

삼림군집구조 조사를 위한 조사구 크기에
관한 연구(Ⅲ)¹
-주왕산지역 소나무림의 관목층 적정 조사구 면적-
박인협² · 문광선²

Plot Size for Investigating Forest Community
Structure(Ⅲ)¹

-Adequate Plot Area of Shrub Stratum in a *Pinus densiflora* Forest at Chuwangsan Area-

In-Hyeop Park², Gwang-Sun Moon²

요 약

단일 조사구에 의한 삼림군집구조 조사시 관목층의 적정 조사구 면적을 결정하기 위하여 주왕산지역 소나무림의 관목층을 대상으로 nested design에 의하여 19개의 조사구를 설치한 후 종수-면적 곡선, performance curve 등을 적용하였다. 종수-면적 곡선에 있어서 조사구 면적의 증가율보다 출현종수의 증가율이 낮은 최소 조사구 면적은 900m²이었고, 조사구 면적의 증가율에 비하여 출현종수의 증가율이 1/2 이하인 최소 조사구 면적은 1,500m²이었다. Performance curve를 작성한 결과 조사구 면적 1,400m² 이상에서 주요 수종의 중요치가 일정한 경향으로 구분되었다. 전체 조사구 면적에 대한 유사도지수는 조사구 면적 900m², 625m² 이상에서 각각 90, 85% 이상의 값을 보였다. 이상의 결과를 종합하면 보다 정확성을 요구할 경우 관목층의 적정 조사구 면적은 대체로 1,500m²라고 할 수 있었다.

분류단어 : 표본 크기, 조사구 면적, 소나무림, 관목층

ABSTRACT

A *Pinus densiflora* forest in Chuwangsan was studied to determine the adequate plot area of shrub stratum for investigating forest community structure. Nineteen nested plots were set up in the studied forest, and species-area curve and performance curve were established. According to species-area curve, the minimum plot area where a given percentage increase in plot area produced less than the same percentage increase in number of species was 900m². The minimum plot area where a given percentage increase in plot area produced less than the half of the percentage increase in number of species was 1,500m². According to performance curve of the importance values of the major

1 접수 1월 15일 Received on Jan. 15, 1995

2 순천대학교 농과대학 College of Agriculture, Suncheon National Univ., Suncheon 540-742, Korea

species, the minimum plot area where the importance value of the major species was distinguished from each other was 1,400m². According to performance curve of species diversity, the minimum plot area was 750-1,500m². Similarity indices between plot area above 900m² and total plot area were more than 90% and similarity indices between plot area above 625m² and total plot area were more than 85%. It may be given as a conclusion that minimum plot area was about 1,500m² in case of requiring more accuracy.

KEY WORDS : SAMPLE SIZE, PLOT AREA, PINUS DENSIFLORA FOREST, SHRUB STRATUM

서 론

삼림군집의 구조를 조사하기 위한 표본조사법으로는 방형구법, transect법, point법 등이 있으나 특수한 경우를 제외할 때 일반적으로 방형구법이 사용되고 있다 (Brower and Zar, 1977). 방형구법에 있어서 표본추출 방법은 최소면적의 단일 조사구를 설치하거나 빈도 측정을 고려하여 몇 개의 소조사구를 설치하는 것이 일반적인 방법이다. 이때 조사구의 크기 즉, 단일 조사구의 면적 또는 소조사구의 수를 증가시키면 정확도는 높아지는 반면 시간과 노력이 많이 들기 때문에 적절한 조사구의 크기를 결정하는 것은 기초적이면서도 중요한 과제라고 할 수 있다.

본 연구는 이러한 관점에서 교목층의 적정 조사구 크기에 관한 연구(박 등, 1993; 박 등, 1994)에 이어 주왕산지역 소나무림의 관목층을 대상으로 단일 조사구에 의한 삼림군집구조 조사를 위한 적정 조사구 면적을 파악하고자 실시되었다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

본 연구는 주왕산지역 한실삼거리 주변의 남동사면에 위치하고 있는 경사가 완만한 소나무림을 대상으로 실시되었다. 종구성 상태를 보면 교목상층은 소나무가 순림을 이루고 있었으며, 교목상층의 경우 소나무 유령목과 갈참나무, 노간주나무 등이 혼생하고 있었다. 조사 대상인 관목층에서는 소나무와 갈참나무 치수, 싸리, 진달래, 노간주나무 등이 주를 이루고 있었다. 교목상층을 이루고 있는 소나무의 식피율은 85%, 임관고는 12m, 흉고직경은 6-37cm이었다.

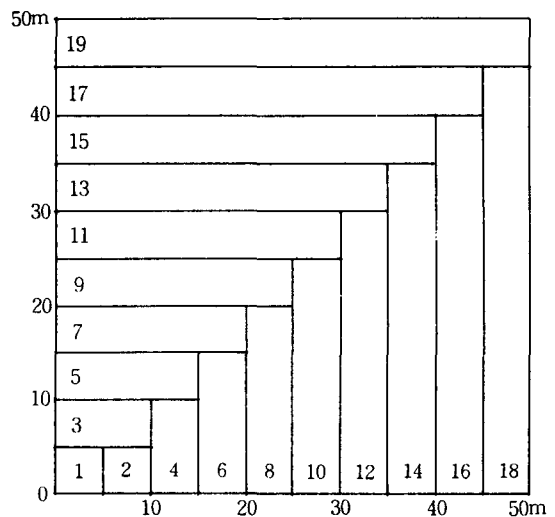


Figure 1. System of nested plots for establishing minimum area. Each subplot numbered consecutively includes the area of the previous subplot.

2. 조사방법

임연효과를 배제하기 위하여 도로가 있는 소나무림의 사면 하부에서 20m 정도 떨어진 좌측 지점에 조사구 기준점을 설정하였다. 조사구의 설치는 조사구 기준점에서 우측과 상부를 향하여 5m의 등간격으로 각각 50m까지 확장시켰다(그림 1). 따라서, 조사구 1, 2, 3 등의 면적은 각각 5m×5m(25m²), 5m×10m(50m²), 10m×10m(100m²) 등이 되며 전체 조사구인 조사구 19의 면적은 50m×50m(2,500m²)가 된다.

식생조사는 각 조사구내 관목층을 대상으로 수중, 흉고직경 등을 측정하였다. 관목층의 구분은 흉고직경 1cm 미만으로 하였다(Monk et al., 1969). 삼림군집 분석치로서 중요치(importance value)는 상대밀도

와 상대피도에 의한 Curtis와 McIntosh(1951)의 방법, 종다양도(species diversity)는 수종별 개체밀도에 의한 Shannon의 방법(Pielou, 1975), 유사도지수는 중요치에 의한 Sørensen의 방법(Brower and Zar, 1977)을 사용하였다. 적정 조사구 면적을 결정하는 방법으로는 종수-면적 곡선(species-area curve)와 performance curve를 적용하였다(Brewer and McCann, 1982).

결 과

1. 종수-면적 곡선

표본의 크기에 따른 출현종수의 변화를 종수-면적 곡선이라고 하며, 표본의 크기는 조사구면적 또는 조사구수 등으로 나타낼 수 있다(Brewer and McCann, 1982). 본 조사지인 소나무림의 조사구 면적에 의한 관목층의 종수-면적 곡선은 그림 2와 같다.

Brewer와 McCann(1982)은 종수-면적 곡선에 의하여 최소 크기의 적정 조사구 면적을 결정하는데 있어서 특정한 법칙은 없으나, 일반적으로 조사구 면적의 증가율보다 출현종수의 증가율이 낮을 때 적당한 것으로 인정되고 있으며, 보다 정확성을 요구할 경우 조사구 면적의 증가율에 비하여 출현종수의 증가율이 1/2 이하인 조사구 면적을 적정 조사구 면적으로 한다고 하였다. 본 조사

의 경우 조사구 면적의 증가율보다 출현종수의 증가율이 낮은 최소 조사구 면적은 약 900m²이었으며, 조사구 면적의 증가율에 비하여 출현종수의 증가율이 1/2 이하인 최소 조사구 면적은 약 1,500m²이었다.

2. Performance curve

표본의 크기에 따른 어떠한 평균 측정치의 변화를 performance curve라고 하며, 표본의 크기를 증가시킴에 따라 평균 측정치는 모집단의 평균치에 수렴하기 때문에 적정 표본의 크기를 결정하는데 이용되고 있다(Brewer and McCann, 1982).

본 조사지인 소나무림의 조사구 면적의 증가에 따른 관목층 주요 수종의 중요치 변화에 의한 performance curve는 그림 3과 같다. 조사구 면적이 증가함에 따라 주요 수종의 중요치가 점차 상쇄되어 전체조사구인 조사구 면적 2,500m²의 중요치에 수렴하는 것으로 나타났다. 조사구 면적 1,400m² 이상에서 주요 수종의 중요치가 일정한 경향으로 구분되었다.

그림 4에서는 조사구 면적의 증가에 따른 관목층 종다양도의 변화를 보였다. 조사구 면적이 증가함에 따라 종수 및 균제도의 종합적인 지수인 종다양도가 증가한 후 조사구 면적 750m² 이상에서 전체 조사구인 조사구 면적 2,500m²의 종다양도 0.80과 0.05 이하의 차이를 보였으며, 조사구 면적 약 1500m² 이상에서는 일정한 경향을 보였다.

그림 5에서는 조사구 면적 2,500m²인 전체조사구와 각

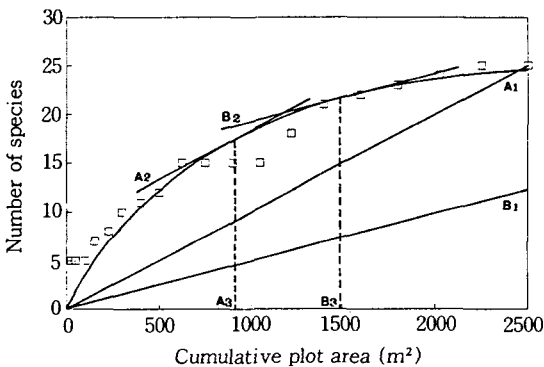


Figure 2. Species-area curve of the shrub stratum. A₁ is line where a given percentage increase in plot area produce the same percentage increase in number of species. B₁ is line where a given percentage increase in plot area produce the half of the percentage increase in number of species. A₂ and B₂ are tangent lines parallel to A₁ and B₁, respectively. A₃ and B₃ are protractions to minimal plot area based on a₁ and b₁, respectively.

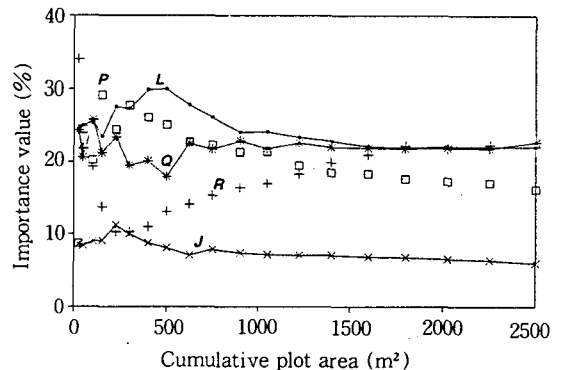


Figure 3. Relation of importance value of the major species in the shrub stratum to cumulative plot area. P, L, Q, R and J are *Pinus densiflora*, *Lespedeza bicolor*, *Quercus aliena*, *Rhododendron mucronulatum* and *Juniperus rigida*, respectively.

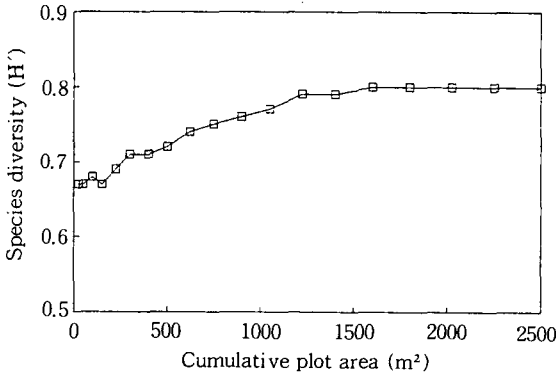


Figure 4. Relation of species diversity in the shrub stratum to cumulative plot area.

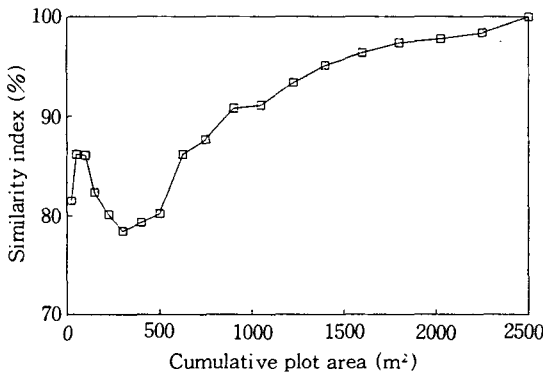


Figure 5. Relation of similarity index for the shrub stratum between each cumulative plot area and total plot area to cumulative plot area.

조사구 면적간의 유사도지수를 보였다. 조사구 면적이 증가함에 따라 유사도지수는 증감을 보이면서 점차 증가한 후 조사구 면적 2,500m²의 100%에 수렴하고 있는 것으로 나타났다. 본 조사군집을 대표한다고 할 수 있는 전체 조사구와의 유사도지수가 90% 이상인 조사구 면적은 900m² 이상이었으며, 85% 이상인 조사구 면적은 625m² 이상이었다.

고찰 및 결론

본 조사지인 소나무림 관목층의 종수-면적 곡선 즉, 출현수종수에 의한 적정조사구 면적은 일반적인 수준의 경우 900m² 이상, 보다 정확성을 요구할 경우 1,500m² 이

상이었다. Performance curve를 작성한 결과 조사구 면적 1400m² 이상에서 주요 수종의 중요치가 일정한 경향으로 구분되었다. 본 조사지를 대표한다고 할 수 있는 전체 조사구 면적 2500m²와 비교할 때, 종다양도는 조사구 면적 750m² 이상에서 0.05 이하의 차이를 보였으며, 조사구 면적 약 1500m² 이상에서는 일정한 경향을 보였다. 유사도지수의 경우 조사구 면적 900m² 이상에서 90% 이상, 625m² 이상에서 85% 이상의 값을 보였다. 이상의 결과를 종합하면 본 조사지인 소나무림 관목층의 적정 조사구 면적은 보다 정확성을 요구할 경우 대체로 1,500m² 라고 할 수 있다. 한편, 혼효림 교목층의 경우 보다 정확성을 요구하는 적정 조사구 면적이 1,000m²라는 박 등 (1994)의 보고와 비교할 때, 본 조사지인 소나무림 관목층의 적정 조사구 면적이 더 넓은 것으로 나타났다. 이러한 이유는 관목층의 경우 드물게 출현하는 수종이 비교적 많으며, 중요치가 높은 수종의 경우 집중형 분포를 하기 때문이라고 할 수 있다.

인용 문헌

박인협, 류창희, 조우 (1994) 삼림군집구조 조사를 위한 조사구 크기에 관한 연구(II) - 덕유산지역 혼효림군집 교목층의 적정 조사구 면적-. 응용생태연구 7(2): 187-191.

박인협, 이경재, 조재창 (1993) 삼림군집구조 조사를 위한 조사구 크기에 관한 연구(I) - 소백산지역 활엽수혼효림군집 교목층의 적정 조사구수-. 응용생태연구 6(2): 162-167.

Brewer, R. and M. T. McCann (1982) Laboratory and field manual of ecology. Saunders College Pub., New York. 269pp.

Brower, J. E. and J. H. Zar (1977) Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Co., Iowa. 194pp.

Curtis, J. T. and R. P. McIntosh (1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496.

Monk, C. D., G. I. Child and S. A. Nicholson (1969) Species diversity of a stratified oak-hickory community. Ecology 50: 468-470.

Pielou, E. C. (1975) Ecological diversity. John Wiley & Sons, New York. 165pp.