

강원도 신갈나무 군락의 우점도 다양성에 관한 연구¹

장규관² · 송호경³

Study of Dominance-Diversity on *Quercus mongolica* Forests in Kangwon-do¹

Kyu-Kwan Jang², Ho-Kyung Song³

요 약

본 연구는 강원도 오대산, 점봉산, 중왕산 지역의 신갈나무림을 대상으로 우점도 다양성 지수를 조사하였다. 신갈나무 군락은 종다양도 지수가 0.4~1.2, 종풍부도 지수가 2~11, 균재도 지수가 0.6~0.9로 어느 한 값에 치우치지 않는 것으로 나타나 비교적 안정된 상태의 것으로 판단된다. 종서열 중요치 곡선은 모든 군락에서 대수정규분포에 접근하고 있으며, 비교적 기울기가 완만하였다. 그리고 신갈나무-생강나무 군락의 기울기가 비교적 급하게 나타나 균등성이 낮았으며, 신갈나무-까치박달나무 군락의 종서열 중요치 곡선의 기울기가 완만하게 나타나 균등성이 높고 군락의 안정성이 클 것으로 판단된다.

주요어 : 신갈나무군락, 종서열 중요치곡선, 종다양성, 대수정규분포

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze dominance-diversity of *Quercus mongolica* community which characterize the boreal-temperate deciduous forest in Korea. Employing the releve method of Muller-Dombois and Ellenberg, 100 quadrats were sampled in the natural forest of Mt. Odae, Mt. Chumbong and Mt. Jungwang in Kangwon-do, where *Quercus mongolica* community is in the situation of climax or subclimax. On the basis of Braun-Blanquet method, field survey, which accounts for the characters of the species structure of *Quercus mongolica* community, was carried out between 1991 and 1994. *Quercus mongolica* community was relatively in a stable condition because of the even distribution of its various indices: the species diversity index was 0.4~1.2; the species richness index was 2~11; the evenness index was 0.6~0.9. The dominance-diversity curve were comparatively of lognormal distribution with a gentle slope in all communities. The species sequence curve for *Quercus mongolica* - *Lindera obtusiloba* community had relatively a steep slope, which meant that the evenness of the community would

* 본 논문은 1994년도 한국학술진흥재단의 지방대육성과제 연구비에 의하여 연구된 내용의 일부임

1 접수 4월 21일 Received on Apr. 21, 1997

2 원광대학교 농과대학 College of Agriculture, Wonkwang Univ., Iksan, 570-749 Korea

3 충남대학교 농과대학 College of Agriculture, Chungnam Nat'l Univ., Taejeon, 305-764 Korea

be low. The species sequence curve for *Quercus mongolica* - *Carpinus cordata* community had a slow slope, which meant that the evenness and the stability of the community would be high.

KEY WORDS : *Quercus mongolica* COMMUNITY, DOMINANCE-DIVERSITY CURVE, SPECIES DIVERSITY, LOGNORMAL DISTRIBUTION

서 론

환경에 대한 인식의 전환에 따라 생물 다양성 보존에 관한 문제는 다른 환경적인 문제와 더불어 많은 관심의 대상이 되고 있다. 범세계적인 삼림 파괴와 생물종 서식처의 손실이 논란의 대상으로 부각된 지 오래되었고, 산업 발달로 인한 인간의 자연에 대한 간섭으로 많은 생물 종들이 사라지게 되었다 (May, 1988).

생물 다양성은 생물체의 유전적 구성, 생물 종의 수와 종류, 그리고 서식처의 다양함을 의미하며, 또한 이들의 생태적 구조와 기능의 다양함을 포함한다 (SAF, 1991).

Choi와 Yim(1984)은 설악산 전체는 종서열 곡선이 lognormal distribution에 가깝게 나타나 호적한 환경 조건을 나타내고 있으며, 환경 조건이 좋지 않은 고도가 높은 지역에서는 geometric series에 접근하고 있다고 보고하였고, 임양재와 이진화(1991)는 한라산의 삼림 식생에서 서어나무 군집, 개서어나무 군집, 졸참나무 군집, 물참나무 군집, 소나무 군집의 종서열 중요치 곡선은 lognormal distribution에 접근하고, 구상나무 군집의 종서열 중요치 곡선은 geometric series에 접근하고 있다고 보고하였다. 그리고 김창환과 길봉섭(1996)은 덕유산의 삼림 식생에서 신갈나무, 서어나무, 졸참나무, 소나무, 들메나무, 신갈나무-소나무 및 졸참나무-신갈나무 군락의 종서열 중요치 곡선은 lognormal distribution에 접근하였다고 보고하였다.

신갈나무림은 우리 나라의 중부아구와 남부아구의 거의 전 지역에 분포하고 있으며(정태현과 이우철, 1965), 이우철 등(1994)은 설악산 신갈나무림의 군락 분류에 대하여 보고하였고, 이호준 등(1994)은 명지산 신갈나무림의 군락 분류에 대하여 보고하였다. 그리고 김성덕과 김윤동(1995)은 집봉산 신갈나무림의 재생산에 관하여 보고하였다. 그러나 신갈나무림을 대상으로 한 종서열 중요치 곡선에 관한 보고는 없는 실정이다.

본 연구는 강원도 오대산, 집봉산, 중왕산 지역의 신갈나무림을 대상으로 다양성 지수(종풍부도, 다양도, 균제도 등)를 조사하여 군락에 따른 다양도의 변화를 파악하고, 종서열-중요치 곡선을 이용하여 각 수종의 우점 서열을 결정하였다.

조사 및 분석 방법

1. 조사지의 개황

조사 지역은 주로 오대산, 집봉산, 중왕산의 자연림 중에서 인위적 피해가 적은 삼림 군락이다.

이들 지역의 기후는 인제, 속초, 대관령의 기상 자료에 의하면 인제가 연평균 기온 9.8℃ 연평균 강수량 997mm, 속초가 연평균 기온 17.6℃ 연평균 강수량 1,330.1mm, 대관령이 연평균 기온 6.3℃ 연평균 강수량 1,581.4mm로 냉온대 낙엽 활엽수림대의 기후적 특성을 나타내고 있다(Yim과 Kim, 1983; 장규관 등, 1997).

이곳의 식생은 대부분이 이차림으로 오대산 지역은 신갈나무, 당단풍, 피나무, 젓나무, 고로쇠나무 등이, 집봉산 지역은 신갈나무, 당단풍, 피나무, 잣나무, 분비나무 등이, 중왕산 지역은 신갈나무, 거제수나무, 층층나무, 난티나무, 고로쇠나무 등이 우점하고 있다(장규관, 1996).

2. 식생 조사

식생 조사는 방형구법에 의하여 오대산, 집봉산, 중왕산의 자연림 중에서 인위적 피해가 적은 신갈나무 군락을 대상으로 1991년 4월부터 1994년 9월 사이에 식생 조사를 실시하였다.

조사구는 오대산 지역 32개소, 집봉산 지역 44개소, 중왕산 지역 24개소 등 100개소로 방형구는 15m×15m의 크기로 설치하고 흉고직경 3cm 이상의 수목을 대상으로 매목 조사를 실시하였다 (Figure 1).

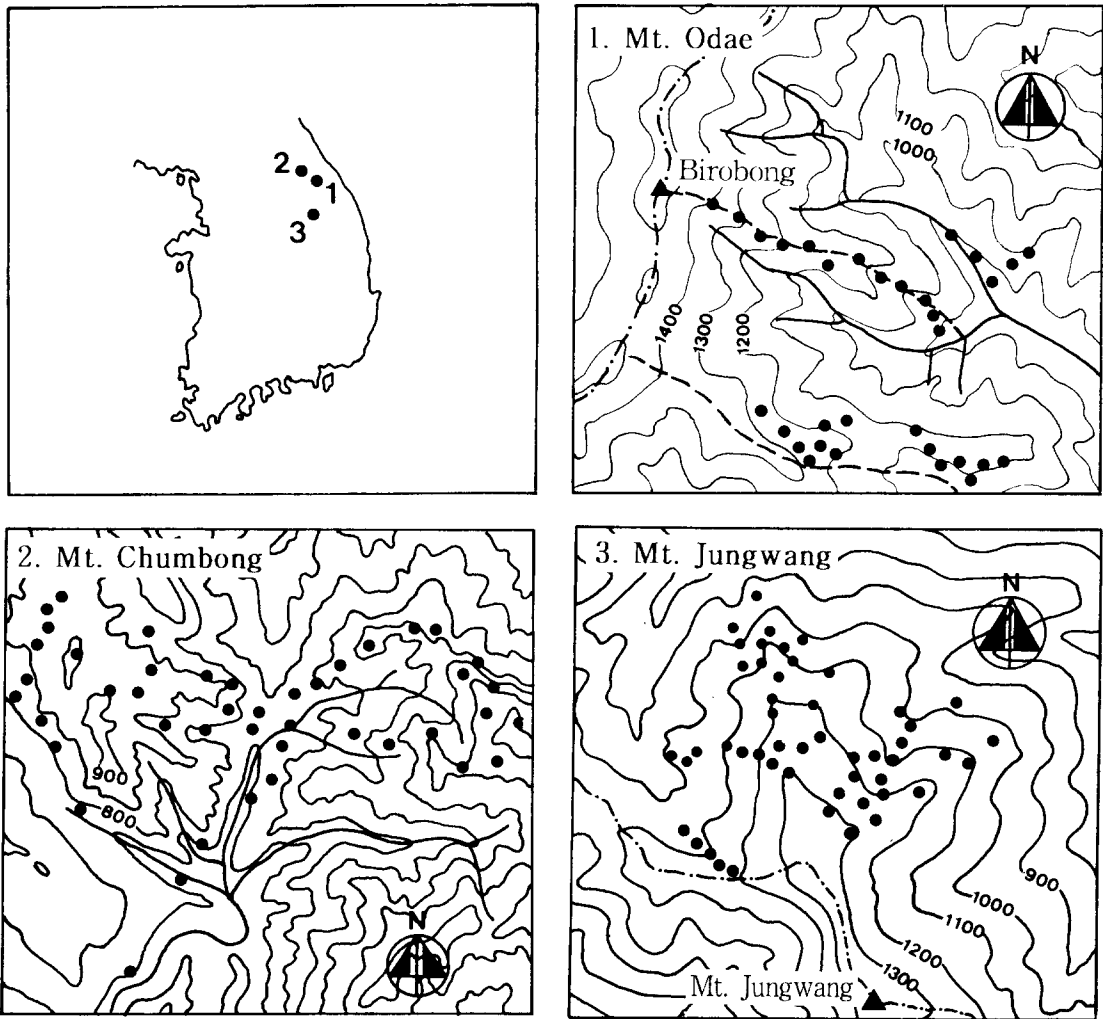


Figure 1. Location map and sampling plots of *Quercus mongolica* communities studied

3. 종의 우점도 및 다양성 분석

신갈나무 군락의 특징을 보다 정확하게 분석하기 위하여 흉고직경 3cm 이상의 매목조사에서 얻은 자료를 이용하여 Curtis and McIntosh(1951)의 방법에 따라 중요치(importance value)를 산출하고, TWINSpan에 의하여 군락을 분류하였으며, 군락별로 중요치로 상대 기저 면적을 사용하여 종서열 중요치 곡선을 작성하였다(Whittaker, 1965; 임양재와 이진화, 1991). 한 조사구 내의 종구성 상태의 다양성을 나타내는 척도로서 Shannon-

Weaver(1949)의 종다양도 지수(H'), 최대 종다양도(H'_{max}), Pielou(1966)의 균재도(J') 및 Margalef의 종의 풍부도(SR) 지수를 산출하였다.

결과 및 고찰

TWINSpan에 의해 분류된 군락별 다양성 지수를 보면(Table 1), 종 다양도와 균재도는 신갈나무-분비나무 군락이 가장 높고 신갈나무-쌍강나무 군락이 가장 낮게 나타났다. 그리고, 최대 종다양도는 신

갈나무-까치박달나무 군락이 가장 높았고, 신갈나무-당단풍 군락이 가장 낮았으며, 종 풍부도는 신갈나무-분비나무 군락이 가장 높게 나타났고, 신갈나무-당단풍 군락이 가장 낮게 나타났다. 이와 관련하여 김태욱(1987)의 조계산 삼림 군집의 식물 사회학적 연구에서 천이 단계가 높아짐에 따라 교목층의 밀도가 감소한다는 보고와 비교해 보면, 본 연구 지역의 신갈나무 군락에서 신갈나무-분비나무 군락의 종다양성이 높은 이유는 활엽수와 침엽수가 혼효되어 있는 천이의 도중상이기 때문이라고 생각되는데, 고도가 높아짐에 따라 다양도 지수는 감소하고 우점도 지수는 증가한다는 김창환(1992)의 적성산에서의 식생 보고와는 상이하게 나타났다.

Choi와 Yim(1984)이 설악산 삼림 식생의 종다양도는 북사면이 1.442라고 한 것과 비교하여 보면

본 조사에서 종다양도가 낮은 값을 보이고 있는데, 이것은 Choi와 Yim이 조사한 곳의 면적이 2,000~4,000m²로 넓기 때문이라고 사료된다.

또한 이병천(1993)이 짐봉산의 종다양도는 1.0~1.22의 범위이며, 신갈나무-복장나무 군락에서 1.22 정도를 나타내어 앞으로 짐봉산의 다양성은 계속 증가하지 않을 것이라고 본 것과 일치하는 경향을 보인 반면, 김지홍 등(1993)의 참나무 천연림의 임분 구조에 대한 해석에서 경기도 광주군 참나무 군집의 종 다양도 지수는 0.8246과 균제도 0.6142, 전남 광양군의 군집에서는 1.0958과 0.7347을 나타낸다는 보고와 상이한 것으로 이는 지역 간의 차이로 여겨진다.

신갈나무 군락의 환경에 대한 안정도를 분석하기 위하여 종 풍부도 값과 균제도 값의 변화에 따른 종

Table 1. Various diversity values of each community

Community	H'	H' max	J'	SR
<i>Quercus mongolica</i> - <i>Acer mandshuricum</i>	0.8904	1.2548	0.7100	6.5386
<i>Q. mongolica</i> - <i>Carpinus cordata</i>	0.8826	1.2708	0.6988	6.5856
<i>Q. mongolica</i> - <i>Acer pseudosieboldianum</i>	0.7489	1.2123	0.6191	4.8344
<i>Q. mongolica</i> - <i>Lindera obtusiloba</i>	0.7340	1.2288	0.5959	4.9361
<i>Q. mongolica</i> - <i>Abies nephrolepis</i>	0.9368	1.2440	0.7520	6.6122

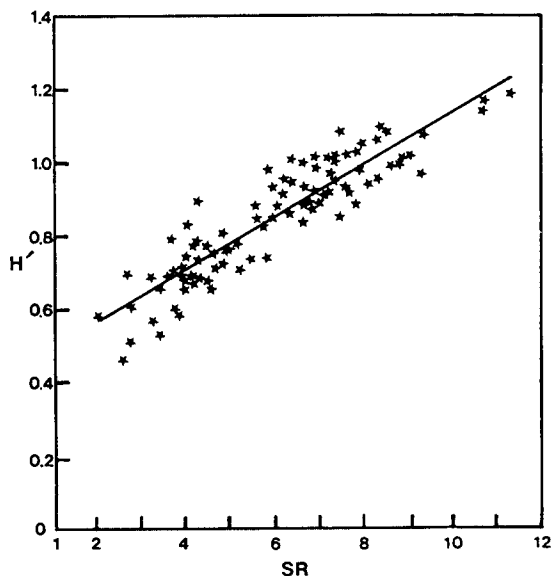


Figure 2. Species richness(SR) and Shannon's diversity index(H') of *Quercus mongolica* community

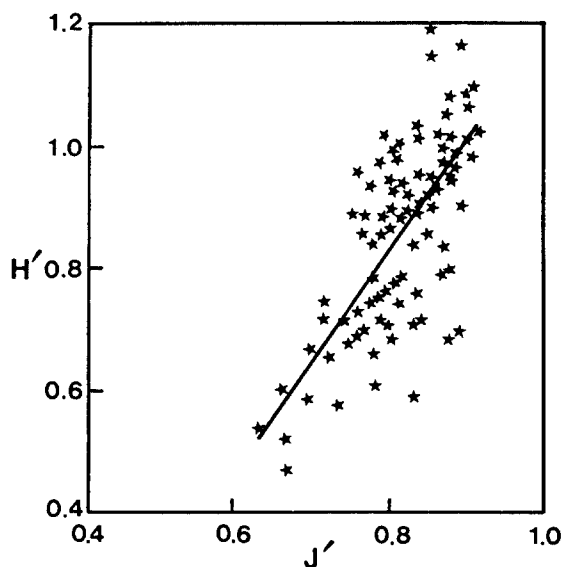


Figure 3. Evenness(J') and Shannon's diversity index(H') of *Quercus mongolica* community

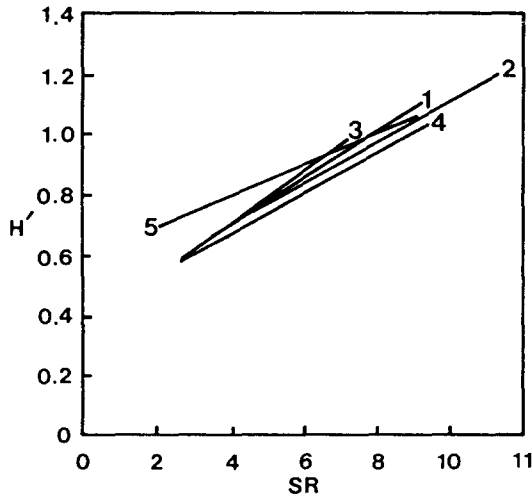


Figure 4. Species richness(SR) and Shannon's diversity index(H') of 5 community groups

- 1: *Quercus mongolica* - *Acer mandshuricum* community
- 2: *Q. mongolica*- *Carpinus cordata* community
- 3: *Q. mongolica* - *Acer pseudosieboldianum* community
- 4: *Q. mongolica* - *Lindera obtusiloba* community
- 5: *Q. mongolica* - *Abies nephrolepis* community

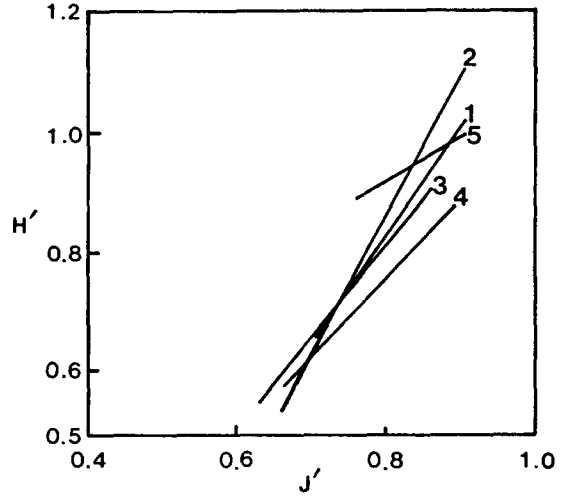


Figure 5. Evenness(J') and Shannon's diversity index(H') of 5 community groups

- 1: *Quercus mongolica* - *Acer mandshuricum* community
- 2: *Q. mongolica* - *Carpinus cordata* community
- 3: *Q. mongolica* - *Acer pseudosieboldianum* community
- 4: *Q. mongolica* - *Lindera obtusiloba* community
- 5: *Q. mongolica* - *Abies nephrolepis* community

다양도 값의 변화를 비교해 본 결과, Figure 2 및 3에서 보는 바와 같이 신갈나무 군락은 종 다양도 지수 0.4~1.2 사이에 종 풍부도 지수 2~11과 균계도 지수 0.6~0.9로 어느 한 값에 치우치지 않는 비교적 안정된 상태로 볼 수 있다. 그리고 신갈나무 군락에서 신갈나무-복장나무, 신갈나무-까치박달나무, 신갈나무-당단풍, 신갈나무-생강나무, 신갈나무-분비나무 군락 등 5개 군락의 값도 비교적 어느 한 값에 치우치지 않는 안정된 상태로 볼 수 있다(Figure 4와 5).

신갈나무 군락 내에서 5개 군락들의 종서열 중요치 곡선을 보면(Figure 6), 종서열 중요치 곡선의 상위 부분의 기울기가 급해 소수 종의 우집도가 높으나, 전체의 기울기가 완만하고 균등성이 높아 신갈나무 군락을 구성하고 있는 수종은 풍부한 것으로 보인다.

그리고 신갈나무-복장나무, 신갈나무-까치박달나

무, 신갈나무-당단풍, 신갈나무-생강나무 및 신갈나무-분비나무 군락 중 신갈나무-까치박달나무 군락의 종서열 중요치 곡선의 기울기가 가장 완만하게 나타나 군락의 안정성이 컸던 반면에 신갈나무-생강나무 군락의 기울기가 비교적 급하게 나타나 균등성이 가장 낮게 나타난 것으로 판단된다.

종서열 중요치 곡선의 유형은 신갈나무-복장나무, 신갈나무-까치박달나무, 신갈나무-당단풍, 신갈나무-생강나무 및 신갈나무-분비나무 군락에서 대수정 규분포에 접근하고 있어, 군락간에 약간의 차이는 있지만 어떤 특정 종이 군락내 자원을 우점하지 않고 군락 내의 각 종들이 random으로 분포되어 있어 그곳에 있는 자원을 적절히 점유하고 있음을 보여준다고 생각한다. 이러한 결과는 설악산(Choi and Yim, 1984), 한라산(임양재와 이진화, 1991) 및 덕유산(김창환과 길봉섭, 1996)과 유사한 것으로 보아 이곳 삼림의 종다양도가 높다고 사료된다.

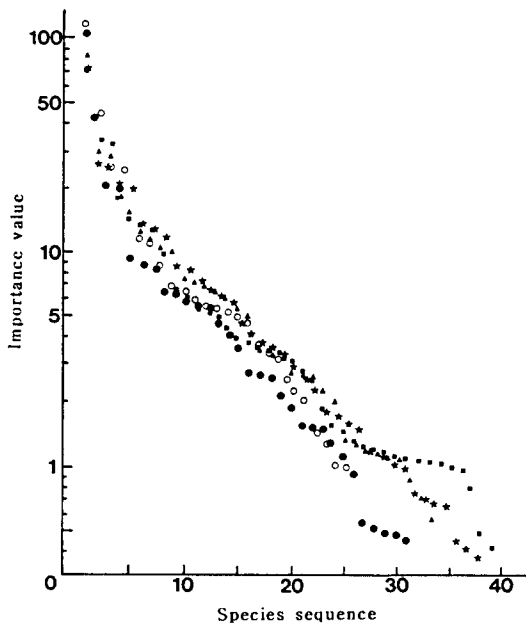


Figure 6. Species sequence and importance value curve of *Quercus mongolica* community

- ▲: *Quercus mongolica* - *Acer mandshuricum* community
- : *Q. mongolica* - *Carpinus cordata* community
- : *Q. mongolica* - *Acer pseudosieboldianum* community
- : *Q. mongolica* - *Lindera obtusiloba* community
- ★: *Q. mongolica* - *Abies nephrolepis* community

인용문헌

김성덕, 김윤동(1995) 집봉산 신갈나무림의 갱신 과정에 관한 연구. 한국임학회지 84(4): 447-455.

김지홍, 이논구, 김진수, 이경준, 현정오, 황재우, 권기원(1993) 참나무 친연림의 임분 구조에 대한 해석. 한국임학회지 82(3): 235-245.

김창환(1992) 덕유산 국립공원 삼림 식생의 구조와 2차 천이에 관한 연구. 원광대학교 박사학위논문, 156쪽.

김창환, 길봉섭(1996) 덕유산 국립공원 삼림 식생의 종 다양성. 한국생태학회지 19(3): 223-230.

김태욱(1987) 조계산 지역 삼림 군집의 식물 사회학적 연구. 한국임학회지 76(4): 418-424.

이병천(1993) 집봉산 삼림 군락 구조 및 분포에 관한 연구. 경북대학교 박사학위논문, 84쪽.

이우철, 백원기, 김문기(1994) 설악산 신갈나무림의 식물 사회학적 연구. 한국생태학회지 17(3): 319-331.

이호준, 이재석, 변두원(1994) 명지산 신갈나무림의 군락 분류와 식생 패턴. 한국생태학회지 17(2): 185-201.

임양재, 이진화(1991) 한라산 국립공원 삼림 식생의 우점도-다양성에 관하여. 한국생태학회지 14(3): 257-271.

장규관(1996) 강원도 신갈나무림의 군락생태학적 연구. 충남대학교 박사학위논문, 91쪽.

장규관, 송호경, 김성덕(1997) 식물사회학적 방법과 TWINSpan에 의한 강원도 신갈나무림의 분류에 관한 연구. 한국임학회지 86(2): 214-222.

장태현, 이우철(1965) 한국 삼림 식물대 및 적지 적수론. 성균관대학교 논문집 10: 329-435.

Choi, Ki-Ryong and Yang-Jai Yim(1984) On the Dominance-Diversity in the Forest Vegetation of Mt. Seolag. Korean Journal of Botany 27(1): 25-32.

Curtis, J. T. and R. P. McIntosh(1951) An upland Forest Continuum in the Prairie Forest Border Region of Wisconsin. J. Ecology 32: 476-496.

May, R. M.(1988) How many species are there on earth? Science 241: 1441-1449.

Pielou, E. C.(1966) The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biology 13: 131-144.

Shannon, C. E. and W. Weaver(1949) The Mathematical Theory of Communication. Urbana: University of Illinois Press, 117pp.

Society of American Foresters(1991) Task Force on Biological Diversity in Forest Ecosystem. Society of American Foresters, Bethesda, Maryland, 52pp.

Whittaker, R. H.(1965) Dominance and diversity in land plant communities. Science 147: 250-260.

Yim, Y. J. and S. D. Kim(1983) Climate-diagram map of Korea. Korean J. Ecology 6: 261-272.