

시민과학을 활용한 수목 모니터링 운영 방안 연구

- New York City Street Tree Map을 중심으로 -

김성환* · 조경진**

*서울대학교 환경대학원 환경조경학과 석사과정 · **서울대학교 환경대학원 교수

I. 서론

1. 연구 배경 및 목적

도시의 수목은 시민들에게 쾌적한 환경을 제공할 뿐만 아니라, 경관적, 기능적 역할 등 도시민의 삶과 떼어낼 수 없는 중요한 역할을 수행하고 있다. 하지만 우리나라의 경우, 식재된 수목들은 대부분 별도의 시스템에 의해 관리되고 있지 않을 뿐만 아니라, 체계적인 관리 규정이 존재하지 않는다(김원주 등, 2017). 따라서 우리는 도시의 수목을 건강하게 가꾸기 위해 수목의 정보를 기록할 운영 방안이 필요하다.

이러한 상황에서 수목 모니터링에 대한 시민과학의 적용은 기존의 정부, 전문가 중심의 고비용 모니터링 체계의 개선을 피할 수 있는 좋은 대안이 될 수 있다(이현우 등, 2015). 시민과학을 통한 수목 모니터링은 조사에 필요한 비용 절감 효과뿐만 아니라, 자연에 대한 교육 프로그램 제공, 생태계 서비스 증진, 시민과 기업의 참여를 통한 거버넌스 실현 등 다양한 이점을 얻을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 시민과학을 통해 성공적으로 운영된 수목 모니터링의 사례를 살펴보고, 이를 바탕으로 시민과학을 활용한 수목 모니터링 운영 시 고려해야 할 점에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

2. 연구 사례 및 방법

시민과학을 활용한 수목 모니터링 운영 사례 중 대표적인 성공 사례라고 볼 수 있는 New York City Street Tree Map(이하 NYC Street Tree Map)을 연구 대상으로 선정하였다.

연구 방법으로는 온라인에 공개되어 있는 프로젝트의 정보와 자원봉사자를 교육하기 위한 Training Manual을 참고하여 운영 및 교육 방안, 조사 항목 및 도구, 조사 결과 내용 등을 파악하였다. 이를 바탕으로 시민과학을 활용한 수목 모니터링 운영 시 고려해야 할 점에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

II. 본론

1. NYC Street Tree Map 사례

1) 개요

NYC Street Tree Map(<https://tree-map.nycgovparks.org/>)은 뉴욕시 가로수를 대상으로 수목에 대한 기초정보를 열람할 수 있는 온라인 홈페이지이다. 1995년부터 매 10년을 주기로 시민들과 함께 뉴욕시 가로수에 대한 전수조사가 진행되었으며, 기업의 후원을 통해 재정적인 뒷받침을 일부 수행하고 있다.



Figure 1. NYC Street Tree Map 홈페이지 캡처 이미지

2) 운영 및 교육 방안

자원봉사자와 전문가 그룹이 조사 난이도에 따라 구분되어 프로젝트를 진행하고 있다. 자원봉사자는 현장에 투입되기 전 일괄적인 조사를 위해 업무가 익숙해질 수 있도록 교육 과정을 이수해야 한다. 교육의 주된 내용은 수목의 구분과 측정 방법이며, 총 7개 과정으로 구성되어 있다.

Table 1. NYC Street Tree Map의 자원봉사자 교육과정

순서	과정명	주요 내용
1	Online Training	30분 분량의 온라인 강의, 퀴즈
2	In-Field Training Event	3시간 분량의 현장 워크숍, 예제
3	Train the Trainer	그룹 리더 교육, 앱 교육
4	Mapping Party	리더, 참가자 집중 조사 기간
5	Independent Mappers	원하는 인원에 한해 독립적으로 조사
6	Winter Tree ID Trainings	동계 수목 건강평가 트레이닝
7	Leaf-Out Refresher Events	재교육 기간

3) 조사항목 및 도구

뉴욕시 공원청은 수목조사를 용이하게 진행하기 위해 2012년부터 TreeKIT라는 지역의 비영리 그룹과 함께 수목의 위치를 공간정보로 기록할 수 있는 프로그램을 개발하여 활용하였다. 현장 조사용 도구(워킹미터, 흉고 직경자, 수목 구분 가이드북 등)를 이용하여 기본 정보를 수집하고, 모바일 웹사이트에 기록한 정보를 업로드 한다. 수목에 대한 정보를 조사하는 항목은 총 11가지로 요약할 수 있으며 내용은 아래와 같다.

Table 2. NYC Street Tree Map의 조사 항목

순서	항목	산출 기준
1	Distance	기준 좌표값에서의 거리
2	Location	경위도 좌표값
3	Structure	수목 형태
4	Circumference	흉고직경
5	Species	수종명
6	Species Certainty	동정의 정확성
7	Perception of Tree health	생물학적 피해
8	Tree Guards	수목보호대의 상태
9	Stewardship	시민참여 활동 횟수
10	Sidewalk Condition	주변부 포장 파손 여부
11	Tree Problem	인간의 개입으로 인한 수목의 피해



Figure 2. 자원봉사자 교육 관련 사진

4) 조사 결과 내용

자원봉사자와 함께 조사한 자료는 홈페이지를 통해 누구나 열람할 수 있다. 수목 위치정보를 웹에 기반한 GIS 자료 형태로 열람할 수 있으며, 수목 개체별 열람 내용은 개체별 ID, 수종, 직경, 행정 주소, 구글 스트리트 뷰 등의 기본적인 정보를 열람할 수 있다. 또한 해당 수목에 대한 시민의 활동 뿐 만 아니라 생태적 효과(강우 저장 효과, 에너지 절감 효과, 대기 오염 제거 효과, 이산화탄소 저감 효과 등)를 정량화하여 수목 개체별, 구역별 통계값으로 확인 할 수 있다. 이는 미산림청(USDA Forest Service)에서 개발한 소프트웨어인 I-Tree를 활용하여 수목이 가진 경제적, 환경적 가치를 나타낸 것이다. 연간 수집된 자료를 바탕으로 행정 구역별 수목에 대한 집계량 및 생태계 서비스 분포 정도를 확인 할 수 있으며 나아가 식재가 필요한 공간, 연도

별 가로수의 성장량, 수목의 건강성, 수종의 변화 정도, 자원봉사자들의 활동 등도 확인할 수 있다.

최근 진행된 조사(2015년)에서는 2,241명의 자원봉사자가 전체 수목의 34%를 조사하였다. 또한 수집된 데이터의 정확도는 96%로 비교적 높았으며, 참여한 자원봉사자들의 시간을 최저임금으로 계산했을 때, 약 \$100,000의 가치에 해당하는 예산을 절감하였다고 확인할 수 있었다. 이 외에도 수집된 자료는 수목관리를 위한 중추 자료로 사용되었을 뿐만 아니라, 지역민의 지역 사회 소속감, 연대감, 교육효과, 후속 연구 개발 등 다양한 긍정적인 효과를 가지고 왔다.

III. 결론 및 한계점

New York City Street Tree Map의 사례를 바탕으로 시민과학을 활용하여 성공적인 수목 모니터링 운영할 방안은 아래와 같다. 첫째, 시민과학을 활용한 수목조사는 교육적 프로그램에 기반한 현장조사로 이해하고 이에 따른 세부 운영 계획을 세워야 한다. 단순한 자원봉사로 이해하기보다는 수목에 대한 충분한 이해를 바탕으로 시민과학의 가치에 대한 공감감이 필요하기 때문이다. 둘째, 수목조사는 현장 상황과 조사 난이도에 따라 자원봉사자가 조사할 수 있는 부분과 전문가가 진행할 부분을 구분하여 운영해야 한다. 셋째, 수목에 대한 공간정보 작성 및 도면화를 통해 수목에 대한 정보를 입력 및 갱신할 수 있는 자체적인 수목 관리 프로그램이 필요하다. 넷째, 시민과학 프로젝트에 대한 지속적인 시민의 참여 동기가 부여되도록 교육기회의 제공, 자아실현의 기회, 활동비 지급 등 노력에 대한 적절한 보상이 필요하다. 다섯째, 데이터를 축적할 수 있도록 예산, 운영 방안 등을 장기적인 관점으로 계획해야 한다.

이 연구의 한계점으로는 NYC Street Tree Map 한 가지 사례를 바탕으로 시사점을 도출하였으므로, 다양한 유사 사례의 분석에 근거한 결론이 필요하다. 또한 사례 조사뿐만 아니라, 실무 담당자의 인터뷰 등을 통해 현실성 있는 논의를 바탕으로 시사점을 도출해야 할 것이다. 추후에는 여러 사례와 실무자 인터뷰를 바탕으로 성공적인 시민과학을 활용한 수목 모니터링의 기반을 마련할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 김원주, 강지아, 채진해, 김재형, 김우찬(2017) 서울시 근린공원의 수목 관리 개선방안. 서울연구원 보고서.
2. 김윤정, 이현우(2016) 시민과학의 자연환경조사 적용방안 연구. 한국환경정책평가연구원 보고서.
3. 이현우 외(2015), 제3차 자연환경정보전기본계획 수립 연구. 한국환경정책평가연구원 보고서.
4. <http://media.nycgovparks.org/images/web/TreesCount/Index.html>
5. <https://tree-map.nycgovparks.org/tree-map/>
6. <https://www.nycgovparks.org/trees/treescount>
7. <https://www.nycgovparks.org/pagefiles/116/trees-count-2015-training-592dcbad8488f.pdf>
8. <https://www.itreetools.org/about>