

# 초등학교 실내공간 디자인의 환경친화적 특성에 관한 연구

- 부산시와 오사카시 초등학교 사례를 중심으로 -

A Study on the ecological design elements of elementary school interior

- Focused on the elementary schools of Osaka, Japan and Busan, Korea -

윤지영\* / Yun, Ji-Young

송주은\*\* / Song, Ju-Eun

## Abstract

This study explored how the elementary schools provided proper interior environments to the students in terms of ecological aspects. 14 cases-7 in Busan and 7 in Osaka which were newly built or remodelled since 2000 were selected. These schools were analyzed based on the eco-school guideline suggested in the former study. The guideline categorizes into three parts: 1)energy efficiency related with lighting, ventilation, heating and insulation, 2)greening, 3)sustainability including recycling water system and use of environmentally friendly materials.

The results showed that Korean schools require more systematic planning for natural lighting, ventilation, insulation, greening and new water system while Japanese schools need use of environmentally friendly materials and consideration for natural lighting, insulation and interior greening. Especially, natural lighting and natural ventilation through roof window, atrium, wind tower and use of natural insulation and blind window system should be basically considered at the initial planning. Also, this study reveals that ecological approach including greening and natural lighting with various architectural form should be applied in future elementary school design to make the school environment more agreeable and economical.

키워드 : Elementary school, Energy Efficiency, Greening, Sustainability

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 목적 및 의의

21세기 건축 및 디자인 분야에서 가장 대표적인 패러다임의 변화는 인간 거주 환경에서의 생태적 접근이라고 할 수 있다. 보다 나은 거주 환경을 만들기 위해서는 생태적 접근이 필요하다는 것은 더 이상 논의의 여지가 없다는 점에서 21세기는 생태 디자인의 시대라고 할 수 있다.

생태적 접근 방식은 땅에서 온 자원들이 환경에 해를 주지 않고 다시 땅으로 돌아갈 수 있도록 자원을 사용하는 것, 지속가능하도록 자원을 사용함으로써 최대한 효율적으로 토지와 에너지를 이용하는 것을 의미 한다.<sup>1)</sup> 구체적으로 채광, 통풍, 단열 등과 관련한 에너지 효율성, 재료의 선택과 사용, 사이트의 특성에 대한 고려, 수자원의 활용 등이 포함된다. 또한 녹화와

관련하여 최근에 나온 연구들<sup>2)</sup> 녹화가 공기환경의 질을 향상시키고, 사람에게 정서적으로 긍정적 효과를 미친다는 것을 입증하고 있다.

본 연구는 생태적 개념을 도입한 초등학교 실내 공간 디자인에 관한 연구의 두 번째 단계로 초등학교 공간디자인에서도 생태적 접근 방식이 반드시 필요하다는 전제하에 진행되었다. 1차 연구<sup>3)</sup>에서는 문헌고찰을 통해 초등학교의 변화와 생태건축의 특성 및 지침들을 파악하고, 해외 사례를 분석하여 학교 건축에 적용 가능한 생태적 디자인을 위한 Eco-School 가이드 라인을 제안하였다. 본 연구는 1차 연구에서 제안하였던 Eco-School 가이드 라인을 토대로, 한국과 일본의 사례조사를 통해 현재 초등학교에 환경친화적 요소들이 어떻게 적용되고 있는가를 분석하였다. 또한 사례분석을 통해 초등학교 실내공

1)Elizabeth Wilhide, ECO, Rizzoli:NY, 2002, pp.9-10

2)월버튼, 웰빙 실내 공기 정화식물, 문예마당, 2004

김자경, 자연과 함께하는 건축, Spacetime, 2004, p.485

3)윤지영·송주은, 생태적 개념을 도입한 초등학교 공간디자인에 관한 연구, 한국실내디자인학회지 Vol 13. No.4, 2004, pp.118-126.

\* 정회원, 동서대학교 디자인학부 조교수

\*\* 정회원, 동서대학교 디지털 디자인대학원 Space Design전공

간 디자인이 생태적 관점에서 어떠한 문제점 있는가를 파악하여 향후 초등학교 공간 디자인에 있어 고려해야 할 부분들을 제안하고자 하였다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1. 생태적 디자인 및 생태관련 법규

생태적 공간디자인은 자연환경과의 조화를 출발점으로 하여 에너지와 자원을 효율적으로 이용하며 건강한 생활을 가능케 하는 것을 그 목적으로 한다. 그 특성으로는 자연채광이나 환기의 공조 등과 같은 물리적 관점에서 실내 환경을 쾌적하게 조성하려는 경향, 자연경관과 실내·외공간의 유기적 연계를 피하려는 경향, 자연요소의 직·간접적인 도입, 생태학적 소재나 재료의 사용 또는 그러한 이미지를 형상화하려는 경향 등을 들 수 있다.<sup>4)</sup> 생태 건축은 자연의 훼손 없이 자연에너지를 활용하며, 자연환경과의 조화와 에너지 효율을 고려한 입지선정, 건물의 배치 및 형태 계획, 재료선택, 건축기술체계의 환경적 연계성, 그리고 수목과 같은 그린 요소의 연계 및 이용을 목표로 한다.<sup>5)</sup>

선진국은 이러한 생태 건축을 장려하기 위하여 여러 가지 정책을 발표하고 있으며 자국에 맞는 생태건축(평가)기준을 마련하고, 건축물의 건설, 운전, 폐기에 따른 오염 물질의 발생량을 평가하는 연구를 지속적으로 하고 있다.<sup>6)</sup>

미국은 건축재료, 건설 폐기물의 관리, 에너지 대책, 기존 건물 개수, 실내 공기의 질, 조정/외부 디자인, 재실자에 의한 재활용 장치 설치·운전 및 관리시설, 오존층 파괴물질/CFCS 등 사용금지, 입지선정, 교통관계 등을 기준으로 평가 항목을 마련하고 있다.<sup>7)</sup>

일본은 에너지의 소비 감소와 효율적 이용, 자원의 효율적 이용, 폐기물의 감소, 생태적으로 풍부한 순환성 고려, 건물 내·외의 연관성 고려, 지역자원 문화와의 조화, 지역사회와의 교류, 자연의 혜택을 받는 배려, 안전과 건강을 위한 쾌적한 실내 환경을 법률 기준으로 계획하였다. 또한 오랜 기간 에코스쿨의 정비를 추진하여 왔는데, 에코스쿨의 개념은 환경을 고려하여 설계, 건설, 운영되며, 환경교육에도 활용할 수 있는 학교를 말한다. 에코스쿨 정비지침은 학생들에게 친밀한 환경을 만드는 구상, 자연의 혜택을 살린 계획, 그리고 학생이 환경에 관하여 학습할 수 있는 계획을 포함하고 있다.<sup>8)</sup>

한국의 경우는 건설교통부와 환경부에서 2002년 1월 인증은 영위원회의 심의를 거쳐 대한주택공사 주택도시연구원, 한국에너지기술연구원 및 (주)한국능률협회 인증원을 친환경건축물 인증기관으로 지정하였다. 본 연구와 직접적 관련이 되는 실내 환경 부분을 살펴보면 공기 환경, 온열환경, 음환경, 실내공간으로 분류하여 그 기준을 제안하고 있다.<sup>9)</sup>

### 2.2. 생태적 개념이 적용된 초등학교 디자인 사례

선행연구에서 가이드라인 설정을 위해 분석한 생태적 개념이 적용된 우수 초등학교 디자인 가운데 대표적 사례로 Woodlea Primary School, Bordon, Hampshire<sup>10)</sup>를 들 수 있다. 이 학교는 5-11세의 245명을 위한 학교로 앞쪽 교실은 목재 프레임구조로 계획되어 있다. 활엽수마감의 데크가 교실 앞에 설치되어 연못과 학교정원등의 야외공간으로 연결되며, 교사는 천창을 이용하여 자연채광과 자연환기가 이루어지도록 계획하였다. 또한 목재와 채다 싱글 그리고 절연체와 판유리로 마감되어 있다.

또 다른 사례로 Haute Vallee school, Jersey<sup>11)</sup>는 건축 클라이언트인 저지주가 에너지 효율성에 대한 강력한 의견을 가지고 있어, 교과과정에 따라 환경보호 및 절약을 고려하여 섬세하게 디자인 되었다. 구체적으로 고창을 이용하여 자연채광을 유입시키며 창문 및 윈드타워에 의해 자연 환기(굴뚝 효과)가 이루어 질 수 있도록 하였다. 태양열 집열체를 계획하여 자연 난방효과가 이루어질 수 있도록 하였으며, 벽면 녹화를 통해 계절에 따라 시원함을 제공하고 차가운 바람을 막는 역할을 하도록 디자인 하였다.

우리나라의 우수사례로는 제주도에 위치한 연평초등학교<sup>12)</sup>를 들 수 있다. 이 초등학교는 섬이라는 지역의 입지성이 가지는 외부 환경적 요소들을, 현대적 기술을 이용하여 최대한 학생들에게 느끼게 해주도록 디자인 되었다. 세부 요소로는 천창 및 전면창을 이용하여 자연채광을 최대한 유도하였고 1층 공용공간을 아트리움으로 조성하여 실내 정원, 연못 등을 제공하였다. 이를 통해 적절한 실내공기환경 및 빛환경, 수생식물 및 물고기 관찰 등의 학습이 이루어지도록 하였다.

생태건축에서 이용하고자 하는 설계기법은 평면 입면, 단면, 배치계획을 기본으로 구분되어지기도 하고 자연환경과의 조화, 에너지이용 및 절약, 자연친화적인 공간 구성에 따라 구분되어

9)윤지영·송주은, 생태적 개념을 도입한 초등학교 공간디자인에 관한 연구, 한국실내디자인학회지 Vol 13, No.4, 2004, pp.118-126

10)Dudek, Mark, Architects, Architecture of Schools, Architectural Press, 2000

11)Brubaker C.William, Planning and Designing Schools, McGraw-Hill, 1998

12)제주도 소재 우도에 위치한 연평 초등학교는 본관면적 3302㎡로,1936년도에 설립되어 지속적으로 증, 개축되었으며, 자연친화적 학교 건축으로 많은 전문가들의 방문이 이어지고 있다. 연구자가 직접 방문, 조사한 결과 생태적, 경제적 디자인이 해외우수사례에 비해 손색이 없으며 도심에 위치한 초등학교에도 적용가능하다고 판단되어 사례에 포함시켰다.

4)권영걸, 공간디자인 16강, 도서출판 국제, 2001, p.93

5)정효경, 생태적 디자인 적용 사례에 관한 기초연구, 한국 실내디자인 학회지, Vol.41, 2003.12, pp.71-79

6)산업자원부, 그린빌딩 보급 촉진을 위한 기획연구, 2000.7.30, pp.15-16 7)6과 동일.

8)이연생, 환경을 배려한 일본의 학교시설계획(2)/ 문무과학성의에코스쿨 사업, 한국 교육시설학회지, v.9, n.5, 2002.09, pp.101-109

지기도 하며 설계에 적극적으로 적용할 수 있는 빛, 열, 공기, 녹화환경 등으로 구분하기도 한다<sup>13)</sup>. 위의 사례 대부분이 빛환경과 관련한 자연채광을 유입시키고 있으며 열환경과 관련하여 단열, 보온, 일사량조절이 이루어지도록 디자인하였다. 공기환경에는 자연환기가 우선시 되었으며 녹화는 발코니녹화, 옥상녹화, 실내녹화 등으로 다양하게 계획되었다. 재료와 관련하여서는 해당 지역의 목재와 환경친화 재료를 사용하였고 물의 활용으로 연못 및 실내정원 등을 제공하고 있었다.

### 3. 연구 방법 및 내용

본 연구는 1차 연구에서 제안되었던 Eco-School 가이드라인을 바탕으로, 현재 환경친화적 특성이 초등학교에 어떻게 적용되었는가를 파악하기 위해 부산과 오사카에서 2000년 이후 신, 개축되었던 학교들을 대상으로 그 실태를 파악하였다<sup>14)</sup>.

#### 3.1. 자료수집 및 선정

조사는 2003년 4월부터 2004년 1월에 걸쳐 진행되었다. 조사 대상학교로, 제 7차 교육과정 적용되어지기 시작한 2000년 이후 신축되었던 부산시내 공립학교 12개 가운데 각 교육청 산하 2개씩 7개 학교를 선정하였다.

본 연구의 목적인 한국과 일본의 초등학교를 생태적 관점에서 비교 분석하기 위해 부산과 기후적, 인구사회적, 지형적으로 유사한 특성을 가지고 있는 오사카시를 선정하였다. 오사카시의 경우, 2000년 이후 신·개축되었던 공립 초등학교를 조사한 결과 19개 학교로 나타났으며, 이 가운데 방문 조사가 가능한 북부 2개, 중부 2개, 남부 3개 초등학교를 선정하였다. 최종 케이스 스터디 대상으로 부산의 초등학교 7개와 오사카의 초등학교 7개가 최종 선정되었다(표 1 참조).

<표 1> 국내·외 조사대상 초등학교

	소속	학교명		소속	학교명
	한국 (부산)	남부		대남 초등학교	일본 (오사카)
남부		분포 초등학교	북부	大陽西 小學校 오오수미니시 소학교	
북부		신천 초등학교	중부	眞田山 小學校 사나다 아마 소학교	
북부		학사 초등학교	중부	桃 陽 小學校 토우요우 소학교	
해운대		반안 초등학교	남부	刈田南 小學校 카리타미니미 소학교	
해운대		해림 초등학교	남부	育 和 小學校 이쿠와 소학교	
동부		남문 초등학교	남부	中 川 小學校 나카가와 소학교	

13) 박진옥·박한규, 생태건축에서 사용한 설계기법이 건축형태에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회지, v21, n2, 2001.10, pp.30-35

14) 본 연구는 초등학교 교사의 환경요소의 도입 유·무와 창의 위치는 파악하였으나 향과 관련하여 채광 및 통풍, 온열에 대한 정량적 분석은 포함되지 않았음을 밝힌다.

### 3.2. 연구 진행

#### (1) 예비조사

디자인 분석표의 구성 및 내용의 타당성을 확인하고, 분석과정에서 수정, 보완되어야 할 부분을 파악하기 위해 예비조사를 실시하였다. 예비조사는 2003년 4월 부산 내 공립 초등학교 2곳을 대상으로 수행되었다. 먼저 교육청에 협조를 구하여 각 학교를 방문하였으며, 미리 준비한 디자인 분석표를 작성하고 작성된 내용을 토대로 생태적 관점에서 초등학교의 디자인을 분석하였다. 예비조사 결과 디자인 분석표에서 발견되었던 문제점들은 다음과 같이 수정, 보완되었다. 마감된 상태에서는 분석이 어려운 설계기법과 내장재 요소들은 분석대상에서 제외하였고, 녹화의 경우 실내공간은 아니지만 실내 공기, 온도 및 시각적 효과에 영향을 주는 지붕 및 벽면녹화, 옥상녹화를 포함시켰다.

#### (2) 본 조사

2003년 7월부터 2004년 2월까지 부산지역에 위치한 7개 초등학교를 방문 조사하였다. 조사는 예비조사와 마찬가지로, 사진촬영과 디자인 분석표 작성을 병행하였다. 구체적 조사과정 및 방법은 예비조사와 동일하다.

일본 오사카지역의 초등학교 분석 역시 2004년 2월 현지 방문을 통해 이루어졌으며, 조사 방법은 사진촬영과 학교 관계자와의 면담 그리고 디자인 분석표에 나온 가이드라인 작성 방법이 사용되었다. 일본의 경우, 구체적인 조사과정은 일본 교육청의 협조를 통하여 이루어질 수 있었다. 진행과정은 1차로 선별된 학교를 대상으로 연구 목적과 의도를 명시한 방문 의뢰서를 발송하였으며, 2차로 다시 전화를 걸어 각 학교의 방문가능 의사를 문의하였다. 3차로 방문이 가능하다고 응답한 학교를 대상으로 방문 가능한 날짜를 확인한 뒤 현지를 방문하였다.

본 연구에서는 사례분석을 위해 선행연구<sup>15)</sup>에서 제안한 가이드라인을 사용하였다. 선행연구에서 제시된 가이드라인은 국내외의 문헌고찰과 사례분석을 통해 이루어졌으며 Eco-school 환경요소를 에너지 효율성, 녹화, 지속가능성의 세 가지 범주로 분류하였다. 에너지 효율성과 관련하여 빛, 공기, 열환경으로 분류하였으며 녹화는 실내 녹화와 실외 녹화로 구분하였다. 지속가능성과 관련하여서는 재료와 수자원으로 분류하여 설계기법과 적용방안에 대해 제안하였다.

## 4. 한국과 일본의 초등학교 사례분석

### 4.1. 한국 초등학교 사례분석

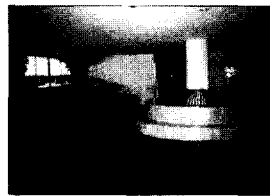
부산시 남구에 위치한 대남 초등학교는, 빛 환경에 있어서 낮 시간인데도 불구하고 실내는 어두운 편이었다. 계단은 기능

15) 윤지영·송주은(2004.8), 위와 동일. 본 논문에서는 <표 2> 참조.

보다는 디자인을 중시한 창문으로 매우 어두운 편이었고 1층 자투리 공간의 다목적 홀 역시 많은 학생들의 활동공간임에도 불구하고 낮 시간에 인공조명이 필요할 정도로 어두웠다. 공기 환경은 저학년 교실에서 복도로 통과하는 창문의 크기가 매우 작아 외부의 공기가 복도에서 교실까지 순환되는데 문제가 있었다. 열 환경은 일사량 조절을 위한 블라인드나 캐노피 등은 전무한 상태였고, 난방 시스템 역시 전무한 상태로 열환경을 위한 계획은 찾아볼 수 없었다. 녹화적 측면은 실내 공간에 있어 각 복도에 반별로 화분을 놓아두었으며, 1층 공용공간에는 인공 녹화로 미니 정원을 조성해 놓았으나 매우 소극적인 녹화였다. 재료는 바닥에 공통적으로 목재를 사용하였으며, 저학년 교실 벽에는 이동식 나무 패널을, 고학년 층은 콘크리트 벽에 수성페인트로 마감하였다. 창틀은 외관 창틀은 플라스틱을, 교실의 창과 문은 목재를 사용하고 있었다. 수자원은 1층공용 홀에 조그만 미니 물데방아를 설치해 놓았을 뿐 물의 다른 활용 현황은 없었다(사진 1, 2. 참조).



<사진 1> 대남초 고학년층 복도



<사진 2> 대남초 다목적 홀

부산시 남구의 분포 초등학교는 교사로 들어가는 입구구조가 필로티 형으로 되어있는데 넓은 면적 깊숙이 채광이 유입되지 못해 매우 어두웠다. 그러나 건물 간 연계 통로의 꼭대기 층에는 아트리움을 설치하여 자연 채광을 유입하였다. 공기 환경은 복도에 면한 교실 벽 전체가 미닫이문으로 되어있어 교실 문을 열었을 때에만 맞통풍이 이루어질 수 있었고, 창문과 문이 일체형이기 때문에 공기순환과 수업시간 프라이버시 보호라는 두 가지 역할을 동시에 만족시키기에는 어려움이 있었다. 계단에는 개폐식 창문이 적어 통풍이나 공기순환에는 문제가 있었다. 열 환경은 일사량 조절을 위한 블라인드나 캐노피 등은 전무한 상태였고, 각 교실별 중앙 집중식 난방 시스템이 되어 있었으나, 그 외 공용공간(복도, 계단, 홀)에는 전무한 상태였다. 녹화적 측면은 각 복도에 작은 화분만으로 녹화가 이루어졌고, 건물 간 연계통로 맨 위 층 아트리움에는 물과 식물을 연계하여 식물을 키우고 있었다. 재료적 측면은 복도와 계단, 교실바닥, 문틀이 모두 나무로 되어 있었으며, 외벽 창문 프레임은 플라스틱과 철재가 함께 사용되어 있었다. 수자원은 그레이워터 관련 시설이나 우수저장시설, 물 절약 변기 등은 살펴볼 수 없었으며, 아트리움 벽면의 물을 활용하여 식물 기르는 것 외에는 학습을 위한 실내 연못이나 비오톱 등은 찾아볼 수 없었다(사진 3, 4, 5 참조).



<사진 3> 분포초 아트리움



<사진 4> 아트리움

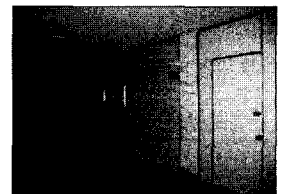


<사진 5> 계단

북구에 위치한 신천 초등학교는 1층 입구의 경우 입구에 유리로 된 이중문만 있을 뿐 창문이 전무하여 어두운 상태였고, 특별실 앞 복도 역시 외부를 접하는 창이 없어 낮 시간에도 인공조명을 필요로 했다. 공기환경은 저학년 층 복도와 교실이 접하는 벽면 창이 너무 작아 적절한 공기 순환이 이루어지기 어려운 상태였다. 녹화는 각 복도에 작은 화분이 놓여져 소극적 녹화가 이루어지고 있었으며, 입구 홀에 조그만 인공 녹화 조형물이 설치되어 있었다. 재료적 측면은 저학년 층 바닥은 목재로 되어 있었고 교실 벽은 샌드위치 패널을 사용하고 있었다. 고학년 층과 계단부분 바닥은 플라스틱 타일로 되어 있었으며 벽면은 콘크리트에 수성페인트 마감이었다. 또한, 고학년 층의 교실방향 창문틀은 목재로 되어 있었으나 외부 창문은 플라스틱으로 되어 있었다. 열환경과 수자원의 경우는 위의 두 사례와 동일하였다(사진 6, 7참조).

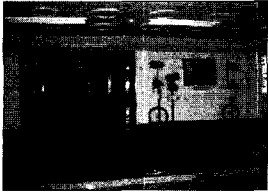


<사진 6> 신천초 고학년 복도

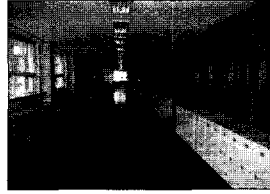


<사진 7> 신천초 저학년 복도

북구 화명동에 위치한 학사 초등학교의 빛 환경은 신천 초등학교와 유사하여 매우 어두운 상태였다. 저학년 층은 고학년 층에 비해 복도가 상대적으로 넓었으나 창문의 크기는 동일하고 1층에 위치하여 자연채광의 유입이 부족하였다. 공기환경은 교실 앞 복도에 양측창만이 계획되어 있어 수평 통풍과 맞통풍만이 이루어지고 있었고, 수직통풍은 이루어지지 않고 있었다. 녹화는 각 복도에 작은 화분이 놓여져 소극적인 녹화가 이루어지고 있었다. 재료적 측면은 저학년 층의 복도바닥은 목재로 마감되었고, 교실 방면 벽면은 나무 프레임으로 짠 이동식 파티션으로 되어있으며, 외부는 콘크리트에 수성페인트로 마감되었다. 고학년 층 복도 바닥은 나무결 무늬 장판이었고, 벽면은 콘크리트에 수성페인트 마감으로, 창틀과 문은 목재로 되어 있었다. 외부를 접하는 벽면의 창문은 스틸로 되어 있었으며, 열환경과 수자원의 경우는 위의 사례들과 동일하였다(사진 8, 9 참조).



<사진 8> 학사초 입구 홀



<사진 9> 학사초 저학년 복도

해운대구에 위치한 반안 초등학교는 빛 환경측면에서 입구 홀을 중심으로 양측 복도에 창문이 계획되지 않아 어두웠으나, 건물 간 연계통로에는 양측창이 설치되어 밝았다. 공기환경은 양측창이 주를 이루어 수평적 공기순환이 이루어지고 있었다. 또한 계단에는 넓은 창이 계획되어 있었으나 개폐용 창문이 별로 없었기에 공기순환 면에서는 문제가 되고 있었다. 또한 환기를 위한 환기창은 설치되어 있지 않았고 수직적 통풍 역시 이루어지지 않고 있었다. 녹화는 저학년 층 벽인 이동식 나무 패널에 따로 수납공간을 만들어 녹화 식물을 다른 학교에 비해 많이 배치하고 있었으며, 교무실 앞 자투리 공간에 배란다를 설치하여 식물을 키우고 있었다. 열환경과 수자원의 경우는 다른 사례들과 동일하였다(사진 10, 11, 12참조).



<사진 10> 반안초 저학년 복도

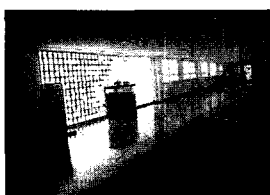


<사진 11> 실내녹화



<사진 12> 계단

연제구에 위치한 남문 초등학교는 입구 홀에 넓은 유리 블럭을 설치하여 자연 채광이 들어오도록 하였으며, 계단 앞쪽에는 환기를 위한 창과 유리 블럭을 각각 설치하여 자연채광이 유입될 수 있도록 계획하였다. 또한 계단도 위치와 향에 따라 다양하게 창문을 배치하여 실내를 밝게 유지하고 있었다. 공기환경 면에서는 교실의 경우 문이 슬라이딩 도어로, 일체형이라 따로 공기를 순환시키기 위한 창문은 없었다. 특별 활동실 층에는 건물의 양측에 설치된 창으로 수평적 공기순환은 이루어지고 있었으나 학교전체에 수직적 공기순환은 이루어지고 있지 않았다. 녹화는 실내에 전무한 상태였으며, 실내 온실이나 발코니 녹화 역시 전혀 찾아볼 수 없었다. 재료는 저학년 층 복도는 목재 바닥과 문을, 고학년 층과 입구 홀, 건물 간 매개공간에는 플라스틱 타일로 바닥을 마감하였다. 열환경과 수자원의 경우는 다른 사례들과 동일하였다(사진 13, 14참조).

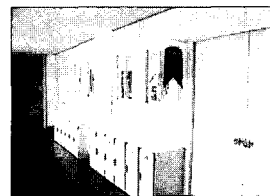


<사진 13> 남문초 입구 홀



<사진 14> 남문초 복도

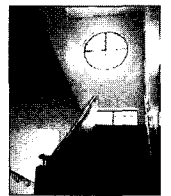
해운대구 우동에 위치한 해림 초등학교의 빛 환경은 입구홀의 이중문과 바로 맞은편에 운동장으로 나갈 수 있는 유리문이 있기 때문에 매우 밝았다. 복도에는 주로 양측창이 되어있으나, 계단에는 편측창과 고창이 설치되어 있었다. 공기환경은 건물의 양측에 설치된 창으로 수평적 공기순환은 이루어지고 있었으나 환기창은 설치되어 있지 않았고 수직적 공기순환은 이루어지지 않고 있었다. 녹화는 녹색 식물을 각 층으로 분배하기 위해 따로 화분에 담고 있었으며, 각 교실 앞에 화분이 놓여져 있었다. 재료는 저학년 층 바닥은 목재로, 벽면은 철제 패널로 마감하였으며, 그 외의 공간과 고학년 층, 특별실에는 바닥은 플라스틱 타일로, 벽면은 콘크리트로 마감되었다. 열환경과 수자원의 경우는 위의 사례와 동일하였다(사진 15, 16, 17참조).



<사진 15> 해림초 고학년복도



<사진 16> 특별실 복도



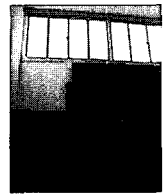
<사진 17> 고창

#### 4.2. 일본 초등학교 사례분석

오사카시 북부에 위치한 히가시미야코지마 소학교는 빛 환경으로는 향에 따라 채광의 유입 양에 차이가 있었지만 복도의 면적에 비해 넓은 창문으로 교실까지 채광이 이루어지고 있었고 필로티구조의 1층 역시 많은 채광이 유입되고 있었다. 계단에는 고창이 설치되었는데, 공간에 비해 크기가 작아 인공조명이 필요했다. 공기환경은 건물의 양측에 설치된 창으로 수평적 공기순환이 이루어지고 있었으며 교실과 복도사이에는 환기를 위한 환기창이 설치되어 있었다. 열 환경은 교실은 선풍기와 난로가 설치되어 있었으나 공용공간에는 전무한 상태였고 블라인드나 차양 역시 전무한 상태였다. 녹화는 실내 녹화는 전무했고 외부 녹화만 이루어져 있었다. 재료는 복도 바닥은 '인조석 물갈이로 마감되었고, 벽면은 콘크리트 벽에 수성페인트로 마감되었다. 또한 교내 곳곳에 필요에 따라 학교 주변의 재활용 센터에서 구입한 나무 파티션을 사용하고 있었다. 수자원은 실내의 어떤 시설도 찾아볼 수 없었으며, 그레이워터시설이나 우수저장시설, 물절약 변기, 학습을 위한 실내 연못이나 실내 비오톱 등은 계획되어 있지 않았다. 교사 간 이동 통로는 차양시설을 설치하여 햇빛과 비를 피하고 건물 간 이동이 가능하도록 하였다(사진 18, 19, 20참조).



<사진 18-20> 히가시미야코지마 소학교 복도, 필로티, 고창



북부에 위치한 오오수미니시 소학교의 빛 환경은 히가시미야코지마 소학교와 동일하였으며 공기환경은 건물의 양측에 설치된 창으로 수평적 공기순환이 주로 이루어지고 있었다. 각 반과 특별실에는 환기창이 설치되어 있었으나 공용공간에는 전무한 상태였다. 단지, 체육관 옆으로 통로 위 차양을 설치하여 아이들의 이동시 햇빛이나 비를 피할 수 있도록 하였다. 녹화적 측면은 실내 녹화는 전무한 상태였고, 교사 주변의 조그만 텃밭에서 야채를 가꾸고 있었다. 열환경과 재료, 수자원의 경우는 위의 사례와 동일하였다(사진 21, 22, 23참조).



<사진 21-23> 오오수미니시 소학교 파사드, 캐노피, 복도

중부에 위치한 사나다야마 소학교의 경우 빛환경으로 교사의 1층에 필로티 구조로 많은 채광이 유입되고 있었고, 교실에는 복도를 접하고 양측창이 계획되어 있었다. 또한 필요에 따라 공간에 유리블록을 함께 계획하였다. 계단에는 주로 고창이 설치되어 있었으며, 공간에 비해 크기가 작아 어두웠다. 조명 역시 형광등 한 개만을 설치해 놓아 최소한의 밝기만을 주었다. 공기환경은 건물의 양측에 설치된 창으로 수평적 공기순환이 이루어지고 있었으며 교실과 복도 사이에는 환기창이 설치되어 있었다. 실내 녹화는 전무한 상태였으나, 건물 외벽으로 벽면 녹화가 이루어지고 있었다. 재료는, 바닥은 전체 플라스틱 타일로, 벽면은 철 프레임으로 동일하게 설치되어 있었다. 창의 유리는 4가지로 나누어져 설치되어 있었는데 안전을 위한 투명 플라스틱과 화재시 교사 진입을 위한 투명 유리를 함께 사용하였으며, 그 외에 교실에는 프라이버시 보호를 위해 불투명유리와 불투명 플라스틱을 함께 사용하였다. 열환경과 수자원은 위의 학교들과 동일하였다(사진 24, 25, 26, 27참조).



<사진 24-27> 사나다야마 소학교 복도 양측창, 복도 유리블록, 계단, 벽면녹화

중부에 위치한 토우요우 소학교는 빛 환경으로는 각 교실에 복도를 접하고 양측창이 설치되어 있으며 복도 곳곳에 유리블록을 사용, 자연채광을 유입하고 있었다. 수전부분과 복도의 끝부분에도 유리블록과 슬라이딩 도어를 통해 채광과 통풍을 동시에 유도하고 있었다. 공기환경은 건물의 양측에 설치된 창으로

수평적 순환이 주로 이루어졌고, 교실과 특별실에는 따로 환기를 위한 환기창이 설치되어 있었다. 실내 녹화와 옥상, 벽면, 발코니를 포함한 실외녹화 모두 전무하였다. 재료적 측면은 바닥은 플라스틱 타일과 카펫으로, 교실에 면한 벽은 철 프레임 파티션으로 마감되어 있었다. 또한 1층 공용공간 바닥은 타일로 마감되었으며, 열환경과 수자원의 경우는 위의 사례들과 동일하였다(사진 28, 29, 30, 31참조).



<사진 28-31> 토우요우 소학교 복도, 수전, 1층 홀, 건물 간 통로

남부의 카리타미나미 소학교의 빛 환경으로는 입구 홀에 2층까지 전면 창이 설치되어 많은 채광이 유입되고 있었고, 복도에는 면적에 비해 비교적 넓은 창문과 유리 블록이 함께 사용되어 실내공간이 밝게 유지되고 있었다. 또한 맨 위층 복도에는 양 옆으로 교실이 있어 채광 유입이 어려운 상황이므로 채광을 끌어들이기 위해 천창을 계획하여 최소한의 조명으로도 밝기를 유지하고 있어 적절한 빛환경을 나타내었다. 녹화적 측면은 실내 녹화는 전무한 상태였고, 건물 외부에 비오름이 계획되어 가재와 수중식물을 키워 생태계의 순환에 대한 학습이 이루어지게 하고 있었다. 재료는 바닥에는 플라스틱 타일로, 교실벽면은 철 프레임으로 마감되어 있었다. 또한 벽면은 콘크리트 벽에 수성페인트 마감이며 곳에 따라서는 타일로 마감된 곳도 있었다. 공기환경과 수자원의 경우는 위의 사례와 동일하였다(사진 32, 33, 34, 35참조).



<사진 32-35> 카리타미나미 소학교 편측창, 비오름, 복도

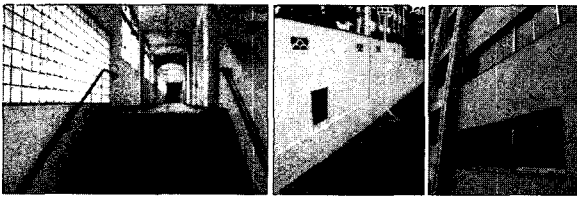
남부의 이쿠와 소학교는 빛환경으로는 복도의 향이 남쪽이어서 편측창이지만 많은 채광이 유입되고 있었고 좁은 복도면적에 비해 넓은 창문으로 교실까지 채광이 유입되고 있었다. 계단에는 고창이 설치되어 있었는데, 타 학교와 마찬가지로 크기가 작아 어두웠다. 실내 녹화는 전무한 상태였고 건물 외부에 텃밭이 설치되어 학습공간의 역할을 하고 있었다. 재료는 복도 바닥에는 플라스틱 타일로, 1층 필로티와 급식실은 타일로 마감되었다. 교실방향 벽은 철 프레임으로, 복도벽은 콘크리트

트에 수성페인트로 마감되었다. 공기환경, 열환경과 수자원의 경우는 위의 사례들과 동일하였다(사진 36, 37, 38참조)



<사진 36-38> 이쿠와 소학교 시스템 창호, 복도, 1층 필로티

남부의 나카가와 소학교의 빛환경은 복도에는 양측창이 주로 설치되어 있으며, 계단과 장애아동을 위한 램프에는 유리블럭이 설치되어 있었다. 입면은 환기를 위해 슬라이딩 창문과 빛의 유입만을 목적으로 하는 유리블럭이 함께 계획되어 있었고, 입구홀은 출입문과 마주하여 창이 계획되어 전체적으로 적절한 빛환경이 이루어졌다. 실내녹화는 전무한 상태였고 건물 외부에 생태학습 체험장과 온실이 설치되어 자연학습공간으로 제공되고 있었다. 수자원은 옥상 층 수영장의 물을 사용한 후, 교사 담장의 수로 시설과 연계되어 화재시 소방차가 물을 받아들 수 있도록 하였다. 공기환경, 열환경, 재료 및 수자원의 경우는 위의 사례와 동일하였다(사진 39, 40, 41참조).



<사진 39-41> 나카가와 소학교 복도, 담장 수로 시설, 입면

### 4.3. 한국과 일본 초등학교 비교 분석

#### (1) 한국 초등학교의 생태디자인 특성

생태적 관점에서 본 한국 초등학교의 특성은 다음과 같다.

에너지 효율성 측면에서 살펴보면 빛 환경이 잘 계획된 사례로 분포초등학교의 교사 간 연계통로의 천창과 아트리움을 들 수 있다. 자연채광으로 인해 인공조명의 사용을 최소화하고 빛을 활용하여 식물을 기르는 것은 아이들의 학습과 연계시킬 수 있는 생태건축의 장점으로 여겨진다. 또한 남문초등학교는 다른 학교들과는 달리 개폐용 창과 빛의 유입만을 목적으로 하는 창으로 나누어 계획하였으며, 계단이나 복도의 좌·우측에 유리블럭을 설치하여 다양한 자연채광이 유입되도록 하였다. 공기환경으로는 국내의 모든 학교에서 수평적 공기 순환만이 이루어지고 있었다. 열환경의 경우 대남, 신천, 학사, 반안, 남문, 해림 초등학교에서 고기능 개구부(입구 이중문)는 계획되어 있었으나 블라인드나 절연체 등의 시설은 전무하였다.

녹화적 측면에서는 국내초등학교의 경우 대부분 교실 앞 복도에 화분을 놓아두는 소극적 녹화만이 이루어지고 있었다. 반안 초등학교는 다른 학교들과 달리 수납 파티션을 계획하여 많

은 화분을 실내에 배치하였고 교무실 앞 자투리 공간과 배란대에 소극적이지만 녹화가 이루어졌다. 현재와 같이 화분으로만 계획되어진 녹화가 배란다나 온실, 벽면녹화, 옥상녹화 등으로 다양화된다면, 실내 공기의 질을 향상시켜 쾌적한 공기환경을 조성할 수 있을 것이다.

지속가능성에 있어서는 재료는 모든 조사대상 초등학교 바닥에 목재가 사용되었으며, 학사, 반안 초등학교의 저학년 벽에 사용되어진 이동식 나무패널이나 분포, 남문 초등학교의 나무로 된 슬라이딩 도어와 함께 환경부하 절감재료로 학교시설에 적합한 환경친화재료라고 할 수 있다. 반면, 신천초등학교의 저학년 층 복도에 사용되어진 샌드위치 패널이나 신천, 남문, 해림 초등학교의 고학년 층 복도에 사용되어진 플라스틱 타일은 생태적 측면에서 환경친화성이 결여된 부적합한 재료라고 판단된다. 수자원에 있어서는 모든 학교에서 물절약 변기, 우수저장 및 그레이워터 시설이나 생태학습을 위한 실내정원, 연못, 비오통 등이 전무한 상태로 나타났다.

#### (2) 일본 초등학교의 생태디자인 특성

일본 초등학교의 경우 빛 환경면에서 사나다야마, 토우요우, 카리타미나미, 나카가와 소학교는 유리블럭을 활용하여 자연채광을 최대한 끌어들이고 있었다. 또한 4개 사례에서 1층이 필로티 구조로 되어있어 자연채광이 깊숙하게 유입되고 있었다. 또한 카리타미나미 소학교의 경우 창문이 없는 복도에 천창을 계획하여 자연채광이 들어올 수 있도록 하였는데, 이는 에너지 절약 면에서 적절한 해결방안이라고 할 수 있다. 공기환경은 교실과 복도의 양측창으로 수평적 공기순환만이 이루어지고 있었다. 그러나 오오수미니시 소학교와 카리타미나미 소학교는 입구홀에 보이드 공간을 두어 수직적 공기순환을 유도하고 있었는데, 수직적 공기순환이 천창, 고창이나 윈드타워와 같은 시설과 함께 이루어진다면 개성적인 공간 형태와 더불어 적절한 공기환경이 이루어질 수 있다.

열환경의 경우 교실별 환기창은 설치되어 있었지만 블라인드 및 차양시설, 실별 조절기, 절연체, 고기능 개구부 등은 전무한 상태였다. 녹화적 측면에서는 모든 학교가 실내 녹화는 전무하였으며, 실외녹화는 일부 학교에서 학교 외벽을 따라 벽면 녹화가 이루어졌고, 외부에 비오통을 조성하여 물을 정화하고 수생식물, 가재, 물고기 등을 키움으로써 학습과 관계하여 생태환경 자원을 제공하는 사례도 있었다.

지속가능성 측면으로는 재료는 교실벽면은 모듈화된 철제패널을, 복도바닥에는 플라스틱 타일을 사용하였다. 수자원 측면으로는 4개 소학교가 옥상 수영장을 갖고 있었는데 특히 나카가와 소학교는 옥상 수영장의 물을 주변지역 화재시 사용하도록 재활용하고 있었다. 그러나 물절약 변기, 우수저장 및 그레이워터 관계시설, 학습용 생태정원, 연못 등은 한국과 마찬가지로 전무한 상태였다.

(3) 한국과 일본 초등학교의 특성 비교

<표 2> 한국과 일본초등학교 Eco-School 공간디자인 현황

환경요소	조절방식	설계기법	적용 예	한국 초등학교							일본 초등학교									
				대남	분포	신천	화사	반안	남문	해림	東都島	大隅西	眞田山	桃陽	刈田南	育和	中川			
에너지 효율성 (Energy Efficiency)	빛환경	자연채광	편측창	복도	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
				계단	0	0	0	0	0	0	0	X	0	X	X	X	X	0	0	
				홀	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	
				양측창	복도	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					계단	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
					홀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
			고창	복도	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
				계단	0	X	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X	
				홀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
				천창 및 아트리움	복도	X	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X
	계단	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
			반사채광 <sup>16)</sup>	빔 채광/반사 채광판	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		인공채광	에너지 절감 조명등		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	공기 환경	자연환기	굴뚝효과	윈드타워	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
				공기 순환창	양측창	복도	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계단			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
홀			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	
			환기창			X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0		
열환경			냉·난방 부하의 절감	일사량 조절	블라인드 및 차양장치	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	개별 냉난방조절	실별 조절기		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	보온	절연체 사용		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		고기능 개구부		0	X	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X		
녹화 (Planting)	녹화	외부녹화	수평녹화	지붕녹화	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
				옥상녹화	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			수직녹화	벽면녹화	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X	
				발코니 녹화	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		내부녹화	실내 녹화	실내녹도	0	0	0	0	0	X	0	X	X	X	X	X	X	X		
				온실	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
지속가능성 (Sustainability)	재료	환경친화 재료 <sup>17)</sup>	천연자원 재료	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X			
			지속가능한 재료	X	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0		
			환경부하 절감 재료	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X		
	수자원	수자원 절약 및 재사용	물 절약형 변기, 수도설치	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			우수저장 및 그레이 워터 관계시설	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			실내 연못	학습용 생태정원, 연못, 비오톱	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

한국과 일본초등학교를 빛환경 측면에서 비교해 보면, 한국의 경우, 건물 간 이동통로에 아트리움을 사용한 점, 각 계단에 고창과 전면창, 측창을 다양하게 활용하여 채광을 유도한 점은 자연채광을 실내에 최대한 도입하려는 적절한 시도라 할 수 있다. 또한 열 환경면에서 입구 홀에 이중문을 계획하여 출입시 외부의 공기를 한번 차단하여 실내와 외부의 온도차를 줄이고자 하였다.

녹화 측면에서는 각 교실 앞에 화분을 비치하여 소극적으로 실내녹화를 유도하였는데, 녹화가 실내공기의 질 개선이라는

측면에서 중요한 생태 환경요소인 점을 고려한다면 보다 적극적인 녹화가 이루어져야 할 것이다. 또한 재료 측면에서는 모든 학교에서 바닥에 목재를 사용한 점, 저학년 층 벽에 이동식 나무 패널을 사용한 점, 목재 재질의 슬라이딩 도어를 사용한 점 등은 바람직한 것으로 여겨진다.

일본학교는 빛환경 면에서 유리 블럭의 활용도가 매우 높은 점, 1층을 필로티 구조로 계획하여 채광이 교실로 바로 유입될 수 있도록 한 점, 그리고 카리타미나미 소학교에서 교실과 교실 사이 복도에 자연채광 유입을 위하여 천창을 계획하여 빛을 실내에 최대한 도입하려는 점은 생태적 관점에서 적절한 것으로 분석된다. 또한 공기환경에서 2개의 학교에서 입구 홀에 보이드 공간을 두어 수직적 공기순환을 유도한 점 역시 생태건축의 바람직한 사례라고 할 수 있다. 녹화부분에서는 사나다야마 소학교의 벽면녹화와 카리타미나미 소학교의 비오톱을 대표적 사례로 들 수 있으며, 재료적 측면에서는 벽면에 철재 패널을 사용하고 있었는데 이는 리사이클과 관련하여 지속가능한 재료

16)반사채광은 루버를 통해 한번 차단되어진 빛이 수평의 광선반에 반사되어 실내 공간 깊숙이 유입되는 것을 의미한다.  
 17)재료는 환경친화 재료로써 천연자원재료, 지속가능한 재료, 환경부하 절감 재료로 나눌 수 있다. 천연자원재료는 흙이나 나무, 돌 같은 소재로 원재료를 채취하여 절단, 연마 등 간단한 물리적 가공만을 가하여 사용할 수 있는 것이며, 지속가능한 재료는 재료자체가 훼손되지 않고 썩지않는 재료로 장기간 사용할 수 있는 재료들이다. 환경부하 절감재료는 천연소재들을 합성, 접합하여 만들거나 천연소재와 인공재료, 폐자재를 합성하여 유독물질이 배출되지 않고 인체에 해롭지 않은 건축재료들을 의미한다.



이며, 목재를 사용한 한국과는 차이를 보이거나 두 경우 모두 환경친화적 적용 방안이라 할 수 있다.

반면 환경친화적 관점의 문제점으로는, 한국의 경우 열환경, 수직 녹화, 채광, 통풍을 위한 보이드 공간 및 절연체 사용, 수자원의 활용이 전무한 것을 들 수 있으며, 일본은 자연채광의 부족, 실내녹화의 절대 부족, 친환경 재료 및 수자원 사용이 전무한 점 등이 문제로 파악되었다. 한국과 일본 모두 열환경 관련 시설과 수자원의 활용, 실내 녹화에서 가장 문제점이 있는 것으로 조사되었다. 이 가운데 특히 녹화 부분은 매우 열악하며, 이미 현존하는 학교건축에서 구조적 개조가 없이 빠르고 쉽게 도입가능한 생태환경요소라고 여겨지므로 적극적으로 도입되어야 할 것이다.

## 5. 결론

선행연구에서 추출되어진 Eco-School 가이드라인을 바탕으로, 초등학교에 생태적 특성이 어떻게 적용되었는가, 또 그 문제점은 무엇인가를 파악하기 위해 오사카시와 부산시에서 2000년 이후 신, 개축되어진 초등학교들을 대상으로 그 실태를 조사하였다.

사례 분석에서 나타난 문제점을 토대로 다음과 같은 구체적인 계획안이 제안하고자 한다. 문제가 되고 있는 홀과 계단의 빛환경 개선을 위해 천창, 측창, 아트리움 등을 적절히 배치할 필요가 있으며, 이는 심리적 측면과 자원절약이라는 이중의 효과를 가져올 수 있다. 공기환경에서는 보이드 공간, 윈드타워 등을 계획하여 수직적 공간 활용을 다양화하고 아래층과 위층의 공기가 순환되도록 하는 것이 필요하다. 열 환경면에서는 인공적 설치가 없이 절연체의 사용, 외부 환경을 접하고 있는 공간의 이중창 및 이중문 설치, 블라인드 및 차양시설 등을 설치한다면 학생들에게 보다 쾌적한 공기환경을 제공할 수 있다.

실내 녹화는 공기환경과 열환경 모두에 관련된 요소로 실내녹화를 통해 공기의 질을 개선하고, 나아가 생태 및 자연 학습과 연계될 수 있다. 아트리움이나 천창 등을 계획하여 외부의 빛 에너지를 최대한 내부로 끌어드리고 이와 더불어 다양한 실내 정원과 연못 등을 조성한다면, 공간적 즐거움과 에너지 절감의 이중효과를 거둘 수 있는 적절한 방안이 될 것이다. 또한, 실내녹화와 더불어 지붕 및 벽면녹화, 발코니녹화 등이 건물에 적극적으로 이루어진다면 실내공간의 공기환경 및 열환경의 향상에 기여할 것이다.

재료적 측면은 한국 초등학교의 경우 목재와 같은 천연자연재료나 환경부하 절감재료를 사용하여 가장 바람직하게 나타났으며, 차후에도 이러한 환경친화 재료의 사용이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 이와 더불어 유해물질 발생이 적은 친환경 접착제의 사용도 적극 도입되어질 필요가 있다. 또한 수자원의 활용은 한국이나 일본과 같이 비가 많이 오는 지역에서

설계 단계부터 우수저장고를 지하에 설치하고 빗물을 순환하여 화장실과 식물군에 재사용한다면 비용절감 및 수자원 보호 측면에서 매우 바람직할 것이다.

일본과 한국의 초등학교들은 모듈화 되어진 교실의 형태를 규칙적으로 배열함으로써 공간 활용이 다양하게 이루어지지 못하고 있으며, 학교간 차별화가 없이 지루하고 획일적인 공간을 제공하고 있다. 본 연구의 대상이 된 복도, 공용 홀, 입구, 계단에 녹화, 천창, 고창, 자연재료 등의 생태적 요소를 배치한다면 인공 에너지의 사용이 없이도 빛환경, 열환경, 공기환경, 녹화의 측면에서 쾌적하고 즐거운 실내공간이 이루어질 수 있으며, 지금의 획일적인 디자인 안에서도 탈피할 수 있을 것이다.

본 연구는 한국과 일본의 초등학교 실내공간 현황을 환경친화적 관점에서 분석하였으며, 이를 통해 앞으로 적극적으로 도입되어야 할 생태적 요소들에 대하여 파악하였다. 차후의 연구에서는 빛환경, 열환경, 공기환경, 녹화, 재료 등과 관련하여 사립학교를 포함한 다양한 유형의 샘플들을 대상으로 그 차이와 효과를 수치적으로 측정하고 비교하는 구체적이고 집중적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 이경희·임수영, 친환경 건축개론, 기문당, 2003
2. 임상훈 외, 생태건축, 교원, 2001
3. 권영걸, 공간디자인 16강, 도서출판 국제, 2001
4. 김자경, 자연과 함께하는 건축Spacetime, 2004
5. 윌버튼, 웰빙 실내 공기 정화식물, 문예마당, 2004
6. Elizabeth Wilhide, ECO, Rizzoli:NY, 2002
7. Yeang, Ken, Designing With Nature - The Ecological Oasis for Architectural Design McGRAW-Hill, Inc., 1995
8. Vale, Brenda & Robert, Green Architecture: Design for an energy conscious future, Bulfinch Press Book, 1991
9. Behling, Sophia & Stefan, Sol Power: The Evolution of Solar Architecture Prestel, 1996
10. Herzog, Thomas, Solar Energy in Architecture and UrbanPrestel, 1996
11. Dudek Mark, Architecture of Schools, Architectural Press, 2000
12. Brubaker C.William, Planning and Designing Schools, McGraw-Hill, 1998
13. Perkins, Bradford, Building Type Basics for Elementary and Secondary Schools, John Wiley & Sons, Inc., 2001
14. 최무혁, 학교건축에서의 지속가능, 한국교육시설학회지, 제9호, 2002.11
15. 이연생, 환경을 배려한 일본의 학교시설계획(2)/ 문무과학성의 에코스쿨사업 및 유관기관의 사업 개요 한국 교육시설학회지, v.9, n.5, 2002.09
16. 류호섭, 7차 교육과정을 반영한 학교시설 스페이스 프로그램에 관한토론(1), 1999.11, 21세기 교육환경의 변화와 교육시설(한국교육시설학회 학술 심포지엄)
17. 정효경, 생태적 디자인 적용 사례에 관한 기초연구, 한국실내디자인 학회지 Vol. 41, 2003.12
18. 산업자원부, 그린빌딩 보급 촉진을 위한 기획연구(최종보고서), 2000.7.30
19. 윤지영·송수은, 생태적 개념을 적용한 초등학교 실내 공간 디자인에 관한연구, 한국실내디자인학회 논문집, 제 13권, 4호, 통권45호, 2004.8
20. 박진옥·박한규, 생태건축에서 사용한 설계기법이 건축형태에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회 학회지 v21, n2, 2001.10
21. 박진옥, 생태건축에 사용한 설계 기법이 건축 형태에 미치는 영향에 관한 연구, 전북대 석사 논문, 2002
22. 김병선, 생태학적 관점에서 본 학교건축계획, 한국교육시설학회지, 제5권, 3호, 통권 19호, 1999

<접수 : 2005. 2. 28>