

속리산 법주사 등산로 주변 산림식생과 나비의 종다양성 및 유사성 분석

Analysis of the Species Diversity and Similarity of Forest Vegetation and Butterfly Around the Climbing Paths of Beopjusa on Songnisan National Park

김창환¹ · 김도성² · 최영은³ · 이남숙⁴ · 백종선⁴ · 신중열⁴

¹전북대학교 환경조경디자인학과, ²경북대학교 응용생명과학부,

³전북대학교 대학원 생명공학부, ⁴전북대학교 대학원 생태조경디자인학과

서론

나비의 유충은 대부분이 특정식물을 먹이자원으로 하고 있기 때문에 나비의 식이식물(食餌植物)의 분포는 나비분포에 절대적인 영향을 미친다(김, 1984). 식생, 밀원식물, 지형, 기후 등 다양한 요인들은 나비분포와 개체수에 큰 영향을 미친다. 특히 기후온난화에 따른 온도의 변화, 토지이용계획 등에 의한 인위적 식생훼손 및 지형변화 등은 특정 나비에 대한 분포의 제한요소로 작용하고 있고, 특정 수종의 관리, 대규모 벌채 그리고 천이, 기후온난화에 따른 식생대 변화는 전체적인 생태계의 교란 요인으로 작용하며 먹이사슬의 단절, 천적관계의 변화 등을 초래하여 다양한 종류의 나비분포에 많은 영향을 미친다.

전 지구적 차원의 기후온난화에 따른 생태적 자원에 미치는 압력의 규모가 커지고 다양해짐으로써 생물종에 많은 영향을 미치고 있다. 이러한 기후온난화는 잘 보존된 국립공원의 생태계와 야생에 미치는 영향은 비교적 인위적 교란이 심한 도시생태계에 비해 훨씬 민감하게 작용한다는 점에서 국가의 생태적 자원문제 뿐만 아니라 사회·경제적 문제와도 직결되어 있기 때문에 매우 중요하다. 오늘날 생태적 자원은 지구적 차원의 기후온난화에 따른 간접적 영향에 의하여 큰 변화를 겪을 것으로 예상됨으로써 생태적 가치와 중요성에 대한 인식은 지속가능한 자원의 관리를 위한 계획 수립이 필요하게 되었다.

따라서 본 논문은 속리산 내 나비와 식생과의 상호관계를 파악하여 국립공원으로서의 속리산의 생태적 자원의 관리

와 보전, 복원에 기초자료를 제공할 뿐만 아니라 기후변화에 대한 생태자원 변화유형을 파악하는데 그 목적이 있다.

재료 및 방법

1. 연구대상지

속리산 국립공원의 식생 및 나비와의 상관관계를 파악하기 위하여 속리산 법주사 일대의 4개 구간을 설정하였다.

Table 1. 나비 조사지역 구간

조사구간	좌 표
1구간 (인위적 훼손지역(법주사))	N36° 32'29.0" E127° 50'01.2" ~ N36° 32'35.6" E127° 50'6.1"
2구간 (초지(축구장))	N36° 32'42.9" E127° 50'09.7"
3구간 (개방임지)	N36° 32'50.6" E127° 50'10.6" ~ N36° 32'51.5" E127° 50'10.3"
4구간 (폐쇄임지)	N36° 32'51.3" E127° 50'10.2" ~ N36° 33'11.2" E127° 50'21.0"

2. 연구방법

1) 종다양도 측정

다양도 지수(H') = $-\sum p_i \log p_i$ (Shannon and Wiener, 1949)

($p_i = n_i/N_i$)

pi-종 i에 나타난 총 개체수의 비

종의 풍부도(SR)는 Magalef(1972)지수로 계산했다.

Margalef의 지수(Dmg)=(S-1)log N

S=종수

N=개체수

균등성 지수(J')=H' / H' max

H' =Shannon and Wiener의 정보이론 지수

H' max=log s (s=종수)

2) 집단분석

집단(Cluster) 분석은 Lance와 Williams의 CA법을 이용하였다.

결과 및 고찰

1. 종다양성 분석

1) 나비 종다양성

속리산국립공원의 나비 조사구간의 나비에 대한 종 다양성 분석을 위해 주요 모니터링 조사지점 4곳을 종 풍부도 조사(R), 이질성 지수(H'), 균등성 지수(J')를 이용하여 분석을 실시하였다.

총 4개의 조사지점 중 종 풍부도(R)에서는 인위적 훼손지역인 법주사 1구간이 5.728, 2구간이 5.620 순으로 나타났고, 이질성 지수(H')는 초지인 3구간에서는 2.971, 2구간에서는 2.932 순으로 나타났으며, 균등성 지수(J')는 1구간이 0.883, 2구간이 0.880, 3구간이 0.836 등의 순으로 나타났다. 폐쇄임지인 4구간은 다른 구간에 비해 모든 종 다양도가 낮게 나타났다(Table 2).

2) 식물 종다양성

속리산국립공원의 나비 조사구간 식생에 대한 종 다양성

Table 2. 나비 종다양도

구간	Species number	Diversity of species		
		종 풍부도(R)	이질성 지수(H')	균등성 지수(J')
1구간	25	5.728	2.692	0.836
2구간	28	5.620	2.932	0.880
3구간	29	6.568	2.971	0.883
4구간	13	3.052	1.974	0.769

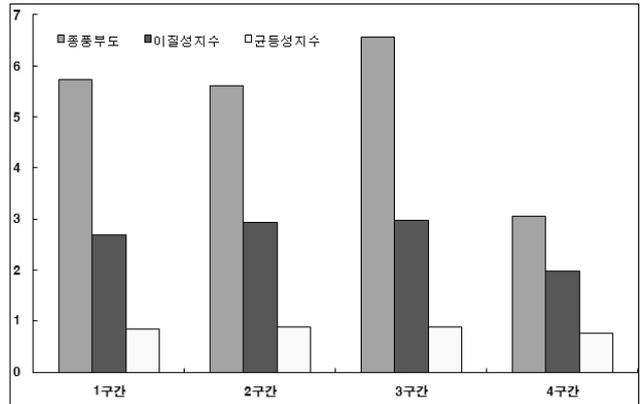


Figure 1. 나비종다양도

분석을 실시 한 결과 총 4개의 조사지점의 종수는 1구간이 163종으로 가장 높았으며 2구간, 4구간, 3구간 순으로 조사되었다. 종 풍부도(R)에서는 인위적 훼손지역인 법주사 1구간이 25.405로 가장 높게 나타났고, 2구간이 22.439, 4구간 16.287, 3구간 14.775 순으로 나타났다. 또한 이질성 지수(H')는 1구간이 4.465, 2구간이 4.456, 3구간이 4.296, 4구간 4.107 순으로 나타났으며, 균등성 지수(J')는 3구간이

Table 3. 식물 종다양도

구간	Species number	Diversity of species		
		종 풍부도(R)	이질성 지수(H')	균등성 지수(J')
1구간	163	25.405	4.465	0.877
2구간	140	22.439	4.456	0.902
3구간	104	14.775	4.296	0.937
4구간	127	16.287	4.107	0.896

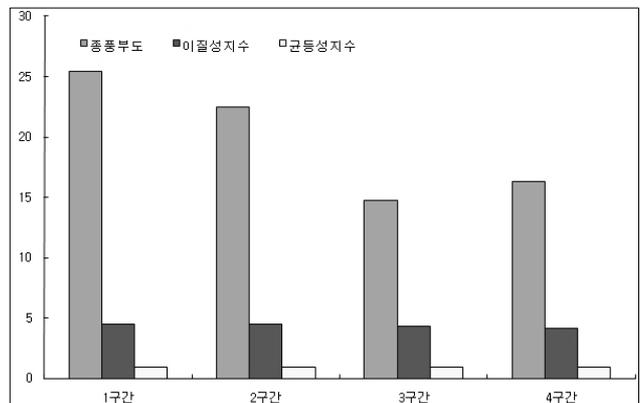


Figure 2. 식물 종다양도

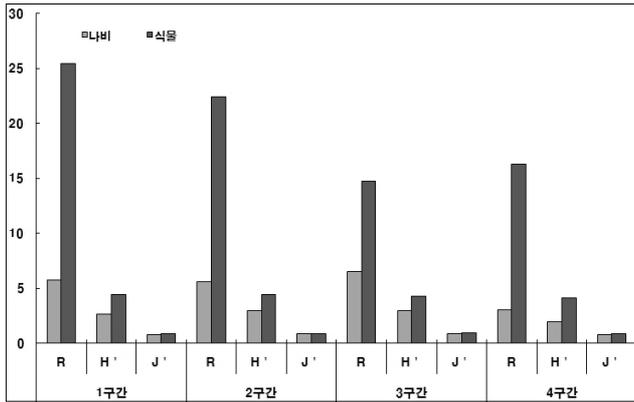


Figure 3. 구간별 나비 · 식물 중 다양성 비교

0.973, 2구간이 0.902, 4구간이 0.896, 1구간이 0.896 순으로 조사되었다(Table 3).

3) 나비 종 다양성과 식물 종 다양성의 비교

나비 종 다양성, 식물 종 다양성의 비교 분석을 한 결과 종 풍부도는 나비에서는 3구간, 1구간, 2구간 순으로 나타났으며, 식물에서는 1구간에서 높게 나타났으며, 이질성 지

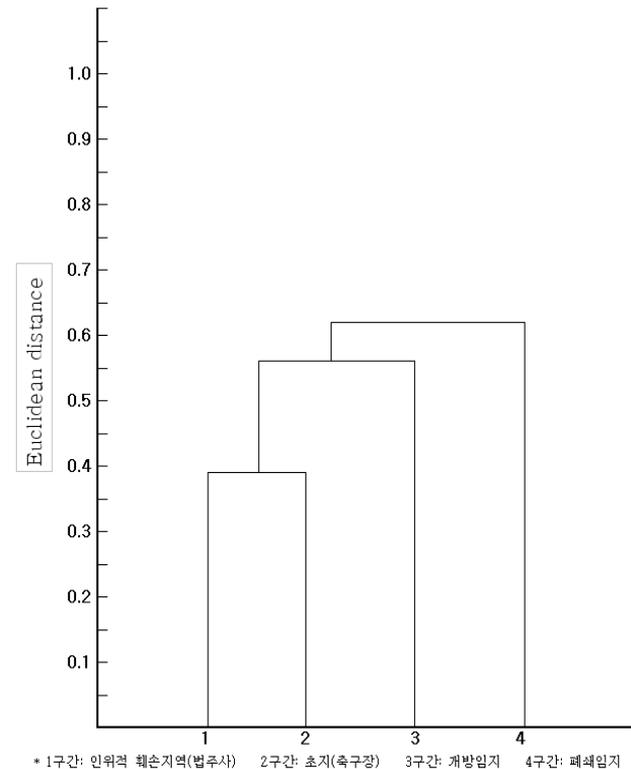


Figure 4. 나비 Cluster 분석

수는 나비, 식물에서 각 구간마다 비슷하게 나타났다. 균등성 지수 또한 나비, 식물에서 각 구간마다 비슷하게 나타났다. 이러한 식물 종 다양성·곤충 종 다양성은 각 구간마다 유사한 경향을 보였다.

3. Cluster 분석

속리산국립공원의 나비 조사구간인 4개 구간의 나비에 대한 유사성을 비교하기 위하여 나비와 식물 Cluster 분석을 실시하였다. 나비의 경우 인위적 훼손이 이루어진 법주사 1구간은 초지를 형성한 죽구장인 2구간과 가장 높은 유사성(61%)을 띄었고 3구간(35%), 4구간(17%) 순으로 유사성을 보였으며 폐쇄일지로 이루어져 훼손이 거의 없는 4구간은 1구간, 2구간과는 유사성(20%)이 낮게 나타났다 (Figure 4.).

인용문헌

김종원이득임·김원, 1995. 소나무림 및 신갈나무림의 최소면적과 군락구조. 한국생태학회지 18:451 ~ 462

김창환, 1984. 한국산 나비류와 식이식물의 분포에 관한 연구. ENT, RES. Bulletin, 10:35-124

박수현. 1995. 한국귀화식물도감. 일조각. 371p.

박수현. 2001. 한국귀화식물원색도감(보유편). 일조각. 178p.

이우철. 1996. 한국식물명고. 아카데미서적. 1688p.

이우철. 1996. 원색한국기준식물도감. 아카데미서적. 624p.

이영노. 1996. 원색한국식물도감. 1239p.

이창복, 1980. 대한식물도감. 향문사. 990p.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzen Soziologie, 3. Auf, Springer, Wein, New York. 865pp.

Kim, J. U. and Y. J. Yim, 1988. Phytosociological classification of plant communities in Mt. Naejang, southwestern Korea. Kor. J. Bot. 31(1):1 ~ 31.

Lance, G. N. and W. T. Williams, 1967, A general theory for classificatory sorting strategies. 1. Hierarchical systems, Computer Journal, 9, 373-380.

Margalef, R. 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. Trans. Connect. Acad. Arts Sci. 44, 211-35.

Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg, 1974. Aims and methods of

- Vegetation Ecology. John Wiley and Son Inc. 547pp.
- Naki, T. 1952. Synoptical sketch of korean flora Natu. Sci. Mus. Tokyo No. 31.
- Raunkiaer, C. 1934. Life form of plants and Statistical Plant Geography. Charendon Press, Oxford.
- Shannon, C. E. and W. Wiener. 1949. The mathematical theory of communication. Urbana, Ill. Univ. Illinois press, 117p.
- Werger M. G. A, 1974. on concepts and techniques aplied in the Zurich-Montpellier method of vegetation survey. Bothalia. 11:309~323.