

패럴랙스 효과를 고려한 강릉 해안림의 경관 관리에 관한 연구

서미령* · 김충식** · 안경진***

*강릉원주대학교 대학원 환경조경학과 · **강릉원주대학교 환경조경학과 · ***뉴캐슬대학교 건축·계획 조경학과

A Study on the Coastal Forest Landscape Management Considering Parallax Effect in Gangneung

Seo, Mi-Ryeong* · Kim, Choong-Sik** · An, Kyoung-Jin***

*Dept. of Environmental Landscape Architecture, Graduate School, The Gangneung-Wonju National University

**Dept. of Environmental Landscape Architecture, The Gangneung-Wonju National University

***School of Architecture, Planning and Landscape, University of Newcastle upon Tyne

ABSTRACT

This paper proposes a management method for a coastal black pine forest landscape considering the parallax effect. For the study, 10 coastal black pine forests in Gangneung were investigated about the average width of the coastal forests, the average diameters, and the intervals of the pines. Categorizations were realized for the 3 types of scene(sea, field, mountain, residential area, commercial area), diameter(16cm, 22cm, 28cm) and interval(5m, 7m, 10m) to produce a total of 45 scenic simulations. An investigation was made on the scenic preferences using 45 simulation images with S.D, and Likert Scales. The results were as follows:

According the comparison of scenic preferences, natural landscapes(sea, field, and mountain) ranked high among preferences, with fabricated landscapes(residential area, commercial area) ranked low. The highest scenic preferences were shown with the seascape and an interval of 7m between the trees. On the contrary, the interrelationship was very low between the visual quantity of the scenic's elements(green, sky, building, road etc.) and the scenic preferences.

As the results of the factor analysis, the 3 sense factors of 「Depth(78.0%)」, 「Diversity(15.6%)」, and 「Spatiality(6.4%)」 explained coastal scenic preferences. 「Spatiality」 showed significant differences at intervals of 5~7m, and 10m between trees. This shows coastal forest management based on the interval of 10m standard affecting scenic preference.

Key Words: Binocular Parallax, Tree Thinning, Scenic Preference, Black Pine, Simulation

국문초록

본 연구는 패럴랙스 효과를 고려하여 동해안 곰솔림의 경관관리 방안을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 연구를 위해 10개 동해안의 곰솔림에 대해 폭원, 간격, 직경이 조사되었다. 곰솔림 관리방법으로 정량 숲아베기 방법이 사용되었다.

Corresponding author: Choong-Sik Kim, Dept. of Environmental Landscape Architecture, The Gangneung-Wonju National University, Gangneung 210-702, Korea, Tel.: +82-33-640-2478, E-mail: kcs@gwnu.ac.kr

조사를 통해 경관(바다, 논, 산, 주거지, 상업지), 수목의 직경(16cm, 22cm, 28cm), 수목의 간격(5m, 7m, 10m)의 유형이 도출되었다. 각 유형을 조합하여 작성된 45개의 경관 시뮬레이션 이미지에 대해 어의구별척도와 리커트척도로 경관선호도가 조사되었다. 연구결과는 다음과 같다.

경관선호도의 평균 비교 결과, 자연적 요소(바다, 산, 논)는 경관선호도가 높고 인공적 요소(주거, 상업)는 낮게 나타났다. 특히, 바다에서 곱솔의 간격이 7m일 때 가장 높은 선호도를 보였다. 경관을 구성하는 요소들(녹지, 하늘, 건물, 도로 등)의 시각량과 경관선호도는 상관성이 매우 낮게 나타났다.

요인분석 결과, 깊이감(78%), 다양함(15.6%), 공간감(6.4%)의 3요인이 추출되었다. 깊이감과 공간감요인은 직경 28cm에서 유의한 차이를 보였다. 이는 직경이 클 때 입체감이 커져 원근감을 강하게 발생시키기 때문인 것으로 보인다. 수목 간격은 5, 7, 10m의 공간감이 각각 유의한 차이를 보였다. 이는 경관선호도가 높은 10m를 기준으로 곱솔림의 숲아베기가 경관관리에 효과적일 수 있음을 의미하는 것으로 볼 수 있다.

주제어: 양안시차, 숲아베기, 경관선호도, 곱솔, 시뮬레이션

1. 서론

동해안 해수욕장의 해안림은 대부분 인접한 해안마을이나 농경지에 대한 비사방지와 방풍을 목적으로 조림되었다. 여행과 관광이 증대되면서 해안림은 휴양의 장소가 됨으로써, 경관적인 관리가 요구된다. 동해의 해안림은 곱솔이 단일 수종으로 우점을 이루고 있다(노영란 등, 2008; 박완근, 2000).

최근에 해안림의 경관관리를 목적으로 숲아베기가 진행되고 있는데 관리 지침이나 기법이 마련되지 않은 상태이다. 강릉시의 경우 숲아베기에 대한 경관적 관리지침이 없으며, 현장에서 작업자들의 경험에 의해 베는 나무가 선정되는 방식으로 진행되고 있다. 해안림은 해수욕장과 배후 마을 또는 경작지의 중간에 위치하게 되며, 해안경관에서 패럴랙스를 형성하는 요소가 된다. 패럴랙스란 매개요소를 통하여 배경과 전경이 분리되어 발생하는 입체적 효과를 의미한다(Susan, 2009). 해안림은 농경지와 주거지, 바다 등이 배경과 전경이 되는 곳에 매개요소가 되므로 경관을 체험하고 관리하는데 중요한 요소가 된다. 본 연구는 동해안 해안림에 대해 패럴랙스적 경관관리의 기법의 도입가능성을 검토하고, 숲아베기에 실용적 활용 방안을 제시하는데 목적을 두었다.

II. 이론적 배경 및 연구동향

1. 해안림의 패럴랙스 효과

해안경관은 연안의 이용과 개발행위 즉, 건축물 또는 구조물 건설에 의해 형성되는 경관을 말한다. 특히 동해안 지역은 수평적인 선형(線形)이 주를 이루며 열린 조망이 형성된다. 해안선을 따라 어촌, 해수욕장, 해안도로 등이 상호 연계되면서 해안경관의 특성을 나타낸다(노영란, 2008). 동해안은 해안사구

가 발달되어 있으며, 해안사구에는 특히 단순 곱솔림이 우점을 형성하고 있다. 곱솔림은 염해에 강하고 방재 기능이 있어 우리나라 해안에 대부분 식재되거나 또는 자생하는 주요 조림 수종이다.

해안림의 형태는 형식미학적 접근의 경관분석에서 도형과 배경의 이론을 통하여 해석될 수 있다. 해안에서 나타나는 주변 경관을 배경으로, 해안림을 도형으로 보는 것에 대한 근거가 될 수 있다. 해안림은 선형으로 연속적이면서 군락을 이루고 있어 해안과 내륙을 분리하는 경계 역할을 한다.

사람의 시선이 발생하는 시점과 보이는 대상물(수렴점)의 중간에 매개체가 존재하면 시시각 과정에 양안시차(binocular parallax)가 강해져서 입체감과 깊이감이 발생한다. 양안시차는 시시각에서 입체감이 인지되어 사람의 두 눈이 좌우로 5~6cm 간격을 가지고 사물의 형상 이미지를 다른 각도로 바라보기 때문에 발생하는 시각차(視覺差)를 말한다(박민영, 1998).

이와 같은 원리로 해안에서 해안림은 주경의 주거지역이나 농경지역, 산림경관에 대해 양안시차를 발생시키게 된다. 양안시차의 종류에는 수렴점(관측점)의 위치에 따라 '음의 시차', '영의 시차', '양의 시차'가 있다(그림 1 참조). 이 중에서 해안

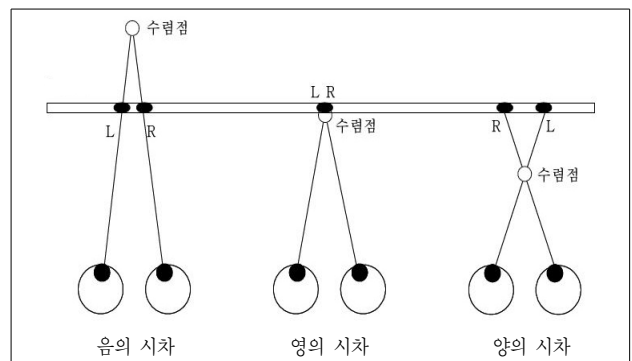


그림 1. 양안시차의 종류(김동현, 2006: 5.)

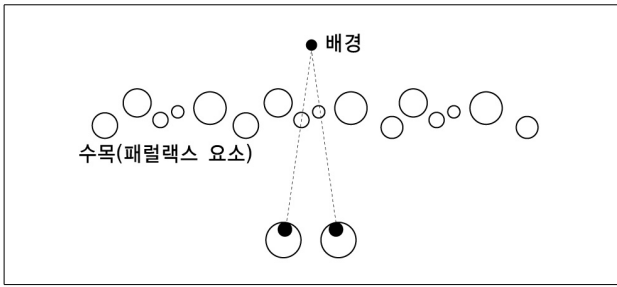


그림 2. 양안시차를 형성하는 해안림

림이 '영의 시차'나 '양의 시차'가 되는 경우는 해안림에 대해서 입체감이 발생할 때이다. 건물, 나무 등과 같은 수직적으로 된 물체들을 통해 공간과 환경을 지각하는데, 여기서 건물이나 나무는 전경매개요소(前景媒介要素) 즉, 패럴랙스 요소라고 한다. '음의 시차'는 해안림이 입체감을 발생시키면서 수렴점이 해안림 배후에 있는 경관에 형성될 때 발생하는 것으로 볼 수 있다. 해안을 볼 경우, 도로는 근경의 조망 지점이 되며, 해안의 곰솔림은 단순림으로 주경의 앞에서 전경매개요소 역할을 하게 된다(그림 2 참조).

2. 연구 동향

해안에 대한 시각구조적 경관을 평가하고 관리하는 방안에 대한 연구로 육지를 바라보는 조망점을 선정하여 구성요소를 파악한 후 개선 순위를 선정하여 평가방법을 정립하는 연구가 있다(노영란 등, 2008). 또한 해수욕장 경관을 대상으로 시각적 선호도와 경관 구성요소의 관계를 분석하는 연구가 진행되었다(구본아 등, 2008). 이러한 연구 중 해안경관의 분석과 평가를 위한 합리적인 기준 및 심의기준의 필요성을 주장하는 연구가 해안경관 이미지 평가를 위한 개선 필요도 산출, 각 인자별 개선 순위를 선정함으로써 해안경관의 평가방법을 정립하여 해안지역의 경관관리계획을 위한 실증적 자료를 제공하였다(노영란, 2008). 그러나 해안림과 같은 경관 요소에 대한 심화된 연구는 찾기 어렵다.

한편, 해안림의 경관에 영향을 미치는 관리방안으로 숲아베기가 있다. 숲아베기는 조도와 바람, 온도의 변화들을 발생시켜 산림의 생태적인 건강성을 유지하는데 효과가 있다. 또한 산림의 경관보존에 중요한 방법이 된다. 우리나라에서 실행되는 숲아베기 중에서는 「정량숲아베기」가 밀도조절을 통해 산림을 관리하는 것으로 패럴랙스에 영향을 줄 수 있는 것으로 판단된다(산림청, 2000). 숲아베기에 대한 기존 연구는 대부분 수목의 생태적인 관리나 경제적인 관리가 주를 이루고 있으나, 경관적인 측면에서의 접근을 이루어진 사례를 찾지 못하였다.¹⁾

경관에서 패럴랙스(兩眼視差) 효과를 증명한 연구는 주로

산림과 도시를 대상으로 진행되었다. 노재현(2007a)은 산림경관에서 차폐유형과 차폐도를 달리하여 패럴랙스에 의해 형성되는 공간의 시각선호도가 다르게 발생함을 증명하고, 식재 경관에 패럴랙스 효과의 도입 가능성을 제시하였다. 또한 노재현(2007b)은 산림경관에서 패럴랙스 요소의 유무에 따라 '열린경관'과 '가려진경관'에 대한 인식의 차이가 발생함을 증명하였다. 패럴랙스와 유사한 접근방법으로 이능원(2002)이 건물과 도로의 외곽선이 형성하는 선의 기울기를 측정하여 도시경관의 시각적 깊이감과 입체감을 형성하는 효과를 밝힌 바 있다. 이러한 연구들은 경관의 입체감을 평가할 수 있는 가능성을 보였으나, 경관 관리에의 활용까지 연계되지 못했다.

III. 연구방법

1. 연구내용 및 과정

연구과정은 문헌조사, 현장예비조사, 경관시뮬레이션 제작, 설문 조사, 통계분석의 순서로 진행되었다. 문헌조사에서는 해안림의 경관적 구성요소, 패럴랙스의 역할에 대해 이론적으로 고찰을 하였으며, 해안림에서 실시되고 있는 숲아베기 기법에 대한 지침과 적용현황을 검토하였다.²⁾ 현장예비조사는 강릉의 동해안에 분포한 해수욕장 10개소에 대해서 해안림의 주변의 경관을 기록하고, 해안림의 수종, 직경, 간격을 측정하는 방식으로 진행되었다. 수목의 간격은 광파기(GTS-235)를 이용하여 측량한 후 도면에 표시하였다.

실험에 사용될 경관시뮬레이션 제작은 현장예비조사를 통해 추출된 자료에 대한 기술통계자료를 바탕으로 사진합성을 이용하여 제작하였다(그림 3 참조). 경관 시뮬레이션 제작에 수목의 간격 및 직경은 스케치업(Sketchup 7.0)을 이용하여 모델링한 후 포토샵(Photoshop CS3)으로 주경을 합성하는 방식으로 하였다. 작성된 시뮬레이션 이미지에서 Autocad를 이용하여 시각량을 산출하였다. 설문조사는 어의구별척도와 리커트척도를 이용하여 경관선호도를 조사하여 최종적으로 해안림의 구성요소와 경관선호도의 관련성을 파악하기 위해 통계분석을 실시하였다. 분석기법은 통계프로그램인 SPSS 17.0을 사용하여 분산분석(ANOVA)과 요인분석(factor analysis)을 실시하였다.

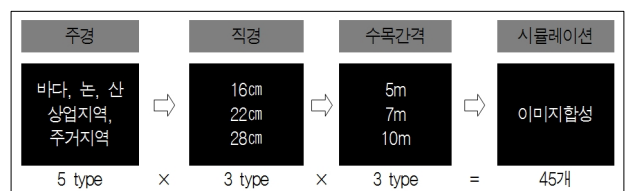


그림 3. 패럴랙스 실험모델의 제작 및 방법

2. 패럴랙스 시뮬레이션

1) 현장예비조사

실험에 사용된 대상지로 강릉시에서 이용빈도가 높은 10개의 해안림(주문진 해수욕장, 주문진 해변, 연곡 해수욕장, 연곡 해변, 사천 해수욕장, 사천 해변, 강원도립대학 배후림, 경포 해수욕장, 송정 해수욕장, 옥계 해수욕장)이 선택되었다. 현장예비조사는 2009년 9월에 강릉시 해안림 10개에 대해 20×20m의 방형구를 설치한 뒤 광파기를 이용하여 곱솔의 직경, 수목간격을 측정하고 주경자원을 조사하였다. 10개 해안림의 주경으로 바다, 상업지역, 산, 논, 주거지역 등이 나타나는 것으로 집계되었다. 연곡해수욕장, 사천해수욕장, 송정해안, 사천해안은 5개의 주경이 모두 보이며, 연곡해안을 제외하고는 모든 해안림 주변에서 상업경관이 존재한다.

곱솔의 수목직경과 간격, 해안림의 폭원을 측정한 결과, 사천해수욕장과 경포도립공원 배후림에서 중경목인 약 30cm 이상의 상대적으로 큰 곱솔림이 분포하는 것으로 나타났다. 주문진 해수욕장과 강원도립대학 배후림은 소경목인 약 16cm

이상의 작은 직경이 측정되었다. 수목간격은 사천해수욕장이 6.23m로 비교적 넓게 형성되어 있으나, 송정 해안은 4.23m로 상대적으로 조밀한 수목 밀도를 이루고 있다. 10개 해안림의 조사치를 평균한 결과, 직경은 평균 22.92cm, 수목간격은 4.94m로 조사되었다. 평균폭원은 37.2m로 나타났다(표 1 참조).

2) 시뮬레이션 이미지 제작

패럴랙스 효과에 대한 설문에 사용될 시뮬레이션 이미지는 수목의 직경, 간격, 주경의 3가지 요소를 조합하여 제작되었다. 수목의 직경은 10개 해안림 곱솔의 평균 직경(약 22cm)에 표준편차(약 6cm)를 가감하여 16, 22, 28cm로 설정하였다. 수목간격도 평균 직경인 5m를 중심으로 표준편차(2m)를 가감한 7, 10m를 설정하였다. 해안림의 평균폭원은 근사값인 40m로 설정하였다. 주경은 10개 현장에서 등장한 바다, 논, 산, 상업지역, 주거지역 등의 5가지 경관이미지를 설정하였다. 패럴랙스 시뮬레이션 이미지는 직경(3type)×간격(3type)×주경(5type)을 조합하여 총 45개가 제작되었다(표 2 참조).

표 1. 해안림 현장예비조사 결과

조사내용 해안림	경관요소					직경(cm)		수목간격(m)		폭원(m)
	산	논	바다	주거지역	상업지역	평균	표준편차	평균	표준편차	평균
연곡해수욕장	○	○	○	○	○	27.27	3.67	5.18	2.39	56
사천해수욕장	○	○	○	○	○	32.44	2.58	6.23	2.52	29
옥계해수욕장	○	-	○	-	○	22.89	3.48	5.13	1.85	41
송정해안	○	○	○	○	○	21.48	5.01	4.23	1.75	20
주문진해수욕장	-	-	○	-	○	16.46	2.47	5.25	1.61	67
사천해안	○	○	○	○	○	21.73	4.27	4.99	2.19	41
경포도립공원	-	-	○	-	○	30.11	5.92	4.91	1.83	40
주문진해안	-	-	○	-	○	18.45	4.19	4.86	2.07	26
강원도립대학	○	-	○	-	○	16.43	2.62	5.12	1.93	34
연곡해안	○	○	○	-	-	28.76	6.46	5.24	2.28	18
평균	-	-	-	-	-	22.92	6.82	4.94	2.08	37.2

표 2. 패럴랙스 모델 제작에 사용된 수목간격, 직경, 주경의 이미지

간격 직경	수목간격			주경
	5m	7m	10m	
16cm				바다 논 산 주거지역 상업지역
22cm				
28cm				

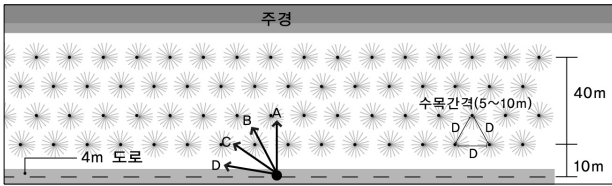


그림 4. 시물레이션의 조망점 및 주시 형태

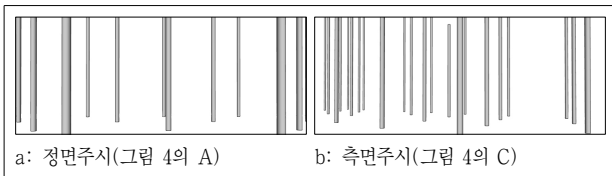


그림 5. 조망 방향 시물레이션 이미지

10개 해안림은 4m의 도로가 인접해 있고, 도로에서 10m 내의 거리에 수목이 분포되어 있다. 이를 반영하여 시물레이션의 조망점은 수평거리로 10m 이격하였다. 주경은 조망점으로부터 입체감이 형성되는 200m 범위 내에 존재하는 것으로 가정하였다.³⁾ 조망점에서 곱솔림을 주시하는 방향을 시물레이션 결과, 비교적 개방감이 가장 높게 형성되는 정면주시형을 사용하였다(그림 4와 그림 5 참조).

3. 조사 및 분석방법

설문조사는 예비조사와 본조사로 진행되었으며, 예비조사는 2단계로 구분되었다. 예비조사의 첫 번째 목적은 해안경관의 시각적 선호도조사에 적합한 경관형용사를 선정하는 것이며, 두 번째는 본조사에 사용될 시물레이션 이미지의 사용 가능성을 판단하기 위한 것이다. 예비조사는 강릉원주대학교 환경조경학과 학부생 10명을 대상으로 하였으며, 2009년 10월 8일에 시행되었다. 설문방법은 경관형용사 쌍에 대하여 7점 척도로 선호도를 평가하는 어의구별척(語義區別尺)이 사용되었다. 어의구별척으로 사용된 경관형용사 목록은 노재현(2007b), 김충식과 이인성(2005), 김태경과 김충식(2009) 등이 제시한 항목과 패럴랙스 경관에 관련된 선행연구에서 사용된 용어들을 반영하여 설정하였다.⁴⁾ 예비조사에서 해안경관의 평가에 적합하다고 판단된 18쌍의 용어가 선정되었다. 설문조사는 빔프로젝트로 투영된 장면을 1~2분 정도 주시한 후 응답지에 선호도를 표기하는 방식으로 진행되었다.

본조사는 예비조사의 분석을 통해 선정된 18쌍의 형용사를 이용하여 2009년 10월 13일 강릉원주대학교 조경학과 학부생 29명, 일반인 34명 총 63명을 대상으로 실시되었다. 자극 정도에 따라 피험자의 각성반응(arousal reaction)이 달라질 수 있어 자극의 크기가 다양하게 가해질 수 있도록 45매의 시물레이션 이미지를 무작위로 보여주었다.

IV. 결과 및 고찰

1. 주경별 경관선호도

주경, 직경, 간격의 교차분석 결과, 주경에서 경관선호도의 차이가 발생하는 것으로 나타났다(표 3 참조). 경관선호도는 주경이 산, 논, 바다인 경우에 높으며, 주거지역과 상업지역에서 보다 낮은 경향을 보였다. 직경과 간격은 유사한 분포를 나타내고 있으나, 직경은 크기별 선호도의 분포가 차이를 보이지 않지만, 간격은 크기별로 선호도의 차이가 있는 것으로 나타났다.⁵⁾ 논과 산은 바다보다 경관선호도가 약간 높은 경향을 보이고 있는데, 이는 바다가 주경일 경우에 단조로운 경관이 형성되는 반면, 논과 산이 주경이 되면 경관의 변화가 발생하기 때문인 것으로 볼 수 있다.

경관 유형별 선호도의 평균값을 비교분석 결과, 「직경:22-간격:7-주경:바다」가 가장 높은 선호도를 보이고, 「직경:28-간격:5-상업지역」이 가장 낮은 선호도를 보이고 있다. 선호도가 비교적 높은 상위 집단군에서는 주경은 바다, 수목 직경은 22cm, 28cm, 수목 거리는 7m가 주를 이루고 있는 것으로 나타났으며, 선호도가 낮은 하위 집단군에서는 주경이 상업지역, 수목직경이 16cm, 수목간격이 5m인 경우가 주를 이루는 것으로 나타났다. 선호도는 크게 주경으로 구분되는데, 바다-논-산-주거지역-상업지역의 순으로 낮아지고 있다. 주경이 바다와 산, 논과 같이 자연적인 경관에서 비교적 선호도가 높고, 인공경관이 주를

표 3. 주경별 경관선호도 평균 및 순위

주경	간격(m)	직경(cm)		
		28	22	16
논	10	6.61^a(2)^b	6.70(1)	5.68(8)
	7	5.55 (9)	5.77(7)	6.39(3)
	5	5.86 (5)	5.79(6)	6.13(4)
바다	10	6.52 (6)	6.52(6)	6.35(9)
	7	6.80 (4)	7.16(1)	6.93(2)
	5	6.55 (5)	6.49(8)	6.85(3)
산	10	6.36 (1)	6.07(4)	5.50(9)
	7	5.67 (8)	5.77(7)	5.84(6)
	5	5.87 (5)	6.25(2)	6.19(3)
상업지역	10	4.79 (2)	4.64(3)	4.27(7)
	7	4.95 (1)	4.51(4)	4.48(5)
	5	4.02 (9)	4.42(6)	4.18(8)
주거지역	10	4.60 (7)	4.86(2)	4.19(9)
	7	4.81 (3)	4.80(4)	4.61(6)
	5	4.51 (8)	4.69(5)	4.98(1)

^a: 경관선호도의 평균값

^b: 주경별 경관선호도의 순위

이루는 주거지역과 상업지역에서는 선호도가 낮게 나타난다.

한편, 주경이 논, 바다, 산, 상업지역이며, 간격 10m로 형성된 경관의 선호도가 높게 나타났다. 바다에서 수목의 간격이 7m일 때 선호도가 높게 나타나고 있다. 수목의 간격은 바다와 같이 주경이 단조롭게 연속적으로 형성되는 경우에 수목이 그림의 틀을 형성하는 프레임의 역할을 함으로써 선호도가 높아지는 것이라고 해석할 수 있다. 주거지역에서는 수목 간격이 좁을수록 차폐효과가 커서 경관선호도가 상승하는 것으로 판단된다.

직경은 16cm일 경우, 선호도가 낮고, 22cm와 28cm에서 높은 선호도를 보였다. 이는 직경이 클 때 수목이 주경과의 구별을 명확하게 해주어 경관에 명료성을 높이기 때문인 것으로 보인다.

2. 시각량과 경관선호도의 상관성

경관선호도에 패럴랙스 이외에 주경의 시각량이 영향을 미칠 수 있다고 판단하여 시각량과 경관선호도의 상관관계를 분석하였다. 분석을 위해서 시물레이션 이미지 내에 출현하는 경관구성요소들의 시각량을 측정하였다. 시각량은 시물레이션의 각 매에서 나타나는 구성요소를 Autocad2010로 측정하였다. 시각량은 시물레이션 한 매체의 면적 중에서 각각의 경관구성요소가 차지하는 면적 비율을 의미한다. 경관구성요소에서 1순위를 차지하는 것은 하늘이며, 2순위로 각 주경의 특성을 나타내는 경관자원이 차지하였다. 이외에 상업지역과 주거지역이 등장하는 이미지에서는 건물이 1순위를 차지하는 것으로 나타났다 (표 4 참조).

경관구성요소의 시각량과 경관선호도의 상관관계를 분석한 결과, 건물, 도로, 하늘, 해변, 바다 순으로 낮은 상관관계를 형성하고 있는 것으로 나타났다. 건물과 도로는 음의 상관관계이며, 하늘과 해변은 양의 상관관계로 나타났다. 그러나 녹지 (-0.220)와 수목 (-0.018)은 음의 상관관계를 보이는 것으로 나타나고 있다. 수목의 시각량이 음의 상관관계를 보이지만 상관계수가 매우 낮아 상관성이 거의 없는 것으로 해석할 수 있다. 건물을 포함하여 모든 경관구성요소들의 상관계수가 매우 낮게(±0.4 이하) 나타나 경관구성요소의 시각량이 선호도와 상관성을 지닌다고 보기 어렵다. 이와 같은 현상은 수목이 전경에 보여서 경관구성요소들이 선호도에 미치는 영향을 낮추게 된 것으로 보인다.

표 4. 경관구성요소의 시각량과 선호도의 상관 계수

구분	하늘	산	경작지	바다	건물	녹지	해변	도로	수목
Pearson	.287**	.167**	.100**	.263**	-.392**	-.220**	.276**	-.305**	-.018**
유의확률	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.421

** $\alpha = .01$, * $\alpha = .05$ 에서 유의

3. 경관선호도 요인

18개 변수들에 대한 평가와 잠재력, 요인 등을 찾아내기 위해서 요인분석을 실시하였다. 6차례 반복 회전에 의해 18개의 형용사가 비교적 안정적으로 남은 3개 요인으로 설명될 수 있는 것으로 나타났다. 각 요인의 점수는 요인의 성분을 이루는 경관형용사의 선호도를 회귀식으로 계산된 값이 이용되었다 (표 5 참조).

첫 번째 요인의 주성분을 이루는 형용사는 「깊이감있는-없는」, 「집중감있는-없는」, 「운치있는-없는」, 「신비한-하지 않은」, 「안정감있는-없는」, 「인상적인-아닌」, 「매력있는-없는」 등으로 분류되었다. 깊이와 집중감은 공간의 깊이감과 관련이 있다고 볼 수 있어, 「깊이감있는-없는」의 「깊이감(sense of depth) 요인」으로 명명하였다.⁶⁾ 경관선호도에 대한 설명력은 78%로 3가지 요인 중에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

표 5. 요인분석결과

경관형용사	요인1	요인2	요인3
	깊이감	다양함	공간감
깊이감있는-깊이감 없는	.752	.308	.207
집중감있는-집중감 없는	.731	.145	.191
운치있는-운치 없는	.714	.253	.347
신비한-신비하지 않은	.675	.394	.174
안정감 있는-안정감 없는	.651	.153	.346
인상적인-인상적이 아닌	.605	.452	.219
매력있는-매력 없는	.563	.489	.308
다양한-획일적인	.150	.811	.057
변화감있는-단조로운	.091	.777	.154
개성있는-개성 없는	.269	.715	.158
흥미로운-흥미롭지 않은	.291	.680	.224
리듬감있는-리듬감 없는	.382	.608	.126
기대감있는-기대감 없는	.449	.508	.339
지루하지 않은-지루한	.340	.454	.313
넓은-좁은	.247	.183	.836
밝은-어두운	.160	.291	.797
개방된-폐쇄적인	.267	.244	.727
복잡하지 않은-복잡한	.417	-.022	.644
고유치	14.041	2.808	1.151
분산율(고유치/분향수)	78.0%	15.6%	6.4%

두 번째 요인의 주성분을 이루는 형용사는 「다양한-획일적인」, 「변화감있는-단조로운」, 「개성있는-없는」, 「흥미로운-않은」, 「리듬감있는-없는」, 「기대감있는-없는」, 「지루하지 않은-지루한」으로 해안경관의 가변적인 것과 관련된 것으로 볼 수 있어 「다양함(sense of diversity)요인」으로 명명하였다. 세 번째 요인은 「넓은-좁은」, 「밝은-어두운」, 「개방된, 폐쇄적인」, 「복잡하지 않은-복잡한」으로 해안경관의 개방성에 대한 것을 의미하는 것으로 볼 수 있어 「공간감(sense of spatiality)요인」으로 명명하였다.

4. 경관유형에 따른 경관선호도

1) 주경에 따른 경관선호도

주경에 따른 선호도의 변화를 살펴보기 위해 분산분석(ANOVA: Analysis of variance)을 실시하였다. 분산분석은 5% 유의수준에서 실시되었으며, 변수의 입력방식은 단계선택(stepwise) 방식이 사용되었다. 사후검증은 던칸테스트(Duncan test)가 사용되었다.

주경에 따른 「깊이감요인」의 차이를 살펴보기 위해 현장에서 조망되는 주경을 기준으로 상업지역, 주거지역, 논, 산, 바다로 구분하여 경관 선호도를 살펴보았다. 사후 검증에서 통계적으로 집단 간의 유의한 차이가 나타났다($d.f=4$, $F=103.327$, $Sig.=.000$). 상업지역과 주거지역의 경관은 통계적으로 유의한 차이가 발생하지만, 논과 산, 산과 바다는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 논, 산, 바다는 패럴랙스가 형성되는 거리(200m 이내) 보다 멀리 있는 배경으로 인지되어 깊이감에 차이가 없지만, 주거지역과 상업지역의 경관은 근거리에 입지하여 패럴랙스가 강하게 형성되기 때문인 것으로 볼 수 있다(표 6 참조).

「다양함요인」도 사후 검증 결과에서 유의미한 차이가 있는 것으로 분석되었다($d.f=4$, $F=7.793$, $Sig.=.000$). 주거지역과 상업지역, 산의 경관은 수직적 또는 사선적인 경관요소가 등장하여 다양함을 발생시키지만, 논이나 바다는 동질의 경관자원이 대부분을 차지하고 있어 변화감에서 차이가 발생하는 것으로 볼 수 있다(표 7 참조). 「공간감요인」에서도 주경별 경관선호도의 유의한 차이가 나타났다($d.f=4$, $F=70.814$, $Sig.=.000$).

표 6. 주경에 따른 「깊이감요인」 사후 검증(Duncan)

주경	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
상업지역	434	-.6106905			
주거지역	431		-.3375246		
논	431			.2197022	
산	439			.3092244	.3092244
바다	438				.4111224
Sig.		1.000	1.000	.150	.102

표 7. 주경에 따른 「다양함요인」 사후 검증

주경	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
주거지역	431	-.1674875		
상업지역	434	-.0618704		
산	439	-.0335493	-.0335493	
논	431		.0870152	.0870152
바다	438			.1741174
Sig.		.060	.074	.197

표 8. 주경에 따른 「공간감요인」 사후 검증

주경	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
상업지역	434	-.3522801		
주거지역	431	-.3433863		
산	439		-.1061286	
논	431			.3466840
바다	438			.4521888
Sig.		.889	1.000	.099

개방감은 상업지역과 주거지역의 경관에서 차이가 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 논과 바다가 차이가 없는 것으로 나타났다. 상업지역과 주거지역의 경관은 수직적 요소가 강하고, 논과 바다는 수평적 요소가 강하여 공간감에서 뚜렷한 차이가 발생하는 것을 볼 수 있다. 이는 수목에 의한 패럴랙스 효과보다 경관자원이 지닌 특성에 의한 것으로 판단된다(표 8 참조).

2) 직경에 따른 경관선호도

직경에 따른 사후 검증 결과, 3가지 요인 모두에서 유의미한 차이가 발생하는 것으로 나타났다. 「깊이감요인($d.f=2$, $F=5.129$, $Sig.=.006$)」은 직경 16cm와 22cm에서 차이가 나타나지 않았으며, 28cm에서 유의한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 직경이 작을 때 원근감이 약하지만 28cm의 경우 시점에서 멀어질수록 원근이 크게 달라지기 때문인 것으로 볼 수 있다(표 9 참조). 「다양함요인($d.f=2$, $F=6.281$, $Sig.=.002$)」은 22cm와 28cm에서 차이가 없었지만, 16cm에서 차이가 발생하였다. 이는 직경이 작을수록 패럴랙스가 발생하지 못해 변화를 인식하게 되지만, 22cm 이상이 되면 변화감의 차이가 발생하는 것에 기인한다(표 10 참조). 「공간감요인($d.f=2$, $F=22.411$, $Sig.=.000$)」도 직경별로 유의한 차이를 보였다. 16cm와 22cm는 차이가 구분되지 않지만 28cm에서 유의한 차이를 보이고 있다. 이는 직경이 28cm 이상일 때 공간의 넓음, 개방감 등에서 차이를 느낄 수 있음을 설명한다(표 11 참조).

직경에 따른 경관선호도 경향을 살펴본 결과, 깊이감과 공간감은 최대치 28cm에서 차이가 유의한 것으로 나타났는데, 이

표 9. 직경에 따른 「깊이감요인」 사후 검증

직경(cm)	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
22	431	-.0571980	
16	438	-.0394408	
28	434		.0964725
Sig.		.735	1.000

표 10. 직경에 따른 「다양함요인」 사후 검증

직경(cm)	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
16	438	-.0994982	
22	431		.0179521
28	434		.0831435
Sig.		1.000	.214

표 11. 직경에 따른 「공간감요인」 사후 검증

직경(cm)	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
28	434	-.1952437	
22	431		.0549142
16	438		.1390910
Sig.		1.000	.106

는 직경이 큰 수목이 시각적으로 직경이 작은 수목에 비해 식별성이 높기 때문에 명확한 깊이감, 원근감, 공간감이 형성된다고 할 수 있다.

3) 수목간격에 따른 경관선호도

수목의 간격에 따른 사후 검증 결과, 「깊이감요인(df=2, F=2.921, Sig.=.054)」은 차이가 있다고 보기 어려우며, 「다양함요인」, 「공간감요인」에서만 유의한 차이가 발생하였다. 「깊이감요인」은 수목이 중첩되면서 간격이 경관 변화를 발생하기에 차이가 좁기 때문인 것으로 보인다. 그러므로 10m 이상 간격에 대한 검토가 필요할 것으로 보인다(표 12 참조).

「다양함요인(df=2, F=3.298, Sig.=.037)」은 10m에서 차이

표 12. 수목간격에 따른 「깊이감요인」 사후 검증(Duncan)

간격(m)	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
10	434	-.0777502	
7	437	.0118981	.0118981
5	441		.0456113
Sig.		.093	.528

표 13. 수목간격에 따른 「다양함요인」 사후 검증(Duncan)

간격(m)	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
10	434	-.0842530	
5	441		.0247000
7	437		.0495436
Sig.		1.000	.641

표 14. 수목간격에 따른 「공간감요인」 사후 검증(Duncan)

간격(m)	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
7	437	-.1853986		
5	441		-.0148571	
10	434			.2028404
Sig.		1.000	1.000	1.000

가 발생하였다. 즉, 수목의 간격을 충분히 넓게 유지하면 경관의 변화감을 유발할 수 있다는 것을 설명한다(표 13 참조). 주목할 만한 것은 「공간감요인(df=2, F=24.311, Sig.=.000)」에서 수목 간격별로 뚜렷한 차이가 나타난 것이다(표 14 참조). 이는 수목 간격의 변화를 통해서 공간감을 확보하여 열려지거나 가려진 경관의 조성이 가능하다는 것을 보여준다(노재현, 2007b).

V. 결론

1. 요약 및 결론

본 연구는 동해안 지역의 해안림이 지니는 패럴랙스 효과를 고려한 경관관리기법을 제시하고자 하였다. 주경, 직경, 간격의 교차분석 결과, 주경에서 경관선호도의 차이가 발생하였다. 주경이 산, 논, 바다인 경우에 경관선호도가 높고, 주거지역과 상업지역에서 다소 낮게 나타났다. 직경에 따른 선호도 차이는 명확하지 않지만 간격별 선호도의 차이가 있는 것으로 나타났다.

경관 유형별 선호도의 평균값을 비교한 결과, 상위 집단군에 주경은 바다이고, 수목 간격이 7m인 경관이 포함되었다. 간격별로 비교하면 주경이 논, 바다, 산, 상업지역인 간격 10m로 형성된 경관에서 선호도가 높게 형성된다. 경관이 단조로운 바다가 주경인 경우, 수목의 간격이 7m에서 높은 선호도를 보였다.

패럴랙스의 효과를 분석하기에 앞서 경관을 구성하는 요소들의 시각량과 경관선호도의 상관성을 검토하였다. 상관관계 분석결과 건물을 포함하여 모든 경관구성요소들이 선호도와 미미하거나 매우 낮은 상관성을 갖는 것으로 나타났다. 이는

해안림이 전경을 형성하는 경관을 관리할 때 경관구성요소의 시각량 확보를 크게 고려하지 않아도 됨을 시사한다.

해안림의 패럴랙스 경관선호도를 설명할 수 있는 요인을 분석한 결과 「깊이감」, 「다양함」, 「공간감」의 요인이 도출되었다. 3가지 요인을 주경, 직경, 간격별로 경관선호도의 차이를 분석한 결과, 「깊이감요인」은 주경이 인공적인 경관(상업지역, 주거지역)인 것과 자연적인 경관(논, 산, 바다)에서 차이가 나타났다. 상업지역에서 보다 강한 깊이감이 나타나고 산이나 바다는 깊이감 요인의 차이가 발생하지 않았다. 「깊이감요인」은 직경 28cm에서도 차이를 보여, 직경이 클 때 깊이감이 형성될 수 있음을 알 수 있다. 한편, 「공간감요인」은 직경이 28cm 이상일 때 선호도 높고, 수목간격이 넓을 때 명확하게 높게 나타났다. 「다양함요인」은 간격 10m에서 가장 뚜렷한 차이를 보였다.

이러한 결과는 강릉의 해안림 경관에서 깊이감과 공간감, 다양함을 부각시키기 위해서 곱술의 직경이 28cm이고, 수목간격을 10m 이상으로 확보하는 관리방안이 도입될 필요가 있음을 시사한다. 한편, 바다와 같은 단조로운 주경에 대한 조망을 고려할 때는 7m 간격 이상을 유지하여도 무난하므로, 바다에 대한 조망이 이루어지는 해안림은 과도한 숲아베기가 이루어지지 않도록 관리하는 것이 바람직하다. 또한 직경이 28cm 이상일 때 공간감과 다양함이 높아짐으로, 주거지역이나 상업지역이 주경을 이루는 해안림에 대해서는 직경이 일정 크기 이상인 수목을 식재하는 지침의 도입을 검토할 필요가 있다.

2. 의의 및 한계

패럴랙스를 고려하여 경관을 관리하는 것은 양안시차가 발생하는 것에 근거를 두는 것이므로 입체감의 평가가 중요하다. 그러나 입체영상을 제작하여 실험한 결과, 시물레이션의 현실감이 저하되고, 화면을 응답자가 임의로 조정함으로써 동일한 경관체험이 불가능하고 집중력이 산만해지는 문제가 발생하였다. 이를 해결하기 위해서 정지 이미지를 투사하는 방식을 사용함으로써 동일한 경관체험 기회를 제공하였으나, 입체적인 공간감과 깊이감의 구현에 한계가 있었다. 또한 시물레이션 이미지를 최소화하는 과정에서 평균과 상·하한값을 사용하여 다양한 경관유형을 제시하지 못했다. 이러한 한계를 극복하기 위해서 3차원 스테레오 입체 영상과 3D TV 등을 이용하여 입체감을 효과적으로 구현한다면 패럴랙스 효과에 대한 정밀한 검증이 가능할 것으로 보인다.

- 주 1. 학술연구정보서비스(<http://www.riss4u.kr>)에서 '간벌(間伐)'로 검색된 645건의 학위논문 및 학술논문, '숲아베기'로 검색된 37건 등에 대한 논문, '산림경관'으로 검색된 718건(중복 검색 포함)을 검토한 결과, 숲아베기에 대한 경관적 영향이나 지침에 대한 사항이나 연구가 진행된 것을 찾지 못하였다.
- 주 2. 수림을 관리하는 방법인 숲아베기는 조림목의 수관이나 뿌리의 경쟁이

심하여 발생하는 피해를 막기 위해 실시한다. 숲아베기의 협의적 개념은 임분(林分)을 목적에 맞게 만들기 위한 벌채(伐採)적 조정을 하는 실질적인 행동을 의미한다. 광의적 개념으로는 미성숙 임분에서 임분 수확 이전 갭신을 유도하기 시작할 때까지 사이에 임분을 구성하는 모든 개체의 상호 관계적 상태에 대한 무육벌채적(撫育伐採的)조정을 하는 것을 말한다.

우리나라에서 시행되는 숲아베기의 기법은 「도태숲아베기」, 「정량숲아베기」, 「열식숲아베기」가 있다. 「도태숲아베기」는 가장 우수한 나무를 선발하여 관리하는 것을 핵심으로 한다. 심하게 경쟁되는 나무는 제거시키고, 우수한 나무의 생장이 발달되도록 촉진시키는 방법이다. 「정량 숲아베기」는 숲아베기 양과 임목밀도를 조절하는 것으로써 수종별로 일정한 임령, 수고 또는 흉고직경에 따라 임목본수를 미리 정해 놓고 숲아베기를 진행하는 방법이다. 「열식숲아베기」는 열식된 조림지에 대해 임목밀도가 식재본수의 70% 이상인 임지, 임목의 생장이 균일하여 임목 간의 우열이 심하지 않은 임지, 숲아베기를 실행하지 않은 유령 임지 등 특별한 경우가 아니면 적용하지 않는다.

- 주 3. 양안시차가 발생하는 한계는 100~200 yards(약 100~200미터) 이내이며, 그 이상이 되면 점차적으로 깊이감이 발생하지 않는다(Bernard, 2009).
- 주 4. 김태경과 김충식(2009)은 해안경관을 평가하는 연구에서 28쌍의 형용사를 사용하였다. 노재현(2007b)은 패럴랙스에 관한 평가에서 24개의 경관형용사 목록을 사용하였으며, 김충식과 이인성(2005)은 23쌍의 경관형용사를 사용하였다. 본 연구는 유사사례연구의 본 조사에서 사용된 목록을 참조하여 경관형용사를 선정하였다.

표 15. 경관형용사의 사용 사례

김태경과 김충식(2009)	노재현(2007b)	김충식과 이인성(2004)
흥미로운-지루한	흥미로운-않은	균형감있는-없는
다양한-획일적인	동질적인-이질적인	정돈된-어수선한
개성있는-개성없는	명확한-애매한	질서있는-무질서한
변화감있는-단조로운	이름다운-추한	안정감있는-없는
인상적인-비인상적인	밝은-어두운	집중감있는-없는
재미있는-재미없는	넓은-좁은	규칙적인-불규칙적인
리듬감있는-리듬감없는	다양한-단순한	차분한-들뜬
생기있는-생기없는	안정된-불안한	시원한-답답한
동적인-정적인	기대감있는-없는	밝은-어두운
매력있는-매력없는	생기있는-없는	텅빈-가득찬
자연스러운-인공적인	매력있는-없는	가벼운-무거운
쾌적한-불쾌한	개방적인-폐쇄적인	넓은-좁은
시원한-답답한	근경중심적인-원경중심적인	개방된-폐쇄적인
친근한-낯선	복잡한-않은	산뜻한-우중충한
도시적인-자연적인	질서있는-없는	경쾌한-않은
무거운-가벼운	신비한-않은	변화감있는-없는
개방된-폐쇄적인	운치있는-없는	다양한-않은
경쾌한-침울한	평면적인-입체적인	재미있는-지루한
산뜻한-우중충한	친밀한-없는	독특한-평범한
인간적인-비인간적인	깊이있는-없는	리듬감있는-없는
조화로운-부조화적인	인상적인-아닌	활동적인-비활동적인
정돈된-어수선한	지루한-않은	친근한-낯선
안정감있는-안정감없는	결정적인-아닌	자연적인-인위적인
통일감있는-통일감없는	깨끗한-더러운	
질서있는-무질서한		
균형감있는-균형감없는		
쾌적한-불쾌한		
시원한-답답한		

- 주 5. 교차분석결과에서 주경과 간격별 경관차이는 통계적으로 의미가 있으나, 직경은 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 16. 주경별 경관선호도에 대한 교차분석 검증

	값	자유도	유의확률(양측)
Pearson 카이제곱	455.777 ^a	36	.000
우도비	456.702	36	.000
선형 대 선형결합	353.105	1	.000
유효 케이스 수	2097		

^a 최소 기대빈도는 5.18

표 17. 직경별 경관선호도에 대한 교차분석 검정

	값	자유도	유의확률(양측)
Pearson 카이제곱	23.730a	18	.164
우도비	24.766	18	.131
선형 대 선형결합	.130	1	.719
유효 케이스 수	2097		

^a 최소 기대빈도는 8.65

표 18. 간격별 경관선호도에 대한 교차분석 검정

	값	자유도	유의확률(양측)
Pearson 카이제곱	31.782 ^a	18	.023
우도비	31.314	18	.026
선형 대 선형결합	.316	1	.574
유효 케이스 수	2097		

^a 최소 기대빈도는 8.13

주 6. 깊이감은 경관의 다양함과 변화감을 형성하는 중요한 요소이다(이능원, 2002). 또한 요인부하량(factor loading)은 절대값이 클수록 개별 변수들이 요인에 차지하는 비중이 매우 높음을 의미한다. 이에 요인부하량이 높은 '깊이감'을 요인명으로 사용하였다.

인용문헌

1. 구분아, 이광국, 양위주(2008) 환경심리학적 관점에서의 해양경관의 구성요소와 태도에 관한 연구. *관광·레저연구* 20(2): 5-392.

2. 김동현(2006) 움직임 시차와 장면 구조 추정을 이용한 2차원 영상의 3차원 변환. 연세대학교 대학원 석사학위논문. pp. 3.

3. 김충식, 이인성(2005) 건축제어 요소가 가로경관선호도에 미치는 영향 분석. *도시설계* 6(4): 71-91.

4. 김태경, 김충식(2009) 경포호 주변의 경관영향요인 분석과 고도기준설정. *한국조경학회지* 37(2): 104-113.

5. 노영란(2008) 해안경관 구성요소의 이미지평가에 관한 연구. 조선대학교 대학원 박사학위논문. pp. 9.

6. 노영란, 박성진, 이청용(2008) 해안경관계획을 위한 물리적 구성요소 개선순위 선정에 관한 연구. *대한건축학회지회연합회논문집* 10(4): 167.

7. 노재현(2007a) 차폐유형과 차폐도를 달리한 패럴랙스(Parallax) 공간의 시각 선호도. *한국조경학회지* 35(2): 55-63.

8. 노재현(2007b) '열린경관'과 '가려진경관'의 이미지와 선호도 비교: 패럴랙스(Parallax) 효과 유무를 중심으로. *한국조경학회지* 35(4): 105-118.

9. 박민영(1998) 기존의 단일 이미지로부터 입체 영상용 양안시차 이미지를 얻는 방법. 명지대학교 대학원 석사학위논문. pp. 15.

10. 박완근(2000) 강원 동해안의 해안림 임분구조. 국제 심포지움(2000 International Symposium), pp. 742-749.

11. 산림청(2000) 산림과 임업기술2. pp. 247-266.

12. 이능원(2002) 주거지역 내 가로경관의 시각적 깊이감과 개발밀도의 관계. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문. pp. 10.

13. Bernard Mendiburu(2009) 3D Movie Making: Stereoscopic Digital Cinema from Script to Screen. Focal Press.

14. Susan, R. Barry(2009) Fixing My Gaze: A Scientist's Journey Into Seeing in Three Dimensions. 김미선(역) 3차원의 기적. 서울: 초록물고기. 2010.

원 고 접 수 일: 2011년 6월 8일
 심 사 일: 2011년 7월 12일(1차)
 2012년 8월 8일(2차)
 계 재 확 정 일: 2012년 8월 10일
 3인익명 심사필