

신도시 공원조성시 자연식생군락 모델식재 적용 연구

- 김포시 장기지구내 제2호 근린공원을 대상으로 -

이경재* · 한봉호* · 배정희** · 조의섭***

*서울시립대학교 조경학과 · **서울시립대학교 대학원 조경학과 · ***한국토지공사 조경사업단

I. 서론

급속한 도시화의 진행과 확대는 도시경계부 자연녹지를 훼손하고 내부에 새로운 녹지를 조성하여 왔다. 도시민은 심리적 불안감의 해소와 레크레이션 공간으로 녹지를 요구하여 왔으며 자연식생경관이 주는 안정감을 기대하여왔다. 그러나 도시계획결정이나 신도시 개발로 확보된 도시공원은 지나치게 심미적이며 동적놀이활동 위주로 조성되어 왔고 대면적의 잔디밭 조성이나 외래종 위주의 단층구조 식재로 자연식생경관의 도입에는 소홀하였다(권전오, 1997; 김종업, 2007). 특히 최근 지속적으로 늘어나는 신도시 조성에서 자연공간을 대규모로 훼손하여 개발한 후 새롭게 녹지를 조성하여 왔다. 조성이전 훼손된 자연식생의 생태적, 경관적 가치는 신도시의 생태적 건전성 회복과 주민의 자연경관 욕구를 충족시키기 위해 필요하다. 김포시 장기 지구는 가현산에서 뻗어나온 산줄기를 절개하고 도시를 조성한 지역으로서 한강과 연결되는 생태적 통로 연결과 도시의 생태적 녹지질 향상을 위한 녹지내 생태적 배식기법 도입이 필요하였다. 도시녹지의 생태적 배식기법은 자연식생군집에 기초하여 식재형태를 결정하는 것으로(오구균, 1986; Bradshaw, 1972) 국내에는 택지 개발지역내 군락식재와 복사이식이 시도된 바 있으나, 본 대상지는 단기간내 자연식생경관 형성을 위한 식재가 요구되어 모델식재를 적용하였다. 모델식재는 복사이식과 함께 국내 소개되었으나 실제 적용된 적이 없는 식재기법으로 본 연구에서는 김포시 신도시내 도시공원의 안정된 자연식생경관 조성을 목적으로 모델식재 기법의 적용기법을 수립하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

연구는 크게 대상지 식재여건분석, 모델식재군락 선정 및 구조분석, 모델식재 적용의 세 단계로 진행하였다. 대상지 식재여건 분석은 김포 장기지구 제2호 근린공원의 훼손이전 식생현황분석과 수목 생육기반 분석을 실시하였다. 모델군락 선정 및 구조분석은 대상지 입지 특성과 식재여건 분석을 종합하여 식생기후가 유사하고 도시공원내 식생경관 형성에 적합한 군락을 후보지로 선정하였다. 모델식재군락 후보지 중 식생규모, 구조, 입지조건 등이 대상지에 적합한 지역 1개소를 선정하여 식생구조 분석을 실시하였다. 식생구조는 층위별 종구성 및 종간 상관관계 분석, 층위별 평균 흉고직경과 생육간격, 상재도를 분석하였다. 모델식재 적용은 대상지에 적용 가능한 식재모델 개발을 위해 식재수종 및 규격, 밀도를 고려한 식재도면 작성 후 제2호 근린공원 모델식재지에 배치하였다.

III. 모델식재 개념 정의

모델식재는 복사이식과 함께 누마따(沼田) 등(1996)이 일본 지바현립 아오바노모리공원(日本 千葉縣立 青葉の森公園)에 부속되어 있는 생태원(生態園) 조성에서 사용하면서 소개되었다. 이들은 생태원 조성 당시 지바현의 대표적인 자연을 복원, 재생 및 전시하는 등의 자연식생복원을 위한 식재기법으로서 보통식재, 모델식재, 보통이식, 군락이식(복사이식) 기법을 제시한 바 있다.

이 중 모델식재는 copy식재, 복사식재라고도 하며, 모델로 하는 산림을 구체적으로 설정하여 식생구조를 조사한 후 식생을 조성하고자 하는 대상지내에 모델군락과 동일한 수종, 크기, 배치에 따라 식재하는 것이다. 모델식재는 단기간에 식생이 발달하고 식생구조가 안

정된 산림군락을 조성하고자 시행하는 것으로 다양한 수종의 구비와 대형목이 요구되며 모델군락과 유사한 입지조건을 조성해야 하므로 자연식생의 복원 일환으로 진행된다. 그러나 국내에서는 시행된 사례가 없으며 모델군락과 동일한 수종, 규격, 입지조건을 구비하기 어려운 한계점을 가지고 있어 자연식생의 복원 목적으로 모델식재를 도입할 경우 국내 여건을 고려한 개념의 수정·적용이 필요하였다.

국내 모델식재 적용을 위한 시행절차는 총 6단계로 정의하였다. 목표군락 선정→모델군락 선정→모델군락 식생구조 분석→대상지내 모델군락 배치→모델조정→모델보완 과정으로 진행한다. 목표군락은 대상지 식재 여건에 적합한 식생군락의 유형으로서 우점종과 하층 구조, 입지조건을 고려한 복수(複數)의 군락을 선정한다. 모델군락은 목표로 선정한 군락 조성을 위한 실제 분포하는 군락을 의미하는 것으로 식재대상지 자연환경과 유사한 범위내 실사를 통하여 선정한다. 모델군락 식생구조는 층위, 종별 정밀식생구조를 조사하는 것으로 구성수종과 종간 상관관계, 평균규격 등을 종합조사한다. 모델군락의 조사결과를 바탕으로 식재대상지에 적합한 모델군락의 형태를 설정하고 층위별 종구성, 규격, 식재거리 등에 따라 군락을 배치한다. 모델군락과 식재대상지 간의 환경차이와 모델군락의 식생발달 정도에 따라 모델조정과정이 필요하며 식재간격, 흉고직경, 수관폭 등을 조정한다. 제 2호 근린공원과 같이 도심내 위치하게 되는 식재지는 식생경관 및 이용측면을 고려한 모델구조 보완을 함으로써 대상지에 적합한 모델식재를 완성한다.

IV. 대상지 식재여건분석

1. 대상지 개황

김포시 장기지구는 가현산(215.3m) 정상으로부터 북동쪽으로 약 1.5km 떨어진 지역으로 지구 서쪽에서 동쪽으로 지형이 연결되는 중앙에 연구대상지인 제2호 근린공원이 위치하고 있었다. 대상지는 토지이용상 주변이 고층 아파트단지로 둘러싸여 있으며, 개발에 따른 지형변형이 과도하여 암반을 절토한 후 지형을 재조성하는 지역이었다. 대상지 전체 면적 41,532m² 중 복사

이식군락(8,000m²)과 시설지역, 산책로 주변지역을 제외한 약 14,000m²를 모델식재지역으로 설정하였다.

2. 식재여건분석 종합

대상지 식재여건은 지형, 지반, 주변토지이용, 공원 공간구조 및 동선, 주변녹지연계를 검토하였다. 대상지는 남서측이 높고 북동측이 낮은 완만한 구릉지로 최저 1°, 최고 8~9° 사면을 형성하였다. 식재지반은 암반 절토 후 보통암, 연암, 풍화암을 쌓고 식재토심을 감안하여 1.5m 깊이를 절취한 후 토사로 치환하여 조성하였다. 주변은 공원과 인접하여 13~18층 아파트 단지가 입지하고 있으며 초등학교 1개소가 북측에 위치하였다. 공원내 공간구조는 이용시설지 이외 공원 중앙부에 지형에 따라 계류와 연못을 조성하여 생물서식 다양화를 시도하였는데 계류 주변 모델식재지는 이와 연계한 습지성 식생군락의 도입도 고려 가능하였다. 공원 내부에는 중앙에 폭 3m 산책로와 사면지역 폭 2m 순환동선이 개설되었다.

V. 모델식재 계획

1. 목표군락 및 모델군락 선정

모델식재시 목표군락은 대상지 현황과 이용 및 경관 측면을 고려하여 세가지 측면으로 선정하였다. 대상지 현황으로는 지리적 특성과 모델군락이 입지하게 될 규모 및 형태, 기존식생으로서 대상지내 본래 분포하고 있던 식생유형을 검토하였고 대상지 지형 조건을 분석하였다. 이용 및 경관측면에서 제2호 근린공원은 도시 중앙에 위치한 근자연형 근린공원으로 통일성이 있는 가운데 다양성을 주어 변화감을 느낄 수 있게 해야 한다(Lauer, 1979; 임승빈, 1991). 따라서 자연생태계 복원 측면뿐 아니라 주민 이용을 고려한 계절별 식생경관의 변화 유도가 필요하였다. 항목별 분석 결과, 제2호 근린공원 모델식재의 목표군락은 기존식생을 고려하고 김포 및 인근 해안지역에 분포하는 식생을 고려하여 상수리나무림, 졸참나무림, 느티나무림을 후보로 선정하였고 봄철과 가을철의 경관 변화를 고려한 구조 보강이 필요하였다.

목표군락에 따라 모델군락 선정을 위하여 김포 및 강화지역 예비조사를 실시한 결과, 김포시 장릉 주변 갈참나무, 졸참나무림과 강화군 정족산의 전등산 주변 신갈나무림, 상수리나무림, 마니산 정수사의 느티나무림, 상수리나무-졸참나무림, 고려산 백련사의 느티나무-고로쇠나무림이 후보지로 선정되었다. 후보군락의 군락규모, 교목층 우점종의 규격, 식생현황 등을 정성적으로 분석한 결과에 따라 대상지 모델 적합성을 평가하였다. 평가 결과 강화군 마니산 정수사의 느티나무림과 상수리나무-졸참나무림이 대상지 적용가능한 것으로 분석되었다.

2. 모델군락 구조분석

강화도 정수사 주변 모델군락은 식생구조 및 입지에 따라 5개 군락으로 세분되었다. 5개 군락의 식생구조 분석결과를 입지조건, 식생유형, 생육구조 별로 종합하여 제2호 근린공원 모델에의 적합성을 분석하였다. 모델군락 1은 상수리나무-졸참나무군락으로 층위별 식피율이 높았으며 교목층 평균흉고직경이 27cm로 상수리나무와 졸참나무, 까치박달의 상재도가 높았다. 대상지 모델군락으로서는 완경사 동향 사면에 입지가 적합하였으며 단풍, 꽃 경관이 다소 미약하였으나 평지형 식생군락 적용이 가능할 것으로 판단되었다. 모델군락 2는 졸참나무 우점군락으로 완경사 북동향 사면에 모델군락으로 입지가 가능하였으며 교목층 산벚나무 경관이 양호하여 적용가능하였다. 모델군락 3~5은 느티나무 우점군락으로 계류 주변 적용을 고려할 때 군락 4는 대경목 느티나무 군락으로 제외하였고 군락 3과 군락 5는 하층에 때죽나무, 비목나무가 우점하였으며 교목층 평균흉고직경이 25cm로서 대상지 계류주변 완경사지에 적용 가능할 것으로 판단되었다.

3. 모델식재 적용

모델식재 적용은 모델군락의 대상지내 배치를 우선적으로 실시하였다. 대상지내 복사이식지와 이용지역을 제외한 지역에 지형과 계류분포를 고려하여 3개 유형으로 모델군락을 배치하였다. 복사이식군락 북서사면은 졸참나무-상수리나무-산벚나무림으로 모델군락 2를 적용하였으며, 계류변은 느티나무림으로 모델군락 3, 5를

적용하였고, 연못 남측 평탄지는 상수리나무-졸참나무림으로 모델군락 1을 적용하였다.

일차적으로 모델군락을 대상지내 그대로 배치한 이후 대상지 입지특성과 국내 조경수 수급체계 등을 고려하여 식생구조 변경과 보강이 필요하였다. 식재구조 조정에서는 모델군락을 대상지에 그대로 적용할 경우, 발생가능한 문제점으로써 식재규격의 대형화, 불규칙적인 수관투영면적과 식재간격을 조정하였다. 모델식재는 대규모 지역에 식생군락을 조성하는 조경공사로써 규격화와 단위화가 이루어져야 하기 때문에 식재규격의 한계를 설정하고 흉고직경 또는 근원경에 따른 수관투영면적의 규격화가 이루어져야 한다. 또한 실제 식재를 실시함에 있어 자연상태의 숲과 같은 협소한 거리의 수목식재는 거의 불가능하거나 많은 공사비를 요구하므로 모델군락의 식재간격 조정이 필요하였다. 대상지인 제2호 근린공원에서는 교목층 식재규격을 30cm이하로 제한하였다. 규격이 작아질 경우, 식생구조 변화가 발생하게 되므로 흉고단면적의 합을 유지하며 추가되는 식재주수를 산출하였다. 수관피도는 모델군락 조사시 사용한 흉고직경을 기준으로 수관투영면적과의 회귀식을 산출하여 모델식재군락의 수관피도를 예측하였다. 식재간격은 각 모델군락의 생육구조 분석결과를 바탕으로 평균적인 생육간격에 근접하도록 위치를 일부 조정하였다.

식재구조 조정 후 도심내 계절별 산림경관 변화 유도를 목표로 모델식재군락의 경관보완을 실시하였다. 계절별 경관유도를 위해 봄철은 교목층 산벚나무 개화경관, 아교목층 산딸나무, 팔배나무, 때죽나무 경관을 유도, 부각하였고, 가을철은 수종별 단풍색깔이 다른 점을 이용하여 색이 다른 수종을 보강하였다. 수종선정시 모델군락 식생구조 분석에서 도출된 수종간 상관관계와 상재도를 고려하였고 수목보완시 흉고단면적을 일정하게 유지하는 가운데 대상지 내 계절별 생육가능한 수종, 규격으로 대체하였다.

모델군락은 양호한 산림식생 내부 구조를 도입한 것으로 대상지 적용시에는 산책로 및 공원시설, 공원경계부와 인접하는 지역에 대한 주변부 식생 조성이 수반되어야 한다. 모델식재군락내 방형구 배치 후 잔여공간은 주변부 식재공간으로 설정하여 군락 경계 식생을 조성하였다. 주변부 식재는 식생군락의 가장자리(경계)에 위치하여 식생의 다양성이 높고 아교목층, 관목층 밀도,

피도가 높아 군락 내부를 보호하는 역할을 수행한다. 모델식재에서는 식생구조가 양호한 모델군락을 도입하여 식재함에 따라 경계부 식생구조를 갖지 못함으로 외부 영향에 약한 구조를 갖게 되므로 잔여공간을 활용, 군락 내부를 보호하는 주연부 식재를 실시하였다. 모델식재군락의 주연부 식재 방식은 군락 내부 생육구조를 고려하여 상재도, 평균흉고직경, 평균간격 등을 분석하여 적용하며 군락별 식생구조에서 출현하지 않았던 당단풍을 도입하여 식생경관 개선을 유도하였다.

VI. 결론

본 연구는 도시녹지 중 대규모 공원내 자연식생경관 조성을 위한 생태적 배식기법으로 모델식재 적용 기법을 연구하고자 김포시 장기지구내 제2호 근린공원 일부의 모델 식재 연구를 수행하였다. 모델식재는 국내 처음 시도된 개념으로 단기간내 자연성이 우수하고 식생경관이 안정된 식재를 목표로 하여 자연식생군락의 구조와 규격을 그대로 도입하는 기법이다. 그러나 국내 식재여건과 도시경관 형성을 고려한 조정이 필요하며, 모델군락 선정에 위한 체계적 접근방식을 적용하고자 하였다. 대상지 식재여건과 광역적인 입지조건을 고려

하여 목표군락과 모델군락을 선정한 후 모델군락의 식생구조를 도입하였으나, 국내 식재여건과 대상지의 한계점을 고려하여 식재구조를 식재규격, 식재밀도, 수관피도 등으로 조정하였다. 또한 도시공원내 자연식생경관은 계절적 경관 변화를 통해 도시민의 심리적 안정감 형성에 기여하므로 이를 고려한 계절별 식재수종 보강이 필요하였다. 식재구조 조정과 식생경관 보완은 모델군락의 식생구조 분석 결과를 토대로 하였으며 식재시 발생하는 경계부에 대해 주연부 식생대를 조성하였다.

인용문헌

1. 권전오(1997) 중부지방 자연식생분석을 통한 생태적 배식모델 연구. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문 p. 116.
2. 김종엽(2007) 수도권 도시 내 조성녹지의 군락식재 모델 개발 연구. 서울시립대학교 대학원 박사학위논문 p. 264.
3. 오구균(1986) 자연식생의 생태적 특성을 고려한 배식설계 기준에 관한 연구 -창덕궁후원 자연식생분석을 통하여-. 서울대학교 환경대학원 석사학위논문 p. 159.
4. 임승빈(1991) 경관분석론. 서울대학교 출판부. 서울. p. 281.
5. Bradshaw, A. D.(1972) Some evolutionary consequences of being a plant. *Evol. Biol.* 5: 25-47.
6. Lauer, D. A.(1979) *Design basics*. New York, Holt, Rinehart and Winston.
7. 沼田眞, 中村俊彦, 長谷川雅美(1996) 都市につくる自然-生態園の自然復元と管理運営-. 信山社, 東京都. pp. 186.