

국내 목재 놀이터의 현황

홍 성 철¹, 황 성 옥², 이 원 희^{†,1}

¹경북대학교 임산공학과, ²국립산림과학원 임산공학부

Present Condition of Domestic Wooden Playground

Seong-Cheol Hong¹, Sung-Wook Hwang², Won-Hee Lee^{†,1}

¹Department of Wood Science & Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

²Department of Forest Products, Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea

Abstract: It was investigated present condition and enhancement of wooden playground. Wood material is the concept of eco-friendly materials. Wood is the best material which helps children to improve their emotional and physical quality. Recently, the number of wooden playgrounds was reduced but synthetic resin material has greatly increased. It was because of the high construction cost of wooden playground. Therefore, to increase the number of wooden playgrounds, it is the most important to remind people of positive recognition about wood material.

Keywords: wooden playground, present condition, improvement, wood, positive recognition

1. 서 론

1.1. 연구배경 및 목적

아동에게 있어서 외부놀이의 의미는 놀이 자체가 생활이며, 아동들의 신체적, 정신적 그리고 지적 발달과 깊은 관계를 가지고 있다. 과거부터 현재, 그리고 미래까지도 아동에게 있어 외부놀이의 가장 주된 장소는 놀이터라 할 수 있다. 과학 기술이 발달함에 따라 놀이터 역시 급격한 발전을 이루어 왔지만, 최근 놀이터의 자재로 사용되는 철재, 목재, 합성수지재에서 아동들에게 해로운 물질이 검출되는 등 여러 문제가 대두되어 놀이터의 의미가 점점 퇴색되어 가고 있다. 특히 목재는 친환경 재료(이화형 외 2006)로서 아동을 위한 놀이터의 자재로 훌륭한 장점을 가지고 있음에도 불구하고 그

사용량은 점점 줄어들고 있는 실정이다. 그러므로 과거부터 현재까지 놀이터의 현황 및 변화를 살펴보고, 놀이터 자재로서 목재의 사용량이 줄어들고 있는 이유를 분석해서 목재의 사용률을 제고할 수 있는 방안을 제시하는데 그 목적이 있다. 또한 목재 놀이터의 장점 및 우수 목재 놀이터를 소개함으로써 아동과 대중들에게 목재 놀이터에 대해 긍정적인 이미지를 심는 데에 의의를 두고자 한다.

본 연구에서는 크게 이론 고찰과 현재 국내, 특히 대구광역시를 중심으로 하여 사례조사를 통한 비교 분석, 그리고 목재 사용률 감소의 이유를 파악하여 놀이터의 자재로서 목재의 사용률을 제고시킬 수 있는 방법에 대하여 알아보고 대구광역시를 중심으로 방문조사 또는 전화 조사하여 현재 놀이터의 자재 사용 현황 및 설문 조사를 통하여 목재 놀이터에 대한 선호도를 알아보았다. 이외 인터넷 조사를 통하여 우수 목재놀이터에 대한 정보 및 현황

2012년 3월 6일 접수; 2012년 3월 21일 수정; 2012년 3월 23일 게재확정

[†] 교신저자 : 이 원 희 (leewh@knu.ac.kr)

을 알아보고 놀이터 자재로 목재 사용의 의미를 검토 고찰하였다.

2. 이론적 배경

2.1. 놀이터의 개념

놀이터는 어린이들이 즐겁고 안전하게 놀 수 있도록 하기 위해 여러 놀이 기구를 갖추어 놓은 장소 또는 시설을 의미한다. 이들 어린이 놀이터에는 시소, 철봉, 미끄럼틀, 모래밭, 그네, 정글짐 등의 놀이 기구가 갖추어져 있다. 대부분은 사고방지의 차원에서 부모나 보호자가 지켜볼 수 있는 정도의 넓이가 된다. 놀이터는 어린이들에게 있어서 집 바깥의 가장 중요한 환경에 속한다.

어린이는 놀이공간을 통하여 사회적 역할, 창작력, 협동정신을 가꾸어 한 사람의 사회인이 될 때까지의 사회 순응을 위한 사회성을 형성하게 된다. 어린이 놀이공간은 자연적 놀이공간과 인위적 놀이공간으로 나눌 수 있으며, 자연적 놀이공간은 시설물을 제외한 물체를 말한다. 놀이터는 어린이들의 신체적, 인지적, 언어적, 사회적, 정서적 욕구를 만족시키는 활동과 배움의 장소로서 의미를 갖는다. 놀이터는 어린이에게 있어서 생활의 본질이며 성장 발달에 도움을 주는 놀이 행위와 다양한 체험을 위한 기회를 보다 안전하고 쾌적하게 제공해 줄 수 있는 공간이다. 더불어 목재의 교육적 가치는 매우 다양하게 적용될 수 있다(이민경 외 2008). 따라서 일반적으로 말하는 공원과는 다르며, 산보나 마음의 안정을 찾는 용도와는 달리 아이들이 뛰어놀기에 적합한 놀이 기구가 주요 시설이 되지만, 수목이나 꽃과 친해지는 정서적인 효과를 위해 나무 화단이 갖추어지기도 한다.

대한민국에서는 주택건설기준 등에 관한 규정을 통하여 50세대 이상의 아파트 건설 시 정해진 기준에 따라 어린이놀이터를 마련하도록 되어 있다. 영리적인 목적이나 고객의 편의를 위한 시설 놀이터나 공공기관에 의해 조성된 놀이터도 운영되고 있다. 학교 운동장 또한 놀이의 공간으로서 활용된다.

2.2. 목재놀이터의 장점

목재 놀이터의 장점으로는 크게 친환경적, 가공 용이성, 안전성, 기능성, 아름다운 디자인과 뛰어난 색감, 정서안정효과 등이 있다(이화형 외 2006). 목재는 자연 친화적인 재료로써, 목재 재료 생산에는 강재와 콘크리트에 비해 훨씬 적은 에너지가 소모된다. 벌채에서부터, 가공, 시공, 사용, 폐기에 이르는 모든 주기에 가장 적은 에너지를 소비하며, 대기와 수질오염, 온실가스 배출에 있어 환경에 미치는 영향이 가장 적고 원목 자체에는 인체에 유해한 성분이 없는 소재이다. 또한 목재를 이용하여 놀이시설을 만들면 재사용이 가능하다. 또한 다양한 디자인과 외관이 가능하며 어떠한 기후와 현장 조건에서도 시공이 가능하다. 또 설계 변경, 증축, 개보수가 타 재료에 비해 매우 용이하다.

놀이터는 사고가 많이 발생하는 장소로써 많은 위험 요소들이 존재한다. 마음대로 뛰어놀기를 좋아하는 성장기의 아이들이 놀이터의 놀이기구에 부딪혀 넘어졌을 경우 아이들이 입게 되는 상처를 다른 자재보다 비교적 최소화 할 수 있다. 또한 목재의 진동에 대한 유연성과 충격을 흡수하는 능력은 목재 놀이기구의 안전성을 최대화시킨다.

목재의 기능성으로는 철재, 플라스틱 재에 비해 비중이 작은 반면 인장강도와 압축강도가 모두 큰 편이고 절연성이 좋다. 그리고 산성, 약품 및 염분에 강하다. 또한 목재놀이터는 디자인이 새롭고 색감이 뛰어나서 삭막한 느낌의 철재 놀이기구에 비해 무늬결이 아름답고 색상이 파스하여 완벽한 아름다움을 연출할 수 있다. 나무 고유의 색과 결과 촉감으로 자연의 향과 따뜻하고 부드러운 느낌을 주어 아이의 감수성 발달에 영향을 주고, 정서안정 효과를 가져온다. 목재는 자외선의 반사가 적은 반면 적외선의 반사가 커 눈에 자극이 없고 따뜻함을 느끼게 해주어 성격이 형성되는 성장기의 아동들의 감성에 큰 영향력을 준다. 또한 아이들이 놀이기구에 닿거나 기대었을 때 차갑지 않으므로 온도에 대한 부담 없이 자연스럽게 놀이를 할 수 있다. 만약에 목재가 아닌 철재나 플라스틱재의 경우에는 춥고 차가움으로 불쾌감을 느끼게 되므로 아이들의 활동이 자유롭지 못하고 크게 제약을 받

Table 1. Preference of wood playground

Index	Frequency (people)	Percentage (%)
Highly preferred	12	25.5
Tend to prefer	26	55.3
common.	6	12.8
Not preferred	2	4.3
Do not favor at all	1	2.1
Total	47	100

게 된다. 이러한 면에서 목재는 놀이터의 주재료로써 다른 어떤 재료보다 안정맞춤이라 할 수 있다.

2.3. 선호도 조사

Table 1은 목재 놀이터 시설물에 대한 선호도 조사 결과이다. 본 연구는 표본 자료를 수집하기 위해 2010년 12월 3일, 경북대학교 중앙 도서관 앞에서 20대 이상의 남녀 47명을 대상으로 실시하였다. 설문지의 구성으로는 목재 시설물에 대한 선호 여부와 선호이유, 선호하지 않는 이유의 3가지 영역으로 이루어졌다.

조사 대상자들에게 놀이터에서의 놀이시설 재질로서의 목재에 대한 선호도를 살펴보면, 다른 재질의 시설물보다 ‘선호한다’는 응답이 55.3%로 가장 많았고, 다음으로 ‘매우 선호한다’(25.5%), ‘그저 그렇다’(12.8%), ‘별로 선호하지 않는다’(4.3%), 또는 ‘전혀 선호하지 않는다’(2.1%) 순으로 나타났다. 이 결과, 대부분(80.8%)의 조사 대상자들이 목재 놀이시설을 철재나 플라스틱의 놀이시설물보다 선호하고 있음을 알 수 있다.

목재 놀이시설을 매우 선호하거나 선호하는 편이라고 응답한 38명을 대상으로 목재 놀이시설을 선호하는 이유를 살펴본 결과(Table 2), 목재 놀이시설이 ‘자연친화적’이기 때문에 선호한다는 응답이 63.2%로 압도적으로 많았고, 다음으로 ‘안정감이 있다’(13.2%), ‘디자인이 아름답다’(7.9%) 또는 ‘기능적이다’(7.9%), ‘유행이다’(5.2%), ‘색상이 좋다’(2.6%), ‘건축비용 및 유지비용이 적게 든다’(0%) 순의 이유로 목재 놀이시설을 선호하는 것으로 나타났다.

목재 놀이시설에 대해 그저 그렇거나, 별로 선호하지 않거나 또는 전혀 선호하지 않는 편이라고

Table 2. Reason to prefer wood playground

Index	Frequency (people)	Percentage (%)
Fashion	2	5.2
Functional	3	7.9
Environment-friendly	24	63.2
Stability	5	13.2
Design is beautiful	3	7.9
Lower construction and maintenance costs.	0	0
Good color	1	2.6
Total	38	100

Table 3. Reason to not prefer wood playground.

Index	Frequency (people)	Percentage (%)
Limitations of design	1	11.1
Deforestation	3	33.4
Fire burns well	2	22.2
Excessive maintenance costs	0	0
Touch is not good	0	0
Easier to be broken	1	11.1
Others	2	22.2
Total	9	100

응답한 9명을 대상으로 목재 놀이시설을 선호하지 않는 이유를 살펴본 결과(Table 3), 목재 놀이시설이 ‘산림을 훼손’하기 때문에 선호하지 않는다는 응답이 33.4%로 가장 많았고, 다음으로 ‘불에 잘 탈 것 같다’(22.2%) 또는 ‘기타’(22.2%), ‘디자인에 한계가 있을 것 같다’(11.1%) 또는 ‘파손되기 쉬울 것 같다’(11.1%) 순으로 많았으며, ‘유지비가 많이 들 것 같다’, ‘촉감이 좋지 않다’는 이유로 목재 놀이시설을 선호하지 않는다고 응답한 조사대상자는 없었다. 또한 기타를 선택한 2명의 응답자는 ‘비가 오고 나서 잘 안 마른다’, ‘가시에 손이 베일 것 같다’는 이유 때문에 목재 놀이시설을 선호하지 않는다고 응답했다.

Table 4. Material usage situation of playground in Daegu city

Facilities location	Steel	Wood	Plastic	Facilities location	Steel	Wood	Plastic
침산동 청구아파트		○		내당동 황제맨션			○
수성동 보성아파트			○	수성동 한가람타운	○		
침산동 푸르지오		○		수성동 신세계아파트	○		
수성동 e-편한세상		○		동변동 유니버시아드선수촌		○	
신암동 시영아파트	○			파동 동원하이빌			○
상인동 보성은하아파트	○			파동 대자연맨션	○		
수성동 월드메르디앙			○	대곡동 한라하우젠트			○
침산동 제일아파트	○			서변동 월드메르디앙			○
침산동 선학맨션	○			범어동 롯데캐슬			○
대현동 e-편한세상			○	범어동 궁전맨션	○		
상인동 e-편한세상			○	수성동 우방오성아파트	○		
상인동 Xi (자이)			○	수성동 영남아파트	○		
침산동 하늘재		○		수성동 삼우아파트	○		
황금동 롯데캐슬			○	수성동 태영데시앙		○	
신서동 녹원맨션	○			범물동 한라맨션	○		
신서동 청구아파트		○		수성동 화성쌍용아파트		○	
신서동 신일해피트리		○		수성동 대백인터빌		○	
신서동 롯데캐슬			○	수성동 강변아파트	○		
수성동 동양엘레브			○	월성동 보성아파트	○		
범물동 한화아파트	○			산격동 산격청구맨션		○	
북현동 장미공원	○			이천동 상아아파트	○		
침산동 침산공원		○		범어동 화성파크드림			○
봉덕동 효성타운	○			두산동 수성sk리더스뷰			○
학정동 청아람아파트		○		두산동 트럼프월드			○
태전동 휴먼시아			○	성당동 두산위브 아파트	○		
서변동 화성리버파크		○		도원동 대곡사계절 아파트			○
월성동 코오롱하늘채			○	황금동 신천지타운	○		
봉덕동 래미안		○		상인동 화성파크드림			○

3. 현황 및 분석

3.1. 놀이터 재료사용 현황 및 추세

본 연구를 위해 대구광역시 아파트 놀이터 및 공원의 놀이터 100곳의 주요 자재사용 현황을 현장조사한 결과, 철재 38곳, 목재 31곳, 합성수지 31곳으로 나타났다. 철재, 목재, 합성수지를 주요 자재로 만들어진 놀이터의 수는 철재 놀이터가 가장 많았지만 그 차이는 크지 않았다. 하지만 놀이터가 만들어진 시점으로 살펴보면 대부분의 철재

놀이터는 20년 이전 시기에 만들어진 것들이다. 그리고 목재 놀이터는 1990년대 중반에서 2000년대 초반에 만들어진 것들이 많았으며, 최근에 만들어진 놀이터의 대부분은 합성수지가 주요 자재로 사용되었다. 즉 세월의 흐름에 따라 놀이터의 재료가 철에서 목재로 그리고 다시 목재에서 합성수지로 변화한 것을 알 수 있었다. Table 4에는 아파트 또는 공원명과 사용되는 자재 즉 철재, 목재, 플라스틱재로 구분하여 정리한 조사 내용이다. 본 연구를 통해 알아낸 놀이터 자재 사용의 현황은

철재에서 목재로, 목재에서 플라스틱재로 사용 자체가 변하고 있으며, 목재 놀이터의 비중은 점점 작아지고 있다는 것이다. 또한 아파트 내 놀이터를 주로 만드는 건설업체에 전화로 문의해 본 결과에서도 역시 똑같은 결과를 확인할 수 있었다.

3.2. 목재 이용률 감소의 이유 분석

목재로 만든 놀이터에는 많은 장점들이 있음에도 불구하고 왜 플라스틱재의 놀이터가 늘어나고 있는지, 놀이터에서의 목재 사용 감소의 이유가 무엇인지 분석해 보았다. 그 이유로는 첫 번째, 제조 비용 및 유지비용이 많이 든다는 것이다. 목재놀이터 제조 시 플라스틱 놀이터보다 제조비용이 높으며, 현행 기준을 충족하는 조합 놀이대 설치 및 복구에 3,000~4,000만원의 비용이 드는 등 높은 유지비용 부담으로 정비에 적극적으로 나서지 못하고 있으며, 이 때문에 현재 놀이터 복구는 파손 목재와 느슨한 볼트 등을 고치는 수준에 머물러 있는 실정이다.

두 번째 이유로는 부패, 갈라짐, 뒤틀림 등의 현상이 발생하기 때문이다. 야외 시설에 사용되는 목재는 썩지 않도록 방부 처리를 해야 하는데 이 방부처리가 옳게 되어 있다면 목재는 20년 이상을 사용할 수 있다. 하지만 방부처리가 되어 있지 않다면 침엽수든 활엽수든 5년 이내에 쉽게 썩어서 붕괴될 수도 있다. 또한 목재에 방부처리를 하더라도 사전 건조 과정 등의 공정을 거치지 않아 방부처리가 무색한 목재도 쉽게 발견되고 있다. 건조공정을 제대로 거치지 않게 되면 목재 속에 수분이 남아 있어 방부액이 들어갈 공간이 그만큼 줄어들어 방부액이 목재 속까지 제대로 스며들지 않게 된다. 이러한 방부 처리가 안 되거나 방부 처리 시 능만 낸 목재들이 비바람에 썩어가면서 아이들의 안전을 위협하고 있는 것이다.

세 번째 이유로는 목재 놀이터에서 주로 사용되는 방부목재나 목재에 색을 입히기 위해 사용한 페인트 등에서 해로운 중금속이 검출되어 사용기준이 엄격해졌기 때문이다. 지난 2007년도에 썩지 않도록 화학 처리한 나무, 즉 방부목재로 만들어진 놀이시설에서 플라스틱 시설의 최대 311배에 달하

는 비소가 검출되는 등 어린이 놀이터의 토양과 놀이시설이 중금속 오염이 심각한 것으로 드러났다. 방부목재 놀이시설 표면을 마른 천으로 닦아 측정된 비소농도가 평균 16.3 $\mu\text{g/wipe}$ 로 플라스틱 시설 0.07 $\mu\text{g/wipe}$ 보다 223배 높았다. 크롬과 구리, 납도 마찬가지로 높은 수치를 나타냈다. 젖은 천으로 닦아내면 비소농도는 플라스틱 시설의 311배인 46.7 $\mu\text{g/wipe}$ 로 치솟았다. 물론 크롬, 구리, 납도 마찬가지로 수치가 증가했다. 표면에 새어나온 중금속은 어린이들의 손과 피부 등에 묻게 되며, 손이 젖어있을 때는 중금속 노출 위험이 더 큰 것을 알 수 있다. 비소는 세계보건기구(WHO)에서 분류한 발암성 물질로, 노출되면 구토나 설사, 근육약화 등을 초래하며, 납은 면역계·뼈 발달에 영향을 준다. 크롬은 장기간 섭취할 때 간장 장애 및 폐암을 유발하는 것으로 알려져 있다. 선진국의 경우 일찍이 인체에 유해한 독성물질을 지닌 일부 방부제의 사용을 법적으로 규제하고 자발적으로 사용을 중지하고 있는 실정이다. 우리나라에서도 2007년 환경부 및 한국목재보존협회에서 비소가 포함된 일부 방부목재의 사용을 전면 금지하고 있다. 이러한 이유로 목재 자재 사용에 기준이 엄격해 졌으며 사람들 또한 목재 놀이터를 믿지 못하게 되어 목재 사용량이 감소한 것으로 평가되었다.

4. 목재이용률 제고방안

목재의 이용률 제고 방안에 대해 살펴보면, 외장용 소재로서 이용시에는 먼저 확실히 방부처리를 하여 목재가 썩지 않도록 하되, 인체에 안전한 방부목재를 사용해야 한다(황병규 1994). 현재 법으로 금지되었으나 사용되고 있는 인체에 유해한 방부제의 사용을 줄이고 비소와 크롬을 사용하지 않은 친환경적인 차세대 방부제로서 목재의 부식과 부패로부터 장기간 목재를 보호하는 성능이 매우 우수한 방부제의 사용을 늘려야 하며 다른 친환경 치수안정화 방법, 예를 들면 열처리목재(강호양 외 2011; 강호양 외 2006; 김광모 외 2010) 등의 개발에도 힘써야 한다. 목재이용률 제고를 위한 열처리 목재는 외구용 소재뿐만이 아니라 다양한 생활용



Hagyedong Nowon-gu in Seoul.
Hagye Imagine Children's Park.



Lotte Castle at Hwaseong Dongtan.
Apartment Playground.



Playground in the Shindong-a Familie
Apartment at Yongin.

Fig. 1. Selected eco-friendly playground organized by Ministry of Environment (2010).

품에도 적용이 가능함을 우리들에게 알려주고 있다(신랑호 외 2010). 또한 한옥 소재로서 열처리 목재가 사용가능하며(Ho Yang Kang 2010), 목재완구로의 적극적인 활용법도 생각할 수 있다(이원희 2009). 또 다른 목재 놀이터 활성화 방안으로서는 우수한 목재 놀이터 공모전(Fig. 1)을 여는 방법이 있다. 실례로써, 환경부에서 매년마다 친환경 놀이터 공모전(환경부 2010)을 열고 있는데 이 공모전에서 수상하는 대부분의 우수작들이 목재로 만들어진 놀이터라고 한다. 공모전 평가의 주안점은 타 놀이터와 차별화되어 놀고 싶은 놀이터로서 흥미를 유발해야 하고, 자연을 체험할 수 있는 자연친화적이며, 감성과 호기심 유발 등 다양한 체험학습이 가능한 감성개발 놀이터가 되어야 하며, 유지 관리 시행여부 등 지속 관리 가능한 시스템 구축 여부 및 주기적으로 안전 점검 및 물리적 안전을 고려한 놀이터가 되어야 하고, 마지막으로 시설 및 바닥재별 유해인자 노출 가능성 및 천연재료 사용 비율 등 환경유해인자의 여섯 가지를 들고 있다. 이 공모전을 통해서 목재 놀이터는 친환경적이라는 긍정적 이미지를 주민들에게 심어주어 놀이터의 목재 사용량을 크게 제고시킬 수 있다고 생각된다.

5. 결 론

목재 놀이터의 여러 장점 및 중요성에도 불구하고 놀이터에서의 목재 사용량이 줄어들고 있다는 점에서 그 이유를 분석하고 현황을 검토하였다.

목재 놀이터는 자연친화적이며 가공이 용이하고 안전성 및 기능성이 높으며 디자인과 색감이 뛰어나고

정서안정 효과가 있다는 장점이 있다. 목재 놀이터에 대한 선호도 조사 결과, 다른 재질의 시설물보다 '선호한다'는 응답이 82.6%로 가장 많았고, 선호하는 이유로는 목재 놀이시설이 '자연친화적'이기 때문에 선호한다는 응답이 63.2%로 압도적으로 많았고, 다음으로 '안정감이 있다', '디자인이 아름답다' 또는 '기능적이다', '유행이다', '색상이 좋다', '건축비용 및 유지비용이 적게 든다' 순의 이유로 목재 놀이시설을 선호하는 것으로 나타났다.

놀이터 자재 사용의 변천현황으로는 철재에서 목재로, 최근에는 목재에서 플라스틱재로 사용되는 자재가 변하고 있으며, 목재 놀이터의 비중은 점점 작아지고 있다는 것이다. 놀이터의 목재 이용률 감소 원인으로서는 제조 및 유지비용이 많이 들고, 부패, 갈라짐, 뒤뜰립 등의 현상이 빈번하게 일어나며 방부 목재 및 페인트에서 중금속의 위험이 있기 때문이라고 분석하였다.

따라서 놀이터의 목재 이용률을 제고시키기 위해서는 인체에 안전성이 확보된 목재소재를 사용한다는 확신을 주민들에게 알리고, 시민을 대상으로 한 친환경 안심 놀이터 공모전 등을 통한 홍보를 적극적으로 함으로써 시민들에게 목재 소재에 대한 긍정적 이미지를 인식시키는 것이 매우 중요하다.

참 고 문 헌

- 강호양, 강춘원. 2011. 처리 온도에 따른 90 × 90 mm 낙엽송 각재의 재색 차이 조사. 한국가구학회지 22(4): 265-269.

- 강호양, 이민경. 2006. 열처리에 의한 목재의 재색변화. 한국가구학회 2006년도 춘계학술발표대회 논문집 83-92.
- 김광모, 박정환, 박병수, 손동원, 박주생, 김운섭, 김병남, 심상로. 2010. 백합나무 열처리재의 물리 및 역학적 특성목재공학 38(1): 17-26.
- 신랑호, 한태형, 권진현. 2010. 국내산 활엽수 열처리재의 재색 변화에 따른 목재의 특성과 생활용품 활용방안에 관한 연구, 한국가구학회지 21(1): 62-71.
- 이민경, 강호양. 2008. 목공의 교육적 가치에 대한 고찰. 한국가구학회지 19: 403-410.
- 이원희. 2009. 창의성 증진을 위한 목질계 소재로 만든 완구산업의 전망. 한국가구학회지 20(4): 262-273.
- 이화형, 장삭식, 이종선. 2006. ECO 목질환경과학.
- Ho-Yang Kang. 2010. Heat Treatment of Dimension Lumber and Roundwood Used for Hanok Above 170°C, 한국가구학회지 21(6): 499-504.
- 환경부. 2010. 친환경 안심 어린이놀이터 공모전 결과 1-16.
- 황병규, 한규성. 1994. 어린이 공원에 설치된 木製벤치와 놀이기구의 劣化, 한국가구학회지 5(1): 13-20.