

ORIGINAL ARTICLE

## 경남 동부지역 초등학교 학교숲의 식생 특성

전수경<sup>1)</sup> · 조서영<sup>1)</sup> · 전해완<sup>1)</sup> · 정성훈<sup>1,2)</sup> · 문현식<sup>1,2)\*</sup> · 강미영<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>경상국립대학교 산림자원학과, <sup>2)</sup>경상국립대학교 농업생명과학연구원, <sup>3)</sup>(사)경남숲교육협회

## Vegetation Characteristics of Forests Associated with Elementary Schools in the Eastern Region of Gyeongnam-do

Su-Gyeong Jeon<sup>1)</sup>, Seo-Yeong Jo<sup>1)</sup>, Hye-Wan Jun<sup>1)</sup>, Seong-Hun Jeong<sup>1,2)</sup>, Hyun-Shik Moon<sup>1,2)\*</sup>, Mee-Young Kang<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Forest Resources, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea

<sup>2)</sup>Institute of Agriculture & Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea

<sup>3)</sup>Gyeongnam Forest Education Center, Jinju 52818, Korea

### Abstract

This study was conducted to provide basic information on school forest creation by comparing and analyzing the planting status of school forests on the grounds of ten elementary schools in the eastern region of Gyeongnam-do. School forest areas ranged from 248 m<sup>2</sup> to 1,100 m<sup>2</sup>, with an average of approximately 370 m<sup>2</sup>. The most common type of space utilization involved forests surrounding the school building, with the predominant growth type featuring a relatively high proportion of evergreen trees. The number of individual trees in existing school forests varied significantly, and the number of trees planted during the establishment of school forest differed by over ten-fold. Despite the small number of trees, *Rhododendron indicum* and *R. yedoense f. poukhanense*, commonly used for fences and landscaping, were planted at all schools and seemed to have the highest number of individual trees. The average species diversity was 1.29, and we found that species diversity decreased after the establishment of school forests. Although trees were planted in all schools, some of them did not plant any flowers even after the school forest was created.

**Key words** : Meditation Forest, Planting status, School tree, School flower, Species diversity, Elementary school

### 1. 서론

급격한 도시화와 기후변화의 영향으로 인해 자연과의 접촉이 줄어들어 자연환경에 대한 이해와 관심이 필요해지는 상황에서 환경에 대한 인식을 개선하기 위해 환경과 관련된 교육활동을 하고 있다(Jeong et al., 2010). 특히, 초등학교에서의 환경교육은 환경 및 생태계의 일반적인 기본 개념이 형성되고 교육이 되는

시기라는 점에서 각별한 중요성을 가지며 이러한 환경교육은 학교 내에 조성된 학교숲에서 이뤄질 수 있다(Kang et al., 2011).

학교숲이란 「초·중등교육법」 제2조 및 제60조의 3에 따른 학교와 그 주변 지역에서 국민에게 쾌적한 생활 환경과 아름다운 경관의 제공 및 자연학습 교육 등을 위하여 조성·관리하는 산림 및 수목을 말하며 교육 환경에서 자연과의 교감을 촉진하고 학생들의 심리적·

Received 23 August, 2024; Revised 14 September, 2024;

Accepted 30 September, 2024

\*Corresponding author : Hyun-Shik Moon, Department of Forest Resources, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea  
Phone : +82-55-772-1855  
E-mail : hsmoon@gnu.ac.kr

© The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.  
© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

생리적 건강을 증진하며 환경교육의 중요성을 강조하는 교육적인 공간이다. 학교를 대상으로 학교숲을 조성하는 학교숲은 1999년부터 (사)생명의 숲에서 시작한 ‘학교숲 운동’을 통해 처음 조성되기 시작했으며, 2001년 산림청 정책사업으로 추진되어 각 지자체의 지원과 학교현장에서의 적극적 참여를 통해 전국에 확대 조성되고 있다. 학교숲은 2023년 기준 전국적으로 2,294개교에 조성되었는데, 초등학교 1,189개교, 중학교 583개교, 고등학교 522개교에 조성되었다. 경남은 초등학교 61개교, 중학교 27개교, 고등학교 29개교 등 모두 116개교에 학교숲이 조성되었다(Korea Forest Service, 2023).

이처럼 학교숲은 학생들의 환경교육과 연계되어 자연체험이나 생태학습 등의 직접적 체험을 가능하게 하고 자연에 대한 소중함을 가르칠 수 있는 매개체가 되고 있으며, 학교당장 허물기 사업 등과 연계되면서 인근 지역주민들에게는 운동이나 산책 등을 할 수 있는 공적 여가 공간으로 활용된다. 또한, 학교숲은 도시 공기 정화, 미기후 조절, 녹지 경관 제공 등 도시 내에서 다양한 기능을 수행하고 있다(Yoon, 2008). 이와 같은 학교숲의 기능을 활용하기 위해서는 학교숲의 유형을 다양화하고 학교 부지 여건과 학교 구성원들의 요구를 적극적으로 수용하여 학교숲에 적용하여야 하며, 이를 통해 학교숲은 다양한 체험교육을 실현할 수 있을 뿐만 아니라 도시 내 중요한 그린 네트워크의 거점 역할을 수행할 수 있다.

최근 기후변화와 같은 환경 문제가 대두되어 환경교육과 학교숲에 대한 연구의 필요성이 증가하고 있는 가운데 학교숲과 관련하여 식재현황(Park et al., 2012; Jeong and Park, 2021; Kang et al., 2022), 만족도 및 효과(Jeong et al., 2010; Kang et al., 2011; Kang and Jeong, 2019), 조성유형(Jang et al., 2009; Heo et al., 2014) 등 다양한 연구가 진행되고 있다. 만족도와 효과를 극대화하기 위해서는 어떤 유형의 학교숲을 조성하는가가 가장 중요한데, 이를 위해서는 기존 학교숲이 조성된 학교들의 식재현황에서 관련 정보를 얻어야 한다. 식재현황에 관한 연구가 일부 보고되었지만(Park et al., 2012; Jeong and Park, 2021; Kang et al., 2022), 학교숲 조성과 관련하여 합리적인 대안을 제시한 연구가 현저히 부족한 실정이다. 이를 통해 기존의 학교숲 관리나 새로운 학교숲 조성에 대한 방향성을 제시하는데 유용할 것이

다. 이러한 연구는 학교숲 관리자와 교사들에게 학교숲의 현재 상태를 평가하고 개선할 수 있으며 현재보다 개선된 학교숲 환경을 조성하여 교육목적에 부합하는 학교숲을 조성하는 데 도움이 될 것으로 판단된다.

본 연구는 기존의 연구를 바탕으로 경상남도 동부 지역 5개 시·군의 학교숲이 조성된 초등학교 10개교를 대상으로 학교숲 식재현황을 비교·분석하여 종다양성을 고찰하고, 교목과 교화 식재 여부를 확인하는 데 중점을 두었으며 이를 통해 학교숲의 생태적 기능과 교육적 가치를 높이는 방안을 제시하고 향후 관련 연구에 기여할 수 있는 학교숲 조성에 관한 기초정보를 제공하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 대상학교

본 연구는 경상남도 동부지역에 있는 6개 시·군 중 창원시를 제외하고 양산시, 김해시, 밀양시, 창녕군, 함안군을 대상으로 하였다(Fig. 1). 각 시·군별 초등학교 수와 학교숲 조성 학교 수는 중 양산시 40개교 중 1개교, 김해시 60개교 중 9개교, 밀양시 21개교 중 2개교, 창녕군 17개교 중 3개교, 함안군 16개교 중 3개교였다. 이 중 시 지역은 3개교, 군 지역은 2개교를 연구 대상 초등학교로 선정하는 것을 원칙으로 하였으나, 양산시와 밀양시는 학교숲 조성 학교가 각각 1개교, 2개교뿐이었다. 창원시는 경남에서 가장 많은 15개교에 학교숲이 조성되어 있기 때문에 학교숲 조성 학교 5개교와 일반 학교 5개교의 식재현황을 비교한 연구가 Kang et al.(2021)에 의해 보고된 바 있다. 본 연구는 각 시·군의 학교숲 조성 초등학교 18개교 중 10개교를 선정하여 연구를 진행하였으며, 학교명은 알파벳으로 표기하였다. 조사 대상 학교의 위치와 일반적 개황은 Fig. 1, Table 1과 같다.

### 2.2. 현장조사 및 분석

학교숲 조사 대상 학교는 총 10개 초등학교이며, 학교숲 조성 현황(조성면적, 조성시기, 안내판 유무, 식재 수종 등)과 학교숲에 식재되어 있는 식물 종과 개체 수 등을 기존숲과 학교숲으로 구분하여 2023년 5월부터 10월까지 현장조사가 이루어졌다. 학교숲 조성 위치와 면적은 각 학교에 자료를 요청하여 분석하였으나

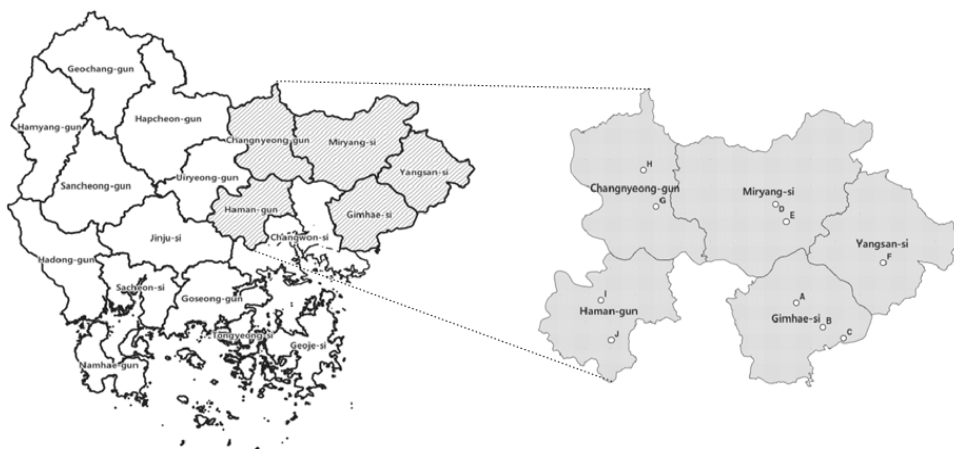


Fig. 1. Locations of the elementary schools surveyed in this study.

A: SamGye elementary school(e.s.), B: SinEo e.s., C: HwangCheon e.s., D: MiRyang e.s., E: YeRim e.s., F: HwangSan e.s., G: YoungSan e.s., H: ChangNyeong e.s., I: Gaya e.s., J: HamAn e.s.

Table 1. General description of the elementary schools for this study

School*	Location	Opening year	No. of student	No. of teacher	Established year
A	Samgye-dong, Gimhae-si	2005	735	45	2006
B	Sambang-dong, Gimhae-si	1993	300	22	2011
C	Jinae-dong, Gimhae-si	1945	542	40	2003
D	Sammun-dong, Miryang-si	1897	742	47	2003
E	Sangnam-myeon, Miryang-si	1936	288	25	2015
F	Mulgeum-eup, Yangsan-si	2008	918	54	2013
G	Yeongsan-myeon, Changnyeong-gun	1908	108	16	2008
H	Changnyeong-eup, Changnyeong-gun	1910	559	40	2006
I	Gaya-eup, Haman-gun	1922	623	49	2009
J	Haman-myeon, Haman-gun	1911	41	11	2014

\* Refer to Fig. 1

자료가 제공되지 않는 경우에는 직접 방문하여 조사하였다. 식재 현황은 목본과 초본으로 구분하여 조사하였고, 목본은 전수조사, 덩굴과 초본은 종명을 기록하였다. 식재된 식물의 학명과 국명은 국가표준식물목록(Korea National Arboretum, 2018)에 따라 기록하였고, 국가생물종지식정보시스템(Korea National Arboretum, 2020)을 활용하여 식물의 성상을 분석하였다. 학교숲 조성유형은 학교 경계 공간 숲, 교사 주변 공간 숲, 운동장 일부 공간 숲, 중정원 공간 숲, 기타 학교 공간 숲(Hue et al., 2014)으로 분류하였다.

또한, 생물 종들의 다양성을 알아보기 위한 것으로 풍부성과 균등도의 복합 개념인 종다양성을 Shannon-Wiener 지수(Fomula. 1)를 이용하여 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 학교숲 조성 현황

동부 경남 10개 초등학교의 학교숲 현황을 살펴보면, 기존숲은 평균 2,845 m<sup>2</sup>이며, 학교숲 조성 이후에는

3,853 m<sup>2</sup>로 약 370 m<sup>2</sup>의 숲이 증가하였다(Table 2). 기존 숲의 면적이 4,000 m<sup>2</sup> 이상인 학교는 A, D, E학교 등 3개교였으며, 3,000 m<sup>2</sup>의 비교적 좁은 숲을 가진 학교는 B, F, H, I학교 등 4개교였다. 기존숲의 면적이 넓은 A학교(17,842 m<sup>2</sup>), D학교(23,782 m<sup>2</sup>), E학교(31,310 m<sup>2</sup>)는 상대적으로 넓은 학교 면적을 가진 학교였다. 경남 창원특례시 10개 초등학교에서는 면적이 넓은 학교의 숲면적이 넓었지만(Kang et al., 2021), 대전광역시 21개 초등학교에서는 학교 면적과 학교숲 간에는 특별한 관계가 나타나지 않았다는 보고(An & Kim, 2021)도 있다. 학교숲 조성 면적은 학교에 따라 248 m<sup>2</sup>에서 1,100 m<sup>2</sup>까지의 범위였으며, 평균 약 370 m<sup>2</sup>로 비교적 작은 면적에 조성되었다. 경남 남부해안의 778 m<sup>2</sup>(Kang et al., 2022), 창원특례시의 682 m<sup>2</sup>(Kang et al., 2021), 대전광역시의 892 m<sup>2</sup>(An and Kim, 2021)에 비해 적은 것으로 나타났다. 다른 지역의 학교들에 비해 학교 면적이 좁지 않고, 기존숲의 면적에 차이가 없음에도 불구하고 학교숲 조성면적이 작은 것은 학교숲 조성을 통해 교내 녹지면적을 늘려야겠다는 인식이 부족하기 때문인 것으로 판단된다.

학교숲 조성 이후의 녹지율은 평균 21.9%이며, G학교와 D학교가 30% 전후의 높은 녹지율을 보였는데, 학교숲 조성면적은 각각 248 m<sup>2</sup>, 285 m<sup>2</sup>로 작았지만, 기존 학교숲의 면적이 다른 학교들보다 넓었기 때문이다. 기존 학교숲의 면적이 상대적으로 작았던 B학교와 I학교는 10% 전후의 낮은 녹지율을 보였다. 학교 구성원 1인당 녹지면적은 학교숲 조성 이후 평균 18.1 m<sup>2</sup>였고, J학교, G학교, E학교가 아주 높게 나타났다. 1인당 녹지면적이 낮게 나타난 학교들은 구성원 수가 많기 때문이다. 1인당 녹지면적(18.1 m<sup>2</sup>)은 창원특례시의 6.6 m<sup>2</sup>(Kang et al., 2021), 대전광역시의 12.5 m<sup>2</sup>(An and Kim, 2021), 경상북도의 14.0 m<sup>2</sup>(Jang et al., 2011), 1인당 생활권 도시림 면적의 11.5m<sup>2</sup>(e-Nara Indicator, 2021)에 비해 높은 것으로 나타났다.

한편, 본 연구에서는 대전·충남권 학교숲 현황진단 및 비전 수립연구(Daejeon Chugnam Forest for Life, 2009)에서 구분한 학교숲 조성유형을 택하였는데, 조사 대상 10개 초등학교 중 교사 주변 공간 숲을 활용한 유형이 6개교(60%)로 가장 많았고, 중정원 공간 숲 2개교(20%), 기타 공간 숲 2개교(20%)로 조사되었다. 학교숲 조성유형으로는 운동장 일부 공간을 활

용한 숲이 가장 높은 비율을 차지하는데, 이는 학교숲 조성 취지에 가장 적합한 장소이기도 하고, 그늘을 제공하여 학교숲의 효과와 이용도가 가장 높기 때문인 것으로 알려져 있다(Hue et al., 2014; An and Kim, 2021). 본 연구에서는 운동장 활용 숲은 전혀 나타나지 않았고, 교사 주변 공간을 활용한 숲이 가장 많은 것으로 확인되었다. 교사 주변 공간이 공터로 방치된 경우가 많은데, 다양한 수종 식재로 학생들의 야외 자연체험 학습장으로 이용되면 좋을 것이다. 또한, 학교 숲을 최근 강조되고 있는 생태전환 교육의 장으로 활용하기 위해서라도 건물의 배치와 기존 학교숲의 실태 등 학교의 특성을 고려한 조성유형이 선택되어야 할 것이다.

### 3.2. 학교숲 식재현황

조사 대상 학교의 성상별 종수와 구성비를 살펴보면(Table 3), 상록침엽교목은 21종(11.9%), 상록침엽관목은 6종(3.3%)이었고, 상록활엽교목은 19종(10.7%), 상록활엽관목은 21종(11.9%)으로 확인되었다. 낙엽활엽교목은 60종(33.9%), 낙엽활엽관목 40종(22.6%), 낙엽침엽교목 2종(1.1%), 만경류와 초화류는 각각 4종(2.3%)으로 분석되었다. 만경류와 초화류를 제외한 목본종 169종을 대상으로 상록수와 낙엽수의 비율은 상록수 67종(39.6%), 낙엽수 102종(60.4%)로 낙엽수의 비율이 상당히 높은 것으로 나타났다. 상록수와 낙엽수의 식재비율은 경북 9개 초등학교(Jang et al., 2011), 경북의 다른 12개 초등학교(You and Lee, 2015), 충주시 4개 초등학교(Ju et al., 2010), 청주시 4개 초등학교(Park et al., 2012) 등 학교숲이 조성된 모든 학교에서 약 2 : 8의 비율을 보였다. 경남 동부지역 학교숲 조성 초등학교의 상록수의 식재비율이 다른 지역에 비해 높은 것은 남부지방이라는 지역적 특성이 반영된 결과인 것으로 판단된다. 또한, 교목과 관목의 비율을 살펴보면, 교목 102종(60.4%), 관목 67종(39.6%)으로 거의 6 : 4의 비율로 교목이 더 많이 식재되어 있었다. 학교숲 조성 후 학교 정원의 교목과 관목의 비율이 대전시 21개 초등학교(An and Kim, 2021)와 경북 9개 초등학교의 5 : 5(Jang et al., 2011)로 차이가 없었다는 보고도 있지만, 경북의 또 다른 12개 초등학교의 6 : 4(You and Lee, 2015), 청주시 4개 초등학교의 7 : 3(Park, et al., 2012), 충주시 4개 초등학교의 9 : 1(Ju et al.,

**Table 2.** General description of elementary schools forests for this study

School <sup>†</sup>	School area(m <sup>2</sup> )	No. of member	Green area (m <sup>2</sup> )			Green rate(%)	Green area (m <sup>2</sup> /member)	Type of school forest <sup>***</sup>
			E.F. <sup>*</sup>	S.F. <sup>**</sup>	Total			
A	17,842	735	4,094	508	4,602	25.8	6.3	
B	12,554	300	735	274	1,009	8.0	3.4	i
C	18,860	542	3,424	360	3,784	20.1	7.0	i
D	23,782	742	6,779	285	7,064	29.7	9.5	i
E	31,310	288	5,658	1,100	6,758	21.6	23.5	ii
F	12,540	918	2,492	476	2,968	23.7	3.2	ii
G	11,426	108	3,494	248	3,742	32.7	34.6	i
H	13,487	559	2,737	368	3,105	23.0	5.6	i
I	16,471	623	1,494	520	2,014	12.2	3.2	iii
J	15,513	41	3,230	249	3,479	22.4	84.9	iii
Avg	17,379	486	2,845	372	3,853	21.9	18.1	

\* refer to Fig.1

\*\* E.F.: Existing school forest, S.F.: Forest created through the school forest project

\*\*\* i : Space around school building, ii: Courtyard, iii: Other school space

**Table 3.** Number and ratio of species by life form in surveyed elementary schools

Life form	E.C.		E.B.		D.B.		D.C.	Vine	Herb	Total
	Tree	Shrub	Tree	Shrub	Tree	Shrub	Tree			
No. of species	21	6	19	21	60	40	2	4	4	177
Ratio (%)	11.9	3.3	10.7	11.9	33.9	22.6	1.1	2.3	2.3	100.0

E.C.: Evergreen coniferous, E.B.: Evergreen broad-leaved, D.B.: Deciduous broad-leaved, D.C. Deciduous coniferous

2010) 등 다양한 연구결과가 보고되었다. 지역에 따른 차이일 수도 있겠으나 학교숲 조성 시 학교 내 종다양성에 대한 충분한 고민이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

Table 4는 조사 대상 초등학교에 식재되어 있는 종별 개체수를 기존숲과 학교숲 조성 시 식재된 것으로 구분하여 나타낸 것이다. 각 학교의 식재수량 중 먼저 기존숲의 개체수는 D학교의 199개체에서 A학교의 2,934개체까지 학교에 따라 아주 편차가 큰 것으로 나타났다. 약 24,000 m<sup>2</sup>로 조사 대상 학교 중 두 번째로 넓은 면적을 가진 D학교의 개체수가 가장 적은 것에서도 알 수 있듯이 학교 면적과 개체수는 무관한 것으로 나타났다. 학교 면적이 넓을수록 개체수가 많을 것이라는 기대와는 전혀 상반된 결과는 충북 충주시(Ju et al., 2010), 청주시(Park et al., 2012), 경남 창원시(Kang et al., 2021), 진주시(Kang et al., 2020)에서도 이미 보고된 바 있다. 학교숲 조성 시 식재된 개체

수도 G학교의 73개체에서 F학교의 893개체까지 10배 이상의 차이가 나타났다. 기존숲과 마찬가지로 학교숲 조성 시 식재된 개체수도 학교 면적과의 관련성은 확인되지 않았다. 각 초등학교의 지역적 환경을 시/군으로 구분했을 때 기존숲과 학교숲 모두 시 지역에 위치한 초등학교의 개체수가 많은 것으로 나타났다.

영산홍(*Rhododendron indicum*)과 산철쭉(*R. yedoense* f. *poukhanense*)은 모든 대상 학교에 식재되어 있었으며, 개체수도 가장 많은 것으로 나타났다. 회양목(*Buxus sinica*)도 9개 초등학교에 많은 개체가 식재되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 영산홍(*Rhododendron indicum*)과 회양목(*Buxus sinica*)은 기존숲에 많은 개체가 있음에도 학교숲 조성 시 가장 많이 식재된 관목성 수종이었다. 이들 수종은 울타리 및 경관조성용으로 많이 식재되고 있다. 왕벚나무(*Prunus × yedoensis*), 느티나무(*Zelkova serrata*), 단풍나무(*Acer palmatum*), 은행나무(*Ginkgo biloba*)

등과 같은 교목성 수종은 그 개체수가 적었다. 조사 대상 학교수가 달라 직접적인 비교는 어렵지만, 경남의 다른 초등학교에 비해 교목성 수종이 기존숲과 학교숲 모두 많은 것으로 확인되었다. 교사들은 학교숲에 대해 가까이 있어서 이용하기 쉽고 교육적 효과가 가장 클 것이라고 인식하고 있다(Kim et al., 2011). 교목성 수종은 학교 현장교육이 이루어질 때 그늘을 제공하는 효과가 있기 때문에 앞으로의 생태전환교육이 제

대로 이루어지게 하기 위해서는 교목성 수종의 비율을 더 늘려야 할 것이다. 또한 교목성 수종은 기온을 낮추고 습도는 상승시키는 미기후조절 효과가 있으며(Yoon, 2004), 교목성 수종이 제공하는 그늘에 대한 학생들의 만족도가 높다(Kang, 2020)는 연구 결과에서 알 수 있듯이 녹음수로서의 교목성 수종의 식재비율을 늘릴 필요가 있다.

**Table 4.** The number of individual by species planted in elementary schools for this study

Scientific name - Korean name	Life form	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
<i>Rhododendron indicum</i> 영산홍	E.B.S.	1079(98*)	136(20)	396(76)	10(24)	444(60)	24(36)	82(11)	96	72(60)	108(55)	2447(440)
<i>R. yedoense f. poukhanense</i> 산철쭉	D.B.S.	1124(10)	16(1)	48(8)	(2)	655	12(8)	14	16	16(1)	5(2)	1906(32)
<i>Buxus sinica</i> 회양목	E.B.S.	15(72)	(12)		31	92	(232)	295(55)	112	172(60)	1(1)	718(432)
<i>Juniperus chinensis var. globosa</i> 둥근향나무	E.C.S.		10	33	31	105		381(1)	47	3(16)	9(4)	619(21)
<i>Aucuba japonica</i> 금식나무	E.B.S.	(40)	1(448)			2(112)	1		1	1		6(600)
<i>Nandina domestica</i> 남천	E.B.S.	64	8(1)		2	72(64)	84(76)	4	30(72)	16(8)	2(14)	282(235)
<i>Rosa multiflora var. platyphylla</i> 텅쿨장미	D.B.S.	100	(200)	2	2	64	5(8)		120	9(4)		302(212)
<i>Hibiscus syriacus</i> 무궁화	D.B.S.	(13)	(168)	56(2)	4(10)	8(22)	(24)	11	3	13(1)	25	120(240)
<i>Euonymus japonicus</i> 사철나무	E.B.S.	20(1)	2	1(1)	3	1(2)	(1)	258	22(6)	8(1)	6(1)	321(13)
<i>Juniperus chinensis 'Kaizuka'</i> 가이즈까향나무	D.B.T.	8	14(1)	82	11	9	7	45	44	16(1)	3	239(2)
<i>Prunus × yedoensis</i> 왕벚나무	D.B.T.	26(1)	11(3)	4	7	29	(15)	12(1)	14	8	23(1)	134(21)
<i>Gardenia jasminoides</i> 치자나무	E.B.S.			2(83)	12(8)		8	1		16(16)		39(107)
<i>Cercis chinensis</i> 박태기나무	D.B.S.			2	(64)			1	28(42)	1(2)	(3)	32(111)
<i>Euonymus fortunei</i> 줄사철나무	E.B.S.						60(80)					60(80)
<i>Photinia glabra</i> 홍가시나무	E.B.T.	96(2)				3		3		1	(33)	103(35)
<i>Zelkova serrata</i> 느티나무	D.B.T.	21	20	2(12)	3	22	6(14)	6	1	22	2	105(26)
<i>Spiraea prunifolia</i> 조팝나무	D.B.S.	(48)					(36)		(24)	16	2	18(108)
<i>Abelia × grandiflora</i> 꽃땡강나무	E.B.S.					120	(2)				(1)	120(3)
<i>Forsythia koreana</i> 개나리	D.B.S.		(12)			56		1		2(4)	43	102(16)
<i>Pyracantha angustifolia</i> 파라칸타	E.B.S.			68(1)			1(8)	3	(9)	24		96(18)
<i>Chionanthus retusus</i> 이팝나무	D.B.T.	7(8)		57	(7)	4	(24)	1	1	(1)	2	72(40)
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> 메타세쿼이아	D.C.T.	34		44		19	(4)					97(4)
<i>Hydrangea macrophylla</i> 수국	D.B.S.				(16)	76				6		82(16)
<i>Acer palmatum</i> 단풍나무	D.B.T.	6(10)	5	6(4)	2(3)	17	(15)	9	2(2)	2(8)	(2)	49(44)
<i>Pinus densiflora var. multicaulis</i> 반송	E.C.T.	16(3)	(2)	20		21(4)	(4)	6	(8)	1	4(1)	68(22)
<i>Camellia japonica</i> 동백나무	E.B.T.	50(3)	7	1	11	3		3	1	(3)	2(6)	78(12)
<i>Fatsia japonica</i> 팔손이	E.B.S.		1		(3)	36	40			1		78(3)
<i>Syringa oblata</i> 수수꽃다리	D.B.S.	80								(1)		80(1)
<i>Ternstroemia gymnanthera</i> 후피향나무	E.B.T.	(1)	4	1	2	60			1(1)	1		69(2)
<i>Prunus mume</i> 매실나무	D.B.T.	21(22)	4(10)	4	(1)		(1)			2(3)	1(1)	32(38)
<i>Ginkgo biloba</i> 은행나무	D.B.T.	10	3(4)	(4)	6	1	(8)	1	6	4	21	52(16)

Scientific name - Korean name	Life form	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
<i>Platyclusus orientalis</i> 측백나무	E.C.T.			6		30(20)		9				45(20)
<i>Viburnum odoratissimum</i> var. <i>awabuki</i> 아왜나무	E.B.T.		3	5(2)	3	2(2)	(40)	3	1	1(1)		18(45)
<i>Lagerstroemia indica</i> 배롱나무	D.B.T.	1(8)		2(1)	1(2)	4(1)	1(18)		4	2(2)	6(10)	21(42)
<i>Cornus kousa</i> 산딸나무	D.B.T.	(9)		(7)	(7)		(33)	1		2(1)	(1)	3(58)
<i>Pinus densiflora</i> 소나무	E.C.T.	(2)		5	7	2	7(6)	1		5	14(4)	41(12)
<i>Chaenomeles speciosa</i> 명자꽃	D.B.S.	(48)							4	1		5(48)
<i>Pinus thunbergii</i> 곰솔	E.C.T.	16		1	1	6	3	2		16(1)		45(1)
<i>Magnolia denudata</i> 백목련	D.B.T.	15(2)	2	9	2	(1)	(6)	2		1(1)	2	33(10)
<i>Pinus strobus</i> 스트로브잣나무	E.C.T.	5					(26)		(12)			5(38)
<i>Camellia sasanqua</i> 애기동백나무	E.B.T.	34				(2)						34(2)
<i>Weigela subsessilis</i> 병꽃나무	D.B.S.				1(32)					(1)		1(33)
<i>Ligustrum japonicum</i> 광나무	E.B.S.	1		6	5			5	3(2)	3(2)	2(2)	25(6)
<i>Quercus glauca</i> 종가시나무	E.B.T.		(8)		(1)		(14)			4(4)		4(27)
<i>Osmanthus × fortunei</i> 은목서	E.B.S.	12(2)		2	2	1	5	3		1		26(2)
<i>Euonymus alatus</i> 화살나무	D.B.S.								2(5)	4	10	16(5)
<i>Diospyros kaki</i> 감나무	D.B.T.	(8)		1	(2)	(1)	(7)	1				2(18)
<i>Thuja occidentalis</i> 서양측백	E.C.T.			1		8				1(3)	4	14(3)
<i>Punica granatum</i> 석류나무	D.B.T.	(2)		1	(3)	(1)	(4)	2	1(1)		(2)	4(13)
<i>Juniperus chinensis</i> 향나무	E.C.T.	(12)						1		1(2)	(1)	2(15)
<i>Acer palmatum</i> var. <i>sanguineum</i> 홍단풍	D.B.T.	(6)			2		(5)	(2)		1	1	4(13)
<i>Daphniphyllum macropodum</i> 굴거리나무	E.B.T.	(1)				1	(5)			5(3)	(1)	6(10)
<i>Acer buergerianum</i> 중국단풍	D.B.T.				1		(6)		(2)	7		8(8)
<i>Osmanthus heterophyllus</i> 구골나무	E.B.S.		1	5		(2)		3	3	1		13(2)
<i>Ulmus parvifolia</i> 참느릅나무	D.B.T.			2(10)	2		(1)					4(11)
<i>Taxus cuspidata</i> 주목	E.C.T.	2(2)		1		1		3(1)	1	3		11(3)
<i>Chaenomeles sinensis</i> 모과나무	D.B.T.	(2)				3	(3)	1		1(1)	1(1)	6(7)
The other species		71(56)	26(2)	82(21)	35(19)	154(19)	181(123)	39(5)	63(55)	50(44)	35(41)	738(84)
Total		2934(492)	274(892)	958(232)	199(206)	2131(313)	445(893)	1216(73)	627(241)	543(256)	333(188)	9660(3786)
H'(species diversity)		2.23	1.05	1.25	0.65	2.16	1.54	1.14	1.10	1.07	0.71	

\*The numbers in parenthesis are the number of plants planted during the creation of the school forest

\*\*E.C.S.: Evergreen coniferous Shrub, E.C.T.: Evergreen coniferous Tree, E.B.S.: Evergreen broad-leaved Shrub, E.B.T.: Evergreen broad-leaved Tree, D.B.S.: Deciduous broad-leaved Shrub, D.B.T: Deciduous broad-leaved Tree, D.C.S.: Deciduous coniferous Shrub, D.C.T.: Deciduous coniferous Tree

### 3.3. 종다양성

종다양성(species diversity)은 특정 지역에 얼마나 많은 생물종이 있고, 이들 생물종들이 얼마나 균일하게 분포하는지를 확인할 수 있는 지표이다. 종다양성 평가는 초등학교라는 생태계의 안정성을 나타내는 지표이기 때문에 중요하다(Shin, 2016). 조사 대상 학교의 기존 숲과 학교숲으로 구분하여 종수, 개체수, 종다양성 지수(Pielou, 1966)를 분석한 결과(Table 5), 기존숲의 종

수는 20종에서 74종, 학교숲 조성 시 식재된 종수는 8종에서 55종으로 학교에 따라 아주 큰 차이를 보였다. 전체적인 종수는 B학교의 30종에서 I초등학교의 96종으로 3배 이상 차이가 나타났다. 괄호 안의 데이터는 학교숲 조성 시 기존숲에 없던 새로운 종이 식재된 것을 의미하는데, G학교의 2종에서부터 F학교의 33종까지 아주 큰 차이를 보였다. 개체수도 종수와 마찬가지로 기존숲의 경우 D학교의 199본에서 A학교의 2,934본으로

편차가 아주 심했으며, 학교숲 조성 시 식재된 개체수도 G학교의 73본에서 F학교의 893본으로 10배 이상의 차이를 보였다. 학교 면적이 넓은 초등학교는 학교숲 조성 시 보다 많은 종과 개체수가 식재될 것으로 예상하였지만, 학교 면적과는 아무런 연관성이 없었다.

종다양성 지수(Shannon-Wiener, 1949)는 기존 숲의 경우 A학교의 1.83에서 D학교의 3.16의 범위였으며 평균 2.19로 나타났다. 학교숲 조성 시의 종다양성 지수는 G학교의 0.89에서 I학교의 2.89, 평균 1.99로 확인되었다. 전체적인 종다양성 지수는 D학교의 0.65에서부터 A학교의 2.23의 범위였으며, 평균 1.29였다. A학교는 기존 숲보다 학교숲 조성으로 종다양성 지수가 높아졌지만, 다른 학교는 모두 기존숲보다 학교숲 조성 이후 종다양성 지수가 오히려 낮아졌음을 보여주고 있다. 이는 학교숲 조성 시 기존숲에 이미 식재되어 있는 종이 중복적으로 식재되었다는 것과 새로운 종을 식재하지 않았다는 것을 의미한다. D학교, I학교, J학교는 신규로 식재가 되었음에도 종다양성 지수가 현저히 떨어졌으며 D학교는 새롭게 식재된 종 수가 2개로 적었기 때문에 종다양성이 낮아졌고 I학교와 J학교는 기존에 식재되어 있던 종을 추가로 더 많이 식재되었기 때문에 종다양성이 낮아졌다는 것을 알 수 있었다. Jang et al.(2009)는 학교숲에 대한 학생들의 만족도는 수목이 많을수록 높다고 보고하였으며, Kang et al.(2020)은 종다양성은 학교숲의 생태적 건강성을 평가하는 항목 중 하나라고 보고한 바 있다. 경상남도 동부에 위치한

학교숲 조성 초등학교의 평균 종다양성 지수는 1.29로 창원특례시 학교숲 조성 초등학교의 1.22(Kang et al., 2021)와 비교하면 조금 높지만, 진주시 학교숲 조성 초등학교의 2.75(Kang et al., 2020)보다는 낮다는 것을 알 수 있다.

학교숲에 대해 교사들은 학교숲의 교육적 효과가 가장 크고(Kim et al., 2011), 학교숲 조성으로 학생들의 식물관찰 빈도 증가로 식물명을 인식하는 정도에도 유의적인 영향이 나타났으며(Kuk et al., 2008), 학교는 학생들이 오래 머무르는 장소이기 때문에 학교숲이 환경교육의 장으로써의 역할을 수행해야 하지만, 현재의 학교숲은 학교 관계자의 참여가 배제된 채 결과 중심의 사업으로 진행되고 있어 학생들의 환경교육에 기여하지 못하는 것으로 보고(Lee et al., 2009)된 바 있다. 이러한 기존 연구 결과들은 학교숲 조성 시 보다 다양한 식물이 식재되어야 한다는 의미를 내포하고 있다고 할 수 있다. 이를 위해 추후 학교숲 조성 시 식재현황을 파악하는 것이 먼저 이루어져야 할 것이다.

**Formula 1.** species diversity Index (Shannon-Wiener, 1949)

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

( $p_i$  :  $i$  번째 종비율,  $S$  군집의 종수)

**Table 5.** The number of species, individuals, and species diversity of elementary schools for this study

School	No. of species			No. of individual			Species diversity (H')		
	E.F <sup>1)</sup>	S.F <sup>2)</sup>	Total	E.F	S.F	Total	E.F	S.F	Total
A	44	46(27)	71	2,934	492	3,426	1.83	2.87	2.23
B	22	16(8)	30	274	892	1,166	2.05	1.38	1.05
C	50	19(7)	57	958	232	1,190	2.38	1.89	1.25
D	44	26(18)	62	199	206	405	3.16	2.41	0.65
E	57	22(12)	69	2,131	313	2,444	2.53	1.91	2.16
F	20	43(33)	53	445	893	1,338	2.00	2.88	1.54
G	53	8(2)	55	1,216	73	1,289	2.05	0.89	1.14
H	42	22(12)	54	627	241	868	2.62	2.33	1.10
I	74	55(22)	96	543	256	799	2.98	2.89	1.07
J	31	32(17)	48	333	188	521	2.51	2.44	0.71

\*The number in parentheses is the number of species of new plants planted in the composition

<sup>1)</sup>E.F.: Existing school forest, <sup>2)</sup>S.F.: Forest created through the school forest project



**Table 6.** Planting status of school tree and school flower of elementary schools for this study

School	Scientific name		No. of school tree		No. of school flower	
	School tree	School flower	E.F <sup>1)</sup>	S.F <sup>2)</sup>	E.F	S.F
A	<i>Zelkova serrata</i>	<i>Prunus mume</i>	21	-	21	22
B	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Rosa multiflora var. platyphylla</i>	3	4	-	200
C	<i>Pinus densiflora</i>	"	5	-	2	-
D	<i>P. densiflora</i>	"	7	-	2	-
E	<i>G. biloba</i>	"	1	-	64	-
F	<i>P. densiflora</i>	"	7	6	5	8
G	<i>Z. serrata</i>	"	6	-	-	-
H	<i>Cedrus deodara</i>	"	27	-	120	-
I	<i>G. biloba</i>	"	4	-	9	4
J	<i>G. biloba</i>	"	21	-	-	-

<sup>1)</sup>E.F.: Existing school forest, <sup>2)</sup>S.F.: Forest created through the school forest project

### 3.4. 교목·교화의 식재현황

조사 대상 학교의 교목은 은행나무가 4개교, 소나무가 3개교, 느티나무가 2개교, 개잎갈나무가 1개교에 지정되어 있었으며, 교화는 덩굴장미가 9개교, 매화가 1개교에 지정되어 있었다(Table 6). 전국 대부분 초등학교의 교목은 느티나무, 은행나무, 소나무, 교화는 덩굴장미의 지정비율이 압도적으로 높은 기존 연구(Lee et al., 2011; Jung and Park, 2021)와 일치하는 경향이였다. 그 학교를 상징하는 나무와 꽃이라는 교목과 교화는 지역의 향토성을 나타내고, 지역의 문화를 대표하는 자생종이어야 한다. 경남 전체 초등학교의 교목은 느티나무, 소나무, 은행나무 세 수종이 전체의 54%, 교화는 덩굴장미가 31%(Park, 2005)이라는 것에서 알 수 있듯이 교목과 교화의 지정 현황이 지역과 학교의 특성보다는 지극히 대중적인 수종들로 획일화된 경향이라는 것을 보여주고 있다(Kang et al., 2020).

교목은 모든 학교의 기존숲에 식재되어 있었으나, 교화는 B, G, J학교의 기존숲에서 확인할 수 없었다. 특히, G학교와 J학교는 학교숲 조성 시에도 교화인 덩굴장미가 식재되지 않았다. 그 학교를 상징하는 꽃인 교화가 많은 예산이 투입된 학교숲 조성 사업에서도 식재되지 않았다는 것은 무엇보다도 학교 관계자의 무관심 때문일 것이다. Kim(2002)은 학교 교정은 교목과 교화를 중심으로 한 공간조성으로 교육환경의 질적 향상을 유도할 수 있다고 하였지만, 최근의 교과서 중

심의 교육방식으로 학생들의 교목과 교화에 대한 인지도가 낮은 것도 하나의 원인일 것으로 생각된다. 학교의 교훈이나 학급의 급훈은 학생들이 교육과정을 통해 자주 접하지만, 교목과 교화에 대한 교육은 거의 이루어지고 있지 않은 것이 현실이다. 다행스럽게도 최근 초등학교를 중심으로 교육방식이 생태전환교육으로 전환되고 있기 때문에 교목과 교화에 대한 교육이 이루어지기를 기대해 본다.

### 4. 결론

본 연구는 경상남도 동부지역의 10개 초등학교를 대상으로 학교숲의 식재현황을 비교·분석하여 학교숲 조성에 관한 기초정보를 제공하기 위해 이루어졌다. 학교숲 조성면적은 248 m<sup>2</sup>에서 1,100 m<sup>2</sup>까지의 범위였으며, 평균 약 370 m<sup>2</sup>으로 비교적 작은 면적에 조성되었다. 학교숲 조성유형은 교사 주변 공간 숲을 활용한 유형이 가장 많았다. 생육형은 상록수와 교목의 비율이 낙엽수와 관목보다 더 높은 것으로 나타났다. 기존숲의 개체수와 학교숲 조성 시 식재된 개체수도 학교에 따라 10배 이상의 차이가 나타났다. 교목성 수종은 개체수가 아주 적었지만, 울타리 및 경관조성용으로 많이 이용되는 영산홍과 산철쭉은 모든 학교에 식재되어 있었으며 개체수도 가장 많은 것으로 나타났다. 평균 종다양성은 1.29였으며, 학교숲 조성 이후 종다양성 값이 더 낮아졌다는 것을 알 수 있었고, 이는 기존숲에 식재되어 있었던 종을 중복 식재했다는 것과

새로운 종을 식재하지 않았다는 것을 의미한다.

교목은 모든 학교에 식재되어 있었으나, 학교숲 조성 이후에도 교화가 식재되지 않은 학교도 있었다.

현재 경남 동부지역에 조성된 학교숲은 기존숲에 대한 충분한 이해없이 진행되었다는 것을 조성 후 종 다양성이 감소하거나 조성 후에도 여전히 교화가 식재되지 않은 일부 학교를 통해 확인할 수 있었다. 이러한 문제는 학교숲 조성 시 기존숲의 생태적 특성과 조성 현황을 충분히 고려하지 않았기 때문으로 보인다.

따라서 앞으로 학교숲을 조성할 때에는 다음과 같은 사항을 반드시 고려해야 한다.

첫째, 기존숲의 조성현황을 면밀히 조사한 후 진행해야 하며 둘째, 종다양성을 높이기 위해 다양한 식물종을 선정하고 셋째, 교목·교화와 같은 중요한 식물도 식재해야 한다.

이러한 방향으로 학교숲 조성이 이루어질 때, 학교숲은 보다 건강하고 지속 가능한 생태환경으로 발전할 수 있을 것이며 향후 학교숲 조성이 효과적으로 이뤄질 것이다.

## REFERENCES

- An, J. J., Kim, S. B., 2021, A Study on the present condition and improvement of elementary school forest in Daejeon City-Focusing on the case of forest for life-, Kor. Insti. Forest Recre. Welfare., 25(3), 53-65.
- Daejeon Chungnam Forest for Life, 2009, Daejeon Chungnam school forest status diagnosis and vision establishment research, 64-69, 157-169.
- Gyeongsangnam-do Big Hub Platform, <https://bigdat.a.gyeongnam.go.kr/index.gn>.
- Hue, Y. S., Lee, S. K., Sim, Y. K., Kim, I. H., Han, K. S., Yoon, S., Oh, C. G., Jung, Y. S., 2014, A Study on the composition principles and the classification of school forest movement-based on the performance in 15 years and value of school forest-, The Kor. Soc. Environ. Educ., 27(2), 174-186.
- Jang, C. K., Jung, S. G., Jang, J. S., Kim, K. T., Oh, J. H., 2009, The direction of school forests plans considering satisfaction of elementary students, J. Korean Instit. Lands. Architect., 37(4), 42-51.
- Jang, D. S., Shin, K. S., 2010, A Study on the planting index of school forest-The case of Gyeonggido-, J. Kor. Insti. Lands. Architect., 37(6), 12-18.
- Jang, J. S., Jung, S. G., Lee, W. S., You, J. H., Kim, K. T., 2011, An Analysis of planting status and awareness on school forest, J. Kor. Environ. Res. Techn., 14(3), 33-45.
- Jeong, T. S., Shin, W. S., Yeoun, P. S., Lee, J. H., Lee, J. H., 2010, The Influence of school forest on elementary school students' psychological traits, Kor. Insti. Forest Recre. Welfare., 14(3), 84-95.
- Ju, J. H., Kim, W. T., Kuk, J. H., Yoon, Y. H., 2010, Planting status and improvement plan of school forest in the elementary schools at Chung-ju city, J. Environ. Sci., 19(9), 1129-1136.
- Jung, T. Y., Kwon, J. H., 2018, User-participatory design process for school forests-Focusing on Daegu Padong elementary school-, J. Kor. Insti. Lands. Architect., 45(6), 50-61.
- Jung, T. Y., Park, K. M., 2021, Analysis of the current status and characteristics of landscape tree planting in elementary, middle and high schools in Daegu metropolitan city, J. Kor. Lands. Council., 13(2), 24-38.
- Jung, T. Y., Park, K. M., 2022, Study on species and yield of trees given objective of using school forest-Focusing on elementary, junior high and high schools in Daegu-, J. Kor. Lands. Council., 14(2), 31-54.
- Kang, M. Y., 2020, A Study on the actual conditions and teachers' perceptions of elementary school garden in Gyeongsangnam-do, Ph. D. Dissertation, Gyeongsang National University, Jinju.
- Kang, M. Y., Joo, J. W., Kim, S. J., Kim, T. W., Moon, H. S., 2021, Ecological characteristics in school forests of elementary schools in Changwon-city, Gyeongnam-do., J. Environ. Sci. Int., 30(3), 207-218.
- Kang, M. Y., Joo, J. W., Kim, S. J., Kim, T. W., Moon, H. S., Huh, M. R., 2020, Planting status and improvement plan of school garden in elementary schools, Jinju- City, J. Agric. Life Sci., 54(5), 45-53.
- Kang, M. Y., Moon, H. S., Joo, J. W., Kim, S. J., Huh, M. R., 2020, The status of plants planted in the school gardens of elementary schools in Geojecity, Gyeongsangnam-do, The J. Kor. Isl., 32(1), 173-187.
- Kang, M. Y., Moon, H. S., Park, J. J., 2022, Planting status and evaluation indicators of school forests with meditation forest of elementary schools in the

- southern coastal area, Gyeongnam-do, The J. Kor. Isl., 34(3), 181-197.
- Kang, S. M., Lee, J. H., Jeong, Y. O., 2011, A Study on the influence of experience activity using school forest on the elementary school students' environment sensitivity and environment-friendly attitude, J. Kor. Prac. Arts Educ., 24(2), 105- 124.
- Kang, T. S., Jeong, M. S., 2019, Importance-satisfaction analysis of meditation forest in school-Focusing on middle school in Gwang-ju-, J. Kor. Insti. Lands. Architec., 47(4), 68-80.
- Kim, I. H., 2002, Students participation in school landscaping and changes in their environmental attitude : Focused on school landscaping participation of elementary school students. Ph. D. Dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Kim, I. H., 2007, Improvement plans of school forest for eco-school - Focused on the school forest project led by the government, J. Kor. Insti. Educ. Fac., 14(1), 124-128.
- Kim I. T., 2020, School forest with cultural mind, Forests & Culture, 29(6), 10-17.
- Kim, S. B., Lim, M. J., Moon, H. S., 2011, A Study on the utilization status and satisfactions of school forest-Focusing on elementary schools in Daegu area-, J. Recre. Lands, 5(1), 37-46.
- Korean Forest Service, 2015, Meditation Forest Guidebook.
- Korea National Arboretum, National Biodiversity Information System, <http://www.nature.go.kr/kpni/index.do>.
- Korea National Arboretum, Korean Plant Names Index Committee, <http://www.nature.go.kr/main/Main.do>.
- Lee, J. Y., Park, J. S., Kim, H. R., Kim, D. Y., Noh, H. S., Lee, K. E., 2011, Analysis of landscape planting in Gangwon-do, J. Kor. Insti. Lands. Architec., 39(2), 113- 126.
- Lee, S. G., Jang, J. S., Jung, S. G., You, J. H., 2009, An Analysis of satisfaction with school forest using triangular fuzzy number, J. Kor. Insti. Lands. Architec., 37 (3), 1-10.
- e-Nara Indicator, <https://www.index.go.kr/enara>.
- Park, B. J., Kim, S. C., Lee, H. J., 2012, Planting status of school forest in elementary schools in Cheongju, Chungbuk, J. Kor. Insti. For. Recre., 16(2), 119-124.
- Park, S. E., Species and classification of tree and flower plants in the elementary, middle and high schools in Gyeongnam province, MS Thesis, Chonju National University of Education, Jinju.
- Pielou, E. C., 1966, The measurement of diversity in different ecological contexts, Journal of Theoretical Biology, 13(2), 131-144.
- School notification, <https://www.schoolinfo.go.kr/Main.do>.
- Shannon, C. E., Weaver, W., 1949, The mathematical theory of communication, University of Illinois Press, Urbana. 14.
- Shin, Y. S., 2016, Understanding and management of national parks in Korea, Nature and Ecology, Seoul, 25.
- Yang, G. M., Koo, B. H., 2020, A Study on the evaluation indicators of green land development projects in urban area-Focused on the project to create a meditation forest-, J. Kor. Insti. Garden Design, 6(3), 205-217.
- You, J. H., Lee, W. S., 2015, Analysis on characteristics of landscape plant for constructing the environmental and ecological school forest-Focused on Gyeongsangbuk-do-, J. Kor. Insti. Garden Design, 1(1), 1-14.
- 
- Master course. Su-Gyeong Jeon  
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University  
[sugyeong@gnu.ac.kr](mailto:sugyeong@gnu.ac.kr)
  - Master course. Seo-Young Jo  
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University  
[whjtjdu010@gnu.ac.kr](mailto:whjtjdu010@gnu.ac.kr)
  - Master course. Hyewan Jun  
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University  
[jeonhye@gnu.ac.kr](mailto:jeonhye@gnu.ac.kr)
  - Assistant Professor. Seonghun Jeong  
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University  
[nowwap@gnu.ac.kr](mailto:nowwap@gnu.ac.kr)
  - Professor. Hyun-Shik Moon  
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University  
[hsmoon@gnu.ac.kr](mailto:hsmoon@gnu.ac.kr)
  - Forest Interpreter. Mee-Young Kang  
Gyeongnam Forest Education Association  
[aface@naver.com](mailto:aface@naver.com)