

인천 백마도시자연공원 현존식생 유형과 특성¹

조 우^{2*} · 김종엽³ · 홍석환⁴

Actual Vegetation Types and Characteristics of the Baengma Urban Natural Park in Incheon¹

Woo Cho^{2*}, Jong-Yeop Kim³, Suk-Hwan Hong⁴

요약

본 연구는 인천시 백마도시자연공원을 대상으로 현존식생 유형과 특성을 파악하여 산림 식생관리를 위한 기초자료 제시를 위해 실시하였다. 현존식생유형 분석 결과 총 39개 유형으로 분류되었다. 인공식재림 유형중 아까시나무림이 가장 넓게 분포하였고(34.0%), 자연식생 유형은 신갈나무림이 가장 넓은 면적을 점유하고(12.1%) 있었다. 현존식생유형의 층위구조와 식생발달 경향, 환경요인 등을 기준으로 현존식생특성도를 작성하여 총 16개 유형으로 재분류하였으며 각 유형별 관리방안을 제안하였다.

주요어 : 식생관리, 현존식생특성도

ABSTRACT

This study was carried out through the analysis of the actual vegetation types and characteristics in Baengma Urban Natural Park, Incheon to accumulate basic data for the forest vegetation management. The actual vegetation was classified into 39 types. Area of *Robinia pseudoacacia* forest was the widest(34.0%) in the afforested vegetation types, while *Quercus monglica* forest occupied the widest area(12.1%) in the natural vegetation types. The map of actual vegetation characteristics was drawn on the basis of stratum structure, plant development tendency and environmental condition of the actual vegetation types. We reclassified it into 16 types and proposed the management plan.

KEY WORDS : VEGETATION MANAGEMENT, MAP OF ACTUAL VEGETATION CHARACTERISTICS

1 접수 2005년 9월 30일 Received on Sept. 30, 2005

2 상지대학교 관광학부 Division of Tourism, Sangji Univ., Wonju(220-702), Korea(woocho@sangji.ac.kr)

3 서울시립대학교 대학원 Graduate School, Univ. of Seoul, Seoul(130-743), Korea(ecojykim@uos.ac.kr)

4 서울시립대학교 대학원 Graduate School, Univ. of Seoul, Seoul(130-743), Korea(hwan94@uos.ac.kr)

*교신¹자, Corresponding author

서론

백마공원은 인천시 육지부분의 남북 산림 녹지축상에 위치하는 도시자연공원으로 인천 도시생태계의 건전성을 유지하는데 중요한 역할을 한다(인천발전연구원, 2000). 2005년 3월 개정된 ‘도시공원 및 녹지등에 관한 법률’에 따라 산지형 도시자연공원의 대부분 지역은 도시자연공원구역으로 변경(‘국도의 계획 및 이용에 관한 법률’에 의한 용도구역)될 것으로 예상된다. 즉 기존의 도시자연공원 기본계획에 의한 시설지구 등은 ‘근린공원’ 등 공원으로, 그 외 지역은 도시자연공원구역으로 지정되는 것이다. 백마공원의 경우도 그렇게 될 것으로 판단된다. 그러나 이 법이 2005년 10월부터 시행됨에 따라 현재 변경 작업이 진행되지 않은 상태이므로 본 연구에서는 기존의 도시자연공원 지정 내용을 기준으로 연구를 진행하였다.

백마공원은 계양공원과 더불어 인천 북부권의 대규모 산지형 녹지로 1966년 공원으로 결정되었으며 면적은 2,578,609m²에 달한다(인천시, 2003). 이 공원은 인천시 도시자연공원중 결정 면적이 넓은 편에 속하며 지형적으로 긴 능선을 형성하고 정상부가 비교적 높기 때문에 등산을 중심으로 한 체력단련과 자연체험의 여가 활동이 활발히 일어나고 있다.

인천시는 육지와 도시를 포함하는 면적 992.78km²이며 인구는 약 260만으로 이중 약 97%가 육지지역에 거주하고 있다. 따라서 남북녹지축 상에 위치하는 산림은 도시생태계를 지탱하고 시민의 여가휴양공간으로서 중요한 역할을 하기 때문에 보전의 당위성이 매우 높아 대부분의 산림을 도시자연공원으로 지정했다. 그러나 지금까지 이들 육지지역 도시자연공원의 자연환경에 대한 연구나 조사는 매우 미흡했다. 산림식생과 관련해서는 인천시(1995)가 공원녹지 현황 조사연구를 통한 산림식생구조를 개략 파악한 바 있고, 도시자연공원인 문학산(인천시남구, 2002), 계양산(인천발전연구원, 2003)의 식생구조를 밝힌 연구, 환경부 제2차자연환경조사에서 계양산과 주변지역에 대한 동식물상 조사연구(환경부, 1999)와 철마산(오세운, 1999), 거마산(유원상, 2000), 만월산(성경남, 2004)의 식물상 조사 연구 외에는 거의 없다.

백마공원은 1995년 공원조성기본계획을 수립한 이래 예산의 뒷받침이 되지 않아 공원조성이 거의 이루어지지 않은 상태이다. 도시생태계에서 백마공원의 중요성을 고려하면 자연보전과 복원 그리고 시민의 친자연적 여가활용 공간으로 이용되어야 한다. 이를 위해서는 자연환경에 대한 정확한 현황조사를 바탕으로 관리가

요구된다. 이런 점에서 백마공원의 식생구조를 밝히는 연구의 필요성은 크다고 판단된다.

본 연구는 백마공원을 대상으로 현존식생유형과 특성을 분석하여 산지형 도시자연공원 식생 관리를 위한 기초 자료 확보를 위해 실시하였다. 이와 같은 자료는 앞으로 백마공원 지역에서 추진될 ‘도시자연공원구역’ 설정과 관리, 신규 ‘공원’ 지정과 관리를 위해서도 활용될 수 있을 것이다.

연구 방법

연구대상지는 인천광역시 부평구 산곡동, 청천동 일원, 서구 가좌동, 석남동 일원에 위치하는 백마공원과 인접 산림으로 하였으며 조사면적은 2,633,773m²(공원 면적 2,578,609m²)였다. 조사대상지는 북쪽으로 계양산, 남쪽으로 만월산, 관모산, 청량산, 문학산으로 이어지는 남북 S자형의 녹지축 상에 위치하고 있다(그림 1).

현존식생유형 조사는 1/3,000 축척의 수치화지도를 이용하여 본 연구대상지와 유사한 자연환경조건을 가진

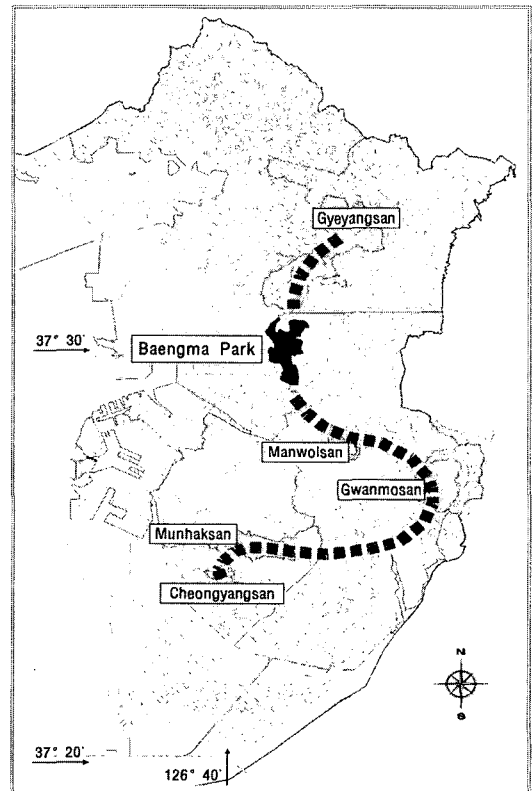


Figure 1. The location map of survey site

곳에서 적용했던(서울시, 2000; 권전오, 2003; 김정호, 2005) 방법을 이용하여 실시하였다. 연구대상지를 도시화지역, 산림지역, 조경수목 식재지역, 초지지역으로 구분하고 도시화지역은 시가화지역과 도로로 세분하였으며 산림지역은 교목층 수종의 식생상관으로 현존식생유형 명칭을 부여하였고 층위구조, 자연식생으로의 발달상태를 파악하였다. 조경수목식재지는 향토종/외래종, 층위구조, 관리상태에 따라, 초지 및 습지지역은 잔디, 원예종, 귀화종, 건생습생 등 생육종의 특성과 환경에 의해 현존식생유형을 분류하였다.

현존식생유형 분석 결과를 바탕으로 향후 산림식생 관리에 적용할 수 있도록 현존식생유형의 층위구조(아교목, 초본층 피도 30% 이상인 지역을 층위구조 형성의 기준으로 설정)와 식생발달(아교목층에서 자생종의 피도가 30% 이상인 지역을 기준) 등의 특성을 기준으로 요약 정리한 '현존식생특성도'를 작성하였다. 현장조사 자료는 Autocad Map 6와 ArcView 3.2 프로그램을 이용하여 도면화와 유형별 면적비율을 산정하였다.

결과 및 고찰

1. 연구대상지 개황

백마공원은 시설율이 낮은 상태이기 때문에 시민들에게는 '공원'이라기 보다는 주로 '산'으로 여겨지고 있다. 흔히 '철마산'이라 불리고 있는데 원래 지명은 '원적산'이라는 주장이 강하다. 원적산은 본래 북쪽의 계양산과 이어진 곳이었으나 경인고속도로 건설에 따라 단절된 상태이며 정상에 해발고는 193.8m로 인천 육지지역 산 중에서는 계양산, 문학산 다음으로 높다.

행정구역상으로는 서구 석남동, 가좌동, 가정동과 부평구 산곡동, 청천동에 걸쳐 있으며 미조성 공원인 관계로 등산로 이외의 시설은 전무하며 공원인접 거주지에서 시작되는 많은 등산로가 개설되어 있다. 이들 등산로는 최근 들어 이용객이 급증하여 저지대 급경사지역과 정상부를 중심으로 훼손이 심하게 일어나고 있다. 백마공원 내부 지역은 대부분이 산림지역이며 공원내부에 농경지와 무허가 주택이 산재하며, 공원남쪽 부분은 6차선 도로인 철마로에 의해 산림이 단절되어 대규모 절개지가 발생된 상태이고 산림 중앙부를 관통하는 철마산 터널 공사와 배수지 건설 공사에 의해 산림 훼손이 일어나고 있다.

백마공원 산림지형은 백두대간의 속리산(1,058m)으로부터 갈라져 나온 한남금북 정맥중 칠현산(516m)으로부터 분리되어 북쪽으로 내달리는 한남정맥의 끝자락

의 구성원인 계양산과 연결되어 있었던 곳이다(환경부, 1999). 현재는 경인고속도로에 의해 계양산과는 단절된 상태에 있고 백마공원 구역내부의 남쪽 산림지형도 철마로에 의해 단절되어 있다. 백마공원의 지형은 남북으로 형성된 주능선을 중심으로 동서방향의 부능선이 수지형으로 발달되어 있다. 주능선과 부능선 사이에는 크고 작은 계곡과 구릉지가 형성되어 있어 비교적 다양한 경관을 나타낸다.

백마공원과 가장 인접한 인천 기상측후소에서 측정 한 1971~2000년의 30년간 주요 기상자료를 살펴보면(기상청, 2001), 연평균 기온은 11.7°C, 강수량은 1,152.3mm로서 인근 도시인 서울의 12.2°C, 1,342mm 보다 낮은 값을 보이고 있다. 반면 평균풍속은 3.4m/sec로서 서울의 2.4m/sec, 2114.2시간에 비해 높은 값을 보이고 있다. 이것은 전형적인 중부 서해안 기후형으로 볼 수 있다. 즉 겨울철(12, 1, 2월)의 평균기온은 -0.9°C, 여름철(6, 7, 8월) 평균기온은 23.1°C로서 같은 위도상의 서울이 각각 -1.8°C와 24.1°C, 원주가 각각 -2.9°C와 23.4°C인 것과 달리 겨울철 기온은 높고 여름철 기온은 낮게 나타나고 있으며 내륙지방에 비해 바람이 강하게 부는 특징을 나타내고 있다.

2. 현존식생유형과 특성

현존식생유형은 백마공원 부지 전체의 자연성, 식생 발달 정도를 평가하는데 기준이 되며 토지이용 현황을 정밀하게 파악 하는데 기초가 된다. 백마공원의 현존식생유형 면적 및 비율은 표 1과 같고, 현존식생유형을 도면화 한 것은 그림 2이다.

총 39개 현존식생유형이 조사분석되었는데 가장 많은 면적을 차지하고 있는 식생유형은 치산녹화사업기에(1973~1978년) 식재한(산림청, 1997) 것으로 판단되는 아까시나무림으로 전체면적의 33.6%를 차지하고 있었다. 이 밖에 치산녹화사업기에 식재한 인공림은 물오리나무, 은사시나무, 리기다소나무, 밤나무, 일본잎갈나무가 우점종을 이루는 현존식생유형이었으며, 인공식재 순림을 이루고 있는 유형과 식재 후 자생종이 활착하여 혼효림을 이루는 유형으로 분류하였다. 순림으로는 아까시나무-물오리나무림(0.1%), 물오리나무림(0.4%), 현사시나무림(1.9%), 밤나무림(0.4%), 밤나무-인공림(1.8%), 일본잎갈나무림(0.5%), 리기다소나무림(6.3%), 리기다소나무-인공림(0.8%)이었으며, 자생종이 침입하여 인공식재수종과 혼효되어 있으나 아직까지는 인공식재수종의 세력이 큰 유형으로 아까시나무-신갈나무림(0.2%), 물오리나무-신갈나무

Table 1. The distribution ratio of actual vegetation types in Baengma park

	Actual Vegetation Types	Area(m ²)	Ratio(%)
Natural forest	1. <i>Pinus densiflora</i>	39,065.5	1.8
	2. <i>P. densiflora- Quercus mongolica</i>	42,451.1	1.6
	3. <i>Q. mongolica</i>	319,763.7	12.1
	4. <i>Q. mongolica</i> -Afforested species	28,914.9	1.1
	5. <i>Q. mongolica-P. densiflora</i>	62,485.0	2.4
	6. <i>Q. mongolica-Sorbus alnifolia</i>	32,891.0	1.3
	7. <i>Q. serrata</i>	16,442.3	0.6
	8. <i>Q. dentata</i>	979.3	0.04
	9. <i>Q. serrata</i> -Afforested species	21,135.7	0.8
	10. <i>Q. acutissima</i>	2,477.6	0.1
	11. <i>Q. acutissima</i> -Afforested species	4,831.6	0.2
	12. Mixed forest of oak	40,753.0	1.5
	13. Mixed forest of oak and afforested species	2,726.4	0.1
	14. <i>S. alnifolia</i>	15,214.4	0.6
	15. <i>S. alnifolia- Robinia pseudo-acacia</i>	1,888.7	0.1
	16. <i>S. alnifolia- P. densiflora</i>	2,853.2	0.1
	17. <i>S. alnifolia- Q. mongolica</i>	7,873.3	0.3
Afforested lands	18. <i>R. pseudo-acacia</i>	895,760.3	33.6
	19. <i>R. pseudo-acacia- Alnus hirsuta</i>	3,122.8	0.1
	20. <i>R. pseudo-acacia- Q. mongolica</i>	4,056.9	0.2
	21. <i>A. hirsuta</i>	9,211.3	0.4
	22. <i>A. hirsuta-Q. mongolica</i>	4,809.0	0.2
	23. <i>Populus × tomentiglandulosa</i>	49,668.5	1.9
	24. <i>P. × tomentiglandulosa- R. pseudo-acacia</i>	17,461.8	0.7
	25. <i>Castanea crenata</i>	9,206.7	0.4
	26. <i>C. crenata</i> -Afforested species	46,127.3	1.8
	27. <i>C. crenata-Q. mongolica</i>	12,092.3	0.5
	28. <i>Lalix leptolepis</i>	13,069.9	0.5
	29. <i>P. rigida</i>	165,729.7	6.3
	30. <i>P. rigida</i> -Afforested species	22,215.2	0.8
	31. <i>P. rigida</i> -Mixed forest of oak	45,156.8	1.7
	32. <i>P. thunbergii</i>	14,076.9	0.5
The others	33. Shrub(burnt area, reforested area in cut slope)	94,392.6	3.6
	34. Glassland	28,102.2	1.1
	35. Farmland	190,949.4	7.2
	36. Planted area with landscape woody species	65,280.8	2.5
	37. Rocks	557.9	0.02
	38. Military bases	129,387.1	4.9
	39. Urbanized area and unpaved yard	169,058.5	6.4
	Total	2,638,773.0	100.0

림(0.2%), 밤나무-신갈나무림(0.5%), 리기다소나무-참나무류림(1.7%)이 해당되었다. 식재 역사가 길지 않은

인공림은 곰솔림으로서 청천동 부평묘포장의 사면부에 분포하였으며 면적 비율은 0.5%이었다.

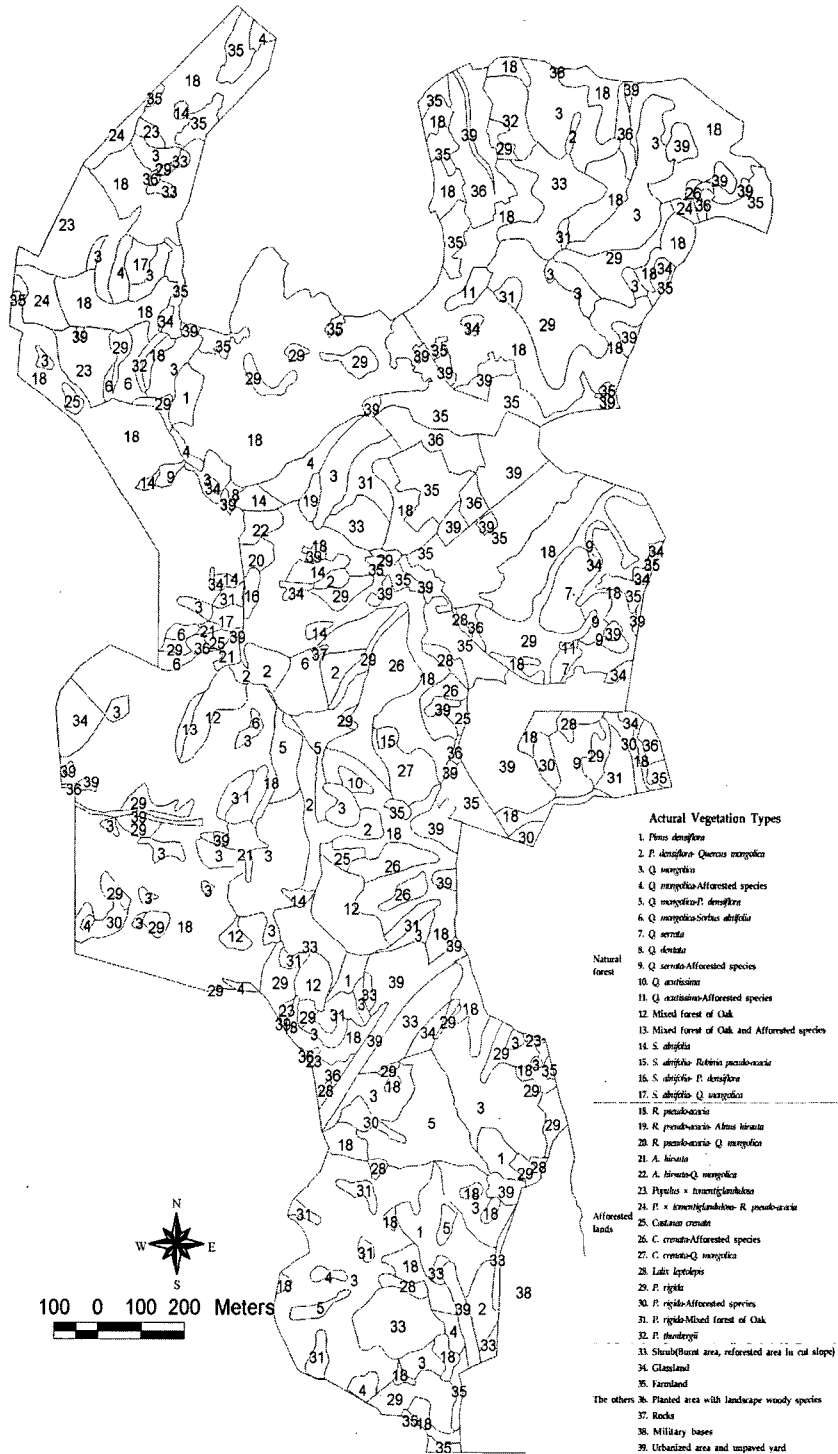


Figure 2. The map of actual vegetation types in Baengma park
 *The numbers are referred to Table 2.

자생종이 우점종으로 출현하고 있는 현존식생유형은 소나무와 신갈나무, 졸참나무, 떡갈나무, 상수리나무 등 참나무류, 산벚나무, 팔배나무를 중심으로 하는 것이었다. 이들 식생유형은 능선부 급경사지에 주로 분포하고 있었다. 지형조건이 좋지 않아 치산녹화사업기에 식재를 하지 않았던 지역에서 발달한 식생유형으로 판단되며 자생종의 세력이 크나 인공식재수종이 혼효되어 있는 유형은 치산녹화 후 자생종이 활착하여 천이 진행이 많이 이루어진 것으로 판단된다. 자생종이 우점종으로 출현하고 있는 현존식생 유형 중 신갈나무림의 분포면적비율(12.1%)이 가장 컸다. 전체적으로 아까시나무림 다음으로 분포 면적이 넓었다. 소나무림은 토심이 낮은 능선부에 주로 분포하였으며 면적비율은 1.8%이었다. 이 밖에 소나무-신갈나무림(1.6%), 신갈나무-소나무림(2.4%), 신갈나무-팔배나무림(1.3%), 졸참나무림(0.6%), 떡갈나무림(0.04%), 상수리나무림(0.1%), 참나무류혼효림(1.6%), 산벚나무림(0.01%), 팔배나무림(0.6%), 팔배나무-신갈나무림(0.3%)이 있었고 자생종과 인공식재수종의 혼효림은 신갈나무-인공림(1.1%), 졸참나무-인공림(0.8%), 상수리나무-인공림(0.2%), 참나무류-인공림(0.1%), 팔배나무-아까시나무림(0.07%)인 것으로 조사되었다.

이 밖에 산불적지에서 맹아림이 형성되고 있거나 절개사면의 녹화가 이루어진 지역에 관목림이 형성된 지역의 면적 비율은 3.6%로 조사되었고 산림훼손에 의해 나지화 되었거나 도시화가 진행된 지역(6.4%), 군사지역(4.9%) 유형이 조사되었고 철마산터널 공사후 절개지 녹화사면과 묘지를 중심으로 초지(1.1%)가 분포하였다. 저지대 완경사지에는 경작지와 조경수식재지가 분포하였다. 경작지는 부평구 산곡동과 청천동을 중심으로 있었으며 경작지 중간 중간에 조경수가 식재된 곳도 있었다. 조경수식재지는 부평구 묘포장 지역에 주로 분포하였다. 이들 현존식생유형들은 인위적 요인에 의해 훼손이 진행된 것들로 군사지역을 제외하면 면적비율은 20.8%로 이 지역을 중심으로 '공원'이 신규 지정되어야 할 것으로 판단된다.

이상의 결과를 종합해 보면 백마공원은 인공식재수종이 중심을 이루는 현존식생유형은 48.0%였고, 자생종 중심의 현존식생유형은 26.3%로 나타났다. 이 밖의 지역도 인위적 훼손이 일어난 곳이라 할 수 있다. 이것은 그만큼 산림의 훼손이 심각했음을 보여주는 것이다. 즉 산림을 중심으로 한 공원면적의 약 50%의 면적이 황폐화 되었고 이를 막기 위해 치산녹화사업을 실시하였으며 공원면적의 약 25%정도는 주거지, 농경지, 군부대가

Table 2. The distribution ratio of actual vegetation characteristics in Baengma park

Actual vegetation characteristics		Area(m ²)	Ratio(%)
Natural forest	1. Multi-layered structure	403,351.7	15.3
	2. Simple-layered structure	228,001.5	9.6
	3. Damaged forest that is developing to the multi-layered structure	24,256.6	0.9
	4. Damaged forest that is not developing to the multi-layered structure	38,093.9	1.4
Afforested lands	5. The forest developing to the natural vegetation	66,115.0	2.5
	6. Conifer dominant forest that is developing to the natural vegetation	7,392.9	0.3
	7. Conifer dominant forest that is not developing to the natural vegetation	194,628.9	7.4
	8. Broad-leaved dominant forest that is developing to the natural vegetation	423,618.5	16.1
	9. Broad-leaved dominant forest that is not developing to the natural vegetation	575,725.5	20.8
The others	10. The area planted with landscape woody species	65,138.0	2.5
	11. Shrub(burnt area)	94,392.6	3.6
	12. Glassland	27,558.1	1.0
	13. Farmland	191,493.5	7.3
	14. Rocks and cut slope	91,667.6	3.5
	15. urbanized area	77,948.8	3.0
	16. Non-surveyed area	129,387.1	4.9
Total		2,638,773.0	100.0

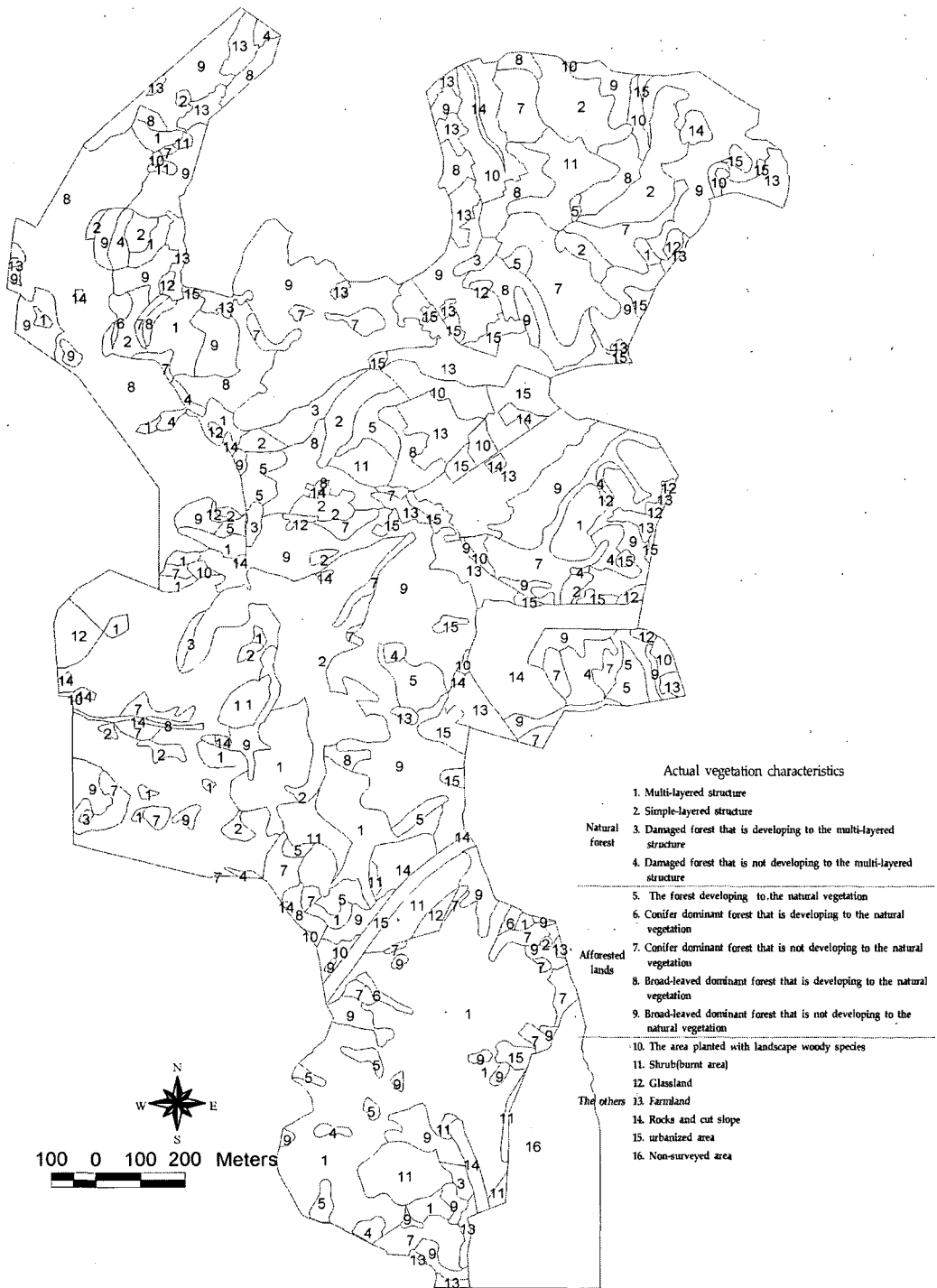


Figure 3. The map of actual vegetation characteristics in Baengma park

*The numbers are referred to Table 2:

들어섬으로서 훼손이 일어났다고 볼 수 있다. 자생종 중심의 현존식생유형을 보이는 곳도 그 당시 산림 훼손이 심각했으나 지형적으로 고지대, 급경사지역이기 때문에 식재의 어려움으로 방치한 후 천이가 진행되었던 것으로 추측된다. 따라서 약 30~40년 전에는 공원지역의 대부분이 나지에 가까운 상태였다고 생각된다.

백마공원의 인공식생유형과 자연식생유형의 비율은 인접한 계양공원(인천발전연구원, 2003), 문학공원과(인천시남구, 2002) 비교해 보면 인공식생유형의 비율은 문학공원, 백마공원, 계양공원 순이었으며, 자연식생유형의 비율은 계양공원, 백마공원, 문학공원 순이었다. 따라서 백마공원은 계양공원 보다는 산림의 자연성이 낮으나 문학공원 보다는 좋은 상태라고 볼 수 있다.

분류된 현존식생유형을 자연성 여부, 층위구조와 식생발달 경향을 기준으로 재분류한 현존식생특성도는 그림 3이며 분류된 유형별 면적 및 비율을 나타낸 것은 표 2이다. 총 16개 유형으로 재분류하였는데 가장 넓은 면적을 차지하고 있는 유형은 ‘자연식생으로 발달 가능성이 적은 활엽수 인공림’으로서 주로 단층구조의 아까시나무림이 포함되며 면적비율은 20.8%였고 ‘자연식생으로 발달 가능성이 적은 침엽수 인공림’은 단층구조의 리기다소나무, 곰솔이 식재된 유형으로서 면적비율은 7.4%였다. 두 유형 중 활엽수 인공림의 경우는 아까시나무의 세력이 매우 강하여 자생종의 활착이 매우 어려운 상태였는데 주로 등산로변이나 주거지, 농경지 주변에 분포하는 것으로 하역작업 등 인위적 간섭이 자생종 생육을 방해한 것이 원인이라 판단된다. 침엽수 인공림의 경우는 리기다소나무와 곰솔림이 해당되는데, 리기다소나무림 역시 등산로변이나 주거지변에서 인위적 간섭으로 자생종의 활착이 방해를 받은 것으로 판단되며 곰솔림은 산불방생후 숲 복구 차원에서 식재를 한 것으로 토양조건과 지형여건상 자생종 생육이 어려운 것이 원인이라 하겠다.

‘자연식생으로 발달 가능성이 있는 활엽수 인공림’의 면적비율은 16.1%, ‘자연식생으로 발달 가능성이 있는 침엽수 인공림’은 0.3%로 나타났다. 이 유형은 아까시나무, 물오리나무, 리기다소나무 인공식재림으로서 층위구조가 다층화 되었으며 교목층, 아교목층, 관목층에서 참나무류를 중심으로 하는 자생수종의 구성비율이 비교적 높아 자생식생으로의 변화가 예상되는 것이었다. ‘자연식생으로 발달하고 있는 인공림’의 면적비율은 2.5%로서 자생종의 세력이 인공식재수종보다 큰 상태로서 자생식생군집으로 발달이 일어날 것으로 예측되는 유형이었다. 이들 유형은 인위적 간섭을 배제하고 현 상태가 지속될 수 있는 관리가 필요할 것으로 판단된다.

자생식생이 우점종으로 출현하는 곳에서는 ‘층위구조가 발달한 자연림’이 15.3%로서 가장 넓은 면적을 차지하고 있었다. 주로 신갈나무, 졸참나무, 팔배나무가 우점종이며 다층위의 층위구조를 가지고 있는 것으로서 절대보전이 필요한 유형이었다. ‘층위구조 발달이 미미한 자연림’의 7.9%, ‘층위구조가 발달한 훼손된 자연림’은 0.9%, 층위구조가 미발달한 훼손된 자연림’은 1.4%로서 이들 유형의 면적비율은 총 10.3%였는데 토양환경요인의 불량과 인위적 간섭으로 건전한 식생구조를 유지하지 못하고 있는 것으로 판단되는바 장기적으로 장기적인 관점에서 다층위 식생구조를 가진 자연림으로 발전시키기 위한 관리가 요구된다.

이상의 유형이 분포하는 지역은 도시공원구역으로 설정하고 관리하는 것이 타당한 지역으로 생각된다. 개정된 법에 의하면 도시공원구역 사유토지에서는 제한된 행위에 대해 자치단체장의 허가를 얻어 허용하도록 하고 있다. 그러므로 도시공원구역에서 행위 요청시 ‘현존식생특성도’는 행위허가의 판단에 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 즉 다층 및 단층구조의 자연림, 자연식생으로 변화가 진행되고 있는 다층구조의 인공림은 보전 지역으로, 단층구조의 인공림과 산불영향의 관목식생지는 복원관리를 기본 원칙으로 하는 것이다.

그 밖의 유형은 조경수식재지, 초본식생지, 경작지, 도시화지역 등이었는데 도로개설, 농사, 군사시설 설치와 같은 인간 이용 활동과 산불 영향으로 발생하였으며 주로 저지대, 환경사지역에 분포하는 유형이기 때문에 신규 ‘공원’ 지역으로 지정하기에 가장 적합한 것으로 판단된다. 이 유형도 산림지형과 연결되어 있다는 점을 고려하여 지형변화를 시키지 않는 범위 내에서 시설설치, 우수가 투수될 수 있는 공간 조성을 실시하는 것을 기본 원칙으로 하는 것이 바람직하다. 또한 주변의 도시공원구역과 연계시켜 산림환경을 체험할 수 있는 숲 탐방로, 자연관찰로 등의 설치로 친자연적 시민 여가휴양공간을 제공도 필요하다고 판단된다.

인용문헌

- 권전오(2003) 환경친화적 택지개발계획 수립을 위한 환경생태평가기법 활용에 관한 연구. 서울시립대 대학원 박사학위논문, 281쪽.
- 기상청(2001) 한국기후표. 632쪽.
- 김정호(2005) 도시생태계 특성을 고려한 생태적 토지이용계획 기법 연구 - 경기도 하남시를 사례로 -. 서울시립대 대학원 박사학위논문, 271쪽.
- 산림청(1997) 한국임정50년사. 1011쪽.

- 서울시(2000) 도시생태 개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립 -1차년도 연구보고서-. 서울특별시, 245쪽.
- 성경남(2004) 인천 계양산의 식물상 조사 연구. 인하대학교 교육대학원 석사학위논문, 25쪽.
- 오세윤(1999) 인천 철마산의 식물상 조사 연구. 인하대학교 교육대학원 석사학위논문, 25쪽.
- 유원상(2000) 인천 거마산 일대의 식물상에 관한 연구. 인하대학교 교육대학원 석사학위논문, 36쪽.
- 인천발전연구원(2000) 인천시 공원 · 녹지축의 보전 및 복원 방안. IDI연구보고서 2000-09. 96쪽.
- 인천발전연구원(2003) 계양도시자연공원 생태현황 분석과 관리방안. IDI연구보고서 2003-07, 115쪽.
- 인천시(1995) 인천광역시 녹지공원 정책방향. 291쪽.
- 인천시(2003) 인천광역시 도시공원 현황. 294쪽.
- 인천시남구(2002) 문학산 생태환경 분야 지표조사. 인천시 남구, 183쪽.
- 환경부(1999) 제2차 자연환경전국조사 - 계양산(김포 · 인천) -. www.me.go.kr.