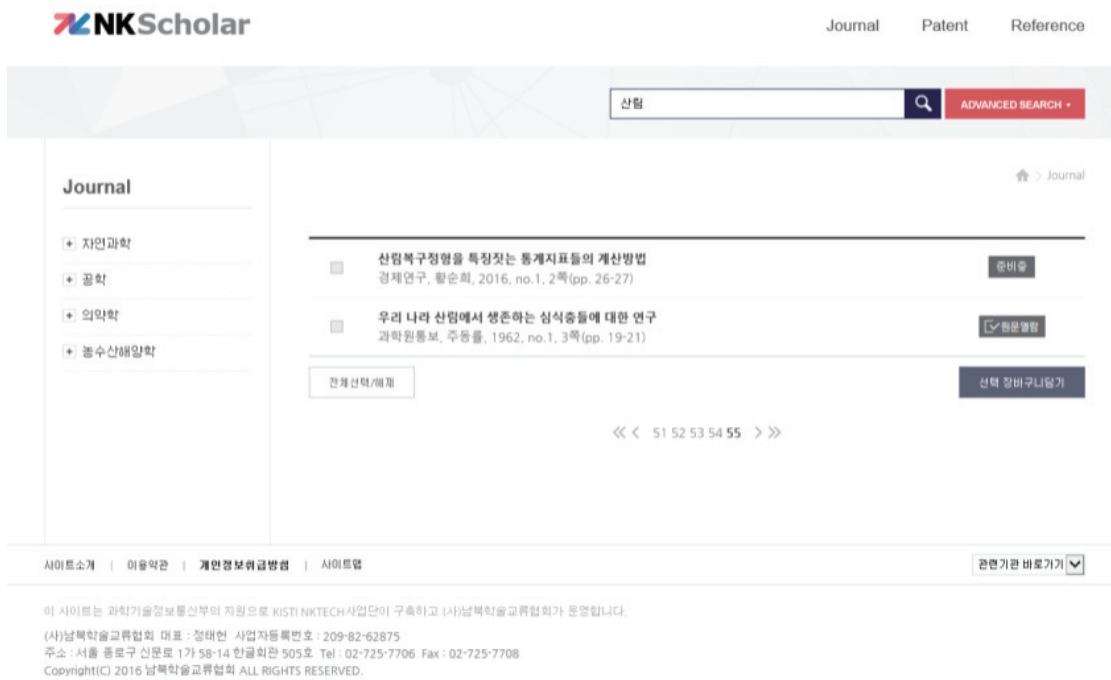


Figure 1. NK scholar web page.

이닝이란 데이터를 자동으로 처리 및 분석하여 유용한 정보를 찾아내는 방법론들을 일컫는 학문 분야를 의미한다(Kim et al., 2015). 일반적으로 데이터의 추출과 변형 그리고 가치 창출을 위한 새로운 데이터베이스로의 로딩 (ETL, Extraction, Transformation, Loading) 단계를 거쳐 데이터로부터 의미 있는 정보를 추출하여 가치를 창출한다(Kim et al., 2017). ETL 구현 시 특정 웹사이트에 저장된 정보를 추출하는 방식으로 웹 크롤러(web crawler)가 주목받고 있다. 웹 크롤러는 웹 크롤링(crawling) 처리 과정이 마치 거미가 거미줄을 기어 다니듯 정보를 수집한다는 뜻으로 다른 표현으로 웹 스크래핑(web scraping)이라는 용어로도 사용된다(Kim et al., 2017; Kim and Lee, 2018). 웹 크롤링은 오픈소스 프로그램인 R (ver. 3.4.3)의 ‘rvest’ package를 사용하여 실시하였다. 북한 학술지 자료는 Figure 1과 같은 형태로 웹을 통해 제공이 된다. 이러한 자료를 자동으로 수집하기 위해 HTML 수집 명령어를 활용하여 저자, 연도, 논문제목, 학술지, 권호, 쪽번호 등의 서지정보를 자동으로 수집하여 텍스트파일로 저장하였다.

산림과 관련된 문헌들을 모두 수집하기 위하여 과학기술정보통신부 국가과학기술표준분류체계에 맞추어 검색 키워드를 선정하였다(Table 1). 과학기술정보통신부는 산림과학을 ‘산림자원학’과 ‘임산공학’으로 분류하고 있다. 산림자원학은 (1) 임목 유전/육종/수목본류 (2) 조림/육림

(3) 종자/육묘/생리 (4) 산림환경/생태/복원 (5) 산림보호 (6) 야생동물 생태/보전관리 (7) 산림공학/수문학 (8) 산림 측정/경영/수확 (9) 산림휴양/경제/정책 (10) 달리 분류되지 않는 산림자원학으로 분류되고 있다. 임산공학은 (1) 목재 조직/분류 (2) 목재 물리/목구조/목재역학 (3) 목재 절삭/목공 (4) 목재 건조/보존 (5) 목재 화학 (6) 목질 복합재료 (7) 펄프/종이 (8) 임산 미생물/버섯 (9) 임산 에너지 (10) 달리 분류되지 않는 임산공학으로 분류되고 있다. 본 논문에서는 야생동물 생태/보전관리 분야는 연구 대상에서 제외하였다.

이를 토대로 2개 분야 총 53개의 키워드를 북한산림용어 중심으로 선정하였다. 첫째, 산림자원학을 위한 키워드로 육종, 산림종자, 산림유전자원, 산과일, 특용자원, 풍치, 원림, 거리나무, 가로수, 용재림, 나무모기르기, 나무모, 나무심기, 조림, 갱신, 임업기계, 림목, 선나무, 림도, 산림생태, 수목생리, 토양, 산불, 수자원, 유역관리, 토양침식, 사방, 산사태, 산림복구, 병해충, 병충, 해충, 산림경영, 산림조사, 림업경제, 산림휴양, 산지산촌, 산림탄소, 산림공익 등 총 39개의 키워드를 선정하였다.

둘째 임산공학을 위한 키워드로 목재조직, 목재분류, 목재물리, 목구조, 목재역학, 목재가공, 목질재료, 목재이용, 임산화학, 버섯, 원료림, 펄프, 종이 등 총 13개의 키워드를 선정하였다.

추가적으로 북한이 추진하고 있는 림농복합경영(임농

**Table 1. National science and technology standard classification system of South Korea and forest science classification of North Korea with selected key words.**

Forest science classification of North Korea	Key words	National Science and Technology Standard Classification System	
afforestation	breeding seed genetics forest fruit special resources landscape garden street tree roadside tree timber forest	genetics/breeding/tree classifications of forest trees	
	nursery seedling	seed/rising seeding/physiology	
	planting reforestation regeneration agroforestry	reforestation/silviculture	
	forest machinery standing tree forest tree forest road	forest engineering/hydrology	
	forest ecology tree physiology soil water resources watershed management	forest environment /ecology/restoration	forest resources
	-	wildlife ecology/ maintenance	
	forest fire soil erosion erosion control landslide forest restoration disease and insect disease insect	forest protection	
	forest management forest inventory	forest measure/ management/harvest	
	forest economy forest recreation mountain, mountain village forest carbon forest public benefit	forest recreation/ economy/policy	
	-	other forest resources	
forest use	wood category/classification/ physics/structure/mechanics	wood category wood physics/structure/ mechanics	
	wood processing	wood machinery/working wood drying/preservation	
	wood material wood used wood chemistry mushroom forestry energy pulp/paper -	wood composite materials wood chemistry wood micro-organisms/ mushroom forestry energy pulp/paper other forest products	forest products

**Table 2. List of sample articles.**

Title	Author1	Author2	Year	Journal	No.	Page
Determine the place and interval to install the drain pipe to prevent cold in slope paddy fields	B.N. Min		1992	Agricultural Irrigation	no.3	pp. 26-28
In the slope paddy field, underground ditches prevent underground cold water damage	B.N. Min		1998	Agricultural Irrigation	no.4	pp. 30-31
Making slop fields using grass embankments	B.L. Kim		1999	Technical innovation	no.8	pp. 46-47
Movement characteristics of underground water and measures to prevent cold water damage in newly constructed slope paddy fields	S.I. Um		2003	Agricultural Irrigation	no.5	pp. 20-22
Construction of grass embankment slope fields and land protection	O.H. Kim	G.J. Kim	2014	Agricultural Irrigation	no.4	pp. 12
Determination of interspace to prevent land loss from construction of slope fields	G.W. Song	G.S. Choin	2016	Agricultural Irrigation	no.1	pp. 33-34
A review and evaluation of the technological principles of agroforestry	G.J. Kim	G.M. Kim	2010	Forest Science	no.1	pp. 44-48

복합경영)에 대한 논문을 수집하기 위해 림농 이라는 키워드를 선정하였다. 이를 토대로 산림분야 주제어를 포함하는 18개의 학술지<sup>3)</sup>에서 총 1,734건의 데이터가 1차로 수집되었다(Table 2).

산림분야 주제어를 포함하는 18개의 학술지(Table 3) 중 산림과학지는 현재 2010년 이후 출판된 자료만 DB로 구축이 되어있는 상태이다. 2010년 이전 자료의 경우 통일부 북한자료센터에서 1986년부터 1989년까지의 자료만 소장하고 있고 1990년부터 2009년까지의 자료는 국내에 수집이 되어있지 않다. 이는 해당 시기의 산림과학지 발간이 중단된 것이라기보다는 ‘수집’상의 문제라고 판단된다. 그 이유는 1989년에 발간된 호의 누계번호와 2010년에 발간된 호의 누계번호와의 연속성이 시간적 연결성을 보여주고 있기 때문이다<sup>4)</sup>. 이로 유추해볼 때 고난의 행군 시기 북한의 경제 상황에 의해 최소한의 출판물을 인쇄하여 자료의 획득이 어려웠던 것으로 사료된다.

가장 대표적인 「산림과학」 이외에도 자연과학, 의약학, 지리과학 분야의 학술지에서 산림을 주제로 다루고 있었으며 수집된 학술지의 개요를 정리하면 다음과 같다.

「경공업과학」은 2003년 창간하여 분기로 과학기술출판사에서 출판하고 있다. 경공업 분야 연구논문과 연구

3) 경공업과학, 경제연구, 과학원통보, 기상과 수문, 기술혁신, 기초의학, 김일성종합대학학보-자연과학, 농업수리화, 분석, 산림과학, 생물학, 예방의학, 전기, 조선건축, 조선약학, 조선의학, 지질 및 지리과학, 화학과 화학공학

4) 1989년 발간된 산림과학지의 누계는 2호이며 2010년 제1호의 경우 누계는 56호이다. 이는 1990년부터 2009년까지 지속적으로 산림과학지가 발간됐음을 보여준다.

**Table 3. List of North Korean journals covered in this research**

Journal name	Article counts
Agricultural Irrigation	2,961
Analysis	1,740
Basic Medicine	2,313
Biology	3,760
Bulletin of the Academy of Sciences	6,499
Chemistry and Chemical Engineering	3,116
Electricity and Automatic Engineering	2,214
Forest Science	312
Geology and Geography	2,540
Journal of Kim Il Sung University -Natural Science	12,872
Korean Architecture	274
Korean Medical Science	3,604
Korean Pharmacology	4,095
Meteorology and Hydrology	3,281
Preventive Medicine	3,041
Science of Light Industry	233
Study of the Economy	86
Technical Innovation	21,799
<b>Total</b>	<b>74,740</b>

자료, 해외 선진기술동향이 실린다. NK Tech에서는 현재 2010년, 2014년, 2015년, 2016년 자료를 보유하고 있다.

「경제연구」는 연4회 과학백과사전출판사에서 출판하고 있으며 NK Tech에서는 2016년 이후 자료를 보유하고 있다.

「과학원통보」는 1954년 9월 15일 창간해 격월로 과학기술출판사에서 출판하고 있다. 수학, 물리, 화학, 생물학 등 기초과학과 기술 및 응용과학분야의 주요 논문들이 게재된다. NK Tech에서는 1960년 이후 자료를 보유하고 있다.

「기상과 수문」은 1952년 7월 10일 창간하여 과학기술출판사에서 격월로 출판 중이며 기상관측위성의 이용, 간석지 개간, 강하천 정리와 이용, 컴퓨터에 의한 예보 시스템 도입, 이상기후현상에 대한 이론적 해설과 예측 방법 등의 내용을 담고 있다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「기술혁신」은 1955년 10월 30일 창간하여 과학기술출판사에서 월간 출판 중이며 실용신안과 같은 성격의 대중기술혁신 잡지이다. 건설, 기계 및 금속, 농업 및 축산, 섬유 및 피복, 전기 및 전자, 의료, 광업 및 석탄채굴, 식품 가공 등 다양한 산업분야별로 현장기술혁신 자료들을 편집하고 있다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「기초의학」은 연4회 의학과학출판사에서 출판하고 있으며 현재 NK Tech에서는 1989년 이후 자료를 보유하고 있다.

「김일성종합대학학보-자연과학」은 1955년 창간해 김일성종합대학출판사에서 월간으로 출판하고 있다. 김일성종합대학의 교원들이 물리, 생물, 수학, 원자력, 지리, 지질, 컴퓨터, 화학 부문에서의 논문들을 종합적으로 싣고 있다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「농업수리화」는 1986년 5월 10일 창간하여 농업출판사에서 격월로 출판 중이고 관개와 배수, 치산치수에 필요한 과학기술적 자료와 운영방법을 기본 내용으로 싣고 있다. NK Tech에서는 1989년 이후 자료를 보유하고 있다.

「분석」은 1962년 4월 13일 창간하여 분기로 과학기술출판사에서 출판하고 있다. 분석이론과 화학분석, 계기 분석분야의 논문들과 세계적 과학 발전추세 등을 소개하는 학술지이다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「산림과학」은 1986년 창간하여 산림과학원 자료통보실에서 분기로 출판 중이다. 지역별 기후에 맞는 산림 육종 연구 논문을 담고 있으며 특히 임농복합경영에 대한 연구를 강조하고 있다. 앞서 언급했듯이 NK Tech에는 현재 2010년 이후 출판된 산림과학지 자료만 구축이 되어있는 상태이다.

「생물학」은 1960년 9월 25일 창간하여 과학기술출판사에서 분기로 출판 중이다. 동물학, 식물학, 미생물학, 유전학, 유전자공학, 세포공학, 생리학, 생태학, 생화학, 생물리학 등 생물학부문의 연구 논문들, 연구 자료들과 해외의 과학 발전 추세를 소개한다. NK Tech에서는 1974년 이후의 자료를 보유하고 있다.

「예방의학」은 연4회 의학과학출판사에서 출판 중이며 NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「전기, 자동화과학」은 1964년 2월 창간하여 분기로 과학기술출판사에서 출판하고 있다. 전력, 전기기계 및 기구, 전기설비 응용 등의 분야와 자동조종이론, 자동화 요소와 장치, 자동조종체계 분야의 연구논문들이 게재되고 있다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다. 「조선건축」은 연4회 공업출판사에서 출판하고 있으며 NK Tech에서는 2010년, 2016년, 2017년 자료를 보유하고 있다.

「조선약학」은 1957년 8월 14일 창간하여 분기로 과학백과사전종합출판사에서 출판하고 있다. 북한에서 생산되는 원료를 바탕으로 각종 약품 제조 방법, 약리작용, 약초 재배, 약국 경영 등의 연구 성과들이 출판되고 있다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「조선의학」은 1954년 1월 25일 창간하여 분기로 의학과학출판사에서 출판하고 있다. 의학부문과 보건 분야에서의 연구 성과들이 출판되고 있다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「지질 및 지리과학」은 1960년 8월 30일 창간해 과학기술출판사에서 분기로 출판 중이며 지형, 기후, 수문지리, 해양, 생물지리, 토양지리, 자연지리, 측지 등 지리학 분야와 광물, 암석, 고생물, 지질구조, 광상, 지질공학, 지구과학, 지구물리 등 지질학 분야의 연구 성과들과 해외의 동향을 소개한다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다.

「화학과 화학공학」은 1957년 1월에 창간하여 격월로 과학기술출판사에서 출판하고 있다. 무기화학, 유기화학, 고분자화학, 물리화학, 생화학, 연료화학, 계산화학과 화학공학분야의 연구 성과가 게재되고 있다. NK Tech에서는 1982년 이후 자료를 보유하고 있다<sup>5)</sup>.

## 2. 산림과학 분류체계 구성

Park et al.(2017)은 우리나라의 산림녹화에 기여한 산림 과학 분야를 (1) 산림자원조사, (2) 사방 및 토양 안정화, (3) 양묘, (4) 임목 육종, (5) 조림, (6) 병해충 방제 등 6가지 분야로 구분한 바 있다. 우리나라 산림녹화 관련 기술 분야를 7.4 남북산림분과회담 합의사항에 맞춰 종합적으로 고려해 볼 때 이는 (1) 산림자원조사, (2) 산림 조성(양묘, 임목 육종, 조림), (3) 산림보호(사방 및 토양 안정화, 병해충 방제)의 3개 분야로 재분류할 수 있다.

북한은 산림 조성 및 보호 통계 체계 지표를 설정하고

5) NK tech 북한과학기술네트워크 북한 DB 저널 소개 참조. ([http://www.nktech.net/nk\\_tech/journal/journal\\_more.jsp](http://www.nktech.net/nk_tech/journal/journal_more.jsp)).



	Afforestation	Forest protection	Forest use	Forest management
Agenda of the inter-Korean forestry meetings	Seeds and nurseries	Agroforestry Forest fire prevention Forest land protection		
Six technological areas related to forest greening in South Korea	Seeds and nurseries Tree improvement Tree planting and tendering	Erosion control and soil stabilization Forest pest control		Forest inventory
Forest perspective of North Korea	Nursery Planting Forest tending work Agroforestry	Forest fire prevention Forest disease and pest Forest land protection Ecosystem protection	Wood utilization Non-timber products	Building and managing data base Forest inventory Forest plan Information on ecosystem 3S(RS, GIS, GPS)

Figure 2. Four categories of North Korea forest science classification.

이를 기반으로 산림 조성 및 보호 계획을 작성하고 있다 (Kim, 2014; Yi et al., 2017). 또한 「산림업 계획 지표 체계」를 산림 조성 및 육성 계획과 산림 이용 계획, 산림 생태환경보호 계획으로 구성하고 「산림업 계획화 사업」을 수립하여 수행하고 있다(Kim, 2012; Yi et al., 2017). 이러한 북한 문헌을 토대로 볼 때, 현재 북한에서는 산림 계획 수립 시 산림조성, 산림보호와 산림이용으로 접근하고 있다고 판단하였다. 특히, 남북산림협력분과회담(2018.07.04.)에서 공동합의한 양묘장 현대화, 임농복합경영, 산불방지 공동대응, 사방사업 등 ‘산림 조성’과 ‘보호’와 관련된 협력을 우선적으로 고려하였다. 이에 근거하여 수집된 북한의 산림과학논문(1) 산림조성, (2) 산림보호 그리고 (3) 산림이용으로 구분하였으며 산림자원 조사와 정보화동향을 파악하기 위해 (4) 산림경영을 추가하여 총 4가지 대분류로 분류하였다(Figure 2).

4가지의 대분류는 다시 중분류로 세분화하였다. 첫째 산림조성 분야는 크게 나무모 기르기(양묘, 육종), 나무심기, 심은 나무 가꾸기, 임농복합경영 등 4가지로 세분화 하였다. 둘째 산림보호 분야는 산불방지, 산림병해충, 산림토지보호(사방), 생태환경보호 분야 등 4가지로 세분화 하였다(Jang, 2013; Kim, 2014). 셋째 산림이용 분야는 목재 자원 이용과 목재 이외 자원 이용 등 크게 2가지로 구분하였다(Kim, 2012). 마지막으로 산림경영 분야는 크게 산림계획, 산림자원조사, 생태정보, RS/GIS 및 자료기지(DB)로 분류하였다.

산림과학 분류체계를 이용하여 일차적으로 북한 산림과학 연구자 현황을 파악하였다. 북한 산림 연구자 현황을 미리 파악해둔다면 향후 남북 산림 과학 기술 교류 시 연구자 교류를 추진하는데 기초 자료를 제공할 수 있을 것이라 판단하였으며, 본 논문에서는 연구자 소속이 불

분명한 이유로 네트워크 분석을 수행하지 못했지만 향후 북한 산림과학자의 해외 학술지 동향을 분석하는데 있어서 필요한 토대를 마련할 수 있기 때문에 연구자 현황을 분석하였다. 다음으로 북한 산림분야 학술 연구가 18개의 학술지에서 골고루 이루어지고 있는지, 아니면 한 학술지에 집중되어 연구가 되고 있는지 연구 분야의 집중도를 파악하고자 학술지 동향을 분석하였다. 마지막으로 북한 산림 과학의 연구 동향을 전체시기(1962~2016)와 김정은 집권 이후(2012~)로 구분하여 살펴보았다.

## 연구결과 및 고찰

국가과학기술표준분류표를 기준으로 선정한 키워드를 활용하여 웹 크롤링을 통해 수집된 1,734건의 학술논문들을 앞서 서술한 산림과학 분류체계(Table 1)에 맞추어 분류하기 위해 전수조사를 수행하였다. “용광로 로밀통 침식선 예측에 대한 해석”(Kim and Lee, 2005)과 “논벼의 싹트는 시기 침수견딜성평가”(Ko and Jo, 2016)와 같이 분류체계에 맞지 않는 논문들을 제외하였다. 이를 통해 총 1,389건의 논문이 최종 분석 대상으로 선정되었으며, 총 연구자수는 1,512명으로 집계되었다(Table 4). 입수자료 누락 등을 고려할 때 실제 발표 건수는 좀 더 많을 것으로 추정된다.

### 1. 연구자 현황

1962년부터 2016년까지 산림과학문헌을 많이 발표한 상위 10명의 북한 연구자를 살펴보았다. 북한의 특성상 공개문헌에서 연구자의 소속기관이 불분명한 경우가 많기 때문에 동명이인일 확률도 배제할 수는 없지만, 김정준이 18건을 발표해 북한 산림과학계에서 가장 많은 문

**Table 4. Total number of articles, journals and authors contributed to forest science and technology in North Korea.**

	Total
number of articles	1,389
number of journal	18
number of contributing authors	1,512

현을 발표하였으며, 원석철(15편), 황천복(13편), 길명철(13)의 순으로 집계되었다(Figure 3).

김경준이 발표한 18건의 문헌 모두 「김일성종합대학학보-자연과학」에서 발간되었고, 논문 주제가 목재 자원량 평가, 산림 계획, 산림 토지 평가에 관련한 문헌인 것으로 보아 현재 북한 국토환경보호성 성상인 김경준일 것으로 추정된다. 원석철은 「김일성종합대학학보-자연과학」(12편)과 「지질 및 지리과학」(2편), 「화학과 화학공학」(1편)에 논문을 발표하였으며, 황천복은 「김일성종합대학학보-자연과학」(10편)과 「생물학」(3편)에, 길명철은 「산림과학」(13편)에 논문을 발표하였다.

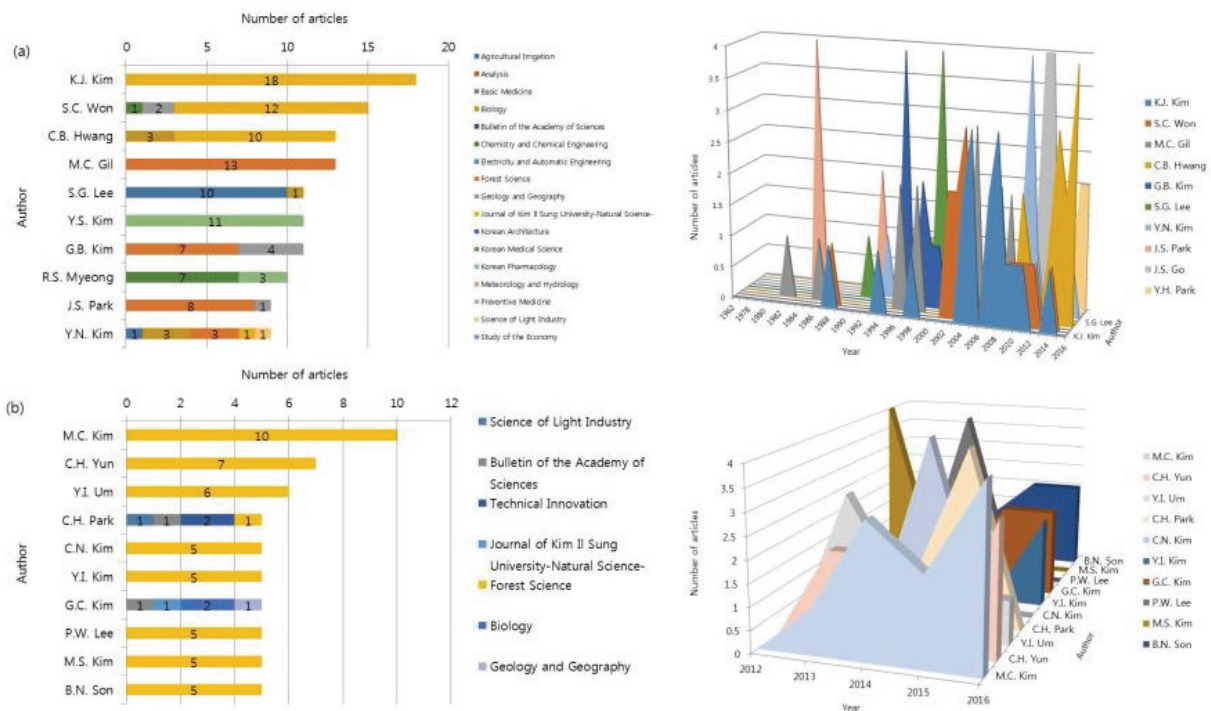
상위 10명의 논문이 발표된 주요 학술지들을 살펴보면 「김일성종합대학학보-자연과학」이 41편으로 가장 많았고, 「산림과학」(31편), 「기술혁신」(14편), 「농업수리화」(11편), 「화학과 화학공학」(8편), 「생물학」(7편), 「지질 및 지리과학」(7편) 순이었다. 이를 통해 김일성 종합대학과 산림과학원 소속 연구자들이 산림과학계를 주도하고 있

음을 유추해볼 수 있는데, 연도별 발간 건수를 살펴보면 북한이 과학 기술 중흥을 강조하며 과학원이 개편되던 1988년 이후부터 발표건수가 증가한 것을 알 수 있다.

김정은 시기(2012년 이후)의 연구자를 중심으로 살펴보면 길명철이 산림과학지에 10편을 발표하여 가장 활발한 연구 활동을 하고 있음이 나타났다. 이어서 윤철호가 7편, 엄영일이 6편, 박충혁, 김철남, 김영일, 김광철, 리평원, 김문성, 손복남 등이 각 5편을 발표하였다. 북한 학술지에 연구자의 지위나 소속을 알 수 없는 문제가 있지만 김정은 시기 상위 10명의 연구자들이 다른 연구자들보다 산림분야 연구에서 권위가 있을 것이라 판단되며 향후 남북 산림과학 연구 교류가 진행된다면 산림분야 상위 10명의 연구자들과의 연구 교류를 우선적으로 추진해보는 것도 한 가지 방법이라고 생각된다.

**2. 학술지 동향**

학술지 동향을 살펴보면 기술혁신(513건, 36.9%), 산림과학(281건, 20.2%), 생물학(159건, 11.5%), 김일성종합대학학보-자연과학(118건, 8.5%) 등 다양한 학술지에서 산림과학 문헌이 발간됐음을 알 수 있다(Figure 4). 특히 기술혁신에서 36.9%의 논문이 출판된 것을 통해 북한 산림과학은 임업기술개발에 무게 중심이 실려 있었음을 유추할 수 있다. 향후 기술혁신 논문에 출판된 임업기술 분류를 통해 시기별 남북한 임업 기술 발전 흐름을 비교해



**Figure 3. Top 10 researcher in North Korea forest science. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012**



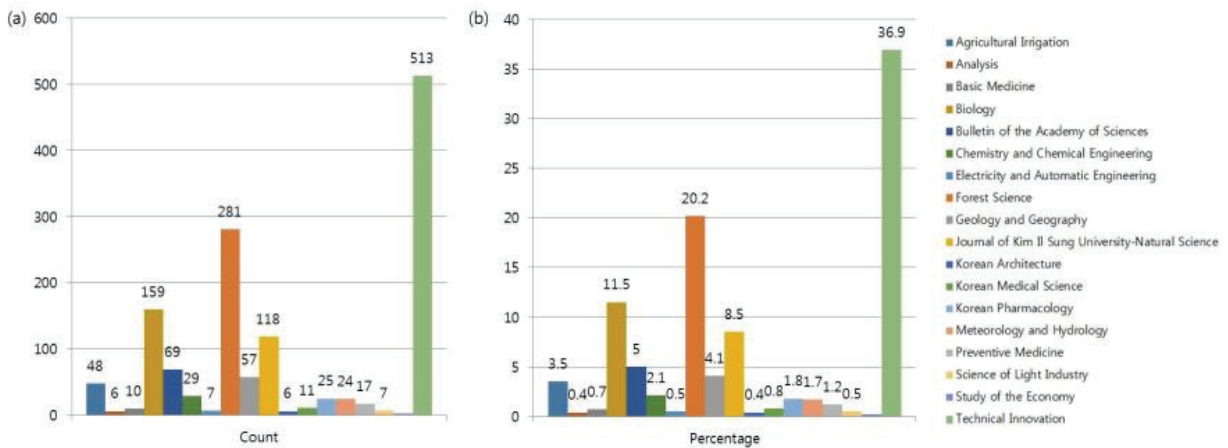


Figure 4. Journal trend in North Korea forest science (1962-2016). (a) count, (b) percentage.

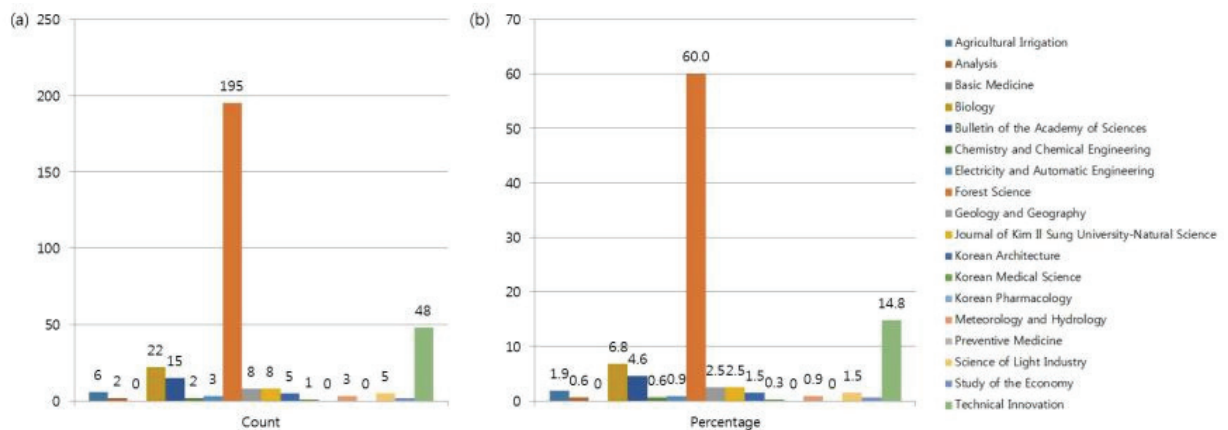


Figure 5. Journal trend in North Korea forest science (Kim Jong Un Era, after 2012). (a) count, (b) percentage.

보는 것도 유의미한 연구가 될 것이라 판단된다.

김정은 시기(2012년 이후)의 학술지 동향을 살펴보면 총 325건의 논문 중 산림과학지에서 60.0% (195건)의 논문이 발간되었으며 다른 학술지의 발간율은 기술혁신(18건, 14.8%)을 제외한 모든 학술지가 7% 이내로 저조한 것을 보여준다(Figure 5). 김정은 시기에 산림분야 논문이 산림과학지에 집중되어 발간된 것은 연구개발의 중복을 피하고 효율성을 높이기 위해 과학원과 같은 전문 과학 연구기관은 핵심 과학 기술 연구, 내각 각 성, 공장, 기업소는 응용 기술 연구, 대학은 기초 과학 연구와 첨단 과학 기술 개발을 담당하게 하는 등 기관별 역할 분담을 명확히 했기 때문이라 생각된다(Byun, 2016). 연구자 현황과 학술지 동향을 살펴봤을 때에 산림과학 연구가 「산림과학」, 「기술혁신」, 「생물학」, 「과학원통보」지에 주로 게재됨을 확인할 수 있었다. 향후 북한 산림과학 데이터베이스를 구축하게 된다면 위 학술지 자료를 우선적으로 구축해야 한다고 판단된다.

### 3. 분야별 동향

우리나라 국가과학기술표준분류체계를 토대로 북한산림과학기술 동향(1962~2016)을 분석한 결과, 산림자원학 분야는 총 753편의 연구가 진행되었으며 임산공학분야는 636편이 발간되었다. 산림자원학의 발간율이 54%, 임산공학분야의 발간율이 46%로 두 분야에서 비슷한 양의 논문들이 발간되어 두 분야의 중요도가 비슷하다고 판단되나 김정은 시기에는 총 325건의 논문 중 산림자원학분야의 발간율이 76% (248건)로 임산공학분야 발간율인 24% (24건)의 3배가 넘는 논문이 발간된 것을 통해 산림복구전투를 위해 필요한 육종, 조림, 육림, 복원 등의 과학기술을 다루는 산림자원학분야의 중요성이 커졌다고 판단된다(Figure 6).

다음으로 산림조성, 보호, 이용, 경영 분야의 연구동향을 살펴보면, 산림조성 분야는 총 243편(17%), 산림보호 분야는 총 260편(19%), 산림이용 분야는 총 665편(48%)이 발간되었으며 경영분야는 총 221편(16%)이 발간되었

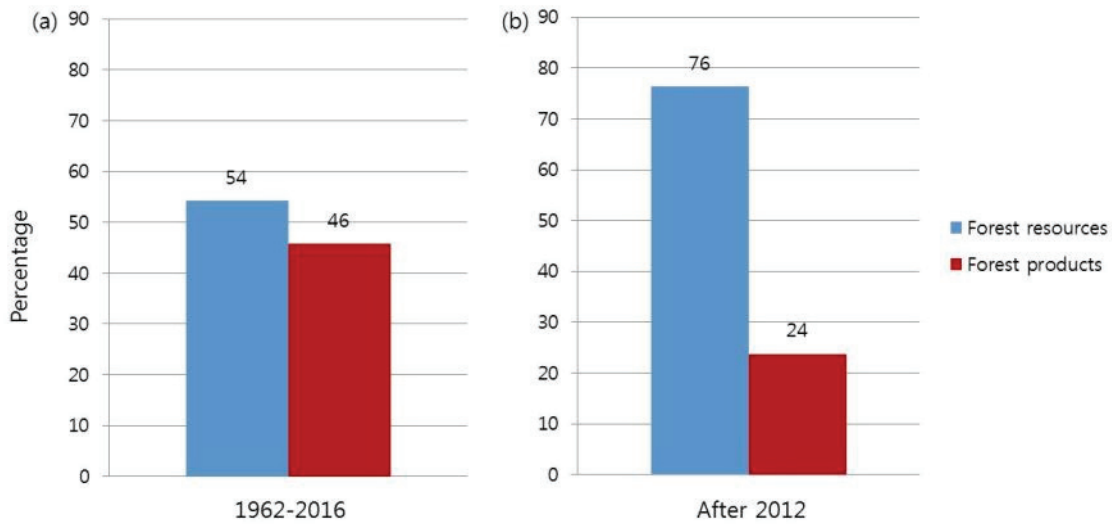


Figure 6. Research trend of North Korea forest science in two categories based on South Korean National Science and Technology Standard Classification System. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012.

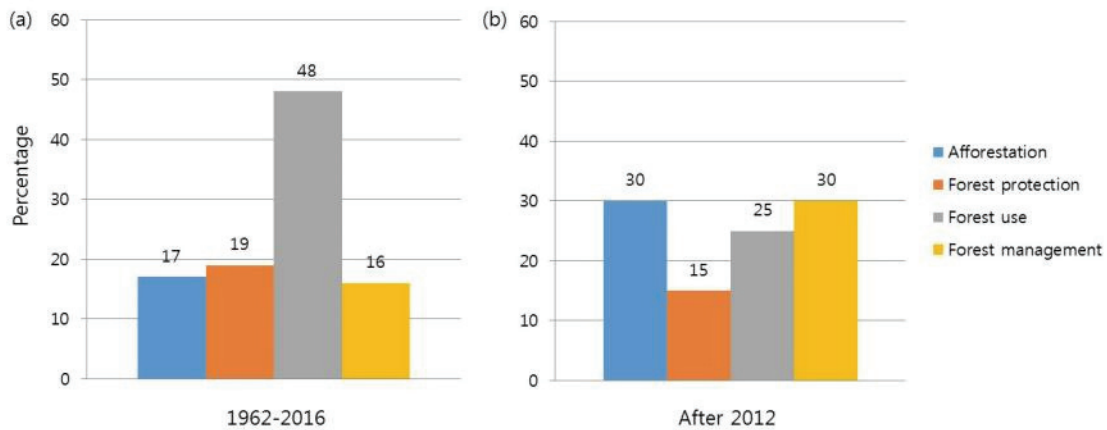


Figure 7. Research trend in four categories of North Korea forest science. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012.

다[Figure 7(a)]. 전체 시기(1962~2016)에서 산림이용의 분야의 발간율이 48%를 넘는 수를 보여주었으며 이를 통해 북한에서는 산림이용에 많은 무게를 두어왔음을 유추할 수 있다. 그렇지만 김정은 시기에는 산림조성(97건, 30%)과 함께 경영(97건, 30%) 분야에서 활발한 연구 활동이 이뤄지고 있으며 산림보호와 이용분야는 각각 50편 (15%), 81편(25%)이 발간되었다[Figure 7(b)]. 이를 통해 김정은 시기에는 산림조성과 함께 효과적인 산림경영에 더욱 중심을 두고 있다고 판단되어진다. 특히 김정은은 2012년 ‘산림복구전투 노작’<sup>6)</sup>을 발표하면서 “산림조

성과 보호관리사업을 결정적으로 혁신하여 10년 안으로 별거승이산들을 모두 수림화하여야”한다며 강조하였고 2015년 다시 ‘산림복구전투 노작’<sup>7)</sup>을 발표하면서 “앞으로 10년 안에 모든 산들을 푸른 숲이 설레이는 보물산, 황금산으로 전변시키자는 것이 우리 당의 확고한 결심이며 의지”라며 강조하며 산림복구 10년 계획을 2015년부터 2024년까지로 수립하였다(Oh and Kim, 2018).

또한 과학 기술 정책에 맞추어 산림과학 분야에도 정보

2012년 5월 8일자.

6) 김정은, “사회주의 강성국가 건설의 요구에 맞게 국토관리 사업에서 혁명적 전환을 가져올 데 대하여” (당, 군대, 국가 경제기관 책임일군들과 한 담화-2012. 4. 27), 우리민족끼리,

7) 김정은, “전당, 전군, 전민이 산림복구전투를 힘있게 벌려 조국의 산들에 푸른 숲이 우거지게 하자” (당, 군대, 국가경제 기관 책임일군들과 한 담화-2015. 2. 26), 로동신문, 2015년 2월 27일자.

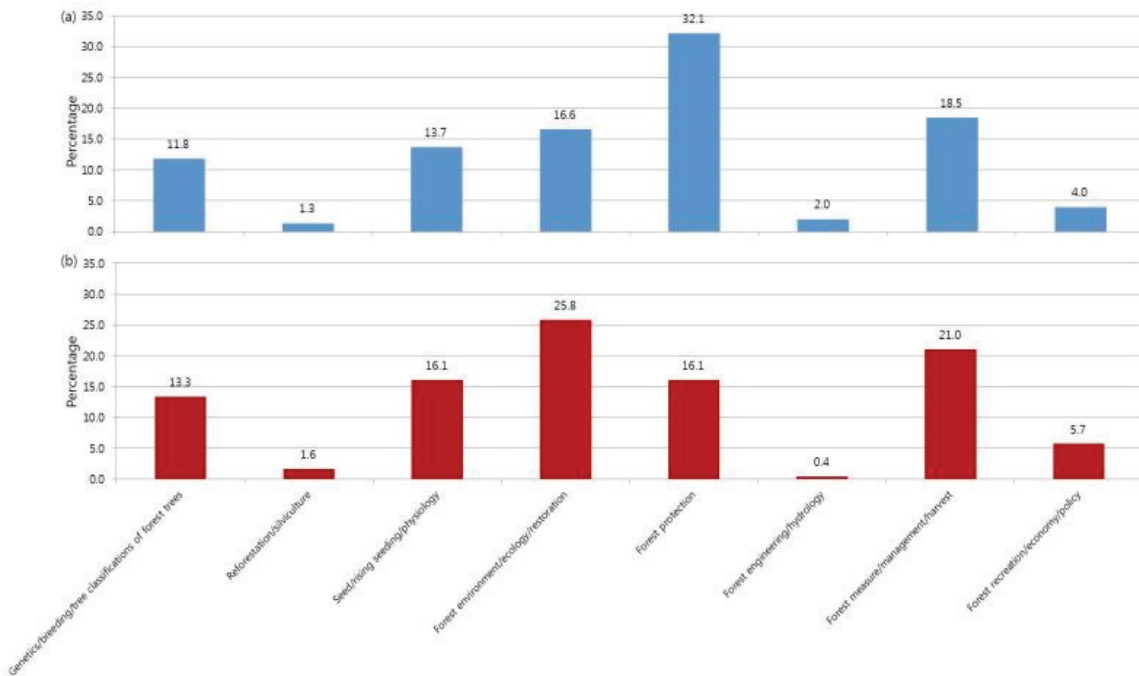


Figure 8. Research trend in forest resources based on South Korean National Science and Technology Standard Classification System. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012

화가 진행되고 있다고 판단된다. 산림자원정보에 대하여 위성자료해석과 지리정보체계 등을 활용하여 관리하고 있다고 보도되고 있다<sup>8)</sup>. 또한 산림자원관리의 정보화를 실현하며 새로운 산림기계를 연구개발하는 등 산림경영 사업전반을 과학기술과 밀착시키고자 노력하고 있으며<sup>9)</sup> 산림경영소에서는 정보화, 과학화를 실현하여 ‘로력<sup>10)</sup> 절약형 나무모 온실 건설’을 진행하고 있다고 보도했다.<sup>11)</sup>

1) 산림자원학 및 임산공학 분야

북한의 학술지를 우리나라 과학기술표준분류체계에 맞추어 분류해본 결과 산림자원학 전 분야에 걸쳐 연구가 진행되고 있음을 확인할 수 있었다[Figure 8(a)]. 1962년에서 2016년에 걸쳐 가장 활발하게 연구가 진행된 분야는 산림보호 분야로 총 179편(32%)의 논문이 발간되었으며 해당 논문들의 주제는 주로 병해충, 사방 관련 논문이

발간되었다. 다음으로 산림측정/경영/수확 분야의 연구가 활발하게 진행되었으며(총 139편, 18%) 산림환경/생태/복원(총 125편, 17%), 종자/육묘/생리(총 103편, 14%), 임목유전/육종/수목분류분야(총 89편, 12%), 산림휴양/경제/정책(총 30편, 4%), 산림공학/수문학(총 15편, 2%), 조림/육림(총 10편, 1%) 순으로 논문이 발간되었다.

김정은 시기에는 산림환경/생태/복원 분야에서 총 64편(25.8%)의 논문이 발간되어 가장 활발한 연구활동을 보이고 있으며 다음으로 산림측정/경영/수확(총 52편, 21.0%), 산림보호(총 40편, 16.1%), 종자/육묘/생리(총 40편, 16.1%), 임목유전/육종/수목분류(총 33편, 13.3%), 산림휴양/경제/정책(총 14편, 5.7%), 조림/육림(총 4편, 1.6%), 산림공학/수문학(총 1편, 0.4%) 순으로 논문이 발간되었다[Figure 8(b)]. 이를 통해 현재 북한은 산림환경/생태/복원에 보다 많은 관심이 있음을 유추할 수 있다. 김일성종합대 경제학부 교수 김광일 박사는 “파괴된 산림을 단순히 원상대로 복구하는 사업이 아니라 나라의 모든 산들을 푸른 숲이 우거지게 함으로써 산림의 경제적 기능과 환경적 기능을 다같이 전망성있게 높여나가는 것을 중요한 목표로 내세우고 있다”고 밝히며 생태환경보호 측면을 고려한 산림개조를 동시에 추구하고자 하는 북한의 정책방향을 설명하고 있다(Oh et al., 2018). 현재 북한은 김정은 시대에 들어서며 산림녹화사업을 ‘산림복구전투’라 명명하고 국가 전략목표와 연결지어 의의와 중요성을 극대화하여

8) “산림자원관리의 정보화 적극 추진” (국토환경보호성 산림총국에 파견된 2월 17일 과학자, 기술자돌격대에서. 로동신문. 2016년 3월 15일자.  
 9) “당 정책결사관철의 투쟁전선, 투쟁기풍은 황금산, 보물산을 낳는 원천이다” (산림복구전투를 위한 봄철총동원사업에서 거둔 성과와 교훈을 놓고)로동신문. 2016년 6월 12일자.  
 10) ‘노력’을 이르는 북한말  
 11) “나누모생산을 과학화하여” (신의주 시산림경영소에서).로동신문. 2016년 11월 2일자.

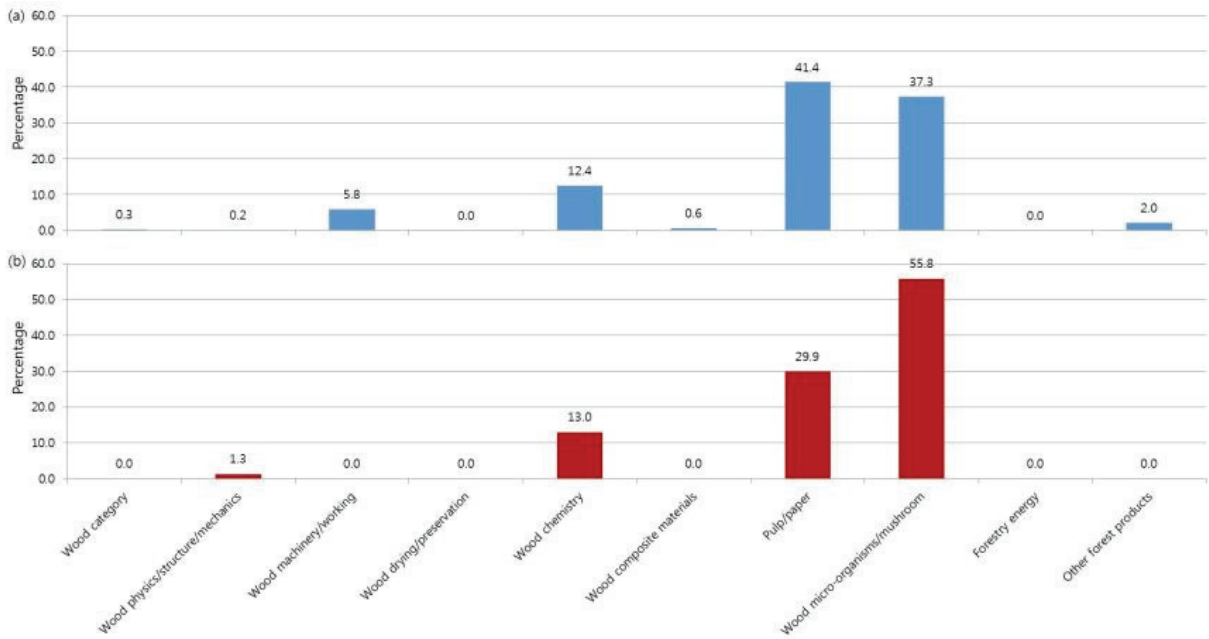


Figure 9. Research trend in forest products based on South Korean National Science and Technology Standard Classification System. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012

국가적 차원에서 대중을 동원하고 있다(Oh et al., 2018). 이와 같은 사회적 배경이 연구 활동에도 영향을 미쳤을 가능성이 있다고 판단된다. 향후 북한 산림 정책 변화와 북한 산림 과학 연구 동향을 비교 분석하여 정책의 변화가 연구 활동에 영향을 주는지 확인해 볼 필요가 있다.

임산공학 분야의 경우 1962년에서 2016년까지 분석기간 중 펄프/종이 분야가 가장 활발하게 연구되었으며(총 263, 41.4%), 다음으로 임산미생물/버섯(총 237편, 37.3%), 목재화학(총 79편, 12.4%), 목재절삭/목공(총 37편, 5.8%), 달리 분류되지 않는 임산공학(총 13편, 2.0%), 목질복합재료(총 4편, 0.6%), 목재조직/분류(총 2편, 0.3%), 목재물리/목구조/목재역학(총 1편, 0.2%) 순으로 연구가 진행되었다[Figure 9(a)]. 북한에서는 목재 건조/보존, 임산에너지 분야의 연구가 진행되지 않은 것으로 보이니 앞서 설명한 자료의 누락으로 인한 결과일 가능성도 배제할 수 없다.

김정은 시기에는 임산미생물/버섯 분야에서 총 43편(56%)의 논문이 발간되어 가장 활발한 연구가 진행되고 있었으며 다음으로 펄프/종이(총 23편, 30%), 목재화학(총 13편, 10%), 목재물리/목구조/목재역학(총 1편, 1%) 순으로 논문이 발간되었다[Figure 9(b)]. 김정은 시기에 특히 버섯분야의 연구 활동 증가는 눈여겨볼 만한 대목으로 임산물의 다양한 활용가치를 북한이 주목하고 있음을 유추해볼 수 있다. 한편, 목재조직/분류, 목재절삭/목공, 목재 건조/보존, 목질복합재료, 임산에너지 그리고 달리 분류되지 않는 임산공학 분야에서의 논문은 김정은

시기에 발간되지 않았다.

우리나라 국가과학기술표준분류체계에 맞추어 살펴본 것을 대부분 분야에서 연구가 진행되고 있음을 확인하였으며 남한과 북한에서의 산림과학의 분야가 크게 다르지 않음을 확인하였다. 그렇지만 목재 건조와 같이 우리나라에서 진행되고 있는 연구 분야 중 북한 문헌이 발간되지 않는 분야가 몇 건 확인되었다(Figure 9). 보다 정밀한 비교를 위해서는 관련 분야 전문가들이 키워드를 더욱 세밀하게 설정하여 세부 분야별 우리나라와 북한의 산림과학기술 동향 비교를 수행해 볼 것을 제안해본다.

2) 산림조성 분야

산림조성 분야에서는 총 243편의 논문이 발간되었으며 그 중 나무모 기르기 분야에서 169건(70%)으로 가장 많은 논문이 출판되었으며 다음으로 나무심기(37건, 15%), 임농복합경영(22건, 9%), 심은 나무 가꾸기(15건 6%) 순으로 발간되었다[Figure 10(a)].

김정은 시기에는 나무모 기르기(62건, 64%), 임농복합경영(19건, 20%), 심은나무 가꾸기(11건, 11%), 나무심기(5건, 5%) 순으로 논문이 발간되었다(b)). 이는 북한이 추진하고 있는 산림복구전투와 관련이 있다고 보여 진다.

로동신문 기사를 살펴보면 김정은은 산림 조성 사업을 잘하려면 무엇보다 나무모를 원만히 생산 보장하여야 한다고 강조했으며 이에 실질적으로 나무모 생산의 증가를 위해 과학기술의 힘으로 풀어나가고 있다고 보도되었



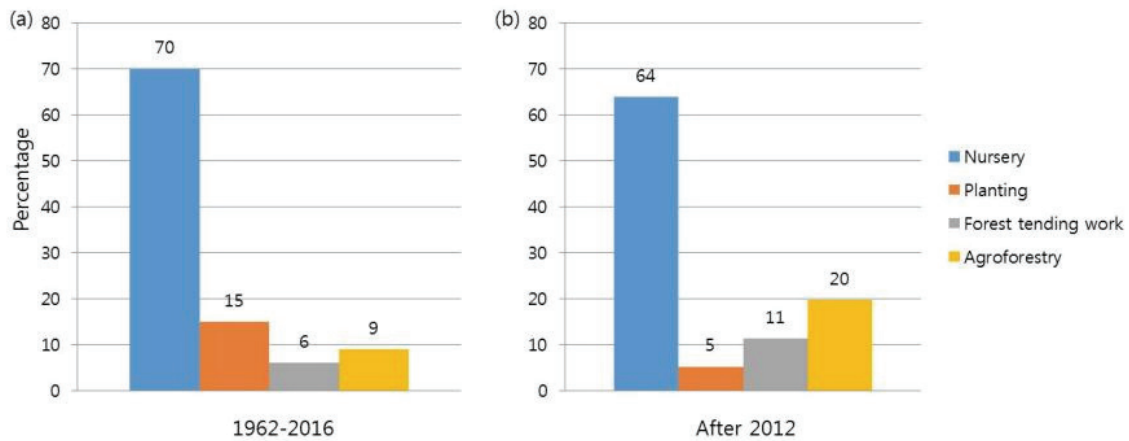


Figure 10. Research trend in afforestation field. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012

다<sup>12)</sup>. 임농복합경영 분야의 연구가 활발히 진행되는 것은 2003년 수안군에서 SDC (Swiss Agency for Development and Cooperation)와 최초로 Agroforestry 시범사업을 성공적으로 수행한 이후, 2013년부터 10개년계획을 수립하여 임농복합경영을 전국으로 확산시키겠다는 당국의 의지와 연결된다고 본다. 특히 10개년 계획의 목표에 임농복합경영연구 활성화가 있는데 이에 대한 실천적 반증이 임혀지는 것으로 판단된다. 또한, 임농복합경영을 통해 산림복구와 함께 산림보호를 통한 경제적 이익을 추구하고자 하는 의지가 있다고 생각된다. 실질적으로 립농복합경영에 관련된 논문들을 살펴보면 “림농복합경영대상지의 토지이용<sup>13)</sup>과 보호”(Kim and Hong, 2016)와 “수유나무<sup>14)</sup>조립지에서 립농복합경영의 경제실리에 대한 연구”(Chae and Chae, 2015) 등에서 보듯 토지이용과 함께 경제적 이익을 함께 추구하고 있다는 것을 알 수 있다. 이번 남북산림협력 선언문에 임농복합경영에 대한 협력 문제를 추진해 나가겠다고 공동 합의한 것과 같이 북한에서는 임농복합경영을 적극 활용하여 산림을 복구하고 보호해 가려는 의지가 높아 우리나라의 산림복합경영기술 교류를 통한 교류 협력의 기대가 크다고 판단된다.

또한 심은 나무 가꾸기, 다른 말로 사름률(활착률)을 강조하고 있는데 “평원군과 상원군, 대동군의 일부 면적을 포함한 지역들에서 과학자들은 온몸을 초불처럼 깡그리 불태우며 창성이갈나무<sup>15)</sup>모를 뜨기 하루 전에 가지자르기와 순치기를 진행하고 산지에 옮겨 심으면 그 사름률을 10~20% 정도 더 높일 수 있다는 것을 끝끝내 밝혀

냈다. 또한 시험 연구 완성한 일정한 농도의 영양액으로 뿌리를 처리한 나무모들은 불리한 환경에 대한 견딜성이 높아져 사름률이 종전보다 8~13% 정도 더 오른다는 것을 확증하였다.” 라고 보도할 정도로 그 중요성을 강조하고 있다<sup>16)</sup>. 2016년 발간된 논문들을 살펴봤을 때 24편의 논문 중 5편의 논문이 사름률에 관한 논문인 것을 감안하면 향후 남북 산림 협력 시 산림 조성 분야에서는 사름률을 높일 수 있는 방안에 대한 협력이 필요할 것으로 판단된다.

### 3) 산림보호 분야

산림보호 분야는 총 260편이 출판되었으며 산림병해충 분야에서 139편(53%)으로 절반이상의 발간율을 보였으며 다음으로 산림토지보호(98편, 38%), 생태환경보호(18편, 7%), 산불방지(5편, 2%) 순으로 출판되었다[Figure 11 (a)]. 이를 통해 북한에서는 산림병해충과 산림토지보호 문제를 해결하기 위해 부단히 노력해 왔음을 유추할 수 있다.

김정은 시기에도 여전히 산림병해충(23편, 46%), 산림토지보호(16편, 32%), 생태환경보호(10편, 20%), 산불방지(1편, 2%) 순으로 발간이 되고 있으며[Figure 11(b)] 여전히 산림병해충과 산림토지보호 문제가 심각한 상황임을 유추해 볼 수 있다. 병해충 분야에서 139개의 많은 논문이 발간된 점과 7월 4일 개최한 남북 산림 협력 분과 회담에서 산림병해충 분야가 중요 의제로 합의된 점을 토대로 북한에서 산림병해충에 대한 노력이 크며 정책적으로도 중요한 논점이라고 판단된다. 또한 북한에서는 병해충과 산불방지를 위해 위성영상을 활용하고 있는 것으로 보인다. 2008년에는 위성영상을 활용한 산불예측 연구를 다수 수행하였고(Ri and Choe, 2008; Ri and Jong,

12) “나무모생산준비 적극 추진” (국토환경보호성 중앙양묘장에서). 노동신문. 2018년 1월 20일자.

13) ‘토지이용’을 이르는 북한말

14) ‘쉬나무’을 이르는 북한말

15) 낙엽송, 일본잎갈나무

16) “과학기술의 위력으로 열여가는 수림화의 지름길” (현신적실천으로 담보하는 사름률보장).노동신문. 2017년 1월 24일자.



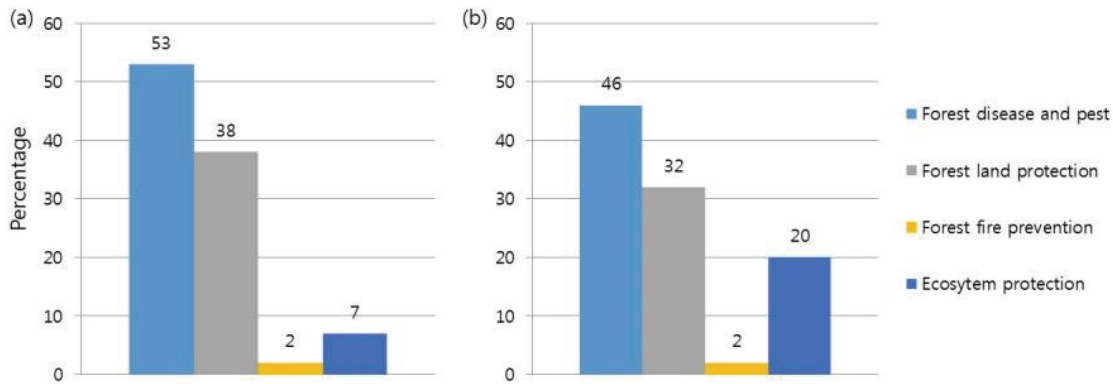


Figure 11. Research trend in forest protection field. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012

2008), 2012년에는 위성자료를 활용한 산림 병해충 피해지역 평가 방법에 대한 연구를 수행하였다(Mun and Kim, 2012). 로동신문 기사에 의하면 북한은 2016년 4월 산불감시정보봉사체계를 확립하였다<sup>17)</sup>. 산불감시정보봉사체계는 산불정보분석, 산불정보통보, 산불장악지휘로 구성되어 있으며 위성영상자료와 임상도를 결합하여 해당 단위와 도, 시, 군 산림복구전투지휘부에 통보, 산불 진화 상황을 지휘하는 체계이다(Oh, and Kim, 2018). 로동신문은 이를 “산불위치를 신속정확하게 분석하고 주변 특별보호림과 각종 보호구를 비롯한 피해위험대상 정보를 해당 단위와 도, 시, 군 산림복구전투지휘부에 통보할 수 있게 됐으며, 시, 군은 산불진화상황을 구체적으로 파악하고 산불에 대한 종합적인 통계분석이 가능해졌다”<sup>18)</sup>고 설명하였다. 우리나라도 현재 산림청에서 산불관제시스템<sup>18)</sup>과 산불위험예보시스템<sup>19)</sup>을 웹서비스를 통해 제공하고 있다. 이에 따라 향후 남북 산림과학 교류 협력 시 산불방지 분야에서는 서로 구축한 시스템의 정보를 교환하며 남북공동 한반도 산불모니터링 및 평가모델을 개발하는 사업이 추진가능하다고 판단된다. 사방분야에서 최근 발표된 논문을 살펴보면 “밤나무림농복합경영에서 토양침식량평가에 대한 연구”(kim and Yun, 2016)와 “폴뚝다락밭건설에서 토지류실을 막기 위한 사이간격결정”(Song and Choi, 2016)에서 알 수 있듯 임농복합경영과 폴뚝다락밭을 통해 토양침식을 감소시키려는 노력을 하고 있는 것으로 판단된다. 이에 사방분야에서의 산림과학 기술 교류를 위해 임농복합경영과 식생사방기술에 대해 준비해볼 필요가 있다고 판단된다.

한 가지 더 주목해 볼 점은 생태환경보호 분야의 발간

율이 20%로 상대적으로 높다는 것을 통해 생태환경보호에 대한 관심이 커졌음을 유추할 수 있다. 북한 보도 자료를 살펴보면 김정은 정권 이후 북한 당국은 산림보호를 강조하고 있음을 알 수 있다. 앞서 언급했듯 2012년과 2015년에 걸쳐 산림복구전투 노작을 발표하며 산림복구를 강조하였으며 산림복구를 위한 10년 계획을 수립하였다. 또한 김정은 시기에 발간된 논문들을 살펴보면 산림에 대한 관점이 단순한 ‘자연 개조’ 대상에서 ‘자연 보호’를 함께 수반하는 관리의 대상으로 변화되었다고 보여진다. “산림 경영에서 실리는 반드시 자원 생산에 의한 경제적 리득<sup>20)</sup>과 생태 환경 보호에 의한 경제적 리득을 종합적으로 타산할 것을 요구한다”(Jang, 2013)라고 말한 것처럼 산림보호도 경제적 이익으로 바라보는 관점의 변화가 생겼다고 보여진다.

4) 산림이용 분야

산림이용 분야에서는 총 665편의 논문이 발간되었으며 그 중 목재 자원 이용 분야에서 426편(64%), 목재 이외 자원 이용 분야에서 239편(36%)이 발간되었다(Figure 12 (a)). 김정은 시기에는 목재 자원 이용 분야에서 36편(44%), 목재 이외 자원 이용 분야에서 45편(56%)이 발간되었다 [Figure 12(b)]. 목재 자원 이용 분야에서는 대부분의 논문이 펄프/종이와 관련된 논문들이었으며 목재 이외 자원 이용 분야에서는 대부분의 논문이 버섯과 관련된 논문들이었다. 북한은 현재 목재 이외 자원으로 약용식물, 산나물, 버섯, 당원료, 먹이원료, 주요 물감, 진, 세공재 자원, 주요 향료 등을 이용하고 있다. 그렇지만 본 연구에서는 해당 분야의 주제어 누락으로 인해 논문이 수집되지 않았을 가능성이 있다. 이에 향후 해당 분야의 전문가들이 주제어를 면밀하게 선정하여 목재 이외 자원 이용 분야에 대한 연구 동향을 파악해볼 필요가 있다고 생각된다.

17) “전국적인 산불감시정보봉사체계 확립” (중앙산불방지지휘소에서 산불감시정보봉사 시작). 로동신문, 2016년 4월 6일자.  
 18) <http://116.67.84.152/ffas/gis/main.do>  
 19) <http://forestfire.nifos.go.kr/main.action>

20) ‘리득’을 이르는 북한말

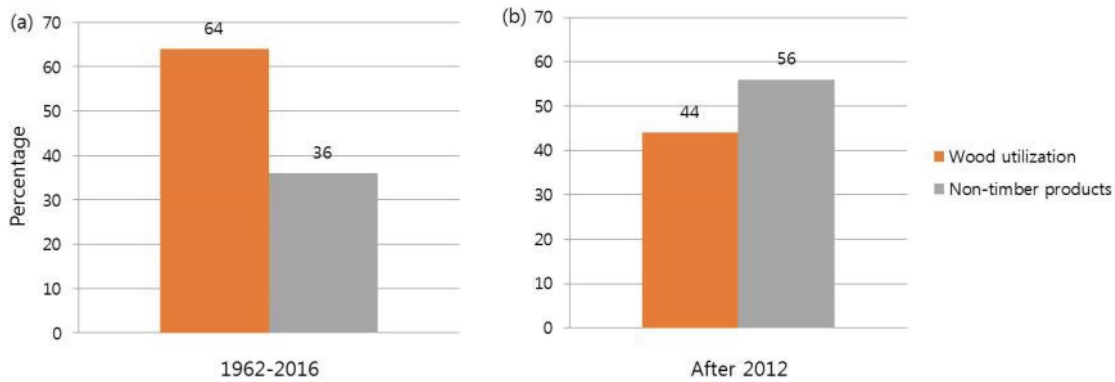


Figure 12. Research trend in forest use field. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012

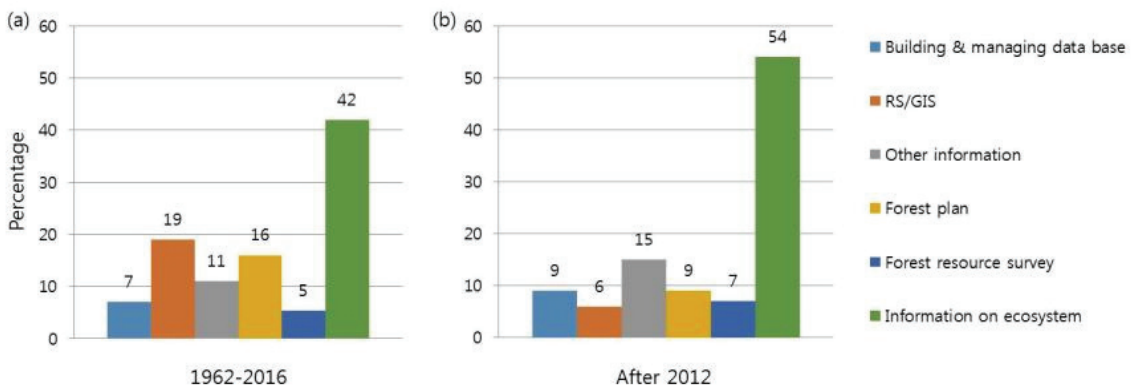


Figure 13. Research trend in forest management field. (a) 1962-2016, (b) Kim Jong Un Era, after 2012

5) 산림경영 분야

경영 분야에서는 총 221편의 논문이 발간되었으며 그 중 생태정보 분야에서 92편(42%)으로 가장 많은 발간율을 보였으며 다음으로 RS/GIS(42편, 19%), 산림계획(35편, 16%), 기타(25편, 11%), 자료기지(DB)(16편, 7%), 산림자원조사(11편, 5%) 순으로 발간되었다[Figure 13(a)]. 김정은 시기에는 총 97편이 출판되었으며 그 중 생태정보 분야에서 52편(54%)으로 가장 많은 발간율을 보였으며 다음으로 기타(14편, 15%), 자료기지(9편, 9%), 산림계획(9편, 9%), 산림자원조사(7편, 7%), RS/GIS(6편, 6%) 순으로 발간되었다[Figure 13(b)]. 생태정보 분야의 최근 논문을 살펴보면 “남포시일대의 산지에서 자라는 우리나라 산림수목의 종구성에 대한 연구”(Lee and Yun, 2016), “자연생소나무의 식물질량분포특성에 대한 연구”(Lee, 2015), “너도밤나무의 몇가지 생물학적특성에 대한 연구”(Song and Pak, 2015), “월굴나무(Vaccinium vitis-idaea)군락의 생태학적특성과 리용에 대한 연구”(Kwon and Kim, 2012) 등 수종의 생물학적 특성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음을 확인할 수 있었다.

기타 분야에서는 “소규모조림 CDM 적용을 위한 모니

터링방법본작성과 탄산가스 흡착량 분석방법에 대한 연구”(Joo, 2015)와 “창성이깔나무의 탄소축적량변화특성에 대한 연구”(Lee, 2012) 등 탄소감축을 위한 노력을 수행하고 있음을 확인할 수 있었다. 실질적으로 북한은 2015년 12월 파리에서 열린 기후변화협약 제21차 당사국총회(COP21) 및 2016년 11월 마라케시에서 열린 제22차 당사국총회(COP22)의 고위급 세션에 참여하여 북한 정부의 기후변화 대응 정책과 노력을 설명하고 국제사회의 지원 필요성을 피력하기도 하였다. 이처럼 북한은 국제적 노력에 발맞추며 자국의 산림 복구를 위해 노력하고 있음을 알 수 있다. 이러한 변화를 적극 활용하여 REDD<sup>21)</sup> 사업을 추진해보는 방안도 모색할 필요가 있다고 보여진다. 북한의 산림자원관리의 정보화<sup>22)</sup>는 RS/GIS 분야와 함

21) Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation in developing countries; and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries  
 22) “산림자원관리의 정보화 적극 추진” (국토환경보호성 산림총국에 파견된 2월 17일 과학자, 기술자돌격대에서). 로동신문. 2016년 3월 15일자.

게 추진되고 있다. 북한은 위성활용(RS)과 지리정보체계(GIS), 위성항법체계(GPS; Global Positioning System)를 3S 기술이라 하여 적극 수용하여 산림자원관리를 정보화하고 있다<sup>23)</sup>. 2016년 3월 15일 보도 자료에 의하면 “첨단 과학 기술에 기초하여 산림 복구 계획을 과학적으로 현실성 있게 세우고 그에 따라 산림 조성과 보호, 관리를 계획적으로 전망성 있게 진행할 수 있는 확고한 토대를 마련하게 된다는 데 산림 자원 관리 정보체계 개발이 가지는 주되는 의의가 있다.”라고 RS/GIS/GPS 기술을 평가하고 있다. 이에 우리는 남북 산림과학 기술 교류에 있어서 RS/GIS/GPS를 활용한 첨단기술 학술교류 사업을 추진한다면 성공 가능성이 높다고 생각된다.

이처럼 남북 산림과학 교류를 효과적으로 수행하기 위해서는 북한이 보유하고 있는 산림과학 기술을 존중하고 남한기술의 우위 입장에서 벗어나 남한과 북한의 과학 기술을 동등한 눈높이에 두고 서로 보완하며 협력할 방안을 모색해야 할 것이다. 예를 들어 임농복합경영의 경우 북한이 GIS기법을 활용해 설정한 입지선택 기준(Yun and Lee, 2014)에 맞추어 함께 대상지를 설정하고 해당 지역에 적합한 수종을 설정하는 연구를 진행해 볼 수 있을 것이다. 산불방재 분야에서는 북한에서 구축한 산불감시정보봉사체계를 활용하여 우리나라에서 구축한 산불관제시스템 및 산불위험예보시스템과의 연계 방안을 연구해볼 수 있을 것이며 병해충 분야에서는 북한이 개발한 병해충 방제용 신약의 효과를 함께 시험하고 이를 보완하거나 제조하는데 필요한 물품 지원과 같은 방안이 모색해볼 수 있을 것이다. 사방 분야에서는 북한이 비탈밭에서의 토양침식량계산 및 빗물 유출에 관한 연구를 지속적으로 수행하고 있는 것을 참고하여(Choi and Kim, 2000; Lee and Kim, 2007; Kim and Jeon, 2015) RS를 활용해 토사유출 위험지역 및 침수 리스크 지역을 도출하고 리스크가 높은 지역의 산림 복원 및 조성을 실시하는 방안을 모색할 수 있을 것이다. 또한 북한에서도 3S기술을 도입하여 산림자원조사를 수행하고 있는 것에 발맞추어 한반도 산림생물량 및 산림생태계 생산성 공동연구를 수행하거나 산림조사 및 모니터링 기법의 동기화를 추진해볼 수 있을 것이다.

## 결 론

우리나라 국가과학기술표준분류체계를 토대로 북한산림과학기술 동향(1962~2016)을 분석한 결과, 산림자원학 분야는 총 753편, 임산공학분야는 636편이 발간되어 두

분야의 중요도가 비슷하다고 판단되나 김정은 시기에는 산림자원학분야가 임산공학분야의 3배가 넘는 논문이 발간된 것을 볼 때 산림복구전투를 위해 필요한 과학기술을 다루는 산림자원학분야의 중요성이 커졌다고 판단된다.

다음으로 산림조성, 보호, 이용, 경영 분야의 연구동향을 살펴보면, 전체 시기(1962~2016)에서 산림이용의 분야의 발간율이 48% 이상으로 산림이용에 많은 무게를 두어왔으나, 김정은 시기에는 산림조성(97건, 30%)과 함께 경영(97건, 30%) 분야에서 활발한 연구 활동이 이뤄지고 있어 산림조성과 함께 효과적인 산림경영에 더욱 중심을 두고 있다고 판단되어진다.

북한 산림과학 동향을 살펴본 결과 가장 큰 특징은, 북한의 산림에 대한 관점이 기존의 ‘자연 개조’ 대상에서 ‘자연 보호’를 함께 수반하는 관리의 대상으로 변화되고 있다는 점이다. 또한 과학기술 중시 정책에 따라 세계적 추세에 맞는 연구가 진행되고 있다고 보여진다. 산림 탄소, 생물다양성에 대한 연구들이 진행되고 있으며 위성영상과 지리정보체계를 활용한 정보구축이 활발히 이루어지고 있다. 이에 남한 기술 우위 입장에서 벗어나 남한과 북한의 과학 기술을 동등한 눈높이에 두고 서로 보완하며 협력 방안을 모색해야 할 것이다.

향후 남북 산림과학 교류의 협력 가능한 범위를 설정하여 즉시 협력할 수 있는 분야와 중장기적 관점에서 협력을 확대할 수 있는 분야로 구분하여 고려해보면, 첫째로 즉시 협력할 수 있는 분야로 남북 산림과학 기술교류에 앞서 산림분야 용어 통합이나 남북산림용어사전 편찬 등의 분야가 대상이 될 수 있을 것이다.

둘째, 산림 분야에서의 각 세부 분야별 남북 산림과학 기술 비교 연구와 시기별 북한의 정책 방향과 연구 방향 비교 연구가 필요하다고 보여진다. 이를 위해 ‘산림과학’지 DB를 정확하게 구축할 필요가 있다. 고난의 행군 시기 북한은 로동신문을 포함한 학술지 등의 발행부수를 축소하여 해당시기 발간된 산림관련 북한 학술지 및 문헌을 입수하는데 큰 어려움이 따른다. 따라서 본 연구에서는 2010년 이전의 산림과학지가 수집되지 않은 상태에서 모든 분야를 비교 분석하거나 시기별 산림정책과의 비교 연구는 수행하지 못하였다. 이에 더 정확한 분류와 기술 파악 및 연구 동향 파악을 위해서 남북 산림과학 기술교류를 통해 ‘산림과학’지 수집을 적극적으로 수행할 필요가 있을 것으로 사료된다.

셋째, 남북산림협력 분과회담(18.07.04.) 공동보도문에 의거하여 「양묘장, 림농복합경영, 산림 조성 분야」에 있어서는 현재 북한이 관심을 갖고 있는 사를 높이는 방안에 대해 교류협력을 추진해야 한다고 생각한다. 장기적으로 「산불방지와 병해충 방제」에 있어서는 위성영

23) “3S 기술을 이용한 첨단정보기술성과 이룩”. 조선의 오늘. 2017년 4월 9일자.

상과 지리정보체계를 적극 활용하여 한반도 산림보호 모니터링 체계를 구축하는 사업을 추진해보는 것이 가능하다고 생각된다. 뿐만 아니라 북한은 산림보호에 있어 「생태보호」 측면에도 연구가 활발히 진행되는 것을 감안하여 남북한 공통 수준에 대한 지리적 생육 특성과 같은 정보를 데이터베이스화하여 저장할 수 있는 「생태 정보 구축 시스템」을 함께 구축하는 것도 모색해볼 수 있을 것이다. 특히 현재 북한에서 중점적으로 진행하고 있는 산림자원관리의 정보화에 적극적으로 협력하여 한반도 산림자원관리체계를 추진해보는 것도 가능하다고 생각된다. 북한이 보다 체계적으로 국가산림자원조사를 수행할 수 있도록 우리의 기술력을 협력 지원함으로써 국가 MRV (Monitoring, Reporting and Verifying) 체계를 정립한다면 향후 북한이 REDD 이행 조건을 충족시켜 한반도 신기후체제 공동대응 및 NDC (Nationally Determined Contributions)에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 남북 산림과학 기술교류 협력을 위한 기반 정보를 제공하는 것에 목적을 두고 있다. 이를 위해 ‘산림분과 회의에서 채택된 의제’와 ‘북한에서 산림을 바라보는 관점’을 고려하여 북한 산림과학을 4가지 분야로 분류하여 연구동향을 살펴보았으며 향후 남북 산림과학 교류의 방향성을 고려해보았다. 더불어 본 연구를 통해 북한 산림과학자 DB구축의 필요성을 제시하였으며 향후 산림과학 세부 분야별 남북 산림과학 기술 비교 분석이 필요함을 제시하였다는 것에 학술적 의미가 있다고 본다. 본 연구는 남북 산림용어 차이로 주제어 선정과 논문 수집에 있어서 누락된 부분이 있을 수 있다는 한계를 가지고 있다. 향후 남북산림용어사전 편찬을 통해 남북 산림용어의 차이를 줄인다면 본 연구에서 발생한 한계를 극복하고 더욱 면밀하게 남북 산림과학 연구동향을 비교 분석해볼 수 있을 것이다.

## 감사의 글

분류 체계 구성 및 키워드 선정에 있어 도움을 주신 국립산림과학원 박현 박사과 익명의 심사자께 감사의 글을 전합니다.

## References

- Byun, H.M. 2016. Keywords reading North Korean Kim Jong Eun era, ‘Science and Technology Power’. Tongil News. <http://www.tongilnews.com/news/articleView.html?idxno=116768>. Access 2018.07.05.
- Chae, C.N. and Chae, J.N. 2015. Study on the economic profits of agro-forest management of afforestation land of *Evodia daniellii*. Forest Science 2015(1): 16-18.
- Choi, G.S. and Kim, M.H. 2000. Method for evaluating runoff using RS and GIS technology. Meteorology and Hydrology 2000(6): 29-31.
- Choi, H.K., Kang, H.M. and Lee, C.H. 2006. Analysis of North Korean Science and Technology Trends Based on North Korean Academic Literature. Journal of Scientific & Technological Knowledge Infrastructure 22: 62-69.
- Jang, J.S. 2013. The Problem of Real Benefit in Forest Management and Its Basic Needs. Study of the Economy 2013: 29-31.
- Joo, H.C. 2015. Development of monitoring methodology for small CDM application and analysis of carbon dioxide adsorption amount. Forest Science 2015(2): 27-30.
- Kang, H.J. 2017. New inter-Korean exchange cooperation, focus on science and technology. Tongil News. <http://www.tongilnews.com/news/articleView.html?idxno=121232>. Access 2018.07.05.
- Kim, C.J. and Lee, E.J. 2018. Analysis of consumer awareness of cycling wear using web mining. Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society 19(5): 640-649.
- Kim, K.C., Kang, J.J. and Ju, S.J. 2015. Prediction of distribution variation of main forest and plant community by the climate change. Bulletin of the Academy of Sciences 2015(2): 43.
- Kim, H.S., Han, N. and Lim, S.J. 2017. Web crawler service implementation for information retrieval based on big data analysis. Journal of Digital Contents Society 18(5): 933-942.
- Kim, O.H. 2016. Land use and protection of agroforestry site. Agricultural Irrigation 2016(4): 7.
- Kim, R.G. 2012. Some methodological problems arising from the establishment of the indicator system of the forest industry. Study of the Economy 2012(1): 34-35.
- Kim, S.I. and Lee, S.C. 2005. Interpretation of blast furnace erosion line prediction. Metal 2005(3): 30-33.
- Kim, S.J. and Jeon, G.I. 2015. Leakage of rainwater in forest crop fields. Agricultural Irrigation 2015(6): 18.
- Kim, Y.H. 2014. Some issues that need to be addressed precisely in the current forest development and protection statistics. Study of the Economy 2014(1): 40-42.
- Kim, Y.M., Hwang M.N., Kim, T. Jeong, C.H. and Jeong, D.H. 2015. Big data mining for natural disaster analysis. Journal of the Korean Data & Information Science Society 26(5): 1105-1115.
- Kim, Y.N. and Yun, C.H. 2016. Studies on the evaluation of soil erosion in chestnut agroforestry site. Forest Science 2016(2): 25-29.

- Ko, E.H. and Jo, M.G. 2016. Assessment of immersion resistance during budding period of rice paddy. *Technical Innovation* 2016(7): 19.
- Kwon, H. and Kim, M.S. 2012. Ecological characteristics and utilization of *Vaccinium vitis-idaea* community. *Forest Science* 2012(1): 46-48.
- Lee, H.S. 2015. A study on the plant mass distribution characteristics of natural pine trees. *Forest Science* 2015(4): 31-33.
- Lee, I.C. and Yun, C.H. 2016. A study on the forest trees species composition of Nampo City mountain region. *Forest Science* 2016(1): 25-27.
- Lee, S.G. and Kim, H. 2007. Reasonable forest management standard for preventing flood damage and drought damage. *Agricultural Irrigation* 2007(2): 31-32.
- Lee, S.H. 2012. A Study on the characteristics of carbon stock change of Changsung Larch. *Forest Science* 2012(3): 37-42.
- Ministry of Unification. 2017. Moon Jae-in's Policy on the Korean Peninsula. Ministry of Unification. Seoul.
- Ministry of Unification. 2018. Agreed to promote forest cooperation such as forest pest control in the border region between South and North Korea (results of talks between South and North Korea Forest Cooperation Division). [http://www.unikorea.go.kr/unikorea/news/release/?boardId=bbs\\_000000000000004&mode=view&cntId=54451&category=&pageIdx=](http://www.unikorea.go.kr/unikorea/news/release/?boardId=bbs_000000000000004&mode=view&cntId=54451&category=&pageIdx=). Access 2018.07.12.
- Mun, S. and Kim G.C. 2012. Study on the method of estimation of pest-damaged forest areas by a processing of satellite data. *Forest Science* 2012(1): 27-31
- NIFoS. 2012. *Forestry Technology Handbook*. National Institute of Forest Science. Seoul.
- Noh, K.R., Kim, E.J. and Choi, H.K. 2016. A Study on the Production of Science and Technology Knowledge in North Korea through International Academic Papers. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science* 27(4): 205-227.
- Oh, S.U., Kim, E.H. and Kim, K.M. 2018. Characteristics of forest policy in the Kim Jong-Un era. *North Korean Studies* 14(2): 101-133.
- Park, H., Lee, J.Y. and Song, M.K. 2017. Scientific activities responsible for successful forest greening in Korea. *Forest Science and Technology* 13(1): 1-8.
- Ri, T.I. and Jong, Y.N. 2008. Method for forest fire forecast by NOAA-AVHRR data. *Geology and Geography* 2008(1): 15-16.
- Ri, T.I. and Choe, M.C. 2008. Method of forest fire forecast based on NDVI in NOAA-AVHRR data. *Geology and Geography* 2008(2): 16-17.
- Song, G.W. and Choi, G.S. 2016. Determination of interspace to prevent land loss in vegetation embankment construction. *Agricultural Irrigation* 2016(1): 33-34
- Song, J.S. and Pak, C.H. 2015. Study on some biological properties of *Fagus Multinervis*. *Forest Science* 2015(2): 6-8.
- Workers' Party of Korea 2016. Report of the 7th general conference of the central committee. 45. Pyongyang.
- Yi, J.M., Song, M.K. and Park, K.S. 2017. An analysis on North Korean forest-related articles in Kim Jong Un Era(2012-2016): focusing on forest restoration status and problems. *The Korean Journal of Unification Affairs* 29(2): 49-81.
- Yun, C.H. and Lee, Y.J. 2014. Study on evaluation of location condition of agroforestry site. *Forest Science* 2014(1): 39-41.

---

Manuscript Received : October 6, 2018  
 First Revision : November 27, 2018  
 Second Revision : March 4, 2019  
 Third Revision : October 7, 2019  
 Accepted : October 17, 2019