

녹색도서관 분야 연구 동향에 관한 분석*

An Analysis of Literature Trends in Green Library

안 인 자 (In-Ja Ahn)**

곽 철 완 (Chul-Wan Kwak)***

노 영 희 (Younghee Noh)****

초 록

본 연구의 목적은 녹색도서관에 관한 문헌연구를 통하여 연구 방향 및 내용 분석과 향후 연구 방향을 제시하는데 있다. 녹색도서관 연구는 초기에 녹색도서관 건축에 대한 부분과 필요성에 대한 연구가 많이 수행되었으며, 점차 녹색도서관 운영에 대한 연구로 확산되었다. 녹색도서관 건축에 관한 연구는 LEED 평가시스템의 5가지 범주를 기반으로 진행되었으며, 5가지 범주 중 '에너지와 공기'와 '실내 환경의 질' 범주가 가장 중요시 되었다. 녹색도서관 운영에 대한 연구는 도서관 자원의 재활용에 대한 부분과 장서의 효율적인 관리를 통한 에너지 활용에 관한 연구가 수행되었다. 이를 기반으로 미래의 녹색도서관 연구방향으로, 해당 지역에 건립 가능한 도서관 수, 도서관 서가의 위치 및 간격, 도서관 공간구성, 서고에 소장할 자료의 비율, 이용자 연구를 제시하였다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to describe the trends and contents of literature in green library and to suggest the research direction on green library. Earlier studies focus on the green library architecture and necessity, after then green library management studies have proliferated. Green library architecture studies have emphasized on 'energy and atmosphere' and 'indoor environmental quality' based upon 5 categories of LEED evaluation system. Green library management studies have focused on library resources recycling and utilizing energy through effective management of library collection. Based on the analysis of literature, five research directions are suggested, such as the number of libraries in an area, library shelf position and space, library space program, collection ratio for library storage, and user studies.

키워드: 녹색도서관, 지속가능한 도서관, 도서관 건축, 녹색건물 평가시스템, 도서관 자원절약
Green Library, Sustainable Library, Library Architecture, Green Building Evaluation System, Library Resource Saving, LEED

* 본 연구는 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음 (NRF-2011-32A-H00004).

** 동원대학교 아동문헌정보과 부교수(ijahn@tw.ac.kr) (제1저자)

*** 강남대학교 문헌정보학과 교수(ckwak@kangnam.ac.kr) (교신저자)

**** 건국대학교 인문과학대학 문헌정보학과 부교수(irs4u@kku.ac.kr) (공동저자)

논문접수일자 : 2013년 2월 12일 논문심사일자 : 2013년 2월 26일 게재확정일자 : 2013년 3월 13일

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

세계적으로 환경과 삶의 질에 대한 관심이 증가되면서 다양한 분야에서 '지속가능한 발전(sustainability)'과 '녹색성장'에 대해 많은 연구가 진행되고 있다. 기본적으로 '녹색성장'의 개념은 탄소배출을 감소시키는 녹색기술을 개발하여 지구 환경을 가능한 한 그대로 후손에게 물려줄 수 있는 지속가능한 발전을 이루겠다는 것이다. 실제적인 관점에서는 각 분야에서 에너지 소비를 줄여 친환경적인 사회로 성장하고 발전할 수 있도록 유도하겠다는 것이다. 이러한 녹색성장은 도서관분야에서도 예외는 아니다. 이에 따라 미국을 중심으로 '녹색도서관'에 대한 운동이 시작되었다. '녹색도서관'이란 용어가 문헌에 최초로 등장한 것은 1991년 The Wilson Library Bulletin 2월호에 James & Suzanne LeRues가 '도서관과 환경'이라는 특별 섹션의 앞머리글로 발표된 'The Green Librarian'이었다(Antonelli 2008). 그 후 20여년이 지난 오늘날에는 녹색도서관에 대한 연구가 다양한 측면에서 이루어지고 있다.

녹색도서관이란 녹색도서관 건축물로만 한정하기 쉽다. 녹색도서관을 보다 명확하게 설명하기 위해서 '녹색 건물(혹은 지속가능한 건물)'의 정의를 살펴보면, 녹색도서관이란 "생태적이며 자원 효율적인 관점에서 설계되고, 건립되고, 재건축되고, 운영되고, 혹은 재사용되는 구조물"이라 정의 내리고 있다(CalRecycle 2000). 이 관점에 의하면 녹색도서관은 단순한 건축물이 아니라 도서관 운영까지 포함하는 보다 포괄

적인 개념으로 생각해야 할 것이다.

도서관에서 이용되는 인쇄자료 및 비도서자료를 포함하는 자료는 지구 환경에 직접적으로 영향을 미치는 자원으로 만들어진다. 동시에 도서관 운영 및 서비스 과정에서도 많은 에너지가 사용되고 있다. 그리고 도서관은 정보를 비롯하여 많은 문화유산을 소장하고 있고, 다양한 서비스를 제공하며 많은 사람들이 모이는 공간이다. 또한 도서관은 우리 사회에서 핵심적인 교육기관의 하나로, 단순한 건물 혹은 서비스기관만이 아니라 복합적인 공간이다. 그러므로 녹색도서관에 대한 연구는 단순한 녹색운동의 하나가 아니라 도서관 미래에 영향을 미치는 중요한 활동이 될 수 있다. 이러한 관점에서 녹색도서관에 대한 연구 활동은 매우 중요한 의미를 가진다. 그러므로 본 연구의 목적은 녹색도서관에 관한 어떤 연구가 이루어졌으며, 어떤 방향으로 연구가 진행되고 있는지 조사 및 분석하여 미래의 연구 방향을 제시하는 데 있다.

1.2 선행연구

국내에서는 녹색도서관 연구동향에 대한 연구는 없지만, 외국의 녹색도서관 구축사례 중심의 녹색도서관 구축방향에 대한 연구(안인자의 2012)가 있다. 미국에서는 녹색도서관 운동 및 활동에 관한 연구동향에 대한 조사가 있었다. Antonelli(2008)는 녹색도서관에 대한 다양한 연구와 활동을 조사하여 친환경 녹색건물을 이야기할 때 가장 많이 언급되는 미국의 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) 평가시스템의 평가 범주를 녹색도서관 건축물에 적용하여 설명하였고, 왜 녹색도서관

을 구축하여야 하는지 기술하였다. 그밖에 녹색도서관 프로그램과 녹색도서관 과정, 녹색도서관 협회, 녹색도서관 미래 등을 설명하였다.

Pinkowski(2007)는 녹색도서관에 관한 정보를 소장하고 있는 웹사이트를 소개하였는데, 이는 미국 미네소타주립대학교 도서관의 정보봉사/도서관교육 사서인 Monika Antonelli가 지역사회에서 도서관의 역할을 강조하면서 운영하고 있는 녹색도서관 웹사이트이다. 이 웹사이트에서는 급속히 증가하는 녹색도서관에 대한 소개와 주요 녹색도서관들의 특징이 나열되어 있는데, 도서관의 미래는 퍼마컬처(permaculture)에 뿌리를 두어야 한다고 주장하고 있다. Antonelli는 퍼마컬처를 식량생산, 주거, 기술, 발전을 통합적으로 연결하는 생태 개념이라 설명하면서 녹색도서관의 중요성을 강조하고 있다.

Jankowska(2012)는 미국도서관협회에서 1989년부터 2011년까지 도서관의 지속가능한 발전을 위해 수행한 활동들을 정리하였다. 미국도서관협회에서는 1989년 처음으로 환경에 관련된 회의를 개최하여 TFOE(Task Force on the Environment)를 결성하였는데, 이 회의에서 환경관련 정보의 배포, 자연자원의 관리, 환경관련 연구 지원을 위한 도서관 역할 등이 논의되었다. Jankowska는 1997년 TFOE 웹사이트를 만들어 녹색도서관 관련 정보를 제공하였고, 2006년에는 시애틀공공도서관에서 운영하는 Ecolibrarian 웹사이트를 소개하였으며 2008년에는 구축된 녹색도서관 관련 다양한 웹사이트들을 소개하였다.

2. 녹색도서관의 연구동향 분석

2. 녹색도서관의 연구동향 분석

2.1 녹색도서관 건축

2.1.1 건축 전문가 연구

녹색도서관 연구에 있어서 가장 많은 연구가 진행된 분야는 건축물에 대한 연구이었다. 건축물에 대한 연구는 건축분야 전문가 집단과 도서관 전문가 집단에 의해서 이루어진 연구로 구분할 수 있다. 건축분야 전문가 집단의 연구는 녹색건물 기준을 제시한 LEED 평가시스템을 도입하여 녹색도서관을 기술하고 있다. LEED 녹색건물 평가시스템은 5가지 주요 범주와 부차적인 7가지 범주로 구성된다(USGBC 2013). LEED 평가시스템의 주요 5가지 범주는 지속 가능한 장소, 수자원의 효율적 활용, 에너지와 공기, 재료와 자원, 실내 환경의 질로 구분된다(<표 1> 참조).

<표 1> LEED 평가시스템 주요 5가지 범주

범주	해설
sustainable sites(지속가능한 장소)	생태계와 수자원에 대한 영향을 최소화시키는 장소
water efficiency(수자원의 효율적 활용)	건물 내부 및 외부에서 수자원의 효과적인 사용과 병에 든 물 사용의 최소화
energy & atmosphere(에너지와 공기)	혁신적인 전략을 통하여 건물 에너지 효율의 향상
materials & resources(재료와 자원)	환경적으로 지속가능한 재료를 사용하여 낭비를 최소화
indoor environmental quality(실내 환경의 질)	실내공기의 질을 향상시키고 햇빛을 잘 들게 하고 외부 풍경을 잘 볼 수 있도록 함

건축가 Brown(2003)은 LEED 평가시스템 기준을 기반으로 녹색도서관 건립을 위한 9가지 녹색 디자인 요소를 제시하면서 도서관도 녹색도서관으로 변화되어 에너지 및 예산 절감에 기여해야 한다고 주장했다. Brown이 제시한 9가지 요소는 협력, 햇빛, 녹색 재료, 녹색 지붕, 층간 높이, 에너지 효율성, 자연 통풍, 녹색 동력 및 재활용 에너지, 실내 환경의 질 향상이다. 9가지 요소를 LEED의 5가지 범주와 비교하면, Brown은 녹색도서관 기술에 LEED의 지속가능한 장소와 수자원의 효율적 활용을 포함하지 않았다. 대신 '협력' 요소를 녹색도서관 기준에 포함시켜서 지역사회의 협력적인 지원의 중요성을 강조하고 있다. 또한, 녹색도서관의 중요한 요소로 자연광과 자연 통풍을 들고 있는데, 그 뿌리를 20세기 초 카네기가 도서관 건립을 지원하면서 요구한 조건이 햇빛이 들어오는 도서관이었다는 사실에 두고 있다. 근래의 도서관 건물들은 인공 조명, 기계적인 냉난방 시스템으로 실내 환경이 인간의 삶에 나쁜 영향을 미치므로 자연적인 햇빛을 통한 조명과 자연 통풍의 필요성을 강조하고 있다. 또한 실내 환경 분야에서는 서가 공간에 창문을 설치하여 공기를 순환시키고, 먼지와 새로운 건물 냄새를 제거한 밝고 깨끗한 녹색도서관의 건립을 주장하였다.

Sands(2006)는 건축전문가로 미국의 IMLS (Institute of Museum and Library Services) 지원으로 '지속가능한 도서관 설계(Sustainable Library Design)' 보고서를 작성하였다. 보고서는 LEED 평가시스템에서 제시한 5가지 범주에 기반하여 지속가능한 도서관 설계에 대해 설명하고 있다. 도서관이란 그 도서관을 설립한

사람들의 목적에 따라 운영되며, 그 목적은 후세에 전달될 수 있기 때문에 도서관 건물은 지속가능하여야 한다며, 지속가능한 도서관 건립의 타당성을 설명하였다.

Sands의 핵심적인 내용을 세부적으로 살펴보면, 첫째, 도서관은 지속가능한 장소에 건립해야 한다. 대부분의 도서관 직원이 도서관 건립 부지 선정에 관여하지 않는다 하더라도, 환경적이며 지역사회와 경제적인 측면을 고려하여 부지를 선정해야 한다고 강조하고 있다. 부지 선정에 영향을 미치는 요인으로 다양한 교통수단이 존재하는지 여부를 중요시하고 있다. 이 주장은 전통적으로 도서관 위치 선정에서 교통의 중요성을 이용자의 접근성 측면에서 설명하는 것과 달리 녹색도서관 관점에서 설명하여, 도서관 위치에 대한 중요성을 강조하고 있다. 즉, 도서관 직원 혹은 이용자가 도서관에 갈 때 다양한 교통수단이 존재한다면, 에너지 절약에 큰 효과가 있다는 것이다. 이와 관련하여 Bennett(2007)는 공공도서관에서 직원들에게 자전거 이용을 권장하거나 직원들을 위한 공공교통시스템을 도입하여 지원한 사례를 보고하고 있다.

둘째, 에너지와 공기 분야로 녹색 건물을 이야기할 때, 가장 많이 언급되는 분야는 에너지 효율성이다. 에너지 생산을 위해 석탄을 사용하면 이산화탄소가 발생하여 지구 온난화를 초래하고, 원자력을 이용하면 방사능으로 인한 피해가 우려되기 때문에 에너지 소비를 줄여야 한다고 주장하고 있다. 이를 위해 건물의 외벽 디자인을 통하여 태양에너지의 이용과 빛을 조절해야 하고 자연환기시설을 설치하여 에너지 사용을 최소화시켜야 한다고 기술하고 있다. 특히, 도서관에서는 고온의 온수 수요가 적기 때문에

태양열 온수기 사용을 제안하고 있으며, 서고에는 사람의 출입이 많지 않기 때문에 전등에 자동점멸기 시스템 설치를 제안하였다.

셋째, 실내 환경의 질에 대한 부분으로는 환경적인 요소가 심리적인 반응에 영향을 미치기 때문에 도서관이라는 특수한 공간에서 실내 환경의 중요성을 강조하고 있다. 자연적인 환경은 집중력을 향상시키고, 생산성을 높이며, 건강을 유지시켜 준다고 주장하면서, 도서관 내부 환경에 영향을 미치는 몇 가지 요인을 제시하였다. 이중 도서관 실내의 맑은 공기의 중요성을 강조하면서 맑은 공기를 유지하기 위해서는 내부 인테리어 재료도 큰 영향을 미치기 때문에 재료 선정에 주의를 요구하였다. 특히, 도서관은 이용자의 출입이 많기 때문에 외부의 오염물질이 도서관 내부에 들어오지 못하도록 도서관 출입구에 매트 설치를 권장하고 있다.

McLauchlan & Dutt(2008)는 시카고 로울라대학교 인포메이션 커먼스(information commons)를 소개하고 있다. 인포메이션 커먼스는 책이 없는 디지털도서관으로 4층으로 이루어져 있다. 디자인의 기본 개념은 개방성으로 외벽은 유리를 사용하여 도서관 내에서 주변의 미시간 호수 조망이 가능하도록 하였다. 이 연구에는 인포메이션 커먼스를 녹색 건물의 관점에서 기술한 후, 빌딩자동제어 네트워크인 BACnet(Building Automation and Control Networks: 미국, 유럽, ISO 국제 표준)의 적용을 설명하였다.

개방성을 위해 건물 동쪽면과 서쪽면 전체는 유리로 건축하였다. 호수 방향인 동쪽면에는 하나의 퍼사이드(facade)로 여름철에는 태양열 흡수를 최소화하기 위해 자동화된 블라인드 시스템을 설치하였고, 서쪽면에는 이중 퍼사이드

(간격은 914mm)를 설치하여 퍼사이드 사이에는 공기순환장치가 설치되었다. 특히, 동쪽에 설치된 자동화된 블라인드는 태양이 떠오르는 시간과 연계하면서 이동하여 건물 내부로 직사광선이 들어오지 않도록 조정하고 있다. 보다 전문적인 내용으로 복사천장(radiant ceiling)에 대해서 소개하고 있는데, 여름철에도 천장의 온도가 섭씨 17~17도를 유지하도록 하여 실내가 시원하도록 하고, 겨울철에는 따뜻한 열기가 복사되어 에너지를 절감할 수 있도록 하였다.

공기순환은 지역적 특성을 반영하여 동쪽면의 유리창이 열리면 서쪽의 내부 유리창이 열려서 외부 공기가 건물을 순환되는 자연환기모드와 외부 공기 온도가 높을 경우 하이브리드모드가 작동되는데, 이때는 모든 창문이 열리면서 실내 온도를 섭씨 24도가 유지되도록 해준다. 또한 외부 공기 순환 방법을 사용하여 실내 이슬점(dew point)을 조절한다. 이는 천장에 이슬이 맺히지 않고 온도를 시원하게 유지하는데 필수적이다. 조명은 햇빛 하베스팅(harvesting)을 통하여 공간별 밝기를 차별화하여 햇빛을 조절하였다. 예를 들면 개방공간은 제곱미터당 14와트이며 세미나/강의실은 제곱미터당 11와트로 하였고, 조도는 강의실은 538룩스, 개방공간은 377룩스로 조정하였다.

자동제어시스템(BAS system)의 제어 순서는 난방, 냉방, 공기순환, 하이브리드, 연기배출의 5가지 운영 모드로 정의되었다. 이를 위해 BACnet이 적용되었는데, 대학 캠퍼스 네트워크와 연계되어 상대적으로 쉽게 운용되었다. BACnet 시설은 창문 블라인드 시스템과 공기순환을 위한 창문 개폐 시스템, 실내 온도조절 등에 적용되었다.

Zhu, Lin, Yuan(2010)은 중국 Shandong Transportation College 도서관 사례 연구를 하였는데, 외부 서쪽 퍼사이드에 외부 차양을 설치하고 동쪽 퍼사이드에는 나무 조경 벽을 설치하여 외부의 열을 차단시켰다. 계절에 따라 창문의 개폐를 조절하며 지하 배관과 지붕의 통로를 통해 온도를 조절하였다. 수자원 활용 부분에서는 빗물 재활용 시설을 갖추었고, 실내 인테리어 비용 절감을 위해 콘크리트 벽을 활용하였다.

2.1.2 도서관 전문가 연구

도서관 전문가의 녹색도서관 건축물에 대한 연구는 건축 전문가의 연구에 비해 녹색도서관의 필요성과 기본적인 사례 중심으로 이루어졌다. Schaper(2003)는 미국 아칸소주 Fayetteville 공공도서관(Blair 도서관)을 녹색도서관으로 건립한 과정과 효과에 대해 소개하고 있다. Blair 도서관은 아칸소주에서 최초로 LEED 평가시스템 인증을 받은 녹색도서관이다. 녹색도서관 건립을 위해 많은 예산이 필요했는데, 40차례

지역주민과 회의를 통한 예산 확보 과정을 설명하고 있다. LEED 평가시스템의 범주를 기준으로 도서관을 시내 중심에 건립함으로써 교통의 편리성을 확보하여 '지속가능한 장소' 기준을 충족시키고, '수자원의 효율적 활용' 측면에서는 물을 사용하지 않는 소변기 설치를 사례로 들었다.

또한 Schaper는 건축물 쓰레기를 재활용하여 아칸소 주립대학교 축구장을 만들었으며, 도서관 실내 시설과 가구는 도서관 건립 부지에서 나온 돌과 나무를 활용하여 제작하였다고 기술함으로써 녹색도서관 건립이 지역사회에 미치는 효과에 대해서 강조하고 있다. 또한 연간 백만 갤런(약 3.7백만 리터)의 수자원을 절약할 수 있고, 자연조명을 활용하는 등 건물 유지 비용으로 연간 22,000~31,000달러를 절약할 수 있다고 설명하고 있다.

Mikkelsen(2007)은 미국 오레곤 주의 Multnomah 카운티의 녹색도서관인 Hillsdale 도서관 건립 과정을 LEED 평가시스템의 5가지 범주를 기반으로 설명하고 있는데, 도서관적인 특징을 반

〈표 2〉 건축 전문가 연구 특성

LEED 범주	Brown(2003)	Sands(2006)	McLauchlan & Dutt (2008)	Zhu, Lin, Yuan (2010)
지속가능한 장소		다양한 교통수단		
수자원의 효율적 활용				빗물 활용
에너지와 공기	햇빛, 층간 높이, 에너지 효율성, 자연 통풍	건물 외벽 조절, 자연환기, 태양열 온수기	브라인드 시스템, 2중 퍼사이드, 공기순환시스템	나무 조경 벽 설치
재료와 자원	녹색 재료, 녹색 지붕, 녹색동력 및 재활용 에너지		천장 복사 설비, 건물 외피	
실내 환경의 질	실내 환경 질 향상	실내 인테리어 재료 선정, 출입구 매트 설치	자연환기모드, 실내 이슬점 조절	온도 조절
기타	협력		BACnet	

영한 것이 아니라 일반적 녹색 건물 관점에서 설명하였다.

첫째, 지속가능한 장소 선정에 가장 중요하게 고려한 것은 부지에 도서관을 건립했을 때, 인근 지역에 환경적 영향을 미칠 수 있는가에 대한 것이었다. 선정된 부지는 대중교통수단이 발달된 곳이었으며, 자전거 주차장 및 전기자동차 충전시설이 설치된 곳이어서 이산화탄소 발생을 최소화 할 수 있었다.

둘째, 수자원의 효율적인 활용 분야에서는 주변에 나무와 숲이 있는 부지를 선정하고 공터의 50% 이상은 자연 식물의 서식지로 보존하여, 수자원을 보존할 수 있도록 하였다.

셋째, 에너지 효율성과 건물의 공기 분야에서는 에너지 효율성이 지역 에너지 규정보다 21% 이상 효율적으로 설계되었다. 이는 보온 처리된 저에너지 유리창을 사용하였고, 태양으로부터 열을 조절하기 위해 유리에 선팅을 하였으며, 맑은 날에는 햇빛시스템을 통하여 조명 사용을 최소화 하였기 때문이다.

넷째, 재료와 자원 보존 분야에서는 기존 건물에서 나온 창문이나 문과 같은 자재들은 재건축센터에 보냈고, 건축 폐기물은 다른 건축에 재사용될 수 있도록 제공되었다. 또한 녹색도서관 건축과정에서 건축 폐기물의 75%가 재활용되었다. 카펫, 화장실 타일, 벽 패널 등의 건물 재료 50% 이상이 재사용되었고, 최소 20%의 건물 재료는 지역 공장에서 생산된 것을 사용하였다.

다섯째, 실내 환경의 질 향상 분야에서는 벽이나 철골 구조 및 접착제는 인체에 유해한 화학물질을 최소화하였다. 수동 그늘 조정 시스템을 설치하여 햇빛이 직접 건물 내로 들어오는

것을 제어하거나 햇빛을 통하여 실내 온도를 조정하였다. 이들 다섯 가지 분야는 녹색도서관 건립을 위해 LEED 평가시스템의 5가지 범주를 기준으로 적용하였으나, 도서관 관점에서 설명하고 있지는 않다.

Brodie(2012)는 호주 대학의 녹색도서관 건립 사례를 5가지 특성으로 설명하였다. 첫째, 에너지 관리측면에서 열 에너지 저장탱크의 통합을 통하여 탄소 배출을 연간 25% 감소하였다. 둘째, 물관리 측면에서 빗물 활용을 소개하고 있는데, 지붕 전체에 설치된 배수관을 통해 빗물을 모아서 278,000리터의 빗물 저장탱크에 저장한 후 정원, 화장실 등에 사용하였다. 셋째, 이용자 쾌적성 분야로 열람공간의 온도를 연중 섭씨 21~25도로 유지하고, 천장과 창을 이용하여 자연조명을 최대화하였으며, 전등과 에어컨용 센서를 설치하여 자동으로 작동할 수 있다. 넷째, 건물자재 선정 분야에서, 철강, 콘크리트, 타일, 지붕타일 등에 재활용된 제품을 사용하였다. 다섯째, 지속가능성에 대한 학습 장소 역할을 담당하여 대학 캠퍼스 내에서 '지속가능성 캠퍼스 투어' 장소가 되었다.

녹색도서관 초기 연구에서는 건축전문가의 연구(예, Sands 2006 연구)가 도서관전문가 연구보다 부분적으로 도서관의 특성을 반영하고 있다고 볼 수 있다. 시간이 지나면서 도서관 분야에서도 녹색도서관에 대한 다양한 연구가 진행되어 도서관 특성을 반영하는 기준들이 등장하였다. *Library Journal*에서 선정하는 우수도서관 선정 기준에서도 '지속가능한' 설계를 적용하였다(Schaper 2011). Schaper는 다음과 같은 7가지 기준을 제시하였는데, 1) 재실 인지 센서(occupancy sensors), 2) 흐름 속도를 줄여

〈표 3〉 도서관 전문가 연구 특성

LEED 범주	Schaper(2003)	Mikkelsen(2007)	Schaper(2011)	Brodie(2012)
지속가능한 장소	시내 중심의 교통 편리 장소	대중 교통 편리, 자전거 주차장, 전기자동차 충전시설		
수자원의 효율적 활용	수자원 절약, 물을 사용하지 않는 소변기	나무와 숲이 있어 수자원 보호	흐름 속도를 줄여주는 배관 장치, 물을 사용하지 않는 소변기	지붕 배수관 설치, 정원 및 화장실 빗물 활용
에너지와 공기	자연조명	저 에너지 유리창, 전등 사용 최소화	녹색 지붕, 반사 멤브레인 지붕, 컴퓨터제어 창문 빛 조절, 자동 조명시스템	열 에너지 저장탱크 통합
재료와 자원	재료 재활용	재료 재사용, 건축 폐기물 재활용		재활용 기가재 사용
실내 환경의 질	신축건물의 유독한 냄새 제거	화학접착제 최소화, 수동 그늘 조정시스템	자동 냉난방 및 공기순환시스템	이용자 쾌적성
기타				지속가능성 학습 장소

주는 배관 장치와 물을 사용하지 않는 소변기, 3) 녹색 지붕, 4) 반사막 지붕(reflective membrane roofs), 5) 컴퓨터제어 유리창 조절, 6) 자동 조명시스템, 7) 자동 냉난방 및 공기순환시스템이다. 이 기준은 LEED의 5가지 범주를 기반으로 도서관의 특성을 반영한 기준이라 볼 수 있다.

2.2 녹색도서관 운영

2.2.1 자원 절약

초기의 녹색도서관에 대한 연구가 건축에 치중했다면, 후기에 오면서 녹색도서관을 어떻게 운영할 것인지 혹은 지속가능한 도서관을 위해 무엇이 필요한지 등으로 연구범위가 확대되었다. Bennett(2007)는 미국 오레곤 주 Eugene 공공도서관 관장으로 시에서 추구하는 환경과 환경보존 정책에 부응하여 새로운 녹색도서관을 건립하여 운영한 사례를 소개하고 있다. 그

중 흥미로운 것은 에너지 절약을 위해 Eugene 시에서 모든 도서관 직원에게 카운티광역급행 버스(Lane Transit District bus) 패스를 제공하는 것을 포함하여 자전거, 도보, 카풀 이용을 지원하는 사례이다. 이는 녹색도서관 운영에서 외부 기관과 협력이 중요한 역할을 담당하는 것을 보여주고 있다. 복사 용지 절약 또한 중요한 자원 절약 요소인데, 재활용 종이의 사용과 도서관 내 전체 프린터 수를 줄이는 방법을 제시하고 있다.

도서관 장서의 형태에 대한 변화도 기술하고 있었는데, 인쇄자료보다 디지털 자료 비율을 증가시켜 지속가능한 발전을 실현하고자 하였다. 또 다른 방향으로 인터넷을 통한 정보 접근을 확대하여 이용자가 직접 도서관에 찾아가는 빈도를 감소시켜 에너지를 절약하고, 인터넷을 통한 복사관리 시스템을 도입하여 종이와 프린터 카트리지 사용을 감소시켰다. 이 뿐만 아니라 녹색도서관에 대한 이용자 교육과 도서관의 이

용자 규정을 통하여 도서관 내 에너지 절약을 위한 활동을 소개하고 있다. 녹색도서관의 효과에 대해서 Neal(2008)도 녹색도서관 운영을 통하여 기존의 도서관에서 많이 소모되는 종이의 절약과 컴퓨터 및 조명의 절전 등으로 인한 효과를 기술하고 있다.

Cole(2007)은 도서관 자료 폐기물의 재활용을 통한 녹색도서관 실천에 대해 소개하였다. 공공도서관에서 제적되는 자료는 도서, DVD, CD, 오디오북, 카세트 등이 있는데, 이들 자료 외에도 도서 커버, DVD 케이스, CD 케이스, 비디오 케이스 등이 있다. 제적 자료 중 대부분의 도서는 판매되어 도서관에서 수익을 올릴 수 있기 때문에 처음부터 조심스럽게 다루어져 문제가 없고, 판매되지 않는 도서, 도서 커버와 DVD 케이스 등의 경우 재활용 표시가 있으면, 재활용 업체에서 수거해가서 재활용되고 있다. 하지만, CD 케이스, 오디오 북, 비디오 케이스, 오디오 카세트, 비디오카세트 등의 대부분은 재활용되지 않는다는 문제를 제기하였다. Cole은 이러한 문제점을 해결하기 위해 재활용업체와 협약을 체결하여 체계적으로 도서관 폐기물을 재활용업체에 보내어 자원을 재활용하여야 한다고 보고하였다.

Le Ber & Gregory(2004)는 미국 유타 대학교 Health Sciences 도서관 자료의 지속가능한 발전에 대한 연구에서 버려지는 자원을 다음과 같이 제시하였다. 잡지·도서·소프트웨어·컴퓨터 등의 포장박스, 필요 없는 기증 물품, 폐기 자료, 사무용 복사 및 인쇄물, 광고우편물 및 출력한 전자메일, 폐기된 컴퓨터 등이 있는데, 이들에 대한 재활용 과정을 기술하였다. 플라스틱 포장지를 위한 재활용 공간을 설치하고, 사

용한 건전지 수거를 위한 상자를 제공하고, 사용한 CD는 CD 재활용 업체에 보내고, 직원 모임에 사용되는 접시나 집기는 개인용 사용을 권장하는 사례를 제시하고 있다. 또한, 재활용 종이를 구입하고, 이용자용 복사용지는 재활용지로 바꾼 사례를 소개하고 있다.

자원의 절약 측면에서 본다면 도서관이나 기록관은 대량 자원 소모 기관이다. 보다 능동적인 자원 절약 방안 중 하나는 환경적으로 지속가능한 관리체제로 변화시키는 것이다. Wolfe(2012)는 대학도서관 기록물 관리의 이론과 실행을 환경보존적인 측면으로 변화를 연구하였다. Wolfe는 Jevons 패러독스를 기록물에 적용하였는데, 일반적으로 컴퓨터와 IT 기술이 발달하면 종이 소모가 줄어들어야 하지만 실제로는 종이 소비가 더 많이 증가하고 있어서, 종이 소비를 줄이기 위한 방안이 필요하다는 것이다. 그는 최근에 연구되고 있는 녹색 기술만으로는 종이 소비를 감소시키는 것이 충분하지 않고, 기록물처리 과정의 단순화를 통해 '최소 처리과정'으로 종이 소비의 감소를 위한 실천적 방안을 제시하였다. 최근 복잡해지는 기관들의 관계와 기능의 연계성으로 인하여 기록물 생산기관의 복잡성도 증가하고 있어 기록물 기술의 표준을 적용하기도 어렵다. 이에 따라 단순한 기록물보존 차원을 넘어서 보다 전체적인 기록물 관리를 위해 기관간의 상호협력을 통한 분산 보존과 같은 방법도 고려할 필요가 있다고 주장하였다.

2.2.2 지속가능한 도서관

최근에 녹색도서관이란 용어와 함께 '지속가능한 도서관'이란 용어가 많이 사용되고 있는데, 지속가능한 도서관 용어가 좀 더 포괄적인 의미

를 담고 있다고 생각된다. Marcum(2009)은 녹색도서관과 지속가능한 도서관을 구분하고 있다. Marcum에 의하면, 녹색도서관 구축은 시설을 강조하여, 도서관 건물의 에너지 효율성을 향상시키고, 환경적인 변화를 최소화하고, 건축 자재를 재활용하여 자원을 보존하며, 화학적 독성을 피해 건강에 좋은 건물과 환경을 만들어가는 것이다. 구체적인 실천사항으로 교통이 편리한 곳에 도서관을 건립하며, 자연 조명을 활용하고, 50년 이상 사용할 수 있는 건물을 건립하고, 지역에서 생산되는 자재 활용 등을 통하여 환경을 보호하고 자원 낭비를 최소화하는 것이다. Marcum은 녹색도서관에서 인쇄자료를 지속적으로 수집하여 소장해야 하는 것인지 혹은 자료를 디지털화하여 소장할 것인지에 대한 논란은 매우 복잡한 문제라 언급하면서도, 대학도서관에서는 인쇄자료가 감소하고 디지털자료가 증가하고 있음을 상기시켰다.

Marcum은 녹색도서관 이후로 지속가능한 도서관은 새로운 지식의 요청, 발견, 생산이 함께 이루어 질 수 있도록 설계되어야 하고 이러한 서비스가 향상되어야 한다고 주장하였다. 특히, 오늘날은 지식이 과거와 달리 시간과 장소를 가리지 않고 존재하기 때문에 사이버학습이 탄생하게 되어, 과거와 다른 도서관 운영방법과 서비스로 변화가 요구되고 있다고 보았다. 그리고 수많은 도서관에서 과거처럼 동일한 인쇄자료를 소장하고 조직하는 것이 의미가 있는 활동인지 생각할 필요가 있으며, 지속가능한 도서관을 위해 무엇을 해야 할 것인지 질문을 던졌다.

Booth, Scholfield and Tiffen(2012)은 새로 건립되는 대학도서관을 지식, 문화, 협력의 허브로 정의하고 '지속가능한 도서관' 방향을 제

시하였다. 핵심적인 방향은 '도서관검색시스템(the Library Retrieval System)' 설치로, 도서관검색시스템에서는 밀집형 서고가 포함되어 물리적·생태적으로 도서관 공간의 1/5을 줄일 수 있었으며, 전력이나 조명 등의 운영비용도 줄일 수 있는 시설이다. 또한, 도서관검색시스템을 활용하여 관리자 및 이용자의 이동공간을 최소화시키며, 도서관 서비스에 있어서 종이 소모를 최소화할 수 있도록 이면지 사용에 대한 내용 등이 포함되어 있다.

Norton(2007)은 도서관 운영에 있어서 환경 보호를 위한 환경감사(environmental audit)를 소개하였는데, 도서관 운영에서 탄소배출량의 감소 정도, 환경에 관한 법 혹은 규정에 대한 인식 정도, 도서관 조명·난방·냉방·교통에 사용되는 에너지 양, 지속가능한 실천을 적용한 도서관 자원의 주문, 폐기물의 재활용 및 관리 등에 대한 감사를 포함하고 있다. 이 중에서 기본적인 에너지 감사 항목으로 도서관 난방에 사용되는 연료, 온수의 온도, 실내 온도, 조명 자동 스위치, 천장 조명 청결도, 조명 스위치의 위치 인식도, 에너지 절약 컴퓨터, 사용 않는 모니터 상태, 복사기 에너지 효율성, 직원의 교통수단 등을 제시하였다.

Brodie(2012)는 환경을 위한 가장 지속가능한 성과는 건물을 건립하지 않는 것이기 때문에 도서관에서는 도서관 공간을 최소화하는 것이라 주장하였다. Brodie는 호주의 Macquarie 대학도서관 사례를 통하여 '자동저장 및 검색시스템(ASRS)' 서고의 효과를 소개하고 있는데, ASRS 서고 구축을 통하여 동일 공간에 기존 장서보다 두 배 이상의 자료를 소장할 수 있으며, 절약 공간을 활용하여 이용자 열람석을 두

배로 늘릴 수 있었다고 하였다. 또한 도서관 전체 장서의 20%가 도서관 이용자 요구의 80%를 만족시킨다는 20/80법칙을 적용하여 전체 장서의 20%는 개가제로 하고 80%를 ASRS 서고에 소장하는 방법으로, 개가제 공간을 줄여 기존과 비교하여 탄소배출량을 연간 38% 감소시켰다. 그리고 도서관 조직도 에코시스템에 적합하도록 스타모델(star model)에 기초한 구조로 변화시켰다.

녹색도서관은 지역에 따라 다소 다른 관점에서 설명되기도 한다. 선진국에서 녹색도서관의 첨단시설을 강조하였다면, 아프리카에서는 도서관의 깨끗함과 교육을 강조하였다. Ephraim(2003)은 아프리카 나이지리아의 the Nature and Life Action Network의 사서로, 도서관 녹색화에 대해서 발표하였다. 녹색도서관의 목표는 도서관 이용자와 직원들의 건강을 책임져야 하며, 후손들의 요구와 관심을 위해 필요한 것들을 준비하는 것으로 정의를 내렸다. 이를 위해 도서관 자료는 잘 정리되어야 하며, 도서관 공간은 먼지가 없이 깨끗해야 하며, 도서관 직원의 업무수행에 안전해야 한다고 보았다. 특히, Ephraim은 냄새와 먼지를 유발하는 공기오염을 최소화시켜 깨끗한 도서관을 유지하는 것이 중요하다고 하였다. 특이한 내용은 지속가능한 발전에 관련된 자료의 수집과 이용을 증가시켜 도서관을 녹색화해야 한다고 주장하였다. 이는 교육의 중요성을 강조하는 측면으로 아프리카의 특성을 잘 반영하고 있다. 또한, 아프리카 도서관의 소장 장서 대부분은 종이로 되어 있어 보존에 어려움이 많기 때문에 디지털화하는 것이 도서관 녹색화 방안이며, 이는 아프리카 자연환경보호와 일맥상통한다고 보았다.

녹색도서관의 연구가 진행되면서, 녹색도서관 구축에 대한 평가 연구도 있었다. Tseng(2008)은 대만 타이페이 공공도서관의 Beitou 분관에 대한 평가를 실시하였다. Beitou 분관은 인근의 Beitou 공원 생태계와 연결시켜서 공원이 도서관 내부와 연결되어 열람공간은 실내의 숲이 되었다. 또한 녹색도서관의 지속가능한 관리를 위해 녹색도서관의 9가지 지침을 지키고, 에너지 소모를 최소화하기 위해 나무 구조를 사용하였으며, 전력소모를 최소화하기 위해 다양한 에너지 시스템을 설치하였다. 이용자의 평가 방법으로 설문지법을 사용하였는데, 평가 결과 녹색도서관 건축, 열람공간의 질, 이용자의 증가, 공공도서관의 모델, 생태교육장 역할 등에 대해서 긍정적인 평가를 받았다.

지속가능한 도서관 활동 중 많이 언급되는 것 중 하나는 도서관의 '농업활동'이다. 도서관 문화프로그램의 하나로 가든 활동이 운영되기도 하고, 도서관에서 씨앗을 보존하는 활동도 수행되고 있다. Antonelli(2008)는 세계적인 식량 위기와 연계하여 지역의 곡물 씨앗 보존소 역할을 담당하는 도서관 활동과 도서관의 커뮤니티 가든(community garden) 사례를 소개하고 있다. Stewart(2006)는 미국 캔터키 주 Clark County 공공도서관의 콩과 토마토 씨앗 보존 활동과 가든 프로그램에 대해 소개하고 있다. 미국 캘리포니아주 Richmond 공공도서관에서는 커뮤니티 가든을 개설하였는데, 도서관 사서, 시 공무원, 지역사회 자원봉사활동가, 은퇴자, 도서관 이용자 등이 참가하였다(Antonelli 2008). 오늘날에도 Richmond 공공도서관에서는 씨앗 도서관을 운영하면서 씨앗을 주민들에게 제공하고 있다(Richmond Grows Seed Lend-

ing Library 2013). 또한 미국의 Brigham City Library(2013), Westfield Memorial Library (2013)에서도 지속적으로 가든프로그램을 개설하고 있다.

2.3 녹색도서관 연구동향 정리

1991년부터 시작된 녹색도서관 연구는 벌써 20여년이 지났다. 초기 연구는 녹색도서관의 필요성과 건축 방향에 초점을 맞추었다. 주로 미국의 공공도서관 사례를 중심으로 녹색도서관 건립과정을 소개하는 내용이 대부분이었다. 사례 연구는 기본적으로 LEED 평가시스템의 평가기준을 기반으로 녹색도서관의 특성을 기술하였는데, 정리하면 다음과 같다. 첫째, 도서관은 많은 사람들이 방문하면서도 도서관에 머무는 시간이 다양하다. 둘째, 방문자가 다양하여 연령도 다양하지만, 생각을 집중해야 하는 이용자부터 편안하게 여가를 즐기는 이용자까지 다양한 이용행태를 보여준다. 셋째, 도서관에서 소장하고 있는 장서는 인쇄자료부터 비도서자료까지 다양하여 보존을 위해 다양한 다른 시설을 필요로 한다. 넷째, 이용자가 이용하는 컴퓨터가 많아 전력 소모가 크며, 프린터 용으로 많은 종이가 사용되고 있다.

이러한 복합적인 특성을 반영하여 녹색도서관의 건축분야 연구에서 많이 언급된 분야는 LEED 평가시스템의 '실내 환경의 질'이다. 건축전문가 연구에서는 쾌적한 서가 공간을 언급하면서, 맑은 공기와 자동 온도 조절을 통한 도서관 내부 환경의 질 향상을 추구했다. 보다 구체적으로 인간은 자연적 환경에서 집중력이 향상된다고 하여 조명, 온도, 공기 흐름 등에서 인

공적인 방법 대신에 자연적인 방안을 제시하였다. 또한 신축 건물에서 발생할 수 있는 냄새에 대해서는 친환경적인 접착제 사용과 내부 인테리어 재료 선정을 통해서 냄새 발생을 최소화하도록 하였다. 도서관 전문가 연구는 기본적으로 건축전문가 연구와 비슷하지만 햇빛이 서가에 직접 비치는 것을 방지하고 건물 내부에서 자연 조명을 이용할 수 있는 방안을 강조하고 있었다. 서가에 나열되어 있는 도서에 햇빛이 직접 닿으면 치명적이기 때문에 햇빛을 이용한 자연 조명을 사용하되 도서에 피해가 가지 않는 방안을 고려하고 있었다.

'지속가능한 장소'에 대한 연구에서는 교통의 편리성이 가장 많이 언급되었다. 도서관이 건립될 주변의 환경과 자연적인 상태도 부지선정의 고려대상이지만, 다양한 교통수단을 이용할 수 있는 위치가 지속가능한 도서관 장소로 적합하다고 보았다. 이는 대중 교통을 이용할 수 없는 곳에 도서관이 위치한다면, 이용자나 도서관 직원이 자가용을 이용할 가능성이 많기 때문에 화석연료 사용으로 인한 탄소배출량이 증가될 수밖에 없다. 이를 감소시키는 방안으로 대중 교통이 편리한 장소에 도서관이 건립되는 것을 강조하였다. 또한 지자체와 협력하여 도서관 직원에게 무료로 대중 교통을 이용할 수 있도록 하여 자가용 이용을 최소화하는 방안도 제시되었다.

'에너지와 공기' 범주에서는 에너지 낭비를 최소화하고 에너지 효율성을 향상시키는 방안이 제시되었는데, 건축전문가는 건축분야에서 적용되고 있는 시스템 중심으로 연구 결과를 발표하였지만, 도서관전문가는 개별적인 시설 중심의 사례를 발표하였다. 그리고 건축전문가의

연구는 건축 사례를 중심으로 어떻게 에너지가 절약되는지 구체적인 설명과 함께 에너지 효율성을 측정하여 제시하고 있지만 도서관전문가는 시설을 예를 들어 설명하고 있다. 즉, 보온 처리된 저에너지 유리창을 사용하여 여름철 에어컨 사용을 최소화하거나 열 에너지 저장탱크를 사용하여 에너지를 절약했다는 사례를 소개하였다.

‘재료와 자원’ 범주는 도서관을 신축할 때, 사용하는 건축자재에 대한 연구가 주를 이루었다. 건축전문가와 도서관전문가들 사이에 큰 차이는 없었으며 언급된 분야는 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 첫째, 재활용된 건축자재를 사용하였는지 여부를 조사하였다. 둘째, 건축자재 운송에서 발생할 수 있는 탄소배출량을 최소화하기 위해 지역의 건축자재를 활용하였는지를 조사하였다. 셋째, 사용한 건축자재가 다시 재 활용되었는지 여부에 대해서 조사하였다.

녹색도서관 운영에서 큰 비중을 차지하는 분야는 도서관 자원의 재활용과 효율적인 장서관리이다. 자원의 재활용은 도서관에 수입되는 자료의 포장지 혹은 용기들의 처리방법과 제적되는 자료의 처리에 관한 내용이다. 도서관에서 폐기되는 다양한 물품들을 나열하고 물품별 재활용 방안의 사례를 제시하였다. 도서관 자원을 재활용하는 대신, 처음부터 디지털 자료를 구입하거나 타 도서관과 협력을 통하여 도서관 자원 소비를 최소화하는 방안도 제시되었다. 특히 자료의 디지털화로 인하여 도서관 장서를 소장 개념에서 접근 개념으로 생각하는 것을 고려한다면, 이들 방법이 자원 소비를 최소화하면서 동시에 도서관 서고 공간을 최소화할 수 있다.

도서관 장서를 효율적으로 관리하여 도서관

전체 공간의 효율적인 활용과 에너지 절약에 대한 방법이 제시되었다. 도서관 서고를 밀집형 자동화 서고로 변경하여 공간의 낭비를 최소화하고, 장서 이용률 데이터를 기반으로 이용률이 낮은 자료는 자동화 서고에 소장하며 이용률이 높은 자료는 개가제 서가에 배열하였다. 이 방법은 서고 공간을 줄여 다른 용도로 사용할 수 있으며, 직원 혹은 이용자의 서고 출입을 최소화하여 에너지 소모를 줄일 수 있었다. 동시에 효율적인 자료 검색을 위해 이용자가 장서를 편리하게 검색할 수 있는 새로운 시스템 개발이 뒤따랐다.

3. 미래 녹색도서관 연구방향

3.1 지속가능한 장소

지속가능한 장소와 관련된 분야에서는 해당 지역에 몇 개 도서관을 건립하는 것이 적합한 것인지에 대한 연구가 필요하다. 도서관은 지역 주민들에게 필요한 공간이며 시설이기 때문에 새로운 도서관이 필요할 수 있다. 하지만, 새로운 도서관을 무계획적으로 많이 건립하기보다는 기존의 도서관과 지역주민의 이용 등 제반 환경적인 측면을 고려하여 새로운 도서관 건립을 계획하여야 한다. 지역주민의 요구를 최대한 만족시키며 LEED 평가시스템의 평가기준인 교통의 편리성을 만족시키기 위해서 도서관 간의 거리와 대중교통과의 관계를 정리할 필요가 있다.

일반적으로 공공도서관의 위치는 지역주민들이 걸어서 15분 거리가 적합하다고 하였는데,

이는 접근성을 강조한 기준이라 볼 수 있다. 이 기준을 적용한다면 많은 도서관을 건립해야 한다. 하지만, 도서관 건립을 최소화하면서 지역 주민의 도서관 요구를 충족시키기 위해서 어디에 몇 개관의 도서관을 건립하는 것이 녹색도서관 정책과 일치할 수 있는지 연구하여야 한다. 과거에 공공도서관 건립 부지에 대해, 대중교통이 편리하여 이용자의 접근성이 좋은 곳으로 선정해야 한다는 주장을 지자체에서 잘 받아들이지 않았다. 녹색도서관과 연관지어 보다 과학적인 방법의 연구를 통하여 대중교통이 편리한 장소에 공공도서관을 건립하거나 새로 개관하는 것이 지역사회 전체 활동에 효율적이라는 결과를 지자체에 보여줄 필요가 있다.

3.2 자연광 활용과 공기순환

효율적인 자연광 활용과 공기순환을 위해 도서관 내 서가의 위치와 서가 간의 간격에 대한 연구가 필요하다. 녹색도서관 사례를 살펴보면 많은 도서관의 외벽이 유리로 되어 있는 경우가 많이 있는데, 유리가 자연광 활용에 효율적인 매체이기 때문이다. 녹색도서관 연구에서 에너지 활용을 위해 유리창에 장치를 설치하여 온도를 조절하고 햇빛으로부터 서가의 도서를 보호하는 방안을 기술하고 있다. 이 방법은 유리창에 대한 조절만을 강조하는 한계를 가지고 있다. 앞으로는 자외선으로부터 도서의 보호와 자연광의 활용 측면에서 서가와 유리창의 거리에 대한 연구가 필요하다. 또한 자연 통풍 시스템을 사용하여 도서관 실내의 공기를 순환시킬 때, 서가의 높이, 위치, 간격의 영향에 대한 조사가 필요하다. 특히, 서가는 도서의 분류 및 검색과

밀접한 관계를 가지므로 복합적인 차원에서 연구가 필요하다.

3.3 공간구성

탄소배출 최소화를 위한 도서관 공간구성에 대한 연구가 필요하다. 녹색도서관 운영 분야에서 인간의 이동을 최소화하기 위해 다양한 방안들이 제시되었다. 자료 검색도구 혹은 프린터 위치를 조정하여 이용자가 많이 이동하지 않아도 원하는 활동을 할 수 있도록 시스템적으로 지원하고 있다. 탄소배출을 줄이기 위한 또 다른 접근 방법은 탄소배출을 최소화시킬 수 있는 효율적인 도서관 공간 배치이다. 도서관 내에서 도서관 직원 및 이용자의 이동거리를 최소화시켜 탄소배출을 줄일 수 있는 공간배치를 구성하기 위해서는 도서관 직원과 이용자의 이동행태 조사가 필요하다. 다양한 목적을 가진 도서관 이용자가 도서관 내에서 어떻게 움직이는지 혹은 어디에 머물며, 머무는 시간은 얼마나 되는지 조사하여 직원 및 이용자의 공간 이동을 최소화 할 수 있는 공간구성에 대한 연구가 필요하다.

3.4 도서관 장서 보존

포괄적인 관점에서 도서관 장서의 보존에 대한 연구가 필요하다. 녹색도서관 운영을 위한 방안 중 하나는 도서관에서 장서 증가를 최소화하여 서고 확장을 최소화 하는 것이다. 근래에 신축하는 대부분의 공공도서관은 자체 서고를 보유하고 있다. 그러므로 어떤 자료를 어떻게 보존하는 것이 가장 효율적인 방안인지 체계적

인 연구가 필요하다. 한 곳에 보존서고를 설치하거나 혹은 전국의 주요 도서관에서 분산하여 보존이 필요한 자료를 보존하는 것이 효율적인 것인지에 대하여 할 필요가 있다. 그리고 대형 보존서고를 만드는 방안이 여러 도서관에 분산하여 보존서고를 운영하는 것에 비해 에너지 효율성 측면에서 효과가 있는지 조사해야 한다. 이때, 조사에 포함되는 내용은 대형 건물을 운영하는 데 필요한 에너지를 비롯하여, 보존자료를 보존서고로 이동할 때 혹은 도서관에서 보존하고 있는 자료가 필요할 때, 이동수단에 의한 에너지 소모에 대한 내용도 포함하는 등 다각적인 분석이 필요하다.

또한 개별 도서관에서 개가제 서가에 비치할 자료와 서고에 소장할 자료에 대한 연구도 주요 연구 주제가 될 수 있다. Brodie(2012)의 연구에서 20/80법칙을 적용하여 대학도서관의 개가제 서가에 비치할 도서의 양을 설명하고 있지만, 공공도서관에서도 이 법칙을 적용할 수 있는지 여부를 조사할 필요가 있다. 이러한 사례들은 도서관에 따라 다양할 수 있을 것이다. 하지만, 우선적으로 고려해야 할 상황은 도서관 공간을 효율적으로 활용하면서 에너지 사용을 최소화 하되 이용자의 만족도를 떨어뜨리지 않는 방안이 연구되어야 한다.

3.5 이용자 연구

변화되는 녹색 환경에 적합하며 이용자 편의를 최대화시킬 수 있는 이용자 연구가 필요하다. 녹색도서관의 궁극적인 목적 중 하나는 인간을 위한 활동이다. 다양한 인종, 교육적인 배경, 경제적인 상황, 연령, 성별 등에 따라 어떤 특성이

있으며, 이들 요인들이 녹색도서관에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구가 필요하다. 특히, 녹색도서관 건물과 공간구성이 이용자의 다양한 배경과 어떤 연관 관계를 가지는지 조사할 필요가 있다.

4. 결론

녹색도서관은 미래 도서관의 방향 중 하나이며, 우리 사회의 모든 구성원이 관심을 가져야 할 중요한 녹색성장의 한 부분이다. 녹색도서관에 대한 보다 체계적인 이해와 연구를 위해 본 연구는 녹색도서관에 대한 연구 동향을 조사하고 앞으로의 연구 방향을 제시하였다. 초기의 녹색도서관 연구는 주로 건축물에 대한 연구와 녹색도서관의 필요성에 초점을 맞추었다면 이후에는 녹색도서관 운영을 다루고 있다. 녹색도서관 건축물에 대한 연구는 LEED 평가시스템의 평가기준을 근거로 녹색도서관 사례를 소개하고 있다. 평가기준으로는 지속가능한 위치, 수자원의 효율적 활용, 에너지와 공기, 재료와 자원, 실내 환경의 질로 구분되었다. 특이한 점은 초기 연구에서 건축 전문가의 연구가 도서관 전문가 연구보다 도서관의 특성을 잘 반영하고 있었다는 점이다. 다음으로, 녹색도서관 운영에 대한 연구는 도서관 자원의 재활용과 장서의 효율적인 관리 방안이 많이 다루어졌다. 또한, 녹색도서관 평가, 녹색도서관 환경 감사, 도서관의 녹색활동 등이 소개되었다.

녹색도서관에 대한 미래 연구 방향은 크게 5가지 분야를 제시하였다. 첫째, 지속가능한 장소에 대한 분야에서 해당 지역에 몇 개 도서

관을 건립하는 것이 적합할 것인지 연구가 필요하다. 둘째, 효율적인 자연광 활용과 공기순환을 위해 도서관 내 서가의 위치와 서가간의 간격에 대한 연구가 필요하다. 셋째, 탄소배출 최소화를 위한 도서관 공간구성에 대한 연구가

필요하다. 넷째, 포괄적인 관점에서 도서관 장서의 보존과 서고 배치에 대한 연구가 필요하다. 마지막으로 도서관의 중심 요소인 이용자와 녹색도서관의 관계에 대한 연구도 포함되어야 한다.

참 고 문 헌

- 안인자, 곽철완, 노영희, 박미영. 2012. 녹색도서관 사례분석을 기반으로 한 국내 녹색도서관 구축방향에 관한 연구. 『정보관리연구』, 43(1): 135-158.
- Antonelli, Monika. 2008. "The green library movement: an overview of green library literature and actions from 1979 to the future of green libraries." *Electronic Green Journal*, 27. [cited 2013.1]. <<http://www.escholarship.org/uc/item/39d3v236>>.
- Bennett, Connie J. 2007. "Institutionalizing Sustainability: An Emerging Trend." *OLA Quarterly*, 13(4): 2-6.
- Booth, Mal, Sally Scholfield, and Belinda Tiffen. 2012. "Change and Our Future at UTS Library: It's Not Just About Technology." *Australian Academic and Research Libraries*, 43(1): 32-45.
- Brigham City Library. [cited 2013.1.20]. <<http://bcpl.lib.ut.us/garden.html>>.
- Brodie, Maxine. 2012. "Building the Sustainable Library at Macquarie University." *Australian Academic and Research Libraries*, 43(1): 4-16.
- Brown, Bill. 2003. "The New Green Standard." *Library Journal*, 129(20): 61-64.
- CalRecycle. 2000. Green Building Basics. [cited 2013.1]. <<http://www.calrecycle.ca.gov/GreenBuilding/Basics.htm>>.
- Cole, Maureen. 2007. "From Worthless to Worthy: Turning Media Trash into Recycling Treasure." *OLA Quarterly*, 13(4): 22-24.
- Ephraim, Philip E. 2003. "The Greening of Libraries." *Library Management*, 24(3): 160-163.
- Jankowska, Maria A. 2012. "Going beyond Environmental Programs and Green Practices at the American Library Association." *Electronic Green Journal*, 32: 1-17.
- Le Ber, Jeanne Marie and Joan M. Gregory. 2004. "Becoming Green and Sustainable: a Spencer S. Eccles Health Sciences

- Library Case Study.” *Journal of the Medical Library Association*, 92(2): 266-268.
- Marcum, James W. 2009. “Design for Sustainability: Sustainable Library Imperative.” *The Bottom Line: Managing Library Finances*, 22(1): 9-12.
- McLauchlan, Donald J. and Brian Dutt. 2008. “BACnet for Green Library.” *BACnet Today: a Supplement to ASHRAE Journal*, November: 37-41.
- Mikkelsen, June. 2007. “Going for the Gold: Building a Sustainable LEED Library.” *OLA Quarterly*, 13(4): 12-17.
- Neale, Jane C. 2008. “Back Talk: Go Green!” *Library Journal*, 133(2): 46.
- Norton, Judith. 2007. “A How-To: Conduct an Environmental Audit in Your Library.” *OLA Quarterly*, 13(4): 7-11.
- Pinkowski, Jennifer. 2007. “Keeping Track of Green Libraries.” *Library Journal*, 132(15): 27.
- Richmond Grows Seed Lending Library. [cited 2012.12.10].
 <<http://www.richmondgrowsseeds.org/>>.
- Sands, Johanna. [2006]. Sustainable Library Design. [cited 2012.12.10].
 <<http://www.librisdesign.org/docs/SustainableLibDesign.pdf>>.
- Schaper, Louise Levy. 2003. “Public Input Yields Greener Library Design.” *Library Journal*, 129(20): 62.
- Schaper, Louise. 2011. 17 “Best Green Practices from LJ’s New Landmark Libraries.” *Library Journal*, 136. [cited 2012.11.15].
 <http://http://www.libraryjournal.com/lj/tools/articlesandawards/890910-306/17_best_green_practices_from.html.csp>.
- Stewart, Tanya. 2006. “Heirloom Heritage.” *KentuckyLiving Magazine*. [cited 2013. 1.15].
 <<http://www.kentuckyliving.com/article.asp?articleid=1650&issueid=266>>.
- Tseng, Shu-hsien. 2008. “Green Library Design and Evaluation: the Taipei Public Library, Taiwan.” *New Library World*, 109(7/8): 321-336.
- USGBC. 2013. LEED Green Building Rating System. [cited 2012.11.20].
 <<http://new.usgbc.org/leed/rating-systems>>.
- Westfield Memorial Library. [cited 2013.1.20].
 <<http://www.wmlnj.org/newsletter/2013winteradultprograms.pdf>>.
- Wolfe, Mark. 2012. “Beyond ‘Green Buildings’: Exploring the Effects of Jevons’ Paradox on the Sustainability of Archival Practices.” *Archival Science*, 12(1): 35-50.
- Zhu, Yingxin, Borong Lin, and Bin Yuan. 2010. “Low-Cost Green Building Practice in China: Library of Shandong Transportation College.” *Front Energy Power Eng China*, 4(1): 100-105.