Journal of Environmental Science International
30(3); 207~218; March 2021

pISSN: 1225-4517 eISSN: 2287-3503
https://doi.org/10.5322/JESI.2021.30.3.207

ORIGINAL ARTICLE

경남 창원시 초등학교 학교숲의 생태적 특성

강미영 · 주정운[1] · 김소진[1] · 김태운[1] · 문현식[2]*

(사)경남숲교육협회, [1]경상대학교 산림자원학과, [2]경상대학교 농업생명과학연구원

Ecological Characteristics in School Forests of Elementary Schools in Changwon-City, Gyeongnam-do

Mee-Young Kang, Jeong-Woon Joo[1], So-Jin Kim[1], Tae-Woon Kim[1], Hyun-Shik Moon[2]*

Gyeongnam Forest Education Association, Jinju 52818, Korea

[1]Department of Forest Resources, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea

[2]Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea

Abstract

This study was conducted to provide basic data for the establishment school forests in order to utilize school forests as a place for environmental education through analyzing the planting status in elementary schools located in Changwon-city. School forests including meditation forest were the largest in Yongho elementary school (below e.s.) in meditation forest school and Dogye (e.s) in normal school. Jehwang (e.s.) and Sangnam (e.s.) showed the most abundant green area given for the management per member. The number of planting species and individuals in school forests differed greatly by elementary schools. There was also a difference in the number of planted species for establishment of meditation forest. There were no significant difference the concordance rate between the plants planted in the school forest and the plants mentioned in the textbook between meditation forest schools and normal schools. Index of ecological health averaged 3.2 for meditation forest schools and 2.4 for normal schools, which is the result of increase in green area and green rate due to the establishment of the meditation forest.

Key words : School forest, Meditation forest, Green area, Planting status

1. 서 론

많은 사람이 도심에 집중되어 문화를 형성하는 현시대에 있어서 도시공원이 도시 내 부족한 녹지공간을 충족시키는 방안이 될 수 있다. 도시공원은 도심 생물다양성을 증진시키고 도시민들에게 휴식 및 여가 장소 역할을 할 수 있다. 그러나 넓은 도시면적에 비해 한정된 설치면적으로 충분한 효과를 누리기에 부족할 수 있다. 창원시의 생활권 도시림 면적률은 2.28%로 전국의 생활권 도시림 면적률 1.83%보다 높게 나타났으며, 1인당 생활권 도시림 면적은 10.16 m^2으로 전국 평균 10.07 m^2와 큰 차이는 나타나지 않았다(Korea Forest Service,

Received 2 November, 2020; **Revised** 10 December, 2020; **Accepted** 1 February, 2021

*__Corresponding author__: Hyun-Shik Moon, Institute of Agriculture & Life Science, 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.

2018). 도시 인구 수에 비해 녹지면적이 좁다면 1인당 이용 가능한 녹지면적은 적게 나타난다. Kim et al.(2014)은 도시민들은 학교 운동장, 아파트 녹지 등 다양한 유형의 녹지를 모두 도시녹지로 인식하고 있기 때문에 학교숲을 녹지로 이용할 수 있을 것이라고 제안한 바 있다.

녹지는 면적이 클수록 그리고 하나의 녹지보다는 여러 개의 녹지가 연결되어 있을수록 더 효과적이다(Byeon et al., 2002). 도심에서 학교 위치가 고르게 분포하는 점에 착안하여 학교숲이 도시 내에서 거점숲 역할을 수행할 수 있게 녹색네트워크를 구축하고자 학교와 그 주변지역에 녹지를 조성·관리하는 명상숲 조성 사업이 확대되고 있다(Korea Forest Service, 2020). 이러한 학교숲은 자연친화적인 학습공간으로 청소년의 정서함양 및 환경교육에 도움을 줄 수 있어 학생들의 건강한 내면을 다지고 생물다양성의 중요성을 알 수 있게 하는 환경교육의 장으로도 활용할 수 있다(Choi et al., 2019). Korea Forest Service(2019)에서는 숲이 아동의 건강한 정서적·신체적 발달을 돕는다고 인식하여 전국 6,064개 초등학교 중 917개교에 명상숲을 조성하였다. 창원시의 경우 초등학교 113개교 중 15개교에서 명상숲이 조성되어 그 비율은 13.3%로 경남 지역의 명상숲 조성 비율 5%보다는 높았으나 전국의 조성 비율 14.1%보다는 조금 낮은 것으로 나타났다(Korea Forest Service, 2019). 이는 학교측의 무관심과 교육청 등 행정기관의 예산지원 등의 정책적 지원이 부족한 결과에 의한 것으로 판단된다.

학교숲에 대한 만족도(Lee et al., 2009; Kang and Jeong, 2019)와 학교숲 식재 현황(Ju et al., 2010; Kang et al., 2020a, 2020b), 숲 체험이 초등학생들의 환경의식에 미치는 영향(Kuk et al., 2008, Yu and Park, 2015) 등에 대해 많은 연구가 이루어졌다. 학교에 녹지공간이 풍부하면 학생들의 사회성이 발달하고 주의 집중력이 높아지며(Van Dijk-Wesselius et al., 2018), 녹지가 보이는 환경에서는 학생들의 스트레스와 집중력이 향상되고(Li and Sullivan, 2016), 녹지가 풍부한 곳에서 학교생활을 한 학생들이 청소년과 성인이 되었을 때 정신건강 문제의 발생율이 현저히 낮았다는 결과(Kristine et al., 2019) 등이 보고되고 있다. 또한 Kang(2020)은 학교숲을 활용한 현장교육이 학교 주변의 공원이나 숲에서의 교육보다 더 효과적이라고 하였다. 이것은 초등학생들이 많은 시간을 보내는 학교 내의 녹지를 확대하려는 노력이 병행되어야 하며, 이를 위해서는 학교숲의 식재현황에 대한 분석이 선행되어야 한다는 것을 의미한다. 최근 초등학교 등 교육기관에서 학생들의 생태적 소양을 배양시키기 위하여 다양한 생태교육이 시도되고 있는데, 이를 뒷받침하기 위해서는 부족한 녹지확대와 함께 학교숲의 생태적 특성을 파악하는 것이 우선시되어야 한다.

본 연구는 창원시 초등학교 10개교를 대상으로 학교숲의 식재현황을 비교·분석하여 학교숲을 환경교육의 장으로 활용하기 위해 학교숲 조성에 필요한 기초정보를 제공하기 위해 이루어졌다.

2. 재료 및 방법

2.1. 연구 대상

본 연구는 창원시 초등학교 중 명상숲이 조성된 5개교와 인근의 일반학교 5개교를 대상으로 하였다. 창원시 초등학교를 연구 대상으로 한 것은 경상남도에서 가장 많은 명상숲이 조성되어 명상숲 조성실태와 지역별 초등학교 학교숲의 실태를 파악하기 위함이다. 명상숲 조성학교는 상남동에 소재하는 외동초등학교와 용호동 소재 용호초, 장군동 소재 월영초, 제황산동 소재 제황초, 진동면 소재 진동초 5개 학교와 명상 숲이 조성되지 않은 경화동 소재 경화초등학교와 도계동 소재 도계초, 자산동 소재 무학초, 상남동 소재 상남초, 대내동 소재 월포초 5개 학교이며, 조사 대상 학교의 일반적 개황은 Table 1과 같다.

2.2. 조사 및 분석방법

2019년 8월부터 10월까지 학교숲 조사를 실시했으며, 조사대상 학교의 학교숲 면적, 학교숲 식생현황, 학교숲 내 식재된 식물과 교과서 언급 식물의 일치율, 학교숲의 종다양도와 생태적 건강지수 등을 조사하였다. 현장조사와 기존 통계자료를 활용하여 학교숲 면적과 명상숲 조성 면적을 조사하였으며, 학교숲 식물상은 목본식물의 경우 종명과 식재수량을 전수조사하였다. 초본류는 식재된 식물만 조사하였다. 국가표준식물목록(Korea National Arboretum, 2018)에 준하여 학교숲을 구성하는 식물의 학명과 국명을 기록하였다. 학교숲에 나타나는 식물중 교과서에 언급되는 식물의 비율이 어느 정도인지를 파악하기 위하여 교과서 언급 식물 목록 자료

Table 1. General description of elementary schools for this study

School*		Location	Opening year	No. of students	No. of faculty	Established year
Meditation forest school	OD	Sangnam-dong	1979	522	34	2001
	YH	Yongho-dong	1991	1,427	77	2012
	WY	Janggun-dong	1945	754	52	2002
	JH	Jehwangsan-dong	1969	195	20	2013
	JD	Jindong-myeon	1945	672	45	2010
General school	GH	Gyeonghwa-dong	1912	526	33	-
	DG	Dogye-dong	1992	821	49	-
	MH	Jasan-dong	1945	616	35	-
	SN	Sangnam-dong	1959	98	15	-
	WP	Daenae-dong	1947	446	33	-

*OD: OiDong e.s., YH: WeolYoung e.s., WY: WeolYoung e.s., JH:wang e.s,. JD: JinDong e.s., GH: GyungHwa e.s., DG: DoGye e.s., MH: MuHak e.s., SN: SangNam e.s., WP: WeolPo e.s.

(Kang, 2020)를 이용하여 일치율을 분석하였다. 또한 학교숲의 종다양도 지수를 Shannon-Wiener의 종다양도 지수(Pielou, 1975)를 이용하였으며, 학교숲의 생태적 가치를 평가하기 위해 완충녹지의 생태적 건강성 평가지표(Kim, 2012)를 이용하여 본 연구에 알맞게 재구성하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 학교숲 조성 현황

창원시 10개 초등학교의 기존 학교숲 면적은 명상숲 조성학교가 평균 2,779 m^2로 일반학교의 1,665 m^2 보다 유의적으로 넓은 결과를 보였다. 이것은 명상숲 조성학교가 일반학교보다 전체 학교면적이 넓기 때문일 것으로 판단되나, 학교숲 면적은 전체 학교면적과 무관하다는 기존 연구(Kang et al., 2020b)와는 조금 다른 경향이었다. 학교숲 면적은 명상숲 조성학교인 용호초가 기존숲 2,900 m^2와 명상숲 1,870 m^2의 총 4,770 m^2로 학교숲의 면적이 가장 넓었으며, 녹지비율도 22.9%로 대상 학교 중에서 가장 높게 나타났다. 일반학교에서는 경화초와 도계초가 상대적으로 높은 값을 보였으나 명상숲 조성학교에 비해서는 아주 적은 면적이었다. 명상숲 조성 면적은 제황초의 73 m^2에서 용호초의 1,870 m^2까지 학교별로 아주 차이가 큰 것으로 나타났다. 녹지비율도 명상숲 조성학교가 평균 19%로 일반학교의 12%보다 높은 것으로 나타났으며, 1인당 녹지면적 또한 명상숲 조성학교가 일반학교보다 높은 것으로 나타났다. 1인당 녹지면적은 명상숲 조성학교인 제황초가 14.7 m^2, 일반학교인 상남초가 13.5 m^2로 가장 높게 나타났는데, 이는 구성원 수가 적기 때문에 나타난 결과이다. 창원지역 초등학교의 녹지비율과 1인당 녹지면적은 거제지역(Kang et al., 2020a)과 진주지역(Kang et al., 2020b) 보다는 조금 양호한 경향이었으나 경북지역(Jang et al, 2011)에 비해서는 부족한 것으로 나타났다. 초등학생들의 생태감수성을 배양하기 위해서는 환경조성이 필수적이며, 이를 위해서는 야외 학습을 위한 학교숲의 중요성이 강조되고 있지만(Feinsinger et al., 1997; Richards, 2008), 우리의 초등학교 여건은 이에 미치지 못하고 있다. 앞으로 교내 구성원들에게 더 많은 녹지면적을 제공하고, 아동들의 전인적 교육을 위한 생태 감수성을 함량하기 위해서라도 교내 학교숲을 늘릴 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다.

3.2. 학교숲 식물상

창원시 명상숲 조성 학교와 일반 학교의 학교숲에 나타난 식물을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 명상숲 조성학교의 학교숲에서 나타난 식물은 37～79종으로 평균 56.4종이며, 일반학교는 46～79종으로 평균 56.0종으로 나타나 차이가 거의 없었다. 이는 명상숲을 조성하게 되면 보다 다양한 식물종이 추가 식재되어 일반학교에

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

School*		School area (m^2)	No. of student	Green area (m^2)**			Green rate (%)	Green area (m^2/member)
				E.F.	M.F.	T.F.		
Meditation forest school	OD	18,163	556	2,422	561	2,983	16.4	5.4
	YH	20,842	1,504	2,900	1,870	4,770	22.9	3.2
	WY	16,466	806	1,603	1,472	3,075	18.7	3.8
	JH	16,641	215	3,096	73	3,169	19.0	14.7
	JD	22,993	717	3,875	389	4,264	18.5	6.0
	Mean	19,021 (±2530.7)	759 (±423.4)	2,779 (±751.9)	- (±681.8)	3,652 (±726.4)	19.1 (±2.1)	6.6 (±4.2)
General school	GH	16,569	559	2,260	-	2,260	13.6	4.0
	DG	15,707	870	2,239	-	2,239	14.5	2.6
	MH	12,021	651	1,264	-	1,264	10.5	1.9
	SN	11,649	113	1,526	-	1,526	13.3	13.5
	WP	14,175	479	1,038	-	1,038	6.0	2.2
	Mean	14,024 (±1948.6)	534 (±248.0)	1,665 (±501.3)	- -	1,665 (±501.3)	11.6 (±3.1)	4.8 (±4.4)

*Refer to Table 1, **E.F.: Existing forest, M.F.: Meditation forest, T.F.: Total forest

비해 명상숲 조성학교의 식물종수가 더 많을 것이라는 기대와는 상반된 결과였다. 이러한 결과는 기존 학교숲의 실태분석을 통한 명상숲 조성이 아니라 획일적으로 경관조성용 식물을 주로 식재하기 때문인 것으로 판단된다(Kang et al., 2020a,b). 학교숲의 식재수량도 명상숲 조성학교는 제황초 595개체에서 용호초의 1,247개체, 일반학교는 무학초의 300개체에서 상남초의 967개체로 학교별로 상당한 차이를 보였다. 모든 학교에서 영산홍, 회양목, 남천, 산철쭉 등과 같은 관목류의 식재비율이 교목성 수종에 비해 아주 높게 나타났다. Yoon(2004)의 교목성 수종은 기온을 낮추고 습도는 상승시키는 미기후 조절효과가 있으며, Kang(2020)의 학생들은 학교숲을 구성하는 교목성 수종들이 제공하는 그늘에 대한 만족도가 높다는 연구결과를 고려하면, 교목성 수종의 식재비율을 늘릴 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다. 정해진 예산 범위 내에서 상대적으로 고가인 성목을 식재하기보다는 경관조성용으로 울타리 식재가 일반적인 상황에서 제도적인 지원이 뒷받침되어야 할 것으로 생각된다.

교목은 명상숲 조성학교의 경우 모든 학교숲에 식재되어 있었으나 제황초는 기존 학교숲에 교목인 향나무가 없었지만 명상숲 조성 시 31개체가 식재된 것으로 확인되었다. 교화도 개체수에 있어서는 학교별 차이가 크게 나타났지만, 모든 학교에서 확인할 수 있었다. 개나리가 교화인 외동초는 명상숲 조성을 통해 학교숲에 교화를 식재한 것으로 나타났다. 일반학교의 경우 식물종과 개체수가 가장 많았던 상남초에서 교목인 개잎갈나무가 확인되지 않았다. 교목과 교화는 학교에 대한 애교심과 상징적인 부분에서 학생들에게 중요한 의미를 가지기 때문에 교목과 교화를 중심으로 학교숲을 조성할 때 교육환경의 질적 향상을 유도할 수 있다는 Kim(2002)의 연구결과를 고려하면, 나라꽃인 무궁화와 함께 교목과 교화를 활용한 교육프로그램이 필요할 것으로 판단된다. 초등학교내의 학교숲이 현장 학습장으로 활용되기 위해서는 다양한 식물 종이 식재되어야 하며(Kim et al., 2007), 초등학생들은 식물 종이 많은 학교숲에 대한 만족도가 가장 높기(Jang et al., 2009) 때문에 식물종이나 개체수가 적은 학교에서는 지속적인 수종 식재가 필요할 것이다. 또한 Choi et al.(2019)은 학교숲 조성이 아동들의 건강한 발달을 돕고 환경감수성을 키울 수 있으며, 불안 및 우울감에 대한 정신문제를 예방할 수 있는 보호요인이자

Table 3. The list and abundance of species planted in school forest

Scientific - Korean name	Meditation forest school					General school				
	OD*	YH	WY	JH	JD	GH	DG	MH	SN	WP
Rhododendron indicum 영산홍	154(121)	195	352(56)	152	324	1	61	1	10	96
Buxus koreana 회양목		17	14(26)	(1)Z	49	1	8	1	400	28
Nandina domestica 남천	47	63(84)	14	32	48	47	60		3	123
Euonymus japonicus 사철나무	3	204	1	10(60)	5(1)	1	1	1	157	7
Ligustrum japonicum 광나무	283	1	15(1)	8	1(2)	60	1		1	9
Ilex crenata 꽝꽝나무	28	148	1	26	48	2	6	1	67	31
Rhododendron yedoense 산철쭉	86(13)	31(78)	10(8)	26	34	1		1	24	36
Juniperus chinensis var. *kaizuka* 가이즈카향나무	15	69		5	111	1	22	26	82	16
Juniperus chinensis 향나무	8	29		(31)	67	1	4	3	4	98
Hibiscus syriacus 무궁화	20(50)	2	47(23)	10	16	1	23	15	25	4
Prunus yedoensis 왕벚나무	26	32	24		18	2	11	30	6	
Serissa japonica 백정화	3		12	(116)		1				10
Spiraea prunifolia 조팝나무	(43)		36(30)		2			10	16	
Zelkova serrata 느티나무	13(2)	34	8(3)	2	4(1)	2	19	24	9	6
Lagerstroemia indica 배롱나무	(20)	1	9(9)	2	3	37	9	1	8	1
Camellia japonica 동백나무	12(3)	3	26(4)	17	6	2	11	4	3	6
Gardenia jasminoides 치자나무	(3)	2	(36)		(4)		30		13	
Thuja orientalis 측백나무	3		10			12	55	1		
Taxus cuspidata 주목	21		17	6	4	3	1	1	6	18
Osmanthus fragrans 금목서	1	1(1)	4(1)	3	(1)	52	4	3		
Gardenia jasminoides 꽃치자					11					55
Acer palmatum 단풍나무	2(10)	1	11(7)	9	8	5	2		4	6
Spiraea japonica 일본조팝나무		(58)								
Ginkgo biloba 은행나무	12	10	3(3)	1	8	1	9	1	7	2
Cedrus deodara 개잎갈나무	14	32					1	2		5
Viburnum odoratissimum var. *awabuki* 아왜나무			7(14)	5	1(2)	2	3	15		1
Forsythia koreana 개나리	(16)		(16)						16	
Prunus armeniaca 살구나무	(4)				1(1)			39		
Osmanthus fortunei 구골나무목서	9	1	3(3)	1	1(1)	2	3	14	1	5
Pinus densiflora 소나무	1(2)	7	12(9)		1	1	8		3	
Phyllostachys nigra 대나무		24	20							
Abelia mosanensis 꽃댕강나무		12(23)							8	
Trachycarpus wagnerianus 당종려	4	4	2	4		5	19	1		2
Campsis grandiflora 능소화					30			11		
Prunus mume 매실나무	10(2)		15(3)		1	5	2		2	
Liquidambe formosana 대만풍나무						40				
Cornus officinalis 산수유	3(12)		10(3)		5(1)		1	1	1	
Magnolia denudata 백목련	1(10)	1	2(2)		2	3	10	2		3
Camellia sasanqua 애기동백나무		1		(30)		1	1	1		2
Rosa multiflora var. *platyphylla* 덩굴장미			2		20	1		1	1	10
Metasequoia glyptostroboides 메타세쿼이아			2		(5)		17		11	
Kerria japonica 죽단화			12					23		
Pyracantha angustifolia 피라칸다	(5)	11	1		2	10		2	1	1
Photinia glabra 홍가시나무	(2)	(3)	2	15			10		1	
Platanus occidentalis 양버즘나무			1		13	17				
Pinus bungeana 백송			1(1)			28				

Table 3. Continued

Scientific - Korean name	Meditation forest school					General school				
	OD	YH	WY	JH	JD	GH	DG	MH	SN	WP
Prunus tomentosa 앵도나무	(1)					17		10		
Chionanthus retusus 이팝나무	3(5)	(9)	5(4)		(1)					
Fatsia japonica 팔손이		1	10	1		10	1			1
Celtis sinensis 팽나무			4(1)				1	15	2	1
Chamaecyparis pisifera var. *filifera* 실화백		2				22				
Spiraea salicifolia 꼬리조팝나무			24							
Osmanthus heterophyllus 구골나무		1		3	8	1	4			6
Cornus kousa 산딸나무	(4)	1	(9)				3	1	3	
Cercis chinensis 박태기나무	(1)		2		1		3	10	4	
Kerria japonica 황매화									21	
Pittosporum tobira 돈나무			9		(9)				1	
Prunus serrulata var. *spontanea* 벚나무		18								
Quercus glauca 종가시나무			12					1	4	1
Pinus thunbergii 곰솔	(5)	1	(1)	1	2	7				
Rosa rugosa 해당화					(2)			15		
Weigela subsessilis 병꽃나무			(4)			5			6	2
Chaenomeles sinensis 모과나무	2(5)	1	2(1)	2			2		1	
Crataegus scabrida 미국산사			11(5)							
Euonymus alatus 화살나무		2	1			9		3	1	
Malus prunifolia 꽃사과	(2)		9(3)						1	
Hydrangea macrophylla 수국	3(3)			2	1		1	2	1	
Magnolia grandiflora 태산목	1			1		11				
Pinus densiflora f. *multicaulis* 반송	1		4(4)					1		3
Albizia julibrissin 자귀나무			4		2(5)		1			
Wisteria floribunda 등	3	5			3	1				
Chamaecyparis obtusa 편백				1	9		1			
Osmanthus fragrans 목서	3		2			3	1		1	1
Aucuba japonica f. *variegata* 금식나무		3						1		6
Ilex rotunda 먼나무			2(1)		(1)		6			
Melia azedarach 멀구슬나무			7(2)		1					
Paeonia suffruticosa 모란		6			4					
Viburnum plicatum 설구화	(1)				1(5)				3	
Castanopsis sieboldii 구실잣밤나무			3(6)							
Chamaecyparis pisifera 화백				3	2	4				
Pinus parviflora 섬잣나무	2			1	6					
Pinus strobus 스트로브잣나무		4					5			
Punica granatum 석류나무	3(1)	1			(1)	3				
Zizyphus jujuba var. *inermis* 대추나무		1			6				1	1
Eriobotrya japonica 비파나무			1	1	(1)	4	1			
Liriope platyphylla 맥문동	●(●)	●(●)			●		●		●	
Iris sanguinea 붓꽃	(●)							●	●	●
Chrysanthemum morifolium 국화			●			●	●	●		
Hemerocallis fulva 원추리	(●)				●				●	
Ophiopogon japonicus 소엽맥문동	●(●)									●
Phlox subulata 꽃잔디	●(●)				●					
Tagetes erecta 메리골드	●				●	●				

Table 3. Continued

Scientific - Korean name	Meditation forest school					General school				
	OD	YH	WY	JH	JD	GH	DG	MH	SN	WP
Lampranthus spectabilis 송엽국	●(●)			●						
Canna generalis 칸나					●				●	
Mirabilis jalapa 분꽃	●	●								
Petasites japonicus 머위	●						●			
Rosmarinus officinalis 로즈마리					●				●	
Zinnia violacea 백일홍	(●)					●				
Zephyranthes carinata 나도샤프란			●		●					
Achillea alpina 톱풀									●	
Allium senescens 두메부추									●	
Althaea rosea 접시꽃									●	
Other species (No.)	7(13)	7(0)	24(13)	7(0)	17(12)	7	5	6	27	9
Total species (No.)	48(47)	50(8)	79(46)	37(5)	68(30)	57	51	47	79	46
Total individual of species (No.)	810(368)	991(256)	872(321)	357(238)	917(68)	469	449	300	967	610

*Refer to Table 1
ZParenthesis indicate number of species planted for establishment of meditation forest. The black symbols are species planted in school forests.

해결책으로서의 역할을 기대할 수 있기 때문에 앞으로 많은 학교가 유휴공간을 학교숲 공간으로 활용할 수 있는 접근이 필요하다고 강조한 바 있다. 앞으로 학교숲 조성 시 현재의 실태분석을 통해 학교숲이 현장학습장으로 활용될 수 있도록 행·재정적 지원이 뒷받침되어야 할 것이다.

3.3. 학교숲의 종다양도

명상숲 조성학교는 기존숲과 명상숲 조성 시 식재된 모든 수종을 더하여 조사하였고, 초본류는 출현유무만 확인하고 개체수는 분석하지 않았기 때문에 제외하였다. 종다양도는 종 수와 각 종별 개체수와의 관계로 분석되기 때문에 종 수가 많다고 종다양도 값이 높은 것은 아니다. 명상숲이 조성된 초등학교의 학교숲에 나타난 식물은 39종에서 86종으로 학교별 차이가 크게 나타났지만, 일반학교는 40종에서 54종으로 그 차이가 명상숲 조성학교만큼 크지는 않았다. 명상숲 조성학교의 종다양도는 1.221로 일반학교의 종다양도 1.239보다 오히려 낮은 것으로 나타났다. 외동초와 월영초, 제황초는 각각 46종, 47종, 30종의 많은 종이 명상숲 조성 시 식재되었지만, 그 중 16종, 7종, 8종만이 기존 학교숲에 나타나지 않았던 새로운 종이었다. 심지어 용호초는 명상숲 조성 시 식재된 8종이 기존 학교숲에 있던 식물들이었다. 이것은 Table 3에서도 언급했던 것처럼 명상숲 조성 시 식재수종에 대한 고민이 현장에서 거의 이루어지고 있지 않다는 것을 의미한다(Kang et al., 2020; Kang et al., 2020a). 이에 대한 대응방안으로 우선 각 학교의 학교숲 실태를 조사하고 그 결과를 학교 구성원들과 공유한 후 학교실정에 맞는 학교숲 확대방안을 고민해야 할 것이다. 일반학교인 경화초, 도계초, 무학초는 명상숲 조성학교의 평균 종다양도 1.221보다 높게 나타났지만, 이 결과가 학교숲 조성이 잘 되었다고 하기에는 한계가 있다. 이들 학교도 향후 학교숲 확대 시 다양한 수종식재로 학교숲의 현장학습장으로의 활용가능성을 높일 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다. 학교구성원들이 모두 참여하고 교육과정과 연계된 식물 식재가 이루어질 때 교육의 효과를 높일 수 있을 것이다(Kang et al., 2020b).

3.4. 학교숲의 식물과 교과서 언급 식물의 일치율

교과서에 언급되는 식물 중에서 학교숲에서 확인할 수 있는 식물이 어느 정도인지를 파악하기 위하여 교과서 식물 분석 결과(Kang, 2020)를 이용하였다. 명상숲 조성학교와 일반학교의 기존 학교숲에 식재된 식물 종수는 각각 평균 56.8종, 56.4종으로 큰 차이가 나타나지 않았으며, 이들 식물 중에서 교과서에 언급되는 식물은 명상숲 조성학교가 20.2종, 일반 학교가 19.8종이었다(Table 5). 일치율은 명상숲 조성학교 36.1%, 일반 학교 34.9%로 큰 차이가 없었다. 이러한 결과는 거제시 초등

Table 4. Species diversity of school forests in elementary schools for this study

School*		No. of species	No. of individual	Species diversity
Meditation forest school	OD	64(16)[z]	1,178	1.203
	YH	50(0)	1,247	1.181
	WY	86(7)	1,193	1.374
	JH	39(2)	595	1.097
	JD	76(8)	985	1.251
	Mean	63(±17.0)	1,040(±239.3)	1.221(±0.19)
General school	GH	52	469	1.370
	DG	47	449	1.338
	MH	42	300	1.323
	SN	54	967	1.012
	WP	40	610	1.152
	Mean	47(±5.44)	559(±226.4)	1.239(±0.14)

*Refer to Table 1,
[z]Parenthesis are the number of newly planted species when meditation forest was established.

Table 5. The concordance between species planted in school forests and species mentioned in textbooks of elementary schools

School*		No. of species in school forest**		No. of species mentioned in textbook			
		E.F.	M.F.	E.F.	Conc.(%)	M.F	Conc.(%)
Meditation forest school	OD	48	47	20	41.7	14	29.8
	YH	50	8	21	42.0	1	12.5
	WY	79	46	24	30.4	14	30.4
	JH	37	5	12	31.6	3	60.0
	JD	68	30	24	34.8	7	23.3
	Mean	56.4 (±15.05)	27.2 (±17.97)	20.2 (±4.40)	36.1 (±4.91)	7.8 (±5.42)	31.2 (±15.77)
General school	GH	57	-	19	33.3	-	-
	DG	51	-	20	39.2	-	-
	MH	47	-	16	34.0	-	-
	SN	79	-	29	36.3	-	-
	WP	46	-	15	31.9	-	-
	Mean	56.0 (±12.10)	- -	19.8 (±4.96)	34.9 (±2.56)	- -	- -

Refer to Table 1, **E.F.: Existing forest, M.F.: Meditation forest.

학교(Kang et al., 2020a)와 진주시 초등학교(Kang et al., 2020b)의 일치율 40% 전후와 유사한 경향이었다. 명상숲 조성 시 식재된 식물 종수는 학교마다 큰 차이가 나타났는데, 제황초와 용호초는 각각 5종, 8종이었지만, 월영초와 외동초는 각각 46종, 47종으로 4배 이상 많은 식물이 식재되었다. 이들 식물 중에서 교과서에 언급되는

Table 6. Ecological health evaluation of school forests in elementary schools for this study

School*		Green area	Green rate	Green volume factor	Connectivity of green belt	Index of ecological health
Meditation forest school	OD	3	4	4	1	3.0
	YH	3	4	3	1	2.8
	WY	3	4	3	1	2.8
	JH	4	4	4	5	4.3
	JD	3	4	3	3	3.3
	Mean	3.2(±0.4)	4(±0.0)	3.4(±0.5)	2.2(±1.6)	3.2(±0.6)
General school	GH	2	4	4	1	2.8
	DG	2	3	4	1	2.5
	MH	2	3	3	1	2.3
	SN	1	3	2	1	1.8
	WP	2	3	3	3	2.8
	Mean	1.8(±0.4)	3.2(±0.4)	3.2(±0.7)	1.4(±0.8)	2.4(±0.4)

*Refer to Table 1

식물은 1종에서 14종으로 학교에 따른 차이가 크게 나타났으며, 일치율은 평균 31.2%였다. 특히 명상숲 조성 시 가장 많은 종수가 식재된 외동초와 월영초의 일치율이 약 30%라는 것은 식재수종 선정 시 아직도 현장에서는 경관조성 목적으로 명상숲 사업이 이용되고 있는 것으로 판단된다. 초등학교에서 환경교육은 환경 및 생태계에 대한 기본 개념이 형성되고(Kang et al., 2011), 명상숲 조성 시 수종 선정 원칙 중의 하나가 교과과정과 연계된 수종이 식재되었을 때의 교육적 효과가 더 크며(Hue et al., 2014), 학교 내에 존재하는 학교숲을 교사들은 학습 공간으로 선호한다(Cho and Park, 2006)는 것을 고려하면 지역의 환경적 특성에 부합하며 교과서에 언급되는 수종 위주의 식재가 이루어져야 할 것으로 판단된다(Kang, 2020a,b).

3.5. 학교정원의 생태적 건강성

조사대상 학교숲의 녹지면적(m^2)(식생으로 피복된 지반/교지 면적), 녹피율(%)(수관투영면적/조사구 면적), 녹지용적계수(수관 용적/조사구 면적), 녹지연계성(학교숲 1 km 이내의 녹지규모) 등 4가지 인자로 생태적 건강성을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 명상숲 조성학교의 녹지면적은 제황초가 4점으로 가장 높았으며, 나머지 학교는 모두 3점으로 나타났다. 일반학교 중에서는 상남초가 1점으로 가장 낮았으며 나머지 학교는 2점으로 나타났다. 명상숲 조성 여부에 따라 조성학교와 일반학교 간에 차이가 크게 나타났다. 녹피율은 명상숲 조성학교가 4점, 일반학교는 평균 3.2점으로 명상숲 조성학교가 조금 높은 값을 보였다. 녹지용적계수는 명상숲 조성학교와 일반학교 간에 큰 차이가 나타나지 않았다. 이 값은 교목성 수종의 비율이 높을수록 높게 나타나는데, 명상숲 조성학교와 일반학교 간에 뚜렷한 차이가 나타나지 않은 것은 명상숲 조성 시 교목의 식재비율이 높지 않다는 것을 의미한다. 녹지연계성은 학교주변의 녹지환경의 영향을 전적으로 받는 것인데, 전체적으로 명상숲 조성학교가 제황초와 진동초의 영향으로 일반학교에 비해 조금 높게 나타났다. 전체적으로 생태적 건강지수는 명상숲 조성학교가 평균 3.2점으로 일반학교의 2.4점보다 높았으며, 거제지역(Kang et al., 2020a)과 진주지역(Kang et al., 2020b) 초등학교의 학교숲보다도 우수한 것으로 나타났다.

학교숲은 도시숲의 구성요소이기 때문에 본 연구결과를 기초로 하여 학교 주변의 녹지가 부족한 곳에서는 학교숲을 확대 조성하면 지역의 거점 녹지역할을 기대할 수 있을 것이다. 최근에 학교 텃밭의 교육적 효과가 아주 큰 것으로 보고되고 있고(Klemmer et al., 2015; Hong and Kim, 2017), 연못 등의 작은 수생태계가 조성되면 그로 인해 조류와 곤충 등 생물다양성이 높아진다는

보고(Kim, 2012)를 고려한 학교숲 만들기가 필요할 것이다. 또한 학교숲 이용자인 학교구성원과 지역주민들이 학교숲 설계 단계부터 참여하여 조성한 학교숲 이용률이 아주 높았다는 연구결과를 고려하면(Jung and Kwon, 2017), 시공업체에게 모든 것을 위임하기보다는 학교구성원과 지역주민들이 다 같이 참여하는 학교숲 만들기가 필요할 것으로 생각된다.

4. 결 론

본 연구는 경상남도 창원시에 위치한 초등학교 학교숲의 식재 현황을 분석하여 학교 숲이 현장교육장으로 활용될 수 있도록 학교숲을 조성하기 위한 기초정보를 제공하기 위해 수행되었다. 명상숲을 포함한 학교숲 면적은 명상숲 학교에서 용호초와 일반학교는 도계초가 가장 넓었으나, 1인당 녹지면적은 제황초와 상남초가 가장 넓은 것으로 분석되었다. 학교숲의 식재 종수와 개체 수 및 명상숲 조성 시 식재된 종수도 학교간에 큰 차이가 확인되었다. 반면 조사대상 학교 간의 식물 종 다양도 지수는 큰 차이가 확인되지 않았다. 또한 명상숲 학교와 일반학교의 학교숲에 식재된 식물과 교과서에 기재된 식물 간의 일치율은 큰 차이가 나타나지 않았다. 생태적 건강지수는 명상숲 학교가 평균 3.2로 일반학교의 평균 2.4에 비해 높게 나타났는데, 이는 명상숲 조성으로 인한 녹지면적과 녹피율의 증가 때문이다.

명상숲 학교와 일반학교의 학교 숲 내 교과서에 언급된 식물종 수의 차이가 크지 않은 점은 향후 다른 학교에 명상숲을 조성할 시 고려해야할 사항이다. 명상숲을 새로이 조성할 때 교과서에 언급된 식물을 중점으로 식재한다면 단순히 시각자료를 활용한 교육보다 교과서에서 나온 식물을 실제로 보고 느끼며 체험할 수 있기에 학교숲은 교내 환경교육의 장으로 활용가능하며 교육효과도 더 우수할 것이다. 이를 위한 구체적 방법으로 우선, 교육의 주체는 교사이기 때문에 교사를 대상으로 한 생태교육 연수가 필요할 것이며, 연수에 참가한 교사에게는 인센티브를 제공하여 교사들의 관심을 유도해야 할 것이다. 또한 지역의 숲해설가 등 산림교육 전문가를 활용한 생태교육 시간을 확보하여 학생들이 교내 학교숲에서 자연스럽게 생태교육을 접할 수 있는 여건도 조성할 필요가 있다.

REFERENCES

Byeon, B. S., Lee, B. G., Gye, G. S., Park, S. H., Lee, D. G., Jeon, S. W., Ko, M. H., Gwon, Y. W., Park, H. J., Lee, S. M., Hwang, H. Y., 2002, Strategies for conserving green spaces for a pleasant urban environment, Korea Environment Institute, 2002(9), 1-156.

Cho, B. W., Park, B. W., 2006, A Study on the school forest recognition of the school community and a desirable process for making the school forest- Focused on the case schools of the Forest for Life in Kangwon Youngseo region, J. People Plants Environ., 23(1), 35-46.

Cho, C. G., 2018, Classification and improvement plan of trees planted at elementary schools of Uiryeong-gun, Master's dissertation, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju, Korea.

Choi, S. H., Lee, Y. H., Lee, Y. J., 2019, The effects of school forests on mental health and cognition of elementary students, Jour. Korean For. Sci., 108(4), 655-662.

Feinsinger, P., Grajal, A., Berkowitz, A. R., 1997, Some themes appropriate for schoolyard ecology and other hands-on ecology education, Bull. Ecol. Soc. Am., 78(2), 144-146.

Hong, E. S., Kim, J. S., 2017, The effect of the school farm program on the personality of elementary school students, J. Kor. Prac. Arts Edu., 23(1), 163-186.

Hue, Y. S., Lee, S. K., Sim, Y. K., Kim, I. H., Han, K. S., Yoon, S., Oh, C. G., Jung, Y. S., 2004, 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, Kor. Soc. Env. Edu., 27(2), 174-186.

Jang, C. K., Jung, S. G., Jang, J. S., Kim, K. T., Oh, J. H., 2009, The direction of school forest plans considering satisfaction of elementary students, J. Kor. Insti. Lands. Archi., 37(4), 42-51.

Jang, J. S., 2008, An Analysis of present state of school forest and satisfaction degree, Master's dissertation, Kyungpook National University, Daegu, Korea.

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. Korean Env. Res. Tech., 14(3), 33-45.

Jristine, E., Carsten, B. P., Lars, A., Constantinos, T., Preben, B. M., Jens- Christian, S., 2019, Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric

disorders from adolescence into adulthood, Proc. Nat. Aca. Sci. Ame., 119(11), 5188-5193.

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 Chungju city, J. Env. Sci., 19(9), 1129-1136.

Jung, T. Y., Kwon, J. H., 2017, User-participatory design process for school forests- Focusing on Daegu Padong elementary school, J. Kor. Insti. Lands. Archi., 45(6), 50-61.

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, Korea.

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 Geoje-City, Gyeongsangnam-do, The J. Kor. Is., 32(1), 173-187.

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 Edu., 24(2), 105-124.

Kim, C. S., Lee, Y. K., Park, K. E., 2007, An Analysis of tree species planted in elementary school gardens in western Gyeongnam area, J. Kor. Elem. Sci. Edu., 26(3), 329-340.

Kim, E. Y., 2006, The conservation value assessment in application of landscape ecological approaches – Focused on the patch size, connectivity, and edge effects, Master's dissertation, Seoul National University, Seoul, Korea.

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, Korea.

Kim, T. S., 2012, A Study on the evaluation of ecological health for better green space in city, Master's dissertation- In the case of buffer green space in Si- Wha industrial cpomplex, Siheung city, Master's dissertation, Hanyang University, Seoul, Korea.

Kim, Y. S., Kim, H., Ko, J. S., 2014, Analysis on the use characteristics of citizen based on urban green spaces type-Focuses on Suwon-city, J. Kor. Insti. Lands. Archit., 42(5), 31-40.

Klemmer, C. D., Waliczek, T. M., Zajicek, J. M., 2015, Growing minds: The effects of a school gardening program on the science achievement of elementary students, Hort. Technol., 15(3), 448-452.

Korea Forest Service, 2018, http://www.forest.go.kr.

Korea Forest Service, 2019, Forest Forestry Dictionary, Korea Forest Service. http://www.forest.go.kr.

Korea Forest Service, 2020, http://www.forest.go.kr.

Korea National Arboretum, 2018, https://kna.forest.go.kr/.

Ku, N. G., Lee, S. H., Kim, K. D., 2012, A Study on awareness of teaching materials for biodiversity value education in elementary school, Teacher Edu. Res., 51(2), 195-214.

Kuk, J. H., Yoon, Y. H., Park, B. J., Kim, W. T., 2008, Effects of school forest on elementary students' satisfaction with school landscape and environmental education, J. People Plants Environ., 11(3), 27-34.

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. Korean Insti. Land, Archi, 37(3), 1-10.

Li, D., Sullivan, W. C., 2016, Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue, Land. Urban Plan., 148(2016), 149-158.

Park, S. S., 2013, Development and application effects of biodiversity education program for elementary school, Master's dissertation, Korea University of Education, Cheongju, Korea.

Pielou, E. C., 1975, Ecological diversity, John Wiley and Sons, New York, 1-168.

Richards, K., 2008, Leaf litter: An urban schoolyard investigation, Sci. Scope, 31(6), 45-49.

Van Dijk-Wesselius, J. E., Maas, J., Hovinga, D., Vugt, M., van Den Berg, A. E., 2018, The impact of greening schoolyards on the appreciation, and physical, cognitive and social-emotional well-being of schoolchildren: A prospective intervention study, Land. Urban Plan, 180, 15-26.

Yoon, Y. H., 2004, Positive study of how green zones in the city effect the relief of micro-climate control, Korean J.

Env. Biol., 22(2), 279-286.
Yu, J. R., Park, C. M., 2015, The influence of forest activities on elementary school students' changes in the awareness of forest, Kor. J. Environ. Ecol., 29(3), 462- 473.

• Forest Interpreter. Mee-Young Kang
Gyeongnam Forest Education Association
aface@naver.com
• Master's course. Jung-Woon Joo
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University
capduck4317@naver.com
• Master's course. So-Jin Kim
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University
thwls2264@naver.com
• Doctor's course. Tae-Woon Kim
Department of Forest Resources, Gyeongsang National University
mysky206@naver.com
• Professor. Hyun-Shik Moon
Institute of Agriculture & Life Science, Gyeongsang National University
hsmoon@gnu.ac.kr