

(사)산림경영정보학회

창강제지기술연구소

2층 세미나실

일정표

(사)산림경영정보학회 제32차 정기총회 및
'2018 산림과학 공동학술대회' 일정
(2018년 2월 21일(수)~22일(목), 강원대학교 춘천캠퍼스)

2월 21일(수)

2018 산림과학 공동학술대회 개회식 (강원대학교 60주년 기념관)	10:00~10:20
한국산림과학회 제59차 정기총회 (강원대학교 60주년 기념관)	10:20~11:20
특별강연 (강원대학교 60주년 기념관) 주 제 : 도시 및 도시주변숲, 그림 인프라를 활용한 삶의 질 향상 강연자 : 김경하 부장(국립산림과학원 산림정책연구부)	11:20~12:00
임업분야 우수특허 기술설명회 (강원대학교 60주년 기념관)	12:00~13:00
중 식 (천지관 교직원식당)	13:00~14:00
산림경영정보학회 제32차 정기총회 (창강제지기술연구소 2층 세미나실)	14:00~14:30
산림경영정보학회 기관회원 소개 및 발표 (창강제지기술연구소 2층 세미나실)	14:30~15:50
휴 식	15:50~16:00
구두학술연구발표회 (창강제지기술연구소 2층 세미나실)	16:00~17:00
포스터학술연구발표회 (산림환경과학대학 1호관 1,2층 복도)	17:00~18:00
만찬 (춘천명물닭갈비막국수)	18:30~20:00

2월 22일(목)

강원대학교 산림환경교육센터 탐방 및 학술림 복자기나무길 투어

학술연구논문 구두발표 |

<2018년 2월 21일, 창강제지기술연구소 2층 세미나실>

산림경영정보학회 기관회원 소개 및 발표 14:30~15:50

좌장 : 조현국 박사 (한국임업진흥원)

휴 식 15:50~16:00

구두학술연구발표

좌장 : 손영모 박사 (국립산림과학원)

- KSFMI-O1. 도전과 응전 그리고 山業 육성 16:00~16:10
- 김경남*(강원연구원), 최정기(강원대학교)
- KSFMI-O2. 우리나라 소나무 및 일본잎갈나무의 지역별 형상비에 따른 임분 관리 16:10~16:20
- 강진택*, 고치웅, 전준현, 임종수, 이선정(국립산림과학원)
- KSFMI-O3. 시계열 토지이용변화 매트릭스 제작방법 개발 16:20~16:30
- 제주도를 대상으로 -
- 임종수*(국립산림과학원), 문가현, 신만용(국민대학교)
- KSFMI-O4. 간벌강도가 주요침엽수종의 생장에 미치는 단기간의 영향 16:30~16:40
- Vireak Chhorn*, 서영완, 이대성, 최정기(강원대학교)
- KSFMI-O5. NFI 고정표본점 기반 공간주제도간의 토지이용 범주별 정합성 평가 16:40~16:50
- 심우담*, 박정묵, 이정수(강원대학교)
- KSFMI-O6. 주요수종 간벌효과 장기 모니터링 자료를 활용한 생장모델개발 16:50~17:00
- 이대성, 서영완, 최정기(강원대학교)

※ 발표(8분) 및 질의(2분) 시간을 엄수하여 주시기 바랍니다.

도전과 응전 그리고 山業 육성

김경남^{1*}, 최정기²

(¹강원연구원 생태자원연구부, ²강원대학교 산림환경과학대학)

Challenging and the Past then the Future Prospect of the Forest Industry : the Collective Quest

Kyoung-Nam Kim^{1*}, Jungkee Choi¹

(¹Department of Natural Resource, Research of Institute Gangwon,

²College of Forest and Environmental Sciences, Kangwon National Univ.)

요약: 현대사회는 기후변화, 도시화, 고령화, 저성장의 영향하에서 상상의 4IR 시대를 향해가고 있다. 준비되지 않은 곳에서는 산업경제활동에서 비롯된 부정적 외부효과의 영향을 받아 고전을 면치 못하고 있는 반면, 준비된 곳은 그간의 무임승차에 덧붙여 4IR 시대의 성과를 독점할 기회에 부풀어 있다. 농업국가에서 공업국가로 그리고 정보화 국가로 나아가는 동안 임업은 준비하지 못한 분야라 정의할 수 있다. 다가오는 4IR 시대에 다시 뒤쳐질 수는 없다. 임학과 임산학은 임업과 임산업을 지탱하는 보루이나 국내에서는 그 위상이 만족스럽지 못하다. 전문가들은 시장가격 경쟁력 저하를 그 원인으로 지목하고 있지만, 본질에는 넓은 산지에서 장기간에 걸쳐 저밀도로 부정형의 원목을 생산하는 임업의 특성이 자리하고 있다. 결국 목재의 대량소비체인 주택분야에서 시멘트업계, 철강업계의 생산력을 따라가지 못한 것이 원인이다. 4IR은 임업과 임산업의 본질적 특징에서 오는 생산력 증대의 약점을 보완할 수 있을 것으로 기대된다. 개인취향 중시 시대에 작업성, 표현성, 친환경성은 그 어떤 재료도 따라올 수 없다. 남은 것은 과학과 공학을 기반으로 수준 높은 엔지니어링 목재를 만들어 내는 것이다. 단지 자연美가 풍부한 산지에도 체험시설물의 인공美를 가미하면 이를 기반으로 새로운 비즈니스를 엮어낼 수 있으리라 본다. 곧 자연 공공재의 경제재로의 전환이다. 山業은 어제까지 해오던 산림사업은 기본이고 보다 사회지향형 비즈니스를 창출하고자 하는 林家의 활동이다.

Abstract: Under the influence of climate change, urbanization, elderly society, low growth, the fanciful 4th industrial revolution is encountered in these days. While unprepared industrial economic activities have adversely struggled under the negative external influences, well-prepared industrial economic activities have anticipated to monopolize opportunity of outcome in the 4th industrial revolution in addition to free rider. From agriculture nation and industrial nation to information-oriented nation, forestry could be defined as an unprepared field of industry. However, getting left behind should not allowed in the upcoming 4th industrial revolution. The study areas of forest and forest products are the fundamental keystone supporting forestry and forest product industry, but the social position is not unsatisfactory. The experts pointed out the decreased competitive market price as the reason, but the truth is because the characteristics of forestry producing indeterminate woods with low density over the long period. Eventually, the real reason is that productive capacities of forestry cannot overtake those of cement and steel industry in the housing field consuming lots of timber. The 4th industrial revolution let us look forward to compensate the vulnerable points of productivity increase in the essential distinction of forestry and forest product industries. Any ingredients cannot be superior to timber in terms of the workability, expressivity, and environment-friendly aspects in the personal taste era. The only problem awaiting solution to be solved is to manufacture the sophisticated, high-quality engineering woods based on the science and engineering. With the man-created beauty of experimental facilities, the new business can be created in the forests of abundant natural beauty. That is, the natural public goods is substituted to the economic goods. For the successful forest industry, forestry-familial activities is needed to promote the social oriented business, not to mention the forest practices we have done until yesterday.

Key words: Forest Industry, Social Position, Science and Engineering, Public Goods, Economic Goods,

우리나라 소나무 및 일본잎갈나무의 지역별 형상비에 따른 임분 관리

강진택*, 고치웅, 전준현, 임종수, 이선정
(국립산림과학원 산림산업연구과)

Management of Stand Density Considering the Shape Ratio by Region of *Pinus densiflora* and *Larix kaemperia* in Korea

Jin-Taek Kang*, Chi-Ung Ko, Jun-Heon Jeon, Jong-Su Lim, Sun-Jeoung Lee
(Division of Forest Industry Research, National Institute of Forest Science, Korea)

요약: 본 연구는 우리나라 소나무와 일본잎갈나무의 지역별 형상비를 고려한 임분 밀도 관리의 필요성과 관리 방안을 제시하기 위하여 수행되었다. 전국을 대상으로 소나무 2,333본 일본잎갈나무 2,700본을 벌채하여 흉고직경 및 수고, 지하고를 측정하고 지역별 형상비(수고/흉고직경)를 비교 분석하였다. 소나무의 형상비는 강원지방 소나무 72.3%, 중부지방소나무 64.0%, 소나무 평균 70.8%로 강원지방소나무가 중부지방소나무에 비하여 높게 나타났다. 지역별로는 영주 78.4%, 영월 77.5% 순으로 높게 나타났으며, 직경별로는 소경목 90.4%, 중경목 71.7%, 대경목 56.1%로 나타났다. 형상비는 밀도가 높아질수록 수간의 직경에 대한 수고의 비율(형상비)이 높아지며, 70% 이하이면 안정성이 높으나 80%를 초과하면 풍해 및 폭설피해로 위험해지기 때문에 일부 지역에서는 임분밀도 관리가 필요하다. 일본잎갈나무의 전체 형상비는 90.5%이며, 지역별로는 평창 108.5%, 영주 105.4%, 단양 100.5% 순으로 나타났다. 경급별로는 소경목 104.9%, 중경목 92.7%, 대경목 73.4%로 전체적으로 일본잎갈나무의 형상비가 80% 이상으로 높아 풍해 및 폭설 피해의 위험에 노출되어 있어 빠른 시일 내에 적정 임분 밀도로 조절하는 시업이 필요하다.

Abstract: This study was conducted to suggest the necessity and management plan of stand density control in consideration of the shape ratio of *Pinus densiflora* and *Larix kaemperia* in Korea. A total of 2,333 *Pinus densiflora* and 2,700 *Larix kaemperia* were cut and their DBH, height and clear length were measured to be compared and analyzed by regional shape ratio(height/DBH). The shape ratio of *Pinus densiflora* was 72.3% in Kangwon province, 64.0% in central area and 70.8% in average which it shows that the *Pinus densiflora* in Kangwon province were higher than those in central area. By regional, 78.4% in Yongju was the highest and 77.5% for Yeongwol in order. By diameter, it showed 90.4% for small diameter tree(6~16cm), 71.7% for medium diameter tree(18~28cm) and 56.1% for large diameter tree(30cm≤) respectively. As the density goes higher, the shape ratio of height for the diameter of tree trunk also goes up. If it is under 70%, it can be more stable but if it exceeds 80%, it is prone to wind hazard and snowstorm, so it needs density control in partial area. The overall shape ratio of *Larix kaemperia* was 90.5%. Pyeongchang showed 108.5% of a ratio, 105.4% for Yongju and 100.5% for Danyang respectively. According to diameter class, small diameter tree showed 104.9%, 92.7% medium diameter tree and 73.4% for large diameter tree. Its shape ratio of *Larix kaemperia* was higher than 80% overall which means it is vulnerable to wind hazard and snowstorm, so working on appropriate stand density management is required.

시계열 토지이용변화 매트릭스 제작방법 개발 - 제주도를 대상으로 -

임종수^{1*}, 문가현², 신만용²

(¹국립산림과학원 산림산업연구과, ²국민대학교 산림환경시스템학과)

Development of time-series Land-use change matrix - Jeju Island -

Jong-Su Yim^{1*}, Ga-Hyun Moon², Man-Yong Shin²

(¹Division of Forest Industry Research, National Institute of Forest Science,

²Department of Forestry, Environment, and System, Kookmin University)

요약: 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(LULUCF)부문의 온실가스 배출·흡수량을 산출하기 위해서는 시간경과에 따른 6개 토지이용구분에 따른 토지이용변화 매트릭스 정보가 요구된다. 본 연구에서는 고정표본점의 위치정보 및 과거 산림항공사진을 활용하여 1992년과 2010년도의 토지이용변화 매트릭스 정보를 구축한 후, 미조사 시점에서의 토지이용변화 매트릭스 정보를 구축하고자 하였다. 고정표본점 자료를 활용한 분석결과를 실측 자료와 비교한 결과, 산림면적은 과소추정되었으며 농경지와 초지는 과대추정되는 경향을 나타내고 있다. 임상도와 표본기반의 구획기준의 차이 등으로 인하여 발생한 것으로, 추후 토지이용구분을 위한 명확한 구획기준이 필요하다. 본 연구에서는 추정자료를 활용하여 20년간의 시계열 변화특성을 분석한 결과, 산림과 정주지면적은 각각 5천ha와 15천ha 증가하였으며 농경지와 초지는 각각 8천ha 및 11천ha가 감소하였다. 따라서 이러한 추세치를 적용하여 미조사 시점에서의 토지이용별 면적은 내삽기법에 의해 추정이 가능하다. 토지이용변화 매트릭스의 정확도를 높이기 위해서는 좀 더 많은 시점에서의 토지이용변화 매트릭스 정보를 생산하여 내삽 및 외삽기법에 의한 비교분석이 필요하다.

Abstract: For GHG inventory report in LULUCF sector, it is necessary on land-use change matrices(LUCM) over time for each land-use categories with an homogeneity rule and clear definitions. We used a point sampling approach by suggested IPCC guideline for produce LUCM with a different point in time(1992 and 2010 years). However, the GHG inventory should be reported annually, the LUCMs could be produced per year including those at non-surveyed years. The objective of this study is to produce and assess LUCMs at non-surveyed years from a produced LUCM. In the produced LUCM at 1992 and 2010, while the areas of forest land and settlements were over estimated, those of cropland and grassland were underestimated when compared to actual areas for each land-use categories according to different definitions. The actual area of forest land which may include natural grassland in forest cover type map. The LUCMs at non-surveyed years could be estimated with interpolation and/or extrapolation which are mostly used in Annex I countries. In order to produce more precise information at non-surveyed years, the LUCMs at more different points in time are necessary.

사사: 본 연구는 산림청 산림과학기술 연구개발사업(신기후체제 대응 국가수준 토지이용변화 매트릭스 작성 및 검증 기술 개발 : 2017045C10-1719-BB01)의 지원으로 수행되었습니다.

간벌강도가 주요침엽수종의 생장에 미치는 단기간의 영향

Vireak Chhorn^{1*}, 서영완², 이대성¹, 최정기¹

(1강원대학교 산림환경과학대학 산림과학부, 2강원대학교 산림과학연구소)

Short-term Effect of Thinning Intensity on Growth of Major Coniferous Species in South Korea

Vireak Chhorn^{1*}, Yeongwan Seo², Daesung Lee¹, Jungkee Choi¹

(1Division of Forest Science, College of Forest and Environmental Sciences, Kangwon National University, 2Institute of Forest Science, Kangwon National University)

요약: 본 연구는 간벌강도에 따른 임분의 흉고직경과 흉고단면적의 생장에 미치는 3년간의 영향을 파악하기 위하여 수행되었다. 수종은 우리나라의 주요 조림수종인 소나무, 잣나무 그리고 낙엽송을 대상으로 하였으며, 강원도와 경상북도의 국유림 내 설치된 10개의 소나무 표준지, 26개의 낙엽송 표준지 그리고 36개의 소나무 표준지를 대상으로 하였다. 간벌에 따른 영향을 파악하기 위하여 각 표준지는 대조구(무간벌구), 약도간벌구, 강도간벌구로 이루어져 있으며, 각각 총 흉고단면적의 0%, 20% 및 40%를 제거하였다. 연구결과 잣나무와 낙엽송의 경우 3년간의 평균흉고직경 성장량은 대조구 < 약도간벌구 < 강도간벌구 순으로 나타났으며, 소나무의 흉고직경 성장량은 대조구 < 강도간벌구 < 약도간벌구 순으로 나타났다. 반면에 총흉고단면적 성장량은 모든 수종에서 대조구 > 약도간벌구 > 강도간벌구 순으로 나타났다. 한편, 낙엽송을 대상으로 간벌강도에 따른 수고성장량을 파악한 결과 간벌구 간의 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

Abstract: This study was conducted to figure out the different growth of diameter at breast height (DBH), basal area (BA) and height effected by thinning intensity in short-term (less than three years) focused on *Larix kaempferi* (*Lk*), *Pinus koraiensis* (*Pk*), *Pinus densiflora* (*Pd*) inGangwon and North Gyeongsang Province of South Korea. In this study, we used 36 sites of *Lk*, 26 sites of *Pk* and 10 sites of *Pd*. Each site consisted of three types of plot, namely control, light and heavy thinning plot. Thinning treatment was conducted at different rate based on BA, that is, 0%, 20% and 40% of total BA were removed respectively from control, light and heavy thinning plot. The results showed that mean DBH growth of *Lk* and *Pk* were control < light < heavy thinning plot, while mean DBH growth of *Pd* was control < heavy < light thinning plot. In term of BA growth, the average total BA growth was control > light > heavy. Meanwhile, thinning effect was not shown in term of height growth.

사사: 본 연구는 2017년 산림청 ‘국유림 내 주요조림수종 간벌효과 모델개발 및 장기 모니터링 연구용역 [Project No. 120170223]’과 2017년 한국연구재단 ‘숲가꾸기 강도에 따른 인공림의 동적목재수확 및 탄소축적모델 개발[Project No. NRF-2016R1D1A1B02011648]’에 의하여 수행되었음.

NFI 고정표본점 기반 공간주제도간의 토지이용 범주별 정합성 평가

심우담*, 박정묵, 이정수
(강원대학교 산림환경과학대학 산림과학부)

Accuracy Assesment by land use category in National Spatial Information base on National Forest Inventory

Woo-Dam Sim*, Jeong-Mook Park, Jung-Soo Lee
(Division of Forest Sciences, College of Forest and Environmental Sciences, Kangwon National University)

요약: 본 연구는 국가산림자원조사(National Forest Inventory; NFI) 고정표본점별로 3차(1986~1992년), 4차(1996~2005년) 산림항공사진을 육안 판독하여 LULUCF 분야 토지이용변화 매트릭스를 구축하였으며, 고정표본점을 기준으로 산림항공사진과 공간주제도와의 정합성을 평가하였다. 정합성 평가는 LULUCF 분야 토지이용 범주별 6가지 정의에 따라 공간주제도를 재분류 하였으며, 판독된 항공사진과 재분류한 공간주제도와의 일치율로 평가하였다. 공간주제도의 경우, 3차, 4차 수치임상도와 80년, 90년 토지피복지도를 사용하였다. 정합성 검토결과, 수치임상도의 경우, 3차임상도와 일치율은 산림지의 경우 약 58%로 가장 높은 반면, 비산림지의 경우 약 33%로 산림지에 비해 낮았다. 또한, 4차임상도와 일치율은 산림지의 경우 약 52%로 가장 높은 반면, 비산림지의 경우 약 25%로 산림지에 비해 낮았다. 토지피복도의 경우, 80년 토지피복도의 일치율은 산림지가 약 58%로 가장 높은 반면, 초지는 약 0.2%, 90년 토지피복도의 일치율은 산림지의 경우 약 59%로 가장 높은 반면, 초지의 경우 약 0.2%로 낮았다.

Abstract: This study established land use change matrix in LULUCF sector based on IPCC standards by reading the fixed sampling points (4km interval) of national forest inventory (NFI) from 3rd and 4th forest aerial photographs. The accuracy assesment was evaluated by using the accuracy between the aerial photographs read based on the fixed sampling points and spatial thematic maps after classifying it into the forest and non-forest areas. Spatial thematic maps used for the accuracy assesment were the 3rd and 4th forest type maps and land cover maps of 1980, 1990. The results of the accuracy assesment showed that the accuracy between the classified forest area and the 3rd and 4th forest type maps were approximately 58 and 52%, respectively. In the case of land cover map, the accuracy between the classified forest area and the land cover maps (1980, 1990) were 58, 59% respectively, which were high.

사사: 본 연구는 한국임업진흥원 “신기후체제 대응 연구사업(2017045A00-1720-BB01)”의 지원을 받아 수행되었습니다.

주요수종 간벌효과 장기 모니터링 자료를 활용한 성장모델개발

이대성^{1*}, 서영완², 최정기¹

(¹강원대학교 산림환경과학대학 산림과학부, ²강원대학교 산림과학연구소)

Growth Model Development using Long-term Monitoring Data of Major Species Thinning Effect

Daesung Lee^{1*}, Youngwan Seo², Jungkee Choi¹

(¹Division of Forest Science, College of Forest and Environmental Sciences, Kangwon National University; ²Institute of Forest Science, Kangwon National University)

요약: 본 연구는 우리나라의 주요 침엽수종인 소나무, 잣나무, 낙엽송을 대상으로 간벌강도별 성장특성을 파악하고자 장기 모니터링을 실시하였다. 영구고정표준지는 강원 및 경북지역의 북부, 동부, 남부지방산림청 관내 위치한 국유림에 설치되었으며, 각 수종별로 45개소씩 총 135개소가 설치되어 관리되고 있다. 각 표준지는 무간벌(대조구), 약도간벌구, 강도간벌구로 각 20m×20m, 25m×25m, 30m×30m 크기의 정방형으로 설치되었으며, 간벌구별로 흉고단면적 기준 0%, 20%, 40%가 간벌되었다. 2012년부터 측정되어 매 3년 간격으로 조사가 실시되고 있으며, 현재까지 2차 조사가 모두 완료되었다. 2018년 3차 조사를 시작으로 지속적인 장기 모니터링을 통해 소나무, 잣나무, 낙엽송의 개체목 및 임분의 성장모델을 개발하고자 한다.

Abstract: This study was performed to figure out the growth characteristics by thinning intensity targeting on the *Pinus densiflora*, *Pinus koraiensis*, and *Larix kaempferi* stands of Korea. The permanent plots were installed in National Forests located in Northern, Eastern, Southern Regional Office of Forest Service in Gangwon and North Gyeongsang provinces. The number of sites were 45 sites by species, and totally 135 sites as a whole. Each sites comprised of no-thinning (control), light thinning, heavy thinning plots with the square plot of 20m×20m, 25m×25m, 30m×30m. The plots were thinned 0%, 20%, 40% based on the basal area by plots. The plots were re-measured every three years from 2012 and 2nd inventory was all completed until 2017. Individual and stand growth models of *P. densiflora*, *P. koraiensis*, and *L. kaempferi* will be developed through the continual long-term monitoring with 3rd inventory in 2018.

Key words: Thinning, repeated measurements, permanent plots, major coniferous species, growth model

사사: 본 연구는 2017년 산림청 ‘국유림 내 주요조림수종 간벌효과 모델개발 및 장기 모니터링 연구용역 [Project No. 120170223]’과 2017년 한국연구재단 ‘숲가꾸기 강도에 따른 인공림의 동적목재수확 및 탄소축적모델 개발[Project No. NRF-2016R1D1A1B02011648]’에 의하여 수행되었음.

학술연구논문 포스터발표

<2018년 2월 21일, 산림환경과학대학 1호관 1,2층 복도>

- KSFMI-P01. 충청남도 및 전라도 지역 편백의 지위지수 곡선 개발
- 이상현*, 박희정, 박세익, 김현수(전북대학교)
- KSFMI-P02. 국유림참여경영 평가에 관한 연구 - 공동산림사업을 대상으로 -
- 김동현*(경북대학교), 박미선(서울대학교), 유수일, 천형욱, 김동근(경북대학교)
- KSFMI-P03. 수치임상도와 국가산림자원조사 자료를 활용한 입목바이오매스 탄소지도 제작
기술 개발
- 고치웅*, 임종수, 박진우 (국립산림과학원)
- KSFMI-P04. 국가산림자원조사 모니터링 체계를 통한 산림자원계정 개발
- 김동혁*, 강석주, 남궁윤철, 전창석(산림조합중앙회 산림자원조사본부),
송인중, 손순철, 신재희(산림청 정보통계담당관실)
- KSFMI-P05. 한국 대(對) 러시아의 국제산림협력 방향
- 임수정*, 최은호(국립산림과학원)
- KSFMI-P06. 중앙아시아 지역의 산림분야 국제협력전략
- 임수정*, 최은호(국립산림과학원)
- KSFMI-P07. 일본잎갈나무임분의 Weibull 직경분포생장모델 개발
- 이선주*, 정재우, 이영진(공주대학교)
- KSFMI-P08. 소백산 소나무림과 신갈나무림의 유기탄소 분포 및 수지
- 정재우*, 이선주, 장용환, 송찬, 이영진(공주대학교)
- KSFMI-P09. NFI-FGIS 자료를 기반으로 한 재적추정모델 개발에 관한 연구
- 정건휘*, 조승완(경북대학교), 김보미(충청남도산림환경연구소), 박주원(경북대학교)
- KSFMI-P10. 천연활엽수림 내 숲틈변화 및 입목생장 모니터링
- 이대성*, 장희영, 최정기(강원대학교)
- KSFMI-P11. 간벌강도에 따른 잣나무림의 탄소축적 최대벌기령에 관한 연구
- 서영완*, 이대성, 최정기(강원대학교)

충청남도 및 전라도 지역 편백의 지위지수 곡선 개발

이상현*, 박희정, 박세익, 김현수
(전북대학교 산림환경과학과)

Developing site index curves for *Chamaecyparis obtusa* Grown in Chungcheongnam-do and Jeolla-do Regions

Sang-Hyun Lee*, Hee-Jung Park, Se-Ik Park, Hyun-Soo Kim
(National University of Chonbuk Department of Forest Environmental Science)

요약: 본 연구는 충청남도 및 전라도 지역에서 생육하고 있는 주요 수종인 편백(*Chamaecyparis obtusa*)에 대한 정도 높은 지위지수곡선을 개발하여, 지역에 맞는 합리적인 경영을 위한 자료를 제공함에 그 목적이 있다. 연구에 필요한 데이터는 2015, 2016년 맞춤형 조림지도(1:5000) 제작 사업 임분조사자료 중 편백 1,053본을 추출하여, 임분단위의 평균임령, 평균우세목수고를 산출함으로써 충청남도 및 전라도지역 편백에 대한 기초자료를 생성하였다. 또한 국가산림자원조사 데이터 중 충청남도 및 전라도지역에 생육하고 있는 편백에 대한 자료를 추출하여 기초자료를 생성하였다. 충청남도 및 전라도지역 편백에 대한 수고성장모델은 Chapman-Richards 식, Schumacher 식, Gompertz 식을 이용하여 개발하였다. 그 결과 맞춤형 조림지도 데이터는 모수추정치의 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값이 "0"을 포함하지 않는 식 중 Mean square error(MSE)값이 5.9657로 가장 낮은 Chapman-Richards 식을 선정하였다. 국가산림자원조사 데이터는 MSE 값이 3.9407로 가장 낮은 Gompertz식을 선정하였다. 충청남도 및 전라도지역의 편백에 대한 우세목 수고의 추정식에서 임령 대신 지위지수 기준임령(30년)을 대입함으로써 지위지수 추정식을 유도하였다. 이를 이용하여 맞춤형 조림지도 데이터는 지위지수 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24에 대한 지위지수분류곡선을 산출하였고, 국가산림자원조사 데이터는 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24에 대한 지위지수분류곡선을 산출하였다. 따라서 충청남도 및 전라도지역 편백의 지위지수그래프의 범위는 국가가 12, 14, 16, 국가산림자원조사 데이터가 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 맞춤형조림지도 데이터가 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24로 맞춤형조림지도로 개발된 지위지수분류곡선은 편백 현실임분의 합리적인 경영을 위한 자료제공에 적합한 것으로 판단된다.

Abstract: This study was conducted to establish basic data and management plans by deriving site index analysis and stand growth model about realistic stand by using *Chamaecyparis obtusa* growing in Chungcheongnam-do and Jeolla-do area. The data needed for this study were *Chamaecyparis obtusa* 1,053 tree extracted from the stand survey data for 2015, 2016 customized afforestation map (1:5000) production project. Also *Chamaecyparis obtusa* growing in Chungcheongnam-do and Jeolla-do area extracted from the stand survey data for national forest inventory. In the height growth model was selected of Chapman-Richards, Schumacher, and Gompertz. The lower and upper limits of the 95% confidence interval do not include "0" and which lower Mean Square error(5.9657), the Chapman-Richards equation was used in customized afforestation map data. Gompertz equation, which lower Mean Square error(3.9407) was used in national forest inventory data. In the estimation equation of the height of dominant tree, the site index estimation equations were derived by substituting the site index standard age of stand (30 years) instead of the age of stand. For *Chamaecyparis obtusa* the site index classification curve were calculated for customized afforestation map of the site index 6 to 24. And calculated for national forest inventory of the site index 8 to 24. Therefore the range of site index graphs of *Chamaecyparis obtusa* it turned out that customized afforestation map was more varied with 6 to 24 than national forest inventory(8 to 24), country (12 to 16). The site index classification curves developed in customized afforestation map are determined to be suitable establish basic data and management plans for the rational management of the realistic stands for *Chamaecyparis obtusa*.

Key words: site index curves, *Chamaecyparis obtusa*, height growth model, Chungcheongnam-do, Jeolla-do

사사: 이 논문은 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No.2017R1D1A3B03028266).

국유림참여경영 평가에 관한 연구 - 공동산림사업을 대상으로 -

김동현^{1*}, 박미선², 유수일¹, 천형욱¹, 김동근¹

(¹경북대학교 생태환경시스템학부, ²서울대학교 국제농업기술대학원)

A Study on the Assessment of Participation Management in National Forest - Focusing on Joint forestry Projects -

Dong-Hyeon Kim^{1*}, Mi-Sun Park², Hyoung-Uk Chun¹, Dong-Geun Kim¹

(¹Department of Ecology and Environment System, Kyungpook University,

²Graduate School of International Agricultural Technology, Seoul National University)

요약: 최근 세계적으로 국유림 경영은 과거와 같은 목재생산 위주의 관 주도 경영관리 행태를 탈피하여 다양한 주체와의 파트너십 강화를 통한 경영 활성화가 진행되고 있다. 국내에서도 국민요구를 반영하면서 국민이 국유림경영에 자발적으로 참여하도록 유도하고, 국유림을 산림교육·휴양·문화 공간으로 활용하기 위해 다양한 이해관계자 참여를 강조하는 국유림 경영제도(공동산림사업, 경영대행, 국민의 숲 등)를 도입하였다. 본 연구에서는 국유림참여경영 활성화를 위한 원칙 및 세부활동(이해관계자의 참여, 의사결정의 투명성, 행위자와 이해관계자의 책무성)을 제시하고 이를 이용하여 국유림경영제도 중 하나인 공동산림사업을 대상으로 현장적용조사 및 설문조사를 통해 국유림참여경영 평가를 실시하였다. 참여 부문 평가 결과, 다양한 이해관계자가 참여할 수 있는 기회를 제공하고 있지만 참여를 보장하기 위한 구체적인 지침이 마련되지 않았고, 갈등 해결 구조가 구축되지 않았다. 투명성 부문 평가 결과, 사업 모니터링을 통해 예산 편성 및 운용, 임산물 할당 등에 관한 투명성이 확보되었지만 관련 정보 미공개, 의견 수렴 절차 부재 등의 문제점이 발견되었다. 책무성 부문 평가 결과, 사업 계약 당사자들의 역할이 협약서에 명확히 명시되어 있었지만 결정사항을 이행하는 과정에서 요구되는 다양한 활동에 관한 문서는 별도로 마련되지 않았다. 본 연구결과는 향후 국유림 참여경영 활성화를 위한 국유림경영제도 정책 정비방안 수립에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

Abstract: Recently, participatory management approach based on partnership between the public and private actors is emphasized in national forest management. Considering citizens' demands on forests, Korea Forest Service has introduced several participatory systems of state forest management to encourage citizens' voluntary participation in state forest management and to facilitate uses of state forests as a places for forest recreation and education. In this study, we conducted field survey and questionnaire survey on joint forestry projects using evaluation criteria (participation, transparency, accountability). As a result, in the area of participation, there are opportunities for various stakeholders to participate in state forest management, but no specific guidelines were provided to ensure participation and no conflict resolution system was established. In the area of transparency, transparency regarding budgeting & operation and forest product allocation was secured through project monitoring, but related information was not open to the public. No procedure for collecting relevant opinions was introduced. In the area of accountability, the roles of contracting partners were clearly stated in the contracts, but no document was prepared on the various activities required in the process of implementing the decisions. In conclusion, the results of this research can be used as data to develop principles and implementation procedures of state forest management through cooperation between public and private actors in the future.

사사: 본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업(2013069E10-17190-AA03)의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

수치임상도와 국가산림자원조사 자료를 활용한 임목바이오매스 탄소지도 제작기술 개발

고치웅^{1*}, 임종수¹, 박진우²

(¹국립산림과학원 산림산업연구과, ²국립산림과학원 국제산림연구과)

Production of Forest Biomass Carbon Map using Digital Forest Cover Type Map and National Forest Inventory data

Chi-Ung Ko^{1*}, Jong-Su Yim¹, Jin-Woo Park²

(¹Division of Forest Industry Research, National Institute of Forest Science,

²Division of Global Forestry Research, National Institute of Forest Science)

요약: 대축척(1:5,000) 수치임상도의 제작 및 임분고 속성정보 수집 등에 의해 임상도의 활용성이 증진되고 국가산림자원조사에 의해 위치기반 산림정보가 체계적으로 수집되고 있다. 최근 이러한 자료의 융합에 의한 새로운 정보의 요구가 증대되고 있다. 본 연구는 수치임상도와 국가산림자원조사 자료를 활용하여 임목바이오매스 탄소지도를 제작하는 것으로, 임목축적 추정에 활용되는 임상도의 속성 변수들을 활용하는 6개의 모형을 비교하였다. 그 결과 임상에 관계없이 임분고(H), 수관밀도(CD), 영급(Age)의 속성변수를 활용하는 모형이 다른 모형에 비해 임목축적을 추정할 수 있는 능력이 우수한 것으로 나타났다. 선정된 회귀모형에 의한 추정치를 제5차 국가산림자원조사 실측자료와 비교한 결과 평균제곱오차(RMSE)는 60~71m³/ha로 혼효림, 침엽수림, 활엽수 순으로 낮은 것으로 분석되었다. 결과적으로 수치임상도의 속성 정보를 활용하여 임상별 임목축적을 추정하고, 임상별 국가고유계수를 적용하여 임목바이오매스의 탄소저장량 분포도를 제작하였다. 향후 지역별 임분생장특성을 고려하기 위하여 지역(권역) 단위의 추정모형을 개발하여 정확도를 비교할 필요가 있다.

Abstract: By production and collection of attribute data on stand height of large-scale(1:5,000) forest cover type map, availability of forest cover type map has increased. As the GPS-based field data is systematically collected by National Forest Inventory. the objective of this study is to produces a biomass carbon map using forest cover type map. As six regression models were compared that use attribute variables of forest cover type map in growing stock, an optimal model with following attributes variables such as stand height, crown closure, and age-class. It showed 60~71m³/ha in RMSE when the estimates was compared to the actual field data from the 5th National Forest Inventory. When compared by forest cover types, the RMSE of coniferous forest showed the largest while that of deciduous forest had the least. Finally, forest growing stocks by forest cover type were estimated with the selected model and the forest cover type map, then forest carbon map of biomass were produced with country-specific emission/removal factors at the national level. However, in this study the characteristics of forest conditions by region didn't consider, regression models and coefficients at a regional level should be developed and assessed.

국가산림자원조사 모니터링 체계를 통한 산림자원계정 개발

김동혁^{1*}, 강석주¹, 남궁윤철¹, 전창석¹, 송인종², 손순철², 신재희²
 (¹산림조합중앙회 산림자원조사본부, ²산림청 정보통계담당관실)

Accounting for Forest Resources by National Forest Inventory Monitoring System in Korea

Donghyuk Kim^{1*}, Seokju Kang¹, Yunchool Namgung¹, Changseok Jeon¹, Injong Song²,
Suncheol Son², Jaehee Sin²

(¹Forest Inventory Center, National Forestry Cooperative Federation,

²Director for ICT Management statistics, Korea Forest Service)

요약: 기존의 경제성장 모델에 대하여 자원고갈과 환경오염 등으로 인해 지속가능성에 대한 우려가 제기되면서 경제와 환경을 아우르는 지속가능한 발전의 개념이 1990년대 초에 등장하였다. 이를 측정하기 위한 도구로서, 경제·환경 측면을 통합적으로 평가할 수 있는 환경경제계정이 국제적으로 개발되어 왔다. 산림자원계정은 환경경제계정 체계에서 환경자산계정에 속하며 사용가능한 산림자원을 자산개념으로 측정하는 계정이다. 통계청에서는 2022년까지 환경자산계정의 세부 계정들을 단계별로 개발하여 환경 및 경제 정책에 활용할 수 있게 개발계획을 추진하고 있다. 따라서 정확한 산림자원의 흐름을 작성하기 위해서는 환경경제계정 이론과 작성방법 등에 대한 이해가 필요하며, 통계 품질 향상을 위해 산림자원계정의 스톡량 추계방법에 대한 연구가 필수적이다. 산림자원계정을 정확하게 계량화하기 위해서는 국가산림자원조사의 모니터링 시스템을 이용한 계량화가 필요하다. 그러나 국내 연구의 경우 모니터링 데이터를 반영한 계량화는 미흡한 실정이다. 이에 본 연구에서는 국가산림자원조사 모니터링 시스템을 반영한 산림자원계정을 개발 할 수 있도록 국내 적용 가능한 계량화 체계를 검토하였다.

Abstract: As the existing economic growth model raised concerns about sustainability due to resource depletion and environmental pollution, the concept of sustainable development that spanned the economy and environment emerged in the early 1990s. Environmental economic accounts has been internationally developed that can evaluate the economic and environmental aspects in an integrated manner. Forest resource accounts is a category of the environmental asset account in the environmental economic account system, which uses available forest resources as an asset concept. Statistics Korea has developed detailed accounts of environmental asset accounts in stages by 2022 and is developing plans to use them in environmental and economic policies. Therefore, it is necessary to understand the theories of environmental economics and the method of preparation in order to make the flow of accurate forest resources. In order to improve the quality of statistics, it is necessary to study the method of estimating the stock amount of forest resource accounts. In order to accurately quantify the forest resource accounts, it is necessary to quantify using the monitoring system of the national forest resource survey. However, in the case of domestic studies, the quantification that reflects the monitoring data is insufficient. In this study, we examined the applicable quantification system in Korea to develop a forest resource account that reflects the national forest resource monitoring system.

한국 대(對) 러시아의 국제산림협력 방향

임수정*, 최은호

(국립산림과학원 국제산림연구과)

Direction of International Forest Cooperation between Korea and Russia

Soo Jeong Lim*, Eun Ho Choi

(Global Forestry of Division, National Institute of Forest Science)

요약: 본 연구의 목적은 유라시아 시대를 대비하여 기존 한-러 협력을 강화하고 양자 간 효율적인 산림협력 추진에 기여하는데 있다. 한국의 유라시아 협력추진 거점국가인 러시아를 대상으로 러시아의 산림현황, 산림정책·법률, 최근 정부가 북방외교를 전담하기 위해 창설한 북방경제협력위원회의 활동(9-BRIDGE 전략)을 조사하였다. 그 결과, 러시아는 세계최대 임목축적량 830억 m^3 (2012)의 산림자원을 보유하고 있음에도 불구하고 주로 벌채 및 1차 산업에만 치중되어 있을 뿐 비목재 임산물에 대한 개발여력은 부족한 실정이다. 하바로브스크주는 상업적 가치를 가진 임산물 22종을 가지고 있으며 크라스노야르스크주는 임산물을 취급하는 중소기업들이 있다. 그러나 기술력 부족으로 지원이 필요하다. 또한 러시아는 비목재 임산물부문의 발전을 위해 2008년 산림청과 목재과학아카데미에서 공동연구를 실시하였으나 재정부족으로 종결된 바 있다. 이렇듯 러시아의 높은 산림개발잠재력을 바탕으로 지속적인 산림협력이 필요하다. 한편 현 러시아는 국정추진 과제 중 하나로 단위면적당 낮은 농업생산량 문제를 해결하여 안정적인 식량공급기반을 확보하려한다. 이에 농업자원 개발 등을 포함한 포괄적 협력프로젝트 구성을 하나의 방법으로 제시한다. 따라서 러시아 산림연방법 ‘농업을 위한 산림이용’을 기반으로 북방경제협력정책 중 농업분야와 융화하여 비목재 임산물을 통한 산림협력을 강화할 수 있는 방안을 제시한다. 첫째, 우수 종자 개발 공동연구(‘17~’22)에 산림분야가 참여해 환경내성이 강한 산딸기류, 버섯(송이버섯) 등 품종 확보, 둘째, 우수품종 생산을 위한 산림생산기반 확충, 셋째, 지속적 생산을 위한 자금 마련이다. 이 같은 방향을 고려함으로 산림이 한-러 경제협력에 기여할 뿐 아니라 양국 정부의 실무적 차원의 지속적 산림협력을 추진하는데 초석이 될 것이다.

Abstract: The purpose of this study is to strengthen existing Korea-Russia cooperation and to promote effective forest cooperation between them, in preparation for the Eurasian era. This study was conducted on Russia, among the countries of Korea's Eurasia cooperation, to investigate the status of forestry in Russia, and the activities of the Northern Economic Cooperation Committee(9-BRIDGE strategy), which was recently established by the government through literature survey and statistical data. As a result, Russia has forest resources of more than 83 billion sm^3 (2012), the world's largest total stockpile of trees, and is mainly focused on deforestation and primary industries, and its efforts to maximize the development potential of non-timber forest resources sector are insufficient. Khabarovsk has 22 products with commercial value, forest products and Krasnoyarsk has small businesses that deals with. But because of lack of skills, the support is needed. To develop non-timber forest resources, a joint study was conducted in 2008 by the Forest Service and the Russian Institute of Timber Sciences, but it ended because of a financial crisis. Nevertheless, Russia has high forest development potential, so sustainable forest cooperation is needed. Now, however, Russia tries to secure a stable supply of food by solving the problem of low production per unit area of agriculture. That is, the composition of comprehensive cooperation projects including the development of agricultural resources is presented in one method. Therefore, based on "Forest Use for Agriculture" of the Russian Federation of Forest Act, it suggests ways to strengthen forest cooperation through non-timber forest resources in harmony with the agricultural sector in the northern economic cooperation policy. First, the forest sector participating in joint research on excellent seed development(‘17~’22) to secure excellent forest product varieties such as raspberry and mushroom(matsutake), second, expansion of forest production base, third, raising funds for sustainable production.

Key words: Eurasia, Forest Products, International Forestry Cooperation, Korea, Russia

중앙아시아 지역의 산림분야 국제협력전략

임수정*, 최은호
(국립산림과학원 국제산림연구과)

Establishment of Strategies for International Forestry Cooperation by Region in Central Asia

Soo Jeong Lim*, Eun Ho Choi
(Global Forestry of Division, National Institute of Forest Science)

요약: 본 연구의 목적은 우리나라가 중앙아시아 지역에서 산림 ODA사업을 실효적으로 추진하고 가시적인 성과를 거두는데 기여하고자 산림분야 협력전략을 수립하는데 있다. 정부의 「제2차 국제개발협력 기본계획(‘16-’20)」의 아시아 중심지원 기조를 유지하고 협력국의 다변화를 추진하는 차원에서 중앙아시아를 연구대상국으로 선정하였다. 연구방법으로는 문헌조사, 전문가 면담, 현지 워크숍을 바탕으로 전반적인 국별 협력환경 및 산림현황, 산림제도 및 정책, 지역협력사례에 대한 자료를 수집하였다. 그 결과, 국제사회는 범분야 이슈, 특히 환경과 관련된 분야의 지역공동문제를 해결하고 동시에 지속가능발전목표(SDGs, Sustainable Development Goals) 등의 국제적 목표를 달성하기 위해 지역협력프로그램을 활용하고 있다. 즉, 국제사회의 흐름을 반영하고 효과적인 ODA를 추진하기 위하여 지역기반 다자협력 프로그램을 마련할 필요가 있다. 특히, 원조효과 및 개발효과 증진에 기여할 수 있는 다자 및 상호협력 형태인 삼각협력(TC, Triangular Cooperation)의 틀에서 산림분야 협력전략을 수립하였다. 주축기구는 2009~2013년간 중앙아 산림 ODA를 실시한 다자기구(UNEP, UNDP, WB, GEF 등) 및 지역협력공동체(AFoCo, IFAS)의 활용을 제시한다. 삼각협력 틀 안에서 추진할 지역별 국제산림협력전략은 총 3가지다. 첫째, 피스타치오 등 유실수 중심의 산림소득증진, 둘째, 우즈베키스탄과 카자흐스탄을 중심으로 아랄 해 문제를 해결하기 위한 황폐지복원 사업 및 주민 정주권 보장을 위한 방풍림조성, 셋째, 키르기스스탄과 타지키스탄을 중심으로 하류국가의 물 부족 문제를 해결하기 위한 수원함양림 조성을 제언한다.

Abstract: The purpose of the study is to establish a forestry cooperation strategy to contribute to the effective implementation of ODA forestry projects in Central Asia and the achievement of visible results. The study selected the Central Asia as a target area in order to maintain the keynote over the Asia-centered support of Strategic Plan for the 2nd International Development Cooperation (‘16-’20) and to promote diversification. Data of overall national cooperative environments and forest status, forest systems and policies, and regional cooperation cases were collected by literature search, expert interview, and local workshop. As a result, the international community uses regional cooperation programs to address common issues in cross-sector issues, particularly those related to environment, and to simultaneously achieve international goals of Sustainable Development Goals. In other words, it is necessary to establish regional-based multilateral cooperation programs to reflect the situation of international society, and to effectively promote ODA. In particular, this study have established forestry cooperation strategies in the framework of the Triangular Cooperation(TC) of a multilateral and mutual cooperation type that can contribute to the enhancement effects of aid and development. Also, the use of multilateral organizations(UNEP, UNDP, WB, GEF, etc.)that have implemented forest ODA in Central Asia for 2009-2013 and regional cooperation mechanism(AFoCo, IFAS) are suggested as main organizations. There are a total of three international forest cooperation strategies to be promoted by the TC framework in each region. It is suggested, firstly, to enhance the forest income by mainly utilizing fruit trees including pistachio; secondly, to restore forest degradation to resolve the Aral Sea problem ,and to create the windbreak forest to guarantee residency right around Uzbekistan and Kazakhstan; and thirdly, to build the forest for conservation of water supply to address the water shortage of downstream countries around Kyrgyzstan and Tajikistan.

Key words: Central Asia, International Forestry Cooperation, Korea, Official Development Assistance

일본잎갈나무 임분의 Weibull 직경분포생장모델 개발

이선주*, 정재우, 이영진
(공주대학교 산림자원학과)

Development of Weibull Diameter Distribution Models for *Larix leptolepis* Stands in Korea

Sun Joo Lee*, Jae Woo Jung, Young Jin Lee
(Department of Forest Resources, Kongju National University)

요약: 본 연구의 목적은 전국에 분포하고 있는 일본잎갈나무 임분에 대해 각종 산림시업 수행 여부에 따른 임분의 직경분포에 대한 동적 변화를 예측하고자 하였다. 본 연구에 이용한 자료는 제 5차, 6차 국가산림자원조사(National Forest Inventory, NFI) 중 시업지 247plot, 비 시업지 47plot의 표본점 자료를 활용하였다. 직경분포모델은 Weibull모형에 대한 백분위수에 근거한 직경추정과 누적분포함수를 사용하였으며, 분석방법에는 백분위(percentile)에 근거한 직경모형추정, 백분위(percentile)에 대한 모수복구 방법을 사용하였다. 시나리오(임령, 지위지수, 임분밀도) 별 임분구조를 분석한 결과, 시업지 임분의 최대임목본수를 차지하는 평균 흉고직경의 이동이 비시업지 임분에 비해 이동량과 성장량이 더 높게 나타났으며, 대경목이 차지하는 비율 또한 시업지 임분이 높게 예측되었다. 본 연구는 산림시업경영목표에 맞는 산림관리를 위한 연구자료로 활용이 가능할 것으로 사료되어 진다.

Abstract: The purpose of this study was to develop and to compare the diameter distribution models for managed and unmanaged stands of *Larix leptolepis* in whole Korea. We used 247 thinned plot data, 47 non-thinned plot data of *Larix leptolepis* from 5th, 6th National Forest Inventory (NFI) system. The diameter distribution model used the Weibull cumulative distribution function, which the method used diameter estimation based on percentiles, parameter recovery method for percentiles. As a result of analysis of the standing structure according to the scenario (age, site index, and tree density), the average diameter breast height movements occupying the largest number of trees in the thinned plots was showed movements and growth higher than non-thinned plots. The percentage of the total recharge amount of large pole was also high in the thinned plots. This study is considered to be used as research data for forest management suitable for forest management.

keyword: Weibull distribution, Forestry management, Dynamic stand growth model,

사사: 본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업 ‘(2013069D10-1719-AA03)’의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

소백산 소나무림과 신갈나무림의 유기탄소 분포 및 수지

정재우*, 이선주, 장용환, 송찬, 이영진
(공주대학교 산림자원학과)

Organic carbon distribution and budgets in *Pinus densiflora* and *Quercus mongolica* stands at Mt. So-Baek

Jae-Woo Jung*, Sun-Joo Lee, Yong-Hwan Jang, Chan Song, Young-Jin Lee
(Department of Forest Resources, Kongju National University)

요약: 본 연구는 유기탄소의 분포 및 수지를 파악하기 위해, 2012년 6월부터 2017년 11월까지 소백산 고직령-늦은목이 구간의 소나무림과 신갈나무림 임분을 대상으로 식물체 유기탄소량, 낙엽 유기탄소량, 임상낙엽층의 유기탄소량, 토양 유기탄소량, 토양 호흡량 등을 조사 분석하였다. 소나무림과 신갈나무림의 조사된 총 유기탄소량은 364.24, 291.25ton C ha⁻¹였으며, 지상부 136.08, 108.59ton C ha⁻¹, 지하부 34.02, 27.15ton C ha⁻¹, 임상낙엽층 10.78ton, 6.61ton C ha⁻¹, 토양 183.36, 149.24ton C ha⁻¹60cm-depth⁻¹로 나타났고, 두 임분 모두 식물체에 57.28%, 53.44%로 가장 많은 유기탄소가 저장되어 있는 것으로 나타났다. 토양호흡량은 0.47±0.05, 0.45±0.21g CO₂ m⁻²hr⁻¹이었으며, 하절기인 8~9월에는 토양호흡량이 각각 평균 0.79, 0.78g CO₂ m⁻²hr⁻¹로 가장 높은 수치를 보였다. 유기탄소연순생산량(NPP)는 소나무림과 신갈나무림에 각각 6.55, 5.02ton C ha⁻¹yr⁻¹였으며 미생물호흡량(MR)은 3.19, 2.61ton C ha⁻¹yr⁻¹로 본 조사지의 순생태계생산량(NEP)을 추정하였을 때, 소나무림과 신갈나무림의 순생태계생산량은 각각 1.48, 0.92ton C ha⁻¹yr⁻¹였다.

Abstract: In order to understand organic carbon distribution and budget, this study was conducted to investigate above and below ground organic carbon, litter fall, litter layer, soil organic carbon and soil respiration in the *Pinus densiflora* and *Quercus mongolica* stands at Mt. So-Baek from June 2012 to November 2017. The total amount of organic carbon was 364.24, 291.25ton C ha⁻¹, Aboveground organic carbon was 136.08, 108.59ton C ha⁻¹, belowground organic carbon was 34.02, 27.15ton C ha⁻¹, Litter layer organic carbon was 10.78, 6.61ton C ha⁻¹, Soil organic carbon was 183.36, 149.24ton C ha⁻¹60cm-depth⁻¹. Both stands showed that the most organic carbon stored 57.28%, 53.44% in the plant. Soil respiration was 0.47±0.05, 0.45±0.21g CO₂ m⁻²hr⁻¹. and From August to September, the soil respiration rate was the highest at 0.79 and 0.78g CO₂ m⁻²hr⁻¹ in the summer season. NPP was 6.55ton C ha⁻¹yr⁻¹, 5.02, MR was 3.19, 2.61ton C ha⁻¹yr⁻¹, So, the NEP was estimated at 1.48, 0.92ton C ha⁻¹yr⁻¹.

Keyword: Organic carbon, Soil respiration, Net ecosystem production

사사: 본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업 '(2014068E10-1719-AA03)'의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

NFI-FGIS 자료를 기반으로 한 재적추정모델 개발에 관한 연구

정건휘^{1*}, 조승완¹, 김보미², 박주원¹

(¹경북대학교 산림과학·조경학부, ²충청남도산림환경연구소)

A Study on Development of Stand Volume Estimation Model Based on NFI-FGIS Data

Geonhwi Jung^{1*}, Seungwan Cho¹, Bomi Kim², Joowon Park¹

(¹School of Forestry Sciences and Landscape Architecture, College of Agriculture and Life Science, Kyungpook National University, ²Chungcheongnam-do Forest Environment Research Institute)

요 약 : 본 연구에서는 NFI-FGIS 자료를 통해 재적추정모델을 개발하였다. 또한 전국 각 지방산림청별로 벌채지에 대한 GIS정보와 벌채재적을 수집하여 앞서 개발한 재적추정모델의 현장 적용성을 평가하였다. 재적추정모델은 NFI 표본점별 좌표에 따라 정리한 수종, 경급, 영급, 밀도의 네 종류 FGIS 임상자료와 FGIS 입지자료의 20종류에 대해 각 변수 그룹별로 일원배치 분산분석을 실시하여 재적에 영향을 미치는 유의미한 요소들을 추출하였다. 그 후 단계적 회귀분석(Stepwise regression analysis)을 통해서 최종 모델을 구성하였다. 이러한 재적추정모델은 NFI-FGIS 데이터를 권역별로 나누어 분석한 권역모델과 전체 NFI-FGIS 데이터를 통합하여 분석한 전국모델로 나누어 개발하였다. 그 결과 전국모델에 대한 Adjusted R²은 0.7918이며, 각 권역별 모델들의 평균 Adjusted R²은 0.8070으로 나타났다. 그 다음 5개 지방산림청에서 받은 벌채지에 대한 임상·입지자료를 최종모델에 적용하여 추정된 재적과 벌채재적 데이터를 비교하여 현장 적용성을 평가한 결과, 권역모델의 전국 평균 오차율은 130%이었으며, 전국 모델에 대한 각 권역별 오차율은 115%였다. 또한 전남지역이 221%로 가장 높은 수치를 보였고, 충북지역이 63% 가장 낮은 수치를 보였다.

Abstract : In this study, we developed a stand volume estimation model using NFI-FGIS data. In addition, the applicability of the stand volume estimation model was evaluated through using GIS data and harvested timber volume data of the study sites. For the estimation model, we analyzed four attribute variables from FGIS-Forest Type data and 20 FGIS-Forest Site data on the sample points. And one-way ANOVA was performed for each variable group for extracting the significant factors influencing the stand volume. Then, the final model was constructed through stepwise regression analysis. From the results of the Stepwise analysis, This two kinds of stand volume estimation models were developed: regional and national model. As a result, adjusted R² of the national model is 0.7918. The mean of adjusted-R² of the regional models was 0.8070. Then, we compared the volume that estimated by FGIS-Forest Type data and FGIS-Forest Site data in harvested area. As a result, the average error rate of the regional model was 130% and the average error rate of the regional models was 115%. Also, Jeonnam area had the highest rate as 221% and Chungbuk area had the lowest rate as 63%.

천연활엽수림 내 숲틈변화 및 입목생장 모니터링

이대성*, 장희영, 최정기
(강원대학교 산림환경과학대학 산림과학부)

Monitoring of Canopy Gap and Tree Growth in Natural Broad-leaves Forests

Daesung Lee*, Huiyoung Jang, Jungkee Choi
(Division of Forest Science, College of Forest and Environmental Sciences,
Kangwon National University)

요약: 본 연구는 강원도 춘천시 및 홍천군에 위치한 강원대학교 학술림과 양양군에 위치한 양양생태관찰원 내 천연활엽수림을 대상으로 수행한 숲틈표준지의 입목변화 모니터링을 파악하고자 실시하였다. 표준지는 신갈나무와 굴참나무가 우점한 곳으로 2001년에 설치되고, 2008년과 2017년에 반복 측정되어 현재까지 총 3회의 모니터링이 실시되었다. 본 모니터링에서는 천연활엽수림 내에 형성된 숲틈면적변화 및 입목생장을 파악하기 위하여 시기별로 흉고직경, 총수고, 수관폭이 가장 넓은 지점까지의 수고, 지하고, 4방위의 전체수관반경 및 노출수관반경, 입목방위 및 거리, 수관급, 형질, 숲틈 8방위, 고사목·진계목 여부, 사면방향 및 경사를 측정하였다. 조사결과 현재까지 표준지별로 흉고직경은 0.12~0.57cm/yr가 성장되었으며, 수고는 0.03~0.54m/yr가 수관폭은 0.04~0.15m/yr가 성장하였다. 표준지별 숲틈면적은 2008년에 3.5~72.1m² 이었으며, 2017년에 1.7~32.8m²로 나타나 숲틈면적의 변화는 1.2~51.3m²로 감소하였다. 표준지별 고사목은 0~10그루, 진계목은 0~6그루 나타났다. 향후 3년 단위의 주기적인 반복조사를 통하여 천연활엽수림 내 숲틈의 변화와 입목생장을 지속적으로 모니터링할 계획이다.

Abstract: This study was carried out to figure out the monitoring of tree growth change of canopy gap plots targeting on the natural broad-leaves forests in Yangyang Ecological Observatory, located in Yangyang-gun, and Research Forest of Kangwon National University, located in Chuncheon-si and Hongcheon-gun, Gangwon-do. The permanent plots were installed in the forest where *Quercus mongolica* and *Quercus variabilis* were dominant, and investigated in 2001, 2008, and 2017. To figure out the canopy gap change and tree growth in natural broad-leaves forests, the investigated factors were DBH, total height, crown base height, clear height, crown radius of cardinal points, tree azimuth and distance, crown class, stem quality, canopy gap of eight azimuth, mortality, ingrowth, stand aspect and slope. As a result, the increments were 0.12~0.57cm/yr for average DBH, 0.03~0.54m/yr for height, 0.04~0.15m/yr for crown width by plot. The areas of canopy gap were 3.5~72.1m² in 2008 and 1.7~32.8m² in 2017, and the canopy gap was decreased as 1.2~51.3m². The mortality showed 0~10 dead trees and ingrowth showed 0~6 trees by plot. Henceforward, the plots will repeatedly investigate every three year to monitor tree growth and canopy gap in natural broad-leaved forest.

Key words: Canopy gap, natural broad-leaves forest, repeated measurements, crown radius

간벌강도에 따른 잣나무림의 탄소축적 최대별기령에 관한 연구

서영완^{1*}, 이대성², 최정기²

(1강원대학교 산림과학연구소, 2강원대학교 산림환경과학대학 산림과학부)

A Study on Final Age of Maturity for Maximum Carbon Accumulation of *Pinus koraiensis* by Thinning IntensityYeongwan Seo^{1*}, Daesung Lee², Jungkee Choi²

(1Institute of Forest Science, Kangwon National University, 2Division of Forest Science, College of Forest and Environmental Sciences, Kangwon National University)

요약: 본 연구는 우리나라의 주요 조림수종인 잣나무를 대상으로 산림탄소축적 최대의 별기령 모델을 개발하기 위하여 수행되었다. 이를 위하여 임령에 따른 흉고직경 성장모델과 흉고직경-수고모델을 간벌강도로 구분하여 개발하였다. 또한, 임목밀도는 평방평균흉고직경과 본수와의 관계식을 이용하여 구하였다. 단목의 재적과 바이오매스는 국립산림과학원에서 개발한 임목평가프로그램과 2변수 상대성장식을 각각 이용하여 산출하였다. 간벌강도에 따라 임분재적의 연평균성장량과 정기평균성장량을 비교한 결과, 무간벌구에서는 39년생 때, 약도간벌구에서는 50년생 때 최적의 별기령임을 보인 반면, 강도간벌구에서는 본 연구에서 설정한 70년 까지도 최적의 별기령이 아닌 것을 나타냈다. 임분 탄소량은 무간벌의 경우 32년생 때, 약도간벌의 경우 42년생 때 최적의 별기령으로 나타난 반면, 강도간벌의 경우 연평균성장량이 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다.

Abstract: This study was carried out to develop a model for maximum carbon stock accumulation of *Pinus koraiensis*. For this, we have developed age-dbh model and dbh-height model by thinning intensity. Also, stand density model was developed by the relationship between quadratic mean diameter and the number of trees. Individual tree and biomass were calculated by using equations developed by the National Institute of Forest Science. Based on the mean annual growth with mean periodic growth by thinning intensity, it was found that the optimal age of maturity for wood production was at the age of 39 years in control plot and at the age of 50 years in light thinning plot. On the other hand, it was not shown until 70 years in heavy thinning plot. The optimal age of maturity for carbon stock was found to be at 32 years in control plot and at 42 years in light thinning plot, while it was not shown until 70 years in heavy thinning plot as the case of volume increase.

사사: 본 연구는 2017년 산림청 ‘국유림 내 주요조림수종 간벌효과 모델개발 및 장기 모니터링 연구 용역 [Project No. 120170223]’과 2017년 한국연구재단 ‘신기후체제 대응 산림탄소축적과 경제성 최대의 별기령 모델 개발[Project No. NRF-2017R1A6A3A11034434]’에 의하여 수행되었음.