

경작지 내 소규모 수림의 경관생태적 특성 분석

조현주* · 나정화**

*경북대학교 대학원 조경학과, **경북대학교 조경학과

A Character Analysis of the Woodland in Cultivated Areas in point of Landscape Ecology

hyun-ju Cho*, Jung-Hwa Ra**

*Department of Landscape Architecture, Graduate School of Kyungpook National University, Deagu 702-701, Korea

**Department of Landscape Architecture, Kyungpook National University, Deagu 702-701, Korea

Abstract

This research put most emphasis on setting the guidelines for improvement through character analysis of landscape ecology to cope with ecological malfunction of the woodland surrounded in cultivated areas. The results are as follows. 1) As a result of character analysis of the woodland in cultivated area in point of landscape ecology in five case sites, the size of case site 3 is the largest as 3,000m² and it is shown that a colony of pine trees which is valuable in terms of ecological, scientific, historic and cultural senses. 2) As a result of analysis on expansibility of woodland in cultivated area, case site 1 is 0.25, the lowest, flexibility is 4, the highest. In order to improve ecological function in woodland, it is regarded that maintaining curve form rather than straight one. 3) As a result of analysis of morphological diversity, case site 5 shows 1.3, the highest. However, the condition of vegetation and emergence frequency of species indicates low value degree. 4) Based on the result of analysis of landscape ecological character like above, the number of guidelines for the woodland in cultivated area is three and vegetation is four.

Key words : Woodland cultivated area, Landscape ecology, Expansibility, Morphological diversity, Guidelines

1. 연구배경 및 목적

경작지 내 소규모 수림이란 도시 및 농촌문화경관에서 섬과 같이 포위된 형태로 출현하고 있는 수림지를 의미한다(나정화 등, 2003; 한국조경학회, 2004). 이러한 수림지들은 대부분 초본, 관목, 교목들이 면적으로 하나의 복합체 비오톱을 형성하고 있으며 규모

가 클 경우 산림의 특성을 나타낸다.

이와 같은 경작지 내 소규모 수림들은 획일화된 단일 경관 속에서 생물서식 공간을 제공하는 중요한 경관생태 자원인 동시에 미·시각적 활력·충천요소 및 미기후 개선, 오염물질 완화 등의 중요한 기능을 수행하고 있다(Forman, 1995; 이도원, 2001). 그러나 최근 경제발달에 따른 산업화 및 무분별한 개발 등의 사회

적인 변천에 따라 이러한 수림지들은 점차 훼손 및 소멸되어가고 있는 실정이다(박재철, 1999; 최재웅과 김동엽, 2006).

근래에 들어 농촌경관 속에서 포위된 형태로 존재하고 있는 소규모 수림의 생태적 중요성에 대한 인식이 높아지면서 이를 보전하고 관리하기 위한 많은 연구가 활발하게 진행되고 있다(윤영환 등, 1998; 채인홍, 2001; 강현경 등, 2004; 최재웅 등, 2007). 특히 강현경 등(2004)은 보호가치가 높은 마을숲 및 수림지를 대상으로 생물학적 특성분석 및 생육환경 분석을 통해 세부항목별 체계적인 관리방안을 모색한 바 있었다.

그러나 이들 연구의 대부분은 농경지 내 산별적으로 존재하고 있는 소규모 수림들의 전체적인 관리방안이 아닌 특정한 지역(마을어귀, 농촌부락 주변 등)에 존재하고 있는 마을숲 및 당산숲 관리대책에 주안점을 두고 있었다. 즉, 전체 경작지를 대상으로 잔존하고 있는 포위된 수림의 경관생태적 가치 및 보전성 정도를 평가하는데는 한계가 있었다.

따라서 본 연구에서는 특정지역의 마을숲만이 아닌 농촌경관 전체적 맥락에서 농경지 내 소규모로 존재하고 있는 포위된 수림의 경관생태적 특성분석을 수행하고 이들의 생태적 기능회복을 위한 개선지침을 설정하는데 가장 큰 의의를 두었다.

경작지 내 소규모 수림의 경관생태적 특성분석을 통한 개선지침의 설정은 최근 농지정리 및 도로건설 등으로 야기되는 소규모 수림의 훼손 및 소멸을 방지할 수 있는 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구 사례지 선정 및 범위

본 연구의 공간적 범위로는 경상남·북도를 중심으로 층화추출법에 입각한 유의표본추출법을 활용하여 대구광역시 달성군 옥포면 등 총 5개의 사례지를 선정하였다. 특히 사례지의 선정은 자연환경적 조건 및 부지의 크기가 비교적 유사한 공간을 중심으로 수림

지의 훼손이 심하게 진행된 지역, 수림지의 조성상태가 양호한 지역을 골고루 선정하였다(표 1).

현장조사는 1차와 2차로 나누어 진행되었다. 1차 현장조사의 경우 경작지 내 소규모 수림의 존재유무 및 개략적인 부지의 현황과악에 주안점을 두었으며 2006년 4월에서 6월까지 약 2개월에 걸쳐 진행되었다.

2차 현장조사에서는 경작지 내 소규모 수림의 구체적인 경관생태적 특성분석을 위해 현장 정밀조사를 수행하였으며 2006년 7월에서 10월까지 약 4개월간 이루어졌다.

Table 1. The study location and main character

사례지	위치	면적	주요 특성	위험성 및 관리상태
1	대구광역시 달성군 옥포면	약 1,600m ²	농경지 내 자연형의 소규모 수림	양호함
2	경남 함안군 군북면 덕대리	약 500m ²	인위적 관목류 식재	소멸의 위험이 높음
3	경남 김해시 한림면 퇴래리	약 3,000m ²	양호한 소나무군락	경작활동으로 인한 위험성 높음
4	울산광역시 북구 송정동	약 1,200m ²	철로와 인접	식생상태 불량
5	경북 경산시 동부동	약 900m ²	묘지 및 인위적 식재	식생상태 불량

2. 연구방법

각 사례지별 경작지 내 소규모 수림의 경관생태적 특성분석은 일반적 특성, 식생, 형상 등으로 구분하여 파악하였다(표 2)

Table 2. Main research items of the woodland in cultivated areas

구분	주요 조사항목
일반적 특성	· 위치, 현장조건 등 · 경관생태적 기능(분포, 배열상태 등) · 문제점 및 관리상태 등
식생	· 우점식생, 식생구조, 식생조성상태, 소밀도 등
형상	· 형태적 특성, 외곽 초본테두리 폭, 연결성, 주변 기질면과의 관계, 단절구간 등

이중 특히 형상에서 형태적 특성분석은 각 사례지에 나타난 경작지 내 소규모 수림의 면적, 굴곡성, 신장성, 형태적 다양성 항목을 중심으로 조사하였다.

신장성의 경우 그 값이 1에 가까울수록 내부종의 서식 공간을 유지하기에 용이하며, 굴곡성은 굴곡이 많을 경우 등글고 매끄러울 때보다 그 둘레의 길이가 길어지며 주변과의 물질교환작용도 활발해 진다고 할 수 있다(Schonewald-Cox and Bayless, 1986). 또한 형태적 다양성은 그 값이 클 경우 생태적으로 건전한 형태를 유지하고 있다고 볼 수 있다(patton, 1975). 본 연구에서 적용한 형태적 특성의 산정방법은 표 3과 같다.

Table 3. Analysis method and assessment formula of structural character

형태적 특성	분석방법	산정공식
면적	사레지의 실측을 통한 측정값(A)과 AutoCAD를 활용한 면적값(B), 위성영상 및 지형도를 활용한 측정값(C)을 종합적으로 계산하여 그 평균치를 사용	면적(S) = (A+B+C) / 3
신장성	장축의 길이(L)와 장축에 수직인 녹지의 폭(W)으로 산정(Davis, 1986)	신장성(E) = 장축에 수직인 녹지의 폭(W) / 장축의 길이(L)
굴곡성	주요 돌출부의 수로 측정하며, 이때 돌출부는 내접하는 최대 원의 반지름보다 긴 것을 선정	굴곡성(R) = 주요 돌출부의 수
형태적 다양성	주변부 둘레의 길이와 면적에 의해 측정, Patton의 다양성 공식 적용	다양성(D) = $P/2 \sqrt{\pi A}$ (P=녹지의 주변부 둘레길이, A=녹지의 면적)

또한 식생의 층위구조와 밀식도, 주요 생물종 수 등을 조사하여 식생조성상태 및 생물종 출현에 관한 가치평가를 수행하였으며 수림지의 침해정도, 훼손 및 오염정도 등의 문제점을 조사하고 관리유무, 이용형태 등의 관리상태를 분석하여 경관생태적 측면에서 그 기능을 유지 발전시키기 위한 적절한 개선지침을 설정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 경관생태적 특성분석

일례로 사레지 3(경남 김해시 한림면 퇴래리)에 출현하고 있는 경작지 내 소규모 수림은 과거 산림지를 유실수 재배지로 개간하면서부터 고립화되어 현재 포위된 수림의 형태로 남게 된 잔여경관 요소이다. 수림 내부에 조성되어 있는 수고 10m 이상의 소나무

군락은 수령이 높고 수형이 양호하여 생태적, 학술적, 역사·문화적으로 보전가치가 매우 높을 것으로 사료된다.

또한 내부 종자원의 보전적 측면에서 원형녹지가 생태학적으로 가장 적절한 형태라고 보고되고 있는 바(Schonewald-Cox and Bayless, 1986), 본 사례지에 출현하고 있는 경작지 내 소규모 수림의 경우 원형에 가까운 타원형의 형태를 유지하고 있어 내부 종 보전적 측면에서의 생태적 가치는 매우 높을 것으로 판단된다.

2. 형태적 특성분석 및 종합고찰

표 4와 같이 사레지 1(대구광역시 달성군 옥포면)에 나타난 경작지 내 소규모 수림의 경우 면적은 약 1,600 m²로 소나무, 참나무류, 억새 등이 밀식되어 있으며 식생조성 상태는 매우 양호한 것으로 확인되었다. 특히 신장성은 0.25로 사레지 중 가장 낮은 값을 보이고 있어 내부종의 서식공간 유지의 측면에서는 불리한 형태적 조건을 가지고 있는 것으로 판단된다. 그러나 내부지역의 면적비율이 낮다는 것은 가장자리의 면적비율이 높다는 것으로 해석할 수 있기 때문에 가장자리 종의 서식공간 유지에는 용이하다고 할 수 있다.

Table 4. Analysis of structural character of the woodland in cultivated areas

사레지	면적(m ²)	외곽 초본층폭(m)	신장성	주요 식생	식생조성 상태*	생물종 출현**
1	1,600	1.5	0.25	소나무, 참나무류, 억새 등	3	3
2	500	1.25	0.3	팽나무, 사철나무 등	3	3
3	3,000	5.5	0.7	소나무, 억새 등	2	2
4	1,200	3.5	0.3	소나무, 억새 등	2	2
5	900	1	0.3	소나무, 억새 등	2	1

*:양호-3점(층위구조가 다층이거나 밀식도가 높은 경우), 보통-2점, 불량-1점(층위구조가 단층이거나 밀식도가 낮은 경우)

** :다수출현-3점(21종 이상), 중간-2점(11~20종), 출현이 미약함-1점(10종 이하)

사레지 3의 경우 수림지의 면적은 약 3,000m²로 사레지 중 가장 큰 면적으로 형성되어 있는 것으로 조사되었다. 또한 외곽 초본층의 폭도 5.5m로 매우 넓은

폭을 유지하고 있었다. 그러나 식생조성 상태 및 생물종 출현 정도의 가치평가에서는 중간정도의 등급으로 나타났는데 이는 인접 유실수 재배지에서 과도하게 살포되는 농약 및 유해 화학물질로 인해 주변 생물종의 생육에 부정적인 영향을 미쳤기 때문인 것으로 사료된다.

그림 1은 사례지별로 출현한 경작지 내 포위된 수림의 굴곡성을 분석한 결과이다. 사례지 1의 경우 주요 돌출부의 수가 4개로 가장 많이 나타났으며 사례지 3은 돌출부가 전혀 출현하지 않은 것으로 조사되었다. 이로 미루어 보아 사례지 1의 포위된 수림이 생물종의 이입 및 분산에 가장 긍정적인 효과가 있을 것으로 예측된다. 실제 현장조사 과정에서도 가장 많은 생물종이 출현하고 있는 것으로 나타났으며 인접 산림지와 연계한 조류의 중간기착지 및 녹지의 징검다리로서 중요한 기능을 수행하고 있는 것으로 평가되었다.

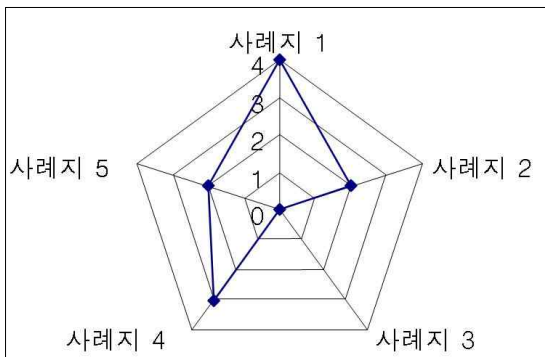


Fig. 1 The flexibility of the woodland in cultivated areas according to each location

각 사례지별로 출현한 경작지 내 포위된 수림의 형태적 다양성의 결과값을 살펴보면(그림 2), 사례지 5(경북 경산시 동부동)에서 1.3으로 가장 높게 나타났다. 즉, 타 사례지에 비해 사례지 5에서 인접녹지와 물질교환 및 에너지 흐름이 활발히 일어나고 있을 것으로 예측된다. 그러나 실제 조사결과, 대상부지의 경우 인위적 소나무 식재공간 위주로 초본식생은 거의 없는 것으로 나타났으며 생물종 출현빈도의 가치평가에서도 매우 낮은 것으로 분석되었다. 이는 철망, 묘지, 주기적인 예초작업 등의 인위적인 침해요소가 존재하며 유실수 재배지로부터 많은 유해 화학물질이

유입되어 생물종 생육 및 에너지 흐름에 부정적인 영향을 미치고 있기 때문인 것으로 사료된다.

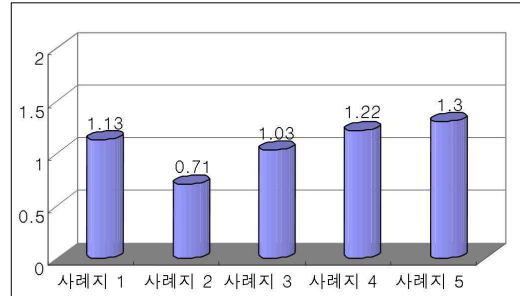


Fig. 2 Morphological Diversity of the woodland in cultivated area according to case sites

각 사례지별로 출현한 경작지 내 포위된 수림의 문제점을 종합적으로 분석해 보면, 대부분의 사례지에서 농약살포, 초본식생의 제거 등의 관리로 인해 외곽 초본식생의 폭이 2m 이하로 좁고 생육상태가 불량하였으며, 전체적으로 관목의 생육이 부족한 것으로 조사되었다. 또한 사례지 4(울산광역시 북구 송정동)의 경우 가지가 꺾인 소나무 및 고사목의 방치, 묘터조성 등으로 생태적 혹은 미시각적 측면에서 매우 불량한 것으로 나타났다. 특히 사례지 2(경남 함안군 군북면 덕대리)의 포위된 수림은 면적이 매우 협소하고 주변 경작지와 완충지역이 없어 소멸의 위험이 큰 것으로 분석되었다.

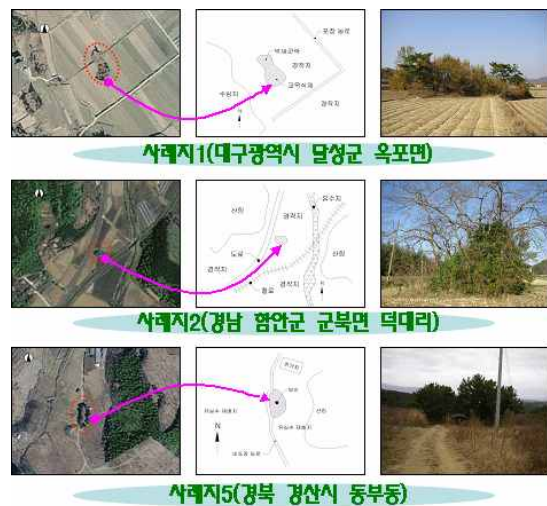


Fig. 3 Site conditions of the woodland in Cultivated Areas

경작지 내 소규모 수림의 경관생태적 특성분석

이상을 종합해 볼 때, 가치 및 등급이 높은 경작지 내 소규모 수림의 형태적 특성은 지속적인 유지해 나갈 필요가 있으며 가치가 낮은 경우에는 추가적인 개선이 요망된다. 본 연구결과는 바로 이러한 추가적인 개선을 위한 적용지침을 마련하는데 중요한 기초 자료를 제공해 줄 수 있을 것으로 사료된다.

3. 개선지침 설정

개선지침의 설정은 먼저 경관생태적 특성분석 및 형태적 특성분석 결과를 바탕으로 면적 및 형태, 초본테두리 폭 등의 적정 수치를 결정 하였으며 추가적으로 식생구조, 문제점 및 관리상태를 종합적으로 분석하여 세부적인 개선지침을 마련하였다.

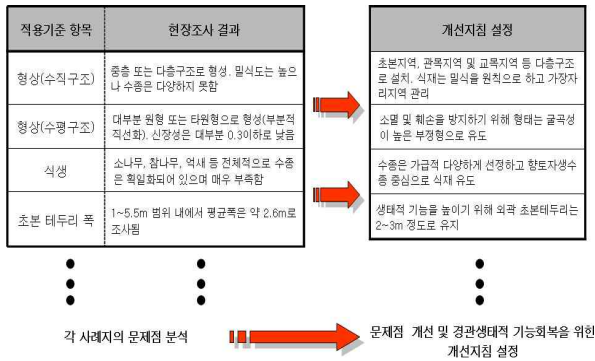


Fig. 4 The process of setting guidelines for improvement

그림 4는 경작지 내 소규모 수림의 개선지침 설정 과정을 모식화 한 것으로 사례지의 전체적인 맥락을 고려하여 공통적이고 일반적인 개선지침을 마련하는

Table 5. Main guidelines for improvement of the woodland in Cultivated Areas

구 분	주요 개선지침
형상	<ul style="list-style-type: none"> • 다층구조로 식재(가장자리 부분:관목 및 초본중심, 중심부: 교목류 배치) • 전면부는 야생초본 테두리가 형성될 수 있도록 유도(폭 2~3m 정도 유지) • 생물종의 보금자리, 은신처 및 먹이장소로서의 기능을 수행할 수 있도록 유도하고 형태는 가급적 원형 및 굴곡성이 높은 부정형으로 유도
수직구조	<ul style="list-style-type: none"> • 식재 수종은 향토자생수종 중심으로 하고 주변 생물환경에 적합한 수종 선택 • 누락되거나 식재가 부족한 부분은 주변과 유사 수종으로 보식 • 원정형 수목, 유실수 및 관목류를 가급적 많이 식재 • 높은 밀식도를 유지할 수 있도록 하며 경계부 및 가장자리지역 관리

데 주안점을 두었다. 이상과 같은 과정을 통해 경작지 내 소규모 수림의 일반적인 개선지침을 제시하면 표 5와 같다.

IV. 결 론

본 연구는 경작지 내에 포위된 형태로 존재하고 있는 소규모 수림의 생태적 기능저하에 효과적으로 대응해 나가기 위해 경관생태적 특성분석을 통한 개선지침을 설정하는데 가장 큰 의의를 두었다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 총 5곳의 사례지에 나타난 경작지 내 소규모 수림의 경관생태적 특성분석 결과, 일례로 사례지 3의 경우 수림지 면적이 3,000㎡로 가장 넓고 생태적, 학술적, 역사·문화적으로 가치가 높은 소나무 군락이 존재하고 있는 것으로 나타났다.
- 2) 경작지 내 소규모 수림의 신장성 분석결과, 사례지 1에서 0.25로 사례지 중 가장 낮은 값을 보이고 있었으며 굴곡성의 경우에는 사례지 1에서 4로 가장 높은 것으로 나타났다. 수림지의 생태적 기능을 증진시키기 위해서는 직선적인 형태보다는 굴곡성이 높은 곡선의 형태를 유지해야 할 것으로 사료된다.
- 3) 형태적 다양성 분석 결과, 사례지 5에서 1.3으로 가장 높게 나타났다. 그러나 농약살포 등의 인위적인 침해요소로 인해 식생의 조성상태 및 생물종 출현 정도는 낮은 가치등급을 보였다.
- 4) 이상과 같은 경관생태적 특성분석 결과를 바탕으로 경작지 내 소규모 수림의 주요 개선지침을 형상에서는 크게 3가지, 식생에서는 크게 4가지로 설정하였다.

본 연구의 결과로 제시한 주요 개선지침은 최근 농지정리 및 도로건설 등으로 야기되는 경작지 내 소규모 수림의 훼손 및 소멸을 방지할 수 있는 중요한 기초자료로 활용될 수 있다는 점에서 가장 큰 의의가 있었다고 볼 수 있다.

참고문헌

1. 강현경, 방광자, 이승제, 김학범. 2004. 생육환경 분석을 통한 마을숲의 관리방안-경상도와 강원도의 주요 마을숲을 중심으로-. 한국전통조경학회지 22(2): 63-74.
2. 나정화, 채인홍, 사공정희, 류연수. 2003. 도시계획 지역 내 농경지의 잔여경관요소에 대한 경관생태학적 평가 및 보존 방안. 한국조경학회지 31(5): 31-42.
3. 박재철. 1999. 농촌정주생활권내의 마을비보숲과 마을쉼터숲의 비교고찰-진안군 지역을 사례로-. 한국조경학회지 27(3): 32-38.
4. 윤영환, 김학범, 장동수, 김정태. 1998. 강원도 동해안지역 정주지 구성요소로서 풍숲(風薙)의 경관과 그 효용에 관한 연구. 한국정원학회지 16(1): 59-81.
5. 이도원. 2001. 경관생태학. 서울: 서울대학교 출판부.
6. 채인홍. 2001. 농경지내 잔여 경관 평가 및 활성화 방안에 대한 연구. 경북대학교 석사학위논문.
7. 최재웅, 김동엽. 2006. 농촌 문화경관 관련시책과 마을숲·당산숲의 위상 제고를 위한 기초연구. 한국조경학회지 34(3): 41-58.
8. 최재웅, 김동엽, 이상화, 김성기. 2007. 원주시 성남리 당산숲의 현황 및 경관관리 실태 고찰. 한국조경학회지 35(3): 82-91.
9. 한국조경학회. 2004. 자연경관계획 및 관리. 서울: 문운당.
10. Schonewald-Cox C. and J. W. Bayless. 1986. The boundary model : a geographic analysis of design and conservation of nature reserves. Biological Conservation 38: 305-322.
11. Forman R. T. T. 1995. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press.