

## 기후변화시대 탄소저감을 위한 학교숲 조성

### Development School Forest for Carbon(CO<sub>2</sub>) Decrease in Climate Change Age

김 인 호\*  
Kim, In-Ho

#### 1. 서론

교토(京都)의정서가 2005년 2월 16일 오후 2시를 기해 발효됐다. 세계 141개국이 비준한 교토의정서는 2008~2012년 선진국의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)배출량을 1990년 배출량보다 5.2% 줄이도록 규정하고 있다. 교토의정서가 공식 발효됨에 따라 2013년 이후 새로운 기준을 충족시키지 못하는 국가에는 벌칙이 부과될 것으로 예상된다. 지구온난화를 초래하는 온실가스의 배출을 감축하여 지속가능 발전을 추구하고자 하는 기후변화협약의 실천지침인 교토의정서가 발효됨에 따라 앞으로 온실가스 감축을 위한 산업계의 부담이 크게 증가될 것으로 우려된다. 교토의정서는 기후변화협약의 실질적인 이행을 위해 선진국의 온실가스 감축의무를 규정하고 있으며, 선진국들로 하여금 온실가스 배출량을 2008년부터 2012년까지 '90년 배출량 대비 평균 5.2% 이상을 줄이도록 요구하고 있다.

우리나라는 교토의정서 체결 당시 개도국으로 분류되어 감축의무에서 제외되었으나, 2013년 이후 감축의무 이행이 불가피할 전망이다. OECD 회원국이면서 온실가스를 대량 배출하는 우리나라는 현재 CO<sub>2</sub>배출량 세계 10위로 에너지 수급 문제 및 에너지소비와 관련한 환경문제, 특히 화석에너지의 연소로부터 발생하는 이산화탄소 등 온실가스의 배출량을 줄이는 것이 시급한 과제가 되었다. 교토의정서는 이제 우리의 산업구조뿐만 아니라 사회문화적인 일상적인 생활에 여러 가지 영향을 줄 것으로 예상된다. 특히, 교토의정서와 관련하여 숲조성을 통한 탄소흡수원 확충, 숲가꾸기를 통한 흡수능력 증대, 숲의 보전을 통한 흡수능력 지속을 위한 노력이 요구되고 있다.

\* 정희원, 신구대학 환경조경과 교수

2004년 서울시 초·중등학교에서 1년간 소비하는 에너지(전기, 도시가스, 유류, 집단에너지, 상수도 등)를 탄소배출로 환원하면 연간 학교당 약 165탄소톤을 배출하는 것으로 조사되었다. 기존 학교에 조성된 학교숲 면적을 서울시 조례에 의거한 15%의 면적으로 계산하여 탄소흡수원으로 환산하면 학교당 4탄소톤 정도를 흡수하는 것으로 조사되었는데 향후 학교숲을 30% 확대하면 총 12.6탄소톤이 축소되어 배출량에 비해 적은 양의 탄소흡수이지만 앞으로 학교숲 확대를 위한 노력이 절실하다는 것을 시사하는 조사 내용이다.

#### 2. 친환경학교(Eco-School)의 개념과 국내·외 사례

저탄소 녹색성장시대에 학교시설의 친환경성은 무엇보다도 중요한 과제로 대두되고 있다. 이와 관련하여 생태학교, 녹색학교, 탄소제로학교, 탄소중립학교, 녹색성장학교, 친환경 학교<sup>1)</sup> 등의 다양한 용어로 불리우고 있지만, 한결 같이 친환경적인 요소와 개념, 그리고 기후변화대응을 위한 에너지 효율과 탄소저감을 위한 전략을 공유하고 있는

1) 친환경 학교(Eco-School)는 환경적, 물리적 요소와 운영 및 활용요소로 구분할 수 있으며, 환경을 고려한 학교건물의 배치계획, 신재생에너지 이용, 자연광의 이용, 환경친화적인 재료와 공법의 사용, 수자원의 보존, 그리고 학교육외, 실내, 옥내·외의 학교녹화를 도입한 학교를 말한다. 이러한 친환경 학교(Eco-School)는 환경적, 물리적 요소를 환경교육적으로 활용하고, 일련의 친환경 학교를 조성하는데 학교구성원의 참여와 함께 학교와 지역구성원과의 파트너십을 추구하는 운영적 특성을 견지하는 것을 의미한다. 또한, 저비용의 유지관리 방안, 교육과정과 학교시설과의 연계활용, 지속가능한 학교운영이라는 운영 및 활용요소도 내포하고 있는 학교를 말한다.

학교 개념들이다.

생태학교, 친환경 학교(Eco-School)<sup>2)</sup>는 환경적, 물리적 요소와 운영 및 활용요소로 구분할 수 있으며, 환경을 고려한 학교건물의 배치계획, 신재생에너지 이용, 자연광의 이용, 환경친화적인 재료와 공법의 사용, 수자원의 보존, 그리고 학교 옥내·외의 학교숲을 도입한 학교를 말한다. 이러한 생태학교, 친환경 학교(Eco-School)는 환경적, 물리적 요소를 환경교육적으로 활용하고, 일련의 친환경 학교를 조성하는데 학교구성원의 참여와 함께 학교와 지역구성원과의 파트너십을 추구하는 운영적 특성을 견지하는 것을 의미한다. 또한, 저비용의 유지관리 방안, 교육과정과 학교시설과의 연계활용, 지속가능한 학교운영이라는 운영 및 활용요소도 내포하고 있는 학교를 의미한다.

친환경적인 학교를 조성하고 교육적으로 활용하려는 움직임이 개별 학교에서 산발적으로 이루어지고 있었지만, 사회운동적 측면에서 전국적으로 확산되기 시작한 것은 1999년 (사)생명의숲국민운동 산하 '학교숲위원회'에서 주관하고 있는 '학교숲 운동'<sup>3)</sup>에 의하여 주도되었다고 할 수 있다. 학교숲 운동과 같은 사회단체 주도형 사례와 달리 비슷한 시기에 서울시의 '생명의 1,000만 그루 심기'의 일환으로 이루어지고 있는 '학교녹화사업(학교공원화사업)'은 행정주도형으로 시작된 대표적인 사례이며, 지원규모의 차이는 있지만 여러 지자체에 확산되어가고 있다. 최근에는 지자체와 사회단체가 협력하여 학교교육환경 개선사업을 추진하는 복합형의 유형이 대두되고 있다.

일본의 경우 문부과학성이 1996년부터 4가지 유형의 시범학교를 중심으로 실시하고 있는 에코스쿨(Eco-School)<sup>4)</sup>,

1999년부터 일본 공립학교 학교교육외교육환경 정비사업은 친환경적인 학교의 확대를 가속화 하였으며, 1994년 유럽 환경교육재단(FEE)에 의해 시작된 유럽의 Eco-School 사업도 지구환경문제에 대처하기 위한 살아있는 환경교육의 장으로서의 학교시설이라는 측면에서 가장 주목받는 학교 시설 설계 방향이 되고 있다.

지역사회에서 지속가능성을 위한 학교 역할의 재인식은 학교 운동장을 '녹색화'하여 학생과 지역주민에게 양질의 교육적, 환경적 경험을 제공하는 공간으로의 변화를 도모하는 영국의 'Learning through Landscapes'<sup>5)</sup>, 독일 베를린시의 GMS<sup>6)</sup>가 주도하는 그린마흐트슐레(녹색이 교육을 한다/ 녹색이 학교를 만든다), 캐나다의 Evergreen Foundation의 'Learning grounds' 사업, ENSI (Environment and School Initiatives)의 'Learnsapes' 등으로 거슬러 올라갈 수 있으며, 지난 십 년 간 학교 총괄적 접근(Whole-School Approach)이라는 포괄적인 개념으로 발전하여 학교교육외환경 뿐만 아니라 학교운영, 교육적 접근, 교육과정, 과외활동, 자원소비, 지역사회 파트너십 형성과 같은 복잡하고 다양한 이슈들을 지원할 수 있는 기능과 역량들을 강화해가고 있다

특히, OECD의 교육 연구와 개혁 센터(CERI)가 지원하는 프로그램 분야 중의 하나인 유럽의 ENSI(Environment and School Initiative)<sup>7)</sup> 프로그램은 지역 환경 개선 프로젝트에 학교가 연계되어 환경교육에 관한 교육과정을 개발하는 것으로서 23개 국가에서 많은 학교가 참여하여 학교환경과 관련된 지속가능한 전략이 지역사회와 학교간의 팀워크를 조성하고 학생들이 학교녹색화 작업에 적극 참

2) 김인호 외 4인 (2005), 친환경학교 조성을 위한 학교녹화 활성화 방안 연구(친환경학교 녹화 설계 지침). 서울특별시교육청, (사)생명의 숲 국민운동, 김인호·안동만(1999), 환경친화형 학교 모형개발 연구, 교육정책개발 연구과제, 교육부

3) (사)생명의 숲에서는 학교숲 운동 10년의 성과를 바탕으로 2009년부터 기후변화시대에 대응하는 새로운 학교숲 운동(모델학교숲, 학교숲 2.0)을 추진하고 있다. 순수 민간운동으로 학교숲운동의 학교구성원의 참여활성화, 학교와 지역구성원 간의 파트너십 구축, 물리적 환경개선을 넘어 적극적인 교육적 활용 극대화라는 가치를 실현하고, 특히, 저탄소 녹색성장시대 탄소 흡수의 녹색축 구축, 학교급별 탄소중립학교(Carbon Neutral School) 모델을 실현하여 기후변화에 적극적으로 대처하는 학교숲운동의 새로운 발전모델구축을 모색하고 있다.

4) 환경을 고려한 학교, 즉 환경에 부하의 저감을 목표로 설계·건설이 이루어지는 시설, 에너지 절감의 목적에 따라 운영이 이루어지는 시설, 환경교육에도 활용되는 것이 가능한 시설이라고 하는 3개의 요소로 정리할 수 있는 시설 자체의 건축적 요소와 운영, 교육이라는 하는 인적요소가 조화·기능하는 학교시설을 의미한다.

5) 영국의 LTL(Learning Through Landscapes)은 1990년 이래로 학교교육외환경의 교육적 활용과 환경의 질을 개선하려는 학교를 돕는 국가적인 사회단체인데, 학교교육외환경 개선사업이 효과적으로 관리되고 지원되어 성공할 수 있도록 많은 정보와 자문을 해주고 있다. LTL에서 추진하고 있는 학교교육외환경 개선 사례들은 학교구성원의 주체적이며 적극적인 참여를 유도할 수 있는 체계와 과정을 갖추고 있다. 특히 초기단계에서부터 실행단계에 이르는 과정뿐만 아니라 활용단계에 교사와 학생들이 교육과정 내 교육활동의 일환으로 참여하도록 유도하고 있다.

6) GMS는 학교교육외환경은 놀이와 스포츠를 할 수 있는 공간일 뿐만 아니라, 각종 생물이 살아갈 수 있는 생태적인 공간이 되어야 하며, 그리고 그러한 환경 속에서 학생들이 자연과 환경의 원리를 배울 수 있는 환경교육의 장으로 활용할 수 있도록 개조하는 사업을 진행하고 있다.

7) ENSI(Environment and School Initiatives)는 20년 전 OECD/CERI 산하에 결성된 정부기반 환경교육네트워크로 생태학교, 환경교육을 위한 교사 교육, 환경교육을 위한 장 조성(learnsapes) 등의 사업을 지원하고 있다.

여함으로써 성취감과 자부심을 불러일으킨다는 공통의 효과가 발표된 바 있다. 일본의 에코스쿨의 일환으로 활성화되고 있는 학교비오톱(Biotope)은 다양한 교육과정과 연계하여 교육활동을 만들어 내면서 확대되고 있다는 것, 유럽의 ENSI 프로그램, 유럽 에코스쿨 등의 친환경 학교와 관련된 사업들이 대부분 교육프로그램을 중심테마로 하고 있다는 것을 검토할 필요가 있다.

2002년부터 시작한 영국의 지속가능한 학교(Sustainable School)는 지속가능한 발전이 가능하도록 하는 삶의 방식을 학생들에게 이해시키고 이를 실천하게 하는 것을 목표로 국가차원에서 8doorways<sup>8)</sup>라는 틀 거리(framework)를 작성하여 일선 학교에 이를 보급하고 실천을 장려하고 있다는 점에서 체계성을 가진다. 특히, 지속가능한 발전을 위해 학교 전체적인 접근을 취하고 있는데, 미래 세대의

주역이 될 학생들이 모두 거쳐 가야 하는 학교를 지속가능한 지역 사회의 중심으로 보고 지속가능한 학교를 지역 단위에서 추진하고 있다.

### 3. 탄소저감을 위한 적극적 학교숲 조성

학교숲은 다양한 기능과 역할을 하고 있는 도시숲의 중요한 거점이다. 특히, 그동안 정서적인 측면, 교육적 측면 등 교육·심리적인 측면이 강조되었지만 이제 기후변화시대 학교숲의 여러 가지 역할 중에서도 탄소배출권과 관련하여 중요한 탄소흡수원으로 탄소순환형 사회를 구축하는데 많은 기회를 줄 것으로 기대된다. 학교숲 조성과 관리를 통한 탄소흡수원의 확대노력과 함께 더욱 중요한 것은 에너지소비를 최소화하는 에너지절약이 학교현장에서 실천되어야 하며, 에너지 소비의 건진화를 통해 탄소배출 최소화를 위한 실천활동이 교육과정과 연계할 필요가 있다는 것이다. 이제 학교숲 운동은 탄소순환형 사회구축을 위해 어떤 노력에 힘써야 하는지 새로운 목표를 설정해야 할 시기이다.

저탄소 녹색성장시대에 효과적으로 대처하기 위해서는 친환경학교라는 측면에서 적극적인 학교숲 조성을 위해 노력해야 한다. 즉, 학교운동장 자투리땅에 나무를 심는 소극적 학교숲에서 학교탄소중립프로그램(School Carbon Neutral Program)을 위한 숲 속 학교를 꿈꿔야 한다.

학교숲 조성사업의 유형은 소극적 녹화형, 기능적 녹화형, 적극적 녹화형으로 구분할 수 있는데, 적극적 유형은 학교운동장의 2/3를 녹화하는 유형으로 체육 활동을 위한 실내체육관 건설 추진이 필요하다. 적극적 유형은 다양한 규모의 생태적인 학교숲을 조성할 수 있을 뿐만 아니라 비오톱 조성, 텃밭, 숲속쉼터공간, 야외학습공간, 옥상녹화 등을 통해 친환경 학교조성을 완성적으로 도모할 수 있는 학교숲 유형이다. 적극적 유형은 조성된 학교숲을 통하여 다양한 체험교육을 실현할 수 있을 뿐만 아니라 자연 속에서 놀이하면서 교육할 수 있는 장소제공이 가능하여 숲속학교를 실현할 수 있다. 또한, 도시 내 중요한 그린네트워크의 거점역할 수행이 가능하다. 서울시에서 제시하는 40% 이상의 생태면적률을 확보할 수 있으며, 도시 내 중요한 탄소흡수원으로서의 역할도 수행할 수 있는 미래지향적인 학교숲 유형이다. 적극적 유형의 경우에는 운동장의 많은 면적을 학교숲 공간으로 할애하기 때문에 학교급규모를 고려한 실내체육관의 조성에 대한 지원이 필요하다.

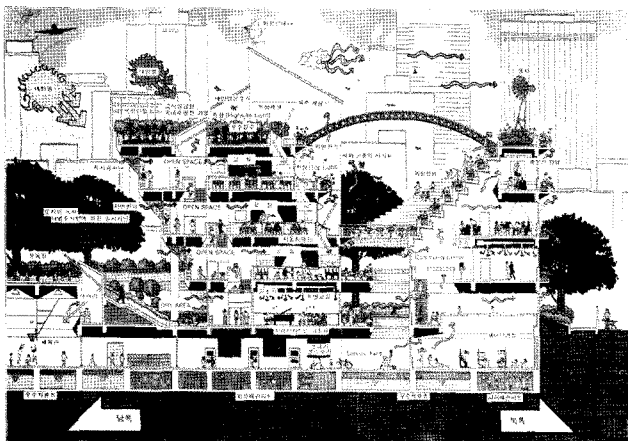


그림 1. 일본 에코스쿨(Eco-School) 도심부 여름

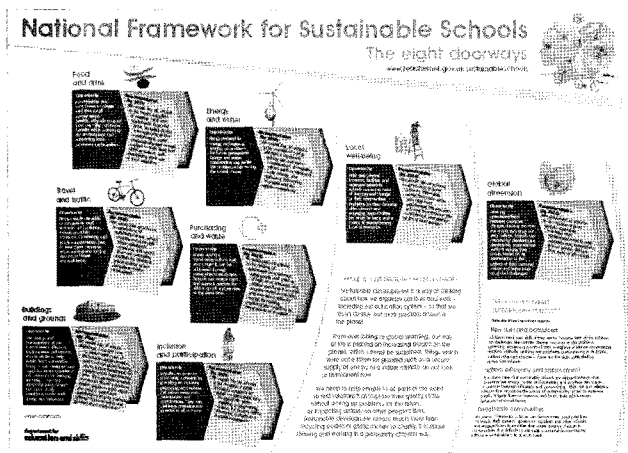


그림 2. 영국 지속가능한 학교를 위한 8개 관문

8) 8개 관문(doorways)은 학생들의 생활에 직접적인 영향을 주는 음식, 교통에서부터 학교가 속한 지역의 생산과 소비양식, 문화 나아가 기후변화와 에너지, 평등, 빈곤 등의 지구 정의에 관련된 영역으로 확장되고 있다.

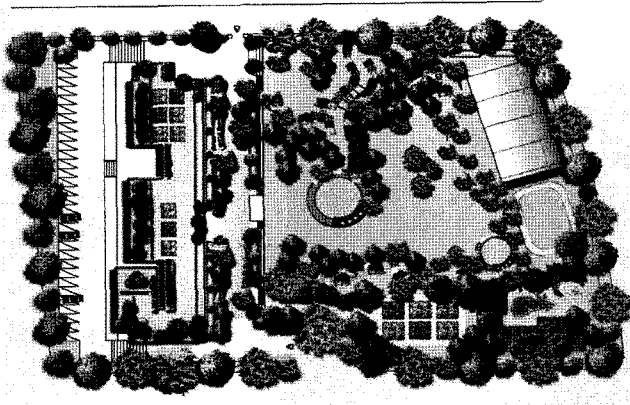


그림 3. 기후변화시대 탄소저감을 위한 적극적 학교숲 조성 모델안 (초등학교 유형)

### 4. 결론

지구가 온실에 있는 것처럼 따뜻해지고 있다. 여기저기 지구가 더워지는 문제로 범석들이다. 길어진 여름과 함께 아열대기후로 변하고 있다고 하고, 미래를 걱정하는 많은 학자들은 지구가 뜨거워져서 결국에 많은 생명체가 멸종한다고 경고하고 있다. 예전에 보이지 않았던 벌레들도 보이고, 이 때문에 농작물과 나무에 피해를 주고 있다. 2013 년이면 남극의 대부분의 빙산이 녹아 해수면 상승을 경고 하는 연구결과도 제시되고 있다. 이외에도 여러 가지 심각한 인류생존의 문제가 제기되고 있다. 저탄소 녹색사회는 이제 구호로서가 아닌 구체적인 대응전략의 수립과 실천을 요구하고 있다.

지구온난화 문제, 기후변화시대 대응을 위해 학교시설과 교육과정의 변화가 필요한 시기이다. 기후변화시대 대응을 위한 학교시설은 물리적 환경의 변화만으로는 완성될 수 없다. 적극적인 학교숲의 조성이라는 물리적인 인프라 구축과 함께 학교구성원인 학생, 교사, 학부모가 학교숲을 유지관리하고 가꾸는 참여활동이 확대되어야 하며, 학교숲을 활용한 다양한 환경교육활동이 교육과정과 연계되어야 한다. 기후변화시대 탄소저감을 위한 학교숲 조성은 탄소 흡수원의 확대를 통한 탄소저장탱크를 확보하는 효과와 함께 기후변화에 대한 민감도와 감수성을 높일 수 있는 구체적인 방안이라고 할 수 있다.



그림 4. 남양주 광동중학교 학교숲 조성 전, 후

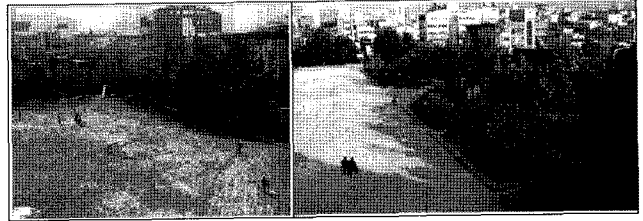


그림 5. 인천구월서 초등학교 학교숲 조성 전, 후

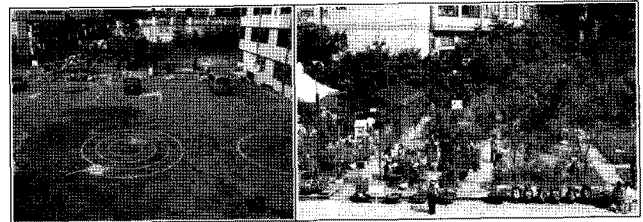


그림 6. 포천 추산초등학교 학교숲 조성 전, 후



그림 7. 학교숲은 일상적이고 지속적인 체험학습의 장이다. 인천구월서초등학교의 비오톱(biotope)을 활용한 야외수업 모습.