

서울 남산의 식생 분포

강 상 준 · 류 새 한

충북대학교 사범대학 과학교육학부

Vegetational Distribution of Mt. Namsan, Seoul

KANG, Sang Joon · Sae Han RYOU

School of Science Education, College of Education, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

ABSTRACT

The vegetation of Mt. Nam-San park was classified into 9 communities included the plantation. The communities are as follows: *Quercus mongolica* community, *Pinus densiflora* community, *Q. mongolica*-*P. densiflora* community, *Robinia pseudo-acacia* community, *R. pseudo-acacia*-*Q. mongolica* community, *R. pseudo-acacia*-*Q. mongolica*-*Prunus sargentii* community, *P. densiflora*-*R. pseudo-acacia* community, *P. rigida* plantation and *P. koraiensis* plantation. Of these communities, *P. densiflora* and *Q. mongolica* communities were the representatives in the present survey. The alien species such as *Eupatorium rugosum* was widely distributed in forest floor and also the representative of herb layer. By the actual vegetation map, vegetation was depicted as 23 compartments included the plantation stands. The distribution area of *Q. mongolica* community, the representative community of Mt. Nam-San, was 24.9% in the present survey and it means that this community was expanded in successive in comparison with 11.9% in 1978 and 18.17% in 2000 surveys. In addition, the distribution area of *P. densiflora* community was occupied 13.81% in the present survey. Considering the distribution area of 11.68% in 1978 and 12.59% in 2000, it can be known that the distribution area of *P. densiflora* community are increasing in recent years. It means that "The Project of *Pinus densiflora* Plantation in Mt. Nam-San" was in success. By ring-width analysis, the growth patterns of *P. densiflora* trees were good states in general. Since *P. densiflora* trees are sun-plant, it is suggested that "Project of *P. densiflora* Plantation" will be succeeded in future.

Key words : absolute ring-width, actual vegetation map, growth decline, ring-width pattern, vegetation classification

서 론

서울의 남산은 북한산, 도봉산, 불암산, 남한산, 관악산과 더불어 광주산맥의 남단에 위치하고 있는 산으로, 인경산(引慶山) 또는 목멱산(木覓山)으로 불리어지다가 도성의 남쪽에 위치하고 있다고 하여

1934년 남산으로 개칭되었다(서울특별시, 1992).

남산의 식생은 조선 시대에 소나무를 식재함으로써 소나무에 의해 우점되어 왔으나, 조선 말기 이후는 관리가 제대로 이루어지지 않아 소나무가 우점종의 위치를 점유하기는 하지만 여러 수종들이 침입한 혼합림을 형성하게 되었으며, 최근에는 수종간의 경쟁에 의하여 현재의 식생인 소나무, 신갈나무, 그리고 갈참나무가 임상의 대부분을 차지하게 되었다(서울특별시, 1992).

서울시에서는 도시의 물질순환, 에너지흐름 등 생태기능을 건전한 방향으로 유도하기 위하여 남산의 잠식시설을 이전하면서 자연경관을 회복하고 공원시설을 보완·정비하여 시민공원으로 기능을 높이기 위해 1991년부터 1998년까지 8년간 '남산 제모습 바꾸기' 사업을 실시했다. 또한 "남산 소나무림 보전계획"에 따라 소나무림에 대한 인위적 보호가 이루어지고 있는 중이다.

서울시의 상징성이나 도시에 존재하는 자연식생의 회귀성 때문에 남산의 식생에 관한 연구는 박(1987), 이 등(1998), 임과 양(1998), 길 등(1998), 이 등(1998), 민(1998), 이(2001) 등 여러 학자들에 의하여 보고된 바 있으며, 대기오염으로 인한 남산의 삼림쇠퇴(forest decline)에 대한 연구는 나이테의 생장 patterns을 중심으로 행해진 바 있다(Lee and Yoo, 1991; Kim, 1994; Park *et al.*, 2001).

본 조사는 남산 도시 자연공원에 대한 식물사회학적인 군락을 분류하고, 종조성적 특징을 파악하며 또 소나무의 나이테 생장 상태를 분석함으로써 남산공원의 장기적인 관리를 위한 기초 자료를 제공하고자 2004년도 한국자연보존협회의 "남산 생태계에 대한 종합학술조사"의 일환으로 수행되었다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

남산공원은 지리적으로 대략 북위 39°32'07"~37°33'21", 동경 126°58'53"~127°00'21"의 좌표 내에 위치하고, 서울의 중심부에 위치한 해발 265 m로서 서울의 내사산인 인왕산(338 m), 북악산(342 m)보다는 낮으나 낙산(125 m)보다는 높다. 지역적으로는 중구와 용산구의 2개구에 걸쳐 있는 서울시의 중심부에 위치한 서울의 상징적인 산으로, 중구에는 남대문로5가, 신당동, 남창동, 남산동2가, 회현동1가, 예장동, 필동2가, 장충동2가에, 용산구에는 후암동, 용산동2가, 이태원동, 한남동에 위치해 있다(Fig. 1).

남산공원은 냉온대 중부 낙엽활엽수림을 주축으로 하고 소나무와의 혼합 삼림계를 형성하고 있으며(박, 1987), 특히 남사면은 조림지가 많고, 조림지 외에는 대부분이 소나무림이며, 북사면은 신갈나무림으로 덮여 있는 곳이 많다(임과 양, 1998).

본 조사지역에 위치한 서울측후소(1974~2003)의 기상자료를 이용하여 기후도(Walter *et al.*, 1975)를 작성하였다. 기상자료를 분석한 결과 연평균 기온은 12.2℃, 최한월인 1월의 평균기온은 -6.1℃, 최난월인 8월의 평균기온은 29.5℃, 연평균 강수량은 1,344.2 mm로 나타났으며, 5월부터 10월에 월평균 강수량이 100 mm 이상으로 나타났다.

지형적으로는 동서로 능선을 이루며, 북사면은 경사가 급하고 주로 화강암인데 반하여, 남사면의 모암은 주로 편마암으로 비교적 완만한 경사에 화강편마암 지대를 이룬 기복이 작은 형태이다.

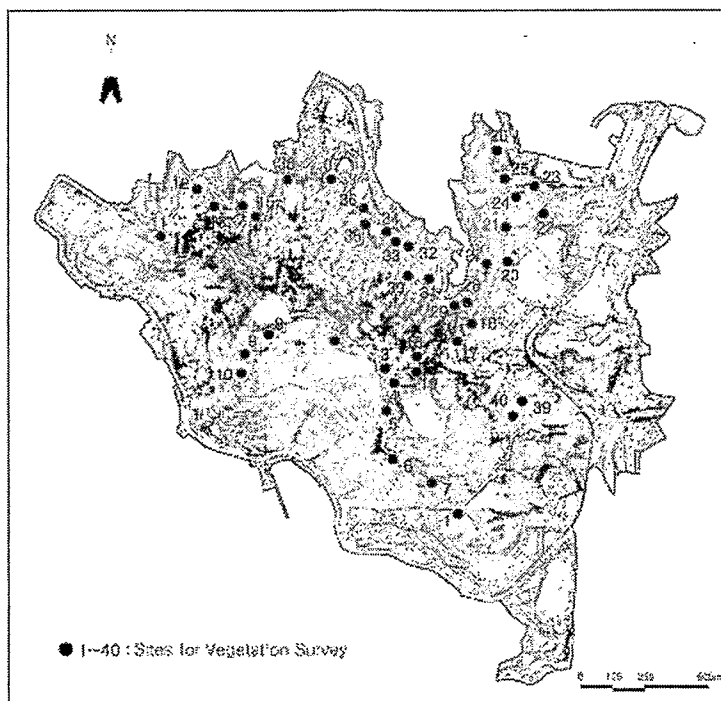


Fig. 1. Location and topography of Mt. Namsan.

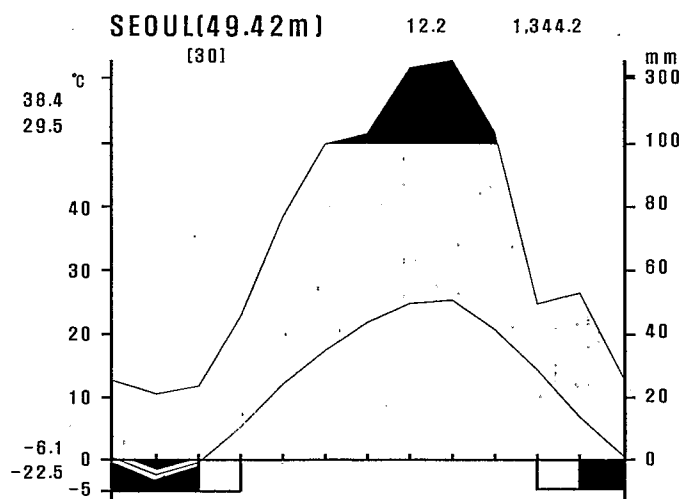


Fig. 2. The climate diagram of Seoul.

2. 조사 방법

1) 식생 조사

본 조사는 2004년 7월부터 10월까지 남산공원의 삼림식생을 대상으로 40개의 방형구를 설치하여, Braun-Blanquet(1964)의 식물사회학적인 방법인 전추정법으로 각 층별 우점도 및 군도를 측정하였고, 종조성표 작업을 통하여 군락을 분류하였으며, 현존식생도를 작성하였다.

2) 나이트 분석

(1) 공시재료

측정에 필요한 재료는 2004년 7월 9일 남산의 임목에서 성장추(increment borer)를 이용하여 총 4점의 core를 채취하였으나, 이 중 2점은 너무 많이 부서지고 또 상태가 불량하여 분석이 어려웠으므로 2점만을 분석 시료로 사용하였다.

(2) 분석방법

생재(生材)에서 성장추로 천공(穿孔)하여 채취한 core를 U자형 홈이 파여진 나무막대에 접착제를 이용하여 접착시킨 후, 손사포를 이용하여 연마, 나이트 경계가 선명하게 나타나게 하여 나이트를 관찰할 수 있도록 하였다. 나이트 분석을 위하여 컴퓨터에 연결된 Lintab 나이트 폭 증폭기로 나이트 폭(ring-width)을 0.01 mm 단위까지 측정하여 나이트 폭 graph(年輪年代期)를 작성하였다.

결 과

남산공원의 대표적인 자연군락으로는 소나무군락과 신갈나무군락을 들 수 있다. 다만 소나무군락의 경우 부분적으로 “남산 소나무림 보전계획”에 따라 반자연군락(半自然群落)으로 구분하기도 한다.

남산공원 주위가 모두 도로를 경계로 주택으로 둘러싸인 도시의 생태섬이며, 식재수목의 확대, 시설공사 등으로 인하여 외래식물이 높게 출현하고 있다. 특히 서양등골나물의 경우 22개 조사지점(55%)에서 출현빈도가 높고, 개체수가 많았으며, 초본층을 대표하고 있다.

남산공원의 삼림식생을 식물사회학적으로 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 식물군락의 분류

1) 신갈나무 군락(*Quercus mongolica* community)

전체 조사 방형구 수는 15개, 출현 종수는 8~24종, 평균 출현 종수는 15종으로 각 방형구별 출현 종수는 다양하다. 아교목층, 관목층, 초본층에서 때죽나무, 팔배나무의 출현빈도가 높았다. 특히 초본층에서는 애기나리, 주름조개풀, 서양등골나물 등의 출현 빈도가 높다. 아까시나무가 교목층에 출현하는 경우 출현 종수가 비교적 많이 나타난다. 이는 기존의 아까시나무 식재지에서 신갈나무군락으로 변해가는 과정에 기인한 것으로 판단되며, 출현 종수가 8~11종 되는 신갈나무군락은 낙엽층이 두껍게 형성되어 초본층의 출현 빈도가 낮은 곳이다.

2) 아까시나무-신갈나무 군락(*Robinia pseudo-acacia-Quercus mongolica* community)

전체 조사 방형구 수는 6개, 출현 종수는 12~19종, 평균 출현 종수는 15종으로 조사되었다. 아까시나무 식재림에서 신갈나무 군락으로 변해가는 군락으로 현재는 아까시나무가 우점하고 있으나, 신갈나무로 수종이 갱신되고 있는 것으로 사료된다. 국수나무, 산딸기, 짙레꽃, 주름조개풀 등의 임연부 출현식물이 많이 출현한다.

3) 아까시나무 군락(*Robinia pseudo-acacia* community)

전체 조사 방형구 수는 4개, 출현 종수는 15~22종, 평균 출현 종수는 18종으로 조사되었다. 교목층은 방형구마다 각각 물오리나무, 리기다소나무, 잣나무, 갈참나무가 출현하며, 초본층에는 서양등골나물, 주름조개풀 등이 출현한다.

4) 아까시나무-신갈나무-산벚나무 군락(*Robinia pseudo-acacia-Quercus mongolica-Prunus sargentii* community)

전체 조사 방형구 수는 4개, 출현 종수는 13~19종, 평균 출현 종수는 16종으로 조사되었다. 현재 아까시나무가 우점하고 있으며, 산벚나무는 대경목(大徑木)으로 소수 개체 분포한다. 신갈나무는 각 층별로 모두 출현하고 있다. 서양등골나물, 주름조개풀, 짙레꽃 등이 출현한다.

5) 신갈나무-소나무 군락(*Quercus mongolica-Pinus densiflora* community)

전체 조사 방형구 수는 3개, 출현 종수는 15~22종, 평균 출현 종수는 18종으로 조사되었다. 신갈나무는 모든 층에서 비교적 높게 출현하는 반면, 소나무는 유식물(幼植物)이 출현하지 않았고, 단지 교목층과 아교목층만을 이루고 있다. 신갈나무 군락으로 진행될 것으로 사료된다.

6) 소나무 군락(*Pinus densiflora* community)

전체 조사 방형구 수는 3개, 출현 종수는 16~24종, 평균 출현 종수는 20종으로 출현 종수가 많다. 서양등골나물, 주름조개풀 등이 높은 빈도로 출현한다.

7) 소나무-아까시나무 군락(*Pinus densiflora-Robinia pseudo-acacia* community)

전체 조사 방형구 수는 3개, 출현 종수는 13~18종, 평균 출현 종수는 16종으로 조사되었다. 아까시나무를 제거하고 소나무를 식재한 곳으로 추정되며, 아까시나무는 관목층 및 초본층에서 높게 출현한다. 인위적 관리가 없다면 아까시나무가 우점할 것으로 사료된다.

8) 리기다소나무 식재림(*Pinus rigida* plantation)

본 군락은 식재림으로 조사 방형구 수는 1개, 출현 종수는 15종으로 조사되었다. 아교목층에는 때죽나무, 관목층에는 청단풍, 초본층에는 서양등골나물, 주름조개풀이 비교적 높은 빈도로 출현한다.

9) 잣나무 식재림(*Pinus koraiensis* plantation)

본 군락은 식재림으로 조사 방형구 수는 1개, 출현 종수는 20종으로 조사되었다. 아교목층은 발달

하지 못하고, 관목층에는 팔배나무가, 초본층에는 주름조개풀이 우점하며, 부분적으로 애기나리가 분포한다.

2. 현존식생도

남산의 현존식생도는 임과 양(1998)이 주요 수종 17종의 분포역을 조사하여 GIS의 범용 프로그램 중 Arc-Info program을 이용하여 작제한 것이 최초이고, 그 후 이(2002)에 의하여 경관요소(landscape element)의 구성과 특징을 고려하여 만든 경관생태지도(landscape eco-map)가 그 다음이며, 금번 조사에서 만든 식생도가 세 번째가 되는 것이다.

남산공원의 삼림식생은 인위적인 간섭을 지속적으로 받는 등 반자연적인 요소가 많았으므로 우점종에 따라 크게 16개로 구분하였으며 조림지 등을 포함하여 총 23개로 세분할 수 있었다.

남산에 분포하고 있는 각 군락의 분포 면적을 보면, 가장 대표적인 신갈나무군락의 경우 분포 면적은 24.9%, 아까시나무-신갈나무군락 2.9%, 아까시나무군락 16.28%, 아까시나무-산벚나무-신갈나무군락 1.6%, 신갈나무-소나무군락 0.83%, 소나무군락 13.81%, 소나무-아까시나무군락 0.06%, 리기다소나무군락 2.28%, 그리고 잣나무군락 2.02%로 측정되었다.

신갈나무군락의 경우, 1978년 조사에서 11.90%, 2000년 18.17%, 금번(2004) 조사에서 24.9%로 26년간 13%나 증가되었음을 알 수 있었고 최근 4년 간에 6.73% 정도가 증가되었음을 알 수 있었다.

이는 지속적인 타 수종의 교란이 있어도 이 지역의 잠재자연식생인 신갈나무군락으로 진행되는 것으로 사료되지만 정확한 결론을 위해서는 지속적인 모니터링이 필요하다고 사료된다.

소나무군락의 경우 1978년 11.65%에서 2000년 12.59%(식재 3.60% 포함), 금번 조사에서 13.81%로 26년 동안 2.16%, 최근 4년 동안 1.22%가 증가한 것으로 보아 소나무 군락은 지속적으로 증가하고 있음이 확인되었다. 이는 자연생태계에서 일어나는 천이과정과는 다른 현상인데 그 원인은 지속적인 소나무 가꾸기 사업의 영향 때문인 것으로 판단된다(Table 1).

3. 나이테 성장 진단

2개의 소나무 모두 수피가 있고 임목에서 얻어진 시료이기 때문에 절대연도(absolute year)를 부여하는 cross-dating을 하지 않고서도 절대연대를 부여할 수 있었다. 두 소나무의 최외각 절대연도는 2004년이다.

절대연도를 부여한 두 시료의 나이테 폭 그래프(ring-width graph)를 토대로 평균 나이테 추세곡선(average ring pattern curve)과 지수곡선(index curve)을 구하였다(Fig. 4, Fig. 5). 그리고 두 시료의 평균 나이테 폭을 계산하여 평균 나이테 폭 그래프와 평균 나이테 폭 추세곡선도 작성하였다(Fig. 6).

남산 소나무의 나이테를 분석한 결과 6번 소나무는 측정된 37년 동안 나이테 폭의 감소가 2 mm 정도 되었다. 절대 나이테 폭(absolute ring-width)의 감소는 있었지만 이것은 어렸을 때 초기 생장이 크고 점차 수령이 많아짐에 따라 나이테 폭이 감소하는 자연 추세로 보인다.

Fig. 4에서 보여주는 것처럼 성장추세(growth pattern)를 제거한 후 평균이 0인 지수곡선으로 전환시켰을 때 평균이 0보다 적은 년도들이 최근 20년간 별로 없다. 그래프의 끝 부분이 수피(樹皮) 부분이므로 6번 소나무는 아직 성장을 잘 하고 있는 것으로 생각된다.

유아 언어 / 학습 / 놀이

7

Community Type	A															B										C										D										E						F					G					H	I
Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																							
Location	39	40	14	13	27	29	28	31	30	15	33	4	19	17	3	25	23	18	32	26	16	6	22	2	11	12	36	37	24	38	35	34	10	8	1	20	21	7	9	5																							
Date of survey (year)	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04																						
(month)	10	10	8	8	9	9	10	10	9	8	10	7	8	8	7	9	9	8	10	9	8	8	9	7	8	8	10	10	9	10	10	10	10	8	8	7	8	9	8	8	7																						
(day)	7	7	23	23	22	22	22	6	22	23	6	9	31	31	9	21	21	23	6	21	31	6	21	9	6	6	7	7	21	7	6	6	6	8	8	31	21	6	6	9																							
Altitude (m)	-	-	126	120	-	-	-	-	-	122	-	237	-	-	241	-	-	-	-	-	-	-	211	-	260	110	102	-	-	-	-	-	-	169	225	191	-	-	195	194	225																						
Slope aspect	-	-	78	333	-	-	-	-	-	27	-	51	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	204	-	216	343	350	-	-	-	-	-	-	276	148	240	-	-	235	292	273																						
Slope degree (°)	10	8	15	15	8	5	15	10	5	20	10	15	10	15	15	10	5	10	8	5	5	15	8	10	10	10	8	10	10	10	15	15	15	5	5	10	5	10	10	7	10																						
Quadrat size (m²)	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225																			
Height of tree 1 layer (m)	12	10	10	8	9	11	11	11	11	9	9	12	13	9	10	12	10	11	11	12	13	10	10	10	11	12	9.5	12	9	8.5	11	11	10	11	6.5	10	8.5	9	10	905	8																						
Coverage of tree 1 layer (%)	90	90	90	90	90	90	90	95	95	90	90	90	85	90	85	95	95	95	90	95	90	90	90	90	90	80	85	95	90	85	90	90	85	90	85	90	80	75	90	85	90																						
Height of tree 2 layer (m)	8.5	6.5	6	5	5.5	8	7	7	7	7	5.5	6.5	7	8	6	6	8	6	7	8	7	8	6	6.5	5.5	6.5	5	8	5.5	5.5	7.5	7	6	6.5	4.5	6	5.5	6	6	6.5	-	-																					
Coverage of tree 2 layer (%)	30	25	20	15	20	40	25	30	30	20	25	30	30	25	30	30	35	30	20	20	30	30	2	40	30	20	30	35	25	30	35	25	25	25	5	20	20	15	40	-	-																						
Height of shrub layer (m)	2.5	2.2	1.8	1.8	2.0	2.8	2.5	2.5	2.5	1.8	2.0	2.5	2.5	1.8	2.2	2.5	2.5	2.2	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	1.8	2.0	2.5	2.2	2.0	2.5	2.5	2.2	2.0	1.8	1.6	1.6	2.0	2.2	2.5	1.8																							
Coverage of shrub layer (%)	20	25	10	10	20	20	20	30	30	10	20	30	30	10	25	10	30	20	25	15	40	30	20	10	50	40	10	50	40	30	25	30	25	25	60	5	10	50	20	30	20	10																					
Height of herb layer (m)	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	0.7	0.8	1.0	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.8	0.9	0.9	0.8	1.0	0.8	0.9	0.6	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	0.7																							
Coverage of herb layer (%)	35	40	5	5	25	40	40	10	30	5	10	25	10	25	30	20	25	20	5	30	30	70	40	40	30	35	50	35	30	15	70	80	70	60	35	30	40	25	20	40	25																						
Number of species	17	15	10	11	18	18	24	13	22	9	16	19	11	8	16	14	15	13	19	14	12	15	16	20	22	13	18	19	15	16	22	15	24	16	20	17	18	13	15	20	10																						
<i>Quercus mongolica</i> (T1)	4.4	5.5	5.5	4.4	5.5	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	2.2	2.2	3.3	1.1	1.1	1.1						1.1	2.2	1.1	4.4	3.3	2.2																															
<i>Quercus mongolica</i> (T2)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1				1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2																															
<i>Quercus mongolica</i> (S)	+	1.1	1.1	+	+			+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	1.1		+	+	2.2	2.2	+								1.1																					
<i>Quercus mongolica</i> (H)	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																					
<i>Rhododendron mucronulatum</i> (S)	2.2	+		1.1		2.2	1.1		1.1	3.3						+				+	1.1	1.1		1.1	+	1.1	+	+	+	2.2	1.1	1.1																															
<i>Rhododendron mucronulatum</i> (H)	1.1	+	+	+					1.1	+					+	+			+	+	+	+					+	+			1.1	2.2																															
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (T1)	1.1				1.1	1.1	2.2	1.1	1.1			1.1	1.1	1.1		+	4.4	4.4	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	4.4	2.2	2.2																																	
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (T2)	1.1				1.1	2.2	1.1	1.1			1.1	1.1			2.2	1.1	2.2	3.3	2.2	2.2	1.1	3.3	2.2	+	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2																																		
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (S)	1.1	1.1			1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																				
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (H)	+	1.1	+		2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																				
<i>Prunus sargentii</i> (T1)						+	+	+		1.1	2.2	1.1			1.1	1.1												2.2	3.3	3.3	1.1													1.1																			
<i>Prunus sargentii</i> (T2)			+							1.1	1.1	1.1			+	1.1	1.1		+	+	+	+	+	1.1																																							
<i>Prunus sargentii</i> (S)		+	+					+	+					1.1		+	+	+	+	+	+	+	+					2.2	+	+	1.1	+	1.1																														
<i>Prunus sargentii</i> (H)																+																																															
<i>Pinus densiflora</i> (T1)		1.1	1.1			1.1	1.1	+	1.1							1.1																																															
<i>Pinus densiflora</i> (T2)					+		1.1	+																																																							
<i>Pinus densiflora</i> (S)																																																															
<i>Pinus rigida</i> (T1)																																																															
<i>Pinus rigida</i> (T2)																					+																																										
<i>Pinus koraiensis</i> (T1)																																																															
<i>Pinus koraiensis</i> (T2)																																																															
<i>Pinus koraiensis</i> (S)																	+																																														
<i>Pinus koraiensis</i> (H)																																																															
<i>Quercus aliena</i> (T1)	2.2	1.1										1.1					+								1.1																																						
<i>Quercus aliena</i> (T2)	2.2	+																																																													
<i>Quercus aliena</i> (S)	1.1	2.2				+				+		+					+																																														
<i>Quercus aliena</i> (H)	1.1	2.2			+					+																																																					
<i>Disporus serotinus</i> (H)		+			+	+	2.2			1.1		2.2	1.1	2.2	2.2	+	+	1.1		+	+					+	+	1.1	+																																		
<i>Euphorbia rufescens</i> (H)	+				+		1.1		+						+		1.1	+							1.1	2.2	4.4	2.2	2.2	2.2	3.3																																
<i>Opilismenus undulatifolius</i> (H)	+				2.2	2.2	1.1										2.2	1.1	2.2	+	+				+	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1																																	
<i>Stephanandra incisae</i> (S)																																																															

Table 1. Continued

[illegible]

Table 2. Distribution area of each community estimated by actual vegetation map of Mt. Namsan

	Division of community	Area (m ²)	Ratio (%)
<i>Quercus mongolica</i> community	<i>Quercus mongolica</i>	578,763	18.51
	<i>Quercus mongolica-Prunus sargentii</i>	20,364	0.65
	<i>Quercus mongolica-Quercus aliena</i>	12,011	0.38
	<i>Prunus sargentii-Quercus mongolica-Quercus aliena</i>	29,307	0.94
	<i>Quercus aliena-Quercus mongolica-Prunus sargentii</i>	12,896	0.41
	<i>Quercus mongolica-Pinus rigida-Quercus aliena</i>	64,430	2.06
	<i>Quercus mongolica-Quercus aliena-Quercus acutissima</i>	60,946	1.95
<i>Robinia pseudo-acacia-Quercus mongolica</i> community	<i>Robinia pseudo-acacia-Quercus mongolica</i>	10,877	0.35
	<i>Robinia pseudo-acacia-Quercus mongolica-Quercus aliena</i>	35,308	1.13
	<i>Quercus mongolica-Robinia pseudo-acacia-Quercus aliena</i>	44,327	1.42
<i>Robinia pseudo-acacia</i> community	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	499,073	15.96
	<i>Alnus hirsuta-Robinia pseudo-acacia-Quercus aliena</i>	3,851	0.12
	<i>Robinia pseudo-acacia-Alnus hirsuta</i>	6,318	0.20
<i>Robinia pseudo-acacia-Quercus mongolica-Prunus Sargentii</i> community	<i>Prunus sargentii-Robinia pseudo-acacia-Quercus mongolica</i>	21,464	0.69
	<i>Prunus sargentii-Quercus mongolica-Robinia pseudo-acacia</i>	13,957	0.45
	<i>Quercus mongolica-Prunus sargentii-Robinia pseudo-acacia</i>	14,325	0.46
<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i> community	<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i>	8,934	0.29
	<i>Pinus densiflora-Quercus mongolica</i>	16,561	0.53
<i>Pinus densiflora</i> community	<i>Pinus densiflora</i>	411,302	13.15
	<i>Prunus sargentii-Pinus densiflora</i>	19,204	0.62
	<i>Pinus densiflora-Prunus sargentii</i>	1,329	0.04
<i>Pinus rigida</i> community	<i>Pinus rigida</i>	37,448	1.20
	<i>Pinus rigida-Prunus sargentii</i>	33,661	1.08
<i>Pinus koraiensis</i> community	<i>Pinus koraiensis</i>	56,656	1.81
	<i>Robinia pseudo-acacia-Pinus koraiensis</i>	6,458	0.21
<i>Pinus densiflora-Robinia pseudo-acacia</i> community		1,943	0.06
<i>Quercus aliena</i> community		739	0.02
<i>Populus tomentiglandulosa</i> community		26,438	0.85
<i>Alnus hirsuta</i> community		2,565	0.08
<i>Zelkova serrata</i> community		7,887	0.25
<i>Prunus sargentii</i> community		4,658	0.15
<i>Sorbus alnifolia</i> community		7,200	0.23
Plantation		303,560	9.71
Residential area and bare land		709,828	22.70
Grassland		42,758	1.37
Sum		3,127,346	100.00

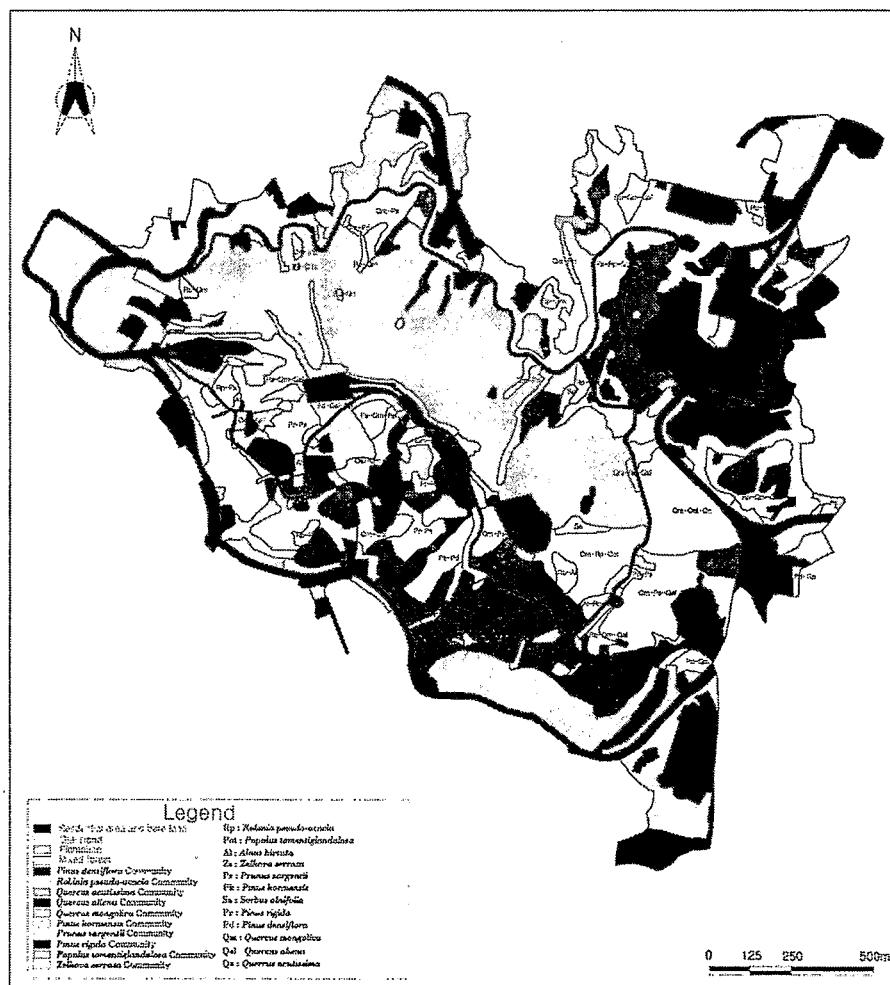


Fig. 3. Actual vegetation map in Mt. Namsan.

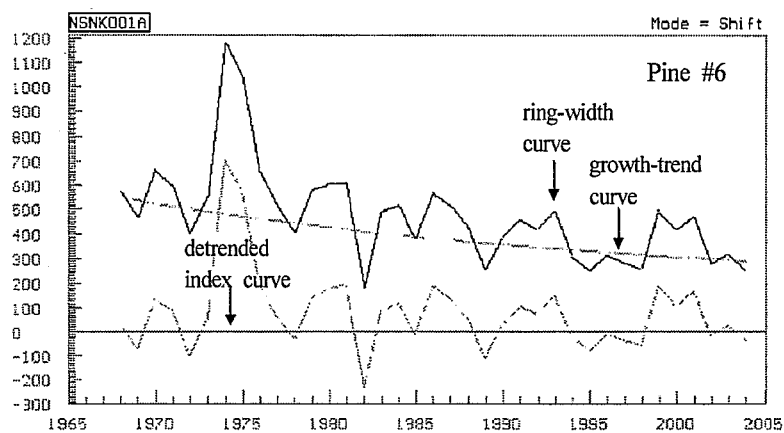


Fig. 4. Ring-width patterns of *Pinus densiflora* (No. 6).

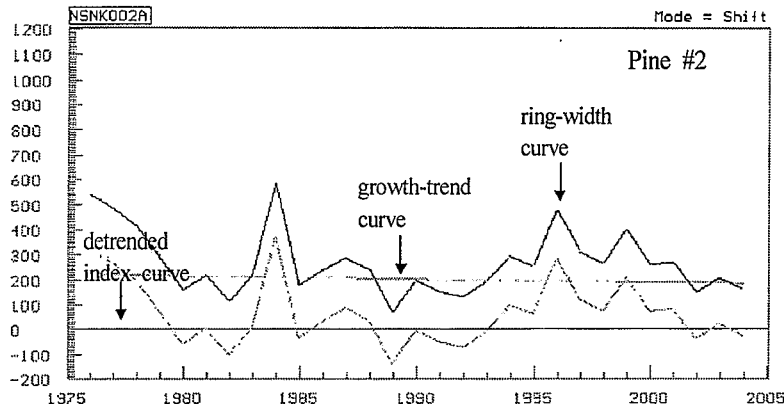


Fig. 5. Ring-width patterns of *Pinus densiflora* (No. 2).

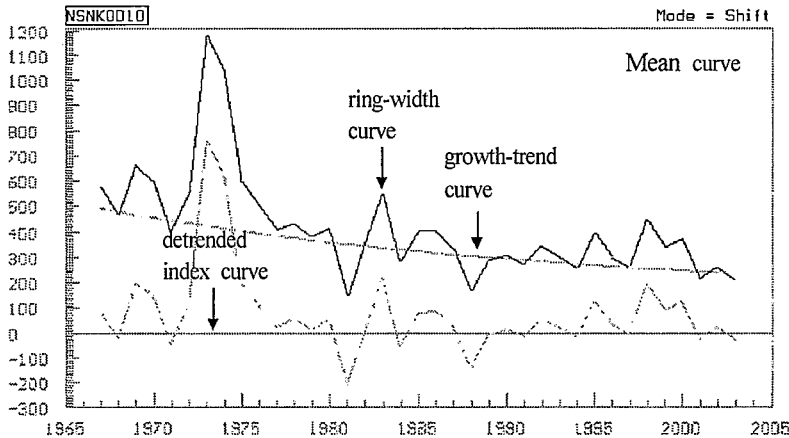


Fig. 6. Average ring-width patterns of *Pinus densiflora*.

2번 소나무의 평균 나이테 폭은 2~3 mm로 6번 소나무의 4~6 mm보다 절반 정도에 불과하였다. 그러나 2번 소나무에서 측정된 29년간에는 급격한 나이테 폭의 감소는 없다. Fig. 5에서 보듯이 6번 소나무의 추세선 경사(gradient)보다 2번 소나무의 추세선 경사가 더 완만하다. 두 소나무의 나이테 폭을 평균 내어 평균 나이테 폭 그래프와 추세선 그래프를 만들었는데(Fig. 6), 평균적으로 보아도 생장은 양호한 것으로 보인다.

이번에 분석된 남산 소나무는 수령이 30년 내지 40년에 불과한 어린 나무로서 나이테 폭도 전반적으로 넓고 성장 역시 양호한 편이었다. 앞으로 남산 소나무 중 노령목들의 나이테 성장을 조사할 수 있는 기회가 있으며 남산 소나무림에 대한 전체적인 성장 쇠퇴도를 진단할 수 있을 것으로 사료된다.

고 찰

남산의 식생은 냉온대 중부(Cool temperate forest, central zone)에 해당하는 신갈나무림대(*Quercus*

mongolica zone)로 인위적인 교란이 일어나지 않는 한, 많은 지역이 신갈나무림으로 변화될 가능성이 높은 것으로 판단된다.

신갈나무-소나무군락에서 소나무의 치수(Sapling)나 유식물(Seedling)은 나타나지 않았으나 신갈나무의 경우 치수의 개체수는 많지 않으나 출현빈도가 높았다.

또한 남산 조사지의 총 면적은 약 3,127,346 m²로 이 중 신갈나무 순림, 신갈나무가 우세하나 갈참나무, 물오리나무 및 아까시나무 등이 섞여 있는 지역을 포함하면 신갈나무가 점유하는 면적은 944,470 m²로서 남산 전체 삼림 면적의 약 30.2%를 신갈나무가 우점하는 지역임을 알 수 있다. 소나무 군락의 경우도 소나무 순림 411,303 m²(13.15%)이고 기타 수종과 혼재되어 있는 군락을 포함하면 433,795 m², 남산 전체 삼림 면적의 13.9%나 되었다.

소나무군락은 신갈나무, 산벚나무, 고로쇠나무, 물푸레나무 등과 경쟁을 하고 있지만 이들 식물종은 자연생태계의 다양성을 높여주고 있으므로 생태적으로는 문제가 없다고 사료된다. 그러나 아까시나무의 경우 신갈나무나 소나무의 활력을 높여주기 위해서는 별도의 관리가 필요한 수종으로 판단된다.

일반적으로 우리나라 도시 지역의 수목은 어린 유수(幼樹)들로 50년 미만인 대부분이므로 이러한 어린 수목의 나이테를 이용하여 생장 감소(growth decline) 여부를 결정하기란 어려운 일이다(Park *et al.*, 2001).

그러나 남산 소나무에서 채취한 core를 이용하여 나이테 폭 추세곡선과 지수곡선을 구해 본 결과, 남산 소나무의 생장은 개체에 따라 그 변화 폭이 다르기는 하지만 전반적으로 양호한 생장을 하고 있는 것으로 판단되었다.

소나무의 나이테 생장에 대한 Park *et al.*(2001)이나 Vaganov and Park(1992)의 보고에 의하면 소나무의 생장과 토양 습도 사이에는 매우 높은 상관관계가 있고 특히 대기오염과는 큰 상관은 없다고 하였다.

이렇게 볼 때 남산 소나무가 비교적 양호한 생장을 보이는 것은 남산의 식생이 다양한 식생조성으로 되어 있고 이들 식생과 낙하되는 낙엽 및 낙지 등이 토양 수분을 유지시켜 주며 수분 결핍을 막아주는 역할을 해 주고 있기 때문이라고 사료된다.

그러나 소나무는 양지성 수목으로 최소 수광량이 28~37% 이하가 되어 피음이 되면 햇빛과의 경쟁에서 쇠퇴할 수 있으므로(Sato *et al.*, 1965), 적절한 소나무 가꾸기 사업은 계속되는 것이 바람직하다고 판단된다.

감사의 글

나이테 분석을 해 주신 충북대학교 산림과학부 박원규 교수님과 충북대학교 농업과학기술연구소 연료연구센터 김상규 연구원에게 깊은 감사를 드리는 바입니다.

인용문헌

길봉섭, 전의식, 김영식, 김창환, 윤경원, 유현경, 김병삼, 김현철. 1998. 서울 남산공원의 식물상과 그 분포.

- 한국생태학회지 21:603-631.
- 민병미. 1998. 남산공원 내 애기나리와 큰애기나리 군락의 동태 및 중간 경쟁의 추정. 한국생태학회지 21:649-663.
- 박봉규. 1987. 남산공원의 식생과 토양요인에 관하여. 자연보존지 60:13-18.
- 서울특별시. 1992. 남산 제모습 가꾸기 기본계획. 서울특별시. 239pp.
- 이경재. 2001. 남산 도시자연공원 식생환경 실태 및 관리방안. 서울특별시. 366pp.
- 이호준, 전영문, 정홍락, 김지현, 홍문표, 김용욱, 장일도. 1998. 남산 자연공원의 식물군락 분포와 토양 환경. 한국생태학회지 21:633-648.
- 이창석. 2002. 서울의 생태 - 서울의 생태 개관 -. 한국생태학회. 도서출판 당대. pp.8-23.
- 이창석, 조현재, 문정숙, 김재은, 이남주. 1998. 남산의 생태학적 진단. 한국생태학회지 21: 713-721.
- 임양재, 양금철. 1998. 서울 남산공원의 식생변화. 한국생태학회지 21:589-602.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. Springer-Verlag. Wien. 865pp.
- Kim, E. S. 1994. Distribution and radial growth patterns of Japanese red pine trees(*Pinus densiflora*) growing on Mt. Namsan in central Seoul, Korea. Forest and Humanity. 6:31-67.
- Lee, G. J. and J. H. Yoo. 1991. Changes of species diversity in plant community by the acid rain and airborne pollutants. Proceedings of the Korean-German Symposium on Forest Genetics, Sept. Seoul.
- Park, W. K., S. H. Chong, Y. G. Park and R. R. Yadav. 2001. Dendrochronological analysis of growth decline of Korean conifers in Ulsan and Rural areas. Palaeobotanist. 50:77-81.
- Sato, J, Y. Kimura, K. Hogetsu and T. Yamaki. 1965. Modern botany(Japanese). Shiokebo. Tokyo. 333pp.
- Vaganov, E. A. and W. K. Park. 1995. The reflection of two strategies of the growth response in tree-ring structure of pitch and red pines growing in dry sites on Korean peninsula. Lesovedenie. 2:31-41.
- Walter, H., E. Harnickell and D. Mueller-Dombois. 1975. Climate-diagram maps. Springer-Verlag. New York. 36pp.
- Yim, Y. J. and T. Kira. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. I. Distribution of some indices of thermal climate. Jap. J. Ecol. 25:77-88.

요 약

남산 도시 자연공원에서 식물사회학적인 방법으로 군락을 분류하고 또 소나무의 나이테 성장 상태를 분석함으로써 남산 자연공원의 장기적인 관리를 위한 정보를 제공하고자 조사를 하였으며 다음과 같은 결과를 얻었다. 남산공원의 식생은 신갈나무군락, 아까시나무-신갈나무군락, 아까시나무군락, 아까시나무-신갈나무-산벚나무군락, 신갈나무-소나무군락, 소나무군락, 소나무-아까시나무군락 그리고 식재림인 리기다소나무군락과 잣나무군락 등 총 9개의 군락이 분포하고 있었으며 대표적인 군락은 자연군락인 소나무군락과 신갈나무군락이었다. 현존식생도는 16개 구획으로 구분할 수 있었으며 각 군락이 점유하고 있는 면적을 산출해 본 결과, 신갈나무군락 24.9%, 아까시나무군락 16.3%, 소나무군락 13.8%, 아까시나무-신갈나무군락 2.9%, 식재림인 리기다나무군락 2.28%, 잣나무군락 2.02% 등으로 신갈나무군락과 소나무군락이 전체 면적의 약 40%를 점유하고 있었다. 신갈나무군락의 경우 1978년도 11.90%, 2000년도 18.17%에 비하여 본 조사의 24.9%는 26년간 13%, 4년간 6.7%나 신갈나무

군락이 확대되었음을 의미하며, 소나무의 경우 1978년 11.65%, 2000년 12.59%, 본 조사의 13.81%임을 고려하면 지난 26년간 2.16%, 지난 4년간 1.22%가 증가했음을 알 수 있었다. 신갈나무군락의 침입, 정착은 자연적인 천이과정으로 볼 수 있고, 소나무군락의 확대는 지속적인 소나무 가꾸기 사업의 성과로 해석할 수 있겠다. 소나무의 나이테 분석에 의해 나이테 추세곡선과 지수곡선을 구해 본 결과, 남산 소나무의 생장은 개체에 따라 변화 폭은 다르지만 전반적으로 양호한 생장을 하고 있는 것으로 판단되었다. 소나무는 양지성 수목으로 최소 수광량이 어떤 수준 이하가 되면 쇠퇴할 수 있으므로 적절한 소나무 가꾸기 사업은 계속되는 것이 바람직하다고 사료된다.

검색어: 나이테 지수곡선, 나이테 추세곡선, 식생분류, 절대 나이테 폭, 현존식생도