

남산에서의 임형과 토양 환경에 따른 서양등골나물의 분포 양상

길지현 · 심규철^{1*} · 전영문² · 이호준²

국립환경연구원 식물생태과, ¹공주대학교 생물교육과, ²건국대학교 생물학과

적 요: 서울 남산을 대상으로 임형과 토양 특성에 따른 서양등골나물의 출현과 분포에 대한 연구를 수행하였다. 서양등골나물은 자연환경보전법에 의한 환경부 고시 생태계위해외래식물로 광조건이 좋은 길가와 계곡의 교란된 지역을 중심으로 분포하고 있다. 서양등골나물군락은 소나무림과 아까시나무림 하층에 주로 출현하였으며, 신갈나무림과 잣나무림에서는 거의 출현하지 않았다. 서양등골나물군락의 초본층 식별종은 주름조개풀과 담쟁이덩굴이었다. 서양등골나물의 피도와 우점수종의 피도는 음의 상관을 나타내었으나, 통계적으로는 유의미한 차이를 보이지 않았다(ANOVA, $p > 0.05$). 토양함수량, 유기물 함량, 수소이온농도, 표층의 두께(F-H layers) 등 토양 환경 특성과 서양등골나물의 출현과의 관련성을 조사한 결과, 서양등골나물이 출현한 군락에서 토양함수량 및 유기물 함량, 수소이온농도가 서양등골나물이 출현하지 않은 군락보다 다소 높았으나 유의한 차이를 나타내지 않았다. 반면에, 표층(F-H층)의 두께와 서양등골나물의 피도는 강한 음의 상관을 나타내었다($p < 0.05$).

검색어: 서양등골나물의 분포, 임형, 토양 특성

서 론

서양등골나물은 1978년에 우리 나라에서는 서울에서 처음 보고된 이래로(이와 임 1978), 임과 전(1980)은 서울에서의 서양등골나물 분포 조사를 수행하였으며, 이(1987)는 서양등골나물이 서울 지역을 중심으로 급속히 확대되고 있음을 발표하였고, 임 등(1987)은 서양등골나물이 다른 지역보다 남산에 많이 분포하고 있다고 하였다. 전국적인 서양등골나물의 분포를 조사한 결과, 한동안 서울 전역에서만 출현하였으나 점차적으로 경기도 성남, 하남, 광주, 부천 일원으로 그 분포가 확산되어 가는 것으로 알려져 있다(길 2003).

고 등(1995, 1996)은 남산에서의 서양등골나물의 분포, 생육지 토양환경, 광도별 생장, 연도별 식생변화 양상을 연구하였다. 그리고 Suh 등(1997)은 남산에서의 서양등골나물의 분포와 생태특성에 대해 연구한 바 있는데, 서양등골나물이 남산의 임상 초본층에 우점하고 특히 길가와 계곡을 따라 높은 밀도로 분포하고 있음을 보고하였다. 이 등(1998)은 남산의 소나무-국수나무군락, 아까시나무, 은사시나무, 잣나무, 리기다소나무 및 메타세콰이어 식재림에서 서양등골나물이 분포하고 있음을 보고하였다. 길 등(1998)은 서양등골나물이 내음성이 비교적 높아 도로변의 아까시나무, 소나무와 리기다소나무 식재림의 임상을 점유하여 자연생태계, 생물다양성에 큰 위협이 된다고 하였다. 천(2002)은 국내에 침입한 서양등골나물이 매우 낮은 유전적 다양성을 가지며 광조건에 대하여 유동적인 반응을 통해 임상 내부에 침입한다고 하였다. Landenberger와 Ostergren(2002)의 연구에서도 서

양등골나물은 빛에 비교적 민감하여 길가로부터 숲 안쪽으로 들어갈수록 꽃대의 수가 감소하는데 평균적인 꽃의 수는 개방상태와 반쯤 그늘진 곳(intermediate shade)에 많았고, 그들이 많은 곳에서는 더 적게 나타난다고 하였다. 또한, 이 등(2003)은 서양등골나물이 아까시나무와 같이 도입 식재된 숲에서는 풍부하게 나타나지만 참나무림과 같은 자연적인 숲에서는 출현하지 않거나 드물게 나타난다고 하였다.

서울특별시(1999)는 서울시 생물종 분포변화에 대한 연구에서 서양등골나물이 안산, 창덕궁, 창경궁, 현충묘지, 난지도, 강남구 등의 지역에서 발견되었고, 최근 그 분포면적이 확산되어 있어 지속적인 제거와 관리를 필요로 하는 종으로 보고하였다. 이에 환경부에서는 서양등골나물을 환경부 지정 생태계위해외래식물(환경부고시 제 2002-34호)의 하나로 고시하였다.

본 연구에서는 서양등골나물의 임형에 따른 분포 특성을 조사하고자 서울 지역에서 서양등골나물이 가장 넓은 분포를 나타내고 있는 남산 전역에 방형구를 설치하여 서양등골나물의 분포 현황을 조사하였으며, 서양등골나물이 분포하는 지역과 분포하지 않는 지역을 망라하여 토양 특성에 따른 서양등골나물의 출현 관계를 조사하였다.

재료 및 방법

조사지 개황

서울의 남산(265 m, 126° 56' ~ 127° 00' E, 37° 32' ~ 37° 33' N)은 북한산, 도봉산, 불암산, 관악산과 더불어 광주산맥의 남단에 위치해 있다(서울특별시 1992, Fig. 1). 남산 공원은 동서로 2.7

* Corresponding author; Phone: 82-41-850-8287, Fax: 82-41-850-8842, e-mail: skcshim@kongju.ac.kr

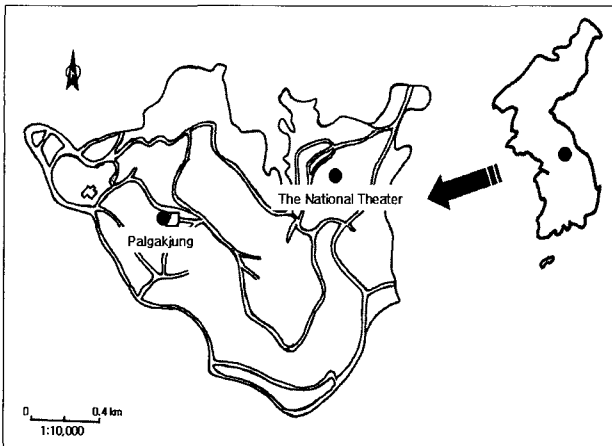


Fig. 1. Map of Mt. Namsan in Seoul.

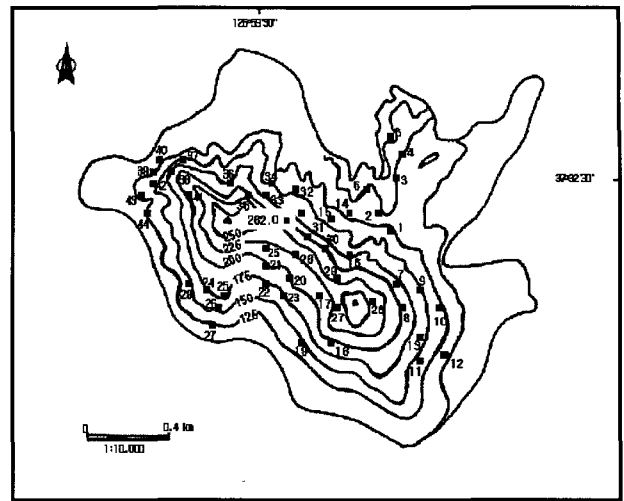


Fig. 2. Study sites (No. 1~44) to investigate the distribution of *Eupatorium rugosum* in Mt. Namsan.

km, 남북으로 2.1 km의 길이를 가지며, 비교적 낮은 산으로 과도한 인간간섭으로 인하여 자연환경의 변화가 심한 지역이다. 또, 남사면은 소나무림이, 남산타워가 위치하고 있는 정상부를 중심으로 북사면은 신갈나무가 우점하여 분포하고, 조립수종으로는 아까시나무가 주종을 이루고 있다(이 등 1998).

본 조사지역에 위치한 서울측후소의 기상자료(기상청 1992~2002)에 의하면 남산의 연평균강수량은 1369.8 mm이며 연평균 기온은 11.8℃, 최한월인 1월의 평균기온은 -3.4℃, 최난월인 8월의 평균기온은 25.4℃이다. 또한, 남산은 지형적으로는 동서로 달리는 능선을 경계로 북사면은 경사가 급하고 모암이 주로 화강암인데 비하여, 남사면은 전체적으로 비교적 완만한 경사에 모암이 주로 편마암으로 이루어진 산지이다(박 1987). 남산의 토양은 전반적으로 배수가 양호한 사양토, 식양토, 사토로 구성되어 있으며(농촌진흥청 1971), 팔각정 주위의 서봉과 동봉 주변은 암석 노출지로 되어 있다(남산공원관리사무소 1993).

분포 조사

남산 서양등골나물의 분포조사는 남산 전역에서 5×5 m의 방형구 44개를 설치하여 조사하였으며(Fig. 2), 방형구 내에서 상층림에 따라 우점수종을 정하고 교목층, 관목층, 초본층으로 구분하여 각 층의 높이, 서양등골나물의 피도를 조사하고 분포도를 작성하였다. 또한 서양등골나물의 높이가 30~130 cm이기 때문에 서양등골나물이 자라기에 적절한 위치라고 생각되는 곳에서 조사 지점별로 지상부 30 cm와 90 cm의 광도를 측정하여 광도가 최대치인 곳을 기준으로 상대 광도를 계산하였다.

토양 채취 및 분석

서양등골나물과 토양환경 특성과의 관련성을 알아보기 위하여, 이 등(1998)의 식물 군락 분류에 따라 군락별 대표 방형구를 조사하고 토양을 채취하였다. 토양 채취는 2001년 10월 채취 지역마다 3지점에서 표토 위의 표층을 제거한 후 토심 15 cm까지의 토양 약 300 g을 채취하여 실험실에서 풍건한 후, 2 mm 표준

체로 걸러 분석에 사용하였다. 표층의 두께 측정은 2002년 10월 서양등골나물의 개화기에 맞추어 측정하였다.

· 토양 함수량 : 채취한 토양을 칭량병에 넣어 바로 덮개를 덮은 후, 건조 전 무게를 측정하고, 105℃ 건조기에서 항량이 될 때까지 건조시켜 건조기로 옮겨 식힌 다음 무게를 측정하였다. 토양 함수량(MC)은 식(1)과 같이 건조하기 전 토양(S_f)에 대한 건조토양(S_d)의 수분함량을 백분율로 계산하였다.

$$MC(\%) = \frac{S_f - S_d}{S_f} \times 100 \dots\dots\dots \text{식 (1)}$$

(S_f : 건조하기 전 토양의 무게, S_d : 건조토양의 무게)

· 수소이온농도(pH) : 음건토양 20g과 증류수를 1:5로(w/v) 혼합하여 30분간 진탕시킨 후 여과지(Whatman No. 44)로 여과시켜 여과액을 pH meter(TOA, HM-5ES)로 측정하였다.

· 유기물 함량 : 음건토양 10g을 도가니에 넣어 105℃에서 항량이 될 때까지 48시간 건조시킨 무게를 측정하고, 이것을 다시 600℃ 전기로(Hotpack muffle furnace)에서 4시간 동안 작열시킨 무게를 측정한 다음 그 차이를 계산하여 작열소실량으로 간주하였다.

· 표층(F-H layer)의 두께 측정 : 서양등골나물이 서식하는 곳과 서식하지 않는 곳의 토양 표층의 두께는 낙엽분해층(Fermentation layer)과 부엽층(Humus layer)의 두께를 합하여 측정하였다.

데이터 분석

남산의 서양등골나물에 대한 생태학적 특성 조사에서 토양 함수량, 수소이온농도, 유기물 함량 및 표층(F-H layer, 낙엽분해

층+부식층)의 두께 등과 같은 토양 환경 요인과 서양등골나물의 출현과 분포에 대한 기술 통계 및 상관분석, *t*-검정 등의 통계 분석을 하였다. 본 연구에서 통계 분석에는 윈도우용 SPSS 통계 프로그램을 활용하였다.

결과 및 논의

입형에 따른 서양등골나물의 출현

남산 전역에 걸친 서양등골나물의 분포는 대체로 아까시나무림이나 소나무림 등에서 넓은 분포 면적을 나타내었으며, 광조건이 비교적 양호한 도로와 길가, 그리고 계곡을 따라 많이 분포하는 것으로 조사되었다(Fig. 2 and Table 1). 외래종은 교란에 의해 쉽게 침입할 수 있는데(Zinc *et al.* 1995), 특히 도로와 소하천은 외래식물의 확산을 위한 통로(corridor) 및 매개가 되고, 적절한 생육지를 제공하며 이후의 침입에 필요한 증식체의 저장소가 되어 외래종의 침입을 가속화시킨다는 연구 결과와 일치한다(Parendes and Jones 2000).

서양등골나물의 분포를 조사하기 위해서 서울 남산에 설치한 44개의 방형구에서 출현한 식생을 조사한 결과 40과 77속 131종이 확인되었다(Table 1). 본 조사지역의 식물군락은 신갈나무군락과 아까시나무 하위군락, 잣나무 하위군락, 소나무 하위군락에서 주로 서식하는 것으로 나타났으며, 서양등골나물군락의 식별종은 주름조개풀, 담쟁이덩굴, 가중나무, 개어귀와 실새풀 등이었다.

아까시나무 하위군락의 조사지점은 Fig. 2의 1, 2, 4, 9, 14, 15, 25, 39, 41, 42, 43, 44번이며, 식별종은 아까시나무이고, 방형구당 평균 출현종 수는 11.4종(6 ~ 16종)으로 나타났다. 소나무 하위군락의 조사지점은 11, 13, 17, 19, 20, 26, 27, 40번이며, 식별종은 소나무이며 방형구당 평균 출현종 수는 15종(12 ~ 18종)이었다. Fig. 3은 남산의 소나무 입상 아래의 반그늘에서 자라는

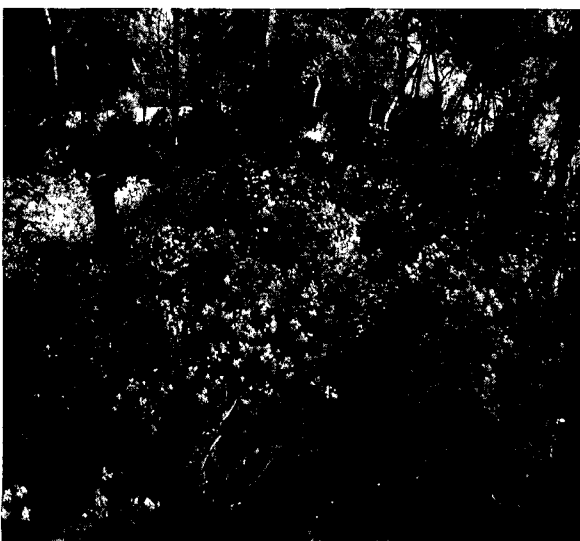


Fig. 3. *Eupatorium rugosum* community underneath the red pine forest.

서양등골나물 군락을 나타낸 것으로 서양등골나물군락은 길가와 계곡 등 교란된 지역을 중심으로 분포하고 있는데, 주로 관목층과 아교목층이 빈약한 지역에서 나타났다. 이는 서양등골나물이 빛에 민감하여 길가에서 숲 안쪽으로 들어갈수록 개체수와 개화량이 적어지기 때문으로 생각된다(Landenberger and Ostergren 2002).

한편, 신갈나무군락의 식별종은 애기나리, 팔배나무, 당단풍, 덜꿩나무 등이었다. 이 등(1998)은 남산에서의 신갈나무군락은 식생의 자연성이 비교적 우수하며 교란 요인이 비교적 적은 지역으로 보고하였다. 이 등(1998)은 남산에서의 식생을 신갈나무군락(당단풍 하위군락, 산벚나무 하위군락), 산벚나무군락, 소나무군락(신갈나무 하위군락, 국수나무 하위군락), 아까시나무식재림, 은사시나무식재림, 잣나무식재림, 리기다소나무식재림, 메타세쿼이아식재림의 총 3개 군락, 4개 하위군락, 5개 식재림으로 구분하였다.

Table 2는 남산 조사지의 군락별 교목층 우점수종의 피도, 서양등골나물이 자라기에 적절한 높이로 생각되는 지상부 30 cm와 90 cm에서의 측정 광도 및 서양등골나물의 피도를 조사한 결과이다. 대체로 서양등골나물이 출현한 지역에서는, 서양등골나물이 출현하지 않은 지역에서보다 높은 광도를 나타내었는데, 이는 서양등골나물의 생장에 광 조건이 매우 중요한 요인임을 시사한다.

남산 조사 지역에서 서양등골나물의 피도와 광도 및 상층 피도에 대한 상관관을 조사한 결과 서양등골나물은 광도와는 매우 유의한 양의 상관관을 나타내는 것으로 조사되었으나(Table 3), 교목층에 의한 상층 피도와는 음의 상관관을 나타내었다. 그리고 교목층의 우점수종(소나무, 아까시나무, 신갈나무, 잣나무)에 따른 서양등골나물 피도의 분산분석을 실시한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4). 양(1989)의 서울시의 식생과 귀화식물의 분포에 관한 연구에서도 서양등골나물이 상층을 구별하지 않고 출현한다고 보고하였는데, 서양등골나물의 분포는 우점수종에 의한 영향이라기보다는 교목층에 의해 형성된 상층부의 피도와 그에 따른 광 조건의 영향 때문인 것으로 생각된다. Landenberger와 Ostergren(2002)의 연구에서 서양등골나물은 길가로부터 숲 안쪽으로 들어갈수록 꽃대의 수가 감소하는데 평균적인 꽃의 수는 개방상태와 반그늘진 곳에 많다는 결과와 상통한다고 할 수 있다.

토양특성에 따른 서양등골나물의 출현

남산에 분포하고 있는 삼림군락의 토양환경에 따른 서양등골나물의 출현 및 분포에 대한 관련성을 조사하였다. 서양등골나물이 출현하고 있는 군락과 출현하지 않은 군락의 교목층 우점수종과 피도, 그에 따른 토양 환경은 Table 5와 같다.

조사 지역 중 교목층에는 소나무, 산벚나무, 아까시나무 등이 우점하고 있는데, 이 군락에서는 서양등골나물의 피도가 매우 높았으나 잣나무와 신갈나무 등이 우점하고 있는 군락에서는 서양등골나물이 거의 출현하지 않는 것으로 조사되었다. 토양 특성 중, 토양 표층(F-H layer, 낙엽분해층+부엽층)의 두께를 제

Table 2. Dominant species, dominant species coverage of tree layer(CDS), relative light intensity at 30 cm height(LD_30 cm) and 90 cm height(LD_90 cm), and coverage of tree layer(CT), and coverage of *Eupatorium rugosum*(CEr) in Mt. Namsan

Relevé No.	Dominant Species	CDS(%)	LD_30(%)	LD_90(%)	CEr(%)
1	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60	38.02	42.49	30
2	<i>Robinia pseudoacacia</i>	65	11.45	10.11	5
3	<i>Pinus densiflora-Prunus sargentii</i>	50	1.34	1.32	-
4	<i>Robinia pseudoacacia</i>	30	11.18	9.89	10
5	<i>Quercus mongolica</i>	70	3.02	2.71	-
7	<i>Quercus mongolica-Prunus sargentii</i>	80	6.60	5.20	10
8	<i>Pinus densiflora-Quercus mongolica</i>	70	13.36	9.52	-
9	<i>Robinia pseudoacacia-Quercus mongolica</i>	70	10.95	11.10	15
10	<i>Prunus sargentii-Quercus mongolica</i>	80	53.93	50.92	-
11	<i>Pinus densiflora</i>	40	100.00	100.00	70
13	<i>Pinus densiflora</i>	70	18.32	15.13	5
14	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60	45.42	57.51	5
15	<i>Robinia pseudoacacia-Quercus mongolica</i>	60	6.49	5.60	5
16	<i>Quercus mongolica-Alnus hirsuta</i>	30	9.05	7.33	-
17	<i>Betula platyphylla var. japonica-Pinus densiflora</i>	70	17.82	14.54	20
18	<i>Pinus koraiensis</i>	80	2.63	2.53	-
19	<i>Pinus densiflora</i>	60	2.67	2.49	5
20	<i>Pinus densiflora</i>	40	10.31	9.89	5
21	<i>Robinia pseudoacacia</i>	30	23.55	21.50	70
23	<i>Betula platyphylla var. japonica</i>	60	4.85	4.40	-
24	<i>Quercus mongolica-Pinus densiflora</i>	70	3.44	3.19	-
25	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60	5.61	5.75	5
26	<i>Pinus densiflora</i>	60	26.98	19.67	10
27	<i>Pinus densiflora</i>	70	5.61	5.49	4
28	<i>Quercus mongolica</i>	70	4.47	4.03	5
29	<i>Quercus mongolica</i>	80	4.96	5.60	-
30	<i>Quercus mongolica</i>	60	2.56	2.20	-
31	<i>Quercus mongolica</i>	70	3.55	4.03	-
32	<i>Quercus mongolica</i>	70	2.29	2.09	-
33	<i>Quercus mongolica</i>	80	3.70	2.93	-
34	<i>Quercus mongolica</i>	60	28.24	21.36	-
35	<i>Quercus mongolica</i>	80	4.85	4.40	-
36	<i>Quercus mongolica</i>	75	2.56	2.31	-
37	<i>Quercus mongolica</i>	40	3.70	3.55	5
38	<i>Quercus mongolica-Sorbus alnifolia</i>	80	2.67	2.31	10
39	<i>Robinia pseudoacacia-Alnus hirsuta</i>	60	4.42	3.73	60
40	<i>Pinus densiflora</i>	60	6.12	6.03	15
41	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40	15.76	14.65	15
42	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40	18.05	16.23	70
43	<i>Robinia pseudoacacia</i>	30	9.54	8.90	20
44	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60	10.31	6.48	40

Table 3. Correlation coefficient between coverage of *Eupatorium rugosum*(CEr), and light intensity at 30 cm(LD_30) and 90 cm height(LD_90), and coverage of tree layer(CT) in Mt. Namsan

	LD_30	LD_90	CT
CEr	0.449**	0.432**	-0.293*

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table 4. The result of ANOVA of coverage of *Eupatorium rugosum* (CEr) by dominant species of tree layer(*Robinia pseudo-acacia*, *Pinus densiflora*, *Quercus mongolica* and *Pinus koraiensis*) in Mt. Namsan

	Sum of square	df	Mean square	F
between groups	3229.239	3	1076.413	2.902 ^{ns}
within groups	10385.636	28	370.916	
total	13614.875	31		

^{ns} non-significant ($p > 0.05$).

외하고, 토양 수분함량, 유기물 함량 및 수소이온농도는 서양등골나물이 출현한 군락에서 다소 높게 나타났다(Table 6). 서양등골나물의 출현과 토양 특성과의 상관에 대한 유의성 검증 결과, 토양 표층의 두께를 제외하고는 그다지 큰 차이를 보이지 않았다. 남산의 서양등골나물 군락 토양 수소이온농도는 pH 4.85로 이는 천(2002)의 연구에서 보고한 pH 4.93과 유사한 결과이다. 유기물 함량은 6.37%로 이 등(1998)의 5.65%보다 다소 높게 나타났다. 서양등골나물이 출현한 지역의 토양 표층의 두께는 1.5 cm 내외이었으며, 5 cm 이상 되는 지역에서는 서양등골나물이 출현하지 않는 것으로 조사되었다.

서양등골나물의 피도와 토양 F-H층의 두께, 토양수분함량, 유기물 함량간의 상관을 조사한 결과 서양등골나물의 피도와 토양 F-H층의 두께와는 강한 음의 상관을 나타내었으나 토양 내 유기물 함량, 수분함량 및 산성도와는 유의한 상관을 나타내지

Table 6. Depth of F-H layer, moisture content, organic matter content and soil acidity by the community with presence and absence of *Eupatorium rugosum* in Mt. Namsan

<i>Eupatorium rugosum</i>	Depth of F-H layer	Moisture content	Organic matter	pH
Present	2.03±1.11	16.67±2.11	6.37±0.91	4.85±0.29
	*	ns	ns	ns
Absent	4.17±1.86	16.00±5.85	6.07±1.42	4.35±0.17

*There is a significant difference between communities with presence and absence of *Eupatorium rugosum* at the level of 0.05.

ns: non-significant ($p > 0.05$).

않았다(Table 7). 이는 서양등골나물의 성장 특성과 관련이 깊은 것으로, 서양등골나물의 뿌리는 토양 표층에 가까운 곳에 위치하고 있는데(Fig. 4), 표층이 두꺼우면 유식물들이 발아하거나 뿌리를 내리기 어렵기 때문이다(Landenberger and Ostergren 2002). 또한, 휴면 상태에 있던 종자가 발아하기 위해서는 발아 억제-촉진인자 간의 균형이 이루어져야 하는데 이는 토양 층상 구조가 종자 발아 및 초기 생장에 영향을 미치기 때문이다(Copeland and McDonald 1985). 그러므로, 서양등골나물은 표토층이 깊게 발달하지 않은 천이 초기 단계의 삼림이나 비교적 척박한 토양에 서식하도록 적응된 외래식물로 생각된다.

Table 7. Correlation between coverage of *Eupatorium rugosum* and depth of F-H layer, moisture content, organic matter content and soil acidity in Mt. Namsan

	Depth of F-H layer	Moisture content	Organic matter	pH
Coverage of <i>Eupatorium rugosum</i>	-0.738*	-0.036 ^{ns}	-0.085 ^{ns}	0.619 ^{ns}

* $p < 0.05$, ns: non-significant ($p > 0.05$).

F-H layer: Fermentation + Humus layer.

Table 5. Soil properties and coverage of *Eupatorium rugosum* from different forest types of dominant species in Mt. Namsan

Dominant species in tree layer	Mean depth of F-H layer ¹ (cm)	Moisture content(%)	Organic matter(%)	pH	CEr ² (%)
<i>Pinus koraiensis</i>	7.00±0.50	14.50±4.32	7.52±0.16	4.14±0.09	<1
<i>Pinus densiflora</i>	1.17±0.17	13.35±3.29	5.17±0.64	5.23±0.47	78.33±2.88
<i>Quercus mongolica</i>	3.00±2.50	18.91±8.75	5.42±2.18	4.41±0.28	<1
<i>Prunus sargentii</i>	0.3 ±0.01	20.79±4.01	4.91±0.20	4.55±0.02	60.05±0.13
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0.85±0.01	20.34±3.99	10.12±0.15	4.83±0.01	70.00±0.05

¹ F-H layer: Fermentation layer + Humus layer, ² CEr: Coverage of *Eupatorium rugosum*.

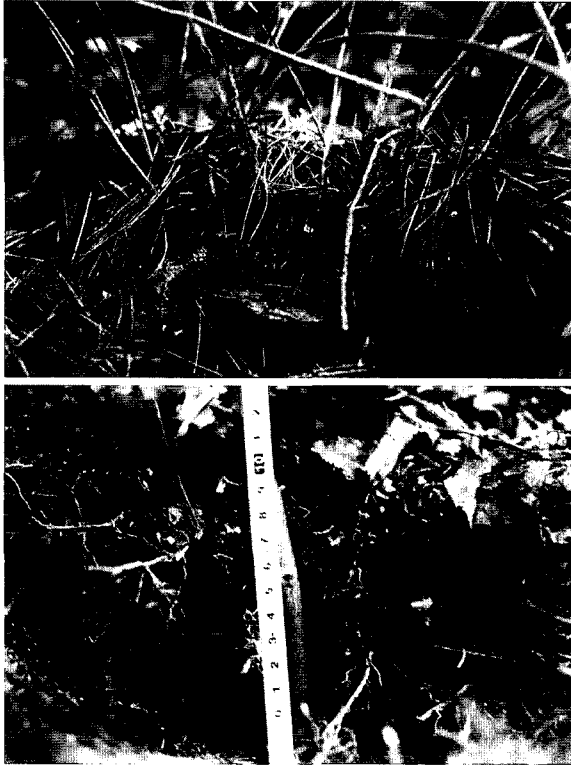


Fig. 4. Depth of F-H layer of soil in Mt. Namsan: with presence(top) and absence(bottom) of *Eupatorium rugosum*.

인용문헌

고강석, 강인구, 서민환, 김정현, 김기대, 길지현, 공동수, 유재정, 김기현, 양상용, 진상린, 전의식. 1996. 귀화생물에 의한 생태적 영향 조사(Ⅱ). 국립환경연구원 조사연구보고서, 230 p.

고강석, 강인구, 서민환, 김정현, 김기대, 길지현, 류홍일, 공동수, 이은복, 전의식. 1995. 귀화생물에 의한 생태적 영향 조사(Ⅰ). 국립환경연구원 조사연구보고서, 215 p.

기상청. 1992-2002. 기상월보.

길봉섭, 전의식, 김영식, 김창환, 윤경원, 유현경, 김병삼, 김현철. 1998. 서울 남산공원의 식물상과 그 분포. 한국생태학회지 21: 603-631.

길지현. 2003. 서양등골나물의 생태적 특성 및 환경위해성 평가. 건국대학교 박사학위논문. 142 p.

남산공원관리사무소. 1993. 남산 제 모습 가꾸기 자연보전사업 보고서. 서울특별시, 67 p.

농촌진흥청(식물환경연구소). 1971. 개략토양도. 서울.

박봉규. 1987. 남산공원(서울)의 식생과 토양요인에 관하여. 자연보존 60: 13-18.

서울특별시. 1999. 서울시 생물종 분포변화에 관한 조사연구. 서울시정개발연구원, 212 p.

양권열. 1989. 서울시의 식생과 귀화식물의 분포에 관한 연구. 중앙대학교 석사학위논문, 43 p.

이우철, 임양재. 1978. 한반도 관속식물의 분포에 관한 연구. 식물분류학회지 8: 1-31.

이은복. 1987. 남산의 식물상. 자연보존 59: 36-48.

이호준, 전영문, 정홍락, 길지현, 홍문표, 김용욱, 장일도. 1998. 남산자연공원의 식물군락분류와 토양환경. 한국생태학회지 21: 633-648.

임양재, 박재홍, 한창변. 1987. 서울 남산의 식생. 중앙대자연과학연구소 논문집 1: 31-42.

임양재, 전의식. 1980. 한반도 귀화식물 분포. 한국식물학회지 23: 69-83.

천영진. 2002. 서양등골나물(*Ageratina altissima*)(L.R. King & H. Robinson) 개체군의 생육특성 및 유전적 구조. 서울대학교 석사학위논문. 73 p.

Copeland, L.O. and M.B. McDonald. 1985. Principles of seed science and Technology. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, USA. 111 p.

Landenberger, R.E. and D.A. Ostergren. 2002. *Eupatorium rugosum* (Asteraceae) flowering as an indicator of edge effect from clearcutting in mixed-mesophytic forest. Forest Ecol. Manag. 155: 55-68.

Lee, H.S., H.M. Yoo and C.S. Lee. 2003. Distribution pattern of white snakeroot as an invasive alien plant and restoration strategy to inhibit its expansion in Seoripool Park, Seoul. Korean J. Biol. Sci. 7: 197-205.

Parendes, L.A. and J.A. Jones. 2000. Role of light availability and dispersal in exotic plant invasion along roads and streams in the H.J. Andrews Experimental Forest, Oregon. Conserv. Biol. 14: 64-75.

Suh, M.H., Y.M. Lee, K.D. Kim and J.H. Kil. 1997. Characteristics and distribution pattern of *Eupatorium rugosum* at Mt. Namsan in Seoul. Korean J. Ecol. 20: 285-291.

Zinc, T.A., M.F. Allen, B. Heindl-Tenhunen and E.B. Allen. 1995. The effect of a disturbance corridor on an ecological reserve. Restor. Ecol. 3: 304-310.

(2004년 8월 4일 접수; 2004년 8월 31일 채택)

Distribution Pattern of *Eupatorium rugosum* in Various Forest Types and Soils in Mt. Namsan

Kil, Ji-Hyon, Kew-Cheol Shim¹, Young-Moon Jeon² and Ho-Joon Lee²

Division of Plant Ecology, National Institute of Environmental Research, Incheon 404-708, South Korea

¹Department of Biology Education, Kongju National University, Gongju, Chungnam 314-701, South Korea

²Department of Biological Sciences, Konkuk University, Gwangjin-gu, Seoul 143-701, South Korea

ABSTRACT : This study was carried out to investigate the relationship of occurrence and distribution of *Eupatorium rugosum* by forest types and soil characteristics in Mt. Namsan in Seoul, Korea. *E. rugosum* is designated as a harmful non-indigenous plant in ecosystem by the Natural Environment Conservation Act in Korea. *E. rugosum* grew along roadside and in valleys with some favorable light conditions. *E. rugosum* occurred in aggregations under *Pinus densiflora* and *Robinia pseudoacacia* communities. And it was sparse in forests of *Quercus mongolica* and *P. koraiensis*. The representative herb layer species were *Oplismenus undulatifolius*, and *Parthenocissus tricuspidata* in the *E. rugosum* communities. There was a significantly negative correlation between the coverage of *E. rugosum* and the coverage of tree layer. However, the result of ANOVA of *E. rugosum* coverage by dominant species of tree layers did not show a significant difference ($p>0.05$). The level of soil moisture content, organic content, and pH, was slightly higher in communities with *E. rugosum* than without, but it was statistically non-significant difference. However, it was found that the coverage of *E. rugosum* was very significantly negative correlated with the depth of top soil profile (litter and fermentation layer, $p<0.05$).

Key words : Distribution of *Eupatorium rugosum*, Forest type, Soil characteristics
