

서울추모공원 가동 전후 주변 산림생태 영향 연구

오충현* · 박홍철**

*동국대학교 바이오환경과학과 · **동국대학교 대학원 바이오환경과학과

I. 서론

최근 웰빙(Well-being)과 함께 웰다잉(Well-dying)에 대한 관심이 높아지고 있다. 풍요롭고 인간다운 삶을 살아가는 것만큼, 편안하고 여유로운 죽음을 맞이하는 것에 대한 인식이 높아지고 있는 것이다. 죽음에 대한 순응과 고인에 대한 추모문화 역시 웰다잉에 의해 확대된 개념이라고 여겨진다.

추모(追慕)라는 표현은 죽은 사람을 그리며 생각한다는 뜻으로 국립국어원 표준국어대사전에 따라 정의할 수 있다. 이를 우리가 사는 삶의 공간속에 구체화 한 것이 '추모공간', 즉 '추모공원'이다. 김재민(2003)은 추모공원을 야외매장묘가 없이 승화원, 추모의집, 장례식장이 있는 원스톱토탈시스템을 갖춘 종합장묘단지과 시민을 위한 휴식과 문화, 산책 등의 다목적 생활공간이 결합된 개념으로 정의하고 있다. 또한, 기존의 야외매장묘가 있는 공동묘지와 공원녹지가 결합된 묘지공원보다 한단계 더 시민에게 친근하게 다가가는 시설로서 기능한다고 하였다. 이러한 기능에도 불구하고 추모공원은 내부 설치된 화장시설로 인해 시민들에게 혐오시설 또는 비선호시설로 인식되어 왔다(박병식 등, 1998).

2011년 보건복지부 발표에 따르면 전국 화장률이 71.1%에 달한다. 전년도 대비 3.6% 증가하였으며, 10년 만에 약 32.8% 증가하였다. 서울시의 경우 78.7%로 10년 사이 약 20% 증가하였다. 과거 서울시에서 유일했던 화장시설인 시립벽제승화원은 한계 용량을 초과한 상태로 가동 중에 있었으며, 시립추모의집 5개소 중 4개소가 이미 만장 상태였다. 이러한 상황에 서울추모공원의 건립은 서울시의 장묘대란을 막기 위한 대책 중 하나였다.

그러나 화장시설은 혐오시설로 인식되어 왔다. 계획의 필요성에도 불구하고 외부불경제적 특성으로 인해 지역 간, 정부 간, 정부와 주민 간에 입지, 비용, 운영, 보상 등에 대하여 갈등이 나타나는 특징을 갖는다(박병식 등, 1998).

서울시에서 계획한 서울추모공원의 경우도 예외는 아니었다. 서울의 중심부이며 부촌인 서초구에 계획되었다는 점에서 이해 집단간의 갈등이 크게 야기되고, 사회적으로 큰 이슈가 된 것이다(박찬호, 20002).

서울추모공원은 이와 같은 갈등을 없애기 위해 환경친화적 종합 휴식 테마공원 및 예술공원을 조성하여 도시정화, 녹색복

지증진, 레크리에이션 기능이 가능하도록 계획하였다. 또한, 화장시설에서 배출되는 배기가스의 영향을 제거하기 위해 배출구 완충조경식재와 최신 공해방지설비를 설치하였다. 그럼에도 불구하고 화장로 배출가스에 대한 시민들의 우려와 걱정은 가시지 않았다. 따라서 화장시설에서 배출되는 가스로 인해 발생하는 주변 환경영향에 대한 시민불안을 해소하고, 시민복지시설 및 녹지공간으로의 인식전환을 위한 대책수립이 불가피했다.

본 연구는 서울추모공원 건립에 따른 화장로 가동 전후 주변 산림 내 식물군락의 식생변화를 분석하고자 하였다. 이를 통해 화장시설이 주변 산림생태계에 끼치는 영향을 확인하여, 시민들의 불안과 걱정을 해소하는 것에 목적을 두었다. 나아가 보다 건강한 산림생태계 유지를 위한 대안을 마련하고자 하였다.

II. 연구 범위 및 방법

1. 연구 범위

본 연구의 시간적 범위는 2011년 8월 1일부터 2012년 12월 31일까지이다. 화장시설 가동 전후의 대상지 주변 산림 식생의 변화양상을 종합적으로 파악하기 위해 총 17개월에 걸친 식생모니터링을 진행하였다.

공간적 범위는 서울시 서초구 원지동 68번지 일대 서울추모공원을 경계로 반경 500m 이내 산림을 공간 범위로 설정하였다(그림 1 참조). 총면적 1,294,420m²로 대상지 주변 산림은 옥녀봉을 거쳐 청계산 정상에 오를 수 있는 등산로가 위치해 있으며, 경부고속도로와 주말농장 등이 인접해 있어 인위적 간섭에 쉽게 노출 될 수 있는 산림 지역으로 판단되는 곳이다.

내용적 범위는 지형구조, 현존식생도, 식물상, 식물군락구조에 대한 정량적 조사 및 분석을 실시하였다. 또한 이를 토대로 화장시설 가동 전후 주변 산림생태계에 끼치는 영향정도와 산림생태계를 위해하는 요소 및 대안을 도출하였다.

2. 연구 방법

1) 지형분석

대상지 주변으로 500m 반경 이내에 분포한 지형 구조를 분석하기 위해 1/5,000 수치지형도에서 추출한 수치고도자료를 기초

데이터로 사용하였다. 이를 Arcmap GIS(3.3)을 활용하여 표고, 경사, 향 분석을 실시하였다. 표고 분석의 경우에는 최고 표고와 최저 표고 사이를 15m 간격으로, 경사 분석의 경우에는 최대 경사와 최저 경사 사이를 5도 간격으로 세분하여 분석하였다. 향 분석의 경우에는 정북을 기준으로 45도 단위로 세분하여 8개 방향과 평지지역의 총 9가지 향으로 나누어 분석하였다.

2) 현존식생

현존식생도 작성을 위한 자료는 2010년 서울시 비오톱지도 내 현존식생도, 1:5,000 수치지형도, 최근 항공영상(www.daum.net, www.naver.com)을 활용하였다. 3가지 자료를 중첩하여 서울시 비오톱지도에서의 현존식생 경계선과 최근의 항공영상에서 나타난 식생의 경계를 확인하고 수정이 필요한 부분을 실내 작업을 통해 확인하는 과정을 거친 후 현장조사를 통해 최종 현존식생도 경계를 확정함으로써 현존식생도를 완성하였다.

1:5,000 수치지형도의 CAD 도면과 조사지 내 식생 분석 자료를 활용하여 Arcmap GIS(3.3)를 통해 현존식생도를 작성하였으며, 현존식생도에 따른 유형별 면적 및 점유 비율을 산출하였다. 현장조사는 2011년 9월 9일 예비조사 1회 진행 후 9월 10일, 20일 본 조사 2회 실시하였다.

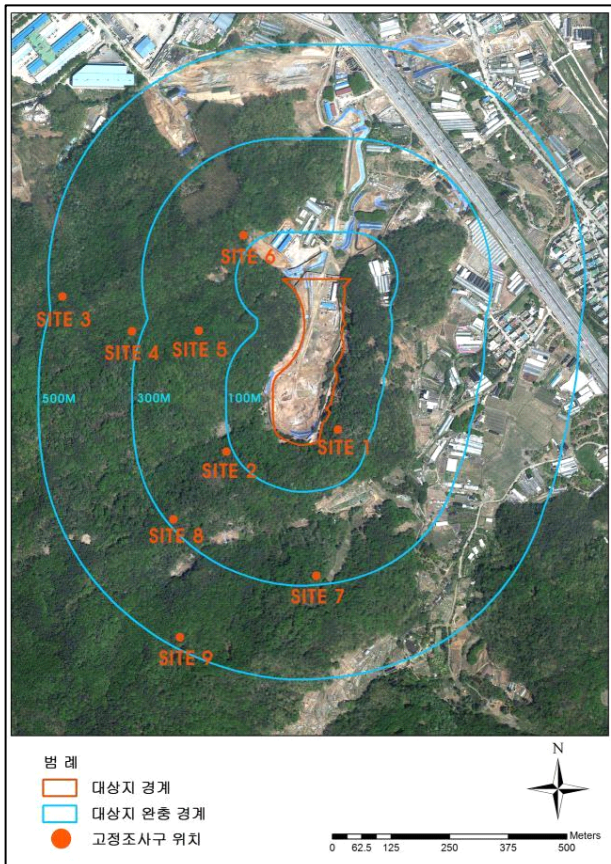


그림 1. 식물군락구조 고정조사구 위치도

3) 식물상

대상지 경계로부터 반경 500m 이내 등산로와 주요 계곡을 중심으로 좌우 10m 범위 내 식물상 조사를 수행하였으며, 식물의 학명 기재는 산림청의 국가표준식물목록을 기준으로 하였다. 현장에서 동정이 불가능한 식물들은 채집하여 이우철(1996), 이창복(2003), 이영노(2006)의 문헌을 바탕으로 동정하였다. 외래식물은 박수현(2009)을 기준으로 분류하였다. 현장조사는 화장시설 가동 전인 2011년 9월 10일과 하동 후인 2012년 5월 16일, 2012년 9월 7일 실시하였다.

4) 식물군락구조

방형구법을 이용하여 군락조사를 실시하였다. 조사구의 선정은 화장시설과 산림 사이 바람의 영향을 고려하여 근거리와 원거리에 고루 조사구가 배치될 수 있도록 하였다.

대상지 경계 주변 500m 반경 내 총 9개의 고정조사구를 설치하였으며, 식물군락 유형을 대표하는 표본조사구를 추출하기 위해 식물군락을 유형별로 분류하였다. 식물군락 유형은 자연림과 인공림으로 나누었으며, 자연림은 신갈나무군락 3개소, 졸참나무군락 1개소, 떡갈나무군락 1개소를 조사구로 선정하였고, 인공림은 아까시나무조림지 3개소, 잣나무조림지 1개소를 조사구로 선정하였다.

대상지 내의 식물군락구조 조사는 400m² 방형구를 설치한 후 식물의 밀도, 피도, 흉고직경, 수고, 수관 폭을 조사하였으며, Braun-Blanquet의 통합우점도를 함께 조사하였다(Kim and Lee, 2006).

교목층은 전체 400m²를 대상으로 하고, 아교목층은 조사구 내에서 조사구를 대표할 수 있는 100m²를 대상으로 하였다. 관목층은 아교목층과 같은 기준으로 25m²를 선정하여 출현한 수목에 대한 전수조사를 실시하였다.

현장조사 자료를 바탕으로 층위별 각 수종의 상대적 우세를 비교하기 위해 Curtis and McIntosh(1951)의 중요도(Importance Value)를 백분율로 나타낸 상대우점치(Importance Percentage; I.P.)와 식생 층위별 가중치를 부여한 수식 '(교목층I.P.×3 + 아

표 1. 조사구별 위치 현황

조사구	군락명	위도	경도	고도 (m)	경사도 (°)	방위 (향, °)
SITE 1	아까시나무조림지	37°27'05"N	127°02'38"E	111	15	북동58
SITE 2	아까시나무조림지	37°27'02"N	127°02'30"E	109	20	북동238
SITE 3	잣나무조림지	37°27'15"N	127°02'14"E	108	15	북동172
SITE 4	신갈나무군락	37°27'12"N	127°02'19"E	122	15	북동130
SITE 5	신갈나무군락	37°27'12"N	127°02'26"E	110	20	북동168
SITE 6	졸참나무군락	37°27'22"N	127°02'30"E	82	30	북동48
SITE 7	신갈나무군락	37°26'56"N	127°02'36"E	142	20	북동134
SITE 8	아까시나무조림지	37°26'57"N	127°02'23"E	126	25	북동350
SITE 9	떡갈나무군락	37°26'49"N	127°02'25"E	168	5	북동192

교목층 $I.P.\times 2 +$ 관목층 $I.P.\times 1)/6'$ 으로 평균상대우점치(Yim and Cheon, 1980)를 산출하였다. 또한, 종다양도와 최대종다양도(Shannon and Weaver, 1963), 우점도와 균재도(Pielou, 1975)를 분석하였다. 현장조사는 화장시설 가동 전인 2011년 9월과 가동 후인 2012년 5월, 9월 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 지형분석

대상지 반경 500m 내 표고 분석결과 최고표고는 175m로 나타났으며, 65% 이상이 85m 미만의 낮은 표고를 나타냈다. 경사 분석결과 대상지 65% 이상이 경사도 15도 미만의 완경사를 나타냈다. 향 분석결과, 북향 24.7%, 북동향 19.8%, 동향 17.5%로 북향 사면이 높은 비율을 나타냈다.

2. 현존식생

대상지 경계로부터 500m 반경 내 현존식생분석 결과 17개 유형으로 분류되었으며, 가장 넓게 분포하고 있는 유형은 경작지로 전체 면적 287,125.86m²(22.18%)를 차지하며, 아까시나무림과 신갈나무림이 각각 216,416.59m²(16.72%), 132,362.45m²(10.23%)으로 10% 이상의 비교적 높은 비율을 나타냈다(그림 2 참조).

자연림 중 신갈나무림이 전체 면적의 10.23%를 차지하여 가장 높은 비율을 차지하였고, 그 다음으로 상수리나무림이 4.48%, 신갈-떡갈나무림이 2.23%로 나타났다. 이를 2008년 서울시에서 조사한 청계산 전 지역에 대한 현존식생 조사결과와 비교시 참나무림의 구성과 비율에서 유사한 결과를 나타냈다.

인공림 중 아까시나무림이 16.72%로 가장 높은 비율을 나타

냈고, 리기다소나무림이 7.18%, 밤나무림이 1.68%, 은사시나무림이 1.58%로 주요하게 나타났으며, 일부 지역에 일본잎갈나무가 분포하고 있다.

이를 2010년 서울시에서 조사한 청계산 전 지역에 대한 현존식생과 비교시 유사한 결과 나타났다. 총 면적 대비 점유 비율은 다르나 자연림 중 신갈나무림과 상수리나무림의 비율이 타 유형에 비해 높고, 인공림 중 아까시나무림, 리기다소나무림, 밤나무림의 비율이 타 유형에 비해 높게 나타나는 등 유사한 결과를 나타냈다.

3. 식물상

화장로 가동 전후 외래식물을 포함한 식물상의 뚜렷한 변화는 나타나지 않았다.

7과 13속 147종 31변종 6품종 184분류군(taxa)이 확인되었으며, 국화과 11%, 콩과 7%, 장미과 6%, 백합과 6%, 벼과 5%순으로 높게 나타났다. 이중 외래식물은 7과 13속 12종 1변종 13분류군(taxa)로 나타났으며, 환경부 지정 생태계 교란식물인 서양등골나물과 단풍잎돼지풀이 포함되었다. 환경부 지정 멸종위기 야생식물은 나타나지 않았으며, 서울시 보호 야생식물인 삼지구엽초(*Epimedium koreanum* Nakai)가 관찰되었다. 외래식물의 경우 청계산과 이어지는 등산로가 위치해 인위적인 간섭에 의한 영향이 클 것으로 판단되며, 추모공원 건립 후 이용객의 증가로 인해 추가적인 관리가 필요하다.

대상지는 개발 전에 경작지 및 양묘장으로 이용되고 있었기 때문에 재배되거나 식재된 주목, 개오동나무, 두충, 은행나무, 서양오염딸기 등 14종류의 식재종이 관찰되는 특징을 나타냈다.

4. 식물군락구조

화장로 가동 전후 상·중·하층의 상대우점치 분석 결과 전반적으로 조사 시기별 뚜렷한 변화는 나타나지 않았다. 다만, 아까시나무 조림지의 경우 아까시나무 쇠퇴에 따른 참나무류가 차대를 형성할 것으로 예상되며, 잣나무 조림지의 경우 중·하층의 식생이 상대적으로 빈약한 것으로 나타났다. 또한, 참나무군락의 경우 대부분 경쟁이 예상되는 수종이 보이지 않아 현재의 참나무 우세를 유지할 것으로 예상된다.

종다양성 지수 분석결과 역시 화장로 가동 전후 두드러지는 변화는 나타나지 않았다. 종다양도는 0.8 내외, 최대종다양도는 1.1 내외, 균재도는 0.7 내외, 우점도는 0.2 내외로 나타났다. 대상지의 종다양도 지수를 인근 원터골 생태경관보전지역의 종다양도 지수(1.144) 및 청계산 전체의 종다양도 지수(1.117)와 비교시 상대적으로 낮은 종다양도를 나타내어 일반적인 도시숲의 특성을 보이는 것으로 판단된다.

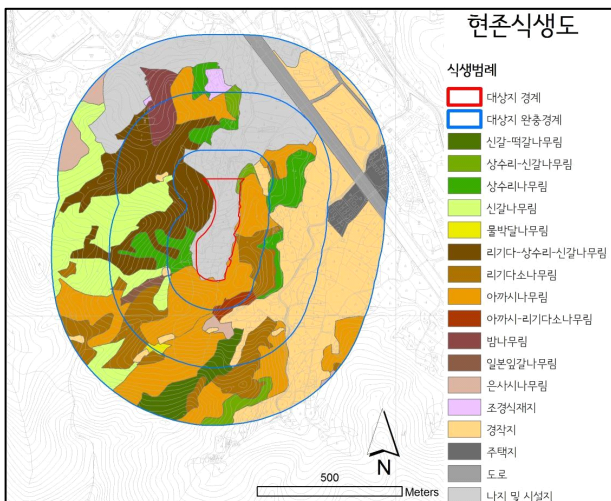


그림 2. 대상지 반경 500m 내 현존식생

IV. 결론

서울추모공원 화장로 가동 전후 주변 산림생태계의 뚜렷한 식물사회학적 변화는 17개월간의 모니터링 기간 동안 나타나지 않았다. 단기모니터링 조사로 화장로 가동에 따른 산림생태계 영향을 말할 수 없으며, 향후 지속적인 모니터링과 영향 분석이 이루어져야 할 필요가 있다.

서울추모공원 건립 이전 주변 토지이용은 산림을 제외한 경작지로 활용되어 왔다. 주변 산림은 20~50년 수령의 리기다소나무, 밤나무, 아까시나무 등 조림지로 관리되어온 녹지자연도 6~8등급으로 이루어져 있다. 현재 전반적으로 참나무림이 우점하는 2차림으로 천이가 진행되고 있는 것으로 판단된다.

대상지 주변 산림의 종다양성 지수를 분석한 결과 일반적인 도시숲과 유사하거나 비교적 낮은 결과를 나타냈다. 인근에 위치한 청계산 지역과 비교하여도 상대적으로 낮은 결과를 나타냈다. 이는 주변지역 도시화에 따른 고속도로, 주택가, 농장 등의 영향과 청계산과 연결되어 있는 등산로 위치에 따른 지속적인 인위적 간섭의 영향이 큰 것으로 판단된다. 또한, 인근에 위치한 청계산 원터골 생태경관보전지역과 비교시 오리나무, 갈참나무, 느릅나무 등 습지성낙엽활엽수의 관찰이 극히 드물어 비교적 건조한 생육환경을 나타내는 것으로 판단된다.

대상지 주변 산림 내 리기다소나무 조림지 등 임목밀도가 높은 경우 향후 경관림으로서 기능할 수 있도록 숲가꾸기 사업을 시행할 필요가 있다. 또한, 선구수종인 아까시나무 조림지의 비율이 높아 향후 아까시나무의 쇠퇴현상에 따른 숲 건강성 및 경관해가 우려된다. 이에 대비해 차대형성을 위한 방안 수립과 숲가꾸기 및 경관림 조성사업이 필요하다.

또한, 추모공원 건립에 따라 기존의 숲 내부가 주연부로 노출됨에 따라 발생하는 문제점을 파악하고, 식생환경 개선과 경관향상을 위한 추가적인 식재방안이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

최근 중부지방에서 문제가 되고 있는 참나무시들음병이 청계산을 중심으로 점차 확산되고 있다. 대상지도 예외가 아니며, 추모공원 건립과 무관하게 이미 대상지 주변 산림의 참나무에서도 참나무시들음병으로 인한 방제작업이 시행되고 있다. 대상지 주변 산림내 감염지역의 광범위 확산이 우려되며, 참나무시들음병의 확산이 확인되면 산림청의 방제체계를 따라 시청에 보고 후

예찰감시원의 확인을 받아 방제계획을 수립하여야 한다.

이 외에 소나무 말라리아라고 불리는 푸사리움병의 확산도 우려된다. 이 역시 추모공원의 건립과 무관하지만, 대상지 주변 산림 경관의 개선을 위한 리기다소나무 푸사리움병 방제계획, 벌채계획 및 경관식재 등과 같은 방안마련이 필요할 것으로 판단된다.

특히, 이와 같은 참나무시들음병, 푸사리움병의 확산이 추모공원 건립과 무관함에도 불구하고, 화장시설 건립에 따라 발생하는 문제점으로 잘못 인식될 우려가 있다. 따라서 이러한 오해를 방지하기 위해 시민과 함께 방제계획의 수립 및 사업의 시행이 필요할 것으로 판단된다.

그 밖에 대상지 주변 산림은 청계산 등산로가 연결되어 있지만 불편한 교통수단과 외진 곳에 위치해 이용하는 탐방객의 수가 원터골과 옛골에 비해 현저히 적다. 그러나 추모공원 건립 후 접근성 개선으로 이용객수가 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 인위적 간섭에 의한 추가적인 외래식물의 도입이 우려되며, 이를 관리하기 위한 식물상 모니터링이 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

참고문헌

1. 김재민(2003) 서울시립 추모공원 계획: 종합장묘시설 건축계획을 중심으로. 홍익대학교 건축도시대학원 석사학위논문. pp. 3.
2. 박병식, 강태호(1998) 공공시설 입지결정에 관한 연구: 쓰레기매립장을 중심으로. 한국행정정보 32(4): 239-255.
3. 박수현(2009). 한국의 귀화식물. 일조각.
4. 박찬호(2002). Cartographic Modeling을 이용한 공간계획지원 체계 연구: 서울추모공원건설 계획 사례를 중심으로. 안양대학교 대학원 석사학위논문. pp.15.
5. 백중섭(2002) 서울시 추모공원 건립정책의 갈등원인과 해결방안. 한국정책분석평가학회 학술대회발표논문집. pp. 1-2.
6. 서울특별시(2008) 청계산 원터골생태경관보전지역 생태변화관찰 및 관리계획 수립 연구.
7. 서울특별시(2010) 서울시 도시숲(산림) 생태계 조사 학술연구 -3단계-.
8. 이영노(2006) 새로운 한국식물도감. 교학사.
9. 이우철(1996) 원색한국기초식물도감. 아카데미서적.
10. 이창복(2003) 대한식물도감. 향문사.
11. Kim, J. W. and Y. K. Lee(2006) Classification and Assessment of Plant Communities. Seoul: World Science. pp. 51.
12. Shannon, C. E. and W. Weaver(1963) The Mathematical Theory of Communication. Urbana: University of Illinois Press. pp. 117.
13. Yim, Y. J. and E. S. Cheon(1980) Distribution of naturalized plants in the Korean Peninsula. Journal of Plant Biology 23(3-4): 69-83.