

남산자연공원의 식물군락분류와 토양환경

이호준 · 전영문 · 정홍락 · 길지현 · 홍문표 · 김용욱 · 장일도
건국대학교 이과대학 생물학과

Syntaxonomy and Soil Condition of Mt. Nam Nature Park

Lee, Ho-Joon, Young-Moon Chun, Heung-Lak Chung,
Ji-Hyun Kil, Moon-Pyo Hong, Yong-Ok Kim and Il-Do Jang
Department of Biology, College of Science, Konkuk University

ABSTRACT

The forest vegetation of Mt. Nam Nature Park was investigated according to the phytosociological method. The vegetation in this study area was classified into 5 communities; *Quercus mongolica* (*Acer pseudo-sieboldianum* subcommunity, *Prunus sargentii* subcommunity), *P. sargentii*, *Pinus densiflora* (*Q. mongolica* subcommunity, *Stephanandra incisa* subcommunity) and 5 afforestations; *Robinia pseudo-acacia*, *Populus tomentoglandulosa*, *P. koraiensis*, *P. rigida*, *Metasequoia glyptostroboides*. Generally, were *P. densiflora* forest at the Southern slope and *Q. mongolica* forest at the Northern slope dominant species from the top zone standing in Namsan tower. The dominance sequences on each stratum determined by the R-NCD (Relative Net Contribution Degree) showed *Q. mongolica* and *P. densiflora* in tree-1 layer, *Styrax japonica* and *Sorbus alnifolia* in tree-2 layer, *S. incisa*, *S. japonica* and *Rhododendron schlippenbachii* in shrub layer, and *Oplismenus undulatifolius*, *Eupatorium rugosum*, *Parthenocissus tricuspidata* and *Disporum smilacinum* in herb layer. The soil was analyzed to investigate the soil conditions and fertility. The pHs of soil collected in each sites appeared strongly acidic with the range of 4.34 to 5.01 each community and especially, was the lowest value 4.34 in *P. rigida* afforestation. And *Q. mongolica*-*P. sargentii* subcommunity was distributed at the area with relative mesic conditions and high organic matters. Nitrogen was highest at *P. sargentii* community, phosphate at *P. densiflora*-*S. incisa* subcommunity, calcium, potassium and magnesium of exchangeable cation at *R. pseudo-acacia* afforestation. Especially, the level of calcium in *R. pseudo-acacia* afforestation, *P. koraiensis* afforestation and *P. densiflora* community was shown the highest (0.38~1.48 mg/100 g) compared to other communities, because of the influence of lime fertilization used to improve acidic soil.

Key words : DBH-class, Floristic composition, Mt. Nam Nature Park, R-NCD, Soil condition.

서론

도시림은 도시하천 및 공공녹지와 함께 도시 내의 주요한 자연자원의 하나로써 그 역할에 의해 도시환경의

질이 좌우된다. 도시림은 기상과 기후의 완화작용, 대기의 청정화작용, 방음·방화효과, 스트레스해소의 심리적 효용을 제공할 뿐만 아니라 (이 등 1993), 야생생물이 서식, 생육하는 장소로서 자연미를 제공하는 미적기능 등을 통해 도시환경의 필수적 구성인자이자 도시환경의

질을 결정하는 역할을 하고 있다 (이 1986).

남산은 서울의 중심부에 위치한 도시림으로서 조선시대 이래 지리적으로 수도 서울의 중요한 위치를 차지해왔다. 공원으로서의 역사를 보면 1940년 남산도로공원, 1981년 도시자연공원으로, 1984년에는 장충공원과 주변 지역을 흡수·통합하여 남산자연공원으로 지정되었다 (서울특별시 1985). 남산의 중요성은 이렇듯 지리적인 위치에서 뿐 아니라, 도시 가운데 위치한 도시림으로서도 매우 중요한 의의를 지닌다. 기존도시 환경의 질을 개선, 유지하고, 도시림의 보호관리대책을 마련하기 위해서는 식물사회학적 접근에 의한 식생조사 등 기초연구가 이루어져야 한다 (이 1986). 또한 식물군락은 어느 단일한 특정요인에 의해 지배받는 것이 아니라, 수분, 빛, 온도 및 기타 환경요인과의 복합적인 작용으로 이루어지고 있으므로 단일 항목으로 식물군락에 대한 환경상태를 설명하기는 쉽지 않다. 그러나 식물군락 형성 요

인 중 많은 부분이 모암의 상태에 따라 달라짐을 생각할 때, 토양조건은 식물군락을 결정짓는 중요한 요인 중 하나가 된다. 남산의 식물 및 토양에 대한 기초 연구는 이 (1948), 임 (1978), 이 (1986), 박 (1987), 이 (1987), 이 등 (1987), 임 등 (1987), 오 등 (1988), 김 (1995), 김 등 (1996), 임 (1997), 박 (1997)에 의해 조사되었으며, 서울지역 삼림식생에 대한 연구로는 임과 백 (1987)이 종여울산, 전 등 (1987)이 선정릉, 이와 임 (1989)이 북한산국립공원, 임과 한 (1989)이 대모산, 이 등 (1991)이 검단산, 고 (1991)가 서울의 자연 또는 반자연 도시식생의 종조성적 특성에 관하여 각각 조사 보고한 바 있으나 남산공원 전체에 대한 식물사회학적인 군락분류와 종조성적 특징은 미흡한 편으로 본 조사에서는 남산공원의 군락을 분류하고, 군락과 토양환경과의 유기적 관계를 분석하여 남산공원을 장기적으로 보호하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구는 한국생태

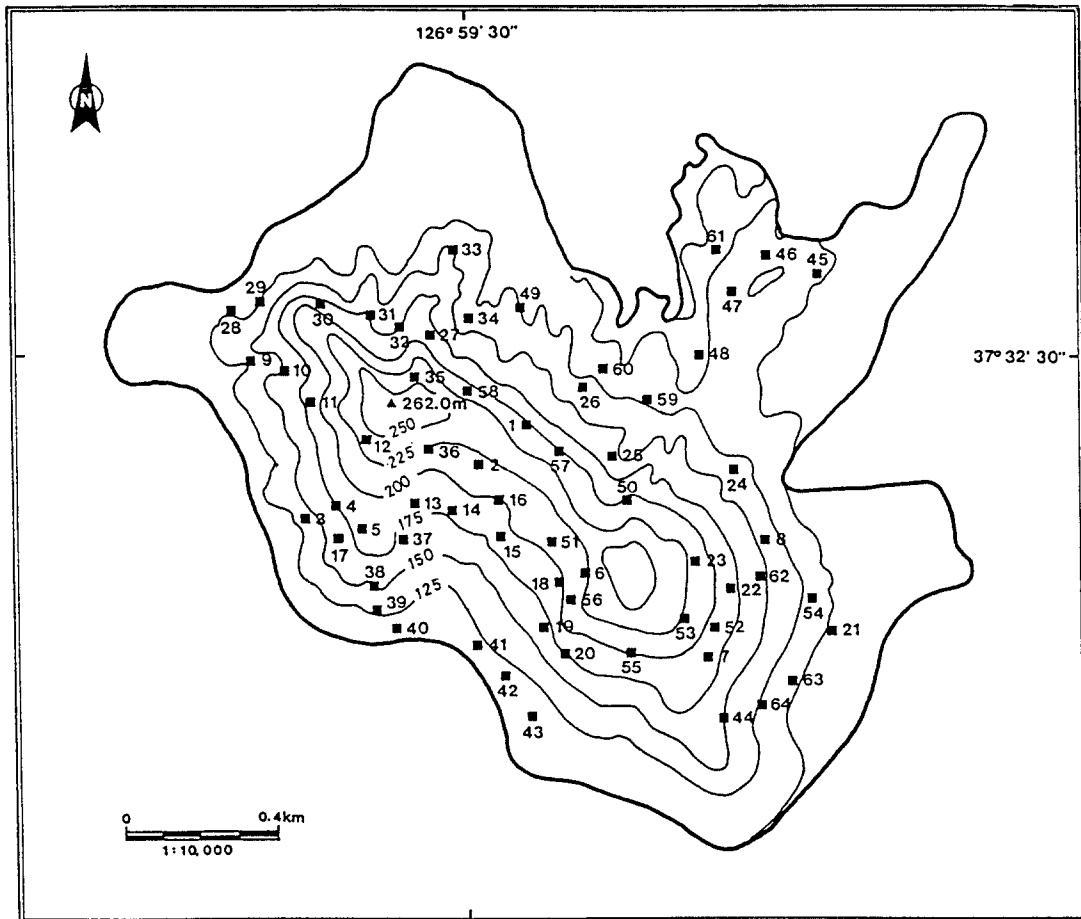


Fig. 1. Sampling sites of the study area in Mt. Nam.
(■ : Quadrat site and releve number)

학회 주관으로 '남산의 생태'를 주제로 하여 수행되었다.

조사지 개황

남산 (262 m)은 서울의 중심인 북위 37°32'~37°33', 동경 126°58'~127°00'에 위치하고 있다 (Fig. 1). 남산 공원은 동서로 2.7 km, 남북으로 2.1 km의 거리에 달하며, 비교적 낮은 산으로 해발 150~250 m의 등고상태를 보이고 있다 (임 1978). 공원의 총면적은 258 ha, 그 중 236.46 ha가 임야로 남아 있지만, 과도한 인간간섭으로 인한 자연환경의 변화가 심한 지역이다 (임 1978). 남산공원은 냉온대 중부 낙엽활엽수림을 주축으로 하고 소나무와의 혼합삼림계를 형성하고 있다 (박 1987). 특히, 남사면은 조림지가 많고 조림지 외에는 대부분이 소나무림이며, 북사면은 2차림 또는 신갈나무림으로 덮여 있는 곳이 많다 (임 1997).

본 조사지역에 위치한 서울측후소의 기상자료 (중앙기상대 1990, 기상청 1991)에 의하면 평균연강수량은 1369.8 mm 이며 연평균기온은 11.8℃, 최한월인 1월의 평균기온은 -3.4℃, 최난월인 8월의 평균기온은 25.4℃이다. 또한 일평균 최고기온은 27.0℃, 일평균 최저기온은 -4.9℃ 이다 (Fig. 2).

지형적으로는 동서로 달리는 능선을 경계로 하여 북사면은 경사가 급하고 주로 화강암인데 반하여, 남사면의 모양은 주로 편마암으로 비교적 완만한 경사에 화

강편마암 지대를 이룬 기복이 작은 산지이다. 또한 남사면은 건조성인데 반하여 북사면은 습하며, 이와 같은 건조의 차이는 생태적 환경의 차이를 나타내고 있다 (박 1987). 토양은 산성암의 산악지에 분포하는 암쇄토로 구성되어 있으며 토양배수가 매우 양호한 사양질 내지 식양질의 토성을 지니고 있다 (농촌진흥청 1971).

조사방법

본 조사는 1997년 8월부터 1998년 9월까지 남산자연공원의 산림식생을 대상으로 Braun-Blanquet (1964)의 식물사회학적 연구 방법에 따랐으며, 각 방형구에서 아교목 이상의 목본에 대해서는 매목조사를 실시하였다. 조사된 자료는 Mueller-Dombois와 Ellenberg (1974), 鈴木 等 (1985)의 표조작법에 의거하여 군락의 상재도표를 작성, 군락을 분류하였다. 또한 각 군락의 계층별 우점도를 파악하기 위하여 출현한 식물종의 양적 (피도), 질적 (빈도)으로 정량화된 합성지수 (Kim and Manyko 1994, 김 등 1997)인 상대기여도 (R-NCD)를 이용하였다. 이 계산식에서 피도값에 대해서는 평균 피도백분율 (Braun-Blanquet 1964)을 적용시켰으며 산출식은 아래와 같다.

$$NCD_i (\text{절대기여도}) = \sum C_i / N \times n_i / N \quad (C_{\min} \leq NCD \leq C_{\max})$$

$$R-NCD_i (\text{상대기여도}) = NCD_i / NCD_{\max} \times 100$$

여기에서 $\sum C_i$ 는 식물군락내에서의 i종의 피도총합, n_i 는 i종이 출현한 조사구수, N은 하나의 식생단위로 정리되어 식물군락표에 합성된 전조사구수이다.

토양시료는 각 조사지점에서 낙엽층을 제거한 뒤 A₁층의 토양을 채취하였으며 pH, 토양함수량, 유기물함량, 총 질소량, 유효인산, 치환성 양이온(K, Ca, Mg) 등을 분석하였다 (농촌진흥청 1988).

결과 및 고찰

식물군락의 분류

본 조사지역의 식물군락은 신갈나무군락 (당단풍하위군락, 산벚나무하위군락), 산벚나무군락, 소나무군락 (신갈나무하위군락, 국수나무하위군락) 등 3개 군락, 4개 하위군락의 이차림 (Table 1)과 아까시나무식재림, 은사

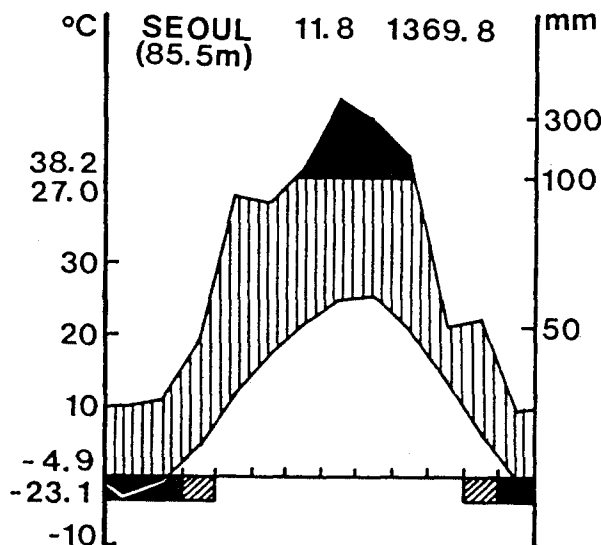


Fig. 2. Climate diagram of Seoul (Korea meteorological station 1961~1990).

Table 1. Synthesis table of the forest vegetation in Mt. Nam

A: *Quercus mongolica* community
 A-1: *Acer pseudo-sieboldianum* - *Quercus mongolica* subcommunity
 A-2: *Prunus sargentii* - *Quercus mongolica* subcommunity
 B: *Prunus sargentii* community
 C: *Pinus densiflora* community
 C-1: *Quercus mongolica* - *Pinus densiflora* subcommunity
 C-2: *Stephanandra incisa* - *Pinus densiflora* subcommunity

| Community type | A | | B | C | |
|---------------------------|-----|-----|----|-----|-----|
| | A-1 | A-2 | | C-1 | C-2 |
| Serial number | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Number of releve | 11 | 9 | 10 | 5 | 11 |
| Average number of species | 17 | 15 | 18 | 13 | 18 |

Differential species of community

| | | | | | |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------|--------|
| <i>Quercus mongolica</i> | V (4-5) | V (2-5) | IV(+2) | IV(2-3) | II(+) |
| <i>Rhododendron mucronulatum</i> | V(+) | IV(+3) | III(+3) | III(1-3) | II(+) |
| <i>Viburnum erosum</i> | IV(+1) | III(+1) | III(+) | I(+) | I(+) |
| <i>Disporum smilacinum</i> | III(+4) | III(+3) | III(+1) | I(+) | . |
| <i>Acer pseudo-sieboldianum</i> | V(+3) | . | I(+) | III(+) | . |
| <i>Prunus sargentii</i> | III(+) | IV(+3) | V(2-5) | III(+) | IV(+3) |
| <i>Pinus densiflora</i> | . | II(+2) | III(+2) | V(3-4) | V(3-5) |
| <i>Stephanandra incisa</i> | V(+1) | V(+3) | V(+3) | V(+2) | V(+3) |

Companions

| | | | | | |
|---|---------|---------|---------|--------|---------|
| <i>Styrax japonica</i> | . | III(+2) | IV(+) | II(+) | IV(+3) |
| <i>Sorbus alnifolia</i> | V(+2) | IV(+3) | IV(+4) | V(+3) | II(+) |
| <i>Smilax sieboldii</i> | IV(+1) | III(+1) | IV(+1) | I(+) | II(+) |
| <i>Rhus trichocarpa</i> | III(+) | III(+) | II(+) | I(+) | IV(+) |
| <i>Opilsmerus undulatifolius</i> | III(+1) | II(+2) | III(+4) | . | IV(+4) |
| <i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> | II(+1) | II(+) | III(+) | . | IV(+1) |
| <i>Cocculus trilobus</i> | I(+) | III(+) | III(+) | I(+) | III(+) |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> | I(1) | II(+) | II(+) | IV(+1) | III(+2) |
| <i>Eupatorium rugosum</i> | II(+) | II(+1) | III(+1) | . | III(+4) |
| <i>Callicarpa japonica</i> | I(+) | II(+1) | III(+) | . | III(+) |
| <i>Zanthoxylum schinifolium</i> | I(+) | II(+) | I(+) | III(+) | III(+1) |
| <i>Quercus serrata</i> | I(+) | I(+) | III(+2) | III(+) | III(+) |
| <i>Ailanthus altissima</i> | I(+) | II(+1) | I(+) | I(+) | IV(+1) |
| <i>Dryopteris austriaca</i> | III(+1) | I(+) | II(+1) | . | II(+1) |
| <i>Lespedeza bicolor</i> | I(+) | I(+) | I(+) | III(+) | II(+2) |
| <i>Parthenocissus tricuspidata</i> | I(1) | II(+1) | I(+) | . | III(+1) |
| <i>Athyrium yokoscense</i> | II(+2) | I(+) | I(+) | . | II(+) |
| <i>Fraxinus rhynchophylla</i> | II(+) | II(+1) | II(+) | . | I(+) |
| <i>Juniperus rigida</i> | I(+) | I(+) | II(+) | III(+) | I(+) |
| <i>Melica onoei</i> | . | I(1) | II(+) | II(1) | II(+1) |
| <i>Liriope platyphylla</i> | . | II(+) | II(+2) | . | II(+1) |
| <i>Celastrus orbiculatus</i> | I(+) | I(+) | I(+) | . | I(+) |
| <i>Carex humilis</i> | I(+) | I(+) | I(+) | II(+1) | I(+) |
| <i>Acer palmatum</i> | I(+) | I(+) | . | I(+) | II(+) |
| <i>Euonymus oxyphyllus</i> | IV(+) | I(+) | I(2) | . | . |
| <i>Commelina communis</i> | . | . | II(+) | . | II(+1) |
| <i>Rubus crataegifolius</i> | . | I(+) | I(+) | . | II(+3) |
| <i>Persicaria longiseta</i> | I(+) | I(+) | I(+) | . | I(+1) |
| <i>Alnus hirsuta</i> | . | I(+) | II(+1) | II(+) | I(+) |
| <i>Kalopanax pictus</i> | I(+) | I(+) | . | . | I(+) |
| <i>Zelkova serrata</i> | I(+) | I(+) | I(1) | . | I(+) |
| <i>Lespedeza maximowiczii</i> | I(+) | I(+) | I(+) | . | . |
| <i>Lindera obtusiloba</i> | I(+) | I(+) | I(+) | . | I(+) |
| <i>Dryopteris chinensis</i> | II(1) | I(+) | I(+) | . | . |
| <i>Pinus rigida</i> | . | I(1-2) | I(2) | I(+) | . |
| <i>Rosa multiflora</i> | . | I(+) | I(+) | . | I(+) |
| <i>Spodiopogon sibiricus</i> | . | I(+) | . | . | II(+1) |
| <i>Castanea crenata</i> | . | . | I(+) | . | II(+) |
| <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i> | . | I(+) | I(+) | . | I(+) |
| <i>Rhus chinensis</i> | I(+) | . | . | . | I(+) |
| <i>Calamagrostis arundinacea</i> | . | I(+) | I(+) | . | I(+) |
| <i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i> | I(+) | I(+) | I(1) | . | . |
| <i>Aralia elata</i> | . | I(+) | . | . | I(+) |
| <i>Ligustrum obtusifolium</i> | . | . | II(+) | . | . |

Table 1. Continued

| | | | | | |
|--|-------|-------|-------|--|---------|
| <i>Lastrea japonica</i> | I (1) | | I (+) | | I (1) |
| <i>Carpinus laxiflora</i> | I (+) | I (+) | | | I (+) |
| <i>Quercus aliena</i> | | I (+) | I (+) | | I (+) |
| <i>Macckia amurensis</i> | | | | | II (+) |
| <i>Isodon japonicus</i> | | I (+) | I (+) | | |
| <i>Euscaphis japonica</i> | I (+) | | | | I (+) |
| <i>Smilax china</i> | I (+) | | | | I (+) |
| <i>Achyranthes japonica</i> | | | | | I (1-2) |
| <i>Clerodendron trichotomum</i> | | I (+) | | | I (+) |
| <i>Quercus acutissima</i> | | | I (1) | | I (+) |
| <i>Cornus kousa</i> | I (+) | I (+) | | | |
| <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i> | I (+) | I (+) | | | |
| <i>Urtica thunbergiana</i> | I (1) | | I (+) | | |
| Species occurred once in releve no. ; A-1: <i>Ainsliaea acerifolia</i> I (+-1), <i>Viola albida</i> I (+), <i>Pilea mongolica</i> I (+), <i>Smilax nipponica</i> I (+), <i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>gigantea</i> I (+), <i>Artemisia keiskeana</i> I (+), <i>Osmunda japonica</i> I (+), <i>Asarum sieboldii</i> I (+), A-2: <i>Evodia daniellii</i> I (+), <i>Vicia amurensis</i> I (+), <i>Pinus koraiensis</i> I (+), <i>Arundinella hirta</i> I (+), <i>Rhododendron schlippenbachii</i> I (+), B: <i>Morus bombycis</i> I (+), <i>Sasa borealis</i> I (3), <i>Elaeagnus umbellata</i> I (+), <i>Bidens tripartita</i> I (+), C-1: <i>Veratrum patulum</i> I (+), <i>Euonymus oxyphyllus</i> I (+), <i>Arisaema amurense</i> var. <i>serratum</i> I (+), C-2: <i>Digitaria sanguinalis</i> I (2), <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> I (+), <i>Erigeron canadensis</i> I (+), <i>Persicaria perfoliata</i> I (+). | | | | | |

시나무식재림, 리기다소나무식재림, 잣나무식재림, 메타세쿼이아식재림 (Table 2) 등의 5개 식재림으로 구분되었다. 이 등 (1987)은 남산의 식생분포비율에 따라 28개 소군락단위로 분류하였으나 본 조사에서는 분포면적이 비교적 큰 5개 이차림군락과 5개 식재림을 대상으로 조사하였다.

1. 신갈나무군락 (*Quercus mongolica* community)

식별종은 신갈나무, 진달래, 덜꿩나무, 애기나리 등으로 상재도는 III 이상이다. 신갈나무군락은 남산타워가 위치하고 있는 정상부를 중심으로 북사면에 우점하고 있으며 본 조사지역에서 식생의 발달이 가장 좋은 곳이다. 신갈나무군락은 식생의 자연성이 비교적 우수하며 당단풍을 식별종으로 하는 당단풍하위군락과 산벚나무하위군락으로 구분되었다. 신갈나무군락은 한반도의 낙엽수림대에서 기후극상림으로 간주되며 수평적으로는 전남 해남군 대둔산 (북위 34°30')으로부터 함북 고성군 증산 (북위 42°20')에 걸쳐 전국적으로 분포한다. 또한 수직적으로는 표고 100 m로부터 1,800 m까지 분포되어 있으며 700 m내외의 지역이 분포의 중심지이다. 소나무와 더불어 우리나라의 산지에 가장 넓게 분포하며 일본, 중국, 만주, 몽고, 우수리, 시베리아 등지에도 나타나는 수종이다 (정과 이 1965).

1) 당단풍하위군락 (*Acer pseudo-sieboldianum* - *Quercus mongolica* subcommunity)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 6, 8, 9, 23, 30, 31, 48, 51, 53, 61, 63번이며 종조성은 Table 1과 같다. 식별종은 당단풍이다. 방형구당 평균출현종수는 15.4종 (11~22종)이며 교목층의 평균수고는 15.3 m (14~17 m), 각 계층별 평균식피율은 교목층이 93.3% (90~95%), 아교목층이 30.6% (15~50%), 관목층이 22.2% (15~30%), 초본층이 15.0% (5~65%)로 나타났다 (Fig. 3). 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점도 (Table 3)는 교목층에서 신갈나무 (100.00), 팔배나무 (0.79), 아교목층에서 당단풍 (100.00), 팔배나무 (2.69), 때죽나무 (1.78), 관목층에서 당단풍 (100.00), 때죽나무 (10.16), 국수나무 (8.31), 팔배나무 (7.26), 초본층에서 주름조개풀 (100.00), 애기나리 (82.11), 청가시덩굴 (39.02), 담쟁이덩굴 (19.51) 순으로 나타났다. 특히 아교목층과 관목층에서 당단풍, 초본층에서 주름조개풀, 애기나리 등이 높은 상재도와 식피율을 보이고 있다. 고 (1991)는 도시의 자연 또는 반자연식생에서 단풍취, 대사초, 애기나리, 당단풍, 각시등굴레 등이 자라는 식생이 자연성이 높고 안정된 곳으로 평가하였다. 본 군락의 경우 당단풍과 애기나리의 상재도가 각각 V와 III으로 나타났으며, 상대기여도에 의한 우점도에서도 당단풍이 아교목층과 관목층에서 각각 100.00, 애기나리가 초본층에서 82.11로 높게 나타났다. 임 등 (1987)은 동 조사지역에서 본 군락을 신갈나무-당단풍군집으로 구분하였으며, 교목층과 아교목층에서 신갈나무와 당단풍이 우점하며 아교목층과 관목층에 팔배나무, 당단풍, 때죽나무 등이 혼생한다고 보고하였는데 본 조사결과와 일치하였다.

Table 2. Vegetation table of afforestation in Mt. Nam

D: *Robinia pseudo-acacia* afforestation G: *Pinus rigida* afforestation
 E: *Populus tomentoglandulosa* afforestation H: *Metasequoia glyptostroboides* afforestation
 F: *Pinus koraiensis* afforestation

| Community type | D | | | | | | | | E | | F | | | | G | | H | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Serial No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Relieve No. | 3 | 7 | 13 | 24 | 29 | 49 | 57 | 62 | 44 | 43 | 4 | 15 | 37 | 52 | 2 | 17 | 10 | 38 |
| Altitude(m) | 135 | 185 | 180 | 60 | 115 | 120 | 200 | 95 | 110 | 110 | 170 | 190 | 235 | 210 | 230 | 95 | 150 | 170 |
| Slope Aspect | NW | SE | SE | NW | NE | SE | SW | NW | NW | SW | SW | SW | SE | SW | SW | SW | SW | SE |
| Slope Degree(°) | 86 | 70 | 15 | 11 | 74 | 78 | 33 | 76 | 85 | 60 | 37 | 50 | 26 | 64 | 25 | 56 | 72 | 40 |
| Quadrat Size(m ²) | 22 | 5 | 15 | 9 | 34 | 19 | 27 | 24 | 8 | 12 | 21 | 20 | 10 | 15 | 17 | 18 | 22 | 5 |
| T1 Height(m) | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 100 | 225 | 100 | 100 | 100 | 225 | 400 | 400 |
| T1 Coverage(%) | 90 | 90 | 90 | 85 | 80 | 90 | 80 | 70 | 75 | 75 | 95 | 95 | 95 | 95 | 90 | 95 | 95 | 95 |
| T2 Height(m) | 6 | 7 | 6 | 8 | 10 | 6 | 12 | 10 | 9 | 6 | 6 | 5 | 7 | 3 | 4 | 8 | 15 | 15 |
| T2 Coverage(%) | 10 | 15 | 40 | 70 | 95 | 20 | 15 | 25 | 20 | 15 | 5 | 95 | 95 | 5 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| S Height(m) | 2 | 2 | 1.6 | 2 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 3 | 1.5 | 1.5 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 2 | 1.4 | 3 | 3 |
| S Coverage(%) | 65 | 40 | 30 | 25 | 20 | 5 | 5 | 15 | 15 | 45 | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 |
| H Height(m) | 0.9 | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.9 | 0.8 | 0.4 | 0.7 | 0.8 | 0.5 | 0.8 | 0.5 |
| H Coverage(%) | 35 | 90 | 25 | 5 | 15 | 5 | 85 | 35 | 70 | 15 | 80 | 15 | 30 | 20 | 85 | 40 | 30 | 50 |
| Species No. | 26 | 19 | 20 | 19 | 24 | 13 | 24 | 16 | 33 | 25 | 19 | 21 | 14 | 13 | 21 | 16 | 14 | 36 |

Differential species of afforestation

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 1 | + | + | + | + | + | 1 | + | + | |
| <i>Liriope platyphylla</i> | 1 | 1 | 2 | 2 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | + | + | + | + | 2 | |
| <i>Populus tomentoglandulosa</i> | | | | | | | | | 4 | 4 | + | + | + | + | | | | |
| <i>Pinus koraiensis</i> | | + | + | 2 | | | + | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | |
| <i>Pinus rigida</i> | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 5 | 1 | |
| <i>Metasequoia glyptostroboides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 5 |

Companions

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Eupatorium rugosum</i> | 2 | 2 | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | + | 1 | 3 | 3 | 2 |
| <i>Opismenus undulatifolius</i> | 1 | 3 | 1 | 1 | + | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Styrax japonica</i> | 1 | 1 | 3 | 4 | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 |
| <i>Prunus sargentii</i> | 1 | + | + | 4 | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | 1 | + | + |
| <i>Commelina communis</i> | + | + | + | 1 | + | 3 | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | + | 1 |
| <i>Parthenocissus tricuspidata</i> | 1 | + | + | 1 | + | 1 | + | 2 | + | + | + | + | 2 | 5 | + | + | 1 |
| <i>Ailanthus altissima</i> | + | + | + | 1 | 1 | 1 | + | + | 2 | + | 1 | + | + | + | + | + | + |
| <i>Quercus mongolica</i> | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Smilax sieboldii</i> | 1 | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Stephanandra incisa</i> | 4 | + | 1 | 2 | + | 2 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Rosa multiflora</i> | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 |
| <i>Cocculus trilobus</i> | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Celastrus orbiculatus</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Carex humilis</i> | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + |
| <i>Zanthoxylum schinifolium</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Rubus crataegifolius</i> | + | + | 1 | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | + |
| <i>Acer palmatum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pinus densiflora</i> | 5 | + | + | 3 | 1 | + | + | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | 1 |
| <i>Symplocos chinensis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Callicarpa japonica</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Kalopanax pictus</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Melica onoei</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | 1 | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Quercus serrata</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Spodiopogon sibiricus</i> | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Sorbus alnifolia</i> | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Rhododendron mucronulatum</i> | + | + | 1 | 1 | + | + | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + |
| <i>Persicaria longiseta</i> | + | + | 2 | + | + | + | + | 2 | + | + | + | + | + | + | + | + | 2 |
| <i>Lespedeza bicolor</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Athyrium yokoscense</i> | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Calamagrostis arundinacea</i> | + | + | + | + | + | + | + | 3 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Disporum smilacinum</i> | + | + | + | + | + | + | + | 1 | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + |
| <i>Euonymus sachalinensis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Rubus parvifolius</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Carex breviculmis</i> | 1 | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Elaeagnus umbellata</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Alnus hirsuta</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Acer pseudo-sieboldianum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Humulus japonicus</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

다. 방형구당 평균출현종수는 17.8종 (10~27종)이며 교목층의 평균수고는 14m (9~15 m)이다. 각 계층별 평균식 피율은 교목층이 90.5% (80~95%), 아교목층이 17.8% (5~40%), 관목층이 20.5% (10~60%), 초본층이 18.5% (5~70%)로 나타났다 (Fig. 3). 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점도 (Table 3)는 교목층에서 산벚나무 (100.00), 팔배나무 (25.41), 아교목층에서 때죽나무 (100.00), 팔배나무 (4.80), 관목층에서 국수나

무 (100.00), 때죽나무 (70.40), 진달래 (28.55), 팔배나무 (4.73), 초본층에서 주름조개풀 (100.00), 신갈나무 (11.46), 서양등골나물 (11.46), 맥문동 (9.80), 애기나리 (8.67), 청가시덩굴 (7.21), 국수나무 (6.10) 등의 순으로 분포하였다. 특히 수관부가 노출된 곳에는 임상에 주름조개풀의 분포가 두드러졌다. 본 군락은 이 (1986)와 임등 (1987)이 기재한 산벚나무-때죽나무군집과 종조성면에서 유사하다. 즉 본 조사에서는 교목층과 아교목층에

Table 3. Comparison of the R-NCD values of major species among the communities on the study area

| Community type | A-1 | A-2 | B | C-1 | C-2 | D | E | F | G | H |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tree-1 layer | | | | | | | | | | |
| <i>Quercus mongolica</i> | 100.00 | 100.00 | 1.85 | 10.30 | 0.00 | 0.79 | . | . | . | . |
| <i>Pinus densiflora</i> | . | 1.24 | 2.32 | 100.00 | 100.00 | 3.27 | . | . | . | 1.43 |
| <i>Prunus sargentii</i> | 0.00 | 10.15 | 100.00 | 0.00 | 7.97 | 0.10 | 4.10 | . | 1.43 | . |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> | 0.07 | . | 0.00 | 0.12 | 0.38 | 100.00 | . | . | . | 0.03 |
| <i>Sorbus alnifolia</i> | 0.79 | 5.69 | 25.41 | 26.67 | 0.00 | . | . | . | . | . |
| <i>Pinus rigida</i> | . | . | 0.37 | . | . | . | . | . | 100.00 | . |
| <i>Styrax japonica</i> | . | 0.17 | 3.07 | . | 1.83 | . | . | . | . | . |
| <i>Pinus koraiensis</i> | . | . | . | . | . | 0.00 | . | 100.00 | . | . |
| <i>Metasequoia glyptostroboides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 100.00 |
| <i>Populus tomentoglandulosa</i> | . | . | . | . | . | . | 100.00 | . | . | . |
| <i>Acer pseudo-sieboldianum</i> | 3.59 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Tree-2 layer | | | | | | | | | | |
| <i>Styrax japonica</i> | 1.78 | 72.56 | 100.00 | 14.10 | 100.00 | 100.00 | . | . | . | 100.00 |
| <i>Sorbus alnifolia</i> | 2.69 | 81.10 | 4.80 | 56.30 | . | 1.32 | . | . | . | . |
| <i>Quercus mongolica</i> | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 66.10 | . | 2.06 | . | . | . | . |
| <i>Acer pseudo-sieboldianum</i> | 100.00 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Prunus sargentii</i> | 0.00 | 3.96 | . | 0.20 | 0.00 | 32.37 | 100.00 | . | 100.00 | . |
| <i>Pinus koraiensis</i> | . | . | . | . | . | 0.08 | . | 100.00 | . | . |
| <i>Pinus densiflora</i> | . | 8.84 | . | 100.00 | . | 0.66 | . | 6.49 | . | . |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> | 0.32 | 0.00 | . | 0.20 | 0.00 | 13.92 | 0.49 | 1.33 | 100.00 | 2.40 |
| Shrub layer | | | | | | | | | | |
| <i>Stephanandra incisa</i> | 8.31 | 20.85 | 100.00 | 0.28 | 100.00 | 100.00 | . | 3.52 | . | 2.40 |
| <i>Styrax japonica</i> | 10.16 | 21.13 | 70.40 | 29.17 | 90.93 | 53.80 | . | . | 100.00 | 100.00 |
| <i>Rhododendron mucronulatum</i> | 0.79 | 100.00 | 28.55 | 100.00 | 0.10 | 7.15 | . | 100.00 | . | 2.40 |
| <i>Sorbus alnifolia</i> | 7.26 | 12.68 | 4.73 | 42.22 | 0.10 | 0.15 | . | 3.52 | . | 2.40 |
| <i>Acer pseudo-sieboldianum</i> | 100.00 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Herb layer | | | | | | | | | | |
| <i>Oplismenus undulatifolius</i> | 100.00 | 20.68 | 100.00 | . | 100.00 | 100.00 | 52.94 | 100.00 | 51.46 | 4.55 |
| <i>Eupatorium rugosum</i> | 0.81 | 3.01 | 11.46 | . | 80.03 | 90.07 | 100.00 | 92.49 | 97.21 | 100.00 |
| <i>Parthenocissus tricuspidata</i> | 19.51 | 12.41 | 0.00 | . | 3.60 | 11.50 | 20.61 | 27.38 | 100.00 | 4.55 |
| <i>Disporum smilacinum</i> | 82.11 | 100.00 | 8.67 | 0.00 | . | . | 5.88 | 3.94 | . | 0.11 |
| <i>Liriope platyphylla</i> | . | 3.01 | 9.80 | . | 2.13 | 56.90 | 23.53 | . | 0.14 | 15.93 |
| <i>Stephanandra incisa</i> | 0.81 | 12.41 | 6.10 | . | 16.53 | 6.66 | . | . | . | . |
| <i>Smilax sieboldii</i> | 39.02 | 19.17 | 7.21 | . | 0.16 | 5.81 | . | 0.06 | 0.46 | 0.36 |
| <i>Styrax japonica</i> | 4.88 | 8.27 | 0.55 | 33.33 | 8.51 | 0.24 | . | 0.62 | 0.46 | 0.11 |
| <i>Quercus mongolica</i> | 2.44 | 10.90 | 11.46 | 100.00 | 0.16 | 7.51 | . | 0.06 | 0.14 | 0.11 |
| <i>Robinia pseudo-acacia</i> | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 33.33 | 7.04 | 5.21 | 0.47 | 0.37 | 0.14 | 0.11 |
| <i>Allianthus altissima</i> | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 10.15 | 0.00 | 0.47 | 3.94 | 0.14 | 0.11 |

Note; R-NCD: Relative Net Contribution Degree

A-1: *Acer pseudo-sieboldianum* - *Quercus mongolica* subcommunity, A-2: *Prunus sargentii* - *Quercus mongolica* subcommunity, B: *Prunus sargentii* community, C-1: *Quercus mongolica* - *Pinus densiflora* subcommunity, C-2: *Stephanandra incisa* - *Pinus densiflora* subcommunity, D: *Robinia pseudo-acacia* afforestation, E: *Populus tomentoglandulosa* afforestation, F: *Pinus koraiensis* afforestation, G: *Pinus rigida* afforestation, H: *Metasequoia glyptostroboides* afforestation

서 각각 산벚나무와 때죽나무가 우점하였으며 관목층에서는 국수나무, 때죽나무, 진달래의 순으로 분포하였다. 이 (1986)는 상층부에서 산벚나무, 중층부에서 때죽나무, 하층부에서 때죽나무, 단풍나무, 국수나무의 순으로 평균중요치가 높게 나타나 그 동안에 계층구조와 종 조성에 큰 변화가 없었음을 보여주었다.

3. 소나무군락 (*Pinus densiflora* community)

식별종은 소나무이며 방형구당 평균출현종수는 16.4종 (6~25종)이다. 남산공원의 남사면을 중심으로 분포되어 있으며, 본 군락은 신갈나무하위군락과 국수나무하위군락으로 구분되었다. 소나무림은 온대지방이 아극상림으로 한반도 전역에 분포하는 우리나라의 대표적인 경제수종이다. 조선시대 들어 존송사상 (이 1976)과 국가적 차원에서 소나무를 보호하는 과정에서 소나무식재가 적극적으로 권장되어 소나무는 남산의 상징적인 나무가 되었다 (남산공원관리사무소 1993). 그러나 현재 남산에 분포하고 있는 소나무는 인간간섭과 더불어 숲 입후파리에 의한 피해와 속성수인 아까시나무 등이 수관을 덮어버려 활력도가 저하, 점차로 쇠퇴해가고 있는 실정이다. 그 결과 전반적으로 소나무의 생육상태가 불량하며, 층상구조가 불안정하고 임상에 소나무의 유목이 나타나고 있지 않는 여러 정황으로 보아 장차 산벚나무, 아까시나무, 신갈나무 등의 타 수종으로 천이의 추정이 예상된다. 서울지역에 분포하고 있는 소나무군락의 조사 연구로는 이와 임 (1989)이 북한산지역에서 본 군락이 주로 산정이나 능선부의 암석노출지, 급경사지 또는 저지대의 자연식생이 파괴된 곳에 분포하며 생육상태가 불량한 것으로 보고 한 바 있으며 이 (1986)와 임 등 (1987)은 남산에서, 임과 백 (1987)은 종여울산에서, 임과 한 (1989)은 대모산에서 각각 본 군락의 분포를 기재하였다.

1) 신갈나무하위군락 (*Quercus mongolica*-*Pinus densiflora* subcommunity)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 32, 33, 34, 50, 60번이며 종조성은 Table 1과 같다. 식별종은 신갈나무이며 남산공원의 북서사면 능선부에 분포되어 있다. 방형구당 평균출현종수는 13종 (6~17종)이며 교목층의 평균수고는 9 m (8~10 m)이다. 각 계층별 평균식피율은 교목층이 91.7% (90~95%), 아교목층이 43.0% (5~90%), 관목

층이 28.0% (5~70%), 초본층이 5%로 나타났다 (Fig. 3). 특히 초본층의 식피율이 5%로 매우 낮게 조사되었으며 군락내 방형구당 평균출현종수가 13종으로 타 군락에 비하여 적게 나타났는데 이는 본 하위군락의 입지가 마사토질의 암석지인 것에 영향을 받은 것으로 사료된다. 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 소나무 (100.00), 팔배나무 (26.67), 신갈나무 (10.30), 아교목층에서 소나무 (100.00), 신갈나무 (66.10), 팔배나무 (56.30), 때죽나무 (14.10), 관목층에서 진달래 (100.00), 팔배나무 (42.22), 때죽나무 (29.17), 초본층에서 신갈나무 (100.00), 때죽나무 (33.33), 아까시나무 (33.33) 등이다. 본 하위군락은 임 등 (1987)이 남산의 식생에서 신갈나무-당단풍군집의 범주로서 토양이 건조하고 척박한 북사면의 능선 주변지에 분포하는 식생으로, 임과 백 (1987)은 종여울산에서 소나무-신갈나무하위군락으로 군락으로 구분하여 각각 보고한 바 있다.

2) 국수나무하위군락 (*Stephanandra incisa*-*Pinus densiflora* subcommunity)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 5, 16, 19, 20, 39, 41, 42, 45, 56, 64, 65번이며 종조성은 Table 1과 같다. 식별종은 국수나무이며 방형구당 평균출현종수는 17.9종 (11~25종)이다. 본 하위군락은 남사면을 중심으로 남동·남서사면에 주로 분포되어 있으며, 교목층의 평균수고는 9 m (8~10 m)이다. 각 계층별 평균식피율은 교목층이 91.8% (85~95%), 아교목층이 21.9% (5~40%), 관목층이 29.9% (5~50%), 초본층이 30.5% (5~85%)로 나타났다 (Fig. 3). 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 소나무 (100.00), 산벚나무 (7.97), 아교목층에서 때죽나무 (100.00), 관목층에서 국수나무 (100.00), 때죽나무 (90.93), 초본층에서는 주름조개풀 (100.00), 서양등골나물 (80.03), 국수나무 (16.53), 가중나무 (10.15), 때죽나무 (8.51), 아까시나무 (7.04) 등이다. 본 군락은 남산에서 관리되어 자라고 있는 전형적인 소나무군락으로서 이 (1986)는 소나무군집에서 중·상층부에서 소나무가 우점하고 하층부에는 때죽나무, 국수나무, 산딸기 등이 우세하게 나타난다는 보고와 거의 유사하나 초본층에서 주름조개풀, 서양등골나물, 가중나무 등의 출현이 언급되지 않은 점이 다르다. 본 군락은 하계작업을 통해 소나무를 보호관리하고 있는 군락으로서 층상구조가 교란되어 있으며 특히,

초본층에서 귀화식물인 서양등골나물의 우점도가 높게 나타났다.

4. 아까시나무식재림 (*Robinia pseudo-acacia* afforestation)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 3, 7, 13, 24, 29, 49, 57, 62번이며 종조성은 Table 2와 같다. 식별종은 아까시나무, 맥문동이며 방형구당 평균출현종수는 20.1종(13~26종)이다. 본 군락은 남산공원에 가장 많이 식재된 군락으로 교목층의 평균수고는 19.9 m (17~22 m)이다. 각 계층별 평균식피율은 교목층이 84.4% (70~90%), 아교목층이 36.3% (10~95%), 관목층이 25.6% (5~65%), 초본층이 36.9% (5~90%)로 나타났다 (Fig. 3). 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 아까시나무 (100.00), 소나무 (3.27), 아교목층에서 때죽나무 (100.00), 산벚나무 (32.37), 아까시나무 (13.92), 관목층에서 국수나무 (100.00), 때죽나무 (53.80), 진달래 (7.15), 초본층에서 주름조개풀 (100.00), 서양등골나물 (90.07), 맥문동 (56.90), 담쟁이덩굴 (11.50), 신갈나무 (7.51), 국수나무 (6.66) 등이다. 특히 서양등골나물은 수광량이 많은 군락의 가장 자리를 중심으로 분포하였다. 아까시나무는 미국에서 사방공사와 광산에서 표토의 개선에 널리 이용되고 있는 속성조림수로 한국에는 1915년에 도입된 후, 인가근처의 황폐한 땅이나 벌채된 곳에서 왕성한 성장으로 토양의 비옥도를 높여주며 (Uehara 1962, 김 1989) 초기 생장이 빨라 다른 수종을 피압하는 이차천이 초기의 수종이다 (이 1986). 특히 아까시나무는 생육지의 환경에 따른 종자발아 습성과 생장의 적응력이 뛰어난 수종으로 (이와 김 1993) 전국 각지에 조림되어 있다. 본 조사지역인 남산에서도 왕성한 활력과 수세로서 소나무군락을 비롯하여 타군락의 영역을 잠식해 분포지를 확대해가고 있는 실정이다. 서울지역에서는 종여울산 (임과 백 1987), 대모산 (임과 한 1989), 남산 (이 1986, 남산공원관리사무소 1993), 북한산 (이과 임 1989) 지역 등에서 조사 확인되었으며, 그 밖에도 서울지역에서 조사된 식물군락의 총면적 중 30.5%에 해당하는 많은 면적에 아까시나무군락이 분포되어 있다 (환경청 1988).

5. 은사시나무식재림 (*Populus tomentoglandulosa* afforestation)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 43과 44번이며 종조성은 Table 2와 같다. 군락의 식별종은 수령 10-25 년생의 은사시나무이며 남산의 하부지역에 부분적으로 식재되어 있다. 방형구당 평균출현종수는 29종 (25~33종)이며 교목층의 평균수고는 19 m (18~20 m)이다. 각 계층별 평균식피율은 교목층이 75%, 아교목층이 17.5% (15~20%), 관목층이 30% (15~45%), 초본층이 42.5% (15~70%)로 나타났다 (Fig. 3). 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 은사시나무 (100.00), 산벚나무 (4.10), 아교목층에서 산벚나무 (100.00), 초본층에서 서양등골나물 (100.00), 주름조개풀 (52.94), 맥문동 (23.53), 담쟁이덩굴 (20.61) 등이다. 은사시나무는 생장이 빠른 속성수로서 토양의 수분이 많고 경사도가 심하지 않은 산복이하의 지역이 적지이며 (한국포플러위원회 1984) 전국적으로 식재되어 있다. 서울지역에서는 이 (1986), 남산공원관리사무소 (1993) 그리고 임 등 (1987)이 남산에서, 전 등 (1987)이 선정릉에서 본 군락의 분포를 기재한 바 있다. 또한 환경청 (1988)의 조사결과, 서울지역에서 조사된 식물군락의 총면적 중 5.0% 지역에 은사시나무군락이 분포하는 것으로 조사되었다.

6. 잣나무식재림 (*Pinus koraiensis* afforestation)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 4, 15, 37, 52번으로 종조성은 Table 2와 같다. 식별종은 잣나무이며 수령은 15-30 년생이다. 방형구당 평균출현종수는 16.8종 (13~19종)이며 교목층의 평균수고는 12.5 m (12~13 m)이다. 각 계층별 평균식피율은 교목층이 95%, 아교목층이 65% (5~95%), 관목층이 6.7% (5~10%), 초본층이 36.3% (15~80%)로 나타났다 (Fig. 3). 식재년도에 따라 조사지별로 잣나무림의 수고에는 차이가 있으나 층상구조는 3층 구조를 나타내었으며, 잣나무의 관리를 위하여 하예작업을 한 결과, 관목층의 식피율이 매우 저조하였으며 특히 초본층의 식피율은 검단산지역 (이 등 1991)의 95%에 비하여 36.3%로 낮게 조사되었다. 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 잣나무 (100.00), 아교목층에서 잣나무 (100.00), 소나무 (6.49), 관목층에서 진달래 (100.00), 초본층에서 주름조개풀 (100.00), 서양등골나물 (92.49), 담쟁이덩굴 (27.38), 애기나리와 가중나무가 각각 3.94로 나타났다. 잣나무는 수평적으로는 중부지역 (북위 38~39°), 수직적으로는 표고 900m 내외 지역이

분포의 중심지인 한대림의 하부 수종이다. 지리적으로는 일본, 만주, 중국, 시베리아에 분포한다 (정과 이 1965). 중부지방의 가평군일대에 많이 식재되어 있으며 종여울산 (임과 백 1987), 천마산 (이와 임 1988), 검단산 (이 등 1991), 조종천지역 (이 등 1993) 등에서 본 군락의 분포가 기재된 바 있다.

7. 리기다소나무식재림 (*Pinus rigida* afforestation)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 2와 17번이며 종조성은 Table 2와 같다. 식별종은 리기다소나무이며 수령은 20~30 년생으로 조사되었다. 방형구당 평균출현종수는 18.5종 (16~21종)이며 교목층의 평균수고는 11.5 m (10~13 m)이다. 각 계층별 평균식피율은 교목층이 92.5% (90~95%), 아교목층이 10% (5~15%), 관목층이 7.5% (5~10%), 초본층이 62.5% (40~85%)로 나타났다 (Fig. 3). 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 리기다소나무 (100.00), 산벚나무 (1.43), 아교목층에서 산벚나무와 아까시나무가 각각 100.00, 관목층에서 때죽나무 (100.00), 초본층에서 담쟁이덩굴 (100.00), 서양등골나물 (97.21), 주름조개풀 (51.46) 등의 순이다. 북미원산인 본 종은 맹아력이 강하고 병해충에 내성이 크나, 경제림으로는 부적당한 수종으로 알려져 있다. 김과 오 (1993)는 무등산식생에서 리기다소나무식재림을 기재하고 식별종을 리기다소나무로 한 바 있으며 본 조사지역과 비교하면 식별종은 일치하나 관리정도와 조사지의 차이로 인해 구성종과 층위별 수고에서 약간 다르게 나타나고 있다. 리기다소나무는 1900년대 초에 도입되어 전국 각처에 식재되어 있으며 (정과 이 1965) 서울지역을 중심으로 남산공원관리사무소 (1993)와 이 (1986)가 남산에서, 임과 한 (1989)이 대모산에서, 임과 백 (1987)이 종여울산에서, 이 등 (1991)이 검단산에서 각각 조사 보고하였다. 또한 이들 조사지역 외에도 척박한 건조지나 습지 등 어디에서나 잘 적응하는 사방조림용 수목으로 산야에 많이 식재되어 있다.

8. 메타세쿼이아식재림 (*Metasequoia glyptostroboides* afforestation)

군락의 조사지점은 Fig. 1의 10, 37번이며 종조성은 Table 2와 같다. 식별종은 메타세쿼이아로 계곡부에 국지적으로 식재되어 있다. 방형구당 평균출현종수는 25종

(14~36종)이며 교목층의 평균수고는 22 m이다. 각 계층별 평균식피율은 교목층이 95%, 아교목층이 15%, 관목층이 7.5% (5~10%), 초본층이 40% (30~50%)로 나타났다 (Fig.3). 상대기여도 (R-NCD)에 의한 각 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 메타세쿼이아 (100.00), 소나무 (1.43), 아교목층에서 때죽나무 (100.00), 아까시나무 (2.40), 관목층에서 때죽나무 (100.00), 국수나무, 진달래, 팔배나무가 각각 2.40, 초본층에서 서양등골나물 (100.00), 맥문동 (15.93), 주름조개풀과 담쟁이덩굴이 각각 4.55로 나타났다. 메타세쿼이아는 1961년 조림을 목적으로 일본에서 도입된 속성수로 서울지역에서는 이일구박사에 의해 널리 보급이 되었다. 본 수종은 심근성으로 토층이 깊고 배수가 잘 되는 지대가 적지로서 산지의 계곡부에 조립되어 있다 (정 1970).

식물군락별 DBH Class 분포

식물군집의 천이상태는 식물종집단의 연령분포에 의해 파악할 수 있다 (Daubenmire 1968). 교란 후에 재생된 식생은 초기에 어린 개체의 수가 증가하여 역 J자 모양을 나타내게되며, 점차로 출생율이 감소하여 어린 개체의 수가 감소하면 볼록한 모양, 또는 종모양을 나타낸다. 반면, 방해받지않은 극상상태에 있는 식생의 DBH class 분포는 negative exponential, 또는 J자 모양의 곡선을 이룬다 (Leak 1975, Despain 1983).

신갈나무-당단풍하위군락에서 흉고직경 빈도분포비는 Fig. 4의 A-1과 같다. 신갈나무는 흉고직경 16~20 cm 급이 빈도분포 33.3%로서 종모양을 나타내어 교란후 안정되어가는 과정중에 있는 것으로 사료된다. 반면 당단풍은 흉고직경 2~5 cm 급에 해당하는 어린 개체의 빈도분포비가 전체의 64.8%로 가장 높게 나타났으며 6~10 cm 급과 11~15 cm 급이 각각 25.3%, 8.8%로 분포하였다. 전체적으로 2~10 cm 범위에 해당하는 개체빈도 분포비가 90.1%를 차지하였으며 주로 아교목층에 분포하고 있다. 신갈나무-산벚나무하위군락에서 흉고직경 빈도분포 (Fig. 4의 A-2)는 신갈나무와 산벚나무가 흉고직경 11~15 cm 급에서 각각 28.2%와 29.7%로 가장 높게 분포하였으며 전체적으로 종모양을 나타내어 교란 후 재생중에 있는 식생으로 사료된다. 특히, 본 하위군락의 우점종인 신갈나무의 흉고직경 분포역이 넓게 형성되어 있어 산벚나무에 비하여 보다 안정되어 있는 양상을 나타내고 있다.

산벚나무군락에서 산벚나무의 흉고직경급 빈도분포는

Fig. 4의 B와 같다. 흉고직경 11~15 cm 급이 전체의 33.9%를 차지하였으며 다음으로 6~20 cm 급 (27.1%), 21~25 cm 급 (18.6%)의 순으로 분포하였다. 전체적으로 10 cm 이상되는 중·대경목의 분포비율이 93.2%를 나타내는 반면, 후계목으로 성장할 2~10 cm 급의 어린 개체의 빈도분포비가 전체의 6.8%로 급격한 감소추세를 나타내고 있어 장차 타 수종으로 천이가 가능하겠지만 당분간은 수관부를 우점하고 있는 산벚나무군락이 유지 될 것으로 추정된다.

소나무-신갈나무하위군락에서 흉고직경급 빈도분포 (Fig. 4의 C-1)는 소나무의 경우 흉고직경 11~15 cm 급에 해당하는 개체의 분포비가 44.9%, 6~10 cm 급이 32.7%, 16~20 cm 급이 18.4%의 순으로 높게 나타났으며 흉고직경 분포역이 넓게 형성되어 있다. 또한 신갈 나무는 11~15 cm 급이 35%, 6~10 cm 급과 16~20 cm 급이 각각 25%, 2~5 cm 급이 15% 순으로 분포하였다. 본 군락은 소나무가 우점하여 분포하던 군락으로서 점차 신갈나무의 분포역이 증가되어가는 과정에 있

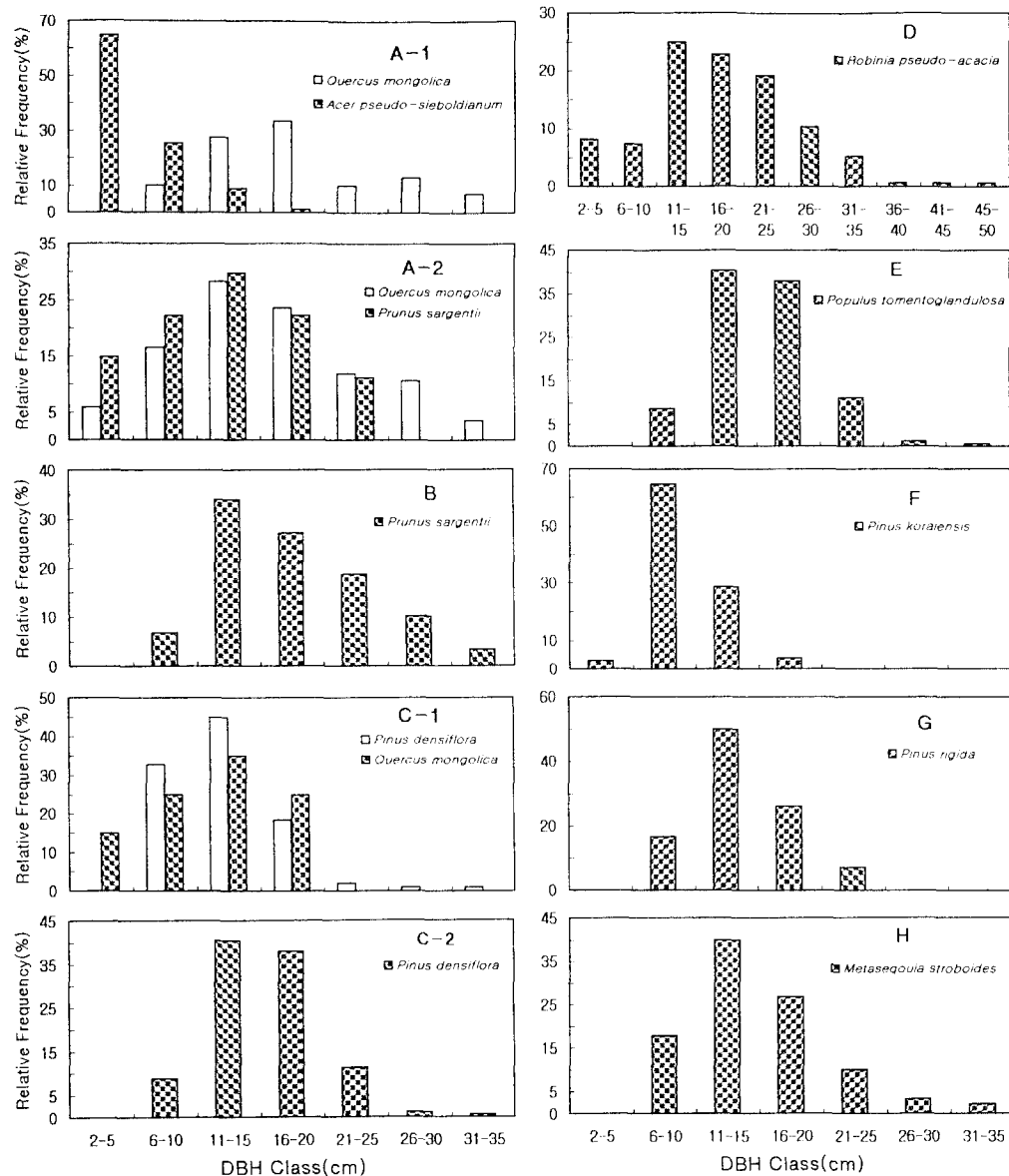


Fig. 4. The distribution of diameter at breast height(DBH) of important species in Mt. Nam,

* Abbreviation is the same as in Fig. 3.

는 것으로 추정된다.

소나무-국수나무하위군락에서 흉고직경급 빈도분포 (Fig. 4의 C-2)는 소나무의 경우 11~15 cm 급과 16~20 cm 급이 각각 40.4%, 37.9%로 높았으며 대경목에 해당하는 21 cm 이상의 개체들도 13.0%를 나타내었다. 반면 후계목으로 발달할 2~10 cm 급에 해당하는 개체의 빈도 분포비가 8.7%로 빈약하게 나타나 향후 지속적인 보호관리가 행해지지 않는다면 이 (1986)의 소나무군집에서와 같이 교목층과 아교목층에서 분포비가 높은 산벚나무, 아까시나무, 신갈나무 등으로 천이가 예상된다. 본 군락은 현재 인위적인 관리를 통해 유지되고 있다.

아까시나무식재림의 흉고직경급 빈도분포 (Fig. 4의 D)는 11~15 cm 급이 25.0%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 16~20 cm 급이 22.8%, 21~25 cm 급이 19.1%의 순으로 분포하였다. 흉고직경급의 분포가 안정되어 있으며 군락내 다른 수종의 분포가 낮아 아까시나무군락이 지속될 것으로 추정된다.

은사시나무식재림의 흉고직경 빈도분포 (Fig. 4의 E)는 11~15 cm 급과 16~20 cm 급이 각각 전체의 40.4%와 37.9%로 대부분을 차지하였으며 다음으로 21~25 cm 급의 개체들이 11.2%, 6~10 cm 급이 8.7%로 각각 분포하였다. 군락내 타 수종의 출현이 미약하여 은사시나무군락이 유지될 것으로 예상된다.

갯나무식재림의 흉고직경 빈도분포 (Fig. 4의 F)는 6~10 cm 급의 소경목이 전체의 64.8%로 가장 높게 분포하였으며 다음으로 11~15 cm 급이 28.7%로 나타났다. 성장추를 통한 수령은 12~25년생으로 추정되었다.

리기다소나무식재림에서 흉고직경 빈도분포 (Fig. 4의 G)는 수령 25년 내외의 11~15 cm 급이 전체의 50%, 16~20 cm 급이 26.2%로서 중경목에 해당하는 11~20 cm 급의 개체들이 76.2%를 차지하였으며 성장추를 통한 수령은 20~30년생으로 추정되었다.

메타세쿼이아식재림의 흉고직경 빈도분포 (Fig. 4의 H)는 다른 식재림에 비하여 분포역이 넓게 나타났으며 11~15 cm 급이 전체의 40%로서 가장 높게 나타났다.

토양환경

남산의 토양은 전반적으로 사양토, 식양토, 사토로 구성되어 있으며 팔각정 주위의 서봉과 동봉 주변은 암석 노출지로 되어 있다 (남산공원관리사무소 1993). 남산에 있어서 토양의 문제는 심하게 진행된 토양의 산성화도 중요하지만 더욱 중요한 것은 남산 토양의 상당부분이 유기물층을 비록 A층, B층이 유실되어 모재층이 노출되어 있어 토양의 안정화문제가 중요하게 부각되고 있다 (김 1995). 본 조사지역의 토양환경은 Table 4와 같다.

토양 pH는 전체 평균이 4.67로 강산성을 나타내었으며 남산공원관리사무소 (1993)에서 보고한 pH 4.5와 유사하게 나타났다. 리기다소나무군락에서 pH 4.34로 가장 낮게 나타났으며, 소나무-신갈나무하위군락에서 pH 5.01로 가장 높게 나타났다.

토양함수량은 전체평균이 16.01%로서 한국의 산림토양 (이 1981)에서 평균 토양함수량 15.9%와 유사한 값을 나타냈다. 소나무-신갈나무하위군락에서 토양함수량 9.46%로 가장 낮게 나타났는데, 이는 소나무-신갈나무

Table 4. Soil properties in the forest vegetation of Mt. Nam

| Community type | pH | SWC(%) | OM(%) | TN(%) | P ₂ O ₅ (ppm) | K | Ca | Mg |
|----------------|------|--------|-------|-------|-------------------------------------|---------------------|------|------|
| | | | | | | Ex-cation (me/100g) | | |
| A-1 | 4.62 | 16.46 | 5.81 | 0.08 | 90.63 | 0.19 | 0.34 | 0.16 |
| A-2 | 4.67 | 17.86 | 6.29 | 0.08 | 93.76 | 0.18 | 0.05 | 0.05 |
| B | 4.71 | 17.28 | 4.75 | 0.16 | 154.98 | 0.26 | 0.23 | 0.10 |
| C-1 | 5.01 | 9.46 | 4.21 | . | . | . | . | . |
| C-2 | 4.44 | 15.57 | 6.18 | 0.15 | 212.77 | 0.13 | 0.43 | 0.11 |
| D | 4.77 | 12.35 | 3.87 | 0.08 | 65.77 | 0.33 | 1.48 | 0.39 |
| E | 4.82 | 17.86 | 4.33 | . | . | . | . | . |
| F | 4.53 | 15.76 | 5.90 | 0.12 | 157.50 | 0.23 | 0.38 | 0.11 |
| G | 4.34 | 12.56 | 5.42 | 0.10 | 181.08 | 0.14 | 0.23 | 0.09 |
| H | 4.67 | 15.16 | 6.03 | . | . | . | . | . |
| Mean | 4.67 | 16.01 | 5.65 | 0.11 | 137.86 | 0.22 | 0.46 | 0.15 |

* Abbreviation is the same as in Table 3.

** SWC: soil water content, OM: organic matter, TN: total nitrogen

하위군락의 토질이 사토인 것과 건조한 능선사면부에 분포되어 있기 때문에 사료된다. 반면 신갈나무-산벚나무하위군락과 은사시나무식재림이 각각 17.86%, 산벚나무하위군락이 17.28%, 신갈나무-당단풍하위군락이 16.46%로 비교적 높게 나타났다. 또한 박 (1987)은 남산의 토양에서 신갈나무-팔배나무하위군락의 토양함수량을 19.9%로 보고한 바 있어 금번 조사된 신갈나무하위군락 (당단풍하위군락, 산벚나무하위군락)의 토양함수량 16.46~17.86%에 비하여 다소 높게 나타났으나 월악산지역 (이 등 1998)에서 신갈나무림의 토양함수량 44.66%, 모후산지역 (이 등 1995)에서 신갈나무하위군락의 토양함수량 47.86%에 비해서는 매우 낮게 나타났다. 이는 식생의 발달이 저조하여 낙엽층의 피복이 잘 형성되어 있지 않기 때문에 사료된다.

유기물함량은 전체 평균이 5.65%로서 이 (1981)의 한국 산림토양에서 유기물의 함량의 평균값 3.89%에 비하여 높게 나타났다. 또한 동일 조사지역인 남산에서 이 등 (1987)이 보고한 평균 유기물함량 2.97%에 비해 높은 값을 나타내 상당한 차이를 보였는데 이는 시료채취 지점과 시기, 그리고 그 동안 축적된 유기물의 양에 따른 것으로 사료된다. 신갈나무-산벚나무하위군락에서 6.29%로 가장 높게 나타난 반면, 아까시나무식재림에서 3.87%로 가장 낮은 값을 나타냈다. 다음으로 산벚나무하위군락에서 4.75%, 은사시나무식재림에서 4.33%, 소나무-신갈나무하위군락에서 4.21% 순으로 낮게 조사되었다. 특히 소나무-신갈나무하위군락의 경우 사토질의 암석지대에 분포하는 입지특성과 평균경사도 (28.1°)의 영향으로 유기물의 축적이 매우 낮게 나타났다.

총 질소함량은 평균 0.11%로 남산공원관리사무소 (1993)에서 측정된 0.12%와 거의 유사하게 나타났다. 신갈나무-당단풍하위군락, 신갈나무-산벚나무하위군락, 아까시나무식재림에서 각각 0.08%로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 산벚나무하위군락과 소나무-국수나무하위군락에서 각각 0.16%와 0.15%로 비교적 높은 값을 나타내었다. 김 등 (1977)은 조계산의 삼림군락에서 총질소량은 유기물함량과 밀접한 관계를 가지고 있다고 하였는데, 본 조사지에서도 유기물함량이 3.87%로 가장 낮은 아까시나무식재림에서 총 질소량이 0.08%로 낮게 나타났으며, 유기물함량이 6.18%로 높은 소나무-국수나무하위군락에서 총 질소량이 0.15%로 높게 나타나 부분적으로 일치하는 경향을 나타내었다.

유효인산은 평균 137.86 ppm 으로 남산공원관리사무소 (1993)에서 보고한 평균유효인산 42.2 ppm에 비하여

매우 높은 값을 나타내었는데 이는 토양의 산도교정을 위해 시비되는 용성인비에 석회와 함께 인산이 포함되어 있기 때문에 풀이된다. 아까시나무식재림에서 65.77 ppm으로 가장 낮은 값을 나타내었으며 소나무-국수나무하위군락에서 212.77 ppm으로 가장 높은 값을 나타내었다. 또한 리기다소나무식재림과 잣나무식재림에서도 각각 181.08 ppm, 157.50 ppm 으로 비교적 높게 나타났다.

치환성 양이온은 산성토양의 조건하에서 토양흡수기억제되어 결핍현상을 초래한다 (남산공원관리사무소 1993). 남산토양의 치환성 양이온함량은 전반적으로 한국의 삼림토양의 평균값에 비하여 매우 낮게 나타나 수목생장에 열악한 토양환경인 것으로 사료된다. K은 전체 평균이 0.22 me/100 g으로 남산공원관리사무소 (1993)에서 보고한 0.20 me/100 g, 이 (1981)의 한국 산림토양에서 0.24 me/100 g와 유사한 값을 나타내었으며 아까시나무식재림에서 0.33 me/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었다. 반면 소나무-국수나무하위군락과 리기다소나무식재림에서 각각 0.13 me/100 g과 0.14 me/100 g으로 낮게 조사되었다. Ca의 함량은 평균 0.46 me/100 g으로 남산공원관리사무소 (1993)에서 보고한 0.92 me/100 g와 이 (1981)의 한국 산림토양에서 1.84 me/100 g에 비하여 매우 낮은 값으로 조사되었다. 특히 Ca은 산성화된 토양을 개량하기 위해 시비한 석회의 영향으로 아까시나무식재림, 잣나무식재림, 소나무하위군락에서 0.38~1.48 me/100 g으로 타 군락에 비하여 높은 값을 나타내었다. 반면 신갈나무-산벚나무하위군락에서 0.05 me/100 g으로 가장 낮게 나타났다. 또한 Mg 함량에 있어서도 평균 0.15 me/100 g으로 이 (1981)의 한국 산림토양에서 Mg 함량 1.48 me/100 g에 매우 낮게 나타났다. 아까시나무식재림이 0.39 me/100 g으로 비교적 매우 높은 값을 나타내었고 신갈나무-산벚나무하위군락에서 0.05 me/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다.

적 요

남산자연공원의 식생을 식물사회학적 방법에 의하여 조사하였다. 그 결과 식물군락은 신갈나무하위군락 (당단풍하위군락, 산벚나무하위군락), 산벚나무하위군락, 소나무하위군락 (신갈나무하위군락, 국수나무하위군락), 아까시나무식재림, 은사시나무식재림, 잣나무식재림, 리기다소나무식재림, 메타세쿼이아식재림의 총 3개 군락, 4개 하위군락, 5개 식재림으로 구분되었다. 전반적으로 남산공원의 남

사면에는 소나무림이, 남산타워가 위치하고 있는 정상부를 중심으로 북사면은 신갈나무가 우점하여 분포하였다. 또한 조림수종으로는 아까시나무가 주종을 이루고 있다. 상대기여도 (R-NCD)에 의한 계층별 우점도는 교목층에서 신갈나무, 소나무, 아교목층에서 때죽나무, 팔배나무, 관목층에서 국수나무, 때죽나무, 진달래, 초본층에서 주름조개풀, 서양등골나물, 담쟁이덩굴, 애기나리 등이 높게 분포하였다. 토양환경을 분석한 결과, pH는 4.34~5.01 범위의 강산성을 나타내었으며 특히 리기다소나무군락에서는 4.34로 가장 낮은 값이 조사되었다. 그리고 비교적 토양습도가 높고 유기물함량이 양호한 곳에는 신갈나무-산벚나무하위군락이 분포하였다. 또한 총 질소량은 산벚나무군락, 유효인산은 소나무-국수나무하위군락에서, Ca, K, Mg의 치환성 양이온은 아까시나무 식재림에서 각각 가장 높게 나타났다. 특히 이중 Ca은 산성화된 토양을 개량하기 위해 시비한 석회의 영향으로 아까시나무식재림, 잣나무식재림, 소나무군락에서 0.38~1.48 mg/100 g으로 타 군락에 비하여 높은 값을 나타내었다.

인 용 문 헌

- 고재기. 1991. 서울의 자연 또는 반자연 도시식생의 종조성적 특성에 관한 연구. 한국자연보존협회 11: 107-129.
- 기상청. 1991. 한국기후표 제 1권-일별 및 순별 평균값 (1961~1990).
- 김은식. 1995. 남산의 신갈나무. 참나무와 우리문화. pp. 163-171.
- 김종원, 남화경, 백원기, 이을경, 이은진, 오장근, 정용규. 1997. 식생평가지침. 한국자연보존협회 제2차 자연환경전국조사지침. 서울. pp. 259-322.
- 김준민, 이희선, 진희성. 1997. 조계산 삼림군락의 식물사회학적 연구. 한국자연보존협회 조계산 일대 종합 학술조사보고서 11: 83-102.
- 김준민. 1989. 토양의 피복과 식생. 자연보존 66: 19-22.
- 김지홍, 이병천, 이유미. 1996. 남산 및 광릉 산림생태계의 식물 종다양성의 비교 평가. 한국임학회지 85: 605-618.
- 김철수, 오장근. 1993. 무등산의 식생에 대한 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 16: 93-114.
- 남산공원관리사무소. 1993. 남산제모습가꾸기 자연보전 사업 보고서. 서울특별시. 67pp.
- 농촌진흥청 (식물환경연구소). 1971. 개략토양도 (서울).
- 농촌진흥청. 1988. 토양화학분석법. 450pp.
- 박봉규. 1987. 남산공원 (서울)의 식생과 토양요인에 관하여. 자연보존 60: 13-18.
- 박현. 1997. 탈질균 및 황산환원균 정량을 통한 서울의 대기오염이 남산의 토양에 미치는 영향평가. 한국임학회지 86: 98-104.
- 서울특별시. 1985. 서울시 공원녹지 정책방향연구. 325 pp.
- 오구균, 이경재, 임경빈. 1988. 식물사회학적 특성을 고려한 남산공원 식생의 관리대책. 한국임학회지 77: 1-9.
- 이경재. 1986. 남산공원의 자연환경실태 및 보전대책. 서울특별시 보고서. 78pp.
- 이경재, 박인협, 오구균. 1987. 남산자연공원의 식물군집 구조 및 8년간의 식생변화분석. 한국임학회지 76: 206-217.
- 이남주, 임양재. 1989. 천마산 동부능선 남북사면의 삼림 식생의 구조적 특성에 관한 비교연구. 한국생태학회지 11: 213-225.
- 이수욱. 1981. 한국의 산림토양에 관한 연구 (II). 한국임학회지 54: 25-35.
- 이영로. 1948. 남산의 식물. 경기중학교.
- 이은복. 1987. 남산의 식물상. 자연보존 59: 36-48.
- 이은복, 임양재. 1989. 북한산국립공원의 식생에 관한 연구. 대한민국 학술원 논문집 (자연과학편) 28: 61-123.
- 이일구. 1976. 생태학의 창구. 일신사. pp.265-269.
- 이호준, 김하송, 조은부. 1991. 검단산 삼림식생의 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 14: 273-303.
- 이호준, 김종홍, 김인택, 송종석, 김창호. 1993. 현대생태학. 효일문화사 p.275.
- 이호준, 김창호. 1993. 아까시나무 (*Robinia pseudo-acacia*)의 종자 발아와 유식물 생장에 있어서의 온도 적응. 한국생태학회지 16: 501-514.
- 이호준, 이재석, 전영문, 정홍락, 강재구, 방제용, 류병혁. 1993. 조종천 상류 인접지역의 식생. 건국대 이학논집 18: 87-108.
- 이호준, 김종홍, 강재구, 전영문, 배병호. 1995. 무후산 삼림식생과 토양환경. 한국생태학회지 18: 367-383.
- 이호준, 전영문, 김창호. 1998. 월악산 신갈나무 (*Quercus mongolica*)림의 종조성과 토양환경. 한국환경생물

- 학회지 16: 169-180.
- 임경빈. 1978. 남산공원수림의 피해상태와 그 대책에 관한 연구, 서울특별시 보고서. 134pp.
- 임양재, 박재홍, 한창섭. 1987. 서울 남산의 식생. 중앙대 자연과학연구소 논문집 1: 31-42.
- 임양재, 백운영. 1987. 서울 종여울산의 이차림에 관하여. 한국생태학회지 10: 43-51.
- 임양재, 한창섭. 1989. 대모산 삼림식생의 구조적특성에 관한 연구. 중앙대 환경과학연구 1: 73-93.
- 임양재. 1997. 남산의 식물상과 식생. 환경과 조경 25: 60-65.
- 중앙기상대. 1990. 한국누년기후극값 (1904-1989).
- 전의식, 유영진, 임양재. 1987. 서울 선정릉의 식생. 자연보존 60: 30-48.
- 정태현, 이우철. 1965. 한국삼림식물대 및 적지저수론. 성균관대 논문집 10: 329-435.
- 정하도. 1970. 메다세코이아. 삼남녹지공사. 17pp.
- 한국포플러위원회. 1984. 한국포플러위원회 창립 22주년사. pp.346-347.
- 환경청. 1988. '88 자연생태계 전국조사 (II-1) -제 2차년도 (서울·경기의 식생)-. pp.27-40.
- 鈴木兵二, 伊勝秀三, 豊原源太郎. 1985. 植生調査法. 共立出版. 東京.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensociologie. 3. Aufl, Springer-Verlag, Wein. New York. 865pp.
- Daubenmire, R. 1968. Plant communities: A Text-book of plant synecology. p. 300.
- Despain, D.G. 1983. Nonpyrogenous climax lodgepole pine communities in Yellowstone National Park. Ecology 64: 231-234.
- Kim, J.W. and Y.I. Manyko. 1994. Syntaxonomical and synchorological characteristics of the cool-temperate mixed forest in the Southern Sikhote Alin, Russian Far East. Korean J. Ecol. 17: 391-413.
- Leak, W.B. 1975. Age distribution in virgin red spruce and northern hardwoods. Ecology 56: 1451-1454.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York. 547pp.
- Uehara, K. 1962. Illustration of wood plants. Asyobou. Japan.

(1998년 7월 13일 접수)